

卡尔达诺

——数学家·医生·赌徒·概率计算的先行者

吉罗拉莫·卡尔达诺(Girolamo Cardano, 1501—1576), 意大利数学家、医生和哲学家。

卡尔达诺 1501 年 9 月 24 日生于意大利帕维亚。父亲法齐奥·卡尔达诺(Fazio Cardano)是一位几何学家。由于他是法齐奥的私生子, 在当时的社会是被人看不起的, 从而给他的一生带来很多不幸和痛苦。他生下时濒于死亡, 体质不好, 童年时代就是在多病之中度过的。1523 年至 1526 年, 卡尔达诺先后在帕多瓦大学和米兰大学学医, 1526 年获得医学学位。以后, 曾在米兰、博洛尼亚等地行医。1534 年, 卡尔达诺受聘到米兰大学当讲师, 讲授数学课程。1536 年以后又复行医。1543 年, 卡尔达诺受聘帕维亚大学, 担任教授。1552 年成为英国国王爱德华六世(Edward VI, 1537—1553)的宫廷医生。1562 年任博洛尼亚大学教授; 1570 年任罗马医学院教授, 并接受罗马教皇格雷戈里十三世(Gregory XIII, 1512—1585)的退休金。

卡尔达诺在医学方面的重要贡献, 是他首先对斑疹伤寒作出了最早的临床详细描述。他于 1552 年成功地治愈了苏格兰一红衣主教的气喘病, 所用的方法, 是禁止病人床上用鸭绒之类的东西, 这说明他当时对过敏现象已有直观了解。但由于他是私生子, 遭到医学界一些人的不公正待遇, 长期不允许他进入医学会, 直到后来他在欧洲医学界声名大振, 才获得进入医学会的权利。

卡尔达诺在数学方面造诣很深, 特别在概率统计方面, 作出了

开拓性的贡献。1539年,他根据历年的教学总结,出版了两本算术书。就在这一年,他曾向著名数学家塔尔塔利亚(Niccolo Tartaglia, 1500—1557)求教三次方程式的解法,并庄严地立下誓言予以保密。但他并没有遵守诺言,于1545年出版《代数规则大艺术》(Arts Magna, 简称《大术》)一书,将三次方程式公诸于世。这件事激怒了塔尔塔利亚,导致一场大的争吵。后来,三次方程求根公式被命名为‘卡尔达诺公式’,方程的这一解法被称为‘卡尔达诺法’,而塔尔塔利亚在这方面反而淹没无闻。为了这件事,卡尔达诺长期遭到学术界和舆论界的批评、谴责,被称为‘一个不道德的人’、‘剽窃者’,甚至说他是‘臭名昭著的骗子’。不过,四百多年过去了,当人们冷静下来认真地研究卡尔达诺的著作和思索,认为长期以来对他的批评也有许多过头和不公正的地方。平心而论,卡尔达诺在数学上并非平庸之辈,他的《大术》也并非完全抄袭之作,其中包含着许多他本人的独特的创见。例如,他最早认识到负数和虚数,认真地加以讨论,并给出了表示虚数的符号和运算法则;他对代数方程论(包括三次方程)的研究有着重要的推进,并研究了四次方程的特例。特别是他的《论赌博游戏》一书,探讨了有关机遇的数学理论,为帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662)和费尔马(Pierre de Fermat, 1601—1665)全面展开这个课题的研究揭开了序幕。

卡尔达诺的《论赌博游戏》大约完成于1526年。这一著作是根据他多年的赌博经验和数学理论写成的,弗洛伦斯·戴维(Florence Nightingale David, 1909—)把它叫做是‘理论数学家和赌徒的结合体’。在这篇论文中,卡尔达诺谈到了掷距骨(踝骨)和骰子的机遇问题,通过理论上的论据提出了系统的概率计算。他说:踝骨有四面并有四个点子。但骰子有六面,抛掷六次,每个点子会出现一次;但因为有的点子不止出现一次,因而有的点子就出现不了。踝骨呈现扁平面,它的每一面位于背面之上;……它不具备骰子的形式。各面的总数之半总是出现相等次数;因而某个给定的点子抛掷三次机会是均等的,因为总的变化是完全按六面顺序的,再

者,在一次抛掷中,三个给定点子中之一将会出现。例如,我可以很容易地掷一、三、五和二、四、六。因此,如果骰子不假,赌注是按照这种均等性下的……。卡尔达诺由此推论,如果骰子不假,即如果每一面可以给予相等的权数,则我们可以计算机遇。

卡尔达诺的结论无疑是正确的。一颗六面完全相等的不假的骰子,每一面出现的机会,是可以通过数学抽象作出概率计算的,他还实际地计算了掷两颗或三颗骰子时在一切可能方法中有多少方法可以得到某一总点数。但是,显然这对踝骨来说,就不适用了,因为踝骨只有四个面,每个面都不完全相同,因而每个面出现的机会是不相等的。

卡尔达诺对掷骰问题所作的概率研究和计算,早于帕斯卡和费尔马建立概率论一百多年,表明他是现代概率论的创始者。但是,他的这一著作在他生前并未发表,而是在他死后于 1576 年在罗马的卡尔达诺论文手稿中发现的,第一次发表在 1663 年(即他去世后 87 年)里昂出版的他的选集中。至于为什么卡尔达诺在生前不发表这篇论文,对许多研究者来说,至今仍然是一个谜。

现在,学术界和社会舆论虽然对剽窃行为仍然认为是不光彩的行为,但已经取得一致公认:保密对科学危害极大,不应鼓励和提倡;任何科学发现的荣誉不应该归于第一个发现者,而应该归于第一个发表者。这个规定虽然会导致某些不公正事件,但对促进科学事业发展却有着良好的作用。因此,对卡尔达诺的功过,人们又有了许多新的看法。

卡尔达诺还是物理学家和工程师。他区别了化合、溶解和机械混合三种不同的变化,制造了万向轴和悬架;发明了用凸点符号教聋哑人读写的方法。他的自然特点是物活论。

卡尔达诺兴趣广泛,但行为怪异,酷好赌博。他自称是一个精练的赌博者。赌博一方面为他带来了象《论赌博游戏》这样的重大收获,另一方面,也给他的家庭和生活带来许多麻烦。据说,他沉迷于赌博癖好,需要钱,竟把自己的家具和妻子的财产也卖了。他还

是一个占星术者，尽管他的预言很多次都是失败的，但他仍相信占星术这门“科学”是灵验的。据说他曾打算用占星术给耶稣算命。1570年被控告有散布异端邪说等罪行，曾一度入狱。

卡尔达诺的晚年生活是很悲惨的。他心爱的儿子因妻子不忠，在盛怒之下杀死了妻子，卡尔达诺虽多方为之辩护，仍于1560年被判处死刑，使他感到十分悲痛。他的另一个儿子也因经常犯各种罪被监禁。他本人因散布异端邪说等罪名一度入狱，虽然很快获释，但却失去了学校职位和出版权利。

卡尔达诺于1576年9月21日在罗马逝世，终年七十五岁。他的一生，既有着辉煌成就，又历尽沧桑，饱受世人责骂和侮辱，可以说集毁誉于一身。他晚年为自己写了一本自传，题为《我的生平》，于1576年出版，回顾了他坎坷的一生。

卡尔达诺在医学、数学、物理、哲学、宗教、音乐等方面，均有大量文章和著作。其主要的有关数学和统计方面的著作有：

1. 《论赌博游戏》，1526年著，1663年出版；
2. 《代数规则大艺术》，1545年。

伽利略

——为科学献身的伟大科学家 · 概率理论的创立者

伽利莱奥·伽利略(Galileo Galilei, 1564—1642)，意大利物理学家、天文学家、数学家和哲学家，精密自然科学的奠基人。

伽利略1564年2月15日生于意大利的著名城市比萨。父亲文森特·伽利略(Vincent Galilei)是一位数学家和著名的音乐评论家、作曲家和一流笛手，是一位已家道中落的贵族。伽利略小时

既活泼而又富有思想，11岁时随家迁居佛罗伦萨，在教会小学读书，喜音乐、绘画，爱好玩具及各种机械。稍长，即沉缅于拉丁文、希腊文、哲学，学识进展令人惊异。一度因眼疾辍学，被送去学习贩布。为了使伽利略长大能挣更多的钱，以振兴家业，父亲执意不让他学习数学而要他去学医。伽利略于1581年进入比萨大学攻读医学。但他偶然地听了一次几何课，引起很大兴趣，接着就做了一些研究，发现自己独立地得出阿基米德（Archimedes，约公元前287—公元前212）曾经得到的结果。他立即找父亲请求，父亲终于勉强同意让他学数学和自然科学。这成了他一生的转折点。他开始钻研欧几里得（Euclid，约公元前330—公元前275）、阿基米德等著名数学家的著作和物理学等自然科学。1589年，伽利略被聘为比萨大学的数学教授；1611年到罗马，成为林嗣科学院院士。

作为物理学家、天文学家、数学家和哲学家，伽利略的思想极其敏锐，富有创造性和明确的目的性，他对科学有着巨大的贡献。

在物理学方面，伽利略是经典力学和实验物理学的先驱者。在他初入大学时才17岁，有一次他去教堂做礼拜，注意到一盏枝形吊灯在气流的影响下，晃动时而成大圆弧，时而成小圆弧。伽利略观察到：不管圆弧的摆动大小，摆动一次的时间总是相同的。他数着自己的脉搏对摆动时间进行了测量，一回到家里就立即做了两个同样尺度的摆，使之作大小不同的摆动，结果证明他的发现是对的：两个摆的摆动时间完全保持一致。在后来的实验中，伽利略发现他的最大问题是小的时间间隔很难测量出来。他只得继续利用脉搏或利用滴漏的速度来测量。在伽利略去世以后，惠更斯（Christiaan Huygens，1629—1695）利用了他的摆振动等时性原理来控制时钟，进一步解决了伽利略未能解决的问题。1586年，伽利略发表了一本论述他所发明的比重秤的小册子，引起了学术界的注意。伽利略还试图测量温度，为此在1593年设计了一个利用气体的膨胀和收缩来测量温度的验温器，虽然很不精确，但它为以后测温技术的发展开拓了思路。他在力学著作中还论证了材料的强

度，因而也创立了材料学。

1590年，伽利略做了一个著名的物理实验。他在比萨斜塔上将两个重量悬殊的铁球同时丢下，聚集在塔下的人们看到和听到这两个铁球同时落到地面上。这就是众所周知的伽利略自由落体实验。这一实验的重要意义，在于它推翻了向来奉为权威的亚里士多德(Aristoteles, 公元前384—公元前322)关于“物体落下的速度和该物体重量成比例关系”的理论，建立了自由落体定律。即在可以忽略空气阻力的实验条件下，各球体同时落地；落下的速度与物体的重量无关。然而伽利略并没有急于公开地批评亚里士多德学派的物理学。直到1604年同开普勒(J. Kepler, 1571—1630)名字联系在一起的一颗新星的出现，他才利用这颗新星驳斥了亚里士多德关于天体永远不变的看法，实际上是驳斥了亚里士多德学派的整个体系。伽利略还发现了物体的惯性定律、合力定律、抛体运动规律，并确定了伽利略相对性原理。他对基本运动概念，如速度、加速度等，提出了严格的表达方式。

伽利略关于物理学方面的证明，全都是用古希腊人的几何论证方法得出的。以后笛卡尔(Rene Descartes, 1596—1650)和牛顿(Isaac Newton, 1642—1727)才把代数应用于几何，并发现比伽利略所应用的几何方法远为有力的数学分析方法。但是，伽利略的发现标志着力学的开始，并为一百年以后牛顿提出运动三大定律奠定了基础。

伽利略在天文学方面的成就，是在他从比萨迁居到帕多瓦以后取得的。由于他公开批评亚里士多德学派的物理学观点，使他在比萨成为不受欢迎的人，因此他在这以后搬到威尼斯的领地帕多瓦。在这里，他开始了与开普勒的书信往来。在通信中，他对开普勒说，早在1597年他就相信哥白尼(Nicolaus Copernicus, 1473—1543)的理论了。1609年，他听说荷兰发明了一种用透镜制成的放大筒。他便反复琢磨，用了不到六个月的时间设计出自己的独特的放大筒——一种放大率为三十二倍的放大仪器。他将这个放大仪

器调近用作显微镜，用来观察昆虫；同时，还用来作望远镜观察天体，从而开拓了望远镜天文时代。

伽利略主张研究自然界必须进行系统的观察和实验。他是利用望远镜观察天体取得大量成果的第一位科学家。他通过望远镜的观察获得了许多重要发现，如：月球表面凹凸不平，太阳黑子和太阳的自转，木星的四个卫星，金星、水星的盈亏现象，恒星比行星离地球远，银河是由无数恒星组成，等等。他还发现，当月亮未盈时，其夜侧（暗部）微微发光，他将这种现象解释成是从地球来的光对月亮的照射，这说明地球和行星一样在阳光照射下发亮，因而消除了地球与天体间的又一个不同之点。他的这些重大发现，有力地证明了哥白尼的地动说，动摇了托勒密（Claudius Ptolemaeus，约90—168）的地球是宇宙中心学说，开辟了天文学上的新时代。

伽利略还证明了根据木星的卫星位置可以制定海面的地理经度，这对航海事业的发展，具有重要的实际意义。伽利略在一本他称为《星际使者》的期刊的几期特刊上宣布了他的这些发现。在人们中激起了巨大热情，同时也引起了极度的愤怒。在威尼斯和佛罗伦萨，都表示愿意向他提供待遇优厚的职位。伽利略选择了佛罗伦萨。

1611年，伽利略抵达罗马，受到隆重热烈的欢迎，但他那些发光的思想学说，却受到保守的宗教势力的猛烈反对。就在这一年的二月，罗马宗教裁判所发出禁令，不许伽利略宣传他的学说。接着，1616年，教皇庇护五世（Pius V）又宣布哥白尼学说为异端邪说，企图迫使伽利略缄口不言。但伽利略对教廷的禁令置之不顾，继续宣传他的思想学说，从不停止活动。1632年，他发表了自己的杰作《关于托勒密和哥白尼两种世界体系的对话》，反对托勒密的地心学说，维护和发展了哥白尼的日心学说。这篇对话以生动有力的、通俗的意大利语言，激动着赞成和反对他的人们，并被迅速地译成许多国家的文字。伽利略的这一著作深深地伤害和触怒了罗马教会。1633年2月，他以“反对教皇，宣扬邪学”的罪名，被罗马宗教

法庭判处终身监禁。就在这一年，他被迫公开承认错误，放弃与托勒密体系相违背的一切观点，并被判处每周背诵一次赞美诗的三年苦刑。尽管遭受到严厉的制裁，伽利略在监禁期间，仍坚持为科学著述，于 1638 年写成了《关于力学和局部运动两种新科学的对话和数学证据》，总结了自己在力学上的研究。在这一年，即 1637 年，他还作出了最后的天文发现：即月球在转动时的缓慢摆动——天平动。由于他早些年对太阳的观察损伤了双眼，晚年双目失明，1642 年 1 月 8 日在佛罗伦萨附近的阿特彻里死于幽禁之中。死后，保守分子拒绝将他埋葬在圣地，以发泄他们对死者的仇恨。

伽利略在统计方面的贡献，是他通过赌博问题的研究所作的概率计算，最先创立了概率理论。1620 年，他应一位贵族的邀请，写了一篇题目叫做《赌博竞赛》的论文，研究了有关掷骰子获胜的机遇问题。这篇论文提出的问题是：同时掷三颗骰子（6 面立方体的赌具），出现最多的是多少点？一些有经验的赌徒相信 10 点和 11 点要比 9 点和 12 点多，对不对？为什么？

伽利略在这篇论文中，回答了这个问题，表明用数学计算的结果，的确是 10 点和 11 点出现的次数最多。他在文章一开头就指出：“事实上，在掷骰赌博中，某些点数比其他点数出现更多机会具有非常明显的理由，即某些点数比其他点数更容易和更频繁出现，这取决于它们能够有更多的数目的花样。例如，3 点和 18 点，用三颗骰子只能有一种途径掷出（即后者为 6、6、6，而前者为 1、1、1 别无其它途径），比掷出其他点数，譬如 6 点或 7 点要难，6 点或 7 点可以有几种途径组成，6 点有 1、2、3 和 2、2、2 及 1、1、4 而 7 点有 1、1、5、1、2、4、1、3、3 和 2、2、3。再者，虽然 9 点和 12 点与 10 点和 11 点都有许多途径可以组成，因此它们通常被看做是具有同等的效用，然而众所周知，根据骰子赌博者长期所作的观察，认为 10 点和 11 点比 9 点和 12 点出现的机会更多。”

从这段引文表明，伽利略在他的论文开头是假定计算结果是知道的。在对 9 点和 10 点的 6 种三个组合作了些讨论后，他继续

说：“因为一颗骰子有六面，在抛掷时落在任何一面的机会完全一样，只能有六种掷法，每种掷法都和其他的掷法不一样。但是，如果我们将第一颗骰子与第二颗骰子一起掷，第二颗骰子也有六面，我们就有 36 种各不相同的掷法，因为第一颗骰子的每一面都可以和第二颗骰子的每一面组合在一起……”他指出：因此，两颗骰子有 $6 \times 6 = 36$ 种可能的结合，三颗骰子就会有 $6 \times 6 \times 6 = 216$ 种可能的结合。把这些可能的结合排列出来，就可以得到：

3 点	1 次	11 点	27 次
4 点	3 次	12 点	25 次
5 点	6 次	13 点	21 次
6 点	10 次	14 点	15 次
7 点	15 次	15 点	10 次
8 点	21 次	16 点	6 次
9 点	25 次	17 点	3 次
10 点	27 次	18 点	1 次

果然，10 点和 11 点出现的可能机会最多，各为 216 次中的 27 次 其次是 9 点和 12 点，各为 216 次中的 25 次。3—10 点的可能掷出结果与 11—18 点是呈对称形的。

伽利略关于概率的这篇短文，是历史上有关概率应用的第一篇论文。这篇文章的发现，使我们毫不怀疑十六世纪的意大利数学家，已经清楚地知道根据骰子的等可能边的数学概念作出概率计算，为其后概率论的发展开辟了道路。

伽利略在哲学思想上是唯物主义的，他反对教会的经院哲学。他要求从具体的实验研究中去认识自然规律，认为经验是知识的唯一泉源。他承认世界的客观性、宇宙的无限性和物质的永恒性。他主张：自然之书以数学特征写成。强调数量特征的物质属性。他的这些观点，对于发展唯物主义的哲学具有重要意义。但是，他强调只有可归纳为数量特征的物质属性，如大小、形状、重量、速度等是客观存在的，而否认色、香、味等物质属性的客观性的观点，则是

具有片面性的。

历史证明伽利略的宇宙观是正确的。他的《两种世界体系的对话》，在他去世后将近二百年的 1835 年已从天主教的禁书单中去掉。1965 年，教皇保罗六世(Paul VI, 1897—1978)在一次出访比萨时赞扬了伽利略。1989 年 9 月 23 日，教皇约翰·保罗二世(John Paul II)再次访问十七世纪因支持地动说而遭到宗教裁判的伽利略诞生地时，正式宣布为伽利略恢复名誉。保罗二世向集会的市民郑重宣布“迫害伽利略的行为是错误的”，是一场冤案，承认教会的错误。至此，经历了四个世纪的科学与信仰的斗争终于以伽利略的胜利宣告结束。

费尔马

——业余数学家之王·概率论的奠基人

皮埃尔·德·费尔马(Pierre de Fermat, 1601—1665)，法国数学家、物理学家。

费尔马于 1601 年 8 月 20 日出生在图卢兹附近的博蒙德罗曼，父亲是皮革商人。费尔马在大学时是专攻法律的，毕业后以当律师为业，曾担任图卢兹议会的法律顾问三十余年。

费尔马是一位业余数学家。他三十岁时，才开始利用闲暇时间从事数学研究。他与帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662)、笛卡尔(R·Descartes, 1596—1650)、华利斯(J·Wallis, 1616—1703)等著名数学家交往比较密切。费尔马在数学方面的成就在十七世纪的数学史上是非常突出的。他先后对数论、解析几何、概率论、微积分等作了开创性研究，被誉为“业余数学家之王”。

费尔马对数论有很深的研究，十七世纪的数论几乎是费尔马的世界。他研究了求 $ax^2+1=y^2$ 方程整数解的问题；得出了导数所有约数的系统方法。特别是提出了著名的“大定理”，至今仍然吸引着—批为之奋斗的数学家。

大约在 1637 年，费尔马在阅读古希腊数学家丢番图（Diophantus, 约公元 250）的《算术》一书时，在书的空白处写下许多注释。其中一条说：“不可能把一个整数的立方分解为两个立方数之和，也不可能把一个四次方数分解为两个四次方数之和，一般地说，不可能把任意高于两次的方幂分解为两个同幂次的次数之和。对此，我已发现了一个真正奇妙的证明，可惜这里的页边空白太小，写不下了。”费尔马所有别的猜测，先后都找到了证明，唯一的例外就是这一段话。他的这个注释在他去世后三年发表后，人们为了纪念费尔马，把它称之为“费尔马大定理”。许多数学家如欧拉（L. Euler, 1707—1783）、勒让德尔（A. M. Legendre, 1752—1833）、高斯（C. F. Gauss, 1777—1855）、阿贝尔（N. H. Abel, 1802—1829）、狄利克雷（P. G. L. Dirichlet, 1805—1859）、拉梅（G. Lamé, 1795—1870）、林德曼（F. Lindemann, 1852—1933）等为研究这个问题，花费了大量时间，有的甚至献出了毕生的精力，都没有获得解决。

“费尔马大定理”就其本身来说，并没有特殊的重要性，但是，为了寻找它那“得而复失”的神秘证明的漫长历史，却赋予它一种激情的特殊力量。更具有价值的是它给人们提出了一种启示的灵感，使得库默（Ernst E. Kummer, 1810—1893）通过研究各种领域中的因子分解问题，发明了理想数，从而开拓出一个代数领域的广泛理论。

费尔马早在笛卡尔的《几何学》发表以前，已经提出了研究曲线问题的一般方法。他从希腊几何学的成就出发，用他所提出的一般方法，对阿波罗尼奥斯（Apollonius, 约公元前 262—公元前 190）关于轨迹的某些失传的证明作出补充。1630 年，他把这一工

作写成《平面与立体轨迹引论》小册子。但这一著作,直到他去世后14年,即1679年才出版问世。

费尔马认为,要给予轨迹以一般的表示,只能借助于代数。他的具体目标就是把阿波罗尼奥斯关于圆锥曲线的结果,直接翻译成代数的形式。他采用了不同于前人的方法,创造性地提出了处理多种几何问题的一般方法。他系统地引入了直线坐标,建立了坐标方法,并通过坐标法把几何曲线和代数方程联系起来,从而把几何学与代数学联系起来,接近了解析几何的核心思想,并且还提出了一般的方法。虽然费尔马的解析几何还不成熟,这主要表现在他对纵坐标如何依赖于横坐标注意得不够,而这一点对于解析几何是十分重要的。但他仍然是名副其实的解析几何的创立者。他还通过自己的实践揭示了圆锥曲线的方程特征,作出了二阶直线和曲线方程。他在《平面及空间位置理论的导言》中指出:一次方程代表直线,二次方程代表截线。同时,他还通过坐标的变换,研究了一次与二次方程的一般形式。

费尔马是在牛顿(I·Newton,1642—1727)、莱布尼兹(G·W·Leibniz,1646—1716)大体完成微积分之前,为微积分创立作出贡献最多的人之一。他成功地克服了前人在求积上不可分法的致命弱点,几乎采用了近代积分的全部过程,用相当于现在所谓和式极限的方法正确地获得了结果。他实际上已经使用了近代意义下的定积分,所差的是尚未抽象出积分概念。他所著《求最大和最小值的方法》一书,在微分与积分演算史上占有重要的地位。他把这种演算方法不仅用于求最大最小值,而且用于解决与曲线相切的切线问题。他提出了分数次微分化的一般定律,并将幂的积分公式用于分数指数和负指数。

费尔马在统计方面的贡献,是他同帕斯卡一起,奠定了概率论的理论基础,为概率统计的发展立下不朽功勋。因此,他和帕斯卡被誉为概率论的创立者。1654年,当梅雷(Chevalier de Mere, 1610—1685)向帕斯卡提出一个关于赌博方面的难题——得点问

题——要求解答时，帕斯卡曾把自己对这个问题所得出的解决办法写信寄给费尔马，与他进行商讨，希望听取费尔马的意见。梅雷所提出的问题是：有两个赌徒，他们相约赌若干局，谁先赢 S 局即算获胜。当赌博中止时，甲赢了 a 局，乙赢了 b 局（假定 $S=a+b$ ，此时的结局是 $a=2, b=1$ ）在这种情况下，应当如何分配赌金，即甲、乙各得多少？帕斯卡分析说，按条件甲已得 2 点，乙只有 1 点，如果再赌一次，则有两种可能性：甲大获全胜，赢得全部赌金；或者与乙的点数相等，此时平分赌金是公正的。把这两种情况平均一下，甲应得赌金的 $3/4$ ，从而乙应得赌金的 $1/4$ 。但费尔马却提出不同的解法：由于甲已有 a 点，乙已有 b 点，要结束这场赌博，最多还需赌 $(S-a) + (S-b) - 1$ 次。也就是说，按这个具体例子，最多还需要再玩两局，其结果有以下四种可能情况：

1	2	3	4
甲	甲	乙乙	
甲	乙	甲乙	

在前面三种情况下，甲赢得全部赌金，仅第四种情况能使乙获胜。因此，甲有权分得赌金的 $3/4$ ，而乙则应分得赌金的 $1/4$ 。他们所用的方法不同，但得到的结论是相同的。

费尔马同帕斯卡通过信函交往，发现有必要把赌博者认为错综复杂的“得点问题”提高到数学理论上去研究的重要性，几经研究之后，得出了一般化的解法，从而为概率原理奠定了基础。他们研究的问题，实质上是一个特定场合下统计学上所说的“数学期望”问题，所以，概率论的发展被认为是从帕斯卡与费尔马开始的。

费尔马还研究了几何光学的基本原理，在此基础上得出了光的反射和折射定律。

费尔马有许多在数学和物理学方面的发现，发表在他致朋友们的书信中。由于费尔马好静成癖，对发表著作不感兴趣，所以他的不少宝贵成就，诸如‘分赌难题’的另一种解题方法等，都只是随手写在给朋友的信上或书的边缘处，以致在概率论方面最早出版

著作的却是其他的学者。他因此失掉了发现解析几何的优先权；他和笛卡尔各自独立发现了解析几何，事实上，笛卡儿的形式分析只涉及到二维的情形，而费尔马还考虑了三维的情况。费尔马也丢掉了发明微积分的某些特性的优先权，这些特性后来启发牛顿发明了微积分。然而，费尔马可能对此并不在乎，他从事数学研究主要是出于自己的兴趣和取得的成就。

费尔马于 1665 年 1 月 12 日在图卢兹附近的卡斯特尔去世。在他去世后，他的儿子才对他的著作进行了搜集整理，于 1669 年出版了《费尔马全集》，把他的成果公之于世。

康 令

—— 国家记述学派的创始人 · 大学统计学派的鼻祖

赫尔曼·康令(Hermann Conring, 1606—1681), 国家记述学派的创始人，大学统计学派的始祖。

康令 1606 年出生于德国东弗里斯南地区诺尔登的一个牧师家庭。1625 年考入雷登大学学习神学、医学和哲学。毕业后，于 1632 年任不伦瑞克的赫姆斯特德大学教授。1634 年提出医学论文，获得医学博士学位，1636 年获哲学博士学位。康令的知识面很广，学识渊博，是最早讲授国势学课程的著名学者，德国法制史的创始人，国际法的鼻祖，也是当时哲学、史学、法学方面的权威。在医学方面，他是当时少有的临床医学家之一。他曾经担任过自然法和医学教授，当过诸侯们的侍医和皇太子的侍医。

康令在统计学方面的主要贡献，是创立了记述学派。康令认为，正如医生需要了解有关人体的知识一样，一个国家的统治者，

除了必须了解和研究政治以外,在经济上,必须了解国家的各种收入和支出,生产的过剩与不足,产品的输出与输入;在军事上,必须了解可以作为进攻和防御作战时的兵力;在法律上,必须了解公法与私法。

康令在 1660 年以后,在他的家里和赫姆斯特德大学,开始定期地、系统地用对比方法讲授国家比较记述方面的知识,包括当时西班牙、葡萄牙、英吉利、法兰西等欧洲各国的领土、人民、国体、社会秩序、财政、军事等。他把这个课程叫做《欧洲最近国势学》。‘国势学’也叫做‘国情论’。在过去,这门学科是混合国法学、地理学与历史学而成的一门杂学,而康令却把国势学从这些学科中分离出来,坚持‘实际政治家所必须的知识’的信念和努力,开拓了正确认识事物因果关系的途径,赋予国势学以独自的系统,从而创造了另一门新的科学,并在后来发展成为统计学。

康令讲课的资料来源,一是摘自前人的著述——塞巴斯添·缪斯特(Sebastian Munster)的《世界志》,再就是得自耶稣会传教士的报告。他不仅讲述事实,而且试图探讨事实的因果关系。这种研究方法,曾引起当时学者们的重视在德国风行一时。康令有着丰富的国际知识和惊人的记忆力,他的讲课方法,有些象中国古代的思想家孔子(公元前 551—公元前 478),述而不作,不用讲稿,让学生们听他口授,做笔记。现在留下的康令的著作,都是他的学生们根据笔记整理的。1675 年,他的学生奥登伯格(A·Oldenburger)根据笔记出版了《康令讲义摘要》;在他去世后,他的学生戈伯尔(J·W·Goebel)等在 1730 年又根据笔记整理出版了《康令国势学著作集》。全书共分六卷。其中第四卷最为重要,可以看做是他的代表作。该卷讲‘国家的本质’,共分三个部分。第一、二部分论述国家情况与有关的基本概念,第三部分叙述各国的现实情况。康令的这本著作中,不仅对西班牙、葡萄牙、法兰西、日本、摩洛哥和埃塞俄比亚等国的重要情况进行了比较和叙述,而且还根据古希腊哲学家亚里士多德(Aristotles,公元前 384—公元前 322)有名

的“四因论”，从国家的实质、目的、形式、效力四个因素的形成、变化及其因果关系进行论述和比较。他在实质因素下，论述土地、人口在目的因素下，论述国家的目的在形式因素下，论述政体、国体在效力因素下，论述财政、海陆军。通过这几个方面对各个国家进行比较研究，从而把国势叙述上升到了系统化和理论的高度。

引人注目的是，这一著作集中包括了对人口的详细记述。在调查形式上，他把人口分为自然人口与实际人口，他还谈到人口的自然的、经济的、社会的三种区别。在国家整体上，他谈到性别、年龄、职业、地位、兵役、教育等情况，以及人口比率、人口过剩、人口不足的问题，涉及面比较地广泛。

康令把国势学的研究对象，严密地限定为“散布于全世界的现代国家”，从而进行“现代国家的个别记述”。他坚持采用亚里士多德在《修辞学》中所规定的五项内容：

（一）关于国家的收入与支出问题。

（二）进攻时的兵力问题。

（三）防御时的兵力问题。

（四）土地的生产及输出入的知识。为了输出剩余产品，政治家必须知道什么是过剩，什么是不足。

（五）考察的种类，首先是法律，特别是公法的考察。关于私法，仅考察其中有关国家统治的重要的法律。

康令对各国的国情采用记述的方法进行研究。虽然他在记述各国的状态时一般采用四因素法进行比较，但他并不作任何推论，也不去探索研究社会经济现象的规律。

康令之所以要讲述国势学，乃是基于当时国家的行政人员和政治家的需要。他明确提出国势学是“实际政治家所必需的知识”。在《国情论》第一章第四节中，他说：“如果没有一点关于人体的任何知识，为了恢复或维持健康，要给予医学忠告是不可能的。同样如果关于国家的情况不了解或无知识的人，要治理整个或部分国家，也是不可能的。”所以在他看来，国势学的任务在于为政治家提

供必需的治国的知识，为普鲁士国家管理服务。

康令讲授国势学，只对各国情况作一般性的比较记述，如“某国人口众多”“土地辽阔”之类，而不进行数量研究和描述。当时，康令的学说产生了很大的影响，德国大学中的许多教授都称赞并追随他的学说。他的追随者，在耶拿大学担任哲学、地理学、历史学教授的马丁·施梅泽尔（Martin Schmeitzel, 1679—1747）从1723—1731年在耶拿大学，1741—1746年在哈利大学开设讲座，讲授“政治统计学”，并著有《政治统计集志》，第一次将政治与统计连用在一起；其后格廷根大学教授戈特弗里德·阿亨瓦尔（Gottfried Achenwall, 1719—1772）发扬了康令的学术思想，把这门课程定名为“Statistik”，即“统计学”，才开始有了“统计学”这个名称。

康令开始讲授这门课程的年代，正是德国各阶层迫切要求国家统一的时期，康令以其独特的对比方法，把德国在国际上的落后状况明显地暴露了出来，从而迅速地引起了各阶层的巨大反响。同时，由于他把国情的一般叙述变成为一种系统的学问研究，不仅正好适合当时国内统治集团的需要，而且也引起了不少学者的兴趣。因此，开始不断涌现了一些人以相同形式对这一问题继续进行研究，于是逐渐形成了以国家为研究的对象、以记载国家重大事项来形成新知识为目的的国势学。

由于康令奠定了国势学的基础，并具有开创统计学的功劳，他的成就受到了重视。

当时，人们把他的后辈阿亨瓦尔誉为“记述学派之父”或“统计学之父”，但阿亨瓦尔却说这个称号应当属于康令。阿亨瓦尔认为，统计学是1660年康令讲授“国家比较记述”知识开始诞生的，所以康令才是“统计学之父”。奥地利统计学家文森茨·约翰（Vincenz John, 1838—1900）在其1884年出版的《统计学史》一书中，也称康令为“统计学之父”。

格朗特

——“哥伦布般伟大的统计学家”·人口统计学的创立者

约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674), 英国统计学家, 人口统计学的创立者, 政治算术学派的创始人之一。

格朗特 1620 年 4 月 24 日出生于英国伦敦, 父亲亨利·格朗特是一个毛织品商人。他年轻时曾在一家服饰用品商店当过店员, 以后自己经营杂货店, 逐渐富裕起来。1666 年伦敦大火时, 将其家业烧毁, 他不得不放弃商业。此后, 他曾在伦敦市政府中担任过多种职务, 做过民警训练部队的大尉, 晚年晋升为少校, 还做过伦敦市参议会的议员。

格朗特未受过任何正规教育, 他利用业余时间自学拉丁语和法语, 对美术也有兴趣。他依靠在工作中善于积累知识和勤奋努力, 自学成才, 在生命统计、保险统计和经济统计方面, 作出了重大贡献。他通过对人口出生、死亡率、年龄构成、性比例等的研究, 发现了某些现象的统计规律性, 他第一个提出了人口统计中的性比例, 编制了第一个死亡率统计表, 奠定了人口统计学的基础。他还创立了“大数守恒”定律, 提出了统计学的基本原理。

中世纪以来的伦敦, 由于人口集中, 疫病流行, 居民对人口出生、死亡状况十分关心, 政府从十七世纪初开始, 即对人口出生、死亡、迁徙进行登记, 并按期发表公告。格朗特早在经商时, 就开始研究伦敦教区保存的 1532 年以后的人口死亡记录, 收集、整理了十六世纪末以后 80 年间伦敦公布的人口自然变动资料, 加以分类、计算和比较、研究, 试图找到城乡居住条件、职业等对死亡率的影响, 并以敏锐的洞察力把人口过多看作是引起死亡率上升的因素之一; 他首次试图确立人口的预期寿命, 编制了一份表明预期能够

活到某一年龄的人在人口中所占的百分比，以及他们到达一定年龄后还能活多久的图表。他写成《关于死亡表的自然观察和政治观察》一书，于 1662 年出版。

格朗特在给当时英国皇家学会的信中，解释他的这本书为什么既称‘政治观察’，又称‘自然观察’时指出：因为人口变动的分析考察，有些因素是属于国家经济、政治、战争上的原因，而有些因素，如人类健康状况、生殖能力、男女性比例和年龄构成以及鼠疫病等等，则属于自然方面的原因。该书的内容正是反应了这两方面的原因，包括起源与发展，死亡原因的一般观察，瘟疫及其死亡的观察，季节与疾病、健康和生育状况，殡葬与洗礼的差异，男女人数的差异，伦敦市的发展，各教区的不均等，居民数，地方公报等，共十二章，还有结论、附录和一些统计表。

格朗特这一著作的贡献，主要有以下几个方面：

第一，用统计方法揭示了社会经济现象中的一些固有的规律性，发现了生命运动中的大数法则——大数守恒定律。格朗特在考察伦敦从十七世纪初的人口出生、死亡、婚姻登记等数量关系中，找到了以下一些规律性。

(1)男性的出生率高于女性的出生率，而其死亡率却正好相反。他通过观察和比较大量人口资料，发现男女婴儿出生的比例几乎都稳定在 14 : 13 或 16 : 15。但在成年后，两者的数目大致趋于接近。

(2)婴儿的死亡率特别高。在全部婴儿中，约有 36% 的婴儿在六岁之前死亡。

(3)在各种死亡原因中，有的死因，如各种慢性疾病、事故、自杀等，与死亡总数常保持一个稳定的比率，变化不大；而象瘟疫这样的传染病和恶性病的死亡，则不具有一定的比率关系。

(4)城市的死亡率比乡村的死亡率高。

(5)各种年龄段的死亡率，有着一定的比例。

(6)年景对健康越不利，出生率越低等等。

格朗特首先发现，可以使事物非本质的偶然因素的影响互相抵销或削弱，从而显示出整个现象稳定的、具有一般特征的“大数法则”，即统计规律性。他所提出的这些统计规律性，虽然不够完善和正确，且在现在来说乃属一般常识，但他的独创和新颖的成果，在当时却是一种惊人的发现和创举。

第二，运用了推算和预测等多种统计方法。格朗特在研究有关人口统计资料时，不仅广泛地运用了各种方法批判地对数据进行整理和对比研究，同时还运用了推算和预测的方法。他是计算全英国和伦敦人口数的第一人。他还根据计算研究中发现的问题，对当时的出生、死亡原因登记进行评论。例如，他推算当时伦敦确实施行出生登记年份的正常洗礼人数为 12000 人；有妊孕能力的妇女为 24000 人，为受洗礼人数的两倍。他又进一步假定家庭总数是有妊孕能力的妇女人数的一倍，或 48000 户；而每户平均为 8 人，即丈夫、妻子、3 个孩子和 3 个仆人或同住人。按此推算，全市居民数为 384000 人。这些数字由在某些教区进行的家庭调查得到了证实。但他并不满足于这个推算数字，他还通过多方面的资料来核对验算，证实他的推算数字是接近实际的。如他发现在 11 户中，每年有 3 人死亡，而通常死亡人数为 13000 人，这样也可以推算出全市约为 48000 户。再则，他还研究了伦敦市的地图，估计城内总户数约为 12000 户；因为城外的死亡人数为城内的 3 倍，假定户口数与死亡数成正比，也就推算得出伦敦城内外的总户数为 48000 户。这里：(1)他根据出生婴儿推算出了有妊孕能力的妇女人数；(2)根据有妊孕能力的妇女人数推算了家庭总数；(3)根据家庭总数和成员构成推算了全市居民人数；(4)根据家庭中死亡人数所占的比率和全市死亡总数推算验证全市总户数；(5)根据伦敦的地图和面积，以及城内外死亡人数的比例，推算验证出全市的总户数。此外，他还计算了在伦敦能够武装起来的人数。

第三，编制了第一个死亡表。格朗特对搜集到的一些比较简单的原始生命登记资料，并不满足于现成数量的记述，而是反复地加

以整理、归纳,企图得出一些新的结论。例如,他通过对人口总数的推断,人口数增加一倍所需时间的计算,并对人口现状和人口增加趋势进行分析,探索出人类出生、死亡年龄表现中的规律性。他整理和分析资料所运用统计方法的原则,一是把相近资料加以分类,使资料按大小顺序和性质重新分组;二是将这些有秩序的资料组加以比较,以认识其显著的差异。格朗特所发现的人口生命规律具体表现在他创造性地编制的人口死亡表。他根据人口死亡资料,推算出每 100 名出生婴儿在 6 周岁以前的死亡数为 36 人,存活数为 64 人,到 76 岁以上存活的只有 1 人。他编制的按年龄分组的死亡率和人口构成表如下:

年龄组	死亡数(%)	年龄	生存数(%)
0—6	36	6	64
6—16	24	16	40
16—26	15	26	25
26—36	9	36	16
36—46	6	46	10
46—56	4	56	6
56—66	3	66	3
66—76	2	76	1
76—86	1	86	0

格朗特编制死亡率表的目的,主要是查明人口的年龄构成,进而确定伦敦的居民人数。显然,居民的年龄与死亡率之间的关系,差别是很大的,格朗特能根据大数法则的思想,从参差不齐的资料中归纳出一个共同的大致的准则来,在当时是不容易的。这个表所列的各年龄分组的死亡率及其计算方法为后来开展人寿保险事业提供了依据,并为现代人口统计指出了研究的方向;尽管他的计算还很粗糙,且与实际情况有出入,但他用新方法编制生命表的尝

试，却为统计推算方法和人口预测开辟了新的领域。

第四,认识到大量观察的重要性。格朗特在《观察》一书中指出：“为了提出一个要在多年之内形成的规律，需要进行多次的观察”并说：“虽然我并不认为这只是一星期的公报足以论证这样的结论，但是我相信几个全年的公报是确定人口数的简便方法中最好的方法。”这表明格朗特已从经验上认识到，他是通过观察和比较大量的人口统计资料，才发现出生、死亡、男女性别等现象中所存在着一定的规律性。

第五,提出了统计研究的任务。格朗特所用的方法,是从他的职业得来的“商业算术”。但是,他通过这一方法的应用,进而提出了统计研究的任务。他把他的著作定名为“自然观察和政治观察”,就表明了他的人口统计是不仅从自然角度而且也从政治角度来研究的。他在这本书的结语中说“管理的艺术和真正的政治就是使臣民过着和平生活和人丁兴旺”。我始终认为,为使各个社会成员能够各得其所,搞清数目字是必要的”。他还说：“关于所有这些事项及其他许多事项（我们可以把它们只说成是盲目涉及的事项）的明了的知识,为推行善良、确实而宽阔的政治,不,甚至为协调教会及国内各党派与朋党是必要的。”可见他认为他所使用的方法,后来与威廉·配第(William Petty, 1623—1687)共同发展的政治算术——统计学的任务,是为国家的政治和社会公众服务的。

格朗特《关于死亡表的自然观察和政治观察》出版,立即受到了公众和学术界的重视。他的许多崭新的人口观点和有说服力的人口数字,使那些抱有传统见解的人目瞪口呆。因此,这本使他一举成功的畅销书,初版在年内便销售一空。在1662—1676年14年间共发行了五版,使他在科学界获得了崇高的荣誉,被国王查理二世(Charles II, 1630—1685)亲自推荐为刚刚成立的英国皇家学会会员。据说,查理二世还发出过一道特别命令：“如果再发现这样的商人,可尽快无条件地让他入会”。

格朗特的研究,首先是得到他的朋友威廉·配第的支持,并由

配第进一步发展而成为‘政治算术’，开创了‘政治算术学派’。受格朗特影响较大而写了不少政治算术学派著作的人中，有著名的英国天文学家和统计学家哈雷（Edmund Halley, 1656—1742）、德国统计学家和神学家苏斯密尔西（Johann Sussmilch, 1707—1767）等。苏斯密尔西把格朗特与哥伦布（C·Columbus, 1451—1506）并称，称赞格朗特发现的一些规律，犹如哥伦布发现新大陆一样的伟大。苏斯密尔西说：“如果我们调查户口，一定会遇到仅有女孩的家庭，或仅有男孩的家庭，也可能遇到两者极不平衡的家庭。在小型社会或村落，寻求他的秩序并不容易。例如一年中不过死亡二、三人，有时又多至六人，甚至十二人。这时有谁能想到它的秩序与规律性？教会的记录簿提供了确认这种规律的重要手段，这些记录从数世纪以前就为了教会与世俗的用途而登记。宗教改革后，更为准确。但是在格朗特以前，谁曾利用它而洞见这一秩序呢？这一发现和新大陆的发现同样是可能的；但是只有哥伦布去过新大陆，而发现了秩序的则是格朗特。”

格朗特虽然只留下了一本《对死亡表的自然观察和政治观察》的著作，但他在统计史上的贡献是具有划时代意义的，影响是深远的。因此，在一些著作中把他的《观察》一书称为‘真正统计科学的开端’，推崇他为‘政治算术’的鼻祖和统计学创始人。但是‘政治算术’一词是由配第提出的，学派也因《政治算术》一书而兴起。况且配第著作多，影响大，而格朗特则主要忙于从事商业活动。所以更多的人还是认为配第是政治算术的鼻祖。甚至有一些统计学家怀疑格朗特这一人口统计学名著是出于配第之手。事实上，在格朗特的写作过程中，因缺乏足够的数学知识，得到过配第的帮助，其社会经济思想明显地受配第的影响，但《观察》一书，确实是由格朗特自己执笔写的，其中主要统计思想和方法也是格朗特自己的。格朗特在统计学方面的伟大贡献，是毋庸置疑的。

配 第

——政治经济学之父·统计学的创始人

威廉·配第(William Petty,1623—1687),英国经济学家,古典经济学和统计学的创始人,也是英国皇家学会的创始人之一。

配第 1623 年 5 月 26 日生于英国汉普郡的罗塞姆,出身于手工业家庭,父亲是工匠和布商。配第性聪慧,在少年时代,曾经学过多种手艺和许多国家的语言。据他自己回忆:从孩提时起,就喜欢看打铁、制表以及雕刻一类的工艺,喜爱语言学 and 数学。13 岁时,配第曾在—艘航行法国的商船上当过侍者。14 岁入法国西北部港口卡昂的耶稣会学院学习法语、拉丁语、希腊语、数学和航海术。不久归国,在皇家海军工作了一个短暂时期。其时,英国在查理一世(Charles I,1600—1649)统治之下,议会与国王争执频仍,全国骚乱不止,但配第矢志进修,不为所动并再次到欧洲大陆,于 1644 年开始在尤特里奇、莱登、阿姆斯特丹攻读医学,以后又到巴黎学解剖学,并研究数学和音乐。在巴黎期间,他与来此避难的英国哲学家霍布斯(Thomas Hobbes,1588—1679)邂逅,成为莫逆之交。他深受霍布斯的影响,对其十分推崇在此数年间,见识大增。1646 年回到家乡罗姆塞,帮助父亲恢复家庭事业,并发明复写机;翌年赴伦敦,与波义耳(Robert Boyle,1627—1691)、格朗特(John Graunt,1620—1674)结为相知。1648 年,他移居牛津,次年获牛津大学医学博士学位,成为医生。1651 年,被牛津大学聘为解剖学教授,并兼任布拉斯诺斯学院的副校长和格雷舍姆音乐学院教授;他还发明了一种复底船。因而声名大噪。

由于配第博学多才,拥护英国资产阶级革命,很快受到克伦威尔(O·Cromwell,1599—1658)政府的重视。1652 年,被聘为爱尔

兰驻军医官，随后又任爱尔兰总督的私人秘书。他对爱尔兰叛乱平息后没收的土地如何整理、分配的问题和政府在这方面的一些错误做法，极为关注，便主动向政府提出土地整理计划，并奉命进行土地整理。这一工作取得圆满成功，克伦威尔政府非常满意，委以土地分配总监重任，并付以各种大权；但这也给他带来许多仇敌和无数的法律纠纷。在这期间，他通过各种手段，得到了约五万英亩的土地，并创办和经营捕鱼场、铁厂和铝矿等，成为大地主兼资本家，1658年被选为英国国会议员。1659年克伦威尔政府失败，配第见机引退，移居伦敦，重过学人生活，与来自牛津的一些老友名流如雷恩(Christopher Wren)、鲁克(Lawrence Rooke)等一同参加各种集会，探讨各种自然科学方面的问题，并逐步发展成为定期集会，为成立皇家促进自然知识学会奠定基础。以后王政复古，查理二世(Charles II, 1630—1685)上台，酷爱科学，对配第极为赞赏，命其参与殖民行政工作。1661年，他被封为男爵并被任命为土地测量总监。1662年，他和一些著名科学家一起创立了英国皇家学会，1673年被选为该会副会长。1666年，配第辞去一切公职，再去爱尔兰定居，计划在当地建设工业殖民地，但由于受到旧教势力的反对，政府也没有尽力支持他，遂遭致失败，随即又回到伦敦。他还提出一个1666年伦敦大火后的重建计划。其时，詹姆斯二世(James II, 1633—1701)即位，配第凭着他与詹姆斯二世的特殊个人关系，认为这是实现他多年来有关爱尔兰理想的大好时机，于是向詹姆斯二世建议对爱尔兰的税制进行改革，并毛遂自荐希望出任统计局长，以完成此一事业，但未能实现。1667年，他与伊丽莎白·沃勒(Elizabeth Waller)结婚，生有五个子女。晚年，他拥有的土地达到27万英亩，愈益富裕，此后乃专心研究和从事著作，于1687年2月16日病逝在伦敦。

配第的成就是多方面的，他的一生，多姿多采，贡献很大。但其最主要的成就，并非医学和政务，而是在经济学和统计学方面。

配第在统计学方面的主要贡献是：

(一)主张用‘数字、重量和尺度’来说话,首先提出了用数量来科学地研究社会经济现象的方法——政治算术。

(二)把计量和比较的方法用来研究社会经济现象及其规律性,尤其擅长于分析技巧,是统计科学的创始人。配第认为他的《政治算术》和《爱尔兰政治解剖》两本著作“都符合永恒法则和真理标准,是有关国家的政治医学。”这表明在他的心目中“政治算术”和“政治解剖”这两种方法是二位而一体的。它们是“符合于永恒法则和真理标准”的科学,是对国家政策有益的“政治医学”。同时,他在研究社会经济现象的规律时,应用了推算法、分组法,编制了原始的图表,计算了一系列的总量指标、相对指标和平均指标。从而对这门科学的性质、任务、对象和方法,作了精辟的论述,为统计学奠定了理论基础。

(三)通过一系列的试验,企图根据死亡表册来计算伦敦、巴黎、都柏林、阿姆斯特丹、罗马等一些城市居民的人数,对人口统计中统计规律的确定贡献很大。

(四)最先估算国民收入。他提出要计算整个国家的国民收入与国民财富,即以综合的形式,大致推断一个国家的生产额,产品的消费、积累与出口的比例,社会各主要阶级与集团的收入情况等。在《政治算术》一书中,他利用各种资料,从整个国民经济联系中,对英国国民收支状况进行了分析,从而建立了“盈余收益”概念,并进行了国民收入的估计推算。配第作为国民收入的第一个估算者,尽管估计得很粗略,也并没有明确地定义或发展他对国民收入的概念,但毕竟对国民收入的估算作出了一个良好的开端,为后来国民核算体系的研究拉开了序幕。

此外,他在《赋税论》和其他一些著作中,其所作的演算实质上是现在称为的“成本收益分析”;他还是第一个抓住“资金周转率”概念的作者。

配第最卓越的代表作是他的《政治算术》(Political Arithmetic)一书,写于1671—1676年间。他写这本书的目的,是

为了给英国统治阶级出谋献策，但其所用的方法却是划时代的。他在这本书中，应用算术方法，通过人口、土地、资源、资本、产业等大量数字，对英、荷、法三国的国情国力，进行了比较、分析，提出英国如能执行正确的方针、政策，避其所短，扬其所长，就能富国强兵，以小胜大，取荷、法而代之。

配第的《政治算术》实际上是一篇关于国家政治经济情况的分析报告。配第在他这一著作的原序中明确指出：“我进行这项工作所使用的方法，在目前还不是常见的。因为和只使用比较级或最高级的词语以及单纯作思维的论证相反，我却采用了这样的方法（作为我很久以来就想建立的政治算术的一个范例），即用数字、重量和尺度的词汇来表达我自己想说的的问题，只进行诉诸人们感官的论证和考察在性质上有可见的根据的原因。”他还说：“用数字、重量和尺度（它们构成我下面立论的基础）来表示的展望和论旨，都是真实的，即使不真实，也不会有明显的错误。……‘因为，能够证明为确实的东西，也就是确实的。’”

配第所建立的这种特殊的方法和学说，在统计史上，被称为“政治算术学派”，对开创用计量和比较的方法阐明政治经济现象的实质及其相互关系的统计科学作出了重大贡献。马克思（Karl Marx, 1818—1883）在谈到配第时指出：“他不是把一连串比较级和最高级词汇同空论拼凑在一起，而是立志要用数字、重量和尺度来说话，只研究在自然界中具有可见根据的原因。”对他的《政治算术》一书，马克思也给了很高的评价，说它是“政治经济学作为独立科学而分出来的最初形式。”

配第的另一部有关政治算术的代表作是《爱尔兰政治解剖》。它通过对爱尔兰社会结构的分析解剖，目的在于促进爱尔兰旧教（天主教）徒和英格兰新教（基督教）徒之间的种族融和，以实现英格兰和爱尔兰两邦的统一。

在该书的序言中，配第根据英国哲学家培根（Francis Bacon, 1561—1626）把“自然的身体”和“政治的身体”作过类比的思想，提

出“解剖学是前者(自然的身体)的最好的基础,也是后者(政治的身体)的最好的基础”进而说明政治解剖方法的根据和核心是第一,以培根所创始的经验科学方法(即依据观察、比较实验、归纳等方法为依据)第二,通过对“政治的身体”的解剖,来阐明它以“均衡、组织和比例关系”为核心。很明显,《政治解剖》的“均衡、组织和比例关系”这三者,同《政治算术》的“数字、重量和尺度”这三者之间,是有着密切的关联的。这表明他的《政治解剖》一书,与《政治算术》一书,实际上是采用了同样的研究方法,同样地体现了政治算术的特点。这种把社会看作政治的身体,以同人类的身体相比较,进行解剖的思想,大概与配第的医学生涯也是有关系的。

配第在经济学上的贡献也是很大的。他代表新兴产业资本的利益和要求,积极地为英国资本主义发展提供理论依据。他在思想方法上接受培根、霍布斯等人具有唯物主义因素的进步哲学思想,并运用于经济问题研究的过程中。他逐渐摆脱重商主义的影响,把研究对象从流通领域转向生产领域,并谋求深入经济现象本质,寻求经济现象产生的自然基础,从而考察了资本主义生产的内部联系。他主张用数字来分析经济现象,并确认经济发展存在着客观规律。他通过政治算术方法的运用,在研究资产阶级生产关系的内部联系时,发现了“在性质上有可见根据的原因”;对商品的价值量作了正确的分析,在劳动价值学说和剩余价值学说方面提出了一套正确思想,最先创造了劳动价值论,并在劳动价值论的基础上考察了工资、地租、利息和货币等经济范畴。他区分了“自然价格”和“市场价格”;他的“自然价格”即相当于价值。在论述这一概念时,他实际上已认识到,生产商品时所耗费的劳动时间决定商品的价值,价值量同生产这种商品的劳动生产率成反比。他在《赋税论》中,对商品的价值量作了清楚的分析。他一开始就用需要等量劳动来生产的贵金属和谷物具有同一价值的例子来说明价值量,这样他就为贵金属的价值下了第一个“理论上的”定义。而且他还确定而概括地谈到商品的价值是由等量劳动来计量的。他把自己的发现用来

解决各种不同的以及一些非常复杂的问题，并且有时在各种场合和各种著作中，甚至在没有重复这个基本命题的地方，从这个基本命题作出重要结论。同时，配第还认为国家经费的支付，必须针对提高一国的生产能力以及振兴生产能力的产业。他主张赋税负担公平，按照各人的财富课税。他特别提出当时社会上最大的一宗财富——地租，可以此为税源。他认为地租是由人类的劳动所获得的剩余生产物，而各种商品的价值源泉就是人类的劳动。从而提出了劳动创造价值，商品的价值量依存于劳动生产率的重要见解。他还谈到剩余价值的另一形式——利息，他把利息看成是资本的收入。在《政治算术》中，他又进一步指出，利率的高低，是不能由法律加以规定的，它有其客观的物质基础。他说：“利息的降低却不是任何为这个目的而制定的法律所造成的，现在只要有有力的担保，便能借到利息更低的贷款，因为利息的自然降低是由于货币增加的结果。”从而明确地指出了利率的涨落与借贷资本的供应量成反比例的关系，接触到了借贷资本的运动规律。配第对政治经济学的开创性见解，为英国古典政治经济学的创立奠定了基础。

配第的这些重要经济思想，通过他的政治算术得到检验。其中的科学真理成份，最先为亚当·斯密(Adam Smith, 1729—1790)和李嘉图(David Ricardo, 1772—1823)所继承和发展，成为古典政治经济学的内容。马克思非常看重配第的理论和方法，对他的贡献给予了很高的评价，称誉他是“政治经济学之父，在某种程度上也可以说是统计学的创始人。”恩格斯(Friedrich Engels, 1820—1895)称赞“配第在他的《赋税论》中，对商品的价值量作了十分清楚的和正确的分析”配第的《货币略论》是一部“十分圆满的、浑然一体的著作”。当杜林(E·K·Dühring, 1833—1921)对配第和他的经济学著作表示轻蔑和粗暴攻击时，恩格斯为这位“最有天才的和最有创见的经济研究家”作了有力的辩护，并批评杜林是一个“傲慢的好为人师的庸夫”。恩格斯还指出，杜林“对于配第创造的‘政治算术’，即一般所说的统计，也采取同样的态度。他对于配第

所用方法的奇特，只是恶意地耸耸肩膀！如果我们想到，一百年以后甚至拉瓦锡（A·L·Lavoisier, 1743—1794）在这一领域中还采用的奇异方法，如果我们想到，现在的统计同配第向它概要地提出的目的还相距很远，那末，在两百年以后这种自以为高明的骄傲，就只是表现出无法粉饰的愚蠢”。

配第的著作是多方面的，据说他留下的手稿，有几十箱之多。但这些手稿在其生前出版的却不多。他的《政治算术》一书，在他生前只抄送过少数几个朋友。朋友们当时曾劝他出版，但他未予同意。1681年，曾有人以《英国实业、贸易促进指南》为题，匿名将该书印行。配第去世后，各方切望《政治算术》出版，配第夫人鉴于匿名版广泛流传，乃同意出版，遂由其子谢耳本（Shelborne Charles Petty, 1673—1696）呈现给英王查理二世，于1690年正式出版。其后再重版，并被译为各国文字。我国有陈冬野的译本，1978年由商务印书馆出版。

配第的主要著作，除《政治算术》外，还有：

1. 《赋税论》，1662年；
2. 《献给开明人士》，1665年；
3. 《爱尔兰政治解剖》，1672年；
4. 《货币简论》，1682年；
5. 《对都柏林死亡统计表的一些看法》，1683年；
6. 《政治算术杂论》，1682—1687年；
7. 《爱尔兰论》，1687年。

他的主要经济论文，已发表部分由美国科内尔大学教授赫尔（Charles H·Hull）编纂为《威廉·配第的经济著作》一书，于1899年出版。其未发表部分的经济论文和医学、数学、物理、文化等方面的论文，则由其后人兰斯道尼（Marquis of Lansdowne）汇纂为《配第论文集》，于1927年出版。

帕斯卡

——数学神童·概率论的奠基人

布雷斯·帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662), 法国数学家、物理学家和思想家, 概率论的奠基人。

帕斯卡 1623 年 6 月 19 日生于法国克莱蒙费朗, 自幼体弱多病, 但却非常聪明。他的父亲是政府官吏, 同时也是数学家。帕斯卡四岁时丧母, 十岁时迁居巴黎, 一直是在父亲的精心培育下成长起来的。据说, 老帕斯卡决定让孩子首先学习古代语言, 不让他接触任何数学书籍。当小帕斯卡问及有关几何学方面的问题时, 父亲简单地告诉他几何学是研究图形的科学。但他对数学感到异常的兴趣, 通过自学, 独立地发现出欧几里得(Euclid, 约公元前 330—约公元前 275)的前 32 条定理, 而且顺序也完全正确。于是父亲终于让步, 让孩子学习数学。

帕斯卡由于在少年时期就在数学方面崭露头角, 不断取得研究成果, 因此被称为“数学神童”。他在 16 岁时就参加了巴黎数学家和物理学家小组(于 1666 年改组为巴黎科学院)的活动。他的第一部关于圆锥曲线的著作, 就是在这个时期发表的。书中提出了投影几何的一个重要定理, 即圆锥曲线内接六边形, 其双对边的交点共线。他并由此定理导出 400 条以上的推论, 是 19 个世纪之前阿波罗尼奥斯(Apollonius 约公元前 262—约公元前 190)以来关于圆锥曲线所得结果的最大进步。其后, 这个定理以他的名字命名为“帕斯卡定理”。著名数学家笛卡尔(R·Descartes, 1596—1650)当时在看到帕斯卡的著作后感到非常惊奇, 他不相信一个 16 岁的孩子能够写出这样的书来; 而帕斯卡也对笛卡尔的解析几何的价值表示怀疑。

1642年,刚刚 19 岁的帕斯卡发明了一种计算机,是用齿轮做成的,可以作加减运算。他取得了专利权,并把一个模型送给皇家的学术保护人——瑞典女王克里斯蒂娜 (Augusta Christina, 1626—1689)。他希望由此获利,但没有成功。因为要想造一台完全能够实用的计算机需要大量资金,他无力承担。但是,它却是最好的机械装置——近代现金出纳机的祖先。

帕斯卡发表过许多关于算术级数和二项式系数的论文。他认为,二项式系数在概率的直接计算中是非常有用的。他对由 n 个事物中每次取 m 个的组合记数为 C_n^m 提出了计算公式,研究提出了二项展开式的系数规律,呈如下的三角形:

n	C_n^m
0	1
1	1 1
2	1 2 1
3	1 3 3 1
4	1 4 6 4 1
5	1 5 10 10 5 1
6	1 6 15 20 15 6 1
7	1 7 21 35 35 21 7 1
$\vdots$	$\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$

这个三角形中的每个数,都是上一行中最邻近的两个数之和。他所提出的这个二项式系数三角形,最早见于中国南宋数学家杨辉(约十三世纪)的《九章算术》书中,但当时很少为人知道,帕斯卡在提出时也并没有看到过杨辉的著作,所以一直被称做“帕斯卡三角形”。

帕斯卡对统计学的最大贡献,是他与费尔马 (Pierre de Fer-

mat, 1601—1665)一起,共同建立了概率论和组合论的基础,并得出了关于概率论问题的一系列解法。1654年,帕斯卡与费尔马通信讨论从赌博中提出的一些问题,被认为是数学史上最早的有关概率论的文献。其中有一个著名的“得点问题”(Problem of Points),是帕斯卡的朋友梅雷(Chevalier de Mere, 1610—1685)提出的。梅雷是一个被封为候爵的赌博嗜好者,据说他有非凡的数学才能,他能解决帕斯卡与费尔马通信中讨论得很详细的著名的“骰子问题”(Problem of Dice),但对“得点问题”却感到束手无策,因此请求帕斯卡帮助解答。这个难题是:甲、乙两个赌徒相约赌若干局,谁先赢 S 局就算赢了。现在甲赢了 a 局($a < S$),乙赢了 b 局($b < S$)。赌博中止,应当如何分配赌金? 1654年7月29日,帕斯卡把他对这一难题——得点问题——的解法和论述寄给费尔马,他假设两个赌博者的熟练程度是相等的,同意第一个得到一定点数——比如3点的人为赢。再假设甲在赌博过程中赢了两点,乙只赢了一点。假如每个赌博者的赌金各为32个金币,现在他们中止赌博,将如何分配赌金? 帕斯卡认为,在假定要进行的第四局中,可能出现的只有两种情况:甲赢了,得到三个点,先达到规定的点数,那么,他就可以把赌金64个金币全部拿走;如果乙赢了,各得两点,双方达成平局,各自保本,得到32个金币。因为这两种情况的可能性是相同的,用现代概率论的术语来说,概率各为 $1/2$,故平均来说,甲应得48个金币,乙应得16个金币。这种解决的办法,用现代概率论术语可以表达为:乙赢的概率为 $1/4$,甲赢的概率为 $3/4$,所以赌金应按16和48来分配。而费尔马则提出了另外一种与之殊途同归的结论相同的解法。

帕斯卡通过与费尔马的一系列讨论,在他的《论算术三角形》著作中,对这个问题给出了一个通解如下:

令 $m = S - a$, $n = S - b$, 则甲乙两人应得赌金之比为:

$$\frac{C_{m+n-1}^0 + C_{m+n-1}^1 + \cdots + C_{m+n-1}^{n-1}}{C_{m+n-1}^0 + C_{m+n-1}^1 + \cdots + C_{m+n-1}^{m-1}}$$

此后，他还研究过一些更加复杂的在多个赌徒间分配赌注的问题。

帕斯卡和费尔马的巧妙结合，提出的这个一般化的解法，把赌徒认为错综复杂的问题提高到了数学理论上，开拓了人们思想的新境界，吸引了许多学者把赌博的数理讨论推向了新的境地，逐步严格地建立起了概率、数学期望等重要数理统计学概念及其运算法则，从机遇性游戏的分析发展成为一门严谨的学科，为以后概率理论的发展奠定了基础。

帕斯卡和费尔马的这一成果，对于科学的发展有着不可估量的重要性，因为它使数学(以及整个世界)不再要求必须绝对肯定。人们开始懂得甚至从完全不确定的事物中也可以得出有用的、可靠的知识。掷一个硬币究竟出现正面或者出现反面，在某一次特殊情况中是不能预见的；然而，通过进行大量的这种不能预见的试验以后，却可以得出相当可靠的掷硬币的普遍性质的结论：正面出现的次数和反面出现的次数大致相等。两个世纪之后，苏格兰数学家和物理学家麦克斯韦尔(James C · Maxwell, 1831—1879)等把这种思想应用于物性论中，并且从个别原子的盲目的、随机的、完全不能预见的运动中得出了重要结果。

微分三角形的观念也是由帕斯卡首先提出的。他认为，由增量 MM' 而引起的一个三角形 PRQ ，从微分的观点来看，微分三角形即是由自变量增量 Δx 与函数增量 Δy 为直角边所组成的三角形。

由于这个三角形的两边的高 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 可以用来决定变化率即导数，因而具有很重要的意义：实际上把握微分三角形就等于把握微分概念和方法的实质。不过在当时，人们都忽视了微分三角形两边的商对于决定切线的重要性。如果当时帕斯卡这样做了，他将比牛顿(I · Newton, 1642—1727)早约七年，比莱布尼兹(G · W · Leibniz, 1646—1716)早14年，击中了微积分的要害。对这一点，雅可布·伯努利(Jacob Bernoulli, 1654—1705)曾经批评帕斯卡说：“有时

帕斯卡似乎也被蒙住了眼睛，这种明显的缺乏想象，很可能是偏爱古典内容的结果。”

帕斯卡还研究了摆线问题，得出了求不同曲线面积和重心的一般方法。他计算了三角函数，包括正切的积分，并引入了椭圆积分。他在这方面的著作给了莱布尼兹很大的启发，促进了微积分的建立。此外，他还设计和制造了一种二进制算术运算用的计算器，为以后计算机的设计提供了最好的原理。

在物理学方面，帕斯卡是流体力学创始人之一。他研究了气体压力和流体静力学，提出了密闭流体传递压强的定律，即加在密流体任一部分的压强，必然按照其原来的大小由流体向各个方向传递，称为“帕斯卡流体定律”。

帕斯卡还对托里拆利（E·Torricelli, 1608—1647）首创的大气的新观点感到兴趣，并对空气具有有限重量，表明它具有有限的高度，大气并不无限地向上扩展，而宇宙的深处必然是真空的理论，作了进一步的证实。他考虑，既然大气有重量，则重量随高度增加而减少，因为位置越高，在上面的空气就越少，大气重量的减少可以用气压表测量出来。他打算亲自到山上去做实验。但他患有慢性病，消化不良，头痛、失眠不断地折磨着他，担心自己不能爬山从而影响实验。但在1646年，他送他的年轻力壮的姻兄弟带着两个气压计爬上靠近他出生地的多姆山坡，大约在一英里高处，水银柱就下降了三英寸。接着，他又把这个实验重复地做了五遍，都得到了相同的结果。这就十分肯定地证实了托里拆利的观点的正确性。实验还说明大气的上面是真空，从而否定了笛卡儿否认存在和整个真空充满物质的论点。同时，他还重复了托里拆利原来的实验，利用红酒代替水银，因为红酒比水银更轻，并使用46英尺长的管子装上足够多的液体来平衡大气的重量。

在进行实验爬山的年代里，帕斯卡受到强烈反耶稣会的一个天主教派——冉森教派——的影响，对宗教有了新的看法。1654年，在一次出行时，他所乘马车的马突然惊跑，险些使他送掉性命。

他把这件事解释为‘神的不悦’的启示,于是他更坚决地信仰宗教,从而促使他把兴趣转向神学方面,将他短暂的受疾病折磨的余生献给沉思默想、禁欲主义及宗教著述。从这时起直至他去世,都是在修道院中度过的,过着半僧侣式的生活。

帕斯卡从怀疑论出发,认为感性和理性知识都是不可靠的,从而得出信仰高于一切的结论。强调‘微妙的神’(直觉)优于‘几何的神’(演绎),通过直觉才能洞察宇宙的真象。他甚至用概率方法来论证‘神的存在’和‘信神好’。他在1669年出版的《沉思录》的第233个想法中提到,由于人们无法确定神的存在或不存在,因此,就应该把存在与不存在的问题看做是具有同等的可能性,犹如抛掷铜币的结果一样。他分析说,假如神的存在为1,不存在为n ($n \geq 1$),则它们的概率分别为 $\frac{1}{n+1}$ 与 $\frac{n}{n+1}$ 。他认为对于一个不信神的人有幸福a的话,那么对于信神的人来说则有两种风险:若神不存在,则失去了幸福a;若神确实存在,则可获无限的幸福。用概率来表示,即为:

态 度 状 态	信 神	不信神	概 率
神 存 在	∞	a	$\frac{1}{n+1}$
神不存在	-a	a	$\frac{n}{n+1}$

从而算得信神的期望值为:

$$\infty \cdot \frac{1}{n+1} + (-a) \frac{n}{n+1} = \infty$$

因此,他认为只有信神才是上策。

帕斯卡的兴趣是多方面的。他还是一位文学家。他的《沉思录》、《致外省人书》,才华横溢,对法国散文的发展有着很大的影响,连大文学家伏尔泰(F·M·A·Voltaire,1694—1778)读后都感到受到鼓舞。

帕斯卡 1662 年 8 月 19 日卒于巴黎；只活了 39 岁。他的主要著作有：

1. 《圆锥曲线论》，1640 年；
2. 《摆线论》，1658 年；
3. 《论算术三角形》，1665 年；
4. 《沉思录》，1669 年。

格雷戈里·金

——早期人口统计学家·国民收入国际分析的开创者

格雷戈里·金 (Gregory King, 1648—1712)，英国统计学家、经济学家和系谱学家，政治算术学派学者。

金出生在利奇菲尔德，父亲是普通技师，曾做过土地测量工作者、园艺美化师、日晷仪制作工匠和簿记教员。在金两岁时，父母亲就把他送到附近一所学校的女总管处，受着陈旧的、极其苛刻的启蒙教育。他三岁时，连字母都还不能够清楚地发出音来，就开始读祷告诗，四岁就读《圣经》。也许，这样的生活环境和教育不利他的发育成长，他一度得了麻痹症，虽然康复了，但一段时间记忆力很差。金在六岁时，进入利奇菲尔德免费学校，学习拉丁文、希伯莱文和希腊文；十一岁时，他开始学习修辞学，同时教幼儿写作和计算会计帐目；十三岁时，他阅读希腊著名诗人海希奥德(Hesiod, 约公元前 776 年)和荷马(Homer, 约公元前九至八世纪)的著作，并自学土地测量。到金十四岁时，父母认为他已成熟到自谋生计了，便通过一位同乡把他推荐给文物工作者达格戴尔(W·Dugdale)做秘书。在这段期间，金一边工作，随同达格戴尔到英国的一些郡县作司谱官巡视，一边跟达格戴尔学习绘画，同时还学习宗谱纹章学

和法语。1667年,金离开了达格戴尔,此后,他给系谱学者、管事和收受、后奏大臣等担任过秘书和会计等职务。

金于1672年到了伦敦,结识了测绘工作者霍拉(Hollar)和皇家宇宙志学者奥格尔比(Ogilby)。金协助他们搞测量和制图,并记述皇室特殊大事。这一机遇使他在此后成为一个见识广博的地质学者和测绘工作者。1674年,在奥格尔比的建议下,金担负起了测量国会和白金汉宫所在地西敏寺区的任务,并在不到一年的时间内完成。在这期间,他由于绘制地图的需要,住在詹姆斯街考文特花园的安·鲍威尔(Ann Powel)夫人家中,爱上了这位贵妇,并与她结了婚。其后他从事于刻画各郡县的威奇地图,并参与编辑出版了《英国道路》一书。接着,他测量了索霍区地带,并且制订了建设广场和毗邻街道的计划,因而此后这个广场在长时期中被称为“金氏广场”。

1677年,金转而从事系谱工作,帮助桑福德(Sandford)修宗谱史,并再次与系谱学院接触。1680年,金成为纹章局官员,同时住进系谱学院。其后三年,他主要从事于系谱调查。1688年,他接替桑福德任兰卡斯特司谱官。

金由于工作上的关系,有机会接触到各种统计资料,并按照威廉·配第(William Petty,1623—1687)的方法,用数字对这些材料进行观察研究。他在1695年以后,把注意力转到了政治算术方面。就在这一年,他发表了《关于王室婚嫁、生育、丧葬的补助税率方案》著作,就征收结婚、生育、殡葬、独身男子和无子女寡妇税的1694年法案,阐述了关于应支付税率的问题。其中涉及到对这些税收估计来说很重要的生命统计资料,对当时的人口统计研究具有十分重要的意义。

1696年,金写了《关于英国国势的自然观察和政治观察及其结论》一书,主要目的在于正确估价和计算英国国情和实力。该书一共分为十二个部分,着重研究和讨论有关英国城乡居民人口数和住房数的估计,比较各主要国家和全世界的人口与面积,英国居

民状况、构成、人口的年龄分布,英格兰人的起源和增长情况,英国的国家收入与支出及对欧洲、英国、法国、荷兰各国黄金白银数量的估算,英国土地的价值、租金、可耕地和牧草地的产量及全国每年消费的麦酒、啤酒和麦芽,以及英国、法国、荷兰三个国家的国情及其比较。最后,他指出,根据上述国情和实力的比较,一旦发生战争,英国和法国将会毁灭,而荷兰将继续存在。很明显地,他的这一著作,是在力图通过他所认为的正确的国情估计,缩小被配第等人夸大的英国人口和实力与法国、荷兰对比的影响。但是,金的这一重要著作,直到他去世后很长时间都没有公开发表。1801年,乔治·查默斯(George Chambers)把它收入其所著的《大不列颠相对实力的估计》一书的附录,才得以与世见面。

金1697年写的另一著作《1688年英国海上贸易和由此而增长的国民利润》,直到1936年,才由乔治·巴尼特(George E. Barnett)编辑成《格雷戈里·金的两本小册子》一书,在美国出版。

在英国博物馆还发现了金在1697年之前所写的两篇著作的手稿:《格洛斯特城居民计划》与《英国捐助医院和救济院的估算结果》。

金对统计学的贡献,首先是在人口统计方面。他在《关于王室补助税率方案》、《对英国国势的自然观察和政治观察及其结论》、《格洛斯特城居民计划》等著作中,编制了各种人口统计表和估算表,对人口问题进行了深入的调查研究,并对总人口及人口的各种构成进行了考察和估算。因此,他在人口问题上,在当时是很有权威的。他同时代的统计学家和财政学家达芬南(Charles Davenant, 1656—1714)认为,金在人口问题上“是一个伟大的权威”。达芬南曾把金的许多论点和材料,编入了他1698年出版的《英国财政收入及贸易》一书中。在谈到金编制的人口统计表时,达芬南说:“当编制比任何其他国家的人口统计表更明确、更正规的英国居民统计报告的时候,金以他在政治算术上的一般知识就可以对

这种报告表加以修正。这类事情逃不出这位绅士的理解力和刻苦钻研。按照金的计算,英国 1696 年的居民人数为 550 万人。每年大约出生 19 万人,死亡 17 万人,净增 2 万人。但是,根据他的统计表,在 1600 年到 1700 年之间的一个世纪,英国只增加了 88 万人,即每年约增加 9000 人。对此,他作了补充说明 在这相差的 11000 人中,瘟疫和流行病等非正常死亡为 4000 人,战争和海事中死亡的 6000 人,到殖民地去 1000 人,这样,所以每年实际增加人数约为 9000 人。他按照格洛斯特每所房子住 4.2 人,推算出英国的住房总数为 130 万所。他还计算出了英国的分男女人口数,伦敦、其他城镇和乡村的居民数,已婚、未婚、鳏夫、寡妇和儿童的人数,以及按各种年龄分组的人数,甚至还研究了不同年龄的丈夫和妻子在生育能力方面的影响。

金对人口数字的估算,大都是基于对某些具体地点的实际调查和搜集的数字进行仔细分析,并对技术差错进行校正,以使之适合于全国标准。因此,他的这些数字显然比格朗特(John Graunt, 1620—1674)和达芬南的数字更为接近实际。丹麦统计学家、哥本哈根大学教授韦斯特加德(Harald L. Westergaard, 1853—1936)认为:与十八世纪瑞典进行的人口普查结果作比较,金大概把儿童人数稍微多算了一些;由于 10% 以上的人能够活到 60 岁以上,从而有较多的人要列入中间的年龄组中。但总起来说,金似乎已经得到了人口统计情况的明确概念。他所推导出的这些数字,很难说是完全正确的,但它们是以作者的关于所处时代经济状况的一般知识为基础的。无论如何,这是一种表示出当时贫穷与现代富裕之间的对比的有趣的方法。

金企图算出世界人口数并估计它的各个时间的增加状况。他假定在公元前 1400—1500 年左右,全世界只有 400 万到 500 万居民。显然,他的这个估计数是大为偏小的,他似乎从未接触过有关中国这个时期的统计资料,据晋人皇甫谧(215—282)的《帝王世纪》中记载,早在夏禹时候,即距今四千一百多年前,中国就有人口

1355 万了。他估计英国在纪元前 53 年时只有 36 万居民,到 1900 年预计约为 735 万人,到 2000 年约为 828 万人,2300 年约为 1100 万人,3500 年为 2000 万人。事实上,英国居民数,远比他所估计的数字增加得快很多。

金对统计学的第二个贡献,是他关于国民收入与支出;以及国民财富的估算。金在《关于英国国势的自然观察和政治观察及其结论》中公布的著名的“英格兰少数家庭的收支结构”和国家收入支出的估算,以及《1688 年英国海上贸易和由此而增长的国民利润》中关于英国、法国和荷兰的国民收入支出的国际比较,开创了现代国民收入国际分析的先河,对后代具有深刻的启迪。尤其,他所作的一些国民收入估算数,至今仍然被认为是当时在这个领域中所作的最先进的计算。他对国民财富进行的估算,其内容和增长率贯穿整个十七世纪。他的一位传记作者菲莉斯·迪恩(Phyllis Deane)认为,“从他的两本小册子中摘录出国民收入和国际技术估算数,补充以达芬南所引用的其他估计数,可能是一部完整的、有条不紊的复式簿记社会帐户和关于 1688 年和 1695 年的翔实的国民收入、产出和支出细账。”

金对统计学的第三个贡献,是他通过消费的计算推导出对农产品的估计。他通过小麦价格变化和正常小麦收获量之间的需求分析,编制了一个价格与收获量之间的关系表,并得出结论说:“歉收可能引起谷价上升”。这个关系表最初是达芬南发表的,以后成为众所周知的“格雷戈里·金法则”。

金与他同时代的大多数政治算术学家不同,他是一个学者而不是政治家。也许,这正是他为什么不愿意发表他的著作和估算结果,宁愿让人们随便地用作经济决策或分析的基础,而不用它们来支持自己的政治目的。他最初感兴趣的是找到国民经济规模的真实情况,而利用数据将会使他了解到这种真相。从他所留存的一些注释和通信中可以明显地看到,他对原始资料的限制和所用的方法,是非常严格和诚实的。作为统计学家,金的名望来自他的想象

力，有条不紊的连贯性与知识的完整性。这使他得以汇编和应用所能得到的极为有限的原始统计资料。他对客观事实的尊重，以及在解答同时代人对其估计数值可靠性的疑问时所具备的毫无保留的态度与坦诚，堪称楷模，并给人以启迪。尽管卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)和当代一些统计学家对他的一些估算数的正确性提出异议，但是仍然不得不审慎地将他的这些成果看作是十七世纪末英国人口、国民收入和国民资本等的数值及其变动趋势的较有根据的估算。同样，当代社会史学家对他的“英格兰少数家庭的收支结构”中所描述的社会结构或许有异议，但它所展现的概貌，以及将那些他认为是‘增加联合王国财富’同‘减少联合王国财富’的社会阶层划分开来的见解，依然是一个具有开创性和指导性的分析方法。愈来愈多的现代学者探索过他的方法和揭示出他的注释的新的来源，也就愈是趋于赞美他的成果。

金于 1712 年去世，终年 64 岁，被埋葬在伦敦保罗码头圣贝内特教堂内的圣坛所。在他的墓碑上留下了这样一行字：“他是一个熟练的司谱官、一个优秀的会计、测量工作者和数学家，一个好学的书法家，并精通政治算术。”

金的主要著作有：

1. 《关于王室婚嫁、生育、丧葬的补助税率方案》，1695 年；
2. 《对英国国势的自然观察和政治观察及其结论》，1696 年；
3. 《格洛斯特城居民计划》，1696 年；
4. 《英国捐助医院和救济院的估算结果》，1697 年；
5. 《1688 年英国海上贸易和由此而增长的国民利润》，1697 年。

此外，金所写的他本人 1648 年到 1694 年期间的自传，由詹姆斯·达洛韦(James Dalloway)题名为《格雷戈里·金的出生、教育和成长杂记》，收入其《英国纹章学科学的起源和发展调查》一书的附录中。

雅可布·伯努利

——概率论发展史上的里程碑——《推测法》的作者
“大数定律”的最早揭示者

雅可布·伯努利(Jacob Bernoulli, 1654—1705) 是瑞士著名的数学家和数理统计学家。

雅可布·伯努利 1654 年 12 月 27 日生于瑞士巴塞尔, 是有名的伯努利数学家族的重要成员。这个瑞士的数学家族, 是当时的数学中心之一。它在十七世纪中期到十八世纪后期的一百多年间, 前后出现过十一个数学家, 包括约翰·伯努利(Johann Bernoulli, 1667—1748)、尼古拉·伯努利(Nicolas Bernoulli, 1695—1726)、丹尼尔·伯努利(Daniel Bernoulli, 1700—1782)等。

雅可布青年时, 按照父亲的意愿, 学习过神学, 当他读了笛卡尔(R·Descartes, 1596—1650)、沃利斯(J·Willis, 1616—1703)的著作后, 受到很大启发, 兴趣转向数学。1676 年起, 他花了六年时间到英国、法国和荷兰旅行。在此期间, 结识了一些知名的数学家, 与他们一起研究数学。回到瑞士以后, 从 1687 年起, 一直在巴塞尔大学讲授数学和实验物理学课程。

雅可布在数理统计学方面有着卓越的贡献。他在大约 1685 年以前, 就着手研究概率论, 并根据经验事实, 科学地论证了概率的客观存在。他说, 如果概率是未知的, 则可以通过重复试验来决定。他把概率理论系统化, 并加以进一步地发展。创立了大数定律中最早的一个定理——伯努利大数定理。证明了大数定律的局部情况, 对概率论及其在统计学, 特别是抽样法的应用方面, 具有重要意义。许多概率论的术语都是以他的名字命名的。他还提出过概率

论可以应用于社会、伦理及经济事务的意见，但在当时未受到重视。

雅可布的巨著《推测法》(Ars Conjectandi)一书,是在他去世后,于 1713 年出版的。这本书的出版,是组合数学和概率论史的一件大事。《推测法》共分四篇:第一篇,重新提出惠更斯(C·Huygens,1629—1695)在 1657 年发表的重要论点和问题,解决了惠更斯所留下而没有解出的许多重要问题,并以普遍的形式给出了结果和注释;第二篇,是在帕斯卡(Blaise Pascal,1623—1662)的基础上,详尽论述和推广了组合和排列理论;第三篇,是利用第二篇的结论来解答在当时赌博游戏中所产生的各种各样的新问题,并计算了赌博参加者的输赢期望值;第四篇,是关于概率理论在社会学、伦理学和经济学方面的应用。雅可布在有生之年,只完成了本书的前三篇,第四篇只写了一部分,尚未完成。

在《推测法》一书中,雅可布·伯努利获得了许多新结果,发展了不少新方法。例如,他利用无穷级数解决了某些赌博中的概率问题,他发现掷 n 个骰子,使点数之和为 m 的所有可能情况的总数为 $(x+x^2+\cdots+x^n)$ 展开式中 x^m 的系数。他首创差分方程法,彻底解决了所谓“破产问题”,即现在所谓的“直线上的随机游动问题”;他还对逆概率形成了某些想法。

在这本书中,雅可布·伯努利得出了在概率发展史上当时最为重要的伯努利试验的结果。所谓伯努利试验,是指一系列重复独立的试验,每次试验结果只有两个,即当某事件出现的概率为 p ,不出现的概率为 $q=1-p$,则在 n 次独立的重复试验中,该事件出现 m 次的概率 $P_n^m=C_n^m P^m q^{n-m}$,正好是二项式 $(P+q)^n$ 的展开式的一项。

本书中首次提出并证明了著名的“大数定理”具体表述为:当试验在相同的条件下重复进行多次时,随机事件的偶然离差趋向于互相抵销,总体呈现出稳定的统计规律性,即事件出现的次数总和 S_n 与试验次数 n 之比 S_n/n 愈来愈趋向于其期望值 $E(S_n/n)=P$,

即 $\lim_{n \rightarrow \infty} P \left\{ \left| \frac{S_n}{n} - P \right| < \epsilon \right\} = 1$ 。式中 ϵ 为一任意小数。

雅可布通过大量次数的试验结果，证明在一定范围内存在着人们预期的概率。例如，他以 $30/50$ 作为某一事件出现的概率，计算该事件出现次数与整个次数之比的概率处于 $\frac{31}{50}$ 与 $\frac{29}{50}$ 之间。他得出的结论是：25550 次试验中概率为 0.999 增加试验 5708 次，即以 31258 次为基础，概率为 0.9999 再增加试验 5708 次，即总计为 36966 次，概率为 0.99999，依此类推。从而他得出结论：“无限地继续进行试验，我们终将能正确地计算任何事物，并从偶然现象之中看到事物的秩序。”尽管他的这些计算结果和现代计算方法所得出的结果并不一致，但他的研究方向是正确的。

这就是在概率论与统计学上起着重要作用的“大数定律”的最初形式，也是第一次用数学公式的形式来描述事物必然性与偶然性之间的辩证关系。大数定理的存在，很久以前就已有能够从经验上觉察，如比雅可布·伯努利早一个多世纪以前意大利的数学家卡尔达诺(G·Cardano, 1501—1576)，就有过‘观察次数很大时经验资料与某些常数趋近’的想法。但是，那时人们对概率的概念，多半都是从主观方面来解释，即把它解释成为一种‘期望’并且，这种期望是以古典型为依据的，即先验的等可能性的假设。雅可布指出：这种方法有着极大的局限性，也许只有在赌博中可用；而在更多场合，由于无法数清所有的可能情况，也无法确定不同情况的可能性彼此间的大小，这种方法就不可行。他提出，为了要处理更大范围的问题，必须选择一条道路，那就是“后验地去探知我们所无法先验地确定的东西，也就是从大量相类似的事例的观察结果中去探知它。”这就从主观的‘期望’解释转到了客观的‘频率’解释。因此，雅可布·伯努利在《推测法》中说：“每个人都明白，要作这种关于某现象的论断，取一、二次观察是不够的，而需要大量观察。所以，甚至最没有见识的人依某种天然的本能不要什么学习也能知道，这种观察越多则达不到目的的危险性越少。”然而他又指

出：“显然，每个人自然都懂得这件事，但根据科学原理的证明决不是显然的事，而我们的任务是去说明它。”据雅可布自称，为了完成这一定理，他曾花费了二十年的时间。他对大数定律的陈述方式，同现代的标准概率论著作是非常一致的。他指出：“随着观测数目的不断增加，那记录在案的有利事件和不利事件的比接近真实比的概率也不断增加，以致这个概率将最终超过所要求的任意的确定度。”这一陈述对大量观测的复杂结构提出了一个简明的假设，这是第一步；第二步便是证明这一假设。雅可布出色地完成了这个艰巨的任务。

为了纪念雅可布·伯努利的这一发现的功绩，根据法国数学家普阿松(Simeon Poisson, 1781—1840)的建议，人们以后把这个“大数定理”称为“伯努利定理”。从此，概率论开始成为一门统一的数学理论，这一理论第一次试图在单一的概率值与众多现象的统计度量之间建立演绎关系，成为从概率论通向更广泛的应用领域的桥梁。

《推测法》是在雅可布·伯努利去世后八年，即1713年才由他的侄子尼古拉·伯努利整理出版的。这本书虽然是一部未完成的著作，但它是把概率论建立在稳固的数学基础上的首次尝试，是关于概率论的第一本专著，它的出版是概率论发展史上的一件大事，对概率论和数理统计学作出了重大贡献。托德亨特(I·Todhunter, 1820—1884)、沃克(H·M·Walker, 1891—)和韦斯特加德(H·L·Westergaard, 1853—1936)等对其作了极高的评价。沃克认为，该书“是概率论发展史上的里程碑”；它不仅是一本全面论述概率原理的书，而且很明确地提出了“逆概率”这一概念，这正是现代统计理论和实践中所不可或缺的。”由于雅可布·伯努利曾经指出“把概率原理应用于人事上、道德上和经济上，也有广阔的天地”，所以韦斯特加德说：“只就伯努利未完成的遗著而论，也是对概率论具有辉煌贡献的一本书。”

《推测法》一书中揭示的“伯努利定理”是大数定律的最简单

情况和早期形式，由于它在数学和统计学中占有重要地位，所以1913年12月圣彼得堡科学院举行庆祝会，纪念大数定律诞生二百周年。大多数数学家和统计学家都公认雅可布·伯努利是大数定律的最早揭示者。

雅可布·伯努利在数学方面的成就，是十分辉煌的。他和弟弟约翰·伯努利与微积分学的创始人德国数学家莱布尼茨(G·W·Leibniz, 1646—1716)是朋友，他们共同在微积分方面获得不少成果，对常微分方程的积分法的研究作出了贡献。雅可布在《学艺》上发表了一系列论文，于1694年首次给出直角坐标和极坐标下的曲率半径公式，这也是系统地使用极坐标的开始。他在研究一系列曲线，如双纽线、悬链线、对数螺线等的性质方面，运用了一些新的概念；他算出了球面三角、球曲面和劈锥曲面的面积，得出了多种求积法和求长法。

雅可布在1704年，即他去世的前一年，出版了第一部级数理论方面的教科书，——《关于无穷级数及其有限和的算术应用》一书。他与其弟约翰·伯努利合作，提出并部分地解决了等周问题及捷线问题，奠定了变分学的基础。雅可布还和他的侄儿尼古拉·伯努利一道，解决了某些组合分析问题，发现了一个数学系数数列，以后用他们的姓命名为“伯努利数列”。他还建立了描述独立试验序列的数学模型。此外，雅可布在算术、几何学、代数和物理学等方面，也做过许多研究，并获得不少成果。

雅可布·伯努利1705年8月16日在巴塞尔去世。国际统计学会的一个重要分会——伯努利数理统计与概率协会，就是为了纪念雅可布·伯努利在数理统计方面的成就，进一步发展数理统计与概率的理论和实际应用而建立起来的。

达芬南

——税务大臣 · 议员 · 政治算术学派统计学家

查尔斯·达芬南(Charles Davenant, 1656—1714), 英国财政学家, 政治、经济思想家和统计学家, 重商主义解体时期的代表人物之一。

达芬南出生在牛津的克朗塔弗恩, 父亲威廉·达芬南(William Davenant, 1606—1668), 是桂冠诗人和剧作家。达芬南小时在奇姆上中学, 毕业后进入牛津巴奥尔学院及其他大学, 攻读法律学, 获法学博士学位。达芬南 19 岁时曾写过剧本——悲剧《塞尔西》(Circe), 于 1677 年在他父亲的剧院上演。在 1683 至 1689 年期间, 达芬南担任英国内地税务大臣; 1685 至 1707 年, 曾三度当选为下院议员; 1705 年, 被任命为进出口贸易监察长, 他在这个岗位上工作直到 1714 年去世。

达芬南是一位重商主义者, 他在货币理论、国际贸易、金融理论和财政理论以及统计学方面, 都有独特的贡献。

1695 年, 达芬南发表了《论支援战争的方式方法》一文, 是指在与法国的战争中, 他不赞成政府借入大笔款项, 主张支援政府进行长期战争的适当“方式方法”是征税而不是借款。1697 年, 他发表《论东印度贸易》文章, 提倡自由贸易。他的最著名的著作是《论英国国家财政收入及贸易》, 发表于 1698 年。此后, 他又发表了许多论著。

达芬南的经济思想反映了重商主义向近代经济自由主义过渡时期经济思想发展的某些特点。他一方面主张自由贸易, 反对对贸易实行种种限制, 认为贸易就其本身的性质来说是自由的, 它选择自己的方向, 并决定自身的进程, 一切对它规定准则、范围和方向

的法律，都是不利于贸易的，同时也不利于公共福利。但是在另一方面，他又认为政府应当对贸易进行适当的管理，使其行为有利于国家。他提出，为了贸易的扩大，政府应当努力降低出口商品的价格，以使英国的产品在国外争得更大的市场。要做到这一点就必须增加就业人数，使穷人都工作。他认为，人口数量、充分就业和最低工资水平，是一个国家财富增长的重要因素。一个国家没有力量就不会有安全，没有财富就不会强大，而没有“良好的管理和贸易”的帮助就不会富起来。

达芬南十分强调对外贸易的重要性，认为只有对外贸易才是国家财富增长的唯一来源，才能使国家富裕，而国内贸易则不能。因为在对外贸易中，只要能够实现贸易顺差，就能从贸易中取得利润，所以，在国外消费的一切东西，是明显的可靠的利润。而国内贸易只是财富在不同的人之间转移，一个人的盈利不过是另一个人的亏损，整个国家丝毫不会变富。但他并不认为金银是唯一的财富。在他看来金银只是贸易的尺度，而真正的财富是自然产品，一个国家土地和人民的劳动产品，这才是一国贸易的源泉。因此他断言，一国的真正财富是本国的产品。利润的大小决定于出口国人民的自然节约，决定于他们的劳动，决定于制造产品的低廉价格，以及这些廉价产品能在国外市场上打败竞争者而顺利销售。在这里，他表现了与一般重商主义者很大的不同，明确地把一国劳动的产品看做是财富的真正形式。达芬南还认识到，地租的高度即地租率可能降低，但地租总额即地租量可能增加。因为随着土地的改良和不断开垦，虽然较好土地的地租下降了，但地租总额却由于提供地租的土地面积扩大而增加了。此外，达芬南还在他的《论使一国人民在贸易差额中成为得利者的可能方法》一书中，引用格雷戈里·金（Gregory King, 1648—1712）的一个图表，题为《1688年英格兰不同家庭收支表》。该表把全体人民分成两个主要阶级：一是‘增加王国财富’的阶级，一是‘减少王国财富’的阶级。达芬南解释了这个图表，认为前者靠土地、手艺和勤劳来养活自己、养活别人，并给

社会增加财富；而后者或他们中的一部分人则要靠别人来养活，是社会的负担。这里实际上已经区分了生产劳动和非生产劳动。马克思(Karl Marx, 1818—1883)曾在 1848 年的《新莱因报》中把它称为“达芬南经济表”。

达芬南是重商主义者，由于工作关系，有机会接触到各种统计材料，他喜欢用统计数字来观察和研究有关社会经济现象。他曾对英国 1688 年的国民收入作过估算。在此基础上，他根据“不同国家社会情况相似”的原则，通过对法国与荷兰的贸易往来、土地利用、生产经营、生活方式等方面的观察，来进行推算和加以比较。所以，他在这这方面的工作比格雷戈里·金又进了一步。他对英国国民收入所作的估算根据，主要来自税收方面的资料。因为当时英国的生产统计还没有建立起来，而税收方面的资料则相对地是比较完备的。

达芬南信奉威廉·配第(William Peiiy, 1623—1687)的统计学说，在研究方法上多承袭配第，是配第的主要后继者。他推崇配第是政治学派的奠基人。但是他对配第采取了“一分为二”的态度：一方面肯定配第所创造的学术和方法；另一方面，指出配第的学说和方法也有许多不足的地方。

达芬南的《论支援战争的方式方法》一文，实质是一篇政治算术学派的统计学方面的论著。他关心的问题激励着各种各样的英国人：如何增加足够的财政收入去进行对法兰西的长期战争。他对英国 1695 年当时的各种税收，包括国内消费税、关税、炉税和附加税等进行了估算，得出的结论是英国似乎正面临财政收入下降，因此，要增加战争支出，不仅要征收战争税，而且要用各种税收来弥补赤字。他还列出英格兰、威尔士和伦敦一些县的应交和缴纳的税款表。他认为，国内消费税，住房和炉灶，是对一个国家贸易、财富和力量形成判断的好的测度方法。通过伦敦与其它地区的比较，他说，伦敦在财富方面是这个国家其余部分的 $1/10$ 。他指出，财富的观念取决于公平合理的税收，而这样的公平合理事实上并不存在，

伦敦在政府眼皮底下，受到了更加严格的注意。他强调英国贸易和船运的好处，不应收船舶吨位税；他发现盐税增加提高船员消费的腌猪肉和咸牛肉价格，对海运的伤害是很大的。他要求实施贸易和人口报表及政府登记，以获得用于税收目的的正确统计资料。他说，“没有什么东西会使我们比政府登记、一般的良心自由以及确实会吸引人们的所有法律，能更好地使人们交纳各种赋税。人民是国家真正的力量和财富”。

达芬南在 1698 年出版的《论英国国家财政收入和贸易 —— 关于政治算术用于财政收入和贸易的一切考虑》一书，也是一本统计学方面的著作。他在该书开头，用了大量篇幅来赞扬配第和他的伟大著作《政治算术》。把创始政治算术的功劳归于配第，认为配第是真正有意识地把统计学运用于经济领域的第一人。他说：配第推进了一件新事物，表明依靠他建立的基础，公众可以较好地判断在其上层建筑方面，是对还是不对，在配第的论著中，讨论英国的财政收入和贸易，不是按照寻常所用的方法，而是现在称做的“政治算术”；考虑合理地从某种艺术讲起。按照政治算术，即以数字推理的艺术，用于讨论政府的有关事务方面。这种艺术无疑是古老的，但将其应用于财政收入和贸易的特殊目的，是从威廉·配第开始的。配第首先赋予它这个名称，并带给它以规则和方法。而其卓越的智慧将会把它带到很远，如果配第活到现在的话。对于这位巧手做的都是按照需要正确原始资料来工作的，有了原始资料他就可以按新近王国征收的各种各样的赋税来提供成果。

达芬南是这样地把他的著作建立在配第的方法之上，但他同时也对配第提出了严厉的批评。他认为，配第的全部观察是“关于关税、国内消费税和炉税研究的发轫”，但配第不详细了解关税、国内消费税和炉税，且由于资料不足因而在有关英国与法国的力量、人口和财富方面得出不正确的结论，并将其后继者引入歧途。查理二世(Charles II, 1630—1685) 国王只喜欢倾听配第那一套关于英国实力和法国相匹的议论，“但我们以后得到了明显证明，这位大

天才家所说的是错误的。基于这种原因，我们有理由怀疑他：与其说他说心里话，不如说他是在奉承。’对于一个政治家来说，能够得到他自己国家和其他国家相互比较的真实知识，那才是重要的。

达芬南给政治算术下的定义是：“政治算术就是对有关统治的事项，用数字进行推论的方法”。他认为各地方的人类集团，具有很多类似的地方，根据自己国家的确切的知识，就可以对其他国家进行各种近似的推测。例如，已知英国的居民人数，通过对法国的领土大小、生活方式和土地进行考察，把两个国家互相比较，并且参照其他一些情况，就可以做出关于法国大约有多少居民数的近似推测。又如，已知英国从贸易方面获得的收入，那么通过对荷兰人的勤劳节俭的素质，经营的贸易种类、交易活动的地区、船只的数量等进行考察，就能计算出荷兰人在海外贸易中每年可获得的利润有多少。并且，已知一个国家所能够负担的税种、税款，那么通过它的人民不同的性格和爱好、物资和财富、领土的范围，以及土地和贸易等进行考察，就能够用比较的方法作出适当的推断，以推测在另一个国家里可以征收哪种赋税，因而对二者之中的任何一个王国能够连续进行多久的战争，都可以做出近似的估计。

达芬南承认，这样做是有困难的；但政治算术的意义就在于估计情况，作出判断，提出正确的建议。因而他说：“伟大的政治家，通过对各种人进行估量，对国家一般形势——它的军备、实力、贸易、财富和税收进行研究，那么在任何讨论中，他都可以作出贡献；通过对双方困难加以概括，对整个情况加以估计，那就能够作出判断，从而提出正确的建议——这就是我们所理解的政治算术的意义。”

达芬南对配第所争论的问题，也常常难以避免地受到吸引。例如，在《论英国国家财政收入及贸易》一书中，他试图计算可以征得多少“人头税”。根据炉税局报告书的记载，英国约有房屋 130 万幢，其中 554631 幢只有一个烟囱，他假定住在这类房屋里的居民大多数是贫穷的。把这类房屋减去，能缴纳人头税的人所住的房屋

估计为 80 万幢。他假定每幢房屋平均居民的人数为 7 人,这样,总数就有 560 万人;假定其中三分之一的人每年能缴纳 4 先令,总共可收税额为 37.3 万镑。此外,他估计有 8 万人是绅士或其他每年能缴纳 4 镑的人,4 万个店主和其他每年能缴纳 2 镑的人。这样,估计每年可以收入的总额为 80 万镑上下。

达芬南对一些其他方面的数据,也提出了许多批评性的意见。例如,当讨论贸易差额时,他充分了解这种数字的不可靠——尤其是夸大出口的时候,这种观察会给人一种出口超过进口的错误印象。但他所使用的统计数字,主要都是引自格雷戈里·金的《对英国国势的自然观察和政治观察及其结论》一书。因此,一些学者认为,他的《论英国国家财政收入及贸易》的成就,很大部分应归功于金氏。

关于人口问题,达芬南承认格雷戈里·金是一个伟大的权威者。谈到关于结婚、出生和葬礼的当前工作报告,他提起金氏“当编制比任何其他国家的人口统计表更明确、更正规的英国居民统计报告表的时候,以他在政治算术上的一般知识就可以对这种报告表加以修正。这类事情逃不出这位绅士的理解力和刻苦钻研。”但他估计当时英国的人口数为 900 万人,而他所以认为可靠的金氏则估计为 550 万人,这是他无法加以调和的。因为金氏是以每幢房屋平均居住 4—5 人为基础推算的,而他的推算数用的是每幢房屋平均居住 7 人。

达芬南所作的一些推算,虽然力求做到正确,但无论如何,与完善的推断理论还有很大的差距;他对自己所作的估计既不能控制,也无法断定他的推断究竟有多大的误差范围。

达芬南对货币、贸易、金融、财政理论和统计学这些见解和贡献,都不是孤立的,而是产生于他对生活中各种因素之间的关系的深入观察和独特的一致性认识。

达芬南的主要著作有:

1. 《论支援战争的方式方法》,1695 年;

2. 《关于英国谷物的备忘录》,1695 年;
3. 《关于信贷的备忘录》,1696 年;
4. 《论东印度贸易》,1697 年;
5. 《论英国国家财政收入及贸易》,1698 年;
6. 《论使人民在贸易差额中成为得利者的可能方法》,1699 年;
7. 《关于宪法及非洲贸易管理的反应》,1709 年。

查尔斯·惠特沃思(Charles Whitworth)将达芬南的政治、商业方面的著作进行了整理和校订,题名为《名作家、法学博士达芬南关于政治、商业方面的著作》(五卷),于 1771 年出版;卡司帕(W·Caspar)也出版有关于达芬南的经济著作集。

哈 雷

——天文学家·人口统计学家·“哈雷彗星”的发现者

埃德蒙·哈雷(Edmund Halley 1656—1742),英国天文学家和地球物理学家,同时也是统计学家,政治算术学派中人口派的奠基人。

哈雷 1656 年 11 月 8 日出生于伦敦附近的哈格斯顿的一个商人家庭,从小热爱天文和数学。早在少年时代,哈雷就显示出具有惊人的、清晰的思维和观察力。他还在读中学的时候,就曾经算出伦敦磁针的变化为 $2^{\circ}30' W$;19 岁时就发表了论述开普勒(Johann Kepler,1571—1630)定律的著作。在牛津大学期间,他设计出了一种测定行星轨道单元的新方法。1703 年,哈雷受聘为牛津大学教授;1720 年,他接替弗拉姆斯提德(J·Flamstead,1646—1719)成

为皇家天文学家，并出任格林威治天文台台长。

哈雷在统计学方面的重要成就，是他发展了政治算术派奠基人格朗特(John Graunt, 1620—1674)的思想。哈雷对人口问题进行了深入的研究。他在这方面的研究没有采用伦敦和都柏林的死亡统计资料，因为他注意到这两个大都市的资料虽然比较详细，但这两个城市人口流动性大，城市人口总数和死亡年龄资料难以搜集。所以他的研究是从法国亚里西亚州的布里斯劳市开始的。根据他对布里斯劳市人口材料的研究，他编制了比格朗特更加完善的生命统计表。1693年，他根据1687—1691年的五年期间有关布里斯劳市的出生死亡材料，在英国皇家学会的《哲学学报》上发表了一篇著名的论文，题目叫作：《根据布里斯劳市出生死亡明细表得出人类死亡率估计》。

哈雷假设人口呈静止状态，即无迁入、迁出的情况下，就他可能得到的资料，进行了精心的研究。他整理出的统计表，包括该市信奉路德教的居民，在1687—1691年的五年期间，出生人口数为6193人，死亡人数为5869人，出生的人数比死亡的人数多出324人，即每年平均大约增加64人。这些增加的人数，由于战争中被征为国王效忠而得到抵消。

哈雷利用上述资料，对该市的居民概数进行了计算。按照他计算研究得出的结果，这五年平均每年出生的人数约为1238人，其中有348人不满一周岁就死去了，活到一周岁以上的有890人。哈雷不满足于这一结果，他认为，必须知道在某一定的时点，例如元旦时，究竟有多少不满一岁的婴儿还存活着。要得出这个数字，必须进行专门观察。

布里斯劳市的丰富的人口统计资料使哈雷的观察和研究获益匪浅。他利用1691年的资料，计算出该年出生的婴儿为1218人，存活到元旦时为992人，有226个婴儿在元旦前由于各种原因死亡。为了便于计算，他把到元旦前存活的婴儿数调整为1000人，并依次计算出各个年龄的人口数。他发现，在按年龄计算的人口死亡

数和按出生计算的人口死亡数之间存在一些差别，但出入很小。通过一些小的修正，这种差别就没有了。对 14 岁到 17 岁各组的人口数，他还根据伦敦基督教会医院的经验数字，对死亡人数作了修正。他发现到 84 岁还活着的有 20 人，84 岁以上的，他没有做人口的年龄构成统计，为了凑够布里斯劳市人口为 34000 人这个总数，他估计 84 岁以上的人口为 107 人。他的这一估计结果，同当时的其他观察结果是协调一致的。下面就是他根据这些计算研究所编制的布里斯劳市居民从 1 岁到 84 岁的分年龄生命统计表：

年 龄	人 数	年 龄	人 数	年 龄	人 数	年 龄	人 数	年 龄	人 数	年 龄	人 数
1	1000	15	628	29	539	43	417	57	272	71	131
2	855	16	670	30	531	44	407	58	262	72	120
3	798	17	616	31	523	45	397	59	222	73	109
4	760	18	610	32	515	46	387	60	242	74	98
5	732	19	604	33	507	47	377	61	252	75	88
6	710	20	598	34	499	48	367	62	222	76	78
7	692	21	592	35	490	49	357	63	212	77	68
8	680	22	586	36	481	50	346	64	202	78	58
9	670	23	579	37	472	51	335	65	192	79	49
10	661	24	573	38	463	52	324	66	182	80	41
11	653	25	567	39	454	53	313	67	172	81	34
12	646	26	560	40	445	54	302	68	162	82	28
13	640	27	553	41	436	55	292	69	152	83	23
14	634	28	546	42	427	56	282	70	142	84	20

根据上面的分年龄统计资料，按每 7 岁一个年龄分组，即得出下面的哈雷生命表：

年 龄	人 数	年 龄	人 数
1—7	5547	50—56	2194
8—14	5484	57—63	1694
15—21	4270	64—70	1204
22—28	3964	71—77	692
29—35	3604	78—84	253
36—42	3178	85—100	107
43—49	2709	总 计	34000

哈雷编制的分年龄生命统计表，为研究解决一系列问题提供了科学依据。例如，通过分年龄统计表可以看出，在全市 34000 人中，18—56 岁之间的人约有 18000 人，其中至少有 9000 人为男性，就可以计算出男劳动力和兵源。

哈雷生命表的最重要贡献，是在保险和年龄方面。尽管哈雷的生命统计表和布里斯劳市以后年代实际统计的死亡人数之间还有些出入，在哈雷生活的年代，他的生命统计表的价值还没有为已经成立的几个人寿保险公司所了解和加以利用；但是，哈雷的生命表，毕竟为人寿保险和年金的计算奠定了基础，多年以后，一些保险公司开始按照哈雷的方法，根据年龄和期望寿命来计算保险费。

哈雷最主要的贡献是在天文学方面。早在 1676 年，当他只有二十岁，由于皇家天文学家、格林威治天文台台长弗拉姆斯提德等正在从事编制北天星表的工作，南部天空还是一块处女地，在弗拉姆斯提德的鼓励下，年轻的哈雷就肩负起了编制南天星表的重任。经过三年的努力，哈雷编制的第一个南天星表，终于在 1679 年出版问世，这一杰出的成就使哈雷赢得了较高的声誉，被选为皇家学会会员。弗拉姆斯提德对他非常崇敬，把他与丹麦著名天文学家第谷·布拉赫(Tycho Brahe, 1546—1601)并列，称他做“南方的第谷”。

1682 年以后，哈雷对月球进行了一系列的观测，以解决海上经度的确定问题。1689 年到 1702 年，他为了观测地磁的变化，还考察了英吉利海峡的潮汐和海岸，进行了连年的探险工作。

哈雷对天文学的最大贡献是在彗星的研究方面。1680 年，他观测到一颗大彗星，以后，又对 24 颗彗星的轨道进行了计算。他发现，在二百多年期间，彗星的四次（1456 年、1531 年、1607 年和 1682 年）运行轨道有着相似性。他首次利用万有引力定律推算出一颗彗星的轨道，并预测这颗彗星绕太阳运转的周期大约为 76 年。以后证明，这颗彗星的运转周期完全符合哈雷的观测和计算。1758 年、1835 年和 1910 年，这颗彗星都按照这个周期出现，最近的一次出现是在 1986 年初，世界各国的天文台都对它进行了观测。为了纪念哈雷的发现，人们以他的名字命名这颗彗星，这就是著名的“哈雷彗星”。

此外，哈雷还发现了恒星的自行现象和月球运动的长期加速度；同时，他还提出了以观测金星凌日来测定太阳的视差的建议。

哈雷于 1742 年 1 月 14 日在伦敦格林威治去世，终年 86 岁。

莫瓦弗尔

——研究赌博机遇概率的“实业数理统计学家”·中心极限定理的最初阐述者

亚伯拉罕·德·莫瓦弗尔（Abraham de Moivre, 1667—1754），法国数学家和数理统计学家。

莫瓦弗尔 1667 年 5 月 26 日出生在法国马恩的维特里勒弗朗索瓦，是一个外科医生的儿子。莫瓦弗尔学生时代在巴黎求学，攻读数学和物理学。后来，由于宗教上的原因，被迫在 1688 年，即他

21 岁时移居英国。他的一生大部分时间是在英国度过的，但是，莫瓦弗尔在英国的生活是不安定的，他没有固定职业，只能靠当家庭教师和给保险公司担任顾问来维持生活，空余时间为贵族们解答赌博中的概率难题，以增加一些收入。有一次，他看到牛顿（I·Newton, 1642—1727）在 1687 年发表的《自然哲学的数学原理》，很受启发和鼓舞，有心在数学上，特别是纯数学上搞出点成绩。于是勤奋钻研数学，成为当时著名的数学家，并结识了牛顿与著名天文学家和统计学家哈雷（Edmund Halley, 1656—1742），经哈雷的推荐而被选为英国皇家学会会员。

莫瓦弗尔在雅可布·伯努利（J·Bernoulli, 1654—1705）的《推测法》出版之前，就怀着很大兴趣对概率问题进行研究。1711 年，他在《哲学学报》杂志上发表了《机遇的数理》论文。同年，还在《皇家学会会刊》上发表了《论赌博法》的著名论文。在后一篇文章中，他用概率方法分析了至少 26 个“关于游戏中机遇巧合的概率”问题。其中包括曾由帕斯卡（Blaise Pascal, 1623—1662）和费尔马（Pierre de Fermat, 1601—1665）于 1654 年间研究过的“得点问题”。但是，莫瓦弗尔的研究比帕斯卡和费尔马却又前进了一步。因为梅雷（Chevalier de Mere, 1610—1685）侯爵要求帕斯卡解决的仅仅是赌博技术相等条件下的特例，而莫瓦弗尔则考虑到了游戏者具有不同技术的情况，以及有三个人同时参加的赌博情况。七年以后，在 1718 年，他出版了《机遇原理，或赌博中事件概率的计算方法》一书。该书于 1738 年再版，1756 年即他去世后两年出了第三版。这本书是在他以前的论文，特别是《机遇的数理》基础上发展而成的，包含关于大量游戏问题的系统研究。他设计了各种新的方法来解各种得点问题、掷骰问题、换球问题；他采取与通常相反的程序，从概率原理推出排列组合理论中的许多公式；他明确地提出了统计独立性和条件概率的概念，第一次定义独立事件的乘法定理。莫瓦弗尔在这本书中一共解答了 74 个问题，其中有些是惠更斯（Christian Huygens, 1629—1695）在六十年前提出而未得到解

决的问题。莫瓦弗尔主要借助这些问题来论述在赌博中各种事件概率的计算方法。从这些方法中,可以看到,莫瓦弗尔已经把古典概率论发展到了相当复杂的程度。他还特别感兴趣为概率理论发展一套普遍的记号系统,并称之为“新代数”;考虑到现代概率论的公理结构就是建立在所谓“ δ -代数”的基础上,莫瓦弗尔的这一命名就更加具有深长的意味了。

《机遇原理》的第一版里没有接触到雅可布·伯努利所提出的问题,但几年以后,他得到一种解释,并于1733年写了一篇关于这一题目的简短论文,在一些朋友们中传阅,以后增入《机遇原理》的第二版中。在这篇论文里,他谈到在“十二年或更早一些”的时间,他发现了二项式 $(1+1)^n$ 的中项——当 n 为较大数值时——与各项总数的比例关系。以后他扩大计算范围到中项以外的各项,并且利用他“尊敬的、博学的朋友斯特灵(James Stirling, 1692—1770)”的公式简化了这一解法。

莫瓦弗尔就这一问题提出了一个很富有启发性的例子,他认为的是关于“机遇”的最难以解决的问题。若试验3600次,事物的概率为 $1/2$ 时,他发现事物出现的次数既不常多于1830次,也不少于1770次,即概率为0.682688。他得出这个结果,与现代的说法

平均误差 $\sqrt{3600 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 30$,而离中概率将小于平均误差为0.683,竟是完全一致的。

莫瓦弗尔就事物概率不同于 $\frac{1}{2}$ 的问题扩充了他的解法。他也明示了把界限扩大为加倍或三倍的结果。譬如,“因为在第一种情况下,概率将成为 $21:1$ 在第二种情况下,将为 $369:1$ 并且还可以更大些,如果我们把它变成四倍的话。”这种结果和用通常指数公式表所求出的数值,是完全相符合的。

莫瓦弗尔完全了解这种结果的重要性,以及其对实际经验的适用性,例如关于男女出生数的比例。他阐述说:“假定按照一定法

则某种事物发生时，当试验或观察的次数增加，我们可以证明事物发生的比率将不断的接近那一法则；反言之，假如从无数次观察中我们发现事物发生的比率收敛于一定数量……，于是我们可以得出这一比率表明事物发生是按照一定法则所规定的结论。”

莫瓦弗尔的《机遇原理》的第三版经他修改补充后，内容更加充实和具有特色。他的这一著作对概率论的发展，在诸如以下一些论题上，具有开创性的贡献：第一，概率加法与乘法运算的一般法则 第二，二项分布法则 第三，概率母函数 第四，关于赌徒破产持续时间问题的新的与一般的解答；第五，二项式分布的极限形式。

莫瓦弗尔导出了与雅可布·伯努利所开创的大数定律同样的结果；同时他还进一步推广了伯努利定理的意义，从伯努利所开创的方向上迈进了一大步。

莫瓦弗尔在 1703 年出版了《关于级数和求积的综合分析》一书。1733 年，他对该书作了部分增补，首次提出一个重要的概念，即在 $P = \frac{1}{2}$ 的情况下，伯努利试验结果的分布（即二项分布）趋近于某一确定的分布，发现了这个极限分布就是正态分布。他还对分布的概率进行了计算，这就是后来‘正态分布曲线’和‘中心极限定理’的最初阐述。对于这个重要结论和贡献，莫瓦弗尔自己当时并没有意识到它的重大意义，因此，他也并没有想到要把这个结果用到当时科学界急需解决的观察误差的处理上去。他的这篇论文当时并未引起人们的注意，直到 1924 年才被卡尔·皮尔生（K·Pearson, 1857—1936）在一家图书馆里发现。在此之前，拉普拉斯（P·S·Laplace, 1749—1827）已将这个结果推广到一般场合，故此人们把这个结果称为“莫瓦弗尔——拉普拉斯定理”。这个定理在以后两个世纪的概率研究中占据着中心地位，被普遍称为“中心极限定律”。

1725 年，莫瓦弗尔出版了《生命年金论》，他提出一个死亡假说，即假定 86 个出生的婴儿，以后每年死掉 1 个，他就利用这个公

式来计算年金价值，而且一再推荐他的这一假说。他充分理解按一定概率求得在既定的日期支付金额的现值的计算方法问题，并试图通过他的关于死亡率法则的假设找出一个简便算法。他的这一著作为以后保险统计的发展作出重要贡献。

由于莫瓦弗尔的这些成就多半来自解答一些贵族赌博的难题，因而，他对自己的概率理论建筑在赌博基础上深深感到羞愧。为了使自己的理论涂抹上一些政治色彩，他在晚期的著作中，试图把概率论与神学结合起来，提出偶然事件经过大量的观察显出的某种秩序，例如，在某一人群中，有着一定的性比例，这正说明造物者的“神的秩序”在起作用。他与苏斯密尔西（J·P·Sussmilch，1707—1767）一样，得出的结论只有一个“伟大的宇宙创造者和支配者”。他强调即使“机会呈现不规则性，概率之差也是无限大，但在长时期中，这种不规则性将证明与万物创造者所设计的神的秩序相比，实在微不足道。”但在莫瓦弗尔和苏斯密尔西之间也稍微有些不同。后者是通过对实际经验的研究得出结论的，而莫瓦弗尔却把自己局限于抽象结论的探讨。正如韦斯特加德（H·L·Westergaard，1853—1936）所指出的：“尽管莫瓦弗尔接触到一点点统计观察，但实际上，在政治算术和概率论之间不起任何桥梁作用。我们看到莫瓦弗尔通过所写的《生命年金论》一书对政治算术作了贡献，但我们仍然没有受到这些比较复杂的问题的影响。总之，因此也不能剥夺他曾经解决了一个在统计研究上非常重要的问题的荣誉。”然而，正是由于莫瓦弗尔的依附于“神的秩序”的思想障碍，使得他不能将自己的重要研究成果更好地运用到实际生活中去。

莫瓦弗尔是解析三角学的创立者。正如笛卡尔（Rene Descartes，1596—1650）把几何学转化为代数公式一样，他把三角学转化为代数公式。

莫瓦弗尔利用他的概率知识充当保险公司的顾问，是现代人们称之为“实业数理统计学家”的先例。其实他通过研究赌博问题而发展了机遇理论、概率理论、统计理论及保险理论，对概率论和

统计学作出重大贡献，这并不意味着使他蒙受任何羞耻，相反，这正是科学发展的必由之路。

莫瓦弗尔于 1754 年 11 月 27 日在伦敦去世，终年 87 岁。他的主要著作有：

1. 《关于级数和求积的综合分析》，1703 年；
2. 《机遇的数理》，1711 年；
3. 《论赌博法》，1711 年；
4. 《机遇原理，或赌博中事件概率的计算方法》，1718 年；
5. 《生命年金论》，1725 年；
6. 《分析杂录》，1730 年。

丹尼尔·伯努利

——数学家·物理学家·最大概似原则的最初提出者

丹尼尔·伯努利(Daniel Bernoulli, 1700—1782)，瑞士数学家、物理学家。

丹尼尔·伯努利 1700 年 2 月 8 日生于荷兰的格罗宁根，父亲约翰第一·伯努利(Johann 1 Bernoulli, 1667—1748)，是著名数学家和统计学家。丹尼尔于 1716—1720 年期间，先后在瑞士巴塞尔大学、德国海德堡大学和法国斯特拉斯堡大学学医。虽然父亲希望他从事商业活动，但他喜爱数学，在大学时，经常请哥哥教他几何学，并在意大利威尼斯实习期间转攻数学。他在 1721 年获得医学学位，但他既不愿行医，也未按照父亲的意愿去经商，最终还是选择了数学家生涯。1724 年他 24 岁时完成了第一本数学著作《数学练习》，解决了黎卡提方程问题。1725 年，他受聘为俄国圣彼得

堡皇家科学院的数学教授，在那里任教 8 年。1733 年他回到巴塞尔时，成为巴塞尔大学的解剖学和植物学教授；1750 年，他受聘为物理学和自然哲学教授，直到 1777 年。

丹尼尔在数学方面的研究涉及概率论、代数、微积分学、级数理论、微分方程等领域，在概率论方面有着重要贡献。他首次运用微积分学，把概率论用于人口统计，引入正态分布误差理论，并把观察误差分为偶然误差和系统误差两类，发表了第一个正态分布表。他的概率论著作中，最重要的是《关于一种赌博方法新理论的说明》（1738 年）。这一著作的基础是著名的“彼得堡反论”，这在当时是与期望值相关的热门讨论主题。这个著名的赌博概率问题——彼得堡问题是由丹尼尔的堂兄尼古拉·伯努利（Niklaus Bernoulli, 1687—1759）提出的，因为尼古拉当时是彼得堡科学院的院士，这一问题首先在《彼得堡科学院学报》上发表，所以在数学史上被称为“彼得堡问题”或“彼得堡得点问题”。游戏的规则是这样定的：甲先付乙一笔赌注，然后甲掷硬币，只要第一次出现了正面朝上，赌博就结束，此时乙必须付给甲 2^{n-1} 元，其中 n 表示在第 n 次扔硬币时，首次出现了正面朝上。现在要问：甲预付给乙的赌注应为多少才算公正的。有点概率知识的人会说，这笔赌注应等于甲将获得的期望值。但计算一下，这个期望值却等于

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot 2^{n-1} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2} = \infty$$

问题就是要解决这个悖论。这个问题引起了丹尼尔和许多著名数学家参加了讨论。他指出由一笔赌金引起的娱乐可以根据总额的平方根而变化，并提出要考虑到实际上相等的全部金额稍多于 2^{24} 。彼得堡问题由于受到数学家们的重视和积极参与讨论，不仅推进了对概率问题的研究与应用，还促进了现代经济学中占极重要地位的“边际效用”学说的研究。实际上，丹尼尔早在这一著作发表前，就已经概略的提出了这一学说。他并且采用了现在经济研究基础的伦理的期望值或边际效用的概念。指出一个富人对其财产

一定数量的增加所起重视的程度比对一个穷人来说要小；他尤其考虑到小数量的增加其相对价值与总额成反比，因此得出了关于总效应的简单对数公式。他假定，一个人拥有财产的规模为 x ，增量 Δx 的效用与 Δx 成正比，与 x 成反比，得出的公式为：

$$\mu = a \log x + b.$$

在同一篇文章中，丹尼尔指出，瑞士数学家克拉默（G·Cramer）于1728年在给尼古拉第一·伯努利的一封信中已经提出了相同的概念。丹尼尔把这种主观价值叫做“利得”（emolumentum），其意义是“最低限度幸运”。他为了发现有一定财产的人实现其各种可能收入的价值各种独特的概率，通过把各个“利得”乘以概率然后相加从而得出“利得中介”。但这个问题非常复杂，边际效用是原始金额的函数，又是所有各种收益和概率的函数，而丹尼尔所想象的函数是证明具有单纯性质的事物的，不可能得出理想的结果。事实上，这是在现代数学和经济学发展的今天才能解决的问题。丹麦统计学家韦斯特加德（H·L·Westergaard, 1853—1936）在其所著《统计学史》中谈到这个问题时指出：“丹尼尔的解决难于承认但很容易证明。例如他计算出的结果之一，任何赌博对赌博者都是不利的，因为赌博只得到比他参加赌博之前更小的‘精神财富’。但因为这个问题本身不是一个道德上的问题，可以被公然加以反对，所以不可能说明为什么有许多人竟不考虑根据这一学说给他们带来的损失，仍然乐意赌博。问题不在于他们是不是‘应该’赌，而在于他们是不是真正‘乐意’赌。但丹尼尔的奇妙理论，对经济学毫无影响。当时还没有从事这类问题的讨论，正象概率论与政治算术之间没有桥梁一样。因此几代的经济学家对丹尼尔提出的‘精神财富’的理论未予注意。”

丹尼尔也写了一些其他关于概率的文章，它们中的许多都是关于死亡率统计引起的问题。丹尼尔对研究种牛痘预防天花的问题做出了重大贡献。他根据哈雷（Edmund Hally, 1656—1742）的生命统计表，假定出生婴儿为 1300 人，到一时时存活的为 1000

人。他要了解天花病的发病率及其致命率，即死亡率，并假定致命率以及发病率在毕生中为一不变常数，估计这两种情况各为 $1/8$ ，即每 8 个人之中每年有 1 个人患这种病，而每 8 个患天花病的人之中又有一个人死亡。虽然他的这种假定和所使用的数字根据并不充分和可靠，但他的这篇论文的优点，在于他用巧妙的方法论述了这个问题。乍看起来，问题是很复杂的，例如，以年为单位，需要算出该年在某一定年龄患天花的人究竟有多少，其中有多少治愈和恢复健康，以及在这一年中有多少人又因患其他疾病而死亡等等。对这问题丹尼尔都用无限小的时间单位将其简化，他仅仅处理片刻时间有关的事物，即只计算在那片刻时间之中一个人死亡的概率，不因未来事件而把问题弄得复杂化。他用死亡数或死亡率的强度作进一步计算的阶梯，他得出了精密的公式，使问题简化为一元一次微分方程式的解法问题。这个问题得到了顺利解决，就使他能够比较容易地算出从未患天花人数和若干患过天花但治愈和恢复健康的人数之间的关系。这篇论文中包括一些有数字结果的统计表。据丹尼尔设想，在 24 岁时还生存着的每 100 人中只有 5 至 6 人即 5% 到 6% 的人从未患过天花。这个比例可能是偏小的，但在方法方面，他的研究结果显现出很大的进步。他所创造的“连续法”；为统计研究开辟了广阔的境界。但是，他的这种方法在当时并未得到人们的广泛理解，直到十九世纪晚期才受到学术界的重视。

丹尼尔提出了在已知某些观测结果的条件下推测未知原因的概率，即所谓逆概率问题。逆概率问题在医学等领域，如已知症状诊断病因等方面，有着特别重要的应用价值。逆概率问题还可以平行地表述为已知证据推断假设的确证概率问题。这个问题以后为英国数学家贝叶斯(Thomas Bayes, 1702—1761)等人所发展。贝叶斯提出了一个以他名字命名的公式和一系列针对特殊性质的逆概率问题的公式。其后经过长期的争论，直到 20 世纪三十年代，罗纳德·费喧(Ronald A. Fisher, 1890—1962)才为逆概率问题打

下了坚实的基础。

丹尼尔于 1777 年在《彼得堡科学院学报》上发表了一篇题为《在几种不一致的观察与从最可能归纳的形成之间的最可能选择》的专题论文，讨论了应当如何根据几个有一些差异的观察值推导一个未知量的问题。他按照误差分布必定有一个限定范围的信念，提出并阐述了最大概似的原则，并得出现时称之为的“最大概似性方程式”他还根据最小方差原则界限，按两种估计比较，指出按最大概似法给出的样本，比其它方法更接近真实。他在这个问题上的思想创见，惊人地走在他的时代前面，在这个主题的创立者中具有永恒的地位，受到包括欧拉（L·Euler, 1707—1783）、拉普拉斯（P·S·Laplace, 1749—1827）、肯德尔（M·G·Kendall, 1907—1983）等数学家和统计学家的称颂。他提出的这种通过样本最大概似值估计总体参数的设想和原理，以后由费喧发展成为统计学中的一种重要而普遍应用的点估计法。

丹尼尔在代数方面，借助反级数得出对代数方程数值解的近似法。

丹尼尔对理论物理学、力学基础有着浓厚的兴趣。他在搞科学研究过程中，成为头一个无保留地接受牛顿（Isaac Newton, 1642—1727）的宇宙观的非英国科学家。他对有关力学问题的级数理论的研究具有重要意义。在弦振动研究中，首次把三角级数（傅立叶级数）用于解适当偏微分方程，研究得出了理想液体常态运动方程，即液体和气体动力学的基本方程，被称为伯努利方程。他在 1738 年出版的论流体流动（流体动力学）的书中证明：随着流体流速增加，其压力减小。他提出的这个原理是作为流体力学的基础，现在还被冠以他的名字，叫做伯努利原理，它用于化学实验室中产生真空，即把器皿与一个管相联结，然后让水通过这管急速地流过。他是第一位试图解释压力及温度变化时气体的性质的人。在他之前，波义耳（Robert Boyle, 1627—1691）、马里奥特（Edme Mariotte, 1620—1684）、阿蒙顿（Guillaume Amontons, 1663—

1705) 等人都曾观察到气体的变化,但是没有人曾经解释过这种现象。伯努利首先假定气体是由大量微小粒子所构成,这种讲法至少早在希罗(Hero,生于公元 20 年,卒年不详)时就有了,伯努利进一步用帕斯卡(Blaise Pascal,1623—1662)和费尔马(Pierre de Fermat,1601—1665)的概率技术来进行数学的讨论。虽然他的方法不够严格,他还是得到了相当好的结果。假如他的结果受到重视的话,这件事本身就是对原子论的有力支持。一个世纪之后,英国物理学家焦耳(James Joule,1818—1889)对他的论证加以改进,后来又经麦克斯韦尔(James C·Maxwell,1831—1879)及玻耳兹曼(Ludwig E·Boltzmann,1844—1906)补充及完善,于是原子论终于得到确立。伯努利的一些著名论文还讨论了天体力学、潮汐和控制摆线规律等方面的问题。

由于在数学和物理学方面取得的杰出成就,丹尼尔·伯努利曾先后 10 次获得法国科学院奖金。1734 年,还与其父约翰第一·伯努利共同以《行星轨道与太阳赤道不同交角的原因》,分享过法国科学院的双倍奖金。他在 1748 年被选为法国科学院院士,1750 年被选为英国皇家学会会员,还是圣彼得堡科学院的名誉院士。

丹尼尔·伯努利于 1782 年 3 月 1 日卒于法国巴塞尔,终年 82 岁。他的主要著作有:

1. 《数学练习》,威尼斯洛维桑出版公司,1724 年;
2. 《关于一种赌博方法新理论的说明》,载《经济计量学》第 22 卷,1738 年;
3. 《行星轨道与太阳赤道不同交角的原因》(与约翰第一·伯努利合作),1734 年;
4. 《流体力学》,1738 年;
5. 《儿童患天花死亡率情况分析 & 预防接种的好处》,载皇家科学院《数学物理学论文集》,1760 年;
6. 《在几种不一致的观察与从最可能归纳的形成之间的最可能选择》,载《彼得堡科学院学报》,1977 年。

贝叶斯

——“贝叶斯统计”的创立者 · “从特殊推论一般 · 从样本推论全体”的第一人

托马斯·贝叶斯(Thomas Bayes, 1702—1761), 英国神学家、数学家、数理统计学家和哲学家。

托马斯·贝叶斯出身在伦敦的一个牧师家庭, 父亲乔舒亚·贝叶斯(Joshua Bayes, 1671—1746)是基督教的长老派教徒, 原来住在曼彻斯特, 其后迁居伦敦。乔舒亚在南沃克和莱瑟莱恩为几任不信奉国教的部长当过助理, 于 1723 年接任部长, 是英国政府任命的首批不信奉国教的部长之一。托马斯·贝叶斯是乔舒亚的长子, 他继承了长老会牧师的职务, 但他对数学和哲学有着浓厚的兴趣, 刻苦钻研, 因而又是一位非凡的数学家和哲学家。

对托马斯·贝叶斯的个人历史, 人们知道得很少, 也没有他在世时与一些著名科学家们通讯的有关记录 and 材料可供查考。只知道他曾在伦敦考沃德的长老会教派的学院受过文学、语言和科学方面的教育。在完成学业后, 他的第一个任命是在莱瑟莱恩担任他作为部长的父亲乔舒亚的助理。其后, 就在肯特郡上流社会的汤布里奇威尔斯镇的长老会教堂担任不信奉国教教徒的牧师。他从青年时代起, 就过着这种舒适的独身生活, 于 1761 年 4 月 17 日去世, 时年 59 岁, 被安葬在邦希尔菲尔茨他父亲的同一墓地。

托马斯·贝叶斯于 1742 年被选为皇家学会会员。卡尔·皮尔生在介绍贝叶斯生平时曾经谈到: 贝叶斯是在 1742 年被选入皇家学会的, 他是一位熟练的数学家, 但他当时并没有发表任何科学著作的迹象。对他为什么被选入皇家学会, 表示难以理解。因为在当

时是希望有这类著作的,通常在选举前,要在《哲学学报》上发表过一、两篇文章。但据巴纳德(G·A·Barnard,1915—)说,贝叶斯被选为皇家学会会员,大概是由于他在 1731 年和 1736 年发表过两篇玄妙的短文(其中一篇未署名)。

贝叶斯在数学和统计学上的成就是很大的。他首次将归纳法应用于概率理论,提出独特的贝叶斯统计理论,开始用概率来解释从特殊推断一般的问题,从而开辟了统计学发展中的一个新领域。在贝叶斯去世后三年,即 1764 年,他的朋友牧师兼统计学家普赖斯(Richard Price,1723—1791)发表了贝叶斯的两篇遗稿。一篇是关于斯特林数列 $\ln(Z!)$ 离散度的短文,是用无日期书信的形式写的。这篇文章表明,贝叶斯注意到‘数列首项的适当数目’的应用将产生正确结果构成一个数列展开式的渐近行为的最初认识。另一篇是著名的《解决机会学说问题的尝试》论文。在这后一篇论文中,贝叶斯创立了使用主观概率的第一个公式,以后被称之为“贝叶斯公式”此外,还得出许多解决各种特殊性质问题的公式。对这篇论文,普赖斯专门作了注解,还增加了前言和附录。

贝叶斯在这篇论文中,与众不同地提出了这样的问题:“假定已知某事件发生或不发生的次数,要求得事件在一次试验中发生的、位于任意两个概率之间的某处条件下的机会。”贝叶斯说:“我说的‘机会’,是和‘概率’相同的。”贝叶斯论文中的命题 9,把一次试验中位于 $x(0 < x < 1)$ 处条件下的概率表达成:

$$\int_b^f x^p (1-x)^q dx \bigg/ \int_0^1 x^p (1-x)^q dx_0$$

式中,事件发生的次数为 p ,不发生的次数为 q , b 与 f 分别为 p 和 q 的概率。

这个公式是建立在假定所有未知概率的值在观察发生之前就已经知道的基础之上的(贝叶斯公设 1)。如果把这运用到离散型情况,并以更一般的语言表达,则设 $B_1, B_2, \dots, B_n$ 为互不相容事件,且当其中之一事件发生时,事件 A 才发生;已知事件 B_i 的概率为

$P(B_i)$, 事件 A 在事件 B_i 已发生的条件下的概率为 $P(A|B_i)$, 则在事件 A 已发生的条件下, 事件 B_i 发生的概率为:

$$P(B_i|A) = P(B_i) \cdot P(A|B_i) / \sum_{i=1}^n P(B_i) \cdot P(A|B_i)$$

式中 $i=1, 2, \dots, n$ 。

在传统上, 统计学界所用的概率是根据反复多次试验研究而得出的。丹尼尔·贝努里(Daniel Bernoulli, 1700—1782)曾经提出过在观察已获得某些结果条件下计算假设概率的问题, 但他仅仅是提出问题, 而独立地研究这个问题并给以解答的则是贝叶斯。贝叶斯公式中所要求的 $P(A|B_i)$ 与以前统计学界所采用的概率是截然不同的, 一般把 $P(B_i)$ 称为“先验概率”, 把 $P(A|B_i)$ 称为“似然概率”。即是说, 如果已知先验概率 $P(B_i)$ 和似然概率 $P(A|B_i)$, 就可以反过来求在 A 条件下 B_i 的后验概率。这里的困难之点是怎样获得先验概率? 这就不可避免地要根据人们的主观推断才行, 从而在哲学上带有唯心主义的色彩。而这, 正是贝叶斯哲学思想的产物, 他提出这个命题, 的确是曾企图借此来证明上帝是存在的。他认为, 如果一个人头脑中只要多少相信一点上帝, 那怕只有百万分之一的可能性, 也就可以根据这点信息, 再利用上面的公式, 就能够使人们头脑中的上帝存在的概率增加。卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)在谈到贝叶斯和莫瓦弗尔(Abraham de Moivre, 1667—1754)时曾经指出: “莫瓦弗尔的著作和贝叶斯所导出的定理, 神学和社会学的原因比纯粹数学的原因更大。”

因此, 贝叶斯这个公式虽然很简单, 但在如何应用的解释上, 则有许多不同的理解, 并不断地成为概率论上争论的一个焦点。有人认为他的定理是在脱离大数定律的真正涵义下, 随意地把概率论中的乘法定理加以形式上的演绎变换后搞出来的产物。因而不乏统计学家都不采用这个定理。对他在智力上和数学方面的才能的意见, 也是非常不一致的。

最早提出与贝叶斯类似原理的是拉普拉斯(P·S·Laplace,

1749—1827)。他 1774 年在发表的第一篇关于概率论的文章中，介绍了一个原理：假如 p_i 为“原因” j ($j=1, 2, 3, \dots, n$) 产生的某观察事件的概率，则有效地产生观察事件“原因” j 的概率为

$$p_i / \sum_{j=1}^n p_j$$

这个原理的含义是指每个“原因”的先验的(先前的,最初的)概率是相同的。但他当时并没有提到贝叶斯。以后，他又提出假如“原因”不是等可能性的先验概率的更一般公式，并用实例做出解答。1778 年，他陈述了自己关于公式实用性的观点并表示同意贝叶斯的“附注”。因此，霍格本(Lancelot T. Hogben)1957 年时说：“以贝叶斯名义证明的思想主要是由拉普拉斯共同证明的。”

1789 年法国大革命时期的著名活动家、哲学家和数学家孔多塞(Caritat de Condorcet, 1743—1794)对主观概率法感到很大的兴趣，曾将贝叶斯公式应用于分析怎样从政见纷繁的意见中得出公正的法庭判决。冯·赖特(Georg H. von Wright)1951 年发现贝叶斯的文章是“一篇数学的优美风格的杰作，没有……含混不清的哲学上的夸夸其谈。”巴纳德 1958 年写道，贝叶斯的“数学著作……是最高质量的。”而统计学家林德利(Dennis V. Lindley, 1923—)则给了贝叶斯的《解决机会学说问题的尝试》文章以更高的评价。林德利说：“很难设想单篇文章能象贝叶斯那样包含这么重要的具有独创性的思想，他的定理是会作为伟大而又简单的真理之一，与爱因斯坦(Albert Einstein, 1879—1955)的 $E=mc^2$ 共存。”

许多人对贝叶斯和他的成就评价不高。如反归纳主义者根本反对贝叶斯的这一方向，认为假设的确证根本不可能解释成为概率，假设是不可能成为儿戏的。内托(Eugen Netto, 1948—1919)1908 年在概括贝叶斯的几何证明以后，认为“有一些复杂的难于理解的东西”。莫利纳(E. C. Molina)1963 年在谈到贝叶斯 1764 年的论述时说：“很难把贝叶斯和普赖斯归类到正好在他们前后的伟大数学家之中”。尤其是英国著名统计学家罗纳德·费喧

(Ronald A · Fisher, 1890—1962), 对贝叶斯的定理表示了强烈的反对, 从而在一段时期中使支持贝叶斯定理的谈论销声匿迹。但是, 费暄在 1956 年和 1959 年谈到贝叶斯时, 也不得不承认“贝叶斯的数学贡献……表明他是第一流的独立思想家……”。

虽然在英国, 贝叶斯和拉普拉斯关于先验概率的观点遭到布尔(George Boole, 1815—1864)、维恩(John Venn, 1834—1923)、克里斯托(George Chrystal) 费暄等人的强烈批评, 提出了概率的相对次数定理并发现其与一致先验分布不相容, 但先验分布理论在欧洲大陆却形成了合格检验。而推断理论的发展, 却意味着从概率的‘主观的’或‘逻辑的’定义获得了好处, 而且这个课题在其更一般形式上, 为贝叶斯定理在归纳方法方面提供了一个中心位置。特别是在罗纳德·费暄去世以后的近一、二十年来, 拥护贝叶斯的人又纷纷发表文章和著作, 支持贝叶斯定理, 从而使贝叶斯的理论和方法得到了进一步地发展和应用。在美国的大学统计课程中, 还把贝叶斯理论作为一门独立的课程来开设。目前, 统计学领域中的贝叶斯学派, 与罗纳德·费暄发展起来的经典学派, 大有旗鼓相当、分庭抗衡之势。费暄学派强调一切以样本观察值为出发点; 而贝叶斯学派则认为还应当加上主观信息。贝叶斯在统计史上, 被誉为‘归纳地’运用数学概率, 即‘从特殊推论一般, 从样本推论全体’的第一人。

欧 拉

——双目失明坚持科学研究的数学家和物理学家·最早编制死亡率表对人口变动进行考察的人

伦哈德·欧拉(Leonhard Euler, 1707—1783), 瑞士数学家、

物理学家。

欧拉于 1707 年 4 月 15 日出生在瑞士的巴塞尔，父亲是一位从事数学研究的学者，加尔文派牧师。幼年的欧拉在家庭的熏陶下，13 岁便进入巴塞尔大学，学习神学、医学和东方语言。由于他的异常勤奋和聪慧的天资，受到该校数学教授约翰·伯努利 (Johann Bernoulli, 1667—1748) 的指导和赏识，亲自为他单独面授数学课程。1722 年，欧拉 15 岁时，获巴塞尔大学学士学位，翌年获硕士学位。1725 年，欧拉彻底放弃父亲要他当牧师的念头，专攻数学，并开始发表文章。1726 年 19 岁时发表的关于船桅的论文，荣获巴黎科学院奖金，崭露头角；以后，他不断地发表论文，连年获奖。1727 年，欧拉应圣彼得堡皇家科学院的邀请去俄国讲学，1731 年任圣彼得堡科学院教授。他以旺盛的精力投入教学、研究，在俄国 14 年中，他在分析学、数论和力学方面作了大量出色的工作。他还应俄国政府的要求，解决了不少诸如地图学和造船业中的一些实际问题。大量的写作带来的眼疾，特别是为了制订出测时系统过于劳累地观测太阳，使他在 1735 年右眼失明。

1741 年，欧拉受普鲁士国王腓特烈二世 (Frederick II, 1712—1786) 的邀请，到柏林科学院担任物理数学所所长。虽然他同总要求人家赞美自己那些拙劣诗篇而对纯粹数学却毫不重视的这位国王合不来，但他仍然在那里辛勤工作达 25 年之久，并使柏林科学院的工作有很大起色。1766 年他在俄国沙皇喀德林二世 (Catherine II, 1729—1796) 的诚恳敦聘下，重回圣彼得堡。不料一场重病使他的左眼于 1771 年也完全失明，但他仍顽强地坚持进行科学研究。他通过与助手们的继续讨论，以及直接口授等方式，又完成了大量科学著作，直至生命最后一刻。

欧拉的研究领域非常广阔，涉及数学、物理学、天文学、弹道学、航海学、地质学、绘图学、人口学和统计学等众多学科。

在数学方面，欧拉是十八世纪数学界最杰出的人物之一，在数论、微分几何学、代数拓扑学等方面都有重大贡献。他是变分法的

奠基人和研究复变函数论的先驱者。他积三十年来的成就，于1748年出版《无穷小分析引论》一书，对牛顿（Issac Newton, 1642—1727）和莱布尼兹（Gottfried · W · Leibniz, 1646—1716）的微积分学和傅立叶（B · J · B · J · Fourier, 1768—1830）级数的发展，起了相当大的推动作用。《分析引论》共二卷，第一卷首先突出函数的概念，并以之作为分析学的基础。他提出有理函数和超越函数，还定义了多元函数，区分了显函数与隐函数，单值函数与多值函数。第二卷为二、三、四阶曲线及二阶曲面，把曲面分成六种标准形式——锥面、柱面、椭球面、单叶和双叶曲面、双曲抛物面以及抛物柱面；并引入在数学和力学中具有重要作用的欧拉角。《分析引论》中还给出了现代形式下解析几何的系统叙述，是解析几何发展史上重要的一步，实际上这本书可以看作是现代意义下的第一本解析几何教程。他写了大量的分析学、几何学、变分法的课本。他在扩展微积分领域方面有着重大的功绩，为分析学的一些重要分支，如无穷级数、微分方程，以及微分几何的产生奠定了基础。他把无穷级数从一般的工具转变为一个重要的研究科目，计算出 ζ 函数在偶数点的值；他研究了调和级数，相当精确地计算出了欧拉常数 γ 的值。在十八世纪中叶，他与其他数学家在解决物理问题过程中，创立了微分方程这门学科。在常微分方程方面，他完整地解决了 n 阶常系数线性齐次方程的问题，对非齐次方程给出一种降低方程阶的解法。在偏微分方程方面，他考虑二维物体振动问题，将其归结为贝塞尔方程，其解即是第一类贝塞尔函数。欧拉还列出一、二、三维波动方程并给出了解法，值得提出的是欧拉的《方程的积分法研究》是有关偏微分方程的纯数学研究的第一篇论文。欧拉还研究了函数用三角级数表示的方法和解微分方程的级数法等。他在研究流体力学时，还导出了位势方程。在微分几何方面，欧拉引入了空间曲线的参数方程，给出了空间曲线曲率半径的解析表达式。1766年他出版了《关于曲面上曲线的研究》，建立曲面理论。并引入了一系列标准符号，通用至今。他得到曲面在任意截

面上的曲率公式。他的这一著作是对微分几何的最重要的贡献，是微分几何发展史上的一个里程碑。他在分析学上的贡献不胜枚举。如引入 P 函数和 B 函数，证明了椭圆积分的加法定理，最早引入二重积分等等。因此，使他得到‘分析的化身’的美誉。在代数学方面，他发现了每个实系数多项式必分解为一次或二次因子之积，其根必是 $a + b_i$ 的形式。他的一系列成果奠定了数论作为数学中一个独立分支的基础。他还给了费尔马小定理的三个证明，引入了数论中重要的欧拉函数 $\phi(n)$ 他还发现了二次互反律，利用连分数给出佩尔方程 $x^2 - ay^2 = 1$ 的最小解。他用解析方法讨论数论问题，发现了 ζ 函数所满足的函数方程，引入了欧拉乘积。他在双目失明后，于 1774 年发表的名著《寻求具有某种极大或极小性质的曲线的技巧》，其中把最小作用原理作为精确的动力学定律作了详细的阐述，当时他只限于讨论质点沿平面曲线的运动。他指出，对于路径改变的积分，其变化率必须为零。正是在这里，欧拉用变分法技巧正确地把最小作用原理用于特殊问题。他还解决了著名的组合问题，柯尼斯堡七桥问题。欧拉可以称得上是古往今来最多产的数学家，他在数学的每一分支都有贡献。数学的许多分支中都常常见到以他的名字命名的重要常数、公式和定理，如欧拉定理、欧拉公式、欧拉解法、欧拉变换、欧拉函数、欧拉常数、欧拉准则等等，至今仍然是数学、物理学及许多学科中极其重要的理论工具。他还引入符号‘ e ’作为自然对数的底，“ i ”作为 -1 的根，“ $f(\)$ ”作为函数，以及“ Σ ”代表总和等。

在统计学领域，欧拉也作出重要贡献，首先是在人口统计方面，欧拉是第一次企图通过编制死亡率表来对人口变动进行考察的人。他在柏林科学院期间，于 1760 年曾发表文章，对人类死亡与增殖数量问题进行了研究。他通过编制生命统计表，研究人口出生、死亡和增长的问题。他在假设移居者数量微不足道这一前提下，企图把欧洲大陆的死亡统计加以改进，根据他掌握的资料，他认为人口出生数量是有规则地在增加，超过了人口死亡数。例如，

如果每年增长数超过人口总数的 1% 并假定死亡率是不变的, 那么属于活到 70 岁的那一代人的人数, 大约为当时出生一代人数的一半。因此, 如果已知每年的人口增殖率, 则根据死亡人数就不难得出正确的死亡率来。他还为法国统计学家苏斯密尔西 (Johann P. Sussmilch, 1707—1767) 研究人口统计问题提供帮助, 为其提供一个说明在不同环境下人口倍增所需时间的统计表。按照他的计算, 在欧洲大陆, 人口倍增的时间, 大约为 110—112 年。

欧拉在保险统计和年金计算方面做了大量工作。他在 1776 年和 1783 年去世前一段期间, 曾写过几篇关于保险统计和年金计算方面的文章。他在一篇讨论寡妇养老金的文章中, 认为保险统计和养老金的计算, 最好通过编制生命表, 并在生命表的基础上详细地编制了各种情况和年龄的保险费和年金计算表。如丈夫为了在他死后寡妻能获得 100 卢布养老金, 按照他和妻子的年龄计算, 应支付多少年金保险费, 每年应支付多少; 在任何年龄的一笔寡妇养老金的等值; 对于一笔已知数目的年金保险在任何年龄的价格; 某乙年龄 b 岁, 要支付多少年金保险费, 乙才可以得到甲在 a 年龄死亡的年金; 以及养老储金会的养老金等问题。

欧拉在概率论和有关机遇游戏的概率计算方面也有很多贡献。他在柏林科学院期间, 先后发表《关于机遇游戏和概率计算》、《抽彩中的顺序概率》、《对概率计算中一些非常困难问题的解法》等文章, 讨论了类似尼古拉·伯努利 (Nicolas Bernoulli, 1695—1726) 费尔马 (Pierre de Fermat, 1601—1665) 和莫瓦弗尔 (Abraham de Moivre, 1667—1754) 等人曾经探讨过的甲乙对赌纸牌输赢庄家在纸牌赌博中的好处、抽彩中的顺序、多次连续抽彩中奖可能等非常有趣的概率问题, 进行了理论探讨, 对各种可能概率提出解法。在讨论庄家在纸牌赌博中的好处等论文中, 他除了给出一个对庄家好处的百分数外, 还简单地向玩牌者提出对策和建议。这些问题的讨论, 对概率论的发展和在统计学方面的应用, 起了开拓和促进的作用。

欧拉还探讨了与概率和与统计学理论密切相关的误差理论。在他去世后于 1788 年发表的一篇题为：《对拉格朗日关于得到许多观察结果平均数的方法论文的评注》文章，对拉格朗日 (J · L · Lagrange, 1736—1813) 的观察结果平均数及其误差规律进行了探讨，他在一个远比拉格朗日更为广泛的立足点上前进，采用“重复抽样”抽取的样本，研究总体中可能替换的观察值或误差，他还为每个样本大小设计表格，证明或计算出可能抽取的样本、观察值之和与平均数，以及每个样本的概率，并在经过解释之后，把结论推向一般情况。

此外，欧拉在分析学上引入的一些函数，如 γ 函数和 β 函数，已成为现代统计学中必不可少的函数。他的欧拉—麦克劳林定理，在统计实验方面有着重要作用。

在物理学方面，欧拉研究了光通过各种介质的现象问题和与之有关的分光效应，提出了复杂的物镜原理。在他的有关著作中，论述了折射望远镜、反射望远镜及显微镜的最佳计算规则，解决了诸如取景的最大亮度、最大视野、最大效率等许多计算问题。

在力学方面，欧拉是理论流体力学的创始人。他在关于航海学的著作中，他的潮汐理论，以及对船的平衡、船型、船的摇晃、风力作用下的运动的研究，以及船舶航行和设计等，都有着广泛的应用价值。1759 年，他曾以《论船舶的左右及前后摇晃》的论文获得巴黎科学院奖金。他去世前不久，解出某些与气球升飞有关的数学问题，激励了法国发明家蒙戈菲耶兄弟 (Jacques E · Montgolfier & Joseph M · Montgolfier) 于 1783 年 6 月 5 日成功的飞行。他还提出了弹道学的公式及其实际应用问题，出版过关于炮的论文集。

在天文学方面，欧拉计算了在行星轨道中的天体摄动影响和阻尼介质中的弹道；他把数学运用于天文学上，是发现某些微扰的性质的先行者。他开始用数学方法来代替伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642) 和牛顿所用的几何方法，使拉格朗日沿着他的这条路

得出许多结果。特别是他对月球理论的研究，即月亮运动的准确分析，由于这个问题太复杂，长期以来使天文学家和数学家都曾经感到束手无策。虽然他的结果还远远不完全，但比起前人来了大大有了改进。他先后发表过《行星和彗星运动理论》、《月球新理论》、《日蚀的计算》和《1769年彗星的计算》等有关天文学方面的论文。

欧拉笃信宗教，青年时曾有过像他父亲一样担任教职的想法。在第二次居留俄国期间，他向来访的法国启蒙思想家、无神论者狄德罗（Denis Diderot, 1713—1784）挑战，进行关于无神论的辩论。他在这次辩论中用一个完全不相干的简单的代数方程来论证上帝存在。有趣的是狄德罗竟一点也不懂得他所说的数学，弄得无言以对，感到自己上了当，扫兴地离开了俄国。

晚年的欧拉，虽然双目失明，但并没有能够阻止他继续研究科学工作，甚至连工作进度也没有减慢。他有着非凡的记忆力和心算本领，能把几黑板的东西都装在脑子里。他在失明后，还口述完成了几本书和400篇论文。其中他口述的《代数基础》一书，曾被译为俄、德、法等国文字，广为流传。其才智和毅力实属罕见。1783年9月18日，就在他刚刚完成计算气球上升定律工作后，突然，烟斗从他口中落下，他口里喃喃地说道“我死了”。76岁的欧拉停止了生命，停止了计算，逝世于圣彼得堡。

欧拉为科学的研究和发展作出了重大贡献，他一生刻苦钻研，勤奋写作，论著极其丰富，共写了865种著作，他的全集有七十多卷。其中的主要著作有：

1. 《无穷小分析引论》，1748年；
2. 《月球运动理论》，1753年；
3. 《微分学原理》，1755年；
4. 《论船舶的左右及前后摇晃》，1759年；
5. 《关于人类死亡与增殖数量的研究》，1760年；
6. 《关于年金保险》，1760年；
7. 《关于曲面上曲线的研究》，1766年；

8.《对概率计算中一些非常困难问题的解答》，1769年；

9.《积分学原理》，1768—1770年；

10.《屈光学》，1767—1771年。

欧拉著作中的《无穷小分析引论》、《微分学原理》和《积分学原理》等，都是公认的数学中的经典著作，他的许多论文都是高水平的具有创造性的论文。

苏斯密尔西

——统计学家·神学家·大量观察法的倡导者

约翰·彼得·苏斯密尔西(Johann Peter Sussmilch, 1707—1767)，德国统计学家和神学家，政治算术学派的主要继承人。

苏斯密尔西 1707年9月3日出生于德国首都柏林，父亲埃利阿斯·苏斯密尔西(Elias Sussmilch)是一位经营粮食生意的商人，信奉新教，家庭颇为富裕。1716年，苏斯密尔西在他9岁的时候进入柏林的一间神学院学习外语；1727年进入解剖学研究所学习医学、骨骼学、解剖学和植物学、化学等学科，随即考入哈勒大学学习神学及东方各国语言和希伯来语。1728年，苏斯密尔西转到耶拿大学攻读哲学，对沃尔夫(C·Wolff, 1709—1754)的后蒙神学、英国哲学家德勒姆(William Derham, 1657—1735)的《自然神学或从创造万物的行为论证上帝的存在和品德》著作与英国政治算术学派创始人配第(William Petty, 1623—1687)、格朗特(John Graunt, 1620—1674)以及哈雷(Edmund Halley, 1656—1742)、达芬南(C·Davenant, 1656—1714)等人的著作，感到很大兴趣，并受其影响。他开始从神学的观点出发，广泛阅读和搜集、整理有关

人口出生、死亡等方面的资料，用以说明人口变动的规律，并把这种规律称之为“神定秩序”。

苏斯密尔西在大学毕业后，于 1732 年在柏林担任冯·考克斯滕 (Von Kalkstein) 将军的家庭教师，其后，又于 1736 年起任考克斯滕将军的随军牧师。1741 年初，他在随军前线写成了《在人类历史转变中神定秩序》一书，并为该书写了初版序言，于同年在柏林出版。1742 年，他担任柏林的宗教事务局评议员，并于 1745 年以后任柏林研究院研究员，被选为学士院院士。1767 年 3 月 22 日因患脑溢血在柏林去世。

《在人类历史转变中神定秩序》一书，是苏斯密尔西的一部关于政治算术的代表作，该书目标宏大，在配第、格朗特等统计著作的基础上，把政治算术理论系统化了，而且还搜集了大量比较准确和完整的资料。因此，他的这一著作，一直受到统计界的重视，一版再版，从而使他成为统计发展史上比较有声望的人物。苏斯密尔西这本书中，搜集、运用了大量关于人口发展规律的统计数字，但是，他把这类统计数字所显示出来的人口发展规律，统统赋予以神的意志和归结为神的秩序。

1741 年出版的《神定秩序》初版本，分为九章 第一章，论人类种族的繁殖 第二章，人类种族繁殖的各种障碍 第三章，战争与鼠疫是必要的吗？地球上究竟有多少人生存，有多少人能够生存？第四章，出生率及其差异与差异的原因；第五章，人类繁殖和男女性比例；第六章，分年龄组的死亡人数比例；第七章，人类死亡原因；第八章，使用死亡表以决定生存者人数 第九章，关于完善的“整理教会记录簿”的提案。该书还附有 18 个统计表。

1761—1762 年，在《神定秩序》一书发行二十年后，又发行了第二版。这一版扩展为两卷本，比第一版在内容上有较大的增补，并用相当的篇章来阐明作者对统计学的观点和理论。全书分为 25 章，附有 68 个统计表和附表。

苏斯密尔西认为，“政治算术主要是研究事物的规律性和秩

序。所谓规律性或秩序的概念，是同时存在或相继发生的类似性及同类性。”他试图通过大量人口出生、死亡的统计资料，证实人类在出生、死亡及其原因等方面，经常存在着一定的规律或秩序。事实上，他在这方面的确取得了令人瞩目的成就，提出了人口现象中的许多规律。比如，大城市的死亡率高于小城镇的死亡率；妇女早婚是人口出生率高的主要原因；不同年龄的死亡人数，自出生起，一般到 20 岁开始下降，而到 50 岁以后又逐渐上升；出生人数同死亡人数之间都有一个固定的关系；男女性比例大体上趋于相等，等等。在他以前，格朗特虽然发现过类似一些比例关系，但不能断定这些关系是否属于普遍现象；而苏斯密尔西根据德国和其他一些国家的材料，证实了格朗特的结论是具有普遍性的。

苏斯密尔西《神定秩序》一书的出发点是根据《圣经》中《创世纪》篇上所说的：“上帝祝福他们，上帝对他们说：‘使土地肥沃、增加、充足，并开拓它’。”因此，苏斯密尔西强调：“出生、增加及繁殖，或生命、死亡的原因被经常、普遍而完善的秩序所支配。”并着重论证了一些问题，如通过育龄妇女的生育率和人类的死亡率，可以看出人类变动的规律及其间的相互关系；从长时期的统计数据来观察，人类的出生数总是超过死亡数，因此人类繁殖倍增；以及根据人类的这种变动趋势，地球是否终将被人类所逐渐充满，等等。

苏斯密尔西认为，所有这一切，都是为了达到上帝的目的而建立的“神定秩序”，调节出生与死亡之间的比例，所得结果是经常超过死亡而有增殖的。他还认为，如果死亡率有规律，那么在疾病之中也必定有神的意志在安排。在他研究“神定秩序”时，重点是性別的平衡问题。他设想，如果每生了三个女孩，而只生 1 个男孩，则女性人数大大多于男性，其结果将必然地产生一夫多妻制。然而；明智的“造物主”却提供了必然导致一夫一妻制的男女性別比例。根据他得自欧洲、印度等地的统计资料，他发现在 100 个出生婴儿中，男女嬰兒的性別比为 51 : 49，即有 51 个男性，49 个是女性。而资料表明，男性的死亡率一般又高于女性，所以男女的人口数目仍

能大体维持相等。

苏斯密尔西发现,在人口统计中,有一种“永恒的、普遍的、完善的秩序”。他认为平均寿命是不变的,在欧洲,包括荷兰、瑞典、芬兰、英国和法国,三千年之前与当时基本上都是一样的。因此,他觉得根据各种观察试图算出一般的死亡率是合理的:在州郡,“好的年份”的正常死亡率为 1:42 到 1:43,“好坏相参的年份”为 1:38,平均为 1:40。在小城镇,死亡率为 1:32 大城市,如柏林为 1:28 更大的城市,如伦敦、罗马为 1:24 到 1:25。就一个国家来说,他认为正常情况为 1:36。他说,为了求出这个 $\frac{1}{36}$ 的死亡率结果,必须按每一年龄和性别以及所有职业和各种疾病进行探讨。水肿病、痉挛和黄热病,在使人进入坟墓方面都有其贡献。

苏斯密尔西用了两章的篇幅来研究婚姻和出生统计方面的问题。他对多长时期人口会增加一倍的问题,尤其感到兴趣,他在这方面得到了欧拉 (Leonhard Euler, 1707—1783) 的帮助,欧拉给了他一个说明在不同环境下人口增加一倍所需时间的统计表。苏斯密尔西认为,最重要的是在“洪水”之前地球上居民大概增加的情况。在另外一章里,他探讨了对人口增加的各种障碍:传染病、饥荒、战争等等。

在以后各章,苏斯密尔西根据重商主义的观点对居民的经济状况进行了讨论。他提出反对一夫多妻制的意见,关于已婚夫妇生育许多孩子抚育问题的建议,以及关于卫生设施、奢侈问题,等等。

苏斯密尔西用了一章的篇幅,谈到他对地球上人口问题的统计研究。他认为,出生率和死亡率必须保持比例上的平衡。据他计算,当时每一对结婚男女平均大约生四个孩子,而城镇中的死亡率为 $1/36$,出生人口平均比死亡人口多出 $3/10$ 。人类是否会有一天充满地球呢?上帝会通过降低结婚率、出生率和提高死亡率来保持一个平衡。人类在地球上生存的可能限度为 140 亿人口,据他估计,当时已有的人口为 10.8 亿,尚远远地低于可能生存限度。总之

上帝有安排，造物主是不会让人类充满地球的。

苏斯密尔西关于死亡统计的一章，是他论述的最重要的部分。他编制的生命统计表虽然有着明显的缺点和不完善的地方，但在当时，却享有很高的声誉。他根据某些地方死亡观察的结果，编制出乡村、城镇和城市几种死亡统计表。他还计算了每一个年龄的生存人数，并根据这些数字推导出不同的结论。在这里他谈到一种关于已婚夫妇人数有趣的估计。他根据布兰登伯格的统计表，20岁到40岁之间的已婚人数为8794人，他设想整个已婚人数要稍微多一些，约为9000人。每年的死亡人数为1000人。根据人口数静止不变的设想，4500对夫妇每年要出生1000个婴儿，即是说，一对夫妇平均每四年半内要出生一个婴儿。

苏斯密尔西还计算了人类的平均余年，探讨某一代人在若干年之后还有一半生存着。虽然他的计算结果并不那么正确，但他提出了自己的计算平均余年的专门方法。他还提出了许多精采有趣的论点和材料，如误差的根源来自有的人不是死在家庭所在的地方；1747年柏林举办的两次普查间隔只有一个星期，其间虽有差别但是很小。关于80岁以上的大约人数，等等。

苏斯密尔西在他的《神定秩序》一书中，阐明了他对统计学说的观点：

（一）关于统计学的研究对象。苏斯密尔西认为，统计学的研究对象是人口动态的规律。这种观点除了在他的政治算术代表作《神定秩序》一书中作了充分的说明外，他在晚年，还开始从经济关系来考虑人口动态变化的根据，更加体现了统计学的特点。

（二）关于统计学的研究方法。苏斯密尔西是大量观察法的倡导者，他强调被观察的资料“不能是太小的事物，而要尽可能地大；而且是最好尽可能包括更多的年份。从几千个数字中引导出的规律，较之从几百个数字中引导出的规律更难推翻。”他通过大量观察，证明了大数定律和常态法则的存在。例如，他认为，关于男女性比例的规律，“在小型社会及村落中，极难认为其有规律性。但是，

如果集合多数的个别情况，而经过多年的全国性观察，被隐藏的秩序亦即规律性，就能显现于明处。’又如，关于死亡率的规律，他说：“如果死亡率有规律，那么在疾病中也必定有神意的安排。如果只考察某一年的话，传染病可能引起很多人口的动乱，这是事实。但如果把二十年或更多年代连到一起来考察，这些不规则的现象便会消失。”他还认为，概率理论可以用来为人类生活服务。

（三）关于统计学的任务。苏斯密尔西认为：“统计学是精密社会科学之一种，其任务在于发现支配人生的天然法则”在于“揭明‘神定秩序’所具有的隐晦着的规律。”并且认为，凡企图改变神所安排的现有秩序的，都是“大逆不道”。

苏斯密尔西的《神定秩序》在他逝世前两年——1765年发行了第三版。其后，他的同事和女婿包曼（C·J·Baumann）对该书作了补遗，校正了苏斯密尔西生命表里的一些数字的错误，编纂并增加了一卷，于苏斯密尔西去世后，在1775—1776年发行了第四版。这是一个标准版本，以后又一再得到重印，成为一本流行很广的很有影响的著作。

苏斯密尔西的思想体系，整个说来，是唯心主义的。他给客观规律披上了宗教外衣和神秘主义的色彩，认为一切人类社会发展的统计规律性，最终却是“神的意志”、“神的安排”和“神定秩序”。因此他的统计研究和统计学说，都存在着许多重大错误；他搜集、整理和编制的统计表，也都有着许多相互矛盾的和不正确的地方。但尽管如此，他在继承和发展政治算术学派的学术思想方面，是有着巨大贡献的。沃尔夫在为《神定秩序》初版所写的序言中曾说：“这本书为如何使概率论应用于人类生活这件事情，提供了一个样本。”在他其后的德国社会学派统计学家鲁米林（G·Rumelin, 1815—1889）则认为“《神定秩序》一书，应被视为社会生物学的基础”。统计史学家韦斯特加德（H·L·Westergaard, 1853—1936）在其所著《统计学史》一书中，也高度评价苏斯密尔西的著作“是一部截至他所处时代的全部统计文献的十分完善的撮要。”

阿亨瓦尔

——德国国家记述学派的创始人之一·“统计学”名词的
创用者

戈特弗里德·阿亨瓦尔(Gottfried Achenwell, 1719—1772), 是德国国家记述学派创始人之一, 曾在马尔堡大学和格廷根大学任国势学教授。

阿亨瓦尔出生于普鲁士爱尔滨, 曾就学于马丁·施梅泽尔(Martin Schmeitzel, 1679—1747), 听政治学——国势学讲座, 引起了他对这门学科的兴趣。

最早讲授国势学课程的, 是德国赫姆斯特德大学教授、著名学者赫尔曼·康令(Hermann Conring, 1606—1681)。这门课程的内容, 是有关国家重要事项, 如国家组织、体制、政治结构、人口、领土、军队、财政、经济、宗教、地理、居民职业、风俗、文化、资源等情况的文字记述。讲授这门学科的目的, 主要是向国家的统治者提供一些各国情况的知识。这门课程叫做国家比较记述学, 简称国势学或国家学。在统计史上, 把这个学派叫做国家比较记述学派或国势学派。由于这一学派的研究者都是大学教授, 所以又称大学统计学派。

阿亨瓦尔从十八世纪四十年代中期开始, 一直从事教学工作。1746年, 他在马尔堡大学任临时教师, 讲授历史和法律, 并开始编写国势学讲义。1748年, 他在格廷根大学担任教授, 讲授政治统计课程。评论葡萄牙、荷兰、西班牙、瑞典、英国、法国、俄国等国家的物产、人口、土地等状况, 并对各国的国情进行比较, 致力于国势学的普及与完成。他几乎每学期都讲授这门课程, 直到1772年在格

廷根去世为止。

阿亨瓦尔是一位学识渊博、著作宏富的学者。他的处女作是1748年发表的《欧洲各国国势学引言》一文。这篇文章成为他后来在1749年出版的《近代欧洲各国国势学纲要》一书的绪论。“统计学”一词，就是在这本书的序言中首次出现的。这本书从1749年到1768年先后印行过五版；在他逝世后，又于1781年和1790年出版了第六版和第七版。在第二版时，阿亨瓦尔将书名改为《欧洲各国国家制度》；第三版起，又改名为《近代欧洲主要国家的国家制度》。

《国家制度》一书分为上下两篇。上篇是对西班牙、葡萄牙、法国和英国四国情况的叙述。下篇是对荷兰、俄国、丹麦、瑞典四国情况的叙述。内容包括：(1)参考文献与研究用资料；(2)国家的沿革与领土变迁；(3)国土、面积、区划、气候、物产、殖民地；(4)居民人口、风俗、习惯；(5)国法及统治者权力；(6)政治经济制度、政府组织；(7)国民生活等。例如，他叙述西班牙一章，首先记述西班牙的简史，其次，简述其地理位置、气候、政治区划和物产，再次，记述了根据纳税户数推算出的一个地区的居民人数。同时，还考察了造成人口稀少的原因，并记述了西班牙的民族性格、政治纲要、宗教、法庭、科学的发展、产业和商业情况。最后记述通货和财政，以及陆海军情况。在结论一段是西班牙‘显著事项’的总结，用一页篇幅阐明阻碍国家繁荣的一些因素及今后应该发展的一些方面。他的表述简明清晰，主要是描述性的，很少使用数字，也没有什么分析。

在这本书中，阿亨瓦尔针对一些人批评国势学是“法律学、政治学与地理学及其历史与现状的混合物”等观点，进行了反驳。强调在国势学中对于一切与国家的地理、公法与政治状态有关的事物，按顺序予以记述，与所谓‘混合物’并非毫无区别，而且认为对其现状和历史进行比较，是非常值得赞赏的。他针对有人批评这一学科所研究的是不断变化的事物，因而不能提供什么确实材料的

说法,指出国土的位置、气候、山川、都市、市民的性别与信仰的宗教、国家的基本法和政治形态、称号、官职、君主特权等等的变化,是能够觉察的,它既不会频繁变动,也不会悄无声息,所以能够提供确实的材料。

《近代欧洲主要国家的国家制度》一书影响很大,被称为德国大学统计学派的经典著作,并被译成欧洲各国文字,广为流传。

阿亨瓦尔最初把拉丁文 Status (国势)一词,化为 Staatenkunde,即国家比较记述学;在这本书中,又把作形容词的 statistische——“统计的”一词,改为名词 Statistik——“统计学”,以代替‘国家比较记述学’。所以‘统计学’的名词,是阿亨瓦尔第一个创用的。从此,确定了统计学这门科学的名称。

阿亨瓦尔对统计学的定义和研究这门学科的方法有过阐述。他说,当我考察一个国家的时候,我发现在这个国家中实际上存在着许多事项,这些事项明显地和这个国家的强盛与否是有关系的,有的助长其强盛,有的阻滞其强盛。这些事项,我们可以称之为‘国家显著事项’。‘国家显著事项’的整体,也包括与国家安宁福祉有关的事物以及如何兴利除弊。这些‘国家显著事项’的总和,对一个王国或共和国来说,就构成了它的国家的组织。因此,对于一个国家的有关这种组织的记述,就是统计学 (Statistik)。统计学是关于国家基本制度的学问,是有关国家各种重要事项的知识的总称。统计学的最终目的,在于通过对有关国家重大事项资料的搜集,对各国状况的了解。在国内可以作为增加财富、增殖人口,发展科学、工业和商业,以及改善国家组织上缺陷等手段;在国外,不论对方是不是自己的盟国,都可以把它与其他国家进行对比,以便更清楚地了解其实际情况。从而可使政治决策者们通过有限统计知识的认识,熟悉国家富强的原因和管理国家的方法,作为兴利除弊的借鉴,制定对内对外最妥善的政策,而取得政治上的收获。故‘统计学为国家显著事项之结晶体;所谓显著事项,可知国家理乱兴亡之迹’。阿亨瓦尔所研究的显著事项,在空间上是只限于国家的,而在

时间上，则只限于现在。他所指的国家不是抽象的，而是在一定历史条件下的具体的国家。阿亨瓦尔还认为，统计学主要在于对国家事务的正确理解，从而使研究这门学科的人能够胜任他所担负的工作。统计学只研究现在的问题，而不研究过去的问题。但是，统计学应当不仅能够对现在的国家事项进行正常的一般评价，而且能够通过对各种事项的认识，探索各国的发展趋势，从而制订未来的方针政策。总之，阿亨瓦尔把统计学看作是一门治理国家者必需懂得的学问，是对于“作为法律家和政治家欲为其君主及国家服务”的所有人员有用的技术。他的这些学术观点，得到了当时学术界的普遍承认。

阿亨瓦尔和国家记述学派当时所用的“统计学”的概念，主要是用文字记述的，很少用数字资料。例如，他关于西班牙物产和居民的情况，是作如下记述的：“西班牙以羊毛为主，产数甚多。葡萄酒类亦多，其品之劣者，用以制造火酒。”西班牙人，其身材无适度者。彼其人亦有大德者，然更有较甚之不大德者；亦或有言行得中之人 或有勇敢、忍耐、寡默、忠信等可赏之人 亦有高谩、饶舌、残忍等可议之人。而西班牙人甚贱外国人，然外国人亦颇笑西人特殊之习惯。”整段俱没有用一个数字来记述，而是靠许多比较级和最高级的词汇来进行比较。在这方面，阿亨瓦尔和他的前辈们的主张是完全一致的，他认为，用数字来说明问题完全超出了统计的范围。用数字来说明国情、国力和社会经济现象的学科，早在十七世纪的英国已经出现，可是却采用的是另一个完全不同的名称，叫做“政治算术”(Political Arithmetic)。直到十八世纪，阿亨瓦尔所创用的 Statistik 的译文传入英国，英语中才有了 Statistic (统计的，统计量)和 Statistics (统计,统计学,统计资料)的词汇。

阿亨瓦尔的学说，被他的后继者们奉为金科玉律，在当时享有很高的声誉。他不仅记述了欧洲主要国家的现势，而且使统计学理论初步形成了一个体系。但他却非常谦虚，认为这种荣誉应归功于他的前辈们，尤其是赫尔曼·康令。他尊称康令为“记述学派之

父”；然而，同时代的一些学者却把这顶桂冠奉献给了他，说他才是真正的记述学派之父。

在统计史上，政治算术学派和记述学派共存了将近两百年，两派互相影响，互相争论。在相当长的一段时间中，统计学这个概念是混乱不清楚的，直到十九世纪中叶，通过社会实践才逐步解决了这个争论。一般人在提到“统计”这个概念时，总是把它同数量观察联系在一起，从此，统计学具有数量特征的这个特点才被牢牢地确定下来；用数量来研究社会经济现象的政治算术被称为“统计学”，而记述学派的著作则被称为‘国家学’或‘政治学’了。

普赖斯

——十八世纪英国保险统计权威·自由的倡导和捍卫者

理查德·普赖斯(Richard Price, 1723—1791)，英国经济学家、政论家和道德哲学家，十八世纪英国定量思想发展方面的主要人物。

普赖斯出生在格拉摩根尼希尔的廷顿，父亲里斯·普赖斯(Rees Price)是一位严格的加尔文教派的非国教部长。理查德·普赖斯八岁时进入布里金德的小学，然后转到彭特温的一所信仰阿里乌斯教的学校。普赖斯 15 岁时进入瓦瓦苏·格里菲斯学院，这也是由非国教教派管理的。由于学校教育的熏陶，普赖斯在信仰上倾向于阿里乌斯教，他开始阅读塞缪尔·克拉克(Samuel Clarke)的著作并受其影响。父亲去世后，留下的遗产很少，给普赖斯的只有 400 英镑，他立即把钱给了母亲和姐妹们，到伦敦继续求学。他在伦敦的叔父塞缪尔·普赖斯(Samuel Price)也是一个严格的加

尔文教派部长，立即把他送进了芬德学院，那儿的指导教师是牛顿（Isaac Newton, 1642—1727）的朋友、数学家约翰·埃姆斯（John Eames）。在这里，他结识了贝叶斯（Thomas Bayes, 1702—1761）。除了一段时间因身体不好回家养病外，全身心地致力于对埃姆斯的数学结构、哲学和神学的学习。当他 1744 年在学院毕业时，根据他叔父的推荐，被任命为斯托克纽因顿一位叫斯特里特菲尔德的私人牧师，他在这里呆了将近 13 年。在这段期间，他还担任旧犹太人居住区的司祭并成为钱德勒牧师的助手，但由于他在演讲时的热情遭致了非难，最后被钱德勒解除了他的副牧师职位。

普赖斯于 1757 年与萨拉·布伦德尔（Sarah Blundell）女士结婚，婚后迁居哈克尼。次年，他完成了他的第一本著作《论道德的主要问题与异议》，并于同年移居纽因顿格林。其后，他一方面致力于数学特别是概率论的研究，但仍把主要精力放在道德哲学的研究方面。1767 年，他发表了《天命》等四篇论文。他所持的观点，基本上是牛顿的无所不在的造物主在控制事物过程方面充满每一特殊事例的观点。他认为这并不妨碍自然原因始终如一地和有规则地运行，造物主能够通过看不见的力量协调自然规律，而人类的自由指挥所有的事物按照这样一种方式发生：就是在任何情况下没有什么事物不适合发生。

从 1769 年开始，普赖斯转到了对经济、统计和政治问题方面的研究，他先后发表了一系列的论著。

1769 年，他向皇家学会提交了一篇题为《期望寿命的观察，人类的增加，对大城镇居民特别是伦敦居民健康和数量状况的影响》的论文。他在莫瓦弗尔（De Moivre, 1667—1754）、哈雷（Edmund Halley, 1656—1742）、辛普森（Thomas Simpson, 1710—1761）等人关于死亡表和人口资料研究的基础上，对伦敦和一些城镇及乡村的居民人口数、结婚人数、出生、死亡和期望寿命等进行了对比研究，得出了乡村中出生数总是多于死亡数，但在城市的情况则是死亡数大于出生数的结论。他据此提出警告：“由于城市不利于健

康和奢侈之风盛行，人口下降的情况与乡村增加的情况对比，是值得注意的。’他指出，国家的力量包括它的人民的数量，因此，鼓励人口应当成为每一个国家首要的政策目的之一；人口的一些最坏的敌人是奢侈，大城镇产生和滋长放荡与衰弱。伦敦的人口越是增多，这个王国的其它更多地方会被丢荒；搞农业的人手必定会减少，因此供应就一定会减少，物价就会更高。大城镇早在它们膨胀到一半之前，就要控制人口，以免过份危害自然，成为道德败坏和色情孳生的场所，以及在许多方面任何好处都不能补偿的大害处。普赖斯的这篇学术论著的一些观点，如大城市的弊病等，虽然与苏斯密尔希(John Peter Sussmilch, 1707—1767)等基本上无大差异，其使用的方法也不比格朗特(John Graunt, 1620—1674)、配第(William Petty, 1623—1687)和莫瓦弗尔更加完善，但由于他的主题思想更加明确，论点更为集中，因而在发表后受到更多的人重视，使他声名卓著。

普赖斯于 1770 年至 1771 年间，先后发表了《关于依靠财产继承权复归储金值适当计算方法的意见》、《评继承支付关于孀老赡养金方案、人寿保险算法及国债》、《关于国债问题向公众的呼吁》等论著，探讨和评述了有关继承支付、年金和人寿保险的计算方法及国债问题。他研究和评述了当时各种保险会社的建议和方案，指出其共同的问题在于缺乏健全的基金作基础，因而入不敷出，最终导致陷于困境。他主张国家通过贷款、教区资助和居民购买养老金等方式，建立一笔支付年金的永久性基金，给年金享有者以可靠和足够的保障。他通过大量生命统计资料和期望寿命的计算，提出了为孤寡和老年人提供年金的方案，具体地规划了年金享有者的年龄、金额及购买年金的办法和价格等。他还提出将年金与地方基金和地方管理结合起来，以便于有效地实行监督管理。他的方案受到英国财政部、教会和部分国会议员的重视与支持，曾于 1773 年和 1789 年两度被提交国会下院通过，但均被上院否决，直到一百年后英国上院才采纳了这项议案。现在，普赖斯所倡导的年

金制度，已为各文明国家所普遍采用。

普赖斯为了推动其年金方案的实施，还对著名的“公平人寿及享有保险社”提供咨询和帮助。他强调一个大保险社的安全保障主要依靠将其业务置于有能力的数学家检查指导之下。他的《评继承支付》著作从 1783 年正式出版到 1812 年的不到 30 年间连续发行了七版，成了保险业务和保险统计方面的重要教材，从而使普赖斯被推崇为保险统计学方面的重要权威。

在国债问题上，普赖斯强调建立稳固的偿债基金。他批评英国 1716 年建立的偿债基金，虽然在法律中一再规定只用于偿债目的，但总是被各部在急需款项时非法挪用，因而事实上这笔基金自 1718 年以来总是用来偿付新借款项的利息，而无力清偿国家长期积累下来的债务。他指出：重债使国家陷入高税收，而高税收构成对人口的抑制。他主张国家应当以单利借款而以复利放债，这样就可以使利息无限增长的神秘法术来驱除国债。

在这些文章中，他还一再提到人口问题，断言在十八世纪期间英国人口将会减少，必须引起足够的重视。其后，他还于 1774 年和 1775 年先后在《伦敦皇家哲学学报》上发表了《对沼泽地区有害健康的进一步证明》和《对城镇、乡村教区和乡村居民寿命期限之间差异的观察》等论文，搜集和运用大量国内外统计资料，从环境的角度，对城乡人口和居民寿命问题进行了分析论证，说明山地和沼泽地相比，出生率较高，死亡率较低，居民寿命较长，主要是由于山地的空气要比沼泽地为好而在城镇，特别是大城市，如伦敦、曼彻斯特、斯德哥尔摩等，虽然由于青壮年移入谋生的人较多，平均年龄要低于乡村，但由于其奢侈、腐败、不正常的生活方式和空气污染，人口出生率比乡村地区低，而死亡率却比乡村地区高，居民寿命普遍短于乡村地区。他还从统计资料中得出结论：男性比女性寿命短。其原因主要是：男性容易遭受一些特殊危险；他们的生活方式较为不正常，过着‘易损害的’生活以及其体质的某些特殊脆弱而不经老。他的这些研究和搜集的一些资料，是非常有趣和珍贵

的,对人口统计、生命统计、保险统计和环境统计等方面,都具有重要意义。

普赖斯在统计界的声名卓著,还因为他是贝叶斯两篇著名论文的发表者、编者、注释者和补充者。普赖斯于 1764 年,即贝叶斯去世后的第三年,发表了贝叶斯的两篇遗稿:一篇是关于斯特林数列 $\ln(Z!)$ 离散度的短文,表明贝叶斯注意到“数列首项的适当数目”的应用将产生正确结果构成一个数列展开式的渐近行为的最初认识。另一篇是著名的《解决机会学说问题的尝试》论文。贝叶斯在这后一篇文章中,创立了使用主观概率的第一个公式。同时,贝叶斯还在文中提出许多解决各种特殊性质问题的公式,从而使统计推断理论得到了发展。对这篇论文,普赖斯除专门作了注释外,还写了前言,补充了附录,对促进学术界对贝叶斯主观概率学说的了解和推广应用,起了重要的作用。

普赖斯在政治思想方面,受法国的一些思想家,特别是卢梭(Jean Jacques Rousseau, 1712—1778)的国家契约思想影响很深。他热心倡导自由,为人民大众说话。在反对延长工作日的斗争中,他站在工人方面,为他们劳动时间过长、工资过低鸣不平;他抨击圈地制度,认为这样会使土地落到少数大租地农场主手中,小租地农民就必须为别人劳动才能维持生活,而且不得不到市场上去购买自己所需要的一切,将有更多寻找职业的人会被赶到城市和工场去。

普赖斯是美国独立战争的热心支持者。他与本杰明·富兰克林(Benjamin Franklin, 1706—1790)和其他一些美国领导人有着广泛的通信和长期的友谊。他不顾英国舆论的激烈反对,先后发表了《评公民自由的性质、政府的方针及对美国战争的公正原则和政策》(1776年)、《再评公民自由的性质和价值及对美国的战争》(1777年)、《美国革命的意义和使之有益于世界的方法》(1785年),坚决支持美国从英国专横统治下获取自由而斗争,并提供了多方面的实际帮助。1778年4月6日,美国国会通过决议,考虑他

为美国公民，并欢迎他举家移居美国；1781年4月，耶鲁大学授予他荣誉法学博士；1782年1月，美国艺术和科学研究院选举他为该院院士。

在普赖斯生活的后期，他又以同样的热情支持了1779年的法国革命。他1789年10月4日在伦敦召开的英国革命一百周年纪念会上发表的《关于爱我们国家的演讲》中，充满激情地谈到他在分享英国革命的好处之后，亲眼看到了美国和法国两次光荣的革命。在法国“燃烧成熊熊的火焰将专制政治化为灰烬，并温暖和照耀欧洲”。他还在会上提出给法国国民议会致祝贺词，热烈颂扬法国革命获得成功。

普赖斯于1791年4月19日去世，终年68岁。在美国、法国，为他举行了隆重的悼唁活动。法国国民议会举行了六天的哀悼，参加者达300万人。人们为这位“自由的倡导者”、“伟大热忱的自由捍卫者”、“人类的使徒”、“真理的朋友”，洒下了发自内心的热泪。

普赖斯的主要经济和统计著作有：

1. 《期望寿命的观察，人类的增加，对大城镇居民特别是伦敦居民健康和数量状况的影响》，1769年；
2. 《关于依靠财产继承权复归储金值适当计算方法的意见》，1770年；
3. 《评继承支付：关于孀老赡养金方案、人寿保险算法及国债》，1771年；
4. 《关于国债问题向公众的呼吁》，1771年；
5. 《对沼泽地区有害健康的进一步证明》，1774年；
6. 《对城镇、乡村教区和乡村居民寿命期限之间差异的观察》，1775年；
7. 《相同年金按年、半年、季度或月度支付值之间差异的各种情况结果的简便原理》，1776年；
8. 《英国人口分析》，1780年；
9. 《对男性死亡率高于女性的一些原因的观察》，1786年。

布 欣

—— 比较统计学派的创始人 · 政府统计学之父

安东·弗里德里希·布欣(Anton Friedrich Busching, 1724—1793),德国地理学家,近代地理学的奠基人,比较统计学派的创始人。

布欣是统计学派中国势学派的代表人物。国势学派对显著事项的记述,在时间上类似于历史学的记载,而在空间上又象是地理学的描述。在国势学派的发展过程中,清楚地表现出这两种趋向。前者以阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall,1719—1772)的学生施洛策尔(August Ludwig von Schlozer,1735—1809)为代表,后者以基尔大学统计学家尼曼(August Niemann,1761—1832)和布欣为代表。

布欣与施洛策尔的不同之处,在于他不是把统计学仅仅限定于本国国内的国情国力的研究,而是企图比较各国共通的事情和资料,使统计学成为一种专门用来评价和判断各国国势强弱的科学,即比较统计学。

比较统计学的建立,完全起源于布欣的思想。他在1754年所著《新地理描述》一书中,就着重在空间上对各国的显著事项进行了比较。布欣把比较统计学视为地理学的一个分支。他常在并非良好的条件下,以非凡的毅力和超人的精力从事工作,从各种文献中搜集了大量的详细资料和数据。他的《新地理描述》一书,充分表明了他的这种毅力和精力。这本书在内容上虽然有些混乱,但在数字论据的处理方面则是做得比较好的。其中最突出的例证,是他利

用葡萄牙作家利马(Caetano de Lima)著作中所提供的一些资料,对葡萄牙的居民人数所作的估计。利马曾经计划要对所有欧洲国家的地理状况作出历史的记述,但他只完成了葡萄牙部分的计划。利马在这部分著作的附录中,搜集有关葡萄牙的居民情况和城镇、乡村地区户数一览表,认为这些资料是很准确的。但利马并没有把这些数字综合整理而得出葡萄牙的总人口数,也没有打算这样去做。布欣根据利马的资料,着手进行综合整理,估计葡萄牙的人口总数为 200 万人。他还对一些其他国家的情况进行了考察和比较,虽然在工作中遇到许多困难,但还是拿出了他的研究成果。如他根据法国居民总数为 2000 万人的数字,对德国的居民总数进行了推算。据他的分析,德国的人口密度大,超过了法国,因此,他得出结论,估计德国人口要比法国多,约为 2400 万人。

1758 年,布欣出版了《欧洲各国地理、国家制度及有关知识概述》,或称《欧洲各国国势学概论》。在这本书中,他不是以国家为主,而是以一件件事项为主,对欧洲各国的地理、国家制度等情况,用大量数字加以描述,资料丰富,且内容颇为新颖,出版后很受社会的重视,成为当时的畅销书。到 1784 年,已出了六版。

值得特别指出的是,布欣在他的著作中,对统计表的利用非常突出。同时,在处理官方的一些数字资料方面,他与正统的国势学者完全不同,他不仅对这些资料大量地加以运用,而且还大量地利用这些资料来对其它资料作出估算和推算。显然,他的这种做法,是受政治算术学派影响的结果。

由于布欣在他的著作中所用的方法是以事件为主来进行比较研究,因此,人们把他所用的这种方法称为“比较统计学”,并把他尊为比较统计学派的创始人。

布欣创立的比较统计学派,具有以下几个特点:

- (一)尽量地利用数字资料;
- (二)重视对国家物质基础的描述;
- (三)从国别间的比较向同类事物间的比较发展

(四)强调官方统计的重要性。

正是由于布欣特别重视和提倡政府统计，所以人们也尊称他为“政府统计学之父”。

布欣的主要著作有：

1. 《新地理描述》，1754 年；
2. 《欧洲各国地理、国家制度及有关知识概述》，1758 年。

施洛策尔

——历史学家 · 统计学家 · 国势学派后期代表人物

奥古斯特·路德维希·冯·施洛策尔(August Ludwig von Schlozer, 1735—1809)，德国历史学家、语言学家和统计学家，国势学派后期代表人物。

施洛策尔毕业于德国格廷根大学，是阿亨瓦尔（Gottfried Achenwall, 1719—1772）的学生。1755 年他在瑞典，发表了一些有关瑞典历史方面的文章，并担任报纸的通讯员。1761 年，去到俄国圣彼得堡讲学并参加科学活动，受聘为圣彼得堡科学学会历史学教授。回国后，自 1769 年起，一直担任格廷根大学教授，讲授国家学和历史学。他在学术上作为阿亨瓦尔的继承人，为了教学上的需要，由他组织出版了他老师阿亨瓦尔的《近代欧洲主要国家的国家制度》一书第六版的一部份，并予以发展。

施洛策尔于 1804 年出版《统计学理论及包括有关政治学研究的想法》一书。在书中，他企图为“统计学”下一个绝对明确的定义，把作为国势学的统计学与政治学严加区别开来。他认为，统计学是研究有关国家及其设施、人口及经济等知识的科学，而政治学则是

(Voltaire, 1694—1778

《

• Arthur Young, 1741—1820)

1741 9 18

17 1759

1763

1767

1783

1784

1771

1787—1789

1792

1787、1788 1789

(David Hume, 1711—1776

- William Petty, 1623—1687

1712)

Gregory King, 1648—
1770

计时所用的产业分类也比较精细。他的这种尝试推动了英国统计工作的进展。但由于当时英国的生产统计还未很好发展，他所用的生产方面资料大部分是根据他个人考察所得到的片断材料和观察印象。所以，他不得不在估计全国国民收入时作了许多假设，以致连他自己对估计结果都没有足够的信心。为了弄清楚英国的人口数字，确切了解其上升或下降趋势，他于 1771 年在《为人口数字问题给议会的建议》中，提出在英国进行国势普查的建议。他说现在有些人认为英国人口在衰落，有人估计英国自大革命以来减少了 150 万人，有人认为这种递减的趋势现在还在继续发展；但另一方面，也有些人持显然相反的意见，认为英国人口在增长，他全然反对当时流行的以房屋总数作为估计人口基础的做法，理由是“如何确定每栋房屋人数的比例呢？如何求出豪门巨宅与小住宅之间的平均数呢？”事实上还缺乏一套行之有效的办法。为此，他建议，在英国每五年定期举行一次人口普查。除非国家情况变动要求改变这种定期普查。虽然他的这个建议没有得到政府和有关方面立即作出反应，但到这个世纪之末，英国议会终于考虑了关于大不列颠人口调查的法案，规定每 10 年举行一次人口调查，并于 1801 年，正是扬格提出建议后三十年，举行英国第一次人口调查。

扬格在他的《从农产品价格探讨英国货币增值问题》著作中，对早些时候英国数学家伊夫林（Shuckburgh Evelyn）在关于度量衡的一篇研究论文中提出的编制物价指数的方法提出批评，认为其提出的简单算术平均数法无视了各种商品销售量并不相同的事实。为了求出物价水平的变动，扬格利用各种商品指数，按照其重要性，分别配以一定的权数，从而算出了综合物价指数。他凭借自己的经验和直觉，提出一些商品价格的具体权数，诸如“小麦重算五次，大麦、燕麦两次，草地产品四次，人工五次，羊毛、煤和铁只算一次，但铁被认为是全部产品的代表。”他所提出的这种物价指数的计算方法，被视为加权算术平均数法的开端。但是，由于他所掌握的统计资料不够充分，对商品重要程度的判断的依据不足，即对

商品权数的确定缺乏全面、统一的衡量标准，因而所计算出的权数也不够理想。尽管如此，他提出的这种加权指数计算方法在英国统计学界和经济学界引起了注意，并得到一些学者的赞赏，为以后物价指数计算的不断改进作出了贡献。

扬格 1774 年出版的《政治算术》一书，用了与他的先辈政治算术学派和统计学的创始人威廉·配第在一百年前出版的《政治算术》一书同名，问世后受到社会重视，广为传播。他在十八世纪末期和十九世纪初期，还出版有《索福尔克农业一般考察》、《贫乏问题浅说》、《林肯郡》、《诺福克郡》和《牛津郡》等考察方面的著作。卡尔·马克思(Karl Marx, 1818—1883)曾称赞扬格为：“妙不可言的饶舌统计家”，并说他“虽是一个肤浅的思想家，但不失为一个精确的观察家”。

扬格于 1811 年双目失明，他此后发表的著作都是他在这之前写成的。他没有能够完成的遗作是一部名为《农业要素》的书，这是一部描述农业方法及实践的概览，其特点在于作者的观察方法以及对农业合理化的系统评价。

扬格的主要著作有：

1. 《一个农民给英格兰人民的信》，1767 年；
2. 《英格兰北部六个月旅行》，1770 年；
3. 《农村经济》，1770 年；
4. 《自由输出谷物的合理性》，1770 年；
5. 《为人口数字问题给议会的建议》，1771 年；
6. 《政治算术》，1774 年；
7. 《法国旅游记，特别是为确认法兰西王国的耕作、财富、资源及其国民繁荣的 1787、1788 和 1789 年间的旅行》，1792 年；
8. 《索福尔克农业一般考察》，1797 年；
9. 《贫乏问题浅说》，1800 年；
10. 《从农产品价格探讨英国货币增值问题》，1812 年。

孔多塞

——最先将概率计算用于选举和一般社会现象分析的人
·“社会数学”的最初提出者

马里埃·让·安托万 孔多塞 Marie-Jean-Antoine-Nicolas-Caritat-Condorcet, 1743—1794), 法国数学家、哲学家、经济学家、社会学家和政治家, 是最先将概率计算应用于选举和一般社会现象分析的人。

孔多塞 1743年9月17日生于皮卡底地区的里尔蒙, 父亲是侯爵、骑兵上尉, 母亲是虔诚的耶稣教徒。孔多塞四岁时丧父, 11岁时, 叔父把他送到兰斯的耶稣会学院受教育, 15岁进入巴黎纳瓦尔学院攻读数学。在第一学年, 他就撰写出一篇非常优秀的论文, 引起了大数学家克莱罗(A·C·Clairaut, 1713—1765)、达朗贝尔(J·D'Alembert, 1717—1783)、方丹(

)和拉格朗日(Joseph L·Lagrange, 1736—1813)等的注意, 对他进行了测验, 并祝贺他为“未来的科学院同事”。这种赞扬和鼓励, 导致孔多塞把自己献给了科学研究。在纳瓦尔学院结业后, 孔多塞于1765年向法兰西科学院提交了他的《试论积分学》论文, 经达朗贝尔和贝祖(Etienne Bezout, 1730—1783)考查, 对论文极为赞赏, 说他的方法绝大部分是创新的, 思想精深。其后, 孔多塞在一段时期中把注意力转向了天文学, 于1767年探讨了著名的‘三个天体’问题, 1768年再次发表了他关于整体和世界体系的《分析汤姆1号论文》, 于1778年与坦佩尔霍夫)共同分享柏林科学院授予的天文学奖金。

1781年以后, 孔多塞发表了一系列有关概率和统计的学术论著。1784年8月发表在巴黎的《数学和物理学论文集》上的《概率

计算论文》最具有代表性。这篇文章从探讨事件的期望值开始，讨论了著名的“彼得堡问题”，关于意外权利的估价问题，关于通过事件过去观察事件未来的概率方法的思考，关于奇异现象的概率，关于抽彩等问题。他在文章中提出了统计比率的稳定性，根据过去经验推测未来。在这期间，他的学术声誉达到了高峰，1769年被聘为法兰西科学院的秘书助理、常务秘书，1782年当选为法兰西科学院院士；他还先后当选为法兰西语文学学院院士和波仑亚学院、彼得堡科学院、都灵科学院、费城科学院、柏林科学院、帕多瓦科学院等国内外著名科学中心的成员。

孔多塞认为，概率计算和统计描述应当运用于表述经济、政治、社会、教育和伦理等各种人类社会现象，他相信“伦理和政治科学的真理可以象组成物质科学体系一样地稳定”，把“数学应用于伦理”是一种“社会艺术”，这种社会艺术对人类进步具有重要意义，从而有意识地让概率论冲破神学的牢笼，直接走向社会实践。他主张把数学和哲学结合起来，广泛应用于描述和预测人类现象，并首先提出“社会数学”这一新的科学概念。在1784年发表的《概率计算论文》中，他谈到，事实上概率论已开始被应用于批评和纠正历史及年代学，在这方面，牛顿(Isaac Newton, 1642—1727)通过应用关于世代和君主统治的平均持续时期的知识倡导了这种方法。一些哲学家还运用概率理论来探究历史学家的作用。如伏尔泰(Voltaire, 1694—1778)就曾用于研究历史事件，尤其是叙述罗马七位皇帝很长时期的统治。1785年，他出版了《论概率在判定表达多数意见方面的分析应用》一书，提出了将概率计算应用于议会表达意见、选择性投票、民事案件、证据理论、教育等许多领域的创造性意见。1786年和1787年，孔多塞两次在公立中学分别发表了《关于数理科学》和《关于天文学与概率计算》的讲演，明确主张人们要在数学等基础科学上下功夫，认真研究自然。他讨厌用证据去证明不可靠的理论。他指出：“要努力给予世界上的人们一些基础科学真理的明确概念，这可以保护他们不致荒谬地信口雌黄，或

为不可思议的被愚弄者，……给予所有事物以本来面目，从行星的形成到疾病的起因，还要恰当地解释另外一个宇宙的秩序。”他还提出：“让我们把自己关闭起来去研究自然，不要徒劳地装模做样去解释它。”“找出要发生的东西，并测度其将要发生的概率。”他谈到雅可布·伯努利（Jacob Bernoulli, 1654—1705）的《猜测法》（1713）打下了概率计算应用于哲学所有部分的基础，并详细地谈到尼古拉·伯努利（Nicolaus Bernoulli, 1695—1726）1709年的论文中应用计算于许多法律问题，诸如：外来人口死亡者财产的临时性处理办法、生命年金值、继承权和法律方面的劳役、海事保险、抽彩；以及将计算应用于证据理论的最初尝试。然后他转到真正的贝叶斯定理。他说，我们要把数学和计算结果的真实性与我们可以看作真实或自然真理之间加以区别：“概率计算导致我们相信这些自然真理的动因，这与决定我们所有的判断和我们所有的行为没有不同之处，这是从事实实验得出的结果，计算给了我们这种动因的方法，以及我们产生于理性的智慧。”他进一步指出：“我们将看到，我们坚持可靠的知识仅仅是真正建立在非常高的概率度之上的。”他坚持认为，数学家在引导人们看到赌博愚行方面可能比伦理学家更为成功；概率不是给人一种象物理天文学那样的奇观，但它往往唤起人们对人类的深切关心。他从概率论的立场相信，由于这一火炬的照耀，在伦理及政治方面，也能与自然科学一样，用同样的精密度来表现真理。1787年，他以《对科学的一般观点，有其将计算应用于政治精神科学的客体》为题，在里塞厄举行的一次会议上作了讲演。他在1780年所写的、在他去世后于1795年出版的一部著作《概率计算原理，及其对机遇游戏、抽彩和人类判断的应用》中，系统地论述了概率的基本原理、利息、年金、儿童给养的計算和制表方法，最早认识到了列联表及其对科学指标的关系。他在书中第一个清楚地表达了统计比率的稳定原理如同自然规律稳定性一样具有正确的基础。他还根据生命表讨论了比较不同概率的方法。在这本书的最后一部分，他以‘对目的在將計算(概率)应用于政治

和伦理科学的科学的一般观察”为题，进一步对数学科学应用于社会、经济、政治、伦理问题的必要性作了精辟的论述。他认为，他所提出的新科学——社会数学——必须研究数学的五个分支：一是受与时间增量成比例影响的数量理论；二是组合理论；三是从模糊事实、更一般的事实和更一般的法律推导的方法理论；四是概率论五是平均值理论。他指出，各门科学之间需要构造交流线，一门科学应用于另一门科学往往是科学的非常有用和辉煌的部分。但是，这不仅需要两种科学要达到相当地发展，而且把它们结合起来的人应当对两门学科的作用同等地和脚踏实地的推进。他谈到十七世纪费尔马（Pierre de Fermat, 1601—1665）和帕斯卡（Blaise Pascal, 1623—1662）创立最基本的新科学之一概率论，但他们仅仅局限用于机遇游戏，而没有将其用于更有用和更重要贡献的意思。其后荷兰的简·德威特（Jan de Witt）和威廉·配第（William Petty, 1623—1687）才有所突破，将其应用于伦理、经济和政治方面的比较研究。孔多塞将他的论题分为三个部分：一个部分讨论人，一个部分讨论人和物的结合，再一个部分讨论事物。在关于人的部分，他援引死亡表作为一个很好的例子，他还通过分析死亡表来证明各种疾病、体力、身体和形态，甚至道德品质对各个人的影响，通过上述单个因素或将两三个或更多的因素结合在一起分析，以观察产生的影响是否正确或加重每种单独观察的影响，找出是否存在是规律或机遇的结果。他指出：当人们诉诸没有度量的理性，人们很容易陷于错误，形成偏见，而要达到再前进一步，没有测度和计算是不可能的。他相信，通过应用‘社会数学’作精密的计算和分析，能够增加人们的理性和力量。它宣布了一种新的哲学：社会事实上是可以测度的，通过这种数学处理，社会将不会受空谈统治理性、激情取代真理、无知压倒智慧的局面所取代。他的这种社会数学理论，尤其在选举方面发展得最为完善。

孔多塞是狄德罗（Denis Diderot, 1713—1784）和达朗贝尔主编的《百科全书》的编辑和撰稿人，他的有关数学特别是概率论的

论著,许多都是最先在《百科全书》上发表的。他在 1780 年发表于《百科全书方法论》第二卷上的一篇关于概率的文章,提出了‘可能误差’的概念。他说:“按照通常的习惯,大概一半肯定的事物叫做可能,相当多的确实性叫做很可能,而近乎完全确实叫做完全有把握。”孔多塞强调,在实际生活中,人们的信仰和行动实际上是根据由概率确定的判断,而这种概率是建立在过去经验基础之上的,不论这种经验是我们的记忆还是记录在表上或登记册上的。他指出,我们相信统计比率稳定性的精确性和我们相信所谓自然规律方面的规律性是同样的,这是基于我们取之作为未来行动指南的过去经验的概率。他完全赞许贝叶斯(Thomas Bayes,1702—1761)和普赖斯(Richard Price,1723—1791)曾经注意到的东西,非常相信我们的自然规律知识与我们的社会、经济或生物学规律知识具有同样的精确性,同时全部都类似地依赖——不是确定的——基于过去经验的概率。他的这种应用数学研究社会和经济问题的思想方法,后来被普阿松(S·D·Poisson,1781—1840)、库尔诺(A·A·Cournot,1801—1877)和凯特莱(Adolphe Quetelet,1796—1874)等人所继承和发展。

孔多塞还对人口统计调查方面的问题感到兴趣,他于十八世纪八十年代后期与拉普拉斯(Pierre S·Laplace,1749—1827)等合作,对 1784—1788 年连续五年的法国人口及其地区分布状况进行了选样调查并作出较为精确的推算,著有《关于了解王国人口的分析》,发表于 1791 年。这一工作开创了抽样法最初应用的尝试。

孔多塞在哲学思想和政治上,深受法国启蒙思想家、作家伏尔泰和经济学家杜尔戈(A·R·J·Turgot,1727—1781)的影响。他们虽然在年龄上有着较大的差异,但却成了终身不渝的忘年之交。杜尔戈是重农学派的主要代表人物,1774 年至 1776 年期间,曾应邀出任法国财政总监,致力于发展经济和社会的改革。他在任职期间,任命孔多塞为铸币检查员,并聘任达朗贝尔、孔多塞等科学家

来专门研究用运河把法国河流联接起来的可能性。孔多塞在杜尔戈思想的影响下,把魁奈(Francois Quesney,1694—1774)的“自然秩序”学派和孟德斯鸠(Charles Montesquieu,1689—1755)的古典自然法学派熔为一体,并寻求在人类历史方面发现“自然秩序”的连续阶段。他探索在遗传和环境影响下人类进化的情况,拓展了以理性发展为基础的历史进步观。他把宗教看成是对人民的欺骗,主张政教分离,废除宗教学科。他的教育纲领的根本特点是赋予科学,尤其是应用科学在教育各个层次的重要意义,认为社会科学应当在学校和公立中学中讲授。他的著作包括不同社会的统计描述和经济分析,在某种程度上超越了重农主义理论,吸收了那时的集体福利概念。

孔多塞还参与了杜尔戈在赞同谷物自由贸易方面对杜尔戈的继任者内克尔(J·Necker,1732—1804)的经济思想和主张的讨伐,于1775年发表了《一个庇卡底劳动者给保护主义者内克尔的信》和《谷物贸易的思考》两篇文章,并与杜尔戈一道为最终废除农奴制和牧师、贵族的特权而战斗。

孔多塞于1791年下半年成为国家财政部市政委员会的成员,年末被选为巴黎立法议会秘书,其后又当选为议长。他在议会中是国民教育委员会的积极成员,在政治上倾向于吉伦特派,反对雅各宾派。他被选入宪法起草委员会,负责起草宪法。雅各宾派执政后,他公开反对新政权,发表对新宪法的批判,呼吁人民不批准新宪法。1793年7月,罗伯斯庇尔(F·-M·-I·de Robespierre,1758—1794)政府对他和大批吉伦特派人士,包括拉瓦锡(A·L·Lavoisier,1743—1794)等著名科学家,发出逮捕令,他的亲友们把他隐藏到维尔内夫人(Madame Vernet)住所。他在这里写下了《人类思想进步的历史描述概略》不朽著作。他在这一著作中,指出了人类发展历史和犯过的一些错误,目的在于预测、指导和加速其前进的步伐。按照他的论点,历史发展与理智之光的传播与获胜是一致的。在人类未来的进步方面,他认识到男女性个人平等、公民和

政治权利的必要性正义，他相信人类的无限的可完善性，认为改善人类理性即可使社会进步。他提出统一的世俗学校的思想，主张普及教育，比其它任何东西能够更多地获得启蒙的胜利，认为教育的不平等是暴政的根源之一，而提倡公共教育将会对所有的人作出贡献。在这期间，他还写了一本关于数学的小册子——《一种可靠而简易的学习计算方法》，在他去世后出版，成为法国的一种教科书。1794年4月，他为了不使他的庇护人遭受诛连，在躲藏9个月完成其重要著作《人类思想进步的历史描述概略》之后，毅然地悄悄离开维尔内夫人住所，立即遭到逮捕，于1794年4月8日死于巴黎枫丹白露狱中，终年51岁。

孔多塞是一个非常全面的品德高尚的杰出科学家。著名统计学家卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)在评价他的一生时说：有比孔多塞更优秀的数学家、更优秀的经济学家、更优秀的历史学家、更优秀的哲学家和更优秀的政治家，但很少有人象他那样同时又是优秀的数学家、优秀的经济学家、优秀的历史学家、优秀的哲学家和政治家。

孔多塞的主要著作有：

1. 《试论积分学》，1765年；
2. 《概率计算论文》，1784年；
3. 《论概率在判定表达多数意见方面的分析应用》，1785年；
4. 《关于数理科学》，1786年；
5. 《对科学的一般观点，有其将计算应用于政治精神科学的客体》，1787年；
6. 《概率计算原理，及其对机遇游戏、抽彩和人类判断的应用》，1789年（1805年出版）；
7. 《人类思想进步的历史描述概略》，1794年（1795年发表）。

在孔多塞去世50年后，孔多塞·奥康纳(A·C·O'Connor)和阿拉戈(M·F·Arago)在巴黎编辑出版了12卷的《孔多塞文集》。

拉普拉斯

——集古典概率大成和初步奠定数理统计学基础的科学家

皮埃尔·西蒙·拉普拉斯（Pierre Simon Laplace, 1749—1827），法国天文学家、物理学家、数学家和统计学家。

拉普拉斯 1749年 3月 28 日生于法国西北部的卡尔瓦多斯省博蒙昂诺日。关于他早年的生活，人们知道得不多。通常都说他出身在农民家庭，家境贫寒，因自幼聪慧，得到富有邻居的资助，才获得了读书的机会；但近来研究者们指出，他也许是诞生在一个中产阶级的家庭。

拉普拉斯于 1765—1767 年在博芒特和卡昂的军事学校学习。自修数学、物理学和天文学。他 18 岁时到巴黎求学，去求见当时一位声名显赫的数学权威达兰贝尔（J·L·D'Alembert, 1717—1783）竟被拒之门外。但拉普拉斯并未因此而感到灰心，相反，他集中全力从事对数学、统计学、物理学，特别是天体力学的研究。后来，他又写了一篇力学论文，去向达兰贝尔求教。达兰贝尔看后，对他的才能感到惊奇，立即接见了，并高兴地当了他的教父，推荐他到巴黎陆军学校担任数学教授。这成了拉普拉斯一生中的一个重要转折点。

拉普拉斯在统计发展史上占有重要地位。首先，他总结了古典概率论的研究成果，集古典概率之大成，初步奠定了数理统计学的基础。

其次，他是概率论和政治算术的初步融合者，他把大数定律作为概率论与政治算术的桥梁。

第三，他是最早探索和使用抽样调查方法进行推断，并研究推算误差的先行者。

第四，他提出应当以自然科学的方法研究社会现象，其后成为凯特莱（ $L \cdot A \cdot J \cdot Quetelet, 1796-1874$ ）创立《社会统计学》的根据。凯特莱认为，统计学的产生不早于 1820 年。在他看来，拉普拉斯“利用概论研究社会现象”的理论和实践，才是统计学的开端。

拉普拉斯从青年时代起，就醉心于概率论的研究，曾经写出过一些有趣的论文；1812 年出版了《概率论的解析理论》。该书如实地记述了在过去几个世纪中科学家们对概率论所作的研究成果和达到的境界，以及他个人作出的贡献。这本书实乃集古典概率之大成，是概率论方面的一部内容丰富的著作。书中首次明确提出了概率论的古典定义，系统地叙述了概率论的基本原理，建立了误差理论，并把概率论用于人口统计。书中大量运用了拉普拉斯变换、生成函数和许多数学工具。拉普拉斯是阐明分布理论的第一人，他用概率论测量误差，并且论证了观察值的平均数定义，奠定了后来最小平方方法的理论基础。拉普拉斯还把他 1814 年写的一篇《关于概率论的哲学探讨》的著名论文，作为该书第二版的序言，文中提出了关于概率论的重要见解：概率论可以应用于社会现象的研究，并且终将成为人类知识中最主要的组成部分；生活中那些最重要的问题绝大部分正是概率问题。因此，拉普拉斯在概率论研究方面，被誉为继往开来的人物。他不知疲倦地致力于雅可布·伯努利（ $Jacob Bernoulli, 1654-1705$ ）和莫瓦弗尔（ $A \cdot De Moivre, 1667-1754$ ）所曾经探讨过的关于数量观察所得结果的可靠性问题。

早在 1781 年，拉普拉斯就发表过一篇论文，论述了巴黎 26 年内男女出生比例的观察结果：总计 493478 人，其中男性占 251527 人。他还研究了男性出生比例大于 $\frac{1}{2}$ 的概率问题，他发现男性出生比例小于 $\frac{1}{2}$ 的可能性很小。他进一步探讨男性出生比例处于什么

限度内，得出平均差为 0.0007，比例最低为 0.507，但不高于 0.512，因此只用两位小数 (0.51) 便可以确切说明男性出生比率了。

1812 年，拉普拉斯在一篇关于 1786 年巴黎人口出生、死亡和婚姻状况的论文里，建议用某些地区的出生率来推算整个法国的人口数，并对推算数字的误差问题进行了研究。他论述了自己 1802 年在新政的支持下所进行的实际试验：他当时在全法国挑选了三十个县，在 9 月 22 日共和国新年那一天，对 200 万居民在连续三年以内，即 1799 年 9 月 22 日到 1802 年 9 月 22 日的出生人数进行了调查。他发现每 28.352845 个居民中，每年出生一个婴儿，即居民的出生数为居民总人口数的 35.27‰。他据此推论，在 1812 年，法兰西帝国疆域内，出生的人数为 150 万人，全国总人口为 4253 万人；他发现推算人口与实际人口之间的误差为 1161 1 即 0.86‰。

因此，无论从理论上还是从实践上看，拉普拉斯都是一位诚挚地力图在政治算术和概率论之间架设桥梁的人。通过他的分析方法和推算方法，对现代抽样方法的发展，起了重要的促进作用。

拉普拉斯早年与拉瓦锡 (A · L · Lavoisier, 1743—1794) 一起工作，对许多物质的比热进行了测定。他们在 1780 年证明了将一种化合物分解为其组成元素所需的热量就等于这些元素形成该化合物时放出的热量。这被看做是热化学的开端，是继布拉克 (Joseph Black, 1728—1799) 关于潜热的研究工作之后向能量守恒定律迈进的又一里程碑。

但是，拉普拉斯将他的主要精力转到了对太阳系天体的摄动和太阳系的普通稳定性问题方面。1787 年，他创造性地证明了月亮正在缓慢地加速。他将其归因于地球轨道的偏心率在其它行星的引力影响下，正在非常缓慢地减小。这就意味着地球对月亮的引力影响，也正在非常缓慢地变化着。他还研究了木星和土星运动的某些反常现象，并与拉格朗日 (J · L · Lagrange 1736—1813) 合

作，证明了它们可以用每个行星对其它行星的万有引力来解释。

拉普拉斯同拉格朗日虽然并不在一起工作，但他们协作得很好。他们推广了上述结果，证明了只要所有的行星都绕太阳沿同一方向运行，太阳系行星轨道的总偏心率就会保持为常数。如果一个行星的轨道增加了偏心率，则其它行星轨道的偏心率就一定会减小得足以与之平衡。行星轨道对黄道平面的倾角也具有同一类型的恒定性。整个太阳系，无论其偏心率还是倾角，总量都是很小的，所以，即便是一颗行星动用了它的全部储量，也不致于使其轨道特征发生多大的变化。这表明，只要太阳系有效地保持孤立，只要太阳不急剧地改变它的性质，太阳系在未来的长时期内，仍将在很大程度上保持它今天的状态。这样，拉普拉斯就在至少是行星天文学方面，圆满地完成了牛顿（Isaac Newton, 1642—1727）的工作。因此，他被誉为“法国的牛顿”。

拉普拉斯的最重大成就是在天体力学方面。他从数学、力学的角度出发，提出了科学的星云学说。他认为，形成太阳系的原始星云是一团温度极高而缓慢旋转的稀薄物质。由于逐渐冷却和收缩，旋转速度愈来愈快，离心力也随之加大，使星云逐渐变为扁平的圆盘形状。当离心力超过引力时，便逐渐形成一道的圆环。最后，星云的中心部分凝聚成太阳。每一道环内星云互相吸引凝聚，以致使环断裂，而凝结成为围绕太阳运行的地球和其他行星。土星光环就是尚未完成演化的原始状态的遗迹。

康德（Immanuel Kant, 1724—1804）的星云假说，主要是从哲学的角度进行研究的；而拉普拉斯的星云学说，则是从数学、力学的角度出发的，不但充实了星云说的内容，而且作出了详细的科学论证。因此，人们有时把这两个假说合称为康德——拉普拉斯星云说。

拉普拉斯在他的巨著《天体力学》中，总结了引力理论。这是一部不朽的著作，它们于 1799 年到 1825 年期间陆续问世。尽管在这时期中，政治风云变动席卷整个法国，但他的工作并未受到大的干

扰和中断。他的威望和将数学应用于军事问题的才能，使他得到了保护。

拿破仑·波拿巴(Napoleon Bonaparte, 1769—1821)当政期间，曾给予拉普拉斯许多名位，并任命他担任内政部长。虽然拉普拉斯并非对政治不感兴趣的人，但事实证明他完全不能胜任这个职务，在他任职六个月后，拿破仑终于不得不罢了他的官，并讽刺他将‘无穷小的精神’带到了工作中。据说，拿破仑翻遍他的《天体力学》全书，注意到他从不提到上帝，也表示不满意。但是，拿破仑还是给了他一个纯属装饰性的头衔，把他升为元老议员。拿破仑下台后，路易十八(Louis XVIII, 1755—1824)重登王位，又将他晋升为候爵。

拉普拉斯在毛细现象理论和势函数理论等方面，也有重要贡献。以他命名的拉普拉斯变换和拉普拉斯方程，在科学技术的各方面有着广泛的应用。

拉普拉斯于 1795 年任巴黎综合工科学学校教授，后又在高等师范学校任教授。他还在 1785 年当选为法国科学院院士，1802 年被选为俄国圣彼得堡科学院国外名誉院士，1816 年当选为法兰西科学院院士，并于 1817 年当选为该院院长。

拉普拉斯于 1827 年 3 月 5 日在巴黎逝世，终年 78 岁。

拉普拉斯的主要著作有：

1. 《宇宙系统论》，1796 年；
2. 《天体力学》，1799—1825 年；
3. 《概率论的解析理论》，1812 年；
4. 《关于概率论的哲学探讨》，1814 年。

《宇宙系统论》是一本解释宇宙的通俗科普读物，他的星云假说就收集在这本书的附录里。《天体力学》共五卷，汇集了他在天文、数学方面的研究成果。此外，他在数学物理、毛细管现象理论、热学、声学、大地测量学等方面还有许多著作。

高 斯

——创立最小平方方法和误差理论及发现正态分布的科学家

卡尔·弗里德里希·高斯(Karl Friedrich Gauss, 1777—1855) 德国著名数学家、物理学家和天文学家, 最小平方方法的创立者。

高斯 1777 年 4 月 30 日出生于布伦瑞克, 父亲是个建筑工匠和园丁, 母亲未受过专门教育, 性格开朗而智慧。因家境贫寒, 父亲本来不想送他上学的, 但他自小聪慧, 具有惊人的记忆力和心算技巧。在他三岁的时候, 仅仅接受了一点点家庭教育, 居然就在一天晚上, 指出他父亲工资帐单计算上的错误, 并提出正确的结果, 而终于获得了上学的机会。10 岁时, 高斯进入布伦瑞克凯瑟琳公立学校, 立即表现出异常的数学才能, 小学三年级时, 就以巧妙的方法完成从 1 累加到 100 的计算题; 12 岁时, 就发现了二项式定理, 使老师赞赏不已。高斯 15 岁读完了牛顿(I·Newton, 1642—1727)、拉格朗日(J·L·Lagrange, 1736—1813) 等的著名著作, 并掌握了牛顿的微积分理论, 已经有了许多惊人的发现, 其中最引人注目目的是最小平方方法。用这个方法可以求出满足一组观测数据的曲线的最佳方程, 从而把人为误差降到最小。他的非凡的头脑受到许多人的赏识。1791 年, 布伦瑞克的斐迪南(C·W·Ferdinand)公爵看中了高斯, 为他提供在 1792—1795 年上卡罗琳学院和 1795—1798 年上格廷根大学的一切费用和经济上的资助。高斯在卡罗琳学院期间, 从事语言学、哲学和高等数学的研究。他很喜欢古代语言学。1795 年 3 月他发现了数论的珍贵原理, 二次反比定律, 并在 1801 年给出严密的证明。然而, 直到 1795 年 10 月

进入格廷根大学时，他还曾经犹豫过究竟是研究数学、古代语言还是哲学，但最终还是选择了数学专业。

高斯是个极不寻常的科学家，他兼备数学家的抽象意识和严密的逻辑、物理学家的创造思维和对数学模型的兴趣、天文学家的敏锐观察能力，以及实验学家对测量方法的精密应用技巧。他在大学一年级时，就发明了用直尺和圆规绘制正十七边形的作图法，解决了两千年悬而未决的几何难题。就从这件事开始，更加使他与数学结下了不解之缘。他还更进一步证明，只有某些边数的正多边形可用圆规和直尺作出，正七边形就不能用圆规直尺作出来。

高斯于 1798 年大学毕业，第二年，因证明代数基本定理而取得博士学位。他在格廷根大学的三年，是他最富有成果的三年，他在 1799 年所写的博士论文中，就包含了所谓代数基本定理的第一个证明。1805 年，高斯任格廷根的天文台台长，1807 年获得格廷根大学的数学和天文学教授职位。

高斯是一位公认的伟大数学家，他在数学的许多领域，如对超几何级数、复变函数论、统计数学、椭圆函数论等，都有重大贡献。他早期的成就之一是利用一组简单的公式推导出一种非常复杂的计算日历的方法，在几分钟就能够找出任何一年的某一个日期。他最初热衷的是整数论。1801 年，他发表了数学史上为数不多的经典著之一《算术研究》，阐述了数论和高等代数的一些问题，开创了整数论的历史上的全新时代。在《算术研究》中，高斯不仅把十九世纪以前数论中的一系列孤立的结果予以系统的整理，给出了标准记号的、完整的体系，而且详细地阐述了他自己的成果，其中主要的有同余理论、剩余理论以及型的理论。十九世纪二十年代，他再次发展同余理论，着重研究了可应用于高次同余式的互反律，并得出了三次和双二次剩余理论。此后，他还将复数理论引入数论，从而开创了复整数理论。1827 年，他发表了有关曲面论基础的论文《曲面的一般研究》。书中全面阐述了三维空间的曲面的微分几何，并提出了内蕴曲面理论，在微分几何中获得扩展和系统化。高斯的

曲面论，是近代微分几何的开端，创立了关于曲面的新理论，后来经他的学生黎曼(G·F·B·Riemann, 1826—1866)发展,成为爱因斯坦(A·Einstein, 1879—1955) 广义相对论的数学基础。高斯沿着拉普拉斯(P·L·Laplace, 1749—1827)的思想方法,继续发展了势论。他于 1818年就提出了非欧几里得几何性能的思想,在他生前虽然没有发表,但实际上,他是非欧几里得几何学的创始人之一。此外,他还有关于向量分析的高斯定理、正态分布的正规曲线、质数定理的验算等研究成果。

在天文学方面,高斯也作出了巨大贡献。他研究了月球的运转规律;创立了一种可以计算星球椭圆轨道的方法,能准确地预测出行星的位置。他利用这种计算法和最小平方法,于 1802 年算出了意大利天文学家皮亚齐(G·Piazzi, 1746—1826)发现的一颗小行星——谷神星的轨道。1809 年,他发表了《天体运动论》一书,阐述了星球的摄动理论和上述计算结果。1802 年 3 月 28 日奥尔贝斯(H·W·M·Olbers, 1758—1840)发现了另一颗小行星——智神星,高斯也曾试行计算它的轨道,虽然没有完全获得成功,但却获得了不少副产品——《超几何函数论》(1812 年)、《数值积分法》(1814 年)和《摄动论》(1818 年)等著作的发表。

高斯在测地学领域也有很大成就。十八世纪末至十九世纪初,测量在欧洲各地盛行。高斯 1816 年受政府的委托,为确定汉诺威的经纬度而进行测量。从 1821 年至 1825 年,他参与了实际测量工作,深深体会到把最小平方法理论化的重要性,于 1821 年写了《观测的组合理论》一书。他在 1827 年发表的《曲面的一般研究》论文,也是与测量有关的。高斯为了测绘汉诺威公园的地图,还研究了测地学,写出了《对等高大地测量学对象的研究》一书,并发明了“日光反射器”。测量工作一直继续到 1841 年,直到 1843 年,高斯仍在写有关测量学的论文。

在物理学方面,高斯奠定了在平衡状态下的液体的理论基础,研究了地磁强度。1831 年,威尔赫姆·韦伯(Wilhelm E·Weber,

1804—1891)因高斯的建议来到格廷根,高斯即与他携手研究电磁学。电磁系单位的磁感应强度单位,就是高斯建立的,并为纪念他而命名为高斯单位制。高斯还在 1833 年首创了电磁铁电报机。在 1830—1840 年间,他还发表了地磁概论、地位论等重要研究论文;绘出了世界第一张地球磁场图;定出了磁南极和磁北极的位置。

高斯在格廷根期间,设计了一种长距离反射日光的仪器——回光仪。这种仪器可以使光线成为在地球表面的标记直线,从而更精确地三角测定地球的形状。

高斯在统计学方面的主要成就,是他结合概率论的研究,在以下三方面作出了重要贡献。

一是最小平方法的建立。长期以来,天文学上对观察误差的问题,一直处于未被认识的领域,甚至为此出现过许多笑话。直至 1796 年,英国皇家天文学家马斯凯林(N·Maskelyne, 1732—1811)还因为他的一个助手的观察结果总是存在一点细微的误差,以为是助手弄错了而将其辞退。到十九世纪初,人们才普遍地开始认识到,观察结果正确与否,既与观察对象有关,也与观察的人有关。不论工作人员的训练是多么完善,不同观察者对同一事物的测量,或同一观察者多次测量同一事物,所得到的数据或多或少都会有一些误差。为了尽可能消除由于许多不可捉摸的因素所造成的误差,从许多各不相同的测量结果中确定一个最可靠的数据,统计学家和科学工作者们曾经试用了各种各样的方法,其中应用最广泛、也最容易为人们接受的则是最小平方法。而对最小平方法的建立,贡献最大的是高斯。早在学生时代,高斯就开始了最小平方法的研究。在 1794 年秋天,他读了数学家兰贝特(J·H·Lambert, 1728—1777)关于讨论如何运用平均数方法的著作,谈到从 $n > 2$ 对观察值 (Y_i, X_i) 中,确定线性关系 $Y = \alpha + \beta X$ 中的两个系数的问题。1795 年,高斯设想了一个较简单、较客观的方法,即以残差的平方和 $\sum (Y_i - a - bX_i)^2$ 为最小的情况下求得的 a 与 b 来作为 α 与 β ,他还提出一些计算上的细节。据高斯日记记载,他完成最小

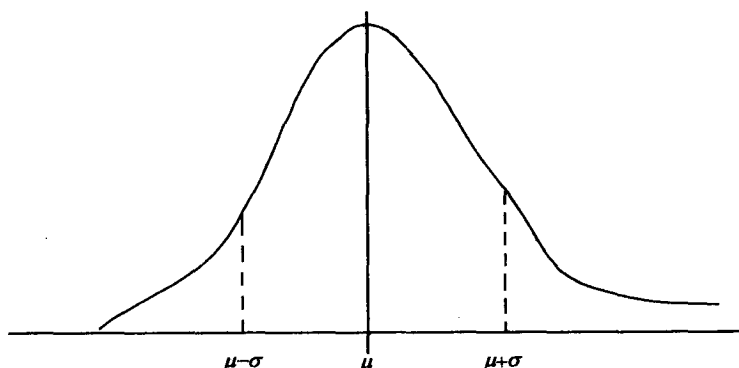
平方法的整个思想结构，是在 1798 年 6 月中旬。这个方法的最初运用的零碎记录是在 1799 年春季，其他一些运用是在 1799 年 10 月。

高斯关于最小平方方法的原理，最早发表于 1809 年他在总结天体运动的研究时所写的《关于太阳圆周曲线的天体运动理论》一书中，用以确定行星轨道。这本书高斯是在 1805 年动笔写的，1806 年他完成了德文原稿。当他提出要在 1807 年发表时，出版商表示同意，但却要他把德文译成拉丁文。由于当时德国的政治形式很不稳定，普鲁士军队又败于法兰西。所以高斯关于最小平方方法的最初公式的详尽细节，直到 1809 年的拉丁文本出版才得以问世。

二是发现正态分布。关于误差分布有规律存在，最初是美国的辛普生(Thomas Simpson, 1710—1761)于 1755 年在研究 N 个独立同分布误差的算术平均的抽样分布时发现的。以后，法国的拉格朗日于 1774 年发现矩形分布；拉普拉斯于 1774 年发现双重指数分布，并于 1781 年发现双重对数分布；瑞士丹尼尔·伯努利(Daniel Bernoulli, 1700—1782)于 1778 年发现半循环分布等，都对分布理论作出了贡献。而高斯以他丰富的天文观察和在 1821 至 1825 年间大地测量的经验发现观察值 x 与真值 μ 的误差变异，大量地服从于如下图所表现的曲线分布，高斯把它叫做“误差分布曲线”，即现代人们所熟知的正态分布：

$$\frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, -\infty < x < \infty.$$

高斯发现，测量到的平均值 $\bar{x}$ 毕竟不一定就等于真值 μ ， $\bar{x}$ 仍然是个随机变量，它会随不同的测量情况而异。他进一步考虑，只要找到测量误差 $\sigma_i^2 = x_i - \mu$ ($i=1, 2, \dots, n$) 的合适的概率分布，使得 $x = \mu$ 的可能性为最大。从而他运用极大概似法及其他数学知识，推导出测量误差 σ 的概率分布公式。当然，这一研究成果，并不是高斯偶然的天才发现，而是他在聚集了前人最一般的概率研究成果基础上提出来的。可贵的是他把统计实践中迫切要解决的大



量误差问题和概率论中一般概率分布理论的研究紧密地结合了起来。高斯的思想火花，在偶然误差理论方面，照亮了统计发展的光辉前程。他从总体现象的数量关系上，总结出了非常精确的分布规律来，提出了‘误差分布曲线’这一术语。后人为了纪念他，把这个分布曲线叫做“高斯分布曲线”。

三是误差理论的建立。在高斯时代，误差问题已成为统计学发展中的最大难题之一。随着资本主义发展，统计方法愈来愈广泛地应用于工农业、人口、保险、赋税、贸易、物价、医学、生物、物理等许多方面。由于数据来源多、环节多、口径乱，而在许多情况下总有偶然现象发生，造成计算结果往往有很大的误差，假定性很多。所以如何处理观察结果的误差问题，已成为统计实践中的一件大事。早在十七世纪初，伽利略（Galileo Galilei, 1564—1642）在物理测量中已开始接触到误差及其出现的频率问题。但除了在天文学领域外，以后很少有实质性的进展。高斯以其丰富的解析能力，在这方面作出了富有建设性的创见。他继提出最小平方方法和误差分布曲线后，于 1821 年发表专著《观测误差的组合理论》即所谓的‘高斯误差论’，以及其后继续发表的有关论文，展示了他的误差理论趋于成熟。《观测误差的组合理论》后来一版再版，流传很广。这本书不仅在理论上，而且在应用上也具有极其重要的意义。后来逐步演

变为适用于每种数量现象用来处理分析观察数据的方法，深受人们的重视。

高斯非常留意各种统计数据，甚至达到着迷的程度。在他一生中，他搜集保存了许多统计和数字的记录，包括一些著名人物的寿命天数等，都在他收存之列。

高斯的灵敏的头脑似乎永不停息。他在晚年，把注意力转向社会科学，尤其致力于概率论在社会规律方面的应用研究。因此，他在 1847 年与丹麦天文学家舒马赫 (H·C·Schumacher) 通信讨论了死亡率规律和编制死亡率表的问题。

高斯在世时，就被人们称为“数学王子”，把他与阿基米德 (Archimedes, 约公元前 287—公元前 212)、牛顿并列为历史上三个最伟大的数学家。他享有许多荣誉。1802 年当选为圣彼得堡皇家文理科学院通讯院士，1804 年当选为伦敦皇家学会会员，1810 年成为柏林皇家科学院的成员，1822 年成为波士顿美国文理科学院成员，1838 年获科普利奖章；1842 年，普鲁士王国授予他最高功勋奖。1853 年成为费城美国哲学学会成员。1849 年 7 月 16 日在他获得博士学位 50 年时，格廷根为他举行了高斯 50 周年纪念会，无数荣誉包括布伦瑞克和格廷根荣誉市民等向他倾泻而来。

高斯 1855 年 2 月 23 日卒于格廷根，他的两个妻子都在年轻时去世。他的六个孩子中只有一人给他送终。他死后，汉诺威王作奖章来纪念他。他的出生城市布伦瑞克竖起他的雕像，周座是十七边形，作为纪念他发现作出正十七边形方法的标志。

高斯在学术上非常谨慎，他恪守的原则是“问题在思想上未弄通之前决不动笔”，并且认为只有在证明的严密性、文字和叙述体裁都达到无懈可击时才发表自己的成果。因此，他的著作虽然很多，但在他生前并没有全部发表出来。直到第二次世界大战前夕，才由他的母校格廷根大学的学者们对其遗著进行整理研究，出版了《高斯全集》，共 11 卷。在他的遗著中，最有意义的是高斯的日记，以及关于非欧几里得几何和椭圆函数论等资料。

普阿松

——初次提出并证明“大数定律”的统计学家

西蒙·德尼·普阿松(Simeon Denis Poisson, 1781—1840), 法国力学家、物理学家、数学家和统计学家。

普阿松 1781 年 6 月 21 日出生在法国卢瓦雷省的皮蒂维耶, 父亲是一名退役军人和皮蒂维耶地方的小行政官员。普阿松小时候跟随父亲读书, 受到一些基础教育。后往方丹布里的耶科勒中心区才开始受学校教育。他的父亲要他学医, 可是他对医学不甚喜好, 很快就转向了数学。1798 年普阿松去巴黎, 入综合工科学校, 成为拉普拉斯(P·S·Laplace, 1749—1827)、拉格朗日(J·L·Lagrange, 1736—1813)、勒让德尔(A·M·Legendre, 1752—1833)等著名数学家的学生。在学习表现出很高的才能。在不到两年的时间中, 他就发表了两篇论文: 一篇是关于消去法和贝佐法的; 另一篇是关于定差方程的。因而深受几位数学大师的赏识。

普阿松的时代, 是许多大数学家辈出的史无前例的时代。拉普拉斯比普阿松大 32 岁, 拉格朗日比普阿松大 13 岁。据说拉普拉斯把普阿松看作自己的孩子一般。对他谆谆教导; 而拉格朗日则在以后成了他亲密的朋友。普阿松毕业后, 于 1800 年留校先后担任数学分析方面的助教、讲师, 很快升为副教授。由于拉普拉斯的坚决支持, 1806 年他接替傅立叶(J·B·J·Fourier, 1768—1830)担任了该校重要的教授职务。1808 年, 普阿松任气象局的天文学家; 1809 年任巴黎理学院的力学教授, 其后被任命为皇家大学联合会负责全法国中等学校数学课程教育; 1812 年被选为巴黎科学院院

士；1816年，年被聘为李尔博纳大学的理论力学教授；1826年被选为圣彼得堡科学院的名誉院士。1837年，普阿松被封为贵族；1840年任巴黎理学院院长。

普阿松生活的年代，历经了法国革命和王政复辟，而他却是一贯的保皇党，并且很善于适应政治的变化。因此在1830年革命后，他还幸运地作为法国科学的代表者，并享有贵族的地位。

普阿松研究工作的面很广，涉及科学的许多领域，他的主要兴趣在力学、数学分析、物理学和概率论方面。他的科学生涯开始于研究微分方程及其在摆的运动和声学理论中的应用。他的工作特色是应用数学方法研究各类力学和物理问题，并由此得到数学上的发现。他对数学理论、行星运动理论、热物理、弹性理论、电磁理论、位势理论以及概率论和统计学都有重要贡献。

在数学方面，普阿松对定积分、有限差分方程、偏微分方程、变分学、级数等都有研究。他奠定了发散级数求和的理论基础，得出了变数消元的新奇方法。研究了曲面的曲率问题。他是第一个沿复平面上的路径求复函数积分的人。他修正了拉普拉斯的位势方程，并将引力位势理论应用于研究静电学。以他的名字命名的专业术语有位势理论中的普阿松积分、微分方程中的普阿松括号、弹性理论中的普阿松比和电学中的普阿松常数等。在纯粹数学方面，他的有关傅立叶论文，为以后德国数学家狄利克雷（P·G·L·Dirichlet, 1805—1859）、黎曼（B·Riemann, 1826—1866）在这方面的研究开辟了道路。

在天体力学方面，普阿松继拉普拉斯之后，研究了月球和行星理论以及太阳系稳定性的某些问题。在引力论方面，他发表了《关于球体引力》和《关于引力理论方程》等论文，引入了著名的普阿松方程。他在1811年发表的《力学专论》论文，以后扩展为《力学教程》一书，发展了拉格朗日和拉普拉斯的思想。他的关于力学、毛细管现象、热传导论的著作，长期是这些方面的标准指导书。

在数学物理方面，普阿松解决了静电学和电磁学方面的问题；

奠定了偏向理论的基础；研究了膛外弹道学和水力学的问题，提出了弹性方程的一般积分法，引入了普阿松常数。他还曾经计划编写物理数学的巨著，可惜未全部完成。

普阿松在他的生活后期，把兴趣集中到了概率论和统计学方面。他主张概率方法的普遍适用性，与当时持反对观点的保守势力进行辩论。他是伯努利定理的积极推广者，他改进了概率论的应用方法，特别是用于统计方面的方法。十九世纪三十年代中期，普阿松发表了几篇关于“精确统计方法是社会科学”的文章。

普阿松于 1835 年开始研究大数定律，在伯努利定理的基础上，初次提出了“大数定律”，并证明了“大数定律”的定理。他通过对司法问题的研究，寻求建立一个陪审员可能在作出有罪判决方面出差错的概率。他假定陪审员不犯错误等分布定律支配的概率为 $\frac{1}{2}$ 到 1 之间。根据这个定律，他推论判决的概率如同获得多数的作用一样正确。他规定了在这类问题中任何推理环节应当根据说明大数定律存在这种事实观察的原则。为此，他分析研究了刑事法庭的审讯记录，刑事法庭有 12 个陪审员，在 1831 年以前判决多数需要 7 比 5，以后改为 8 比 4。普阿松说明 1831 年以前每年宣判无罪的比例平均为 0.39，经常保持在 0.38—0.40 之间，而通过 7 比 5 投票判决的比例为 0.07。于是他声称即使在 1831 年改变所需多数之前，新规定的结果也是可以预测的：“判决的比例……为 $0.61 - 0.07 = 0.54$ 。假如投票多数需要 8 比 4 则审讯判决无罪的比率应为 0.46。这实际上是在 1831 年时发生的情况。”这种推理在今天看来似乎是简单而明确的，但在当时人们是持怀疑态度的，因此，当普阿松 1836 年在法兰西科学院宣读他的论文不久，普安索 (Louis Poinso) 即强烈反对“这种算术能够运用于伦理科学的观念”。

按照普阿松的观点，大数定律首先是应当被看做是统计学基础的实验事实。他还把这个定义用到了以他的名字命名的分布方

面。1837 年，普阿松出版了他的重要著作《关于刑事和民事判决的概率研究》。在这一著作中，普阿松扩张了极限定理。他在独立试验中，论述了某事件出现的概率，在每次试验时各种不同的情况，描述了随机现象中用于孤立事件或二项式中有一项不明显的情況下某事件出现的概率分布——普阿松分布，并提出了一个适合这种情况的概率公式——普阿松概率公式。

普阿松分布是一种离散分布，也叫做稀有事件分布。若随机变量 X 取非负整数值 K 的概率为：

$$P(X=k) = \lambda^k e^{-\lambda} / k! = p(k; \lambda) \quad (k=0, 1, 2, \dots)$$

上述公式中， $\lambda (>0)$ 是一个参数，则 X 的分布称为普阿松分布，记作 $P(\lambda)$ 。而这个表述普阿松分布的公式则称为普阿松公式。普阿松分布也叫做幂级数，因其可以被视为一个二项式的极限分布。这种描述观察稀有事件行为的运行规律也叫做“小数定律”。在实际事例中，当一个随机事件，例如每公斤牛奶中的细菌、某放射性物质发出的粒子、显微镜下某区域中的白血球、某电话交换台收到的呼叫、某工厂在某个时期中发生的事故、来到某公共汽车站的乘客等，以固定的平均时速率 λ (或称密度) 随机且独立地出现时，那么这个事件在单位时间 (面积或体积) 内出现的次数或个数就近似地服从普阿松分布。

普阿松公式是用于孤立事件，或二项式中有一项不明显的情况。所谓孤立事件，就是只知道某一期或范围随机事件发生的次数，而不知道不发生的次数的事件。如某工厂在一年或一个月出几次事故，这是可以知道的，但没有谁能说出不发生的事故有多少次；又如，人们能说出一个小时内电话用户的呼叫次数，但却说不出不呼叫的次数。在这种情况下，二项中有一项是不知道的，就不能利用二项式公式。另一种情况，两项都有，但其中一项小到很小很小，甚至很难用比例精确地表达出来。如每公斤牛奶中有多少细菌数、某种放射物质放射的粒子数、显微镜下某区域中的白血球数等，也不适应二项式公式。而普阿松公式则可适合用于以上两种情

况。

普阿松的这一成果，在当时并未引起人们的重视，而是以后在实际生活中逐步为人们认识到它的重要作用的。目前，普阿松分布在概率统计、管理科学、运筹学以及自然科学中都占有重要的地位。他研究出的这一规律，也在后来被称为普阿松定律。

以普阿松名字命名的还有普阿松离散指数和普阿松过程。普阿松离散指数是一种适合于服从于普阿松分布事件的指数。假如 k 个相同大小的样本出现的次数为 $x_1, x_2, \dots, x_k$ ，平均数为 $\bar{x}$ ，其指数为 $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 / \bar{x}$ 。如果样本来自相同的普阿松总体，呈 x^2 分布，自由度为 $k-1$ ，则提供了对普阿松分布中方差的概念。

普阿松过程是普阿松提出的一种累计随机事件发生次数的最基本的独立增量过程。假设事件 $X(t)$ 处于瞬间 0 和瞬间 t 之间服从普阿松定律。明显地， $X(t)$ 可以被看做是一个有整数值随机变量，一旦 t 变化，这个随机变量产生非减少的随机作用和非负整数值，就叫做普阿松过程。例如，随着时间增长累计某电话交换台收到的呼叫次数，就构成一个普阿松过程。普阿松过程除作为计数过程的一种重要数学模型外，又是众多重要随机过程的特例，因而它在随机过程中占有特殊地位，有人把它与布朗运动一起称之为随机过程的基石。

普阿松把概率论应用于统计学的许多领域，并研究了有关人口统计、司法统计、医疗卫生统计的统计误差、相关等方面的问题。他在医务统计方面的著作，是关于求得在某种观察值都有它自己的特殊情况时，两个或两个以上观察值准确程度问题的概率论的显著发展。他通过一个简单的公式，就能算出两个观察值频度之间差异的平均误差。如果对一种疾病的两种治疗方法得出不同结果，那么就可以容易地确定根据对该问题的观察结果推断其中治疗方法哪一种比较优越。他对两个或三个变量之间相关关系的讨论，在许多年之后，由英国数学家和统计学家发展为关于两个或两个以

上现象的组别之间相关关系的讨论。例如，关于新娘、新郎的结婚年龄，父子之间的头发、眼睛的颜色等相似相关的理论。

普阿松于 1840 年 4 月 25 日卒于法国索镇。在他的一生中，共写了三百多篇论文和几本专著。其中主要有：

1. 《力学专论》，1811 年；
2. 《热数学理论》，1835 年；
3. 《关于判决特别是刑事判决问题的概率研究》，1835 年；
4. 《关于结石症的统计研究》，1835 年；
5. 《关于概率计算的说明》，1836 年；
6. 《关于极大数的相关概率公式》，1836 年；
7. 《关于大数定律的说明》，1836 年；
8. 《关于刑事和民事判决的概率研究》，1837 年。

巴贝奇

—— 自动计算机的最初设计制造者 · 伦敦统计学会和国际统计会议的创建人

查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage, 1792—1871)，英国数学家、机械学家和经济学家，现代自动计算机之父，运筹学的先驱。

巴贝奇 1792 年 12 月 26 日生于德文郡泰格蒙斯，父亲是银行家，家境颇为富裕。巴贝奇小时即已显露出数学天才。1811 年进入剑桥大学三一学院学习数学，1814 年获文学士学位，在剑桥继续深造，1817 年获文学硕士学位。1821 年以后，他主要致力于计算机研制。1828—1839 年，受聘剑桥大学担任卢卡斯讲座数学教授。

巴贝奇的理想，是发展宏扬英国的数学，并把数学的抽象运算机械化以应用于工业。他的研究兴趣在于对包括经济学在内的各

种领域中运用精确的数学和统计。早在剑桥大学期间，巴贝奇就怀着伟大理想，与密友约翰·赫谢尔（John F·W·Herschel, 1792—1871）和乔治·皮科克（George Peacock, 1791—1858）在一起，表示决心“要尽最大的努力使世界变得更加聪明。”他们于1812年建立分析学会，提出要吸收欧洲大陆数学发展的成果，结束牛顿（Isaac Newton 1642—1727）逝世近一个世纪以来英国数学的停滞状态，“把英国数学家放在他们的大陆对手同等的水平上”，成功地进行了使数学具有新的活力的尝试。他在1817年获硕士学位以后，一连发表了许多数学论文。1820年，他同赫谢尔在为天文学会校对一个表的计算时，产生了要创造一种用于计算数学表的机器的想法，此后即开始了他研制计算机的生涯。1821—1822年间，他和赫谢尔访问了许多欧洲国家。回国后，他运用程序设计思想制成一台具有三个存储器的机械差分机。这是一种用于综合不同公式的机器，它通过内推形成数学表并直接进行排印，可以说是一种最初的真正自动计算机。差分机的研制成功使巴贝奇受到鼓舞，他指出这种机器对政府准备航空和天文表计算会大有好处，得到了皇家学会和天文学会的赞助，1823年英国政府提供基金支持，在原有机器的基础上，设计制造一台容量为20位数的计算机——新差分机。巴贝奇对新差分机的制造充满强烈的兴趣和信心，他专心致志地进行研究，并于1827年遍游欧洲大陆考察。在这项研制工作进行了大约八年之后，巴贝奇突然改变主意，想按照一种完全新的原理——内部程序——制造一种“分析机”以取代差分机。他的这种分析机设计，首次提出把计算机分为运算器、存储器和控制器的设想，并由织布机的‘卡片’得到启示，提出采用法国雅卡尔（J·M·Jacquard, 1752—1834）发明的穿孔卡作为信息输入、输出器的构造。他的这种把整个计算机区分为运算器、存储器、控制器、输入器和输出器五大部分的思想，构成了现代计算机基本结构的模式。他要求政府继续给予支持，但遭到了拒绝。他不得不投入自己的私人财力进行研制。但几年以后，他在研制过程中感到

这种分析机仍不理想，需要作较大改进，又决定设计制造第二种“差动机”。为了解决制造经费困难，他再次请求政府给予支持的努力没有获得成功，他几乎投入了自己的全部财产，而且越搞对机器的要求也越来越高。但限于当时的技术和条件，在他的有生之年，终于未能完成他所设计的机器的制造。

巴贝奇在研制他的计算机时，深深地关注着建立和维护他设计需要的新精度标准的机器房和制图室的问题。在他的指导下，他的机械师们发展了远远超过他同时代实践的一些工具和方法。他发明了一种机械符号图解，据此可以对他的机器的所有复杂的活动零部件一目了然。他的机器的详细图样是那个时代的典范。

巴贝奇对研究计算机具有巨大渴望和热忱，导致了他对其它许多方面的兴趣。他在制造自己的机器时遇到的一些问题引起了他对一般机器制造问题的兴趣。1827年—1828年，他在一个从事过分析机建造工作的工匠陪同下，遍游德国、奥地利和意大利等欧洲国家，并在那不勒斯呆了很长时间，对当地的一些工厂考察后，他于1832年写了一本《论机器与制造业经济》的书。这是一本关于制造机器与经济理论的开创性著作，以其内容广泛、见解新颖、论述深刻、材料可靠而称著，深受读者欢迎，在两年半的时间里就出了四版，并在美国重印，还被译成四种欧洲大陆语言。全书分两篇35章。第一篇是制造的技术理论，对当时各种机器及制造技术作了详尽论述；第二篇是制造的经济理论，主要内容是有关货币、分工、大工厂的起因和结果、采用机器的适当环境，对制造业的课税及法律限制的效果、机器的出口等。巴贝奇对工业和企业有广泛的第一手知识以及他对生产制度的一般分析，使他的著作闻名全球。在对新技术接受的渴望而又认识模糊的时代里，他还就包括专利改革、生产过剩危机和技术性失业等问题，提出权威性的政策咨询意见。

巴贝奇对他所称的‘工厂家庭经济’进行了分析。他试图说明什么样的生产安排将成功地以最低廉的价格销售产品，仔细分析

了与劳动分工有关的规模经济，将工厂的动态与工场的动态区别开来。他把亚当·斯密(Adam Smith, 1723—1790)的劳动分工原理推演得更加精练，并引入了技艺分工或体力劳动和脑力劳动分工的意义。他提出：“通过把要做的工作分成不同的过程，每个过程需要不同的技巧和劳动力，精明的制造商能够精确地购买每个过程所需的技能和劳动力的数量。”他相信，他的这个原则——巴贝奇原则对任何劳动组织的成功，都将是关键性的。同时巴贝奇从对技能经济的这种强调中，对会计学、机器革新和机器功能分析的作用进行了新颖的论述。他对所有过程中的精确性和计量、生产的规则性以及布局计划特别重视。由于他对计量的兴趣，使他支持用于计数的机器和各种形式的仪器。他设计了一个详细的调查表，作为工作研究的基础。他还分析了前人从未分析过的生产速度和劳动强度在增加产出方面的作用。认识到采用机器只是增加生产率的一种不完全手段，通过良好的秩序、精确性和劳动纪律能够迅速提高劳动生产率。在速率与复制技术的问题上，他注意到技术与经济原则的趋同现象；在关于复制技术意义的长篇论述中，他指出印刷、铸造、压模、冲压和切削之间的类似性。他在“新制造品制度”一章中，提出关于工资和劳动的一个重要的激进观点，赞成即使不合作也要把计件工资和利润分成作为克服长期存在的工人对机器的反抗的关键。他还抨击实物交换制度。在谈到技术失业时，他以手工织布与动力织机为例，认为唯一的解决办法就在于通过储蓄银行和友谊协会这样的机构，对工人进行计划安排。巴贝奇在书中还指出了依据科学分析的一般原则，促进管理企业的可能性。许多思想后为美国工程专家泰勒(F·W·Taylor, 1856—1915)所发扬。

《论机器与制造业经济》运用的研究方法也是前所未有的。其中的一些独创性论述和可贵资料，如分工的好处，机器和工具的区别，新机器制造和再生产费用差别，机器和无形磨损，实工资对工人的害处等等，受到经济学界的普遍重视。巴贝奇还提出工厂中高度劳动分工的方案。他证明，信件按照距离远近不同而付不同的

邮费，这样为收集信件和盖戳等所花的劳动、时间及金钱比不论距离远近都付同样的邮费要多。这种在当时看来似乎“违反常识”的观点，受到了英国政府的重视和采纳，从而率先于1840年建立起近代邮政系统，其后为世界各国普遍采用。巴贝奇的这种思想理论，现在被称为“运筹学”，是现代管理科学。

巴贝奇对实际观察和统计资料的使用，对政治经济学和统计科学的浓厚兴趣，导致他与琼斯（Richard Jones 1790—1855）、德林克沃特（J·E·Drinkwater）、马尔萨斯（T·R·Malthus, 1766—1834）和凯特莱（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）一起于1833年建立了英国科学促进会统计学部，并成立了一个常务委员会来主持学部的日常工作。常务委员会的成员有马尔萨斯、凯特莱和巴贝奇等，巴贝奇当选为第一任学部主席。学部在初成立时为了避免政治争论，仅限于提供统计调查资料方面的活动。1834年，根据凯特莱的倡议，在统计学部的基础上正式成立了伦敦统计学会。伦敦统计学会成立后，会员们开始打破这种局限，对许多统计问题 and 经济问题感到兴趣，确定把研究经济、社会、人口等方面的统计调查作为学会的宗旨，力图搜集有关各种罢工和工人联合会的资料，并成立了关于人口统计的委员会和关于犯罪统计的委员会，对人口死亡率、犯罪与教育等问题进行考察研究，向有关部门和机构搜集统计资料。事隔十多年后，他又同凯特莱等人一道，筹备并于1853年召开了第一次国际统计会议，并出席了以后召开的多次会议，为促进政府统计和统计学术方面的交流与合作作出了重要贡献。

巴贝奇在统计学方面有不少开创性的研究。早在1826年，他就写过一本有关保险方面的书，名为《各种寿命保险机构的观点比较》。他通过研究人寿保险理论，制定出第一个可靠的通俗保险统计表。1829年，他在一篇题为《就不同环境两性出生人数比例问题致右派议员考特尼的信》中，比较了那不勒斯、法国、普鲁士和威斯特伐利亚的人口结构。他在十九世纪五十年代初期写了一篇《论灯

塔的统计》的论文,提交给 1853 年在布鲁塞尔召开的第一次国际统计会议。1856 年,巴贝奇写了一篇题为《论票据交换》的论文,在伦敦统计学会的大会上宣读,并发表在《伦敦统计学会杂志》上,对季节变动进行了最初的研究。

巴贝奇在《论机器与制造业经济》一书中,对工业提出了一个具有创造性和预见性的经济分析。他把他推崇的劳动分工原理运用于他的科学观察:技能的分工,特别是脑力劳动分工的最终结果是“计算科学”。他认为像任何技术一样,计算科学在机器承担了所有数字计算的地方将会得到很大的发展。这样,计算操作将与数学推理分开。“计算科学”被用到分析机上将成为一切科学的科学。

巴贝奇还是多项机器的发明者。他造出第一个速度计,发明了万能钥匙及机车“排障器”;还对灯塔的闪光灯信号体系提出了建议。1847 年,他发明了检眼镜,可以用来检查视网膜。但由于他把这个检眼镜给一个医生朋友去试验而被搁置,发明权在四年后为德国科学家黑尔姆霍尔茨(H·L·F·von Helmholtz,1821—1894)所获得。此外,他还写过一些关于物理学和天文学方面的文章。

巴贝奇热心科学活动,是多个学术团体的创建者和积极参加者。他与赫谢尔等人于 1812 年创建英国分析学会;1816 年被选为英国皇家学会会员;1820 年他又与赫谢尔一道参与创建英国天文学会,但任秘书和副会长;他还是英国科学促进会、伦敦统计学会和国际统计会议的创始人和领导人。在一段时期中,巴贝奇对英国的科学倾向不满,他领导了对这种科学倾向的攻击,斥责英国在大学中忽视科学,并敦促政府支持科学家。他指出,只有有私人财产的人能追求抽象的科学,而“科学知识今天很难在较高层中存在”。他在 1830 年写了一本《关于英国科学倾向的反映及其中某些原因》的书,把主要目标对准英国皇家学会。他非难皇家学会被某个社会派系独裁专断控制,正在变得气息奄奄;他哀叹英国的气候同法国比较起来不适合科学的发展,希望这种情况能迅速改善。他的这些

论点在当时英国科学界引起很大争论，获得了许多会员的支持，以致在二十年后，英国皇家学会不得不承认应对他们的批评负责。

巴贝奇是一个走在他的时代前面的人，他的工作显然参与了现代思想方面的某些关键发展。他深切地献身于一个信仰：仔细分析、数学程序和统计计算——用高速计算——可能是实际的、多产的生活的可靠指南。这个信念连同他范围广阔的科学兴趣，给了他一种奇妙的现代观念。

巴贝奇在政治上，是一个自由辉格党员。他担任过一个选举委员会主席，两次作为芬斯波利的代表。他谴责选举腐败和贿赂行为，抨击教会的特权和什一税，他坚定地拥护改革法案。他发表过有关所得税的政治性小册子，表达了温和的改革观点。他认为，一人一票的选举制度，是与社会主义进步相一致的。因为在穷人占多数的地方，凭借这种选举制度，他们将投票赞成对他们自己课以低税而对富人课以高税的政策，“从而毁灭私有企业”。

巴贝奇于 1871 年 10 月 18 日在伦敦去世，终年 79 岁。他的自动计算机的理想在他生前未能实现，对此，他在晚年出版的一本书为《一个哲学家生活的片段》的自传体文学著作中曾表示感到失望。在他去世以后很久，他的卓越贡献才得到了人们的承认。他所提出的计算机完整结构的设想，对现代计算机的发展具有重要的意义，一个多世纪以来，启发和影响了一大批科学家。

巴贝奇的主要著作有：

1. 《各种寿命保险机构的观点比较》，1826 年；
2. 《就不同环境两性出生人数比例问题致右派议员考特尼的信》，1829 年；
3. 《关于英国科学倾向的反映及其中某些原因》，1830 年；
4. 《论机器与制造业经济》，1832 年；
5. 《论灯塔的统计》，1853 年；
6. 《论票据交换》，1856 年；
7. 《一个哲学家生活的片段》，1864 年。

凯特莱

——近代统计科学的奠基人·“平均人”的提出者

兰贝特·阿道夫·雅克·凯特莱(Lambert Adolphe Jacques Quetelet, 1796—1874)，比利时统计学家，也是著名的数学家、物理学家、天文学家和人类学家。

凯特莱 1796 年 2 月 22 日生于比利时根特市的一个小商人家庭，七岁时父亲去世，在 1813 年受完中学教育后，就不得不为谋生而到市里的一所中学担任数学教员。但他当时的兴趣在艺术而不在科学方面。他曾在一个画室当见习生，学习绘画和雕塑，还写过诗歌。1814 年，他进入根特大学，由于受到数学老师让·吉劳姆·加尼尔(Jean Guillaume Garnier)的影响，全身心地投入了数学的学习。1819 年毕业，提出了他宣称为发现一条新曲线——焦曲线一的论文，获博士学位，并因此而被任命为布鲁塞尔科学协会基础数学教授。1820 年，被选为布鲁塞尔皇家科学艺术院成员。在此后一段时期，他在《新学术论文集》和《数学与物理学通讯》等杂志上，发表了大量数学和物理学方面的论文，受到了学术界的注意。

1823 年，他建议比利时政府设立天文台，为筹备天文台的工作被派往巴黎学习。与拉普拉斯(P·S·Laplace, 1749—1827)、普阿松(S·D·Poisson, 1781—1840)、傅立叶(J·B·Fourier, 1768—1830)等人相识。他便跟傅立叶学习数学，跟拉普拉斯学习概率论。从 1824 年起，他在布鲁塞尔博物馆作了一系列关于几何学、概率论、物理学、天文学和科学史方面的专题学术报告，吸引了大批国内外的听众。1826 年，荷兰皇家统计局成立，他担任布拉邦特地区

的通讯员，并协助荷兰统计局制订人口调查计划（1814—1830 年期间，比利时受荷兰统治）。翌年，他游学英国伦敦，开始接触到政治算术学派的经济统计学和人口统计学的思想和方法。回国后，被任命为布鲁塞尔大学教授，讲授天文学、测量学。与此同时，他还努力研究气象学。1828 年，他编写了《比利时综合统计手册》和《概率计算入门》。1829 年到 1830 年，他为了建设天文台，曾先后赴德国、法国、瑞士和意大利考察，从事地磁测量的研究。在德国，他邂逅了著名数学家和天文学家高斯（Karl F. Gauss, 1777—1855），并由于偶然地接触了国外一些人寿保险业务方面的实际问题，而成了他后来一生致力于统计学研究的机缘。1831 年比利时从荷兰脱离出来后，凯特莱参与主持新建立的比利时总统计局工作。1832 年比利时天文台建成后，他被任命为台长，从事天文、气象研究。同时，他开始进行人口、犯罪和保险等方面统计资料的搜集和研究。1834 年，他被选为比利时科学院秘书。这段时期，他开始发表有关人口和犯罪统计研究的文章，并逐步形成“社会物理学”思想。1841 年，根据他的倡议，成立了比利时中央统计委员会，他担任主席直至去世。他还活跃于国际统计舞台，倡议并创建了国际统计会议。1874 年 2 月 17 日，他走完了人生旅程，卒于布鲁塞尔，终年 78 岁。

凯特莱博学多才，具有独特的创见和丰富的实践经验，敢于创新，为统计科学和统计工作，作出了重大贡献。

首先，他融汇各家统计思想，把统计学推向了新的发展阶段。凯特莱在统计科学史上，不是一个独立的统计学派。但他融汇贯通各家各派的统计思想，博采众长，把统计学发展中的三个主要源泉，即德国的国势学、英国的政治算术和意大利、法国的古典概率论，加以协调、统一、改造和融合成为具有近代意义的统计学，把统计学推向了新的发展阶段。从这时起，“统计”一词才由国家统计资料的涵义，扩展成为包含统计资料、统计工作、统计科学三个部分的新的涵义。他起到了承先后后、继往开来的作用。

其次，他把概率论引进统计学，使之结合起来，赋予了统计学以新的概念。凯特莱一方面认为，统计学不同于国势学，是一门研究社会现象的规律性的实质科学；同时，他又认为，利用各种统计规律性可以揭示客观事物的规律性，统计学是可以用于任何科学的一般研究方法。他把自然科学中的规律性移植到社会现象的研究中，使概率论与统计学挂起钩来。他第一次把概率论的基本原理大量观察法引进统计的研究领域，提出社会现象中一切事物都受“大数定律”支配的理论，主张用概率论作为研究社会现象的基础。他在1846年出版的《关于概率论的书信》中，给统计学下的定义是“统计非国势之记述，当以学术问题解释之。统计者，据相类似之物，就其大数，以研究社会所生事实，其相续不绝之理之学问也。”从而提出了新的统计学概念，使统计方法得到广泛应用。他运用概率论原理，对人口、犯罪、人体测量、以及天文、气象、地理、动物、植物等方面的问题，进行了系统的研究，并努力使人们理解统计学是一种可以用于任何科学的一般研究方法。他在《论人类与其能力之发展，或社会物理学论》一书中，主张统计学就是社会物理学。他说：“人的出生、发展和死亡，是服从一定规律的，而这些规律无论在总体上或就其相互作用的方式上来说，从来没有人研究过。”他在给布鲁塞尔科学艺术院的报告中，明确地提出统计学的研究对象：“在其语言的真正意义中，是可以称为社会生活的力学的，它将揭示与无机物体的力学同样可惊的各种规律”。他强调正态分布的用途，主张把正态分布用于许多学科。

第三，他将统计方法用于研究人类，促进了人口统计学的发展。凯特莱将统计方法用于人体的测定和研究，他用统计数字证明人的身高、体重、身体各部分的比例等等之间，存在着常数关系。1835年，他在自己早期论文的基础上编写的《论人类》一书出版，标志着他把概率方法直接用于人类和社会问题研究的开始。他记录了苏格兰士兵的胸围，法国军队应征入伍者的身高，以及其他诸如此类的项目，并发现这些数字与平均值偏离的变化方式与掷骰

子或弹洞在靶心周围散布的方式，是相同的。以后，他根据几方面的研究成果，提出了“平均人”的理论。他的所谓“平均人”，再赋之以平均的智力、道德，便得出了一种标准化的“平均人”。他认为所有的人，无论具有或大或小的偏差（误差），都是一种平均人的类型。平均人是人类的平均值，是一种实际值的代表值；平均人是美的象征，具备平均人各种品质的人，将显示伟大、美丽和善良的品。他说：“我在这里研究的人，他在社会中的存在，就象物体的重心，他就是那些社会因素围绕波动的平均数。”凯特莱的“平均人”理论有其积极的一方面，马克思（Karl Marx, 1818—1883）曾对他在这方面的积极作用作过肯定的评价。马克思在研究价值范畴、平均社会必要劳动、平均生产价格、平均利润，以及某些经济现象的发展水平而利用平均数时，曾经不止一次地指出过平均数在社会过程分析中所具有的认识作用的意义。但是“平均人”学说也有其消极的一方面，即企图使资产阶级的平均类型保持永恒化，使人类在作用社会现象的这些规律面前无能为力，而只能作为这些规律的驯服工具。

1851年，凯特莱根据1846年比利时的普查结果和1840—1850年的死亡人数作为基础，编制出一个比利时人口死亡率统计表，并进行了统计分析。他还将研究结果制成图，画出各种测量值出现的频率，得到一条钟铃状的曲线。他的这些研究，促进了人口统计学的发展。

第四，对犯罪问题进行了独特的统计研究。凯特莱对犯罪问题进行的统计研究，当时人们称之为“道德统计”。他认为，统计现象是自然规律的产物，是环境的结果；而犯罪行为是有其一定的规律性的，是客观规律作用于社会的产物，与人们的主观意志没有关系的。社会本身就包藏有犯罪的萌芽，罪犯只是犯罪的工具。这些都只有通过大数定律才能说明其原因。他通过大量统计数字的研究，断言犯罪现象中也有同人口统计中一样的稳定的常数。他将犯罪事件按年龄、教育、职业、季节、气候等因素进行分类，得出一些常

数,据以预言以后犯罪行为的总数、种类以及年龄分布等,有时非常准确。马克思曾经赞扬过他的这种统计归纳和分析,指出:“凯特莱先生在 1829 年发表的对可能出现的罪行的估计,不仅以惊人的准确性,预算出了后来 1830 年法国发生的犯罪行为的总数,而且预算出了罪行的种类。”但是,凯特莱对于社会现象规律性的认识是形而上学的,他只看到了犯罪的一些表面现象,而没有能深入探索研究犯罪的本质原因。因而,他的预言有时并不准确。

第五,创建“国际统计会议”组织,促进了国际统计交流与合作。1851 年,他利用各国学者列席在伦敦召开的第一次万国博览会的机会,倡议召开国际统计会议。在 1853 年于布鲁塞尔召开的第一次国际统计会议上,他被选为会议主席,并致了开幕词。这次会议共有 26 个国家的 150 名学者和各国政府及团体的代表参加,他在致词中,提倡统计的统一和一般的国势调查。以后每两三年召开一次会议,到 1876 年一共召开过九次会。凯特莱在世时,除因病未参加 1855 年在巴黎召开的一次会议以外,其余各次都参加了,并且始终是会议的中心人物。国际统计会议对解决有关统计工作中的实际问题,建立统计制度,统一统计方法,促进各国统计机构的建立和统计资料的研究比较,加强国际统计交流与合作,起了重要作用,并为其后国际统计学会的建立打下了基础。

由于凯特莱的博学多才和卓越贡献,使他成为当时学术界的一颗明星,他是欧洲许多国家的科学院院士,国内外一百多个著名学会的会员,获得了许多殊荣和奖励。他所作的一系列开辟工作,对统计理论和实践有着很大的影响,引起了统计学家们广泛的兴趣和研究,使统计科学的发展进入了一个新的阶段,并逐渐发展成为一门独立的学科——数理统计学。因此,在不少统计著作中,把他誉为“近代统计学之父”。

马克思非常重视凯特莱的成就,在其著作和书信中,多次讲到与凯特莱有关的话,称赞他有“很大的功绩”。但是马克思也指出,凯特莱虽然认为社会生活有内在的必然性,却从来没有能够

这一必然性作出解释，也没有取得任何进展，仅仅扩展了他的观察和计算材料。

凯特莱的统计著作共有六十多种，其中主要的代表作有：

1. 《比利时王国的统计研究》，1829 年；
2. 《论人类与其能力的发展，或社会物理学论》，1835 年；
3. 《统计学的研究》，1844 年；
4. 《关于概率论在道德及政治科学的应用书信》，1846 年；
5. 《社会物理学或有关发展人类各种能力的论述》，1869 年；
6. 《人体测定学》，1871 年。

库尔诺

——数理经济学的奠基人 · 经济计量学的先行者

安托万 · 奥古斯坦 · 库尔诺 (Antoine Augustin Cournot, 1801—1877)，法国数学家、经济学家和哲学家，数理经济学的奠基人。

库尔诺生于上索恩省格雷的一个农民家庭，父亲是公证员。库尔诺 15 岁时进入格雷的中学，在校期间，除了规定课程外，还自己读了许多书，尤其是一些著名科学家和哲学家如拉普拉斯 (P · S · Laplace, 1749—1827) 和莱布尼兹 (G · W · Leibniz, 1646—1716) 等的著作，深受其影响。1821 年，库尔诺进入巴黎高等师范学校研究数理，1823 年获理学士学位。他有机会出席科学院的会议，与当时的一些重要学者取得联系。同年 10 月，他受聘担任圣西尔 (G · Saint-Cyr) 元帅的文学顾问和家庭教师，长达 10 年之久。在此期间，他利用工作之余致力于科学和法律学的研究。1829 年

写了一篇关于机械学的论文，获巴黎大学理学博士学位。他发表的一些关于科学问题的文章，受到了巴黎理学院教授、大数学家普阿松（S·D·Poisson, 1781—1840）的注意。普阿松当时负责整个法国的数学教育，于 1834 年任命库尔诺为里昂理学院的数学分析教授。库尔诺在这里任教只一年，以后大部分时间都是从事学校的行政管理工作。由于他在这方面的工作非常出色，于 1835 年被任命为格兰诺布尔科学院院长，第戎学院总监；从 1854 年起担任第戎学院与科学院院长。但他在大学或科学院担任行政工作期间，从未放松过科学研究，并撰写和发表了一些论著。1862 年以后，他不再担任行政职务，回到巴黎，继续从事研究和著作。晚年，他几乎双目失明。正当他申请成为法兰西研究院的成员时，却因病不治于 1877 年与世长辞，终年 76 岁。

库尔诺的研究领域和著作，主要是三个方面的：一是数学、概率论和统计学；二是经济学，特别是市场和财富理论；三是包括科学哲学、历史哲学和一般哲学在内的哲学。他从研究数学开始，然后对经济学感到兴趣，最后转到哲学。他的研究重点在经济学方面，但他的思想有着深刻的一致性，这三个方面在他的著作中互相依存，不可分割。

库尔诺在十九世纪三十年代后期开始对数学、概率论和统计学，特别是概率论进行了深入系统的研究。1838 年，他在《理论与应用数学杂志》上发表了《机遇计算在统计推断方面的应用》一文，这是现在称之为‘潜在结构’的第一个早期的例子。在四十年代中，他先后发表了《函数和微积分的理论基础》、《机遇和概率理论的剖析》和《代数与几何学之间一致性的来源和界限》等论著。他在 1843 年发表的《机遇与概率理论的剖析》中，提出了统计学作为科学的定义。他认为，统计是讨论搜集和协调各种大量的事实，按这样的方法以获得明显地独立的杂乱机遇的数字关系，但它表明存在一致作用原因的结果，已与其它偶然结果混同在一起了。

库尔诺把偶然性解释为两个独立的原因级数的不能预测的巧

合,因而他赋予偶然性以原因所具有的同样多的本质的现实性。就是这一关于偶然性的见解,使他指出概率微积分对于统计学的重要性,说统计学的目的是协调各项观察,以确定除去偶然的影响之外的数字关系和显示出正常原因的作用。库尔诺相信偶然性具有现实性,是他辨别科学和历史的基础。他认为,科学所处理的是自然规律,是两个变数之间的不变的数字关系,而历史所处理的则是代表着必然事件和偶然事件的混合物的那种资料。人类历史中的偶然现象要比自然界的偶然现象多得多,所引起的影响也要深远得多。但是历史学家就是在混乱之中也能发现秩序的原理仍然存在。他观察到,随着文化的发展,有机事物让位给机械事物,能够计算的事物逐渐代替自发性的事物,数学与逻辑相结合的固定性代替生命中杂乱无章的运动,理性的事物代替本能的事物。

库尔诺的最大特点,是他对数学和概率论的研究,不仅在于理论方面,而是将其运用于经济,特别是市场和财富问题的研究。他相信范围和机遇的科学不仅是可行的,而且可能比绝对、正好均衡的科学更适合经济学的需要。在 1838 年他的《机遇计算在统计推断方面的应用》文章问世不久,他就出版了《财富理论的数学原理研究》一书。他认为,某些经济现象,如需求、供给都与价格存在着函数关系,既可以用数学函数形式来表达市场中的关系,也可以用数学语言和公式来表达一些经济规律。他提出总收益函数和边际收益函数等概念,得出垄断者为了获取最大利润,将调整其价格以使边际收益恰好等于边际成本的结论。他利用数学方法在局部均衡的条件下建立了他的垄断理论、有限竞争理论和无限竞争理论,论证了“垄断”、“双头垄断”、“寡头垄断”、“无限制竞争”等市场条件下,生产者实现最大利润的价格决定问题。他的“需求定律”就是这方面的第一个模型。他认为,需求的基本规律是在一般情况下,价格下降,需求就增大,价格和需求之间存在着相反的依存关系。这种依存关系可以用数学函数式来表示: $D=F(P)$ 式中, D 表示需求, P 表示价格)。他在此基础上推导出垄断价格的决定公式为:

$P = \frac{F(P)}{-F'(P)}$ 或者 $PF(P) = \frac{[F(P)]^2}{-F'(P)}$ (式中, $PF(P)$ 为销售额总值)。
这个公式说明垄断价格的决定仅仅取决于需求函数, 这是市场理论的关键。据此, 库尔诺进一步推导出有限竞争价格和无限竞争价格决定的公式。

有限竞争价格的公式为:

$$nf(D) + Df'(D) - \sum \phi'_n(D_n) = 0$$

或
$$D + \frac{dD}{dP} [nP - \sum \phi'_n(D_n)] = 0$$

式中 $\sum \phi'_n(D_n)$ 为生产费用。

无限竞争价格的公式为:

$$P - \phi'_K(D_K) = 0 \text{ 或 } P = \phi'_K(D_K)$$

在这个公式中, 价格等于费用函数的一阶导数, 即等于边际单位的生产费用。库尔诺指出, 在生产费用递减或递增的情况下, $\phi'_K(D_K)$ 不是常数, 而是产量数量单位的函数, 它是最末一个单位的生产费用, 即边际费用。

远在马歇尔 (Alfred Marshall, 1842—1924) 之前, 库尔诺创造性地提出了弹性理论: 依靠 $\Delta D / \Delta P < D/P$ 或 $\Delta D / \Delta P > D/P$, 价格上升使 $PF(P)$ 的乘积增大或减小。因此, 商业统计学应从将商品分为两类开始, 依赖于其现行价格高于还是低于使 $PF(P)$ 为最大值的价值。

库尔诺的兴趣比较专注于需求, 它是遵循真实销售, 因而是可看得见的和可测度的。一般说来, 销售是价格的递减函数, 这个函数是连续的, 至少在消费者的数目不限时是这样。销售函数是不完全抽象的; 它可以在平均每年观察数据的基础上编制。因此它不仅是先验函数, 而且是经验函数、实验函数。这使库尔诺在发展经济计量学方面完成了最初的步伐。

库尔诺的概率知识使他在严格精确性方面正确地与数学联系起来。他断定即使数学计算的目的“都是达不到的, 然而它依靠一种不确定的符号, 不会不适当地把未知的需求定律导入与分析结

合。’他认为,必须放弃试图抓住不能确实地抓住的东西。对于这个理由,也许必须从数学上推论“通过证明一些未知量之间存在的关系,分析推导这些未知量到最少的可能数目,并引导观察者最好地进行观察以发现它们的价值。它简化并协调统计文件资料,减少统计人员的劳动……”。库尔诺认识到他的‘均衡理论’若不经统计资料的分析来证实,就很难运用于实际并取得具体结论。因此,他力图从统计上来研究需求与价格之间的关系。

库尔诺的《研究》出版后,由于他使用了当时经济理论权威们不熟悉的数学推理而无人问津,以致他对关于经济学的这个主题保持了 25 年之久的沉默,然后才于 1863 年发表了他的《财富论原理》。虽然他在这本书中把数学语言变成了‘文学’语言,采用了描述的形式,但仍未获得社会的重视。不过,他并没有因此而停步,以后还在 1872 年和 1877 年发表了《关于市场观念及当前情况的思考》和《经济学说概论》等著作,继续宣扬他的学说思想。直到他去世后,由于受到杰文斯(W·S·Jevons,1835—1882)和瓦尔拉斯(M·-E·L·Walras,1834—1910)等著名经济学家的高度推崇,才闻名于世。杰文斯赞扬他是“着意将数学移植到经济学的第一人”,许多现代经济学家也推崇他为数理经济学的奠基人和经济计量学的先行者。

严格地说,库尔诺并不是第一个用数学语言来表达经济问题的人。就在他的本国人中,在他之前还有过孔多塞(M·-J·-A·-N·-C·Condorcet,1743—1794)、卡纳尔(N·F·Canard,1750—1833)更早一些的,还有意大利的切瓦(G·Cheva,1647—1734)但他是首先比较系统地把数学应用于经济问题的人。而且,在他之前,数学方法主要是作为说明经济原理与方法来应用,他则把数学方法当作研究方法来运用。库尔诺并没有用“数理经济学”的名称,他采用的书名用意不仅在于理论研究,而且在研究中要应用数学分析的形式和符号。他认为在财富理论中运用数学分析不是非导向数字计算不可;光靠理论,即使运用符号和公式也确定不

了价值的数值；但运用数学分析还要探索不能用数字表现的数量之间的关系和不能用代数表现的函数之间的关系；即使不需要精确数字,只要能简明地陈述问题,开辟研究途径,避免脱离主题,数学也有其有用之处。仅仅因为部分读者不熟悉或怕用错而拒绝数学分析,是荒谬的。他批评李嘉图(David Ricardo, 1772—1823)在企图精确地解决抽象问题时,由于用算术计算代替无法代替的代数问题而陷于冗长迂赘。

库尔诺的著作问世正是资产阶级在英国和法国取得政权,古典政治经济学的科学成分被抹杀的时代。他指责政治经济学理论所研究的关系,不是难以简化成确定的术语,就是太复杂无法处理,以致对改善人类命运的目标无所进展。他认为把财富的概念定义为物品在交换中的价值,才是确定的关系,可以当作理论推演的对象,这样推演的结果多了,集成体系,既可独立存在,也可应用于政治经济学有关部门。他的重大功绩之一,就是首先创立了真正的价值和市场理论。

库尔诺的哲学思想,是在他充满着对概率论的深刻理解和经济社会现象观察的基础上,对世界的一般理解的解释。这些思想观点,比较系统地反映在他后期的一些著作如《关于我们知识基础的随笔》、《论科学和历史学中的思想基础联系》,特别是1875年出版的《唯物论、生机论、唯理论 哲学科学数据的研究》中。他在这些著作中研究的范畴,涉及到了科学哲学、历史哲学和一般哲学的问题,他探索了一种称之为“秩序的哲学”。他坚持认为,相反情况、机遇的出现并不意味着紊乱。根据概率是可能看到规律的。它本来就是多种独立因素系列的交叉点。而且它允许科学和哲学的结合。他深刻地阐明了其历史意义和未来意义。他认为,发现观念和事件的过程是知识的作用和人类头脑的天职。

库尔诺性格严谨、谦逊,忧郁而孤独,他总是避免出头露面,也不因为他的著作不为人们理解而灰心或降格以求。他是一位走在时代前面的先驱者。直到他去世以后很多年,最先进的经济计量学

派才承认他们是他们的先行者，他所充分认识到其含义的概率论成了近代科学结构的重要组成部分，他曾经关心的预测和决策使现代经济学家们为之着迷，他所关注的没有为他同时代人感兴趣的一些问题成了建设未来世界的指南。他的数理经济学和市场理论，对近代微观经济学派和数理学派影响很大，尤其在近世纪为埃奇沃思(F·Y·Edgeworth, 1845—1926)、马歇尔、费希尔(Irving Fisher, 1867—1947)和帕累托(V·Pareto, 1848—1923)等著名经济学家所继承和发展。

库尔诺的主要著作有：

1. 《财富理论的数学原理研究》，1838年；
2. 《机遇计算在统计推断方面的应用》，1838年；
3. 《机遇和概率理论的剖析》，1843年；
4. 《关于我们的知识基础的随笔》，1851年；
5. 《论科学和历史学中的思想基础联系》，1861年；
6. 《财富论原理》，1863年；
7. 《唯物论、生机论、唯理论：哲学科学数据的研究》，1875年；
8. 《经济学说概论》，1877年。

法 尔

——英国统计学家和人口统计制度的奠基人

威廉·法尔(William Farr, 1807--1883), 英国统计学家和人口统计制度的奠基人。

法尔 1807年11月30日出生于英国希罗普郡肯累。先后在希

鲁兹伯里和法国巴黎学习医学。回国后,从事医务工作,任实习医生和《自由争论医学杂志》的撰稿人。1837 年发表了《生命统计学》的文章,翌年,不再行医,到中央户籍总署工作,开始时任《统计摘要》编辑,不久提升为户籍署长,直到 1879 年。在 1851 年和 1861 年英国第 6 次和第 7 次人口普查中,任助理专员;1871 年第 8 次人口普查中任专员。

法尔对统计学的贡献,主要在生命统计学——人口统计学方面,他开创了有关疾病患病率、死亡率、疾病与死亡原因的统计研究,以及建立英国官方人口统计,有突出的贡献。

法尔对生命统计学研究方面的兴趣开始于在巴黎学习医学时期。当时,他的老师中有一位卓有成绩的法国名医路易(P·Ch·A·Louis,1787—1872),主张对各种疾病采用“数量法”,即从统计的观点和方法来进行分析讨论,路易通过对腹泻、斑疹伤寒、肺结核等一定数量的病人逐个进行仔细研究,掌握每个病例的全部知识,然后对观察结果加以分类综合,以提高对病情的洞察力和治疗效果,被人们称为“医务统计之父”。法尔从路易的医疗方法中受到启发,对公共保健和医学统计产生兴趣,开始了疾病和生命统计方面的研究。1837 年,他写了一篇题为《生命统计学,或卫生、疾病和死亡统计》的文章,投给麦克库洛德(John R·McCulloch)编辑的《从统计数字看英帝国》。在这篇文章中,他提出多研究“死亡数、疾病、地方性流行病、疾病的流行方式,以及各种年龄的(英国人口)连绵不断的世代代的各种死亡途径”。在处理全国分年龄的死亡率方面,他要求注意研究特殊死亡率,并举出军队的例子,作了强调。他指出,通过英国军队死亡率的补充表看到士兵们由于来自各种不同乡土气候条件的地方,去到他乡异国,在体力方面不适应,比其他人容易死亡。根据他们的计算,28 岁的士兵到西印度,其死亡率相当于英国本土 80 岁的人。据他统计,英国在牙买加和洪都拉斯的驻军在 1810 年到 1828 年间平均为 2528 人,其最小死亡率的年份为 47‰,平均为 113‰,最大为 472‰ 而在英国本土,

平均死亡率为 15‰。

法尔的文章大部分是讨论疾病问题的，但在当时，许多关于全国性疾病的资料都是没有的，尤其是发病率方面的资料更少。法尔使用的资料大部分是来自一些救济会社和皇家船坞中有关工作人员与东印度公司的报表。他通过计算，每个死亡的成年男子，平均约有 2 人是经常患病的。他在文章中列示了如下的分年龄组的患病率和死亡率表：

年 龄	每 1000 人患病率	每 1000 人死亡率
20—30	17.2	10.1
30—40	23.0	11.4
40—50	31.0	14.9
50—60	45.1	23.4
60—70	93.6	45.3

他按照死亡率为 21.3‰ 计算，英格兰和威尔士的人口为 1400 万人，约有 60 万人经常患病，从而使社会生产力下降十七分之一。他从有限的可用数据算出患病时间与年龄之间的关系，结论是直到 50 岁前是呈几何级数增加的。根据他的计算，这个国家的劳动者中，有 2% 的人经常患病在家不工作。他还探讨了一些特殊疾病，如精神病患者的发病率和死亡率方面的问题。他在文章最后结论说，这些数字表明，外部作用对疾病频率与其致命率有着同样巨大的影响；明显的必然结果是，人类有很大的力量去预防和治愈疾病。预防好于治疗。他认为应当改变医学教育的预防体系和对预防疾病医护人员的酬劳方式。他强调公共卫生的提高，应当把国家医疗事业放在自由科学基础的地位上，通过医学学会、社团之间的合作来搜集统计观察资料，同时，还应当通过医学作者们宣扬科学能够建立在有限的个人经验基础之上的观念。应当鼓励死者捐献

器官及医生对死亡疾病器官的检验和尸体解剖，以增进医生知识和提高医学水平。

法尔用来分析、计算患病率和死亡率及其原因的数据，虽然不够充分，但他所做的工作和文章却将生命统计工作和生命统计学推向了新的阶段。法尔的这篇文章发表后，受到医学界和统计学界的普遍重视与好评，使他一举成名，同时这也成了他事业的转折点，使已获得了医务统计学和卫生学学者称号的青年医生法尔转到了统计学家的行列。他在担任中央户籍署长的四十年期间，掌握英国人口的编制工作，对英国人口统计的建立和发展作出了重要贡献，创造了世界上最好的官方生命统计。

从 17 世纪中叶到 1837 年的一个半多世纪期间，英国官方统计在步伐缓慢中取得了一定的进展，特别是 1801 年开始到 1831 年进行的四次普查，在总人口统计方面提供了合理的全面的资料。1821 年普查要求提供年龄资料，将近 90% 的人接受了请求；1831 年，不仅要求教士要报告全部殡葬人数，而且要分列出 1830 年死亡的 18 个年龄分组。这种分组要求虽然报送得并不完全，但毕竟为计算分年龄组的死亡率提供了重要参考依据。但法尔认为，从研究生命统计的要求出发，没有要求调查各种年龄，把男性年龄按 20 岁以下和以上进行调查，这样的数据用来计算死亡率特别是城镇的死亡率是有缺陷的。因此，他不懈地致力于改善普查搜集资料的工作，包括对普查方法和专门术语，尤其是死亡原因的专门术语，作了重大改进，他提出科学的死亡原因分类方法，确立按照年龄别规则的死亡分类，以求计算出全人口各种死亡原因的死亡率，并利用各种选定职业的同样资料，用以说明不同职业的死亡率之间的很大差别。他的这种分类方法成为以后各种分类方法的基础。在他的影响下，从 1841 年普查开始，改变了上一次普查不普遍调查年龄，只按职业填报 20 岁以上男子的做法，要求调查表要填写每个人的年龄、性别和职业，并要将本国人和外国人以及调查所在地出生者与从外地迁入者区别开，同时还改变了过去普查的调查

表由调查人员负责填写的办法，由户主自己填写，从而使英国的统计工作向前迈进了重要的一步。在法尔的影响下，到十九世纪中叶，英国人口统计，尤其是在不同职业的死亡率方面，已达到相当高的水平。1851年第6次全国普查以后的几次普查，法尔先后被任命为普查助理专员和专员，直接参与了普查方案的制订和领导工作，在改进和提高英国人口普查质量方面，尤其发挥了重要作用。在法尔的影响下，1853年，市民登记推行到苏格兰，大约十五年后，推行到爱尔兰。其中一项最显著的成果是颁布了全国对出生、死亡和婚姻强制登记的法案。这个法案的实施，大大提高了人口统计的准确性。

法尔还研究了编制生命统计表的方法，根据各种统计数字编制生命统计表，进行实际调查统计和分析工作。1843年，他利用英国1841年普查结果及该年的死亡人数为基础，编制了一份英国生命统计表；并建立了一套公式，从以年龄 m 表示的死亡率中推出早期的生存概率 P 。以后，又根据1841年、1851年和1838—1844年七年的死亡数，编制出一个他期望能够普遍适用于人寿保险方面的生命表，至今仍然在人寿保险方面得到应用。他对1851年普查结果进行了深入的研究，在这次普查进行的多种职业类别人口调查的基础上，从其中选出12种职业，算出年龄分布，并与普查年内的死亡人数相比较。他还利用内插法来解决各种死亡组别的问题。法尔还是首次用抽样方法调查英国人口的前驱，1861年，他配合第7次全国普查，选取14个地区作为样本，用以推算人口和有关出生、死亡等方面的资料。

关于传染病的研究方面，法尔在细菌学尚未建立的情况下，作出了重要贡献，他着重记述了1866年伦敦发生霍乱的发源地，主要是一个供给居民用水公司的供水地区。1867年，他出席国际统计会议于佛罗伦萨召开的第六次会议，在演说中谈到伦敦在1866年突然霍乱流行，但当停止供应导致引发病因的脏水时，流行病也就立即停止。他的有说服力的病因统计和分析，获得了与会者的重

视和高度评价，他对流行病规律的阐述有助于流行病学的创立。法尔还对矿工工作条件对职业健康影响，以及其死亡和遭受危险人数的观察，撰写了关于英国矿工职业疾病及其危害和死亡率方面的论文，为研究各种职业死亡率提供了重要依据，丰富了职业统计方面的内容。他还就疾病原因和预防方法编写了切合实际的教材，对于决定卫生历史的动向和公共卫生成就的取得，起了有力的推动作用。

在著名的《第 35 届英国出生、死亡和婚姻户籍总署署长年度报告》中，法尔讨论了导致死亡的几种原因。他使用的方法是从全部死亡原因的任一年龄的中心死亡率中抽出特殊原因的中心死亡率，并从修正死亡率含量数列推出适当的生命表常数。他用这与一般生命表作比较。他发现按这种办法，如果在出生时已消除肺结核，男性的期望寿命将会从 39.7 岁增加到 43.96 岁。如果消除醇性病，则平均寿命可达到 46.77 岁。实际情况表明法尔这种比较不同地区一般死亡率和特殊死亡率的方法，用来作为地方改革医疗工作或统计方法的指针，是颇著成效的。

法尔还在其关于职业死亡率的著作中，第一次使用了标准死亡率，并考虑通过汇总统计方法，来比较各个不同组的死亡率。这种汇总统计方法注意到了被比较的各组年龄结构的差异。其著作中一个重新提起的课题，是对一个国家中不同城市地区死亡率变动的区分。这些不同的死亡率被看作人类福利的一个指标。例如，1850 年在 1/10 的那些他称之为‘健康地区’中，平均死亡率不超过 17 %。他认为这个比例象征着‘自然的’死亡率，如果超过这个死亡率，则表示那些归因于不自然的和无法防止的疾病造成的死亡。他的许多著作围绕着一个基本目的，就是要发现统计规律或规律性的数字表达，如他曾提出的天花的痊愈和死亡规律、伦敦霍乱死亡的高度规律和人口密度与死亡率间相互关系的规律中所提出的那些规律。

法尔在人口统计学，特别是在开创发病率和死亡率统计研究

方面的成就，也使他成为维多利亚女王（Alexandrina Victoria，1819—1901）时代英国在公共卫生和改革运动方面最杰出的人物之一。

法尔还是人力资本理论的早期贡献者，他认为人的经济价值随着年龄和社会等级而变化，而且他还通过引起人们对造成死亡和一般社会疾病的那些弊病导致的财政损失加以注意的办法，把人力资本观念用作倡导城市改革的有力宣传。

法尔是英国皇家统计学会和大不列颠卫生学会的成员，曾于1871年和1872年任皇家统计学会会长。法尔的影响远远超出英国的范围，他对促进国际间人口统计方面的合作起了显著的作用。如果说这门学科的研究，在十九世纪时依靠英国的数据和报告比任何其他国家为多，主要应归功于法尔的工作。他关于死亡原因分类的研究，很早就引起了国际统计学界的重视，在1853年，国际统计学会于布鲁塞尔由凯特莱（L·A·J·Quetelet，1796—1874）主持召开的第一次会议上，就委托法尔和一名瑞士医师编制过一份“死亡原因名称表”，这项工作一直到几十年后仍然受到国际统计学界的关注，为了继承和发展法尔等人在这方面的研究成果，1891年国际统计学会在维也纳召开第三届大会时，专门成立了一个以贝特伦（Jacques Bertillon，1851—1922）为主席的委员会，来研究提出新的方案。

法尔于1883年4月14日在伦敦逝世，终年76岁。他的主要著作有：

1. 《城镇地区中高死亡率的原因》，1843年；
2. 《第一个英国生命表》，1843年；
3. 《第二个英国生命表 男性》，1850年；
4. 《关于霍乱致命性的高度影响》，1852年；
5. 《人口统计学》，1854年；
6. 《第二个英国生命表 女性》，1859年；
7. 《英国生命表 寿命、年金、保险费》，1864年；

8. 《欧洲主要国家的儿童死亡率》，1866 年；

9. 《英国 1866 年霍乱流行病报告》，1867—1868 年。

法尔的一些最重要的著作采取详述和讨论方式，主要刊载在户籍总署历年关于出生、死亡和婚姻的年度报告以及这些年报的十年补编中。在他去世后，英国皇家统计学会和卫生学会出版有《人口统计学：法尔文选纪念集》一书，选录了他的主要报告和著作，由汉弗雷（Noel A Humphreys）编辑，1885 年在伦敦出版。

恩格尔

——“恩格尔定律”的创立者·居民家计调查的奠基人

克里斯蒂安·洛伦茨·恩斯特·恩格尔(Christian Lorenz Ernst Engel, 1821—1896)，德国经济学家和统计学家，社会统计学派中的主要人物。

恩格尔 1821 年 3 月 21 日出生在萨克森邦的德累斯登，他青年时候，在家乡附近的弗赖堡矿业学校学习过采矿、冶金。毕业后，恩格尔于 1846 年到 1847 年期间，曾去欧洲的一些地方游学。他在比利时的布鲁塞尔认识了阿道夫·凯特莱(L·A·J·Quetelet, 1796—1874)，对凯特莱在统计学方面的渊博和精湛的学识，深为佩服，即表示要给凯特莱当学生，随即跟随凯特莱学习统计学。在巴黎，他又结识了法国社会调查学家、巴黎大学教授普累(Frederic Le Play, 1806—1882)。这一机缘成为他进入统计学家行列的契机。1850 年，恩格尔在莱比锡市召开了德国最早的普通产业博览会。1851 年，他出任萨克森邦的统计局长，从此开始了他作为政府

统计官员的生涯。1858 年他离开萨克森邦统计局,1860 年任普鲁士邦统计局长,直到 1882 年退休。

由于恩格尔长时期领导萨克森邦和普鲁士邦的统计工作,前后达三十多年,有着丰富的统计实践经验,同时又有深湛的统计理论知识,因此,他在当时的德国和国际统计界享有盛名,他与凯特莱等共同发起创建了国际统计会议,参加过 1863 年的柏林会议、1867 年的佛罗伦萨会议和以后的几次会议。1885 年国际统计学会在伦敦成立,他又是学会的创始会员和核心人物之一。对推动国际统计合作和交流做出了重要贡献。

恩格尔在统计思想上,继承了政治算术学派和国势学派的传统理论和方法,同时,又吸取了凯特莱的新统计概念,把数理统计方法应用于社会现象的研究。他认为,统计不仅是一门独立的科学,而且是一门独立的科学和方法。

恩格尔主张,统计学应当既包括统计科学,又包括统计方法;它既是实质性的统计学,又是传统方法论的社会科学。他具体地说明了这两者之间的区别。他认为统计学是:根据合理的大量观察,描述一定时期内人类社会的状态与组织;同时,根据合理的大量观察,说明一定时期内人类社会状态与组织的变化。而统计方法则是:将合理的大量观察所得到的结果,用数量表现出来,加以整理,使之适合科学之用。统计方法包括事实的收集、分类、观察、记录和整理、比较、分析。他认为,观察社会现象的范围不是个体而是集团总体,统计学是一门关于集团总体的学问。由于统计是“用数学方法的”,所以,统计就形成了社会科学和自然科学之间的链环。这种方法不仅可以用于人类社会,并且可以用于各种科学。

恩格尔在萨克森和普鲁士工作时,整理和出版了许多有关政府的统计年鉴和历史统计资料,还出版了一些统计研究的杂志和文集,在建立和改革政府统计方面,作出了很大贡献。

恩格尔在担任普鲁士统计局长期间,坚持社会现象的数量研究方法,终生致力于研究如何提供可靠的数字资料。1874 年,他在

出生、死亡和婚姻登记中采用了个人卡片，用以研究人口变动情况，改善了人口统计和普查资料的登记、汇总方法。他根据大量普查资料的观察和研究，认为从整体来看，普查时的平均生存年龄没有很大差异，并从这一观点出发，详细论述了普鲁士 1816—1860 年的死亡人口的情况。

1862 年以后恩格尔在柏林第一次创办了统计学和社会科学的高级统计研究班，组织政府统计人员对统计和有关社会科学理论与实践方面的问题进行研究讨论，为德国培养了一批统计和经济人材。

恩格尔最大的特色是善于把国情调查的行政目的与统计研究的科学目的巧妙地结合起来。他在组织进行国家普查时，往往适当增加一些与研究目的有关的调查项目，如家族、家庭消费、营业状况等等。因此，他一方面作为官方统计的指导者，指导统计实际工作，同时，又是具体的科学研究者，进行理论上的探索。二者密切结合，相得益彰。1857 年，他发表了《萨克森邦的生产与消费》一书；1883 年，出版了《人的价值》。后一著作是他从事社会调查的重要研究成果之一。他在书中提出要对人民消费水平进行调查统计的问题。在指数计算方面，恩格尔对人们消费量的研究，提出了新的见解和方法。他认为，人们的消费量，由于年龄和性别的差别而有所不同。当其计算各种食品的平均消费量时，应将一切人口合成一种单位来表示。他在《人的价值》一书中，建议按一定尺度来考虑家庭成员的消费能力，按性别、年龄的不同，分配给家庭成员中的每个人一个权数：1 岁以下的婴儿的权数为 1，1—2 岁为 1.1，2—3 岁为 1.2，如此，随着年龄逐渐增加，到 21 岁以上的成人，即分别男、女给以权数，女性为 3.0，男性为 3.1—3.5。具体如下表：

年龄	权数	年龄	权数	年龄	权数	年龄	权 数	
							男	女
1 岁以下	1.0	7—8	1.7	14—15	2.4	21—22	3.1	3.0
1—2 岁	1.1	8—9	1.8	15—16	2.5	22—23	3.2	3.0
2—3 岁	1.2	9—10	1.9	16—17	2.6	23—24	3.3	3.0
3—4 岁	1.3	10—11	2.0	17—18	2.7	24—25	3.4	3.0
4—5 岁	1.4	11—12	2.1	18—19	2.8	25 以上	3.5	3.0
5—6 岁	1.5	12—13	2.2	19—20	2.9			
6—7 岁	1.6	13—14	2.3	20—21	3.0			

他提出以这样的单位来表示整个家庭全部相对的消费能力，计算‘等成年男子’的消费量。为了表示对凯特莱的尊敬，恩格尔把这种权数计量单位称之为“凯茨 (Quets)”。他所提出的这种消费量单位，以后成了居民家计研究经常使用的消费计量单位。

恩格尔根据他对比时、德国、英国、法国等国家工人家庭所作的家计调查，通过对许多家庭的收入和各类开支进行的深入分析研究，发现了一种带有普遍性的消费结构趋势和规律，收入愈少的家庭，用于食物的开支占家庭收入的比重愈大，其次是衣着、住房，而用于教育、文化娱乐、医药卫生方面的开支随着家庭收入的减少，所占的比重也愈小。反之，收入愈多的家庭，用于食物开支占家庭收入的比重愈小，用于衣着、住房的开支将有所增加，而用于教育、文化娱乐、医药卫生方面的开支，则随着家庭收入的增加，所占的比重也愈来愈大。恩格尔由此得出结论说：在其他条件相同的情况下，居民消费支出中用于食物部分的数量，可以作为其消费水平高低的标志，家庭贫困程度愈强，则其收入用于食物支出的比重愈大。他认为这是衡量居民福利的最好尺度。他还指出，饮食品支出比率的大小，是随富裕程度之减低按几何级数增大的。以后，人们把这个食物支出占家庭收入的比重，叫做‘恩格尔系数’。下面是

他在《萨克森邦的生产与消费》一书中所提供的《比利时与萨克森工人家计支出构成比重表》，表中的数据对他的上述论点作了充分的说明(表中数字均为%)。

消 费 支 出 类 别	独立生活的工人家庭		中等工人家庭	上等工人家庭
	比利时	萨克森	(萨克森)	(萨克森)
食 物	61.0	62.0	55.0	50.0
衣 着	15.0	16.0	18.0	18.0
住 房	10.0	12.0	12.0	12.0
燃料、照明	5.0	5.0	5.0	5.0
家俱、用品	4.0	—	—	—
教育、文化、娱乐	2.0	2.0	3.5	5.5
医药卫生	1.0	1.0	2.0	3.0
劳 务	1.0	1.0	2.5	3.5
捐 税	1.0	1.0	2.0	3.0
合 计	100.0	100.0	100.0	100.0

1895年,恩格尔在《国际统计学会会刊》第9期上发表了一篇关于工人家庭生活费支出的著名论文,题目叫做《比利时工人家庭生活费的过去和现在》,在这篇文章中他进一步阐明,通过许多国家大量工人家庭生活费用的调查,几乎毫无例外地证明了他所发现的上述消费结构和规律,即在家庭中有一种自然法则在起支配作用 无论个人、家庭或国民,他们越穷,他们的收入中用于维持生存之用的百分比就越大,而且其中最大部分是饮食品。另外,收入的多少决定食物的种类。所以,人们物质上及精神上的幸福程度,可以由人类用于维持生存的支出部分与用于满足其它生活欲望的支出部分之比率而测算出来。他指出,他利用这个规律对比利时工人家庭生活费支出进行比较,发现在 1853—1891年间,工人的消费结构发生了变化,用于食物的支出普遍有了下降,而用于教育、文化娱乐、医药卫生等方面的支出则有所上升。这种情况表明,比利时工人在将近四十年间的生活水平有了相当提高。

恩格尔提出的这个关于居民消费结构的趋势的规律,受到国

际统计学家和经济学家的高度重视和采用，被称之为“恩格尔定律”或“恩格尔法则”。而他所应用的这种统计调查和分析方法，也为今天广泛进行的城乡居民家计调查和住户调查奠定了基础。他的这一定律在世界各地无数调查研究中都得到了证实。目前，世界上许多国家和联合国粮农组织等，也纷纷采用恩格尔系数来测算和衡量居民的生活水平和富裕程度。联合国粮农组织还大体规定：恩格尔系数在 60% 以上的称为贫困，50—60% 的称为温饱；40—50% 的称为小康，20—40% 称为富裕。

从方法论上看，恩格尔定律是第一次借统计资料来建立重要的计量法则的。以后的经济学家又对恩格尔定律做了若干补充。现在一般把某一项或某一群支出与收入的数量关系称为恩格尔函数或恩格尔曲线。当然，恩格尔定律的适用范围也是有条件的：首先，假定其他一切变量都是常数；其次，对食物支出要有统一的含义，即维持生活所需要的食物支出。除此之外，在现代经济中运用恩格尔定律，还必须考虑城市化的影响，饮食业的影响，以及食物本身构成的变化等。尽管这样，恩格尔定律仍然被普遍认为是分析消费结构的有用工具。

恩格尔在经济学方面属于德国的自由学派，他受了凯里（Henry C · Carey, 1793—1879）的社会乐观主义的鼓舞，倾向于劳工合作运动。他除了致力于对工人阶级家庭生活消费调查外，还就劳动、工业、税收、保险、银行以及战争问题发表过论著。他还是马尔萨斯（T · R · Malthus, 1766—1834）人口论的批评者。

恩格尔于 1896 年 12 月 8 日在德累斯顿附近的腊德博伊耳去世。他的主要著作有：

1. 《关于统计学是独立科学和方法问题之我见》，1851 年；
2. 《论人口统计的意义》，1855 年；
3. 《萨克森邦的生产与消费》，1857 年；
4. 《人的价值》，1883 年；
5. 《比利时工人家庭生活费的过去和现在》，1895 年。

切比雪夫

——俄国数学家·数理统计学家·“大数定律”的创立者之一

帕夫努蒂·利沃维奇·切比雪夫 (Pafnutee Levovich Tchebychev, 1821—1894), 俄国杰出的数学家、数理统计学家和机械学家, 著名的‘大数定律’的创立者之一, 彼得堡数理学派的创始人。

切比雪夫 1821 年 5 月 26 日生于奥卡托瓦, 后来去莫斯科上学, 1841 年毕业于莫斯科大学数学系。切比雪夫具有数学天才, 在学习期间, 曾经写过一篇《方程根的计算》的论文, 获得塞勒勃良奖章。1846 年通过了题为《概率论基本分析的经验》的硕士论文答辩后又写了《比较理论》的博士论文, 于 1849 年获得博士学位, 并因此获彼得堡科学院的杰米多夫奖。

切比雪夫于 1847 年至 1882 年期间, 在彼得堡大学任教, 讲授高等代数、解析几何、数论和其他一些数学课程, 1850 年升为教授。在此期间, 他还在彼得堡科学院从事科学研究工作。1882 年起, 切比雪夫开始转到专门从事科学研究方面, 不再担任教学工作。1859 年, 切比雪夫由于他在教学方面的卓越贡献, 当选为彼得堡科学院士。他在国际上也享有崇高威望, 先后获得巴黎科学院、柏林科学院和瑞士科学院的院士头衔, 并被推选为伦敦皇家学会以及其他许多外国学术团体的成员。1890 年, 他荣获法国荣誉团勋章。

切比雪夫从事研究的领域广阔多样, 他能以基本的资料获取重大成果, 致力于把数学问题同自然科学和技术上的原则问题结

合起来。他在许多数学领域,如概率论、数论、函数近似理论、积分学及其邻近学科和机械原理等方面,都作出了重要贡献。切比雪夫注重理论联系实际,他的许多发现都同应用研究有关。他一生中共写过 70 多篇文章,其中许多都是具有创见性的。他的著作作为许多新学科的发展奠定了基础。他先后证明了所谓的“贝尔特兰德公式”(Bertrand formula)、大数定律的一般公式和中心极限定理,以及关于自然数列中素数分布的定律等。

在数论方面,切比雪夫做了大量工作,为数论研究开辟了新的方向。他从本质上推进了对素数分布问题的研究。1848 年,他探讨了素数分布的渐近规律: $\pi(x) \approx \frac{x}{\ln x}$ ($\pi(x)$ 表示不超过 x 的素数个数),证明了不等式 $0.92129 \frac{x}{\ln x} < \pi(x) \leq 1.10555 \frac{x}{\ln x}$ 。他还证明了任何自然数 n 与 $2n$ 之间至少有一个素数。稍后,他研究了用有理数逼近实数的问题,发展了丢番图(Diophantus, 约 250—约 334)逼近理论。他从研究机械原理出发,利用多项式来逼近连续函数的理论,建立了偏离零最小函数的专门理论,创立了新的数学分支。以他名字命名的切比雪夫多项式,就是由此产生的。在区间 $[-1; 1]$ 上具有权函数 $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ 或 $\sqrt{1-x^2}$ 的特殊正交多项式系,分别称为第一类和第二类切比雪夫多项式。他还研究了二次逼近和用三角函数及有理函数连续函数的问题。由此,创立了函数构造理论。

切比雪夫在数学分析中也做了大量工作。他研究了无理函数的可积性,解决了有限形式下椭圆积分问题,证明了著名的微积分二项式可积性条件的定理,对正交多项理论和内插法理论也作出了贡献。

切比雪夫的学生李亚普诺夫(A. M. Liapounov, 1857—1918)和马尔科夫(A. A. Markov, 1856—1922),都是著名的数学家。李亚普诺夫以研究微分方程的稳定性著称于世;马尔科夫则

以‘马尔科夫过程’闻名,并在数理统计方面做出了杰出的贡献,提出了不变位及有效统计学概念相当的原理。

切比雪夫在机械学方面,不仅是理论家,而且是设计家,有着丰富的机械设计和制造实践。他的关于圆周运动变为直线运动和直线运动变为圆周运动的机械设计制造,在当时的俄国和欧州的一些国家,都很有影响。切比雪夫毕生共设计制造过 40 多种各式各样的新机械,改造过 80 多种机械,其中有一些机械曾在 1878 年的巴黎展览会和 1893 年的芝加哥展览会上展出过,受到好评。有一种被称为‘切比雪夫铰链机构’,借助这种机构,可以不用准线而复制连杆的某一点所作的直线运动。

切比雪夫在统计学方面的贡献,主要是他对概率论创造性的发展。他是大数定律的创立者之一,建立了证明极限理论的新方法——动差法,用十分简单的方法证明了一般形式的大数定律,研究了独立随机变量和函数的收敛条件,证明了这种和函数可以按 $n^{-\frac{1}{2}}$ 的方幂渐近展开(n 为变量的个数)。他在 1843 年的《对概率论中一个普遍结论的初步证明》一文中,对普阿松(Simeon D. Poisson, 1781—1840)大数定律作了精确的证明。1867 年,他在《论平均数》一文中,首先提出在多次试验的条件下,估计个别观察值 x 与其数学期望值 E_x 偏离的概率公式。以后,他又进一步提出了著名的切比雪夫定律——大数定律,大体可以表述如下:

假定 σ^2 和 $\bar{x}$ 分别代表随机变量 x 的方差和平均数 α 为任一正数,则下面的不等式成立:

$$P(|x - \bar{x}| > \alpha) \leq \frac{\sigma^2}{\alpha^2}$$

因而,设 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 为相互独立的随机变量,它们的平均数为 $\bar{x}$,数学期望值为 $\bar{X}$,其方差均不大于任何正数 α ,当 $n \rightarrow \infty$ 时,则:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\left|\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} - \bar{X}\right| \leq \alpha\right) = 1$$

即随机变量随着 n 增大,其平均数值接近于数学期望值的概

率趋向于 1。

切比雪夫定理也可表述为：

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left(\left| \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n} - \bar{X} \right| > \alpha \right) = 0$$

即随机变量随着 n 增大，样本平均数与总体平均数的数学期望值存在任何差别的概率趋向于零。

这个定理的作用，主要是用来测度抽样平均数与总体平均数之间的误差的，它说明，当样本单位数不断增加时，抽样平均数愈来愈接近总体平均数。因而抽样法是建立在这个定理的数学基础之上的。

切比雪夫对他的不等式定理和大数定律的意义，曾经作了明确的阐述。他写道：“我在那篇题为《论平均数》的文章里，已经指出不等式是怎样得出来的。从这种不等式中，很容易得出一种有关概率的定理来，而别尔努依定理和大数定律，则是作为一个部分而包括在这个定理之中。”他继续阐明他所得出的这一定理说：“假设算术上所预测的数值

$$U_1, U_2, U_3, \dots$$

$$U_1^2, U_2^2, U_3^2, \dots$$

不超过某种局限，而这些数值 n 项的算术平均数与算术上那些预测数值的算术平均数之间的差，又比任何数都小，那末，在这种情况下的概率，随着 n 项的增到无限大，而变成了 1。”

切比雪夫在证明大数定律时，采用了“动差法”，即估计随机变量平均值和方差的方法。这一方法的采用是富有创造性的，在此基础上发展起来的一系列不等式是研究各种极限定理的有力工具。

切比雪夫于 1894 年 12 月 8 日在彼得堡去世，终年 74 岁。他关于数理统计方面的主要著作有：

1. 《概率论中一个普遍结论的初步证明》，1843 年；
2. 《概率论基本分析的经验》，1846 年；
3. 《比较理论》，1849 年；

4.《论平均数》,1867年。

切比雪夫在数理统计方面的论著在他的整个论著中所占的比重虽然很小,但他们后来产生的影响却是难以评价的。

切比雪夫去世后,在 1899—1907 年期间,出版有他的论文集。俄国十月革命后,苏维埃政府和科学家对切比雪夫的成就给予高度评价,把他称作俄国伟大的数学家,先后出版有他的《数学著作选集》(1946 年)和《切比雪夫全集》(1944—1951 年)。前苏联科学院为了纪念他和奖励在数学上有成就的科学家,还于 1944 年设立了切比雪夫奖金。

克 尼 斯

——德国社会统计学派的先驱·统计学是独立科学的倡导者

卡尔·古斯塔夫·阿道夫·克尼斯(Karl Gustav Adolf Knies,1821—1898),德国统计学家、经济学家,历史学派经济学家的著名代表人物,社会统计学派的先驱者。

克尼斯出生在德国马尔堡,一直在家乡读书。在完成大学课程后,于 1846 年获马尔堡大学博士学位。同年任马尔堡大学教员,因参加政治活动,于 1848 年被迫流亡瑞士。1849 年返回德国,任加塞尔工艺学校的讲师;1855 年任弗赖堡大学政治学教授。1861—1865 年代表该大学任巴登邦议会议员,在议会中,他领导了自由党同教皇绝对权力主义的斗争。在此期间,他于 1862—1865 年任巴登教育局局长,随后,又到海德堡大学任经济学教授,直至 1896 年退休。他终身从事教育事业,是一位有才能的教师。

对待统计学,克尼斯坚持用历史学为标准来规定统计学的性

质。他认为,国势学派的所谓统计学,自从其成立之日起,只不过就是历史学的一部分,它的研究对象和研究方法也一直与历史学相同,因此,它和历史学没有本质的区别;但是,政治算术学派统计学,则以研究人类社会的规律为目的,采用了数学方法,以社会经济客观事实的数量表示为基础,来探讨事物发展的规律性。所以,政治算术学派的统计学才以“新的任务和独特的方法”,建立了与历史学截然不同的‘独立的科学’。这样,就形成了认识社会、经济现象的两大工具:一是统计学,二是历史研究著作。而前者主要是用数字资料来解释历史中的现象,从数字资料中获得社会、经济的知识。由此,克尼斯把统计学的性质规定为:是具有政治算术内容的社会科学(社会生物学)。

克尼斯的统计观点,特别是对统计规律的看法上,与早期政治算术学派的观点,是不完全相同的。他在1850年出版了《作为独立科学的统计学》一书,副标题是“关于统计学理论和实际上的争论的一个解决——同时也是对阿亨瓦尔(Gottfried Achenwall, 1719—1772)以来统计学的批判的论文”。他的这本书的写作目的,是试图对多年争论不休的问题——国势学和政治算术究竟何者是统计学作出结论。克尼斯在这本书中,谈到了统计学在各门科学体系中的地位问题,批判了阿亨瓦尔所谓统计学不过是历史学的一部分的观点。他认为“统计学是一门独立的社会科学”。他指出:“统计学是用数值解说大量现象的一门科学”又说:“统计学是社会生物学,借助于统计学可以使人们从数字资料中获得有关人类社会生活的认识。”为此,他主张应该把统计学的名称给予政治算术,只有政治算术才是真正的‘统计学’至于阿亨瓦尔的体系,则适宜于称之为国势学或与此类似的名称“考现学”(考古学的反义词)或国家现状论等,而不应叫做统计学。

克尼斯的上述学说,与他生活的时代是密切相关的。他写《作为独立科学的统计学》一书的时候,正值十九世纪中叶。这时,各国政府的统计刊物已开始发行,一提到统计,一般都已认为是数字资

料的成果。所以，克尼斯认为应当正视这一现实，把用文字记述的国势学(所谓的统计学)恢复其本来名称，并排斥于统计学之外，而把用数值研究社会经济规律的政治算术作为唯一的“经计学”。从而为德国统计学界指出了统计学的发展方向。德国统计学界正是在这种统计思想的影响下，才发展成为社会统计学派的。

克尼斯的统计学观点，得到了许多统计学家的支持与赞赏。这对国势学派无疑是致命性的打击。英国著名统计学家卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)在其所著《十七、十八世纪统计学史》一书中评价说：“卡尔·克尼斯是最早的一些德国人中认为统计学是一门独立科学并且是政治算术的较好名称的人。他告诉我们，统计学不是国势科学，也不是人口学——它是一门独立的算术，应用数学的一个分支。我们可以将统计学定义为‘将数学理论应用于说明大量观察’的科学。”但是，卡尔·皮尔生认为：“不幸的是统计学这个词也用作统计资料。没有人把‘物理数据’叫做物理学。这种混乱是在统计计算还在其开始阶段，那时仅有的统计资料本身被看做重要事项的时候就出现的。”

不过，对克尼斯的统计学观点，就在当时，无论在社会统计学派内部和外部，都是有争论的。1882年，德国社会统计学者鲁米林(Gustav Von Rümelin, 1815—1889)就站在方法论的立场上，强调把统计学与地理学、人口学和国家学严格区分开来，主张把统计学作为关于人类的一切科学的辅助科学，而不要作为一门独立的科学。1885年，英国统计学者莫阿特博士(F·J·Mouat, 1816—1897)在其所著《伦敦统计学会史》一书中认为：“统计学乃是一种特殊的方法学，支配人类动植物状态的自然法则，只能由此方法推得。”莫阿特还认为：“任何人类知识部门，都与统计学有密切关联，且非有数字之科学的整列或累积的事实之观察，亦决难有正确的理解。从此推得的法则，一经完全确立，固然是属于其所属的知识部门，但这点，依鄙见，并不会动摇其存立所赖之方法科学的要求。”此后，关于统计学是实质科学与方法科学的争论，一直持续至

今，仍然是统计界所关心的问题。

尽管克尼斯的统计主张，在当时有人赞成，有人反对，实践表明他并非完全正确，但是历史实践同样表明，就其主要观点来看，后来的统计学是按照他的论点向前发展的。从那时起结束了统计学史上奇异的一章。时至今日，再也没有人把不研究数量关系的社会调查或历史资料搜集看做是统计学了。

克尼斯在经济学方面，是历史学派的主要代表人物之一，曾受黑格尔(G·W·F·Hegel, 1770—1831)的历史哲学影响。他主张经济学的历史性、伦理性，认为国民经济是历史的产物，经济理论是受时间和空间制约的，不存在永恒的普遍适用的一般经济规律。他否认理论概括对于认识经济现象和从这些现象中寻找本质联系的意义。因而他提倡所谓历史实证的研究法，主张“理论的相对性”；并把英国的古典政治经济学称之为“理论的绝对主义”而加以反对。

克尼斯在他的主要经济著作《从历史角度观察政治经济学》一书中，使他的历史学派的基本观点和方法更加明晰化和规范化。该书分为绪论、国民经济和国民经济学三篇。他认为国民经济是私人经济的对称，私人经济指个别的独立的经济单位，而国民经济是相互关联的私人经济的统一综合体，它是国民经济学的研究对象。他不赞成过去仅仅把科学分成自然科学和精神科学的看法，认为国民经济学兼有二者的特点，但又是一门位于二者之间的独立的科学。他认为人类社会不断发展，而且太复杂，不易捉摸，各个国家情况又各不相同，因此他怀疑社会规律存在的可能性，甚至怀疑是否有任何发展的规律存在。他提出了实际上是要取消作为理论科学的政治经济学的主张。他认为，在社会经济生活中，至多存在因果关系。但由于经济生活是物质要素和人的要素的结合，并且与其它社会生活交织在一起，而人的要素还会使经济要素变化无常，因此，这种因果关系只能运用于一定的具体的经济条件，具有相对的、有限的性质。当然，经济生活毕竟是自然要素与人的要素共同

作用的结果，人们可以从中得到类似的法则，不过，这种类似的法则一定要从有关各国人民生活的历史材料中去探求，一定要成为受人类历史的经验所指导的历史规律。他断言国民经济不仅是一个复杂的综合体，而且是随历史变迁而变化的过程。因此，经济学必须建立在这种综合体的历史演变过程的基础之上。在方法上则必须采取历史的方法，通过说明和叙述才能把握受时间、空间和国民性等条件影响的经济生活。在他看来，经济学是属于某一类似根据历史发展来研究人类社会为目的的历史科学，经济学的目的是要探索构成经济现象基础的原因，以确定其发展变化，并为每一连续阶段经济生活的概念作成公式。如果从伦理和社会理由中得出抽象的概念，就会导致错误的结论，以这种结论作为经济行为的基础，就会危害社会的和谐发展。所以，他认为只有历史的统计的归纳法才是唯一的科学研究方法。克尼斯说，由于经济现象本身并不能独立存在，所以要明了这些现象，只能研究它们同社会生活的其他方面的相互关系，因为它们已构成社会生活中一个不可分割的部分。只有采取这种方法，才能看出人类不是专为私欲所推动；其他重要本性是社会成员感和公正平等感。国家既然体现着民族的经济和伦理愿望，它就有责任干预经济生活，以防止私欲的过分强调，从而实现不仅是最大的生产，而且也是最公平的分配。

克尼斯曾经应用他这些方法论上的原则来研究具体经济现象。因此，他的名著《货币与信贷》一书，论述了货币、资本、信贷和利息等基本问题，并且强调经济与法律制度的密切关系。在增补的一卷《世界货币和世界硬币》中，他区别了国内货币和国际货币的用途，并且分析了国际使用的货币的概念及法律地位。他的早期著作《铁路经营及其作用》一书，讨论了铁路运输的经济作用及其对文化的影响范围。他的《作为通讯工具的电报》，是研究通讯系统的典范著作。

克尼斯的经济学观点实质上是民族主义的，因此这也是他反对古典经济学派世界主义的根源。他的观点针对当时欧洲流行的

凯特莱主义，即其中把自然规律和社会规律等同起来的观点，起到了一定的批判作用。但是，他却形而上学地从一个极端走到了另一个极端，完全否定社会规律的存在，从而把规律与现象的不变性混为一谈，则显然是片面的和不符合客观实际的。

克尼斯的经济学观点和统计学观点在德国虽然引起很多争论，但对德国兴起的旧社会统计学派和经济学的历史学派有直接的影响，因此人们称他为“历史学派经济学家的著名代表人物”和“社会统计学派的先驱者”。

克尼斯的主要著作有：

1. 《作为独立科学的统计学》，1850 年；
2. 《铁路经营及其作用》，1853 年；
3. 《从历史角度考察政治经济学》，1853 年；
4. 《作为通讯工具的电报》，1857 年；
5. 《货币与信贷》，三卷，1873—1879 年。

高尔登

——生物统计学派的创始人 • “相关”与“回归”统计方法的创用者

弗朗西斯·高尔登(Francis Galton, 1822—1911), 英国生物学家、统计学家，生物统计学派的创始人，英美数理统计学派早期的代表人物。

高尔登 1822 年 2 月 16 日出生在伯明翰的一个金融家庭。父亲是一位热衷于科学研究和统计调查工作的人；伟大的进化论创始人查理·达尔文(Charles R·Darwin, 1809—1882)是高尔登的表兄，也是他的共同研究者。

高尔登是一位神童，不到三岁便能读书识字，四岁开始学习拉丁文。小时主要靠家庭教育和在私塾读书。1835年进入爱德华国王学校，在那里住了两年；随后在伯明翰医院和伦敦英王学院学了两年医学。1840年进入剑桥三一学院，学习解剖学和植物学，并且花了很多时间来学习数学，在这期间打下了深厚的数学基础。1843年大学毕业，获普通学位。其后由于健康状况不好，曾于1845年到1846年去苏丹旅行，1850年到1852年沿着多瑙河到里海去旅行和探险，到达埃及、马耳他和非洲的一些人迹罕到的地方。回国后，开始静心从事研究工作。他所研究的问题和所写的论文，涉及面十分广泛。诸如地理学、遗传规律、优生学、孪生历史、医学和外科手术、心理学、性格特征、能力和美德的度量与计算方法、气象学、生物统计学、人体测量学、精神测定学、指纹学和统计方法等等。他对遗传学尤其感兴趣，广泛搜集和研究各种生物，包括人类和豌豆的遗传资料，并采用统计方法探讨各种遗传模型与关系。

1859年，达尔文的《物种起源》一书发表，震撼了整个科学界，对高尔登产生了深刻的影响，他很快成为达尔文主义者，致力于人类学，尤其是遗传学的研究。他还研究过气象学，于1863年出版了一本《气象学原理》专著。

高尔登为了研究人类智能的遗传问题，曾仔细地查阅了三百多名人的传记，以初步确定这些人中间多少人有亲属关系及其密切程度；然后再从一组组知名人士中分别考察，以便从总体上了解智力遗传的规律性。

为了获得更多关于人的特性和能力的统计资料，高尔登于1882年建立了“人体测量实验室”，到1888年的连续六年中，共测量了9337人的身高、体重、阔度、听力、视力、色觉及个人的其他资料。他以旺盛的精力刻苦钻研在这些资料中隐藏着的内在联系，终于得出所谓“祖先遗传的法则”。然后，他根据人类的眼色及巴塞狗的毛色检验了这一法则的正确性。虽然这一法则在遗传上并没有孟德尔(G·J·Mendel, 1822—1884)法则那样的价值，但在统计

学上，则据此得以正确掌握复相关概念。

高尔登对于生物进化法则的知识，一直持有一种深厚的信念，即可以用来使人类向上。为此目的，他创始了一种改良人种的生物学说——优生学。在他看来，从人们的智力和体力的发展不同，不取决于生存的社会关系，而取决于遗传本身的差异。他以利己的欲望计量人类向上这一企图，正可以符合于宗教的目的。从十九世纪六十年代开始，他发表了一系列关于遗传和统计方面的重要著作。1901年他发起优生运动，1904年在伦敦大学学院正式建立了优生学登记办公室，1907年改称优生学实验室。从此，遗传学家和统计学家们便大张旗鼓地搜集有关家族宗谱、名人传记、寿命计算、各种病患、缺陷残疾对人体的关系等方面的统计资料，分门别类，从数量上深入地探索有关遗传变异的统计规律。

高尔登在人体测量学的研究中，还发现了指纹对于个人的识别极为有效，并对此进行了很多调查。他在1893年发表的《指印》，已成为这方面的经典书籍。这对罪案侦破等方面，具有非常重要意义。

高尔登为了能使他的遗传理论建立在比较精确的基础上，在极其广泛地搜集各种资料的同时，还致力于探索那些能把大量数据加以描述比较的方法和途径。在这方面，他深受凯特莱(L·A·J·Quetelet, 1796—1874)的影响，从而继承和发展了凯特莱研究的课题，从生物学角度来研究社会现象。他在《遗传的天赋》一书中，称自己是“把进化的问题从统计方面研究的最初的人”；也即第一次把概率统计原理和方法用于进化和遗传研究的人。1889年，他把总体的定量测量法引入遗传研究。利用这种方法，可在性状的变异中发现单个个体属性的随机差异，证实了系统的变异存在于每一生物体中，从而证实了凯特莱所提出的“平均人”概念是有一定根据的。他发现动物和植物的每一种别，都可以确定一个平均类型，所有的个体都围绕着这个平均类型的轴心而变动。他引用了凯特莱的关于人类胸围和身高测定的结果，提到了“对平均数的离

差法则”，并强调这个法则是统计学发展中的一个进步标志。这便是现代动物分类学和植物分类学所依据的系统变异原理。

高尔登还受凯特莱的启发，利用正态曲线研究社会现象。他相信正态曲线是“适用于无数情况”的一般法则。然而他的贡献并不在于正态分布的运用，而在于他对新统计方法的提出。他极其广泛地搜集事实资料，“目的在于探索，把大量已知数归纳为能够用于描述和比较的几个简单公式的途径和方法。”他引入了百分位数法和百分位秩，以及中位数、四分位数和四分位差等重要统计学概念和方法。他在1879年发表了《生命和社会统计学中的几何平均数》，1883年出版了《对人类才能及其发展的调查》。还发明了一种用机械方法作出的二项对称分布的装置。

高尔登对统计学的最大贡献，是关于‘回归’与‘相关’概念的创用和发展，用以研究两个或两个以上测定数之间的关系。同时从分别群体计算出如何探索相互关系或共差的问题。他在1889年发表的《自然遗传》论文中，首先创用了回归（Regression）和相关（Correlation）方法，并概述了它们的内容。在该书的序言中，高尔登对使用的方法作了高度评价，他指出：“某些人不喜欢统计学这个名词，但我却发现其中充满了乐趣。无论什么时候，统计学并不是难以接近的。它们是用较高级的方法审慎地处理事物，并详细地阐述。它们处理各种复杂现象的能力是非凡的。它们是追求科学的人从荆棘丛生的困难阻挡中，开辟出道路的最好的工具”。

关于相关研究的起因，据高尔登回忆，他因度量甜豌豆的大小，觉察到子代在遗传后有‘返于中常’的现象，从而引起了他的进一步研究的兴趣。他1877年在搜集大量人体身长数据后，计算分析了身材高的父母、身材矮的父母以及一高一矮父母的后代，各有多少身材高与矮的子女。八年以后，他又研究这个问题，结合1884年举办的卫生展览会，在他的人体测量实验室里，对人类身高的遗传进行了进一步的观察，并于1885—1886年和稍后一些的时期里，发表了有关这种观察的一些论文。高尔登发现，父亲与儿子的身高

有显著的关系：父亲身材高的，儿子的平均身材也高；父亲身材矮的，儿子的平均身材也矮。从而把父母身材高的其后代身材高的比较多，父母身材矮的其后代身材高的比较少这一定性认识，具体化为父母与子女之间在身高方面的定量关系。

“相关”一词，最初是达尔文提出的。但是，在高尔登以前，对于如何测量两个有联系变量相关程度的研究是很不够的。1885年，高尔登在英国皇家学会上发表了关于身高遗传中相关现象的演说，他首次赋予“相关”一词以新的涵义。在1886年的一篇关于《家属在身高方面的类似》的论文中，他又发展出“相关指数”，以后被称为“高尔登相关函数”。1888年12月，高尔登以大量人体测量的材料为依据，向皇家学会提出的《相关及其主要来自人体资料的变量》论文中，对相关的统计意义作了充分阐述，提出了相关函数的计算公式。并以21岁以上的350名男子的测定基础，研究其头长、前膊的幅度、身高等六个形质之间的相关，计算出相关系数，改用中位数及四分位差代替平均值及标准差。1892年，埃奇沃司(F·Y·Edgeworth, 1845—1926)在《哲学杂志》上发表文章，正式把高尔登的“相关函数”定名为“相关系数”。

1889年，高尔登的《自然遗传》一书问世，标志着他的相关理论基本完成，从而形成了自己的学派。在这一著作中，他成功地把统计方法用来研究同型生物的各种器官以及各种特性之间的相关关系，如父子之间的血型、瞳孔颜色、身高、体重以及油料作物种子的重量与含油量百分率等。

高尔登在创用“相关”方法的同时，还创用了“回归”方法。他把群体当作一个单位来处理，建立了一系列定律，其中最重要的就是“回归律”。1869年，高尔登在计量甜豌豆种子大小数量时，进一步发现母本种子与子一代种子在量上的关系是：子一代种子大小数量总是回复到其平均数。其后，在1875年，他同达尔文一起用甜豌豆的种子作关于质量及直径的遗传实验，获得了最初的回归直线。而在这一场合，子种和母种的变异性几乎是同一的，直线的倾斜表

示了两者之间类似的尺度。1888 年,他终于把各个体的形质以其本身的变异为单位加以测定,获知回归直线的倾斜乃是相关的正确的尺度。

通过一系列实验观察,高尔登在研究人类身长的遗传时同样发现:子女的身长趋势与父母的身长有着微妙的关系。身材高的父母的子女,其身长有低于父母身长的趋势;相反,身材矮的父母的子女,其身长却往往有高于其父母身长的趋势。看来,儿子成长高度,介于父亲身高与其种族的一般高度之间;儿子的身高有返归于种族高度的趋势,即回归于种族的平均高度。根据反复观察的结果,高尔登 1885 年在英国皇家学会上,发表了关于回归现象问题的演说内容,并于次年写成《在遗传的身长中向中等身长的回归》论文,正式提出回归概念。1889 年,在高尔登的《自然遗传》一书中,对‘回归’概念的应用已显得比较成熟,并迅速为生物学家和统计学家们所接受。

高尔登对现象间关系的变量方法的发展,为相关论从生物统计推广应用到一般统计开辟了道路,对统计理论和实际工作的发展产生了极其重大的影响。其后,他的学生卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)和斯皮尔曼(C·E·Spearman, 1863—1945)等人,发展和完善了回归和相关的学说,并把它们应用于社会科学方面。

高尔登与卡尔·皮尔生和剑桥大学生物学教授韦尔顿(W·F·R·Weldon, 1860—1906)一起,于 1890 年办起了一个统计实验室,创办了《生物统计学》杂志,宣传他们的学说和方法,并发表大量实验数据。由于他们这些数理统计学家大多数是生物学家或农学家,因此人们又把他们称为英美数理统计学派中的生物学派。

高尔登于 1911 年 1 月 17 日在萨里郡赫泽米尔去世,终年 89 岁。他的卓越贡献,使他同时代人那里获得了很高的评价和荣誉。他于 1860 年被选为英国皇家学会会员,1885—1888 年任人类学会会长,他还是英国皇家地理学会会员,1909 年被授予爵士爵

位。为了实现其未竟的事业,在他去世后,根据他的遗言,以其留下的一笔遗产用于建立‘高尔登国民优生实验室’,并作为‘高尔登优生学教授基金’赠予伦敦大学。卡尔·皮尔生就是第一个被选为“高尔登优生学教授”的人,他著有《弗朗西斯·高尔登的生活、书信和劳动》一书,于1914—1930年在剑桥出版。

高尔登的主要著作有:

1. 《遗传才能和天才》,1864年;
2. 《遗传与特征》,1869年;
3. 《遗传的天赋》,1869年;
4. 《生命和社会统计学中的几何平均数》,1879年;
5. 《对人类才能及其发展的调查》,1883年;
6. 《家属在身高方面的类似》,1886年;
7. 《在遗传的身长中向中等身长的回归》,1888年;
8. 《自然遗传》,1889年。

杉享二

——日本统计学的始祖和近代统计学基础的奠定者

杉享二(Sugi Kyoji,1828—1917)日本统计学家,日本统计学的始祖。1828年8月出生于日本长崎本笼町,1917年12月4日在东京逝世。

杉享二在幼年时,叫杉享纯道,父母早丧,也没有兄弟和亲戚,孤身一人,靠祖父杉敬辅的门人多方照顾生活。因此,他从小时候起,就饱尝辛酸。但他很爱学习,肯钻研,师事绪方洪庵、杉成成卿,除学习汉语外,还兼攻荷兰语、法兰西语,后终获博士学位,于德川

幕府末期的 1860 年,即他二十三岁时,被聘入幕府,选为开成所(今东京帝国大学)教授副职。他的工作就是做翻译,把他译出来的《荷兰周刊》新闻提交幕府的最高执政官——阁老。1863 年,杉享二任统计院大书记官,其后任帝国学士院成员。

杉享二本来并不了解统计,1855—1856 年间,他在《荷兰周刊》新闻中看到有关德国巴伐利亚教育的纪事,内中列有 100 人中能读会算的有若干人,不能的有若干人等。这使他深受启发,感到日本也有进行此种调查的必要。从这时候开始,他萌发了想从事统计研究的念头。随后在 1860—1861 年,荷兰的统计传到日本来,其中列有人口方面的统计:100 人中男性有多少,占百分之几;新生婴儿有多少,占百分之几等统计资料。这些资料使他感到非常奇异和新鲜,他认为这很可能是由于自己不懂记数的缘故;联想起来,这可能就是自己早些年所见到的在 100 人中能读会算的有若干人一类的事物。正在这个时候,他听说津田真道、西周二人从荷兰归国,在灵田大学开设统计学等课程,其后又见到各种有关此类的书籍,便开始深钻统计,在教育、经济、司法、人口等社会统计领域,都有创造性研究。

1867 年,德川幕府崩溃,1868 年明治维新,废除封建制度,确立了君主立宪政体,结束了德川幕府从 1639 年以来采取的对外部世界闭关锁国局面,整个国家生机勃勃,充满激情地学习和吸取西方现代文明,西方科学——包括经济学和统计学知识,迅速传入日本。在 1874—1875 年间,杉享二收到德国慕尼黑工科大学教授马克斯·豪斯霍弗(Max Haushofer)1872 年编写的一本统计学,感到非常高兴,便认真地进行阅读,遇到有不明白的地方,就求教于人,从而深得其要旨。以后他曾用这本书作为讲义,在公立统计学校中给学生讲课。其后,他又得到德国统计学家奥廷根(A·V·Ottingen)教授 1874 年所著《道德统计论》,这是一本以道德统计为主题的统计著作,但杉享二在当时认为是一本很好的书,该书的严密的论述方法,对他影响很大,使他的学力得到了增强。从此,

他便努力介绍和传播德国社会统计学派的统计学说和统计调查方法，而成为日本的统计学始祖和近代统计学基础的奠定者。

1869年间,杉享二随同德川家迁往骏河时,曾对府中、原、清水、江尻等地进行了调查,在对沼津的调查中,正碰上封土奉还人民的事件,不得不停止调查工作,所以将调查结果分为骏河国沼津政表、同原政表两部分。1871年,杉享二奉召到东京,受命可按其先年的建议,即继续按照他1869年的意向进行调查,从此开始了他一系列的调查和编表工作。就在这一年,他编制了辛巳政表(1872年4月出版),次年又编制了壬申政表(1873年出版),1873—1877年编制了警察表,1873年4月编制了司法刑事裁判表,1873—1875年编制了每年的世禄赏典禄表及府县赋税表,1874—1878年间编制了历年海外贸易年表及民费表等。在这期间,正院的政表课(即现今的统计课)工作有了很大发展,集中了许多人材,在调查整理资料方面做了大量工作。1879年末进行的对甲斐国现有人口的调查,是日本作为人口调查的最初意向进行的,很为成功。这次调查结果于1882年6月出版,杉享二名声大振,从此,统计调查工作成了使他名传不朽的事业。

1876年,杉享二创办统计学社,加强了与统计学人之间的联系。1883年,东京设立公立统计学校,杉享二出任校长,并从事统计教学工作。这个学校虽然只办了三年,于1886年停办,但由于杉享二的努力和他对学生的热心指导,为社会培养了最早的一批统计人材。一些著名统计学家如横山雅男(Yokoyama Masao, 1860—1928)等,均出自其门下。

杉享二受德国社会统计学派的影响较深,因此对统计学持所谓“社会统计学”的立场。他把这门学科的性质,看作从社会现象之中求其通性的科学。他认为,统计是以“组成的总括的调查方法”

(即以后所说的大量观察法)认识人生和自然规律。他最初把统计——Statistics译为“政表”所以把他所编制的统计调查资料都叫“政表”。但他自己对这个译名并不满意,以后又主张不译为日

文,而用原语表达,或用假名来表示字音,或另创造新字来表示。其后在 1878 年 2 月至 1892 年 4 月期间,他为了实现用原语表达的思想,把统计学社也改叫做“Statistics 社”,它的研究杂志也命名“Statistics 杂志”。

杉享二主要著作有:《交易通史》(4 卷),《西说斥候》(1 卷)及《国政党派论》等。他还翻译有《形势学论》一书,于 1873 年出版。杉享二的统计著作,均系短篇,载于《杉享二先生讲演集》,1902 年出版。他还有《杉享二自叙传》,1917 年出版。

杰 文 斯

——揭开指数编制发展篇章的经济学家和统计学家

威廉·斯坦利·杰文斯(William Stanley Jevons, 1835—1882)英国经济学家、统计学家和逻辑学家,边际学派的创始人之一,数理学派早期的代表人物。

杰文斯生于利物浦一个铁器商人家庭。少年时入利物浦工程学院附中及伦敦大学学院附中学习,1851 年进入伦敦大学学院攻读生物学,以后改学化学。他从学习中认识到,研究科学必须有扎实的数学基础,因此,又转而钻研数学。但因家庭破产,被迫辍学,遂于 1854 年去到澳大利亚一个制币厂当检验技师。其间,他对经济学发生了兴趣,为求深造,乃于 1859 年离开澳大利亚回到英国,再次入伦敦大学学院学习经济学,于 1860 年毕业,获文学士学位;1862 年获文学硕士学位。曾任 1870 年英国科学促进会会长。

1863 年,杰文斯受聘担任曼彻斯特欧文斯学院伦理学指导教师,以后升任讲师、教授。1876 年,杰文斯回到他的母校伦敦大学

学院,担任政治经济学教授、研究员,直到 1881 年。杰文斯不幸于 1882 年 8 月 13 日在黑斯廷斯附近溺水去世,年仅 47 岁。

杰文斯在统计方面的杰出贡献,是他对于指数编制方法和理论的研究。在杰文斯以前,虽然自十七世纪以来就有了关于指数的编制,在这过程中已有人议及到指数编制的方法问题,但都是比较零散的,缺乏系统的理论研究;编制指数的方法,一般只限于简单算术平均数法和简单调和平均数法。杰文斯在编制英国物价指数的过程中,最早有意识地对指数编制的方法论进行了比较系统的研究。他于 1865 年发表的《1782 年以来物价和币值变动》一文中,

提出用简单几何平均法来计算物价指数,其公式为 $\sqrt[n]{\prod \frac{P_1}{P_0}}$ 。杰文斯的方法比用算术平均数法要复杂些,但无论在理论上和实践上都有一定的优越性。他根据计算 118 种商品的批发物价指数得出结论,认为用这种方法所得到的综合指数,既不象算术平均数那样偏高,从而产生上偏误;又不象调和平均数那样偏低,从而产生下偏误。但是,这种指数方法计算的价格指数虽然比较适中,却也有其缺点,即只是在价格变化不大的情况下才适用。因此,他受到德国统计学家莱斯佩尔(Etienne Laspeyres, 1834—1913)的反对。拉斯佩尔于 1864 年发表的《1851 至 1863 年汉堡物价》论文中,提出采用加权综合法,即以基期物量为权数的综合公式 $\frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0}$ 来计算物价指数。但是,美国著名经济学家和统计学家欧文·费希尔(Irving Fisher, 1867—1947)却对他在这方面的成就评价很高,认为指数发展的历史,应从杰文斯开始,并推崇他为“指数之父”。

杰文斯是边际效用理论的创立人之一,他在 1860 年最早提出边际效用概念,真正形成整套的理论则是在 1870 年以后,与奥地利经济学家卡尔·门格尔(Carl Menger, 1840—1921)和法国经济学家瓦尔拉(Marie-Esprit Leon Walras, 1834—1910)大致同时提出“边际效用价值说”。他以主观心理学为出发点,以效用为基础,

以数学为工具来建立他的一套新的“数理经济学”理论体系，而以效用为基础的价值分析为其学说的中心。他认为，一物的价值完全取决于它的效用，而物的效用就在于对人能产生“快乐”和避免“痛苦”。他把效用区分为总效用和最后效用程度，说产品总效用等于全部现有产品各单位的实际效用的总和，最后效用程度是在现有的商品条件下，最后增加进去的商品单位所提供的效用的程度。他认为，一种商品的价值，就是这种商品对人的最后效用程度。

杰文斯的最后效用程度论，同奥地利学派的边际效用论基本上是相一致的。他把这个概念运用到交换理论中，用数学方程说明两个人交换各自的商品时，它们之间的交换比率，等于交换后各人手上所有的这两种商品数量的“最后效用程度”比率的倒数。他指出，交换后这两种商品对双方的边际效用与两者的价格成正比，这时，交换处于均衡状态。如果再继续下去，与交换双方都不利。他还原封不动地把这一理论应用于买者和卖者进行竞争下的交换上，否认劳动是价值的源泉，认为劳动在产品中一旦耗费了，就将永远消失；劳动只是通过影响商品的供应量，从而又影响商品的最后效应程度，才间接影响价值。他还用主观因素解释劳动，说劳动进行到一定点之后就带有“痛苦”，成为一种负效用。

杰文斯最初提出边际效用概念时，并没有引起人们的兴趣和注意，直到 1871 年他的《政治经济学原理》出版，这个概念才受到了人们的重视。他的这个发现，起始于英国伦理学家边沁（Jeremy Bentham, 1748—1832）关于快乐和痛苦所“带来的幸福之计算”的思想。虽然这本书仅仅提供了全部微观经济学领域的一半的内容——消费者行为理论，但值得指出的是，这本书同门格尔和瓦尔拉的论文一起开创了西方经济理论上的一个新时期。这本书第二版的前言和一个始于 1711 年的数理经济学著作书目，将 1871 年前一百年间边际分析与效用理论的历史，传授给了他身后的一代人。

杰文斯认为，政治经济学乃是“快乐和痛苦的积分学”，因此，他总是试图运用数学方法和数学机器来解释政治经济学上的各种

主要概念和分析经济现象。

杰文斯对应用经济学的研究也很重视。1865年,他出版了《煤炭问题》一书。在书中,他认为,煤是英国工业经济的基本资源,并论证了煤是一种可耗竭的资源。他还在大学念书时,就对预测经济变动周期的问题感到很大的兴趣。1875年,他初次宣布“太阳放射变动与经济变动”的理论。1880年,他辞去教职,开始致力于揭示经济周期的研究,直到他不幸溺死为止。在他去世后由别人搜集他的一些论文于1884年出版的《货币和金融研究》一书中的有关定量研究,大多是关于经济波动方面的。这本书的特色,正如他的其他经济学著作一样,非常强调对统计资料的运用和分析。他认为:“演绎的经济学,必须乞灵于统计的参证才能有用。经济理论,必须把握事物的现实与生活”这里所谓的“现实与生活”,指的是“社会上占有与消费的物品数量的记载,以及商品交换的价格”等。

在《货币和金融研究》一书中,包括有杰文斯关于《太阳周期与谷物的价格》、《商业危机的周期性》和《商业危机与太阳黑子》三篇重要文章。在这些论文中,杰文斯分析了英国从1721年到1878年一百五十多年间的大量经济统计资料。他发现在这期间,英国一共发生了15次经济危机,平均每10.46年出现一次。而太阳黑子的周期性出现,按德国天文学家施瓦贝(Heinrich S. Schwabe, 1789—1875)的计算并经英国皇家天文学会承认,平均每次为10.45年,两种周期之间的差数竟是如此之微小。因此,杰文斯从这种几乎完全的吻合中,得出了他的统计规律:“十年周期的商业恐慌,是依据十年周期的气象变动。至于气象的变动,实由于宇宙间的变化,其中以太阳黑子的隐现,为最有规律性。”他还运用大量统计资料来说明太阳黑子周期变化怎样影响农业收成,从而影响整个经济活动。对他的这一发现,一些经济学家曾经表示极为赞赏,如俄国经济学家杜冈·巴拉诺夫斯基(M. E. Tygan-Baranowski, 1865—1919)就曾赞美杰文斯说:“象杰文斯其他各种著作一样,这个理论显出罕有的统计造诣和发明天才。必须有极大的创

作想象力，才能够把工业危机和太阳黑子这两种相距那样遥远的现象联系在一起。”并且有不少学者沿着他的方向继续做了许多研究。但是，自 1878 年以后，天文学家屡次改变对于太阳黑子循环周期的测算数值，而且后来的经济循环周期与杰文斯等人预示的结论也相差越来越大。因此，这种依太阳黑子循环变动来预测经济变动的理论，也就越来越不能令人信服。美国著名经济学家萨缪尔森 (Paul A · Samuelson, 1915—) 在他所著《经济学》一书中指出杰文斯所创导的太阳黑子理论，“在今天，没有一个能被算为经济学家的人相信它。”

杰文斯等人的太阳黑子理论和统计规律之所以不可靠，主要是他们的统计实证手段缺乏正确的经济理论的指导，把经济关系仅仅归结于纯粹的数量比例；其次，他们把归纳法看成是从“结果寻求原因”的唯一认识方法，尽管现代统计学的主要精神是归纳性的，然而，杰文斯运用数字资料，却因其片面地强调‘归纳’而归纳出荒谬的结果；再者，他们对于资本主义社会之所以不断出现经济危机周期这一事实，不是从资本主义社会和经济本身去找原因，而企图把产生经济危机周期归之于太阳黑子的活动。

杰文斯在逻辑学方面的研究也是享有盛名的。他属于布尔学派的符号逻辑论者，创立了以等量交换为基础的逻辑体系，并创造了逻辑算盘和逻辑机器，对数理逻辑的发展有一定的贡献。他的关于逻辑学的一些入门著作，如《逻辑学基础教程》等，曾被广泛用作教本。

本文斯的主要著作有：

1. 《略论政治经济学的一般数学理论》，1862 年；
2. 《金价的暴跌》，1863 年；
3. 《煤炭问题》，1865 年；
4. 《政治经济学原理》，1871 年；
5. 《通货和金融研究》，1884 年；
6. 《威廉·斯坦利·杰文斯论文书信集》，七卷 1972—1981 年。

莱克西斯

——将概率论与理论统计学结合的第一人

威廉·莱克西斯(Wilhelm Lexis, 1837—1914), 德国统计学家和经济学家。

莱克西斯 1837 年 10 月 17 日出生在北莱因—威斯特法伦州亚琛附近的埃施魏勒, 父亲是医生。他的研究范围很广, 对法律、自然科学和数学都有兴趣。他的青年时代, 曾在波恩和海德尔堡学习数学和自然科学, 1859 年毕业于波恩大学, 写了一篇关于分析技巧方面的论文, 并获得数学学士学位。毕业后的一段时间, 他在海德尔堡的班森化学实验室做过研究工作。1861 年, 他到巴黎研究社会科学。1872 年, 莱克西斯被聘为斯特拉斯堡大学的编外教授, 讲授经济学课程。1874 年, 他转任多尔帕特大学教授, 讲授地理学、人种学和统计学。其后, 他又于 1876 年到弗赖堡大学任经济学教授。他在统计学方面的贡献, 主要是在弗赖堡这段期间的成果。这一期间, 他还发表了不少经济论文。在 1884 年到 1887 年, 他还穿插着在布雷斯劳大学兼课。1887 年, 莱克西斯转到格廷根大学, 他在这里执教二十多年, 主要是讲授经济学和政治科学。

莱克西斯的贡献主要在统计学方面。他的统计学著作, 来自他在人口研究、社会学和经济学以及在其它一些社会科学领域中, 对大量社会现象研究中所遇到的问题。他最早提出人们并未很好地注意到的统计齐一性问题, 他为统计数列分析指出新的方向, 并引导统计学家们从纯数学探讨转向以经验为根据和归纳问题的探讨。他还倡议进行离势与方差分析来评价总体在各个时期的质的

变化,以试图发展统计学。

莱克西斯证明,在社会大量现象总体中,统计齐一性(从一个稳定分布中随机抽样)是很少有的。由于在特定条件下涉及空间、时间和其他因素,样本的各个部分的基本概率结构可能差别很大。从潜在的不同总体中抽出的各个样本的全域,现在被称为“莱克西斯全域”。在某种程度上,莱克西斯的著作是在他的时代以前统计著作中不加批判的齐一假设的反作用。

莱克西斯的著作集中在围绕着观测值离势的区间平均数及各时期的平均数和离势作用下发生的变化。他计划用统计资料来测度这种时间数列的稳定性程度并且达到有用的一般化,使这些统计资料能够或是进一步证实统计齐一性,说明一个伯努利数列,或是与之相反,说明一个普阿松数列或莱克西斯数列。莱克西斯仅仅考虑到二元变量(男—女,生—死,等等)但是,他提出的论点坚持在通常意义下对数字上的变量都是同等的。他还提出一个统计量 L 来表述一个给定数列的齐一性、超正态或亚正态的程度。这个统计量叫做莱克西斯商。莱克西斯 L 统计量和莱克西斯数列对方差分析与卡方(χ^2)分布的有关和相联的问题,以后许多学者都作了论证。 L 统计量对其后费喧(R·A·Fisher, 1890—1962) 提出的 F 统计量的关系也是非常直接的,可以说莱克西斯已预见到了 F 统计量。

莱克西斯经过数学训练的思考力,对其研究的对象具有精密的概念和善于从数量方面进行观察与分析,这就使他能够在统计学领域留下极其优秀的独创的成果,对统计理论和应用方面都作出贡献。其中特别值得注目的是他关于统计数列的稳定性分析和死亡统计的分析。莱克西斯在 1875 年出版的《人口统计学原理》中认为,自苏斯密尔西(J·P·Sussmilch, 1707—1767)以来,人口及其它社会现象的规律性,一直是统计学的中心问题;但是,关于人口和社会现象的规律性的解释和判定的标准,在当时是很不科学的。他指出,研究人口和社会现象的规律性虽然是统计学的基本问

题，然而什么是规律，如何确定规律，从来没有科学的标准。为此，他从方法论的角度，运用概率理论对这个问题给予了明确的标准和解释。

莱克西斯认为，如果支配现象的一般原因不变，则平均数或比例数的变化止于在概率理论规定的偶然变化的范围。所以，把平均值或比例数数列的实际的离势与偶然的变动数列的离势比较时，就能判定支配数列的原因的形态。在数列的实际的离散比偶然变化的离散较大时，叫做过大离散或过小稳定；相反时，叫做过小离散或过大稳定；在两者相等时，则叫做正常稳定。正常离散意味着一般的原因的恒同；过大离散意味着它的变化；过小离散则显示特别是阻止偶然变动的原因（例如法律的限制）的作用。数列的实际的离散度用基于概率理论的偶然变化场合的理论离散度来除所得的比率，即为他所谓的“稳定的标准”。莱克西斯把这一方法应用于各种统计数列。结局表现为正常离散的，只有在出生中的性比例的数列；很多的统计数列表现为过大离散。

莱克西斯对概率问题进行了比较深刻的研究，并作出重要贡献。他在关于《人口统计学原理》一书中，采用几何方法，用时间、空间函数和连续公式来发现并表达支配人口数量和质的变化，论述兹奈尔（G·Zeuner）和克勒普（G·F·Knapp, 1843—1926）曾经论述的关于人口变动的问题；以后，他又着手探讨概率论原理问题——包括普阿松（S·D·Poisson, 1781—1840）的关于频数两个数值间的差异的公式，并指出实际应当如何计算。在他的另一篇论文里，包括了关于统计现象同误差法则是否一致的各种考察。莱克西斯承认，他事实上只发现了一次概率的理论同实际的观察结果相一致的事例，即新生婴儿的性比例。他或多或少地发现了重大的不一致之处，离中趋势一般比根据概率原理所预测的要大些。作为检验，他采用概率误差二重算法，即首先以观察事件的频数为基础，其次再用最小平方法。如果离中趋势比所预测的大些，那么后者的数量超过前者的数量。他在两年后发表的论文里又重复了离

中的原理问题。他的这一理论被称为“莱克西斯理论”。

更进一步的是他关于正常死亡年龄的研究。他试图说明,可以根据死亡率统计表所示,中年以后的死亡数,按误差法则集中于某一年,而生命早期所发生的死亡数,由于种种原因,与误差法则没有任何关系。他发现了正常寿命,即高年龄人们的死亡数以 70 岁左右为中心表现正常分布,从而他指出了相当于人们的自然寿命。例如,他发现正常年龄,挪威为 74 岁,英国为 72 岁,比利时为 67 岁。其后一些统计学家,根据兹奈尔和克勒普创始的死亡率的图示分析,更进一步发展,使其与实际统计相结合,从而对生命表的编制给予了实际贡献。

由于莱克西斯是德国最初把概率论和数理统计的一些方法引进社会领域的人,也就是说,他所研究的对象是社会现象,而其研究的方法则是数学的,特别是概率论的,所以,人们把他称为统计方法论中的数理学派统计学家,而在他稍后的一位德国数理统计学家和经济学家波尔特凯维兹(L·von Bortkiewicz,1868—1931)则称他是将概率论与理论统计学相结合的第一人。

莱克西斯对凯特莱(L·A·J·Quetelet,1796—1874)的庞杂的统计思想持批判态度。他认为,凯特莱的错误在于,把自然领域中适用的物体测量的误差理论,不折不扣地用于测量和分析社会现象。第一,社会这座大厦的机构不是铁石心肠的钢筋混凝土铸成,而是由活生生有血有肉的人所构成。社会现象的要素是个人,不同的人其思想动机不同,行动也不同。这些差别,常常不是表现为偶然的误差,而是系统的误差。而系统误差。是由于人与人的关系所决定的。所以,必须先要通过政治学、经济学、社会学等科学理论来解释,这不是仅靠统计学所能解决的。第二,自然界的现象,无论测量大至宇宙中的星距,抑或小至物体中的分子大小,都有相对稳定的‘真值’客观存在,如有差异,大都是为微小因素扰乱而已。而社会现象本身是历史性的,它是不断随着政治、经济、宗教等等——在凯特莱看来是扰乱性原因,但实际上是本质性原因——

的变动而不断变化,若仔细观察,则没有所谓‘真值’的存在,都有若干偏差。这是否可以看作存在某种统计上的稳定性呢?在莱克西斯看来,在封建社会时期,社会经济发展缓慢,这种缓慢在某种条件下,可看作静止状态,可能呈现出统计上的一些稳固的规律性。然而在历史跨进资本主义过程中,一切都在急速运动,凯特莱主义自然行不通了。因此,他认为,他所提出的这一理论“可从凯特莱精细说明的魔力苏醒,而凯特莱的理论,则将风吹云散”。

在经济学领域,莱克西斯的贡献虽然不如他在统计学方面大,但也是有成效的。他是同时在经济学和数学上受过训练的学者之一。早在1870年他在巴黎时发表的第一篇关于法国出口政策问题的著作,就展示了他以后经济著作的特点 怀疑“纯粹理论经济学”和与经济现实无关的应用推理描述数学模型。就在这早期的著作中,他坚持经济理论应当建立在数量经济统计资料的基础之上。按照莱克西斯的观点,其主要问题是与未知方程的同等数目相匹配的详尽的一般经济均衡分析,不能有助于了解或解决经济问题,因此不需要认真看待。他用自己在统计学方面的专长来研究和解决经济问题,对当代数理经济学,特别是对奥地利学派和洛桑学派提出激烈的批评。他相信必须把任何价值理论和需求时间因素以及需求循环现象结合起来。

莱克西斯同意戈森(Hermann H·Gossen,1810—1858)关于人类行为的分析。他对卡尔·门格尔(Carl Menger,1840—1921)等人在著作中缺乏数学论证感到遗憾,同时指出奥斯皮茨(Rudolf Aospitz,1837—1906)和利本(Richard Lieben,1842—1919)在著作中存在着不恰当地应用数学的错误。

莱克西斯把效用的概念看得较为模糊,因为效用不能度量。他说,讲某种商品或一组商品的效用等于、大于或小于某些别的商品,允许部分地或完全地对这些商品的效用事先排个次序。但是,互补和代替作用意指效用的再增加,这就使得企图加总效用和需求一致成为不可能。他怀疑偏好排列次序的凸出性和连续性的假

定。这样，莱克西斯就正确地解释了如何确定总效用给予边际效用一致所涉及到的争论，并探讨了戈森的其他一些与边际效用同等重要的定律。他相信，任何这样的定理，必定要受许多条件的限制；特别重要的是要考虑与需求和消费相关联的时间因素。欲望和满足在任何时候都是可感知的和实行着的。在某一个时间和相同时间，只有有限的一些欲望能够被满足。人们可以吃、喝、睡眠和工作，但这些活动不能在同一时间内进行，因而他们在某种程度上是互相排斥的。因此每个人必须决定满足他的这些欲望所带来的后果。而这种后果，将取决于其欲望的强度及其周期性，需要进行分类和相应的实施。强烈的欲望要首先满足，较为不那么强烈的欲望应在强烈的欲望得到完全满足后去满足。个人的需求一致必须为他们有关的时期所限制，这依次地需要需求理论的再形成，并意味着规定每种商品在不同时间和不同数量上的需求（消费）的必要。这在一般数学上的均衡分析方面并没有什么理论上的困难，但它妨碍理论具有使用上的价值。

莱克西斯认为，在时间上优先排列次序的概念，包括某些更强烈的欲望将会饱和，而其他次强烈的欲望将会部分地满足。这意味着对第一组欲望零边际效用的满足和对第二组欲望的某些正边际效用。

莱克西斯对经济学中边际效用的潜在作用持怀疑态度，主要是基于度量效用的困难，效用一致性的再增加的存在，以及加总个人偏好的不可能性。因而他认为在价值和需求理论中导入时间因素，加上一般均衡分析的有趣辩论，意味着对边际效用均等的明显的驳斥。

莱克西斯指出经济学现实社会的法律制度的关系，认为资本主义经济不是自然秩序，而是历史秩序。他承认劳动价值论，他认为阶级的产生是历史的发展。1884年，马克思(Karl Marx, 1818—1883)的《资本论》第二卷出版后，莱克西斯曾于1885年在《康拉德年鉴》上发表文章，对《资本论》中的一些论点提出批评意见，并预

言第三卷将出现‘转化问题’。他认为,李嘉图-马克思的价值法则与均等的平均利润率间的“矛盾的解决是不可能的,如果不同种的商品是个别地被考察,它们的价值被认为等于它们的交换价值,它们的交换价值又被认为与它们的价格相等或相比例。”照他的意思,这种矛盾的解决,只有依下法才是可能的 那就是‘把个别商品的价值由劳动计量的说法放弃,而只把商品生产全体,把它在资本家全阶级和劳动者全阶级间的分配放在眼里。……劳动者阶级仅从总生产物中得到一部分。……落在资本家阶级手里的部分,便是马克思所说的剩余生产物,也即是……剩余价值。资本家阶级的成员,把这个剩余价值全部分配在他们自己中间,但其分配不比例于他们所使用的劳动者数,只比例于各人投下的资本量;当然,土地也当作资本算在里面的。”在他看来,马克思的由体化在商品内的劳动单位决定的观念价值,不与价格相符合,但“能当作一个推移到现实价格的运动出发点。现实价格的成立,是由同量资本要求同量利润这个事实规定的。”因此,会有若干资本家为他们的商品获得低于其观念价值的价格。“但由剩余价值的增益和损失,会在资本家阶级内部互相抵销,所以剩余价值的总量,和一切价格比例于商品的观念价值时是一样的。”恩格斯(Friedrich Engels,1820—1895)在《资本论》第三版的序言中,对他提出的解决办法作了长篇评论,指出莱克西斯谈到的问题,在这里并没有得到解决,而且是按照一种含糊的浅薄的方式,大体正确地,把问题提出了。恩格斯说:“可以研究一下,怎样有个时期,一个象莱克西斯这样聪明的人,竟然也会拥护复本位制那样的无聊主张。”

莱克西斯在1910年发表了他的重要著作《一般国民经济学》。他在书中吸收了劳工价值的许多术语,尽量采用商业概念,并根据经济现实,试用演绎法结论,联系政治、法律制度研究经济。该书被认为是德国历史学派著作中最具理论性之作。

莱克西斯学识渊博,并擅长组织才能。在他晚年,从事着多种多样的活动。他是《国家学简明辞典》的最初三版的编辑之一,同时

又是德国经济百科全书《国民经济学及统计学年鉴》的编辑和积极撰稿人。他也是教育方面的权威，于 1893 年成为普鲁士教育部的独立的专家，他领导主编和出版有《德国教育制度》四卷。他还担任过德国第一所保险统计科学研究所的所长，曾在 1894 年被任命为德国银行问题调查委员会委员，1908 年被任命为银行制度调查委员会委员。他是国际统计学会 1885 年的创始会员之一，于 1889—1911 年任国际统计学会副会长，1911 年当选为该会荣誉会员。他还是伦敦统计学会的荣誉会员。

莱克西斯于 1914 年 8 月 24 日病故。他的主要著作有：

1. 《法国税率史和有关的法国出口奖励》，1870 年；
2. 《自然科学和社会科学》，1874 年；
3. 《人口统计学原理》，1875 年；
4. 《关于人类社会普遍现象的理论》，1887 年；
5. 《政治经济学与统计学原理》，1879 年；
6. 《货币问题商榷》，1881 年；
7. 《马克思〈资本论〉的最后一卷》，1895 年；
8. 《论人口变动和道德统计的理论》，1903 年；
9. 《一般国民经济学》，1910 年；
10. 《信贷和银行业》，1914 年。

凯 尔

——坚韧不拔的抽样调查先驱者和倡导者

安得斯·尼科拉伊·凯尔 (Anders Nicolai Kiaer, 1838—1919)，挪威统计学家。

凯尔生于 1838 年 9 月 15 日。他在 1869 年至 1913 年期间,长期担任奥斯陆统计局局长和挪威统计局局长。在他的主持下,曾进行过多次挪威人口普查和农业普查等行政调查工作,以及一系列的抽样调查。是挪威官方统计的杰出的、有重要建树的领导人之一。

凯尔是国际统计学会的创始会员,他在 1887 年于罗马举行的国际统计学会第一次会议上,发表了一篇关于国际航运的统计论文;在以后的几次会议和《国际统计学会会刊》上发表了一系列关于抽样调查的论文。

凯尔的最大贡献,是在抽样理论和抽样实践方面。在统计史上,凯尔的工作被视为一个转折点。他在官方统计工作中,是第一个不用普查和全面统计而用抽样方法搜集统计资料和对抽样方法作出周密系统研究的统计学家。

凯尔当时把他所采用的抽样调查方法,叫做“代表性调查”。他在担任奥斯陆统计局局长时,就亲自领导进行过两次这样的“代表性调查”。一次是关于退休年金和疾病保险制度的调查,时间在 1894 年。这次调查包括 60 个问题,是挪威十年一度的普查中所不曾也不可能调查的内容。共调查了 8 万人的样本,其中城市 2 万人,乡村 6 万人。城市和乡村的样本,是根据 1891 年挪威人口普查的城乡人口比例配置的。但在城市和乡村采取了不同的抽取样本单位的方法。第二次是 1895 年挪威统计局受挪威国会劳工委员会的委托,为查明成年男子收入按职业、年龄和社会地位的构成而举办的调查。全国共选出 23 个代表城市和 127 个代表村镇;在每一个被选中的地区,根据 1891 年人口普查的资料,从成年男子中,采用等距抽样法,每隔 5 岁抽选一个年龄的男子,即抽选的男子为 17 岁、22 岁、27 岁、32 岁……直到 97 岁。就是说,在代表地区,实际上抽选了五分之一的成年男子。然后,再在这些符合年龄要求的人中,抽选出每个姓的第一个字母为 A、B、C 和 L、M、N 的人进行调查;而在大城市,则只抽选出第一个字母为 L、M、N 的人进行调查。这样抽选的结果,在城市只调查了所有男子数的 1.6%,在乡村只调

查了所有男子数的 3.3%。

凯尔认为,当时已开始出现的完全随机抽样方法并不是唯一的,也不是最好的抽取样本的方法。他主张,通过合理的抽选方法,抽选足够大量的、分布在全国各地的一些小单位,如城镇和乡村,就可以用来代表全国,对一个国家的情况进行深入研究。他认为,进行一次成功的抽样调查,必须具备两个重要的条件:一是正确的代表性,二是合理抽选调查单位。他主张采用社会的、经济的和地理的分层抽样方法来满足正确代表性的要求。这种认识在当时是不寻常的。因为在此之前,统计界普遍认为,除了普查之外,任何应用部分调查的结果来推论总体的方法都是难以被接受的,被认为是不可可能的。因此,马来亚统计学家尤葆生(You Poh Seng, 1919-)在评论凯尔时指出:“我们姑且不提凯尔在其他方面的成就,单是他清晰地提出有关抽取‘代表性’样本的方法这一点,就足以使他在抽样调查的先驱者中占有一个位置”。

凯尔在现代抽样调查史上,无论从实践和理论研究方面来说,都是居于先驱者的地位。他在几十年的时间里,一方面坚定不移地推行‘代表性调查’方法,另一方面,又以百折不挠的精神从理论上不断提出和反复论证“代表性调查”方法的好处,使国际统计学会通过了一项建议,并导致许多国家先后采用抽样调查方法。

凯尔企图用抽样法来算出挪威 1894 年结婚夫妇生育方面的情况。他还和汉森(E·Hanssen)一道,用抽样法来研究不同生活阶层的收入和生活费用问题,算出各社会阶级成员一生的收入。

在 1895 年伯尔尼召开的国际统计学会第五届大会上,凯尔论述了抽样问题,介绍了关于抽样调查的经验和进一步从事这方面调查的报告。他提出:基本上应认识到,对于他称之为“‘代表性调查’的这种方法,调查的准确性,不取决于观察数量的多寡,而取决于获得正确的代表性的方法”。他强调自己并没有把这种调查作为普查或任何通常调查之意,更无认为这种调查可以取代普查之意。他只是用‘代表性调查’来表示某种特殊类型的调查而已。这

调查的目的,在于搜集非普查所能够提供的资料。许多著名统计学家在会上发言响应凯尔的主张,但也出现了针锋相对的意见。巴伐利亚统计学家、慕尼黑教授梅尔(G·von Mayr,1841—1925)、意大利最高统计会议主席、国际统计学会秘书长波迪奥(Luigi Bodio,1840—1920)和瑞士统计学家米利叶(G·E·Milliet,1857—1931)等人的强烈反对。梅尔列举的主要两点反对理由是:(1)如果原则上可能观察总的所有的单位,那就不再需要别的什么了,你从样本得到的资料是关于样本单位的资料;(2)不宜用数学方法来代替观察。梅尔宣称:一些不能通过点数、测度或衡量的方法,但可以通过专题论述来进行研究的社会事实虽然大量存在,但凯尔的“代表性调查”并不涉及这些事实。总之,他们认为,部分调查方法不能代替全面调查方法;通过观察可以完成的,就不要用计算。也即是说,以往公认的全面调查方法是不容动摇的。法国统计学家谢松(Emile Cheysson,1836—1910)为代表性方法辩护,认为应公正地批评代表性方法,而不对它抱有成见,可是他却错误地把这种方法称为“专题论述法”。德国统计学家斯摩勒(G·von Schmoller,1838—1917)认为,当需要调查的材料过多,内容复杂,不便于全面统计调查时,这种代表性调查方法是可以用的。在斯摩勒发言后,争议付诸表决,学会决定用很小的篇幅让这个题目列入议程在下届国际统计学会会议上作进一步讨论。

鉴于存在各种不同意见,1897年国际统计学会第六届会议在圣彼得堡开会时,凯尔在大会上作了长篇发言,为代表性调查辩护。为了把‘代表性调查’和‘类型调查’区别开来,他给‘代表性调查’下了一个定义:它是一种局部的调查,是对遍布全国或一个地区的大量单位进行观察,因而他们的总和成为整个国家或者地区的一个缩影。这些单位不是任意选出的,而是按照一个以过去统计调查结果为基础的合理方案进行抽选的。在安排观察单位的分布时,应多方面考察,并以过去的统计资料进行检查。至于按‘类型’(即平均的情况)进行调查,它们虽然有用,但与‘代表性调查’相

比,则缺点较多。比如,即使人们知道各个类型所代表的个体在全面调查范围所占的比例,这些类型也远不足以为整体得出可信赖的结果,这是因为整体中不仅包括有各种类型,而且包含有存在于现实中的各式各样的极端的和非类型的事物。因此,为了使调查能够成为整体的一个真实的缩影,就不仅要观察那些“类型”,而且也要观察所有的各种现象。通过既不忽略与“类型”有差别的各种情况的这种代表性方法,即使不能获得准确的,至少也能获得接近的调查结果。由于凯尔的论点遭到与会多数人的非议,这次会议没有建议采用凯尔的代表性调查方法;但鉴于凯尔的论点具有一定意义,且其坚决主张采用代表性调查方法,国际统计学会不得不提名组织一个小组委员会来专门研究这个问题,并要求该小组委员会在下届大会提出报告。

1899年,凯尔在《统计文汇》第五卷上发表了题为《论代表性调查》的文章,叙述在他领导下挪威统计局所进行的代表性调查,并进一步阐明他在国际统计学会上所提出的论点。首先,他认为代表性调查方法不仅可以应用于社会和经济领域的调查,而且可以应用于农业和林业领域的调查;其次,为了获得准确的有代表性的样本,必须小心地把调查的同质部分进行分层或划类,如分为城市和非城市、沿海和内地等。第三,代表性调查所提出的问题,应尽可能地与一般普查中所提出的问题相一致,以便于检查结果;第四,如有可能,应采取两套或两套以上的体系来取得代表性样本,以使调查结果具有更高的可靠性。

1901年国际统计学会第八届会议在布达佩斯举行。在会上,凯尔仍根据挪威抽样调查的成功经验,再一次信心百倍地向国际统计界宣传他的主张,并用了许多实际应用这种方法的例子来支持他的论点。在调查涉及的事物不能用与普查比较来控制的地方,凯尔建议将调查分成两、三个不同部分,各用一种不同的代表性方法。如果各部分全都得到相似的结果,对调查的代表性就可以更有信心。由于凯尔所提供的实际范例和他坚持不懈的努力,使与会的

不少学者和统计家们的观点开始有所转变。

凯尔的努力在 1903 年柏林召开的国际统计学会第九届会议上结了果。在这次会议上，国际统计学会采纳了代表性方法小组委员会的建议，作出了一项决议：考虑到在某些场合正确使用代表性方法能作准确和详细的观察，观察所得的结果在一定限度内可以推及全体，建议采用代表性方法。并规定在公布调查结果时要详尽列举抽选观察单位的条件。至此，抽样调查成了可以接受的搜集资料的方法。

凯尔的方法包含四条重要原则：

第一条最重要的原则是样本的“代表性”。这样的代表性样本并不是简单随机样本。

第二条原则，是对于观察单位的选择，在可能范围内，应当是客观的，不允许调查人员主观判断影响抽选。例如，调查人员被指示在实地调查中要遵照执行各种规定。

第三条原则，是对每项调查结果的可靠性要进行评价，即应当为调查结果能有多大可信程度提供证明。

第四条原则，对任何抽样调查结果，要详尽地列举出所用的抽选方法。

凯尔的抽选方法，实际上是一种分层比例多阶段样本。作为证明他的方法正确的一部分，他把他的样本标准与已知的总体标准进行了比较。他的在开始抽选阶段抽选群的方法没有明确的意义，而明显地是任意的或随机的。他的抽选方法在最后抽选阶段是等距的。但是，他的方法有两个严重的问题 首先是没有推断的理论；其次，他的样本“代表性”没有正式的检验，从而导致了在一个期间抽样实践中的分歧。以后，著名统计学家波尔特凯维兹（L·von Bortkiewicz, 1868—1931）、勒曼（J·D·Neyman, 1894—1981）等对此作出了公正的评价。波尔特凯维兹指出：凯尔抽样方法提出的形式之所以容易遭到反对，是由于他缺乏数理的基础，因此，造成在样本与总体“近似性的符合”上的漏洞。勒曼认为象凯尔和其他

人已经做的那样，以对总体的设想为根据的抽选和推算方法，在大多数实际情况下是不会令人满意的。理论的重点不应当放在样本的代表性上，而应当放在抽样方法和推算方法上。

凯尔于 1919 年 4 月 16 日去世，他在统计方面的主要著作有：

1. 《对代表性调查的研究和经验》，1895 年；
2. 《挪威统计的发展和历史》，1897 年；
3. 《社会统计》(与 E·汉森合著)，1898—1899 年；
4. 《论代表性和类型方法》，1899 年；
5. 《论代表性调查》，1899 年；
6. 《再论代表性和类型方法》，1901 年。

皮尔斯

——哲学家·物理学家·统计学中非参数密度估计的早期发现者

查尔斯·桑德斯·皮尔斯(Charles Sanders Peirce, 1839—1914), 美国哲学家、逻辑学家、物理学家, 实用主义的创始人。

皮尔斯 1839 年 9 月 10 日生于美国马萨诸塞州坎布里奇。父亲本杰明·皮尔斯(Benjamin Pierce, 1809—1880), 是著名的哈佛数学家和天文学家。皮尔斯中学毕业后进入哈佛大学, 1859 年毕业获得学士学位, 并于两年后以最优异成绩获得硕士学位。1861 年到美国海岸和大地测量局工作。

皮尔斯由于父亲对他在数学、物理学、天文学方面的指导, 对哲学、逻辑学、物理学、数学以及概率和统计学, 有着广泛的兴趣。1873 年, 他发表了题为《关于观察误差的理论》的文章, 介绍了卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936) 反映时间分布的经验研

究,这既是心理物理学方面的开创性著作,也是一种统计学方面的有趣的非参数密度估计的早期发现。皮尔斯用重复平滑方法估计密度,相当于现代的所谓‘核估计’。他的这篇文章是他第一篇关于统计问题的主要著作,同时也是一篇论战性文章。1852年,他父亲本杰明·皮尔斯曾经发表过一篇关于扬弃离群值的最早期显著性检验的文章,发表后在国内外引起争论,受到一些人的批评。皮尔斯在这篇文章中捍卫了老皮尔斯提出的论点和准则。他还于1878年和1883年分别写了《归纳概率》和《概率推断理论》两篇论文,对概率问题进行了深入的探讨。

皮尔斯1879年发表的《关于经济研究理论的笔记》文章,运用统计模型和数理分析方法,提供了在有两个方差组成的一个模型内,对抗实验之间最佳配置实验观察问题的一种数学分析。答案包括边际效用理论基本结果的一个衍生物。其后,他按照不同的意向,在1884年关于预测龙卷风概率方面,引伸出一种对 2×2 表的潜在结构相关测度法。

对随机化在推断方面的作用的理解,是皮尔斯对统计学的重要概念性贡献。1884年,皮尔斯与贾斯特罗(Joseph Jastrow)合写的一篇《关于感觉的微小差别》的论文中,通过使用一副和好的牌的平衡随机化方案的实验,对早先声称的关于感觉的“最微小的可觉察到的差异”存在的经验进行了驳斥。伴随这项研究,皮尔斯发现了他的判断方面可靠性的一种个别的一般评估大体上围绕差异对数直线变化,他的判断事实上是正确的。稍后,贾斯特罗对皮尔斯的方法论加以发展和提倡,对实验心理学的发展有着重要的影响。查尔斯的概率方法是属于客观频率论者,他反对概率推理的主观理论。大约在1896年,皮尔斯写一篇《科学历史呈现的特点决非完全的科学历史》的文章,他赞成数学上的随机化可能提供一种推断基础,并且将‘归纳法’定义为‘根据整个样本总体中随机抽取的一个样本的推论’。这种对随机样本的认识和理解,对推断统计和抽样法的发展具有十分重要的意义。但他的这篇论文当时并

公开发表,直到 1931 年,即他去世后 17 年,才以《科学的历史教训》为题编入哈佛大学出版的《皮尔斯论文选集》中。

皮尔斯从十九世纪六十年代开始,就着手对逻辑和哲学进行研究,他成为最早研究数理逻辑的人之一,对后来逻辑和符号逻辑的发展铺平道路方面作出重要贡献。皮尔斯将归纳推理和统计方法运用于哲学研究。他认为,只要科学家们仔细地预先指示要包括在内的事例,并遵循合理的抽样检查程序,就可以保证,连续运用归纳推理的程序就可能把握地清除伪理论,并间接地推荐出真理。人们最终将会发现,实在是不是具有我们的理论归之于它的那些特征。皮尔斯最后根据这样一个探究过程所确定的结果定义“真理”,根据真实见解中所描述的东西定义“实在”。

1867 年,皮尔斯发表了第一篇关于计算逻辑方面的文章,题为《关于布尔逻辑的改进》,这个逻辑其后由谢菲(H·M·Sheffer)在关于冲程函数的著作中得到了进一步的发展。在以后的一些年代,他相继撰写和发表了多篇关于逻辑方面的论文,如《对关系逻辑符号法的描述,根据布尔计算逻辑概念简化的结果》(1870 年)、《科学逻辑的说明》(1877—1878 年)、《关于数的逻辑》(1881 年)等。在这些论文中,他改进了德摩根(A·de Morgan, 1806—1871)的符号表示法,进一步发展了命题、分类和关系方面的逻辑。他在逻辑学和批评哲学方面的研究,尤其是关于康德(Immanuel Kant, 1724—1804)、李德(Thomas Reid, 1710—1796)、贝恩(Alexander Bain, 1818—1903)、谢林(F·W·J·von Schelling, 1775—1854)和黑格尔(G·W·F·Hegel, 1770—1831)的研究,导致他得出了自己的实用主义理论的公式。其概念的意义在于了解结果的总和,即概念的目的也许可能在于“一种调查研究者的不确定社会”的行为,这种理想社会的最终舆论将形成真理,而最终舆论的目的将是“现实”。他的这种意义和真理的社会标准被批评者认为是把哲学仅仅变成为舆论和集团偏见。但皮尔斯明确地只限于他的科学调查研究者的理想社会。再者,他坚持一

切信念‘错误难免论’，即使普通意识和科学需要，某些前提暂时地被看做是不庸置疑的，直到经验或实验表明这些前提的可接受的结果与观察之间存在着不一致。

皮尔斯的《科学逻辑的说明》，是一组包括六篇文章，于1877—1878年间陆续发表的论著。在其中的开头两篇《信念的固定》和《如何使我们的概念明晰》文章中，详细地阐述了他的早期实用主义观点和基本原则。皮尔斯在这些早期出版物中并没有把他的哲学叫做“实用主义”，而是在以后围绕哈佛的讨论中，于1901年才使用了这个名词。他的这两篇文章中的方法论考察是在社会心理学和智能历史基础上对这些理论的批判分析。他列出用于解决‘怀疑’的四种主要方法：固执的方法，权威的方法，先验论方法和科学的方法。这构成所谓“皮尔斯原则”。他认为，从长远来说，科学方法是最令人满意的，因为它是四种方法中唯一不属于强硬原则的；它是自动校正的。皮尔斯也拒绝直观主义作为一种先验唯理论的形式。皮尔斯相信进化论。他指出，本来是表现为混乱的东西，但由于人们不断地用理性去整理他们的经验，就有了“具体的理性的增长”。他提出三个主要的形而上学范畴：机遇质量，第一性：无理性经验，第二性：普遍性或质量，第三性。他在以后的著作中，坚持普遍性是客观真实，它独立地存在于我们的信念，并在某一事件的感性认识中体现出来。1903年，他在哈佛大学就实用主义问题作了一系列讲演，使他的哲学思想得到了广泛的传播。

皮尔斯为推理概率的次数量理论辩护，但他也提出过可能假设或似然的其他一些意义。他认为，所有推理过程，根据它们的结果，可以分为三种类型：第一种，纯阐释演绎，例如数学和形式逻辑；第二种，扩充性归纳，例如经验的一般法则；第三种，推测外展，或在一个可能假设中推理达于极点。这第三种类型的推理在他的假设逻辑中也叫做追溯推理，例如密码翻译术、医疗诊断、历史推论以及侦察工作等。对于所有科学理论，他提倡经济或在假设思考方面实际上简单的原则，以及自然规律的统计概念如判断性、错误难免

性和受时间限制等。

在社会问题方面，皮尔斯激烈反对利己主义和西蒙·纽科姆（Simon Newcomb, 1835—1909）的政治经济的以及他那个时代的其他社会达尔文主义的“贪婪哲学”。他痛惜那些搞考据的神学家们在“爱的福音”方面缺乏信心，他关心在社会或政治问题方面忽视人道主义伦理学。

皮尔斯相信，一个人的哲学应当遵循他的逻辑。他常常把哲学、逻辑学、物理学、数学和统计学结合起来研究。他对逻辑哲学、科学哲学和符号理论的贡献，使许多积极地参加学术和政治事务的人为之扩展了眼界。一些著名的教育家和哲学家如：詹姆斯（William James, 1842—1910）、杜威（John Dewey, 1859—1952）、米德（G·H·Mead, 1863—1931）、刘易斯（C·I·Lewis, 1883—1964）、科恩（M·R·Cohen, 1880—1947）等，都把自己称为实用主义者，归入皮尔斯开创的哲学体系。一些后来的学者曾经考查了“作为一个整体”的皮尔斯哲学，并从他形形色色的作品中看出了一种潜在的体系——一种虽然不完全的、公开表示自己观点、目的的认识体系论的体系。有人认为，康德建造了一个认识体系论的范畴体系，那是建筑在他认为是完成了的古典逻辑之上的；但皮尔斯在其“关系逻辑方面则远远超过了古典三段论法的逻辑”。

皮尔斯对大地测量学和物理学方面也有贡献。他在美国海岸和大地测量局工作长达三十年之久。1878年，他在《光度测量研究》著作中，对重心和光密度摆动测定的问题作了深入的探讨，发表了许多独到的见解，使他成为国际知名的科学家。在1879年到1884年期间，他执教于约翰·霍普金斯大学。他于1877年当选美国国家科学院成员；在这以前，他已是美国艺术和科学研究院的成员。

皮尔斯晚年同他的妻子象隐士般地生活在宾夕法尼亚州的米尔福德，但他仍继续从事逻辑学、科学哲学和统计学与概率论的研究。他的许多著作，在他的有生之年没有出版；特别是统计学方面

的著作，多数在当时也没有为人们所赏识。他在十九世纪七、八十年代对一些重要概念的天才预见，在欧洲却是二十世纪二、三十年代才开始被人们读到和关心的。在实验心理学的实验设计中，皮尔斯的著作在统计方法论的发展方面，有着直接的和持续的影响。

皮尔斯于 1914 年 4 月 19 日在宾夕法尼亚州米尔福特去世。
他的主要著作有：

1. 《关于布尔计算逻辑的改进》，1867 年；
2. 《关于观察误差的理论》，1873 年；
3. 《科学逻辑的说明》，1877—1878 年；
4. 《光度测量研究》，1878 年；
5. 《归纳概率》，1878 年；
6. 《关于经济研究理论的笔记》，1879 年；
7. 《关于数的逻辑》，1881 年；
8. 《概率推断理论》，1883 年；
9. 《推测成功的数值测度法》，1884 年。

哈佛大学出版社于 1931 年到 1958 年期间，出版了由查尔斯·哈茨霍恩等编辑的《皮尔斯论文选集》八卷本。

沃 克

——经济学家·统计学家·利用图表说明和描述数据的开拓者

弗朗西斯·阿马萨·沃克 (Francis Amasa Walker, 1840—1897) 美国经济学家和统计学家。

沃克 1840 年 7 月 2 日生于美国波士顿的一个古老的新英格兰后裔的知识份子家庭。父亲阿马萨·沃克 (Amasa Walker,

1799—1875)是著名的制造商和经济学家，致力于国际和平运动等公共事业和经济学研究；曾任国会议员、国际和平大会与巴黎和平大会副主席，著有《货币与混合通货的性质和用途》、《财富的科学》。

弗朗西斯·沃克 1856年进入阿默斯特学院，随后在南北战争中服役。1861年，已被授予准将军衔的沃克从阿默斯特学院毕业，获文学士学位。1868年，沃克参加《斯普林菲尔德共和党人》的编辑工作，次年受召到华盛顿，协助威尔斯（David A. Wells, 1828—1898）领导国内税务局，并被任命为财政部统计局局长。1870年，沃克被任命为国情普查局局长。实际工作表明，他是一位有巨大才能的行政管理人员。在此期间，他还被任命为1870年和1880年美国两次（第九次和第十次）人口普查的督察。在统计工作岗位上，他工作非常出色，获得了巨大成就和殊荣。同时，从事统计调查工作，也为他提供了了解和熟悉美国经济情况的极好机会。在老沃克的关心和指导下，弗朗西斯·沃克利用丰富的统计资料，开始了对经济学问题的研究，并在以后成了这一学科的重要人物。1876年，他受聘担任约翰·霍根大学经济学讲师；不久，被耶鲁大学谢菲尔德理学院聘为政治经济学教授。1881年起，他被任命为马萨诸塞理工学院院长，在这里共工作长达十七年之久，直到他去世。

沃克从事教学工作后，进一步对一系列经济问题和统计学问题进行深入系统的研究。他在担任马萨诸塞理工学院院长期间，虽然行政领导工作繁忙，但他仍然坚持不懈地潜心研究，著书立说。从1876年至1883年的七年间，他先后完成了《工资问题：论工资和工资阶级》、《论货币》、《货币及其对贸易和工业的关系》、《土地与地租》和大型教科书《政治经济学》五本著作。在他去世的前一年，即1896年，又发表了《国际复本位制》专著。沃克的经济思想的一个主要特点，是他断然摒弃约翰·穆勒（John S. Mill, 1806—1873）等人的工资基金理论。在分配领域中，他从李

嘉图 (David Ricardo, 1772—1823) 不同地租概念引出结论, 并应用于企业家收益, 发展了自己的分配理论。他认为, 工资来源于劳动生产物, 不是决定于工人人数所分配的工资基金总额; 工资不是由资本支付的, 而是由生产物支付的。所以, 工资数量并非固定不变, 而是随着劳动者人数和劳动生产率的变动而变动的。他并且用工资残余说来代替工资基金说, 认为工资是工人生产出来的生产物扣除已经决定的地租、利息和利润之后的残余部份。因此, 工人只有提高劳动生产率, 才能提高工资。沃克这个观点, 与李嘉图的利润残余说是对立的。李嘉图将地租与利润区别开来, 认为地租并不是土地自然力的产物, 而是工人劳动所创造的价值的一部份, 利润是商品价值超过工资的余额。弗朗西斯·沃克的这种学说, 推翻了使工资作为产品一个函数的持续影响, 在经济思想史上有其独特的见解。沃克经济思想中的另一个特点, 是区分了资本家职能和企业家职能。他认为, 资本家提供自己的财产, 除了担负不同的风险外, 对全部资本必须支付一般的利息。至于企业家, 其监督管理才能的报酬是利润。他还认为, 利润与地租相类似, 它们都因才能的大小、土地的优劣差别而获得不同的报酬。这个观点成为后来马歇尔 (Alfred Marshall, 1842—1924) “准地租” 概念的先声。

沃克的经济学观点在许多方面不同于一些早期的美国经济学家。他认为, 经济学是一门科学而不是艺术, 关系到原理而不是格言。他在于他去世后出版的《关于经济学与统计学的讨论》一书中说 经济学家‘ 应当教授而不应当说教 ’他拒绝遵循许多保护主义者认为经济学应当按照 “ 国家政治经济 ” 的形式发展, 使之适合于立即应用到实际政治方面的意见。他不是自由放任教条主义的倡导者 相反地, 他认识到各种经济竞争的存在, 而且还谈到 ‘ 不完全竞争 ’ 的一些事例, 需要政府进行干预。

在货币问题方面, 沃克在 1896 年发表的《国际复本位制》著作中, 强有力地表明了他的观点。他赞同货币数量说, 指出通货膨胀

所带来的一些弊端，认为物价下跌源自黄金不足。面对不适应世界经济增长的黄金供应，他强烈地极力主张国际货币银本位制。

在统计学领域,沃克是首先利用图表(有时利用彩色显示)来说明和描述数据的开拓者。他于 1874 年编辑出版的《美国统计图表集》，使官方统计出版物达到了一个新的标准。他在试图建立美国普查常设机构方面，作了长期的不懈的努力。美国虽然从 1776 年起就在商务部设置了普查局，于 1790 年开始进行第一次全国人口普查，也是世界上最早进行的一次比较正规的人口普查。并且从那时起，每十年进行一次，从未间断过。但是这个普查局并非常设统计调查机构，一般是在每次普查开始前成立，任命和招募调查人员，普查结束后即行撤销；同时，由于当时地方分权在美国占据优势，没有一个全国性的常设的联邦统计机构来进行普查工作。对政府统计是很不利的，为了建立一个全国性的普查常设机构，沃克曾经多方奔走、呼吁,但在他的有生之年未能实现。他去世后,美国于 1900 年举办第十二次人口普查建立普查局的法令中仍宣布，这次成立普查局，“并不意味要建立超出第十二次普查范围的永久性的普查局”。直到 1902 年的法令,才规定普查局为常设机构,实现了沃克的愿望。

沃克通过亲身的实践，认识到统计学对于研究经济学问题，有着十分重要的意义，因此，他总是努力宣传统计科学和统计数据的重要性，提醒并使经济学家重视和运用统计学来研究经济问题。他的这种观点，事实上已经成了当今经济学家和统计学家们的共同认识。许多经济学著作运用大量统计资料和统计分析方法，使经济问题的研究更加具有系统性和充分性。不少经济学家同时又是统计学家，而不少统计学家同时又是经济学家。由于他在美国统计学界和经济学界的影响，使美国统计行业在专业化方面上升为日益重要的领域，并赢得了国际声望。他最后的两部著作《关于经济学与统计学的讨论》和《关于教育方面的讨论》在他生前未及出版,去

世两年后才在纽约问世。《关于经济学与统计学的讨论》是一部关于他的经济学说和统计学说的长篇巨著，分为两卷出版。第一卷讨论财政和税收，货币和复本位制，以及经济理论；第二卷讨论统计学，自然增长，社会经济学。

沃克热心学术活动和社会工作，是美国统计协会和美国经济协会的成员。从 1883 年到 1896 年期间，他任常设的美国统计协会会长；1886 年到 1892 年期间担任美国经济协会的首任会长。为这两个协会，特别是为当时处于创建、存在内部矛盾和争论的美国经济协会，作出了积极的贡献。他是 1885 年成立的国际统计学会的创始会员，1893 年成为荣誉会员，1893 年至 1897 年期间当选为国际统计学会副会长。此外，他还担任过许多公共部门的职务。他是纽黑文教育委员会的成员，他对那里在公有学校中废止宗教仪式表示支持和赞赏。1878 年，他任美国专员，代表美国出席了在巴黎举行的国际货币会议。他还担任过印地安人事务局局长。在许多公共问题，如教区学校和‘新移民’问题方面，采取了与政府不一致的立场。在政治上，他是共和党人，但在 1884 年成为独立分子，并投了民主党总统候选人格罗弗·克利夫兰（Grover Cleveland，1837—1908）的票。

沃克于 1897 年 1 月 5 日去世，终年 57 岁。他的主要著作有：

1. 《工资问题 论工资和工资阶级》，1876 年；
2. 《论货币》，1878 年；
3. 《货币及其对贸易和工业的关系》，1879 年；
4. 《土地与地租》，1891 年；
5. 《政治经济学》，1893 年；
6. 《国际复本位制》，1896 年；
7. 《关于经济学与统计学的讨论》，1899 年；
8. 《关于教育方面的讨论》，1899 年。

赖 特

——美国抽样调查的先驱·工商业与劳动统计的开拓者

卡 罗 尔 · 戴 维 森 · 赖 特 (Carrol Davidson Wright, 1840—1909), 美国统计学家, 社会统计学派和抽样调查的先驱者。

赖特 1840 年 7 月 25 日生在美国新罕布什尔州敦巴顿。青年时代通过半工半读学习法律, 终于成为律师。1861—1865 年林肯 (Abraham Lincoln, 1809—1865) 领导的美国北部资产阶级反对南部种植园主奴隶制的民主革命战争——南北战争爆发, 他的学业和工作中断, 参加了林肯的队伍, 在战争中, 从列兵升到上校, 在谢南多战争中担任高级副官助理。战争结束后, 赖特于 1872 年在马萨诸塞州参议院工作。1873 年任马萨诸塞州劳工统计局局长; 1885 年, 调任美国劳工部统计局局长, 直到 1905 年。其间, 他还于 1902 年被选为伍斯特克拉克学院院长, 从 1904 年起, 他一直在该院兼任统计学与社会经济学教授, 直至去世。

赖特在担任马萨诸塞州劳工统计局局长期间, 把抽样法广泛地应用到贫困和失业问题的调查中。1873 年, 他曾根据“贫民生活状况改善协会”的四百个志愿调查人员的报告, 估计了纽约市的失业人数。尽管用这些方法调查得到的结果误差很大, 但对这些不属于当时人口普查范围内的无法掌握的现象, 毕竟有了一个大体的估计数字, 对政府有关部门制订劳动政策措施起到了一定的参考作用。在 1873 年至 1879 年, 美国经济衰颓期间, 他通过与州内 19 个城市的警察署和 375 个城镇的财产人员的通讯, 查询失业人数, 纠正了当时人们所估计的失业人数的偏差。此外, 赖特还以新设立的

州劳工统计局局长的身份，领导了 1875 年马萨诸塞州第一次大规模的人口普查。在他的指导下，该州劳工统计局为政府统计开辟了工业和劳动统计的新领域。

赖特于 1884 年，奉美国联邦政府之命组织联邦劳工部统计局，并于 1885 年起正式被任命为劳工部统计局局长。这样，赖特的工作从一个州扩大到了全美国。在任职期间，他力求避免劳工纠纷和争执，把劳工统计的全部力量都投入和劳工有关的经济状况的调查中，特别是如何提高工人阶级物质福利的地位和方法，对美国的劳工问题进行了长期的比较系统的研究。他一直鼓吹集体谈判和工资调整的物价计酬法原则。1893 年，他根据全国工厂就业人数由最高峰下降的趋势，间接估计出当时全国的失业人数。而这个由高到低的数列，是由占全国 70% 并提出报告的企业组成的样本得到的。刚进入 20 世纪，在赖特的倡议和指导下，劳工部统计局就开始了一年一次的工商业抽样调查。此后，接着进行两年一次的全美国工商业统计。在主持全国劳工部统计局工作期间，赖特曾发表过一系列关于劳动问题的报告，从中可以看出，他采用过许多类似代表性抽样的方法。例如，关于工业萧条的年度报告，关于大城市女工的年度报告，以及在劳工部《双月公报》上发表的专门报告等。都不仅证明他意识到代表性抽样的重要意义，而且还非常自觉地将其运用于政府统计的实践之中。他曾与挪威统计局局长凯尔（A·N·Kjaer, 1838—1919）通信，探讨抽样调查的问题，并高度赞赏凯尔从 1895 年以来，多次在国际统计学会年会上提出的代表性抽样调查方法，认为他很有创见。赖特写道：“美国劳工部的经验，不断增加了我对代表性统计的看法。事实上象劳工部和各州劳工统计局之类的机构，必须采用代表性方法；而最好是它们能够这样做，因为在他们研究的大多数题目上，有代表性的事实就足够了。至少在我们考虑到为取得总体的说明所需要的巨额费用时就是如此。”

1899 至 1901 年，赖特被任命为美国人口调查首席统计学家，

是包括威尔科克斯(W·F·Willcox,1861—1964)、梅奥·史密斯(R·Mayo Smith,1854—1901)、福克纳(Roland P·Falkner,1866—1940)和杜威(Davis R·Dewey,1858—1942)在内的负责美国1900年第12次人口普查的五位职业统计学家之一。为美国普查工作作出了贡献。

赖特是国际统计学会1885年的创始会员,1905年当选为荣誉会员。他是美国统计协会的早期会员之一。1897年,他继沃克(Francis A·Walker,1840—1897)之后,成为美国统计协会会长。美国统计协会是世界上建立最早的全国性统计协会之一,他在发展和推动美国统计学术活动及实际工作,包括1885年建立美国劳工部统计局等方面,都发挥了重要作用。在赖特领导下,协会的工作非常活跃,推动了美国于1902年建立了永久性的美国普查局,美国统计协会不断发展壮大,于1909年与美国经济协会和美国历史协会在纽约举行了第一次联合年会,并开始在美州以外的地方和国际上发挥更多的影响。

1901年,国际统计学会第八届会议在匈牙利首都布达佩斯召开,赖特在会上报告了自己在美国的抽样调查实践,并对挪威统计局局长凯尔提出的代表性抽样调查方法方面的创见表示赞赏和支持,这使得当时几乎被大多数官方统计学家所否定的抽样调查思想得到复苏。

赖特在发展普查的同时,大胆和高瞻远瞩地大规模地把抽样理论用于政府统计资料的收集工作中,使他不仅成为美国抽样理论和实践的先驱,同时也是世界上最早倡导和推行抽样理论与方法的先行者。一些统计学家认为,他在倡导抽样调查方面所占地位,可与凯尔在上世纪末所占的地位并列。但赖特与凯尔不同,他对代表性抽样的理论和如何取得“代表性样本”的方法论述不多,也没有对他抽选代表性样本的实践系统地加以总结。因此,虽然他们都有远大眼光,认识到抽样观察在社会经济研究中的重要性,而且都有在他们所主持的统计局工作中应用抽样法来搜集官方统计

资料的魄力，但相对说来，凯尔是一个有较高的造诣、把他的理论应用于抽样统计资料搜集上的理论家，而赖特则是一个非常高明的实用统计家。

赖特还对人口统计、结婚离婚统计等方面的问题进行了一系列研究。在他生命的晚年，他对美国从 1867 年到 1906 年四十年期间结婚、离婚的大量材料和统计数据进行了深入的分析和系统研究，1907 年发表了一份关于美国结婚和离婚问题的详细的研究报告。

赖特的主要著作有：

1. 《美国的工业发展》，1895 年；
2. 《实用社会学大纲》，1899 年；
3. 《劳工问题的几个伦理方面》，1902 年；
4. 《劳工的斗争》，1906 年；
5. 《美国 1867—1906 年结婚和离婚问题的报告》，1907 年。

梅 尔

——社会统计学体系和社会统计学派的建立者

格奥尔格·冯·梅尔(Georg von Mayr, 1841—1925)，德国统计学家和社会学家，德意志帝国统一建设时期政府统计工作的新进展指导者，社会统计学体系和社会统计学派的建立者，国际统计学会的早期成员之一，1911 年—1923 年期间曾任国际统计学会副会长。

梅尔青年时代，曾在慕尼黑大学攻读过国家学和法律学。毕业后，于 1866 年被任命为慕尼黑大学经济学系讲师 同时，通过高等文官考试合格，兼任巴伐利亚州统计局局长赫尔曼(F·B·W·von Hermann, 1795—1868)的助理，赫尔曼逝世后，于 1869 年继

任巴伐利亚州统计局局长，在其后十年间一直担任这个职务。在这个时期中，他大力改善收集、编制和公布统计资料的办法。他把巴伐利亚的统计都集中到他的州统计局中，用调查卡片代替按题列出答案的方法进行核算，把公布统计资料与彻底地、科学地研究资料结合起来，并且除了文字讨论以外还附有图解说明。在十九世纪七十年代，他作为进一步发展德国关税同盟统计委员会委员之一，在组织德意志帝国统计方面提供了有决定意义的协助。1879年，他辞去巴伐利亚统计局局长职务，在阿尔萨斯—洛林担任俾斯麦（O·E·L·von Bismarck, 1815—1898）内阁的副国务次官，曾协助俾斯麦制订烟草专利制计划，未获成功。

梅尔在九十年代以后，离开政界，从事学术活动。1891年，他前往法国，在斯特拉斯堡大学任教。1898年他回到德国，一直在慕尼黑大学担任统计学、财政学和国民经济学等课程的教授。1920年，在他八十高龄的时候，他摆脱了教学任务，但仍从事学术研究和编写讲义，直至逝世前夕。

梅尔是一位既有统计实践经验，又有统计理论修养的学者。他曾设想建立一个“统计学与社会学说”的宏伟理论体系。他先后出版的主要著作有：《社会生活的规律性》和《统计学与社会学》。前者出版于1877年，后者分为三卷，第一卷《理论统计学》和第二卷《人口统计学》，分别于1895年和1897年在弗赖堡出版，第三卷《伦理统计学》，1909—1917年在蒂宾根出版。梅尔在他的前一著作中，阐明了他对统计学的基本观点；而后一著作，则涉及到整个统计理论和人口统计学、伦理统计学等范畴，并对十九世纪末到二十世纪初统计学所取得的一切成果，都作出了概括的评价。他还在1890年指导编写有《一般的统计文献》，到1906年出了共7卷，主要论述经济统计问题。

梅尔在统计理论方面作出了重大贡献，他坚持认为统计学是一门独立科学。他给统计学下的定义是：“统计学是根据对集团现象大量观察的基础上，对人类生活实际状态及其所产生的规律性

作有系统表述和说明”。他认为统计学的研究对象是社会经济现象的规律。作为科学的统计学，不仅仅是确定客观事物数量的记述统计学，还必须深入因果关系的领域，研究事物的规律性，成为分析的统计学；脱离规律的研究，就不能获得科学的认识。

梅尔强调统计学是“以集团的定量观察为基础。”他说：“统计学者，以社会的集团中发现之状态及现象，用数量以确定之谓也。作为观察及推考之形式的统计方法者，乃以数量为根据之详尽的大量观察，应用之于社会及其他集团是也。所谓社会之集团，即人类之集合体。夫人类常有新陈代谢而变化不穷者，但集合体之本身并不变，是故社会之集合有动静二态，均须依其性质和数量而观察之。”梅尔认为，统计学的理论部分是讨论其科学基础以及方法与技术问题；而其应用部分则论述在广泛的社会现象各个领域中进行统计调查得出的结果。

梅尔主张，凡是实质性科学，从其研究对象实际内容来看，可以区分为自然现象和社会现象；从其存在形式来看，可以区分为个体与集团。他认为，对自然现象的研究，根据对个体的个别现象，大部分问题能得到解决，达到预期的研究目的；而对社会现象的研究就不一样了。因为社会现象本身就是复杂的集团现象，只有通过大量观察才能得出其内在联系和规律性。所以，大量观察法在自然科学的认识中是第二位的，在社会科学的认识中才是第一位的，社会统计方法应着眼于大量观察，即着眼于整体，而不着眼于个别事物。对个别事物的集合，通常也称为统计，但缺乏科学的功用，其观察必须是大量的，并在一定的范围内还是连续的。这就是他所认为的大量观察法的理论根据。

梅尔比恩格尔(C·L·E·Engel, 1821—1896)更强调区分统计方法论与实质性科学的必要性。他说：“统计方法，即：(1)以观察为依据的方法；(2)着眼于事实之搜集和整理；(3)着眼于大量观察；(4)对可以计量的现象，用数字整理之，表明之；(5)不着眼于单独事物，而着眼于整体。”社会现象的观察，其程序如次：(1)观察

之准备；(2)单位的观察；(3)分类；(4)整理而排列之。’梅尔认为，对社会进行大量观察，记述其数量，是十分必要的，但是，这只是统计技术这种作为科学认识目的的手段，具有形式意义的统计学，亦即统计方法，这是在很久以前就已经有了的。到了十九世纪后半叶的时代，已经不够用了，作为科学认识手段的统计学，应该从简单的搜集和记述数字的形式的统计学，自觉地提高地位，上升到独立发展的研究规律的具有实质意义的统计科学。为了这个目的，他根据统计学发展的历史，把大量观察法的地位推向空前的高度，认为大量观察法是认识社会唯一可能的方法。他强调社会统计学应同时具有‘实质性科学’和‘方法论科学’的双重意义。

梅尔主张统计学研究人类社会生活中的各种规律，这些规律即统计规律。他倡导将统计规律作以下分类：

第一类，状态规律。即处在静止状态下存在于社会现象中的一种比较稳定的规律，如按人口的性别、年龄职业等分组的人口分布状况等。

第二类，频度规律，或发生规律。即某种社会集团现象与该总体有关系的其他现象之间发生联系时在不同时间、地点条件下发生事件次数的规律，如人口中出生率、死亡率、犯罪率等。

第三类，发展规律。即社会现象在时间变动上发生的发展变化的规律，如人类进化、经济增长、生活提高、阶级分化等。

第四类，相关规律。即自然现象和社会现象间相互作用、相互影响而发生的规律，如气候与生物生长死亡的关系、收入与支出的关系、教育与犯罪的关系、物价与犯罪的关系等。

梅尔研究了 1854—1872 年期间的裸麦价格变动与盗窃次数之间的因果关系后，得出如下近似规律：随着裸麦每一“节克塞鲁”（普鲁士重量单位）价格的增长，盗窃次数也有一定数量的增加，他还绘制了一个因果关系图来说明其间的相关规律性。梅尔是对社会现象表现出来的规律形式及其性质作出的系统阐述的第一人，因此他在这方面的贡献是值得称道的。但是他的理论后来引起学

者们的激烈争论与批评，有人认为他的所谓规律，只是数字之间存在的几种关系，是几种关系的数量记录而已。如果要称之为规律，也不过是最广义的经验规律。

梅尔认为，统计学研究的对象是社会现象以及与社会生活有关的少数自然现象，那些与人类生活无关的纯自然现象则不在其研究之内。因此，统计学的研究范围应当包括：政治统计、经济统计、伦理统计和教育统计而不包括人口统计。他把有关离婚、自杀和犯罪的统计都归纳在伦理统计之内。他认为人口统计是研究人口的出生、死亡、迁徙、增殖的，具有生物学的性质的自然现象，不宜包括在统计学之内。但是如果从生物学的角度进行研究，也可以建立一门独立的人口统计学。故此，梅尔反复强调必须对社会这个集团进行大量观察和分析，从总体上研究其内在的因果关系，从而反映整个社会所呈现的规律，构成‘社会总体的实质性科学’，这才是统计学。

由于梅尔把统计学作为一门实质性的社会科学，以社会生活中各种规律性为其独立的研究对象，以大量观察法为其特殊的研究方法，初步建立了社会统计学体系。虽然他的著作的认识论基础，特别是他的统计规律理论引起争论和受到严厉批判，他对伦理统计的一般观念也时常受到攻击，但他处理实际统计学中特殊问题的办法仍是不庸置辩的。如他在人口统计中，没有利用任何数学方法，就已注意并说明了几乎所有能引起当今人口统计学家兴趣的问题。所以他在统计学方面的成就和贡献仍然受到重视和高度评价，他不仅在德国而且在国际统计界享有盛名。欧美的一些统计学家中，有人还把社会统计学派称为梅尔学派。在本世纪三十年代之前，梅尔学派在世界范围内长期占有优势地位。如日本现代统计学家辻博(Tsuji Hiroshi)在所著《要说统计学》(1978年)一书中对梅尔作了很高的评价。他指出：“在唯物主义二元论的近代统计学成立后，使社会统计学派高度发展的是梅尔。这一学派的成立，是资本主义发展的结果——以大量观察为基础的政府统计的健全，

国家和社会的需要。大量观察法理论的构成,自然科学思维与社会科学思维的分离,使统计学体系健全起来。”

梅尔还于 1901 年发表过《社会科学的概念与划分》一文,论述了社会科学的概念以及试图把社会科学系统化的各种方法,引起广泛的注意。他还在斯滕格耳(Stengel)主编的《德国行政法词典》(两卷本,弗赖堡,1889—1890 年)中发表过许多关于赋税方面的论文。

克纳普

——人口统计理论研究的开路先锋·德国关于测算死亡率系统理论的第一位统计学家

格奥尔格·弗里德里希·克纳普(Georg Friedrich Knapp, 1843—1926),德国统计学家、经济史学家和经济理论家。

克纳普 1843 年 3 月 7 日出生在德国吉森,父亲是工艺化学教授。克纳普曾在格廷根大学学习,是货币学家黑尔费里希(J·A·B·von Helferich,1817—1892)的门生,并在柏林大学参加著名经济学家和统计学家恩格尔(C·L·E·Engel,1821—1896)关于统计学的课堂讨论。从 1867 年到 1918 年期间,他长期担任莱比锡大学、斯特拉斯堡大学教授。1867 年莱比锡成立市政统计局时,克纳普被任命为局长,一直到 1874 年。他在集中搜集整理和对各种市政资料分类方面,作出了重要贡献。克纳普于 1885 年加入国际统计学会,是该会的创始会员之一。

克纳普最初的学术活动,是从统计学开始的。他在人口统计理论问题的研究方面是开路先锋。他的处女作是一部关于死亡率测算的系统理论著作,即他 1868 年在莱比锡发表的《论人口统计记

载中对死亡率的计算》，这是德国的一本最早的关于人口统计方面的书，因而他被认为是德国关于测算死亡率的系统理论的第一人。在克纳普之前，兹奈尔(Gustav Zeunier)着手研究人寿保险和人口统计已经多年了，在读了克纳普的著作后，最初他的考虑是认为自己多年的研究没有用了，但以后他改变了看法，并且在一本优秀的著作《论数理统计》(1869年在莱比锡出版)中，为克纳普的结果配列了一个很好的数学形式。所以，克纳普和兹奈尔的这两本著作，是密切地结合在一起，相得益彰的。

兹奈尔在他的《论数理统计》一书中，用三个坐标来描述人口的变动。在一个坐标轴上记录出生变动，另一个坐标轴上表示人口的现在年龄，第三个坐标轴上计量存活人数。可以用一个面来表示人口变动，用平面上的一条曲线把面截开表示一定的时代各年龄的存活人数，而同一平面上的一系列相应曲线将构成相应时代存活人数递减的一幅画面，面上的另一条曲线则表示一定时间，例如在人口普查时的现有人口。

克纳普在著作里辨别各种死亡组别：第一是属于同时出生而死于某一年龄的人；第二是同时出生而死于一定时期的人；再就是一定时期内死于某一年龄的人。借助兹奈尔的立体描述，就很容易确定这些组别。克纳普对各种死亡组别所下定义，在关于婴儿死亡率方面又归到有名的哈雷问题上去。其中，英国统计学家法尔(William Farr, 1807—1883)利用内插法大体上可以解决这个问题。克纳普建议用直接观察来处理这个问题，不但要记录历年的死者的年龄，也要记录死者的出生年份。

克纳普在他1869年发表的《关于撒克逊人死亡率》的论文里，实际上已根据安哈尔特公国1860—1886年的经验着手研究这一问题，所以通常把这种计算方法称为“安哈尔特法。”

克纳普和兹奈尔所提倡的图示法的优越性，无论是采用兹奈尔的立体图，或是克纳普的平面图，都不局限于实际的结果。事实上，解决许多关于人口变动的问题是容易的，尤其是借助连续法

研究在无限短暂的一刹那时间内的变动。用这种方法，可以得出近似的简单公式。但几何分析方法不可以轻易地被代数方法所代替，即觉得前者在许多情况下更具有吸引力，是不言而喻的。克纳普在以后的著作中，进一步发展了数学方法在人口统计方面的应用。他和兹奈尔从事研究的科学精神，在此后有关人口统计的研究和论著中，得到了发扬光大。

克纳普在统计学术观点上，有他自己的明确概念。他认为统计学是研究各种社会现象的工具。他在 1871 年发表的《道德统计的近时见解》一书中写道：“今日的统计学已与天文学、测地学及其他测定科学处于同等地位，因为它已不像其他科学那样仅限于叙述、描写已知的事实，而且从搜集的已知事实中进而推论未知的事实，以明确全然崭新的认识，或者至少对其他方法所获得的一般真理予以精密地检查、验证，成为社会科学的精密观察学。”在这里，克纳普除了认为统计学是社会科学以外，还明确地谈到了统计学具备描述、验证和推论三方面的任务，这是非常有见地的。

克纳普于同一年，在《国民经济学和统计学年鉴》第十七卷“文献栏”内发表的《关于凯特莱社会统计学和人类学著作的报告》一文中，最早使用了“社会统计学”一词。

克纳普对凯特莱（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）的学说，是持反对态度的。他不赞成凯特莱把社会规律与自然规律看做是同一的见解，否定凯特莱关于个人的自由意志对社会规律完全无能为力的说法。他说：“凯特莱喜欢看到死的自然和活的社会规律之间的类似。如果对此认真地论述，它的错误是难以推卸的。作为其根本的错误，便是逃脱了科学的范围，与睡熟了的天文学家的梦寐毫无区别。”

克纳普在斯特拉斯堡教学期间，曾经一度把注意力转到经济史方面，着重研究德意志的农业史。他在 1887 年出版的《农民的解放和农业工人的来源》一书，是他学术活动的第二阶段的产品。他在这本书中解释普鲁士农业组织的发展时，表现了卓越的能力。他

对农业发展的基本类型及地区分布进行了考察，比较研究了普鲁士和德意志的农业经济制度，以及地产经济与地主所有制的关系，区分了地主权(土地所有权)与土地享有权(土地经营权)这两种形式的庄园组织，认为后者是资本主义的基本经营形式，是为市场而生产的。地产是资本主义的特殊形式。而农民世袭的从属身分，是当时农业大地产所独有的劳工制度。他详细地阐述了废除封建土地关系，这样做并没有消灭大规模的土地享有权，而是加强了它的地位。他分析了农民的属性 and 农业工人的产生这一新的雇佣关系，认为实行新的自由工资劳工制，应该对农业组织进行广泛的调整，以便为实行农业改革措施——在农业中实行资本主义的经营方式提供条件。关于地产的家长式结构，是他在经济史研究领域的另一个重要发现。他是德国农业史中斯特拉斯堡学派理论的奠基人和开创者。

克纳普晚年，把他的注意力又转移到了货币理论方面。他的货币理论是一种现代货币名目主义的学说。他在 1905 年发表的《国家货币论》中阐发了他的这方面的学说观点，引起了很大争论。在这本书中，他接受了早期货币名目论的观点，提出所谓“国定货币论”。认为货币是国家创造的，并且认为货币的存在总是以法律为前提的，货币不过是由法律承认其为价值单位，并在流通中使用的支付手段。他认为，货币作为交换媒介，并不是为了满足某种真实的需要。因为作为交换媒介的货币，比如纸币、银行券及辅币上所标明的价值也是名目的。其所以是名目的，是由于它本身并不具有内在价值和使用价值，它的购买力和支付能力，完全是由国家赋予的。由于国家发行并且由政府的金融机构认可，从而使货币具有一种“合法性”。但克纳普并不主张国家任意发行纸币或全面废除金本位制，相反，他认为国家发行货币要受到经济的严格制约，同时他也认识到了金本位制的某些优点，比如它在稳定国际汇兑中的作用。显然，他的这种学说是错误的。国家虽有权规定货币的名目价值，但却无力强使货币具有与其名目价值相等的实际交换价

值。他只看到货币作为价值尺度和价值标准，而忽视了货币作为价值尺度的职能。同时，他还混淆了价值尺度和价值标准，否定货币具有内在价值。

克纳普虽有意地避免直接参加公共事务，但他在大学的讲座起到了深刻的影响。他在斯特拉斯堡大学的课堂讨论，实际上成了德国的政治经济学研究中心。

由于克纳普在经济学和统计方面所取得的成就，他在西方经济学界和统计学界享有较高的威望。美籍奥地利经济学家、前美国哈佛大学教授熊彼特(J·A·Schumpeter,1883—1950)称克纳普为从马克思(Karl Marx,1818—1883)到凯恩斯(J·M·Keyns,1883—1946)时代的十大经济学家之一。

克纳普于1926年2月20去世，他的主要著作有：

- 1.《论人口统计记载中对死率的计算》，1868年；
- 2.《关于撒克逊人死亡率》，1869年；
- 3.《道德统计的新观点》，1871年；
- 4.《关于凯特莱社会统计学和人类学著作的报告》，1871年；
- 5.《人口变化理论》，1874年；
- 6.《农民的解放和农业工人的来源》，1887年；
- 7.《国家货币论》，1905年。

科 罗 西

——“个人登记簿”的发明者·与虚假统计资料和错误统计方法尖锐斗争的匈牙利统计学家

约瑟夫·科罗西(Jozsef Korosy,1844—1906),匈牙利统计学家。

科罗西1844年4月2日出生在匈牙利佩斯。父亲是个商人，

以后举家迁居农村，从事农业。1850年，科罗西六岁时，父亲去世，他被送回到佩斯受教育。他中学毕业时，因家庭经济拮据，不能继续升学，便立即设法找了一份工作。开始做保险职员，以后成为新闻工作者，撰写有关经济方面的专栏文章。虽然没有进过大学受高等教育，但他勤奋好学，依靠自学成材，熟练地掌握了语言和所从事的职业专业新知识，发表了不少有关经济方面的好文章。

十九世纪中叶，随着欧洲经济的蓬勃发展，特别是国际贸易和交通通讯的发展，统计工作开始有了引人注目的发展。自1800年法国率先成立了政府统计局后，普鲁士、比利时、奥地利、荷兰等许多国家，到十九世纪六十年代，都设立了政府统计机构。匈牙利的统计工作开展比较迟滞。1867年，根据奥匈统治阶级的协议，在奥地利帝国基础上，两国联合建立了一个二元帝国——奥匈帝国。奥皇兼为匈牙利国王和帝国元首，奥匈各设政府和议会。匈牙利虽然在农工商部下设立政府统计机构，于1869年举行一次一般普查，并通过一个使普查现代化的法令，但事实上，这时匈牙利的全部统计工作，是由设在维也纳的奥地利政府统计局领导的；有关匈牙利的统计资料，也是由奥地利政府统计局统一管理的，绝大部分被作为机密处理，不得随便使用。1871年，在匈牙利统计学家卡罗里·凯莱蒂(Karoly Fo Keleti, 1833—1892)的领导下，建立了匈牙利国家统计局，匈牙利的统计工作才开始有了较为独立的地位，有机会来发展这个国家的统计思想和统计事业。

其间，佩斯市于1869年成立市政统计局，25岁的年轻的科罗西，由于在他所写的经济方面的文章中，显示出他具有非凡的经济头脑和统计意识，受到广大读者和公众的注意，被任命为佩斯市统计局长。接着，在1872—1873年期间，座落在多瑙河左岸的佩斯市和右岸的故都布达市合并为布达佩斯市，成为这个国家的首都和政治、经济、文化中心。科罗西于1873年，被任命为这个新市的统计局长，领导这个市的统计工作直到1906年。

科罗西在领导布达佩斯市统计局工作中，表现出一种研究学

者和统计学家的罕见的结合，使布达佩斯市统计局不仅是政府的市政统计机关，而且成为一个模范的研究机构，它搜集整理了几乎涵盖布达佩斯生活的各个方面的统计资料。市统计局出版的刊物，既包括统计调查方法实验，又有统计资料的实际分析。科罗西主持统计刊物的编辑工作，并经常为刊物亲自撰写文章。他还负责编辑了有关布达佩斯和大城市的第一个比较统计资料。于 1874 年和 1877 年分别出版了死亡率统计资料和大城市国际统计资料。

科罗西对统计科学和统计工作的贡献是多方面的，尤其以人口统计和生命方面的统计更为突出。他从十九世纪七十年代开始的三十多年间，通过布达佩斯的城市人口普查和收集的各种统计资料，对人口出生、死亡、婚姻以及传染病、贫穷、公共教育、市政建设、税收和社团收益等问题，进行了详细的研究。他发明了个人登记簿，提出衡量死亡率的“程度比较法”，编制了匈牙利的出生、死亡统计表，以及国际死亡指数。先后发表了《根据正确死亡率表获得些什么统计资料》、《死亡率系数与死亡率指数》、《人口统计学的科学立场》、《父母亲年龄对其儿童生命力的影响》、《关于贫民与传染病之间的关联及其强度计算方法》、《对布达佩斯出生率程度的估计》、《非常有用的婚姻统计》等一系列文章。

科罗西最早关于死亡率的文章《根据正确死亡率表获得些什么统计资料》发表于 1874 年。1876 年国际统计会议第九届会议在布达佩斯召开，对如何获得可靠的死亡率统计表问题进行了探讨，作出了重要贡献。会上，科罗西和德意志帝国统计局长官贝克（Karl H. Becker, 1823—1896）分别提出了他们所编制的死亡率统计表，引起了会议的重视。

科罗西在十九世纪八十年代初期，曾致力于对普查的研究与推广应用。他分别在 1881 年发表了《世界人口普查规划》，1885 年发表了《普查登记表的统一》等文章，促进普查的发展。1885 年国际统计学会成立，于 1887 年在罗马召开第一次会议，科罗西出席了这次会议，在会上就死亡率统计中的标准计算法问题作了论述。

他在 1892—1893 年国际卫生和人口统计学会议上发表的《父母年龄对其儿童生命力影响》的论文，是他根据方法论观点所写的最杰出的论文，文中发展了最初的‘出生率’表，展示了父母亲年龄和新生儿生命力之间的关系，他还论述了现存夫妇和合法出生的观察，以及配偶年龄和他们结婚时期长短对生育力和家庭规模的影响等方面的问题。

科罗西还对获得可靠的死亡率表问题作出了重要贡献。他是现代群体分析的先驱者。他计划通过对每一个个体应用一个单独的图沿着一定数量的人口生命史前进，从出生到死亡进行永久性登记；并且应用这些图来编制死亡表。按照他提出的这种方法实行，可以获得珍贵的数据，但由于用这种方法编制死亡表需要花费很大，事实上很难行得通。他还进行了其他一些开创性研究，如讨论某些疾病的遗传性和天气、住房条件、教育水平的影响，以及发病率和死亡率对收入水平的影响等。

科罗西还成功地在统计方法上进行了许多改革。例如，他在《死亡率系数与死亡率指数》、《关于贫民与传染病之间的关联及其强度计算方法》等论文中，独创性地提出的发病率或死亡率相对强度系数，使他能够在基本总体的规模和分布为未知时，指出现象之间的联系。即使在当时统计学中对数学的应用还不普遍的时代，他所提出的测定相关的指数，却非常类似以后为卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)和尤尔(G·U·Yule, 1871—1951)发展的相关系数，是很不容易的。

科罗西还在倡导死亡原因标准化描述方面与伯蒂朗(Jacques Fo Bertillon, 1851—1922)一道，做了许多工作，并积极致力于国际人口普查标准化。他倡导标准化死亡率，缓和了在各种年龄分布人口中对所有死亡率的比较问题。1891年，国际统计学会在维也纳开会时，他和英国统计学家威廉·奥格尔(William Ogle, 1827—1912)分别提出议案，建议制定一种在计算结婚、出生和死亡率时所用的固定性别分布和年龄分布标准人口的国际使用法。当时会

议指定了一个委员会来审查这方面的议案，此后于 1895 年在伯尔尼、1887 年圣彼得堡开会时，又继续对这个问题进行了讨论。

科罗西还与虚假统计资料和错误统计方法进行了尖锐的斗争。1876 年，在讨论种痘预防天花的贡献问题方面，奥地利医生凯勒尔(Keller)曾经发表过一些在 1873 年至 1876 年间对种牛痘的临床观察结果，通过这些实际数据表明其不赞成种牛痘的观点。由于这些观察数据似乎很有份量，在医学界和科学界引起了强烈反响。直到凯勒尔死后，科罗西通过对观察资料的研究和部分改造，证明凯勒尔的观察结果是一种伪证，它给人们提供了一种完全谬误的印象。于 1887 年在不伦瑞克发表了《对接种牛痘统计的评论及种痘预防问题的新贡献》一文，澄清了这个问题，对人类健康和科学作出了重要贡献。统计学家韦斯特加德(H·L·Westergaard, 1853—1936)在其所著《统计学史》中,对这件用统计数据弄虚作假的事例进行了无情的鞭答,对科罗西作了高度的评价。他指出：“在统计学史中仅有一回直接歪曲了观察结果的事例”。“幸运的是这样故意伪造统计资料的记录仅有一次”。当然，韦斯特加德这样讲‘仅有一次’，是他当时没有见到过中国‘大跃进’时亩产粮食十多万斤，大放卫星的伪造统计数字的记录。事实上，凯勒尔伪造的统计资料，比起这‘大跃进’来，只能是小巫见大巫了。韦斯特加德继续说：“错误的或片面地解释统计资料是一回事，而直接伪造却是另外一回事。不能否认：前一情况在从前时代曾十分频繁地发生过，虽然在现在回顾时——即真正科学精神在统计学中绝对占优势的时候——肯定是少了。但什么是不伪造观察的保证呢？揭露这种欺骗总是可能的吗？这个问题的答案必定是：即使凯勒尔的材料永远不被修正，即使这种伪造永远不被证明，而他的考察报告在不久或不久的将来也毫无疑问地会被当作可疑的东西被抛弃。事实上，在统计中象在一切科学中一样，任何问题的全世界经验都会构成一个体系。其结果的可靠性被他们的一致性证明。重新作出的关于种痘效果的考察报告，证明凯勒尔的经验是不确实的，科

罗西在这方面的贡献就属于这一体系。总之，把这类性质的实例载入统计学史之中，是很有意义的。”

科罗西是早期国际统计会议的成员和国际统计学会的创始会员。1883年起，他还担任布达佩斯大学的教授，在那里讲授人口统计学方面的课程。他是许多统计组织和其他一些科学学会的成员，在国内外获得许多荣誉和奖励。他的学生 and 后继者认为，他在学术思想上接近于德国统计学家莱克西斯（Wilhelm Lexis, 1837—1914）但他在人口统计规律知识方面，则胜过莱克西斯。

科罗西于 1906 年 6 月 23 日去世，终年 62 岁。他的主要著作有：

1. 《根据正确死亡率表获得些什么统计资料》，1874 年；
2. 《普查登记表的统一》，1885 年；
3. 《对接种牛痘统计的评论及种痘预防问题的新贡献》，1887 年；
4. 《死亡率系数和死亡率指数》，1892 年；
5. 《人口统计学的科学立场》，1892 年；
6. 《父母亲年龄对其儿童生命力的影响》，1892—1893 年；
7. 《关于贫民与传染病之间的关联及其强度计算方法》，1894 年；
8. 《根据作者在布达佩斯的观察所编的出生率统计表作出的出生率程度的估计》，1896 年；
9. 《非常有用的婚姻统计》，1906 年。

埃奇沃思

——描述统计学派的创始人 • 数理经济学的先驱

弗朗西斯 • 伊西德罗 • 埃奇沃思（Francis Ysidro Edge-

worth, 1845—1926), 英国统计学家和经济学家, 数理经济学的先驱。

埃奇沃思 1845 年 2 月 8 日出生于爱尔兰朗福德郡的埃奇沃思镇, 他的祖先带有西班牙血统, 在四世纪时即定居爱尔兰。他的父亲在他两岁时即去世, 少年时都是受家庭教师的教育, 对数学和古典文学很有兴趣。1862 年, 就学于都柏林的三一学院后转入牛津大学的马格达伦与伯里奥特学院, 学习哲学、伦理学、经济学和古典文学, 以优等生毕业, 获文学士学位。1877 年, 在伦敦取得律师资格。1880 年受聘为伦敦英王学院的伦理学讲师, 1890 年任伦敦大学图克政治经济学教授和统计学教授, 1891 年起任牛津大学政治经济学德拉蒙德纪念讲座教授, 以后被聘为该校万灵学院研究员, 一直到 1922 年退休, 被聘为牛津大学名誉教授。1912 年起, 埃奇沃思被选为英国皇家统计学会会长, 连任达 14 年之久。他还担任过英国科学院院士, 皇家经济学会副会长, 英国科学促进协会经济组组长, 《经济杂志》的首任编辑。1926 年 2 月 13 日死于肺病, 享年 81 岁, 终身未结婚。

埃奇沃思是统计学家, 又是经济学家。他热心研究概率论与数理统计, 并将其应用到经济学的领域中, 他在统计思想上, 受凯特勒 (L · A · J · Quetelet, 1796—1874) 和高尔登 (F · Galton, 1822—1911) 的影响。这从他早期的著作, 1877 年出版的《伦理学的新旧方法》一书中, 就可以明显地看出来。

埃奇沃思对统计科学的主要贡献, 是他最早运用数学, 特别是概率论来研究社会经济问题。正因为这样, 所以在统计史上称他为描述学派或旧数理学派中经济学派的创始人。埃奇沃思在 1883 年到 1908 年间, 在《伦敦统计学会杂志》(1887 年改为《皇家统计学会杂志》) 和其他杂志上, 发表了一系列有关统计的论文, 1883 年, 在他的论文中就预示出“学生氏”后来提出的 t 分布。他还在一篇关于《决定黄金价值变动的方法》的论文中, 推荐了算术计算方法。1884 年, 他继拉普拉斯 (P · S · Laplace, 1749—1827) 之后, 研究

并出版了《机遇的哲学》一书,从哲学的高度论述了机遇概率问题。1885年,他发表了关于出生率、死亡率和结婚率变化等有关生命统计的论文,还出版了《统计方法》,提出了统计学就是“平均数科学”。他认为,统计科学由两个主要内容构成:一是找出两个平均数之间的差异,有多大是由法则的偶然性或象征性造成的;二是指出哪种平均数是最好的。他关于变异的研究,可与罗纳德·费喧(R·A·Fisher,1890—1962)的方法相媲美。

埃奇沃思在1885年6月伦敦统计学会五十周年纪念会上发表演讲,用深入浅出的方法,探讨了统计学原理上的一些主要问题,指出在各种情况下如何发现离中趋势的界限。例如,他论述了一系列关于人体测定的观察,探讨了在两个人口组别间身体高度的差异是否考虑到偶然性问题。他还谈到出生统计,主要是关于两性比例的检验方法,以及一些与误差法相一致的奇妙的例子,如出入蜂巢的胡蜂数目和出席俱乐部的会员人数等。在不久以后的讨论里,埃奇沃思受到坦率的质问:在他的论文中是否提出任何新的方法?埃奇沃思谦逊地答复说:他不知道他曾提出任何新的意见,但对某些读者来说也许是新的。他的这一回答是确实的。他的论文包括了到那时为止的统计理论成果的综合评述;同时为进一步探索误差法则以及在当时统计学家的范围内为正常利用检验提供了方案。1886年,他发表了关于概率论的论文,他以前人提出的概率论为基础,得出了新的成果。1888年,发表了关于银行业数理的论文和关于测验统计方法的论文。1892年,他发表关于《相关平均数》的论文,开始使用“相关平均数”的术语。他按照自己的相关定义,根据概率论原理,把相关理论扩展到三个或三个以上变量间的研究。1893年,他发表《社会现象间的统计相关》一文,关于直线相关的思想,与其以后以卡尔·皮尔生(Karl Pearson,1857—1936)为始祖的用积差法求相关的思想是一致的。他还与皮尔生同时研究“非对称频数曲线”;于1894年发表《社会现象间的非对称相关》论文。1898—1900年期间,他发表了关于统计表现方法的论文。

埃奇沃思在其 1900 年发表的《论统计描述应用数学公式》一文,既涉及纯理论的研究,也谈到各种统计方法的应用。他在文章中主张“哪里可能,我们就在哪里使用频数正态法则”。他还以正态分布为出发点,遵循正态法则,根据假设的组别,提出了一种“置换方法”,或者作了一番把不同正态曲线的两半结合起来的尝试。他的这一主张,基本上获得了他同时代人的赞同。他认为,为了实现这一主张,需要慎重地整理资料,详细地分析、观察,以便发现各种因素的影响。任何频数正态分布的离差都表明其他原因在起作用,所以统计学家的任务就是要探索这些原因,从而为现代统计学者提出了一个新的课题。

1904 年,埃奇沃思发表了以《误差法则》为题的论文,讨论了属于误差法则的概率理论和统计理论。1908 年,他更以“频率常数的概差”为题,连续发表三篇论文,探讨了概差的问题。

埃奇沃思在物价指数方面也下了很大功夫,在 1887 年到 1890 年的一段时间,他着重研究了物价指数的计算公式。他曾充分介绍了各种指数计算的方法,如简单算术平均、加权算术平均、简单中位数、简单几何平均等方法。他主张采用交叉权数——基期和计算期数量的算术平均数——的总和法来计算物价指数,公式如下:

$$I_p = \frac{\sum \frac{q_0 + q_1}{2} p_1}{\sum \frac{q_0 + q_1}{2} p_0} = \frac{\sum (q_0 + q_1) p_1}{\sum (q_0 + q_1) p_0}$$

式中 I_p 代表物价指数; q_0 和 q_1 分别代表基期和计算期的物量; p_0 和 p_1 分别代表基期和计算期的价格。这个公式被称为埃奇沃思指数公式。

埃奇沃思和卡尔·皮尔生都受高尔顿的启发,他们同时着手研究“非对称频数曲线”和“复相关”。但是,他们俩人各自走自己的

道路。有许多埃奇沃思所深入研究的问题，皮尔生只简略涉及到。

埃奇沃思在经济学方面，是著名的古典经济学家。他对经济学感到兴趣，据说是受杰文斯(W·S·Jevons, 1835—1882)等人的启发，他与剑桥大学的马歇尔(A·Marshall, 1842—1924)也有很深的交情。他从研究数学与伦理学到研究经济学，这一点颇与马歇尔相似。他在其主要著作中，曾用数学方法对经济生活进行功利主义伦理学的应用分析，影响了当时和以后的经济学家，甚至对马歇尔也产生过很大影响。他在经济学方面的成就主要是在纯理论方面，而不在实际问题方面。1881年，他的名著《数学心理学，试论数学对道德诸科学的应用》一书出版，时值他36岁，该书在现代经济学中仍占有十分重要地位。被普遍采用的‘无差异曲线’和‘契约曲线’等概念，都是由他在这本书中首先提出的。

埃奇沃思继承了瓦尔拉(M·-E·L·Walras, 1834—1910)提出的一般均衡理论，并把数学运用于这一理论的研究，对古典经济理论作出了许多重要的发展。最先以一个可变要素的边际产品下降来给收益递减定义，而在这以前的经济学家都是用平均产品下降来解释这一规律的。他最早提出‘一般效用函数’概念，认为一个商品的效用不仅依赖于所消费的该商品数量，而且依赖于个人消费的所有其他商品的数量，从而把替代性和互补性问题引进效用理论中。在埃奇沃思之前，新古典经济学的边际效用理论，一般是用基数序用论来解释边际效用的，认为边际效用可以用效用单位来计量，并可以加总求和进行比较。埃奇沃思不赞成效用可以计量的观点，他认为效用是一种心理感觉，是无法计算的，效用能表示其程度，而不能计量其大小。他提出序数效用论，用满足程度的不同，来解释效用。同时他第一次提出‘无差异曲线’的概念，用同一条无差异曲线表示两种不同商品的组合给消费者带来相同的满足，不同的无差异曲线则代表不同的满足程度。他用无差异曲线来解释边际效用、边际效用递减规律和实现消费者效用最大化的消费者均衡。这样就克服了效用如何计量的困难问题。以后，无差异

曲线的概念经意大利经济学家帕累托（V·Pareto,1848—1923）和英国经济学家希克斯（J·R·Hicks,1904—1989）等人的发展，成为西方经济学中的重要分析工具。

埃奇沃思在经济学方面的另一重要贡献，是他第一个提出“契约曲线”的概念，并将其引入经济分析，用以分析市场上的交易与生产达到最优境界的条件。契约曲线分为交换的契约曲线和生产的契约曲线。交换契约曲线说明两个消费者如何通过自由交换而实现最大的满足程度，即实现交易的最优境界。生产契约曲线说明生产者如何通过对生产中使用的劳动与资本的配合比例的调整，实现其利润最大化，即实现生产的最优境界。契约曲线对帕累托提出的福利最大化的最优境界条件作了理论分析，对福利经济学的发展有相当大的影响。他的这一思想同其有关经济交换“中心”的理论引起了人们的极大关注。其所谓“经济交换中心”理论就是假定在市场形成前有一群最初握有商品的交易者想进行交换，这些商品交易者可能是单独行动的，也可能联合形成集团，但必须接受交换生产的全部后果。这样，在一定限度内，随着交易有数目的增加，商品最后分配的“中心”同在自由竞争条件下由价格体系所导致的财货均衡配置的位置是完全一致的。

埃奇沃思还研究了纯粹寡头垄断理论。他证明在寡头垄断市场上，如果寡头采取调节价格的行动，则价格在某一范围就是不稳定的。他为一些销路极广的学术刊物写了许多论文，对国际贸易理论、租税、货币问题等进行了比较深入的研究。

在埃奇沃思的各种不同著作之间，有着一一种联系的纽带，这就是他所感兴趣的所谓精神科学的限度问题，或者象他早期著作中所提到的数理心理学的限度问题。他认为这里包括五个方面：效用或价值理论的限度；经济平衡的代数和图解式规定；信仰或概率的限度；证据或统计的限度；以及经济价值或指数的限度。他的著作，特别是关于指数问题的论著，几乎都分别与这五个方面有关。

埃奇沃思从《经济杂志》1891年创刊起，就担任该刊编辑，其

后任编辑主任和主编之一。在他后半生的 35 年中,把大部分时间都用在这个杂志上了。因而他的一些重要著作也都同这个杂志有关。他的智慧、科学上的兼容并包的精神、讲求实际的良知以及广泛的国际同情等个人特质,对这个刊物的传统有着重要的影响。

埃奇沃思的论著很多,其中主要有:

- 1.《伦理学的新旧方法》,1877 年;
- 2.《数学心理学》,1881 年;
- 3.《机遇的哲学》,1884 年;
- 4.《统计方法》,1885 年;
- 5.《测度可能性与效用的方法》,1887 年;
- 6.《社会现象间的相关统计》,1890 年;
- 7.《社会现象中的非对称相关》,1894 年;
- 8.《论统计描述应用数学公式》,1900 年;
- 9.《误差规则》,1904 年;
- 10.《概率论在社会统计中的应用》,1913 年。

埃奇沃思 1891 年至 1921 年间在《经济杂志》上刊载的一些论文,由英国皇家经济学会汇编成三卷,命名为《政治经济论文集》,于 1925 年出版。他的有关统计学和概率理论的文章,在他去世后,由鲍莱(A·L·Bowley,1869—1957)汇编为《埃奇沃思对数理统计学的贡献》,于 1928 年出版。

吴文聪

——日本国势调查之父

吴文聪(Kure Ayatoshi,1851—1918),日本统计学家,日本国

势调查的创造者。

吴文聪 1851 年 11 月 27 日出生于江户青山隐田的藩邸,幼年时名叫颖士。他的家庭成员中,多属知名的学者。父亲是汉学家,并精通荷兰语;幼弟为吴秀山(Kure Hizan)博士。

吴文聪幼年时,从松崎兼堂的弟子渡边鲁辅习汉学,遍读五经、左传,以“虽童年而能读”,成为人们传诵的英才。当时,他因听说父亲和祖父都跟西洋学者学习过,精通外国语,便从箕作麟祥学习英语。吴文聪十三、四岁时,曾入铁炮洲的福泽谕吉学塾学习,中途退学,以后,被选拔为后藩进贡生,入大学南校学习,他认为学校教授的课程太浅,感到不满足,不久又离开学校。

明治维新后,随着封建制度的瓦解,日本经济开始振兴,统计工作有了发展。他听说著名统计学家杉享二(Sugi Kyoji, 1828—1917)在正院负责统计业务,便于 1875 年 9 月间到正院的政表课(相当于现在的统计课)工作,先后从事过赋税统计、贸易统计、气象统计和司法统计等业务。当时,正院政表课集中了许多优秀的统计人才在那里工作,有阪谷芳郎之父朗庐(素)、南摩纲纪、物集女清久、宇田川盛三郎、寺田勇吉、青木保、古谷矫、小川为次郎、町野精藏等三十余人,可谓人材济济。吴文聪在工作中获益很大。1876 年,杉享二兴办统计学社,吴文聪在锦町的开成学校每月讲授一、两次统计课程,一直继续到 1880 年。他一边从事统计业务工作,一边讲课,互为促进,相得益彰,情趣高昂。1880 年,他与一些志同道合的人一道创办东京统计协会,并由他本人专门负责出版发行统计杂志。后来,他从正院转入内务省的卫生局,整顿了卫生统计。同时,他还在统计课方面,与依田昌言共同办理府县的统计表式。

十九世纪八十年代初,日本开设国会之论喧嚣一时,吴文聪弃官为民,进入日本铁道公司。他在铁道公司工作期间,对铁道统计的表式作了筹划和改进;后转到邮政局工作,又对有关邮政、交通的各种统计表式进行了筹划。

在那个时候,东京大学还没有统计学的讲座,只是一些担任经济学的外国教师在讲义中对统计有所论述。1883年,东京曾经设立过一所公立统计学校,杉亨二在那里当校长并亲自授课,但采用的讲义,主要还是外国的。吴文聪注意到这种情况,1886年,他在东京专门学校和专修学校时,就开始着手编写了统计学讲义。由于受田尻稻次郎的嘱托,吴文聪于1886年到1890年期间,对统计进行了深入的研究,并从这时起,编写了《统计详说》、《应用统计学》、《统计原论》和《统计之真髓》等一系列的统计著作。1891年以后,他在学习院和庆应义塾讲述国势比较统计大意。不少统计学家,如后来在贵族院知名的统计学者柳泽保惠伯爵等,都出自他的门下。1900年,吴文聪任内阁统计审查官,奉命去美国考察当时进行的第十二次国势调查的情况,并顺便对英、法、德国的统计工作情况进行了考察。1901年,日本议会开会时,吴文聪率先与议员中主张迅速进行国势调查的一些人磋商,提出进行国势调查的建议,促进议会通过国势调查法。1903年,他发表了《物价工资生计度》的论文。1910年他被任命为国势调查委员会干事,负责国势调查工作,对日本开创国势调查作出重要贡献,被称为“日本国势调查之父”。其后,吴文聪又在农商务省任职多年,对改善该省的产业统计作了许多努力。因而,吴文聪的一生,不仅为日本的统计实际工作作出很大贡献,而且对在日本普及统计科学方面也有很大贡献。他在统计科学方面,主要侧重于介绍国外,特别是英美的统计理论和方法。既不是提倡新奇的学说,也不满足数理统计分析,而是完全以利用计数说明各种社会、经济现象为目的。吴文聪在统计学方面,有十多部题材广泛的著作,其中主要著作有:

1. 《统计详说》1887年;
2. 《应用统计学》,1888年;
3. 《统计原论》,1889年;
4. 《统计学》,1890年;
5. 《统计之真髓》1894年;

- 6.《理论统计学》,1896 年;
- 7.《纯正统计论》,1901 年;
- 8.《经济统计学》(上下集),1902 年;
- 9.《实际统计学》,1909 年。

此外,他还著有《统计学论》、《斯氏统计要论》、《社会统计论》、《人生论》、《战后人口出生》、《战后经营人口政策》、《明治三十二年日本帝国人口动态统计概况》等。

韦斯特加德

——丹麦统计学家 · 统计史学家 · 经济学家

哈拉尔德·路德维希·韦斯特加德(Harald Ludvig Westergaard,1853—1936),丹麦统计学家、经济学家。

韦斯特加德 1853 年 4 月 19 日生于哥本哈根。他在青年时代,对数学感兴趣,入哥本哈根大学数学系学习数学,1874 年,获理科硕士学位。其后,转而从事政治经济学和统计学的研究,1877 年获经济学硕士学位。

韦斯特加德的第一篇重要著作是 1881 年在哥本哈根大学提出的论文,题为《不同社会阶层死亡率的近期研究概述与评估》。文中引用了大量丹麦和有关的有关死亡率统计资料,对社会各阶层的死亡率进行了系统的比较研究,并提高到理论上进行深入探讨,从而受到学术界的赞赏和国内外的重视与好评,并且在德国以《从死亡率和发病率得出的教训》为名,于 1882 年出版,被誉为“关于死亡率统计的标准手册”。

在这本《从死亡率和发病率得出的教训》一书中,展示了韦斯

特加德早期的特点和其独特的研究方法。他强调将与人口统计频率（如死亡率）相关联的误差定律的计算应用于对所使用数据合理性的研究，同时讨论由于诸如普查数据中出现的重复计算、新生婴儿出生和死亡的推迟记录以及未受教育者忘记和错记年龄等数据不当而造成的限制。

韦斯特加德毕生强调，为了进一步发展科学统计，努力获得更好的数据比改进数学方法更为重要。他在上述有关死亡率著作中所使用的数学方法，例如他对标准误和正态分布的应用，虽然并非新的，但他是最早将众所周知的概率论原理应用于讨论实际统计问题的人之一。

1883年，韦斯特加德受聘哥本哈根大学，担任统计学和政治学课程的讲师。1886年，他晋升为政治学教授。

1890年，韦斯特加德发表了他的《统计理论基础》著作。在这本书中，他发展了将形式概率论用于分析实际统计的基础概念。他对高斯(Karl Friedrich Gauss, 1777—1855)的正态分布特别感兴趣。他的《统计理论基础》主要集中在以这个分布作为基本假定的有关人口领域的研究方面。虽然他意识到了这种方法的限制，但在他的教科书中极力主张应用统计学家考虑：是否非正态的某种特殊情况下，不可能完全反映上面谈到的这些数据不当的问题。但这本《基础》显然并非他的成功之作，由于其证明不充分，含蓄地假设证明和回避证明而受到了严厉的批评。

韦斯特加德 1916年在美国统计协会会刊上发表了《统计学的范围和方法》的文章；1918年，又在英国皇家统计学会杂志上发表了《关于统计学的未来》文章。在后一篇文章中，他在很大程度上是通过对数理统计的直观方法，极其精湛地阐述了许多在以后很长时期中没有解决的问题。例如，他极力主张在根据样本检验统计方面做更多的工作。但是，这篇文章也渗透着他偏向于正态分布和对偏斜分布的轻视。他相信非正态分布的出现是未能确定因果关系的迹象，而一项接近的单个主因研究是有益的。

韦斯特加德在统计研究方面所用的方法,概括地说,是与深入的数据分析相结合的二项式和正态分布,其中数据又被合理地分组。尽管他成功地把二项式和正态分布运用于人口统计学和人类学,但他最感兴趣的是找出隐含于这些数据中的事实及计算错误,远胜于对数据精确性的注意。而正态分布,韦斯特加德仅仅限于在人口统计学和人类学方面的应用,而不注意应用到一些他认为不合适的领域。虽然他受的是‘三位一体’的教育,即学习过经济学理论、数学和统计学,但他并未能成为一名经济计量学家。在他看来,让经济学理论提出一个回归方程的可能形式,估计每种形式的参数,让相关分析决定在各种形式间的选择等,都是没有意义的。他的博士研究生麦克普朗(Mackeprang, 1906—)估算出 24 种商品需求函数,比美国经济计量学的先驱者穆尔(H·L·Moore, 1869—1958)提早八年,但他并没有为此感到激动。

1924 年,韦斯特加德从哥本哈根大学退休,离开了他一直工作 24 年的学府。此后,他把精力转到了对统计史的研究上。他查阅和研究了大量的文献、专题论文、统计杂志和官方报告,历时八载,完成了他的《统计学史》巨著。这本《统计学史》从十六世纪的“国家比较记述学派”开始,写到十九世纪末政府统计和统计理论的重大发展,一共写了 17 章。

韦斯特加德编写《统计学史》的目的,在他的这本书开头的绪论中讲得很清楚。他说:“研究一门科学,探索它最初的萌芽直至现时的水平,是饶有兴味的。这好象沿着一条河前进——从涓涓细流开始直到汇集成为大川的过程一样。这样研究的结果,可以毫无例外地使我们获得相同的教益。它告诉我们:人类在各种不同的条件下努力寻求真理,常常同似乎不可克服的困难作斗争,屡次误入歧途,但是不违初志,从不间断,直到真理——或许比预期的要单纯得多——终于被发现。这一目的既已达到,人类的智慧沿着新的道路前进,探索新的困难,并试图解决新的问题。”他指出:“这样的探索,大抵会告诉我们许多在今天看来似乎觉得奇怪的错误的解释。

事实上，这些错误解释往往是导致正确解释的自然媒介；因此这种表面上的失败，实际上是科学发展过程中所必需付出的代价。”

他认为，历史研究不应只着重于那些有重大贡献的伟大人物，而应更详细地更多地研究历史的发展过程。他说：少数天赋很高专门从事研究的学者，记住各个时代那些在主要问题上有重大贡献的人——这对研究任何科学体系的人来说，都是很有趣的。但仅仅记录牛顿(Isaac Newton, 1642—1727)或巴斯德(Louis Pasteur, 1822—1895)那样的人物，是不很公平的。因为在研究过程中，那些缺乏适当条件而追求真理的科学工作者也是值得我们感激的。他们耕耘着天才的老师们为他们所开辟的田地；只要发现有益于人类的事，他们就视为己任，坚决地去完成。我们甚至连他们的名字都不知道。这种情况在统计学史中也是屡见不鲜的。我们考察到统计机关统计工作的发展，但难以知道应该归功于谁。许多勤勤恳恳的工作人员在推进统计发展方面都尽了很大努力；但除了他们从事工作的狭小办公室之外，连他们的名字都没有被人们提起过，然而实际上他们对人类作出了重大的贡献。

他的《统计学史》从三条发展线索开始：

一是国家比较记述。韦斯特加德认为，事实上，从前“统计学”一词的含义相当于“国家比较记述。”即德国所谓的“国势学”(Staatenkunde)。这一学派最早可以追溯到亚里斯多德(Aristotle, 公元前384—公元前322)，随后由意大利和其他国家的一些作者继承了衣钵。最后在十七、十八世纪的德国大学里达到了极盛时代。语源学家可能发现‘Statistics’的字根是意大利语的‘Stato’而“Statista”的含义是参与国事的人所以统计学‘Statistics’就意味着政治家所关心的那些事项的聚集，无论是否采用数量观察的形式。按照“统计学”一词现代含义的国家统计记述，在那时是没有的。不过这一学派是逐渐地接近于真正的统计记述，把这一学派的发展过程予以概述不是没有好处的。

二是现代统计学家比较熟悉的十七世纪发轫于英国的“政治算术”。这个学派最初从事于死亡率和其它人口统计的研究，以后发展为研究经济统计。后来，“政治算术”一语逐渐成为陈旧的说法，反而被德国教授们称呼‘国家比较记述’的惯用的‘统计学’名称所代替了。

三是概率论。这个学派最初是对于毫无意义的掷骰游戏的结果进行研究，以后达到了高度的发展。这在被认为代表作的拉普拉斯（Pierre Simon Laplace, 1749—1827）的名著《概率分析理论》（1812年出版）一书中阐述极为详尽。但长期以来概率论对统计学的影响较所预料的为小，学者们着重探讨那些与现实很少有或者没有联系的抽象原理了。

韦斯特加德的《统计学史》是一本比较全面地、系统地论述统计科学形成和发展的专著，也是当代统计学者们认为写得比较朴实和较好的专著，它在丰富、具体和历史细节的描述方面具有显著特点，具有持久的价值。该书的缺点是：它只论述了描述统计学的历史，很少谈到推断统计学的历史；同时，它主要论述了欧美统计的发展，而对亚洲、非洲等地统计的发展，则几乎没有涉及。

韦斯特加德的一位朋友巴赫（Kai Rander Buch）认为，韦斯特加德属于瑞典社会学家和统计学家法尔贝克（P·E·A·Fahlbeck, 1850—1923）一代，在他们之间有许多显著的相似之点。他们受两个最重要的影响：一是凯特莱（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）的著作；一是从十九世纪中叶开始的丰富的人口统计数据流。在他们成熟的早期阶段，看到了高尔登（Francis Galton, 1822—1911）、皮尔生（Karl Pearson, 1857—1936）和英国统计学派的其他一些学者们所创造的迅速进步，他们强调统计理论的发展，但他们俩人都没有能够吸收这些现代趋势。相反，他们对这些发展的态度是持怀疑论和否定的——虽然韦斯特加德在这两个人中是有着较好知识和较少否定的。面对着一种不适宜的知识状况，

韦斯特加德开始了历史研究，尤其关于统计学史的研究。

在经济学方面，韦斯特加德拒绝接受英国的古典经济学理论。这主要是基于他的激进的思想使他反对把社会改革看做是无益的事情，并从经济学中排除掉，像他的德国历史主义同事一样，他是早期的社会政策拥护者；再者，他敏锐的思维使他反对把需求方面的分析从经济学中排除掉。在他 1891 年出版的《政治经济学研究导论》一书中，他介绍了 1870 年之后经济领域的革命，其框架来源于他的朋友杰文斯(W·S·Jevons, 1835—1882)。他的第一篇在 1876 年发表的经济论文接受了基数效用理论，并将其应用于个人之间效用的比较：使财富分配均等将会增加社会效用。他曾力劝杰文斯推导出边际等式来作为个人效用最大化的一个条件，但杰文斯没有做到这一点。

韦斯特加德在经济学、政治学、统计学的教学和研究工作以外，对保险、银行以及人道主义等方面的活动，也是广为人们所知的。他在一篇早期的文章中，有一段概括他的哲学的引语：“政治经济学不仅仅是建立在事实和形式逻辑结论之上的；它是与人类的利益紧密相关联的，因而必然地，每一种理论都是打上作者哲学的烙印的。”韦斯特加德逻辑力强，善于写作，他的有关统计学、社会学和政治科学方面的教科书，在丹麦和国外被广泛采用。

韦斯特加德于 1902 年当选为国际统计学会会员；1929 年被选为该会荣誉会员，1936 年 12 月 13 日去世，终年 84 岁。

韦斯特加德的主要著作有：

1. 《从死亡率和发病率得出的教训》，1882 年；
2. 《统计理论基础》，1890 年；
3. 《政治经济学研究导论》，1891 年；
4. 《统计学的范围和方法》，1916 年；
5. 《关于统计学的未来》，1918 年；
6. 《统计学史》，1932 年。

马尔科夫

——对数理统计学作出杰出贡献的俄国统计学家·现代概率论重要领域“马尔科夫过程”的提出者

安德烈·安德烈耶维奇·马尔科夫(Andrej Andreyevich, Markov, 1856—1922), 俄国数学家、数理统计学家。

马尔科夫 1856 年 6 月 14 日出生于俄罗斯的梁赞, 父亲是律师。马尔科夫在小学时代, 初时学习成绩很不好。为此, 学校曾给他父亲寄去过多次警告。使他最伤脑筋的是有关语文学的典故。由于这种原因, 据说他当时很想改学工科。但是, 他却喜爱并擅长数学, 他曾自修解析学, 在中学时代, 就独立发现了常数系数型微分方程式的一个解法。这一方法虽然在专家们来说是已知的事了, 但对一个中学生来说, 却是不平常的, 很快反映到大学教授们中, 受到了重视。1874 年, 马尔科夫 18 岁时学完中学课程, 进入彼得堡大学攻读物理—数学系, 成为著名的数学家切比雪夫(P·L·Tchebychev 1821—1894) 的学生, 切比雪夫的精彩的讲课使他深受感染, 从而对他决定自己一生的方向起了关键的作用。1878 年, 马尔科夫大学毕业, 取得理学硕士学位, 并以关于《按照连分数求微分方程的积分》的论文, 获得金质奖章。两年后, 马尔科夫通过了学位候补者论文的口试, 成为彼得堡大学的私人讲师; 1884 年, 获得物理—数学博士学位; 1886 年升任该校教授, 并因切比雪夫的推荐, 于 1890 年任彼得堡科学院院士和俄罗斯科学院编外院士, 1892 年起为俄罗斯科学院院士。1905 年, 马尔科夫在大学退職, 被授予功勋教授称号, 继续从事教育一直到 1922 年去世。

马尔科夫教学的特色, 在于阐述主题时贯穿着一种意图, 就是

尽可能明确而不失其严密性、详细、具体、不厌其烦。他还深入浅出地配合巧妙的例子，以阐明理论的应用，大抵连答案的数值也明确地给出了。他的这种教学特色，凡是上过他课的学生们都留下了深刻的印象，同时也明显地表现在他的著作中。

马尔科夫作为研究者，很富于战斗性，不知疲劳。莫斯科大学的学者涅克拉索夫(A·P·Nekrasov)曾多次在讲演和著作中赞美他的这种精神。

马尔科夫的研究工作,涉及的范围很广,有数论、微分方程、函数论、数理统计学和概率论等。特别是他关于大数定律、中心极限定理和“无后效应”随机过程等方面的研究,对统计学作出了重大贡献,对后世影响很大。他在这些领域都超过了他的前辈切比雪夫和发扬了李亚普诺夫(A·M·Liapounov,1857—1918)的工作,真可谓青出于兰而胜于兰。迄今犹继续发展的是以抽样调查推算总体时所用的“马尔科夫原理”,即是持一次式推定量中无偏误性,使总体方差为最小的方程式——马尔科夫最小平方法,或“马尔科夫链”及“马尔科夫过程”。

马尔科夫在观察了许多自然现象的基础上,于1907年发表了《非独立试验中值得注意事件的研究》论文,对于并非相互独立事件的研究提供了一种实验模型,奠定了一种用数字方法进行研究的自然过程图的基础。这个图后来被称为“马尔科夫链”。在此基础上,他又进一步研究出一种“无后效应”的随机过程,从而发展了概率论的一个新的分支,引导人们进入现代概率论的一个重要领域——马尔科夫过程。其特点是:当目前的状态为已知的条件下,其未来演变的一切统计特性不依赖于以往的演变即与过去的情况无关。这是一种常见的重要的随机过程,在原子物理、理论物理、化学与社会公用事业等方面均有应用。马尔科夫在进行理论研究的同时,还喜欢列示数值,以说明问题。对于马尔科夫链的研究,由于他本身不能思考适当的具体的事物,而从数学上作为不独立的“系列”研究。为此,一些学者以母音和子音的顺序等求例,认为从后世

广泛的物理学的应用来看，似乎是不可信的。马尔科夫提出的变位及有效统计学概念相当的原理，是对数理统计学做出的杰出贡献。

马尔科夫在数论方面，研究了二次不等式理论，解决了许多求行列式极值曲线二次式的难题。在数学分析方面，他发展了动差理论、函数逼近论和连分式的解析理论，并将连分式广泛应用于差分理论中的近似计算和内插法等方面。以他的名字命名的数理和统计方面的原理和公式就有：马尔科夫分析，马尔科夫分枝过程，马尔科夫链，马尔科夫决策过程，马尔科夫估计(推算)值，马尔科夫估计(推算)，马尔科夫不等式，马尔科夫算子，马尔科夫过程，马尔科夫过程分析，马尔科夫性质，马尔科夫更新过程，马尔科夫序列，马尔科夫结构，马尔科夫定理，马尔科夫列联表，马尔科夫决策规划等十多种。

马尔科夫总共发表过七十多篇著作和论文，内容广泛，在国外很受重视，几乎所有这些论著都被译为外文，并在很多书中被引用。他的主要著作有：

1. 《按照连分数求微分方程的积分》，1878年；
2. 《二元二次式的完全测定》，1880年；
3. 《某些逼近代数的连分数》，1884年；
4. 《差分算法》，1889—1891年；
5. 《概率计算》1900年；
6. 《非独立试验中值得注意事件的研究》，1907年。

卡尔·皮尔生

——现代统计科学的创立者

卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936), 英国生物学家和

统计学家，旧数理学派和描述统计学派的代表人物，现代统计科学的创立者。

卡尔·皮尔生 1857 年 3 月 27 日出生在伦敦，父亲是英国的王室法律顾问。他从儿童时代起，就有着广阔的兴趣范围，非凡的知识活力，善于独立思考，不轻易相信权威，重视数据和事实，喜欢争论。1866 年，他进入伦敦大学学院附中，曾因健康原因退学。1875 年考入剑桥英王学院攻读数学，是高尔登（Francis Galton, 1822—1911）、斯托克斯（George G. Stokes, 1819—1903）、马克斯韦尔（James C. Maxwell, 1831—1879）、凯利（Arthur Cayley, 1821—1895）等著名生物学家、物理学家和数学家的学生。皮尔生学习成绩优异，获得学校奖学金；1879 年毕业，数学考试名列第三，成为该校的特选研究生。以后去了德国，在海德尔堡和柏林大学等校听哲学、罗马法、物理学和生物学等课程。1880 年回到伦敦，到林肯法学会学习法律，并于 1881 年获得律师资格。1882 年获得文学硕士学位；其后又在圣安德鲁斯大学获得法学博士学位和在伦敦大学获得理学博士学位。1844 年，皮尔生在伦敦大学学院教授应用数学和机械学；1890 年，受聘到格雷舍姆学院讲授几何学和统计学；1911—1933 年任高尔登统计实验室主任及伦敦大学学院教授；1933—1936 年任该校荣誉教授。

皮尔生的主要成就和贡献是在统计学方面。他开始把数学运用于遗传和进化的随机过程，首创次数分布表与次数分布图，提出一系列次数曲线；推导出卡方分布，提出卡方检验，用以检验观察值与期望值之间的差异显著性；发展了回归和相关理论；为大样本理论奠定了基础。

皮尔生的科学道路，是从数学研究开始，继之以哲学和法学，进而研究生物学与遗传学，集大成于统计学。他在剑桥大学的导师爱德华·劳思（Edward J. Routh），被认为是剑桥历史上最成功的导师之一。他常常谈到劳思和其他数学教师以及毕业考试主考人托德亨特（Isaac Todhunter, 1820—1884）对他的影响。在托

德亨特去世后，他应剑桥大学出版社的邀请，花了几年的时间去完成和编辑这位老师的遗著《弹性理论的历史》。除了数学和弹性理论外，他在剑桥时代的兴趣包括哲学，尤其是斯宾诺莎（B·Spinoza, 1623—1677）的著作。他喜欢歌德（J·W·von Goethe, 1749—1832）、但丁（Dante, 1265—1321）和卢梭（J·-J·Rousseau, 1712—1778）的作品，宗教思想的历史，并坚持以他所理解的科学来研究上帝的概念。他还学习和研究法律。在德国进修期间，他听了生理学家杜布瓦雷蒙（E·H·Du Bois Reymond,

）关于达尔文（C·R·Darwin, 1809—1882）进化论思想的演讲，产生了很大兴趣。他在那里，广泛地研究了哲学、社会科学和自然科学，拓宽了思想领域。他以形而上学权衡了物理学研究，以改革运动的历史权衡了罗马法，以社会主义和达尔文主义权衡了德国民俗学。回国后，他立即着手讲演和撰写关于德国社会生活与思想，关于马丁·路德（Martin Luther, 1483—1546）、马克思（Karl Marx, 1818—1883）迈蒙尼德（M·Maimonides, 1135—1204）和斯宾诺莎。1888年，他发表了《自由思想的伦理》著作，公开向传统思想和伦理宣战。

1890年，皮尔生应邀到格雷舍姆学院教授几何学，这成了他一生的转折。在这里，他可以自由选择他愿意讲的主题。1891年，他连续作了关于《现代科学的范围和概念》的四次讲演；同年出版了《科学入门》一书。后来，他改教统计学和概率论，讲授统计几何和机会法则等课程，着重讲描述分布的几何方法。

《科学入门》是皮尔生的重要著作之一。通过这本书，我们可以看到他的科学方法概念方面发生了一种非常重要的变化，他获得了一种关于知识基础的统计方面的新信念，遗传和进化的一些问题已经获得了新的迫切需要。书中还明确地提出他的统计哲学思想：“一切科学的同一性在于方法，而与题材无关。”

从十九世纪九十年代开始，皮尔生由于受高尔登和伦敦大学学院同事、生物学教授韦尔顿（

的影响,开始了对生物统计学的研究。1894年起,他以《对进化论的数学贡献》为题,发表了一系列论文,探讨了生物退化、反祖、遗传、随机交配、变异等问题,开展了回归与相关的研究,促使生物进化论的数量化。他们以统计观察和描述作为进化和遗传的研究方法,受到了以剑桥大学贝特森(William Bateson, 1861—1926)教授为首的遗传实验学派的猛烈攻击。1901年,皮尔生与高尔登、韦尔顿一起创办了《生物统计学》杂志,作为生物统计学派的机关刊物,在与实验学派对抗和推动生物统计学的发展、传播与交流方面发挥了重要作用。皮尔生一直担任这份杂志的主编。这个时期,皮尔生作为高尔登所建立的优生学会的主持人,又对人类肉体性状和精神性状的遗传问题进行了研究。他利用学校教师的报告,对学生进行兄弟姐妹之间相似程度的统计调查。他引入四分函数和四分相关系数概念,得出了肉体与精神的相关系数。

1906年韦尔顿去世,皮尔生作为生物统计学派的主将,主持生物统计实验室工作;同时,高尔登把他建立的优生学实验室也交付皮尔生领导,使他把两方面的研究工作结合了起来,重点从遗传学转到了优生学。他还与高尔登在伦敦大学学院捐资设立特选研究生,培养生物统计人才;在生物统计实验室,他把统计学作为应用数学的一个分支来讲授。1911年高尔登去世后,应高尔登生前的请求,皮尔生辞去应用数学教授,担任优生学教授,并将生物统计实验室同优生学实验室合并为大学学院应用统计系,由他领导。为了表示对前辈高尔登的尊敬,发扬高尔登的业绩,皮尔生立即投入了《弗朗西斯·高尔登生平、书信和事业》的编辑工作,先后编成三卷,分别于1914年、1924年和1930年出版。

1914年第一次世界大战开始后,皮尔生的研究转向用统计来处理 and 完成大量与战争有关的特殊计算工作,为反法西斯战争服务。在这期间,他编辑发行了一些计算用表,以便利统计人员。战争结束后,他又立即回到各种统计理论方面的研究。1921年到1933年,他在伦敦大学学院应用统计系讲授十七、十八世纪统计

学史。1933 年退休后，仍担任该校荣誉教授。1936 年 4 月 27 日在英格兰萨里郡的科尔德哈伯去世。

皮尔生对统计学作出了重大贡献。在十九世纪九十年代以前，统计理论和方法的发展是很不完善的，统计资料的搜集、整理和分析都受到很多限制。皮尔生在高尔登和韦尔顿的影响下，从九十年代初开始进军生物统计学。他认为生物现象缺乏定量研究是不行的，决心要使进化论在一般定性叙述的基础之上，进一步进行数量描述和定量分析。他不断运用统计方法对生物学、遗传学、优生学作出新的贡献；同时，他在先辈们关于赌博机遇和概率论研究的基础上，导入了许多新的概念，把生物统计方法提炼成为一般处理统计资料的通用方法，发展了统计方法论，把概率论与统计学两者熔为一炉。他被公认为“旧数理学派和描述统计学派的代表人物”，并被誉为“现代统计科学的创立者”。他在统计学方面的主要贡献是：

(一)导出一般化的次数曲线体系。在皮尔生之前，人们普遍认为，几乎所有社会现象都是接近于正态分布的。如果所得到的统计资料呈现非正态分布则往往怀疑统计资料搜集得不够或有偏差；而不重视非正态分布的研究，甚至对个别提出非正态分布理论的人加以压抑。皮尔生认为，正态分布只是一种分布形态，他在高尔登优生学统计方法的启示下，在一个普通方程的基础上，通过得自动差法的参数，导出次数曲线的各种不同形式以及各种类型的次数曲线体系。他在 1894 年发表了《关于不对称次数曲线的剖析》，1895 年发表了《同类资料中的偏斜变异》等论文，得到包括正态分布、矩形分布、J 型分布、U 型分布等 13 种曲线及其方程式。他的这一成果，打破了以往次数分布曲线的“唯正态”观念，推进了次数分布曲线理论的发展和应用，为大样本理论奠定了基础。

(二)提出卡方(χ^2)检验。皮尔生认为，不管理论分布选择得如何好，它与实际分布之间总存在着或多或少的差异。这些差异是由于观察次数不充分、随机误差太大引起的呢？还是由于所选配的理论分布本身就与实际分布有实质性差异？还需要用一种方法来检

验。1900年，皮尔生发表了一个著名的统计量，称之为卡方(χ^2)，用来检验实际观察值的分布数列与理论数列是否在合理范围内相符合，即用以测定观察值与期望值之间的差异显著性。“卡方检验法”提出后得到了广泛的应用，在现代统计理论中占有重要地位。

(三)发展了相关和回归理论。皮尔生推广了高尔登的相关结论和方法，推导出人们称之为“皮尔生积动差”的公式和两个其它相当的公式，给出了简单的计算：说明对三个变量的一般相关理论，并且赋予多重回归方程系数以零阶相关系数的名称。他意识到只有通过回归才能回答韦尔顿提出的关于出现相关器官的选择问题，意识到要测定复回归系数值，必须广泛搜集所有变量的基本平均数、标准差和相关的数。他提出了净相关、复相关、总相关、相关比等概念，发明了计算复相关和净相关的方法及相关系数的公式。

(四)重视个体变异性的数量表现和变异数据的处理。皮尔生认为，在各个个体之间真正变异性的概念，与在估算一个单值方面的误差之间的机遇变异有着很大的差别。对这个观念的强调，是他对生命了解的真正贡献之一。他在1894年那篇关于不对称次数曲线的论文中，提出了“标准差”及其符号 σ 。他认为，要理解进化论，不能满足于过去对变异之类的基本概念所作的单纯文字叙述，适当的性状变异完全可以而且应该用变异数据来表示。他曾经通过对秋菊叶脉次数分布的整理、分组，研究了秋菊在叶脉方面的性状差异，并首次运用次数分布图来表达其分布状态，以对变异程度作出更清晰的分析。

(五)推导出统计学上的概差。皮尔生推导出他称之为“频率常数”的概差，并编制了各种概差计算表。这是他自己认为的最重要贡献之一。这些概差对于先前缺乏度量的大多数统计资料的抽样变异性，标志着很大的进展。

皮尔生还发明了一种用于二项分布的器械装置。他对算术平均数、众数、中位数之间的关系进行了深入的研究。他发现，在完全

对称分布的资料中,算术平均数、众数和中位数三者是重合在一起的,而当资料的分布不对称时,则算术平均数、众数和中位数三点是分开的。如果这种不对称的程度不严重,则三点可构成一固定关系。他还提出其他一些重要统计理论和方法,如统计假设所预计的结果、随机移动、组间相关、四分相关,以及力矩方法的应用等。

皮尔生的这些成就和贡献,受到了统计学家们的推崇,使整个一代的西方统计学家在他的影响下成长起来。皮尔生于1896年被选为伦敦皇家学会会员,他还被选为“高尔登优生学教授”,是爱丁堡皇家学会的名誉会员、巴黎人类学会和前苏联人类学会的会员。

皮尔生喜爱文艺。1880年,他二十三岁时,曾以一个名叫‘阿瑟’的青年人给他的未婚妻的形式,写过一本《新维特》的自传体文学作品。1887年,他搜集德国耶稣受难剧的材料,用德文写了一本有关基督容貌的历史传说研究的书,名为《维罗妮卡》。就在他去世那年,皮尔生发表了他的回忆文章——《在剑桥攻读荣誉学位的岁月》。

皮尔生晚年,在对待统计学发展中的某些问题,表现非常固执。如二十世纪二十年代起,数理统计学派中的推断统计学派兴起。皮尔生对小样本理论就持坚决反对的态度。1933年他辞职回家,直到1936年病逝这段期间,他不仅不协助推断统计学的发展,反而与推断统计学派尖锐对立,展开了激烈的论战。

皮尔生在哲学观点上,是马赫主义的实证论者。他率直地表示他与马赫(Ernst Mach,1838—1916)的哲学思想是一致的,并毫不含糊地宣传他的哲学路线是来源于古典哲学家休谟(David Hume,1711—1776)和康德(Immanuel Kant,1724—1804)。所以,列宁(V·I Lenin,1870—1924)称他是“率直而且露骨的唯心主义。”对他的哲学观点,进行了尖锐的批判。列宁指出:“在皮尔生看来,‘实物’,就是感性知觉。他宣称,凡是承认在感性知觉之外有物的存在的,都是形而上学者。皮尔生极其坚决地攻击唯物主义(尽管他既不知道费尔巴哈,也不知道马克思和恩格斯)。”

皮尔生的主要著作有：

1. 《科学入门》，1892 年；
2. 《对进化论的数学贡献，I》，1884 年；
3. 《对进化论的数学贡献，II：同类资料中的偏斜变异》，1885 年；
4. 《对进化论的数学贡献，III：回归、遗传和随机交配》，1896 年；
5. 《死亡的机遇及进化方面的其它研究》，1897 年；
6. 《对进化论的数学贡献，IV：关于频率常数的概差与对变异及相关随机选择的影响》，1898 年；
7. 《关于相关变异体系、离差体系与随机抽样》，1900 年；
8. 《关于肺结核病统计资料的初步研究》，1907 年；
9. 《用于统计人员和生物统计人员的表》(二卷本)，1914 年；
10. 《十七、十八世纪的统计学史，与变化的知识、科学和宗教思想的背景对照》，1921—1933 年。

皮尔生 1894 年至 1916 年之间的论文，已由剑桥大学汇编为《卡尔·皮尔生早期统计论文集》，于 1948 年出版。

横山雅男

——日本旧社会统计学派的大师和代表人物

横山雅男(Yokoyama Masao, 1860—1928)，日本统计学家。

横山雅男是日本统计始祖杉享二(Sugi Kyoji, 1828—1917)的学生，曾就读于东京公立统计学校，与日本另一统计学家吴文聪(Kure Ayatoshi, 1851—1918)齐名，是旧社会统计学派的大师和

代表人物。

横山雅男在十九世纪八、九十年代期间，曾在实地商业夜学校、东京商业学校担任讲师，讲授统计学。1899年任专修学校讲师，并在统计学社及东京统计协会联合举办的统计讲习会讲统计学课程。1900年起，先后在陆军大学校、东京郵便电信学校，以及宫城、高知、福岛、山形、兵库等县的统计讲习会授课。

横山雅男继承了杉享二的学术思想，推崇德国社会统计学家梅尔（Georg von Mayr, 1841—1925），对梅尔的统计思想理解极为透彻。他认为统计学是“根据详尽的大量观察，说明人类社会生活状态和现象之谓也。作为观察和推考及形式的统计方法者，乃以数量为根据之详尽的大量观察，应用于社会及其它之集团是也。所谓社会之集团，即人类之集合体。夫人类常有新陈代谢而变化不穷者，但集合体之本身并不变，是故社会集合体有动静二态均须依其性质与数量而观察之。”从而，他进一步提炼出统计学的定义是：“统计学者，以社会之现象，用数量为观察者也。更详言之，则云统计学者，以社会与国家为动为静之现象，依合法之大数观察，研究其原因及规律者也。”

横山雅男说“统计之学，其说甚多，然今为区别之，大约可为三种。第一，以统计为方法者 第二，以统计为学问者 第三，以统计为学问及方法者。余常信第三说最为妥善。若以统计为方法，则以适法之大数观察，所得结果，为统计之学问及实务上整理之用，其界线尤宽，无论何种学科，均获其用。若以统计为学问，则是依适法之大数观察，剖析国家生活，特于社会生活之动态静态，及因果关系并规律，无不剖而析之。故学者有名统计学为精密之社会学者。”

横山雅男这里所说的“学问”，用现代的术语来说，就是实质性科学。以上表明，他的统计学定义和概义，高度地概括了德国社会统计学派统计学家梅尔的观点，把统计学作为一门具有特殊研究方法的实质性社会科学。他还指出：“名为统计之特种知识，不可不

视为一科独立之科学。何则？人间社会中所现之各种现象，惟据统计得以知之也。”

横山雅男认为：统计上应观察之范围，虽因其着眼之广狭而异，然以下诸项，为于社会生活及国家生活，有直接间接之影响者，特宜注意。第一，物理之影响（包括人身外之自然、气候等影响）第二，社会及政治等之关系（包括一般社会之关系、政治之关系、经济之关系、精神及宗教之关系等）。他认为：“宇宙之间，苟得以数量为观察者，举在统计之范围。”

在对待统计学派的观点方面，横山雅男主张列表与记述并重。他说：统计学滥觞以来，诸家之说虽多，若概括之，得分为二大派。其一所云康令派、阿亨瓦尔派、历史派。此派以记述现在或情状及国家显著之物为主，从国家本体之扩张，而为变动。惟专事记述，则于现象之原因结果等关系，非所注意。反之则有苏斯密尔西派、凯特莱派、数学派等名称之新派。其目的，在依大数之观察，穿穴社会之现象，进而研究其原因结果之关系者也。阿亨瓦尔（G·Achenwall, 1719—1772）之观察，止于表面，其记述亦如照像，专以现象之表面为记述。凯特莱派之观察，则就现象，分析其各分子而观察之，然后综合之以观察其全体。其观察透入现象之里层，得知其原因结果之关系，极其至也。苏斯密尔希（J·P·Sussmilch, 1707—1767）陈说天帝之秩序，凯特莱（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）主张社会之物理，共由统计，得发现社会生活之规律，遂为举世不可动摇之结果。又阿亨瓦尔派之用数目字，不过省言语之烦，图其简便而已。凯特莱派则反之，所用数目字，乃穿穴现象不可不用为比较之数目字。加之阿亨瓦尔派即有比较，亦止为便宜而设，凯特莱派，则必以此穿穴现象彼此之连络及规律。是阿亨瓦尔派之与凯特莱派，所大异也。以两派有如此之不同，今日之统计学，果何所出？是盖统计学之名受之阿亨瓦尔派，其实质则受之凯特莱派，而合为一体者也。抑统计学之要领，在列表与记述二者，恰如车之两轮，鸟之双翼。故若止从阿亨瓦尔派，则惟有记述；若止从凯特莱

派,则惟有列表,皆其弊也。盖数目字虽为统计之筋骨,而记述乃其皮肉。有筋骨而无皮肉,不成全体。故列表与记述,必兼用而后可。

横山雅男对大量观察和大数法则,十分重视,并有其精辟论述。他说:“大数观察,分为适法不适法二种。其适法之大数观察云者,定观察之目的、性质、范围、时机、场所、方法,备其机关,网罗观察事项之总量而不漏,以是得正确完全之结果,是为适法。若阙此等条件,则概为不适法之大数观察,终必失统计上之价值。……在物理化学等,仅用一个观察,一回实验,亦有能推及其他者。然社会及国家之现象,从累月穷年之后,益呈变迁错综之形,不易知其真况,虽然,若行适法之大数观察,终必明社会国家之真相。所以为统计学者,宁弃隋珠和璧,而贵大多之数量也。”他还说:“一掬之水,无色可辨,而大海则郁然而绀碧;少量之气,无迹可寻,而太空则穹然而青苍。社会国家之事物,苟依适法之大数观察,必显大数之法则。所谓‘天行有常,不为尧存,不为桀亡’者是也。夫大数之法则云者,以适法之大数观察,行于同性质之现象,因而使之毕显者也。此即为常之关系,即常之原因。得此现象而复观其多数,愈足大白其果为同性质,夫此集各个而为大数,即于此数量中显现象为常之原因。而当其为各个观察时,何尝无常之原因寓乎其中,然卒不明瞭者,因变之原因,隐蔽常之原因。”他还举例说:试以卵与桔形论之,可通称曰圆体,此就抽象的而言之也,然实在的,则卵圆与桔圆异。更就卵与桔各分观之,卵与卵、桔与桔之大小圆体又异。大数者,即据抽象而言之者也。洪波起忽,作凹凸形,是震动相异之度也。大数之法则,即于其洪波起忽之中心点而观察之。如观察一国人身之长短,不能准据一地之人,必合全国比较之,而取其适中者为标准也。凯特莱经验之例,于一壶中入黑白同数之球,分多次振出,至末次而黑白两球之比例相类似。凯特莱所得成绩正确之程度,其每次振出之数,以平方根而增者也。此即其所谓观察之回数愈多,则愈能得精密之观察也。

横山雅男用生动的语言、形象的比喻、贴切的例子,对大量观

察和大数法则作了极其精辟透彻的阐述。

横山雅男在其《统计通论》一书中,还对统计学与经济学、政治学、社会学、地理学、法学、哲学、史学、数学、万有学、国家学、民势学诸学科的关系,逐一进行了比较论述。他认为,统计学与经济学、政治学、社会学、地理学之关系,最为密切。凡经济学之现象,皆与统计学以最良之观察地。就此用其观察,在经济学为必有之现象,在统计学即屡为大数之所得,故其事实,尤易有比较。而政治学于国家生活之实际,益务求其根本,即于统计学益有关系。是故古时即有官府统计。政治学之发达,势不得不赖统计,又况统计对于行政上之行为,恰如以数目字为监督耶。在这里,他提出统计乃行政之监督者的思想,是极其可贵的。横山雅男认为,社会学研究之内容与目的比之统计学虽有不同,然于研究社会学时,供以极多之材料者,实为统计学。关于广泛之社会问题及社会政策,纯赖统计之力,而后有济,况视统计学为一种精密之社会学,则此两学之关系,益形密切。将来统计学应开拓之地位,必与社会学携手同归,境域之广,或且过之。至于统计学与地理学,夙有亲密之关系。观古来以统计学合地理学说之,可以明也。何则?地理学有多处,假有统计又有多处,为统计所借。至政治地理学,关系尤密。故有时统计学与地理学相混,其界限甚不明了。虽然,地理学记载一事一物,故与统计学不同。

横山雅男特别强调人口统计的重要,他曾经指出:“人口统计为统计之统计”;政治上之人口统计,尤不可忽”。

横山雅男的统计观点和学说,对二十世纪三十年代前中国统计学界的影响很大。中国最早翻译和编著统计学的学者中,有两位就是横山雅男的学生。一位是沈秉诚,著有《统计学纲领》一书,于1909年出版。这本书是在日本印刷出版的,基本上是按照吴文聪、横山雅南的路子写的,其内容基本反映了旧统计学派研究的课题。另一位是林卓南,他把横山雅男的《统计学》一书翻译成为中文,于1906年出版发行。

横山雅男对中国古代的统计非常重视，他在《统计通论》一书中，将中国的《书经》改写成为《书经·禹贡篇》。他说：“十八世纪中，法国教士哥皮(Gaubil, 1689—1759)译《书经·禹贡》篇传至欧洲。彼邦人见此大惊，以为东洋古代的一种统计。夫此篇乃列记夏禹之功绩。即治水之次序，州境之区域，河川之原委，土壤、物产、贡赋之次第者也。若以现时统计学评之，虽似毫无价值，然以记述学派而言，未使不足供一读。况远在数千年前而已有此种调查乎？故揭之以供参考。”同时，他还根据《禹贡》篇的记载，编制了《禹贡九州表式》。现摘录其有关冀州部分表式，列示如下：

州名	冀州
境域	帝都之地，三面距河，兗河之西，雍河之东，豫河之北
土质	厥土白壤
田	厥田唯中中
赋	厥赋上上错
植物	—
运输	夹石礪石入于河
产物	岛夷皮服

这表明，横山雅男是把《禹贡》篇看做是“东洋古代之一种统计”，肯定它属于记述(国势)学派统计学的范畴。同时，他还指出，中国“远在数千年前而已有此种调查”。这对于统计史的研究来说，无疑具有十分重要的意义。

横山雅男的主要统计著作有：

1. 《统计讲习录》，1899年；
2. 《统计通论》，1902年；
3. 《统计学》，1903年。

以上三本书，均有中文译本。《统计讲习录》由钮永建等人于1903年译，时中书局出版；《统计通论》由孟森1908年译，商务印书馆出版；《统计学》为林卓南1903年译，商务印书馆出版。

威尔科克斯

——出席国际统计学会大会次数最多和最长寿的统计学家

沃尔特·弗朗西斯·威尔科克斯 (Walter Francis Willcox, 1861—1964), 美国统计学家。

威尔科克斯 1861 年 3 月 22 日出生在美国马萨诸塞州里丁。1880 年入阿默斯特学院学习哲学, 1884 年毕业, 获文学士学位。接着进入哥伦比亚大学学习法律, 1887 年获法学学士学位; 1888 年获阿默斯特学院文科硕士学位。1889 年, 威尔科克斯到了德国, 在柏林大学学习并从事对离婚问题的研究。1891 年, 他回到美国, 获哥伦比亚大学哲学博士学位, 并于同年加入科奈尔大学的教师行列, 先后任讲师和副教授, 讲授统计学。1901 年起任经济学和统计学教授。1906 年获阿默斯特学院哲学博士学位。他在科奈尔大学任教长达 40 年之久, 直到 1931 年退休, 成为该校荣誉教授。其间, 他还于 1902—1907 年任该校文理学院院长, 1916—1920 年任学校财产管理委员会的教师代表。

威尔科克斯是美国最早在大学开设统计学课程的人之一。在十九世纪八十年代以前, 美国只有 7 所大学提出的课程包括统计学。在八十年代期间, 有 16 所大学开始设置这门课程, 其中科奈尔大学于 1892 年起开设了一门统计方法方面的基础课, 专门研讨生命和死亡统计。这门课程有时被称为“社会统计学”, 主要由威尔科克斯教授讲授。

威尔科克斯还多次受聘到美国政府一些部门兼任职务。1899—1901 年, 他被任命为美国人口调查首席统计学家, 是美国

1900年第12次人口普查的五位职业统计学家之一。在此期间，他还兼任纽约卫生局的统计调查职务。1899年和1900年，他曾分别在古巴和波多黎各国防部担任过普查专家。

威尔科克斯在统计研究和统计教学，特别是在人口统计学方面，有着重要的贡献。他的研究范围包括出生、死亡、结婚、离婚、迁移、人口构成、种族问题，以及有关人口普查、社会统计和生命统计方法等领域。他的统计生涯是从在柏林对离婚问题的研究开始的。初时，他把离婚问题看做是一个伦理学问题，按照传统的自然法则来进行探讨。但当他读到法国统计学家雅克·贝蒂荣(Jacques Fo Bertillon, 1851—1922)在1883年写的《关于欧洲各国离婚和夫妻分居问题的人口统计研究》著作后，作者的经验方法为他打开了一个新天地，使他受到很大的启发，并且在实际上完全推翻了他以前的信念。1891年他回国后，把贝蒂荣的方法应用于美国人口统计数据，写出了他的第一篇人口统计的文章，题为《离婚问题的统计研究》。他的这篇写于1891年的论文于1897年在哥伦比亚大学出版的《历史学、经济学和公法研究》上发表后，受到了学术界的重视，被认为是一篇关于离婚问题的重要的很有价值的统计著作。在1898—1900年期间，他还对美国南方种族问题、黑人问题进行研究，陆续发表过十多篇论文。

威尔科克斯对人口统计问题，特别是美国人口普查资料进行了深入的研究。他于1897年发表了《第十一次人口普查时美国人口的密度和分布》的文章，分析和探讨了美国十九世纪末期的人口密度和分布状况方面的问题。这一年，美国经济协会在克利夫兰会议上，任命了包括威尔科克斯在内的一个专门委员会来研究有关美国第12次普查准备工作的问题。委员会主张，第12次普查的准备工作应从研究总结第11次普查工作着手，于1898年12月提出一份报告，建议成立永久性的联邦普查机构，并邀请了20位著名经济专家和统计学家就第11次普查的各个方面进行评价与讨论，写出文章，由经济协会于1899年作为《联邦普查批评文集》发表，

提供政府作为改进第 12 次普查内容和分析方面的决策参考。1900 年,美国政府为了加强普查工作,决定成立联邦普查局作为政府的常设普查机构,负责领导和组织美国全国的普查工作。作为负责方法和结果方面的首席统计学家,威尔科克斯的出色工作受到普查局局长梅里亚姆(William Merriam)的赞许,在人口和生命统计例行报告中安排了普查补充分析和解释。为了完成这一任务,威尔科克斯在一些大学的支持下,挑选了一批优秀研究生到他领导的普查方法和结果部门工作。在他的参加和指导下,对普查结果进行了仔细的研究,于 1904—1905 年写出了包括诸如年龄统计、儿童在人口中的比例、文盲和教师状况等方面的专题分析文章;与此同时,于 1906 年出版了一本超过普查规格的巨著——《补充分析和派生表》,从而使许多具有重要人口统计意义的论题第一次得到了充分的阐释。1910—1911 年,他系统地研究了美国 and 法国长达一个世纪之久的人口统计资料,发表了关于《十九世纪期间美国儿童比例和法国出生率的变化》论文。威尔科克斯在这篇论文中的测定数,根据的是五岁以下儿童与育龄妇女的比率。他得出至少从十九世纪早期起美国的出生率正日趋下降的结论,显然与美国人口增长的实际情况有出入。这主要是由于当时美国还没有完整的出生登记,威尔科克斯所用的比率是来自十年一次的普查资料。威尔科克斯在当时可能是第一个使用这种比率的,而在今天,当其没有出生登记数据和数据不完整时,这已是一种广泛用来测定生育力的方法。虽然他测定的数字不够准确,但他的这一研究本身是有价值的,他阐明了美国社会的一些问题。更重要的是:他把统计学的影响施加于社会学,使其后的学者有可能找到广阔的门路去改进数据,探讨更深的社会问题及其相互关系。事隔三十年后的 1933 年,威尔科克斯又根据美国二十世纪最初三十年人口统计资料的研究,完成了《美国生命统计概论:1900—1930》一书,由华盛顿美国政府印刷室出版发行。大体就在这个时候,威尔科克斯经社会科技研究委员会的推荐,应全国经济研究局的邀请去指导一项人类迁

移科学领域的调查。他作为这项调查的顾问和编辑，于 1924 年出版了《国际迁移统计资料》一书的第一卷；1931 年出版了该书的第二卷《国际迁移 阐释》，他编辑并执笔其中的一部份文稿。他曾经谋取国际统计学会在“这项棘手任务”中寻求学者讨论各国篇章方面的合作。他本人撰写了关于 1650 年以来世界人口和移居美国的问题等两章。

威尔科克斯在二十世纪三十年代中期，还对统计史上的一些疑点问题进行了研究。例如，他对近代统计学的创始人物约翰·格朗特(John Graunt, 1620—1674)和威廉·配第(William Petty, 1623—1687)著作中关于人口统计的一些重要数据进行了研究，对被普遍认为标志现代生命统计学起源的著作——《关于死亡统计表的自然观察和政治观察》(1662 年)的作者究竟是格朗特还是配第进行了仔细的探究。认为从各种证据来看，格朗特应是主要的但不是唯一的作者，文章中所用的生命表是配第提供的。

威尔科克斯非常注意将统计学运用于社会问题的研究与社会实践。他的许多调查研究都是很有价值的，常常是第一次阐释美国社会的各种各样的问题。而最为重要的，是这些调查研究本身阐述了统计方法如何应用于社会，并为其后的学者铺平了道路。他 1894 年曾在关于美国慈善事业及教养会议年度报告中，阐明统计学与社会科学有着重要关系，统计学应当广泛应用于社会问题的研究。他在科奈尔大学开设的统计学课程，有的就叫做“社会统计学”。他在所著《美国生命统计概论》一书的‘绪论定义’中，表明他长期以来一直同意这样的说法：“除了统计学之外，没有用于研究社会问题的新技术在现代得到发展”和“主要借助统计方法，这些研究可以提高到科学等级”。他确信这是他“在统计社会学方面主要兴趣的根基”。同时，由于他对哲学和法律的素养，使他在用哲学指导根据法律对社会问题进行学术探讨转变到用有远见的理论指导实际调查方面，发挥了重要作用。他倾向于研究实际意义的论题，他用简单而又富有想象力的操作设施来进行处理，并且尽可能

地不要哗众取宠地表现出来。他还广泛地应用统计学来研究经济生产率、公共卫生和社会福利问题，并且注意到社会统计作为法庭、公共舆论、民意调查和禁酒立法等方面的辅助作用。他在一段时期中专门对民意调查进行了研究，于 1931 年发表过关于废止一项国会修正案的民意调查报告。他特别关注多年来未很好解决的美选区代表名额的分配问题。他从二十世纪初开始，对代表名额按人口比例分配的问题感到持续的兴趣，并且在长时期中为此作了许多实际的努力。直至 1959 年 6 月在他接近百岁高龄时，他还出席美国众议院司法委员会的一个分委员会会议就这个问题作证。他主张国会代表名额的分配采用“多数分数法”；而以哈佛大学教授亨廷顿(E·V·Huntington)为代表的另一种主张则支持“等比例法”。这个问题在国会和公众中进行了长期的争论。由于两种针锋相对主张的主要人物分别来自两所著名大学，因此在当时这两种主张也就被人们称为“科奈尔派”和“哈佛派”。最后虽然国会在 1960 年采用了“等比例法”，但威尔科克斯从不放弃他的意见。1962 年，《纽约时报》刊出了他在 101 岁时就这个论题写的一封信，仍然表明他赞同根据“多数分数比例法”分配代表。此外，他认为美国众议院议员人数太多，过于臃肿庞大，向国会提交了一个逐步精减众议院议员人数的提案；他还建议联邦立法鼓励各州建立人口分布大体相等的“国会区”，以利代表选举。

威尔科克斯还专门研究过统计学的性质和定义问题，他曾搜集了十七世纪以来各种统计学派和各国统计学家们对统计学所下的 115 个各式各样的定义，写了一篇题为《统计学的定义》的文章于 1936 年发表在《国际统计学会评论》上。

威尔科克斯在统计学界和经济学界有很高的威望。他热心统计学术活动，从 1898 年起，他就是美国统计协会的成员，在这个协会诞生以来的六十多年中为它的活动奉献自己。他是这个协会 1912 年的会长，于 1917 年当选为该会荣誉会员。在他成为美国统计协会会员的当年，他还加入了美国经济协会，于 1896—1899 年

期间担任秘书长,1915年担任会长。他于1925—1928年期间当选为美国学术团体委员会执委会委员,1926—1928年当选该会副主席。1897年起,他成为英国皇家统计学会会员,1918年后是该会荣誉会员。他还是一些其它外国统计学会的荣誉会员。

威尔科克斯是国际统计学会的早期会员之一。他于1893年出席了国际统计学会在芝加哥召开的第四届大会,1899年成为该会会员,并于此后在很长一段期间担任该会的领导职务:1923—1947年任副会长,1947年当选会长。他从1935—1947年是该会荣誉会员,1947年后为荣誉会长,1949年以后成为元老会员。他特别关心国际统计学会,除开他对改进人口统计学的专业兴趣在学会的刊物和会议上发表过许多文章外,他还为国际统计学会的成长和发展做了许多有益的工作。他在担任国际统计学会领导期间,主张扩大会常设委员会,吸收更多统计学家和经济学家参加常设委员会的工作,强调常设委员会的成员不要陷进国际政治关系中,主要应从事统计学术活动,推动统计科学和统计工作的发展。他是创纪录地出席过16届国际统计学会大会的美国代表,甚至在他九十高龄以后,仍出席了国际统计学会在里约热内卢、新德里和斯德哥尔摩召开的几届大会。在1933—1934年修订国际统计学会章程和1946—1947年学会在战后重组方面,做出了宝贵的贡献。

威尔科克斯在长期从事统计教育和参加普查实践过程中,为美国培养了大批统计人材。其中米切尔(W·C·Mitchell,1874—1948)、扬格(A·A·Young,1876—1929)、希尔(J·A·Hill,1860—1938)、伦纳德(W·P·Leonard,1904—1981)和罗西特(W·S·Rossiter)等,都是美国著名的经济学家和统计学家。

威尔科克斯性情开朗,精力充沛,兴趣广泛,好学不倦,具有一种独特的高尚的个人品格特征。他精通许多国家的语言,有广阔的社会和人道主义哲学素养,热爱自由,勇于创造。他“相信人类实验和创造的自由是为人类进步工作的一切力量的最大的力量”,不倦地追求导致改善人类和社会的事业。威尔科克斯是一个坚持不懈

的步行者,他于 1964 年 10 月 29 日在纽约州伊萨寓所安详去世,终年 104 岁,是迄今为止已知道的最长寿的一位统计学家。他的论著丰富,出版的专著和发表的文章有 100 多种,其中主要的有:

1. 《离婚问题的统计研究》。载《历史、经济学和公法研究》第 2 卷第 1 期,纽约哥伦比亚大学出版社,1891 年;

2. 《统计学与社会科学的关系》,载《全美慈善事业及教养会议年度报告》第 21 卷,1894 年;

3. 《第 11 次人口普查时美国人口的密度和分布》。载《经济研究》第 2 卷第 6 期,1897 年;

4. 《十九世纪期间美国儿童比例和法国出生率的变化》。载《美国统计协会杂志》第 12 卷,1910—1911 年;

5. 《普查》。载《社会科学百科全书》第 3 卷,纽约麦克米伦出版公司,1930 年;

6. 《美国生命统计概论:1900—1930》。华盛顿美国政府印刷室出版,1933 年;

7. 《统计学的各种定义》。载《国际统计学会会刊》第 3 卷,1936 年。

此外,美国科奈尔大学出版社还在 1940 年出版了一本威尔科克斯的《美国人口统计研究》,收入了 1940 年以前威尔科克斯发表过的和没有发表过的论著。

藤泽利喜太郎

——日本最早开设数理统计学课程的先行者·发表日本最早的死亡表的统计学家

藤泽利喜太郎(Fujisawa Rikitaro, 1861—1933),日本数学家

和统计学家。

藤泽利喜太郎出生于新泻,1878年,即在他十七岁时,考入东京大学理学部攻读物理学,1882年毕业,1883年奉命赴英国和德国留学,1886年在斯特拉斯堡通过学位论文,获理学博士称号。

藤泽利喜太郎于1887年5月回国,同年6月,被聘任为东京理科大学教授。1891年,东京理科大学授予他理学博士学位。1900年,藤泽利喜太郎出席了在巴黎召开的第二次万国数学会议;1912年,又出席了在剑桥召开的第五次万国数学会议,并以帝国学士院代表资格列席伦敦皇家学会创立250周年祝贺式。1921年,藤泽利喜太郎辞去东京理科大学教授职务。1925年被帝国学士院选为贵族院议员。1932年再度当选。翌年12月23日,就在明仁皇太子诞生的同一天,他结束了丰富多采的生涯,与世长辞,终年72岁。

藤泽利喜太郎生活的年代,是日本在历史上最引人注目的时期——“明治维新”的年代。日本推行改革,学习西方政治、经济、文化,社会、经济飞速发展,各方面生机勃勃。他作为一个先觉者,自觉地担负起指导者的任务,在许多部门和领域留下了不平凡的足迹。

在数学方面,藤泽利喜太郎的研究涉及到了许多领域。他对纯粹数学、应用数学、统计数学和日本算术等,有着广泛的兴趣。

在统计学方面,藤泽利喜太郎对人口统计、保险统计、选举统计、经济统计、金融统计等领域都有造诣,对统计的实践也有所贡献,并致力于保险事业的普及。他自己说:“当时在欧洲,破坏主义逞其淫威,为防止其侵入我国的良策,则在于普及生命保险。”他在1889年出版了《生命保险论》,还编制了日本最早的生存死亡表,亦被称为“藤泽表”。他根据搜集到的1881年至1886年5月间的各国男女性人口各种年龄的死亡数,算出了人口“死亡生残表”。同时,他还根据1886年的人口死亡数和同年的人口调查资料,编制了另外两种人口死亡生残表;根据1887年的统计资料又编了一种人口死亡生残表。即总共编制了四种人口死亡生残表。在这四种

人口死亡生残表的基础上，他又适当地采用了一种折衷的平均法，编制了被认为是“根据当时统计资料所编制的尽可能精密的人口死亡生残表”。这些表先后发表在1888年《东京数学物理学会纪事》第四卷和日本帝国《统计年鉴》中。

藤泽利喜太郎从1889年到1890年起，提倡邮政保险。1911年，他受命调查邮政保险年龄的工作；1916年开始进行简易生命保险工作。

藤泽利喜太郎对人口死亡表的编制，有他自己的见解。他在其《生命保险论》一书中，评价用数学的严密方法编制成最初死亡表的先驱哈雷(Edmund Halley, 1656—1742)的工作时写道：“如果只根据各年龄死亡数制作死亡表，且必须假定一年内死亡之全数都在同年同月同日生，并假定每年依各年龄死亡数而死亡。对一国一府的死亡来说，每年的出生数与死亡之数相同，而各年龄的人口数也假定每年不变。哈雷氏为了要用这种方法制作死亡表，特别选定德国布雷斯特劳市的原因就在当时该市的死亡数几乎与出生数相同，而且迁居住来的数字也很微小，因此断定该地人口没有显著的增减。”接着，他评论说：“因此用这种方法制作死亡表并不理想，而可能与实际情形大有出入，所以这是仅有各年龄的死亡调查，而没有各年龄的人口调查时，不得已而采用的方法。”

藤泽利喜太郎于1896年在法科大学讲授统计学，并在东京理科大学讲授数理统计学，是日本最早开设数理统计学课程的先行者。他在统计学方面吸收了凯特莱(L. A. J. Quetelet, 1796—1874)的方法论观点，特别强调概率论对统计学的重要性。他认为，凯特莱是统计学的鼻祖，阐明了概率论对于统计学的必要性，还从正确的意义上强调了大数法则。在其所著的《生命保险论》中，藤泽利喜太郎把概率论一词译为“确カラシサ”。

藤泽利喜太郎一生主要从事教育，特别是致力于数学和统计方面的教育。他非常关怀教育事业。1897年，他曾担任普通中学课程细目的调查委员。他撰写过有关算术的项目和教授法方面的论

文，还出版过好几本主要是代数学方面的教科书。

藤泽利喜太郎对政治也很关心，他很早就积极提倡普选。他认为，普选能实行议会政治，甚至具有必然的命运。只是举行普选时，不能采用错误的选举方法。他多次谈到了“比例代表制”的选举方法。而且就进一步改进和完善比例代表制方法，于1923年提出一种所谓“补正式方法”。在担任议员期间，他在贵族院中的演说，也以有关选举法改正案方面的内容为多。1929年，他在贵族院会议上，对绵密的选举区问题，提出了质询。他还对1928年开始举行的日本普通选举，根据统计调查和研究结果，增加了关于选举的一般说明，写成《总选举读本》发行。

藤泽利喜太郎于1922年，曾应美国马萨诸塞州威廉市镇政治学会的邀请，赴美国讲学。他还发表过有关经济问题、通货价值问题和金本位制等方面的论文。

藤泽利喜太郎的主要著作有：

1. 《生命保险论》，1889年；
2. 《总选举读本》，1928年。

他的有关数学、统计、经济方面的论文等，在他去世后，由“藤泽博士纪念会”编辑成《藤泽遗文集》于1934—1935年出版发行。

斯皮尔曼

——心理学家·统计学家·因素分析方法的创立者

查尔斯·爱德华·斯皮尔曼(Charles Edward Spearman, 1863—1945)，英国心理学家和统计学家。

斯皮尔曼1863年9月10日出生在伦敦一个有地位和比较显

贵的英国家庭。他在完成中等教育后，就学于利明顿学院，以后曾在常备军中服役。据他自己说，选择这个职业是因为在这里使他比干其它职业有更多的闲暇时间和自由来学习。他参加过英国占领缅甸的战争和在非洲南部进行的波尔战争，并获得少校军衔。1903年，他40岁时辞去军职，经朋友推荐到伦敦大学学院的一个富有创造性的岗位工作。接着，他去了德国，进入莱比锡大学，在著名心理学派创始人之一的威廉·冯特(Wilhelm Wundt, 1832—1920)教授指导下攻读心理学，于1908年获心理学博士学位。同年回国后在伦敦大学任哲学高级讲师；1911年起任格罗特讲座精神学和逻辑学教授；1928年任心理学教授。1931年至1945年为荣誉退休教授。斯皮尔曼还多次在美国执教，退休后，同他以前的学生霍尔泽格(Karl Holzinger)一起去了美国，研究单式特征工程。

斯皮尔曼的主要成就，首先是在行为科学方面。他在这个领域有两个著名的重要贡献：一个是实质性的——对确定一般智力的概念和使智力测验合法化的发展提供了理论基础；再一个是方法论的——关于因素分析的方法和理论。但是，他关于智力测验方面的研究和因素分析是结合在一起的，很难说是由于他对一般才能观念的哲学兴趣迫使他去更创造性地研究统计学，还是由于对透彻的、创造性的统计方法的固有爱好而产生了他的关于人类智力和心理学方面的理论。也许较多可能的是前面一种原因。他在1904年发表了《“一般智力”的客观测定和度量》的著名文章，第一次表述了因素分析这一想法，在学术界被誉为是他的心理学思维和因素分析方法的里程碑。他提出关于人类能力的“二因素论”，认为人在不同活动中所表现的能力有两种因素：G因素和S因素，前者是一切能力的共同因素，后者是各种能力的特殊因素。他的这一理论，对现代的“因素学派”有很大的影响。

在方法论上，斯皮尔曼开始由于认识到桑代克(E·L·Thorndike, 1874—1949)、威斯勒(Clark Wissler, 1870—1947)和卡特尔(J·M·Cattell, 1860—1944)等心理学家，虽然在人类

学、心理测验、教育心理学等方面取得了很大成就，但均未能通过相关法发现人类的才能结构；尤其是，他们由于不承认测度随机误差的系统影响，没有能够找到一个一般因素。斯皮尔曼论证了相关系数的衰减误差效应。而且，他认识到用衰减校正公式有可能发现任何两个相关变量 X 和 Y 与任何其它两个相关变量 W 和 Z 是一样的。这种见解，使他通过对四个差异标准误的计算得到支持，导致了因素分析能够阐明一个唯一的共同因素加上一些特殊因素的发明。这使得有可能说明在测检得分中由于最初的一个唯一的一般才能中的差异而引起的差别和某种事物每次测验的完全独立性。

斯皮尔曼的因素分析，是研究从变量中提取共同因素的统计技术。他在教学中发现，在学生的各种成绩之间，存在着一定的相关性，某一科成绩好的学生，往往其他一些学科的成绩也好，从而推想这方面是否存在某些潜在的共同因素，或者说某些一般智力条件影响着学生的发展和成绩。通过因素分析，就可以在许多变量中找出隐藏的具有代表性的因素，将相同本质的变量归入一个因素，可以减少变量的数目，还可以检验变量间关系的假设。

斯皮尔曼的智力二因素理论说明任何同类的行为都是二因素中的一个功能——一般才能与大多数同类行为相同而某一个才能对一次给定的测验来说是特殊的。由于这可能客观地确定这个一般因素，关于智力测验有效性的争论可以通过对于一般因素测验的负载量的评估得到解决。用于解决问题的，特别是对类推、分类和数列的高负载量已经找到了。

在有关心理学方面，斯皮尔曼有两个重要的发展。一个是他告诫心理学家们要看到特殊的具体的范畴以外并测验基本的因素的分数的。并不是要学习全部的课程。另一个重要发展是其给予智力测验的理论基础，比其他一些心理学家如《比纳—西蒙智力测验量表》的编著者、法国心理学家比纳(Alfred Binet, 1857—1911)等人的基本理论和经验方法更加富有建设性。但是，斯皮尔曼的优美的

方法论在当时并未受到心理学界的普遍欣赏，因而许多基于臆断的“智力测验”的空洞无味的实验仍然照样进行，一些心理学家仍然受到错误引导，对斯皮尔曼的方法和理论产生误解。甚至在一些接受因素分析方法的人们中，斯皮尔曼也遇到了困难。因为正如汤普森(Godfrey Thompson)指出的，一个变换的模型可能适合相同的统计资料。同时，实际似乎还表明，相关的等级制度需要一个唯一的一般才能的假定，仅仅是看到在一些变量的某种选择中存在。

基于对某些为武断地去掉产生“群体因素”变量的人的非难，斯皮尔曼在1923年完成了他的第一部重要著作《‘智力’的性质和认识原理》，在这部著作中，他急于要建立一个一般因素。其时他最关心的是纯化智力的概念。

1927年，斯皮尔曼出版了他的第二部著作《人的才能及其性质和测度》，他承认了几个群体因素——持续性、摆动性、持久性和流畅性——的现实，并同他的学生和助手一起，在确定这些概念方面比任何其他他人做的工作都多。其后，心理学家瑟斯顿(L·L·Thurstone, 1887—1955)等人对斯皮尔曼的因素分析方法，掺入了与其概念结合的一些纯粹数学上的概念，从而一切广义的因素都被假定成为同等状态。在威廉·冯特的古典传统中，操作实验者们都对因素分析研究中缺乏操作感到迷惑不解，但出自威廉·冯特门下的斯皮尔曼，他拒绝感性和知觉方面的实验的琐细原子学说，并寻求代之以“联接真实生活的实验心理学”。

斯皮尔曼关于才能和其他构造的方法及其特殊观点，作为对科学的丰富贡献，不可避免地在其后得到了发展。评价许多变量同时影响的多变量实验设计被认为是研究的一种新原理。斯皮尔曼寻求的一般因素现在被看做是第二级因素而非初级因素，并被认为是可能包含两个因素——易变的和定形的一般智力。斯皮尔曼最初所谓的因素分析，成为了众所周知的多因素分析，也叫做多元统计分析或简称作多元分析。泛指当总体的分布是多维(多元)概率分布时，处理该总体的数理统计理论和方法。1928年，威沙特

(John Wishart, 1898—1956) 分布的导出使多元分析成为一个独立学科的标志。二十世纪三十年代, 费喧 (R · A · Fisher, 1890—1962) 霍特林 (Harold Hotelling, 1895—1973)、许宝騄 (1910—1970) 以及罗伊 (S · N · Roy, 1906—1964) 等人作出了一系列奠基性工作, 使多元统计分析在理论上得到了迅速的进展。四十年代, 多元分析在心理、教育、生物等领域获得应用。其后虽然由于应用时需要大量计算, 加上第二次世界大战的影响, 使其发展停滞了一段时间, 但到五十年代中期, 随着电子计算机的发展和普及, 这一方法已在地质、气象、标准化、生物、图像处理、经济分析等许多领域获得广泛的应用, 同时也进一步促进了多元分析理论的发展, 成为数理统计学的一个重要的分支学科。

斯皮尔曼的第二个重要贡献是他对品质相关的研究和提出简便等级相关系数。相关法的研究, 开始于十九世纪中期, 1880 年, 高尔登 (Francis Galton, 1822—1911) 在其所著《相关及其变量——以人体测定材料为根据》一文中, 首次使用“相关”一词。1892 年, 埃奇沃思 (F · Y · Edgeworth, 1845—1926) 发表《相关平均数》一文, 把相关的定义建立在概率论的基础上, 最早使用“相关系数”。1896 年, 卡尔 · 皮尔生 (Karl Pearson, 1857—1936) 提出了一个计算相关系数的公式, 以后又不断改进, 提出“相关系数乘积动差公式”。但对品质相关研究, 斯皮尔曼却是最早的人之一。他最初是在研究智力测验和心理学问题时, 提出应用相关分析和等级相关系数的。他在 1904 年发表的《“一般智力”的客观确定和度量》一文, 既是关于智力测验和因素分析的里程碑, 也开创了品质相关研究的先河。1927 年, 他的《人的才能及其性质和度量》一书的出版, 更推动了品质相关方法的深入探讨和发展。

斯皮尔曼的名字也是和等级相关系数联结在一起的。1906 年, 他提出的等级相关系数, 是一种基于等级相关测度的统计量, 其公式表述为: 设两个变量数列的等级为 a_i, b_i , 令 $d_i = a_i - b_i, i = 1, 2, \dots, n$, 则其相关系数为

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i}{n(n^2 - 1)}$$

式中, $d_i = x_i - y_i$ 或 $y_i - x_i$ 表示数列中每对变量间的等级差, x 和 y 为一对变量, n 为变量 x 和 y 的对数。

其后, 以这个公式来表示的相关系数被以他的名字命名为“斯皮尔曼等级相关系数”。这个等级相关系数公式计算简便, 在统计学中被广泛应用, 既适用于数量资料的相关分析, 也适用于品质资料的相关分析。它具有如下性质: (1) 等级相关系数的范围, 在 $-1 \leq \rho \leq +1$ 之间; (2) $\rho =$ 正值时, 两变量间为正等级相关; (3) 等级相关系数的绝对值愈大, 表示两变量间的等级相关程度也愈大, $\rho = 1$ 表明任何一对等级之间是没有差距的, 完全一致, 在 $\rho = +1$ 时为完全正等级相关, 在 $\rho = -1$ 时为完全负等级相关, 在 $\rho = 0$ 时两变量间完全无关。

目前, 等级相关已广泛应用于社会、经济问题方面的研究, 特别是关于投资风险的分析和对商品爱好的分析。

此外, 斯皮尔曼还与人合作, 提出斯皮尔曼—布朗公式和斯皮尔曼—卡伯法。斯皮尔曼—布朗公式为估计基本测验为已知的进行 n 次心理学和教育测验可靠性的公式, 即如果 r_1 为单位长度的测验的可靠性, 则长度 n 的测验可靠性为 $n r_1 / [1 + (n-1) r_1]$ 。

斯皮尔曼—卡伯法为估计几种相同剂量的刺激物产生计量反应的方法。一般地, 这个方法估计平均对数容差, 即平均有效剂量, 而不是中位数有效剂量, 并且需要一个对其成功应用剂量的无限制范围。

斯皮尔曼的第三个重要贡献是阐明了获得新知识的认识规律。斯皮尔曼的认识定律在心理学发展方面, 虽然没有获得他对方法论的贡献和在智力方面著作那样重要的影响, 但一些心理学家认为, 这是他所从事的一项非常重要的工作。他建立这些定律的兴趣植根于他在历史方面的深刻意念和科学的哲学思想, 这使他深

切地认识到在心理学方面没有任何合适的一般定律。他相信英国的联想法——洛克（John Locke, 1632—1704）、休谟（David Hume, 1711—1776）和贝恩（Alexander Bain, 1818—1903）等人的学说——是唯一存在的试图系统地说明这些定律的。但是，他把联想定律仅仅看做是心理满足的再生产的获得新知识的解释，而不是新的心理满足的起源的说明。相反，他的新知识定律断言两个基础的感觉趋向于使人追忆起他们之间的关系，而那个基础和关系的提出将会引出新的基础。这应用于原理以平衡最简单的认识活动，以及由一般智力因素所决定的过程。是否这种‘趋势’看出比方说 π 和 e 之间的关系，结果有赖于理解者智力的感觉。例如，一种类似的测验立即说明这些获得新知识定律的两个部分。在他 1930 年完成的著作《有创造力的头脑》一书中，斯皮尔曼进一步发展了他的获得新知识定律的含义，意识到他的著作在这方面已部分被认可。

1937 年，斯皮尔曼发表了他的重要著作《从古至今的心理学》，这是一部试图描述或说明两千多年来心理学发展的巨著。这本书有许多有力的观点和见解以及系统确切的陈述，表明斯皮尔曼诚心诚意地献身于他自己理论的正确性，同时也表现了他年届七旬后悠闲地回到他青年时代所冥思苦想的哲学兴趣。

他的最后一部著作《人类才能》是他与琼斯（Llewellyn W. Jones）合作完成的。这本书是他 1927 年《人的才能及其性质和测度》的续集，在他去世后于 1950 年在伦敦问世。书中所提出的那些知识定量规律，对统计方法论有着重要意义。

斯皮尔曼富有想象力和创造力；对于他的学生们来说，他又是意见明确，善于协调学生研究兴趣，拥有不平常的引诱力和能够使人受到鼓舞与增强信心的能力的人。尽管斯皮尔曼表现出过于倾向智力‘至上’的观点，他的学说还存在着许多缺陷。但他在二十世纪第一个四分之一的年代中，对人类才能理论、智力测验作出了重要贡献；他在因素分析、等级相关系数和多变量实验方法等有关方

法论的成就，对统计学和其它一些科学领域产生了革命性的巨大影响，制止了在这个领域中出现的混乱现象，从而使他成为那个时代心理学界和统计学界少数伟大名人中的一员。

斯皮尔曼是英国心理学会和德国心理学协会的名誉会员，1923—1926 年曾任英国心理学会会长；他还是德意志帝国科学院名誉院士，肯塔基科学院名誉院士，布拉格心理技术学院俱乐部名誉会员，美国科学院外籍名誉院士，法国心理学会外籍名誉会员。

斯皮尔曼于 1945 年 9 月 17 日去世，终年 82 岁。

斯皮尔曼的主要著作有：

1. 《“一般智力”的客观确定和度量》，1904 年；
2. 《“智力”的性质和认识原理》，1923 年；
3. 《人的才能及其性质和测度》，1927 年；
4. 《有创造力的头脑》，1934 年；
5. 《从古至今的心理学》(二卷本)，1937 年；
6. 《人类才能》(与 L. W. 琼斯合作)，1950 年。

费希尔

——经济学家 · 统计学家 · 指数理想公式提出者 · 经济计量学的先驱

欧文 · 费希尔(Irving Fisher, 1867—1947) 美国经济学家和统计学家，经济计量学的先驱之一。

费希尔于 1867 年 2 月 27 日出生于纽约州索格提斯，酷爱数学。1883 年在他 16 岁时，进入耶鲁大学攻读数学，但以后，他的兴趣转到了经济学方面，中途改学经济学，从事价格理论的数理研究。1888 年，费希尔获得文学士学位，1891 年获哲学博士学位，论

文题目是关于《价值和价格理论的数学研究》。这篇用数学来研究经济问题的文章，于 1892 年出版，使这位年轻的学者开始显露头角。

费希尔在大学毕业后，长期从事教学工作。他从 1890 年起，即在耶鲁大学担任数学教师。1893 年，他与玛格丽特·哈扎德（Margaret Hazard）结婚。同年，他升任数学副教授，并在这一年游历了柏林和巴黎，于 1894 年返国。在这期间，他受威廉·萨姆纳（William G·Sumner, 1840—1910）的影响，对经济学进一步发生了兴趣，乃于 1895 年转任经济学副教授。

费希尔在耶鲁大学任教期间，从 1896 年起，开始担任《耶鲁评论》刊物的编辑，直到 1910 年，长达 14 年之久。除了耶鲁的教学和编辑工作外，他还先后于 1917 年在加利福尼亚大学、1921 年在伦敦政治科学学院、1927 年在日内瓦国际研究学院担任客座讲师和教授。他对数理经济学、经济计量学、价值和价格理论、资本理论、货币理论及统计学，均有重大贡献。

费希尔在统计学方面的成就，主要是他对指数的编制与分配滞后时间关联的发现。他在《货币购买力》和《指数的编制》等著作中，用统计和数学方法，对经济问题进行了深入的分析研究。他根据其货币购买力的观点，认为正确的物价水平，需要用物价指数来表示。为了实现他的观点，他成立了一个“指数研究所”，利用时间变换检验法和因子变换检验法选择编制物价的指数；并于 1922 年出版了《指数的编制》一书。他在这本书中，应用变换检验方法，研究检验了算术平均数、调和平均数、几何平均数、中位数和众数在指数中的应用，以及有关权数的选择等编制指数的方法，并采用时间变换检验法和因素变换检验法，对一系列的各种指数公式逐一进行检验，以求得到误差较小较为可靠的物价指数公式。

所谓时间变换检验，就是以某一物价指数的基准年度与比较年度加以调换，求取相反计算的物价指数，然后用这个指数去除 1 便得到原来的物价指数的方法。这种关系，对于单纯的几何平均

可以成立；至于这种关系不能成立而产生的其他指数公式，费希尔把它们叫做原来指数公式的“时间对偶式”。

所谓因素变换检验，是以某一物价指数公式中的价格项和数量项加以调换，用以除总价值指数，即可求得用原来公式计算的物价指数的方法。假如这种关系不能成立而产生的其他指数公式，费希尔把它们叫做“因素对偶式”。

通过这些检验方法，费希尔认为理想的指数公式，必须具备以下三个条件：第一，对于所有忽略了各商品的重要程度的单纯平均，都要予以排除；第二，要排除不规则的中位数、众数以及为此基础而求得的指数公式；第三，对具有明显偏离的指数公式，也要予以排除。因而，除了需要单纯平均的以外，物价指数公式应以采用加权几何平均为好。根据这一结论，他从各式各样的 134 个指数公式中，筛选出了 14 个公式，以及其它基础确实、偏差较小的 33 个公式，一共 47 个指数公式。值得注意的是，这 47 个公式，筛选出来的实际数的结果都是接近的。对 1913—1918 年间 36 种商品的价格指数进行的计算表明，其最高、最低差异，除 1917 年达 5% 以外，其余都在 3% 以内。这样，通过指数变动过程图解，便得出 47 条非常接近平行线的曲线。因此，费希尔认为，只要能对采用的公式进行检验，抛弃掉完全不合理的公式，则无论利用什么公式，都可以得到具有极其近似的合乎客观标准的物价指数；同时，他又进一步从这 47 种公式中，通过严格的筛选，得出了下面的“理想公式”：

$$\sqrt{\frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0} \times \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1}}$$

上式中， P_0 代表基准年度的价格， q_0 代表基准年度的数量， P_1 代表比较年度的价格， q_1 代表比较年度的数量。

此外，费希尔还提出了另外三个较优的公式。实际上，他的《指数的编制》就是为微观经济学变量数据创立更好测量制度的一种尝试。它们可以运用于许多情况中的回复反应稳定原则。

1923年,他的物价指数研究所正式发表每周物价指数,用以反映当时美元购买力的变动情况,这一工作受到了社会的关注。

费希尔在进行指数的研究中,发现各种计算指数的公式都有一定的缺点 有的意义晦涩,计算烦琐 有的极为简陋,错误很多。就拿权数来说,不加权固然不正确,加权又往往会发生偏误;而权数的时间选择也同样各有利弊。因此,他提出 第一,指数编制的基本要求是公平合理,而公平合理的标准就是能否“来回”符合检验的要求 第二,指数编制的基本任务是‘在于发现这样的数学公式,即要发现一种与应用该公式的资料性质完全无关的数学公式。’

费希尔对于指数编制的一些基本思想,显然都是从数学形式的角度提出的。正如他在其《指数的编制》一书中说:“在所有这些情况下——无论我们是用指数来测定价格、数量、工资或铁路收入时,无论我们是用指数来分析货币价值、商业规模、生产费用或生产规模时,我们对统计资料都能够使用同一的数学加工法。”

费希尔主张运用数学方法来研究社会经济现象,发展了货币数量说,他提出所谓‘交换方程式’,把一定时期社会所进行的总交易,用数学公式来表现。他的方程式有二:

$$PQ=MV \quad (1)$$

$$PQ=MV+M'V' \quad (2)$$

式中, M 代表货币流量, V 代表货币流通速度, M' 代表存款通货量, V' 代表存款通货流通速度, P 代表物价, Q 代表货物交易量。方程式(1)限于某一社会只使用铸币和纸币,而没有使用支票的情况;方程式(2)则是扩展及于支票使用的情况。

费希尔解释货币的意义,是指货币交易中凡为一般人所能承受的都叫做货币,故货币等于 $M+M'$,即所谓广义的货币。他力图利用统计材料证明:在正常情况下, M 与 M' 之间有固定的比例关系; M 本身的变动对 V 、 V' 和 Q 都不会产生明显的影响, V 决定于技术的和交易的结构,较为稳定。在他的方程式中,各个变量虽然

平列着，似乎没有轻重之分，但他特别注重 M 的主动的领先地位，认为 P 是被动的，以 M 为转移。因此，费希尔提出货币数量的增加的正常影响之一，是使物价一般水平确切地按比例上涨。也就是说，商品价格的水平按他看来，仿佛是由货币的数量决定的。他还断言，通过银行调节货币流通的办法可消除资本主义的矛盾。他否认资本主义制度下经济危机的必然性，把经济危机看做是“级数在其自己平均值左右的普通的变动”，只要研究货币购买力的变化和调节流通中货币的数量，级数的这些变动是可以消除的。

由于费希尔的物价指数统计是以表现货币价值为主的，所以，人们认为他在物价指数方面的卓越成就，是他的分析交换方程所得到的副产品；而他所发现的时间滞后关联，主要是就时间数列的线型分析利率与较早物价上涨率的关系。因此，普遍认为今天以线型观念纳入经济范畴，是从他开始的。

费希尔把统计学和数学导入经济学，作为分析经济现象的工具，开了现代经济计量学之先河。1929年，他应弗瑞希(R·A·K·Frisch, 1895—1973)等人的邀请，共同发起成立了世界性的经济计量学会，为发展经济计量学作出了贡献。费希尔运用数学分析和模型来考察一般均衡理论和价值理论。他通过使他能够运算基数效应的方式形成了效用理论。他的基数方法是为了在理论的运用中通过计算效用的收益与亏损来回答社会问题而设计的。

费希尔在经济学方面的主要成就是对于抽象理论、应用理论和经验分析的里程碑式的贡献。他把以往各家观点加以综合，去芜存菁，详加解说，并提出自己的独立见解，因而在许多问题上颇有创见。他用不同术语综合发表了十九世纪下半期主要的资产阶级利息理论，认为利息的产生是由于主观(心理的)和客观(物质技术条件的)两方面的因素。他提出“人性不耐”理论来代替庞巴维克(E·von Bohm-Bawerk, 1851—1914)的‘时差利息论’，或‘贴水说’，用‘投资机会’和‘收益超过成本’理论来代替克拉克(J·B·

Clark, 1847—1938) 的‘资本边际生产力’理论。他认为利息是通过借贷市场,由‘时间偏好率’和‘收益超过成本’共同决定的。他认为,主观效用可以计量,利息产生于‘人性不耐’和‘时间偏好’,即人们宁愿现在获得收入而不愿将来获得收入的不耐心,或对现在财物的偏好,是发生利息的基础。他还由所谓‘收获超过成本率’决定投资的选择,把预期及风险因素导入经济分析中。

利率与通货膨胀之间的关系事实上是费希尔在《增值与利息》中第一次加以研究的。尽管以前曾经对之加以界定,但费希尔对实际的和名义的利率之间的关系完整分析,在许多方面是有独创性的。在《利率》一书中,他科学地分析了许多物价上涨及高物价对利率之影响的经验检验标准,同时他还发现利率可以被早在三十年以前所发生的事件影响。

在资本和收入理论方面,费希尔从具体的会计学和保险业计算角度出发,系统地考察了这两个概念的关系,指出资本是存量,收入是流量,资本的价值就是由它产生的预期收入的贴现值。

费希尔的《货币购买力》一书于 1910 年出版,被视为经典之作。在书中,他认为在紧接一次货币失调之后,在初始平衡之间的“过渡时期”中,货币失调现象就如同他写这本书的时候一样盛行。他运用货币学说的框架,叙述了信用循环的原因。然而,费希尔最重要的应用理论是其赞同“货币稳定政策”,以减轻黄金数量变化对物价水平的影响的理论。他在《稳定美元》一书中,提出变更美元的黄金含量以保证其购买力。在这种政策可避免货币数量大大减少的范围内,大萧条很可能会避免。他赞成一种非任意的活动货币政策,它运用一种以物价指数为基础的回复反应。五十年后,经验的研究为运用回复反应原则以稳定经济提供了支持。

费希尔也研究投机事业,特别是股票市场。他创立了几种指数,并描述了 1929 年股票市场暴跌的直接原因。但由于他的股票市场预测同其他一些当时的经济学家和统计学家一样,没有把握和比较准确地预见到 1929 年的暴跌,以及后来的 1931 和 1932 年

的严重经济萧条，因而使他的声誉受到影响。尽管如此，也正是由于他在理论和实践中运用了科学方法与经济学的直观理解相结合的方法，才导致了他在经济学和统计学方面的成就。

费希尔的统计学说和经济学说在西方广为流传，影响很大，对凯恩斯(J·M·Keynes 1883—1946)及瑞典学派的经济学说，尤其有较大影响。因此，被誉为美国最杰出的经济学家之一。但是，他的统计学说和经济学说，特别是指数学说，都遭到许多统计学家和经济学家们的严厉批评。前苏联统计学家奥斯特罗乌莫夫(S·S·Ostrowomov)尖锐地指出，如费希尔那样的“资产阶级统计学家，对指数问题，特别是对于权数的选择，只是加以极其抽象的处理，而对所研究总体的经济内容毫不关心，其目的只是探求‘最好的’各种公式”。奥地利统计学家温克勒(Wilhelm Winkler, 1884—1984)批评费希尔在“数学检验变换和交叉公式及种种数学游戏中”；简直闻不到一点儿经济问题的味。温克勒指出指数是从解决经济问题而产生的，但它们却脱离了经济，而走上了一条被数学所统治的道路。编制指数的主要问题是这个指数能否说明其目的，而不是‘来回’的问题。

费希尔的兴趣和治学范围广泛，他对人性学、优生学、健康卫生学，都是很有研究的。他积极投身于许多事业，其中包括优生学、世界和平、禁酒、预防医学以及百分之百的存款储备货币等。他曾经组织成立优生学研究协会和美国优生学研究学会，担任会长，还担任美国优生学第三国际委员会的副主席；他发起成立生命延续研究所，并担任该保健委员会主席。他还致力于世界和平，著有《联盟或战争》和《美国在世界和平的利益》，并在书中列举统计数字来说明和论证他的观点是正确的。

费希尔对企业经营管理有着浓厚的兴趣。他在耶鲁大学时，曾研究过一种档案索引卡片，于1910年成立了自己的公司，出售这种索引卡片；1926年，他把这个公司与他人合并，改称雷明顿——兰德公司，担任执行董事和执行委员会委员；此外，他还参与了其他

一些公司和经济分析预测机构，在这些公司和机构中担任董事会主席、董事等职务。他希望通过实际参加企业管理活动，将其经济理论付诸实践。由此使他获得大宗财富。但在 1929 年的世界性经济危机中，这位经济学家所举办和管理的企业也未能免于遭受挫折。

由于费希尔在经济学和统计学方面所取得的巨大成就，他先后当选为国际统计学会会员，英国皇家统计学会和皇家经济学会会员，罗马林琴国家科学院院士，挪威科学与文学院院士，米兰隆巴尔多学院院士，美国艺术与科学研究院院士，以及国内外多个学术团体的成员；曾任美国劳动立法协会、国家社会科学协会、美国经济协会、美国统计协会和世界经济计量学会会长；于 1932 年被授予佛罗里达罗林斯学院名誉博士，1937 年被授予阿森斯大学和洛桑大学名誉博士。

费希尔于 1947 年 4 月 29 日去世，终年 80 岁。美国经济学家熊彼特(J·A·Schumpeter, 1883—1950)将他列为“从马克思到凯恩斯的十大经济学家之一。”

费希尔是一个硕果累累的著作家，他在经济和统计方面的论著计有三十多部。其中主要的有：

1. 《价值和价格理论的数学研究》，1892 年；
2. 《资本和投入的性质》，1906 年；
3. 《利率》，1907 年；
4. 《经济科学导论》，1910 年；
5. 《货币购买力》(与哈里·G·布朗合著)，1910 年；
6. 《经济学基本原理》，1912 年；
7. 《绘制统计学的比率图》，1917 年；
8. 《指数的编制》，1922 年；
9. 《繁荣与萧条》，1932 年；
10. 《通货膨胀》(与赫伯特·W·费希尔合著)，1933 年。

波尔特凯维兹

——近代德国具有代表性的数理统计学家和经济学家 ·
抽样误差计算的奠基者

拉迪斯劳斯·冯·波尔特凯维兹 (Ladislaus von Bortkiewicz, 1868—1931) 近代德国具有代表性的数理统计学家和经济学家。

波尔特凯维兹于 1868 年 8 月 7 日出生在俄国的圣彼得堡，是圣彼得堡大学法律系的研究生，后来转学到德国格廷根大学，受教于著名统计学家莱克西斯 (Wilhelm Lexis, 1837—1914)。1893 年以关于平均寿命的论文在格廷根大学获得博士学位。1895 年，波尔特凯维兹受聘于斯特拉斯堡大学，担任讲师；1899 年一度回到俄国，在圣彼得堡大学的亚历山大女子中学执教。1901 年，波尔特凯维兹接受柏林大学聘请为编外教授，以后升为正教授。在几十年里，他一直讲授经济学和统计学方面的课程。波尔特凯维兹还是瑞典科学院国际统计研究所的成员。于 1931 年 7 月 15 日去世，终年 63 岁。

对波尔特凯维兹的统计学研究，最初予以极大影响的是莱克西斯。他喜爱莱克西斯的统计著作，对莱克西斯推崇备至，称莱克西斯是“将概率论与理论统计学相结合的第一人”。莱克西斯对他的这种影响，从 1894 年起的三年间，波尔特凯维兹在《康德拉年报》上发表的《理论统计学的批判观察》论文中，最明显地表现出来。在这篇文章中，他特别以概率论在统计学中应用的范围作为问题，加以阐述。他在 1898 年出版的著作《小数的法则》中，发展了莱克西斯的理论。他主张把经济理论进一步精密化并精练统计技术。他指出：“我们不把安定理论经济的公式和借统计之助所得的数字

意义看做是属于幻想的范围。”在概率理论的应用方面，他在 1917 年发表了《迭代法,对概率论的贡献》。这是一类利用推递公式或循环算法构造序列求问题近似解的方法。这种方法研究的主要课题是对所论问题构造收敛的迭代算法，分析它们的收敛速度及收敛范围。以后在线性和非线性方程组求解、最优化计算以及特征值计算等问题中，得到了广泛的应用。他最先缜密地探讨了扩散过程中的统计问题。

波尔特凯维茨在抽样调查方面，主张根据概率论原理，采取随机抽样。他在这方面的一项重大贡献，是他提出的“论检查的方法”。他不赞成凯尔(A·N·Kiaer, 1838—1919)的“代表性方法”。在他看来，代表性调查虽然在调查方法上是一种极其重要的进展，但凯尔的这种抽样方法的提出形式容易遭到反对，其原因主要是他的这种方法缺乏数理的基础。因此，造成样本与总体“近似性的符合”上的漏洞。波尔特凯维兹认为，克服这种障碍的有效途径，是需要运用概率理论和进行概率计算，才能说明由局部观察结果所得的数值与实际总体数值之间的差别（因为这两者永远都是不会相等的），究竟是否由于偶然因素造成的。从而，他为凯尔所提出的论据增加了说服力，也就是对代表性可以进行检查，为抽样误差的计算奠定了基础。

除理论统计学外，波尔特凯维兹在人口统计方面，对于生命表和死亡率测定方法的研究，留下了独特的杰作。他根据俄国学者布尼亚可夫斯基(V·J·Booniakovski, 1804—1889)的统计方法，编出了俄国欧洲地区东正教居民的死亡率统计表，对于俄罗斯统计学史有重要价值。特别是他在国际统计学会 1911 年于海牙召开的第 13 届会议上所提出的论文《在静止人口和发展人口中的死亡率和女性的超过》，现在被附以洛特卡(Lotka)名字的安定人口的理论（人口增长率的测定），成为洛特卡别开生面的独立开展了。

在经济统计方面，波尔特凯维兹曾经给《北欧统计学杂志》撰

写过一系列的文章。特别是他关于价格指数概念方面的论著是颇有名气的。1923—1925 年期间，他在这个杂志上连续发表文章。在《物价指数的目的和构造》与《货币购买力及其测定》两篇论文中，一再批评欧文·费希尔(Irving Fisher, 1867—1947)的著作《指数的编制》中所提出的指数理论和所谓的“理想公式”

$$\sqrt{\frac{\sum P_1 q_0}{\sum P_0 q_0} \times \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1}}$$
 (式中的 P_0 代表基准年度的价格, q_0 代表基准年度的数量, P_1 代表比较年度的价格, q_1 代表比较年度的数量), 是一种脱离经济理论的形式主义的方法论, 而从经济理论的立场上展开了所谓‘函论方法’(指数算式)的独特的理论。他还把在指数理论上占重要地位的俄国的指数学说, 特别是康纳斯(Konüs)的理论, 介绍给了西欧学术界。在经济统计的领域中, 波尔特凯维兹 1930 年在东京召开的第 19 届国际统计学会会议上所提出的关于《收入统计的不均等度》的学术报告, 被认为是收入分布的不均等度测定理论的重要成果和最佳文献之一。

波尔特凯维兹的数理统计学不是形式的数理统计学, 而是理论的数理统计学, 它是向莱克西斯的理论正确发展的, 这可以说是德国式的发展。他充分地意识到了概率理论在统计中的应用界限。

卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)等人的描述统计学(经验式的统计的记述), 对于他来说, 仅仅是作为第二义的事物而予以评价。

在经济学方面, 波尔特凯维兹的观点和理论, 以其对帕累托(Vilfredo Pareto, 1848—1923)利用一般均衡理论论证完全竞争能使满足程度最大化、对庞巴维克(E·von Bohm-Bawerk, 1851—1914)的时差利息说, 以及对韦伯(Alfred Weber, 1868—1958)用几何图形表述的工业区位理论批评与争论而著名。他还是一个反马克思主义的经济学家。他从 1906 年起, 先后发表了《马克思体系中的价值计算与价格计算》、《关于马克思(资本论)第三卷中基本理论结构的修正》和《卡尔·马克思及其体系的终结》等著

作，表明他不同意庞巴维克关于《资本论》第三卷与第一卷相矛盾，以及杜冈-巴拉诺夫斯基（M·E·Tugan-Baranovski, 1865—1919）关于马克思（Karl Marx, 1818—1883）计算平均利润的方法是错误的说法，但同时又认为马克思在论述“转形”问题时将计算例中的产出用价格表示有严重缺陷。声称他企图“填补马克思论证的不足之处”；对马克思的论点进行“修正”，提出自己对转形问题的解决意见。他在社会生产分为生产生产资料、工人消费资料和资本家消费资料（奢侈品）三大部类以及简单再生产条件下，设计出包括三个方程式的联立方程。但是，其中利润率和三大部类产品各自的价格对价值的比率四项为未知数。为了求解方程式，他设定奢侈品为金，其价格对价值的比率等于1。这样，计算问题解决了，投入和产出同时由价值转形为价格，总利润等于总剩余价值。波尔特凯维兹采用折衷方法，把劳动价值论与边际效用价值论结合起来，对马克思的价值论、生产价格论、地租论问题和经济学说，进行了尖锐的批评。他的这些著作最初并未受到马克思主义者的注意，直到1942年，即他死后11年，美国经济学家斯威齐（Paul M·Sweezy, 1910—）在其《资本主义发展的理论：马克思的政治经济学原理》一文中，谈到了波尔特凯维兹的这些著作，才重新引起人们的注意。波尔特凯维兹这方面的著作及其关于转形问题的观点，在一段时期中曾经引起很大争论，但他开创了用联立方程的数学模型研究转形问题的先例，对西方经济学界具有深远的影响。

波尔特凯维兹在理论经济学方面的主要成就，是关于其价值论及价格论的著作，他站在主观主义与客观主义两种学说之间，持折衷立场。他的见解从其给维克塞尔（Knut Wicksell, 1851—1926）的纪念论文集寄去的《在价值中客观主义与主观主义的考察》稿件中，表现得最为清楚。他与庞巴维克关于利息理论中时间偏好的激烈争论，以及与韦伯关于用几何方式表达工业区的争论，是他对经济学的许多贡献中的典型贡献。他的大部份贡献，都是以文章和评论形式出现的。美国著名经济学家、哈佛大学教授熊彼特

(J·A·Schumpeter,1883—1950)称波尔特凯维兹为“从马克思到凯恩斯(John M·Keynes,1883—1946)的十大经济学家”之一,为波尔特凯维兹作传记,介绍他作为“小数法则”的发现者和莱克西斯统计学派的领袖,赢得了“将会流芳后世的国际声誉”。

波尔特凯维兹的主要著作有:

- 1.《平均寿命》,1893年;
- 2.《理论统计学的批判观察》,1894—1897年;
- 3.《小数的法则》,1898年;
- 4.《马克思体系中的价值计算与价格计算》,1906—1907年;
- 5.《关于马克思〈资本论〉第三卷中基本理论结构的修正》,1907年;
- 6.《在静止人口和发展人口中的死亡率和女性的超过》,1911年;
- 7.《迭代法,对概率论的贡献》,1917年;
- 8.《物价指数的目的和构造》,1923年;
- 9.《货币购买力及其测定》,1925年;
- 10.《收入统计的不平等度》,1930年。

鲍 莱

——现代西方统计学基础的奠定者·对抽样理论与实践作出重要贡献的统计学家

阿瑟·莱昂·鲍莱(Arthur Lyon Bowley 1869—1957),英国统计学家和经济学家,对理论数理统计学和应用数理统计学,均有高深造诣。他把数理统计方法广泛应用于经济学领域,尤其在抽样理论和实践方面作出了杰出的贡献,是经济统计学派的重要代表

人物，经济统计学的先驱之一。他的女儿玛利安·鲍莱(Marian Bowley, 1911—)也是一位经济学家。

鲍莱 1869 年 11 月 6 日出生于英国布里斯托尔的一个虔诚的宗教家庭。1879 年他 10 岁时，进入一所基督教公立学校上学，接受了严格的宗教教育和传统的基础教育。这个学校的严格教育给他留下了深刻的印象，他在晚年时，还当过这个学校的董事。

1888 年，鲍莱进入剑桥大学三一学院攻读数学。1891 年毕业，获得数学学位考试一等及格者的优秀成绩。但鲍莱的志趣并不在数学方面，他对经济和社会问题有着浓厚的兴趣，并在以后成为他毕生的主要事业。他经常与著名经济学家阿尔弗雷德·马歇尔(Alfred Marshall, 1842—1924)及一些社会科学家交往，深受马歇尔关于十九世纪末英国社会改革问题方面的思想影响。

在研究经济问题时，鲍莱运用了大量现时的和历史的统计资料。他的处女作《十九世纪英国对外贸易简述》(1893 年)，获剑桥大学 1892 年柯布顿奖。但他对工资和物价变动之间的关系问题有着更浓厚的兴趣。1895 年 3 月，他在国际统计学会宣读的第一篇论文就是关于这后一方面的。从 1895 年到 1906 年，他在皇家统计学会杂志和《经济杂志》上发表了一系列关于工资和物价方面的文章。

由于马歇尔的推荐，从 1895 年起，鲍莱成为伦敦经济学院的兼职教师，为学习社会科学方面的学生讲授统计学课程。同时，他还在莱瑟里德的一所学校教数学，骑着自行车往返于两地之间。就从这时起，经济学和统计学的研究，开始成为鲍莱的主要职业，直到 1936 年退休，长达四十多年。

鲍莱从 1900 年起，一方面在雷丁大学讲授数学，同时又担任经济学讲师，直到 1919 年。其间，他于 1908 年受聘伦敦经济学院担任统计学的兼职高级讲师，1915 年升任教授。1919 年，伦敦大学设立统计学教授职位，鲍莱成为这个职位的第一任专职教授。鲍莱虽然是学数学的，但他很少发表关于数理统计和数理经济方面的

文章，他主要致力于在各个社会科学领域中应用统计方面的研究。

鲍莱是一位既有理论造诣又有实际经验的统计学家。他的主要贡献，是在发展抽样理论和抽样实践方面。鲍莱是第一个给调查样本提供推断理论的人。他在把概率论应用于抽样调查方面，占有重要的位置，并以其顽强的努力，在抽样调查理论上开创了一个新的时代。1906年，鲍莱对一批债券及其利率进行抽样观察，他运用《航运历书》中一张表上的末位数字来进行随机抽样。同年，在英国科学促进会经济统计学会上，他指出“抽样方法当然只是把概率理论应用于统计中的许多事例之一”，并对测定抽样误差问题作了系统的说明，指出不正确的信息、不确切的定义、抽样选择中的偏见和抽样中的计算错误，是抽样误差的四个来源，因此调查研究的安排应尽可能对结果作出精确的数学说明，并对这些结果定出一个误差程度指标（即计算抽样概差）。他还建议用卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)、埃奇沃恩(F·Y·Edgeworth, 1845—1926)的测验方法来加以改造。鲍莱认为挪威统计学家凯尔(A·N·Kiaer 1838—1919)提出的代表性方法是正确的，包含的推算误差可以计算。

鲍莱熟悉统计推断理论，并且认为理论的应用，应当是能够用来提供抽样调查在理论上是正确的。他应用埃奇沃思的贝叶斯中心极限定理的说法，能够评价从大的有限总体用简单随机抽样抽取的大样本推算量的精确度。他证明，“如果数量是按照几乎是任何次数曲线分布的，满足简单的共同的条件，一些连续群组比如说10, 20, 100, …… n 的平均数构成一个正态曲线（随着 n 增加将愈来愈接近），其标准差与每个样本中的数目成反比例逐渐减小……。如果我们应用这一方法……，我们就不仅能够提供一个数字的平均数，而且能够提供对于真正物理量的合理推算数，其中平均数是局部的或暂时的情况。”但是，鲍莱表明理论只应用于“抽样群体中的所有各个项目机会都相同”的那种抽样设计。他说：“我们

能够用抽样获得我们愿意获得的良好结果，而且往往只需要很小的样本就够了；唯一的困难是保证每个人或事物都有同样的机会被包括在调查中。’他宣称，普查并不是必要的，常常是很小的样本就足以满足调查的需要了。

1910年，鲍莱在他所著的《统计学基础教程》一书中，首次增加了一章“抽样法”，介绍抽样法在工业、矿业和商业上的应用。1912年，他从雷丁市工人家庭中每二十家选出一家作贫困状况的调查，稍后，他又与伯内特-赫斯特(A·R·Burnett-Hurst)合作，在北安普敦、沃灵顿、斯坦利和博尔顿等城市进行了类似的调查，出版了《生活的贫困》一书。他还计算了抽样误差，并认识到在选择、调查、定义和推算过程中产生误差的来源。1915年，他还就普查表进行了抽样观察。

1924年5月，国际统计学会常设理事会任命了一个委员会来研究代表性方法在统计学方面的应用。委员会由鲍莱、吉尼(Corrado Gini 1884—1965)、詹森(Adolf Jenson, 1866—1948)等六人组成。1926年，在罗马召开第十六届国际统计学会会议时，委员会提出了一个报告，并附有两篇论文：一篇是詹森的对抽样法应用的阐述，题目叫《代表性方法的实践报告》另一篇是鲍莱对抽样原理的阐述，题目叫《抽样正确性的测定》。詹森和鲍莱的论文，对各种抽样法当时的应用及其所依据的统计理论赋予了美好的图景。在这次会上，第一次对两种抽选代表性样本的方法——随机抽选法和有意抽选法作出了区分。

1929年，在鲍莱的主持下，伦敦经济学院在伦敦地区进行了工人家庭抽样调查。鲍莱在同年发表了《新伦敦调查》的文章，开拓了应用抽样法的新领域。

鲍莱在统计理论方面，也作出了重要贡献，为现代西方统计学奠定了基础。他在统计理论方面最早的著作是1901年出版的《统计学原理》。这本书在欧美统计学界有很大影响，被称为统计名著。我国有李植泉的译本，商务印书馆1939年版。

鲍莱对统计学的性质的论述是：“统计学乃一种方法”。他说：“在遇有大量数字，描写群类之大数，以及关于异时异地之总计数或平均数之数列时，均不得不用特殊之方法——此种方法一则须以大数之特别性质为依据，二则须能描叙复杂之群类，以便使人领会，三则须能分析结论之确度，四则须能测量相差之重要性，五则须能将估计之数，彼此互作比较。适用此种方法之估计，乃即属于统计学之范围。本书之主旨，即在研究此等方法也。”

鲍莱认为，统计方法具有普遍性。他说：“须知统计学，既非经济学分支，更非任何学科之附属物。统计学科，其地位恰似外国语或代数学，在任何时间任何环境之下，均有其效用。”

鲍莱给统计学下的定义是：“统计学直可谓之平均数学，”亦可名之为“计数学”。他解释说：“遇有繁杂之群类，欲以统计方法，而加以估计时，其目的乃在举示（描述）其概略，期以一隅而概其全体意义而已。其表示之法，切忌细述情节，只须如画家之绘一树木，用烘托方法已足，无须分清枝叶也。……盖此种方法，其中含有重要原理，群内之各个分子，变化者渐，全类变化者亦必缓。”

鲍莱认为，统计方法只有根据大数定律，进行大量观察，计算复杂总体的平均数，才能达到描述统计的目的。他说：“多量数字，以及由数字得来之平均数，例如社会现象之量数，均有极大之情性，存乎其中。……统计测量之所以有效者，即恃此大量数字之恒性，而统计测量之应用，亦唯对于大量数字，统计方法始能有所发挥也。”

鲍莱还将数理统计方法广泛地应用于社会经济领域，如物价指数、工资统计、社会调查、生活费研究等方面。鲍莱认为“统计学与经济学之关系，至为单纯，诚如马歇尔教授所云：‘统计资料为经济学家之根据’。统计学家供给事实，而经济学家乃以之为学说之测验，或竟以之为基础。”故统计学家负搜集排列整理分析之责，而不当归纳之任；即在调查关于因果现象之时，亦只举出证据而已，结论无须求也。然若以统计学家而兼经济学家，则举行实验，配

合学理，二者集于一人之身，设非彻底明了实验方法，及其难点所在，或本人缺乏机巧，不能卒底于成，则只研究理论，必难以成功。故研究经济学者，一须精通统计方法；二须洞悉难点为何；三则决定数字何处方可正确；四则能以批评统计证据；五则鉴别估计之信度不为功。”

在物价指数方面，鲍莱以现在被称为函数的物价指数论，超越了从前物价指数理论，从而开拓了新的领域，在这里明显地表示了物价指数成为必备的形式。他从误差理论角度出发，提出指数编制的方法。他认为抽选商品样本时，要遵守随机原则，而且这些参加编制指数的商品，其价格变动必须与总的商品价格互不影响；如果不能达此独立性的目的，则要增加商品样本数量，以期反映经济变动的准确性。他还提出一个计算物价指数的公式，现在被称为“马歇尔—埃奇沃思—鲍莱指数公式”。

鲍莱在 1935 年与艾伦(R·G·D·Allen, 1906—1983)合作，对家庭预算问题进行了一项出色的研究，其中既分析了一般的行为规律，又研究了个别情况的变化。他在生活费研究方面，用弹性概念把生活费项目的必需奢侈度指标化，成为生活费的经济计量学的第一步，并且明确了生活费指数的经济理论的位置。对于以后的生活费问题研究，有很大启示。

鲍莱在国民收入分配的估算方面，也做了很多工作。在两次世界大战期间，他在这方面写了不少著作，如：《工业生产的划分》、《1860 年以来英国的工资和收入》，以及与斯坦普(Josiah Stamp, 1880—1941)合写的 1911 年和 1924 年英国的《国民收入》，与全国经济社会研究所合写的《1924—1938 年国民收入研究》等。这是他早年对作为社会改革工具的工资和国民收入再分配继续关心的自然发展。他的这方面的工作，对在第二次大战期间由凯恩斯(J·M·Keynes, 1883—1946)领导下进行的英国第一次官方国民收入估算，有着重要的影响。

鲍莱还为伦敦和剑桥经济服务社定期提供经济情况分析报

告。他担任服务社公报的首任编辑,从 1923 年起,在二十多年中为之工作,直到 1945 年;并且继续作为定期撰稿者直至 1953 年。他在编辑工作中,非常注意经济学家们的意见,同时,十分重视收集整个经济和社会情况的统计资料,他经常应用图示法、比例法,亲自对季节变动资料进行研究和调整。

鲍莱计算的英国国民收入,曾受到斯大林(I·V·Stalin, 1879—1953)的批评。斯大林在联共(布)第 16 次代表大会的政治报告中,批评德国统计局、美国国家经济研究局计算的德国和美国国民收入以及鲍莱和斯坦普的 1924 年英国国民收入材料,“除了纯经济方面的错误以外,还有另一种错误,其目的在于一方面隐瞒资本家的收入,把它说少一些,另一方面夸大工人阶级的收入,把它多说一些,并且把那些领取高薪的官吏也算在工人里面。”

鲍莱于 1903 年加入国际统计学会,是该会的荣誉会员和元老会员,曾于 1929—1934 年和 1947—1949 年两度担任该会司库,1949 年以后是该会的名誉会长。他在 1922 年当选为英国科学院院士;是英国经济计量学会的发起人,皇家统计学会和经济学会的成员,在 1938—1939 年曾任经济计量学会会长。他还在其它许多学术机构中担任过领导职务,享有许多荣誉。在他 80 岁生日后,于 1950 年被授予爵位。

鲍莱于 1957 年 1 月 21 日在海斯勒米尔逝世,终年 88 岁。他的主要著作有:

1. 《十九世纪英国对外贸易简述》,1893 年;
2. 《统计学原理》,1901 年;
3. 《统计学基础教程》,1910 年;
4. 《经济学的数学基础》,1924 年;
5. 《抽样正确性的决定》,1926 年;
6. 《国民收入 联合王国 1911 年和 1924 年收入的比较研究》(与乔西亚·斯坦普合作),1927 年;
7. 《新伦敦调查》,1929 年;

8. 《社会现象计量的目的和性质》,1931 年;
9. 《抽样法在社会经济问题研究中的应用》,1936 年;
10. 《国民收入研究:1924—1938》,1942 年。

尤 尔

——引进自回归和序列相关重要概念·奠定多元统计分析现代发展的英国数理统计学家

乔治·尤德尼·尤尔(George Udny Yule,1871—1951),英国数理学派统计学家。

尤尔于 1871 年 2 月 18 日出生在苏格兰黑丁登附近的摩尔赫姆。父亲乔治·尤尔(George Yule,1813—1885)是印度的文职官员,被授予三等巴斯勋位爵士和印度之星勋位高级爵士。叔父亨利·尤尔(Henry Yule,1820—1890)是杰出的东方文化研究者和旅行家,编有马哥孛罗的游记。

尤尔在英格兰南部城市文契斯特受中等教育,于 1887 年到伦敦,进入伦敦大学学院工程学系,曾随著名统计学家卡尔·皮尔生(Karl Pearson,1857—1936)学习应用数学和统计学。但他感到工程学非其所长,遂转而研究实验物理,并于 1892 年毕业后去德国,在波恩学了一年的电波学。1893 年,尤尔回到伦敦大学继续深造。当时,卡尔·皮尔生着手在大学学院建立他著名的统计机构,他了解到尤尔的学习情况和才能,便推荐尤尔担任示范教学员(一种相当于低级讲师的职位)。虽然这一工作薪俸微薄,但尤尔慨然应允,在这里干了整整六年,成为皮尔生的理想助手。1899 年,尤尔辞去伦敦大学的工作,到一所调查研究机构(城市和行业工会研究所的技术部门)当秘书。其间,他还担任皇家统计学会的秘书达 12 年之

久。1912年10月,剑桥大学创办统计学讲座,聘请尤尔担任统计学讲师,随后升为高级讲师,这成了他从事统计教育和理论研究生涯的一个转折点。1913年,他成为剑桥大学圣约翰学院的成员,并于1922年被选为研究员。第一次世界大战期间,尤尔在军队中做统计工作,1918年被授予二等英帝国勋位爵士;1919年回到剑桥大学继续任教,一直到1930年退休。在这以后的年代里,尤尔因患部分心肌梗塞,健康情况下降,但他仍继续在大学里讲课,主要是关于生命统计方面的课程,直至1940年。此后,他还从事过关于散文格式的统计特征方面的研究,终因健康恶化,于1951年6月26日在剑桥去世,终年81岁。

尤尔对统计教学和理论以及推动统计学术活动方面都作出了重要贡献。他在1911年出版了著名教科书《统计理论入门》。这一著作,是他在1902年到1909年期间所作的一系列讲演的基础上形成的。1931年,他与肯德尔(M·G·Kendall,1907—1983)合作,对《入门》进行了增补和修订,一时大为畅销,到1945年已印行达十三版。这本书使尤尔的声望在学术界迅速传播。1950年,即在他逝世的前一年,又再一次与肯德尔合作进行了增补和修订,发行了增补版,并被翻译为多种国家的语言。这本书至今仍被统计学界看做是一本标准教材。

尤尔象埃奇沃思(F·Y·Edgeworth,1845—1926)和鲍莱(A·L·Bowley,1869—1957)一样,重视对平均数的研究,认为平均数应具有如下的一些特点:(1)严密确定;(2)依据全部观察值;(3)易于了解;(4)易于计算;(5)受抽样的影响较少;(6)易用代数处理。

尤尔在担任皮尔生助手期间,协助皮尔生从事相关理论的研究。他在1896年发表的关于贫民的论文中,最早提出“偏相关系数”这个术语。1887年到1907年,他在偏相关和对任何变量数线性回归理论基础上,进行了多元分析和相关理论的深入研究。他在1897年发表了《关于相关理论》的论文,发现最小平方方法可给出同

样的‘复相关’和‘净回归’方程式,即使是‘真实回归’,既不是直线的,也不是正态分布。尤尔在 x_1, x_2, x_3 之间的回归曲面,特别引入了作为平面的 $x_1 = b_{12}x_2 + b_{13}x_3$ 的特征方程的思想。在这里 b_{12}, b_{13} 的数值是依最小平方法而定的。这样得出的 b_{12}, b_{13} 在正态相关的情况下,判定与皮尔生所得结果是一致的。若以 $\sigma_1 \sqrt{1 - R_1^2}$ 表示,他指出 R_1 可以看作是 x_1 与 x_2, x_3 之间的相关系数。尤尔使用的方法,即利用线性回归测定相关系数的方法,是和皮尔生采用的把变数分布作为主要要素的方法相对立的。他在《关于相关理论》一文中,主张用‘净相关系数’、‘粗相关系数’,而不用皮尔生提出的“偏相关系数”和‘总相关系数’,也是与皮尔生不一致的。皮尔生以他的相关系数和回归系数为这一学说提供了现代的形式,尤尔则从理论上,也从实用上,尤其是以英国贫民作出发点,论述了这一课题。在尤尔的研究中,惹起了与皮尔生激烈争论之一的,还有其间的关联测定法,即‘统计学属性的关联及其说明’为其出发点。尤尔在处理有关两种属性的对应的统计表时,认为应该考虑的事情,是决定可以占有数量测定可能场合下,相互关系的地位的某种形式。这种形式必须具备以下条件:

- (1)完全独立时的 0;
- (2)完全对应时的 + 1 和 -1;
- (3)在中间时,数值也在 0 与 ± 1 之间。

而其值作为表示对应程度的大致目标是适当的。考虑了以上的条件,沿用了杰文斯 (W · S · Jevons, 1835—1882) 的符号的尤尔,把

$$\frac{(AB)(\alpha\beta) - (A\beta)(\alpha B)}{(AB)(\alpha\beta) + (A\beta)(\alpha B)}$$

叫做‘关联系数’,用凯特莱 (L · A · J · Quetelet, 1796—1874) 的第一个字母 Q 来表示。但对此,皮尔生是写作 $Q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ 的,尤尔非难皮尔生的 Q 不适于其目的,他更把

$$\frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}}$$

称为相关的理论值，而皮尔生不过是把它写作 $x^2/\sqrt{N}$ 。

尤尔又提出了

$$\omega = \frac{\sqrt{ad} - \sqrt{bc}}{\sqrt{ad} + \sqrt{bc}}$$

把它名之为束联系数或综合系数。尤尔的 ω ，谢泼德(W·F·Sheppard)在正态曲面的场合下所得的公式为：

$$\gamma = \sin \frac{\pi}{2} \frac{a-b}{a+b}$$

但皮尔生却认为这不过是由旧材料改造的罢了。

尤尔作为皮尔生的学生和助手，他所走的道路与皮尔生不同，而与埃奇沃思相似。他丰富了研究的问题，扩大了观察的范围，并把相关法应用于社会经济现象的研究之中。1909年他所著《相关在社会和经济统计中的应用》一文，可以视为沿着埃奇沃思道路前进的开端。关于属性间相关的研究，虽然不是从尤尔开始的，在他之前摩根(A·de Morgan, 1806—1871)、布尔(G·Boole, 1815—1864)和杰文斯(H·S·Jevons, 1875—1955)等人都作过贡献，但是1900年尤尔所著《论统计中的属性相联》和《论度量两种属性相联的方法》这两篇文章，对肯德尔“等级相关”的提出是不无启发的，这从1948年出版的肯德尔所著《等级相关》一书可以看出来。

在早期关于相关的著作中，尤尔谈到他对于在一段时间中观察到的一些无相关量之间表现出的高度相关，例如，英国人的自杀率与教堂成员之间的高度相关、瑞典一些地方人口出生率的下降同鸮鸟数的减少之间有着明显相关，感到困惑不解。尤尔对这种现象进行了认真的研究，把这类相关叫做“无意义的相关”，并且成功地作了阐明。他在进行这方面的研究时，偶然发现经济学家们二、三十年来并不用相关分析，对此感到非常震惊。于是他从这些事物的内部相关出发来推进时间数列的探讨，为此设计了相关图。他在

1925—1930 年间关于时间数列分析的工作中，引进了自回归和序列相关等重要概念，奠定了数理统计学中多元统计分析分支现代发展的基础。他在关于太阳黑子的论文中，有效地把论述置于“自回归”时间数列理论基础之上。其后，这个课题发展成为一个大的、复杂的课题，许多学者对此进行了研究。他的朋友肯德尔认为：在这方面，“没有一个人曾经超越过尤尔的洞察力、理论分析与坚持实际应用的融汇贯通。”

尤尔在 1913 年至 1919 年期间，与格林伍德 (Major Greenwood, 1880—1949) 合作，完成了两篇论文。一篇是 1917 年提出的说明负二项分布用处的理论体系，这篇文章包含了在以后成为重要的随机过程分组方面的开端，几十年后被认为是一篇很有应用价值的文章；另一篇是 1920 年写的，关于用工业事故的特殊资料探讨复合分布的文章。

尤尔对孟德尔 (Gregor J. Mendel, 1822—1884) 遗传学的研究，出现在他关于进化论的数学理论方面，他提出了 J 形次数分布，后来被证明对其它主题有着巨大意义。他对生命统计方面，也有着浓厚的兴趣。他在 1925 年将多年来关于这方面的讲演，汇集起来，写了一篇关于人口增长和控制其增长因素的论文。在 1926 年到 1927 年期间，他所写的有关时间数列的论文，是他留下的最重要的著作。

关于“统计学——Statistik”一词被导入英语以来的意义的变迁，尤尔进行了有趣的研究。他以后的研究成果《文学语言的统计研究》，也是一本有趣的著作。

由于尤尔在学术上的成就和贡献，使他成为英国统计学界的台柱，并获得许多荣誉。他在 1895 年被选为英国皇家统计学会会员，1907 年成为皇家统计学会的名誉秘书，1911 年被授予皇家统计学会金质奖章，1922 年被推荐为英国皇家学会会员，并在 1926—1928 年当选皇家学会主席。他还当选为许多外国学会的成员，在国内外声名显赫。他在 1905 年当选为国际统计学会会员，

1948 年被选为国际统计学会荣誉会员。

尤尔的主要著作有：

- 1.《论所外救济部分与总贫民数的相关》，1896 年；
- 2.《在偏斜相关情况下,布雷瓦斯回归方式的显著性》，1897 年；
- 3.《关于相关理论》，1897 年；
- 4.《统计学属性的关联及其说明》，1900 年；
- 5.《论英语中‘统计’和‘统计的’词汇使用》，1909 年；
- 6.《在社会和经济统计学中相关法的应用》，1909 年；
- 7.《统计理论入门》，1911 年；
- 8.《文学语言的统计研究》，1944 年；

尤尔的《统计理论入门》在 1913 年,曾由北京法政专门学校顾澄教授译成中文,名为《统计学之理论》。这是英美数理统计学派最早传入中国的著作。

高野岩三郎

——社会统计学家 • 日本家计调查的肇始者

高野岩三郎(Takano Iwasaburo,1871—1949),日本社会统计学派统计学家,日本产业资本建立第二个时期统计学者中的代表人物。

高野岩三郎最初在大学讲坛讲授统计学;其后在第二次世界大战中,担任大原社会问题研究所所长,献身于改进劳动问题的研究;第二次世界大战结束后,担任日本广播协会会长。

高野岩三郎生于 1871 年 8 月 2 月。在东京大学时,曾从埃克尔特(Eckert)听统计学讲义课,感到很大的兴趣,于是决心钻研统计学。1899 年,他离开日本,到了德国的巴伐利亚州首府慕尼黑,

在那里受教于德国著名社会统计学家梅尔（Georg von Mayr, 1841—1925）。高野岩三郎曾取得法学博士学位，是日本帝国学士院的成员，他终身站在社会政策的立场指导日本的劳动运动。

高野岩三郎返国后，于 1903 年至 1920 年期间，受聘于东京大学，担任统计学教授，悉心研究统计理论，系统地传播梅尔的统计学说和思想。高野岩三郎认为：“所谓统计就是通过大量观察而得到的一群数字。”他的统计学讲义的特点是基本论点是梅尔的，使用的资料是日本的。就这一点来说，他的统计学对日本是具有划时代意义的。

高野岩三郎还以其革新精神，将统计学应用于研究日本的劳动问题。他十分推崇德国社会统计学家恩格尔（Ernst Engel, 1821—1896）。1900 年 4 月，他在德国留学期间，曾因购得全部恩格尔文章而大为得意。由于受恩格尔社会调查思想的影响，他从社会政策学的立场出发，对职工、教师等的家庭收支情况，进行过多次日本最初的家计调查，是日本从事家计调查的肇始者。他于 1904 年举办了“东京 20 个职工的家计调查”；1917 年举办了“月薪劳动者家计调查”“东京区附近小学校教员家计调查”等，在当时尚属创举。他还在 1906 年出版有《理论应用监狱统计》一书。

高野岩三郎还对人口统计的规律进行过深入的研究。他依据日本的人口统计，试图进行其社会学的分析。他 1915 年所著的《统计学研究》及其后在 1925 年所著的《日本国人口的现在及将来》，就是这方面的收获，并作为社会统计研究的一个范例而流传后世。

从 1920 年离开东京大学以后的二十余年间，高野岩三郎在大原社会问题研究所从事广泛的社会问题研究。在这期间，他为日本培养了许多社会问题研究方面的学者。与此同时，他开始了统计史的研究，特别是研究了克尼斯（K·G·A·Knies, 1821—1898）、凯特莱（L·A·J·Quetelet, 1796—1874）、苏斯密尔西（J·P·Sussmilch, 1707—1767）、梅尔等人，并致力于他们的主要著作的翻译，将这些研究搜集在他的《社会统计学史研究》一书中，于

1925 年出版,1942 年增订再版。在这一历史著作中,高野岩三郎对苏斯密尔西更多地持肯定态度。他认为,苏斯密尔西著述《神定秩序》一书的目的,在于证明地上的现实为确定天来的福音,“出生、增加及繁殖,或生命、死亡及死亡的原因被经常、普遍而完美的秩序所支配。”也就是“正如这论文所阐明:(1)婚姻的生殖率及死亡中也可看出其规律,而且其间有相互之关系;(2)出生超过死亡;(3)因而发生人类的繁殖倍增;(4)所以地球各地势必被人类渐次充满。这结果与经验由于创造主,创造地球及人类之后立即声明的计划而更增加其尊严。”

高野岩三郎在统计文献的整理方面也有重要贡献。1941 年到 1948 年期间,他主持和筹划编辑了《统计学古典选集》,搜集、整理了各国统计名家的一些重要论著,由大原社会问题研究所所员们担任翻译,他亲自担任主编。这部统计选集共计 13 卷 17 部,其中有一部分还是他亲自翻译的(由于战争原因,其中的第 7 卷未能出版)。高野岩三郎还长时期参予内阁统计局的工作,特别是协助了第一次的国势调查。

高野岩三郎长时期担任日本统计学会的会长。他还是国际统计学会的会员,1938 年,他出席了国际统计学会在布拉格召开的第 24 次大会。

高野岩三郎不仅是学者,同时也是一位具有卓越工作能力的教育行政家。东京大学的经济学院脱离法学院而独立创建,主要就是由于他的努力的结果。他担任大原社会问题研究所所长的功绩,也应给予很高的评价。再者,他担任无产阶级政党的顾问和大阪劳动学校的经营者的功绩,也是不可泯灭的。太平洋战争后,他出任日本广播协会的会长,对于无线电广播事业的民众化及其公正中立的立场之建设,通过民众尽了极大的努力。

高野岩三郎于 1949 年 4 月 5 日去世,终年 78 岁。他留下的主要统计著作有:

1. 《统计学原理》,1906 年;

2. 《统计学研究》，1915 年；
3. 《社会统计学史研究》，1925 年；
4. 《日本国人口的现在及将来》，1925 年；
5. 《日本国社会统计论》，1933 年；
6. 《日本国社会统计资料解说》，1933 年；
7. 《统计学古典选集》第 I — XIII 卷，1942—1949 年。

丘普罗夫

——俄国数理统计学家的伟大代表之一 · 统计学现代教授法创造者

亚力山大·亚历山德罗维奇·丘普罗夫 (Alexander Alexandrovich Tschuprov, 1874—1926) ，俄国统计理论家、数理统计学家、俄罗斯科学院通讯院士。

丘普罗夫出生于莫斯科，父亲伊万诺维奇·丘普罗夫 (A. E. Tschuprov, 1842—1908) 是经济学家、统计学家和政论家，曾任莫斯科大学的经济学教授。亚历山大·丘普罗夫在幼年时，就特别喜爱并擅长算术，对希腊语、拉丁语等外国语也很感兴趣。1892 年，他 18 岁时考入莫斯科大学的数学系，想专攻作为研究社会现象手段的数学。毕业时，他撰写了一篇题为《概率论的理论基础》的论文，清楚地表现了他早期的研究兴趣与倾向。

丘普罗夫于 1896 年在莫斯科大学毕业后，即去德国柏林留学。在德国，他结识了波尔特凯维兹 (L. von Bortkiewicz, 1868—1931) 经波尔特凯维兹介绍给格廷根大学的经济学教授莱克西斯 (W. Lexis, 1837—1914) 。由于莱克西斯的影响，他对统计数列的稳定性问题、样本问题等的研究，产生了很大的兴趣。1897 年到

1901年，他在斯特拉斯堡得到了克纳普(G·F·Knapp, 1843—1926)的极其严格的指导。克纳普强调要有明确的理论基础，在彻底的议论分析的同时，必须作明确而易解的说明。在克纳普的指导下，丘普罗夫完成了一些重要论文。1902年归国后，在圣彼得堡工业学院经济系任讲师，主讲一般统计学理论，致力于经济学教舍的建立，并为统计调查部的创设和进行统计学研究的图书馆的建立而奔忙。当这些基础建设工作告一段落后，他便又转向学术研究，向莫斯大学提出关于《统计理论概要》的论文。由于这一著作采用了明确的解释说明，深入浅出，对于虽未经过数学和理论学特别训练的人，也能理解和据此处理有关统计学方面的问题，因而这篇论文对当时俄国统计研究法的发展，有着极大的贡献，他还在教学中创造了统计学现代教授法。

丘普罗夫自幼身体素质不好，为了维持虚弱身体的需要，从小就习惯于有规则的安静的生活，不让这种生活遭到破坏而影响其健康。他爱好音乐、诗歌和美术。从1909年起，他的兴趣由经济学和统计学逐渐转向生物学方面。他对卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)学派的论文感到很大兴趣。1912年，他在圣彼得堡研究院发表了大数法则的文章；1913年，在国际统计学会发表了有关婴儿性比例问题的研究；1916年，在俄国科学院发表了《离散系数的数学期望值》，在许多有关这方面的研究者中，他是最先着手的。

1917年2月，俄国革命开始，他对当时革命性质缺乏理解，于5月开始流亡国外，与家人离散，一些手稿和图书也因此失散。亡命的第一年在挪威的奥斯陆度过；以后又到了德国的柏林。但因为不习惯于喧嚣繁杂的生活，便转到德累斯登过隐居生活。在流亡期间，他的生活虽然极为贫苦，但却成为他从事研究工作的良好环境。在这段时间，他根据莱克西斯等人的离散理论和皮尔生的相关理论，从事有关理论统计学的研究，巩固了统计基础理论。其后，他被推荐为英国皇家学会名誉会员，这使他感到由衷的喜悦。等到他

手头上仅有的一点储蓄也花完后，应布拉格的招聘，搬到了捷克斯洛伐克的首都布拉格居住，但由于不习惯城市喧闹，患了不眠症，不能继续进行研究，在人事关系上又处理得不够融洽，精神受到很大损害。1925年，他参加了在罗马召开的国际统计学会。在会议期间，他的痼疾心脏病恶化，11月移入老友所住的日内瓦，终因病情恶化，于1926年4月19日去世，年仅52岁。

丘普罗夫在统计学术思想方面，还深受梅尔（G·von Mayr，1841—1925）和卡尔·皮尔生的影响。他说，统计学是社会科学，它的特点就是利用大量观察法研究社会现象发现其规律和尽可能确定其产生的原因。大量现象的‘大数’是统计的对象。他认为卡尔·皮尔生是‘新统计学的创造者’，并提出统计的出现和发展，与社会生活的复杂化和国际关系与贸易的发展是有着联系的。丘普罗夫说：“今天的统计学，正是在这个基础上，从科学知识中划分出来，成为一个独立的分科。”

丘普罗夫在数理统计方面，主要是发现了莱克西斯关于测定现象之间的联系问题。他着重研究数学上的集合，现象的数目，他说：“在各对象中，除了少数的特殊性以外，完全去掉它们所固有的特性，同时也不去追求正确的资料……在规定得比较广泛的时间范围和空间范围内计算某一种对象有多少——这就是在统计学中提出问题的形式。”他认为，概率“在其为理论思想上的产物的意义上来说，是客观的。”他修正并补充了凯特莱（L·A·J·Quetelet，1796—1874）的说法。凯特莱认为统计是关于社会中的人的科学，丘普罗夫则以认识自然与认识社会的一般方法，来陈述统计学。丘普罗夫写道：“目前，认为统计方法的性质在某种程度上与研究对象相联系，即与人的特性和人的共同生活的特性相联系——持有这种见解的人，只能是那些在自己的专业范围之外毫不注意科学思想的运动的人。”丘普罗夫把统计学对象归结为数学上的总体，因此他认为概率论在统计上具有决定性的、方法论上的意义。他指出：“把各个现象联合为一个总体这一事实，并不决定于材料的特

性，而决定于研究的目的，即决定于统计学家着手处理被研究的对象时的观点。”丘普罗夫曾经声明说，在其著作的个别部分里，他采取了“自由的客观主义”的观点，但这只是因为：统计理论命题的这种叙述形式，能够帮助读者更容易地接受这些理论命题。苏联统计学家斯特鲁米林(S·G·Strumilin, 1877—1974)称丘普罗夫是“俄国数理统计学家的伟大代表之一”，认为他在革命前俄国的统计学中居于特殊地位。

丘普罗夫的主要著作有：

- 1.《概率论的理论基础》，1896年；
- 2.《统计理论概要》，1910年；
- 3.《离散系数的数学期望值》，1916年；
- 4.《统计学概率论的基本任务》，1925年；
- 5.《相关论的基本概念的基本问题》，1926年。

米切尔

——经验统计学派的创始人·“前导指标法”预测方法的提出者

韦斯利·克莱尔·米切尔(Wesley Clair Mitchell, 1874—1948)，美国经济学家、统计学家和教育学家，早期经济学制度学派的代表人物之一，经验统计学派的创始人。

米切尔 1874 年 8 月 5 日生于美国伊利诺斯州拉什维尔。就读于芝加哥大学，深受经济学制度学派创始人凡勃伦(T·B·Veblen, 1857—1929)和实用哲学家杜威(John Dewey, 1859—1952)经济思想和哲学思想的影响。1896 年获芝加哥大学文学士学位；1897—1898 年就读于霍尔大学和维也纳大学；1899 年获牛津大学硕士学位和芝加哥大学哲学博士学位。1900 年留芝加哥大学任

教,1902年至1912年受聘加利福尼亚大学任教授,1913年起至1944年期间,一直在哥伦比亚大学任经济学教授。与此同时,他还兼任一些政府和研究机构的职务。第一次世界大战期间,他在国家战时工业委员会兼职,主管物价部门。他特别喜欢做研究工作,于1919年至1931年期间出任社会研究新学院院长。1920年,他积极协助成立全国经济研究局,主持该局工作一直到1945年。1927—1930年任社会科学研究委员会主席;1929—1933年担任社会动向研究委员会委员;1933年担任全国规划委员会委员;1935—1938年任政治科学院院长。

米切尔在经济学方面,是从研究货币经济着手的。他最早的两篇经济著作是1903年发表的《美钞的历史》和1908年发表的《以美钞作本位制下的黄金、价格和工资》。他在致力于货币经济研究的过程中,始终一贯地探索社会变革的动态理论,关于经济周期的学说,他从1913年起,先后发表了《经济周期》、《经济周期问题及其解决》、《经济周期的测定》和《经济周期中发生的现象》等著作。其中《经济周期中发生的现象》,是在他去世后于1951年发表的。他在这些著作中,考察了与经济周期有关的企业有机体运动,认为经济周期是企业有机体的必然结果。在他看来,静态的均衡是不存在的,存在的只是一连串的动态过程。在这一过程中,经济变动没有自我抑制的作用,只有自己助长的性质。由于他在经济过程的分析中注重动态累积进程,并且将历史的分析方法与抽象分析方法结合起来,所以,他的学说具有明显的制度学派色彩。虽然与他同时代的一些人,如阿夫塔莱昂(A·Aftalion,1874—1956)和斯皮索夫(A·Spiethoff,1873—1957)等在经济周期理论方面也取得了相似的成果,但他有关周期的研究在广度和持续性方面则是独一无二的,因此他被公认为是研究经济周期的重要权威。

米切尔在研究经济学的过程中,对统计学有着重要的贡献。他非常重视和强调经济统计和定量分析,对统计理论和统计方法都有新的认识和发现。他声称,经济学研究不应当以抽象演绎方法为

主，不应当先有理论的概念，然后再用它们来整理事实材料，而应当对事实进行经验统计的分析，然后归纳出原理。他本来是属于凡勃伦所开创的制度学派的，强调制度因素在经济生活中的作用。但他认为，制度因素对于任何经济过程的重要性都应以经济统计的分析作为依据，一旦离开经济统计的说明，制度因素的作用也就显示不出来了。他对经济周期的研究就采取了这种方法。他首先对大量的经济统计资料进行了整理，并用成本、价格、利润、投资支出、就业、收入、消费支出、利率、货币量、信贷、银行储备、存货与销售量等指标来说明经济周期的过程、特征与阶段，确定经济周期的顶峰与谷底，为具体衡量经济周期提供了一个量的标准。在这种定量分析的基础上，他研究了经济周期的某些规律。例如，他指出在经济周期中成本与价格的发展是不平衡的。在经济扩张的过程中起先是成本的增加快于价格，这就减少了利润量，并引起投资、销售量、产量与就业的下降，导致衰退。在复苏过程中，成本的下降起初快于价格的下降，这就使利润增加，投资增加，使经济繁荣。他通过从大量经验统计资料的分析着手，认为经济过程中每一个阶段都产生着下一个阶段，即繁荣导致衰退，衰退又导致繁荣，整个经济正是这样呈波浪式地前进的。他反对用均衡的原理来描述经济周期过程，他认为均衡概念是虚构出来的东西。至于制度因素，例如国家所起的作用等在经济周期中的表现，则必须依靠经济统计来说明，否则它将是没有意义的。米切尔非常强调要用统计方法来改造经济学，他告诫那些企图精心制作理论模式的学者们，要依靠直接观察，而不是任何事先想好的框框。他主张历史知识、理论技巧和统计方法这三者应当并重，互相结合起来。他的这种思想观点，在当时美国经济学界和统计学界有着很深的影响。他通过主持全国经济研究局的工作，对经济统计资料进行了大量的整理和研究，并培养了大批统计人才。在这一工作中，他与他的学生库兹涅茨（Simon S · Kuznets, 1901—）等人对国民经济核算体系的建立作出了重要贡献，并形成了以他为首的统计学派——经验统计学

派。这个学派不仅对统计科学作出了重大贡献，而且还促进了现代经济学的发展与现代经济机构及其制度的建立。因此，美国经济学界和统计学界把描述性经济统计学的迅速发展归功于米切尔和他的学生与后继者。他培养出来的一批统计学家，后来在美国统计学界占据重要位置。

米切尔为了研究循环问题，首先对时间数列分析进行了深入的研究。他对时间数列分析的主要见解如下：

(一)关于长期趋势。米切尔认为,长期趋势是由许多相互联系的原因所造成的。如有关人口数目变动,居民经济能力变动,居民所开发的天然资源数量和质量变动等。当长期趋势线已经按照某种方法加以配合时,怎样才能判定趋势线和实际数字是否相符?米切尔认为没有一个判定配合适度的单一标准。有人认为配合是适度的,也有人可能认为是不适度的。因此,在判断过程中,个人观感起着巨大的作用。至于确立趋势线的方法,他认为是很多的,研究趋势线的人,不应只使用一种单一的方法,而应同时使用两三种不同方法来确定同一个数列中不同部份的趋势。各种方法都有其技术上的优点,必须参照各个研究对象所呈现的问题来考虑这些优点和选择合适的方法。他指出,人们乐于用手描法来表现长期趋势,虽然简单易行,但其缺点是容易产生主观的错误,不如配合趋势线方法可靠。

(二)关于季节变动。米切尔认为,引起季节变动的原因有两类。一类是气候变化,它支配和影响农作物的生长和畜产品的生产,影响着几乎所有的经济生活,甚至人的疾病率和死亡率,因而在一定程度上也影响到几乎所有的经济活动。另一类是社会习惯,如圣诞节、感恩节、复活节等,都对经济行为有很大的影响。选择测度季节变动的方法,应以所要处理的数列的特征和所要达到的目的为转移。例如,与年平均数的任何一个月的季节离差,如果作为计算总离差来考虑,则季节变动就应该使用数列中各月平均数与其总平均数的绝对差之百分数来表示;如果作为计算比例来考虑,

则季节离差就应该从各月的比率中计算出来，而且应该使用几何平均数。

(三)关于循环变动,米切尔认为,其变动原因有气候、难以把握的市场情况、商情判断上的主观因素、时代的革新因素、储蓄量的大小、工业设备的建造、普遍的生产过剩、银行业务活动、通货收入的流通量、赢利所起的作用等等。在对任何时间数列做统计分析时所面临的首要问题是：要想出一个有助于把循环变动孤立起来作集中观察和测定的方法。当然，要直接测定循环变动是有一定困难的，一个间接的办法是先把长期趋势和季节变动予以消除，即使是粗略地予以消除，就能够比较明显地看出循环变动。因此，在做进一步研究时，必须首先尽量地利用这种消除。

(四)关于意外变动,米切尔认为,其产生的原因有三类。第一类是社会原因,如战争、内乱、罢工、法律的变更、铁路的禁运、商业路线的改变、新资源的发现等；第二类是自然原因，如地震、水灾、旱灾、火灾、瘟疫、病虫害等；第三类是技术原因,如统计范围和搜集资料方法的改变、使用的调查表不正确、物价指数所使用的物品种类的变化、计算上的误差、印刷上的错误等。在任何一种形式的时间数列中，都可能有一组相互联系的不规则的因素在起作用，其中也可能存在一两个因素比其它不规则因素要强大得多。在这样的情况下，这些不规则因素就不能相互抵销。从而就可以从概率论的角度，把意外变动看成为正是这些不能相互抵销的因素所产生的离差。假如经济数列在相当长时期内的意外变动是象观察误差那样分布的话，就有可能以那些在一系列观察中仔细计算出来的平均数作为结论的根据。而这与确定数列中哪个部份的变动是由于不规则因素而不能相互抵销的做法相比较，要稳妥一些。

米切尔还是美国经济史和统计史的研究者，尤其重视经济思想史的研究。他十分强调经济学与法学、政治学、社会学、经济制度各种事件之间的联系。他认为“每一个国家的统计史都带有这一国家社会斗争的痕迹”。他对美国南北战争(1861—1865)时期的经济

状况和统计资料进行了研究。他在经济史的研究中，仍然主张要用统计资料来解释经济的变动过程。他认为南北战争之所以加快了美国经济的增长，是由于战争期间发生了通货膨胀，货币工资虽然略有上升，但实际工资却大幅下降。由于实际工资下降了，而同一时期的地租和利息的实际水平也在下降，这就使利润增大，从而促进了美国经济的增长。他的这种关于经济增长的解释，曾长时期被美国经济史学界视为权威解释。

在米切尔主持下，美国全国经济研究局在有关美国国民收入统计方面进行的大量资料搜集、整理、分析和研究工作，做得十分出色。他还主持了有关生产指数和物价指数统计的研究。他在1915年发表了《指数的编制和使用》，1937年发表了《零花钱的回流办法》等论著。在编制物价指数方面，他不赞成采用权数。根据他的计算，他认为简单指数与加权指数之差不到十分之一，而加权指数的编制工作的繁难程度则十倍于简单指数。他还认为，指数的确实性不在于商品种数的多寡而在于商品代表性的大小。在经济预测方面，他继帕森斯（W·M·Persons, 1878—1937）之后，在“哈佛晴雨表法”的基础上，于1937年首先提出前导指标法。他认为，经济危机发生前应有预兆，可以用科学方法预测，使危机造成的损失不致象以前那样严重。他通过分析经济数列，选择了500个变量，并画出各个变量的时间数列波动与实际周期相比较，结果发现其中的96个变量很有规律，于是从中得出了前导指标、同步指标和滞后指标。美国财政部出于1929—1933年大危机的教训，十分重视这一问题的研究，于是委托米切尔及其所创立的全国经济研究局进行美国经济预测。所谓“前导指标法”，就是用各个经济变量的时间数列来反映经济周期，然后通过对整个过程的分析，得出前导指标进行预测。这一方法的基本内容是根据经济周期的转折点，将时间数列各变量大体上分为三种类型：一是前导指标，即同一般经济周期相比始终走在前面的指标；二是同步指标，即同一般经济周期几乎一致的指标；三是滞后指标，即同一般商业周期相比

始终落在后面的指标。其中前导指标最为重要，它指示经济发展方向，可以作为预测的依据；同步指标说明经济周期目前处于高峰还是低谷；滞后指标反映周期的阶段是否已经过去。如他在研究南北战争经济时，就搜集了这一时期之后的月份资料，开始是用国民生产总值的现值，即按不变价格计算的国民生产总值与价格指数的乘积来描述经济周期。但由于价格变动跟经济周期并不吻合，有时经济下降反而价格上升，互相之间有抵销，于是改用国民生产总值的实际值来描述。

米切尔是国际统计学会、英国皇家经济学会、美国经济协会和美国统计协会会员，曼彻斯特统计学会通讯会员，应用经济科学研究院通讯院士，英国皇家统计学会名誉会员，曾获哥伦比亚大学、加利福尼亚大学、普林斯顿大学、哈佛大学、宾夕法尼亚大学、巴黎大学和社会研究新学院授予名誉博士学位。他还担任过哈佛大学的客座讲师和牛津大学乔治·伊斯特曼客座教授。1947年获美国经济协会弗朗西斯·沃克奖章。

米切尔于 1948 年 10 月 29 日去世。他的主要著作有：

1. 《美钞的历史》，1903 年；
2. 《以美钞作本位制下的黄金、价格和工资》，1908 年；
3. 《经济周期》，1913 年；
4. 《指数的编制和使用》，1915 年；
5. 《经济周期问题及解决》，1927 年；
6. 《零花钱的回流办法》，1937 年；
7. 《经济周期的测定》（与 A·F·伯恩斯合作），1946 年；
8. 《经济周期中发生的现象》，1951 年。

巴布森

——“韦尔斯利山的先知”·“巴布森统计公司”的创建者
·最富有的统计学家

罗杰·沃德·巴布森(Roger Ward Babson, 1875—1967), 美国统计学家、经济学家, 巴布森统计组织的创始人。

巴布森 1875 年 7 月 6 日生于马萨诸塞州格洛斯特特的一个商人家庭, 父亲是大绸缎商。巴布森在童年时代, 就常随父亲一起辛苦跋涉去经营绸缎生意, 并在祖父的制酪场度过一段童年岁月。他对制酪场的生活很感兴趣, 说那个制酪场给他的东西“比任何教育机构都要多”。到入学年龄时, 由于母亲不赞成他进入公立学校, 便把他送进了一所私立小学。但他过惯了制酪场的自由粗野生活, 好与人争执打斗。被校方认为是个横蛮的孩子, 把他给开除了, 后来他到科林斯学校上了六年学, 在因神经衰弱休息了一段时间后, 于 1890 年进入格洛斯特中学。他很喜欢军事训练课程, 并对宗教感到兴趣。他第一次赚钱是给中国洗衣房工人和马戏团的大象抬水。每逢假期, 他都到自己分到的一块地上种蔬菜, 然后挨家挨户去卖, 还在格洛斯特做过装配门铃和其它电气设备的工作。他在一所星期日学校里教书, 参加了教会的青年团体。中学毕业后, 他于 1894 年, 进入马萨诸塞理工学院, 1898 年获理学士学位。然而, 年轻的巴布森所感兴趣的是在中学时代的一些活动, 而不是在学院所学的东西。在校期间, 每逢暑假, 他都在社会上找些工作做, 曾当过计时员和州公路工程师。他父亲经常向他灌输经商赚钱, 特别是参加“利上加利”的商业的重要性, 例如参加投资银行或保险公司等。因此他从理工学院毕业后, 立即便到波士顿的一家小投资公司去工作, 但在他刚刚开始去探询出售证券利润的事情以后, 就被公司解雇了。接着他自己去纽约开设了一家证券交易商行, 但不久又

丢下这个商行到一个公用事业证券公司去工作。他开始在各种照明电力公司中投资，并且担任了阿迪龙克照明电力公司的副总经理。在此后的一些年里，通过公司与其他公司合并和资产重组，他获得了丰厚的利润。

1900 年，巴布森在结婚后不久，患了严重的肺病，迁居马萨诸塞州的韦尔斯利山，那里空气很好，适宜养病，但他此时却将兴趣转向了统计和商情预测，致力于学习研究搜集各种统计数据，为企业家投资者分析和编制商业行情报告。1904 年，他投资 1200 美元，开设了以自己名字命名的独资公司——巴布森统计公司，由他担任公司经理，妻子担任会计。他声称该公司的“基本目的是保护投资人的资本和收入”。开业后业务逐渐得到扩展，其后发展为巴布森统计组织和巴布森统计报导公司，他的病情也逐渐好转和康复。

美国在十九世纪八十年代，经济迅速发展，工业产量跃居世界首位。但是，随着生产的发展，生产过剩的危机也开始在这个国家表现得严重和深刻起来，从美国内战后到第一次世界大战前，共发生了六次经济危机。就在 1907 年，美国的经济危机引起了巴布森研究股票交易行情的巨大兴趣。他根据牛顿（Isaac Newton，1642—1727）经典力学的“作用与反作用”定律，提出经济衰落和繁荣的理论。使用巴布森图表的巴布森报道公司向顾客们提出建议：什么时候该买进和什么时候该卖出。他说：“我们预测未来的根据是：作用和反作用定律可以应用于经济学和人类相互关系上，正如它能同时应用于力学上一样。因此我们假定：异常的衰落之后，一定会跟着出现异常的活跃；低价格之后，一定会出现高价格，反过来也是一样。我们无论作为阶级或作为民族来说，一定要使自己得到我们所付出的东西，而且既然我们尽了力，我们就一定要得到繁荣。”这样，由于巴布森认为力学中的现象也具有象经济情况那样的周期性运动的性质，因此，就把作用反作用这个著名的牛顿定律看作他从事经济预测的理论基础。

1910年,巴布森在《星期六邮报》上发表了题为《投资者的错误》的文章,对投资者的一些错误认识进行了批评和引导。1925年,他的巴布森统计公司利用欧文·费希尔(Irving Fisher, 1867—1947)的理想公式,编制所谓分配量指数。这个分配量指数由国际贸易、铁路货运和原料分配三项指数组成。在具体做法上,巴布森是以1903和1904两年的平均值作为标准,将有关三个大类的经济统计资料的各月数字与之相比,最后消除季节变动,得到商情变动指数。然后用这些指数分别在图上绘制一条“经济正常发展线”。在经济变动相当平稳的时候,各种经济指数的曲线离开正常发展线就比较接近,也即离开正常发展线上下波动的面积就小;反之则大。当正常发展线下方的面积大于上方面积时,预示向上发展的趋势即将出现,繁荣即将来临;反之,则预示着经济即将衰退。

巴布森把他的这个图叫做“巴布森综合图”。他说,根据这个图,他的公司已清楚地预测到了1925—1935年商业盛衰的周期。但是,巴布森的商情预测在开始时并不顺利,1926年,这位统计学家就曾经向顾客建议“大量抛出股票,尽量保持流动资本”。而实际上在其后一个时期股票市场的价格都是上涨的。1927年,他甚至劝告顾客不要购买股票。1928年,他预测“任何主要价格的动向都是下降的”,但后来市场股票却不断上扬。由于连遭失误,他的股票行情预测导致一些顾客遭受损失和不满,他不得不解释说:他预测商业行情的错误“通常是因为预测过早的缘故”。然而,巴布森的努力终于取得了成功。1929年9月5日,他作出了最有名的预测——预告世界性经济危机将出现,股票价格将下降六十至八十点。三个星期后,即9月下旬,工业股票的价格确实下降了50%。由于他对这次世界性的经济危机预测成功,立即被人被誉为“股票市场预测者中的雄狮”。他的公司所编制的图表也因此一度行销全国以及加拿大等地。同时,他开始在一家报纸上开辟了一个专栏,叫做“巴布森校正法”,用以校正预测的偏差。

巴布森的预测虽然取得很大的成功,但也有其失误。显然,他

的经济预测理论是机械的和不完美的，他的方法建立在物理学定律，即所谓物理式的‘经济规律’基础上，而这方法应用的对象却是人类社会的复杂经济运动，无论如何是机械的和不完美的。正如美国经济学家扎尔诺维茨（Victor Zarnowitz, 1919—）所指出：“使长期趋势线上下两部分面积相等，或断定经济指数如果偏离‘标准’值超过一定数量即将发生转折的那种预测，也不那么灵了。这是因为趋势本身不容易在现时资料的基础上，加以确定，而且不一定有‘正常’或‘平衡’水平的涵义，即使能给他们以满意的确定。”

巴布森还对战争进行过预测。1913年，他在为《纽约时报》写的几篇文章中，就预告了各种迹象表明将会爆发一场世界大战。第一次世界大战爆发后，他担任消灭战争根源协会的秘书，该会的“独立宣言”预示了以后凡尔赛和约的出现。战争期间，他参加了美国政府的工作，在劳工部担任新闻和教育总监。1917年，他得到威尔逊（Thomas Woodrow Wilson, 1856—1924）总统的同意，给军队写了本小册子，题为《我们为什么作战》。1920年，他组织了各种不同的和平团体，派出代表参加全国军缩会议。此后不久，他不再参加和平运动实际工作，但相信“只要经过一定性质考验和遵守一定规则的各国人民都享有平等的机会，就能导致世界和平”。

巴布森在1916—1924年期间，创办了一所为他雇员服务的机构——“工业民主实验所”。其中包括免费医务所、牙科诊所、公共场所、电影和薪水红利等。据他说这种实验并未取得成功。他说分‘红利’这件事的麻烦在于，当老板的利润增加时，雇员们能够分到红利，但是当利润在不景气的年份里下降时，雇员们因为分不到红利就不满意起来了。

1919年，巴布森在韦尔斯利山附近创办了一所当时在美国也许其他国家都没有过的极富特色的商业管理学院，名为巴布森学院。该学院设有包括财政、生产、分配和个人工作效率等商科专业课程，并且讲授如何使用口授留声机和如何同秘书们一起工作等实用课。学生都是经过精选的青年，绝大部分为男性，其宗旨在于

培养他们毕业后能立即担负起所负责的工作。学校不进行笔试，学生是否找到了职业便是唯一的考试。如果找到职业，学校发给毕业证书 否则，就退还他的学费。据说，学生中结果得到证书的人占十分之八。到 1935 年，每班 20 人中可以招收两名女生。他在佛罗里达州波克县拥有一个 12000 英亩的大农场，在这里建设了巴布森公园，并成立了巴布森公园会社和巴布森公园协会。公园会社和公园协会有自己的邮政局、银行、无线电台和电影院。1927 年，巴布森在这里开办了一所妇女专门职业学校——韦伯学院，专门培养妇女就业人材。

为了配合他的统计报道和商情预测活动，巴布森于 1923 年开始创办了自己的报纸辛迪加——出版商财务局，向大约四百家报纸发送有关统计和预测资料方面的稿件。他还在一段时间，到全国各地，尤其是商业会议上作讲演，着重阐明他的统计和经济见解及商业预测观点等。1935 年，他出版了自传体著作《作用与反作用》，用以记述他的成长过程，阐释他从事统计和商情预测的理论基础，思想见解和实践。1934 年，他出版了一部讨论华盛顿新人物和政策的书，题为《华盛顿和革命家们》，被誉为是一本“简明、公正和富有意义”的好书。他在 1937 年，发表了《如果发生通货膨胀》一书，讨论革命和通货膨胀的可能性。他认为拥有小农场是抵制通货膨胀的好办法，他劝告年轻人参加工会。在 1943 年出版的《未来五十年展望》一书中，他预测了商业、经济和教育方面未来发展的前景。他宣称由于错误的教育制度，有百分之二十的人会经常失业。

巴布森从二十世纪二十年代开始，就想编制一幅比较详细的美国模型地图，以便用来向商业管理的学生们说明本国的资源情况。为实现这个愿望，他于三十年代初组织了一个全国教育家和工业家顾问委员会，吸收各州的人参加，帮助设计一张世界上最大的美国模型地图。这地图耗资 20 万美元，历时 15 年，于 1945 年才完成。图中标明了一切山脉、盆地、河流、港口和森林资源等。这幅巨大的地图，巴布森除用作教学和商业活动外，还把它献给美国政府

使用。美国空军曾派遣技术专家去对它进行研究，并复制分发给遍布全国的两百多个国有机场使用，对美国的航空事业作出重要贡献。

巴布森早期还参加过美国公共福利信托公司和甘姆威尔公司的活动，前者改进了卫生用品和分发过健康须知，后者制造过红色火警箱和装置各种防火设备，在那些年里巴布森夫妇也曾多次到国外去招徕顾客，并在欧洲开设巴布森公司的分支经理处。

巴布森曾参加过共和党，1908年以后脱离共和党成为无党派人士。他曾和美国第36届总统西奥多·罗斯福(Theodore Roosevelt, 1858—1919)在一起共过事，还认识一些其他美国总统。他称颂威尔逊的和平原则，拥护柯立芝(Calvin Coolidge, 1872—1933)，但反对胡佛(Herbert Clark Hoover, 1874—1964)。在三十年代的新政时期，巴布森曾对富兰克林·罗斯福(Franklin D. Roosevelt, 1882—1945)总统的某些社会政策提出质疑。他写道：“从根本上来说，唯一真正的保证在于崇高的精神和智慧的性格。……如果人民没有坚强的性格，政府的保证和保险都是无用的”。1940年，巴布森经美国禁酒党一致推选为该党的主席。他在代表大会的演讲中说，该党在寻求“一种新的进攻方式”。只要主要的目标仍旧是打垮酒类贸易，那末达到目的的最好方法是“通过教会、学校、电影、无线电和有力量的出版物，去唤起人们精神上的觉醒。”他说，此外禁酒党还应该“尽力使本国免于战争，方法是既坚持国际间的友好关系，又要保持足够的国防力量”。他身体力行，不嗜烟酒，他办的电台从不广播任何关于酒类、香烟、专卖药或其他所谓“讨厌的”广告。

巴布森信奉基督教，他相信，宗教事实上具有合乎自然或科学规律的根据，并且对它们相互发生作用。他说：“现今二十世纪对于精神生活的研究，和1642年牛顿诞生时期对于自然科学的研究一样，都处于相同的情况。”他认为学校应该教给学生们《圣经》，他本人在韦尔斯利山的公司里便把《圣经》送给每一个新雇员。他在三十年代，曾出版过《如何增加教会参加者》等书，讨论有关宗教对商

业和改善生活关系等方面的问题。并于 1936—1938 年担任过基督教公理会理事会主席。

巴布森大约从 1940 年以后，很少参加教会和政治活动，集中研究统计学，撰写自己的辛迪加专栏。据说，他成了美国在统计方面赚钱最多的人，也是世界上最富有的统计学家。他在波士顿一带被誉为“韦尔斯利山的先知”。他的巴布森报道公司的统计服务资料行销美国、加拿大和其他一些国家。晚年，他除了坚持不懈地致力于统计事业和教育事业外，还发展了许多爱好。他非常喜欢一座后花园，曾因它为《花园杂志》写了许多文章，从而获得了这座花园的大部分利润。他还搜集邮票和古老的航海地图，喜爱收集和阅读一些‘令人愉快’的书籍。由于他对牛顿情有独钟，尤其喜好收藏最有价值的牛顿文献，即牛顿的全部著作和有关牛顿的著作。

巴布森于 1967 年去世，终年 92 岁。他著述丰富，其中主要有：

1. 《投资者的错误》，1910 年；
2. 《华盛顿和革命家们》，1934 年；
3. 《作用与反作用》，1935 年；
4. 《如果发生了通货膨胀》，1937 年；
5. 《未来五十年的展望》，1943 年。

吉节克

——奥地利方法论学派中独树一帜的统计学家

弗兰茨·吉节克(Franz Zizek, 1876—1938),奥地利统计学家。

吉节克 1876 年 1 月 15 日出生在布拉格市。他曾在布拉格大学攻读法律学和国家学。毕业后的一段时间，他一方面在奥地利中央统计局和商务部劳动统计局供职；同时，还在维也纳大学研究统

计学和经济学。吉节克为了深造，在任职期间曾长期休假，并于1900年留学巴黎，1902年留学伦敦。

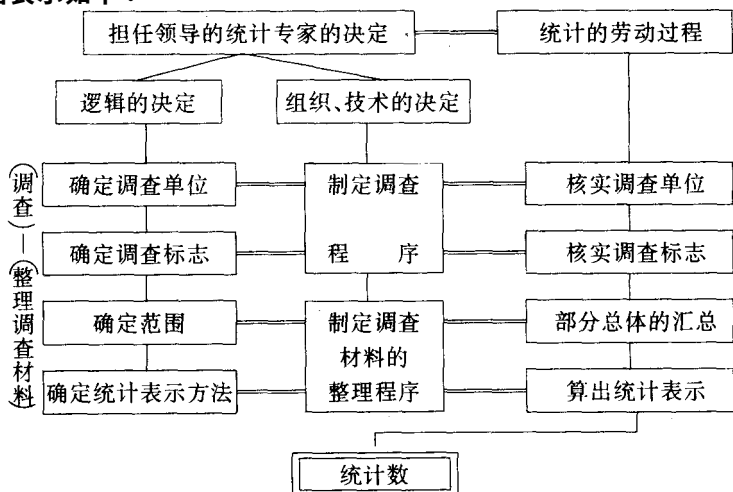
吉节克于1909年以后，受聘担任维也纳大学的讲师，讲授统计学课程。1913年，他在维也纳召开的第14次国际统计学会的大会上，当选为国际统计学会的正式会员。1916年，就任法兰克福大学的统计学教授，一直到1938年。

吉节克在统计科学方面，属于方法论派。他坚持统计学不是实质性科学，而是‘方法科学’。他在其名著《统计平均数论》和《统计学要论》等书中，阐明统计学乃调查结果或统计资料解说的学问，但是，他却不像一般数理统计学家那样，只把数理统计的统计分析法作为统计学的研究课题。另外，他还认为，统计调查方法也必须成为统计学所固有的研究课题，并把作为方法科学的统计学分为“一般方法论”和“特殊方法论”两个部分。“一般方法论”解决对于所有一切统计及统计研究的共通的基本问题；“特殊方法论”解决对于人口统计、经济统计、教育统计、道德统计和政治统计及有关统计研究等方面的特殊问题。两者既有共同性，又有其区别。同时，他还强调：这两者并不是在原理与应用上不同而分别存在，还必须对它们作统一的说明。他的这些观点，在方法论派中独树一帜。

吉节克把统计分析只作为数理统计上的问题加以处理，并企图在统计研究中加以应用。他确信，统计解析法即使不使用烦琐的公式和数学术语，也能充分说明问题。所以，凡是在论述统计解析法的场合下，他都尽可能地避免使用数学公式和数学上的术语。他的《统计平均数论》一书，是专门研究平均理论的，但这一著作却与数理统计学家的平均理论全然不一样。他是作为社会统计学者，就平均理论与应用进行纵横议论，而不是从数学上去对平均数加以论证和推导。因此，他的这一著作独具风格，为平均理论的阐述开辟了一条新的途径。他的论文《有关人类社会现象中总体现象的实证统计知识总结》，是对德国社会统计学派的‘独立社会科学’所进行的历史性总结，并预示着以后统计学向‘方法论科学’发展的前景。

吉节克是德国社会统计学派中对调查论述得最为全面的人物。他把统计调查定义为‘搜集统计数字’，并将其分成‘正规的统计手续’和‘非正规的统计手续’两种。

吉节克认为，所谓‘正规的统计手续’，是根据负责领导工作的统计专家的决定过程和劳动过程，既包括确定调查单位、调查标志、调查范围和统计表示方法，制定调查程序和调查的整理程序，通过核实调查单位和调查标志、对部分总体进行汇总、计算出统计表示等工作过程，从而取得统计数字。日本统计学家有田正三（Arita Shoza, 1914—）将吉节克的‘正规的统计手续’的构成，用图表示如下：



与此相反，吉节克认为“非正规的统计手续”是与前者有一定差距的某种形式的统计调查。他对这种“非正规的统计手续”作了如下分类：

1. 第二义统计手续；
2. 利用会计的合计数；
3. 代用法：(1) 推算，(2) 非系统的数字记录，(3) 非全面调查（包括 a. 代表法，b. 典型调查，c. 随机抽样法）；

4. 表式调查；
5. 估计；
6. 改算，换算。

吉节克认为，“第二义统计手续”不是为统计的目的而进行的调查，而是利用为其它目的、特别是行政目的所作的记录而作成的统计，这个结果数字就叫做‘第二义统计’。相反，按作成统计的目的而调查的结果数字，叫做‘第一义统计’。吉节克的这种根据有无作成统计的目的而把统计分为‘第一义’和‘第二义’的论点，日本统计学家木村和范(Kimura Kazunori)认为是‘反映了垄断统计工作的官厅统计官的看法。事实上这种分类也是德国官厅统计实务所用的分类。但在统计利用者看来却没有这种意义上的第一义、第二义的区别。”

吉节克关于区别‘第一义统计’和‘第二义统计’的思想，以后被日本统计学家蛭川虎三(Ninagawa Tarazo, 1897—1981)、木村和范等继承和发展。蛭川虎三认为，第一义统计是直接对被调查者进行调查，可称为‘直接大量观察’。第二义统计则称为‘间接大量观察’。而木村和范等则认为，所谓‘直接统计调查’，从它以调查员和调查表为媒介的意义上看是间接的；而所谓的“间接统计调查”，在不用上述媒介的意义上是直接的。因此，木村等人在其著作中往往反其意而用之，把吉节克所谓的‘间接统计调查’(第二义统计的调查)叫做直接统计调查，而把吉节克所谓的‘直接统计调查’(第一义统计调查)叫做间接统计调查。

间接统计调查过程是调查人通过调查手段如调查表等作用于调查对象，以获得关于统计对象的认识过程。这个过程可以理解为技术过程和社会过程的统一。技术过程分离成指挥劳动和统计劳动，这向来是社会统计学中的一个重要问题。吉节克把它分为“负责领导工作的统计家的决定过程和劳动过程”，而蛭川虎三则把它叫做统计调查的“理论过程与技术过程”。

吉节克是抽样法的早期研究者之一。1924年，国际统计学会

常设理事会任命一个委员会来研究“代表性方法在统计中的应用”，他是这个六人委员会的成员之一。

吉节克于 1938 年 5 月 20 日去世。他的主要著作有：

1. 《统计平均数论》，1908 年；
2. 《社会学与统计学》，1912 年；
3. 《统计学要论》，1921 年；
4. 《统计学方法论的五个主要问题》，1922 年；
5. 《应用统计学》，1925 年；
6. 《大数的法则、时间常数与独特的排列结构》，1928 年；
7. 《统计学中的相似性、齐次性和等值性》，1928 年；
8. 《非正确的统计方法》，1931 年；
9. 《统计比较》，1931 年。

戈塞特

——小样本理论和方法的创立者 • 推断统计学的先驱

威廉·西利·戈塞特(William Sealy Gosset, 1876—1937)英国统计学家，小样本理论和方法的创立者，现代统计方法及其应用于实验设计与分析的先驱。

戈塞特出生于坎特布里城，父亲是一位出身古老的胡格诺派教徒家庭的皇家工程师。戈塞特青少年时代，在温切斯特受小学和中学教育，曾在考试竞赛中获奖，显示出他异乎寻常的早期发展的智力。以后入牛津大学的新学院攻读数学和化学，获数学和自然科学方面的一等学位。毕业后，从 1899 年起，他终身所从事的职业，都是在都柏林和伦敦的一家爱尔兰啤酒厂——吉尼斯啤酒厂工

作。戈塞特于 1906 年与菲尔波茨 (M · S · Phillpotts) 结婚, 有一子二女。他在吉尼斯啤酒厂先后担任过统计、实验分析、酿造师和经理等职务。1935 年, 他成为新建的皇家公园酒厂的首席酿造师。由于他有丰富的数学知识, 掌握了数理统计方法, 又亲身参加试验研究, 因而在推断统计学方面取得了划时代的成就。

戈塞特的主要贡献是: 创立了 t 分布, 开创了小样本理论的先河; 研究和建立了相关系数的抽样分布; 研究了普阿松分布应用中的样本误差问题; 对平均误差两种计算方法进行了比较研究; 同时他还在田间试验中, 导入了各种实验配置法等。

为了啤酒酿造工作的需要, 在十九世纪末到二十世纪初的年代, 科学方法和实验测定已开始应用于酿酒方面, 这促使戈塞特在选择原料大麦时, 采用了抽样方法。当时, 通行的是大样本观察和推断理论。由于酿造工业实际环境和条件, 不能耗用大量酿造原料, 如大麦和蛇麻子等进行科学实验, 而且每批进料的质量都不完全相同, 酿造原料对温度、气候的变化又很敏感, 容易霉烂变质。在这种情况下, 戈塞特注意到传统的大样本理论是有一定局限性的, 它的使用受到了许多条件的限制。他甚至对原来的统计学是否能解决他们酿酒的实际问题产生了怀疑, 从而使他不得不另辟蹊径, 从取小样本着手来分析那些实验取得的数据。但是, 小样本实验存在两个主要问题: 一是误差怎样解决; 二是如何从中尽可能得到较为可靠的结果。他经过反复研究实验, 终于采用了小样本的新方法, 对获得的观察数据进行分析比较, 以断定各种不同结果的差异, 选择优良的原料大麦, 降低了研究成本, 减少了试验的工作量, 完善地满足了实际需要, 确立了新的小样本理论。

戈塞特在应用小样本过程中经常碰到测量误差的问题, 使他较早地认识到具备误差函数知识的重要性, 并在实际工作中对于误差的各种现象获得了大量感性认识。同时, 其他一些学者如英国天文学家艾里 (G · B · Airy, 1801—1892) 于 1861 年出版的《关于观察误差的数学理论》等著作, 也使他受到很大启发和影响。

戈塞特具有敏锐的思考力和研究能力，他在 1903 年，就已经能够计算概差。1904 年，他在试验研究的基础上，写了一篇关于《误差法则在酿酒过程中的应用》的报告，强调了概率论在校正实验结果精确值方面的重要意义。他在这里使用的仅仅是艾里等人的古典误差理论，但他观察到假如变量 x 和 y 都是从其平均数测算的，这里往往在 $\Sigma(x+y)^2$ 和 $\Sigma(x-y)^2$ 之间存在着相当差别；换句话说，他感到他的方法走向相关概念，虽然他当时还不知道相关系数。

基于大麦质量在酿造中的重要性，戈塞特对农业和生物学有着浓厚的兴趣。出于酿酒的需要，吉尼斯啤酒厂在爱尔兰栽种了许多大麦。为了提高啤酒的质量，戈塞特不仅要在办公室里计算实验数据，还要经常到原料产地去作调查研究，使他有机会接触农业实验，了解如何改善耕种方法和作物品种才能获得好的原料。为此，他从 1905 年开始，经常向麦芽制造专家比文（E · S · Beaven）博士请教和交换意见，从而取得了一些实验设计上的新方法，丰富和改进了原来的实验设计工作。与此同时，他对当时在伦敦的著名统计学家卡尔 · 皮尔生（Karl Pearson, 1857—1936）非常赞赏，于 1905 年与皮尔生第一次晤面。为了进一步提高数理和统计学水平，1906—1907 年间，他得到啤酒厂领导的支持，去到伦敦进行专门研究。他以充沛的精力，一方面在伦敦大学学院生物统计实验室从事实验研究工作，一方面到格雷舍姆学院追随皮尔生学习统计方法，并把自己的工作经验和研究心得与皮尔生进行交流和讨论。此后，他在长时期中一直与皮尔生保持通讯联系，向皮尔生提出自己有关抽样方法与误差分布等问题的看法，希望能得到皮尔生的帮助。

在数理统计方面，戈塞特并非造诣很深的数理统计学家，但是他能抓住一般原理并看到与其相关的实践结果。1907 年，他第一次在皮尔生主办的《生物统计学》杂志上发表了《关于血球计误差的计算》文章。在这篇文章中，他叙述了四个系列的无数酵母细胞

的分布情况,论证了细胞既服从普阿松分布,又存在样本误差的问题。通过这篇富有特色的论文的发表和皮尔生的关系,他结识了许多统计界的知名人士,进一步加深了对数理统计的研究。

戈塞特于 1908 年在《生物统计学》杂志上发表了一篇划时代的文章,题目叫做《平均数的概差》,作者署名“学生氏”(Student)。文章中借助于从弄乱的卡片中抽样、计算、积累经验的频数分布,运用正态误差概率理论,解决了他一些年来使用小样本中的许多悬而未决的问题,阐明了用小样本代替大样本的统计理论和方法。他说:“有些实验不能多次地重复进行,在这种情况下,必须根据极少数的事例(小样本)来判断实验结果的正确性。象有些化学实验、很多的生物实验、农业实验或大规模实验大概都属于这种情况,都成为统计学的研究范畴。”

戈塞特认为,样本不一定能代表总体。如果已知总体平均数 μ 和标准差 σ ,则对任意样本所得平均数 $\bar{x}$ 的分布,随着抽样数目 n 不断增大,而逼近于正态分布。但在戈塞特的实验过程中所用的抽样数目不可能很大,总体标准差也不知道,需用样本标准差 S 来估计。但这样计算的结果总是与传统的正态分布结果不一样,他怀疑是否还存在一个并不属于正态分布的其他分布类型。于是他下决心继续研究,终于得到一个新的统计量 $t = (\bar{x} - \mu) \sqrt{n-1} / S$,在小样本 ($n < 30$) 时,服从 t 分布。戈塞特还从大量罪犯的身高和中指长度的资料中,抽取了 750 个样本,每个样本包括 4 名罪犯,共计 3000 名罪犯的资料,并计算每一个样本的两个变量的标准差,来检验新统计量分布的充分性,指出正态分布对小样本来说不一定可靠。

戈塞特在这篇文章中对他所发现的分布理论给予了独特的证明:(1)先求得 S^2 的样本分布密度;(2)通过计算 $\bar{x}$ 与 S^2 的相关系数,证明 $\bar{x}$ 与 S 相互对立;(3)求得 $Z = \bar{x} / S$ 的分布函数;(4)证明出当 $n \geq 30$ 时函数接近正态 $(0, \sqrt{n-3})$ 分布;(5)特别做了 $n=4$

的样本实验。

戈塞特使用的方法实际上是一种对比法。它是通过两个样本平均数差异显著性的比较，来作出较为可靠的推断。过去一般的比较方法，是尽量增加实验对象来获取对比资料，例如比较甲、乙两种安眠药的疗效，是把它们毫无联系地给不同的人服用，然后从获得两种药效的数据资料中进行比较，而未注意到药物对于不同的人会有不同的反映，从而势必模糊药物比较的效果。而戈塞特的思想是：对同一个人或尽量找条件相同的人进行实验，即使之在其他条件一致的情况下比较其效果。他在《平均数的概差》一文中曾举例：以睡眠时间延长为正数，缩短为负数，安眠药对 10 个失眠患者的疗效实验资料如下：

实验人编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
安眠药甲	+0.7	-1.6	-0.2	-1.2	-0.1	+3.4	+3.7	+0.8	0	+2.0
安眠药乙	+1.9	+0.8	+1.1	+0.1	-0.1	+4.4	+5.5	+1.6	+4.6	+3.4

这样，戈塞特通过平均值、标准差和两者之比的计算，再按 t 分布进行检验，仅在样本单位数为 10 的情况下，就获得了安眠药乙优于甲的较为可靠的结论。

随着 t 分布的确立，小样本理论也就非常有力地建立起来，这是戈塞特的最突出的贡献。它在统计发展史上是属于开创性的。他的这个分布，就是后来众所周知的“学生氏 t 分布”。他这篇文章所提出的理论和方法，为以后样本资料的统计分析和解释，开辟了一个新的纪元。

据说，早在 1906 年，戈塞特就曾亲自到卡尔·皮尔生教授家，就有关他的小样本方面的问题，向皮尔生请教，皮尔生对他的小样本理论并没有表示同意。但是，戈塞特还是在皮尔生的生物实验室进行了研究。所以有人认为他的小样本理论是以皮尔生的实验室做为工具而产生的；而且，如果戈塞特不知道皮尔生的第 II 型分布函数，也许就比较难于发现 t 分布。

就在《平均数的概差》发表的同时，戈塞特还发表了《相关

系数的概差》论文。在这篇文章中，他仍然使用两个变量的 750 个样本的相关系数，得出了关于相关系数观察分布的正确结论。他计算出 3000 个罪犯的身高和中指长度两个测定数之间的相关系数为 0.66，同时，还测验了两套罪犯人数分别为 4 和 8 的 750 个样本及一套罪犯人数为 30 的 100 个样本，其相关系数也非常接近 0.66。1909 年，他在另一篇论文中讨论了非随机抽取样本平均数的分布问题。

1911 年，戈塞特在罗萨姆斯特德检验了某些不一致实验的结果。其中最重要的是：他根据收获一英亩小麦中的 $1/500$ 小地块的结果证明了如何能够从毗邻的小块产量之间的相关获得好处以增加各种品种比较的精确性；他还证明对于一个给定的面积，取小地块比大地块能够获得较大的精确性。他在小方地块中采用了对称而不是随机安排，发现正确估计每个块方各个品种比较的误差，同样精确的结果应从方差分析获得。他在田间试验中喜欢采用“半垄条播法”，在约一英亩的面积上对两个不同的品种 C 和 A 播成长条如 C A A C C A A C 形。品种比较的误差得自各个长条差异 (C-A 的方差。在这样的一个实验中，戈塞特描述在一英亩多的面积上，发现一个品种平均数的标准误大约为 0.6%。

在此后到 1921 年期间，戈塞特还发表了几篇有关数理统计方面的论文，其中 1921 年的一篇论文第一次为计算斯皮尔曼等级相关系数提供了联系的纽带。1923 年，他在一篇《关于谷物品种检验》的重要论文中，对他在农业实验方面进行的工作作了概括陈述。他坚持“实验必须能够被认为是总体的随机样本”，虽然他往往喜欢对随机样本作对称（系统）安排而不是完全随机的安排。他在 1926 年还发表过一篇《在地块中对称和随机安排之间的比较》的文章，阐明了他在这方面的见解，并区分了实际误差和计算误差。他认为假如实际误差通过对称配置减少，则将会小于计算误差。他证明在这种情况下，如实验的实际误差小于计算误差，则不能得出如象那些有较大误差一样的许多“显著性”结果。但是，当其实际配

置的差异大时,情况则相反。

与戈塞特学术生涯和工作有较密切关系和影响的人中,除卡尔·皮尔生和比文外,还应当提到罗纳德·费喧(R·A·Fisher, 1890—1962) 戈塞特邂逅费喧是 1922年 8月在罗萨姆斯特德农业实验站。他们因各自怀着对对方工作的赞赏,并且无疑地对彼此在发展实验设计方面的思想有着相当的影响,从此结下了深厚的友谊。他们在 1915—1936 年间的书信来往近 200 封,就有关统计理论和实践方面的问题进行了十分有趣和精采的讨论与交流。

戈塞特初期的成果,包括《平均数的概差》在内,开始时并未受到学术界和社会的充分重视,正是由于费喧的注意并加以提倡和发展,才使他声名大振。当时,费喧在罗萨姆斯特德农业实验站工作,由于实验上的需要,也从事小样本理论的研究,发现戈塞特的 t 分布在分析实验结果中,具有重要的实用价值。1923 年,费喧对戈塞特的 t 分布作了严密而简单的证明,指出 t 分布与卡尔·皮尔生曲线分布的关系,并阐明大样本与小样本并非是对立的。这样,戈塞特的 t 分布经费喧等人的发展,变成能通过不同场合下的差异显著性检验,提供出一种根据样本资料估计平均数的有效检定方法,因而成为现代统计实验工作的基本工具之一。费喧在称赞戈塞特在遗传进化理论和显著性检验方面的工作时说:“虽然他的许多活动是‘学生氏’的显著性检验‘学生氏’,他已赢得,并且应当赢得在科学方法史中的独特位置”。费喧还将戈塞特的 t 分布表改编为“ t 分布概率表”并与耶茨(C·F·Yates, 1902—1994)、勒曼(J·S·Neyman, 1894—1981)、伊贡·皮尔生(E·S·Pearson, 1895—1980)等统计学家一起,共同发展和完善了小样本理论,以及实验结果的显著性测验理论和推断理论,使戈塞特的小样本理论和方法得以发扬光大,从而使数理统计学由描述向推断发展,并出现了新数理统计学派。由于戈塞特对统计工作的卓越贡献,人们把他推崇为推断统计学的先驱者,费喧则把他称做是“统计学中的法拉第”(M·Faraday, 1791—1867)。

戈塞特于1937年10月16日去世 终年 61岁。他的主要著作有：

1. 《关于血球计误差的计算》，1907年；
2. 《平均数的概差》，1908年；
3. 《相关系数的概差》，1908年；
4. 《非随机抽取样本平均数的分布》，1909年；
5. 《从无限总体随机抽样平均数的概率估计表》，1917年；
6. 《对普阿松定律在实践中离差的解释》，1919年；
7. 《斯皮尔曼相关系数概差的确定》，1921年；
8. 《关于谷物品种检验》，1923年；
9. 《在地块中对称和随机安排之间的比较》，1926年；
10. 《选择进化》，1933年。

戈塞特的这些著作,多数都是在《生物统计学》杂志上发表的。他与费喧的《通讯集》已于1967年由都柏林阿瑟·吉尼斯公司出版发行。

戈塞特是一个品德高尚的人，他的朋友们都认为他是他那个时代最完美的统计学家。他的论著的重要特点，就是这些篇章都是他亲自从事实验研究获得的精美成果；他的工作不是为了个人声誉，而是感到工作需要必须去做的。由于吉尼斯啤酒厂的规模很大，面临一系列有关生产管理统计方面的问题，包括生产与市场分析、价格分析、产品质量管理，以及农业、生物学、遗传学和工业、商业等经营方面的许多问题，戈塞特进行了广泛的接触和研究。

斯特鲁米林

——前苏联功勋卓著的经济学家和统计学家

斯坦尼斯拉夫·古斯塔沃维奇·斯特鲁米林(Stanislav Gus-

tavovich Strumilin,1877—1974)，前苏联经济学家和统计学家。

斯特鲁米林又名斯特鲁米洛—彼特腊什凯维奇（Strumillo-Petrashkevich），1877年1月29日生于乌克兰文尼察州的达什科夫齐村。从学生时代起就积极参加工人运动和学生运动，反对沙皇专制暴政，1897年后，屡遭沙皇政府迫害和流放，曾两次从流放地逃跑出来。1899年起，加入俄国社会民主党，是该党1906年在斯德哥尔摩召开的第4次代表大会和次年在伦敦召开的第5次代表大会的代表。1905年起开始科学政论写作活动。1914年毕业于彼得格勒工学院，获经济学副博士学位。十月革命胜利后，他投入苏维埃的国家建设工作。1921年经列宁（V·I·Lenin,1870—1924）推荐，参加了国家计划委员会的工作，1923年加入前苏联共产党。在1927—1937年和1943—1951年间，先后担任前苏联国家计划委员会副主席、主席团成员、中央国民核算局副局长、技术专家委员会委员、科技鉴定委员会成员等职务。前苏联卫国战争期间，任乌拉尔西西伯利亚和哈萨克斯坦资源动力委员会委员。他还担任过莫斯科大学经济干部训练班（1921—1923）、普列汉诺夫国民经济学院（1929—1930）和莫斯科经济学院（1931—1950）教授，以及国家计划委员会经济研究所所长。1942—1946年，任前苏联科学院和附属机关委员会主席，1946年任生产力研究委员会副主席。1948年至1952年任前苏联科学院经济研究所国民经济史研究室主任，并在前苏共中央社会科学院从事科学研究工作。1952年起不再任国民经济史室主任，在社会科学院专门从事科学研究工作。

斯特鲁米林一生进行了大量和广泛的科学研究工作，涉及经济学、统计学、国民经济管理、计划、人口预测、社会主义政治经济学、经济史、科学社会主义、劳动经济、社会学、哲学等学科。

在统计学方面，斯特鲁米林是前苏联社会经济统计学派的代表人物。早在二十世纪三十年代，他就于1936年出版过《苏维埃计算的改造》一书，以论战的姿态参与了前苏联关于统计学性质任务的讨论。他认为“计划经济比其他任何一种经济都更需要范围广阔

的经济统计。’当时,他把统计学看作是一种关于多样性的科学,但是他强调,他所说的‘多样性’只是指社会现象和过程而言,因而也就首先把它作为社会科学与一切自然科学隔离开。即统计学主要是应用于社会科学的。1952年,他发表的一篇题为《论统计科学的定义问题》文章中,系统地阐明了他对统计学的基本观点。他认为在前苏联统计中,围绕着统计学基本原则的问题,即统计学的对象、方法及其特有任务问题的争论,有两个极端的派别:一个是数学派,另一个是经济派。数学派不承认统计学有什么对象,他们认为统计学仅仅是方法,而且是万能的方法,因为这种方法是可以适用于统计观察的任何对象的。从而使统计学的一切具体社会经济内容和实践意义都从统计学中脱落出去了。经济学派拒绝承认专门研究统计方法问题的学科存在,同时,他们把统计学和政治经济学在其共同的对象方面拉近到无法再近的程度,并且又把一切认识部门所必需的辩证认识论法宣布为统计学的基本方法。从而把实用的经济统计学弄成这样没有特性的东西,使统计学根本没有作为一门独立科学而存在的余地。斯特鲁米林认为,必需同时反对统计理论中的这两种倾向。统计学是一门独立的科学。按其历史发展及其现代内容来说,统计学完全是属于社会经济学之列的。因此,统计学与其他关于社会的科学并列,其研究对象同是人类社会,是在人类社会的生产力和生产关系,社会文化水平的发展和扩大再生产过程中研究人类社会。统计学与研究社会形态经济基础基本发展规律的政治经济学不同,它不仅包括着基础(经济统计学及其一切部门分科),而且还包括着这种基础上的社会上层建筑(比如国民教育统计学、卫生统计学、司法统计学等等),甚而还包括着根本不属于基础和上层建筑概念之内的成份,如人口、自然资源、技术资源;它们包括在社会生产力这一概念中,成为人口统计、职业统计、党务统计、自然资源统计、设备与采用新技术统计等等的对象。关于统计学这门科学的方法,斯特鲁米林认为,统计学和其他任何科学一样,除了自己的一切实际应用外,还应以自己的方

法为认识新的真理、新的概括、新的规律服务。统计学的方法,除了在相互联系和发展过程中认识一切现象的、一切科学所共同的辩证法之外,就是特有的大量观察法,和现象相互关系质量-数量分析法(按现象的规模和相同、相异的类型标识把极复杂的多种多样现象分组和区分为各种要素)。这种方法在很多情况下也作为辅助方法应用在自然科学中,但它是社会现象的统计认识的基本方法。社会现象按其形成原因和相互作用的结合来说是最复杂的,因此也就要求以特别的态度来对待它,即要考虑到称之为“大数法则”而为大家所周知的平均数法则的作用。任何一门独立科学的特有方法都可以分成两种。一种是基本的方法(对该科学的作用来说),另一种是辅助的、副次的方法(对该门科学来说),即一种是从各该门科学自己的特有范围中发生的,另一种是从其他有关知识部门借用的。比如地质学这门关于地壳的科学,它的基本的、它所独有的方法,可以认为是钻探法,它的辅助方法,则有很多是从地球物理学、地球化学、古生物学以及其他同类的科学分科借用来的,其中包括磁力测定法、重力法、地表学方法、化学方法、显微镜法、爱克司光测定法等等。在统计学中,我们可以把分组法当做统计学特有的方法,把抽样法、指数法等当作统计学的辅助方法。但统计学是属于经济科学范围的,因此也就无怪乎比如政治经济学在自己的应用中那样频繁地利用统计方法。相反地,统计学这方面又经常利用从政治经济学借来的经济分析方法。对政治经济学来说,抽象的经济分析是基本的研究方法,而统计方法的作用只是作为辅助方法提供数字的解释,或只是给已经下好了的经济结论做证明,这完全是当然的。但在解决统计学家自己的任务时,承认统计的分析方法是自己的基本方法,而经济方法是辅助的方法,这对统计学来说是同样合乎规律的。如果一个经济学家和一个统计学家,每人都以自己的工具去解决自己的任务时,那么,无论分析的经济方法或分析的统计方法(这两种方法在这个分工中应是彼此互补的),都不可以认为有同等价值。

关于经济学的任务，斯特鲁米林认为，在前苏联除了一切社会科学共同理论任务——以每一门社会科学所特有的方法研究社会经济规律之外，就是下述特有的实用任务：经常观察国民经济计划的执行情况和全面分析国民经济平衡范围中的资源和可能性，以便进行全民监督和顺利管理国民经济。

斯特鲁米林的这些观点，在 1956 年出版的他主编的《统计学》一书中又有进一步的发展。该书是在前苏联 1954 年统计科学讨论会对统计学争论作出结论的基础上的一部社会经济统计学派的代表作。该书分为五篇 第一篇，统计学是一门社会科学 第二篇，统计学的一般范畴和方法 第三篇，人口、保健、文化统计 第四篇，国民经济统计 第五篇，本国统计史简述，前苏联现代统计组织。这本书从体例上来说，和一般同类书籍比较，具有一定的特点。该书开宗明义地强调：“统计是认识社会的强有力工具”；“统计学所研究的社会现象——统计学研究属于社会生产力和生产关系的社会现象的数量方面，或者说，研究属于社会基础和上层建筑的社会现象的数量方面”，“统计为在质与量方面的密切联系中研究社会现象的数量方面”，“历史唯物主义和政治经济学是统计学的理论基础”。进而更加概括地给统计学下了一个定义：“统计学是一门独立的社会经济科学，它用它所特有的方法来研究国民经济、社会文化和政治生活各个领域中的大量社会现象的发展和具体水平、速度和比例”。

斯特鲁米林对物价指数、劳动统计有过深入研究，对前苏联经济指数的基本理论作出了重要贡献。1930 年以后，他在前苏联的统计实践中开始系统地按综合公式计算物价指数。他创造的劳动生产率指数方法被称为“斯特鲁米林指数”。

在经济学方面，斯特鲁米林对财富问题、劳动问题、货币问题、国民经济平衡问题和政治经济学，都进行过广泛的研究。早在 1905 年，他就出版过一本关于《劳动和财富》的著作，阐明他对劳动和财富问题的观点和主张。1925 年，他又出版了《劳动经济学》

一书。他还著有《苏联经济概论》和《俄国的工业革命》等著作,对前苏联在第二次世界大战前后经济发展问题进行了考察研究。在前苏联新经济政策时期,发生过关于在货币贬值情况下如何进行计算问题的争论。他提出按劳动单位(完成工作定额的小时产品)计算的方案,得到了多数人的支持。在货币问题上,他是最先提出建立脱离黄金的‘商品卢布’的学者之一。他认为在社会主义条件下,黄金不是价值尺度,纸币能够履行黄金的职能,黄金在调节经济过程方面的作用应由国家调节来代替。在 20 年代末 30 年代初,他主张商品货币关系很快就会消失,他认为社会主义最终建成时,将不再有社会产品的市场分配,因此“价格”问题一般来说就会失去其所有含义和现实性。他在科研工作中广泛采用数学模型法制定了许多适合本国需要和计划工作需要的组合模型,制定了国民经济平衡表,把年初和年末的物质财富生产与社会产品和国民收入形式的分配联结成为统一的链条,成功地解决了在研究经济现象时遇到的许多复杂问题。他在 20 年代的许多著作,是对当时前苏联国民经济计划工作的经验总结。他对计划控制数字、指令性计划、计划平衡、年度计划和远景计划,以及建立国家储备等重要理论和实践问题,都有许多独到的见解。他认为,制定计划应自觉地提出社会改造的目的,即坚持计划的‘目的论’。他参加制定了前苏联战前和战后的社会经济发展的几个五年计划,领导编制了世界上第一个物资平衡表体系,对前苏联计划工作的发展起了一定的作用。他主持过前苏联一系列的经济问题的讨论会。

斯特鲁米林还对教育经济问题感兴趣。他在《国民教育的经济意义》和《苏联的教育经济学》等文章中,对前苏联国民教育的重要经济意义和教育经济学进行了研究和论述,提出了计算国民教育的效果问题,并计算了普及教育能使劳动生产率提高的程度,还创立了专门的数学模型。他还对未来的共产主义理论进行了探讨。1962 年出版的《在建设共产主义道路上》一书中探讨了未来共产主义社会的重要理论,分配问题、所有制问题、三大差别消失问题、

国家问题等，提出了自己的看法。他认为按需分配“应满足的只是合理的要求”，贯彻共产主义分配原则应该是付费与免费分配相结合。他反对集体农庄过渡到农业公社，反对把集体农庄改组成国营农场，主张建立集体农庄联合体。60年代中期，前苏联开始实行经济改革，理论界曾就经济改革涉及的许多理论和实际问题展开了广泛的讨论。斯特鲁米林发表文章，强调社会主义经济的商品性，但同时他反对用盈利率评价企业，不赞成企业按定额参加利润分配，他尖锐地批评了经济学家利别尔曼（E·G·Lebierman，1897—1982）在《计划、利润、奖金》一文中提出的建议，特别是关于按盈利率的高低评价和奖励企业“盈利率越高奖金越多”，利润应成为衡量企业效益的最后的总尺度，以及国家制定的价格应由生产单位和使用单位提供盈利方面的主张。

斯特鲁米林还对历史学方面作出了贡献。他在系统地研究前苏联社会经济大量统计资料的基础上，出版有《俄国和苏联经济史纲》、《苏联黑色冶金史》和《苏联五十年来社会进步》等历史著作。

斯特鲁米林于1931年被选为前苏联科学院院士，1967年被授予社会主义劳动英雄称号。1942年作为集体著作《关于乌拉尔国民经济在战争条件下的发展》的作者之一曾获斯大林奖金，1958年获列宁奖金以及三枚列宁勋章、一枚红旗勋章。

斯特鲁米林于1974年去世，终年97岁。他的研究和治学范围很广，在研究统计学、核算、计划和前苏联国民经济史方面就有一百八十多种著作和论文。其主要著作有：

1. 《财富和劳动》，1905年；
2. 《国民教育的经济意义》，1924年；
3. 《劳动经济学问题》，1925年；
4. 《苏维埃经济概论》，1928年；
5. 《苏维埃计算的改造》，1936年；
6. 《统计学》（主编），1956年；

7. 《苏联的教育经济学》，1962 年；
8. 《俄国和苏联经济史纲》，1966 年；
9. 《苏联五十年来的社会进步》，1969 年。

1963—1965 年，前苏联出版了五卷集的《斯特鲁米林选集》，收入了他的主要论文。

珀森斯

——“哈佛晴雨表法”统计预测方法的创造者

沃伦·米尔顿·珀森斯（Warren Milton Persons, 1878—1937）美国统计学家和经济学家。

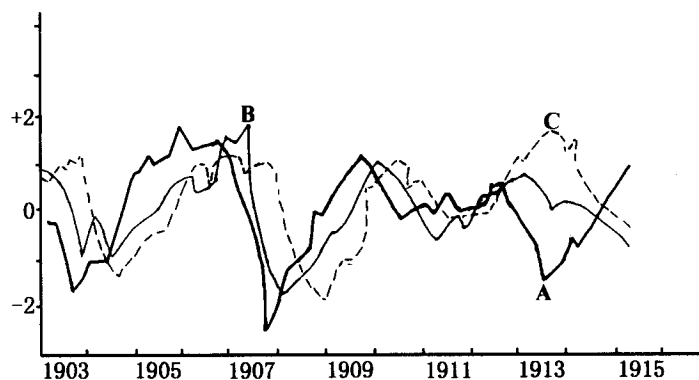
珀森斯 1878 年 3 月 12 日出生于美国威斯康星州德佩罗。曾就读于美国威斯康星大学，主修数学和经济学。毕业后在哈佛大学等几所大学任教，直到去世。

珀森斯在统计学方面最著名的贡献是他创造了用于经济预测的“哈佛晴雨表法”。1915 年，他为了改善统计学上的预测方法，根据历年的经济统计资料编制了第一份“商情测变表”。由于他的研究对于当时美国经济界非常适时，由此，他向美国统计协会所提交的“测变表”获得了财政上的支持。1917 年，珀森斯出任哈佛大学经济研究委员会主席，委员会为他创造了开展研究工作的条件，使他能够进行比前人更为系统详细的统计分析。这个委员会在 1917 年 1 月创办了《经济统计评论》杂志。珀森斯在该杂志的创刊号上发表了一篇有关美国经济周期变动和预测方法的论文，题为《以年度资料为依据的商业晴雨表的编制》。文章中提供了主要作为预测用的“总商情指数”。由于这篇论文成为所谓的“哈佛预测法”的简

要大纲，阐述了商情晴雨表的编制程序和方法，因此，这位哈佛大学经济研究委员会主席曾一度被誉为“商情预测法之父”。

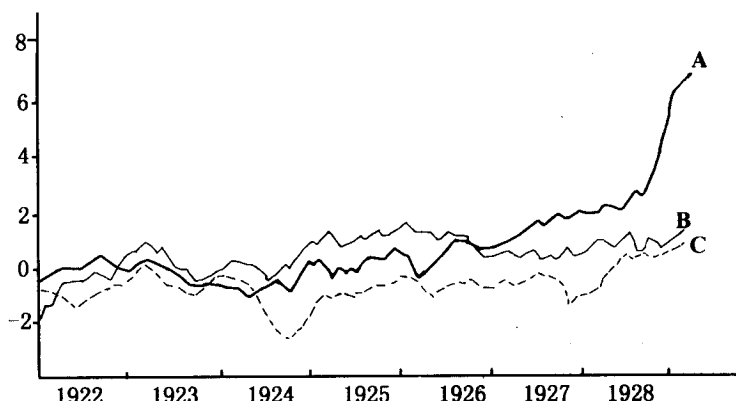
珀森斯这篇文章的第一部分目的在于从统计资料中分析出起因于商情波动的变化，即探讨经济循环对某些经济数量变化的影响。第二部分是介绍商业晴雨表的编制程序：第一步，先就各项原始时间数列的资料，求得它们的长期趋势值；第二步，把实际值减去趋势值，求得循环变差；第三步，将循环变差除以趋势值，求出循环变差率；第四步，把循环变差率除以循环变差率的标准差，得出循环变动系数。然后用循环变动系数绘制曲线图，即得循环变动图，或称做循环解析图。这种变动图或解析图属于各因子时间相关的测度，不同于一般的单线测度。珀森斯认为，一种经济因素的循环常常领先或落后于其他因素的循环，因此这种关系可以作为循环预测的重要途径。珀森斯按上述程序计算许多时间数列的循环变动图，经过深入研究后，归纳为以下三类循环变动系数，即所谓“珀森斯指数”：A类，投机指数；B类，商业指数；C类，金融指数。这三类指数之间的继起关系是：B类商业指数的波动是随着A类投机指数的波动而及时波动；接着，C类金融指数的波动又随着B类商业指数的波动而波动。因此，A类投机指数的变动是其余两类指数变动的信号，从而有可能起到预测经济波动的作用，如图1和图2所示。

从1919年起，珀森斯领导的哈佛大学经济研究委员会在《经济统计评论》杂志上，连续公布预测的结果。1920年，珀森斯出版了《总商情指数的度量和预测》一书，系统地阐明了他的预测方法。为了检验珀森斯“商业晴雨表”的预测效果，哈佛大学经济研究委员会最先利用1903年1月至1914年7月的历史统计资料编制上述三类指数，发现各类指数结果均与哈佛预测曲线相符合。嗣后，在1921年至1924年的国民经济预测中也获得了比较满意的结果。但是，从1925年起，预测出现不符合预期结果的趋势。到了1928年至1929年，预测中的A类投机指数的波动曲线不断大幅



A ——投机指数 / B ——商业指数 C金融指数

图 1 哈佛晴雨表指数(1903—1914年)



A ——投机指数 B ——商业指数 C金融指数

图 2 哈佛晴雨表指数(1921—1929年)

上升，正当人们期待着预测的经济繁荣即将到来的时候，1929年1月，纽约的证券市场突然崩溃，随即开始出现了首先在美国发生的最大一次经济危机，进而连锁地波及扩展到几乎所有资本主义世

界。在这种情势下，珀森斯本人被迫辞去了哈佛大学经济研究委员会的领导职务，到纽约去从事短期预测工作。在此期间，他曾预测大危机将结束，从而使他在商业周期预测方面再次获得声誉。

珀森斯所倡导的哈佛晴雨表在经济预测方面的失误，主要是由于他们的经济预测，只是根据²³种事实与统计资料进行的，数据量太少，不充分。因为当时美国的经济统计工作虽然搞得很出色，但也很难提供大量的连续的可靠资料。其次，要运用统计资料进行分析研究，必须有其一定的前提条件。珀森斯所倡导的哈佛学派有意摒弃一切理论前提，按照他们的说法，只有经验的研究或没有理论的计量，就会归纳出正确的结果，显然是不妥当的。再者，资本主义社会中的经济危机——商业循环，存在于资本主义生产方式内部，涉及到经济活动的许多方面。要进行经济预测，特别是关于宏观经济的预测，需要选择各种方法，建立各种模型，动用各种工具，才能比较地接近实际。而珀森斯当时限于条件，所提供的方法还很不完善，特别是运用到宏观经济预测方面，若仅用他们的方法绘制所谓“敏感的曲线”，作为预测经济气候变化的唯一标准，显然是远远不够的。当然，尽管哈佛晴雨表宣称不采用任何理论，但客观上，他们在预测中不可避免地要受到一些理论、甚至错误理论的支配。如在修匀时间数列时，他们对经济现象按某种趋势所作的基本假定，就是对经济发展规律的一个理论假设。再如，晴雨表中三类指数的继起关系主要看投资指数，这个指数是反映资本家对投资效果的估计，因而经济学中的心理因素决定论、货币决定论等也多少具有一定指导作用。所以，实际上，哈佛晴雨表还是包含有若干理论上的假设的。

哈佛晴雨表是以大学学术权威为背景，运用的是当时比较复杂的统计方法，开始时又获得了一些成功，所以在二十世纪二十年代，珀森斯的预测除哈佛大学研究所采用外，美国史密斯（Bradford B·Smith）的预测指数等也采用了这种方法。它不仅得到了美国各界的好评，甚至一度为英国、德国、日本等国家的学者所效

仿。如 1926 年 1 月，由德国统计学会会长瓦格曼（Ernst Wagemann, 1884—1956）为所长的柏林景气研究所，就曾采用哈佛学派的预测方法，预测德国的经济趋势，并对珀森斯三类指数的相互关系与适用范围作了理论上的探讨。经过一些学者的努力，有关哈佛晴雨表的研究，在历史上也留下了不少有价值的成果。因此，尽管珀森斯的哈佛晴雨表以失败而告终，但是，珀森斯和哈佛学派对经济预测所作的努力及其所起的作用，还是应当给以适当评价的。如其后美国统计学家米切尔（W·C·Mitchell, 1874—1948）于 1937 年提出的先导指标预测法，就是在珀森斯的哈佛晴雨表的基础上发展而成的。波兰统计学家兰格（Oscar Lange, 1904—1965）在评价哈佛晴雨表时说：“感谢他们为季节波动、长期趋势和周期性的分析，完成了有关的统计方法。这些方法中有的已经成为现代统计技术的一个永久工具。”

珀森斯在时间数列分析、长期趋势、循环变动和季节变动研究方面，创造了许多新的方法。1919 年 1 月，他在《经济统计评论》上发表的《商业指数》中，首先提出观察循环变动的“残余法”。珀森斯认为，时间数列变动是由长期趋势、季节变动、循环变动和意外变动四种因素造成的，只要从原资料陆续或一次满足长期趋势和季节变动，并作进一步平滑摒弃意外变动后，所得残余部分就能呈现出循环变动。意外变动亦称做偶然变动或不规则变动。一般经济统计学家多认为此种变动很难以计算和预测，从而置之不论。珀森斯利用移动平均数法和手描法把意外变动分离出来，计算美国 20 个城市 1903—1906 年间建筑许可证估值，被誉为在这个领域的杰作。他还在季节变动方面创造了环比法。这种方法首先须计算出各月经济指标的环比，即各月指标与其前一个月数值的比率。他还对利用最小平方测定长期趋势应具备的条件进行了探讨。1922 年 9 月，威廉·哈特（William Hatt）博士在《美国统计协会杂志》上发表的《使用平均数法来确定季节变动的方法》一文中提出“按月平均数法”，并主张可先用任何最适当方法把一个数列的长期趋

势值确定下来。珀森斯则提出在没有计算出时间数列的长期趋势之前就计量这个数列的季节变动。1923年6月,珀森斯在《美国统计协会杂志》上发表的《时间数列相关》,以及在1924年刊登在《数学杂志手册》等刊物上的有关文章中,对环比法又进一步作了阐述。他认为,哈特博士的‘按月平均数法’没有考虑到对极端离差和不规则离差的季节指数所产生的影响。他把不同数字序列转化为可以在各种不同序列或给定序列的某一时点相互可比的形式,以消除季节性和倾向性影响。

珀森斯在指数编制方面也作了很多研究。1928年,他在所著《指数的构造》一书中,指出‘加权相关偏误’的新概念。他并且认为,这种偏误来自权数与比价之间的合并。他还提出一个观点:如果以预测一般物价变动的趋势为目的时,则选用商品数目不宜太多。比如,他为了反映商业循环而编制的物价指数只选用了10种商品的批发价。

珀森斯在经济学方面,曾于早期参加关于货币数量在实际经济生活中是否有效的辩论。他把相关系数的概念应用于货币数量论中,作为检验交换方程中各个变量之间的关系的工具。他是第一个在货币数量理论的争论中使用一阶差方程方法消去数据中趋向的经济学家。

珀森斯是美国统计协会会员,并于1924年当选为国际统计学会会员。珀森斯于1937年10月11日去世。他的主要著作有:

- 1.《以年度资料为依据的商业晴雨表的编制》,1917年;
- 2.《总商情指数》,1919年;
- 3.《总商情指数的度量和预测》,1920年;
- 4.《时间数列相关》,1923年;
- 5.《指数的构造》,1928年;
- 6.《预测商业周期》,1931年。

斯卢茨基

——前苏联经济学家·统计学家·数学家·数理统计学的奠基人之一

尤金·斯卢茨基(Eugen Slutsky, 1880—1948), 前苏联经济学家、统计学家和数学家。

斯卢茨基生于俄罗斯雅罗斯拉夫尔州诺沃姆的一个知识分子家庭, 1899 年进入基辅大学攻读数学, 1902 年因进行革命活动被学校开除。1903 年, 他去了德国, 在慕尼黑理工学院学习工程学, 1905 年革命后回到俄国, 1911 年在基辅大学获得法律学学士学位。随即到工艺学院任法学教师, 但他变得对政治经济学感兴趣起来, 并于 1918 年获得经济学学位, 受聘于基辅商学院, 讲授政治经济学课程, 1920 年成为教授。1926 年, 他离开基辅到莫斯科前苏联中央统计局和经济周期研究所工作。1931 年任职于前苏联中央气象研究所。1934 年, 获莫斯科州立大学授予数学方面的荣誉学位。同年, 他转到前苏联科学院数学研究所工作, 一直到他去世。

斯卢茨基早期的研究主要在经济学方面。1915 年, 他在意大利的一份经济杂志上发表了一篇关于消费行为理论的文章, 题为《论消费者预算理论》。文章提出以序数效应理论代替当时占统治地位的基数效应理论来作为消费者需求理论的基础。在这里, 斯卢茨基发展了埃奇沃思(F·Y·Edgeworth, 1845—1926) 和帕累托(V·Pareto, 1848—1923) 关于效用函数和价格、收入与消费之间关系的某些概念。他的主要成就是证明: 一旦货币收入固定, 某种商品的任何价格变化可以分为两个部分。第一部分是实际(不是货币)收入固定, 相对价格变化。这叫做替代效用。消费者大约保持在一个给定的不在乎的水平上。第二部分是价格变化的平衡(所有价

格按比例变化），这可以说成是在价格不变条件下货币收入的等值变化，导致实际收入的变化。这叫做收入效用；消费者从不在乎的水平上到另一种水平上的变动。换句话说，即价格变化对需求数量的影响，可以分成两个效应。一个效应是得到补偿的价格变化。假使某一价格上升，其消费者的收入同时也上升，使之有能力购买此前所买到的同样数量的各种商品，但这个人——虽然有能力和以前那么多的商品——却并不认为这种价格是合理的，因此就会产生某种需求的“剩余变异”，或“剩余可变性”，即所谓“替代效应”。另一个效应是“收入效应”，它显示出货币收入变化而价格未变时，消费者购买的变化情况。这两种效应是独立的和可迭加的，它们的代数和就是“价格效应”。

斯卢茨基证明了各种效应和需求曲线的完整性质。他在这篇文章中，还区别了现代西方经济学中的“正常商品”和“低档商品”，分别把它们称为“相对必需商品”和“相对非必需商品”。他认为，对前者来讲，需求曲线是向下倾斜的；但对后者来讲，需求曲线却不必一定向下倾斜。“自我”替代效应总是负的，交叉替代效应对称的。因此，“自我”价格效应，就相对看来是必不可少的商品而言，是必然正常的。斯卢茨基也证明了涉及个人的需求函数是零次齐次的关系。他给互补和竞争性商品下了定义，提出了重要的方法论观点。他强调需要进行调查以便取得为下定义所需要的完整的量值，这是不可能从观察目前家庭生活收支中得到的。他还强调，经济规律需要靠调查来证实。他的这一论断，显然是从他的统计学研究中总结出来的。他的这一理论，后来为约翰·希克斯(J·R·Hicks, 1904—1989)和艾伦(R·G·D·Allen, 1906—1983)一起作了发展。在他们的理论中，虽然无需对效用进行严格的衡量，却仍能得出和马歇尔(A·Marshall, 1842—1924)以基数效用理论作基础所得的结论相同的结果。而消费者在商品价格发生变化以后所作的反应分成收入效应和替代效应的公式—— $\text{价格产生的效应} = \text{收入效应} + \text{替代效应}$ ——，则被命名为“斯卢茨基方程”。以往描绘替

代效应和收入效应之间的差异往往是模棱两可的，有一种选择是或者给拥有的固定实际收入下定义，如（a）拥有消费者的不变效用，或是（b）拥有他的固定货币收入的购买力的莱斯佩尔测量。斯卢茨基清楚地利用（a）于他的数学分析方面和（b）于他的文字说明方面。艾伦认为，斯卢茨基的著作对目前消费者行为的贡献，不亚于帕累托的著作。但是，斯卢茨基这篇论文，直到三十年代中期被艾伦发现并加以推崇以前，一直未引起经济学界和公众的重视。

斯卢茨基晚年，主要致力于数理统计和概率论方面的研究，他是前苏联最早研究数理统计的奠基人之一，与罗曼诺夫斯基（V·E·Romanovsky, 1879—1954）、斯米尔诺夫（N·V·Smirnov, 1900—1966）等共同奠定了前苏联数理统计学的基础。他在这方面的第一篇文章《论回归线配合适度的准则及其与数据配合的最优方法》于1913年发表在《皇家统计学会杂志》上。他建议用 χ^2 （卡方）变量去检验回归线配合优度；作为逻辑推论，他介绍了“最小 χ^2 估计量”的概念，作为拟合回归线的通用方法。他的这篇文章比费喧（R·A·Fisher, 1890—1962）关于同一主题的著作早了八年。斯卢茨基有兴趣于概率论形式化方面的问题，他在1925年发表的《越过随机渐近线和极限值》及其后发表的《论或然连续、可积与可导函数向随机观念发展》、《论排列周期性随机函数及关于固定组合随机函数的分解》等论文中，检验了概率方面的渐近收敛概念的正确定义，并因此对概率论作出重要贡献。

斯卢茨基也是随机过程理论的创始人之一。他在1927年的著作《作为周期过程来源的随机起因综述》中，证明在经济、气象和其它时间数列中，“周期”摆动不一定表明任何潜在周期原因的出现；这种摆动是所有一连串相关随机数列的特征，包括那些得自相互独立的、完全随机量数列的移动和结果。通过对这个数列的修匀，人们可以得到一个新的数列，这个数列将在任何有限时间中按概率紧密接近正弦曲线。他对周期波动起因的深入研究，也为经济计量学的发展作出了贡献。

斯卢茨基在平稳数列统计理论和随机过程问题方面取得了重要成果。他先后写了几篇随机过程参数估计的文章,对随机过程的研究主要集中在数列或缺口相关方面,即由一个固定时间间隔分开的时间数列的两个数之间的关系。在许多重要应用中,数列相关仅仅依赖于间隔长度,而不是依赖于沿着时间数列的位置。这些研究为复验地球物理、气象等方面的周期规律性的统计证明方法提供了条件。他还研究了离散光谱的稳定过程。其后,他的这些研究成果为他同时代的前苏联数学家欣钦 (A·Y·Shinchin, 1894—1959) 科尔莫哥罗夫 (A·N·Kolmogorov, 1903—1987) 所深化和发展。数列相关的概念,目前已广泛应用于科学和技术,包括无线电工程学在内的许多分支。

斯卢茨基研究了相关观察级数的参数,如相关系数等的评价问题,及其结果在水文地质过程理论中的应用问题。他对概率论逻辑结构的研究也取得一定成果。晚年还编制了不完全 γ (伽马) 函数表和 χ^2 (卡方) 概率分布的计算表,对统计实践方面有着重要的意义。

斯卢茨基于 1948 年去世,终年 68 岁。他的主要著作有:

1. 《论回归线配合适度的准则及其与数据配合的最优方法》, 1913 年;
2. 《论消费者预算理论》, 1915 年;
3. 《越过随机渐近线和极限值》, 1925 年;
4. 《作为周期过程来源的随机起因综述》, 1927 年;
5. 《论或然连续、可积与可导函数向随机方向发展》, 1928 年;
6. 《论排列周期性随机函数及关于固定组合随机函数的分解》, 1938 年;
7. 《不完全 γ 函数和 χ^2 概率分布的计算表》, 1950 年。

前苏联科学院在斯卢茨基去世后,于 1960 年出版了由斯米尔诺夫主编的斯卢茨基论文集《概率论、数理统计》。

米泽斯

——为建立统计定义和概率论公理体系作出积极贡献的奥地利统计学家

理查德·冯·米泽斯(Richard von Mises, 1883—1953), 奥地利统计学家、数学家和空气动力学家。

米泽斯于 1883 年 4 月 19 日出生在奥地利的莱姆伯格(现今白俄罗斯的利沃夫), 父亲是一名铁路技师, 长兄是一位经济学家。米泽斯 1907 年在维也纳获得工学博士学位。1908 年以后侨居德国, 于 1908—1909 年任布诺多伊茨德国高等学校的应用数学讲师。1909 年以后一段时间, 米泽斯先后任斯特拉斯堡大学副教授, 法兰克福大学、德累斯登大学、柏林大学教授和应用数学研究所所长。

1933 年, 由于纳粹在欧洲得势, 米泽斯不愿继续留在德国工作, 便转到土耳其伊斯坦布尔大学担任纯粹数学及应用数学教授; 1939 年, 米泽斯去美国哈佛大学, 任流体力学及应用数学教授, 直至去世。

米泽斯的研究领域和兴趣非常广泛, 他对应用数学、应用力学、概率论、统计学、机械学、航空学、空气动力学、哲学、科学论等学科, 都有重大成果。他的早期研究工作主要集中在空气动力学, 尤其是边界层流理论和机翼设计理论方面。在第一次世界大战中, 他曾经为奥地利空军研究了一种 600 马力的军用飞机, 他本人甚至还当过飞行员。他关于飞行理论的著作曾一再增订出版; 此外, 他对弹性、塑性、湍流理论以及数值分析等学科, 都作出过贡献。他是柏林的著名期刊《应用数学与力学杂志》的创始人, 并在 1921 年至 1933 年期间, 长期担任该刊编辑。他还是美国航空科学学院和

数理统计学会的成员。

在数理统计学和概率论方面，米泽斯的主要工作是致力于统计定义和概率的频率定义的公理化。他为建立统计和概率论的公理体系作出了积极的贡献。他继承十九世纪频率理论的先驱者普阿松（Simeon D · Poisson, 1781—1840）和维恩（John Venn, 1834—1923）等人的思想，克服了他们理论中的某些缺陷和不严格性，在 1919 年发表了《概率论基础》著作及有关文章，提出了具有概率的事件必须满足的公设——随机性公理。他所代表的概率的频率理论学派，以主张近代经验的概率论而闻名。他反对主观概率学派的先验的概率论，并对相对频数的极限问题作了较为系统的论述。他认为：能成为概率论对象的集团或数列应具有的特质，除存在相对度数的极限值外，某种特别的‘无规则性’也很重要。他用公理的形式对此加以叙述并建立了概率论的公理体系，从而克服了实验的概率论的限界，确保了频率理论的应用范围。

米泽斯在论证时把一事件的概率定义为该事件在独立重复随机试验中出现的频率的极限，并把这一极限的存在性作为他的第一条公理。他的第二条公理是，对随机选取的子试验序列，事件出现的频率的极限也存在并且极限值相等。

米泽斯对概率概念所下的定义传播很广，他的有关这一领域的重要研究成果，集中地反映在他的《概率论基础》和《概率论》等著作中。

米泽斯的频率定义在直观上和应用上是有一定吸引力的，但是他提出的定义排斥了在概率论中十分重要的诸如某个事件在一无限反复试验序列中无穷多次发生的概率，虽经他本人和一些后继者的多方修饰，仍有不尽人意之处，不断有人对这个问题在继续探讨和研究。严格地说来，他的第二条公理没有确切的数学含义。因此，这种公理在数学上是并不可取的。事实上，象某个事件在独立重复试验序列中出现无穷多次这一事件的概率，在米泽斯理论中是无法定义的。他的这种频率的理论依据是强大数定律，它虽

然具有较强的直观性，并且容易为实际工作者和物理学家们所接受，但随着现代科学的发展，它又已经逐渐为大多数物理学家和数学家所抛弃。本世纪三十年代以来，普遍接受的是前苏联著名数学家和数理统计学家科尔莫哥罗夫（Andrej N · Kolmogorov，1903--1987）提出的测度论公理系统。1933 年，科尔莫哥罗夫发表了他的《概率论的基础概念》一书。在这部重要著作中，他指出：“概率论的公理化可以由种种不同的方式来实现。”他在总结前人研究的基础上，提出了概率的测度论式的定理和一套严密的公理体系。这一公理体系着眼于规定事件及事件概率的最基本的性质和关系，并用这些规定来表明概率的运算法则。由于他的定义和体系是从客观实际中抽象出来的，既概括了概率的古典定义、几何定义及频率定义的基本特征，又避免了各自的局限性和含混之处，因此他的这一公理体系一经提出，很快就获得了举世的公认，成为概率发展史上的一个里程碑，从而使包括米泽斯理论在内的以往概率理论得到了进一步的丰富和完善，为现代概率论的蓬勃发展奠定了坚实的基础。

米泽斯在哲学上是一个实证主义者。他在 1939 年出版过《实证论教科书》，1951 年发表过《实证主义，人类认识研究》等实证主义著作。他在概率论方面的观点，也明显地反映出他的哲学思想的影响。

米泽斯于 1953 年 7 月 14 日在美国的波士顿去世，终年七十七岁。他关于统计学和概率论方面的著作和论文，共有 40 多篇。其中主要的有：

1. 《概率论基础》，1919 年；
2. 《概率、统计学和真理》，德文初版于 1928 年，俄文版 1930 年，英文版 1939 年，西班牙文版 1946 年；
3. 《概率论》，1931 年；
4. 《概率计算及其应用》，1931 年；
5. 《关于概率和统计学的数学理论的说明》（哈佛大学刊印讲

义),1946年。

吉 尼

——意大利官方统计和抽样调查的开拓者

科罗拉多·吉尼(Corrado Gini,1884—1965),意大利统计学家、经济学家和社会学家。

吉尼 1884 年 5 月 23 日出生在特里维索省利文萨的莫塔,父亲是一个制造商。吉尼曾在波洛尼亚大学法律系学习,除攻读法律外,还钻研过统计学、国民经济学、数学和生物学。1905 年,吉尼通过答辩的博士论文《从统计学观点看性别》获维托里奥·埃马努埃莱社会科学奖。

吉尼在学术方面的贡献是多方面的,他先后在卡利亚里大学、帕多瓦大学和罗马大学教授过统计学、政治经济学、生物统计学、人口统计学、社会学和宪法等许多种课程。他还是国际统计杂志《计量学》和意大利人口问题研究委员会机关刊物《人类》杂志的创始人和编辑。他被看作是从二十世纪初开始的半个多世纪以来各种定量学科范围内遵循着独特研究的意大利学派的权威性代表人物,其思想特点是倾向于在严格归纳分析基础上进行研究。他在学术方面推进了社会科学的发展,尤其对发展统计事业作出了重要的开拓性贡献。但是,很难把他在统计方法论上所作的贡献与人口统计学和国民经济学方面的具体论断分开。1909 年,吉尼被聘为卡利亚里大学统计学的副教授,一年后升为专职教授,从这时起,直到第一次世界大战结束,他一直从事统计计量技术的研究,尤其注意研究当时因战争而产生的一些社会经济问题。1913 年,他担

任帕多瓦大学的统计学教授，1923年，他应聘罗马大学；1926年到1932年任意大利中央统计局长，他还创立了意大利中央统计研究所，并兼任该所第一任所长。在这段期间，吉尼不仅对意大利的统计工作有许多建树，他对公共事业的首创精神也达到高潮，在罗马主持了社会学连续讲座，创立了罗马大学的统计学、人口统计学和实用科学的研究所及学院来培训统计专业人材。他曾领导几个科学考察团到利比亚、巴勒斯坦、墨西哥、波兰和立陶宛、卡拉布里亚、撒丁岛的一些特殊少数民族部落，对人口统计学、人类学和医药学特征，以及一般移民部落的同化过程，进行深入考察。

在吉尼开始从事科学活动时，意大利文化思想的主流是实证主义和理想主义的。但是，从吉尼对统计学、经济学、法律学、数学和生物学各种学科的系统研究及著作中，表明他对实证主义的信奉是有限的，而却明显地有着折衷主义的标志。他总是把影响他迫切关心的重要的社会、经济和人口统计因素方面的问题摆进自己的教材中来探讨。

吉尼在发展意大利统计事业方面，具有卓越的双重贡献：一是他在统计科学方面的工作，包括教学、理论和方法的研究及编辑活动；二是他在发展官方统计方面的努力，尤其是在收集数据方面，他把所有各种各样的机构联合起来成为一个统一的机构，并拓展了数据收集的内容。具体来说，主要有以下几个方面：

（一）关于统计理论和方法。吉尼对描述统计学感到很大的兴趣。在这方面，他特别赞扬意大利统计学家波迪奥（Luigi Bodio，1840—1920）。与此同时，他深深感到需要研究推断统计方法，并找出适当的标准来评价这些方法。因此，他研究了雅可布·伯努利（Jacob Bernoulli，1654—1705）、莱克西斯（Wilhelm Lexis，1837—1914），以及麦塞达格利亚（Angelo Messedaglia，1820—1901）和比尼尼（Rodolfo Benini，1862—1956）等的著作。他的第一篇关于统计方面的科学著作是讨论稀有事件的统计规律性的。与此同时，他开始研究概率，并特别注意将概率应用于研究人类出生的性别

比方面。他在 1908 年出版了一本关于这个方面的书——《从统计学观点看性别》，根据一些不同国家的大量有关性别比的经济材料进行了分析，并发展了离势理论，即数量的分散结构或同类测量量之间的变异性。他对离势问题尤其感到兴趣，以后在四十年代初期，对这个问题进行了专门的研究。为了增强统计学的逻辑基础，吉尼对统计学原理作了长篇评论。他认为，应该把统计学提高到一门独立科学的水平，其中的任务之一，就是要对各种指数或描述统计学的优缺点，在不同误差结构下，进行系统的调查研究。

1939 年，吉尼在意大利统计学会的第一次会议上，作了题为《统计学的危险》的讲演。他就某些统计方法的错误逻辑基础向统计学家们提出警告，并强调了估计有意义参数的重要性。在 1943 年到 1947 年期间，他就这个论题进一步发表了文章。在《统计关系及其转换》一文中，他指出，蹩脚的统计记数法可能导致误解和误差。例如，假如人们写 $y=3+7x$ ，作为实际变量 x 和 y 之间的数学关系，就可以写作 $x=-\frac{3}{7}+\frac{1}{7}y$ ；这就叫做转换。另一方面在回归统计教材中，人们可以不严格地写 $y=3+7x$ ，意指一个随机变量 Y 的期望值（或平均数）与另一个随机变量 X 的可能值呈直线相关。为了明确起见，应当使用惯用的更为完整的记数法：

$$E(Y|X=x)=3+7x$$

而且，一般地说， $E(X|Y=y)=-\frac{3}{7}+\frac{1}{7}y$ 。

采用完全平均数， $EY=3+7EX$ 。这种情况称之为再转换。

（二）关于平均数理论。1929 年，吉尼与加尔瓦尼（Luigi Galvani）合作，写了一篇题为《平均值理论品质标识的拓展》的文章，对平均数理论领域提供了一个开创性的贡献。在这篇文章中，作者对于纯粹品质的或名义上的分布通常的算术平均数找到了有意义的类似办法。通过对品质分类的任意两组之间离差度量的定义，吉尼证明了如何在分类组中选择一个组作为一种平均数。吉尼特别关心一般化平均数的一般表达式并使用了各种各样的平均值。在

他和加尔瓦尼于 1933 年合作的又一篇文章中，广泛地探讨了双变量分布配置参数的论题，特别谈到了地理上的问题。

吉尼对具有重大意义的变异性测度法进行了详细的探讨，他特别注意描述统计学而不把它束缚在固有的正态分布上。他提出了一种新的变异性测度法——平均数差异法，这实质上是 $X_1 - X_2$ 的期望绝对值。这里的 X_1 和 X_2 是独立的随机变量，具有同样重要性的分布。吉尼还对品质或名义分布的变异性测度法及限制在集中曲线的变异性测度法进行了研究，并且考虑到收入与财富的经济分析的重要性。

（三）关于抽样调查。吉尼和加尔瓦尼在二十年代末期，对 1921 年的普查资料，作了抽样研究的尝试，是意大利抽样调查的早期开拓者。他们采用的方法是有意抽样法。当时，意大利全国有 214 个区，8354 个村，他们在选择抽样单位时，感到村的数量太大，应用有意抽样法有困难，决定不用村而用区作抽样单位，从 214 个区中抽选 29 个区。根据检验和所得的误差，发现 29 个区的 7 个重要标识的平均值都和全国相应的平均值接近；而当检验另外一些标识时，则发现样本和全国之间有着很大的差别。后来，他证明用这种办法是不适当的，即使当这个检验仅仅限于用在抽选样本的标识时，也表明了在这些标识的变异性 and 集中性以及它们之间存在的关系方面，是没有足够的代表性的。据此，他把标识分布的这后两个方面包括进了他所提出代表性准则中，同时，他还检验了每个提出的准则服从于其他准则的条件，以改进和提高样本的代表性。

1924 年 5 月，国际统计学会常务理事会为了深入研究抽样调查方法的问题，任命了一个委员会来专门研究“代表性方法在统计学方面的应用”问题，吉尼是这个六人委员会的成员之一。他对抽样方法进行了长时间的有益研究。

（四）关于分布理论。吉尼对研究概率分布和具有联合分布的两个随机变量之间的关系，作了重大贡献。他对表现两个概率分布

的独立随机变量的观察值和期望值之间的差异现象，提出一个特殊的方法，名之曰“转换变异”。早在1914年，他就提出了考虑如何度量两个概率分布之间总差异的距离，成为研究这个有意义问题的第一人。他根据两个累积分布函数提出一种具有专门数学意义上的度量的测度距离的方法。他还对“关联”和“一致”之间的区别，作了基本的划分，把前者叫做“任何种类的统计相依”，后者叫做“一个变量随着另一个变量趋向于增加或减少的相依”。并用相关比来度量关联，用相关系数来度量一致。他开初的分析提出过相关测度法，以后又提出采用既适用于数量变差又适用于质量变差的一种新方法。

(五)关于价格指数理论。1924年，吉尼在经济统计学具有重大意义的价格指数理论方面，贡献了一篇《关于价格指数类似问题的考虑》的经典文章。在这篇文章中，他解决了有关消去法方面的一些逻辑性的问题和技术性的问题。吉尼证明，一般地说，简单指数和复杂指数的区别，可以考虑把消去法作为获得复杂指数的特殊情况的一种方法。这种方法由影响现象的各种不同环境构成，为了使其余条件均与不同时间或地点的类似现象保持不变，以便进行比较。这是一个使“价格变动”现象区别于“数量变动”现象的问题。1926年，以吉尼为首的意大利统计学研究所着手编制物价指数并进行经济预测。在吉尼的指导下，帕多瓦和罗马两所大学的统计研究所合作编制了《意大利经济动态指数》，对意大利的经济情况进行分析与预测。吉尼还从将“典型总体”的一般方法组织成为四种特殊方法着手，获得了各种各样的指数公式；与此同时，他还为适合于特殊问题的目的选择一个最佳公式提供了准则。1937年，他又发表了另一篇关于消去法的文章，题为《关于若干因素群体影响的消去法》。

吉尼在人口学、人口统计学和社会学方面，是将人口及其可测的特点作为社会学研究对象的首创者之一。同时他也是在有关人口统计的社会现象和生物现象联系起来研究的开路先锋。他根

自己对人口学的研究，提出了人口增长方面的循环理论。他试图利用生物进化的概念来解释国家的兴衰和人类社会的发展，创立了以国民为单位的社会进化的社会学理论。他认为人口增长与社会和经济现象有关。早在1915年到1920年期间，他就提出过一个分析战争对优生学和劣生学影响的统一研究方案，并特别强调战争对死亡率影响的测度。他在1927年到1931年间，先后发表了《新有机体说》、《国家诞生、发展与灭亡》和《人口政策的科学基础》文章中，提出用人口循环理论去代替帕雷托（Vilfredo Pareto, 1848—1923）的精英循环理论。按照他的这一理论，人口统计学因素发挥着一种基本作用。在该理论中，吉尼介绍和分析了自我保护、自我调控和自我恢复的均衡机制，从而对维纳（Norbert Wiener, 1894—1964）的控制论、冯·贝塔兰菲（L. von Bertalanffy, 1901—1971）的一般系统理论和现代失衡经济学提出了一种结构完美的预示。他通过对社会阶级不同再生产率的观察，根据类似有机体的新陈代谢理论，提出一种动态的社会理论。他认为，上等阶层的人口再生率低，除非他们从生育旺盛的下等阶层吸收新的成员，他们将面临灭种的危险。这是各种各样的总体在扩展、回归和灭绝方面的人口统计学现象。在四十年代的一些著作中，吉尼研究了不同生育力的原始资料，谈到了广泛的社会的和人口统计学考虑方面的移民现象，在国际和国内移民分析和人口动态学研究方面提出了一些新的见解。按照他的理论，一个特定地区的人口在其发展的第一阶段中迅速增长，然后增长率逐渐减弱并稳定下来，最后开始下降甚至导致完全灭绝。在第一阶段，由于资本很少，社会各阶级之间的差别很小，其后，随着资本积累，各阶级日益悬殊，而且伴随着再生产行为的差异。如果控制生育开展，要避免人口质量的退化，只能通过外部因素的影响，如从居民中移入年轻人。从社会的观点来看，新社会群体的溶入可以避免解体。吉尼的新机体论课题，使其有可能把正常的经济过程从病理学过程区分开来，并开始经济的恢复过程。一般地说，他相信不平衡状态可以

通过政治机构和经济组织的规章制度来调整和纠正。他认为社会发展的一个重要方面,是从强迫劳动向自由劳动过渡。这后一种劳动代表着心理过程的最后阶段,他使人类从获得生存的原始手段提高到自由和自觉的致富活动。吉尼在他的早期著作《可变与易变》一书中,引导出著名的“吉尼系数”,用以测定社会成员之间在经济上的不平等程度。这一公式至今仍是宏观社会学研究的基本工具之一。1921年,他应意大利人口问题研究委员会的邀请,参加在罗马召开的有关人口问题方面的第一次代表大会,这个会的纲领是以一种新颖的人口学概念为依据的,它概括了人口现象和自然现象之间的相互关系,即从生物学、经济学和社会方面进行综合考虑。这个委员会的机关刊物《人类》就是由他创办的。

吉尼对经济学理论和实际问题有着深入的研究。他从青年时代起,即开始致力于国民财富研究,着手处理棘手的国民财富的估算问题。1914年,他在《财富的总数与构成》著作中,论述了把大量的不动产和占优势的农业活动联系起来的内在关系,对意大利第一次用直接法计算私人财富和转移区间法提出了建设性的意见。1959年,他遵循对数据的方法上的组织结构,对财富的质量构成进行了比较研究,阐明了构成国民财富的条件。吉尼首创了包括在计算财富方面人类资本价值的概念,从而使得对于在时间上不能比较的占优势的原因,以及各种各样的集体的财富和经济福利的区域,有可能得到了解释。他还提出一个收入和财富分配模型,以及一个衡量收入和财富分配不平等的标准。他认为,劳动者的财产价值是估算财富的一个因素,正如人们劳动所得到的份额包括在收入中一样。他的这一概念把经济考虑和社会问题与人类统计学的考虑清楚地联结了起来。

吉尼于1965年3月13日去世。他是一位极其多产的学者和思想家,在他所写的七十多部书和七百多篇文章中,提出了很多富于独创性的新思想,被誉为“二十世纪名副其实的文艺复兴式人物”。他的主要著作有:

1. 《从统计学观点看性别》，1908 年；
2. 《可变与易变》，1912 年；
3. 《财富的总数与构成》，1914 年；
4. 《关于价格指数类似问题的考虑》，1924 年；
5. 《平均值理论对品质标识的拓展》(与加尔瓦尼合作)，1929 年；
6. 《国家诞生、发展与灭亡》，1930 年；
7. 《人口的政治科学基础》，1931 年；
8. 《关于若干因素群体影响的消去法》，1937 年；
9. 《统计关系及其转换》，1947 年；
10. 《财富和收入》，1959 年。

由于吉尼所作的贡献和成就，他在 1923 年就当选为国际统计学会的正式会员，1939 年以后为该会荣誉会员；并且是意大利统计学会的重要成员。他还被国内外的一些大学和学术团体授予各种荣誉和奖励：1919 年，获得罗马国家科学院授予的社会科学王家奖；1932 年，被米兰天主教大学授予经济学博士；1934 年，被日内瓦大学授予社会学博士；1936 年，被哈佛大学在庆祝三百周年纪念时授予荣誉社会科学博士奖。

赖 斯

——统计学术活动家 · 国际统计协作的积极推动者

斯图尔特·阿瑟·赖斯(Stuart Arthur Rice, 1889—1969)，美国统计学家。

赖斯 1889 年 11 月 21 日生于北明尼苏达州。他于 1908 年进

入华盛顿大学,1912年获文学学士学位,1915年获文学硕士学位。毕业后,在本地和州的福利管理部门工作了几年。1920年,参加少数党的政治活动失败,转而进入哥伦比亚大学,在富兰克林·吉丁斯(F·H·Giddings,1855—1931)的指导下,致力于对社会运动合理性质的研究和从事社会学数据的客观分析。1924年获哥伦比亚大学哲学博士。从1923年起,赖斯一边学习,一边在达特茅斯学院教学;1926年转到宾夕法尼亚大学的霍顿财贸学校教学,直到1933年。这一年,他接受了华盛顿的任命,担任美国普查局的助理局长。1936年,被任命为总统府预算局统计标准处处长,在这一岗位上差不多工作了十年。第二次世界大战后,升任预算局副局长兼统计标准处处长,于1954年退休。

赖斯早期的研究,是从哥伦比亚大学开始的。当时,他在吉丁斯指导下,着重利用数量方法,对有关社会问题和政治行为的假设检验,进行了一系列开辟性的研究。1923年,他发表了第一篇研究论文《失业对工人及其家庭的影响》;1924年,发表了《美国政治中的农民和工人》;1928年,又出版了《政治学中的数量方法》著作。赖斯希望他的研究将是用于目的、经验和无价的政治科学的一些模型。他研究的一个假定是:政治行为可能主要是态度的结果。他假定这种态度是正态分布的;而非正态分布是由于扰乱因素造成的。他暗示,大多数部分的政治态度是急近主义——保守主义的基本连续统一体。他用选举统计资料来分析各个小团体之间的差异,从而预期其后的生态选举研究。他还利用表决唱名来检测一些特殊议员和立法集团之间的差异。

赖斯早期研究中的另一项研究课题是诸如选举人转向和党派偏好之类政治行为在时间上的变化。他开拓性地应用固定样本技术,如通过简单调查提纲观测,来说明对学生政治态度刺激因素的观察影响。

赖斯在说明用经验方法研究社会心理和政治行为的可能性方面,进行了引人注目的尝试。在社会科学研究委员会的赞助下,

1931年，他编写了一本用于社会科学中的一些方法的批评性评论——《关于社会科学中的一些科学方法的评论：专题资料汇编》。在这本书中，从理论上对一些用于社会科学方面的有突出贡献的方法分别进行研究，打破了主题上的传统的界限。他还在哈罗德·拉斯韦尔(H·D·Lasswell,1902—)的协助下，筹划了方法的基本分类。

1933年开始，赖斯从研究和教学转到了联邦政府工作。在长达二十多年中，他对美国普查局活动的专业化，美国社会统计发展和统计标准的建立，失业影响的研究，世界生活标准分析，联邦统计合理化体系的建立，以及联合国统计需要项目的协调等方面，作出了重要的贡献。他成功地努力减轻了联邦调查表的报告负担，受到了实业界的广泛称赞。

第二次世界大战结束时，赖斯积极地参加联合国统计局的创建工作，并被任命为联合国统计委员会的第一任主席，他在推进世界统计资料更为充足和可比方面，表现了富有技能和独创性。

1946年末，赖斯作为美国政府派遣的统计使团团长，率领了一个由菲顿·斯塔普(Fitton Stapp)、戴明(W·E·Deming, 1900—1993)等六人组成的使团，赴日本考察，负责对日本政府统计工作改革、工作普查、分配普查、工业生产指数的编制、物价指数和生活费指数的编制、财政金融的报告制度、国民生产总值和国民收入推算的精密检查、抽样调查技术八个项目进行考察和提出建议。使团在其考察报告中指出：从统计方面看待事物，同从机制方面看待自然的思考方法以及进行实验的思考方法，共同构成西方科学的根底，从此可以引伸到现代机械工程学的发展基础。民主主义的美国人，即使一个普通人，也很想‘了解事实’，很想‘看记录’。他希望知道‘哪里发生了多大变化’，为什么发生了变化？他也许会非难‘统计’是‘假的’，但他仍然使用统计的思考方法。例如对股票行情的升降用‘点’来表示，给“棒球队”计算‘打击率’等。在美国，无论商业上的投机，或是政府的政务计划，都是根据统计信息

来进行的。一切有关的人都要求统计信息是准确的和客观的。要公正如实地了解事实这种现实的要求和培养利用这种事实的方法，是赋予美国人以国民力量的强大因素。但是日本国民的上述统计精神却不发达。日本虽然也在采用西洋的统计实务的各种作法，但其背景，却往往是不理解重视统计的统计思考方法。举一个例子，日本政府虽把美国联邦政府关于某种事业的统计方法、方式原封不动地搬过来。但到了十五年后的今天，美国原来的方式方法经过了多次修改，而日本却依然如故地使用原来的方法。日本的经济学家，对于日本辛辛苦苦编制的统计资料，用的实在不多。考察报告进一步指出：对于日本政府来说，认识统计的实际价值，现在十分重要。不久的将来，日本政府即将面临必须对社会、经济的组织和文化复兴等作出比任何时代都多的决定。对这些问题，必须结合实际加以研究。在异常的社会紧张状态和纠纷的时代，只有事实才能被认为是达成协调与和解、避免纷争的第一位的、重大的手段。不要因为错误的节约主义的结果限制了实际必要的统计。另外，还要考虑用十分有吸引力的薪金、名誉和机会来吸收最有能力的人从事此项业务，这也是很重要的。使团认为，对于日本的统计来说，最根本的是必须在日本人民中间养成使用统计的思考方法的习惯。必须使全面掌握周围的社会、经济的事实，把往常的统计作为对人类最有用的方法来考虑这件事成为日本人民的“第二天性”的一部分。统计不是装饰品，也不是玩具。恰恰相反，它是施行贤明的社会行政和制定政策时所用的实际的工具。考察报告还就改善日本统计机关和统计工作，提出了一系列具体建议，对战后日本统计的恢复和发展以及整个国民经济的恢复和发展，起到了重要的作用。

赖斯在推动和发展美国及国际统计学术活动方面，也有着不可磨灭的功绩。作为 1933 年美国统计协会会长，他在创设咨询服务方面有着很大的影响，由于这种咨询服务产生了为美国联邦统计体系发展和协调的中央管理机构。赖斯于 1935 年加入国际统计

学会。在第二次世界大战初期，他发起创建泛美统计学会，为泛美联盟提供了统计人材。战后，他是振兴国际统计学会的推动力。1945年10月，他与国际统计学会会长朱林（Armand L. L. A. Julin, 1865—1953）和常设办公室官员梅索尔斯特（H. W. Methorst, 1868—1955）和古德斯瓦尔德（Gijsbert Goudswaard, 1912—）在布鲁塞尔和海牙举行会议，并且同一些有兴趣的成员在伦敦会谈，取得了四条共识（一）国际统计学会会有一个值得保留的组织、传统和声望，从服务来考虑，它可以重新赋予新世界的内容；（二）如果提供这种服务，从而避免衰退，它必须具有生气勃勃的明确性和清楚地认识自己在其它国际组织中的作用；（三）必须注意到它的会员，或支持它的工作，有活动能力的统计行业的领导遍布全球，而他们仍然在领导着这些行业（四）学会必须检查它的组织计划，使之更容易被现实世界所接受。这些共识，要求学会来一个重定方向和重振的变化过程。在这方面，赖斯提出，美国和英国的会员必须采取主动。他特别强调国际统计学会必须改变在发展会员方面的做法。他指出：“国际统计学会在选择会员方面有一种倾向，主要赏识盛名和过去的成就，另一方面，美洲国家统计学会更渴望在它们的队伍中，得到那些他们国家中统计发展的现任领导人，而他们是一些愿意积极地坚持做好工作的年轻人……。国际统计学会重建其领导地位问题的另一部份是在它的成员中保持地区平衡。过去和直到现在，它的会员仍主要集中在西欧和北美……。国际统计学会缺乏这种平衡。”据此提出的新的学会宗旨在起草的学会章程中作了表述，于1947年送给全体会员，并将最后文稿提交同年在华盛顿召开的国际统计学会第二十五届会议讨论获得通过。在这次会议上，赖斯当选为国际统计学会会长，并在第二十六届、第二十七届会议上连连连任，一直到1953年。赖斯在担任会长期间，对调整学会方向、重振学会声望和推进学会管理民主化等方面，做出了重要贡献。英国统计学家詹姆斯·威廉·尼克松（J. W. Nixon, 1888—1985）在他所著《国际统计学会史，1885—

1960》中认为：“1947年赖斯在世界统计领域的活动，堪与国际统计协作方面的开路先锋——凯特莱(L·A·J·Quetelet, 1796—1874)和诺伊曼·斯帕拉特(Neumann Spallart, 1837—1888)相媲美。”1953年以后，赖斯当选为国际统计学会的名誉会长，他还继续为发展国际统计活动和合作做了许多工作。

赖斯于1969年6月4日在他于国际统计领域的不停的活动，心脏停止了跳动，终年八十一岁。他留下的主要著作有：

1. 《失业对工人及其家庭的影响》，1923年；
2. 《美国政治中的农民和工人》，1924年；
3. 《政治中的数量方法》，1928年；
4. 《社会研究方面的统计学》，1930年；
5. 《关于社会科学中的一些科学方法的评论：专题资料汇编》，1931年；
6. 《社会科学的领域》，1932年；
7. 《社会统计发展的下几个步骤》，1933年；
8. 《通讯机构与社会生活》(与马尔科姆·M·威利合作)，1933年。

费 暄

——现代数理统计学和推断统计学的奠基人

罗纳德·艾尔默·费暄(Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962)，英国著名统计学家、生物学家和遗传学家，现代数理统计学和推断统计学的奠基人，也是数学遗传学的创始人之一。

费暄于1890年2月17日出生在伦敦北郊的东芬彻莱，是一

对孪生子中的幸存者，家中七个孩子中最小的一个，父亲是拍卖商人。费暄六岁前，随母亲读通俗天文学书，对天文学和数学有着浓厚的兴趣。1906年，他在斯坦摩尔入小学，后进了哈罗中学，因为视力不好，家里禁止他在灯光下读书，他的数学教师便在黄昏时对他进行口授教学，形成了他先在头脑中解题的癖性，从而影响他后来解高次元几何学的方法。1909年，他在哈罗中学毕业，得到一笔奖学金，进入剑桥大学最古老的刚维尔与凯乌斯学院学习数学，1912年，以优等生获得数学学位，接着又继续在校学习了一年物理学的研究生课程。跟数学家琼斯（J·H·Jeans, 1877—1946）学习统计力学和量子学，跟天文学家斯特拉顿（F·J·M·Stratton, 1881—1960）学习误差论。这些在天文学和物理学领域中所接触到的统计理论，对他以后的发展具有很大影响。

然而，费暄最感兴趣的是在统计学方面。1912年，著名统计学家尤尔（G·U·Yule, 1871—1951）在剑桥大学开设的统计学课程深深地吸引着他，尤其是卡尔·皮尔生（Karl Pearson, 1857—1936）所使用的数理统计方法，对他有着浓厚的兴趣。他经常阅读当时由高尔登（F·Galton, 1822—1911）和卡尔·皮尔生共同创办的《生物统计学》杂志，其中关于生物领域中的数量分析的文章，常常使他爱不释手，而相关系数的文章使他受到很大的启发，从而促使他对分布理论进行了深入的研究。第一次大战前不久，他把所写的关于正态样本相关系数分布的论文手稿送请皮尔生审阅，得到了皮尔生的赞赏。

1913年，费暄在一家商业与通用投资公司担任统计员。大战开始后，由于他的高度近视免服兵役。从1915年到战争结束的第二年，他在一所公立学校教了四年的物理学和数学。在皮尔生的影响下，他对统计学发生了很大兴趣，于1915年在《生物统计学》杂志上发表了一篇题目为《无限总体样本相关系数数值的频率分布》的文章，受到英国统计学界的重视，使他开始崭露头角，结识了一些统计界的名流。这一期间，在许多科学领域的实验活动中正大量

运用统计手段，统计实验获得迅速发展。在这种形势下，1919年，他没有接受卡尔·皮尔生推荐去剑桥大学高尔登实验室任教，而选择了罗素(B·A·W·Russell,1872—1970)的推荐到罗萨姆斯特德农业实验站主持统计研究室的工作，这里给他提供了独立进行统计研究和田间实验的良好环境，他在这里工作直到1933年。1926年他获得理学博士学位。在罗萨姆斯特德的十四年，是费暄最光辉和多产的年代，在这期间，他和助手耶茨(F·Yates, 1902—1994)等人在实验活动中不断搜集了有关肥料、雨量、遗传、土质、细菌、收获量等方面的原始统计资料，引进了深入的系统的计算研究。他把现代统计学应用于农业生物学和遗传学研究取得了丰硕的成果，推动了农艺理论和统计学的进步，发展了实验结果的显著性检验理论，创立了实验设计理论，并且培植了许多有名的数理统计学家，使罗萨姆斯特德成为数理统计学的圣地和世界推断统计学的研究与培训中心。

1933年，他应邀到伦敦大学学院担任优生学系教授。1943年，受聘剑桥大学任遗传学教授，1956年，任剑桥大学刚维尔与凯乌斯学院院长，于1957年退休。同年去澳大利亚访问，以后就在那里定居下来，在澳大利亚阿德莱德的联邦科学与工业研究组织中的统计部门工作，直到去世。

费暄对统计学的研究，无论从理论到方法、技术都具有划时代的意义。他发展了卡尔·皮尔生的数理统计理论和方法，并将其发展到一个新的高度。至今统计学这门科学的许多领域，都是与他的名字分不开的。他的统计学说，主要可以归纳为以下几点：

(一) 费暄明确提出统计总体概念和统计方法目标，为现代推断统计学奠定理论基础。他认为，统计学理论方面长期处于封闭状态“此科学的根本原理依然在不明了之状态”。统计方法理论基础的根本原理之所以不为人们了解，其原因：一是理论和定义不清楚，二是一些词语上的混同，阻碍了统计问题的明确的形式化，往往使人们好像身在丛林，不能很好地达成正确的统计观念。为此，

他提出了重建统计学的主张。他说：“为了使统计问题达到正确之形式化，有规定统计学家任务的必要。简单具体来说，资料的简约就是统计方法的目标。要采用统计处理手段来简约资料，尽量排除不适用的信息，并找出能代表被包含于资料中有用的全部信息的量。换言之，就是要寻找一种量，使其能表示包含在原资料中的有用的全部信息。如何才能找出这种量以达到简约目的呢？费喧认为，在研究各种事物现象、包括社会经济现象时，必须把被研究现象的具体物质内容摒弃掉，让统计处理的只是‘统计总体’。他解释说：假使我们已有关于一万个新兵身高的资料，那么，统计研究的对象不是新兵的总体，而是各种身高尺寸的总体。显然，费喧只是对构成统计总体各因素的某些标志感兴趣，而不是各因素本身。其目的就是为了使问题简约，便于统计上的处理。他在1922年所著的《关于理论统计学的数学基础》一文中，提出了一个重要概念：“假设无限总体”。他认为‘建立假设的无限总体就可以达成这个目的。所谓假设的无限总体，即现成的资料就是它的随机样本’。费喧所谓的“无限”，实际上只是把有限的资料看做在极限的理想状态中的“无限”来考察，这样就可以把有限的资料看成为想象中的总体产生的样本，从而可以便利于统计推断的目的。费喧这一关于统计总体的概念，是他对统计现象定义的基础。他对其他统计概念，如次数分布、平均数、相关等，也采用这种脱离具体物质内容的抽象方法。

（二）费喧强调统计学是一门通用的方法论科学。他认为统计学是应用数学的分支，是数理统计学。无论对各种自然现象或社会生活现象的研究，统计方法及其计算公式同样地适用于不同问题的研究。他说：“统计科学，就它的实质来说，是应用数学的一个分支，并且可以认为被应用于观察资料上的数学。”“统计学和数学一样，既可应用于自然现象的领域，也可以应用于社会现象的领域。”如果忽略了在不同领域内应用统计学时的这种“统一性”，其结果就会“轻视作为统计学基础的数学理论。”

费喧为了强调在不同领域内应用统计学的这种“统一性”，为了重视“作为统计学基础的数学理论”，他特别指出了关于统计方法在社会生活现象中的研究问题。他不否认数理统计方法在研究社会经济现象方面的重要性；但是，他仍然强调把所研究的社会经济事实的具体内容加以抽象化。在他看来，统计方法是从事社会分析所必需的，并且主要地只有依靠这种方法的帮助，才能把这种分析提高到科学的地位。然而，社会分析对于统计方法的这种特殊依赖性，导致了一个可悲的误解，似乎统计学应该认作是经济学的一个部门，而在事实上是用来整理经济资料的方法，因为这些方法是在生物学和其他种种科学研究中发生和得到了发展的。

费喧对统计学的许多领域，如抽样理论、方差分析、估计理论、概率分布、置信概率、实验设计、 t 检验和模型设计以及最大似值方法等，都有着重大贡献，他发展了推断统计学，为现代统计学奠定了基础。

(三) 在抽样理论方面，费喧继戈塞特之后，继续对小样本的新理论进行了探讨和阐扬。他在 1921 年发现：在大样本条件下伽马 (γ) 分布是正态分布，而在小样本条件下则不是正态分布；但在经过转换以后，伽马分布在小样本条件下也可以成为正态分布。以后，人们把他发现的这种方法称为“费喧转换法”。1923 年，他对戈塞特的小样本研究成果作出了明确的证明，特别是 1925 年他的《研究人员用的统计方法》一书出版以后，小样本理论得到广泛传播和承认，在小样本问题上，他同持保守态度的前辈卡尔·皮尔生发生了尖锐的对立，但他仍坚持自己的主张。费喧还通过在园圃的试验中创建的实验设计，分析了农作物因地力不同和肥料影响而形成的收获量的差别，逐渐体会到皮尔生等人的数理统计的缺点。他在研究中，不仅通过大量观察发现了总体的规律性，同时还确立了通过抽样总体的观察推算全及总体数量特征的一种统计方法论——推断统计学。

对由样本进行估计的概念，在 1920 年以前，一直是直观的、模

糊不清的。费喧在 1922 年之前就开始考虑他的一般估计理论。

1925 年,他在著名论文《研究人员用的统计方法》中,阐明与扩展了估计概念,引进了最优估计概念与估计的效率概念和充分性概念,并强调所谓最大似法的重要性,作为取得最佳估计量所提供的非常一般的技术。以后,这一理论得到了很大发展。费喧还进一步研究了估计可靠性和误差问题,提出信赖推断(Fiducial inference)理论,并试图将信赖理论扩展到一个以上的参数;他还建立了点值估计和区间估计的统计理论。费喧强调样本按某种适当的统计意义为参数提供一定数量的“信息”,引入了充分统计量的一般观念,充分统计量为独立于未知参数的任何其他样本量提供了条件分布,详尽地说明样本中的“信息”。

(四)费喧在抽样分布的研究方面,写过许多重要文章,为这个领域开辟了一个新的纪元。事实上早在大学学习期间,费喧就对概率分布的问题深感兴趣,他跨进统计学界就是从研究概率分布开始的。他第一篇关于正态分布的简短论文《关于拟合频率曲线的绝对准则》写于 1912 年,他才 22 岁,尽管论点不够成熟,但已使他初露这方面的才华。1915 年,他发表关于相关系数抽样分布的重要论文《无限总体样本相关系数数值的频率分布》,对相关系数的一般公式作了论证。1922 年,他在《关于理论统计学的数学基础》一文中,不仅导出了相关系数 r 的 z 分布,而且论证了 z 分布呈现正态和偏态的条件。由于 z 分布能直接用总体标准差的估计数来作为总体的标准差,特别有利于小样本的利用,后来,他还编制了 z 数值分布表,为研究人员提供了方便。1924 年,费喧为了使他的方差分析在技术上系统化,对 t 分布、卡方(χ^2)分布和 z 分布进行了综合研究,提高了这些分布的运用效果,完善了以其作为基础的检验手段,例如,使戈塞特的 t 检验也能适用于大样本,而皮尔生的卡方检验也能适用于小样本。1937 年,他的学生美国统计学家斯内德克(G·W·Snedecor, 1881—1974)在继续研究中,改进了费喧的 z 分布,得出当 $F = e^{2z}$ 时的分布情况,并用费喧名字的第一个

字母将这个新分布命名为 F 分布。由于 F 分布对于方差分析有重要用途,1938 年,费喧和耶茨合编了《F 分布显著性水平表》,以便利该分布的研究与应用。

(五) 费喧对方差分析作出了创造性的贡献。1918 年,他在其《孟德尔遗传实验设计间的相对关系》一文中,首创‘方差’和‘方差分析’两个词汇;1923 年,他与麦肯齐(W·A·Mackenzie)合写的《关于收获量变异的研究》一文中,首次对方差分析进行了系统的研究;1925 年,又对方差分析以及协方差分析作了进一步的完整的论述。费喧的方差分析的基本思想,是从不同角度算出各种方差值,然后通过组间方差和组内方差的对比,来分析条件误差和随机误差,从而分析实验数据中必然性因素与偶然性因素的影响大小。因此,他指出,方差分析法就是在若干能互相比拟的资料组中,把产生变异的原因加以区分开来的方法与技术。由于方差分析还能够同时比较任意多个平均数和适用于分析多个项目的实验要求,它打破了‘除实验项目外,其余项目都控制不变’的传统方法,从而大大提高了实验分析效率。而且这种方法并不限制样本的大小,即对大样本小样本都可使用,容易理解,方便适用。因此,费喧指出,方差分析不是一种数学定理,宁可说它是一种计算安排上的便利方法。其引人注目之处在于它的便利性质:一是因它使得资料一览无遗,其逻辑结构令人感到层次井然;二是因除了有助于逻辑进程外,它使得一切需要进行的显著性检验简化和归结为一种共同的格式。由于方差分析具有这些优点和方便性质,它已发展成为现代统计的一个最有力的工具。

(六) 费喧创立和完善了实验设计理论。在费喧早期事业中,他就清楚地认识到,在多因素情况下,如果不是不可能的话,一个变量的‘说明’,用一组相依的或阐释变量的方式来处理是困难的,这是因为在阐释变量本身之中存在着相关,对此就不能说属于特定原因的影响到底有多大。这个困难仍然混淆着回归一般理论,如果能使阐释变量在统计上成为独立变量,这个困难就可以克服。费喧

认识到,在实验条件下,实验设计是在这些条件之内,并能对条件进行挑选,不同因子的效应是正交的,即独立的,可以加以排列,所以这些因子是可以分辨的。根据这个概念,与显著性的概率解释以及必要的数学检验相结合,他发展了一个最值得注意的实验设计系统。费暄为了解决在罗萨姆斯特德田间实验中分析出各种因素互相影响并加以测定的问题,把自己扎实的数学知识和一系列统计手段运用到生产实践中,并吸收前辈农业实验专家的成果,从1923年起,陆续发表关于农业实验中控制误差的论文。他认为在控制实验中,是对审慎地将随机性引入设计的机会,以致系统变异能从纯粹随机误差分离出来。就在这一年,他与麦肯齐合作发表了有关实验设计的最初例子,1925年后,他的完整的方差分析法的形式,给实验设计提供了有效的搜集原始数据以及更好地进行推断的方法。到1926年,他发表了实验设计方法的梗概;1935年,他出版了《实验设计》一书,对他的实验设计理论和方法作了更加系统和完善的论述。他的这一方法首先在罗萨姆斯特德农业实验站中得到检验和应用,以后还被他的后继者们推广到许多其他科学领域。费暄关于实验设计的著作在逻辑上和实践上是如此重要,可以看做是他对统计推断科学的最根本的贡献。

(七)费暄在创建实验设计理论的过程中,提出了十分重要的随机化原则。他认为这是保证取得无偏估计的有效措施,也是进行可靠的显著性检验的必要基础。所以,他把随机化原则放在极其重要的地位。他说:“要扫除恐能扰乱资料的无数原因,除了随机化之外,别无其他办法。”所谓随机化原则,在费暄看来,就是保证有意性检验不因为没有消除掉一些扰乱原因而损坏其检验正确性的措施。他指出:“随机化多少有点象保险,它是一种对付也许会,也许不会发生的那种扰乱,防患于未然之中的措施。”他认为严格地说来,那种也许会,也许不会发生的扰乱,即影响实验结果而又无法控制的因素,无论何时何地总是相当多的。在罗萨姆斯特德农业实验站,同样所谓随机地从小麦地抽出若干条来测量麦穗长短,不同

的人的操作就存在着不同程度的偏倚。当然增加人员、经费和时间或许能改善实验的结果，但费喧认为既是实验设计，其实质就在于事先探索有效和妥当的措施。而所谓随机化，就是提供机会均等的措施，它是通过把各种“处理”完全随机地配置在各实验单元上来完成的。具体办法就是通过随机数字表来保证总体中每一元素有同等被抽取的机会，舍弃不合乎手续的观测值等，以防止抽取时的人为偏见。1938年，他同耶茨合作，根据20行对数表的资料，随机取出填入预先制作好的50页表格中，总共一万六千个字，即有名的费喧—耶茨随机数字表。这样，费喧就把随机化原则以最明确、最具体化的形式引入统计工作与统计研究中。

(八) 费喧还积极地发展多元分析。早期的研究工作者在工作中曾遇到过多元问题，费喧继他的包括多元相关系数分布推导在内的相关系数几何分布之后，又卓越地使用了他的几何法，将其有效地用于判别和回归问题的几个相关变量，他的名字尤其与判别函数概念联系在一起，对于来自一个或另外两个不同总体的单独的个体，某些变量的函数将会有效地从这些变量的测定数区别开来。

由于费喧在统计科学特别在推断统计学的建树上起了先锋作用，第一次从统计数据得出严密结论的一整套完整理论；他在实验设计中提出了原始数据的搜集方法，使这样一种方法可以得出有根据的推论，并用最有效的技术提炼包含在大量资料中的数据，对统计科学和统计工作的影响和贡献很大，从而使他的统计思想迅速地在世界上广泛传播，他的统计方法也为许多国家的生物学家和其他研究人员所采用，对农业、生物学和遗传学也有重大的影响；其他如教育学和心理学等，他的研究成果也具有重要性和实用性。统计学界普遍认为，从二十世纪二十年代开始，数理统计的发展进入了“费喧时代”，把费喧以前称做“资料整理”时期，这个时期的统计学是“描述统计学”，从费喧开始了“分析统计”时期，以他为代表的这一时期的统计学是“推断统计学”。不少统计学家甚至认

为“数理统计这门学科是在 1925 年左右费暄的《研究人员用的统计方法》一书问世时开始的。”

费暄对进化论和遗传学理论也有重要贡献。在二十世纪初期，孟德尔(G·J·Mendall, 1822—1884)的遗传学还是一个新主题，其定量推论还没有适当的评价，它们与达尔文(C·R·Darwin, 1809—1882)的自然选择进化论或甚至具有测度性质的观察遗传是否一致还存在着争论。费暄 1918 年在爱丁堡皇家学会公报上发表的《关于孟德尔遗传假定方面亲属之间的相关》论文，作出深刻的相关理论分析，将其分为非遗传影响、加性基因作用，以及更复杂的情况如基因的相互作用和优势等，用观察的亲缘之间的联系来阐明孟德尔的遗传法则的统计实质，证明它与达尔文的自然选择学说的一致性，并企图把进化论建立在定量的数量基础之上。1930 年，他发表的在人类遗传学方面的经典著作《自然选择的遗传理论》及其后的《近亲繁殖理论》等著作中，进一步解决了遗传理论方面的一些重大问题，他指出，基因分离的原子论的性质对于保持变异性是重要的，这反过来又是自然选择过程的基础。他澄清了突变的理论上的作用，证实突变提供了一个储蓄器，从那里最后只有适者能生存。他强调改变基因选样的可能性。在高尔登实验室，费暄曾开创了关于人类血统集团血清研究，弄清了血型遗传的机理并澄清了 Rh 血型遗传的方式。

费暄在统计学和遗传学方面的杰出贡献，使他在学术界受到推崇和尊敬，并获得一系列学术上的荣誉。早在 1929 年，他就被选为英国皇家学会的会员；1931 年当选为国际统计学会会员，1951 年被选为该会荣誉会员，1957 年以后为该会名誉会长。他先后三次获皇家学会颁发的奖金，皇家学会还授予他达尔文奖章。1952 年被授予爵位。他是美国文艺与科学研究院的荣誉院士，梵蒂冈科学院院士，丹麦皇家科学与文学院和瑞典皇家科学院的国外院士。还获得英国和其他许多国家科学机构授予的各种荣誉称号，以及伦敦、芝加哥、加尔各答和格拉斯哥等大学授予的科学博士和法学

博士学位。

尽管费喧在统计发展史上留下了光辉的篇章，但由于他在科学方法论的一些基本问题上采取唯心主义的立场，不顾某些重要的理论趋势，在一些争论中表现冲动和偏颇。因此，他曾不止一次地倾向于错误的、形式主义的学说。如他把社会经济现象的质的特征归结为纯粹量的范畴，这就必然会搅混社会经济关系和阶级关系；过高地评价了在研究工作中统计方法的作用和意义，把概率论作为认识事物的唯一基础，而没有很好地研究通用的统计方法在各领域运用时所产生的影响和相互作用问题；把对生物和农业中的事物偶然现象的分析原封不动地用来理解社会现象，认为在资本主义社会中，偶然性主宰一切，而丝毫没有必然性，这显然是缺乏辩证唯物主义观点的。

费喧于 1962 年 7 月 29 日在澳大利亚阿德莱德去世，终年 72 岁。他的主要统计著作有：

- 1.《关于拟合频率曲线的绝对准则》1912 年；
- 2.《无限总体相关系数数值的频率分布》，1915 年；
- 3.《关于理论统计的数学基础》，1922 年；
- 4.《研究人员用的统计方法》，1925 年；
- 5.《‘学生氏’分布的应用》，1926 年；
- 6.《实验设计》，1935 年；
- 7.《生物、农业与医学研究用的统计表》（与叶茨合写），1938 年；
- 8.《统计估计理论》，1938 年；
- 9.《对数理统计的贡献》，1950 年；
- 10.《统计方法与科学推断》，1956 年。

费喧这些著作出版后，广为传播，其中如《研究人员用的统计方法》、《实验设计》、《生物农业与医学研究用的统计表》、《统计方法和科学推断》等，均曾一版再版，尤其《研究人员用的统计方法》一书，被视为经典著作，一连出了十多版，并被译为多种文字。

休哈特

——统计质量控制的创始人

沃尔特·安德鲁·休哈特(Walter Andrew Shewhart, 1891—1967) 美国统计学家, 统计质量控制的创始人。

休哈特 1891 年 3 月 18 日生于美国伊利诺斯州纽坎顿。1917 年在加利福尼亚大学获物理学哲学博士学位。随即作为一位西方电力公司的工程师, 开始了他的职业生涯。他在工作中对统计方法的应用感到很大兴趣。1924 年, 发表了他关于统计方面的处女作《统计方法对物理和工程数据分析的某些应用》。1925 年, 他加入贝尔电话实验室, 在工作中注意到通过统计方法, 可以达到对产品质量进行控制, 减少原材料消耗, 降低成本, 提高产品的合格率和质量, 他先后在《美国统计协会杂志》上发表了《统计在作为保特制造产品质量助手方面的应用》、《对数据测度误差的校正》等文章, 创造性地提出了用统计方法控制产品质量的问题。1926 年和 1927 年, 他相继发表了《质量控制图》和《质量控制》两篇专门论述统计质量控制的文章, 提出用各种方法一起使产品在生产过程中达到统计控制状态, 并判断是否获得了控制状态。他主张运用数理统计学原理控制生产过程产品质量, 并进一步系统提出控制和预防质量缺陷的概念; 他还发明了一种用于产品质量管理的“ $\bar{x}$ -R 控制图”, 以后被人们称为“休哈特控制图”。

休哈特认为, 产品质量有三个阶段, 即: I 规格, II 生产, III 检查。大量生产的统计控制尚未采用, 即推断统计学尚未导入的时期, 这个程序是由: 某甲来确定规格, 某乙按照甲确定的规格标准

生产,某丙检查产品是否合乎规格。此间成了 I → II → III 的直线关系。大量生产控制的统计方法被使用后, I . II . III 的关系就成为科学实验进行过程的推类关系。他举例说:设某给定规格 C,并给与公差范围 (L_1, L_2) , 如上述在统计控制下设(A,B)范围 在(A,B)范围外,即使在 (L_1, L_2) 公差范围内,也认为控制尚不充分,须继续努力排除可解决的原因。A,B,C 并不按 I . II . III 次序来决定,而是参照实际的检查结果来决定。以 I 为前提而 II、而 III . I . II . III 的关系是循环的,而完全归还原状态,是向好的控制前进的,即呈螺旋线式进行的。休哈特假定以下对应关系,把大量生产控制的进行途径比做科学的实验进行途径:

规格 —— 假说的设立
 生产 —— 实验的进行
 检查 —— 假说的检定

如图:

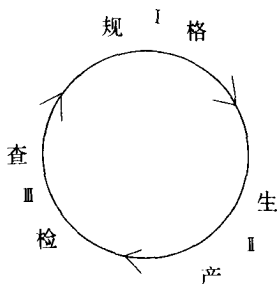


图 1

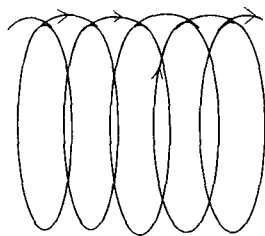


图2

但他指出:规格生产检查的过程不是一朝一夕可以完成的,少量的生产是达不到的。

休哈特开创的统计控制,符合于同一独立分布随机变量序列的抽象概念。统计控制可以应用于人力生产,也可同样应用于机器生产。它包括对生产的数量控制,也包括对生产的质量控制。统计

控制的产品质量，并不意味着必须是高质量，而是意味着必须是适合于市场需求的质量。他在 1931 年发表的《工业产品质量的经济控制》著作中，阐明统计控制可以在很多方面获得节约：首先是使生产过程节约地适合规范要求；同时，减少原材料的浪费和机器闲置，减少和尽量避免进入和使用不适合于生产过程的机器或工人，以及进入或消耗不合规格和不适合于生产的原材料等方面的损失。

休哈特的统计控制，虽然最初是从制造业的生产过程中对产品质量方面的控制而产生的，但它的操作定义，并不只限于制造业方面的应用，同样也适合于各种以稳定性和可断定性为重要的重复场合。例如，在实验室中测度方法的控制，对由键控穿孔机操作人员发生误差的控制，以及火车到达时间的控制，等等。统计控制可以通过使用控制图或运行图等统计方法获得和进行监控，在生产进程中发现发生和出现的某些特殊问题和原因，有针对性地采取对策和措施，使这种问题和原因得以消除，从而使生产过程处于控制之中，以减少生产产品参差不齐和不稳定状态，保证产品达到预期规定的合格率。统计方法测度属于制度、体系本身的离散量，这种离散量是生产工人不可能按通常的情况使之下降的，变换制度、体系是管理的责任。

休哈特还详细地写出一些必需的操作定义和规范。他认为，一些特征和标志，如圆的、红的、新的、旧的、失业、火车晚点等，之所以能够在人们之间相互进行交流，仅仅是由于它们在操作上使用一些共同的术语、名词，主要是统计上的术语、名词。为了一个命题有科学上的意义，它必须是通过以前进行的具体操作获得的度量基础上可以检验的。再者，一个操作定义明显地随着需要和用途以及知识状况而变化。因此，这里没有任何测度特征的潜在的真值。

休哈特从二十年代后期开始，对统计学理论，特别是把统计方法、技术，如抽样法、误差测定、概率等应用于工业、工程学等方面，

作了比较广泛的研究。1928 年,他发表了《工程应用统计方法的经济方面》、《关于与一次单独观察误差相关联的概率说明》、《小样本新的实验结果》等文章 其后,又相继发表了《随机抽样》、《统计方法在工程学中的应用》、《统计方法对制造业方面一些问题的应用》、《统计学对工程科学的贡献》、《前进中的统计战线》等著作。他认为,自然规律只有按照统计上的意义才能理解。如牛顿定律,通过一物体在空间自由降落 t 时间的距离变化为 $\frac{1}{2}gt^2$ (g 为重力加速度) 实际上是一个期望陈述。任何一组的观察值都将表明与定律有一些偏差。按理想的状态,这些观察值将表现统计控制。休哈特指出,一个结果的正确性持续所有时间,但相同结果的精确度随同度量事物操作定义的变化而变化。休哈特非常重视观测、数据、误差和证明,他在 1939 年发表的《从质量控制观点看统计方法》一书中说:科学原著应当保留所有证明,包括超越数据本身的观测者的测定、比较过程的描述以及所用原材料和能够影响结果的任何环境条件的记录。按同样的标准,他争辩说,数据提要通过象平均数、方差这类统计数据,应当仅仅用于如象充分证明所导致的结论那样,实质上导致出相同的结论。

休哈特非常强调主题的重要性。他认为,统计研究的结果,必须在研究的主题方面对专家有用。实际工作人员必须相应地学习一些他独立工作领域的东西,对抽样单位、抽选方法和推算量的选择取决于题材,如人民、医院的病人、土壤、马铃薯、工业产品等等;而且必须对研究的问题是经济有效的,但不要超越进行这项工作的人们的能力。休哈特总是提出这样的问题:研究和实验的“结果会谈到什么?”你会怎样利用这些结果?把结果推及到未来、人民、病人和土壤等超越那些抽样和检测的范围,是真正的专家的责任。只靠统计理论,是不能有助于这种推论的。休哈特 1931 年发表的在调查研究的所有类型中,作为各类型内和类型间费用函数和方差测度最佳单位数的基本公式,是他的创造性贡献之一。同

年，蒂皮特 (L · H · C · Tippett, 1902—1983) 在其《统计方法》一书中，对这个基于调查和实验的结果作了阐述；其后，杰孜·勒曼 (J · S · Neyman, 1894—1981) 又于 1934 年和 1938 年对其作了论证并加以发展。休哈特从非正态结构研究抽样理论，并用样本来阐明理论，充实和发展了统计推断学。

休哈特倡导的统计控制理论和方法，在提出当时，并没有被科学界和管理者们所广泛认识和接受，只在少数工厂中得到应用。四十年代初，正处于第二次世界大战期间，美国大批生产民用品的企业转而生产军需品，但因事先无法预防产品缺陷，常常不能保证军需物资质量和如期交货。为了改善军需生产以适应战争需要，美国军政部门组织休哈特和道奇 (Harold F · Dodge)、罗米格 (Harry G · Romig)、爱德华兹 (George D · Edwards) 等专家，于 1941—1942 年间制订美国战时质量管理标准，强制推行，取得显著成效，并使控制图和抽样检验的理论和方法得到了进一步的发展和完善。同时，随着复杂武器系统的研制以及电子设备的广泛应用，产品可靠性问题也愈来愈突出，从而又开创了可靠性理论和可靠性工程，使统计质量管理进入新的发展阶段。然后，休哈特最初提出的质量管理方法推广到了亚、欧一些国家，美国和其他一些国家相继成立了有关质量管理的专门学术机构，出版了许多刊物，还陆续制订了军用的、国家的和在国际的抽样检查表及有关统计质量标准。1958 年，休哈特发表了《质量标准的性质和起源》文章，对质量标准问题作了概括性的回顾和论述。六十年代初，美国费根鲍姆 (A · V · Feigenbaum) 提出全面质量管理概念，认为在依靠统计方法控制生产过程外，还需要一系列的组织管理工作。要对设计、制造、生产准备以及产品使用等所有环节都进行全面的全面质量管理；要求企业中全体从业人员，从最高领导到一般工人，都应当把产品质量第一的思想放在首要地位。目前，世界各国已普遍推行全面质量管理，并取得显著成效，使休哈特所开创的统计质量控制理论和方法在全世界结出丰硕的果实。

休哈特是美国质量管理学会、美国统计协会的成员，1950年当选为国际统计学会会员。休哈特把毕生精力奉献给了统计质量管理 and 统计事业，于1967年3月11日去世，终年76岁。

休哈特的主要著作有：

1. 《统计方法对物理和工程数据分析的某些应用》，1924年；
2. 《对数据测度误差的校正》，1926年；
3. 《质量控制图》，1926年；
4. 《质量控制》，1927年；
5. 《工业产品质量的经济控制》，1931年；
6. 《随机抽样》，1931年；
7. 《统计学对工程科学的贡献》，1941年；
8. 《前进中的统计战线》，1946年；
9. 《质量标准的性质和起源》，1958年。

刘大钧

——中国描述统计学家 • 政府统计的开拓者

刘大钧(1891—1962)，中国统计学家、经济学家。

刘大钧字季陶，号君谟，原籍江苏丹徒，1891年4月16日出生于江苏淮安的一个富裕的知识分子家庭。父亲刘孟熊，字渭卿，是当时以讲求西艺西学闻名的人士。叔父刘梦鹏(1857—1909)，字铁云，是《老残游记》的作者。由于家庭的影响，刘大钧自幼年起，除学习中国经史外，还兼学英语、法语及天算科目。1911年毕业于北京京师大学堂（北京大学前身），随即考取庚子赔款官费留学美国，进入密歇根大学，跟随著名经济学家亚当斯（Henry Cartar

Adams, 1851—1921) 和泰勒(Frederic M · Taylor, 1855—1932) 攻读经济学和统计学。刘大钧通过刻苦学习, 获得优异成绩, 并获选为美国大学优秀生学会会员。1915 年毕业, 获学士学位。1916 年归国, 在北京清华学校担任教授, 其后不久, 又受聘兼任北京交通大学、北京大学、北京师范大学讲席。1920 年, 刘大钧辞去教学工作, 出任北京政府经济讨论处调查主任; 次年任华盛顿会议中国代表团秘书, 1923 年出任财政整理委员会及税则委员会专门委员。1925 年, 刘大钧出席在北京举行的关税会议, 任专门委员, 1927 年, 转任汉冶萍钢铁煤矿总公司会计主任。1928 年 11 月, 国民政府立法院院长胡汉民(1879—1936) 了解到刘大钧精研统计学, 特邀他出任该院统计处处长, 同年 12 月, 刘大钧任国民政府主计处筹备委员, 着手筹备成立统计处事宜。1930 年, 国民政府成立主计处, 转任主计处主计官, 兼统计局局长。1933 年, 刘大钧辞去主计处职务, 在上海从事会计师业务。1935 年, 复出任国民政府资源委员会委员。1937 年, 任军事委员会国民经济研究所所长, 负责主编《国民经济月刊》。抗日战争期间, 国民经济研究所先后迁往云南昆明和四川内江, 刘大钧负责主编《经济动态半月刊》。1941 年, 刘大钧到重庆兼任中央银行经济研究处专门委员, 并兼任重庆大学商学院院长。1942 年 8 月, 刘大钧被委派为本年第二次高等考试初试典试委员; 1943 年 11 月, 被委派为 1944 年第一次高等考试初试典试委员。抗日战争胜利后, 刘大钧任联合国统计委员会中国代表, 驻纽约办事。1947 年, 任国民政府关税及贸易协定起草委员会委员, 曾多次出席日内瓦及夏湾拿会议; 并代表国民政府出席小麦会议。同年 10 月, 出任国民政府经济部驻美大使馆商务参事。1953 年退休, 移居纽约市皇后区, 于 1962 年 5 月 5 日病逝, 终年 71 岁。

刘大钧是我国最早的知名描述统计学家, 他在开拓我国政府统计和发展统计学术活动方面, 作出了有益的贡献。他主张对统计应有科学的知识、明确的界说和要求。既不要把统计看得太容易, 认为统计就是一些简单的数字加减; 也不要将统计看得太难, 以为

非应用高深数学及统计公式或数目稍不完全及可疑之处就不能算统计。他指出：簿记并不就是统计；但统计学所用的材料不免有不准确的地方，否则何以统计学里有“或有误差”（Probable error）呢？

他说：“统计之界说，最简单的一个，就是 quantitative observation of aggregates，可以译作‘综合数的观察’。如此译法，虽非尽善，但比‘总数’较胜。盖综合二字，标明所注意者，并非一个总数，而系许多数目合成，用数量眼光，数字研究出来的。但这个界说太简单。要详细一些，可用美国统计学家西掘律斯的界说。西掘律斯的界说是：‘事实的综合数，受多种原因的显明影响，按照相当的标准，用数字表明，计算及估计其搜集时按照预定的目的，采用有系统的方法，其排列时足以表示彼此相互的关系’。”

刘大钧提出，按照上面的界说，统计需要注意下面五件事：（一）统计不必全是实数，可以估计；（二）统计虽力求准确，但在做不到之时，只能采用相当的准确标准；（三）统计的搜集，必须有预定之目的，否则“牛溲马勃，败鼓之皮，兼收并蓄，待用无遗”，岂可算是统计；（四）搜集须采用有系统的方法；（五）所搜集的事实须有相互关系。

刘大钧重视原始资料的搜集，强调制订合适的调查表格和统计表式，特别是标准统计表式，采用适当的调查方法和分类方法。他在1929年所著的《我国的统计》一文中指出：“各国重要统计，都已搜集多年，所以能做精心的统计学研究。我国连土地人口两种根本统计尚且不完备，何能谈到高深的问题。我国现在所需的，是统计学中所说的原始材料。所以办统计的人要注重的，是编制合宜的调查表格；实地搜集可靠的统计材料。如表格不合宜，所得结果即不能合用。或者表格虽好，自己没有充分训练的调查员，则叫别的机关或一般民众随意填写，也决不能满意。”他把调查分为三种，“一，普遍；二，标范；三，特别。普遍调查（Complete induction），是把全国全区域全类完全查到；如现在各省各市所办的人口统计，虽

然事实上也许有遗漏，而目的却是一区户口完全调查。第二种标范调查(Sample Study)，也可叫做拣样调查，是只选几个样子，代表全体。拣选的方法，也可有意，也可无意，后者各为乱选(random selection or sampling)。假如用标范方法调查家庭状况，如果随意调查若干家，便是乱选；如分别职业，每种选若干家，便是有意选择。第三种特别调查，可以一地或一种工商业的一个特别项目为限，如货价调查局所办的上海货价调查，南开大学所办天津地毯业调查，西人卜济时所办北平行会调查皆是”。他主张“统计要完全，也要一律”并针对当时统计工作的混乱情况指出“现在各省有调查户口，编制统计，办法不甚一致，所得的结果，自然不容易比较。南京、上海、北平等处，调查表式已经不同，编成统计，南京又与浙江互异。南京是分学童、壮丁、老幼三类，浙江却是按二十年为一级，分二十以下，二十至四十，四十至六十，和六十以上，共为四级，这种表式放在一起，简直无法比较。”他主张制订“既要精微细密合于统计学理，又要适合我国的国情，并且不要太细密”的统计表式，并邀请“许多研究统计学的人，一再磋商，仔细审定”，然后采用。

刘大钧十分重视统计调查资料的可靠性。他对清代至民国时期所进行的一些统计调查，作了比较概括的研究和评论，提出了许多精辟的见解。如他对宣统二年，即1910年之户口调查“觉其不足深信”。理由是：其一，“1910年调查之结果，中国十八省共309671000人，东三省14917000人，……按之1885年调查中国本部占377636000人，已减少六千八百万。最近邮局估计中国本部与东三省人口总数约四万万五千五百余万，较1910年增一万万六千一百万，此种数字本身固未必即足证明宣统二年之调查为低估，即所列民国三年至民国五年与民国十六七年之数字亦未必为确证。因此等数字或系高估，亦未可知。但大多数证据以皆不利于该年之估计，而一考当时之政治情形，益信是年数不免有偏低之倾向。”其二“当时各省之满人督抚，虽未娴于西洋选举舞弊之法，但至少已

知减少户口即减少选民。宣统二年之调查,仅计算户数已较以后各次调查少估,而口数又从户数推算。十八省以每户平均 5.5 人为标准,东三省则以每户 8.38 人为标准,其欲使满人票数多于汉人之意,昭然若揭矣。’其三:“官吏之敷衍成习,省事为贵,故其调查脱漏者多,重复者少。其次即因革命运动发展甚速,地方官已无心求调查之正确。再次即该届清查系分两次举行,先调查户数,后调查口数,稍有常识者,当不致此,更不足语于统计方法矣。’其四,民元以来:“新政颇多。其左右多为留日学生。此辈纵非统计专家,至少当知日本或他国之户口如何调查也。当时各省省政为革命领袖所主持者,亦注重统计,愿与合作。……故民国元年之户口调查,虽未完全,较之宣统二年者,应较可信,至少决无前此政治上之偏见,将人口数目故事增减矣。”

刘大钧在担任国民政府立法院统计处处长和国民政府主计处首任统计局局长期间,对政府统计机构、统计制度、统计法规建设等方面,做了许多工作。如 1929 年 5 月立法院制定的《立法院统计处处务规程》,1930 年国民政府制定的《国民政府主计处处务规程》,特别是 1932 年 10 月国民政府公布的《统计法》,是我国的第一部统计法规,虽未得到认真贯彻执行,但对推动当时的国家统计建设,仍然起到了一定的作用。

为了联络和协调国民政府中央各统计机关的工作,刘大钧与部分院部会统计负责人发起于 1930 年 5 月成立“中央统计联络会”组织,并当选为联合会常务委员。联合会会章规定,该会由国民政府各院部会主办统计长官组成,任务为联络发展统计事业,每月召开一次会员大会,讨论或研究各机关统计调查表格及统计工作等有关问题。刘大钧、雷震、陈郁、王仲武、金诵盘五人为会议选举常务委员,及负责处理日常事务,轮流担任会员大会主席。中央统计联合会的成立,对于加强国民政府各部门工作之间的联系,统一统计调查方法和统计调查表格,协调统计调查任务,互商分工合作之法,避免紊乱重复之弊,收到了一定效果。

刘大钧在创建中国统计学术组织，推动中国统计学术活动方面，也作出了贡献。他与朱祖晦、刘乃敬、王仲武、陈炳权、陈其鹿、赵人隽、金国宝、张心一等人发起成立“中国统计学社”，并被推举为筹备委员。1930年3月9日，在南京中央大学召开了“中国统计学社”成立大会，刘大钧当选为社务委员，并在其后举行的社务委员会上，当选为学社主席。同年9月，刘大钧代表中国政府参加了在东京举行的国际统计学会第19届会议，在会上发表了《中国之统计事业》论文；1931年9月，又参加了在马德里举行的国际统计学会第20届会议，回国后著有《考察各国统计制度报告》，介绍当时德、荷、苏、英、法、比、西、意八国的统计工作概况。他还发起成立“中国经济学社”，担任‘中国统计学社’和‘中国经济学社’主席、社长长达六年之久。嗣两社联合组织中国经济统计调查所，复被推任该所所长。

刘大钧知识面广，对经济、会计、财政、税收等，均有较深研究。他在未从事统计工作之前，已出版两本关于经济与财政方面的专著：一本是《中国工业与财政》，1927年出版；另一本是《外国在中国的投资》，1929年出版。在他辞去统计局局长职务以后，又继续从事这些方面的研究，在1936年发表了《上海的发展和工业化》，1940年发表了《中国的蚕丝工业》和《非常时期的货币问题》，1944年发表了《工业化与中国工业建设》，1948年发表了《中国的经济稳定与重建》等一系列专著。此外，还用中英文发表过几十篇专题论文，分载于国内外的许多杂志，多由太平洋学会辑为单行本行世。

刘大钧的主要统计著作有：

1. 《我国的统计》，1929年；
2. 《中国之统计事业》，1930年；
3. 《中国之1912年普查》，1931年；
4. 《中国之制造业普查》，三卷，1934年；
5. 《统计学大纲》，1934年。

陈 达

——人口统计学家·现代中国人口学的开拓者

陈达(1892—1975),中国社会学家,人口统计学家,现代中国人口学的开拓者。

陈达别号通夫,1892年3月4日生,浙江余杭人。幼时家贫寒,勤奋好学。7岁发蒙入村私塾,14岁就读高等小学,1909年毕业,因成绩优异,被保送到杭州府中学插班,读二年级。1911年考入清华学校留美预备班,次年赴北京,在该班学习四年,于1916年毕业,旋即被保送赴美留学。先在俄勒冈州波仑市立德学院学习二年,获学士学位后,转入纽约市哥伦比亚大学社会学系。1919年毕业,获硕士学位,继续留在学校研究院深造,于1923年获博士学位。陈达在哥伦比亚大学期间,由于受美国统计学家史密斯(R·M·Smith,1854—1901)恰道克(R·E·Chaddock,1879—1940)等新旧社会统计学派,特别是新社会统计学派的影响,因此,在他的人口统计和人口问题著作中,明显地留下了社会统计学派观点的影响。

陈达于1923年秋归国,受聘执教于清华学校,讲授社会学原理。1929年清华学校更名为清华大学,任社会系教授兼系主任,与张奚若(1889—1973)、潘光旦(1901—1967)、费孝通(1910—)、李景汉(1894—1986)、吴景超(1901—1968)等社会学家一起工作多年,共同为发展中国社会学和人口统计学等方面做了重要贡献。

1937年日本侵华战争爆发,华北沦陷,清华大学与北京大学和南开大学共同南迁,于云南省昆明市成立西南联合大学。陈达随

学校迁至昆明，执教于西南联合大学社会系，兼任清华大学国情普查研究所所长。抗战胜利后，陈达于1946年回到北京清华园，继续执教。中华人民共和国成立后，于1952年任中央财政金融学院教授，次年转任中国人民大学劳动经济专修科教授。1954年至1957年期间，先后任中央劳动部劳动干部学校教授兼副校长，中央劳动部保护司副司长，文史资料委员会委员。1957年后，一直从事研究工作。

陈达长期致力于社会问题、劳工问题、人口问题和人口统计的研究，是现代中国人口学的开拓者之一。他的研究和著作的一个特点，是将人口统计学和人口问题、劳工问题结合起来进行。

陈达的早期著作之一是1929年出版的《中国劳工问题》。该书分为劳工问题的起源和发展、劳工问题的研究分析和劳工问题的解决三个部分。书中首先概述了工界状况，分析了工人生活情况，新旧工团以及重要工团的发展趋势，记载了1918—1926年间的重要罢工情况，提出了工资和工作时间问题，讨论了劳工生活费用、劳工法、社会福利等问题。陈达认为，解决劳工问题，不仅要治标，而且要治本。治标法只给工界以谋生的机会，不能从根本上解决问题。治本法要从四个方面着手：一是对工人生活进行系统科学的研究；二是制定保证工作条件的工厂法和社会保险立法，强迫劳资双方遵守；三是研究工人足以谋生的工资标准，以保证工人对社会作出相当的贡献；四是制定合作制度、失业保险制度和科学管理等制度，改善劳资关系，以利劳资合作。

1931年，陈达出版《人口统计》一书，系统地概述了当时西方各国的人口统计理论、方法和内容，如人口清查方法、效用与史略，人口清查内容，人口登记，人口估计，以及生命率、死亡率、自然增加率等。接着，他在1934年，又出版了《人口问题》一书，全面系统地阐述了人口理论，人口数量，人口清查、登记和估计方法，人口数量分析指标，以及人口的品质，如遗传、环境、自然选择和人口与国际关系等。这本书的最大特点是全书靠资料立论，用数字说话，以

生存(数量)竞争与成绩(质量)竞争并重的理论贯穿全书。陈达认为人口问题研究“引导社会学入于实际科学的正路。”他提出在人口和劳工问题方面的生存竞争和成绩竞争的理论,认为两种竞争互相影响,互相作用。只有先取得生存竞争的胜利,才能进一步求得成绩竞争的胜利;反之,如果能够取得成绩竞争的胜利,也更容易求得生存竞争的胜利。而求取得这两种竞争的胜利和改善劳工生活,必须减少人口数量,提高人口质量。他认为人口数量和耕地面积、生产水平、生活程度既互相联系,又互相影响,主张一对夫妇只生一对子女,实行对等更替。他的这本中国早期人口著作,是一本极其具有远见之作,至今对中国人口研究、人口决策,仍有重要参考价值。

陈达晚期的重要著作《现代中国人口》一书对中国近百年来人口发展规律进行了深入的研究,并结合世界二十多个国家的人口研究资料进行了分析对比,论述了中国人口发展变化与社会经济条件、婚姻、家庭、职业等问题的内在联系,研究有关人口政策,并涉及了优生和性教育等方面的问题。他在该书中引用了有关现代中国人口方面的统计资料和调查材料,包括人口出生率、死亡率、性比例等。这些资料和数据,成为中外人口问题学者研究现代中国人口问题提供了重要依据。该书在他去世后的1981年,才由天津人民出版社出版问世。

此外,陈达还著有《华人移民及其劳动状况》、《南洋华侨与闽粤社会问题》等著作,系统地剖析了旧中国的人口问题、南洋等地华侨的劳动状况、生活状况、经济地位及其对广东、福建的影响等方面的问题。

陈达非常重视社会实际调查和统计数据的搜集、整理与应用。从1923年回国开始到1952年的三十年间,他先后在上海、广东、福建、昆明、重庆等地并远赴日本、德国、意大利、印度、南洋和夏威夷等国家和地区,一共主持和参加过校内校外以及国内国际的24项内容广泛的各種题材的规模不一的考察和调查。如清华大学工

人生活费用调查,清华大学附近市镇状况调查,上海、重庆工人生活状况调查,华南闽粤侨乡状况调查,昆明地区的人口和农业状况调查,以及其对日本和朝鲜劳工状况,南洋和夏威夷华侨的社会生活状况,印度加尔各答地区农业状况,德国、意大利的工人生活状况,前苏联的市镇工人和集体农民的生活状况等进行的考察和调查。每项调查和考察的时间有的为三、四个星期,有的长达六、七年之久。

陈达在人口调查统计方面做了很多工作,他是将现代抽样方法应用于中国人口调查和社会经济调查的先行者。1943年至1944年期间,在他的主持下,由清华大学国情普查研究所与云南省政府合作,在云南环湖户口示范区人口普查后,再抽查其中部分人口,用以检查核对普查数字的准确性,参加人数达1300多人。这是中国最早进行的一次地区性人口普查示范工作,也是由中国学者主持的按现代抽样方式进行调查的初次尝试,也是陈达自1938年创办清华大学国情普查研究所后较重要的一次调查。1946年,陈达又主持了上海工人生活状况调查,首先进行全面调查,然后从1958家工厂中抽选240家工厂作样本,分别代表40种工业,深入进行调查。

陈达是中国在社会科学方面最早的院士之一。1947年3月,国民政府中央研究院通告全国,提名研究院院士人选,于1948年3月评出81名院士,其中数理组28人,生物组25人,人文组28人,陈达因其在社会学和人口统计学领域的成就和贡献,当选为人文组(即社会科学组)院士。陈达还是国际人口学会、国际统计学会和太平洋学会的会员,曾当选为国际人口学会副会长和太平洋学会东南亚部负责人。他还曾经当选为北京市人民代表和全国政治协商委员会委员。

陈达治学严谨,工作勤奋,于1975年1月26日在北京去世,终年83岁。直到去世前一天他仍在照常工作。他的著述颇多,其中主要有:

1. 《中国劳工问题》,1929 年 ;
2. 《人口统计》,1931 年 ;
3. 《人口问题》,1934 年 ;
4. 《南洋华侨与闽粤社会问题》 ;1938 年 ;
5. 《浪迹十年》,1946 年 ;
6. 《节育、晚婚与新中国人口问题》,1957 年 ;
7. 《现代中国人口》,1981 年。

此外,他还著有《解放区的工人生活状况》、《抗日战争和解放战争时期工人运动史》,反映战争年代解放区工人当家作主及其生活方面的情况,以及在抗日战争和解放战争十多年期间工人运动蓬勃发展及其对国家民族的贡献的历史。

米尔斯

——美国方法论学派统计学家 · 时间数列分析专家

弗雷德里克·塞西尔·米尔斯(Frederick Cecil Mills,1892—1964) 美国统计学家、经济学家和教育家。

米尔斯 1892 年 3 月 24 日生于美国加利福尼亚州圣罗扎,父母都是英国人。父亲在青年时代迁移到加拿大,就业于约克郡的哈得逊公司,后来成为新西兰的一个牧场主。以后移居美国,在加利福尼亚继续经营牧业,还做过建筑师和画家。米尔斯在加利福尼亚州奥克兰长大,1910 年在奥克兰中学毕业后,进入加利福尼亚大学主修经济学,1914 年获文学士学位;1916 年获该校经济学硕士学位;1917 年获哥伦比亚大学经济学博士学位。是该校加思学会的会员。

米尔斯对经济学感到兴趣，是由于他在青年求学时期结交了一个在海得尔堡训练成功的很有才能的青年经济学家帕克（Galton H·Parker）。帕克在其学术领域中注重的是劳动因素和心理因素，米尔斯受到他的影响，萌发了对经济学的兴趣。1914年大学毕业后到1915年期间，在美国工业关系委员会工作。他受帕克的委托，化装为流动工人来往于伐木场中，对加利福尼亚临时工人的生活状况进行了调查研究。通过这项工作，使他更加坚定了专门从事经济学研究的意愿。1915年，米尔斯到加利福尼亚大学担任经济学助教。第一次世界大战后期，米尔斯于1917年春，在纽约州的普拉次堡应征入伍，同年被派往法国枫丹白露炮兵学校受训。1918年任野战炮兵少尉。战争结束后，于1919年就学于伦敦大学经济学院；同年受聘于美国哥伦比亚大学任经济学讲师，1920年起任统计学副教授，1927年升任统计学教授，1932年以后一直在这所学校担任经济学兼统计学教授。他在几十年的教学生涯中，培育了大批统计和经济人材。

在担任教学工作的同时，米尔斯还从1924年起，兼任纽约全国经济研究局研究员。从事物价、经济周期以及生产和生产力问题方面的研究。在1934—1935年期间，米尔斯曾任美国统计情报委员会主席，主持联邦政府统计情报的搜集研究工作。该组织是在美国统计协会和社会科学研究委员会的主持下建立的，作为政府的一个外围机构，这个委员会的作用是对联邦政府普查局、劳工统计局等组织的统计情报收集工作进行研究和判断，并提出改进建议。米尔斯曾谈到，当实施罗斯福（Franklin D·Roosevelt, 1882—1945）的复兴计划时，在经济萧条的那几年中，对于该组织的任务要求是繁重的。米尔斯在这方面发挥了重要作用。在第二次世界大战期间，米尔斯还于1942年担任陆军军械局主任办公室的顾问，协助另一个政府机构的工作。他参加了对军需品的制造、储存和移动等问题组织报告制度，并使制度标准化。1943年，米尔斯以生活费指数咨询委员会主席的身分参与了由一个非政府组织作出

的计划，来客观评定美国劳工统计局所编制的生活费指数的准确性。1948年3月，米尔斯被任命为对联邦政府各统计机构进行调查研究工作的主持人。这个委员会的工作，目的在于对美国联邦政府所有从事统计情报收集或分析工作机构的效果作出评价，研究这些机构的组织，情报收集的重复、重迭和缺陷，以及关于主要经济过程和社会过程的统计是否完整和精确，并提出建议，以便使政府的统计情报工作有所改进。在米尔斯的主持下，委员会经过将近一年的工作，于1949年1月向国会提交了改进政府统计情报工作的决议，在改进和提高美国统计情报工作方面起到了促进作用。

米尔斯对经济领域的许多问题，如经济发展、商业循环和价格等方面的问题有深入的研究。他在通货膨胀问题和国民收入与分配问题方面，被认为是美国第一流权威之一。他先后发表过《经济学的倾向》（1924年）、《价格的作用》（1927年）、《最近的经济变化》（1929年）、《物价的低落和恢复》（1936年）、《价格和数量在商业盛衰周期中的相互作用》（1946年）及《生产率和经济发展》（1952年）等一系列论著。1946年12月，米尔斯向波士顿美国科学促进会提出一篇题为《工艺的成就及其用途》的论文，认为劳工有权利占有增加生产所获得的全部增值，并着重指出：从美国的工业变动中可以得出一个教训，即在现代工业制度中，把提高生产力所得的果实转移给少数集团，只能对经济的繁荣带来为期很短的利益。柯林斯（Edward H·Collins）在《纽约时报》上发表评论文章，认为该文是“在国民收入及其分配方面的值得注意的一项研究”。1948年7月，他发表《战后物价的结构》，指出1938—1939年以来，美国市场批发价格增长了一倍，生产费用增长了约三分之二，但是，因为货物与劳动的出售单位上涨得不平衡，所以从各个不同的生产和消费集团据以交换他们产品的条件大大改变了，并且大大改变了国内生活费用和价格的结构。从这种价值变动中收获最大的集团是农民集团；制造业工人按真正的每小时收入计算获益百分之二十一，如果按照全部纯收入的情况计算，则获益百分之三十四。至于

制造业的利润，无论从每一实际产品单位计算还是总数计算，都是很高的。他认为，美国战后价格经济结构中的这类关系形式不一定是永恒不变的。美国全国经济研究局把米尔斯的这篇文章作为“适时论文”出版，并认为，该著作对战时与战后商品物价暴涨所作的分析，是“慎重而简明的美国经济学的优良传统中的冷静而又公平的研究”，并被誉为是第二次大战后对于通货膨胀问题的“最有意义和最有远见的分析”。

在统计学理论和方法研究方面，米尔斯于 1924 年出版了他的《用于经济和商业的统计方法》，即《统计方法》一书，立即受到统计学界和经济学界的重视，一举成名。他认为统计学是一门通用方法论科学，是属于数学的一个分支，其理论基础是概率论。米尔斯非常重视经济预测和指数编制，尤其是时间数列的研究分析。他在对美国、德国、意大利、英国、法国、奥地利、荷兰、瑞典、加拿大、澳大利亚、南非、中国、日本、印度、俄国、阿根廷、巴西等 17 个国家的统计资料进行广泛考察的基础上，对时间数列进行了比较深入、全面的分析，作出许多试验性的研究。其主要观点是：

(一)关于长期趋势的测定。米尔斯认为，对某种时间数列应当选择何种曲线来表示其长期趋势，是并无一般的原则亦没有绝对可靠的测度方法的，一般只能根据个人的判断来决定取舍，而在个人的判断中，实际经验则具有重要的地位。他根据自己大量试算所得的经验是，趋势线的延长，无论是直线或曲线的，虽然都会有揣测的意味，但比较起来，延长直线和二次抛物线所得的结果较为可靠。关于选择趋势曲线的经验，他认为：一是在选择曲线前，先要考虑时间上的限度；二是研究 X 和 Y 两变量之间的关系，观察 X 的数值排列成算术级数、几何级数等不同情况时， Y 值所呈现的状况；三是在经过上述步骤仍不能确定其趋势线时，则可同时配合各种曲线，对其结果的优劣加以比较，取优弃劣。

(二)关于季节变动的测定。米尔斯认为，最简单的季节变动测定方法，是先计算各月的算术平均数及其总平均数，然后以总平均

数与各月平均数比较，计算出各月的季节指数。他把这种方法称为“每月项目平均法”。至于其他几种比较通行的测定方法，都各有其一定的特色。例如“环比中位数法”，虽然可以测定每个月份的变动，但因基期逐月变动，不易比较；“移动平均数法”，由于季节变动的范围各年有所不同，不能完全剔除季节的影响；而“配线比例法”则不失为一种优良方法。

(三)关于循环变动的测定。米尔斯认为，测定循环变动的一般方法，可在分析基础上，通过合适的方程式计算出“常态数值”，再计算“季节指数”，然后把数列中的长期趋势和季节变动隔离开来，单独研究循环变动。他特别推荐美国全国经济研究局所用的“循环平均法”，因为“运用这种技术就可以确定单个经济数列循环活动的种种属性……这些方法构成了一个强有力而富有弹性的工具，适用于时而规律时而差异性的错综交合为特点的商业循环进行系统的分析”。

(四)关于时间数列分析的总的观点。米尔斯认为，考虑资料来源、形式和计算方法以及社会经济背景等因素很多，分析时间数列的必要条件之一，是在整个时期内的资料必须有可比性。例如构成数列的金额中所涉及的货币单位，应先消除货币购买力的变动因素。如果要计算长期趋势和季节指数时，所用资料的时期愈长，愈为理想，一般至少十年以上。求长期趋势方程式时，全时期应包含若干个循环周期。在对数列进行分析之前，应该注意数列变动的原因，在求长期趋势线时，整个时期所有足以影响长期趋势的各种情况必须固定不变；在求季节变动时，整个时期内所表现的季节变动必须较有规律。

在编制物价指数方面，米尔斯认为，编制物价指数的关键问题，是确定商品的种数和性质。以测度一般物价水平变动为目的的指数，则选定的商品种数越多，代表性越高。因为从理论上说，编制方法孰优孰劣尚无定论；而从实践上说，编制的目的不同，编制者的人力、财力不同。基于这种原因，在利用指数的时候，不能不首先

了解编制指数的目的和具体情况，以免发生误解。他还对生产力指数进行了研究，提出 1891—1950 年美国生产力的计算表。至于指数之构造方法，他认为可以用总和法、几何平均数法、调和平均数法和中位数法，而众数法则因其缺乏平均性，并非计算指数的适当方法，尤其当项目较少时，实际上不能用众数来求指数。

米尔斯非常强调推断统计学的重要意义。他认为：推断是现代统计学的实质。有关统计推断的理论可以把统计学从平凡单调提高到富有吸引力（有时甚至是魔力）的境界；而这种推断方式就是现代统计学的核心。

米尔斯是美国统计协会、美国经济协会、美国科学促进会、美国艺术与科学研究院和经济资料统计分析学会的成员，并分别于 1934 年当选为美国经济学会主席，1946 年当选为美国科学促进会副主席。他还是英国皇家经济学会成员；1948 年，当选为国际统计学会会员。

米尔斯于 1964 年 2 月 9 日去世，终年 72 岁。他的主要著作有：

1. 《用于经济和商业的统计方法》，1924 年；
2. 《经济学的倾向》（与人合作），1924 年；
3. 《价格的作用》，1927 年；
4. 《最近的经济变化》，1929 年；
5. 《物价的低落和恢复》，1936 年；
6. 《价格和数量在商业盛衰周期中的相互作用》，1946 年；
7. 《工艺的成就和及其用途》，1946 年；
8. 《战后物价的结构》，1948 年；
9. 《生产率和经济发展》，1952 年。

《统计方法》一书，于 1938 年修订再版，被译为西班牙文、日文、俄文等多国文字，广为流传，一些大学曾将该书作为教科书。在中国有黄孝贞和陆宗蔚 1941 年的译本。1955 年，在该书第三版问世时，美国出版局介绍说：“这是对统计方法的一本众所周知的权

威著作”；对于那些在工作中运用统计学的人们，特别是经济和社会科学家们将具有极大的价值”。

朱君毅

——中国方法论学派统计学家 • “超然统计制度”的倡导者

朱君毅(1892—1963)，中国统计学家。

朱君毅又名朱斌魁，浙江省江山县人。早年考入北京清华学堂留美预备生，1916年赴美国留学，先入霍布金斯大学教育系，获学士学位；继而进入哥伦比亚大学研究所，攻读教育心理学与教育统计学，获硕士学位。毕业后，在哥伦比亚大学继续进修，并兼任纽约大学商学院中国语言课讲师。1922年夏获哥伦比亚大学哲学博士学位。朱君毅在美期间，曾任清华留美毕业同学会会长、哥伦比亚奖学金研究员，美国全国教育荣誉学会会员。

朱君毅于二十年代初期回国后，历任东南大学教务主任、教育科副主任兼教授，江苏省第一女子师范学校教务长，北平清华大学教育心理系主任兼教授，北平大学及北平师范大学教授，厦门大学秘书长、教育心理系主任兼教授。1932年6月，朱君毅出任国民政府立法院编译处处长，随后任中央政治学校计政学院教务主任兼教授；1933年，任国民政府主计处主计官兼统计局副局长；1941年11月任高等考试再试典试委员；1942年1月任邮政储金汇业局监察委员，7月复任高等考试再试典试委员；1945年2月任司法人员考试典试委员；1947年任国民政府主计部主计官兼统计局长。

中华人民共和国成立后，朱君毅曾于1949年在重庆正阳学院任教；1950年任浙江杭州之江大学统计学教授；1952年任上海财

经学院教授,直至 1963 年去世。

朱君毅的统计思想,受英美社会统计学派的影响较深,他曾于 1927 年至 1944 年期间,翻译了瑟斯顿(L·L·Thurstone,1887—1955)的《统计学基础》和《教育统计学纲要》,以及亚金(Herbert Arkin)与科登(Raymond R·Colton)的《统计方法大纲》等书。尤其对后者推崇备至,他在该书的译者序中指出,《统计方法大纲》一书的特点:“以十八种英美大学标准统计教本为蓝本,删去繁芜,采撷精华,一也。书本中之统计方法,非若他书之祇就一门学科,单纯发挥,如经济统计、生物统计等书之所论列者,举凡经济、商业、教育、心理、生物、生命之统计方法,莫不兼收并举,纤巨不遗,二也。是书虽式例繁多,证引宏富,然皆条分缕析,要言不烦,致广大而尽精微,三也。至若卷端冠以各章要目之参考书按页连检表,及书末殿以重要公式之数理范畴,便于检讨,犹其余事耳。”朱君毅在他的统计著作中,遵循并发扬了这些特点。他在其《统计学概要》一书中指出:“社会情态,变异万端,因果复杂,若无综合化简之术,条分缕析之方,则无从执简以驭繁,溯因而测变;即自然现象,便于实验,易加控制,可使因子减少错综,分析变为单纯,然观察或生偏误,测量或未尽美。例如理化实验,其波动气压,寒燥晴雨,稍有变异,辄生影响,欲求推算完善,仍有赖于统计。故统计方法,为研究社会科学与自然科学者之必要工具。”他给统计学下的定义是:“统计学为讨论如何综合、分析,及比较数字材料之学;”“统计为综合、化简、比较、分析数量事实之方法”。

朱君毅认为,统计方法具有以下几点特征:

1. 统计方法为处理大量数字材料之唯一方法;
2. 统计方法只适用于可以化成数量之材料;
3. 统计方法为客观者,但结果难免受主观解释之影响;
4. 统计方法适用于社会科学,同时适用于自然科学。

朱君毅谈到统计之要素有四:一是材料之搜罗与综合;二是材料之分类与缩短;三是材料之分析与比较;四是材料之报告。

由于朱君毅在美国留学期间，曾攻读过教育学、心理学和教育统计学，因此，他的著作和译作中，心理学和教育统计方面有着很大的比重。他先后出版有《教育统计学》、《教育测验与统计》、《普通心理学》等专著，并翻译出版了瑟斯顿的《教育统计学大纲》和葛雷特(H·E·Garrett)《心理与教育之统计法》等著作。1943年，他发表了《统计与教育行政》一文，指出当时“我国教育行政，不若过去之任凭臆断，而期根据具体事实，推行改进。故统计方法，遂为我国今日教育行政之必要工具。”他从统计与学童调查、统计与学生成绩考查、统计与学级编制、统计与教师之选聘及待遇、统计与教师效率之度量、统计与学校建筑、统计与学校经费诸方面论证了教育行政之主要事项，有赖于统计方法以资解决。

朱君毅在政府统计体制方面，主张实行“超然统计制度。”他在1947年担任国民政府主计部主计官兼统计局长期间，曾著有《中国政府超然统计制度》一文，对1931年以来国民政府所推行的“超然统计制度”，作了详细论述。他认为，超然统计制度之特质，包括具有超然性、联综性、统一性、专门性和联环性。所谓超然性，其一为统计机构组织之超然，其二为统计人员地位之超然，其三为统计人员职务之超然。就组织言，全国最高统计机构应隶属国民政府，因（一）统计为决定全国政事计划及考核全国政事成绩之重要依据（二）最高统计机关若不隶属于国民政府，则不能监督其他各院部会之统计事务，因而不能完成其监督政务之使命（三）最高统计机关隶属于国民政府后，则所编统计，不致偏枯，各种治权机关，均各能取得其所需之统计，以供行政上之参考。统计人员地位之超然，在使办理统计人员，得有保障，不随所在机关长官之去留而更动。是以全国统计人员之任免、迁调、训练、考绩，概由主计处主持，所在机关长官不得干预。就统计人员职务之超然而言，各级政府机关办理统计人员，依据统计法之规定，超然执行其职务，不受所在机关长官之任意支配，使所办统计，得以确实客观。若统计数字，不能确实，则浮报捏造，足以造成预算之虚伪，与施政报告不实。

所谓联综性,是在统计体制上实行集中与分散相结合:上有集中管理之主计处,下有分散办事之各机关统计机构,上下联合一气,形成联综组织。各机关办理统计人员,均承主计长之命,推行中央之统计制度与方法,同时又承所在机关长官之命,办理所在机关的统计事务。因其人员之分散,故其办理统计,能切合实际 因其主管机关之集中,故能有计划之统制与系统之指导。具有联综性,能兼收集中与分散之功能。

所谓统一性,是全国之统计机构由主计处视各机关事务之繁简,按照等级,分别设置 全国统计人员之任免、迁调、训练、考绩,由主计处集中核定;各机关之统计工作,由主计处统筹办理;各机关之统计方法,由主计处统一规定。因主计处对于统计之行政事务,均有统一之权责,故全国统计行政,整齐划一;统计结果,迅速确实,而合实用。

所谓专门性,是对统计工作人员而言。将统计人员分为主办与佐理二种。尤其办理统计之高级人员,必具有统计专业人员资格,严格任用。统计人员不与所在机关长官随同进退,非受惩戒处分不得免职。

所谓联环性,是主计处所掌握之岁计、会计、统计三种事务,互相关联,不可分割。由政事统计及财务统计产生岁计,岁计产生会计,会计又再产生财务统计。如此周而复始,有如连环。再者,在行政管理中,实行设计、执行、考核三历程中,连环运用统计。

朱君毅曾参加中国科学社。1947 年 9 月,他作为中国政府代表,与金国宝(1893—1963)一起赴美国参加在华盛顿举行的国际统计学会第 25 届会议,他的《中国政府超然统计制度》一文,作为论文在会上进行了宣读,引起了与会者的兴趣。

朱君毅对超然统计制度寄予厚望,虽未能实现,但其中主要思想,尤其是关于统计监督的思想,是极其可贵的。

朱君毅晚年致力于有关中国近代统计史的研究,他根据自己的亲身经历,搜集大量资料,于 1963 年初完成了《民国时期的政府

统计工作》一书,对民国时期的统计组织、人员设置、制度建立和工作实施情况,作了比较系统的论述。但该书未及出版,作者便于1963年3月25日与世长辞,终年71岁。

朱君毅的主要统计著作有:

1. 《统计与教育行政》,1943年;
2. 《中国政府超然统计制度》,1947年;
3. 《统计学概要》,1948年;
4. 《中国之统计事务》,1948年;
5. 《统计教育学》,1950年;
6. 《民国时期的政府统计工作》,1963年遗著,1988年出版。

威尔科克森

——对等级评定法作出重要贡献的美国统计学家

弗兰克·威尔科克森(Frank Wilcoxon, 1892—1965),美国统计学家、化学家。

威尔科克森出生在爱尔兰科克附近格伦加里夫城堡的一个富有的美国家庭。父亲是一位诗人、野外工作者和狩猎者。当他还在孩提时,父母即回到美国,因此,威尔科克森的童年,是在哈得孙河畔,纽约的克蒂斯克尔渡过的。

威尔科克森的早期教育,是从家庭教师得到的。他青年时代,在纽约港做过商船水手,在西弗吉尼亚一个偏僻地区管理过煤气抽送站,当过树医,以后进入宾夕法尼亚军事学院,1917年毕业,获得理学学士学位。但他并不喜欢军事管理体制,认为这不符合他的个人自由观念。

在军事学院毕业后，威尔科克森曾在密歇根霍顿的阿特拉斯电力公司工作，并于 1920 年进入拉特格斯大学学习化学。1921 年，他获得了理科硕士学位，继续在科内尔大学作研究生，并担任助教，于 1924 年获物理化学方面的哲学博士学位。此后，他成为赫克舍研究员。1926 年 5 月，他与匹兹堡的一位研究生弗雷德里卡·费西亚丝(Frederica Facius)女士结为伉俪。在以后的生活中，他们对统计学会有着共同的爱好，一起定期参加戈登研究会在化学和化学工程统计方面的活动。

1927 年，威尔科克森离开科内尔大学，到尼科尔斯·科珀公司组织的、位于纽约容克斯的博伊斯·汤普森植物研究所，担任农作物保护高级研究员。1928 年，威尔科克森转到尼科尔斯·科珀公司工作。1929 年，博伊斯·汤普森研究所从赫尔曼·弗雷奇基金会得到一笔补助金，又请威尔科克森回去领导杀虫药剂和真菌作用研究小组。从此，他与这个研究所结下不解之缘，中间虽然几度离开，但却与它保持着长期的合作。直到他退休后，还为研究所担任统计方面的业余顾问。

在此期间，威尔科克森从 1929 年起，除开博伊斯·汤普森研究所的专职工作外，还利用晚上时间，为布鲁克林理工学院的研究生讲授物理、化学课程，并于 1934—1935 年期间到前苏联进行访问，考察了解前苏联的计划经济生活的“巨型实验”。1941 年，他辞去研究所和学校的工作，到艾奥华担任雷文纳军械厂控制实验室主管。1943 年，他成为康涅狄格州斯坦福美国氨基氰公司的杀虫药剂和真菌剂小组的领导。1950 年，他转到了纽约珀尔河一个公司的勒德尔实验室，并在这里创建了一个统计咨询组，从事统计咨询工作，直到 1957 年退休。

威尔科克森对统计的研究，开始于早期在博伊斯·汤普森研究所。当时，他对奥尔顿(C·R·Orton)的温室研究、反复实验、有机易变种籽处理感到兴趣。正好罗纳德·费喧(Ronald·A·Fisher, 1890—1962)的《研究人员用的统计方法》一书的第一版在

这时出版，威尔科克森和同事生物学家丹尼(F·E·Denny)、化学工程师尤登(W·J·Youden,1900—1971)、昆虫学家布利斯(C·I·Bliss)等就组织成立了一个小组来对该书进行研究，受到很大启发。此后，便对统计学更加感到兴趣，阅读了大量有关著作。

威尔科克森在统计学方面，可以说是自学成材的。他对统计学的最大贡献是他提出的等级评定法，即非参数检验法。

威尔科克森的第一篇统计著作是在1945年发表的，题目是《统计学在植物病理学方面的某些应用》。紧接着，他于同年又在《生物统计学》杂志第一卷上，发表了《用等级评定法进行个体比较》的重要文章，提出了很有价值的等级评定法。他所发展的等级评定法的两个奠基石：“双样本等级和统计量”与“单样本(或配对样本)符号等级统计量”，现已为众所周知，被用他的名字命名为“威尔科克森等级和统计量”与“威尔科克森符号等级统计量”。次年，他又在《生物统计学学报》上发表了《用等级评定法分组数据的个体比较》，再次论证了他的等级评定法。他的这两个统计量，在发展等级评定法方面是令人鼓舞的推动力，是统计学中非参数法的中心主题。

威尔科克森检验与古典t检验比较，具有许多优点：(1)计算容易、快速；(2)应用精确的显著性水平，而不用限制性的正态假设；(3)对游离样本观察值相对地不那么灵敏；(4)在数据的某些单调变换情况下具有不变性；(5)适用于有序数据的情况；(6)对宽阔的可替换分布组具有优越功效性质；(7)对有趣的位置参数无分布置信限通过转换具有实用性。

威尔科克森的等级评定法使他在统计界获得很高声誉。但是，也有一些人对他的成果持批评态度，认为他对双样本问题，并未谈到不等样本含量通过等级和统计量的处理，而是由曼(H·R·Mann,1925—)和惠特尼(D·R·Whitney)来解决的。还有些人引证克鲁斯卡尔(W·H·Kruskal,1919—)1957年关于等级和检验历史的渊博文章，表明对双样本检验，曾经有人在时间上早于威

尔科克森提出过独立的建议或接近有关这类方法。在早些时候的教材中,例如霍特林(H·Hotelling, 1895—1973)和帕勃斯特(M·R·Pabst)1936年及弗里德曼(M·Friedman, 1912—)1937年对等级已有应用。美国统计学家布拉德利(L·A·Bradley, 1923—)和霍兰德尔(M·Hollander, 1941—)则认为:这些评价“并未使威尔科克森的光辉贡献为之失色”因为“这里有一个基本的观念:用等级值代替实际样本值,从而相对地减少复杂分布理论的简单计算,同时还获得许多统计上的好处。而且,威尔科克森能够对他的方法作出简要的、非数学方式的描述本身,就减少了许多没有受过统计训练的潜在使用者可能的顾虑,从而促进了等级评定法的广泛应用。”

五十年代后期,威尔科克森把他的研究引向深化,他仔细地研究如何使等级评定法获得满意的性质,能够应用于更复杂数据的情况。他对双向分类以及等级总和的联合分布感到很大兴趣。

六十年代,他着重研究了多重比较法和非参数序贯分析。他在1964年对其1947年著作《某些快速近似统计方法》中关于多重比较法的结论进行了修正,使之成为人们更能接受的重要统计方法。同时,他认为,基于等级在固定样本大小情况下被证明如此成功,它们应当推广到获得的数据是有序的和在样本中的观察值数目本身是随机量的情况。他的这一观点,导致了他和布拉德利等人在六十年代中期合作发展了许多序贯等级评定法。1966年,他和丹尼尔(Cuthbert Daniel, 1904—)合作,发表了《因素 2^p-1 方案稳健性与线性及二次趋势的对比》文章,提出了可能对某些线性二次趋势稳健的析因实验设计。

威尔科克森非常关心统计教育。他坚持正规教学差不多有二十年之久,他为自然科学方面学生开的统计方法论课程,听讲的人数超过了注册学生人数。他坚持,如果对问题没有正确的最终数字答案,即使所用的方法是正确的,也不给予评定等级的荣誉。他在1957年退休后,除了从事统计咨询活动和统计科学研究外,还于

1960年到佛罗里达州立大学新创办的统计系担任业余讲师。他的知识和经验对这个新成立的系贡献很大。

威尔科克森是美国统计协会的成员，他在统计方面的活动直到他的生命终结。

威尔科克森兴趣广阔，才华横溢，他是一个充满热情的乐于把自己的知识、兴趣和生活之乐传给周围世界的人。他对音乐有很深修养，是一位伴奏音乐家，擅长弹奏吉它，还会其它几种弦乐器。他熟悉多种语言，在三十年代中期访问苏联时，掌握了熟练的俄语阅读知识；在他去世前一年，他认真研究了荷兰文；在他母亲失明后，他研究了盲文。他喜欢数学游戏、智力测验、计算图表、研究求积仪。他对统计学的教学充满热忱，讲课深入浅出，生动活泼，深受学生们的爱戴。他经常使用一个长颈瓶，里面装着两串不同颜色的珠子，塞上瓶口，来模拟双样本等级检验。他曾经对民间使用的一种用两根 L 形铁杖来探寻埋管道和水管线的“魔”杖（即一种用迷信方法来探寻矿脉、水源用的木叉式探矿杖）感到兴趣，在参加戈登研究会时，对汉普顿中学的许多管道的位置和线路进行了探寻，并找了各种地质学家和物理学家进行磋商，企图为之找出某种解释。他喜欢大自然和野外活动，如骑自行车，爬树等。他在中年时，同妻子经常骑自行车作度假旅行，一天跑 100 英里。在佛罗里达州立大学时，他购置了一辆本田摩托车，经常骑着它去工作。他对自己的爬树能力感到自豪，直到七十多岁时摔了一跤，才减少了这方面的活动。他在一次乘独木船旅行后，由于心脏病突发，于 1965 年 11 月 18 日在佛罗里达州的塔拉哈西去世，终年七十三岁。

威尔科克森还是美国科学促进协会的成员，戈登研究会在化学和化学工程统计方面早期的主席。美国质量控制学会化学部每年都要对在《工程测量学》杂志上发表的最好的文章颁发“威尔科克森奖”。佛罗里达州立大学为了表示对他的崇敬，将该校统计图书馆和阅览室命名为弗兰克·威尔科克森纪念室。

威尔科克森的主要统计著作有：

1. 《用等级评定法进行个体比较》, 1945 年 ;
2. 《某些快速近似统计方法》, 1947 年 ;
3. 《等级相关法》, 与 J · T · 里奇菲尔德合作, 1955 年 ;
4. 《用于筛选实验的两个序贯双样本组的等级检验》, 与 L · J · 罗兹、R · A · 布拉德利合作, 1963 年 ;
5. 《因素 2^{p-q} 方案稳健性与线性及二次趋势的对比》, 与 C · 丹尼尔合作, 1966 年 ;
6. 《在双向分类中等级总和范围的实际公布》, 与 P · 邓-兰金合作, 1966 年 ;
7. 《对威尔科克森等级和检验与威尔科克森符号等级检验的临界值及概率水平》, 与 S · K · 凯蒂、R · A · 威尔科克斯合作, 1970 年。

马哈拉诺比斯

——一代统计界巨人 · 印度统计体系的组织者 · 统计技术用于实际的先驱

普拉山塔 · 钱德拉 · 马哈拉诺比斯(Prasanth Chandra Mahalanobis, 1893—1972), 印度著名统计学家。

马哈拉诺比斯生于 1893 年 6 月 29 日, 祖先是孟加拉的地主贵族, 祖父时家道衰落, 到加尔各答谋生, 开办药房, 又逐渐兴盛起来。祖父笃信婆罗门教。父亲普罗波德 · 钱德拉, 自己经营了一个体育用品商店、家庭颇为富裕和殷实。

马哈拉诺比斯 1908 年进入加尔各答管区学院, 1912 年通过理学士考试并获得物理学优秀生荣誉; 1913 年前往英国, 进入剑桥大学英王学院, 开始学数学, 以后转学物理学。1915 年, 他完成

物理学荣誉学位考试以后，到剑桥卡文迪什实验室同威尔生（C·T·R·Wilson, 1869—1959）一起工作。在剑桥期间，马哈拉诺比斯与罗素（Bertrand Russell, 1872—1970）、哈代（G·H·Hardy, 1877—1947）等有了接触，对他的科学生涯留下了不可磨灭的印象。

马哈拉诺比斯到卡文迪什实验室不久，便回到印度去打算度一个短的假期。但当他发现祖国有许多问题值得他注意时，他没有再回剑桥，却接受了加尔各答管区学院的聘任，在那里教物理学。1922年被聘为物理学教授，此后一直教了三十多年的物理学。

1925年2月，马哈拉诺比斯与孟加拉的伟大教育家、婆罗门萨马吉运动的领导人梅特拉（H·Maitra）的女儿兰妮（Rani）结婚。兰妮是一位贤德的妻子和他在事业上的终身伴侣，虽然他们没有孩子，但始终相亲相爱，白头偕老。

马哈拉诺比斯成为统计学家，有着一定的偶然性，当他1915年从剑桥回到印度时，第一次世界大战还在继续，他的行程耽误了一些日子。他利用这个时间在英王学院图书馆浏览书刊，对卡尔·皮尔生（Karl Pearson, 1857—1936）主编的《生物统计学》杂志感到兴趣，便买了一整套出版到那时的《生物统计学》带回印度。在归途中，他在船上便迫不及待地开始阅读，回到加尔各答后继续利用业余时间进行研究和做习题。他逐步认识到统计学是与测算变量及其分析相联系的一门新兴科学，有着广泛用途。他试着去探索能够应用他所得的新知识的一些问题，首先是在气象学和人类学方面，他通过统计研究发现了一些非常有趣的问题，从而进一步引起了他对统计学的重视。这成了他科学生涯的一个转折点。

当时，统计学在印度是很不受人重视的，没有一所大学、研究院和学术团体把它看成是一门单独的学科，只是在官方需要取得资料时才用得上一一点。马哈拉诺比斯对统计学的志趣，受到了当时加尔各答大学哲学教授西尔（B·Seal）和著名诗人泰戈尔（R·Tagore, 1861—1941）的支持和鼓励。

马哈拉诺比斯认为，统计学“按最广义说是提高人类工作效能

的新技术”。正是这种对统计学的崭新的观点激发了他对统计学的兴趣，使他能够用极其深广的实践去丰富统计科学，为统计科学理论、统计教育和统计实践作出重大贡献。

马哈拉诺比斯于 1931 年 12 月创办了印度统计学院。开始时是附设在管区学院物理系的，五十年代才单独建立了校舍。到他去世时，这个学院已拥有 2000 多名教职员工，除加尔各答总部外，还在班格罗、巴罗达、孟买、新德里、耳纳库兰姆、格瑞底、马德拉斯和特里凡德拉姆设有分部。同时，学院还与政府及有关部门合作，建立了一系列的统计技术指导和咨询服务机构。1950 年承担了国家抽样调查资料的技术指导和制表任务，设立了抽样调查部；1953 年建立了统计质量控制处来为工业提供咨询服务；1954 年在加尔各答和新德里设立计划处，为印度政府承担经济计划方面的研究工作。此外，学院还建立了社会学和人口统计学两个研究单位；建立了电子计算处和工厂来发展电子计算机。随着学院的逐步发展，马哈拉诺比斯把印度一大群有才能的、卓越的统计学家聚集到他周围，他们推进了他所创建的工作，把印度统计学院办成了教学、科学实验和实际工作相结合的高等学府，并在这三方面都作出了重大贡献。著名英国统计学家和遗传学家霍尔丹(J·B·S·Haldane, 1892—1964)夫妇、埃德温·哈珀(Edwin Harper)、帕梅拉·鲁宾逊(Pamela Robinson)等，都在这个学院担任过教授和领导过有关研究工作，帮助学院建立和发展了生物统计学、地质学、人体测量学等方面的教学和科学研究。

1959 年，印度议会通过法案宣称印度统计学院具有全国意义并授权它授予统计硕士和博士学位。在建校的几十年间，学院为印度培养了大批优秀统计人才，如著名统计学家拉奥(C·R·Rao, 1920—)、巴苏(D·Basu, 1924—)、佩特尔 G·P·Patil, 1934—)、帕塔沙拉什(K·R·Parthasarathy, 1936—)等。我国统计学家杜润生、吴辉和龚鉴尧，都曾经在印度统计学院学习考察，受到马哈拉诺比斯教授的亲自指导。

马哈拉诺比斯还在联合国教科文组织和国际统计学家的赞助下，在印度统计学院创办了国际统计教育中心，为亚洲国家培养了大批统计人才。

马哈拉诺比斯认为，统计学是一种科学考察的主要工具，而统计方法是构成统计学的主要部分，是和研究新鲜问题有关的。因此，只有通过现实世界中出现的特定的科学考察的条件，才有可能改进统计方法研究。统计学和其他科学之间有着密切的关系；讲授统计学是作为整个自然、生物和社会科学课程的一部分。由于他的这种观点，所以，他在统计学院开设了人体测量学、植物学、农学、人类遗传学、胚胎学、生物学、心理学、免疫化学、语言学、地质学等研究单位，开设了物理系和化学系。从而使这个统计学院具有特殊的风格。

马哈拉诺比斯本人进行的统计研究也是多方面的。他作过人体测量学的统计分析，气象学和教育测验的统计研究，搞过运筹学和田间实验，在这方面做了许多开创性的统计研究。

马哈拉诺比斯在发展抽样理论和实践方面，作出了极其重要的贡献。他从三十年代后期开始，亲自组织和领导学院进行了关于居民家庭收支、劳动就业、土地利用、公众舆论和爱好、农作物播种面积和单位面积产量等一系列的大规模抽样调查，特别是水稻、小麦、黄麻等农作物产量抽样实测调查方面，作了许多试验研究。他在1950年建立了“全国抽样调查”，连续地定期地搜集社会经济和人口统计方面的资料，为编制印度各个五年计划和决定政策提供了极其有价值的资料。他在研究和实际调查中，采用了多种抽样方式，如简单随机抽样、等距抽样、类型抽样、整群随机抽样、不等概率抽样、多阶段抽样、多次抽样等，研究解决了抽样调查中许多方法技术问题。他所创造和发展的试点调查、最佳调查设计概率和交叉样本法，被公认为是在抽样调查技术方面的三个重要贡献。著名统计学家罗纳德·费喧(Ronald A·Fisher, 1890—1962)曾说：“统计上有法定资格的抽样调查技术的出现，总是与马哈拉诺比斯

的名字相联系的。”作为物理学家，马哈拉诺比斯十分注意器具误差和人为偏误的影响，他亲自设计了一个半径为 4 英吋和 2 英吋 3 英吋的同心圆农产量测规，这种测规不仅携带使用方便，而且在控制误差方面大小适度。他把大规模统计调查的设计和实施看做就是‘统计工程’，他强调需要用不同器具、不同的观测人员和在不同的条件下重复观测。他坚持统计犹如科学实验，调查计划需要象科学考察一样的严格规程。他提倡对调查资料本身进行反复审查，以保证调查结果的正确性。正是为了这个目的，他创造了交叉样本法，用统计方法有效地控制抽样误差和人为误差。他不断在统计分析方面提出新的观念和新的工具，他在多变量分析方面，创立了著名的‘马哈拉诺比斯距离’在他生活的最后十年中，他发展了一种比较两个样本的部分非参数方法，他把这种方法叫做“分位数图形分析”。

从四十年代末期开始，马哈拉诺比斯较多地转入关于印度经济和计划问题的研究。他从 1949 年起担任印度国民收入委员会主席，五十年代初开始担任尼赫鲁 (Jawaharlal Nehru, 1889—1964) 总理的统计顾问，1955—1967 年担任印度计划委员会委员，帮助政府制订五年计划。从这个时期开始，他较多地考虑了印度的宏观经济问题，并从事计划模型研究。他认识到发达国家的模型不一定适合于不发达国家，从印度的实际出发，制定了印度二十年期间国民收入翻一番和大量减少失业的双重奋斗目标的著名的经济发展二部门模型和四部门模型。他十分强调优先发展基础工业、科学进步、技术革新和教育对发展国民经济的作用，以他的经济计划方面的新思想在印度赢得了声誉。

马哈拉诺比斯在 1949—1951 年间担任联合国统计委员会抽样分委员会主席，为提供和推动世界各国，特别是不发达国家采用抽样调查搜集社会经济和人口统计资料做了许多工作。

马哈拉诺比斯与世界各国的统计学家和科学家们建立了广泛的接触，为促进国际统计学术交流和合作作出很大贡献，被称为印

度的“科学大使”。1957年，他曾同拉希瑞(D·B·Lahiri,1913—)教授访问中国，在国家统计局、北京大学、中国人民大学等处作有关抽样调查等问题的学术报告。他在1959年春天送别他的学生吴辉、龚鉴尧回国时，曾表示希望能再次到中国访问讲学，但由于其后一段期间中印国家间的关系恶化和中国的“文化大革命”动乱，他的这个愿望终于没有能够实现。

马哈拉诺比斯博学多才，是一位很好的教师。他有很强的逻辑力，在讲课和演讲时，常常喜欢用简单的生动例子来说明复杂的问题和现象，深入浅出，透彻而明晰。他性格开朗，爱护人材，尊重和容纳各种不同学术观点和政治见解。在他领导的印度统计学院的教职员中，有各种学术派别的、各种政党的，有保守的，也有激进的，他都能团结大家一道为办好学院贡献力量，校园内充满着学术民主气氛。这个学院长期是来自世界各国的统计学家和科学家聚会的地方和学术论坛。

马哈拉诺比斯作为印度统计学院的创始人，《数字》(Sankhya)杂志的主编，印度统计体系的组织者，应用统计技术于实际问题的先驱，印度第二个五年计划的设计师，为印度统计科学和统计工作作出了巨大贡献。马哈拉诺比斯于1972年6月28日在加尔各答去世，终年79岁。一代统计界巨人陨落了，他留下了209篇论文和五本书。其中主要的统计著作有：

1. 《论大规模抽样调查》，1944年；
2. 《抽样调查设计的一些问题》，1952年；
3. 《关于印度全国抽样调查的一些方面》，1954年；
4. 《大学的社会科学教学 统计学》，1957年；
5. 《印度统计学院的统计抽样实验》，1961年；
6. 《把运筹学方法应用于印度计划》，1963年；
7. 《统计学是一门关键技术科学》，1965年；
8. 《普查与调查中的误差分析》，1967年；
9. 《孟加拉地区的黄麻抽样调查》，1968年。

由于马哈拉诺比斯对统计学、人类学和经济计划等方面的杰出贡献，他从印度和全世界的科学团体获得无数的荣誉和奖励。他先后被选为印度国家科学院的创始院士和主席、印度科学大会主席；英国皇家统计学会荣誉会员、伦敦皇家学会会员、剑桥大学英王学院成员、美国计量学会会员、美国统计协会会员、巴基斯坦统计学会会员、国际统计学会名誉会长、国际统计学会教育委员会主席，他还是前苏联科学院国外院士、世界文理学院博士；被加尔各答大学、德里大学、斯托克霍尔姆大学和索菲亚大学授予荣誉博士学位；获牛津大学韦尔登金奖、捷克斯洛伐克科学院金奖、德维普拉萨德·萨瓦德卡瑞金奖、杜尔加普拉萨德·凯坦金奖、斯瑞尼瓦萨·拉马鲁贾姆金奖和印度最高平民奖。马哈拉诺比斯七十九岁的一生，是充满活力的一生。他置身社会、文化改革的主流，试图改革婆罗门种姓制度；他还写过许多文学和哲学的文章，和泰戈尔有着密切联系。他的学生和亲密助手、国际著名统计学家 C·R·拉奥在悼念他去世时说：“教授的去世，世界上的确失去了一位我们时代的卓越人才，象他这样的人也许几代人才会有这么一个。”“统计学中的马哈拉诺比斯时代已经结束了。它将作为统计学的黄金时代被人们铭记在心，它标志着一种新技术的深入发展和用于造福人类。”

金 国 宝

——中国统计学家·诗人

金国宝(1893—1963),中国统计学家。

金国宝字侣琴,1893年10月12日出生在江苏省吴江县同里

镇。早年就读上海复旦公学，毕业后到吴江中学任英语教员。妻褚明秀，是著名民主人士褚辅成(1873—1948)的侄女，毕业于南京师范学校，曾任教于振华学校。

金国宝青年时期，追求进步，喜好探索新知识，在校时结识太仓人俞颂华(1893—1947)。俞毕业于复旦公学，留学日本，回国后于1919年4月担任上海《时事新报》副刊《学灯》主编，并参与《解放与改造》杂志编辑工作。金国宝经常为《时事新报》及《东方杂志》撰稿。1919年9月1日，他用金侣琴名字在《解放与改造》半月刊创刊号上，发表了从英文转译的李宁（即列宁，V·I·Lenin，1870—1924）著《鲍尔雪维克之所要求与排斥》一文，为我国最早中译的列宁著作，也是最早将前苏联共产党用音译为“鲍尔雪维克”的译文。1921年，金国宝得到南洋烟草公司总经理简照南（1870—1923）资助，与潘序伦(1893—1985)等赴美留学，入哥伦比亚大学攻读统计学，于1923年毕业，获硕士学位。随即回国，先后任上海中国公学、复旦大学、暨南大学、商科大学、政治大学统计学教授，及国民政府财政部科长。

1928年，金国宝奉大学院长蔡元培（1868—1940）之命，前往欧美各国考察统计事业，长达一年之久。除搜集各种统计资料外，并潜心著述，归国后，金国宝于1929年8月出任南京市政府财政局局长兼首都建设委员会专门委员；1930年起，任交通银行总稽核、中国银行经济研究处专门委员；1937年抗日战争爆发后，历任高等考试典试委员，中央银行会计处处长、中中交农四联总处秘书长、中国银行和中国实业银行董事长等职务，并受聘担任上海商科大学和暨南大学教授。中华人民共和国成立后，金国宝历任上海复旦大学教授兼统计专修科、贸易专修科主任、上海财经学院教授、上海社会科学院经济研究所教授，于1963年2月15日在上海去世，终年69岁。

金国宝一生中，多数时间均系从事统计教育和财政金融工作。他最早的著作是《英国所得税论》，发表于1924年。次年，又出版了

《物价指数浅说》一书，书中着重介绍了欧文·费希尔（Irving Fisher, 1867—1947）的指数理论和方法，是我国最早论述有关指数编制理论、方法的著作之一。在 1927 年到 1934 年期间，他曾写过许多针对当时经济问题方面的论文如《取缔外纱问题》、《怎样发展工商业》等。从 1924 年起，他即着手编写统计学教材。1925 年，他出版了《统计新论》一书，指出“统计之学，精微博大，非有数学素养与科学头脑者不足以语此。然其为用又甚广而繁：自日常应用以至科学研究，靡不用之。故不学之士一见图表曲线，即已头晕欲绝；更遑论高深之数学原理与细密之推敲分析乎哉。”他深感其学之难，其用之繁，而当时所出统计书籍，缺乏有条理有系统之陈述，因此迫切需要完成一部这方面的著作。他在这本书开头提出，统计学中最主要根本之问题有三：第一问题为平均数问题；第二问题为差异问题 第三问题为相关问题。他说：“吾非谓统计学上之问题尽于此矣。此三者之外，自有若干问题，亦有研究之必要。然或以地位上不如此三者之重要，或以学理上研究之繁难，不能包括于此浅说之中。故余为初学便利起见，竟用斩钉截铁之手段，断定此三者为统计学上之根本问题。”

继《统计新论》之后，金国宝根据他十年前在上海中国公学、复旦大学、暨南大学、商科大学及政治大学时编写的部分教材及去欧美各国考察所搜集统计资料，加以补充修改，于 1934 年完成了他的巨著，《统计学大纲》一书，作为“大学丛书”由商务印书馆出版发行。《统计学大纲》一书共分 20 章，并附有大量附录和统计表，是我国早期较为系统的重要统计著作。

金国宝在这一著作中为统计学所下的定义是：“统计学者，用计数或估量以数字表示社会或自然现象之动态或静态，并分析其数字间关系之学也。”金国宝认为：“统计学计量而不较质。欲比较人之贫富或智愚，在统计学内必须先有可以表示此贫富或智愚之数量方可以言比较，故数字不能与统计分离。统计学上大半数字均由计数而来，故雷翁衰氏（Leon Say, 1826—1896）以计数之学作为

统计学之定义。此定义虽说太狭，但计数为统计学之主要职务要无可疑。惟统计学上之数字未必均计数而来，有时不得不用估量方法以求其近似之数值，故定义中计数与估量并列。”

金国宝主张，统计学研究的对象，应当包括社会现象和自然现象。他说：“古代统计学研究之对象为国家，故有以研究国家之学为统计学之定义者。其后研究之范围渐次推广，研究之对象亦渐由国家而推及于社会与自然现象；此种现象或同时同地，或同时异地，或同地异时，故社会与自然现象之动态与静态均在统计学研究范围之内。”而在统计方法论上，金国宝则是主张大量观察的，他不赞成把统计学作为研究平均数的科学。他指出：“统计学亦有作为研究平均数之科学者。此定义亦觉太狭。统计学不特用数字表示社会与自然现象之动态与静态，且用种种分析方法以推求其数字间之关系；此种关系不仅是平均数一种。故谓统计学之任务在根据大量观察而阐明其数字间之关系则可。若谓统计学为研究平均数之学，则不免令人误解矣。”他主张多种方法并用，除计数和估量外，还应采用抽样方法。他说：“抽样为近世所发现最有价值之调查方法。所谓抽样即自一大群极复杂之事项中抽取一小部分作为调查之标准，由此所得之结果即可用以代表全部。例欲调查上海工人所得之平均工资，吾人不必遍查全部工人所得之工资再求其平均数，吾人只须抽查其中可以代表全体的一小部工人所得之工资而求其平均数。由是而得之平均工资虽未必与全体工人所得之平均工资完全一致；然相差甚微实际上可以略而不计，故即以之作为全体工人所得平均工资之代表亦无不可。又设有鸡蛋十万枚而欲求其平均重量，吾人不必将此十万枚鸡蛋一一秤其重量再求其平均数。吾人只须任取（当然不能故意选择最大或最小之鸡蛋）其中一千枚鸡蛋称其重量而求其平均数。由是而得之平均重量虽未必与十万枚鸡蛋之平均重量完全一致；然相差无几实际上已可用为全部鸡蛋平均重量之代表。此种调查方法系根据统计常态之法。所谓统计常态即谓由一大群中任意选择之一小部平均差不多可以保持全

部之特性。”他指出：“由一大群中任意抽出之一部既能代表全体，则由此一大群中抽出之其他一部自当与第一部相似。若第一部中有几项具有异常之特性，则在第二部中吾人亦可预期发现具此异常特性之几项，其项数亦与前无甚差异；此即所谓小数永存之法则，盖由统计常态之法则脱胎而来也。统计学家蒲兰谓各种职业之专家自专医特种难症之耳科医生以至贩卖古董之商人靡不赖此‘小数永存之法则’而生”。这些论述表明，金国宝对抽样调查方法是非常赞赏并深刻理解其作用的。这在当时，不能不说是很有见地的。

金国宝在这本书中，采用了大量中外统计资料和图表，理论联系实际，体系完备，通俗易懂，受到统计界的重视，各高等院校竞相采用，曾多次再版、重印，成为当时中国最有影响的统计教材。

1946年，金国宝又出版了他的新作《统计学》，被作为高级职业学校教材。这些统计著作的出版，特别是《统计学大纲》的出版，使他在统计界获得了一定的声誉。

金国宝还与朱祖晦、刘大钧（1891—1962）等人发起成立中国统计学社，担任筹备委员。中国统计学社于1930年3月成立，金国宝当选为社务委员会副主席，并与陈钟声（1895—）、朱祖晦、何廉（1895—1975）一起被选派为该社代表，出席九月间在日本东京举行的国际统计学会第19届会议。1947年9月，金国宝与朱君毅（1892—1963）作为中国政府代表，赴美国参加在华盛顿举行的国际统计学会第25届会议，并于1950年当选为国际统计学会会员。

新中国成立后，金国宝先后任上海市政治协商会议第三届委员会委员，九三学社上海分社委员；1956年2月作为上海市特约代表列席全国政治协商委员会会议。

金国宝平生喜好读书，手不释卷，治学严谨，讲课认真，在他花甲之年，还亲自带领学生下厂调查，实习，进行指导，受到学生爱戴。他在国学上也有一定造诣，早年为苏州国学社社员，常为《国学》杂志撰稿。公余常吟诗自娱，著有《侣琴诗抄》百余首。他到晚

年,孜孜不倦,著书立说,先后完成了《高级统计学》和《工业统计学原理》等著作。在《高级统计学》一书中,他从应用的角度,较为全面的介绍了推断统计学的内容。他精通英语,还自学了俄语,英译作有《伦敦货币市场概要》(1924年)、《遗产税》(1937年)俄译作有《绝对增长额按因素分解的问题》(1956年)。他对译文均反复推敲,并与友人商榷。如四分位差、机误、权数、加权平均数、移动平均数、最小二乘法、环比、锁比等译名,均是首先由他提出和使用的。

金国宝的主要著作有:

1. 《英国所得税论》,1924年;
2. 《物价指数浅说》,1925年;
3. 《统计新论》,1925年;
4. 《统计学大纲》,1934年;
5. 《中国经济问题之研究》,1935年;
6. 《统计学》,1946年;
7. 《凯恩斯之统计学说》,1949年;
8. 《高级统计学》,1951年;
9. 《工业统计学原理》,1953年。

勒 曼

——当代数理统计学派权威·最优分层抽样理论的创立者

杰孜·斯普拉瓦·勒曼(Jerzy Splawa Neyman, 1894—1981), 美国统计学家, 当代数理统计学派的权威。

勒曼生于1894年4月16日, 原籍波兰, 曾任波兰社会问题学院的顾问。1925年, 他从华沙去到英国伦敦, 作为波兰政府官员,

在剑桥大学学院卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)的研究所里工作过一年。在此期间,他结识了罗纳德·费喧(Ronald A. Fisher, 1890—1962)和卡尔·皮尔生的儿子伊贡·皮尔生(Egon S. Pearson, 1895—1980),深受他们的影响,并且和皮尔生父子,特别是伊贡·皮尔生建立了亲密的友谊和在统计研究方面的合作关系。1927年,勒曼第一次访问巴黎,在那里住了一段时间后即回到华沙,克服了一系列困难,于1928年在华沙伦基实验生物化学研究所内建立了一个小规模生物统计学研究所。在此后的一些年间,他和伊贡·皮尔生经常互相往来于华沙和伦敦之间,研究切磋有关统计问题。1933年卡尔·皮尔生退休后,伊贡·皮尔生主持剑桥大学学院统计学系,勒曼于1934年春应伊贡·皮尔生的邀请也到了他系里工作。1936年,就在罗纳德·费喧去美国的同年,勒曼也到了美国,并于1939年正式移居美国,加入伯克利市的加利福尼亚大学,从事统计问题的研究。1945年,他发起成立一个“伯克利数理统计和概率专题讨论会”(Berkely Symposium on Mathematical Statistics and Probability),每五年在美国加利福尼亚州伯克利市举行一次,邀请世界各国统计学家参加,成为近代统计学界的盛举。从勒曼和卡姆(L. Le Cam)合编的《伯克利数理统计和概率专题讨论会》一书,可以看到二十世纪四十年代以后概率论与数理统计在理论上和应用上的发展与成就。

勒曼的主要贡献,是在假设检验理论和有关抽样调查理论方面。他沿着费喧走过的道路,使费喧的理论得以发扬光大,充实和丰富了现代数理统计学和抽样调查理论。

在假设检验理论方面,勒曼和伊贡·皮尔生在本世纪三十年代,共同对这一理论进行了系统的研究,并使之得到发展。他们提出的最佳临界域理论,到二十世纪五十年代已为一般数理统计学家所普遍承认,称为“勒曼——皮尔生引理。”

勒曼在发展抽样调查方面的贡献是很大的,1934年,他在英国皇家统计学会会议上,宣读了一篇极为精湛的著名论文,题为

《论代表性方法的两种不同方式 分层抽样法和有意抽选法》。这篇论文于会后发表在《皇家统计学会会刊》上，为从有限总体调查抽样奠定了基础。

勒曼在这篇文章中，比较了凯尔（A·N·Kiaer, 1838—1919）、詹森（Adolf Jensen, 1866—1948）等人的有意抽选和分层抽样两种方法，把有意抽选法和随机抽样法进行了理论上的对比。他并不完全否定有意抽选法，但他认为，这种方法只能是随机抽样法的一种特例。他强调指出，有意抽选法是有一定限制的，假如有意抽选法要提供满意的调查结果，必须对总体作出某些假定，而要检验这些假定则是非常困难的。

勒曼强调，理论的重点不应当放在样本的代表性上，而应当放在抽样方法和推算方法上。在这个问题上，有意抽样的支持者往往用“代表性”来为它辩护，实际上，它的代表性是缺乏充分保证的。

勒曼第一个提出：不需要保证包括在样本中的每个单位的机会必须相等。他在其分层随机抽样的理论中论证，比例抽样是一种不适当的限制。因此，他创立了不等概率抽取样本单位的概念。他提出了在抽样过程中，应当遵循的原则是：在一定费用的条件下其误差为最小，或是在一定误差的条件下其费用为最小。由此，他导入了分层随机抽样的最佳配置理论，并进而获得了最佳配置公式。勒曼认为，各个层的样本大小，不仅与层的大小有关系，更重要的，是受层的差异程度的影响，因而，各层样本大小的配置，应同时按各层的大小和其标准差的大小的比例来配置。这样，就可以使样本在各个层的配置趋于理想化，即达到“最佳配置”。

勒曼的最佳配置公式为：

$$n_i = \frac{N_i \sigma_i}{\sum N_i \sigma_i} \times n$$

式中， n_i 为第 i 个层的样本单位数； N_i 为第 i 个层的总体单位数； σ_i 为第 i 个层的标准差； n 为从总体中抽取的样本单位数（ $n = \sum n_i$ ）； $\sum$ 为总和符号。

从上式可以看出，每个层的抽样数目，都是同时与该层的总体单位数和标准差成正比例关系的，它同时兼顾到了层的大小和差异程度的大小，因此能使各个层样本的配置更加合理和有效。

为了确定各个层的差异程度，勒曼建议应该先试抽一个初步样本。勒曼在论文中有个波兰劳动人口调查的事例，他为这个调查设计了一个按地区的分层随机样本。

尽管如此，勒曼认为，比例抽样仍然是一种好的抽样方式，在大多数情况下可以应用。

勒曼探讨了用自然群体，即行政单位作为抽样单位的好处。他指出，用群作为抽样单位，并不忽视抽样方法的随机性，他还按这样做将整群抽样包括在他的推断结构中。群的大小不等使得他需要去考虑一种比例型推算量。

通过把有意抽样解释做一种限制性分层抽样的形式，勒曼提出了有意抽样的理论分析。勒曼认为，有意抽样涉及到使用群和组作抽样单位的问题。群体可以首先按控制变量值分层，然后进一步按群大小分层，所以在每个第二次的层中的群体有相同的控制变量值并且大小是相等的。因而按分层随机抽样（比例配置）抽选的样本应当与有总体平均数相等的控制样本平均数。因此，他能够把他用以研究推算量发生情况的理论在各种假设下用于有意抽样。

勒曼还给了有意抽样一个经验评价。他用事实说明吉尼（Car-rado Gini, 1884—1965）和加尔瓦尼（L·Galvani）从意大利普查资料抽取的有意样本对许多变量没有提供满意的推算数。

勒曼对有意抽样批评的结果，使有意抽样方法声名扫地。勒曼获得了他所要得到的东西，他确立了随机抽样对有意抽样的优越性。他关于这个问题的最终结论可以概括如下：

1. 抽选可以测度的（即误差可以从样本本身估算的）成组单位（整群）的随机（概率）样本是可能的；
2. 样本中的抽样单位的数目必须是大量的；
3. 如果不背离概率抽样，在抽样设计中主客观信息都可以利

用，推算的有效性靠事先关于总体的猜测是危险的，通常是不成功的；

4. 可以推荐的行之有效的唯一方法是分层随机抽样法；

5. 有一些应用有意抽样法成功的例子，但这样的实例是罕有的，不能根据罕有的例证就认为这种方法是可行的。

为了制定随机抽样和有意抽样比较的框架，勒曼发现需要发展一种基于置信区间的推断理论。他注意到抽选真正代表性样本的困难。根据他的实际工作，他意识到大多数赞同有意抽样的论著，涉及到事先要用的有关总体结构资料是很少的和不齐备的。他认识到，象凯尔和其他人已经做的那样，以对总体的设想为根据的抽选和推算方法，在大多数实际情况上是不会满意的。因此，他开始提供一种适合于用在调查工作中遇到的那种总体的推断理论。他提出，用置信区间的概念来给他所说的代表性抽样方法和一致性的推算方法下定义是可能的。这样就不需要去保证实际抽选的样本是真正有代表性的。

勒曼的置信区间理论，是根据费喧的信任论据提出的。它取决于用抽样方法可能抽取的所有可能样本，而不只是实际抽出的样本。其相应的概率是由抽样设计的人为的随机化引起的。置信区间的应用，提供了有限总体抽样推断的新结构，不再需要对总体作任何的事先假定。他强调应适当地确定置信区间，短区间比长区间好。

勒曼 1934 年的论文，被统计界誉为“不朽之作”或“经典著作”，在推进抽样理论和实践的发展方面，有着十分重要的影响。他还开拓了再抽样的理论。

1937 年，通过著名统计学家戴明（W · E · Deming, 1900—1993）的安排，勒曼在美国农业部研究院作了一系列的讲演，特别是在他 1939 年移居美国后的工作，使他的学术观点在美国广为传播。

勒曼于 1948 年加入国际统计学会，是该会的荣誉会员，1972

年以后任该会名誉会长。勒曼于 1981 年 8 月 5 日去世，终年 87 岁。他的主要著作有：

1. 《对有限总体小样本理论的探讨》，1925 年；
2. 《对非直线回归的进一步研究》，1926 年；
3. 《无限总体样本中平均数与方差的相关》，1926 年；
4. 《关于某些检验准则的意见》，1930 年；
5. 《论双样本问题》(与伊贡·皮尔生合作)，1930 年；
6. 《论 K 样本问题》(与伊贡·皮尔生合作)，1931 年；
7. 《论统计假设的最有效检验问题》(与伊贡·皮尔生合作)，1933 年；
8. 《论代表性方法的两种不同方式：分层抽样法和有意抽选法》，1934 年；
9. 《对以人为总体抽样理论的意见》，1938 年；
10. 《关于数理统计学和概率的讲演与会议》，1952 年。

弗瑞希

——经济计量学之父·诺贝尔首届经济学奖获得者

雷格纳·安东·基特·弗瑞希(Ragnar Anton Kittil Frisch, 1895—1973)，挪威经济学家，经济计量学的创立者和奠基人，首届诺贝尔经济学奖的获得者。

弗瑞希 1895 年 3 月 3 日生于挪威奥斯陆的一个小手工业者家庭，青少年时期没有受到良好的正规教育，跟随父亲在银楼当学徒。在母亲的鼓励下，一边工作一边自学，在二十岁那年考入奥斯陆大学经济系，1919 年毕业，获学士学位，不久又获得硕士学位，

并于 1920 年在银楼取得金匠资格。由于在校时成绩优秀，随即被推荐出国深造，曾先后在法国、德国、英国、美国和意大利继续研究经济学，并学习数学和统计学。1923 年回国后，在奥斯陆大学任私人讲师，1926 年获该校哲学博士学位，1928 年起先后任讲师、副教授，1931 年起任社会经济学和统计学教授，1932 年任该校新建立的经济研究所经济学教授和研究所所长。

弗瑞希知识广博，他对经济学、数学和统计学以及实际经济问题都有深入的研究。从留学时代开始，广泛接触了各国经济学家、数学家和统计学家，在共同探讨和研究中，感到了应用数理统计方法和其他一些自然科学的先进成果来研究和开拓经济学理论的必要性，因此，他从 1926 年以后，便致力于寻求经济研究的新工具和新方法。他在阅读经济著作时，对经济现象之间的数量关系，例如法国经济学家库尔诺（Antoine Augustin Cournot, 1801—1877）在《财富理论的数学原理研究》一书中指出需求是价格函数，瑞士洛桑大学瓦尔拉（Marie-Esprit Leon Walras, 1834—1910）教授在《纯粹政治经济学纲要》一书中列出各种经济变量的联立方程等，感到很大兴趣。他还从生物统计学中获得启示：既然可以用数学和统计学方法来揭示生物活动的规律，为什么不可以经济学领域中也创立一门新学科，以使用数学和统计学方法来分析和验证经济活动的规律？他就这个问题和法国、英国、德国、匈牙利、前苏联等国的经济学家们进行广泛的探讨，提出了建立一门精确的定量经济学科——“经济计量学”的设想，得到了普遍的热情支持。1926 年到 1928 年期间，他以洛克菲勒基金访问学者身份到美国，与普林斯顿大学数学家罗思（L·Roth）和著名经济学家欧文·费希尔（Irving Fisher, 1867—1947）对建“经济计量学”学科及这门学科包含的实际内容，以及筹建经济计量学会的问题，进行了磋商，并向对这门科学有兴趣的 80 位世界各国学者发信征求意见。结果所有 80 位学者都回信表示赞同，同时又推荐了另外几十位学者。

弗瑞希于 1928 年回国，两年后，他以耶鲁大学访问教授的名

义再次访美，并且同欧文·费希尔等人着手进行经济计量学会成立的具体工作。1930年12月29日，在美国俄亥俄州的克利夫兰，召开了国际经济计量学会成立会议。参加这个学会的成员有欧文·费希尔、廷伯根(Jan Tinbergen, 1903—1994)、汉森(A·H·Hansen, 1887—1975)、熊彼特(J·A·Schumpeter, 1883—1950)、萨缪尔森(P·A·Samuelson, 1915—)、哈夫尔摩(T·M·Haavelmo, 1911—)、列昂节夫(W·W·Leontief, 1906—1999)、凯恩斯(J·M·Keynes, 1852—1949)、丁尼尔(G·Tintner, 1907—1983)等著名经济学家和统计学家。欧文·费希尔当选为首任会长，与弗瑞希等人组成第一届理事会。1931年9月，经济计量学会在瑞士洛桑召开了第一届年会。在下届召开的年会上，弗瑞希当选为学会会长。1933年1月，《经济计量学》季刊正式开始出版，弗瑞希亲自担任主编。经济计量学会从成立后，每年举行一次年会。会议不拘形式，甚至不设主席和秘书，让与会的各国经济学家、数学家和统计学家共同对感兴趣的问题开展充分讨论。第二次世界大战以后，各种学术活动均告停止，弗瑞希也被关进纳粹集中营，直至战争结束，一年一度的经济计量学术活动才重新恢复。战后，弗瑞希于1947年，出任联合国经济顾问和经济与就业委员会主席等职务，并参加过印度、埃及等国家的经济计划工作多年，于1965年退休。

弗瑞希的学术成就，涉及到宏观经济理论、指数理论、经济计量学、经济统计学等许多领域，尤其在经济计量学方面，取得了不朽的成就。他毕生的事业，主要是创立和发展经济计量学，他的研究范围涉及到有关现代经济计量学领域的所有问题。他是最早运用公理方法去获得经得起采用经验资料、精确的计算技术和概念控制的结论的经济学家之一。他也许是最早深刻意识到当时统计和经济计量方法的认识论局限，包括空洞的数学形式主义的危险性的经济计量学家。经济计量学(econometrics)名词，是他在1926年仿照生物统计学，亦称生物计量学(biometrics)一词的结构而创

造的。它源于希腊文经济(oikonomia)和计量(metron)。所谓经济计量学,是经济学中关于如何计量经济关系实际数值,即对实际经济现象进行数量分析的一门分支学科,这种实际经济现象是以理论与观察同时展现为基础的,并与适当的推断方法有关。实际上,早在二十世纪初期,英国经济学家庇古(Arthur Cecil Pigou, 1877—1959)、美国经济学家穆尔(Henry Ludwell Moore, 1869—1958)和舒尔茨(Henry Schultz, 1893—1938)等人为了适应控制价格和需要,开始对计算需求弹性的实际数值进行探索,就已经是现代经济计量分析工作的部分。而弗瑞希创立经济计量学关于经济事物之间存在可以用数学方程式陈述和推导的数量关系的思想渊源,还上溯到了十九世纪前期库尔诺的《财富理论的数学原理研究》和瓦尔拉的《纯粹政治经济学纲要》。经济计量学的诞生,其直接原因之一,则是基于二十世纪二十年代后期资本主义世界的经济大萧条,资本主义经济能够通过市场机制自动调节供求关系、保持均衡的传统经济理论和说法彻底失灵,关于预测经济变化的所谓‘商情晴雨表’的经济统计学也无法发挥作用,因而经济学家、统计学家们不得不修改旧理论,寻找新工具,以便适应商情预测,以及政府干预经济生活、防止和应付经济危机的需要。因而弗瑞希建立经济计量学的主张,得到众多经济学家、数学家和统计学家的响应和支持而成为有组织的活动。弗瑞希提出的经济计量关系,就是用数学和统计学的方法,根据实际统计资料,替经济关系计量出实际数值,以使用计量结果反过来验证或改进经济理论的文字阐述,并且进一步解释过去、预测未来和规划政策。因此他说经济计量学是经济理论、数学和统计学三者结合的一种研究经济学方法。

弗瑞希不仅是经济计量学的倡导者,同时也是积极应用和推行这门学科的典范。他应用经济计量方法,致力于对经济周期分析和一般经济学的研究。他非常关心经济不稳定和失业。他还致力于阐明诸如平衡与不平衡之间以及静态与动态之间这样的重要区别。他于三十年代前期,在其《测定经济效益的新方法》、《供求曲线

统计编制中易犯的错误》、《运用完全回归体系的统计汇集分析》等一系列文章中，第一个运用经济计量方法分析资本主义的经济波动。他建立了动态宏观经济学的种种数学模型。其中一些模型集中注意力于再投资现象、随机冲击及其后果，以及“加速原理”方面。他的《动态经济学中的扩散问题和冲击问题》一文，可视为经济周期理论中资本存量调整理论的先驱。他最先提出“动态经济”理论，把导致经济波动的因素区分为扩散作用和冲击作用两大类。前者指经济体系内部的经济变量相互作用所引起的经济变动，即所谓“加速原理”；后者指外生因素对经济体系的冲击引起的经济波动，即所谓偶然因素的冲击作用。他把这两方面结合起来，解释经济周期，从而为经济周期理论提供了一个重要理论基础。他还发现一个因素同时影响几个内生变量，使这些内生变量呈现出线性关系的多重共线问题，并提出把内生变量区分为先决变量和操作变量的解决办法。

弗瑞希是最大规模宏观经济决策模型的一位主要创立者。他建立的这些模型被用作经济政策和发展规划的工具，尤其是同目标与手段的关系以及采取明确的战略的必要性有关。这些计划模型还运用投入—产出分析和数理规划，并强调最优化。

弗瑞希认为经济计量学离不开经济统计学，但是它与经济统计学决不是一回事，它也不同于一般经济理论，尽管经济理论大都具有一定的数量特征。同时，经济计量学也不应视为数学应用于经济学的同义语。他说：“经验表明在经济学、统计学和数学这三种观点中，每种观点都是正确理解现代经济生活中数量关系的必要条件，但就每一种观点本身而言，都是一种必要的但并非充分的条件。把这三者结合起来，才能成为强有力的研究方法。正是这种结合构成了经济计量学。”弗瑞希创立的经济计量学也不同于数理经济学，后者只利用数学作为经济理论的表述语言和推理工具，并不象经济计量学那样要求计量经济现象的具体数值，而且它把经济变量之间的数量关系看成是确定的，而不考虑随机干扰因素的作用。

用，因而与具体情况差距更大，它关于国民经济核算的等式，有的说明局部相加等于全体，有的是计算过程中必须规定的定义，只要资料准确就永远相等，是恒等式性质，并无参数要估算；而经济计量学的具体计量方法则主要包括建造模型、估算参数数值、验证理论和使用模型预测四个连续工作步骤。经济计量学的建立，为经济学注入了活力，使统计学得到了新的发展，而数学更多地在经济学中得到了应用，为社会经济研究和解决经济问题提供了重要手段。

弗瑞希在经济计量学的方法论上，研究和阐述了测度货币边际效用的问题。边际效用理论是经济计量学的基础，但边际效用在客观上是难以测度的，弗瑞希在 1932 年发表的《测度边际效用的新方法》著作中，提出了用估量法来测度货币的边际效用，具体探讨了测度货币边际效用的各种理论和方法，并将之扩展到动态分析，解决了建立经济计量学的重要前提和关键问题，具有重要的历史意义。此外，他在把经济计量学运用于研究“经济计划”方面也作出了重要贡献，并在西方经济学中颇有影响。他在第二次世界大战后会担任联合国经济顾问，他不相信穷国和富国之间的现有差距会长久存在，为此他在印度和埃及工作多年，目的就是要在这些发展中国家推行他的“经济计划”理论和方法。他认为政府应通过计划过程把社会最重要的目标实现过程公式化。提倡对市场机制进行有效的测量，并作为经济改革的反馈信息，同时要建立强有力的国家协调机构，使经济专家和政治家在作出政治优先选择的基础上进行合作。这表明他的“经济计划”，是在承认市场机制的前提下，主张国家干预经济活动的。他提出的“决策模型”和其他“计划模型”曾被广泛采用，对挪威的经济政策产生了重要影响。他还在不同时期分别对消费行为、生产理论、宏观经济问题和其他一系列专题进行了研究，对经验生产函数的估计作了早期的、精确的、不懈的努力，于 1933 年最早提出宏观经济学概念，对宏观经济与微观经济作了区分，并指出它应涉及国民经济的总体方面。他还是现

代作业分析、线性规划和博弈论的先驱。他在早期曾追随欧文·费希尔，试图完成一项大多数经济学家终于相信虽还不是多余的但却是不可能完成的工作，即对基数效用的经验测量。在那次尝试中，他采用了独立效用函数。过了一段时间，他将交叉需求弹性纳入了模式，在这样做时较多地强调需求函数对宏观计划和预测的交互作用的影响，而较少强调效用测量本身。他在许多计算方法以及在复杂的、多行列式系统的识别问题以及其他复杂性问题的方面作了开拓性工作。他的研究工作的特征在于他比大多数类似的模型更全面和更加精确，这在一定程度上基于他对统计和计量的根本观点。

弗瑞希被称为“经济计量学之父”，在科学界，特别是在经济学界和统计学界享有很高声誉。他于1930—1931年受聘为美国耶鲁大学客座教授，1933年受聘巴黎大学客座教授，1933年—1965年任《经济计量学》杂志编辑。他是世界经济计量学会、数理学会和国际统计学会会员，曾长期担任经济计量学会会长；他还是美国艺术与科学研究院和美国经济协会的荣誉会员，美国哲学学会外籍会员，英国科学院通信院士、皇家统计学会荣誉会员和皇家经济学会通讯会员。他先后被哥本哈根大学、斯德哥尔摩大学、剑桥大学女王学院等授予名誉博士学位。由于他在发展经济科学方面的重大成就和贡献，特别是创立经济计量学方面的成就和贡献，于1961年被意大利林西国家学院授予安东尼奥·费尔特林纳里大奖，1969年与廷伯根共同获首届诺贝尔经济学奖金，被誉为“20世纪思想家”。在诺贝尔经济学奖的授奖仪式上，瑞典皇家科学院伦德伯格(Erik Filip Lundberg, 1907—)教授指出，在过去40年中，经济科学在经济生活的数学表达和统计定量的方向上与日俱增的发展，沿着这些路线的科学分析被用来解释经济增长周期波动以及重新分配经济资源等的复杂经济过程，事实证明这是成功的，因此在用来纪念阿尔弗雷德·诺贝尔(A·B·Nobel, 1833—1898)时，经济科学奖第一次授奖的时候，授予这个领域的研究先驱：挪威的雷

格纳·弗瑞希和荷兰的扬·廷伯根，就是自然的了。

随着现代科学技术的进步，尤其是电子计算机的广泛应用，为经济计量学的迅速发展提供了有力的工具。经济计量学在世界各国，尤其是在企业经营管理方面得到了普遍推广应用，许多公司、企业包括国家经济部门都编制经济计量模型，用来反映经济状况，预测经济发展趋势。

弗瑞希于 1973 年 1 月 31 日去世，终年 78 岁。他的著述很多，题材广泛，仅发表的论著目录就有 160 项之多，还有大量未发表的手稿。他发表的许多论著都被视为经典文献，其中主要的有：

- 1.《测定边际效用的新方法》，1932 年；
- 2.《动态经济学中的扩散问题和冲击问题》，1933 年；
- 3.《供求曲线统计编制中易犯的错误》，1933 年；
- 4.《运用完全回归体系的统计汇集分析》，1934 年；
- 5.《指数问题》，1936 年；
- 6.《生产理论》，1965 年；
- 7.《从空想的理论到实际应用经济计量学的发展》，1969 年；
- 8.《政治家和经济计量学家在政治上优先选择方面的合作》，1970 年；
- 9.《经济计划研究论文集》，1976 年。

霍特林

——多元统计分析及多种统计方法的提出者和创立者

哈罗德·霍特林(Harold Hotelling, 1895—1973)，美国数理统计学家、经济学家，创立多元统计分析及多种统计方法的先

驱。

霍特林 1895 年 9 月 29 日生于明尼苏达州富尔达。高中毕业后在当地报社任记者,1916 年进入华盛顿大学学习新闻学,1919 年获得文学学士学位,1921 年又获该校文学硕士学位。在学习期间,由于霍特林乐于通过研究西雅图各种报纸的观点对选举和公民投票结果的影响来阐明样本变量在回归分析中的运用,数学家兼传记作者埃里克·贝尔(Eric T·Bell)发现了他的数学天才,鼓励他致力于数学方面,他于是在普林斯顿大学转攻数学,于 1924 年获哲学博士学位。同年成为斯坦福大学食品研究所的助理研究员,开始发表有关数理统计方面的论文。1927 年成为该校的副研究员和数学副教授,讲授数理统计学和概率论,以及微分几何学和拓扑学课程。1929 年 6 月到 12 月期间,他获假去英国罗纳德·费喧(R·A·Fisher,1890—1962)领导的罗萨姆斯特德统计研究室,在费喧的帮助下,建立了对数理统计学的终生兴趣。

1931 年,霍特林转到哥伦比亚大学,担任经济学教授。他在这里主讲数理统计学和数理经济学课程。并着手开始组织一门系统的理论统计学课程,最终获得单独列入课程表。三十年代末期,他的统计学课传奇般地吸引了一批杰出的学生,其后许多人成了美国理论统计学方面的一流学者。在此期间,他的数理统计学和数理经济学方面的重要著作相继问世。在第二次世界大战期间,霍特林还组织了哥伦比亚大学统计研究小组,研究在军火质量控制和抽样检验节约军火物资方面的问题,为反法西斯战争作出了贡献。

1946 年,霍特林离开工作 15 年的哥伦比亚大学前往北卡罗莱纳大学,在那里创办了数理统计学系,使这里在以后成为重要的统计研究和教学中心。霍特林在这里担任数理统计学教授直至 1966 年退休。

霍特林最初的研究是在拓扑学、数理经济学和数理统计学方面,他于 1925 年发表了《运动状态的三维流形》、《论折旧的一般数学理论》和《根据随机数据计算相关比的分布》三篇文章,表明了他

兴趣的广泛性。他对文学也有所涉猎。但很快他就把注意力集中到了数理统计学方面。

霍特林对统计学的最重要贡献是在多元分析领域，1931年他在《数理统计学杂志》上发表论文《学生氏比的一般化》，从对单变量正态分布平均数引出多变量学生氏检验的一般性结论。他从对统计学具有广泛适用性的不变性观念出发，推导出以后被人们称之为的“霍特林一般化 T^2 检验”。1936年，他在《生物统计学》上发表《两变量集之间的关系》，提出了主成份分析方法，以及对两组变量之间相互联系分析的典型相关分析方法的理论，得到了广泛的应用。

霍特林对统计学的其他贡献很多，他是多种统计方法的提出者和创立者。1927年，他在《美国统计协会杂志》上发表的关于《误差条件下的微分方程及人口估算数》的文章，首次探讨了随机过程统计的问题，证明人口的趋势预测在统计上是不适当的，并引入有误差条件下的微分方程的估算。1929年，他和霍尔布鲁克·沃金（Holbrook Working）合写的《误差理论对趋势说明的应用》的出色论文中，包含了置信区间的最初范例和多重比较概念。他在1930年发表的《最优统计的一致性和极限分布》论文，企图对一致性和费喧最大可能估计数的渐近正态性的严密证明虽然没有完全成功，但却迈向了使这个棘手问题解决的第一步。1936年，他与帕布斯特（Margaret·R·Pobst）合写的《有关无正态假设的等级相关和显著性检验》文章中，关于斯皮尔曼等级相关系数大样本的推导，为其他一些关于线性等级统计渐近正态性的作者开创了一系列日益增多的综合成果。他在1941年发表的《函数最大化的实验测定》著作，是一项在十年后才为人们着手的问题的开辟性研究。

霍特林是二十世纪二十年代后期复兴数理经济学的主要成员之一。他在经济学方面也取得了多方面的成就，对经济理论的发展有着深远的影响。早 1925年讨论折旧的第一篇经济论文中，他

就首次阐明了现在普遍被接受的折旧定义，强调了经济最大限度扩展原则的重要意义。这篇文章不仅对于资本理论本身而且对于重新确定更具经济意义的量值核算方向来说，都是一个转折点。在不完全竞争与区位理论方面，他 1929 年发表了《竞争中的稳定性》的著名论文，引入了双头垄断区位的均衡概念，认为在寡头条件下有可能达到稳定的均衡，设计了非价格竞争厂商或零售渠道在地理学上的位置，这二者之间意想不到的联系，揭示了竞争者相互之间在地理位置上的接近的利润自动最大化的原因。他还继续研究了‘最小差异原理’，这不仅证明竞争商品的相似性，还证明了各种相互竞争的政党纲领的相似性。他的这篇论文是有关区位经济学的开首篇，对这一问题的研究是三十年代横扫经济学领域的垄断竞争革命的重要理论的组成部分，对以后的作者有着很大的影响。在税收影响方面，他在 1932 年写的《埃奇沃思的税收反论与供求函数的性质》一文中，发展了埃奇沃思（F · Y · Edgeworth, 1845—1926）的税收反论，并提出因征收国内货物税而遭受的社会损失的衡量方法。在需求理论方面，他几乎与约翰 · 希克斯（John Richard Hicks, 1904—1989）和罗伊 · 艾伦（Roy G · D · Allen, 1906—1983）同时提出了在预算限制下的消费者最大满足问题。

霍特林还把广泛应用于物理学的变量计算方法应用到不常用的经济学里来，并应用这一方法计算出那些无法替代的自然资源的社会最适度比率。1931 年他关于《枯竭资源的经济学》论文，把变分法应用于一段时间内固定存量的配置问题。这篇文章，在 1973 年的石油危机后才被人们注意和重新发现，成为研究这一问题的基础，从而促进了枯竭资源经济学科的发展。1938 年，他在《经济计量学》杂志上发表了著名的《同税收铁路和效率率问题有关的一般福利》一文，用数学严密证明了国家企业和公用事业收费应按其边际成本来定价，厂商损失由政府补贴，能使全社会效率最大化。这一论点很快成为新福利经济学的首要信条。这可以说是

他对数理经济学权威性的主要贡献。

霍特林在他的所有科学著作中，非常注意数学论证的精密性，往往巧妙地结合利用了几何论证。显然，在这方面，他深受费暄的影响。

霍特林的著作从不与应用脱节。他的许多理论贡献，都是由于实践中提出的问题所激发的。他从不满足于分析解决，而是要进行方法的计算，并用实际数据加以说明。除开统计和经济理论方面的问题外，他还就人口出生率波动、怀孕期持续时间以及美国西南印第安人骨盆测度等实际问题，进行探讨和发表文章。

霍特林是一位出色的教师，他的非凡才能，受到了学生们的热情称颂。他关心学生的成长，鼓励自我怀疑，在关键时刻机智地提出研究意见加以引导。他具有善于识别人才并把他们吸引到他感兴趣领域的不平常天赋。他在努力提高统计工作水平和把数理统计学转变成为一门受重视的课程方面，发挥了重要的作用。他在统计教学方面是一位不知疲倦的、有能力的、精力充沛的倡导者，他的活动对一些学术团体和在一些大学中建立起独立的统计学系，有着很大的影响。

霍特林是美国国家科学院和意大利林琴国家科学院的成员，美国经济协会、美国数理统计学会、世界经济计量学会、国际统计学会和英国皇家经济学会的杰出会员，英国皇家统计学会的荣誉会员。他在 1936—1937 年曾任世界经济计量学会会长，1941 年担任美国数理学会会长。他于 1955 年被美国芝加哥大学授予名誉法学博士，于 1963 年被美国罗切斯特大学授予名誉管理学博士。他是获得美国经济学会设立的“杰出会员”殊荣的第一人。霍特林于 1973 年 12 月 26 日在北卡罗来纳州的普尔希尔去世，终年 78 岁。

霍特林的主要著作有：

1. 《论折旧的一般数学理论》，1925 年；
2. 《根据随机数据计算相关比的分布》，1925 年；
3. 《误差条件下的微分方程及人口估算数》，1927 年；

4. 《竞争中的稳定性》, 1929 年 ;
5. 《最优统计的一致性和极限分布》, 1930 年 ;
6. 《枯竭资源的经济学》, 1931 年 ;
7. 《学生氏比的一般化》, 1931 年 ;
8. 《统计变量合成转为主成份的分析》, 1933 年 ;
9. 《有关无正态假设的等级相关和显著性检验》, (与玛格丽特·帕布斯特合作) 1936 年 ;
10. 《函数最大化的实验测定》, 1941 年。

有泽广巳

——日本马克思主义经济学家和统计学家

有泽广巳 (Arisawa Hiromi, 1896—1988), 日本经济学家、统计学家和经济政策专家。

有泽广巳 1896 年 2 月 16 日生于日本高知县。1922 年毕业于东京帝国大学经济学院, 留校任系助教, 1924 年升任副教授, 主讲统计学讲座。由于受该校著名经济学教授大内兵卫 (Ouchi Hyohe, 1888—1980) 的影响, 开始对马克思主义经济学发生兴趣, 并与铃木茂三郎 (Suzuki Mosaburo, 1893—1970), 一道研究无产阶级政党的纲领和组织问题。1925 年至 1928 年赴德国留学, 在瓦格曼 (Ernst Wagemann, 1884—1956) 主持的柏林景气研究所学习经济分析方法, 从事经济景气研究工作, 并研究马克思经济学和德国产业复兴过程。1928 年归国后, 仍回东京帝国大学任教, 并历任临时物价对策委员会特别委员、制铁事业委员等职务。在此期间, 他曾与阿部勇 (Abe Isamu) 美浓部亮吉 Minobe Ryokichi, 1904—

1984)等学者组成阿部事务所共同研究世界经济状况,与日本战后经济重建等方面的问题,先后在日本《世界》、《改造》等杂志上发表了许多分析当时世界性经济危机下的政治与经济方面问题的文章。并出版有《产业合理化》、《世界经济危机与国际政治危机》、《日本工业统制论》、《战争与经济》等专著。

1930年,有泽广巳任大内教授集团主要成员。曾因反战组织“人民战线事件”与大内兵卫、胁村义太郎(Wakimura Yoshitaro, 1900—)被东京大学免职。1938年2月,因牵连支持所谓“劳农派教授集团事件”被日本法院起诉,被捕入狱,在囚禁14个月后得到保释。

有泽广巳是日本较早研究马克思主义经济理论的学者之一,在战前日本马克思主义理论界的论战中,他倾向和支持“劳农派”,但也很重视“讲座派”的成就。他反对日本军国主义对外侵略,日本发动侵华战争后,他即遭到迫害。1944年9月宣判无罪,但被勒令停止教学。第二次世界大战中,有泽在日本陆军省经济调查班负责经济实力调查,后进入高桥经济研究所任职。战后,于1945年重返东京大学,担任教授,并重新组建东大经济学院,1946年任该学院院长,是经济学院中很活跃的重要人物。由于他具有深厚的统计造诣,具有渊博的经济知识,通过大量统计资料对工业经济和经济政策等方面进行深入研究,对经济发展的预见具有非常确切的判断力,从而受到吉田茂(Yoshida Shigeru, 1878—1967)信赖,受邀请参加以吉田茂为中心的经济委员会,担任委员。1946年第一届吉田内阁成立之时,有泽曾任内阁顾问,中央赁金委员,国土计划审议会临时委员,但在吉田聘请他担任经济安定本部长官时,受到有泽的婉言拒绝。1946年秋,他担任煤炭委员会委员长,提出著名的“倾斜生产方式”,把有限的资源和能源重点投到煤炭开采和发展钢铁生产,作为挽救战后日本经济危机的经济政策,以恢复生产和克服通货膨胀。他的许多精辟的见解和建议对战后日本国民经济的恢复和发展起了重要作用。他提出的“二重结构”理论也对日本

经济发展产生了重大影响。他的学术见解和经济政策主张,受到日本政府和经济界的高度重视。1947年,吉田茂再次请求有泽担任经济安定本部长官,他再次予以谢绝。但此后他对日本的经济、产业、统计、劳动等问题仍提出过许多重要的政策性建议。这期间,他于1948年和1953年先后发表《通货膨胀和社会化》与《再军备的经济学》著作。1959—1960年出版《现时日本产业讲座》,建立了独创的以“资本、技术、劳动、市场”为四大支柱的产业理论。还在一些综合杂志上发表过许多经济论文。

有泽广巳对统计学有深入研究,他继高野岩三郎(Takano Iwasaburo, 1871—1949)和系井靖(Itol Yasushi)之后,曾于战前在东京商科大学(现为一桥大学)经济系讲授统计学。他认为,统计学是研究统计方法的科学。他关心的中心问题是:统计方法是什么样的研究方法。他认为统计方法基本上决定于统计对象(社会的总体),问题是怎样把握统计对象的构成。有泽根据马克思主义唯物辩证法的方法,认为这一构成要当作“对立物的统一”,特别是必然性与偶然性的统一来把握,他通过必然性存在于偶然性之中的辩证观点解释了统计方法基础理论的大数法则。他在三十年代,先后出版有《世界经济统计图表》、《日本统计图表》、《金融统计论》、《本国人口统计论》等统计方面著作,以后还出版有《统计学》专著。其中《世界经济统计图表》和《日本统计图表》在战后陆续编为岩波新书《世界统计图说》和《日本统计图说》,其后并为日本统计指标研究会扩展为《日本经济统计分析》,分上下两册,于1977年出版。对1948年开始的苏联统计学关于经济学派与数理学派的争论,他和内海库一郎(Utsumi Kuraichiro)、大桥隆宪(Ohashi Ryuken, 1912—)等都作了介绍和评论,他仍然主张统计学是方法论科学。

有泽广巳于1956年3月退休后离开政界,任法政大学校长、教授。1959—1960年主要从事编辑《现代日本产业讲座》(第八卷)。1961年,成为日本学士院成员,1973年任学士院第一部部长,

1975年任学士院干事,1980年任学士院理事长。晚年,有泽广已仍广泛从事社会活动,担任多种社会职务。1973年任日本核能发电委员会委员和原子能产业会议会长。他还担任物价安定政策会议议长、综合能源调查会、产业构造审议会、产煤地域振兴审议会、外贸审议会委员,经济企划厅参与,日本生产性本部理事,国民年金审议会、中小企业政策审议会、综合政策研究会、日本原子力产业会议、日本生命财团、生命保险文化中心会长,日本能源经济研究所和电源开发株式会社顾问等。他在长时期还是左翼社会党智囊团的成员。

有泽广已还是多个学术团体的成员,曾任日中人文社会科学交流协会会长,日本能源经济研究所理事长,日本经济学会、联合统计会、国民经济研究协会、统计研究会理事,日本经济研究中心理事顾问。

有泽广已在日本经济学界、统计学界和政界有很高威望。他曾三次获得国家嘉奖,于七十年代和八十年代初先后被授予一等瑞宝勋章。一等旭日大授章和文化功劳勋章。他还于1977年获法国国家功劳勋章,1985年被授予中国社会科学院名誉博士学位,是在中国获得这项荣誉的第一位外国学者。

有泽广已信仰佛教真言宗,爱好围棋。在他的生命晚年,犹热心服务社会和公众,他曾多次访问中国,并向中国社会科学院日本研究所赠送珍藏图书一万多册,该所专门成立有“有泽广已文库”。有泽于1988年3月7日病故,终年92岁。他留下的主要统计著作有:《世界统计图说》、《日本统计图说》、《日本人口统计论》和《统计学》等。在经济著作方面主要有:《通货膨胀与社会化》、《现代日本产业讲座》、《卡特尔、托拉斯、康采恩》、《产业合理化》、《世界经济危机与国际政治危机》、《战争与经济》、《日本工业统制论》、《理论经济学概说》和《经济政策笔记》。他还主编有《经济术语辞典》。

蜷川虎三

—— 日本统计学家 · “蜷川统计理论体系”的建立者

蜷川虎三(Ninagawa Torazo, 1897—1981), 日本统计学家。

蜷川虎三于 1897 年 2 月 24 日生于东京, 父亲蜷川亲治是一位木材商人。蜷川虎三曾在府立三中(现两国高校)读书, 于 1914 年进入越中岛的农商务省水产讲习所(现东京水产大学)学习。1917 年毕业后, 在该所任助教。偶读著名马克思主义经济学家、京都大学教授河上肇(Kawakami Hajime, 1879—1946)的《近世经济思想史》, 受其思想影响, “醒悟到窥视浮游生物, 视野何等狭窄”, 即于 1920 年辞去职务, 进入京都大学经济系学习。1923 年进入该校研究院, 在财部静治(Takarabe Seiji, 1881—1940)指导下专攻统计学, 着重学习数理统计。同年 8 月, 发表有关相关系数的论文, 题为《照应计算的一种方法》。

1926 年, 蜷川虎三晋升讲师, 并于次年再晋升为副教授。在此期间, 他在《经济论丛》杂志上发表了《物价指数的意义》、《日本银行指数利用的一个指标》、《指数的形式和指数的目的》等以指数理论为中心的论文, 并翻译出版了戴维斯(G·R·Davies)的著作《经济统计纲要》。1927 年, 蜷川虎三在发表的《关于经济统计性质的研究》论文中, 提出了统计方法是大量观察法和统计解析法的结合, 并以此作为统计学的研究对象, 表明了他的统计理论基本体系。

蜷川虎三于 1928 年 3 月去欧洲, 到德国留学。他在统计思想上, 一方面受德国社会统计学家梅尔(G·von Mayr, 1841—

1925)、吉节克(F·Zizek,1876—1938)、孚拉斯科波(J·P·Flaskamper,1886—1979)的影响,另一方面,又受英美数理统计学家尤尔(G·U·Yule,1871—1951)、鲍莱(A·L·Bowley,1869—1957)戴维斯等的影响。因此,有人说他是社会学派的代表。实则,他的统计思想和理论,是以马克思经济学为基础,把德国社会统计学派和英美数理学派结合起来,形成了独自の统计理论体系——蜷川理论体系。

蜷川于1930年5月途经美国回到日本。在这段期间,由于政治上的原因,京都大学取消了河上肇的教授聘任,蜷川在不平静的形势下重新从事研究工作。同年8月,蜷川发表《统计的解释、批判和分析》文章,确立了统计利用者——一般民众——的立场,揭示了统计的正确性和可靠性概念,从而建立了蜷川统计理论上的一些基本概念。

1931年,蜷川出版了《统计学研究》论文集的第一集,1932年出版了《统计利用中的基本问题》,1933年出版了《出产经济学》,1934年出版了《统计学概论》等著作。从1931年起,他在《经济论丛》、《实业和经济》等杂志上,连续发表了二十多篇关于经营统计学和会计学方面的论文。1935年获经济学博士,1939年任教授。

蜷川虎三于1945年1月出任经济学院院长。1946年,由于有协助战争的责任,京都大学经济系全体教师进行了总辞职,蜷川随即辞去该校的教授职务,任大阪铁道讲习所讲师。1948年,蜷川任芦田均(Ashida Hitoshi,1887—1959)联合内阁工商者中小企业厅长官,1950年在吉田茂(Yoshida Shigeru,1878—1967)内阁时辞职。同年4月,蜷川在革新势力支持下当选为京都府知事,以后连续七次当选,任知事达28年,1978年退出政界。他在担任知事期间,始终站在‘关心民众生活’的立场,这与他的统计利用者——一般民众的立场是完全一致的。蜷川于1981年2月2日病故,终年84岁。

蜷川虎三统计理论的特点,可以归纳如下:

(一) 最先提出统计利用者的观点,并使之系统化。蜷川认为,对统计调查方法和统计分析方法,应当从统计利用者的立场而不应当从统计设计者和调查者的立场来看。因为,第一,对统计资料,应该根据其反映的是什么样的社会总体现象以及作了什么样的反映,来决定应该采用的统计分析方法。第二,如果统计资料缺乏真实性,无论进行怎样细致的数理分析也是毫无意义的。因而,在统计分析之前,必须对统计资料进行“理解”并“检查、判断其真实性”。这也就是从统计资料利用者的立场来客观地考查统计资料的形成过程,这是调查者观点不可能做到的。蜷川把这一观点解释为统计利用者——一般民众的立场。

根据这一观点,蜷川把统计学的出发点定为对统计的“了解、审查、判断”,提出了统计方法和总体分析也是了解和判断统计资料的手段。

(二)发现‘统计可靠性’概念,并把它同统计的阶级性联系起来。蜷川认为,在利用统计资料时,不仅要了解统计,还必须判断其真实性。他指出:“统计的问题应该是指要反映的总体是否反映出来了。而总体是现实的社会存在。所以,统计如果能够明确反映这一存在,这种统计就满足了可靠性的要求。因此,从根本上讲,统计的可靠性,是由大量观察的理论过程决定的。”所以,必须把握总体——调查对象——的客观的、科学的规定与调查者“理论过程”中的规定二者之间的关系。在客观规定方面,他强调了正确的社会科学理论的必要。

蜷川认为,统计的正确性是指在调查前所规定的社会总体在统计里是否得到了合乎规定的反映。换言之,即在统计调查的“理论过程”(准备阶段)所规定的调查纲要,在“技术过程”(实际调查及汇总阶段)是否得到了贯彻落实。例如,是否有调查遗漏、登记错误、汇总差错等问题。蜷川提醒说,这不仅是技术上的失误,也受调查者和被调查者社会关系的影响。

日本统计学家田中章义(Tanaka Fumigi)认为,从统计的正确

性和可靠性方面研究统计的真实，这是蜷川的贡献。“统计是否按事前的计划正确进行，这是担当调查的人所关心的事。以往的‘统计调查者统计学’中业已谈到这个问题。在那里，如果满足了统计的正确性，此外就不会有统计真实性的问题。可是，由于蜷川转到了统计利用者的观点，发现了统计可靠性这一基本概念。”

蜷川认为，统计可靠性问题，最初是作为统计“所表述的是不是我们所要求的”这样一个问题提出来的。即统计调查者（或者是当政者）在调查的理论过程中规定了调查对象（社会总体），按规定调查而得的统计，与统计利用者（或一般民众）所要求的统计是否一致的问题。由当政者规定的调查对象，不必看失业者总体的规定也可知道，都是一些受其政治立场、社会意识（观念形态）影响的产物。根据他们的规定所进行的调查，不论具有多大的正确性，与根据一般民众的社会意识所要求的统计是不会一致的。蜷川指出这就是统计的阶级性。他说：“提到统计阶级性的人很多，但是，都没有明确说明阶级性在统计上是怎样反映的这一点。”

（三）规定‘社会总体’（大量）为统计的实体，以此为基础，考虑统计方法，进行统计的理解和判断，蜷川认为：“统计是大量观察而得的总体数字。”大量是社会集团、社会总体的意思。大量观察是对总体的调查或统计调查的意思。因而可以把统计看成是以统计调查为媒介的、叙述（反映）总体的数字。统计所表达的，是由所反映的总体的性质和作为媒介的统计调查方法所具体决定的事实。所以，为了解统计的本质，必须明确总体和统计调查方法——统计方法的各种规定。

蜷川认为，统计方法一般来说是‘研究总体数量的方法。’作为统计对象的总体性质不同，统计方法的性质和种类也应随之而不同。他把统计方法区分为‘大量观察法（统计调查法）’和‘统计分析法’两种。统计调查法是指调查社会的总体（大量现象）时，为了知道其全体的大小、部分总体的大小所采取的方法，即为了形成统计数字所采取的方法。他把统计调查分为‘理论的过程’和‘技术的过

程”。理论的过程是指实际调查的前阶段,包括(1)从理论上掌握作为调查对象的社会总体;(2)确定调查目的;(3)了解调查实施地区的社会关系;(4)根据实际调查的各种条件确定相应的措施;(5)规定基本的调查事项等。技术过程是指实际调查及汇总、整理制表阶段。在这个过程中要形成统计资料,并据以计算出能概括表述总体的平均值、比率等‘基本的派生统计值。’统计分析法,则是把统计调查取得的许多统计资料集中在一起形成统计值总体(分析的总体),用数理的方法进行分析,以发现一定的规律性的方法。作为“总体数量研究法”的统计方法,其本质是根据总的性质确定的,所以,蜷川很重视总体的研究。

(四)从统计总体中分离出‘纯分析总体’和‘单一分析总体’,指出数理分析的适用界限和所获得统计规律的意义的差异点。蜷川从对统计资料的理解和体会的观点出发,来研究统计方法以及决定统计方法的所研究总体的本质。为了理解得更清楚,他提出决定两种统计方法的是本质不同的两种总体。在这里,蜷川同以往一些统计学家的见解不一样,认为不能把大量观察(统计调查)方法和大数观察(统计分析)方法混同起来,指出与这两种不同统计方法相应的是两种不同的总体——大量总体和统计值总体。他指出,大数观察法和被混同的统计调查法各有自己的规定性,从而也进一步明确了统计分析法的界限。蜷川将两个总体规定为:“大量”是客观存在的总体,而“统计值总体”则是根据研究目的而有意识地构成的。客观存在的总体可以分为自然的总体(如一群海洋浮游生物、一群蜜蜂等)和社会的总体——大量。后者是社会统计学研究的对象。对社会总体的认识方法就是统计调查法。社会总体只有对‘大量现象四要素’即:(1)单位、(2)标志、(3)存在的时间、(4)存在的场所,作了理论上的规定之后才可能认识,才可能调查。作为社会总体的基本区别,蜷川提出了可分为大量动态总体和大量静态总体;可数大量总体和可测大量总体。另外,根据社会关系上的本质差别,社会总体又可分为大量经济总体、大量经营总体、其他

大量社会现象总体等。

所谓“有意识构成的总体”，是为了了解本来作为个体而存在的事物的特定性质（如鲤鱼的体长）所表现的稳定的长度（统计的规律），集合许多个体特征值（体长）而人为地构成的总体。它是为了用数理分析方法计算稳定的结果而人为地构成的，所以称为分析的总体。在分析总体中，有的构成单位是如鲤鱼体长那样的个体测定值（测定值总体），也有的是象人口总体性比例那样的，集合各年每个社会总体总计值的“统计值总体”。蜷川根据对这些统计总体性质的分析，意图使适合于社会总体现象的统计分析法的特点、意义、界限等更为明确化。根据蜷川的理论，统计值总体又可分为可能应用概率论的纯分析总体和就其本来情况不可能应用概率论的单一分析总体。纯分析总体必须具备下述两个条件：（1）总体性的方向是单一的，其它的存在条件相同；（2）总体的大小程度可以无限增大，例如掷骰子时，骰子点数的总体就属于这种情况。单一分析总体是从各种不同存在条件下的统计所形成的统计值总体。对单一分析总体，以概率为前提的数理分析法不能无条件地应用。如果从不同时间、场所的统计值形成的单一分析总体中，把以时间、场所的因素为基础的影响排除掉，就能象分析总体一样使用数理分析的方法。具有这种可能性的，只是具有不同时间因素的单一分析总体（时间系列）。

（五）认为统计学是方法科学。蜷川在统计学的性质问题上，从他前期的著作来看，是认为统计学是实质性科学的，但在后期，他转向了认为统计学是社会科学领域中关于研究总体的方法的科学，即研究方法论。因此，认为统计学的研究对象是统计方法，不同意把统计学看作一门实质性科学。他认为作为实质性科学的统计学，其研究目的是“统计的规律”，这和作为社会科学研究目的的“规律”——因果性，是有本质上的不同的，它最多不过是发现规律的一个过程。所以，这样的统计学不可能有独立性，最多不过是经济学、社会学等社会科学各部门的附属品而已。

蜷川虎三的统计思想和统计理论，在日本统计学界具有很大的影响。他的主要统计著作有：

- 1.《照应计算的一种方法》，1923 年；
- 2.《关于经济统计性质的研究》，1927 年；
- 3.《统计的解释、批判和分析》，1930 年；
- 4.《统计学研究》，1931 年；
- 5.《统计利用中的基本问题》，1932 年；
- 6.《统计学概论》，1934 年。

尤 登

——统计学家·化学家·不完全拉丁方设计的最初提出者

威廉·约翰·尤登(William John Youden, 1900—1971)，美籍澳大利亚统计学家和化学家。

尤登于 1900 年 4 月 12 日生于澳大利亚汤斯维尔。1902 年举家到英国多佛尔居住了五年，1907 年移居美国。尤登 1917 年进入罗切斯特大学学习化学，1921 年获化学工程方面的理学士学位；以后进入哥伦比亚大学，1923 年获化学方面的文学硕士学位，1924 年获理学博士学位。

从 1924 年起，尤登于毕业后到纽约州扬克斯的博伊斯·汤普森植物研究所，作为一个化学家开始了他的职业生涯。他在发展以他的名字命名的“氢离子集中器”方面发挥了作用，获得了两项美国专利。但是，由于他对统计学的浓厚兴趣，使他很快转变成为统计学家。1925 年，罗纳德·费喧(Ronald A. Fisher, 1890—1962)的《研究人员用的统计方法》一书刚出版不久，他就认真进行了

研读,并且开始在农业试验方面进行实验设计。为了增进统计知识,他在1931—1932年期间,经常往来于扬克斯和哥伦比亚大学之间,去听哈罗德·霍特林(Harold Hotelling, 1895—1973)关于统计推断方面的讲课。1936年,他参加在艾奥华州立大学统计实验室的为期六周的夏天会议,听了费喧在那里作的一系列关于实验设计和统计理论课题方面的演讲。由于受到费喧讲学的启发,1937年,他同齐默尔曼(P·W·Zimmerman)合作,发表了一篇题为《不完全区块在估计烟草花叶病毒中的重复应用》论文,首次提出了一个对称平衡不完全区块设计组。这个区块设计组具有拉丁方设计的‘双重控制’特性,不受重复数必须等于处理数的限制。文章中证明,用这种新矩形设计,可能完全调整烟草叶位(行)的影响,并估计到植物的差异(列),而与此同时,能够比较的检验解(处理)数可能增加。这种排列允许植物、叶和处理的影响得到简单解决,这三个因素在产生的损害数方面提供的综合长期影响是各个因素影响之和。文章还描述了消除区块影响的方法。这篇论文使尤登获得了1937—1938年度洛克菲勒奖学金,供他用于费喧指导下在伦敦大学学院高尔顿实验室工作。费喧和耶茨(F·Yates, 1902—1994)在他们1938年出版的《用于生物学、农业和医学研究的统计表》序言中,把尤登提出的新矩形实验设计组命名为“尤登方”。其后,印度统计学家鲍斯(R·C·Bose, 1901—1987)、施里坎德(S·S·Shrikhande, 1917—)等进一步发展了尤登的不完全拉丁方设计,并对其作了一般化处理,对进行实验具有重要的价值。尤登很注意科学方法特别是“运筹观点”。1940年,他在《科学着眼于‘社会分类’》的文章中,对社会科学作了浏览。他建议社会科学家遵循自然科学家采取的方式,运用“运筹观点”来给抽象名词下定义;即是说,给抽象观念下的定义要使他们能够通过测度或观察反复体会到。

在第二次世界大战中,尤登于1942年作为运筹分析人员参加美国空军工作,直到战争结束才回到植物研究所。由于他在关于飞

机轰炸的精确性方面对盟国的胜利所作的重要贡献，于 1946 年被授予自由勋章。

1948 年起，尤登转到美国国家标准局应用数学处工作。在这里，他和同事统计工程室主任丘吉尔·艾森哈特 (Churchill Eisenhart, 1913—) 等与物理学家们的相互作用，产生了统计设计和统计技术的新学派。而且，他们巧妙地应用统计方面的计划实验，也表明给许多研究领域如货车轮胎的道路检验、全国放射标准的相互比较、化学细胞的冻结温度测定等方面，带来了较大的精确性和人力、财力的节省。基于在这些方面对尤登的认识，费喧 1951 年在巴特森的演讲中说：就统计设计和分析的现代原理及技术概念与有成效的应用而言，“的确有了扎扎实实的进步，但这是在象英国的罗萨姆斯特德或美国的标准局那样的地方，而不是为教育那样一些场所首先组织的。”

尤登是首先认识和利用一方面是生物和农业科学另一方面是物理科学实验之间重要差别的人之一。他说明，最重要是在这两个领域的计量误差数量方面的差别。物理计量往往能够获得这样的高精确度，那些有趣的量能够根据少至二到三个测定的可接受的小标准误差来测定。他通过“使一次测定事半功倍”，充分利用物理科学实验方面的这些较好的实验条件。尤登在他的演讲和著作中，不遗余力地给人们以强烈的印象：一个真实的实验误差的估计值，能够仅仅通过“隐蔽的重复实验”获得。即是说，精确的测度不应当根据一连串简单的重复计算，而应当通过小心设计详细说明的条件下的测度和相应调整值之间的误差获得。在探求未被发现的误差来源方面，他建议实验者违反“在一个时间变换一个因素”的由来已久的传统，通过合适的计划在一个时间变换几个因素，这样每一个因素的影响能够比利用同样测度数目的传统方法测度得更为精确。

在国家标准局期间，尤登发表了一系列关于实验设计和统计方面的论著。1953—1954 年，他与康纳 (W·S·Connor) 合作，发

表了《链形区块设计》、《使一次测度事半功倍》和《成对观察的新实验设计》三篇文章。1955年,与亨特(J·S·Hunter,1923—)合作发表了《部份重复拉丁方》文章。其后的十多年间,他先后发表了《实验室间检验结果的图形分析》、《物理恒量中的系统误差》、《通过循环检验法分类科学实验室》、《实验设计的评估》、《持久的价值》、《随机化与实验》等论文,以及《化学家用的统计方法》、《统计设计》、《实验与计量》、《对合作试验的统计技术》、《风险选择与预测 实验导论》五本专著。这最后的一本书,是1970年暑假,他在靠近挪威盖罗的一所在杰德布山顶小屋完成的用纸牌、便士和骰子所作的记录和实验说明。

尤登思想敏锐,他答复了从实验实践方面产生的所有值得花费精力的挑战。他认为,实验设计要成功,必须适合科学问题和实验环境的需要。他的“尤登方”被创造出来,在植物的有限叶数方面比拉丁方提供了更多的处理;“尤登块方”是设计来提供实验室之间检验的简单而有力的解释的;他的“强度检验”核对条件变化检验方法的敏感性,也是根据在实验中遇到的问题而提出的。尤登的每一项这样的统计革新,都是根据他对问题中固有的特殊误差结构的认识和他适合这些解方面的强有力的统计工具的独创性产生的。自然科学家和工程师们对他的这些方案后面的逻辑和潜在好处很容易理解,毫不犹豫地加以采用,并对双样本实验室间检验和强度检验给以尤登的命名。在配合设计问题方面遵循同样的哲学,尤登还与康纳和亨特合作,发展了“链形区块”、“标准设计”和“部分重复拉丁方”。他的“极端等级和检验”,作为一种信息设计的最精彩部份,同样地在实验结果中表现出来。

尤登努力并善于把一些复杂观念简化为其本质,然后通过深入浅出地简单语言来表达。他的许多听众和读者,都是在各个领域的没有经过统计专门训练的专家,他的不少论著和演讲都是以这些人特别是青年专家为对象而作的。他在统计观念的合理性和有用性方面,非常成功地使他的听众和读者信服,而不去讲一些不必

要的细节、公式和难懂的专门术语。例如,他对正态曲线的形态,作了如下的非常生动而极其有趣的文字表述:

正常的
误差规律
出色地完成了
作为自然哲学最广泛
的概括的经验之一,它充
当了自然和社会科学、医学、农学和
工程学的指导仪器。它是从观察和实验
取来的分析的解释的基本数据不可缺少的工具

他的这种以正态表现正态曲线的方式,使人读后留下了深刻的印象。

尤登对刚从学校毕业来到统计工程实验室的一些青年统计人员,非常热情地帮助和鼓舞他们,成为他们的良师。往往一早上班,他就示范性地对集合在他周围的生手们讲清他的思想和意图,让他们去拓展论题的数学理论。国家标准局在其出版的应用数学丛书中,收编了尤登在实验设计方面的一些联合论文和由他指导、引发所取得的成果。对那些有志趣于实验和愿意与他交谈的高等院校学生,他总是给他们充分的时间,与他们亲切地耐心地交谈。他的《实验与计量》和《风险、选择与预测》两本书,就主要是为这些青年而写的。1976年获得诺贝尔医学奖的卡尔顿·盖达塞克(D·C·Gajdusek,1923—),就是在科学生涯中深受他影响而取得成就的青年之一。

尤登在标准局工作的二十余年期间,始终把使统计学家和工程师们了解有效利用统计设计和实验分析的现代工具作为他“传教工作”的一个部份,他先后在全国各地作了210多次演讲。他的表述之透彻和对听众的吸引力,深深受到许多统计学家和科学家们的赞扬。

尤登于 1965 年退休，但他仍作为特邀工作人员在标准局工作，一直到他的生命结束。他在统计学领域取得的成就和卓越贡献，使他在学术界享有很高的声誉。他先后当选为伦敦皇家学会、美国科学促进协会、美国统计协会和数理统计学会的特别会员，美国数学协会、美国质量管理学会、华盛顿哲学学会、生物计量学会和国际统计学会的会员。尤登还于 1967 年被选为华盛顿哲学学会会长，1968 年他作为退休会长在这个学会发表的最后一次重要讲话中，阐明了在基础恒量测定中结合进行系统误差研究的方案，他恳求通过科学家们的努力去积累他们工作的正确性和精确度的客观证据。1969 年，美国质量管理学会设立杰克·尤登奖学金，每年授予在该会主办的《技术计量学》杂志上发表的最佳论文。他还多次受到奖励，除自由勋章外，由 1962 年获得美国商业部颁发的卓越服务金质奖章，1969 年获得美国统计协会授予的威尔克斯勋章和美国质量管理学会的休哈特勋章。

尤登于 1971 年 3 月 31 日去世，终年 71 岁，他被葬在宾夕法尼亚葛底斯堡国家公墓，遵从他的意愿留在他入籍的国家。

尤登的主要著作有：

1. 《不完全区块在估计花叶病毒中的重复应用》(与齐默尔曼合作), 1937 年；
2. 《化学家用的统计方法》，1951 年；
3. 《随机化与实验》，1956 年；
4. 《统计设计》，1960 年；
5. 《物理恒量中的系统误差》，1961 年；
6. 《实验与计量》，1962 年；
7. 《设计实验的评估》，1965 年；
8. 《对合作试验的统计技术》，1967 年；
9. 《风险、选择与预测 实验导论》，1970 年遗著，1974 年出版。

范丹齐格

——荷兰数理统计学的开拓者

戴维·范丹齐格(David van Dantzig, 1900—1959), 荷兰统计学家和数理统计学的开拓者。

范丹齐格 1900 年 7 月 22 日出生。他在学校学完数学课程后, 曾经作为一个纯粹数学家开始了他的生涯, 在这个领域工作了一个较长的时期。他转到数理统计研究方面是从四十年代初开始的。当时, 他受聘担任代尔夫特技术大学教授, 对应用数学特别是概率发生了兴趣。1941 年, 他在荷兰《自然科学杂志》上发表了他关于概率的处女作, 题为《概率计算的数学与经验基础》。第二次世界大战期间, 德军占领荷兰, 他被免除了教授职务。但他为了充分了解应用数学对其它科学、工业和社会领域的重要意义, 在此期间, 继续致力于对概率和统计学的研究。

荷兰在第二次世界大战之前, 象数理统计学这样的学科基本上没有得到发展。虽然在一些地方, 如瓦齐宁根农业大学等, 有一些开拓者在统计学应用方面做了一些工作, 但是这些活动在这个国家都是在孤立地、缺乏协调和合作的条件下进行的。她迫切需要在数学家与其它科学家、工程师、技术专家之间架起一座相互沟通的桥梁。这一重任, 特别是大规模地提供交流、咨询、协调和合作, 不可能由一些大学单独来实现。基于这种共同理想, 范丹齐格与范德科帕特(J·G·van der Corput)、科克斯马(J·F·Koksmā)一道, 于 1946 年 2 月在阿姆斯特丹建立了一个数学中心。范丹齐格出任新建立的数学中心统计系主任; 同时, 阿姆斯特丹大学专门为

他开设‘集体现象理论’课程,聘请他任教授。他决定把这两方面的工作结合起来,以实现他关于提供数学家与其他科学家、工程师和技术专家之间交流、咨询、协调、合作研究概率和统计学的宏愿。从这个时候起,范丹齐格投入了更加繁忙紧张的工作,作规划,讲课,和学生们一道进行统计咨询,参加各种会议,发表演讲,供职于委员会和理事会,还要研究创造新理论,撰写文章。1949年,他在法国国家科学研究中心的《概率计算及其应用》刊物上发表了《关于母函数方法》的论文。文章中提出一种本身有‘集体符号’的不平常的概率解释的特征函数理论——“集体函数论”,这是他对统计学的最初贡献,也是他对统计学的数学理论作出的一项重要贡献。其后他还于1954年、1955年和1959年发表过几篇文章对这个理论加以阐发。

五十年代是他最活跃、最繁忙和多产的年代。1950年,他应美国伯克利加利福尼亚大学的邀请,去做了半年访问教授。他不断出席并成了许多国际学术会议上的著名发言人。他是荷兰皇家科学院的成员,荷兰统计学会的最初成员之一,还先后当选为国际统计学会会员、数理统计学会会员、英国皇家统计学会会员和美国统计协会会员。

范丹齐格虽然对纯粹数学仍然感到强烈地怀念,但他主要地还是投入了应用数学和统计学方面的研究。他说,“应用数学似乎有些象酒”;它变纯只是个时间问题”。他在这段时期中,陆续在国内外的一些刊物上发表了《关于威尔科克森双样本检验的一致性和效力》、《概率计算与应用方面的问题》、《概率分布的利用》、《基于新假定的统计方法》(与J·赫梅尔里奇克合作)、《论任意遗传时间不连续随机过程》(与C·谢弗合作)、《关于一般置信与非参数方法的协调》、《在抽象总体和应用过程中的马尔科夫链与接受区域的环状问题》、《数学在现代社会中的作用及其对数学教学的影响》等一系列文章。同时,他还把数理统计学应用到一些实际问题,其中最重要的是关于荷兰沿岸高水位水平和北海运动的统

计上的水力学方面的研究。他在这个领域工作了许多年，直到1953年荷兰灾难性洪水泛滥过去后才告一段落。他在1956年和1957年发表的《对防洪的经济计量决策问题》和《1953年洪灾引起的数学问题》两篇文章，体现了他在这方面的带有总结性的研究成果。在他的指导和亲自参与下，数学中心的数理统计系和应用数学系为荷兰政府三角洲委员会撰写了长篇报告，直到他去世时还放在他的书桌上。其后这个报告作为一本书出版，成了他对增进数学及其对社会有重要意义的应用不懈努力的一部纪念性作品。

在概率论基础问题方面，虽然按照科尔莫哥罗夫（A·N·Kolmogorov, 1903—1987）的权威性说法，概率论可以看做是一种公理的数学理论，但其在统计方面的应用和数字概率的实际解释，在统计学家之间一直存在着一些争论：客观的（频率论者的）解释和主观的（个人的）解释。范丹齐格坚持前一种，即频率论者的解释。他把概率最终看成是一个频率近似值。他通过观察人类的实际行为完善了这种解释，说明有很小概率的可能事件在孤立的观察中是不期望发生的，因此，这些概率同样地可以看作是零概率。他进一步分析这个解释，分析在科学研究中数学模型的作用及其选择方法，以及其‘接通’和‘切断’，构成了对统计方法的较好了解的真正贡献，导致了它的不同方面的更清楚和更关键性的区分及其应用正确性的改进。

范丹齐格虽然不完全满意对概率所作的频率解释，但他从不同意主观论者把概率解释成为一种“相信度”或是“置信度”的观点。他对这种观点进行了尖锐的批评。他在1957年的一篇题为《萨维奇论个人概率》的文章中，掀起了一场对伦纳德·萨维奇（Leonard J·Savage, 1917—1971）1954年出版的《统计学基础》一书的猛烈批评。这些批评清楚地表明了他的统计学思想和观点，其主要论点如下：

（1）统计工作之所以有价值，仅仅限于其结果是独立于个别统计人员行动的偏好的范围。虽然这种独立在任何绝对意义上讲并

不能够达到，但它可以达到实际上足够的程度，这种“足够的程度”实质上不亚于在其它科学方面可能获得的。

(2) 严格地说，统计学需要作为一种不计算概率的数学工具，而仅仅是一种（有限的）频率商数的计算。频率和无穷大的概念是仅仅为数学上的方便而引入的。

(3) 统计学利用装置（如抽彩机）存在的经验假设，允许在给定数量的一些单元中随机选择。这种装置不存在于绝对完善之中，其完善程度只有它们的理论发展之后才能确定。其作用类似于欧几里德几何学中的刚体和力学中的精确钟。概率陈述的经验解释，只有根据这种随机装置或发现在统计上充分类似这些表现的经验上的自然现象才有可能。

(4) 由于随机装置的不完全与简化数学假定概率陈述的极大精确性没有经验上的互相关联，尤其在最小概率和零之间没有区别，实际的人类行为，只有可能事件在理论上有实际被忽视的极小概率的假定下，才是可以理解的。

(5) 主观期望、估计和偏好及其在人与人之间或时间进程中的变化，能够或应当借助于‘客观的’统计方法进行研究。试图利用它们作为一种统计基础，就象试图借助于病人的颤抖去测量发烧温度计一样。

范丹齐格在 1957 年还发表了另一篇论战文章《罗纳德勋爵论科学推断》，对当时统计界的泰斗罗纳德·费喧（Ronald·A·Fisher, 1890—1962）的《统计方法与科学推断》一文进行了尖锐、辛辣的批评，对‘信赖推断’进行了分析解剖。他表明自己虽然在这一方法中努力寻求积极之点，但最终发现还是必须摒弃它。他通过简单的例子阐明费喧的概率陈述和置信分布使用的符号“是非常混乱的”，而费喧坚持对他给出的公式允许作频率解释，增加了错误论点的混乱，使其置信陈述的意思难以理解。他提出了自己的修正公式并作了证明。同时，他沿着这个方向进一步分析更多的复杂情况，导致了一个结论 贝伦斯——费喧双样本检验不能按这种

法证明是有道理的，而从频率观点来看则是不正确的。

范丹齐格在数学中心建立的最初年代，亲自做了许多咨询和交流工作。他与其它科学领域的研究人员交谈，热心地给他们讲解，提出问题，帮助他们确定研究目的和研究方法。他在开始进行咨询时，总是要求对实验目的作出明确的阐述；讨论这点一般对实验者有很大的价值，并且往往导致了实验设计的改变。他还坚持与咨询者一道建立起一个合适的数学模型，如果必要的话，采用实验设计使之更接近于模型。他非常强调研究观察的正确性，因为在一项分析中，要用的统计方法必须事先确定。他提倡任何一个研究项目的时间和经费要在初步计划中安排好，这是整个研究的一个阶段。他相信实验完成后，分析不应当被看做是‘统计魔术师’进行的琐碎工作。他提出，由分析抽出的结论，要从‘切断’的数学模型获得，并且严格地用正确统计语言来加以详尽地表述。他经常与咨询者讨论研究结果的实际的和科学的解释，并帮助他们将结论用实验的特殊领域的语言表达出来。这样，范丹齐格不仅成功地在统计咨询方面很好地培养出一批统计学生，而且还为其他领域培育了许多科学家，使他们能够更清楚地思考和实现去适应注意理论准备和有根据的统计分析可能性的重要意义，这对高科学水平实验是必需的。

范丹齐格还企图寻求概率在拓朴学中的新的基础，但他的这个愿望和努力在他的有生之年未能完成。范丹齐格于 1959 年 7 月 22 日与世长辞，终年 59 岁。他的主要著作有：

1. 《概率计算的数学与经验基础》，1941 年；
2. 《关于母函数方法》，1949 年；
3. 《关于威尔科克森双样本检验的一致性和效力》，1951 年；
4. 《概率分布的利用》，1952 年；
5. 《关于新假定的统计方法》，与 J·赫梅尔里奇克合作，1954 年；
6. 《关于一般置信与非参数方法的协调》，1995 年；

7. 《数学在现代社会中的作用及其对数学教学的影响》,1995年;
8. 《萨维奇论个人概率》,1957年;
9. 《罗纳德勋爵论科学推断》,1957年。

戴 明

——美国统计学家·现代质量管理理论的奠基人

威廉·爱德华兹·戴明(William Edwards Deming,1900—1993),美国统计学家,现代质量管理理论的奠基人。

戴明 1900 年 10 月 14 日生于艾奥华州苏城。在完成中学教育后,于 1917 年进入怀俄明大学,1921 年获理学士学位;1924 年在科罗拉多大学获理科硕士学位;随后进入耶鲁大学深造,1928 年获哲学博士学位。

戴明长期从事统计调查和产品质量控制工作,作出了重大贡献。

1927 年戴明在美国农业部工作,结识了纽约贝尔实验室的统计学家休哈特(Walter Andrew Shewhart,1891—1967),对休哈特所倡导的应用于工业生产过程的“统计控制”方法感到兴趣,并着手进行研究。1939 年,戴明到普查局工作,开始采用统计质量控制方法对工业产品质量进行控制。戴明的方法是在生产过程中控制产品质量,而不是最后去检验质量。他的学说的基本原理,是通过运用统计方法,分析工人在生产过程中每天要完成多少工序、机器运转速度、材料的消耗等等,这对预测成本是重要的,而预测出质量波动界限更为重要,这样才能控制产品质量。而以往产品质量不

稳定主要是质量控制上检验最后的成品是否合格，忽略在生产过程中对产品进行质量控制。戴明认为，在生产中出次品在所难免，但可以找到产生次品的原因与减少次品的方法。管理人员的职责是如何来重视，使次品减少到最低限度。而以前，不少管理人员却认为提高质量就要增加成本。第二次世界大战期间，戴明将统计质量控制方法应用于美国的军工生产，获得了成功。他还多次举办讲习班，讲授统计质量控制的理论和方法，为美国培养了数以万计的产品质量管理人员。但在战后，美国消费品供不应求，缺少竞争对手，企业对效率和产品质量不重视，因而在一段时期中，戴明的学说和方法没有受到进一步的重视。

1946年末，戴明作为美国政府派遣的统计使团成员，赴日本考察，帮助日本发展统计，宣传普及统计质量管理与舆论调查。1950年，日本科学家和工程师协会再次邀请戴明到日本讲学，帮助推行统计质量控制方法，重建日本工业。当时，日本正处于经济复苏时期，亟待重新振兴工业，跻身国际市场。但由于产品质量低劣，很难参予竞争。戴明提出利用战时的军事工业设备来生产优质的民用消费品，在生产管理上运用质量统计；适应消费者的需要，重新设计新产品打入国际市场。他指出：“当产品或服务的品质不断地提升时，生产力及获利力也必定会随之提高。”他针对那些相信制造高品质产品要比制造次级品或劣质品的成本高的论点，说明如果一开始就能建立一个好品质的系统，在持之以恒的改进过程中，品质会愈来愈好，顾客也会愈来愈多，最后利润就会愈来愈高。因为在“品质—成本—生产力—利润”间会形成一个良性的连锁反应链，而其中除了“较高的品质会使产品不良率与重制率降低”外，更重要的是生产不良品的成本相当昂贵。因为顾客买到不良品时，他会要求赔偿或给他新品，然后还会告诉20个他的亲朋好友他这段不愉快的经验，因此一个不良品，可能让你输掉20个顾客。戴明指出：“生产不良品的费用，事实上是与生产优良品一样的昂贵。”若企业能把对品质的观念重新修正，最后使不良品率降

低到零,这时候获利将加倍。当工厂的生产跨过这个“零不良品”的“品质门槛”时,追求品质、生产力、获利力的脚步就会愈迈愈大。戴明十分强调“持续追求更高的品质”,即在制程中不断做品质改进的工程,时间久了,“品质”将因“内建”于组织价值链中而成为自发性的要求。戴明指出:真正的品质是从使用者的角度来界定的。当其不断改进“过程”及产品时,就能够降低成本,并把顾客服务做得更好。而当更多的顾客来买产品时,获利力自然也随之提高了。戴明认为,管理者不能因为产品品质不佳而怪罪员工,因为在生产的“过程”中有 90%的事是一般员工不能做决定的,要求他们百分之百地承担品质不良的责任是不义的。高层管理者是企业“生产系统”的规划及推动者,产品或服务不好,最可能的状况是生产这个产品或服务的“系统”出了问题,这时最重要的是重新检验及设计更实际有用的系统,而不是归罪于员工。

戴明关于产品质量,有许多重要的名言:

- 品质是制造出来的,不是检验得来的;
- 品质散布在生产系统的所有层面;
- 品质不良的原因,有 85%是由于管理不善所造成;
- 管理者要致力于消除大量检验;
- 强调教育训练,没有人不想把工作做好;
- 要运用统计的原理与技术,以决定制程能力;
- 品质成效好,生产力就高。

戴明总结他一生的经验,为企业经营者整理出 14 句箴言,为解决产品质量问题和转换美国工业体制的基础,进而振兴美国的经济。其要点如下:

1. 建立一致的目标,以改进产品与服务的品质;
2. 不断吸收新哲学新方法,采取新的经营理念;
3. 不要依赖检验来获得品质,应当重视过程改善;
4. 不要以价格为交易的基础,要重视质量;
5. 不断改进生产与服务系统;

6. 不间断地对员工进行在职培训；
7. 建立领导风格；
8. 消除员工的恐惧感，以鼓励员工提高工作效率；
9. 消除部门间的障碍；
10. 避免向员工喊口号、训诫或订目标；
11. 消除数字限额，鼓励员工创意；
12. 提升并尊重员工的工作精神；
13. 拟订有活力的教育与自我改进计划；
14. 促进全体员工参与改革与转变。

戴明在其 1986 年出版的《远离危机》一书中指出这 14 句箴言可用于任何大小企业,无论是制造业,或是服务业,都能适用。他解决产品质量问题方法的核心,是通过统计来找差距,找原因,不断改进生产程序,把产品质量控制在满意的程度。戴明认为,每个程序,不管在车间还是办公室,同理想的标准相比较都有差距。管理者的责任就是要通过一种系统的统计方法来衡量这些差距,找出原因,改进程序,从而提高产品质量。他把产生差距的原因分为特殊原因和一般原因,前者造成的差距占 6%,后者占 94%。特殊原因(如零件不合格或工人粗心大意)造成的差距是不规则的,无法预料的。一般原因是制度中有规律的差距。例如:同一工具钻出的孔,其大小会有细微的差别。戴明要求把制造程序置于统计控制之下,消灭特殊原因造成的混乱;然后调整制度,不断测定其效果,以消灭一般原因。

戴明的理论和方法受到日本政府和企业家们的赏识,很快在日本广泛推行,引发了“日本品质革命”,产品质量和生产率大大提高,并出现了经济腾飞。为了感谢戴明对日本工业统计质量控制和发展经济作出的贡献,日本科学与工程联合会于 1951 年设置了高额的年度“戴明奖”,日本天皇于 1960 年授予他以二级神圣勋章。

戴明在近四十多年中,一直被日本工业界视为英雄人物,把他尊为“日本经济奇迹之父”,备受推崇。据估计,日本每 5 个企业最

高领导人中就有 4 个人曾听过他的讲座。但是，在相当长时期间，他在美国却并未受到足够的重视。直到 1980 年，美国全国广播公司放映了他在日本获得成功的一部纪录片，才在美国引起了震动。一些著名的企业如福特、通用、西方电气公司等，纷纷聘请他担任顾问，采用他的统计质量管理方法，并收到成效。他的成果还受到了各国政府和企业界的重视，英国、德国、加拿大、新西兰、墨西哥、土耳其等许多国家都先后邀请他前往讲学和工作，并在一些大学任教。

戴明对抽样法也很有研究。早在 1940 年美国人口普查中，首次采用比较复杂的抽样方案，就是由他和斯蒂芬（Frederick F · Stephan, 1903—1971）、汉森（Morris H · Hansen, 1910—1990）设计的。他对抽样调查中的误差问题，有着深入的研究，并于 1957 年出版过一本《某些抽样理论》的专著。

由于戴明的卓越贡献，使他在国内外获得很高荣誉。他于 1948 年被选为国际统计学会会员，1990 年被选为国际统计学会荣誉会员。1956 年获美国质量控制学会休哈特奖，1983 年获美国统计协会威尔克斯奖，1987 年获美国总统国家技术奖，1988 年获美国国家科学院杰出科学事业奖，1989 年获爱迪生—福特奖。他还于 1983 年当选美国国家工程科学院院士，1986 年进入代顿科学技术名人馆，获 11 所大学授予理学博士和法学博士学位，被公认为是“世界质量控制最著名权威”；“现代质量管理理论的奠基人”；“现代工业质理控制的鼻祖”。

戴明晚年，虽届高龄，仍孜孜不倦，致力于质量管理事业，于 1993 年 12 月 20 日去世，终年 93 岁。

戴明的主要著作有：

1. 《调查中的误差》，1944 年；
2. 《关于销售盘存样本的设计》（与 W · R · 西蒙斯合作），1946 年；
3. 《关于估计出生、死亡率和登记范围的方法》（与 C · C · 塞

卡合作) 年；

4. 《对 1946 年希腊选举的观察》(与 R·I·詹森、O·肯普索恩、J·F·戴利合作), 1949 年；

5. 《关于获得不回答误差和不回答偏误含量之间经济平衡的概率机制》, 1953 年；

6. 《论通过等概率不分阶段重复样本设计的简化》 年；

7. 《某些抽样理论》, 1957 年；

8. 《经济研究中的样本设计》, 1960 年；

9. 《专业统计实践的原则》, 1965 年；

10. 《远离危机》, 1986 年。

张果为

——中国统计学家 经济景气预测专家

张果为()，中国统计学家、经济学家和人文学家。

张果为别号恪惟，生于 1901 年 2 月，安徽宿松人。1921 年中学毕业后，于次年赴欧洲求学，先后就读于德国柏林工业大学、奥地利维也纳工业大学、维也纳大学和柏林大学。1929 年毕业于柏林大学，获哲学经济学博士学位。同年 12 月归国，任东北交通委员会统计科长，并兼任东北大学教职。1931 年‘九一八’事变后，曾加入辽北义勇军，后往福建厦门大学任教，旋任福建省政府统计室主任。1937 年 8 月后，任福建省政府委员兼财政厅厅长、地政局局长、财政部福建印花烟酒税局局长。1943 年 5 月，任国家总动员会议参事。1945 年抗日战争胜利后，被国民政府财政部委派为华北财政金融特派员。由于战后华北币制紊乱，不得不权宜暂使用少

数中国共产党发行的纸币，以稳定金融，解除治安危机，但此举受到国民党监察机关的纠举弹劾，从此不再担任政府行政职务，专心致力于教学。1949 年去台湾，在台湾大学执教，讲授财政学和统计学课程。其后曾受聘为香港中文大学客座教授、西德波恩大学客座教授。1972 年退休后，担任台湾中国文化学院经济学研究所所长。

张果为长期从事统计和经济实际工作及统计学和经济学教学研究。他的最早的经济著作是 1929 年在德国写的《中国货币制度论》和 1935 年在福建省时写的《福建省赋税概论》。由于他所学的经济理论和方法，在旧中国政治腐败、财政金融和整个经济极其紊乱的情况下，难以收效，特别是在他担任华北财政金融特派员时所采用的金融政策遭受弹劾而以失败告终，使他对参与管理经济和改善国家经济的希望破灭，遂专心致力于经济学和统计学的教学研究。他在六十年代，曾编著出版有《统计学》、《国民预算》和《香港财政》等著作。七十年代以后，主要致力于经济预测，著有《经济预测之研究》、《量与质两种资料的景气指标》、《经济预测三种数量方法的特殊问题与关联》和《属质景气趋势调查法之研究》等。

在统计学术思想方面，张果为认为，统计是一种方法科学。统计方法是各种学科不可缺少的研究分析工具。其发展趋势是对数理的应用越来越深入，应用范围越来越广泛，并且从一般计量向对社会、经济的预测推进。而其学术根源，又不断有数理的深入与方法的导成，而成为以概率理论为其主要部分的独立的数理统计科学。他说，统计之功用，历史上不断的扩充。第一次世界大战以后，因世界经济恐慌，统计需要愈见迫切，在社会科学方面，兴起总体经济学及国民会计（即国民核算），统计应用于经济决策方面，不断推广，由是统计学术乃日为重要，在生物学、心理学、物理学、化学及其他工程科学诸方面，亦日见发扬，使质的学问，都演成量的测量。第二次世界大战以来，统计发展趋势越来越快。决策统计，由国民经济进入工商事业，各国经济发展计划，亦无不附入各部门发展或私人企业计划；而作业研究、线性规划又显出一种光辉，因统

统计理论之发展，自然科学方面的统计亦演成测量或计量的学术。近年因计划的推广应用，又演成“诊测”(Prognose)的探求，而国民经济与工商企业同求预测的工作推进，此一预测方法与理论的研究和应用，乃为最近的一个统计浪潮。所以今日无论治学与执政，经营工商事业与观察社会发展，无往不要与统计为友，或以统计为工具。

张果为把统计调查分为普查、抽样调查、试探调查和控制调查。他认为抽样调查可节省人力与物力，可缩短调查、整理及发表之时间。抽样调查的一切工作均简而易行，可减少非样本误差，虽须容许少量样本误差，其结果可优于普查。近数十年来，抽样调查法应用越来越广，多少普查不能或不易实施场合，例如按月调查的事项(如劳动力调查)，或不可能普查的事项(如灯泡寿命检查)，再或为经济关系，或为人力调查关系，今均以抽样调查法代替之。至于控制调查，乃为一种事后调查，其目的在于考察非样本误差，并借以改正之。控制调查的调查人员品质必须较基本调查人员为高，调查时间也必须较长，一切条件也必须略为严格，使调查得到尽可能正确的结果，然后可以为标准衡量基本调查的正确程度，以为改正之基础。控制调查的样本范围必须小于基本调查，而非样本误差又必须大于控制调查的标准误，控制调查方有意义，否则就不经济了。控制调查虽不能借此完全消除非样本误差，但可减少调查误差至可观的程度。

张果为对统计预测有深入研究，他早年在德国期间，曾服务于柏林景气研究所。1972年引进西德IFO景气预测方法，实地以台湾案例进行调查，先后获台湾中山学术基金会、国泰信托公司、台湾经济研究所、洪建全基金会等单位支持赞助，进行了广泛调查，建立了“经济景气整合诊断法”，用于经济景气的预测。1979年秋，台湾教育部门为他颁发了连续从事教育工作届满30年的“八德金质奖章”。

张果为的主要著作有：

1. 《中国货币制度论》(德文版),1929 年;
2. 《福建省赋税概论》,1935 年;
3. 《统计学》,1964 年;
4. 《国民预算》,1965 年;
5. 《香港财政》,1970 年;
6. 《经济预测之研究》,1972 年;
7. 《量与质两种资料的景气指标》,1974 年;
8. 《经济预测三种数量方法的特殊问题与其关联》,1976 年;
9. 《属质景气趋势调查法之研究》,1976 年;
10. 《心理性因素对景气理论所扮演的角色》,1977 年。

库兹涅茨

——“20 世纪经济学的巨人”·国民收入测算的奠基人·
诺贝尔经济学奖获得者

西蒙·史密斯·库兹涅茨(Simon Smith Kuznets,1901—1985),美国经济学家,统计学家,国民收入测算的奠基人,诺贝尔经济学奖获得者。

库兹涅茨 1901 年 4 月 30 日出生在俄国乌克兰的哈尔科夫城。1907 年在他六岁时,其父移居美国,库兹涅茨仍留在哈尔科夫,直到读完大学预科。俄国十月革命后,库兹涅茨在前苏联中央贸易联盟统计处工作。在这段时期中,他发表了第一篇论文——《1920 年哈尔科夫工厂雇员的货币工资》。1921 年,库兹涅茨移居到美国,旋即进入哥伦比亚大学理学院学习,于 1923 年获得理学士学位,1924 年获得文学硕士学位。以后,他转而研究经济学,在导师米切尔(Wesley Clair Mitchell,1874—1948)的指导下,他完

成了《循环波动 美国 1919—1925 年零售和批发贸易》的博士论文,于 1926 年获得经济学哲学博士学位。并根据米切爾的建议,于毕业后到他主持的国家经济研究局工作。1929 年与伊迪丝·汉德勒结婚,生有子女二人。

库兹涅茨是“经验统计学派”的主要代表人物,他的研究方法和经济思想受美国制度学派的影响很大,非常强调经验归纳、特别是经验统计的作用。他长期从事国民收入核算、经济周期和经济增长等方面的研究,对西方经济学界有着重要影响,尤其在国民收入核算和经济周期问题方面有突出的贡献。

库兹涅茨在国家经济研究局工作期间,负责研究国民收入生产帐户方面的工作。他发现美国有关国民收入的工作没有很好建立起来,资料很不完善。虽然联邦政府曾经估算过 1933 年美国的国民收入,但没有搞出个结果;国家经济研究局也曾对国民收入做过估算,但在二十年代中期中断了,没有能够继续下去。因此,他对美国政府在搜集宏观经济统计资料方面未能有所作为提出了批评,并着手改进和完善美国政府对宏观经济统计资料的搜集整理工作,在这方面作出了重要的贡献。库兹涅茨认为,三十年代大萧条时期的资料是可以取得的,在美国参议院决定正式进行国民收入统计工作后,他接受商务部国内外商务局的聘请,到华盛顿担任这项研究工作的计划和指导,并于 1934 年完成了 1929—1932 年全国第一次国民收入估计数,以参议院正式文件公布。从这个公布的资料中反映出一个使美国全国为之震惊的事实:美国的国民收入从 1929 年的 890 亿美元下跌到 1932 年的 490 亿美元,下降了 45%。

在库兹涅茨于四十年代离开商务部后,国民收入和生产帐户体系虽然有了很大发展,但是他的探索性研究仍然得到充分的肯定,并且由于他在这方面的研究而享有很高声誉。1933 年,他为《社会科学百科全书》撰写的‘国民收入’条目中,一方面把国民收入科目内的不同项目进行分类,另一方面把所要说明的术语工资、

利润、资本、利息等联系起来研究。他在 1941 年出版的《1919—1938 年国民收入及其分配》一书，把研究的中心进一步转入了国民收入核算理论方面。他研究了国民收入及其构成的性质和意义，以及如何运用现有统计资料来估算国民收入。他认为，国民生产总值是一个国家的经济体系在一定时期内所产生的商品和劳动的价值，国民收入则是一个国家所产生的商品和劳动的净值，即从生产总值中减去生产过程中所消耗的原材料、机器设备等价值后的余额，进而解决了西方经济学有关国民收入核算和生产帐户的定义、概念及估算和衡量方法等基本问题，建立起现代国民收入核算体系的基本结构。同时，库兹涅茨还把国民收入与生产、分配等经济理论紧密联系起来，为国民生产总值、国民收入的核算与统计的系统研究，为当代世界各国普遍采用的国民经济核算体系奠定了基础。

库兹涅茨为了加强学术研究，于 1930 年在商务部工作时，就加入宾夕法尼亚大学，担任经济学和统计学副教授。1931 年，他与一些同事一起，创建了沃顿学院的经济和社会统计学系，他在沃顿学院一直工作到 1954 年。在这段时期中，他曾到华盛顿商务部和战时生产委员会计划统计局工作过一段时间，担任过计划统计局副局长。从 1954 年开始，他受聘到巴尔的摩的约翰·霍普金斯大学担任政治经济学教授；1960 年转到哈佛大学担任经济学教授，直至 1971 年。

从库兹涅茨的早期活动开始，他就把统计分析用于了解经济和社会演变作为自己的基本思想。他从经济统计学方面对资本主义再生产进行研究，试图以统计方法论证美国发生的所谓“收入革命”。1930 年，他在其出版的《生产和价格的长期运动 它的性质及其在循环波动中的承受能力》一书中，考察了美、英、德、法、比等国家，从十九世纪初叶或中叶到二十世纪初期 60 种工、农业主要产品的产量和 35 种工、农业主要产品的价格变动的长期数列资料。他剔除了其间短周期与中周期的变动，着重分析了有关数列的长

期消长过程，提出了主要资本主义国家经济发展中存在着长度从 15 年到 20 年不等，而平均长度为 20 年的‘长波’的论点，并提出这些国家的产量增长呈现着渐减的趋势。他的这一“长波（或长期）消长论”，在第二次世界大战后，更加受到西方经济学界，特别是美国经济学界的重视和补充研究，并称之为‘库兹涅茨周期’。这本书把确定长期趋势作为一个重要问题进行研究，并在这方面总结性地提出了改善测算方法，因而它的出版，受到经济学界和统计学界的重视，同时也为他此后研究产出分配的变化和一般经济增长打下了基础。

从四十年代中期起，库兹涅茨主要致力于研究有关国家长期经济增长的假设检验问题。他始终采取经验的研究方法，试图通过对大量的历史统计资料的整理和比较，考察了一百多年来资本主义发达国家的国民产值、生产率、产业结构、分配结构、产品使用结构等经济变量在经济增长过程中的变化趋势、特点及其相互间的关系，以说明现代国家经济增长的全过程，并对如何实现经济增长提出了许多独到的见解。他把经济增长定义为一国国民生产总值，或人均国民生产总值的增长。他强调，经济增长是以技术进步为必要条件的。但社会制度与意识形态的变化则是经济增长的充分条件。他把经常增长的特征归纳为：人均产量与人口的高增长率，生产率的迅速提高，经济结构的迅速改变，社会结构与意识形态的改变，增长在全世界范围的迅速扩大，世界各国增长的不平衡性。在所有的这些研究中，他都使用了定量历史国民收入数据，他对这些数据负责。他的著作十分强调人口、有关人口统计的其他变量、结构关系以及这些变量与其它变量的相互关系。他的研究还具有以下特点：长期（多个世纪）展望，把人口、技术、结构变量和市场形式作为内在性的变量来处理，强调经济增长的质量以及集中注意力于增长率、人口、经济周期、生产率、收入分配、消费、储蓄和信用的建立之间特定的相互关系。他认为，这些材料的复杂性需要谨慎解释。这种想法增强了他对极端的先验的理论工作和极端经验主义

的反感。库兹涅茨这些见解形成了西方经济增长理论的重要内容，在现代经济增长理论中占有重要地位。

库兹涅茨对经济问题的兴趣很广泛，他研究的范围几乎无所不包。即有发达工业国家的经济增长和落后国家经济发展中的问题，也有大国的增长和小国的增长及自由竞争体制、专制独裁体制对经济增长的影响；既研究经济增长和经济变化，同时也研究人口发展和人口结构对经济增长和收入分配的关系。库兹涅茨在经济发展循环波动、时间数列分析方面，充分展示了他在理论思想和实际思想方面的深度和广度。他在运用大量原始资料来说明基本规律和经济联系方面，具有非凡的才能。

库兹涅茨的经济思想和统计思想，在西方经济学界有重要影响。他所运用的经验统计方法为许多经济学家和统计学家所沿用，他对国民收入核算的研究成果为西方国家普遍接受，他关于经济增长的理论丰富了西方的经济学说。同时，他还是一个审慎的研究者，他十分关注数学的和定量的精确性、经济理论的历史相对性、有限演绎推论的极限以及技术经济理论的狭险领域等方面的问题。他主张在使用范围广泛的变化着的资料时，要谨慎地把严密的定义、理论和经验分析结合起来。他宁愿考虑有选择的假设，而不愿意摆弄数据以加强预先设想的理论和先入之见。在缺少能使他最终处理问题的材料时，他宁愿作出暂时的结论——甚至是推测。他在计算国民收入方面的成就，是后来经济学领域中大量经验工作的统计基础。除此之外，他还是历史的收入与财富时间数列的创造者、系统化者和使用者。他一直关心数据的概括和产生，关心用于计算的因而也是构成数据基础的概念和术语的连贯性，以及统计数列的技术限制。他的有些专门研究集中在资本存量、贬值和中间产品的鉴别等问题方面。

由于库兹涅茨在经济学和统计学方面的巨大成就，使他在国内外享有很高威望。他曾于 1946 年任中国国家资源委员会顾问，1950—1951 年任印度国民收入委员会经济顾问。他先后被美国普

林斯顿大学、哥伦比亚大学、宾夕法尼亚大学、沃尔塞姆布兰代斯大学、新罕布什尔大学和耶路撒冷希伯莱大学等许多著名学府授予名誉博士学位。他还是美国艺术与科学研究院院士，美国国家科学院院士，英国皇家统计学会名誉会员，英国科学院通讯院士，瑞典皇家科学院院士，国际统计学会会员，以及美国科学发展协会、美国统计协会和经济计量学会等学术团体的成员，曾当选为美国统计协会、美国经济协会和经济计量学会会长。1971年，他荣获诺贝尔经济学奖金。

库兹涅茨在他生命的最后十年里，赢得了来自各方面的荣誉。1981年，哈佛大学为他举办了八十寿辰庆祝会和晚宴，出席者尽是来自美国和世界各国的当代名流，有诺贝尔奖金获得者，有他先前的同事和学生，有经济学家、统计学家、社会学家、历史学家、人口统计学家和其他各界知名人士，共同为他欢庆。

接着，沃顿学院统计系纪念成立50周年，库兹涅茨作为主要创办人之一，是纪念会的主宾，也是该系创办人中唯一健在者。他的学生从四面八方赶来参加这一盛会。他在会上发表即席演说，题为《统计资料在经济分析中的应用的思考与回顾》。

库兹涅茨给人们的印象是他可爱、温和的幽默感。1971年，正当他准备到瑞典去接受诺贝尔奖金之前，他的朋友马里斯·汉伯格(M·J·Hamburger, 1922—)打电话给他，用一种轻松、愉快的语气对他说：“一路平安，西蒙。我想应该祝贺的是诺贝尔奖的评委们，他们聪明之极，因此选择了你来领奖。”库兹涅茨听后稍稍停顿了片刻，然后温和地说：“嗯，我不会告诉他们这些的。”美国第一位荣获诺贝尔经济学奖的保罗·萨缪尔森(Paul A·Samuelson, 1915—)曾高度评价库兹涅茨的功绩说：“西蒙是二十世纪经济学的巨人，他是测算国民收入的奠基者，他开创了经济计量学的历史。”美国经济学家、麻省理工学院教授罗伯特·索洛(Robert M·Solow, 1924—)称库兹涅茨为“GNP之父”。一些西方的经济学家和统计学家把他和英国经济学家科林·克拉克(Colin Grant

Clark, 1905—) 并称为国民收入核算领域的“世界权威”。

库兹涅茨于 1985 年 7 月 8 日去世,终年 84 岁。他在五十多年的学术生涯中,先后发表过 30 多本著作和论文集,其中主要论著有:

- 1.《零售和批发贸易的循环波动》,1926 年;
- 2.《生产和价格的长期运动:它的性质及其在循环波动中的承受能力》,1930 年;
- 3.《国民收入:一种新的方法》,1930 年;
- 4.《1919—1938 年国民收入及其分配》,1941 年;
- 5.《1869 年以来的国民生产》,1946 年;
- 6.《人口增长及有关经济变量的长期波动》,1952 年;
- 7.《现代经济增长》,1966 年;
- 8.《各国经济增长:总产量和经济结构》,1971 年;
- 9.《收入分配中的人口统计构成》,1975 年。

盖洛普

——舆论统计学家·民意测验统计的创始人

乔治·霍勒斯·盖洛普 (George Horace Gallup, 1901—1984), 美国舆论统计学家和民意测验的创始人。

盖洛普于 1901 年 11 月 18 日出生在美国艾奥华州的杰斐逊, 父亲内提·盖洛普 (Netti D·Gallup) 是农场和牧场土地的投机商, 提倡“干燥耕作法”, 还是一位伦理学家。盖洛普在艾奥华州立大学上二年级时, 家道衰落, 此后他依靠奖学金和在学校游泳池出租毛巾来筹措上学所需的费用。在三年级时, 他作为《艾奥华日

报》的编辑，扩大了校刊在这座大学城的发行，并获得部分广告费收入。1923年，盖洛普毕业于艾奥华州立大学，获文学士学位；1925年获心理学硕士学位，1928年获新闻学博士学位。

盖洛普博士论文的题目是：《应用客观方法衡量读者对报纸兴趣的一种新技术》。这篇论文包含着后来发展为盖洛普民意测验和舆论统计的思想。1929年到1931年期间，他在德雷克大学担任新闻学系主任；接着接受了西北大学的新闻学和广告学教授职务；1935年至1937年，任哥伦比亚大学普利茅茨新闻学院客座教授。

盖洛普的第一次民意测验是替美国报纸进行的。三十年代初，他在为《德莫因记录与论坛报》、《克利夫兰普通商人报》和《圣路易邮报》等几家报纸举办的调查中，试验了他首创的衡量读者兴趣的理论。他提出了几种能够确定报纸读者身份的研究方法，并首次对全国杂志进行调查以明确什么样的广告最引人注目。1932年，他加入纽约扬—鲁比肯广告公司，出任研究部主任。同年，盖洛普为了帮助他的岳母在州竞选中获胜，曾挨门挨户地进行访问调查，了解人们的希望和要求。在这家公司中，他设计和编制了关于无线电广播节目的听众反映、读者对广告宣传印刷品的兴趣和产品对消费者的吸引力等方面的调查统计表，在听众中进行了调查，使他的民意测验的办法得到了提高和改进。

1935年，盖洛普在新泽西州的普林斯顿创立美国舆论研究所，正式举办有关政治和社会事业问题的各种全国性民意调查——包括对世界人民的态度、恐惧、希望、宗教信仰和风俗习惯等，进行调查。这个舆论研究所的成立及其工作，迅速使盖洛普民意测验具有了权威性，人们出于对盖洛普的尊重，通常把他的舆论研究所称为盖洛普民意测验所。

1936年，美国一家全国闻名的《文学荟萃》杂志在进行一系列广泛宣传后，发出了成百万张民意测验选票，要求人们回答在即将到来的11月全国选举中他们愿意选什么人。在汇总二百万张邮回

的选票后，这家杂志预断兰敦(Alfred M·Landon,1887—)将上台,而富兰克林·罗斯福(Franklin D·Roosevelt,1882—1945)将被压倒的多数所击败。盖洛普领导的美国舆论研究所等三家民意测验机构采用了盖洛普提出的一种新型的抽样方法，只调查了比《文学汇萃》少得多的选民，预测候选人罗斯福的投票率为54%。选举结果，富兰克林·罗斯福在大选中获胜，尽管其实际得票率比盖洛普预测的还高出几个百分点，但其总的趋势表明了盖洛普民意测验的正确性，第一次引起了政界对他的注意，使他和舆论研究所赢得了威望，成为美国甚至世界上最负盛名的民意调查机构。而《文学汇萃》所采用的随意性调查方法，从此在美国政治性民意测验方面退出了历史舞台。

盖洛普使用的民意调查方法是一种代表性抽样调查方法，这种方法是他在从事新闻工作中发展起来的。它不依靠通讯回答的办法,而是根据年龄、性别、教育程度、职业、经济收入、宗教信仰等标准，在全国各地区按比例选择测验对象，派调查员亲自去调查访问，根据统计测验结果进行分析，作出说明。

这种方法就是所谓的“定额抽样法”，即将总体各单位按某些主要标识划分类别后，各类型所应抽出的样本要限定于其与各类型单位的一定比例。各类型中所占比例的大小，是根据以往的经验推定的，必要时还需要作一些假设。而总样本的大小则根据一定的误差要求和规定的费用来确定。总样本数目确定以后，再按上述比例限定各类型的样本单位数。如盖洛普对伊利诺斯州社会人口所作的划分类别如下：

1.按地理标识分：芝加哥及郊外占51%，农村占11%，小市镇占10.5%，有10000—100000人口的地区占14.5%，有2500—10000人口的地区占13%。

2.按年龄标识分：21—29岁的占23%，30—49岁的占48%，50岁以上的占29%。

3.按性别标识分：男性占57%，女性占43%。

4. 按种族标识分 白人占 96% ,黑人占 4%。

5. 按收入标识分:退休者占 17% ,领养老金、年金者占 3% ,年收入 600—1100 美元的贫民占 11% ,年收入 1100—2500 美元的中产阶级占 55% ,年收入 2500—6000 美元以上的上层阶级占 14%。

6. 按党政标识分:(1)在芝加哥市及郊区,民主党占 64% ,共和党占 36% ;(2)其他地区,民主党占 54.5% ,共和党占 45.5%。

舆论研究所根据调查测验的结果,进行分析,作出说明,然后交由‘特稿供应社’提供日报发表。

这种‘定额抽样’不靠数学模式,也不靠概率定律,有极大的直观判断,常常能获得正确的调查结果。调查人员只要满足定额要求,可以选他愿意选出的任何人作为代表的样本单位。用这种方法不可能作出关于推算可靠性的陈述。然而,由于盖洛普的倡导,和他的成功经验的影响,这种抽样方法从三十年代后期开始,在长时期中被广泛采用,尤其被许多私人公司用来搞市场研究和意向调查。

美国舆论研究所宣布它的宗旨是“公正地衡量和报告关于当前的政治和社会问题的舆论,不问所表示的意见是否正确或明智。盖洛普曾经声称,他所举行的民意测验是全国舆论的真实表示。这种说法的理论根据是对哈佛大学布朗(Theodore Brown)教授的“选择规模的错误概率理论”进行的研究。盖洛普在证明这一理论时说,假如随便从装有黑豆和白豆的桶内取出 2500 粒豆作样品,在 1000 个样品中,只有 3 个样品的黑白豆比例与桶内黑白豆的比例不同。他极其风趣地形容自己成功的秘诀是他信奉这样一句名言:“能用二头马可以拉的马车,却用五十头来拉是无用的。”他的意思是:搞清楚情况不在于花费多大的人力、物力和财力,最主要的是方法对头。如能事先根据调查对象的分布特点设计抽样方案,便能事半功倍。据 1940 年 3 月《纽约人杂志》的文章介绍,盖洛普为了获得良好的观测效果,他是按照以“接近数字的准确程度”计

算出来的比例，从特定的各种类别的人中，选出 3000 人的样本代表全国各阶层人口的特征。民意测验的征询工作由大约 1200 位兼职访问员进行；他们根据指示，询问若干人的意见（通常只要他们回答‘是’或‘否’或‘无意见’）。一次民意测验通常要两周完成，但也可以在两天内完成，视测验内容要求而定。舆论研究所还不断革新民意测验的方法，如在解决复杂问题时，采用所谓“问题设计的五次元计划”；按照这个计划，先须向测验对象提出一系列初步问题，以便确定其对这个测验的问题发表意见的能力。

当时，用定额抽样方法进行全国性的民意测验，要求误差在 3%—4% 的范围内，只需 2000—5000 人的样本就具有一定的代表性。随着定额抽样方法的逐步完善并结合其他方法的采用，其后，一般只要抽取 1500—3000 人的样本就可以了。根据西方书刊的估计，按照盖洛普的抽样方法，一般全国性的民意测验人数一次若为 2000 人左右，则所得结果与全面调查相比，其误差不大于 3%；若抽样人数为 1000 人，则误差不大于 4%；800 人的误差为 5%；400 人的误差为 7%；200 人的误差为 10%；100 人的误差为 14%。

定额抽样成功的关键在于在调查前做好划分类型的工作，以及在分类型后对比例的确定，这就需要抽样方案的设计人员具有丰富的知识和经验；同时，还要有相应的统计资料。否则难免出现偏差。印度著名统计学家马哈拉诺比斯（P·C·Mahalanobis，1893—1972）曾经指出：“定额抽样方法的基础是以主观推测的总体组成来规定样本的组成，这是很主观的，因为首先要知道总体的组成才能确定样本的组成。”但他肯定这个方法比较简便和节省费用的优点。英国统计学家耶茨（C·F·Yates，1902—1994）在 1946 年指出：“虽然定额抽样方法也有可以商榷之处，但是，它也能满足某些类型工作的需要，……假如在每一件事上都是以同样方式来抽选样本，那末任何偏倚性对结果的影响，在所有事情上都会多少相同，因此，民意动向在测验结果中可以得到真实的反映。”

由于盖洛普的预测成功及其所采用的定额抽样法本身所具有

的直观上的感染力，使他的这一方法开始作为民意测验的标准程序而得到越来越多的应用，并使民意测验开始作为一种严肃的科学的调查方法而为更多的人所接受。自从 1936 年以来，美国的主要民意测验机构在进行总统选举预测中，除了在 1948 年发生过一次错报外，其余各次的测验都对总统选举的结果作了正确的预报。

1948 年，盖洛普和其他一些民意测验者，在杜鲁门（Harry S. Truman, 1884—1972）和杜威（Thomas E. Dewey, 1902—1971）的全国选举之间作了不正确的预测，认为杜威将获得胜利，而最后却是杜鲁门赢得了选举。这使盖洛普和他的定额抽样法受到一些人的非议。盖洛普解释说造成 1948 年错报的原因，是由于进行预测的日期过分早于选举日，同时，又忽略了那些在预测中犹豫不定的选票。因此，把候选人杜威能获得的选票估高了 4.1%，而把另一候选人杜鲁门的选票估低了 5.3%。到了 1952 年选举时，为了减少误差，盖洛普作了改进。他从候选人的偏好、对政党的偏好和自己的兴趣三个方面来进行测验，并了解那些“暂未决定”的选民将如何作出选择。从此以后，盖洛普民意测验机构在美国大选前所作的预测与最后选举结果的平均误差没有超过 1.4%。预测总统选举的结果虽然不是盖洛普民意测验的主要工作，但从公众方面来看，这是他们的出色的作用。

目前，有 90 家美国报刊采用了盖洛普的美国舆论研究所每周发稿 4 次的各种民意调查；美国舆论研究所在 12 个国家设有分支机构，其中之一就是他在 1936 年创立的著名的英国舆论调查所，其调查结果发表在《新闻纪事报》上。美国舆论研究所最雄心勃勃的调查计划是 1976 年为确定世界各地的生活质量所进行的一次调查，抽样调查的人口代表着全世界 40 亿人口的三分之二。除上述一些调查外，它还兼办市场调查业务，承担一百多家主要是从事食品杂货产品生产的公司客户委托的调查任务。

盖洛普创办了新闻从业人员的国际荣誉学会“鹅毛笔和草稿”

学社,于1934年起任广播合作分析组织财务委员,当选为1934年和1935年的市场研究委员会主席,1942年起任全国市政联合会副会长。他还是美国广告社协会、美国市场学会、美国政治科学学会会员,以及美国心理学会、美国外交学会的准会员。他曾获得美国西北大学、德雷克大学和波士顿大学的名誉法学博士学位,塔夫兹学院和科尔格特大学的名誉博士学位,还获得锡腊丘兹大学授予他的卓越成就奖和密苏里大学授予他的密苏里大学荣誉奖。

1984年7月27日,盖洛普因心脏病猝发在瑞士病故,终年82岁。他留下的主要著作有:

- 1.《学校出版事业的营业部》,1927年;
- 2.《一个民主国家的民意测验场所》,1939年;
- 3.《民主国家的舆论》,1939年;
- 4.《民意测验指南》,1944年。

此外,盖洛普于1940年与雷伊(Saul F·Rae)合写的《民主的意向》一书,讨论了测验候选人势力的投票的历史、民意测验的方法以及对于作为“一种有用的民主方法”的各种调查的评价,被舆论界认为是“政治家、编辑和普通读者应该阅读并从中受益的重要文献”;作为促进关于自治的工具的舆论测验报告”;是对于健全的政治思想的贡献,也是“非常鼓舞人心的、有极大意义的读物。”美国舆论研究所还发行有《盖洛普民意测验年鉴》。

耶 茨

——以农业实验站为终身根据地的统计学家

弗兰克·耶茨(Frank Yates,1902—1994),英国统计学家和农学家。

耶茨 1902 年 5 月 12 日生于英国曼彻斯特的一个中产阶级家庭，在一所一流的公立学校接受传统的中等教育，对数学有浓厚兴趣。进入剑桥圣约翰学院后，由于在数学方面的优秀成绩，获得学院奖学金和头等学衔，成为学校著名人物。1924 年毕业，获剑桥大学文学士学位。当时，他曾考虑从事统计工作，或当中学教师，均未如愿。最后于 1927 年在英属殖民地黄金海岸，即现在加纳的大地测量调查部门找到一份工作，先后担任计算员、研究主任和数理顾问，直到 1931 年任期届满。为了寻找新的工作，他毛遂自荐，把在大地测量调查部时写的一份统计报告抄件送给了哈彭登的罗萨姆斯特德农业实验站统计研究室负责人、著名统计学家罗纳德·费喧（Ronald A·Fisher, 1890—1962），希望能在实验站得到一份工作。费喧其时正值需要得力工作人员，看了材料后便邀请耶茨到实验站统计研究室工作。1933 年费喧到伦敦大学学院担任遗传学教授职务时把这个室交托给了耶茨。从这时起，耶茨负责这个部门的领导一直到 1968 年退休。其间，他还一边工作，一边学习统计学和数学，于 1938 年获剑桥大学哲学博士学位。1968 年后，他成为罗萨姆斯特德实验站的“荣誉科学家”，并且于 1969—1977 年间任皇家学院高级研究员。

耶茨到罗萨姆斯特德统计研究室工作，是他职业生涯的一个转折点，在费喧的指导下，使他成了统计学家和农学家。但是，他从事统计计算工作，是在黄金海岸大地调查时期就已经开始了。1927 年到 1931 年期间，他作为测量调查的计算员，曾参与写了有关大地调查方面的两篇文稿。第一篇是 1929 年与格伦迪宁（J·Glen-dining）合写的关于描述最小平方方法应用于调查过程的报告，他独立完成了其中的三分之一。另一篇是《关于 1924 年到 1930 年在殖民地南部之间调查和调整精确导线网的报告》，耶茨和韦斯（H·Wace）合作，但他是报告的主要负责人和第一作者。报告的主要部分是关于当时调查工作的真实叙述，在很大程度上这个报告的意图是成为将来调查人员的手册和指导文件。这后一篇报告，就是他

在求职时送给费喧的文稿。虽然费喧欣赏他的报告并非是由于它的统计内容，因为这在报告中份量很少，而且耶茨本人认为他在那个时候“对统计学一无所知”，但实际上他当时确已开始接触了统计。当然，他真正从事统计工作和统计研究，是在 1931 年以后的事。他一直把费喧看做是自己的老师，他的统计知识是从费喧那里通过学习《研究人员用的统计方法》、《实验设计》等著作和在罗萨姆斯特德实际工作中学到的。

耶茨的贡献首先是在实验设计方面，他发展了费喧的实验设计学说和思想。他在这方面的第一篇重要文章是 1933 年在《农业科学杂志》上发表的《重复实验的正交性与混同原理》，是根据费喧成功地倡导并为其充分发展奠定基础的有关析因实验的开创性著作。文章的独特之处是正交性被描述为“设计的特征是保证各种影响……将可能直接和分别估计而没有任何障碍”。论文通过一个不相等格数的 3×2 表的最小平方分析开始叙述，包括对因子之间相互作用的测试和方差分析，以及对混同影响、混同设计的困难和好处等方面的讨论。同年，他还发表了一篇《在田间计算结果不完备时重复实验的分析》的文章，讨论有关成为农业试验领域标准实践的缺区技术。其后，他陆续发表了多篇关于农业和生物实验设计与分析方面的文章。1935 年，耶茨在皇家统计学会上宣读了一篇《复杂实验》的论文，探讨了析因实验的问题，最早提出 D 型最优设计和部份重复设计。两年后，又发表了《析因实验的设计与分析》，对这个主题作了更充实的论述，探讨了不完全区集及其用于研究诸如发生在各种不同试验中的大数目无关联处理的拟复因子拉丁方设计问题，创造性地提出区集间和区集内合并权数的估算和格子设计。这篇著作以其对析因实验设计与分析的系统 and 充分的论述，在以后多年中几乎成为唯一可用的实验设计手册，并被誉为关于这个主题的第一本综合教材。其后一些年，他先后同科克兰（W · G · Cochran, 1909—1980）、克劳瑟（E · M · Crowther）、博伊德（D · A · Boyd）等人合作，就实验群体分析、化肥施用量对农作物

产量的影响等田间实验问题进行了研究，对英国政府有关部门在战争时期的化肥供应政策提供了有力的实验数据，从而使化肥定量配给置于合理基础之上，使农民获得很大好处。与此同时，他还对作物轮作、轮换实验设计、生猪饲养和奶牛繁殖等一系列问题进行了认真的实验研究。耶茨和他的同事们在实验活动中，不断搜集有关雨量、气候、遗传、土质、细菌、肥料、收获量等资料，进行计算研究，推动了农艺理论的进步与统计科学的发展。

三十年代中期开始，耶茨把更多的兴趣转到了对抽样理论和实践的研究。在当时，使用抽样方法，尤其是随机抽样，是颇为新颖和大胆的。1935年，他和扎科帕内伊(I·Zacopanay)合作，发表了首篇关于抽样方面的文章，题为《抽样效率估计》。文章不仅在技术内容，而且在抽样强度问题的详细经济分析方面，都令人瞩目。特别是由于他比较彻底地考察了抽样方法的效率，为将抽样方法应用于农业和生物学等方面扫清了道路，从而带动了大规模抽样调查方面一些广泛的、困难的问题逐步得到解决，推动了大规模抽样不断发展和完善。以后，他又陆续发表了《农业和生物实验中等距和随机排列的优劣比较》、《农业研究统计对抽样理论发展的影响》、《等距抽样》等文章。

1949年，耶茨完成了《用于普查和调查的抽样方法》一书。这本书是1947年应联合国统计抽样分委员会会议之请而写的，着眼于即将进行的世界农业和人口普查工作的需要。当时，这个分委员会的主席是著名统计学家马哈拉诺比斯(P·C·Mahalanobis, 1893—1972)，耶茨是成员之一，义无反顾地接受了这一任务。这本书共分为八章：第一章，抽样在调查工作中的位置；第二章，一个良好样本的必备条件；第三章，各种类型样本的结构；第四章，调查计划方面出现的实际问题；第五章，调查实施和分析中出现的问题；第六章，总体值的估计；第七章，抽样误差的估计；第八章，抽样效果。这是一部三百多页的长篇巨著，概括了在普查和调查方面所有抽样理论的现代发展，对抽样设计、实施和分析等各个阶段都作了

系统的论述,以及丰富的实例逐步深入,在术语和统计符号的应用上也颇具独创性和特点,可谓集耶茨抽样理论和实践之大成。出版后,深受广大读者欢迎,被实际工作者视为“抽样手册”而广为传播。1953年再版,作者又补充了调查数据的临界分析和有关抽样调查各项新发展两章,使之更加充实、完善。耶茨认为,抽样是从事物总体中抽取部份用来代表整个总体。合理地抽取样本进行调查叫做抽样调查。而样本是否对整体的结果有足够的代表性,首先取决于抽样方法引起的误差是否小到不影响需要的结果。随机抽样误差的平均量取决于样本的大小、事物的差异、采用的抽样方法以及计算结果的办法。在许多情况下,抽样调查可以大大节约人力、物力,有可能取得比全面调查更详细的资料,大大提高现场工作和调查分析的速度。耶茨是随机化的倡导者,但是,他认为在遵循总的随机原则的前提下,为了保证抽样调查的顺利实施和有效,提高其正确性,在许多情况下,限制随机性是必要的。他强调,任何方法的首要之点是必须消除一切偏误的根源,最简单和唯一公认的可靠方法是:或者抽取样本完全随机,或者在提高正确性而不致给调查结果带来偏误的情况下限制随机。同时,错误的搜集资料工作、错误的分析结果方法和推算方法,也都可能导致偏误。一俟保证没有任何重大偏误了,注意力就应当转到随机抽样误差上来。这就必须力求采用比较完善的抽样方法。因此,他在本书中用了大量篇幅和实例来讨论各种抽样方法的理论和实际应用中的问题及其效果。

耶茨在统计方面的研究领域非常广泛,包括一般统计问题、置信概率、统计检验、统计调查分析以及生物统计、农业统计、医学统计、人类学统计等,都进行过研究和探讨。他先后发表过《有关小数目的相依检验和卡方检验》(1934年)、《人类学方面的统计方法》(1951年)、《置信概率、可辨认子集与贝伦斯检验》(1964年)、《对 2×2 列联表的显著性检验》(1984年)等许多论著。他在1934年发表的《有关小数目的相依检验和卡方检验》文章中,提出了后来用

他名字命名的“耶茨校正法”，这对统计实践的贡献提高了他在统计界的声誉。所谓“耶茨校正法”，是他建议对 χ^2 (卡方) 的 2×2 表计算提出的调整。校正法包括从表中一个单元减去 $\frac{1}{2}$ (并调整其它单元使行与栏的总计保持不变) 并继续从该表计算 χ^2 值。其总的影响应使基于不连续的次数分布更接近 χ^2 连续分布, 据此得到校正的检验 χ^2 表。耶茨建议的这个校正法, 有助于加快统计计算, 对实际工作有一定好处。

1938 年, 耶茨与费喧合作出版了《用于生物学、农业和医学研究的统计表》一书, 编制和收入了正态分布、 t 分布、 χ^2 和 F 分布统计表, 以及拉丁方和对称不完全区集设计表、正态有序统计量表和对数阶乘表等; 1957 年, 他又继续与费喧合编了《 F 分布显著性水准表》。这些表对统计设计人员和实际工作者无疑提供了很大的方便, 出版后多次再版, 即使到了现在的计算机时代, 其中的一些表仍然很有用处。

耶茨在一段期间, 还对运筹学进行了研究, 并且把这门学科应用到实际工作, 首先是农业问题方面。他在 1950 年发表了《农业、抽样和运筹学》论文, 接着又于次年与博伊德合作对化肥施用问题进行研究, 成为在农业研究方面应用运筹学的范例。耶茨认为: “运筹学基本上是对人类事务行为的科学研究方法的应用”, 而且他把这一方法的研究和应用看做是他自己和部门工作的恰当的目标。他在 1952 年曾经写过一篇题为《指导在进化工作方面实验数量的原则》的短文, 指出实验的目的在于把科学发现用于实践, 代替实验数量的应当是关于经济领域的决定。例如, 假定最佳施肥量是在实验方案基础上提出的, 由于实验误差, 提出的数量将会遭致一定的经济损失。实验方案愈大, 这种损失可能愈小。因而: “最经济的实验数量是实验费用扣除企业管理费等于由于误差损失的期望数”。

耶茨对罗萨姆斯特德农业实验站特别它的统计研究室的发展

和建设作出了巨大的贡献。他 1933 年到统计研究室时，这里只有两、三个工作人员，五十年代发展到有 20 多个大学毕业的工作人员，成为聚集统计学家的最大团体之一和世界推断统计研究与训练中心，到九十年代，这里进了 160 多人，培养出了一批硕士和博士研究生及许多一流统计学家。尤其是他在实现罗萨姆斯特德实验站统计计算现代化方面，起到了开拓者的作用。五十年代之前，实验站统计部门只有一些旧式计算机，随着实验工作发展，越来越不能适应调查、实验数据的计算和分析需要。在他的极力倡导和争取政府有关部门支持下，从五十年代中期开始不断引进先进的电子计算机，发展软件程序，大大提高了统计部门的数据处理能力特别是调查分析能力，使功率成倍增长。他还亲自为调查分析编制计算机程序，并与同事合作，写过《用于伊利奥特 401 的自动程序编制》、《用于调查分析的计算机设计程序》、《调查分析处理和印制基本表》、《关于电子计算机重复实验的例行分析》、《计算机上的调查分析》等多篇关于计算机应用研究方面的文章，实现了他要把罗萨姆斯特德建成英国和世界农业统计中心的愿望。而事实上，这个中心的工作和作用，已远远超出了农业科学实验和农业统计的范围，对生物学、医学、人类学和整个统计科学都产生了积极的影响。

耶茨在战争年代——四十年代早期，还承担过国家的大型项目，负责估计国家的森林资源。他还帮助过朱克曼（S. Zuckerman）教授研究空中轰炸效力。他身兼多种职务，于 1947—1968 年间，还兼任罗萨姆斯特德研究局的职务；从 1958 年起，除任实验站统计研究室主任外，还兼任罗萨姆斯特德实验站的副站长和田间区块委员会主任，一直到 1968 年。他同时还是《农业科学杂志》和《英国营养杂志》等几家著名刊物的最活跃的审稿人。他于 1947 年当选为国际统计学会会员，是英国皇家统计学会、计算机学会和生物学会的成员，于 1960 年至 1967 年任英国计算机学会会长；1967—1968 年任皇家统计学会会长。在英国计算机学会成立初期，为了帮助这个学会开展工作，他几乎全部时间投入该学会

的日常工作。他非常清楚地认识到自己要比一个普通研究工作者担负起更多的责任，但却并没有因为各种社会工作而过多地妨碍他的研究成果。

耶茨思想敏锐，工作热忱，认真负责，注意发挥集体智慧和力量。他要求工作人员必须是多面手，对数据的正确性和工作质量的要求极为严格，而对他自己的利益则表现出非常谦虚。他应用统计方法研究农业科学，又在农业科学实验中发展了统计学和统计事业。在战后，剑桥大学力请他接受这里的新任教授职务，但他宁愿住在罗萨姆斯特德，把这里作为他终身的“根据地”。事实上，他在科学界的声誉远远不如他的不寻常的工作和科学研究成果那样丰富多采。因为他研究的一些论题非常专门化，如他在有关各种作物轮作方面所做的许多困难问题的设计实验，在农业圈子外的统计学家和其他科学家是很少知道的。他是费喧的追随者，但是没有耶茨的工作，费喧在实验设计方面的创造性的远见卓识就会难以发扬光大。而随机抽样的传播和发展成为今天常用的研究工具，也有他的一份巨大功劳。

耶茨于 1982 年获伦敦大学荣誉哲学博士学位，1994 年 7 月 1 日去世，终年 92 岁。他的主要著作有：

1. 《重复实验的正交性与混同原理》。载《农业科学杂志》第 23 期，1933 年；
2. 《复杂实验》。载《皇家统计学会杂志》增刊第 2 期，1935 年；
3. 《析因实验的设计与分析》。载哈彭登：《皇家土壤科学技术交流局文献》第 35 卷，1937 年；
4. 《等距抽样》。载《皇家社会学哲学学报》A-241 期，1948 年；
5. 《用于普查和调查的抽样方法》。伦敦：格里芬公司出版，1949 年；
6. 《轮换实验设计》。载《皇家土壤科学技术交流局文献》第 46 卷，1949 年；
7. 《人类学方面的统计方法》。载《亨利·普安卡雷学院年刊》，

1951 年；

8.《置信概率可辨认子集与贝伦斯检验》。载《生物统计学》第 20 期,1964 年；

9.《用于调查分析的计算机程序设计》。载《生物统计学》第 31 期,1975 年；

10.《对 2×2 列联表的显著性检验》。载《皇家统计学会杂志》系列 A-147 期,1984 年。

沃尔德

——统计决策理论的创立者·序贯分析的奠基人

亚伯拉罕·沃尔德(Abraham Wald,1902—1950) ,美籍罗马尼亚统计学家。

沃尔德 1902 年 10 月 31 日生于罗马尼亚的克卢日。由于他的家庭属于犹太正教所产生的复杂原因,在幼年时,只在私立学校念了几年书,大部份在自修学校学习,因其对数学有着浓厚的兴趣,在这方面受到了良好的教育。于 1927 年进入维也纳大学攻读数学,1931 年获博士学位。

沃尔德于 1930 年定居日内瓦。接着,在卡尔·门格尔(Karl Menger)的指导下做几何学的研究工作。1932 年,沃尔德到奥地利经济周期研究所,从事经济计量学和数理统计学的研究,在这里工作了五年。1938 年,即纳粹德国吞并奥地利的一年,他接受美国考尔斯委员会(Cowles Commission)的邀请,前往美国作经济计量学研究。同年,经哥伦比亚大学经济学教授哈罗德·霍特林(Harold Hotelling,1895—1973)推荐,到该校担任数理统计学研

究员，从事统计推断理论研究工作。1943 年被聘为该校副教授，1944 年晋升教授，1946 年被任命为新建立的数理统计系的执行主任。

沃尔德对统计学作出了重要贡献。他从三十年代初开始，就致力于数理统计学的研究和许多特殊统计问题的解决，他把估计与假设检验理论加以概括，拓展和丰富了统计学研究的范围。他在这方面最重要的突出成就是对统计决策理论和序贯分析的研究。

在统计决策理论方面，沃尔德的研究是具有独创性的。在沃尔德之前，人们对于数理统计，主要是着眼于其推断的功能，即从观测的样本数据出发，通过概率分布来描述总体的特征，对总体作出某种推断。至于由此应该采取什么决策或行动，会产生什么后果，则被认为不属于统计的范畴。沃尔德的统计决策理论发展了推断统计学和整个数理统计学的概念。1939 年，沃尔德在他的一篇关于《统计估计与假设检验理论》的论文中，采用了一种一般的数理结构(单样本)作决策，非常全面地概括了估计(包括点估计和区间估计)和假设检验。他引进了多元决策空间、损失函数、风险函数、极小极大原则和最不利先验分布等重要概念，提出了一般的判决问题。1944 年，冯·诺伊曼(John von Neumann, 1903—1957)和摩根斯特恩(Oskar Morgenstern, 1902—1977)提出了较系统的对策理论，不久又发现‘二人零和’对策理论与线性规划有相当联系。这些都对沃尔德有很大启发，使他后来引用了部分对策理论来丰富了自己的统计决策理论。他对统计决策理论的研究，在其 1950 年的《统计决策函数论》专著中，更加系统化和趋于成熟。他的这部著作，把他早期的研究融和进了贝叶斯决策原理和最小最大解以及他晚期关于决策函数完全组的研究中，把现代统计学中的两大部分以及他的序贯分析理论结合起来，纳入到一个统一的数学结构中，形成为‘决策函数理论’。在勒曼—皮尔生统计理论中，可能的决策只包括接受和拒绝两个方面；在序贯分析中，决策范围扩大了

一些，可以视情况决定再增观察的机会；而在决策函数理论中，在沃尔德的多元决策空间内，可能决策的范围大为扩展。沃尔德在这本书中，提出了最佳决策的统计定义和最强统计决策函数概念。沃尔德决策函数理论的基本观点，是认为统计学所研究的一切，都是从决策出发。例如，对所能采取的行动中，如何选择使后果的损失为最小的方案等等。但任何行动都可能带来损失，而使后果损失最小的决策因素又很多，因而又引出了损失函数、风险函数等概念，并提出最大风险最小化原则。他在本书中还详细地描述了决策问题与零和二人对策之间的重要联系。接着，又继续把他的研究集中到了决策过程中的随机化作用方面。沃尔德的统计决策理论无疑是数理统计学上的一项重要革新，其基本的理论、观点现在已不同程度地渗入到不少统计分支中，对数理统计的发展有着深刻的影响。

沃尔德在统计学方面的第二个重要成就是序贯分析。在第二次世界大战期间，为了改善军备服务，美国总统下令成立国家科学研究和发展局。1942年，这个局招募了一些著名数学家来帮助工作，提供咨询，并在纽约州立大学建立了一个战时应用数学小组来研究解决有关数学方面的问题。沃尔德所在的哥伦比亚大学统计研究小组在研究军需产品检验方面隶属于这个战时应用数学小组。他在军需产品检验中，发现传统的统计抽样试验要分很多步骤，每一个步骤取得的统计数据却只和最后结论有关，而每个步骤之间没有关系。为了节省人力、物力、财力，他首次研究提出了著名的序贯概率比检验法（SPRT），并研究了这种检验方法的各种特性，如计算两类错误概率及平均样本量等。他于1943年和1945年，先后以哥伦比亚大学统计研究小组的名义，发表了《统计数据的序贯分析理论》和《统计数据的序贯分析应用》两篇文章，率先从数理方面系统地阐明和解决了统计假设序贯检验问题。1947年，他发表了《序贯分析》专著，为序贯分析奠定了基础。该书提出，它的研究对象是所谓“序贯抽样方案”，以及如何用这种抽样方案

得到的样本去作统计推断。序贯抽样方案是指在抽样时，有顺序地经济地观察和分析数据，而不是对预先规定固定大小的一个单独的样本进行观察和分析。即不事先规定总的抽样个数，而是先抽少量样本，根据其结果，再决定继续抽样或停止抽样，以及抽多少样本单位，这样下去，直至决定停止抽样为止。他发现了运算特征和平均样本数函数。他提出利用加权函数的混合假设序贯检验问题，同时，还开始了对诸如多值决策和最优序贯估计等基础课题的探讨。1948年，他与沃尔福威茨（Jacob Wolfowitz, 1910—1981）合作，证明了序贯概率比检验方法的最优性，被认为是理论统计领域的最深刻结果之一。

沃尔德在经济计量学和数理经济学方面，也做了许多重要工作。从1932年到1937年在奥地利经济周期研究所工作的五年期间，沃尔德比较集中地对经济计量学和数理经济学方面的问题进行了研究，其后，也零星地不断地对这些方面的问题进行探讨，对诸如时间季节校正、经济指数近似值公式、无差异曲面、沃尔拉斯体系生产方程扩展式的实在解和唯一解、库尔诺双头垄断问题以及随机差分方程等主题，做出了有价值的贡献。这些著作中最重要的是他为门格学术讨论会于1935年到1936年写的关于竞争性经济模型解的存在的一些论文，这些论文是对竞争性存在定理最早作出严密证明的。

沃尔德的经济学观点，是属于以瓦尔拉（Marie-Esprit L. Walras, 1834—1910）和帕累托（Vilfredo Pareto, 1848—1923）为代表的洛桑学派的。他和希克斯（John R. Hicks, 1904—1989）、阿罗（Kenneth J. Arrow, 1921—）、德布雷（Gerard Debreu, 1921—）等人从三十年代开始，对洛桑学派所建立的一般均衡论作了一些补充并加以进一步研究，着重论证了以下三个问题（一）洛桑学派的方程体系是否具有均衡解，即是否存在至少一个非负数的价格向量能够满足该方程体系；（二）该方程体系所寻求的均衡是否为稳定的均衡，即如果均衡遭到破坏，市场的自发力量是否能够使

经济制度回复到均衡状态；（三）这种均衡是否符合帕累托效率的要求，即无法在不减少任何一个人的利益的前提下来改善其他人的利益。

沃尔德在数学方面也是有贡献的。他在 1931 年至 1936 年期间随卡尔·门格尔一起研究几何学。他的主要工作集中在曲面的曲率问题方面。他还写了很多关于拓扑学和矩阵空间、量度与集论、格论等论题的文章。他是第一个证明概率论中存在集合的人。

沃尔德对问题的严格的数理方法，对美国的统计理论研究有着很深的影响。直到三十年代末，人们发现在统计理论的卓越研究方面，有时仍然缺乏坚实的数学基础。而沃尔德的方法则不同：他的决策论和假设序贯检验公式是严格按照数理的。因此，沃尔德一直被看做是与从英国统计研究分离出来的美国统计研究联系在一起的。虽然他没有公开地反对直观证明或通俗化，但他对没有逻辑结构是不感兴趣的。

沃尔德对数理统计的独特贡献，使人们往往把他与本世纪最杰出的统计学家罗纳德·费喧(Ronald A·Fisher, 1890—1962)和杰孜·勒曼(Jerzy S·Neymann, 1894—1981)并提,受到高度赞扬。

沃尔德把他毕生的精力主要奉献给了统计事业。他不仅是一位出色的研究工作者，同时也是一位很好的教师。他严肃认真，讲求精确性，从不折衷调和。总是满足于可靠的证明，为了寻求比较简明的精确的结果而不厌其烦。他在哥伦比亚大学时关于统计估计与假设检验、方差和协方差分析及实验调查有效设计的讲课，给学生们留下了深刻的印象。一些学生把当时的笔记保存下来，发现仍然有助于现代统计研究和教学。

沃尔德非常文静，深深地沉浸在他的工作中。他的生活就是工作，不喜欢琐碎地闲谈，很少癖好。但他待人并不冷漠，包括哈罗德·霍特林和沃尔福威茨等许多学者，同沃尔德的关系都很密切。

沃尔德有一个温暖的家庭，除了他在工作中获得的快乐以外，

他的妻子露西尔·兰(Lucille Lang)和两个孩子——贝蒂和罗伯特,是他生活中欢乐的源泉。第二次世界大战中,他在奥地利的九个直系亲属中,有八人死于纳粹法西斯在奥斯威辛集中营的煤气房,给他带来了极大的悲痛。1950年12月13日,他偕夫人去印度讲学途中,因飞机失事遇难,年仅48岁。

沃尔德的主要著作有:

1. 《论数理经济学的若干方程组》,1936年;
2. 《统计估计与假设检验理论》,1939年;
3. 《论线性随机差分方程的统计处理》(与H·B·曼合作),1943年;
4. 《统计数据的序贯分析理论》,1943年;
5. 《统计数据的序贯分析应用》,1945年;
6. 《序贯分析》,1947年;
7. 《序贯概率比检验的最优性》(与沃尔福威茨合作),1948年;
8. 《统计决策函数论》,1950年。

沃尔德的一些其它重要论文,在他死后,由他的朋友们收集编辑成《沃尔德统计学与概率论文选》,于1955年由纽约麦格劳-希尔出版社出版。

廷伯根

——经济计量学奠基人之一·诺贝尔首届经济学奖获得者

扬·廷伯根(Jan Tinbergen,1903—1994),荷兰经济学家和统计学家,经济计量学的奠基人之一,诺贝尔奖金获得者。

廷伯根 1903 年 4 月 12 日出生于海牙，早年入莱登大学攻读物理学，1929 年获物理学博士学位。1929 年至 1936 年期间，在荷兰中央统计局任商业周期统计员；其后出任国际联盟商业循环研究专家；1938 年，再次到荷兰中央统计局任职，直到 1945 年。前后从事统计工作十五年之久，对统计理论有深入研究并有丰富的统计工作经验。著有《理论统计学的基本问题》等统计著作。1945 年起，任荷兰中央计划局局长。其间，他于 1933 年起兼任荷兰经济学院教授，讲授多门课程。1955 年退休后，从事教育工作，专门讲授发展计划。1955—1973 年任拉斯穆斯大学教授，1973—1975 年任莱登大学国际合作教授。他还于 1965 年出任过联合国发展计划委员会主席和许多政府机关及国际组织顾问。

廷伯根的贡献是多方面的，他在西方经济学发展的几个时期中，在异常广泛的领域内为经济科学的发展，都有过开拓性的贡献：创建和参与创建了经济计量学、经验宏观经济学、现代动态经济学、现代经济预测方法、现代经济政策理论、发展计划理论、国际经济合作和一体化理论与政策。因而当诺贝尔奖金于 1969 年设立经济学奖时，他与挪威经济学家弗瑞希（Ragnar Frisch, 1895—1973）共同摘取了首次诺贝尔经济学奖的桂冠。他的大部分著作中贯穿着一个统一的主题，即对现实中的重要世界经济问题的关注。他一贯主张理论要经受经验的检验和有用处，并以相应的方式来概括他的理论。他要求理论要与经验事实相符合。虽然他精通数学、统计学和经济理论的工具，但他很少因为理论自身的缘故而去追求理论的完善性。他从来不想去证明简单的定理与有限实践的相关，他也从来不愿意拖延对问题的研究而一味等待，直到理想材料变得可以接受为止。他大胆地研究那些别人难以驾驭的问题，并且往往非常迅速地找到解决的办法。

廷伯根最重要的贡献，首先是参与创建、发展经济计量学。在他 1929 年进入荷兰中央统计局工作时，正是震撼世界的资本主义经济危机爆发的一年。这场危机使西方经济学关于资本主义经济

可以自行调节、保证充分就业和繁荣的神话破了产，这迫使许多经济学家不得不寻求新理论、新方法来解释当时的经济现象并试图缓和与解决经济危机的问题。因而出现了两种主导的经济理论和方法：一种是以凯恩斯(John M·Keynes,1883—1946)1936年发表的《就业、利息和货币通论》著作为代表,建立起所谓“宏观经济理论”，力图解释资本主义经济危机，并为国家干预经济提供理论依据；另一种则是以弗瑞希和廷伯根为代表，力图利用数量分析方法,对资本主义经济危机进行解释、说明和预测。廷伯根说：“弗瑞希和我在三十年代萧条的日子里”，进行了数量分析方面的研究，目的是“要制定一个计划来与萧条作战”。在这方面,廷伯根的研究和努力具有特别重要意义。他一方面与弗瑞希等人一道积极联系各国对建立经济计量科学感兴趣的经济学家、统计学家和数学家，于1930年成立世界经济计量学会，正式打出“经济计量学”的旗帜，并力图使经济计量分析研究成为一个“有组织的运动”。同时，他本人也努力从事这方面的研究，积极投身于创立、开拓和发展这门新学科。1931年9月经济计量学会在瑞士洛桑召开的年会上，他宣读了关于经济计量理论和方法的重要论文。从1933年起,他与弗瑞希共同创办了《经济计量学》杂志，在推动经济计量学研究与发展方面，发挥了重要作用。他在1940年提出了作为数量分析工具——时间数列分析中处理意外变动的新方法——变量法,促进了将时间数列分析纳入经济计量学的轨道。他在1941年出版的《经济计量学》一书中,以通俗易懂的方式,首先把当时这门学科所取得的成果加以系统介绍，论述了经济学、统计学和经济计量学的关系，阐述了经济计量学的理论、方法，并实际说明了如何把这门学科应用于经济分析与决策。

廷伯根第二方面的贡献是对经济现象进行统计检验，丰富了经济计量学的内容，开辟了这门学科的新的领域，建立了宏观经济计量模型和经验宏观经济学。在三十年代的大萧条期间，他就开始了这一工作，其最终目的在于，通过提供对政策效果的定量预测来

改进政策的制定。他最初的贡献表现在他关于《猪的循环》的论文中，他解释了生猪市场上相反方向的价格趋势和量的浮动。他指出，这一发现表面上和供应理论不一致，但假设供应被看作是前年中价格的作用，这一理论就能继续得到解释。尽管最初只应用于对简单的情况，但分析的类型对于商业循环的模式有深刻意义。以前的循环理论一般只是为每一个循环的阶段寻找孤立的解释。廷伯根的研究表明，有可能把整个循环解释为动力经验模式自然运作的结果。就在这次世界性经济衰退期间，国际联盟设在日内瓦的总部邀请廷伯根和美国经济学家哈伯勒（G·Harberler, 1900—）对当时的经济理论进行全面研究和评价。哈伯勒主要负责理论问题，廷伯根则负责进行数量的研究，把哈伯勒提出的各种商业循环理论同历史事实进行对比，也就是对经济现象进行统计检验。这项活动的结果，廷伯根用现代统计方法创造出经济周期的数学分析和几种理论，编写了《商业循环理论的统计检验》一书，于1939年出版。该书分为两卷：第一卷阐述商业循环理论进行统计检验时采用的统计方法，题为《一种方法及其在投资活动中的应用》第二卷是用统计检验方法为美国建立一个完整的宏观经济模型来分析1921年到1933年的商业周期，题为《1921—1933年美国的商业循环》。这个宏观经济模型包括了定义方程、需求方程、货币与资本市场供给方程、商品与劳务价格供给方程和收入形成方程在内的48个方程式。由于方程式中许多变量具有滞后性，因而宏观经济方程又具有动态分析性质。同时，由于模型中方程式的数目等于用来解释整个经济周期机制所必需的变量数目，从而构成了一个完整的经济分析体系。当这些解释变量的方程根据历史统计资料估算出相关系数后，就可从中得出关于商业经济波动的直接因果关系的结论，即根据计算的相关系数，判断每一个经济变量每年变化受各种因素的影响程度。经过这样分析之后，他认为，对整个商业循环起决定作用的变量有公司利润、股票价格、住宅建筑活动、其它投资活动及消费等。这样，廷伯根在经济学中，第一次为美国建立了

一个完整的宏观经济计量模型，把通行的统计方法应用于宏观经济研究，创立了一个全新的经济学分支——经验宏观经济学。他说明了经济变量之间的联系在一段时间内呈现某种稳定状态，因而有助于在宏观经济中进行统计分析。而把为整个经济建立起的完整的经济分析模型与统计检验方法结合起来，才能更精确地了解经济过程中各种经济变量的运动，从而可以进一步对未来进行预测，并利用各种政策措施，影响未来经济发展。当时，由于经济计量学诞生不久，在这方面的研究很多限于计量方法的探讨，实际进行计量研究分析工作的尚属很少数的专家学者，且多集中于需求分析，能够真正算做实际宏观经济计量分析的只有廷伯根关于美国经济周期的研究。因此，该书的发表，被称为是“早期经验的宏观经济模式构造及理论检验的无可争辩的里程碑”。

廷伯根第三方面的贡献是运用动态模型分析经济决策过程，创立独具特色的现代经济政策理论。第二次世界大战结束后，廷伯根出任荷兰中央计划局局长，着手进行战后经济的恢复和重建，他开始把注意力放到了制定经济政策理论方面。他特别感兴趣的问题是：在有多重目标和多种政策手段的世界中，理想的政府政策是什么。他设计了一个简单的由一些联立方程式组成的模型，根据两次世界大战的历史统计资料计算出回归系数，以表明荷兰整个经济能够发生、可能发生和期望发生的各种变量的状况；然后提出决策模型，供政府、工会和商业联合会共同讨论，就宏观经济的目标和手段达成共识和协议，利用决策模型制定政策和重建荷兰经济方面，取得了很大成功。他所设计的这个模型被称为“荷兰模型”，由于其在荷兰实践的成功而成为当时西方各国制定宏观经济政策的范例。廷伯根把他长期在统计、计划方面的知识和工作经验以及在经济政策领域里参加讨论的结果融汇在一起，提高为系统的经济政策理论，成为制订经济政策的基础。他主张在国家干预下实行间接计划。这些观点集中地反映在他1952年到1956年完成的《经济政策理论》、《经济政策的集中化与非集中化》和《经济政策原理

和设计》三部著作中。他的主要观点是，一种经济的结构和运行可以用一定数量的元素来描述。其中一些元素是已知的，来自经济学领域以外的，如自然、技术、心理、制度以及国际条件等元素，称作“资料”，人类的经济活动只能把它们看做是当然条件而其余一些元素则是前一类元素发生作用的结果，可以由经济学家来解决。经济行动本身这个元素称为“经济现象”，其数量方面称为“经济变量”，如价格、产量、成本、收入、支出等。他假定政府是经济政策和经济活动的唯一决策者。在资料中，可以由决策者或多或少加以改变的称作经济政策“手段”，它又可以分为“性质手段”和“数量手段”两种。他认为，经济政策是有意识地运用这些手段以达到某种目的。经济政策又可以分为“数量政策”、“性质政策”和“改革”三种。他探讨了在目标和手段的成比例量中变化所具的含义、政策决策的非集中性等问题。廷伯根强调经济目的与手段的一致性，他说，经济目的以决策者的福利函数为出发点，而经济手段的选用会影响到福利，所以对手段的选择要视其效果，即所得是否大于成本而定。而使用手段范围大小，则随时代和国家而有所不同。一个时期的政策是一个整体，各个目标之间、目标与手段之间协调一致，才能达到政策的总目的。所以，目标与手段应统一起来。总的说来，廷伯根的经济政策理论，是他建立宏观经济模型、解释过去、预测未来、检验理论的进一步发展。他还是最早提出“蛛网理论”的经济学家之一。这个理论试图对一些农产品的价格和产量的波动方向与通常供求理论所说的方向相反这一现象进行解释，由于其描述价格与产量周期波动的图形犹如蛛网，所以被称为“蛛网理论”。其中运用的追踪出现期经济变量影响的分析方法，成为后来运用差分方程进行经济分析的现代动态经济学的基础，受到西方经济学界高度重视。

廷伯根的第四个方面的贡献，是关于发展计划理论。五十年代以后，廷伯根主要致力于发展计划理论的研究，特别是发展中国家长期发展计划的研究。他在1951年访问了印度，使他对第三世界

国家的贫困状况有了一定的了解，从而开始思考和探索有关第三世界发展中国家经济方面的问题。这在后来成为他在学术方面的主要活动领域。1955年他退休后，在鹿特丹的荷兰经济学院任教，为了帮助发展中国家改善经济状况，他曾经先后到过十多个发展中国家进行考察，尤其对土耳其和埃及两国最为深入。结合他长期从事统计、计划工作的实践和经济理论方面的研究，逐步形成了他的经济计划发展理论。他把发展计划分为长期计划、中期计划和年度计划三种，运用到发展中国家，帮助这些国家编制经济发展长期计划。他的长期计划模型虽然比较简单和存在一些缺点，但由于比较切合发展中国家实际，因而在一些国家得到推广应用。他还从现代福利经济学推演出‘最优增长轨道’、‘大路理论’、‘动态效率’等种种关于发展中国家经济发展计划方面的理论。

此外，廷伯根还在世界经济理论方面作出了贡献。他在1965年出版的《国际经济一体化》著作中，系统地阐述了独立国家间的经济关系实质。他把各国之间的国际交往主要区分为产品转移和生产要素转移两大类。前者主要通过国际贸易的产品的转移，后者则包括人口迁移、土地转移和资本转移。他认为在各种转移中，资本转移和产品转移是经常的。产品和生产要素的转移会引起国际贸易、国际收支是否平衡的各种结果，从而在历史上产生了自由贸易、保护关税、金本位、固定汇率制度、停售黄金、浮动汇率等种种理论和政策。在此分析基础上，进一步论述了如何对国际经济关系实行管理，即使国际经济关系一体化。

廷伯根在经济科学方面的成就和贡献，使他获得许多荣誉与奖励。他于1935年当选为国际统计学会会员，在1947年至1951年期间担任该会秘书长；1945年起是荷兰科学院院士；他还是世界经济计量学会及美国经济协会和美国统计协会的特别会员，曾获得二十个以上的经济学和社会科学方面的荣誉学位。他于1967年被授予欧洲文化基金的埃拉斯穆斯奖，1969年与弗瑞希共同获得首届诺贝尔经济学奖，还曾获荷兰骑士勋章、雄狮勋章、高级骑

士勋章和奥兰治·拿骚勋章。他的弟弟物理学家尼古拉斯·廷伯根(Nikolaas Tinbergen, 1907—)也是诺贝尔奖金获得者。

廷伯根于 1994 年 6 月 9 日去世,终年 91 岁。他的主要著作有:

1. 《理论统计学的基本问题》,1936 年;
2. 《商业循环理论的统计检验》,国际联盟出版,1939 年;
3. 《经济计量学》,1941 年;
4. 《经济政策理论》,诺思-霍兰出版社,1952 年;
5. 《经济政策的集中化与非集中化》,诺思-霍兰出版社,1954

年;

6. 《经济政策 原理和设计》,诺思-霍兰出版社,1956 年;
7. 《经济增长数学模型》(与 H·C·博斯合著),纽约,麦克劳-希尔出版社,1962 年;
8. 《发展计划论》,英伦可夫出版社,1964 年;
9. 《收入分配 分析与政策》,诺思-霍兰出版社,1975 年;
10. 《效用理论的检验与应用》(与 N·博迈、B·M·S·范普拉格合著),1976 年。

科尔莫哥罗夫

——概率论公理化体系的建立者

安德列·尼科拉耶维奇·科尔莫哥罗夫 (Andrej Nickolajowich Kolmogorov, 1903—1987), 前苏联杰出的数学家和数理统计学家, 概率论和函数论莫斯科学派最著名的代表和奠基人。

科尔莫哥罗夫 1903 年 4 月 25 日生于俄罗斯中部的坦波夫

市，在完成中学课程后，于 1920 年进入莫斯科国立大学，攻读数学，1925 年毕业，1931 年任该校数学教授，1933 年任该校数学所所长。由于在数学和数理统计学方面表现出的非凡成就，从 1939 年起，科尔莫哥罗夫以数学专家身份出任前苏联科学院士；同时，他还在斯捷克洛夫纪念数学研究所（1934 年以前称物理数学研究所）兼任研究员，并在长时期中，在莫斯科国立大学继续担任数学和数理统计学教授。

在俄国，对数学特别是概率论的研究是有传统的，曾经出过许多著名数学家。科尔莫哥罗夫深受这些先辈的影响，刻苦钻研，青出于蓝而胜于蓝，在数学的许多领域超过了他的先辈。早在 19 岁师从卢津（N·N·Luzin, 1883—1950）时，他就构造了一个勒贝格可积函数，其傅里叶级数处处散发，对解决卢津问题作了重大贡献。他最初致力于三角级数、测度论、集论、逼近论的研究，后来又搞逻辑学、拓扑学和力学。在函数论、数理逻辑、微分方程、泛函分析，特别是概率论和信息论方面，有重要成果和著作。

科尔莫哥罗夫对后世影响最大的，是他集前人之大成，提出了概率论公理化的处理方法。他在 1933 年发表了《概率论的基础概念》一书。在这部重要著作中，科尔莫哥罗夫指出：“概率论的公理化可以由种种不同的方式来实现”。他在总结前人研究的基础上，引出函数测度理论以及其他的有关理论，建立了严密的概率论的公理化体系。由于他的这个公理化体系，使概率论的结构更加精密紧凑，内容更显丰富，应用范围更为广阔，故能为大多数学者所接受。从这个公理体系出发，概率论的其他性质，也都得到了严格的证明。科尔莫哥罗夫的这一著作，吸收了古典概率论的成果，并涉及到了古典概率论中没有处理的一些广泛的近代概率理论，从而成为现代概率论的主流，出版后影响很大，引起了各国数学家和统计学家的广泛注意和研究，促进了概率论向现代化阶段的迅速发展，奠定了现代概率论的理论基础。

科尔莫哥罗夫也是随机过程论的奠基人之一，他继法国数学

家波莱尔(F·-Emile Borel,1871—1956)之后,在强大数定律方面也有所突破。他提出:设 $X_i(i=1,2,\dots)$ 是具有同一分布且相互独立的一列随机变量,其方差为 dX_n ,且 $\sum_{n=1}^{\infty} dX_n/n^2 < \infty$,则成立:

$$P\left\{ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - E \bar{X}_i) = 0 \right\} = 1$$
。这个定理放宽了对个别随机变量的限制,实际上是使波莱尔特殊情况一般化了;同时,又指出随机变量的数学期望的存在是强大数定律成立的一个充分条件。他再三强调,在偶然性和必然性之间架起桥梁的是大数定律。大数定律的实际统计意义是反映当观察单位达到一定数量时,就能摆脱个别特征受到的偶然性的影响,使总体的一些必然性的特征表现出来。

科尔莫哥罗夫 1931 年发表的有关概率论过程的研究——《关于概率论中的解析方法》,使他于 1941 年获得第一次颁发的斯大林奖金(后名为苏联国家奖)。这一著作包含了科尔莫哥罗夫所有的微分方程,以后在 1934 年被汉斯·吉比里因(Hans Gebelein)应用到流体力学方面,获得成功。

由于他的《概率论中的渐近法则》著作,使辛钦(A·J·Khinchin,1894—1959)在其基础上对研究随机变量的收敛性和发展概率论方面取得重要成果,也于 1941 年获得斯大林奖金。

科尔莫哥罗夫 1941 年在科学院所作的《局所等方性乱流论》报告,在当时没有引起科学界的足够重视,但由于据此所得的结果与实测甚为一致,在以后获得了很高的评价。在 1949 年,他又把强大数定律应用于造山作用的“成层作用的机构问题与关联的概率论问题之解”,以及“马尔科夫链的局部问题法则”。他在研究马尔科夫过程方面,获得了显著进展。

1950 年,科尔莫哥罗夫发表《无偏误推算》论文,在有关参数的推算和估计方面占有重要地位。他在这篇论文中,对无偏误推算的作用及其与充分统计量的关系,发展了某些一般观点;同时,对某些具体情况,列举了无偏误推算研究的实例。他特别注意一批受

检验产品中废品比率的无偏误推算。

日本统计学家北川敏男 (Kitagawa Toshio, 1909—1993) 认为：近代统计学的理论构造的支柱，其一为科尔莫哥罗夫等所树立的概率论，另一为费喧 (R · A · Fisher, 1890—1962)、勒曼 (J · S · Neyman, 1894—1981)、皮尔生 (Karl Pearson, 1857—1936) 等所建立的近代数理统计学。这两部门的关系，乃后者的基本概念以前者做基础。他还强调科尔莫哥罗夫概率论的公理体系乃现阶段统计学中最优之概率论体系。他将其公理彻底地形式化及抽象化，在此公理上建立概率论。近代概率论的方法，全部依存于这些公理体系，此为不能忽略之事实，在此应承认科尔莫哥罗夫等之不朽功绩。

科尔莫哥罗夫还在战争年代研究提出时间数列的概率论的外推法和内插法的问题，规定了预测法精度的上限。此外，他还从事过实变数函数论、相位数学等方面的研究工作。

在信息论方面，科尔莫哥罗夫也有独到的研究，他开创了研究函数特性的信息论方法。他和他的学生于 1958 年在用概率方法分析后，提出了信息的“熵”(entropy) 的概念，是表示物质系统状态的一个物理量，表征该状态可能出现的程度并把“熵”的理论推广到无穷维空间上，具有深远意义。六十年代以后，他又创立了信息算法理论；同时，也推动了遍历理论的发展。

科尔莫哥罗夫的工作，为数学和数理统计学的一系列领域提供了新的方法，开创了新方向，揭示了不同数学领域间的关系，并广泛深入地提供了他们在物理、化学、生物、工程、控制理论、计算机等学科的应用前景。

他十分重视数学教育，在他的指导下，大批数学家在不同领域中获得了重大成就，其中包括盖尔范德 (E · M · Gelfand, 1913—)、普罗霍诺夫 (Y · V · Prohorov, 1929—)、阿诺尔德 (V · E · Arnold, 1937—)、西奈依 (J · G · Senay) 等人。同时，他也非常重视基础教育，甚至还领导了中学数学教科书的编写工作。

科尔莫哥罗夫于 1987 年 10 月 20 日去世,终年 85 岁。他在数学和数理统计学,特别是概率论方面的贡献是很大的,留下了一系列以他的名字命名的著名定律、定理和公式,如:科尔莫哥罗夫公理,科尔莫哥罗夫准则,科尔莫哥罗夫方程,科尔莫哥罗夫不等式,科尔莫哥罗夫鞅不等式,科尔莫哥罗夫大数定律,科尔莫哥罗夫零一定律,科尔莫哥罗夫—斯米尔诺夫检验,科尔莫哥罗夫—斯米尔诺夫分布系,等等。

他被公认为是二十世纪最有影响的前苏联数学家和数理统计学家。他在 1958 年当选为国际统计学会会员,1960 年被选为该会荣誉会员。他还是美国、法国、意大利、荷兰、英国、联邦德国的院士或皇家学会会员,由于他的卓越贡献,他在 1963 年被授予苏联劳动英雄称号,1941 年获斯大林奖金,1956 年获列宁奖,1980 年获沃尔夫奖。

科尔莫哥罗夫的主要著作有:

1. 《关于概率论中的解析方法》,1931 年;
2. 《关于概率论中的渐近法则》,1933 年;
3. 《概率论的基础概念》,1933 年;
4. 《无偏误推算》,1950 年。

冯·诺伊曼

——博弈论的创立者·计算机之父

约翰·冯·诺伊曼(John von Neumann,1903—1957) 美国数学家、经济学家。

冯·诺伊曼 1903 年 12 月 28 日生于匈牙利布达佩斯的一个

富有家庭,父亲是银行家。冯·诺伊曼幼年时代就受到良好的家庭教育,显示出卓越的天才。他有着惊人的记忆力,能把整章的小说一字不差地背诵下来,只要看一行电话号码本就能把人名、住址、号码长时间地记住。他6岁时就能心算八位数除法,8岁就掌握了微积分,12岁就读懂并领会了波莱尔(F·-Emile Borel,1871—1956)的《函数论》著作要义。冯·诺伊曼不仅具有天才,而且还非常勤奋,他是善于把天才和勤奋结合起来的典范。他利用课余时间读了许多书,尤其是数学方面的著作。中学毕业前,他同辅导老师、青年数学家费凯特(Michael Fekete)合作,对布达佩斯大学教授费耶尔(Lipót Fejér,1880—1959)的一个分析定理加以推广,写出了他的第一篇论文,其时才17岁。冯·诺伊曼对语言方面也有很高的天赋,除匈牙利语是他的母语外,他还和他的父母亲以及保姆讲德语;在学校里他还学了拉丁语、法语和英语。1921年至1925年,他在布达佩斯大学数学系注册当学生,但并不听课,却到柏林从师于德国数学家艾哈德·史密特(Erhard Schmidt,1876—1959),只是每个学期回到布达佩斯参加考试。与此同时,他还先后在柏林大学和瑞士苏黎士联邦工业大学学习,1925年获联邦工业大学化学工程师资格,1926年又获布达佩斯大学哲学博士学位。在柏林期间,冯·诺伊曼常常坐三个小时的火车到格廷根大学去向希尔伯特(David Hilbert,1862—1943)求教,随后成为希尔伯特的助手。希尔伯特是当时德国最杰出的数学家,其主要目标是把数学全部加以公理化,使数学变成一个机械化的、可以用程序求解的学科。这引起了冯·诺伊曼的兴趣,从而导致他在以后对集合论公理化的研究。他在苏黎世时,与著名德国数学家赫尔曼·韦尔(Hermann Weyl,1885—1955)以及同样闻名的匈牙利数学家乔治·波利亚(George Polya,1887—)取得了联系。1927年,冯·诺伊曼任柏林大学讲师,1929年任汉堡大学讲师。1930年,他与中学时代同学物理学家维格纳(Eugene P·Wigner,1902—)一道前往美国,应普林斯顿大学聘请,担任客座讲师,讲授数学、物理学,同

年转为客座教授,1931 年成为该大学教授。1933 年,刚满三十岁的冯·诺伊曼成为新建立的普林斯顿高等研究所最年轻的终身教授。1937 年加入美国国籍。

第二次世界大战期间,冯·诺伊曼参加了与美国和英国防务有关的咨询工作,担任研制原子弹的顾问。1940 年起任美国国防部原子能顾问小组委员会成员,以及空军科研小组原子能委员会主席。1943 年受奥本海默(J·R·Oppenheimer,1904—1967)的邀请,以顾问身份访问新墨西哥洛斯阿拉莫斯实验室,参加发展原子弹小组服务。战后,他和爱德华·特勒(Edward Teller,1908—)等人继续参加原子武器研究,成为氢弹的发明者之一。1954 年成为美国原子能委员会委员,并移居华盛顿。

冯·诺伊曼的贡献是多方面的,他对数学、物理学、电子计算机以及经济学和统计学都有重要贡献。

在数学领域,冯·诺伊曼的研究范围涉及遍历论、测度论、格论、代数、算子理论、算子环以及拓扑群等高等数学领域,其早期的工作主要集中在数理逻辑特别是集合论上。他对德国数学家策梅洛(E·F·F·Zermelo,1871—1953)关于集合论公理化进行了一些修改,形成了自己的公理化系统,写成《集合论的公理化》一文,成为他以后在布达佩斯大学取得博士学位论文的基础。1923 年,他用序数严格地定义基数的概念。1928 年,他给出了一套十分简洁的集合论公理系统,其中明确地区别集合和类。进入三十年代,他在连续群、测度论和泛函分析方面取得了杰出的成就。1932 年,他在紧致群的情况下解决了希尔伯特第五问题;1934 年,证明群上不变测度——哈尔测度的唯一性。在泛函分析方面,他的成就更为引人注目。二十年代末,他在寻求量子力学严格数学基础的过程中,发展了泛函分析。他用希尔伯特空间上的线性算子理论刻划量子力学,精细地得到了无界自伴算子和酉算子的谱分解定理,达到了把有限维空间上的对称矩阵推广到无限维空间的预想。1930 年起,他证明平均遍历定理,开拓了遍历理论的新领域。其后,在

1936年到1943年,他又和默里(Francis J·Murray)合作,创造了算子环理论,即现所谓冯·诺伊曼代数,为现代的基本粒子理论提供了合适的框架。

三十年代后期,由于战争临近,许多实际问题要求解决,冯·诺伊曼把他的注意力转到了应用数学方面。他着重研究数值分析,提出并解决了高阶矩阵求逆问题。在他生命的后期,他非常关心非线性微分方程。

冯·诺伊曼在物理学方面,成就也是多种多样的,在他1932年发表的《量子力学的数理基础》一书中,他通过第一次对希尔伯特空间的应用和发展,为这个新领域打下了坚实的基础,现在已成为这方面的经典著作。1936年,他和伯克霍夫(Garrett Birkhoff, 1911—)合作的《量子力学逻辑》中,揭示了量子力学的内在逻辑结构,并且提出每一门科学都有其自身的特殊逻辑。他的影响也遍及于流体力学、连续动力学、天体物理学和气象学。第二次世界大战期间,由于战争的需要,冯·诺伊曼从事可压缩气体运动研究,建立冲击波理论和湍流理论,发展了流体力学。他在原子弹、氢弹和洲际导弹的研制方面起了历史性的重要作用。在内向爆炸理论、核爆炸的特征计算、热核反应条件方面作了重大贡献。

1944年开始,冯·诺伊曼在宾夕法尼亚州立大学担任计算机研制小组顾问,并于1945—1955年期间担任美国电子计算机工程规划主任,致力于计算科学研究。世界上第一台电子计算机,就是在他的指导、帮助和参与下试制成功的。这台电子计算机叫做ENIAC(电子数字积分计算机),由于体积大,耗电多,不是全自动的,设计上还不够完善,1945年3月在共同讨论的基础上,他起草了一份新的EDVAC(电子离散变量自动计算机)设计报告,对ENIAC进行了改造。这项更完美的设计为现代电子计算机的结构奠定了基础,对后来计算机的设计有着决定性的影响,特别是确定计算机的结构,采用存储程序以及二进制编码等,至今仍为电子计算机设计者所遵循。EDVAC被后人称为“冯·诺伊曼机”,其效力

比 ENIAC 高出几百倍。他使用这个先进工具及计算方法解决了美国阿伯丁弹道场计算弹道的繁重工作，为美国第一颗原子弹爆炸成功作出了重要贡献，并在 1950 年 4 月用于首次数值天气预报。四十年代末，冯·诺依曼开始研究自动机理论，研究一般逻辑理论以及自复制系统。在他生命的最后时刻，他深入比较天然自动机与人工自动机。他在病中写的《计算机与大脑》一书的未完成手稿，在他去世后于 1958 年问世，为以后的人工智能研究开辟了新的途径。

冯·诺伊曼在统计学方面的贡献，一是趋势分析和数值分析。他是现代数值分析——计算数学的缔造者之一。他首先研究线性代数和算术的数值计算，后来着重研究非线性微分方程的离散化以及稳定问题，并给出误差的估计。二是发展了蒙特卡罗法。这是以概率和统计的理论、方法为基础的一种计算方法，将所求解的问题同一定的概率模型相联系，用电子计算机实现统计模拟或抽样，以获得问题的近似解，故又称作统计模拟法或统计试验法。三是对计算机的发明，对统计工作从设计到数据的收集、处理、分析、贮存各个环节产生着极大的革命性的影响。他在统计物理上的《准遍历猜想的证明》一文，被认为是“过去四分之一世纪最有影响的数学分析成就之一”。

特别值得提到的是他所创立的博弈论（Theory of Games），即对策论，对包括统计学在内的社会科学，有着重大的意义。1928 年，他发表了《论博弈策略》一文，最早提出关于博弈对策问题理论的探讨，第一次证明了著名的极小极大定理，提出在有着固定策略数目的二人零和对策中，对每个局中人总是存在着一些最优策略。选择最优策略表明是与选择采取的每一个可用纯策略的合适概率有关的。这一理论在他和经济学家摩根斯特恩（Oskar Morgenstern, 1902—1977）1944 年出版的《对策论和经济行为》一书中得到了进一步的发展。他们相信对策论“是用以发展一种经济行为理论的恰当工具”。不同于在一种纯粹机遇游戏中的仅仅差额计算，

它作为先决条件而要求每个比赛者必须考虑到精明的对手追求他们自身利益的情况。这本书被称为二十世纪社会科学的经典著作。对策论的逐步推广应用，导致了大量估测经济学、社会学和政治科学文献的产生。亚伯拉罕·沃尔德(Abraham Wald 1902—1950)应用部分对策理论来丰富了自己的统计决策理论，推动了数理统计学和数理经济学的发展。

冯·诺伊曼的对策论，也为经济学开创了新的天地。在当代西方微观经济学中，对策论得到了广泛的应用。冯·诺伊曼在统计学上的其他著作虽然不多，但贡献颇大。他在1937年提出的经济均衡增长模型，独辟蹊径，以高度抽象的数学语言阐述了经济增长的最优途径，试图证明存在一条全部商品都按比例扩展的极大化的增长道路。他的经济增长模型的结论是：在支付了利息率之后利润为零的生产程序是最有利可图的；在均衡生产体系中，那些产量超过投入而数额又大于该体系增长率的产品，其价格为零；在均衡条件下，实际使用的生产体系在全部可能利用的生产体系中将有最大的增长率，并且增长率等于利息率，或同其他价格体系利息率一样小。他的这个均衡增长模型对后来西方经济增长理论和价格决定理论产生了很大影响。这篇惊人的早期论文，原来题为《联立经济方程式布劳维定点定理的一般化》，是用德文写的，发表在《经济研究评论》上，1945年被译成英文重新发表，一时蜚声国内外，被誉为“开创了一个完整的当代增长理论新纪元。”

冯·诺伊曼主要致力于自然科学，但他也关心社会科学。他坚信，对于数学的最大促进因素来自数学家的实践，而社会现象的数学研究将带来新的数学方法的发展。他的巨大成就，赢得了很高声誉，曾获普林斯顿、哈佛、伊斯坦布尔等大学授予名誉博士学位。他曾担任美国数学协会主席，是美国国家科学院成员。1956年，获美国总统授予的自由勋章，并获得美国首次颁发的爱因斯坦奖和费米奖。

冯·诺伊曼于1930年与玛丽埃塔·克韦西(Marietta Kovesi)

结婚,1937 年因感情不合离婚。他的第二次婚姻是 1938 年和克拉拉·丹(Klara Dan)的结合,他们是在诺伊曼去匈牙利的旅途中相识的。婚后,他们在普林斯顿建立了一个非常好客的家庭,几乎每个星期都接待了许多当地和外来的科学家。克拉拉后来成为电子计算机求解数学问题最早的程序设计员之一。冯·诺伊曼和他前妻生的女儿玛丽娜(Marina),曾任通用汽车公司的第一副总裁。

冯·诺依曼才华横溢,他具有许多不平凡的特征:逻辑的准确性,敏锐的观察力,惊人的记忆力,对工作一丝不苟。他在致力于科学以外从事大量的业余爱好,读过并熟记无数的书籍;他是一个象专业历史学家那样通晓漫长历史的业余历史学家,他可以流利地讲五种语言。

1955 年夏天,冯·诺伊曼不幸摔倒,左肩受伤,在检查他的伤势时,发现他患有骨癌,且已到了晚期。但他仍在原子能委员会努力工作,并且准备了西利曼讲座的讲稿,但他终于没有能够走上讲台。1957 年 2 月 8 日,这位杰出的科学家在华盛顿因患癌症去世,终年才 54 岁。人们尊称他为“数学明星”和“计算机之父”。

冯·诺伊曼一生发表过 150 篇论著,其中主要有:

1. 《论博弈策略》,1928 年;
2. 《量子力学的数学基础》,1932 年;
3. 《量子力学逻辑》(与加勒特·伯克霍夫合作),1936 年;
4. 《一般经济均衡模型》,1937 年;
5. 《对策论和经济行为》(与摩根斯特恩合作),1944 年;
6. 《函数算子》,1950 年;
7. 《概率逻辑与由不可靠成份组合的可靠机体》,1956 年;
8. 《计算机与大脑》,1958 年;
9. 《连续几何学》,1960 年。

在他去世后,陶布(A·H·Taub)编辑了《约翰·冯·诺伊曼著作选集》六卷本,于 1961—1963 出版。他的遗著《自复制装置理

论》也由伯克斯(A·W·Burks)于1966年编辑完成出版。

王思华

——经济学家·统计学家·新中国统计工作的创建者之一

王思华(1904—1978),中国经济学家、统计学家,新中国统计工作的创建者之一。他长期从事实际工作,担任过地方和国家统计局的领导职务。既有理论,又有丰富的实践经验。

王思华原名王慎明,王右铭,1904年2月2日出生于河北省乐亭县。他在家小学毕业后,到北平中学读书,毕业后考入天津南开大学,后又转入北京大学经济系。在北京大学时,通过与中国共产党创始人之一的同乡李大钊(1889—1927)的接触,开始接受马克思主义思想。1926年,王思华赴法国里昂大学攻读经济学,以后又转到英国伦敦政治经济学院继续研究马克思(Karl Marx, 1818—1883)的《资本论》,并利用课余时间,着手翻译《资本论》,写了《马克思主义和普鲁东主义》的博士论文。

1930年冬,王思华回国,执教于北平大学和中法大学,担任政治经济学教授;同时参加了中国共产党领导的“中国左翼作家联盟”,并担任教育部督学。1931年“九·一八”事变后,王思华参加“反帝大同盟”、“抗日救国会”等组织,被选为北平第二战区动员委员会委员,积极参加革命活动。1934年冬,王思华被国民党政府逮捕,获释后继续参加革命活动。1935年北平爆发“一二·九”学生运动,他以教授身份支持学生。在这期间,他与侯外庐(1903—1987)合作,继续从事《资本论》的翻译,出版了最早的《资本论》中译本。为了便于读者阅读和理解,他还撰写了《资本论解说》一书。

1937年7月,日本发动侵华战争,接着,北平沦陷。王思华曾因参加抗日救亡活动受到注意,不便继续留在北平,于1937年9月奔赴延安,投身革命斗争。1938年6月加入中国共产党,先后担任陕北公学和中共中央党校政治经济学教员、中共中央研究院中国经济研究室主任、西北财经办事处计委会副主任等职务。1943年,他在陕甘宁边区政府物资局负责调查研究工作。针对陕甘宁边区受到封锁包围,物资严重不足,物价不断上涨,边币不断贬值的情况,运用马克思关于货币流通的公式,指明货币流通与商品流通的相互关系,分析了物价上涨的原因在于物资不足,进而提出“必须发展农工业的生产,增加数量,保证质量,东西多了,物价也就稳了。”他先后到陇东地区调查盐业生产和销售情况,向边区政府提出扶助盐业生产,发展边区运输的建议;到三边地区调查畜牧业情况和问题,提出发展边区畜牧业的建议;到延安地区调查石油资源生产、消费情况和问题,提出扶持边区石油生产的建议。这些建议的实施,对于发展边区经济,扭转困难局面,起了积极作用。

1945年抗日战争胜利后,王思华进入东北解放区,先后担任辽西行署秘书长、辽北省政府秘书长兼民政厅长、黑龙江省政府副秘书长等职务。

1948年,王思华任东北财政经济委员会常务委员,兼东北统计局局长,这是他成为新中国统计工作创建者之一和统计学家的一个转折点。他在没有工作基础、条件比较困难的情况下,组建了东北地区的统计工作,创办了新中国最早的统计刊物——《东北统计工作通讯》,并编译出版了大量有关统计理论、计划经济方面的书刊、搜集整理了东北地区的各种历史的和现实的统计资料,宣传普及了统计理论和统计知识,培养了大批统计人材。在从事统计工作的同时,他还撰写了《政治经济学教程》一书。

王思华十分重视统计资料的正确性和及时性。他鲜明地提出:“正确是统计的首要原则。”他对统计数字质量要求很严,建立了统计人员的责任制,并注意抓基层核算制度的建设。他提出厂矿企业

要建立健全原始纪录，要求企业结合改进经济管理，建立各项统计规章制度。这些措施，为提高统计数字的及时性和正确性打下了较好的基础。

在 1951 年召开的全国财经统计工作会议上，王思华建议“成立中央统计局统一领导全国统计工作。”1952 年国家统计局成立，王思华调北京工作，先后担任国家统计局工业处长、副局长、局长，并兼任国家计划委员会长期规划委员会经济学专家顾问，长达十多年的时间，对全国统计工作的建立和发展，作出了重要贡献。

王思华重视发挥统计工作在社会主义建设中的作用。他提出，统计部门不仅要汇总统计资料，而且要使用统计数字进行分析研究，反映国民经济发展情况和存在的问题，为编制和检查计划、决定政策提供依据。他认为，逐步开展统计分析，是提高统计工作水平的一个重要步骤，不能等到统计报表制度都健全了再作，而应当随时抓紧进行分析，在分析中发现统计报表和统计数字中存在的问题，加以研究解决，促进统计数字质量提高。他说统计工作不仅要反映国民经济各部门日常工作中的基本情况，还必须反映当前工作中的新鲜的突出的问题。必须注意正在发生，而且将要影响经济建设的一些重大问题，及时提供研究这些问题所必需的统计资料。要发现问题，提出问题，并尽可能提出解决问题的办法。只有这样，统计部门才能做好党政领导的助手，更好地为国家管理工作和计划工作服务。

王思华作为经济学家，他十分注意从经济角度来研究统计问题；而他作为统计学家，又非常重视应用统计方法和统计数据来研究经济问题，力求做到两者的完美结合。例如他的《关于我国过渡时期国家工业化与农业合作化的适应问题》、《我国社会主义工业化的伟大胜利》、《我国社会主义制度下商品生产和价值法则的几个问题的看法》等文章，就都是这种结合的范例。

王思华主张统计调查方法多样化。他说：“我国社会主义经济生活应该是丰富多采的，它不但要有计划性，而且要有多样性和灵

活性。我国的经济情况不但很复杂，而且变化很快。各级党政领导机关为了及时了解情况，决定政策，需要比较及时比较全面的统计资料。在所有这些方面，如果完全依靠全面调查来取得资料，势必造成报表泛滥，劳民伤财，而且达不到迅速取得资料的目的。’他提出：“凡是不可能或者没有必要采用全面调查的，便都不能滥用全面调查，而可以采用抽样调查或典型调查来取得资料。’但是，王思华认为，社会主义国家管理，不能离开全面统计；任何其他调查都不能代替全面统计。’他反对‘统计工作应以调查研究为主，而以必要的统计报表为辅’的所谓‘主辅方针。’他认为，典型调查用来了解一般趋势，有其一定作用，但不能据以推算全面数字，更重要的是，作为国家统计机关，它的任务是为国家提供国民经济和社会的全面情况。国家统计局的领导人，决不能提着一串‘麻雀’去向国务院汇报，这样是交不了帐的，典型调查只能作为全面统计的补充，而不能代替全面统计。

王思华非常重视抽样调查。1956年夏天和冬天，他相继到前苏联和印度考察统计工作。在印度，他着重地考察了抽样调查。回国后，他提出要重视前苏联和印度的经验，并建议：积极开展全国抽样调查工作，广泛地搜集有关社会经济各方面的活动情况。他认为科学的统计报表制度，应该是统计资料的主要来源，但是，他认为，“我国现在计划管理水平还不够高，社会经济生活又很复杂，有关生产和流通主要情况固然可通过定期统计报表取得统计资料，可是有关全国各种经济活动情况，特别是有关分配和消费的各种复杂情况，如果在我们这样一个经济还落后的大国中也都采用全面调查，工作量将十分繁重，这是不合于花少量人力物力而收到更大效果的原则的。只有组织专门的科学的抽样调查，才能事半功倍。所以，为了改进我国的统计工作，应该在我国迅速建立全国科学的抽样调查工作。”他还根据周恩来(1898—1976)总理的指示，选派了吴辉(1927—)、龚鉴尧(1927—)等青年统计专家赴印度学习考察抽样调查，在他们回国后，多次找他们研究如何在中国加以

推广应用。1962年,根据他的建议,经国务院批准,成立了全国农产量调查总队,采用抽样方法,进行了全国规模的农产量抽样调查。

王思华一贯强调统计监督,主张建立全国集中统一的统计系统。早在东北统计局工作期间,他就指出统计工作的基本任务,一是要供给政府为编制计划决定政策所需要的各种正确的有科学根据的资料数字;二是对于计划的执行情形,经常加以检查和监督。他强调指出:“这种对于计划的执行情形的经常检查和监督工作,只能由具有独立地位的国家统计机关来进行,而不由各业务部门自己来作。”在六十年代初期,他用了极大的努力来组织全国集中统一的统计系统,加强统计监督。1961年,他接任国家统计局局长职务。这个时候,正是国家经历了“大跃进”大浮夸之后,统计数字严重不实,整个国民经济处于困难时刻。为了认真吸取历史上的经验教训,以提高认识,统一思想,找出中国统计工作的正确途径,他组织全国统计干部系统地总结建国以来统计建设的经验,主持起草了《十三年来统计工作的总结》。《总结》集中地反映了王思华对统计科学和统计工作的一些观点,明确指出:“社会主义统计工作的主要特点是通过一整套科学的、完整的统计指标体系,全面地、系统地、如实地调查研究社会现象,借以认识社会发展的基本情况和规律性。”统计工作的基本任务是“根据党的方针政策和国家计划管理需要,按照国家规定的统计制度方法,进行国民经济核算,全面地、系统地搜集整理和分析研究国民经济统计资料,如实反映情况,为制定经济政策,编制计划和监督检查政策、计划执行情况提供准确可靠的依据。”并明确指出:“社会主义统计工作的组织和管理,必须贯彻执行集中统一的原则。没有集中统一的统计系统,没有集中统一的统计方法制度,没有集中统一的统计报表和统计数字管理,就根本无法建立起全面的、科学的社会主义统计工作。”

王思华竭力主张在全国迅速建立一个强有力的集中统一的统计系统,切实改进统计工作,保证统计数字的准确可靠和及时上报。他积极地向中共中央领导反映统计工作的现状和存在问题,提

出自己的建议。他认为，统计系统必须实行垂直领导。垂直领导的根本目的，是要实现统计工作的集中统一，加强统计工作，遵照全国统一的统计任务、统计制度方法对国民经济的发展情况进行统计观察和统计监督。1962年，中共中央和国务院采纳了王思华的建议，于4月4日发出《关于加强统计工作的决定》，即著名的“四四决定”。紧接着，国务院又批准了国家统计局关于改进农产量调查统计工作，成立全国农产量调查队的报告。使统计工作在组织体制、机构人员等方面得到了加强。他还组织起草了《统计工作试行条例》，经国务院批准试行。《条例》明确规定了统计工作的性质、任务、统计业务的基本要求和基本做法，各级统计工作人员技术职称和对统计干部的要求，这是中国有史以来的第一个比较完整的、严密的统计法规，是后来《统计法》的雏形。

王思华这些努力，使中国统计工作走上了新的发展道路，呈现出一片生机。他在1964年当选为第三届全国人民代表大会代表，满怀信心地继续努力推进他的统计事业。但是，就在他的这些呕心沥血所制定出来的纲领性主张和决定还未完全付诸实践的时候，“文化大革命”的极左之风首先吹到了统计部门。1966年四、五月间国家统计局召开的“香山会议”上，提出所谓“统计工作革命化”，王思华对统计工作的思想、主张及其一系列的决策和措施，受到了严厉的批判和几乎是全盘的否定，他被指责为“资产阶级反动权威”、“黑帮黑线人物”。接着被撤销了党内外一切职务，身心遭到严重摧残。

1976年10月，江青反革命集团被粉碎，宣告了“文化大革命”灾难年月的结束，王思华的错案得到纠正，并于1978年当选为第五届政治协商会议全国委员会委员。当时王思华身患重病，但他仍然在思考如何整顿被搞乱了的统计工作。直到病危他还一直关心着统计事业，向国家计委领导提出恢复与发展统计工作的建议。

1978年7月23日王思华病情恶化，在北京逝世。他留下了大量经济论著和统计论著，其中主要有：

1. 《大众资本论》，1937 年；
2. 《怎样研究资本论》，1940 年；
3. 《政治经济学教程》，1949 年；
4. 《关于工业总产值的商榷》，1957 年；
5. 《论目前全国统计工作中的一个重大矛盾》，1957 年；
6. 《充分发挥统计工作在社会主义建设中的作用》，1962 年。

他的二十多篇统计论文和讲话，已由国家统计局统计科学研究所收编成《王思华统计论文选》，于 1986 年由中国统计出版社出版。

伯 恩 斯

——美国经济周期研究和预测学家 · “循环平均法”预测方法的提出者

阿瑟·弗兰克·伯恩斯(Arthur Frank Burns, 1904—1987)，美国经济学家。

伯恩斯 1904 年 4 月 27 日生于奥地利斯坦尼斯劳（现为乌克兰领土），1914 年随父母全家移居美国，定居新泽西州巴荣纳。伯恩斯 1921 年毕业于巴荣纳中学，对辩论特别感兴趣。同年就读于哥伦比亚大学，由于家庭经济原因，必须放弃课外活动从事半工半读。他先后做过侍者、售货员、邮政局职员和海员等工作。他主修经济学，被选为菲—贝塔—卡帕(Phi Beta Kappa)联谊会会员，并且获得院长奖学金。1925 年获文学士学位和文科硕士学位。1926 年任哥伦比亚大学吉尔德奖金的政治学研究员，并在大学普及部讲授经济学课程。伯恩斯由于在哥伦比亚大学准备论文时与腊特洛斯大学发生联系，于 1927 年受聘该校任经济学讲师，1930 年任

助理教授,1933年升任副教授,1944年以后升任教授。在这期间,伯恩斯于1934年获哥伦比亚大学哲学博士学位,1941年起受聘为哥伦比亚大学客座教授,1944年离开腊特洛斯大学,任哥伦比亚大学经济学教授,直至1965年。

除教学外,伯恩斯还从1930年起参加了美国全国经济研究局的工作。该研究局成立于1920年,其宗旨在于进行社会科学,主要是统计学方面的公正研究,特别着重于国民经济、生产、资本形式和银行信贷等论题的研究。1937年,伯恩斯受聘担任财政部顾问,1941年任美国总统铁路紧急委员会的首席顾问。1945年起,接替经济学家米切尔(Wesley Clair Mitchell,1874—1948)主持全国经济研究局的工作,1957—1967年任该局局长。其间,伯恩斯还于1953—1957年任美国总统经济顾问委员会主席,1969—1970年任美国总统顾问,1970—1978年任联邦储备委员会主席;其后是华盛顿美国企业公共政策研究所常驻杰出学者,并于1981—1985年期间出任美国驻西德大使。

伯恩斯在学术思想上,受米切尔的经济学和统计学思想的影响较深,他在经济学和统计学方面的重要贡献,主要是关于经济增长过程、经济周期波动的原因、经济预测方法和经济政策的研究。尤其在经济周期波动,即商业循环方面,其研究成果有着十分重要的意义。

伯恩斯非常注意研究和运用统计资料,通过对统计资料的整理、分析来研究经济周期的规律及其原因,并根据这种研究来预测未来经济发展的前景和趋势。在时间数列循环变动研究方面,他在同米切尔于1946年合著的《商业循环的测度》一书中,提出用“循环平均法”来测度商业循环,即经济周期的变动,这种方法因其先在全国经济研究局被用来测度经济趋势,受到社会各界的重视,被称为“美国国家经济研究局方法”。伯恩斯和米切尔提出这种方法,是基于这样的观点:一定数列的不同循环,在模型上能充分相似,因而可以平均,测出其平均动态。使用这种方法的目的,一是用来

测定个别数列的循环模型，二是在一般商业循环的发展与紧缩期间研讨个别数列的循环模型。因此，个别数列的循环期间以一般商业循环期间为其归属期间。《商业循环的测度》一书，由于其所倡导的测度经济周期的理论、方法有其独特之处，特别是编制和收集了丰富的有价值的统计资料和图表而受到经济学界和统计学界的重视与好评。

伯恩斯主张统计机构的工作必须做到投入较少而多产出。他在 1948 年全国经济研究局为政府准备的一篇报告中指出，政府的各级统计机构中雇用了一万人，耗费纳税人的费用将近四千万美元；因此必须扩大统计服务。他领导的经济研究局在 1950 年完成了一项有八种统计资料的研究工作，测算了 1854 年以来各个经济衰退和恢复时期的指标，为识别和预测将来的经济发展趋势提供了参考依据。

伯恩斯还通过利用大量统计资料来研究美国和世界的生产趋势与经济增长的长期趋势，他认为实际数据是经济分析研究的基础，没有坚实的统计数据就不可能做好经济分析研究。因此，大量搜集和利用统计资料构成了他进行经济分析研究和著作的最大特色。他在 1934 年出版的《1870 年以来美国的生产趋势》和 1969 年出版的《变化中的世界经济周期》两本著作，充分体现了他的这种对经济研究的特点。前一本书出版后，被《美国经济评论》赞扬为“寻求事实的最高范例”；它的研究成果将成为知识的源泉，这源泉有一天将被人们汲取来制定新的经济学。”

伯恩斯对经济理论和经济政策方面的研究也取得了引人注目的成果。他的经济思想是属于保守派经济学家。他在《经济研究与我们时代的凯恩斯思想》、《经济知识的新领域》和《一个经济政策制定者的见解》等著作中，阐明了他的经济理论和经济政策的观点和主张。他通过对经济周期的研究，对第二次世界大战后美国经济发展的繁荣前景表示不乐观。1951 年，经济研究局在年度报告中强调了消费者在遏止通货膨胀方面的作用，而伯恩斯的评论则是

“主要由于消费者暂时停止购买的结果。过去一年中的特征是很少几个经济学家所曾预料到的那种逐渐全面稳定。”他还说，消费者“在经济事务中很少扮演英雄角色，而这次却获得了不算大但却显著的成绩。”他强调消费者在遏止通货膨胀方面是一个重要的角色，消费者减少购买量是缓解通货膨胀和稳定经济的重要因素。

1953年5月，伯恩斯和经济学家贝克哈特（Benjamin H. Beckhart）在纽约召开的美国人士大会上，批评了一些人对通货膨胀不正确看法。指出：“认为目前有通货膨胀危险的人们，往往把重整军备开支、对外援助、高水平的个人收入和某些集团导致成本增加的经济力量强调为通货膨胀的主要原因。而认为通货膨胀没有危险的人们，又往往强调工厂生产能力的现时扩张和减少对民用商品缺乏的恐惧”。对此，必须有一个正确的认识。他对自由经济社会充满信念，主张政府要采取各种手段来对经济发展进行指导和控制，但是他强调政府在经济控制上应尽可能采用间接措施而少用直接措施，把物价和工资控制之类的直接措施，保留在严重的紧急关头使用。他认为，凯恩斯（John Maynard Keynes, 1833—1946）唤醒人们注意充分维持就业的必要性是一个伟大的贡献，凯恩斯正是通过政策把这一见解付诸实践的。伯恩斯在重视国家对经济的指导作用的同时，也强调企业竞争是保持和提高国民生产力的一个基本的决定因素。他在1953年时提醒人们说：“认为美国已经克服了经济循环和结束了衰退的人们是过于乐观了；许多人今日正在寻求经济‘稳定’，而他们应该寻求的却是某种更有动力的事物。”他在回答参议院银行与通货委员会对他提出的将以什么经济学说指导自己的工作的问题时说：“我国人民相信，而且是真诚地相信一种自由的经济社会。我和他们都有这种信念”。伯恩斯对收入分配也有自己独到的见解。他在1951年宣称美国人之间的收入分配发生了重大的变化，并把这种变化称为“历史上的巨大社会革命之一”。他认为，在未来实现改进收入分配、减少不平等的办法不是收入再分配，简单地将富人收入转移给穷人，而是要致力于

提高低收入阶层人们的生产能力。为此，有必要修正偏袒大公司的捐税法，鼓励竞争和增加小企业。伯恩斯在 1953 年发表文章认为，在政治和经济制度的关系方面，经济学家还没有研究出作为可靠的长远预报的技术，所以政府必须考虑到各种意外情况制订自己的计划。他对杜鲁门（Harry S·Truman, 1884—1972）政府的‘自由货币’政策持批评态度。他虽然是民主党人，却在 1952 年大选中投票支持艾森豪威尔（Dwight David Eisenhower, 1890—1969）。1953 年初，他在被提名为艾森豪威尔总统经济顾问委员会的成员后，曾声明他准备接受这个职务，并将力图避免发表演说和进行政治活动，而把精力集中于对总统提供技术情报，并强调企业竞争是高度生产力的一个基本决定因素。同年 8 月他被任命为总统的经济顾问委员会主席。他对五十年代美国的经济政策有过重要影响，在发展生产、稳定经济方面作出了一定贡献。

伯恩斯在美国经济学界和统计学界有较高声誉，是美国经济协会、美国统计协会、美国政治学会、美国哲学学会等多个学术团体的成员，美国应用经济学会的通讯会员，并在 1959 年当选为美国经济协会会长，他被利海大学等多所大学授予名誉博士学位。他还是世界事务研究会研究委员会、腊特格斯大学校董会、美国城市土地利用和房屋建筑研究协会的行政委员会以及美国巴勒斯坦研究所的编辑、顾问和委员。他经常活跃于哥伦比亚大学教职员俱乐部。

伯恩斯于 1987 年 6 月 26 日在马里兰州巴尔的摩市病故，终年 83 岁，他的主要著作有：

1. 《1870 年以来美国的生产趋势》，普林斯顿大学出版社，1934 年；
2. 《商业循环的测度》（与米切尔合著），全国经济研究局出版，1946 年；
3. 《经济研究与我们时代的凯恩斯思想》，1946 年；
4. 《经济知识的新领域》，普林斯顿大学出版社，1954 年；

5. 《变化中世界的经济周期》,哥伦比亚大学出版社,1969年;
6. 《一个经济政策制定者的见解》,载《美国企业学会研究》第217期,1978年。

兰 格

——最早把市场经济机制引入社会主义经济运行理论模式中的波兰经济学家和统计学家

奥斯卡·兰格(Oscar Lange,1904—1965),波兰经济学家、统计学家和社会活动家。

兰格1904年7月27日生于波兰托马舒夫,是一个纺织制造商的独生子。七岁时,因患臀部结核症,在床上躺了两年,母亲坚持让他学音乐,而为了消除在钢琴上练习的厌烦情绪,他有时也学习数学和中文。1922年,兰格就学于波兹南大学法律—经济学系,后转入克拉科夫雅盖龙大学,于1926年获法学硕士学位,1927年担任研究助理工作,1928年获法学博士学位。1929年,他曾到伦敦经济学院作短暂研究工作,旋即回国。1931年至1935年期间,在克拉科夫大学担任经济学和统计学讲师。他在这里参加波兰社会主义学生组织和波兰社会党,并与艾琳(Irene)女士结婚。1932年,他以洛克菲勒基金会的奖学金研究生身份,去美国哈佛大学和明尼苏达大学学习。1936年至1938年,先后担任美国密歇根大学、加利福尼亚大学和斯坦福大学经济学讲师。1938年,兰格就职于芝加哥大学,任经济学助理教授,次年升为副教授,1943年升任教授。1945年,兰格出任波兰驻美国大使;1946—1947年,任波兰驻联合国大使。1947年回国后,曾任波兰国家经济委员会主任、国务委员会副主席、波兰统一工人党议会党团主席、外交事务委员会主

席、计划预算和财政委员会主席、以及中央计划统计学院院长等职。1955年起任华沙大学教授，直至1965年去世。

兰格的学术范围广泛，涉及统计学、经济计量学、经济学原理和社会主义经济理论。他的研究工作大体可以划分为两个时期：早期和回波兰以后的时期。他早期主要关注统计学和经济活动分析；后期则主要是在社会主义经济理论方面。

一般认为，兰格是最早把市场机制引入社会主义经济运行的理论模式之中，并运用西方当代经济学的分析方法和工具来论述社会主义经济理论的人。早在三十年代初期，他就著有《研究经济波动中的统计方法》，论述如何运用科学统计方法研究经济发展和趋势方面的问题。三十年代中期，兰格在和米塞斯(L·E·von Mises, 1881—1973)、哈耶克(F·A·von Hayek, 1889—)等人的论战中，第一次提出了社会主义的分散模型，即著名的“兰格模型”。他通过模型的分析，认为在社会主义经济中，价格不是随意确立的，而是和自由竞争体制中的市场价格一样具有客观性质。1938年他出版《社会主义经济理论》一书，在这一著作中，他从市场均衡理论的基础出发，不仅明确提出社会主义经济能够做到合理配置资源，而且首次证明能够实现这一目标的具体途径。他认为在社会主义计划经济条件下，中央计划机关可以模拟资本主义自由竞争条件下均衡价格形成的机制，通过“试错法”(或称“逐步逼近法”)计算出社会主义经济中的均衡价格；在此基础上，通过经济计划达到资源的最优配置。兰格认为，在社会主义经济中，价格是根据计划对生产要素的组合、生产规模的确定、实际产量的计算和资源的分配来规定的“会计价格”，是经济核算和分配的重要参数与工具。兰格一贯主张市场是社会主义计划经济不可缺少的补充机制之一。因此，在社会主义经济的价格形成中必须考虑两个原则，即市场价格和会计价格。他在生前完成的最后一篇题为《计算机和市场》的文章再次明确指出：“社会主义经济的管理人员，今天有两个核算工具，一是电子计算机(数字的或模拟的)，二是市场”。兰格把

市场机制的作用引入社会主义经济，开创了对社会主义经济中市场机制运行的分析先例。他的社会主义经济理论，不仅是对资产阶级社会主义理论的重大贡献，影响了当时新兴的“新”福利经济学，并且对当代社会主义的发展具有重要理论和实际意义。

关于社会主义的经济模式，兰格认为，社会主义生产关系的本质，到处都是一样的，但是，在国民经济的管理和组织形式，在计划和具体经营管理方面，各个社会主义国家必然存在着差别。所以，每个国家的经济模式必须从自己的历史和地理——经济条件出发，由国家发展和国民经济发展中产生。他明确提出要建设一个社会主义经济的波兰模式。其特点是：把国民经济的中央计划和方向与尽可能多的分散管理结合起来，经济管理将在整个经济的中央计划和方向的框架内，以工人自治和部分地以合作社自治为基础。在他看来，改革过度集中的管理制度，采用灵活的、分散的管理方法，是社会主义社会生产力发展的需要。由此整个社会主义世界都面临着改革，以探求指导和管理社会主义经济的新方法，探求基于社会主义经济的内部力量，而决非基于非经济强制手段的新模式。出于生产力发展的需要，从过度集中改革到分散化，虽然每个过程在不同国家的不同阶段采取不同形式，但发展方向是一样的。社会主义愈成熟，它需要国家的非经济强制的帮助就愈少，并且在经济规律作用的基础上就愈能够自立。

第二次世界大战期间，兰格对资本主义经济中的价格和就业问题进行了研究，他在 1944 年出版的《价格的灵活性和就业》一书，从瓦尔拉(Leon Walras, 1834—1910)的一般均衡理论出发，通过对货币效应的分析，指出价格弹性只有在特殊条件下才能导致自动维持或恢复生产要素的供求平衡，但他认为，自 1914 年第一次世界大战开始后，在资本主义经济中取得这种特殊条件的可能性已经很小。他的这种探究，是以后试图为凯恩斯(John M. Keynes, 1883—1946)的宏观经济学提供微观经济基础的许多尝试中的最早尝试之一。

兰格在 1959 年发表的《政治经济学》(第一卷),是他在战后的最重要著作之一。虽然该书只是他计划写作的三卷本政治经济学的第一卷,但它的出版立即在波兰和世界其他地方引起很大反响。该书讨论了政治经济学的主题,讨论了它与历史唯物主义的关系,与人类合理行为的关系,以及经济规律问题,政治经济学方法问题,经济科学的社会条件和社会意义问题等。把马克思主义的基本理论与当代的经济方法融汇为一体。这本政治经济学第一卷和其后出版的第一卷、第二卷部分内容合订本,成为波兰等许多国家大学经济学课程教科书或经济研究工作者的参考书。

兰格的经济理论在方法论方面的显著特点是,他力图运用现代科学技术的方法和手段来分析论证现实的社会主义经济。他认为经济计划学、经济计量学、统计学和控制论对社会主义经济理论的发展有重要的意义,特别是在它们被实际应用于社会主义经济管理方面。他说在社会主义经济中,线性规划技术被普遍使用,甚至可以用于整个国民经济。他重视统计预测方法,在珀森斯(Warren M. Persons, 1878—1937)的“哈佛晴雨表”于 1929 年在对美国的经济预测遭受失败后,他认为对这样的世界性经济危机的产生,因素是十分复杂的,不能因为预测的失败而对“哈佛晴雨表”的预测分析方法加以全盘否定,而应该“感谢他们为季节性波动、长期趋势和周期性波动的分析,完成了有关的统计方法。这些方法中有的已成为现代统计技术的一个永久工具”。他在把统计学、经济计量学和控制论应用于国民经济研究方面,作了不少开创性工作。

兰格对经济计量学有深入研究,他在 1958 年出版了《经济计量学导论》一书。该书共分三章:第一章论述一般商情的研究和预测;第二章论述市场分析,探讨研究供给与需求问题的经典方法在社会主义经济中的应用;第三章讲述规划理论,研究目的在于使规划理论与马克思主义理论政治经济学及国民经济学联系起来。这本书与其它同类书比较,有两个特点:一是重视经济理论的指导作用;二是对西方经济计量学的理论和观点采取既不肯定一切也不

否定一切的态度，一方面重视经济计量学在中央计划经济中的作用，同时对西方在这个学科中的一些不科学的理论和实践进行了一定的批判。这对推动社会主义国家经济计量学的研究，产生了很大的影响，被译成英、意、俄、日、中及塞尔维亚-克罗地亚等文字，在世界各地广为流行。

兰格还著有《经济控制论导论》一书，于1965年出版。这本他的晚期著作是关于经济控制论方面的奠基性著作，着重阐述了经济控制论的基本原理，并从控制论的观点出发，用控制论的公式和方框图论证了马克思再生产公式、凯恩斯乘数、列昂节夫矩阵在数学形式上的相同之处。对耦合、反馈、控制、调节等控制论重要概念作了详细的说明，对控制论边缘科学的创立和发展起了巨大的推动作用。

兰格在经济学、统计学和经济计量学方面的成就和贡献，在波兰和国际上都享有很高威望。他于1952年当选为波兰科学院院士，1962年当选为海牙社会研究院名誉院士。他是许多学术团体的成员和名誉会员，于1939年加入世界经济计量学会，1956年当选为国际统计学会会员，1964年被授予英国皇家统计学会名誉会员，还在1962年被法国第戎大学授予名誉博士学位。

兰格积极从事社会公共活动，直接参与本国经济生活，活动于世界经济舞台。他会波兰文、俄文、英文、德文、法文和西班牙文，是联合国懂得一些中文的不多的几个代表之一，他还能用拉丁文与几个耶稣会教士进行大量通信往来。兰格于1965年10月2日去世，享年61岁。他的著作有：

1. 《研究经济波动中的统计方法》，1931年；
2. 《社会主义经济理论》，1938年；
3. 《利润率和消费的最适度倾向》，1938年；
4. 《价格的灵活性和就业》，1944年；
5. 《统计学原理》，1952年；
6. 《经济计量学导论》，1958年；

7. 《政治经济学》,1959 年 ;
8. 《经济发展、计划与国际协作》,1961 年 ;
9. 《最优决策》,1964 年 ;
10. 《经济控制论导论》,1965 年。

此外,兰格还于 1961 年出版有《1930—1960 年经济和社会论文集》他的《政治经济学》第一、二卷的合订本,也在他去世后于 1978 年出版发行。

薛暮桥

——新中国统计事业的奠基人

薛暮桥(1904—),中国经济学家、统计学家。

薛暮桥原名薛雨林,1904 年 10 月 25 日出生在江苏省无锡县礼让镇的一个破落地主家庭。1914 年入江苏省立第三师范学校,因家境衰败,只读完三年的初级师范,就没有再继续读书。为生活计,他于 1920 年投考沪杭甬铁路练习生,先后在杭州附近的新龙站和笕桥车站工作,曾任站长助理和站长职务。

当时,中国正处在大革命的激荡年代。薛暮桥受‘五四’‘五卅’运动的影响,开始探索革命道路,于 1927 年参加杭州铁路工人运动,并加入中国共产党。蒋介石(1887—1975)发动‘四·一二’政变后,薛暮桥于六月被捕入狱,囚禁于杭州‘陆军监狱’,长达三年半。在狱中,他以顽强的毅力,刻苦攻读经济、政治和历史等著作,自学英语和日语,为后来走上研究经济学的道路,打下了初步的基础。所以,在他成为著名经济学家和统计学家后,当一位外国朋友问到他的学历时,他幽默地说:“我是从‘监牢大学’毕业的”。

薛暮桥出狱后,于 1931 年在当时的中央研究院谋得一个职位,参加了由陈翰笙(1897—)主持的中国农村经济调查工作。在他的家乡无锡调查后,写了一篇题为《江南农村衰落的一个缩影》的文章,在《新创造》杂志上发表。1933 年,他到广西师范学院任教,讲授经济学和中国农村经济问题。1934 年,他与陈翰笙、钱俊瑞(1908—1985)、姜君辰(1904—1985)等组织了“中国农村经济研究会”;主编《中国农村》月刊,并围绕中国农村经济问题进行调查研究,写了许多有关这方面的文章,于 1937 年 1 月出版了他在这一时期的代表作——《中国农村经济常识》。这本书当时即被译为日文,名为《支那农村经济概论》,在东京出版,此后被译为多种文字在国外发行。

抗日战争爆发后,薛暮桥于 1938 年赴皖南新四军军部工作,任教导总队训练处长,宣讲政治经济学。1941 年到苏北新四军新军部工作,任抗大华北总分校训练部长。在战火纷飞的环境中,他于 1942 年编写了通俗的《政治经济学》教科书,在香港出版。对当时干部学习起到很好作用。1943 年到 1947 年,薛暮桥转到山东抗日根据地,先后任省人民政府秘书长兼工商管理局长、实业厅厅长等职。1948 年任中央财经部秘书长。

中华人民共和国成立后,薛暮桥任国务院财经委员会秘书长兼私营企业局局长。1952 年国家统计局成立,出任局长兼国家计划委员会委员。1953 年被任命为国家计划委员会副主任兼国家统计局局长。1958 年中央成立财经小组,调任主持财经小组办公室工作,同时兼任国家经济委员会副主任。1962 年任国家物价委员会主任,被聘为中国科学院哲学与社会科学学部委员,并兼任北京大学教授。“文化大革命”期间,薛暮桥被诬为反革命修正主义分子,受到严厉批判斗争,下放干校劳动。他一边劳动,一边从事著作,从 1968 年起,用八年的时间,完成了《政治经济学》(社会主义部分)一书。粉碎“四人帮”后,薛暮桥复出,先后担任国家计划委员会顾问兼经济研究所所长、国务院体制改革办公室顾问、国务院经

济研究中心总干事、国务院经济技术与社会发展中心名誉总干事。他曾当选为第一、二、三届人民代表大会代表。第五届全国政治协商委员会委员，第六届全国人民代表大会代表和常务委员会委员。

薛暮桥对统计方面的贡献，主要是作为新中国第一任国家统计局局长，为开创中国社会主义统计工作的组织建设、制度建设和业务建设打下了基础，成为新中国统计事业的奠基人。

薛暮桥的统计思想，集中地反映在他 1959 年关于《统计理论中的几个重要问题》文章中。他说：“什么是统计 统计是用数字来反映社会情况和社会发展规律的一种方法、一门科学。统计必须正确地反映客观的社会情况和社会发展规律，才能使人们对社会的发展和变化有更具体、更确实的认识。”他认为：统计学是一门科学，统计学的任务首先是研究如何保证统计工作和统计资料具有高度的科学性。用什么方法才能保证这种科学性呢？就是必须建立一套科学的统计指标体系和一套科学的调查统计方法。有了一套科学的统计指标体系，就能够对复杂的社会现象进行科学的分析研究，不但能认识各种社会现象的量的变化，而且能够认识整个社会所发生的质的变化。有了一套科学的调查统计方法，就可以保证取得正确的统计数字。把两者结合起来，就能够掌握科学的统计资料，以达到认识复杂的、经常变化着的社会现象的目的。

在统计调查方法方面，薛暮桥认为：“全面调查是最重要的调查统计方法。”但由于这种方法十分繁重，动员的力量大，而且时间拉得很长，因此这样的调查当然不能过多。除此之外，还必须采取其他各种非全面调查方法，例如重点调查、抽样调查、典型调查等等。”1954 年，他到前苏联中央统计局访问，了解到前苏联曾广泛采用抽样调查方法，并带回一本斯塔罗夫斯基（V·N·Starovskii, 1905—1975）的《抽样法》，交统计出版社翻译成中文出版，号召大家学习和应用抽样方法。但是，也许是由于他从青年时代研究农村经济问题时就靠的是搞典型调查，所以，虽然他主张推广应用抽样调查，但却对典型调查情有独钟，而并不赞成采用随机抽样方

法。例如，他在 1957 年的一次农业统计工作座谈会的报告中说：“关于抽样方法，一是随机抽样，一是机械抽样，一是划类选典（或称划片选典），三者各有利弊，究竟采用哪一种方法好，值得研究。根据经验和多数同志意见，目前应该继续推行划类选典方法，我也同意这个意见。划类选典有两个好处，一是方法简单，大家共同看看地块，选出一块不肥不瘦有代表性的进行实割实测，容易推行，只要进行讲解，不但各县都能实行，连乡社也可以采用。一个是在较小的范围内也有一定的代表性。不象随机抽样，必须样本很多，样本愈少，代表性愈小。抽 1%，就全国说，有代表性 就一县说，不一定可靠；就一社说，代表性更谈不上，可能刚好抽到肥的或瘦的地块，这就反不如划类选典的代表性强。……当然，划类选典也有缺点，即样本是人选的，主观成分较大，……但是缺点同优点比较起来，优点还是大于缺点。”他在 1986 年，为他的《统计论文集》所写的《自序》中，重申了这种观点，说：“抽样调查又可分为随机抽样、机械抽样和分类抽样，分类抽样又称划类选典，类似我们过去所用的利用典型资料来推算全面的办法。西方国家重视随机抽样，认为划类选典是不科学的。根据我国经验，随机抽样必须样本很多，否则准确性就不高。……西方国家只注意减少抽样误差，不注意减少调查误差。例如家庭收支调查，采用随机抽样，如果所选家庭不愿意与调查者合作，调查误差就可能很大。采用划类选典，可以选择愿意与调查者合作的家庭，调查误差就可以大大缩小。”

薛暮桥从六十年代以后，虽然把工作重点转到计划、物价和经济问题方面，但他仍一直关心统计工作。他在八十年代初关于统计工作的一些讲话和工作中，仍反复强调“社会主义国家统计工作的重要性、是任何资本主义国家所无法比拟的。”指出统计工作者要学习外国的经验，参加国际学术交流，对各国的统计资料进行比较研究，把世界各国统计工作的新成就应用到中国统计工作中来。要利用电子计算机，使统计工作从手工劳动向机械化前进。但更重要的是，这些数据必须正确，投入错误的数据决不能产出正确的统

计资料。他说,对计算机的问题“我请教了华罗庚,他在工厂经常摸底,说电子计算机不是测谎机,输入的数字正确的,它计算的结果就正确 输入的数字错误的,它计算出的数据也是错误的。”华罗庚(1910—1985)的这些话使他受到深深的启发,所以他尤其强调“利用电子计算机计算,关键是输入的数据是否正确,要校准原始数据”。

薛暮桥在经济学方面的贡献,主要在关于社会主义经济理论方面。五十年代末期,他著有《中国国民经济的社会主义改造》一书,论述了中国社会主义改造的历史和主要经验。在社会主义改造和建设问题上,他强调要尊重客观经济规律,一再论证生产关系要适合生产力发展要求,经济建设必须保持国民经济内部比例关系,计划管理要注意价值规律的作用,等价交换和按劳分配是正确处理社会主义经济关系的两个突出重要的问题,掌握客观规律才能真正发挥人的主观能动作用等。六十年代他在担任国家物价委员会主任期间,对社会主义商品、货币和价格问题,提出了不少创见。1976年以后,他率先提出要冲破禁区,全面纠正二十多年经济工作中的“左”倾错误。要求实事求是地系统总结建国以来经济工作中的经验教训,端正社会主义经济建设的方针路线,并改革僵化的经济管理体制。1978年中共中央十一届三中全会以后,他坚决支持调整国民经济的方针,对经济调整中的迫切问题不断提出新的建议。同时,他把主要精力放在经济体制改革的研究方面,较早地提出若干新的命题,如允许多种经济成分和多种经营方式并存,打破城乡商业独家经营,允许工厂自销和农民长途贩运;打破劳动力统一分配制度,准许并帮助待业青年自行就业;打破条块分割的管理制度,按照“统一领导,分级管理”的原则,明确划分中央和地方的管理权限;发挥横向联系,形成经济网络;组织各种专业公司和联合公司、实行专业协作化;在生产的计划管理方面应更多地实行间接计划 社会主义经济是“国家计划指导下的商品经济”,实行计划调节与市场调节相结合等等。他还提出,经济管理体制的改革,

要求建立企业的责任制，贯彻执行物质利益原则，使企业对自己的盈亏担负一定责任。同时，还必须加强物价管理工作，调整价格，解决许多种产品的价格背离价值的问题；改进不合理的税收制度。1979年出版的他的论文集《社会主义经济理论问题》，集中地反映了中国当时经济学界‘主流派’的经济思想。同年，他写成《中国社会主义经济问题研究》一书，总结了中国社会主义经济建设三十年的历史经验，论述了社会主义建设必须遵循的经济规律，探索了新时期社会主义建设和社会主义经济运动的有关问题。他认为，研究社会主义经济问题必须遵循以下原则：第一，理论与实践相结合。切忌那种脱离实际的空洞的“纯理论”研究，或者是简单地重复书本上已有的结论。第二，具体分析社会主义社会的内部矛盾。无论是否认矛盾，或者把矛盾的发展简单化，都会在理论上和实践上造成严重的错误。第三，把社会主义生产关系当作一个发展过程来研究。企图撇开资本主义和共产主义，孤立地来研究社会主义社会这个历史阶段，这样就把社会主义看成凝固的、一成不变的东西，用这种方法是可能真正认识社会主义这个历史阶段的。他认为，“进行社会主义建设，必须善于利用商品货币关系，其中包括利用市场的作用。”“社会主义社会的一切经济工作，都必须遵循社会主义经济发展的客观规律，其中包括价值规律。我们必须善于利用价值规律，来为社会主义经济建设服务。”《中国社会主义经济问题研究》一书出版后，受到国内外广泛注意，不到半年即重印12次，印数达265万册，并被译成英、法、日、德、西多种文字在国外发行。1982年又出版了该书的增订本，也已译成英、日等国文字出版。

薛暮桥虽届高龄，仍孜孜不倦，从事调查研究和理论探索，不断提出新的观点和看法。八十年代初，他就对全民所有制企业中靠“铁饭碗”和吃“大锅饭”等现象提出异议，主张改革国营企业的劳动工资和奖金等制度，以刺激广大工人的劳动积极性。虽然当时遭到许多人的反对，他仍坚持自己的意见，说自己绝不当“风派”。但是，他也并非在任何情况下都能坚持正确意见的，他的一些经济观

点和统计观点，有时也受政治气候的影响而变化。因此，也有一些经济学界和统计学界人士对他提出批评。不过，历史地看，把这种时代的错误所造成的后果归诸于他个人的品质，也是不够公正的。总的来说，薛暮桥还是注重实事求是的；同时，他也是在事后较易地出来澄清这些问题并且做自我批评的人。这也是难能可贵的。

为了探索中国现代化的发展途径，薛暮桥在八十年代中，还远涉重洋，到美国、香港等国家和地区进行考察。同时，他还经常到全国各地进行实际调查研究，了解经济建设中出现的新情况、新问题，不断丰富他的经济理论和学术思想。1990年，他发表了《治理整顿和深化改革的新阶段》一文，主张在适当调整紧缩力度，争取经济有一定增长速度的同时，把工作重点放到调整产业结构、产品结构，提高经济效益上来。同年12月，他的《论中国经济体制改革》一书出版，系统地论述了他关于中国体制改革的意见和主张。1991年，又发表了《关于社会主义经济的若干理论问题》一文，进一步论证了社会主义的市场经济理论观点。

1991年春夏，薛暮桥因患帕金森症，长期住院治疗，但他仍然关注国家大事，关心和留意经济生活和统计工作方面的问题，通过口授代写方式，继续发表一些论著，并在1996年出版了他的《薛暮桥回忆录》一书。

薛暮桥在经济学界和统计学界有着很高的声望。他曾担任中国计划学会、中国统计学会和中国物价学会会长、名誉会长和多个学术研究团体的顾问，《中国大百科全书·经济学》编辑委员会顾问，《当代中国》丛书编辑委员会委员。

薛暮桥的主要著作有：

1. 《中国农村经济常识》，1937年；
2. 《农村经济的基本知识》，1937年；
3. 《政治经济学》（通俗本），1942年；
4. 《中国国民经济的社会主义改造》（与人合作），1959年；
5. 《社会主义经济理论问题》，1979年；

6. 《中国社会主义经济问题研究》,1979 年;
7. 《当前我国经济若干问题》,1980 年;
8. 《我国物价和货币问题研究》,1985 年;
9. 《薛暮桥统计论文集》,1986 年;
10. 《论中国经济体制改革》,1990 年。

艾 伦

——英国经济学家·统计学家·用“支出弹性”法作为经济计量分析的首创者

罗伊·乔治·道格拉斯·艾伦(Roy George Douglas Allen, 1906—1983), 英国经济学家和统计学家。

艾伦 1906 年 6 月 3 日生于英格兰中西部特伦河畔的伍斯特。幼年在家乡求学, 在伍斯特皇家中学毕业后, 进入剑桥大学西德尼—萨塞克斯学院, 主修数学和统计学, 1927 年, 以优异成绩毕业, 获文学士学位。1928 年至 1939 年, 执教于伦敦经济学院, 先后任助教和讲师, 讲授统计学课程, 并于 1932 年获文学硕士学位。1939 年, 艾伦到伦敦大学讲授经济统计学, 并攻读经济学博士课程, 1943 年获理学经济学博士学位。在这期间, 艾伦还在财政部兼任统计工作。第二次世界大战爆发后, 他被政府派往美国, 于 1941—1942 年在华盛顿任英国供应委员会统计室主任; 1942—1945 年任华盛顿联合生产与资源委员会的英方研究与统计室主任。从 1944 年起, 艾伦受聘担任伦敦经济学院教授, 一直到 1973 年。在这三十年期间, 艾伦除教学外, 还于 1947—1948 年兼任财政部统计顾问, 1944—1950 年及 1952 年两度出任联合国统计室顾问; 1960 年兼任空运执照委员会委员, 1962—1963 任通货进位制

度调查委员会委员,1963—1965 任利率影响委员会主席,1967 年起任社会科学研究委员会委员,1973 年后为伦敦经济学院名誉教授,1974—1978 年任皇家国民债务委员会顾问。

艾伦的贡献主要是在统计学和数理经济学方面。在统计学领域,他先后发表的论著有《家庭支出》、《经济学家的统计学》、《零售价格指数》、《国际贸易统计》、《官方统计与官方统计学家》和《国民核算统计学导论》等。他对英国家庭消费支出和家庭预算进行了调查分析,计算出家庭必需支出与奢侈支出的标准,以及家庭消费支出与总支出之间的关系,对家庭消费统计和分析有着重要意义;他还提出了零售价格指数的设计与计算方法,以及国际收入结构分析与贸易收入的计算方法;对国民经济统计学理论体系的发展作出了贡献,在现代统计学中有一定的影响。

艾伦最早和最精辟的统计著作是他在 1935 年与鲍莱(Arthur Lyon Bowley 1869—1957)合作出版的《家庭支出》一书。该书根据英国家庭调查报告,为家庭生活费的支出如饮食、住宅、水电、衣着、各种杂项支出等,求得必需性及奢侈性的指标。作者根据家庭消费支出(y)对家庭总支出(x)具有线性关系 $y_i = a_i x + b_i$ 的经验事实,计算出“支出弹性”(e),用来表示与家庭总支出的比例关系。例如家庭总支出增加 1%,饮食费用支出增加的百分比有多大,并以这个弹性作为家庭支出项目紧迫程度的指标。即如果每一支出项目的支出弹性为 e_i ,则可得出如下公式。

$$e_i = \frac{dy}{y} \bigg/ \frac{dx}{x} = \frac{x}{y_i} \cdot \frac{dy_i}{dx} = \frac{x}{y_i} a_i = 1 - \frac{b_i}{y_i}$$

因此,如果 $b_i \leq 0$,则 $e_i \leq 1$ 。 $b_i > 0$,表示所得即使为零,支出亦将为正。从而,由 $e_i \leq 1$,即可判断出一种支出是必需的、中位的或奢侈的。也就是说,如果消费支出弹性大于 1,即为奢侈性支出 如果消费支出弹性等于 1,则支出为中位支出 如果消费支出小于 1,则支出为必需支出。这种关于消费支出的经济计量分析,乃是这方面首创之作。

在数理经济学方面，艾伦运用现代数学方法，并应用经济计量学的发展和凯恩斯主义的产生，对数理经济作了全面系统的阐述，其代表作是他在 1956 年出版的《数理经济学》一书。数理经济学是用数式来阐明经济理论；即以数学方法来表示、运算和阐释经济概念和经济理论的一门学科。它与经济计量学都要用数学来研究经济学问题，但它们在研究方法上是有所不同的。经济计量学是将经济状况以数式来表示，而其中的变量都必须可以用数字代表，然后应用统计方法，以检定数量间设定的关系，它是由数学、经济理论和统计学三者结合的一门学科；而数理经济学则是完全用数学方法来阐明经济理论的学科，它的创立远较经济计量学为早，但在艾伦出版这本书之前，有关这方面的专门著作并不多。早在 1938 年，艾伦就曾经出版过一本《经济数学》。该书以数学为主，而以经济学为辅，主要运用代数学、三角学、解析几何学和微积分，逐一以各种经济问题为例，说明各种数学式在经济学上的可能应用。艾伦说他写《数理经济学》一书的动因，主要就是因为早期出版的《经济数学》未包括高等数学在内，不够应用，需要加以扩充。其次，二十世纪三十年代以后的二十多年间，经济计量学快速发展，如果数理经济学的发展跟不上经济计量学的发展，将会使统计学家缺乏经济数学的观念而产生偏差，故亟须将各种经济理论以数式表示之；再者，自凯恩斯(John M·Keynes, 1883---1946)1936 年发表其名著《就业、利息和货币通论》以后，经济思想已有极大的改变，经济理论必须重新探讨。艾伦在这本书中，用微分方程、差分方程、变素数、线性微分方程、线性差分方程、向量与数阵代数、对策论、线性规划等高等数学方法，系统地深入地论述了蛛网理论、乘数原理、加速原理、经济周期理论、一般均衡理论、活动分析、厂商理论、价值理论等问题。该书内容丰富，以经济理论为重心，且所涉及的经济理论大多超过普通经济学教科书范围，因此，出版后受到学术界的重视与好评，被视为名著。

艾伦对无差异曲线在经济方面的应用，进行了深入的研究。他

在 1934 年初,先后发表了两篇无差异曲线的文章,一篇题为《无差异曲线的性质》,发表在《经济研究评论》杂志上 另一篇是与希克斯(John·K·Hicks,1904—1989)合著的,题为《价值理论的重新考察》,发表在《经济学》杂志上。在这两篇文章中,他在埃奇沃思(Francis Y·Edgeworth,1845—1926)提出的无差异曲线的基础上,进一步研究了将其应用于经济分析,并用以探讨了效用、消费者偏好与消费者需求等问题。他主张用序数效用论和无差异曲线来解释边际效用价值,以代替难于确定的基数效用,避免效用的计量、相加和比较等困难问题。使无差异曲线分析方法得以发扬光大,并使之成为一种重要经济分析方法方面作出重要理论贡献。此后,无差异曲线分析方法在需要理论中得到普遍采用,成为一种标准分析方法。

艾伦还在存货周期理论方面作出贡献,他通过指出厂商预期的适应性特点,导致了标准存货周期理论的产生。他认为,当销售增加时,生产者的反映是增加产量,这不仅是为了适应较高的销售水平,而且打算补充已减少的存货;生产扩大达成的收入增加机会导致销售进一步增加,再次减少存货。然而这种情况是有一个限度的,到某一时候,产出会缩减,收入下降,导致销售量减少,于是存货开始堆积起来;这导致产出的进一步缩减,收入和销售随之进一步下降,存货增多。但是,仍然会有一个限度,到一定时候,许多存货总会被消除,从而实现令人满意的存量。在这一整个过程中,存货变化是以信息反馈为基础的,而反馈机制又受预期形成的支配。此外,他还著有《经济学家的数学分析》、《宏观经济理论》等经济方面的著作。

艾伦于 1948 年当选为国际统计学会会员,在 1949 年—1955 年间任国际统计学会司库;1951 年任经济计量学会会长;1969—1970 年任皇家统计学会会长。他于 1952 年被选为英国科学院院士,1958—1959 年期间受聘担任美国加利福尼亚大学客座教授。由于他在学术上的成就和贡献,获得了许多荣誉和奖励。于 1946

年获英王颁发的一等勋章，1954年又获得特殊勋章并被封为二等英帝国勋爵，1966年被封为爵士，1970年获南安普顿大学授予荣誉理学博士学位，1971年被授予剑桥大学西德尼-萨塞克斯学院荣誉研究员。

艾伦具有卓越才能和广博知识，是一位勤奋的思想传播者。他直到生命的最后时刻仍一直在坚持讲课。在任伦敦经济学院统计系主任期间，他在肯德尔（M·G·Kendall, 1907—1983）的帮助下，对扩大系科的阵容和提高教学质量起了关键作用。

艾伦1983年9月29日在索斯沃尔德去世。他留下的主要著作有：

1. 《无差异曲线的性质》，1934年；
2. 《价值理论的重新考察》（与J·R·希克斯合作），1934年；
3. 《家庭支出》（与A·L·鲍莱合作），1935年；
4. 《经济学家的统计学》，1949年；
5. 《零售价格指数，1938—1951》，1952年；
6. 《国际贸易统计》，1953年；
7. 《数理经济学》，1956年；
8. 《宏观经济理论》，1967年；
9. 《官方统计与官方统计学家》，1976年；
10. 《国民账户统计学导论》，1980年。

艾伦的数理经济学教科书等著作，被译成多种文字在国外发行。

威尔克斯

——“一个献身的学者”。“一个重要的教育家和公仆”

塞缪尔·斯坦利·威尔克斯(Samuel Stanley Wilks, 1906—1964)，美国统计学家、数学家，数理统计学派学者。

威尔克斯 1906 年 6 月 17 日出生在得克萨斯的小埃尔姆的农民家庭。父亲在埃尔姆附近经营着一个 250 英亩的小农场。他和两个弟弟都是在这个农场长大的。

威尔克斯进学校接受正规教育开始,就遇到一些很好的教师,如在他七年级时担任数学课程的老师怀伯恩(W·M·Whyburn),以后是北卡罗来纳大学的教授。由于受到这些老师的影响,威尔克斯对数学产生了浓厚的兴趣,并且取得很大进展。他在念高中时,就经常在上课时偷偷出来学习大学课程。随后,他考入北得克萨斯师范学院,1926 年获建筑学学士学位;1928 年获得克萨斯大学数学硕士学位。在这段期间,他跟从穆尔(R·L·Moore)研究拓扑学,跟从多德(E·L·Dodd)学习统计学。在多德鼓励下,威尔克斯到了艾奥华大学,同亨利·里兹(Henry L. Rietz)合作研究数理统计,从而使这里以后在数理统计研究方面成了美国的领导中心。

1931 年,威尔克斯获得了数理统计哲学博士学位,并当选国家研究院院士。他根据林阔斯特(E·F·Linguist)的倡导,于 1932 年写了一篇《论从双变量正态总体中用单变量配对抽样的统计分布》的论文。从此,威尔克斯开始了对多元分析的一系列的论著。他的兴趣转到了对统计方法的应用,并与教育、检验和社会科学领域建立了终生的关系。就在这一年,他获得了美国国家研究委员会授予的国家研究院士奖。然后,他偕同新娘吉娜·奥尔(Gena Orr)到了哥伦比亚大学,与哈罗德·霍特林(Harold Hotelling, 1895—1973)在一起工作;同时,还在这里听到了斯皮尔曼(Charles E·Spearman, 1863—1945)的讲学,并结识了贝尔电话室的统计学家瓦尔特·休哈特(Walter A·Shewhart, 1891—1967),后者给他提供了许多关于工业应用统计学方面的研究课题。

1932 年,威尔克斯再度当选国家研究院院士,并转到伦敦大学卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)的应用统计系工作。

他在这里与伊贡·皮尔生(Egon S. Pearson, 1895—1980)结识, 并成为终身挚友, 还结识了罗纳德·费喧(Ronald A. Fisher, 1890—1962)和杰孜·勒曼(Jarzy S. Neyman, 1894—1981)。这一年的中期, 他又转到了剑桥, 与约翰·威沙特(John Wishart, 1898—1956)在一起工作, 并认识了巴特勒(Maurice S. Bartlett, 1910—)和科克伦(William G. Cochran, 1909—1980)。在他两年的院士任期结束时, 他发表了六篇论文。他和勒曼、沙威特等人继费喧之后, 进一步发展了推断统计学, 推动了数理统计理论与应用的新发展。

威尔克斯的《根据不完全样本估计总体参数的动差和分布》是一篇具有重要意义文章。文中威尔克斯探讨了多变量数据缺漏值的问题。他发现了对双变量正态分布的参数估计的最大可能方程式, 并提出一些可替换的估计值。他还提出一组估计量的渐近双变量矩阵的逆行列式作为共同内容估计量资料的适当测度数。

威尔克斯也是继戈塞特(William S. Gosset, 1876—1937)和费喧之后研究样本分布理论的有名学者。1932年, 他在美国《数理统计年刊》上发表了《论多元相关系数的抽样分布》一文。虽然文中所研究的样本分布费喧在1928年就已提出, 但他不是从费喧的几何角度, 而是从分析角度提出的。同年, 他发表了《方差分析中的某些通则》, 提出了多元分析中决定各统计量样本的有效方法, 对数学家们按照理想化的假定发展越来越多的复杂量的精确的和大约的统计分布, 使为一些数据机构提供评估越来越多的复杂问题的证据成为可能方面, 作出了重要的贡献。这是一篇至今仍然具有重要意义文章。1947年, 巴特勒对他所提出的统计量用了A记号来表示, 将其用于更广泛得多的内容。1948年, 印度著名统计学家拉奥(C. R. Rao, 1920—)引用了“威尔克斯的A准则”。威尔克斯所提出的这个多元通则就是现在所称做的“方差分析F检验”。假如在方差分析的平方和‘之间’一般化为平方和的 $P \times P$ 矩阵A并相乘, 而平方和‘内’同样地一般化为 $P \times P$ 矩阵B, 则威尔

克斯准则为一行列式或比率，即行列式(B)/行列式(A+B)。

在这篇论文和其它一些文章中，威尔克斯发现了多元问题方面对检验许多假设的似然比准则。这个准则反复地证明实际上象上面公式所谈的样本协方差矩阵的行列式乘积比率的幂，以及其动差为 β 函数的乘积。他提出的协方差矩阵的行列式，就是多维空间各点样本的一般化方差。同时，他发现了多元相关系数的分布，以及检验零假设的似然比准则及其动差，几个多元总体有着相同的协方差矩阵。1938 年，威尔克斯发表了《在无独立变量时相关变量线性函数的加权制》文章。他证明了对于一个包含着许多根据两组不同权数来计数的项目的检验，通过各个项目进行的检验，将会产生高度相关的成对的总分数。他还在其早些时候写的《列联表中的独立似然检验》文章中，提出对列联表的似然检验，并发现对检验复合假设似然比的大样本分布。其后，他在 1946 年，从几种检验的形式是否接近相同的研究中，写出《用于正态多元分布中检验平均数相等、方差相等和协方差相等的样本准则》论文。他发现了用于检验一个多元总体中方差是否相等和协方差是否相等，用于检验如果方差相等或协方差相等是否所有平均数相等，以及用于同时检验所有这些假设的似然比准则。

威尔克斯在发展非参数——无分布方法方面作出了重要贡献。他在 1941 年发表了《样本大小对设置容许界限的确定》一文，通过使用同工业上与零部件有关联的同类名词，提出了容许界限的统计概念。他通过应用顺序量，例如样本中最大和最小测度数法，发现了大规模生产零部件批量的保证方法。如对一个连续总体中的大小为 10 个单位的样本，至少有总体的 80% 包含在最小和最大样本值之间的概率为 0.62。

在抽样技术方面，威尔克斯主张采用“轮换抽样”，即使用轮换样本消去前期样本中的一些单位，增加另外一些单位到样本中去，以改进固定样本设计，提高样本的代表性。

从 1933 年起，威尔克斯加入了普林斯顿大学的数学系，他在

这里发展了大学和研究生的数理统计课程，不断写出新的讲义。

1939 年，他的第一个博士研究生约瑟夫·戴利（Joseph Daly, 1911—）获得博士学位。此后，普林斯顿大学在统计学方面培养了不少研究人才。

威尔克斯对教育的贡献是多方面的。他在三十年代初进入普林斯顿大学，参加了学院入学考试委员会和教育测验部门的工作，并且与一些同事合作编写中学生的概率和统计学实验教材。其后，他又出任中学数学研究组咨询委员会的成员和各式各样研究组的访问学者。

威尔克斯在学术和社会活动方面非常活跃。1935 年，他组织了美国数理统计学会，并从 1938 年起担任《数理统计年刊》编辑，把这个原来由卡弗（Harry C·Carver）私人办的订购量很小的知名度不高的杂志办成了这个领域的最好杂志，同时也使数理统计学会逐步成为一个成熟的有贡献的学会。1940 年，他被选为美国数理统计学会主席，1950 年当选美国统计协会主席；1951 年当选为国际统计学会会员。他还是美国哲学学会和美国科学院的成员。他在社会科学研究委员会担任过许多职位，包括连任三个主要学部的主席，长达 18 年之久。从 1953 年起，他一直担任罗素哲学家基金会董事会和执行委员会成员。他还担任国家科学基金会的数学、物理学和工程学部委员会及社会科学方面的一些工作。他在联邦政府的许多委员会工作过，在 1958—1960 年期间担任国家科学研究委员会数学学部的主席。他帮助组织了数学科学会议委员会，并在 1960 年任主席。在 1960—1962 年期间，他还是联合国教育科学及文化组织的美国国家委员会成员。

在第二次世界大战期间，威尔克斯参加了美国国防研究委员会的研究工作。1941 年 6 月，美国总统罗斯福（Franklin D·Roosevelt, 1882—1945）下令成立国家科学研究和发展局，为改善军备服务。1942 年，这个局的领导人魏弗（Weaver, 1894—）想聘请一些数学家和统计学家来帮助提高效率和提供咨询，他挑选了当时美

国的五位卓越的数学家和统计学家，威尔克斯即是其中之一。他在这期间担任普林斯顿统计研究组组长；同时，积极参加和推动在美国工业中介绍质量控制短期课程。由于他的努力，到 1966 年，美国质量管理学会发展到二万多人。

为了表彰威尔克斯的功绩，1947 年，艾奥华大学授予他“艾奥华大学一百周年校友荣誉奖”同年，他还被授予“总统功勋证书”，以表彰他在反潜艇战争和解决护航方面的贡献。

威尔克斯不仅是一位卓越的统计学家和数学家，他毕生辛勤工作，在许多领域都有出色的贡献。1964 年 3 月 7 日，他停止了呼吸，终年 58 岁。为了纪念他，普林斯顿大学成立了威尔克斯纪念基金会，美国统计协会设置了威尔克斯纪念奖。美国统计学家约翰·图基(John W·Tukey, 1915—)称赞他把“一个订购量很小的勉强合格的杂志(美国《数理统计年刊》)变成了这个领域的绝对头等杂志；一个勉强合格的学会(美国数理统计学会)变成了在数量上成熟的、可信赖的和有贡献的学会。无疑地，威尔克斯的智慧和判断能力具有决定性的意义；我们中某些人的怀疑是无法代替这种情况的。”国际统计学会前会长、美国哈佛大学教授莫斯特勒(Charles F·Mosteller, 1916—)在一篇为他写的传记中说：“威尔克斯作为统计学家在各种专业方面所起的作用和他在发展数学方面的作用一样，在二十世纪中叶，在一本题为《职业数学家》的社会科学小说中，他俨然被看做是一位现成的主角。犹如大多数重要数学家一样，威尔克斯较早地作出了强有力的研究贡献，而且他的创新为其他的人开辟了新的方向。”“他有意地把他的大半生奉献于科学学会、政府机构的各种委员会和政府的与民间的基金会；他的贡献甚至远远超过了最广义的数学范围。这些活动综合起来产生了一个献身的学者、一个重要的教育家和公仆。”

威尔克斯留下了 6 本著作和大约 40 篇文章(包括与人合作的在内)。其中主要的有：

1. 《论从双变量正态总体中用单变量配对抽样的统计分布》，

1932 年；

2. 《方差分析中的某些通则》，1932 年；

3. 《论多元相关系数的抽样分布》，1932 年；

4. 《检验复合假设的似然比的大样本分布》，1938 年；

5. 《在无独立变量时相关变量线性函数的加权制》，1938 年；

6. 《样本大小对设置容许界限的确定》，1941 年；

7. 《用于正态多元分布中检验平均数相等、方差相等和协方差相等的样本准则》，1946 年；

8. 《数理统计学》，1962 年；

9. 《数理统计文集》，1967 年。

列昂节夫

——投入产出法的创始人·诺贝尔经济学奖获得者

瓦西里·列昂节夫（Wassily Leontief, 1906—1999），美国著名经济学家和统计学家，投入产出方法的创始人。

列昂节夫 1906 年 8 月 5 日生于俄国彼得堡，父亲是经济学家。他于 1921 年考入列宁格勒大学经济系，1925 年毕业，获文学硕士学位，并被授予‘高级经济学家’称号，留校担任经济地理辅导员，曾在前苏联中央统计局参加过国民经济平衡表的编制工作。旋即申请去德国，入柏林大学学习经济学，1928 年获经济学博士学位。

列昂节夫在柏林大学期间，曾担任过德国著名经济学家桑巴特（Werner Sombart, 1863—1941）的助手，并随德国著名统计学家、经济学家波尔特凯维兹（L. von Bortkiewicz, 1868—1931）学习数理统计学。1927 年到 1930 年期间，列昂节夫在德国基尔大学

世界经济研究所任副研究员，致力于统计上供求曲线演变的研究工作。1931年，列昂节夫随父移居美国，并加入美国籍。1932年与女诗人丝苔尔·马尔克丝结婚，有一个女儿。

列昂节夫到美国后，开始在美国全国经济研究局任副研究员；1932年至1975年，先后任哈佛大学经济学讲师、副教授、教授，纽约大学经济学教授，亨利·李政治经济学讲座教授。其间，还于1941—1947年和1961—1965年，任美国劳工部兼职总顾问；1943—1945年任美国战略情报局兼职经济顾问、俄国经济科科长；1961—1962年任联合国秘书长裁军经济和社会后果顾问小组顾问；1966年任美国商务部兼职总顾问。1975年，列昂节夫在哈佛大学退休，受聘担任纽约大学经济学教授和经济分析研究所所长；同时，还担任国家环境保护局执行委员会委员、技术评价委员会兼职总顾问、国家安全委员会委员和联合国开发计划署顾问等多种职务。

列昂节夫受过非常严格的数学训练，并且有数学推理和几何推理的天资。这些才能在他早年发表的一些论文中就已显示出来。他把他的技术才能运用于各式各样的研究课题，为他赢得第一流经济学家和统计学家的殊荣奠定了基础。同时，他还发现了一个他反复强调并贯穿于他的全部事业的命题：如果经济概念不能为人们所观察和度量，它们就毫无意义，而且会使人误入歧途。因此，他在三十年代中期研究了各种指数的意义，目的在于对一个经济的总产出或一般物价水平这样的综合性概念进行度量；他发表了反对用引入定义错误的概念来解释经济现象的“晦涩理论”——马莫里哀(J·B·P·Moliere, 1622—1673)喜剧中那个把安眠药效力归因于药物具有睡眠倾向的医生类似的经济学家的观点——的著名批评文章。四十年代后期，他在《函数关系的内部结构导论》一书中，更深刻、更有成效地重述了总量的度量方法问题。他在这本书中提出了一组保证单个总量或指数能够取代一群详细数据而不损失信息的数学条件。多年以后，他在美国经济协会发表会长演说，

竭力反对“理论假设和不可观察到的事实”。

列昂节夫的贡献，主要是开创并发展了投入产出分析，为运用实际资料系统地考察社会经济各部门之间相互联系和相互依存的复杂关系，提供了一种科学的有效工具。列昂节夫曾经作出结论：所谓局部分析对于彻底了解经济制度的结构及其作用，不能提供广阔的基础。因此，他从1931年起，开始创建一种可以根据经验实施的总体均衡理论，从1932年开始利用投入产出法对美国的经济结构进行研究，编制了美国经济结构，于1936年8月在《经济统计评论》杂志上发表《美国经济系统中投入产出的数量关系》一文，首次提出投入产出分析法。以后，列昂节夫在哈佛社会科学研究会的支持下，编制了美国1919年和1929年的投入产出表，并于1941年出版了《1919—1929年美国经济结构：均衡分析在经验材料方面的应用》一书，更加详细地阐述了投入产出分析法的内容。

列昂节夫提出的投入产出方法，开始时并没有得到美国政府、美国经济学界和统计学界的重视。美国经济1919年和1929年的投入产出表，基本上是由列昂节夫和他的助手依靠私人力量编制的。直到第二次世界大战发生后由于国防上的需要才引起了重视。1941年，罗斯福(Franklin D·Roosevelt, 1882—1945)总统决定生产五万架军用飞机。当时美国负责军工生产的部门安排这次生产任务，只考虑了生产飞机的各种直接消耗，如铝的消耗等，但却没有考虑到生产飞机会大量地消耗铜。因为生产飞机所用的铝，需用电解法生产，每吨铝在电解过程中要耗一万六千多度电，电解需要大量的铜。同时，输电线路、各种电气用具、变压器、电动机等，也都需要消耗大量的铜，结果就造成铜的紧张。最后，不得不由国库借用白银代替铜作为生产铝之用。通过这件事，有关部门深切感到不仅在生产技术上，而且在管理技术上，都需要采用先进的方法，这才对列昂节夫的投入产出方法引起了重视。于是，美国劳工部劳工统计局聘请列昂节夫指导，在1942年到1944年期间，编制了美国经济1939年的投入产出表，并于1944年对“如果战争在1945

年6月30日结束,1945年12月时美国将会出现什么样的就业状况”进行了预测。第二次世界大战后,投入产出分析法更加受到美国企业界和政府的重视。在洛克菲勒基金会和美国空军的支持下,列昂节夫在哈佛大学成立了一个专门研究:投入产出分析法的机构。1951年,他出版了《1919—1939年美国经济结构》;1953年,他与同事合作出版了《美国经济结构研究:投入产出分析的理论 and 经验探索》;1966年又出版了《投入产出经济学》。

列昂节夫创始的“投入产出分析法”,是通过编制投入产出表和建立相应的线性方程式组,对于某个经济系统或研究范围——地区、部门、企业——中各部分间投入产出的相互依存关系,特别是对于国民经济各部门间错综复杂的关系和经济结构进行综合的研究、预测和规划的数理经济学分析的方法。

列昂节夫在这里所用的‘投入’和‘产出’,是用来表明经济体系各产业部门间相互依存关系的两个术语。所谓‘投入’,是指产品生产过程中购买和消耗原材料、燃料、电力、固定资产折旧等各种投入物及劳动和支付的税款。所谓‘产出’,则是指各个企业或部门生产的产品或提供的劳务的数量及其分配去向。

列昂节夫认为,各项生产活动的投入与产出之间具有一定的数量依存关系。每个产业部门既是生产产品(即产出)的部门,又是消费产品(即投入)的部门。用一个棋盘式表,扼要地概括一个经济体系、一个国家或地区中各个产业部门的所有各种“投入”的来源和所有各类产品‘产出’的去向,就叫做‘投入产出表’。根据投入产出表,可以计算出各部门每生产一个单位产品所需要消费的中间产品——原料、半成品的数量,就叫做‘投入系数’或‘技术系数’。把投入产出表中的实际数量依存关系抽象化,并用若干线性方程式(平衡方程式)来描述,就构成数学模型。

由于投入产出分析主要是根据投入产出表、投入系数表和逆矩阵系数表三种数字表来进行分析,因此,列昂节夫把这三种数字表总称为“投入产出分析表”。这个投入产出分析表中凝结着两个

特点：一是其数学表达和数学分析法十分巧妙；二是各个理论概念相互补充，非常协调。其理论基础和所使用的数学方法，主要来自十九世纪下半叶数理经济学派的法国经济学家瓦尔拉（M·E·L·Walras 1834—1910）的“一般均衡理论”。列昂节夫自称他的投入产出模型是“古典的一般均衡理论的简化方案”。按照列昂节夫的看法，在经济体系内，物品的制造过程，并非是阶段性的。譬如就煤、铁、机器等物品的制造来说，并不是光由煤生产铁，再由煤、铁和机器生产其他物品等，而是按照相互依存的生产过程所制造。也就是说，在煤、铁、机器等物品的制造过程中，煤、铁、机器等生产因素应该是同时使用的。此外，还加上了原始生产因素如劳力等的配合。这种生产过程的假定，是列昂节夫投入产出理论的主要依据，也是它之所以被看做是瓦尔拉一般均衡理论的简化的原因。

前苏联经济学家涅姆奇诺夫（V·S·Niemchinov, 1894—1964）认为，列昂节夫的投入产出分析，也受二十年代前苏联的计划平衡思想的影响，与他二十年代中期在前苏联参与编制国民经济平衡表的活动有一定的历史渊源。他在柏林大学学习期间，曾将他当时对前苏联国民经济平衡表方法的研究写成论文发表在德国杂志上，题目是：《论苏联经济的平衡——方法论研究》。这篇文章曾在 1925 年 12 月前苏联《计划经济》杂志上作过转载。

同时，一些经济学家和统计学家还认为，列昂节夫的投入产出分析方法，还受凯因斯（John M·Keynes, 1883—1946）的“总量分析论”和魁奈（Francois Quesney, 1694—1774）《经济表》的启发和影响。但是，所有这些以前的理论，都只是表达了一些基本的、抽象的投入产出概念，没有一种理论能详细地说明实际经济系统中各部门之间的关系。

在列昂节夫的整个生涯中，他始终坚持：理论家的任务仅仅是提出正确陈述的理论作为出发点，而其中心任务是要证明这种理论能够适用于现实经济，给出人们感兴趣的有关预见，并且能够得到验证和具有相当的准确性。正是这种完全实用的观点使他作为

了重要贡献：他提出表达各经济部门之间的关系的各种系数可以用统计方法来估计，而且这些系数应当充分稳定，以致可以用于比较静态分析，从而对不同经济政策的效应作出定量估计的观念。

列昂节夫在创立、发展投入产出分析法的过程中，曾经碰到过的许多困难，是现在使用这一方法的人们难以想象的。例如，投入产出计算依赖于对大型矩阵的求逆，而当时最有力的计算机仅是勉强能进行乘法运算的使用穿孔卡的计算机，还不能进行除法运算。用这样的机器解几个联立方程式已是一件令人生畏的计算工作，而列昂节夫却设想了数以百计的系统。投入产出分析还需要一种新型的数据，即能详细说明每个部门生产单位产品所需要的原材料和中间产品数量的系数。《美国制造业统计》中虽然收集了大量这类系数，但并不全面。其余的数据不得不艰难地到商业杂志和零散的原始资料中去收集。

美国政府采用列昂节夫的方法编制的第一张官方的投入产出表，是 1949 年美国劳工部劳工统计局组织编制的“1947 年美国投入产出表”。这是一个规模巨大的投入产出表，包括约 500 个部门，编制工作长达四年之久，到 1952 年才完成。美国政府在第二次大战后，成立了包括政府、军方和学校的联合研究小组，专门研究投入产出方法。美国劳工部、商务部、农业部、矿业局、预算局、经济顾问委员会以及空军等部门，都先后参与过美国 1947 年、1958 年、1963 年、1966 年和 1972 年等年度投入产出表的编制。二次大战后的十年间，美国政府在投入产出分析研究上花了近千万美元。五十年代，美国政府在经济学和统计学研究方面花钱最多的就是投入产出法。六十年代以来，投入产出法的应用得到美国地方和商业界的重视，美国的许多州、城市都开始编制投入产出表，甚至许多大公司和企业也编制所属部门、企业之间或企业内部工序之间的投入产出表，用以加强计划性。美国政府于 1964 年正式采用投入产出表作为国民账户体系的一个组成部分。

五十年代初，列昂节夫创始的投入产出方法首先传到西欧和

日本；到六十年代，西欧各国都开始编制投入产出表，并在世界各国得到普遍推广和应用。目前，世界上二百多个国家和地区都已编制过投入产出表。同时，投入产出表的编制，已逐步超出了一个国家的范围。一些国际性组织，也在组织与编制区域性的投入产出表。例如，1964年秋，欧洲经济共同体统计局发表了一组有关法国、比利时、联邦德国、意大利和荷兰五国的投入产出表，该五国还按照欧洲共同体统计局的统一标准，编制了1965年的投入产出表。联合国的经济及社会理事会中的区域性机构拉丁美洲经济委员会还协助阿根廷、哥伦比亚、墨西哥、智利、秘鲁、波多黎各等国编制过投入产出表。1968年，联合国推荐用列昂节夫设计的投入产出表作为新的国民账户体系（System of National Accounts）的一部分内容。七十年代中期，联合国还成立了“投入产出协会”，由列昂节夫任主席，开始对世界经济结构的研究并试编了包括各个国家的、国际上可比较的投入产出表。

七十年代后期，在联合国的资助下，列昂节夫领导了一个小组专门从事联合国关于“未来环境问题和政策对国际发展战略的影响”的世界经济模型的研究工作。他们把世界经济分为15个区域，每个区域包括45个部门，对公元2000年世界人口发展、环境污染、经济发展与国际贸易等情况进行了预测。他们设想，到2000年，为使发达国家和发展中国家之间的每人平均收入差距缩小为7:1(1970年平均为12:1)，需要在发达国家中保持生产总值年增长率3.6%，人口增长率0.6%，平均每人生产总值增长率3%；而在发展中国家，则相应的增长率应分别为6.9%、2%和4.9%。据推测，要到21世纪中期，发达国家和发展中国家之间的按人口平均收入差距才有可能趋于消失。列昂节夫在他所著的《世界经济未来》一书中，反映了这项研究成果。

随着投入产出理论和实践的发展，相应的学术活动也蓬勃地开展起来。从1950年在荷兰德来堡根举行工业内部关系的第一次国际讨论会以来，先后在意大利、瑞士、奥地利等国开过不下十次

国际投入产出学术会议。

列昂节夫对经济计量学有深入研究。早在 1930 年 12 月,他就应经济计量学创始人、挪威经济学家弗瑞希(R·A·K·Frisch, 1895—1973)等人的邀请,参加了在美国克利夫兰城成立的国际性组织‘经济计量学会’,并在埃利司(H·S·Ellis)所编《当代经济学概论》一书中承担了《经济计量学》一章的编写任务。

列昂节夫在经济学方面发表过内容广泛的一些论著,包括国际贸易理论、非竞争性市场、需求估计曲线、聚集问题以及马克思主义经济学和凯思斯的宏观经济学方面的论述。他在 1930 年初所撰写的最早一批论文,就论述了供求曲线的统计学估计,并对在外贸分析中使用无差异曲线作了至今仍被广泛使用的说明。那些论文预示他将持续致力于使理论的构成适应于经验的实际。他 1936 年论述一般价格水平指数的文章及 1947 年论述聚集的限制条件的两篇文章,提供了重要的文献,并促进了经济学内部其他方面的重大发展以及争论。这些文章鼓励研究需求理论家们去研究对商品群体而不是研究单个商品的需求。聚集的限制条件已构成有关基于生产功能的新古典主义和分配理论上争议的基础,在生产功能中资本作为一个单一的聚集体出现。他在 1954 年和 1956 年的论文中,把投入产出分析法应用于分析美国外贸资源含量,发现在美国,比较稀少的生产要素是资本,而不是劳动。据此,他认为,资本供给增加,会减少美国对外贸易量;而劳动供给增加,则将扩大美国对外贸易量。所以,他建议美国对外贸易手段应该是:“节约资本,处理剩余劳动,而不是相反”。他的这一论断,与当时普遍流行并为人们相信的理论,即美国首先具有丰富的资本而劳动比较稀少,应出口‘资本密集’商品,进口‘劳动密集’商品的理论完全相反。他的这一研究结果,震惊了美国和西方经济学界,被称作‘列昂节夫悖论’。列昂节夫富有革新精神的贡献,在于以实数使模型运转,从记录的数据计算出‘投入—产出’系数,以及通过必要的代数运算回答企业和国民经济中的实际问题。此外,列昂节夫还写过不

少经济方面的文章，并先后在 1966 年和 1978 年出版过两本经济学论文集。他在一些文章中批判了资产阶级政治经济学的个别论点，但无视资本主义的对抗性矛盾。

列昂节夫从 1936 年使用模拟方程解答器开始，一直是改进经济学计算方法的带头人。随后，他利用早期的 MARK I 型和 II 型计算机对投入产出矩阵进行了求逆。在八十年代，他的世界经济模型所需要的特大矩阵使他成为第一个利用所谓超级计算机、运用平行处理机以及其他高效计算方法的经济学家和统计学家。

列昂节夫毕生热心于培养下一代学者，除了通过在各大学和各种培训班为美国和其他一些国家培养了大批投入产出人材外，在他担任哈佛基金会主席的十多年间，该基金会对有前途的年轻学者提供三年免税研究员薪金，使他们能住在哈佛，从事他们感兴趣的研究工作。列昂节夫非常高兴主持基金会每周一次的午餐会，并在餐桌旁引导大家谈话，话题涉及所有有趣的具有代表性的领域。

列昂节夫由于在创立投入产出理论及其在实践方面的卓越贡献，使他获得了一系列的荣誉和奖励。他先后获比萨大学、布鲁塞尔大学、约克郡大学、鲁汶大学、巴黎大学、宾夕法尼亚大学、兰开斯特大学、图鲁兹大学、路易斯维尔大学和弗蒙特大学的荣誉学位。他还是美国哲学学会、国际统计学会的会员，东京日本经济研究中心、英国皇家统计学会的名誉会员，英国科学院和法兰西科学院通讯院士，美国国家科学院、意大利国家科学院和美国东西方协调委员会成员，爱尔兰皇家科学院名誉会员，英国科学促进协会 F 组主任，美国艺术与科学研究院研究员。他在 1966 年被选为美国经济计量学会会长，1970 年被选为美国经济协会会长。1970 年，列昂节夫获联邦德国伯纳德—哈姆斯经济学奖金；1973 年，他以“唯一的、无与伦比的投入产出法的创造者”，获得了诺贝尔经济学奖金。1975 年，他在离开任教多年的哈佛大学到纽约大学经济分析研究所后，虽已届高龄，仍孜孜不倦地继续从事投入产出方面的研

究。同时他把注意力逐步集中在分析环境污染和经济增长方面。他对科学的方法论、社会经济政策等方面带有普遍性的重大问题及其演变，也十分关心。

列昂节夫曾三次到过中国：第一次是 1929 年他在德国基尔大学工作期间，在南京国民政府行政院铁道部担任了一年顾问；第二次是在 1972 年，他同加尔布雷思(J·K·Galbraith, 1908—)和托宾(James Tobin, 1918—)两位美国经济学家一道来中国访问；第三次是在 1983 年他退休后来中国作学术访问。

列昂节夫于 1999 年 2 月 3 日去世，终年 93 岁。他的主要著作有：

1. 《作为周期的经济体系》，1928 年；
2. 《无差异曲线在对外贸易中的应用》，1933 年；
3. 《1919—1929 年美国的经济结构：均衡分析在经验材料方面的应用》，1941 年；
4. 《美国经济结构研究：投入产出分析的理论和经验探索》，1953 年；
5. 《投入产出经济学》，1966 年；
6. 《经济学论文集 理论和理论形成》，1966 年；
7. 《结构、体系和经济政策》，1977 年；
8. 《经济学论文集 理论、现实和政策》，1978 年；
9. 《世界经济未来》，1979 年。

肯德尔

——英国统计学家·数学家·统计史学家

莫里斯·乔治·肯德尔(Maurice George Kendall, 1907—)

1983), 英国统计学家和数学家。

肯德尔 1907 年 9 月 6 日出生在英国诺思安茨的凯特林。曾在中央学院、德比学院和剑桥大学圣约翰学院受过教育, 1930 年毕业于剑桥大学, 先后获该校文学硕士和理学博士学位。肯德尔于 1930 年进入英国农渔部工作, 1935 年成为该部经济情报处负责人, 1940 年任联合国海运社统计师, 1946 年成为海运社联合助理总经理; 1949 年起任伦敦经济学院统计学讲座教授和伦敦大学统计学教授; 1961 年加入联合科学控制系统, 次年任总经理, 1967 年任主席, 1971 年任科学控制系统(控股公司) 董事长, 1972 年后任世界肥料调查组织主任, 直到 1980 年。

肯德尔在统计学研究方面范围广阔, 包括统计一般理论、统计方法史、抽样调查、时间数列、多元分析、等级相关等领域, 尤其对统计学和概率史, 有深入的研究, 是一位卓越的数理统计学家。

肯德尔最早的统计著作是 1931 年与尤尔(George U · Yule, 1871—1951)合作编著的《统计理论入门》一书, 该书是在尤尔二十世纪初所作的一系列讲演基础上形成的, 尤尔曾于 1912 年以教科书的形式出版, 感到不够系统、完善, 遂邀请肯德尔共同对这本教科书进行增补和修订, 比较系统地论述了统计学的基本理论和方法, 出版后大为畅销, 到 1958 年时已出 14 版。1943 年, 肯德尔与斯图尔特(Alan Stuart, 1922—)合作出版《高等统计学理论》三卷集巨著, 对概率论和数理统计的发展及其成果作了系统的论述, 发表后受到统计学界的重视, 被誉为概率与数理统计的集大成之作, 广为流传。他对相关法、时间数列、几何概率、多元分析等方面, 都有比较深入的研究, 先后出版有《等级相关法》、《时间数列》、《几何概率》、《多元分析》等著作。他在 1938 年提出一种作为独立于基础变量分布性质的、基于两个等级比较转换数的等级相关系数, 被以他的名字命名为“肯德尔相关系数”, 并于 1948 年出版《等级相关法》一书。在统计决策理论方面, 肯德尔对沃尔德(Abraham Wald,

1902—1950)所提出的理论有不同看法。他认为“损失的数量化”并非在任何情况下都合理可行。而且他还认为,把统计问题归之于统计工作者与大自然之间的博奕的观点,是值得怀疑的。

肯德尔五十年代中期开始,即致力于有关统计史,着重是统计学和概率史的研究,他在 1956—1968 年期间,先后在《生物统计学》等刊物上发表了《概率计算起源》、《关于玩牌》、《命运的书》、《统计学史起源在什么地方》等多篇关于研究统计学和概率发展历史方面的文章。1970 年,他与伊贡·皮尔生(Egon S·Pearson, 1895—1980)共同主编出版了《统计学和概率史研究》一书,收入了他和戴维(F·N·David, 1909—)、格林伍德(Major Greenwood, 1880—1949)、卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)和伊贡·皮尔生等人的 29 篇有关统计和概率史研究方面的文章。执笔者多系英国数理统计学家,其中不少是作者们精心的坚韧不拔的研究成果和这方面的代表作,为这个领域提供了丰富的概念和史料,是一本内容较新、专门研究数理统计方法史,其中包括描述统计学和推断统计学发展的书。但由于它是作者们专题论著的汇集,因此作为统计学和概率史,存在着不全面系统的缺点。1977 年,他与普莱克特(R·L·Plackett, 1920—)合作,出版了另一本与上面同名的《统计学和概率史研究》,比较系统地对统计学和概率史作了研究,弥补了前书之不足。次年,他又为《国际统计百科全书》编写了《统计方法史》部份。肯德尔认为,今天理论统计思想的洪流,不能导源于某一岩缝的涓涓细流,更确切地说,它是两个世纪以来不同流域诸多支流的汇合。概率来自赌博桌上;统计事实的收集始自国家对士兵与财富的需要;海上保险始自海损与古代地中海的海盗猖獗;十七世纪的大瘟疫是用现代研究方法研究死亡率的起源;误差理论建立在天文学上,相关理论在生物学上,实验设计理论在农业上,时间序列理论在经济学、气象学上,分量分析与等级理论在心理学上,以及卡方方法理论在社会学上等等。回顾过去,似乎人类生活的每一状态和每一门科学都对理论统计的某些重要

方面有过贡献。肯德尔告诫人们不要把统计学的历史追溯过远。他指出,在追溯一个主题的根源直至最末梢方面是有危险的。一个词,一种外形,一种物质表示可能会延续,而它赋予的概念却可能会剧烈变化。虽然赌博的器具已存在几千年,但概率论作为机遇定律的概念性抽象直到十六世纪之前并不存在。致力于统计学历史起源于关于古代社会记录国家资料方面,对作者们具有不能抗拒的诱惑力。以色列人的记数,罗马国王奥古斯都(Octavius Augustus,公元前63年—公元前14年)的平衡表,沙勒迈恩(Charlemagne,742—814)的财产目录,《最后审判日》书本,被认为是十八世纪描述统计学出现的自然序曲;好象他们从事现代统计心灵方面的早期企图受阻于社会落后状态,但受到同样观念的鼓舞。肯德尔认为,这种认识,按照他的意见,是不理解统计方法的基础或统计方法的性质。我们现在理解的统计学这个词直到十七世纪之前是没有的,而且所有那些涉及政治情况的描述和数字资料,不在统计学范围之中。公元1660年前的统计学,在任何意义上都不存在与我们今天这门科学在认识上有共同之处。其次,尽管从十六世纪以来,就有人开始使用‘统计的’,这个词,但是,他们所论述的内容,并非现代意义的‘统计’和‘统计学’。最初使用这个词的是意大利史学家吉利尼(Girolamo Ghilini),他在1589年谈到“公民、政治、统计与军事科学”。此后我们有了一系列在政治描述方面的著名的里程碑:圣苏维诺(F·Sansovino,1521—1586)的《国家制度志》(1561年)鲍特罗(G·Botero,1543—1617)的《万国志》(1650年)塞凯道夫(V·L·von Seckendorff,1626—1692)的《德意志王国志》(1656年);奥登伯格(A·Oldenburger)的《康令讲演集》(1673年)安杰逊(J·P·Ancherson,1700—1765)的《文明国家一览表》(1741年)苏斯密尔西(J·P·Sussmilch,1707—1767)的《神定秩序》(1741年);阿亨瓦尔(G·Achenwall,1719—1772)的《国势学讲义》(1748年)布欣(A·F·Busching,1724—1793)的《新地理学》(1754年)。这些著作往往被称为‘统计’著作,其作

者用这词来表明他们研究的方法。但它们完全是涉及政治情况的描述，而它们出现的任何数字资料是由于偶然或方便。它们是我们的地理学和政治学著作如《政治年鉴》的先驱，包括大量有趣的资料，但‘统计的’仅仅与德国人称为‘国家学’有关。因此，现代统计学的真正先行者不是‘十七世纪统计学’而是‘政治算术’。格朗特(John Graunt, 1620—1674)的名著《观察》出现在1662年，惠更斯(Christiaan Huygens, 1629—1695)写给他弟弟谈到生命表的信在1669年，赫德(Johannes Hudde, 1628—1704)的《年金》出现在1671年。在这个世纪之末，我们在几年之内有了配第(William Petty, 1623—1687)的《政治算术》(1690年)，金氏(Gregory King, 1648—1712)的《观察》(1696年)，达芬兰(Charles Davenant, 1656—1714)的《国家收入论》(1698年)，以及1703年在冰岛的第一次现代普查。有很多关于这样的著作，尤其是格朗特、配第和金氏的著作，任何人读到就会感到这就是统计学的真正的开端。

肯德尔说：“统计学”(Statistics)一词的使用，可以上推到大约1850年，但在意义上与现在很不相同。那时所讲的统计就是国家政治经济信息，即搜集在政治年鉴中的那一类材料。这样的信息往往是数字的；而且，当数字材料在数量上与范围上有所增加时，就发展成为表格形式。由于统计意义的自然演变，“统计”就变为观察客观世界的数字材料。到十九世纪末叶，这种用法被普遍的接受了。这个时期以前，用其他名目来考察统计方法，当然会存在着许多问题；但是承认它的共同要素作为统计科学的一部分，还是相当晚的事。现代统计理论(更多地喜欢用‘数理统计’来表示)几乎是每种数字信息的理论。统计学关心的是综合性质，不是个体；而且理论统计的基本部分更多地是关于这样一些具有概括性质的量度，例如平均数、指数、离散量度等等。

关于概率论的发展，肯德尔指出，很早以前，人们用简单的工具进行赌博，例如用距骨与骰子，并且也使用机会器具作为占卜之用。十分奇怪，希腊人、罗马人，或中世纪欧洲国家，似乎没有获得

机会法则的明确概念，初等组合学似乎已为阿拉伯与文艺复兴的数学家所知，但它是作为代数的一个分支，而不是属于概率的范畴。我们看到与现代计算“机会”的概念有点相似的最初记载出现在十五世纪，直到惠更斯的著作 1657 年出版后，才见到帕斯卡 (Blaise Pascal, 1623—1662) 与费尔马 (Pierre de Fermat, 1601—1665) 间的书信来往集，以及雅可布·伯努里 (Jacob Bernoulli, 1654—1705) 1713 年的著作，我们才真的发现概率计算的萌芽阶段。肯德尔认为，概率理论长期停滞不前，很重要的原因是由于受宗教思想的束缚，基督教认为任何事物的出现是由于上帝的意志，因而在这方面没有“机会”；假设事件的发生是在概率的盲目法则之下，这几乎是对神的不恭。不论作什么解释，到欧洲本身已经脱离中世纪神学家的教理束缚以后，计算概率才成为可能。而概率理论一经建立就以高速度发展着。这方面最初的两本伟大著作相隔只有一百年，一本是伯努利的《推测法》，发表于 1713 年，另一本是拉普拉斯 (Pierre S. Laplace, 1749—1827) 的《概率分析理论》，发表于 1812 年。此后，概率理论和实际应用有了广泛深入的发展。至于古典概率理论与统计学之间的联系（在各种自然现象综合的科学规律性方面），并没有出现在任一可辨别的时点上，在某些地方它沿着一条明显的可描绘的路线前进，但是没有堪作纪念的里程碑。然而关键的一点，不总是与博奕一样事前计算概率，而是一定要实现能测度客观世界的永恒现象。在古典概率理论中，简单的概率总是在事前指定的。许多概率理论是由简单事件的已知概率来导出复杂的有条件的事件的概率。可是当由一个观察的次数分布进行抽样，且不知基本概率时，而是去估计参数。对这个概念的意义充分认识花了很长的时间，也许是五十年，这点一旦认识，统计就利用着概率，而且在过去一个世纪的大发展中，二者始终保持均衡。

肯德尔认为，如果我们必须选择现代统计理论开始的日期，我们把它放在 1890 年。这个时代首先在英国，出现了高尔顿 (Fran-

cis Galton, 1822—1911)、埃奇沃思 (Francis Y · Edgeworth, 1845—1926)、卡尔·皮尔生、尤尔等著名统计学家,他们推进和发展了统计理论和方法,在统计学的许多领域作出了重大贡献;而一位具有划时代意义的伟大统计学家罗纳德·费喧 (Ronald Fisher, 1890—1962) 又正好在这一年出生。此后,经过俄国、美国、印度、法国、意大利等国的许多统计学家的共同努力,到第二次世界大战结束时,统计理论跨越了所有国界成为一门科学,以及技术与工业界公认的学科。而抽样方法、估计理论、统计推断、假设检验、实验设计与分析以及序贯分析、多元分析、决策函数理论和计算机等方面的发展,使统计学领域不断扩展,统计理论和方法日益丰富、完善,并且应用的范围越来越加广阔。肯德尔通过对统计学发展历史的研究,对统计学的前途充满信心。他在其《统计方法史》一文的结束语中说道:“统计第一线在继续扩展,统计的关系、复杂模型的估计、质量材料的量化与等级化,以及探索成果的节约等问题,无论何时都是迫切的有生气的。理论统计学家的工作范围,由银河分布问题到质子与电子的性质,宛若物理学家活动在无限大与无穷小的范围内。统计的大部分历史在未来。”

肯德尔于 1951 年应国际统计学会的邀请,在联合国经社理事会和教科文组织的支持下,与巴克兰 (W · R · Buckland, 1914) 合作,搜集整理了当时世界各国常用的统计名词,历时五载,用英语编成《统计名词辞典》一书,并附有英语和法、德、意、西文字的名词对照表,于 1957 年由奥利弗—博伊德公司出版,对统计名词术语的定义和符号逐步走向标准化通用化,便利统计教学、研究统计实际工作和国际交流,作出了贡献。在这本词典中,作者给“统计学” (Statistics) 下了一个非常简明的、为各种学派统计学家所普遍能够接受的定义:“统计学是收集、分析和解释统计数据的科学”。

肯德尔是英国皇家统计学会、统计家学会、运筹学会、市场研究学会的成员,曾任皇家统计学会会长,市场研究学会副会长,于 1968 年获皇家统计学会金质奖章。他于 1948 年当选为国际统计

学会会员,1969年至1972年任该会司库,1978年为荣誉会员,1980年以后是荣誉会长。他还是数理统计学会会员,英国皇家科学院和皇家艺术协会的会员,美国统计协会会员,伦敦经济学院的荣誉成员,获埃塞克斯大学和兰卡斯特大学授予荣誉博士学位。他曾多次应邀去美国等国家讲学。

肯德尔于1983年3月29日去世,他的主要著作有:

1. 《统计理论入门》(与G·U·尤尔合著),1931年;
2. 《高等统计学理论》,三卷本(与A·斯图尔特合著),1943年;
3. 《等级相关法》,1948年;
4. 《统计名词辞典》(与W·R·巴克兰合编),1957年;
5. 《几何概率》(与P·A·P·莫兰合著),1964年;
6. 《统计学和概率史研究》(与E·皮尔生合著),1970年;
7. 《时间数列》,1972年;
8. 《多元分析》,1975年;
9. 《统计学和概率史研究》(与R·L·普莱克特合著),1977年;
10. 《统计方法史》,载《国际统计百科全书》,1978年。

古德曼

——美国抽样统计学家·有控制抽样方法的倡导者

约翰·罗·古德曼(John Roe Goodman,1907—1989),美国统计学家。

古德曼1907年11月8日生于美国堪萨斯州的布朗森。父亲

阿尔弗雷德·古德曼(Alfred E·Goodman)是北浸礼会的牧师，母亲名玛丽安(Marian Goodman)。古德曼童年时代，举家曾在堪萨斯的几个市镇居住过。

古德曼 1925 年毕业于堪萨斯州的克利尔沃特中学；1931 年 6 月在堪萨斯州威奇托的弗伦兹大学毕业，获文学士学位，但他的主修课程是数学。1944 年 6 月，古德曼获艾奥华州立大学理科硕士学位。他在艾奥华大学期间，从斯内德科尔 (George W·Snedecor, 1881—1974) 和科克伦(William G·Cochran, 1909—1980)主修统计学,从鲍尔丁 (Kenneth E·Boulding, 1910—)兼修经济学。

古德曼毕生从事统计工作，特别是抽样调查。他最初的统计经历是在美国农业部的农作物报告局，他于 1933 年首次在这里担任助理统计员。一直到 1946 年期间，他都在美国政府部门工作。就这在这年冬天，他成为密歇根大学调查研究中心抽样调查组的负责人，进行了一系列的抽选样本和实施调查方面的工作。

从 1951 年 6 月到 1962 年 6 月期间，古德曼作为国外统计顾问,接连到泰国、牙买加、巴基斯坦住了很长时间,并在西班牙、中美洲国家和希腊住了一个时期。他所从事的工作，主要是为联合国统计局、粮食及农业组织和美国普查局、国际开发署主办的一些项目设计和实施抽样调查。

1962 年 6 月到 1966 年 8 月，古德曼回到美国，在普查局的统计研究局担任数理统计师，负责 1964 年美国农业普查方案中采用抽样方法，特别是有关评价调查、普查方法检验和农业劳动力调查方面的问题。

1966 年到 1969 年，古德曼担任总部设在智利圣地亚哥的联合国拉丁美洲经济委员会的拉美地区抽样顾问。在这些年代中，他不断地来往和工作于哥伦比亚、阿根廷、多米尼加和智利等国，并在这个地区的其他 8 个国家作短暂停留，目的在于这些国家需要时，促进和帮助他们采用抽样方法。

从 1969 年 11 月到 1971 年末，古德曼受联合国粮食及农业组织聘请，在阿根廷工作了将近一年；受美国国际开发署任命对巴基斯坦作了为期半年的两次考察；他还受联合国和美洲统计学会聘请，在多米尼加和委内瑞拉工作了一段时间。主要从事有关抽样方法在调查和普查中的应用。

1972 年 6 月到 1973 年 9 月，古德曼应北卡罗莱纳大学统计实验室的邀请，到哥伦比亚戴恩作客座教授。其任务之一是了解统计实验室援助组织的人口统计调查，并搜集取得这两个城市调查的生命事件率资料的完成情况。

1973 年冬天到 1975 年冬天，他作为联合国统计组的成员，被派到马来西亚政府统计局工作。主要从事住户抽样调查和继续扩大在早些时候建立和实施的抽样设计的成果。

1979 年 11 月、1980 年 3 月和 1981 年 1 月，古德曼三次去喀麦隆工作，1981 年 5 月去危地马拉工作。这些项目是由美国农业部和美国公共卫生协会主办的。他还接受世界银行的任务，于 1978 年 12 月到孟加拉国去从事短期项目活动；又于 1979 年 10 月和 1980 年 2 月到了巴基斯坦。所有这些任务，都是有关抽样调查方面的计划和方案的。

古德曼从五十年代初开始，相当部份时间是在国外工作的，任务十分繁忙。他长期致力于改进抽样方法和技术方面的研究，尤其是有对控制抽样方法的研究，有丰富的统计实践经验。1950 年，他和莱斯利·基什 (Leslie Kish, 1910—) 合写了一篇关于《有控制抽选——概率抽样中的一种技术》的文章。在这篇文章中，系统地论述了在不违反概率抽样原则的情况下应用有控制抽选方法的可能性，认为通过多阶段抽样、等距抽样等有控制抽选方法，在正确性方面可能获得明显的好处。1987 年，他与艾琳·赫斯 (Irene Hess)、斯蒂文·希林加 (Steven Heeringa) 合作提交中美统计会议的一篇题为《抽样中的有控制抽选程序走向改进》的论文中，进一步概括了有控制抽样方法的一些特点。指出有控制抽选是一种

概率抽样技术，也是一种多重分层形式。其目的是保证控制（分层）变量的样本分布与相应的总体分布接近一致，从多目的样本获得的样本推算数，其正确性平均而言要比一般分层随机样本所期望的高。而用排列次序控制的有序等距抽样，是有控制抽选的一种易于了解的形式。有控制抽选方法可以用于无论什么样的抽样总体。在这次会议上，他看到中国统计学家龚鉴尧（1927—）的一篇关于《中国抽样调查及其应用趋势》的论文中谈到有关中国广泛采用在有关标识排队基础上进行对称等距抽样的方法，感到很大兴趣，回国后即与赫斯、希林加等研究，致函作者，表示赞同他的论点，并提出要与之合作对这一课题进行研究。此后，他与龚鉴尧进行了长期的通讯探讨，说他希望能再次到中国与作者直接讨论，直到他去世才中断。他最后留下了一篇未发表的手稿，题为《有序等距抽样的来源及有关事件》，探讨了有序等距抽样技术的发展过程和问题。

古德曼于 1935 年与海伦·玛丽·斯莫尔伍德（Helen Mary Smallwood）女士结婚，生一子一女，有六个孙子女和外孙子女。古德曼对后代子孙非常关心，尤其关心他们的教育，给他们以实际帮助，促使他们发展才能。他为人慷慨，通过各种办法对世界各地的许多人进行过帮助。他知道金钱的价值，知道没有钱时会是怎么回事，但在需要它时就会毫不吝惜地拿出来。

古德曼是美国统计协会和美国科学促进会的会员和理事；他还是国际调查统计学家协会会员，美洲统计学会会员。

古德曼对中国和中国人民怀着浓厚兴趣，他于 1987 年应邀参加在中国首都北京举行的中美统计会议，实现了他的愿望。每当他回忆起这次中国之行时，总是感到由衷地喜悦。

古德曼于 1989 年 4 月 5 日在密歇根的安阿伯去世，终年 82 岁。他的主要著作有：

- 1.《1947 年消费财政调查》，1947 年；
- 2.《有控制抽选——概率抽样中的一种技术》（与莱斯利·基

什合作),1950年;

3.《抽样中的有控制抽选程序走向改进》(与艾琳·赫斯、史蒂文·希林加合作),1987年;

4.《有序等距抽样的来源及有关事件》(手稿),1989年。

薛仲三

——中国医学统计学家

薛仲三(1907—1988),中国统计学家。

薛仲三是河北省宝坻县人。1930年毕业于沈阳东北大学数学系,1931年至1940年期间在北京协和医院从事医学统计工作。1941年入美国约翰·霍普金斯大学公共学院统计系,1943年获硕士学位。同年回国,任重庆中央卫生实验院卫生资料组主任、研究员、教授,1945年任复旦大学统计系主任、教授,1952年任上海财经学院统计系主任、教授,1954年任上海第二军医大学军队卫生教研室教授,1958年到1969年期间,先后任军事医学科学院、总后卫生部、后勤学院统计学教授,1969年起任军事医学科学院教授,直至去世。

薛仲三长期从事统计学教学研究,特别是对医学统计学有深入研究。早在三十年代,他就首创统计表格式排列。1940年,他与欧阳颐合编出版《两千年中西历对照表》,为查考和对照使用中西历提供了极大便利。1948年,他出版了《高等统计学》一书,紧接着,又在1950年,出版了《普通统计学》、《大众统计学》。

薛仲三是统计方法论者。他认为,统计学,也就是统计方法。统计学之研究,应该包括统计资料之搜集法、整理法与表示法,无时

间性数列统计分析法，有时间性数列统计分析法，以及统计误差论四大部分。他说，这四大部份构成完整之统计学科，不可或缺。而在一般统计书中，对于误差论部份，均不作深刻的研究。象这样最饶兴趣与最切实际部份竟受到公然漠视，就会使学者对于统计学学习之兴趣冷淡、减少，对于统计学应用之范畴感到茫然。

薛仲三强调，统计常是集团事实，就是说，他们由一群事实组成。一个孤立的事实不能叫做统计；至若关于长时间之事物，各不同种类之事物或各不同地域之事物，才可以叫做统计，因为集团之事实才可分析，即是可以研究其与时间、地域及发现频数之关系。不但如此，统计是受多种原因影响的。统计本为总群内各种事物之量度，其生成之情况各异，彼此互有出入，并且持续不断的变化，故统计大概都受多种原因影响。再者，其所受之影响都达显著程度的，即如关于身长统计，身长之成长受遗传、环境、营养等之影响，并且其所受之影响皆达显著之程度。进而言之，统计都是用数量表示的，所研究的问题都是属于数量方面的，而非品质方面的。例如，关于收获之统计，表示历年之收获量，以每亩产谷若干斛计量。至若关于优良、尚佳、中常、窳劣等等，除将各种品质给以相当之数量，或将其附以对应频数，不在统计研究之列。

薛仲三认为统计数据必须准确可靠，但不能绝对化，应根据统计要求的目的，允许其有一定误差。他说，如以统计为推得合乎逻辑之基础，则由调查或估计所得之统计，必须合乎准确标准。所谓合乎准确标准与否，并无固定条例，视统计所能服从之目的而定。需要准确时，准确之相当程度乃所必须；反之，得到梗概观念即觉于愿已足，所取做研究之统计，即有微小误差，亦可不必斤斤计较。

薛仲三十分重视平均数在统计学中的重要意义。他说，平均数是反映一群性质相同数值集中趋势的指标。它是该群数值的代表值，能对一群同类事物或现象的数量特征做出概括的说明。平均数的意义最易理解，它既是一群已知性质相同各数值的代表值，又是

总体数值的代表值。对于平均数的使用 and 选择,他提出应当注意以下原则:(1)平均数须严格规定,不应由观察者随意估计,若平均数仅是估计的,不免会有主观成份存乎其间。(2)平均数应以全体观察值为根据,否则其所描写的不是整个分布之实在特征。(3)平均数之具有简单并且明显的性质,俾易领悟;过于抽象之数学性质宜避免之。(4)一个平均数值容易计算,并且很快地得到结果。两种平均数,其他条件都相同,自以容易算得者为优。但不可过于拘泥计算之难易,而忽略其他因素。(5)平均数不应受抽样变动的影响太大,由于相同资料抽取两个例样,不论如何当心,不同例样的平均数难尽相同;但一种平均数之抽样误差可较他种为大。两种平均数,自以稳定者——抽样误差较小者——为优。(6)平均数本身应适于用代数方法处理。此条件非常重要,例如已给两组或两组以上观察值,其同类资料合计的平均数应当容易用各组平均数表示;如果一个数值可用两个或两个以上其他数值之和表示,全体观察值的平均数应当容易用各部分观察值的平均数表示。不适于这种简单关系的平均数,其用途就较狭隘了。

1977年,薛仲三完成《医学统计方法和原理》一书的编写工作,由人民卫生出版社于1978年出版发行。这本书分为十五章,长达60多万字,用了大量医学统计资料、表式和丰富例证,特别是临床医疗和实验例证,对每个章节的理论和方法详加阐释,内容丰富,深入浅出,为医学统计方面不可多得的一本好书。他在绪论中介绍说,该书可以概括为四个方面的内容:第一,有关资料搜集方面的内容,就是确定采用哪种实验方式,怎样选取被研究的对象,怎样遵循随机原则把被研究的对象或个体分配到对照组、实验组里边去,确定那种抽样方法等等;第二,有关资料整理与表达方面的内容,就是把调查搜集而来的大量数据,通过去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的改造制作工夫之后,做好统计表和统计图的设计,用统计表或统计图的形式,把数据本身固有的规律性揭示出来,采用什么方式对大量资料进行分析归纳;第三,有关资料

计算分析方面的内容，就是对整理好的数据如何进行计算分析，确定用哪些指标或方程来反映或描述事物或数据的规律性及其相互之间的内在联系；第四，有关科研成果推广应用方面的内容，就是确定用那种显著性检验对研究出来的成果，从统计学角度予以正确适当的评价。他在这里所说的‘内容’，实际上是他研究和写作本书的基本思想体系，也是他积数十年医学统计教学研究归纳出来的学习研究统计学的要领和方法。

薛仲三擅长数据处理分析。他曾经改进了多种统计公式，于1963年出版了《六位简易对数表》，以后，又在此基础上加以补充修订，于1975年编辑出版《六位对数表》，检索方便，为数学和统计计算，特别是国民经济和社会平均发展速度的计算，提供了很大方便，深受读者欢迎。

薛仲三是中国统计学会、中国卫生统计学会、北京市统计学会的成员，曾任中国卫生学会顾问和北京市统计学会常务理事、副会长，是《解放军医学杂志》编辑委员会委员，军事医学科学院专家组成员、学术委员会委员和《军事医学科学院院刊》编辑顾问。他还是中国国务院人口普查领导小组顾问，在1982年举行的第三次全国人口普查中，担任普查电子计算机数据处理系统技术鉴定委员会副主任，为中国人口普查及其数据处理工作作了贡献。

薛仲三于1988年1月11日在北京逝世，终年81岁，他的主要著作有：

1. 《两千年中西历对照表》，上海商务印书馆出版，1940年；
2. 《高等统计学》，上海商务印书馆出版，1948年；
3. 《普通统计学》，上海商务印书馆出版，1950年；
4. 《六位对数表》，科学普及出版社出版，1975年；
5. 《医学统计方法和原理》，人民卫生出版社出版，1978年；
6. 《尺度变换法的理论及其应用》，载《军事科学院院刊》6卷2期，1979年；
7. 《逐步回归分析方法中运算手续的简化》，载《军事科学院院

刊》8卷4期,1979年;

8.《搞科研不要统计行不行》,载1981年5月10日《健康报》。

邹依仁

——中国第一本统计抽样法专著的作者

邹依仁(1908—1994),中国统计学家。

邹依仁1908年5月16日生,江苏无锡县后宅镇人,幼年时随母住在苏州阊门内。五岁入私塾,后转入本村树德小学。高小毕业后,考入苏州市省立第二中学,学习成绩优秀,尤其对数学感到兴趣,每学期考试均名列班级前茅,曾在苏州市中学生会考中以数学第一名获优秀成绩奖。后转入沪江大学附中,毕业后考入南京中央大学,攻读经济学和数学。1929年毕业,获文学士和理学士学位。随即赴法国留学,进入巴黎大学统计学院,毕业后获统计师职称。1932年回国,执教于南京中央政治学校,任统计学教授。鉴于当时国外在统计科学方面迅速发展,为了进一步获得统计学方面的新知识,提高教学水平,邹依仁于两年后再度出国,去美国密歇根大学研究生院学习统计学,并在学习期间到美国电话电报公司的贝尔实验室实习,研究有关统计质量管理问题。毕业后,获文科硕士和理科硕士学位。其时,日本侵华战争爆发,一些留学生因此滞留国外,邹依仁不顾战争危险,毅然返回祖国,到达重庆,于1939年至1942年任复旦大学教授、统计系主任。1943年至1946年受聘重庆大学、中央大学、朝阳大学教授,1946年至1951年任上海商学院教授,1952年后任上海财经学院、上海社会科学院部门研究所和上海交通大学工程管理系教授,并任《财经研究》主编。

邹依仁长期从事统计学教学和研究,有关统计学论著颇丰。他最早的著作《高级统计学》出版于 1948 年,以后曾几次修订再版。五十年代是他精力旺盛、产品最多的年代,先后出版有《工业统计学》、《统计抽样法》、《统计平均数》、《资产阶级统计理论批判》等著作。他的统计学术观点倾向于数量学派和管理学派。1985 年,在他已过古稀之年时出版的一本《高级管理统计学》,强调统计在国家和企业管理中的应用,尤其表现了他的这种学术倾向。邹依仁认为,统计学是一门研究社会现象和自然现象的方法论的通用科学。社会现象和自然现象有区别,特别是社会规律和自然规律是不同的,一般说来,前者不仅比后者发展快,而且变化大。例如一个国家或者一个社会经过革命,可能在一夜之间就发生了大的变革,社会现象的各个方面,包括经济现象,就有很大的改变。这种改变与自然现象的比较缓慢的发展,有很大的不同。但是,不能否认,社会现象和自然现象是相互联系、相互制约的;同时,无论研究社会现象或者自然现象,都要根据辩证唯物主义的原则,在数字资料的搜集、整理和分析的一系列工作和方法上又都有它们的共同性。因此,统计学既是研究社会现象又是研究自然现象的数量关系的通用科学。从这种论点出发,统计学与数理统计学是同一门统计学科,而不是两门不同的学科。统计学是数理统计学的初步课程,而数理统计学是统计学的高级课程。把统计学作为统计方法,就是从上述论点出发的。而将统计方法运用于社会经济现象,就成为社会经济统计学。对国民经济各部门来说,统计方法运用于工业,就成为工业统计学;运用于农业,就成为农业统计学;运用于交通运输,就成为运输统计学;运用于人口问题,就成为人口统计学。对分析和研究各种自然现象来说,就相应存在物理统计学、力学统计学、气象统计学、医学统计学、生物统计学等等。而数理统计学也可以作为数学的一个分支。

邹依仁非常强调大数定律在统计学中的作用。他说,大数定律确实表现了某些社会经济现象的显著规律性。大数定律不仅建筑

在数学定律的基础上，而且也是建筑在因果原则的基础上的，唯物辩证法则重视因果原则。大数定律就是把局部原因或偶然性因素的影响消除掉，而使共同原因的影响表现出来。更具体地讲，大数定律在一般条件下，包括偶然性因素在内的大量个别原因和个别条件所共同作用的结果，而这种最后结果则摆脱了偶然性的影响。我们知道，组合在总体中的各个单位的特征依然保持其个性，并不在集体上消失。大量现象的规律性是由无数各式各样的原因或因素纵横交错的结果而产生，因此，只要有因素关系存在的条件下，大数定律一定起着作用。但是，大数定律只有对个体差异含有偶然性的事物，才起作用；而对个体差异性是经常性的事物，这个定律是不起作用的。在大数定律起作用的领域里面，正是体现着辩证唯物主义的一个原理，即偶然性仍是必然性的表现形式。也就是偶然性与必然性间的辨证关系恰恰体现在大数定律之中。他针对一些关于“大数定律在社会主义经济条件下不发生作用”的论点，强调指出把大数定律的作用和资本主义经济的自发性联系在一起，认为在社会主义经济条件下，这个定律不再发生作用，是不符合事实的。因为有计划、合理地组织起来的经济的存在，并不排除大数定律。计划完成情况的良好与否，总是取决于许许多多的原因。在这些原因中，某些原因是现象或事物所共有的，在一定条件下，沿着同一方向或相反方向发生作用，把这些原因的作用表现出来，就是大数定律在计划经济条件下的功能。当然，我们必须了解，即使大数定律有着发生作用的条件，它只是通过偶然性达到对必然性的认识，并且还只是表现规律性的形式，而并不说明其本质。我们不应该把规律性的表现形式和其内容混为一谈。这些规律性的内容并不决定于大数定律，而决定于所研究的现象本身的发展规律，并且是由研究这一现象物质本性及其发展规律的那种科学来发现的。

邹依仁对抽样法有深入研究，他最初的抽样法著作《统计抽样法》，出版于1957年，是中国最早的关于抽样法方面的著作。当时，

中国对抽样理论的研究和实践还不多，这本书只限于对一般抽样理论和初步实际应用的论述，但对推动中国抽样理论的研究和教学方面是有一定贡献的。1982年，作者又对该书作了较大修改补充，出版了新的修订版本。修订本除了保留原来的基本内容和结构外，根据统计抽样发展，补充了一些新的方法，并增加了较多实例。作者认为，统计抽样是统计学中最重要的基本方法。他把抽样法按照调查目的分为叙述型抽样调查和分析型抽样调查；按抽取方式分为概率抽样和非概率抽样。他认为，当事实上不可能进行全面调查或者没有进行全面调查的必要时，采用抽样调查有时也能很好地完成任务；采用抽样调查可以检查和核对全面调查的统计资料的正确性以及监督国民经济计划的进行；抽样调查较之全面调查，提供了按广泛的纲要对各个单位进行更全面、更精密、更深刻的调查、检验和研究的可能性。它比全面调查有许多优越性，大大节约费用，调查速度快，可以扩大调查目标和范围，提高资料的准确性。但由于抽样法必须在一定的抽样条件下，方能够很好地进行，并且不致歪曲事物或现象的全面真相，因此，采用抽样法，也受到一定限制。这种限制性就是事物或现象存在着一定的偶然性差异时，才能运用，否则是不现实的。对社会经济现象或技术统计方面都是如此。例如，对社会主义计划经济所规定的商品价格方面，就没有进行抽样调查的可能性。另外，即使抽样方法应用于工农业产品质量问题的方面，其效果是最为显著的，但由于科学技术的发展，某些工业产品已经能够在生产过程中，通过某些自动化机器，简单地、自动地加以检验，也就是在产品制成的同时，检验也已完成。这种情况下，当然就没有采用抽样法的必要了。

邹依仁对统计质量管理问题极为关注。早在四十年代留学美国期间，他就对应用统计学，特别是统计质量管理问题感到很大兴趣。其时，美国电话电报公司贝尔实验室的休哈特（W·A·Shewhart, 1891—1967）创立的统计质量管理学，作为一门新兴学科在美国刚刚兴起，邹依仁即前往贝尔实验室学习，着重研究产品统计

质量管理问题。邹依仁主张把统计抽样法应用于产品质量检验和管理。他认为，在机器生产大量产品的条件下，各个产品的质量比较手工业产品的质量当然要一致得多，整齐得多，但不可能完全一致，而总还是免不了具有某些细微离差。无论从数量来表示产品质量或直接以合格品与不合格品率等方式来表示产品质量，都免不了这种情况。这种产品质量的细微离差，一般是由许多偶然因素所造成，也是机器大规模生产所难以避免的。这些细微离差一般不会影响产品的使用和产品与产品间的配合作用。除了这类离差外，在生产过程中，工业产品可能另有一种由于某些具体的个别确定性原因，例如，机器性能发生障碍或变动，以及人工熟练程度等等的个别因素所产生的较大离差。这种离差一般比较大，有时可使产品成为不合格品或废品或影响零件不能装配等等。工业产品质量的抽样检验的目的主要是检查出这类离差，使生产方面及早发现这类离差，检查出原因并加以纠正，而使产品避免这种离差，都成为合格可用的产品。他在这方面，曾先后出版过《工业产品质量统计检查法》、《统计学和质量管理的原理和方法》等专著。八十年代以后，他的兴趣转到了关于中外质量管理历史发展方面的研究，他查阅了大批中外古籍和文献，先后发表了几篇质量管理历史发展的论文，受到了国内外质量管理学界和统计学界的重视，获得了比较高的评价。如《质量控制的历史发展及其在国外的做法》论文，1981年被美国加利福尼亚大学译成英文发表。他在1982年写的一篇题为《中国(周礼·考工记)中关于武器质量管理史话》论文，在《中国质量管理》杂志上发表后，由于他在文章中，根据历史文献上的确凿记载，阐明中国是世界上采取质量管理最早的国家，推翻了长期以来西方学者关于中东的巴比伦是第一个对产品实施质量管理国家的说法，引起了国内外学术界的注意。当时准备于1984年6月在英国布赖顿召开的世界质量管理会议秘书处为此专门致函邹依仁，邀请他出席会议。邹依仁在会上宣读这篇论文后，受到与会专家学者的好评。接着，他又发表了《管理史话》

论文,应邀于1985年10月在亚太质量会议上宣读,再一次受到与会者的高度评价。1992年,他又在原有论文的基础上写成《中外质量管理史话》一书,也被译为英文在国外发行。

此外,邹依仁还对上海的人口变迁问题进行过研究,于1981年出版有《旧上海人口变迁研究》一书,并被译成英文、德文在国外出版。

邹依仁于1935年加入美国统计协会和美国数理统计学会;1938年加入中国统计学社;1978年加入上海技术经济与管理现代化研究会,是该会荣誉理事;1981年加入欧洲国际质量管理协会。他还是上海市人口学会、上海市统计学会和中国统计学会会员,上海市人口学会顾问,上海市第二工业大学质量管理顾问,上海交通大学系统工程研究所咨询顾问,《世界经济导报》社会经济统计学原理电视讲座顾问,中国民主同盟成员,上海市第二、三、四、五届政协委员。

邹依仁于1994年4月在上海去世,终年86岁。他的主要著作有:

- 1.《高级统计学》,1948年;
- 2.《工业统计学》(上、中、下三卷本),1950—1953年;
- 3.《统计抽样法》,1957年,1982年修订版(与张维铭合作);
- 4.《统计平均数》,1957年;
- 5.《工业产品质量统计检查法》,1958年;
- 6.《旧上海人口变迁研究》,1981年;
- 7.《中国〈周礼·考工记〉中关于武器质量管理史话》,1982

年;

8.《宋代〈武经总要〉和〈梦溪笔谈〉中的工业生产及其质量管理》,1982年;

9.《质量管理原理和方法》,1983年;

10.《高级管理统计学》,1985年。

他还将英国现代经济计量学家沃利斯(Kenneth F·Wallis,

1938—)1972 年所著的《计量经济学导论》一书译成中文，于 1985 年出版。

孙 冶 方

——坚持“把计划和统计放在价值规律基础上”的中国统计学家·中国社会主义经济体制和统计体制改革的倡导者

孙冶方(1908—1983)，中国著名经济学家和统计学家，中国社会主义经济体制和统计体制改革的倡导者，社会主义政治经济学新体系的积极探索者。

孙冶方 1908 年 10 月 24 日出生在江苏省无锡县玉祁镇，父亲是一个小职员兼小地主。他原来的名字叫薛萼果，孙冶方是他后来的笔名。

孙冶方 1921 年进入无锡市埃实学堂；1923 年考入无锡工商中学肄业。他在青年时代，就参加了革命活动，于 1923 年参加中国共产主义青年团，1924 年加入中国共产党，1925 年由中共中央派往前苏联学习，进入莫斯科中山大学。1927 年夏，孙冶方在中山大学毕业，留在前苏联，先后在东方劳动者共产主义大学和中山大学担任俄文翻译，他在给前苏联著名经济学家列昂节夫(L·A·Leontiev, 1901—1974) 任讲座翻译时，系统地学习了马克思主义政治经济学理论。1930 年回国后，他在上海从事革命活动。1931 年初遭国民党特务机关逮捕入狱，经陈翰笙(1897—)钱俊瑞(1908—1985)等营救保释出狱。在以后的一段时期，一度失去了党的组织关系，在陈翰笙领导下的中央研究院社会科学研究所社会学组当临时雇员，开始从事中国经济问题的研究。1933 年，与陈翰笙等发起成立“中华农村经济研究会，常用孙勉云、孙宝山等化名，

在《中国农村》上发表了《农村经济的对象》、《论农村调查中农户分类方法》、《私有、村有、国有》等具有马克思主义观点的经济论文。1935年春，他去日本调查研究，与一些留苏同学在东京相见，取得了党的联系。不久回上海开设新知书店，发行《中国农村》月刊，并担任月刊编辑，还任《中国论坛》通讯员，开始用孙冶方的笔名发表了《财政资本统治与前资本主义的生产关系》等论文。1937年，孙冶方调任中共江苏省委文化工作委员会委员书记。抗日战争爆发后，他仍留在上海继续坚持工作。1939年9月，他与洪克平结婚。1941年6月去苏北根据地。此后，一直在华东敌后抗日根据地从事抗日救亡工作。1945年，他担任中国共产党领导下的华东财办秘书长，直到解放战争结束。

新中国成立后，孙冶方任上海军管会工业处处长、华东工业部副部长兼上海财经学院院长。1954年，他调任国家统计局副局长，使他有机会系统地接触统计工作和研究统计理论问题。他在国家统计局期间，主管过综合统计、农业统计和统计书刊的编译出版等工作，并先后到湖北、浙江、江苏、广东、上海等地，对统计问题和经济问题进行大量调查研究，提出了许多很有价值的改革统计工作的主张和意见。他认为，政府应自上而下建立统一的统计机构，并建议国务院领导要经常检查和讨论统计工作。

孙冶方十分重视统计理论研究的重要性及对实际工作的指导意义。1956年八、九月间，他先后去苏联和捷克斯洛伐克进行统计工作考察。回国后，他对统计指标的设置和计算方法，提出了许多独到见解。他针对当时国民经济管理工作和计划统计方法中存在的弊端，特别是用总产值作为中心指标来考核企业所带来的片面追求数量和速度，不重视经济效益的问题，勇敢地向传统观念挑战，提出了总产值不应该成为计划统计指标的中心环节，而应该把净产值特别是利润作为中心指标的重要主张，连续发表了《介绍苏联国民经济平衡统计工作》、《把计划和统计放在价值规律的基础上》和《从“总产值”谈起》几篇文章。

在《介绍苏联国民经济平衡统计工作》的文章中，孙冶方认为，只有加强国民经济统计工作，才能全面地、深入地发现国民经济中的一些重大问题或不平衡现象，便于正确指导国民经济的发展。

在《把计划和统计放在价值规律的基础上》一文中，孙冶方着重批判那些认为价值规律是商品经济的范畴，是与社会主义计划经济互相排斥的传统观点。他认为，不论在共产主义的最高阶段还是初级阶段，价值规律将始终存在着而且作用着，所不同的只是作用的方式而已。国民经济有计划按比例发展必须是建立在价值规律的基础上才能实现。无视价值规律，光凭主观意图行事的经济政策（包括价格政策）和经济计划，到头来就是打乱了一切比例关系，妨碍了国民经济的迅速发展。统计工作者也不应该把自己的任务仅仅限于国民经济计划执行情况的检查；而且应该以更多的力量来掌握价值规律，来发掘国民经济的潜力。

《从“总产值”谈起》一文，提出了改进计划和统计方法的一些重要的基本的原则。孙冶方认为，“总产值”这个指标的最大缺点是不能适应企业管理和发展生产的需要，不能据以评定企业工作的好坏。他建议计划和统计把净产值和利润作为基本指标。利润是企业经营好坏的最集中表现，因此，主张把利润作为计划和统计的中心指标。

1957年以后，孙冶方转到中国科学院经济研究所工作，担任所长职务。他在致力于经济研究的同时，始终关心和重视统计工作与统计科学。他后来说，他在统计局工作的几年，对他的经济研究工作，得益很大。他在研究统计问题时，总是着眼于经济而他在研究经济问题时，又总是从统计着手，注意调查研究，重视数据，重视定量分析。甚至在他经历了“文化大革命”的十年浩劫，由于他的“反革命修正主义”的经济观点和因“反党”“叛国”“特务”等罪名坐了七年零五天的牢出来以后，在身患重病、生命垂危的最后年月，仍然为加强中国统计建设作出了巨大的努力。

孙冶方非常重视统计工作的科学性和统计数字的准确性、及时性。他强调国家对统计工作必须实行集中统一领导，国家规定的统计制度方法必须统一贯彻执行。他痛恨弄虚作假，搞浮夸虚报和隐瞒少报，特别是一些领导人凭主观愿望，篡改统计数字的行为，主张统计应独立，不受行政领导人的干扰，主张建立健全统计法规，加强统计监督。他认为，在社会主义国家，统计除了认识社会这个职能外，还有更重要的职能，即核算和监督的职能。整个国民经济的发展是否符合客观经济规律，是否真正做到有计划按比例地增长，必须通过统计核算与监督加以反映。社会主义现代化生产越发展，统计在核算与监督上的作用越重要，越需要加强。在调查方法上，他反对不恰当地强调典型调查的作用、认为典型调查不能代替统计报表。统计部门的基本任务还是搞报表、普查、抽样调查。他很重视农家收支调查，坚持必须运用抽样调查方法抽选农户。他还十分重视综合平衡统计，认为统计工作要很好地为国家建设和国家管理服务，必须建立和加强综合平衡统计工作。1980年，他提出《关于加强统计工作，改革统计体制的提案》，认为统计工作长期落后，如果统计工作搞不好，情况不明，国家对国民经济的领导和监督就是一句空话。他建议尽快加强统计工作，提高统计的社会地位，改革统计的管理体制，建立强有力的统计系统，完善统计法规。1982年5月，他在医院中为即将召开的第二次全国统计科学讨论会作了《关于生产劳动和非生产劳动、国民收入和国民生产总值的讨论》的录音讲话。他在这个讲话中，批评把非物质生产领域的人员作为生产劳动者和把他们的收入计入国民收入的观点；批判了西方“国民生产总值”指标的虚伪性；认为中国现行计划统计所采用的国民收入指标，是反映社会富裕程度的最基本指标，要保证这个指标的纯洁性，不能把非物质生产的东西混杂进去。尽管他的这些观点并非都是正确的，也没有得到多数中国统计学家们的赞同，但是，他的这种忘我地献身统计科学和统计工作的精神，却深深地鼓舞了统计界，受到了统计界的爱戴。

同年9月，他抱病参加了中国共产党第十二次代表大会，被选入中央顾问委员会。在党的代表大会上，他再次呼吁改革中国统计体制，建议将国家统计局在政权系统划归人民代表大会常务委员会管辖，与法院、检察院一样具有独立性。在党内，统计局归党中央直接领导，与中央纪律检查委员会直接挂钩。他认为，只有这样，才能使统计工作真正发挥其监督职能，不受行政干扰。

在孙冶方临终前，当时的国务院主要领导同志前往医院探望时，他再次呼吁：“希望中央重视统计工作。统计工作一定要独立，才能可靠”。

他的这些努力，在推动中国统计建设上，起了重要作用。

孙冶方的主要的杰出的成就是在经济理论方面。他积极研究中国社会主义经济建设中不断出现的新情况、新问题，提出不少有价值的见解，并对国民经济管理体制的改革提出了许多具有真知灼见的主张和建议。他十分重视经济规律，特别是价值规律的作用，并强调对现实经济过程的分析。他认为，多年来流行的社会主义经济理论体系把社会主义经济看成是自给自足的不存在流通过程的自然经济，把价值和价值规律看做是社会主义经济的异物，夸大了人的主观能动作用，用规律排列和政策汇编代替了对生活的经济过程的分析。他主张社会主义经济应从产品两重性——使用价值和价值——分析起；价值是生产费用（劳动花费）对效用的关系；价值这个概念应贯穿于政治经济学的各个篇章；用最小的劳动消耗取得最大的经济效果是社会主义政治经济学的红线；社会主义政治经济学要依次分析生产过程、流通过程和社会再生产总过程。五十年代末到六十年代初，他在周密调查研究和详细占有材料的基础上，中肯地分析了中国国民经济管理体制的弊端，在中国经济学界较早地对经济管理体制的改革进行了深入的研究。他认为，正确处理国家集中领导和企业独立经营的关系是经济体制改革的中心问题。他反复强调并坚持他的“价值论”和“利润观”。他说：“千规律，万规律，价值规律第一条”。他主张企业以最少的成本，取得

最大的利润；企业办得好不好，主要标准要看它资金的利润率是否达到应有标准，否则即应停办整顿。他还对社会主义经济学的范畴、体系进行了有益的探索，推进了关于社会主义经济理论的研究。

孙冶方的经济观点是一贯的，从他 1956 年发表《把计划和统计放在价值规律的基础上》等三篇文章开始，到他的生命结束，虽然遭到一连串的重大打击，直至坐牢，他始终坚持和捍卫自己的经济观点，并最终为广大经济界、统计界和政界普遍接受，对中国的经济改革产生了巨大影响。

孙冶方早在 1958 年，就反对违反经济规律的、乌托邦式的“大跃进”。这一年的冬天，他到布拉格参加“社会主义各国经济研究所协作会议”，在发言中提出商品生产价值规律问题是“社会主义经济学的最重要的问题”。1959 年 7 月，他发表著名的《价值论》。这篇将近 4 万字的文章，提出价值和价值规律在人民公社化后仍在起作用，国家与公社之间的交换，还要遵守等价交换的原则。他提出，价值概念应贯穿于社会主义和共产主义政治经济学的各篇章中，建议按《资本论》的过程来编写社会主义政治经济学教科书，并为此设计了提要。

在 1958 年到 1959 年的“大跃进”和人民公社化运动中，孙冶方通过到农村调查，参加搞“试验田”，从亲身体会中，他对大办人民公社、大跃进、大办小高炉、大办公共食堂等提出了不同的意见。他提出编写《社会主义经济论》，探讨社会主义经济建设规律。

然而，就是这样一些文章和观点，却使孙冶方在“反右倾”和以后的几年中受到批判。1964 年 10 月，他被撤销一切职务，下放到房山县的农村劳动改造；“文化大革命”中，又继续受到批斗，于 1968 年 4 月被投入监狱，关在独身牢房中达七年之久。

孙冶方在监狱中继续坚持真理，继续研究经济学。他用“打腹稿”的办法编了《社会主义经济论》提纲，于 1972 年初，借交待问题的机会，又写了三万多字的论文——《我与经济界一些人的争论》，

阐明他的经济观点。

1975年4月,孙冶方被释放出狱。他虽在家养病,却又开始酝酿着如何继续为维护他的观念而战斗。

1976年10月,江青反革命集团被粉碎后,孙冶方从内心感到高兴,看到了希望,他先后发表了《要理直气壮抓社会主义利润》(1978年9月)、《要改革‘复制古董、冻结技术进步’的固定资产管理制度》(1979年3月)等文章,并应邀到江苏、浙江、四川、云南、上海等地考察和作学术报告。

孙冶方的几十篇关于经济问题的著作和讲话,收入了他的两卷《社会主义经济的若干理论问题》的论文集中。该书的第一卷于1979年5月出版,第2卷于1982年10月出版。然而,他的《社会主义经济论》巨著,终于未能在其生前完成出版。

1983年2月22日,孙冶方在北京逝世。他严谨的治学态度,勇于坚持真理的思想作风,坚韧不屈的高尚品德,为学术界所广泛称颂。他留下遗言:死后尸体交医院作医学解剖,不举行遗体告别,不留骨灰,不开追悼会。但‘不反对经济所的老同事,对我的经济学观点举行一次评论会或批判会。对于大家认为正确的观点,希望广为宣传;但同时对于那些片面的,以至错误的观点,也希望不客气的加以批判,以免贻误社会。’在他逝世后许多报刊纷纷刊登纪念文章和评论文章,高度评价他对中国社会主义经济理论和统计工作的贡献。在中国经济学家、统计学家们的倡议下,1983年6月19日成立了“孙冶方经济科学奖励基金委员会”,并于1984年首次开始评奖。同年7月,人民出版社出版了他的《社会主义经济的若干理论问题》的续集增订本。中国科学院经济研究所和《经济研究》编辑部也遵照他的遗言;在他的故乡无锡市召开了“孙冶方经济理论讨论会。”1985年,他的《社会主义经济论稿》和《中国社会性质的若干理论问题》,也先后出版问世。

戴世光

——主张“只有一门统计学——数理统计学”的中国统计学家

戴世光(1908—)，中国数理学派统计学家。

戴世光是湖北武昌人，1908年12月1日出生于天津市的一个知识分子家庭。1922年至1927年，在南开中学读书。1927年夏考入北平清华大学经济系，1931年毕业后，升入该校经济研究院经济统计学专业深造，获经济学硕士学位。1934年考取清华留美公费生，赴美学习。1936年在密歇根大学数学研究院获数理统计学硕士学位，1937年在美国哥伦比亚大学商学院研究经济统计学，写出《美国人口预测》论文。随后到美国、英国、法国、德国和印度等国调查、实习，从事国情普查和统计研究。1938年回国，在西南联合大学清华国情普查研究所从事人口统计研究工作，并在经济系讲授经济统计学课程。1952年到中央财经学院任统计学教授。1953年转到中国人民大学统计系，任统计学教授和从事统计与人口问题研究工作，逾四十年。

戴世光早在三十年代，就着手研究国情普查和人口统计方面的问题。1938年到1943年他在西南联大期间，曾多次参加云南省一些市、县的人口普查和农业普查，他主持了云南环湖(滇池)市、县人口普查与农业普查的统计研究工作，完成了《云南户籍示范》、《人口普查选样研究》等多项成果，以及数十篇统计调查报告与论文。1946年，他为国外出版的《中国丛书》写了《中国人口》一章；1948年发表了《论我国今后的人口政策》一文，提出社会革命、工业革命及人口革命的呼吁，主张控制中国人口增长。1956年，他发表了《1953年我国人口普查》文章；从七十年代中期开始，他连续发表了《世界各国人口政策》、《战后美国人口问题》、《世界人口统

计简编》、《战后法国人口问题》、《半封建半殖民地中国人口问题的分析》等有关人口和人口统计方面的论著。1980年,他参加了中国第三次全国人口普查在无锡举行的试点调查,撰写了《从无锡试点看我国人口普查的几个问题》和《人口调查统计方法》以后又根据第三次人口普查资料撰写了《1982年我国成都等四个城市居民家庭规模的统计分析》等文章。1989年,他还与人合作,再次研究了昆明环湖县、区的人口情况,发表了《1942—1982,昆明环湖县、区人口变动的发展:一个社区人口学研究》。他还提出了要对马尔萨斯(T·R·Malthus,1766—1834)的人口论‘一分为二’的观点。

戴世光在统计学术思想上,认为现代统计科学,即数理统计学,是以概率论数学理论为基础的一门应用数学;它是分析客观大量现象中受概率支配的客观规律性的数学方法。客观运动形式中的概率规律性是发展现代统计科学的客观前提,是统计学来源于实践的基础。他指出:“统计学产生自科学研究客观社会、自然大量现象的数量规律性的科学实践,而客观存在的集体大量现象的数量差异(如:掷铜板若干枚多次出现正面枚数的差异,天文测量数字的误差,洪水水位的差异,钢丝拉张强度的差异,人的身高或体重的差异,工人工资或居民家庭收入的差异,个人消费量的差异等),则系统计学研究抽象数量规律性的客观前提。”他说,人们把历史上的三种统计学术的实践活动称为记录、政治算术和数量统计三个学派,实际上就是溶合形成现代统计学方法的三个来源。而其中经过实践证明是符合客观规律性的概率数学理论和大量观察平均法,则为三个来源的基本来源,也即统计方法成为科学的基本理论和方法。应当看到:记录学派和政治算术学派都是搜集大量社会、经济、生产、资源统计数字与综合、计算、比较等数学方法二者结合在一起的统计实践活动。所不同者,只是记录学派的统计活动是为了满足国家政府政治经济管理的需要,而政治算术学派的统计活动,则主要是为了满足社会、经济科学研究的需要。而以凯特莱(L·A·J·Quetelet,1796—1874)运用概率数学理论和大量观

察法为基础溶合三者所形成的统计科学研究工作，才是应用数理统计方法来分析研究社会、自然大量现象数量关系、变化规律性的统计科学研究的实践。显然，记录、搜集、计算大量统计数字的工作实践，与运用概率数学原理和大量观察平均法进行统计科学研究的实践，是两种不同的实践。前者是搜集大量统计数字的工作实践，后者是应用数学方法分析数量规律性的统计科学研究实践。从统计活动的历史发展来看，一方面三个学派的数学方法（主要是平均法）被溶合成为一门方法的科学；一方面也意味着科学的发展，统计数字与统计方法分离，从而应用数学得到进一步发展。因此，他认为，现代国际上发展起来的，只有一门统计科学，就是数理统计学。他反对把数理统计学看做是适用于自然科学的统计学，在此之外，还有一门适用于社会科学的“社会经济统计学”与之并列的两门统计学的观点，强调数理统计学就是统计学，是一切科学研究的一种工具或方法、技术。他认为，作为“社会经济统计学”范本的五十年代初期出版的前苏联《统计理论》，其考察的对象实际上是政府统计工作的统计实务，而不是什么社会经济现象。该书为“统计学”规定的定义是：“统计学是社会科学。它研究具体的社会现象，研究这些现象的类型和形态。作为科学的统计学的特征，就在于它通过统计观察，观察资料的整理和分析，确定被研究社会现象的数量。统计学对社会现象研究的结果，反映在数字资料中——即说明这些现象的指标中”这实际上是把“社会经济统计数字”虚构成“独立社会科学的统计学”，贴上“理论”标签。在现代科学体系中，根本不存在这样一门“作为社会科学的统计学”。他从1978年开始，先后发表了《积极发展科学的统计学为我国早日实现四个现代化服务》、《实践是检验统计学的唯一标准》、《实事求是研究统计科学问题的指导思想——评苏联〈统计理论〉及其“社会经济统计学”》、《马克思主义哲学是统计科学应用的理论基础》等一系列论著，在中国发起了一场批评苏联《统计理论》和“社会经济统计学”的论战，坚持“只有一门统计学”，即数理统计学的观点。

戴世光还批评了一些统计学著作中,在谈到非全面调查方式时,把取得全面数字的统计调查的一种代表选择,硬给提高到哲学认识论典型调查研究的高度。他指出,代表选择是为了通过选择样本,以取得代表全体的样本统计数字;而作为调查研究的典型调查乃是为了选出典型,了解情况,解剖麻雀,分析矛盾,研究事物的内在联系。以典型调查研究代替代表选择的统计调查,不仅是歪曲了作为认识方法的典型调查研究,而且反而对政府统计工作的主要任务是编制全国各地社会、经济、生产、资源统计数字资料,带来极为有害的影响。而强调采用全面统计方法来搜集社会、经济统计数字,拒绝利用随机抽样方法进行统计调查,也是十分有害的。

戴世光晚年主编有《世界经济统计概论》一书,该书是作者们在研究了欧美及苏联等主要国家的经济工作及其所设计的经济统计指标计算方法(即指标口径)的情况下,通过分析研究的实践,使用联合国和若干主要国家的种种统计年鉴中的经济统计数字,进行比较的基础上,撰写的一本教科书。戴世光在为该书撰写的《前言》中说:“世界经济统计”作为一个统计概念,就是指如实反映世界各国实际经济活动情况的经济统计数字资料,也就是描述一个国家整个经济活动的人口、劳动、生产、贸易、分配、国民收入、消费、积累,以及财政金融的统计资料。显然,作为世界经济研究者,只有占有所需要的能够表明某一国家实际经济活动情况的统计数字资料,才能应用统计方法来分析某一国家整个经济活动情况的数量特征(如一个国家的全体居民的平均生活水平),数量关系(如一个国家全部生产与消费的数量关系)和数量变化(如一个国家的经济增长率)。在国际上,如英文的“Statistics”,就具有两个完全不同的统计概念:一个概念指统计数字,如经济统计数字、社会统计数字、矿藏资源统计数字等;一个概念指统计学,也即作为数理统计学的统计方法。《世界经济统计概论》一书论述的对象,则为世界各国在《统计年鉴》中发表的社会、经济、生产、资源等等历年(或季、月)的统计数字资料。应该说,只有首先研究了世界各国的社

会、经济统计数字资料，才能在科学研究中掌握住最基本的“实事”。

戴世光长期从事统计研究和教学工作，达六十多个春秋，虽已届耄耋之年，犹孜孜不倦，致力于著书立说，并担任博士研究生导师。他在学术界有较高声望，1979年中国统计学会成立，即当选为该会副会长。1983年以后任该会顾问。1982年被吸收为人口科学研究国际协会会员。他还是《中国大百科全书·经济学》编辑委员会委员。

戴世光关于统计学的论述甚丰，其中主要的有：

1. 《人口普查选样研究》，1944年；
2. 《统计学与社会科学研究方法》，1947年；
3. 《论我国今后的人口政策》，1948年；
4. 《外国经济统计指标方法评介》，1979年；
5. 《实践是检验统计科学的唯一标准》，1980年；
6. 《实事求是研究统计科学问题的指导思想》，1983年；
7. 《马克思主义哲学是统计科学应用的理论基础》，1985年；
8. 《世界经济统计概论》(主编)1987年；
9. 《1942—1982,昆明环湖县、区人口变动的发展：一个社区人口学研究》(与陈旭光合著)，1989年。

科克伦

——美国统计学家·现代抽样理论技术基础的奠基者

威廉·格默尔·科克伦(William Gemmell Cochran, 1909—1980), 美国统计学家。

科克伦 1909 年 7 月 15 日生于英国苏格兰，父亲是铁路上的雇员。科克伦自幼聪慧好学，成绩优良，在学校曾多次获奖，深为师长喜爱。这种从小时候就培养成的良好学习习惯和坚实的知识基础，为他以后获得格拉斯哥大学和剑桥大学的奖学金，以及从事理论学术研究，打下了良好的基础。

科克伦在剑桥大学学习数学、应用数学和统计学。毕业后，由耶茨 (Frank Yates, 1902—1994) 介绍到罗萨姆斯特德实验站从事田间试验工作。在工作的同时，他从师于著名统计学家罗纳德·费喧 (Ronald Aylmer Fisher, 1890—1962)，并被费喧认为是自己最有希望的学生之一。在此期间，他还结识了塞缪尔·威尔克斯 (Samuel Stanley Wilks, 1906—1964) 和巴特勒 (Maurice S. Bartlett, 1910—) 等人。他在这段时期中从事农业田间试验分析所获得的实践经验，对于日后在统计科学方面取得的成就，是很有益处的。1936 年，他与沃森 (D. J. Watson) 合作，在《皇家实验农业杂志》上发表了一篇题为《关于射击高度选择中观察偏误的实验》文章，1938 年，又与欧文 (Joseph Oscar Irwin, 1898—1982) 和威沙特 (John Wishart, 1898—1956) 合作，在《皇家统计杂志》上发表了《农作物估计及其与农业气象学的关系》一文。

1938 年秋，科克伦前往美国。他于 1939 年受聘担任艾奥华州立学院（今艾奥华州立大学）教授，更多地投入了对抽样方法的研究。从这时起，他先后发表了《抽样调查中方差分析的应用》、《农作物抽样实验的谷物单产用于估计总产量中粮食所占比重》、《在抽样单位不等大小情况下的抽样理论》等文章，于 1940 年提出了比率推算对方差的第二近似值公式，1942 年提出二次抽样（双重抽样）方差的计算公式。1943 年到 1944 年，科克伦在普林斯顿的统计研究小组工作。此后，到了北卡罗来纳州立大学任教。1949 年，又转到了约翰·霍普金斯大学，担任该校医学院生物统计系主任。在这一时期，他继续深入研究抽样理论和方法，于 1946 年发表了《某类总体等距抽样和分层随机抽样的相对准确度》，1948 年发

表了《美国抽样理论的新近发展》和《关于‘抽样调查技术’》,提出了整群抽样最佳抽样单位方差的计算公式,并开始着手编写《抽样技术》一书,于1953年在纽约出版。其间,他还于1951年发表了《以人为总体抽样的现代方法:抽取样本的一般原则》,1954年与莫斯泰勒(Charles F·Mosteller, 1916—)、图基(John Wilder Tukey, 1915—)合作发表了《金西报告的统计问题》等文章。1957年,哈佛大学成立统计系,聘请科克伦到该校担任教授。同年,又与考克斯(Gertrude Mary Cox, 1900--1978)合作,出版了《实验设计》一书。在哈佛,他培养了大批优秀学生。与此同时,仍孜孜不倦地从事统计研究与著述,于1961年发表了《确定分层界限的各种方法的比较》,1973年发表了《非线性函数实验》,1976年发表了《比较实验技术的新近发展》等一系列文章。

科克伦对统计学的贡献是多方面的,包括抽样理论和方法、实验设计、医学统计、生物统计等方面,都有大量著作。但他最突出的贡献,是在抽样理论技术领域。他的《抽样技术》一书1953年出版后,在二十多年中,又先后作了两次大的修改,于1962年再版,1977年出版了第三版。这本巨著一共分为十三章,对抽样理论作了全面的论述,为阐明抽样技术奠定了良好的基础;同时,详细地列举了各种抽样技术和方法,并用大量例子来说明如何把理论应用于方法技术和实际调查。作者还在每一章后面附了练习题,以便读者探讨。因此,这本书无论对于侧重理论研究的抽样调查课程的教材,还是对于实际工作者,都是很有裨益的。出版后深受好评,成为这一领域中的权威性著作。尤其是1977年的第三版,吸收了六、七十年代国际上抽样技术的最新成果,论述了许多新的问题。如。

(一)当采用复杂的抽样调查方案时,从调查结果中得出的非线性估计量的标准误或置信限如何确定,对调查结果进行统计分析(例如回归分析)时愈来愈需要这些方法,这在过去是一个困难的问题,在本书中提出了近似的解决方法。

(二) 对某些调查中的一些敏感性的问题,被调查者不愿作出真实的回答,在这种调查中,采用一种调查员不知道结果的新方法:向被调查者或者提出那个敏感性的问题,或者是提出一个无关的非敏感性的问题,而由随机化作出具体选择。

(三) 在某些问题的调查中,采用两份有部分重选的名单(即抽样结构)来包括全部总体,以节约费用,这对没有充分人力、资金进行抽样调查的发展中国家和地区,尤其有用。

(四) 当对总体内一些子群的均值进行比较时,推广应用二次抽样(双重抽样)方法。

(五) 在假定有限总体本身是从无限超总体中抽取的一个随机样本,而在这个无限超总体中适合于比率估计量或回归估计量的数学模型是成立的条件下,比率估计量和回归估计量具有引人注意的性质。

(六) 采用交叉分样本法或由不同调查员用重复计量方法,或结合采用这两种方法,以确定调查中计量误差的各组成部分的大小。

(七) 在分层抽样方面,当重要的调查项目在一个以上的情况下如何在各层中配置样本含量,以及当每层只抽选一个单位时如何估计抽样误差。

(八) 对具有线性趋势的总体采用新的等距抽样方法。

此外,该书第三版还对 1962 年第二版以来十五年中的一些较陈旧的抽样方法,作了进一步的发展和改进。

科克伦认为:“我们的知识、我们的态度和我们的行为,在很大程度上所根据的是一些样本。这在日常生活和科学研究中都是一样真实的。”“通过对抽样调查的发展进行的持续二十五年以上的观察表明,其最突出的特点是抽样调查的数量和方式的迅速增加。”他把抽样调查概括地分为两种型态——描述性的和分析性的。他说:“描述性调查的目的,就是取得某些大的群体的资料,例如,看某个电视节目的男人、妇女和儿童的数目。分析性调查,通过

总体多个个体之间的比较，以发现它们之间是否存在差别，并形成或证明关于这些差别原因的假说。例如，印第安纳波利斯生育率调查，就是企图确定已婚夫妇计划生育孩子的数目和间距的情况，丈夫或妻子对计划的态度，持这些态度的原因，取得成效的程度。自然，描述性调查和分析性调查之间的差别并不是截然划分的。许多调查提供的资料服务于两种目的。但是，随着描述性调查的增加，主要用于分析目的特别是研究人类行为和健康的调查有了显著的增加。”

《抽样技术》第三版版本,已由张尧庭、吴辉译为中文,1985 年在中国统计出版社出版。

科克伦由于他的能力和对统计科学的重要贡献，在国内外有着很高的声望。晚年，他担任了许多职务，如美国普查局的顾问委员会主席，世界卫生组织卫生统计顾问委员会主席，美国卫生机构流行病学与生物统计委员会委员，美国统计协会会长等。1949 年，他当选为国际统计学会会员，1963 年至 1967 年期间担任国际统计学会副会长，1967 年至 1971 年担任国际统计学会会长。他还被选为美国科学院和英国皇家统计学会的成员。他学习和工作过的格拉斯哥大学和霍普金斯大学授予他名誉博士称号。

科克伦工作认真负责，对自己要求严格。他喜好体育运动，常打羽毛球和参加跳舞，爱看电视中的体育节目；也爱好文学，常和妻子一道去看戏剧和电影。他在晚年，虽然重病缠身，仍孜孜不倦地从事教育和研究工作。因心脏病发作，于 1980 年 3 月 29 日与世长辞，终年七十一岁。

科克伦的主要著作有：

1. 《抽样调查中方差分析的应用》，1939 年；
2. 《在抽样单位不等大小情况下的抽样理论》，1942 年；
3. 《美国抽样理论的新近发展》，1948 年；
4. 《以人为总体抽样的现代方法：抽取样本的一般原则》，1951

年；

5. 《抽样技术》，1953年初版，1962年第2版，1977年第3版；
6. 《实验设计》(与 G·M·考克斯合作)，1957年；
7. 《确定分层界限的各种方法的比较》，1961年；
8. 《非线性函数实验》，1973年；
9. 《比较实验技术的新近发展》，1976年。

北川敏男

——提倡“以概率论代替神的启示”的日本数理学派统计学家

北川敏男 (Kitagawa Toshio, 1909—1993)，日本统计学家。

北川敏男生于 1909 年 11 月 3 日，北海道人。1934 年东京帝国大学理学院数学科毕业后，任大阪大学理学院助教。1939 年任九州帝国大学理学院副教授，1943 年升任教授。1948 年任文部省统计数理研究所所长的事务助理。从五十年代初到六十年代初的一段期间，主要在国外从事研究和讲学。于 1953 年赴印度担任印度统计研究所客座研究员，1955 年受聘任美国艾奥华大学客座教授，1958 年任美国普林斯顿大学客座研究员，1961 年任澳大利亚大学客座教授。同年回国，在九州大学任图书馆馆长，1968 年任九州大学理学院院长。七十年代以后，任富士通国际情报社会科学研究所以所长、日本统计科学研究委员会委员长，九州大学名誉教授等职务。

北川敏男在统计思想方面，是属于数理统计学派统计学家。

1941 年他与河田龙夫 (Kawada Tatsuo, 1911—)、增山元三郎

(Masuyama Motosaburo, 1912—)、佐藤良一郎(Sato Ryoichiro)、石田保士(Ishida Yasushi)等,成立了日本统计科学研究会,主要以研究罗纳德·费喧(Ronald A·Fisher, 1890—1962)的统计思想学说——推断统计学为宗旨。此外,他还与其他数理统计学家们一道于1944年在文部省设立了“统计数理研究所”。

战后,日本统计学术思想受英美数学流派的影响较大,根据美国统计使团建议,改革统计调查制度,在各种统计调查中普遍引进随机抽样方法。这对北川敏男等数理统计学派统计学家来说,正是施展才华的大好时机。北川敏男和增山元三郎等进一步研究和推崇费喧的统计思想、理论和方法,把社会统计学派的统计学和以卡尔·皮尔生(Karl Pearson, 1857—1936)为代表的数理统计学派的统计学通通称为“描述统计学”,而把以费喧为代表的数理统计学派的统计学称之为“推断统计学”或“推计学”著书立说对“推断统计学”加以宏扬。北川敏男在1948年出版了他的著名的代表作《统计学之认识》一书对统计学发展的沿革,从国势学派、政治学派到社会统计学派,从古典概率、古典统计力学到经济统计学和实验统计学,从描述统计学到推断统计学,从统计学之过去、现在到未来的发展方向,以及统计学所负历史任务,都作了详细的论述。同时,对于在统计学史上有突出贡献的前人,均尽可能列举介绍,使读者借统计学的发展经过以了解其内涵。

北川敏男认为,统计学的发展,自格朗特(John Graunt, 1620—1674)经苏斯密尔西(Johann P·Sussmilch, 1707—1767)至凯特莱(L·A·J·Quetelet, 1796—1874),所经之路程为确立人口及道德大量现象的社会统计学之法则。格朗特时期,尚无大量法则之自觉,苏斯密尔西为根据自然神学的解释,凯特莱则以力学自然观之类比,置社会现象于自然现象范畴之图式而研究。此等相异导源于时代所限制的观念论,但无论如何,其所贯彻者为确立法则,此在人类知识的发展过程中当为必须经过之途径,因自无秩序、复杂、无限多样性中发现一近似的规则性,为知识之一大前进。

在社会统计中,此等规则性无疑表示统计比例数的某种程度的安定性。但凯特莱的自然法则,在社会统计中,若仔细观察,皆有若干偏差。在商业资本主义时代的蓬勃发展时期,此种缓慢运动在某种条件下可视为静止状态,且可能出现‘统计的认识’之法则。但工业资本主义的世界,为一切在急速震动之世界,因而凯特莱主义就过时了。按照莱克西斯(Wilhelm Lexis,1837—1914)的见解,社会现象以自然科学的方法来理解,则社会科学变为统计学;但其认为社会现象不能仅止于统计学的理解,社会现象的要素为个人,而个人因其动机而行动,自身可以理解其行动,亦得以个人的相互作用而理解,且必需理解。莱克西斯的认识,实为迈向近代统计学之一大进步,但他尚有一条未能越过的障碍,即未能明确理解转化及生成的观念。到卡尔·皮尔生,把统计学应用于研究生物学、遗传学、优生学观察资料的工具,并视为应用数学之一部分的学科,皮尔生为大样本理论奠定了基础,强调统计学之特征在于相关概念,“数理统计学之目的在于论及不成函数关系之两个以上变量之相互关系”。而在这个时代,在统计学史上有一个重大的转机,就是戈塞特(W·S·Gosset,1876—1937)、费喧和勒曼(Jerzy S·Neyman,1894—1981)的抽样方法和小样本理论的形成,以及科尔莫哥罗夫(A·N·Kolmogorov,1903—1987)等人所确立的概率论体系。

北川敏男强调数学方法是近代统计的基础。事实上,“除去初期的国势学派之外,对于数量的观察与总体的把握,在统计学的任何阶段都是共通的。……政治算术学派也好,还是凯特莱时代的统计学也好,在陪着数理观察的同时,必然要用一些数学”。在观点上,需要把数学和工具(机械)间的关系搞清楚。数学,如果离开了人们的生活是没有意义的,乃由根本了解人类而得其真谛。要了解人类,就要与其他动物相比较而研究其根本上的差异,这就是其要点。追求其差异的发生,脱却人类和动物的永远分离之想法,追考人类几亿年来进步的历史,补充和扩展过去的进步,就可得到未来

里程的指示。这该是提示变革的原理。他认为，尤其在近代统计学中，要明白统计学之概率论的意义，必须先理解数学的存在意义与理解科学研究的数学应用及数学方法。科尔莫哥罗夫概率论的公理体系乃现阶段统计学中最优之概率论体系。他说：皮尔生、费喧、勒曼所建立的近代数理统计学和科尔莫哥罗夫等人所确定的概率论，成为近代统计学的理论构造的两根支柱。他赞赏法国十八世纪伟大数学家和社会活动家孔多塞（N.-C.-Condorcet, 1743—1794）关于“代数学之火炬，照耀伦理及政治学”的观点，指出“决不可以忘却概率论在政治上及社会上之意义。将理智作为一切事物之尺度，而以代数之火炬，照耀伦理学及政治学之时代精神，以概率论代替神的启示”。他特别谈到费喧，认为费喧关于样本和母体关系的理论，其所发展的推断统计学，乃是近代统计学之最基本的基石，而近代统计学的特征在于推断统计学，提出推断理论即统计学的主要目的。他在其后为中山伊知郎（Nakayama Ichiro, 1898—1980）编撰的《统计学辞典》的“数理统计学”词条中，进一步指出：“不管怎样，数理统计学的名称，通常意味着是描述统计学和推断统计学领域。具体而言，前者是由卡尔·皮尔生集其大成，后者从罗纳德·费喧以来成为当代统计学的主流。”

北川敏男博览群书，他的《统计学之认识》一书，引经据典，内容丰富，论证精深，出版后深受学术界尤其是统计学界的重视，但也受到来自社会统计学派统计学家们的严厉批评。该书有台湾水牛出版社出版的叶能哲的中译本。

北川敏男于 1956 年当选为国际统计学会会员，曾多次出席国际专业学术会议。他从 1950 年起，先后七次当选为日本学术会议会员，1957 年获印度加尔各答大学授予名誉博士学位。他还于 1973 年获紫绶褒章，1980 年被授予二等旭日重光奖章。

北川敏男信仰佛教，爱好书法和短歌。1993 年去世，终年 84 岁。他的主要著作除《统计学之认识》外，还出版有《概率论及推断学的进步》、《生活费的标准调查》、《新编统计数值表》、《因素配置

表》、《组织与情报》、《文明的历史》、《走向科学情报之路》等书。

许宝騄

——中国早期从事数理统计学研究的杰出学者

许宝騄(1910—1970),中国数学家、统计学家。

许宝騄祖籍浙江省杭州市,1910年9月1日出生于北京。他的家庭是杭州的名门世家,父亲曾在政府任职。许宝騄在2岁时随父亲到天津,8岁时全家迁回杭州。幼年时因体质较弱,未入学,在家延师课读。14岁时,父亲病逝,举家复迁天津,次年移居北京,考入汇文中学。许宝騄天赋聪颖,尤其对数学、外语感到兴趣,除在学校学习英语外,还课余从师学习法语。1928年,许宝騄考入燕京大学理学院学习化学;1930年转入清华大学,从熊庆来(1893—1969)、孙光远(1899—1979)、杨武之(1896—1973)等名师攻读数学;1933年毕业,获理学士学位,并考取赴英留学,但因健康不佳,未能成行,遂留在北京大学数学系任助教。

1936年,许宝騄再次考取赴英留学,入伦敦大学学院,在统计系和高尔登实验室研究数理统计,同时还在剑桥大学学习。其时正值伦敦大学鼎盛时期,卡尔·皮尔生(Karl Pearson,1857—1936)退休后,由其子伊贡·皮尔生(Egon A·Pearson,1895—1980)任统计系主任,罗纳德·费喧(Ronald A·Fisher,1890—1962)任实验室主任,其他一些著名学者如波兰统计学家勒曼(Jerzy S·Neyman,1894—1981),美国的多元分析专家霍特林(Horold Hotelling,1895—1973)、统计学家威尔克斯(Samuel S·Wilks,1906—1964)、概率专家费勒(William Feller,1906—1970)、频率

曲线专家克雷格(Cecil C·Craig)等,都曾到该系任教。他们的渊博学识,对许宝騄的学术思想和研究方向,都有着一定影响。1938年,许宝騄以优异成绩获伦敦大学哲学博士学位。同年,勒曼受聘去美国加利福尼亚大学伯克利分校任教,推荐许宝騄为讲师,并请伊贡·皮尔生和许宝騄接替他讲授统计估计和假设检验理论课程。1940年,许宝騄又获得理学博士学位,并于同年回到战火纷飞的祖国,在昆明西南联合大学任教。1945年,许宝騄再次出国,应邀先后在美国加利福尼亚大学伯克利分校、哥伦比亚大学和北卡罗来纳大学担任访问教授。1947年10月回国,在北京大学担任教授。新中国成立后,他一直在北京大学继续任教,并当选为中国科学院数学物理学部委员和中国人民政治协商会议第四届全国委员会委员。

许宝騄毕生从事教学和研究工作,是我国早期从事数理统计学和概率论研究并达到世界先进水平的一位杰出学者,对数理统计与概率论,特别是其中的多元分析、极限分布论和实验设计等方面,做出了独特的贡献。对于推动数理统计科学在我国的发展,起了重要作用。

许宝騄最早的一篇文章,是他1935年在北京大学当助教时写的关于分块矩阵和演算技巧方面的论文、由当时在北京大学的美籍教授奥斯古德(Osgood)推荐在国外发表。1938年到1945年期间,他在多元统计分析与统计推断方面发表了一系列出色的论文。他巧妙地使用了代数与分析的方法,极其优美地推导出威沙特分布。多元分析导出的基本分布,除了威沙特分布外,就要算某些行列式方程的根的分布。对于这些问题,许宝騄以他独特的工作,发展了矩阵变换的技巧,推导样本协方差矩阵的分布与某些行列式方程的根的分布,推进了矩阵论在数理统计学中的应用。他对高斯——马尔科夫模型中方差的最优估计的研究,是后来关于方差分量和方差的最佳二次估计的众多研究的起点。1938年,许宝騄在 T^2 的研究方面,不仅导出了 T^2 的非零分布(即零假设在不成立时

的分布),还证明了 T^2 检验在一定意义下是局部最优的,在多元分析假设检验理论中最初讨论了优良性,成为勒曼—皮尔生理论在多元分析中的先导。他揭示了线性假设的似然比检验的第一个优良性质,推动了人们对所有相似性检验进行研究。他还用 λ 表示似然比检验非零分布中的非中心参数,证明了在功效函数只依赖于 λ 的所有检验中,它是一致性最强的,后来发现这个条件等价于对功效函数要求在某一类自然的变换下具有不变性,而优良性也就是这个检验是一致最强不变的。在这个问题上,他开创了两个发展方向:一方面,他的学生西梅卡(J·B·Simaika)把他的问题应用于多元问题(霍特林 T^2 及多元相关系数)另一方面,他提供了获得所有相似检验的新方法。在他的建议下,西梅卡 1941 年和莱曼(E·L·Lehmann,1917—)1947 年将这个方法用于其他问题;其后,莱曼和谢飞(H·Scheffe)又于 1950 年形成了完备性的概念。

许宝騄在概率论方面的研究开始于四十年代。1940 年他在西南联大任教时,所开设的课程从测度论与积分理论来研究概率论和数理统计。他的讲稿的前一部分以实变函数论为基础,后一部分以随机变量和概率分布为基础。1941 年,伯里(J·L·Berry)发表了关于古典中心极限定理的误差大小的阶的精确估计文章,不久之后,许宝騄就发展了伯里的方法,他不仅得到了样本方差分布的渐近展开及中心极限定理误差大小的阶的精确估计,还对瑞典统计学家克拉默(Carl H·Cramer,1893—1986)的渐近展开定理给出了大大简化的证明。自二十世纪以来,由前苏联数学家、统计学家李亚普诺夫(A·N·Lyapunov,1857—1918)系统引用的特征函数方法,是研究概率论特别是极限定理的强有力的工具,许宝騄对之进行了深入的研究。他在概率及其应用方面的大部分工作,都是出于他运用特征函数方法的完善的技巧。1947 年,他已经得到了下面的结果:每行独立的无限小随机变量三角阵列的行和,依分布收敛到一定的无穷可分律的充要条件。而在当时,许多著名的概率论学者,如科尔莫戈罗夫(A·N·Kolmogorov,1903—1987)、

格涅坚科(B·V·Gnedenko,1912—1996)等,都在寻求这一答案。就在同一年,许宝騄与罗宾斯(Herbert E·Robbins,1915—)合作提出的“完全收敛”则是强大数定律的有趣加强,是其后一系列有关强收敛速度的研究起点。五十年代中期,许宝騄对马尔科夫过程感到浓厚兴趣,发表了讨论跳跃过程转移概率函数可微性的论文。该文采用纯分析方法,意味着分析结构与概率结构有着内在的联系。

五十年代以来,许宝騄长期患病,但他仍以顽强的毅力坚持工作,关心新一代的成长,为中国的科学事业和培养中国年轻一代的数理统计工作者作出了很大贡献。他的学生王寿仁、钟开莱、冷生明、张尧庭等,都是我国知名的数学家和统计学家。1963年,当医生发现他的肺部出现空洞,肺结核病已具有抗药性时,他谢绝了对他的疗养安排,反而更加紧工作,同时主持了数理统计、马尔科夫过程、平稳过程、实验设计等科学讨论班,带领一批青年人开展科学研究。他对于矩阵偶在某些变换下的分类、马尔科夫过程转移函数的可微性、次序统计量的极限分布及部分平衡不完全区组设计等多方面都开展了研究,发表了有价值的论文。他的教学、科研极其认真,讲课深入浅出。他在学术研究方面,知难而进,积极参与重大问题的探索。他努力寻求简明、初等的方法,认为这样比艰深的方法更有意义。他追求一个问题的彻底解决,追求一般性。他追求能演算的证明,从不使用一种描述性的证明。为了充分表明他的这一观点,1964年冬,他在讨论班上系统地讲授了通常认为难以演算的点集拓扑课程。

许宝騄的外语很好,他精通英语,熟悉法语,还自学了德语。五十年代初期,出于教学方面的需要,他刻苦自学,很快掌握了俄语,并参与了一些俄语教材的翻译和校审。

许宝騄的成就,除了他的天资外,还由于他有着刻苦钻研,锲而不舍的精神。他在昆明西南联大任教时,正值抗日战争的艰苦年代,生活非常清苦,图书资料缺乏,连买一本书都很不容易,他借到

一本蒂奇马什(E·C·Titchmarsh)的《函数论》,读后爱不释手,于是便整本抄了下来。他读过的书,总是写下不少批注。

许宝騄作为教师和学者,具有强有力的感染力。他为人谦和,待人宽厚,兴趣广泛,对中国传统文学有较深研究,喜好书法和音乐,特别是我国古代乐器和元曲弹词。他终身未婚,于1970年12月18日在北京病逝,终年六十岁。

为了纪念他,北京大学成立了《许宝騄文集》编辑委员会,搜集出版他的论文、著作,并于1980年举行了许宝騄七十诞辰纪念会。在美国,《统计年刊》于1979年发表了几位著名学者、他的学生安德生(Theodore W·Anderson 1918--)、莱曼等纪念他的文章中,赞誉他“坚持深入浅出,毫不回避困难。特别是沉着、明确而默默地献身于学术的最高目标和最高水准,这些精神吸引了我们。”他是令人难忘的,无与伦比的。”

许宝騄一生中发表的学术论文共有39篇,其主要著作有:《分析概率论》、《抽样论》、《次序统计量》等。已出版的书籍有:

1. 《许宝騄文集》,1981年;
2. 《抽样论》,1982年;
3. 《许宝騄论文选》(英文版,美国纽约),1983年。

汉 森

——对抽样理论与实践作出重要贡献和将电子时代带进统计工作的统计学家

莫里斯·霍华德·汉森(Morris Howard Hansen, 1910—1990),美国统计学家。

汉森1910年12月15日生于美国怀俄明州的瑟莫波利斯,儿

童时代随父母住在沃兰附近的一个镇。读完中学后，进入怀俄明大学，主攻会计学，1934 年获理学士学位。在学习期间，汉森对经济统计学课程感到兴趣，萌发了从事统计职业的志愿。但在毕业时因受经济危机影响，可供选择的就业机会不多，他从怀俄明州救济署找到一份临时工作，同时参加了联邦文职人员考试。由于考试成绩优异，美国普查局为他提供了一个在华盛顿联邦政府的工作职位。1935 年，他开始在普查局的人事处工作；次年，转到统计研究处，在戴德里克(C·L·Dedrick, 1900--1984) 领导下工作。从 1941 年起，先后担任统计研究处处长、统计标准司助理司长和研究与发展司副司长等职务。他在这里工作了三十多年，直到 1968 年退休。

汉森为了造就他的统计生涯，在工作期间，先后在农业部研究生院和美国大学上统计学的公余课，在学校和工作两方面钻研统计，使自己成为一个高技能的统计学家。1940 年，他获得美国大学统计学方面的硕士学位。

汉森在普查局工作期间，与威廉·赫维茨(W·N·Hurwitz, 1908—1969) 密切合作，长达三十年之久，带领一批青年统计工作者，从事发展抽样和统计调查方面的现代科学技术，在统计理论与实践，特别是抽样理论与实践方面，作出了重要贡献。

汉森的重大贡献之一是把抽样方法引进了普查中，并革新了普查程序。在三十年代的萧条时期，美国政府和些部门，特别是紧急救济机构由于缺乏有关失业统计资料而处于不利地位。1937 年 8 月，国会得到罗斯福总统(Franklin D·Roosevelt, 1882—1945) 的强有力支持，批准在当年采用通讯调查方法进行一项关于失业和部分失业情况的全国性非官方普查。普查于 11 月中旬开始进行，很快发现在获得资料的完整性和正确回答方面明显地出现了问题。戴德里克和规划顾问斯托费尔(S·A·Stouffer)、斯蒂芬(F·F·Stephan, 1903—1971) 等统计学家建议，进行一项直接的跟踪访问抽样调查来检查普查的正确性。这项建议得到了普查局的赞同，任命戴德里克领导核查工作，汉森负责设计样本和统计程

序，并规划通过回归关系缩小样本估计数的范围。所有这些，甚至包括抽样调查的概念，对于政府领导来说，在当时都是颇为新鲜的。

普查很快有了结果，产生了三大卷详细统计资料，报告全国失业总数为 780 万人，部分失业为 320 万人。抽样调查结果作为普查资料的第四卷，叫做“清查核对调查”，由戴德里克和汉森编写。报告全国失业总数为 1100 万人，半失业为 550 万人，分别比普查多出 320 万人和 230 万人，即多出 41.8% 和 71.9%。第四卷调查资料远比前三卷普查结果本身得到更为普遍的接受和使用，除了数字本身可能被认为较接近实际外，抽样调查还提供了详细的分地区资料。这一重要经验开拓了地区概率抽样的应用，令人信服地说明了应用抽样方法对于官方统计资料有着巨大的现实利益，使政府和有关部门对抽样调查有了新的认识，并开始接受和采用。最显著的例子是它鼓舞了劳动进步局发起开展一项月度住户抽样调查于 1940 年开始提供就业和失业估计数，以后这成了普查局领导的“现时人口调查”。

在人口普查和经济普查中，1940 年以前，所有的项目都是 100% 要从全部居民户搜集取得的。1940 年，汉森与戴明(W·E·Deming, 1900—1993)、豪泽(P·M·Hauser, 1909—)和斯蒂芬等统计学家一道，发展抽样用于十年一次的人口普查。对其中一些问题，只调查总体的一个样本。这样做既节约了经费，减少了被调查者的负担，同时还在样本中适当增加一些其它需要的调查项目，并较早地提供了调查结果。这方面的成就为汉森和他领导的设计小组赢得良好的声誉，其后成为美国所有重要普查修改设计的主要参与者。

汉森和他领导的人员的一些研究，还导致了普查由调查人员挨门挨户访问转变为大部分通过邮递由住户填报。这种程序上的改变不仅带来操作上的好处，而且在数据质量上也有提高。汉森小组对十年一次的普查中计量误差控制的实验研究表明，调查工作

中的相关误差构成一个严重问题。例如，一个调查员不断地错误解释某个特殊问题能够毁掉他调查的整个地区那个项目的正确性。而自填实际上减少这类偏误，同时也增进回答的多数项目的正确性。在汉森领导下的这种革新，被认为是影响 150 年之久的普查程序的根本变化。

汉森和他的合作者在调查设计中采用了总体设计方法。他们在不同调查设计中，不仅注重抽样误差，同时对非抽样误差一并进行选择考虑。换句话说，这意味着承认当其来自简单回答的误差和调查人员方差以及使用未经严格训练的调查人员产生的偏误已经很大时，抽样误差可以在即使很小的范围，对质量带来非常小的影响。根据这项研究，明显地凭借抽样会带来较好的质量，并且可以利用节约的经费来改进调查人员训练、督导和质量控制。

由于汉森的努力，使人们认识到研究和开拓是普查方案的重要组成部分和总预算的合理部分及必需的功能。汉森和他的助手们发展的理论中认为，数据搜集者和数据编纂者对估计量总均方误的贡献应当得到反映。这一理论被广泛公认为调查误差的“普查局模式”。基于这个模式，普查局已在人口普查和现时人口调查以及从职业分类编码装置和一些经济普查中，对调查员的误差贡献进行了估计。

1960 年，美国在十年一次的普查中，决定扩展抽样调查来搜集多数项目，并被广泛地应用于美国以后继续进行的一些普查中，还被采用作为一项接近国际的标准。

汉森发展了普查和抽样理论，推动了普查和抽样实践。他从四十年代初开始，与斯蒂芬·戴明、赫维茨、麦多(W·G·Madow, 1911—)、戴伦纽斯(T·E·Dalenius, 1917—)等人合作，撰写了二十多篇关于普查和抽样调查方面的文章。1942 年，汉森和赫维茨在《人口调查中各种抽样单位的相对效应》一文中提出的用紧密的群体作为抽样单位的理论得到了推广。1943 年，他们又合作发表了《论从有限总体抽样的理论》，提出按单位与单位大小比例的

概率来抽选样本。在抽样调查中，决定性的考虑是紧密控制调查操作，特别是实地工作的需要。为了使这种控制行得通，实地工作必须限制在少数比较大的初级抽样单位。因而需要采用关于多阶段抽样程序的设计。文章指出在多阶段抽样中考虑到费用和行政限制时用大样本单位的好处。初级阶段单位和中间抽样阶段的抽样单位则采用不等概率（即比例于某种抽选大小的度量），而抽选单位的总概率是一样大小的。这种方法与关于初级抽样单位和低级单位应用辅助信息推算方法，连同事后分层一起结合应用。采用这个方法，求得的样本是无偏的，而且方差不会增大。他们把这与等概率抽选单位的几种方法应用在实际总体上进行比较，发现这种方法能使单位间的差异大大降低。邓肯（J·W·Duncan, 1936—）和谢尔顿（W·C·Shelton）在《美国政府统计革命》一书中，高度评价了这篇文章，认为“它的意义远远地超出了一项调查，它象征着有限抽样理论和实践在社会和经济领域的一大突破”。在这篇论文之后，汉森和赫维茨等人继续合作发表了许多文章，更详细地发展了抽样理论。1949年，汉森和赫维茨发表《关于抽样中最优概率的确定》一文，通过重要分析，确定了最优概率，而且也确定了最优的抽样比和抽子样比。1953年，汉森、赫维茨和威廉·麦多合编的《抽样调查方法与理论》一书出版，对抽样调查方法和理论作了系统的阐述。书中强调估计量的可接受性从无偏误转移到一致性和均方误差，并对一致性下了定义；对继时抽样作了进一步的扩充；对按月进行的现时人口调查中月与月间变化的估计量单位内组成部分受到样本转换方针的影响进行了研究，提出一项用于帮助调查革新的样本转换体系。在最优抽样比方面，书中提出一个确定两级抽样单位数组的方法，使方差达到最小值。书中还对于不同项目和群的不同大小情况下群内相关系数的数值进行了很好的讨论，认为群内相关数是群内各单位数值近似性的衡量尺度；同时，还对在采用整群抽样调查中如何确定费用函数的问题作了精辟的讨论。这本书很快并在一段长时期中成为从事抽样调查人员的经

典读物，至今仍然被认为是概率抽样理论和应用的标准参考书。

随着抽样在人口调查方面建立成功，汉森把他的注意力转向企业调查。当时，不少人认为，抽样用于人口调查方面比较协调，但不适用于工商企业调查，因为企业的规模和性质很不一样，同时在分布上有很大偏斜。汉森和赫维茨、格尼(M·Gurney)于1946年发表了《工商企业抽样调查中的一些问题与方法》文章，提出用不同抽样比例和近似最优样本分布于这种偏斜。这使抽样发展了需要的新原理、方法和理论，成功地发展到制造业、零售业、批发业、农业、政府单位及其它主题方面，使之有可能搜集和提供更多更好的经济信息。

汉森还是将电子时代带进统计工作的领导者。五十年代初，他同通用计算机公司四十年代早期建造用于军事目的电子数字积分计算机的埃克特(J·Presper Eckert)和莫奇利(J·W·Mauchly)一道，认识到在大规模数据搜集和加工方面采用电子计算机的潜在重要意义。他们制订了一项由普查局主办设计和建造一台数据处理计算机的方案。在国家标准局的帮助下进行了协商，决定由通用计算机公司建造，汉森及其工作人员负责设计、决策，制造出第一台电子统计计算机——通用电子计算机 I。这台电子计算机在1951年初成了普查局成批接受的统计计算机，对加工处理1950年普查数据发挥了重要作用。接着，汉森和他的助手们还发展了一项可以取代手工卡片穿孔和处理大量数据转换工作的标记读出电子装置。其结果是由普查局和标准局共同发明和制造了计算机胶片光读出输入装置。这项装置的及时设计、检验和制造，在1960年普查中得到了高度成功的利用。并且经过不断改进用于以后历次普查中。

汉森1968年从普查局退休后，应他在怀俄明大学的老同学，一家为美国政府工作的韦斯特统计研究公司总裁和创建人布赖恩特(Edward C·Bryant)的邀请，加入该公司任高级副总裁。其后布赖恩特从公司管理岗位退休，汉森当选为董事会主席。以后几十

年中，汉森在普查局的许多以前的助手加入了这个公司，他的领导鼓舞了专业人员，他亲自参与公司的一些主要项目设计成为公司成功的主要因素。他在由美国政府和韦斯特公司进行的许多重要全国性调查，如消费物价指数调查和全国教育进步评估设计中，发挥了领导作用。尤其值得称道的是他对消费物价指数调查的贡献。当时许多人象以往对待工商企业调查时的态度一样，认为“概率抽样可以用于其它领域，但不能用于消费物价指数调查”。汉森与泰平（B·J·Tepping, 1913—）一道，提出在遵循概率抽样原则的情况下抽选企业样本和在企业中抽取价格项目的方法。这对以前用的方法来说是一种实质性的进步。劳工局采用了这种新方法，其后将其扩展到生产价格指数和国际贸易价格指数等其它领域的调查。汉森在用于国家经营的福利方案包括援助赡养儿童家庭和食物票质量控制方面，也取得重要进展。他与泰平一道工作，建议联邦监控方案对由国家质量控制评论员检验案例应用分样本；然后，根据国家数据和随后联邦监控员报告的资料，用双样本回归估计量作出误差估计数。采用这种方法获得了最大可能的信息，也使得各州支持依靠联邦而不是州来组织进行调查。他继续把兴趣放在抽样理论和方法的实际应用方面。1983年，他与泰平和威廉·麦多合作，撰写了《样本调查中依赖模型和概率抽样推断的评价》一文，对研究人员之间关于抽样理论和模型在根据调查数据作出推断方面的估计的争论，是一项重要贡献。他提倡在多数情况下，根据样本调查推断应当基于调查设计而不是总体的假定模型原则。然而，他并不排斥模型的作用，承认在一些情况下，模型是有用的。

汉森有着非凡的精力，即使在退休后，也身兼许多社会、公众职务和顾问。他不仅在普查局期间，为美国和其它国家培训了大批统计和抽样调查人才，他还为美国农业部研究生院教授统计课程。他先后曾担任过美国国家科学研究委员会行为科学部门全地区委员、行为科学普查清点问题咨询委员会委员、国家统计委员会委员、美国统计政策办公室顾问委员会成员、国家教育进步评估方案

顾问、政府部门统计师委员会成员、总统联邦统计委员会报告撰稿人、国家科学院报告评论委员会委员、行为与社会科学及教育委员会国际教育比较研究会委员，以及联合国教科文组织和粮农组织顾问等。他访问过加拿大、瑞典、日本和印度等许多国家从事咨询使命。

汉森还是多个学术团体的成员和领导者。他是国际统计学会、英国皇家统计学会、美洲统计学会、美国人口统计学会的成员，曾任数理统计学会和美国统计协会的副会长和会长，是国际调查统计学家协会的创建人之一并被选为该协会会长。由于他对统计科学的卓越贡献，他曾获得多项荣誉与奖励，于 1959 年被怀俄明大学授与荣誉法学博士，1976 年当选为美国国家科学院院士，1977 年当选为国际统计学会荣誉会员以及英国皇家统计学会荣誉会员，并于 1962 年获洛克菲勒公众服务奖，1968 年获美国商业部卓越服务奖。

汉森胸怀开阔，平易近人。他的工作方法的一个突出特点，是乐于和善于与人协同工作，他的多数著作都是与人合作完成的；他对领导的工作和制订调查方案等，总是与大家共同研究，充分展开讨论，听取各种不同意见，把成果看作是大家的智慧结晶。而在分享荣誉和承认贡献时，他却非常谦逊和宽宏大量。这使他受到与他合作的人的尊敬和爱戴。他是他的同事们职业方向具有重大影响的人，并且是他们中大多数人的私人朋友。他把主要精力奉献给了工作，但是他挤出时间去做妻子和孩子们的优秀的朋友和好的家庭成员。

汉森于 1990 年 9 月 10 日去世，终年 80 岁。美国和国际统计学界对他的去世举办了一系列的悼唁和纪念活动，高度评价他对统计调查方面的杰出成就和贡献，对这位在调查方法许多方面打下基础和持久贡献的开拓者、革新者和领导者表示沉痛哀悼和怀念。韦斯特公司提供基金给华盛顿统计协会建立年度汉森讲座，由美国和国际著名统计学家主讲。英国著名统计学家史密斯（T·

M·F·Smith,1934—)1991 年在一次关于抽样调查的演讲中,将汉森及其同事们对抽样调查的贡献比作与罗纳德·费喧(Ronald A·Fisher,1890—1962)在统计科学其它领域的贡献不相上下。

汉森的主要著作有:

1. 《论从有限总体抽样的理论》(与赫维茨合作),1943 年 ;
2. 《地区抽样——一些抽样设计原则》(与豪泽合作),1945 年 ;
3. 《工商企业抽样调查中的一些问题与方法》(与赫维茨、格尼合作),1946 年 ;
4. 《关于抽样中最优概率的确定》(与赫维茨合作),1949 年 ;
5. 《抽样调查方法与理论》(与赫维茨合作),1953 年 ;
6. 《调查中误差的控制》(与斯坦伯格合作),1956 年 ;
7. 《普查和调查中的计量误差》(与赫维茨、伯沙德合作),1961 年 ;
8. 《从抽样调查估计与推断:对近期发展的一些评论》(与威廉·麦多合作),1978 年 ;
9. 《样本调查中依赖模型和概率抽样推断的评价》(与麦多、泰平合作),1983 年 ;
10. 《如何计数更好:运用统计学改进普查》(与贝拉合作),1989 年。

刘叔鹤

——中国女统计学家·统计史学家·社会活动家

刘叔鹤(1911—),中国统计学家和社会活动家。

刘叔鹤 1911 年 3 月出生在北京。父亲是唐山铁道学堂第一届

毕业生，自由职业者。刘叔鹤启蒙的小学和初中——北京慕贞中学，都是教会学校。1925年她14岁时，跳班考入北京大学女子文理学院预科，1931年毕业于该院经济系，同年赴法国留学，在巴黎大学统计学院进修，1936年回国。翌年，日本侵华战争爆发，刘叔鹤一家颠沛流离，几经转折，才于1942年到内迁的东北大学担任讲师，不久升为副教授，讲授法语。1945年，应甘肃学院聘请，任该院副教授，讲授统计学、经济学和商用数学等课程。1946年至1953年期间，先后任兰州大学、西北大学、湖南大学教授，讲授的课程有统计学原理、人口统计、商业统计、经济统计等。1953年后，她转到中南财经学院（现中南财经大学）任统计学原理、经济统计学教授。1989年从教学岗位上退下来后，仍担任全国人民代表大会代表和湖北省政治协商会议委员等职务。

刘叔鹤毕生从事统计教学研究。她的统计学术观点，集中反映在她与李茂年（1916—）等合编于1980年出版的《统计学原理》一书中。该书作者认为，统计学是一门社会科学，它的研究对象就是大量经济现象的数量方面。统计学研究社会现象数量方面的目的，在于认识社会并揭明社会现象的基本情况和规律性，即利用统计数字说明社会现象及其发展规律在一定时间、一定地点的数量表现。

该书强调，首先，统计学是在质与量的密切联系中研究大量社会现象的数量方面，统计学研究的社会现象的数量方面，决不是抽象的数量关系和空间形式的数量研究，而是依据现象的性质和发展规律而进行的数量研究。所以统计学所反映的社会经济现象的各种数字都是具体的、具有丰富政治经济内容的。统计学对社会现象的认识意义，就在于它是密切地联系着社会现象的质的方面研究它的数量方面。同时，统计在研究社会现象的数量方面时，首先就要从认识事物的质的方面着手。只有这样，才能正确地核算社会现象的数量。例如，不先明确‘国民收入’这个概念，不把社会总产值中包括的在生产过程中消耗了的生产资料的价值和新创造的价

值区分开来,就不可能正确地统计国民收入的数量,就不可能正确地反映国民收入的水平。其次,统计研究社会现象数量方面,既要大量事实出发,又要注意结合个别典型。社会现象的数量方面,可以表现为大量的数量方面,也可以表现为个体现象的数量方面。个体现象的数量特征受必然的、偶然的多种因素支配,大量现象的数量特征则受多个个体现象的共同因素所支配。因此,大量社会现象的数量特征表现为社会现象发展的必然性,能够反映社会现象发展的规律性。所以统计研究着重在大量现象的数量方面。但是,事物的发展过程是很曲折、复杂的,必然的趋势并不是笔直的、赤裸裸的,而是要通过个体现象、偶然因素表现出来。因此,在研究大量现象的数量方面的同时,还必须研究个体社会现象的数量方面,把研究大量现象与个别典型事例相结合起来进行。个别典型事例所表现出来的数量特征,又往往比大量现象表现出来的共同特征更为丰富、具体和生动。再者,研究社会现象的数量方面,应该联系考察自然、技术因素的影响。社会现象是和自然、技术因素互相影响的。例如,水利条件、农业机具、耕作方法等自然技术因素,必然影响着农业生产;而植树造林以及农田水利建设这些社会生产又必然影响气候和水利条件。鉴于这种情况,统计在研究社会现象数量方面时,有必要和有关的自然、技术因素联系起来进行考察。但这种研究,并不是探讨自然、技术因素本身,而是为了说明社会现象发生变化的来龙去脉和前因后果,从而更加深刻地揭示社会现象的性质。综上所述,作者认为,统计学是一门独立的社会科学,是在质与量的密切联系中,研究大量社会经济现象数量方面的科学。它是认识社会的一个有力武器;是制定国民经济计划、经济政策和加强经济研究、经济管理的重要依据;是对国民经济计划执行情况进行检查监督的重要手段。

以上表明,作者的统计学术观点,是属于社会经济统计学派的。作者所说的统计学,即社会经济统计学。这种统计学术观点,代表着当时中国统计界的主流。

刘叔鹤在进入古稀之年后，她的研究重点转到了对统计学史，特别是对中国的统计史的研究方面。她从八十年代初开始，陆续发表过《西欧统计学派的产生与发展》、《李悝的经济政策与统计核算》、《管仲的统计理论和人口统计》、《汉代人口统计》、《唐代人口检括与人口统计》、《宋元明时期的矿业统计》、《清朝末年的邮政统计》等有关统计史的论文，并在这些论文的基础上，写成《中国统计史略》一书，于1990年出版发行。该书搜集了大量资料，比较系统地论述了中国统计的起源和发展：从原始公社时期计数知识的起源，奴隶社会统计的萌芽，封建社会的统计，由封建社会转变到半殖民地半封建社会时期的统计，以及半殖民地半封建社会的统计。

刘叔鹤认为，在中国丰富而优秀的历史遗产中，统计占有一定的位置。中国最早的统计数字资料是关于夏禹时代（距今4180多年）的土地和人口的记载；中国战国时期（距今2200多年前）的著作《尚书》中的《禹贡》文献，记载着有关夏禹治水的情况，对当时每个州的山川、湖泊、土壤、物产、田赋等级、贡品名目、水陆交通等方面，分别作了叙述。《禹贡》把田赋分成上中下三等，每等中又细分为上中下三级，一共成为三等九级。这正是目前我们统计中复合分组法的运用。从而可以说明当时的统计已有了一定水平。《禹贡》不仅是中国古代大禹治水的记录，而且是一篇学者们评论很高的珍贵地理文献，还是中国最早的统计史料。到唐代，中国已经有了比较可靠的“计帐”“户籍”制度，开始有了税赋统计、仓储统计。一年一造计帐，三年一造户籍。“当时诸帐均以乡为单位，由里正联合申报当乡的户口帐，然后逐级汇总全国人口、土地、钱谷、贡赋等统计数字，编出全国的计帐，呈报尚书省户部度支，以之作为落实各项收入的重要依据。”同时，为了统计的户籍人口资料正确可靠，防止偷税漏税，当时还制订了关于户籍的法律——《户律》，规定了各户家长和里正（乡官）“无意漏报”和“有意欺瞒”的惩处办法。到宋代，户籍、田赋统计之外，还有了漕运统计、矿冶统计、铸币统计等，南宋史学家郑樵（1103—1162），著有《通志》等史学巨著，提倡图谱

(图表)之学,在其《通志》“年谱序”及“图谱略”中,再三阐述图谱的重要,并主张图文并重和所谓“索象”。郑樵认为:“为天下者不可无书,为书者不可无图谱,图载象,谱载系。为图所以用知远近,为谱所以洞察古今。”刘叔鹤说:“明确指出图表是表现统计数字的必要工具,并倡导图表之广泛运用于大量观察的统计研究、历史资料的整理以及对比分析等方面,郑樵都是第一人。这在我国历史上是堪称有创见的。”同时她还谈到,南宋唐仲友(1136—1188)著有《帝王经世图谱》一书,该书列图表于前,录材料于中,加说明于后,列有《职方九州谱》等统计表。一般用文字排列,且已列出九州的性别比例。这种统计比丹麦安杰生(H·P·Ancherson,1700—1765)的表式学派的统计表约早六百余年。刘叔鹤在概括中国统计史发展时指出,中国历史悠久,历代王朝由于统治的需要,对统计方法(包括分组法、绝对数、相对数、平均数、统计表、图示法)的应用,已相当广泛,并不断有所发展。但在西方统计学传入之前,竟未有统一的名称和标准,更没有把它上升为理论而形成一门科学。中国有着丰富的文化典籍,可是在统计方面,对于古代的统计史实,还没有系统整理,对于现代的、连资本主义国家的那种统计工作也没有建立起来。所以可以说,旧中国给我们留下的可继承的、有价值的遗产还待整理发掘。同时,社会发展形态已经进入了新的历史阶段,更决定着中国的统计工作必须为自己开辟新的道路。

刘叔鹤热心社会活动,在妇女运动方面,做了许多工作。她在青年时代,深感封建势力强加到妇女头上的桎梏,她认识到妇女们只有自尊、自强,方能争得一席之地。1946年她在《大公报》上撰文《姐妹们应该觉醒了》,呼吁知识界妇女觉悟起来。她期望世界来一个大的变化。新中国成立以后,她于1952年加入中国国民党革命委员会,曾先后任民革中央委员和中央监察委员,多次当选为全国人民代表大会代表和湖北省人民代表、中国人民政治协商会议湖北省委员会常务委员,以及湖北省妇女联合会执行委员会委员等职务。她还是中国统计学会、湖北省统计学会等学术团体的成员们

曾任中国统计学会和湖北省统计学会副会长，以及中南财经大
学校务委员会委员和校学术委员会委员。

刘叔鹤秉性耿直，敢于仗义直言，她在担任人民代表和政协委员期间，曾多次下基层考察，了解人民群众有关疾苦问题，慷慨陈辞，为民请命。她博览中西，广涉古今，刻苦钻研，治学严谨。她在编写《中国统计史略》时，已属古稀之年，需要搜集大量资料，经常废寝忘食，历时近十年之久，数易其稿，到这本浸透她心血的著作问世时，她已八十高龄。她的这一著作获得中国统计学界的高度评价，并获中国统计学会优秀著作一等奖。她还于 1992 年获得中国国务院颁发的“政府特殊津贴”。尤其值得称颂的是，她虽处耄耋之年，犹精神不老，于 1998 年 6 月，她 87 岁时，加入中国共产党，决心为共产主义事业奋斗终身。

刘叔鹤的主要著作有：

1. 《统计学原理》（与李茂年等合编），湖北人民出版社，1980 年；
2. 《西欧统计学派的产生与发展》，载《统计研究》第 1 辑，1980 年；
3. 《国内生产总值和消费的国际对比在理论上、历史上、方法上的局限性》，载《统计与管理》1981 年第 2 期；
4. 《中国统计史略》，湖北人民出版社，1990 年。

杨坚白

——综合平衡统计学家·中国国民收入计算的先驱

杨坚白(1911—)，中国统计学家、经济学家。

杨坚白是辽宁省本溪县人,1911年4月出生在一个破落地主家庭。迫于家境,求学时读时辍。后进入高等师范学校,但据他自己回忆,“不到两年就被日本帝国主义的‘九一八’炮火轰出了校门”,在家中从父亲学些古文古诗和数学。眼见国破家亡,为了救亡图存,毅然投身革命,于1932年经李兆麟(1908—1946)介绍加入中国共产党地下组织,不久被捕入狱,在监牢中度过五个春秋。1938年出狱后,辗转流亡西南,在重庆东北抗日救亡总会工作,曾任宣传部干事,《反攻》编辑和服务队长等。1940年初接受北上抗日任务,滞留洛阳,在孟用潜(1905—1985)组建的中国工业合作协会晋豫办事处做了一段工业合作方面的工作。1940年末到达太行抗日根据地,从事工业管理工作,先后担任科长、厂长,还主编《太行工业》刊物。抗日战争胜利后,从敌伪方面接收了一些工厂,迫切需要会计、统计方面的知识。杨坚白一方面总结在战争和农村环境中如何进行工业建设的经验,一方面为培训会计统计人员,编写了《实用工业会计和成本计算》与《实用统计方法》两本书,由华北新华书店出版。1948年,杨坚白先后任辽北、辽西省人民政府研究室主任,着重研究有关农村政策方面的问题。1950年冬调东北统计局,先后担任秘书长、副局长,主持东北地区的国民收入计算和国民经济综合平衡统计工作。这是新中国成立后国民收入计算的开端,杨坚白在这方面付出了辛勤的劳动。由于工作的需要,他进一步加强了对统计理论和经济问题的研究,撰写了一些关于统计的文章,还完成了《统计理论基本问题》一书,翻译了《统计与计划》、《怎样研究经济现象和动态》等苏联统计著作。

1954年,杨坚白调国家统计局,任综合统计处处长,仍主管综合平衡统计和全国国民收入的计算工作,从而使这个领域成为他此后的研究专业。1956年,杨坚白离开国家统计局到国家计划委员会世界经济研究局担任领导职务,并从事世界经济问题研究。1958年10月,他应孙治方(1908—1983)的邀请到中国社会科学院经济研究所任研究员,从事经济理论研究工作,并在研究生院兼

任教授“文化大革命”期间,杨坚白成为重点批斗对象,但他坦然处之,抓住一切机会学习,思考和研究经济与统计领域方面的问题。

杨坚白的主要研究领域是国民经济综合平衡问题。他认为,所谓综合平衡,就是从国民经济总体上进行的平衡。也就是说,综合平衡是从社会再生产总体上以社会总产品和国民收入的运动为主体来考察国民经济发展过程中各部门之间、各要素之间的平衡关系。就计划工作来说,就是通过资源和需要对比的方法,有计划、按比例地分配人力、物力、财力,使之保持互相适应的平衡关系。它最终的集中表现就是需求和供给之间的协调。但这种综合平衡并不排除局部平衡和单项平衡的必要性。它是把局部的、企业的,以及单一的具体的各种产品间的平衡关系,统统概括在内的。然而微观经济的平衡是以宏观经济的综合平衡为前提的。没有宏观的综合平衡,就不可能有微观的真正平衡,也就谈不上整个国民经济的综合平衡。杨坚白指出:平衡的范围可大可小。它可以是全国的整个国民经济的平衡;也可以是一个地区、一个部门、一个企业的平衡;也可以是一种物资、一种生产要素(如资金或某种基金)的平衡。平衡的性质可以是单一性的,也可以是综合性的。例如一种物资、一种生产要素的资源与需要之间的平衡是单一性的平衡,可以称做单项平衡。一个地区、一个部门、一个企业的平衡,在其相应的范围内都具有综合性,都可以说是综合性的平衡,但对全国范围的综合平衡而言,它们又都是局部平衡,可以称作是综合性的局部平衡。从严格意义上说,只有从国民经济总体上进行的全局范围的平衡,才是整个国民经济的综合性的平衡。但是,国民经济范围内的平衡也并不全是综合平衡。例如个别产品、个别生产要素在国民经济范围内的分配和使用,也属于国民经济平衡,但它却不是国民经济的综合性平衡。他还把国民经济平衡分为统计平衡和计划平衡。统计平衡反映过去时期已经形成的平衡关系;计划平衡则是对未来时期的平衡关系的计划安排。计划平衡必须以反映过去时期的统

统计平衡资料为依据。离开了统计平衡，计划平衡就成为无源之水，无本之木了。因而，统计平衡是计划平衡的基础。从经济实质上说，国民经济综合平衡是要求国民经济协调发展；从方法上说，就是把综合平衡的方法作为一种手段，用它来促进国民经济的协调发展。方法是手段，协调发展是目的。

杨坚白在统计学术观点上，在六十年代以前，持二元论观点。用他自己的话说，就是“一方面说统计学是实质性科学，另一方面又在方法论上大做文章。”1962年，他在《经济研究》上发表了一篇题为《社会经济统计理论中的几个问题》的文章，否定了他过去对统计学研究对象的一些不确切的观点，明确提出“统计学是研究方法和方法论的科学”，此后转向了统计方法论的通用科学学派。他在这篇文章中指出：就社会经济统计学本身的内容来考察，它是为研究社会现象的数量关系而来研究如何进行统计的方法和方法论的；如果就统计学的作用来考察，则是由统计学提供统计方法和统计方法论，而在社会统计实践中用以研究社会现象的数量关系的；对于社会现象的数量关系，经过不断反复的统计观察和统计研究，则可以从数量关系的变化中反映出被研究事物的内在联系，即规律性。统计学本身所研究、所阐述的东西——统计方法和统计方法论，同以统计学作为认识武器去研究的东西——社会现象的数量关系，两者有密切联系，然而却不能把它们混淆起来，说统计学本身就是研究社会现象的数量关系的。当然，任何研究方法论的科学，都有它自己所用以研究的客观现象，离开了被研究的客观现象来空谈方法和方法论则是形式主义的。统计学这个研究方法论的科学也是如此。它所研究的方法和论，旨在研究社会现象的数量关系，而且时刻服从于这个被研究的客体，从而使统计方法和统计方法论日臻完善。1980年以后，他先后发表了一系列文章和专著来阐明他的这些观点，于1983年出版了《统计学理论研究》，1987年与莫日达(1926—)等人合作完成了《统计学原理》巨著。

在《统计学原理》的绪论和统计方法论两章中，杨坚白指出统

计学是作为社会科学而发生、发展起来的。这便是社会统计学派、社会经济统计学派的历史根据。古典的统计学转变为近代意义的统计学，是由于凯特莱(L·A·J·Quetelet, 1796—1874)把概率论引进到统计学中来。这便是数理统计学派的历史依据。这就形成了近代统计学的两大流派。凯特莱把概率论引进统计学，为统计学提出了新的概念，开拓了新的研究领域——既研究社会现象，也研究自然现象，并且使统计学从实质性科学中分离出来，成为一门独立的方法论科学。这是统计学史上的一个质的飞跃。与此同时，不同统计学派也展开了新的争论。然而颇饶兴趣的是，尽管不同学派互相争论，但无论哪一派，大家都承认凯特莱是近代统计学的奠基人。所以，无论从历史发展与客观实践以及统计观察、统计计算的方法和方法论来考察，统计学都是一门广泛性、多科性的独立科学。它既是认识社会现象的工具，又是认识自然现象的工具，适用于多种现象的观察、计量和分析。在具体应用上，尽管各自选用的指标和方法有所不同，然而就其原理来说，则是共同的。即不论是对社会现象或自然现象的观察或计量，或者就统计学来说，不论社会经济统计学或数理统计学，以及各种分科的应用统计学，其基本原理和基本方法都是共同的。因此，他主张统计学是“通用的”科学，即“通用统计学”。在这个前提下，再分为社会经济统计学、数理统计学等各种统计学科，而不赞成一门社会经济统计学和一门数理统计学彼此分立的两门统计学的观点。他给统计学所下的定义是：“统计是研究社会现象和自然现象关于总体数量关系计量的统计方法和统计方法论的科学。它以大量观察为基础，以平均数为中心，通过统计总体，为揭示数量关系的大数规律提供一系列的计量、分析方法。”

杨坚白认为，统计方法论就是关于以大量的数量研究为基础的统计方法的理论。统计学上所特有的基本方法和规律，主要是大量观察法、综合指标法和大数规律。不论社会经济统计学或自然统计学，以至各个分科统计学，都是以大量观察为基础，首先对被观

察现象的数量进行搜集，进而展开汇总、描述和分析等一系列工作。统计观察的直接目的是为了求得综合数量指标，而它的主要形式则是平均数。

杨坚白强调统计是大量观察的结果，而不主张不适当地夸大典型调查方法的作用。杨坚白指出：典型调查是一种非常重要的方法，在统计工作中也应该运用。但典型调查只是个体调查，或某项工作的专题调查。调查内容不限于数量关系，即使是数量关系，也不能用以推算全面，不能代替全面统计，也不能代替抽样调查。抽样法要求用样本推算总体，典型调查起不了这个作用。因而要想以典型调查代替统计观察，那实质上是取消统计工作，从而也取消了统计学。

杨坚白在经济思想方面，非常强调价值规律的作用。早在1959年，他在《略论价值的实体》一文中，就明确指出，在社会主义经济中“需要利用价值规律，通过价格来调节生产”指出“商品价格在我国现实经济中有着重要的作用。它是调节国家积累和个人消费，调节生产者利益和个人利益的一个重要工具。它对于促进商品生产和扩大商品流通的作用是相当广泛的。”1963年，他发表了《国民经济平衡和生产价格问题》文章，提出社会主义计划经济的实施，主要从使用价值（实物）和价值两个方面及其相互联系上进行国民经济平衡的。价值和价格是一个矛盾统一的辩证运动过程，要想正确地进行所谓价值平衡，以及价值和实物之间的平衡，就必须正确地解决价格问题，因而也就不能不从社会再生产的见地来考察价格问题。产品价格要接近于价值，这是价格形成的客观要求。他主张“按资金盈利率规定价格，即产品成本加垫支资金盈利率计算的利润，亦即所谓生产价格。”他认为，生产价格不过是社会生产在进一步发展条件下的价值变形，生产价格理论不仅没有违背劳动价值学说，而且恰恰是这一完整学说中的一个组成部分。他在文章中还批评了“一谈到利润问题，常常有些人把它同资本主义联系起来”的错误认识。粉碎“四人帮”以后，他又就关于价值、价值

规律和社会主义市场方面的一些问题，发表了一系列文章，写了再论、三论、四论“社会主义经济中的生产价格问题”，进一步论证了他关于价值、价格和利润问题的观点。他对各种利润率进行了比较分析，提出“坚决破除资金供给制，确立以资金利润率（即生产价格）作为价格形成的基础”，改革价格体系。

杨坚白的统计和经济思想，受到了国内外的重视。他于1956年出版的专著《统计理论基本问题》，在日本被译为日文出版。他曾使用笔名非石、娱天、于天、杨异同、康莫逆等，撰写文章。他先后曾担任中国统计学会顾问、中国计划学会、中国合作经济学会理事，中国工业合作国际委员会委员等学术职务。

杨坚白勤于学习，善于思考，治学严谨，注意理论联系实际。他学过英语、日语和俄语，能阅读和翻译日文和俄文书刊。他在统计和经济领域取得的成就，都是他不断在实践中学习研究，不断加以总结提高的结果。他认为，经济理论研究必须运用抽象力，独立思考。但是，这并不意味着要闭目塞听，冥思苦索，以求“悟道”，而是要首先掌握大量资料，然后经过一番去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的思索，得出自己的判断来。他说：“越是科学的高度抽象的理论，越是能够更深刻地反映客观存在而具有普遍意义；然而越是这种具有普遍意义的一般原理，就越是需要加以具体化，通过一系列中间环节的分析研究，才能够应用到实践中来。”他在一篇《谈治学之道》的文章中指出，治学之道主要有两条：第一，博读群书，深入实际；第二，要作科学家，不作风派。这是他的座右铭，也是他治学生涯的真实写照。他虽已届老龄，犹孜孜不倦，笔耕不辍。

杨坚白的统计和经济论著甚丰，其中主要有：

1. 《实用统计方法》，1947年；
2. 《统计理论基本问题》，1956年；
3. 《论国民经济平衡和生产价格问题》，1963年；
4. 《社会主义下的价值和价值规律问题》，1980年；
5. 《统计学理论研究》，1983年；

6. 《社会主义社会国民收入的若干理论问题》，1983 年；
7. 《国民经济综合平衡的理论和方法问题》，1984 年；
8. 《统计学原理》（与莫日达、冯杞靖、邵祥能合编），1987 年；
9. 《国民经济核算的理论基础问题》，1987 年；
10. 《社会主义宏观经济论》，1988 年。

杨坚白的部分经济论文和统计论文，编入 1993 年由山西经济出版社出版的《杨坚白选集》中。

斯 通

—— 国民账户体系的创建人 · 诺贝尔经济学奖获得者

约翰·理查德·尼古拉斯·斯通(John Richard Nicholas Stone, 1913—1991)，英国经济学家和经济计量学家，国民账户体系的创建人，诺贝尔奖金获得者。

斯通 1913 年 8 月 30 日生于英国伦敦，父亲是颇有名望的律师，他在威斯敏斯特公学毕业后，进入剑桥大学，开始主攻法学，后因对经济学感到兴趣，遂改学经济学，1935 年获文学士学位。毕业后，他一方面继续在剑桥深造；一方面于 1936 年到一家私人公司经纪行担任编写经济通讯的工作，1938 年获剑桥大学文学硕士学位。第二次世界大战期间，斯通于 1939—1940 年在英国政府战时内阁经济作战部任职，1940—1945 年在中央统计局工作，担任高级统计师，作为凯恩斯(John·M·Keynes, 1883—1946)研究英国战时经济的助手。1945 年世界大战结束，在凯恩斯的建议下，剑桥大学成立应用经济学系，斯通被任命担任第一届系主任，并担任剑桥大学英王学院和国际统计研究所研究员。1955 年起，任剑桥

大学克利讲座金融学和会计学教授，直到 1980 年退休，为名誉教授。

斯通在学术上的贡献是多方面的。在第二次世界大战期间，他曾协助凯恩斯研究英国的国民收入与支出以及如何筹措战费的问题，完成一项将堆集如山的数据组织成英国战时经济概要的研究工作。这一艰巨任务的完成，对政府领导精确地估价国家的财力和物力起到了重要的作用。他还和后来获得诺贝尔经济学奖的米德（James E·Meade,1907—）合作研究在理论上平衡的国民收入与支出如何与实践相一致的问题，并合著《1950—1952 年欧洲经济合作组织》一书。

斯通最重要的贡献，是他最早设计和创立了国民账户体系。国民收入统计在西方各国已有较长的历史，早在十七世纪，威廉·配第（William Petty,1623—1687）就对英国 1665 年的国民收入进行了估算。从那以后，一些西方的经济学家和统计学家，出于对经济问题的研究和对本国与外国的国情国力进行比较的需要，纷纷对国民收入进行测算和分析，并发表了一些论著。但是，当时由于对国民收入的概念理解不同，数据比较零星，估算的结果往往出入很大。本世纪三十年代，随着世界经济的发展，各国之间竞争激烈，加上世界性经济危机的爆发，都迫切要求加强对国民经济的综合研究。因此，国民收入统计有了较快的发展，进行估算和研究的人越来越多，有些国家如英国、美国、法国、加拿大、前苏联等国的政府统计机构开始承担国民收入统计，英国政府是率先进行这项工作的国家之一。1939 年秋，斯通在英国政府中央统计局工作期间，他和米德于 1941 年合作完成了《第一份英国国民收入和支出的官方估算》。这是他们在凯恩斯理论的具体指导下，在为英国财政部编制的国民收入估算中，第一次使用国民账户方法，把会计学的平衡原理和复式记账法引入国民收入和支出的统计中，使一个经济部门的支出表现为另一个部门的收入，各项储蓄与投资相关联，并把政府、居民、企业间的收支以及国际收支都包括在内，分设成四个

账户，采用复式记账法，对四个部门的经济关系进行核算，以表现整个经济收入与支出的分配情况。这无疑对国民核算是一个巨大的推进和创新。1941年起，英国中央统计局采用国民账户方法，按年编制并公布国民收入白皮书。其后，美国、法国等其他一些国家也逐渐效法用国民账户法编制和核算国民收入与支出。1944年，斯通与米德合著的《国民收入与支出》一书出版后，立即成为这门学科的标准教科书，陆续出了十多版。

第二次世界大战以后，世界各国的国民收入统计有了新的发展，许多国家都相继开展了有关国民收入的核算工作，国民收入成了各国研究宏观经济问题和进行国与国之间经济对比的一项重要指标。同时，由于有些国家政府对经济活动进行干预，逐步加强经济分析和预测。因此，国民收入统计观察范围也有所扩大，统计计算的深度和广度也有所发展，除了定期计算国民收入、国民总产值以外，逐步增加了反映国民经济联系的投入产出表、反映社会资金运动的资金流量表和反映本国与国外经济关系的国际收支平衡表等。但是，各国所采用的国民经济核算方法、指标口径互异，难以进行比较。在这种情况下，一些国际组织很重视各国的国民经济核算工作，他们为了分析各国经济发展水平和动向，比较各国的经济实力，研究国际援助等，极需全面掌握各国核算资料，统一规定指标概念、口径范围和计算方法。其中由账户法计算国民收入的生产与支出的方法，受到较多国家专家学者们的重视。联合国成立后，在国际经济和统计专家组下，设立“国民账户研究小组”，聘请国际著名经济学家、统计学家多芬格兹(L·M·Domínguez)、汉森(K·Hansen)、贾西(G·Jaszi, 1915—)、穆卡吉(M·M·Mukherjee)和斯通等人成立一个专家工作小组，由斯通担任主席，领导和主持研究可供各国通用的国民收入账户原则，着手制订国民账户体系，提供统计核算标准模式，并为各国政府培训统计人才。1950年，斯通建议把投入产出表与国民账户结合起来，使之成为国民账户的组成部分。于1952年制定出《国民账户体系》(System of National

Accounts,简称 SNA),1953 年出版,由联合国公布并提供各国使用。这个账户体系包括 6 个标准账户和 12 个标准表式。六十年代中期,联合国再次组织斯通为首的国际专家小组,在 SNA 基础上,进一步概括各国经验,吸收各方面的研究成果,对原有的核算体系进行了全面的修订和补充,并引入矩阵式平衡表,把众多的账户和材料,集中地反映在一个表式之中,1968 年由联合国统计专家委员会通过,正式公布称为新的《国民账户体系》(简称新 SNA),为各国建立国民账户及各国间进行国际比较提供了有效的手段和便利。这个新的 SNA 帐户体系由五个部分组成:(1)国民收入和国民生产总值;(2)投入产出;(3)资金流量;(4)国际收支;(5)国民财产(资产负债表)。每个部分都有相当详细的表式和指标。

新国民账户体系的理论根据是“生产三要素”理论,认为商品价值是由土地、劳动和资本三个要素所提供的“生产服务”共同创造的,因此,国民在社会上的一切所得收入,都应当包括在账户核算体系之中。新国民账户体系是结构完整、逻辑严密、指标科学配套的系统工程,能够反映整个国民经济的运行过程,既有生产、分配,又有消费、投资,既有存量,又有流量,既有实物运动,又有货币运动,既有国内经济活动,又有国际经济往来,有统一的分类目录、统一的标准、统一的指标涵义和计算方法,各个环节环环紧扣,来龙去脉清楚。目前这套新国民账户体系已为世界一百多个国家、地区和组织所广泛采用。

斯通在统计学的其他一些领域也有很多研究成果,尤其在社会和人口统计方面。他从七十年代初开始,即致力于研究改进社会和人口统计方法。他对人口统计的综合指标体系和模型的研究,无论是在理论上,还是实践上都产生了很大的影响。1971 年和 1973 年,他相继发表了《人口统计核算与模型的建立》和《社会人口统计学中的过渡与认可模型》等论著,讨论建立人口统计模型的有关问题。1975 年,他将提出的一些统计指标和统计技术运用于人口统

计,为联合国制订了《社会和人口统计体系》,并试图把国民账户体系与社会人口统计核算体系结合起来,于1982年与贾斯特(F·T·Juster)和兰德(K·C·Rand)合作,发表了《人口统计账户与国民收入和产值账户的关系》文章,对这个问题进行了比较深入的探讨。他还将数理统计技术应用于观察值的调节、季节变化、预测误差、经济控制等方面。

斯通在应用经济学和经济计量学方面也有着突出的成就。他擅长用数学方法和统计方法来分析各种经济现象和经济运行过程。他利用单一方程和方程组,对市场需求、集合消费、储蓄函数等进行了卓有成效的分析。他于1951年出版的《计量方法在经济学中的作用》一书,指出经济计量学在经济活动中具有重要的地位和作用。在经济理论实证的运用过程中,他体会到理论的作用只是限于作为分析对象的各种相互关系的数量方面,只是为了使计量与统计分析工作更为简便有效。他当时的研究范围虽然比较广泛,但都与经济统计有关。除了国民收入统计外,还包括消费者开支与行为、物价指数、社会核算和经济模式等。如他与罗(D·A·Roe)等人合作,于1954年出版的《对1920—1938年英国消费者支出和消费者行为的测度》一书中,根据从1920年至1938年将近20年期间英国啤酒消费量统计资料的分析,发现啤酒消费量与居民收入、啤酒度数、啤酒价格,以及其他商品价格之间,存在着一定相关关系。斯通还对英国烟草、肥皂、电报的需求,以及美国的食物、家用设备和汽车需求,都作了统计研究和分析。他和布朗(J·A·Brown)与巴克(Terence S·Barker)合作建立了关于英国的“剑桥增长规划模型”,对英国的经济进行了分析和预测,他领导搞了“剑桥发展规划”,为英国经济发展提供了样板。他还于1962年—1974年期间担任剑桥大学《增长研究季刊》的撰稿人和主编。1966年和1970年,他先后出版了《社会科学中的数学模型及其他论文》和《经济中的数学模型及其他论文》两本文集,着重探讨了社会科学和经济学中如何建立和应用数学模型的问题。他还于1980年在

《应用统计杂志》上发表过《S型》和在《趋于静止的简单增长过程》等论述有关经济增长趋势和过程的文章。

基于斯通在学术上的成就，他 1956 年当选为英国国家科学院院士，1957 年获剑桥大学理学博士，并先后被奥斯陆大学、布鲁塞尔自由大学（1965 年）、日内瓦大学（1971 年）、沃里克大学（1975 年）、邦戴昂——索邦大学（巴黎第一大学，1977 年）、布里斯托大学（1978 年）授予荣誉博士学位。

斯通还是多个学术团体的会员和领导成员，在学术上获得很高荣誉。他是 1946 年的经济计量学会会员，1948 年的国际统计学会会员，1954 年被推选为会计审计协会名誉会长，1955 年出任经济计量学会会长，1968 年和 1976 年先后成为美国艺术和科学研究院国外名誉会员和美国经济协会名誉会员，1976 年为剑桥大学冈维尔和凯乌斯学院名誉研究员，1978—1980 年当选为皇家经济学会会长。他还于 1946 年获英帝国勋章，1978 年被封为爵士。

为了表彰斯通首创国民账户体系的重大功绩和贡献，1984 年度他被授予诺贝尔经济学奖，这使他成为自诺贝尔经济学奖 1969 年创立以来，22 位获奖者中的第四位英国经济学家，也是第一位单独获得该奖的英国人。

斯通身材高大，说话温和，为人谦虚务实。他嗜好收集图书，藏书一万余册，他最感兴趣的是读书和编组数据材料。他的朋友巴克说：“斯通对经济统计如醉如痴，他把自己的职业生涯完全献给了对收入和财富的计量工作上。他还潜心于把计量方法系统化”。联合国国民账户研究小组成员、美国商务部经济分析局负责人贾西说：“斯通的工作极富系统性，风格清新，他过去是现在仍是一位巨人。”

作为一个经济学家，斯通对从事公务活动而抛头露面不感兴趣，他情愿以在图书馆里工作而代之。他说：“谈论政策的经济学家是一些风云人物，而不是象我这样缄默的、埋头工作的人。”他虽然取得很大成就，但他对自己的工作仍常感不满，他认为当今许多经

济学家视野过于狭窄,他们对历史和心理学了解得不多。他说:“这样的经济学家只顾为政府提供解决矛盾的‘药方’,而对人们是否能够变革不加考虑”。

斯通于 1991 年 12 月 6 日去世,终年 78 岁。他的主要著作有:

1. 《国民收入与支出》(与詹姆斯·米德合著),1944 年;
2. 《计量方法在经济学中的作用》,1951 年;
3. 《对 1920—1938 年英国消费者支出和消费者行为的测度》(与罗等合作),1954 年;
4. 《社会科学中的数学模型及其他论文》,1966 年;
5. 《经济中的数学模型及其他论文》,1970 年;
6. 《人口统计核算与模型的建立》,1971 年;
7. 《社会人口统计学中的过渡与认可模型》,1973 年;
8. 《调节观察值的直接与间接限制》,1975 年;
9. 《趋于静止的简单增长过程》,1980 年;
10. 《人口统计账户与国民收入和产值账户的关系》(与贾斯特和兰德合作),1982 年。

胡孝绳

——新加坡方法论学派统计学家

胡孝绳(1917—),新加坡统计学家。

胡孝绳 1917 年 4 月 11 日出生于中国福建省福州市。长兄胡也频(1903—1931),是现代小说家,因宣传革命文学,参加中国左翼作家联盟及中国共产党,于 1931 年 1 月被国民党政府逮捕并杀害于上海龙华。

胡孝绳童年时，举家住在福州市乌石山麓，就读于附近的私塾，其后进入福州中学，1939年考入厦门大学经济学系，1943年毕业，获法学学士学位。但他对数学，尤其是应用数学感到兴趣，因此在主修经济学的同时，致力于数理统计学的研究。第二次世界大战结束后，胡孝绳辗转赴香港、南洋，入新加坡籍。于1959年受新加坡南洋大学聘请担任讲师，讲授统计学及经济类课程，1960年升任副教授。在这段期间，他先后发表许多有关统计和经济方面的文章，开始受到学术界的注视。

1964年，胡孝绳离开南洋大学，到香港中文大学任讲师，讲授统计学及高级统计学；1969年—1970年期间，他以该校“互换学者”身份，到美国范德比尔特大学研究院修读统计学，获经济学硕士及经济发展专业证书。返港后，升任中文大学高级讲师，随后并兼任崇基学院经济系主任。1982年受聘担任浸会大学经济系教授兼系主任，1987年退休。

在统计学术观点上，胡孝绳是属于方法论学派的。他在其1960年所著《统计学》一书中明确写道：“一般言之，统计学，亦可称为统计方法，乃就研究对象的数量资料，从事搜集、显示、分析及解释，借以表现其真相的一种学问。”他认为，统计学的研究对象，是社会和自然界各种群体；“宇宙间万事万物，混混沌沌，但各种事物，不论属于社会的、自然的或实验的，其能以数字事实表现者，均可作为统计学的研究对象。而依据统计的目的，设立一定条件或概念的群体，是曰统计群体。此种条件或概念，乃群体各单位共同所具备。但同一统计群体各个体，除具有此共同性质之外，并各有不同的性质；故可在共同性质之下，观察其不同性质。此等性质是为统计表征。质言之，统计学系以搜集、显示、分析及解释等统计技术为手段，而达到明白统计群体表征的真相为目的。”

胡孝绳还指出，统计学，依其性质而言，系属一种方法论，其内容包括统计技术与统计原理。而统计原理大部份乃数学性质，用以支持及证明公式，以满足统计技术的需要。至于统计技术的应用，

旨在获取知识为依归。由于最终目的在于求得知识，统计学成为探讨知识的一种手段或科学方法，可针对从实验或其它来源获得的观测测量，予以描述或解释。至于科学方法，最主要者为实验方法，指在一定时间，试验一种事物，可将其它所有事物，保持不变，然后考察此一事物变化的结果。但在许多场合，人们无法单凭实验方法，探出事物的真奥。因许多社会的或自然的现象，系交错作用，当科学家变动所欲研究的因素时，不少其它因素，不能保持固定。故在社会科学及生物学上，时常不能用实验方法。凡遇此种场合，科学家为探求事实真相，不能不采取次一方法，作为研究工具，此种方法或一群方法，即是统计方法。当应用统计方法以研究一个问题，人们亦系对此问题，作有系统的研究，犹如应用实验方法。唯两者研究方法系统，彼此迥异。实验方法在于控制各种变化的力量，以供实验之用；而统计方法则务必听任各种变化力量自由变动，以达统计目的。盖当作用力量，无法完全维持不变之时，允宜听其变化。庶几人们详细记载所有作用力量的变化，进而断定每一部份对结果发生的影响。此两种方法，并非互相排斥，实可相辅为用。实际上，科学家研究一个问题，往往兼采统计与实验两法。许多重要的统计方法，胥由研究物理学与天文学所创立。对此等属于世人目为“精密的科学”，自然科学家仍可允许观察误差的存在，而将统计方法与实验工作相结合，作为研究的工具。至于社会科学的研究，尤适宜应用统计方法。科学的精密，不论自然科学的或社会科学的，皆属相对性质，故统计学的应用范围，至为广泛。在若干范畴，统计方法已成为几乎唯一的研究法。

胡孝绳说，统计学实验含多种多样的统计方法，以适应各种不同的用途；此等不同用途，各种各样的统计方法，形成一个统计方法的集合体，而通称为统计方法。是以统计学又称统计方法。此等统计方法，大别言之，可分两类：一为叙述的，一为分析的。两者意趣不同，用途各异。叙述统计方法之目的，主要在于描述观测的结果；而分析统计方法则对观测结果，予以分析与解释。两者常可结

合使用。而若按其用途来说，则统计方法的首要用途，在于表白事实与数字的意义、探求未知数及考究状况的看法；其次，乃在对状况或结果，进行比较；统计方法的终极或最后的用途，则是从资料导出推论或结论。

胡孝绳强调，统计方法的目的，乃在简化资料，以便表明资料之真相。要知资料经统计方法处理之后，倘不益形简单，愈益了解，则所用时间，实属浪费。苟统计方法，徒使资料更加复杂，更难明了，其罪过岂止于无用？

在谈到统计学的发展历史时，胡孝绳说，统计原则与应用，获得辉煌进展，而或然率理论，益形重要，不但成为统计学的理论基础，而且充作统计归纳与统计推理的依据。此等研究成果，遂导致今日更进步与更复杂统计学的产生。现代统计学内容，已然定型。现代型态的统计学可以且已经应用于极广泛的范畴，包括生物学、物理学、天文学、工业管理学、经济学、社会学、医学、教育学及心理学等等。但现代统计学上，仍有许多问题，须有更佳的处理，还需要不间断地探求。

胡孝绳的《统计学》一书，对统计学的基本原理和方法作了比较全面、深入的论述，还对有关统计数学公式作了详细推导，循序渐进，由浅入深，条理清楚，内容丰富，受到统计学界好评和读者欢迎。1976年又再版在香港发行。

继《统计学》之后，胡孝绳于1974年出版了他的另一重要著作《统计理论与分析》一书。前者着重在统计理论方面的论述，而后者则理论与应用并重，着重讲述有关数理统计学方面的内容，两者具有先后程度上的衔接，堪称姊妹篇。

随着时代的发展，胡孝绳认为，统计家应打破传统的统计观念，具有新的统计观念。他1985年在中国广东省的一次题为《今日统计家的几个任务》的讲演中说道：统计家仅仅是搜集事实、表现事实、分析事实，使别人了解存在的事实，把搜集起来的资料进行估计、测验，进一步加以推论，在存在的事实基础上进行工作，这是

传统的统计观念。必须改变这种传统的统计观念。新的统计观念认为，统计家的工作不仅是历史性的，而且应当是创造性的。统计还必须要有预测，即根据过去和现在的事实，研究推断将来的事实。统计家最了解情况，应具有影响决策的地位，要促进新的事物的产生，起到推动科技发展、社会进步的作用。

胡孝绳对经济学亦有深入研究。他早年曾编著过一本《经济学新编》，进入古稀之年后，又在其基础上撰写了一本供香港高级程度考试的《高级经济学》，在书中提出了不少新的论点。他认为：“不同经济制度经过长期的试验和发展有走向共同方向的趋势，因而经济学也要扬弃一些立论分歧的观点，使它成为共同方向的和完全为人类实际生活服务的学问”。他的这本书就是企图朝着这个方向作些少的尝试。胡孝绳说 现今所谓‘自由经济’的经济学虽然不强调唯物的观点，但是几乎都含有一些唯心的成分。这些成分如果被抛弃便可使经济学接近没有派别色彩的和属于全人类共同实用的一门学问。该书对‘市场经济’进行了详细的和深入的讨论，但作者却指出 他并不认为市场是全能的。’市场会做有功能的事，也会做失败的事，所以市场要在一些约束之下，来避免或减少做失败的事”。他认为，市场经济出现两个重要的‘无效率’或‘失败’：一是“独占”二是‘外界效果’，即厂商或任何人把成本或收益加在他人身上，而没有给付报酬。譬如漂染工厂把污水注入岸边海水，招致鱼类死亡和污染环境。再者，自由竞争的市场普遍制造所得和财富的重大不均，这种现象也是重大的市场失败之一。胡孝绳认为，政府的经济活动主要的是针对三个目标：效率，平等和安定。当这三方面出现问题时，政府应当采取措施，进行干预和纠正。他说：“市场机能是一只无形的手处理市场经济的复杂事务。由于竞争不完全及其它市场失败的出现，一个经济社会需要政府用一只只有形的手来做许多经济活动，以抵消市场失败的现象”。包括政府采取活动来纠正独占的无效率，提供“环境保护”的服务和管制以针对外界效果的市场失败，以及采取税收政策和公共部门的经济活动来

实现“所得再分配”，使家庭之间的所得分配趋向平均。胡孝绳还说，人民也可纠正和不接受不能令人满意的市场结果，而可不必推翻市场本身。

胡孝绳有一个幸福的家庭。夫人何蕴华，毕业于香港理工学院社会工作系，从事幼儿教育，有一女二子，均事业有成。他虽年过八旬，犹身体健康，好学不倦，笔耕不止。八十年代以来，他曾多次应邀到中国讲学，并受厦门大学、暨南大学及福州大学财经学院聘为客座教授。近年香港经济受东南亚金融危机影响，出现一些问题，他以极大热情，于1998年中，先后发表《香港经济低潮的原因和挽救措施》及《香港经济何处去？——“向下调整”抑或“向上发展”》等文章，剖析香港经济出现低潮的原因，并提出消除经济衰退的一系列建议和措施，包括消化楼宇存货，增强工业竞争力，减低税收等。

胡孝绳的主要著作有：

1. 《统计学》，新加坡木屋学社，1960年；
2. 《统计理论与分析》，新加坡木屋学社，1974年；
3. 《今日统计家的几个任务》，载《统计与预测》1985年第4期；
4. 《香港国民核算概况》，载《统计与预测》1987年第2期；
5. 《高级经济学》（二卷本），香港易通出版社，1993年。

萨维奇

——发展和坚持捍卫“个人概率”方法的美国统计学家

伦纳德·吉米·萨维奇 (Leonard Jimmie Savage, 1917—

1971), 美国统计学家。

萨维奇 1917 年 11 月 20 日出生在美国底特律的一个富裕收入的家庭。他的视力先天不好, 早期没有接受正规教育。但他自幼聪颖好学, 兴趣广泛, 青年时期沉浸于“知识书库”之中, 表现出很高的数学才能。1934 年, 他进入密歇根大学攻读数学, 1938 年获理学士学位, 并于 1941 年在该校获得哲学博士学位。接着, 他作为数学家, 又在普林斯顿高级研究所、科内尔大学和哥伦比亚大学统计研究室, 以及纽约大学库兰特研究所和伍兹·霍尔海事生物实验室从事了一些年的博士后研究工作。其后, 他加入哥伦比亚大学战时统计研究组, 工作了一段时期。在这里, 他与包括艾森哈特 (C. Eisenhart, 1913—)、弗里德曼 (M. Friedman, 1912—)、格希克 (M. A. Girshick, 1908—1955)、霍特林 (H. Hotelling, 1895—1973)、莫斯特勒 (C. F. Mosteller, 1916—) 和沃尔德 (A. Wald, 1902—1950)、沃利斯 (W. A. Wallis, 1912—) 等一些著名统计学家和经济学家一道, 研究发展适合于战时问题的统计方法。通过与这些统计学家的交流和阅读大量统计资料、文献, 萨维奇对统计问题产生了强烈的兴趣和爱好, 从而开始了他此后的统计生涯。

1947 年, 萨维奇转到芝加哥大学。在这里, 他第一次将数学和统计应用于生物学方面的工作, 成为该校发展统计学研究项目的主要人物。1949 年, 他与沃利斯一起, 在芝加哥大学创建了统计系, 并使这个系得到成长和繁荣。萨维奇在 1956—1960 年期间担任这个系的高级执行主席。1960 年, 他不顾同事们的挽留, 离开芝加哥大学到了他的母校密歇根大学执教。1964 年, 他又转到耶鲁大学, 在那里成了尤金·希金斯统计学教授。在他获得安定的生活和在一所大的私立大学就任并领导一个生气勃勃的新统计组后不久, 他不幸中年早逝。

萨维奇是一位伟大的科学家, 他对统计学和数学的很多领域, 以及经济学和其它社会及自然科学, 都作出了贡献。但他的主要工作是在发展概率论, 尤其是概率与统计推断的关系方面。萨维奇的

概率论观点是属于个人概率方法的。在二十世纪四十年代,主观或个人概率——贝叶斯概率方法对统计学来说,已经多年处于遭受冷落的境地。包括美国在内的一些国家,在统计课程培训方面很少提到个人贝叶斯概率方法,并且受到学术界的尖锐批评。但是,也有少数例外,其中最积极地强调个人概率对推断统计的现实意义,表现最为坚定、深刻和富于创造力的是意大利统计学家和数学家德芬内蒂(Bruno de Finetti, 1906—)。萨维奇第一次读到德芬内蒂的著作时,他感到自己“犹如坚强的科尔特斯(Hernando Cortez, 1485—1547)……站在达里恩的颠峰之上”;更确切些说,萨维奇用新眼光看,过去最多叫做小水潭的(个人概率),现在看来却犹如太平洋,一个最值得充满精力去探索的浩瀚海洋。德芬内蒂对萨维奇的影响是如此之大,这使他在以后年代积极地始终不渝地去探索这个领域并加以发展;同时,他对这个领域的研究,又促成了他们以后的合作和交互影响,推动了德芬内蒂继续前进。德芬内蒂在萨维奇去世后的一年发表的《概率、归纳推理和统计学》一书,其中第八章就是与萨维奇用意大利文写的联合论文中萨维奇的简短的、非技术的关于初期概率选择的英文摘要。德芬内蒂在这本书中,表示了对萨维奇的怀念与称赞。

萨维奇的原理意指一切概率都反映着个人经验,所以没有理由说明两个人对一特定事件有同一概率。他的理论与把概念当作基本自然常数的传统观念相反。他最早的有关统计著作是1949年与哈尔莫斯(P. R. Halmos)合作撰写的关于充分性的论文,题为《拉顿—尼科戴门定理应用于充分性统计量的理论》。文章第一次将著名的勒曼(J. S. Neyman, 1894—1981)对充分性因子分解条件置于牢固的、广泛的数学基础之上,为其后这一理论的发展迈出重要的一步。他与农克(R. J. Nunke)1952年关于有限加性测定数的论文描述了在这些情况下数学形式化的不断前进和从德芬内蒂开始的工作的发展。他在1954年完成了他的重要著作《统计学基础》一书。他在这本书中,根据意见一致第一的原则,谨慎地将

个人概率公理化。这本书的内容比正规的公理体系要多得多，尤其是非正式的辩护和评论，以及非常有用的传统统计数字与实践的批评；同时，也包括了对效用理论的重要贡献。这本书在学术界产生了巨大的影响，它使许多统计学家和其他人相信，个人概率方法对统计学是值得尊重的，而且也许是唯一正确的方法。但在另一方面，它也使得许多反贝叶斯主观概率的人的意见更加强硬，他们可以承认萨维奇公理化的数理发展，但他们感到比以前更加怀疑其应用于统计科学和日常生活。此后，萨维奇进一步加强了对统计基础理论和主观概率的关心和研究，陆续与人合作和独自撰写、发表了一系列关于统计方面的文章。1955年，他与休伊特(E·Hewitt)合作发表了《关于卡笛儿乘积的对称度量》论文，再次描述了数学形式化的不断前进和从德芬内蒂开始的工作的发展。次年，他和巴哈杜尔(R·R·Bahadur, 1924—)合作发表了《在非参数问题中某些统计程序的不存在》文章，漂亮地解决了关于一种特定非参数程序不可能性的恼人问题。1962年，他发表了1959年在伦敦大学联合统计研讨会上《关于统计推断基础讨论》的文章，阐明了他对统计推断基础的意见。他的一篇《关于重读罗纳德·费雪》的文章，对统计学和费雪(R·A·Fisher, 1890—1962)发表了许多有见解的研究，在他去世后五年才在《统计学年刊》上发表。

1965年，萨维奇与迪宾斯(L·E·Dubins)一道撰写了一篇题为《如何赌博 随机过程的不均等性》论文，讨论了有关损失函数迫使某人参与一次知道负期望的境遇中的博弈问题。文章举出一个解释性的范例是：一个在蒙特卡罗的人，只有少量的钱，又没有其它经济来源，正好有一件生死攸关的事必须在两天以内去到纽约，他也许别无其它选择只有去赌博，希望他的原始赌本增加到足以支付其全部旅费，如果要去参赌，应当如何赌法的问题。这是一个非常有趣的涉及统计学随机过程不均等性的问题，也是一个对境遇的重要的有影响的有关博弈理论的问题。萨维奇还研究了决策理论并作出贡献，早在1951年，他为了弥补沃尔德的决策标准

的缺点，提出极大中极小后悔标准，即选择后悔最小的行动，充实了沃尔德开创的统计决策理论。

萨维奇在概率论方面，继 1954 年的《统计学基础》巨著后，又陆续发表了一些文章，主要阐述其有关个人概率的理论和参与有关这个问题的论战。1963 年，他与埃德华兹(W·Edwards)、林德曼(H·Lindman)合作写了一篇《用于心理学研究的贝叶斯统计推断》，论述了把个人概率统计推断方法应用于心理学方面。把新的稳定估计理论和关于贝叶斯应用统计学基本思想的说明熔于一炉。接着，又在 1967 年发表了《个人概率的一些纠葛》、《个人概率用于归纳推理的含义》，1971 年发表了《个人概率和期望的启发》。

在发展个人概率方面，萨维奇一再推进和加深他的认识。个人概率不仅是对研究有用和有趣的，而且是他的概率论和统计学的唯一合理的方法。因而，在他看来，在实质上不同意他的人都是‘愚蠢的’，或者至少是对一项重要科学发展不注意的。他的这种态度，受到反贝叶斯概率学派的一些人的尖刻的批评，加剧了他和许多统计界老朋友之间的关系的恶化。这种状况在他晚年到耶鲁大学期间，才有了缓和。目前，贝叶斯统计已受到越来越多的统计学家所重视，这表明萨维奇坚持捍卫他的个人概率的主张，并非是不正确的。

萨维奇对经济学基础方面的一些问题，也进行了研究。早在 1948 年和 1952 年，他就与在哥伦比亚大学战时统计研究组和芝加哥大学时的同事、著名经济学家弗里德曼合作，写了两篇关于效用的文章：《涉及风险选择的效用分析》和《期望效用假设和效用可测度性》。1955 年，又与洛里(J·H·Lorie)合作在《实业杂志》上发表了《定量配给资本的三个问题》，讨论如何合理配给资本的途径和方法。

萨维奇在统计学和数学方面有着深厚的修养。他的广博的科学知识，他对基本原则的关心和对传统惯例的钻研，以及他的巧妙的智慧，使他成为同时代科学界同行们的挚友和畏友。他是一个模

范的应用统计学家，始终乐于在思想和学术上帮助学生、同事、访问者和通讯者，经常帮助一些科学家规划调查研究或致力于弄懂数据的最高标准。他通常乐于容忍才智不如他的人，但他完全不容忍那些只意图按照例行公事玩弄权柄或说空话大话的人。他在与咨询者谈话中，善于极其中肯地抓住问题的要领并得出合适的回答，甚至完全改变对方原来的科学研究程序和设想。例如，一位在大学医院负责的医生朋友，因为一种新的溃疡疗法已在学校医院中试验性地使用了多年，但还没有形成一个用于比较的控制组，去向萨维奇请教，萨维奇立即为他提供了在那种情况下最佳的解决办法，包括试用人口统计资料进行比较，以及从同一间医院的其他病人组成一个反作用的拟控制组，有效地解决了这位医生朋友的问题。他警告人们，不要认为有了理论基础就足以对付应用统计学的一切方面。

萨维奇由于他的成就和贡献，获得了许多科学上的荣誉。其中特别应当提到的是：1951—1952年，他成为约翰·西蒙·古根海姆纪念基金会成员；1963—1964年成为行为科学高级研究中心研究员；1958年当选为国际统计学会会员和数理统计学会会长；1963年被罗切斯特大学授予荣誉哲学博士。在耶鲁大学的斯特林图书馆，保存着萨维奇的档案、手稿集、出版物、通信、以及从萨维奇案卷或同事们捐赠的其它材料。这些档案和材料，对研究萨维奇的统计学术思想和这个时代统计学发展的历史，是一个重要的宝库。

萨维奇的弟弟理查德·萨维奇(I·R·Savage, 1925—)，也是美国知名的统计学家。1965年，他们曾在《皇家统计学会杂志》上联合发表《有限终止时间和有限期望终止时间》的文章，在终止时间方面，详细地讨论了贝叶斯和非贝叶斯两者都有趣的概率问题。他的儿子萨姆·萨维奇(Sam Savage)是一位计算机科学家。

萨维奇于1971年11月1日去世，终年54岁。他的主要著作有：

1. 《涉及风险选择的效用分析》(与弗里德曼合作),1948 年;
2. 《期望效用假设和效用可测度性》(与弗里德曼合作),1952 年;
3. 《统计学基础》,1954 年;
4. 《统计推断基础讨论》,1962 年;
5. 《用于心理学研究的贝叶斯统计推断》(与埃德华兹、林德曼合作),1963 年;
6. 《如何赌博:随机过程的不均等性》(与迪宾斯合作),1965 年;
7. 《个人概率用于归纳推理的含义》,1967 年;
8. 《个人概率和期望的启发》,1971 年;
9. 《关于重谈罗纳德·费喧》,1976 年。

拉 奥

——当代卓越的统计学家·在统计学领域的杰出的创造性的思想家

卡利安普迪·拉达克里希纳·拉奥(Calyanpudi Radhakrishna Rao,1920--),印度统计学家,当代杰出的国际著名统计学家和科学家。

拉奥 1920 年 8 月 26 日出生在印度卡纳塔克邦哈文纳黑达格里的一个地主家庭。父亲是警官,兄弟姐妹十人,他是这个家庭的第八个孩子。拉奥五岁入学,天资聪颖而勤奋,爱好数学,学习成绩优异。由于父亲工作变动,他先后在古都尔、纳兹维德和南德加梅读了七年小学和初中课程。1932 年父亲退休后,定居安得拉邦维萨卡帕兰。这是一个美丽的海滨港口城市,教育条件和设施良好,

拉奥在这里读完高中课程。1917年,17岁的拉奥考入安得拉大学攻读数学。他的数学老师拉马斯沃米(Vomni Ramaswami)博士是剑桥大学训练出来的数学家,讲课深入浅出,富有逻辑力和启发性。拉奥回顾听这位老师讲课时的情景说:“我们感到犹如坐在柏拉图学园受到启发和教育。他的教学方法谆谆教诲我一种探究的精神,它使我在贯穿长达50多年的学术生涯中一直追求研究。”拉马斯沃米不仅在拉奥成为数学家和统计学家的道路上有着重大影响,而且在那种循循善诱的启发式教学方法上也始终成为他的楷模。

拉奥1939年毕业于安得拉大学,1940年以数学一等一级的成绩获硕士学位。他想从事数学方面的研究工作,但却找不到一个合适的单位。家里人劝他参加印度政府的公务员考试,寻求进入行政官员阶梯,但他还达不到20周岁才能报考的要求,只得一边等待到年龄后参加考试,一边寻求工作。他在报上看到一则加尔各答某军事部队招聘数学人员从事测绘工作的广告,于是赶赴加尔各答应聘,但在面谈时才知道由于第二次世界大战的需要,招聘人员要去南非工作,他因需要征求家庭意见没有立即同意而作罢。在加尔各答逗留期间,得知印度统计学院正开办统计学和概率课程的一学年培训课程,他决心参加学习以增加知识和提高自己的学历,经安得拉大学副校长克里希纳(V·S·Krishna)博士的推荐,于1941年1月获印度统计学院通知同意他参加统计培训班学习。同年7月,拉奥作为印度统计学院的培训人员参加了加尔各答大学的统计学学位课程学习,在这里他开始接触到印度统计学院的创办人、著名统计学家和科学家马哈拉诺比斯(P·C·Mahalanobis,1893—1972)教授,对其渊博知识、统计理论与哲学思想感到由衷地敬佩。他在培训班结束后,改变了参加公务员考试的想法,继续留在统计学院学习统计学并做一些研究工作,于1943年以一等一级最高分成绩获加尔各答大学金质奖章和统计学方面的文学硕士学位,并在印度统计学院获得技术员工作。同年12月,他

成为学院的正式职员，马哈拉诺比斯教授会见并鼓励他好好工作。与此同时，他还受聘担任加尔各答大学的非全日制讲师，给硕士学位水平学生讲授统计学课程。1944年，他被任命为印度统计学院主管统计师。1946年赴英国，在剑桥大学考古学和人类学博物馆任研究员，以其题为《人类学分类的统计问题》论文，于1948年获哲学博士学位。1965年以其在统计学方面的杰出著作，再获剑桥大学理学博士学位。

拉奥于1948年9月与巴哈加维(Bhargavi)女士结婚。巴哈加维曾获印度巴纳雷斯印度教大学历史学硕士学位和美国伊利诺斯大学心理学硕士学位，做过教师，生有一女一子。女儿是营养学家和舞蹈家，儿子是电机工程师。

拉奥作为统计学家的生涯，是从他进入印度统计学院开始的。从这时起，中间他虽然几度赴英、美等国学习研究和作访问学者、教授，但在此后五十多年间，这个学院仍然是他主要的教学研究基地。拉奥以其出色的知识和才能，深受马哈拉诺比斯教授的赏识，在1949年他29岁时，即被任命为学院研究与培训院教授及主管，马哈拉诺比斯称他为“完全合格的教授”；1964—1971年期间，任研究与培训院院长；1972年继马哈拉诺比斯任印度统计学院院长。1976年不担任行政领导职务后，仍作为教授与学院保持联系。从1979年至今，他开始受聘到美国匹兹堡大学和宾夕法尼亚州立大学任统计学教授。

在统计学术观点方面，拉奥认为：统计是寻求真理的科学。统计学作为一门科学，它论述的是根据数据作出推论的技术。作出推论的问题通常被表述为假设检验、推算未知参数和作出决策。如果要根据数据作出推论，那么，这些数据必须是按照这样的方法，即对问题进行调查研究的基础上所提供的相应资料。他说，科学的调查研究方法包含逻辑循环：假设——数据——假设。在这两个方面中，数据的搜集和推论来自统计领域，假设的建立则属于探究的范围。这两个过程都需要高度的想象力和专门技巧，这样，才能真正

推动科学进步。人们可以强调科学定律不是靠权威的原则推进，不是由信仰或中世纪的哲学证明，统计是诉诸新知识的唯一的法庭。通过设计的合适的数据分析来检验已知的假设，并提供可能改变的线索，统计使科学家能充分发挥其高度的创造潜力——去发现新现象，而不致在推进与现存事实无关的新概念时出现混乱和白费功夫。在这个过程中，通过对某些领域的专业数据的分析研究，可能找到新的方法，同时，统计也得到了丰富和发展。他在谈到在开创一种新发现中统计起什么作用时说：无疑，发现是想象的闪光，但是，这种事只是有准备的头脑才办得到，因为只有他们能够从被抛弃的观念的瓦砾中筛选出证据，并且去寻求没有预料到的、孤立的余烬来重新点燃火焰。统计学家依靠他在研究领域的经验和知识从已知的数据中得出全部可用的资料，使数字说出它们自己的真相，揭示出它们后面隐藏着的东西。拉奥认为，统计学的应用和作用范围极其广泛，当今世界，无处没有统计学。统计学在调查研究的各种不同领域——从基础研究到实际决策，起着十分重要的作用。它之所以无处不有，是来自统计学家就“可以用数字形式来说明的资料的搜集、组织、分析、阐释和描述”所发展的科学体系。由于定量方法研究的需要，使统计学的应用，特别是在如象经济学、心理学和社会学等软科学方面，已成为必不可少。统计学应用于工业和管理方面所获得的利益是众所周知的。在制造工厂采用现代化统计方法，无须增加投资和扩大生产，生产量的增加就从10%提高到了100%。因此，统计是一种自然资源。统计学在处理国家事务方面能够起到重要作用。一个政府对问题作出决策，如果不是根据“专家委员会”的意见，而是在进行完善的统计研究的基础上作出的，将能为人民提供最大的利益。一个国家越是先进，它的统计体系和统计学的应用也就越好。事实上，只要对新知识的探索继续下去，以便了解自然和提高人类努力的效能，统计学的范围似乎是无限的。他在谈到统计的科学方法时指出：统计工作有三个方面，一是数据，二是分析，三是定量思维。所谓数据，其中既包括

我们所需要的信息，也包括我们所不要的噪声。所谓分析，就是说我们要从数据资料中把我们所要的信息抽出来，去掉噪声。所谓定量思维，就是把所提炼出来的信息加以估计和使用，以便为将来的计划服务。

拉奥的研究和教学范围，遍及统计理论和应用的许多重要领域，尤其对统计估计和推断、线性模型、实验和组合设计、多元分析、概率分布特征、单矩阵广义逆反、稳健统计推断和统计学中的微分几何法等领域，作出了许多开拓性的贡献。他的一些统计研究成果被冠以他的名字写进现代统计学教科书中。

在估计领域，拉奥在其 1945 年的早期论文《统计参数估计中得到的信息及其精确度》中，研究了在某些条件下无偏估计量的方差所达到的下界限，证实参数无偏估计量方差不小于 $1/IQ$ (IQ 是包含在一个样本中的 Q 的费喧信息)。从而为点估计的另一种方法最佳无偏估计提供了判断标准。由于拉奥的这项成果在差不多同时被瑞士统计学家克拉默 (Carl Harald Cramer, 1893—1986) 所独立证明，因此这个寻求最小方差无偏估计量的公式，在统计学上被称为克拉默—拉奥不等式，是寻求一致最小方差无偏估计量的重要工具。拉奥写这篇论文时才 25 岁。这篇论证以他名字命名的第一项统计成果，同时还介绍了统计学中微分几何法的 1945 年论文，被学术界誉为是统计学方面的里程碑论文。科茨 (Samuel Kotz, 1930—) 和约翰逊 (Norman Lloyd Johnson, 1917—) 新近编写的《统计学方面的突破 1890—1990》一书，专门将这篇论文作为单独一章重新发表，以强调它在二十世纪统计发展方面具有的突破性意义。

拉奥还在 1961 年提出了二阶有效性概念。其研究成果之一“费喧—拉奥定理”提供了一个最大二阶有效性表达式。在某些条件下，它表明在多项式分布中一个参数的最大可能估计量有最高的二阶有效性。

在线性模型方面，拉奥发展了线性估计的一致理论。他在

1973 年出版的《线性统计推断及其应用》一书中，提出了三个论题：广义逆分解矩阵法，一致最小平方理论和贯穿投影算子几何法。他在 1971 年还为线性模型方面的方差成分估计提出了最小范数二次无偏估计量的新原理，获得了诸如估计量的无偏性、不变性和非负性等其它条件下最小范数二次无偏估计量的直接表达式。

在假设检验方面，拉奥 1947 年在剑桥发表的《涉及几个参数的统计假设大样本检验及应用估计问题》论文中，发展了在大样本基础上的记分检验，用于非常一般条件下检验简单和复合假设。这种检验被称为“拉奥记分检验”，比其它诸如概似比检验和沃尔德检验具有更好的位置最优特征。而在此基础上，经勒曼（Jerzy S. Neyman, 1894—1981）与拉奥共同修改的另一种记分检验方法，则被称为勒曼—拉奥记分检验。

拉奥对多元分析领域有着许多重要贡献。其中包括族相关、拉奥 U 检验、拉奥反证、典型因素分析、拉奥 F 渐近威尔克斯准则、拉奥协方差结构、拉奥二次熵和差异分析等。人们在多元分析方面，通常遇到从每个样本单位或个体构成的大量观察值 $(x_1, x_2, \dots)$ 提取信息的问题。但并非所有观察值都带来独立的信息，在根据一个观察值子集的方法比根据全部观察值更为有效时出现相反的情况。于是出现一个问题，是否在一个观察值子集 $(x_1, \dots, x_p)$ 中的信息与所有观察值 $x_1, \dots, x_p, \dots, x_{p+q}$ 在回答一个特定问题时是同样的。拉奥 1948 年在其《多元分析中的显著性检验》著作中，发展了被称为拉奥 U 检验的方法用于 $x_{p+1}, \dots, x_{p+q}$ 的冗余假设检验。他还讨论了应用典型变量（坐标）表示在低维空间中的高维数据。这在一些个体或总体之间研究整群和相互关系方面是很有用的。拉奥 1995 年提出应用赫林格距离代替卡方修正对应分析，去掉一些可能由于用卡方距离产生的异常值。在数据的差异度量方面，他提出一种被称为“拉奥二次熵”的新度量已被采用，其在差异分析方面的有用性已得到证实。

在特征问题方面，拉奥被认为是“现代特征理论”的建筑师。

对正态分布、普阿松分布、柯奇分布、稳定分布、级数分布、几何分布以及其它分布的许多特征所作的开拓性研究和鼓舞人心的领导在这个领域开发方面有着重要的影响。1972年,他在与人合作的著作中对其结果作了介绍。一个有趣的结果导致了许多人重视的研究,是通过被称为‘拉奥损耗模型’和‘拉奥—鲁宾条件’的普阿松分布特征得出的。这项研究还导致了其后于1982年在综合柯奇函数方程解及其应用于级数分布、几何分布与巴累托分布的巨量特征的德尼定理的引伸。他和尚巴格(D·N·Shanbhag,1937—)在1994年关于《乔奎特—德尼函数方程及其应用于随机模型》一书中,对巨量特征问题给出了一致的处理。

在组合学方面,拉奥的成果有:拉奥正交排列、赫明—拉奥界限、有限几何学中的超平面循环生成、组外与组内平衡设计等。被认为是正交排列的组合排列,是拉奥于1949年倡导用于设计的。这些排列广泛用于工业多因子实验以确定生产中因子的最优组合;其应用于编码理论的一种实际的有益成果是与一种正交排列有关的赫明—拉奥界限。

在矩阵代数方面,拉奥在其1967年和1973年发表的《广义逆矩阵的计算》和《线性统计推断及其应用》著作中,对奇异方和直方矩阵或一般线性算子的广义逆反(g 逆反)界定问题进行了研究。它表明不同等级的 g 逆反可以界定用于不同的问题,如解相容方程,寻求最小标准解,计算不相容方程最小平方解等。一个用于由矩阵 x 的纵列向量测度的空间之上的投影算子的显式表达式,按照广义逆反 $x(x'x)^{-1}x'$ 给出,现已广泛应用于线性模型讨论方面。拉奥与亚诺伊(H·Yanoi)1985年讨论了一个导致非常一般结果的几何法。

在稳健统计推断方面,拉奥1982年阐明了应用基于平均绝对差(L_1 型标准)的二次熵进行方差分析型分析的可能性。1988年,他在与巴苏(G·J·Basu)的联合论文《从多元总体分位数的联合渐近分布》中,根据从一个 p 变量总体样本得到了边际样本中位数

的联合渐近分布。拉奥指出，这个分布能够使显著性检验的发展基于中位数而不是平均值。霍特林检验的类似物和基于行列式方程根的检验标准导出了应用 L_1 型标准于参数的多元线性模型。1992 年，他在另一篇联合论文中，提出了用于凸差异函数的 M 估计的一致理论并在 1996 年作出进一步的贡献，提出包括多种多样的误差函数，用以表示两种凸函数的差别。

在微分几何法方面，拉奥在 1945 年按照两个相邻参数值 $\theta(\theta_1, \dots, \theta_k$ 和 $\theta + \delta\theta = (\theta + d\theta_1, \dots, \theta_k + d\theta_k)$ 特征分布之间的距离，对费喧信息作出了解释。在这些距离之间的霍特林距离，对于一阶微分为：

$$\sum \sum i_{rs} d\theta_r d\theta_s$$

式中， (i_{rs}) 为费喧信息矩阵。它意味着由参数 $\theta \in H$ 指向的分布可被认为是黎曼空间的点赋予上述二次微分度量。于是由 θ_1 和 θ_2 指向的分布之间的距离可被认定为 θ_1 和 θ_2 之间的短线距离。这是在统计学中引入微分几何概念的最初尝试，并在短程线距离基础上发展假设检验。近几年来，微分几何法正在渐近统计推断理论方面得到应用。最近，詹森(Uwe Jensen)专门写了一本关于在经济计量工作中应用拉奥距离的书。

拉奥在统计学方面的杰出成就和贡献，使他在印度和国际统计界赢得了很高的威望和荣誉。他先后被选为印度安得拉普拉德什科学院、印度医药统计学会、国际统计学会、世界经济计量学会、美国数理学会、美国统计协会和美国科学促进会等众多学术团体的成员，曾任印度经济计量学会、国际生物统计学会、国际统计学会、美国数理统计学会会长和各学科间数学论坛主席。他还是英国皇家统计学会、剑桥英王学院、芬兰统计学会、组合学及其应用学会的终身荣誉会员，是印度人类遗传学会、加尔各答统计学会、国际统计学会、国际生物统计学会、美国统计协会的荣誉会员。他被授予印度科学研究显著贡献巴塔加奖、印度科学大会协会马哈拉诺比斯诞辰一百周年金奖、印度国家科学院科学杰出贡献萨哈奖、

博斯学院科学杰出贡献博斯金奖、英国皇家统计学会统计贡献盖伊银质奖、美国统计协会威尔克斯纪念奖和美国统计协会环境统计部环境统计杰出成就奖，被印度政府于 1976 年任命为尼赫鲁教授、1987 年任命为国家教授，并授予其在活动领域为社会福利有突出贡献的高级平民奖。他还被列宁格勒大学、雅典大学、俄亥俄州立大学、纳沙泰尔大学、巴塞罗拉大学、慕尼黑大学、滑铁卢大学等世界不同国家的 20 所大学授予教授职衔和博士学位；10 多家杂志、大学和学术团体为他出版了专辑和召开专门学术讨论会。他被列入印度钱奈布兰奇国家质量与可靠性研究所的名人馆，以表彰他在统计方法方面对质量管理和印度工业实施质量管理技术的贡献。

拉奥在教学方面，是一位鼓舞人心的教师，他指导过所有统计学领域的四十多个博士研究生的研究工作，为印度和一些国家培养了大批统计人材，其中不少已成为知名统计学家和统计专业领域的学术带头人。他曾应邀到过包括中国在内的许多国家访问和讲学。美国俄亥俄州立大学在 1979 年授予他荣誉博士学位的颂词中说：“在国际社会学者中，您是众所周知的世界最著名的统计学家。在统计学和高等数学的复杂领域，您的研究和学术著作打开了新的了解之门。用您的名字命名的统计理论和应用证明您在您的领域和更多人类知识领域作出了十分重要的贡献。无数的荣誉和奖励随之而来，以称颂您的不平常的卓越的和建设性的探索的人生。您已经得到了所有最高的奖励，整个学术界的同事们敬重您。”印度政府在 1987 年任命他为国家教授时，称赞他是“卓越的统计学家”；在统计学领域的杰出的、创造性的思想家”。1988 年，他被《印度时报》选为印度现代十大科学家之一。

拉奥的论著丰富，至今已出版 14 本专著，300 多篇论文。其中一些已被译为俄、德、日、捷克、波兰和中国等文字。他虽已过古稀之年，但仍老当益壮，孜孜不倦地继续从事教学和研究。他的主要著作有：

1. 《统计参数估计中得到的信息及其精确度》,载《加尔各答数理学会通报》第 37 卷,1945 年;
2. 《涉及几个参数的统计假设检验及应用于估计问题》,载《剑桥哲学学会会议录》第 44 卷,1947 年;
3. 《多元分析中的显著性检验》,载《生物统计学》第 35 期,1948 年;
4. 《生物统计学中的高等统计方法》,约翰·威利出版社,纽约,1952 年;
5. 《广义逆矩阵的计算。第一部分——一般理论》,载《数字》A. 29 期,1967 年;
6. 《方差成分估计——最小范数二次无偏估计量理论》,载《多元分析杂志》第 1 期,1971 年;
7. 《线性统计推断及其应用》,约翰·威利出版社,纽约,1973 年;
8. 《相异性与不一致性系数——一个一致性论题》,载《通俗生物学理论》第 21 期,1982 年;
9. 《评标准坐标及应用霍特林距离于对应分析的一种选择》,载《问题》第 19 期,1995 年;
10. 《统计与真理:给工作以机遇》,新加坡世界科学出版社,1997 年。

雷 尼

——从纳粹集中营逃出来的匈牙利著名数理统计学家

阿尔弗雷德·雷尼(Alfred Renyi,1921—1970),匈牙利著名

数学家、数理统计学家,概率论、数理统计、信息论和其它一些数学分支的创新者。

雷尼 1921 年 3 月 20 日生于匈牙利布达佩斯。他生长在一个科学工作者的家庭,外祖父亚历山大(B·Alexander)是著名的哲学家。雷尼青少年时代,兴趣广泛,尤其对数学有着强烈的爱好。他在一所英语中学念了几年以后,于 1939 年在一所普通中学参加了毕业考试。由于种族法律的原因,他不能立即进入大学,因此在一个造船厂当了半年学徒。1940 年,在一次年度数学比赛中,他以优异的成绩获得了第二名,终于被允准进入布达佩斯大学,攻读数学和物理学。第二次世界大战期间,匈牙利遭到德军占领,在他于 1944 年大学毕业时,被纳粹关进了劳改营,但不久以后,他从劳改营逃了出来,在被占领城市,他穿上了军装,帮助了许多从法西斯统治下的逃亡者。

1945 年布达佩斯解放后,雷尼重返校园,进入塞格德大学,在黎兹(Frigyes Riesz, 1880—1956)教授指导下攻读数理方面的哲学博士学位。他提交的论文是关于傅立叶—斯蒂尔杰斯级数理论问题。毕业获得博士学位后,他回到达布佩斯,做了一年统计工作,于 1946 年与凯塞琳·舒尔霍夫(Catherine Schulhof)结婚,凯赛琳是一位有才能的数学家,以后成为他在数学方面的合作伙伴。就在这一年,他们获得列宁格勒大学奖学金,前往苏联列宁格勒,在林尼克(Y·V·Linnik, 1915—1972)教授指导下研究数学。林尼克是苏联著名数学家,研究范围涉及数论、概率论、数理统计等领域,在概率论方面取得许多新成果,如独立随机量及马尔科夫链的极限定理,无限可除性定律的深入研究等,还借助新的解析方法,在研究大偏差概率中取得了重要的进展。林尼克在数学领域创造了一些有效的新方法;在数的解析理论方面,建立了二进加性问题中的分散方法,发明了“大筛”,即初等数论的新方法。在名师指导下,雷尼从此进入了概率论和数理统计的领域,并于 1947 年写了一篇关于哥德巴赫猜想的论文,用一年的时间完成了通常要三

才能完成的候选学位论文。同年毕业后，雷尼回国担任布达佩斯大学的助理讲师，随即升为讲师。1948年到1950年期间，他受聘担任德布勒森大学教授，在这里，一个关于概率论的学派围绕着他成长起来。这个领域在匈牙利，过去是很少有所作为的。从这时起，雷尼还不到30岁，就先后出任匈牙利科学院数学研究所所长及概率论研究室主任、科学院数学物理学学部秘书、布达佩斯大学概率论系主任，以及国家研究生学位授予委员会秘书等职务。他的充沛的精力和卓越的工作能力，在以后的二十年工作期间持续不衰。除了各种行政事务需要花费他不少时间去处理外，他主要致力于教学和研究工作，撰写和发表了一系列论著。

雷尼最初发表的几篇论文都是关于数学和数理统计方面的。1950年，他开始撰写他的不朽的概率论教科书，并且把工作主要集中在统计方法对工业、经济和农业等领域的应用方面。《概率论》于1954年出版发行，不仅成为匈牙利的权威性概率论教科书，而且受到国际上的重视，连续在德国、法国、英国和捷克以多种文字出版发行。雷尼对待这本教科书的态度非常严肃认真，每新出一个版本，他都作了修改和重写，所以每个版本都和原来的不一样，各具有其新颖的特色。关于概率，他前后还发表过很多论著，如《关于偶数作为一个素数和概素数的表现》（1947年）、《概率论的一个新公理基础》（1954年）、《数论中的概率方法》（1958年）、《论林尼克大筛的概率一般化》（1958年）、《概率计算，连同附录信息论》（1962年）、《在一些概率事件之间的基础不等式》（1963年）、《关于概率的通讯》（1967年）等。雷尼在概率论方面的第一个成就就是关于“大筛法”的理论概率公式。这在他1947年和1958年的文章中作了比较透彻的阐述。这是对他的导师林尼克发明的“大筛法”的进一步改进。雷尼用他的方法估计狄利克雷 L 函数的零点密度，并结合布龙筛法证明了命题 $\{1, b\}$ ，开辟了应用大筛法的新途径。尽管雷尼曾有过“整个数学就是概率论”这样一种恢谐的说法，但是他仍然非常重视和认真地把概率方法应用于数学其它领域。

他用混合序列研究中心极限定理和遍历论。他还研究分布的代数学、复合普阿松分布、随机相依及其测定、迭代对数定律、概率分布估计和科尔莫罗夫不等式。他对序列统计理论作出重要贡献，并建立了在条件概率基础上的概率论公理基础。他对破损、贮存问题、电力能源需要的测定、压缩器和气箱的合理量度尺寸、化学反应、不完全扩散情况下的化学逆流分布、联系感觉神经和运动神经细胞突触模型的构造以及一些经济问题如价格调整、库存更换等在数理方面的应用研究，都广泛涉及。其后，雷尼研究了信息论，特别是熵和统计物理学的数学概念与说明，注意了对数理统计的信息理论基础的研究。雷尼还推导出关于实数表现遍历性质、随机变量的混合序列、随机图和从有限总体抽样等结果。他证明了独立随机变量的随机数之和的情况，在一般条件下的中心极限定理。此外，他还开辟了一个新的、独立的引起广泛兴趣的研究领域——搜索论。这一新的学科的研究，对其后运筹学的发展，在第二次世界大战期间盟军为了克服敌方潜艇对海上交通的严重威胁，建立反潜艇战运筹小组从事搜索水下潜艇的数学分析等方面，起了有益的促进作用。至今，搜索论的发展已超出了传统的军事领域，在地下或海域的资源勘探、海上捕鱼、边防巡逻、搜捕逃犯、检索书籍、寻找故障等非军事领域中也得到了应用。

雷尼对其它数学分支，如组合论、测度论、复分析或实际分析、数论、代数学和几何学等领域，也作了许多研究，并获得成果。其中最卓越的贡献，是证明了拟哥德巴赫猜想。

雷尼思维敏捷，能够同时在一些非常不同的领域工作。他与国内外著名数学家如爱尔特希（Paul Erdos, 1913—）、图兰（Paul Turan）等在科学上有着密切的交流和合作。雷尼的讲解和教授法才能，展示在他的教科书中，以及他的概率论《对话》和《通讯》著作中。他的这些著作有一种才华焕发的机智、对哲学知识的感情，以及敏锐的启迪人的气质。他于1963年发表数学哲学论文《对话》，次年以《关于数学的苏格拉底式对话》为题译为英文载于《加拿大

数学公报》,以后又在旧金山出了单行本。接着,他又按照想象中的费尔马(Pierre de Fermat,1601—1665)和帕斯卡(Blaise Pascal,1623—1662)之间的通讯方式,于1967年发表《关于概率的通讯》,阐明他关于概率论基础和作用的主张。他写的往往是关于概率论和数理统计数学方面的问题。他还就“博奕和数学”为主题在布达佩斯作了一系列电视广播,对概率论和数学的普及起了重要作用。他的有关“真实的数学”的观点展示在他的《研究自然界对话》(1968年)中,并在《数学艺术》(1970年)中作了重申,后者也包含了他关于信息点的思想。

雷尼在国内外科学界享有很高威望。他是匈牙利数理统计学会会员,雅诺什·博莱伊数理学会成员和该学会执行秘书长。他于1949年获得科萨斯银质奖章,当选为匈牙利科学院通讯院士;1956年,他获得科萨斯金质奖章,被选为匈牙利科学院院士;1958年当选为国际统计学会会员,1965—1969年期间担任该会副会长。他是一些国家的十个数学期刊的编委会成员,匈牙利科学院数学研究所刊物的创始人。从六十年代开始,他曾多次在美国密歇根州立大学、密歇根大学、斯坦福大学、北卡罗莱纳大学和英国剑桥大学作访问教授。许多数学和统计学学者沿着雷尼开创的事业前进,他关于有序统计量著作中提出的方法得到广泛应用,而他的新检验方法也为一些后继者所注意;他关于混合、随机数列、随机图,以及信息理论统计也有着广泛的影响。而他根据他的条件概率写的关于概率论基础的高度创造性的著作《概率基础》,直到他去世后才问世。

雷尼因患肺癌于1970年2月1日去世,年仅49岁,可谓英年夭折。他的主要著作有:

- 1.《关于有序统计量理论》,1953年;
- 2.《概率论的一个新公理基础》,1954年;
- 3.《概率论》,1954年;
- 4.《独立随机变量随机数之和的渐近分布》,1957年;

5. 《论林尼克大筛的概率一般化》,1958 年 ;
 6. 《关于有限总体样本的中心极限定理》(与爱尔特希合作) ,
1959 年 ;
 7. 《关于数学的苏格拉底式对话》,1964 年 ;
 8. 《关于概率的通讯》,1967 年 ;
 9. 《概率基础》,1970 年 ;
 10. 《关于新大数定律》(与爱尔特希合作),1970 年 ;
- 1977 年,匈牙利科学院出版了由保罗·图兰编辑和注释的《雷尼论文选集》三卷本,收入了雷尼从 1947—1970 年撰写的 158 篇文章。

李 成 瑞

——中国统计学会主要创始人和国际统计学术交流与活动的开拓者

李成瑞(1921—),中国经济学家、统计学家。

李成瑞 1921 年 12 月 1 日出生在河北省唐县。1937 年抗日战争爆发时,他正在读高中一年级,因家乡被日本军占领,乃于同年 11 月在唐县参加敌后抗日宣传工作。1939 年至 1943 年期间,先后在华北联合大学社会科学部及研究生班学习,并在晋察冀边区政府编辑室担任编辑、主任编辑等职务,负责编辑《边政导报》等内部刊物,1943 年到 1948 年任边区政府财政处干事、税务科长。1949 年任华北人民政府财政部研究室主任。新中国成立后,曾任中央财政部农业税司处长、副司长;1957 年任国务院财贸办公室秘书。1974 年任国家统计局副局长,1981 年 10 月起任国家统计局副局长、局长,兼任国务院第三次人口普查办公室主任。1984 年下半年

以后任国家统计局顾问、咨询员，国家计委计划经济研究中心副总干事。1988年起任第七届全国人民代表大会财经委员会顾问。

李成瑞对经济理论的研究，主要在农业税和财政信贷的综合平衡以及宏观经济管理方面。1959年，他出版了《中华人民共和国农业税史稿》一书，试图概括革命战争时期和新中国成立初期农业税工作的情况。六十年代初，他连续发表了《社会主义的经济核算》、《社会主义的银行工作》等论著，根据‘一五’时期‘大跃进’时期和经济调整时期的实践经验，把财政信贷综合平衡作为国民经济综合平衡的关键问题，从理论上对财政、信贷资金、物资综合平衡等问题进行了深入的探讨，论证了财政、信贷资金的客观界限及其自身收支平衡的客观必要性，解剖了反复出现的急于求成、片面追求高速度、高积累的错误所在。主张建立一门以全面研究预算资金、预算外资金、银行资金、企业资金运动为内容的广义的社会主义财政学。中共十一届三中全会后，他先后发表了《财政、信贷平衡与国民经济的综合平衡》、《货币发行与宏观经济管理》、《打破资金大锅饭》和《宏观经济管理的若干问题》等文章。他把以间接控制为主的宏观经济管理、比较完整的市场体系和自负盈亏的企业作为不可分割的‘三连环’，进行系统的全盘研究。他认为，在中国经济体制改革中，价格体系的改革居于关键地位。价格大体理顺了，才能为市场的正常发育和企业自主经营、自负盈亏、平等竞争创造条件，才能主要通过指导性计划促进资源配置的优化。要是不发生轮番涨价的情况下完成价格体系改革，就必须有一个需求与供给大体平衡的环境。他强调长期稳定发展，反对短期行为，警惕供需显著不平衡，大幅度通货膨胀，使经济陷入恶性循环的危险性。他还在1983年为《中国经济发展战略问题研究》一书写了第一章：《中国国情与中国经济发展战略问题》。提出正确的中国经济发展战略必须符合国情。只有摸清国情，深知它的历史和现状，洞悉它的有利因素和不利因素，看清它的优势和劣势及其变化的规律性，才能制定出切合实际的经济发展战略。国情上的不同必然使各国经济发展战略

目标不同。不同国情也决定了采取不同的战略途径。即使同一国家在不同的历史时期,随着国情的变化,也会采取不同的经济战略目标和战略途径。没有一成不变的适用于一切国家的经济发展战略。中国是一个人口多、底子薄的发展中的社会主义国家,这是当前中国国情的基本特征,是制定中国社会主义现代化建设事业战略的主要依据。根据中国的国情,研究和制定中国经济发展战略问题时,必须注意几个根本性的问题:第一,中国社会主义现代化建设是一场伟大的经济文化建设上的持久战,具有长期性;第二,必须牢固树立两种生产一起抓的战略思想,把人口问题置于战略的高度,在抓物质资料生产的同时,还要狠抓人的生产问题;第三,要注意现代化建设的多样性,需要根据各种不同经济的情况采取不同的管理形式;第四,坚持独立自主、自力更生的方针,坚持按照平等互利原则扩大对外经济技术交流的方针,扩大对外贸易,利用外国资金,引进一些适合中国情况的先进技术;第五,物质文明建设与精神文明建设互相促进。

李成瑞从七十年代中期转到统计方面,担任领导工作。他从事统计工作的年代,正是中国遭受“文化大革命”严重破坏到新的历史时期的大转折年代。他在恢复和发扬实事求是的思想作风,恢复与健全统计组织和统计制度,实现统计工作社会化,推动统计工作为国家现代化建设和宏观经济管理服务方面;在主持中国现代化人口普查,制定新中国第一部《统计法》,探索中国统计改革开放和统计现代化道路方面;在打破统计理论上长期来思想禁锢,创建和发展中国统计学会,繁荣统计科学研究,发展统计教育方面;在开辟和拓展国际统计交流,积极参与国际统计学术活动等方面,作出了重要贡献。

李成瑞的统计思想,主要集中地反映在他所主编的《社会经济统计学原理教程》一书中。他认为:社会经济统计学是认识社会经济总体现象数量方面的方法科学,或者说是对于一定社会经济总体现象的定量认识方法论。因为它研究的是社会经济统计认识活动

过程的规律和方法，它只从认识方法的角度指导统计实践活动。它本身并不对客观认识对象作出实质性结论。社会经济统计学从研究领域来讲它属于社会科学，从研究对总现象数量方面的认识方法来讲它属于认识方法科学，因此可以说它是作为认识社会重要工具的方法科学。这样就产生了它的两方面的基本特性，一方面是它的社会性，另一方面是与社会性相结合的数量方法性。他指出，社会经济统计学是统计学中一门相对独立的统计学科。因为在统计学中，除了社会经济统计学以外，还有数理统计学，还有自然领域方面的统计学（如生物统计学、天文统计学、气象统计学等），它们都是统计学这个大家族的成员。它们之间既有共性又有特殊性，既有区别又有联系，但它们又是不能相互替代的。社会经济统计学的方法性理论基础是数学及其它有关方法论。数学是社会实践和许多实质性科学进行定量研究的工具或方法。对于作为方法论的社会经济统计学来说，数学不仅具有工具意义，而且具有方法性理论基础的意义。在社会经济统计学中，无论是对总体的数量描述或数量分析都必须遵循而不能违反数学所阐明的数量关系的规律。任何社会经济的总体都是有机联系的整体，系统科学的思想和方法对于统计研究具有重要的指导意义。实质性理论基础和方法性理论基础不是割裂的，它们具有统一性。实质性理论决定社会经济统计学的方向，它统帅和指导方法论，方法性理论充实和拓展实质性理论的内容。而且，具有普遍意义的某些理论，在以后的科学研究中可以转化为方法。例如，上世纪末德国统计学家恩格尔（C·L·E·Engel, 1821—1896）根据统计资料的研究发现，随着家庭收入的增长，其中用于食品支出的比重在下降。这是带有普遍性的实质性的结论。这种规律性的认识，在以后的统计研究中可以转化为具体的方法。

李成瑞把统计作为研究经济问题的有力武器，提出了中国统计现代化的具体目标和实现途径。在他主持的中国第三次十亿人口普查工作中，成功地把外国现代化统计的经验同中国实际结合

起来，使普查数字质量达到了世界先进水平，创造了中国统计现代化的第一批经验。他指出，五十年代初从外国传入的社会经济统计学是同高度集中的产品经济相适应的，应当改进和加以发展，并提出了建立同中国社会主义初级阶段有计划商品经济相适应的、具有中国特色的社会经济统计学的构想。他说，立足于本国的实际情况和实践经验，同时放开眼界，研究和借鉴外国统计的科学成果和有益经验，按照中国情况加以运用，是中国统计工作实现现代化必由之路。

李成瑞在推动和繁荣统计科学研究方面，有着突出的贡献。1978年11月，他在四川峨眉主持召开了统计教学、科研规划座谈会，率先打破中国统计理论研究上的沉闷局面和禁区，并根据会议的倡议筹建中国统计学会。在1979年11月于杭州召开的中国统计学会成立大会上，他被选为该会副会长，1983年当选为会长，1988年以后任名誉会长。1979年12月国际统计学会第42届会议在马尼拉举行，李成瑞以观察员身份参加了会议，提出中国统计学会作为团体会员参加国际统计学会的申请，1980年被接纳；在1981年布宜诺斯艾利斯召开的国际统计学会第43届会议上，李成瑞以中国国家统计局局长身份，被接纳为国际统计学会当然会员，1982年当选为国际统计学会普通会员。以后，他多次出席国际统计学会召开的会议和参加有关国际统计学术活动，于1986年被选为国际统计学会1987—1991年副会长，成为首次进入该会领导机构的中国统计学家。他还担任过中国人口学会副会长、中国财政学会常务理事。自1982年起，他先后受聘担任中国人民大学、厦门大学、北京经济学院、西安统计学院、中国财政金融学院的兼职教授，1985年被聘为《国际统计评论》杂志副编辑。

李成瑞治学严格，待人诚恳，乐于助人，兴趣广泛。他对诗词和戏剧都有相当修养，出有《流云集》诗集，收入诗词一百一十多首。

李成瑞的主要著作有：

1. 《中华人民共和国农业税史稿(1928—1958)》，1959年；

- 2.《财政、信贷平衡与国民经济的综合平衡》，1982年；
- 3.《宏观经济管理的若干问题》，1986年；
- 4.《为统计工作的现代化而奋斗》，1987年；
- 5.《中国的人口普查和结果分析》，1987年；
- 6.《中国人口地图集》(主编)，1987年；
- 7.《中国分类(区域)模型生命表》(主编)，1991年；
- 8.《社会经济统计学原理教程》(主编)，1992年；
- 9.《中国人口问题的研究》，1992年。

其中，《财政、信贷平衡与国民经济的综合平衡》和《宏观经济管理的若干问题》两文，先后获“孙冶方经济科学奖励基金”1984年度和1988年度论文奖；《中国人口地图集》和《中国分类(区域)模型生命表》获国家科学技术进步奖。

山根太郎

——日本经济学家·方法论学派统计学家

山根太郎(Yamane Taro 1923—)，日本经济学家和统计学家。

山根太郎1923年生于美国，从小对数学有浓厚兴趣。1946年进入日本一桥大学，攻读理论经济学，1949年毕业。1950年，山根太郎赴美国，进入威斯康星州大学研究院，研究理论经济学。1953年毕业，获硕士学位，留校继续深造，并担任统计学助教。1955年获哲学博士学位。同年，任哥伦比亚大学研究员，从事经济计量学、数理经济学和统计学的研究工作。1957年至1961年期间，担任美国纽约大学助理教授。1961年回到日本后，受聘担任日本青山学

院大学经济学部教授。

山根太郎对理论经济学、经济计量学、数理经济学和统计学均有深入研究,他最早发表的著作是《经济计量学》。他对统计学的认识和兴趣,始于在美国威斯康星州大学研究院留学时期。据他自己说,他对统计学从认识——感到兴趣——学习——研究,是有一个过程的。最初在日本进大学时,因为主修理论经济学,所感兴趣的也就只是理论经济学,当时担任统计学讲座的虽然是有名望的老师,但由于统计学不是重点科目,所以就轻率地放弃了认真学习的机会。直到进入美国威斯康星州大学研究院留学深造时,虽然仍是主修理论经济学,但在那里,统计学和理论经济学一样,都是必修科目,并且一同列为硕士资格和博士资格的考试科目,这才引起了他的重视,促使他学习统计学。在学习过程中,逐步认识到统计学的重要性、科学性和它的趣味性,对统计学的理解也就更为深入了。从此,他每个学期都参加各种统计讲座,认真学习和研究统计学课程,并且在结束硕士课程进入博士课程以后,成为一名统计学助教,更增加了学好统计学的迫切感。此后,他对统计学的兴趣日增,进一步加强了这方面的研究。

山根太郎认为,统计学是一门方法科学。通常,统计学可以粗分为描述统计与推测统计。描述统计包括数据的收集、整理以及进行分析。推测统计是由部分数据推测全体而进行的统计处理。如今,可以说统计学不仅在经济学,而且在管理学、社会学、心理学、政治学各个领域都是极为重要的分析工具,离开统计学,就不会有各门学科的专门研究。

山根太郎指出,过去数十年来,统计学之所获得惊人的发展并且显得非常重要,是由于人类社会正在步入所谓情报化的时代。纵观文明社会的悠久历史,其‘动力’之所在,就是过去数百年间由土地所有制转向资本所有制。然而应当注意到,今后将由以资本为中心的时代逐渐的转向以信息为中心的时代。向情报化时代发展的一个重要原因,不消说是由于电子计算机的出现,在瞬息之间可以

准确地处理大量信息。然而如果仅仅是处理大量的信息，其意义还不太大，在这大量信息中，如果存在着说明社会现象与自然现象的所谓‘法则性’或‘规律性’的话，对于社会现象来说就可以根据了解到的规律性为制定政策提供依据，而对于自然现象来说就可以发现控制它们的手段。据此，初次处理的大量信息就产生了有用性。

那么，由社会现象和自然现象构成的大量信息中，是否存在法则或规律性呢？山根太郎认为，根据统计学中的概率论及正态分布原理，就能够说明，在大量数据中，可以作为概率现象理出这种法则性或规律性。另外，由概率论可以导出种种统计方法，由这些统计方法也可以整理和掌握到作为统计现象的上述法则性或规律性。这样一来，统计学在社会现象和自然现象的分析方面就成了极为重要的分析工具。在经济学与管理学中由于有着货币这种计算单位，所以统计学作为分析工具是很重要的，并且在这些领域的应用中充分发挥着它的作用。因此，对于研究经济学与管理学的读者来说，统计学是不可缺少的必修课程，并不过分。

山根太郎说，许多人初学统计学时，总以为统计学是一门使用很多数学知识的数理科目。统计学当然离不开数学知识，但统计学与数学是有区别的，统计学有自己的独特观点和方法，这是学习统计学的关键。而要掌握这些观点和方法，却并不太仰赖于数学。因此，在他所编著的《统计学》等书中，总是尽可能地避免使用高深的数学来进行解说。他还提醒人们要注意学习方法。他说，在统计学的学习中，有着“是什么(how)”与“为什么(why)”两个方面，“是什么”是关于统计的方法，而“为什么”则是“是什么”的理论根据。不消说，这个“为什么”的研究与理解是十分重要的，尤其要把着重点放在这点上。

山根太郎在他的《统计学》一书中，用较大的篇幅阐述了抽样推断、决策理论和回归与相关分析，突出了统计学在社会经济领域中的应用，论述了统计学在现代化企业管理与经济领域中的重要

作用，尤其强调了推测统计的重要意义和广泛应用价值。

山根太郎认为，推测统计的一个基本观点，是从母体抽取样本来推测母体的各种问题。由母体抽取的样本是否母体合适的代表，一个大致的标准是，这一样本是否以高概率由母体抽出。如果被抽到的是高概率，就可以认为它是母体的真实缩影。他详细地探讨了各种抽样方法和样本分布，强调理想的推断量的基准，必须具有不偏性、一致性、有效性和充分性。

山根太郎的主要著作有：

1. 《经济计量学》，1962 年；
2. 《统计分析导论》，1964 年；
3. 《选样基本理论》，1967 年；
4. 《统计学》，1978 年。

此外，他还翻译有《初级数理宏观经济学》一书，1967 年出版。

钱伯海

——中国国民经济核算和综合平衡统计学家

钱伯海(1928—)，中国统计学家。

钱伯海 1928 年 5 月生于江苏泰兴县的一个农民家庭。他的青少年时代是在战争年月里度过的。1935 年进入本村小学读书，1941—1946 年就读于泰兴中学，在中学课程的最后一年转入上海光复中学，1947 年，考入上海复旦大学统计学系。1951 年大学毕业，分配到厦门大学统计系任助教，1954 年升为讲师，讲授社会经济统计学、经济效果和工业技术学等方面的课程。1960 年，担任该校经济系副主任，1978 年升为副教授；1982 年任计划统计系主

任,1983年升为教授。1987—1992年期间任厦门大学经济学院院长;1992年不担任行政职务后继续任教授,并兼任该校国民经济与核算研究所所长。

钱伯海早年主要从事经济统计理论和经济效果等学科的教学、研究工作。从八十年代起,开拓新的研究领域,广泛涉足统计学和经济学方面的一些理论和现实问题,致力于国民经济核算、社会主义宏观经济学、国民经济综合平衡及国民经济学多方面的研究。四十多年来,他一直在教学、科研和行政工作第一线,培养了大批高级经济、统计人材,并在统计和经济理论及统计学科与专业建设方面,作出了贡献。他先后为本科生、研究生开过十多门各种类型的统计学和经济学课程,发表论文近100篇,出版论著包括由他主编的统计教材20多部,曾获十多项国家级和部省级奖励,多次受到福建省和厦门市政府的表彰并被授予劳动模范、先进工作者、优秀专家和有突出贡献的专家称号。1986年被国务院学术委员会评定为博士生导师,1996年获香港柏宁顿(中国)教育基金会“孺子牛金球奖”的荣誉奖。

钱伯海在统计学术思想方面,认为统计学是研究社会现象数量关系的方法论科学。它在质和量的密切联系中,从数量方面了解情况,分析矛盾,研究事物的发展趋势和变化规律,是认识社会的有力武器和科学方法。他说,统计学作为方法论科学表现在:(1)统计指标和指标体系本身是一种方法;(2)统计学具有研究数量关系的特殊方法,包括平均分析法、对比分析法、动态分析法和因素分析法等;(3)认识论的基本方法,充分体现从感性认识占有统计资料开始,到运用材料进行分析评价,实现认识上的飞跃。但是,他始终认为“统计学是一门社会科学”。他在谈到统计时,总是与“社会经济”联系在一起。例如,他在一些著作中谈道:“统计工作的基本任务是准确、及时、全面系统的搜集、整理和分析国民经济统计资料,……组织国民经济核算”;“统计根据其研究对象的特殊性形成一门独立的社会科学即统计学”;“统计学研究社会经济现象的

数量方面,并以统计指标作为基本手段”因而他讲的统计学,实际上就是指的‘社会经济统计学’。在一些著作中,他甚至用‘统计学(社会经济统计)’的方式来表述这门学科。他坚持认为,数理统计学是另一门学科,它与社会经济统计学之间的共性在于数量性和总体性,但其研究对象和方法有着很大的不同。钱伯海认为,统计有两重职能——服务与监督。它是认识社会的有力武器,为各部门提供材料,当参谋助手,起服务作用;统计又是检验真理的重要手段,他通过数字语言,摆情况,提问题,起监督作用。

钱伯海在繁重的教学行政工作中,十分重视科研工作。他从七十年代起,着重对国民经济综合平衡统计和国民经济核算体系理论和方法进行研究。著有《国民经济综合平衡统计学》和《略论两种社会劳动与两大核算体系》、《论国民经济的平衡原则》、《论 SNA 方法在 MPS 中的应用》等论文,还完成了国家重点科研项目《国民经济核算报告》。钱伯海认为,综合平衡是与专业平衡相对而言的一个范畴。专业平衡是指按平衡对象组织的使平衡双方保持协调的一种平衡。如钢铁平衡、粮食平衡、劳动力平衡等等。综合平衡是按平衡任务组织的使各组成部分保持协调的一种平衡。从这个综合平衡定义出发,可以得到如下四方面的启示,即(1)单位不论大小,都有自己的综合平衡问题,但领导部门负有特殊的责任;(2)比例关系是综合平衡的重要内容,但不能把比例关系固定化、绝对化;(3)综合平衡是思想、工作、方法和状态四个方面的统一,密切相关,必须全面加以理解和实施;(4)综合平衡与专业平衡密切相关——以专业平衡为基础,以综合平衡为归结。国民经济综合平衡是以国民经济为整体,使各组成部分——各部门、各环节、各产业保持协调的一种平衡。财政、信贷、物资和国际收支平衡是其中内容,具体表现为社会总供需及其结构的平衡,或者说,社会总供需及其结构的平衡是国民经济综合平衡的集中表现。

钱伯海认为,过去中国统计学教学采用分部门课程模式,开设工业统计、农业统计、商业统计等统计课程,存在两大缺陷,其一

缺乏综合总体，其二是部门统计学之间严重重复。国民经济综合平衡统计就是着眼于国民经济活动的总过程，研究反映国民经济协调情况的平衡和比例关系，借以了解在具体条件下发展国民经济的规律性。国民经济综合平衡统计学是整个社会经济统计学的组成部分，它运用统计学原理的基本理论和方法，研究社会再生产过程中所形成的各种平衡和比例关系。另一方面，统计学原理也从综合平衡统计实践中总结提高成为专门的平衡分析方法，作为自己的内容。他说，工业、农业、商业等部门统计学，分别研究各该领域经济活动的数量关系，为国民经济综合平衡统计提供研究的基础。任何一个部门的专业统计都只能反映国民经济的一个侧面，所有指标口径和指标数值都要受到国民经济综合平衡统计的校核。只有从整体出发，从国民经济综合平衡统计出发，来组织和协调各部门的统计工作，才能建立科学的统计指标体系和统一的国民经济核算体系；从统计学来说，才能组成以统计学原理为基础，各部门统计学与国民经济综合平衡统计学相结合的完整的社会经济统计学体系。

早在 1972 年，钱伯海接受国家计划委员会统计组委托对美国国民生产总值统计和国民核算问题进行研究，以后又承担国家多种社会科学基金项目，与有关学者合作，开展国民经济核算开发应用和国民大核算体系的研究。他接受这一任务后，曾多次到省、地、县各级进行国民核算调查，撰写了不少论著。他认为，国民经济犹如一架大机器，由许多部门和单位组成，它们各尽所能，各司其职，有投入有产出，构成一个有机整体。如果以国民经济作为整体，组织各部门的核算，并且使各部门核算之间，从指标数量上结成有机联系，构成国民经济核算体系。完整的国民经济核算体系，应该包括五大核算——国民收入核算、投入产出核算、资金流量核算、国际收支核算和国民财产核算。对东西方两大核算体系——物质产品平衡表体系（MPS）和国民帐户体系（SNA）之间的差别的争论，他认为其根本差别在于对生产核算范围的不同，引起种种矛盾和

误解，主张认真进行研究比较，取长补短。他提出国民经济核算的基本原则应该是：“生产范围划在哪里，产值指标就算到哪里，中间消耗和最终始用也算到哪里，初次分配和再分配、原始收入和派生收入就在哪里分界。这个原则叫做平衡原则，或叫整体原则。”组织国民核算，进行国民经济活动分析，只有遵循这个原则，才能避免这样那样的误解。”1984年，中国国务院成立国民经济核算体系领导小组，钱伯海任下设的总体规划组组长，在繁忙的教学工作的同时，担负起了领导建立中国新国民核算体系的规划设计任务。经过几年的努力，核算体系小组提出了一套以联合国 SNA 为主的中国新国民核算体系的基本方案。1992年8月，经过反复论证修改，国务院正式批准中国新国民核算体系方案，于1995年全面转到实施新国民核算体系的轨道。在这方面，凝结着钱伯海的辛劳和贡献。基于向新国民经济核算体系转轨后，核算范围从物质生产劳动扩大到包括服务为主要内容的第三产业，引发了与原有劳动价值论作为理论基础存在的争论，他连续发表了几篇论文，着重针对关于新国民核算体系主要吸收 SNA 是接受西方资产阶级庸俗经济学‘三要素理论’的批评，阐明自己的观点。他指出，扩大生产核算范围与原有劳动价值论的矛盾，一方面是随着经济技术的巨大发展，出现一些不相适应的新情况；另一方面也是更为重要的方面，是后人马克思(Karl Marx, 1818—1883)劳动价值论的研究存在着疏漏。解决这两方面的问题，就可以消除固有的逻辑性矛盾，确凿地说明我国新国民核算体系坚持劳动价值论为理论基础，并克服长期存在的一些理论扭曲和疏漏，取得许多重要理论和实践效果。以后，他将这方面的文章汇集成《社会劳动价值论》一书，于1997年由中国经济出版社出版发行。

钱伯海从八十年代中期开始把研究的兴趣转到了经济学方面。着重致力于对国民经济学的研究。他组织厦门大学经济学院的几位青年教师编著了《国民经济学》一书，于1986年由中国财经出版社出版。1992年又作了修改补充，出了增订版。他给国民经济

学下的定义是：国民经济学是以国民经济为整体，把政治经济学与宏观经济学结合起来，既研究生产力又研究生产关系，既研究国民经济运行质的规定性，又研究其量的规定性的一门综合性的学科。他声称，他的这本书定名为国民经济学，与原先同政治经济学齐名的国民经济学，有着极大的不同，或者说是质的区别。而与另外几门学科——企业经济学、国民经济统计学和企业经济统计学有着密切的联系。他把经济运动分为两个层次的运动——国民经济运动与企业经济运动，以之为研究对象，分别形成《国民经济学》和《企业经济学》，而分别研究其数量关系的学科，则为《国民经济统计学》与《企业经济统计学》。这四门相关联的经济学和统计学，构成了内容密切联系、相辅相成的学科体系。国民经济学着重阐明国民经济的运行机制，以及在社会主义经济条件下，运用经济杠杆对国民经济进行宏观控制和调节的基本原理、原则和方法。他还在他的《国民经济学》一书中，对经济效益有关范畴，进行了研究，作了比较全面的界定，并引入了曾经遭受非议的经济效用范畴。他说商品和劳务之所以为人们所需要，就在于它能满足人们的欲望。这满足人们欲望的能力或程度，称之为‘效用’。随着商品劳务的品种和数量不断增加，不同商品和劳务对人们的满足程度，即效用的大小会产生相应的变化。研究效用，讲究效用，生产适销对路的产品，以制定合理的产品政策，优化产业结构，具有重要意义，应该引起人们广泛的重视。效用很难直接计量，但可以用销售量、销售额甚至利润额来考察，加以间接的表示。研究经济效益既要从生产角度又要从使用角度加以全面考察。从生产角度看问题，将劳动消耗与生产成果对比，则为经济效果；从使用角度看问题，将有用效果与满足需要对比，则为经济效用。从生产、使用角度全面看问题，将劳动消耗与满足需要直接相对比，则为经济效益。用公式表示如下：

$$\frac{\text{满足需要}}{\text{劳动消耗}} = \frac{\text{有用成果}}{\text{劳动消耗}} \times \frac{\text{满足需要}}{\text{有用成果}}$$

即 经济效益 = 经济效果 × 经济效用

钱伯海生活简朴，平易近人，宽容大度，严于律己，治学勤奋、严谨。他爱好音乐，每天早起坚持锻炼，散步，做气功，虽已进入古稀之年，犹精力充沛，笔耕不辍。他除了继续从事高校内教学和科研工作之外，还担负有校外的电视大学、成人自学考试，以及函授方面课程和教材编写任务。作为理论教育工作者，他非常重视实践，重视社会调查。他常说：“经济理论不与经济实践相结合就没有生命力”。他讲课一向采用启发式，深入浅出，联系实际，他提倡学术民主，自由讨论。在课程设置和教学内容上，不断开拓进取，积极改革教材体系。他还注意根据不同学生的知识背景、兴趣爱好的差异，采取不同方式方法因材施教。他长期领导的厦门大学统计专业被中国国家教育委员会评为“全国唯一的统计学重点学科”。

钱伯海先生教学和学术研究方面的丰硕成果，在统计界有广泛影响，他先后受聘担任南京大学、西南财经大学等十多所院校的兼职、客座或名誉教授，是中国国务院学位委员会学科评议组成员。他还是多个国内、国际学术团体的成员。曾任中国统计学会副会长和专家咨询组组长，福建统计学会会长，中国国民经济核算研究会副会长。于1987年当选为国际统计学会会员和英国皇家统计学会会员。

钱伯海的主要论著有：

1. 《统计学原理与工业统计学》(主编)，黑龙江人民出版社，1981年；
2. 《国民经济综合平衡统计学》，中国财政经济出版社，1982年；
3. 《论 SNA 方法在 MPS 中的应用》，《统计研究》1982年第2期；
4. 《略论两种社会劳动与两大核算体系》，《经济科学》1982年第1期；
5. 《正确认识国民收入的生产、分配和使用》，《经济研究》1983年第5期；

6. 《论国民经济核算的平衡原理》，《中国社会科学》1984 年第 3 期；
7. 《经济统计学概论》（主编），中国财政经济出版社，1985 年；
8. 《国民经济学》上下卷（主编），中国财政经济出版社，1986—1987 年增订版，中国经济出版社，1992 年；
9. 《论宏观调控与国民核算》，《福建统计学刊》1988 年第 5 期；
10. 《社会劳动价值论》，中国经济出版社，1997 年。

主要参考文献

1. 《欧美统计学派发展简史》，李惠村著，中国统计出版社，1984年。
2. 《欧美统计学史》，高庆丰著，中国统计出版社，1987年。
3. 《统计发展史》，陈善林、张浙编，立信会计图书用品社，1987年。
4. 《当代西方经济学辞典》，刘凤歧主编，山西人民出版社，1988年。
5. 《世界重要经济学家辞典》（英）马克·布劳格、保罗·斯特奇斯主编，汪熙曾等译，经济科学出版社，1987年。
6. 《古今科技名人辞典》（美）I·阿西摩夫著，李崇惠编辑，科学出版社，1988年。
7. 《科技名人辞典》，曾少潜编著，中国青年出版社，1988年。
8. 《社会科学人物辞典》，上海辞书出版社，1986年。
9. 《中国当代经济科学学者辞典》，刘晓东主编，上海社会科学院出版社，1992年。
10. 《中外经济学名人大辞典》，李成勋主编，中国财政经济出版社，1993年。
11. 《中国当代社会科学家》（第一辑，第七辑），书目文献出版社，1983年，1986年。
12. 《民国人物大辞典》，徐春友主编，河北人民出版社，1991年。
13. 《外国经济学家辞典》，李善明、周成后、赵崇岭主编，海天出版社，1993年。
14. 《近代现代世界名人辞典》，商务印书馆香港分馆，1980年。
15. 《世界人物大辞典》，潘裕然等主编，国际文化出版公司，1990年。

16. 《中国人名大词典·当代人物卷》,廖盖隆等主编,上海辞书出版社,1992年。

17. 《20世纪思想家辞典》(英)伊丽莎白·迪瓦恩等编,贺仁麟等译,上海人民出版社,1996年。

18. 《外国数学简史》,中外数学简史编写组,山东教育出版社,1987年。

19. 《名人集》,袁泳开主编,科学普及出版社,1987年。

20. 《生命在万千数据中闪光》,吉林人民出版社,1988年。

21. 《经营统计学》(日)田中章义、伊藤阳一、木村和范著,栗方忠等译,中国统计出版社,1989年。

22. 《统计学之认识》(日)北川敏男著,叶能哲译,台北市水牛出版社,1968年。

23. 《新帕尔格雷夫经济学大辞典》(英)约翰·伊特韦尔,默里·米尔盖特,彼得·纽曼编,经济科学出版社,1992年。

24. 《中国大百科全书》,中国大百科全书出版社,1988年。

25. 《苏联大百科全书》,中国大百科全书出版社,1986年。

26. 《日本人物辞典》,孙平化主编,商务印书馆1988年。

27. 《现代日本名人录》,于清高、华珏等编,时事出版社,1984年。

28. 《统计学辞典》(增补版)(日)中山伊知郎编集,日本东洋经济新报社,1977年。

29. “International Encyclopedia of Statistics”(Vol. 1). Edited by: William H. Kruskal, J. M. Tanur, 1978. The Free Press, New York.

30. “Studies in the History of Statistics and Probability”. Edited by E. S. Pearson and M. G. Kendall. Charles Griffin & Company Limited, London & High Wycombe. Second impression, 1978.

31. “The History of Statistics in the 17th & 18th Centuries—

Lectures by Karl Pearson in 1921--1933". Edited by E • S • Pearson. Macmillan Publishing Co. ,Inc. 1978.

32. "Contributions to the History of Statistics". By H • L • Westergaard. London, P • S • King & Son. Ltd. ,1932.

33. "The International Statistical Institute (1885—1985)". Published by International Statistical Institute. Voorburg, 1985.

34. "International Statistics Review" (Vol. 63—Vol. 66), International Statistical Institute, Voorburg, 1995—1998.

索 引

A

- 阿亨瓦尔 (86)
艾 伦 (519)
埃奇沃思 (229)

B

- 巴 贝 奇 (129)
巴 布 森 (306)
鲍 莱 (281)
北川敏男 (575)
贝 叶 斯 (69)
伯 恩 斯 (502)
波尔特凯维兹 (277)
布 欣 (96)

C

- 陈 达 (377)

D

- 达 芬 南 (48)
戴 明 (445)
戴 世 光 (566)
丹尼尔·伯努利 (63)

E

恩 格 尔 (154)

F

法 尔 (147)

范丹齐格 (440)

费 尔 马 (10)

费 希 尔 (269)

费 暄 (355)

冯·诺伊曼 (489)

弗 瑞 希 (412)

G

盖 洛 普 (459)

高 尔 登 (169)

高 斯 (117)

高野岩三郎 (293)

格 朗 特 (18)

格雷戈里·金 (37)

戈 塞 特 (316)

古 德 曼 (545)

H

哈 雷 (54)

汉 森 (583)

横山雅男 (247)

胡 孝 绳 (609)

霍 特 林 (419)

J

吉 节 克	(312)
吉 尼	(343)
伽 利 略	(4)
杰 文 斯	(178)
金 国 宝	(402)

K

卡尔达诺	(1)
卡尔·皮尔生	(240)
凯 尔	(190)
凯 特 莱	(136)
康 令	(14)
科尔莫哥罗夫	(485)
科 克 伦	(570)
科 罗 西	(218)
克 纳 普	(214)
克 尼 斯	(164)
肯 德 尔	(538)
孔 多 塞	(105)
库 尔 诺	(141)
库兹涅茨	(453)

L

拉 奥	(620)
拉普拉斯	(112)
莱克西斯	(183)
赖 斯	(350)

赖 特	(206)
兰 格	(507)
勒 曼	(407)
雷 尼	(629)
李 成 瑞.....	(634)
列昂节夫.....	(529)
刘 大 钧.....	(371)
刘 叔 鹤.....	(591)

M

马尔科夫.....	(238)
马哈拉诺比斯.....	(396)
梅 尔	(209)
米 尔 斯.....	(381)
米 切 尔.....	(299)
米 泽 斯.....	(340)
莫瓦弗尔	(58)

O

欧 拉	(73)
-----------	------

P

帕 斯 卡	(31)
配 第	(24)
皮 尔 斯.....	(196)
珀 森 斯.....	(330)
普 阿 松	(124)
普 赖 斯	(90)

Q

钱 伯 海	(642)
切比雪夫	(160)
丘普罗夫	(296)
蜷川虎三	(428)

S

萨 维 奇	(614)
山根太郎	(639)
杉 享 二	(175)
施洛策尔	(98)
斯卢茨基	(336)
斯皮尔曼	(262)
斯特鲁米林	(323)
斯 通	(603)
苏斯密尔西	(80)
孙 冶 方	(559)

T

藤泽利喜太郎	(259)
廷 伯 根	(478)

W

王 思 华	(496)
威尔科克森	(391)
威尔科克斯	(253)
威尔克斯	(523)
韦斯特加德	(232)

沃 尔 德	(473)
沃 克	(201)
吴 文 聪	(229)

X

休 哈 特	(366)
许 宝 騄	(579)
薛 暮 桥	(512)
薛 仲 三	(549)

Y

雅可布·伯努利	(43)
扬 格	(100)
杨 坚 白	(596)
耶 茨	(465)
尤 尔	(288)
尤 登	(434)
有泽广巳	(424)

Z

张 果 为	(450)
朱 君 毅	(387)
邹 依 仁	(553)