

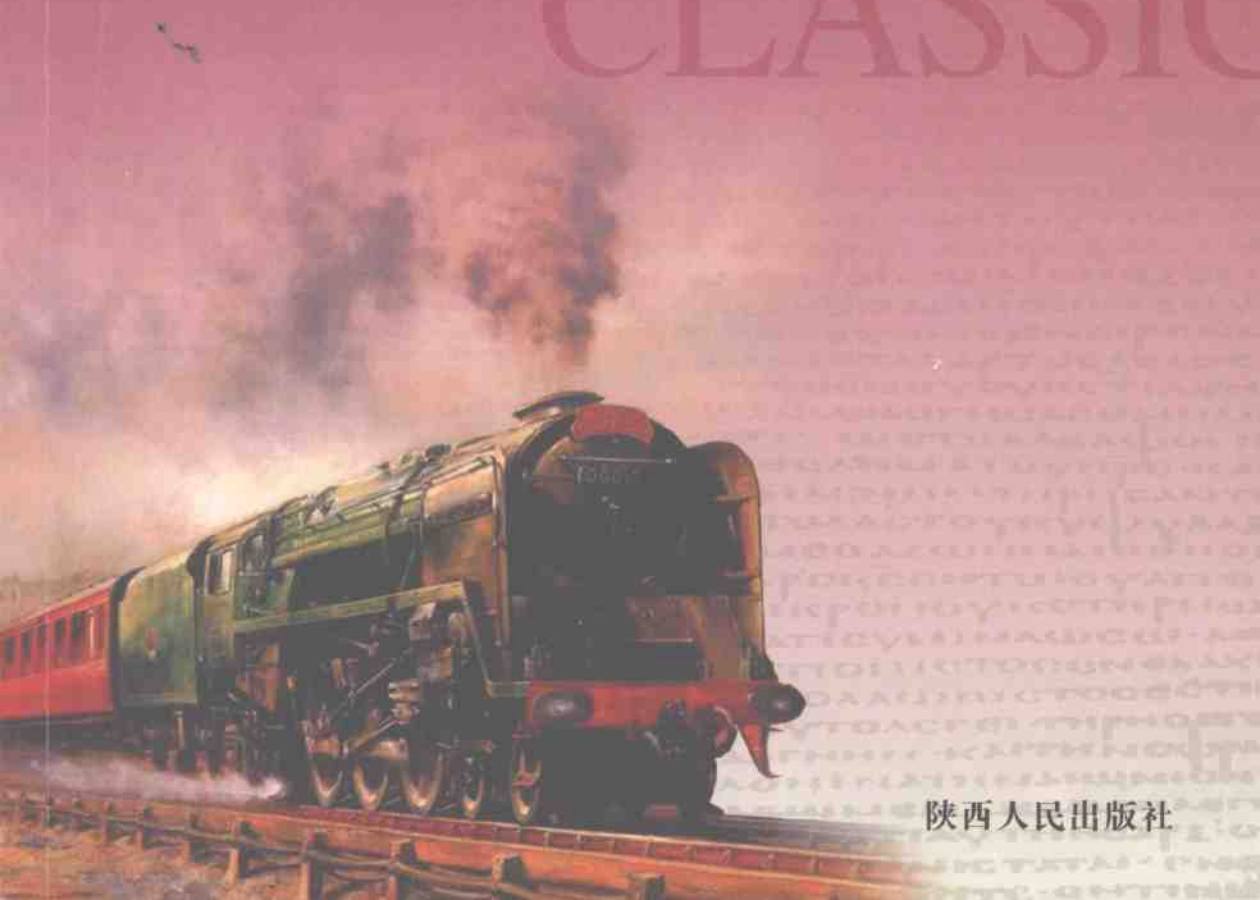
人类历史上的 伟大时刻

[美] 兰辛 著
张青民 译

DASHIJINGDIAN

大师经典系列

MASTER



陕西人民出版社

DASHIJINGDIAN

大师经典系列

MASTER CLASSIC

人类历史上的伟大时刻

〔美〕兰辛 著
张青民 译



责任编辑：董全平

封面设计：哲峰

图文编排：焦转丽 高云 药乃千

ISBN 978-7-224-08727-7



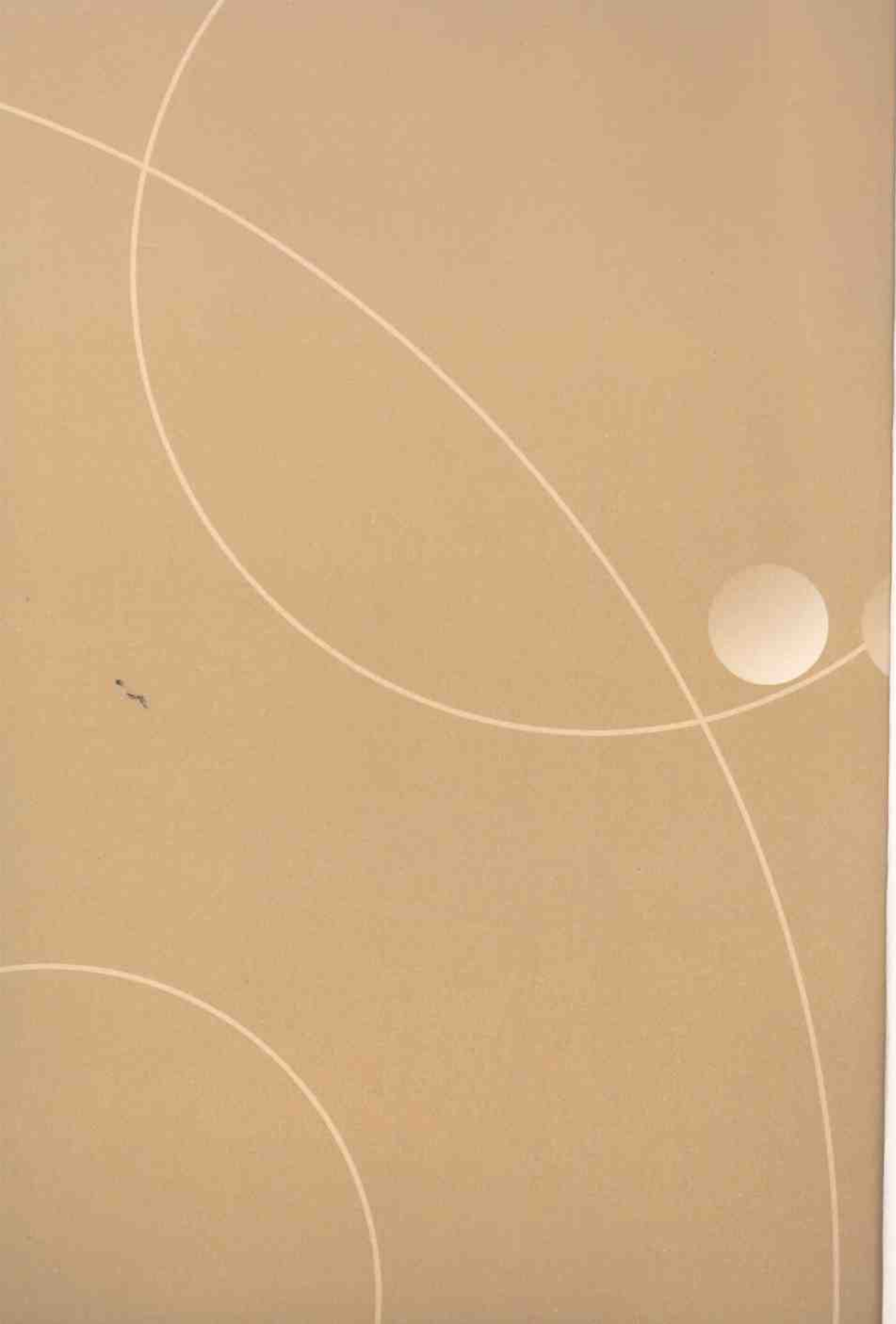
9 787224 087277 >

定价：23.80元



人类历史上的伟大时刻

GREAT MOMENTS IN SCIENCE



人类历史上的伟大时刻



GREAT MOMENTS IN SCIENCE

陕西人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

人类历史上的伟大时刻 / (美) 兰辛著; 张青民译.
西安: 陕西人民出版社, 2008
(大师经典)
ISBN 978-7-224-08727-7

I. 人… II. ①兰…②张… III. 创造发明—世界—通俗
读物 IV. N19—49

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第213469号

编委会名单

主任: 俞 田

成 员: 宋文媛 田小省 吕华萍 谭亚玲
赵蕊妮 袁晓梅 焦转丽 李显丽
李智勤 王小菊 刘 彤 宋媛媛
张艳玲 高 云 刘 艳 康 可
赵小玲 张青民 药乃千 付红涛
王雅芝 范默璇 杜 睿

人类历史上的伟大时刻

作 者: [美] 兰辛

译 者: 张青民

责任编辑: 董全平

封面设计: 哲 峰

图文编排: 焦转丽 高 云 药乃千

出版发行: 陕西人民出版社

地 址: 西安北大街147号 邮编: 710003

制 版: 陕西华夏电脑设计制版有限公司

印 刷: 陕西航天通力彩印有限责任公司

开 本: 787mm×1092mm 16开 10印张

字 数: 200千字

版 次: 2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-224-08727-7

定 价: 23.80元



前言

FOREWORD

知识的声音与色彩

侯长生

阅读时,当历史的画卷在我们的意识中拉开,岁月的长河中,我们所遇到的每一处风景、每一样事物、每一个人物都以定格的态度展现,此时,我们的想象就会插上翅膀,为它们营造一个又一个连续的环节和故事。

在我们试图复原历史或回望历史的过程中,知识转变成了形形色色的文字。对历史的想象从文字转化成图像,然后再在图形之间进行拼接,文字叙述则成了旁白。于是,知识便有了声音与色彩。

这里的知识我们可以把它分为两类,一类是关于人类世界的知识,另一类则是关于动物世界的知识。同样是出自人类眼光的知识总结,将两个不同属性而又在共用着一个世界的生命纳入关注的视野,我们会发现,他们在共同分享着清新的空气,清澈的流水,翠绿的森林、原野……他们互相依存又互相作用,相互窥察又相互警觉。然而,只有人类明确地意识到了自己与生存世界的关系,只有他们用思想和智慧改造着自己,创造着新的生活世界。

人类有思想,所以他们当中会产生思想的精英,创造出人类思想的宝贵财富。号称“历史上最好的传记作家”茨威格的《人类群星闪耀时》,选取了十个决定世界历史的瞬间:千年帝国拜占庭的陷落、亨德尔奇迹的精神复活、老年歌德热恋的悲歌、滑铁卢的最后一刻……铁血杀伐与惊世绝情、盛世哀歌与帝国神话等让人心灵震撼的历史场景中,一个个历史上的思想精英们登上了舞台。

人类有智慧,所以他们始终没有放弃前进的脚步,一步步地改变自己的生活,不仅是物质生活方式,更重要的是对精神自由的追求。房龙的《人类的故事》展现了人类思想进步的脚印,通过一次又一次思想桎梏与反抗之间的斗争,反省着人类自身思想解放的艰难历程,时光岁月的沧桑巨变重现着人类世界的历史,字里行间的脉脉温情透露出对人类自身的深切关怀。

人类有明确的目的和动机,在他们的努力下,世界的色彩可以为之而改变。我们看到了人类改变自身生活方式的技术进步,人们可以上登绝顶、下及深渊;

可以与鹰共翔、伴鱼入海；可以日行千里、升天入地；可以遥视千里、细察秋毫……兰辛的《人类历史上的伟大时刻》和房龙的《发明的故事》关心的都是技术上的突飞猛进，只是在布里奇斯眼中看到的更多是那些有着改天换地、扭转乾坤力量的发明，而房龙则以他一贯的人文理念深刻地认识到一针一线、锅碗瓢盆，乃至和人类生活息息相关的一根绳子、一座桥都是弥足珍贵的创造。

人类有广阔的视野，他们知道这个世界不仅仅生存着人类，这个世界上还有鸟语花香，有高山深水，有鹰击长空，有鱼翔浅底……人类科学的触角探寻到的领域在布封的笔下化作了《动物素描》，在法布尔的手中成了《昆虫记》，二者稍有不同的是，《动物素描》一改布封往日高颂“优胜劣汰”自然法则时的严肃面孔，而是充满了普世情怀地让动物们回到了自己的领地，让人类与动物有了亲切的对话。法布尔曾被达尔文誉为“无与伦比的观察家”，他用人性去体味昆虫的世界，又透过虫眼来反观人类社会，昆虫世界充满了趣味无穷的知识。

今天看来，这些大师们描述的已是“过去”，或者是更遥远的过去的人类及其周围世界的生活。然而，大师和经典的意义就在于他们不但是过去，他们还意味着现在和将来，甚至永恒。

知识不过是生活的总结和预测，所以它天生就有声音和色彩。

大师经典系列，一幅幅精美绝伦的历史图画，一行行娓娓道来的语言解说，让我们听得见知识的声音、看得到知识的色彩。更重要的是，这些知识来自大师，这些经典饱受时间的考验，他们的联姻，缔结出了无与伦比的华美果实。





目录

CONTENTS

第一章/10

火的时代/10

取火的秘密(太平洋岛屿的传说)/11

熔化的石头——铁/14

第二章/17

食物的圆圈/17

五个发现——从陶器到瓷器/18

假发粉/21

罐头的贡献/22

第三章/24

传奇的车轮/24

尼罗河父亲/26

风车/28

第四章/32

从纤维到布匹/32

中国公主和她的丝裙/34

保存了 3000 年的秘密/36

色彩的到来/38



彩陶

第五章/42

时间和空间的故事/42

巴比伦的贝罗索斯/43

偷水贼/45

伽利略和钟摆/48

可走 2000 年的钟表/50

指南针和无线电罗盘/53



日晷

第六章/56

燃料成为动力/56

詹姆斯·瓦特和蒸汽机/56

乔治·斯蒂芬森和“火箭”号/59

煤的世纪/63

第七章/66

更多的时空故事/66

制造象形文字/68

第一个字母表/69

从纸草纸到纸/70

最早的印刷机/73

第八章/77

奇妙的光/77

威尼斯最早的望远镜/80

早期造影术和摄影/83

用 X 射线照相/88

神奇的激光/89



银版照相机

第九章/91

新权力的源泉/91

本杰明·富兰克林和他的风筝/91

指南针的又一个故事/93

法拉第和发电机/94

轮子上的发动机——汽车/95

第一次热气球飞行/97

发动机和翼——飞机/98

高空飞行/101

第十章/102

第一封电报/102

让铁说话——电话/103

储存人类的声音——留声机/104

用无线电环绕地球/106

第十一章/108

从爆炸开始/108

火箭飞上天/110

人造卫星/112

登上月球/114

在太空工作/117

飞向宇宙/118



莫尔斯电报发射装置

第十二章/120

发光的元素/120

原子核里的能量/121

第十三章/124

计算机/124

互联网/126

人工智能/127

第十四章/130

从镜子开始/130

天文大发现/132

发现天王星和海王星/134

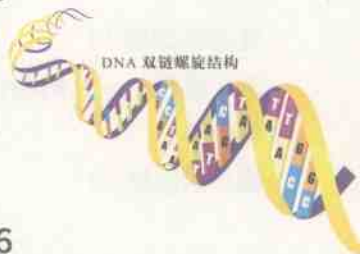
天狼星的同伴/136

第十五章/138

细胞之内/138

双螺旋/141

基因时代/143



第十六章/146

石头中的遗迹/146

史前巨兽/147

古老的地球/149

第十七章/152

血液中的秘密/152

青霉菌的贡献/155

柑橘中的大发现/157



第一章

◇ 火的时代

对于人类来说,火是最珍贵的东西了。想想看,如果世界上所有的火种全部熄灭,而没有一个人知道怎样点燃它,会发生什么情况呢?那我们将会在冬天里冻得瑟瑟发抖,吃生的食物,火车和轮船也将无法行驶,工厂会停工——几乎所有的一切都会改变,所以,可以说我们生活在一个火的时代。

这个时代开始于很久很久以前,因为地球上除了人类以外,其他任何生命都不会使用火,同样,由于火的使用使人类在生存竞争中大大优于其他生物,因此,早期的人们很自然地认为火乃神赐之物。几乎每个民族都有关于取火的神话传说。希腊神话中普罗米修斯盗火的故事家喻户晓:普罗米修斯逃出天廷时,在太阳神驾驶的太阳车上悄悄点燃了茴香树的枝条,将火种带到了人间,这一举动触怒了宙斯。在宙斯的惩罚下,普罗米修斯备受折磨。这个神

被缚的普罗米修斯

火在希腊历史上代表着创世、再生和光明。在希腊神话中,火是天神的圣物。普罗米修斯因为给人类带来了火种而受到宙斯的惩戒:他被缚在高加索山的悬崖上,每天都要遭受一次恶鹰啄食肝脏的痛苦。后来,力大无比的英雄海格力斯射死了恶鹰,才把他解救出来。

话故事说明多数天神并不愿意凡间的人们使用火,如果那样,人岂不和神一样尽情享受地球上的宝藏,统治一切了吗?天神当然不会同意了,他从来没有想过要把火这样强大的武器交给人类。

没有人真正知道人类是如何发现取火的秘密的。或许是有个人看到闪电点燃了干燥的树林,胆大的他取走了一个燃着的树枝,然后在自己的部落中点了堆火取





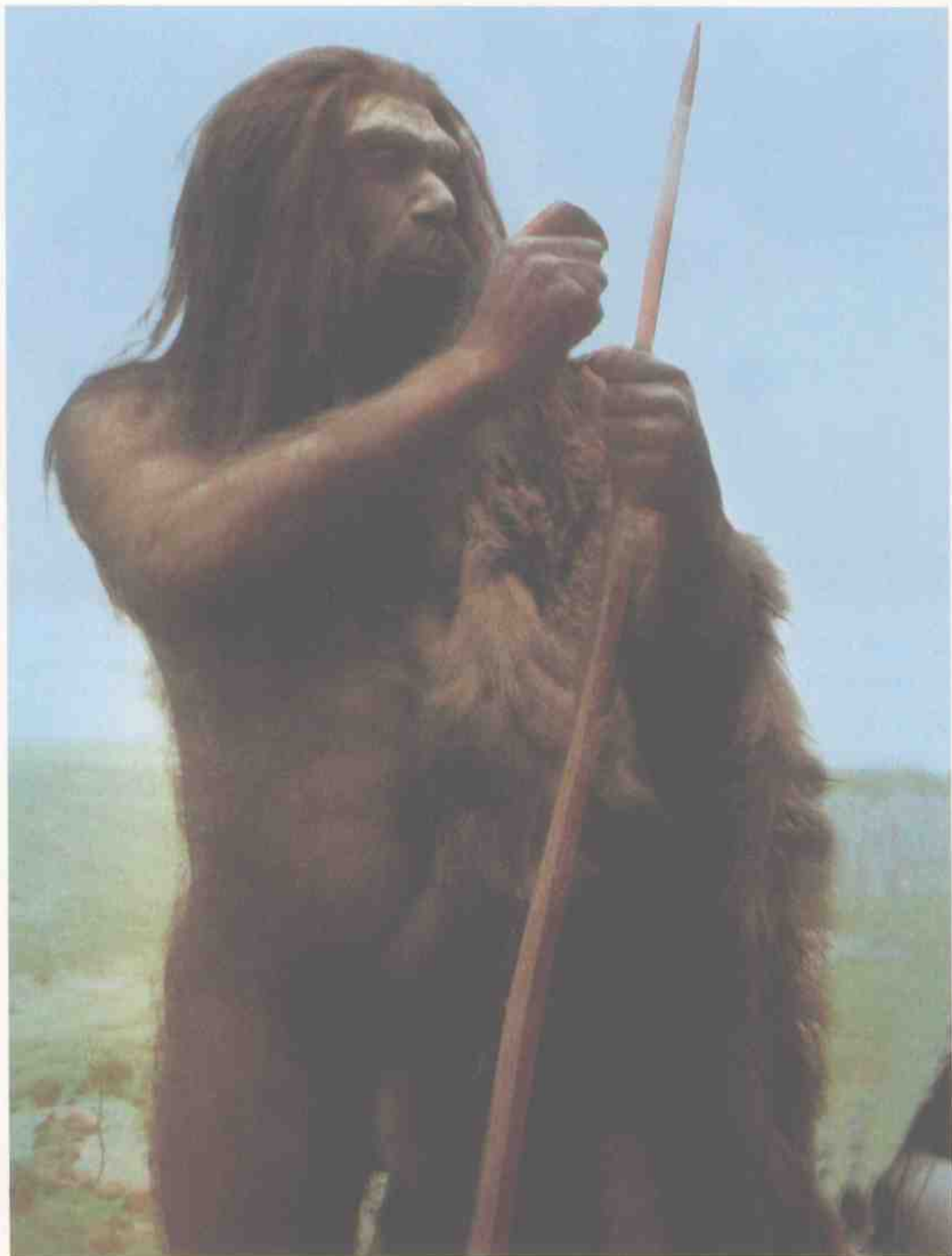
暖。如果是这样，那这个人会由于知道了神火的秘密而受人敬畏，可能会成为酋长之类的人物。这样的火种会有各种专职的人来保存延续它。他们日日夜夜地看护它，添加柴禾，生怕这神赐的宝物会丢失和熄灭，自己又不得不面对寒冷的威胁。在很长的一个时期内，人们只会保存和延续火种，而不懂得怎样制造它，只会去寻找天神留在树林中的火苗，然后小心翼翼地带回自己的洞穴中对其倍加关爱和珍惜。

然而有一天，人类发现可以用尖树枝在一块木头上钻眼来得到火苗，敲击两块火石也能取火，这对早期的人类来说是一个伟大的时刻。有了随时可以取用的火，人类就有了开掘自己居住的地球家园的金钥匙。不过，我们没有一个确切的记录可以得知什么时候人类第一次发现了取火的秘密。也许那个年代实在太久远了，我们看看波利尼西亚那些，勇敢和富于冒险精神的人是怎样从火神莫尤其那里得到这把钥匙的。

火在人类发展进程中起到了重要的作用。人类在认识和掌握了火之后，利用火来取暖和驱赶野兽。另外，火的使用使人类有了吃熟食的可能，长期食用熟食不仅增强了人类的体质，而且促进了人类大脑的发育。可以说，是火将人类带进文明的时代。

◇ 取火的秘密(太平洋岛屿的传说)

很久以前，人类刚刚定居地球时，没有人懂得如何生火，只有生活在地下的神灵掌握着这个秘密。他们用火时



在人类文明发展史上,从来没有一项发明能像火影响那么大。熟食的长期食用不仅促进了人的大脑发育,而且增加了人类体内的脂肪,从而也提高了人类的御寒能力。另外,长期食用熟食也阻止了人类毛发的正常发育,降低了毛发在抵御寒冷方面的功能,慢慢地,人类的毛发就退化了。上图是现代技术复原的尼安德特人相貌。

的浓烟有时会从山顶上冒出来,但是去地下的路很难找到,而且有许多神灵在把守着大门。在一个部落里,生活着一个叫莫威的年轻人,他的父母亲都是生活在地下 的神灵,经常往来于两个世界之间。莫威的母亲布瑞塔哥娅常会来看望他,但从从不和他一起吃东西,每次,她都吃自己从地下带来的食物。有一天,母亲睡着了,莫威打开她的篮子,偷偷尝了尝那些食物,他惊奇地发现尽管那些食物和自己吃的东西看起来差不多,但味道却极为可口。他 也曾听说过,神灵们会用火烹调食物,于是便想到这美味的食物可能是由于火的缘故。莫威决定悄悄跟随母亲到地下去一趟,以便能得到火的秘密。莫威悄悄地尾随母亲进入了地下的第一道大门,并且在此后的许多道门前耐心地等待,趁守门的神灵换岗或聊天时溜进去,最终他来到了母亲的住所。莫威告诉母亲,除非让他学会生火,否则他不会再返回地上去。“噢,但我也不懂怎么生火。”母亲说,“除了火神谁也不知道,可他肯定不会告诉你,如果你需要用火,就让你父亲到火神那里要点火种回来。”“那我自己去火神那里取。”莫威说。布瑞塔哥娅竭尽全力劝阻儿子去火神那里,她担心儿子去了会有什么不幸降临,后来,她看到实在拗不过儿子,只好告诉了他火神住的地方——“香蕉树房子”。

莫威出发前,母亲再三叮嘱他:“莫威,你要千万小心,火神非常厉害,而且他肯定会十分生气的。”莫威很快找到了火神住的房子,当时房子上正冒着烟,火神正在忙着做饭呢!莫威敲了敲火神的房门,“是谁啊?想干什么?”只听火神不耐烦地问道。“我想要一个火种。”莫威说道。“人不能得到火种。”火神回答他,并继续煮吃的。莫威告诉火神地上的人们多么需要火,而且他费尽周折才来到这里。“人知道的已经太多了,如果他们再会生火,岂不成神了?”火神回答完便不再理他。

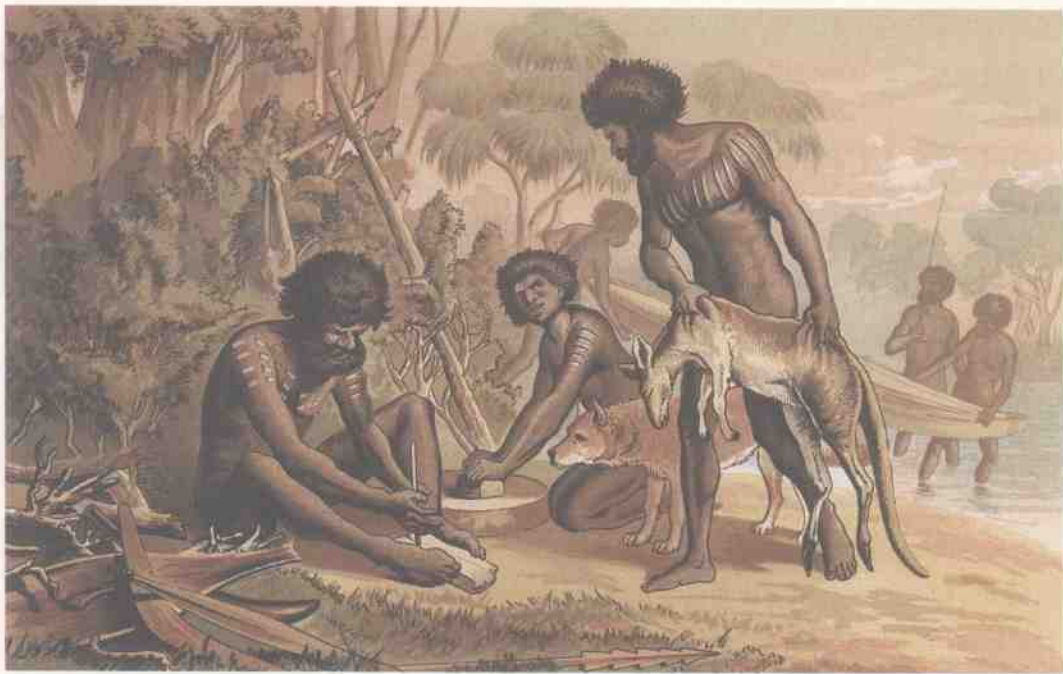
莫威明白了,火神永远也不会告诉他取火的秘密。于是,他决定悄悄藏在火神的房子旁,看看能不能有所收获。

当然,莫威可以请求父亲从火神那里借一个火种给他,但要把火种带回地上却几乎是不可能的。他忍饥挨饿地藏香蕉树上等待着,就在他几乎要放弃时,幸运降临了,天下起雨来,地面上的大雨落进了火神家向上排烟的洞口(就是人们在山下看到的冒烟的火山口),火种被倾盆的雨水浇灭了,火神非常恼怒,但又无可奈何。他走出房子向四周看了看,没有发现任何人,然后进



钻木取火

在中国的神话传说中,燧人氏是人工取火的发明者。他钻木取火,教人熟食,人类才告别了“茹毛饮血”的时代。



原始人钻木取火

考古学家发现,人类早在旧石器时代就已经掌握了钻木取火的方法。钻木取火使人类可以自由支配火来为自己服务,进而用火来烧制陶器,冶炼金属以及制作更精细的工具和武器与自然灾害做斗争。正如恩格斯所说的“人工取火是人类对自然界的第一个伟大胜利”。

屋取了一些可可纤维和香蕉树枝出来。莫威屏住呼吸偷偷地观看着,只见火神将一个树棍插在房檐下那些硬木块的小洞上,然后快速地转动起来,并且边转边唱:“出来吧,那暗藏的火,出来吧,那香蕉木!从那尖头给我点燃吧,那香蕉木!”不一会儿,莫威发现旋转着的木棍和小洞摩擦的地方冒烟了,当烟冒大时,火神在烟上盖了一些可可纤维,莫威惊喜地看到,火焰升了起来!

莫威一刻不停地逃回地面,他迅速地收集了取火的材料,可可纤维、香蕉树枝和硬木块,看看自己是否也能生一堆火。在试验了许多次之后,莫威终于成功了,他把这个秘密告诉了自己部落的人,并且证明给他们看,火的确藏在香蕉木里。从此以后,人类

知道了钻木取火这个秘密,人们可以随时为自己生火取暖和烹调食物了。这是一个伟大的时刻——人类学会了怎样取火。

◇ 熔化的石头——铁

同样还是在很久以前,在伊甸国东方的一个山谷中居住着一个年轻人土布坎,据说,他是已经活了几百岁的老寿星迈苏斯拉赫的孙子。土布坎身强体壮,反应灵敏,是个很好的猎手,他能够在很远的距离之外投掷石矛杀死野兽。此时,土布坎已经知道如何生火,这个秘密传到他们部落还没多久。以前,他们只懂得保存野火的火种,直到有一天,一个北方人教会了他们如何钻木取火。土布坎经常使用火这种神奇的东西,

大部分寒冷的夜晚他都会耐心地守在火堆旁取暖,时不时添加一些干柴。他注意到野兽十分害怕跳动着的火苗,他可以尽情在火堆旁酣睡,而不用怕被某只四处游荡的狼所打扰。

一个寒风刺骨的夜晚,土布坎独自上山狩猎。这晚出奇地冷,而且远处的那只老虎已经跟踪他一整天了,土布坎不得不把火点得旺旺的,久久地坐在火堆旁。他出神地望着火焰深处,心里盼望着这难熬的夜晚快点过去。忽然,他发现火堆中的石头被烤得发红了,而且渐渐地开始熔化,他从没见过这种情景。风一阵阵吹来,火越来越旺,熔化的石浆竟然从火中流了出来,流远的石浆开始变暗,最后变成了坚硬的东西。土布坎虽然不知道这是什么东西,但他成了地球上第一个看到铁的人。铁,这种珍贵的金属原来隐藏在矿石中。

在此之后的很长一段时间里,土布坎从山上捡来各种石头放入火堆中,看它们能否熔化。有时火堆中流出他曾见过的红色岩浆,这是铁;有时流出的岩浆会更明亮一点,那是软一点的金属——铜。土布坎尝试熔化各种不同的石头,并且注意观察当这些金属水冷却时会变成什么形状。有一次,他试着将金属水引入自己事先挖好的一个小坑,这样,他就做成了一个和石矛形状一样的矛,并将它用在了狩猎中,结果他发现这个金属矛枪非常好用。从此,土布坎就用这种方法制作武器,这种金属武器制作起来也比石制的更省时省工,而且更加锋利。

土布坎将这个惊奇的发现告诉了爷爷迈苏斯拉赫,还拿出他新制成的矛枪头给爷爷看。迈苏斯拉赫是个见多识广的老人,他告诉孙子这是一个前所未有的重大发现,是地球赐予人类的宝物,他应该好好研究研究这些石头,并将这个秘密告诉给兄弟、族人甚至全世界的人。土布坎听从爷爷的话,在山上修建了一个火炉,专心从事冶炼和制造工作,他让陶工制作各种武器形状的模型,其他猎人们为他采集石头,自己则负责将这些矿石变成用来狩猎和防卫的武器。

渐渐地,土布坎声名远播,各个山谷、各个部落的人们都来向他学习冶铁

赫梯人

世界上最早发明炼铁技术的是公元前1400多年前位于两河流域的米坦尼王国。公元前1370年,赫梯人征服了米坦尼王国,垄断了他们的冶铁技术,并禁止向外传播。后来赫梯人把冶铁技术进行了改进和创新,制造了大量的铁制兵器。两个世纪之后,冶铁技术才传入两河流域和埃及。





青铜时代

事实上人类在铁器时代到来之前最先经历的是青铜时代。因为铜在自然界储量非常丰富,并且加工方便,而铁矿在地球非常稀少(人们最初获得的铁是从天空落下来的陨石),又比铜难于熔炼,所以铜也就成为人类用于生产的第一种金属了。上图为早期人们用粗劣的办法冶炼简单的铁制工具。

技术,土布坎则十分乐意向他们传授。土布坎知道,自己的发现对人类的生活和发展有着重大的作用,所以这应当属于每个人和每个部落。在熟练地掌握了冶铁和铸铁技术后,土布坎除了制造各种武器外,还铸造出了最初的铁犁,这大大方便了在田间耕作的族人。随着各种各样实用方便的铁制工具的诞生,土布坎的名声也不再仅限于他们部落周围的山谷了,从大河到海边,成千上万的人都在传颂这个神奇铁匠的故事,传颂着这个乐于传授知识的人是如何制造出各种锋利的武器和耐用的农具的。这一切都被记载于古老的书中,有机会你一定会读到的。

就这样,火的时代步入了金属的时代,一直持续到了今天。我们知道,在史前人类懂得取火之前,他们世代代经历着漫长寒冷的冬夜。当史前人类开始从地球宝藏中获取金属并铸造工具时,他们已经走上了通向人类文明的大路,在这条文明的大路上他们需要艰辛地跋涉许多世纪才能走到今天。

第二章

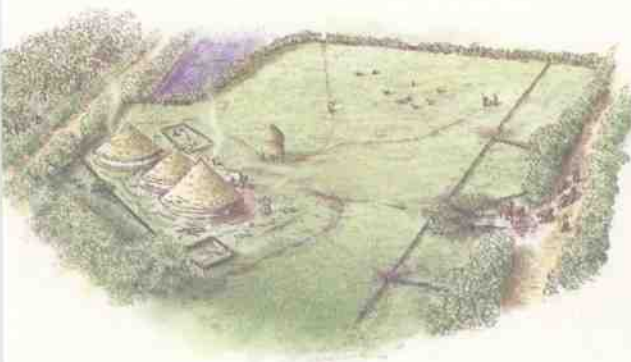
◇ 食物的圆圈

民以食为天,无论是生活在洞穴中的原始人,还是生活在现代社会的我们都需要用食物来维持生存。许多关于人类生活的有趣故事都和食物有关,每个人都要为填饱肚子而奔忙。下面的这些故事有的是关于商业贸易的,有的是关于科学探索的,有的则涉及工业问题和不同民族的历史。

最初,人们到处迁徙寻找食物,当他们吃光一个地方的草莓、苹果、谷物以及草根后就挪到另一个地方寻找更多新鲜可口的食物,人们只能随着食物的供应来迁移。后来有一天,人们终于知道了把种子播入土壤可以收获美味。在那漫长的时期里,各个地方的人群中总会出现聪明的人,他们学会了观察月亮阴晴圆缺的周期,并尝试着播下种子,然后,静静地等待土壤里长出他们喜爱的食物。一个马来酋长讲述了他们部落过去依靠果实生活的故事。最初,他们只是在住所周围很小的范围内采集果实食用。渐渐地,他们注意到这片区域长出了许多果树。于是,部落里的人每次吃果子时就去稍远的地方,这样,那些地方也长出了果树。后来,他们每年都带着这些种子去更多不同的地方播种,直到他们部落所居住的那一大片区域变成果园。当播种的秘密被发现后,人们再也不用四处迁徙了,他们可以定居在一个地方耕种,并收获食物。逐渐地,更多的部落都懂得了耕种并定居了下来。

原始人在长期的采集生活中,发现了植物的生长规律。于是他们利用火和石制工具在森林边开垦出了土地,播下了植物的种子,开始了原始的农业。





公元前 4000 多年前,原始农业已经出现了。人类过起了定居式的生活。家畜也开始驯养起来,比起采集和游牧式生活,原始人在食物方面已有了保障。

人类对食物的需求促成了陶器的发明——这样便诞生了用来盛热水烹煮以及储藏食物的容器。随着所求容器功能的改善,人类发明了瓷器——它更加轻巧便利和干净卫生。起初,一个大家庭坐在一起用餐,并且大家共用一个盘子。随着铁路的修建和轮船的诞生,人们可以方便地带着食物走南闯北。但是,再新鲜的食物不及时食用都会发霉变质,所以,带着食品作长途旅行就需要一种好的

保鲜储藏方法,密封的锡罐应运而生了,至此,整个食物的圆圈才算完成。

最初,人类四处寻找食物,因而有了游牧和迁徙;接着,人类在家的周围耕种,收获食物,由此出现了各种伟大的文明;现在,人们可以带着食物周游四海,于是就有了现代人类的自由活动。这些故事告诉我们食物是怎样运行的,首先是人类不得到处奔波;其次,人们可以在家里享受美食,现在,人们则可以带上各种食物到处旅行或者干脆坐在家里品尝世界其他地方的美味。

◇ 五个发现——从陶器到瓷器

早期的人类可能已经发现了地球不同地方的差别,有的地方土壤肥沃,而有的地方则寸草不生。无论是居住在河边还是干涸的河床上或者洞穴中,总会有人发现留在黏土上的脚印会在变干后成形。也许有一天,一个男人或女人,或许还是个孩子,仅仅出于玩耍的目的,把湿的泥巴捏成各种形状,后来发现这些东西干了之后还保持着原来的样子。无论最初发现时的情景如何,人类早期的各个部落都相继懂得了如何使用黏土来制作粗糙的容器和砖坯。制陶的技术不断发展,除了实用外,早期的人类也想方设法让陶器变得美观,于是,彩陶诞生了。

人类将黏土变为用具经历了五个幸运地发现,这些发现或早或晚地出现于每个民族的历史上。第一个发现是注意到真正的黏土与普通土壤的区别,黏土在高温的时候很软而且容易成形,干燥后则十分坚硬。第二个发现是制作了真正的盆子和碟子。这种黏土容器可以有效地盛水,并保证在火中也不会变形。这样,人类才有了真正意义上的烹饪,不必再整天用棍子架着食物

火的利用也促使了陶器的诞生。随着制陶工艺的发展和人们精神需求的增长,以彩色纹样和主体造型相结合的彩陶出现了。





埃及制陶者

陶器是任何一个古代农业部落和人群都能各自独立创造出来的。生活在尼罗河两岸肥沃土地上的古埃及人民，很早就熟悉陶器的制造，他们最初生产陶器，质地较疏松，吸水率很高。后来出现一种方法，即用某种物质，例如石墨等，在陶罐外面摩擦，把它涂上一层，陶罐就能发出黑亮的光泽；而用某种含氧化铁的泥土掺入坯料，这样烧出来的陶器就具有瑰丽的红砖色。埃及的陶器曾普遍流传在近东一带，当埃及进入奴隶制国家时，制陶工艺有了很大进步。



白陶器大汶口文化

火的使用促进了制陶术的发明。陶器的出现是人类进入新石器时代的一个标志。这件白陶鬲是原始人加热水或酒的一种容器,属于公元前约 4300—前 2500 年的中国大汶口文化。



青瓷羊尊·三国

中国的瓷器制作有着悠久的历史。一般认为,青瓷作为瓷器的代表在三国时期已经形成。此羊尊造型优美,周身釉色青如橄榄,是三国时期青瓷器的杰出代表。

烧烤,那种焦糊味真的很不好闻。第三个发现是黏土和沙子或其他材料混合变干后会变得更加坚固,这对人类用砖块建造房屋有重要的意义。在埃及、墨西哥和美国南部的许多黏土层的表面都会发现这种天然的砖块。自从取火的知识普及后,也许偶尔会有些陶土坯被遗忘在火堆边,后来人们发现被火烤干的陶器与被太阳晒干的陶器相比更加坚硬,这便是第四个重要发现——火烧陶登上了历史舞台。其后经过成年累月的反复实践,人们终于掌握了火烧陶所需的温度、时间以及材料。第五个发现晚于以上的原始制陶,它最早出现在中国。远在西方世界感受到文明硕果之前,中国人就已经有了许多伟大的发明,他们是最早成功制造陶器的人。当其他地方的古人正心满意足地等待太阳晒干自己的黏土坯时,中国人已经懂得用火烤制各种陶器了。他们最早使用纯度很高的白陶土,并在表面上釉,这样就烤制出了表面很光滑的瓷器。这些精美的瓷器为中国人在西方蛮族中赢得了声誉,以至于西方人在自己的语言中将中国叫做 China(瓷)。

在我们结束这个瓷器故事之前,再看看一个关于玻璃制造的故事,这个故事是生活在 1 世纪的罗马作家普村尼记述的。一支罗马商船队运载着一批水晶状泡碱矿石穿过地中海,这种矿石在古代被研成粉用作清洗和漂白。船队在行使途中遭遇了恶劣的天气,不得不就近停泊在海岸的河口边,船员们上岸后开始在白色的沙滩上生火做饭。由于缺少支撑锅底的石头,有人便从船上的货物中取了几个大块的矿石顶替。当饭做好后,船员们惊奇地发现有种透明的熔化物从火中流了出来,这便是最早的玻璃水。由于船员们停留的沙地中碰巧有一种制作玻璃的矿粉,它在火的烘烤下和碱矿石相混合,于是有了这惊奇的发现。当然,船员们带了许多沙子回去做实验。

这只是众多关于玻璃制造故事中的一个,历史上有许多类似的故事。地球上新材料的发现在各个不同的角落和部族里发生着,如果这些部族的人们能够将自己的秘密慷慨地与其他地方的人们分享,人类文明可能早在许多世纪前就飞速发展了。但这些都发生在印刷术将知识普及之前,发生在各地的人们还被高山、大海、沙漠阻隔时,当时,只有很少部分的人可以到处走动。那些科学上的伟大发现可能发生在同一个国家,但这些会被严令禁止向外传播,瓷器的制作技术也是如此。

◇ 假发粉

700年前,欧洲人已经懂得了给陶器上釉,但工艺粗糙,精美绝伦的中国瓷器常会使蓝眼睛们瞠目结舌,但却没有人会制造它们,那些半透明、超薄、精致的中国瓷盘、瓷瓶是欧洲上层贵族的抢手货。像萨克森公爵奥古斯都这样的统治者,都曾用数百名训练有素的士兵向普鲁士王交换其收藏的中国瓷器。最初,奥古斯都只是想设法从海外购买,后来他的野心开始膨胀,他干脆命令自己的一个炼金师波特哥尔想办法造出和中国瓷器一样的东西来。这位早期的化学家经过上百次的实践,终于在1707年制出了红瓷。他使用的是德累斯顿产的黏土,虽然其精致细腻度远超欧洲的所有同类制品,但还是无法和中国半透明的白瓷相媲美。由于成功制出了红瓷,波特哥尔得到了许多赏赐,就在他准备逃出萨克森之前,奥古斯都将他关进了一个旧城堡的塔楼里,告诉他如果能制出中国白瓷那样的瓷器来,就让他远走高飞。

波特哥尔虽然有着严肃的科学态度,但在塔楼中的研究没有半点成果,主人和他都找不到能制出白瓷的黏土,波特哥尔快被逼疯了。有一天早上,波特哥尔戴上了假发套,仍然不怀任何希望地准备工作,但他觉得今天的头套有些笨重,就摘下来想看看个究竟。结果,他发现自己的假发粉被仆人用另一种白色的粉末替换了,波特哥尔非常气愤,随手给了仆人一拳。那个可怜的下人向他解释说,用这种陶土粉做假发粉可以更光滑。你一定猜到了,那一刻,波特哥尔意识到这可能就是他朝思暮想的白瓷原料——高岭白陶土,不久,炼金师就得到了这种白陶土。1710年,波特哥尔用这种白陶土制出了和中国瓷器不相上下的白瓷。第二年,奥古斯都为他建了一个小工厂,不过,波特哥尔并没有因此而快乐。此时的奥古斯都已是波兰国王,像大部分贵族一样,他绝不想让这种精美的工艺被别人拥有。这个瓷器厂的所有工人,都得工作到“进了坟墓”才能获得自由。1719年,波特哥尔以74岁高龄去世,这个伟大工匠的传世瓷器今天被展示在得累斯顿的博物馆中。

这个发现发生在中世纪交替时,一旦成百上千个波特哥尔制



奥古斯都二世(1670—1733)

萨克森选帝侯及波兰国王。他是整个欧洲最先对中国陶瓷着迷的君主,对陶瓷的酷爱甚至促使他于18世纪初在梅森建立了一个陶瓷艺术品工厂。他的收藏品包括超过25000件的中国及欧洲的瓷器,其中保存至今的收藏仍然在德累斯顿茨威格他昔日的宫殿中展出。



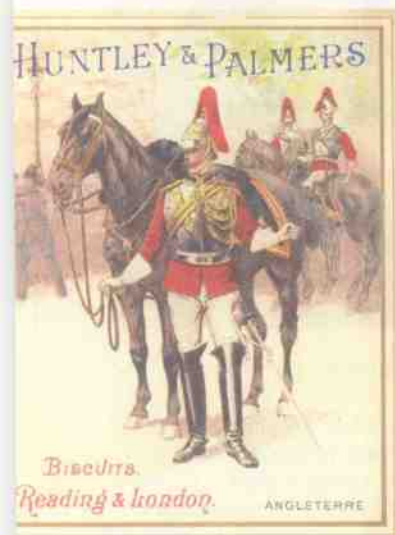
此器为奥古斯都用一个整团的戴甲部队与普鲁士国王交换来的中国瓷器中的一件。

出了这种坚固、清洁和半透明的白瓷,那么这些瓷器便会影响到我们今天的生活,这是跨进文明的界线,那些所有手指都会伸进去抓取食物的古老的木盘碟、陶盆和石碗现在被整套清洁的瓷制餐具所替代,这一切只始于一个炼金师的执著和他头上新的假发粉。

◇ 罐头的贡献

在今天,罐头食品司空见惯,没有人把它当回事儿。我们在打开它吃光了就扔掉,从不认为它还有什么值得一提的地方,但1800年时,伟大的拿破仑却曾为此渴望地哭泣过,他的政府当时曾悬赏12000法郎鼓励发明能满足战场需求的食物保存罐。对于早期的人类来说,储存食品是一个难题,人们一般采用晾干的方法来保存食物。罐装食物也不是近代的发明创造,克里特岛就发掘出了公元2000年前古人密封在大陶罐中的粮食。问题是有没有办法把食物中的水分也保存住,几千年来,在这方面人们一直没有什么实破,直到1810年,在拿破仑的重金刺激之下,法国人弗朗西斯科·埃伯特才解决了这个问题。

糖果师埃伯特尽管没有制造出轻便的罐头盒,但他却发明了保鲜食物的方法。他把各种食物塞入玻璃罐和瓷罐中,加上足够的水,然后密封起来放入沸水中,一段时间后取出。你或许认为这没有任何新奇和惊讶之处,自己邻居家的厨房中经常会上演这种保鲜方法,几乎每个人都会。但要明白,我们的弗朗西斯科·埃伯特生活在1800年,得到这种保鲜方法需要经过艰苦的实验和拥有过人的耐心,除了需要尝试各种温度、密封办法、水分多少外,还要再储存几个月或者一年的时间来观察这种方法是否有效。埃伯特在实验了10年后才宣布成功。他保存的食品在很长时间后仍能保持最初的新鲜香味。当然,埃伯特获得了重奖,1810年,他从政府那里领取了12000法郎的奖金。在此之后,他仍然致力于研究更好的食品保鲜法,以至于将那笔天文数字的奖金也全都投了进去,到临死时一贫如洗。埃伯特的成果被法国政府印成宣传册广为传播,埃伯特认为之所以这样能保鲜是因为这个方法将食物与空气隔绝了,因为空气会使食品腐烂。然而这一观点后来被法国科学家路易·巴斯图所纠正,他通过研究证明,空气中的微生物是分解食品从而使其腐烂的罪魁祸首。埃伯特的保



密封罐头技术的发明,解决了食品的保鲜问题。军队食品也变得丰富起来。一些精明的商人开发出许多罐装食品供军队所需。下图为维多利亚时代的一家饼干工厂为军队所做的饼干宣传广告。

鲜法成功地阻止了微生物在食品中的生存,因而这一保鲜方法是有效的。最早的锡罐是英国人彼特杜兰发明的,他用这种容器携带食品横穿英吉利海峡,尽管它工艺粗糙,但已是真正的锡罐了。

有了发明家的实验成果,商人们迅速地行动起来。英国商人埃泽拉和托马斯很快抢注了锡罐保鲜的专利,并于1919年开始发展起横跨欧美的业务,大规模生产锡罐装食品。在很短的时期内,西方世界的罐头产业就以令人惊讶的速度壮大了起来。今天,这个产业的利润数以亿计。当然,我们不能由于罐头可以带来利润而对它另眼相看,但是,罐头食品的确改变了人们的生活。比如,你也许没有去过海边,但可以有滋有味地在家中品尝沙丁鱼的美味,你还可以到食物缺乏的地方旅行。罐头的作用是巨大的,许多早期伟大的探险活动都由于没有保鲜食物的方法而失败。现在,旅行到地球极点的勇士们当然更应该感谢锡罐的功劳。有人说,罐头是除了蒸汽机外最有用的发明,它使人们摆脱了留在固定区域的困惑。现在,你是否还认为罐头是微不足道的呢?



二战时期的一则海报:“我很自豪,我有罐头食品与饥饿抗争。”这是美国农业部在战争期间鼓励人们利用罐头储存蔬菜,以增加食物供应量,战胜饥荒的广告宣传。罐头食品的重要性可见一斑。



现代的锡盒装罐头琳琅满目。不仅有食品,而且有饮料。锡罐食品在带给人们旅行的方便之余,还能打破地域局限,使身处世界各地的人们都能够尝到异地食品的美味。

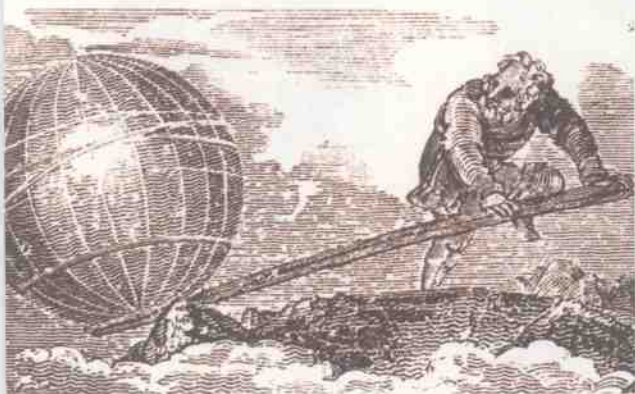
第三章

◇ 传奇的车轮

身 上仅仅裹着动物皮毛，正费力地推动一块巨石或正试图把一个搬不动的物体向前拖——这是我们脑海中对于原始人工作的第一印象。早期的人类多么渺小和无助，除了一身强健的肌肉和征服世界的愿望，他们一无所有，没有历史，没有经验，但如果不征服，他们就会在饥寒交迫中死去。面前的世界充满着可以转变成衣服和食物的宝藏，但他们知道如何发掘吗？没有便利的金钥匙，也没有说明手册，原始人只有用未经训练的大脑和双手去创造自己生活必须的东西。

当一堆东西需要搬走时，原始人只能搬动自己臂力所能承受的东西和挪动那些小点的石头，对于那些大家伙，他们无能为力。或许某个猎人拿一根木棍插入大石头底下，用力撬了一下，石头挪动了一点，于是他又试了试另一根短木棍，发现作用不大，再试一根比较长一点的，这次石头移动了许多。如果碰巧在木棍下面有块小石头，他会发现自己只需稍微压一下棍子的末端便可以彻底挪开那些笨重的大家伙了。如果这样做了，他便与在山林中游荡的野兽有了重要的区别，因为他发现了一条规律，即只要给一个点，用很小的力量便可以移动另外一个重得多的物体，这就是杠杆定律。许多世纪之后的希腊学者阿基米德总结出了这条定律并且宣称：“假如给我一个支点，我就能撬动地球。”阿基米德总结出了杠杆定律，这是一个伟大的时刻，难道我们的原始猎人用长棍子挪动大石头的那一刻不伟大吗？对于搬动巨石修建起金字塔的古埃及人和用钢架建起纽约摩天大楼的现代工程师来说，我们的原

在总结前人经验的基础上，阿基米德发现了杠杆定律。为了充分说明杠杆原理的威力。他曾说过，“假如给我一个支点，我就能撬动地球。”





很难想象，在轮子发明以前，古埃及人竟凭着一根根滚木，将巨大的石料堆成了金字塔。

始猎人便是先行者，因为他通过使用工具完成了自己体力所不能完成的工作。或许我们的猎人正准备带着刚捕杀的动物回家，碰巧木棍帮了他的忙，他可以不太费力地将猎物扛在肩上。第二次他尝试用又长又粗糙的树干，结果帮了倒忙，于是，猎人们就经常用一根短棍扛着猎物回家，就在他们的脊背快被棍子磨破时，终于碰上了根很光滑的圆木，其中的聪明人发现，这次滚动更方便。于是，他们开始自制这种木滚轴来拖东西，先砍伐出两块圆木板，再给两块木板中心连接上木棍，将货物放在上面。这样，产生了最早的有轴车轮，这也是最早的手推车。由于货物离开了地面，减少了摩擦，所以更省力。对于那个蛮荒的时代，我们也只能这样想象他们的故事了。

因此，人类掌握了一个自然规律即摩擦力的规律。摩擦力是一个简单的工程学问题，它的用处很广。如果没有摩擦力，我们可以不穿冰鞋在冰面上自由滑行和翩翩起舞。但史前人类面对的是粗糙的地面，他必须用自己肌肉的力量来克服货物在粗糙地面上无休止的摩擦。当他发现货物离开地面也能前行时，无疑是巨大的收获。拖动一个雪橇比拖动一个木板更容易、更迅速。当原始人给圆木板装上轴架时，他就有了双重的收获，第一个即用杠杆原理支撑重物；第二个是让物体离开地面也能前行。

这只是现代物理学中很容易学到的一件事情，但早期人类却经过了无数次的实践，往往失败的次数远远大于成功的次数，直到后来才发现一个又一个的规律，这一切仅仅源于筋疲力尽的劳动者能稍微轻松一点的愿望。对于那些用自己的智慧总结出宇

木质轮子

早期的木轮虽然有些笨重。但是比起没有轮子的世界，沉重的货物被放在雪橇或滚柱上沿着地面被拖着走的时代，是一个了不起的发明。





轮子被视为人类最古老、最重要的发明，以至于我们经常把它和火的使用相提并论。也许车轮最伟大的作用是使人可以搬动大大超过自身重量的物体吧。上图描绘的是古埃及奴隶用木轮车搬运重物的场面。

宙规律的人，我们给予了人类历史上最辉煌的荣誉，但请不要忘记向那些发明和使用车轮的早期劳动者致敬。

◇ 尼罗河父亲

“洪水来了，洪水来了，尼罗河父亲涨水了。”随着古埃及孩子们的叫喊，所有人都停下手头的工作跑了出去，眼看着这条巨大的河流沉重而缓慢地吞噬了河道中的浅滩，向前流去。

在过去的 10 个月中，这块土地已经干涸，现在是夏季，河神不会忘记眷顾它们，每年都会带来丰沛的河水灌溉这里。河神会慷慨地赐予这个礼物 50 天，当他平静地离开时，会在土地上留下一层厚厚的肥沃的黑泥——有了它们，河岸边的人们可以种植出繁盛的农作物，享受一段舒适的生活，直到来年河神的再次光临。

洪水对于我们来说是场灾难，因为我们早已习惯春、夏、秋的雨水和冬天的大雪为土地带来不间断的水分，而洪水只会打破这种平衡。过量的大水会冲毁建筑物、淹没庄稼地，但对于埃及干渴的土地来说，尼罗河涨水却是受欢迎的。如果没有每年 12 米的水位上涨，这里会变成撒哈拉沙漠，难怪埃及人要对它顶礼膜拜。尼罗河父亲的塑像则被雕成一位友善且聪睿的雄壮人物，而且周围还环绕着丰收的果实和绿叶以及一群快乐的小精灵。

尼罗河父亲的胳膊却没有宽广到可以覆盖整个埃及，而且他认为水分足以养育这块土地时，就会安静地在那狭窄的河床中

桔槔

桔槔是古埃及人民从尼罗河中汲水的一种工具，也是他们灌溉常用的一种方式。事实上它也是运用了杠杆的原理。



休息 10 个月。当尼罗河父亲的工作停止时,人们的工作就开始了。如此珍贵的水当然应该储存起来,所以古埃及的奴隶们修建了湖泊、池塘这类储水工程,阻止了沙地对河水的吞噬,而送往家中、花园和农场的水却是通过奴隶们头顶着大口瓶来来往往进行装运来实现的。当时,劳动力很廉价,古埃及的国王和贵族们有数以万计被视为自己财产的奴隶,这些人类机器只为无休止地工作而存在。在古埃及的石刻上我们经常可以看到一行行的奴隶头顶着水瓶在劳作。

只要不是动物,智慧的人类无论是奴隶还是奴隶主总会想方设法改变这种没有尽头的劳作状况。有一天,每天从低处向高处运水的聪明人就想出了一个办法:他们把水桶吊缚在长杆的一端,而自己在另一端用力,这样摇摆的吊桶就可以轻易地将低处的水带往高处的水渠。埃及尼罗河岸边密布着复杂的引水渠、管道系统以及这种可以把水从低处送往高处的吊桶装置。但即便如此,吊水的动力仍然由人力来完成。一些或许被他们的主人认为更懒的家伙,在干活的间隙注意到两轮车可以快速地推动,于是用一个废弃的轮子替换了吊桶上的吊杆,这样吊水更快而且更省力气,因此轮子又多了一份美妙的用处,他不仅帮助人们轻松地在地面和水上运送货物,还能从低处吊起重物。不过轮子的驱动仍然由人或动物来完成。在古埃及,劳动力又多又便宜,所以绝大部分由人力完成。如果奴隶主们能够体会到奴隶们劳动的艰辛,那么,能自己工作的机器或许会更早地诞生于古代社会。



努米比亚人的辘轳

辘轳也是从杠杆演变来的一种汲水工具。比起古埃及人的桔槔,努米比亚人把连成串的罐子套在轮子上,再用畜力搅动轮子来汲水,效率比桔槔高多了。



水车

以水为动力的水车不仅使人力得到了解放,早期的人们还发现利用水车的滚动力可以带动水碓来舂米和磨粉。于是人们从轮子上找到了一种自然动力。这无疑是有着伟大意义的一刻。

许多世纪之后,这一切才发生了重大变化。一个有着强烈发明愿望的人观察到水流可以冲走水面上的一切东西,于是,他借助前人的经验,装置了一个轮子,利用水流推动它转动,他还加宽了轮子的辐条来获取水的动力。当人类首次使用自然的力量转动轮子时,就已经加速了水车发明的进程。人类制作了一个自己会动的机器,它宣告了一个时刻的到来,从那一刻起,人类不必再用自己的力气干活,甚至连杠杆都用不上了。水车的发明可以让人们站在旁边休息,看着水自己往高处跑。

从那一刻起,自动机器时代开始了,人类从沉重的劳动中解放出来,起初由人力完成的工作转变为由畜力完成,再到后来依靠自然力来实现。从此,人类开始了辉煌的一天,走上了一条由脑力劳动代替体力劳动的漫漫长途。

◇ 风车

500年前或许更早的时候,在北部荷兰一个名叫奥科马的小村子里生活着一个墨守成规的铁匠弗林特·奥科马迪,他是镇上的富裕户,拥有大片的土地而且农活也干得不错。

在当时的荷兰种植庄稼并非易事,然而这里很适合生活。早期野蛮的萨克森和弗里斯人从北方迁到这块低洼的沼泽地,给它起名“尼德兰”或“低地”,并在这里定居。小国家的人拥有不断与风和水战斗的历史,只有勇敢的人们才能在这里扎下脚跟,他们顽强地与溢涨的河水和入侵的海水争夺珍贵的土地。荷兰的围

海长堤人尽皆知,这些巨大的工程可以阻止海水淹没低于海平面的土地。早期的定居者在地势较高的丘陵地带落脚时,就已感到了土地的珍贵,后来者只得想方设法在长堤围起的低洼地带耕作生活。

在海水被挡住之后,河流的过量水分冲刷产生了狭长的沼泽湿地,那里延伸出绿色肥沃的土地可以用来种植庄稼,对比古埃及人们缺水的痛苦,荷兰早期的居民们却伴随着水淹的痛苦。

弗林特·奥科马迪虽然墨守成规,但并

荷兰的木鞋

风车、木鞋、奶酪、郁金香号称荷兰四宝,而木鞋又位于四宝之首。这是因为荷兰光照期短、地势低洼,人们不得不穿上敦实的木鞋以对付潮湿的地面。久而久之,木鞋成了荷兰的特产。





风车王国

风车可能不是荷兰人最早发明的,但是荷兰人却是利用奥科马迪的风车将著名的低洼之国变成了茂盛的草场和鲜花的种植园。数个世纪以来,风车已成为荷兰的重要标志。荷兰也赢得了“风车王国”的美称。

不是整天都守在自己的小村子里,而是经常外出做生意,不仅在荷兰的其他城市,甚至巴黎以及横穿中欧的富饶农田都有他的足迹。他注意到了这些地方的繁荣富庶,他认为只要排干自己沼泽地中的多余水分,那儿肯定也会产出丰硕的果实。在巴黎,奥科马迪听到一个旅行者谈起亚洲有种新玩艺:安装在空中的轮子可以借助风力转动,这样就可以从井中抽出水来。奥科马迪有这方面的经验,他自己家中就有一个粗糙的抽水泵,但是,这个手动装置只能抽出少量的水,与河流每天注入沼泽的水相比,这样排水简直就像小孩子的游戏。15世纪的荷兰根本没有一支奴隶大军可以没日没夜地工作来对付沼泽地中的水。许多人或许会嘲笑借助风力的主意,但奥科马迪非常熟悉船和水,很小的时候,他就能给玩具船挂上小帆,让它借助风吹在池塘中前进。他曾经还是一名水手,深知风力的作用。但让风转动一个轮子,又让轮子驱动抽水泵,在当时还是新观念,头脑简单的人会认为这是幻想,认为这样做比较困难的人会通过卖些力气或拢个牲口一圈圈地转动轮子来让水泵工作,可是没有人或动物能抽干奥科马迪田地中的水。奥科马迪相信,如果他田地中的水被抽干了,那他的田地将会比法国人的田地更加肥沃。

奥科马迪从巴黎回家后没对任何人提起听说新机器这件事,



风车是只转不走的轮子。荷兰人正是靠着这样的轮子改变了自己的历史面貌。19 世纪后, 荷兰风车的用途虽然逐渐被蒸汽机和电力所取代, 但是荷兰人不会忘记这位国家的功臣。他们仍保留一部分风车作为历史的遗迹供人瞻仰。每年的 5 月份的第二个星期六, 风车会在这一天一起转动起来, 缅怀这个轮子所带给这个国家的奇迹。

他知道那些缺乏想象力的邻居们会如何嘲笑他用风力抽水这种怪念头,但最起码他要尝试一下。奥科马迪亲手做了一个模型转轮,上面装上了小帆,把帆调整到一个正确的角度却花费了他很长时间,但最终他做成一个可以一直在风中转动的小风轮。他高兴地叫来邻居们观看,大家都很佩服他能做出这样的玩具,但是当邻居们知道奥科马迪想让这个机器做实际的抽水工作时,他们感到非常滑稽可笑,他们大笑道:“旅行能给人带来什么好处?他去那城市旅行之前是一个能干的庄稼汉和努力工作的铁匠,现在他却认为比自己的父亲知道的还多,并且在一个玩具风车上浪费时间,用风来带动抽水泵?谁听说过这种事?”尽管没有一个荷兰人听说过这种事,奥科马迪仍然继续研究他的风轮,有了成功转动的模型之后,他建造了一个大的风车,用四个大帆来代替轮辐,把它安装在一个轴点上,风吹动帆时,风车就不停地转动起来。接下来的事情就简单多了,用一个小轮将水泵连接在风车上很容易就办到了,水泵有了不断的动力,即使风只吹到一个辐帆上,它也可以转动。最后,奥科马迪建造了一个巨大的风车,就像如今在荷兰随处可见的风车一样,它借着西南风不停地工作着。

那些笨拙的荷兰农场主一生都在和两个东西战斗:水和风。当他们建起长堤将海水拦在外面时,西南风又抬起沙丘将河水灌入,当他们看到水和风这两个夙敌相互较劲——水又被风排干时,不禁会感到颇为有趣,同时赞许同胞弗林特的聪明才智。1408年,奥科马迪第一次成功建起风车,到1500年左右,荷兰各地的风车已星罗棋布,即使500年后的今天,风车仍是荷兰最亮丽的一道风景线。沼泽变成了良田,人民因此而富裕。人类又取得了一个胜利——用自己建造的机器使一种自然力对抗另一种自然力,利用风与水的战斗服务于人,荷兰人得到了一个真正的同盟军。

接下来,人类开始了对火的第二次征服:利用火的力量推动气流转动轮子为自己工作,这大约发生在200年前。在燃料转变为能源来推动机器的故事中,轮子的传奇才算完成。

汲水装置

这种汲水装置与风车驱动装置连系在一起,风车依靠风能转动起来随之带动汲水装置,水就源源不断地被从低处抽到高处。这也就是风车排水的工作原理。



第四章

◇ 从纤维到布匹

古老的英语世界中传说夏娃是第一个纺织妇,如果不是她,或许我们可以猜测是她的女儿,或女儿的女儿,或某代后裔。总之,纺织是在世界初期某刻出现的一种工艺,我们很难追寻到它的开始。早在南部的原始男人们用兽皮做衣服之前,女人们就已经会用草和藤条编织篮子以便能携带更多的东西了。她们会织草席铺在自己洞穴或小屋潮湿的地面上,而且编织草裙或衣服来遮盖自己的身体。

那时土布坎的兄弟尤伯是一个牧人,他是所有牧人的祖先,尤伯的妻子、女儿,还有妻子的妈妈亚迪,毋庸置疑都是编织草席、草裙的高手,或许她们还会把植物纤维剥成粗糙的线用来缝织草棚的边缘。在那些古老的年代,女儿们已经开始像关心家人和食物一样关心自己身上的衣服了,而且用简陋的工具实践着纺织这门工艺,直到后来创造了美丽纺织品的繁荣。女人们首先从亚麻植物中剥离出纤维并制成线绳。那个牧人的妻子在寒冷的日子里从羊身上拔了些羊毛,用来给自己的孩子做衣服保暖,她希望能把羊毛或亚麻纤维编成又长又牢固的线绳,于是,她把那些松散短小的碎絮缠在一根木棍上一圈一圈地转动,这样她就可以很快地织出一根又结实又长的线来。她就是纺锤的发明者,后来这种工具演化出了纺车。女人的爱美之心又使她们对朴素的羊毛颜色感到厌倦,于是她们又将纺织品浸入植物的汁液中染色,以便使衣着多姿多彩。

我们故事中的女人们生活在古老的原始部落时期,随着农牧业的初步发展和家庭的建立,女人们开始有机会开展自己的工作。她们不仅仅满足于从旷野里得到的那些粗糙材料,而是开始种植亚麻和棉花作物以便使织出的衣服更轻便一些,并且放牧羊

毛利人的亚麻舞裙

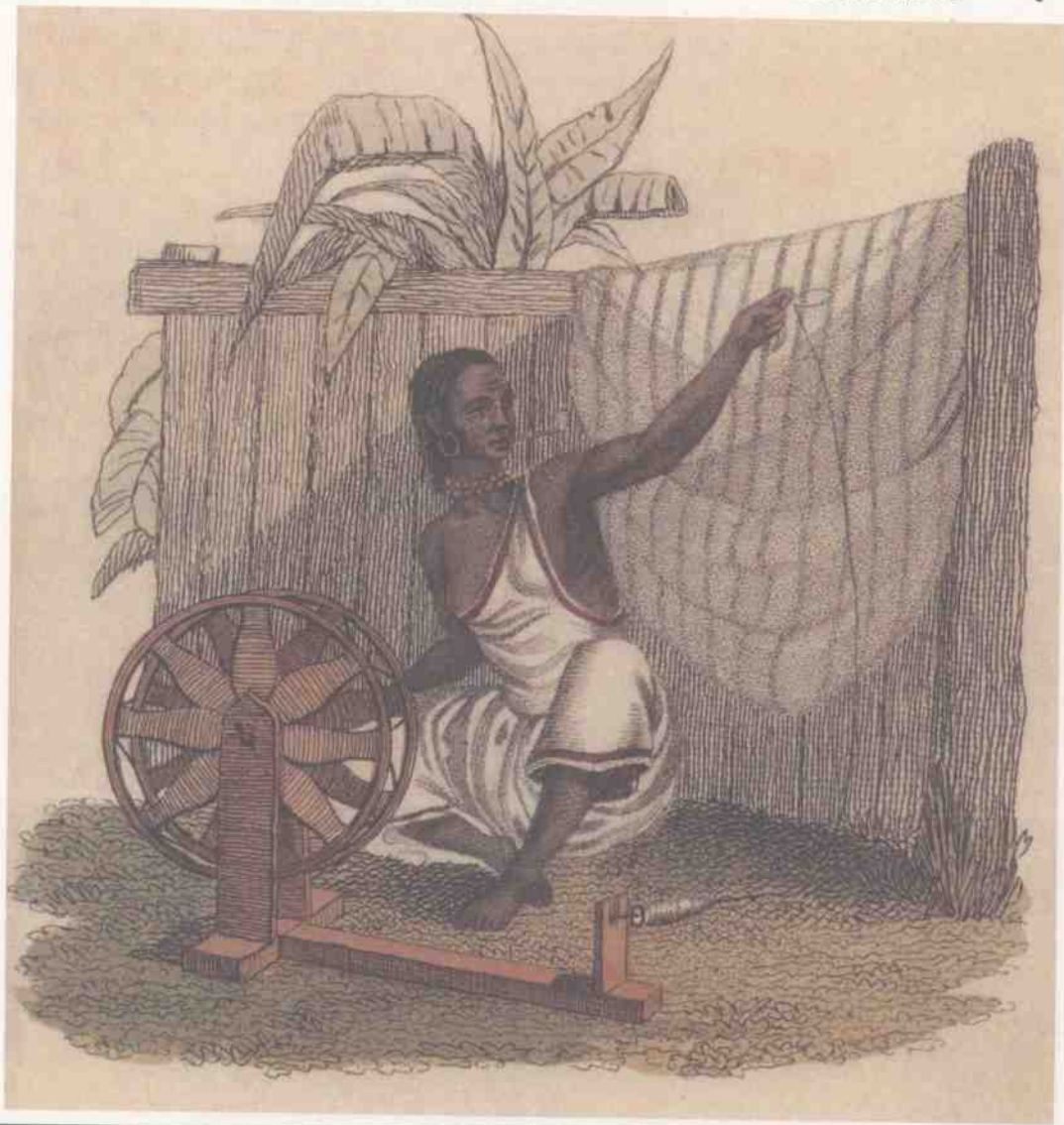
今天,生活在新西兰的土著居民——毛利人仍保留着浓郁的原始气息。他们所穿的纺织品衣物仍以亚麻为原料。下图为毛利人所穿的亚麻舞裙。



群来获取羊毛。随着羊毛的价值越来越和羊肉一样值钱,牧羊人无疑是一个有利可图的好差使。圣经上记载着一件事,养羊高手摩比的国王莫沙向以色列王进贡时,用数百万公羊和羊羔的毛代替贡金。女人们对纺织的专注使羊毛具有了不菲的商业价值,在古老西方的观念中,懂得纺织的女人才是完美的,同样,圣经中还记载了墨摩尔王的母亲牧育——一个坐在纺车前熟练纺羊毛的完美女子怎样去寻找自己的另一半。

印度纺车

早期的纺纱工具十分简单,只包括一个纺锤和一根卷线棒。使纺锤像陀螺那样旋转,就可以把松散的纤维捻紧成纱,然后缠绕在卷线棒上。这种原始的工具经印度人改良后制成了纺车,以机械替代手工旋转纺锤,虽只能纺出一根纱来,但是比手工捻纱的效率高多了。



◇ 中国公主和她的丝裙

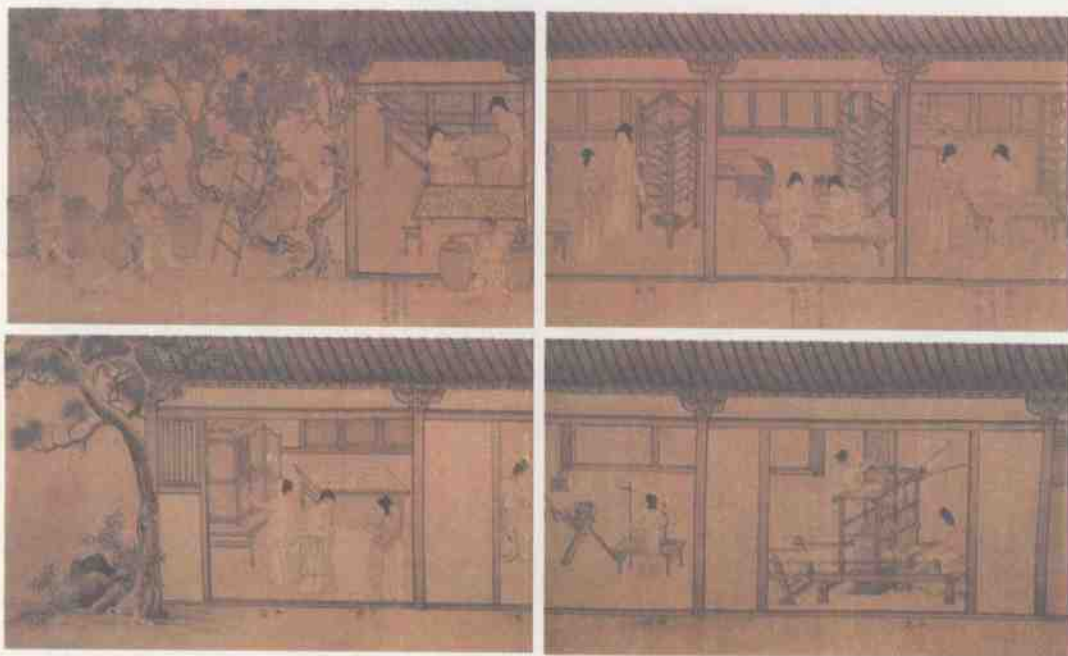
如果你是一个帮妈妈养蚕的中国小女孩,或许你会对无休止地采集难能可贵的桑叶来喂养那成千上万条懒虫感到厌烦,一旦你撅着嘴抱怨,妈妈或许会说:“连公主小时候都要亲自采桑叶,老百姓家的小女孩有什么理由不干呢?”于是你会惭愧地回答:“那么好吧,我很高兴干这个!”或许在工作的时候,你还会缠着妈妈再为你重复一遍那伟大的公主和她的蚕宝宝的故事。

“很久很久以前,当世界的其他地方还是一片荒芜时,中华民族已经会聪明地做许多事情了。那是我们这片土地黄金时代的开端,当时的轩辕黄帝,他是神的后代,也是个开明的君主,他教会了人民做许多事情。他最早让商人使用规范好的量器,以便穷人在买卖东西时不会上当受骗。他教会河边的人造船,所以整个中国才能连成一片。在他统治的时期,青铜和陶器都是首次出现,中华大地在那时有了前所未有的繁荣。尽管黄帝作为一个伟大的君主为人民做了许多事情,但他所做的仍然没有妻子所做的对后世影响巨大。黄帝的妻子——西陵氏,醉心于在自己的庭园中观察那些丑陋的小虫子。

“她的后园中生长着许多桑树,你知道,蚕喜欢吃桑叶,所以

蚕织图

中国是世界上掌握养蚕织帛技术最早的国家。据史学家考证,中国养蚕早在 6000 年前就有了。在长期的劳动实践中,中国古代人民逐渐掌握了一套完整的养蚕织帛的技术。下图的《蚕织图》描绘的正是我国古代人民采桑养蚕、制丝织绸的劳动场景。





丝织品光鲜舒适，但编制技术繁琐复杂。从采桑开始，主要的工序有养蚕、烘茧、煮茧、缫丝、丝织等。上图为采桑、养蚕、烘茧工序图。

那里的蚕很多，我们年轻的皇后，事实上还只是个小姑娘，时常坐在桑树下乘凉。一天，她正准备安静地享受树荫下的凉意时却听到了像下雨一样的沙沙声，烈日还挂在天上，声音应该是从树上传来的。她循声望去，只见那些小虫子都不再进食，而是爬到树枝上着急地为自己做蚕茧去了。侍女告诉她，这些小家伙需要三天三夜才能织完自己的茧，然后它们在里面美美地睡上一个月，最后再咬破茧子出来，那时它们就变成美丽的小尺蛾了。西陵氏从未见过蛾子或蝴蝶从茧中飞出的情景，所以她耐心地观察了三天，然后等着看一个月后蛾子怎么飞出来。当然，一个月后蚕茧里全都飞出了小蛾子，但是，西陵氏并没有对此产生特别的兴趣，相反，她的浓厚兴趣都集中在了蚕造的那些小房子上。于是，她收集了许多落在地上的金黄色的蚕茧，通过仔细研究，她从里面抽出了柔软的丝线，这是多么柔软的线呀，她对自己说：“这比织长袍的纤维要柔软细腻得多。”西陵氏玩弄着蚕茧抽出的丝，试验它的强度，又捏揉它来体会那种柔软的舒适。一会儿，她有主意了，为什么自己不想办法用丝来做衣服呢，那样就能为自己织出一条漂亮舒服的长裙了！在下次蚕开始织茧的时候，这个年轻的皇后又去了园子里，这次她不再观察，而是一等蚕茧织成，便马上把它们收集起来，以免蛾子飞出时将蚕茧咬破。然后她试着把一圈圈缠绕起来的丝线展开，起初，蚕丝会断在手上。不久，她发现如果将蚕茧放入热水中，丝线会很顺利地展开而且变得更为柔软。一个蚕茧抽展出的丝的确很少，不过她是皇后，可以让所有的侍女帮她干活。她们将抽出的丝一根接一根地缠在木棍上，只见那小山堆一样的蚕茧全都变成了丝线。于是，西陵氏在她那织羊毛线和亚麻的织布机上，织出了一小块丝绸。

“这就是为什么每年桑叶长成的时候，我们全家都要去庙里



丝绸织品曾是中国商人对外贸易中一项必不可少的高级物品，也是工业革命以前世界主要的国际贸易物资。它以其特有的手感和光泽一直备受古今人们的喜爱和关注。

祭拜女祖西陵氏的原因，她用自己的双手和智慧发现了织丝绸的秘密并且传授给了老百姓。”“从那以后每个人都在养蚕了吗？”小姑娘或许会问。“是的”，她妈妈会回答：“当其他的夫人们听说皇后在养蚕取丝后，都争先恐后地追随这种时尚。皇后当时常用金制的工具采桑叶，而贵夫人们则被允许用银制的工具去采桑。不久以后，整个国家的人们都在养蚕并且能在自己的织布机上织出丝绸了。于是，富人们开始身穿丝袍，盖柔软的丝

绸棉被了。

“难道不是全世界的人都在养蚕了吗？”我们的小姑娘或许还会问。这次妈妈会告诉她另外一个故事，那就是织丝绸的秘密如何在中国被保密了 3000 年。

◇ 保存了 3000 年的秘密

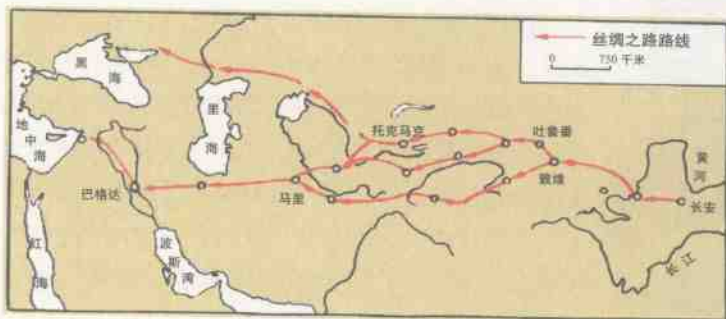
你能想象整个国家把一个秘密保存 100 年或 200 年吗？你能想象一个妇孺皆知的事情却无法被外乡的探听者弄明白吗？这种事就发生在中国。养蚕取丝的秘密被整整保密了 30 个世纪——3000 年。这并不是因为别人不想知道这个秘密，而是中国人对这个秘密保守得十分严密，可以想象，他们对自己拥有丝绸是十分骄傲的。在早期，对于这种奇妙的织品，他们通过法律禁止任何人将一根丝线带到外国去。外国的商人可以购买陶器、茶叶、大米、金属器具或者任何他们想要的产品，但是对于闪光的丝绸，他们只能眨眨眼睛，这些是不卖的。

这样珍贵的东西其利润是可想而知的，商人们不顾禁令进行走私，即使在法令严格的时期，丝绸也从中国流传了出去。在对外贸易增加后的几个世纪里，丝绸源源不断地出口到外国。当时从波斯到中国有一条古老的道路，有人说这是世界最古老的道路，开始时只是羊肠小道，宽度仅够一列人行走，最后发展为横穿亚洲的古代世界最伟大的贸易通道。这条路从中国一直通往中东，这样，地中海的商人们可以沿着它到中国 and 印度贩运质地优

良的手工艺品。通过这条道路,中国丝绸被商人们带到埃及、亚述、巴比伦和腓尼基供贵族们享用。

虽然波斯商人们能够秘密地将丝绸偷运出来公开销售,但他们从未见过丝绸是怎样制成的。亚历山大大帝曾经几乎征服了整个世界,公元前4世纪,他带领军队到了东方,在印度见到了棉花并带了些种子回希腊。他看到中国贵族身穿丝绸服装,便也购买了一些,但他无法得知织丝绸的秘密,中国的这个古老秘密即使一个征服世界的人也无法揭开。在公元初期,罗马贵族们穿着从波斯商人手中购买的丝袍在宫廷中穿梭,这些丝袍价格十分昂贵,部分原因是因为它是将中国丝绸拆开后重新编织起来的,这样可以织成罗马人自己喜爱的样式。当时的罗马帝国法律明确规定,只允许贵族使用丝织品。奥理安皇帝曾出于节俭的理由拒绝穿丝袍并且也不许自己的妻子购买丝绸长裙,与他们自己织出的沉重布匹相比,他们把丝绸叫做“风织品”。

一位中国公主最终破坏了规矩。公元120年前后,一位中国公主嫁给了印度的统治者库坦王,库坦王知道中国公主一定穿惯了丝织品,于是先捎话过去,印度虽然棉花质地很好,但恐怕找不到一件丝裙。于是,公主悄悄地将一些桑树种子和蚕卵藏在头帕中带到了她未来的国家,当然,这也逃过了关口的检查。一到印度,她便着手养蚕,但是中国使者发现了这个秘密,由于无法再惩罚已是印度王后的公主,于是,他想出另一个办法来使珍贵的丝绸技术不至于外传。他对印度王说,王后正在偷偷地饲养一种巨毒的蛇,印度王便一把大火将“藏蛇的房子”连同桑树一起烧掉了。但是,丝绸的秘密还是在公元初期泄露到了印度。据记载,到公元189年,先后有四个中国姑娘被派往邻国日本传授养蚕取丝的技术。然而公元500年前后,当时西方世界的繁荣中心康斯坦丁堡仍然不懂得丝绸工艺。康斯坦丁堡的统治者查士丁尼大



丝绸之路

丝绸之路是古代连接亚、欧、非三大洲的世界贸易通道。它贯穿古代中国、阿富汗、印度、阿姆河—锡尔河地区、伊朗、伊拉克、叙利亚等地区。它的开通使中国长达千年的对丝绸贸易的垄断地位被打破,同时也改变了世界东西方贸易史和文化史。

帝是位十分聪明而且有商业头脑的人,像亚历山大大帝一样他经常会寻找自己帝国之外的新鲜事。当时,有两位曾在中国传教的波斯僧人回到了康斯坦丁堡,他们在中国生活多年,已经熟知制造丝绸的每个细节。查士丁尼听说这件事后,就迫使这两个可怜的僧人答应在下次回来时想办法带些蚕卵。

公元 555 年,僧人们终于从那经历了长途跋涉的竹杖中倒出了蚕卵。在康斯坦丁堡,在僧人们的指导下,蚕卵得到了精心的照料。那些小虫子终于在蚕茧中蜕变成蛾子,它们爬出来时并不知道自己已经旅行了半个地球。接下来,罗马皇帝开始严密防止他的养蚕秘密外传,他让所有的工作都在自己的宫中进行,即使织女们纺织也必须在宫墙内的织室中完成。但是没有一个秘密能在 6 世纪时的康斯坦丁堡被保住。尽管查士丁尼规定,除了自己,禁止任何人在皇宫中制造丝绸制品,可是不久后,丝绸作坊在西方世界已随处可见。在其后的 12 个世纪中,以威尼斯为代表的南部欧洲发展起了空前繁荣的丝织业,这一切都源自那根竹竿中的蚕卵。最终,这保存了 3000 年的“秘密”公诸于众了。

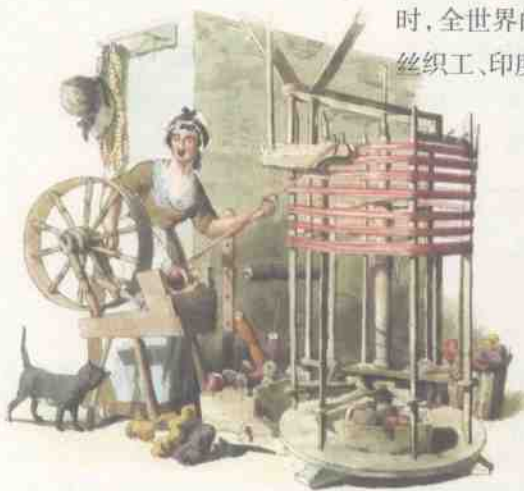
◇ 色彩的到来

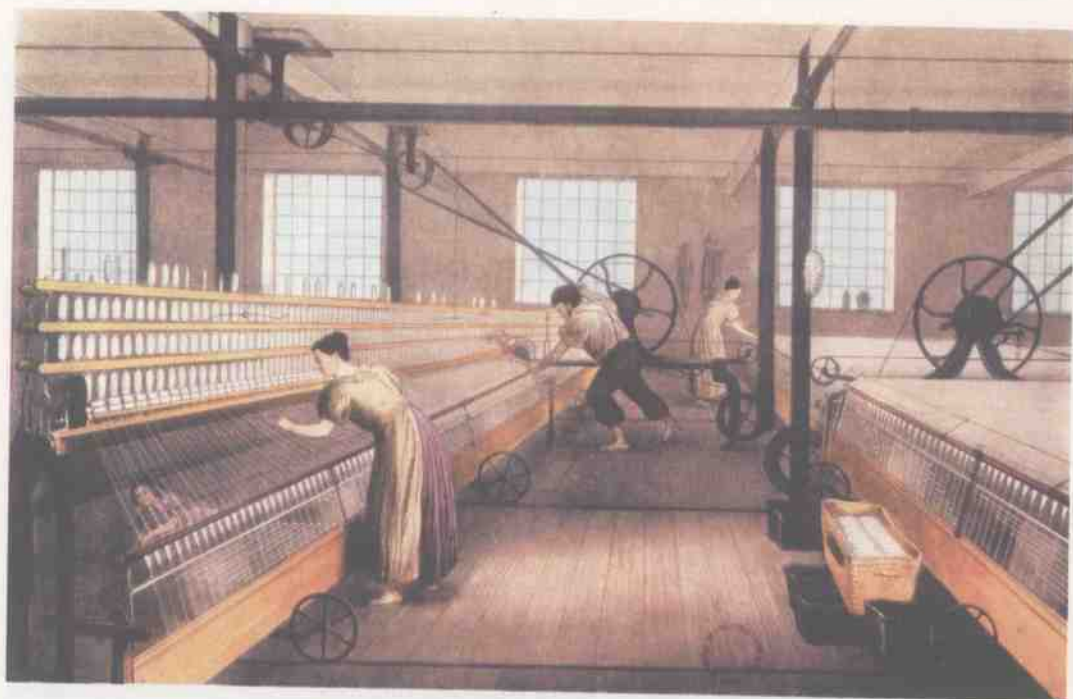
染料的故事发现在现代,距今天不过 75—100 年的时间,在这个故事开始之前我们必须跨越历史的长河追寻两种工艺的发展,这两种工艺都存在于现代的时装业中。

一种是机器工艺的发展。纺织技术在中世纪晚期就已经得到了发展和普及,如果我们追寻纺织业的历史,会发现在 14 世纪时,全世界的织布工具都是简单、原始的缠线杆和纺锤。中国的丝织工、印度的棉织工和中世纪早期的欧洲织工也许会发现实际上他们的工具和织室是可以互换的。轮子的传奇触动了古老的工业,从 14—18 世纪我们都可以见到纺车,这种纺车甚至运作到了 19 世纪乃至今天的部分地区。鉴于原始的家庭作坊式的生产满足不了市场对巨大数量布匹的需求,从 1738 年的英格兰开始,英国机器发明家注意到了纺织业。1738 年,像纺织史上生动描述的一样:第一根不经手指纺出的线诞生了。想想这个发明的意义!在过去的 3000 或 4000 年中人类所有用于织布的线都是靠手工拧缠出来的,

纺车

纺车作为丝织生产工具曾使家庭作坊兴盛一时。但是随着时间的推移,科学技术的不断进步,工业化大生产出现后,这种家庭式作坊模式被取代了。

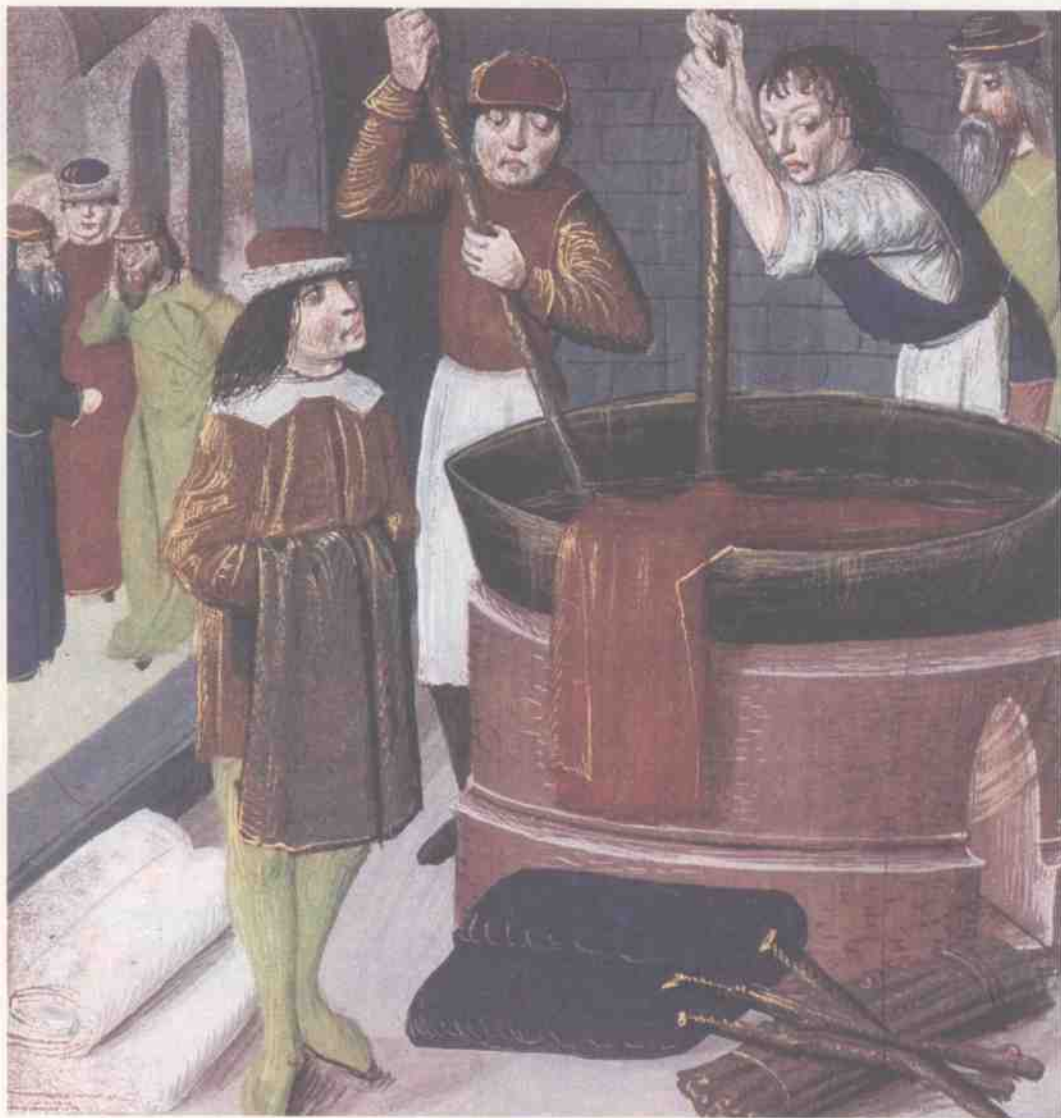




而轮子仅仅起了一点辅助作用。不到 30 年，哈格里夫斯发明了多轴纺织机。1768 年，阿克莱特制造了一种沉重的让人无法转动的大家伙，转动机器的动力来自于马、骡子或是水力，这是“轮子传奇”的另一章。当时，这种机器在户外工作，安放在一个有溪流经过的工厂里，1789 年，土特莱特建造了第一个自动纺织机，用蒸汽机做动力，其后，大型现代纺织业蓬勃发展，难以计数的纺织布匹源源不断地供给市场为人们服务，机器工艺的改进使工业发生了质的变化。

蒸汽机的发明预示了大规模生产时代的到来。蒸汽机首先被应用于最为发达的棉纺织业，大大提高了生产效率。

化学家在纺织业中作出了另外一份贡献。一个化学家的 17 岁的助手，通过夜以继日的实验室工作，得出了可以载入现代科学史册的伟大发现。当纺织业飞速发展的时候，给布匹染色的领域却没有什么改观，要把一小片布料染成淡紫色仍然需要收集成千只海螺来提取它们的汁液。印度种植了数百万亩的槐蓝植物来供给世界对靛蓝的要求，其他国家也开始种植这种植物来和印度竞争。欧洲的植物菰蓝可以提供靛青染料；胭脂红色是从热带昆虫身上提取的；土红染料则来自于茜草植物。总之，人们从自然界的各种东西：植物、昆虫、贝壳上面寻找染料，直到那个化学家在实验室中制出了人工合成的颜色——它可以用光谱中的任



煮染法

植物由于种类繁多,采集与栽种容易,曾是历史悠久的天然染料。古时人们印染时,将织物放入加有植物染料的锅中煮沸,就可以达到高温染色的效果。

一色彩装扮这个世界。

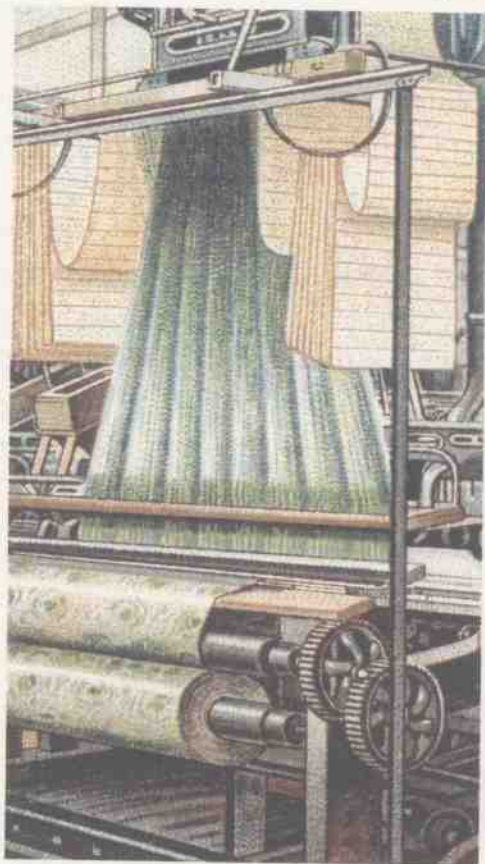
威廉姆·亨利·伯金是个热爱化学的英国小伙子,他13岁就读于伦敦市立中学时,就常利用午餐的时间去听化学辩论会。15岁时,这位少年离开学校来到德国化学家霍夫曼在皇家学院的开放实验室做助手。霍夫曼很喜爱这个小伙子,并允许他参加一些研究项目。当时,化学家正醉心于研究如何采用不同的方式合成各种材料。碰巧霍夫曼让伯金试验用煤焦油来合成硅宁(必须可以替代从树皮中提取的天然硅),煤焦油是通过在密闭的容器中燃烧软煤而产生

生的黑色黏性物质,过去曾被炼焦碳的人认为是无用的东西而丢弃,但化学家却试图使任何一种废物变成有用的东西,就如同现在他们所做的一样。伯金为合成硅宁这个实验倾注了极大的热情,以至于他为自己建起了一个小实验室,这样他可以利用晚上和休息时间进行研究。1856 年的一个假期中,他在实验室加热一些苯胺油,这时,试管中出现了黑色的焦状混合物,他准备用酒精清洗一下试管,在灌入酒精后,他发现试管中出现了美丽的淡紫色混合物,这便是第一个出现的苯胺染料,现在大批量地从各个化工厂产出。

这是人类化学史上的伟大一刻。人类在崭新领域的任何一个创造时刻都是伟大的,在把已知的材料通过重新组合而成为一个地地道道的新物质时,人类用自己的创造挑战了自然,伯金在他的试管中做到了这一点,10 年后他成功地在实验室中合成了比茜草植物提取的土红更为鲜艳的染料,其他化学家也在同一条战线上工作。大约 40 年前,化学家发现槐蓝植物被粉碎时可以流出苯胺油,但反过来,如何利用苯胺油制成靛蓝则是另一回事,阿道夫·冯·拜尔在这个问题上研究了 15 年,最终解开了这个秘密,于是可以人工合成靛蓝了。

在伯金人工合成土红不到两年的时间里,法国的茜草种植园全都改作了其他用途,自然产物终究无法和人类工厂产品的物美价廉和产量相抗衡。在化学家分析物质怎样合成之前,人们不得不满世界去寻找颜色,现在 he 可以到实验室中创造颜色,在近几年出版的商业颜料表中列有 1000 种煤焦油制成的染料。当织工们可以不再亲自编织自己服装的布料而由机器代劳的时候,化学家们已经用很小的花费使成吨的布料具有同一种色彩,这些都影响到了我们的日常生活。不再会有一个国王为珍贵的“皇家紫”花费每磅 600 美元的钱,他最普通的衣料也可以花费几乎一根线的价钱而变成任意颜色,合成颜色的发现让每个人变成美丽的创造者。

现代印染行业色谱的丰富,使纺织面料的颜色呈现出多样化。



第五章

◇ 时间和空间的故事

在美国新墨西哥州和亚利桑那州的峡谷和悬崖的峭壁上，人们可以见到史前人类居住过的遗迹，这些种族生活的年代十分久远，以至于没有留传下任何关于他们的记载。这些悬崖定居者将自己的房子修建在峡谷的高处平台或是凹陷部分中，追溯其源，他们极有可能是现在仍定居在这一代的印第安人的祖先。他们的房屋已经不在，仅仅有些洞穴和石板能说明有人曾居住过，在这里安家可以比另外的开阔地更为安全些。他们所处的年代很早，那时的人类还不会使用工具修建房屋，也不懂得制作土坯砖，当然，那时的人类也不会对时间做任何形式的计算。

方尖碑

方尖碑是除金字塔以外，古埃及文明最富有特色的象征。除了宗教、纪念和装饰性作用外，它还具有日晷的作用，巨大的阴影落在沙漠上，随着太阳转动，仿佛永恒的巨大指针，计数着太阳神的不朽与法老的荣耀。

你当然不会怀疑即使这些峭壁人也知道每天的日夜变化，抬头敬畏地看着太阳做祈祷并且看着它横过天空！你同样不会怀疑，峭壁上的女人也懂得计算每天的长短，通过看峭壁上的日影来确定男人们何时会打猎归来吧？随着太阳从东边升起，西边峭壁上的阴影会逐渐降下去。每天早上，阴影会从峭壁的一边下降，直到中午太阳的每一缕光芒把峡谷照射得一览无余。或许男人们带回了一些刚猎杀的小动物，在阴影占据另一边峭壁的顶上之时，他们会享受一顿粗糙的晚餐，然后在天完全黑下来时回到洞穴中睡觉。太阳是世界上最大的时间表，悬崖的岩壁是峭壁居住者的表盘，通过掌握日影的变化可得知时间。

悬崖定居者可以通过在岩壁上做标记来得到日影的变化表，平原上的牧羊人或是居住在草棚中的人类就得标注树干或是石头上的阴影来测量





巨石阵

英国的巨石阵一向被人们认为是世界之谜。在它谜一样的“身世”中，有一种说法是，它是古人的日晷，是石器时代古人计算月蚀的工具。

时间。某一天，也许有一个聪明的家伙，在没有任何树和岩石的地方立起一个木棍来形成日影，并且用这种方法成功地标记出每天影子的变化。这是人类首次不只靠自然提供的信息，而是通过自己细致的选择来测量出时间，这样他们也就找出了早晨和下午的区别。在这个木棍形成日影标记出日刻线的圆圈上，记时钟表的基本面貌已经略显端倪，日刻图无疑是后来钟表的老祖先。

◇ 巴比伦的贝罗索斯

时间，除去像早、中、晚这样的大区别外，对于早期居住在洞穴中的原始人来说没有什么意义。过着鲁滨逊在荒岛上那样日子的人不需要知道小时或分钟的区别，但当人类开始聚集在村镇中共同生活的时候，短些的时间区别会带来很大的便利，于是，日刻图上开始出现规则细致的区分标记。

最早的时间记录办法出自伟大的民族——巴比伦人之手，他们生活在底格里斯和幼发拉底两条河间肥沃的土地上。“美索不达米亚”靠近地中海东岸，意思是“在两条河中间的土地”。



黄金十二宫 ↓

日晷

太阳在天空移动时，它照射到物体的影子也会随着移动。古代人通过对这一现象的观察发明了计时的仪器——日晷。4000年前，巴比伦人就已经能用日晷知道大致的时间了。



巴比伦人修建房子而且用太阳晒干的砖修建城墙，他们中的“智者”尝试着学习太阳、星星和月亮的“魔法”。太阳是他们的“萨马斯”神，月亮和各个星宿也都是神灵。萨马斯是整个宇宙的统治者，祭司们负责观察研究它和其他天体的运转规律。原始人或许会注意到月亮从月牙到满月的变化，从而利用月的圆缺计算时间，但巴比伦的祭司们细到懂得计算天体的变化。他们注意到太阳升起和落下的点每年会有从南到北的变化，在坚持记录了一年中太阳日的长短改变后祭司们绘出了一张表格来表示他们读懂了天神的语言，这张叫做“黄道图”的表格是个类似轮型的圆圈或许说像他们所认为的天空。他们相信地是平坦延伸在这个大碗状天空下的，在轮子的中央他们画上了太阳，围绕着太阳的是月亮的四个位置，上弦月、半月、满月和下弦月。在图边他们把圆圈等分为12个区域，这是12个主要星群的运行轨迹，称为黄道十二“宫”，每个宫以主要亮星或星群的名字命名。

现在我们看到，那些聪明而又智慧的古代数学家已经开始第一次用12等分时间——巴比伦人把一年分为12个月，白天和夜晚各分为12个小时，全天一共是24小时，接下来，他们把每小时分为60分钟，又把每分钟分为60秒。由此，我们便建立了最基础而系统的时间体系。这些古巴比伦祭司们生活在公元2000年前，他们并不是偶然把时间分为12、24和60这样的数字的，把60这样的数字再等分60次并非易事，如果你抬头看看墙上的钟表，

你会觉得很容易找到五分钟、一刻钟或半小时。

由于有了这些伟大而可爱的古代祭司，我们才有了每12小时的时间表。祭司们还保留了许多密不外传的知识，他们需要受人崇拜，这样普通大众会把他们奉为先知。有一部分星象知识会外传，这样普通人在时间的掌握上会便利一些，公众见到的日刻图是分为12小时的时间表，但另外更多的东西比如太阳运行的轨迹，祭司们并不想让人知道。随着太阳每年从南到北的变化，日刻表上的日影会改变，所以有时日刻表上的刻度点会与日影有所不同。

贝罗索斯是生活在公元前250年前后的巴比伦祭司,他用一种聪明的办法解决了标记太阳南北运行变化引起的难题。他制作了一个碗状的日刻圆盘来准确地反映太阳在碗状天空中的运行轨迹,刻度点通过安置在末端的一个小球的阴影来标记。垂直的刻度竿并不产生作用,但随着小球的阴影在碗中的运动,他可以得到自己想要的结果,无论太阳怎样运动,小球的阴影总是能对应地显示太阳在天上的轨迹。通过在碗中横穿而过的经度线,他画出了一个半圆形的刻度盘,这可以准确地反映太阳全年的日影运动。贝罗索斯的半圆在古代世界一直被使用,西墨罗在200年后制成了这样的半圆日影盘,在庞培古城的遗迹中人们发现了贝罗索斯的日刻半圆盘,古巴比伦人用其智慧制成了十分实用的时刻工具。

在中世纪,日刻盘是十分普及的时间掌握工具。“日晷仪”是早期人们所起的名字,但它并不能随时显示时间。“除了太阳时,人一无所知”这是古代日晷仪上刻着的一句话。雨天或者总是阴霾密布的季节,或是夜晚,“日晷仪”无疑是块废铁,它只是太阳主人的奴仆,如果太阳躲起来了,一个男人怎么和他的妻子约定时间呢?日晷仪没有办法了,可是偷水贼却有妙招。

◇ 偷水贼

这个故事的第一部分发生在有历史记载的古代印度和中国,也许巴比伦和古埃及人也会讲述这种故事,我们就想象是在古代中国一个学者的课堂上听到它的吧!

有那么一个终日忙碌的官吏,每天都在为争吵不休的人们断案调解。夜晚,他希望能静心享受一下自己的生活,弹弹琴或者读读先贤的经典,或是和朋友饮酒聊天,但是老百姓有断不完的鸡毛蒜皮的事情,时常是他还没吃完晚饭就已经有人吵吵嚷嚷地要见官了。“我什么时候才能有自己的时间啊?”他问自己,“一个人连静心读书和吃饭的时间都没有,我得给他们规定见面的时间。”在白天,人们通过看太阳来处理事情,或者通过影子的长短判断时间,但是碰上雨天或是夜晚,他该怎么告诉这些人时间呢?一天,他很晚才回到家,不幸的是,他发现有两个农人正等着他调解土地纠纷呢,这个可怜的官吏很想好好吃顿晚饭,然后再听他们的故事。此时,他看到庭院中放在花台上的水瓶底部正一滴一

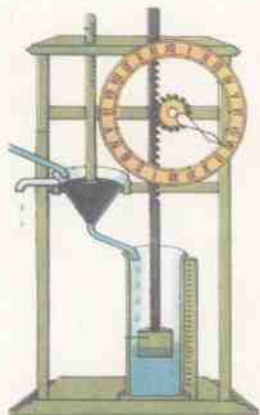


垂直的墙面日晷不能显示整个白天的时间。只有在墙面被阳光照到时才能指示时间。



漏壶

漏壶是中国古代的一种计时器具。通常是用一只铜壶盛水，在壶中竖直插一根标有刻度的木尺浮于水面上，再在壶底开一小洞，当水从小洞滴出后，人们可根据水位降低后标杆上的刻度判断时间。后来为了提高计时的精确度，人们将单只铜壶逐渐发展成为多只一套的漏壶，漏壶的级数越多，计时就越准确。上图为元代的漏壶。



“克里普斯幸”装置

滴地往下滴着水，原来是聪明的仆人在水瓶底部钻了一个小眼，这样水滴可以慢慢地滴入花的根部。他灵机一动，告诉两个农人：“等到那瓶水滴完了，我再来处理你们的事情。”他知道仆人会及时给空瓶中加入水的，他嘱咐仆人等到加第三次水时来叫他。当这个官员处理完最后一件事后，他对自己说：“我为什么不多放些这样的滴水瓶呢？这样即便在晚上或雨天我也能确定时间。”于是这个小官吏给家里的庭院中和公堂上都放置了这样的水瓶，由此可以为自己和打官司的人掌握时间带来方便。不久，其他的人们纷纷仿效，后来整个中国都使用这种计时方法。

这可能是一个在中国讲述的故事，滴水计时的方法大约在公元前 3000 年甚至公元前 4000 年时被人类采用。在古印度，则是将一个底部有小孔的铜碗放置在一个盛水的大盆中，漂浮着的铜碗会由于逐渐进水而缓慢下沉，最终沉入盆底，这时再由守候的奴隶取出倒空，又开始新一轮的计时。

古巴比伦和埃及人也使用水计时。他们使用两个水瓶，一个水瓶在高处，有两根水管，一根水管不断地向里面注水，而另一根则在水面达到一定高度时向别处排水，这样水瓶中就保持了固定的水量，水对瓶底的压力始终相同，水瓶底部的小孔就可以匀速地给下面的大水瓶注水。大水瓶里面放上浮标，随着水匀速的注入，浮标规则地上升到一个又一个刻度，从而用来指示时间。

这些量水计时的方法，即使是最简单的，也能使人产生兴趣，因为它们确确实实测量了时间。日刻盘通过太阳的变化计时，比如我们每天说的上午 10 点钟，日刻盘也会指向那个 10 点钟固定的标记。量水计时装置像今天的钟表一样测量每个小时，它通过水满和水缺之间的规则量度来计算时间。在 10 点钟把水瓶灌满，6 小时后水瓶流空时会告诉你现在是 4 点钟，12 点钟灌满，那么当最后一滴水消失在水瓶中时就是 6 点钟。如果水瓶很大而出水孔很小的话，也许就能诞生记录 24 小时的滴水计时器，这是一种与日刻盘迥然相异的计时办法，独立于任何自然条件，实际上，它看起来更像一个地道的机器。

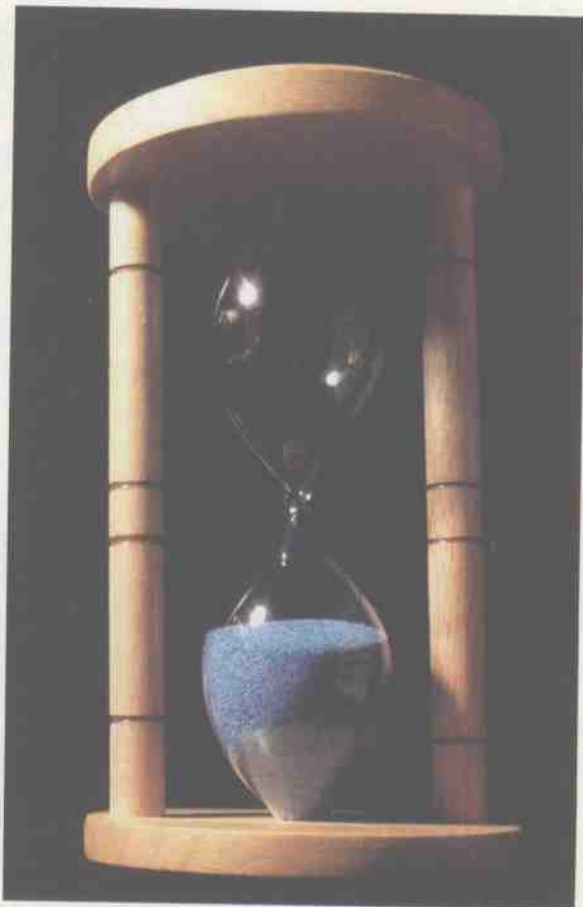
开始时，滴水计时器并不能自己运转，必须有人为它加水，后来出现了“克里普斯幸”（漏壶），希腊语是“偷水贼”的意思，这种能自转的计时机器第一次登上了历史舞台。传说是亚历山大的丝提普斯第一个给量水计时器装上了“轮子”，他用“轮子传奇”的

又一篇章使计时表自己转了起来。这是一个有浮标的装置,丝提普斯用绳子把浮标和一个滑轮连接起来,滑轮则带动轮盘转动,上升的水面提供了让浮标带动轮盘转动的动力,道理如同溪流上水车的转动。如果一个轮盘能够规则地通过上升的水面转动,那么轮盘上的刻度就可以表明时间的变化,看起来和刻盘上阴影变化的刻度一样,这种古老的“偷水贼”和我们现代的钟表已经有部分的相像,它可以像现代钟表那样表示时间,转动着的刻度看起来确实像是在偷走时间。

罗马帝国时期漏壶一直被使用,这种东西十分昂贵,如果要保证走时准确,机械师们的工作必须非常认真仔细而且要时常检修。在公共场所以及富人们的家中,漏壶的确非常有用。生活在公元前106—前48年的古罗马将军庞培,在法庭上安置了一个漏壶,因为总有律师在这里无休止地发表演讲,这个漏壶可以用来限制他们的喋喋不休。将军或许是从雅典的法院中获取的灵感,因为那里就安装着一个“偷水贼”用来限制诉讼和辩论时间的长短。古代作家塞西尼写道:“第一瓶水给原告,第二瓶水给被告,第三瓶水给法官。”法庭有一个专门的书记员负责看表并且给发言者提示时间。不过漏壶也有缺点,欧洲北部的冬天非常寒冷,水结冰会使漏壶无法正常工作,而且长时间的水流会使漏水的洞变大从而加快水的流速。后来,水洞的边镶上了金子,这样就可以使用更长时间了。不过还有,水质如果不够纯净,堆积的污垢会使洞口变小而减慢流速,沙漏则解决了这些问题,沙子从一个漏斗形的玻璃器中通过小孔流向另一边。沙漏的使用历史可以追溯到水漏的使用时期而且直到近年还可以见到,小型的沙漏计秒器甚至可以在今天的商场中买到。沙漏必须是透明的,因为人们要看到沙子的增幅,埃及人在他们早期的历史时期制造了玻璃。沙漏有许多好处,它比水漏壶便宜,而且不用担心被冻住,它不需要重新灌注,尽

沙漏

沙漏虽然使用方便,但不够精准,比较适合用来测量小段的时间,如三分钟、五分钟等。



管略显笨拙但却可以随身携带。雅典人曾像我们使用手表一样使用它。

对沙漏最有趣的使用发生在 300 年前美国和英国的海军舰艇上。一个小沙漏可以流动 28 秒的时间,为了测量船舰的航行速度,一根测量绳被抛入海中,测量绳上每间隔 14.4 米打有标记结。这样的间隔长度和海里的比率恰好等于 28 秒和 1 小时的比率。所以,一个水手负责观察有多少个标记结被带入海中,另一个水手则负责观察那个 28 秒的沙漏,通过计算标记结的数量,他们就可以换算出舰船的航速。海洋中的航速现在还使用“节”(结)计算就源自于那打结的绳子和计时的小沙漏。尽管沙漏便宜而且便于使用,但它还是有些笨得只能计算很短的时间,虽然性能还算不错,不过却无法真正和“偷水贼”相比。

◇ 伽利略和钟摆

下面关于钟表的故事带我们越过数千年的远古和古典时期直达中世纪,紧随黑暗中世纪的是罗马帝国的消亡、南部野蛮人的入侵和十字军东征,这些都已经成为过去,马可·波罗已经揭开了东方的神秘面纱,哥伦布在前往东方的另一条路上发现了新大陆,印刷术已经发明,新生的知识、艺术和科学在欧洲如雨后春笋般蓬勃兴起。

中世纪时的知识几乎已经消亡了,类似的科学文化知识是靠修道院里的僧人们珍藏下来的。那时战乱横行,土耳其正打算席卷欧洲,在那兵荒马乱、野蛮无知的黑暗岁月里,耐心有学问的僧人们努力保护着文明之火不致熄灭。我们或许应把钟表的出现特别归功于这些生活在公元 1200 年前后的僧侣们。“钟表”的名

中世纪是欧洲历史上的一段黑暗时代。在这段时期内,战争频繁,科技和生产力发展停滞,人民生活痛苦之中。直到文艺复兴运动开始,各种艺术和学科知识才得以复苏。



字来源于法语词汇“钟”,它提示我们这和修道院频繁敲响的钟声之间的联系。阿尔弗雷德国王曾经发明过一种烛光表,这种烛光表通过在蜡烛上画的圆线和蜡烛的缓慢燃烧来标记小时。因为国王曾许诺用每天 24 小时中的 8 小时做公共事务,8 小时休息,而把剩下的 8 小时奉献给信仰。如

果一个僧人过着十分规律的生活,他就不得需要某种计时器来区分时间。公元9世纪时的僧人加尔件特,即后来成为教皇的斯利文斯特二世曾一度制造出一些有轮子和重物的古怪装置,因而被权威们看做可能是想通过这个举动和撒旦结盟,因此,他被法国驱逐出去了一段时间。

13世纪时,真正的钟表开始在各处制造,其中的一些在我们今天的博物馆和教堂中可以见到,最著名的一个是亨利德里克于1364年制造的,通过一个天秤两端重物的摆动来旋转。16世纪接近尾声的时候,钟表制造发生了巨大变化,这一切均得益于伽利略,这个生于1564年,卒于1642年的伟大人物在许多方面改变了人们关于世界的观念,伊丽莎白女王、莎士比亚和航海家杜雷克将军也生活在这个时期。

伽利略是意大利人,生于比萨,早年醉心于学习自然世界的律法。他制造了第一个温度计,据说他还是第一个把望远镜对准天空并有了许多革命性发现的人。当他在学校中宣称太阳是宇宙的中心而地球只是围绕着太阳在旋转的时候,人们把他看做是疯子,通过从比萨斜塔上抛下两个不同重量的铁球,他发现了自由落体定律。所有这些伟大发现没有一个在实用性方面比得过他发现的另一个东西,那时他只有17岁,正在对教堂里摆动的吊灯着迷。

吊灯被长长的链子挂在天花板上,由于空气的流动作用而来回摆动,有时也会由于开门的强风而划过长长的弧线,过会儿又在空中轻轻地晃悠。当吊灯的摆动吸引住这个小伙子的时候,周围的人正从边上走过,成千上万的人都曾看到过摆动的吊灯,但伽利略是第一个注意到其中奥秘的人。他发现,无论吊灯是划过一个半圆还是只摆动一点距离,摆动中每次出发和回到中心点的时间是一样的,由此,钟摆定律被发现了,这改变了钟表制造的整个进程。尽管伽利略50年后曾经建议过制造摆钟,但他自己没有做,他的聪明脑袋还要思考许多事。在1657—1665年间,荷兰的天文学家惠更斯制造了第一个摆钟,不久其他人纷纷效仿。

伽利略通过观察吊灯的摆动发现了摆的等时性。在这一基础上,摆钟被发明出来了。





摆钟的出现大大提高了时钟的精确度,使人类掌握了比较精确的测量时间的方法。

为了理解表为什么需要钟摆,你可以看看现代表是怎样制造的。一只表要有让它转动的动力,就像古老的漏壶需要水的动力一样,中世纪钟表的动力来自于物体下落的重量。假使你拆开爷爷早期时的表,你会发现拧紧片的力量会缓慢地支持表走上一个星期。表同样需要一些机械装置用来转动轮盘、指针或滑轮什么的,也就是说动力必须用不停转动着的机械一类的东西,同时必须有些表面或指针一类的东西来表示时间,漏壶和日晷仪都具有这些。然而,由于物体下落的或快或慢和轮子不能匀速转动,古老钟表的制造者遇到了困难,必须有某种设计使动力能够规则地使用,以便于机械装置可以有一个均匀的速度,这时钟摆出现了,通过它均匀的前后摆动,它可以规范机械的转动速度并且让表针以匀速前进。

下一个伟大的进步是用盘紧的弹簧代替了重力的作用。最终展开的弹簧给表提供了动力,这些动力早期曾来自于水和物体的重量,这一进步使小型的钟表和手表成为可能。随着近代钟表的普及和使用,我们的生活才真正进入了现代时期,而我们的这个世界也在被计时器所左右着。学校、工厂、火车、商店以及家里的一切活动都在通过时间机器来安排,时间与每个人的生活息息相关。如果没有钟表,现代世界几乎无法运转,有句话说得好:“中世纪制造了钟表,而钟表制造了我们的世纪。”

◇ 可走 2000 年的钟表

回顾中世纪,当那么多精彩的事物被发现时,人们或许会认为只要知道为什么就可以造出任何东西。医生们发现了某些具有奇效的药物,然后开始思考或许能找到让人永葆青春或是长生不老的药来。化学家们则把自己关在秘密的小房子里试图寻找出让铁或者其他什么常见金属变成金子的方法,以便让他们的恩主保护人更为富裕。

当人们发现机器可以做许多事情时,想拥有更多更好机器的想法就显得一点儿也不奇怪了。机器可以代替人做事,它们能自己转动,但只是在有限的一段时间里,就像水车转动磨盘必须有流动的水,钟表也得上发条一样,每种机器都必须有人力帮一点忙才能工作。工程师们说,或许我们可以制造出一个能永远自己转动的机器,所以在整个中世纪的任何地方我们都能找出被这种



机械钟表是一种用重锤或弹簧的释放能量为动力,推动一系列齿轮运转,借擒纵调速器调节轮系转速,以指针指示时刻和计量时间的计时器。英国伦敦著名的标志——大本钟就是一种巨型钟表,至今已走过 150 年的风雨,依旧恪尽职守地在工作。

想法驱使着的人,他们希望造出一个一旦启动就再也不会停下来的机器——永动机。

作为现在这个时代的人,我们学习了许多关于物质、力和能源规律方面的知识,我们知道不可能制造出永动机,我们也知道自然在很多方面为我们工作。对于自然和宇宙来说,我们人类只存在了很短的一个时期,所以,通过让自然为我们服务,人类可以做一些本来做不到的事情。现在,镭已经被发现了,它是一种非常活跃的可以自身自由改变而且也易变为其他东西的元素,这听起来好像是炼金术士想把铁变为金子的观念。我们找到的事实或许会使这位炼金术士很惊喜并且会说:“我说过吧!我一直相信可以这样的!”我们知道镭原子会衰变,但速度十分缓慢,科学家认为单个的镭原子需要花 2000 年的时间才会完全衰变为其他东西,现在你知道我们为什么会用这个小标题了吧!

一位科学家已经制造出了利用镭原子的活动过程来驱动的表,镭替代了重力和盘紧弹簧的作用,镭原子已经自然地“盘紧”了,它会缓慢地“展开”或者说衰变,但是镭衰变得很慢、很慢,如果镭用这样慢的速度一年一年地“展开”,只要不出现像火灾或者地震这样的意外的话,这块表会走 2000 年,如果它停止不走了,一定是人类制造的机器哪里出了问题,镭是不会停止工作的。

利用放射性元素制作的钟使人类对时间的掌握达到了非常精密的程度,比如说,当我们的眼睛看一个运动的发光物体的时候,如果这个物体以很快的速度运转,它就会变成一条连接起来的光线,在微小的原子世界里,它们运动的速度更快,在镭钟出现以前,我们只能估计它们运动速度有多快,但是现在我们可以直接测量它们的速度。

更加精密的钟也是利用原子制作的,和镭钟不同的是,新原子钟利用原子发出的光计时。现在的原子钟大多使用铯原子来计时。早在古希腊时代,一位名叫德谟克利特的学者就相信世界上所有的物质都是由非常微小的原子构成的,这些原子是最小的物体,不会被分割

原子钟

原子钟是目前世界上最准确的计时工具。因为原子不受温度和压力的影响而能发出固定频率振荡,所以被用于全球导航系统精确定位。



开,但是在后来两千多年的时间里,人类在探索自然世界的历程走了很大一个弯路,德谟克利特的原子假想并没有得到发展,直到文艺复兴以后,古希腊学者对自然界的研究才重新被人类重视。在19世纪初期,英国科学家道尔顿根据已有的科学发现,提出了新的原子假想,和德谟克利特一样,他也认为原子是不可分解的。但在一个世纪后,科学家发现原子并不是不可以分解的,它是由位于原子中心的原子核和围绕原子核运转的电子组成的,而且科学家还发现,当一个原子很稳定的时候,它的电子会在一个固定的区域运动,但是当这个电子靠近原子核的时候,就会发出光,当时发现这些现象的科学家并没有意识到,原子的这种变化可以作为新时钟的驱动力。

对于原子来说,电子不会老老实实在一个固定区域,在穿越磁场的时候,原子钟的电子就会震动,发出电磁波,这种震动非常稳定,稳定到我们认为它震动的时间是不改变的,因此科学家设计了一套精密的电子设备来探测原子的震动,用它来计时,这就是原子钟。原子钟的计时非常精确,如果不遇到意外,我们平时使用的钟表在一年的时间里会差上两三分钟,但是一个铯原子钟运行一百万年才差一秒钟,有了这样一个精确的钟表,人类再也不用为计时问题而担忧了。

◇ 指南针和无线电罗盘

很早以前,中国人就知道接触过磁矿石的铁针会永远指向南方和北方。有历史记载,在公元1000年前,他们把磁铁安装在一个木人的手臂上用来指示南北方向。但中国人十分恋家,他们很少远行,阿拉伯人跨越了半个世界才找到他们。那些穆斯林旅行家将指南针的知识带了回去,一位阿拉伯作家曾记录道:“在印度洋上航行的船只利用一种铁鱼导航,这铁鱼被放入水面时,它的头和尾会指出南北方向。”而欧洲人能够得到这种技术极有可能是十字军的功劳,12—13世纪时,十字军曾劫掠过阿拉伯人那有小针的盒子。真正的航海罗盘差不多在1300—1400年间被使用,开拓的时代因此而到来,凭借对那个盒子里小针的坚信不疑,达·伽马、哥伦布以及其他所有勇敢的冒险家才能开始他们的旅程。罗盘或许比其他的早期发明对这个世界作出了更多的改变,它呼唤出了一个新时代。



司南

早在春秋战国时期,古代中国人就利用磁石的指极性制成了最早的指示南北方向的指南器——司南。司南可以说是指南针的鼻祖。

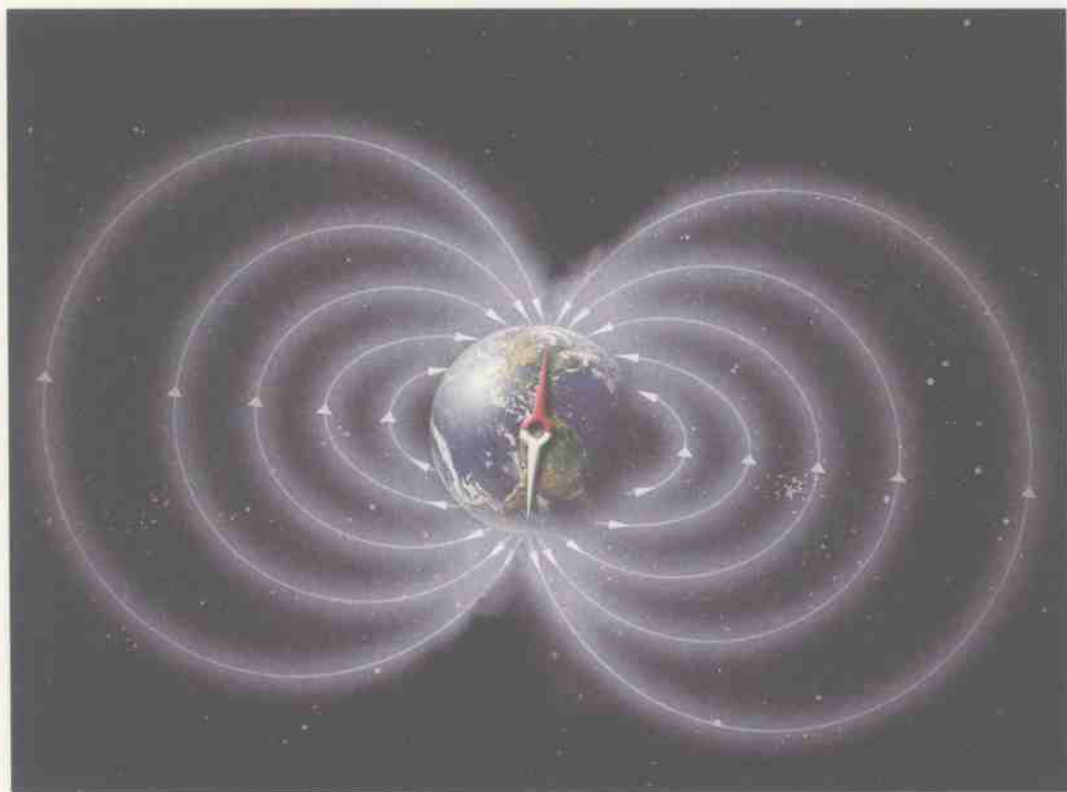


由司南发展而来的指南针是一种简单的辨别方向的仪器。

地球是个大磁体，其地磁南极在地理北极附近，地磁北极在地理南极附近。指南针在地球的磁场中受磁场力的作用，一端指南一端指北。

沙漏和钟表给了人们时间和控制时间的新感觉，而人们对方向的感觉则来自罗盘。像太阳是一个自然的计时器一样，太阳、月亮和星星也是自然的罗盘，通过观察太阳的位置，一个人不仅可以知道时间的变化而且也能知道自己位置的变化，但太阳、月亮和星星有可能会被大雾遮盖上一个星期，而使用钟表的人可以无论日夜都能确定时间。因为手上拿着罗盘，人类可以自由穿越没有道路的海洋和沙漠，并且确定他一直在一个正确的方向上前进。一小块磁铁是航海者最好的朋友，航海家靠它揭开了人类未知世界的秘密。

古代的航海者们并不知道自己的罗盘为什么能找到南北，现在，我们明白了，地球本身就是一个大磁场，它有磁力的南极和北极能吸引较弱的磁铁。航海罗盘现在已经发展成十分完善和精确的仪器，它一直为人类服务。现代，虽然确定南北方向的罗盘是主流，但仍然有两种新型的罗盘需要提及，其中一个以顶点原理工作。如果你观察过一个人纺线，你会注意到如果纺锤持续旋转，它的斜度总是保持一致的，玩过陀螺的人也知道这一点，旋转



罗盘就利用这一点使它的轴线总是指向同一方向,如果一个旋转罗盘早上指着北极星并且持续转动一天,即使船只蜿蜒前行或是转弯,这罗盘仍然会指着北极星的方向。海船上的工作人员必须时常检查普通罗盘的磁针有没有被其他什么磁力吸引而偏离了方向,而旋转罗盘从不会出现这种麻烦,它会一直指向北极星。

罗盘是根据地球磁极的指引判断南北方向,但是地球的磁极并不在南北极点上,而是偏离南北磁极一个距离,比如地球的南磁极就在距离北极点大约 1000 英里远的加拿大巴瑟斯特岛上,这样一来,罗盘就不会真正地指向北方或南方,而是有一个小偏差,这种现象在哥伦布发现新大陆的时候就注意到了。

随着无线电的发明,人们可以无须电线而直接通过空气远距离交流。一只海船可以和灯塔联络,一个船员可以用无线电罗盘在雾霭弥漫的夜晚向外发出讯号“我在哪儿?”这船或许距离海岸有 1500 海里。一个港口的无线电接收站回应一个讯号,另一个相距数海里的接收站也发出一个讯号,通过这两点的讯号,海员可以在他的航海图上画出一个三角形,两个接收站和船的位置各为一个顶点,由此,他便可以得出自己的确切位置。海洋上的路线对于生活在陆地上的人来说十分神秘,即使我们看到海员们的航海罗盘和无线电罗盘以及他的海图或其他什么手册,我们也并不能完全理解这些东西如何提供给他们想要的东西。现在我们知道,今天的人们在浩瀚的海洋中前行时,在只有蓝色的海水而没有任何陆地标识的情况下怎样通过这些东西来确定自己航行在正确的路线上。罗盘让人类赢得了跨越空间的第一个伟大胜利。



罗盘

罗盘是由指南针发展而来的,它的方位划分比指南针精密许多,而且罗盘所提供的信息比指南针要多得多。

第六章

◇ 燃料成为动力

第一个火的时代开始于那个铁匠土布坎生活的时代之前,可以一直追溯到最古老的时期。第二个火的时代开始于距今约 250 年前。在第一个火的时代,人类用火取暖和照亮自己的洞穴,今天我们仍然在使用火的光和热。在家中,我们用火做饭并且取暖,这和早期人类用火的方式没有什么差别,不过火的功用还是在第二个火的时代被极大地拓展了。

人类一直希望自己有力量,最初他只能使用自己肌肉的力量,后来人类开始制造一些简单的机械,在水车和风车中人类获取了水流和风的动力,但是一直到公元 1700 年前后,人类仍然是主要依靠自己肌肉的强健和驯养动物的力量在劳动。我们可以注意到一个有趣的现象,现在,我们仍把机器的功率称为“马力”。动物作为劳动能量的最大源泉和主要劳动力的年代距我们并不遥远,当时一个动物所能承担劳动的强度便成为标准的度量单位。

第二个火的时代开始于人类用燃料做动力使机器转动的时候。蒸汽机是第一个用燃料做动力的机器,当火燃烧燃料的自然过程用来转动人类的轮子时,机器化的时代开始了。第二个火的时代就是机器化的时代,在这个时代,燃料成为动力。

◇ 詹姆斯·瓦特和蒸汽机

在苏格兰一间简陋的房子里,一个 12 岁的小男孩正和他的姑妈坐在壁炉前烤火,小男孩身体很虚弱,以至于不能去学校上学。他的所有学习不得不在家中 and 父母一起完成,不过这孩子早在 6 岁时头脑的发育就已经远远地超过身体了。邻居家闲逛的孩子正想叫他去玩,他既不去学校上学,似乎也没有任何事要做,应当可以出去逛逛。“你怎么能让孩子荒废时间呢?

瓦特

随着蒸汽机的发明,动力源仅靠人的肌体的限制被消除了。生产力得到巨大的解放。它的发明促使第一次工业革命的到来。因此,詹姆斯·瓦特是历史上有影响的人物之一。



你应当让他去学校学点有用的东西。”邻居对瓦特先生说，因为他看到那孩子正在地板上用粉笔画线。“走近点看看吧。”瓦特先生回答说：“看到我儿子在干什么你会吃惊的。”邻居走近才发现，这个6岁大的幼童正在解几何题！同样的误会发生在孩子姑妈的身上，她对这个在火炉边发了半天呆的12岁孩子感到很不满，厉声训斥道：“詹姆斯·瓦特，我从未见过像你这么懒惰的小孩，把书拿起来好好学点东西，在过去的一小时里你一个单词也没有念过，只是来回摆弄烧水壶，一会盖上一会又取下来，你这样不觉得羞耻吗？”



12岁的瓦特对烧水壶发生了兴趣，姑妈不解地教训着他。谁会想到这竟会是瓦特对蒸汽机发明的第一次专注研究呢。

这是一个发生在家中的故事，然而其中有真理的声音。我们除了听到一个缺乏耐心的姑妈正在教训她玩弄茶壶盖的侄子，或许还能听到年轻的詹姆斯·瓦特大脑中蒸汽机转动时隆隆的声音。瓦特专注于蒸汽的这一刻是人类历史上应当记住的伟大时刻，这一刻和这位伟大发明家在许多年后成功制造出能进行实际工作的蒸汽机的那一刻同样伟大。火的发现和使用让人类区别于动物并拥有了可以征服世界的宝藏，从而有效地使用燃料做动力，如同蒸汽机工作时一样，让人类从沉重工作的奴役中解放了出来并且真正踏上了征服的道路。蒸汽机成功服务于人类，也改变了世界，它使我们这些生活在现代机器化时代的人对詹姆斯·瓦特的敬意不禁油然而生。发明家，尤其是十八九世纪的发明家可能在年轻时都会有一个艰难的时期，很少有一个天才的青年在遭遇困难时会得到安慰和鼓励，而瓦特的父亲与众不同，在看到自己的儿子喜爱摆弄工具时，他就把自己的一整套工具都给了他，有了这个，瓦特可以很快地把任何东西成功地拆卸和安装。他曾制造了一个可产生火花的小电机，并拿它和一起长大的小伙伴们玩耍。小瓦特的身体不大好，从未接受过正规的学校教育，不过他在家中努力学习了物理学和化学的课程。1755年，瓦特19岁时在伦敦给一个仪器制造专家当助手，这个专家专门制造精密的航海罗盘和经线仪，这种仪器的任何一个小小误差都会引起严重的后果，瓦特从这个技术娴熟的专家身上学习了不少经验。

一年之后，瓦特回到格拉斯哥想建立一个自己的小作坊，但



瓦特蒸汽机模型

瓦特在新设计的蒸汽机上安装曲轴、连杆等零件,使它更为自动化。这些重大的改进,使工厂和交通运输等方面都能使用蒸汽机。因此蒸汽动力的巨大潜能被逐渐地发掘了出来。

是当时的行业工会对此限制得非常严格,因为他还只是一个学徒身份,所以不具备独立制造仪器的资格。幸运的是格拉斯哥大学允许他在学校里建立一个小车间用来制造学校所需的特殊仪器,同时还雇佣他照看大学精密仪器部的科学仪器。这对年轻的瓦特来说是件很快乐的事,他还在那里结识了一位理解他工作并后来成为其助手的人。

有一天,瓦特去一个实验室察看一台原始蒸汽机的模型,这种蒸汽机用来从煤层中抽水,它是第一台商业用途的蒸汽机,由托马斯·尼克曼和托马斯·塞弗瑞这对搭档发明,并于1711年申请了专利。这个机器利用蒸汽的力量来推动活塞,它所起的作用比用人力压抽水泵稍好一点,但它还远远说不上是真正有效的机器。瓦特像所有能干的机器工人一样仔细检修了这台机器,还对它进行了认真的研究。他惊讶地注意到,在将水倒入蒸发室的几分钟之内,水就用光了,蒸汽不得不被冷凝以便再次膨胀来获得推动力,这种推动力曾掀掉了茶壶的盖子。看来,机器需要蒸发室提供更多的蒸汽,这种类型机器的缺点给瓦特留下了深刻的印象。这种老式的蒸汽抽水机将主缸设计成抽水、冷却一体的东西,也就是说,在抽水泵工作过程中,每当蒸汽进入缸中时,一部分蒸汽由于接触那侧被冷水冷却了的缸体而损失了热量,故而只有一小部分蒸汽被真正用来转动水泵机,这就是蒸发室中的水为什么会很快用光的原因。瓦特想,如果能够保持住缸体的热量,蒸汽就不会被这样重复地浪费,但怎样来保持缸体的热度呢?瓦特为解决这个难题费尽了心思。终于有一天,当他在大学的校园中散步时,突然得到了灵感,为什么不制造一个单独的冷凝器让蒸汽在缸外冷凝呢?然后再通过一个短管来连接它们。瓦特马上跑回车间动手实验起来,经过艰苦的工作,冷凝器的模型制造了出来。独立的冷凝器是瓦特对蒸汽机的第一个伟大贡献,也有人认为是最伟大的贡献,另外一些后来的东西,虽然技术上更为专业,但用处较小。瓦特一点点地改进他的机器,到1769年,他为自己制造出的第一台真正意义上的蒸汽机申请了专利,这是一台蒸汽真正在缸体中推动活塞工作的机器,而且具备了一台蒸汽机所必需的所有工作部件。

当然,蒸汽机不仅仅只是水泵,当它能够转动工厂矿山的轮子时,我们生活的现代史才开始了,没有一个人能够对人类文明产生这样大的贡献。由于瓦特才有了现代工业时期,有了机器为

人类提供便利的时期,由于他的蒸汽机,瓦特应当被看做是世界上最伟大的人物。

◇ 乔治·斯蒂芬森和“火箭”号

詹姆斯·瓦特制造了一个可以工作的蒸汽机,而一个煤矿工乔治·斯蒂芬森则把这个机器用于替代矿井上拉煤的骡马。乔治醉心于机器的构造和功用,所以,即使做矿工占去了他生活中的重要时间,但他仍然坚持去附近小村子里的夜校学习,以便能在弄懂机器的竞争者中脱颖而出,只因为他想制造一台“可以每天不停拉出20吨煤……以每小时10英里的速度前进”的机车,这也是现代机车的雏型。

当詹姆斯·瓦特完善了蒸汽机之后,人们不可避免地会想到如果能用这种机器代替牲口完成拉煤这样又重又需要持久耐力的工作多好。在英格兰已经有了最初的车轨道,从16世纪起,这种轨道就已经从煤矿延伸到了港口。运煤车十分沉重以至于道路会被轨道压出深深的辙痕,所以工人们给辙痕上铺上了木板,这样,煤车会走得快些。为了把这些木板固定在一定的宽度上,他们又给中间连上横条,也就是我们所说的枕木,木板容易腐烂,于是,长长的铁条代替了木板,但问题又出现了,木车轮在铁条上长时间运转磨损得很快,于是在18世纪铁车轮开始被使用。为了防止铁车轮滑出铁轨,1789年威廉姆·吉索普发明了有边的铁轮,所以,这时轨道已经为迎接蒸汽机车做好了准备,当然在这些所有的改变中牵引煤车的始终是骡马。

斯蒂芬森当然还不是最早把蒸汽机安装在四轮车上的人,出生于1771年,卒于1833年的理查德·特里维西克,他才是现代机车的原创鼻祖。1804年,他建造了一台能在铁轨上运行的真正的蒸汽机车,后面可以拖带20吨的煤矿,由于噪音的关系,人们把那个新玩艺称为“咆哮四轮车”。特里维西克还制造了一个小型的客车模型,在伦敦,充满好奇的人们可以看到那台小机器如何喘着粗气在圆型的轨道上绕圈。接下来,粉墨登场的人物是乔治·斯蒂芬森,他出身贫寒,一直到17岁都没有机会接受任何教育,但他有卓越的发明天才,并且对机器喜爱得如痴如醉。他在工作之余刻苦学习,最终使他获得了给煤矿造一台机车的机会。那时从煤矿到港口有9英里之遥,而且通常是用8辆连起来



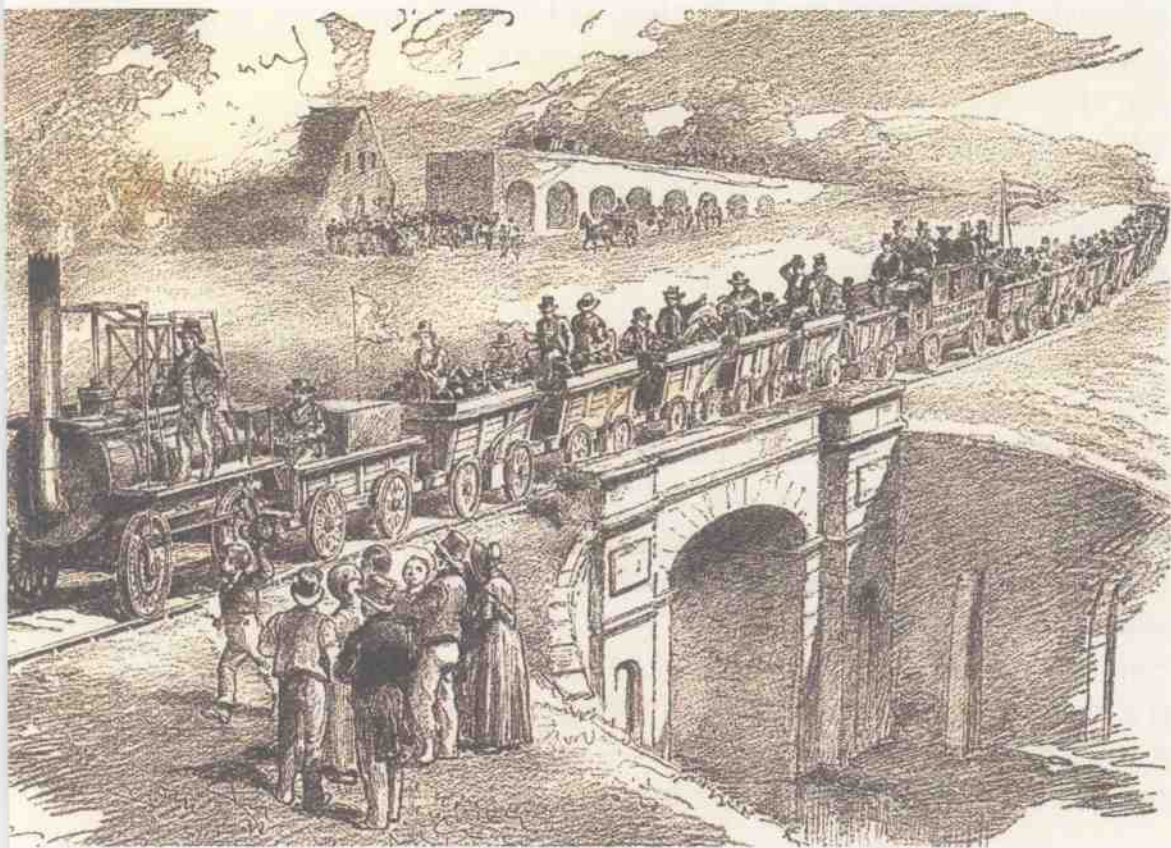
乔治·斯蒂芬森

英国工程师,铁路机车的发明家。他的贡献不仅仅在机车的发明上。当铁路建设在英国、欧洲和北美洲迅速展开后,斯蒂芬森继续作为这种革命性的运输工具的主要指导者,解决了铁路建筑、桥梁设计、机车和车辆制造问题,并在国内外许多铁路工程中担任了顾问。

的四轮车一次运送 30 吨的重量。马当时作为劳动力还是比蒸汽机便宜,但 1821 年,当一个工程师的机车第一次拖拽着重达几十吨,拥有 34 节小四轮运煤车的列车编队行驶在轨道上时,人们应当感到自豪。现代人对当时的那种光荣感会使一些小细节被忽略:当时,每天都有一个人骑着马在列车前面开路,以确保轨道的畅通和安全,尽管这项工作比较容易,但有时开路人也不得不以 15 英里的时速疾驰一段,以免列车追上自己。

当时的聪明人或许会预见到蒸汽将成为未来交通工具的动力,但事实上这一过程困难重重,海岸轨道的拥有者和隧道公司反对任何蒸汽铁路线,富裕的地主们也拒绝让那嘈杂的、喘着粗气而且还冒烟的家伙穿过自己宁静的田园。这些反对声让人们怀疑建造这种铁路有没有必要,但是,对自己的蒸汽机车坚信不疑的斯蒂芬森还是野心勃勃地签署了建造合同。他受雇建造一条从利物浦直达曼彻斯特的铁路,最初铁路当局还是希望用忠实可靠的马作动力或是用某种形式的缆线来牵引,但斯蒂芬森的游

1825 年 9 月 27 日,斯蒂芬森设计并制造的世界第一台商用蒸汽机车牵引着 30 余节车厢(450 名旅客乘坐),从达灵顿驶到斯托克顿。这被认为是人类历史上第一列商用蒸汽机车牵引在铁路上行驶的旅客列车。铁路运输事业从此诞生了。



说能力不可小视,最终使老板们用 500 英镑作奖金来鼓励任何能制造出牵引机车的发明家,这个牵引机车有许多特殊要求,看起来似乎不可能实现。毋庸置疑,斯蒂芬森毅然和儿子罗伯特投入了制造“火箭”号的工作中。

1829 年 10 月 7 日,比赛的日子来临,四台机车展现在公众面前:“奇异”号、“桑斯伯瑞”号、“毅力”号和“火箭”号。当评委会的委员们还未到达现场时,“奇异”号的风箱就出了麻烦,不得不退出比赛,“桑斯伯瑞”号的锅炉也需要做些修理,所以比赛不得不推迟进行。观看比赛的人群的失望程度可想而知,不过,斯蒂芬森的“火箭”号重新唤起了人们对科学的信心,它拖着一节载有 36 人的客车车厢以不可思议的每小时约 67—77 千米的速度疾驰在轨道上,公众的敬慕之心伴随着惊讶油然而生,最终“火箭”号理所当然地夺取了比赛的桂冠以及那 500 英镑的奖金。

据说“火箭”号的图片乍看起来像是一个后面可以装牛奶的四轮车,前面有一个像挡泥板的小烟囱,如果用现代机车的标准来看,“火箭”号看起来太小了,甚至有些微不足道,但是它作为先驱开创了机器构造的新领域。凭借着乔治·斯蒂芬森和他“火箭”号的成功,人类利用蒸汽力进行客货运输的梦想变成了现实,并且进入了人们的日常世界。1831 年,一个同样让人激动的时刻在美国出现,在英国机车模型的基础上,“德·韦特·克森顿”号在美国被建造出来,8 月 9 日,它牵引着第一列车厢飞驰在了莫华科——胡德森铁路上,关于这次难忘旅行的记载现在还可以在图书馆中查到。

当时来自全国各地的参观者中只有一小部分人可以幸运地买到一张车票,车票在阿尔伯尼的酒店公开发售,但是要亲身体验这件大事,还需要一点运气,因为这列客车只有五节车厢,车厢的样式是当时标准的马车车厢的样式。“运输部长”约翰·克莱克负责检票,让乘客们各自坐到自己的位子上,然后克莱克走过一节装有桶状锅炉的平台车,坐在自己的位置上,从口袋中掏出一个喇叭,吹响沉重却庄严的发令号,工程师达夫·马瑟斯韦闻讯启动了蒸汽机,随着列车的剧烈一颤,乘客们被甩得东倒西歪,不过列车还是开始了它的首次旅程。

“德·韦特·克森顿”号的蒸汽机使用的是无烟煤,但在首次旅程中油松也作为燃料被使用了,所以,乘客不一会儿就尝到了身上一层煤是什么味道,而且不时溅得四处都是的火花让这些醉

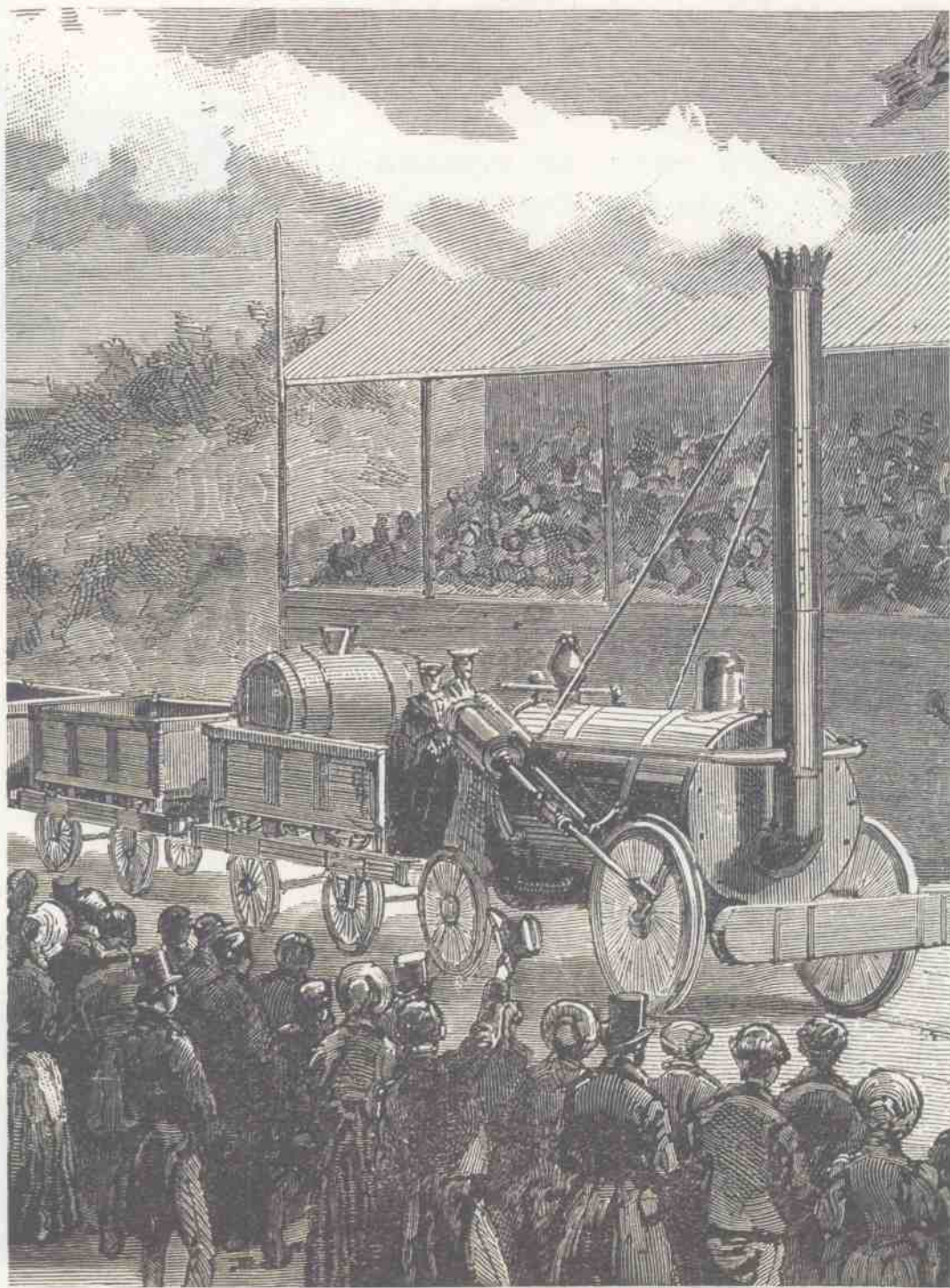


史蒂芬森主持修建铁路

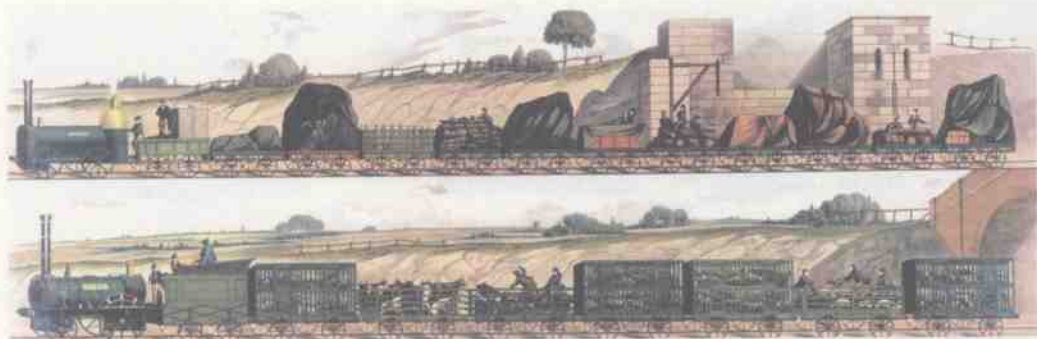
1817 年,斯蒂芬森开始主持修建从利物浦到曼彻斯特长达 64 千米的铁路,1830 年 9 月 15 日这条铁路竣工后曾使用斯蒂芬森和他的儿子 R·斯蒂芬森共同设计的新机车“火箭”号为牵引机车,速度达每小时 47 公里。



斯蒂芬森的“火箭”机车模型



1829年10月7日，在竞选优秀铁路机车的比赛中，斯蒂芬森和他的儿子R·斯蒂芬森设计和制造的“火箭”号铁路机车，以时速约67—77千米的优异成绩获胜，受到了全世界的注意。从此，蒸汽机车在铁轨上开始了它的辉煌。

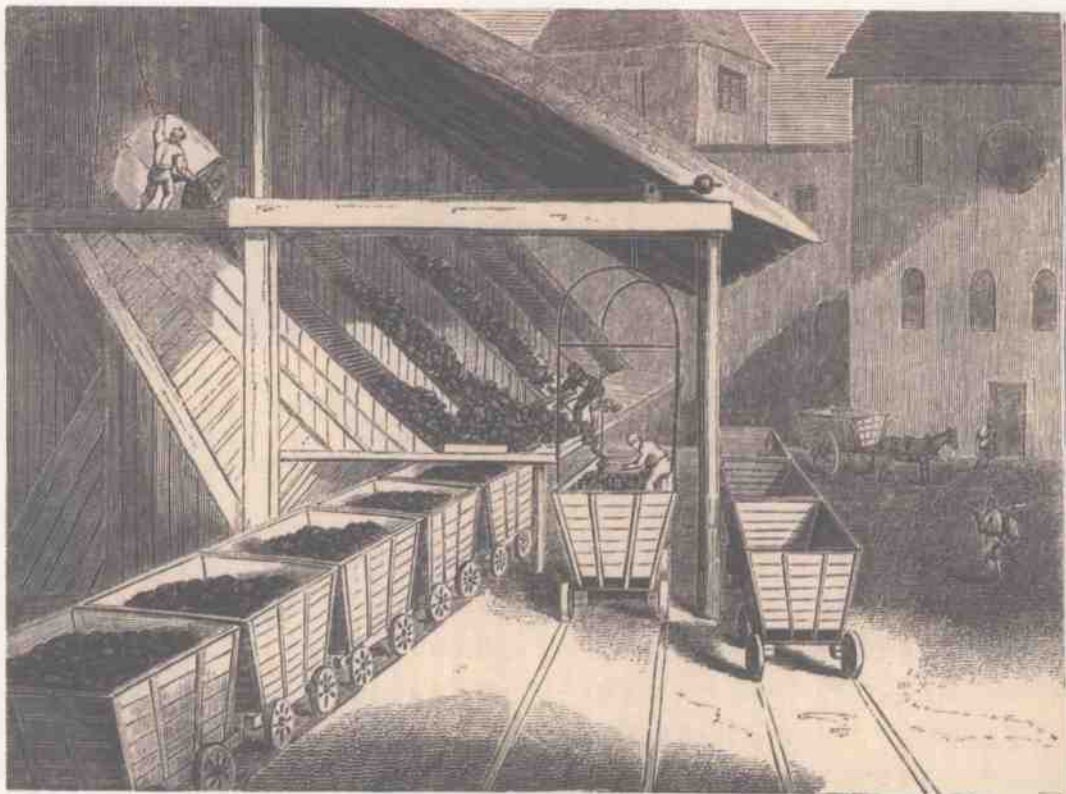


机车的发明显示了铁路的巨大发展潜力。上图为1831年在利物浦和曼彻斯特之间忙碌行驶的列车。

心于新奇旅行的绅士淑女们不得不忙于熄灭火星。有些乘客撑起伞抵挡了一阵子,但伞很快就被烧破了。不过没有什么能使这些先锋骑士的热情减退,即使由于车厢之间的连接太松而导致车厢在前进的过程中不停地前后晃动,以至于旅客们基本上没有坐到座位上的时候。有一两次,运输部长和工程师不得不停下车来重新加固车厢的连接处。最后经过46分钟的运行,列车抵达了目的地,这段路程长约26千米。有位绅士为了证明能在以这种速度运行的交通工具上书写公文,曾试图在一个小本子上画一条线,不过这只是一个想法而已,因为他的口袋里根本就没有装笔。随后,当然是礼炮轰鸣,各类官员发表热情洋溢的演说。就像英格兰的“火箭”号起到的作用一样,“德·韦特·克森顿”号成功旅行的故事传遍了全美国,美国的铁路发展也因此具有了原动力。孤立地把某种发现与其他地方的人所作的贡献区别开是没有意义的,美国的第一台蒸汽机车是从英格兰的斯蒂芬森和其他先辈发明家那里获取经验制造出来的,它的第一次成功旅行应归功于那些先辈发明家已经解决了蒸汽机车的许多关键性技术问题。

◇ 煤的世纪

尼古拉斯·阿兰,一个生活于美国革命前的宾西法尼亚猎人。有一天,他出去狩猎,当夜幕降临时,他已经远离了家门,于是,阿兰在一块山石上生了堆火,吃过晚饭后便裹着毯子睡下了。几个小时后,他被一阵燥热唤醒,看样子是他躺的那块地方整个都变热了,阿兰睁开眼睛,四周已经被照得透亮,似乎周围的整个山石都要着火了。他立即跳起来,跑到更高的地方,找了一个安全的落脚点迷迷糊糊地睡了一觉。第二天早上,他回到自己昨夜生火的地方看了个究竟,原来自己将火堆生在了



在第一次工业革命初期，蒸汽机的燃料主要是木炭，这大大限制了工厂的发展，许多工厂往往因为燃料不足而不得不搬迁。同时工业的发展也以失去大片森林为代价。煤的出现不仅解决了燃料问题，而且改变了工业模式，它与蒸汽机的完美结合孕育出了更多、更机械化的工厂。

裸露的煤矿上。

尼古拉斯·阿兰知道煤是干什么的，他也知道宾夕法尼亚的猎人们到处都能找到这种东西。虽然他和邻居们都在用木头作燃料取火，但是他熟知在地表下面的许多地方却有些固体的“岩石”可以烧火。他想这种东西不但便宜而且也可以挖掘出来取代木头做燃料。

设想一下公元 1000 年前的中国居民或古罗马人，或是在被恺撒征服前的古布莱顿人被身下燃烧的煤层唤醒时的情景，他们或许不会如此平静，或许他们的惊讶程度会像土布坎发现熔化的岩石那样，看到这黑色的石块竟然会燃烧，或许这些地方的早期人类会像尼古拉斯·阿兰那样找到煤矿。古中国、罗马和布莱顿人懂得使用煤，尽管这种现象对他们来说算不上新奇和有趣，他们似乎并没有认真对待这黑色的石块，假设他们能够发掘一些，也许事情就会变样，但相对于砍伐门前那些原始林木来说，挖煤有些太慢而且太需要劳动力了。

英格兰看起来是第一个严肃对待煤矿的国家。十五六世纪

时,英格兰的森林基本上快被烧光了,除非他们找到其他燃料代替木材,否则整个英格兰都有断火的危险。因此,英格兰人开始挖掘他们地下的煤矿。人力和畜力的效率很低,而且挖到一定深度,矿井就会逐渐进水。人力抽水机几乎没有什么效果,它基本抵不上进水的速度,于是第一台蒸汽机用在了英格兰煤矿的抽水泵上。

开始时,煤矿的产出主要用于满足英格兰人家庭取暖的用火。蒸汽机车的使用使成千上万吨的煤矿开采有了市场需求,并且也使煤矿开采的速度大大提高。在人类使用煤炭的历史上,最伟大的时刻并不是当它第一次被燃烧的时候,而是当建造了一台可以把它的燃烧变为动力的机器的时候。蒸汽机的发明把煤炭以一个只能供人取暖和做饭的忠实奴仆变成了一个强有力的工作巨人。当人们看到通过蒸汽机,人可以从煤中获取动力时,他们便开始思考如何使用这种动力,他们不再需要通过自己的肌肉力量来工作,也不再仅依靠畜力、风力和水力,他们发明了机器来承担难以想象的沉重工作。人类的整个前景因为有了这个能听命于自己的工作巨人而改观。从1830年到现在,许多工作通过使用煤燃料运行的机器来完成,我们也许应当称这段时期为“煤的世纪”。



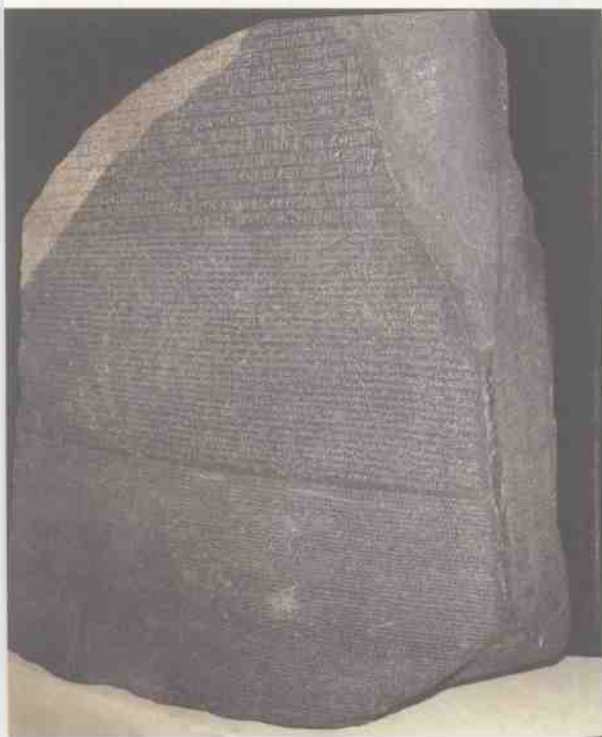
蒸汽机虽然能代表当时的科技进步和科技发明,但却不得不依靠煤来运转。如果没有煤,工业革命会面目全非,英国工业化进程也不可能引领世界达半个世纪之久。在1851年,伦敦举办首届世界博览会时,英国被拥戴为世界的生产中心,它的市场延伸到了全世界。这在很大程度上要归功于煤。

第七章

◇ 更多的时空故事

罗塞塔石碑

罗塞塔是一块制作于公元前196年的大理石石碑，原本是一块刻有埃及国王托勒密五世诏书的石碑。但是，由于这块石碑同时刻有同一段文字的三种不同语言版本，使得近代的考古学家通过相互对照得以解读出已经失传千余年的埃及象形文之意义与结构，而成为研究古埃及历史的重要里程碑。



1799年，一支法国军队驻扎在靠近亚历山大港的一处小要塞上，要塞位于直通埃及尼罗河的一条名叫罗塞塔的河边，这支法军的军官对古埃及的文明十分感兴趣，他很高兴自己驻地的周围就有许多历史遗迹。他见过斯芬克斯和金字塔，那是另一个古老时代的人们矗立起来的。在罗塞塔河边一些古代庙宇的废墟中，他发现了一些僵硬的、直线的动物和人物的雕刻，在被泥土掩埋的柱子和石板上面刻有许多奇怪的看起来似乎是一种谁也无法读懂的文字书写。这位军官被这些文字吸引住了，他试图阅读这些有着几千年历史的记录。那些古人们怎会想到，竟然有一天他们的庙宇成了废墟而自己生活的历史几乎被人们完全忘记，而且没有人能说出他们记录的是什么。

有一天，这位军官在新挖的战壕中发现了一块黑色的石版，惊奇的是他竟然认识那上面的文字。在学校时，他学过希腊语，石版上的有些记录就是用这种语言写成的。如果这块黑石板上的文字仅仅是希腊语，那么它与在地中海沿岸的其他曾经是希腊殖民地的城市中出土的数以千计的同类文物没有什么区别。但不同的是，这块石版上，在希腊文的下面还刻有在那些遗迹上能见到的同类古埃及文字。石板上共刻有三种文字，一种是希腊语，另外两种都是还未能读懂的但显而易见是描述同一种事情的记录。如果你曾经在有来自各种不同地方人的车站停留过，或

是在一个旅游点注意过标识牌,你会发现通常同时有几种不同文字来指示同一事物,你能通过阅读自己的母语来得知其他语言说的是什么意思,这位法国军官就懂得这一点。当他发现每段希腊语下面都有两种不同文字的记录时,他告诉自己:“如果这些不同文字说的是同一样事情,那么希腊语就是解开这两种文字意思的金钥匙。”他细心地收藏起这块石版并且将它转交给了那些正在研究埃及石刻的学者们。

1802年,法国教授查普林开始了对这些文字的研究工作,他努力从希腊文来解读古埃及的象形文字。千万记住,在这些比我们现代文字奇怪的语言中,这位学者并不是仅仅读懂了其中的一个两个单词而已,查普林研究这块石头花了20年的时间,其他学者也曾研究过,不过只花一两年时间读懂一两个字便放弃了,但查普林却坚持不懈,直到最终揭开了谜底。1823年,他向全世界的学术界公布了自己的研究成果,他已经知道了14个这种古代文字的意义。用20年的时间读懂了14个古文字!但是通过找出这14个古符号的意思,他却找出了古埃及文字的书写秘密,他知道了这些符号的基本书写原则,知道了通过那些基本符号的不同组合方式会传达什么样的意思。罗塞塔之石是解开所有古埃及文字谜底的钥匙,也使人们最终了解了生活在几千年前的古埃及人的历史,这些关于他们的知识,在地球上已经消失很久了。

今天,当你到大英博物馆中参观罗塞塔之石时,想想看,它对我们了解五六千年前的世界起了多么大的作用。早期人们的生活、谈话、吃饭、睡觉等活动为当时的人们所共知,但当他们的家庭以及朋友们死去时,关于他们生活的记录也就随之消亡了。古埃及人把自己的记录刻在了石头上,于是他们的历史和名字才被现在的我们所知。

在文字架起时间桥梁的同时,它也为不同空间传递信息起到了关键作用。古希腊人通过让长跑者把捷报传递给他经过的每个城市来发布胜利的消息,《荷马史诗》通过口口相传的方式从一个人传给另一个人,今天,我们把它印刷成册传播到世界文明的每个角落。你今天写下的词语明天可能会被数百里外的人读到,文字和印刷的艺术使人获得了跨越时间和空间的力量,接下来让我们看看这种艺术是如何发展的。



查普林(1790—1832)

法国历史学家、语言学家,是第一位识破古埃及象形文字结构并破译罗塞塔石碑的学者。他编制的埃及文字符号和希腊字母的对照表,为后来解读大量的古埃及遗留下的纸草文书提供了非常有用的工具。

◇ 制造象形文字

假使一个艺术家不使用字母表中的字母来描述一个故事,那么他会把他所要说的都画出来。他的故事或许

想讲述一个人怎样在森林中捕猎野兽,那么“人”字他会画出一个
人,就像我们儿时常画的那种可爱的小人一样。假如他要渡河去
森林中,那么艺术家会画一个人坐在船中,森林则用一些树来表
示。他所见到的野兽也会被一一画出,一头狮子、一只熊或一只
老虎,如果下雨就用一个半弧来表示天空,然后画上雨滴的样子。
如果需要展示早上发生了什么,可以画一个太阳升起的背景,傍
晚可以用落日来表示,夜里则可以画上月亮和星星。一个艺术家
可以用图画告诉我们一个完整的故事,只要我们稍加耐心地去
“读”它。

这只是文字书写的开端,古中国人、古埃及人、古印度人——
所有那些我们所知道的早期人类都懂得用图画书写。最初每个
想记录事情的人用自己习惯的方式去画图。后来有些表达固定
事物的图画标准产生了,狮子、老鹰、太阳、雨、大海……都有了固

定的图案,每个人都相互学习并且理解
它们。但不是所有的单词都能被画出来,而且把你想说的每个词都画出来也
太过漫长了,所以有些固定的可理解
的方式被用来缩短图画书写。有一件事
情帮助专家们更容易理解罗塞塔之石,
那就是在这块石头上国王的姓名通常
会画有方形或长方形或椭圆形的边框,
因此,学者们发现,无论哪个时期的古
埃及文字中都有带边框的文字,这些就
是国王和王后的名字。由于古埃及的
文字记载的主要是国王的事迹,所以用
这种方法确定国王的姓名相当有用。

另一种方法是使用同音的象形图
画来代替另一个词,拿英语举个例子,
当需要表达蜜蜂(bee)的时候,可以画
一个小蜜蜂的图案,但是英语“蜜蜂”的
读音“bi”同样是动词“是(be)”的读音,

古埃及象形文字音符对照表

古埃及的象形文字产生于公元前 4000 年左右。由表意、表音和部首三种符号组成。表意符号是用图画来表示一些事物的概念或定义;表音符号是为了把词语的发音表示出来,取得了音值;部首符号是在表音符号外加上一个新的纯属表意的图形符号,置于词尾,以表明这个词是属于哪个事物范畴的。

 A	 B	 C, K	 D	 E
 F, V	 G	 H	 I	 J
 L	 M	 N	 N	 O
 P	 Q	 R	 S	 S
 T	 U, W	 X	 Y	 Z
 TH	 SH	 CH	 U	 KH

因此,当需要用图画来说“我是在庙宇中时”,只要画个小蜜蜂来代表“是”这个词就行了。现在,你仍然可以看到用这种文字方式来表达不同的意义,例如,中国的方块象形文字中就有成千上万的单字可以表达许多种不同的意思。

普通公众永远也无法学会制造这种象形文字体系中的所有符号,因此有了专门的刻写者、祭司或是学者,把他们毕生的精力都贡献给了读写和发展象形文字的事业中。你会惊奇法国学者花了20年的时间才读懂了14个象形文字,但想想看,这些用不知名的语言书写出来的象形符号已经远远脱离了它们最初的图画形状,它们已经由真正的图画蜕变成了表达独立意义的符号或标志。地球上没有一种文字比象形文字更可爱,虽然这种文字还非常原始。当一个原始人确实画出他所见的,那它还是十分好读懂的,但是,如果它已经从真正的图画逐渐变成一系列符号时,那么它对现代人来说基本上就是天书了。

◇ 第一个字母表

字母源自于象形文字,当一个小孩开始学习字母的时候,大人们会给他们一些有图片的书,图书上的“A”会用苹果(“Apple”)来解释,B会用“Ball”(球)来解释,“C”会用“Cow”(牛)来解释,如此种种,直至26个字母被每个形象的物体图片说明完。当人类出现用某种或某类书写打破单词,将其分解为具有名称或符号的音节,并用这种方法来取代象形文字的时候,这一刻是伟大的,这是一个不小的进步。最初,像我们所看到的那样,词就是词,没有人会想着把它们分解开。如果要写一个单词,我们必须用图像表示出它所有的东西。“水”需要用弯曲的波浪线来代表;“走”通过一双向同一方向行进的腿来表示。“回”用向另一方向行进的一双腿来代表,接下来出现了用同音的象形文字来表达不同意义的象形文字,像用蜜蜂“bee”同时代表同音的动词“be”。阅读的人可以通过上下文来知道这个词在某处是什么意思。在那之后,早期的书写员们开始把几个图像结合起来用以构成比较长的词或某类动词。最终,他们把单词分解成为音节并且发明了独立于这些音节的字母。只有所有的单词都具有了同类的音节,拼写才成为可能。

或许是古埃及人最早有了某种字母表,但即使他们是字母使



在表音字符中,猫头鹰的图形用作音符时,读[m]音,已失掉“猫头鹰”的含义。表示门闩的图形符号,代表[m]音。

腓尼基人是历史上一个古老的民族。他们曾是古代世界最著名的航海家和商人。他们的足迹曾踏遍地中海的各个角落。正是他们把埃及字母带到希腊,即而有了今天西文中26个字母的出现。



𐤀	aleph	𐤁	bet	𐤂	gimel	𐤃	daleth	𐤄	he	𐤅	vav	𐤆	zayin	𐤇	heth	𐤈	tet	𐤉	yod	𐤊	kaph	𐤋	lamed	𐤌	mem	𐤍	nun	𐤎	samekh	𐤏	ayin	𐤐	qaph	𐤑	resh	𐤒	shin	𐤓	tain	𐤔	kaph	𐤕	lamed	𐤖	mem	𐤗	nun	𐤘	samekh	𐤙	ayin	𐤚	qaph	𐤛	resh	𐤜	shin	𐤝	tain	𐤞	kaph	𐤟	lamed	𐤠	mem	𐤡	nun	𐤢	samekh	𐤣	ayin	𐤤	qaph	𐤥	resh	𐤦	shin	𐤧	tain	𐤨	kaph	𐤩	lamed	𐤪	mem	𐤫	nun	𐤬	samekh	𐤭	ayin	𐤮	qaph	𐤯	resh	𐤰	shin	𐤱	tain	𐤲	kaph	𐤳	lamed	𐤴	mem	𐤵	nun	𐤶	samekh	𐤷	ayin	𐤸	qaph	𐤹	resh	𐤺	shin	𐤻	tain	𐤼	kaph	𐤽	lamed	𐤾	mem	𐤿	nun	𐥀	samekh	𐥁	ayin	𐥂	qaph	𐥃	resh	𐥄	shin	𐥅	tain	𐥆	kaph	𐥇	lamed	𐥈	mem	𐥉	nun	𐥊	samekh	𐥋	ayin	𐥌	qaph	𐥍	resh	𐥎	shin	𐥏	tain	𐥐	kaph	𐥑	lamed	𐥒	mem	𐥓	nun	𐥔	samekh	𐥕	ayin	𐥖	qaph	𐥗	resh	𐥘	shin	𐥙	tain	𐥚	kaph	𐥛	lamed	𐥜	mem	𐥝	nun	𐥞	samekh	𐥟	ayin	𐥠	qaph	𐥡	resh	𐥢	shin	𐥣	tain	𐥤	kaph	𐥥	lamed	𐥦	mem	𐥧	nun	𐥨	samekh	𐥩	ayin	𐥪	qaph	𐥫	resh	𐥬	shin	𐥭	tain	𐥮	kaph	𐥯	lamed	𐥰	mem	𐥱	nun	𐥲	samekh	𐥳	ayin	𐥴	qaph	𐥵	resh	𐥶	shin	𐥷	tain	𐥸	kaph	𐥹	lamed	𐥺	mem	𐥻	nun	𐥼	samekh	𐥽	ayin	𐥾	qaph	𐥿	resh	𐦀	shin	𐦁	tain	𐦂	kaph	𐦃	lamed	𐦄	mem	𐦅	nun	𐦆	samekh	𐦇	ayin	𐦈	qaph	𐦉	resh	𐦊	shin	𐦋	tain	𐦌	kaph	𐦍	lamed	𐦎	mem	𐦏	nun	𐦐	samekh	𐦑	ayin	𐦒	qaph	𐦓	resh	𐦔	shin	𐦕	tain	𐦖	kaph	𐦗	lamed	𐦘	mem	𐦙	nun	𐦚	samekh	𐦛	ayin	𐦜	qaph	𐦝	resh	𐦞	shin	𐦟	tain	𐦠	kaph	𐦡	lamed	𐦢	mem	𐦣	nun	𐦤	samekh	𐦥	ayin	𐦦	qaph	𐦧	resh	𐦨	shin	𐦩	tain	𐦪	kaph	𐦫	lamed	𐦬	mem	𐦭	nun	𐦮	samekh	𐦯	ayin	𐦰	qaph	𐦱	resh	𐦲	shin	𐦳	tain	𐦴	kaph	𐦵	lamed	𐦶	mem	𐦷	nun	𐦸	samekh	𐦹	ayin	𐦺	qaph	𐦻	resh	𐦼	shin	𐦽	tain	𐦾	kaph	𐦿	lamed	𐧀	mem	𐧁	nun	𐧂	samekh	𐧃	ayin	𐧄	qaph	𐧅	resh	𐧆	shin	𐧇	tain	𐧈	kaph	𐧉	lamed	𐧊	mem	𐧋	nun	𐧌	samekh	𐧍	ayin	𐧎	qaph	𐧏	resh	𐧐	shin	𐧑	tain	𐧒	kaph	𐧓	lamed	𐧔	mem	𐧕	nun	𐧖	samekh	𐧗	ayin	𐧘	qaph	𐧙	resh	𐧚	shin	𐧛	tain	𐧜	kaph	𐧝	lamed	𐧞	mem	𐧟	nun	𐧠	samekh	𐧡	ayin	𐧢	qaph	𐧣	resh	𐧤	shin	𐧥	tain	𐧦	kaph	𐧧	lamed	𐧨	mem	𐧩	nun	𐧪	samekh	𐧫	ayin	𐧬	qaph	𐧭	resh	𐧮	shin	𐧯	tain	𐧰	kaph	𐧱	lamed	𐧲	mem	𐧳	nun	𐧴	samekh	𐧵	ayin	𐧶	qaph	𐧷	resh	𐧸	shin	𐧹	tain	𐧺	kaph	𐧻	lamed	𐧼	mem	𐧽	nun	𐧾	samekh	𐧿	ayin	𐨀	qaph	𐨁	resh	𐨂	shin	𐨃	tain	𐨄	kaph	𐨅	lamed	𐨆	mem	𐨇	nun	𐨈	samekh	𐨉	ayin	𐨊	qaph	𐨋	resh	𐨌	shin	𐨍	tain	𐨎	kaph	𐨏	lamed	𐨐	mem	𐨑	nun	𐨒	samekh	𐨓	ayin	𐨔	qaph	𐨕	resh	𐨖	shin	𐨗	tain	𐨘	kaph	𐨙	lamed	𐨚	mem	𐨛	nun	𐨜	samekh	𐨝	ayin	𐨞	qaph	𐨟	resh	𐨠	shin	𐨡	tain	𐨢	kaph	𐨣	lamed	𐨤	mem	𐨥	nun	𐨦	samekh	𐨧	ayin	𐨨	qaph	𐨩	resh	𐨪	shin	𐨫	tain	𐨬	kaph	𐨭	lamed	𐨮	mem	𐨯	nun	𐨰	samekh	𐨱	ayin	𐨲	qaph	𐨳	resh	𐨴	shin	𐨵	tain	𐨶	kaph	𐨷	lamed	𐨸	mem	𐨹	nun	𐨺	samekh	𐨻	ayin	𐨼	qaph	𐨽	resh	𐨾	shin	𐨿	tain	𐩀	kaph	𐩁	lamed	𐩂	mem	𐩃	nun	𐩄	samekh	𐩅	ayin	𐩆	qaph	𐩇	resh	𐩈	shin	𐩉	tain	𐩊	kaph	𐩋	lamed	𐩌	mem	𐩍	nun	𐩎	samekh	𐩏	ayin	𐩐	qaph	𐩑	resh	𐩒	shin	𐩓	tain	𐩔	kaph	𐩕	lamed	𐩖	mem	𐩗	nun	𐩘	samekh	𐩙	ayin	𐩚	qaph	𐩛	resh	𐩜	shin	𐩝	tain	𐩞	kaph	𐩟	lamed	𐩠	mem	𐩡	nun	𐩢	samekh	𐩣	ayin	𐩤	qaph	𐩥	resh	𐩦	shin	𐩧	tain	𐩨	kaph	𐩩	lamed	𐩪	mem	𐩫	nun	𐩬	samekh	𐩭	ayin	𐩮	qaph	𐩯	resh	𐩰	shin	𐩱	tain	𐩲	kaph	𐩳	lamed	𐩴	mem	𐩵	nun	𐩶	samekh	𐩷	ayin	𐩸	qaph	𐩹	resh	𐩺	shin	𐩻	tain	𐩼	kaph	𐩽	lamed	𐩾	mem	𐩿	nun	𐪀	samekh	𐪁	ayin	𐪂	qaph	𐪃	resh	𐪄	shin	𐪅	tain	𐪆	kaph	𐪇	lamed	𐪈	mem	𐪉	nun	𐪊	samekh	𐪋	ayin	𐪌	qaph	𐪍	resh	𐪎	shin	𐪏	tain	𐪐	kaph	𐪑	lamed	𐪒	mem	𐪓	nun	𐪔	samekh	𐪕	ayin	𐪖	qaph	𐪗	resh	𐪘	shin	𐪙	tain	𐪚	kaph	𐪛	lamed	𐪜	mem	𐪝	nun	𐪞	samekh	𐪟	ayin	𐪠	qaph	𐪡	resh	𐪢	shin	𐪣	tain	𐪤	kaph	𐪥	lamed	𐪦	mem	𐪧	nun	𐪨	samekh	𐪩	ayin	𐪪	qaph	𐪫	resh	𐪬	shin	𐪭	tain	𐪮	kaph	𐪯	lamed	𐪰	mem	𐪱	nun	𐪲	samekh	𐪳	ayin	𐪴	qaph	𐪵	resh	𐪶	shin	𐪷	tain	𐪸	kaph	𐪹	lamed	𐪺	mem	𐪻	nun	𐪼	samekh	𐪽	ayin	𐪾	qaph	𐪿	resh	𐫀	shin	𐫁	tain	𐫂	kaph	𐫃	lamed	𐫄	mem	𐫅	nun	𐫆	samekh	𐫇	ayin	𐫈	qaph	𐫉	resh	𐫊	shin	𐫋	tain	𐫌	kaph	𐫍	lamed	𐫎	mem	𐫏	nun	𐫐	samekh	𐫑	ayin	𐫒	qaph	𐫓	resh	𐫔	shin	𐫕	tain	𐫖	kaph	𐫗	lamed	𐫘	mem	𐫙	nun	𐫚	samekh	𐫛	ayin	𐫜	qaph	𐫝	resh	𐫞	shin	𐫟	tain	𐫠	kaph	𐫡	lamed	𐫢	mem	𐫣	nun	𐫤	samekh	𐫥	ayin	𐫦	qaph	𐫧	resh	𐫨	shin	𐫩	tain	𐫪	kaph	𐫫	lamed	𐫬	mem	𐫭	nun	𐫮	samekh	𐫯	ayin	𐫰	qaph	𐫱	resh	𐫲	shin	𐫳	tain	𐫴	kaph	𐫵	lamed	𐫶	mem	𐫷	nun	𐫸	samekh	𐫹	ayin	𐫺	qaph	𐫻	resh	𐫼	shin	𐫽	tain	𐫾	kaph	𐫿	lamed	𐬀	mem	𐬁	nun	𐬂	samekh	𐬃	ayin	𐬄	qaph	𐬅	resh	𐬆	shin	𐬇	tain	𐬈	kaph	𐬉	lamed	𐬊	mem	𐬋	nun	𐬌	samekh	𐬍	ayin	𐬎	qaph	𐬏	resh	𐬐	shin	𐬑	tain	𐬒	kaph	𐬓	lamed	𐬔	mem	𐬕	nun	𐬖	samekh	𐬗	ayin	𐬘	qaph	𐬙	resh	𐬚	shin	𐬛	tain	𐬜	kaph	𐬝	lamed	𐬞	mem	𐬟	nun	𐬠	samekh	𐬡	ayin	𐬢	qaph	𐬣	resh	𐬤	shin	𐬥	tain	𐬦	kaph	𐬧	lamed	𐬨	mem	𐬩	nun	𐬪	samekh	𐬫	ayin	𐬬	qaph	𐬭	resh	𐬮	shin	𐬯	tain	𐬰	kaph	𐬱	lamed	𐬲	mem	𐬳	nun	𐬴	samekh	𐬵	ayin	𐬶	qaph	𐬷	resh	𐬸	shin	𐬹	tain	𐬺	kaph	𐬻	lamed	𐬼	mem	𐬽	nun	𐬾	samekh	𐬿	ayin	𐭀	qaph	𐭁	resh	𐭂	shin	𐭃	tain	𐭄	kaph	𐭅	lamed	𐭆	mem	𐭇	nun	𐭈	samekh	𐭉	ayin	𐭊	qaph	𐭋	resh	𐭌	shin	𐭍	tain	𐭎	kaph	𐭏	lamed	𐭐	mem	𐭑	nun	𐭒	samekh	𐭓	ayin	𐭔	qaph	𐭕	resh	𐭖	shin	𐭗	tain	𐭘	kaph	𐭙	lamed	𐭚	mem	𐭛	nun	𐭜	samekh	𐭝	ayin	𐭞	qaph	𐭟	resh	𐭠	shin	𐭡	tain	𐭢	kaph	𐭣	lamed	𐭤	mem	𐭥	nun	𐭦	samekh	𐭧	ayin	𐭨	qaph	𐭩	resh	𐭪	shin	𐭫	tain	𐭬	kaph	𐭭	lamed	𐭮	mem	𐭯	nun	𐭰	samekh	𐭱	ayin	𐭲	qaph	𐭳	resh	𐭴	shin	𐭵	tain	𐭶	kaph	𐭷	lamed	𐭸	mem	𐭹	nun	𐭺	samekh	𐭻	ayin	𐭼	qaph	𐭽	resh	𐭾	shin	𐭿	tain	𐮀	kaph	𐮁	lamed	𐮂	mem	𐮃	nun	𐮄	samekh	𐮅	ayin	𐮆	qaph	𐮇	resh	𐮈	shin	𐮉	tain	𐮊	kaph	𐮋	lamed	𐮌	mem	𐮍	nun	𐮎	samekh	𐮏	ayin	𐮐	qaph	𐮑	resh	𐮒	shin	𐮓	tain	𐮔	kaph	𐮕	lamed	𐮖	mem	𐮗	nun	𐮘	samekh	𐮙	ayin	𐮚	qaph	𐮛	resh	𐮜	shin	𐮝	tain	𐮞	kaph	𐮟	lamed	𐮠	mem	𐮡	nun	𐮢	samekh	𐮣	ayin	𐮤	qaph	𐮥	resh	𐮦	shin	𐮧	tain	𐮨	kaph	𐮩	lamed	𐮪	mem	𐮫	nun	𐮬	samekh	𐮭	ayin	𐮮	qaph	𐮯	resh	𐮰	shin	𐮱	tain	𐮲	kaph	𐮳	lamed	𐮴	mem	𐮵	nun	𐮶	samekh	𐮷	ayin	𐮸	qaph	𐮹	resh	𐮺	shin	𐮻	tain	𐮼	kaph	𐮽	lamed	𐮾	mem	𐮿	nun	𐯀	samekh	𐯁	ayin	𐯂	qaph	𐯃	resh	𐯄	shin	𐯅	tain	𐯆	kaph	𐯇	lamed	𐯈	mem	𐯉	nun	𐯊	samekh	𐯋	ayin	𐯌	qaph	𐯍	resh	𐯎	shin	𐯏	tain	𐯐	kaph	𐯑	lamed	𐯒	mem	𐯓	nun	𐯔	samekh	𐯕	ayin	𐯖	qaph	𐯗	resh	𐯘	shin	𐯙	tain	𐯚	kaph	𐯛	lamed	𐯜	mem	𐯝	nun	𐯞	samekh	𐯟	ayin	𐯠	qaph	𐯡	resh	𐯢	shin	𐯣	tain	𐯤	kaph	𐯥	lamed	𐯦	mem	𐯧	nun	𐯨	samekh	𐯩	ayin	𐯪	qaph	𐯫	resh	𐯬	shin	𐯭	tain	𐯮	kaph	𐯯	lamed	𐯰	mem	𐯱	nun	𐯲	samekh	𐯳	ayin	𐯴	qaph	𐯵	resh	𐯶	shin	𐯷	tain	𐯸	kaph	𐯹	lamed	𐯺	mem	𐯻	nun	𐯼	samekh	𐯽	ayin	𐯾	qaph	𐯿	resh	𐰀	shin	𐰁	tain	𐰂	kaph	𐰃	lamed	𐰄	mem	𐰅	nun	𐰆	samekh	𐰇	ayin	𐰈	qaph	𐰉	resh	𐰊	shin	𐰋	tain	𐰌	kaph	𐰍	lamed	𐰎	mem	𐰏	nun	𐰐	samekh	𐰑	ayin	𐰒	qaph	𐰓	resh	𐰔	shin	𐰕	tain	𐰖	kaph	𐰗	lamed	𐰘	mem	𐰙
---	-------	---	-----	---	-------	---	--------	---	----	---	-----	---	-------	---	------	---	-----	---	-----	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---	-----	---	--------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	-----	---

就必须刻在石头上,因此就有了许多的罗塞塔之石。

有那么令人惊奇的一天,有个人捡起一个干植物匆匆写下了一个消息,或许是由于这个消息必须马上送出去而手头除了一些干草秆外什么也没有,或许是用一个湿棍子或是煤灰写上去的,这无疑是个十分粗糙的信息传达,但是,它可以被要告知的人读懂。能派上这种用途的最好植物是埃及纸草,它是一种湿地植物,人们把它裁成薄薄的长条然后像织席子那样交叉着重叠起来,最后把它们紧紧地压在一起。这种纸草纸在某种程度上和我们今天的粗包装纸有些接近,尽管它十分易破、不结实。古代埃及和地中海地区的其他国家都使用这种纸草纸写东西,其中有许多保存到了今天。古罗马历史学家普林尼曾说过:“过去的大事记依靠纸草。”

接下来,我们的故事继续着,在古老的亚洲曾经有过一个十分繁荣的城市波歌马,他的统治者伊尤曼斯二世生活在公元前197—前158年。伊尤曼斯二世希望拥有一座能与亚历山大的托勒密图书馆相媲美的藏书处,当时波歌马的挂毯、陶器和工艺品的制造技术已经十分精湛,伊尤曼斯二世很希望自己城市的书

埃及纸莎草工艺

古埃及人认识到纸莎草茎部富有纤维,他们把纸莎草硬的外层除去后,将里面的芯剖为长条,彼此排列整齐,连接成片,做成两层。将上下层叠在一起经过敲打之后,芯内的酵素就会在压力下起到粘和作用。于是纸莎草就做成了。





埃及纸莎草绘画

纸莎草纸在干燥的环境下可以千年不腐，于是古埃及人用纸莎草纸来绘画和书写，并广泛传布于古希腊人、罗马人及阿拉伯人中间，可以说纸莎草是古埃及文明的一个重要组成部分。

籍也能名显当世，但是这对于托勒密的主人、他的邻居埃及国王来说并不是一件好事，这两个国家曾发生过领土争端，所以当埃及国王听说他的对手竟然野心勃勃地想建一个大图书馆时，便下令禁止任何纸草纸的制造者出口他们的货物，甚至任何商人和普通公众也不得向境外出售纸草这种植物。鉴于只有埃及才生长纸草植物，伊尤曼斯的计划看起来不得不搁浅了。不过，还有另外的材料可以用来供书写。山区的牧羊人和商人，甚至有些学者都曾在羊皮上记录过东西。伊尤曼斯派人对那些粗糙的羊皮做了小小的改进，因此就出现了羊皮纸，最初这种羊皮稿纸被称为“波哥曼姆”，意思是“波哥马产物”，用来说明羊皮纸生产的城市。伊尤曼斯用20万卷写在羊皮纸上的卷轴充实了自己的图书馆。从那之后，在羊皮纸上记录文稿和土地契约流行了千年，甚至更长。大学生毕业时所获的毕业证在英语中通常被叫做“羊皮”就是由于许多世纪以来这样的文件都是印刷或手写在羊皮、小牛皮或其他形式的羊皮纸上的。

羊皮、牛皮、羊皮纸以及纸草纸都十分昂贵，只有最重要的信息和记录才会被写在上面。许多其他的记录方法在每天的日常生活中更替着，古希腊人使用石蜡板，它可以在写完后再消融掉以便反复使用，牡蛎壳和陶板也曾被希腊和罗马人使用，然后真正的纸张才出现了。

公元 751 年,阿拉伯的领土扩张到了中国境内,古老的中国当时战乱纷争,当他们收复被阿拉伯人占领的城市消那克失败之后,阿拉伯人俘虏了一些懂得这个文明古国造纸技术的中国士兵,这些士兵成为阿拉伯人造纸的老师。随后,造纸术在所有阿拉伯的占领地区传播开来,大马士革成为造纸的中心,现在,有许多阿拉伯人 9 世纪时写在纸上的文稿流传了下来。造纸技术传播的故事事实上是战争和征服的故事,阿拉伯人从他们俘虏的中国人那里学会了造纸,阿拉伯人和摩尔人也没能保守住这项技术的秘密。12 世纪时,西班牙人征服了摩尔人,第二次十字军东征时造纸术传到了意大利。就我们现在所知,欧洲最早的造纸厂出现在公元 1150 年的意大利城市法比亚诺。

造纸术的故事同样是利用植物纤维的故事,埃及人使用纸草的秆,把它们压在一起,纸和纸草纸的区别在于纸的原材料(植物纤维)第一次被打成纸浆然后制成了纸张。中国人很早就利用桑树内皮做原料制出了纸,我们现在的纸张是用相同的纤维制成的,直到 19 世纪,纸还是依靠手工造出单张的纸来。法国发明家制造了第一台造纸的机器,它可以造出几乎永远不会断的纸卷。在我们这个时代,造纸工艺已经发展到几乎完美的程度,但是所有的纸张仍然来自于植物纤维,不管是草浆还是木浆,就像古代中国人用桑树纤维制浆的方法一样。

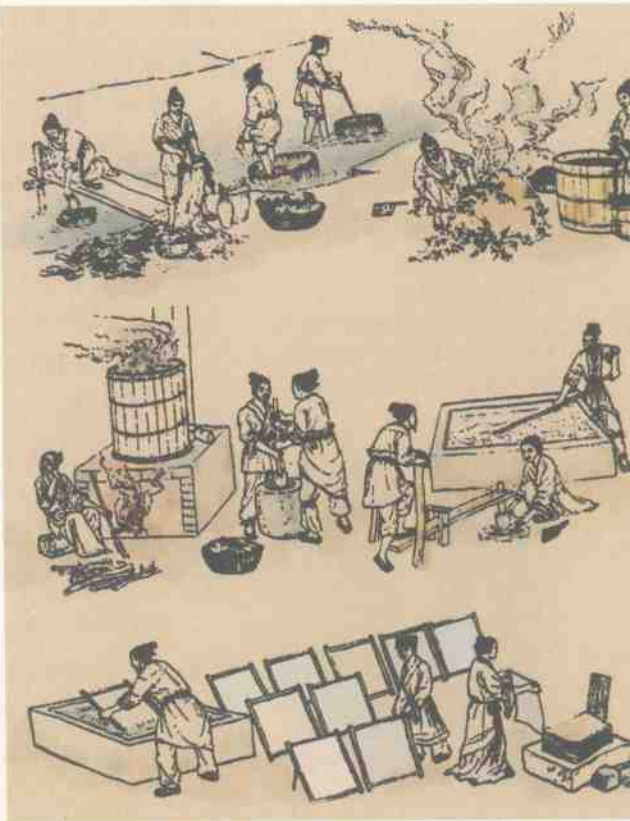
发明通常是成对或成群出现的,中国人和阿拉伯人给发明印刷术提供了舞台,这一发明标志着中世纪到现代的转变。印刷术的出现尽管引起了全世界的生活革命,但如果没有纸张供人们把书印出来,它也是不会发生的。

◇ 最早的印刷机

古代有句话:“需求是发明之母。”印刷的出现就是由于书籍的需要。15 世纪,自从十字军成为历史和英法战争结束后,学习知识的风气渐渐复苏。在

中国东汉时期的造纸工艺流程

造纸术一般由经过制浆处理的植物纤维的水悬浮液,在网上交错地组合,初步脱水,再经压缩、烘干而成。公元 105 年,中国西汉时期的蔡伦在总结前人经验的基础上,改进了造纸术,以树皮、麻头、破布、旧渔网等为原料,造出了当时非常著名的“蔡侯纸”。于是真正意义上的纸张出现了。





谷登堡(1397—1468)

谷登堡被誉为印刷术的发明者。他发明的活字印刷术,使人们可以进行快速、大批量的生产。

谷登堡《圣经》书影

1453年谷登堡印制的《圣经》是现存世界上最早的活字印刷品。它的产生标志着西方图书批量生产的开始。



罗马帝国衰落后的黑暗时期,古老的埃及、阿拉伯和巴比伦文化甚至古罗马和希腊的文化知识也都几近失传。此时,人们厌倦了战争,修道士的地位由学者取而代之,绘画、雕塑和文学开始繁荣,大学也如雨后春笋般在各地建立。学者和学生们渴望知道其他有学问的人写些什么以及过去曾有过什么样的文献。他们同样希望不用去教堂阅读那唯一的手抄本《圣经》就可以知道这本书写些什么,那本手抄《圣经》曾花了一年又一年的劳动,所以十分珍贵,以至于不得不锁起来以防被盗。大家需要书籍,就像地球上自学成才的人类在历史上发生过的一样,当人类需要一种东西十分迫切的时候,通常就会出现一个十分聪明的天才来找到它,这就是印刷术产生的途径。

罗马人会制造铸币的模具,整个中世纪都在用刻制木块或铁块的方法来印官方文件。在14世纪曾出现过一种印刷形式叫做“xylography”,它源自希腊语“xylon”,其意思是“木头”或图案的“书写”。用一个刻有字母或图案的木块沾上墨水,然后在羊皮纸、或是牛皮纸上印上东西,“刻版书”通过这种方法印刷出来,每页都由一个单独的刻版印制。这样更像是图画书,而不是由一行行紧密文字排列的书籍。因为图画更容易刻在木版上,所以最早的书籍图片被称为“木刻”,由于它们是用这种方式制出来的,所以每页都必须单独刻版,木版印刷显然成了又慢又昂贵的方法,不过,它总比每页都用手抄来得快。当一个版被刻成后,成千页的相同的稿件会很快印刷出来。大约在1440—1450年之间,把刻版制成单个的字母,并用框条排列它们来得到单词的想法开始出现,这就是印刷机的雏形概念。德国的谷登堡和荷兰的卡特特在1440—1450年间都曾使用活版印刷书。人们将每个字母都用手工刻在木头上,但这样的字母会很快磨损掉。谷登堡是一个雕刻师,一般认为,他是印刷术的发明者,他制作的一系列金属字模的形状是从过去那些优美的手稿中复制而来的。第一本印刷出的书是著名的谷登堡圣经,这本1282页的美丽书卷可以和20世纪能工巧匠的作品相媲美。

我们对谷登堡所知甚少,那时的相关记录现在几乎没有了,但有一件趣事可以在法国的一份手写文件中看到,其中说明了法王如何希望得到这种新的印刷技术,而且极有可能在窃取到这种机密后开始了同样的印刷。这份文件提到1458年10月3日,法王查理七世已经发现“谷登堡先生,生活在德国的梅因斯,在雕刻

和制造字母印模方面技艺精湛,已经走在了发明金属模具印刷的前列”。因此,他派自己的“莫因特大师”前往梅因斯“秘密获取这项发明的情报”。这说明,谷登堡活版印刷的名声已经在1458年之前传到了德国之外,在其后的25年里,欧洲所有的重要城市都建立了印刷中心。

对我们这些知道印刷是如何影响这个世界的人来说,读读最早的英语印刷者威廉姆·卡克斯顿的一段话可能是很有意思的,这段话作为某种说给朋友们的言语被印在他所印刷的第一卷书的末尾。卡克斯顿在比利时的宫廷中作了几年的英国大使,在那儿,他翻译了当时法国流行的一部传奇小说,希望回英国后献给朋友们作礼物。通行的做法当然是他自己或找人手工抄写,但卡克斯顿没有这样做,尽管他像下面你看到的那样充满了歉意。

“这本书结束了,这是我翻译的,现在,我和给予我技巧与欢愉的神更贴近,鉴于写同样的东西,我的笔磨坏了,我的手疲劳得抓不住笔,我的眼睛被过度地看白纸损害了,而且岁月不饶人。由于我答应不同的绅士们和我的朋友们尽快见到我所说的这本书,于是我用最大的努力和代价学习、实践以便将这本书用你现在看到的这种工艺和形式印刷出来,它不像其他书那样是用笔和墨水写成的——每个人都可以立刻得到它,得到这个故事的每一页……这就是你现在看到的印刷成品,它们在同一天开始复印并



谷登堡的印刷术使得印刷品变得非常便宜。印刷速度的提高,相应增加了印刷量,这从某个意义上加快了人类文明的进程。



印刷术的发明和使用对欧洲的思想和社会产生了十分重大的影响，不仅促进了宗教改革和文艺复兴，对欧洲许多民族文字和文学的建立也起到了积极作用，甚至鼓励了民族主义建立新兴国家。印刷术还普及了教育，提高了阅读能力，并增加了社会流动的机会。

在同一天完成。”

写下这样抱歉的话是为了避免朋友们会认为他不想给每个人单独抄写一本，但是除去这种歉意，这段后记中仍掩饰不住他礼貌言辞背后的惊奇（他想朋友们也会有），那就是印刷机的速度，他们可以“立刻”得到书，因为每部书可以在同一天开始印刷并完成。那些朋友们不会想到卡克斯顿送给他们第一本印刷出来的书作礼物多么有意义，卡克斯顿也不会想到这种他花极大代价实践和学习得来的技术会使他的名字会作为第一个英语印刷者流芳百世。1476年，卡克斯顿回到了英国，尽管“岁月不饶人”，他还是在1491年去世前印刷出了96卷美丽的图书。

第八章

◇ 奇妙的光

自从上帝创造了天和地，“大地上一片混沌；黑暗笼罩着海面”，创世纪的故事继续着，接着“圣灵在水面上行过，然后神说，让这里有光，于是就有了光”。这是一个伟大的开始，自从有了光，万物都有了本来的面貌，植物可以生长开花，人和动物也可以定居在有光的地面上。

第一缕人造光线来自于人类对火的使用。在火光下，人类开始了对黑暗的不懈征程，早期以洞穴为家的原始人在洞穴中修建了用来架起火的台子，他们利用火光来提供黑暗洞穴中必要的光线。

有一天，另一种提供光亮的方法被发现了。或许有个猎手狩猎晚归，急匆匆地将肉交给妻子，于是，肉被架起来进行烧烤，然而，当肉还没有完全熟的时候天却黑了下來，烟熏火燎下的光线十分微弱，当这个原始人和妻儿们团坐在黑暗里的时候，一块热油从猎物身上掉入了火堆中，火苗迅速旺了起来，整个岩洞都被照亮了。通过燃烧石板坑中的动物油，这个家庭的每个成员都能看清其他人并且可以舒适地享受一顿美味。如果点着热油，也就有了光线。

从此之后，穴居女人可能会尽量保存熊或羊等动物的脂肪，用贝壳盛上一些，在需要时点燃它来提供光线。有一天，她或者是她的某个后代将一小片木头扔进了燃着的动物油中，由于木头浸饱了油脂，因而燃烧了很长时间。这片浸在油中的木头燃烧时产生的烟很少，而且比单独烧木头或是烧动物油能延续更长的时间，这就成了最早的有灯芯的油灯。

灯与火是分不开的。在远古时代，火不仅为人们提供了热能与光明，还扩大和延伸了人们活动的时间和空间。





中国·长信宫灯

中国约在战国时期出现了以动物油脂取明的油灯。这种油灯点燃时常产生黑烟污染居室环境。到了西汉，工匠们便制造出一种特殊的灯，把承托灯盏的灯座制成空心的人或动物形象，在灯盏上加以圆盖状的灯罩。在罩的中央开一个洞，上接向下弧曲直通中空灯座的导管，于是燃灯时产生的烟便顺灯罩经导管吸入灯座之中，灯座内蓄有水，既可以去掉烟，又可清除异味。如上图所示的长信宫灯。这种灯具不仅反映出 2000 多年前古人取光的智慧，而且是一种精美的艺术品。

灯直至现代之前没有发生什么大的变化。修建金字塔时使用的油灯和早期居住在洞穴中的人类所使用的油灯没什么大的不同,同类的油灯也为古罗马的恺撒在看军用地图时提供了光亮,只是空贝壳换成了铁制或陶制的灯碗,灯芯是一种叫做“灯芯草”的湿地植物或是用亚麻纤维拧成的线绳,灯碗上还给灯芯留有凹槽。埃及、希腊和罗马的所有油灯像我们在博物馆中看到的那样,全是开口的结构,油灯上的火苗跳动着,带出光线和缕缕细烟。

制蜡烛的工艺或许是腓尼基人自己发明的,或许是他们从自己贸易之旅的某个地方学来的,总之,腓尼基人懂得怎样在一块热蜂蜡上浸入灯芯,然后冷却,经过反复热浸和冷却,直到最终得到一个粗糙的蜡烛,这样的蜡烛出现在公元前500—400年间,用羊油和牛油制造的蜡烛则在晚些时候出现。

不过,一直到美利坚合众国建立甚至到19世纪中叶,蜡烛和油灯仍然是这个世界拥有的全部人造光的工具,而且灯被制造得异常美丽。支撑蜡烛的烛台甚至制成了水晶的,以便能通过烛光反射出五颜六色的光亮来,所有种类的遮光和反射方法在灯的工艺中一览无余。在美国,鲸油代替了菜油和其他动物油成为灯的主要燃料,不过,尽管发生了变化,但灯的基本结构并没有改变,而且光线仍然像千年之前那么微弱。在费城接待乔治·华盛顿的仪式上,灯光显得分外亮丽——接待方同时点燃了2000支蜡烛。



蜡烛源于原始人的火把。发展到今天,蜡烛在燃料及制作工艺上都有了很大的改变。石蜡蜡烛的出现曾在人类照明史上开创了一个新时代。后来,有人在北美洲发现了大油田,于是可从石油中提炼出大量的石蜡,较理想的蜡因此在全球得到了普及和推广。



自从19世纪初叶,欧美人发明了电后,灯便与电结下了不解之缘。1880年,世界第一盏白炽灯泡被发明出来,随即霓虹灯、荧光灯相继出现,我们的城市夜空从此变得五彩缤纷了。

我们家中和街区征服黑暗的故事发生在一串其他伟大的发现之后。在地层中发现天然气以及从煤中提取可燃气体令我们开始了这寻找光明之旅。有了电力的照明,我们的城市成为“不夜城”。通过真空管中的电流,人们可以将历史悠久的火和光的结合丢弃,而单独获得“光”或者“热”。现代照明的成功来自人类天才的发明,在那所有光线的源泉——太阳隐藏起它和煦耀眼的光芒时,人类通过聪明的设计学会了给自己创造一点光明。

创造人工光线来征服黑暗的故事在光线的奇妙故事中仅仅是一个开始,通过其他一系列的发明创造,人类学会了利用阳光来揭示隐藏在自己视觉之外的秘密,望远镜、显微镜、照片以及X射线给光添加了征服时间和空间的能力,光和它的伙伴——透明的玻璃给人们打开了一个通向全新世界的大门。

伽利略望远镜

伽利略把荷兰眼镜商的望远镜进行了改造,制成了天文望远镜。他制成的第三架天文望远镜竟可以放大33倍。

◇ 威尼斯最早的望远镜

人类使用眼镜的历史比望远镜发明早三个世纪。人们发现如果透过一个有轻微弧面的玻璃去观察物体会比用眼睛裸视见到的物体显得大一些,相反,平面的玻璃就没有这种效果。伽利略,那个在年轻时期就揭示了钟摆原理的意大利天才科学家知道关于放大镜、透镜和眼镜的知识,不过显而易见,他从未想过用这些东西来观察月亮和星星这样较远的物体,尽管他那时的主要兴趣是在天文学上面。

荷兰有一个制造眼镜和透镜的工匠,名字叫做汉斯·李波什,他的床铺上有种十分古怪的器具,这是他的一个学徒偶然把两个眼镜片装在一个管子上制成的,人们透过这个管子可以看到相邻教堂塔尖上比裸视大得多的风标,不过这是反过来的。这个玩具实际上是最早的望远镜,但一直没能引人注目。碰巧有一天,意大利的斯皮诺拉伯爵经过这铺子,出于好奇,他买了一个这样古怪的器具送给莫里斯亲王,亲王则马上想到了这个东西的军事用途:即用于在侦查敌方时不用靠得太近。

接下来,我们的故事讲到了伽利略,在他写给弟弟的一封信中我们可以看到下面的情节:“你可能知道,两个月前这里广为流传着一件事,说是有个佛兰德人送给莫里斯亲王一件可以让远处的物体显得很近的好眼镜,用这个可以看清楚两英里之外的人,



我开始思考这件不可思议的事情。这看起来是透视规律的实际功用,我着手设法制造一个,而且在我发现的长度的基础上成功地制造出了一个比荷兰望远镜更为先进的成品。威尼斯已经报道了这个好消息,一星期前我接到命令,去展示这个望远镜。亲王和所有的议员们充满了无尽的好奇心,许多绅士和议员们尽管年龄已经很大,还是争先恐后地爬上威尼斯最高的钟塔去观看海船入港的情景,而且看得十分清楚。如果没有我的望远镜,他们即使再看两个小时也看不见,望远镜可以使 80 千米之外的东西看起来有 8 千米那么近。”自从听说了那个荷兰望远镜后,伽利略就开始思考这个新观念并且夜以继日地工作。最终,他用一组管子,一边末端夹着凸面的透镜,另一边末端则夹有凹面的透镜制作了一个有些奇怪的望远镜,从这个望远镜看到的物体被放大了三倍,而且不再像那个荷兰望远镜那样出现物像倒立的情况。当时,伽利略的住所成了威尼斯最吸引人们目光的地方,早上、中午和下午,各种不同的来访者,宫廷中的贵妇、远道而来的学者都争相一睹他那个奇妙管子的风采。从未有哪种发明会有如此大的吸引力,伽利略在威尼斯的房子几乎被人群挤垮了,意大利的议员们都希望得到一个望远镜,当伽利略送给他们一个时,伽利略在帕多瓦大学的薪水迅速变成了双份,他自己也获得了一个终身职位。

伽利略是最早将望远镜对准天空的人。在无可比拟的耐心和无数次的试验后,他成功地制出了能放大物像 30 倍的望远镜。当他将望远镜转向天空时,标志着天文学新篇章的开始。伽利略最早观察月亮,并惊奇地发现它的表面呈现出山岭、谷地那样的凹凸不平,而不是通常人们想象中的月亮有个光滑的表面。更为惊奇的是,他发现了许多星星,10 倍于他用肉眼观察到的数目,他还发现这一困惑古人的天文景观——银河是由星星组成的,当他宣布这一切时却没有一个人相信。

不过,伽利略使用望远镜的最伟大的时刻还不只这些,还有,那就是他将镜筒转向木星的时候。伽利略生活的年代是亚里士多德和托勒密的理论被奉行的年代,他们相信地球是宇宙的中心,所有的星体包括太阳都在围绕着地球转动。事实上,哥白尼也早在伽利略 60 年前就提出过日心说,他认为地球和其他星体都是围绕着太阳转动的。不过,伽利略和那些赞成日心说的天文学家们遭到了老学府成员们的激烈反对,他们坚持相信流传了

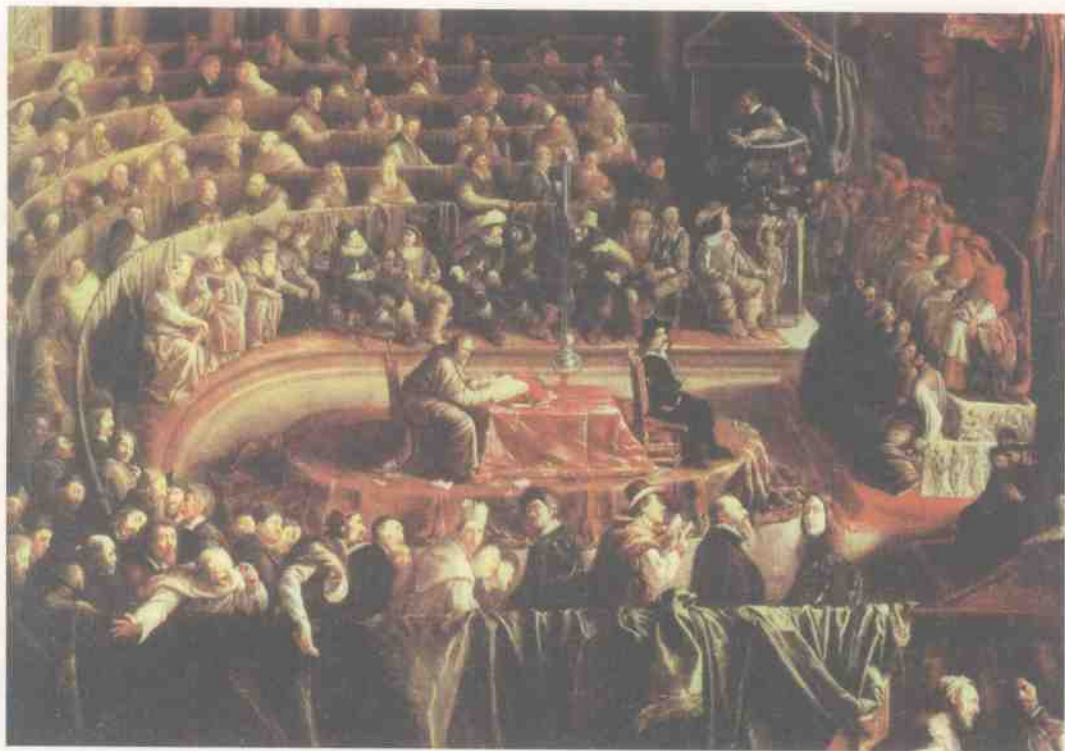


伽利略

意大利天文学家、力学家、哲学家、物理学家、数学家、科学家。被誉为“近代科学之父”。他是世界天文史上第一个用望远镜观测星空的人。



伽利略手绘的用望远镜观测到的月相。



审判伽利略

伽利略用望远镜观测星空的结果使他更加确信哥白尼日心地说的是正确的，但也因此使他与教会为敌了。他被送上教会的法庭接受审判。在审讯和刑法的折磨下，年迈多病的伽利略不得不屈服，同意放弃真理。300多年后的今天，他的这一冤案终于平反昭雪。

1000年的理论是正确的，伽利略也曾经被他们难住过。伽利略曾因他的望远镜而风风光光，但是望远镜所发现东西带给他的麻烦比他以前所遇到过的任何麻烦都大。

1610年1月7日，在伽利略制造出第一个望远镜后一年，他在观察木星时发现木星边上有三颗小星星，他记录下了它们的确切位置。第二天晚上，他继续观察，却看到木星移动到那三颗小星星的另一边去了。如果像那些老天文学家们坚持的那样，认为天上的星星是围绕着地球转动的，那这种情况就不可能发生，除非按照图表来看是那三颗小星星没有在正确的位置，伽利略百思不得其解。他急切地等到下一个夜晚，但是阴云密布，他看不到星星。1月10日，他得以再次观察，可是这次只有两个星星并且还在另外一边，11号还是两颗，12号却像最早那样是3颗，13号是四颗，从那之后，再没有更多的星星出现。

伽利略看到的是木星的四个卫星在围绕着木星转动，就像月亮围绕着地球转动一样，他一开始就意识到了这一点，这是一个很有意义的发现，因为他以前说过，月亮是围绕地球转动的，但是人们不相信他，人们坚信旧理论是正确的。现在他可以说：“来

吧,我会用我的望远镜让你们看到另一个行星——木星的四个卫星是怎样绕着它转动的,就像我们的月亮也绕着地球转一样。”他这样讲了,新发现的消息不胫而走,但是让人们相信却困难重重,有人说伽利略在望远镜上做了手脚,另一些人则拒绝用它观察星空,有人声称,即使他自己亲眼看到了木星的卫星,他也不会相信其存在,相比之下,今天的人们已经把这作为常识了。

不过,天文学家开普勒——新科学的伟大先锋之一,他对这个新发现的态度却截然不同。他写信给伽利略:“我现在懒散地坐在这儿思考你,卓越的伽利略以及你的言论,关于用两层眼镜片观察到火星的四个卫星的新闻刚刚传到这里,朋友在我门前放下行李告诉了我,当时这个看起来很荒谬的报告吸引了我。(这被卷入了一场古老争论之中)他认为很好笑……我们一起大笑,以至于他几乎不能继续讲而我也不能继续听,但是我决非不相信那四颗卫星的存在,我渴望有一个望远镜来与你一起去揭示火星的两颗……土星的六或八颗以及水星和金星的各一颗卫星。”用这样一种敞开心胸的精神,一个伟大科学家对自己还未证实的有关行星理论的发现表示了欢迎。

伽利略在数年后制造出了显微镜,它揭示了我们肉眼无法看到的微观世界。在他生命的最后几年,他变成了盲人,当时,他写信给朋友:“阿拉斯,……这个地球,这个宇宙,我通过我神奇的发现和切实的证明使它们放大了数百倍,远超过去年代智者们所知的,从此以后,我钻入了那如同被我自己身体的感觉所充满的微观世界。”

伽利略确实把这个世界放大到了所有过去年代都想象不到的范围,今天的人们使用望远镜和显微镜可以看到比伽利略自己梦想的还要放大10万倍的图像,不过所有的一切都应归功于1610年,用一个小的家庭制造的望远镜观察天空的伟大先辈发明家。

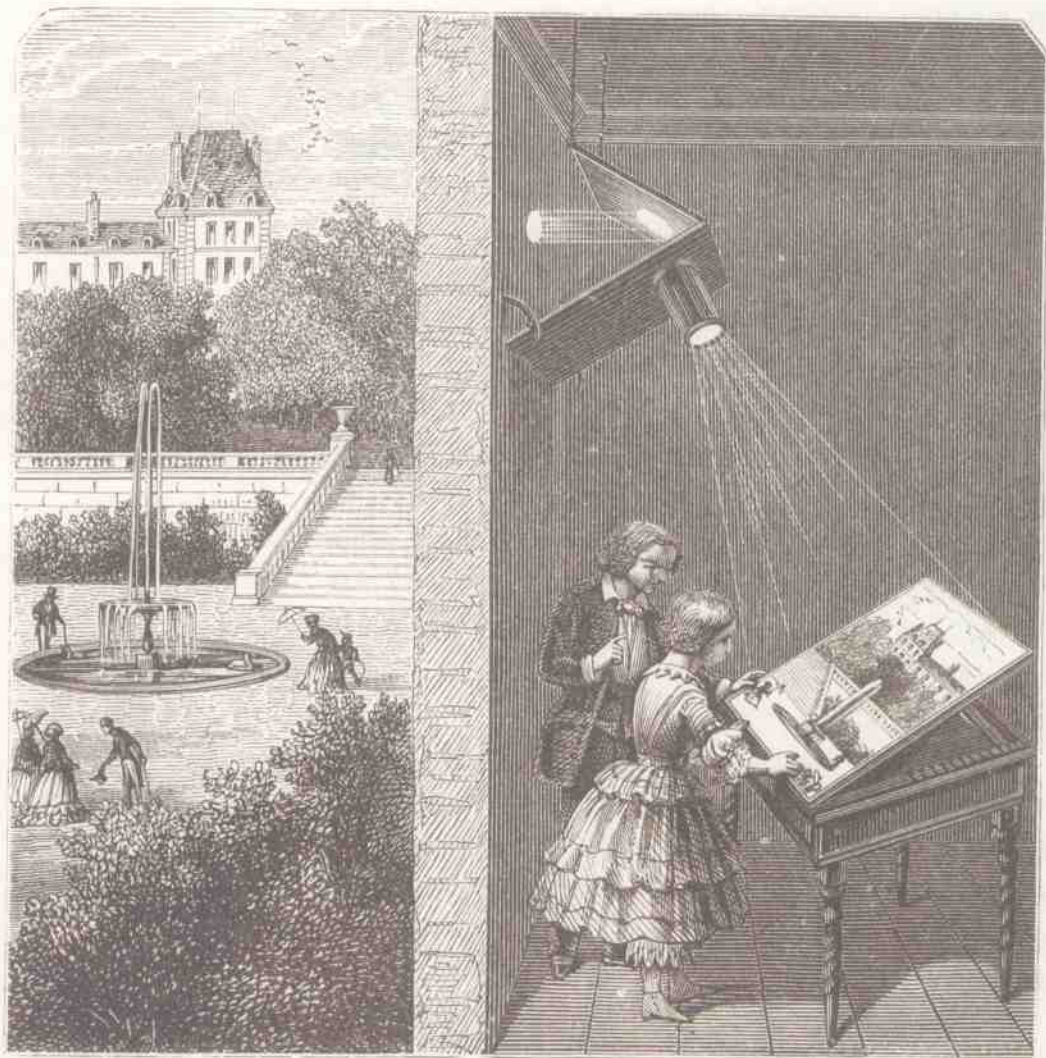


显微镜

显微镜是由单个透镜或多个透镜组合构成的一种光学仪器。现在的光学显微镜可把物体放大1500倍,分辨的最小极限达0.2微米。显微镜的发明标志着人类研究开始进入原子世界。

◇ 早期造影术和摄影

帧照片是一幅“光线画”或一张“光书法”,其名字来源于两个希腊词,photo的意思是光线,“graphein”的意思是动词“书写”,“摄影(photography)”一词自从光在照相机中的感光胶片上写下图案就被命名了。人们懂得光线会“写”和“画”图片比他们懂得怎样得到一张想要的图片或是将它们印在胶片上



小孔成像原理

小孔成像的原理早在 2400 年前的中国战国时期《墨经》中就有记述,古代中西方人常用此原理来进行绘画。这种以光线经过透镜而形成影像来作素描的绘画暗箱,就是照相机最早的雏形。

要早得多。沙漠中的海市蜃楼就是光线画的图画,你可能曾读到过有些旅行者在浩瀚的沙漠中向前面的绿洲进发,最后却发现,那只是遥远地方的反光折射出来的景象。一个镜子里的反射图像就是一种光线画,尽管不是摄影所采用的那种。

希腊人命名了我们这个故事中的许多名称。他们制造并命名了第一台照相机,一台照相机是一个“房子”,一台摄影机的暗箱就是一所黑暗的房子。也许你曾见到过某类在暗房子中形成的光线画,如果一个完全黑暗房子的一面墙上有一个小孔,那么阳光会通过这个小孔把外面的景象“写”到对面的墙上,尽管那些图像是倒过来的。希腊人可能做过这种黑屋子里的图

像,但是,这个知识失传了很久,直到中世纪才被重新发现。那些所有的伟大发明家都比不上意大利哲学家波塔在有了发明时的高兴劲,他认为自己是第一个揭示这个秘密的人。波塔生活于哥伦布降生前 100 年,他在那不勒斯建立起自己的暗房,人们蜂拥而至,为的是看一看那些“光线画的画,色彩丰富而且令人惊奇地准确。”图画显示在小孔打进光线的对面的白墙上,十分耀眼和清晰,尽管仍然是头冲下倒立着的。于是波塔十分高兴地向来访者展示他的图片,并且接着写了一本叫《自然魔力》的书,在书中他将如何能产生这种效果给出了详尽的指导,这本书在欧洲被抢购一空而且人们自己建造成像暗房也风靡一时。玻璃球被放在小孔中充当镜头以使图像更清晰,后来,上面打有孔的盒子代替了暗房,艺术家甚至带着这样的“照相机”来研究他们想画的东西,通过这东西的帮助通常能画出准确的素描。

如果碰到像过去的意大利人那样痴迷于观看透过一个小孔反呈到白墙上的户外景象的人,我们会抱以微笑,但是波塔和照相机的制造者以及镜头的制造者们已经准备好了能造现代相机的盒子和镜头。唯一需要的东西是一种可以保留下投射进来图像的平面。这种表面材料 200 年后才由化学家们制造出来。

路易·德古赫是巴黎戏剧院的一个布景画家,他常常使用摄影暗箱来帮助自己画布景。1824 年,他开始试图把照相机投射进来的图像“固定”住,不过前辈化学家和发明者能够提供的这方面经验却少之又少。有一个利用显微镜来研究昆虫的科学家曾成功地放大 150 倍的跳蚤图像“固定”于皮革表面上,使用的材料是妻子的羊皮手套,当然,妻子并不会鼓励他的进一步试验,最终,他使用被杨宁酸处理过的纸得到了同样的结果。另外,还有人曾在锡纸上“捉”住过图像,所有这些前辈们的工作都有引人入胜的地方。摄影的发明应归功于那些英国和法国发明者的不懈努力,直到有一天,德古赫在实验室中固定住了第一张不完整的图像并宣称:“我抓住光了,我征服了它,将来太阳将为我画画!”

德古赫实验了许多年,他曾经同尼波斯共同实验,尼波斯对在锡板上印制图像富有经验,这种锡板经过某种化合物的处理后能够留住光影,但是尼波斯在发明的征程上努力前进了 14 年之后去世了,这时离成功尚有一段距离。有一天,德古赫将一把银匙随手放在了做过碘化处理的金属上,当他拿起银匙时发现金属上留下了银匙的图像,这提示他在碘化方面做对了。于是,他想

路易·德古赫(1789—1851)

法国发明家、艺术家和化学家。“德古赫”摄影法的发明者。1839 年 8 月 19 日法国科学与艺术学院购买了其摄影法专利,并公布于世,宣告摄影的诞生。





银版照相机 ↓

出了使用碘化银板来捕捉图像的主意,他将这种板放入照相机,但是图像模糊得基本看不清楚,他有点小小的失望。

由于银板价值不菲,所以他小心翼翼地将其放入了柜子中。第二天,他又一次一如既往地开始工作,当柜子门打开的一刹那,他惊喜地发现银板上模糊的影子已经变为一幅清晰的图画,可能有某种化学物质在柜子中参与了改善图像的工作,但是那种物质在哪儿?

在接下来的日子里,德古赫兴奋地期待着从柜子中寻找出这种神秘物质。他每天都从柜子中取出一种化合物,如果第二天底板能够显示出清晰的图像,那么说明那神秘的物质仍然在柜子中。有一天,柜子中只剩下了一个药水瓶,应该就是这个了,不过为了确认一下,德古赫将一个感过光的底板放入了空柜子里,第二天却发现,那个底板像往常一样显出了清晰的图像,这让他大惑不解。他仔细地检查了柜子的每个角落,终于发现架板上有些残留的水银,它们挥发的气体才是促使碘化银底板显示出清晰图像的真正功臣。随着这个秘密的揭示,德古赫惊喜地喊出了:“我抓住了……太阳……将为我画画。”

1839年8月10日,法兰西艺术学院和法兰西科学院联合给布景画家德古赫授予荣誉勋章,艺术家和学生们云集在大街上,等待着当时法国最德高望重的科学家阿诺高主持授勋。阿诺高宣布,德古赫已经成功地制出人类的第一张永久性照片,光线自此可以在银板上留下图像,而且这种图像可以被保存。

“德古赫型”,早期的摄影都使用这个名称以纪念它的发明

者,在它的原理公布后不到一星期便传到了美国。塞缪尔·莫尔斯——电报的发明者,用此种摄影术为自己的女儿拍下了倩影;一个物理学家成功地拍下了教堂和一张肖像。“德古赫型”变得普及,不过为自己留影不是件轻松的事儿,一个人必须一动不动地坐在明亮的阳光下长达20分钟,以便影像能慢慢地刻画在金属板上,摄影师可以打开照相机,然后走到一边坐下来悠闲地品

下图为1839年用“德古赫型”摄影法拍摄到的首张带人的照片。照片曝光有10多分钟,虽然大街上有许多交通,但是它们都没有被拍上去,只有一个擦鞋的人站的时间足够久被拍上去了。





品茶，在时间到了后再回去关掉照相机，他的缺席不会对作品产生任何影响。

不过无论怎样，我们今天的快速影像、彩色照片和电影移动的画面，或是电信传发的任何图像都源自那个简单的带有小玻璃球的暗盒子，通过这个，人类懂得了捕捉光的影像并最终把它们保存住。

错失的荣誉

1839年在德古赫宣布他的摄影发明以后不久，英国科学家塔尔博特宣布他发明了一种不同的摄影术——卡罗式照相法，由此产生了可被多次复制的底片，奠定了现代摄影负转正的摄影工艺流程。实际上塔尔博特早在1835年就制出了他的第一批照片，但因忙于其他事，未能继续进行照像实验。结果使摄影术发明家的称号归于德古赫。上图为塔尔博特像。



德国科学家——伦琴

◇ 用 X 射线照相

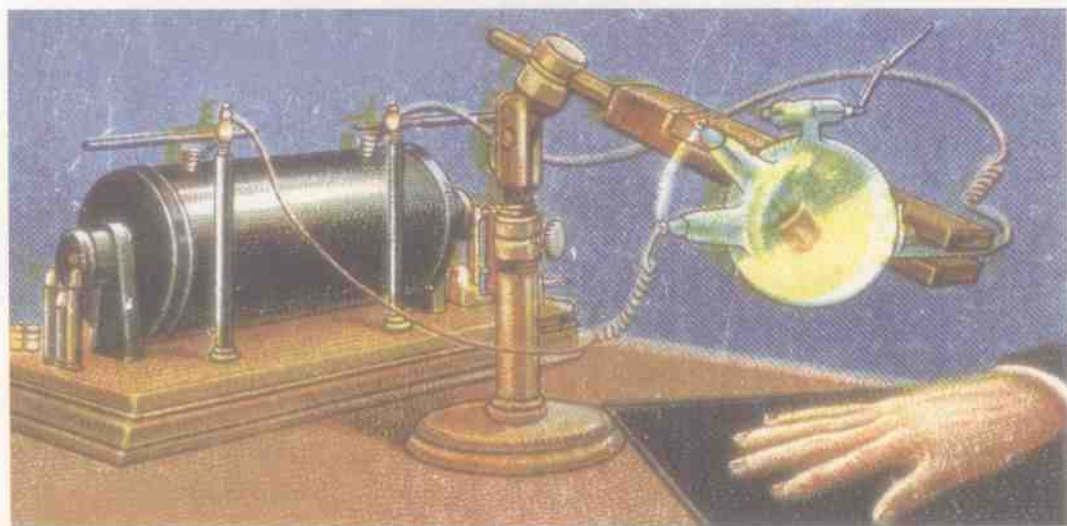
1895年,德国教授伦琴发现了一种新的光线,这种光线可以穿透固体物质就如同没有障碍物一样。

基于这一发现,1896年1月,美国开始定期地印制电缆信息图像。这似乎是一个过于荒唐的故事,科技杂志对此显示了谨慎的态度,其中一个较好的介绍评论道:“这一工程揭示了人们对那些狂野可能的过度沉溺,当我们每个细节都能得到,这个工程或许只能证明它是科学性的,而不是实用性的。”或许这个世界变化得太快了,我们现在对碰到谁骨折了,或是看牙的人被送入X光拍片室这样的事已经习以为常。病人们都知道X光摄像能透过我们身体的皮肤和肌肉而直接得到骨骼的图像,那个“工程”确定无疑能对那些对于科学毫无兴趣的人产生其实用的意义,让我们来看看这个发现是怎样得来的。

光是以波的形式前进的,就像海浪拍打海岸那样撞击到物体的表面,眼睛是接收和汇总这些光波的工具,它负责将收到的信息传递到连接大脑的神经系流。光波如同无线电波一样具有特定的长度,而且每类光波和其他光波并不互相产生干扰,我们的眼睛只能接收到一组特定波长的光,而看不见不能到达眼睛的其他波长的光。所有这些关于光波在空间中运行的关键知识,在1895年伦琴教授作出他的重大发现之前人们知道得很少,它能解释包括电、无线电、X射线以及许多有趣的事情。

伦琴发现X射线的装置

19世纪后半叶,科学家们已经开始研究这些问题了。他们



在抽干了空气的真空试管中进行了一种特别的实验,当电流通过这样的试管时,一种他们也不知为何物的奇怪光线产生了。伦琴在发现 X 射线之前一直在做这类试验,他使用黑色的硬纸板完全遮住试管,这样那里面便不会有任何原始的光线,但是他注意到在工作台上有片经过化学处理的感光纸上出现了一道特别的黑线。据他所知,这根黑线只有把这种纸暴露在十分强烈的光线之下才可能出现,但这光线是哪里来的呢?他曾经给试管通过电流,这样效果一定来自于它,尽管有黑色纸板的层层阻障,那强光还是透了过来,这是 1895 年 11 月 8 日,他马上开始研究这种新的光射线,他看不到它们,但是实验证明它们存在,它们在感光屏上显示就如同伦琴第一次在感光纸上见到它们的痕迹一样。他使用木头,将布料放置在试管和屏幕之间,那光射线照旧穿透过来,接下来他将自己的手放在了试管和屏幕之间,然后他看到了屏幕上自己手骨骼的清晰轮廓,这是人类历史上第一次透过自己的血肉看到自己的骨头,接下来,他试着为这种新射线下显示出的手骨拍照,发现也可以做到。

这项重大发现在维尔茨堡社会科学院 12 月的会议上被公布。1896 年 1 月 4 日伦琴教授在柏林的物理学院详细解释了他的发现,在其后的三至四个星期中,这个新闻传遍了全世界。“X 射线”,伦琴给这种新的光射线起了名字,因为“X”通常代表着未知事物,尽管现在的人们已经比 1895 时对它了解得更多,但是人们对它的惊奇和神秘猜测一直都未停止过。

◇ 神奇的激光

在人类历史上,光始终是人类赞美的对象,人类认为宇宙在诞生之初就有光存在了,因为有了光,整个世界才变得光明起来。但是在科学家们看来:原子在发生变化的时候会损失能量,而这些能量就成为光。在今天,科学家利用取得的光的知识,制造出地球,也许是整个太阳系里,从来没有存在过的一种光,它就是激光。

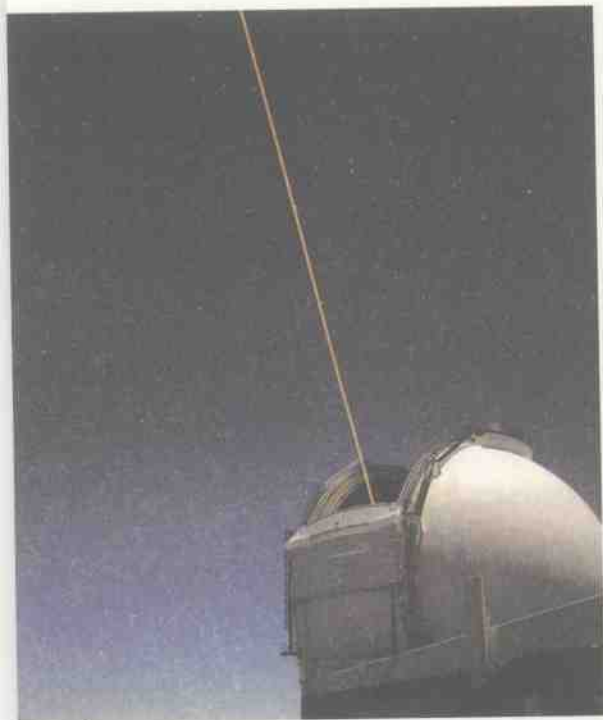
1960 年 6 月 8 日,加州休斯研究所的梅曼博士公布了他制造的一个激光器,这个激光器用一根红宝石棒作为产生光源的物质,在普通红光的照射下,激光器发射出一束明亮的红光,这是世界上第一束人眼可以看见的激光,它对我们今天的生活有着十分重



伦琴用 X 射线给自己的妻子拍摄了一张手指骨照片,这张照片清晰地显示伦琴夫人手指骨和无名指上金戒指的轮廓。这也是人类历史上第一张人体 X 光骨骼照片。



1960 年梅曼研制成功的世界上一台可实际应用的红宝石激光器。



激光焊接

当高强度激光照射在被焊材料表面上时,部分光能将被材料吸收而转变成热能,使材料熔化,从而达到焊接的目的。

大的影响。

我们平时看见的光源,当它发出光的时候,总是照亮周围所有的空间,而且发出的光的颜色不止一种,如果你想要它只照亮一个地方,那就需要加上一个罩子,但是激光不需要这样,当它从光源一出来,就会沿着几乎是直线的路线前进,而且激光还经常有很大的本领,它甚至可以熔化钢铁,这看起来有一些不可思议,那么激光为什么会具有这种神奇的本领呢?原因在于它的产生和其他光不一样。

我们假设有许多孩子呆在一个房子里,这个房子有七个门,从这七个门走出去,分别可以到达足球场、篮球场、游泳池、动物园、游乐场、图书馆和教室,如果要从足球场出去,需要穿上红色衣服,依次类推,这些孩子如果要去其他地方,就要穿上黄色、绿色、青色、蓝色、靛蓝色和紫色衣服。在一个星期天,这些孩子准备出去玩,他们必须穿上相应颜色的衣服,才能去想去的,这个时候如果你就站在外面,就会看到穿着不同颜色衣服的孩子从七个门里涌出来,去向四面八方。但是,如果这个时候,有一个孩子穿着红色的衣服闯进了房子,大声喊着:“今天足球场里有明星球员,大家快去看啊。”这个时候你会看到大量穿着红色衣服的孩子从足球场的那个门里跑出来,如果把这个房子比做是可以产生激光的物质,那些孩子就是一个个原子,那激光就是这样产生的。

在原子世界里的规则和我们所能看到的世界不一样,在一般情况下,电子会围绕在原子核周围稳定地转圈,如果你想要电子远离原子核,或者不再绕原子核旋转,就要给这个电子能量,让它可以摆脱原子核的吸附。一个电子脱离原子核需要的能量很少很少,少到你完全感觉不到,但是如果你想让2克氢气中的原子核和电子脱离,那么你得给出可以把一个1千克重的物体扔到距离地面140千米的高度的能量,幸好我们常用的激光所需的能量比这个小多了,但是也足以切割钢铁。

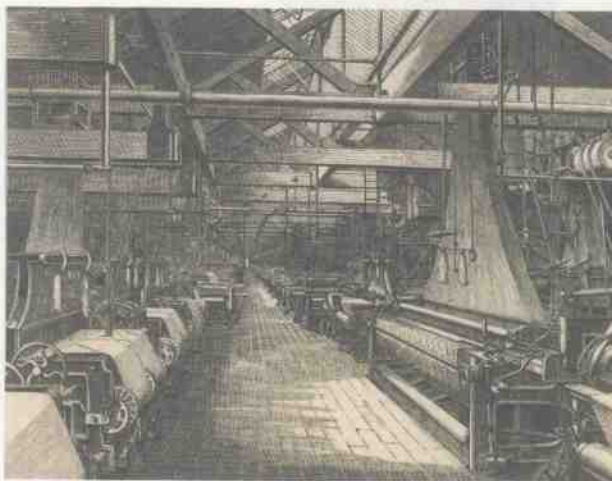
在今天,工厂里用激光切割金属和宝石,医院里医生用激光代替手术刀,商场里用激光验收商品,通讯光缆里用激光传输信息,这都是神奇的激光带来的巨大改变。

第九章

◇ 新权力的源泉

当詹姆斯·瓦特制造蒸汽机的合作伙伴马瑟韦·波尔顿出席一次表彰他对科学贡献的仪式时，乔治三世问他：“你做哪方面的事情？”波尔顿回答：“陛下，我的职业是生产国王所需要的商品。”“那是什么？”国王接着问。“权力。”波尔顿回答道。

当时，乔治国王的部分权力正在损失，原因是美洲殖民地的消失。他不会想到这个制造机器的商人平静回答的实际上正是权力问题的关键，国王认识不到那些伟大的发明会在当时的民众中产生什么样的影响，乔治三世更不会想到那个小小的靠烧煤运转的蒸汽机会统治其后 70—100 年的时间。在那片给乔治国王带来大麻烦的殖民地上，“西方的智者”——科学世界的权威者之一正在尝试另一种改变世界的新权力，本杰明·富兰克林正在用他放飞起来的风筝寻找人类能够挖掘的新力量。



蒸汽机的出现曾引起 18 世纪的工业革命。直到 20 世纪初，它仍然是世界上最重要的原动机，但是随着电的发现与使用，蒸汽机动力之源的地位逐渐被取代了。

◇ 本杰明·富兰克林和他的风筝

柏拉图说过：“好奇心是一切知识之母。”本杰明·富兰克林就拥有这份珍贵的礼物——好奇心。他改良过印刷品，发明了一种可以显示自己名字的壁炉，他的避雷针在美国和法国随处可见，邮局、图书馆、学校和储蓄银行全都因为他的某种建议和发明而受益。

富兰克林自学成才的故事也正引起公众的极大兴趣，他拥有美国第一个摩擦机器——一个带有滚动玻璃球的奇特小物件，用它能产生微弱的电流。“列登瓶”在他幼年时已经发明了，像其



富兰克林

美国著名科学家、政治家和文学家。他的科学成就主要表现在电学方面。第一个科学地用正电、负电概念表示电荷性质，并提出了电荷不能创生、也不能消灭的愚想，为电荷守恒定律的出现奠定了基础。

当时，人们对一些现象还不了解，认为闪电是“上帝之火”，而富兰克林却提出了“闪电就是电”，并且亲自从空中“捕捉”到了闪电。



他人一样，富兰克林对这个能将神秘的电能装在瓶子中的主意兴奋不已。一个法国军官曾经用电流击倒了一整队被他说服手拉着手士兵，富兰克林听到这个消息后，马上着手试验，他用 22 升“列登瓶”击倒了 6 个同伴。

富兰克林对新发现的事物从不放手，他的头脑中总是充满着对未知事物打破沙锅问到底的精神，他推断自己和同伴实验的强大电流和空中的闪电是同一事物。这是一个人人皆知故事，1752 年 7 月的一个暴风雨之夜，富兰克林跑到户外去放飞了自己的风筝。他用丝线在风筝的翅膀上缠了一把钥匙，然后将风筝放入了头顶的乌云层中，瞬间，那把钥匙导入了云层中的电流。一位给他写传记的朋友认为富兰克林确定无疑做了这件事，事实上，在富兰克林给英国朋友的信中也描述过这件事，不过历史学家说，在富兰克林所有的笔记中都找不到他在暴风雨中放飞风筝的记录。科学家告诉我们，如果他真的那样做了，基本上就不能活着给人们讲述这样的传奇了。14 个月后，一位尝试同样试验的俄国人付出了生命的代价，所以，今天的一些人坚持认为像富兰克林这样明智和谨慎的人不会为此冒险，不过，他用笔记中记录的另外一些安全而且同样重要的试验证明了自己的观点。没有人怀疑富兰克林把风筝放飞云中试验电流，但大多数人怀疑他是否会将线的另一端绑在自己手上。无论怎样，假如他真这样做了，我们最好不要重复这种试验，因为不会每个人都能从雷击中逃生。

富兰克林所做的事证明了在实验室中摩擦生的电和云端的闪电现象是同一回事。自从古希腊人发现用琥珀摩擦衣料可以产生火花以来的 2000 年，这是人类所揭示的电现象中最杰出的发现。现在英语中的电“electricity”便源自于希腊语“electron”，其意思是琥珀。富兰克林认真研究了电的知识，关于命名为“正极”和“负极”的两个称谓一直延续至今，由此，人类首次找到了关于电理论的划时代的认识，即无论正的或负的电荷，在接触到另外一种时，都会产生巨大的能量，富兰克林甚至说明闪电也是由这两种不同类的电接触而产生的。他告诉大家，天空的电闪雷鸣不是天神震怒的表达方式。

◇ 指南针的又一个故事

当阿拉伯人依靠罗盘上的指南针在海上航行时，他们并不知道指南针为什么总是指向同一方向，他们关心的是只要它能照常工作就行了。生活在 800 年后的科学家对指南针的了解并没有比公元 1000 年首次使用指南针在地中海上航行的水手们知道的更多，科学家们将引导指南针方向的力量叫做“磁力”，但并不懂得怎样去解释它。接下来，丹麦人汉斯·克瑞斯汀·奥斯特来到了前台，他被当时的人们称为“电的哥伦布”。他生于 1777 年，即美国独立宣言签署后的第二年，他出生的偏僻小村子连所学校都没有，不过他的父亲还是努力使他在邻近的小镇上接受了尽可能的教育。17 岁时，奥斯特前往哥本哈根通过了大学的入学测试，大学毕业后，他将自己献给了科学事业。1806 年，他成了大学的物理教授。

自 1750 年开始，电的研究显示出电和磁之间存在某种联系，当厨房或商店遭到雷电袭击后，像刀、叉这样的金属物件往往会有磁力。闪电会影响指南针的方向，在其他许多方面，人们都注意到了类似的电磁之间的现象，但当时没有人能证明它们确实有关系。奥斯特致力于研究这两者之间的关系，他使用可以产生稳定电流的电池，比如 1799 年发明的沃尔塔那种，当然还有指南针，他知道指南针会被磁力导向南方，如果电流能够改变指南针的方向，那就证明这两者在某种程度上肯定有联系。

奥斯特尝试了许多次这类试验，但毫无结果，有时指南针似乎受到了邻近电线的干扰，有时却没有，奥斯特这样的天才思想者或许并不是一个聪明的实验者，不过他仍坚持不懈地尝试着。有一天，他给学生讲课的时候碰巧将电线平行地放在了指南针的上面，在这之前他都是垂直放在上面的。当他接通电源时，神奇的一幕出现了，指南针立即摆动起来，直到最后停在了一个角度上。他关掉电源，指南针又指向通常的方向，他再次打开电源，指南针又一次摆动了起来。奥斯特和他的学生们欣喜若狂，他们做到了！各地的科学家都曾梦想做到这件事，而且他自己也已经为此工作了 13 年，自然的磁力曾使指南针指向南方，但在那一刻，



奥斯特

丹麦物理学家。1820 年因发现电流磁效应而获英国皇家学会科普利奖章。他的电流磁效应的提出，开辟了物理学的新领域——电磁学。

一次实验中，奥斯特偶然发现了电磁效应。



电流的力量使它偏离了南方,或许电最少是磁的孪生力量。

奥斯特的发现公布于 1920 年,当时,它引起了科学界的轰动,米歇尔·法拉第说:“他打开了一扇门,给科学的黑暗带来了光明。”我们今天的作家这样比喻:“电流是一条纽带,如同巴拿马运河连接着两大海洋,电和磁这两种巨大力量被电流联结成为同一体。”这个发现后不久,阿姆伯尔、阿拉哥和达维等另外一些科学家和发明者把奥斯特的发现变成了实用的东西,即磁力通过层层缠绕的线圈产生出了电流,这些科学家也由于他们的发现而名著一时,但所有这些都得益于那个小课堂上首次用人工电流使指南针偏离的小实验。

◇ 法拉第和发电机

米歇尔·法拉第比奥斯特年轻 14 岁,他于 1791 年出生于伦敦市郊的一个小村子,他的父亲是铁匠,身体不太好,而且家道贫寒,不过父母给予了法拉第比金钱和教育条件更为宝贵的东西,那就是无微不至的爱。法拉第终生都感激他那个幸福家庭氛围所赠予的欢乐以及自由的动手能力、良好的生活习惯和虔诚的宗教信仰。

幼年时,法拉第学习了一些基本的读写知识和数学的加减法,这是他所接受的所有正规的教育,而且其中大多是父母教给他的。13 岁时,他不得出去工作来补贴家用,他的第一个工作是父亲的一个朋友介绍的,此人是书店的老板,在这里,法拉第第一次阅读和学习了那些开始他伟大发现的知识。那里有许多精彩的新科学书籍付印,小法拉第将它们全读了,而关于电的书籍特别吸引了他。

数年之后,法拉第仍然只是自己事业的初级入门者。有一次,他在橱窗上看到一个关于科学的系列演讲广告,他特别想去听听,但是每次一先令的价格将他挡在了门外。法拉第的大哥罗伯特和父亲一样,从事铁匠的职业,他被弟弟渴望的目光打动了,于是从不多的收入中给法拉第拿出了他所需要的钱。总共 12 或者 13 次的演讲给了法拉第一个开始,在此期间,他结识了大一点的学生,从那时开始,像他给朋友信中所说的,他义无反顾地投入到了科学的怀抱之中。今天的人们或许会对法拉第那慷慨的大哥表示敬意。

法拉第

英国著名物理学家、化学家。他的主要成就是电磁感应的发现和磁场概念的提出。电磁感应现象的发现预示了电气时代的到来。

在那个年代,放弃自己所从事的工作而进入科学领域冒险需要很大的勇气。后来,法拉第得到一个装订厂客户的帮助听了汉佛瑞·达维的讲座,达维是当时英国最有趣的科学家。法拉第快速而且几乎一字不落地做笔记,还把实验用的仪器也画在了笔记本上(这本笔记现在珍藏于大英博物馆中)。大约在此之后的一年,法拉第认为他再也不能分心去搞所谓的“营生”了,1812年,他寄给汉佛瑞一本小论文集,询问是否有可能在他手下找个职位。1813年3月1日,法拉第受雇于皇家研究,其工作包括协助演讲者清洗所有的模型和仪器,给讲座准备好实验用具以及等待每个到场的人,薪水是每周25先令。许多人认为这种活太累而且不值得,但法拉第认真地履行着自己的职责并且额外地协助达维做研究。



电力的发明和使用使电作为一种新能源进入生产领域。电力逐步取代了蒸汽,成为工厂机器的主要动力。电力的广泛使用迎来了世界第二次工业革命的到来。

奥斯特1820年发现并证明了电和磁的密切关系,法拉第对这一发现进行了深入的思考。如果电流可以让磁针转动,为什么磁力在某种方式下不能产生电流呢?他为这种可能的工作研究了7年,1831年的一天,法拉第将一节磁铁放在了缠绕的线圈中,然后,电流产生了。法拉第高兴地跳了起来,兴奋的他第二天便给自己放假,跑到马戏团看了一场马术表演。如果你想知道为什么法拉第的发现如此伟大,那就想想靠电力运转的一切东西就知道了,没有他的发现就没有发电机,没有发电机会怎么样呢?1832年法拉第制造了一台小型的可以产生电流的机器,它被叫做“dynamo”(发电机),希腊语是“力量”的意思。

发电机的原理比较简单,开始时转动线圈的力量都靠手摇来提供,不停地转动线圈可以产生持续的电流,但没有谁可以无休止地转动它,你还记得古埃及人用水流来转动轮子的故事吗?所以人们使用同样的原理来转动发电机,随着发电机的发明,落水的巨大能量实实在在地提供给了人类,它转动轮子来使发电机产生电流。法拉第的发电机是开启储存能量的金钥匙,不仅仅因为它能产生稳定的电流,更重要的是它把水力转化为了电力。

◇ 轮子上的发动机——汽车

早在白种人来到美洲之前,印第安人就已经懂得收集河流上漂浮的石油了。1840—1850年间由于这种地下



在石油大规模开采之初，印第安人在收集漂浮在河流表面的石油。

宝藏可以代替鲸油点油灯而受到重视。1854年，两个纽约人乔治·比塞尔和乔那森·伊莱文斯成立了开发石油的公司。同年，殖民者德里克进入印第安人收集石油的地区开挖油井。1859年，第一口油井产出了8桶石油，几个月之后，美国有了上百口这样的油井，可是其产品仍然只是被用来提供照明燃料，不过一个伟大时刻即将来临——人们即将用石油来转动机器，把它变为真正有用的力量。

第一台轮子上的发动机是蒸汽机，但它是个庞然大物，想想看，一台蒸汽机车需要携带多少东西来保持它的运转，需要足够的煤来做燃料，而且需要大量的水来变为蒸汽，除此之外还要有向炉膛中添煤的工人，如此装备起来的一台沉重机器永远也不能让人品尝到在道路上自由行驶的乐趣。

自从石油被发现之后，紧接着设计一台能够用这种轻的流体燃料运转的发动机就成了顺理成章的事情，然后只须把它安放在轮子上就行了。汽车（自动车）——“可以自己前进的车”等待着一种新型发动机的问世。一台小的发动机在液态、高效燃料的出现之前是不可能有的，随着石油的开发，汽车变为下一步的事情。

即使汽油已经从石油中提炼了出来，但如何制造一台机器使汽油转化为动力仍花费了很长一段时间。最早的汽油发动机是法国和德国的两个不同发明者在1860—1880年间制造的。德国人高特莱伯·达姆勒或许是最早将新型发动机安在四轮车上的人。他和他的另一个同胞卡尔·奔驰在1885和1890年间都有了能在路上行驶的汽油发动机车——汽车。1877年，纽约人乔治·比塞尔申请了专利，他发明的车辆能自行前进，不用马拉，但是，没有人能给他提供经济上的帮助来制造一台汽车成品。据说是两个年轻的工程师查理斯·杜叶和哥哥佛兰克制成了美国第一台能在路上行驶的汽车。1894年的感恩节，在从芝加哥到乌克根的公路竞赛中，他们的“轻便车”赢得了第一届国家汽车竞赛奖，他们把自己的车带到英国，但惊讶地发现，他们的法国竞争者已经率先赢得了首次竞赛。

那时，有许多杰出的人物在这一领域参与竞争，汉尼斯、艾伯森兄弟、亨利·福特、马克斯威尔·奥尔德斯以及更多的人。1893年，亨利·福特制造了他的第一台汽车，这台汽车能以每小时40千米的速度在道路上前进。在20世纪初，汽车的时代开始来临，

石油大规模开采后，汽车的动力问题解决了。许多汽车专家开始着手于汽车的发明创造。1908年美国人福特制造出世界上第一辆属于普通百姓的汽车——T型车，世界汽车工业革命就此开始了。下图为福特和他发明的第一辆汽车。



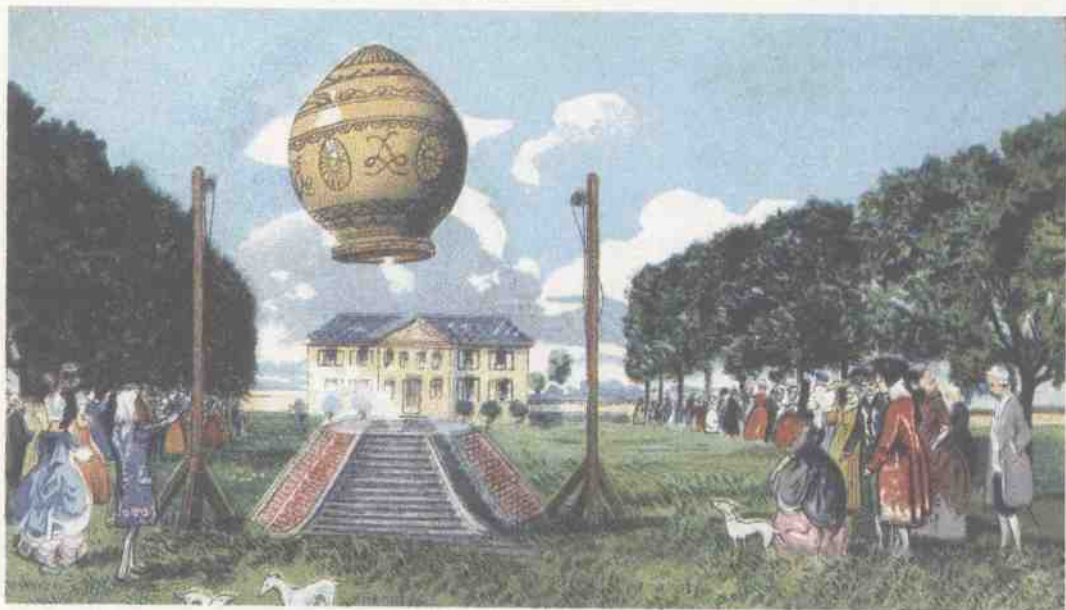
美国迅速占据了主导地位,就如同它今天一样。在1925年时,有七分之一的美国人拥有汽车,当时其拥有量是其他国家总和的7倍,轮子上的发动机塑造了美国人的生活。

◇ 第一次热气球飞行

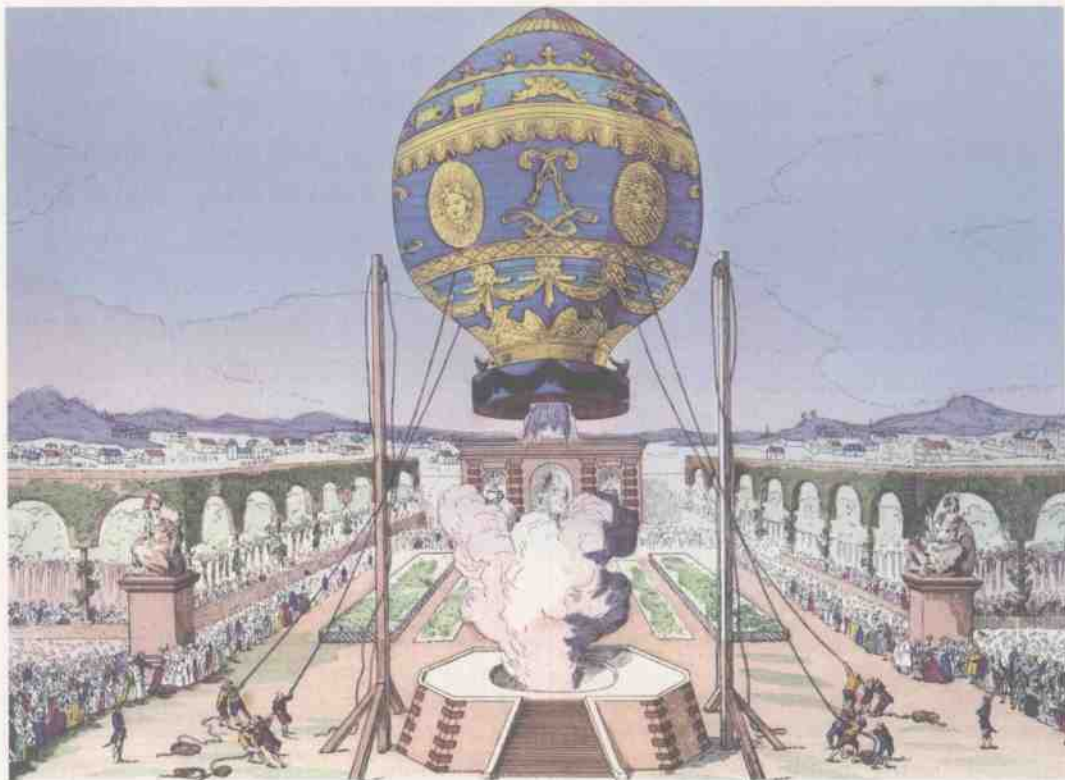
人类一直拥有飞翔的梦想,从古希腊神话中伊卡鲁斯想用蜡制的翅膀飞过水面最后融化在阳光中到横贯中世纪的人类关于尝试飞行的记载到处都是,但是,最早成功离开地面进行空中飞行的人并没有借助人造的翅膀,而是使用简单的包裹在纸袋中的热气带着自己漂浮在了空中。

差不多200多年前,法国一个造纸厂的老板有两个儿子,即蒙特高非赫兄弟,像当时的许多人渴望能飞上天空一样,在别人观察飞鸟的时候,他们却时常会对着云和上升的烟雾发呆。他们从父亲那里拿来纸袋,用烟充饱它,看着它飘浮起来,他们想:“如果烟可

以上升,或许热空气也可以。”他们制作了一些比较大的纸袋,然后小心翼翼地在火旁充气以免被烧着,那些纸袋慢慢地升入了空中,并且越来越高。后来,他们做好了一切准备,要展示自己气球飞行的状况。1783年6月5日,蒙特高非赫兄弟宣布进行公开演示,他们已经做成了一个直径9米的大袋子,人们都来观看会有什么样的事情发生。只见那个巨型的纸袋,用棉线做了加固,被绳子吊在一堆火上面,当它最后被充满热气的时候,兄弟俩砍断了固定的绳子,在人们的惊叹声中,气球开始了它的航程。气球在空中飞行了11分钟后落在了数千米之外的地方。9月19日,蒙特高非赫兄弟在凡尔赛宫的花园中又进行了一次演示,这次的气球更大更圆,而且还搭载了几位心存惊恐的乘客——一只羊、一只公鸡和一只鸭子,这次飞行非常成功,它飞行了很远的距离,最后降落在一片农田中,惊恐的农民看到这天外来客的篮子中的羊、鸡和鸭



1783年6月5日,随着法国造纸商蒙特高非赫兄弟制造的模拟气球的升起,人类历史上第一次实现了热气球飞行。



1783年11月21日,德·罗泽尔和阿兰德斯公爵乘坐“蒙高尔费”热气球,在滚滚浓烟和热气中徐徐升空,飞向法国首都巴黎上空,在25分钟之后,安全降落于9千米以外的地方。这是人类历史上第一次气球载人的自由飞行。

子完好无损。

动物既然没事,那就看看哪个人会有胆量做这件事了。一个月后,法国人德·罗泽尔乘这种气球飞上了蓝天,他在空中停留了25分钟,高度大约有1000米。虽然这个飞行高度并不算高,但他返回地面后的激动心情却溢于言表,声称在那样的一个视角下俯瞰大地真是一次奇妙的经历。又一个月后,德·罗泽尔和阿兰德斯公爵进行了首次热气球自由飞行,他们借着巴黎上空的轻风飘移了几百米,并安全地返回了地面,这是人类第一次离开大地在空气的海洋中航行。

◇ 发动机和翼——飞机

人类航空史上的伟大时刻发生于1903年12月17日,在美国北卡罗莱纳一片荒芜的沙丘上,莱特兄弟不受任何干扰地完成了他们的伟大壮举。那天,奥维尔·莱特坐上了他和弟弟威尔伯·莱特制造的人类第一架飞机的座椅,由于这架机器上没有任何轮子来提供助跑,所以被放在沙丘顶端一部汽车上

面,面前的斜坡修建了简易的跑道。威尔伯推动汽车使它从倾斜的沙丘滑下,奥维尔在汽车冲下的同时拉起方向杆,逐渐地,但确定无疑地,那机器载着他离开了汽车冲入空中,飞了起来。人类首次借助器械飞行仅仅持续了12秒钟,接着他们把飞机拉回坡顶又进行了一次试飞,这次时间稍长一些,持续了足足59秒钟,并且飞行了260米的距离。

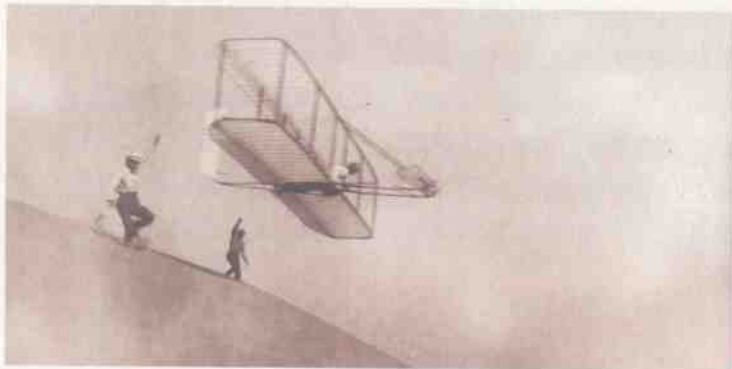
气球已经使人离开了地面,在第一次热气球飞行到第一次飞机飞行的100年中,人类已经学会了使用飞艇这样的工具。因为飞艇中充满比空气轻的气体,所以无论是热气球或是飞艇都不能像鸟那样使比空气重的东西飞离地面,莱特兄弟知道他们的飞机在这方面的不同寻常。莱特兄弟的发明并不是由于突发奇想,除了那些艰苦的工作,更有许多前人的经验给他们提供支持。他们本身是机械师,而且有间修造自行车的小工厂,他们阅读书本、报纸、杂志上一切关于飞机的知识。事实上由于热气球的飞行,人类已经掌握了许多气流方面的知识。英国人乔治·卡勒伊在19世纪初期曾写过一本这方面内容的著作,其中介绍了他对鸟类飞行的研究成果以及曾制造过的我们今天称为“滑翔机”的小模型。他说明鸟类必须在空中不停地移动,而且任何重于空气的机器都得这样。书中同时也对飞行时保持平衡的难题提出了建议,这正是莱特兄弟在100年后解决的。还有许多前人在这方面都做过成功的尝试,有蒸汽飞机模型以及完全能飞的滑翔机。

在许多其他人从事同样工作的同时,这两个年轻的美国人开始制造滑翔机,他们实践了三年,在此期间还做了不少改进。1903年,他们将一台小型汽油发动机安装在了滑翔机上,失败的飞行一直持续到12月17日那个伟大时刻,他们的飞机在空中飞行了59秒钟。是不是赶快将自己掌握飞行秘密的这件事公诸于众?



莱特兄弟

像鸟儿一样在天空飞翔,自古以来就是人类的梦想。1903年12月17日,世界上第一架载人动力飞机飞上了蓝天。人类的飞天梦想终于变成了现实。这架飞机的发明者就是莱特兄弟。



1903年12月17日,莱特兄弟的“飞行者—1号”在美国北卡罗来纳州的一处荒丘上进行试飞。



莱特兄弟的双翼机模型 ↓

不,他们没有那样做,而是继续改良自己的飞机并且准备申请专利。他们希望将这个秘密保持到准备好的时候,曾有记者报道过这两个年轻人在做什么,但没有引起注意。在他们又辛苦工作了两年多之后,报纸上刊登出了惊人的消息,在北卡罗莱纳的荒野中,有两个名不见经传的年轻人制造的飞机飞出了 30 千米远。

直到第一次世界大战期间,飞机的模样还是像莱特兄弟制造的那样,有两个机翼,这是因为飞机需要升力才能飞行,而飞机的升力来自于机翼和速度,速度越快,机翼做的越大或越多,飞机获得的升力就越大。早期的飞机飞行速度并不快,因此为了产生更多的升力,就需要更多的机翼,有的人制造了有三个机翼的飞机,能够获得比双翼飞机更多的升力,但是因为重量的增加,并不比双翼飞机好多少,所以三翼飞机很少见。限制飞机飞行速度的原因很多,早期飞机发动机无法提供更多的动力,因此飞行速度不够高,而且这些飞机建造的并不结实,也不适合高速飞行,尽管如此,在当时,飞机的飞行速度还是高到其他交通工具都无法与之相提并论。

在第一次世界大战期间,双翼飞机也飞到了战场上,当时士兵们还没有有效对付飞机的武器,因为飞机飞得太快了,当然飞机也没有像现在这样具有发动攻击的能力,因此交战双方都使用飞机来侦察对方。有一次,一位法国驾驶员驾驶着双翼飞机侦察德国人的阵地,德国士兵向这架侦察机射击,这位勇敢的法国驾驶员忽然发现脸旁边有一个黑色的点,就像是一只昆虫,于是伸过手去把它抓住,但是当他拿起来看的时候,却大吃一惊,他发现自己抓到了一枚子弹头。在一战的末期,有一些飞机驾驶员已经开始利用携带的手枪攻击对方的飞机,或者是把一颗炸弹丢到对方的阵地上,这种新式机器开始显示自己的威力。

在其后的时间里,伴随着飞机这种新型机器的迅猛发展,发动机越来越轻,功率也越来越大,飞机的负重和速度都得到了提高,飞机不仅抛弃了一个机翼,固定成为单翼飞机,而且还有坚固的外壳包裹在外面,能够携带更多重量。人类的航空时代终于来临了。

◇ 高空飞行

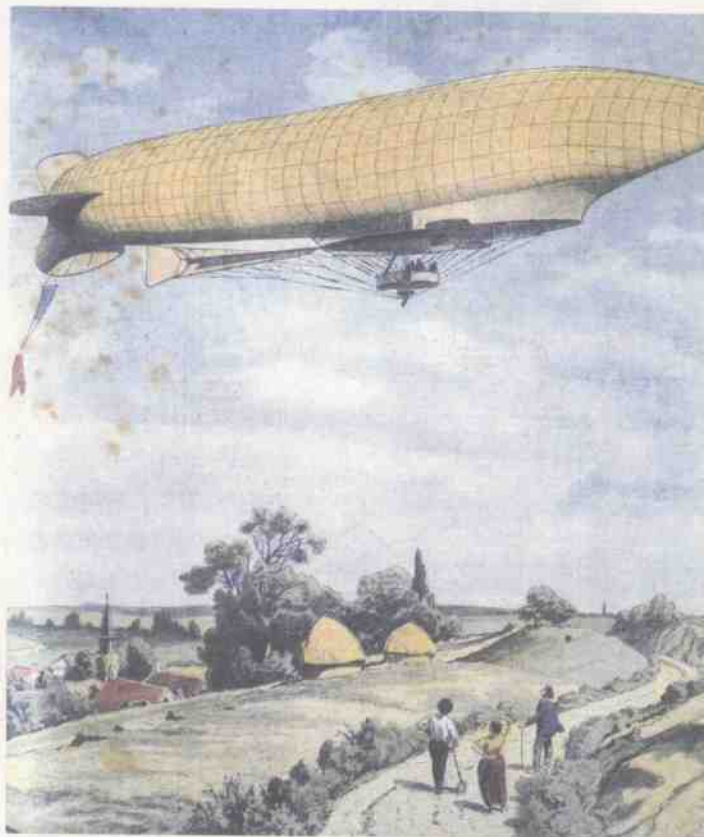
飞行随后在一个世纪里伴随着人类的野心而前进,为此早期的飞行家们为自己设立了几个目标,第一个目标就是飞得更高,飞得更远一点是第二个目标,以更快的速度飞行是第三个目标,而超过前面的所有目标是第四个目标。飞得更高是人类的梦想,天空的冒险家们希望能够飞得更高,飞上高空 8 千米、10 千米、12 千米、13 千米的高度,在这些飞行过程中,人类发现天空并不像自己以前设想的那样,四处都充满空气,空气会随着飞行热气球的升高而变得越来越少,少到人类不得不自己携带氧气或使用压缩机器来增加空气压力而保持正常呼吸。尤其是在那个寒冷的平流层,星星在白天也会闪烁,而且不会有任何云彩,因此要飞到更高的地方,就需要特殊的保护。

奥古斯特·皮卡尔是 1931 年和 1932 年两项气球高空飞行纪录的保持者,新闻通讯上这样描述:“今天,从我们称为无边的天空上降下了一个奇特物体,一个挂袋子的大球,它在阿尔卑斯山的冰顶之上落脚休息,从那里爬出的两个人刷新了人类远离地面向高空旅行的纪录。”而皮卡尔对记者提问的回答则反映出了这次冒险的奇异之处:“当我们升高时,地球看起来像是一个巨大的卷边大盘子,……接下来地面上所有的东西都消失在铜色的雾霭中”。接着“月亮明亮得如同在地球上的半夜那样,除了蓝色的空间再也没有任何东西”。

其后的冒险家比比皆是。1934 年,三个俄国人在同类气球的飞行中不幸死于返程时的碰撞事故。每年都会有美国人试图带上科学仪器去探索古老的大气层,即使其中的部分成功例子也会给人类忍耐力的极限和制造机器时的技巧提供参考证明。

飞艇

在 1783 年气球发明之后,人们马上就想方设法推进和驾驶气球。于是飞艇出现了,它是一种轻于空气的航空飞行器。它与气球的区别在于具有推进和控制飞行状态的装置。20 世纪 20 年代,一艘意大利飞艇从挪威前往阿拉斯加的途中穿过了北极点,这是人类历史上第一架到达北极点的飞行器。



第十章

◇ 第一封电报

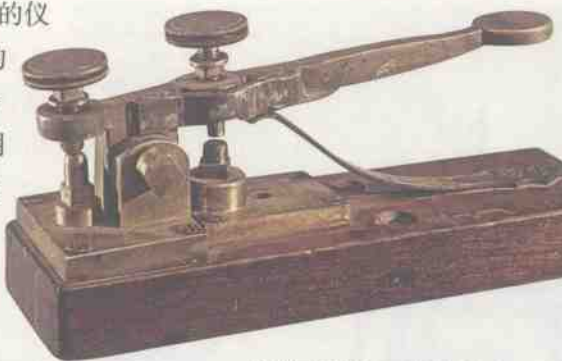


美国发明家莫尔斯 ↓

电报是由一个肖像画家发明的，他的名字叫塞缪尔·莫尔斯，他生于 1791 年，和法拉第是同龄人。作为马萨诸塞州州长的儿子，他上过安多瓦尔学院和耶鲁大学。在耶鲁大学时，他曾是当时美国科学界的领头人物本杰明·西里曼的学生，在那里，他学习过电物理学。但是，莫尔斯对艺术情有独钟，他在大学里以每幅 5 美元的价格给同学们画过肖像，大学毕业后，他投入到当时一位名画家门下，并随他一起去英国继续学画。在那里，他获得了所有年轻人不易得到的注意，他的作品获得了一枚金质奖章。当他的钱花完的时候，他回到了家乡，那时他发现，即使作为画家已经得到了部分的认可，但要挣到足够糊口的钱仍然是一件困难的事情。莫尔斯回家一年后，人们发现他和弟弟为争取到一笔小额奖金正在发明一种机器泵，后来他又去欧洲为艺术献身了三年，到 1832 年回家探亲时，他的兴趣才转向了电和电报。

在回家探亲的这段时间里，一次偶然的机，莫尔斯被朋友带去看了一个波士顿物理学家所做的电磁实验，由于在耶鲁大学时他曾学过这个专业，所以现在这又引起了他的兴趣，而且大脑中突然冒出了通过电线迅速传递信息的想法。于是，这次回家的旅行日记变成了物理设计笔记，里面画满了各种仪器的草图。一回到欧洲，莫尔斯便着手这项实验，虽然没有钱和所需的设备，但是他有自己的头脑。汉斯·奥斯特在十几年前已经证明了电和磁的关系，当电流切断的时候，磁力也便消失，根据这一点，莫尔斯计划发明一种仪器，可以让一个人在电线的一端反复开关电流，用这种方式传递信号给电线另一端的接收者，这是他工作的基本原理。

莫尔斯花费三年时间制造了一台能发送信号的仪器,不过由于没有钱,所以无法造出第二台这样的仪器用于接收信号。两年之后,幸运降临了,大法官的儿子阿尔弗雷德·瓦莱加入了莫尔斯的发明工作,他们共同借助法官提供的2000元钱在瓦莱家自己的铸造厂干了起来。大法官当然对他们为了一个疯狂的念头而忘我工作觉得有顾虑,不过他还是支持自己的儿子。1838年1月6日,工厂的一个学徒去邀请大法官到儿子的工作室瞧瞧。



1844年5月24日,莫尔斯坐在华盛顿国会大厦联邦最高法院会议厅中,用激动得发抖的手,向40英里以外的巴尔的摩城发出了历史上第一份长途电报。上图即为第一份电报的发送装置。

在那儿,阿尔弗雷德请父亲写一句自己希望传递出去的话,“耐心的等待会有所得”。法官写道,他的儿子在机器前敲击起来,不一会儿,在电线另一端的莫尔斯拿来了他所收到的信息,那上面的话准确无误,第一封电报在大法官的无比喜悦中诞生了。

1844年5月24日,由美国国会修建的64千米长的电报线路开通,第一封长距离的电报自此发出,这时莫尔斯已经53岁了,到莫尔斯81岁去世时,他的电报系统已经遍及到了美国的每个城镇。

◇ 让铁说话——电话

“假如我能让聋哑人说话,我就能让铁说话。”随着亚历山大·格拉汉姆·贝尔的演讲,电话诞生了。贝尔能让聋哑人交谈,他在波士顿的学校里做过这样的事。贝尔的父亲,一个杰出的苏格兰人,发明了一种系统叫做“可视语言”,他让听不到任何声音的聋哑人学习嘴型、唇型以及喉咙和舌头的动作来使他们发音,通过模仿别人说话,他们学会了说话,儿时的贝尔熟知这些。他和弟弟发明了一种可以发出“妈妈”声音的装置,他懂得声音是如何产生的、它们在空气中如何传递以及怎样才能被听到的相关知识,但这些知识大部分人并不知道。

当然,这样的人确实应当是电话的发明者。贝尔年轻时前往伦敦学会了英国的电报业务,电报和一种德国的实验仪器引起了他的兴趣,那种仪器可以用电流使叉子发出声音而无须敲击它,他想,如果叉子可以这样发音,那么为什么电报信号还要用敲击来发出呢?为什么不能用电报把音乐的声音传递出去呢?贝尔回去画出了音乐电报的设计草图,那上面有许多类似琴键的东

贝尔(1847—1922)

美国发明家和企业家。他发明了世界上第一台可用的电话机,还创建了贝尔电话公司。被誉为“电话之父”。





1876年3月10日，贝尔和他的助手在实验中的通话被作为人类第一句通过电话传送的语音而记入史册。

西。在波士顿，他专心于他的音乐发报机的发明，随着工作的深入，另外一个大胆的想法冒了出来：“如果我能让聋哑人说话，那么我也就能让铁说话。”他想通过电线说话，而且电线另一边的人能够听到他所说的每个词。

贝尔迈向成功的每一步都很艰辛，无法详述。他和助手怀特森在波士顿一个电器商店的顶楼工作。六月一个闷热的日子里，当他们又一次进行那无休止的尝试时，一个明亮的声音从电线的那一边传了过来，贝尔冲进怀特森工作的房间，“你刚才在做什么？”他大叫：“别改变任何东西，让我看看。”这其后的40个星期中，贝尔都在为那天的发现做改良工作。1876年3月10日，怀特森在底层电话线的这端听到顶楼线那头的贝尔说：“怀特森先生，请过来，我需要你。”这是人类通过电话传递的第一句话。

29岁生日时，贝尔获得了他申请专利的批准书。

1876年的那天，他在顶楼对怀特森所说的话，其回答使后者惊喜地冲上顶楼说：“我听到你说话了。”1915年1月，此时的亚历山大·格拉汉姆·贝尔已经荣耀满身，他刚刚开通了横跨大陆的电话线，坐在纽约一台自己第一部电话的复制品前，他拿起话筒说：“怀特森先生，请过来，我需要你。”而怀特森坐在电话线那边的旧金山寓所中回答说：“我现在得花上一个星期才能过去。”

◇ 储存人类的声音——留声机

1877年的一个夏天，年轻的发明家托马斯·爱迪生进入自己的工作间去看助手交给他的模型，这台小机器是他画好图纸交给助手约翰·克鲁西制作的。爱迪生习惯于把设计图以及材料清单交给助手，等完成时付钱，克鲁西是他最好的模具师，这次的工作让他得到了18美元的报酬。爱迪生看了看这台小机器，然后转动它的柄，并且把一张锡箔固定在了上面。周围的人们都围拢了过来，因为他们曾听爱迪生说过这台小机器可以“记录声音”，他们想看看这小玩艺究竟能做什么。只见爱迪生平静地调整了一下话筒，然后转动手柄对着话筒



1892年纽约芝加哥的电话线路开通。电话发明人贝尔第一个试音：“喂，芝加哥”，这一历史性的声音被记录下来。↓



爱迪生和他发明的留声机

留声机是美国发明家爱迪生上千件发明专利中极为重要的一件。它的发明在当时曾轰动了整个纽约，报纸把留声机称之为19世纪的奇迹。留声机的发明的确丰富和改善了人类生活。

唱到：“玛丽有只小山羊……”围着的人们忍不住大笑起来，爱迪生把话筒转回原位，重新调整了一些暗藏的装置，然后又开始转动机器，随着他转动手柄，从机器里传出了细小的声音：“玛丽有只小山羊……”人群的惊喜和欢呼可想而知，而且爱迪生也承认他感到很吃惊。

“我从未这样回味过自己的过去。”爱迪生在那一刻说，他原本希望能够留住一两个单词，但是现在整个句子都清晰而且完整地重复了出来。爱迪生是在改良电报机时萌生让机器说话这个想法的，他试图制造一个设备，这个设备比任何操作者都能更快地记录传递过来的信息，他制造了一个纸碟，这样讯号的点击可以被记录下来。有一天，这个碟转动得非常快以致

出现了噪音，爱迪生仔细研究了引起声响的原因，后来便决心制造一台会说话的机器，那台模型就是最终的成果。

后来，这项发明在公众中的影响可想而知，一个人可以在巴黎或纽约演讲和唱歌，机器可以让全球的人如临现场般地聆听，不仅如此，它还能让10年，20年甚至100年后的人如临现场般地听到那动人的讲话或是美丽的歌喉。在每天的商务和娱乐中，留声机有许多有趣且实际的用处，但更重要的是它使人类赢得了对时间和空间限制的又一个胜利。

◇ 用无线电环绕地球

没有哪个人确定谁是现代信息传递理论的发现者，或许法拉第用他杰出的工作开始了这一篇章，尤其是他关于磁力和电现象的基本理论，“一种空间的能量”，他曾这样描述自己观察到的一些现象。麦克斯韦在几年后宣布了电磁波在空气中的运行并且还侦测到了这种电磁波，威廉姆·库奇在1892年写道：“现在展示出了一个新的令人震惊的世界……却能轻易地穿过这些媒介……接下来，是揭示无线发报可能性的时候了……”

伽利尔摩·马可尼,父亲是意大利人而母亲是爱尔兰人,他开始试验用电波在空间中传递信息时才21岁。1895年,马可尼在意大利波罗尼亚郊外父亲的别墅中建起了一个实验室。开始的时候,他在空中传递信息的距离只能达到几厘米,后来可以从一个房间传到另外一个房间,接下来可以从花园中传回来,1896年,他前往英格兰申请了专利。

马可尼在英国的首次实验是在政府的建筑间进行的。英国的邮政当局对此显出了很大的好奇心而且给予了他尽可能的帮助,这次讯号传递了差不多有800米之遥。1897年,在官员们的监督下,马可尼传递信息达到了6千米。1898年,都柏林报纸上关于船赛的消息被成功地传递到了海峡的另一边。1903年1月19日,一封来自美国总统的贺电传送到英国,这个贺电信息跨越了3000多千米的空间距离。今天,一条同样的信息则可以在数秒内传到地球的另一边。

凭借无线电,这个世界变成了一个整体,地球上各个角落的人们可以通过自由往来的声音和图像信息联系在一起。无线电是无形的纽带,海底电缆可以被切断,电话线可能会被腐蚀,但是这无形的看不见的电波可以穿越任何界限。整个国家、半个世界,都可能会成为同一个讲话者的听众。借助无线电,人类赢得了对时空挑战的最伟大胜利,因为它使世界成为一体。



马可尼和他的无线电报机



无线电技术发展到今天,已经具有多种应用形式,不仅方便人们互相联络,而且也为人造卫星上天创造了基础条件,因为卫星需要通过无线电信号和地面接收站取得联系。卫星的无线电信号可以用于导航、通讯和其他数据传送服务。

第十一章

◇ 从爆炸开始

中世纪的炼金术士相信一些元素能转化成黄金而热衷于冶炼矿石。在炼金的过程中，莫名其妙的爆炸总是突然发生。其实这种现象早就被中国古代的炼丹术士们注意到并从中发现了火药配方。

在世界历史上，有许多重大的科学发现都是人类无意中发现的，尤其是在古代，因为各种原因，我们已无法得知这些伟大发现是哪个人在什么时候发现的，它们就这样被发现了。作为众所周知的文明古国，古代中国人作出了许多改变人类历史的科学发现和发明，这些伟大的发现是以非常有趣的开始出现

现在人类历史中的。古代中国的帝王相信世界上存在一种药物，可以让自己永远年轻，不会死去，他们资助那些寻找长生不老药物的人，有些人认为这种药物的成分分布在各种矿物里，只有通过冶炼才能把这些成分聚集在一起，获得不老仙药，这些人被称为炼丹术士，他们有点像是中世纪的炼金术士，但是他们的目标要比炼金术士更加困难。在皇帝的资助下，这些炼丹术士尝试用各种方法制造神药，他们把不同的矿物混合在一起，在金属打造的器具里冶炼，希望能得到长生不老药，献给自己的君主，但是从来没有哪个炼丹术士能获得成功，一次次的炼制都以失败告终，有很多次，他们的资助者——中国的皇帝或贵族也对他们失望至极，但是这些炼丹术士从来没有怀疑过这个世界存在能让人永远不死的药物，因此即使失败也不能让他们停下自己的工作，他们的努力最终导致了一项重大的发现。这些炼丹术士发现把一些特定的矿物混合在一起冶炼，就会发生爆炸，有时候爆炸十分强烈，会毁坏炼制丹药的器具，最初他们并没有认识到这项



发现的重要意义,只是把相关的矿物罗列出来,并告诫其他炼丹术士不要把这些矿物混合起来炼制,以免发生意外。大约在公元9世纪的时候,中国人开始重视这种爆炸现象,他们把硝石、硫磺和木炭这几种物质按照固定的比例搭配在一起,制造出世界上第一份火药,这种火药因为掺杂了太多的木炭而呈黑灰色,因此被称为黑火药。黑火药首先被用在了民间娱乐上,中国人用黑火药制造爆竹,并在一些节日里燃放爆竹,以增加欢乐气氛。但是没过多久黑火药被用在了军事上,但是初期的黑火药威力很小,只是用来吓唬敌人,士兵还是要靠刀和箭来保护自己 and 杀死敌人。就像丝绸技术一样,中国人把制造黑火药的技术保护起来,不允许其他人知道这个秘密,因此知道如何制造黑火药的人很少,火药的产量也少,不足以让所有的士兵都使用新式火器。

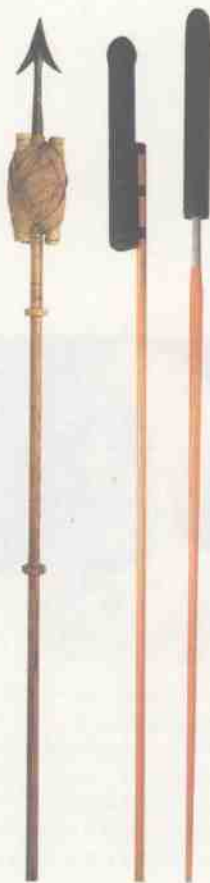
在13世纪的时候,成吉思汗和他的子孙开始向整个世界扩张,他的军队在和中國军队交战的时候获得了火药的制作技术,并把这些技术用在征服西方世界上,因此中国的火药开始向整个世界传播。当中国的黑火药传播到阿拉伯半岛的时候,火药的成分发生了改变,颜色也变浅了,但是阿拉伯人还是把这种新式火药叫做“中国粉”,后来,还是借助战争,黑火药传播到了欧洲,欧洲人才获得了一种强大的新技术。当欧洲人刚刚使用黑火药的时候,中国人已经使用了大约两个世纪了,并发明了许多火药武器。他们发现把火药装在一个密封坚固的筒内,火药燃烧的时候,可以推动这个筒向前飞行,于是就把这种火药筒绑在箭上,借助火药的力量,使弓箭能够飞得更远,这种箭被叫做火箭。这种火箭虽然十分简陋,但是它的飞行原理却和现代的火箭一样,都是依靠燃料燃烧喷出的气体获得前进的冲力,很快就有人开始为这个现象着迷,并尝试利用火箭飞上天空。

在16世纪初期,一位名叫万户的中国人认为火箭既然可以把弓箭送上天空,那么也可以把人送上天空,他把40个或50个火药筒捆绑在一把椅子上,然后把自己绑在这个没有任何保护措施的危险的飞行器上,手里还拿着个风筝,他认为这样就可以保证自己顺利飞行,而风筝可以让他安全地降落在地面上。在一切都准备妥当以后,万户命令自己的仆人点燃火箭,我们可以想象当时的景象,万户的仆人在点燃火箭之后,火箭剧烈地燃烧,发生爆炸,并释放出火焰和烟雾,遮蔽住了万户和他的飞行器,在火箭燃烧和爆炸产生的烟雾散尽以后,万户和他的火箭飞行器已经消



元代火铳

中国元朝时期,对火药的广泛应用让兵器的发展进入火器时代,元代士兵更是摸索发明出了世界上最早的金属火器,金属管形火铳就是其中的一种。



中国古代火箭

火龙出水(模型)

明朝的火龙出水是世界上最早的二级火箭。它的首尾做成龙形,长竹筒内外分别装上火药,待飞入敌阵时,引信引爆筒内火药攻击敌方。因多从船上发射,故称“火龙出水。”



失不见了。现在,他是我们知道的第一个在火箭飞行实验中丧生的人,从那以后直到 20 世纪中期,在长达 450 年的时间里,再也没有人亲自尝试过利用火箭飞行。

在西方,从 13 世纪开始,火器得到了很快发展,火药被用于制作各种火器,在法国人简·弗鲁瓦德萨尔的编年史中就提到一种能在固定发射筒里发射的火箭,这个时期的火箭都是作为一种新式武器使用的,并不是我们现在看到的可以把人送上太空的火箭。到了 18 世纪末期,英国人仍旧在战场上使用火箭,尽管这个时候火箭的威力并不比大炮强。

在 19 世纪末期,一位名叫康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基的俄国人对太空旅行产生了兴趣,他证明了人类凭借热气球是飞不出地球的,因为在地球外是不存在空气的,而热气球只能在空气中飞行,他认为要飞出地球,就要借助火箭的力量,如果人类想要飞得更远,就要用推力更大的二级或三级火箭,这种火箭有两个到三个主发动机。齐奥尔科夫斯基的想法并没有被人们接受,因为他所设想的火箭在当时还没有人能制造出来,于是他写了一本小册子,借助故事的方法来传播自己的火箭观点。



齐奥尔科夫斯基(1857—1935)

俄罗斯著名科学家。1903 年发表了名为《用火箭推进器探索宇宙》的论文,提出了著名的火箭公式,这个公式后来被称为齐奥尔科夫斯基公式,也被誉为宇宙航行第一公式,为宇宙航行奠定了理论基础。

◇ 火箭飞上天

在齐奥尔科夫斯基努力传播自己观点的时候,一些具有聪明才智和坚持己见的人开始建造火箭,其中一个很出名的火箭先驱者就是罗伯特·赫金斯·戈达德。戈达德于 1882 年出生在美国马萨诸塞州伍斯特,他从小就体弱多病,在少年时代,他对科幻故事充满了兴趣,也是在这个时候,发生了一件影响他一生的事情。在一个阳光明媚的秋天下午,戈达德坐在屋后院子一棵树下,津津有味地阅读英国作家赫伯特·乔治·韦尔斯的小说《大战火星》,当他扬起头看着深邃蔚蓝的天空时,忽然想到:如果有这样一种小巧的飞行器,载着自己飞出地球,把自己带到火星上去,那该是多好的一件事情啊!于是戈达德开始准备制造这样的工具,这个时候他意识到只有知识可以帮助他实现自己

的目标,于是就努力学习,最终进入大学。在大学期间,戈达德抓住一切机会学习与制作飞行器有关的知识,与此同时,他还在想着如何制作一枚可以飞上天空的飞行器,他制造了简单的火箭推进器,这个火箭推进器使用固体的燃料。尽管刚制造出来的火箭推进器并不实用,戈达德却借助这个火箭的帮助,研究如何解决火箭飞行的问题。

在1919年,戈达德把自己研究几年的成果公诸于众,他认为人类可以乘坐火箭飞出地球,他甚至还向人们讲述火箭如何飞到月球上去,他的遭遇并不比齐奥尔科夫斯基好到哪里去,几乎所有人都嘲笑他的发现和设想,戈达德决定自己制造一艘可以真正飞行的火箭,来改变那些嘲笑他的人的想法。他经过几年的努力,终于制造了一个更加复杂的火箭,这个火箭使用液体燃料,这样就能够更容易地实现飞行的目标。在1926年3月16日这一天,戈达德站在自己制造的第一枚液体燃料火箭前面,这枚火箭高大约有3米,定在当天发射。在点火后,这艘火箭飞了出去,然后很快就转过了头,斜向着远处飞去,最后栽在了地上。随后的测量显示,这枚火箭飞了大约12米高,56米远。尽管这个火箭还不如现在的玩具火箭飞得高,但是它的飞行成功却标志着一个科学新时代的开始,在不久以后,人类将借助火箭飞出地球,飞向月球,探索我们的太阳系,甚至整个宇宙。

第一次火箭十分成功让戈达德十分高兴,公众也可以关注戈达德的实验,他获得了足够的资助,可以制造性能更好的火箭,戈达德开始给火箭上加载更多的仪器,以使火箭能更好地飞行。今天如果你看到过火箭的发射,那么火箭发射前的倒计时一定会给你留下深刻的印象,这个创举最早出现在一部科幻电影中,为了让观众能够感受到火箭发射前的紧迫感,制作

根据齐奥尔科夫斯基的火箭理论,戈达德第一个制造出了齐奥尔科夫斯基所设想的液体燃料火箭。1926年3月16日,在麻省诸塞州的奥本,冰雪覆盖的草原上,戈达德发射了人类历史上第一枚液体火箭。





布劳恩(1912—1977)

德国导弹专家，V-1、V-2火箭的总设计师。德国在第二次世界大战中战败后，他和他的研究小组来到了美国，继续他们的火箭研究。在这期间，他们先后研制出了“红石”“丘比特”“潘兴式”导弹。此外，他还是美国第一颗人造卫星研制的关键人物，主持了阿波罗登月计划，完成了美国航天飞机的初步设计，为航天事业作出了巨大的贡献。

者加入了火箭发射前倒计时的情节。后来在真实发射火箭的时候，火箭专家发现倒计时可以更好地控制点火，于是就在火箭发射前10秒钟的时候，让一个控制者开始倒计时，当倒计时结束的时候，点火控制者按下按钮，火箭就点火升空。

在戈达德研究火箭的时候，其他地方也有人在做着相同的工作，在德国，一位名叫奥伯特的柏林大学的教授对进入太空有很大的兴趣，他组建了一个空间旅行协会的组织，并积极帮助那些愿意向航天事业贡献力量的年轻人，他的学生布劳恩也加入这个组织。1912年3月23日，维纳尔·冯·布劳恩出生于德国维尔西茨，这个少年也对火箭很感兴趣，他曾经把烟火绑在滑板车上，希望借助烟花的力量来推动滑板前进，结果却惹了一场祸。这次事故并没有使布劳恩失去对新推进技术的兴趣，在后面我们还会提到这个人。在进入大学以后，冯·布劳恩十分幸运地遇到了对他影响很深的工程师沃尔特·罗伯特·多恩伯格，后者组建了一个专门研究火箭推进器的实验室。在1934年，他们成功发射了一枚用酒精作燃料的火箭，这艘火箭能够发射到2400米的高度，这在当时是史无前例的。后来据他们回忆，戈达德的研究成果对他们研制火箭有很大的帮助。

在整个二战期间，德国的火箭专家都在研制可以攻击敌方的新式火箭，尽管最后取得了成功，但是火箭仍旧不能挽回纳粹帝国倒台的命运。德国火箭专家研究的成果后来用在人类的航天事业上，发挥了很大的作用。

◇ 人造卫星

在晴朗的夜晚，我们只要抬起头，就可以看见繁星点点的星空，我们头顶的星空总是按照一定的规律缓慢地变化着，几千年来都是如此，但是从20世纪50年代末期以后，星空有了变化，一些运动着的星星出现在天空中，这些不是自然界形成的星星，而是人类的杰作——人工航天器。

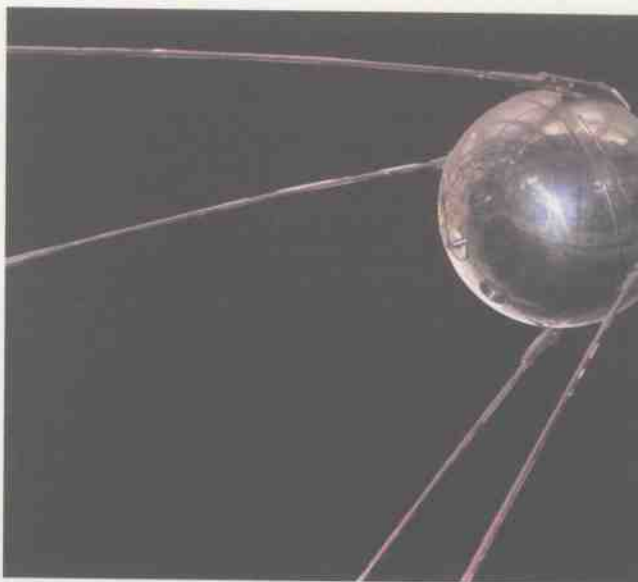
在很早的时候，大约是17世纪到18世纪的时候，牛顿曾经思考过这样一个问题：一个物体难道只能掉落到地面吗？能不能有一种力量使一个物体飘在太空中，而不会落向地面？他从自己发现的伟大的科学定律中得到了结果：这样的事情是存在的。如果我们从高山上抛出一块石头，只要这个石头的速度足够大，那

么它就不会落到地面上，而是像月亮那样围绕地球运转。但是在牛顿的那个时代，这只是一个猜想，即使在今天，也没有人的力气可以如此之大，抛出一个速度足以围绕地球运转的石头。在牛顿之后的一个世纪里，人类拥有的最有力的发射工具就是大炮了，曾经有人幻想利用大炮的威力，从高山上发射一个金属圆球，就可以让这个金属圆球围绕着地球运转，实现牛顿的设想，但是在现实中，这类实验从来没有成功，只是在儒勒·凡尔纳的小说《从地球到月球》中，三个冒险家乘坐一个圆球形的航天器，被一门大炮直接发射到月球上去，但是今天我们谁也不会认为人类可以凭借大炮飞上太空，这得益于前面提到的那些勇于探索的航天先驱者的努力。

火箭在二战末期的威力让整个世界震惊，在第二次世界大战结束以后，每个国家都在研究这门新的技术，其中取得最大成功的是美国和苏联，在征服和探索太空这个未知领域上，它们展开了一场竞争，不过在前期，苏联几乎取得了所有航天成就的第一名。

1957年10月4日，苏联发射了人类历史上第一颗人造卫星，这个人造卫星的顶端是一个装载发射无线电信号的圆球，周围有四根长长的天线，整个卫星有83.6千克重。在发射到太空中后三个月的时间里，这个卫星围绕地球旋转了1377圈，在它经过的地方，围着无数的人，都希望看到第一颗人造卫星在天空中飘过的景象。在这一刻，人类的航天事业迈出了决定性的一步，接下来人类将完成一项地球上从来没有任何动物尝试过的事情，他们将乘坐自己制造的太空飞船，登上太空。

在载人飞船登上太空这一方面，苏联再一次领先，1961年4月12日，一艘巨大的火箭竖立在科拜努尔发射场里，在这一天的早晨，苏联航天员尤里·阿列克谢耶维奇·加加林将乘坐“东方1号”太空飞船飞入太空，他是人类历史上第一个从事这项冒险的人。在早上9点钟的时候，指令员发出了点火的命令，轰鸣的火箭载着加加林飞向了太空，在经过10分钟的飞行后，他来到了



“斯普特尼克1号”卫星

1957年10月4日，苏联发射了人类历史上第一颗人造卫星——“斯普特尼克1号”卫星。

1961年4月12日，苏联第一艘“东方号”载人飞船上天，宇航员加加林成为世界上第一个进入太空的宇航员。



太空。第一次从高达 300 千米的空中观看地球，加加林非常激动，虽然他只能在太空中停留不到两个小时的时间。在 90 分钟后，太空飞船就沿着设计好的轨道落向地球，当然在离地面还有一段距离的时候，飞船的降落伞打开了，最后飞船平稳地降落在苏联一个小村庄里。

◇ 登上月球

“阿波罗 11 号”宇宙飞船发射瞬间

“土星 5 号”是土星系列火箭的最终型，专为“阿波罗”登月而设计。全箭长 110.64 米，最大直径 10.06 米。1969 年 7 月 16 日，“土星 5 号”火箭将“阿波罗 11 号”宇宙飞船成功送上月球。实现了人类的首次登月梦想。

作为人类历史上最宏伟的科学研究和冒险工程之一，“阿波罗”计划备受世人瞩目，因为这是人类历史上第一次真实地登上月球。这其中蕴含着大批科学家和工程师的努力，其中对“阿波罗”登月计划作出很大贡献的就是冯·布劳恩，前面提到的那个德国火箭专家。

在二战德国战败以后，许多科学家和工程师离开德国，来到了美国，其中就有以研究 V 系列火箭而闻名的冯·布劳恩，到了美国以后，布劳恩干起自己的老本行，设计新的火箭，其中最出名的火箭就是“土星”系列火箭。在一连串的太空竞争中落在苏联后面，美国决定抢在苏联前面把人送上月球，为此制定了“阿波罗”登月计划。“阿波罗”计划需要使用的登月飞船十分复杂，它被分成两个部分，一个是登陆月球的登陆舱，一个是留在轨道上的指挥舱，设计和制造登月需要的火箭也不容易，因为月球距离地球大约有 38 万公里，火箭不仅仅是把登月飞船送入太空，而且还要给它一个速度，使它脱离地球引力，顺利地飞到月球轨道上，这就需要推力很大的多级火箭，布劳恩就负责研制登月用的火箭。从 1961 年“阿波罗”计划一开



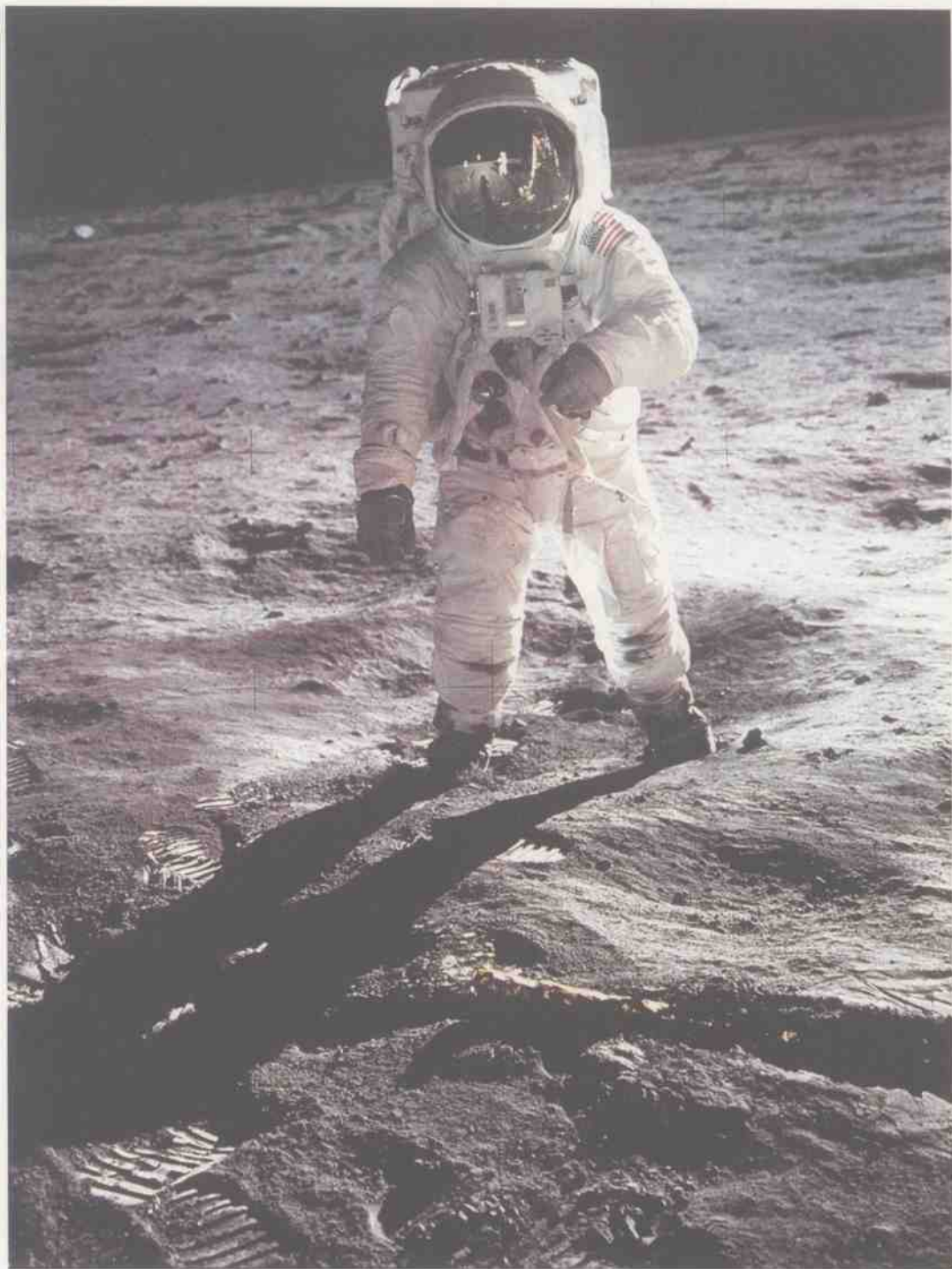
始,直到1966年,科学家和工程师们都在研制登月飞船和培训航天员,而布劳恩带领他的专家们研究登月用的火箭,最后他们研制出了“土星1号”火箭和它的改进型“土星1B号”。“土星1号”和“土星1B号”只是一个实验用的火箭,它负责把登月舱和航天员送上轨道,检测登月舱中设备在太空的工作状态,以及让宇航员熟悉太空环境,这样的实验一共进行了十次,其中前六次没有载人飞行,第七次飞行开始让宇航员进入太空。在1969年5月18日,“阿波罗10号”飞船进行了登月全过程的演练飞行,尽管这次飞行并没有实现登月,但是如果是你乘坐“阿波罗10号”登月舱,那么在回到地球以后,你一定会激动地说:“我差一点就摸到了月亮”,这艘飞船绕月飞行31圈,有两名宇航员乘登月飞船下降到距月面只有15.2千米的高度。



“阿波罗11号”成员

执行“阿波罗11号”任务的三位宇航员阿姆斯特朗(左)、柯林斯(中)、奥尔德林(右)。

巨大的突破出现在第十二探测月飞船上,在1969年7月16日早上,装载着“阿波罗11号”登月飞船的“土星5号”矗立在肯尼迪航天发射中心,“土星5号”火箭是三级火箭,在进入轨道以后,它就会把第一级发动机抛弃掉,点燃第二级发动机,在围绕地球运转的时候,第二级火箭会被抛弃,当飞船获得足够动力,飞向月球的时候,最后一级火箭发动机就会被抛弃。在“阿波罗11号”登月飞船上有三名登月宇航员,他们分别是尼尔·阿姆斯特朗、巴兹·奥尔德林和迈克尔·柯林斯,他们吸引了整个世界的目光,因为在这一天,这三位航天员将踏上拜访月球的旅程,这个旅程充满了危险,稍有闪失就会导致毁灭性后果。在早上的9点32分,指令员下令点火,有36层楼房那么高的“土星5号”缓慢地离开了地面,向着太空飞去。一切都非常顺利,他们按照预定的路线进入绕地飞行轨道,然后改变轨道,开始飞向月球。在经过三天的飞行后,“阿波罗11号”登月飞船来到了月球,在离月球表面很近的轨道上飞行,为登月舱登陆月球做准备。在7月20日,登月舱载着阿姆斯特朗和奥尔德林离开飞船,开始登陆月球表面,柯林斯留在轨道指挥舱中。在确定登月舱平稳地落在月球上后,阿姆斯特朗和奥尔德林陆续走出登月舱,月球表面的景象第一次展示在人类的面前,看着自己留在月球表面的足印,阿姆斯特朗通过无线电向登月指挥中心说:“这是一个人的一小步,却是人类



在“阿波罗 11 号”任务中,宇航员阿姆斯特朗和奥尔德林登上了月球。上图为月球上的奥尔德林,他的面罩上映出“鹰”号登月舱以及为他拍照的阿姆斯特朗。

的一次大进步。”

◇ 在太空工作

航天事业是人类发展最快的事业之一，从人类第一次登上太空只能停留不到两小时，到在月球上停留长达三天时间，人类还梦想着在太空长期停留，因此出现了太空站这种庞大的航天器。

太空站需要航天器对接技术的支持，这就像两辆汽车在公路上用相同的速度并排向同一个方向疾驰，这个时候，一个汽车上的人就可以把东西递到另一辆车上，太空轨道可不是公路，和广阔的太空相比，人造航天器实在太渺小了，不过新的通讯技术可以帮助一个航天器寻找和接近另外一个航天器，让它们在同一轨道上并驾齐驱。最早尝试航天器对接的是美国双子座太空飞船，在1965年12月4日，“双子座6号”太空飞船被发射到轨道上，在那里边飞行，边等待“双子座7号”太空船的到来。在第二天，“双子座7号”如期发射，在经过一段时间的飞行后，来到了6号飞船的跟前，它们是第一次进行航天器对接，在最近的时候，两艘飞船之间的距离不到30厘米，但是这次对接实验最终以失败告终。

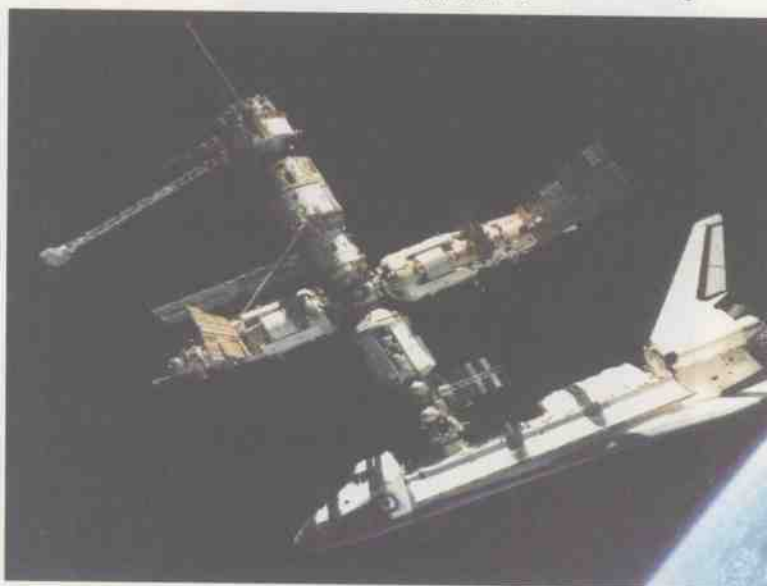
与此同时，苏联也在进行航天器对接实验，在1969年1月14日，“联盟4号”飞船搭载一位宇航员发射升空，在太空中做好准备对接准备，在第二天，“联盟5号”飞船搭载三位宇航员发射升空，追赶上4号飞船，并开始实行对接。整个对接过程十分顺利，“联盟5号”上的一位航天员被安全地转移到4号飞船上。在1971年4月19日，苏联发射了第一枚航天站“礼炮1号”，这个航天站本来设计的是长时间在太空中工作，但是当一艘飞船试图和它对接的时候，它的舱门怎么也打不开，在升空大约6个月后，它重新落下地球，



太空中的第一次握手

1975年7月，美国发射的“阿波罗号”飞船，与苏联“联盟号”飞船在空中成功对接，实现了当时两个超级大国的首次太空握手，在全球产生巨大反响。

“和平号”空间站是苏联第三代空间站，主要用于太空探测试验。共有6个对接口，可以实现与6艘飞船同时对接。下图为1995年6月29日美国“亚特兰蒂斯号”航天飞机与俄罗斯“和平号”空间站对接成功后的照片。





国际空间站

国际空间站是一个国际大合作的项目,参与的有美国、俄罗斯、日本、加拿大、巴西和欧洲航天局的11个成员国共16个国家。1993年完成了最终设计,设计寿命为10—15年,可同时承载6人进行太空工作。

烧毁在大气层中。

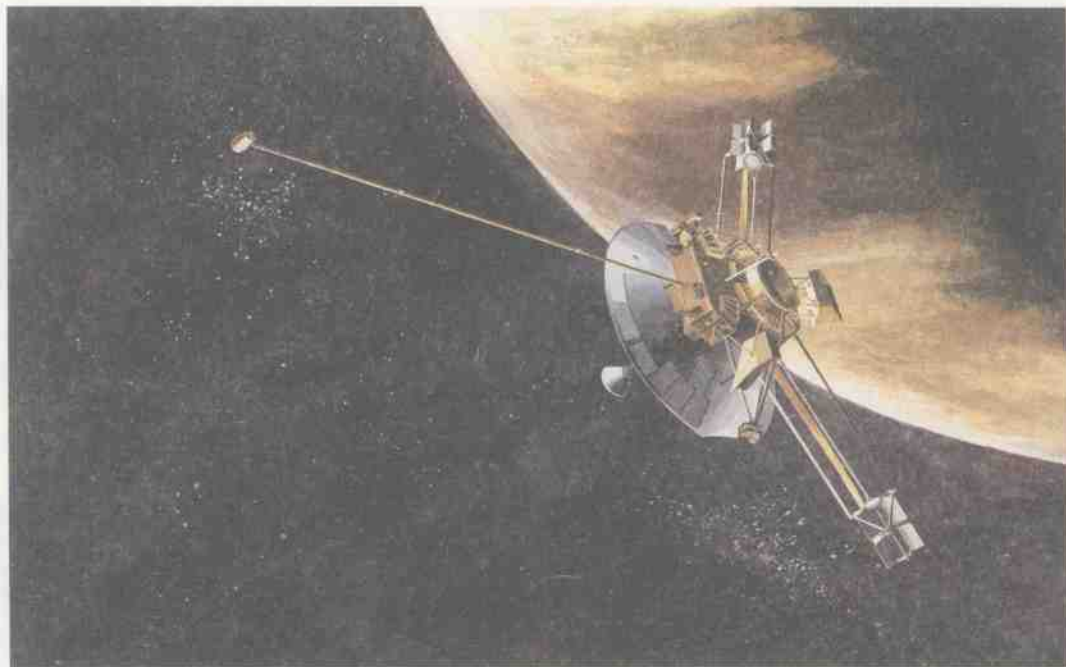
在多次发射航天站后,1986年2月20日,“和平号”空间站的主舱在苏联被发射升空,这个主舱有两个接口,可以和其他部分交接在一起,形成一个巨大的漂浮太空站。在太空组装完成以后,不断有地球上来的宇航员来到“和平”号太空站,在这里工作。后来,因为“和平号”太空站实在是无可代替,因此这个设计寿命只有五年的庞然大物在太空轨道上足足工作了15年,直到最后在人为控制下,坠毁在大气层中。但是“和平号”却让人类看到了一条研究宇宙和地球的新道路,现在多个国家联合起来建造了新的太空站——国际空间站,继续进行着“和平号”未能完成的使命。

◇ 飞向宇宙

直到今天,我们人类还不知道宇宙到底有多大,它是什么样子,但是人类的脚步却要跨出太阳系了,这个脚步就是“先驱者号”和“旅行者号”人造航天器。“先驱者号”航天器一共有两艘飞往外太空,它们分别是“先驱者”10号和11号,“旅行者号”航天器也有两艘,分别是“旅行者1号”和“旅行者2号”,它们向着不同的方向飞去,帮助我们探索宇宙的奥秘。

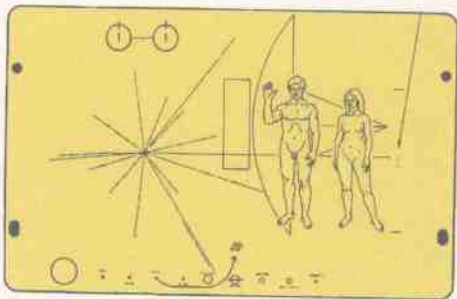
“先驱者10号”航天器 ↓

1972年3月3日,“先驱者10号”航天器开始了自己的旅程,



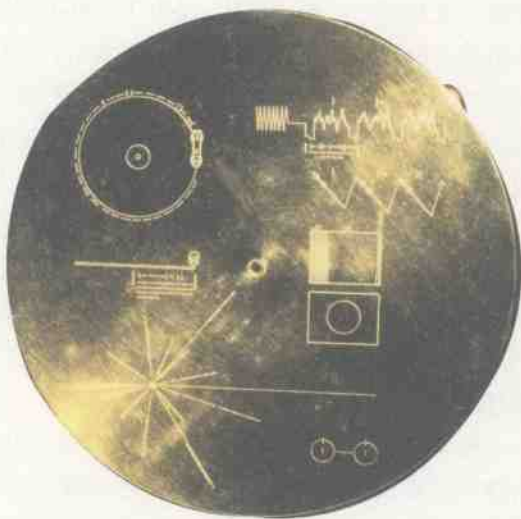
和自己的前辈相比,它的旅程危机重重,因为它将是第一个穿越小行星带,去探索木星的航天器,庆幸的是,它最终穿越了小行星带,完成了探索木星的任务,随后,它开始向着外太空飞去,现在太阳对“先驱者 10 号”的吸引力已经非常小了,凭借着自己离开太阳系边缘时的速度,它在慢慢地飞向金牛座恒星毕宿五,如果中间不会遇到意外,它将在 200 多万年后飞到毕宿五的旁边。“先驱者 11 号”在次年发射升空,它不仅探测了木星,而且利用木星的引力改变了自己的飞行方向,顺便探索了土星。在穿越土星轨道后,“先驱者 11 号”也飞向了外太空,它向着与 10 号飞船相反的方向飞去。

另外一对准备飞出太阳系的人造航天器是“旅行者”1 号和 2 号。在 1977 年 9 月 5 日,“旅行者 1 号”发射升空,它的任务是探索木星和土星,以及它们的卫星和光环,在经过三年时间的飞行后,“旅行者 1 号”完成了探索土星的任务,开始沿着一个告别式的双曲轨道驶向太阳系外的宇宙空间中,为人类了解宇宙尽自己的最后的力量,这个轨道的一端指向蛇夫座。现在“旅行者 1 号”太空飞船已经到达了太阳系的边缘,从来没有人造探测器来过这里,它能看多远,我们就能看多远,我们祝愿它在旅途中一帆风顺,把人类的目光引向深邃的宇宙深空之中。



地球名片

“先驱者”10 号和 11 号探测器上各自携带了一张特殊的地球名片。名片上有一男一女的人像,男人右手举起表示向地球以外的智慧生命致意。当它离开太阳系时,这块金属板将被弹出飞行器主框架。希望有一天能被外星文明发现。



“地球之音”唱片

除了探测任务外,在“旅行者”1 号和 2 号航天器上,人类向“外星人”做了更详细的“自我介绍”。它们各自携带了一张称为“地球之音”的唱片。上面录制了丰富的地球信息。这些唱片被一层特制的铝套包裹,可以保存 10 亿年而不毁坏。

第十二章



贝克勒尔(1852—1908)

法国物理学家。1896年因发现物质的放射性而获1903年诺贝尔物理学奖。

◇ 发光的元素

在没有发明照相胶片以前,人类就发现把铀盐和磷粉放在一起,到了晚上可以看到磷粉发出淡淡的荧光,而单独的磷粉却不会发光,没有人知道这是为什么,直到1896年,这个秘密才被法国物理学家安东尼·亨利·贝克勒尔教授揭开。

贝克勒尔教授一直在寻找铀盐和磷粉放在一起会发光的原因,在得知伦琴发现的X射线可以使照片底片感光后,他想也许可以用底片找出铀盐能使磷粉发光的原因。贝克勒尔一直认为是太阳光激发了铀盐,使铀盐释放出某种射线,使磷粉发出荧光,有一次在做实验的时候正遇上阴雨天,于是贝克勒尔把所有实验器具都装在一个抽屉里,等着天晴了继续自己的实验。在天气转好以后,贝克勒尔把实验器具都拿了出来,准备继续做实验,他决定先检验一下底片,看看它是不是还能使用。他吃惊地发现,底片有被光照射过的痕迹,可是从来没有人打开过抽屉,是什么光照射了底片呢?只能是铀盐,因为在所有实验用品中,只有铀盐有可能造成底片感光。在有了这个想法后,贝克勒尔立刻动手进行试验,实验结果很快就出来了,铀盐的确可以发射出人眼看不见的射线,后来他发现含铀化合物和铀金属也可以发射出同样的射线,终于确定铀元素具有很强的发光辐射能力。

在贝克勒尔发现铀能发出看不见的射线后,法国的居里夫妇也研究放射性元素,他们不仅向科学界证实了放射性元素的存在,而且还发现了对我们十分重要的两种放射性元素,一种是“钋”,另外一种是“镭”,后者现在应用在医学上可以用来杀死肿瘤细胞,治疗肿瘤。

贝克勒尔发现的铀射线被科学家证实是由三种不同射线混合在一起形成的,它们分别是不带电的 γ 射线、带正电的 α 射线和

带负电的 β 射线, β 射线后来被证明是电子组成的。放射性元素的发现把人类的科学引领到了原子的世界,英国科学家卢瑟福教授用 α 射线轰击原子,发现原子中有一个非常小的原子核,他推断这个核是由一种叫做质子的新粒子组成的,但是这种粒子只占原子核总重量的一半,那原子核的另一半是什么组成的呢?卢瑟福推测应该是由和质子质量差不多却不带电的离子组成的,他称之为中子,此后他一直想要在实验中找到中子,但是一直没有找到。

到了1930年以后,一个新的发现引起了许多物理学家的注意,有人用 α 射线轰击金属铍,可以产生非常强的射线,这种射线不会带电,因此不能用普通的方式来研究它的性质,当时的实验科学家都对这种射线浅尝辄止,没有作深入的研究,而认为它只是能量超强的 γ 射线。卢瑟福的学生查德威克听到这个消息,觉得这种射线很像是中子,但是要证明它就是中子,却非常困难,这也是其他科学家放弃研究这种射线的原因之一。最后,查德威克想到了一个十分奇妙的方法,他让这种射线去碰撞不同气体的原子,让这些原子通过云室,通过分析原子在云室中留下的痕迹来判断这种未知射线的性质。最后的试验结果非常出色,查德威克把实验测试的数据经过处理计算,发现这种射线不是 γ 射线,而是由一种质量和质子差不多的粒子组成的,它就是中子。

中子的发现为科学家研究原子核的秘密创造了许多条件,因为中子不带电,所以它可以轰击原子核,让科学家研究原子核的变化对元素的影响,而中子更大的作用将很快出现在人类社会里。

◇ 原子核里的能量

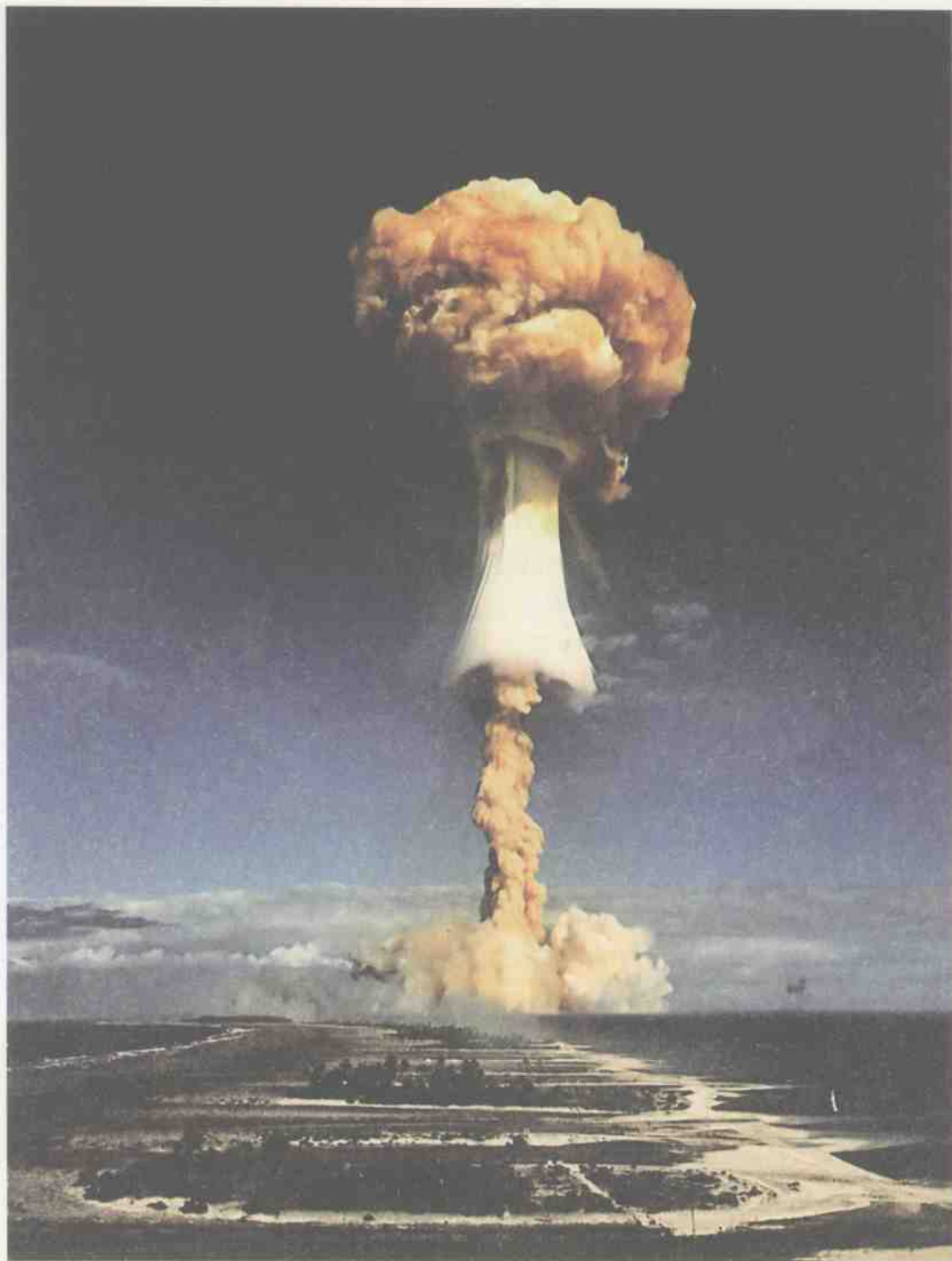
在1934年的时候,意大利科学家费米相信利用中子轰击铀元素可以产生更重的元素,他在实验中的确检测到了和铀元素不一样的元素,这似乎印证了费米的猜测,他把这种元素称为“93号元素”(铀是92号元素)。费米的实验激发了其他科学家探索,但是他们的试验结果和费米的不一样,测量到了不同的产物。

在1938年的时候,德国科学家哈恩和他的助手在做中子轰



居里夫人(1867—1934)

波兰裔法国籍女物理学家、放射化学家。1903年她和丈夫皮埃尔·居里及亨利·贝克勒尔共同获得了诺贝尔物理学奖,1911年又因放射化学方面的成就获得诺贝尔化学奖。她不仅是世界上第一位获得诺贝尔奖的女性,而且还是世界上第一个两次诺贝尔奖获得者。



原子弹爆炸

核裂变可以释放十分巨大的能量，原子弹就是利用这种能量来产生巨大杀伤力的，在氢弹出现以前，原子弹的威力是所有炸弹中最大的，据估算，一个装有茶杯那么大的核裂变物质的原子弹就可以摧毁一座大城市。

击铀原子核实验时,发现铀元素并不是像意大利科学家费米所想的那样成为更重的“93号元素”,而是被中子打成了两半,这种现象被称为核裂变。在中子撞击铀原子后会释放出很多能量,远超出理论计算值,这在当时是一个十分古怪的现象,而后通过测量参与撞击和撞击产生的微粒质量,科学家发现撞击产物的质量要比撞击前粒子的总质量小,有一些质量不见了。这个时候有人提到爱因斯坦在1905年提出的质量和能量的关系式,这个公式表明质量可以表示为非常多的能量,按照这个公式计算,只需要一根头发那么重的物质转化成能量,就可以让一列载满旅客的火车横穿整个北美洲。但是在那个时候,包括爱因斯坦在内的所有人都认为这只是一个美好的梦想,从那以后30多年时间里,没有人知道这个公式在实际中有什么意义,只是把它作为理解爱因斯坦深奥理论的一个不可缺少的推论,直到核裂变现象被发现后,科学家们才意识到:在核裂变反应中,一部分质量转化为能量,它们的转化遵循质能公式,尽管用一根头发驱动火车依然是梦想,但是核裂变释放的能量足够人类利用很长时间了。从这一刻起,利用原子能就成为一件触手可及的事情了。

人类最早见识到原子能的威力是在1945年8月6日,一个只有4吨重的原子炸弹“小男孩”摧毁了日本一个海边城市广岛,它释放的能量和1.5万吨黄色炸药相同。三天后,一枚威力更大的原子弹被投掷在长崎,造成了差不多相同的毁灭效果,整个世界被这两枚原子弹的威力震撼了。从那以后,再也没有人怀疑原子核内能量的巨大威力。在六年后,原子能开始被用来发电和代替蒸汽炉,驱使螺旋桨转动,原子时代从这个时候开始了。



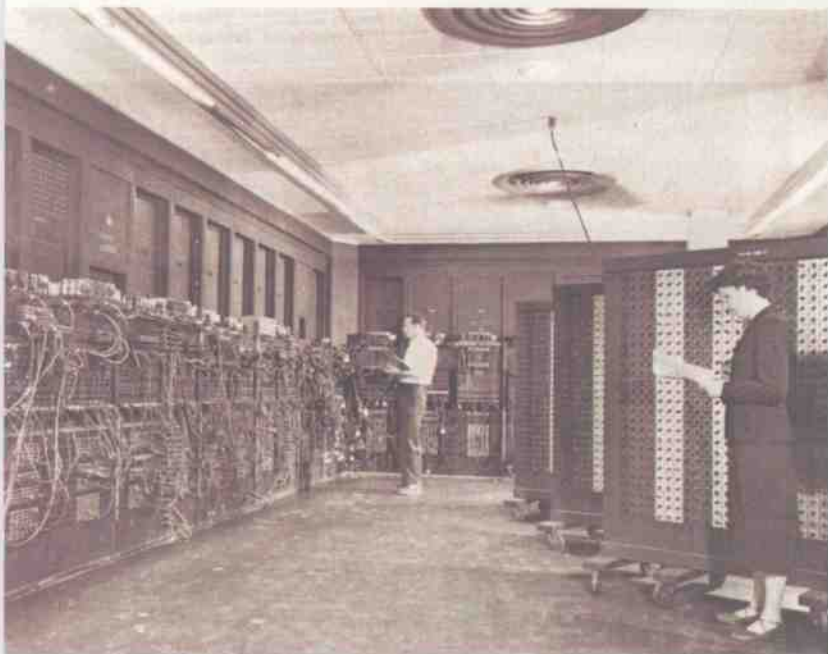
利用核分裂或核融合反应所释放的能量产生电能的发电厂

第十三章

◇ 计算机

虽然计算机是在 20 世纪 40 年代以后才出现的,但是为了它的出现,人类却花了很长时间。在很早以前,中国就出现了能够进行运算的工具——算盘,它可以进行加减乘除运算,流行了很长时间。在 17 世纪的欧洲,帕斯卡发明了可以进行简单运算的计算尺,这个工具上有许多齿轮,只要把指定的尺子拉动到合适的数字上,就会带动齿轮转动,最后计算结果显示在另一个尺子上。在这以后,有人发明了更复杂的计算机械,尽管这些计算工具都没有得到过广泛应用,但是却让人们知道,机械是可以代替人脑做计算的。在科学家积攒了足够的数学和电子方面的知识后,利用电子仪器做计算的计算机才被发明出来。

世界上第一台电子计算机埃尼阿克



在 1946 年,在宾夕法尼亚大学的一个实验室里,一台巨大的机器开始运转工作,它就是新研制的能够自己做数学积分运算的机器,叫做埃尼阿克。埃尼阿克占据了大约 6 个房间的面积,总重量有 30 吨,近两万个电子管、密密麻麻的导线和随处可见的控制开关遍布埃尼阿克体内。和以前的计算工具不同的是,埃尼阿克不再使用齿轮,而是使用电子信号进行计算,电子信号的运行速度非常快,因此它的

计算速度很快。

刚诞生的时候,埃尼阿克的计算能力是世界上最强的,它能在1秒钟内进行5000次运算,而人类只能进行5次,它的运算能力是人的1000倍。埃尼阿克并不是现在我们使用的电子计算机的祖先,就在它诞生的那一年,约翰·冯·诺依曼教授提出新的电子计算机结构,认为电子计算机不仅应是一个运算工具,还要能储存程序和数据,能输入和输出数据。冯·诺依曼到处热情宣传电子计算机,借助他的名气,全世界都知道了计算机这个名词,尽管那个时候大多数人还不知道电子计算机和一台雷达有什么区别。

计算机强大的计算能力让科学家和工程师们兴奋不已,他们决心制造更快的计算机,冯·诺依曼提出以二进制取代十进制,作为计算机运算的原则,这样可以大大减少计算机所需的电子元件,还可以使计算机计算得更快。在二进制里,“1”和“0”就是基本的符号,这两个数字可以用电子信号的有无来表示,当有电子信号通过电路时,电子管就发亮,表示为“1”,没有信号的话就表示为“0”,所以在电子计算机里用二进制更合理,比如计算机里的“2”不是我们平时看到的那样,而是用“10”表示,但是为了使用者方便,计算机输出结果的时候,会把结果转化为我们熟悉的十进制。诺依曼的这个建议被接受了,所以第二台电子计算机“艾德瓦克”(EDVAC)的占地面积不到埃尼阿克的三分之一,重量不到八吨,只有埃尼阿克的四分之一,但是它的运算速度却比埃尼阿克快许多。

从20世纪50年代后期开始,工程师们把大量的电子元件制作成可以完成某些功能的集成芯片,这些芯片又可以被集中安装在一块电路板上,成为一个集成电路。集成电路使计算机的发展速度大大加快,计算机运算速度越来越快,体积越来越小,重量越来越轻,最后成为可以被私人公司使用的机器。而今天,在计算机诞生半个世纪以后,计算机已经走进了普通人的家庭,成为一件和电视机一样的家用电器。

和电子计算机一同发展起来的是程序,由许多程序组织起来完成一项功能的程序集称为软件,软件可以帮助操作者管理和使用计算机。大部分软件会帮助我们完成各种工作,比如操作系统允许你控制和管理电脑,办公软件允许你完成特定的工作,比如计算、记录信息和画图,总之,借助软件,我们可以做很多事情。

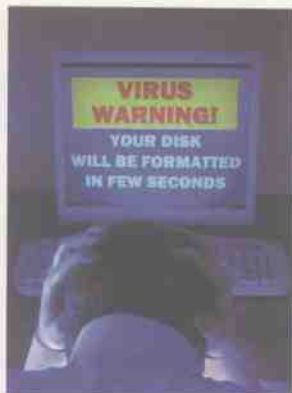


冯·诺依曼(1903—1957)

美籍匈牙利数学家。20世纪最杰出的数学家之一。他提出的二进制思想和程序存储的思想为现代计算机结构奠定了基础,因此被称为“计算机之父”。

现代电脑无论在体积、功能、外观上都较以前有了很大的改变。





电脑病毒发作所造成的破坏程度参差不同,其影响可小至仅仅对屏幕的显示造成干扰,可大至电脑储存的珍贵资料受到破坏。

软件是人编写的,就会存在问题和漏洞,导致软件出现问题,而且不是所有的软件都对人有用,有一些程序就是以破坏其他程序为乐的,这些程序被称为计算机病毒。

在20世纪60年代,计算机刚刚兴起的时候,在贝尔实验室里有三个年轻的程序员,有一天,有一个人提议每人各自编写一个程序互相搏杀,谁的程序能“活到”最后,谁就获得胜利。为了获胜,他们编写的程序破坏对方程序的本领越来越强,保护自己的方式也越来越多,他们谁也没有想到,在20世纪80年代出现的电脑病毒会和自己编写的程序有关系。

第一个病毒出现在1986年,一位巴基斯坦软件经销商为了保护自己的软件不被盗版,在软件中加入了破坏程序,这个程序只能在盗版软件中起作用。1988年在美国,康奈尔大学大二学生小莫里斯编写出一个可以在互联网上传播的病毒,这种病毒像虫子一样堵塞了整个互联网,使联网的6000多台电脑受到影响而不能正常工作,造成了很大的损失,被称为“蠕虫”病毒。直到今天,“蠕虫”病毒还在互联网上横行。尽管有了有效地对付病毒的方式,但是现在看起来计算机病毒并没有任何退出计算机世界的意思,在未来,每一个计算机使用者都要和电脑病毒打交道,这只是时间问题。

◇ 互联网

生活在今天的人都了解或听说过互联网,使用者可以从互联网上获得各种自己需要的信息,

早在很久以前,人类就会用声音和颜色传达自己的信息,贝尔发明的电话更让人们可以不用见面就用声音进行交流,莫尔斯的电报则可以让人们隔洋跨海传播文字信息,现代的传真机可以

让图片在地球的这一段通过无线电波送到另一端,但是从来没有哪项信息传送技术像互联网络这样改变人类社会,因为每天在互联网上传递的信息总量比20世纪之前所有世纪的文字信息都要多。

在1969年的美国,工程师利用电缆把四个大学的计算机连接起来,组成

互联网的应用虽然只有十来年的时间,但它已经与我们的生活方式、学习方式、工作方式乃至思维方式都紧密地融合在一起了。



一个被叫做“高级研究计划专用网络”(英文缩写为 ARPANET)的通讯网络,使这四个大学的研究机构可以随时保持联系,这是世界上第一个互相联系起来的通讯网络。ARPANET 的通讯效率非常好,它可以把数据很快地从一个地方传播到另外一个地方,美国多个研究机构都组建了类似的通讯网络,但是在开始的时候,数据只能在一个网络之间传播,而不能在网络之间传播。为了解决这个问题,工程师们设立了通用的网络地址,这个地址是由一串数字字符表示的,每个网络都有自己独一无二的地址,然后在网络上还设置了传输控制协议(TCP)和互联网协议(IP),使不同网络可以互相访问。

互联网技术出现后,很快就被大学和研究机构采纳,用于传递信息。在刚开始的时候,互联网只能以非常慢的速度传递信息,但是在今天,在最快的网络内一分钟传递的信息都是以前不可想象的。在 20 世纪 90 年代,互联网在政府机构、大学、研究机构和大型公司之间普遍存在,在这种情形下,美国最早提出“信息高速公路”计划,建立起连接每个人的大互联网。在这个计划实施大约 10 年后,互联网已经传播到了世界上绝大多数国家,从此人类可以更加便捷地交流信息,世界也变得与之前大不相同。

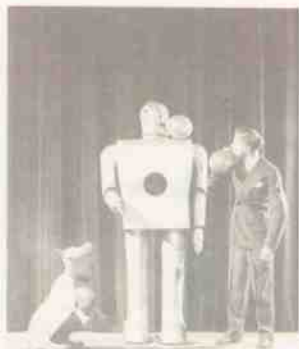
◇ 人工智能

在很早以前,人们就幻想能制造出一种具有智能并不知疲倦的机器仆人,帮助自己完成所有工作,由此而诞生了许多神话故事。在古代传说中,腓尼基王子卡德摩斯把龙牙种在地里,这些龙牙成长为勇士;古希腊神话中丑陋的铸造之神制造了许多机械仆人,有美丽灵活的侍女,也有依靠自身能量四处跑动的三条腿的桌子。在古代中国,有一个关于机器人的有趣的故事,这个故事记录在公元前 3 世纪的《列子》上,在故事中周穆王遇到了一个机械工程师偃师,后者向周穆王展示了自己制作的和真人一模一样的雕塑。

“国王惊讶地看着雕塑,它可以快速走动,抬起或低下自己的头,看到它的人都以为它是个活人。技师触摸它的下巴,它开始唱歌,曲调十分优美;技师触摸它的手,它开始跳舞,舞姿娴熟……表演快要结束时,这个机器人眨着眼睛,向出席宴会的女士示好,这一举动激怒了国王,国王要将偃师当场处死,偃师吓坏了,立刻

计算机诞生后,人类开始制造模拟人类思维的工具,人工智能就是在此基础上兴起的一门新的科学技术。它企图了解智能的实质,并生产出一种新的能以人类智能相似的方式作出反应的智能机器。





在 1939 年的纽约世界博览会上,机器人爱雷克托在表演吹气球。

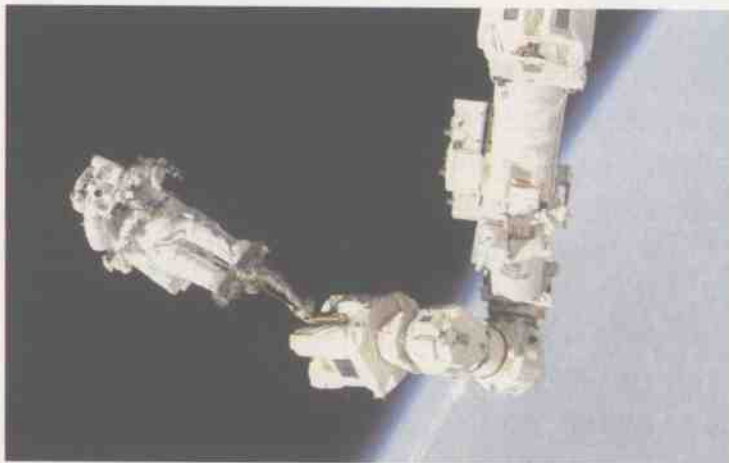
把机器人拆解开,请国王观看。国王看到这个机器人是用皮革、木头、胶水和漆制作的,并涂上了黑、白、红和蓝色。国王上前仔细观察,发现这个机器人的内部元件——肝脏、胆、心、肺、脾、肾脏、胃和肠,除了这些,还有肌肉、关节、骨头、皮肤、牙齿和毛发,都是人造的……国王试着拿走机器人的心,发现机器人不再说话了;拿走机器人的肝脏,它的眼睛看不见了;拿走机器人的肾,它的腿失去了行走的动力来源。国王高兴起来。”

近代最早的自动机器是 18 世纪法国著名发明家雅克·德·维克森发明的机械鸭子,这个鸭子可以吃喝,能拍动翅膀,还会把吃进肚子的食物排出来。在 19 世纪,被誉为“日本的爱迪生”的田中重久发明了一大批十分复杂的机械玩具,有的可以倒茶递水,有的可以点燃从箭袋中拔出的箭,有的甚至可以用毛笔书写文字。

但是在 20 世纪以前,即使最先进的机器,都离不开人的操作,机器人看起来也十分机械和不灵活。在 1939 年纽约世界博览会上,西屋公司展出了一个机器人,吸引了观众的注意,这个机器人叫做爱雷克托,它有 7 英尺高(大约两米),265 磅重(大约 120 千克重),外形和人类相似,能说话、行走、吸烟、吹气球、移动头手和在人的命令下行走,但是每个观众都认为它是一个机器人,没有什么智能,那么机器怎样才算是有智能呢? 艾伦·图灵设想让一个人问一些问题,然后把问题交给机器人,机器人给出答案,如果提问者分不清答案是人回答的,还是机器人回答的,就认为机器人具有智能了。一个提问者可以问关于天气的问题,下一个问题也许是关于食物的问题,要机器人能自主回答人类提出的两个以

机械手

机械手是一种模拟人手操作的自动机械。它可以代替人从事单调、重复或繁重的体力劳动,实现生产的机械化和自动化,代替人在有害环境下的手工操作,保证人身安全。右图为在太空环境中,机械手协助宇航员进行太空作业。

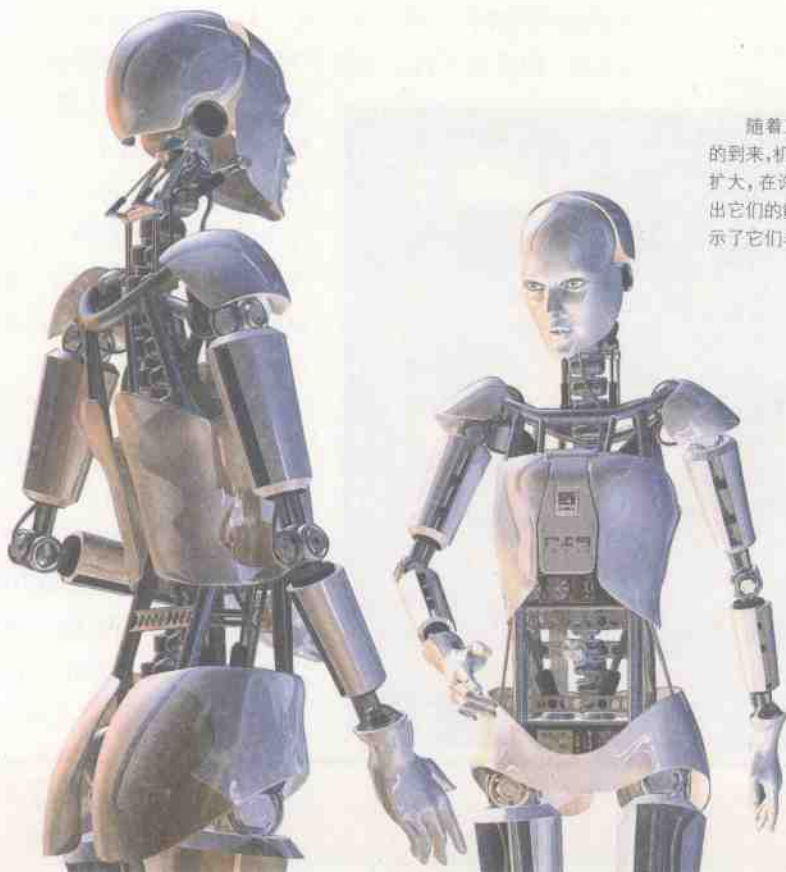


上问题是十分困难的,因为人的大脑可以记忆和思索,所以人具有智能,而当时的机器人连记忆都没有,它们不知道答案,也记不住答案。

在 1954 年,乔治·德沃尔发明了一个可以编程控制的数字机器人,这个机器人有一个十分明显的手臂,被称为通用机械手,如果你现在去一个汽车制造工厂,会在流水线上发现一群忙碌的焊接的机械手臂,这就是通用机械手臂,它们是由电子计算机控制的,只能做简单的工作,没有智能可言。如果要机器人有更高的智能,就需要非常好的计算机和很好的程序,在 20 世纪 80 年代时,具有很强计算能力的机器人棋手仍然不是人类棋手的对手,但是在 1997 年,具有智能的机器人“深蓝”战胜了人类国际象棋世界冠军。但是无论机器人的脑袋里可以记录多少东西,它们至少还有一样东西没有从人类身上学到,那就是思维,只要没有思维,机器人永远是机器人。



1997 年,“深蓝”在全球瞩目下战胜了人类国际象棋冠军卡斯帕罗夫,从此将人工智能领域带入了一个全新的境界。



随着工业化的实现,信息化的到来,机器人的应用领域不断扩大,在许多行业,机器人展示出它们的能力与魅力,同时也表示了它们与人的友好与合作。

第十四章

◇ 从镜子开始

镜子是一种很常见的工具,我们用镜子来看自己的面孔,当你把一面镜子放在自己脸庞的前方,就能看到自己是个什么样子,只有我们人类才能这么做,如果你把镜子放在一只猫的前面,它会以为对面又来了一只猫。在很久很久以前,人类并不知道如何制作镜子,在更古老的时候,人类还没有任何器具,因此喝水的时候就需要到河边去,平静的河水能倒映出他们的身影,也许在刚开始人们还对这个现象感到十分奇怪,但是慢慢也就习惯于看到这种现象,就好像他们曾经习惯于寒冷的冬天和温暖的春天一样。终于有一天,一个人对这种现象感到不可思议,他发现当自己举起手时,水中的倒影也举起了手,在好奇心驱使下,这个人重复了自己的行为,很快他发现了一条自然规律:水中的倒影就是自己的模样。他把这个发现告诉了别的人,于是人类开始掌握另外一种本事,他们成为地球上第一种能看到自己长什么样子的动物。

远古时代人类映水照容,水成了人类最原始的审视自己的镜子。



我们不知道人类把水面这个天然的镜子使用了多少年,但是可以肯定的是,最终有一天,人类对此感到烦恼,因为当他们需要看自己样子的时候,只能到湖泊旁边去,而不能把这个湖泊搬回狭小的洞穴中,除了人类要在湖边喝水以外,一些凶猛的肉食动物也会不时

到湖边喝水,因此在不合适的时间去湖边看自己的外貌是件很危险的事情。这个问题在人类发明陶器以后暂时得到了解决,人们用陶器盛回水,这样就可以在自己的家里方便地看到自己的模样。

镜子的变化来自金属的使用,人类凭借运气,发现了一些自然存在的陨铁和铜,这些金属经过简单的打磨,就可以作为开采和打磨石头的工具,一些特殊的岩石,像云母,经过简单打磨,就可以照见人的模样。古代中国人关于镜子的诞生有这样一个故事,这个故事和中国传说中最古老的皇后有关。在很早的时候,有一个相貌丑陋的女人做了皇后,她因为知道自己长相丑陋,因此不愿意去河边看自己的样貌,但是那个时候人类已经知道要把自己打扮整齐才能出门,因此她很发愁。有一次,她和自己的同伴去山上开采石头,忽然发现一块亮光闪闪的石片,于是就把它带了回去。晚上,这位皇后发现在这块石片上竟然可以看到自己的外貌,只是石片表面凹凸不平,于是就把这块石片打磨平滑,成为可以照见外貌的镜子,她一直没有把这个发现告诉自己的亲友。有一次,她的脸被石头刮破了,于是她就让人用这个镜子照着,自己向伤口敷草药,忽然她的皇帝丈夫走了进来,发现了她手里拿的这个古怪的东西。“这是什么?”皇帝问他的妻子,他的妻子不敢欺骗他,就说是自己制作的镜子,皇帝十分高兴,说:“这是一个伟大的发现。”从此,镜子就在中国流传开了,这位皇后也成为镜子的发明者。

在西方也有关于镜子的传说故事,我们最熟悉的的就是珀尔休斯的故事。古希腊英雄珀尔休斯要去杀死妖怪美杜莎,但是任何看到美杜莎的人都会变成石头,女神雅典娜送给他一副盾牌,盾牌的外表十分光亮,可以照见任何人的样貌,有了这个盾牌,珀尔休斯最终杀死了美杜莎,完成了任务。

在很长的时间里,人们都在使用铜或银等金属制作的镜子,直到玻璃出现在人类历史中那一刻,镜子的又一次大变化来到了,只要给玻璃的背面涂上金属,使光不能透过,那么玻璃就成了一个完美的镜子,玻璃镜子比金属镜子要好用得多,而且最重要的是,玻璃镜子的价格十分低廉,这样就使镜子不只是有钱人的奢侈品,而成为我们日常生活中不可缺少的工具,我们今天使用



青铜镜

古代的青铜镜即使磨得再光滑,看上去也是晦暗的,因为金属镜面反射率很低。

的镜子都是玻璃制造的。玻璃的出现对后来的科学也有至关重要的作用,早在 5000 多年前,埃及的法老就建立了炼制玻璃的作坊,专门为他生产玻璃,作为装饰品和交易的商品。为什么我要把玻璃作为科学史上一个伟大的发现呢?如果只是作为装饰,玻璃的价值会小很多,但是因为玻璃可以改变光的方向,所以它就有了改变我们人类历史的潜力。

镜子之所以能够照见人的外貌,是因为它可以反射光线,但是它的反射经常给人们造成错觉,一个小测验就可以让你知道镜子会造成什么样的错觉,把一个小石头放在一个盘子里,然后用左手拿着这个盘子站在一面镜子前面,看着镜子里的盘子和石头,试试用右手去拿这个石头,看看你能不能像直接用眼睛看着石头一样轻松地用右手拿到这颗石头。

惠更斯(1629—1695)

惠更斯是荷兰著名的物理学家、天文学家和数学家,他制造和改良了许多天文仪器,并用他改良的天文仪器发现了土星及其卫星土卫六等一些天体和天文现象。

◇ 天文大发现

伽利略利用新出现的望远镜发现了月亮上的海洋,发现木星有四个卫星,发现土星有着美丽的光环,他的发现开始为天文学带来一场巨大的变化,以前在人们脑海中永不改变的天空突然冒出来许多新事物,这些吸引了开普勒的兴趣。

开普勒是和伽利略同时代的一位天文学家,人们称他为“天空立法者”,这是因为他发现了水星、金星、地球、火星、木星和土星围绕太阳运转的秘密,在此以前,从来没有人这么做过,这得益于他的老师第谷长达 30 年的精确观测,并积累了足够多的数据。

开普勒也在对望远镜进行改进,他的望远镜与之前的大不相同,目镜和物镜都是凸透镜,因此可以看得更远和更清楚,唯一不同的是这个望远镜看到的是倒立的图像,不过在望远镜中添加其他部件,就可以让颠倒的图像变正。今天我们使用的双筒望远镜就是开普勒发明的,这种望远镜也就是折射望远镜。不过折射望远镜有一个问题:如果增加望远镜的放大倍数,你看到的物体就会变得越来越模糊。假设你有一台望远镜,就会知道,如果目镜和物镜之间的距离调节得不合适,你看到的物体周围都有十分明显的光



圈,这个光圈会让物体的影像变得模糊和难以观测,这就是色差。人们发现,色散的程度和物镜与目镜的距离有关,如果要减少色差,就要制作镜筒很长的望远镜。17世纪荷兰科学家惠更斯就曾经制作过这样巨大的望远镜,利用自己制作的望远镜,惠更斯发现土星的耳朵实际上是围绕在土星外层的光环。惠更斯还发现了一颗土星的卫星,将之命名为“提坦”星。

即便如此,当时还没有更好的技术,望远镜不能制作得很大,因此在这个时代,你想看清楚宇宙中更遥远的天体就变得很困难,但是牛顿想出了另外一种办法来解决这个问题。牛顿是17世纪英国的科学家,他一生中有许多重要的发现,其中一些发现对后世影响极大,比如他发现使我们停留在地球上的力量和地球围绕太阳运转的力量是一样的,这个发现起始于一个英国乡下果园。牛顿在知道哥白尼的日心说以后,就在思考是什么力量让行星围绕太阳运行,但是一直没有结果。在1665年的时候,伦敦发生了瘟疫,牛顿为躲避瘟疫而回到家乡,在家乡,他最喜欢做的事就是在乡间小路上边走边思考问题。有一次,像往常一样,牛顿在家乡果园里散步,走累了以后,就坐在一颗苹果树的旁边,还在思考行星为什么会围绕太阳运转,忽然,一个熟透了的苹果从树上掉了下来,这个苹果让牛顿忽然想到一个古怪的问题:这个苹果为什么会掉落到地上呢?在平常人看来,这个问题很傻,没有什么要思考的,但是牛顿却不这么认为,他想:既然苹果能掉落到地面上,那月亮为什么不会掉到地上呢?在当时,科学家已经发现了月球是在围绕地球运转,而一个物体如果没有受到力,就会沿着直线的轨道永不停止地运动下去,月亮能围绕地球运转,显然是受到了力,那这个“力”会是什么呢?这个掉落的苹果激发了牛顿的想象,他认为使苹果掉到陆地上的力,同时也拉着月亮,让月亮围绕地球运转,而不是飞走。牛顿又由此联想到行星的运动,被称为“天空立法者”的开普勒已经发现这些行星都有相同的运动规律,它们围绕着太阳运动,那太阳也对它们有一种吸引力,这几种力都有着相同的形式。最终,牛顿将这几个力综合成为一种力,他把这种力叫做万有引力。

在1667年后,伦敦的瘟疫过去了,牛顿又回到了剑桥大学,这次他把研究的目标放在了光学上,并对观测光的望远镜进行了很大的改进,牛顿认为要把远处的物体看清楚,望远镜就要收集到这个物体发出或反射的足够多的光,因此他制作出反射望远



叶凯士天文台的折射望远镜

17世纪末,为了减少色差,天文学家制造了长达46米的折射望远镜。但是为了收集足够的光线,望远镜的口径变得越来越大,像叶凯士天文台的折射望远镜口径就达到了102厘米,是当时世界上口径最大的折射天文望远镜。



牛顿发明的反射望远镜



凯克反射望远镜

目前世界上最大的望远镜是位于夏威夷的凯克望远镜,直径10米,由36面1.8米的六角型镜面拼合而成。

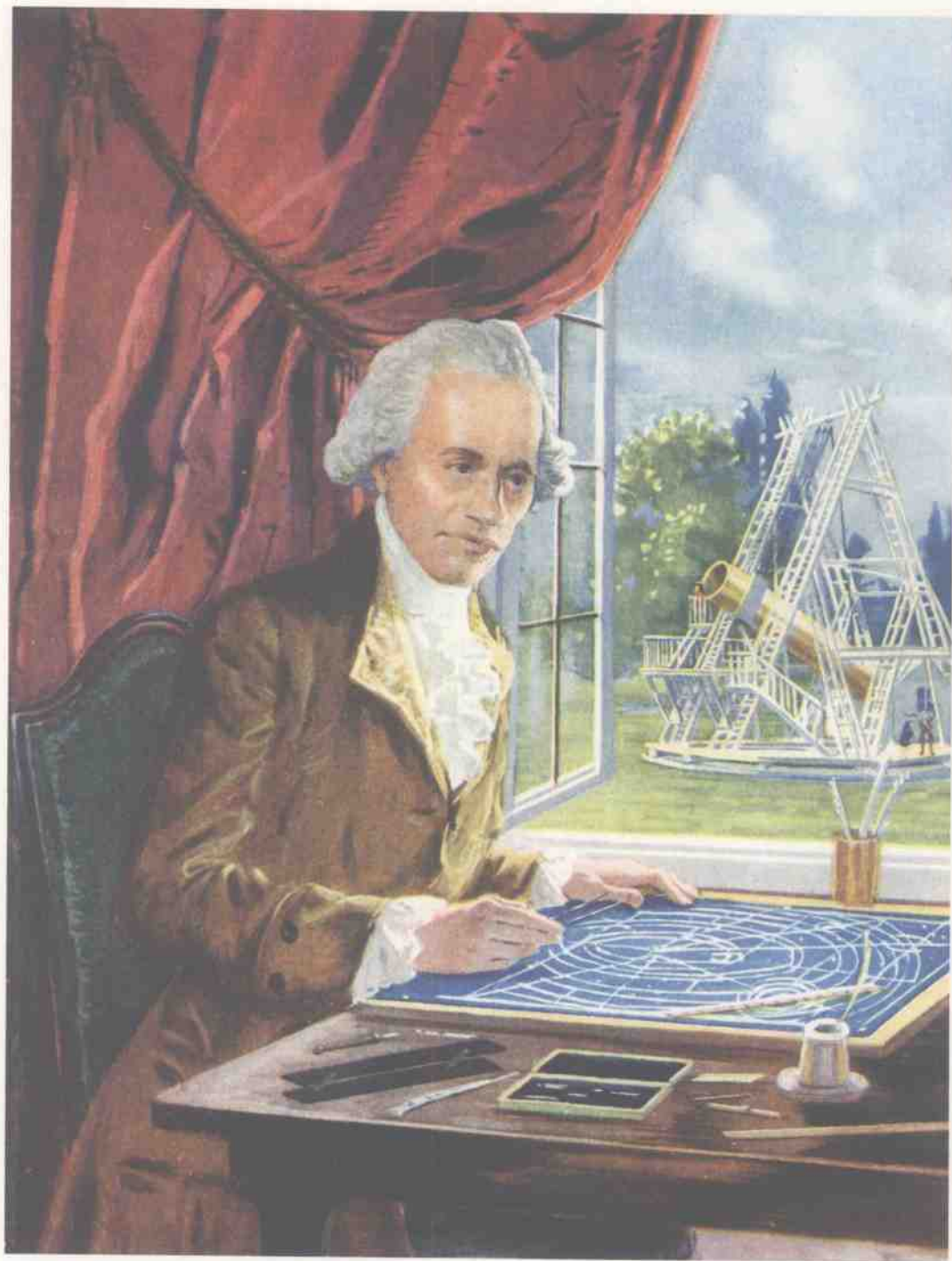
镜。反射望远镜有一个收集光线的大镜筒,镜筒一端敞开,一端封闭,当光从敞开端进入镜筒以后,会被镜筒后部的凹面镜集中反射到一个平面镜上,这个镜子再把光反射到一个凸透镜里放大,供观测者观察。和折射式望远镜相比,牛顿发明的望远镜可以把远处景物看得更清楚,而且制作工艺更简单,使用材料更少。

反射式望远镜刚出现的时候,立刻让整个欧洲轰动了,成为最受欢迎的望远镜,想一想,昨天你用望远镜看不清楚的天体,在今天可以看得非常清楚,这令人多么惊喜啊。于是很多天文台制造了更庞大的反射式望远镜,有的望远镜的镜筒直径有数米长,这样可以收集更多来自遥远天体的微弱光线,光线收集的越多,这个天体就越清晰。现在在许多天文台里都有巨大的望远镜,其中大部分是牛顿发明的反射式望远镜,依靠这种望远镜,天文学家们做出了许多重要的发现。

◇ 发现天王星和海王星

18世纪的天文学尤其钟爱反射式天文望远镜,威廉·赫歇尔就是其中一位,赫歇尔发自内心地喜欢天文学,他把自己挣来的钱几乎都用在制造折射望远镜上,但是折射望远镜的价格实在太昂贵了,最后他不得不转而制造价格低廉的反射式望远镜。到1776年的时候,在妹妹卡洛琳·赫歇尔的帮助下,威廉·赫歇尔已经制造了两台反射式望远镜,这两台望远镜可以使他比其他天文学家看得更远。从1779年开始,除了阴天以外,赫歇尔几乎每个晚上都要用望远镜观测星空,记录所有他能看到的星星,并把发现的星星编制成一本星表。在1781年3月13日的晚上,赫歇尔如往常一样,用他的望远镜巡视宇宙,当望远镜筒转移到金牛星座区域时,他有了一个不寻常的发现,从望远镜看过去,一个从没有见过的模糊亮斑在金牛座中滑过,赫歇尔认为这不是一个恒星,因为从望远镜中是看不见恒星的表面的,但是他也无法确定,于是决定对这个天体进行持续观测,看看它会去哪里。

在接下来的时间里,赫歇尔一直在观测这个天体,并记录它



威廉·赫歇尔(1738—1822)

威廉·赫歇尔是英国天文学家。他用自己设计的大型反射望远镜发现天王星及其两颗卫星、土星的两颗卫星、太阳的空间运动、太阳光中的红外辐射。另外在天文学方面他还编制成第一个双星和聚星表,第一个确定了银河系的形状、大小和星数。



天王星

在太阳系中，所有的行星基本上都遵循自转轴与公转轨道面接近垂直的运动，只有天王星例外，它的自转轴几乎与公转轨道面平行，它差不多是“躺”着绕太阳运动的。于是有些人把天王星称做“一个颠倒的行星世界”。

在天空中的位置，这个天体移动得非常慢，在连续观测四天后，赫歇尔发现这个天体的位置只移动了一点点，他可以确定自己发现的不是一个恒星或新星。赫歇尔把自己的发现公之于众，格林威治天文台和牛津天文台在收到赫歇尔的通报后，纷纷开始观测这个天体，更多的数据被测定出来后，天文学家确认这个天体在围绕太阳旋转，它和地球一样，是一颗太阳卫星，它距离我们十分遥远，甚至比图形还要远一些，所以人类的肉眼看不见这颗行星，后来它被命名为天王星。天王星是人类数千年来第一个发现的太阳系行星，它的发现让天文学家知道，在遥远的地方，有许多未解之谜在等待我们。

后来更精细的观测发现天王星的轨道十分奇特，在轨道中的特定区域里，天王星会偏离天文学家计算好的轨道，当时人们都不知道这是怎么回事，一些人甚至认为是牛顿的万有引力定律出了问题，大部分天文学家认为这可能是由于一颗未知行星在吸引天王星，使天王星脱离自己的轨道。在1846年，英国天文学家亚当斯和法国天文学家勒威耶分别计算出这颗未知行星的质量和轨道，并预计了它出现的时间和区域。勒威耶把自己的计算结果寄给了巴黎天文台，天文台的台长伽勒立刻组织寻找这颗行星，在1846年9月18日晚上，在勒威耶预测的轨道区域附近，伽勒的观测团队观测到一颗任何星表上都没有记录的天体，他们对这个天体进行连续观测，最终确认这就是勒威耶预言的那颗新行星。法国天文学家的发现震惊了整个世界，这是继天王星后人类发现的第二颗太阳系大行星，而且更重要的是，它的发现证明了牛顿的引力理论是正确的，从发现海王星的那一刻起，再也没有人怀疑牛顿的万有引力定律的正确性，那个时刻也成为历史上最伟大的时刻之一。后来，这颗行星被命名为海王星，勒威耶也因为推测出海王星的存在而受到人们的赞誉，海王星也赢得了“笔尖上的行星”的称号。

◇ 天狼星的同伴

时光回到1834年，在这一年里，英国著名天文学家弗雷德里克·贝塞尔发现了一个让他迷惑的现象，他发现天狼星在宇宙中运行的轨道有些奇特，因为对于大多数恒星来说，它们的轨道是一个很大的圆弧，但是天狼星的轨道却是一个

波浪线,就像一个喝醉了酒的人在摇摇晃晃地走路一样。贝塞尔对这件事十分好奇,他认为在天狼星周围存在一个看不见的同伴恒星,在这个同伴恒星引力的拉扯下,天狼星的轨道改变了,但是因为这个伴星是围绕着天狼星运动的,所以天狼星的轨道是一个有规律的波浪形。贝塞尔计算出这颗恒星的质量和到天狼星的距离,而且他计算出这颗伴星每 50 年就围绕天狼星转一圈,接下来就是用望远镜来寻找这个伴星了。但是这个时候问题来了,无论贝塞尔怎么调整自己的望远镜,他也始终找不到这颗伴星,他的朋友们也尽力帮助他,但最终一无所获。贝塞尔并没有就此放弃,他认为这颗伴星恰巧被天狼星遮挡住了,只要等上一段时间,它就会被看到。直到 1846 年,贝塞尔生命中的最后一年,他也没有找到这颗自己预言的伴星,尽管后来发生的事情贝塞尔永远不会知道,但我们的故事还将继续下去。



贝塞尔(1784—1846)

德国天文学家,数学家,天体测量学的奠基人。他最早预言了伴星的存在。但是由于当时天文仪器的落后,他最终没能看到这颗伴星。

在 1862 年 1 月 31 日夜晚,美国天文学家艾尔文·克拉克正在调试自己新制造的一台大型天文望远镜,他把望远镜对准星空,想要看看宇宙在这台最新式的望远镜里会是什么样子。当望远镜对准天狼星时,克拉克发现在天狼星周围有一个十分灰暗的小红点,以前从来没有人观测到这个小红点,他意识到自己做出了新的天文发现。经过多次观测,克拉克相信这个小红点就是贝塞尔预言的那颗天狼星伴星,它被称为天狼星 B。随后又出现了新的问题,这颗恒星的质量差不多和太阳一样,但是发光能力却比太阳低得多,这也是它为什么这么昏暗而难以观测的原因。天文学家对这个问题一直不理解,但是今天我们却知道答案:这是一颗已经熄灭的白矮星,在很多年后,太阳也将成为这样一颗星星。作为人类发现的第一颗白矮星,天狼星 B 一直很受天文学家的重视,后来天文学家还从它上面发现许多宇宙奥秘,而这一切都起始于贝塞尔的预测。



在右图中。明亮的天狼星左下侧有一个光亮的小点。它就是天狼星 B。别看它“个儿”不大,但其质量却与太阳差不多,它体积很小,质量很大。是人类历史上最早发现的白矮星。

第十五章

◇ 细胞之内

在古老的传说中,萤火虫是一种神奇的昆虫,不仅仅是因为会发光,还因为它们可以从腐烂的植物里诞生,而不需要像蚕一样从蚕卵里出生。除了萤火虫以外,还有许多这样的传说,比如蜻蜓是从水里诞生的,蝉是从土壤里诞生的,这些昆虫真的是这样出生的吗?当然不是,发现它们这个秘密的是17世纪的荷兰科学家安东尼·凡·列文虎克,他也许不是第一个用放大镜观测昆虫的人,但却是第一个提出所有昆虫都是从卵里孵化出来的人。

列文虎克是一个技巧极佳的透镜制造者,他能磨制比同时代其他人都要好的透镜,据说他曾经磨制过一个能把蚂蚁放大到一只山雀那么大的放大镜,借助放大镜的帮助,他发现了许多秘密。列文虎克最大的发明是显微镜,依靠显微镜,他可以观测到肉眼看不见的动物。在后来的岁月里,列文虎克用显微镜做出了许多重要的发现,

他在水滴里发现了活着的细胞,但遗憾的是他不知道这些被称为小虫子的生物实际上是一个新的大发现,这个发现将把人类科学探索引向一个非常广阔的领域。

列文虎克的发现吸引了其他人的注意,许多人也用显微镜观察那些漂浮在水滴中的虫子,有一些人用显微镜观测其他物质。在1665年,英国科学家罗伯特·胡克用显微镜观察一个软木塞,发现它是由一个个小格子排列成的,他把这种微小的格子称为细胞,实际上这些并不是我们现在所说的细胞,它们是已经死亡的植物细胞。并逐渐认识到细胞到底是什么。因为显微镜观测能力的限制,初期的细胞研究者们看不清楚细胞里到底有一些什

列文虎克(1632—1723)

1674年,列文虎克发明了世界上第一台光学显微镜,并利用这台显微镜首次观察到了血红细胞,从而开始了人类使用仪器来研究微观世界的纪元。

么,直到1827年生活在德国的俄国科学家贝尔发现哺乳动物的卵子内似乎存在其他物质,科学家们才开始观测细胞内的情形。在这个时候,一个重要的发现是可以给细胞染色,使细胞内部的结构变得清晰,由此人们发现在细胞中存在细胞核和其他一些细胞器官。

在1837年10月之前,德国植物学家马蒂斯·雅克比·施莱登发现他所观测的植物都有细胞,而且还观测到植物细胞内会有细丝产生,这些细丝被位于两端的小核拽向相反方向,然后黏糊糊的细胞液会把这些细丝包裹起来,等细丝完全分开了,原来的一个植物细胞就变成了两个,他发现的小核后来被称为细胞核核仁。施莱登认为所有的植物都是由细胞组成的,他把自己的发现告诉了卢安大学教授施旺,后者认为这个发现非常重要,并把这个规律做了推广,建立起了细胞理论,施莱登和施旺的细胞理论认为:无论是动物还是植物,都是由细胞组成的。

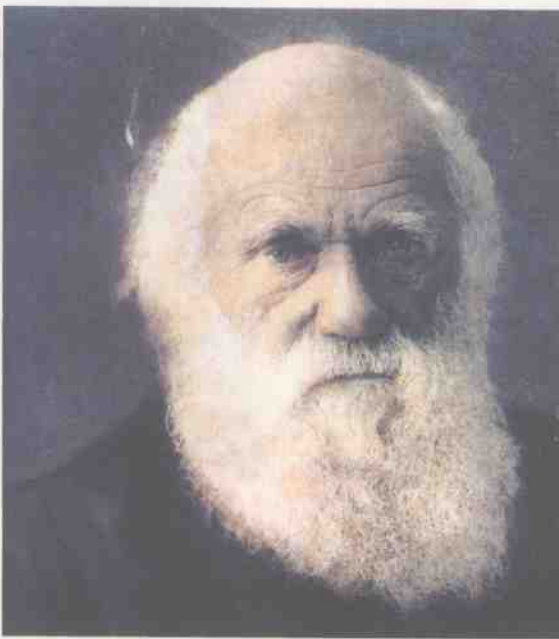
还是因为显微镜分辨能力的提高,细胞研究者们可以将细胞内的情形看得更加清楚,人们陆续发现植物和动物细胞的区别不只是形状不一样,细胞内部所含的物体也不一样,在植物细胞内部有一个很明显的气泡,而在动物细胞中没有这个气泡。

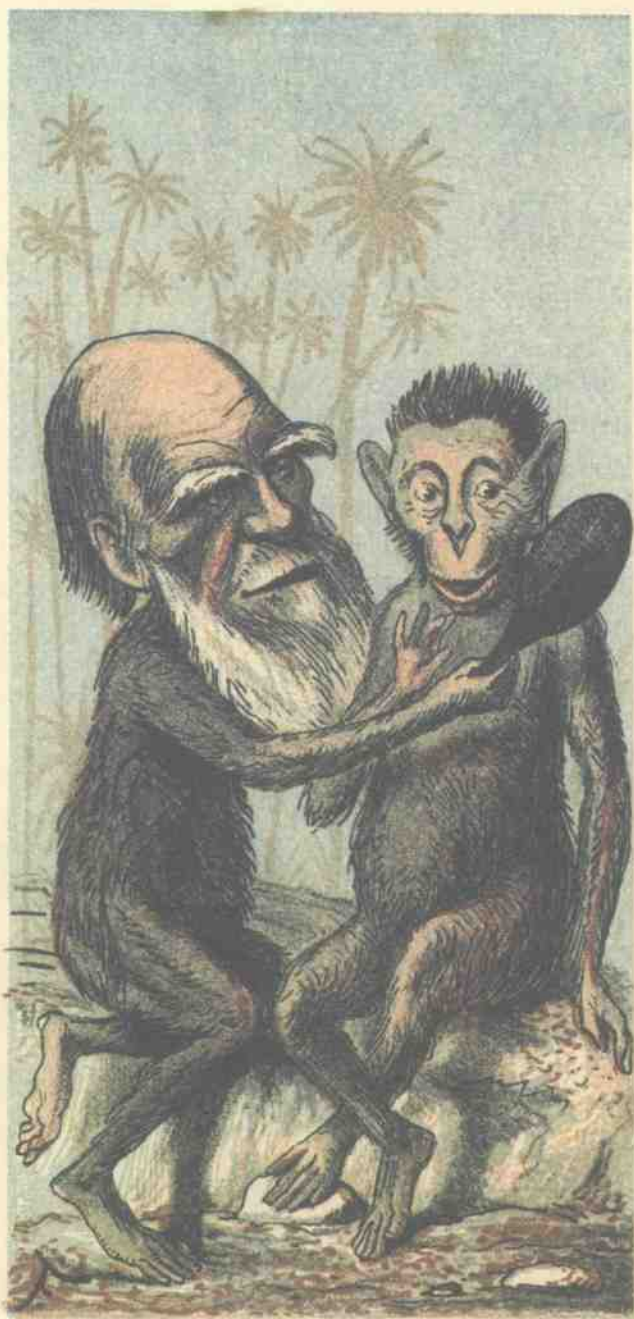
在人类发现细胞的同时,另外一项关于生物的科学研究的也在震撼着整个世界,这场科学革命起源于动物和植物的分类,博物学家为了更好地研究动物和植物,通常会将具有相同特征的物种归为一类,就在归类中,一些博物学家有了新的思想,拉马克就是其中一位。

拉马克是19世纪初期法国的动植物研究者,他学识渊博,动植物知识十分丰富,经过多年的观测和思考,拉马克认为现存的动物都是从较低等的动物进化而来的,他最喜欢举的一个例子就是长颈鹿。拉马克认为长颈鹿要在自然环境中生存,就要努力地伸长脖子去吃树顶的叶子,这样它的脖子就越来越长,最后它后代的脖子也会变长。拉马克还认为如果一个动物在出生后,身体某个性状发生改变,这种改变就会传递给后代。后来科学家发现拉马克的进化学说有许多不严谨的地方,对于后天获得的性状,比如一个伤疤,就不会传递

达尔文与进化论

达尔文的进化论认为生物是在遗传、变异、生存斗争中和自然选择中,由简单到复杂,由低等到高等,不断发展变化的。这一理论被恩格斯称为19世纪自然科学的三大发现之一。他提出的天择与性择,仍然是目前生命科学中一致通用的理论。





在神权统治的年代，达尔文的进化论思想并不被封建教会所接纳，他们诬蔑达尔文的学说是“亵渎圣贤”、触犯“君权神授天理”，各报刊也以漫画形式嘲讽进化论。

给后代,这使拉马克的进化论的传播受到阻碍,19世纪的博物学家还需要更多的证据来完善进化论,尽管如此,他的学说还是影响了许多人,其中就有达尔文。查理斯·达尔文是19世纪英国著名的博物学家,他曾经做过环球考察,在考察途中发现了许多不可思议的现象,经过自己的思考,他认为只有用进化才能解释这些现象,在1856年出版的《物种起源》一书里,达尔文提出物种可以发生变化,如果这种改变适应了环境,就可以获得生存优势,如果这种改变是不利的,就会被自然环境淘汰,至于物种是怎么改变的,达尔文并没有给出确切的答案,他只是提到遗传因子发生变化,物种就改变了,另外一位欧洲博物学家孟德尔给出了初步答案。

孟德尔是欧洲一位教士,他认为生物的一些表面特征是可以遗传的,在工作之余,他在一小片地上种植了一些豌豆,对比不同代豌豆的高度是否一样。孟德尔先让高茎豌豆和矮茎豌豆杂交,第二代的豌豆都是高茎豌豆,然后再让第二代豌豆互相授粉,然后统计第三代豌豆茎的高矮,经过统计,孟德尔发现高茎豌豆和矮茎豌豆的比例接近4:1。当然,孟德尔不仅仅记录了豌豆茎的高矮,还记录了种皮的颜色和豆荚的外形,从这里孟德尔总结出遗传的规律,并提出生物的一切性状都是由基因决定的,基因在遗传时会分开和自由组合。今天科学家发现孟德尔的遗传规律只适用于进行有性生殖的生物,而对那些采用其他生殖方式的低等生物就不起作用了,但是他的基因理论却是正确的,并被后来的科学家所接受,然后他们就开始寻找所谓的基因,最终,基因被确定在细胞内。



孟德尔是奥地利一名修道士,他通过8年的豌豆实验发现了生物遗传的基本规律,并得到了相应的数学关系式。孟德尔的发现为现代遗传学奠定了基础。

◇ 双螺旋

在1883年的时候,威廉·鲁克斯就发现细胞被染色后,可以观察到一些细丝,他猜测基因就在这些细丝上,后来这种细丝被命名为染色体。从这以后,科学家们陆续发现染色



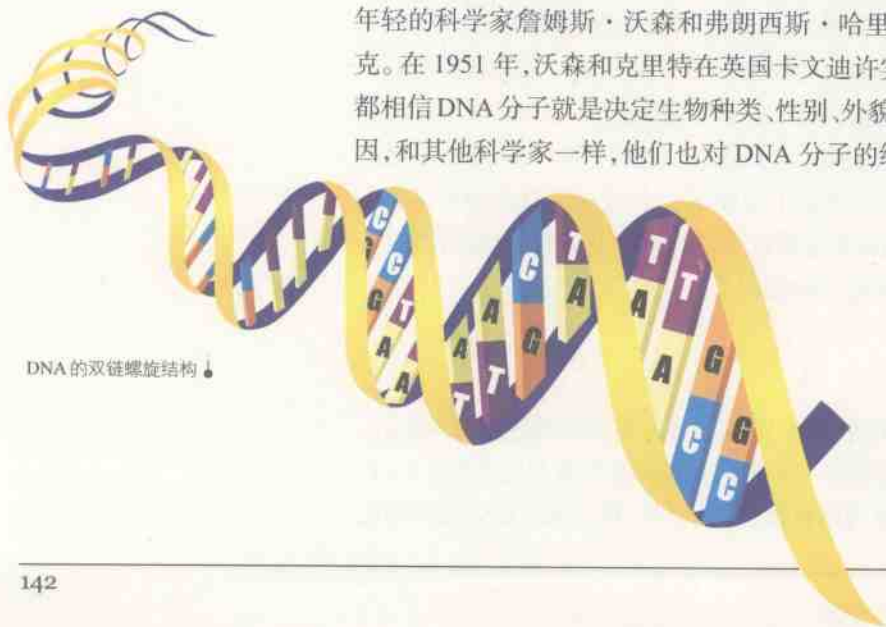
沃森和克里克

1953年3月7日沃森和克里克搭建出DNA的螺旋模型。从此，遗传和生物学的历史从细胞阶段进入了分子阶段。由于沃森、克里克和威尔金斯在DNA分子研究方面卓越的贡献，他们分享了1962年的诺贝尔生理学或医学奖。

体能够分裂和自我复制，这种行为和孟德尔描述的基因分离规律相吻合，生物学家对寻找基因的信心也随着这个事实的发现而大增。在1911年，美国生物学家摩尔根通过果蝇实验获得的证据，部分证实了孟德尔的基因学说，同时也更正了孟德尔学说的一些错误之处，他指出：基因是附着在染色体上的，所以孟德尔学说中分离和自由组合规律对染色体是成立的，但是对基因是不成立的，位于同一条染色体上的基因是不会彼此分开的，它们产生的性状也是同时出现的。

在20世纪20年代，科学家发现染色体中有蛋白质，还有一种很长的物质，这种物质后来被叫做脱氧核糖核酸，简称为DNA。当时的生物学家认为这些蛋白质就是科学家寻找了几十年的基因，但是没过多久就证明了蛋白质不具备成为基因的条件，这下就只有认为DNA是基因了。物理学家已经发明了可以为分子结构拍照的X光摄像术，在X光的照射下，DNA分子的影像看起来就像是一条锁链投在白色墙壁上的影子。更细致的生物化学分析发现DNA分子可以分成更小的分子，它们分别是磷酸有机物、鸟嘌呤、腺嘌呤、胞嘧啶和胸腺嘧啶，虽然当时生物学家已经知道自然界存在分子量很大的高分子化合物，但是没有人知道这些小分子是如何构成DNA的，而且DNA分子的结构也难以得知。

重大的突破发生在20世纪50年代，引起这场变化的是两个年轻的科学家詹姆斯·沃森和弗朗西斯·哈里·康普顿·克里克。在1951年，沃森和克里特在英国卡文迪许实验室相遇，他们都相信DNA分子就是决定生物种类、性别、外貌等性状的遗传基因，和其他科学家一样，他们也对DNA分子的结构感到疑惑，他



DNA的双链螺旋结构

们获知有一位研究者提出 DNA 分子可能是螺旋排列的,这个观点帮了他们大忙。经过两年的努力,沃森和克里克终于建立起合理的 DNA 结构模型,他们的模型看起来像是沿着一个柱子盘旋而上的楼梯,脱氧核糖和磷酸有机物是这个楼梯两旁的扶手,鸟嘌呤与胞嘧啶、腺嘌呤和胸腺嘧啶组成一级一级的楼梯板,这种 DNA 结构模型被叫做双螺旋模型。现在我们发现:这些碱基按照不同的顺序排列,构成一个一个基因,也就是说一条 DNA 分子上有很多基因,而不是原来认为的 DNA 分子就是基因。在大部分时候, DNA 分子都在慢慢地复制自己,同时把基因信息由另外一种叫做核糖核酸(RNA)的大分子带出去, RNA 会按照基因的指挥合成相应的蛋白质,以维持生命机器正常运转。

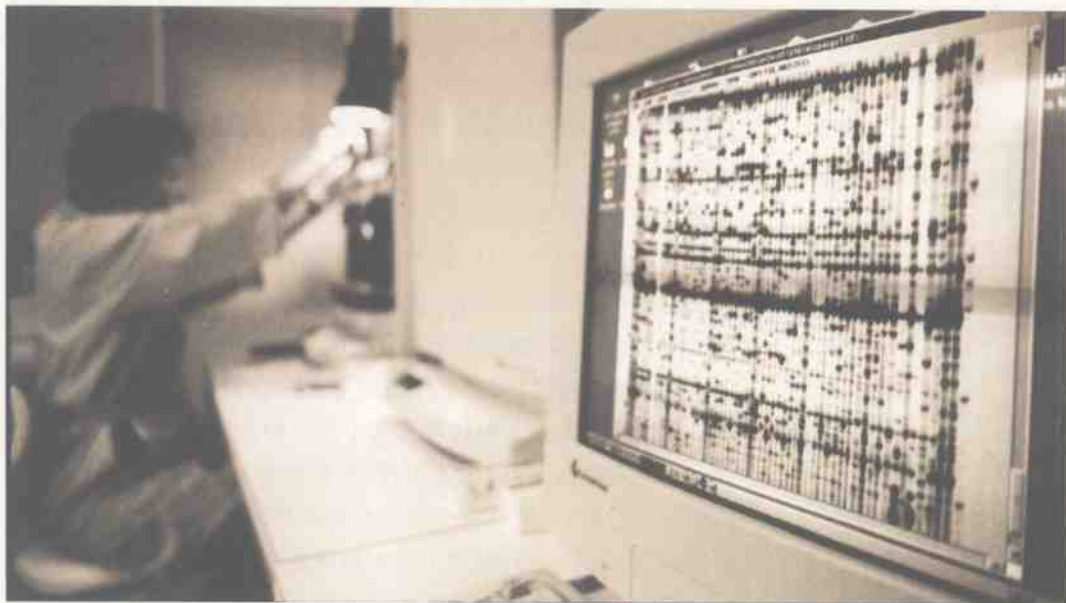
时至今日,科学家依然在研究 DNA 分子和基因,而且基因理论也开始应用在农业和医学领域,感谢这些科学家吧,他们的努力工作使我们得以进入基因时代,一个充满了机会和挑战的时代,一个人类开始向最顽固的疾病挑战的时代。

◇ 基因时代

在 19 世纪的欧洲,流传着这样一种疾病,病人看起来与普通人没有任何差异,但是如果病人的身上不小心被划了一个伤口,血就会不停地从伤口流出来,如果严重的话,还有

人类基因组计划

人类基因组计划是一项以解开人类基因组密码为目的的浩大工程,与曼哈顿计划和阿波罗计划并称 20 世纪三大科学计划,它最早在 1985 年由美国科学家提出,并在 1990 年正式启动,参与这些科学计划的科学家来自美国、英国、法国、德国、中国和日本,他们不懈努力长达十年,终于解开了人类基因密码,为一些疾病的诊治提供了可靠的方法。





人类基因组的 23 对染色体 ↓

可能使病人丧命,这种疾病就是血友病。血友病曾在欧洲皇室间传播,患病者被详细地记录下来,这些记录帮助基因科学家了解血友病的历史。

最早记录患有血友病的欧洲皇室成员是维多利亚女王的儿子利奥波德王子,他从小就被诊断有血友病,膝盖经常疼得不能动,在他 31 岁的时候,因为不慎滑倒,使膝盖受伤出血,最终导致失血过多而死亡。奇怪的是,维多利亚女王的女儿们都没有血友病,但是她的外孙就没有这么幸

运了,维多利亚女王的二女儿爱丽丝公主远嫁德国海塞路易斯王子(后来的路易斯公爵四世),他们的儿子弗雷德里克王子在三岁的时候被诊断患有血友病,这个孩子曾经因为耳朵被削了一个伤口,流血流了三天,止血带都无法止住血流,后来在一次意外事故中,弗雷德里克从高处掉落,导致脑出血而夭折。

在皇家血友病的记录中,都是男性患病,而没有女性患者,这在当时是一个难以解开的谜,今天研究基因和遗传病的科学家提出了一个最合理的解释,这涉及到人类的染色体的知识。我们每个人都有 23 对染色体,其中有一对是性染色体,根据形状把这对性染色体称为 X 染色体或 Y 染色体,如果一个人的性染色体是 XX 型,就是女性,如果是 XY 型,就是男性。X 和 Y 染色体上都携带有很多基因,现在科学家认为血友病是 X 染色体出了问题造成的,维多利亚女王的儿子患有血友病,而维多利亚女王没有血友病,她的祖先中也没有得这种病的记录,所以推测她的一条 X 染色体发生了变异,不幸的是利奥波德王子身体里的 X 染色体正是这条有缺陷的染色体,所以他得上了血友病。女王的女儿爱丽丝公主也和女王一样,携带有一条变异的 X 染色体,这条染色体来自她母亲,不过她身体里的另一条 X 染色体是正常的,所以她没有得血友病,她的儿子和自己的舅舅一样,从母亲哪里得到了有缺陷的 X 染色体,一出生就成了血友病患者,最终幼年夭折。

血友病只是众多遗传性疾病中的一种,类似的遗传病还有色盲,这种疾病是道尔顿最先发现的,他本身也是一个色盲患者。目前,人类虽然已经认识到遗传病的成病原因,但是还不能治疗遗传病,在未来,也许基因工程可以帮助患有遗传病症的人。

基因工程是一项十分浩大的技术,它可以通过改变物种的基

因来影响物种的生理特征,比如改变农作物的基因,使它的产量增加,或改变苹果的基因,使它的口味更甜。目前科学家常用的改变基因的方法是把需要改变的基因加载在病毒的基因中,让病毒的DNA把整段基因转移到目标细胞染色体中,从而起到改变基因的方式。但是这种方式也引来一些质疑,因为在大多数人看来,病毒经常扮演不受欢迎的角色,所以科学家利用病毒搬运和转移基因的方式让很多人感到害怕。

克隆技术也属于基因工程,它可以复制一个生物,比如从一头黑色山羊的身上提取完整的染色体,然后把这些染色体人工转移到一个相同物种(比如一头白色山羊)的卵生殖细胞核内,然后让这个细胞发育,最终形成一个和黑色山羊几乎一模一样的山羊。目前克隆技术只是证明了染色体携带所有物种遗传密码,但还没有进入实用阶段,而且这种技术被禁止用于人类。



克隆羊多利

目前,随着现代基因技术的发展,克隆生物、转基因植物等名词对人们来说已不陌生。人们企望利用基因技术改变生活,造福于人类,但是基因工程就像一把双刃剑,它会给人类社会带来突破性的转变,但也可能给人类社会带来无法预料的灾难。上图为世界上第一只克隆动物多利羊。

第十六章

◇ 石头中的遗迹

在很久以前,就有一些人发现能从露出地表的石头中发现一些奇妙的东西,这些东西看起来就像是一些骨头和甲壳,古希腊学者亚里士多德仔细地研究这些石头,认为它们不是普通的石头,而是像生活在地球上的动物的遗骨那样的有机物,他的学生猜测这些石头可能是某些生命的代表。真正对化石的研究起始于15世纪,这个时代的科学家相信化石是已经死亡的生物的遗迹,在其后的两个世纪里,人们发现的化石越来越多,对化石的认识也提高了很多,而且已经能认识到化石产生的大概经过,这个时候对化石的研究已经成为一门新科学,借由这门科学,人类不光能看到有文字记录的历史,也可以看到数万、数百万或是数亿年前地球的景象。

在19世纪初期英国南部苏塞克斯郡一个叫路易斯的小村庄

恐龙化石

科学家与古生物学者一直以化石残骸来了解已绝种的恐龙。他们将化石骨骼一块块地拼凑起来构成恐龙的骨架,我们才有机会在展览馆里看到这种生活在2.5亿年前,曾统治地球长达1.6亿年的庞然大物。



住着一位名叫吉迪恩·阿尔杰农·曼特尔的医生,他平时除了给病人看病,最大的爱好就是收集化石。在1822年,曼特尔的妻子无意中发现了一些奇怪的化石,这些化石看起来像是十分巨大的牙齿,曼特尔夫人就把这些化石拿给了曼特尔看。曼特尔医生对这些化石感到疑惑,他后来又在附近找到一些化石碎片,但是始终不知道这些化石是属于哪种动物,直到有一天,他发现美洲鬣蜥的牙齿和自己发现的牙齿化石十分相似,于是他把遗留下这些化石的远古动物称为“禽龙”,意思是“鬣蜥的牙齿”,他认为这是和鬣蜥有关的古老怕行动的牙齿。

在随后的30多年时间里,生物学家发现了越来越多类似禽龙的化石,最终认识到这些远古爬行动物是一类已经灭绝的动物,它们都被称为“恐龙”,他们相信这种古老的动物曾经在大地上到处都是,也许你现在住的地方在很久以前就是一个恐龙窝。



最早发现恐龙化石的人——
吉迪恩·阿尔杰农·曼特尔

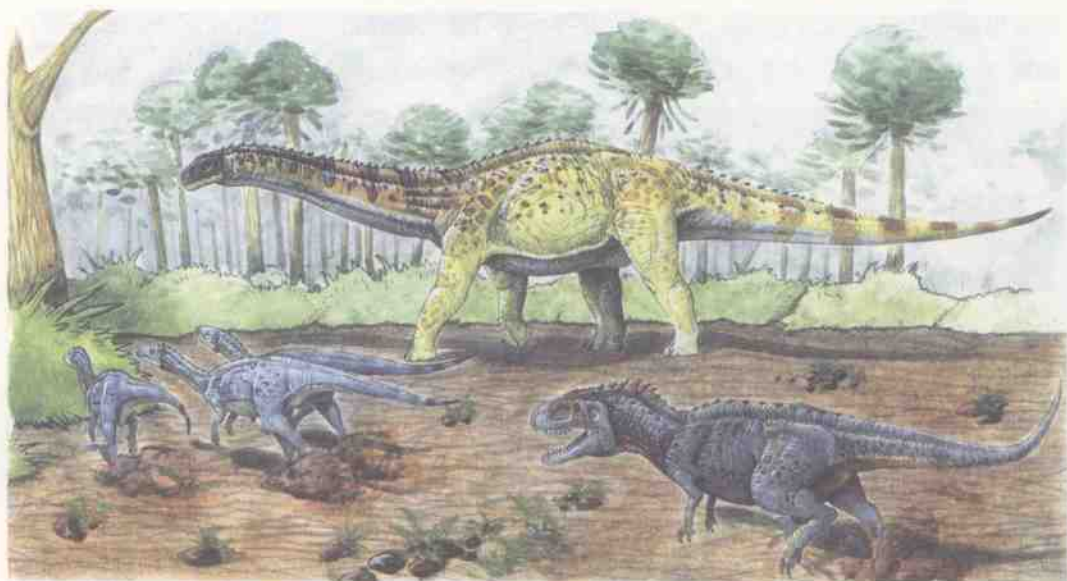
◇ 史前巨兽

古生物学家并没有满足于发现恐龙化石,大部分恐龙化石被发现的时候已经成为七零八落的碎片,古生物学家根据动物结构知识,把散乱的恐龙骨头重新拼接起来,并想象这些恐龙生前的模样。真是“不拼不知道,一拼吓一跳”,古生物学家根据拼接起来的恐龙骨骼,发现恐龙是一类十分庞大的爬行动物,比如最早发现的禽龙,它的身高有5米,比两层楼还要高,



体重达 3 吨。巨大的恐龙吸引了无数人的注意，人们相继在美洲、亚洲和非洲发现恐龙化石，甚至在北美还曾经发生过争抢恐龙化石的事件，而恐龙的体型也被发现是多种多样的，有的恐龙用两条腿奔跑，有的恐龙用四条腿奔跑，在 1887 年，一位美国的恐龙研究者科博把自己发现的海洋爬行动物骨架展示给另外一位恐龙研究者马施看，这个爬行动物的脖子非常长，顶端是一个小小的脑袋，结果后者毫不客气地批评科博不懂得基本的动物身体结构常识，并嘲笑他一定是把脑袋装在了尾巴尖上，这场批评让科博恼羞成怒，从此两人在恐龙研究上成为死对头。现在我们知道科博发现的是一个蛇颈龙的骨骼化石，他并没有在骨骼拼接上犯错误。

接下来另一个问题就是这些恐龙生活在什么时代。这个问题一直困扰着古生物学家，因为在当时，科学家计算的地球年龄只有一亿年，但是从物种进化角度考虑，这个时间太短了，所以恐龙的生存年代始终无法确定，有的人认为恐龙的生存年代在几百万年前，也有人认为更长。在 20 世纪初期，物理学家发现了可靠的方法来测量一个化石的年代，那就是用放射性元素来测量年代，经过测量，人们发现恐龙的生存年代十分久远，还是以禽龙为例，科学家发现它的生存年代距今天有 1.4 亿年，而据推测，恐龙



人类已在地球上生活了二三百万年，这段历史应当说并不算短了。可是与恐龙的生存年相比较，那还只是一瞬间，中生代是一个恐龙主宰的世界。它们在地球上生存了约 1 亿 3000 多万年。

出现在地球上的时间大约在2亿年前。当然,这个时候科学家发现地球的年龄至少有20亿年,所以不会出现恐龙比地球更古老的荒唐事情。在恐龙被发现的同时,地质学家也开始对地球地质历史分类,今天我们知道恐龙曾经生活在三个地质时代,分别是三叠纪、侏罗纪和白垩纪。

恐龙也引起了普通人的注意,不光因为它们是2亿年以前生存在地球上的动物,而且因为它们本身充满了神秘的色彩,已经发现的离我们这个时代最近的恐龙也是生活在6500万年前的白垩纪时期,在这个时代以后就没有恐龙的化石了,因此科学家推测一场大灾难袭击了地球,使地球的自然环境发生极大改变,使所有的恐龙陷入灭绝的境地,在今天,更多的人相信这场灾难来自太空中。



恐龙灭绝的原因一直有很多说法。一种说法是在白垩纪后期,有一颗直径约10千米的小行星,猛烈与地球相撞,撞击扬起的尘土飘浮在大气中遮蔽了阳光,使地球陷入了持续的黑暗,气温骤降,植物的光合作用停止,植物枯萎,使“食物链”中断,恐龙纷纷死去。

◇ 古老的地球

伴随着恐龙的发现,一股寻找恐龙的热潮迅速传播到了整个世界,一门新的科学研究也日益受人关注,这就是对地球变化进行研究的科学。就我们所能看见的地球表面而言,恐怕没有人的影响能超过魏格纳。

在18世纪以前,人们就发现一些海洋动物的化石出现在高山上,认为这是一个不可思议的事情,但是有的人猜测这些高山曾经是海底,这些动物死后就被埋葬在海底,后来海底隆起,成为高山,这些化石就出现在高山上,但是没有人能回答海底为什么能变成高山这个问题。

在经过一个世纪的探索后,地质学家们发现了许多化石,有动物的,也有植物的,隐藏在这些化石背后的秘密也越来越明显,一些在非洲西海岸边发现的化石也会在南美洲的东海岸找到,对此一些地质学家解释说:在很久很久以前,一座桥横跨在非洲大陆和南美洲大陆之间,它叫大陆桥,非洲的动物和植物就通过大陆桥来到了南美洲。这个解释很难令人信服,如果说一只北极熊横渡白令海峡,从亚洲来到了美洲,这个故事也许有人会相信,但是你能想象一种植物通过蔓延穿过一座横跨在两个大陆上的大陆桥,然后在另外一个大陆留下相同的化石吗?显然真正的答案还没有被发现。

在20世纪初期,德国年轻的气象学家阿尔弗雷德·罗萨·



阿尔弗雷德·罗萨·魏格纳

魏格纳把自己的兴趣从气象转移到了地理上,他仔细研究了南美洲和非洲的化石资料,突然想到要是在很久以前,南美洲和非洲是合在一起的一块大陆,那这些化石就可以得到很合理的解释,就是当这些动物或植物活着的时候,两块大陆还是连接在一起的,但是它们死后,大陆被分开了,因为这些化石是不会再改变的,所以当人类把它们挖出来的时候,它们是一样的,不一样的是原来一个大陆已经是远隔重洋的两个大陆了。魏格纳立刻找来一张世界地图,想要看看这些化石在两个大陆上的发现地,他发现南美洲东部面向非洲的部分是突出的,而非洲西部面向南美洲的地方是凹进的,如果把两个大洲剪下来,那么这两个海岸可以重新拼凑起来。

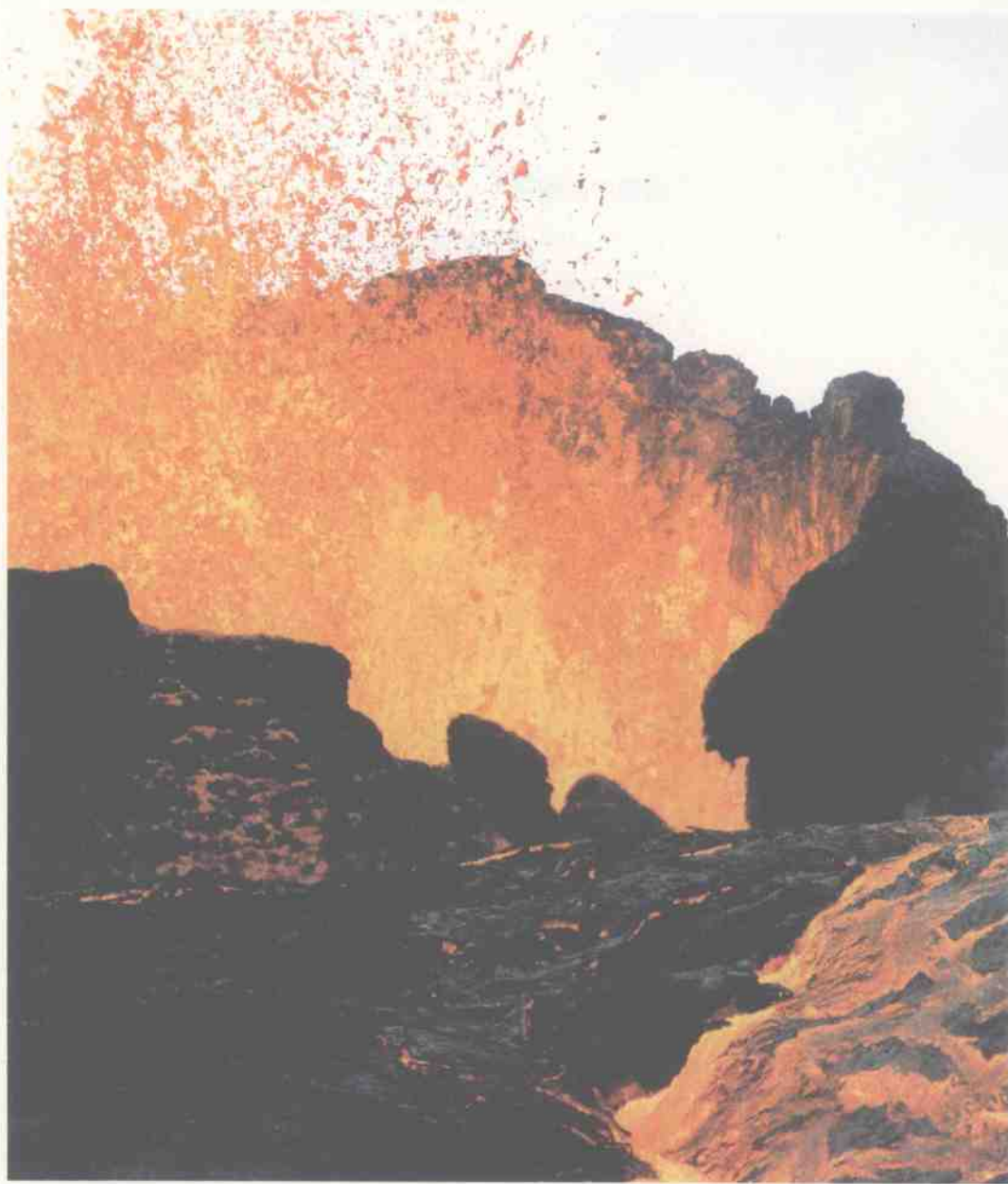
在1912年,魏格纳提出了“大陆漂移学说”,他告诉来自世界各地的科学家,整个地球上的大陆在1.8亿年前是合在一起的,后来这个大陆的不同部分向着不同地方移动,彼此分开,经过漫长的变化,成为今天这个样子。在1915年的时候,魏格纳出版了《陆地和海洋起源》一书,在书中他提到所有的动物都生活在一个超级大陆上,在后来再版时,他把这个大陆叫“帕劳”大陆。在后来的几次修订中,魏格纳都会加入新的补充,其中有许多是他新发现可以证明大陆在漂移的证据,比如浅海的地质年龄小,但是魏格纳始终没能回答这样一个问题:大陆漂移的动力是从哪里来的?这也是当时的科学家最想知道的答案。1930年,魏格纳去格陵兰岛探测,但是没有返回营地,直到第二年,一支探险队才发现躺在冰中的魏格纳。

虽然魏格纳没有办法回答“大陆漂移学说”的动力所在,但是科学家们通过在不同大陆上发现的同物种生物化石肯定了他的“帕劳”大陆的存在。



在魏格纳去世后30多年的时间里,没有多少人关注魏格纳的理论,但是地理发现一直在持续。在此期间,人们发现了大西洋中间有一条蜿蜒上万千米的山脊,把它叫做洋脊。在20世纪70年代,水下探测设备发现洋脊中心的温度很高,而且还竖立着不断冒出黑烟的柱子,这说明这里是刚刚形成的地层。新发现解决了大陆漂移的动力问题,地球内部的岩浆不断从洋脊里涌出来,形成新的地层,新地层像指甲一样生长,把洋脊两边的地层向外挤,随着地层的移动,大陆也跟着移动。这个时候,地球板块学说已经替代了大陆漂移学说,这个理论认为地球表层是由不同的板块相接组成的,不同板块在新形成的地层的挤压下向不同的方向移动,

在板块和板块之间会出现挤压和摩擦,如果两个板块接缝处因为挤压或摩擦而断裂,就会发生地震。经过地质学家几十年的努力探索,板块理论已经被证实是正确的,魏格纳也成为研究地球地壳变动的第一人,受到现代科学家的尊敬。



不同板块移动的方向也不一样,在不同板块衔接的地方,固体地层十分薄弱,因此岩浆最容易从这里涌出来,形成火山喷发。通过研究全球火山的分布,地理科学家发现了地球板块移动的规律,他们认为板块的运动使太平洋在缩小,大西洋在扩大。

第十七章

◇ 血液中的秘密

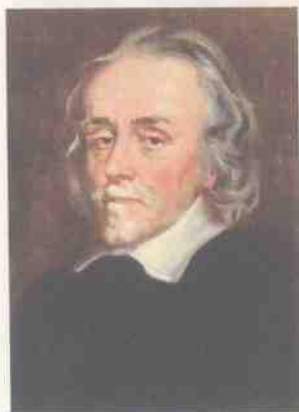
自从人类开始使用火以来,就知道身体里的血液非常重要,如果不小心擦破了皮肤而导致出血,他们就会用简单的草药来止血,不管这些草药是否有效果,至少从侧面证明人类开始了解血液了。但是在17世纪哈维提出血液循环理论之前,人类甚至连血液在身体里如何流动都不知道,哈维并不是第一个试图破解血液秘密的人,在他之前有许多人都在研究血液,公元前5世纪,亚里士多德认为静脉里充斥着空气;公元前2世纪,古罗马医生盖伦提出血液在血管里流动,并在身体四周消失;在公元15世纪,达芬奇发现人的心脏有四个腔室;在16世纪,维萨里发现盖伦的说法有错误,他的同学赛尔维特认为血液可以在心脏和肺之间循环,这些人的努力最终使哈维得出血液循环理论。

哈维证明血液流动的实验十分简单,他用兔子做实验,发现只要用镊子捏住兔子的动脉,动脉靠近心脏的一端就会鼓起来,而在镊子另一端的动脉血管会瘪下去,这就说明动脉里的血液是从心脏出来的;他又用镊子捏住兔子的静脉,发现这段静脉靠近心脏的一端会瘪下去,而镊子的另一端就会鼓起来,这说明静脉中的血是流向心脏的,后来哈维把这个试验用在人的身上,也得出同样的结论。经过十多年的实验和思考,哈维提出了人体血液循环的理论,他认为血液从心脏经动脉流出来,然后通过某种方式进入静脉血管,再由静脉血管流回心脏。在1661年,一位意大利的医生利用显微镜发现动脉血液会通过毛细血管进入静脉,证实了哈维推测的正确性。在此以后,人类陆续发现了血液还可以在肺和心脏之间流动,并建立起完善的血液循环线路图,血液循环也成为人人皆知的事实。

另外一个血液的秘密存在于血液之间,在很早的时候,一些

哈维(1578—1657)

在古代要正确认识人的血液循环很不容易,许多科学家、学者为此付出了昂贵的代价。哈维的血液循环理论被当时的学术界、医学界、宗教界人士认为是一派胡言。所幸他并没有因此受到迫害。在他去世四年后,他的理论终被证实是正确的。



医生就尝试向重伤的病人输入血液来挽救病人的生命,在最初,医生把动物的血液,比如一头山羊,直接输入给病人,结果可想而知,这些病人在经历痛苦后就死去了。后来,人们认识到动物的血液和人的血液不同,不能向人输入动物的血液,于是就向病人输入人的血液,这次情况稍微好一点,因为有一些病人会因此而得到好转,但是有更多病人会在输血时死去。在人对人的输血实践中,医生发现有一些人的血液可以救治几乎所有的受伤者,有的人的血液却只能救助极少的受伤者,于是一些医学家认为人的血液也互有不同,最终揭开这个谜底的是奥地利医学家卡尔·兰德施泰纳。

天花是一种十分危险的疾病,直到今天人类还没有治疗天花的有效手段,当然我们也不需要这种治疗手段,因为医生们早就发现可以预防天花的方法,这种方法是英国医生琴纳发现的,只要给没有患上天花的病人接种牛痘,这个人就不会得天花。医学家对此感到惊奇,他们认为牛痘可以在人的身体里产生一种抵抗天花的物质,这种物质被称为抗体,并对抗体展开研究,兰德施泰纳的一项工作就是研究红细胞的抗体。兰德施泰纳在研究血液



早期的医生为病人输入动物的血液。

18世纪,欧洲蔓延天花,死亡人数曾高达一亿五千万人以上。后来,英国医生琴纳发现了预防天花的办法——种牛痘,才使这一可怕的疾病停止了蔓延。





1901 年兰德施泰纳发现了血型，并认识到同样血型的人之间输血不会导致血细胞被摧毁，但不同血型之间输血会导致上述的凝结。这一知识对输血和外科手术非常重要。1930 年兰德施泰纳因此发现而获得诺贝尔生理学 and 医学奖。

抗体的时候，发现红细胞上存在抗体，当它和其他血液相遇的时候，就会和这些血液中的抗原（一种存在于血液中的物质，起保护作用——作者注）起反应，使红细胞凝聚在一起，阻碍血液流通，但是抗体只对一些具有特定抗原的血液起作用，而不是对所有血液起作用。在 1901 年，兰德施泰纳提出人的血液可以分为四种，分别用 A、B、O 和 AB 来表示，在 A 型血液中，血细胞

上含有抵抗 B 型抗原的抗体，而在血液中含有 A 型抗原，当它遇到 B 型血的时候，会和该血型血细胞上的抵抗 A 型抗原的抗体起反应，使血细胞凝聚。经过这样的推导，医学家发现 A 型血可以输给 A 型血或 AB 型血患者，O 型血可以输给所有血型患者，B 型血只能输给 B 型或 AB 型患者，而 AB 型血液只能输给 AB 型患者。

希望我上面的解释不会让你感到难以理解，血型的发现的确是 20 世纪人类在血液上最大的发现，血型原理为科学的输血实践提供了很大的指导意义，但是如果你会认为 A 型血可以不假思索地输给 A 型血或者 AB 型血患者，那么另外一个关于血液秘密的发现会让你的观点有所改变。

在 1937 年，一只从印度来的恒河猴引起了兰德施泰纳和他的合作研究者亚历山大·所罗门·维纳的注意，他们在恒河猴的血液中发现另外一个秘密，在恒河猴的血液里存在一种因子，这种因子会导致相同血型血液之间互相排斥，它被叫做恒河猴因子（RH 因子），并分为 RH 阳性和 RH 阴性两种性质。在后来，科学家发现人类血液中也存在这种因子，只是大部分人的血液含有 RH 阳性因子，只有很少的人含有 RH 阴性因子，所以最初的血液研究者没有发现这个对我们至关重要的因子。在今天，如果一个病人需要输血，那么他的血型和 RH 因子都要被查清楚，才能确定哪种血液适合他。

◇ 青霉菌的贡献

还记得前面关于罐头的故事吗？人们发现密封保存可以让食物更长时间保持新鲜，这是因为微生物会使食物腐烂，如果把微生物和食物隔离开，食物就会保存更长时间。实际上微生物并不总是这么可恨，尽管我们的确对那些带来致命疾病的微生物没有丝毫好感，在巴斯特证明微生物可以导致许多疾病和感染后，人们就把几乎所有的外伤性疾病都归罪于细菌。讨厌归讨厌，谁拿这些微生物也没有办法，医生总不能把病人像包罐头那样包起来，所以在1940年以前，人类还在忍受着细菌带来的疾病的痛苦。

早在1922年的时候，苏格兰生物和药理学家亚历山大·弗莱明爵士就发现一种叫做溶菌酶的物质，它可以杀死多种细菌，但是对那些危害最严重的细菌，溶菌酶却无能为力。尽管这个发现十分独特，但还是让指望发现一种可以杀死所有细菌而对人体无害的有机物的弗莱明大感失望，弗莱明继续展开自己的实验，他不知道，自己的努力正在把他推向一个新的更重要的发现。

1928年弗莱明在伦敦大学工作期间，一直在研究葡萄球菌，这种细菌的外形就像是葡萄，所以被称为葡萄球菌，它对人体侵害性很强。为了能够观察葡萄球菌，弗莱明制作了多个葡萄球菌培养皿，有一次，弗莱明在检查培养葡萄球菌的瓶子时，发现装有葡萄球菌的培养皿上生出了霉斑，他没有像往常一样把这个发霉的培养皿扔掉，而是想看看这些霉斑是怎样在布满葡萄球菌的培养皿上生存的。在显微镜下，他发现在青霉菌的周围没有葡萄球菌，这是一件奇怪的事情，难道青霉菌可以阻止葡萄球菌生长吗？通过继续观察，弗莱明终于确认青霉菌可以产生一种物质，溶解在自己周围的水里，杀死任何靠近自己的葡萄球菌，他把这种物质叫做青霉素。

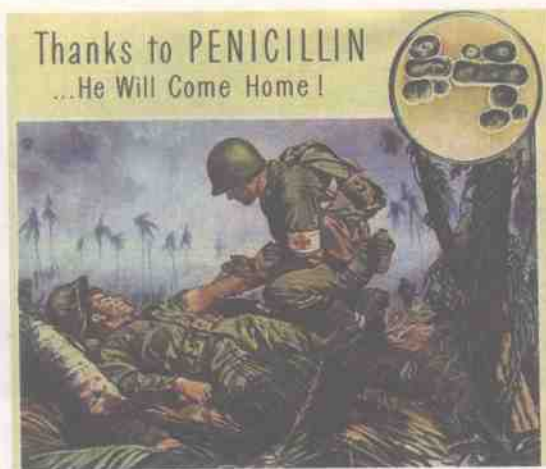
在发现青霉素后，弗莱明相信青霉素可以用于治疗疾病，但是他的实验设备过于简陋，无法生产出足够的青霉素，如果青霉素的剂量不够，是起不到多少作用的，所以在弗莱明发现青霉素后的几年时间里，几乎没有人研究青霉素的医用价值。在20世纪30年代末期，澳大利亚科学家弗洛里和英国科学家爱钱恩受



黑死病是人类历史上最严重的瘟疫之一。这场瘟疫在全世界造成了大约7500万人死亡，中世纪欧洲约有四分之一的人死于黑死病。它就是一种由微生物而导致的疾病。



在实验中，弗莱明看到青霉菌周围的葡萄球菌得到抑制现象。



人们把青霉素的发现与原子弹、雷达的发明列为二战中的三大发明之一。青霉素的重要性可见一斑。上图为一战中一则关于青霉素的宣传画。

到弗莱明发现的启发，首先确定青霉素的确可以杀死病菌，然后再改进工业方法，提纯出合格的青霉素针剂，经过实验，他们发现青霉素的确可以治愈大多数感染性疾病。据说，在那个时候，有一个倒霉的男人在刮脸时不小心刮破了脸，结果导致伤口发炎，细菌从毛细血管进入了血液，引起了血液中毒，当时医生已经不对他的生还抱任何希望了，这时，正在试用的药物青霉素被送来了，看能不能救救这个可怜人的性命。最后，奇迹出现了，在使用了青霉素后，这个病人的状况有了很大的改善，这应该是青霉素在早期创造的奇迹中的一个。

就在这个时候，第二次世界大战爆发了，在战场上每天都有大量士兵受伤，因此急需消炎药物，青霉素在这个时候派上了大用场，根据战地医院的记录，青霉素可以明显地改善伤员的伤口感染等炎症，大大提高了伤员的存活率，从此青霉素开始被医生们接受，越来越多的病人因为使用青霉素而保住了性命。更重要的是，它的发现打开了一扇通往抗生素领域的大门，人类从弗莱明的偶然发现中找到一条有效抵抗细菌疾病的道路，而这一切，由弗莱明细致地检查那盘发霉的葡萄球菌培养皿开始。在1944年的时候，美国生化学家瓦克斯曼（Selman Abraham Waksman）发现了链霉素，从此结核病就被人类从不治之症的神坛上拉了下来。

但是抗生素带给我们的不都是好处，它还带来了另外一个很大的问题，细菌在大自然中存在至少有10亿年的历史了，它们怎么会被人类在几十年时间里就消灭殆尽呢，不会的。在抗生素的洗礼中，细菌产生了变异，它们具备了抵抗抗生素的能力，以前习惯使用抗生素的医生发现这些病菌根本不害怕抗生素，这类病菌被惊恐的人类称为“超级细菌”。在此以前，人类总是认为科学技术会给人类带来幸福和满足，正如科学在长达四个世纪里所取得的成就那样，但是从超级细菌可以发现，新的科学技术在大规模的应用以前，要对它可能产生的不良后果保持足够的警惕。

◇ 柑橘中的大发现

伟大的15世纪留给我们的是对冒险者大航海的赞誉,在这个世纪的末尾,达·伽马发现了通往东方的新航道,但也带回来一个坏消息,他的160位船员中有超过100位得了坏血病,尽管早在古希腊时代,希波拉底就记录过这种疾病,但是直到这个时代,人类一人没有治愈过坏血病。

对早期的海上冒险者来说,坏血病是一个十分奇特而棘手的疾病,在岸上的时候身体健壮的船员,在海上航行一段时间后,身体里就开始出血,得上所谓的坏血病,最后在疾病的折磨下痛苦死去。但是如果在航行途中登上陆地生活一段时间,坏血病就会不治而愈。当时人类对于坏血病没有其他医治办法,因此只好在海上航行的时候,不时地停靠大陆,这样一来,一趟航程要花费许多时间,英国科学家为了观测1769年6月3日在南太平洋出现的金星凌日天象,提前一年就出发了,而在今天,你只需要不到一个月的时间,就可以乘坐轮船从英国一直行驶到澳大利亚。

在1740年,一场灾难性的远航吸引了整个欧洲的关注,英国贵族乔治·安森带领一支超过1900人的船队环球航行,当这支舰队返回英国的时候,有1400多船员死去了,大部分是因为坏血病而死的,尽管在17世纪初期,英国东印度公司的一个医生就发现柑橘可以医治坏血病,但这种方法并没有被这支舰队采用。詹姆斯·林德是18世纪英国的医学家,他虽然不是第一个发现柑橘能治愈坏血病的人,但却是第一个通过实验来研究柑橘为什么能治愈坏血病的人。林德相信坏血病是由人身体里的腐败物导致的,这些腐败物可以被酸清除,因此他相信酸可以治愈坏血病。在1747年左右,林德选择了12名患有坏血病的海员,把他们分为六组,给第一组病人的药物是含有苹果酸的苹果汁,给第二组病人的药物是万能药硫酸盐,给第三组病人的药物是含醋酸的醋,给第四组病人的药物是成分未知的海水,第五组是含有柠檬酸的柑橘和柠檬,最后一组是复杂药方搭配起来的药物,据说可以治疗坏血病。

实验的结果十分清楚,每天吃柑橘和柠檬的坏血病病人很快就好了,但是服用其他“药物”的病人就没有这么好的福气了,他们病情依旧。林德在1753年出版的一本书中,提出柑橘可以治疗坏血病的理论,他认为是柑橘里的酸清除了人身体里的腐败



许多新鲜蔬菜和水果是维生素的主要来源。



林德用 12 名坏血病海员做实验,结果喂食柠檬的几位病人得到了康复。于是他得到了用柑橘治疗坏血病的理论。

物,从而治好了坏血病。和林德同时代的一些经验丰富的船长也知道新鲜蔬菜可以防止坏血病,詹姆斯·库克船长就是如此,他曾经带领一支船队在海上航行三年,没有一个船员得上坏血病,因此深受船员尊敬。

林德和其他生理学家坚信酸是治愈坏血病的物质,但他却无法解释为什么只有来自一些植物的酸才能治疗坏血病这个事实。在 1794 年一艘从英国直达印度的船上,吉尔伯特·布拉纳利医生

用实际效果证明柠檬汁可以有效抵抗坏血病,这艘船上没有爆发坏血病。从此,柠檬汁就成为英国海军舰队上的必备物品,用来预防和治疗坏血病,有人说英国舰队能在特拉法尔海战中战胜不可一世的拿破仑,原因就是拿破仑没有给自己的海军战士准备柠檬水。

从 19 世纪初开始,人们就把能治疗坏血病的酸称为抗坏血酸,但是在整个 19 世纪里,他们仍然没有分离出单独的抗坏血酸,而且坏血病被认为只有人类才会得的疾病。在 1907 年,两位挪威医生在研究脚气病的时候,把两只实验鸽子带到了船上,每天吃固定的食物,当然鸽子不会有喝柠檬汁的待遇。时间久了,这两位医生发现鸽子也得上坏血病,这个时候人们开始意识到,坏血病是因为身体缺乏某种物质造成的,而不是因为身体内部的腐败物。

重要的突破发生在五年后,在 1912 年美国生物学家卡西米尔·芬克认为有一些物质在生物体内虽然很少,但却是必不可少的,被称为维生素,就是“维持生命的胺”的意思。他认为抵抗脚气和坏血病的物质就是维生素,抗坏血酸被排在了第三位,称为维生素 C。伴随着维生素 C 的最终确定,发现食物不仅仅是提供给我们人类糖分、蛋白质和脂肪,还有至关重要的维生素,生理学家们又多了一项任务,即寻找新的维生素。在 20 世纪 30 年代末期,主要的维生素都相继被找到,维生素 C 还可以在工厂里大量生产,人类再也不用为坏血病而发愁了。



维 C 片

人们将人体所需的各种维生素制成药剂,可供人们方便携带。