



苦荞与荞麦 加工技术

◎ 顿 矛 刘建刚 编著

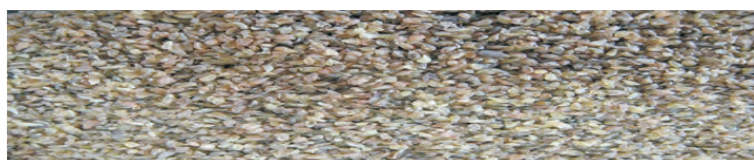
KUQIAO YU QIAOMAI
JIAGONGJISHU



河北科学技术出版社

苦荞与荞麦加工技术

顿 矛 刘建刚



河北科学技术出版社



前 言

荞麦作为一种杂粮食品，已经越来越被人们所认识，尤其是苦荞麦中所含人体易于吸收的蛋白质、脂肪、淀粉、维生素、矿物质和微量元素等，是其他粮食作物都无法比拟的，作为药食同源它对人体健康的保健作用，它对某些疾病的预防和治疗功能显而易见，这些正逐渐引起食品生产行业的高度重视。十几年来，我国大量出产的苦荞麦初加工产品大都销往美国、日本、韩国和欧洲发达国家，在我国经济发展和社会进步日新月异的今天，我们再也不能忽视科学饮食对增强国民体质的作用，我们有责任建立国民饮食营养的科学标准，我们有责任把苦荞产品普及到我国民众的日常生活中。

本书从对苦荞麦的认识出发，介绍它的栽培历史、生长特点、种植方式，以及苦荞麦的食用价值和各种食用方式，重点对苦荞茶、苦荞米、苦荞粉的生产加工技术进行图文并茂地详细介绍。对于有志于生产苦荞食品的企业，



对于适于种植地域的种植户涉足苦荞的加工有一定的参考价值和指导作用。

随着人类对苦荞认识的深化，随着科学技术的进步，新的苦荞加工方法会层出不穷。欢迎读者提出宝贵意见并续写未来的篇章。

作者

2012. 12.



目 录

第一章 认识苦荞	(1)
一、苦荞——食药同源	(1)
二、苦荞的种植历史	(2)
三、苦荞的发展现状	(3)
第二章 苦荞生长特征和应用趋势	(5)
一、苦荞的生存特点	(5)
二、苦荞的生长特征	(6)
三、苦荞的应用趋势	(8)
第三章 苦荞的营养价值	(10)
一、苦荞所含七大营养素	(10)
二、苦荞生物黄酮四大生理活性	(14)
三、苦荞的治疗及保健十大功效	(15)
第四章 苦荞各类制品	(18)
一、苦荞浑身是宝	(18)
二、苦荞基本食品	(19)
三、苦荞壳基本制品	(20)
四、苦荞提取物	(21)
五、各类苦荞食品	(21)



第五章 苦荞加工的前处理	(23)
一、清理的目的	(23)
二、清理的基本方式	(24)
三、清理加工线	(27)
第六章 苦荞的现代加工方法	(31)
一、苦荞的加工工艺	(31)
二、苦荞的作坊加工	(33)
三、苦荞加工的主要设备	(34)
四、苦荞生产线	(39)
第七章 苦荞加工技术	(41)
一、苦荞米加工	(41)
二、整粒苦荞米加工	(48)
三、苦荞茶加工	(52)
四、生苦荞粉生产	(56)
五、苦荞胚芽生产	(60)
六、熟苦荞粉生产	(62)
七、苦荞碴加工	(63)
八、苦荞米的规模生产	(70)
第八章 简述甜荞	(75)
一、甜荞的生长特性	(75)
二、甜荞的功能、作用、发展历史和应用趋势	(77)
三、甜荞的主要初加工方法与加工技术	(81)
四、后抽壳式甜荞米工艺技术	(86)



第一章 认识苦荞

一、苦荞——食药同源

苦荞即苦荞麦，学名鞑靼荞麦（鞑靼，dá dá，是我国古代对北方诸多少数民族的统称），别名荞叶七、野兰荞、万年荞、菠麦、乌麦、花荞。

苦荞属蓼（liáo）科植物，与传统中药材何首乌、大黄同科，苦荞归荞麦属。荞麦属植物我国有 15 种，主要种植品种即甜荞麦和苦荞麦两大类。据《本草纲目》记载：苦荞麦性味苦、平寒，“实肠胃，益气力，续精神，利耳目，能炼五脏滓秽，降气宽肠”。现代临床医学实践表明，荞麦尤其是苦荞麦及其制品具有降血糖、降血脂，增强人体免疫力、疗胃疾、除湿解毒、治肾炎、蚀体内恶肉的功效，对糖尿病、高血压、高血脂、冠心病、卒中、胃病患者都有辅助治疗作用。

苦荞自古以来就是可食用解饥的野生植物籽粒，是一种杂粮，但其食用价值高于其他所有杂粮作物，是国际粮农组织公认的优秀粮药兼用粮种。苦荞麦中所含人体易于吸收的蛋白质、脂肪、18 种氨基酸、9 种脂肪酸、多种维生素，以及钙、磷、铜、锌等矿物元素，是所有主粮作物和其他杂粮作物都无



法比拟的，芦丁等生物类黄酮化合物和硒元素是荞麦所特有的。苦荞有药物的功效，但没有药物的副作用，的确是人类生存中食药同源的理想食物。

苦荞分两大类：黄苦荞和黑苦荞（图 1-1、图 1-2）。黑苦荞中的芦丁含量是黄苦荞的 3~5 倍，因此黑苦荞营养价值比黄苦荞要高。

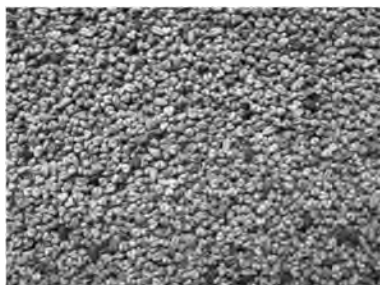


图 1-1 黄苦荞籽粒



图 1-2 黑苦荞籽粒

二、苦荞的种植历史

苦荞原产于我国，为我国特有品种。苦荞在我国种植的历史至少有 2000 多年了。公元前 5 世纪的《神农书》中零星可以发现关于荞麦的记载。1975 年考古学家在咸阳市杨家湾考古发掘四号汉墓中，意外地发现随葬的荞麦籽粒，这表明我国汉代的关中地区就已经在种植荞麦。

在我国西南彝族集居区，相传远古洪荒弥漫了天地，人间仙境螺髻山（髻，jì）（四川省凉山彝族自治州自然风景区）只剩下一颗索玛树及彝人的祖先阿普居木。就在阿普居木忍饥挨饿、抵抗着灾难和不幸的时候，一只金丝雀衔着一枚荞粒从



遥远的地方飞来。她掠过惊涛骇浪，闯过狂风暴雨，最后筋疲力尽来到螺髻山，将这枚来之不易的荞粒，放在了阿普居木的手心里，由于极度疲劳，金丝雀吐尽最后一滴鲜血和胆汁后，倒在了阿普居木的手掌上。阿普居木痛惜地捧着金丝雀，热泪洒在金丝雀身上，金丝雀化作美丽的女人兹俄尼拖。洪水退去后，阿普居木和兹俄尼拖将沾满金丝雀鲜血和胆汁的荞粒植入土中，不久山坡上开满了荞花，结出了荞籽。悲情和苦难中散发出清香，美丽的兹俄尼拖把这种荞籽称为“苦荞”。从此，彝人在荞花满坡、茶歌满天的大凉山上繁衍生息。

生活在高寒山寨的彝族同胞，长期以来以苦荞为主食，这里男女老幼牙齿洁白，面色红润，乌发放光，童颜常住，少有心脏病、高血压、糖尿病的发生，这都与长期食用苦荞食品有着密切的关系。

新中国成立以前，生产力低下，广大农村都零星种植荞麦和苦荞，作为充饥的食物，因为这种作物耐旱、耐寒，耐土地贫瘠，不用管理也能生长。在新中国计划经济年代，生产力水平相对落后，农村在灾年和贫瘠的地块也种植荞麦和苦荞，以补救主粮作物减产或绝收，度过荒年。

三、苦荞的发展现状

我国学者对苦荞麦资源的利用研究始于 20 世纪 80 年代，北京市粮食科学研究所赵明和教授主持的“鞣鞣荞黄酮类物质开发应用技术研究”课题，对苦荞营养保健成分分析，疗效食品研制，功能评价动物实验；疗效配方食品在糖尿病、高



血压、胃病、消化道肿瘤等临床病例应用研究等，取得了显著成果。疗效制品包括了苦荞食疗粉、苦荞食疗粥、苦荞面包、苦荞饼干、苦荞挂面、苦荞方便面以及苦荞提取物胶囊、苦荞提取物食疗酒、苦荞提取物食疗醋、苦荞配方茶、苦荞提取物饮料等系列产品。该项成果荣获 1999 年国家科技进步三等奖。

21 世纪以来，随着我国经济社会发展突飞猛进，人民生活水平的提高，人们饮食从温饱转向吃出健康，苦荞资源食药同源的特质逐渐被人们所重视，食品、医药界的专家陆续涉足苦荞食用制品和提取物的试验研究，也取得了丰硕的成果，有力地推动了苦荞资源的开发和利用。然而我国苦荞资源利用多数停留在研究和试验阶段，真正用于食用和辅助医疗方面还少。20 多年来，我国生产的大量苦荞以苦荞籽粒和苦荞初加工形式销往欧洲、美国、日本、韩国等发达国家，而我们自己国民食用消费的只占极少量，这些国家将其深加工成各类食品和提取物广泛用在日常饮食、保健食品和疾病治疗药物方面。甚至在日本国家以立法的形式制定了小麦面粉中必须添加一定比例的荞麦粉的食品标准，从加强整个国民身体基础素质上立法，可见具有长远的眼光和深远的战略意识。在我国经济发展和 社会进步日新月异的今天，我们再也不能忽视科学饮食对增强国民体质的作用，我们有责任建立国民饮食营养的科学标准，我们有责任把苦荞产品普及到我国民众的日常生活中。



第二章 苦荞生长特征和应用趋势

一、苦荞的生存特点

苦荞最初是一种野生植物，经过人类种植食用形成了栽培品种。我国苦荞麦的主要产区有云南西部、贵州西部、四川南部、甘肃南部、陕西西北部、山西北部，占全国 80% 的产量。这些种植地域都在海拔 1500 ~ 2200 米的高原地带和山区丘陵，地域高寒，阳光强烈，雨水充裕，空气清新，污染少，自然绿色生态环境，因此这里的苦荞品质相对较高。

“苦荞麦性味苦、平寒”，生动描述了苦荞麦喜凉爽、耐瘠薄的生长特点。苦荞麦生长期短，一般为 60 ~ 80 天，对土壤要求低，不用施肥，不需灌溉，较少管理，在贫瘠的土地上可正常生长。高寒地带正是利用了地域广阔、土地贫瘠、无法灌溉、不便管理的特点来种植苦荞的。苦荞麦有着很强的适应性，耐寒耐瘠耐旱，在新垦土地上也生长。随着我国人民健身养生意识的逐渐提高，许多有种植荞麦历史的地域也纷纷栽种苦荞，如内蒙古赤峰地区、辽宁东部地区、河北北部地区、青海东南部、宁夏南部，甚至一些省市农村自发地引进苦荞品种，栽种在坡地上、地垄上、渠沟边等撂荒的闲空土地上，如



山东临沂地区、安徽北部地区、江苏北部地区、湖北西部地区、宁夏南部和广西百色地区。总之由于苦荞麦对生存条件要求低，利用田边、地头、沟边、坡地，或灾后补救，这种具有较高食用价值的粮药兼用作物都能取得一定收获，并可创造一定的经济效益。

二、苦荞的生长特征



图 2-1 苦荞苗



图 2-2 苦荞花期

1. 苦荞品种 苦荞分黄苦荞和黑苦荞两大类，主要栽培品种有长苦荞、凉山苦荞、九江苦荞、川荞 1 号、昭苦 1 号、甘荞 2 号、榆 6-21、凤凰苦荞、甘洛黑苦荞。近年来，中国农科院在山西大同地区、四川凉山彝族自治州与当地农技部门合作相继培育了一些苦荞新品种。

2. 苦荞栽培 苦荞播种前一般种子处理有选种，以去除杂质，保证种粒饱满；晒种，以提高发芽率和发芽势；浸润，用微量元素液体浸润以促进幼苗发育，提高产量，有条件时播种前施一些有机底肥。倒茬如上粪，轮作效果好，如云南玉溪地区烤烟和苦荞接茬种植保证了稳定的产量。



图 2-3 苦荞花蕾



图 2-4 成熟的苦荞果粒

苦荞栽培根据地域不同有一年一熟、一年两熟甚至三熟，生长期 60~80 天，每亩播种量 3~4 千克，播种深度 3~4 厘米为宜；一般播种 3~5 天即可出苗；每亩留苗 7.5 万株为宜；播种期当地气温 26°左右，因此春播 4 月至 5 月上旬，秋播 8 月下旬。

3. 苦荞花期管理 苦荞为自花授粉作物，不用人工干预；花期植株茂盛，有一定的自行灭草作用；一般种植地块缺乏灌溉条件，可不用浇水，当然有条件浇水和追肥的适当浇水、施肥可提高产量；一般情况下土地相对贫瘠，不去浇水和施用化



图 2-5 苦荞田



图 2-6 手工收获苦荞



肥，也符合有机产品的生产要求；地域和条件不同产量也不同，一般亩产在 50 ~ 150 千克，有些新培育品种亩产甚至超过了 200 千克。

苦荞收获要把握好时期。果实不能过于干燥，保持 15% ~ 20% 的水分，这样在人工收割或机械化收割时不至于穗粒崩落而造成损失。

三、苦荞的应用趋势

世界各国对苦荞的应用十分重视，以苦荞为原料的各类食品非常风行的日本，苦荞的吃法有 100 多种，本土上有 7000 家苦荞面馆，当年周恩来总理访问日本的时候，日本首相宴请周总理的地方就是一家苦荞面馆，可见苦荞麦在日本的身价。日本专家片山虎之介在《长生不老的苦荞》一书中指出：苦荞在治疗和预防糖尿病、高血压等生活习惯性疾病方面是普通荞麦的 100 倍，比银杏叶好 150 倍。日本把苦荞定为 21 世纪保健功能原料，是人类自己能种植的灵丹妙药，把苦荞定义为“长生不老荞麦”。美国把含有生物黄酮的苦荞食品列为 21 世纪 100 种延缓衰老的主要食品之一。韩国每年针对苦荞研究的研讨会召开数次，称苦荞为“神仙的粮食”，互赠苦荞食品已成为韩国人送礼的时尚。德国药学专家克利夫特在发表的《东方苦荞》文章中称，苦荞是东方高原生长的一种神秘植物，是东方草药中尚不多为人知的一颗璀璨星辰，是“东方神草”。世界相关专家普遍认为，苦荞神奇功效的发现是人类食疗和医疗史上一次重大革命。



近几年来，日本、欧美等发达国家对苦荞的需求量逐渐上升，仅在日本，国民的消费每年已经突破了 10 万吨，日本本土的种植产量每年只有 3 万 ~ 5 万吨，远远满足不了市场需求，十几年来日本每年从中国大量进口苦荞初加工产品，用于生产食品、饮料和药品。

随着我国经济发展水平的快速提高，人们从吃得饱转向了要吃得好，国家从取消面粉添加增白剂开始，逐步重视食品的安全，各类食品的食用价值和标注营养含量已经成为销售商宣传的热点。在食品药品和相关行业有识之士的努力下，我国苦荞食品的开发出现了曙光，市场上已经出现了苦荞茶、苦荞米、苦荞挂面、苦荞糕点类食品。苦荞新用途开发方兴未艾。

大量出口，国内需要，形成了逐渐加大的市场需求。传统的种植区域播种量增长了，适于种植的地区引进了，许多盯上农业这一阳光产业的人士跃跃欲试，纷纷加入到苦荞产业的种植、加工和苦荞的全面开发上来。这预示着苦荞产业的黄金时期正在孕育，苦荞的应用前景是非常广阔的。我国地域辽阔，各种气候特点都存在，在保证各地主粮作物产量的同时，利用气候条件、自然环境、贫瘠地块、荒坡地带，在合适的温度和季节推广苦荞栽培，深入开发苦荞这一“食药同源”的、有着很高食用价值的健康食物，将会有力地促进国民身体素质的提高，同时也为相关行业创造新的经济效益。



第三章 苦荞的营养价值

食用苦荞及其制品可显著降低人体血液中的胆固醇、血脂和血糖浓度，对高血压、冠心病、卒中等患者都有辅助治疗作用；对糖尿病及其并发症有良好的治疗和缓解作用；对胃肠疾病及口腔溃疡等也有较好的疗效，这与苦荞富含人体所需的七大营养素有关。

一、苦荞所含七大营养素

1. 淀粉 淀粉可以看做是葡萄糖的高聚体，是人体所需能量的主要来源。苦荞麦籽粒的淀粉含量一般为60%~70%，其中直链淀粉占苦荞淀粉总含量的65%~75%，因此苦荞淀粉黏度远高于谷类淀粉。苦荞淀粉含大量凝胶黏液，加热后呈弱碱性，对胃酸过多有抑制作用，对病灶可起到缓解和屏障保护作用，这种淀粉的作用还类似膳食纤维。

2. 蛋白质 蛋白质是一切生命的物质基础，氨基酸是组成蛋白质的基本单位。苦荞麦粉中的蛋白质含量为8.51%~18.87%，其含量明显高于大米、小米、小麦、高粱和玉米面粉，苦荞蛋白质更接近于豆类植物蛋白。氨基酸是构成蛋白质的基本单位，苦荞蛋白质含有18种天然氨基酸，总含量高达



11.82%。苦荞蛋白富含赖氨酸和精氨酸，特别是赖氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸显著高于其他作物（表3-1）。多种氨基酸可同时摄入人体，能保证人体所需氨基酸的平衡，这类蛋白质具有清理体内毒素和异物、防止体脂增加的作用。

3. 脂肪 脂肪是生物体的组成部分和储能物质，苦荞粉中脂肪含量为2.5%左右。苦荞脂肪含9种脂肪酸，不饱和脂肪酸含量丰富，其中油酸和亚油酸含量最多，占总脂肪酸的80%。苦荞富含的不饱和脂肪酸有助于降低人体内血清胆固醇含量和抑制动脉血栓的形成，对动脉硬化和心肌梗死等心血管疾病有很好的预防作用；苦荞麦中丰富的亚油酸是人体最重要的脂肪酸，人体内不能合成，婴儿摄取可促进生长发育，对成年人不仅能软化血管、稳定血压、降低血清胆固醇、防止冠心病，而且是合成对人体生理调节起重要作用的前列腺素和神经组分的重要成分之一。

表3-1 苦荞和主粮作物8种必需氨基酸含量比较

氨基酸含量 (%)	苦荞籽粒	甜荞籽粒	小麦	大米	玉米
苏氨酸	0.4173	0.2736	0.328	0.288	0.347
缬氨酸	0.5493	0.3805	0.454	0.403	0.444
蛋氨酸	0.1834	0.1504	0.151	0.141	0.161
亮氨酸	0.757	0.4754	0.763	0.662	1.128
赖氨酸	0.6884	0.4214	0.262	0.277	0.251
色氨酸	0.1876	0.1094	0.122	0.119	0.053
异亮氨酸	0.4542	0.2735	0.384	0.245	0.402
苯丙氨酸	0.5431	0.3864	0.478	0.343	0.395

4. 矿物质和微量元素 苦荞中含有多种有益于人体健康



的矿物质,钾、镁、铜、铬、锌、钙、锰、硅、锂、铁等无机元素都大大高于禾谷类作物。钾的含量为小麦的2倍,镁的含量是小麦面粉的3~4倍,钙的含量是大米的80倍,锰的含量为小麦粉的1.4倍,硅的含量是小麦粉的5倍,锂含量也为小麦的5倍,铁元素含量为小麦、大米的2~5倍(表3-2)。

钾是维持体内酸碱平衡和渗透压的重要物质;镁参与人体细胞能量转换,调节心肌活动并促进人体纤维蛋白溶解,抑制凝血酶生成,降低血清胆固醇,具有预防动脉硬化、高血压、心脏病的作用。因此,常摄食苦荞麦能调节人体心肌活动,减少血液中胆固醇的含量,减少动脉硬化、心肌梗死、高血压等心血管疾病的发病率。苦荞麦中丰富的矿物质含量会对婴儿的发育成长起到良好的促进和预防疾病作用。

表3-2 苦荞和主粮作物矿物质含量比较

矿物质含量	苦荞籽粒	甜荞籽粒	小麦粉	大米	玉米
钾 (%)	0.4	0.29	0.195	0.172	0.27
钠 (%)	0.033	0.032	0.0018	0.0017	0.0023
钙 (%)	0.016	0.038	0.0038	0.009	0.022
镁 (%)	0.22	0.14	0.051	0.063	0.060
铁 (%)	0.086	0.014	0.0042	0.024	0.0016
铜 (毫克/千克)	4.59	4.0	4.0	2.2	-
锰 (毫克/千克)	11.7	10.3	-	-	-
锌 (毫克/千克)	18.50	17.0	22.8	17.2	-
硒 (毫克/千克)	0.32	0.431	-	-	-

苦荞麦中含有其他谷物类作物缺乏的天然有机硒,硒是联合国卫生组织确定的人体必需的微量元素,它在人体内可形成



金属-硒-蛋白质复合物，有助于排解人体中的有毒元素，防止血凝块形成，清除胆固醇，调节机体免疫功能；硒具有强抗氧化作用，可减缓组织角质化，延缓衰老，具有天然的健美保健功能。

5. 膳食纤维 苦荞麦中的膳食纤维含量约为 1.6%，是主粮的 8 倍之多，其中可溶性膳食纤维含量占总膳食纤维含量的 20%~30%。食用苦荞麦膳食纤维，具有降低血脂、血清总胆固醇以及低密度脂蛋白胆固醇含量的功效，同时具有降血糖和改善糖耐量的作用。通俗讲，食用苦荞麦具有减肥、通便、清除体内毒素的良好功效，膳食纤维是人体消化系统的清道夫，即使在饮食中矿物质元素和蛋白质充足的情况下，较多地摄入膳食纤维对人体也有益无害。

6. 维生素 苦荞麦中含有较丰富的维生素，苦荞籽粒脱壳后的外层皮粉和胚芽比芯粉的维生素含量高（表 3-3）。维生素 B₁ 能增进消化机能，抗神经炎和预防脚气；维生素 B₂ 能促进人体生长发育，是预防口角、唇舌炎症的重要成分；维生素 PP 有降低人体血脂和胆固醇，降低微血管脆性和渗透性的作用，是治疗高血压、心血管病，防止脑出血，维持眼循环、保护和增进视力的重要辅助药物；维生素 E 能消除脂肪及脂肪酸自动氧化过程中产生的自由基，使细胞膜和细胞内免受过氧化物的氧化破坏，维持骨骼肌、心肌、平滑肌和心血管系统的正常功能，其中苦荞麦维生素 E 中 γ -生育酚含量最多，其抗氧化能力强，对动脉硬化、心脏病等老年病有预防和治疗作用。



表 3-3 苦荞和主粮作物维生素含量比较

维生素含量	苦荞籽粒	甜荞籽粒	小麦粉	大米	玉米
维生素 B ₁ (毫克/克)	0.18	0.08	0.46	0.11	0.31
维生素 B ₂ (毫克/克)	0.5	0.12	0.06	0.02	0.1
维生素 PP (毫克/克)	2.55	2.7	2.5	1.4	2.0
维生素 P (%)	3.05	0.095	0	0	0
叶绿素	0.42	1.304	0	0	0

7. 生物类黄酮 苦荞含有 3% 的生物黄酮，生物黄酮的主要成分是芦丁，又名维生素 P。生物黄酮是苦荞麦中特有的活性物质，其他主粮作物不含，从膳食中人体摄取芦丁的主要来源就是苦荞麦。芦丁具有多方面的生理功能，可以提高毛细血管的通透性，维护血管微循环，有加强维生素 C 的代谢作用并促进其在体内蓄积，因此芦丁药物常用于治疗毛细血管变性引起的出血症及作为高血压的辅助治疗药物。苦荞生物黄酮常用来做制药原料。

二、苦荞生物黄酮四大生理活性

苦荞生物黄酮有四大生理活性，因此具有特殊的保健功能。

1. 活血化瘀，改善微循环 苦荞生物黄酮对冠心病、心脑血管疾病有良好的治疗作用。

2. 杀菌，抑菌 0.08% 的苦荞溶液可在 8 小时内杀灭大肠杆菌、枯草杆菌、金黄色葡萄球菌，可预防和缓解肠胃炎症。



3. 抗氧化，防癌 苦荞黄酮可防止油脂自动氧化，抑制癌细胞的激活，防止肿瘤增生，达到防癌作用。

4. 对抗胰岛素抵抗因子 苦荞黄酮可有效对抗胰岛素抵抗因子，提高人体细胞、人体组织对胰岛素的敏感性，加强细胞组织的自我修复能力，从而达到对糖尿病的双向调节作用，既能使高的血糖降低，又能使低的血糖升高，正常血糖不变。

三、苦荞的治疗及保健十大功效

1. 抗氧化作用 苦荞麦中富含的生物黄酮具有很强的抗氧化作用。每天食用一定的苦荞制品，可保护人体组织免受氧化伤害，消除体内自由基，预防肿瘤，延缓衰老；苦荞黄酮提取物可以防止人体淋巴细胞 DNA 受到氧化伤害。

2. 降血糖作用 我国内蒙古、四川等地主食苦荞麦的人群中血糖水平正常率高，高血糖检出率和糖尿病患病率均低于非主食苦荞麦的人群。苦荞黄酮提取物 D-肌醇是苦荞降糖的主要物质，苦荞麦中的抗性淀粉对降低饭后血糖有明显效果，苦荞麦中的铬元素可促进胰岛素在人体内发挥作用，从而降低血糖。

3. 降血脂作用 由长期观察统计，主食苦荞麦人群的血脂水平和血脂偏高率低于非主食苦荞人群，这是由于苦荞黄酮提取物有显著的降低抗动脉硬化指数，提高抗动脉硬化作用的效果。

4. 抗肿瘤作用 苦荞黄酮提取物能抑制细胞内的核酸代谢，抑制癌细胞信号传导变异通道中的蛋白激酶，通过减少癌



细胞增殖来抑制癌细胞的生长。

坚持食用苦荞，苦荞麦中的膳食纤维、矿物质和微量元素可发挥一定的抗肿瘤作用。大量膳食纤维的摄入能刺激肠的蠕动，加速粪便排泄，可降低肠道内致癌物质的浓度，减少结肠癌和直肠癌发病率；镁元素能抑制癌症的发展，帮助血管扩张，维持心肌正常功能，加强肠道蠕动，增加胆汁，促进机体排泄废物；美国专家历经 12 年试验证实，每日补充 200 微克硒，可使大肠癌发病率降低 48%，肺癌发病率降低 46%，前列腺癌发病率降低 63%。

5. 抗胆结石作用 动物试验表明，苦荞蛋白能增加胆酸的分泌，增强了粪便中中性和酸性类固醇的排出，从而起到抗胆结石的作用。

6. 肾脏保护作用 试验表明，苦荞生物黄酮提取物通过提高细胞膜的抗自由基损害，保护了肾脏在缺血再灌注过程中近端小管细胞生长，起到保护肾脏功能的作用。

7. 抗衰老作用 试验表明，苦荞蛋白提取物有较好的抗氧化及延缓衰老的作用。食用苦荞可以治疗老年便秘；黄酮提取物对静脉曲张有一定的治疗效果；苦荞有抑制黑色素产生的生物活性，从而可以减少皮肤斑点和雀斑发生。

8. 降血压作用 苦荞蛋白在消化过程中有抑制血管紧张素活性的多肽产生，常食苦荞麦，可降血压。这就是用苦荞生物黄酮提取物生产减压药品的机理。

9. 改善记忆力作用 动物试验表明，苦荞提取物有改善由于海马神经元细胞受损而导致的空间记忆力下降的作用，说



明食用苦荞可保护记忆力，因此对老年痴呆症有预防作用。

10. 杀菌抑菌作用 苦荞生物黄酮含有大量槲皮素、桑色素、苜蓿醇，这类物质有抑菌和抗病毒作用，对各种原因引起的溃疡有祛腐生肌、消炎镇痛的奇特疗效。



第四章 苦荞各类制品

苦荞全面的营养含量，丰富的食用价值，使其成为保健食品和功能性食品的优良原料。

一、苦荞浑身是宝

目前，人们所认识到的苦荞食用部位有苦荞苗、苦荞茎、苦荞叶、苦荞果即苦荞籽粒。

1. 苦荞苗 可以作为芽菜食用，苦荞芽菜可烹饪，可水氽后做凉拌菜肴，口感柔嫩爽脆。生长 20 天的苦荞苗蛋白质含量为 21.5%，叶绿素、氨基酸、粗脂肪、维生素、矿物质等的含量均高于其他芽菜，是一种上等菜肴。

苦荞苗可规模栽培、大棚培育，用作特种蔬菜，甚至可以家庭花盆种养。有土栽培和无土栽培均可，3 天出芽，1 周即可长到 15 厘米，这时为苗，20 天可长成芽菜。

2. 苦荞茎 成熟收获后脱去籽粒的苦荞茎也具有较高的应用价值。每年苦荞收获后可将茎秆收集储存，粉碎后可作为提炼生物黄酮等苦荞提取物的原料，亦可作为畜牧养殖业的饲料，具有较高的营养价值。

3. 苦荞叶 可以生产制作苦荞叶茶，是一种保健饮品。



在苦荞生长中期，开花结果不影响籽粒产量的阶段，采摘一定的苦荞新鲜子叶，收集去杂，参考茶叶的加工工艺制成苦荞叶茶。

4. 苦荞（果）籽粒 苦荞成熟收获的果实即苦荞籽粒是苦荞食用主要部分。苦荞籽粒脱去韧性外壳，由胚乳、胚芽、包衣构成的果实是制作苦荞食品的原料。

苦荞麦是一种营养价值较高的茶饮用品，苦荞的有效成分含量高，易于人体吸收，液体不浑汤、耐冲泡，香气温馨，口感清爽。

目前生产苦荞食品的主要原料有三种：苦荞米、苦荞茶、苦荞粉。另外就是生产苦荞提取物中间产品。

二、苦荞基本食品

苦荞的各类制品是指由苦荞籽粒加工出的各种食品和用品。

1. 苦荞米 苦荞米（图4-1、图4-3）是苦荞籽粒脱去表层韧性外壳后的颗粒状物质，是苦荞初加工的最基本形式，也是用量最大的苦荞食品原料，可与稻米混合蒸米饭、煮粥食用，也可与其他杂粮一起食用。

2. 苦荞茶 居家开门七件事，柴米油盐酱醋茶。各种苦荞茶，如膨化苦荞茶、配方苦荞茶，市场上已经出现了很多，也是消费量较多的基本食饮品（图4-2）。苦荞茶是先将苦荞制成苦荞米，再进行后续加工而制成。苦荞茶既可饮，茶粒又可食。



图 4-1 苦荞米

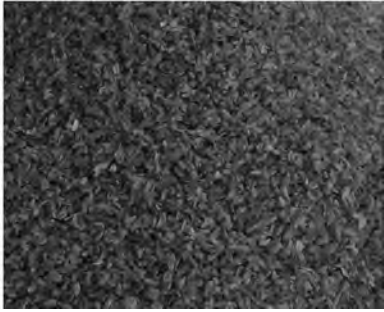


图 4-2 苦荞茶

3. 苦荞粉 苦荞脱去表层韧性外壳（图 4-4），将里面的胚乳、胚芽、包衣一起磨成粉成为苦荞粉。苦荞粉可以和小麦粉混合当营养面粉食用，可制成苦荞自发粉加工制作干粮类主食，也是制作各类苦荞食品的原料，是苦荞初加工的基本形式。

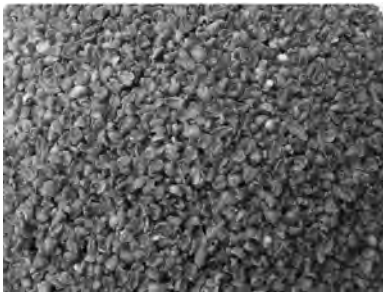


图 4-3 苦荞整米



图 4-4 苦荞壳

三、苦荞壳基本制品

苦荞壳的应用价值高于甜荞壳，已被广泛用于日常生活用品中。



(1) 用苦荞壳制作的苦荞保健枕，具有改善睡眠、镇静解乏作用。

(2) 用苦荞壳制作保健床垫。

(3) 用苦荞壳制作的各种沙发靠垫、汽车座椅靠垫等等。

四、苦荞提取物

用苦荞籽粒初加工成为苦荞渣，是苦荞提取生物黄酮的主要原料。当然，苦荞茎秆也可以提取一定的生物黄酮，但苦荞渣是工业化大规模提取生物黄酮的基本形式。苦荞提取物——生物黄酮广泛用于生物制药、制作功能食品等。

五、各类苦荞食品

用苦荞食品原料生产加工的各类苦荞食品已经很多（图 4-5），并且食品研究机构和食品生产企业还在研制开发新的特色食品。随着人们对健康饮食的逐渐重视，苦荞食品会越来越受到大众的欢迎。

1. 苦荞面食类 苦荞挂面、苦荞面条、苦荞饅饅面条、苦荞蔬菜面条、苦荞米线、苦荞馒头、苦荞糊糊、苦荞扒糕、苦荞碗砣、苦荞豆皮、苦荞汤圆等。

2. 苦荞方便食品 苦荞方便面、苦荞方便米线、苦荞方便粥、苦荞膨化快餐粥、苦荞即食羹、快餐苦荞米盒饭等。

3. 糕点类食品 苦荞蛋糕、苦荞面包、苦荞饼干、苦荞桃酥、苦荞月饼、苦荞沙琪玛、苦荞膨化米饼、苦荞馍片等。

4. 苦荞饮品类 苦荞酒、苦荞保健酒、苦荞醋、苦荞酱



油、灌装苦荞茶饮、苦荞茶软饮料、苦荞冰淇淋、苦荞奶制饮品等。

还可开发出苦荞各类配方食品、功能食品，如苦荞提取物胶囊，为特定人群选用。



苦荞面条



苦荞馒头



苦荞沙琪玛



苦荞羹

图 4-5 各种苦荞食品



第五章 苦荞加工的前处理

苦荞收获后用手工或脱粒机将苦荞籽粒从植株上脱下来，晾晒、收集、储存。苦荞加工前首先要对籽粒进行清理，这是保证食品安全的第一环节，也是保证苦荞产品品质的基础。

一、清理的目的

苦荞加工的前处理就是将混于苦荞籽粒中的各种杂质清理去除。苦荞麦成熟后，在收割、晾晒、脱粒、运输、转运、储藏过程中往往会混进许多杂质，如枯叶、柴草、草籽、秸秆碎段、土块、石子、虫卵、铁钉、尘土等，这些杂质的存在不仅对后续加工造成麻烦，如损坏设备、加速磨损机器部件，还会对食品的安全造成极大隐患。另外经过一段时间储存，还会出现虫蚀粒、霉变粒、鼠类侵害、鸟粪等。

清理的目的就是要从苦荞籽粒中彻底去除这些杂质。清除各类无机杂质（枯叶、柴草、草籽、秸秆碎段、土块、石子、虫卵、尘土等）、矿物杂质（铁块、煤渣、金属物等）、有机杂质（生芽粒、虫卵、病虫粒、霉变粒、鼠屎、鸟粪等），使苦荞籽粒在加工前达到《荞麦》国家标准 GB10458 - 89 所要求的质量指标，见附录。这样才能保证苦荞籽粒后续加工的生产



品食用安全，符合食品安全标准，也不至于由于矿物杂质混入使机器设备遭受损坏。

苦荞加工前的清理绝非可有可无，这一关一定要把好，要充分重视，有切实可行的手段，做到尽量将各类杂质去除干净。这不仅关乎产品品质、口感、味觉等直观质量，更重要的是关乎食品安全和消费者健康的大事。

附录 《荞麦》国家标准节录

等级	容重 (克/升)		不完善粒 (%)	杂质 (%)		水分 (%)	色泽气味
	最低指标			总量	矿物质		
	大粒荞麦	小粒荞麦					
1	640	680	3.0	1.5	0.2	14.5	正常
2	625	665					
3	610	650					
4	595	635					
5	580	620					

5.2 各类荞麦以三等为计价基础。低于五等的为等外荞麦。

5.3 实行全项目增减价的容重以大粒荞麦 620 克/升，小粒荞麦 660 克/升为基础指标。大粒荞麦容重高于 670 克/升、小粒荞麦容重高于 710 克/升的不再增价。

5.4 卫生指标根据要求按 GB2715 执行。

5.5 植物检疫项目按照国家有关规定执行。

二、清理的基本方式

苦荞清理是根据苦荞的种植方式和生产规模，采用人工清理或机械清理。



对于拾遗补缺、灾后补种、小地块零星种植的农户或小规模苦荞加工户常常是手工清理。首先用大孔筛子将大于苦荞籽粒的杂质筛除，再用小孔筛将小于苦荞籽粒的小杂质筛除，然后用箩或簸箕人工筛簸，让轻质杂质飞飘出去，接着进行水洗将土块溶解将不饱满粒漂浮取出，排掉水，晾干清洁的籽粒，以备加工。这种清理方式清理有一定缺陷，对于和苦荞籽粒大小相当的杂质如氧化铁块、石子、草籽等清除不掉，筛簸过程因个人的手法不同、精心程度不同筛选效果会有很大差别，并且还要耗费清水，占用人力，效率低下。

机械清理就是用粮食加工的各种清理设备去除苦荞籽粒中的杂质，苦荞主要清理机械有振动清理筛（图5-1）、吸式比重去石机（图5-2）、旋风除尘系统（图5-3）、除铁器、抛光机等。

1. 振动清理筛 是常用的除杂设备，由两层筛网组成，上层为大于苦荞籽粒的钢板网并且有筛网的前后过度以利物料流动，下层为小于成熟苦荞籽粒的钢板网，通过振动电机形成抛物震动，物料抖动着从筛子进料口走向出料口，在这一过程中大于和小于苦荞籽粒的杂质被分离去除，在筛子出口处有一吸风道，来自于旋风除尘系统的负压将和苦荞籽粒大小相当的轻质杂质和尘土抽走。

2. 吸式比重去石机 机箱底部是鱼鳞状钢板网，当物料从进料口进入去石机机体内，苦荞籽粒在电机振源的抛物震动和来自于旋风除尘系统的负压抽吸下，悬浮着流向出料口，在这个过程中，与苦荞籽粒大小相等的土块、石块由于和苦荞籽



图 5-1 振动清理筛



图 5-2 吸式比重去石机

粒比重不同而向斜上方爬动，最终从机体前部的出石口排出。

3. 旋风除尘系统 旋风除尘系统由旋风除尘器、低压鼓风机、闭风器和风网管道组成。被吸起的轻质杂质和灰尘从旋风除尘器的进风管道进入除尘器内腔，由于容积突然增大，风



图 5-3 旋风除尘系统



速度降低，这些轻质杂质和灰尘顺着腔内涡旋向下降落积聚在底部，并从旋转阀式的闭风器底口排出机体外部。

4. 除铁器 除铁器的功能是将混于苦荞籽粒中的铁性杂质去除掉，保护后续加工的设备安全和食品干净。

5. 抛光机 抛光机的作用是将苦荞籽粒经过机械擦拭去掉黏附在外壳表面的尘土杂质。

机械清理苦荞籽粒，去除杂质干净，无人干扰，效率高，是食品生产企业清理粮食原料常用的措施。

三、清理加工线

有些设备生产厂家将杂粮清理的各种设备制作成机组形式(图5-4)，多种功能同时实现。组合清理机原理是：苦荞原粮先提升到机组顶部进入简易振动筛，将大、小杂质分离，接着落入下面的去石装置进行清理去石，去石之后，物料接着落



图5-4 杂粮清理机组



进下面的风箱以吹走轻质杂质。清理后的苦荞籽粒从机组最底层的螺旋输送机排出机外。

这种方式清理综合功能强，但不精细，振动筛前端没有吸风道，灰尘容易外溢，去石机采用底吹悬浮物料会使尘土飞扬，底部风箱吸尘从原理上不如吸风道。总之，清理效果受到一定限制。

清理加工线是由独立的粮食清理设备通过工艺组合成苦荞清理加工系统（图 5-5）。由振动清理筛、吸式比重去石机、输送设备、支撑平台和旋风除尘风网系统等组成，苦荞原粮先提升输送到平台上的振动清理筛进料口进行去杂清理，并在振动清理筛前端的吸风道抽走轻质杂质，然后落入平台下面的吸式比重去石机进行去石操作，净粮则从去石机出粮口流出。整

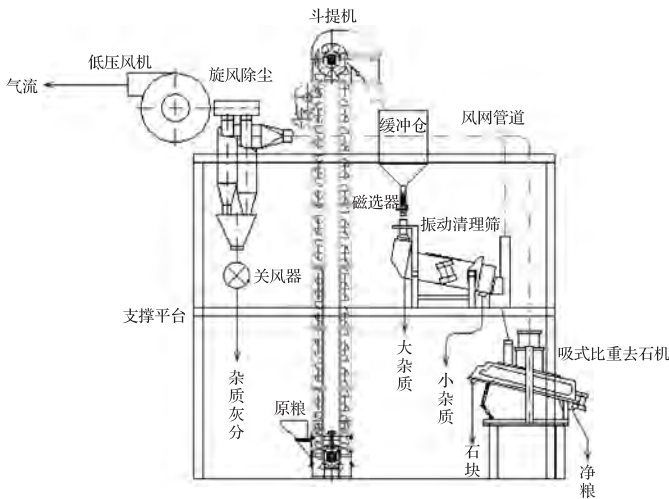


图 5-5 苦荞清理加工线工艺设备示意图



个过程自动实现，旋风除尘系统既给吸风道提供风力，又给去石机提供物料悬浮负压，物料在封闭系统中流通，吸附的灰尘杂质都从旋风除尘器底端的闭风器下口排出。

图 5-6 是具有除铁抛光功能的苦荞清理加工线工艺设备示意图，这种清理线清理的苦荞籽粒较为干净，杂质去除较为彻底，清理效率较高，现场清洁，无粉尘，在目前技术设备条件下是较为理想的清理方式。苦荞初级产品加工企业、苦荞食品规模生产企业大都采用这种原粮清理方式。

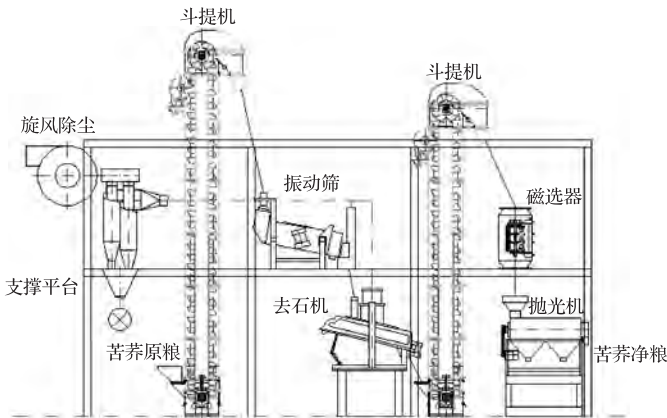


图 5-6 具有除铁抛光功能的苦荞清理加工线工艺设备示意图

苦荞清理生产线见图 5-7。



图 5-7 苦荞清理生产线



第六章 苦荞的现代加工方法

苦荞从远古时期人类生存解饥度荒的食物，到当今认识到它是人类健康非常有价值的药食同源的杂粮食品，苦荞的加工方法也逐渐从原始走向现代，加工方式也逐渐从作坊走向产业规模。

一、苦荞的加工工艺

按照苦荞的基本食品形式，苦荞的初级加工分两大类：生苦荞籽粒加工和熟化苦荞籽粒加工。生苦荞籽粒加工主要是生产苦荞粉和苦荞碴，熟化苦荞加工主要是生产出苦荞米和苦荞茶。

1. 生苦荞籽粒加工流程 首先将清理干净的苦荞籽粒分级，一般按颗粒大小分为 3~4 个等级；然后分别对不同的等级进行脱壳作业；这时苦荞胚乳和被脱掉的壳混合在了一起，下一步进行分离作业，将苦荞壳和苦荞胚乳碴粉分开；接着通过负压吸风或吹风方式将粉尘和碎皮从苦荞壳和胚乳中分离开来；得到清晰的苦荞碴、苦荞粉和苦荞壳。而漏网未脱掉壳的苦荞又返回分级阶段重新这一流程（图 6-1）。

生苦荞碴可以用于提炼苦荞生物黄酮提取物，可做食品原

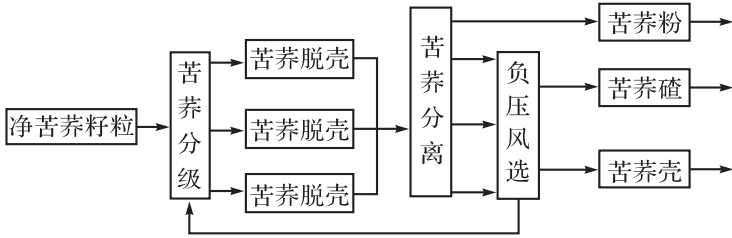


图 6-1 生苦荞籽粒加工流程

料，也可以继续加工成苦荞粉制作各类食品，而苦荞壳也可再进行抛光加工后使之表面光亮再制作其他制品。

2. 熟化苦荞籽粒加工流程 将苦荞净粮在清水中浸泡一段时间，之后用蒸汽进行蒸煮使苦荞籽粒熟化；接着烘干或晾干达到一定的水分要求；然后进行分级，可分 3~6 个等级，视要求产品的颗粒大小而定；然后分别对不同的等级进行脱壳作业；接着可分不同等级将壳和粒进入分离作业，也可将各个等级的壳与粒混合在一起进行分离作业，这也视对产品的要求而定，这一过程将苦荞壳与苦荞粒分离；随后通过负压吸风分离器将粉尘和碎皮抽出；而漏网未脱掉壳的苦荞籽粒又返回分级阶段重新这一流程（图 6-2）；在吸风分离器末端得到清晰的苦荞米、熟化苦荞粉和苦荞壳。

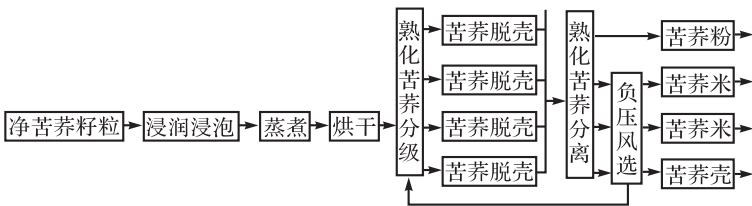


图 6-2 熟化苦荞加工流程



苦荞米可细分为大粒苦荞米和小粒苦荞米，大粒苦荞米可作为直接食用的苦荞米，小粒苦荞米可作为苦荞茶的原料，熟化苦荞粉制作苦荞糊或做苦荞食品原料。

二、苦荞的作坊加工

苦荞的亩产量低，种植少的地域每年的收获量小，苦荞的作坊加工可适于这些小产量地区的农户，实现庭院加工和小规模生产。

1. 苦荞粉加工 加工生苦荞粉首先是脱壳，要将清理干净的苦荞通过一定的手段如石磨搓压、对辊挤压、碾米机挤搓等方式将苦荞壳破开；接着用手工筛或机械筛进行分离筛选，使壳与碴粉分开；然后用磨面机或小型面粉机组将碴粉加工成苦荞面。当然由于这种加工方式需要设备简单，手工作业，苦荞粒不容易分级，大小籽粒混在一起加工，搓压间隙相对小，苦荞壳搓捻变形较大，没有负压吸风过程，壳表面黏附一定粉面，苦荞碴粉中也混进一些碎皮，因此这种加工方式生产的苦荞粉品质相对低些。

2. 苦荞米加工 苦荞主产区的人们，特别是彝族传统种植苦荞地区的农户，制作苦荞米的历史较长，他们的有些加工方法现在仍在使用。

首先将收获的苦荞清理干净；接着将苦荞籽粒放在容器里用清水浸泡一夜；随后用铁锅烧火上笼屉蒸煮至熟化；以高原的自然阳光将熟化的苦荞籽粒晾干。然后开始筛分，用不同网孔的筛网将熟化的苦荞筛分成2~3个颗粒等级，对不同颗粒



图 6-3 谷物风车

等级的苦荞用不同磨盘间隙的石磨搓压，壳被搓开，苦荞胚乳以颗粒状涌出荞壳；接着用筛子进行壳米分离，苦荞壳与苦荞米和碎粉分离开来，再将其筛分成苦荞米、苦荞熟粉，苦荞米中含有一些碎皮，再用农家谷物风车（图 6-3）将米中的碎皮清除大部分；苦荞壳则成为其他制品的原料。

虽然苦荞作坊的加工方式设备简陋，人工操作，生产效率低，产品品质差些，但可再进行人工挑选使产品细化，改善品质，形成商品，用以提供给小城镇的市场，不失为一种产出高档食品的农家产业。

三、苦荞加工的主要设备

苦荞加工的主要设备有荞麦脱壳机、荞麦分级筛、荞麦分离筛、吸风分离器、旋风除尘器、粉粒筛等。

1. 荞麦脱壳机 荞麦脱壳机用于嗑开坚韧的荞麦果实外



壳，尽量保留完整的荞麦仁，是荞麦加工的主要设备。荞麦脱壳机由进料斗、脱壳室、传动机构和机架构成（图6-4）。原料从进料斗进入脱壳室，在相对转动的固定上挫盘和旋转下挫盘之间翻滚挫捻，荞麦壳被嗑开，麦仁和麦壳由挫盘之间径向甩出，经过脱壳室下部的出料口流出机外。脱壳机进料口下端有一手轮，旋转它可以调节固定挫盘和旋转下挫盘之间间隙，以加工适应不同粒度的苦荞。一条苦荞加工生产线根据产量规模和所分颗粒等级选用多台荞麦脱壳机。



图6-4 荞麦脱壳机

2. 荞麦分级筛 荞麦分级筛的功能是将荞麦籽粒分成不同的颗粒等级。荞麦分级筛由进料口、出料口、筛箱总成、振动电机和机架构成（图6-5）。安装于筛箱下部的振动电机，是筛分运动的振动源，使筛箱总成实现往复运动，筛箱总成和机架总成由弹簧浮动支撑，使筛箱形成向着出料口方向斜向上抛物的动作。当物料由进料口进入筛箱，随着筛格的往复斜抛



运动，物料在筛格里顺着各层筛网层层下落，实现分级，分别从筛箱各个出料口流出，实现了不同粒度颗粒物料的筛分分级。一条苦荞加工生产线根据产量规模选择相应规格、筛理层数的一台或多台荞麦分级筛。



图 6-5 荞麦分级筛

3. 荞麦分离筛 用于荞麦脱壳后将麦壳和麦仁分离的设备。荞麦分离筛由进料口、出料口、分离筛箱、振动装置、弹簧支撑和机架组成（图 6-6）。振动装置给分离筛箱提供振动源，使进入筛箱的物料向着筛子出口方向做抛物运动，筛面网板按照苦荞样本确定参数，苦荞壳被留在网板上，苦荞仁、碴、粉进入下层，从不同的出口排出筛箱机外，实现苦荞壳、苦荞仁初步分离。荞麦分离筛根据产量规模选择其规格。

4. 吸风分离器 吸风分离器有多种形式（图 6-7），有一种吸风分离器的作用是将混于苦荞壳中未脱壳籽粒从壳中分离出来；有的吸风分离器是将混于苦荞仁、米中的碎皮从苦荞

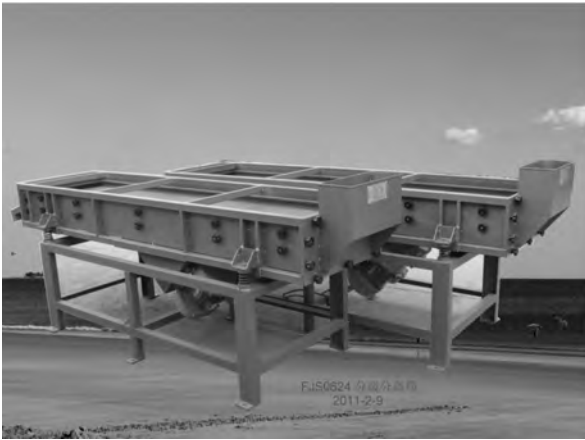


图 6-6 荞麦分离筛

仁、米中分离出来。吸壳用落料吸风分离器由进料落料室、风量调接室和降尘室构成。原料从进料口进入落料室，在一定的负压风量作用下轻质的苦荞壳向上飘移进入降尘室，当降尘室中苦荞壳积累到一定数量后，活门自动打开，苦荞壳由侧出口流出，比重大的未脱壳的苦荞籽粒从底口落出机外。米、仁喂料式吸风分离器由进料口、出料口、吸风口、喂料辊、吸风进风调节板构成。原料从进料口进入落料室，在电机减速机驱动的喂料辊作用下物料均匀成瀑布形式进入风选区，通过调节进风和吸风，在一定的负压风量风速作用下，碎皮等轻质杂质向上飘移从吸风口进入除尘风网管道，干净的颗粒物料由出料口流出。吸风分离器的风力都是由旋风卸料的风网系统提供风源。每条苦荞生产线需要多台与荞麦分离筛产量匹配规格的吸风分离器。

5. 旋风除尘器 旋风除尘器是将风网管道中的灰尘杂质



图 6-7 吸风分离器

汇集起来并排泄的装置。其主要特点是在空腔机体内有一个涡旋结构，使流动的含有灰尘杂质的气流形成向下旋转的涡流，灰尘杂质旋向气流中心，并落入除尘器底部，再通过设在旋风除尘器底部的闭风旋转阀将杂质排出。旋风除尘器（图6-8）结构简单，成本低，在粮食加工行业需要管道风力和降尘的地方经常会用到这种设备。在苦荞加工设备中用于将混于苦荞壳中未脱壳籽粒从壳中分离出来；将混于苦荞仁、米中的碎皮从苦荞仁、米中分离出来的吸风分离器就是用旋风除尘器提供风力实现分离的。

6. 粉粒筛 粉粒筛用于粉粒物料的筛分分级。粉粒筛由筛机船体、筛仓总成、传动机构和机架组成（图6-9），机架的作用是吊挂筛机船体，船体用于承载筛仓总成并实现平面回转运动。位于筛机船体中部的甩砣由电动机通过三角皮带驱动旋转，带动筛机船体上的筛仓总成做平面回转运动，物料由筛仓上部进料口进入筛格，随着筛格的平面回转运动和推料块、



清理块的辅助推进作用，物料在筛格里顺着筛屉和通道下落、分级，从仓底不同出口流出。粉粒筛的特点是筛理面积大，筛分效率高，动力消耗少，工艺调整简单，安装维护方便。

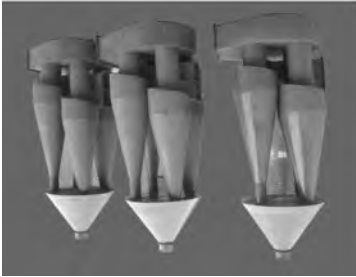


图 6-8 旋风除尘器



图 6-9 粉粒筛

在粮食加工行业如制粉、淀粉生产，有些化工颗粒分级都常用到这种粉粒筛，加工苦荞粉、苦荞胚芽粉、苦荞麸粉时常按照筛分品种、筛分粒度、产量规模选用不同规格和仓数的这种粉粒筛。

四、苦荞生产线

苦荞生产线是实现苦荞现代化加工的基本形式。它是按照苦荞最终产品形式，遵循苦荞的加工特性，进行工艺设计，使用各种专业设备，从原料到成品形成一个自动化生产流水线（图 6-10）。

随着我国人民物质生活水平的提高，人们对于饮食健康越来越注重，养生保健的意识越来越强，苦荞的消费在我国国内渐渐兴起。一些苦荞加工有经验的作坊开始扩大生产规模，逐步采用专用设备和相关配套设备，按照产品对市场的定位，设



定生产工艺要求，配置完整的苦荞加工系统，实现苦荞的生产线流水加工。苦荞生产线更容易达到食品生产安全卫生标准，生产率大大提高，人为因素减少，生产成本明显降低，能提供逐渐扩大的苦荞消费市场。



图 6-10 苦荞生产线



第七章 苦荞加工技术

运用苦荞加工技术将苦荞籽粒加工成苦荞食品的基本形式，是苦荞加工企业生产的基本产品。下面通过图文形式详细介绍苦荞米、苦荞茶、苦荞粉、苦荞碴的生产工艺、生产设备和加工技术。

一、苦荞米加工

苦荞籽粒坚实，外壳较厚，韧性强，苦荞胚乳不含面筋质。直接破壳，里面的胚乳易碎，所以生产苦荞米需要先将苦荞籽粒熟化。

1. 苦荞籽粒熟化烘干 苦荞籽粒熟化的方法很多，用户要根据自己的天时地利、资源、能源和自然条件，选择能达到苦荞籽粒蒸煮熟化和烘干，而且成本最低的加工方式。

(1) 炉火笼屉大锅蒸煮。在云南玉溪彝族地区，人们熟化苦荞的方式是：先将清理干净的苦荞放在清水里浸泡一夜，第二天将浸泡好的苦荞上炉火大锅笼屉蒸煮1小时，笼屉可以叠罗到十层；接着利用当地高海拔阳光照射充足且无空气污染的自然条件，晾晒1~2天，使苦荞水分保持在13%左右，这就制成了熟化苦荞。这种自然晾晒条件在其他地区无法比拟



的，不耗费能源，苦荞熟化成本较低。

(2) 蒸箱蒸煮。在蒸汽供应充足的地方，如山西燕北地区，当地煤炭资源丰富，许多地区还有蒸汽供应，人们熟化苦荞的方式是将苦荞浸泡后用蒸箱蒸煮 1 小时，在低污染高光照条件下自然晾晒，也保证了熟化苦荞的低成本。

(3) 蒸箱烤箱熟化。产量小的加工企业，熟化苦荞有的使用电蒸箱、电烤箱（图 7-1）。将浸泡好的苦荞用电蒸箱蒸熟，在室内简短降温后放入电烤箱烘干至含水量 13% 左右，就制成了熟化苦荞。



图 7-1 蒸箱烤箱

(4) 自动化蒸煮烘干。大型加工企业和现代化食品生产厂，有较大的加工规模，生产量大，要求自动化程度高，有些就使用自动化蒸煮烘干生产线熟化苦荞（图 7-2）。先将清理干净苦荞用提升机送入浸泡罐（图 7-3），加温水浸泡 4~5 小时；然后通过输送带送入自动蒸煮线（图 7-4），自动蒸煮线长约 20 米，物料在里面缓缓移动，在高温蒸汽熏蒸下，浸



泡好的苦荞从设备进口输送到设备出口大约 5 分钟，苦荞即被蒸熟；接着将苦荞提升送入蒸炒锅（图 7-5），蒸炒锅是食用油生产厂常用的一种设备，它的原理是用热气流烘烤物料使之干燥，用炒锅将苦荞烘干至含水量达 13% 左右，实现了苦荞熟化。



图 7-2 苦荞浸泡蒸煮烘炒生产线



图 7-3 苦荞浸泡



图 7-4 苦荞蒸煮线



图 7-5 苦荞烘炒

(5) 微波干燥。现代微波、光波技术用于食品加工较为普遍，将蒸煮好稍微晾干的苦荞送入微波干燥生产线，苦荞从设备进口输送到设备出口的过程中，就使苦荞干燥到所要求的含水量。



(6) 直接烘炒。有的苦荞加工厂采用直接烘炒方式熟化苦荞。将清理干净之苦荞用清水浸泡 10 小时，捞出沥水后，加入炒锅烘炒，利用炒锅的高温使苦荞籽粒烘烤至熟，并干燥至所需含水量。

2. 熟化苦荞分级 苦荞籽粒的形状特点、颗粒大小，不仅与苦荞的品种有关，也与苦荞的种植地域有关；同种形态品种苦荞籽粒大小也是不一的。要获得尽量大颗粒的苦荞米并尽量减少粉面的产生，就必须把这大小不一的熟化苦荞籽粒按同等颗粒大小区分开来，这样在后续的脱壳工序中才能把握磨轮间隙，减少破碎。

熟化苦荞分级要用到荞麦分级筛，苦荞按粒度大小一般分为 3~6 个等级，分级越多，苦荞大粒米越多。综合考虑，目前常用的是分为 3 个等级，这样设备投入相对少一些。分级筛有 4 个出口，籽粒分为 3 个等级颗粒，底层出口为剔除小籽粒。如果要分多个等级颗粒，就需要进行多台分级筛组合。

分级筛的筛网一般使用钢板冲孔网，每层的钢板网网孔参数要根据苦荞籽粒所分等级均匀分配，这个数据要按照实际苦荞原料进行筛分试验而定。因此每个地域、每个品种的苦荞所配筛网网孔的参数是不同的。可以多配备几种筛格以适应不同批次和品种的苦荞原料。

3. 苦荞脱壳 通过分级筛将熟化苦荞籽粒分为 3~6 个等级后，就进入下道工序，熟化苦荞脱壳。

苦荞脱壳常规使用的是荞麦脱壳机，要根据产量规模，每个籽粒等级配置一台至多台荞麦脱壳机。每组脱壳机的磨盘间



隙是一致的，要根据苦荞籽粒的大小确定，调整间隙使之刚刚磕开苦荞坚硬的外壳，又尽量不使里面的苦荞胚乳碎成小颗粒。

4. 熟化苦荞分离 荞麦脱壳机的功能就是将苦荞壳磕开，这时苦荞米、粉、壳是混在一起的。分离工序就是通过这一工艺过程将其分开，形成最终产品：苦荞米、苦荞粉和苦荞壳。

分离过程是一个筛分和抽吸过程，它是通过一系列设备组合实现的。从荞麦脱壳机排出来的物料首先送入荞麦分离筛，物料由分离筛进料口振动输送到出料口，经过三层网板的筛分，物料被分成四种状态：上层为苦荞壳和漏网而未脱掉壳的苦荞籽粒，中层为含有少量碎苦荞皮的苦荞大粒米，下层为含有少量碎皮的苦荞小粒米，底层为苦荞粉。

从分离筛筛分出来的上、中、下三种物料分别送进三台形式规格不同的吸风分离器。吸风分离器由旋风卸料的风网系统提供负压抽吸风源。上层物料进入一台抽壳吸风分离器，使上层物料的苦荞壳与未脱壳苦荞籽粒分开，然后从两个出口分别排出，收集；中层物料进入喂料式吸风分离器，将大粒苦荞米含有的少量碎皮经过负压抽吸比重分离原理被抽吸到旋风卸料器末端，而干净的大粒苦荞米则从吸风分离器出口排出，收集；下层物料的小粒苦荞米亦含有少量更小的碎皮，经过落料式吸风分离器使小碎皮被抽吸到旋风卸料器末端，干净的小粒苦荞米则从吸风分离器出口排出，收集。从吸风分离器排出的上层物料中少量未脱壳苦荞籽粒，送回到荞麦脱壳机进口重新经脱壳工序脱壳。



这样，就分别得到了最终产品苦荞米（苦荞大粒米和苦荞小粒米）、苦荞壳（熟化苦荞壳）、苦荞粉（熟化苦荞粉）。

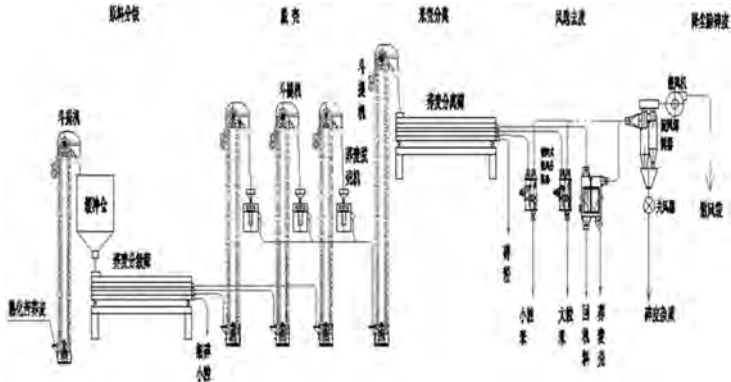


图 7-6 苦荞制米工艺设计

图 7-6 是每小时加工 200 千克苦荞米的一种工艺设计。熟化苦荞通过斗提机进入缓冲仓，缓冲仓下面的荞麦分级筛把苦荞籽粒分成三个等级，筛的底层将没有制米价值的最小颗粒剔除；筛分的三种颗粒又经过斗提机分别进入三台脱壳机，三台荞麦脱壳机按不同的颗粒大小设定挫盘间隙以保证只搓开苦荞坚硬的外壳；经三台脱壳机脱壳的物料又通过一台斗提机一同进入荞麦分离筛；在分离筛末端，上层物料进入一台抽壳式吸风分离器将苦荞壳和漏网的未脱壳苦荞籽粒分离开来，中层物料进入一台喂料式吸风分离器将苦荞大粒米和更大的苦荞碎皮分离开来，下层物料进入一台落料式吸风分离器将苦荞小粒米和小一点的苦荞碎皮分离开来，分离筛底层物料为苦荞粉。

图 7-7 就是这种工艺的设备排置形式。原料斗提机设置

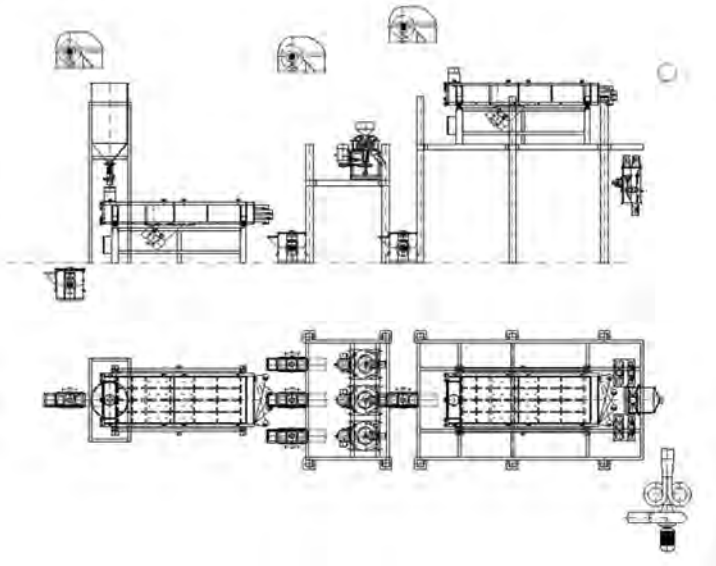


图 7-7 苦荞制米工艺设备排置形式示意图

在荞麦分级筛的进料口端，物料首先提升送入缓冲仓以保证进入分级筛的原料均匀平稳，荞麦脱壳机由三台斗提机分别送入三种粒度颗粒原料，脱壳机设置在平台上是为了脱壳后的物料自行流进下一台斗提机进料口，荞麦分离筛设置在上层平台，这样就可以将吸风分离器悬吊在平台下面，直接从吸风分离器的各个出口收集产品。图 7-8 是这种工艺设计的生产现场。



图 7-8 苦荞制米工艺生产现场

二、整粒苦荞米加工

熟化苦荞整粒米（脱壳后完整的苦荞仁）与颗粒米的食用价值和食用方法是一样的。有些苦荞米生产企业为适应用户追求感官好看和市场卖点，要求生产苦荞整粒米。加工苦荞整粒米的工艺设备相对较多，产品也需要尽快后续处理。

1. 苦荞籽粒熟化 苦荞籽粒熟化的方法前面介绍的各种方式都可以使用，而晒干、晾干、烘干等脱水方式需要将苦荞籽粒含水量控制在 22% 左右。这就需要苦荞熟化和加工持续进行，中间不能储存和停留。因为较高含水量的苦荞籽粒容易霉变。

2. 苦荞分级 图 7-9 是生产苦荞整粒米的一个工艺设计。熟化苦荞原料首先提升送入荞麦分级筛，荞麦分级筛有四层筛网，将苦荞原料均匀分为四种颗粒等级，每层筛网参数必

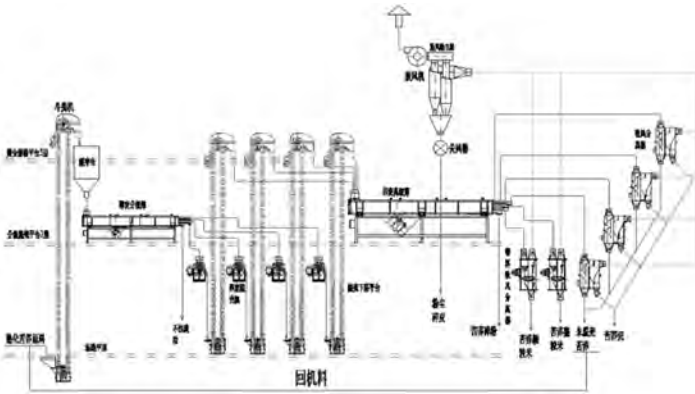


图 7-9 生产苦荞整粒米的工艺设计

须根据当时苦荞原料等分试验而定，分级筛最底层出口将不满苦荞籽粒和无脱壳价值的极小苦荞籽粒剔除。

3. 苦荞脱壳 分级好的熟化苦荞四种颗粒物料分别进入荞麦脱壳机进行脱壳作业，由于原料含水分较高，黏性大，脱壳机挫盘使用鱼鳞状钢制挫盘，其上下挫盘间隙调整到刚刚搓开大部分苦荞壳，而不至于碾碎苦荞胚乳的程度。因为这种工艺熟化苦荞原料含水量较高，苦荞籽粒有一定弹性，所以搓壳过程中苦荞胚乳是不易破碎的。

4. 米壳分离 经过搓捻，从荞麦脱壳机排出来的物料包含苦荞仁（苦荞整粒米）、苦荞颗粒、苦荞碎碴、苦荞壳和未脱掉壳的苦荞籽粒。每个等级脱壳机出来的物料通过提升机分别送入荞麦分离筛的四个通道，每个通道的上层筛网网孔是不一样的，它对应着相应脱壳机出来的物料，其功能是刚刚使脱掉壳的苦荞仁漏过去，未脱壳的籽粒和苦荞壳保留在网上。这种荞麦分离筛的中层筛网采用长孔设计，拦住苦荞仁而使不完



整颗粒落下去，下层筛网是将苦荞颗粒与碴粉分开。

荞麦分离筛出口端上层有四个通道出口，下面每层有一个出口，一共七个出口。上层每个通道的物料分别送入各自的抽壳式吸风分离器，在负压抽吸和比重分级原理作用下苦荞壳和未脱壳苦荞籽粒分别从下面的出口排出，收集；中层物料进入一台喂料式吸风分离器，将混于苦荞仁中的碎皮抽吸至旋风卸料器末端，完整的苦荞仁（苦荞整粒米）则从吸风分离器出口排出，收集；下层物料进入另一台吸风分离器，将混于苦荞颗粒米（不完整粒苦荞米）中的小碎皮抽吸至旋风卸料器末端，苦荞颗粒米则从吸风分离器出口排出，收集；荞麦分离筛底层为少量的苦荞碴粉。从四个抽壳式吸风分离器下出口排出的漏网未脱壳苦荞籽粒送回到分级筛进料口，重新上述工艺过程。

图 7-10 是这一设计的设备排置形式。物料由斗提机送入

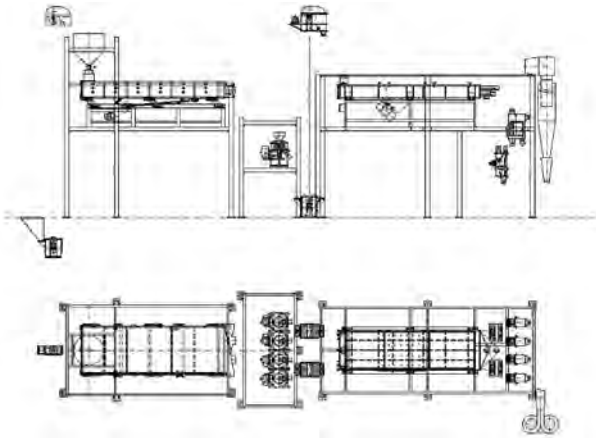


图 7-10 生产苦荞整粒米的工艺设备排置形式



二层平台上荞麦分级筛的缓冲仓，分级筛等分的四种颗粒物料分别溜入下面平台上的四台荞麦脱壳机，脱壳后的四种混合料又经斗提机分别送入位于平台上的荞麦分离筛进口的四个通道，分离筛每个出口都连接一台吸风分离器，并悬挂于平台底部，吸风分离器下部的出口为每种产品的出口。图7-11为苦荞整米加工现场。



图7-11 苦荞整米加工现场

5. 后续加工 苦荞整粒米颗粒光整，感官漂亮，吸引客户，但是完成上述工艺过程后必须立刻进行后续加工。由于整粒米加工所用的熟化苦荞原料含水率高，所以设备末端各种产品都要进行烘干，否则无法储存。苦荞整粒米、苦荞颗粒米要选择适用的手段进行脱水烘干，以达到食品米应有的水分含量；苦荞壳要进行烘干或晒干，不然会很快霉变，失去应有的价值。后续加工工作要耗费能源和人工，因而又增加了一定的生产成本。



三、苦荞茶加工

这里所说的苦荞茶指的是苦荞颗粒制作的饮品，称作苦荞茶。生产苦荞茶前部工序与加工苦荞米有许多相同工艺过程。

1. 熟化苦荞 第一步仍是将清洁干净的苦荞籽粒熟化，概括前述的各种手段包括：炉火笼屉蒸煮，高原强光晒干；蒸汽箱蒸煮，自然阳光晾晒；电蒸箱蒸煮，电烤箱烘干；自动化蒸煮生产线蒸煮，蒸炒锅烘干；自动化蒸煮生产线蒸煮，微波烘干；浸泡后炒锅直接烘炒；等等，有很多民间方法和工业方法实现苦荞熟化。要注意把握一个基本原则，熟化苦荞在后续加工前需保持水分含量 13% 左右，和面粉、米业生产原料的含水率基本一致。

2. 苦荞籽粒分级 苦荞籽粒分级通常使用荞麦分级筛，但筛网参数必须经过反复试验才能确定。对于一个苦荞生产企业，首先把握好所用原料的性状数据，是自有基地种植还是市场采购，都要通过自己的实验室进行筛分试验，苦荞籽粒的形态特征、颗粒的大小，与苦荞的栽培品种和种植地域有关，还与苦荞生长当年的气候环境有关。同种形态品种苦荞籽粒大小是不一的，熟化后还有一些变化，要获得尽量多的苦荞颗粒并尽量减少粉面产生，就必须把熟化苦荞籽粒按工艺设计分成多个等级，按照等级参数确定分级筛筛网孔径。分得等级越多越精确，脱壳后苦荞成品颗粒越多，当然也会使用较多的设备并增加生产成本。企业应配备多套分级筛筛网以适应不同的苦荞品种。



3. 苦荞脱壳 使用专业的荞麦脱壳机进行脱壳作业，按照工艺制定的产量规模，每个等级的物料配置一台或多台荞麦脱壳机，脱壳机通过旋转手轮就可以调节间隙，每个等级对应的荞麦脱壳机上下挫盘之间的间隙设定成一样的，苦荞脱壳既要磕开苦荞的坚硬外壳，又尽量不使里面的苦荞胚乳碎成碴粉。

4. 苦荞碴壳分离 苦荞碴、壳分离是苦荞茶加工的关键环节，分离过程是通过分离筛和吸风分离器等设备组合完成的。从荞麦脱壳机出来的物料首先送入荞麦分离筛，经过分离筛三层筛网筛分，物料分成四种状态：上层为苦荞壳和漏网而未脱掉壳的苦荞籽粒，中层为含有少量碎苦荞皮的苦荞大碴，下层为含有少量碎皮的苦荞小碴，底层为苦荞碎粉。

从分离筛出来的上层物料送入抽壳式分离的吸风分离器，这种吸风分离器由旋风卸料的风网系统提供负压抽吸风源，将物料中的苦荞壳与未脱壳苦荞籽粒通过比重原理分开，并从吸风分离器下面的两个出口分别排出，收集；中层物料送入一种喂料式吸风分离器，经过吸风分离器负压抽吸比重分离原理使大粒苦荞碴中的碎皮被抽吸到旋风卸料器末端，而干净的大粒苦荞碴则从吸风分离器下面的出口排出，收集；下层物料送入另一台喂料式吸风分离器或落料式吸风分离器，经过吸风分离器使小碎皮被抽吸到旋风卸料器末端，干净的小粒苦荞碴则从吸风分离器下端的出口排出，收集。从上层物料中排出的少量未脱壳苦荞籽粒，送回到荞麦脱壳机进口或原料进口重新进行脱壳工序。



这样，就分别得到了最终产品：苦荞碴（苦荞大粒米和苦荞小粒米）、苦荞壳（熟化的苦荞壳）、苦荞粉（熟化的苦荞粉）。

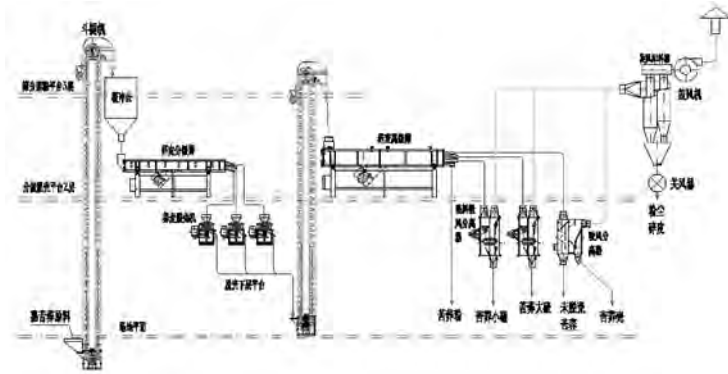


图 7-12 苦荞制茶工艺设计

图 7-12 是每小时加工 200 千克苦荞茶的一种工艺设计。熟化苦荞通过斗提机送入设备平台上的缓冲仓，缓冲仓下面的荞麦分级筛把苦荞麦籽粒分成三个等级；每个等级的物料分别落入下层平台的荞麦脱壳机，三台荞麦脱壳机按不同的颗粒大小设定挫盘间隙以保证只搓开苦荞坚硬的外壳；经三台脱壳机脱壳的物料又通过一台斗提机一同进入上层平台的荞麦分离筛；在分离筛末端，上层物料进入抽壳式吸风分离器，将苦荞壳和漏网的未脱壳苦荞籽粒分离开来，中层物料进入一台喂料式吸风分离器，将苦荞大粒碴和大一点的苦荞碎皮分离，下层物料也进入一台喂料式吸风分离器，将苦荞小粒碴和小一点的苦荞碎皮分离，分离筛底层物料为苦荞粉。

图 7-13 就是这种苦荞茶工艺的设备排置形式。原料斗提

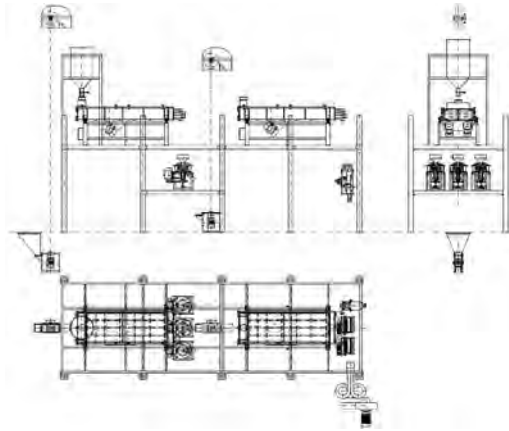


图 7-13 苦荞制茶工艺设备排置形式

机设置在荞麦分级筛的进料口端，物料首先提升送入缓冲仓以保证进入分级筛的原料均匀平稳；荞麦分级筛设在工作平台上层，这样分级的物料就可以直接落入位于下层平台的荞麦脱壳机，减少了输送环节；由荞麦脱壳机脱壳后的苦荞物料能自动溜进入下一台斗提机进料口；由这台斗提机提升的物料直接送入位于上层平台的荞麦分离筛；在平台的底部固定着三台吸风分离器，吸风分离器的下端出口正好位于接料的高度，这样便于直接从吸风分离器的各个出口收集产品。图 7-14 是这种工艺设计的生产现场。

5. 制成苦荞茶 将苦荞碴、粉深加工就可得到不同形式的苦荞茶产品。

大粒苦荞碴可用炒锅（图 7-15）低温炒制，当出现香味时即可出锅，成为黄褐色的苦荞茶。小粒苦荞碴可用高温膨化加工的方式（图 7-16），扩大了体积，口感松脆，香味浓郁，



图 7-14 苦荞茶生产现场



图 7-15 一种苦荞茶炒锅



图 7-16 简易膨化炒茶机

成为膨化苦荞茶，当然高温加工会损失一定的营养价值。苦荞粉可以制成小颗粒并进行炒制加工，成为苦荞造粒茶。

四、生苦荞粉生产

苦荞粉是制作许多苦荞食品的原料，如苦荞面食类、苦荞糕点类等，占苦荞市场需要量的一半。将苦荞加工成粉面，必须要保留完整的苦荞外壳。生苦荞直接破壳，苦荞胚乳很容易破碎，对制粉不利。既要使壳中的胚乳充分泻出壳外，又必须保证完整的苦荞壳，因此要有一个充分的脱壳筛理过程，这是



苦荞粉生产的基本特点。

1. 生苦荞籽粒分级 对苦荞籽粒分级，通常分为三个等级即可，用荞麦分级筛将生苦荞籽粒分为大、中、小三个等级，大、中粒分配多一些，小粒少一些。

2. 苦荞脱壳 加工苦荞粉不必担心苦荞胚乳破碎，在这里使用两种设备进行苦荞脱壳。大籽粒和中籽粒分别用对辊磨破壳，对辊磨是制粉生产中常用到的设备，对辊磨两辊间隙刚能搓开苦荞壳，又不碾碎苦荞壳即可，用对辊磨生产量大、效率高；小籽粒用荞麦脱壳机脱壳，小籽粒数量少些，用荞麦脱壳机脱壳就可以满足产量要求。

3. 筛分离 脱壳后的物料送入粉粒筛进行筛分和分离，经过粉粒筛的筛分，物料分成三种形式：苦荞碴壳（苦荞胚乳大颗粒与苦荞壳混在一起）、苦荞碴（苦荞胚乳小颗粒）、苦荞粉。

4. 再次脱壳 筛分离出的苦荞碴壳进入第二组对辊磨，这组对辊磨的目的是将脱壳漏网的苦荞籽粒和残存在苦荞壳中的苦荞胚乳再碾搓一遍，以便得到干净的苦荞壳。

5. 再次筛分 再次脱壳物料送入下一道粉粒筛，进行再次筛分离。粉粒筛筛分出的三种物料分别是苦荞壳、苦荞碴和苦荞粉。

6. 磨粉 第一次筛分出的苦荞碴和第二次筛分出的苦荞碴汇合进入一台对辊磨，进行磨粉过程。

7. 出粉 上道对辊磨磨粉出来的苦荞碴粉进入一台单仓粉粒筛，通过粉粒筛的筛分，达到成品颗粒要求的苦荞粉从粉



粒筛下部的一组出口排出，收集；未达到颗粒要求的苦荞碴从粉粒筛的另一个出口排出，回到对辊磨再次磨粉。在整个制粉过程中，旋风卸料系统通过风网管道将各个环节产生的粉尘吸进布袋集尘器，它也是苦荞细粉。

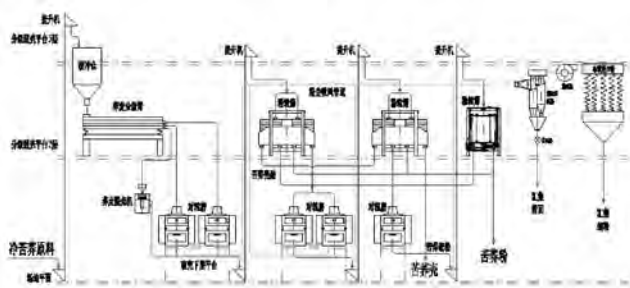


图 7-17 苦荞粉加工工艺设计

图 7-17 是每小时加工 1000 千克苦荞粉的工艺设计。净苦荞原粮通过斗提机送入缓冲仓；缓冲仓下面的荞麦分级筛把苦荞籽粒分成大、中、小粒三个等级；三种苦荞籽粒分别溜入分级筛下面的对辊磨和荞麦脱壳机；从对辊磨和荞麦脱壳机出来的物料通过斗提机送入第一道粉粒筛；经过粉粒筛的筛分分离，苦荞壳和苦荞碴粉又进入下一组对辊磨；这组对辊磨出来的物料通过斗提机又送入第二道粉粒筛；第二道粉粒筛分离出了干净的苦荞壳；而前两道粉粒筛筛出的苦荞碴又进入后面一台对辊磨；这台对辊磨粉碎出的物料通过斗提机送入后面一台单仓粉粒筛，单仓粉粒筛面粉出口出来就是达到要求粒度的苦荞粉；而未达到颗粒要求的苦荞碴从粉粒筛的另一个出口返回对辊磨循环上一过程，直至达到粒度要求，从粉粒筛的粉面出



口排出，收集。

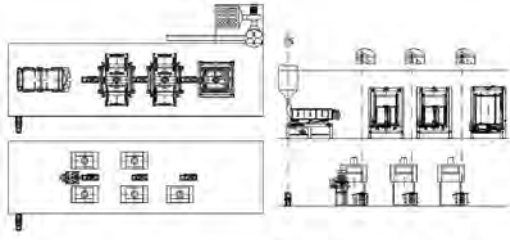


图 7-18 苦荞粉加工工艺设备排置形式

图 7-18 是每小时加工 1000 千克苦荞粉的工艺设备排置形式。原料斗提机设置在荞麦分级筛一端，斗提机出料口对着二层平台上荞麦分级筛上面的缓冲仓，缓冲仓使苦荞籽粒匀速平稳进入荞麦分级筛，荞麦分级筛的下面一组对辊磨（两台对辊磨）和一台荞麦脱壳机，这三台设备出口正对着一台斗提机进料口，将物料通过斗提机送入位于二层平台上的第一道粉粒筛，粉粒筛有三组出口，其中一组出口的物质溜进粉粒筛下面的第二组对辊磨，对辊磨的出料口物料又进入下一台斗提机进料口，并将其提升到二层平台上的第二道粉粒筛进口，第二道粉粒筛的一组出料口排出苦荞壳，另一组出料口排出的苦荞碴溜入后面一台对辊磨进行磨粉，磨出的粉粒通过后面一台斗提机提升送入二层平台上的单仓粉粒筛，进行最后筛理，符合粒度的苦荞粉筛出，达不到粒度的返回前一道对辊磨。图 7-19 是这种工艺设计的生产现场。



图 7-19 苦荞粉加工生产现场

五、苦荞胚芽生产

苦荞胚芽聚集了苦荞籽粒的所有精华，能集中体现苦荞的保健和药用价值。苦荞胚芽中含有的芦丁成分是苦荞胚乳的近 30 倍，在控制血糖和辅助治疗糖尿病方面的效果突出，长期食用可有效地平稳高血糖，对高血脂、高血压等症状有明显改善作用。

苦荞胚芽占苦荞籽粒的极小部分，一般是在生产苦荞粉时将其分离提取。生产苦荞胚芽用生苦荞原料，主产品是苦荞粉，副产品是苦荞胚芽，生产工艺过程与生产苦荞粉有相近之处。图 7-20 是加工苦荞胚芽的工艺设计。

干净的生苦荞原粮通过斗提机输送到设备二层平台荞麦分级筛上面的缓冲仓，物料均匀缓缓进入荞麦分级筛进料口，荞

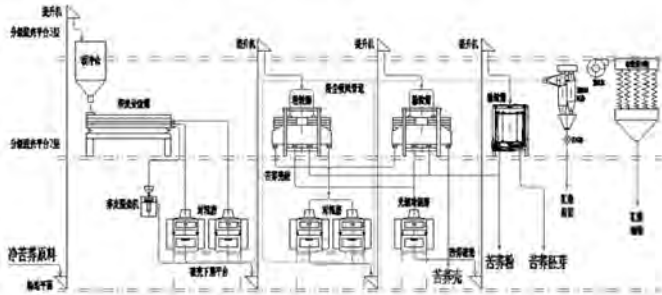


图 7-20 苦荞胚芽加工工艺设计

麦分级筛分出的三种籽粒分别进入设备平台下部的对辊磨和荞麦脱壳机，接着脱壳后的物料通过斗提机输送至设备二层平台上的粉粒筛进口，粉粒筛出口有三种物料：苦荞碴壳（苦荞大颗粒与苦荞壳混在一起）、苦荞碴（苦荞小颗粒）、苦荞粉。苦荞碴壳进入第二组对辊磨，将上道工序脱壳漏网的苦荞籽粒和残存在苦荞壳中的苦荞颗粒再碾搓一遍，以便得到干净的苦荞壳；苦荞碴进入后面一台光棍对辊磨；苦荞粉汇集到后面的苦荞粉出口。第二组对辊磨出来的物料通过斗提机输送至设备二层平台上的第二道粉粒筛，第二道粉粒筛出口有四种物料：纯净的苦荞壳，直接下落，收集；苦荞粉，向后面汇集；苦荞碴，进入光棍对辊磨；筛上物，返回第二组对辊磨。

苦荞胚芽都包含在进入光棍对辊磨的苦荞碴中。光棍对辊磨的磨辊是一对没有齿纹且表面光滑的圆柱滚子，苦荞碴从相向转动的磨辊之间通过，物料被压扁，苦荞胚乳不含面筋质被压成粉面，苦荞胚芽有一定韧性，被压成扁片状微粒。这种混合物料随后通过斗提机输送至设备平台上的单仓粉粒筛进口，



单仓粉粒筛筛分出来的物料分别是苦荞胚芽和苦荞粉。最终得到的产品为：苦荞壳，由第二台粉粒筛出口收集；大量苦荞粉，从三台粉粒筛汇合收集；少量的苦荞胚芽，由单仓粉粒筛下面的胚芽出口收集。图 7-21 是苦荞胚芽生产现场。



图 7-21 苦荞胚芽生产现场

六、熟苦荞粉生产

在生产苦荞米、苦荞茶过程中要产生一些碴粉，将碴粉加工成粉面就成为一种苦荞食品，这种熟化的苦荞粉性状稳定，容易储存，可直接食用，亦可作为苦荞食品、饮品的原料。生产苦荞粉可用常规的制粉机组，原料为苦荞碴粉，成品为苦荞面粉。图 7-22 是一种制粉机组的工艺设计，图 7-23 为制粉机组现场。

苦荞制粉的基本原理是用磨粉机和高方筛对物料进行反复

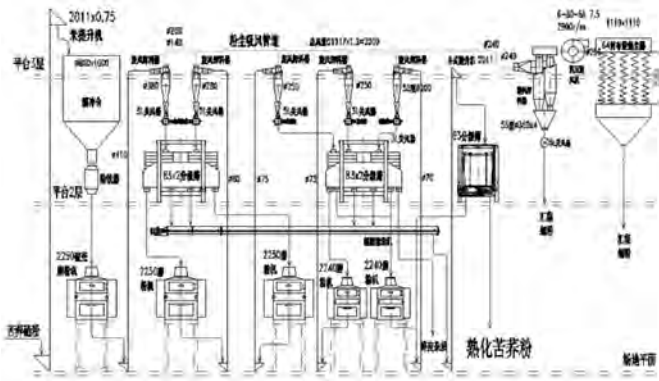


图 7-22 苦荞制粉机组工艺设计



图 7-23 苦荞制粉机组现场

的研磨，筛分，直到加工出的粉面达到用户设定的粒度要求。

七、苦荞碴加工

苦荞碴就是将生苦荞籽粒脱掉壳，把里面的胚乳做成颗粒，亦称苦荞碴。现在加工苦荞碴的企业大都是用苦荞碴提炼苦荞生物黄酮，作为一种制药原料。



1. 每小时加工 200 千克苦荞碴的加工技术 这个生产线的特点是苦荞籽粒经过水洗，产出的苦荞碴、苦荞壳、苦荞粉洁净，品质较高。图 7-24 是每小时加工 200 千克苦荞碴的工艺设计。

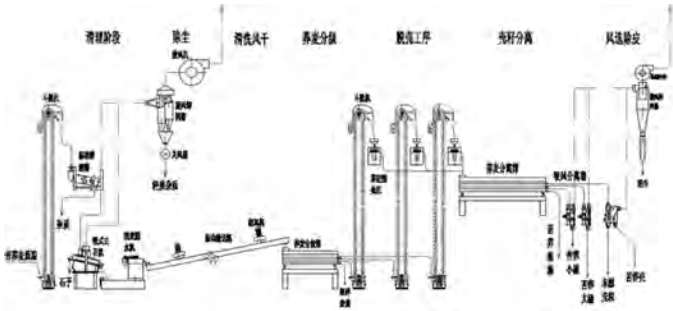


图 7-24 每小时加工 200 千克苦荞碴工艺设计

(1) 水洗风干。经过清理、去石、除尘，干净的苦荞籽粒输送进入洗麦机水槽，洗麦机将苦荞籽粒冲洗后甩干，从上部的出口排出，又经过一个振动风干过程，物料在振动输送机槽内向出口方向移动，槽的上部有两台吹风机向槽内送风，物料到达振动输送机出口时，苦荞籽粒表面水分被风干。

(2) 籽粒分级。由振动输送机送出的籽粒直接进入荞麦分级筛，在这里苦荞籽粒被分成三种颗粒等级，极小的籽粒被剔除。

(3) 籽粒脱壳。大、中、小三种粒度的苦荞籽粒经过三台斗提机提升输送至荞麦脱壳机，苦荞籽粒在这里进行脱壳作业。

(4) 壳碴分离。脱壳后的物料流进荞麦分离筛，在荞麦分离筛出口处，物料分成四种形态：上层为苦荞壳和漏网未脱



壳籽粒；中层为苦荞大碴含少量碎皮；下层为苦荞小碴含少量碎皮；底层为苦荞粉。

(5) 风选收集。从分离筛出来的上、中、下三种物料紧接着进行风选分离。上层物料流入抽壳式吸风分离器，苦荞壳和少量漏网未脱壳苦荞籽粒被分离开来，分别收集；中层物料流入喂料式吸风分离器，将大粒苦荞碴中的碎皮抽走；下层物料流入落料式吸风分离器，将小粒苦荞碴中的碎皮抽走。未脱壳苦荞籽粒送回脱壳机进口重新脱壳工序。

图 7-25 是这种工艺设计的设备排置形式。设备前端有一个筛理、去石、除尘系统；从去石机出料口出来的干净苦荞籽粒溜入下面的洗麦机水槽，物料被水冲洗着由螺旋推向甩干桶，物料从甩干桶的底部进入，甩干的物料由甩干桶上部出口排出；甩干的苦荞籽粒经过振动输送槽风干，然后进入荞麦分级筛；三台斗提机将分级出的大、中、小颗粒提升送入二层平台上的荞麦脱壳机；脱壳机出口物料一同溜进下层平台上的

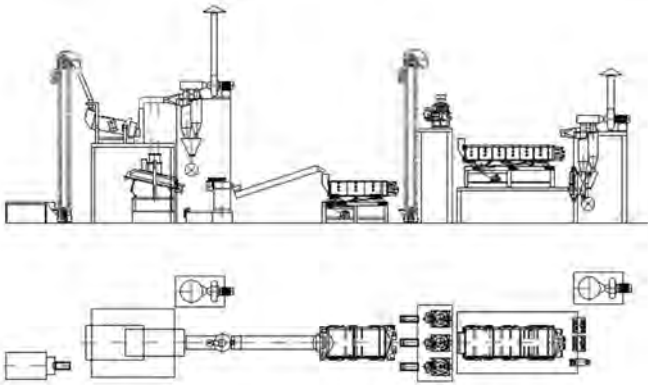


图 7-25 每小时加工 200 千克苦荞碴工艺设备排置形式



荞麦分离筛；分离筛出口端的三台吸风分离器和分离筛底层出口就是最终产品：苦荞大碴、苦荞小碴、苦荞壳和苦荞粉。图 7-26 是每小时加工 200 千克苦荞碴的生产现场。



图 7-26 每小时加工 200 千克苦荞碴生产现场

2. 每小时加工 1000 千克苦荞碴的加工技术 提炼苦荞生物黄酮往往需要大量的苦荞原料，因而有些企业设计为规模生产，采用大产量的苦荞碴生产线。图 7-27 是每小时加工 1000 千克苦荞碴的工艺设计。

(1) 籽粒分级。将清理干净的生苦荞籽粒分级，通过长期实践来看分为三个不平均等级即可，用荞麦分级筛将生苦荞籽粒分为大粒、中粒、小粒三个等级，大、中粒分多一些，小粒分少一些。

(2) 籽粒脱壳。使用对辊磨进行苦荞脱壳，生产量大，脱壳效率高，对辊磨是制粉企业中常用到的设备，两台对辊磨

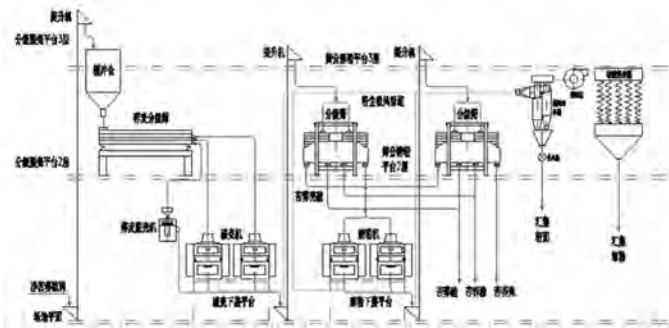


图 7-27 每小时加工 1000 千克苦荞碴的工艺设计

的两辊间隙刚能搓开这一等级苦荞壳，形态上是苦荞壳张开嘴又不成为半皮状，籽粒中的胚乳胚芽成为松散颗粒状；小籽粒数量少些，用荞麦脱壳机脱壳，脱壳机是柔性碾搓，挫盘搓壳间隙小些也不至于搓碎苦荞壳。

(3) 一次筛分。脱壳后的物料统一进入第一道粉粒筛进行筛分。粉粒筛出口形成三种物料：苦荞碴壳（即苦荞壳、少量未脱壳籽粒、苦荞大碴）、苦荞小碴（即达到用户要求粒度的苦荞碴）、苦荞粉（即小于用户要求粒度的苦荞碴粉）。

(4) 再次脱壳。一次筛分离出的苦荞碴壳所占体积最大，其中包括苦荞壳、含有碴粉的苦荞壳、漏网未脱掉壳的籽粒、粒度大于用户要求的苦荞碴。这种物料送入第二道对辊磨，进行再一次碾搓、脱壳。

(5) 壳碴分离。第二道对辊磨出来的物料送入第二道粉粒筛进行筛分分离。粉粒筛底部的四组出口就有三个成品出口：第一组，是筛上物，为纯净苦荞壳，可进行收集包装；第二组，中间物料，为大于用户要求粒度的苦荞碴，它又返回第



二道对辊磨；第三组，下层物料，为达到用户要求粒度的苦荞碴，它和第一道粉粒筛同种物料汇合，是成品苦荞碴，可以收集包装；第四组，底层物料，为小于用户要求粒度的苦荞碴粉，与前一道粉粒筛同种物料汇合，收集包装，可作为苦荞食品原料。

图 7-28 是每小时加工 1000 千克苦荞碴工艺设计的设备排置形式。原料斗提机位于荞麦分级筛的进料口一端，荞麦分级筛安装在设备工作平台上层，斗提机将原料提升送入缓冲仓然后再均匀溜进分级筛，荞麦脱壳机和第一组两台对辊磨设置在荞麦分级筛出料口下方，脱壳后的物料出口与第二台斗提机进料口对接，将物料提升输送至平台上的第一道粉粒筛进料口，粉粒筛下面是第二道两台对辊磨，对辊磨的出料口与第三

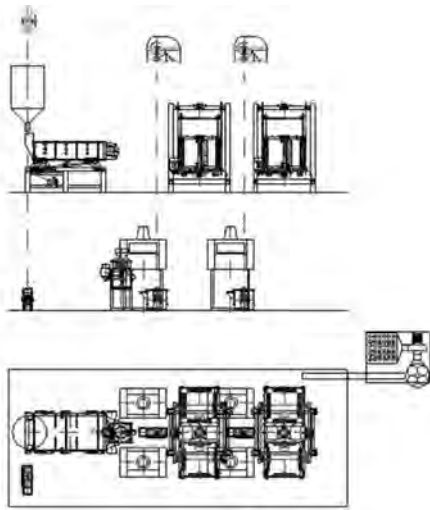


图 7-28 每小时加工 1000 千克苦荞碴的工艺设备排置形式



台斗提机进料口对接，第三台斗提机将物料提升至设备平台上的第二道粉粒筛进料口，粉粒筛底部各个出料口用管道连接至成品收集容器。图 7-29 是每小时加工 1000 千克苦荞碴的生产现场。



图 7-29 每小时加工 1000 千克苦荞碴生产现场

提炼苦荞黄酮是一个物理化学过程，需要一系列的设备完成，包括各种罐体、管道、挤压设备、输送泵、喷粉塔、粉筛、包装机等。图 7-30 是一家企业苦荞生物黄酮提炼生产线。



图 7-30 苦荞生物黄酮提炼生产线

八、苦荞米的规模生产

随着我国人民生活水平的提高，养生意识的加强，人们从吃饱吃好转向吃出健康，苦荞米一定会逐渐走进千家万户的餐桌。一些企业开始大量生产苦荞米，苦荞米的规模生产线也投入了使用。图 7-31 是每小时加工 1000 千克苦荞米的工艺设计。

1. 苦荞籽粒熟化 清理干净的苦荞首先进行熟化，规模苦荞米生产企业往往采用自动化蒸煮线、蒸汽罐蒸煮等方式，籽粒烘干采用微波自动烘干线，达到制米要求的水分含量。

2. 缓冲暂存 洁净的苦荞籽粒首先提升灌入荞麦分级筛上面的缓冲仓，有一个短暂的物料积累后开始加工，以保证加工过程平稳和连续。

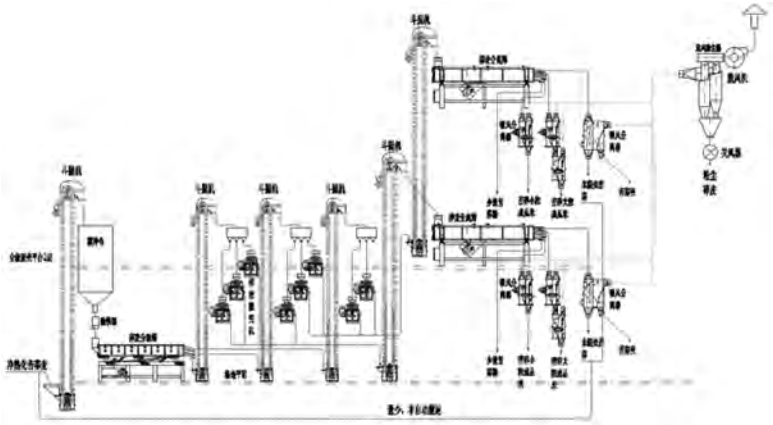


图 7-31 每小时加工 1000 千克苦荞米工艺设计

3. 籽粒分级 开启缓冲仓出口，物料先经过一台除铁器，再进入荞麦分级筛，除铁器是为了拦截蒸煮、烘干、储运过程中可能混入物料的铁性杂质，以保证后续设备安全和产品品质。按照用户的苦荞原料配置分级筛筛网，用荞麦分级筛将苦荞籽粒分为大、中、小三种颗粒等级，过小的颗粒和秕子粒从分级筛底层剔除。

4. 籽粒脱壳 大、中、小苦荞籽粒通过斗提机分别送入小料仓，荞麦脱壳机上面的小料仓有三个出口，可以将物料平均分配给脱壳机。每种等级的物料由两到三台荞麦脱壳机完成脱壳作业，每组荞麦脱壳机根据这一等级物料颗粒大小设定挫盘间隙，使苦荞壳磕开而不碎裂，苦荞胚乳尽量大些。

5. 筛分分离 由八台脱壳机脱壳后的物料体积膨胀很多，所以分别由斗提机提升送入两台荞麦分离筛，进行筛分分离。分离筛筛网按照试验参数确定，设置了三层筛网四个出口：上



层出口为苦荞壳和漏网的少量未脱壳苦荞籽粒；中层出口分出的为大粒苦荞米并含有少量碎皮；下层出口分出的为小粒苦荞米并含少量碎皮；底层出口为熟化苦荞碎粉。

6. 风选分离成品 上层物料灌入抽壳式吸风分离器，苦荞壳和漏网未脱壳苦荞籽粒在这里通过负压比重原理分离开，从下面的两个出口分别排出，收集，得到成品苦荞壳；中层物料是主要产品，占到总出率的 50% 以上，中层物料先灌入一台喂料式吸风分离器，经过吸风分离器负压抽吸比重分离原理，使物料中所含碎皮被抽吸到旋风卸料器末端，而大粒苦荞米则从吸风分离器下部出口排出，接着又进入下面串联的一台落料式吸风分离器，再一次进行抽吸分离，将极少漏网的碎皮抽吸到旋风卸料器末端，而干净的大粒苦荞米从吸风分离器下部出口排出，收集，得到大粒苦荞成品米；下层物料亦灌入一台喂料式吸风分离器，下层物料的小粒苦荞米亦含有少量更小的碎皮，经过吸风分离器使小碎皮被抽吸到旋风卸料器末端，干净的小粒苦荞米则从吸风分离器下部的出口排出，收集，得到小粒苦荞成品米。所有吸风分离器的负压风源都来自于旋风卸料风网系统。少量的未脱壳苦荞籽粒送回原料进料口重新这一工艺过程。

图 7-32 是每小时加工 1000 千克苦荞米的工艺设计设备排置形式。它由一系列设备和三个设备平台组成，原料斗提机位于荞麦分级筛进料口端部，紧靠着缓冲仓平台，斗提机出料口对准缓冲仓，缓冲仓出料口串接一台除铁器，除铁器出料口正对荞麦分级筛进料口；荞麦分级筛筛分出三种颗粒等级物

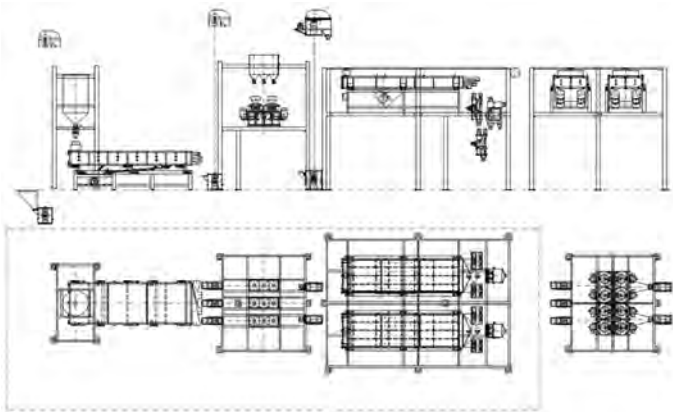


图 7-32 每小时加工 1000 千克苦荞米工艺设备排置形式

料，并剔除极小籽粒；荞麦分级筛出口口并排竖立三台斗提机，三台斗提机被固定在脱壳平台侧面，斗提机出料口正对着位于平台上层的三个小料仓；脱壳平台上安装着八台荞麦脱壳机，八台脱壳机分为三组，有三台一组，有两台一组，是根据分出三种物料的多少而配置；脱壳后物料膨胀，体积增大，后面用两台分离筛和两组吸风分离器进行加工；脱壳后物料通过两台固定在脱壳平台侧面的斗提机提升输送至荞麦分离筛进料口；两台并排设置的荞麦分离筛安装于筛分平台上；每台分离筛出口安装悬置着一组（四台）吸风分离器；从吸风分离器出料口收集各种产品，完成工艺过程。图 7-33 是每小时加工 1000 千克苦荞米的生产线现场。



图 7-33 每小时加工 1000 千克苦荞米生产线现场



第八章 简述甜荞

人们通常称的荞麦，实际指的是甜荞麦，又称普通荞麦或称甜荞。甜荞麦和苦荞麦是同科植物，甜荞在我国各地从南到北、从东到西都有种植，种植面积大于苦荞，总产量远大于苦荞，甜荞主要产区在内蒙古、山西、陕西、甘肃、宁夏、河北北部等地。

一、甜荞的生长特性

1. 甜荞的生存特点 甜荞麦的生育期短，从播种到收获一般为 60~80 天。如农谚所说：“八月荞麦九月花，十月荞麦收到家。”甜荞也具有抗旱性强、适应性广的特点，同时耐瘠薄，对温度、光照、水分、土壤的要求不严，在土地瘠薄、耕作粗放的情况下，都有一定收获。在农业生产水平低下的年代，农村普遍种植甜荞。在当今广泛种植高产主粮作物的情况下，遇到自然灾害的甜荞仍是良好的救荒补种作物。

2. 甜荞品种 甜荞的种植品种广而杂，我国地域辽阔，各地农技部门都育有适合当地种植环境的品种。如甘肃的平荞 2 号，内蒙古的茶色黎麻道，陕西的榆荞 1 号、榆荞 2 号，山西的晋荞 1 号，吉林的吉荞 10 号、甜荞 92-1 等，随着种植



面积的扩大，新的品种还在不断产生。图 8-1、图 8-2 为甜荞植株和籽粒。



图 8-1 甜荞植株

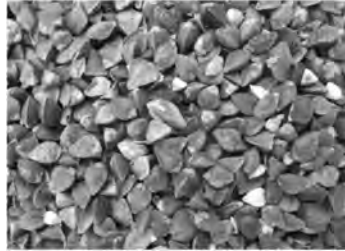


图 8-2 甜荞籽粒

3. 甜荞种植栽培 甜荞播种前都要进行种子处理。需要选种，以去除杂质，保证籽粒饱满；晒种，以提高发芽率和发芽势；浸润，用微量元素液体浸润种子以促进幼苗发育提高产量，有条件时播种前施一些有机底肥。最好实行倒茬轮作。甜荞栽培根据地域不同有一年一熟、一年两熟甚至三熟，北方地区多为一年一熟。甜荞生长期 60~80 天，每亩播种量 3~4 千克，播种深度 3~4 厘米为宜，一般播种 3~5 天即可出苗；亩苗 7.5 万株适宜，播种期当地气温 26°左右，因此春播 4 月至 5 月上旬，秋播在 8 月下旬。

4. 甜荞花期管理。甜荞为异花授粉作物，需要通过人工辅助授粉或花期放蜂的生物方式来提高结实率。荞麦种植地块缺乏灌溉条件时，可不用浇水，当然有条件的情况下适量浇水灌溉可提高产量。荞麦种植地块一般情况下土地相对贫瘠，有条件的情况下适量施用化肥，亦可提高产量。不同地域不同品种亩产量也不尽相同，甜荞的产量大于苦荞，一般可达到亩产 150~200 千克。



甜荞收获要把握好时机。果实不能过于干燥，水分应保持在 20% 左右，这样在人工收割或机械化收获时不至于穗粒脱落和荞壳崩裂，散落地面而造成损失。收获的甜荞麦还要及时晾干或烘干，保证储存时不会霉变。

二、甜荞的功能、作用、发展历史和应用趋势

甜荞的营养价值低于苦荞，所含微量元素硒略高于苦荞，P 族维生素即生物黄酮是荞麦特有的，但甜荞的含量是苦荞的 1/30，所含极微。甜荞所含主要氨基酸、微量元素、维生素等都高于其他粮食作物。甜荞适应性强，且产量大于苦荞，易于普及，发展历史比苦荞长，是大多数人容易接受也能消费得起的养生食品。

1. 甜荞的食用价值

(1) 蛋白质与氨基酸。荞麦粉（甜荞粉）中的蛋白质含量达 7% ~ 15%，蛋白质的组成近似于豆类植物蛋白，既有水溶性蛋白质，又有盐水溶性球蛋白，白蛋白和球蛋白的含量占蛋白质含量的 50% 以上。荞麦粉蛋白质中含有 8 种人体必需的氨基酸，其中赖氨酸的含量远高于小麦、大米和玉米等主粮作物。氨基酸中的赖氨酸、亮氨酸和异亮氨酸在人体内能促进胰腺分泌胰岛素，降低人体血糖浓度。

(2) 脂肪与淀粉。荞麦粉中的脂肪含量为 2% ~ 3%，包含 9 种脂肪酸，不饱和脂肪酸含量丰富，其中油酸和亚油酸占脂肪酸总量的 75%，棕榈酸占 10%，亚麻酸占 4.8%，人体摄取多价不饱和脂肪酸时，能促进肠道中类固醇与胆酸的排泄，



从而降低血清胆固醇的含量。

甜荞的淀粉含量占 70% 左右，其中主要是直链淀粉，荞麦淀粉容易糖化，加热后呈弱碱性，对胃酸过多有抑制作用。

(3) 维生素与矿物质元素。荞麦粉中含有丰富的维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C、维生素 E、维生素 PP、叶绿素、生育酚、烟酸及维生素 P 等营养成分，维生素 B₁、维生素 B₂ 是小麦面粉含量的 2 倍多，烟酸是 3~4 倍。维生素 P 即生物黄酮和烟酸，具有降低人体血脂和胆固醇的作用。荞麦中所含叶绿素具有较高的医用价值。

荞麦粉中矿物质元素充足，钾、镁、钙、铜、铁、锌、铬等含量较高，从植物中摄取高含量的镁、铬对人体有独特的保健功能。镁能促进人体纤维蛋白的溶解，使血管扩张，抑制凝血酶生成，对急性贫血性心脏病和高血压有一定疗效；铬是构成人体“葡萄糖耐受因子 (GTF)”的活性中心，可调节人体血糖含量，降低血清胆固醇；铜能促进人体对铁的利用，有利于贫血病的防治。

(4) 纤维素。荞麦粉中的膳食纤维约为 1%，远高于主粮食品。食用荞麦膳食纤维，具有降低血脂、血清总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇含量的功效，同时具有降血糖和改善糖耐量的作用。

2. 甜荞的保健功能

(1) 甜荞具有治疗高血压、控制糖尿病的作用。临床医学和动物实验都表明，常食荞麦对控制和治疗糖尿病有显著疗效，对由高血脂引起的心脑血管硬化、心脑血管病和高血压也



有很好地预防和治疗作用。

(2) 荞麦对心血管系统有保健作用。荞麦食品中含有的维生素 P，具有软化血管，增强血管抵抗力，降低血管通透性，降低血管脆性的作用，常食荞麦可促进微循环，有保护视力的作用。

(3) 荞麦的抗菌作用。常食荞麦能随时杀灭肠道病菌，有消积化滞、凉血、除湿解毒的功效。能治胃炎。

(4) 荞麦有调节人体微量元素平衡的作用。人体内微量元素维持平衡状态是经过长期进化形成的。人体中 50% ~ 70% 的生物酶有金属元素参与，常食荞麦，荞麦中的钾、钙、镁、铬元素充足，能够平衡人体微量元素含量，调节铜锌比（人体正常值 1:10），增强人体中酶的活性，从而调节微量元素平衡。人体微量元素长期处于平衡状态，能起到保护肝肾功能、造血功能及增强免疫功能，达到强体、健脑、美容、益智、保持心血管正常、降低胆固醇的效果。

(5) 荞麦的防癌作用。荞麦中含有其他粮食作物稀缺的天然有机硒，硒是联合国卫生组织确定的人体必需的微量元素，常食荞麦人体内可形成金属—硒—蛋白质复合物，有助于排解人体中的有毒元素，防止细胞癌变，清除胆固醇，增强机体免疫功能；硒的抗氧化作用，可减缓衰老，具有天然的健美保健功能。

3. 甜荞的发展历史和应用趋势 我们通常所说的荞麦就是指的甜荞麦。甜荞麦的种植和食用历史较早，在经济和社会发展落后的年代，我国人民食用它只是当做充饥的粮食，当解



决温饱之后，人们把它当做调节口味的副食，只有在当代人们才逐渐认识它的价值，认识到荞麦是健身养生的食品，而且它的市场价格也逐渐攀升。在国外，食用荞麦食品比我国普遍，在俄罗斯远东地区，荞麦是许多人家的主食食物；日本更是看重了它的营养价值，人们普遍食用，超市里荞麦制品琳琅满目，荞麦餐馆遍地开花。

在过去的 20 多年里，我国出产的甜荞麦绝大部分都出口到日本、韩国、俄罗斯，以及其他欧洲发达国家等，仅在天津保税区就有十多家荞麦米加工厂专供出口。我国生产的荞麦初加工产品基本上出口到国外，而我们国民的食用量却很小，产量低，价格高，出口创汇成了主要目的。

当今，我国人民的生活质量有了极大提高，养生健身意识普遍加强，人们主动食用荞麦，就是为了吃的科学，吃出健康，甚至用于辅助治疗疾病。荞麦产品在国内的销量逐年增加，目前超市供应的荞麦食品以甜荞为主。荞麦将通过超市越来越多地走进人们的餐桌。

荞麦产品（甜荞产品）的主要形式是荞麦米（图 8-3）、荞麦粉和荞麦壳（图 8-4），荞麦米、荞麦粉直接按主粮的加工方法食用，荞麦壳用于制作枕垫等床上用品。民间的各种荞麦特色食品人们普遍喜爱，例如，山西北部地区人们常食的荞麦碗砣就是用甜荞麦粉制成，湖北荆州出产的荞麦豆皮是过年必用的上等佳品，河北人们常食的荞麦饸饹、荞麦扒糕都是地方特色食品。市场上见到的荞麦产品也种类繁多，例如，荞麦米可以煮粥食用，荞麦粉可以混合小麦面粉制作常规面食，还



有许多荞麦制品如荞麦挂面、荞麦方便面、荞麦方便米、荞麦米线、荞麦面包、荞麦蛋糕、荞麦饼干、荞麦月饼、荞麦膨化食品、荞麦饮品等。



图 8-3 荞麦米



图 8-4 荞麦壳

三、甜荞的主要初加工方法与加工技术

甜荞的特点和产品的形态决定了甜荞的主要初加工形式，甜荞籽粒的特点是荞壳比较脆，容易拨开，破壳力度过大又容易变成碎片，甜荞仁有一定韧性，生甜荞籽粒脱壳就可以形成完整的荞麦仁，所以甜荞初级产品就三种形式：荞麦米（脱掉外壳完整的甜荞仁）、荞麦粉（荞麦米磨成的粉面）、荞麦壳（完整的三瓣连结在一起的不含甜荞仁及碴粉的壳）。

甜荞的初加工就是生产荞麦米，将甜荞籽粒变为完整的荞麦米、完整的荞麦壳就是甜荞加工技术的核心内容。生产甜荞米在我国已有多年的经验，技术比较成熟。甜荞米也有两类：生荞麦米和烤荞米。烤荞米是先将荞麦籽粒蒸熟烘干后再进行脱壳，它的特点是容易储存，可直接食用，俄罗斯人就常这样食用，荞麦壳也不容易生虫。市场上常见的荞麦米是生甜荞



米。荞麦粉是将荞麦米磨成粉面，加工荞麦粉采用通常的面粉加工技术即可。图 8-5 是每小时生产 1000 千克荞麦米的典型工艺设计。

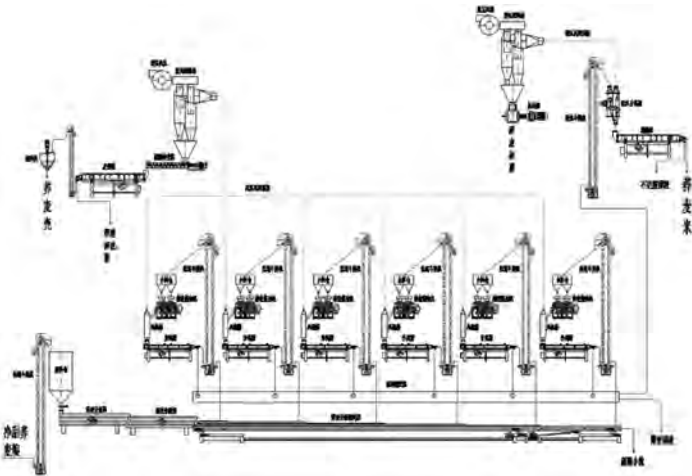


图 8-5 每小时生产 1000 千克荞麦米典型工艺设计

1. 荞麦籽粒分级 将干净的甜荞麦籽粒提升入仓，然后开始工艺过程的第一步，荞麦籽粒分级。把荞麦籽粒按照颗粒的大小分为 6~8 个等级，从理论上讲，分的等级越多荞麦脱壳的完整率越高，但工艺设备增多，加工成本提高，一般生产实践中常分为 6 个等级。6 个等级应当均分，这样可以平衡后续工艺设备，但荞麦籽粒是不规则的，某种颗粒可能要多些，这就需要在这个颗粒等级中多配置脱壳、分离组件。为了保证荞麦米、荞麦壳的完整，米、壳中不混入其他杂质，分级越精细越好，因此往往使用两台分级筛串接起来，以增长筛分过程；分级筛的筛网参数都是根据所选用的荞麦籽粒经过试验确



定，不同的品种要更换不同的分级筛网参数。荞麦分级后还要经过分级输送筛将6个等级的荞麦籽粒输送至各个荞麦脱壳机组，在输送过程中又进行了筛分，并且在输送筛末端将小颗粒剔除，最大限度地保证了没有制米价值的小颗粒不会混入最终产品。

2. 荞麦脱壳 由分级输送筛输送至各个荞麦脱壳机组的荞麦籽粒首先通过斗提机送入小料仓，小料仓将荞麦籽粒平均分配给脱壳机组的每个荞麦脱壳机进行脱壳作业。甜荞脱壳要点是脱壳机上下挫盘之间的间隙相对设置较大，刚刚使菱形的甜荞籽粒能够在上下挫盘之间滚动，甜荞籽粒从进入脱壳机到从脱壳机出口排出只有少部分籽粒脱掉外壳，比例大约为10%，脱壳—分离—返回—脱壳，要经历一个循环的过程，目的就是要刚刚将荞麦壳脱开，荞麦仁出来，保留完整的荞麦米和完整的荞麦壳。

3. 风选抽皮 经荞麦脱壳机脱壳作业的物料，自动滑进吸风分离器，吸风分离器由旋风卸料器提供负压风力，利用比重风选原理，被搓掉荞麦仁的荞麦壳、少量碎皮、极少量被搓成粉面的荞麦仁经过吸风分离器和风网管道抽吸到旋风卸料器末端，而搓掉荞麦壳的荞麦仁、未脱壳的荞麦籽粒、少量被搓成瓣状的不完整荞麦米、大一点的皮和碎碴，由于比重较大则从吸风分离器下口排出，落入荞麦分离筛。

4. 筛选分离 分离筛的筛网孔径需要试验确定，刚刚能通过此种等级物料中脱掉壳的荞麦仁。当物料由荞麦分离筛进料口振动移动到出料口的过程中，脱掉壳的荞麦仁、少量被搓



成瓣状的不完整荞麦仁、大一点儿的荞麦半皮和麦仁碎碴漏到分离筛下层，由出口送进振动输送槽，分离筛上层出口是未脱壳的荞麦籽粒，它又通过斗提机提升输送回小料仓，重新脱壳作业。

5. 麦仁精选 振动输送槽汇集各个荞麦分离筛下层物料，输送至设备一端，振动输送槽内有一层长孔隔板，隔板上层的物料是荞麦米、不完整荞麦米、少量半皮；下层为荞麦碎碴，直接收集储存。上层物料要经过精选，物料通过斗提机提升输送至喂料式吸风分离器，经过吸风分离器将荞麦半皮抽吸至旋风卸料器末端，而荞麦米和不完整荞麦米从吸风分离器下出口落入精选筛，精选筛将荞麦米和不完整荞麦米分离，得到产品——荞麦米。还可进一步将荞麦米通过色选机剔除杂色粒和极少落网的黑粒成为最终产品。

6. 麦壳整理 被搓掉荞麦仁的荞麦壳、少量碎皮、极少量被搓成粉面的荞麦仁经过吸风分离器和风网管道抽吸到旋风卸料器末端，经过螺旋闭风器卸出。下一步首先进入麦壳筛，经过筛理将碎皮和粉面筛除，随后提升至荞麦刷壳机，在经过刷壳机擦洗，将附着在荞麦壳上的粉尘擦除，就得到干净完整的荞麦壳。

图 8-6 是每小时生产 1000 千克荞麦米的典型工艺设计的设备布置形式。甜荞原粮经过筛理去石，由提升机输送至分级筛上面的储料仓；荞麦分级由两台 4 米长的荞麦分级筛接力进行；分级筛将物料送进振动分选筛，经过振动分选筛，各个等级的荞麦籽粒又通过斗提机送入各个脱壳筛分机组；小料仓将

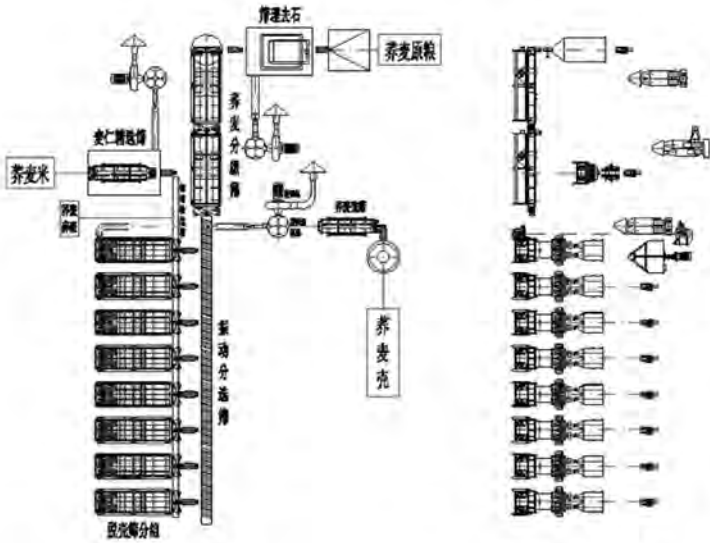


图 8-6 每小时生产 1000 千克荞麦米的典型工艺设备排置形式

本等级物料平均分配给脱壳筛分机组的每台荞麦脱壳机；从荞麦脱壳机出来的物料直接灌入吸风分离器进行抽壳风选；分离器出口紧接荞麦分离筛进料口，进行米、粒分离；荞麦米落入分离筛出口端下面的振动输送槽，荞麦籽粒从分离筛的上出口输送回斗提机，重新脱壳作业；振动输送槽将物料汇集输送至麦仁精选；斗提机将物料提升至喂料式吸风分离器进料口，通过风选去除碎皮；麦仁落入精选筛，将不完整的荞麦仁筛分分离，得到纯净的产品——荞麦米。被抽吸到旋风卸料器末端的荞麦壳由螺旋闭风器卸出，进入麦壳筛将碎皮和粉面筛除，然后提升至荞麦刷壳机，经过荞麦刷壳机擦洗的干净荞麦壳即可收集包装。图 8-7 是每小时加工 1000 千克荞麦米的典型工艺设计的生产现场。



图 8-7 每小时加工 1000 千克荞麦米的典型工艺生产现场

四、后抽壳式甜荞米生产工艺技术

图 8-8 是每小时生产 1000 千克荞麦米的后抽壳式工艺设计。它的主要技术特点是经荞麦脱壳机脱壳的物料先进行筛选分离，然后再进行风选抽皮。图 8-9 是每小时生产 1000 千克荞麦米的后抽壳式生产现场。

1. 荞麦籽粒分级 和前抽壳式相同。
2. 荞麦脱壳 和前抽壳式相同。
3. 筛选分离 分离筛的筛网孔径设计成刚刚能通过此种等级物料中脱掉壳的荞麦仁。物料由荞麦分离筛进料口振动移动到出料口的过程中，脱掉壳的荞麦仁、少量被搓成瓣状的不完整荞麦仁、半皮碎皮和麦仁碎碴漏到分离筛下层，由出口送进振动输送槽，分离筛上层出口是未脱壳的荞麦籽粒和荞麦壳，这些物料通向设置在荞麦分离筛出口的吸风分离器。

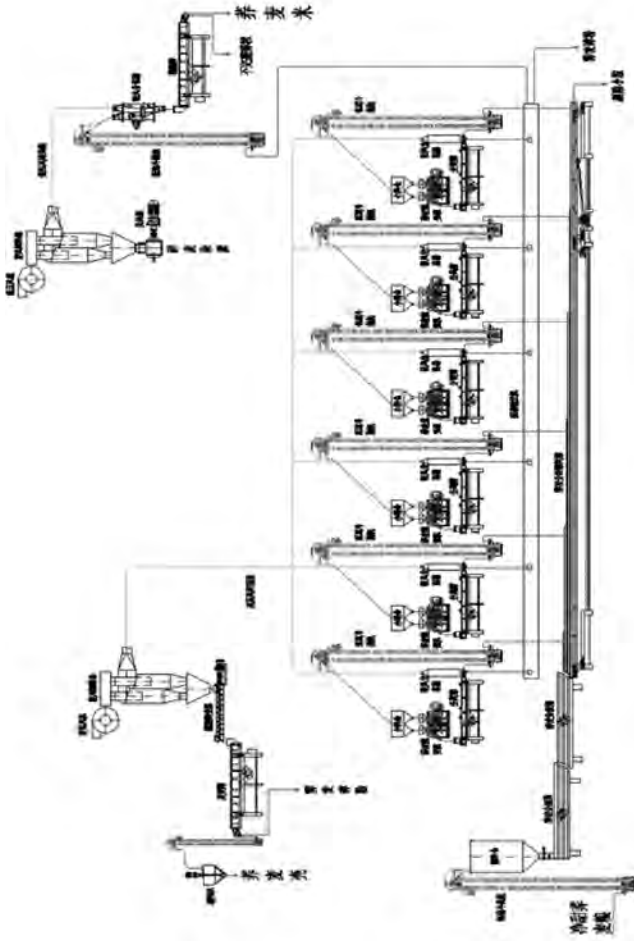


图8-8 每小时生产1000千克荞麦米后抽壳式工艺设计



图 8-9 每小时加工 1000 千克荞麦米后抽壳式生产现场

4. 风选抽皮 设置在荞麦分离筛出口的是抽壳吸风分离器，吸风分离器由旋风卸料器提供负压风力，利用比重风选原理，将荞麦壳通过风网管道抽吸到旋风卸料器末端，而未脱壳的荞麦籽粒则从吸风分离器下口排出，落入斗提机进料口，再提升输送回小料仓，重新脱壳作业。

5. 麦仁精选 振动输送槽汇集各个荞麦分离筛下层物料，输送至麦仁精选设备。振动输送槽的上层物料是荞麦米、不完整荞麦米，下层为荞麦碴粉，可直接收集储存。上层物料要经过精选，物料通过斗提机提升输送至麦仁吸风分离器，经过吸风分离器将荞麦半皮抽吸至旋风卸料器末端，而荞麦米和不完整荞麦米从吸风分离器下出口落入精选筛，精选筛将荞麦米和不完整荞麦米分离，得到产品——荞麦米。



6. 麦壳整理 吸风分离器末端的物料主要是荞麦壳，荞麦壳经过螺旋闭风器卸出。下一步首先进入麦壳筛，经过筛理将混入的碎皮和粉面筛除，随后提升至荞麦刷壳机，再经过刷壳机擦洗，将附着在荞麦壳上的粉尘擦除，就得到干净完整的荞麦壳。

- 责任编辑：和英布
- 美术编辑：阮 成
- 封面设计：点 点

