

全国包装和食品机械全行业
基本情况和发展前景调查研究资料
第四分册

通用食品机械调查报告

全国包装和食品机械全行业
基本情况和发展前景调查研究课题组

通用食品机械调查报告汇编

全国包装和食品机械全行业
基本情况和发展前景调查研究课题组

通用食品机械调查报告汇编
全国包装和食品机械全行业
基本情况和发展前景调查研究课题组

中国农机院农业机械图书编辑部激光排版
(地址: 北京德胜门外北沙滩 1 号 · 邮政编码: 100083)
北京市地质局印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 · 印张: 10.625 字数: 265 千字

1989 年 9 月北京第一版 · 1989 年 9 月北京第一次印刷

印数: 0001~2010

编号: TYSPJXDCBG / 89

前 言

根据国家计委全国机械电子工业规划领导小组办公室, 1986 年 8 月 13 日《关于进行包装和食品机械行业调查的通知》精神, 由机械委包装和食品机械行业办公室牵头与中国包装技术协会包装机械委员会、中国食品工业协会食品机械专业协会共同组织了各有关部委和省、区、市行业管理部门及中国农机院食品机械研究所、合肥通用所包装机械分所等企、事业单位参加, 在我国首次开展了“包装和食品机械行业基本情况和发展前景的调查研究”。该课题列入了原机械委 1988 年机械工业科学技术发展计划, 调研内容共分两大部分。

第一部分为综合调查。由各省、区、市机械厅、包机委、食机协来承担这一工作。他们对本地区的包装和食品机械产品, 品种情况, 技术开发情况, 引进及吸收消化情况等, 进行了全面的行业调查。调查后提出了调查材料, 写出了调查报告。根据调查材料和调查报告, 机械委包装和食品机械行业办公室与中国包装技术协会包装机械委员会、中国食品工业协会食品机械专业协会组织中国农机院食品机械研究所、合肥通用所包装机械分所分别写出食品机械、包装机械的综合调查报告, 并从有关部委的企事业单位, 借调了 20 几位同志用了将近两个月的时间, 对调查资料进行了汇总。汇总出包装和食品机械行业企事业单位名录、产品名录和引进技术和设备一览表。最后由中国农机院食品机械研究所、合肥通用所包装机械分所分别进行了归纳整理。

第二部分为专题调查。在机械委包装和食品机械行业办公室, 包机委、食机协的统一组织下, 由中国农机院食品机械研究所、合肥通用所包装机械分所, 分别组织了 20 几个科研单位、大专院校、生产企业, 分头承担了专项调查任务。在各省、区、市对包装和食品机械行业全面调查的基础上, 对行业 26 大类产品进行了深入的专项调查。由承担单位写出调查报告, 其中: 包装机械 6 类: 真空包装机械、灌装机机械、真空吸塑包装机械、捆扎机械、裹包机械、复合材料机械。食品机械 20 类: 植物油加工机械、薯类加工机械、方便食品加工机械、果蔬保鲜贮藏加工机械、屠宰及肉食加工机械、酿酒机械、乳品加工机械、水产品加工机械、果品加工机械、饮料加工机械、糖果加工机械、糕点加工机械、分选机械、清洗机械、杀菌机械、粉碎机械、均质机械、干燥机械、材料工艺、国外食品工业及其加工设备。

这次调查任务在机械委包装和食品机械行业办公室和包机委、食机协的共同组织下, 由于中国农机院食品机械研究所、合肥通用所包装机械分所大力地配合, 省、区、市有关厅、包机委、食机协和承担专题调查任务的企事业单位的重视和努力, 以及商业部、轻工部、航空航天部、农业部、包协、食协等有关部委提供资料, 抽调汇总人员给予方便和支持, 致使这一课题经过两年多的努力, 得以圆满完成。1988 年 12 月 21 日由机电部在北京组织通过了鉴定。参加鉴定会的有国家计委技术局、国家科委工业局、机械电子工业部有关司局、院所、轻工部、商业部、农业部、包协、食协有关省、区市包机委、食机协, 以及有关研究院所等, 共有 52 个单位, 67 名领导和专家。对完成的课题给予了较高的评价。

这次行业调查是对包装和食品机械首次系统的全面调查,通过多种渠道,系统地对10几个部委、28个省、区、市的1300个企事业单位,进行了全面的调查和资料搜集,并对26大类产品按专项进行了深入系统的调查。在此基础上,又组织了有关综合部门及研究单位的专业技术人员、专家对调查材料进行了分析、讨论、整理并编写出《包装机械、食品机械全行业基本情况综合调查报告》、《26大产品的专题调查报告》、《1300多个企事业单位名录》、《4000多个产品名录》和近几年引进11000多项技术和设备一览表。这些资料范围广,内容丰富,反映了全国包装和食品机械的基本情况,分析了国内外差距,提出了今后发展的方向,措施和建议。为使其更好的发挥作用,广泛地为行业服务,决定出版“全国包装和食品机械全行业基本情况和发展前景调查研究”资料。本专集约300多万字,全套共有九分册,内容分别为

- 第一分册 全国包装和食品机械行业基本情况综合调查报告
- 第二分册 包装机械专项调查报告
- 第三分册 食品专用加工机械调查报告
- 第四分册 通用食品机械调查报告
- 第五分册 国外食品工业与食品加工设备
- 第六分册 全国包装和食品机械行业企业、大专院校、科研单位名录
- 第七分册 全国包装和食品机械产品目录
- 第八分册 全国包装机械引进设备一览表
- 第九分册 全国食品机械引进设备一览表

这些资料对政府部门制定包装和食品机械行业发展战略,进行宏观管理,确定行业的工业布局,企业的技术改造、新产品开发,科技攻关,技术引进、消化吸收,以及人才培养都有重要的参考价值。对科研、设计、生产也有积极的指导作用。

本资料在编辑、出版过程中,得到中国农机院农业机械图书编辑部的支持。在此,表示谢意。

**全国包装和食品机械全行业
基本情况和发展前景调查研究课题组
一九八九年七月**

目 录

I	分选机械专项调查报告	(1)
§ 1	分选机械国内生产现状	(1)
一、	粮食作物分选机械	(1)
二、	果蔬分选机械	(3)
三、	茶叶分选机械	(5)
四、	其他分选机械	(7)
§ 2	国外分选机械的生产及使用情况	(8)
§ 3	引进项目及消化吸收情况	(14)
§ 4	分选机械国内生产技术水平评价	(16)
一、	产品水平	(16)
二、	科研力量	(17)
三、	经济效益	(17)
§ 5	措施与建议	(18)
II	清洗机械专项调查报告	(20)
§ 1	清洗机械国内生产现状	(20)
一、	食品容器具清洗机械	(20)
二、	一般食品清洗机械	(24)
§ 2	清洗机械国外生产现状	(26)
§ 3	清洗机械引进、消化、吸收情况	(31)
一、	引进设备的使用领域及效果	(31)
二、	引进存在的问题	(32)
三、	引进消化吸收现状	(32)
§ 4	清洗机械国内生产技术水平	(33)
一、	与国外先进技术相比较	(33)
二、	“三化”水平	(34)
三、	科研水平	(35)
§ 5	市场需求及重点开发和科研攻关项目	(36)
一、	市场需求及开发价值	(36)
二、	开发项目及需要解决的问题	(36)
III	杀菌机械和板式换热器专项调查报告	(39)
§ 1	概 述	(39)
§ 2	杀菌机械发展概况	(40)
§ 3	杀菌机械的引进情况	(43)
§ 4	国内制造杀菌机械概况	(44)

§ 5 板式换热器及成套设备·····	(46)
§ 6 国内生产厂家的经济效益·····	(49)
§ 7 对我国杀菌机械的现状分析·····	(49)
§ 8 结语与建议·····	(51)
一、结 语 ·····	(51)
二、建 议 ·····	(51)
IV 食品粉碎机械专项调查报告 ·····	(53)
§ 1 概 述·····	(53)
一、食品粉碎机的范畴 ·····	(53)
二、食品粉碎机械在我国的应用和发展 ·····	(55)
§ 2 主要食品粉碎机械介绍·····	(56)
一、豆制品加工粉碎机械 ·····	(56)
二、果汁、果酱等果蔬加工粉碎机械 ·····	(58)
三、骨泥肉糜、鱼糜加工粉碎机械 ·····	(59)
四、啤酒麦芽粉碎机械 ·····	(60)
五、胶体磨 ·····	(60)
六、其他通用粉碎机械 ·····	(61)
§ 3 国内现状及差距·····	(62)
一、生产水平 ·····	(62)
二、技术水平 ·····	(64)
三、工艺水平 ·····	(70)
四、“三化”水平·····	(71)
五、科研水平 ·····	(72)
§ 4 典型企业和产品的经济效益·····	(72)
一、制造企业的经济效益 ·····	(72)
二、用户的经济效益 ·····	(74)
§ 5 引进项目调查·····	(75)
一、引进及吸收情况 ·····	(75)
二、存在的问题 ·····	(78)
三、主要外国公司及其产品情况 ·····	(79)
§ 6 发展动态和趋势·····	(84)
一、国内外发展简史和发展动态 ·····	(84)
二、新技术、新工艺、新产品情况 ·····	(85)
§ 7 重点开发和科技攻关项目·····	(90)
§ 8 意见和建议·····	(91)
V 食品均质机械专项调查报告 ·····	(94)
§ 1 概 述·····	(94)
§ 2 均质机械的流程原理及种类·····	(94)
§ 3 国内外均质机械的发展动态·····	(96)

§ 4	近年来引进国外产品的情况	(97)
§ 5	均质机械生产及使用的经济效益和社会效益	(98)
§ 6	国内厂家概况	(99)
§ 7	国外食品均质机械研制与发展情况	(101)
一、	专利情况	(101)
二、	国外均质机乳化机专利的分析	(102)
§ 8	意见与建议	(103)
VI	食品干燥机械专项调查报告	(105)
§ 1	干燥物料	(105)
§ 2	国内食品干燥机械的现状和差距	(105)
§ 3	典型企业的经济效益	(134)
一、	制造企业的经济效益	(134)
二、	用户的经济效益	(135)
§ 4	引进项目调查	(135)
一、	食品脱水干燥机械	(135)
二、	气流干燥机械	(136)
§ 5	发展动态和趋势	(136)
一、	国外主要干燥机械进展	(136)
二、	国外干燥技术发展趋势	(138)
§ 6	重点开发和科技攻关项目	(140)
一、	连续带式真空干燥机	(140)
二、	长网干燥机	(141)
三、	三重旋转式干燥机	(141)
四、	冻结真空干燥机	(142)
五、	科研攻关项目	(143)
VII	食品机械材料工艺专项调查报告	(145)
§ 1	概 述	(145)
§ 2	食品机械行业中材料的使用情况	(146)
一、	钢铁材料	(146)
二、	不锈钢	(147)
三、	有色金属及非金属材料	(148)
§ 3	食品机械关键零部件的材料工艺问题	(151)
一、	食品专用机械的关键零部件	(151)
二、	食品通用加工机械的关键零部件	(153)
§ 4	食品机械引进消化吸收中存在的问题	(153)
§ 5	食品机械行业工艺材料与国外的主要差距	(154)
一、	冷加工工艺	(154)
二、	热加工工艺	(154)
三、	耐蚀抗磨表面工艺	(157)

§ 6 “七五”、“八五”期间需要引进的项目	(159)
§ 7 重点攻关项目	(159)
一、关键易损件提高寿命的研究	(159)
二、新工艺、新材料在食品机械中的推广应用	(160)
三、食品机械材料工艺的标准化	(160)

I 分选机械专项调查报告

四川包装食品机械研究所

§ 1 分选机械国内生产现状

分选机械属食品加工通用机械，广泛用于粮食、果蔬、茶叶及其它食品加工业。分选机械在食品加工业中占有重要位置，其主要作用可以概括为以下几个方面：(1) 保证产品的规格和质量指标，以达到国家规定标准的要求；(2) 降低加工过程中原料的损耗率，从而提高原料利用率和降低产品的成本；(3) 提高劳动生产率，改善工作环境；(4) 有利于生产的连续化和自动化。

目前，全国生产分选机械的单位已多达 108 家，生产各种用途的分选机械 155 种，其中：粮食类分选机械 99 种；果蔬类分选机械 16 种；茶叶类分选机械 27 种；其它类分选机械 13 种。从各厂家生产的各类产品上可以看出，粮食类分选机械无论是在型号、规格和数量上，还是生产厂家的数量上都较果蔬、茶叶类分选机械多得多。这是因为粮食类分选机械在我国生产历史长，使用范围广的缘故。下面依其类别，分别介绍各类分选机械的情况。

一、粮食作物分选机械

在粮食、油料作物的加工中，如大米、小麦、玉米、花生、油菜籽等，根据其加工工艺的不同，需分别选用不同种类的分选机械。

把稻谷加工成大米的工艺过程，可概括为稻谷清理、糞谷、碾米及副产品整理 4 道工序。常选用的分选机械有圆筒初清筛、振动筛、高速筛、平面回转筛、谷糙分离机和白米分级筛等；小麦加工成面粉，要经过小麦清理和制粉 2 道工序。使用的分选机械有：碟片精选机，滚筒精选机，高速振动筛，高方平筛，自衡振动筛等；玉米加工、清理工序选用振动筛和平面回转筛，提渣、提胚工序主要用平筛，吸式风选器，重力分级机，磨粉工序使用平筛；花生、油菜籽加工时，常用的分选机械有：自衡振动筛、平面回转筛，比重去石机等。由上可知，在粮食油料作物加工中，目前大量使用的分选机械虽然名称甚多，结构各异，但细分起来基本上都是筛选式。筛选机械按其筛形的不同，可分为转筒筛、振动筛、圆筛、平筛、平面回转筛等，主要用于颗粒不大或形状差异较大的物料分级或分选。限于篇幅，我们仅就其国内目前使用较广，有一定代表性的机械加以介绍。

1. 圆筒式初清筛 (图 1-1)

圆筒式初清筛用于原料初清，即从原料中去除稻草、麻绳、纸屑、碎木片、土块、玉米叶、玉米棒等类似的大杂质。结构：一个水平筛筒装于密封的壳体内，筛筒由喂料筛和卸料筛筒组成。筛筒用螺栓固定在圆端盖上，随主轴转动，卸料筒内装有导向螺栓，筛板用薄钢板冲孔制成，筛孔按被清理的原料和产量来定，传动齿轮减速电机安装在筛筒一端。原理：原料从进料口 1 经进料管 5，落入筛筒中部，筛筒旋转时，原料和与原料颗粒大小相似的杂质穿过筛孔，从筛下物出口 2 流出，通不过筛孔的大杂质则滚入杂质导向螺

旋槽中，随螺旋送出，落入筛上物出口 3 排出机外。吸风口 4 和中央吸风网连接，防止尘土飞扬。该机的主要特点是结构简单，生产能力高（加工小麦、玉米、大豆，每小时可达 20~30t），占用位置小（外形尺寸一般为 1735×840×1240mm），动力小（0.6kW），几乎不要维修，易于安装，更换筛子方便。目前，国内生产这种机型的厂家较多，其中主要有：北京市粮油机械厂，该厂 1981 年完成设计，至今已生产 531 台，创产值 212 万元，利润 42 万元。江苏无锡粮油计量设备厂 1984 年投产至今已生产 124 台。江苏宜兴粮食机械厂 1984 年以来共生产 154 台。江西九江粮机厂 1983 年以来共生产 117 台。

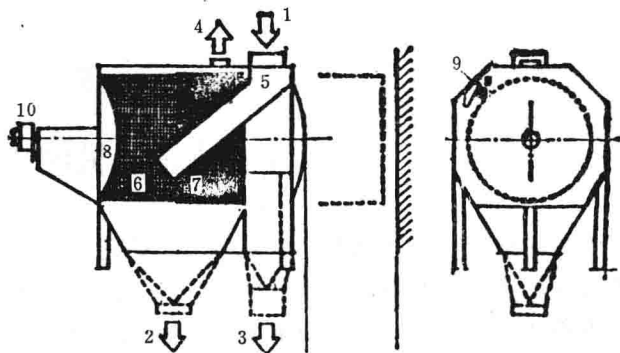


图 1-1 MKZM 型滚筒初清筛

1-进料口 2-筛下物 3-杂质 4-吸风口 5-进料管 6-喂料滚筒 7-有导料螺纹的卸料滚筒 8-球冠形罩壳 9-刷子 10-齿轮减速电机

2. 平面回转筛

平面回转筛用于粮食加工厂对小麦、稻谷、大豆、玉米等进行分选，也适用于淀粉厂分选玉米，油脂化工厂清理大豆。该机主要由机架、双筛体、双层抽屉筛格、筛格偏心压紧机构、振动器、限振器、吸风道等组成。

平面回转筛的原理：原料从进料口进入筛体，自由地落到接料器上。在圆周运动的作用下，使物料均匀地分布到分级筛面上，麦秆、大豆、玉米等大杂不能过筛，经由大杂留槽从机器的两侧排出；小麦及砂子等筛下物落到精选筛面上，将小麦与泥砂，破碎的麦粒等细杂分开；分离出来的细杂经由小杂留槽从机器的两侧排出；筛上物在出料口经吸风后排出；吸出的灰尘，谷壳等经轻柔吸风道由集中风网处理。平面回转筛与我国目前广泛使用的自衡振动筛相比，具有着显著的优点：主要是噪声小。振动筛是面粉厂清理设备中主要噪声来源，如能用平面回转筛逐步取代一部分振动筛，有利于改善清理车间的噪声污染。另外，该机筛体采用全封闭结构，无灰尘外扬，可以改善车间的灰尘污染。国内目前生产这种机器的有江苏泰县粮食机械厂（图纸由江苏无锡粮食科研设计所提供），1982 年完成设计，1983 年制造样机，1985~1987 年共生产 95 台，产值 70 万元，利润 21 万元。永登粮食机械厂 1979 年至今共生产各种型号的平面回转筛 975 台，产值 364.6 万元，利润 137.20 万元。

3. 振动分级筛

振动分级筛主要适用于碾米厂、制粉厂、饲料厂对粒状及粉状原料的分级，以得到不同粒度的产品，振动筛分级机在果蔬原料加工中也大量使用。这一类具有代表性的产品是商业部武汉粮食科研设计所 1984 年完成设计，1986 年投产的 SFJZ80×2 型振动分级筛。该机主要由筛体、机架、进料斗、振动电机等部件组成，结构为双层筛面（见图 1-2）。从料斗出来的物料通过分流装置均匀地落至两层筛面上，筛上物及筛下物分别合并后从出料口排出。筛格框架用钢板压制，重量轻，刚性好，振动小，筛格内装有橡皮球。往复运动时，橡皮球激烈跳动，达到良好的清理效果，筛孔的不堵孔率达到 80~

90%左右。主要技术参数：筛面宽度：800mm，筛面倾角：15°；筛面长度：上层1435mm，下层1500mm；配用动力：0.4kW×2台；激振力：600~1000kgf，振幅：2.5~4.5mm，产量：中间产品分级3.5~4.5t/h，颗粒分级8~10t/d。该机自1986年投产以来，已销售了20多台。此外，生产类似振动筛的生产厂家还有：江苏宿迁商业机械厂，1983年投产以来共生产75台，产值20.01万元，税后利润3.51万元。河南漯河柴油机厂生产8S-600型振动筛，年产量达到60台，产值15万元。这类机械的特点是结构简单，制造、安装容易，筛面整调方便，利用率高，适于各种物料及同一物料多种不同规格的分级，主要缺点是动力平衡困难，噪声大，清洗不方便。筛子是振动筛的主要工作部分，设计好坏直接影响分级效果，应予以充分重视。

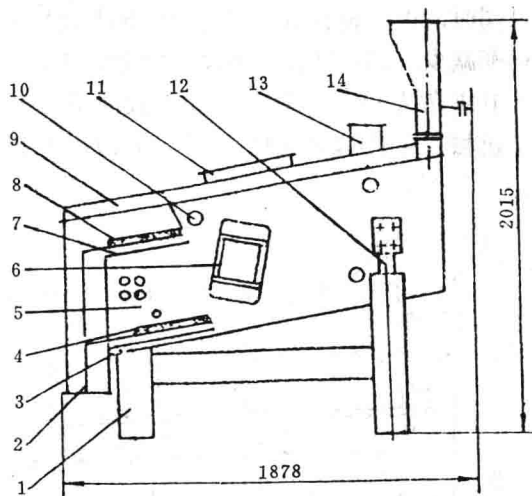


图 1-2 振动分级筛结构图

- 1-机架 2-接料器 3-下层底板 4-下层筛格 5-筛体
6-振动电机 7-上层底板 8-上层筛格 9-盖板 10-压紧
机构 11-观察窗 12-橡胶弹簧 13-吸风口 14-进料斗

二、果蔬分选机械

在水果和蔬菜的采集、加工时，需大量使用分选机械。如果品收获后，就要根据果实的大小、色泽、形状、成熟度、病虫害及机械损伤等情况，按国家规定的内外销分级标准，进行严格的挑选、分级，以便根据不同质量的果实，采取不同的处理措施。通过分级可使果品规格、品质一致，便于包装、贮运和销售，实现果品生产销售标准化。果蔬类罐头生产时，原料品种、成熟度和大小的不一致，往往影响产品质量和成品率。按加工工艺的要求，也要进行筛选和分级。苹果、柑桔、蕃茄和桃子等按直径大小的不同进行分级；大豆、青豆、蘑菇等按其大小和形状进行筛选和分级；花生、枣子、梨子等按其色彩的差异进行筛选和分级。下面就目前国内使用较广的、有一定代表性的果蔬类分选机械加以介绍。

1. 滚筒式分级机（图 1-3）

滚筒式分级机目前广泛用于蘑菇和青豆等的分级。主要部分是一个长方形、具有金属孔眼的转筒，转筒上各段孔眼的直径不同，进口端的孔眼最小，出口端最大，每段之下有一漏斗装置，原料由进口落入转筒内，随筒身的转动而前进，沿段分落到各级漏斗口卸出。这种分级机的特点是：结构简单，分级效率高，工作平稳，不存在动力不平衡现象；缺点是：机器占地面积大，筛面利用率低，只有1/6~1/8。另外，由于筛筒调整不容易，对原料的适应性较差。

目前，国内生产的这种分级机一般采用了3种传动方式：(1)电机通过皮带轮、变速箱、链轮及一对齿轮传动。这种传动方式加工制造比较麻烦，由于滚筒直径较大而使转动不平衡，齿轮上的润滑油也往往滴在转筒中污染物料，故目前已逐渐被淘汰。(2)中间轴式传动。滚动的中心线上设有传动轴，用支臂与滚筒相连，传动系统把动力传至中心轴，

由中心轴带动滚筒转动。这种传动方式比第一种简单，但因滚筒较长，其中心轴也长，在滚筒中间又很难设置中间轴承，若中心轴的刚度稍差，则往往产生挠动而使滚筒运转不平稳。同时，由于物料有时会与中心轴及支臂碰撞而产生机械损伤，故目前使用这种形式的亦逐渐减少。(3) 摩擦轮传动。摩擦轮装在1根长轴上，滚筒两边均有摩擦轮，并且相对称，其夹角为 90° 。这种传动方式简单可靠，运转平稳，越来越广泛得到应用。福建省轻工机械厂生产这种机械，该厂自1978年以来已生产这种分级机32台，创产值89.4万元。

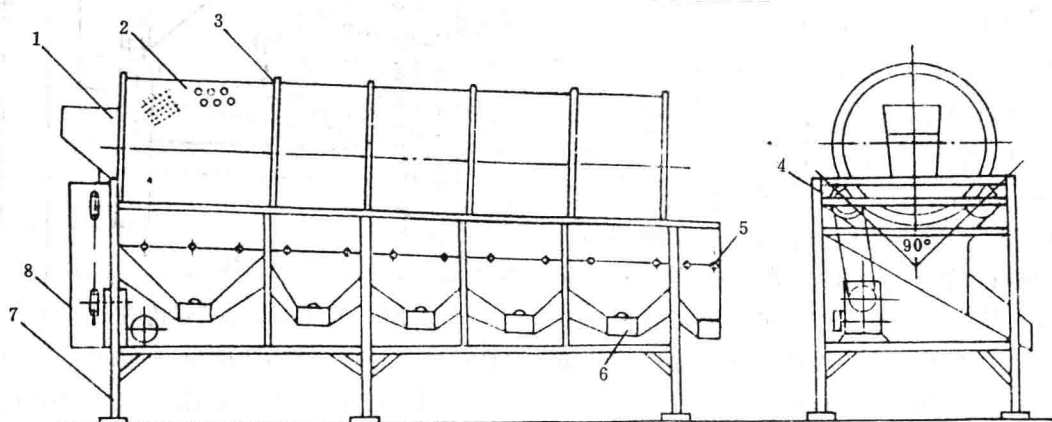


图 1-3 滚筒式分级机

1—进料斗 2—滚筒 3—滚圈 4—摩擦轮 5—铰链 6—收集料斗 7—机架 8—传动系统

2. 三辊筒式分级机

三辊筒式分级机主要用于球形或近似球形体的果蔬原料，如苹果、柑桔、蕃茄和桃子等，按直径大小进行分级。

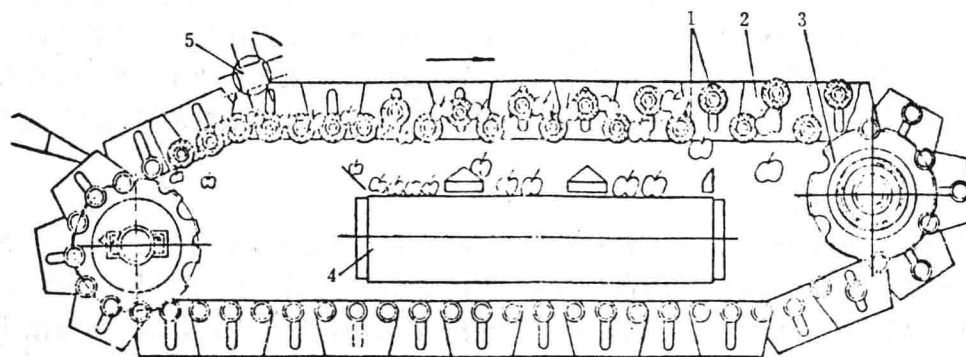


图 1-4 三辊筒式分级机

1—辊筒 2—驱动链 3—链轮 4—出料输送带 5—理料辊

全机主要由辊筒1，驱动链2，链轮3，出料输送带4，理料辊5等组成（图1-4）。分级部分是一条由轴向剖面带梯形槽的分级辊筒组合成的输送带，每两根轴线不动的辊筒之间设有一根轴线可移动的升降辊筒，此升降辊筒亦带有同样的梯形槽，此3个辊筒形成分级筛孔。物料就处在此分级筛孔之间，物料进入分级段后，直径小的即从此分级筛孔中落下，掉入集料斗中，其余的物料由理料辊排成整齐的单层，由输送带带动继续向前移

动，两辊筒之间形成的筛孔开度逐渐增大。当物料的外径小于筛孔的开度时，即行落下。这种分级机的特点是分级范围大，分级效率高，物料损伤小。湖南邵阳市农机研究所设计、湖南邵阳机械厂生产的 6GF-1.5 型柑桔打蜡分级机就采用了这种辊带间隙分级，分级数可达 7 级，分级合格率 95% 以上，破伤率小于 0.1%，除分级外，还有打蜡、烘干功能。杭州轻工机械所，青岛车辆厂都生产此类机械。

3. 带式分级机

带式分级机其主要部分是一对长橡皮带，两条带面相对成“V”形，物料进口一端，橡皮带之间的距离较窄，延至末端出口处逐步加宽。整个过程分为几段，每段为一等级。物料进入以后，落在成对且并行速度相同的橡皮带上，如果物料直径小于两带之间的距离就落下并由输送带送出。这种分级机速度快，原料不受碰击，损伤小，分级效率高，适用于杏、桃、苹果等圆形水果的分级。由于该设备结构简单，多数使用单位均为自制。

4. 色选机

色选机也是分选机械的一种，是利用光电效应来完成分选的，只要被分选的物料具有颜色上的差异，都可以采用此分选方法。由于色选机采用了光电效用原理，其分辨率可达 90% 以上，生产率高，分选效果好，且可连续色选和自动色选。但结构比较复杂，制造较难，调试也不方便，因而限制了它的广泛应用。以花生米色选机为例说明其工作原理(图 1-5)。

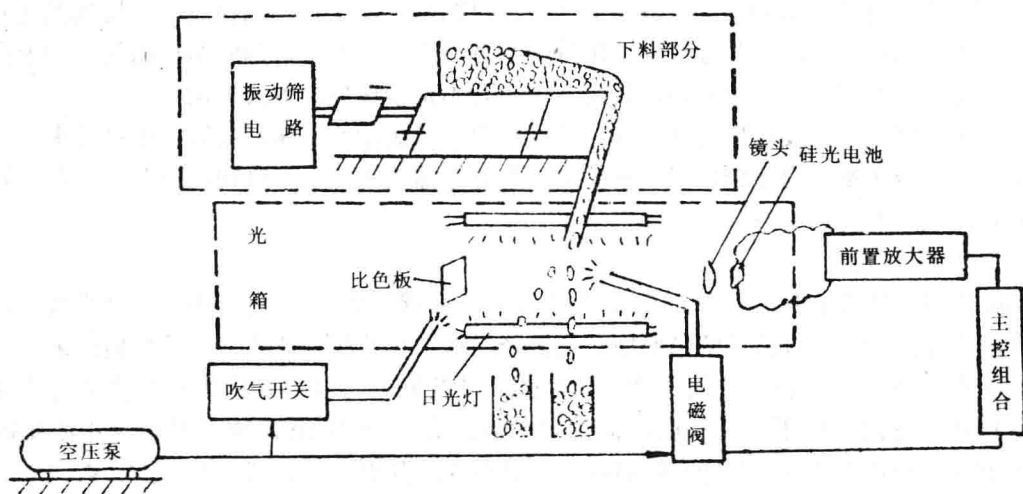


图 1-5 花生米色选机工作原理图

花生色选机由振动下料部分、光箱部分、主控组合部分、吹气装置和执行机构等组成。

花生米经由电磁振动筛振动料斗顺序落入光箱，处在比色板与镜头之间。比色板用浅灰色作为背景色，当带皮上的花生米（红色）通过时，由于红色比比色板的颜色深，故产生正脉冲信号，通过主控组合控制执行机构，把带皮上的花生米吹出去。反之，当去皮的花生米（白色）通过时，由于白色比比色板的颜色浅，产生负脉冲信号，执行机构不动作，花生米则自行落下，从而达到分选的目的。光电色选机的原理除用于花生分选外，还可用于枣子、大米、大豆、苹果、核桃仁、青豆，五香豆和梨子等的分选。

三、茶叶分选机械。

筛分机是茶叶精制加工中的主要机械，其目的是将茶叶分出长短与粗细，它包括圆筛

机、抖筛机、飘筛机。除筛分机械外，茶叶中用于分选的设备还有风选机，拣梗机等。现分别介绍于下：

1. 圆筛机

圆筛机主要用于分离茶叶长、短，由筛床、筛面（筛网）、传动机构和输送装置等部件组成。毛茶进入筛面后，随筛床作回转运动并缓缓向前移动，短的茶叶被筛下，长的茶叶留在筛面，从而使茶叶长、短分开。圆筛机存在的主要问题是振动大、噪声大，因此对机架的刚度和强度，以及地面基础的强度要求较高。目前国内有的单位正在解决这个问题，采用的方法是中间传动加平衡块，将四角起支承作用的四个偏心机构改为柔性连接，已收到较好效果。另一个存在问题是敞开展业，因而茶灰飞扬，影响环境卫生（抖筛机也存在这个问题），目前对这个问题还没有引起足够重视，今后应考虑增设吸尘装置或采用封闭结构。

2. 抖筛机

抖筛机用于分离茶叶粗细，由筛床、筛面（筛网）、传动机构和输送装置等部件组成。工作时，由于曲柄旋转运动和弹簧的弹力，筛床作前后往复抖动和轻微跳动，从而使茶叶在筛面上跳动，这样，直径小于筛孔的细茶叶就落于筛底，粗的留在筛面上，使粗细茶叶分开。抖筛机主要存在问题是筛网容易挂茶，影响筛分效率，因此需要经常使用人工敲筛与刮筛，这不仅影响筛网的使用寿命，而且刮筛还会刮断苗锋，影响茶叶的外形，增加碎末茶。为了解决挂茶问题，有些单位已在原机基础上加装自动刮筛装置，用机械自动刮筛代替手工刮筛，提高了筛分效率，也减轻了劳动强度。但是，刮断苗锋的问题仍未得到解决，而且机械刮筛设备制造也比较高，因而并不是最理想的解决办法。

近年来，国外正在发展振动抖筛机，其结构原理与振动槽（床）相同，床身系水平布置，国内浙江金华茶厂也开始应用。据反映，茶叶在筛面上上、下跳动比较明显，筛分效果比较好，挂茶情况大有改善。

3. 飘筛机

飘筛机用于分离茶叶中经身片茶和“毛衣”的，它由锥形圆筛旋转机构，抖动机构，机架和进茶装置组成。通过筛子的平面回转与升降运动，将黄梗，黄扑，茶毛分离出来，留下筛底净茶。锥形圆筛直径一般为 95~100cm，外筛框上有 8 根长度可调的拉条与活动的筛盘连接，筛网中间下凹，使筛面向中央倾斜，直径为 21cm 的中心孔片和中心轴固定。工作时，茶叶由筛面的外缘顺倾斜面向中央飘动，其中轻质的茶片和“毛衣”被向上的气流推至茶叶表面，并先跑向中央，由中心孔流出。而重质的茶叶紧贴于筛面，缓缓向中央移动，未移到中央出口时就漏在筛下。这样，就使轻身片茶和“毛衣”与“正茶”分离。

4. 风选机

根据茶叶的轻重区别等级的机器，有吸风式和送风式两种形式。目前大量应用的是 FX-I 型和 FX-II 型风选机。它由箱体、分风柜、输送带、匀茶器和风机等组成。与茶叶均匀地进入分风柜的一端时，气流同时经 S 形的叶栅风管进入分风柜，使茶叶根据各自的轻重从分风柜一侧的不同出茶口吹出，从而使茶叶分清等级。吸风式风选机多系木结构或铁木结构。选别效果良好。卫生条件也较好。送风式风选机均系铁结构，结构较为紧凑，一般都有电磁振动或机械振动喂茶装置。据一些用户反应，送风式风选机的风力不如吸风式的稳定，风量沿截面分布也不如吸风式的均匀，因而风选效果也不如吸风式。

5. 拣梗机

拣梗机是茶叶精制加工中拣剔作业用的机械。目前，国内外使用的有：机械拣梗机、静电拣梗机，以及电子色彩选别机等。其中静电拣梗机又有摩擦静电拣梗机和高压（工作电压为1.8~2万伏）静电拣梗机。机械拣梗机在我国和日本有广泛的应用。静电拣梗机是根据茶叶梗内含物质的差异，含水率不同，因而带电能力不同而设计的，静电拣梗对于茶叶含水率在4.5~6%范围比较有效，静电拣梗机在国内外都有大量应用。电子色彩选别机是近几年由日本首先研制成功的，它根据茶叶与茶梗的不同颜色进行选别，安徽农学院正在研制。电子色彩选别机的主要缺点是拣梗效率低，造价高，维修保养较麻烦。

四、其它分选机械

除了以上分类介绍的分选机械外，近年来，国内还研制了一些具有一定水平的新型分选机械，现简介如下：

1. 参照日本、联邦德国、西班牙等国生产技术，由上海轻工设计院、无锡轻工学院、山东轻工设计院、山东食品发酵工业研究所联合设计，青岛轻工机械厂试制了我国第一套较完整的生产去皮芦笋罐头高效连续生产线与自控装置。全线由16种37台设备组成，其中分选机械有挑选机、分级机、自动称量分选机、真空度自动分选机4种。该机组的自动称量分选机，中心温度与F值测定均采用微机控制，性能非常可靠。该生产线的研制成功为我国采用微机控制分选走出了一条新路。

2. 山东文登盐业机械厂研制成功的FSFG6×220型筛粉机，采用了国内首创的离心自衡式筛粉装置，物料全从筛框内的固定通道流过，改变了其它筛内外均有通道的结构形式，解决了串漏粉和粉尘外扬问题。其筛面采用豆类清理方式，均匀又不出现死角，筛格内装有贷料推进拨齿筛，效率大大提高，处理量达6000~15000kg/h。该机有6个仓，22层筛格，筛理面积达33m²，已作为粮食、制酒等行业细粉末物料进行筛理和分级的重要设备。

3. 参照联邦德国比松公司技术，由四川包装食品机械研究所设计、四川东华机械厂制造的BF20型圆摆筛（图1-6）是一种高效率的筛选设备，整机由支架、传动装置、偏心装置、两层筛网和上筒、中筒、下筒等件组成。采用全封闭结构形式。为了保持筛网清洁，使筛孔畅通，防止物料堵塞，在下层筛网上设有一个拨料环，其筛选动作采用水平摆动在垂直跳动相结合的复合运动，这种动作有利于物料向外围分散，加速筛选分级。该机适用于各种片状、块状、粒状物料的分选。

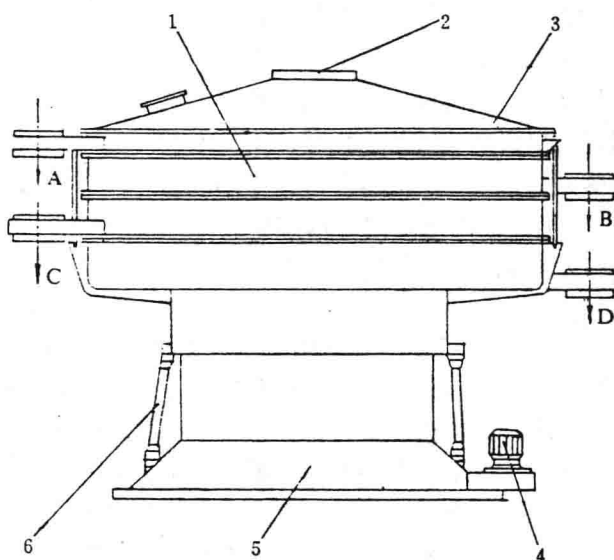


图 1-6 BF 圆摆示意图

1-筛体 2-进料口 3-筛盖 4-电机 5-底座 6-缓冲器
A-粗料 B-较粗料 C-较细料 D-细料

4. 浙江宁海粮机厂自行研制成功的 HT180×3 大麦分级机, 可以在 1 台机器上完成大麦的初清和分级, 采用 3 层分级筛面串联使用, 具有初清和分级两种功能, 简化了麦芽生产的工艺流程, 该机没有抽屉式筛格和无级变速机构, 操作方便, 运转平稳, 噪声低于国家标准。

§ 2 国外分选机械的生产及使用情况

目前, 世界上主要从事分选机械生产的厂家有: 英国西蒙公司; 瑞士布勒公司; 美国 FMC 公司、A·K·Robin 公司、ATLAS PACIFIC 公司、Chisholm 公司; 英国 Sortex 公司; 日本有平垣工业所、佐藤农机株式会社、佐竹制造所等。

1. 国外在粮食加工中, 广泛采用各种类型的分选机械。其基本结构和类型与国内大致差不多。除国内部分已作介绍的外, 现就其经常使用的分选机械作一介绍。

(1) 振动筛 (Classifier MTRA) 用于粮食仓库、面粉厂、米厂的清理工作。结构特点: 带有两个筛子的钢制筛船, 骨架用封闭式的钢架组成, 振动电机在机器的重心处运转, 振动幅度可以调节。吸风分离器采用装配式, 单方向自由摆动的筛子, 由空心橡胶柱支承。筛子倾斜度的调节范围在 $2^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 之间。其工作原理如 (图 1-7) 所示。物料由于重力作用落入随着机器振动的进口箱 1 中部, 偏心锥体 2 安装在进料嘴的端部, 随着振动, 物料准确地落到机器中。带有滑动调节门 4 的分配挡板 3 使得物料落在筛网的整个宽度上。用于较低产量, 如磨粉厂和种子处理厂中。该机在筛网之前装有一分料挡板 5, 可使物料分布更均匀。物料一旦通过这块分配挡板, 就流到上筛网 6 上。穿过上筛网的物料就落到下筛网 7 上, 而上筛网的筛上物则通过出口区 8 被排出机外, 下筛网的筛下物落到底部 9, 从机器出口区中部的出口 10 排出机外。而下筛网 7 的筛上物, 则直接通过出口被送进尾部的吸风分离机 11 或吸风分离室 12。

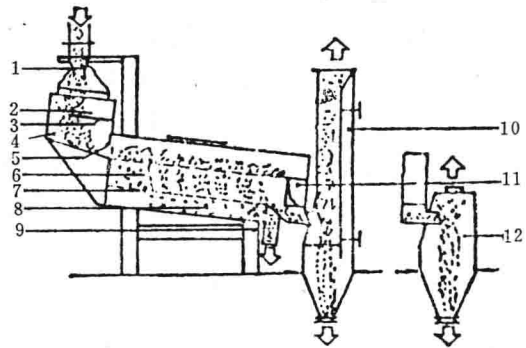


图 1-7 MTRA 型振动筛

- 1—进口 2—偏心锥 3—分布挡板 4—滑动调节门
5—分配挡板 6—上筛 7—下筛 8—出口区 9—底部
10—出口 11—MVSF 型吸风分离机 12—吸风分离室

(2) 干式比重去石机 (Dry destoner MTSB) (图 1-8)。用于连续除去各种谷物、油料种子、可可豆及豆类等颗粒物料中形状, 大小相似的石子玻璃等重杂质。

工作原理: 物料由于重力作用通过一个料封门进入预分离筛。从那里落到倾斜并由振动电机振动的工作台上, 这个工作台设计成一个有向上的空气流通过的筛子。气流使物料成悬浮状态。由于物料中各物的比重不同, 象石子那样的重粒子沉到悬浮状物料的底层; 而轻粒则由于气流的支承而浮在上面。筛网的振动作用使重粒子移向工作台的上方端。有一段可调节

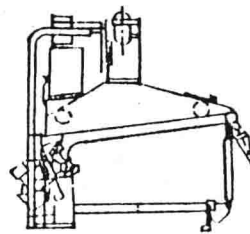


图 1-8 MTSB 型去石机