

全国中等农业学校教材

# 农牧产品加工机械

黑龙江省红兴隆农业技术学校主编

农业出版社

全国中等农业学校教材

# 农 牧 产 品 加 工 机 械

黑龙江省红兴隆农业技术学校主编

农业机械化专业用

农 业 出 版 社

全国中等农业学校教材  
**农牧产品加工机械**  
黑龙江省红兴隆农业技术学校主编

\* \* \*

责任编辑 施文达

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16 开本 19 印张 415 千字  
1991年5月第1版 1991年5月北京第1次印刷  
印数 1—4,500册 定价 4.55 元

ISBN 7-109-01597-1/TH·82

## 前 言

这本《农牧产品加工机械》教材，是根据农牧渔业部农垦局（1986）农（垦教）字第442号《关于组织编审农垦中等专业学校教材问题的通知》编写的，是全国农垦中等专业学校、农垦职工中等专业学校农业机械化专业的教材，也可供农机、乡镇企业干部和从事农牧产品粗、深加工的技术人员、工人自学参考之用。

本教材主要内容有：输送机械；制粉、制米、制油、制酒、制糖机械；饲料、棉花、毛皮初加工机械；罐头和饮料生产机械；冷冻和冷藏设备；成品包装机械设备。

参加编写的有：主编红兴隆农业技术学校陈永录同志（绪论、第一、三、四、五章）、副主编新疆农垦中等专业学校梁栋泰同志（第七、十、十一章）和宝泉岭农业机械化学校刘池同志（第二、八、九、十二、十三章）。最后由陈永录同志对全稿进行统改及校订工作。

1987年9月在新疆石河子农业机械化学校召开的农机教材审稿会上，此书经北京农业工程大学斯美绮、新疆石河子市绿州食品厂孙世良、四川省南充农业学校周定德、农业出版社李耀辉和农业部农垦司孙锡庚等同志审阅，并提出了许多宝贵的修改、充实意见。孟薇同志为本书绘图。在此，一并表示感谢。

农牧产品加工机械涉及的知识面广，而有些新的经验和问题尚未得到总结，加上我们的水平有限，本书不妥和错误之处在所难免，恳切希望同志们批评指正，请将意见通过农业部农垦司教卫处转编者，以便再版时修订。

编 者

# 目 录

## 前言

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 绪论              | 1   |
| 第一章 输送机械        | 2   |
| 第一节 带式输送机       | 2   |
| 第二节 螺旋输送机       | 4   |
| 第三节 弹簧输送机       | 5   |
| 第四节 刮板输送机       | 6   |
| 第五节 斗式提升机       | 10  |
| 第六节 气力输送装置      | 11  |
| 第七节 泵           | 13  |
| 第二章 碾米机械        | 17  |
| 第一节 概述          | 17  |
| 第二节 砻谷机         | 18  |
| 第三节 谷糙分离筛       | 27  |
| 第四节 碾米机         | 35  |
| 第三章 制粉机械设备      | 41  |
| 第一节 小麦清理设备      | 41  |
| 第二节 小麦水分调节和搭配设备 | 45  |
| 第三节 磨粉机         | 48  |
| 第四节 筛理设备        | 51  |
| 第五节 清粉设备        | 54  |
| 第四章 制油机械设备      | 57  |
| 第一节 破碎、软化和轧胚机械  | 57  |
| 第二节 蒸炒机械        | 60  |
| 第三节 压榨机械        | 65  |
| 第四节 浸出制油设备      | 70  |
| 第五节 油脂精炼设备      | 81  |
| 第五章 制酒机械设备      | 86  |
| 第一节 制酒原料粉碎设备    | 86  |
| 第二节 麸曲白酒生产机械    | 88  |
| 第三节 小曲酒生产机械     | 90  |
| 第四节 液态法白酒蒸馏设备   | 95  |
| 第六章 饲料加工机械      | 97  |
| 第一节 饲料粉碎机       | 97  |
| 第二节 配料计量器       | 108 |

|      |                   |     |
|------|-------------------|-----|
| 第三节  | 饲料混合机 .....       | 111 |
| 第四节  | 饲料制粒机械 .....      | 113 |
| 第五节  | 铡草机 .....         | 115 |
| 第七章  | 棉花加工机械 .....      | 119 |
| 第一节  | 籽棉清理机械 .....      | 119 |
| 第二节  | 轧花机械 .....        | 120 |
| 第三节  | 剥绒机械 .....        | 124 |
| 第四节  | 皮棉打包机 .....       | 125 |
| 第八章  | 制糖机械设备 .....      | 127 |
| 第一节  | 概述 .....          | 127 |
| 第二节  | 甜菜的预处理机械 .....    | 127 |
| 第三节  | 切丝机 .....         | 131 |
| 第四节  | 渗出设备 .....        | 135 |
| 第五节  | 清淨和蒸发设备 .....     | 140 |
| 第六节  | 煮糖、助晶和分蜜设备 .....  | 145 |
| 第七节  | 干燥和筛分设备 .....     | 150 |
| 第九章  | 皮毛初加工机械 .....     | 152 |
| 第一节  | 鞣前加工机械 .....      | 152 |
| 第二节  | 皮革鞣制机械 .....      | 155 |
| 第三节  | 鞣后整蚀机械 .....      | 155 |
| 第四节  | 改变皮革外观的整理机械 ..... | 159 |
| 第十章  | 罐頭生产机械设备 .....    | 162 |
| 第一节  | 预煮机械设备 .....      | 162 |
| 第二节  | 封罐机 .....         | 166 |
| 第三节  | 排气和杀菌机械设备 .....   | 183 |
| 第十一章 | 饮料机械设备 .....      | 193 |
| 第一节  | 饮料生产槽 .....       | 193 |
| 第二节  | 砂糖连续溶解装置 .....    | 195 |
| 第三节  | 饮料机械的定位洗涤装置 ..... | 195 |
| 第四节  | 洗瓶机 .....         | 198 |
| 第五节  | 冷却装置 .....        | 201 |
| 第六节  | 碳酸饮料调合装置 .....    | 203 |
| 第七节  | 装料机 .....         | 204 |
| 第八节  | 打栓封盖机 .....       | 213 |
| 第十二章 | 糕点生产机械 .....      | 216 |
| 第一节  | 和面机 .....         | 216 |
| 第二节  | 成形机械设备 .....      | 219 |
| 第三节  | 烘烤炉 .....         | 225 |
| 第十三章 | 乳品生产机械 .....      | 237 |
| 第一节  | 鲜乳处理净化设备 .....    | 237 |
| 第二节  | 牛乳杀菌设备 .....      | 241 |
| 第三节  | 牛乳真空浓缩设备 .....    | 248 |

|      |                |     |
|------|----------------|-----|
| 第四节  | 牛乳喷雾干燥设备 ..... | 256 |
| 第十四章 | 冷冻和冷藏设备 .....  | 262 |
| 第一节  | 制冷原理和制冷剂 ..... | 262 |
| 第二节  | 制冷压缩机 .....    | 265 |
| 第三节  | 换热和辅助设备 .....  | 276 |
| 第四节  | 冷库库房设备 .....   | 280 |
| 第五节  | 速冻器 .....      | 284 |
| 第十五章 | 成品包装机械设备 ..... | 288 |
| 第一节  | 贴标签机 .....     | 288 |
| 第二节  | 外包装机 .....     | 288 |
| 第三节  | 薄膜包装设备 .....   | 293 |

## 绪 论

党的十一届三中全会以来,我国农业发展的成就是举世瞩目的,国营农场的体制改革正在日益深化,兴办职工家庭农场,调整产业结构,农牧产品进一步综合利用,把自然资源优势变成了生产优势、产品优势、商品优势和经济优势;实行农工商一体化,产供销纵横联合,对内搞活对外开放,已形成了多种经济成份,多种经营方式,多层次、专业化、社会化、集体化、有内在活力的现代化农业生产体系,将农垦经济伸向农村、伸向城市、伸向世界。

农牧产品加工是我国刚刚崛起的一个新兴行业,它将种植业,养殖业和采集业生产的原料,通过各种工程技术措施,把粮、油、米,蔬菜、肉、蛋、奶、水产品、棉、麻、皮、毛等加工成人们食、衣、用的成品或半成品,实际上就是农业生产的继续、深化和发展。

现代化农牧产品加工业与食品工业之间的关系愈来愈密切,食品工业是以农牧产品为主要原料。它是农牧产品加工业中一个更加深入、精细,讲究色、香、味和营养成分的延续生产部门。将不同的原料直接加工转变为食品,进行销售经营。

农牧产品加工机械化、自动化是提高劳动生产率、提高产品质量、降低成本、实现现代化的重要环节。用先进技术装备武装农牧产品加工业,已成为当前一项十分紧迫的任务。农牧产品加工机械,就是为实现上述目的而设置的专业课程。

由于农牧产品种类繁多,涉及面广,加工工艺各不相同,加工机械设备的种类和型号甚多,本教材所涉及的内容就不可能面面俱到,广为容纳,故以粮、油、瓜果、蔬菜和肉、蛋、奶等大田产品、园艺产品和畜产品的食用加工机械设备为主,适当介绍国内外先进技术和有关加工工艺的知识。

通过“农牧产品加工机械”这门专业应用技术课的学习,使学生能够熟悉主要农牧产品加工机械设备的构造和工作原理,掌握主要机械设备安装、调试、使用、维护和故障排除的基本技能。因此,要采用课堂教学、实验和生产实习等手段相结合的方法进行教学,培养学生分析问题和解决问题的能力,为今后从事生产工作奠定基础。

## 第一章 输送机械

在农产品加工中,从原料进厂到成品出厂各工序间的物料输送,都需要通过各种输送机械来完成。合理地选择和使用输送机械,对生产的连续性、提高生产率和产品质量、减轻劳动强度都有着重要的意义。

农产品加工的输送机械,一般分为固体物料输送和液体物料输送两种。固体物料输送机械有带式输送机、螺旋输送机、斗式提升机、刮板输送机和气力输送装置等。液体物料一般是通过泵及管路连续输送的。

### 第一节 带式输送机

带式输送机可在水平方向和倾斜度不大的方向上输送粉末状、粒状、块状物料和成型物品,其特点是运输量大、生产率高、动力消耗少、运料连续、工作平稳,适合在各种运输距离使用。

带式输送机有固定式和移动式两种(如图1—1),其构造由输送带、端部滚筒、喂料漏斗、支承辊柱、可移动的卸料装置、驱动滚筒、传动机构、张紧轮和张紧装置等部件组成。

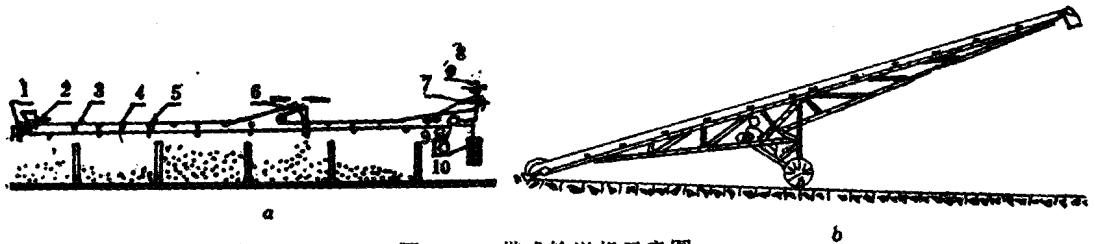


图1—1 带式输送机示意图

a. 固定式 b. 移动式

1—端部滚筒 2—喂料漏斗 3—输送带 4—上支承辊柱 5—下支承辊柱 6—移动卸料装置 7—驱动滚筒  
8—传动机构 9—张紧滚筒 10—张紧装置

**一、橡胶输送带** 橡胶输送带用于输送无特殊腐蚀性的块状、粒状、粉末状物料和成型物品,按用途可分为强力型、井巷型、普通型、轻型及耐热型五种。农产品加工厂常用轻型橡胶带运输比重小和摩擦性较小的物料,如谷物、粉末及包装物品等。

运输装置的传动滚筒直径与胶带布关系为: $\phi 400\text{mm}$ 为3层、 $\phi 500\text{mm}$ 为4层、 $\phi 650\text{mm}$ 为5层、 $\phi 800\text{mm}$ 为6层、 $\phi 900\text{mm}$ 为7层、 $\phi 1000\text{mm}$ 为8层、 $\phi 1120\text{mm}$ 为9层、 $\phi 1250\text{mm}$ 为10层、 $\phi 1400\text{mm}$ 为11层和 $\phi 1600\text{mm}$ 为12层。

运输带的宽度和层数应根据输送量、运输距离、运输速度和适宜强度的安全系数，经济合理地加以确定。运输带的连接方式有机械的和硫化胶结的两种。硫化胶结接头表面平整，寿命长，多用于长距离运送。机械连接装拆更换简便，但强度降低较多（约40—75%），寿命短，一般多用于短距离运送。机械连接的方法有活页连接、板卡连接及搭头铆接。

二、滚筒 在简易的输送机上，只装驱动滚筒和张紧滚筒，在机构较复杂的输送机上，还装有变向滚筒，使运输带增加驱动全角或改变输送方向。

为既获驱动牵引力、又不致使运输带张力过大，在滚筒表面包上皮革或橡胶，增加胶带和滚筒之间的摩擦力；还可使运输带采用不同围绕型式（如图1—2），增大运输带在滚筒上的包角。

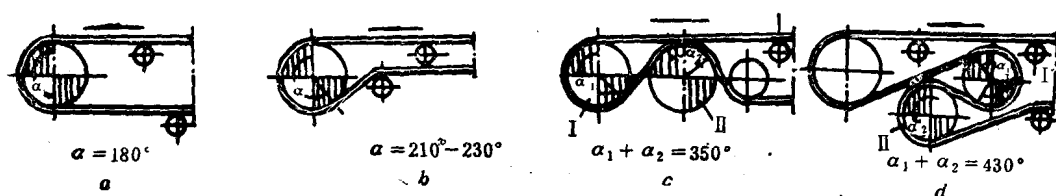


图1—2 运输带围绕驱动滚筒的型式

a、b.单滚筒驱动 c、d.双滚筒驱动

三、支承装置 支承装置用于承托运输带及其上的物料。上带支撑装置有单辊式和多辊组合式两种（图1—3）。在平面单辊式支承装置上，运输带面平直，物料运送量较少，适于运送成件物品，便于在运输带中间卸料，运输带使用寿命较长。在多辊式支承装置上，运输带弯曲呈槽状，运输量大，生产效率高，适于运送散状物料，但运输带易损坏。

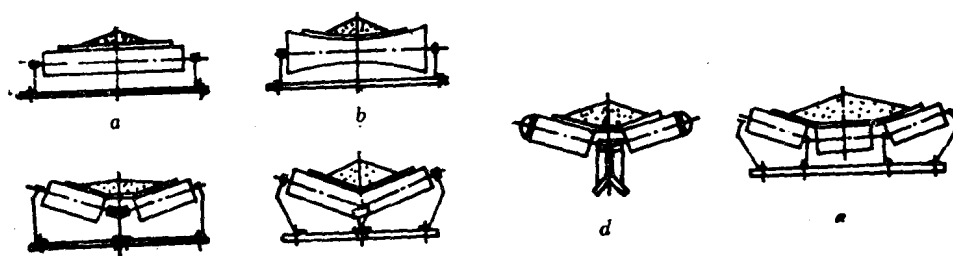


图1—3 上带支承装置的形式

a.平面单辊 b.凹面单辊 c.双支双辊 d.单支双辊 e.三辊

下带支承装置只起承托运输带作用，多采用平带单辊。

为防止输送带跑偏，常采用每隔5—6个辊柱有1个辊柱沿运动方向往前倾斜 $2^{\circ}$ — $3^{\circ}$ 安装的方法，使运输带受有向中心的分力，保持在中央位置。

四、卸料装置 卸料装置有两种，一种是将物料由运输带中部卸出，可用于成型物品和块状物料，另一种是在端部滚筒或中部滚筒处由运输带抛卸，这只用于松散的物料。

卸料挡板可固定在输送机上或自由移动，其下装有胶皮片，防止损伤运输带表面及细小物料漏过。在运输成型物品时，多采用单侧的卸料挡板（图1—4a），对于散粒物料常用双侧的卸料挡板（图1—4b），使物料同时由运输带的两边卸下。卸料挡板斜角 $\alpha < 90^\circ - \varphi$ ， $\varphi$ 为挡板与物料之间的摩擦角，一般可取 $\alpha = 30^\circ - 45^\circ$ 。

带式输送机的生产率如下式计算：

$$Q = K_a K_b V \rho B^2$$

式中  $Q$ ——带式输送机生产率（t/h）

$K_a$ ——运输带断面系数

$K_b$ ——运输带倾角系数

$V$ ——运输带速度（m/s）

$\rho$ ——物料密度（t/m<sup>3</sup>）

$B$ ——运输带宽度（m）

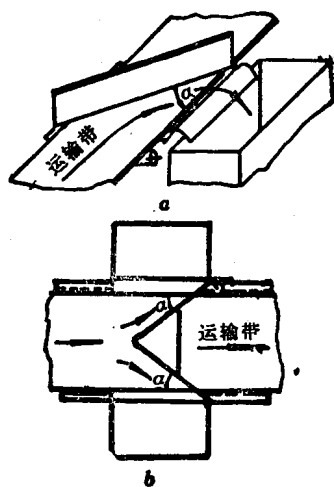


图1—4 卸料挡板

## 第二节 螺旋输送机

螺旋输送机是借助于旋转的螺旋叶片的推动作用来输送物料的，用于短距离的水平、倾斜和垂直输送，对物料的适应性较强，结构简单紧凑，机动性好，可在机体任何一处装卸物料，并有搅拌混合物料的作用、密封性良好、灰尘较少等优点。但叶片和机壳易于磨损，动力消耗较大，对物料有破碎作用，不宜输送有机杂质含量多、表面过分粗糙、颗粒大及磨损性强的物料。对过载反应敏感，进料要求均匀。

螺旋输送机是由螺旋轴、螺旋叶片、机壳、端轴承、中间轴承和端板等部件组成（图1—5）。

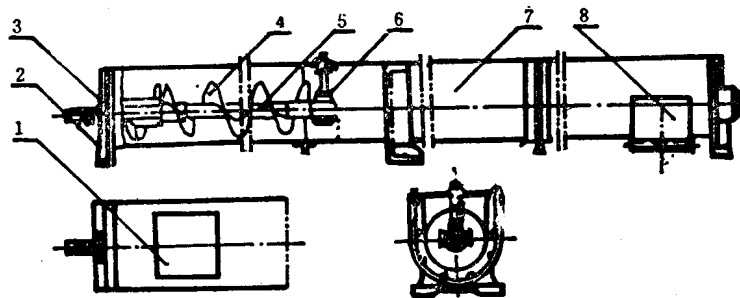


图1—5 螺旋输送机的结构

1—进料口 2—端墙板 3—端轴承 4—螺旋叶片 5—螺旋轴 6—中间轴承 7—机壳 8—出料口

螺旋有右旋及左旋，有单头、双头和三头之分，一般均采用单头螺旋。螺旋叶片形状

可分为实体面型、带式面型、叶片面型及叶片浆型四种。当运送干燥的小颗粒或粉状物料时，宜采用实体面型螺旋；当运送块状或粘滞性物料时，宜采用带式面型螺旋；当运送韧性物料时，宜采用叶片面型或叶片浆型螺旋。螺旋在运送物料的同时，还对物料有搅拌、揉捏及混合等作用。螺旋输送机的端轴承及中间轴承是支承螺旋轴的，它不仅承受螺旋轴本身的径向载荷，而且还承受因输送物料而产生的轴向载荷。因此，在输送机的端部装有止推轴承，另一端装有通用双列调心球轴承，中间为悬挂轴承，每间隔 2.5—3.5m 设置一个，以防螺旋轴过长产生弯曲。

机壳是螺旋输送机的输送槽，由槽身、端板、上盖板、进料口及出料口组成。

整叶片式螺旋输送机的生产率如下式计算：

$$Q = \frac{\pi [(D + 2\lambda)^2 - d^2]}{4} 60\varphi S n \rho C$$

式中  $Q$ ——整叶片或螺旋输送机的生产率 (t/h)

$D$ ——螺旋外径 (m)

$S$ ——螺距 (m)

$n$ ——螺旋每分钟转速

$\lambda$ ——螺旋外径与外壳表面的间隙 (m)

$d$ ——螺旋轴直径 (m)

$C$ ——倾斜输送系数 (见表 1—1)

$\rho$ ——被输送的物料密度 (t/m<sup>3</sup>)

$\varphi$ ——充满系数一般取 0.3—0.5

表 1—1 倾斜输送系数表

| 倾斜角度 $\alpha^\circ$ | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 倾斜输送系数              | 1.00 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.88 | 0.82 | 0.76 | 0.70 | 0.64 | 0.58 | 0.52 | 0.46 |

### 第三节 弹簧输送机

弹簧输送机有水平硬管式、垂直硬管式和弯曲软管式三种 (图 1—6)。

弹簧输送机具有结构简单、体积小、重量轻、灵活性大和耗能低等优点。输送机内径一般为 40—100mm，生产率为 1—16t/h 左右。软管弯曲输送长度宜在 8m 内，弯曲半径应大于 2m，水平输送距离可达 15—20m。若转速降低至 600r/min 以下时，运输距离可增加到 40m 以上。

由于弹簧输送机形式较多，对颗粒及粉状物料一般均适用。该机占地面积小，密封好，粉尘少，在物料输送中可定量供料和混合作用，通用性较强，可用于粮食、饲料、食品、化工和农药等部门输送物料。该机缺点是对粘性大或水分高的物料容易被碾碎，对大颗

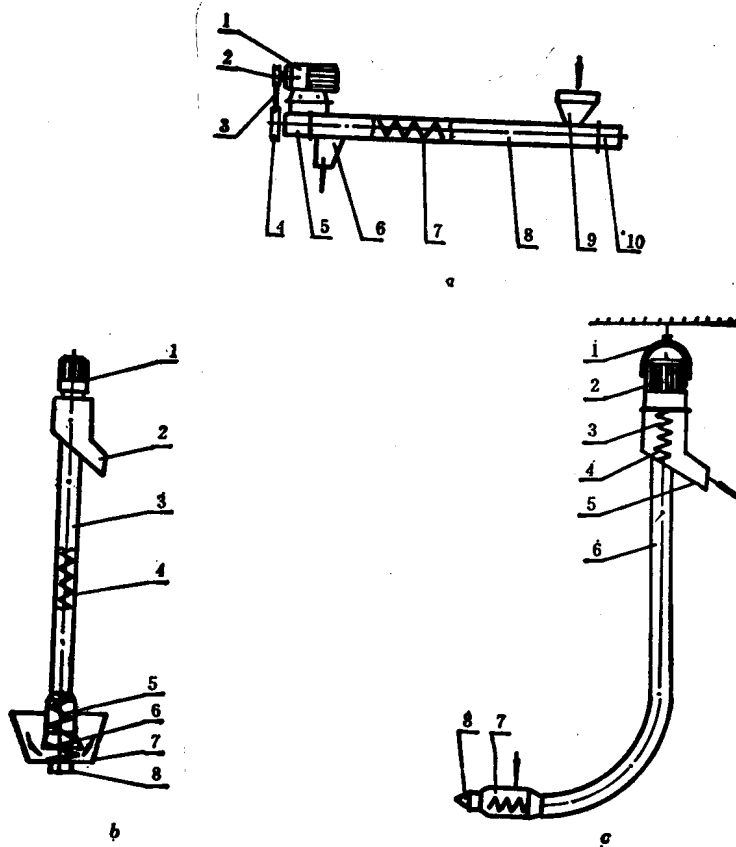


图 1—6 弹簧输送机

- a. 水平型 1—电机 2、4—皮带轮 3—三角皮带 5、10—轴承座 6—出料口 7—螺旋弹簧 8—输送管 9—接料斗  
b. 垂直型 1—电机 2—出料口 3—输送管 4—螺旋弹簧 5—螺旋叶片 6—喂料嘴 7—接料斗 8—轴承座 c.  
弯曲型 1—吊环 2—电机 3—连接轴 4—弹簧 5—出料嘴 6—软管 7—进料嘴 8—插入头

粒或表面很光滑的物料输送量不高。水平型弹簧输送机常用料斗、料管和插入料堆两种进料方法。垂直型弹簧输送机提升进料形式，因物料特性不同，进料结构亦不相同。经过对面粉、大豆、小麦和饲料等物料的试验，锥形螺旋喂料叶片的锥度  $\alpha = 75^\circ$ ，喂料口直径是输送管内径的 2.5—3 倍，喂料叶片下端直径是输送管内径的 3—3.2 倍，进料口高度是输送管内径的 1—1.2 倍，弹簧与管壁之间的间隙为管内径的 0.1—0.15 倍，弹簧适宜转速为 100—1200r/min。

#### 第四节 刮板输送机

一、刮板输送机综述 刮板输送机有固定式和移动式两种，输送方式有水平和倾斜之分。倾斜输送的倾角不宜超过  $35^\circ$ ，输送距离不超过 50m。该机结构简单，能在任意位置上进料和卸料。但由于物料对刮板和壳体之间摩擦，机件易磨损，动力消耗较大和不易输送湿度大的物料。

刮板输送机是由牵引构件、刮板、料槽和两端带轮（或链轮）所组成（如图1—7）。

工作时，牵引件绕带轮（或链轮）运转，固定在牵引构件上的刮板，将物料沿料槽向前输送至出口处卸下。

刮板输送机机架上部固定着敞开的料槽，装有刮板的链条围绕着主、被动链轮在料槽中运动。当物料从进料斗送入料槽后，即被刮板推进到卸料口卸下。链条销轴的两端装有滚轮，用以支承重量，且在导轨上滚动。主动链轮由电动机通过减速器来驱动，被动链轮装有螺旋张紧链条。

牵引构件为橡胶传动带。刮板呈长方形或半圆形，由薄钢板及橡胶板制成，高度和宽度之比为0.25—0.5。料槽由薄钢板制成，横截面为长方形，内表面要求光滑。刮板与料槽的侧间隙为3—5mm。

刮板输送机的生产率随升运倾角增大而降低，可按下式计算：

$$Q = 3600 B h V \rho n C$$

式中  $Q$ ——刮板输送机生产率 (t/h)

$B$ ——刮板宽度 (m)

$h$ ——刮板高度 (m)

$V$ ——刮板速度 (m/s)

$\rho$ ——物料密度 (t/m<sup>3</sup>)

$n$ ——输送效率，一般取0.5—0.6

$C$ ——倾斜修正系数，当输送机倾角为0°、10°、20°、30°和35°时，分别采取

$C$  值 1、0.9、0.75、0.6 和 0.5

**二、埋刮板输送机** 埋刮板输送机的结构与普通型刮板输送机相似。该机不仅能水平和倾斜输送，而且能作垂直输送。输送的物料截面积较大，因为刮板埋在物料堆内，层厚可达链板高度的4—12倍，输送量较大。

埋刮板输送机在水平输送时，物料受到刮板链条在运动方向上的压力及物料重力的作用，在物料间产生了内摩擦力。此摩擦力保证了物料之间的稳定状态，足以克服物料在料槽中移动所产生的外摩擦力，使物料形成连续整体的料流，在输送过程中不致发生翻滚现象。在垂直提升时，物料受到刮板链条在运动方向的压力，在物料中产生横向侧压力，增加物料间的内摩擦力。同时，由于水平段的不断给料，下部对上部物料不断产生推力，此内摩擦力和推力足以克服物料在料槽中移动所产生的外摩擦阻力和物料重力，使物料形成连续整体的料流被提升。

埋刮板输送机的特点：(1) 结构简单、体积小、密封性好、安装及维修方便；(2) 能

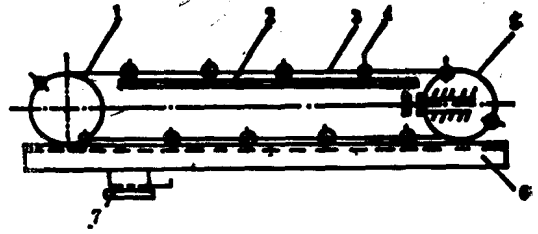


图1—7 刮板输送机

1、5—链轮 2—导轮 3—链条 4—刮板  
6—料槽 7—卸料口

作水平、倾斜及垂直输送，兼有水平螺旋输送机和斗式提升机的作用；（3）能在机身任意位置作多点装料和卸料，工艺布置灵活；（4）壳体的良好密封可防止灰尘外扬，在输送有毒或高温物料时，有利于改善操作条件及防止环境污染；（5）适用于块状、粒状及潮湿物料的输送，适应性强。缺点是输送物料时需克服物料与机槽间的摩擦力，动力消耗较大，特别是在满载时启动负荷更大。

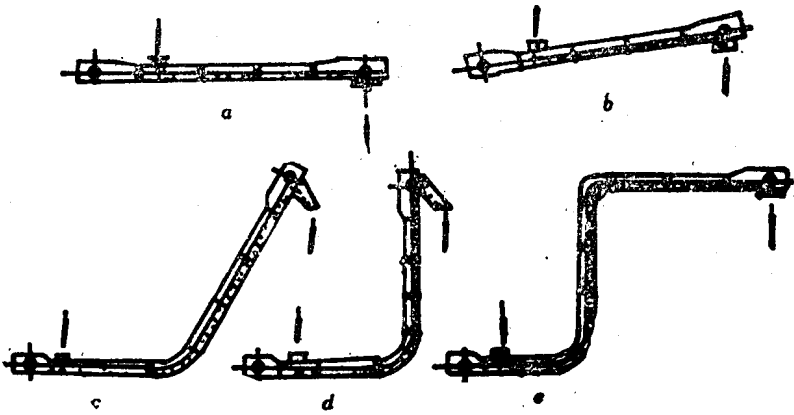


图1—8 埋刮板输送机类型  
a、b.水平型 c.垂直型 d.垂直A型 e.Z型

埋刮板输送机一般为固定式的，输送形式有水平型、垂直型和Z型三种（图1—8）。该机结构由封闭外壳、刮板链条、驱动链轮、张紧轮、进料口和卸料口等部件组成，如图1—9。

对不同形式的输送机应配不同型式的刮板链条。链条有模锻链、滚子链及双板链三种。模锻链对物料适应性强，双板链制造方便，但强度较低。对易产生浮链的物料应选用滚子链，但粉状物料及多尘物料不宜采用滚子链。刮板是由扁钢、圆钢或方钢制成、直接焊于链上。刮板型式如图1—10。对于输送性能较好的一般物料，在水平型输送时，可选用结构简单的T型刮板；在垂直型和Z型输送时可选用

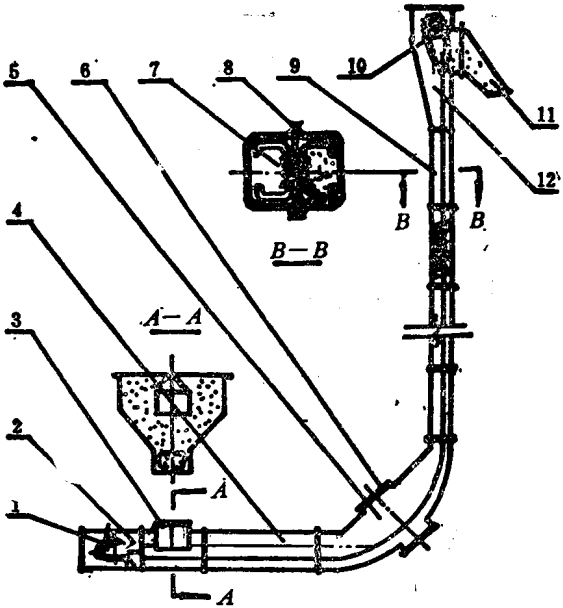


图1—9 埋刮板输送机结构  
1—尾轮（张紧轮） 2—机尾 3—加料段 4—水平段 5—弯曲段  
6—盖板 7—刮板链条 8—机壳 9—垂直板 10—头轮（驱动轮）  
11—卸料口 12—机头

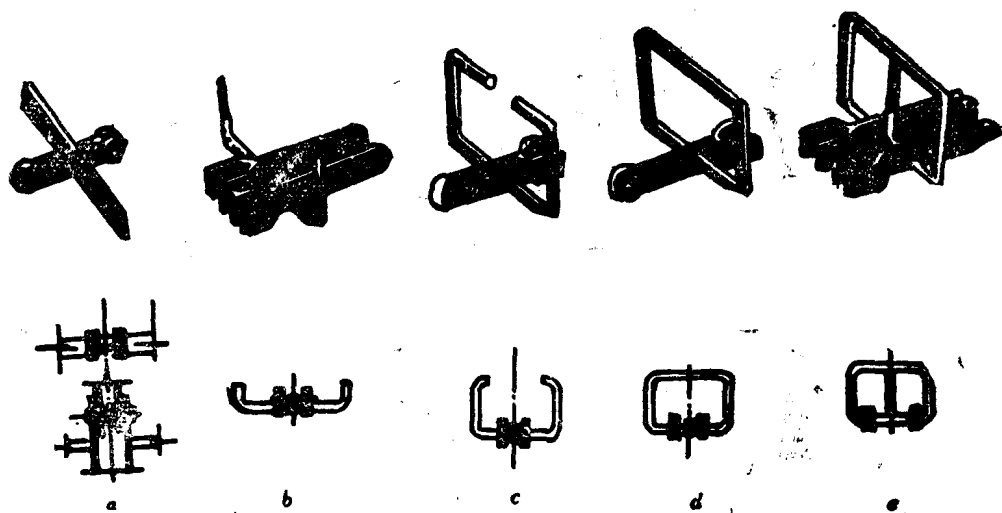


图1-10 刮板型式

a. T型 b. V<sub>1</sub>型 c. V<sub>2</sub>型 d. O<sub>1</sub>型 e. O<sub>2</sub>型

V型及O型刮板，以保证物料之间能产生足够的内摩擦力。

埋刮板输送机的生产率计算公式如下：

$$Q = 3600 B h V \rho n$$

式中  $Q$ ——埋刮板输送机生产率 (t/h)

$B$ ——料槽宽度 (m)

$h$ ——料槽高度 (m)

$V$ ——刮板链条速度，一般为 0.2—0.4 m/s

$\rho$ ——物料密度 (t/m<sup>3</sup>)

$n$ ——输送效率，一般为 0.65—0.85

三、链式输送机 链式输送机价格较低，机械设制要求不高，适应性较广，特别适用于屠宰厂等间歇性输送。吊链式输送机是由装有滚轮的吊挂式工字梁轨道构成的，滚轮是由链条连接在一起的。它可用于大体积的产品或用箱子、篮子搬运，肉类产品、水果和蔬菜均可采用。

吊链输送器的运动方向极易改变，最大转弯角度可达 180°，轨道还可进行陡峭的提升，它的倾斜度仅受输送机与被输送物之间间隙的限制。若产品进行漂白、烹调或冷却等，必须浸没在水槽中作业时，亦很适用。

四、振动式输送机 振动式输送机常采用电磁式驱动装置，这可对各种组份进行计量，适于混拌加工作业、移动速度易于变化，速度调好后，可长时间地恒定不变。

振动式输送机的工作原理如图

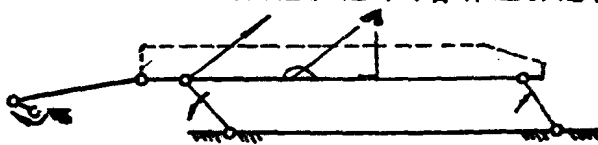


图1-11 振动式输送机的工作原理

1—11，承料插在  $X$  轴和  $Y$  轴方向传递速度。当由  $Y$  轴方向产生的加速度大于物料颗粒的重量时，物料颗粒就会跳起，并按照一个短的弹道轨迹沿  $X$  轴方向移动。在  $X$  轴方向上的作用力，应小于克服摩擦所需要的力，以便物料颗粒在飞行过程中，在  $X$  轴方向上移动最大的距离。

## 第五节 斗式提升机

斗式提升机是用于垂直提升松散的粉粒状或块状物料的输送设备，它具有提升高度大（通常为 7—10m 左右）、提升物料稳定、占地面积小和密闭性好的特点。该机在工作时，料斗由下方舀取物料，盛满斗内运至顶部，在反转时，靠离心力和重力的作用，将物料倾倒出来。对于混杂物多的或湿度大的物料，因不能倾倒干净而不宜使用。

斗式提升机的结构由牵引带、料斗、张紧装置、机壳和装卸装置等部件组成（图 1—12）。料斗是用薄钢板焊接或冲压而成，斗底为圆弧形，便于卸料。料斗的形式有深斗、浅斗和无底三种。深斗容量大，但卸料较困难，适于输送干燥的、流动性和散落性较好的颗粒物料以及小块物料。浅斗容量小，利于抛卸物料，常用于输送粉料、潮湿或粘性的物料。无底料斗是以 3—5 个无底料斗和一个有底料斗组成一组，料斗间距为 100—200mm。这可使物料成柱状输送、提高输送能力。无底料斗适用于散落性较好的物料。

牵引带有平皮带或链条之分。当采用皮带时，则具有结构简单、运转平稳、速度高、噪声小的优点，但只适用于提升载荷小、不潮湿或湿度低的物料。如采用链条时则与上述相反。

机座由张紧装置、外壳和进料

口组成。机头包括传动装置、驱动轮和卸料口。离心式卸料斗式提升机，由于物料轨迹线较高、落料较远，故机斗高度大、卸料口为弧形，且水平距离远。

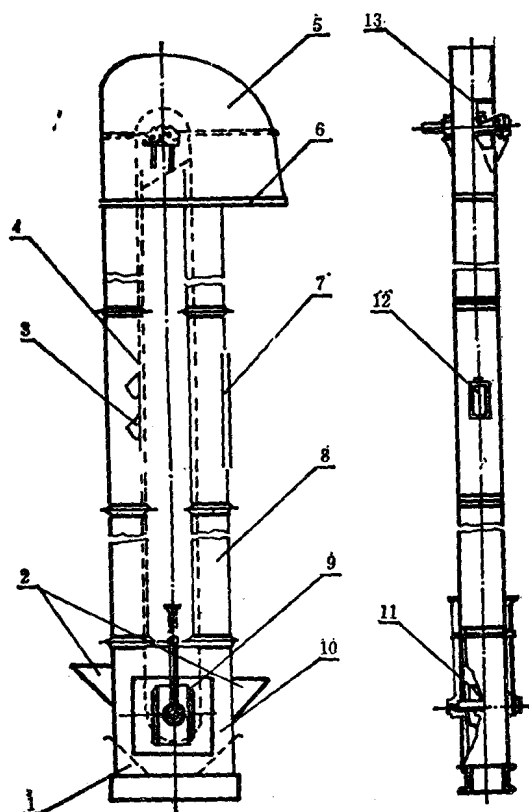


图 1—12 斗式提升机

- 1—活门 2—进料口 3—料斗 4—牵引带 5—机头 6—卸料口  
7—检修孔 8—机身 9—张紧装置 10—机座 11—尾轮  
12—视孔 13—头轮