

LIANGCANG

JIXIE

粮 仓 机 械

四川省粮食学校 主编
四川科学技术出版社

粮 仓 机 械

四川省粮食学校 主编

四川科学技术出版社

一九八七年·成都

责任编辑：王 晓

封面设计：毛小路

技术设计：翁宜民

粮 仓 机 械

四川省粮食学校 主编

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

成都印刷一厂印刷

统一书号：15298·343

ISBN7-5364-0118-3/TH·3

1987年10月第一版 开本787×1092毫米 1/16

1987年10月第一次印刷 字数 379 千

印数 1—8,385 册 印张 15.75 插页 2

定 价：3.80 元

编 审 说 明

本书是根据中商部粮油储藏、检验专业教学计划的安排而编写的试用教材，也可作为技工学校、培训班教材，还可供粮食仓库的有关工人和技术人员学习参考。

参加本书编写的有：四川省粮食学校张安云、广西省粮食学校陆善堂、贵州省粮食学校王福善、武汉市粮食学校孔祥雅、河南省粮食学校雷景州、湖南省粮食学校焦小毅等同志。由张安云同志负责主编。

负责本书主审工作的是无锡轻工业学院的朱斌昕副教授和武汉粮食工业学院的张务达副教授。参加本书编写大纲审查讨论的有郑州粮食学院代光浩老师。

在编写过程中，得到了有关部门的大力支持，提供了许多宝贵资料，特致谢意。

限于编者的水平和经验，书中定有不少缺点错误，诚恳地希望读者批评指正。

中、西南粮仓机械编写组

一九八六年十二月

目 录

绪 论	(1)
第一章 装卸运输机械	(4)
第一节 胶带运输机	(4)
第二节 斗式提升机	(31)
第三节 刮板输送机	(42)
第四节 埋刮板输送机	(45)
第五节 螺旋输送机	(54)
第六节 溜管与滑槽	(61)
第七节 其它装卸运输机械	(66)
第二章 通风、除尘设备	(71)
第一节 通风的基本知识	(71)
第二节 通风机与罗茨风机	(79)
第三节 除尘设备	(89)
第四节 机械通风设备	(96)
第三章 气力输送设备	(107)
第一节 气力输送的基本原理	(107)
第二节 气力输送的类型和特点	(108)
第三节 气力输送设备的主要部件	(111)
第四节 吸粮机	(120)
第五节 气力输送的设计计算	(128)
第四章 粮食烘干机械	(140)
第一节 粮食烘干基本知识	(140)
第二节 燃料与炉灶	(148)

第三节	塔式烘干机	(152)
第四节	圆筒烘干机	(158)
第五节	流化烘干机	(162)
第五章	清理机械	(171)
第一节	粮食清理的原理	(171)
第二节	筛面	(173)
第三节	初清筛	(175)
第四节	振动筛和平面回转筛	(178)
第五节	磁选设备	(189)
第六章	称重设备	(192)
第一节	秤的计量性能	(192)
第二节	百分台秤	(195)
第三节	地中衡	(200)
第四节	CJ300型自动秤	(204)
第七章	粮仓机械化	(209)
第一节	粮食仓库的基本概念	(209)
第二节	房仓机械化	(212)
第三节	圆仓进出粮机械化	(220)
第四节	喇叭型地下仓进出粮机械化	(222)
第五节	立筒库	(223)
附录		(228)

绪 论

一、粮仓机械化的重要意义

粮食仓库是粮食从生产者到消费者之间流通环节中极为重要的部门。它担负着粮食的接收、中转、保管和进出口业务。粮食又是大宗物资，将几亿吨粮食接收入库，保质保量地安全贮藏，是一项十分繁重的任务。不难看出，如果没有机械，单靠人工处理，要完成如此繁重的任务是十分艰难的。随着粮食生产的逐年增加，粮仓机械化更加显示出它的重要性。

粮仓机械化不仅能节省劳力，减轻劳动强度，节约保管和经营费用；而且能保证和改善粮食品质，提高粮仓工作效率。

以房式仓贮藏粮食为例，当进行进出仓、翻仓和称重等一般性作业时，机械化同非机械化粮仓相比（无锡1602库资料），每万斤粮食的管理费用从20元降至7元，即节约费用65%，节省劳力为原来的80%。由此说明，实现粮仓机械化，不论从提高管理水平，加速粮仓现代化，或从提高经济效益方面考虑，都有极其重要的意义。

二、我国粮仓机械的发展概况

粮仓机械在我国是从1958年开始发展的。当时只有部分粮库，为了改变粮食输送和称重作业，全靠人背肩扛的局面，在职工们自力更生精神的鼓舞下，自己动手制造了一些输送机械。1973年开始，由于领导重视，才得到进一步发展。十几年来，我国粮仓机械不仅在数量上，而且在品种上有了飞跃发展。特别是1979年通过全国粮仓机械的造型、定型、标准化工作，使我国粮仓机械设备提高到一个新的水平。据1983年统计，全国拥有各种粮仓机械约103700台（其中不包括部分固定输送线），它与1973年相比，增长了十倍。现在大型粮库、中转库和厂仓结合库已基本上实现机械化和半机械化。

粮仓机械的发展，在很大程度上同仓型与粮食的贮藏和运输方式有关。我国粮食贮藏目前普遍采用房式仓，其仓容量约占全部仓容量的85%。这些房式仓在设计时，多数考虑用于包装贮藏。十几年来，我们在原有房式仓的基础上，研究适合于散装贮藏的机械化配套设施，但这是一个难度很大的研究课题。我国粮食的运输目前较多采用包装形式，这对仓库的接收和发放机械化，也比散装粮食困难得多。鉴于上述原因，影响了我国粮仓机械化的发展。当然，除此之外，尚有管理体制和技术力量不足等其它影响因素。在国外，粮食的贮藏

都采用圆筒仓，而且绝大部分采用散装运输，所以粮仓机械的发展速度，比我们快得多。

粮食贮藏采用圆筒仓，它与房式仓相比，有如下优点：

1. 由于筒仓装载粮食的货位高，因而可以节约仓库占地面积；
2. 圆筒仓易于使仓库作业机械化和自动化，因此可以大大减轻劳动强度，节省劳力；
3. 筒仓的密闭性好，易于防虫和防鼠、雀；
4. 采用钢筋混凝土筒仓或钢板筒仓时，防火条件较好；
5. 按同等仓容和相同的工艺效果比较，其管理费用低于房式仓。

党的十一届三中全会提出：“把全国工作的重心转移到社会主义现代化建设上来。”这个方针指导着粮食仓库部门，从“六五”开始，必须进行粮仓现代化建设。

我国粮仓现代化的内容，包括贮藏技术现代化、管理现代化和粮仓作业的机械化与自动化。根据专家们预测，粮仓现代化建设的的发展趋势，可以归纳为如下几个方面：

1. 全面规划网点布局，确定库点使用性质。

建国以来，粮食仓库网点的布局，由于缺乏建仓法规和科学规划，形成很不合理的现象。例如：有的库点建设在交通不便和非粮食集并中心位置，以致库点的利用率极低；有的地区库点设置过密，两库距离不到5公里（国外一般在15~20公里），以致造成库点数增加，仓容量分散等现象，给仓库管理带来不便。为此，从“七五”开始，应该着手全面规划和调整粮库网点的布局。另外，必须确定各库点的使用性质，因为不同使用功能的粮库，需要不同型式的仓库和不同的机械化配套设施。只有这样，才能使粮仓机械最大限度地发挥作用。

2. 制订粮仓仓型系列和各种仓型的机械化方案。

建国三十多年来，我国粮仓仓型的发展大体上经历三个阶段：五十年代开始重点发展房式仓；五十年代末开始修建钢筋混凝土筒仓和砖砌筒仓，此后各地还相继修建了拱型仓、地下仓和土圆仓等不同仓型；八十年代开始修建钢板仓。在仓型发展中，既没有按使用功能和该地区所需的仓容量，来科学划分各种仓型的规格系列，更没有（除筒仓外）完善的机械化配套设施。所以，长期以来谈不上粮库管理工作的经济性和科学性。从“七五”开始，必须按粮仓使用功能，研究出收纳库、中转库、供应库、港口库、储备库和加工厂原料库等不同仓容的仓型系列。同时，对各种仓型系列定出通用设计和机械化配套方案。

3. 进一步推广和实行粮食的散装运输和散装贮藏。

发达国家的经验证明，实行粮食的散装运输和散装贮藏是粮食贮运方面的先进技术。它是提高贮运工作效率，提高粮仓机械化程度的必然发展趋势。粮食散装运输与包装相比，具有下列的优越性：

①生产能力可以大大提高。过去包装作业的生产能力每小时只有几十吨，实行散装作业每小时可达1000吨，而且还可实现连续作业。

- ②易于实现作业的机械化和自动化。
- ③散装贮藏可广泛采用圆筒仓，实行高货位贮存。
- ④可以节约麻袋、布袋等包装器材。
- ⑤降低劳动强度，改善劳动条件。
- ⑥减少粮食在贮运过程中的损耗。
- ⑦可以节省管理费用，降低生产成本。
- ⑧提高了仓库管理水平，保证了粮食贮藏品质。

4. 提高粮仓机械的数量和质量。

实现粮仓现代化的重要标志之一，就是要使粮仓的装卸、运输、称重、清理、干燥等作业环节实现机械化和自动化。我国的粮仓机械，虽经选型、定型、标准化工作，有了较大发展，但目前仍存在系列不齐、品种不全、质量不高等问题。特别是对各种仓型机械化配套所需的机种，尚未定型。所以，“七五”开始，应该在研究各种仓型所需配套设备的基础上，进一步发展粮仓机械的数量和提高各种机械设备的制造质量。

5. 仓库管理工作的现代化。

我国粮食仓库现行的管理工作，主要是以房式仓贮粮为基础的，以收购、保管和防治为侧重点的旧有管理方法。它与现代化管理有较大的差距。随着保粮科学化、粮仓机械化的发展，仓库管理工作也必然会向现代化经营管理方面发展。仓库管理现代化，急切要求解决管理人才的培养和管理体制的改革，这又是一项十分繁重的任务。

综上所述，在实现粮仓现代化过程中，粮仓技术工作者的任务是何等艰巨。

三、学习本课程的目的和任务

《粮仓机械》是中等粮食学校贮藏专业的一门专业课。学习本课程的目的为了掌握粮仓机械的基本理论知识和技能，应用获得的这些知识和技能，为发展我国的粮仓工业现代化服务。本课程主要内容包括：装卸输送机械、通风除尘设备、气力输送设备、粮食干燥机械、粮食清理机械、称重设备和粮仓机械化等共七章。

· 本课程的任务是：了解和熟悉各种机械设备的工作原理和结构；初步掌握主要设备的操作规程和维修方法；熟悉设备的理论计算，运用计算选用合适的规格设备；在工程师的指导下，能进行一般的粮仓工艺设计。

《粮仓机械》是一门实践性较强的课程。根据教学大纲要求，不仅有课堂教学，而且也要有现场教学和实验课。通过现场教学和实验，加深学生对主要机械设备结构性能的理解和实际操作技能的训练。

第一章 装卸运输机械

第一节 胶带输送机

一、一般结构和应用范围

胶带输送机是一种连续输送机械。它是将一条胶带环绕于两个滚筒上，张紧后，由一个

滚筒的转动，通过摩擦牵引胶带运动并由上部运动着的胶带承载物料，从而达到输送的目的。一般结构见图1—1。

在驱动滚筒1和张紧滚筒2之间，环绕着输送带3。输送带上部承载、输送物料，称承载分支，载送带下部称无载分支。输送带承载分支由上托辊4承托，无载分支由下托辊5承托。上、

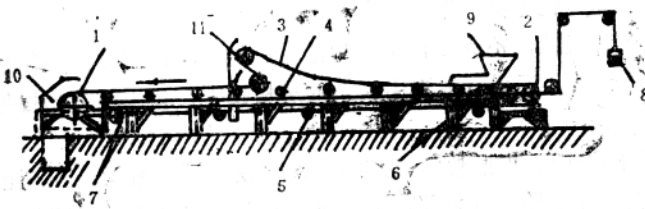


图1—1 胶带输送机的一般结构

1. 驱动滚筒 2. 张紧滚筒 3. 胶带 4. 上托辊 5. 下托辊
6. 机架 7. 导向滚筒 8. 张紧装置 9. 进料装置 10. 卸料斗
11. 卸料小车

下托辊均安装在机架6上。为了增大驱动滚筒传递给输送带的牵引力，常常需要在驱动滚筒附近，装设导向滚筒7，以增加输送带对驱动滚筒的包角。张紧装置8使输送带具有足够的张力。进料装置9使物料汇集，平稳落入输送带。卸料斗10使物料在输送终端汇集落下；卸料小车11使物料在输送中途卸下。

图1—1是一台固定式胶带输送机，机架固定在地面上，呈水平输送。在不大于物料对胶带的外摩擦角的前提下，胶带输送机还可以倾斜输送。因此，在生产中可布置成多种形式。如图1—2所示。如果机架装有轮子，则制成移动式胶带输送机，使用方便，操作容易。胶带输送机是粮食仓库使用最普遍的一种连续输送机械。它既可作水平输送，又可作倾斜输送，既可以输送散装粮食，又可以输送包装粮食。

这种输送机的主要优点是：在输送过程中不损伤粮粒，输送能力和输送距离大；在整个输送带上都可以装料和卸料；动力消耗低（我国目前使用的胶带输送机，单位耗电量约为0.0025~0.004千瓦/时/每吨·米）；工作可靠，操作方便，容易管理；工作时无噪声。

它的缺点是：输送带的成本较高，需用大量的滚动轴承，中途卸料时必须加装卸料小车。

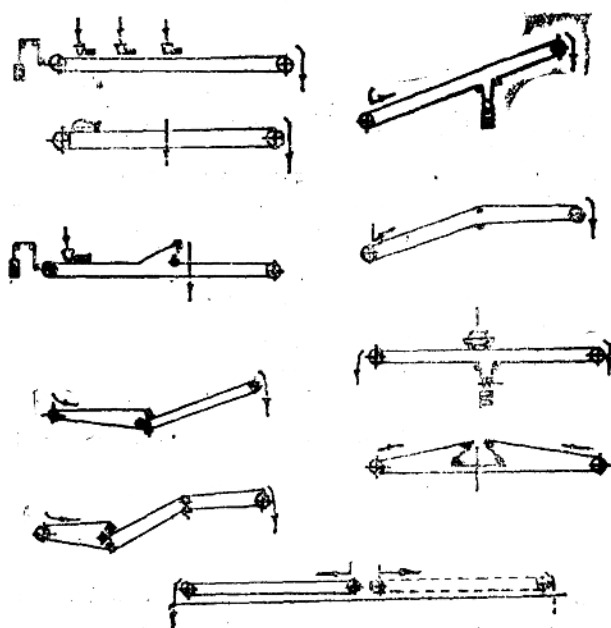


图1—2 固定式胶带输送机布置形式

随着技术的发展，高倾角垂直输送物料的胶带输送机正在我国研制，在国外已有运用。

二、主要部件

(一) 胶带（输送带）

胶带是胶带输送机的牵引和运载构件，因而，它具有一定的强度和良好的挠性，且必须有一定的宽度。

胶带有多种型式，部食粮门一般采用轻型胶带，倾斜输送色粮，可采用花纹型胶带。在部分地区还用聚氯乙烯塑料代替胶带作为输送带。

1. 胶带的构造、厚度和自重

胶带由数层带胶的帆布经硫化粘结作为芯层，在其表面加一层橡胶覆

盖层而制成。胶布层用以承受纵向拉伸力和物料对输送带的冲击力，胶覆盖层用以防潮和

增加耐磨性。上覆盖层（工作面）厚度 δ_1 为1.5毫米（运散粮）或3毫米（运包粮），下覆盖层（非工作面）厚度 δ_2 为1毫米。轻型胶带规格见表1—1。

胶带宽度用 B （毫米）、布层数用 i 、长度用 L （米）表示，则：胶带标注方法为：

$$B \times i \times [\delta_1 + \delta_2] \times L$$

在新型深槽胶带机上，现采用350（或400） $\times 2 \times [1.5 + 1.5]$ 非标准型胶带。

表1—1 轻型橡胶运输带规格

带宽 (mm)	300	400	500	650	800	1000	1200
布层数	3~4	3~5	3~6	3~7	3~8	3~9	3~10
宽度允许公差 (mm)	± 6	± 6	± 6	± 8	± 6	± 12	± 12

注：橡胶带布层数应根据使用负荷大小选择，一般为3~5层。粮食部门目前采用的带宽范围为300~650毫米。

胶带厚度 δ 可用下式表示：

$$\delta = 1.1i + \delta_1 + \delta_2 \quad (1-1)$$

式中，1.1为芯层每层胶布厚度（毫米）。

胶带每米长的重量 $q_{带}$ ，可用式（1—2）计算：

$$q_{带} = 0.0012B (1.1i + \delta_1 + \delta_2) \quad (\text{公斤/米}) \quad (1-2)$$

胶带比重为1200公斤/米³。

2. 胶带的强度计算

1) 胶布层承受胶带工作时所具有的纵向张紧力，胶带张紧力的大小应限制在能使胶带安全工作的范围内。胶带纵向扯断强度可按式（1—3）校核计算：

$$S_{\max} \leq \frac{Bi[6]}{m}$$

(1-3)

或: $i \geq \frac{S_{\max} m}{B[6]} \text{ 层}$

式中: $S_{\max}$ ——胶带工作时所具有的最大张力(公斤),其计算方法在后面讲述;

[6]——胶带允许用纵向扯断强度,粮食部门采用的轻型胶带[6] = 56公斤/厘米·层;

B ——带宽,以厘米为单位;

m ——胶带强度安全系数。考虑到胶带各层在工作时的受力不均匀性,一般采用较大的安全系数,见表1-2。

表 1-2 胶带强度安全系数 m

胶布层数 i		3~4	5~8	9~12
胶带强度 安全系数	硫化接头	8	9	10
	机械接头	10	11	12

【例题】已计算出某胶带断面处张力为500公斤,带宽40厘米,由表1-2中,先按 $i = 3 \sim 4$ 层,硫化接头,取安全系数 $m = 8$,则,由式(1-3) $i \geq \frac{500 \times 8}{40 \times 56} = 1.79$ 层,

故 i 取 3~4 层是可以满足纵向强度要求的。

2) 胶带绕过驱动滚筒时,由于摩擦接触,驱动滚筒给胶带内面一圆周力,使芯层各层间发生剪应力 τ ,此剪应力 τ 应在安全值内,以使芯层各层不致发生层裂剥离现象。可按式(1-4)进行校核计算。

$$\tau = \frac{P}{lB} = \frac{P}{D_{\text{驱}} \cdot \alpha \cdot \beta} = \frac{2P}{D_{\text{驱}} \cdot \alpha \cdot \beta} \leq [\tau]$$

或 $D_{\text{驱}} \geq \frac{2P}{\alpha \cdot \beta [\tau]}$ (1-4)

式中: P ——圆周力(公斤);

l ——与驱动滚筒接触的一段胶带弧长(厘米);

B ——带宽(厘米);

$D_{\text{驱}}$ ——驱动滚筒的直径(厘米);

α ——胶带在驱动滚筒上的包角(弧度);

$[\tau]$ ——胶带芯层许用剪应力,一般取0.15公斤/厘米²。

【例题】已知某胶带绕入、绕出驱动滚筒的张力分别为350公斤、120公斤。求其滚筒直径。

【解】圆周力 $P = 350 - 120 = 230$ (公斤)

设胶带宽50厘米,在驱动滚筒上的包角为180°,则由式(1-4)得:

$$\text{驱动滚筒直径 } D_{\text{驱}} \geq \frac{2 \times 230}{3.14 \times 50 \times 0.15} = 19.53 \text{ (厘米)}$$

3. 胶带的连接 胶带在安装时必须连接。显然,接头处的质量如何关系到胶带连续运行的寿命,因此,胶带的连接,应保证其接头处的抗拉强度和挠性尽量少受影响。连接胶带可以采用硫化胶接法和机械连接法。见图1-3。

1) 硫化胶接法,图1-3 a,先将胶带两端按胶带布层次切割成斜阶梯形,切口斜度

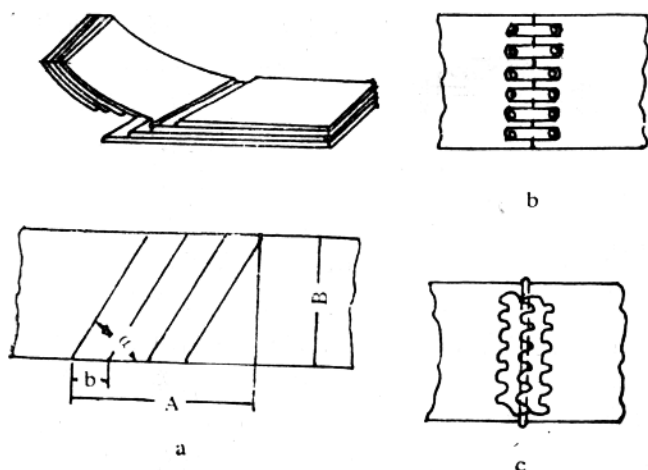


图1—3 胶带的连接

α 角一般 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，切口每层长度 b 为200~300毫米，将每层切口表面锉毛，用汽油清洗、涂上胶液（一般要涂3~4遍，涂时要待前一遍干燥再进行，然后对齐接头，放置在 $135 \sim 145^\circ\text{C}$ 温度、5~25公斤/厘米²压力的金属硫化板内压紧、加热，保持25~60分钟（视芯层多少而定）即成。

硫化胶接法连接胶带的接头强度可达胶带本身强度的90%，但操作较复杂，有条件的厂、库可按此法连接。

2) 机械连接法。如图1—3 b和c，用铜片或钢片铆接，或用一种专门的皮带扣连接。这种方法连接的接头强度只能达到胶带本身的35~40%，但操作简便，目前还广泛使用。

4. 聚氯乙烯输送带 聚氯乙烯输送带用维棉或纯尼龙织成的整带作为芯层，用挤压工艺制成，具有耐磨、抗拉强度较高等优点，但耐热差，容易老化。常用规格有：带宽400毫米，500毫米（芯层厚4毫米）；带宽650毫米，800毫米（芯层厚5毫米）。上层塑料厚3毫米，下层塑料厚2毫米。

(二) 托 辊

1. 托辊的种类及一般构造 托辊是一种承托胶带和物料的装置，对胶带具有导向作用。托辊结构如图1—4和图1—5。

由短轴、滚动轴承及轴承座和端盖、圆筒组成。圆筒有钢管、硬质塑料管、橡胶或尼龙管等不同材料制成。

安装在机架上部，用来输送粮的托辊，和安装在机架下部，仅用来承托输送带的托辊，均采用平直形托辊。

安装在机架上部，用来输送散粮的托辊，采用槽形托辊，以避免粮粒的振动抛撒，如图1—6。图中a是二节式，也称双辊“V”式，由两个倾斜 $20^\circ \sim 40^\circ$ 的托辊组成，以 30° 为宜；这种形式由于中部无支承，输送物料时胶带中间（横向）较易变形，易磨损、断裂且横向稳定性差。

图b是三节式，由两个倾斜一定角度的倾托辊和一个水平托辊组成。这种形式，工作平

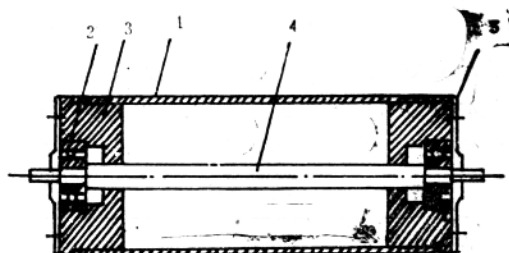


图1—4 钢管或塑料管制托辊的结构

1. 钢管或塑料管 2. 滚动轴承 3. 轴承座
4. 短轴 5. 端盖

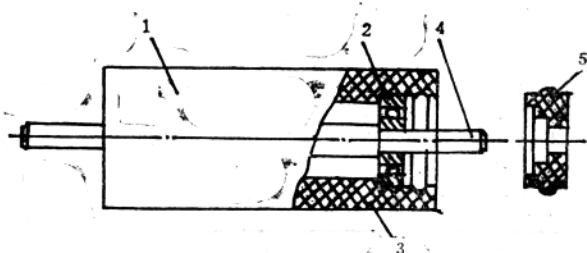


图1—5 橡胶托辊的结构

1. 托辊 2. 轴承 3. 橡胶管 4. 短轴 5. 橡胶端盖

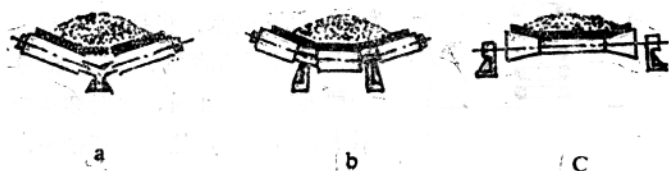


图1—6 槽形托辊的形式
a—二节式 b—三节式 c—单节式

稳,比较适宜。两侧托辊的倾斜角,原为30°至45°,也有成为深槽形的,其倾斜角达60°。

图c是单节式,托辊两端的线速度较中部为大,故对胶带有磨损。虽然此种形式简单,但不宜提倡。

三节式槽形托辊,若将其支架安装成水平转动,并在两侧各装置一个旁导辊,如图1—7,则构成自动调心托辊。

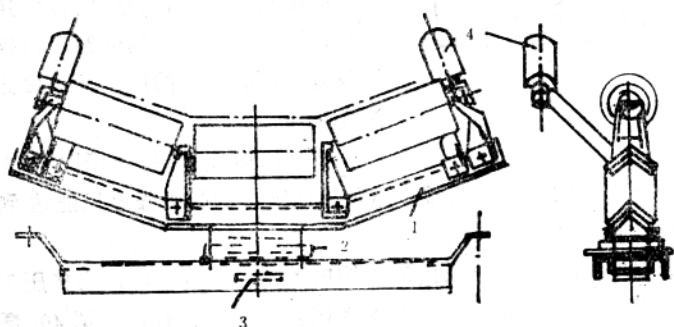


图1—7 自动调心托辊

1.托辊支架 2.底脚 3.轴 4.旁导辊

它能将长距离输送的胶带的跑偏自动调整到中心位置。其原理简述如下:盛有物料的胶带跑偏时,其重心偏移跑偏侧,此时,跑偏侧的侧托辊与胶带之间产生较大磨擦力(相比另一侧),对于活动支架的心轴,则有较大力矩,正是这较大力矩驱使活动支架顺着跑偏侧的胶带运行方向旋转,如图1—8,一旦旋转一定角度,

1—8,一旦旋转一定角度,

活动支架上的托辊将引导胶带复位。同时,旁导辊能防止胶带滑出,促使胶带复位。对于机长45米以上的固定式胶带输送机,每隔15~20米应设置一个自动调心托辊。托辊直径见表1—3。

表1—3 托辊直径 (单位: mm)

胶带输送机形式	固 定 式			
带宽 B	300~400	500~800	1000~1200	1400以上
托辊直径 D_t	70~79	89	102	159
胶带输送机形式	移 动 式			
带宽 B	300~400	500~650	800~1000	
托辊直径 D_t	50	60~65	76	

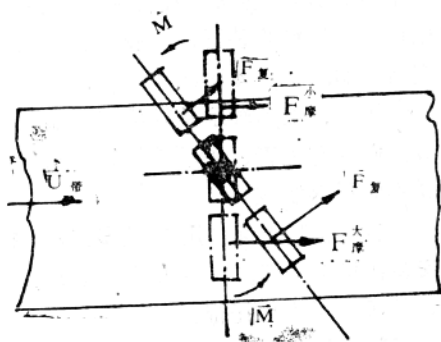


图1—8 调心原理

托辊长度(包括槽形)应大于带宽 B, 以使胶带有稍许横向活动余地, 又不致于损伤, 具体数据如下:

平直形单托辊一节长度: $L = B + (50 \sim 100)$ 毫米

槽形双托辊中一节长度: $L = (0.6 \sim 0.65) B$ 毫米

槽形三托辊中一节长度: $L = (0.38 \sim 0.4) B$ 毫米。

2.托辊在机架上的布置 托辊在机架上按一定的间距设置。间距过大, 胶带下垂度超

(1—5)

过允许范围,槽形带有可能展平,输送过程中物料会跳动,撒落。间距过小,托辊数增加,造成机重,造价高,能耗大。

对于粮食,一般可采用下列经验式:

$$\begin{aligned} \text{上托辊间距 } l_{\text{上}} &= 1750 - 0.625B \text{ (毫米)} \\ \text{下托辊间距 } l_{\text{下}} &= 2 l_{\text{上}} \text{ (毫米)} \end{aligned} \quad (1-6)$$

对于进料端,间距应缩小一半,以适应物料的冲击。一般可采用400~600毫米。

对于输送散粮的槽形带,在进入、离开滚筒时,有一个槽形变平形,平行变槽形的过程。胶带的边缘被拉长,会出现应力集中的不利情况。一方面,可以使用抬高滚筒,使其上表面线与槽形带半高位置平齐,另一方面,保持滚筒与邻近的第一个托辊必要的距离 l ,对于缓和上述的情况是有益的。如果侧托辊为 30° 的槽形带, $l \geq 1.18B$;如果侧托辊为 45° 的槽形带, $l \geq 1.68B$ (1-7)。

(三) 滚 筒

1. 滚筒的种类及一般结构 滚筒是胶带输送机极其重要的部件。它不单用作改变胶带运行方向,使胶带能以进卸料;和驱动装置在一起,称驱动滚筒,传递动力;和张紧装置连在一起,称张紧滚筒,松紧胶带;有时还用来增大胶带对驱动滚筒的包角,以增大磨擦驱动力,称为导向滚筒,如图1-9。

驱动滚筒常设置在胶带输送机的头部(卸料端),以利于承载物料的上部胶带的张紧状态运行,而且胶带阻力较小。

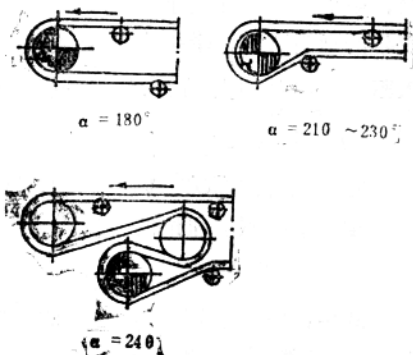


图1-9 输送带围绕驱动滚筒的形式

但对于移动式胶带输送机,为机身稳定、安全,将驱动滚筒及其驱动装置安装在机身中部。

滚筒有生铁铸造,钢板焊接两种。结构如图1-10,图a系将转动轴承座装在滚筒与固定轴之间,滚筒转、轴不转;图b系将轴承座安装在滚筒外面的机架上,滚筒和轴由键和螺钉联为一体,一起转。

为了使胶带在运行时能保持在滚筒的中间位置,减少跑偏,滚筒被制成中间突起的鼓桶形。突起高度(即中间半径与端面半径之差)4~7毫米。驱动滚筒9~11毫米。

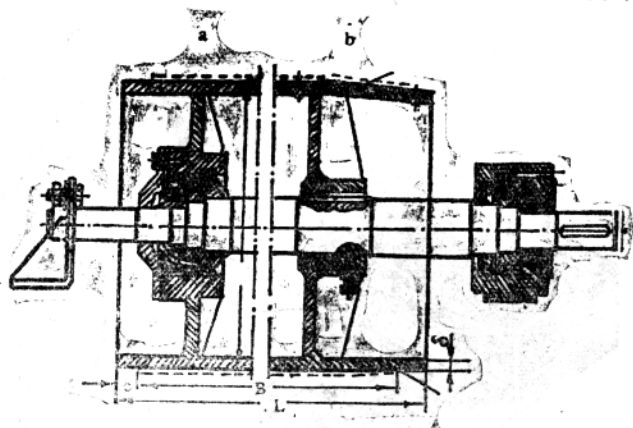


图1-10 胶带输送机的滚筒结构

a-导向滚筒; b-驱动滚筒

滚筒的长度比胶带宽50~100毫米。滚筒的直径关系到胶带的寿命和自身重量;直径大,胶面接触大,对胶带磨损小,且胶带弯曲平缓,帆布层层裂机会少,但重量增大。故一般采用下列经验式确定驱动滚筒直径 $D_{\text{驱}}$ 。

对于固定式胶带输送机:

$$D_{\text{驱}} \geq (100 \sim 125) i. \quad (1-8)$$

对于移动式胶带输送机:

$$D_{\text{驱}} \geq (80 \sim 100) i. \quad (1-9)$$

式中: i 为胶带芯层帆布层数。

其它滚筒直径为驱动滚筒直径的 $0.5 \sim 1.0$ 倍。

计算得到的滚筒直径值, 应靠标准系列值:

250、320、400、500、630、800、1000、1250、1400 (毫米)。

2. 驱动滚筒工作原理 胶带输送机的驱动滚筒,

是利用绕压在它上面的胶带表面摩擦来传递对

胶带的牵引力的, 牵引力 P 围绕滚筒圆周, 也称圆周力, 见图 1-11, 其大小等于胶带绕入驱动滚筒时的张力 $S_{\text{驱}}^{\text{入}}$ 与胶带绕出驱动滚筒时的张力 $S_{\text{驱}}^{\text{出}}$ 之差, 即:

$$P = S_{\text{驱}}^{\text{入}} - S_{\text{驱}}^{\text{出}} \quad (1-10)$$

图中驱动滚筒 O 以转速 n 转动, 胶带对它的包角为 α 。

指导摩擦驱动理论的著名的尤拉公式:

$$S_{\text{驱}}^{\text{入}} \leq S_{\text{驱}}^{\text{出}} \cdot e^{\mu\alpha} \quad (1-11)$$

式中: μ —胶带与滚筒之间的摩擦系数,

e —自然对数的底, $e = 2.718$ 。

$$\text{代入式 (1-10), 有: } P = S_{\text{驱}}^{\text{出}} (e^{\mu\alpha} - 1) \quad (1-12)$$

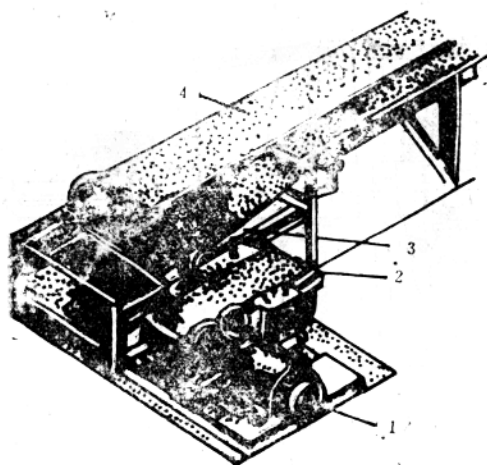


图1-12 固定式胶带输送机的驱动装置
1. 电动机 2. 减速器 3. 驱动滚筒 4. 输送带

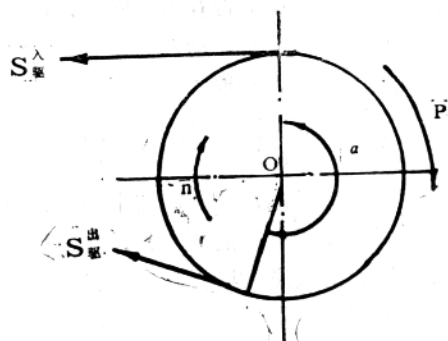


图1-11 驱动原理

由此式可以找到提高牵引力的途径: 即增大胶带对驱动滚筒的包角, 故采用多种回绕形式; 增大摩擦系数, 故有时采用胶面滚筒; 保持胶带的张紧状态, 使胶带具有初步张力, 故必须设置张紧装置。

(四) 驱动装置

胶带输送机的驱动装置包括电动机, 联轴器, 多种形式减速传动装置, 驱动滚筒等。

固定式、长距离输送机多采用齿轮减速箱作传动装置, 见图 1-12。

移动式、短距离输送机多采用三角带、皮带盘作传动装置, 如图 1-13。

还有一种驱动装置, 将电动机、齿轮传动装置全安装在驱动滚筒内, 称电滚筒。如图 1-14。

用于深槽形胶带输送机轻型化。结构非常紧凑, 但维修困难, 散热差。

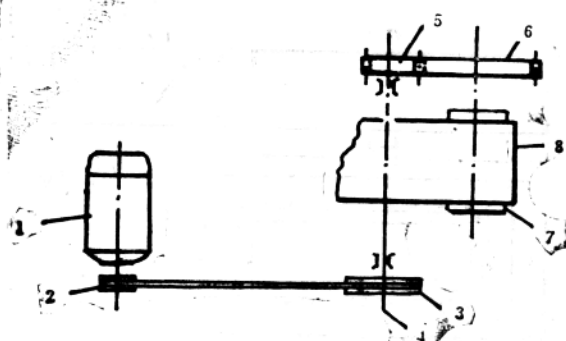


图1-13 移动式胶带输送机的驱动装置

1. 电动机 2、3. 三角带轮 4. 过桥轴 5、6. 圆柱齿轮
7. 驱动滚筒 8. 输送带

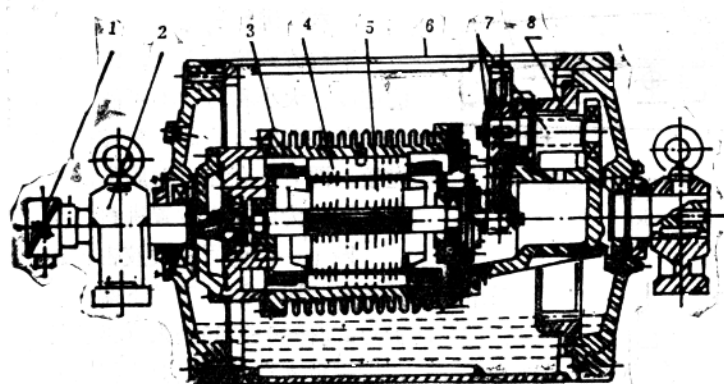


图1-14 电滚筒结构图

1. 接线盒 2. 轴承座 3. 电机外壳 4. 电机定子 5. 电机转子 6. 滚筒外壳
7. 正齿轮 8. 内齿轮

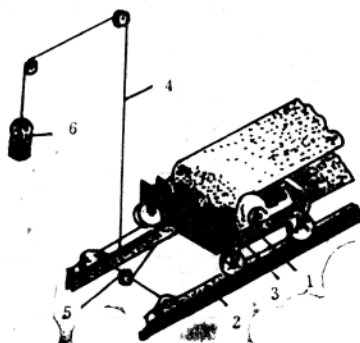


图1-15 小车式张紧装置

1. 张紧滚筒 2. 轨道 3. 小车 4. 钢丝绳 5. 滑轮 6. 重锤

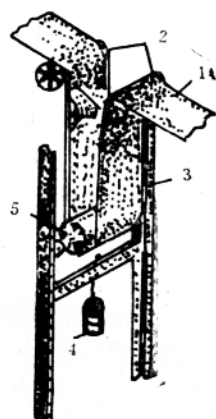


图1-16 重锤式张紧装置

1. 输送带 2. 导向滚筒 3. 导轨 4. 重锤 5. 张紧滚筒

（五）张紧装置

张紧装置是保持胶带有足够的张力，使胶带与滚筒之间产生必要的摩擦力，保证胶带正常运行的必不可少的部件。在张紧胶带的同时，可以防止带子的过度下垂，避免粮粒在运行中抛撒。

张紧装置有两种形式，即重锤式和螺杆式。重锤式张紧装置又分两种型式：水平小车式（见图1—15）和垂直导架式（见图1—16）。前者占据空间较大，后者向地下占用较深，且多用滚筒，适用不同场合。重锤式张紧装置主要用于固定式胶带输送机，它可以使胶带保持恒定的张力，不需要人工调节。

图1—17为一种螺杆滑块式张紧装置。显而易见，它结构紧凑、体积小，不用占据多大空间，适宜于移动式和短距离固定式胶带输送机。但它不能保持对胶带恒定张力，需要人工调节。

螺杆式张紧装置的行程，即使滚筒前后移动的