

· 高等专科学校教学用书 ·

矿山运输机械

GAODENG
ZHUANKE
XUEXIAO
JIAOXUEYONGSHU

冶金工业出版社

高等专科学校教学用书

矿山运输机械

沈阳黄金学院 侯志学 主编

冶金工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

矿山运输机械/侯志学主编. -北京: 冶金工业出版社, 1996

高等专科学校教学用书

ISBN 7-5024-1838-5

I. 矿… II. 侯… III. 矿山运输-运输机械-高等学校; 专业学校-教材 IV. TD5
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 10106 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

三河市印刷厂印刷; 冶金工业出版社出版; 各地新华书店发行

1996 年 10 月第 1 版, 1996 年 10 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 12.25 印张; 294 千字; 187 页; 1-1000 册

定价: 12.00 元

前 言

《矿山运输机械》是根据专科院校矿山机械专业教学大纲编写的教材。本书根据教学大纲的精神，结合金属矿山及化工矿山的实际需要，针对性强，重点突出。

全书共分四章，主要讲述带式输送机、架空索道、矿用电机车、矿用自卸汽车底盘等典型运输机械的基本理论、选型设计及设备的结构、工作原理，并选用一些图表，为设计、使用和维修提供了基本的理论知识。本书还列举了若干计算实例。

本书为矿冶类专科院校矿山机械专业的教材，也可供冶金、化工矿山、企业工程技术人员参考。

本书由沈阳黄金学院侯志学主编，昆明冶金专科学校董洪涛参加编写（二、三章）。初稿完成后印成讲义，经沈阳黄金学院、长沙工业高等专科学校、昆明冶金专科学校试用，并于1990年末召开了审稿会，经长沙工业高等专科学校高湖海、昆明冶金专科学校缪永祥、沈阳黄金学院赵广跃、连云港化学矿业专科学校高粹琛审阅，提出了许多宝贵意见。在此谨向上述单位和同志表示衷心感谢。

由于我们水平所限，又缺乏编写经验，缺点错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1992年9月

目 录

绪 论	(1)
第一节 运输机械在采掘工业中的作用及分类	(1)
第二节 散状物料的物理机械特性	(2)
第一章 带式输送机	(5)
第一节 概述	(5)
第二节 带式输送机的主要部件	(7)
一、输送带	(7)
二、支承托辊	(11)
三、驱动装置	(14)
四、制动装置	(18)
五、改向装置	(19)
六、拉紧装置	(20)
七、卸料装置	(21)
八、清扫装置	(21)
第三节 带式输送机的设计与计算	(23)
一、胶带宽度的确定	(23)
二、带速的选择	(27)
三、胶带运行阻力的计算	(27)
四、胶带张力的计算	(31)
五、胶带悬垂度的校核	(32)
六、电动机功率的计算	(33)
七、其他参数的计算	(34)
八、驱动滚筒最有利位置的确定	(35)
九、双滚筒驱动牵引力的分配	(36)
第四节 其他型式带式输送机	(39)
一、钢丝绳牵引带式输送机	(39)
二、大倾角带式输送机	(41)
三、气垫带式输送机	(42)
四、可逆配仓带式输送机	(43)
第五节 带式输送机运转中的主要问题	(44)
一、胶带跑偏问题	(44)
二、托辊运转问题	(44)
例题 带式输送机选型设计	(45)
复习题	(47)
第二章 架空索道	(48)

第一节 概述	(48)
第二节 货运索道的主要组成及结构	(50)
一、驱动机	(50)
二、货车与抱索器	(56)
三、索道钢丝绳	(65)
四、端站、区间站和支架	(68)
第三节 索道线路选择和线路设计的基本原则	(71)
一、索道线路选择的基本原则	(71)
二、索道线路设计的基本原则	(71)
第四节 双线循环式货运索道的选型设计	(73)
一、基本参数的选择与计算	(73)
二、承载索的选择与计算	(74)
三、牵引索的选择与计算	(79)
四、牵引计算及驱动机的选择	(81)
第五节 单线循环式货运索道选型设计特点	(87)
一、牵引索最小张力的确定	(87)
二、传动区段的划分	(87)
三、牵引索结构形式的选择	(88)
四、牵引索规格的预选	(88)
例题 索道选型设计	(89)
第六节 架空索道的维修	(94)
一、钢丝绳	(94)
二、货车	(94)
三、线路装置	(95)
四、驱动机	(95)
复习题	(96)
第三章 矿用电机车	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 矿用电机车的机械构造	(103)
一、车架	(103)
二、连接器和缓冲器	(103)
三、轮对和轴箱	(104)
四、弹簧托架	(106)
五、机械制动装置	(107)
六、齿轮传动装置	(108)
七、撒砂装置	(108)
第三节 矿用电机车的电气设备	(108)
一、牵引电动机	(108)
二、电机车的电气控制及电气控制设备	(110)

三、ZK ₇₀ -250 型架线式电机车电气控制原理	(114)
第四节 列车运行理论	(117)
一、列车运行基本方程式	(117)
二、电机车的牵引力	(120)
三、电机车的制动力	(121)
第五节 电机车运输计算	(123)
一、原始资料	(123)
二、电机车的选择	(124)
三、列车组成计算	(124)
四、电机车台数的计算	(126)
五、牵引变电所容量的计算和整流设备的选择	(127)
例题 电机车运输计算	(129)
第六节 电机车的维修	(131)
复习题	(132)
第四章 矿用自卸汽车底盘构造	(134)
第一节 概述	(134)
第二节 汽车传动系	(136)
一、传动型式和种类	(136)
二、液力机械变速器	(137)
三、万向传动装置	(145)
四、驱动桥	(147)
第三节 汽车行驶系	(151)
一、前桥	(152)
二、悬架	(154)
第四节 转向系	(160)
一、转向系的组成及工作原理	(160)
二、转向器	(160)
三、转向加力器	(163)
四、转向梯形机构	(165)
第五节 制动系	(166)
一、制动系的作用及组成	(166)
二、制动器	(167)
三、制动驱动机构	(170)
第六节 自卸汽车举升系统	(178)
一、阀的构造	(178)
二、举升系统工作过程	(183)
第七节 汽车设备选择及运输计算	(183)
一、汽车设备选择	(183)
二、汽车运输参数计算	(184)

三、汽车运输计算	(185)
复习题	(186)
主要参考文献	(187)

绪 论

第一节 运输机械在采掘工业中的作用及分类

一、运输工作在采掘工业中的作用

运输工作是采掘生产中的重要组成部分。地下矿山运输工作的主要任务是把采掘工作面的矿岩运送到地表面,然后再把矿石运送到选矿厂或卸载站,废石运送到废石场。此外,还将生产所需的各类器材、设备运往工作面或其他场地。当运距较远时,还必须担负接送人员的任务。由此可知,运输工作在采掘生产的过程中是不可缺少的环节,运输工作一旦中断,整个矿山生产也就停止了。

矿山运输是矿山生产中的重要环节,正确的选择和配置运输设备,合理的组织运输工作对矿床开采具有重要意义。

应当指出:井下运输线路和运输方式是否合理,对提高生产能力、降低运输成本的影响很大,而它们的合理性在很大程度上取决于开拓系统和开采方法。因此,在决定矿井开拓系统和开采方法时,不但要考虑运输的可能性和安全性,而且还要考虑它的合理性和经济性。

二、我国矿山装备水平

我国矿山的装备水平是与整个经济发展相适应的。根据我国发展规划,到本世纪末技术经济结构仍将是先进技术、中间技术和传统手工技术等并存的多元型结构。据此,在本世纪末以前,我国矿山的装备水平应采取多层次同时并存的方针,重点矿山的关键设备要考虑先进,一般设备以适用、有效为原则。

在90年代投产的新矿山,设计中要大力提高矿山机械化水平,有条件的地下矿山要发展无轨采掘技术及其配套设备。地下矿山不应是劳动密集型的场所,要努力提高生产率,要使矿山生产在安全、效率、管理等方面都能相应提高。小型矿山要继续完善和推广国内研制成功的一整套机械化设备。我国一般地下矿装备水平见表0-1。

表0-1 我国一般地下矿装备水平

设备名称	特大型	大型	中型	小型
装运设备	1. 4m ³ 以上铲运机 2. 振动放矿机 3. 6~10m ³ 矿车 4. 20t以上电机车 5. 带式输送机	1. 4m ³ 以上铲运机 2. 振动放矿机 3. 50kW以上, 0.5~1.0m ³ 电扒 4. 4~6m ³ 矿车 5. 20t以下电机车 6. 带式输送机	1. 2~4m ³ 铲运机 2. 振动放矿机 3. 装运机 4. 15~20kW, 0.15~0.5m ³ 电扒 5. 2~4m ³ 矿车 6. 7~10t电机车 7. 带式输送机	1. 振动放矿机 2. 装运机 3. 15~30kW, 0.15~0.3m ³ 电扒 4. 0.55~2.0m ³ 矿车 5. 3~10t电机车

目前我国有色金属地下矿山装备综合水平相当于国外工业发达国家50~60年代水平,矿山运输方面也不例外,采场运输以电扒设备和装运机为主,平巷运输基本是架线式电机

车配普通矿车或梭式矿车，无轨运输设备应用的较少。

三、运输机械的类型

与其它运输工作相比，矿山运输工作有如下特点：

(1) 运输距离较长，在有色金属矿山通常是 2km 左右，有时长达数十公里；

(2) 运输的环节多，每个矿山几乎都有井下、地表和选矿厂运输，而它们又分别由不同环节组成运输系统；

(3) 货载的品种多，它们包括矿石、废石、生产器材等多种货物。

运输工作的这些特点都对运输设备提出种种要求，要满足这些要求，单一的运输机械是不行的，几乎所有的金属矿山都采用种类繁多的运输机械设备。

矿山运输设备可以按应用上的主从关系分为直接担任运输工作的运输设备和担任辅助性工作的辅助机械设备两大类。

直接从事运输货载工作的运输设备，又因其动作方式不同而分为连续动作式和间断动作式的（或称周期动作式的）两种基本类型。此外，还可以按设备的构造分类。

连续动作式运输设备，在工作期间，其工作机构不停歇地运动，能连续不间断地运送货载；间断动作式运输设备在工作时，总是按一定运动方式作周期性的往返运动，故运送货载的动作也是间歇的。

连续动作式的运输设备包括：

(1) 各种运输机 如带式输送机、链板运输机、螺旋运输机、杓斗提升机、振动式运输机等；

(2) 重力运输设备 利用货载本身的重力，沿斜坡向下运送货载的设备，如溜槽、溜板等；

(3) 风力及水力运输设备 即利用风流或水流输送松散货载的运输设备；

(4) 无极绳运输设备 无极绳运输方式是将货载装在单个矿车中，用无极连续运转的钢丝绳牵引矿车在轨道上运行。该设备因调车场占地面积大，新建矿山很少采用，只是一些老矿山的个别地方尚有使用；

(5) 架空索道 它是利用架设在空中的钢丝绳来运送货载或人员的一种运输设备。

间断动作式的运输设备包括：

(1) 扒矿设备 用绞车和钢丝绳牵引着扒斗来扒运货载；

(2) 机车运输设备 用机车拖挂着一组矿车在轨道上运送货载；

(3) 有极绳运输设备 用绞车和有极往复运转的钢丝绳牵引着矿车或其他运输容器在轨道上运送货载；

(4) 无轨运输设备 这是一种大容量轮胎行走内燃机驱动的机动车辆，如井下自卸汽车、铲运机和其他机动车辆。

在运输系统中，常用的辅助机械设备有：(1) 装载机和转载机；(2) 推车机和爬车机（又称高度补偿器）；(3) 翻车机；(4) 给矿机、放矿闸门和振动放矿机等。

第二节 散状物料的物理机械特性

矿山运输设备主要是输送散状物料，被送物料性质对运输设备的工作情况影响很大，与运输设备有关的散状物料基本物理特性参数有：块度（粒度）、堆积密度、堆积重度、湿度、

堆积角、磨蚀性等。

1. 块度 (或称粒度)

物料单个颗粒的最大尺寸用能将其包容在内的最小长方体的对角线 d 来表示, 如图 0-1 所示。

根据物料的块度大小, 物料分为特大块、大块、中块、小块、颗粒状、粉状、细粒等七类, 其相应的粒度范围见表 0-2。

表 0-2 散状物料按粒度分类

粒度类别	典型物料名称	粒度范围	粒度类别	典型物料名称	粒度范围
特大块	岩石	7500mm	粒状	谷物	0.5~9mm
大块	矿石	200~500mm	粉状	细砂	0.05~0.49mm
中块	煤	61~199mm	细粉状	水泥	<0.05mm
小块	碎石	10~60mm			

根据粒度组成的均匀程度, 散状物料分为筛分和未筛分的两种。筛分的物料是指最大块度尺寸与最小块度尺寸的比值小于或等于 2.5, 即 $d_{max}/d_{min} \leq 2.5$; 未筛分物料其比值大于 2.5。即 $d_{max}/d_{min} > 2.5$ 。

2. 堆积密度和堆积重度

堆积密度 ρ 是指散状物料在堆积状态 (松散状态) 下所占据的单位体积的质量。它的单位是 kg/m^3 或 t/m^3 。

堆积重度 γ (矿山企业经常采用松散容重的概念), 它是指散状物料在堆积状态下所占据的单位体积的重力, 它的单位是 N/dm^3 或 kN/m^3 。

堆积重度和堆积密度的关系为 $\gamma = \rho g$, g 为重力加速度。

3. 湿度 (含水率)

散状物料的湿度 τ (%), 是用抽样物料中非化合水的质量与该抽样物料经烘干后的质量之比来表示, 即

$$\tau = \frac{100 (m_1 - m_2)}{m_2} \%$$

式中 m_1 ——一份试样在烘干前的质量 (kg);

m_2 ——一份试样在 105℃ 温度下烘 2~4h 后的质量 (kg)。

物料的湿度对运输设备输送物料的影响很大, 如在带式输送机运输过程中, 湿度对物料粘着胶带的程度, 胶带和滚筒间的摩擦系数等都有显著的影响。

4. 堆积角

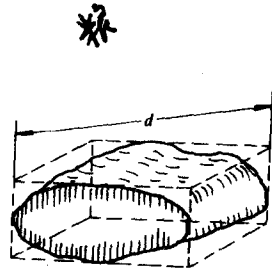


图 0-1 颗粒的计算尺寸

自然形成的散状物料表面与水平面之间的最大夹角称为堆积角。堆积角的大小与物料颗粒之间的粘结性和内摩擦力（即颗粒与颗粒之间的摩擦力）有关。对于同一种物料，由于其状态不同（如温度、湿度、粒度等），堆积角的大小也不同。堆积角有静堆积角和动堆积角之分，在静止平面上自然形成的称静堆积角；在运动的平面上形成的称动堆积角，用 β_d 表示，两者均由实测得出。对于连续动作式运输设备，被送物料的动堆积角约为静堆积角的0.65~0.80。表0-3中列有常见物料的动堆积角。

表 0-3 被送物料的特性参数

物料名称	堆积密度 $\rho/t \cdot m^{-3}$	动堆积角 $\beta_d/ (^{\circ})$	物料名称	堆积密度 $\rho/t \cdot m^{-3}$	动堆积角 $\beta_d/ (^{\circ})$
锰矿石	1.7~2.0	25~30	干砂	1.4~1.65	25
黄铁矿	2.0~2.8	25	湿砂	1.6~1.7	30
磁铁矿	2.5~3.0	25	湿粘土	1.9~2.0	30
铁精矿	—	30	干粘土	1.0~1.5	20
大块或中块石灰岩	1.5~1.65	30	干煤炭	0.5~0.56	30
未筛分的干砾石	1.6~1.7	30	干水泥	1.0~1.6	25
筛分的干砾石	1.5~1.8	35	冶金用未筛分的 焦炭	0.4~0.5	20

5. 外摩擦系数

散状物料与支承表面（木材、钢板、胶带等）之间的摩擦力与法向正压力之比称为该物料对某种支承面的摩擦系数，用 μ 表示。散状物料的外摩擦系数不仅与支承面的材料、表面形状和粗糙度有关，还与支承面的运动状态有很大关系，当支承面振动加剧时，摩擦系数明显下降。根据试验表明，动摩擦系数值为静摩擦系数的70%~90%。

6. 磨蚀性

物料的磨蚀性对运输设备的某些部件的寿命影响很大，它取决于物料的形状、物料棱角锋利和尖锐程度，物料的硬度等，常见的具有强烈磨蚀性的物料有炉渣、砂砾石、各种坚硬矿石等。

第一章 带式输送机

李季

第一节 概述

带式输送机是用连续运行的输送带作为承载件的连续运输设备，广泛应用于国民经济各部门，在冶金、采矿、动力、建材等重工业部门及交通运输部门，主要用来运送大宗散状货物，如矿石、煤、砂、粉末状物料和包装好的成件物品。特别是近几年来，由于长距离、大运量、高速度的带式输送机的出现，使其在矿山企业的井下巷道、矿井地表运输系统、露天采矿场及选矿厂中的应用又得到了发展。

通用带式输送机工作原理如图 1-1 所示。输送带 2 绕经头部驱动滚筒 1 和尾部拉紧装置的滚筒 7，形成一个无极的环形封闭带。输送带上分支（有载分支）支承在槽形托辊（上托辊）3 上，下分支（无载分支）支承在平托辊（下托辊）11 上，拉紧装置给输送带以保证正常运转所需的张力。工作时，驱动滚筒通过摩擦力驱动输送带运行，物料经装载装置（漏斗）5 加到输送带上，随胶带一起运动到头部卸载装置（尾架）9 卸出，利用专门的卸载装置也可在输送机中部任意点卸载。

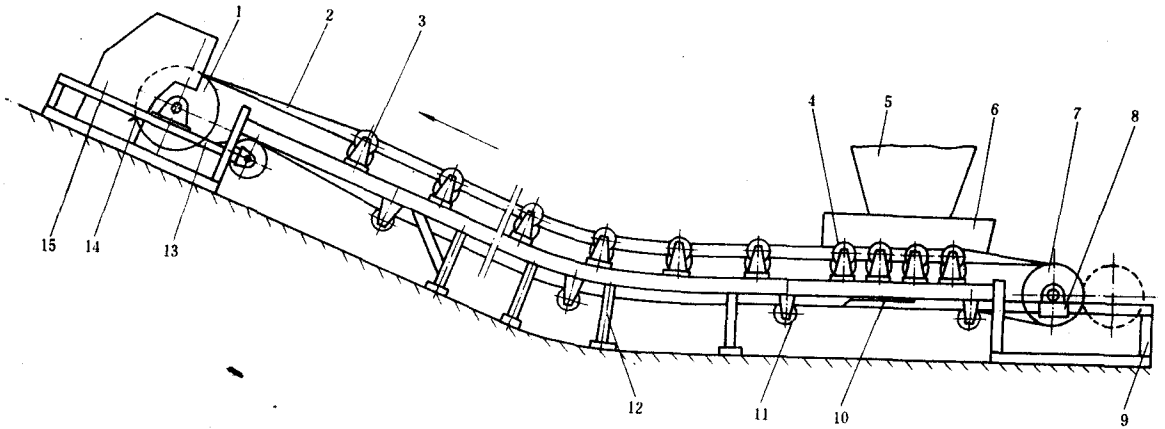


图 1-1 带式输送机总体结构简图（驱动装置未表示）

- 1—传动滚筒；2—输送带；3—上托辊；4—缓冲托辊；5—漏斗；
- 6—导料挡板；7—改向滚筒；8—螺杆拉紧装置；9—尾架；10—空载段清扫器；
- 11—下托辊；12—中间架；13—头架；14—弹簧清扫器；15—头罩

带式输送机的种类很多，按输送带的类型分为：通用的、钢绳芯的和钢绳牵引的；按

支承装置的结构分为：托辊支承、平板支承和气囊支承的；按牵引力传递的方法分为：普通带式的和钢绳牵引的，前者的胶带既是承载构件又是牵引构件，后者的胶带仅为承载构件，而钢绳为牵引构件；按用途又分为输送成件物品的和输送散状物料的两大大类。

带式输送机可用于水平或倾斜方向运送物料，线路的布置形式大致可分为下列三类：水平方向运送物料(图 1-2a、g、h)；倾斜方向运送物料(图 1-2b、i、j)；水平和倾斜方向运送物料(图 1-2c、d、e、f、k)。在倾斜向上运输时，若物料自重_{在倾斜方向的分力}大于物料与带条间的摩擦力，则物料将产生滑动，所以输送各种物料的最大倾角是不同的。带式输送机在中等工作条件下运输时的最大倾角见表 1-1。在向下运输时，最大倾角取表 1-1 所列值的 80%。

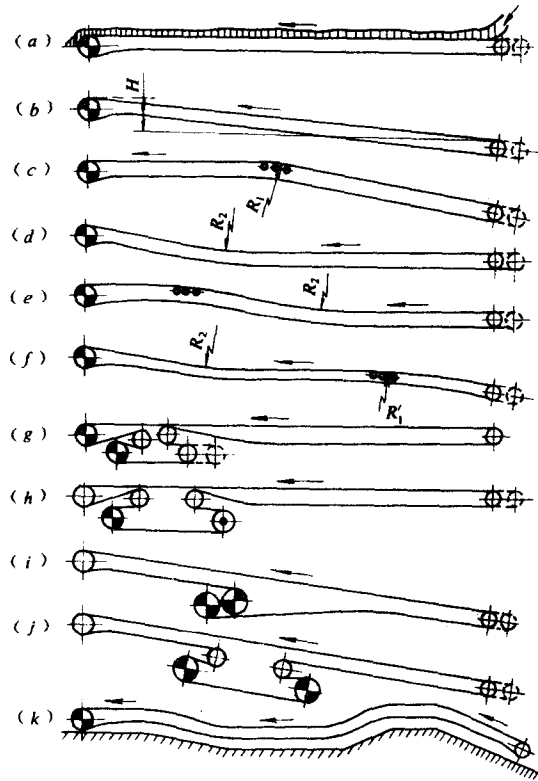


图 1-2 带式输送机的几何简图

带式输送机现代发展趋势是：带式输送机大型化和应用多样化。大型化体现在大带宽、大运量、大倾角、高速度、长距离。表 1-2 列出目前已投入运转的带式输送机基本参数的最大值。应用多样化是指带式输送机可在高温、低温、防爆、移置、拐弯、耐腐蚀、耐冲击等恶劣环境下广泛使用。

表 1-1 带式输送机向上运输允许的最大倾角 β 值

物料品种	$\beta / (^{\circ})$	物料品种	$\beta / (^{\circ})$
块煤	18	湿精矿	20
原煤	20	干精矿	18
谷物	18	筛分后的石灰石	12
0~25mm 焦炭	18	干砂	15
0~3mm 焦炭	20	湿砂	23
0~350mm 矿石	16	盐	20
0~120mm 矿石	18	未筛分的石块	18
0~60mm 矿石	20	水泥	20
40~80mm 油母页岩	18	块状干粘土	15~18
20~40mm 油母页岩	20	粉状干粘土	22
干松泥土	20		

表 1-2 带式输送机基本参数

项 目	中 国		国 外
	设计值	已使用值	已使用值
带 宽/mm	2000	1400	3000
输送能力/t·h ⁻¹	9600	2500	37500
驱动功率/kW	6×630	4×500	6×2000
带 速/m·s ⁻¹	5.0	4.8	7.4
单机长度/m		2640	13000
带 强/N·cm ⁻¹	6000	40000	60000
输送线路长度/km		3.5	145

第二节 带式输送机的主要部件

一、输送带

在带式输送机中，输送带既是承载构件，又是牵引构件，用它来载运物料和传递牵引力。输送带是带式输送机中最重要也是最昂贵的部件，占输送机总成本的 25%~60%，所以应正确地选择并在运转中加强维护管理，延长其使用寿命，一条输送带至少应使用 5~10 年。我国目前使用的输送带有织物芯输送带和钢绳芯输送带。

1. 织物芯输送带

织物芯输送带（简称胶带）在实践中应用最广泛，如图 1-3 所示。它是由天然棉纤维按一定方式（单股棉线按一经一纬或二经一纬）织成衬里帆布。衬里帆布

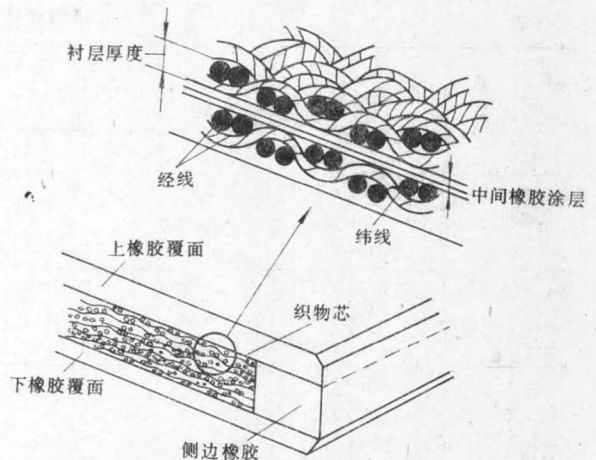


图 1-3 胶带的棉织物衬里

挂上芯胶之后按着所需层数粘贴滚压成带芯。芯胶是一种高弹性、高粘结力混炼胶，但硬度低不耐磨，主要用于各衬里帆布层之间和带芯与上、下覆盖胶间的粘结。在制成的带芯上再滚压上覆盖胶和边胶之后就成为带坯。带坯经大型平板硫化器分段硫化就成为输送带。上覆盖面是输送带的承载面，直接与物料接触并承受物料的冲击和磨损，所以上覆盖层一般较厚，厚度为 3~6mm；下覆盖面是输送带与支承托辊接触的一面，主要承受压力和摩擦力，厚度为 1.5~2mm。侧面与机架接触时，保护其不受机械损伤，所以采用耐磨橡胶。织物芯带上覆盖胶层的厚度根据被运物料特性不同来选取，见表 1-3。

表 1-3 橡胶输送带覆盖胶的推荐厚度

物 料 特 性	物 料 名 称	覆盖胶厚度/mm	
		上 胶 厚	下 胶 厚
$\rho < 2t/m^3$ ，中小粒度或磨损性小的物料	焦炭、煤、白云石、石灰石、烧结混合料、砂等	3.0	1.5
$\rho > 2t/m^3$ ，块度 $\leq 200mm$ 磨损性较大的物料	破碎后的矿石、选矿产品、各种岩石、油母页岩等	4.5	1.5
$\rho > 2t/m^3$ ，磨损性大的大块物料	大块铁矿石、油母页岩等	6.0	1.5

在织物芯带中，衬里帆布层数有一定限度，增多层数固然能提高胶带破断强度，但也增加了胶带的刚性，使胶带成槽性下降，并使其绕过滚筒时弯曲疲劳强度下降，胶带运转时改向阻力增加，因此使用中一般采用不大于7层的胶带，实践证明5~6层较好。胶带衬里帆布层数过少会使胶带过薄以至使用性能下降，造成胶带横向刚度不足。使胶带在托辊间易摊平撒料。带宽 B 与衬里帆布层数 i 之间应保持一定的关系（见表1-4）。

表 1-4 带宽与织物衬里帆布层数

B/mm	500	650	800	1000	1200	1400
i	3~4	4~5	4~6	5~8	5~10	6~12

表 1-5 为我国生产的织物芯胶带的主要品种和规格。表 1-6 为常用塑料带的规格。

表 1-5 普通橡胶输送带的规格

帆布层数 i	上胶+下胶 厚度/mm	带 宽 B					
		500	650	800	1000	1200	1400
		每 米 质 量/kg					
3	3.0+1.5	5.02					
	4.5+1.5	5.88					
	6.0+1.5	6.74					
4	3.0+1.5	5.82	7.57	9.31			
	4.5+1.5	6.68	8.70	10.70			
	6.0+1.5	7.55	9.82	12.10			
5	3.0+1.5		8.62	10.60	13.25	15.90	
	4.5+1.5		9.73	11.98	14.98	17.95	
	6.0+1.5		10.87	13.38	16.71	20.05	
6	3.0+1.5			11.80	14.86	17.82	20.80
	4.5+1.5			13.28	16.59	19.90	23.20
	6.0+1.5			14.65	18.32	22.00	25.65
7	3.0+1.5				16.47	19.80	23.10
	4.5+1.5				18.20	21.85	25.50
	6.0+1.5				19.93	23.95	27.95
8	3.0+1.5				18.08	21.65	25.30
	4.5+1.5				19.81	23.80	27.75
	6.0+1.5				21.54	25.82	30.10
9	3.0+1.5					23.60	27.55
	4.5+1.5					25.70	30.00
	6.0+1.5					27.80	32.40
10	3.0+1.5					25.55	29.80
	4.5+1.5					27.65	32.25
	6.0+1.5					29.70	34.70
11	3.0+1.5						32.10
	4.5+1.5						34.50
	6.0+1.5						36.80
12	3.0+1.5						34.30
	4.5+1.5						36.70
	6.0+1.5						39.20

表 1-6 常用塑料带的规格

名 称	带 宽 /mm	总 厚 度 /mm	上覆面厚度 /mm	下覆面厚度 /mm	整芯厚度 /mm	带芯强度 /N·cm ⁻¹	每米质量 /kg
普 通 型	400	9	2	2	4	2240	4.54
	500						5.67
	650	10			5	3360	9.15
	800						10.00
强 力 型	800	11	3	2	6	5000	10.80

2. 钢绳芯输送带

随着长距离、大运量带式输送机的出现，一般的帆布层芯胶带的强度已远远不能满足需要，代之而起的是钢绳芯胶带，如图 1-4 所示。钢绳芯胶带的特点是以一组平行的高强度钢丝绳代替了帆布层，钢丝绳一般由七根直径相同的钢丝顺绕制成，中间有软钢芯。芯胶的材料可稍次于面胶，但必须具备与钢丝有较好的浸透性和粘合性。钢丝的排列采用左绕和右绕相间，以保证胶带的平整。国产钢绳芯的带芯强度 σ_d 可达 40000N/cm。表 1-7 为国产钢绳芯带的规格。

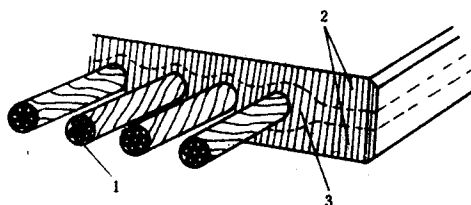


图 1-4 钢绳芯胶带结构

1—高强度钢丝绳；2—上下橡胶覆面；3—嵌入胶

表 1-7 国产钢绳芯带的主要参数

	GX-650	GX-800	GX-1000	GX-1250	GX-1600	GX-2000	GX-2500	GX-3000	GX-3500	GX-4000
带芯强度 σ_d /N·cm ⁻¹	6500	8000	10000	12500	16000	20000	25000	30000	35000	40000
钢绳直径/mm	4.5			6.75			8.1	9.18		10.3
钢绳结构	7×7×3-0.25			7×7×7-0.25			7×7×7-0.3	7×7×7-0.34		7×7×7-0.38
钢绳破断张力/N	14000			33000			43000	55000		69000
上、下覆面厚度/mm	6+6			7+7			8+8	8+8		8+8
带厚/mm	18			22			25	27		28
钢绳间距/mm	20	17	13.5	11	20	16	17	18	15.5	17
每平方米带的质量/kg	23.54	24.33	24.63	25.33	32.25	33.42	39.93	41.51	43.23	47.10
输送带宽度/mm	800	800~1000	800~1200	800~1400	800~1800	800~2000	800~2000	800~2000	800~2000	800~2000

3. 输送带的接头

为了便于搬运和安装，输送带出厂标准长度一般为 100m，使用时必须根据输送机铺设长度，将一段或若干条输送带连接起来，并且形成环形封闭的整体。连接输送带接头的方