

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

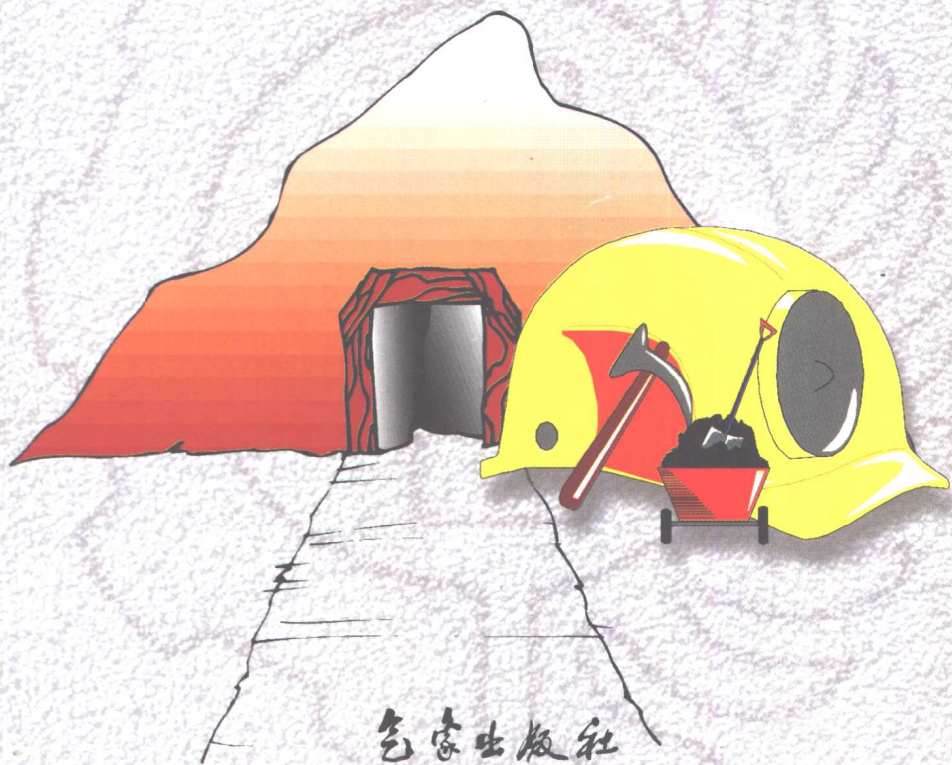
QUANGUO TEZHONG ZUOYE RENYUAN ANQUAN JISHU PEIXUN KAOHE TONGBIAN JIAOCAI

带式输送机操作工

国家经贸委

安全生产局 / 组织编写

DAISHI SHUSONGJI CAOZUOGONG



气象出版社

中国安全生产技术协会 中国安全生产教育协会 中国安全生产协会 中国安全生产学会 中国安全生产研究会 中国安全生产促进会 中国安全生产基金会 中国安全生产报社 中国安全生产杂志社 中国安全生产出版社 中国安全生产音像出版社 中国安全生产电子出版社 中国安全生产网络出版社 中国安全生产信息出版社 中国安全生产知识出版社 中国安全生产技能出版社 中国安全生产培训出版社 中国安全生产教材出版社 中国安全生产标准出版社 中国安全生产法规出版社 中国安全生产案例出版社 中国安全生产事故出版社 中国安全生产预防出版社 中国安全生产救援出版社 中国安全生产恢复出版社 中国安全生产重建出版社 中国安全生产重建出版社

带式输送机操作工

国家职业资格

安全生产培训教材

中国安全生产出版社

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

带式输送机操作工

国家经贸委安全生产局组织编写

编写：薛晓光 贡杏云

审核：顾德溥 徐金林 程跃祥 刘汉杰

气象出版社

内 容 提 要

本书从加强矿山特种作业人员安全技术培训工作出发,根据《矿山特种作业人员安全操作资格考核标准》对带式输送机操作工的要求,介绍了带式输送机的基本理论,安全操作和维护管理技术,旨在提高带式输送机操作工的安全意识、责任感和实际操作技能以及处理事故的能力,使矿山特种作业人员的素质得到全面的提高。全书内容包括概述、带式输送机、胶带、带式输送机的控制与检测保护、带式输送机运行管理制度、带式输送机的安装运行与维护、常见故障处理及事故预防、矿山安全基本知识等内容。

本书主要作为带式输送机操作工安全操作资格的培训教材,亦可供检修、管理及有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

带式输送机操作工/国家经贸委安全生产局组织编写. —北京:气象出版社,2001.6

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

ISBN 7-5029-3198-8

I. 带... II. 国... III. 带式输送机-操作-技术培训-教材
IV. TD528

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 042998 号

气象出版社 出版

(北京中关村南大街46号 邮编:100081 电话:62175925 69554459)

责任编辑:陈爱丽 成秀虎 终审:刘树泽

封面设计:刘扬 责任技编:陈红 责任校对:宋春香

*

北京市兴怀印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:850×1168 1/32 印张:5.625 字数:146千字

2001年6月第一版 2001年6月第一次印刷

印数:1--5000 定价:10.00元

前 言

电工作业、金属焊接切割等一些特种作业容易发生伤亡事故，对操作者本人、他人及周围设施、设备的安全造成重大危害。从统计资料分析，大量的事故都发生在这些作业中，而且多数都是由于直接从事这些作业的操作人员缺乏安全知识，安全操作技能差或违章作业造成的。因此，依法加强直接从事这些作业的操作人员，即特种作业人员的安全技术培训、考核非常必要。

为保障人民生命财产的安全，促进安全生产，《劳动法》、《矿山安全法》、《消防法》等有关法律、法规作出了一系列的规定，要求特种作业人员必须经过专门的安全技术培训，经考核合格取得操作资格证书，方可上岗作业。原劳动部曾制定了相应的培训考核管理规定和培训考核大纲，并编写了特种作业人员培训考核统编教材，对推动此项工作发挥了重要作用。1998年国务院机构改革后，原劳动部承担的职业安全监察、矿山安全监察及安全综合管理职能划入国家经贸委。为适应社会主义市场经济的发展和劳动用工制度改革、劳动力流动频繁的新形势，防止各地特种作业人员实际操作水平的参差不齐，避免重复培训、考核和发证，减轻持证人员的负担和社会的总体运营成本，统一规范特种作业人员的培训、考核工作，国家经贸委发布了《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》（国家经贸委令第13号），在全国推广使用具有防伪功能的IC卡《中华人民共和国特种作业操作证》，实行统一的培训大纲、考核标准、培训教材及证件。

为此，在总结经验并广泛征求各方面意见的基础上，国家经贸委安全生产局组织有关单位的专家、技术人员编写了这套教材。本套教材包括：《电工》、《焊工》、《厂内机动车辆驾驶员》、《起重工》、《起重司索工》、《制冷工》、《大型制冷工》、《电梯工》、《信号工、拥罐工》、《矿井泵工》、《矿井通风工》、《主扇风机操作工》、《主提升机操作工》、《绞车操作工》、《带式输送机操作工》、《矿用机车司机》、《铲

运机司机》、《矿用汽车驾驶员》、《尾矿工》、《安全检查工》等 20 余种教材,由罗音宇、王红汉、张静、徐晓航、曲世惠主编,闪淳昌、杨富、任树奎主审。

本套教材在编审过程中,得到了武汉安全环保研究院、天津市劳动保护教育中心、河南省劳动保护教育中心、北京市事故预防中心、青岛市安全生产监督管理局、武钢矿业公司、大冶有色金属公司、鲁中冶金矿业公司、淮南矿务局、大冶铁矿、铜录山铜矿、梅山铁矿、马钢南山铁矿、南芬铁矿、鸡冠咀金矿、湖北省经贸委安全生产处、湖南省经贸委安全生产处、山东省安委会办公室等单位的大力支持,在此,谨对上述单位表示谢意。

本套教材介绍了特种作业人员必须掌握的安全技术知识,包括基本理论知识和实际操作技能,融科学性、实用性、系统性于一体,是特种作业人员上岗前,为取得《中华人民共和国特种作业操作证》进行安全技术培训的指定教材,也是上岗后不断巩固、提高的工具书,同时也可供有关管理人员、工程技术人员及大专院校师生参考。

《带式输送机操作工》由薛晓光、贡杏云同志编写,顾德溥、徐金林、程跃祥、刘汉杰审核。

国家经贸委安全生产局

2000 年 12 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 带式输送机在矿山的应用及发展	(1)
第二节 带式输送机的分类及型号特征	(3)
第三节 常用带式输送机的技术特征	(5)
第二章 带式输送机	(8)
第一节 带式输送机的工作原理	(8)
第二节 传动装置	(9)
第三节 机架与托辊装置	(19)
第四节 储带装置	(32)
第五节 制动装置	(41)
第六节 清扫装置	(44)
第七节 拉紧装置	(46)
第八节 附设装置	(49)
第三章 胶 带	(52)
第一节 胶带的分类及结构	(52)
第二节 胶带的搭接	(57)
第三节 胶带损伤原因分析及修补方法	(63)
第四节 输送带防跑偏	(66)
第四章 带式输送机的控制与检测保护	(69)
第一节 带式输送机的控制	(69)
第二节 带式输送机检测保护规定	(75)
第三节 常用保护装置简介	(76)
第五章 带式输送机运行管理制度	(92)
第一节 操作工素质要求	(92)
第二节 岗位管理制度	(93)
第三节 安全技术操作规程	(95)

第四节	完好标准	(98)
第五节	检修质量标准	(107)
第六节	带式输送机运输系统质量标准化	(116)
第六章	带式输送机的安装、运行与维护	(120)
第一节	安装与调试	(120)
第二节	做好原始记录	(126)
第三节	润滑管理	(130)
第四节	日常维护工作内容	(133)
第七章	常见故障处理及事故预防	(137)
第一节	常见故障及处理方法	(137)
第二节	安全事故的预防	(140)
第三节	事故案例分析	(145)
第八章	矿山安全基本知识	(151)
第一节	带式输送机运输过程中的防尘	(151)
第二节	井下机电安全知识	(158)
第三节	矿井防灭火知识	(163)
第四节	矿山紧急救护知识	(168)
参考文献	(174)

第一章 概述

第一节 带式输送机在矿山的应用及发展

带式输送机俗称“皮带机”，是以胶带、钢带、钢纤维带、塑料带和化纤带作为传送物料和牵引工件的输送机械，是连续式输送机中应用最广泛的一种。其优点如下：

(1)结构简单、安全可靠 带式输送机的结构由传动滚筒、改向滚筒、托辊、驱动装置和输送带等几大件组成，仅有 10 余种部件，能进行标准化生产，并可按需要进行组合装配。它的驱动部件自重轻，耐磨耐用，工作过程中噪声较小，维修工作量和费用低。只要输送带不被撕破，金属构件的润滑、防锈好，就可安全使用几十年。

(2)适用范围广、输送能力大 带式输送机的输送带有各种宽度，其承载断面有平型、槽型、波纹档边型、管型等，因此可以输送各种粉料、散料、块料、矿石、各种生熟料、混凝土和包装好的成件物品。运量可从每小时几公斤到几万吨，在连续装载的条件下，能连续运输。并可在输送机的任何点上进行装、卸料，也可以在回程段上装、卸料，进行反向运输（钢丝绳牵引带式输送机除外）。这是机动车辆所望尘莫及的。

(3)对线路适应性强、运距长 槽型带式输送机可以在大转弯半径条件下，实现水平转弯。新型的圆管型带式输送机可以在水平及垂直上转弯，因而能依山靠水，沿地形而走，节省大量修建隧道和桥梁的基建投资。带式输送机的单机长度可达十几公里，且中间无需任何载点，能进行水平或倾斜输送，爬坡能力大（可达 15° ），在输送机的中间使用摩擦驱动方式，可使输送机长度不受胶带强

度的限制。

(4)基建投资省、营运费用低 由于使用带式输送机可以缩短运输距离,与机动车辆相比,无须道路建设投资,大大节省了基建成本。带式输送机的磨损件仅为托辊、胶带,它们的使用寿命长,且带式输送机自动化程度高,使用的人员少,能耗低,因而营运费用低廉。

带式输送机具有以上优良的性能,所以,它在国民经济各个部门的企业中获得了广泛的应用。近年来在矿山的露天、井下联合运输系统中带式输送机又成为重要的组成部分,在矿山运输中发挥着十分重要的作用。如露天采场采出的有用矿物运到地面,剥离物运到排土场;井下采矿采出的开采物运往指定地点;选矿厂各工序之间固体物料的输送,都离不开带式输送机。

露天矿山运输中,带式输送机可以在 $12^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 的斜坡上运输,大大缩短运距,具有生产能力大,劳动消耗少,可实现连续运输及全盘自动化的特点,适宜于高差大而深的露天矿。对坚硬的矿岩大块,为防止损伤胶带,需经破碎达到要求的块度后,方能运输。

井下运输中,通常也是经过破碎,然后用带式输送机送至矿仓,再提升到地面。

在选矿厂,送至选矿厂的固体物料在进入各工序的作业时,绝大部分都使用带式输送机,以达到均衡连续运送的目的,提高了生产能力,降低了劳动消耗。

目前,国外带式输送机发展很快,以钢绳芯带式输送机为例,其运输能力一般为 $2000\sim 2500\text{t/h}$,最大可达到 30000t/h ,运输距离已超过 2000m ,最长达到 15000m ,带宽达到 $1.5\sim 3.0\text{m}$,带速达到 $3.5\sim 6.0\text{m/s}$ 。其技术发展的主要特征是:

(1)采用高强度胶带。美国杜邦公司开发出芳香纤维,其强度超过高强度钢丝,可制成抗拉强度达 4000MPa 的25级超高强度纤维带。

(2)增设中间驱动装置。为解决 2000m 以上带式输送机的胶

带强度、大型传动装置和安装尺寸问题,采用了直线多点驱动新技术,即除机头驱动装置外,在输送机的沿线装设数套同样的驱动装置,目前功率一般为 225~335kW,最多可装设 3~4 套。

(3) 采用软启动与软制动,以降低胶带张力,延长胶带寿命,节约设备费用。

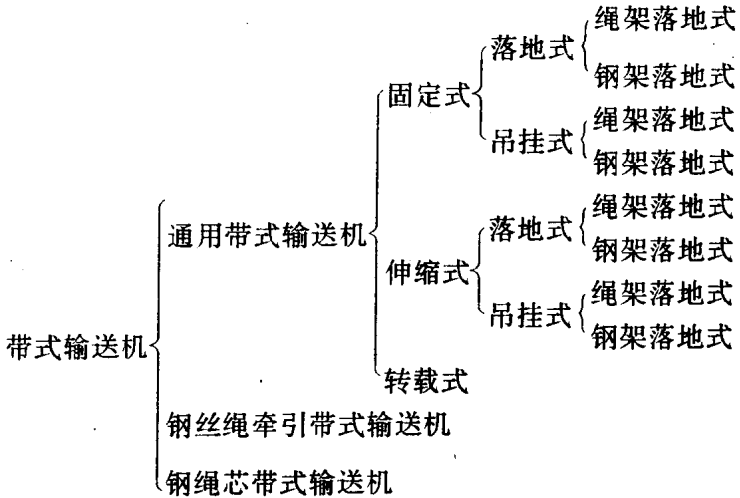
(4) 自动监控系统。目前,自动监控系统已广泛应用于顺序开停,沿途通讯控制胶带跑偏、打滑、断裂、止逆和过满等保护装置。

与国外相比,我国的带式输送机生产和使用还处于比较落后状态。尽管如此,国产带式输送机还是取得了很快的发展。我国从解放初期开始使用带式输送机,60年代初开始使用吊挂式带式输送机,1965年开始试用钢丝绳牵引带式输送机,1978年完成了钢绳芯带式输送机的定型设计。近年来由于采矿工业的不断发展,如昆阳磷矿、云浮硫铁矿、大孤山铁矿、石人沟铁矿、峨口铁矿、山西铝厂、德兴铜矿、金川公司和冀东水泥厂等先后采用了钢绳芯带式输送机。钢丝绳牵引带式输送机是高强度、长距离,承托型带式输送机的一种类型。世界上已有约 250 台。我国在山西阳泉矿务局四矿、本溪彩屯矿、玉石洼铁矿和东鞍山铁矿等相继推广使用。1993年淮南煤矿机械厂研制成功第一台国产管状带式输送机,并在淮南矿务局新庄孜矿成功使用。目前我国已经拥有了多种带式输送机的制造技术,可以满足各行各业的需要。其功能也由当初单一而简单的输送功能朝着大功率、长运距、高速度及大运输量发展。目前,国产带式输送机设计系列带速已达到 6m/s 以上,胶带宽度达到 2400mm 以上,输送量达到 1800t/h 以上。常用带式输送机型号规格已逾百种。带式输送机产品已经系列化,国家及有关部门相继制定了一系列带式输送机的制造和设计规范,使之逐渐走向成熟。

第二节 带式输送机的分类及型号特征

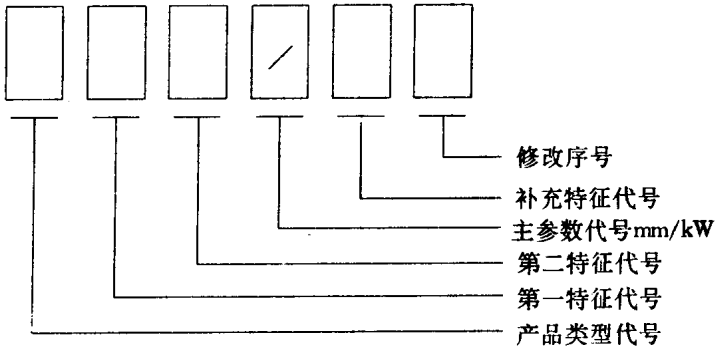
依据胶带的不同,带式输送机可分为通用带式输送机、钢丝绳

牵引带式输送机 and 钢丝绳带式输送机三类,其主要型式如下:



带式输送机的型号表示方法见表 1-1。

表 1-1 带式输送机型号表示方法



例如:SSJ 1000/2×75 表示带宽为 1000mm,功率为 150kW 的钢架落地伸缩带式输送机。

STD800/2×40S 表示带宽为 800mm,功率为 80kW 的向上运输绳架吊挂通用固定型带式输送机。

带式输送机的代号规定见表 1-2。

表 1-2 带式输送机代号规定

产品类型 代号	第一特征 代号	第二特征		产品类型 和 特征代号	主参数代号		补充特征代号		
		机身结构 型式	代号		名称	单位	水平 运输	向下 运输	向上 运输
煤 矿 输 送 机 S(输)	伸 缩 带 式 输 送 机 S (伸)	绳架吊挂	D(吊)	SSD	带宽/ 功率	mm/kW	不 加 代 号	X	S
		绳架落地	L(落)	SSL					
		钢架吊挂	G(挂)	SSG					
		钢架落地	J(架)	SSJ					
	通 用 固 定 式 输 送 机 T (通)	绳架吊挂	D(吊)	STD					
		绳架落地	L(落)	STL					
		钢架吊挂	G(挂)	STG					
		钢架落地	J(架)	STJ					
转 载 带 式 输 送 机 Z (转)			SZ				无	无	

* 若带式输送机机身结构为落地式兼有吊挂功能,则以落地结构型式命名

第三节 常用带式输送机的技术特征

表 1-3 列出了常用国产带式输送机的主要技术性能。应该指出,由于历史的原因,国产带式输送机的型号不太规范。新式带式输送机按原煤炭部标准 MT154.4-87 统一确定型号,故在带式输送机的技术性能表中列出了新老型号的对应关系。考虑到使用单位的实际情况,本教材各章节涉及到的有关带式输送机的型号仍按老型号,读者可按表中的对应关系自行查对。

在非煤矿山使用的带式输送机,通用固定式带式输送机一般选用 TD.5 型;钢绳芯带式输送机一般选用 DX 型系列;钢丝绳牵引带式输送机一般选用 GDS(DS)型。

表 1-3 国产伸缩带式

序号	标准型号	原型号	总体特征					输	
			输送量 (t/h)	输送长度 (m)	带速 (m/s)	传动滚筒 直径 (mm)	托辊直径 (mm)	类型	带宽 (mm)
1	SSJ1000/75	DSP-563/1000	630	500	2.9 1.88	630	108	阻燃抗 静电	1000
2	SSJ1000/2×75	SDJ--150 HSD--150P	630	1000	1.9 2.0	630	108		1000
3	SSJ1000/90	DSP-663/1000	630	600	2.0	630	108		1000
4	SSJ1000/125	SJ-125 DSP-763/1000 DSP-1063/1000	630	700 1000	1.88 2.0	630	108		1000
5	SSJ1000/160	DSP-1080/1000	800	1000	2.5	630	108		1000
6	SSJ1000/2×110	SSJ-1000/220	900	1000	2.5	630	108		1000
7	SSJ1000/2×132	SSJ-1000/264	700	1000	2.5	820	108		1000
8	SSJ1000/2×160	SSJ-1000/320	1000	1200	2.5	630			
9	SSJ1000/2×160		1000	1000	3.15	1000			1000
10	SSD1000/75	GSP-563-1000	630	500	2.0	630			
11	SSD1000/2×75	SD ₂ -150 SD--150 SD ₃ -150	630	1000	1.9 2.0	630			
12	SSD1000/75	GSP-1063/1000	630	1000	1.88 2.0	630			
13	SSD1000/160	GSP-1080/1000	800	1000	2.5	630			
14	SSG1000/2×110	SSG-1000/220	900	1000	2.5	820			
15	SSG1000/2×132	SSG-1000/264	700	1000	2.5	820			
16	SSG1000/2×132	SSG-1000/264	700	1000	2.5	820			
17	SSJ1200/400		1200	1500	2.5	800	133		1200
18	SSJ1200/500		1600	1500	3.15	800	159		1200

输送机技术性能特征表

送带			机尾		电动机			机头外形尺寸 长×宽×高 (mm)	质量 (t)		
抗拉强度 (kN/m)	储带长度 (m)	搭接长度 (m)	轨道距 (m)	型号	功率 (kW)	电压 (V)					
600	50, 100	12	1362	DSB-75	75	660/1140	4755×2584×1665 2264×1619	55, 60			
600	50, 100				2×75	4755×2264×1619 宽×高 2662×1665		89			
600	50, 100				DSB-90			90	67		
600,700	50, 60, 100			1360	1362	JDSB-125 DSB-125	125	660/1140	5322×2584×1665 5322×3450×2530	93, 60, 74	
										DSB-160	160
700	100			1572	1362	YDIS-1102	110	660	宽×高 1961×1448	112	
700	60						YSB-1322	132	660	3155×1220×908	118
1400	100						YSB-1602	160	660/1140	7557×2646×1705	121
1400	100						YSB-1602	160	1140	7557×2646×1705	121
600	50						DSB-75	75	75	5322×2584×1665	55
600	100						DSB-75	75	75	5322×2584×1665	65, 69, 79
700	50						JDSB-125	125	125	4000×2662×1665 5322×2584×1665	95
700	100	DSB-160	160				160	3305×2870×1781	93		
700	100	YDIS-1102	110				660		112		
700	60	YSB-1322	132				660	3155×1221×908	118		
700	72	YSB-1322	132				660/1140	2941×2020 高×宽	117		
1400	100	1572	1572				YB315L:-42	200	660/1140	机头 机尾	9134×3300×2400 15272×2000×821
>1400	100	1572	1572	YB355L:-42	250	660/1140	机头 机尾	11134×3300×2506 19272×2000×827			

第二章 带式输送机

第一节 带式输送机的工作原理

带式输送机是以胶带作为牵引机构和承载机构的连续运输机械,所以也称胶带输送机。它广泛应用于矿山的物料运输,特别是煤矿。图1是带式输送机的一般工作原理。

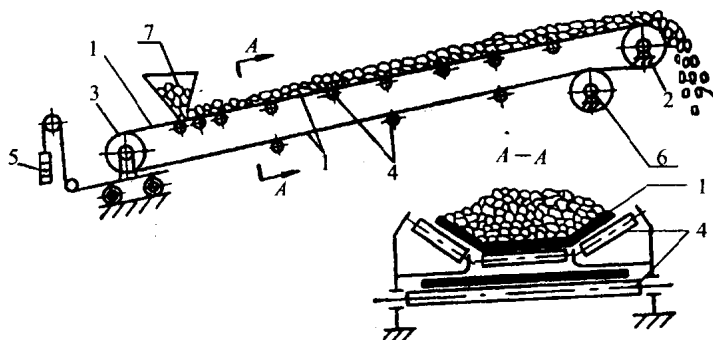


图1 带式输送机工作原理图

- 1—胶带 2—主动滚筒 3—机尾改向滚筒 4—托辊
5—拉紧装置 6—变向滚筒 7—装料口

胶带1经主动滚筒2和机尾改向滚筒3形成一个无极环形带。上下两股胶带分别支承在上下托辊4上。拉紧装置5可使胶带获得一定的张紧力。物料经机尾装料口7落到上部胶带上,随胶带运行至端部卸落。工作时,主动滚筒与电机相连接,通过与胶带间的摩擦力带动胶带运动,从而实现输送功能。

带式输送机可用于水平及倾斜运输。胶带的最小宽度,应不小

于物料最大尺寸的 2 倍加 200mm。由于带式输送机靠主动轮、胶带及物料间的摩擦力实现运动传递,所以其倾角受到限制。一般向上运输不超过 15° ,向下运输不超过 12° 。此外,普通型带式输送机不能适应巷道弯曲的条件。

长距离带式输送机,常因山岭、水库、村庄、铁路和厂房的阻隔,使其不能直线跨越;地下开采也往往受开拓条件所限,要求转弯运输,从而避免物料多段转运,所以,带式输送机转弯运行得以施行。这样可以提高运输系统运行的可靠性,减少投资,降低运输费用。

带式输送机水平转弯运行的条件是:在转弯运行的过程中,胶带及胶带中的钢丝绳在许用的弹性范围内,满足力的平衡。根据力的动平衡的条件,求出所需要的转弯半径。国外进行了大量的研究,并有多种水平转弯运行的钢绳芯带式输送机投入使用。据介绍:温特斯哈尔钾盐公司,汉诺威 Sehnde 钾盐化工厂、Holderbank 水泥厂所使用的弯曲输送机,转弯半径均为 1400mm;法国的 REI 公司生产的输送机转弯半径为 6000mm 和 1080mm,可见转弯半径都是比较小的。

如前所述,通用带式输送机可分为固定式和可伸缩式两大类。前者机架是固定的,后者增加一套储带装置。可伸缩式带式输送机机身可以随工作面移动伸长和缩短,因而广泛应用于矿井井下工作面运输。

钢绳芯带式输送机属于高强度带式输送机,适用于长距离、大运量的散状物料和矿石的运输,多应用于露天采矿运输中。

可伸缩带式输送机按照全长可划分为机头部、储带仓、机身及机尾部四大部分。按照组件划分,一般由传动装置、胶带、机架及托辊、储带装置、拉紧装置、清扫装置及电控装置组成。

第二节 传动装置

传动装置位于输送机的头部、中部或尾部,它是带式输送机的