

江苏省煤矿安全培训教材

胶带输送机司机

● 主编 向开满

J I A O D A I S H U S O N G J I S I J I

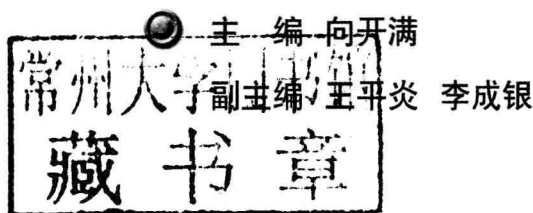
中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

江苏省煤矿安全培训教材

胶带输送机司机

JIAODAI SHUSONGJI SIJI



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

内 容 提 要

本书依据《煤矿安全规程》(2010版)编写。详细介绍了胶带输送机基础知识、胶带输送机安全保护、安全操作与维护等。同时,还列举、分析了胶带输送机的典型事故案例。为满足安全培训教学效果,书后附有胶带输送机的完好标准、现场“手指口述”作业法以及考核题库。

本书可作为江苏省煤矿井下胶带输送机司机安全培训教材,也可供煤矿企业有关基层管理人员及相关工种人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

胶带输送机司机/向开满主编. —徐州:中国矿业
大学出版社,2012.2

江苏省煤矿安全培训教材

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1208 - 5

I. ①胶… II. ①向… III. ①井下运输一带式输送机
—安全技术—技术培训—教材 IV. ①TD528

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 179382 号

书 名 胶带输送机司机

主 编 向开满

责任编辑 齐 畅 孙 浩

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 850×1168 1/32 印张 4.5 字数 117 千字

版次印次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《胶带输送机司机》教材编委会

主 任	刘振田	徐 林		
副 主 任	吴孝洪			
委 员	李正军	姜 华	蒋 韬	李先海
	郭建祥	王玉柱	贾 涛	

主 编	向开满			
副 主 编	王平炎	李成银		
主 审	汪 波	严建华	葛兴红	程继平
编审人员	(按姓氏笔画排序)			

王云泉	王平炎	王明山	王明新
邓映民	孙忠永	朱大浦	朱冠景
李世华	李国强	杨卫东	肖俊元
胡献伍	赵建刚		

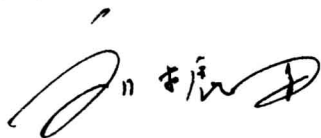
序

煤矿安全技术培训是煤矿安全生产领域一项重要的基础性工作,是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针的具体体现,是建立安全生产长效机制的有力保障,是落实科学发展观、构建和谐矿区的重要手段。在安全培训的诸多要素中,培训教材不但是关键要素之一,而且还是实现其他要素目标的辅助工具。为了适应江苏省煤矿安全生产“十二五”规划的发展要求,满足江苏省煤矿安全培训质量不断改进和提升的需要,根据江苏省煤矿安全培训教材编写规划要求,我们组织相关专业技术人员编写了《胶带输送机司机》安全培训教材。

本书在编写上本着理论知识够用、技能操作实用的原则,突出安全技能的训练,注重系统化,兼顾实用性和前瞻性,结合胶带输送机在矿井实际使用和管理上的各种实际情况以及煤矿胶带输送机司机的培训特点,通过一些企业的安全管理实务和典型做法,重点介绍胶带输送机安全管理和使用方面的安全要求、方法、技巧和有关规范等。该教材可供安全培训机构进行胶带输送机司机安全资格培训使用,也可供有关管理人员、技术人员参考使用。

在江苏煤矿安全监察局的直接指导下,在徐州监察分局、江苏煤矿安全技术培训中心等各有关单位和专家的支持和帮助下,《胶带输送机司机》安全培训教材终于

和读者见面了,相信该培训教材的出版定能为今后胶带输送机司机的安全培训带来新的启迪,推动胶带输送机司机安全培训工作健康发展。煤矿安全工作任重而道远。希望全省煤矿安全工作者继续进行探索,为进一步提升煤矿安全工作水平、促进全省煤矿安全生产工作持续稳定好转做出不懈的努力。

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'J' followed by the characters 'n 古' and a final flourish.

目 录

第一章 胶带输送机基础知识	1
第一节 概述	1
第二节 胶带输送机的分类、适用范围及技术性能	2
第三节 胶带输送机的结构、工作原理及传动系统	6
第四节 胶带输送机主要组成部分及功能介绍	8
第五节 胶带输送机主要参数	34
第二章 胶带输送机的安全保护	38
第一节 安全保护的一般要求	38
第二节 几种常用的安全保护装置	40
第三节 安全保护装置的安装与试验	52
第四节 胶带输送机软启动装置简介	56
第三章 胶带输送机的安全操作与维护	59
第一节 胶带输送机的操作制度和要求	59
第二节 胶带输送机的安全操作	60
第三节 胶带输送机的安装与维护保养	82
第四节 胶带输送机常见故障分析与预防处置	90
第五节 胶带输送机集中监控系统应用简介	99

第四章 胶带输送机事故案例·····	102
附录一 胶带输送机的完好标准·····	110
附录二 现场“手指口述”作业法·····	119
附录三 胶带输送机司机考核题库·····	123
参考文献·····	136

第一章 胶带输送机基础知识

第一节 概 述

胶带输送机主要用于煤炭输送,是煤矿井下和地面生产系统中应用最多的一种连续运输设备,亦用于冶金、化工等行业的物料运输。与刮板输送机相比它具有运输能力大、工作阻力小、耗电量低、运输距离长、使用寿命长,且对煤的破碎作用小、噪声低、安全可靠等优点。同样的运输条件和距离,胶带输送机中间转载次数少,能节省设备和人力,因此,得到了广泛使用。目前煤矿使用的胶带输送机种类较多,有通用固定式普通型胶带输送机、花纹胶带输送机、强力型胶带输送机、气垫胶带输送机、可伸缩式胶带输送机和防爆型下运胶带输送机等。最常用的是通用固定式普通型胶带输送机(如 TD75、DTII 系列)、可伸缩式胶带输送机(如 DSJ 系列)以及强力型胶带输送机。胶带输送机的类型很多,但结构、工作原理及主要组成部分的功能是基本相同的。

胶带输送机既可用于水平运输,又可用于倾斜运输。当用于倾斜运输时其倾角受到一定限制,通常情况下,倾斜向上运输时倾角不超过 18° ,向下运输时倾角不超过 15° 。目前国内已生产出一种适应倾斜角大于 30° 的特殊胶带输送机。为减小输送带的严重磨损,胶带输送机不宜运送有棱角的货物。

胶带输送机的缺点是机身高,不便装载,胶带昂贵而又易损坏,一般不能适应弯曲的巷道。近年来,新设计机身带拐弯装置

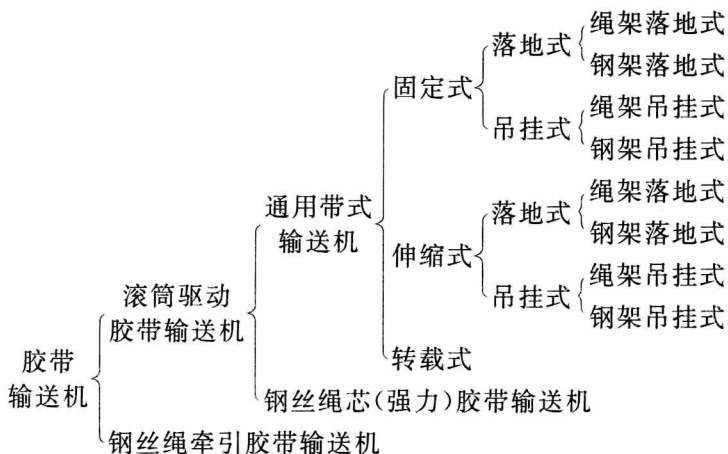
的胶带输送机已在一些地方开始使用。

随着采掘工作面机械化程度的不断提高,设备自动化、智能化水平的提升和企业生产能力和效率的大幅提高,采掘工作面普遍使用高效、安装拆除便捷的可伸缩式胶带输送机。目前有些企业的胶带输送机已采用地面远方集中监控系统。

第二节 胶带输送机的分类、适用范围及技术性能

一、胶带输送机的分类

胶带输送机按牵引方式(传动和驱动方式)不同,可分为滚筒驱动式和钢丝绳牵引式两类。按输送带的强度不同,可分为通用型和强力型;按胶带输送机作用不同,可分为转载式、伸缩式和固定式;按胶带输送机的安装方式不同,可分为落地式、吊挂式和组合式。其主要形式如下:



二、胶带输送机适用范围

一般矿井采区多用滚筒驱动式胶带输送机,大巷中使用较多的也是滚动驱动式胶带输送机,但也有用钢丝绳牵引式胶带输送机的,如主井带式运输一般采用钢丝绳牵引式胶带输送机。钢丝绳牵引胶带输送机,又称钢缆胶带输送机(简称钢带输送机)、钢丝绳芯胶带输送机(简称强力胶带输送机)适用于服务年限长及长距离运输煤炭、矿石及其他散状物料,其最大运输倾角可参考表 1-1。

表 1-1 最大运输倾角

物料种类	倾角(°)	物料种类	倾角(°)
块煤	18	干松泥土	20
原煤	20	筛分后的石灰石	15
筛分后的焦煤	17	干砂	15
0~350mm 粒径矿石	16	未筛分的石灰	18
0~200mm 粒径油母页岩	22	水泥	20

运输原煤,设计时沿倾斜向上运输的最大倾角为 $17^{\circ} \sim 18^{\circ}$,向下运输为 $15^{\circ} \sim 16^{\circ}$ 。上海煤研所在平顶山十一矿试验成功了向上运送原煤倾角达到 25° 的胶带输送机。

三、胶带输送机主要技术性能

(一) 强力胶带输送机的技术特征

目前煤矿使用的强力胶带输送机数量很多,近十几年发展很快,部分煤矿使用的强力胶带输送机的技术特征如表 1-2 所示。TD75、DTII 型固定式胶带输送机的主要部件及组合简图如图 1-1 所示。

表 1-2 强力胶带输送机的技术特征

技术特征		矿区	宁夏某矿	山西某矿	阜新某矿	大屯某矿
输送量/t·h ⁻¹			450	535	250	400
输送物料			无烟煤	无烟煤	原煤	原煤
物料块度/mm			<400	<500	<300	<400
物料堆积密度/t·m ⁻³			0.95	1	1	1
输送机长度/m			860	747	1 030	780
安装倾角/(°)			16	16	14.5	18~22
带速/m·s ⁻¹			1.86	2.13	2.0	2.5
胶 带	宽度/mm		1 000	1 200	1 000	1 000
	强度/N·mm ⁻¹		2 000	2 000	2 500	2 500
	钢 绳 芯	根数	75	87	56	64
		直径/mm	6.75	6.75	8.1	6.3
电 动 机	型号		JS-136-4	JRQ630-8	JR138-6	YB400M1-4
	功率/kW		3×220	630	3×215	3×250
	电压/V		6 000	6 000	6 000	6 000
	转数/r·min ⁻¹		1 480	741	980	980
减速比			55.35	20	31.5	24.44
制 动 器	快 速 轴	型号	YWZ-300	YTWZ-600	YDWZ-400	
		制动力矩 /N·m	70	311	100	
	慢 速 轴	型号	液压棘轮 逆止器	液压盘式 制动器	液压棘轮 逆止器	NFKaN125-100
		制动力矩 /N·m	11 600	7 500	7 303	
输送机总质量/kg			115 000	147 500	266 800	

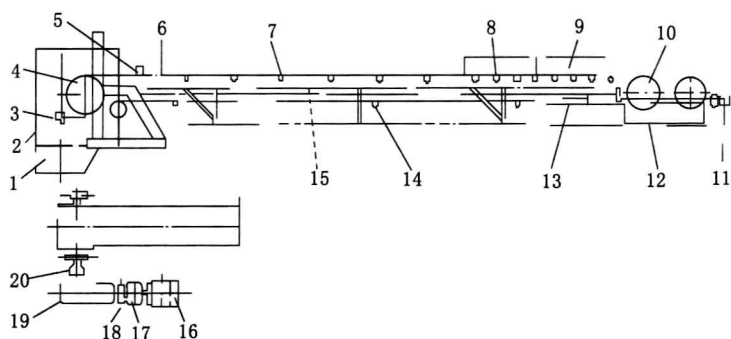


图 1-1 TD75、DTII 型固定式胶带输送机的主要部件及组合简图

- 1——头部漏斗；2——机架；3——头部清扫器；4——传动滚筒；
 5——安全保护装置；6——输送带；7——承载托辊；8——缓冲托辊；
 9——导料槽；10——改向滚筒；11——拉紧装置；12——尾架；
 13——空段清扫器；14——回程托辊；15——中间架；16——电动机；
 17——液力耦合器；18——制动器；19——减速器；20——联轴器

(二) 伸缩式胶带输送机的技术数据(如表 1-3 所列)

表 1-3 伸缩式胶带输送机的技术数据

项 目 \ 型 号	SJ-80	SD-80	SD-150
运输能力/ $t \cdot h^{-1}$	400	400	630
运输距离/m	600	600	700
胶带宽度/mm	800	800	1 000
胶带运行速度/ $m \cdot s^{-1}$	2	2	1
贮带长度/m	50	100	50
转载机行走距离/m	12	12	12
电动机功率/kW	2×40	2×40	2×75

续表 1-3

项 目 \ 型 号	SJ-80	SD-80	SD-150
电 压/V	380/660	660	660
电动机转数/ $r \cdot \min^{-1}$	1 470	1 480	1 480
减 速 比	18.4494	18.4494	24.44
液力联轴器型号	YL	YOX-400	YOX-450
拉紧绞车功率/kW	4	4	4
卷带方式	电动	电动	电动
总重/kg	47 000	31 283	66 521

第三节 胶带输送机的结构、工作原理及传动系统

一、TD75、DTII 型通用固定式胶带输送机的结构

TD75、DTII 型固定式胶带输送机的主要部件及组合简图如图 1-1 所示。

二、胶带输送机的工作原理

(一) 基本工作原理

输送带(或钢丝绳)连接成一个无极环形带,上、下两股胶带均支撑在托辊上,用张紧装置将它们张紧。在电动机的驱动下,靠输送带(或钢丝绳)与驱动滚筒(或驱动轮)之间的摩擦力,使输送带(或钢丝绳)连续运转,从而达到将货载由装载端运到卸载端的目的,如图 1-2 所示。

胶带输送机的断面及托辊架结构,见图 1-2(b)。上股胶带由槽形托辊支撑,形成槽形,以增加装载断面积;下股胶带由平形托辊支承。各支承托辊都用滚动轴承装在轴上,所以运行阻力很小。

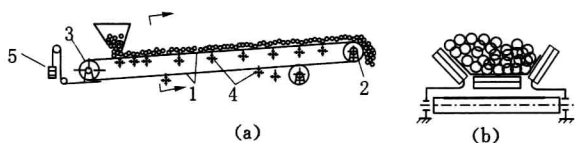


图 1-2 强力胶带输送机工作原理图

1——胶带；2——主动滚筒；3——机尾换向滚筒；
4——托辊；5——拉紧装置

(二) 提高摩擦牵引力的途径

胶带输送机摩擦传递的基本原理，可用欧拉公式表示：

$$S_y = S_l e^{\mu \alpha}$$

式中 S_y ——输送带在主动滚筒相遇点的最大张力，即摩擦牵引力；

α ——输送带在主动滚筒上的围包角度；

e ——自然对数的底， $e=2.718$ ；

S_l ——输送带在主动滚筒分离点的张力(初张力)；

μ ——输送带与主动滚筒间的摩擦因数。

由上式可知，提供摩擦牵引力的途径有以下几种方式：

1. 增大输送带的初张力 S_l

在生产实际中通过拉紧装置适当地增大初张力，以提高牵引力。

2. 增大摩擦因数 μ

在主动滚筒表面上包覆一层摩擦系数较大的木衬或橡胶等衬垫(包胶或铸胶)，以增大摩擦因数。

3. 增大围包角 α

当所需的牵引力较大时，采用双滚筒传动，使其围包角可达 480° 左右，如图 1-3 所示。

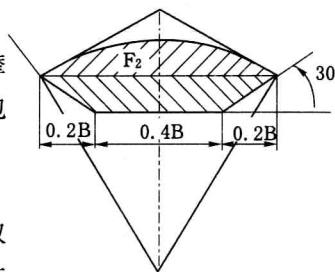


图 1-3 胶带货载断面

三、胶带输送机传动系统

胶带输送机是靠滚筒与胶带之间的摩擦力来实现传动的,其传动系统如图 1-4 所示。

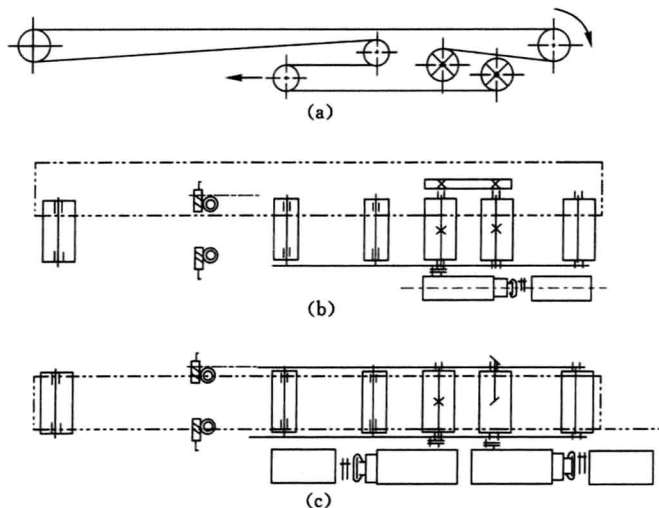


图 1-4 胶带输送机传动系统

(a) 工作原理图; (b) 单电动机拖动系统; (c) 双电动机拖动

胶带输送机工作时,由电动机驱动→联轴器→减速器→传动滚筒→胶带→拉紧滚筒→换向滚筒→机尾滚筒→卸载滚筒,形成一个无极的环形带达到连续运送的目的。

第四节 胶带输送机主要组成部分及功能介绍

一、胶带输送机的主要组成部分

胶带输送机由胶带、驱动装置、拉紧装置(包括拉紧滚筒)、托辊和滚筒、机架、清扫装置、卸载装置、保护装置、电控系统以及逆

止装置、制动装置等几部分组成。

(一) 滚筒驱动胶带输送机的组成

滚筒驱动胶带输送机的组成如图 1-5 所示。

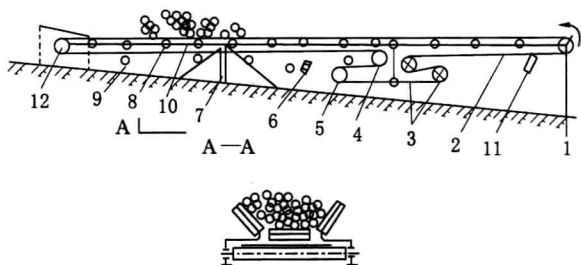


图 1-5 滚筒驱动胶带输送机

- 1——卸载滚筒；2——输送带；3——传动滚筒；
4——导向滚筒；5——拉紧滚筒；6——拉紧装置；
7——拉绳装置；8——上托辊；9——下托辊；
10——机身钢丝绳；11——清扫器；12——机身滚筒

(二) 钢丝绳牵引胶带输送机组成

钢丝绳牵引胶带输送机的组成如图 1-6 所示。

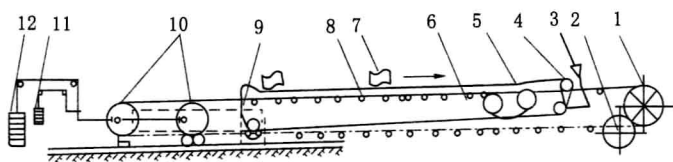


图 1-6 钢丝绳牵引胶带输送机

- 1——传动轮；2——导绳轮；3——卸载漏斗；
4——输送带；5——输送带导向滚筒；6——牵引钢丝绳；
7——给煤机；8——托绳轮；9——带式张紧车；
10——钢丝绳张紧车；11, 12——拉紧重锤