

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

绞车操作工

主编 王 臻 徐满录

煤炭工业出版社



山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

绞车操作工

主 编 王 臻 徐满录

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书为山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书之一。全书共九章,第一章至第七章为基础知识,包括绞车的结构、组成、工作原理和提升钢丝绳等内容;第八章至第九章为绞车操作技术,包括绞车的安装、维护、故障处理和基本操作等知识。附录收录了相关安全规程、绞车的完好标准与检修质量标准及技能鉴定标准。

本书可作为煤炭行业绞车操作工职业技能培训考核的教材使用,也可供有关工程技术人员、管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

绞车操作工/王臻,徐满录主编. —北京:煤炭工业出版社,2005

(山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书)

ISBN 7-5020-2708-4

I. 绞… II. ①王…②徐… III. 矿井提升—绞车—技术培训—教材 IV. TD534

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 071468 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京京科印刷有限公司 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 880mm×1230mm¹/₃₂ 印张 5
字数 130 千字 印数 1—4,200
2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷
社内编号 5489 定价 10.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

山西焦煤集团有限责任公司 员工职业技能培训丛书编审委员会

编审委员会领导组

组 长	赵永金	杜复新	薛 山	李 仪
副组长	李建胜	刘瑞林	段锡三	杨茂林
成 员	张 波	柴久茂	白培中	鲍冠深
	车树春	王良彦	刘建中	孙炳章
	张树茂	李东刚	刘 波	冯金水
	杨学全			

编审委员会委员

张能虎	马 晋	杨新华	牛如意	席庆祥
温百根	申晋鸣	张学军	薛勇军	王建华
邓保平	晨 晴	曹星星	李金生	魏卯生
李小彦	栗兴仁	张志荣	王福全	徐学武
刘雅芹	卜志敏	景春选	程建平	任丕清
陈贵仁	张乃新	李朝雯		

编审委员会办公室

主 任	邓保平	晨 晴	卜志敏
副主任	景春选	程建平	任丕清

《绞车操作工》编写组

主 编 王 臻 徐满录

副 主 编 朱俊彦 房保成

编写人员 王 臻 徐满录 朱俊彦

房保成 杨效民 裴彦虎

李 艳 朱丽娟

序

山西焦煤集团公司组织编写的员工职业技能培训丛书将陆续出版。这是我见到的第一套由煤炭企业自行编写的职业技能培训系列教材。我想这件事情的意义不仅在于丛书本身的价值,更主要的是它在一定程度上体现了以人为本的原则和促进人的全面发展的理念。对此,向所有参与撰写和编辑此书的同志们表示祝贺。

企业是市场竞争的主体。在日趋激烈的市场竞争面前,煤炭企业如何通过深化改革、创新管理、培育队伍,进一步提升企业整体素质,增强核心竞争力,走上可持续发展的道路,始终是业内人士和全社会共同关注的重要课题。山西焦煤集团公司领导班子在这方面进行了积极有益的探索。

科技是第一生产力,人才是第一资源。市场竞争归根到底是人才的竞争,是劳动者素质的竞争。坚持不懈地抓好职工的培训教育,不断提高劳动者的素质,塑造学习型企业,培育技能型员工,是一个企业积蓄发展后劲,增强竞争力的根本大计。

山西焦煤集团公司是我国首次以资产为纽带组建的紧密型母子公司体制的大集团,自2001年10月成立以来,经过两年多的实践,走上了快速发展的良性轨道,取得了可喜的发展业绩,受到各方面的关注。他们的一条重要经验,就是坚持把企业的发展建立在紧紧依靠提高劳动者素质的基础之上,坚持开展素质工程建设,搞全员培训、技能大赛、技能鉴定,现在又专门编辑出版员工职业技能培训丛书,真正建立起了一套好的长效机制,这是值得所有煤炭企业学习借鉴的。

对于一个拥有 15 万职工、近千个工种的大集团,在企业内部编写并推行自己的员工职业技能培训丛书,确实是一项基础性的建设。我翻阅了他们送来的准备先期出版的丛书样稿,觉得从形式到内容都不错,而且具有“专、精、特、新”的特点。“专”在工种细分、专学专用。针对煤炭行业工种特点,应用于生产实践,着眼于培育适用性专业技师和熟练工人。“精”在言简意赅、深入浅出。丛书语言简练,篇幅较少,没有长篇累牍的高深原理和令人费解的公式方程,便于职工自学和掌握。“特”在注重实用、培育技能。立足企业员工培训实际,适合不同层次的专业人员提高技能,也为企业技能大赛提供了自己的应用教材。“新”在内容新颖、讲求实效。丛书由企业内部人员编写,编者本身又是丛书的读者和普及者,因此编写中就注重了职工的喜好和丛书的实用性,没有照搬照抄,并且从封面到内容,图文并茂,将企业文化传播赋予其中,在传授知识的同时也促进了企业文化的建设。

衷心希望山西焦煤集团公司进一步做好丛书编写和普及工作,将这件关系企业长远发展的事情办好办实,进一步完善职工培训教育体系,在提高员工素质上取得更大的成绩,也希望其他煤炭企业能够借鉴山西焦煤集团公司的做法,在提高企业员工整体素质上不断探索新的机制,积累新的经验,为提高煤炭企业的核心竞争力,为煤炭工业的持续健康发展作出更大的贡献。

王显政

2004 年 6 月于北京

编写说明

企业的全面可持续发展首先是人的全面发展。只有具备较高素质的人,才能为企业注入市场竞争的不竭动力,插上持续发展的坚硬翅膀。但是,多年以来,煤炭行业职工队伍的整体素质与煤炭工业及其相关产业的快速发展一直存在着较大的差距,员工队伍建设不能适应煤炭企业深化改革、强化管理、快速发展、做强做大的需要。职工队伍整体素质的提高迫在眉睫,必须认真地把职工的学习培训工作抓紧、抓好。

山西焦煤集团公司成立以来,十分重视职工技能知识的培训和实际操作水平的提高,自觉地将实施素质工程、创建学习型企业 and 培养知识化员工落实到具体的工作和行动中,开展了大规模的职工技能大赛,在职工培训、技能竞赛、技能鉴定、技术推广和表彰奖励方面做了积极的探索和实践。然而在职工的培训过程中,各子分公司、各生产单位深深地感受到培训教材还存在着许多缺项和不足,所使用的教材在内容上或多或少地与企业现状和专业实际脱节,理论知识深奥,实际操作应用知识欠缺,职工不易学习和掌握。

为了解决培训过程中遇到的这些问题,提高培训的针对性和实效性,2002年以来,我们组织各职能部门、各子分公司、各生产矿厂专业技术人员和工人技师,从企业的现实和未来考虑,花费了较大的功夫和精力,经过多次讨论修改、审订出版这套员工职业技能培训丛书。丛书主要面对操作工人,内容来自工作实践,有较强的针对性和实用性,易学、易懂、专业、适用,符合企业特点,便于实

践运用。

在丛书编写过程中,编委会注重从企业的实际和长远发展需要出发,立足于培养技能型职工,培育企业持久竞争力,在内容上力求全面广泛和长期适用。丛书包括综合读本和煤炭专业的采煤、掘进、开拓、机电、运输、通风、安全及电力、焦化等相关专业教材共60余本。综合读本主要有企业概况、企业文化和企业发展战略等企业所有员工需要了解的内容,可使广大职工进一步认识企业的历史沿革、现状和发展前景,增强大集团的凝聚力和向心力。各专业读本按照工人技师、高级工、中级工等几个层次,在内容上各有侧重,不仅适合本企业各类专业人员学习应用,而且对煤炭行业其他兄弟企业也具有普遍的适用性。

能源化学工会对山西焦煤集团公司员工职业技能培训丛书的编写工作非常关心和支持,领导和专家们提出了许多宝贵意见并给予较高的评价,同时建议将丛书作为煤炭和其他能源行业的培训实用教材进行推广,我们对此表示衷心的感谢。

由于编写丛书时间紧、内容多、范围广、任务重,加之编写人员水平有限,若有疏漏和不足,恳请广大职工和读者批评指正!

山西焦煤集团有限责任公司 员工职业技能培训丛书编审委员会

2004年6月

前 言

为了提高煤炭系统岗位工人的技术水平,使技术培训工作逐步走向正规化、系统化、规范化,我们根据集团公司的安排,编写了山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书——《绞车操作工》教材。

绞车操作工,是指以绞车(卷筒直径 1.2 m 以下,含 1.2 m)为动力装置,从事轨道运输等工作的人员。目前焦煤集团内使用的绞车主要是矿用绞车、液压绞车、调度绞车和回柱绞车,部分矿井使用无级绳绞车。本教材按基础知识和绞车操作技术两部分编写。基础知识包括绞车的结构、组成、工作原理和提升钢丝绳等内容;绞车操作技术包括绞车的安装、维护、故障处理和基本操作等知识。

在编写过程中,编者较广泛地征求了工人、干部和工程技术人员的意见和要求,并注意到技术理论教育的系统性和完整性,密切联系生产实际,解决生产实际问题,突出工人培训教材的特点,力求使内容简明扼要,文字通俗易懂,突出重点,以增强针对性和实用性。

当前,矿井运输中使用的绞车种类繁多,学习时应首先按传动原理、结构特点掌握其共性,在此基础上研究各种形式的不同特点。

由于编者水平有限,时间仓促,教材的内容难免存在不妥和错误之处,恳切希望广大读者批评指正。

编 者
2004 年 4 月

目 录

第一章 提升钢丝绳	(1)
第一节 钢丝绳的结构与分类	(1)
第二节 钢丝绳的人工检查	(8)
第二章 绞车的传动系统	(13)
第一节 齿轮机构的特点和类型	(13)
第二节 轮系的类型	(14)
第三节 定轴轮系及其传动比	(15)
第四节 周转轮系及其传动比	(17)
第三章 矿用绞车	(21)
第一节 矿用绞车的型号及技术特征	(21)
第二节 矿用绞车的结构及组成	(25)
第三节 绞车的主要部件	(37)
第四节 绞车的电气控制	(47)
第四章 液压绞车	(49)
第一节 液压绞车的组成及技术特征	(49)
第二节 矿用防爆液压绞车的工作原理	(53)
第五章 调度绞车	(61)
第一节 调度绞车的型号及技术特征	(61)
第二节 调度绞车的结构及组成	(61)
第六章 回柱绞车	(76)
第一节 回柱绞车的型号及技术特征	(76)
第二节 回柱绞车的结构及组成	(78)
第七章 无极绳绞车	(87)
第一节 概述	(87)
第二节 无极绳绞车的结构及组成	(92)
第八章 绞车的安装与维护	(106)

第一节 绞车的安装及使用	(106)
第二节 绞车的维护与故障处理	(113)
第九章 绞车操作工规程及制度	(120)
第一节 矿用绞车操作工操作规程	(120)
第二节 防爆液压绞车操作工操作规程	(122)
第三节 斜巷调度绞车操作工操作规程	(124)
第四节 回柱绞车操作工操作规程	(127)
第五节 绞车操作工岗位责任制及交接班制度	(129)
附 录	(131)
附录一 《煤矿安全规程》有关规定	(131)
附录二 矿用绞车完好标准	(141)
附录三 调度绞车、内齿轮绞车完好标准	(143)
附录四 内齿轮绞车检修标准	(143)
附录五 绞车操作工职业技能鉴定规范	(144)
参考文献	(149)

第一章 提升钢丝绳

[学习提示]

初级工:掌握提升钢丝绳的构成及捻距、标称直径的概念,能够使用游标卡尺正确测量绳径。

中级工:掌握提升钢丝绳的种类、结构、规格、性能及不同结构钢丝绳的优缺点,能够正确选用钢丝绳,并根据断丝程度及绳径减少量判断钢丝绳是否能够使用。

第一节 钢丝绳的结构与分类

提升钢丝绳是绞车的关键部件,它直接关系到矿井的正常生产和人员的生命安全,所以在生产中受到特别的重视。它的作用可归纳为两点:一是悬吊提升容器;二是传递动力。

应该指出的是,提升钢丝绳是绞车当中最容易损坏的部件。其使用寿命的长短,对于经济效益有直接影响。因此,对钢丝绳必须做到正确选择、合理使用和精心维护。

提升钢丝绳的构造一般来说,是由钢丝合成股,再由股围绕绳芯合成钢丝绳,如图 1-1 所示。

钢丝用优质碳素钢制成,其公称抗拉强度为 $1\ 400\ \text{MPa} \sim 2\ 000\ \text{MPa}$ 。抗拉强度大的钢丝绳,在承受终端载荷相同的情况下,所需直径小。但是,抗拉强度高的钢丝绳刚度大,可弯曲性差。绞车以选用抗拉强度为 $1\ 550\ \text{MPa}$ 的钢丝绳为宜。

钢丝绳的表面有光面的和镀锌的两种。光面钢丝绳用于无腐蚀性的矿井,而当矿井有腐蚀性时选用镀锌钢丝绳。

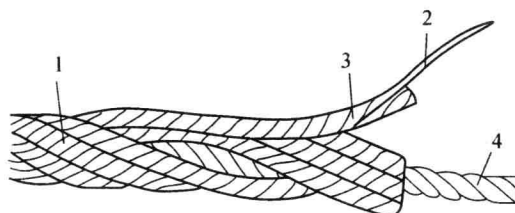


图 1-1 钢丝绳示意图

1—钢丝绳;2—钢丝;3—绳股;4—绳芯

钢丝绳按机械性能分为:

特号:用于升降人员。

I 号:用于主井提升。

II 号:用于辅助性提升工作,如研石山、井下上、下山的提升以及其他运输场合。

一、钢丝绳的结构

钢丝绳的结构,指的是钢丝绳股的数目、捻向、捻距、绳股内钢丝数目、钢丝绳直径大小以及排列方式等。实践证明,结构不同,不但影响钢丝绳的性能,而且影响钢丝绳的使用寿命。可见,了解钢丝绳的结构以及优缺点,对合理选择、正确使用并做到扬长避短有十分重要的作用。

钢丝绳的捻距就是钢丝绳每股围绕绳芯旋转一周(360°)相应两点间的纵向距离。

测量方法:在钢丝绳的表面平行于钢丝绳中心线的直线上,取任意一股作记号 1,依次按股作记号 2、3、4、5...,六股钢丝绳数到 7,测量记号 1 与记号 7 之间的距离,即为钢丝绳的捻距,如图 1-2 所示。

钢丝绳的标称直径又称公称直径,可从钢丝绳产品样本或手册中查到。

钢丝绳的实际直径是钢丝绳外接圆直径,一般用游标卡尺进行测量,如图 1-3(a)所示。

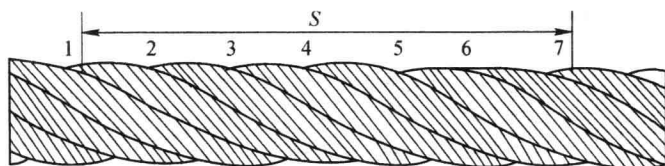


图 1-2 六股钢丝绳捻距示意图

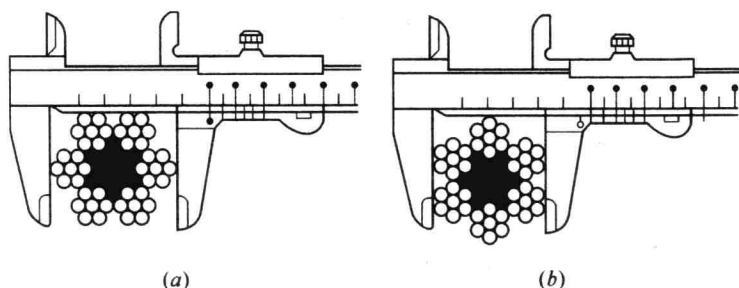


图 1-3 钢丝绳直径测量示意图

(a) 正确; (b) 错误

二、钢丝绳的分类

根据结构特征,钢丝绳有以下几种类型。

(一) 点接触、线接触、面接触钢丝绳

点接触、线接触、面接触钢丝绳是根据钢丝绳股内各层钢丝之间接触方式不同而分的。

1. 点接触钢丝绳

钢丝绳绳股内各层钢丝在结构上,具有以下两个特点之一者,均称为点接触钢丝绳:

(1) 股内各层钢丝捻成等捻角,不等捻距,这样外层与内层钢丝绳必然形成交叉而成为点接触钢丝绳,如图1-4所示。

(2) 股内各层钢丝绳螺旋方向不同,必然形成外层与内层钢丝的交叉,成为点接触钢丝绳,如图1-5所示。矿井中常用的 6×7 、6

×9、6×37 普通圆股形钢丝绳就是点接触钢丝绳。

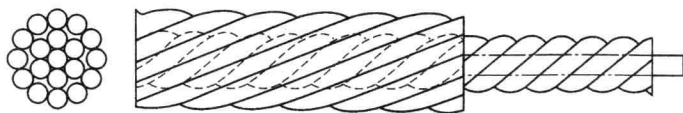


图 1-4 6×19 普通圆股形钢丝绳

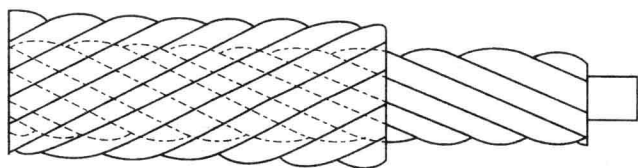


图 1-5 内外层螺旋方向不同形成点接触钢丝绳示意图

普通圆股形点接触钢丝绳便于制造,价格便宜。其缺点是当它受拉伸尤其是受弯曲时,钢丝间的点接触处应力集中而易产生压痕变形、发生疲劳断裂,这就是普通圆股形钢丝绳使用寿命短的原因。

2. 线接触钢丝绳

线接触钢丝绳是股内钢丝之间互相平行,形成股内丝与丝的线接触。形成线接触钢丝绳的充要条件是绳股内各层钢丝的捻距相等,而捻角不等。为了增大钢丝绳金属断面系数,这种钢丝绳的绳股通常是由不同直径的钢丝捻制而成,如图 1-6 所示。

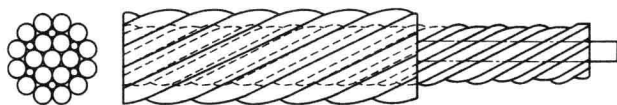


图 1-6 6T(25)钢丝绳示意图

按绳股中钢丝的配置方式,线接触钢丝绳分为西鲁式(或称外粗式,用 X 表示)、瓦林吞式(或称粗细丝式,用 W 表示)、填充丝式(用 T 表示)、混合式(用 XW 表示)四种。如图 1-7 所示。

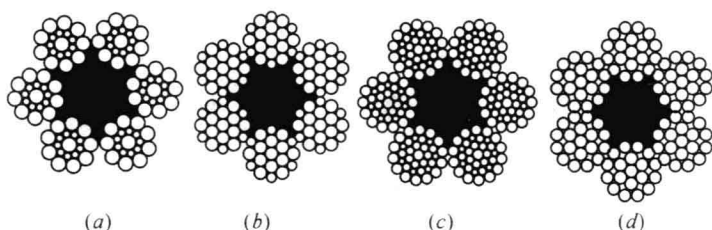


图 1-7 线接触钢丝绳

(a) 6X(19); (b) 6W(19); (c) 6XW(36); (d) 6T(25)

线接触钢丝绳与点接触钢丝相比有如下优点:

(1) 由于上层钢丝均排列在下层钢丝绳之间的凹处,呈线接触,故消除了二次弯曲现象。

(2) 钢丝与钢丝接触紧密,金属断面系数大。

(3) 由于股内钢丝与钢丝之间接触形式的改变,改善了绳股钢丝间的磨损性能。

(4) 线接触钢丝绳股内钢丝受力均匀,而且耐挤压能力强。

实践证明,线接触钢丝绳使用寿命比点接触钢丝绳大为提高。各种小绞车以使用填充式(T)钢丝绳为宜。

3. 面接触钢丝绳

面接触钢丝绳由线接触钢丝绳发展而来的,它是将线接触钢丝绳的绳股进行特殊碾压加工,使钢丝产生塑性变形而得,股内各层钢丝呈面接触。图 1-8 所示为几种面接触钢丝绳断面图。面接触钢丝绳具有以下特点:

(1) 有较高的耐磨性能;

(2) 具有较高的弯曲和疲劳性能;

(3) 具有较大的金属断面系数;

(4) 绳股表面光滑,抗挤压能力高;

(5) 因绳股内的钢丝间接触面积大,间隙紧密,水和煤粉等不易进入,因此具有较高的耐腐蚀性能;