

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

中国矿业大学图书馆藏书



C01597674

矿井轨道工

主编 张金耀

煤炭工业出版社

TD524
Z-437

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

矿井轨道工

主 编 张金耀



中国矿业大学图书馆藏书



C01597674

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。第一章至第五章为专业基础知识的理论部分,包括:窄轨轨道概述、轨道构造、曲线、道岔、路基等内容;第六章至第八章为实际操作部分,包括:主要量机具的使用、轨道铺设及其整治、轨道及道岔维修等技术内容。

本书内容丰富,既有理论分析,又有实践介绍,突出实用性和科学性,可供各层次轨道工和技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

矿井轨道工/张金耀主编. —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 7-5020-2715-7

I. 矿… II. 张… III. 矿井—轨道运输—技术培训—教材 IV. TD524

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 073929 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×1230mm^{1/32} 印张 7^{1/4}
字数 193 千字 印数 1—2,600
2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷
社内编号 5496 定价 15.00 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

《矿井轨道工》编写组

主 编 张金耀

副 主 编 张胜云 仇惠林

编写人员 张金耀 张胜云 仇惠林

张厚云 于德泉 张俊杰

员委会员委审编

孙大刚	袁 斌	李 涛	王 中	董 斌
毕 斌	李 斌	李 斌	李 斌	李 斌
王 斌	李 斌	李 斌	李 斌	李 斌
李 斌	李 斌	李 斌	李 斌	李 斌
李 斌	李 斌	李 斌	李 斌	李 斌

室公依会员委审编

孙大刚	袁 斌	李 涛	王 中	董 斌
李 斌	李 斌	李 斌	李 斌	李 斌

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

随着我国煤炭行业突飞猛进的显著变化,矿井类型由中小型向大中型发展,原煤产量与日俱增,与之相配套的窄轨轨道主运输系统的轨型也由 18 kg/m 、 24 kg/m 的轻轨逐步被 38 kg/m 、 43 kg/m 的重轨所取代,辅助运输轨型也在同步变化,轨道维修设备(如弯道机、打孔机等)由机械型向液压型转变。矿井的不断延伸,长距离的轨道线路和多种形式的道岔及车场布置,对轨道工的技术素质要求更高,操作技能也更加严格,所以学技术、懂技能是每个职工必备素质。为了提高煤炭员工技术素质,增强操作技能,确保原煤、矸石、设备、物料和人员有序运输,打造一支正规化、系统化、规范化的专业队伍。山西焦煤集团有限责任公司组织编写了本套丛书,《矿井轨道工》为丛书之一。

本教材介绍了轨道工的基础理论知识和实际操作技能。基础理论知识部分包括轨道的平顺条件,矿用机车车辆与轨道的关系,曲线轨距加宽,外轨超高的理论计算,轨道、道岔的构造、各部尺寸及型号名称和有关的名词术语等;技能操作部分包括轨道、道岔的铺设和维修,各种道岔及其采区甩车场的线路连接,铺轨施工中的技术要求,轨道加长和轨道、道岔的病害整治方法等。附录部分摘录了轨道工技术操作规程、岗位责任制、岗位规范技术鉴定标准、矿井运输图形符号及相关的法律、法规等一些内容。

本书在编写过程中力求满足不同层次的人员工作需要,由浅入深,易学易懂,行业人员在学习时要根据本人的知识层次,按照技能鉴定标准进行选择学习,做到学习一级、扎实一级、巩固一级,避免急于求成的思想。

本书在编写过程中,编者参阅了大量国内外相关资料和书籍,得

到了兄弟企业领导、专家和同行的大力支持,在此,谨向所有提供支持、帮助的单位和个人,表示衷心的感谢!

由于编者的水平有限,教材内容难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正!

编者

2005年6月

目 录

第一章 煤矿窄轨轨道概述	(1)
第一节 矿井窄轨轨道的作用和分类	(1)
第二节 轨道平顺条件	(2)
第三节 电机车车辆与轨道的关系	(7)
第四节 轨道平面和纵断面	(14)
第五节 建筑接近限界	(19)
复习思考题	(20)
第二章 轨道构造	(21)
第一节 钢轨	(21)
第二节 钢轨接头	(25)
第三节 轨枕	(39)
第四节 道床及井下路基	(48)
第五节 轨道爬行及防爬设备	(50)
复习思考题	(52)
第三章 曲线	(54)
第一节 曲线轨距加宽	(54)
第二节 曲线外轨超高与实施	(57)
第三节 曲线方向整正	(60)
复习思考题	(82)
第四章 道岔	(83)
第一节 道岔的分类	(84)
第二节 单开道岔的构造	(88)
第三节 道岔的各部尺寸及型号名称	(97)
第四节 转辙机械	(105)
第五节 窄轨曲线道岔	(111)
第六节 道岔的选用	(116)

复习思考题	(119)
第五章 路基	(120)
第一节 路基的形式与组成	(120)
第二节 路基的维修	(126)
复习思考题	(128)
第六章 铺轨用的主要量具与机具	(129)
第一节 测量量具	(129)
第二节 铺轨用的机具	(130)
复习思考题	(136)
第七章 轨道的铺设	(137)
第一节 铺轨前的准备工作	(137)
第二节 铺道	(138)
第三节 道岔及安全设施的铺设	(147)
第四节 道岔及采区甩车场的线路连接	(149)
第五节 铺轨施工中的技术要求与规定	(155)
第六节 轨道加长与养护维修	(158)
第七节 轨道焊接	(160)
第八节 新型轨下基础	(162)
复习思考题	(165)
第八章 轨道、道岔维修	(166)
第一节 轨道病害的产生及整治	(166)
第二节 轨道维修	(170)
第三节 道岔维修及病害的整治	(174)
第四节 窄轨轨道、道岔质量标准	(179)
第五节 巡道	(184)
复习思考题	(186)
附录	(187)
附录一 轨道工技术操作规程	(187)
附录二 轨道工岗位责任制	(191)
附录三 矿井轨道工职业技能鉴定内容	(192)
附录四 矿井轨道工岗位规范标准	(196)

附录五	矿井运输图形符号	(199)
附录六	相关的法律法规摘要	(202)
附录七	自救和互救	(206)
参考文献	(217)

第一章 煤矿窄轨轨道概述

[学习提示]

本章阐述了窄轨轨道的作用,轨道平顺条件,电机车辆与轨道的关系及建筑接近限界等内容。

初级工:熟知轨道的作用与分类,熟悉轨道平顺的基本条件,了解电机车车辆与轨道的关系及轨道平面组成。

中级工:熟知轨道的作用与分类,重点掌握轨道平顺条件的技术参数及测量方法,熟悉电机车车辆与轨道的关系及轨道平面组成,了解电机车、矿车的各种参数。

高级工:熟知轨道的作用与分类,轨道平顺条件的技术参数、测量方法及危害的产生,掌握电机车车辆与轨道的关系及电机车、矿车的各种参数,了解电机车运行与建筑物限界的的关系。

第一节 矿井窄轨轨道的作用和分类

一、矿井窄轨轨道的作用

矿井轨道运输是现代化矿井的主要运输形式,窄轨轨道是煤矿轨道运输的重要组成部分和基础建筑,是煤矿生产过程中煤炭、矸石、材料、设备和人员运输的首要条件之一,轨道铺设的方式和轨型大小及铺设质量对矿井轨道运输来说至关重要。轨道运输的特点是能够适应运输距离的变化和巷道的弯曲。轨道既能在水平巷道铺设,也能在倾斜巷道铺设,且倾斜角度不受限制,铺设、维修方便,因此,我国煤矿的地面和井下仍大量采用轨道运输。

轨道的作用是直接承担列车载重,把机车和矿车的荷重通过车

轮、钢轨、轨枕、道床传递和分散到地面或井下巷道底板上,引导列车沿着轨道平稳、高速运行。轨道的设计、施工和维修的质量既是安全行车最基本的保证,又是高产高效的基础设施。

二、矿井窄轨轨道的分类

煤矿现行的窄轨轨道,根据铺设的轨距分为 900 mm、762 mm 和 600 mm 三种。我国是以轨道的实际轨距为标准公称轨距,在煤矿系统中一般采用 600 mm 与 900 mm 两种轨距。根据矿井运输情况,窄轨轨道又分为主要运输轨道线路和一般运输轨道线路。

主要运输轨道是指井下主要斜井绞车道、井底车场、主要运输大巷和运输石门的轨道,以及地面运煤、运矸干线和集中装载站车场的轨道。

一般运输轨道是指采区集中上下材料道、坑木场、车库和机修厂等的轨道(不包括采煤工作面平巷和掘进工作面的轨道)。

三、轨道的组成

轨道由轨道下部建筑和轨道上部建筑两大部分组成。

煤矿地面轨道的下部建筑包括:路基及附属设备(排水和防护加固设备)和桥涵建筑(桥梁、隧道、涵洞)。煤矿井下轨道的下部建筑是巷道底板和水沟,永久性轨道应铺设在稳定、坚硬的岩层上。

轨道上部建筑包括:道床、轨枕、钢轨、道岔、连接零件和安全设施等。

第二节 轨道平顺条件

轨道的轨距、水平、轨面前后高低、方向和钢轨内斜是轨道线路平顺的基本条件,是保证列车安全运行的主要技术指标。

一、轨距

轨距是指轨道线路上两股钢轨头部内侧与轨道中心线的垂直距离,是指直线轨距而言,一般分为标准轨距、窄轨轨距和宽轨轨距三种。标准轨距为 1 435 mm;小于 1 435 mm 的轨距称为窄轨轨距;大

于 1 435 mm 的轨距称为宽轨轨距。煤矿矿井轨道属窄轨轨距,多采用 600 mm 和 900 mm 的轨距,采用 762 mm 的较少。

1. 轨距的测量点

窄轨轨距应在距轨顶下 13 mm 处测量。

2. 游间

为了使列车在轨道上顺利、平稳地运行,且车轮沿钢轨滚动时不致被卡住,同时减少车轮与钢轨间的摩擦,故在轮缘与钢轨之间应有一定的空隙(图 1-1),此空隙称为游间。游间过大,列车运行不稳,摇晃厉害,并且在车辆进入曲线时,容易造成轮缘撞击钢轨,出现事故;游间过小,则增加轮缘与钢轨间的磨耗。

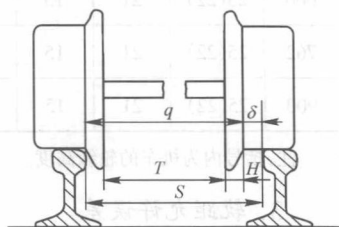


图 1-1 轨距和游间

δ —游间; S —轨距; q —轮缘距;

T —轮背距; H —轮缘厚

游间可用下式计算:

$$\delta = S - q \quad (1-1)$$

式中 δ ——游间, mm;

S ——轨距, mm;

q ——轮缘距, mm; 计算式如下:

$$q = T + 2H$$

T ——轮背距, mm;

H ——轮缘厚, mm。

最大游间 $\delta_{\text{最大}} = S_{\text{最大}} - q_{\text{最小}}$

最小游间 $\delta_{\text{最小}} = S_{\text{最小}} - q_{\text{最大}}$

现以 600 mm 轨距行驶的 ZK₁₀ 电机车为例, 计算各游间。见表 1-1。

正常游间 $\delta = 600 - 586 = 14 \text{ mm}$

最大游间 $\delta_{\text{最大}} = 605 - 571 = 34 \text{ mm}$

最小游间 $\delta_{\text{最小}} = 598 - 587 = 11 \text{ mm}$