

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

巷道维修工

主编 祁中明

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

巷道维修工

主 编 祁中明

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书介绍了矿井巷道维修工应掌握的基本理论知识和矿井巷道维修的实际操作技能。内容包括煤矿技术基础知识,巷道矿山压力及其显现,巷道维修基本知识,木支架巷道维修,木支架特殊巷道维修,钢筋混凝土支架及刚性金属支架巷道维修,拱形金属支架巷道维修,砌碛巷道维修,锚喷巷道维修,片帮、底鼓和冒顶的处理。

本书可作为各层次巷道维修工的技能培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

、巷道维修工/祁中明主编. —北京:煤炭工业出版社, 2006

(山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书)

ISBN 7-5020-2806-4

I. 巷… II. 祁… III. 巷道—维修—技术培训—教材 IV. TD266

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 142730 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 5¹/₄

字数 136 千字 印数 1—2,500

2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

社内编号 5587 定价 14.00 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

《巷道维修工》编写组

主 编	祁中明			
副 主 编	冀致森	郭银喜		
编写人员	祁中明	冀致森	郭银喜	梁志俊
	张志宏	薛效珉	师贵林	冯探平
	魏 晟	贾继宝	高改秀	

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

煤矿井下各种巷道是煤矿开采主体的经络,有着非常重要的作用。完好的、符合生产要求的巷道是矿井采掘、通风、运输、排水、行人及其他辅助生产环节能够正常工作的重要保证,也是减少各种事故的发生,以及在事故发生后能及时采取有效措施的保证。巷道维修工就是保证巷道正常有效服务生产的整治医生,起着举足轻重的作用。巷道维修是比较复杂的工作,因此巷道维修工除了应该掌握熟练的操作技术和具有丰富的生产经验以外,还应该了解巷道矿山压力显现的基本规律,以掌握巷道维修工作的主动权,提高巷道的维修质量。

为创建学习型企业,全面提高员工素质,山西焦煤集团有限责任公司组织编写了《山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书》。本教材为该系列丛书之一。

本书共分十章。第一章至第三章主要讲述了巷道维修工必备的基础知识和基本理论,要求各层次巷道维修工必须掌握理解,学以致用。第四章至第十章重点对各类巷道和各类支架的维修技能、操作方法、安全注意事项作了阐述。本书内容具体实用,文字通俗易懂,配有插图,方便员工阅读学习。为便于学习和培训的安排,每章均有“学习提示”,以供不同层次人员按相应要求学习。

本书在编写过程中得到了汾西矿业集团公司领导和有关工程技术人员的大力支持,为本书的出版提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示诚挚的感谢。

由于学识水平和实践经验所限,书中若有不妥和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 10 月

目 录

第一章 煤矿技术基础知识	(1)
第一节 地质与矿图	(1)
第二节 矿井开拓	(11)
第三节 矿井通风的一般知识	(17)
第四节 井巷掘进与支护	(23)
第二章 巷道矿山压力及其显现	(36)
第一节 巷道矿山压力的形成	(36)
第二节 巷道变形的原因	(38)
第三章 巷道维修基本知识	(44)
第一节 支架材料	(44)
第二节 支架类型	(47)
第三节 巷道维修安全知识	(51)
第四节 巷道维修工具	(53)
第四章 木支架巷道维修	(58)
第一节 平巷维修	(58)
第二节 平巷加固支架	(65)
第三节 斜巷维修	(68)
第五章 木支架特殊巷道的维修	(72)
第一节 抬棚的修复	(72)
第二节 曲线巷道支架的修复	(78)
第三节 立眼及煤库的修复	(80)
第六章 钢筋混凝土支架及刚性金属支架巷道的维修	(86)
第一节 钢筋混凝土支架水平巷道的维修	(86)
第二节 钢筋混凝土支架倾斜巷道的维修	(93)
第三节 梯形金属支架巷道的维修	(94)

第七章 拱形金属支架巷道维修	(97)
第一节 拱形支架损坏的原因	(97)
第二节 巷道维修方法	(99)
第三节 拱形支架的整形及修复	(102)
第八章 砌碛巷道维修	(105)
第一节 砌碛巷道损坏原因及其维修前的准备工作	(105)
第二节 巷道维修方法	(107)
第三节 补碛	(113)
第四节 交叉碛岔的维修	(114)
第五节 拱形砌碛巷道的临时性加固支护	(118)
第九章 锚喷巷道维修	(124)
第一节 用木支架维修	(124)
第二节 用拱形金属支架维修	(125)
第三节 砌碛维修	(126)
第四节 锚杆支护维修	(126)
第五节 运用预应力锚索维修	(128)
第六节 喷射混凝土维修	(129)
第十章 片帮、底鼓和冒顶的处理	(133)
第一节 片帮的处理	(133)
第二节 底鼓的处理	(135)
第三节 冒顶的处理	(139)
第四节 刷大巷道	(145)
第五节 水沟的维修	(147)
附录	(149)
附录一 相关法律法规	(149)
附录二 技能鉴定标准	(152)
参考文献	(155)

第一章 煤矿技术基础知识

[学习提示]

本章主要介绍了煤矿生产技术的基础常识,内容包括煤层和地质构造的产状特征及分类,以及在矿图上的表示方法;常用矿图种类和用途;矿井开拓的井田划分和开拓方式等。初级巷道维修工仅作一般性了解,能够识别简单矿图;中级巷道维修工应全面了解本章知识,正确使用矿图;高级巷道维修工则应全面掌握这些知识。

第一节 地质与矿图

一、煤层的埋藏特征

(一) 煤层的形状和结构

煤是由古代植物遗体演变而成的。和其他沉积岩一样,煤在地下通常是层状埋藏的,有明显的连续性,厚度也比较均匀,但由于受到沉积条件和地壳运动的影响,也有似层状和非层状的煤层。似层状煤层的形状像藕节、串珠或瓜藤等,层位有一定的连续性,厚度变化较大;非层状煤层的形状像鸡窝或扁豆等,层位连续性不明显,常有大范围的尖灭。

煤层内还夹有数目不等的薄层岩层,即夹石层。如果两层煤的间距很小,可以把它们看成一层煤,其中的岩层就是夹石层。由于夹石层的存在,使得煤层的结构变得复杂。煤层中没有呈层状出现较稳定的夹石层,称为简单结构煤层;煤层中含有较稳定的夹石层,称为复杂结构煤层。

(二) 煤层的厚度

由于成煤时期条件的不同,导致煤层的厚度变化很大,由几厘米到几十米甚至上百米。煤层厚度是指煤层上下层面间的法线距离。造成煤层厚度变化的原因有:地壳不均衡沉降、沼泽基底不平、煤层同生冲蚀(由于河流、海浪对泥炭层的侵蚀冲刷),以及构造变动的影响、岩浆侵入等。根据煤层厚度对开采技术的影响,煤层可分为三类:

- (1) 薄煤层——煤层厚度在 1.3 m 以下;
- (2) 中厚煤层——煤层厚度为 1.3 m~3.5 m;
- (3) 厚煤层——煤层厚度在 3.5 m 以上。

在目前经济技术条件下,可以开采的煤层厚度,称为可采厚度。国家或地区规定的可采厚度的下限标准,称为最低可采厚度。

(三) 煤层的顶底板岩石

在煤田形成后,覆盖在煤层上面的岩层称为顶板;在煤层下面的岩层称为底板。常见的顶底板岩石有泥质页岩、砂质页岩、炭质页岩、砂岩和石灰岩等数种。顶底板岩石的强度决定着它的稳定性、冒落性和膨胀性。各种岩石的强度相差很大,有的煤层顶板很难垮落,有的煤层顶板极易垮落。

(四) 煤层的产状要素

煤层在地壳中赋存的空间状态及展布方向称为煤层的产状,它是井下巷道布置的依据。煤层产状通常用煤层的走向、倾向和倾角三要素来表示,如图 1-1 所示。

走向:倾斜煤层层面与假想水平面的交线称为走向线,它是一条水平线;走向线向两边延伸的方向称为走向,它代表了岩层层面在水平方向上的展布。

倾向:倾斜煤层层面上与走向线垂直向下的倾斜线在水平面上的投影所指的方向。它代表了煤层倾斜方向。

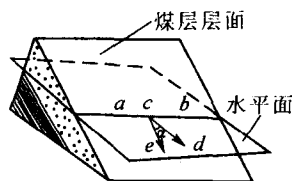


图 1-1 煤层的产状要素

ab—走向线; ce—倾斜线;
cd—倾向线; a—煤层倾角

倾角:倾斜煤层层面与假想水平面之间所夹的锐角,也就是倾向线与倾斜线之间的夹角。倾角大小反映煤层的倾斜程度。煤层倾角越大,开采难度也就越大。煤层倾角对开采技术和运输设备的选择有较大影响。煤层按倾角大小可分为三类:

- (1) 缓斜煤层——倾角在 25° 以下;
- (2) 倾斜煤层——倾角在 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间;
- (3) 急斜煤层——倾角在 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间。

在缓斜煤层中,一般将倾角在 8° 以下的煤层,称为近水平煤层。

二、影响煤矿安全生产的地质因素

原始沉积的煤系地层,一般都是水平的或近似水平的,并在一定范围内连续分布。由于后期地壳运动及外力地质作用的影响,使岩层产生变形和变位,改变了原始的面貌,形成各种各样的地质构造形态。在地壳运动过程中,岩层改变了原始的埋藏状态,产生一定的变形或变位,形成新的结构,称为地质构造,它们对煤矿安全生产影响很大。

构造形态主要分为褶皱构造和断裂构造两类。在较小的范围内,褶皱构造的一翼,或断裂构造的一盘,可以视为单斜构造。

(一) 褶皱构造

岩层受到水平力的挤压而发生波状弯曲,但仍保持岩层的连续性和完整性的构造形态,称为褶皱构造,如图 1-2 所示。

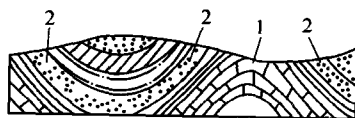


图 1-2 褶皱构造

1—完整的地层;2—已缺失但连续的地层

褶皱构造中每一弯曲为一个褶曲,褶曲是褶皱构造的基本单位,它分向斜和背斜两种形态。

背斜:岩层在剖面图上表现为层面突起的弯曲;在水平切面图上表现为核部是老岩层,两翼是新岩层。

向斜:岩层在剖面图上表现为层面下凹的弯曲;在水平切面图上表现为核部是新岩层,两翼是老岩层。

判断褶皱构造时,应注意:

(1) 判断褶皱构造时,不能以地形高低为依据。

(2) 背斜和向斜的位置不是孤立存在的,往往彼此相邻,互相过渡,是连续发育的,此时背斜的一翼也是向斜的一翼,中间没有明显界限。

褶曲对煤矿安全生产的影响:

大型向斜轴部顶板压力常有增大现象,必须加强支护,否则容易发生局部冒顶、大面积冒顶等事故,给顶板管理带来很大困难。

有瓦斯突出危险的矿井,向斜轴部往往是瓦斯突出的危险区。由于向斜轴部顶板压力大,再加上强大的瓦斯压力,向斜轴部极易发生煤与瓦斯突出。

(二) 断裂构造

岩层在受到巨大的挤压力时会发生褶皱,当这种力超过岩层强度时,岩层就可能断裂。岩层断裂时会放出巨大的能量,使大地猛烈地震动起来,产生巨大的破坏力量,造成山崩地裂、房倒屋塌等现象,这就是地震。岩层受力后遭到破坏,失去了连续性和完整性的构造形态称为断裂构造。断裂后,断裂面两侧岩层没有发生显著位移,称为裂隙或节理;如发生明显错断则为断层。断层就是岩层沿断裂面发生显著位移的断裂构造。

1. 断层要素

断层要素是断层的基本组成部分,它主要由以下几部分组成(图1-3):

断层面:岩层断裂后,两侧岩块发生相互错动的错动面。如果位移不是沿着一个面,而是沿着一个破碎带发生时,这个带称为断层破碎带。断层面的空间形态同样可以用产状三要素来表示。

断层线:断层面与地面的交线,亦即断层面在地面的出露线。它大致反映断层的延伸方向。在水平切面图上,就是断层面与假想水

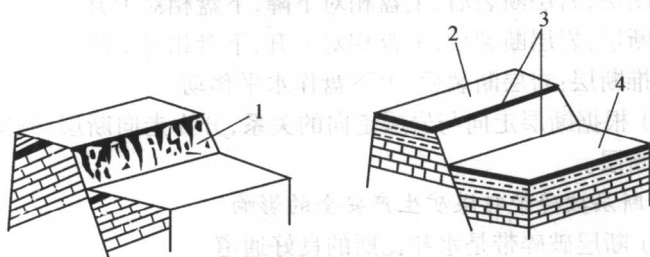


图 1-3 断层要素

1—断层面;2—下盘(上升盘);3—交面线;4—上盘(下降盘)

平面的交线,表示了断层的真正走向。

断煤交线:亦称交面线,指断层面与煤层顶底板层面的交线。

断盘:被断层面分开的两侧岩块,如果断层面是倾斜的,根据岩块与断层面的相对关系,分上盘(位于断层面上方的一盘)和下盘(位于断层面下方的一盘)。

落差:指某一方向的剖面内,被断层错开的同一煤层或岩层之间的高程差。一条断层在不同方向的剖面内落差不同,在不同的地段落差也不同。

断层的三要素是指走向、倾向和落差。

2. 断层分类

(1) 根据断层上下两盘相对移动的方向不同,分为三类(图 1-4):

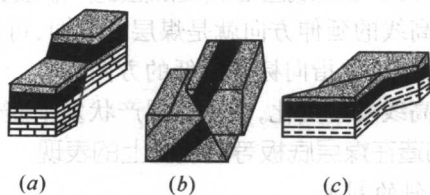


图 1-4 断层的基本类型

(a) 正断层;(b) 逆断层;(c) 平推断层