

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

# 高档采煤机司机

主编 王荣生

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

# 高档采煤机司机

主 编 王荣生

煤炭工业出版社

·北 京·

## 内 容 提 要

本书介绍了采煤机的基本知识和操作实践技能以及有关煤矿安全生产的基本知识。内容包括:采煤生产基础知识、机械及液压传动基本知识、煤矿电气安全基本知识、采煤机械以及工作面高档采煤机操作技能、故障分析和预报,矿井通风与避灾自救知识等。

本书为各层次高档采煤机司机技能培训教材,也可供煤炭企业生产技术管理人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

高档采煤机司机/王荣生主编. —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 7-5020-2810-2

I. 高… II. 王… III. 采煤机—驾驶员—技术培训—教材 IV. TD 421.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第142186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<sup>1/32</sup> 印张 6 插页 1

字数 160千字 印数 1—2,100

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

社内编号 5591 定价 16.00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

## 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

采煤工作面作为矿井生产的中心,是矿井生产最基本、最主要的场所。高档采煤机司机是煤矿生产的排头兵,担负着下列重要工作:正确操作采煤机,完成采煤过程的破煤、落煤及装煤工作;维护和保养好采煤机械,为原煤生产提供保障;严格执行各项规程,将煤壁割平、割直,确保工程质量;严格控制采高,提高煤质;掌握截割牵引速度,确保采掘设备正常运行。高档采煤机司机把握着工作面采煤生产的主动权,是回采工作面的核心。

山西焦煤集团有限责任公司为创建学习型企业,全面提高员工素质,为员工学习技术、提高技能以及为技能大赛、技能鉴定提供统一的标准教材和学习资料,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。本书为该丛书之一,供高档采煤机司机学习使用。

在具体采煤机介绍及操作技能方面,初级工只需一般了解和掌握,中级工以上员工应对各类采煤机的结构原理和使用要精益求精、全面学习、深入领会,并能在生产实际工作中综合运用。在对不同层次的高档采煤机司机培训时应根据培训时间的长短,选取相应的内容讲解。为便于学习和培训的安排,每章均有学习提示,以便不同层次人员按相应要求学习。

本书内容力求满足不同层次的高档采煤机司机学习和工作需要,由浅入深,通俗易懂,以点带面、理论联系实际;在技术上力求科学性、先进性和实用性。书后还附有相关标准,目的是提高本工种员工的素质。

在本书编写过程中,我们参阅了同类著作和资料,得到了汾西矿业集团公司领导和专家的大力支持,在此谨向所有参考著作的作者

和关心支持该书编写的同志表示诚挚的感谢。

由于作者的学识水平和实践经验所限,书中若有不妥和疏漏之处,恳请广大职工和读者批评指正。

**编 者**  
**2005年11月**

# 目 录

<b>第一章 采煤生产基础知识</b> .....	( 1 )
第一节 矿井地质知识 .....	( 1 )
第二节 矿井通风与灾害防治基本知识 .....	( 9 )
第三节 采煤技术 .....	( 39 )
第四节 高档普通机械化采煤 .....	( 47 )
<b>第二章 机械及液压传动基本知识</b> .....	( 57 )
第一节 机械基本知识 .....	( 57 )
第二节 液压传动基本知识 .....	( 68 )
<b>第三章 煤矿电气安全</b> .....	( 77 )
第一节 采区供电系统 .....	( 77 )
第二节 井下供电三大保护及电气事故防治 .....	( 79 )
<b>第四章 采煤机械</b> .....	( 90 )
第一节 刨煤机简述 .....	( 90 )
第二节 滚筒采煤机简述 .....	( 93 )
第三节 滚筒采煤机的结构 .....	( 95 )
第四节 高档采煤工作面实用机型介绍 .....	( 107 )
<b>第五章 采煤机安全操作</b> .....	( 125 )
第一节 采煤机安全操作与使用技术 .....	( 125 )
第二节 采煤机常见故障分析和预防 .....	( 133 )
第三节 采煤机运行安全规定 .....	( 140 )
第四节 采煤机发展趋势展望 .....	( 149 )
<b>第六章 矿井灾害预防及避灾自救</b> .....	( 153 )
<b>附录</b> .....	( 161 )
附录一 常用液压元件职能符号 .....	( 161 )
附录二 高档采煤机司机职业技能鉴定标准 .....	( 165 )
附录三 煤矿安全生产法律法规和方针 .....	( 168 )
<b>参考文献</b> .....	( 179 )

# 第一章 采煤生产基础知识

## [学习提示]

本章主要介绍了有关采煤的基础生产技术知识。主要包括矿井地质知识和采煤技术知识,以及通风、高档普采知识,从理论的角度介绍了采煤生产过程。

中级工、高级工、技师、高级技师应全面了解掌握生产技术、通风及地质知识,初级工应了解所述内容。

## 第一节 矿井地质知识

### 一、煤层埋藏特征

煤层由于形成条件不同,使得煤层的结构及赋存状态、顶底板岩性、受地质构造影响程度等方面都有明显的差异。这些煤层地质条件与煤矿开采息息相关,其中煤层的厚度、结构、倾角、稳定性、埋藏深度及顶底板围岩性质等,对开拓方式的确定和采煤方法的选择具有重要的影响。

#### 1. 煤层厚度

煤层厚度是指煤层顶、底板岩层之间的垂直距离,也称真厚度。煤层厚度是决定煤层开采价值和选择采煤方法的主要依据。

#### 2. 煤层产状

煤层产状是指煤层在地壳中的产出状态。它包括煤层的形状和所在地壳中的空间位置,一般用产状要素来表示。煤层产状要素包括走向、倾向和倾角,如图 1-1 所示。

(1) 走向:在倾斜煤层层面上与假想水平面相交的交线称为走

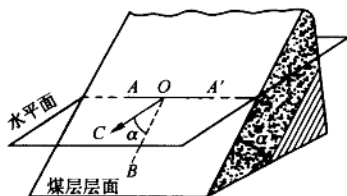


图 1-1 煤层产状要素

AOA'—走向线;OB—倾斜线;OC—倾向线; $\alpha$ —倾角

向线,走向线两端所指的方向就是走向。走向表示倾斜层面沿水平线伸展的方向。

(2) 倾向:在倾斜煤层层面上与走向线垂直向下的直线称为倾向线。倾向线在水平面上的投影所指的方向称为倾向。

(3) 倾角:倾斜煤层层面与水平面之间所夹的最大锐角称为倾角。倾角大小反映煤层的倾斜程度。

### 3. 煤层结构

煤层结构是指煤层中夹矸的数量和分布特征。按夹矸层的多少,常把煤层分为以下两种:

(1) 简单结构煤层:指不含夹矸或夹矸层数很少的煤层。

(2) 复杂结构煤层:指夹矸层数较多的煤层。

### 4. 煤层分类

按不同的要素,煤层有不同的分类方法。

(1) 按煤层厚度分类。煤层厚度薄者仅几厘米(一般称为煤线),厚者可达到 200 m 以上。根据开采技术条件特点,煤层可分为以下 3 类:

① 薄煤层:厚度 < 1.3 m;

② 中厚煤层:厚度为 1.3 m~3.5 m;

③ 厚煤层:厚度 > 3.5 m。

在生产中,有时称厚度大于 6 m 的煤层为特厚煤层。

厚煤层和中厚煤层在我国煤田中所占的比例较大。以产量论,厚煤层和中厚煤层各占大约 40%,薄煤层仅占 20%。

(2) 按煤层倾角分类,可分为以下 4 类:

- ① 近水平煤层:倾角 $<8^{\circ}$ ;
- ② 缓倾斜煤层:倾角 $8^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ;
- ③ 倾斜煤层:倾角 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ;
- ④ 急倾斜煤层:倾角 $>45^{\circ}$ 。

煤层倾角变化在 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之间,倾角越大,开采难度越大。

(3) 按煤层稳定性分类。按煤层厚度、结构及在井田范围的变化情况,通常可分为稳定、较稳定、不稳定和极不稳定煤层 4 类。

### 5. 煤层顶板和底板

赋存在煤层之上的邻近岩层称为顶板,赋存在煤层之下的岩层称为底板。煤层的顶、底板岩石的性质、强度及吸水性与采掘工作面有直接关系,它们是确定支护方式,选择采空区处理方法的主要依据。

#### 1) 煤层的顶板

根据顶板的岩性、厚度及回采过程中垮落的难易程度,将煤层顶板分为伪顶、直接顶、基本顶,如图 1-2 所示。

(1) 伪顶:位于煤层之上,随采随落的极不稳定的岩层,其厚度一般在 0.5 m 以下,多为泥岩或炭质泥岩,富含植物化石。

(2) 直接顶:位于煤层或伪顶之上,具有一定的稳定性,移架或回柱后能自行垮落的岩层,常为数米厚的页岩、泥岩、砂岩及少量的石灰岩。

(3) 基本顶:又称老顶,位于直接顶或煤层之上,通常厚度及岩石强度较大,为难于垮落的岩层,一般为厚层粉砂岩、砂岩,也有石灰岩。基本顶一般不易垮落,采后很长时间仅发生缓慢的弯曲变形。

#### 2) 煤层底板

煤层底板分为直接底和基本底,如图 1-2 所示。直接位于煤层之下的岩层称为直接底,常是数十厘米厚的含有植物根化石的泥岩







名称	柱状图	岩性及其特征
基本顶		砂岩(或石灰岩) 坚硬、韧性、垮落慢
直接顶		粉砂岩或页岩等不 坚硬、脆、易垮落
伪顶		薄而脆, 极易垮落
煤层		
直接底		黏土页岩, 松软、易 膨胀
基本底		灰岩或砂岩, 较坚 硬

图 1-2 煤层顶、底板示意图

和泥质页岩,岩性软,遇水膨胀,易鼓起,对采掘支护不利。位于直接底或煤层之下的岩层称为基本底,也称老底,常为厚层砂岩、粉砂岩,有时为石灰岩,岩层较坚硬。

煤层顶底板的发育程度,受当时的沉积环境及后期构造运动的影响,不同地区的煤层顶底板发育程度不同。有的煤层顶底板发育完好,各种类型的顶底板都有;有的煤层缺少某种类型的顶底板。

#### 6. 煤层层数

各煤田的含煤层数多少不一,煤层一般成群埋藏。有的煤田只有几层煤,而有的多达十几层、数十层。相邻煤层间的法线距离称为煤层层间距。煤层层间距有大有小。当层间距很小时,在开采中可把相邻煤层看作一层,其间的薄层岩石即称为夹矸。一般来说,层间距较小,对集中开采有利。

#### 7. 埋藏深度

各煤田的煤层埋藏深度差别较大,即使是同一煤层,由于煤层倾角或地质构造的影响,其埋藏深度也有深有浅。埋藏过浅,煤层易被

风化,从而失去利用价值;埋藏过深,矿山压力、地温、瓦斯涌出量和涌水量等都随之增加,增大了开采条件的复杂性与开采技术的难度。

## 二、矿井地质构造

煤层形成初期,一般都是水平或近水平的在一定范围内是连续完整的,后来受到地壳升降或水平方向挤压运动的影响,有的弯曲起伏形成褶皱,有的发生断裂。

### 1. 褶皱构造

岩层在水平方向挤压的长期作用下,发生塑性变形而形成波状弯曲,这种构造称为褶皱构造。褶皱构造中岩层的一个弯曲,称为褶曲。褶曲的基本形态可分为背斜和向斜两种。

### 2. 断裂构造

岩层受地应力作用后产生变形,当应力达到或超过岩层的强度极限时,岩层的连续完整性遭到破坏,则在岩层的一定部位和一定方向上产生断裂。根据沿断裂面两侧岩块有无明显位移,可将断裂构造分为裂隙、断层两种基本类型。

#### 1) 裂隙

岩层断裂后,两侧岩块未发生显著位移的断裂构造称为裂隙,又称节理。

#### 2) 断层

岩层发生断裂后,在力的作用下,两侧岩块沿断裂面发生位移的断裂构造称为断层。

根据断层上、下盘相对运动的方向,将断层分为正断层、逆断层和平推断层。如图 1-3 所示。

(1) 正断层:沿断层面上盘相对下降、下盘相对上升的断层。

(2) 逆断层:沿断层面上盘相对上升、下盘相对下降的断层。

(3) 平推断层:两盘岩块沿断面做水平方向相对位移的断层。

## 三、常用的矿图

煤矿常用的矿图主要有:采掘工程平面图、地质剖面图、地层柱状图、主要巷道平面图、井上下对照图、主要安全煤柱图。有时,采掘



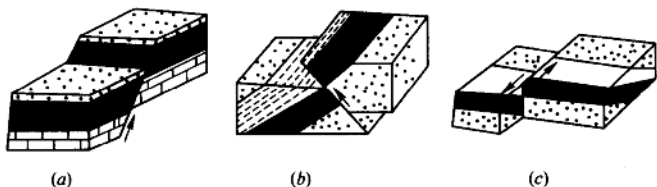


图 1-3 断层的类型  
(a) 正断层; (b) 逆断层; (c) 平推断层

工程平面图、地质剖面图、地层柱状图 3 种图件以一张图的形式出现。

### 1. 采掘工程平面图

采掘工程平面图是根据地质采矿资料直接绘制而成的,是矿图中最核心的图件之一。比例尺一般为 1:1 000 或 1:2 000。

#### 1) 采掘工程平面图的图示内容

(1) 井下采掘工程情况。包括巷道、硐室及各种生产设施的布置、采区规划、工作面设计等。它能全面反映采掘巷道和工作面的相互关系以及各项采掘活动的进展情况等。

(2) 煤层情况。包括煤层的赋存状态、煤层的厚度变化和煤层结构等。

#### (3) 构造情况。

#### 2) 采掘工程平面图的使用

采掘工程平面图是煤矿生产建设不可缺少的重要资料,是了解地质和采掘情况,分析、解决生产中遇到的问题的重要工具,是进行事故抢救和预测指导的依据。其主要用途有:

(1) 了解与分析采掘工程情况,合理解决采掘生产中的问题。如通过采掘工程平面图可以了解各项采掘工程的进度、位置等,并可依此进行施工设计、指挥生产、确定开采顺序、协调采掘衔接关系,实现采掘平衡等。