

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

掘进机修理工

主编 郭福忠 潘献全

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

掘进机修理工

主 编 郭福忠 潘献全

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书较全面地介绍了机械制图、机械原理、液压传动、电工学基础等理论知识,并以 S-100 型和 EBJ-120TP 型掘进机为典型例子,详尽地介绍了掘进机的基本构造、液压系统、电气系统的工作原理和安装、操作、维修技术。同时简要介绍了国内常用 ELMB-75C 型掘进机。本书内容丰富充实,具有先进性和实用性。

本书可作为矿山企业从事巷道掘进机工作的技术工人的培训教材,也可作为矿山工程技术人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

掘进机修理工 / 郭福忠, 潘献全主编. —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 7-5020-2822-6

I. 掘... II. ①郭...②潘 III. 掘进机-维修-技术培训-教材 IV. TD421.507

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 152172 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 10³/₄ 插页 5

字数 287 千字 印数 1—3,000

2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

社内编号 5606 定价 27.00 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	展 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	展 晴	卜志敏
副主任	景春选	程建平	任丕清

《掘进机修理工》编写组

主 编 郭福忠 潘献全

副主编 杨水龙 尹成迅

编写人员 郭福忠 杨水龙 尹成迅

潘献全 武永利 吴 玲

王乃旺

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

为了进一步提高山西焦煤集团公司员工队伍素质,营造一种人人爱岗位、学技术的文化氛围,实现本行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化,促进煤炭企业健康发展,山西焦煤集团有限责任公司组织编写了这套员工职业技能培训丛书,《掘进机修理工》是丛书之一。

本书针对掘进机修理工的工作性质和特点,按照职业技能鉴定工作的要求,对《工人技术等级标准》中的知识、技能要求进一步细化和量化,力求具有可操作性,成为技能鉴定的考核大纲和编制鉴定试题的依据。

本书由浅入深地介绍了操作、维修掘进机必备的机械制图、机械原理、液压传动、电工基础理论。以国内常用的 S-100 型掘进机为例,深入浅出地分析了掘进机的基本结构、液压系统、电气系统、工作原理以及掘进机的安装、操作、维护、故障处理的基本方法,并简要介绍了 EBJ-120TP 型、ELMB-75C 型等国内常用煤巷掘进机。

本书内容力求适应矿山掘进生产的现状和发展需求,具有实用性、系统性和前瞻性,内容丰富、资料详实、知识全面、结构合理,知识深入浅出、循序渐进、通俗易懂。本书编者具有多年的现场实际经验,特别适用于矿山工程技术人员、技术工人自学参考。

本书在编写过程中,参考了许多文献资料,在此,我们谨向这些文献资料的编写者及支持编写工作的单位和人员表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2005 年 12 月

目 录

第一章 机械制图	(1)
第一节 制图的基本规定	(1)
第二节 三视图	(19)
第三节 零件图	(26)
第四节 装配图	(29)
第五节 公差与配合	(33)
第六节 技术测量基础	(54)
第二章 机械基础知识	(62)
第一节 机械的组成与平面机构运动简图	(62)
第二节 平面连杆机构	(67)
第三节 联接件	(70)
第四节 齿轮传动、链传动及轴	(77)
第五节 润滑	(85)
第三章 液压传动知识	(89)
第一节 液压传动的基本概念与工作液体	(89)
第二节 液压泵	(94)
第三节 液压马达与液压缸	(100)
第四节 液压控制阀	(108)
第五节 液压辅助元件	(123)
第六节 液压传动系统	(134)
第四章 电工基础知识	(137)
第一节 直流电路	(137)
第二节 正弦交流电路	(147)
第三节 三相交流电路	(160)
第四节 电动机	(168)
第五节 基本电器元件和常用仪表	(174)

第六节 电气控制系统	(188)
第五章 MRH-S100-41 型掘进机	(195)
第一节 基本构造	(195)
第二节 液压系统	(207)
第三节 电气系统	(215)
第四节 安装与维护	(232)
第五节 典型故障实例分析	(256)
第六章 EBJ-120TP 型掘进机	(259)
第一节 主要技术特征	(260)
第二节 主要结构和工作原理	(263)
第三节 拆运安装和调整	(274)
第四节 检修及维护保养	(282)
第五节 机器常见故障及处理方法	(288)
第六节 电器部分	(292)
第七章 ELMB-75C 型掘进机简介	(311)
第一节 主要结构及工作原理	(314)
第二节 液压及喷雾冷却系统	(317)
第三节 电气系统	(320)
附录	(323)
附录一 《煤矿安全规程》有关掘进机的使用规定	(323)
附录二 掘进机修理工鉴定标准	(324)
参考文献	(329)

第一章 机械制图

[学习提示]

初级工:掌握制图的基本规定,三视图的画法,熟悉零件图、装配图,会使用卡尺、卡钳测量零部件,了解公差与配合的基本知识。

中级工:掌握识图和绘制零件图,公差与配合代号的含义,表面粗糙度的含义及表示方法,能熟练使用千分尺测量零部件,了解技术测量知识。

高级工:掌握零件图、装配图的测绘、识图,一般齿轮的测绘与计算,公差与配合的基本知识,表面粗糙度的标准,熟悉技术测量知识。

第一节 制图的基本规定

一、图纸的幅面和格式

1. 图纸的幅面

1) 基本幅面

根据投影原理、标准或有关规定绘制的,表示工程对象,并有必要的技术说明的图称为图样。机械工程上常用的图样是装配图和零件图。用于绘制图样的图纸,其幅面的大小、格式必须遵循 GB/T 14689—1993 中的规定。

绘制技术图样时,应优先采用表 1-1 中所规定的基本幅面。

2) 加长幅面

当基本幅面不能满足需要时,可用加长幅面。加长幅面的尺寸

表 1-1 基本幅面

mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0	841 × 1 189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

3) 幅面尺寸的图示

各种幅面(包括加长幅面)的关系如图 1-1 所示。粗实线部分为第一选择(基本幅面),细实线部分为第二选择,虚线部分为第三选择。第二、第三选择均属于加长幅面。

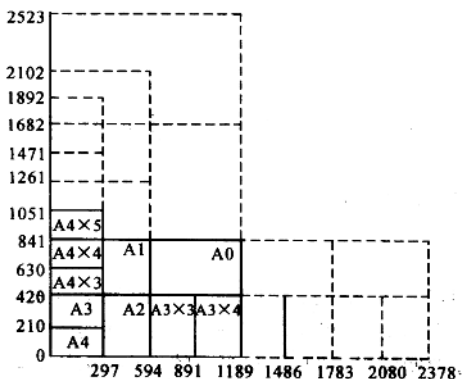


图 1-1 幅面尺寸

2. 图框格式和尺寸

1) 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有不留装订边和留装订

边两种格式,同一产品中所有图样均应采用同一种格式。不留装订边的图纸的图框格式如图 1-2(a)、(b)所示,留有装订边的图纸,其图框格式如图 1-2(c)、(d)所示。

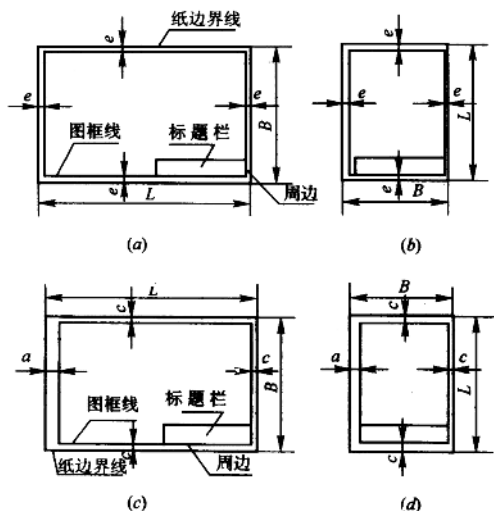


图 1-2 图框格式

2) 图框尺寸

不留装订边的图纸,其四周边框的宽度相同,均为 e ;留装订边的图纸,其装订边宽度一律为 25 mm,其他三边一致,均为 c ,具体尺寸见表 1-2。

3. 标题栏和明细栏

国家标准《技术制图 标题栏》(GB/T 10609.1—1989)和《技术制图 明细栏》(GB/T 10609.2—1989)对标题栏和明细栏的基本要求、内容、尺寸、格式作了明确规定,其格式如图 1-3 所示。标题栏

表 1-2 基本幅面的图框尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

一般应位于图纸的右下角,如图 1-2 所示。

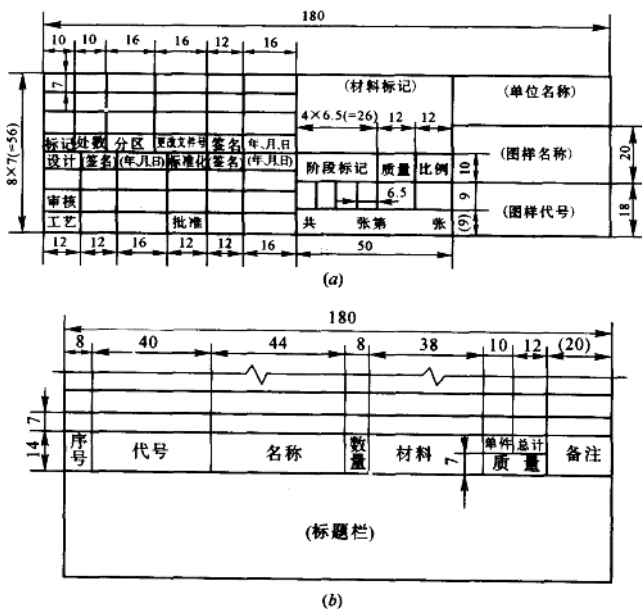


图 1-3 标题栏与明细栏的格式

(a) 标题栏的格式; (b) 明细栏的格式

4. 看图方向的规定

为了方便绘制和看图,允许将图纸逆时针旋转 90° 放置,图1-2逆时针旋转后如图1-4(a)、(b)所示。此时,为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号,同时为了明确绘图和看图方向,在图纸下边对中符号处画一个方向符号,方向符号为一个细实线绘制的等边三角形,其大小、位置如图1-4(c)所示。

对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5 mm ,伸入图框边界内 5 mm 。当对中符号处在标题栏的范围内时,伸入标题栏的部分省略,如图1-4(b)所示。

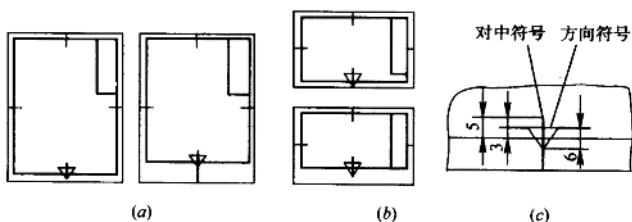


图1-4 标题栏位于右上角时的看图方向

二、比例(GB/T 14690—1993)

1. 术语

图样及技术文件中的比例是指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比,分为以下三种:

- (1) 原值比例。比值等于1的比例,即1:1;
- (2) 放大比例。比值大于1的比例,如2:1等;
- (3) 缩小比例。比值小于1的比例,如1:2等。

图1-5所示为同一物体采用不同比例绘制的图形。

2. 比例系列

绘制图样时,应优先选用表1-3中规定的比例系列。