

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

装岩(煤)机司机

主编 侯水云

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

装岩(煤)机司机

主 编 侯水云

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书主要介绍了装岩(煤)机司机及维修工人应掌握的电气基础知识和机械基础知识以及矿工必须掌握的相关安全知识;各类装岩(煤)机的结构原理、维修方法、相关技术参数和有关的操作规程、完好标准以及质量标准化的有关规定。附录介绍了本工种职业技能鉴定标准和《煤矿安全规程》的有关规定。

本书是装岩(煤)机司机和一般机电维修工人的技能培训教材,也可供工程技术人员和生产管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

装岩(煤)机司机/侯水云主编. —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 7-5020-2651-7

I. 装… II. 侯… III. 装岩机—驾驶员—技术培训—教材 IV. TD 421.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 022468 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 7³/₄ 插页 4
字数 204 千字 印数 1—2,100
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷
社内编号 5422 定价 17.00 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

《装岩(煤)机司机》编写组

主 编 侯水云

副 主 编 刘玉彬 韩保忠

编写人员 侯水云 刘玉彬 韩保忠

符长银 孙冬明

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

采掘机械化是加快煤炭工业发展,大幅度提高劳动生产率,实现煤炭工业现代化的一项战略措施。

实现采掘机械化不仅能提高单产单进、效率高、成本低,而且能减轻繁重的体力劳动。改善作业环境是煤炭工业技术的发展方向。

为了进一步提高装岩(煤)机司机的操作技术水平和管理水平,满足现场技术人员和生产管理人员的需要,在山西焦煤集团公司的组织下,我们编写了《装岩(煤)机司机》一书。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。《装岩(煤)机司机》介绍了装岩(煤)机司机及维修工人应掌握的电气基础和机械基础知识;矿工必须掌握的相关安全知识;各类装岩(煤)机械的结构原理、维修保养方法、相关技术参数及有关操作规程、完好标准、质量标准化的有关规定;职业技能鉴定标准和《煤矿安全规程》的有关规定。内容深浅适当,有针对性,结构安排合理,突出实用性。

本书切合煤矿实际,为装岩(煤)机司机及一般机电维修工人培训学习教材,也可供工程技术人员和生产管理人员学习参考。

由于我们的编写水平有限,书中若有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 5 月

目 录

第一章 电工基础知识	(1)
第一节 直流电	(1)
第二节 交流电	(11)
第三节 简单晶体管电路	(13)
第二章 电工专业知识	(19)
第一节 电气图	(19)
第二节 电工材料	(23)
第三节 电工测量仪表	(35)
第四节 变压器、异步电动机的基本知识	(39)
第三章 机械基础知识	(49)
第一节 制图基础知识	(49)
第二节 钳工基础知识	(63)
第三节 齿轮与传动	(81)
第四节 液压基础知识	(88)
第四章 矿井灾害与预防	(92)
第一节 矿井瓦斯及预防	(92)
第二节 矿尘及预防	(96)
第三节 矿井火灾及预防	(99)
第四节 矿井水灾及预防	(102)
第五节 冒顶事故的预防及处理	(107)
第五章 创伤与急救	(113)
第一节 临场抢救	(113)
第二节 井下急救与互救	(114)
第六章 巷道装载机械	(119)
第一节 巷道装载机械的类型及特点	(119)
第二节 后卸式铲斗装载机	(122)

第三节	侧卸式铲斗装载机	(143)
第四节	耙斗装载机	(160)
第五节	扒爪装载机	(178)
第六节	立爪式和扒立爪式装载机	(196)
第七章	装岩(煤)机操作规程及完好标准	(212)
第一节	装岩(煤)机操作规程	(212)
第二节	装岩(煤)机完好标准	(217)
附录		(221)
附录一	职业技能鉴定基本要求	(221)
附录二	《煤矿安全规程》有关规定	(230)
参考文献		(236)

第一章 电工基础知识

[学习提示]

初级工应初步了解电路的基本概念及电路的形成,并对晶体管及晶体管电路有所了解。

中级工应在了解电路的基本概念和电路的形成的基础上能进行简单电路的计算。

高级工应熟练掌握电路的形成和计算,并能对晶体管电路及元件进行测试。

技师要熟练掌握电路的形成及概念,并能在实践中应用对整流电路能进行分析。

高级技师在掌握、应用基本电路及整流电路的基础上,能对本章内容进行讲解授课。

第一节 直流电

电流能通过的路径称为电路。电路的形式千变万化,但归纳起来不外乎两种类型:一是进行能量的转换、传输、分配;二是进行信息处理。任何一个电路都可能具有三种状态:通路、断路和短路。按电路中流过的电流种类可把电路分为直流电路和交流电路两种。本节主要介绍电路的基本物理量以及进行电路计算的基本定理和公式。

一、电路的基本概念

1. 电阻、电容和电感

1) 电阻

反映导体对电流起阻碍作用的物理量称为电阻。用符号 R 表

示,单位是 Ω (欧姆)或 $k\Omega$ (千欧)。

对于一段材质和粗细都均匀的导体来说,在一定温度下,它的电阻与其长度成正比,与材料的截面面积成反比,并与材料的种类有关。用公式表示为

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (1-1)$$

式中 l ——导体长度, m;

S ——导体截面面积, m^2 ;

ρ ——导体电阻系数,取决于材料。

导体的电阻除了与材料的尺寸与种类有关外,还与温度有关。一般说来,电阻随温度升高而增加。常用的导体电阻系数及温度系数见表 1-1。

表 1-1 常用的导体电阻系数与温度系数

材料名称	20℃时的电阻系数/($10^{-8}\Omega \cdot m$)	0~100℃时的温度系数/(1/℃)
银	1.63	0.003 6
铜	1.75	0.004 0
铝	2.83	0.004 0

2) 电容

凡是用绝缘物隔开的两个导体的组合就构成了一个电容器。电容器具有储存电荷的性能,电容器储存电荷的能力用电容来表示。如果把电容器的两个极板分别接到直流电源的正、负极上,如图 1-1 所示。在电源的作用下两极板分别带数量相等而符号相反的电荷,其中任一极板上的电量 Q 与两极板间的电压 U 成正比,且 Q/U 是一个常数。我们把 Q/U 称作电容器的电容量,简称电容,用字母 C 表示,即

$$C = Q/U \quad (1-2)$$

其中 Q 是任一极板上的电荷量,单位 C(库仑); U 为两极板间的电压,单位 V(伏特);电容的单位为 F(法拉)。由于 F 的单位太

大,常用 μF (微法)、 pF (皮法)表示。

$$1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F} \quad 1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$$

3) 电感

导体中电流的变化会在导体周围产生磁场,产生磁场的大小与流过导体中的电流、导体的形状及周围的介质有关。我们把导体周围产生的磁场与导体中流过的电流之比值称作电感。用字母 L 表示,其单位是 H (亨利),简称亨。常用的单位是 mH (毫亨)、 μH (微亨)。

$$1\text{mH} = 10^{-3}\text{H} \quad 1\mu\text{H} = 10^{-6}\text{H}$$

2. 电流

金属导体内有大量的自由电荷(自由电子),在电场力的作用下,自由电子会作有规律的运动,这就是电流。衡量电流大小的物理量称作电流强度,简称电流。用字母 I 表示,单位是 A (安培)。具体来说,1 秒内流过导体的电量为 1 库仑时,则电流强度为 1 安培。计算微小电流用毫安(mA)、微安(μA)表示,计算大电流用千安(kA)表示。

电流的流动具有方向性,习惯上规定正电荷运动的方向为电流的方向。为了计算和说明问题方便,我们常以一个方向为“参考方向”。电流的实际方向是确定的,而参考方向可人为选定。在图 1-2 中,选定电流的参考方向由 A 到 B,而这时电流的方向也正好是从 A 到 B,则电流 I_{AB} 为正。若选参考方向由 B 到 A,这时 I_{AB} 为负。

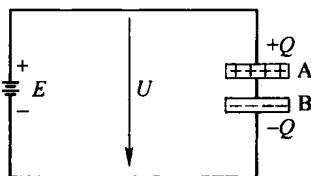


图 1-1 接于电源上的电容器

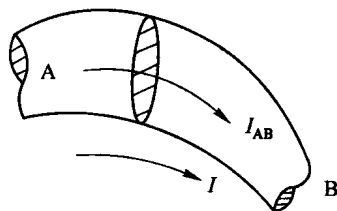


图 1-2 电流的参考方向
与实际方向

3. 电压、电位、电动势

电压、电位、电动势这三个概念是非常重要的,它们都是电路能量特性的描述。

1) 电压

电荷在电场力作用下移动时,电场力对电荷做了功。设电荷从A到B,电场力做功 A_{AB} ,如果被移动的电荷电量增加一倍,则做功也增加一倍,但 A_{AB}/Q (Q 是电荷量)比值不变。我们把 A_{AB}/Q 称为AB两点间的电压,记为 U_{AB} ,单位为V(伏特)。

2) 电位

上述电压的概念中,指出了A、B两个点,但都不是特殊点。如果在电场中指定一特殊点 O (也称参考点),那么电场中任意一点 x 与参考点 O 之间的电压,称为 x 点的电位,用符号 φ 表示,单位也是伏特(V)。一般我们把参考点作为零电位,实际上电位是电荷在电场中具有的位置能大小的反映。

3) 电动势

电动势与电压的定义相仿,但注意它们有本质的差别。电压是电场力做功,电动势是非电场力做功;在电场力作用下,正电荷由电位高的地方向电位低的地方移动,而在电动势的作用下,正电荷由低电位移到高电位;电压的正方向是正极指向负极,高电位指向低电位。电动势的正方向是负极指向正极,低电位指向高电位;电压是存在于电源外部,而电动势是存在于电源内部的物理量。

二、电路的基本定律

1. 欧姆定律

欧姆定律是描述在纯电阻电路两端施加的电压及流过该电路电流与该电路电阻之间关系的电路基本定律。一个完整的电路包括电源与负载,如图1-3所示。该电路A、B两点左边包括一个电源及内阻 r_0 ,称为含源电路;右边部分不包含电源称为无源电路。实验证明,对于右边的无源电路,存在如下规律:

$$I = U_{AB}/R \quad (1-3)$$

而对于左边的含源电路,存在如下规律:

$$I = (E - U_{AB}) / r_0 \quad (1-4)$$

那么,我们可得 $U_{AB} = IR$ 及 $U_{AB} = E - Ir_0$

即 $IR = E - Ir_0$, 整理得

$$I = E / (R + r_0) \quad (1-5)$$

这就是全电路欧姆定律。用文字描述为:在整个闭合回路中,电流的大小与电源的电动势成正比,与电路中的电阻(包括电源内电阻及外电阻)成反比。

欧姆定律是分析和计算电路的基本定律。

2. 基尔霍夫定律

电路的基本定律除了欧姆定律外,还有基尔霍夫定律,它包括第一定律和第二定律。它们是分析计算复杂电路不可缺少的基本定律。

(1) 基尔霍夫第一定律,又称节点电流定律。其内容是:流入节点的电流之和恒等于流出节点的电流之和。节点是多条分支电路的交汇点,如图 1-4(a)中 A 点。按上述定律,对节点 A 可得到:

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5 \quad (1-6)$$

实际上,节点可以是电路的实际交汇点,也可以是假想点,如图 1-4(b)中的半导体三极管。我们可以把圆圈内看作是节点,由基尔霍夫第一定律,可以得到: $I_b + I_c = I_e$ 。

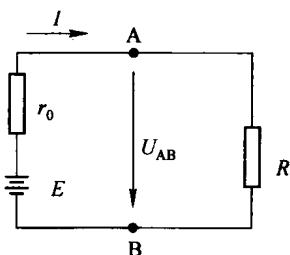


图 1-3 一个含电源与负载的完整电路图

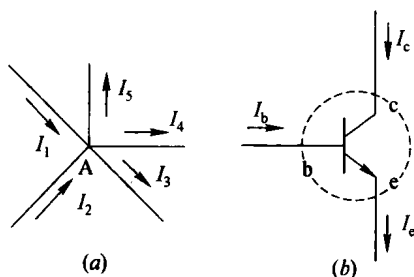


图 1-4 基尔霍夫第一定律
(a) 节点 A 电流; (b) 半导体三极管