

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

乳化液泵站工

主编 吕 锋

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

乳化液泵站工

主 编 吕 锋

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职工培训教材之一。主要包括:液压泵站的专业知识;乳化液泵站的组成、工作原理及几种常见乳化液泵站;泵站的操作与维修及其他相关知识。

本书可作为煤矿企业具有初中以上文化程度的井下泵站操作工的培训教材,亦可作为相关工种人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

乳化液泵站工/吕锋主编. —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 7-5020-2748-3

I. 乳... II. 吕... III. 液压泵站-技术培训-教材 IV. TD434

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第085973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 8^{1/4}

字数 222千字 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 5529 定价 21.00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

《乳化液泵站工》编写组

主 编 吕 锋

副 主 编 张随喜 郭杰瑞

编写人员 吕 锋 张随喜 郭杰瑞

薛海龙 伊亚红 张 昆

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术师和熟练工人。“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

采煤机械化是加速煤炭工业发展,大幅度提高劳动生产率,降低职工劳动强度,实现煤炭工业现代化的根本措施。随着社会的进步,我国煤炭工业技术的发展也是与日俱进,采煤作业基本上实现了机械化,综采技术日趋成熟,不但生产水平,而且工艺水平已进入世界先进行列。

随着采煤技术的进步,新工艺、新设备的出现,提高采煤机械化生产技术和管理水平势在必行。为了满足与采煤机械化紧密相关的乳化液泵站工的实际需要,提高乳化液泵站工的操作技能,增强乳化液泵站工的技术素质;提高液压泵的使用寿命,减少事故率,山西焦煤集团有限责任公司组织编写了《乳化液泵站工》一书。本书对乳化液泵站工所需知的液压基础知识,泵站的工作原理,以及如何正确操作、保养乳化液泵等方面做了比较详细的介绍,并对乳化液泵站工所应了解的相关乳化液基础知识做了简单的介绍,目的是使每个读到这本书的乳化液泵站工,对自己所从事的工作有所了解,更好地干好本职工作。

乳化液泵站工是随着采煤机械化发展而出现的工种,液压泵正常运行是保证采煤工作面顶板管理,运输机推移的必备条件。液压泵工是机械化采煤,尤其是综合机械化采煤中非常关键的岗位,因此每个乳化液泵站工都必须具备本工种的上岗基本要求。本书在编写过程中力争内容丰富,突出实用性和可操作性,做到知原理、知性能、知构造;会操作、会保养、会维修、会处理和分析事故。在系统地介绍了乳化液泵站工应掌握的基础知识的同时,还介绍了乳化液泵站工必须知道和遵守的规章制度及法规等。

在本书的编写过程中得到有关单位领导的支持和同志们的大力帮助,在此敬表谢意。但由于编者自身的经验不足,书中出现问题在所难免,恳请读者提出批评和改进意见。

编 者
2005 年 11 月

目 录

第一章 乳化液泵站工的专业基础知识	(1)
第一节 液压传动基础知识	(1)
第二节 液压传动的工作介质	(17)
第三节 液压泵	(31)
第四节 液压控制阀	(48)
第五节 液压执行元件	(68)
第六节 液压辅助元件	(79)
第二章 乳化液泵站	(91)
第一节 乳化液泵站的组成及工作原理	(91)
第二节 XRB ₂ B 型乳化液泵站	(99)
第三节 RB 型系列乳化液泵站	(107)
第四节 PRB6 型乳化液泵站	(124)
第五节 EHP-3K 型系列乳化液泵站	(134)
第六节 TRiMAX 型乳化液泵站	(144)
第三章 乳化液泵站的操作与维修	(160)
第一节 乳化液泵站的操作	(160)
第二节 乳化液泵站的完好标准及检修标准	(168)
第三节 乳化液泵站的维护与检修	(176)
第四节 乳化液泵站常见故障和处理方法	(189)
第四章 液压支架的相关知识	(192)
第一节 液压支架(柱)基本知识	(192)
第二节 液压支架的液压控制系统基本回路	(201)
第五章 相关法规和规章制度	(221)
第一节 煤矿安全生产方针与法律法规	(221)
第二节 违反煤矿安全法规定的法律责任及相关法律法规简介	(224)

第三节	安全生产的规章制度	(230)
第四节	乳化液泵站工的岗位规范	(235)
附录		(238)
附录一	常用液压元(辅)件图形符号	(238)
附录二	乳化液泵站工技术等级标准	(245)
附录三	乳化液泵站工技能鉴定内容	(247)
参考文献		(252)

第一章 乳化液泵站工的专业基础知识

[学习提示]

本章主要介绍了乳化液泵站工应掌握的液压专业基础知识,重点介绍了液压传动的组成及工作原理,介绍了有关油泵、马达、油缸及液压阀的简单工作原理。

初级工:

主要掌握液压传动系统的组成,泵及油缸的基本工作原理。

中级工:

主要掌握液压传动系统中压力、流量的形成以及执行机构的分类和特点。

高级工:

主要掌握液压传动的基本原理及各种控制阀的基本结构和工作原理。

第一节 液压传动基础知识

一、液压传动概述

任何独立的现代机器都是由动力装置、传动装置、执行装置、操作和控制及辅助装置五部分组成。

机器是用来完成有用机械功的。做功就须有力与运动的产生,将力和运动进行传递与分配就叫做传动。根据传输能量载体的不同,传动分为电力传动、机械传动、液体传动和气体传动。

利用液体作为传输能量载体的传动被称为液体传动,而作为载

体的液体就叫工作介质,液体传动又分为液力传动及液压传动。

液力传动是以液体的动能传递能量的,如常用的液力偶合器。液压传动是以液体的静压能来传递能量的,也称为静液传动或容积式液压传动。

二、液压传动在矿山机械中的应用

随着机械制造技术的不断提高与完善,液压传动在各类机器上得到了日益广泛应用。如防爆液压绞车、采煤机牵引、综掘机等都采用了液压系统,在综采技术得到普及的矿山,顶板支护机械化,更离不开液压传动。乳化液泵站就是将电机输出的能量通过液压泵转换为液体的压力能,通过管道将具有压力能的液体输送到工作面,由各种阀的分配和控制传递到支柱,使支柱完成升降动作,达到工作目的。

三、液压传动的优缺点

(一) 优点

1. 液压传动与机械传动比较

(1) 工作液体能通过管道很方便地输送到任何地点,安装方便,不受地形限制,允许液压执行机构(工作机构)与液压泵之间保持较远距离;而工作机械安装的部位、方向、角度可以随实际环境允许与工作需要任意选择,而不受动力装置(液压泵)安装方式的制约。

(2) 能方便地实现无级调速,调速范围大,传动比可达1:1 000,调速功能不受功率大小限制。

(3) 容易实现工作机构的运动方向控制和载荷大小控制,也便于实现集中控制、遥控和程序控制等自动化要求,且变换平稳、操作省力、制动容易、冲击小,并容易实现过载自动保护,防止零部件损坏,提高了机器的可靠性。这点对载荷变化大的煤矿机械具有十分重要的意义。

(4) 液压传动的最大特点是能很方便地将旋转运动转变成直线往复运动,这为许多要求直线运动的煤矿机械(如液压支架的升降和移动)提供了方便的动力。

(5) 液压传动中的运动零件都在具有一定润滑性的液体中工作, 润滑条件好, 散热冷却条件也好, 所以不容易损坏。

(6) 液压元件容易实现标准化、通用化和系列化, 便于专业化生产, 即能保证产品质量又可降低制造成本。

2. 液压传动与电力传动比较

(1) 质量轻、体积小。在传递相同功率时液压传动装置的质量为电力传动的 $1/8 \sim 1/10$, 体积为 $1/6 \sim 1/8$ 。

(2) 惯性小, 响应速度快。相同转矩的马达比电动机的转动惯量小得多, 因此液压马达适用于高频变速传动, 其系统具有良好的动态性能。

(3) 液压马达与电动机相比能获得低得多的稳定性工作转速。尤其是内曲线径向柱塞马达可低于 1 r/min , 这对采煤机械的牵引很适用。

(4) 液压传动在有爆炸危险的环境中比电力传动要安全。

(5) 液压马达防潮湿的能力比电机好。

(二) 缺点

(1) 速比不如机械传动准确, 要求严格传动比的机械不能采用。

(2) 系统的总效率较低, 因为液压传动同时有压力损失和容积损失, 通常总效率在 $70\% \sim 85\%$ 之间。

(3) 传动系统效率及性能随温度变化而变化, 对使用温度有限制, 当用乳化液作工作介质时, 使用温度限制更严。

(4) 工作介质的污染, 将导致元件的过早失效, 故应细心保护介质的清洁, 并防止介质外漏而污染工作环境。

(5) 当使用中出现故障时, 寻找与消除事故点较难, 要求使用与维护者要有较高的技术水平及专业知识。

(6) 损坏零件修复困难, 增加维修成本。

四、液压传动的基本工作原理

(一) 液压传动系统基本组成

一个完整的液压传动系统均包括以下五个基本组成部分:

1. 液压动力源

它是将原动机(常用的有人力机构、电动机、内燃机等)所提供的机械能转变为工作液体液压能的机械装置。通常称为液压泵。

2. 液压执行元件

它是将液压泵所提供的工作液体液压能转变为机械能的机械装置。作直线往复运动的液动机称液压缸或油缸;作连续旋转运动的液动机则称为液压马达或油马达。

3. 液压控制元件

它是对液压系统中工作液体的压力、流量和流动方向进行调节控制的机械装置,称为液压控制元件,通常简称为液压阀或阀。

4. 液压辅助元件

液压辅助元件包括油箱、管道、管接头、密封元件、滤油器、蓄能器、冷却器、加热器以及各种液体参数的监测仪表等,它们的功能是多方面的且各不相同。

5. 工作液体

工作液体是承载和传递能量的介质,即为能量的载体,也是液压传动系统中最本质的一个组成部分。

以乳化液泵站为例:电机拖动液压泵,泵将液体从液箱中“吸入”,加压再排到管道,通过各种阀的控制、分配、传递到液压支架,使油缸做往复运动;同时泵站又配备了蓄能器、过滤器、仪表等辅助元件,包括了液压传动系统的五个基本组成部分。

(二) 液压传动系统的流量和压力

液压传动是依靠密封容积的变化,迫使油液流动来传递运动的。为此,需要了解有关油液流动的基本概念和规律。流量和平均流速是描述油液流动时的两个参数。

1. 流量

单位时间内流过管路或液压缸某一截面的油液体积称为流量,用符号 q_v 表示。

若时间 t 内,流过管路或液压缸某一截面的油液体积为 V ,