

山西焦煤集团有限责任公司员工职业技能培训丛书

液压支柱修理工

主编 赵耀东

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

液压支柱修理工

主 编 赵耀东

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书讲解了与液压支柱修理工相关的机械制图、金属工艺、液压传动等方面的理论基础知识,并对液压支柱的分类、选型、工作原理、操作使用、维修及故障处理和试验进行了阐述,并介绍了液压支柱修理工的职业技能鉴定规范和相关安全方面的知识。

本书主要作为煤矿技术工种岗位工人的培训学习教材,也可供工程技术及管理
人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

液压支柱修理工/赵耀东主编. —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 7-5020-2817-X

I. 液… II. 赵… III. 液压金属支柱—维修—技术培训—教材 IV. TD350.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 146570 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 8¹/₄

字数 221 千字 印数 1—2,000

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

社内编号 5601 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

《液压支柱修理工》编写组

主 编 赵耀东

副 主 编 高明轩 王新元 宋红伟

编写人员 赵耀东 高明轩 王新元

甄香莲 宋红伟 任维微

王文明 徐 璐

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

根据山西焦煤集团有限责任公司人力资源发展战略的要求，为实现依靠高素质人才队伍推动企业可持续发展，稳定推进“素质工程”建设，不断提高员工技术业务理论和实际操作技能，山西焦煤集团针对企业实际情况，组织编写了一套员工必读丛书，做为主要技术工种岗位工人的培训、学习教材。《液压支柱修理工》为该丛书之一。

本书主要讲解了液压支柱修理所涉及的机械制图、金属工艺、液压传动等理论基础知识，介绍了支柱等相关设备及修理所用工具、设备；详细讲述了液压支柱的操作使用、维护修理、故障处理，以及液压支柱的试验、质量检验标准和液压支柱的验收要求；同时对矿山液压支柱修理工的技能鉴定规范等做了介绍。

液压支柱修理是指井下工作面支柱的修理维护和地面支柱的检修。本工种职责是：一、搞好井下工作面支柱日常检修维护，处理液压支柱工操作时发现的各种故障，确保液压支柱安全正常工作；二、在地面检修的液压支柱要保证其各项试验性能达标，符合相关质量检验标准；三、检修工作当中必须遵守操作规程和相关的安全法规及临时性安全措施。本工种与液压支柱操作工有着紧密的联系，本工种人员还必须熟悉电焊、气割、钳工、金属工艺、普通热处理等方面的知识。

本书在编写过程中，参阅了大量同类书籍和相关资料，并得到了焦煤集团各兄弟单位、同行及焦煤集团公司职教中心等单位的的大力支持与帮助。在此，我们一并表示衷心的感谢，希望本书对每个液压支柱修理工和其他参阅者有所帮助。

由于时间仓促，加之作者学识水平有限，经验不足，书中难免有不当之处，恳请用书单位和读者批评指正。

编 者
2005.11

目 录

第一章 机械基础知识	(1)
第一节 机械制图基础简介	(1)
第二节 金属材料有关知识简介	(13)
第三节 焊、镀基础知识简介	(20)
第四节 各类工具简介	(27)
第二章 液压系统基本知识	(40)
第一节 液压传动的基本概念	(40)
第二节 液压传动系统的图形符号	(43)
第三节 传动原理与基本回路	(49)
第四节 主要执行元件和常用密封件	(50)
第三章 回采工作面单体支护及摩擦式金属支柱	(61)
第一节 概述	(61)
第二节 单体支护特性	(63)
第三节 摩擦式金属支柱	(66)
第四章 单体液压支柱	(81)
第一节 单体液压支柱的种类与特性	(82)
第二节 外注式单体液压支柱	(85)
第三节 内注式单体液压支柱	(102)
第五章 液压放顶支柱及液压切顶支柱	(113)
第一节 液压放顶支柱	(113)
第二节 液压切顶支柱	(127)
第六章 单体液压支柱的使用管理和维修	(154)
第一节 支柱常见故障	(154)
第二节 单体液压支柱的使用管理	(163)

第三节 单体液压支柱的维修·····	(168)
第四节 单体液压支柱的维修设备·····	(176)
第七章 单体液压支柱验收 ·····	(192)
第一节 验收细则·····	(192)
第二节 单体液压支柱的检验·····	(193)
第三节 液压支柱的完好标准·····	(204)
第八章 液压支柱检修工操作规程 ·····	(205)
附录 ·····	(210)
附录一 职业技能鉴定标准·····	(210)
附录二 矿用单体液压支柱·····	(217)
附录三 矿用液压切顶支柱·····	(234)
参考文献 ·····	(251)

第一章 机械基础知识

[学习提示]

本章介绍了机械制图基础知识、金属材料相关知识、电镀基础知识,以及各类工具的结构与使用方法等内容。

本章内容是有关机械方面的最基本知识,煤矿各个等级的支柱修理工都应了解掌握,特别是高级工应重点掌握机械制图中的形位公差意义及标注方法,并能够准确的绘制各种零件图,编制焊接工艺等以便具体的指导生产。

第一节 机械基础简介

一、视图、三视图

在绘制机械图样时,机件向投影面投影所得的图形称为视图。

为了正确地反映物体的形状,通常需要建立三个互相垂直的投影面体系,如图 1-1 所示,然后将物体放在这个投影面体系中向三个投影面(V、H、W)进行投影,得到相应的三个图,称为三视图。

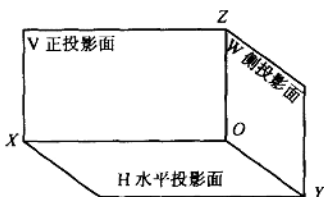


图 1-1 三个投影面体系

将物体放置在三投影面体系中,按正投影法向各投影面投影,即可分别得到物体的正面投影(用 V 表示)、水平面投影(用 H 面表示)和侧面投影(用 W 表示),如图 1-2(a)所示。

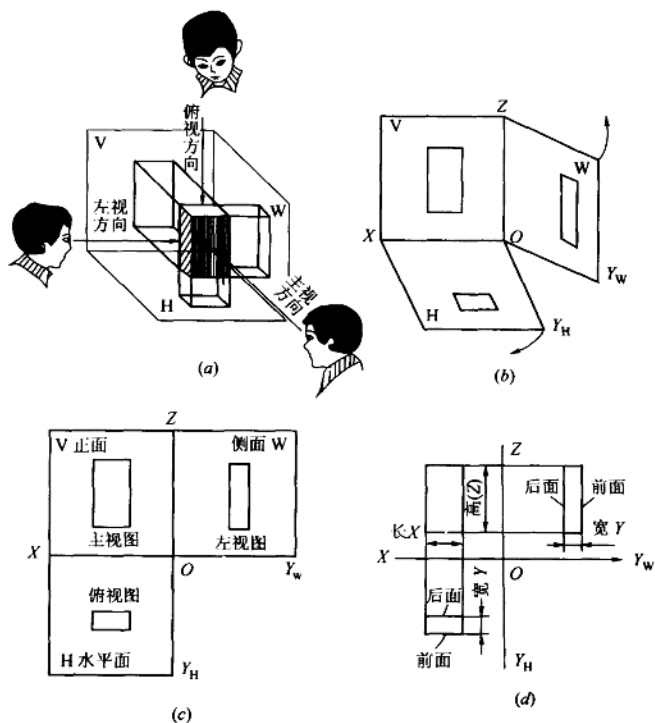


图 1-2 三视图的形成

(a) 物体的视图; (b) 三视图的展开;

(c) 三视图的形成; (d) 三视图的位置与投影规律

为了画图方便,需将互相垂直的三个投影面摊平在同一个平面上,规定:正面投影不动,将水平投影面绕 Ox 轴向下旋转 90° ,将侧面投影面绕 Oz 轴向右旋转 90° ,如图 1-2(b)所示,分别重合到正

面投影面上(这个平面就是图纸),如图 1-2(c)所示。水平投影面和侧投影面旋转时, O_y 轴被分为两处,分别用 OY_H (在 H 面上)和 OY_W (在 W 面上)表示。

主视图:物体在正立投影面上的投影,也就是从前向后看物体所画的视图,如图 1-2(c)所示;

俯视图:物体在水平面上的投影,也就是从上向下看物体所画的视图;

左视图:物体在侧立投影面上的投影,也就是从左向右看物体所画的视图。

三视图的位置关系:

(1) 主视图表达了物体上下、左右的位置关系,反映物体的高度和长度,如图 1-2(d)所示;

(2) 俯视图表达了物体左右、前后的位置关系,反映了物体的长度和宽度;

(3) 左视图表达了物体上下、前后的位置关系,反映了物体的高度和宽度。

三视图的投影规律:

(1) 主视图与俯视图长对正,如图 1-2(d)所示;

(2) 主视图与左视图高平齐;

(3) 俯视图与左视图宽相等。

二、剖视图

当零件的内部结构比较复杂时,在视图中就会出现很多虚线,影响图形清晰,不便于标注尺寸,为了清楚地表达零件的内部形状,在机械制图中常采用剖视,假想用—个剖切面剖开机件,如图 1-3(a)所示,将处在观察者和剖切面之间的部分移去,而将其余部分向投影面投影所得的图形,称为剖视图,如图 1-3(b)所示。

按照剖切面不同程度地剖开机件的情况,剖视图分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图。全剖视图是用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图。当机件具有对称平面时,在垂直于对称平面的投影面上

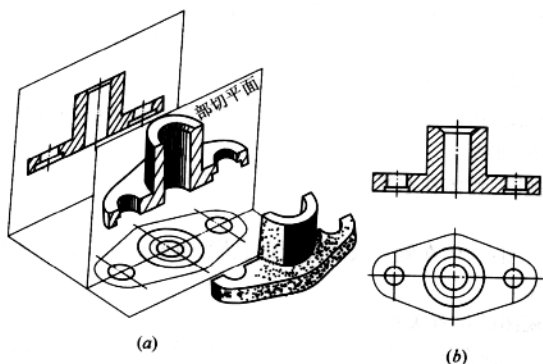


图 1-3 剖视图的形成
(a) 剖视图的形成; (b) 剖视图

投影所得的图形,可以对称中心线为界,一半画成剖视,另一半画成视图,这种剖视图称为半剖视图。局部剖视图是用剖切平面局部地剖开机件所得的剖视图。

三、螺纹的要素及规定画法

1. 螺纹的形成

在圆柱(或圆锥)外表面上所形成的螺纹叫做外螺纹。在圆柱(或圆锥)内表面上所形成的螺纹叫内螺纹。形成螺纹的方法很多,如车床车削外螺纹;钻头钻光孔,再用丝锥攻丝得内螺纹。螺纹的形成可看作是一平面图形(如三角形、梯形、矩形等)绕一圆柱作螺旋运动得到一圆柱螺旋体,称为螺纹。

2. 螺纹的要素

1) 螺纹牙型

在通过螺纹轴线的剖面上,螺纹的轮廓形状称为螺纹牙型。

2) 公称直径

公称直径是代表螺纹尺寸的直径,指螺纹大径的基本尺寸。而