

中国高等职业技术教育研究会推荐
高职高专系列规划教材

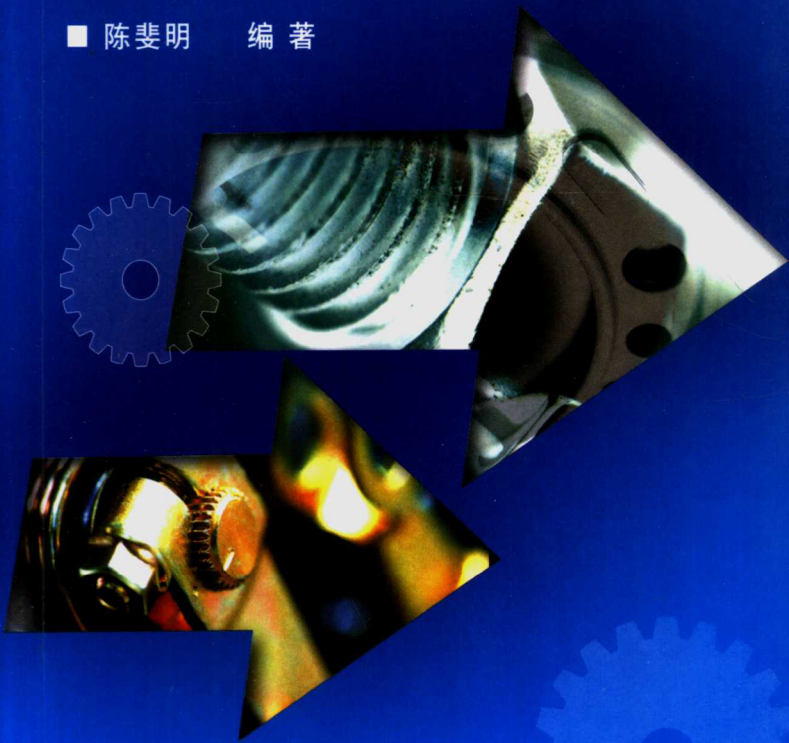


金属工艺及安装工程实训指导丛书

建筑管道工

基本技能训练

■ 陈斐明 编 著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专系列规划教材

金属工艺及安装工程实训指导丛书

建筑管道工基本技能训练

Training of Plumber Skills

陈斐明 编著

西安电子科技大学出版社

2006

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑管道工基本技能训练 / 陈斐明编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2006.2

(金属工艺及安装工程实训指导丛书)

ISBN 7-5606-1624-0

I. 建… II. 陈… III. 管道施工—高等学校: 技术学校
—教学参考资料 IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 155184 号

策 划 马乐惠

责任编辑 张晓燕 马乐惠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×960 毫米 1/32 印 张 3.375

字 数 54 千字

印 数 1~4000 册

定 价 8.00 元

ISBN 7-5606-1624-0/TU · 0002

XDUP 1916001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。



内 容 简 介

本书是为高职高专类建筑、环境工程、给排水、物业管理、化工等需要掌握一定管道工技能的专业而编写的实训指导教材。全书共8章,分别介绍了管道工识图方法,焊制管件放样方法,镀锌管、铝塑复合管、PP-R管、PVC-U管等常用管材的性能和用途,以及螺纹连接、法兰连接、粘接、熔接、沟槽连接等连接方法的操作程序,书后附有4个实训项目,并提出了相应的要求。通过教、学、练的过程,可使学生在较短的时间内基本掌握管道工识图方法、焊制管件放样方法、常用管材及连接方法等知识和技能。

本书可作为高职高专院校相关专业教材使用,也可供相关工程技术人员参考使用。

序

进入 21 世纪以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,必须重视内涵建设,不断深化教育教学改革。根据市场和社会的需要,不断更新教学内容,编写具有鲜明特色的教材是其必要任务之一。

为配合教育部实施紧缺人才工程,解决当前机电类精品高职高专教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共 100 余种的基础上,又联合策划、组织编写了“数控、模具及汽车类专业”系列高职高专教材共 60 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业(数控、模具和汽

车)的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职高专教材的特点。第一轮教材共36种,已于2001年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印6次,并获教育部2002年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共60余种,在2004年已全部出齐,且大都已重印,有的教材出版一年多的时间里已重印4次,反映了市场对优秀专业教材的需求。本轮教材预计2006年全部出齐,相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校基本建设的一项重要工作,多年来,各高职高专院校都十分重视教材建设,组织教师参加教材编写,为高职高专教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高职高专教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,为不断推出有特色、高质量的高职高专教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2005年10月

李宗尧

金属工艺及安装工程实训指导丛书

编委会名单

主 任：刘守义

副主任：王红英 李志军

委 员：彭 彦 陈斐明 刘富觉 莫守形
武建荣 韩振武 李朋滨 杨延滨

前 言

本书注重突出职业技能教材的实用性，对管道工相关理论知识的介绍尽量做到简明扼要。书中介绍的内容是现代能工巧匠型大学生应掌握的基本知识和基本操作技能；书中提供的典型实例都是成熟的操作工艺，便于学习者模仿和借鉴，可以直接在实际生产中运用。

本书是在多年成功的教学经验和成果的基础上，结合企业在新材料、新工艺等方面的研究成果，并参考了国内外有关著作和研究成果而编写的，编写过程中还邀请了部分技术高超、技艺精湛的高技能人才进行示范操作。在此谨向有关参考资料的作者、参与示范操作的人员以及帮助出版的人员及单位表示最诚挚的谢意。

本书图文并茂，通俗易懂，言简意赅，是掌握管道施工技术的入门书，主要为高职在校学生编写，力求实用，便于自学。

由于编者水平有限，编写时间仓促，疏漏不当之处在所难免，敬请专家和读者朋友批评指正。

编 者

2005 年 11 月

目 录

第 1 章 管道概述	1
第 2 章 室内给排水管道施工图的识读	6
2.1 基本概念	6
2.2 施工图的阅读	13
第 3 章 常见焊接管件的放样方法	20
第 4 章 镀锌管及其复合管的安装	35
第 5 章 铝塑复合管的安装	55
第 6 章 PVC-U、ABS 塑料管道的安装	60
第 7 章 PE、PP-R 塑料管道的连接	71
第 8 章 其它连接方法	82
8.1 管道的法兰连接	82
8.2 塑料管与金属管及其配件的连接	88
8.3 钢管沟槽连接	89
实训项目和要求	95
参考文献	97

第1章 管道概述

1. 管道工安全文明施工规程

为了保证施工人员的人身安全和工程质量，所有参加施工的人员都必须认真学习管道工安全文明施工规程并严格遵守该规程。

(1) 进入施工现场必须戴好安全帽，并正确使用个人劳动保护用品。

(2) 为高空作业搭设的脚手架必须牢固可靠，侧面应有栏杆，脚手架上架设的踏板必须结实，两端必须绑扎在脚手架上。

(3) 3 m 以上的高空、悬空作业，无安全设施的，必须系好安全带，扣好保险钩。

(4) 使用梯子(非人字梯)时，竖立的角度应大于 35° 小于 60° ，梯子上部应当用绳子系在牢固的对象上，梯子脚用麻布或橡皮包扎，或由专人在下面扶住，以防梯子滑倒。

(5) 高空作业使用的工具、零件等应放在工具袋内或放在妥善的地点；上下传递物品不许抛丢，应系在绳子上吊上或放下。

(6) 施工现场应整洁，各种设备、材料、废料、

油类及易燃易爆物品应按有关规定分别指定地点妥善存放；在施工现场应按指定的道路行走，注意与运转着的机械保持一定的安全距离。

(7) 开始工作前，应检查周围环境是否符合安全要求，如发现危及安全工作的因素必须立即报告，在清除不安全因素后才能进行施工。

(8) 吊装管子的绳索必须绑牢，吊装时要指定专人统一指挥，动作要协调一致；管子吊上支架后，必须装上管卡，不许浮放在支架上，以防掉下伤人；吊装区域非操作人员严禁入内，抱杆垂直下方不准站人。

(9) 与电有关的操作、焊接工作必须由具有相应操作证的人员施工，并严格执行有关安全操作规程，其它人员不得擅自进行操作。

(10) 安排工作时，应尽量避免多层同时施工；必须同时施工时，应设置安全隔离板或安全网，在下面工作的人员必须戴好安全帽。

(11) 在金属容器内或潮湿的场所工作时，所用照明行灯的电压应为 12 伏以下，其它地方也不能超过 24 伏；搬运和吊装管子时，应注意不要与裸露的电线接触，以免发生触电事故。

(12) 在有毒性、刺激性或腐蚀性的气体、液体或粉尘的场所(如铅封、塑料焊接、油漆、石棉材料施工等)工作时，除应有良好的通风条件或适当的除尘设施

外，施工人员必须戴上口罩、眼镜或防毒面具等防护用品。

(13) 开挖地沟前，应充分了解地下有无其它管线，开挖时必须做好防塌等安全措施；进入封闭地沟作业前必须充分通风，确认安全后再进入地沟施工，同时作业的人员不得少于2人。

(14) 电动工具或设备应有可靠的接地和漏电保护措施；在金属台(或板)上工作时，应穿上绝缘胶鞋或在工作台上铺设绝缘垫板；电动工具或设备发生故障时应及时修理。

(15) 操作旋转设备或使用锤子时不得戴手套，设备的调整应在停止状态下进行。

(16) 管道试压前，应检查管道与支架的紧固性和堵板的牢固性，确认后才能进行试压；压力较高的管道试压时，应划定危险区，并安排人员警戒；升压和降压都应缓慢进行；试验压力必须遵守设计或验收的规范，不得随意增加或减小。

(17) 管道脱脂和清洗用的溶剂、酸碱溶液是有毒、易燃易爆和腐蚀性物品，使用时应有必要的防护用品，工作地点应通风良好，并有适当的防火措施；脱脂剂不得与浓酸、浓碱接触，二氯乙烷与精馏酒精不能同时使用；脱脂后的废液应妥善处理。

(18) 管道吹扫的排气管应接到室外安全地点。用氧气、煤气、天然气吹扫时排气口应远离火源，用天

然气吹扫时可在排气口将天然气点燃。

2. 常用管材

常用的管材有无缝钢管、镀锌钢管、铸铁管、U-PVC(聚氯乙烯)管、PE(聚乙烯)管、ABS管、铝塑复合管、衬塑或涂塑钢管、不锈钢管、铜管、塑覆铜管、玻璃钢管等。国家经贸委、建设部、国家技术监督局、国家建材局《关于推进住宅产业现代化提高住宅质量若干意见的通知》要求，从2001年6月1日起，在城镇新建住宅中，禁止使用冷镀锌管作为室内给水管，并根据当地实际情况逐步限时禁止使用热镀锌钢管，推广应用铝塑复合管、聚乙烯(PE)管、聚丙烯(PP)管等新型管材，其中有条件的地方可推广应用铜管。

3. 常用连接方法

常用的管道连接方法有：螺纹连接(丝接)、承插连接、粘接、熔接、法兰连接、胀管连接、焊接连接、沟槽连接等。在管路系统中往往将几种连接方式同时运用。

一般管径在150 mm以下镀锌管路(如水、煤气管)常采用螺纹连接的方法。

法兰连接主要用于需要拆卸、检修的管路，例如水泵、水表、阀门等带法兰盘的附件在管路上的安装。

铸铁管、混凝土管、缸瓦管、塑料管等常采用承

插连接。承插接口根据使用的材料不同分为铅接口、石棉水泥接口、沥青水泥接口、膨胀性填料接口、水泥砂浆接口、柔性胶圈接口等。

焊接连接有电焊、气焊、钎焊、塑料焊接几种。电焊、气焊适用于钢管的连接，钎焊适用于铜管的连接。

粘接和熔接常用于塑料管道的连接。

沟槽连接适用于镀锌管、钢管的连接。

第2章 室内给排水管道 施工图的识读

本章要求

◇ 教学目的：使学生了解室内给排水管道，学会阅读施工图。

◇ 教学重点：施工图中各个图例符号的含义。

◇ 教学难点：阅读施工图。

2.1 基本概念

管道施工图是管道工程中用来表达和交流技术思想的重要工具，设计者用它来表达设计意图，施工人员依据它可以独立进行施工。因此，人们把施工图称为工程的语言。

管道施工图按专业用途分为化工工艺管道施工图、采暖通风管道(如采暖、通风、制冷管道等)施工图、动力管道(如氧气、乙炔、煤气、压缩空气、热力管道等)施工图、给排水管道施工图、自控仪表管道施工图等。在一套图纸中，根据图纸的表达方式和意图的不同，可以分为图纸目录、施工图说明、设备材料

表、流程图、平面图、系统轴测图、立面图、剖面图、节点图、大样图、标准图等。

(1) 图纸目录：是设计人员把某个工程的所有图纸按一定的图名和顺序归纳编排而成的目录，以方便使用者查找和管理。通过图纸目录我们可以知道设计单位、工程名称、地点、图纸名称和编号。

(2) 施工图说明：凡在图样上无法表示出来而又非要施工人员知道的一些技术和质量方面的要求，一般都用文字形式加以说明，内容通常包括工程的主要技术数据、施工和验收的要求及注意事项等。

(3) 平面图：是施工图中最基本的一种图样，它主要表示建(构)筑物内给水和排水管道及有关卫生器具或用水设备的平面分布，指出管线的位置、走向、排列和各部分的长度尺寸，以及每根管子的管径和标高等具体数据。

(4) 立面图和剖面图：主要表达建(构)筑物和设备、管线的立面布置和走向，以及每路管线的编号、管径、标高等具体数据。

(5) 系统轴测图：是根据轴测投影原理绘制的管道系统立体图，是管道施工图中的重要图样，它能在一个图面上同时反映管线的空间走向和相对位置，帮助我们想像管线的布置情况，减少看正投影图的困难。系统轴测图有时也能替代立面图或剖面图。室内给排水或采暖工程图主要由平面图和系统轴测图组

成，一般情况下不画立面图和剖面图。

我们知道，一个立体形状物体可以在平面图中用一个三维坐标系来表示。同样，空间走向的管道系统也可以在平面图中用一个三维坐标系来表示。管道施工图中使用的有正等测图和斜二测图两种，常用的是斜二测图，它们的坐标系分布如图 2-1 和图 2-2 所示。

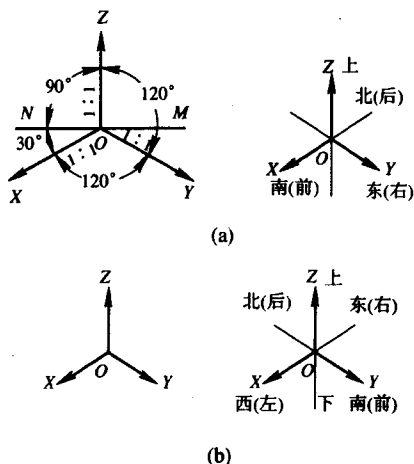


图 2-1 正等测图坐标系及选择方式

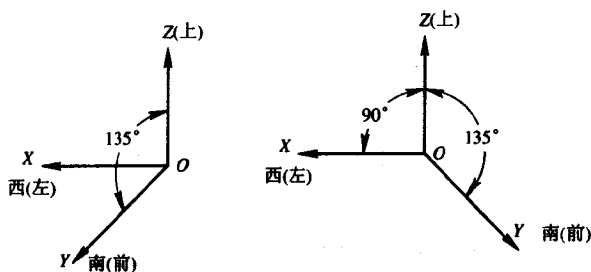


图 2-2 斜等测图坐标选择方式