

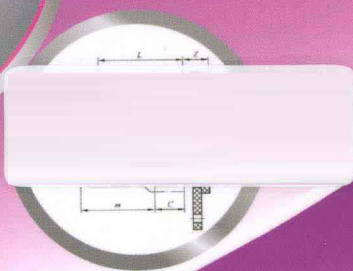


TUMU GONGCHENG XIANCHANG SHIGONG
JINENG BIBEI XILIE TUSHU

土木工程现场施工技能必备系列图书

水暖工 入门与技巧

焦有权 吴晓苏 主编
苏春宏 主审



SHUINUANGONG
RUMEN YU JIQIAO



化学工业出版社



土木工程现场施工技能必备系列图书

水暖工 入门与技巧

焦有权 吴晓苏 主编
苏春宏 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据住建部颁布的《建设行业职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规划》、《土木建筑职业技能岗位培训计划大纲》及“水暖工”工种职业操作技能进行编写。全书主要内容包括：水暖工识图，常用水暖材料及工具，管道的加工，管子的吊装、连接和敷设，各种管道系统的安装，管道试压、清洗和维护等内容。本书简明扼要、图文并茂、通俗易懂，内容具有规范性、科学性、实用性、新颖性和可操作性。

本书适用于行业工人及水暖施工员岗位培训和自学教材，也可作为建筑工程现场施工人员的技术指导用书，还可作为现场施工人员入场教育的培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

水暖工入门与技巧/焦有权，吴晓苏主编. —北京：

化学工业出版社，2013.6

(土木工程现场施工技能必备系列图书)

ISBN 978-7-122-17192-4

I. ①水… II. ①焦…②吴… III. ①水暖工 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 086693 号

责任编辑：彭明兰

文字编辑：云 雷

责任校对：吴 静

装帧设计：韩 飞

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装 订：三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张 8½ 字数 223 千字

2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：28.00 元

版权所有 违者必究



土木工程现场施工技能必备系列图书

水暖工入门与技巧 ■ SHUINUANGONG RUMEN YU JIQIAO



出版说明

随着我国经济的不断发展,建筑业已经成为我国国民经济的支柱产业之一。活跃在建筑施工现场一线的施工技术人员,其操作技能、业务水平的高低,管理工作的好坏,将直接影响着建筑项目的质量、工期、成本、安全等各个方面,而且这些人员大多数来自农村或者城市下岗职工,他们大多专业知识比较匮乏,专业技能水平不高,他们中的大多数人往往是先上岗后培训、边干边学。为确保工程质量、安全、工期和效益,加强人员培训,尽快提高他们的业务水平和操作技能是唯一有效的方法和途径。为了适应这种形势需要和根据读者的特点,我们策划组织编写了本套图书。

本套图书共包括:《模板工入门与技巧》、《钢筋工入门与技巧》、《砌筑工入门与技巧》、《装饰工入门与技巧》、《混凝土工入门与技巧》、《架子工入门与技巧》、《建筑电工入门与技巧》、《水暖工入门与技巧》、《木工入门与技巧》、《测量放线工入门与技巧》等10本。整套图书具有以下特点。

1. 本套图书的编者都是经验丰富的职业院校老师及相关就业培训学校的教师,具有丰富的实践经验,能结合多年的职业办学、教育改革、岗位培训及农民工转岗培训的经验和做法,贴近读者的需求。

2. 定位明确。各本图书定位在技术工人考取土建施工员、土建质检员和土建安全员等岗位之前期,面向各类有志于从事相关职业岗位的技术人员,为上岗工作和参加职业岗位取证培训做好铺垫,内容更为通俗易懂,非常适宜于初学者接受和掌握。

3. 丛书本着“理论够用”为度,重点突出操作技能的同步实训及操作技巧的揭示,注重实用与实效,文字通俗易懂、图片简洁易识,是土木建筑施工生产操作人员进行技能岗前学习和职业上岗培训的必备图书。

4. 丛书尽量采用新规范、新标准,突出新材料、新工艺、新技术的引入,具有很强的针对性、实用性、资料性及可操作性。

本套图书经过“土木工程现场施工技能必备系列图书”编委会的审定，同时还分别聘请了行业岗位职业专家担任主审。我们希望通过大家的努力，能出版一套有利于推动我国建筑行业工人培训及提高工人素质的图书！

化学工业出版社

建筑出版分社

2013 年 4 月



土木工程现场施工技能必备系列图书

水暖工入门与技巧 ■ SHUIJUANONG RUMEN YU JIQIAO



前言

随着社会经济的迅猛发展和人民生活水平的不断提高,建筑业得到了全社会越来越多的关注,与之对应的建筑产品的生产过程也日趋成熟并日益规范,行业对建筑从业人员的专业素质提出了越来越高的要求,传统意义上的农民工及其他临时用工人员由于专业基础知识的匮乏,严重不适于当前建筑业的从业要求。为此,对行业一线非专业人员的学科知识普及和相关专业技能培训,是建筑业发展到一定阶段提出的一个新要求,以适应相对规范和程式化要求较高的建筑行业。

本书内容主要涵盖水暖工岗位基础知识、专业实务、法律及安全常识等方面。这些知识框架也是相关从业人员入职水暖工及水暖施工员从业及岗位证书考取的基础知识。在专业基础知识方面,应了解正投影法的基本特点,关于正等轴测图及水暖工程中常见的管道、附件和设备的图例符号。同时应熟悉建筑水暖工程中点、直线和平面的正投影,能够画出简单的弯头、三通、来回弯(单、双线)的三视图。当管道发生积聚、重叠和交叉时,图上如何识别和表示,同时结合工程图纸,了解管道施工图中常用比例、标高、坡度等表示方法。另外学会水暖施工图中室内、外平面图以及系统图的识读要点。专业实务部分是本书的核心,该部分分别从“了解、掌握和熟悉”三个层面系统描述了供热与锅炉工程,室外给排水工程,室内供水工程,各种管件、水暖设备及工程施工管理等内容,对水暖工程在管道、设备布置、敷设时的原则和要求做了浅显易懂的描绘,并结合工程施工实践,对常用及规范性设备的安装、加工等注意事项进行了详细的案例讲解,突出了实践为主、了解理论的特色。同时,结合水暖工及水暖施工员对安全及法规要求较高的考证需求,引导性地介绍了水暖施工中相关安全注意事项及法规常识,为从业人员树立依法、守法、用法的工程理念做好准备。

本书由焦有权、吴晓苏主编。编写的具体分工为：焦有权负责拟定编写大纲，编写第1章、第6章~第9章；吴晓苏编写第2章~第4章、第5章；李映雪编写第10章和第11章。全书由苏春宏负责审稿。

限于编者的经验和水平有限，书中难免存在不足之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

2013年3月



第 1 章 水暖工程识图

1

1.1 投影与识图	1
1.1.1 投影的概念	1
1.1.2 三面正投影图	2
1.1.3 平面的三面正投影特性	4
1.2 管道工程图	6
1.2.1 管道施工图的标注	6
1.2.2 管线的表示	9
1.2.3 管道交叉和重叠的表示	14
1.2.4 施工图管路的代号	17
1.3 水暖施工图识图	17
1.3.1 管道施工图识读的内容	17
1.3.2 管道施工图识读的方法	18
1.3.3 建筑给水排水施工图的识读	20

第 2 章 水暖工常用工具与机具

36

2.1 常用手工安装工具	36
2.1.1 手工钢锯	36
2.1.2 管子割刀	37
2.1.3 管子台虎钳	38
2.1.4 台虎钳	38
2.1.5 管钳	39
2.1.6 管子铰板	39

2.1.7	扳手	40
2.1.8	钢丝钳	40
2.1.9	锉刀	41
2.1.10	锤子	41
2.2	测量工具	41
2.2.1	量尺	41
2.2.2	游标卡尺	44
2.2.3	放样工具	45
2.3	常用手动机具	45
2.3.1	千斤顶	45
2.3.2	液压弯管机	48
2.3.3	手摇绞车	48
2.3.4	分离式铡管机	48
2.3.5	手动葫芦	49
2.4	常用电动机具	50
2.4.1	电动割管机	50
2.4.2	电动胀管机	50
2.4.3	电动扳管机	50
2.4.4	机械扳管机	50
2.4.5	砂轮切割机	51
2.4.6	电锤	52
2.4.7	氧气割炬切割器	52
2.4.8	电动冲击钻	53
2.5	自制简易工具	53
2.5.1	简易冷弯管架	53
2.5.2	简易冷弯抱弯管架	56
2.5.3	管道疏通器	58

第3章 常用管材及附件

60

3.1	常用管材	60
3.1.1	给水用硬聚氯乙烯管	60

3.1.2	冷热水用氯化聚氯乙烯管	60
3.1.3	给水用聚乙烯管	60
3.1.4	冷热水用交联聚乙烯管	61
3.1.5	冷热水用耐热聚乙烯管	62
3.1.6	冷热水用聚丙烯管	62
3.1.7	冷热水用聚丁烯管	62
3.1.8	铝塑复合压力管	63
3.1.9	无缝铜管	66
3.1.10	薄壁不锈钢管	67
3.1.11	给水衬塑复合管钢管	67
3.1.12	钢管	67
3.1.13	排水用水暖排水管材	69
3.2	常用管件	69
3.2.1	给水用硬聚氯乙烯管件	69
3.2.2	冷热水用氯化聚氯乙烯管管件	74
3.2.3	冷热水用聚丙烯管管件	75
3.2.4	冷热水用聚丁烯管管件	77
3.2.5	铝塑管管件	77
3.2.6	铜管件	81
3.2.7	不锈钢卡压式管件	81
3.2.8	给水衬塑可锻铸铁管件	81
3.2.9	焊接钢管可锻铸铁管件	85
3.2.10	钢制对接无缝管件	88
3.3	常用阀门	90
3.3.1	阀门型号含义	90
3.3.2	常用阀门	92

第4章 管子加工工艺

103

4.1	管子切割	103
4.1.1	锯割	103
4.1.2	凿割	104

4.1.3	刀割	104
4.1.4	气割	105
4.2	管子调直与弯曲	105
4.2.1	钢管调直	105
4.2.2	钢管弯曲	106
4.3	管子套丝	108
4.3.1	手动套丝	108
4.3.2	电动套丝	110
4.4	管子制作	110
4.4.1	弯头制作	110
4.4.2	三通制作	112
4.4.3	大小头 (变径管)	120
4.5	管子下料	122
4.5.1	算法	123
4.5.2	比量法	124

第5章 管道的敷设和连接

127

5.1	管道的布置与敷设	127
5.1.1	室内给水管道的布置与敷设	127
5.1.2	室内排水管道的布置与敷设	132
5.1.3	室内塑料排水管道的布置与敷设	136
5.1.4	热水供应系统管路的布置与敷设	139
5.1.5	采暖系统管路布置与敷设	141
5.2	管道连接	145
5.2.1	给水聚氯乙烯管道连接	145
5.2.2	给水聚乙烯管道连接	148
5.2.3	冷热水用聚丙烯、聚丁烯管道连接	151
5.2.4	铝塑复合压力管道连接	153
5.2.5	铜管连接	153
5.2.6	薄壁不锈钢管道连接	157
5.2.7	钢管连接	163

第 6 章 管道支架及吊装

167

6.1 支架制作与安装	167
6.1.1 支架制作	167
6.1.2 支架安装	171
6.2 管道吊装	173
6.2.1 撬重	173
6.2.2 滚动	174
6.2.3 滑动	174
6.2.4 卷拉	174
6.2.5 顶重	174
6.2.6 吊重	174

第 7 章 散热器

175

7.1 散热器的种类	175
7.1.1 铸铁散热器	175
7.1.2 钢制散热器	178
7.1.3 铝合金散热器	181
7.2 散热器的组对与安装	182
7.2.1 散热器组对	182
7.2.2 长翼型散热器组对	184
7.2.3 圆翼型散热器组对	187
7.2.4 柱型散热器组对	187

第 8 章 减压阀、安全阀、疏水器及安装

190

8.1 减压阀及安装	190
8.1.1 减压阀的分类	190
8.1.2 减压阀的安装	190

8.2 安全阀及安装	192
8.2.1 安全阀的分类	192
8.2.2 安全阀的安装	193
8.3 疏水器及安装	194
8.3.1 疏水器的分类	194
8.3.2 疏水器的安装	197

第9章 管道系统的试压与清洗

199

9.1 管道试压	199
9.1.1 室内消防管道系统的试压	199
9.1.2 室内给水系统试压	202
9.1.3 其他管道系统、设备和附件的试压	204
9.2 管道清洗	208
9.2.1 管道的清洗	208
9.2.2 管道的吹洗	210

第10章 管道的防腐与保温

213

10.1 管道防腐	213
10.1.1 防腐的重要性	213
10.1.2 金属腐蚀的防护	214
10.1.3 清理除锈	221
10.1.4 防腐	222
10.2 管道保温	223
10.2.1 保温材料	224
10.2.2 保温绝热施工方法	230

第11章 技工入门考核和要求

242

11.1 技工考核标准	242
-------------------	-----

11.2	水暖施工员考核要求	243
11.2.1	法律法规基本知识	243
11.2.2	岗位实务知识	244



1.1 投影与识图

1.1.1 投影的概念

1.1.1.1 投影图

光线投射于物体产生影子的现象称为投影，例如光线照射物体在地面或其他背景上产生影子，这个影子就是物体的投影。用一组假想的光线把物体的形状投射到投影面上，并在其上形成物体的图像，这种用投影图表示物体的方法称投影法，它表示光源、物体和投影面三者间的关系。投影法是绘制工程图的基础。

1.1.1.2 投影的分类

投影法分为两类，中心投影法和平行投影法，平行投影又分为正投影法和斜投影法。投射光线从一点发射对物体作投影图的方法称为中心投影法，如图 1.1(a) 所示。用互相平行的投射光线对物体作投影图的方法称为平行投影法，投射光线相互平行且垂直于投影面时称正投影法，见图 1.1(b)；投影光线相互平行但与投影面斜交时，称斜投影法，见图 1.1(c)。正投影图能反映物体的真实形状和大小，在工程制图中得到广泛应用。

1.1.1.3 投影的特性

(1) 显实性 直线、平面平行于投影面时，其投影反映实长、

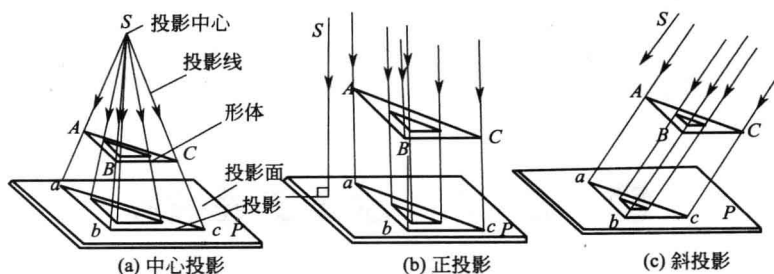


图 1.1 投影图

实形，形状和大小均不变，这种特性称为投影的显实性，见图 1.2(a)。

(2) 积聚性 直线、平面垂直于投影面时，其投影积聚为一点或一条直线，这种特性称投影的积聚性，见图 1.2(b)。

(3) 类似性 直线、平面倾斜于投影面时，其投影仍为直线（长度缩短）、平面（形状缩小），这种特性称投影的类似性，见图 1.2(c)。

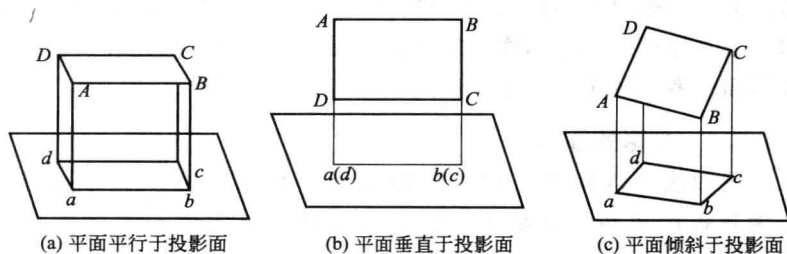


图 1.2 投影的特性

1.1.2 三面正投影图

1.1.2.1 三面投影体系

反映一个空间物体的全部形状需要六个投影面，但一般物体用三个相互垂直的投影面上的三个投影图就能比较充分地反映它的形状和大小，这三个相互垂直的投影面称为三面投影体系，见图 1.3。三个投影面分别称为水平投影面（简称水平面，见图

1.3 中 H 面)、正立投影面 (简称立面, 见图 1.3 中 V 面) 和侧立投影面 (简称侧面, 见图 1.3 中 W 面)。各投影面间的交线称为投影轴。

1.1.2.2 三面投影图的形成与展开

将物体置于三面投影体系之中, 用三组分别垂直于 V 面、 H 面和 W 面的平行投射线 (如图 1.3 中箭头所示) 向三个投影面作投影, 即得物体的三面正投影图。

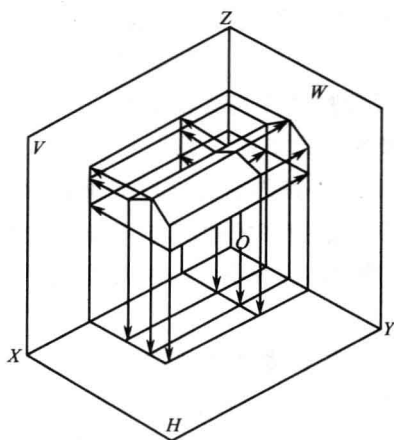


图 1.3 三面投影体系

上述所得到的三个投影图是相互垂直的, 为了能在图纸平面上同时反映出这三个投影, 需要将三个投影面及面上的投影图进行展

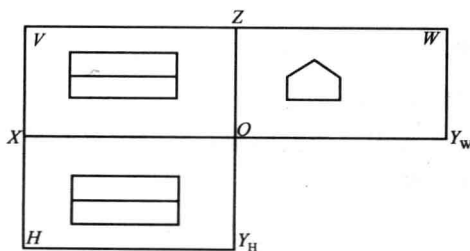


图 1.4 投影面展开图