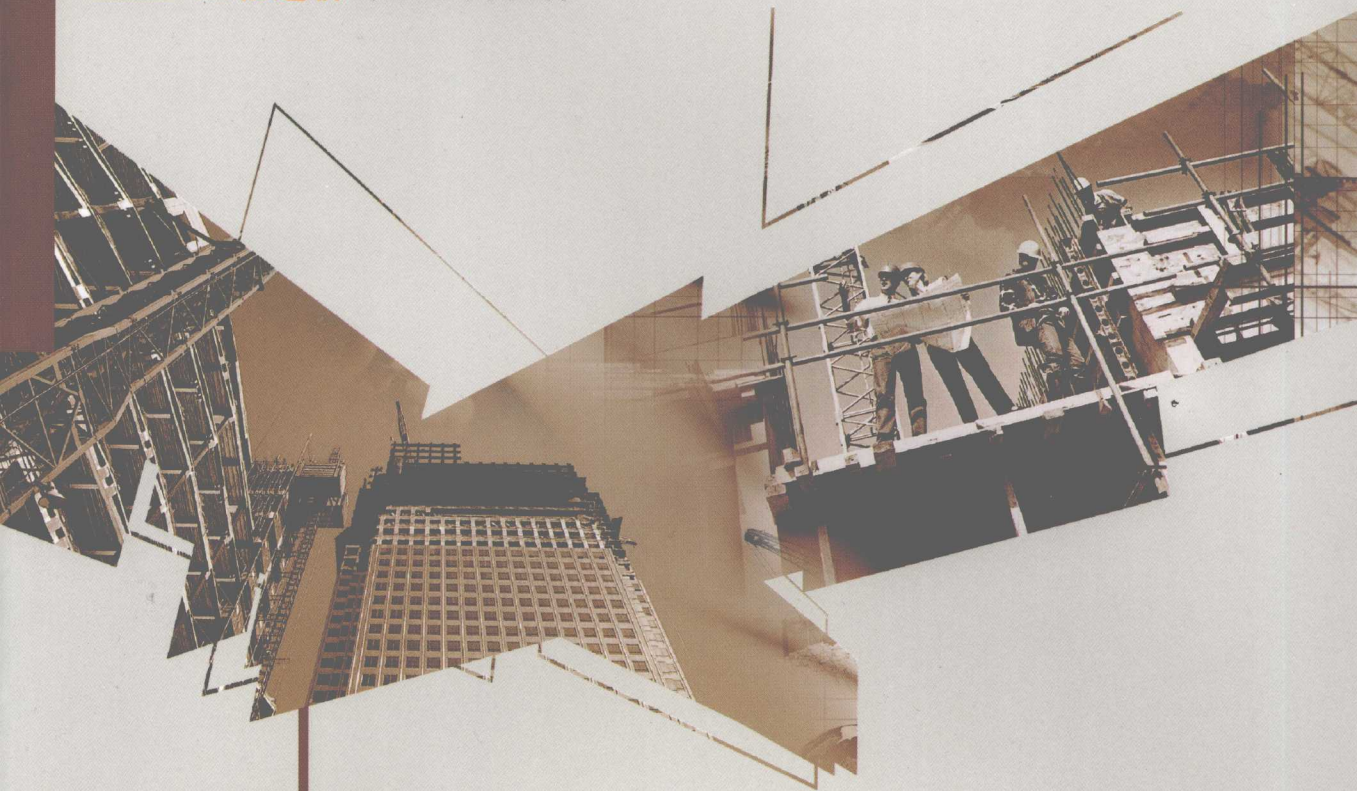


GAODENG ZHIYE JIAOYU GONGCHENG ZAOJIA ZHUANYE XILIE JIAOCAI



高等职业教育

工程造价专业系列教材



GUANDAO GONGCHENG SHITU
YU SHIGONG GONGYI

管道工程识图 与施工工艺

主 编 冯 钢
副主编 肖明和
主 审 王仲伦



重庆大学出版社

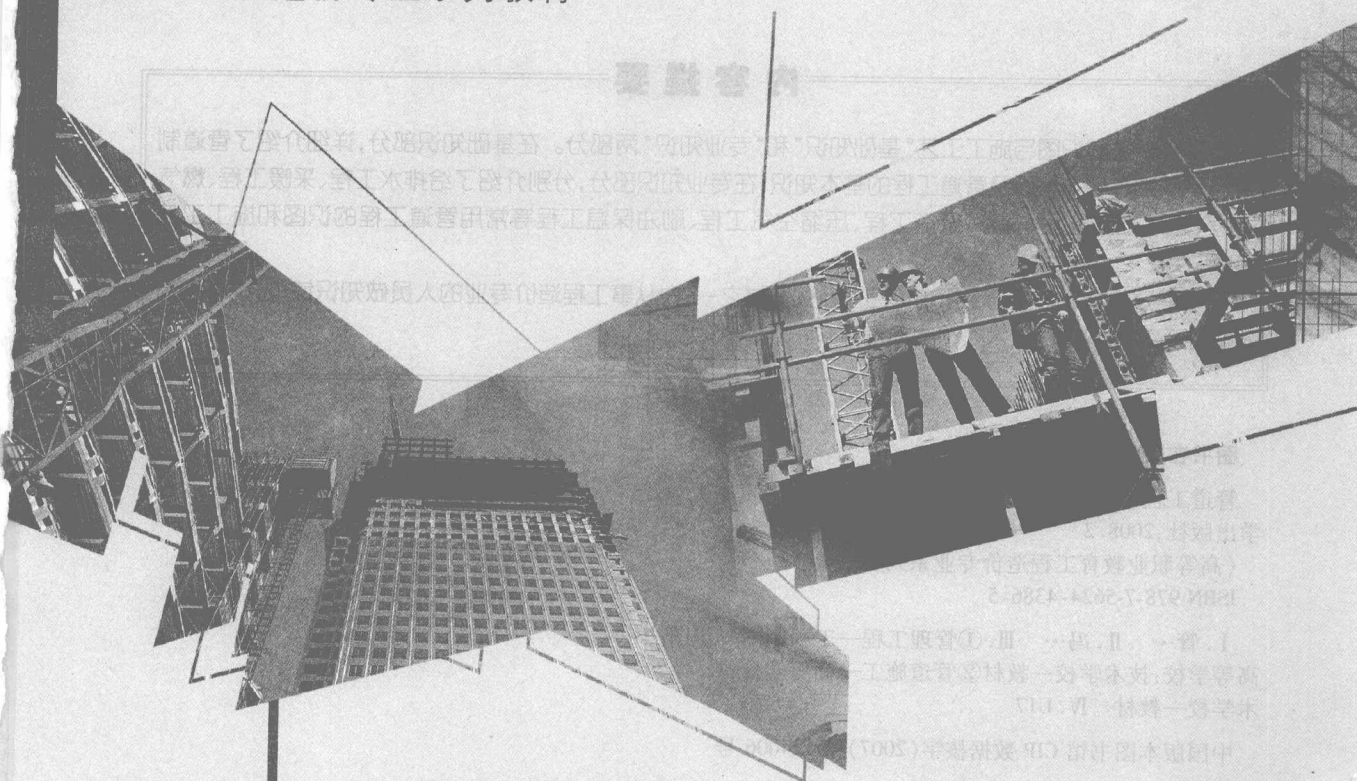
<http://www.cqup.com.cn>

GAODENG ZHIYE JIAOYU GONGCHENG ZAOJIA ZHUANYE XILIE JIAOCAI



高等职业教育

工程造价专业系列教材



GUANDAO GONGCHENG SHITU
YU SHIGONG GONGYI

管道工程识图 与施工工艺

主 编 冯 钢

副主编 肖明和

主 审 王仲伦

参 编 (按姓氏笔画排序)

成春燕 李忠武 赵 莉 段存福

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书分管道识图与施工工艺“基础知识”和“专业知识”两部分。在基础知识部分,详细介绍了管道制图与识图的基础知识以及管道工程的基本知识;在专业知识部分,分别介绍了给排水工程、采暖工程、燃气工程、通风与空调工程、制冷设备工程、压缩空气工程、刷油保温工程等常用管道工程的识图和施工工艺知识。

本书是高等职业教育工程造价专业系列教材之一,为从事工程造价专业的人员做知识铺垫,也可作为建筑工程及安装工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

管道工程识图与施工工艺/冯钢主编. —重庆:重庆大学出版社,2008.2

(高等职业教育工程造价专业系列丛书)

ISBN 978-7-5624-4386-5

I. 管… II. 冯… III. ①管理工程—工程制图—识图法—高等学校:技术学校—教材②管道施工—高等学校:技术学校—教材 IV. U17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 124006 号

高等职业教育工程造价专业系列教材

管道工程识图与施工工艺

主 编 冯 钢

副主编 肖明和

主 审 王仲伦

责任编辑:王海琼 刘颖果 郭一之 版式设计:范欣渝

责任校对:任卓惠 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:437 千

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4386-5 定价:25.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

编委会

顾 问 尹贻林 阎家惠

主 任 武育秦

副主任 刘 洁 崔新媛

委 员 (以姓氏笔画为序)

马 楠 王小娟 王 亮 王海春 付国栋 刘三会

李中秋 许 光 刘 武 李绪梅 张 川 吴心伦

杨甲奇 吴安来 张建设 张国梁 时 思 钟汉华

郭起剑 涂国志 崔新媛 蒋中元 彭 元 谢远光

韩景玮 廖天平

特别鸣谢(排名不分先后)

天津理工大学经济管理学院
重庆市建设工程造价管理总站
重庆大学
重庆交通大学应用技术学院
重庆工程职业技术学院
平顶山工学院
徐州建筑职业技术学院
番禺职业技术学院
青海建筑职业技术学院
浙江万里学院
济南工程职业技术学院
湖北水利水电职业技术学院
洛阳大学
邢台职业技术学院
鲁东大学
成都大学
四川交通职业技术学院
湖南交通职业技术学院
青海交通职业技术学院
河北交通职业技术学院
江西交通职业技术学院
新疆交通职业技术学院
甘肃交通职业技术学院
山西交通职业技术学院
云南交通职业技术学院
重庆市建筑材料协会
重庆市交通大学管理学院
重庆市建设工程造价管理协会
重庆泰莱建设工程造价咨询有限公司
重庆江津市建设委员会



《高等职业教育工程造价专业系列教材》共计 12 种,由重庆大学出版社于 1992 年正式出版发行,又于 2002 年进行了第 2 版的修订再版。2005 年又在此基础上进行再次修订和扩充。该系列教材自问世以来,受到全国各有关院校师生及工程技术人员欢迎,产生了一定的社会反响。编委会就广大读者对该系列教材出版的支持、认可与厚爱,在此表示衷心的感谢。

随着我国社会经济的蓬勃发展,建筑业管理体制改革的不断深化,工程技术和管理模式更新与进步,以及近年来我国工程造价计价模式和高等职业教育人才培养模式都有了较大的变化,这些变革必然对该专业系列教材的体系构成和教学内容提出更高的要求。为适应我国“高等职业教育工程造价专业”人才培养的需要,并以系列教材建设促进其专业发展,重庆大学出版社通过全面的信息跟踪和调查研究,在广泛征求有关院校师生和同行专家意见的基础上,决定重新改版、扩充为《高等职业教育工程造价专业系列教材》。

本系列教材的编写是根据国家教育部制定颁发的《高职高专教育专业人才培养目标及规格》和《工程造价专业教育标准和培养方案》,以社会对工程造价专业人员的知识、能力及素质需求为目标,以国家注册造价工程师考试的内容为依据,以最新颁布的国家和行业规范、标准、法规为标准而编写的。本系列教材针对高等职业教育的特点,基础理论的讲授以应用为目的,以必需、够用为度,突出技术应用能力的培养,反映国内外工程造价专业发展的最新动态,体现我国当前工程造价管理体制改革的精神和主要内容,完全能够满足培养德、智、体全面发展的,掌握本专业基础理论、基本知识和基本技能,获得造价工程师初步训练,具有良好综合素质和独立工作能力,会编制一般土建、安装、装饰、工程造价,初步具有进行工程造价管理和过程控制能力的高等技术应用型人才。

由于现代教育技术在教学中的应用和教学模式的不断变革,教材作为学生学习功能的唯一性正在淡化,而学习资料的多元性也正在加强。因此,为适应高等职业教育“弹性教学”的需要,满足各院校根据建筑企业需求,灵活调整及设置专业培养方向,我们采用了专业“共用课程模块+专业课程模块”的教材体系设置,给各院校提供了发挥个性和设置专业方向的空间。

本系列教材的体系结构如下:

共用课程模块	建筑安装模块	道路桥梁模块
建设工程法规	建筑工程材料	公路工程材料
工程造价信息管理	建筑结构基础	公路工程经济
工程成本和控制	建设工程监理	道路工程概论
工程测量	建筑工程技术经济	公路工程监理概论
工程造价专业英语	建设工程项目管理	公路工程施工组织设计
	建筑识图与房屋构造	道路工程制图与识图
	建筑识图与房屋构造习题集	道路工程制图与识图习题集
	装饰构造与施工工艺	公路工程施工与计量
	电气工程识图与施工工艺	桥隧施工工艺与计量
	管道工程识图与施工工艺	公路工程造价编制与案例
	建筑工程施工工艺	公路工程招投标与合同管理
	建筑工程造价	公路工程施工放样
	安装工程造价	
	安装工程造价编制指导	
	装饰工程造价	
	建设工程造价管理	
	建设工程招投标与合同管理	
	建筑工程造价实训	

注:①本系列教材赠送电子教案。

②希望各院校和企业教师、专家参与本系列教材的建设,并请毛遂自荐担任后续教材的主编或参编,联系 E-mail:lich@cqup.com.cn。

这次该系列教材的重新编写出版,不仅每门课程的内容都做了较大增加删改,还新增了9门课程。从而,拓宽了该专业的适应面和培养方向,给各有关院校的专业设置提供了更多的空间。这说明,该系列教材是完全适应工程造价相关专业教学需要的一套好教材,并在此推荐给有关院校和广大读者。

编委会
2005年10月

前言

本书是高等职业教育工程造价专业系列教材之一。本教材在编写时,突出了以下几个特点:

(1)将教材内容分成“基础知识”和“专业知识”两大部分。在第一部分“基础知识”中,主要讲述管道工程图的图示方法和管道施工工艺的基本知识;在第二部分“专业知识”中,分别介绍了给水排水工程、采暖工程、燃气工程、通风空调工程、制冷工程、压缩空气工程等专业管道图纸的识读和施工工艺。前后两部分内容既相互呼应,又互不重复。

(2)在“基础知识”部分,编制了较多的识图例题和练习,注重培养学生对管道图的识读能力;在“专业知识”部分,设置了大量插图,便于学生能更好地掌握施工知识。

(3)注重实用性。本教材是为学习管道安装工程预算课程铺路的。教材结合安装工程定额的“工作内容”,主要介绍常用的管道、管件、阀门、法兰、设备等的种类、规格和安装基本知识,而未涉及理论性较强的计算等内容。

(4)本教材既介绍了传统的施工方法,又介绍了近几年来推广使用的新材料和新工艺。

本书第1,2,3,5,11章由济南工程职业技术学院冯钢编写,第6,8章由济南工程职业技术学院肖明和编写,第7章由济南工程职业技术学院成春燕编写,第9章由济南工程职业技术学院李忠武编写,第4,10章由济南市水质净化厂高级工程师段存福编写,济南工程职业技术学院的赵莉为本书提供了部分插图。湖北水利水电职业技术学院薛艳老师、洛阳大学土木工程学院乔峰老师对本书的编写提出了宝贵建议。

由于编者水平有限,书中难免存在不足,欢迎读者批评指正。

编者

2007年10月

目录

1 管道三视图	1
1.1 管道三视图的位置及单、双线图的概念	1
1.1.1 管道三视图的位置	1
1.1.2 管道单、双线图的概念	2
1.2 管子、管件和阀门的单、双线三视图	2
1.2.1 管子的单、双线三视图	2
1.2.2 90°弯头的单、双线三视图	2
1.2.3 正三通的单、双线三视图	4
1.2.4 正四通的单、双线三视图	5
1.2.5 截止阀的单、双线三视图	5
1.2.6 大小头的单、双线图	6
1.3 管道交叉与重叠	6
1.3.1 管道在平、立面图上的交叉	6
1.3.2 管道在平、立面图上的重叠	8
1.4 管道三视图的识读	9
1.4.1 管道三视图的识读方法	9
1.4.2 识图举例	9
小结 1	12
复习思考题 1	13
2 管道轴测图	14
2.1 管道正等轴测图	14
2.1.1 管道在正等轴测图中的方位选定	14
2.1.2 管道和管件的正等轴测图	15
2.1.3 管道正等轴测图画法举例	19
2.2 管道斜等轴测图	21
2.2.1 管道在斜等轴测图中的方位选定	21
2.2.2 管道和管件的斜等轴测图	22
2.2.3 管道斜等轴测图画法举例	25

小结 2	26
复习思考题 2	26
3 管道剖视、剖面、节点图和展开图	29
3.1 剖视图基本知识	29
3.1.1 剖视图的概念和标注	29
3.1.2 剖视图分类	30
3.2 剖面图基本知识	31
3.2.1 剖面图及剖面符号	31
3.2.2 剖面图的分类	32
3.3 管道剖视图与节点图	33
3.3.1 管道剖视图的几种形式	33
3.3.2 管道节点图	38
3.4 三通、弯头和大小头的展开图	39
3.4.1 三通的展开图	39
3.4.2 弯头的展开图	41
3.4.3 大小头的展开	43
小结 3	45
复习思考题 3	45
4 管道工程基本知识	47
4.1 公称直径、公称压力、试验压力和工作压力	47
4.1.1 公称直径	47
4.1.2 公称压力、试验压力和工作压力	47
4.2 管材及其管件	48
4.2.1 金属管材及其管件	48
4.2.2 非金属管材及其管件	52
4.3 常用法兰及其螺栓与垫片	56
4.3.1 常用法兰	56
4.3.2 常用螺栓、螺帽和垫片	57
4.4 常用阀门	59
4.4.1 阀门型号及外观标示	59
4.4.2 常用阀门介绍	62
4.4.3 阀门的试压和研磨	67
4.5 管道安装常用机具	68
4.5.1 管工常用机具	68
4.5.2 焊接常用机具	71
4.5.3 常用起重机具	73
4.5.4 常用测量与画线工具	75
4.5.5 钳工常用机具	76
4.6 管道安装施工工序和方法	77

小结 4	79
复习思考题 4	80
5 给水排水管道工程	81
5.1 建筑内部(室内)给水排水工程	81
5.1.1 室内给水系统	81
5.1.2 室内排水系统	96
5.1.3 室内给水排水工程施工图	107
5.2 城市与建筑小区给水排水工程	114
5.2.1 城市与建筑小区给水系统	114
5.2.2 城市与建筑小区排水系统	120
5.2.3 城市与建筑小区给水排水工程施工图	125
5.3 泵房与水泵安装	129
5.3.1 以地面水为水源的取水泵房与离心泵安装	129
5.3.2 以地下水为水源的取水泵房与深井泵安装	133
小结 5	135
复习思考题 5	136
6 采暖管道工程	137
6.1 采暖工程简介	137
6.1.1 室内采暖系统的敷设形式及散热器种类	137
6.1.2 室外供暖管道的敷设形式及放水、排气装置	142
6.2 室内采暖管道施工图	146
6.2.1 室内采暖管道施工图的组成与识图要点	146
6.2.2 室内采暖施工图识图举例	149
6.3 室外供暖管道施工图	149
6.4 室内采暖工程安装	151
6.4.1 采暖系统入口装置安装	151
6.4.2 散热器安装	154
6.4.3 采暖管道安装	156
6.5 室外供暖工程安装	158
6.5.1 管材及阀门的选用	158
6.5.2 管道安装	159
6.5.3 室外供暖管道的压力试验与保温	163
小结 6	164
复习思考题 6	164
7 燃气工程	165
7.1 燃气与燃气系统简介	165
7.1.1 燃气的种类和性质	165
7.1.2 燃气输配系统	166
7.2 室内燃气管道施工图	170

7.2.1 室内燃气施工图的组成	170
7.2.2 燃气施工图的识读	170
7.3 室外燃气管网安装	172
7.3.1 室外燃气管网的布置形式	172
7.3.2 室外燃气管网的敷设方式	173
7.3.3 室外燃气管网的管材	173
7.3.4 室外燃气管道敷设的一般规定	173
7.3.5 室外埋地燃气管道的安装	174
7.3.6 调压箱的安装	175
7.3.7 引入口总阀及补偿器的安装	175
7.3.8 埋地燃气管道系统接地装置的安装	176
7.4 室内燃气系统安装	176
7.4.1 室内燃气管道及敷设形式	176
7.4.2 室内燃气系统敷设安装要求	177
小结 7	178
复习思考题 7	178
8 通风与空调工程	179
8.1 通风与空调工程简介	179
8.1.1 通风系统的分类	179
8.1.2 空调系统的分类	181
8.1.3 通风与空调工程常用设备及部件	183
8.2 通风与空调工程施工图	186
8.2.1 通风与空调工程施工图的组成和识图要点	186
8.2.2 通风与空调工程施工图识图举例	187
8.3 通风管与法兰、附件的加工制作	189
8.3.1 通风管的加工制作	190
8.3.2 法兰与附件的加工制作	193
8.4 通风管道安装	196
8.4.1 支架的安装	196
8.4.2 风管的安装	197
8.5 风机安装	199
8.5.1 轴流式风机安装	199
8.5.2 离心式风机安装	200
小结 8	200
复习思考题 8	201
9 制冷设备安装	202
9.1 制冷知识简介	202
9.1.1 概述	202
9.1.2 制冷剂、载冷剂及润滑油	203

9.1.3 制冷传热原理	204
9.1.4 常用制冷设备及附件	204
9.2 溴化锂制冷系统的工艺流程	213
9.2.1 吸收式制冷简介	213
9.2.2 溴化锂吸收式制冷装置的结构	214
9.2.3 单效溴化锂吸收式制冷流程	214
9.2.4 双效溴化锂吸收式制冷流程	215
9.3 氨和氟利昂制冷系统的工艺流程	217
9.3.1 氨制冷系统的制冷流程	217
9.3.2 氟利昂制冷系统的制冷流程	218
9.4 氨和氟利昂制冷系统的安装	221
9.4.1 制冷设备安装	221
9.4.2 制冷管道安装	223
9.4.3 制备空调用冷冻水的氨制冷系统识图举例	224
小结 9	227
复习思考题 9	227
10 压缩空气工程安装	228
10.1 压缩空气的性质及其应用	228
10.1.1 压缩空气的性质	228
10.1.2 压缩空气在工业中的应用	228
10.2 压缩空气站生产工艺流程	229
10.2.1 压缩空气站的组成	229
10.2.2 压缩空气生产工艺流程	229
10.3 压缩空气管道安装	230
10.4 压缩空气站工程图的识读	234
小结 10	235
复习思考题 10	236
11 管道的防腐、保温、压力试验与吹扫清洗	237
11.1 管道的防腐与保温	237
11.1.1 管道的一般涂漆防腐的结构	237
11.1.2 管道涂漆前的表面清理	237
11.1.3 管道防腐常用涂料及选择	238
11.1.4 管道的保温	239
11.2 管道的压力试验与吹扫清洗	240
11.2.1 管道压力试验	240
11.2.2 管道的吹扫与清洗	242
小结 11	243
复习思考题 11	243
附 录	244

附录1 管道制图的一般规定	244
附录2 管道工程常用图例	248
附录3 管道制图的线型	262
参考文献	263

1 管道三视图

管道也称为管路,是输送介质的通道,主要由管子、管件和附件等组成。管子的形状有圆形(圆筒形)和矩形两种,其中圆形管子使用普遍。管件的种类较多,主要有弯头,三、四通等。附件是指附属于管道的部分,如阀门、漏斗等。

1.1 管道三视图的位置及单、双线图的概念

• 1.1.1 管道三视图的位置 •

1) 投影面

管道工程采用的投影面有4个,即水平投影面、正立投影面、左侧立投影面和右侧立投影面。在4个投影面中,水平、正立与左、右侧立投影面相互垂直,如图1.1所示。投影时采用正投影法,向着相应的投影面进行投影。

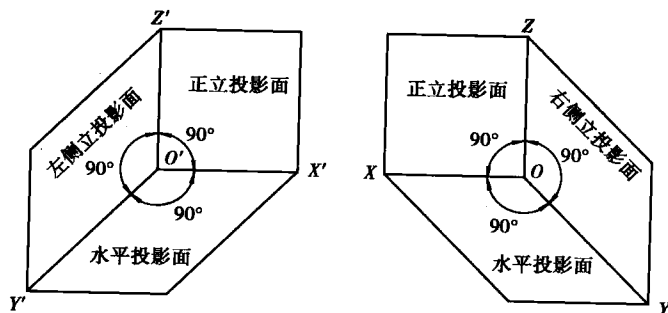


图 1.1 投影面

2) 平、立、侧面图的位置

(1) 正立面图(也称为主视图)

将管道(或管子、管件)从前向着后面的正立投影面投影,即得到该管道(或管子、管件)在正立投影面上的图形,其位置不动。

(2) 平面图(也称为俯视图)

将管道(或管子、管件)从上向着下面的水平投影面投影,即得到该管道(或管子、管件)在水平投影面上的图形,然后将该图形绕 OX 轴向下旋转 90° ,画在其立面图的正下方。

(3) 左侧立面图(也称为左视图)

将管道(或管子、管件)从左侧向着右侧的右侧立投影面投影,即得到该管道(或管子、管件)在右侧立投影面上的图形,然后将该图形绕 OZ 轴向右后方旋转 90° ,画在其正立面图的右侧。

(4) 右侧立面图(也称为右视图)

将管道(或管子、管件)从右侧向着左侧的左侧立投影面投影,即得到该管道(或管子、管件)在左侧立投影面上的图形,然后将该图形绕 OZ 轴向左后方旋转 90° ,画在其正立面图的左侧。

3) 平、立、侧面图的“三等关系”

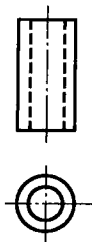
主视图和俯视图——长对正,即管道与其投影左右对正;

主视图和左(右)视图——高平齐,即管道与其投影上下看齐;

俯视图和左(右)视图——宽相等,即管道与其投影前后相等。

• 1.1.2 管道单、双线图的概念 •

圆形管道实际上是空心的圆柱体,完全按照正投影图的方法绘制时,其主视图和俯视图如图 1.2 所示。在主视图中虚线表示管子的内壁,俯视图的两个同心圆中,小的表示管子的内壁,大的表示管子的外壁。由于管道图中管线较多,管子和管件的内壁很难表示清楚,所以在图中将其省略,仅用两根线条表示管子和管件的形状,这样画出的图形称为双线图。



在小比例管道工程图中,往往把管子的壁厚和空心的管腔全部画成一条直线(即管道的轴线),这样用一根轴线表示管子(件)的图样称为单线图。

图 1.2 用三视图表示的管道

画图时,在同一张图纸上,一般将主要的管道画成双线图,而次要的管道画成单线图。

1.2 管子、管件和阀门的单、双线三视图

• 1.2.1 管子的单、双线三视图 •

双线图中,在与管子平行的投影面上,管道表示为有中心线的两条中实线;在与管子垂直的投影面上,管道表示为有“十”字中心线的中实线小圆。单线图中,在与管子平行的投影面上,管道表示为一条粗实线;在与管子垂直的投影面上,管道表示为一个粗实线小圆圈(圆圈内可画一个小圆点,也可不画)。管道单、双线图的几种情况如表 1.1 所示。

• 1.2.2 90° 弯头的单、双线三视图 •

表 1.2 画出了 90° 弯头的几种情况。现以第一种情况为例进行分析说明。

表 1.1 管道单、双线图的情况

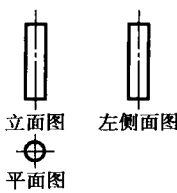
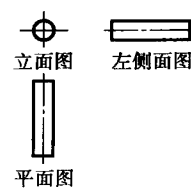
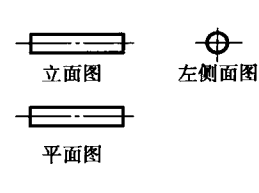
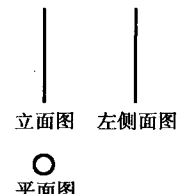
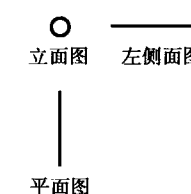
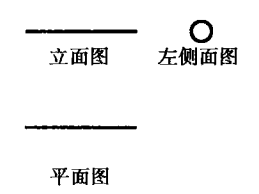
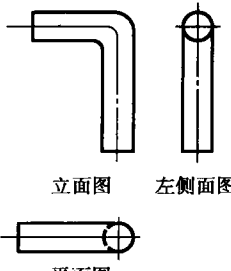
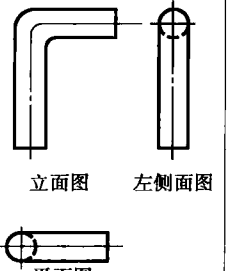
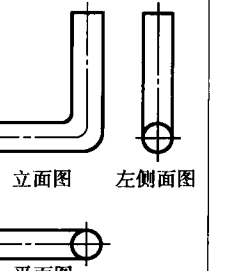
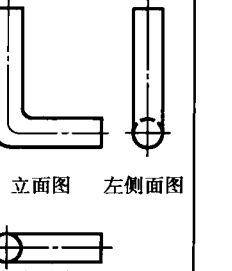
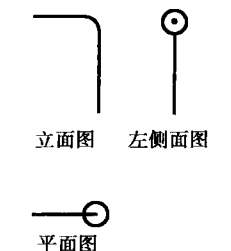
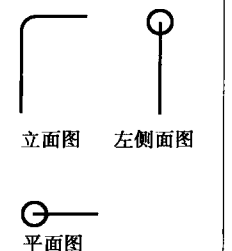
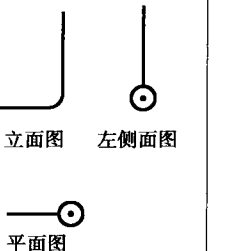
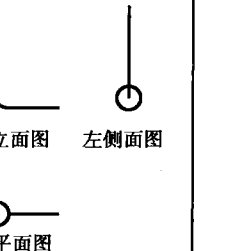
双线图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图
单线图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图

表 1.2 90°弯头单、双线图的情况

双线图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图
单线图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图	 立面图 左侧面图 平面图

1) 双线图

在平面图上,弯头的立管管口看不到,将其画成画有“十”字中心线的半个中实线小圆,或画成中虚、实线各半组成的小圆;弯头的横管能看到,将其画成画有中心线的两条水平中实线,且两条水平中实线分别画到小圆的边上。在立面图上,弯头的横管画成画有中心线的两条水平中实线;弯头的立管画成画有中心线的两条竖直中实线;其拐弯部分则画成画有中心线的两中实线弧。在左侧面图上,能看到弯头的横管管口,将其画成画有“十”字中心线的中实线小圆;弯头的立管画成画有中心线的两条竖直中实线,且两条竖直中实线分别画到小圆的边上。