高等职业技术教育工程造价管理专业系列教材

管道工程识图与施工工艺

秦树和　编著

重庆大学出版社

系列教材编委会

名誉主任　赵月望　张　健

主　　任　武育秦

副 主 任　杨树清　张鸽盛　廖天平

编　　委　(按姓氏笔画为序)

刘仁松　吴心伦　李景云　余　江

但　霞　何永萍　武育秦　杨树清

杨　宾　张宜松　秦树和　陶燕瑜

廖天平　盛文俊

内 容 提 要

本教材是高等职业技术教育工程造价管理专业系列教材之一。本教材主要介绍常用管道工程图的种类、制图要求和制图与识图方法;管道的种类;常见管道安装;常用管材、管件;常用阀门;常用板材、型钢及常用法兰、螺栓与垫片等。

本教材适用于给水排水专业及供热与空调专业,还可作为建筑安装工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

管道工程识图与施工工艺/秦树和编著.—重庆:重庆大学出版社,2002.10

高等职业技术教育工程造价管理专业系列教材

ISBN 7-5624-2597-3

Ⅰ.管… Ⅱ.秦… Ⅲ.①管道工程—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.TU17

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 049769 号

管道工程识图与施工工艺

秦树和 编著

责任编辑:李长惠 王海琼 版式设计:王海琼

责任校对:蓝安梅 责任印制:张永洋

*

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:400044

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:17.75 字数:443 千

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5624-2597-3/TU·118 定价:24.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

前　言

本教材是《高等职业技术教育工程造价管理专业系列教材》之一，是安装工程预算课程的基础课程，是为编制管道工程施工预算和管道工程施工图预算铺路的。本教材也适用于给水排水专业及供热与空调专业，还可作为建筑安装工程技术人员的参考用书。

本教材主要介绍常用管道工程图的种类、制图要求和制图与识图方法；管道的种类；常见管道安装；常用管材、管件；常用阀门；常用板材、型钢及常用法兰、螺栓与垫片等。

本教材的特点主要有：

(1)图的种类多，每种图典型而简单。图的种类多能使学生在识图方面见多识广；图形简单而典型，可使学生在较短的学习时间内有较大的收获。

(2)既介绍传统的施工方法；又介绍了近几年来推广使用的新材料和新工艺。

(3)实用。编制施工预算、施工图预算和安装管道时，首先要能看懂施工图；然后要会选用管材、管件和连接方法。

(4)实践性强。管道的施工方法和管材、管件、阀门的选用，都要根据管道的种类、性质选用，都不能脱离工程实际。

(5)没有很深奥的理论，容易学会。

由于编者水平有限，书中难免存在一些缺点或错误，敬请读者与同行专家批评指正。

编　者

2002 年 1 月

序

国家教育部教高[2000]2号文《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》中指出:“高职高专教育全面贯彻第三次全国教育工作会议和《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,抓住机遇,开拓进取。今后一段时期,高职高专教育人才培养工作的基本思路是:以教育思想、观念改革为先导,以教学改革为核心,以教学基本建设为重点,注重提高教学质量,努力办出特色,力争经过几年的努力,形成能主动适应社会经济发展需要、特色鲜明、高水平的高职高专教育人才培养模式。”为全面贯彻文件精神,学校决定将工程造价管理专业进行教学改革试点,以期办出高职高专特色,培养出高质量的,适应生产、建设、管理、服务第一线需要的,德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用性人才。

工程造价管理专业系国家教育部列为全面高等职业技术教育教学改革试点专业。按照国家教育部的规定要求,专业教学改革试点的主要内容是:对专业的培养目标、人才规格、教学模式、课程设置、教学内容和教材建设等方面进行全面、系统的研究与改革试验;要在研究专业知识能力结构、改革现有课程设置体系、建立新的教学模式、加强动手能力培养的同时,还应进行与之相适应的专业系列教材建设。正是根据上述规定要求,我们在学校教学改革领导小组的指导下,成立了系列教材编审委员会,并由重庆大学出版社具体组织,对原专业系列教材的基础上重新改版编写。它包括《建筑工程定额与预算》、《安装工程定额与预算》、《装饰工程定额与预算》、《工程招投标与合同管理》、《建设工程造价管理》、《建筑识图与房屋构造》、《建筑工程施工工艺》、《电气工程识图与施工工艺》、《管道工程识图与施工工艺》、《工程技术经济》、《工程成本会计学》、《专业英语》12本主要教材。由武育秦教授担任编委会主任,杨树清副教授、张鸽盛社长、廖天平副教授担任编委会副主任,并负责系列教材出版的编审工作。

本专业系列教材主要是为满足工程造价管理专业教改的需要而编写的,除邀请部分外校教师担任教材编写工作以外,其余均由参加

教改试点专业授课的教师在总结多年教学改革试点经验的基础上，对原 11 本系列教材内容进行了较大的增删与改革，如将原《建筑工程材料》教材删去未列入本系列教材中，但同时增加了《建筑工程造价管理》和《建筑技术经济》、《专业英语》课教材；有的教材还重新进行了组合，如将原《安装工程识图》和《安装工程施工工艺》教材，改为《电气工程识图与施工工艺》和《管道工程识图与施工工艺》教材，使教材内容衔接更加紧密和切合实际。总之，该系列教材进一步突出了理论知识的应用，加强了实践能力的培养，体现了高等职业技术教育和高等工程专科教育的特色。由于这次改版编写时间仓促，专业水平有限，教材中的不妥和错漏之处在所难免，敬请广大读者与同行专家批评指正。

系列教材编委会

2002 年 1 月

目　录

绪论 …… 1

第1部分　管道工程识图 …… 5

第1章　管道平、立、侧面图 …… 7

1.1　管道单、双线图及平、立、侧面图的位置 …… 7

1.2　管子、管件和阀门的平、立、侧面图 …… 8

1.3　管道交叉与重叠 …… 14

1.4　管道平、立、侧面图 …… 17

小结1 …… 19

复习思考题1 …… 20

第2章　管道轴测图 …… 21

2.1　管子与管件的斜等轴测图 …… 21

2.2　管道斜等轴测图 …… 27

小结2 …… 29

复习思考题2 …… 29

第3章　管道剖视、剖面、节点图与展开图 …… 31

3.1　剖视图基本知识 …… 31

3.2　剖面图基本知识 …… 32

3.3　管道剖面图与节点图 …… 34

3.4　三通、弯头和大小头的展开图 …… 38

小结3 …… 42

复习思考题3 …… 42

第4章　建筑给水排水工程图 …… 43

4.1　城市给水排水工程与建筑给水排水工程的划分 …… 43

4.2　室外给水排水工程图 …… 44

4.3　室内给水排水工程图 …… 50

小结4 …… 55

复习思考题4 …… 55

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第 5 章 采暖工程图与通风工程图 …… 56
5.1 采暖工程图 …… 56
5.2 通风工程图 …… 59
小结 5 …… 62
复习思考题 5 …… 62

第二部分 管道工程施工工艺 …… 63
第 6 章 管道工程基本知识 …… 65
6.1 公称直径、公称压力、试验压力和工作压力 …… 65
6.2 管道的分类 …… 67
6.3 管材及其管件 …… 69
6.4 常用法兰及其螺栓与垫片 …… 81
6.5 板材和型钢 …… 87
6.6 常用阀门 …… 91
6.7 管道安装常用机具 …… 99
小结 6 …… 106
复习思考题 6 …… 106

第 7 章 室内给水与排水工程安装 …… 108
7.1 室内给水系统安装 …… 108
7.2 室内排水系统安装 …… 115
7.3 室内给水排水系统管件选用及其施工用料计算 …… 126
小结 7 …… 130
复习思考题 7 …… 130

第 8 章 城市与建筑小区给水排水系统安装 …… 132
8.1 城市与建筑小区给水系统安装 …… 132
8.2 以地面水为水源的取水泵房与离心水泵安装 …… 138
8.3 以地下水为水源的取水泵房与深井泵安装 …… 141
8.4 城市与建筑小区排水系统安装 …… 143
小结 8 …… 149
复习思考题 8 …… 149

第 9 章 燃气工程安装 …… 150
9.1 燃气与天燃气系统简介 …… 150
9.2 室外与厂区燃气管道安装 …… 152
9.3 室内与车间燃气系统安装 …… 156
小结 9 …… 159

复习思考题 9 …… 160

第 10 章 锅炉安装 …… 161
10.1 锅炉简介 …… 161
10.2 卧式锅炉安装 …… 163
10.3 水管锅炉安装 …… 166
小结 10 …… 177
复习思考题 10 …… 177

第 11 章 室外供热管道安装 …… 178
11.1 室外供热管道的敷设形式及放水、排气装置 …… 178
11.2 室外地沟内供热管道安装 …… 182
小结 11 …… 189
复习思考题 11 …… 189

第 12 章 室内采暖工程安装 …… 190
12.1 室内采暖系统的敷设形式 …… 190
12.2 采暖系统入口装置安装 …… 193
12.3 散热器安装 …… 196
12.4 采暖管道安装 …… 199
小结 12 …… 201
复习思考题 12 …… 202

第 13 章 制冷设备安装 …… 203
13.1 制冷简介 …… 203
13.2 氨和氟利昂制冷系统的工艺流程 …… 211
13.3 氨和氟利昂制冷系统安装 …… 214
13.4 系统的试验、充工质与保温 …… 219
小结 13 …… 221
复习思考题 13 …… 221

第 14 章 通风与空调工程安装 …… 222
14.1 通风与空调系统的分类 …… 222
14.2 通风管的加工制作 …… 224
14.3 通风管道安装 …… 231
14.4 风机安装 …… 234
小结 14 …… 235
复习思考题 14 …… 235

第 15 章 压缩空气工程安装 …… 237
15.1 压缩空气简介 …… 237
15.2 压缩空气站设备和管道安装 …… 238
15.3 室内外压缩空气管道安装 …… 245
小结 15 …… 247
复习思考题 15 …… 248

附 录
附录 1 管道制图的一般规定 …… 249
附录 2 管道工程常用图例 …… 253
附录 3 管道制图的线型 …… 268

主要参考文献 …… 269

绪论

1 管道工程

管道是用来输送介质的,它与设备、容器、卫生器具或构筑物相连接。管道主要由管子、管件、紧固件和附件等组成。管子的形状多数为圆形(圆筒形),少数管子如风管除圆形外尚有矩形。管件的种类比较多如三、四通,弯头,大小头,活接头等。紧固件是指法兰及其螺栓与垫片。管道中的附件是指附属于管道的部分如阀门、过滤器、漏斗等。

通常在管道的拐弯处设置弯头,在管道的分支处设置三通或四通,在管道的变径处设置大小头,为了检修管道时便于拆卸,需在管道的适当部位设置活接头或法兰,为了管道系统在运行中便于开、闭或调节流量,管道中需设置相应的阀门。

管道的种类很多,按管内输送的介质来分,常见的有给水管道、排水管道、燃气管道、压缩空气管道、通风与空调管道等。按管子的材质来分,常见的有钢、铸铁、塑料、钢筋混凝土管道等。

2 管道工程图

管道工程图中的管子,管件,阀门和其他附件不绘出其实形而是采用规定的图例来表示。管道工程图的种类比较多,常见的有以下几种:

(1) 管道平面图　管道平面图主要表示设备、卫生器具、构筑物、管道的平面布置、管道走向、管径和管段的长度尺寸等。

(2) 管道立、剖面图　管道立面图和剖面图主要反映设备、卫生器具、构筑物、管道在垂直(高度)方向的布置、管道走向、管径、标高等。

(3) 管道轴测图　管道轴测图是一种立体图,它主要反映管道在空间的布置,管道在空间的走向。

(4) 管道节点图　管道节点图是管道平面图,立、剖面图,轴测图中某个局部的放大图。它可清楚地反映出该部位的详细结构。

(5) 剖视图　剖视图分为全剖,半剖,局部剖视图三种。主要适用于单个管件、阀门和其他附件。该图能清楚地反映管件、阀门和其他附件的内部结构及外部形状。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

(6) 展开图　将管子(或管件)的外表面,按照实际大小,依次铺平在一个平面上,这样所得到的图形称为管子(或管件)的展开图。

通风与空调工程,在加工制作风管、管件时,需要绘出风管及管件的展开图。

3　管道工程施工工艺

管道工程施工工艺是指管道工程施工的全过程。主要包括管材、管件的选用、测绘,支架制作安装,管道(段)预制安装,设备、容器、卫生器具、附件以及构筑物安装,管道及设备的保温、试验、试运转(行)等。

4　教材的结构与内容

本教材共 15 章,分三部分。

第一部分管道工程识图(含制图),共 5 章。主要内容:管道平、立、侧面图,管道轴测图,管道剖视、剖面、节点图与展开图,建筑给水排水工程图,采暖与通风工程图。

第二部分管道工程施工工艺,共 10 章。主要内容有:管道工程基本知识;室内外给水排水、燃气、锅炉、室外供热管道、室内采暖、制冷设备、通风与空调和压缩空气等工程的安装;室内给水排水系统的施工用料计算。

第三部分附录。主要内容有:管道制图的一般规定;管道工程常用图例;管道制图的线型;附录表。

5　重点与难点

第一部分的重点是:平、立、侧面图的绘制与识读;单、双线图管道斜等轴测图的绘制与识读;单、双线图管道剖面图的识读;室内外给水排水工程图的识读;采暖与通风系统图的识读。

第一部分的难点是:投影方向及平、立、侧面图的位置;管线的方位选定;双线图管道剖面图与管件展开图的绘制;室内给水排水工程图的绘制;采暖系统图的绘制与识读。

第二部分的重点有:管材、管件、阀门和连接方法的选用;室内给水排水系统的施工用料计算。

第二部分的难点有:锅炉房设备管道平、剖面图的识读;制备空调用冷冻水的氨制冷系统平、剖面图的识读;伞形、筒形风帽和双层百叶送风口的识图与制作;压缩空气站机房平、剖面图的识读;将已知黑、白铁管和给、排水铸铁管的实测内径表示为公称直径;室内给水排水系统管件的选用。

6　本课程与其他课程的关系

本课程涉及的面比较广,涉及到许多课程,如机械制图、建筑制图、流体力学、供热工程,给水工程、排水工程、锅炉与锅炉房设备、通风工程、制冷技术、热工理论基础等;与安装工程定额与预算课程有着密切关系,安排课程时应本课程在先,安装工程定额与预算在后。

7　课堂与现场教学相结合

本课程是理论与实践联系的桥梁。教材的第一部分和第二部分的第 6 章通常采用课堂教学,宜以实物为教具。第二部分的第 7～15 章应安排一定课时的参观和现场教学。

第 1 部分

管道工程识图

第 1 章

管道平、立、侧面图

1.1 管道单、双线图及平、立、侧面图的位置

1.1.1 管道的单、双线图

1) 管道的组成

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,其中弯头用于管道拐弯处,三、四通用于管道分支处。附件是指附属于管道的部分,如阀门、漏斗等。

2) 管道的单、双线图

管道工程图,按管道的图形来分,分为两种:一种是用一根线条画成的管子(件)的图样,称为单线图;另一种是用两根线条画成的管子(件)的图样,称为双线图。

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

1.1.2 管道平、立、侧面图的位置

1) 投影面

管道工程采用的投影面有四个,即水平投影面、正立投影面、左侧立投影面和右侧立投影面。在四个投影面中,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。

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°,画在其正立面图的正下方。

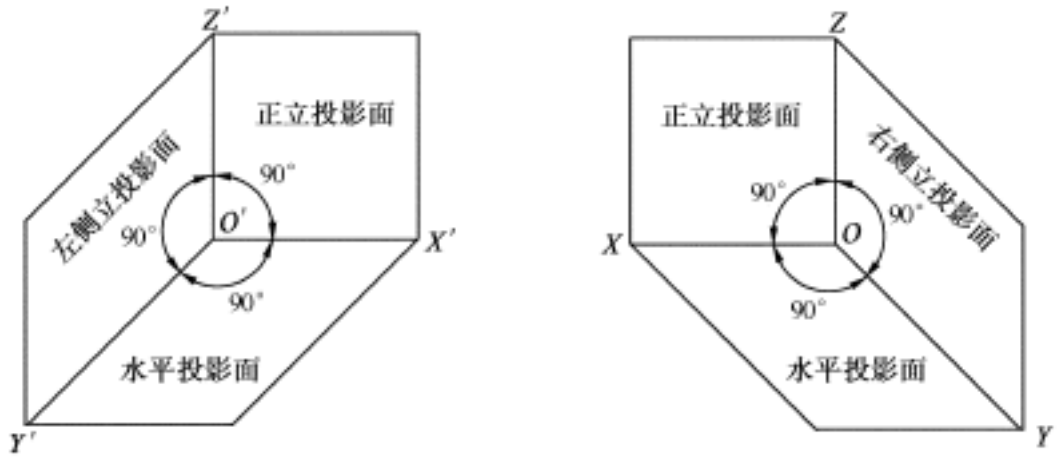


图 1.1　投影面

(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 $O'Z'$ 轴向左后方旋转 90°,画在其正立面图的左侧。

1.2　管子、管件和阀门的平、立、侧面图

1.2.1　单、双线图管子的平、立、侧面图

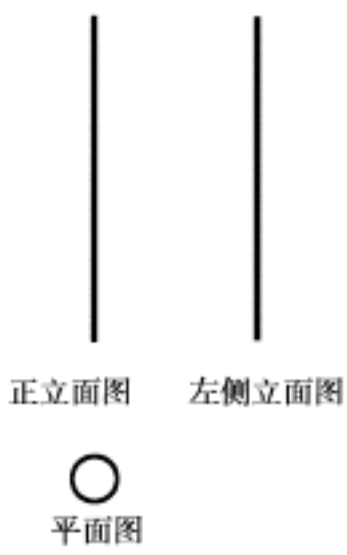


图 1.2　单线图管子的平、立、侧面图

1) 单线图管子的平、立、侧面图

单线图管子的平、立、侧面图如图 1.2 所示。在图中,管子的正立面图是一条竖直的粗实线;平面图是一个粗实线小圆;左、右侧立面图也是一条竖直的粗实线,其长(高)度与正立面图相等。(图中右侧立面图省略)

2) 双线图管子的平、立、侧面图

双线图管子的平、立、侧面图如图 1.3 所示。在图中,管子的正立面图是画有中心线的两条竖直的中实线;平面图是画有“十”字中心线的中实线小圆;左、右侧立面图也是画有中心线的两条竖直的中实线,其长(高)度与正立面图相等。(图中右侧立面图省略)

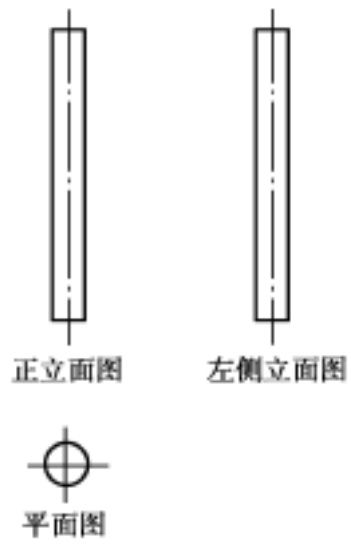


图 1.3　双线图管子的平、立、侧面图

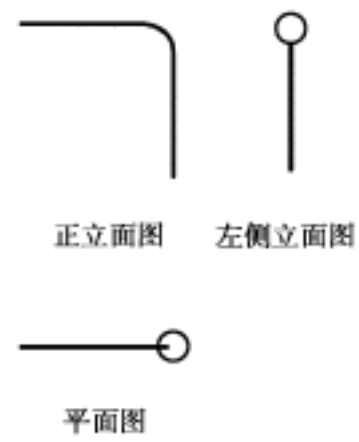


图 1.4　单线图 90 弯头的平、立、侧面图

1.2.2　单、双线图 90 弯头的平、立、侧面图

1) 单线图 90 弯头的平、立、侧面图

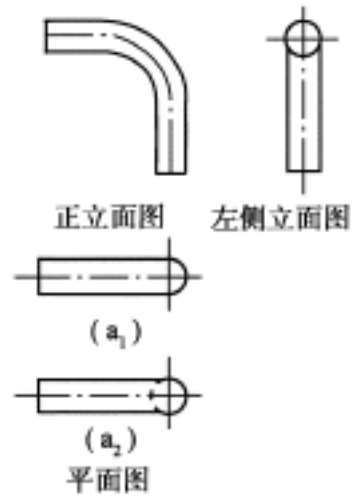
单线图 90 弯头的平、立、侧面图如图 1.4 所示。在平面图上，弯头的立管管口看不到，将其画成一个粗实线小圆；弯头的横管先看到，将其画成一条水平的粗实线，且画到粗实线小圆的圆心。

在正立面图上，弯头的横管画成一条水平的粗实线；弯头的立管画成一条竖直的粗实线；其拐弯部分则画成粗实线弧。

在左侧立面图上，先看到弯头的横管管口，将其画成一个粗实线小圆；后看到弯头的立管，将其画成一条竖直的粗实线且画到粗实线小圆的边上。

2) 双线图 90 弯头的平、立、侧面图

双线图 90 弯头的平、立、侧面图如图 1.5 所示。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如图 1.5(a_1)所示，或画成中虚、实线各半组成的小圆如图 1.5(a_2)所示；弯头的横管先看到，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边上。



1.5　双线图 90 弯头的平、立、侧面图

在正立面图上，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。

在左侧立面图上，先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；后看到弯头的立管，将其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边上。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com