

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

(第二版)

编著 秦树和 秦渝



清华大学出版社
全国百佳图书出版单位

内 容 提 要

本教材是高等职业教育工程造价专业系列教材之一。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,秦渝编著. —2版. —重庆:
重庆大学出版社,2010.1
(高等职业教育工程造价专业系列教材)
ISBN 978-7-5624-2597-7

I. 管… II. ①秦…②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. U17

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第215922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

(第二版)

编著 秦树和 秦 渝

责任编辑:王海琼 版式设计:黄河

责任校对:夏 宇 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(营销中心)

全国新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:449千

2002年10月第1版 2010年1月第2版 2010年1月第15次印刷

印数:41 501—46 500

ISBN 978-7-5624-2597-7 定价:27.00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 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
重庆市泰莱建设工程造价事务所
江津市建设委员会



《高等职业技术教育工程造价管理专业系列教材》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的欢迎,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,工程技术和模式的更新与进步,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,这些变化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
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	公路工程制图与识图
	建筑识图与房屋构造习题集	公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@cqp.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和删改,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

本教材主要介绍两部分:第一部分是常用管道工程图的种类、制图要求和制图与识图方法。第二部分是常见设备、管道的种类、安装方法与要求;以及管材、管件、附件、型钢、法兰、螺栓(帽)、垫片的种类与选用。

本教材是高等职业教育工程造价专业基础课教材;也是给水排水专业、供热与空调专业施工技术课的教材。同时,也适用于建筑安装工程技术人員编制设备管道施工预算和现场施工的参考用书。

本教材的特点如下:

(1)管道工程制图与识图由源头开始,从画一根管子、一个弯头、一个三通讲起。这样,使学生感到自然而不突然;简单易懂,而不复杂难学。

(2)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。

(3)实践性强。教材中的多数图,是根据实际工程和参照实物画出来的;各种设备的安装程序、步骤、要求和每种管道的施工方法、要求及其管材、管件、附件的选用,皆为现场施工经验(含教训)的总结。

(4)既介绍传统的施工方法,又介绍了2003年至今推广使用的新材料、新工艺。

由于时间仓促,教材中难免会有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者
2009年3月

目录

绪论	1
0.1 管道工程	1
0.2 管道工程图	1
0.3 管道工程施工工艺	2
0.4 教材的结构与内容	2
0.5 重点与难点	2
0.6 本课程与其他课程的关系	2
0.7 课堂与现场教学相结合	3

第 1 部分 管道工程识图

1 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	15
1.4 管道平、立、侧面图	18
小结 1	20
复习思考题 1	20
2 管道轴测图	22
2.1 管子与管件的斜等轴测图	22
2.2 管道斜等轴测图	28
小结 2	30
复习思考题 2	30
3 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	37
	小结 3	40
	复习思考题 3	41
4	建筑给水排水工程图	42
4.1	城市给水排水工程与建筑给水排水工程的划分	42
4.2	室外给水排水工程图	43
4.3	室内给水排水工程图	49
	小结 4	53
	复习思考题 4	54
5	采暖工程图与通风工程图	55
5.1	采暖工程图	55
5.2	通风工程图	58
	小结 5	62
	复习思考题 5	62

第 2 部分 管道工程施工工艺

6	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	88
6.6	常用阀门	92
6.7	管道安装常用机具	100
	小结 6	108
	复习思考题 6	108
7	室内给水与排水工程安装	110
7.1	室内给水系统安装	110
7.2	室内排水系统安装	117
7.3	室内给水排水系统管件选用及其施工用料计算	127
	小结 7	131
	复习思考题 7	132

8 城市与建筑小区给水排水系统安装	134
8.1 城市与建筑小区给水系统安装	134
8.2 以地面水为水源的取水泵房与离心水泵安装	139
8.3 以地下水为水源的取水泵房与深井泵安装	143
8.4 城市与建筑小区排水系统安装	144
小结 8	150
复习思考题 8	150
9 燃气工程安装	151
9.1 燃气与天然气系统简介	151
9.2 室外与厂区燃气管道安装	154
9.3 室内与车间燃气系统安装	158
小结 9	164
复习思考题 9	165
10 锅炉安装	166
10.1 锅炉简介	166
10.2 卧式锅炉安装	167
10.3 水管锅炉安装	170
小结 10	181
复习思考题 10	182
11 室外供热管道安装	183
11.1 室外供热管道的敷设形式及放水、排气装置	183
11.2 室外地沟内供热管道安装	187
小结 11	193
复习思考题 11	194
12 室内采暖工程安装	195
12.1 室内采暖系统的敷设形式	195
12.2 采暖系统入口装置安装	198
12.3 散热器安装	202
12.4 采暖管道安装	205
小结 12	207
复习思考题 12	208
13 制冷设备安装	209
13.1 制冷简介	209

13.2	氨和氟利昂制冷系统的工艺流程	217
13.3	氨和氟利昂制冷系统安装	219
13.4	系统的试验、充工质与保温	224
	小结 13	226
	复习思考题 13	226
14	通风与空调工程安装	228
14.1	通风与空调系统的分类	228
14.2	通风管的加工制作	230
14.3	通风管道安装	237
14.4	风机安装	239
	小结 14	241
	复习思考题 14	241
15	压缩空气工程安装	242
15.1	压缩空气简介	242
15.2	压缩空气站设备和管道安装	243
15.3	室内外压缩空气管道安装	250
	小结 15	253
	复习思考题 15	253
附录		254
附录 1	管道制图的一般规定	254
附录 2	管道工程常用图例	258
附录 3	管道制图的线型	271
参考文献		273

绪 论

0.1 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。

0.2 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际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。

(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。

0.3 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。

0.4 教材的结构与内容

本教材共 15 章,分两部分。

第一部分管道工程识图(含制图),共 5 章。主要内容有: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。

为便于学习管道工程识图,了解有关符号的来历,特将管道工程制图的线型、常用图例及有关规定附于其后见附录 1~3。

0.5 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。

0.6 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。

0.7 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,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

