

高职高专工程造价管理专业系列教材

管道工程施工与预算

景星蓉 主编

GUANDAOGONGCHENG
SHIGONGYUYUSUAN



中国建筑工业出版社

高职高专工程造价管理专业系列教材

管道工程施工与预算

景星蓉 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道工程施工与预算/景星蓉主编. —北京: 中国建筑工业出版社,
2001.6

高职高专工程造价管理专业系列教材

ISBN 7-112-04396-4

I. 管… II. 景… III. ①管道工程-工程施工-高等学校: 技术学
校-教材②管道工程-建筑预算定额-高等学校: 技术学校-教材 IV. U172

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 87109 号

本教材根据教育部对工程造价管理教改专业培养目标、教学计划及本课程教学大纲, 从解决管道工程施工图预算编制的技术、经济问题出发, 融管道工程施工工艺、识图和预算三门课程为一体, 详细、完整地介绍了管道工程施工工艺、识图的基本知识, 施工图预算的编制特点、编制原理、编制方法。

全书共分十二章, 其内容包括给排水、燃气、采暖和通风空调工程图的识读; 室内外给排水工程、燃气工程、室内采暖工程以及通风与空调工程安装工艺; 安装工程预算定额的具体应用、安装工程费用及计算程序; 给排水、采暖、民用室内燃气以及通风空调工程预算书的编制等。

本教材作为高校工程造价管理专业系列教材之一, 亦可作为在职工程造价管理人员的培训教材和工程技术人员的自学用书。

高职高专工程造价管理专业系列教材

管道工程施工与预算

景星蓉 主编

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18½ 字数: 449 千字

2001 年 6 月第一版 2001 年 6 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 23.70 元

ISBN 7-112-04396-4

TU·3910 (9858)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

高职高专工程造价管理专业系列教材
编 审 委 员 会

教材审定委员会

主任委员：陈希天

委 员：武育秦 毛鹤琴 张建勋

教材编写委员会

主任委员：李景云

副主任委员：谭敬胜 张洪力 刘元芳

委 员：（按姓氏笔画为序）

于立君 王春阳 李平诗 陈 虹 杨光臣

杨树清 高志通 景星蓉 廖天平

序

为全面贯彻落实《高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划》及第一次全国普通高等学校教学工作会议的有关精神,适应我国高职高专教育的迅速发展,根据建设部人教司[1997]18 号文所批准的“建设类高等工程专科人才培养模式的研究与实践”总课题和“建筑经济管理类专业人才培养模式的研究与实践”子课题的研究内容及要求,在全面总结建设类院校“工程造价管理”专业近十年来教学改革与实践经验的基础上,子课题组依据教育部对高职高专的人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构要求,借鉴原重庆建筑高等专科学校“工程造价管理”教改试点专业的成功经验(该专业的教改试点研究工作于 1999 年元月已通过教育部专家组的评估验收,并被授予全国高等工程专科特色专业称号),组织编写了本套适应 21 世纪工程造价管理发展要求的专业系列教材。

按照 1999 年 4 月子课题组第二次研讨会所确定的编写原则,本套系列教材力求体现如下特点:

1. 创新性。编写人员要以面向 21 世纪高职高专教学内容和课程体系改革的研究成果为依据,按照培养高等技术经济应用型人才为主线的要求,基本理论部分以“必需、够用”为度,以强调应用为目的。在内容的取舍方面,在以适应当前工作岗位群实际需要为主基调的同时,还要为将来的发展趋势留有接口。教材中所阐述的内容,均以国家最新颁发的规范为准绳。

2. 整合性。系列教材不是单科教材的累计叠加,各科教材在凸现该门课程教学基本要求的同时,充分把握了系列教材之间内在的有机联系。在内容的安排、分配与衔接方面,按照课题组研讨的方案,进行“整合”,特别是实例选编,力求具有较高的整合性。

3. 适用性。教材中选编的习题、例题,均来自工程实际,不仅代表性强,而且对解决实际问题具有较强的针对性。因此,本套教材不仅适用于高职高专的工程造价管理专业,而且亦适用于培养高等技术经济应用型人才的大学函授教育、成人教育、自学考试等。同时,对工程造价管理岗位群从业人员亦有较高的参考价值。

参加本系列教材编写的主要有原重庆建筑高等专科学校、原长春建筑高等专科学校、福建建筑高等专科学校、河南城建高等专科学校、四川工业学院,以及中建一局等长期从事工程造价管理专业教学和实践的“双师型”教师。可以说,本套系列教材是他们工作经验之总结。但是,随着各项改革的逐步深化,书中难免有错误之处,敬请广大读者批评指正。

在本系列教材的编写过程中,中国建设教育协会秘书长范毓琦教授给予了热情的指导,中国建筑工业出版社向建国编辑给予了大力支持,在此,向他们表示诚挚的谢意。

系列教材编写委员会

2000 年 8 月

前 言

管道工程施工与预算是根据工程造价管理专业培养目标、教学计划及本课程教学大纲,为满足“工程造价管理”专业教学改革的需要而编写的,并结合全国四所高等专科学校多年教学实践,采用全国管道工程现行规范、标准图集、建筑制图标准及现行“全国统一安装工程预算定额”,融管道工程识图、施工工艺、预算为一体。具有较强的针对性、实用性,在科学整合的基础上,加强了理论和实践的联系。体现了专科教育的特色,故本教材实例、插图较多,便于学生动手操作、练习和完整、系统地掌握室内外管道工程从施工工艺、识图到管道工程预算的基本知识、基本规律和运作过程。

本教材主要介绍了管道工程识图、施工工艺的基本知识、施工图预算的编制特点、编制原理、编制方法。全书共分为十二章,第一~四章为管道工程识图,由河南城市建筑高等专科学校李旭伟老师编写;第五~九章为管道工程施工工艺,由重庆建筑高等专科学校景星蓉老师编写;第十、十一章为安装工程定额,由哈尔滨高等专科学校房树田老师编写。第十二章管道工程施工图预算的编制,由长春建筑高等专科学校董维岫老师编写。本书由景星蓉老师主编,并编写了第十章、第十一章的练习以及第十二章的部分练习及对全书进行统稿。

本教材作为高职高专工程造价管理专业系列教材之一,亦可作为在职工程造价管理人员的培训教材和工程技术人员的自学用书。

编委会主任李景云副教授(高级工程师)对本书进行了审阅,并提出了宝贵的建设性意见,对此表示衷心的感谢。此外,本教材的打印稿承蒙陈彩琴、方绮联、陈建林等同志的帮助、指点,在此表示诚挚的谢意。

限于编者水平,书中存在的一些缺点和错误,敬请广大读者和同行专家批评指正。

目 录

第一章 管道工程图的分类与表示方法	1
第一节 管道工程图的分类	1
第二节 管道工程图的表示方法	2
第二章 建筑给排水与燃气工程图	16
第一节 建筑给排水工程概述	16
第二节 建筑给水排水工程图	23
第三节 民用燃气工程图	50
第三章 采暖工程图	55
第一节 采暖系统分类及基本图式	55
第二节 采暖工程图	59
第四章 通风空调工程图	74
第一节 通风空调系统分类及基本图式	74
第二节 通风空调工程图	77
第五章 管道工程基础知识	94
第一节 管道的组成及管子、管路附件的技术标准	94
第二节 公称直径、公称压力、试验压力和工作压力	95
第三节 管道的分类	96
第四节 管材及其管件	97
第五节 常用法兰及其螺栓与垫片	111
第六节 常用阀门	115
第七节 板材和型钢	121
第六章 室内外给水排水工程安装	127
第一节 室内给水工程安装	127
第二节 室内排水工程安装	135
第三节 室外给水工程安装	146
第四节 室外排水工程安装	152
第七章 燃气工程安装	158
第一节 燃气概述	158
第二节 厂区燃气管道安装	159
第三节 室内民用燃气管道安装	166
第八章 室内采暖工程安装	172
第一节 室内采暖系统的分类及敷设形式	172
第二节 采暖系统入口装置安装	172
第三节 采暖管道安装	179
第四节 散热器安装	186

第五节	室内采暖系统的试压与验收	193
第九章	通风与空调工程安装	195
第一节	概述	195
第二节	通风管道的加工制作	198
第三节	通风管道安装	206
第四节	风机的安装	209
第十章	安装工程预算定额	215
第一节	安装工程预算定额的概述	215
第二节	安装工程预算定额消耗量指标的确定	217
第三节	安装工程预算定额计价材料与未计价材料	218
第四节	安装工程预算单价的确定	221
第五节	安装工程预算定额的应用	226
第十一章	安装工程费用及计算程序	228
第一节	费用组成	228
第二节	费用计算程序及计费标准	237
第十二章	管道工程施工图预算的编制	241
第一节	管道工程施工图预算	241
第二节	管道工程施工图预算的编制程序	242
第三节	给排水、采暖及煤气管道安装工程量计算规则	245
第四节	给排水、采暖及煤气管道工程施工图预算书的编制	255
第五节	通风空调安装工程预算特点及规则	274
第六节	通风空调工程施工图预算书的编制	280
参考文献		288

第一章 管道工程图的分类与表示方法

第一节 管道工程图的分类

一、按专业划分

按工程项目性质的不同，管道工程图可分为工业管道工程图和卫生管道（即暖卫管道）工程图两大类。前者是为生产输送介质即为生产服务的管道，它属于工业设备安装工程；后者是为生活或改善劳动卫生条件而输送介质的管道，它属于建筑安装工程。本书第一至四章就是讨论卫生管道工程图。卫生管道工程又可分为建筑给水排水管道、供暖管道、燃气管道、通风与空调管道等许多具体的专业管道。

二、按图形和作用划分

各种管道工程施工图均可分为基本图纸和详图两大部分。基本图纸包括图纸目录、设计施工说明、设备材料表、工艺流程图、平面图、轴测图、（立）剖面图；详图包括大样图、节点图和标准图等。

（一）图纸目录

对于数量众多的施工图纸，设计人员把它按一定的图名和顺序归纳，编排成图纸目录，以便查阅。通过图纸目录我们可以知道全套专业图纸的名称、图号、数量以及选用的标准图集等情况。

（二）设计施工说明

凡在图样上无法表示出来而施工人员又必须知道的一些技术和质量方面的要求，一般都用文字形式来加以说明。其内容一般包括工程的主要技术参数，施工和验收要求以及注意事项。

（三）设备、材料表

指该项工程所需的各种设备和各类管道、管件、阀门以及防腐、保温材料等的名称、规格、型号、数量的明细表。

以上这三点看上去不过是些文字说明，但它是施工图纸必不可少的一个组成部分，是对图形的补充和说明。对于这些内容的了解有助于进一步看懂管道图。

（四）工艺流程图

流程图是对整个管道系统一系列工艺变化过程的原理图，通过它可以对设备的编号、建（构）筑物的名称及整个系统的仪表控制点（温度、压力、流量及分析的测点）有一个全面的了解。同时，对管道的材质、规格、编号、输送的介质、流向以及主要控制阀门等也有一个确切的了解。

（五）平面图

平面图是管道施工图中最基本的一种图样，它主要表示设备、管道在建筑物内的平面布置，管线的走向、排列和各部分的长宽尺寸，以及每根管子的坡度和坡向，管径和标高具体数据及其相对位置。

(六) 轴测图（系统图）

轴测图是一种立体图，又称为系统图，它能在一个图面上同时反映出管线的空间走向，帮助我们想象管线在空间的布置情况，是管道施工图中的重要图形之一。系统图有时也能替代管道立面图或剖面图，例如，建筑给排水以及采暖通风工程图主要由平面图和系统图组成。

(七) 立面图和剖面图

立面图和剖面图是施工图中常见的一种图形，它主要表达设备、管道在建筑物内垂直方向上的布置和走向，以及每路管线的编号、管径和标高等具体数据。

在管道施工图中，立面图和剖面图从识读的方法上来说大致相同。

(八) 节点图

节点图能清楚地表示某一部分管道的详细结构及尺寸，是对平面图及其他施工图所不能反映清楚的某节点部位的放大。节点用代号来表示它的所在部位，例如“A”节点，那就要在平面图上找到用“A”所表示的部位。

(九) 大样图

大样图是表示一组设备的配管或一组管配件组合安装的一种详图。大样图的特点是用双线图表示，对物体有真实感，并对组装体各部位的详细尺寸都作了标注。

(十) 标准图

标准图是一种具有通用性质的图形。标准图中标有成组管道、设备或部件的具体图形和详细尺寸，但是它一般不能用来作为单独进行施工的图纸，而只能作为某些施工图的一个组成部分。一般由国家或有关部委颁发标准图集。

第二节 管道工程图的表示方法

管道工程图是管道工程语言，是设计人员用来表示设计意图和交流管道工程技术的重要工具。因此，工程图的表示方法必须按国家标准进行。管道工程种类繁多，在此仅按国家制图标准 GBJ106—87、GBJ114—88 规定，介绍暖卫工程图的表示方法。

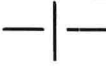
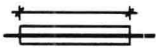
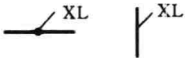
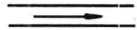
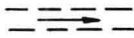
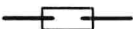
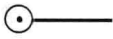
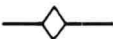
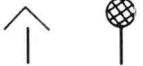
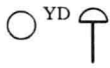
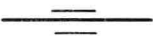
一、管道图例

管道图中的管子、管件、阀门、栓类等均采用规定的图例表示。管道图例并不完全反映实物的形象，只是示意性地表示具体的设备或管（阀）件。在阅读图纸时，首先应了解与图例有关的图例符号及其所代表的内容。暖卫、通风空调管道图例见表 1-1 至表1-15。

给 排 水 管 道 及 附 件 表 1-1

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	管道		用于一张图内只有一种管道	1	管道		用图例表示管道类别
			用汉语拼音字母表示管道类别				

续表

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
2	交叉管		指管道交叉不连接	20	防护套管		
3	三通连接			21	立 管		X 为管道类别代号
4	四通连接			22	排水明沟		
5	流 向			23	排水暗沟		
6	坡 向			24	弯折管		管道向后弯 90°
7	套管伸缩器			25	弯折管		管道向前弯 90°
8	波形伸缩器			26	检查口		
9	弧形伸缩器			27	存水弯		
10	方形伸缩器			28	清扫口		
11	防水套管			29	通气帽		
12	软 管			30	雨水斗		
13	可挠曲橡胶接头			31	排水漏斗		
14	固定支架			32	圆形地漏		
15	滑动支架			33	方形地漏		
16	保温管		也适于防结露管	34	自动冲洗水箱		
17	多孔管			35	阀门套筒		
18	拆除管			36	挡 墩		
19	地沟管						

给排水管道连接

表 1-2

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	法兰连接			10	乙字管		
2	承插连接			11	喇叭口		
3	螺纹连接			12	转动接头		
4	活接头			13	管接头		
5	管 堵			14	弯 管		
6	法兰堵盖			15	正三通		
7	偏心异径管			16	正四通		
8	异径管			17	斜四通		
9	斜三通						

给水排水阀门

表 1-3

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	阀 门		用于图内 用张只种 一内一 门	9	气动阀		
2	角 阀			10	减压阀		
3	三通阀			11	旋塞阀		
4	四通阀			12	底 阀		
5	闸 阀			13	球 阀		
6	截止阀			14	隔膜阀		
7	电动阀			15	气开隔膜阀		
8	液动阀			16	气闭隔膜阀		

续表

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
17	压力调节阀			30	化验龙头		
18	电磁阀			31	肘式开关		
19	止回阀			32	脚踏开关		
20	消声止回阀			33	室外消火栓		
21	蝶阀			34	室内消火栓 (单口)		
22	弹簧安全阀			35	室内消火栓 (双口)		
23	平衡锤安全阀			36	水泵接合器		
24	自动排气阀			37	消防喷头 (开式)		
25	浮球阀			38	消防喷头 (闭式)		
26	延时自闭冲洗阀			39	消防报警阀		
27	水龙头			40	温度调节阀		
28	皮带龙头						
29	洒水龙头						

卫生器具与水池

表 1-4

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	水 池			5	浴 盆		
2	水 盆		本图例与水池相同	6	化 验 盆、洗涤盆		
3	洗脸盆			7	带篦洗涤盆		
4	立式洗脸盆			8	盥洗槽		

续表

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
9	污水池			20	除油池		YC 为除油 池代号
10	妇女卫生 盆			21	沉淀池		CC 为沉淀 池代号
11	立式小便 器			22	降温池		JC 为降温 池代号
12	挂式小便 器			23	中和池		ZC 为中和 池代号
13	蹲式大便 器			24	雨水口		
14	坐式大便 器			25	阀门井 检查井		
15	小便槽			26	放气井		
16	饮水器			27	泄水井		
17	淋浴喷头			28	水封井		
18	矩形化粪池			29	跌水井		
19	圆形化粪池		HC 为 化粪池 代号	30	水表井		本图 例与流 量计相 同

给 排 水 设 备 与 仪 表

表 1-5

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	泵		用 于 一 张 图 内 只 有 一 种 泵	6	管道泵		
2	离心水泵			7	热交换器		
3	真空泵			8	水-水热交 换器		
4	手摇泵			9	开水器		
5	定量泵			10	喷射器		

续表

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
11	磁水器			18	压力表		
12	过滤器			19	自动记录 压力表		
13	水锤消除 器			20	电接点压 力表		
14	浮球液位 器			21	流量计		
15	搅拌器			22	自动记录 流量计		
16	温度计			23	转子流量 计		
17	水流指示 器			24	减压孔板		

暖通管道及附件

表 1-6

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	管 道		用于 一张图 内只有 一种管 道	6	套管伸缩 器		
			用汉语 拼音表 示管道 类别	7	球形伸缩 器		
			用图例 表示管 道类别	8	流 向		
2	供水(汽) 采暖管 回(凝结) 水管			9	丝 堵		
3	保温管		可用 说明代	10	滑动支架		
4	软 管			11	固定支架		左 图: 单 管 右图: 多管
5	方形伸缩 器			12	弧形伸缩 器		
				13	波形伸缩 器		

暖通阀门

表 1-7

序号	名称	图例	说明	序号	名称	图例	说明
1	截止阀			9	疏水器		
2	闸阀			10	散热器三通阀		
3	止回阀			11	球阀		
4	膨胀阀			12	电磁阀		
5	安全阀			13	角阀		
6	减压阀		左侧: 低压 右侧: 高压	14	三通阀		
7	散热器放风门			15	四通阀		
8	手动排气阀			16	节流孔板		
				17	自动排气阀		

采暖设备

表 1-8

序号	名称	图例	说明	序号	名称	图例	说明
1	散热器		左图: 平面 右图: 立面	4	过滤器		
2	集气罐			5	除污器		上图: 平面 下图: 立面
3	管道泵			6	暖风机		

风 管

表 1-9

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	风 管			3	排风管		上图为可见剖面 下图为不可见剖面
2	送风管		上图为可见剖面, 下图为不可见剖面	4	砖、混凝土风道		

通 风 管 件

表 1-10

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	异径管			8	弯头		
2	异形管 (天圆地方)			9	圆形三通		
3	带导流叶片弯头			10	矩形三通		
4	消声弯头			11	伞形风帽		
5	风管检查孔			12	筒形风帽		
6	风管测定孔			13	锥形风帽		
7	柔性接头		中间部分也适用于软管				

风 口

表 1-11

序号	名 称	图 例	说 明	序号	名 称	图 例	说 明
1	送风口			3	圆型散流器		上图为剖面 下图为平面
2	回风口			4	方型散流器		上图为剖面 下图为平面