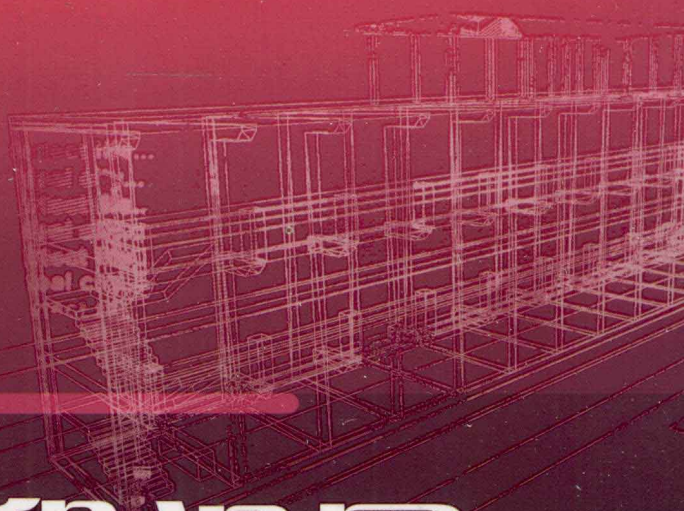


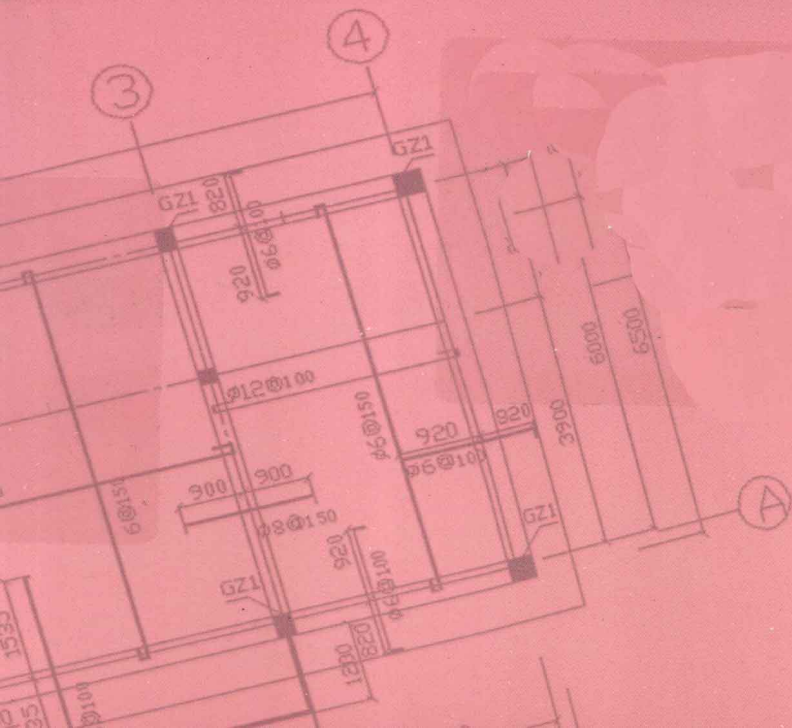
» 高等教育工程造价系列规划教材



安装工程识图

ENGINEERING COST

● 吴信平 王远红 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等教育工程造价系列规划教材

安装工程识图

主 编 吴信平 王远红
参 编 张晓杰 赵宏伟 王俊安 杨 帆
李奉翠 张春志



机械工业出版社

高等教育工程造价系列规划教材

编审委员会

主任委员：齐宝库

副主任委员：陈起俊

委 员（按姓氏笔画排序）：

于英乐	于香梅	马楠	王东欣	王秀燕
王俊安	王炳霞	王赫	白丽华	刘亚臣
刘迪	刘钦	庄丽	朱峰	闫瑾
齐宝库	冷彬	吴信平	张国兴	张爱勤
李旭伟	李希胜	李锦华	杨含云	邵军义
陈起俊	季顺利	房树田	郑润梅	赵秀臣
都沁军	崔淑杰	曹晓岩	董立	赖少武

序

伴随着人类社会经济的发展和物质文化生活水平的提高，人们一方面对工程项目的功能和质量要求越来越高，另一方面又期望工程项目建设投资尽可能少、效益尽可能好。随着经济体制改革和经济全球化进程的加快，现代工程项目建设呈现出投资主体多元化、投资决策分权化、工程发包方式多样化、工程建设承包市场国际化以及项目管理复杂化的发展态势。而工程项目所有参建方的根本目的都是追求自身利益的最大化。因此，工程建设领域对具有合理的知识结构、较高的业务素质和较强的实作技能，胜任工程建设全过程造价管理的专业人才的需求越来越大。

高等院校肩负着培养和造就大批满足社会需求的高级人才的艰巨任务。目前，全国 300 多所高等院校开设的工程管理专业几乎都设有工程造价专业方向，并有近 50 所院校独立设置工程造价（本科）专业。要保证和提高专业人才培养质量，教材建设是一个十分关键的因素。但是，由于高等院校的工程造价（本科）专业教育才刚刚起步，尽管许多专家、学者在工程造价教材建设方面付出了大量心血，但现有教材仍存在诸多不尽如人意之处，并且均未形成能够满足工程造价专业人才培养需要的系列教材。

机械工业出版社审时度势，于 2007 年下半年在全国范围内对工程造价专业教学和教材建设的现状进行了广泛的调研，并于 2007 年底在北京召开了“工程造价系列规划教材编写研讨会”，成立了“高等教育工程造价系列规划教材编审委员会”。本人同与会的各位同仁就该系列教材的体系以及每本教材的编写框架进行了讨论，并在随后的两三个月内，详细研读了陆续收到的各位作者提供的教材编写大纲，并提出了自己的修改意见和建议。许多作者在教材编写过程中与我进行了较为充分的沟通。

通过作者们一年多的辛勤劳动，“高等教育工程造价系列规划教材”的撰写工作即将全面告竣，并将陆续正式出版。该套系列教材是作者们在广泛吸纳各方面意见，认真总结以往教学经验的基础上编写的，充分体现了以下特色：

(1) 强调知识体系的系统性。工程项目建设全过程造价管理是一项十分复杂的系统工程，要求其专业人才具有较为扎实的工程技术、管理、经济和法律

四大平台知识。该套系列教材注重四大平台知识的融汇、贯通，构建了全面、完整、系统的专业知识体系。

(2) 突出教材内容的实践性。近年来，我国建设工程计价模式、方法和管理体制发生了深刻的变化。该套系列教材紧密结合我国现行工程量清单计价和定额计价并存的特点，注重以定额计价为基础，突出工程量清单计价方法，并对《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)在工程造价专业教学与工程实践中的应用与执行进行了较好的诠释；同时，教材内容紧密结合我国造价工程师等执业资格考试和注册制度的要求，较好地体现出培养工程造价专业应用型人才的特色。

(3) 注重编写模式的创新性。作者们结合多年对该学科领域的理论研究与教学和工程实践经验，在该套系列教材中引入和编写了大量工程造价案例、例题与习题，力求做到理论联系实际、深入浅出、图文并茂和通俗易懂。

(4) 兼顾学生就业的广泛性。工程造价专业毕业生可以广泛地在国内外土木建筑工程项目建设全过程的投资估算、经济评价、造价咨询、房地产开发、工程承包、招标代理、建设监理、项目融资与项目管理等诸多岗位从业，同时也可以政府在政府、教学和科研单位从事教学、科研和管理工作。本套系列教材所包含的知识体系较好地兼顾了不同行业各类岗位工作所需的各方面知识，同时也兼顾了本专业课程与相关学科课程的关联与衔接。

在本套系列教材即将面世之际，我谨代表高等教育工程造价系列规划教材编审委员会，向在教材撰写中付出辛劳和心血的同仁们表示感谢，还要向机械工业出版社高等教育分社的领导和编辑表示感谢，正是他们的适时策划和精心组织，为我们教学一线上的同仁们创建了施展才能的平台，也为我国高等院校工程造价专业教育做了一件好事。

工程造价在我国还是一个年轻的学科领域，其学科内涵和理论与实践知识体系尚在不断发 展之中，加之时间有限，尽管作者们付出了极大努力，但本套系列教材仍难免存在不妥之处，恳请各高校广大教师和读者对此提出宝贵意见。我坚信，本套系列教材在大家的共同呵护下，一定能够成为极具影响力的精品教材，在高等院校工程造价专业人才培养中起到应有的作用。

齐宝璋

2009年4月于沈阳

前 言

本书系统地阐述了工业安装工程和建筑安装工程识图的基本理论及基本内容。全书分为三大篇，具体介绍了安装工程制图与识图的基本知识、管道及设备工程图、电气工程图，其重点是管道及设备工程图与电气工程图的识读。

本书按照工程造价管理专业教学计划和课程教学大纲的基本要求，以《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 5001—2010）、《建筑给水排水制图标准》（GB/T 50106—2010）和《暖通空调制图标准》（GB/T 50114—2010）、《电气技术用文件的编制 第1部分：规则》（GB/T 6988.1—2008）、《电气技术用文件的编制 第5部分：索引》（GB/T 6988.5—2006）、《电气简图用图形符号》（GB/T 4728—2005~2008）、《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》（GB/T 5465.2—2008）、《工业系统、装置与设备以及工业产品结构原则与参照代号 第3部分：应用指南》（GB/T 5094.3—2005）等现行国家标准为依据，结合长期教学实践经验，在自编教材基础上参考相关教材编写而成的。本书注重理论联系实际，将基本理论阐述与工程应用紧密结合，以通俗易懂的工程语言阐述问题，概念清晰，结构合理，体系完整，方法实用，突出了实践性和可操作性。

本书内容涉及面广，系统性、实践性、综合性强，因此在教学中应结合工程实际，综合运用理论知识进行学习。

本书由河南城建学院吴信平、王远红担任主编，负责大纲拟定及全书的统稿。参加编写人员的分工为：第1章、第3章、第4章由王远红编写，第2章、第8章、第9章由吴信平编写，第5章由王远红和天津商业大学王俊安合编，第6章由河南城建学院李奉翠编写，第7章由河南城建学院杨帆编写，第10章、第12章、第13章由河南城建学院张晓杰编写，第11章由河北工程大学赵宏伟和河南省平顶山市睿城建设工程咨询有限公司张春志编写。本书由重庆大学吴心伦教授担任主审。

本书在编写过程中参考了许多相关教材，主要参考文献列于书末，谨此向作者和资料提供者致以衷心谢意。

由于编者的编写水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者及同行专家批评指正。

编 者

目 录

序 前言

第 1 篇 安装工程制图与识图基本知识

第 1 章 管道工程图基本知识	1	第 2 章 电气工程图基本知识	25
1.1 管道工程图的一般规定	1	2.1 概述	25
1.2 管道工程图的分类	9	2.2 电气图用图形符号	54
1.3 管道工程图的表示方法	11	2.3 电气图用文字符号及项目代号	63
复习思考题	24	复习思考题	69

第 2 篇 管道及设备工程图

第 3 章 工业管道工程图	70	5.3 燃气工程图	151
3.1 工业管道工程概述	70	复习思考题	154
3.2 工业设备图	71	第 6 章 通风空调工程图	155
3.3 工业管道图	74	6.1 通风空调工程概述	155
3.4 工业管道工程图识读实例	80	6.2 通风空调工程图的基本图示与组成	169
复习思考题	90	6.3 通风空调工程图的识读	174
第 4 章 给水排水工程图	92	复习思考题	182
4.1 给水排水工程概述	92	第 7 章 自控仪表管道工程图	186
4.2 室内给水排水工程图	93	7.1 自控仪表管道工程概述	186
4.3 室内外生活水处理	106	7.2 自控仪表管道工程图的识读	187
4.4 室内外消防工程图	112	复习思考题	198
4.5 给水排水施工图识读实例	117	第 8 章 起重运送设备安装工程图	199
复习思考题	133	8.1 起重设备安装工程图	199
第 5 章 采暖及燃气工程图	134	8.2 输送设备安装工程图	203
5.1 采暖及燃气工程概述	134	8.3 电梯安装工程图	210
5.2 采暖工程图	141	复习思考题	218

第 3 篇 电气工程图

第 9 章 变配电工程图	219	复习思考题	251
9.1 供配电系统概述	219	第 10 章 供配电线路工程图	253
9.2 变配电工程图的基本图及主要内容	234	10.1 架空线路工程图	253
9.3 变配电所工程图识读实例	245	10.2 电缆线路工程图	264

复习思考题	270	12.2 建(构)筑物防雷接地工程图	319
第11章 动力及照明配电工程图	271	12.3 变电所防雷接地工程图	322
11.1 配电工程图的一般规定及图面 标示	271	复习思考题	323
11.2 动力配电工程图	279	第13章 建筑弱电工程图	324
11.3 照明配电工程图	281	13.1 火灾自动报警系统工程图	324
11.4 照明配电工程图识读实例	294	13.2 安全防范系统工程图	338
复习思考题	311	13.3 电视广播与通信系统工程图	354
第12章 防雷接地工程图	313	13.4 综合布线工程图	368
12.1 防雷接地工程概述	313	复习思考题	375

附 录

附录1 给水排水工程图常用图例	376	附录5 电气工程图常用的辅助文字 符号	390
附录2 常用电气设备图形符号	382	附录6 暖通空调工程图常用图例	393
附录3 电气设备的基本分类符号	384	参考文献	397
附录4 常用电气设备和电气装置的文字 符号	385		

第1章

管道工程图基本知识

管道是用来输送介质的，它与设备、容器、卫生器具或建（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还有矩形；管件的种类比较多，如三通、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。

管道的种类很多，按管内输送的介质分类，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；按管子的材质分类，常见的有钢、铸铁、塑料、钢筋混凝土管道等。

本章主要介绍管道工程图的一般规定、管道工程图的分类及管道工程图的表示方法。

1.1 管道工程图的一般规定

管道工程图是管道工程中用来表达设计意图和交流技术思想的重要工具，设计人员用它来表示设计意图，施工人员依据它来进行预制和施工，所以施工图也称作工程的语言，因此工程图的绘制和表示方法必须按《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2010）进行。由于管道种类繁多，在《建筑给水排水制图标准》（GB/T 50106—2010）和《暖通空调制图标准》（GB/T 50114—2010）中，对管道制图标准、标高、坡度、编号等，均作了规定，在此做以下介绍。

1.1.1 管道制图标准

1. 图示特点

1) 建筑给水排水工程与采暖工程一般采用平面图、剖面图、详图、管道系统图及管道纵断面图表达。平面图、剖面图、详图及管道纵断面图等都是用正投影绘制；系统图是用斜轴测图绘制；纵断面图可按不同比例绘制。

2) 图中的管道、器材和设备一般采用统一图例表示。其中，卫生器具的图例一般是较实物简化的图形符号，一般应按比例画出。采暖平面图上的管道、散热器和附件都是示意

性的。

3) 给水及排水管道、采暖管道一般采用单线画法以粗线绘制, 管道在纵断面图及详图中宜采用双线绘制, 而建筑、结构及有关器材设备的轮廓均采用细实线绘制。有时, 给水排水专业图中的管件安装详图、卫生设备安装详图、水处理建(构)筑物工艺图及泵房的平面图与剖面图还要在双线管道图上用细单点长画线画出管道中心轴线。

4) 不同管径的管道, 以同样的线条表示。管道坡度无需按比例画出(画成水平), 管径和坡度均用数字注明。

5) 靠墙敷设的管道, 一般不按比例准确表示出管线与墙面的微小距离, 即使暗装管道也可按明装管道一样画在墙外, 只需说明哪些部分要求暗装。

6) 当在同一平面位置布置有几根不同高度的管道时, 若严格按投影来画, 管道会重叠在一起, 这时可画成平行排列。









7) 有关管道的连接配件一般不予画出。

2. 图线

图线宽度 b 应根据图样的类别、比例及复杂程度, 从《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 5001—2010) 的线宽系列 2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm 中选取, 给水排水专业图的线宽 b 宜为 0.7mm 或 1.0mm, 暖通空调专业的基本线宽 b 宜选用 0.18mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm。

《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010) 中, 为了区别重力流管道和压力流管道, 在《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010) 中 b 、 $0.5b$ 、 $0.25b$ 三种线宽的基础上, 增加了 $0.75b$ 的线宽。在图线宽度上, 一般重力流管线比压力流管线粗一级; 新设计管线较原有管线粗一级。给水排水专业制图常用的各种线型宜符合表 1-1 的规定, 暖通空调专业制图采用的线型宜符合表 1-2 的规定。

表 1-1 给水排水专业制图常用的各种线型

名称	线型	线宽	用途
粗实线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线
粗虚线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中粗实线		$0.75b$	新设计的各种给水和其他压力流管线; 原有的各种排水和其他重力流管线
中粗虚线		$0.75b$	新设计的各种给水和其他压力流管线, 以及原有的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中实线		$0.50b$	给水排水设备、零(附)件的可见轮廓线; 总图中新建的建筑物和构筑物的可见轮廓线; 原有的各种给水和其他压力流管线
中虚线		$0.50b$	给水排水设备、零(附)件的不可见轮廓线; 总图中新建的建筑物和构筑物的不可见轮廓线; 原有的各种给水和其他压力流管线的不可见轮廓线
细实线		$0.25b$	建筑的可见轮廓线; 总图中原有的建筑物和构筑物的可见轮廓线; 制图中的各种标注线
细虚线		$0.25b$	建筑的不可见轮廓线; 总图中原有的建筑物和构筑物的不可见轮廓线

(续)

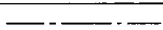
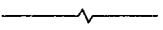


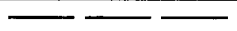
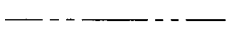
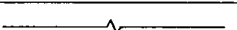
名称	线型	线宽	用途
单点长画线		0.25b	中心线、定位轴线
折断线		0.25b	断开界线
波浪线		0.25b	平面图中水面线;局部构造层次范围;保温范围示意线等

表 1-2 暖通空调专业制图采用的线型

名称	线型	线宽	一般用途
实线	粗		单线表示的供水管线
	中粗		本专业设备轮廓、双线表示的管道轮廓
	中		尺寸、标高、角度等标注线及引出线;建筑物轮廓
	细		建筑布置的家具、绿化等;非本专业设备轮廓
虚线	粗		回水管线及单根表示的管道被遮挡的部分
	中粗		本专业设备及双线表示的管道被遮挡的轮廓
	中		地下管沟、改造前风管的轮廓线;示意性连线
	细		非本专业虚线表示的设备轮廓等
波浪线	中		单线表示的软管
	细		断开界线
单点长画线		0.25b	轴线、中心线
双点长画线		0.25b	假想或工艺设备轮廓线
折断线		0.25b	断开界线

此外,给水排水专业图中的线型,习惯上将表格内分格线和下方外框线画成细实线(0.25b),其余三方外框线均画成中实线(0.5b),以便列表统计时增添或删减。暖通空调图样中也可以使用自定义图线,但应明确说明,且其用途不应与表 1-2 的数据相反。

3. 比例

给水排水专业制图常用的比例应符合表 1-3 的规定;暖通空调专业总平面图、平面图的比例,宜与工程项目设计的主导专业一致,其余可按表 1-4 选用。

表 1-3 给水排水专业制图常用的比例

名称	比例	备注
区域规划图 区域位置图	1:50000、1:25000、1:10000、 1:5000、1:2000	宜与总图专业一致
总平面图	1:1000、1:500、1:300	宜与总图专业一致
管道纵剖面图	纵向:1:200、1:100、1:50 横向:1:1000、1:5001、1:300	
水处理厂(站)平面图	1:500、1:200、1:100	

(续)

名称	比例	备注
水处理建(构)筑物、设备间、卫生间、泵房平、剖面图	1:100、1:501、1:40、1:30	
建筑给水排水平面图	1:200、1:150、1:100	宜与建筑专业一致
建筑给水排水轴测图	1:150、1:100、1:50	宜与相应图纸一致
详图	1:50、1:30、1:20、1:10、 1:5、1:2、1:1、2:1	

表 1-4 暖通空调专业总平面图、平面图的比例

图名	常用比例	可用比例
剖面图	1:50、1:100、1:150	1:200
局部放大图、管沟断面图	1:20、1:50、1:100	1:30、1:40、1:50、1:200
索引图、详图	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20	1:3、1:4、1:15

此外,在管道纵断面图中,可根据需要对纵向与横向采用不同的比例;在建筑给水排水轴测图中,若局部按比例难以表达清楚时,此处可局部不按比例绘制;水处理流程图、水处理高程图和建筑给水排水原理图均不按比例绘制。

4. 常用图例

给水排水专业常用图例见附录 1,如有特殊的要求,工程设计图中应另有标注。

1.1.2 管道标高

标高是标注管道或建(构)筑物高度的一种尺寸形式,平面图与系统图中管道标高的标注如图 1-1 所示。标高符号用细实线绘制,三角形的尖端画在标高引出线上以表示标高位置,尖端的指向既可以向下,也可以向上。剖面图中管道及水位标高的标注应按图 1-2 所示进行标注。当有几条管线在相邻位置时,可以用引出线引至管线外面,再画标高符号,在标高符号上分别注出几条管线的标高值,如图 1-1 所示。管沟地坪标高应从标注点用引出线引出后再画标高符号,平面图中地沟标高的标注如图 1-3 所示。

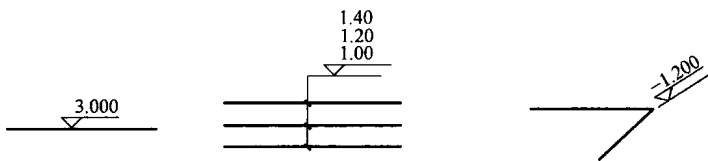


图 1-1 平面图与系统图中管道标高的标注

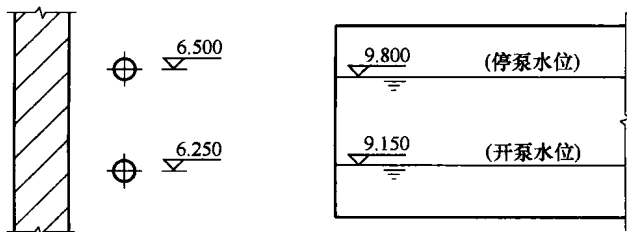


图 1-2 剖面图中管道及水位标高的标注

标高值以 m 为单位, 在一般图样中宜注写到小数点后第三位, 在总平面图及相应的厂区 (小区) 管道施工图中可注写到小数点后第二位。各种管道应在起迄点、转角点、连接点、变坡点、交叉点等处根据需要标注管道的标高; 地沟宜标注沟底标高; 压力管道宜标注管中心标高; 室内外重力管道宜标注管内底标高; 必要时, 室内架空重力管道可标注管中心标高, 但图中应加以说明。在暖通空调制图标准中, 水、气管道所注标高未予说明时, 表示管中心标高; 水、气管道标注管外底或顶标高时, 应在数字前加“底”或“顶”字样; 矩形风管所注标高未予说明时, 表示管底标高; 圆形风管所注标高未予说明时, 表示管中心标高。

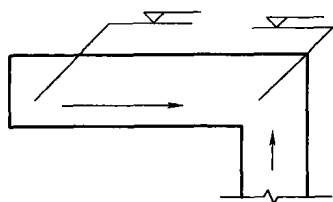


图 1-3 平面图中地沟标高的标注

标高有绝对标高和相对标高两种。

1) 绝对标高是把我国青岛附近黄海的平均海平面定为绝对标高的零点, 其他各地标高都以它为基准。如果总平面图上某一位置的高度比绝对标高零点高 5.2m, 那么这个位置的绝对标高为 5.20。

2) 相对标高一般将新建建 (构) 筑物的底层室内主要地坪面定为该建 (构) 筑物相对标高的零点, 用 ± 0.000 表示, 比地坪低的用负号表示, 如 -1.350 表示这一位置比室内底层地坪低 1.35m; 比相对标高零点高的标高数值前不写“+”号, 如 3.200 表示这一位置比室内底层地坪高 3.2m。

1.1.3 管径

施工图上的管道必须按规定标注管径。管径尺寸应以 mm 为单位, 在标注时通常只注写代号与数字, 而不注明单位。低压流体输送用焊接钢管、镀锌焊接钢管与铸铁管等, 管径应以公称直径“DN”表示, 如 DN15、DN50 等; 无缝钢管、直缝或螺旋缝电焊钢管、有色金属管与不锈钢管等, 管径应以外径 \times 壁厚表示, 如 $D108 \times 4$ 、 $D426 \times 7$ 等; 耐酸瓷管、混凝土管、钢筋混凝土管与陶土管 (缸瓦管) 等, 管径应以内径 d 表示, 如 $d230$ 、 $d380$ 等; 塑料管管径可用外径表示, 如 $De20$ 、 $De110$ 等, 也可以按产品标准方法表示; 圆形风管的截面尺寸应以直径符号 ϕ 后跟 mm 为单位的数值表示; 矩形风管的截面尺寸应以 $A \times B$ 表示, A 为该视图投影面的边长尺寸, B 为另一边尺寸, A 、 B 的单位均为 mm。

管径在图样上一般标注在以下位置上: ①管径尺寸变径处; ②水平管道的管径尺寸标注在管道的上方; ③斜管道的管径尺寸标注在管道的斜上方; ④立管的管径尺寸标注在管道的左侧, 如图 1-4 所示。当管径尺寸无法按上述位置标注时, 可另找适当位置标注。多根管线的管径尺寸可用引出线进行标注, 如图 1-5 所示。

1.1.4 管道的坡度与坡向

管道的坡度及坡向表示管道倾斜的程度和高低方向, 坡度用符号“ i ”表示, 在其后加上等号并注写坡度值。坡向用单面箭头表示, 箭头指向低的一端。管道的坡度与坡向如图 1-6 所示。

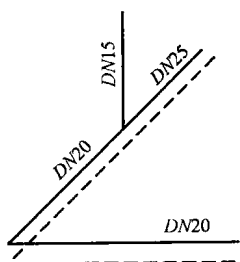


图 1-4 管径尺寸标注位置

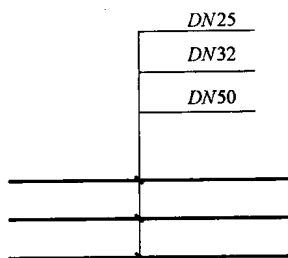


图 1-5 多根管线管径尺寸的标注

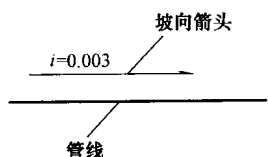


图 1-6 管道的坡度与坡向

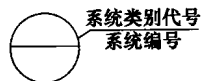


图 1-7 室内给水排水系统进、出口的编号方式

1.1.5 管道系统的编号

管道系统的编号包括室内给水排水系统与附属建（构）筑物的编号和采暖系统管道的编号等，下面分别进行介绍。

1. 室内给水排水系统与附属建（构）筑物的编号

室内给水排水系统与附属建（构）筑物的编号分为室内给水排水系统进、出口的编号，室内给水排水立管的编号和给水排水附属建（构）筑物的编号。

(1) 室内给水排水系统进、出口的编号 当室内给水排水系统的进、出口数量多于一个时，应进行编号，一般是在 $\phi 10\text{mm}$ 的小圆内通过圆心画一水平直径。室内给水排水系统进、出口的编号方式如图 1-7 所示，在水平直径的上方是系统类别代号（汉语拼音字头）；下方是系统编号（阿拉伯数字），例如 ⊕ 表示 1[#] 给水系统（即第一个给水进口）； ⊗ 表示 2[#] 排水系统（即第二个排水出口）。

(2) 室内给水排水立管的编号 当建（构）筑物内穿过楼层的立管多于 1 根时，应进行编号。室内给水排水立管的编号方式如图 1-8 所示，如 JL-1 表示 1 号给水立管（即穿过楼层的第一根给水立管）；PL-2 表示 2 号排水立管（即穿过楼层的第二根排水立管）。

(3) 给水排水附属建（构）筑物的编号 给水排水附属建（构）筑物是指阀门井、水表井、检查井与化粪池等，当其数量多于一个时应进行编号，编号由建（构）筑物代号（汉语拼音字头）和顺序号（阿拉伯数字）组成。例如 W1 表示 1 号污水井。给水阀门井的编号顺序是从干管到支管，由水源到用户；排水检查井的编号顺序是从上游至下游，先干管后支管。

2. 采暖系统入口与采暖立管的编号

采暖系统入口的编号方式如图 1-9 所示，通常是在 $\phi 10\text{mm}$ 的小圆内为系统入口代号。

1) 例如 Ⓡ 表示 1 号采暖入口。采暖立管的编号方式如图 1-10 所示，通常是在 $\phi 10\text{mm}$ 直径的小圆内为立管代号（汉语拼音字头）和立管编号（阿拉伯数字）。

2) 例如 Ⓛ 表示 1 号采暖立管。

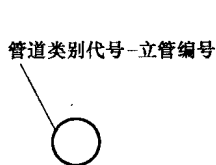


图 1-8 室内给水排水立管的编号方式

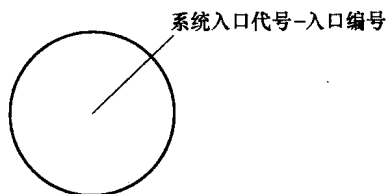


图 1-9 采暖系统入口的编号方式

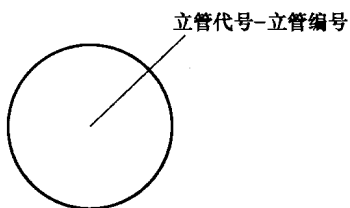


图 1-10 采暖立管的编号方式

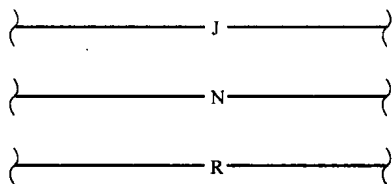


图 1-11 管道代号

1.1.6 管道代号

在同一管道图中，若有几种不同的管路时，为了区别，一般是在管线的中间注上汉语拼音字母的规定代号，如图 1-11 所示。管路常用的规定代号见表 1-5。

表 1-5 管路常用的规定代号

序号	名称	规定代号
1	生活给水管	J
2	循环回水管	Xh
3	凝结水管	N
4	冷冻水管	L
5	热水管	R
6	排水管、排气管、膨胀水管、旁通管	P
7	污水管	W
8	蒸汽管	Z
9	泄水管	X
10	雨水管	Y
11	膨胀管	PZ

工艺管道则按车间（装置）、工段进行编号，并在管道上标注出管材、介质代号、工艺参数及安装数据等，例如化工工艺管道各类参数表示方法要充分反映管道的基本状况，如图 1-12 所示是化工管道的一种表示方法。

1.1.7 管道连接、转向、交叉和重叠

管道连接的形式有多种，常见的有法兰连接、承插连接、螺纹联接和焊接等，管道的连接形式和规定符号

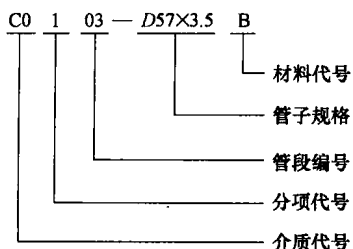

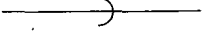

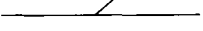


图 1-12 化工管道的一种表示方法

见表 1-6。

表 1-6 管道的连接形式和规定符号

管子连接形式	规定符号
法兰连接	
承插连接	
螺纹联接	
焊接连接	

法兰连接符号在平面图、立面图、剖面图及系统图中最为常见，承插连接、螺纹联接和焊接连接符号一般仅在系统图中出现，而在平面图、立面图和剖面图中很少出现。管道的连接形式一般在施工说明中注明。

管道转向的表示方法如图 1-13 所示；三通、四通的表示方法如图 1-14 所示；当多根管道在投影方向重叠时，可按图 1-15 所示方法表示。

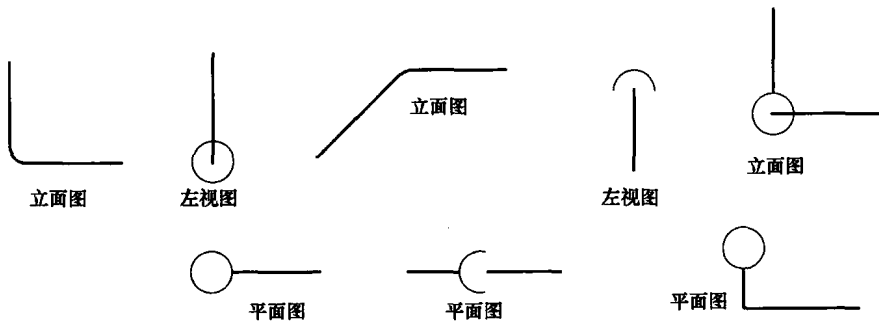


图 1-13 管道转向的表示方法

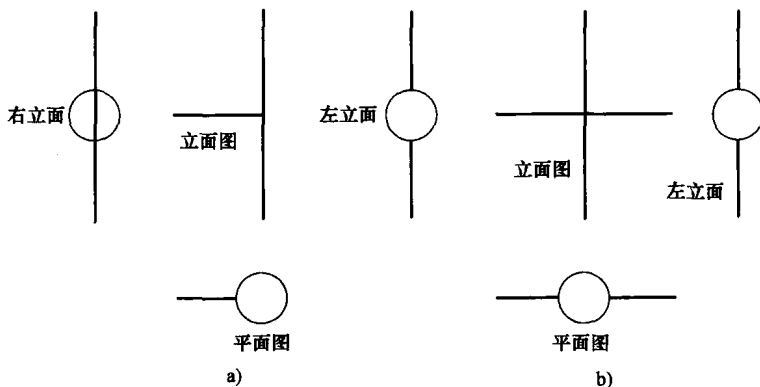


图 1-14 三通、四通的表示方法

a) 三通 b) 四通

管道图中，当管线空间相交时，则管线投影交叉。为显示完整，对被遮挡的管线要断开表示，如图 1-16 a 所示为两根管线交叉；如图 1-16b 所示为多根管线交叉，图中 1 管为最高

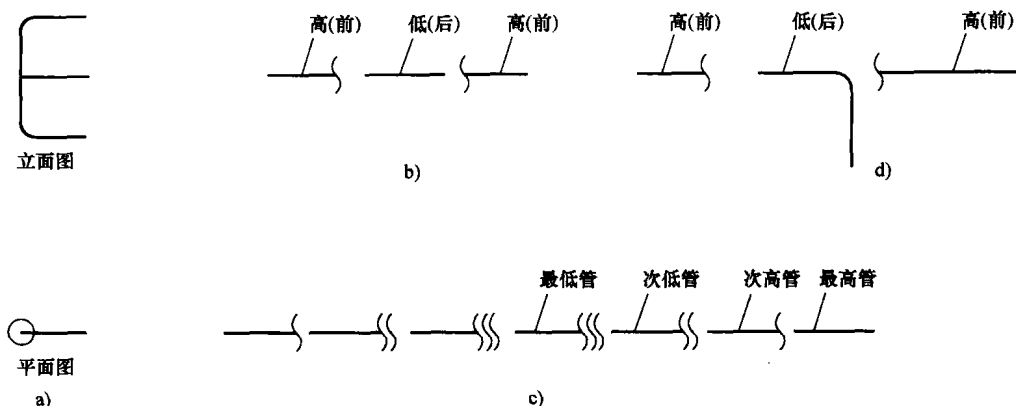


图 1-15 管道重叠时的表示方法

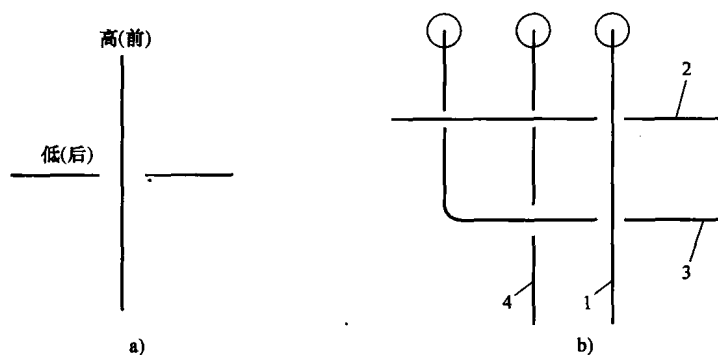


图 1-16 管道交叉时的表示方法

a) 两根管线交叉 b) 多根管线交叉

管，2 管为次高管，3 管为次低管，4 管为最低管。

1.2 管道工程图的分类

1.2.1 按专业分类

管道工程图按工程项目性质的不同，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。本节主要介绍卫生管道工程图。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工程。

1.2.2 按图形和作用分类

各种管道工程施工图均可分为基本图样和详图两大部分：基本图样包括图样目录、设计