



新世纪

高职高专建筑装饰技术类系列教材

建筑设备工程

JIAN ZHU SHE BEI GONG CHENG

赵兴忠 主编
高桂芝 副主编
熊文生



科学出版社

768-43
247

新世纪高职高专建筑装饰技术类系列教材

建筑设备工程

赵兴忠 主 编
高桂芝 熊文生 副主编

科学出版社

2002

内 容 简 介

本书共分十二章,主要内容有建筑给水工程、建筑排水工程、建筑消防、室内热水供应、水景设计、供暖、通风与空气调节、建筑供配电系统、建筑装饰照明、典型控制电路和几种电子技术系统等。

本书可作为高职高专建筑装饰类专业教材或教学参考书,也可作为相关工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备工程/赵兴忠主编. —北京:科学出版社,2002
(新世纪高职高专建筑装饰技术类系列教材)
ISBN 7-03-010230-4

I. 建… II. 赵… III. 房屋建筑设备-高等学校:技术学校-教材
IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 048667 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002年9月第 一 版 开本:720×1000 B5
2002年9月第一次印刷 印张:17 1/2
印数:1—4 000 字数:338 000

定价:25.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈兰各〉)

前 言

随着我国国民经济的迅猛发展和人民物质文化生活水平的提高,人们对建筑装饰的要求越来越多,对建筑物的使用功能和质量的要求也越来越高,使得现代建筑中的水、电、空调和消防等系统的设备日趋复杂,建筑设备投资在建筑物总投资中的比重越来越大。人们越来越充分地认识到建筑设备工程和建筑装饰技术在建筑科学技术中的重要地位。

建筑设备工程是为建筑物的使用者提供生活和工作服务的各种设施和设备的总称。它包括给水、排水、供热、通风、空气调节、燃气供应、供电、照明、消防、通讯等设备系统。

建筑给排水系统的主要功能在于满足室内各种用水设备的用水要求,同时又能够将使用过的污(废)水顺畅地排至室外。一个卫生设备完善、布局合理、经济适用的建筑给排水系统将为人们提供方便、卫生、舒适和安全的生活、生产环境。特别是在厨房、卫生间等部位,室内给排水系统的合理设计和施工,将对整个室内环境产生很大影响。随着人们生活水平的不断提高,暖通空调系统已成为现代建筑内不可缺少的设备,它能为人们提供一个清凉宜人、安静舒适的生活环境,为工业企业、科研部门等场所创造必需的空气环境。建筑电气作为建筑物内的一个有机组成部分,在现代建筑物中正发挥着越来越重要的作用。从某种意义上讲,建筑电气设备的完善程度,标志着建筑物的现代化程度,建筑电气的设计合理与否以及施工质量的优劣,都直接影响着建筑物各种功能的实现。

各类建筑设备的合理选择和安装布置,始终是室内装修设计 and 施工过程中备受关注的问题。例如,厨房和卫生间的装修一直是各类住宅和公共建筑物装修的重要内容;给排水管道和各种卫生器具,从选型到安装施工都与室内整体的装饰装修密切相关。商场、宾馆等大型公共建筑中设置的自动喷水灭火系统、空调和通风系统以及照明、音响等装置,也直接影响到室内顶棚的装饰效果。实际施工过程中,常常会出现各种设备与顶棚装饰物之间发生冲突的情况。因此,如何在满足各种设备自身使用和安装要求的前提下,处理好与装饰装修工程之间的关系,是每个从事装饰装修工程的技术人员所必须掌握的基本知识中的一个重要组成部分。

本书系统介绍了与装饰工程关系密切的各类建筑设备系统的工作原理、特性、布置和安装要求及其与建筑主体之间的关系。目的在于使从事装饰工程的技术人员掌握各类常用建筑设备的基本原理并了解其与装饰工程的基本关系,以便在工程实践中更好地对各工种之间可能出现的问题进行协调与处理。

本书由赵兴忠担任主编并负责统稿,高桂芝、熊文生担任副主编。具体分工为:

赵兴忠撰写第一章至第三章；胡伟撰写第四章和第六章；高桂芝撰写第五章和第七章；熊文生撰写第八章至第十二章。

全书由田胜元教授担任主审。

本书在编写过程中参阅了许多文献和国家发布的最新规范，并列于书末，以便读者进一步查阅有关的资料，在此对各参考文献的作者表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

目 录

序 前言

第一篇 建筑给水排水

第一章 管材、器材和卫生器具	1
1.1 管材、附件及水表	1
1.2 卫生器具及卫生间布置	13
第二章 建筑给水工程	21
2.1 建筑给水系统的分类和组成	21
2.2 建筑给水系统所需水压及给水方式	23
2.3 给水水质和用水定额	28
2.4 建筑消防给水系统	32
2.5 建筑热水供应系统	51
2.6 建筑给水管道的布置与敷设	57
2.7 给水系统的设备	59
2.8 建筑给水管网的水力计算	64
第三章 建筑排水工程	68
3.1 排水系统的分类与组成	68
3.2 排水系统管路的布置与敷设	73
3.3 排水系统的水力计算	75
3.4 建筑雨水排水系统	79
第四章 水景	83
4.1 水景的作用、形式和设计原则	83
4.2 喷头的形式	87
4.3 水盘的设计	90
4.4 水景的给排水系统设计	91

第二篇 供暖通风与空气调节

第五章 供暖	96
5.1 供暖系统及其分类	96
5.2 热负荷	105
5.3 散热设备	107

5.4	供暖管网的布置与敷设	110
5.5	热源	111
第六章	通风及防烟、排烟	118
6.1	通风方式及其选择	118
6.2	通风系统的主要设备和构件	122
6.3	高层建筑防烟、排烟	124
第七章	空气调节	133
7.1	空气调节系统概述	133
7.2	空气处理及空调机房	135
7.3	空调房间	145
7.4	空调冷源及机房	153
7.5	常用的空调系统介绍	157
第三篇 建筑电气		
第八章	建筑电气系统概述	167
8.1	建筑电气系统的组成	167
8.2	建筑电气与建筑装饰的关系	173
第九章	建筑供配电系统	175
9.1	电源电压	175
9.2	照明配电	177
9.3	开关设备	181
9.4	安全用电与建筑防雷	185
第十章	建筑装饰照明	191
10.1	照明光源与灯具	191
10.2	照明的基本概念	193
10.3	装饰照明的主要方式	197
10.4	照明控制及照明的节能措施	226
第十一章	典型控制电路	233
11.1	电控电路	233
11.2	光控电路	235
11.3	声控电路	242
11.4	触摸式开关电路	246
第十二章	建筑电气中的几种电子技术系统	250
12.1	火灾报警与联动控制系统	250
12.2	通讯、音响、电视设备	256
12.3	建筑物的智能化系统简介	262
参考文献	268

第一篇 建筑给水排水

第一章 管材、器材和卫生器具

建筑给水排水系统是由各种管材、器材和卫生器具以及必要的增压设备等按照一定的要求组合而成的。在工程设计、施工及管理过程中,必须对常用管材、器材和卫生器具等设备的性能指标和安装要求有充分的了解。各种新型设备的迅速发展,对现代建筑设备工程的设计和施工产生了很大的影响,尤其是在建筑给排水工程中,各种新材料、新设备正以迅猛的势头得到推广和普及,代表了该领域内新材料、新设备发展的方向。

1.1 管材、附件及水表

1.1.1 建筑给水管材及配件

建筑给水常用管材有塑料管、复合管、钢管及铸铁管等。

1. 塑料管

近年来,给水塑料管材的研究取得了很大进展,应用越来越广泛。给水塑料管材有硬聚乙烯(UPVC)、高密度聚乙烯(HDPE)、交联聚乙烯(PEX)、聚丁烯(PB)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、氯化聚氯乙烯(CPVC)及改性聚丙烯(PPR)等。由于各种塑料管道的材料不一样,因而它们的性能也各异,表 1.1 为常用给水塑料管的性能。

表 1.1 给水塑料管性能

品 种	优 点	缺 点
UPVC	抗腐蚀能力强,易于黏合,价廉,质地坚硬	有 UPVC 单体和添加剂渗出,不适宜用于热水输送;接头黏合技术要求高,固化时间较长
HDPE	韧性好,较好的抗疲劳强度,耐温性能较好;质轻,可挠性和抗冲击性能好	熔接需要电力,机械连接,连接件大
PEX	耐温性能好,抗蠕变性能好	只能用金属件连接;不能回收重复利用
PB	耐温性能好,良好的抗拉、压强度,耐冲击,低蠕变,高柔韧性	国内尚无 PB 树脂原料,依赖进口,价高
PPR	耐温性能好	在同等压力和介质温度条件下,管壁最厚
CPVC	耐温性能最好,抗老化性能好	价高,仅适用于热水系统
ABS	强度大,耐冲击	耐紫外线差,粘接固化时间较长

表 1.2 为硬聚氯乙烯管规格。

表 1.2 硬聚氯乙烯管规格(GB10002.1-88)

公称外径 DN/mm		壁厚 δ /mm			
		公称压力/MPa			
		0.63		1.00	
基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差
20	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4
25	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4
32	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4
40	0.3	1.6	0.4	1.9	0.4
50	0.3	1.6	0.4	2.4	0.5
65	0.3	2.0	0.4	3.0	0.5
75	0.3	2.3	0.5	3.6	0.6
90	0.3	2.8	0.5	4.3	0.7
110	0.4	3.4	0.6	5.3	0.8
125	0.4	3.9	0.6	6.0	0.8
140	0.5	4.3	0.7	6.7	0.9
160	0.5	4.9	0.7	7.7	1.0
180	0.6	5.5	0.8	8.6	1.1
200	0.6	6.2	0.9	9.6	1.2
225	0.7	6.9	0.9	10.8	1.3
250	0.8	7.7	1.0	11.9	1.4
280	0.9	8.6	1.1	13.4	1.6
315	1.0	9.7	1.2	15.0	1.7

注:1) 壁厚是以 20℃时环向应力为 1MPa 确定的。

2) 管材长度为 4m、6m、10m、12m。

3) 公称压力是管材在 20℃下输送水的工作压力。

给水塑料管的连接方法有:螺纹连接、焊接(热空气焊)、法兰连接和粘接等。

建筑给水塑料管,可适用于工业与民用建筑内冷水、热水和饮用水系统。但由于其材质差异,UPVC 不能用于热水系统,只适用于冷水供水系统。

2. 复合管

复合管常用的有铝塑复合管和钢塑复合管两种。

钢塑复合管有衬塑和涂塑两类。这种管材具有强度高和耐腐蚀的优点。

铝塑复合管是在 PE 管中夹入一层薄铝层,从而使其强度大为增加,且柔软可弯曲,采用不同的 PE 材料可制成冷水或热水管道。这种管材具有无毒、耐腐蚀、质轻、机械强度高、脆化温度低、使用寿命长等优点。一般用于室内工作压力不大于 1.0MPa 的冷热水管道系统中,是镀锌钢管和铜管的替代品。铝塑复合管规格,见

表 1.3。

表 1.3 铝塑复合管规格

外径×壁厚 /mm×mm	外径 /mm	内径 /mm	壁厚 /mm	管重 /(kg/m)	卷长 /m	卷重 /kg
14×2	14	10	2	0.098	200	19.6
16×2	16	12	2	0.102	200	31.2
18×2	18	14	2	0.156	200	20.4
25×2.5	25	20	2.5	0.202	100	20.2
32×3	32	26	3	0.312	50	15.7

注:本规格取自广东佛山日丰塑料复合管材有限公司产品。

钢塑复合管一般采用螺纹连接;铝塑复合管一般采用螺纹卡套压接,配件一般为铜制品。

3. 钢管

钢管有焊接钢管和无缝钢管两种。按使用要求,焊接钢管又分为镀锌钢管(白铁管)和不镀锌钢管(黑铁管)。按照钢管的焊接情况,又可分为直缝焊接钢管和螺旋缝焊接钢管。

钢管具有强度高、承受流体压力大、抗振性能好、重量比铸铁管轻、接头少、表面光滑、容易加工和安装等优点,但抗腐蚀能力差。镀锌钢管由于在管道内外镀锌,使其耐腐蚀性能增强,但对水质仍然有影响。因此,现在冷浸镀锌管已被淘汰,热镀锌管也已限制使用。

表 1.4 为低压流体输送用焊接、镀锌焊接钢管规格。

表 1.4 低压流体输送用焊接、镀锌焊接钢管规格

公称直径	管子					螺 纹				按每 6 m 加一个接头 计算钢管每米 重量/kg
	外径 /mm	一般管		加厚管		基面 外径 /mm	每英 寸丝 扣数	空刀以外的长度		
		壁厚 /mm	每米理 论重量 /kg	壁厚 /mm	每米理 论重量 /kg			锥形 螺纹 /mm	圆柱形 螺纹 /mm	
8	13.5	2.25	0.62	2.75	0.73	—	—	—	—	—
10	17	2.25	0.82	2.75	0.97	—	—	—	—	—
15	21.3	2.75	1.26	3.25	1.45	20.956	14	12	14	0.01
20	26.8	2.75	1.63	3.50	2.01	26.442	14	14	16	0.02
25	33.5	3.25	2.42	4.40	2.91	33.250	11	15	18	0.03
32	42.3	3.25	3.13	4.00	3.78	41.912	11	17	20	0.04
40	48	3.50	3.84	4.25	4.58	47.805	11	19	22	0.05
50	60	3.50	4.88	4.50	6.16	59.616	11	22	24	0.09

4. 铜管

铜管具有美观豪华、经久耐用、水力条件好、不影响水质等优点,在现代建筑中得到推广使用。但由于其价格较高,通常只用于宾馆等高级建筑。

铜管的连接方法有焊接和螺纹连接两种。铜管的连接配件及附件等必须配套生产。

5. 给水铸铁管

铸铁管具有耐腐蚀性能强、使用寿命长、价格低等优点,适宜于埋地敷设。其缺点是性脆、重量大、单管长度小。我国生产的给水铸铁管有低压($>0.5\text{MPa}$)、普压($>0.7\text{MPa}$)和高压($>1.0\text{MPa}$)三种。室内给水管道一般采用普压给水铸铁管。

给水铸铁管常用承插连接和法兰连接。承插接口方式有胶圈接口、铅接口、膨胀水泥接口、石棉水泥接口等。配件应具备相应的承插口或法兰盘。

1.1.2 建筑排水管材及配件

建筑排水常用管材有排水铸铁管、塑料管和钢筋混凝土管等。

1. 排水铸铁管

排水铸铁管具有耐腐蚀性能强、具有一定的强度、使用寿命长、价格便宜等优点。常用排水铸铁管的规格,如表 1.5 所示。直管长度一般为 $1.0\sim 1.5\text{m}$ 。建筑排水铸铁管及连接管件如图 1.2、图 1.3 所示。

表 1.5 排水铸铁承插直管规格

管内径/mm	δ /mm	L_1 /mm	L_2 /mm	D_1 /mm	D_2 /mm	重量/kg
50	5	60	1500	50	80	10.3
75	5	65	1500	75	105	14.9
100	5	70	1500	100	130	12.6
125	6	75	1500	125	157	29.4
150	6	75	1500	150	182	34.9
200	7	80	1500	200	234	53.7

排水铸铁管连接方式为承插口连接,常用的接口材料有普通水泥接口、石棉水泥接口、膨胀水泥接口等。在高层建筑中,有抗震要求的建筑物排水管道应采用柔性接口。

2. 塑料管

塑料管具有质轻、安装方便、耐腐蚀、水流

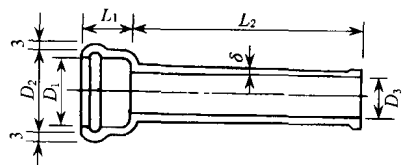


图 1.2 排水铸铁承插直管

阻力小、外表美观等优点。塑料管有硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚丙烯管(PP)、聚丁烯管(PB)和工程塑料管(ABS)等。

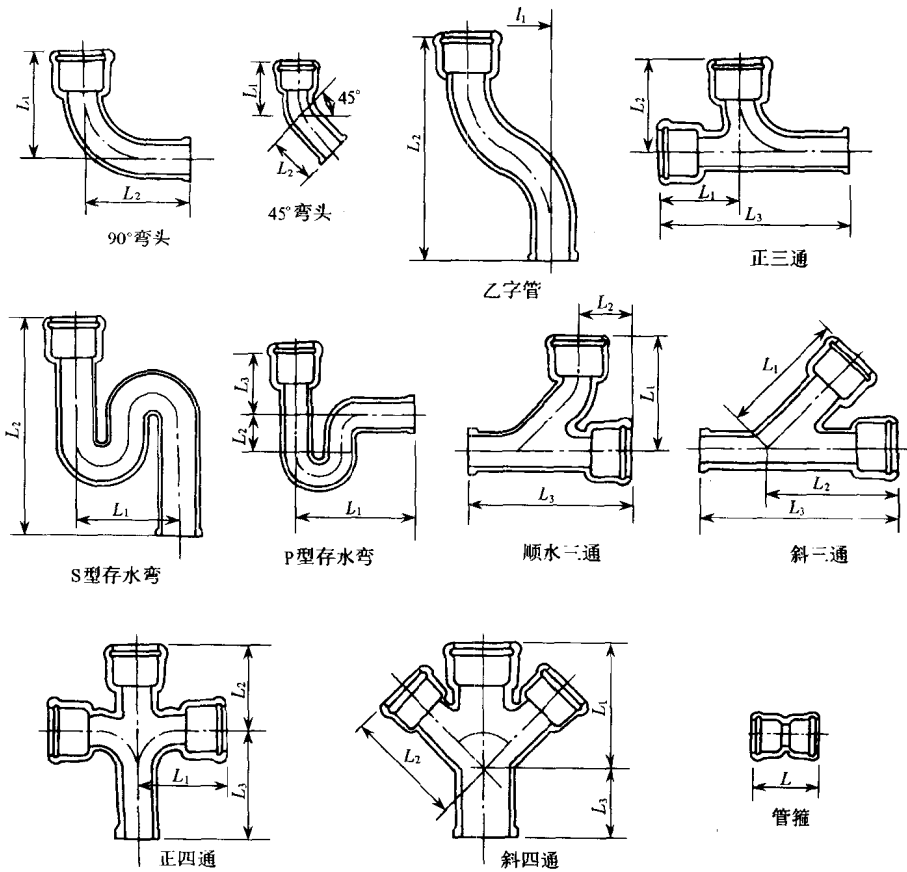


图 1.3 常用铸铁排水管件

目前应用最广泛的是硬聚氯乙烯管(UPVC),其规格如表 1.6 所示。

硬聚乙烯管道配件如图 1.4 所示。

排水塑料管道连接方法有粘接、橡胶圈连接、螺纹连接等。

目前,已淘汰砂模铸造铸铁排水管用于室内排水管道,推广应用聚氯乙烯(UPVC)塑料排水管和符合《排水用柔性接口铸铁管及管件》(GB/T12772-1999)的柔性接口机制铸铁排水管。

1.1.3 给水附件

给水附件是安装在管道及设备上的启闭和调节装置的总称。一般可分为配水附件和控制附件两大类。

表 1.6 排水硬聚氯乙烯直管公称外径与壁厚及粘接承口

公称 外径 D	平均外径 极限偏差	直 管				粘 接 承 口		
		壁 厚 e		长 度 L		承口中部内径 d_3		承口深度 最小
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	最小尺寸 d_2	最大尺寸 d_1	
40	+0.3 0	20	+0.4 0	4000 或 6000	±10	40.1	40.4	25
50	+0.3 0	20	+0.4 0			50.1	50.4	25
75	+0.3 0	23	+0.4 0			75.1	75.5	40
90	+0.3 0	32	+0.6 0			90.1	90.5	46
110	+0.4 0	32	+0.6 0			110.2	110.6	48
125	+0.4 0	32	+0.6 0			125.2	125.6	51
160	+0.5 0	40	+0.6 0			160.2	160.7	58

注：表中数据单位均为 mm。

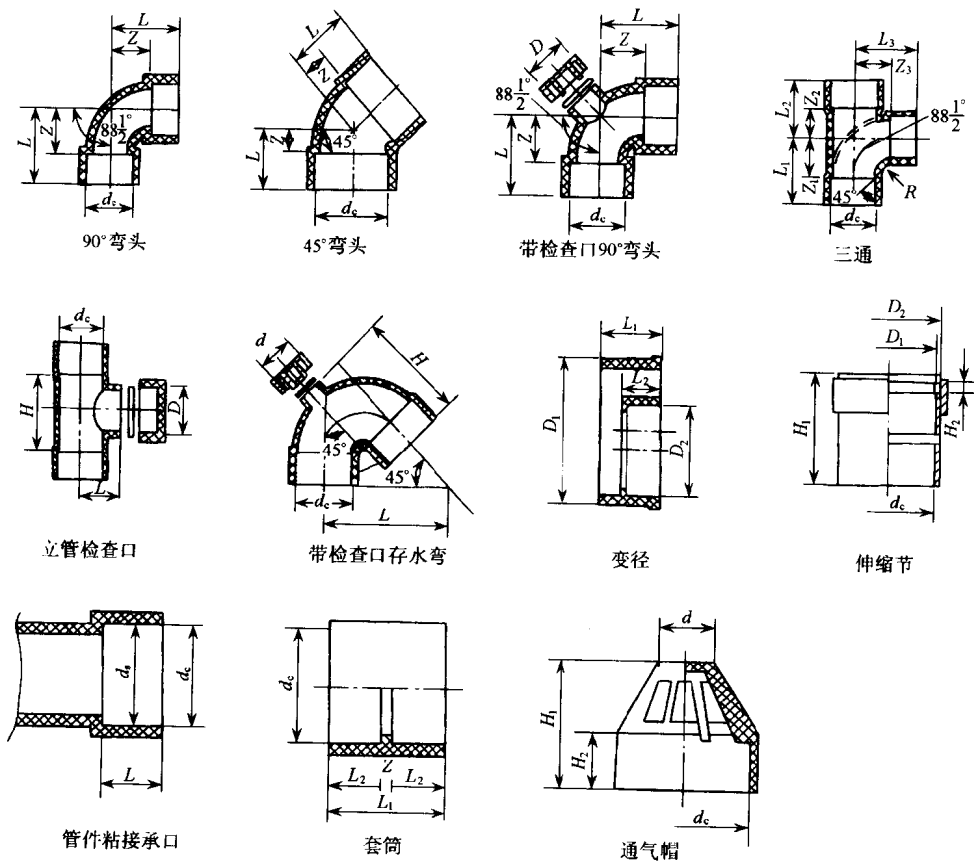


图 1.4 常用塑料排水管件

(1) 配水龙头

1) 球形阀式配水龙头。装在洗涤盆、污水盆、盥洗槽上的水龙头均属此类。水流经过此种水龙头因改变流向,故阻力较大。

2) 旋塞式配水龙头。设在压力不大的给水系统上。这种龙头旋转 90° 即可完全开启,可短时获得较大流量,阻力较小;但启闭迅速,易产生水击。适于用在浴室、洗衣房、开水间等处。

(2) 盥洗龙头

设在洗脸盆上专供冷水或热水用。有莲蓬头式、鸭嘴式、角式、长脖式等形式。

(3) 混合龙头

用以调节冷、热水的龙头,适于盥洗、洗涤、沐浴等,式样较多。

此外,还有小便斗龙头、皮带龙头、消防龙头、电子自动龙头等。

2. 控制附件

控制附件用来调节水量和水压,关断水流等。常用控制附件如图 1.6 所示。

(1) 截止阀

截止阀关闭严密,但水流阻力较大,适用在管径小于或等于 50mm 的管道上。

(2) 闸阀

一般管道直径在 70mm 以上时采用闸阀。此阀全开时水流呈直线通过,阻力小;但水中有杂质落入阀座后,易产生磨损和漏水。

(3) 旋塞阀

旋塞阀,又称“转心门”,装在需要迅速开启或关闭的地方,适用于压力较低和管径较小的管道。

(4) 止回阀

用来阻止水流的反向流动。

1) 升降式止回阀。装于水平或垂直管道上,水头损失较大,只适于小管径。

2) 旋塞式止回阀。一般直径较大,水平、垂直管道上均可装设。

(5) 浮球阀

浮球阀是一种可以自动进水自动关闭的阀门,多装在水池或水箱内,用于控制水位。

(6) 安全阀

安全阀是保证系统和设备安全的阀件,分为弹簧式和杠杆式两种。

1.1.4 水表

水表是一种计量承压管道中流过水量累积值的仪表。按用途可分为冷水水表、热水水表;按计量原理可分为流速式水表和容积式水表;按显示方式可分为就地指示式和远传式。目前,建筑内部给水系统中广泛使用的是流速式水表。流速式水表

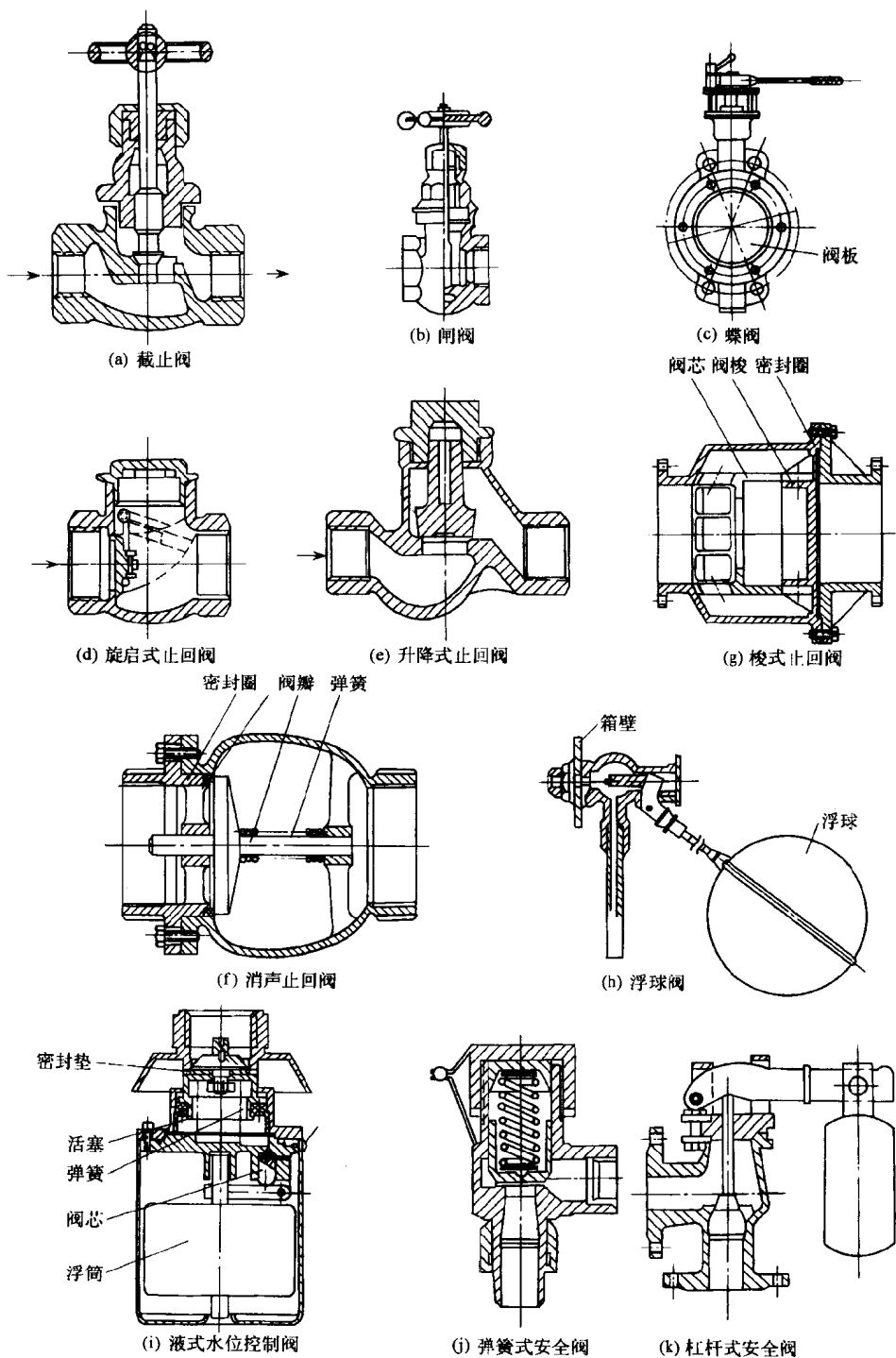


图 1.6 各类阀门