



普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材

建筑给水排水工程 (第五版)

王增长 主 编

高羽飞 副主编

曾雪华 主 审

中国建筑工业出版社

CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材

建筑给水排水工程

(第五版)

王增长 主 编
高羽飞 副主编
曾雪华 主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑给水排水工程/王增长主编. —5 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2005
普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材
ISBN 7-112-06651-4

I. 建... II. 王... III. ①建筑-给水工程-高等
学校-教材②建筑-排水工程-高等学校-教材 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 003184 号

责任编辑: 刘爱灵

责任设计: 孙 梅

责任校对: 张 虹 孙 爽

普通高等教育土建学科专业“十五”规划教材

建筑给水排水工程

(第五版)

王增长 主 编

高羽飞 副主编

曾雪华 主 审

*

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

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 26 $\frac{3}{4}$ 字数: 554 千字

2005 年 8 月第五版 2005 年 8 月第十八次印刷

印数: 234841—242840 册 定价: 36.00 元

ISBN 7-112-06651-4

TU·5805 (12605)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

第一版前言

本书是为高等工科院校给水排水工程专业编写的试用教材。

全书按40学时编写，以基本理论阐述为主，适当介绍本学科的某些新技术。重点介绍公共与民用建筑室内给水、室内排水及热水供应的设计原理及方法。

编写过程中参照了《室内给水排水和热水供应规范》(TJ15—74)、《建筑设计防火规范》(TJ16—74)等国家有关部门颁布的规范和标准。

本书第四章由哈尔滨建筑工程学院聂璋义编写，第一、二、三、五章由郭玉茹编写；第六、七、八、九、十三章由湖南大学胡鹤钧编写；绪论及第十四章由太原工学院王效承编写，第十、十一、十二章由高明远编写。全书由太原工学院高明远负责主编，重庆建筑工程学院孙慧修、肖维盛负责主审。

本书定稿前，同济大学、天津大学、清华大学、中国人民解放军后勤学院、武汉建筑材料工业学院、《室内给水排水及热水供应设计规范》组等单位派人参加了制定编写大纲及审查初稿工作。北京市建筑工程学院对书稿也提出了许多宝贵意见。

书中插图主要由北京钢铁设计研究总院胡玉肖描绘。

本书在编写过程中，得到了全国许多建筑工程设计单位和有关同志的帮助，在此深致谢意。

由于编者水平所限，实践经验不足，希望读者对本书的缺点或错误给予批评指正。

新一版前言

本书第二版出版后，在试用期间，我国城镇民用和公共建筑的建设迅猛发展，有力地促进了本学科的进步与提高。为了使本教材能适应国家四化建设和教学的需要，本次再版除订正了第二版不足之处外，主要在内容上作了较大的更新和补充；增加了例题和习题。这次修订还考虑到全国各校教育计划中对本门课程的学时安排上存在差别，故按 40~60 学时撰写，但根据教学要求，各校可在个别章节的内容上自作取舍。

鉴于 1989 年 4 月 1 日起在我国施行的《建筑给水排水设计规范》GBJ 15—88，已对原《室内给水排水和热水供应设计规范》TJ15—74 修订、更名后颁布施行，故本书（新一版）也把原《室内给水排水工程》更名为《建筑给水排水工程》，书中有关章节内容中涉及的“室内”用词也尽可能更名为“建筑内部”，但保留了部分习惯用语。

本书修订稿由哈尔滨建筑工程学院郭玉菇编写第一章、第二章（§ 2-4 除外）、第三章及附录习题；聂璋义编写第四章（§ 4-4 除外）；聂璋义、高明远合编第五章；湖南大学胡鹤钧编写第六、七、九章和 § 2-4、§ 10-6 节；胡鹤钧、高明远合编第八章；太原工业大学高明远编写第十（§ 10-6 除外）、十一、十二章；王增长编写第十三章和 § 4-4 节；王效承、高明远合编绪论、第十四章。全书由高明远主编，重庆建筑工程学院孙慧修主审。

由于编者水平所限，希望读者对本书继续给予批评和指正。

第二版前言

本书第一版出版后经试用，凡有不足和错误之处，均做了充实和改正。试用过程中全国许多读者提出的建议和意见，在修订过程中均做了认真考虑。这次修订仍按 40 学时编写。

本书修订稿第一、二、三章由哈尔滨建筑工程学院郭玉茹编写；第四、五章由聂璋义编写。第六、七、八、九、十三章由湖南大学胡鹤钧编写；绪论及第十四章由太原工业大学王效承编写，第十、十一、十二章由高明远编写。全书由太原工业大学高明远主编，重庆建筑工程学院孙慧修主审。

书中改绘和补充的插图主要由北京钢铁设计研究总院胡玉肖绘制。

由于编者水平所限，希望读者对本书继续给予批评指正。

第四版前言

本书是在原《建筑给水排水工程》(新一版)的基础上,根据全国高等学校给水排水工程学科专业指导委员会提出的,关于教材编写要求和《建筑给水排水工程》课程教学基本要求编写。本书是专业指导委员会推荐的,高等学校给水排水专业本科生学习建筑给水排水工程的教材,是建设部“九五”重点教材。

近年来随着我国国民经济实力的增强,人民生活水平的提高,高层建筑、旅游建筑、小康住宅的兴建,使建筑给水排水工程在理论与实践方面都有了很大的发展;《建筑给水排水设计规范》、《高层民用建筑设计防火规范》等均进行了修订;高等学校给水排水工程专业对《建筑给水排水工程》课程的教学也提出了新的更高的要求。为此,需对原《建筑给水排水工程》(新一版)教材进行修订。原教材第一版、第二版和新一版主编高明远教授,以及参与编写的郭玉茹、聂璋义、胡鹤钧和王效承诺教授对《建筑给水排水工程》的教材建设作出了很大的贡献。本教材以原教材新一版为基本内容,编写单位与人员有了相应的变动,与原教材相比内容有了较大的更新。在编写过程中,加强了基本概念和基本理论的论述,删除了原教材中现已陈旧的内容,参照了有关新规范的要求,吸收了各校《建筑给水排水工程》教学过程中积累的经验和近年来国内外建筑给水排水工程的新理论、新技术、新设备,反映了现代建筑给水排水工程学科的发展趋势。

在使用本教材过程中各校可根据具体情况和要求,对教学内容酌情增减。

本书编写过程中,得到了给水排水专业指导委员会、兄弟院校有关老师和中国土木工程学会建筑给水排水委员会有关专定的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

本书第1、2、3(除3-3外)、13章由北京建筑工程学院曾雪华编写;第5、6、7、11章由西安建筑科技大学高羽飞编写;第12章和第3章3-3由太原工业大学王增长编写;第4、8、9、10、14章由太原工业大学王增长、岳秀萍编写,全书由王增长主编、曾雪华副主编、重庆建筑大学孙慧修主审。

由于编者水平所限,书中的缺点错误,恳请读者给予批评指正。

编者

第五版前言

本书是在《建筑给水排水工程》(第四版)的基础上,根据全国高等学校给水排水工程专业指导委员会对《建筑给水排水工程》课程教学的基本要求编写。本书是专业指导委员会推荐的高等学校给水排水专业本科生教材。

本书以基本理论阐述为主,结合本学科的发展并参照《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003)等国家有关部门最新颁布的标准进行了修订。编写过程中吸收了部分学校在建筑给水排水工程教学中积累的经验 and 近年来国内外建筑给水排水工程的新技术,反映了建筑给水排水工程学科的发展趋势。

本书第1、2章(2.7节除外)由北京建筑工程学院吴俊奇编写;第3章(3.7节除外)由太原理工大学王增长编写;第4、6、11章由西安建筑科技大学高羽飞编写;第5章由高羽飞、王俊萍编写;第7、8章(7.5节除外)由王增长、张东伟编写;第9、14章由王增长、陈宏平编写;第10章由沈阳建筑工程学院李亚峰编写;第12章由太原理工大学岳秀萍编写;第2.7、3.7、7.5节由兰州交通大学张国珍编写;全书由王增长主编,高羽飞副主编,曾雪华主审。

由于编写水平所限,书中的缺点错误,恳请读者给予批评指正。

作者

2004年12月

目 录

第 1 章 建筑内部给水系统	1
1.1 给水系统的分类和组成	1
1.2 给水方式	11
1.3 给水管道的布置与敷设	16
第 2 章 建筑内部给水系统的计算	23
2.1 给水系统所需水压	23
2.2 给水系统所需水量	25
2.3 给水设计秒流量	29
2.4 给水管网的水力计算	33
2.5 增压和贮水设备	40
2.6 给水水质防护	54
2.7 高层建筑给水系统	58
第 3 章 建筑消防系统	62
3.1 消火栓给水系统及布置	62
3.2 消火栓给水系统的水力计算	69
3.3 自动喷水灭火系统及布置	74
3.4 自动喷水灭火系统的水力计算	84
3.5 水喷雾灭火系统	92
3.6 其他固定灭火设施简介	97
3.7 高层建筑消防给水系统	104
第 4 章 建筑内部排水系统	112
4.1 排水系统的分类和组成	112
4.2 卫生器具、管材与附件	116
4.3 排水管道系统中水气流动规律	134
4.4 排水系统选择与管道布置敷设	150
4.5 污废水提升和局部处理	154
第 5 章 建筑内部排水系统的计算	168
5.1 排水定额和排水设计秒流量	168
5.2 排水管网的水力计算	170
第 6 章 建筑雨水排水系统	180
6.1 建筑雨水排水系统分类与组成	180
6.2 雨水内排水系统中的水气流动规律	185

6.3 雨水排水系统的水力计算	191
第7章 建筑内部热水供应系统	206
7.1 热水供应系统的分类、组成和供水方式	206
7.2 热水供应系统的热源、加热设备和贮热设备	213
7.3 热水供应系统的管材和附件	223
7.4 热水供应系统的敷设与保温	232
7.5 高层建筑热水供应系统	237
第8章 建筑内部热水供应系统的计算	240
8.1 热水用水定额、水温及水质	240
8.2 耗热量、热水量和热媒耗量的计算	245
8.3 热水加热及贮存设备的选择计算	249
8.4 热水管网的水力计算	258
第9章 饮水供应	269
9.1 饮水供应系统及制备方法	269
9.2 饮水供应系统的水力计算	272
9.3 管道饮用净水供应	273
第10章 居住小区给水排水工程	286
10.1 居住小区给水系统	286
10.2 居住小区给水系统的水力计算	289
10.3 居住小区排水系统	291
10.4 居住小区排水系统的水力计算	293
第11章 建筑中水工程	297
11.1 建筑中水系统	297
11.2 中水的水质、水量与水量平衡	300
11.3 建筑中水处理工艺及设施	311
第12章 专用建筑给水排水工程	319
12.1 游泳池和水上游乐池给水排水设计	319
12.2 水景工程给水排水	335
12.3 洗衣房、营业性餐厅厨房给水排水设计	338
12.4 公共浴室和健身休闲设施给水排水设计	341
第13章 建筑给水排水设计程序、竣工验收及运行管理	347
13.1 设计程序和图纸要求	347
13.2 建筑给水排水工程竣工验收	353
13.3 建筑给水排水设备的运行与管理	360
13.4 设计例题	363
附录	389
主要参考文献	417

第 1 章 建筑内部给水系统

建筑内部给水系统是将城镇给水管网或自备水源给水管网的水引入室内，经配水管送至生活、生产和消防用水设备，并满足用水点对水量、水压和水质要求的冷水供应系统。

1.1 给水系统的分类和组成

1.1.1 给水系统的分类

根据用户对水质、水压、水量、水温的要求，并结合外部给水系统情况进行划分，有 3 种基本给水系统：生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统。

1. 生活给水系统

供人们在日常生活中饮用、烹饪、盥洗、沐浴、洗涤衣物、冲厕、清洗地面和其他生活用途的用水。近年随着人们对饮用水品质要求的不断提高，在某些城市、地区或高档住宅小区、综合楼等实施分质供水，管道直饮水给水系统已进入住宅。

2. 生产给水系统

供生产过程中产品工艺用水、清洗用水、冷饮用水、生产空调用水、稀释用水、除尘用水、锅炉用水等用途的水。由于工艺过程和生产设备的不同，这类用水的水质要求有较大的差异，有的低于生活用水标准，有的远远高于生活饮用水标准。

3. 消防给水系统

消防灭火设施用水，主要包括消火栓、消防卷盘和自动喷水灭火系统喷头等设施的用水。消防水用于灭火和控火，即扑灭火灾和控制火势蔓延。

消防用水对水质要求不高，但必须按照建筑防火规范要求保证供给足够的水量和水压。

4. 组合给水系统

上述 3 种基本给水系统可根据具体情况予以合并共用。如：生活—生产给水系统、生活—消防给水系统、生产—消防给水系统、生活—生产—消防给水系统。

系统的选择，应根据生活、生产、消防等各项用水对水质、水量、水压、水温的要求，结合室外给水系统的实际情况，经技术经济比较或采用综合评判法确

定。综合评判法是结合工程所涉及的各项因素，如技术、经济、社会、环境等因素，统筹兼顾，综合考虑的评判方法，对所列的各项因素，根据其优缺点进行定性分析，其评判结果易受人为因素影响和带主观随意性，为使各项因素都能用统一标准来衡量，目前都采用模糊变换作为工具，用定量分析进行综合评判，其结果更为正确、合理。近年来模糊综合评判法在各个领域多因素的综合评判方面已被广泛应用。

1.1.2 给水系统的组成

建筑内部给水系统如图 1.1.1 所示，一般由引入管、给水管道、给水附件、给水设备、配水设施和计量仪表等组成。

1. 引入管

从室外给水管网的接管点引至建筑物内的管段，一般又称进户管。引入管段上一般设有水表、阀门等附件。

2. 水表节点

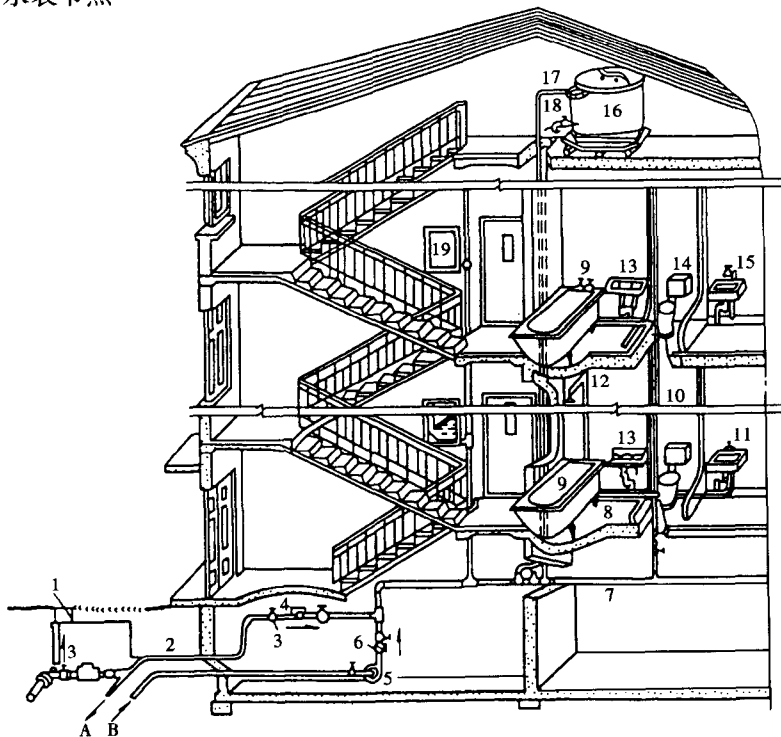


图 1.1.1 建筑内部给水系统

- 1—阀门井；2—引入管；3—闸阀；4—水表；5—水泵；6—逆止阀；7—干管；8—支管；
9—浴盆；10—立管；11—水龙头；12—淋浴器；13—洗脸盆；14—大便器；15—洗脸盆；
16—水箱；17—进水管；18—出水管；19—消火栓；A—来自水池；B—来自水池

水表节点是安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泄水装置的总称。

在引入管段上应装设水表，计量建筑物的总用水量，在其前后装设阀门、旁通管和泄水阀门等管路附件，水表及其前后的附件一般设在水表井中，如图 1.1.2 所示。当建筑物只有一条引入管时，宜在水表井中设旁通管，如图 1.1.3 所示。温暖地区的水表井一般设在室外，寒冷地区为避免水表冻裂，可将水表井设在采暖房间内。

在建筑内部的给水系统中，除了在引入管段上安装水表外，在需计量的某些部位和设备的配水管上也要安装水表。为利于节约用水，住宅建筑每户的进户管上均应安装分户水表。分户水表或分户水表的数字显示宜设在户门外的管道井中、走道的壁龛内或集中于水箱间，以便于查表。

3. 给水管道

给水管道包括干管、立管、支管和分支管，用于输送和分配用水。

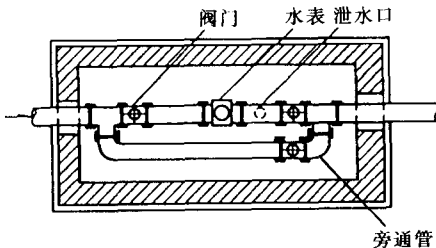


图 1.1.3 有旁通管的水表节点

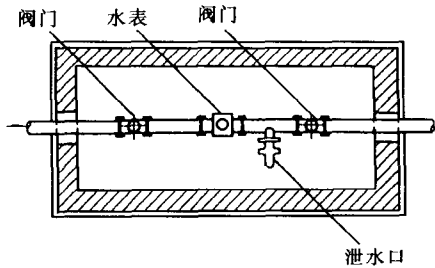


图 1.1.2 水表节点

(1) 干管：又称总干管，是将水从引入管输送至建筑物各区域的管段。

(2) 立管：又称竖管，是将水从干管沿垂直方向输送至各楼层、各不同标高处的管段；

(3) 支管：又称分配管，是将水从立管输送至各房间内的管段。

(4) 分支管：又称配水支管，是

将水从支管输送至各用水设备处的管段。

目前我国给水管道可采用钢管、铸铁管、塑料管和复合管等。焊接钢管耐压、抗震性能好，单管长，接头少，且重量比铸铁管轻，有镀锌钢管（白铁管）和非镀锌钢管（黑铁管）之分，前者防腐、防锈性能较后者好。铸铁管性脆、重量大，但耐腐蚀，经久耐用，价格低。近年来，给水塑料管的开发在我国取得很大的进展，有硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管、聚丁烯管和钢塑复合管等。塑料管具有耐化学腐蚀性能强，水流阻力小，重量轻，运输安装方便等优点，使用塑料管还可节省钢材，节约能源。钢塑复合管兼有钢管和塑料管的优点。

埋地给水管道可用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管。室内给水管道可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、铜管、不锈钢管及经

可靠防腐处理的钢管。聚乙烯的铝塑复合管，除具有塑料管的优点外，还有耐压强度好、耐热、可曲挠和美观等优点，可用于连接卫生器具的给水支管。

生产和消火栓给水管一般采用非镀锌钢管或给水铸铁管。

自动喷水灭火系统的给水管应采用镀锌钢管或镀锌无缝钢管，以防管道锈蚀堵塞洒水喷头。

钢管连接方法有螺纹连接、焊接和法兰连接，为避免焊接时锌层破坏，镀锌钢管必须用螺纹连接或沟槽式卡箍连接，其连接配件应用见图 1.1.4。给水铸铁管采用承插连接，塑料管则有螺纹连接、挤压夹紧连接、法兰连接、热熔合连接、电熔合连接和粘接连接等多种方法，塑料管的连接方式见表 1.1.1。

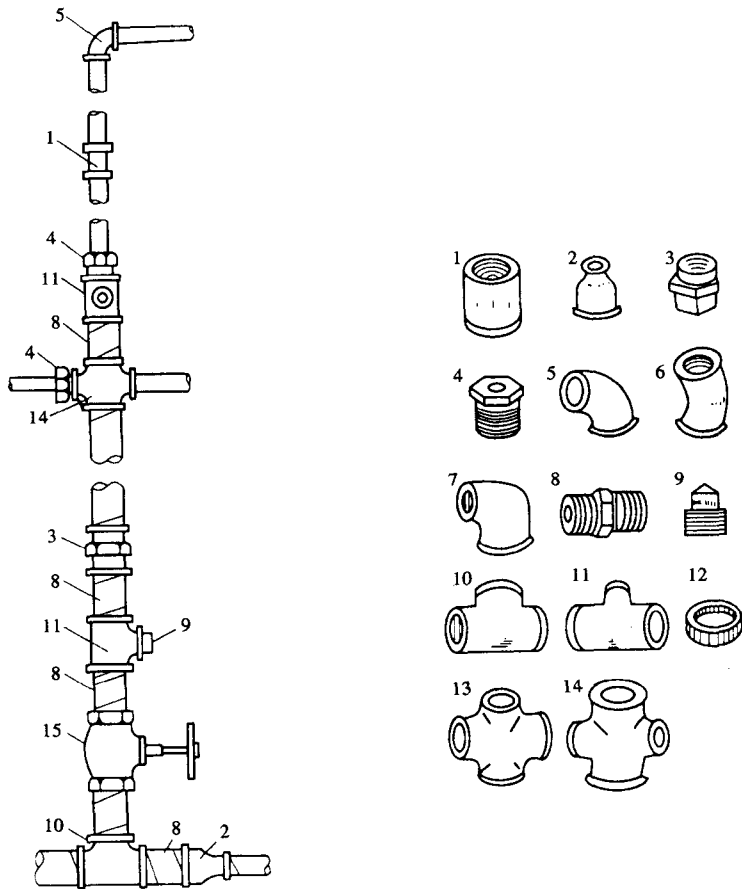


图 1.1.4 钢管螺纹连接配件及连接方法

- 1—管箍；2—异径管箍；3—活接头；4—补心；5—90°弯头；6—45°弯头；7—异径弯头；8—内管箍；9—管塞；10—等径三通；11—异径三通；12—根母；13—等径四通；14—异径四通；15—阀门

几种塑料管材的连接方式

表 1.1.1

连接方式	PE	PE.X (包括 PAP)	PP	PB	ABS	PVC-U (包括 PVC-C)
挤压夹紧法	O	O	G	O	N	N
热熔合法	O	N	O	O	G	N
电熔合法	O	N	G	O	G	N
粘合法	N	N	N	N	O	O
螺纹法	N	N	G	N	O	O

注：“O”表示可以，“G”表示尚可，“N”表示不可以。

4. 给水附件

管道系统中调节水量、水压、控制水流方向、改善水质，以及关断水流，便于管道、仪表和设备检修的各类阀门和设备。给水附件包括各种阀门、水锤消除器、过滤器、减压孔板等管路附件。

常用的阀门有：

(1) 截止阀，如图 1.1.5 (a)，关闭严密，但水流阻力较大，因局部阻力系数与管径成正比，故只适用于管径 $\leq 50\text{mm}$ 的管道上。

(2) 闸阀，如图 1.1.5 (b)，全开时水流直线通过，水流阻力小，宜在管径 $> 50\text{mm}$ 的管道上采用，但水中若有杂质落入阀座易产生磨损和漏水。

(3) 蝶阀，如图 1.1.5 (c)，阀板在 90° 翻转范围内可起调节、节流和关闭作用，操作扭矩小，启闭方便，结构紧凑，体积小。

(4) 止回阀用以阻止管道中水的反向流动。如旋启式止回阀，见图 1.1.5 (d)，在水平、垂直管道上均可设置，但因启闭迅速，易引起水锤，不宜在压力大的管道系统中采用；升降式止回阀，如图 1.1.5 (e)，靠上下游压差值使阀盘自动启闭，水流阻力较大，宜用于小管径的水平管道上；消声止回阀，如图 1.1.5 (f)，当水向前流动时，推动阀瓣压缩弹簧阀门开启，停泵时阀瓣在弹簧作用下在水锤到来前即关闭，可消除阀门关闭时的水锤冲击和噪声；梭式止回阀，如图 1.1.5 (g)，是利用压差梭动原理制造的新型止回阀，不但水流阻力小，且密闭性能好。

(5) 液位控制阀用以控制水箱、水池等贮水设备的水位，以免溢流。如浮球阀，见图 1.1.5 (h) 水位上升浮球起关闭进水口，水位下降浮球下落开启进水口，但有浮球体积大，阀芯易卡住引起溢水等弊病；

(6) 液压水位控制阀，如图 1.1.5 (i)，水位下降时阀内浮筒下降，管道内的压力将阀门密封面打开，水从阀门两侧喷出，水位上升，浮筒上升，活塞上移阀门关闭停止进水，克服了浮球阀的弊病，是浮球阀的升级换代产品。

(7) 安全阀是保安器材，为避免管网、用具或密闭水箱超压破坏，需安装此阀，一般有弹簧式、杠杆式两种分别见 1.1.5 (j)、(k)。

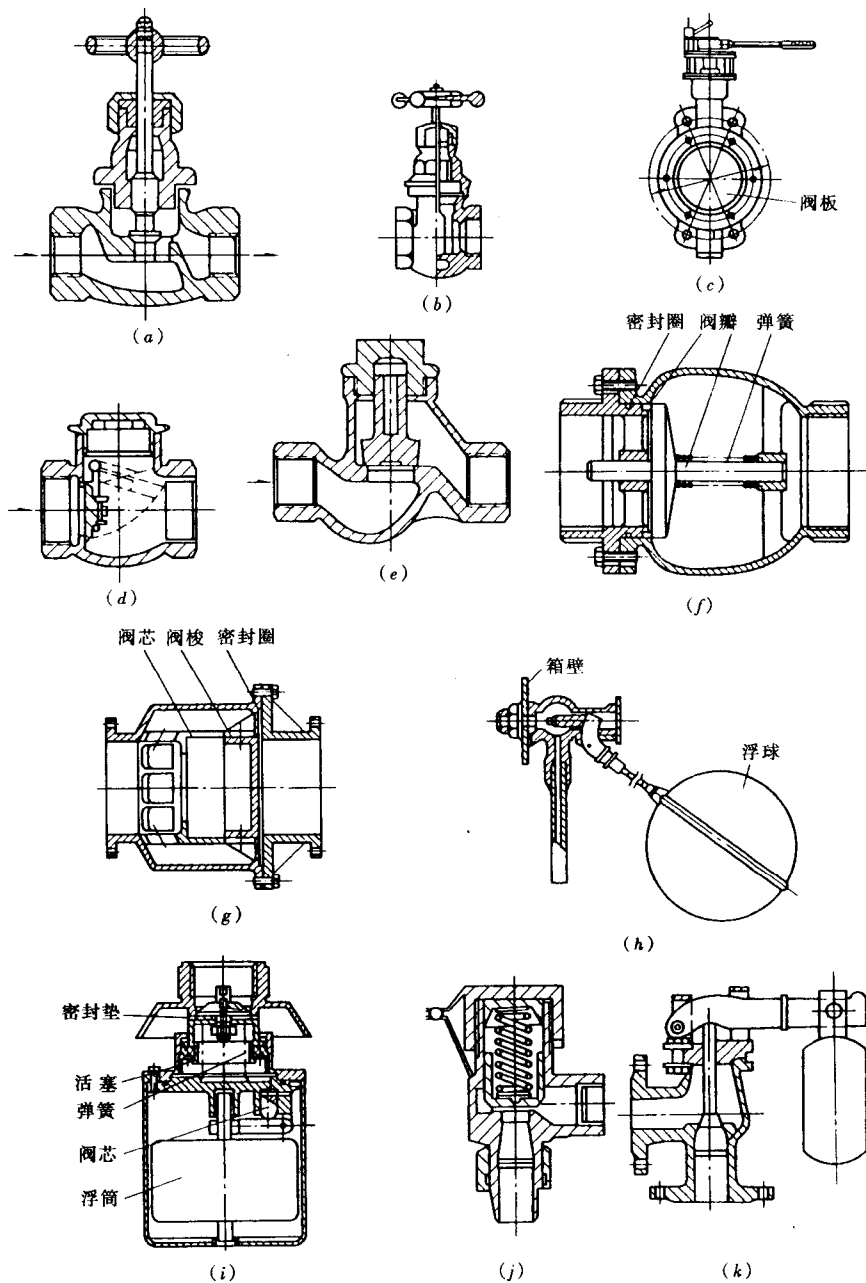


图 1.1.5 各类阀门

- (a) 截止阀; (b) 闸阀; (c) 蝶阀; (d) 旋启式止回阀; (e) 升降式止回阀;
 (f) 消声止回阀; (g) 梭式止回阀; (h) 浮球阀; (i) 液压水位控制阀;
 (j) 弹簧式安全阀; (k) 杠杆式安全阀

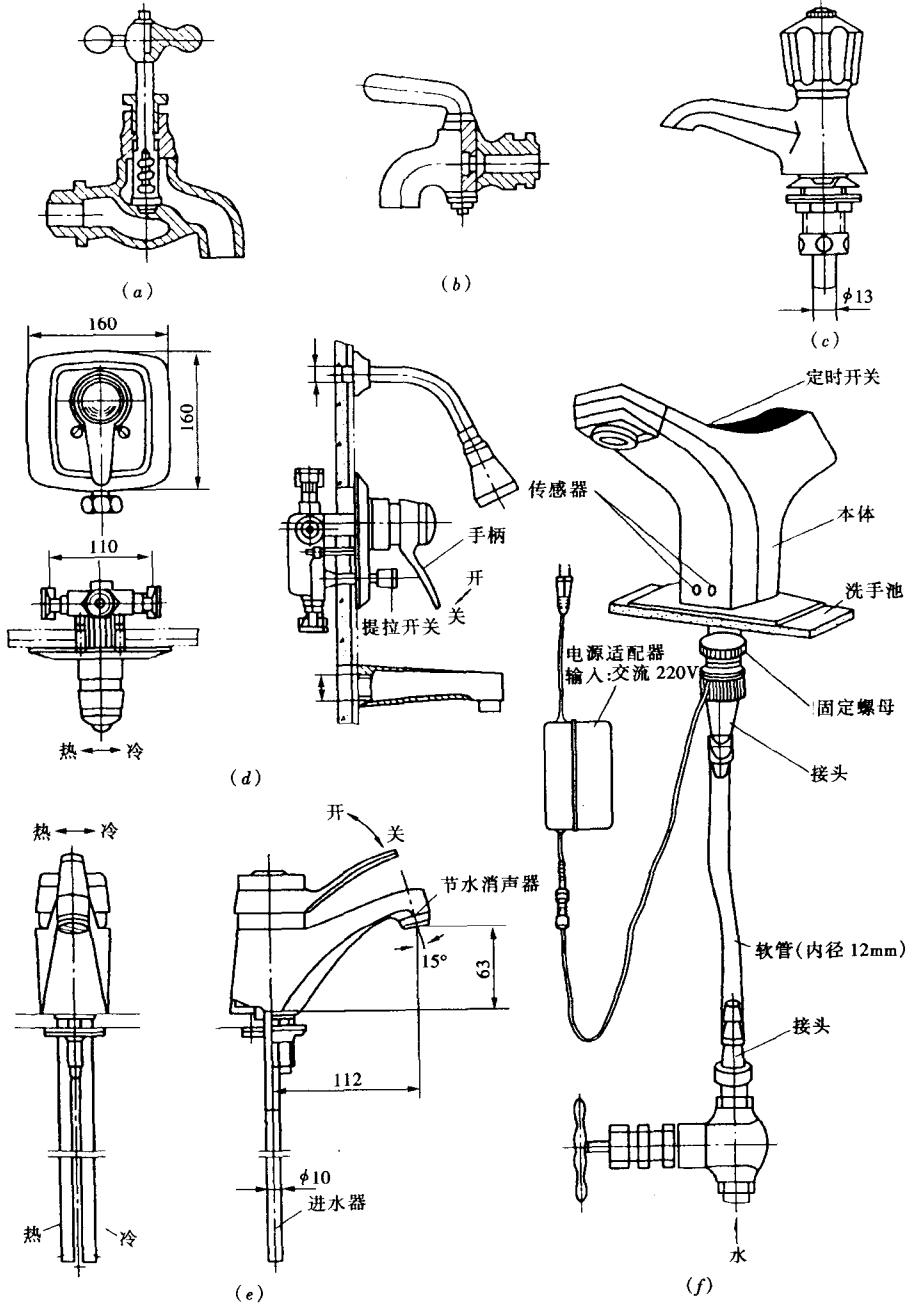


图 1.1.6 各类配水龙头

(a) 环形阀式配水龙头; (b) 旋塞式配水龙头; (c) 普通洗脸盆配水龙头; (d) 单手柄浴盆配水龙头; (e) 单手柄洗脸盆配水龙头; (f) 自动配水龙头