

建筑给水排水工程

王霞 李桂柱◎主编



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

建筑给水排水工程

主 编 吴惠燕 艾 曦



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水工程 / 王霞, 李桂柱主编. -- 西安 :
西安交通大学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-5605-9280-0

I. ①建… II. ①王… ②李… III. ①建筑-给水工程
②建筑-排水工程 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 313467 号

书 名 建筑给水排水工程
主 编 吴惠燕 艾 曦

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮编 710049)
网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315 82669096(总编办)
传 真 (029)82668280
印 刷 三河兴达印务有限公司

经销单位 全国各地新华书店
开 本 787 毫米×1092 毫米 16 开 印张 15.5 字数 248 千字
版次印次 2018 年第 1 版 2018 年第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5605-9280-0
定 价 58.00 元

版权所有 翻印必究

如发现印装质量问题,请与印刷厂联系、调换 电话:(010)57131667
订购热线:(010)56591657 QQ:1803819931
投稿热线:(010)56591670 QQ:1395738560
读者信箱:lg_book@163.com

前 言

本书的主要内容使读者掌握从事职业岗位所需的专业知识，具备应用知识解决问题的专业能力，以及具备相关的职业能力素质。本书正是在这一指导思想下，以工作过程为基础，以促进就业为导向，坚持走产学研结合发展道路的办学方针，以提高质量为核心，以增强专业特色为重点，创新书籍体系，深化学习改革，围绕国家行业建设规划，系统培养高端技能型人才，为我国建设行业发展提供人才支撑和智力支持。以此，在讲授专业学科知识的同时，指导读者完成学习型工作任务，以实现读者对专业学科知识的掌握，培养读者具备初步的建筑给水排水工程设计能力，能够读懂给排水工程施工图设计说明，并能识读和绘制给水排水工程施工图。

建筑给排水工程是供热通风与空调工程专业的一门专业课。本书在编写过程中，采用国家最新技术规范 and 标准，努力反映本专业领域内的新技术、新工艺，突出新材料、新方法的应用。力求体现自学成才的特点，从培养读者应用型人才出发，注重理论联系实际，注意培养读者的动手能力和基本技能。

本书编写过程中，通过开发项目，更新学习内容，增加实训资料，构建了新的书籍体系。充分体现了其先进性、创新性、适用性，反映了国内外最新技术和研究成果，突出读者自学的特点。通过对本书的学习，可使读者掌握建筑给排水工程的基本知识，并具有一定的建筑给排水工程设计、施工的能力。

本书引用了大量有关专业文献和资料，在此向有关文献的作者表示诚挚地感谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有错误和不足之处，诚恳地希望专家、学者及广大读者批评指正。

编者

2018年4月

目录

项目一 建筑给水

- 任务一 室内给水系统的分类及组成····· 001
- 任务二 室内给水系统常用管材、管件和附件····· 002
- 任务三 室内给水系统的给水方式及常用设备····· 013
- 任务四 室内热水供应系统····· 018
- 任务五 室内给水系统安装····· 021

项目二 建筑消防给水

- 任务一 消防系统的类型、工作原理和适用范围····· 048
- 任务二 室外消防系统····· 053
- 任务三 低层建筑室内消火栓消防系统····· 059
- 任务四 高层建筑室内消火栓消防系统····· 074
- 任务五 自动喷水灭火系统····· 082
- 任务六 其他固定灭火设施简介····· 118

项目三 建筑给水管道计算

- 任务一 用水定额····· 129
- 任务二 设计流量计算····· 133
- 任务三 建筑给水管道水力计算····· 138

项目四 建筑排水

- 任务一 建筑排水系统····· 145

任务二	建筑排水管道的布置和敷设	150
任务三	排水管材及卫生器具	153
任务四	屋面雨水排放系统	158
任务五	建筑中水系统	163
任务六	高层建筑排水系统	167
任务七	建筑给排水施工图识读	170

项目五 建筑排水管道的水力计算

任务一	排水量定额和排水设计秒流量	173
任务二	排水管道水力计算	175
任务三	建筑排水硬聚氯乙烯管道水力计算	183

项目六 居住小区给水排水

任务一	居住小区给水排水特点	185
任务二	居住小区给水	187
任务三	居住小区排水	199

项目七 特殊地区给排水管道

任务一	湿陷性黄土区给排水管道	210
任务二	地震区给排水管道	213

项目八 特殊性质建筑的给水排水

任务一	游泳池的给水排水	216
任务二	水景工程	228

项目一 建筑给水

任务一 室内给水系统的分类及组成

室内给水系统是指通过管道及辅助设备，按照建筑物和用户的生产、生活和消防的需要，把水有组织地输送到用水地点的网络系统。其任务是满足建筑物和用户对水质、水量、水压、水温的要求，以确保用水安全可靠。

一、室内给水系统的分类

(1) 生活给水系统满足各类建筑物内的饮用、烹调、盥洗、淋浴、洗涤用水，水质必须符合国家规定的生活饮用水水质标准。

(2) 生产给水系统满足各种工业建筑内的生产用水，如冷却用水、锅炉给水等，水质标准满足相应的工业用水水质标准。

(3) 消防给水系统满足各类建筑物内的火灾扑救用水。

以上三类给水系统可独立设置，也可根据需要将其中二类或三类联合，构成生活消防给水系统、生产生活给水系统、生产消防给水系统、生活生产消防给水系统。

二、室内给水系统的组成

室内给水系统由以下几部分组成，如图1-1所示。

1. 引入管

引入管是由室外给水引入建筑物的管段。引入管可随供暖地沟进入室内，或在建筑物的基础上预留孔洞单独引入。必须对用水量进行计量的建筑物，应在引入管上装设水表，水表宜设在水表井内，并且水表前后应装置阀门。住宅建筑物应装设分户水表，且在水表前装置阀门。

2. 给水干管

给水干管是引入管到各立管间的水平管段。当给水干管位于配水管网的下部，通过连接的立管由下向上给水时，称为下行上给式，这时给水干管可直接埋地，或设在室内地沟内或地下室。当给水干管位于配水管网的上部，通过连接的立管由上向下

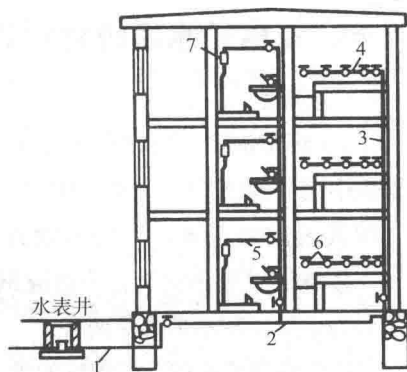


图1-1 室内给水系统的组成

- 1—引入管；2—干管；3—立管；4—横支管；
5—支管；6—水龙头；7—便器冲洗水箱



给水时，称为上行下给式，这时给水干管可明装于顶层的顶棚下面、窗口上面或暗装于吊顶内。

3. 给水立管

给水立管是干管到横支管或给水支管间的垂直管段。给水立管一般设在用水量集中的位置，可明装也可暗装于墙、槽内或管道竖井内。暗装主要用于美观要求较高的建筑物内。

4. 给水横支管

给水横支管是立管到支管间的水平管段。横支管不得穿越生产设备的基础、烟道、风道、卧室橱窗、壁柜、木装修、卫生器具的池槽；不宜穿越建筑伸缩缝、沉降缝，如必须穿过时，应采取相应的技术措施。

5. 给水支管

给水支管是仅向一个用水设备供水的管段。

6. 给水附件

给水管道上的各种阀门和水龙头等。

7. 升压和贮水设备

当室外管网水压不足或室内对安全供水和稳定水压有要求时，需要设置各种辅助设备，如水泵、水箱（池）及气压给水设备等。

任务二 室内给水系统常用管材、管件和附件

一、室内给水系统常用管材

1. 金属管

(1) 焊接钢管 俗称水煤气管，又称为低压流体输送管或有缝钢管。通常用普通碳素钢中钢号为Q215、Q235、Q255的软钢制造而成。

按其表面是否镀锌可分为镀锌钢管（又称白铁管）和非镀锌钢管（又称黑铁管）。按钢管壁厚不同又分为普通钢管、加厚管和薄壁管三种。按管端是否带有螺纹还可分为带螺纹和不带螺纹两种。

每根管的制造长度：带螺纹的黑、白钢管为4~9 m；不带螺纹的黑钢管为4~12 m。焊接钢管的直径规格用公称直径“DN”表示，单位为mm（如DN25）。

普通焊接钢管用于输送流体工作压力小于或等于1.0 MPa的管路，如室内暖卫工程管道，加厚焊接钢管用于输送工作压力小于或等于1.6 MPa的管路。

(2) 无缝钢管 用于输送流体的无缝钢管用10、20、Q295、Q345牌号的钢材制造而成。

按制造方法可分为热轧和冷轧两种。

热轧管外径有32~630 mm的各种规格，每根管的长度为3~12 m；冷轧管外径有

5~220mm的各种规格，每根管的长度为1.5~9m。无缝钢管的直径规格用管外径×壁厚表示，符号为 $D \times \delta$ ，单位为 $\text{mm} \times \text{mm}$ （如159×4.5）。

无缝钢管用作输送流体时，适用于城镇、工矿企业给水排水、氧气、乙炔、室外供热管道。一般直径小于50mm时，选用冷拔钢管；直径大于50mm时，选用热轧钢管。

(3) 铜管 常用铜管有紫铜管（纯铜管）和黄铜管（铜合金管）。紫铜管主要用T2、T3、T4、Tup（脱氧铜）制造而成。

铜管常用于高纯水制备，输送饮用水、热水和民用天然气、煤气、氧气及对铜无腐蚀作用的介质。

(4) 铸铁管 分为给水铸铁管和排水铸铁管两种。给水铸铁管常用球墨铸铁浇铸而成，出厂前内外表面已用防锈沥青漆防腐处理。按接口形式分为承插式和法兰式两种。按压力分为高压、中压和低压给水铸铁管。直径规格均用公称直径表示。承插式给水铸铁管如图1-2所示。

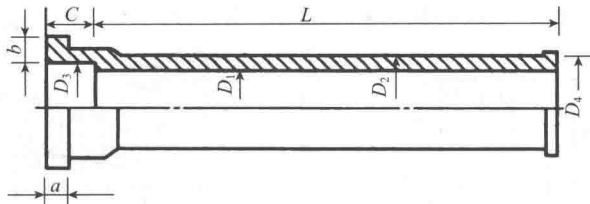


图1-2 承插式给水铸铁管

高压给水铸铁管用于室外给水管道，中、低压给水铸铁管可用于室外燃气、雨水等管道。

(5) 铝塑管 是以焊接铝管为中间层，内、外层均为聚乙烯塑料，采用专用热熔胶，通过挤压成形的方法复合成一体的管材。可分为冷、热水用铝塑管和燃气用复合管。铝塑管常用外径等级为D14、D16、D20、D25、D32、D40、D50、D63、D75、D90、D110共11个等级。

2. 非金属管

(1) 塑料给水管 是以合成树脂为主要成分，加入适量的添加剂，在一定的温度和压力下塑制成形的有机高分子材料管道。分为给水硬聚氯乙烯管（PVC-U）和给水高密度聚乙烯管（HDPE）两种。直径规格用外径表示。用于室内外（埋地或架空）输送水温不超过45℃的冷热水。

(2) 其他非金属管材 给水工程中除使用给水塑料管外，还经常在室外给水工程中使用自应力和预应力钢筋混凝土给水管。直径规格用公称内径表示。

二、常用管件

各种管道应采用与该类管材相应的专用管件。



1. 钢管件

钢管件是用优质碳素钢或不锈钢经特制模具压制成形的。分为焊接钢管件、无缝钢管件和螺纹管件三类。

(1) 焊接钢管件 用无缝钢管或焊接钢管经下料加工而成，常用的有焊接弯头、焊接三通和焊接异径三通等，如图1-3所示。

(2) 无缝钢管件 用压制法、热推弯法及管段弯制法制成。常用的有弯头、三通、四通、异径管、管帽等。常用无缝钢管件如图1-4所示。

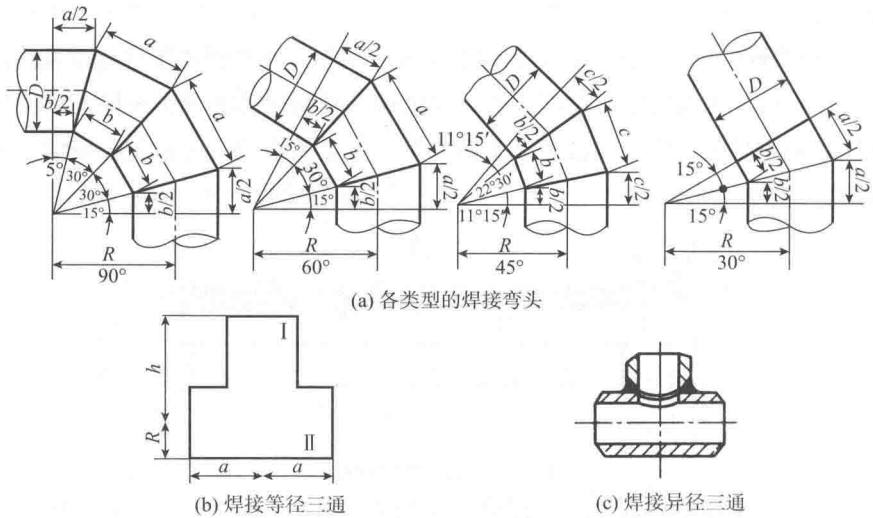


图1-3 焊接钢管件

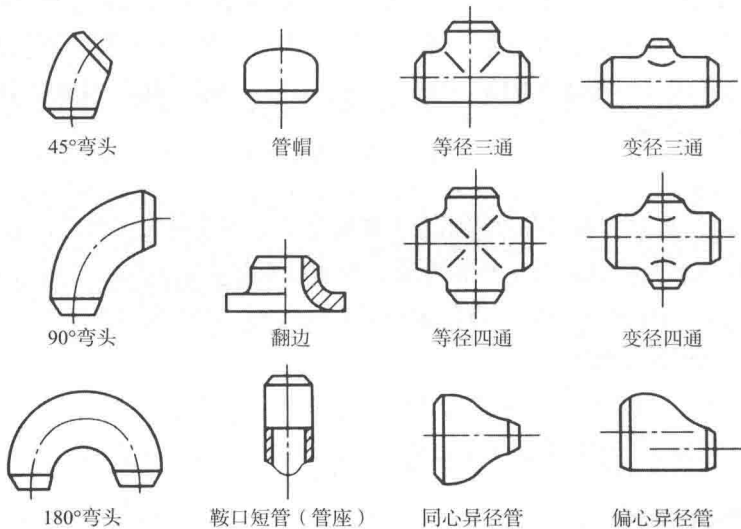


图1-4 无缝钢管件

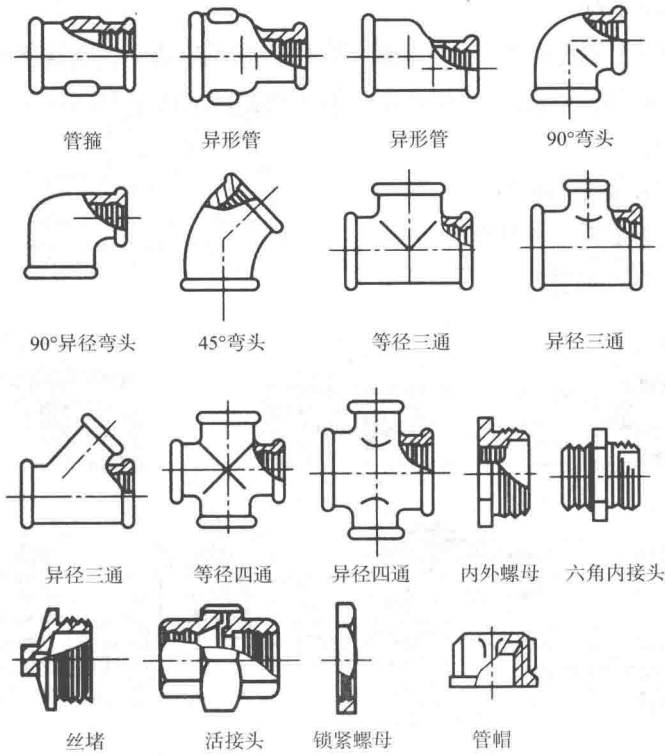


图1-5 常用可锻铸铁管件

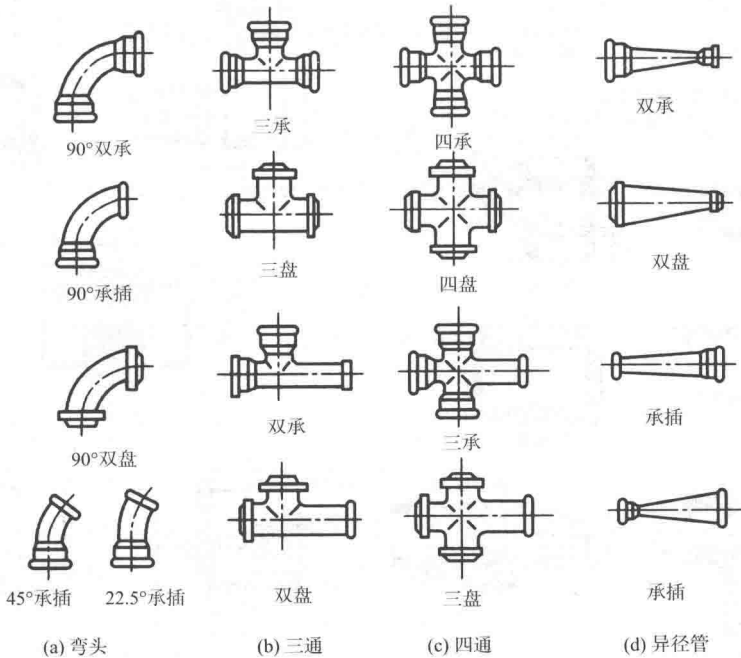


图1-6 给水铸铁管件



2. 可锻铸铁管件

可锻铸铁管件在室内给水、供暖、燃气等工程中应用广泛，配件规格为 $DN6\sim DN150$ ，与管子的连接均采用螺纹连接，有镀锌管件和非镀锌管件两类，如图1-5所示。

3. 给水铸铁管件

给水铸铁管件如图1-6所示。

4. 给水用硬聚氯乙烯管件

给水用硬聚氯乙烯管件如图1-7所示。

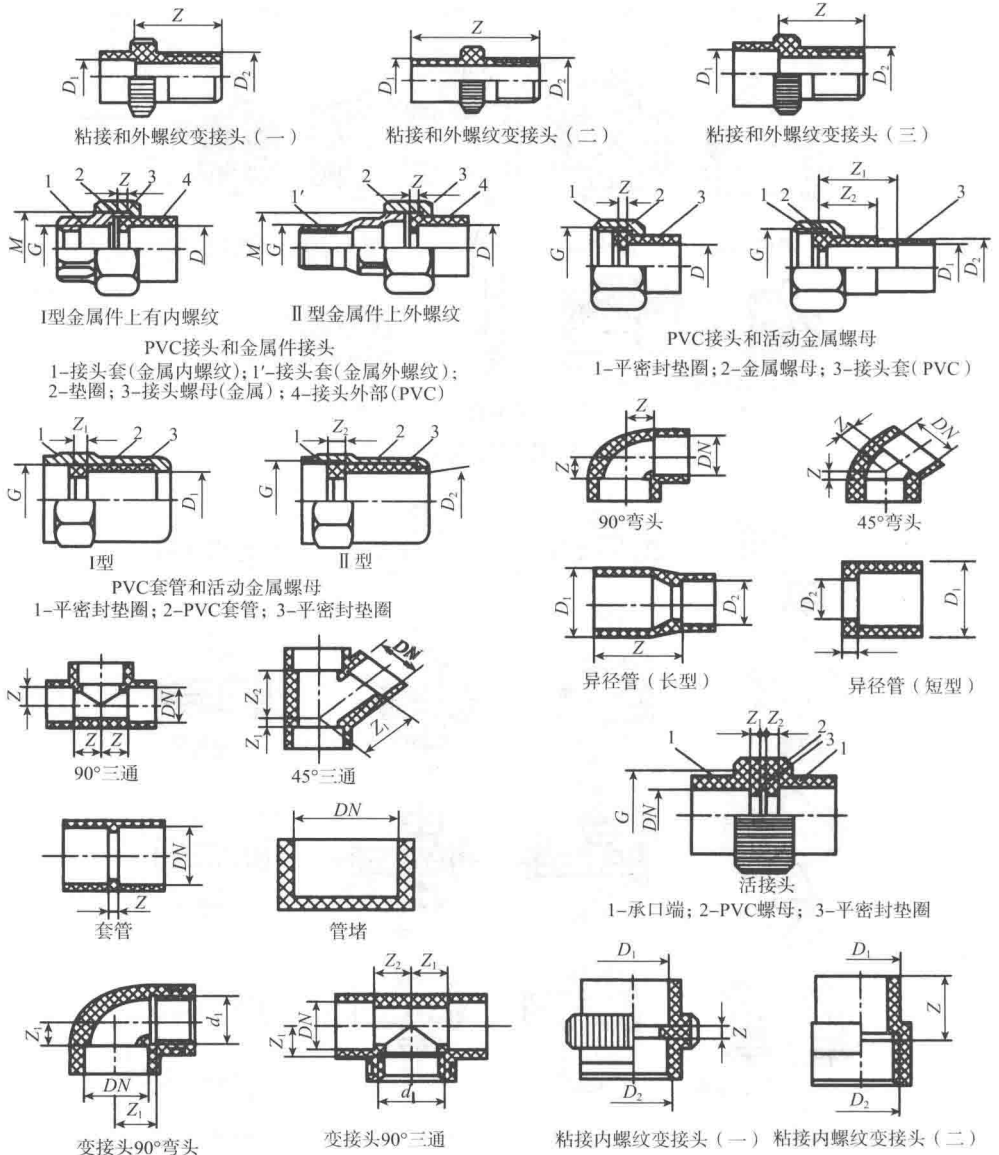


图1-7 给水用硬聚氯乙烯管件

5. 给水用铝塑管件

给水用铝塑管件材料一般是用黄铜制成，采用卡套式连接的管件，如图1-8所示。

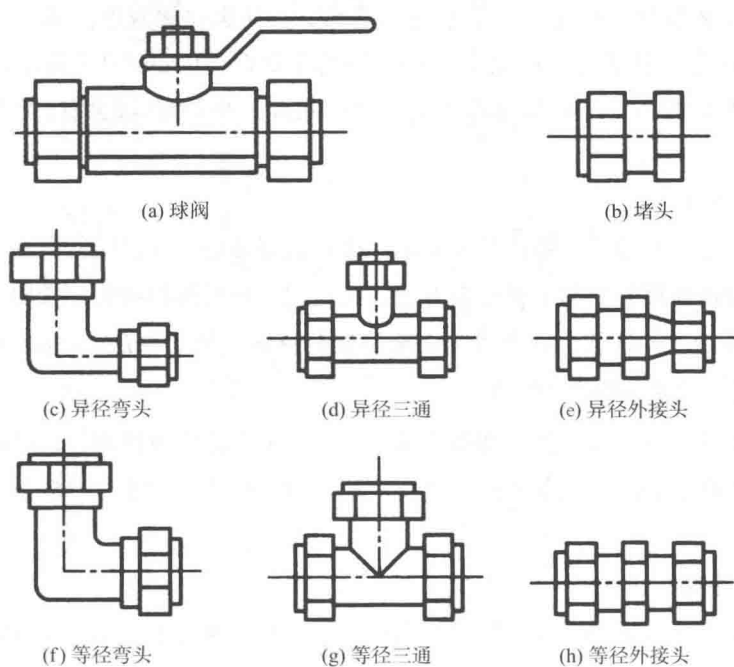


图1-8 铝塑管的铜阀和铜管件

三、管材、管件的选用与连接方法

(一) 管材、管件的选用

室内给水管道，应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，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。高层建筑给水立管不宜采用塑料管。

热水供应系统的管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用薄壁铜管、薄壁不锈钢管、塑料热水管、塑料和金属复合热水管等。当采用塑料热水管或塑料和金属复合热水管材时应符合下列要求：

- (1) 管道的工作压力应按相应温度下的许用工作压力选择；
- (2) 设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

建筑小区室外埋地给水管道采用的管材，应具有耐腐蚀和能承受相应地面荷载的能力。可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管。管内壁的防腐材料，应符合现行的国家有关卫生标准的要求。



（二）管道的连接方法

1. 螺纹连接

螺纹连接又称为丝扣连接。是通过管端加工的外螺纹和管件内螺纹将管子与管子、管子与管件、管子与阀门紧密连接。适用于 $DN \leq 100\text{mm}$ 的镀锌钢管，较小管径、较低压力焊接钢管，硬聚氯乙烯塑料管的连接，和带螺纹的阀门及设备接管的连接。

2. 法兰连接

法兰连接是管道通过连接法兰及紧固件螺栓、螺母的紧固，压紧两法兰中间的法兰垫片而使管道连接起来的一种连接方法。法兰连接是可拆卸接头，常用于管子与带法兰的配件或设备的连接，以及管子需要拆卸检修的场所，如 $DN > 100\text{mm}$ 的镀锌钢管、无缝钢管、给水铸铁管的连接。

法兰有螺纹法兰，与管子的连接为螺纹连接，主要用于镀锌钢管与带法兰的附件连接。法兰还有平焊法兰，是管道工程中应用最为普遍的一种法兰，法兰与钢管的连接采用焊接。

3. 焊接连接

焊接连接是管道安装工程中应用最为广泛的一种连接方法。常用于 $DN > 32\text{mm}$ 的焊接钢管、无缝钢管、铜管的连接。

4. 承插连接

承插连接是将管子或管件的插口（小头）插入承口（喇叭头），并在其插接的环形间隙内填以接口材料的连接。一般铸铁管、塑料排水管、混凝土管都采用承插连接。

5. 卡套式连接

卡套式连接是由带锁紧螺母和螺纹管件组成的专用接头进行管道连接的一种连接形式，广泛应用于复合管、塑料管和 $DN > 100\text{mm}$ 的镀锌钢管的连接。

四、室内给水系统常用附件

室内给水系统中的附件是指在管道及设备上的用以启闭和调节分配介质流量压力的装置。有配水附件和控制附件两大类。

1. 配水附件

配水附件用以调节和分配水量，一般指各种冷、热水龙头，如图1-9所示。

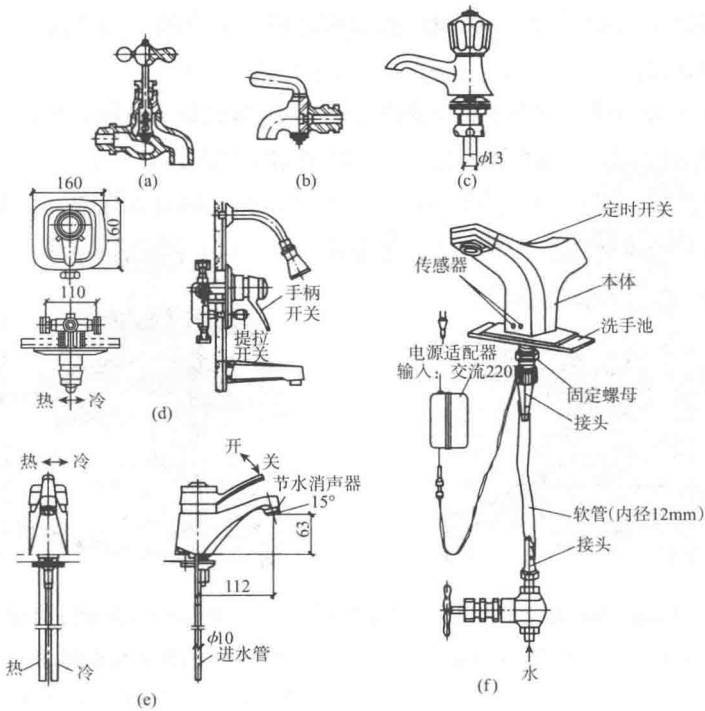


图1-9 各种配水龙头

2. 控制附件

控制附件用以启闭管路、调节水量和水压，一般指各种阀门。

(1) 闸阀 其启闭件为闸板，由阀杆带动闸板沿阀座密封面做升降运动，而切断或开启管路。按连接方式分为螺纹闸阀和法兰闸阀，如图1-10所示。

(2) 截止阀 其启闭件为阀瓣，由阀杆带动，沿阀座轴线做升降运动而切断或开启管路。按连接方式分为螺纹式和法兰式两种。截止阀的构造如图1-11所示。

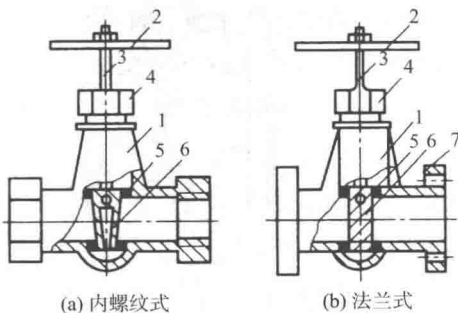


图1-10 闸阀

1—阀体；2—手轮；3—阀杆；4—压盖；
5—密封圈；6—闸板；7—法兰

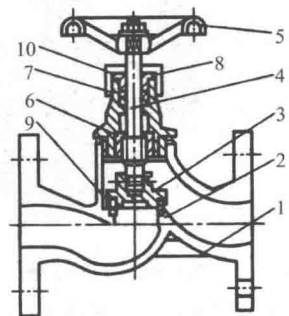


图1-11 截止阀构造

1—阀体；2—阀座；3—阀瓣；4—阀杆；
5—手轮；6—阀盖；7—填料；8—压盖；
9—密封圈；10—填料压环



(3) 止回阀 其启闭件为阀瓣，利用阀门两侧介质的压力差值自动启闭水流通路，阻止水的倒流。

按连接方式分为螺纹式和法兰式两种，按结构形式分为升降式和旋启式两大类。升降式止回阀结构如图1-12所示，旋启式止回阀结构如图1-13所示。

底阀也是止回阀的一种，是专门用于水泵吸水口，保证水泵启动、防止杂质随水流吸入泵内的一种单向阀，其类型也有升降式（图1-14）和旋启式两种。

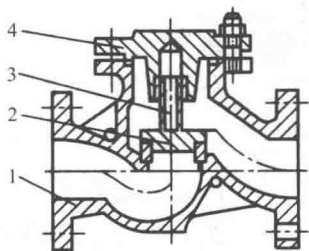


图1-12 升降式止回阀

1—阀体；2—阀瓣；3—导向套；4—阀盖

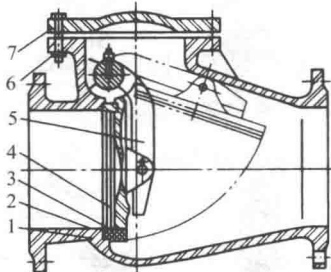


图1-13 旋启式止回阀

1—阀体；2—阀体密封圈；3—阀瓣密封圈；
4—阀瓣；5—摇杆；6—垫片；7—阀盖

(4) 旋塞阀 其启闭件为金属塞状物，塞子中部有一孔道，绕其轴线转动90°即为全开或全闭。

旋塞阀具有结构简单、启用迅速、操作方便、阻力小的优点，缺点是密封面维修困难，在流体参数较高时旋转灵活性和密封性较差，多用于低压、小口径及介质温度不高的管路中，其结构如图1-15所示。

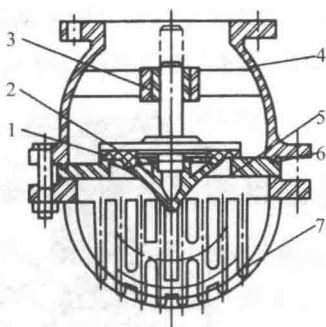


图1-14 升降式底阀

1—阀瓣密封圈；2—阀瓣；3—导套；
4—阀体；5—阀座；6—垫片；7—阀盖

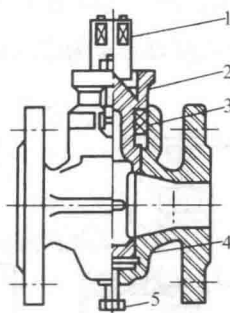


图1-15 旋塞阀

1—旋塞；2—压盖；3—填料；4—阀体；
5—退塞螺栓

(5) 球阀 其启闭件为金属球状物，球体中部有一圆形孔道，操纵手柄绕垂直于管路的轴线旋转90°即可全开或全闭。

球阀按连接方式分为内螺纹球阀、法兰式球阀和对夹式球阀。内螺纹球阀的结构如图1-16所示，法兰式球阀的结构如图1-17所示。

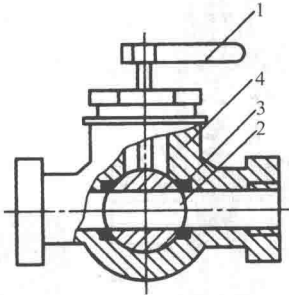


图1-16 内螺纹球阀

1—手柄；2—球体；3—密封圈；4—阀体

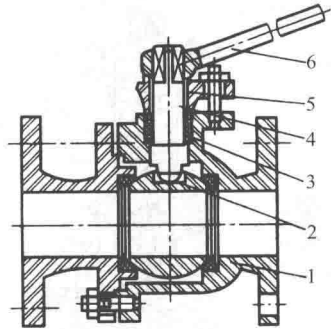


图1-17 法兰式球阀

1—阀体；2—球体；3—填料；4—阀杆；
5—阀盖；6—手柄

(6) 浮球阀 依靠水的浮力自动启闭水流通路，是用来自动控制水流的补水阀门，常安装于需控制水流的水箱或水池内，如图1-18所示。

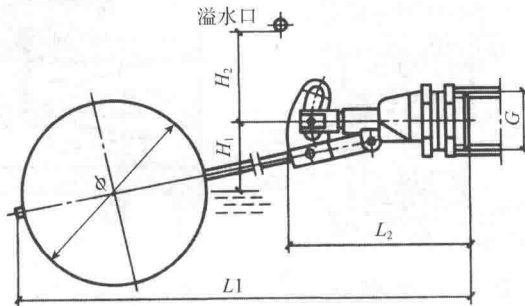


图1-18 浮球阀结构示意图

(7) 减压阀 是通过启闭件（阀瓣）的节流，将介质压力降低，并依靠介质本身的能量，使出口压力自动保持稳定的阀门。用于空气、蒸汽设备和管道上。按结构不同分为薄膜式、弹簧薄膜式、活塞式、波纹管式等。弹簧薄膜式减压阀结构如图1-19所示。

(8) 安全阀 当管道或设备内的介质压力超过规定值时，启闭件（阀瓣）自动开启，低于规定值时，自动关闭，对管道和设备起保护作用的阀门是安全阀。按其构造分为杠杆重锤式、弹簧式、脉冲式三种。弹簧式安全阀如图1-20所示。

3. 水表

水表是一种计量用户用水量的仪表。建筑给水系统中广泛应用的是流速式水表。其计量用水量的原理是当管径一定时，通过水表的流量与水流速度成正比。水表计量