

项目 1

建筑给排水系统

项目学习导图



项目知识链接

- (1) 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)
- (2) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2017)
- (3) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)
- (4) 《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)
- (5) 图集《给水设备安装》(S1 2014 年版)
- (6) 图集《排水设备及卫生器具安装》(S3 2014 年版)
- (7) 图集《室内给水排水管道及附件安装》(S4 2014 年版)

项目案例导入

××市××住宅项目建筑给排水系统施工图的识读

► 工作任务分解

二维码中是××市××住宅项目的建筑给排水系统施工图。图纸中的文字说明如何



××市××住宅
项目建筑给排水
系统施工图

解读? 图纸中各段线条分别代表什么含义? 图纸中的符号、数据如何解析? 给排水系统是如何安装的? 安装过程中有哪些技术要点? 以上相关任务在本项目内容的学习过程中将逐一获得解答。

► 实践操作指引

为完成前面分解出的工作任务,需了解建筑给排水系统的分类、系统的组成部分、施工工艺,学会用工程专业术语表示给排水系统施工做法,掌握给排水系统施工图的识读方法。最关键的是能够结合工程项目图纸熟读施工图,掌握具体项目的施工做法与施工过程,为建筑给排水系统施工图的计量与计价打下扎实的基础。

项目知识引领

任务 1.1 建筑给排水基础知识

1.1.1 常用管材

1. 金属管

1) 钢管

钢管按照制造工艺可分为焊接钢管和无缝钢管等,如图 1-1 所示。

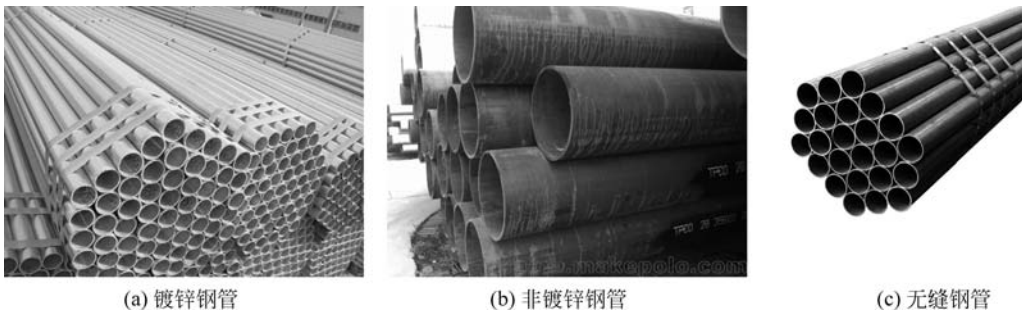


图 1-1 钢管

(1) 焊接钢管。

焊接钢管又称有缝钢管,包括普通焊接钢管、直缝卷制电焊钢管和螺旋缝电焊钢管等。

普通焊接钢管俗称水煤气管,按表面处理方式的不同可分为镀锌钢管(白铁管)和非镀锌钢管(黑铁管)。目前镀锌钢管主要用于煤气管道、消防给水管道、卫生器具排水支管及生产设备(非腐蚀性)的排水支管。

焊接钢管常用的连接方式包括焊接连接、螺纹连接、法兰连接和卡箍连接等,其规格用公称直径“DN”表示,如 DN200,表示该管道的公称直径为 200mm。

(2) 无缝钢管。

无缝钢管是将普通碳素钢、优质碳素钢或低合金钢通过热轧或冷轧工艺制造而成,其外观特征是纵横向均无焊缝。无缝钢管常用于生产给水系统,满足各种高温、高压、低温等相对要求较高的介质输送。在民用安装工程中,无缝钢管一般用于采暖主干管和煤气主干管等,给排水工程中使用较少。

无缝钢管通常采用焊接连接和法兰连接。无缝钢管在同一外径下往往有几种壁厚,其规格一般采用“ D 外径 \times 壁厚”表示,如 $D108\times 4$,表示管道外径为 108mm,壁厚为 4mm。

2) 铸铁管

铸铁管由生铁制成,按材质可分为灰铸铁管、球墨铸铁管及高硅铸铁管,如图 1-2 所示,多用于给水、排水和煤气输送管道中。

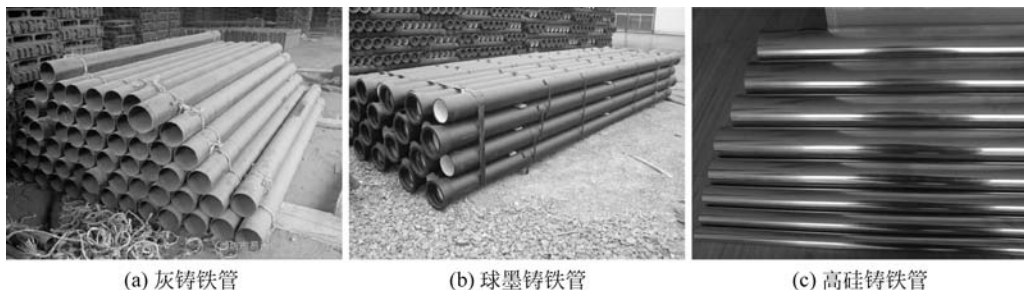


图 1-2 铸铁管

给水铸铁管的优点是耐腐蚀性强、使用寿命长、价格较低;缺点是质脆、重量大、长度小、加工和安装难度大、不能承受较大的动荷载。我国生产的给水铸铁管有低压(0~0.5MPa)给水铸铁管、普压(0.5~0.7MPa)给水铸铁管和高压(0.7~1.0MPa)给水铸铁管三种。建筑内部给水管道一般采用普压给水铸铁管。

排水铸铁管的管壁较给水铸铁管薄,不能承受高压,常用作生活污水管、雨水管等,也可用作生产排水管。排水铸铁管的优点是耐腐蚀、具有一定的强度、耐用、价格便宜;缺点是性脆、自重大、每根管的长度小、管接口较多、施工复杂。

铸铁管通常采用承插连接和法兰连接两种方式,管段之间一般采用承插连接,经常需要拆卸的管道之间以及管道与设备、阀门之间采用法兰连接。铸铁管的规格常用公称直径“DN”表示,如 DN200,表示该管道的公称直径为 200mm。工程中对于大管径的铸铁管通常仅用“ D ”表示,如 DN300 也可写成 $D300$ 。

3) 铜管

铜管属于有色金属管的一种,分为黄铜管、白铜管、锡青铜管、铍铜管、钨铜管、磷青铜管等,如图 1-3 所示。铜管具有坚固、重量较轻、导热性好、低温强度高、耐腐蚀的特性,常用于生活给水管道和供热、制冷管道,也可用于制氧设备中装配低温管路。由于管材价格较贵,目前一般外资项目、星级酒店等高档建筑的管材才考虑使用铜管。

铜管的连接方式通常采用螺纹连接、焊接连接和法兰连接,以螺纹连接为主。铜管的规格常采用“ D 外径 \times 壁厚”表示,如 $D42\times 2$,表示该管道的外径为 42mm,壁厚为 2mm。

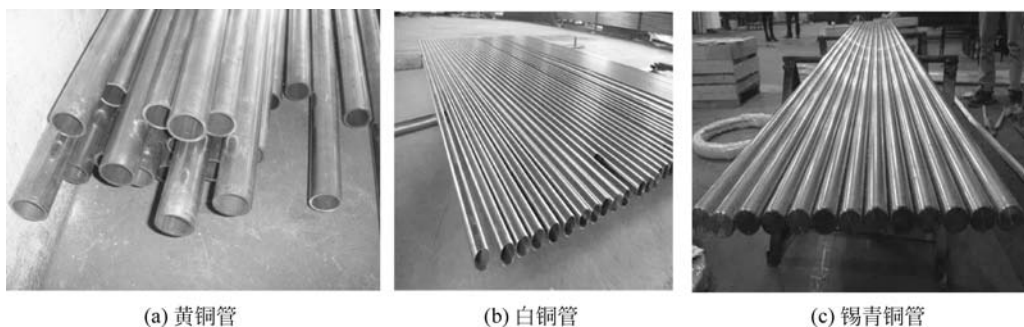


图 1-3 铜管

2. 塑料管

塑料管是以合成树脂为原料,添加一些辅助材料(如稳定剂、润滑剂、增塑剂等),在一定温度、压力下塑制成型。塑料是现代经济发展过程中可实现“减量化、再利用、资源化”的重要材料,其加工成型是无污染排放、低消耗、高效率的过程,绝大部分塑料使用后能够被回收再利用,是典型的资源节约、环境友好型材料。

1) 聚丙烯管

聚丙烯管分为 PP-R 管、PP-H 管、PP-B 管三种,如图 1-4 所示。其中 PP-R 管是无规共聚聚丙烯管,其特点是耐腐蚀、不结垢;耐高温、高压;质量轻、安装方便。PP-R 管主要用于建筑室内生活冷、热水供应系统及中央空调水系统。PP-R 管分为冷水管和热水管两种,热水管表面涂刷一条红线,冷水管表面涂刷一条蓝线。管道规格常用“De”或“DN”表示外径,如 De63,表示该管道外径为 63mm。

聚丙烯管常采用热熔连接、电熔连接、螺纹连接和法兰连接。管径 $De \leq 110$ 时,一般采用热熔连接;管径 $De > 110$ 时,宜采用电熔连接;管道与阀门、水表或设备连接时可采用螺纹或法兰连接。

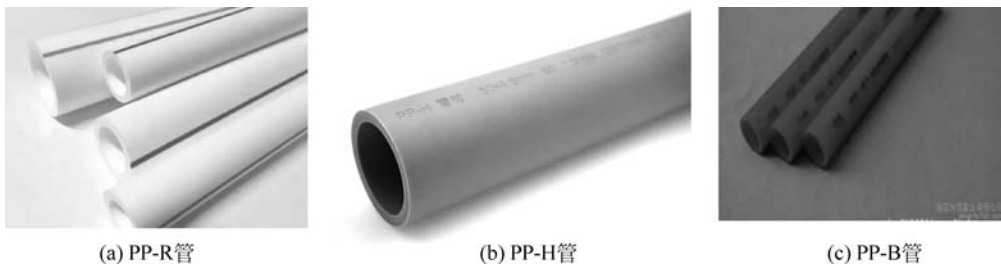


图 1-4 聚丙烯管

2) 硬聚氯乙烯管

硬聚氯乙烯(U-PVC)管有较高的化学稳定性,并有一定的机械强度,主要优点是耐腐蚀性能好、重量轻、成型方便、加工容易;缺点是强度较低、耐热性差。U-PVC 管主要用于室内生活污水系统和屋面雨水排水系统。

U-PVC管一般采用胶粘剂或密封橡胶圈承插连接,与阀门、水表或设备连接时可采用螺纹或法兰连接。常用管径规格为 De50~De200,外形如图 1-5(a)所示。

3) 聚乙烯管

聚乙烯管在生产时一般添加 2% 的炭黑以增加管材的抗老化稳定性,具有显著的耐化学性能。其中高密度聚乙烯(HDPE)管比普通聚乙烯管密度大,低温抗冲击性好,冬期施工时不会发生管子脆裂的现象。HDPE 管主要用于市政供水系统、建筑室内外埋地给水系统。

聚乙烯管一般采用热熔连接、电熔连接、承插连接等连接方式,常用管径规格为 De20~De630,外形如图 1-5(b)所示。

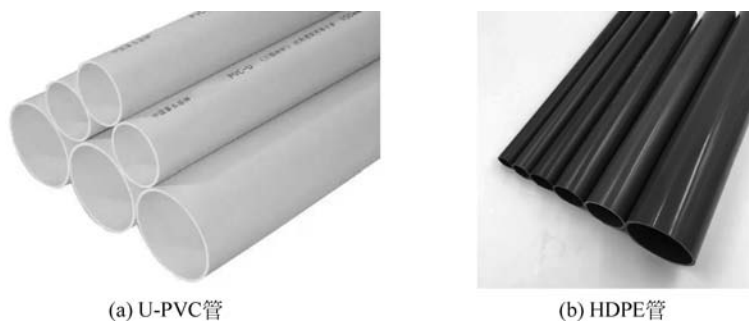


图 1-5 U-PVC 管和 HDPE 管

3. 复合管

复合管是以金属管材为基础,内、外焊接聚乙烯、交联聚乙烯等非金属材料成型,具有金属管材和非金属管材的优点。目前市场较普遍的有钢塑复合管、铝塑复合管等,如图 1-6 所示。



图 1-6 复合管

1) 钢塑复合管

钢塑复合管是由普通镀锌钢管与 HDPE、PP-R 等塑料管复合而成,兼具镀锌钢管变形量小和塑料管耐腐蚀的特点,适用于生活给水系统或消防给水系统。根据生产工艺的不同,钢塑复合管有衬塑管和喷塑管之分,一般建议采用衬塑管。钢塑复合管通常采用螺纹连接,其规格用“DN”表示。

2) 铝塑复合管

铝塑复合管是以焊接铝管为中间层,内外层均采用聚乙烯(或交联聚乙烯)管通过黏合剂复合而成。铝塑复合管与金属管材的强度相当,具有电屏蔽和磁屏蔽作用,隔热保温性好,重量轻,寿命长,施工方便,成本低。铝塑复合管广泛应用于民用建筑室内冷热水、空调水、供暖系统及室内煤气、天然气管道系统。铝塑复合管一般采用螺纹连接,其规格一般使用 De 表示。

1.1.2 常用管道连接方式



微课:认识管道
连接方式

1. 螺纹连接

螺纹连接是指在管子端部加工成外螺纹,与带有内螺纹的管件拧接在一起。螺纹连接主要适用于 $DN \leq 100\text{mm}$ 的镀锌钢管的连接以及较小管径、较低压力带螺纹的阀门及设备连接等。

2. 法兰连接

法兰连接是将两个管道、管件或器材,先各自固定在一个法兰盘上,两个法兰盘之间加上法兰垫,用螺栓紧固在一起,完成管道连接。法兰连接通常用于经常拆卸的部位以及中、高压管路系统和低压大管径管路系统中。凡是需要经常检修的阀门等附件与管道之间的连接,通常用法兰连接。法兰连接的特点是结合强度高、严密性好、拆卸安装方便,但法兰接口耗用钢材多、工时多、价格贵、成本高。

3. 焊接连接

焊接连接是用电焊和氧乙炔焊将两段管道连接在一起。由于电焊的焊缝强度较高,焊接速度快且经济,所以焊接连接是管道安装工程中应用最为广泛的连接方法。焊接连接的特点是接头紧密、不漏水、不需配件、施工迅速,但无法拆卸。焊接连接常用于 $DN > 32\text{mm}$ 的非镀锌钢管、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(喇叭口),并在其插接的环形间隙内填以接口材料的连接。接口材料可选择铅、橡胶圈、水泥、浸油麻丝等。承插连接通常用于铸铁管、塑料排水管等。

5. 卡箍连接

卡箍连接是由锁紧螺母和带螺纹管件组成的专用接头而进行管道连接的一种连接形式,广泛应用于塑料管和 $DN > 100\text{mm}$ 的镀锌钢管的连接。

6. 热熔连接

热熔连接是采用热熔器将管端部加热至熔融状态,然后将两段管对接成一体。热熔连接常用于 PP-R 等塑料管的连接。

1.1.3 常用管件与附件

1. 管件

管件是管道系统中起连接、转向、变径、分支等作用的零部件的统称。管件种类繁多,

但一般应采用与管道相同的材料制成。

管件按用途可分为用于连接的管件(如法兰、活接、管箍、卡套等)、改变管道方向的管件(弯头、弯管等)、改变管子管径的管件(变径管、异径弯头等)、增加管路分支的管件(三通、四通等)、用于管路密封的管件(堵头、盲板等)、用于管路固定的管件(拖钩、支架、管卡等);管件按连接方法可分为承插式管件、螺纹管件、法兰管件和焊接管件等;管件按材料可分为金属管件、非金属管件、复合管管件等。常用的管件如图 1-7 所示。



图 1-7 常用的管件



图 1-7(续)

2. 附件

附件是管网系统中起调节水量、水压,控制水流方向和通断水流等作用的各类装置的总称。管道附件分为配水附件和控制附件。

1) 配水附件

配水附件一般与卫生器具(受水器)配套安装,用以调节和分配水流量,如图 1-8 所示。



图 1-8 配水附件

(1) 旋塞式水龙头。

旋塞式水龙头的手柄旋转 90° 即完全开启,可在短时间内获得较大水流,由于启闭迅速,容易产生水击,故一般设置在开水间、浴池、洗衣房等压力不大的给水设备上。

(2) 陶瓷芯片水龙头。

陶瓷芯片水龙头采用精密的陶瓷片作为密封材料,由动片与定片组成,通过手柄的水

平旋转或上下提压使动片与定片之间发生相对位移,从而启闭水源。该水龙头使用方便,但水流阻力较大。

(3) 混合水龙头。

混合水龙头通过控制冷水与热水流量来调节水温,作用相当于两个水龙头。混合水龙头一般安装在洗脸盆、浴盆等卫生器具上,使用时,手柄上下移动可控制流量,左右偏转可调节水温。

(4) 延时自闭水龙头。

延时自闭水龙头主要用于酒店及商场等公共场所的洗手间,使用时将按钮下压,每次开启持续一定时间后,靠水的压力及弹簧的增压实现自动关闭水流。

(5) 自动控制水龙头。

自动控制水龙头根据光电效应、电容效应、电磁感应等原理自动控制水流的启闭,常用于建筑装饰标准较高的场所内的盥洗、淋浴、饮水等的水流控制。

2) 控制附件

控制附件一般指各种阀门,用以启闭管路、调节水量或水压、关断水流、改变水流方向等。阀门一般由阀体、阀瓣、阀盖、阀杆和手轮等部件组成。常用的阀门有闸阀、截止阀、止回阀、蝶阀、球阀、安全泄压阀、疏水阀、自动水位控制阀等。

(1) 闸阀。

闸阀是指关闭件(闸板)沿通路中心线的垂直方向移动的阀门,如图 1-9(a)所示。闸阀在管路中主要起切断作用,多应用于 DN50 以上或允许水流双向流动的管道系统中。闸阀的优点是对水流阻力小,安装时无方向要求,缺点是外形尺寸较大,安装所需空间较大,关闭不严密。

(2) 截止阀。

截止阀是关闭件(阀瓣)沿阀座中心线移动的阀门,如图 1-9(b)所示。截止阀在管路中主要起切断作用,也可调节一定的流量。截止阀一般用于管径不大于 50mm 或经常启闭的管道。截止阀的优点是关闭严密,缺点是水流阻力大,安装时需要注意安装方向,使水流低进高出,不得装反。



图 1-9 闸阀和截止阀

(3) 止回阀。

止回阀是指依靠介质本身流动而自动开、闭阀瓣的阀门,又称逆止阀、单向阀、逆流阀和背压阀,如图 1-10 所示。止回阀主要用来阻止水流的反向流动,常应用于水泵的出口处,以防止水倒流及水锤现象对泵的损耗。止回阀有升降式和旋启式两种类型,升降式止回阀安装于水平管道上,水头损失较大,适用于小管径管道;旋启式止回阀一般直径较大,水平、垂直管道上均可安装。



图 1-10 止回阀

(4) 蝶阀。

蝶阀为盘状圆板启闭件,通过绕其自身中轴旋转以改变与管道轴线间的夹角,从而控制水流通过,如图 1-11(a)所示。蝶阀具有结构简单、尺寸紧凑、启闭灵活、开启度指示清楚、水流阻力小等优点。

(5) 球阀。

球阀的启闭件为金属球状物,球体中部有一个圆形孔道,操纵手柄绕垂直于管路的轴线旋转 90° 即可全开或全闭,如图 1-11(b)所示。球阀在管路中主要用来切断、分配和改变介质的流动方向,常用于小管径管道。球阀具有结构简单、体积小、阻力小、密封性好、操作方便、启闭迅速、便于维修等优点;缺点是高温时启闭较困难、水击现象较严重、易磨损。

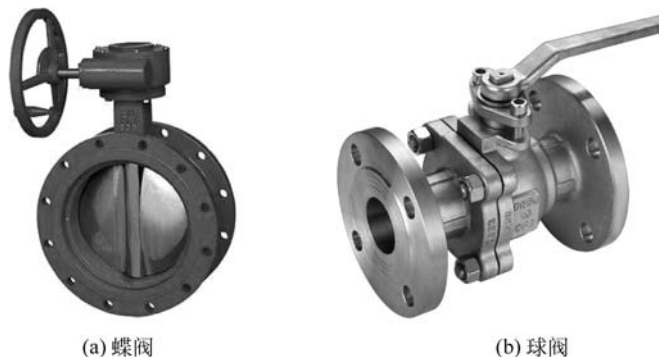


图 1-11 蝶阀和球阀