



普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

建筑设备

J I A N Z H U S H E B E I

主编◎李本鑫



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十二五”规划教材

建筑设备

主 编 李本鑫

副主编 胡 可 李茜莎

北 京

冶金工业出版社

2014

内 容 简 介

本书主要包括建筑给水、排水、热水供应、供暖、通风、空气调节、建筑电气与照明、智能建筑等工程的基本知识和技术。对建筑设备工程的基础知识、基本工作原理、设备选型、简单的设计计算以及如何配合土建设计、施工等方面作了简要的叙述。另外,在各篇章中还介绍了一些高层建筑设备。

本书可以作为土木、建筑类专业的教材或教学参考书,也可作为从事与土木建筑类工作有关的设计、规划、装修、施工管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/李本鑫主编. —北京:冶金工业出版社, 2014. 3

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-6573-5

I. ①建… II. ①李… III. ①房屋建筑设备—高等学校—教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 038804 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街高祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbs@cnmip.com.cn

ISBN 978-7-5024-6573-5

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 北京明兴印务有限公司印刷

2014 年 3 月第 1 版, 2014 年 3 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 17 印张; 412 千字; 255 页

35.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)



前 言

《建筑设备》是指建筑内的给水、排水、供热、通风、空气调节、供电、照明、通讯等设备系统。这些设备工程置于建筑物内,要求与建筑、结构及生产工艺设备等相互协调。所以,合理地进行建筑设备工程的设计、施工是保证建筑物发挥高效、多功能的前提。建筑设备工程在建筑学的工民建专业中占有重要位置。

建筑设备工程是一门专业基础课。本课程的目的使学生掌握建筑设备工程技术的基本知识;了解和掌握建筑设备设施的功能和一般的设计原则,具有与建筑主体综合设计的能力;尤其是掌握建筑主体内各建筑设备施工的要求和方法,从而使整个建筑设计和工程达到经济、实用、多功能的要求。

本课程的标准是按能力本位要求,把提高学生的实践动手能力放在突出的地位,同时要加实践性教学,使学生成为施工企业一线迫切需要的高素质技能型专门人才。

本教材由黑龙江生物科技职业学院李本鑫担任主编,具体编写分工如下:李本鑫编写绪论;西昌学院胡可编写第一章、第二章、第三章;西昌学院李茜莎编写第四章、第五章、第六章、第七章、第八章、第九章、第十章。全书由李本鑫完成大纲制定及统稿工作。

本教材得以在短期内完成,是全体编写人员团结协作、热情奉献以及出版社各位编辑大力支持的结果。在此,对他们的辛勤劳动和真诚合作表示感谢。

本教材在编写中,尽管有着明确的目标和良好的追求,但由于水平有限,离既定目标和编写要求还有差距,错误和疏漏也在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2013 年 12 月



目 录

第一章 建筑给排水系统	(1)
第一节 建筑给排水常用器材	(1)
第二节 建筑内部给水系统	(5)
第三节 建筑给水设备	(16)
第四节 建筑内部给水管道计算	(22)
第五节 建筑消防给水系统	(23)
第六节 自动喷水灭火系统	(31)
第七节 建筑内部排水系统	(37)
第八节 建筑内部排水管道计算	(47)
第九节 建筑雨水排水系统	(48)
第十节 污(废)水抽升与局部污水处理	(51)
第十一节 建筑中水系统	(54)
第十二节 居住小区给水系统	(59)
第十三节 居住小区排水系统	(64)
第十四节 建筑给水排水施工图	(67)
第二章 建筑供暖系统	(73)
第一节 室内供暖系统	(73)
第二节 供暖热负荷	(83)
第三节 供暖系统管材、管件、阀门及散热设备	(86)
第四节 供暖管路的布置、加工与连接	(96)
第五节 供热系统热源与室外供热管网	(102)
第六节 管道防腐与保温	(109)
第七节 供暖工程质量验收	(110)
第三章 热水供水系统	(113)
第一节 热水供应系统概述	(113)
第二节 热水用水定额、水温和水质	(119)
第三节 加热方式及加热设备	(124)
第四节 热水管的管材与敷设	(135)
第五节 热水供应系统的附件与保温	(138)
第四章 空气调节系统	(148)
第一节 空气调节系统的分类	(148)
第二节 新风量的确定和空气平衡	(150)
第三节 普通集中式空调系统	(151)



第四节	变风量系统	(152)
第五节	半集中式空调系统	(155)
第六节	局部空调机组	(160)
第五章	通风系统及高层建筑排烟管理	(163)
第一节	通风方式及选择	(163)
第二节	主要设备及构件	(165)
第三节	高层建筑防烟、排烟	(168)
第六章	建筑安全系统	(176)
第一节	概述	(176)
第二节	火灾自动报警系统	(177)
第三节	安全监视的要求	(183)
第四节	安全监视电视系统	(184)
第五节	对讲安全系统	(187)
第七章	建筑供配电及防雷接地系统	(192)
第一节	供电系统概述	(192)
第二节	低压输配电线路	(194)
第三节	配电导线与自动开关的选择	(198)
第四节	建筑物防雷的基本知识	(201)
第五节	建筑电气系统的接地	(204)
第六节	施工现场临时用电	(206)
第八章	建筑电气照明	(208)
第一节	概述	(208)
第二节	常用电光源及照明器	(211)
第三节	电气照明供电	(214)
第九章	建筑弱电系统	(216)
第一节	有线电视系统	(216)
第二节	建筑通讯系统	(222)
第三节	建筑广播系统	(223)
第四节	火灾自动报警系统	(224)
第五节	智能建筑综合布线	(230)
第十章	建筑智能化系统介绍	(240)
第一节	概述	(240)
第二节	计算机管理系统工程	(242)
第三节	楼宇设备自控系统工程	(248)
第四节	保安监控及防盗报警系统工程	(250)
第五节	智能卡系统工程	(254)
第六节	通讯系统工程	(257)
第七节	卫星及共用电视系统工程	(260)
第八节	车库管理系统工程	(263)
参考文献		(266)



第一章 建筑给排水系统

给排水工程是为了解决人们的生活、生产及消防的用水和排除废水、处理污水的城市建设工程,它包括室外给水工程、室外排水工程以及室内给水排水工程三方面;给水工程包括水源取水、水质净化、净水输送、配水使用等;排水工程是指将经过生活或生产使用后的污水、废水以及雨水等通过管道汇总,再经过污水处理后排放出去。



第一节 建筑给排水常用器材

一、给排水系统常用管材、附件

(一)常用管材

建筑给排水系统常用管材按用途分为给水管道、排水管道;按材质分为金属管材和非金属管材。

管材管径规格表示方法有以下几种:以公称直径 DN 表示(水煤气输送钢管、铸铁管等);以 D (外径) $\times$ 壁厚表示(无缝钢管、电焊钢管、铜管、不锈钢管等);以 De (外径) $\times$ (壁厚)表示(塑料管、复合管等),以内径 d 表示(混凝土管、陶土管、缸瓦管等),单位均为 mm 。

1. 常用给水管材、

建筑给水管道有金属管、塑料管、复合管三大类。其中的聚乙烯管、聚丙烯管、铝塑复合管是目前建筑给水推荐使用的管材。

A. 金属管

给水金属管主要有:

- (1)镀锌钢管。
- (2)不锈钢管。
- (3)铜管。
- (4)给水铸铁管。

B. 塑料管

塑料管包括硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(PE)、交联聚乙烯(PEX)、聚丙烯管(PP)、聚丁烯管(PB)、丙烯腈—丁二烯—苯乙烯管(ABS)等。

- (1)硬聚氯乙烯管(UPVC)。
- (2)聚乙烯管(PE)。
- (3)交联聚乙烯管(PEX)。
- (4)聚丙烯管(PP)。
- (5)聚丁烯管(PB)。



(6) 丙烯腈—丁二烯—苯乙烯管(ABS)。

C. 复合管

复合管包括:

(1) 铝塑复合管(PE—AL—AE 或 PEX—AL—PEX)。

(2) 塑钢管。

(3) 钢塑复合管。

2. 常用排水管材

室内排水系统的管材主要有排水铸铁管和硬聚氯乙烯塑料管等。

A. 排水铸铁管

直管长度一般为 1.0~1.5m, 管径一般为 50~200mm。耐腐蚀性能强、强度高、噪声小、抗震防火、安装方便, 特别适用于高层建筑。连接方式为承插式连接和卡箍式连接。

B. 硬聚氯乙烯塑料(UPVC)

以聚氯乙烯树脂为主要原料的塑料制品。具有优良的化学稳定性和耐腐蚀性。主要优点是物理性能好、质轻、管壁光滑、水头损失小, 容易加工及施工方便等。缺点是防火性能不好, 排水噪声大。

3. 管道配件

根据用途可分为给水配件和排水配件两大类。给水铸铁承插配件壁较厚, 承压能力高; 排水承插配件壁较薄, 承压能力低。

(二) 常用附件

附件分给水附件和排水附件两大类。

1. 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。给水附件分内配水附件、控制附件与其他附件三类。

A. 配水附件

用以调节和分配水流, 有:

(1) 配水龙头

(2) 盥洗龙头

(3) 混合龙头

B. 控制附件

控制附件用来调节水量和水压, 控制水流方向, 关断水流等。

(1) 截止阀。

截止阀关闭严密, 但水流阻力较大, 适用于管径小于或等于 50mm 的管道上。

(2) 闸阀。

一般管道直径大于 70mm 时采用闸阀。

(3) 蝶阀。

阀板在 90° 放置范围内可起调节流量和关断水流的作用, 其体积小、质量轻、启闭灵活、关闭严密、水头损失小等优点。适用于室外管径较大的给水管或室外消火栓给水系统的主



干管上。

(4)浮球阀。

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。

(5)止回阀。

用来阻止水流的反向流动。又称“单向阀”、“逆止阀”。

(6)安全阀。

保证系统和设备安全的阀件。

(7)延时自闭式冲洗阀。

是直接安装在大便器冲洗管上的冲洗设备,具有体积小,外表洁净美观、不需水箱、使用便利、安装方便等优点,具有节约用水和防止回流污染等功能。

C. 其他附件

(1)水表:

一种计量承压管道中流过水量累积值的仪表。按计量原理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水表。

(2)过滤器。

利用扩容原理,除去液体中含有的固体颗粒。安装在水泵吸水管、进水总表、住宅进户水表、自动水位控制阀等阀件前,保护设备免受杂质的冲刷、磨损、淤积和堵塞,保证设备正常运行,延长设备的使用寿命。

(3)倒流防止器。

也称防污隔断阀,由两个止回阀中间加一个排水器组成。

(4)水锤消除器。

在高层建筑物内用于消除因阀门或水泵快速开、关所引起的管路中压力骤然升高的水锤危害,减少水锤压力对管道及设备的破坏,可安装在水平、垂直、甚至倾斜的管路中。

2. 排水附件

建筑排水系统常用附件有地漏、存水弯、清扫口、检查口、通气帽等。

A. 地漏

地漏主要用于排除地面积水。通常设置在地面易积水或需经常清洗的场所。

B. 存水弯

存水弯是设置在卫生器具排水管和生污(废)水受水器的泄水口下方的排水附件(坐便器除外)。

C. 检查口

检查口是一个带压盖的开口短管,拆开压盖即可进行疏通工作。

D. 清扫口

当悬吊在楼板下面的污水横管上有两个及两个以上的大便器或三个及三个以上的卫生器具时,应在横管的起端设清扫口。

E. 通气帽

设在通气管顶端,其形式一般有两种。



二、卫生器具

(一)分类

1. 便溺用卫生器具及冲洗设备

A. 大便器

蹲式大便器:用于防止接触传染的医院厕所内,采用高位水箱或带有破坏真空的延时自闭式冲洗阀进行冲洗。接管时需配存水弯。如盘形冲洗式蹲式大便器。

坐式大便器:采用低位水箱冲洗,其构造本身带有存水弯。按冲洗原理分冲洗式和虹吸式两种。虹吸式又喷射虹吸式坐便器和漩涡虹吸式坐便器。无线电遥控温水洗净坐便器。

B. 大便槽

采用集中冲洗水箱或红外数控冲洗装置冲洗。槽底坡度不小于 0.015,大便槽末端应设高出槽底 15mm 的挡水坝,在排水口处应设水封装置,水封高度不应小于 50mm。

C. 小便器及小便槽

小便器:冲洗采用手动启闭截止阀或自闭式冲洗阀冲洗,成组布置的小便器采用红外感应自动冲洗装置、光电控制或自动控制的冲洗装置进行冲洗。

小便槽:采用手动启闭截止阀控制的多孔冲洗管进行冲洗,但应尽量采用自动冲洗水箱。

D. 冲洗设备

便溺用卫生器具必须设置具有足够的冲洗水压的冲洗设备,并且在构造上具有防止回流污染给水管道的功能。

冲洗水箱:自动虹吸冲洗水箱(利用虹吸原理进行定时冲洗)、套筒式手动虹吸冲洗高水箱(拉杆大便器用)、提拉盘式手动虹吸冲洗低水箱(座式)、手动水力冲洗低水箱(座式)、光电数控冲洗水箱。

冲洗阀:手动启闭截止阀(小便器、小便槽)、延时自闭式冲洗阀(大便器,直接安装在冲洗管上,具有节约用水和防止回流污染功能)。

2. 盥洗及沐浴用卫生器具

(1)洗脸盆:墙架式、柱脚式、台式。

(2)盥洗槽:瓷砖、水磨石,槽内靠墙一侧设有泄水沟,污水沿泄水沟流至排水栓。若超过 3m 设两个排水栓。

(3)浴盆:设有水力按摩装置的漩涡浴盆。材质:钢板搪瓷、玻璃钢、人造大理石;功能:裙板式、扶手式、防滑式、坐浴式、普通式。配有混合龙头和固定式或活动式淋浴喷头。

(4)淋浴器:按配水阀门和装置的不同,分普通式、脚踏式、光电淋浴器。

3. 洗涤用卫生器具

(1)洗涤盆(池):材质为陶瓷、不锈钢、钢板搪瓷;安装方式:墙挂式、柱脚式、台式。

(2)污水盆(池):供打扫卫生、洗涤拖布或倾倒污水用。

4. 专用卫生器具

饮水器、妇女卫生盆、化验盆(根据需要可装置单联、双联、三联的鹅颈龙头)。



5. 被限制和淘汰产品的水暖管件

被强制淘汰产品:进水口低于水面(低进水)的卫生洁具水箱配件;水封小于 5cm 的地漏,在所有新建工程和维修工程中禁止使用。

被限制使用产品:普通承插口铸铁排水管(手工翻砂刚性接口铸铁排水管);镀锌铁皮室外雨水管;螺旋升降式铸铁水嘴;铸铁截止阀。在住宅工程的室内部分中不准使用。

(二)卫生器具设置定额

地漏的设置:厕所、盥洗室、卫生间,以及需要在地面排水的房间都应设置。地漏应设置在易溢水的器具附近及地面最低处,其顶面标高应低于地面 5~10mm,水封深度不得小于 50mm 每个卫生间应设置一个 50 规格的地漏。不同场所应采用不同类型的地漏。

(三)卫生器具的布置

1. 厨房卫生器具布置

居住建筑内的厨房一般设有单格或双格洗涤盆或污水池(盆)。公共食堂厨房内的洗涤池配有冷热水龙头,冷水龙头中附有皮带水龙头。

2. 厕所卫生器具布置

公共建筑及工厂男女厕所一般应设前室,并应在前室内设有洗脸盆、污水池。高级宾馆还设有自动干手器、固定皂液装置。医院内的厕所应重点考虑防止交叉污染,而尽量不采用坐式大便器;水龙头采用膝式、肘式、脚踏式水龙头。公共厕所内设置水冲式大便槽时,宜采用自动冲洗水箱定时冲洗。

3. 卫生间布置

一般住宅卫生间设有浴盆、坐便器、洗脸盆等三件,对于要求较高的设有妇女卫生盆、挂式小便器。

4. 盥洗间卫生器具布置

标准较高的采用成排洗脸盆,并配有镜子、毛巾架;标准较低的采用瓷砖或水磨石盥洗台或盥洗槽。

5. 公共浴室布置

一般设有淋浴间、盆浴间、男女更衣室、管理间等。女淋浴间不宜设浴池。淋浴间可设无隔断的通间淋浴室或有隔断的单间淋浴室。前者应设有洗脸盆或盥洗台;后者设有浴盆、莲蓬头、洗脸盆和躺床。

第二节 建筑内部给水系统

一、系统的分类、组成及所需水压

(一)建筑内部给水系统的分类

1. 生活给水系统

生活给水系统是设在工业建筑或民用建筑内,供应人们日常生活的饮用、烹饪、盥洗、洗



涤、淋浴等用水的给水系统。满足水量、水压、饮用水水质要求,特别是对水质有较高的要求。划分为生活饮用水系统和生活杂用水系统(中水系统)。

2. 生产给水系统

生产给水系统是设在工矿企业生产车间内,供应生产过程用水的给水系统。生产给水因产品的种类以及生产的工艺不同,其对水质、水量和水压的要求有所不同。如冷却用水、锅炉用水。划分为循环给水系统、重复利用给水系统。

3. 消防给水系统

消防给水系统是设在多层或高层的工业与民用建筑内,供应消防用水的给水系统。消防给水对水质要求不高,但必须保证有足够的水量和水压。符合建筑防火规范要求,保证有足够的水量和水压。划分为消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统。

以上三种给水系统,可单独设置,也可相互组成不同的共用系统。

(二)建筑内部给水系统的组成

1. 引入管

引入管是指室外给水管网与建筑内部给水管网之间的连接管段,又称进户管。其作用是将水接入建筑内部。

2. 水表节点

水表节点是指引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、泄水阀等装置的总称。水表用以计量建筑物总用水量;阀门用以水表检查、更换时关闭管路;泄水阀用于系统检修时放空。住宅建筑每户均应安装分户水表。

3. 给水管道系统

指建筑内部给水水平干管、垂直干管、立管和支管,最终达到配水点。

4. 给水附件

指给水管道系统中装设的各种阀门、以及各种配水龙头、仪表,用以用以调节水量、水压、控制水流方向及取水。

5. 升压和贮水设备

当室外给水管网的水量、水压不能满足内部用水要求或要求供水压力稳定、确保供水安全时,应根据需要,设置水泵、水箱、水池、气压给水设备等增压、贮水装置。

6 室内消防设备

根据其防火要求及规定,需要设置消防给水系统时,一般应设置消火栓灭火设备。特殊要求时,需设置自动喷水灭火设备。

(三)建筑内部给水系统所需水压

在引入管与室外给水管道的接管处,需要有足够的水压,才能将用水输送到建筑内部给水系统的最不利配水点,该水压称为建筑内部给水系统所需水压。最不利配水点通常位于建筑内部给水系统的最高最远点。

建筑内部给水系统所需水压不但要克服地势高差、管道压力损失、水表压力损失,并且还要满足用水设备的流出水压。



建筑内部给水系统必须保证将需要的水量输送到建筑物内最不利配水点(系统内所需给水压力最大的配水点,通常位于系统最高、最远点),并保证有足够的流出压力。配水点包括给水龙头、消防栓、喷淋喷头、水箱进水口以及其他用水设备接口。

流出压力是指各种卫生器具配水龙头或用水设备处,为获得规定的出水量所需要最小压力。

室外给水管道所供水压是变化,其变化规律是非用水高峰期室外给水管道所供水压较高,用水高峰期室外给水管道所供水压较低。

二、给水方式

(一)建筑内部给水方式

给水方式是指其给水系统的给水方案。

1. 给水方案选择原则

- (1)充分利用外网水压直接供水,当不能满足时,上面数层采用加压供水。
- (2)当两种及两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。
- (3)生产给水系统应优先设置循环给水系统或重复利用给水系统,并应利用其余压。
- (4)系统中管道、配件和附件所承受的水压,均不得大于产品标准规定的允许工作压力。

2. 给水方式的基本类型

A. 直接给水方式

只设有给水管道系统,不设加压及贮水设备,室内给水管道与室外供水管网直接相连,利用室外管网压力直接向室内给水系统供水。适用于室外管网水量和水压充足,能够全天保证室同用户用水要求的地区。

B. 设水箱的给水方式

设有管道系统和屋顶水箱(亦称高位水箱),且室内给水系统与室外供水管网直接相连。平时贮存一定的用水量,当供高峰用水时,室外管网压力不足,则由水箱向室内系统补充供水。为了防止水箱中的水回流到室外管网,在引入管上要设置止回阀。适用于室外管网水压周期性不足及室内用水要求水压稳定,并且允许设置水箱的建筑物。

设置水箱的给水方式在非用水高峰期,由于 $H_g \geq H_x$,引入管上的止回阀开启,由室外给水管道向建筑给水管道系统供水,当供水量大于用水量时,多余的供水进入水箱,水箱贮水,水箱水面达到最高水位,通过浮球阀控制水箱停止进水;在用水高峰期,由于 $H_g < H_x$,引入管上的止回阀关闭,建筑内部给水管道系统由水箱供水。

C. 设水泵的给水方式

设有管道系统及加压水泵。当室外管网水压经常不足时,利用水泵进行加压后向室内给水系统供水。当室外管网压力允许水泵直接吸水时,应绕水泵设旁通管,并在水泵出口和旁通管上应装设止回阀,以防止停泵时,室内给水系统中的水产生回流。当造成室外管网压力幅度波动时,则必须设置断流水池(兼作贮水池使用),从而增加了供水的安全性。

当用水量较均匀时,采用恒速水泵供水;否则,宜采用自动变频调速水泵供水,以提高水泵的运行效率。



D. 设水池、水泵和水箱的给水方式

适用于室外给水管网水压经常不足,而且不允许水泵直接从室外管网吸水和室内用水不均匀的情形。在高位水箱上采用水位继电器控制水泵启动,易于实现管理自动化。

设水池、水泵和水箱的给水方式在开始工作时,先由水泵从水池吸水并向建筑内部给水管道系统供水,如果供水量大于用水量,则水箱贮水,当水箱水面达到最高水位时,由水位开关控制水泵停止运行,此时由水箱向建筑内部给水管道系统供水,随着供水时间的延长,当水箱水面降至最低水位时,由水位开关控制水泵启动运行。

对于某些无法或者不允许在其屋面设置水箱的多层或高层建筑,可采用气压给水方式。气压给水方式在给水系统中设置气压给水设备,利用气压气罐内气体的可压缩性升压供水,该给水方式用设在地面上的气压罐替代水箱。

E. 设气压给水装置的给水方式

气压给水装置是利用密闭压力水罐内空气的可压缩性贮存、调节和压送水量的给水装置,其作用相当于高位水箱和水塔。由气压水罐调节贮存水理及控制水泵运行。给水压力波动较大,管理及运行费用较高,且调节能力小。适用于室外管网水压经常不足,不宜设置高位水箱的建筑(隐蔽的国防工程、地震区建筑、建筑艺术较高的建筑)。

F. 分区给水方式

利用室外给水管道的供水压力,可将水供到高层建筑下部若干楼层时,为了充分利用室外管网水压,可将建筑物供水系统划分上、下两区。下区由外网直接供水,上区由升压、贮水设备供水。

这种给水方式可减少下部楼层设有洗衣房、浴室、餐厅等用水量大的高层建筑的供水电耗,从而降低其建筑内部给水系统的运行费用。

高层建筑内部的供水,可采用串联给水方式、减压水箱给水方式以及减压阀给水方式。

(二) 建筑内部给水系统管路图

各种给水方式,按水平配水干管的敷设位置,可分为下行上给式、上行下给式、中分式和环状式四种。

下行上给式给水干管设于建筑物底部,由下向上供水,而上行下给式给水干管设于建筑物顶部,由上向下供水。

三、建筑内部常用给水管材、附件和水表

(一) 给水常用管材及配件

1. 塑料管

聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(PE)、聚丙烯管(PP-R)、聚丁烯管(PB)和ABS管。其连接方法:螺纹连接、焊接(热空气焊)、法兰连接和黏接等。

2. 复合管

铝塑复合管(以铝合金为骨架,内外层为聚乙烯)和钢塑复合管(衬塑和涂塑),一般用于工作压力不大于1.0MPa的冷热水管道中。

3. 钢管



焊接钢管(水煤气管)和无缝钢管,前者又分镀锌钢管(白铁管)和非镀锌钢管(黑铁管)承受流体压力大、抗震性能好,但抗腐蚀性差。冷浸镀锌管因污染水抽而被淘汰,热浸镀锌管也限制场合使用。

4. 给水铸铁管

铸铁管采用铸造生铁以离心法或砂型法铸造而成。它具有耐腐蚀性强、使用寿命长、价格低等优点。管径大于 75mm 给水管适宜作埋地管道。缺点是性脆、质量大、长度小。铸铁管采用承插法和法兰两种连接方式。适用于埋地敷设,一般采用普压给水铸铁管。采用承插连接,其接口方式有胶圈接口、铅接口、膨胀水泥接口、石棉水泥接口。

给水铸铁管有低压管($\leq 0.45\text{MPa}$)、普压管($\leq 0.75\text{MPa}$)和高压管($\leq 1\text{MPa}$)。

给水铸铁管件:90°双承弯头;90°承插弯头;90°双盘弯头;45°和 22.5°承插弯头;承三通;三盘三通;双承三通;双盘三通;四承四通;四盘四通;三承四通;三盘四通;双承异径管;双盘异径管;承插异径管。

管材的选用:生活用水选用有利于水质保护的塑料管、复合管、钢管;自动喷水灭火系统的消防给水管可采用热浸镀锌钢管;埋地给水管道一般可采用塑料管或有衬里的球墨铸铁管。

外接头(束接)、异径管(大小头)、四通(十字管)、活接头(油任)、补心(内外螺纹接头)、丝堵(管堵)、锁紧螺母(纳子)、伸缩器(补偿器)、散热器(暖气片)、污水池(托布池)、水龙头(水嘴)。

可拆装的连接件:法兰、活接头、长丝。

(二) 连接方法

1. 螺纹连接

圆锥形螺纹和圆柱形螺纹,连接型式分三种:

(1)管圆柱形接圆柱形螺纹:牢固性差,水暖管道上一般不采用。

(2)圆锥形接圆柱形螺纹:管端为圆锥形外螺纹和管件为圆柱形内螺纹(根母、通丝管接头)的连接。

(3)圆锥形接圆锥表螺纹:管端为圆锥形外螺纹和管件为圆锥形内螺纹的连接。牢固程度好。

2. 法兰连接

分铸铁和钢制两类,以钢制圆形平焊法兰应用最为广泛。用于与法兰阀门、法兰配件和设备的连接。法兰连接时,盘间应垫以垫片,以达到密封的目的,一副法兰只能垫一个垫片,常用 $\delta=3\sim 4\text{mm}$ 的橡胶板或石棉橡胶板作为法兰垫片。

3. 焊接

焊接方法一般有电弧焊和气焊两种。管径大于 32mm 的宜用电焊连接,管径小于或等于 32mm 时可采用气焊连接,镀锌钢管不得采用焊接。

(三) 给水附件

安装在给水管道及设备上的启闭和调节装置称为给水附件。分配件附件和控制附件



两类。

1. 配件附件

配水附件是指安装在给水管路上的各式水龙头,其作用是供给用水。

球形阀式配水龙头:因水流方向改变流向,故压力损失较大。装设在洗脸盆、污水盆、盥洗槽上。

旋塞式配水龙头:启闭迅速时易产生水锤,一般用于浴池、洗衣房、开水间。

盥洗龙头:装设在洗脸盆上,用于专门供给冷热水,有莲蓬式、角式、喇叭式、长脖式等型式。

混合配水龙头:用以调节冷热水的温度。如盥洗、洗涤、浴用热水等。

小便器角形水龙头、皮带水龙头、电子自控水龙头。

2. 控制附件

控制附件是指安装在给水管路上的各种阀门。截止阀、闸阀的作用是开通或切断水流以及调节水量;蝶阀的作用是开通或切断水流;浮球阀的作用是控制水池或水箱的水位;止回阀的作用是控制水流方向;安全阀的作用是控制管内水压,防止管道系统超压爆裂。

闸阀:压力损失小,但阀底易沉积水中杂质,阀板关闭不严。管径大于 50 或双向流动的管段上宜采用。

截止阀:关闭严密,但水流阻力较大,用于管径不大于 50 或经常启闭的管段上。

旋塞阀:又称转心阀,装在需要迅速开启或关闭的管段上,为防止因迅速判断水流而引起水击,常用于压力较低和管径较小的管段上。

止回阀:旋启式可水平或垂直安装,垂直安装时水流只能向上流,升降式在阀前压力大于 19.62kPa 时方能启闭灵活。

浮球阀:一种利用液位变化而自动启闭的阀门,一般设在水箱或水池的进水管上,用以开启或切断水流,选用时应注意规格应和管道一致。

安全阀:保证系统和设备安全的阀件,有杠杆式和弹簧式两种。

液位控制阀:一种靠水位升降而自动控制的阀门,可代替浮球阀而用于水箱、水池和水塔的进水管上,通常是立式安装。

(四) 水表

1. 水表的种类及性能参数

水表分为流速式水表和容积式水表两类,在建筑内部给水系统中,广泛采用流速式水表。流速式水表按翼轮构造不同可分为旋翼式水表和螺翼式水表两种。前者翼轮转轴与水流方向垂直,后者的转轴与水流方向平行。流速式水表又按计数机件所处状态分干式(用在不含杂质的管道)和湿式两种。

流速式水表是根据管径一定时,通过水表的水流速度与流量成正比的原理来测量用水量的。旋翼式(叶轮式)、螺翼式(测量大流量)、复式水表(流量变化大)

水表技术参数:

最大流量 $Q_{\max}$: 水表只允许短时间使用的上限流量。

公称流量: 水表允许长期使用的流量。



分界流理:水表误差限改变时的流量。

最小流量:水表在规定误差限内使用的下限流量。

始动流量:水表开始连续指示的流量。

2. 水表的选用

一般情况下,公称直径小于或等于 50mm 时,应采用旋翼式水表;公称直径大于 50 时,应采用螺翼式水表;当通过流量变化幅度很大时,应采用复式水表。优先选用湿式水表。

住宅的分户水表,其公称直径一般可采用 15mm,但如住宅中装有自闭式大便器冲洗阀时,为保证必要的冲洗强度,水表公称直径不宜小于 20mm。管道优质饮用水系统宜选用专用水表,如 LYH 或 LYHY 系列饮用水计量仪。

3. 水表的安装

(1)水表应装设在管理方便,不致冻结,不受污染和不易损坏的地方。住宅分户水表或分户表的数字显示宜设在户门外。

(2)水表前后直线管段的长度,应符合产品标准规定的长度。一般螺翼式水表上游侧,应保证长度为 8~10 倍水表公称直径的直管段,其他类型的,则应有不小于 300mm 的直线管段。

(3)北方地区的室外水表井应考虑防冻。

(4)旋翼式水表和垂直螺翼式水表应水平安装;水平螺翼式和容积式水表可根据实际情况确定水平、倾斜或垂直安装,垂直安装时,水流方向必须自上而下。

(5)对于生活、生产和消防共用的给水系统,如只有一条引入管时,应绕总水表安装旁通管,其管径应与引入管相同。

(6)水表前后和旁通管上均应装设检修阀门,水表与表后阀门间装设泄水装置,为减少水头损失并保证表前管内水流的直线流动,表前检修阀门宜采用闸阀。住宅中的分户水表,其表后检修阀及专用泄可不设。

四、给水管道的布置与敷设

(一)给水管道的布置

1. 满足最佳水力条件的要求

给水管道的布置应力求短而直。

引入管从配水平衡或供水可靠考虑,宜布置在用水水量最大处或不允许间断供水处。当建筑物用水点分布比较均匀时,应在建筑物中央部分接入,以缩短管道向不利配水点的输水长度,减少管道的水压损失。

室内给水管网宜采用枝状布置,单向供水;对于不允许间断供水的建筑,应从室外环状管网不同侧设两条或两条以上引入管,在室内连成环状或贯通枝状双向供水。

2. 力求美观与合理维护检修

管道应尽量沿墙、梁、柱呈直线敷设。

对于美观要求较高的建筑物,给水管道可在管槽、管井、管沟及吊顶内暗设。

为便于检修,管井应每层设检修门。暗设地顶棚或管槽内的管道,在阀门、仪表附件等