

高等职业教育建筑工程技术专业
“十二五”规划教材

建筑设备

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

◎ 戴建中 赵中永
/主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等职业教育建筑工程技术专业“十二五”规划教材

建 筑 设 备

戴建中
赵中永 主编

中国铁道出版社

2011年·北京

内 容 简 介

本书共分10章,主要介绍了建筑设备的给水(消防)、排水、供暖、通风、空调、制冷、燃气和电气等内容,主要围绕建筑设备的系统工作原理、系统性能与特点、系统选择和安装维护要求、方法的基本知识和技能进行阐述。

本书适用于高职高专院校的土木工程技术、建筑工程技术、工程造价、建筑装饰、智能化楼宇设施管理等专业的学生,并可作为相关专业从业人员的培训与参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/戴建中,赵中永主编. —北京:
中国铁道出版社,2011.8
高等职业教育建筑工程技术专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-113-13397-9

I. ①建… II. ①戴… ②赵… III. ①房屋建筑
设备—高等教育—教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第159096号

书 名: 建筑设备

作 者: 戴建中 赵中永 主编

责任编辑: 刘红梅 电话: 010-51873133 电子信箱: mm2005td@126.com 教材网址: www.tdjiaocai.com

封面设计: 冯龙彬

责任校对: 胡明锋

责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 18.75 字数: 471千字

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-13397-9

定 价: 36.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504,路电(021)73187



前言

“建筑设备”课程是三年制高职土木工程技术、建筑工程技术、工程造价、建筑装饰、智能建筑等专业必修的一门专业课程。本教材编写时按照教、学、做一体化的教学模式,尽可能结合实际使用,图文并茂,紧紧围绕职业院校有关建筑行业专业的需要,突出实用,同时指出本项目技术发展趋势,避免出现淘汰的设备、系统。编写中还注重考虑了建筑行业工程技术人员应具备的建筑设备基本知识和基本技能。

为突出高等职业教育特色,本教材所述贴近工程实际的需要,以项目教学为主线,内容包括建筑给、排水、建筑采暖与集中供热、通风与空气调节、燃气供应、建筑电气五部分。详细阐述各种建筑设备及其系统的种类与形式、工作原理、图形表示方法、安装布置要求及其与建筑物的关系,并配有施工图。

本书由天津铁道职业技术学院戴建中、赵中永任主编。参加编写人员中既有职业院校的教师,也有来自企业的工程技术人员。其中石家庄铁路职业技术学院徐越群编写第1章和第3章;陕西铁路工程职业技术学院王飞编写第2章;天津铁道职业技术学院戴建中编写第4章;包头铁道职业技术学院杨恩福编写第5章;石家庄铁路职业技术学院刘士龙编写第6章和第8章;天津城建学院李军和天津市河北区天兴建设开发公司王伟编写第7章;天津燃气集团费学欣编写第9章;天津铁道职业技术学院戴建中和赵中永编写第10章。

在本书编写过程中得到了天津铁道职业技术学院和天津市河北区天兴建设开发公司的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2011.6



目录

1 建筑给水工程	1
1.1 给水系统的分类和组成	2
1.2 建筑给水系统的给水方式	4
1.3 建筑给水系统的管材和管道附件	7
1.4 建筑给水系统的增压和储水设备	13
1.5 建筑给水管道的布置与敷设	17
1.6 建筑中水系统	19
1.7 高层建筑给水系统	20
2 建筑排水工程	27
2.1 建筑排水系统的分类与组成	28
2.2 建筑排水系统的管材、卫生设备及局部处理设备	34
2.3 排水管道的布置与敷设	38
2.4 排水管道设计	40
2.5 屋面排水系统	45
3 建筑热水供应与消防给水系统	54
3.1 热水供应系统的分类组成和供水方式	55
3.2 热水供应系统的加热设备和管材	58
3.3 热水管道的布置与敷设	61
3.4 低层建筑室内消火栓给水系统	62
3.5 高层建筑消防给水系统	64
3.6 施工现场消防给水系统	66
4 建筑采暖	70
4.1 建筑采暖的基本知识	71
4.2 自然(重力)循环热水采暖系统	73
4.3 机械循环热水采暖系统	76
4.4 辐射采暖系统	87
4.5 热风采暖系统	91
4.6 蒸汽采暖系统	95
4.7 采暖系统散热设备及附属设备	98
4.8 采暖系统管路布置和敷设安装	107
4.9 建筑采暖系统的运行调节	111
4.10 建筑采暖施工图	112

5 集中供热工程	119
5.1 供热管网及热力站	120
5.2 热电厂	127
5.3 区域锅炉房	130
5.4 地源热泵	136
6 通风工程	144
6.1 通风	145
6.2 空气净化	154
6.3 防排烟通风	159
6.4 通风管材和部件	164
7 空气调节工程	170
7.1 空气调节组成与分类	171
7.2 空气调节基础知识	174
7.3 建筑空气调节系统	180
7.4 空调管路系统	184
7.5 空调系统常用设备	187
7.6 空调系统消声减振与防火排烟	191
8 制冷技术	197
8.1 制冷原理	198
8.2 制冷剂与载冷剂	202
8.3 制冷压缩机	205
8.4 换热器与节流装置	209
8.5 地源热泵	216
9 燃气供应系统	222
9.1 燃气基本知识	223
9.2 燃气管网输配系统	225
9.3 建筑燃气供应系统	230
9.4 燃气的应用	233
10 建筑电气	242
10.1 建筑电气概述	243
10.2 建筑电气基础知识	245
10.3 建筑电气常用元件和设备	252
10.4 建筑电气变配电系统	260
10.5 建筑电气照明系统	270
10.6 建筑电气安全	275
10.7 建筑防雷系统	278
10.8 建筑弱电系统简介	283
参考文献	292

1 建筑给水工程



本章描述

建筑给水工程是供应小区、工厂或城市内各种建筑物的生活、生产及消防用水的冷水供应系统。建筑给水工程的任务是将水由城市给水管网(或自备水源)引入建筑物内,并保证满足用户对水质、水量、水压等要求的情况下,经济合理地把水送到装置在建筑物内的各种配水龙头、生产机组和消防设备等用水点。给水管道的合理布设、给水方式的正确选用及系统水压的准确计算,是保证系统满足各用水点对水量、水压和水质要求的关键。



拟实现的教学目标

1. 能力目标

- 初步掌握建筑给水工程中各系统安装、管理方面的基本技能;
- 具备建筑给水系统设计和管理的工程实践能力;
- 能够进行建筑给水系统的初步设计和计算。

2. 知识目标

- 了解建筑给水系统的分类和组成;
- 了解气压给水设备和变频调速供水设备的特点;
- 了解建筑中水系统的处理工艺;
- 了解高层建筑给水管网及附件具有的特点;
- 掌握几种常见给水方式及适用条件,并能正确选用;
- 掌握给水管道的布置和敷设原则;
- 掌握水箱、水池容积的确定方法及设计秒流量的计算;
- 掌握管道水力计算的步骤、方法;
- 了解高层建筑给水系统的组成。

3. 素质目标

- 具备识读建筑给水施工图,培养学生分析问题的能力;
- 通过建筑给水系统的水力计算,培养学生解决实际问题的能力。



相关案例——建筑节水工程

在当前的节能热潮中,节水是非常重要的一环。

2004年9月,“上海生态办公示范楼”在上海市建筑科学研究院莘庄科技园区内落成。示范楼选用节水器具;采用ICAST雨污水处理系统来处理回用全部建筑污水、雨水和实验室冲

淋水,处理合格的中水回用作示范楼冲厕、绿化浇灌、景观水体用水和清洁道路等。雨污水处理系统日处理水量为 $20 \text{ m}^3/\text{d}$,处理以后的中水提供给生态楼卫生间用水及景观水池补充用水。

泰格公寓坐落蛇口,是由新加坡酒店管理公司管理的一家高级公寓。泰格公寓采用分质供水方式供水,室内给水:除坐便器外均采用直饮水,坐便器采用直饮水系统生产的浓水;室外给水:道路冲洗及绿化用水采用经人工湿地处理后废水。

北京城建十公司在金隅世纪城皇安大厦工程施工生产过程中,将工程降水利用在了冲洗进出工地的车辆、施工现场的降尘洒水、混凝土的搅拌以及施工现场的养护上,节约用水 $8\,000 \text{ t}$,节约率达到 8% 。另外,在施工现场修建了两个蓄水池,把地下的降水抽进第一个水池沉淀,然后流进第二个水池沉淀,再用于施工现场使用。

通过以上案例可知,面对我国缺水的现状,节约用水已成为我国的基本国策,建筑节能更是任重道远。

1.1 给水系统的分类和组成

1.1.1 工作任务

通过给水系统的分类和组成知识的学习,主要能够承担以下工作任务:

1. 根据室内给水系统的用途对建筑给水系统进行划分;
2. 对建筑给水系统各组成部分及其功能的认识。

1.1.2 相关配套知识

1. 建筑给水系统的分类

室内给水系统通常按其用途划分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

(1) 生活给水系统

生活给水系统主要是为人们的日常生活提供饮水、洗涤、沐浴等用水的系统。根据供水对象的不同,还可分为直饮水给水系统、饮用水给水系统和杂用水给水系统。生活给水系统除了要满足用水设施对水量和水压的要求外,还要满足国家规定的水质标准。

(2) 生产给水系统

因各种生产的工艺不同,生产给水系统种类繁多,主要用于以下几方面:生产设备的冷却、原料和产品的洗涤、锅炉用水及某些工业的原料用水等。生产用水对水质、水量、水压及安全方面的要求应当根据生产性质和要求确定。

(3) 消防给水系统

消防给水系统是向建筑内部以水作为灭火剂的消防设施供水的系统。其中包括消火栓给水系统和自动喷水灭火系统。消防给水对水质没有特殊要求,但必须保证足够的水量和水压。

在一栋建筑物中,以上三种给水系统不一定单独设置。通常根据用水对象对水质、水量、水压的具体要求,通过技术经济比较,确定采用独立设置的给水系统或共用给水系统。共用给水系统有生产、生活共用给水系统,生活、消防共用给水系统,生活、生产、消防共用给水系统等。共用方式包括共用储水池、共用水箱、共用水泵、共用管路系统等。

2. 建筑给水系统的组成

建筑给水系统,如图 1.1 所示,通常由以下几个基本部分组成。

(1) 水源

水源指市政给水管网或自备水源。

民用建筑的水源一般以城镇市政管网提供的自来水为首选,当采用自备水源时,生活用水水质须符合《生活饮用水卫生标准》。

(2) 引水管

引水管是连接室外给水管网和建筑给水管道的管段。引入管与进户管的区别是:进户管是指住宅内生活给水管道进入住户至水表的管段;对于一个小区(如工厂、学校、居住小区等)来说,引入管是由市政供水管道接口至小区给水管网的管段。

(3) 水表节点

水表节点是指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。水表用于计量建筑物的用水量;阀门用于在维修或拆换水表时关断水管;泄水装置用于检修时放空管网。为了保证水表计量准确,翼轮式水表与阀门间应有 8~10 倍水表直径的直管段,以保证水表前水流平稳。

(4) 给水管道

给水管道是指室内给水干管、立管、支管等组成的管道系统。用来把引入管引入建筑物内的水输送和分配到各个用水点。

(5) 给水附件

给水附件是设置在给水管道上的各种配水龙头、阀门等装置。在给水管系统中控制流量大小、限制流动方向、调节压力变化、保障系统正常运行。常用的给水附件有配水龙头、闸阀、止回阀、减压阀、安全阀、排气阀、水锤消声器等。

(6) 升压和储水设备

当升压设备是为给水系统提供水压的设备。常用的升压设备有水泵、气压给水设备、变频调速给水设备等。储水设备是为给水系统中储存水量的装置,如储水池和水箱。它们在系统中用于调节流量、储存生活用水、消防用水和事故备用水,水箱还具有稳定水压和容纳管道中的水因热胀冷缩体积发生变化时的膨胀水量的功能。

(7) 给水局部处理设施

给水局部处理设施指二次给水深度处理设施。当建筑内部给水水质要求超出我国现行《生活饮用水卫生标准》时,为防止水质恶化设置的水处理设备,如游泳池、冷却塔循环水处理设备等。

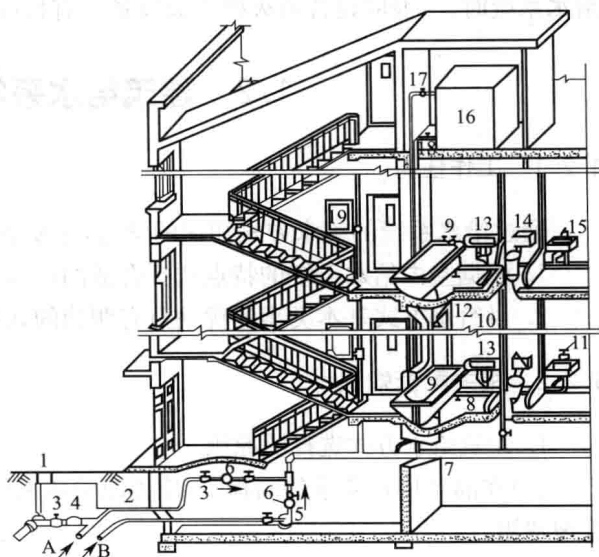


图 1.1 建筑给水系统

- 1—阀门井;2—引入管;3—闸阀;4—水表;5—水泵;6—止回阀;
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—洗涤盆;16—水箱;17—进水管;
18—出水管;19—消防栓;A—进入储水池;B—来自储水池

(8)室内消防设备

根据《建筑设计防火规范》及《高层民用建筑设计防火规范》的规定,建筑物内需设置消防给水系统时,一般应设置消火栓灭火设备。有特殊要求时,还需设置自动喷水灭火设备。

1.2 建筑给水系统的给水方式

1.2.1 工作任务

通过给水系统的给水方式知识的学习,主要能够承担以下工作任务:

1. 根据室内给水系统的特点选择合适的给水方式;
2. 对给水方式基本类型的优缺点有明确的认识。

1.2.2 相关配套知识

1. 建筑给水方式选择的原则

(1)在满足用户要求的前提下,应力求给水系统简单,管道长度短,以降低工程费用和运行管理费用。

(2)应充分利用室外管网水压直接供水,如果室外管网水压不能满足建筑物用水要求时,可以考虑下面几层利用外网水压直接供水,上面数层采用加压供水。

(3)供水应安全可靠、管理维修方便。

(4)当两种以及两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。

(5)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。

(6)生产、生活、消防给水系统中的管道、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。

(7)高层建筑生活给水系统的竖向分区,应根据使用要求、材料设备性能、维修管理、建筑层数等条件,结合室外给水管网的水压合理确定。分区最不利的卫生器具配水处的静水压力:住宅、旅馆、医院宜为 300~350 kPa;办公楼宜为 350~450 kPa。

(8)建筑物内部的生活给水系统,当卫生器具给水系统配件处的静水压力超过规定时,宜采用减压限流措施。

2. 给水方式的基本类型

(1)直接给水方式

建筑物内部只设有给水管道系统,不设加压及储水设备,室内给水管道系统与室外给水管网直接相连,利用室外管网压力直接向室内给水系统供水。这是最为简单、经济的给水方式,如图 1.2 所示。

这种给水方式的优点是给水系统简单,投资少,安装维修方便,充分利用室外管网水压,供水较为安全可靠。缺点是系统内部无储备水量,当室外管网停水时,室内系统立即断水。

这种给水方式适用于室外管网水量和水压充足,能够全天保证室内用户用水要求的地区。

(2)设水箱的给水方式

建筑物内部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给水管

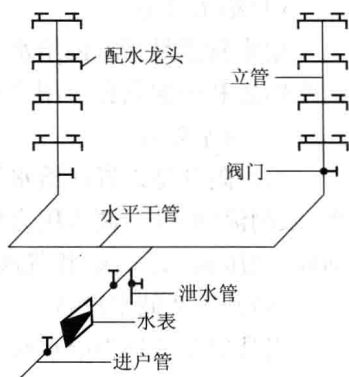


图 1.2 直接给水方式

网直接连接。当室外管网压力能够满足室内用水需要时,则由室外管网直接向室内管网供水,并向水箱充水,以储备一定水量。当高峰用水时,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至室外管网,在引入管上要设止回阀,如图 1.3 所示。

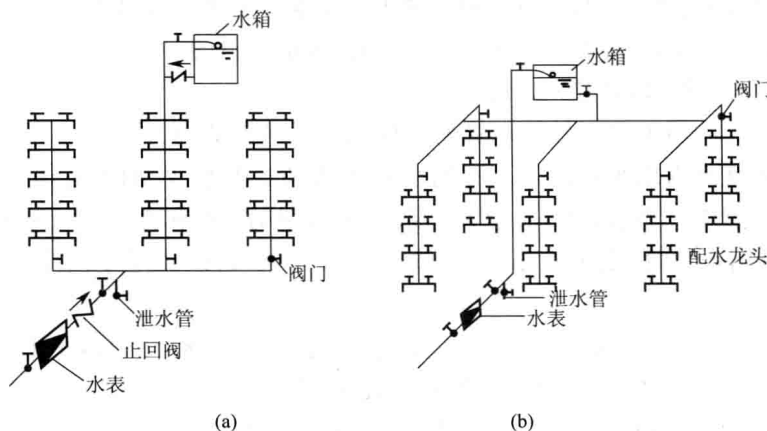


图 1.3 设水箱的给水方式

这种给水方式的优点是系统比较简单,投资较省;充分利用室外管网的压力供水,节省电耗;系统具有一定的储备水量,供水的安全可靠性较好。缺点是系统设置了高位水箱,增加了建筑物的结构荷载,并给建筑物的立面处理带来一定困难。

这种给水方式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。在室外管网水压周期性不足的多层建筑中,可采用建筑物线面几层由室外管网直接供水,建筑物上面几层采用有水箱的给水方式。这样可以减小水箱的容积。

(3) 设水泵的给水方式

建筑物内部设有给水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,如图 1.4 所示。

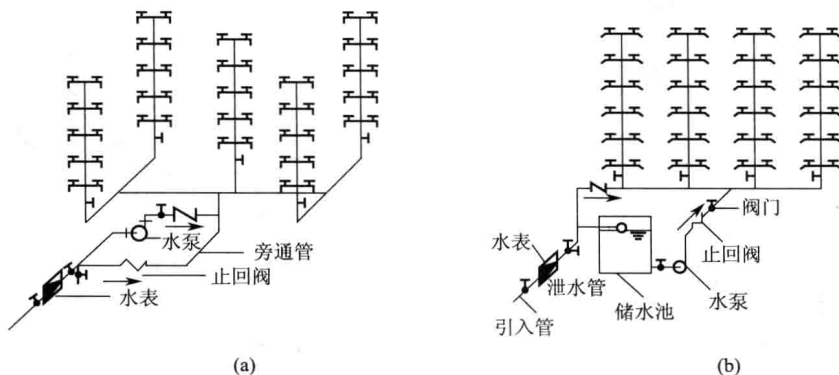


图 1.4 设水泵的给水方式

当室外给水管网允许水泵直接吸水时,水泵宜直接从室外给水管网吸水,但室外给水管网的压力不得低于 100 kPa(从地面算起)。水泵直接从室外管网吸水时,应绕水泵设旁通管,并

在旁通管上设阀门。当室外管网水压较大时,可停泵直接向室内系统供水。在水泵出口和旁通管上应装设止水阀,以防止停泵时,室内给水系统中的水产生回流。

当水泵直接从室外管网吸水而造成室外管网压力大幅度波动,影响其他用户用水时,则不允许水泵直接从室外管网吸水,而必须设置断流水池。

当建筑物内用水量较均匀时,可采用恒速水泵供水。当建筑物内用水不均匀时,宜采用自动变频调速水泵供水,以提高水泵的运行效率,达到节能的目的。

(4) 设水池、水泵和水箱的给水方式

这种给水方式适用于当室外给水管网水压经常性或周期性不足,又不允许水泵直接从室外管网吸水并且室内用水不均匀。利用水泵从储水池吸水,经加压后送到高位水箱或直接送给系统用户使用。当水泵供水量大于系统用水量时,多余的水充入水箱储存;当水泵供水量小于系统用水量时,则由水箱出水,向系统补充供水,以满足室内用水要求,如图 1.5 所示。

这种给水方式由水泵和水箱联合工作,水泵及时向水箱充水,可以减小水箱容积。同时在水箱的调节下,水泵的工作稳定,能经常处在高效率下工作,节省电耗。停水、停电时可延时供水,供水可靠,供水压力较稳定。缺点是系统投资较大,且水泵工作时会带来一定的噪声干扰。

(5) 设气压给水装置的给水方式

这种给水方式适用于室外管网水压经常不足,不宜设置高位水箱或水塔的建筑(如隐蔽的国防工程、地震区建筑、建筑艺术要求较高的建筑等),但对于压力要求稳定的用户不适宜。

气压给水装置是利用密闭储罐内空气的压缩或膨胀使水压上升或下降的特点来储存、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,但其位置可根据需要较灵活地设在高处或低处。水泵从储水池吸水,经加压后送至给水系统和气压水罐内;停泵时,再由气压水罐向室内给水系统供水,由气压水罐调节储存水量及控制水泵运行,如图 1.6 所示。

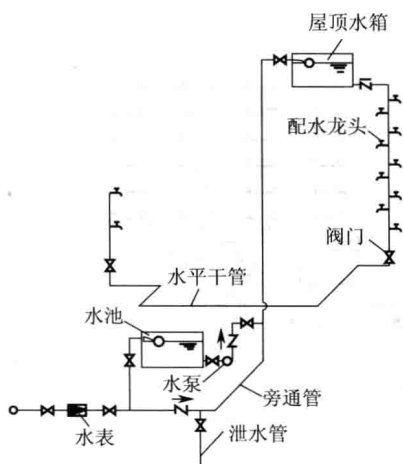


图 1.5 设水池、水泵和水箱的给水方式

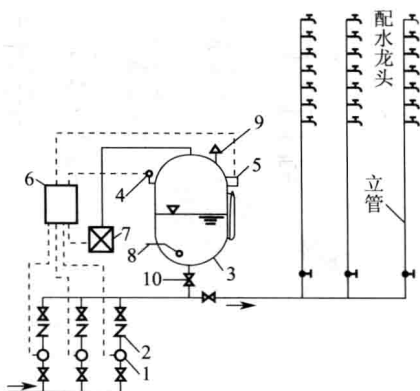


图 1.6 设气压给水装置的给水方式

1—水泵;2—止回阀;3—气压水罐;4—压力信号器;5—液位信号器;
6—控制器;7—补气装置;8—排气阀;9—安全阀;10—阀门

这种给水方式的优点是设备可设在建筑物的任何高度上,安装方便,具有较大的灵活性,水质不易受污染,投资省,建设周期短,便于实现自动化等。缺点是给水压力波动较大,管理及运行费用较高,且调节能力小。

(6) 分区给水方式

当室外给水管网的压力只能满足建筑下层供水要求时,可采用分区给水方式。室外给水管网水压线以下楼层为低区由外网直接供水,以上楼层为高区由升压储水设备供水。在分区处设阀门,以备低区进水管发生故障或外网压力不足时,打开阀门由高区水箱向低区供水,如图 1.7 所示。

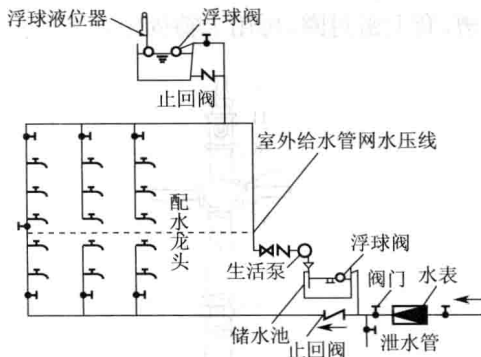


图 1.7 分区给水方式

1.3 建筑给水系统的管材和管道附件

1.3.1 工作任务

通过给水系统的管材和管道附件知识的学习,主要能够承担以下工作任务:

1. 根据建筑给水要求选用管道材料;
2. 对各种管材的优缺点有正确的认识;
3. 对安装在管道及设备上的管道附件的选择和认识。

1.3.2 相关配套知识

1. 建筑给水管材

建筑给水管材种类很多,根据材质的不同大体可分为金属管、塑料管、复合管三大类。管道材料应依据建筑给水要求选用。

(1) 金属管

① 钢管

钢管按其制造方法可分为无缝钢管和焊接钢管两种。焊接钢管又分为镀锌钢管和非镀锌钢管。按照壁厚的不同,钢管可分为普通钢管和加厚钢管两种。普通钢管一般用在工作压力小于 1.0 MPa 的管道上,加厚钢管用在工作压力小于 1.6 MPa 的管道上。

钢管的优点是强度高、承受液体的压力大、抗震性能好、长度大、接头少、加工安装方便。缺点是造价较高、抗腐蚀性差。无缝钢管较少使用,只有当焊接钢管不能满足压力需求的情况下才使用。

钢管的连接方法分螺纹连接、焊接连接、法兰连接和沟槽式(卡箍)连接。

a. 螺纹连接。螺纹连接是利用配件连接连接配件及连接方法如图 1.8 所示。配件用可锻铸铁制成,抗侵蚀能力及机械强度均较大,也分镀锌和非镀锌两种,钢制配件较少。

b. 焊接。焊接的优点是接头紧密,不漏水,施工迅速,不需要配件;缺点是不能拆卸。焊接只能用于非镀锌钢管,因为镀锌钢管焊接时锌层被破坏,反而加速锈蚀。

c. 法兰连接。在较大管径(50 mm 以上)的管道上,常把法兰盘焊接或用螺纹连接在管端,再与螺栓连接。法兰连接一般用在连接闸阀、止回阀、水泵、水表等处,以及需要经常拆卸、检修的管道上。

d. 沟槽式(卡箍)连接。沟槽式(卡箍)连接,使用滚槽机或开槽机在管材上开(滚)出沟槽,套上密封圈,再用卡箍固定。

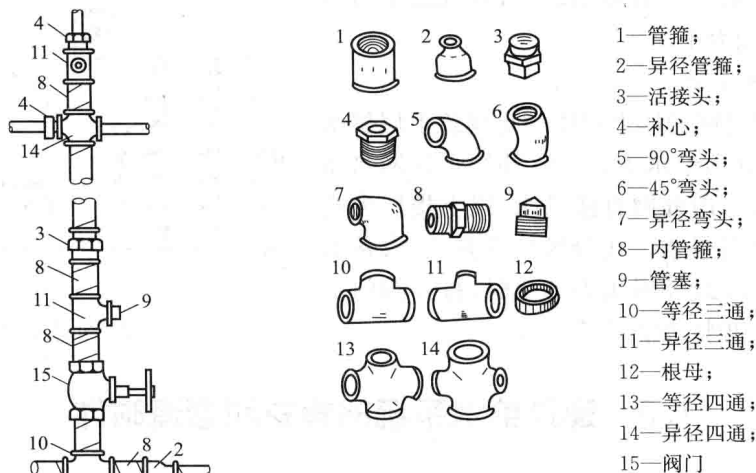


图 1.8 钢管螺纹连接配件及连接方法

沟槽式(卡箍)连接与螺纹连接相比,可以将连接口径的尺寸范围扩大,能承受较高的压力;较大口径镀锌管之间的连接与法兰连接相比,具有不破坏镀锌层,不需要二次镀锌,操作方便,拆卸灵活等优点。

沟槽式(卡箍)连接方式不仅用于钢管,还可用于不锈钢管、铸铁管、铝塑复合管、铜管等类型管材的连接,今后还要拓宽至塑料管材。

②铜管

铜管主要由纯铜、磷脱氧铜制造,称为铜管或紫铜管。黄铜管是由普通黄铜、铅黄铜等黄铜制造。铜管具有高强度、高可塑性等优点,同时经久耐用、水质卫生、水利条件好,热胀冷缩系数小、抗高温环境、适合输送热水。铜管管材及其配件齐全,主要规格有 $\phi 15 \sim \phi 160$ 。连接方式有焊接、螺纹和卡箍连接等。

③给水铸铁管

给水铸铁管由生铁制成。按其制造方法不同可分为:砂型离心承插直管、连续铸铁直管及砂型铁管。按其所用的材质不同可分为:灰口铁管、球墨铸铁管及高硅铁管。

给水铸铁管与钢管相比具有耐腐蚀、使用寿命长等优点,其缺点是管壁厚、重量大,实际工程中一般多用于埋地给水管道的敷设。我国生产的给水铸铁管有低压($0 \sim 0.5 \text{ MPa}$)、普压($\leq 0.7 \text{ MPa}$)和高压($\leq 1.0 \text{ MPa}$)三种,多为灰口铸铁管。建筑给水管道一般采用普压给水铸铁管。给水铸铁管连接方法有承插连接和法兰连接两种。承插连接可采用石棉水泥接口、胶圈接口、膨胀水泥接口。在经常拆卸的部位应采用法兰连接,但法兰连接只用于明敷管道。

④薄壁不锈钢管

薄壁不锈钢管具有安全卫生、强度高、耐蚀性好、坚固耐用、寿命长、免维护、美观等特点,已大量应用于建筑给水和直饮水管道。

(2)塑料管

在非金属管路中,应用最广泛的是塑料管。塑料管的主要优点是耐蚀性能好,质量轻,成型方便,加工容易;缺点是强度较低,耐热性差。据大量水质监测数据表明,采用冷镀锌钢管

后,一般使用寿命不到5年就锈蚀,铁腥味严重。居民纷纷向政府部门投诉,造成一种社会问题。塑料管材与传统金属管道相比,具有自重轻、耐腐蚀、耐压强度高、卫生安全、水流阻力小、节约能源、节省金属、改善生活环境、使用寿命长、安装方便等特点,受到了管道工程界的青睐并占据了相当重要的位置,形成一种势不可当的发展趋势。主要有硬聚氯乙烯(UPVC)、聚乙烯管(PE)、交联聚乙烯管(PEX)、聚丙烯管(PPR)、聚丁烯管(PB)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯管(ABS)。

(3) 复合管

复合管是金属(钢、铝、铜)与塑料复合型管材,由工作层、支承层、保护层组成。支承层起骨架作用,工作层与水接触,要求耐腐蚀,保护层也要求耐腐蚀。常用的有钢塑复合管和铝塑复合管两种。

① 钢塑复合管

钢塑复合管是在钢管内壁衬(涂)一定厚度的塑料层复合而成,依据复合管基材的不同,可分为衬塑复合管和涂塑复合管两种。衬塑复合管是由镀锌钢管内壁衬垫一定厚度的塑料(PE、PVC-U、PE-X等)而成。涂塑复合管是以普通碳素钢为基材,内涂或内外均涂塑料粉末,经加温熔融粘合形成。依据用途不同,可分为两种:一种内壁涂敷PE,外镀新镍合金;另一种内、外壁均涂敷PE。

钢塑复合管既有金属管又有塑料管的优点,广泛用于建筑给水系统中的冷、热水管道,建筑消防给水管道,天然气、煤气输送管道等。钢塑复合管一般采用螺纹连接和卡箍连接。

② 铝塑复合管

铝塑复合管中间一层为焊接铝合金,内外各一层聚乙烯,经胶合粘接而成。铝塑复合管具有聚乙烯塑料管耐腐蚀性好和金属管耐压性能强的优点。铝塑复合管按聚乙烯材料不同分为适用于热水的交联聚乙烯塑料复合管(XPAP)和冷水高密度聚乙烯铝塑复合管(PAP)。铝塑复合管的连接采用夹紧式铜配件连接,主要用于建筑内配水支管。

2. 管道附件

给水管道附件是安装在管道及设备上的具有启闭或调节功能、保障系统正常运行的装置,分为配水附件、控制附件与其他附件三类。

(1) 配水附件

配水附件用来调节和分配水流,指设置于卫生器具及用水点的各式水龙头,又称水嘴,是使用最多的管道附件。产品应符合节水、耐用、开关灵便、美观等要求。常用的水龙头类型有:

① 旋启式水龙头

旋启式水龙头如图1.9(a)所示,普遍用于洗剂盆、污水盆、盥洗槽等卫生器具的配水。由于密封橡胶垫磨损容易造成滴、漏现象,我国已经限期禁用普通旋启式水龙头,以陶瓷芯片水龙头取代。

② 旋塞式水龙头

旋塞式水龙头如图1.9(b)所示,手柄旋转 90° 即完全开启,可在短时间内获得较大流量。由于启闭迅速容易产生水击,一般设在浴池、洗衣房、开水间等压力不大的给水设备上。因水流直线流动,阻力较小。

③ 陶瓷芯片水龙头

陶瓷芯片水龙头如图1.9(c)所示,采用陶瓷片作为密封材料,由动片和定片组成。通过手柄的水平旋转或上下提压造成动片与定片的相对位移以进行启闭。但水流阻力较大。陶瓷

芯片硬度极高,优质陶瓷阀芯使用10年也不会漏水。新型陶瓷芯片水龙头大多有流畅的造型和不同的颜色。有的水龙头表面镀钛金、镀铬、烤漆、烤瓷等。造型除常见的流线形,还有鸭舌形、球形、细长的圆锥形、倒三角形等,使水龙头同时具有一定的装饰功能。

④延时自闭水龙头

延时自闭水龙头如图1.9(d)所示,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,靠水压力及弹簧的增压而自动关闭水流,能够有效避免“长流水”现象,避免浪费。

⑤混合水龙头

混合水龙头如图1.9(e)所示,安装在洗脸盆、浴盆等卫生器具上,通过控制冷、热水流量调节水温,作用相当于两个水龙头,使用时将手柄上下移动控制流量,左右偏转调节水温。

⑥自动控制水龙头

自动控制水龙头(如感应式)如图1.9(f)所示,根据光电效应、电容效应、电磁感应等原理,自动控制水龙头的启闭,常用于建筑装饰标准较高的盥洗、淋浴、饮水等的水流控制,具有节水、卫生、防止交叉感染的功能。



图 1.9 配水水龙头

(2)控制附件

控制附件是用于调节水量、水压、关断水流、控制水流方向、水位的各式阀门。控制附件应符合性能稳定、操作方便、便于自动控制、精度高等要求。

①闸阀

闸阀如图1.10(a)所示,是指关闭件(闸板)由阀杆带动,沿阀座密封面作升降运动的阀门,一般用于口径 $DN \geq 70$ mm的管路。闸阀具有流体阻力小、开闭所需外力较小、介质的流向不受限制等优点;但外形尺寸和开启高度都较大、安装所需空间较大、水中有杂质落入阀座后阀不能关闭严密、关闭过程中密封面间的相对摩擦容易引起擦伤现象。在要求水流阻力小的部位(如水泵吸水管上),宜采用闸阀。

②截止阀

截止阀如图1.10(b)所示,是指关闭件(阀瓣)由阀杆带动,沿阀座(密封面)轴线作升降运动的阀门。截止阀具有开启高度小、关闭严密、在开闭过程中密封面的摩擦力比闸阀小、耐磨等优点;但截止阀的水头损失较大。由于开闭力矩较大,结构长度较长,一般用于 $DN \leq 200$ mm以下的管道中。需调节流量、水压时,宜采用截止阀;在水流需双向流动的管段上不得使用截止阀。

③球阀

球阀如图1.10(c)所示,是指启闭件(球体)绕垂直于通路的轴线旋转的阀门,在管路中用来做切断、分配和改变介质的流动方向,适用于安装空间小的场所。球阀具有流体阻力小、结构简单、体积小、重量轻、开闭迅速等优点;但容易产生水击。

④蝶阀

蝶阀如图 1.10(d)所示,是指启闭件(蝶板)绕固定轴旋转的阀门。蝶阀具有操作力矩小、开闭时间短、安装空间小、重量轻等优点;蝶阀的主要缺点是蝶板占据一定的过水断面,增大水头损失,且易挂积杂物和纤维。

⑤止回阀

是指启闭件(阀瓣或阀芯)借介质作用力,自动阻止介质逆流的阀门。一般安装在引入管、密闭的水加热器或用水设备的进水管、水泵出水管上、进出水管合用一条管道的水箱(塔、池)的出水管段上。根据启闭件动作方式的不同,可进一步分为旋启式止回阀、升降式止回阀、消声止回阀、缓闭止回阀等类型,分别如图 1.10(e)、(f)、(g)、(h)所示。

⑥浮球阀

浮球阀如图 1.10(i)所示,广泛用于工矿企业、民用建筑中各种水箱、水池、水塔的进水管路中,通过浮球的调节作用来维持水箱(池、塔)的水位。

⑦减压阀

给水管网的压力高于配水点允许的最高使用压力时,应设置减压阀。给水系统中常用的减压阀有比例式减压阀和可调式减压阀两种,分别如图 1.10(j)、(k)所示。比例式减压阀用于阀后压力允许波动的场合,垂直安装,减压比不宜大于 3:1;可调式减压阀用于阀后压力要求稳定的场合,水平安装,阀前与阀后的最大压差不应大于 0.4 MPa。

⑧泄压阀

泄压阀如图 1.10(l)所示,与水泵配套使用,主要安装在供水系统中的泄水旁路上,可保证供水系统的水压不超过主阀上导阀的设定值,确保供水管路、阀门及其他设备的安全。当给水管网存在短时超压工况,且短时超压会引起使用不安全时,应设置泄压阀。泄压阀的泄流量大,应连接管道排入非生活用水水池,当直接排放时,应有消能措施。

⑨安全阀

安全阀如图 1.10(m)所示,可以防止系统内压力超过预定的安全值。它利用介质本身的力量排出额定数量的流体,不需借助任何外力,当压力恢复正常后,阀门再行关闭并阻止介质继续流出。安全阀的泄流量很小,主要用于释放压力容器因超温引起的超压。

⑩多功能阀

多功能阀如图 1.10(n)所示,兼有电动阀、止回阀和水锤消除器的功能,一般装在口径较大的水泵的出水管路的水平管段上。



图 1.10 控制附件