

高职高专“十二五”规划教材

建筑设备

JIANZHU SHEBEI

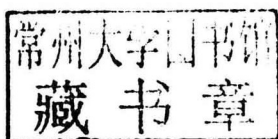
主编 ◆ 张晓云 贾汇松 张勇为



电子科技大学出版社

建 筑 设 备

主 编	张晓云	贾汇松	张勇为
副主编	符佩佩	王 菲	刘新强
	田 飞	李 欣	潘广钦
编 委	肖启荣	杨朝莉	赵小婧 王文强



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备 / 张晓云, 贾汇松, 张勇为主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2015. 7
ISBN 978-7-5647-3040-6

I. ①建… II. ①张… ②贾… ③张… III. ①房屋建
筑设备 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 131706 号

建 筑 设 备

主编 张晓云 贾汇松 张勇为

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 曾 艺

责任编辑: 曾 艺

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 全国新华书店经销

印 刷: 北京市彩虹印刷有限责任公司

成品尺寸: 185×260mm 印张 23 字数 530 千字

版 次: 2015 年 6 月第一版

印 次: 2015 年 6 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-3040-6

定 价: 46.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆本社发行部电话: (028) 83202463; 本社邮购电话: (028) 83201495。

◆本书如有缺页、破损、装订错误。请寄回印刷厂调换。

前 言

设备是由中国建筑公司开发的一种通用计算机辅助绘图设计软件,它具有使用方便、易于掌握和体系结构开放等特点。

在 20 世纪 80 年代初为计算机应用 CAD(Computer Aided Design,计算机辅助设计)技术而开发的绘图程序,最初只是一个基于 DOS 命令行的程序,经过不断地完善,经过了逐年更新,直到现在使用的设备最新等版本,设备由一个功能非常有限的绘图软件发展成为一个功能强大、性能稳定、市场占有率位居世界前列的系统。

为了使学生们迅速掌握建筑设备的安装方法,本教材以“必需、够用”为度,贯穿“轻松教、轻松学”的理念,采用任务训练法强化知识点,更加注重实用性,由浅入深地讲解建筑设备的功能、使用方法、建筑设备的制图标准和注意事项。

本教材的主要特点如下:

(1)本教材以目前市场的最新版本为按照计算机制图的步骤讲解知识点,并对应知识点设置任务训练,用以强化吸收和理解。

(2)本教材所有图形都是建筑二维图形,完全适用于高职高专建筑工程类专业使用。

(3)本教材所使用的建筑二维图形前后呼应,形成了完成的图纸内容,方便学生全面掌握建筑图纸细节部分的安装。

(4)本教材基础知识部分的章节均设置了拓展训练,方便学生在完成正常教学的同时提升制图能力。

本书由张晓云(济南工程职业技术学院)、贾汇松(临沂职业学院)、张勇为(成都职业技术学院)任主编;符佩佩(河南建筑职业技术学院)、王菲(海南工商职业学院)、刘新强(达洲职业技术学院)、田飞(临沂职业学院)、李欣(临沂职业学院)、潘广钦(达洲职业技术学院)任副主编;另外参加编写的还有王文强(重庆经贸职业学院)、肖启荣(达洲职业技术学院)杨朝莉(达洲职业技术学院),赵小婧(达洲职业技术学院)等!由于本书的编写时间比较紧促,若有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 1 月

模块1 建筑室内给水系统



【模块概述】

如今,我国国民经济实力不断增强,建筑业迅速发展,建筑物的总体建设水平在不断提高。建筑物内部的给水工程是设备中非常重要的一个组成部分。建筑物内部给水系统的合理性和先进性是建筑物使用功能的一个重要指标,关系着人们生活环境的安全,与人们的生活息息相关,与社会的环境保护、水资源的合理利用、可持续发展紧密相连。建筑给水工程发展迅速,在理论和实践上都将不断地完善和发展。因此,对从事给水工作的专业人员提出了更高的要求,应不断引进先进技术,要切实把理论与实践相结合。



知识目标

- ◆掌握建筑室内给水系统的分类及组成。
- ◆掌握建筑室内给水方式及特点。
- ◆了解建筑室内给水管道的布置与敷设。
- ◆了解高层建筑给水系统的特点。
- ◆掌握高层建筑给水方式的选择。



技能目标

- ◆能够根据建筑概况及使用功能,选择建筑内部的给水方式。
- ◆能够正确选择和使用给水管道、附件及设备。
- ◆熟悉给水系统施工工艺要求,为合理组织施工及正确施工安装奠定基础。
- ◆了解给水工程的所用材料,便于进一步学习计量计价。



知 识 点	要 求	考证及就业岗位
建筑室内给水系统的工作原理,高层建筑给水系统的特点	可以选择系统、设备及给水方式	施工员、质量员、造价员、监理员
材料及附件,管道布置与敷设	了解附件的使用方法,管网敷设的要求	施工员、质量员、材料员、监理员

1.1 建筑室内给水系统的分类和组成

本项目以某建筑内部给水工程(图 1-1)为例。要求掌握给水系统的分类与组成;了解给水系统的管道布置、设备与附件;通过研究实际工程掌握建筑室内给水系统的基本知识。

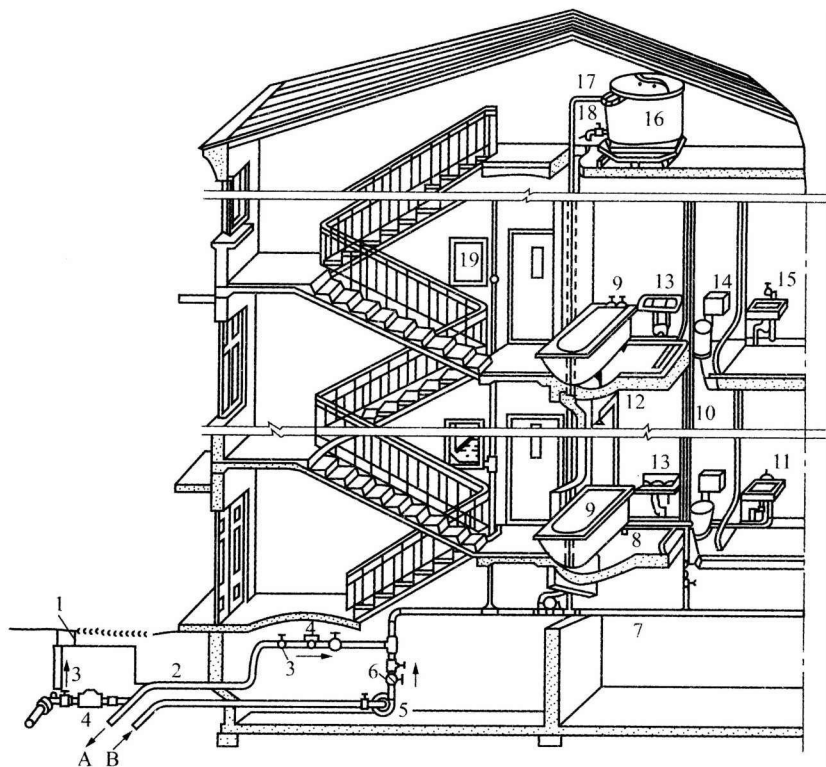


图 1-1 某建筑内部给水系统

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—洗涤盆;
16—水箱;17—进水管;18—出水管;19—消防栓;A—入贮水池;B—来自贮水池

建筑室内给水系统的任务是:根据用户对水量和水压的要求,将水由城市管网输送至安装在市内的各种配水龙头、生产机组和消防设备等用水点。

1.1.1 建筑室内给水系统的分类

1. 生活给水系统

生活给水系统包括供民用住宅、公共建筑以及工业企业建筑内饮用、烹调、盥洗、洗涤、淋浴等生活用水。

根据用水需求的不同,生活给水系统又可再分为饮用水(优质饮水)系统、杂用水系

统及建筑中水系统。生活给水要求水量、水压应满足用户需要;水质应符合国家规定的《生活饮用水水质标准》,如下分类:

(1) 饮用水系统

饮用水指与人体直接接触的,如烹饪、饮用、盥洗、洗浴等用水。

(2) 杂用水系统

杂用水常用来冲洗便器、浇地面、冲洗汽车等,属于非饮用水。

(3) 建筑中水系统

建筑中水常用来冲洗厕所、绿化、汽车冲洗、道路浇洒、消防灭火等。

目前,国内通常为节省管道,便于管理,将饮用水与杂用水系统合二为一。它的缺点是:①用水量不均匀;②水质达不到国家饮用水标准。

2. 生产给水系统

生产给水系统是为了满足生产工艺要求而设置的用水系统。该系统包括供给生产设备冷却、原料、产品洗涤以及各类产品制造过程中所需的生产用水。

生产给水系统可以划分为循环给水系统、复用水给水系统、软化水给水系统和纯水给水系统等。因生产工艺不同,生产用水对水压、水量、水质以及其他要求也各不相同。

3. 消防给水系统

消防给水系统供民用建筑、公共建筑以及工业企业建筑中的各种消防设备用水。一般高层住宅、大型公共建筑和车间都需要设消防给水系统。

消防给水系统可以划分为消火栓给水系统、自动喷水灭火系统及水喷雾灭火系统。消防给水系统要求保证充足的水量、水压,对水质要求不高。

上述三个系统不一定独立设置,应根据各种用水对水质、水温、水压等的具体要求,考虑技术上可行、经济上合理及安全可靠等因素,将其中两种或三种系统合并,形成生活-消防给水系统、生产-消防给水系统、生活-生产给水系统及生活-生产-消防给水系统。

1.1.2 建筑室内给水系统的组成

1. 引入管

引入管又称为入户管,是一个与室外供水管网连接的总进水管。

2. 水表节点

水表节点是指在引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、泄水装置的总称。

(1) 水表

水表是一种计量用水量的仪表,如图 1-2 所示。

①水表按计量元件运动原理分为容积式和流速式,目前使用较多的是流速式水表。流速式水表按叶轮构造不同分为旋翼式和螺翼式两类。

旋翼式水表的叶轮轴与水流方向垂直,阻力大,计量范围小,多为小口径。

螺翼式水表的叶轮轴与水流方向平行,阻力小,计量范围大,多为大口径。



图 1-2 水表

②水表按计数器的工作状态分为湿式、干式和液封式三种。

湿式水表构造简单,计量精确,对水质要求高;干式水表精度低,计数机件不受水中杂质影响;液封式水表计数器读数部分用特殊液体与被测水隔离。

③水表按读数机构的位置分为现场指示型、远传型和组合型。

④水表按水温分为冷水表($t \leq 40^{\circ}\text{C}$)和热水表($t \leq 100^{\circ}\text{C}$)。

⑤水表按被测水压力分为普通型($p \leq 1.0 \text{ MPa}$)和高压型($p > 1 \text{ MPa}$)。

(2) 阀门

阀门用来关闭管网,以便修理和拆换水表。

(3) 泄水阀

泄水阀用来检修时放空管网、检测水表的精度及进户点的压力。

(4) 旁通管

旁通管用来提高安全供水的可靠性。

3. 给水管网

给水管网包括给水干管、立管和支管。

工程中常用的给水管材如下:

(1) 金属管

镀锌钢管:防腐蚀、防锈。常用的连接方法有螺纹连接和沟槽式卡箍连接。

铸铁管:质量大,耐腐蚀。主要采用法兰、承插连接。

不锈钢管:用于生活给水、直接饮水系统。

铜管:用于生活给水、热水系统。

(2) 塑料管

UPVC 管(硬聚氯乙烯管):用于排水、雨水系统。

CPVC 管(氯化聚氯乙烯管):用于冷热水系统、自动喷淋系统。

RPP 管(聚丙烯管):用于输送冷热水;常采用热熔连接。

PE 管(聚乙烯管):用于冷水、饮用水系统。

PEX 管(交联聚乙烯管):用于冷热水、饮用水系统。

(3) 复合管

PAP 管(铝塑复合管):卡套式连接。

PSP管(钢塑复合管):用于冷热水及饮用水系统。 $DN \leq 100$ mm,属于螺纹连接; $DN > 100$ mm,属于法兰或沟槽连接,如图1-3所示。

(4)管材的选择

选择管材主要考虑的因素有管内水质、压力、敷设场所及敷设方式。

①埋地管材应具有耐腐蚀性和承受地面荷载的能力。

②室内给水管道应采用耐腐蚀和安装连接方便的管材。

③室外明敷管道一般不宜采用铝塑复合管和给水塑料管。

④当环境温度大于 60°C 或因热源辐射使管壁温度高于 60°C 的环境,不得采用UPVC管。

⑤当采用塑料管材时,系统压力小于等于 0.6 MPa ,水温不超过管材的规定。

⑥给水泵房内管道宜采用法兰连接的衬塑钢管或涂塑钢管及配件。

4. 给水附件

给水附件指给水管道上用于调节水量、水压、控制水流方向以及断流后便于管道、仪器和设备检修用的各种阀门。

配水附件包括各式龙头;控制附件包括截止阀、闸阀、蝶阀、止回阀等。常用阀门如图1-4所示。

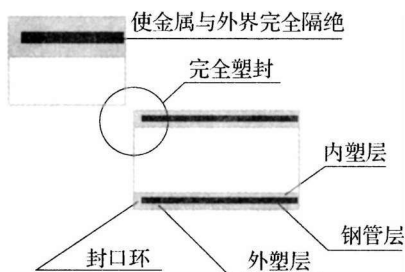


图 1-3 钢塑复合管

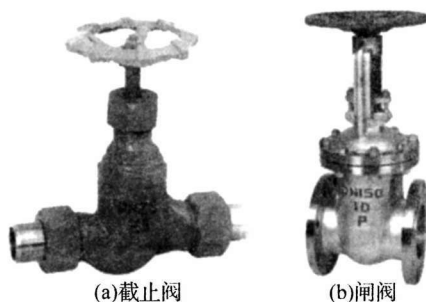


图 1-4 常用阀门

(1)截止阀

水流单向流动;管径小于等于 50 mm ;需要调节流量、水压。用于经常启闭的管段上。

(2)闸阀、蝶阀

水流需双向流动;管径大于 50 mm 。空间小的部位宜采用蝶阀。

(3)止回阀

止回阀用来阻止管道中水的反向流动。按其结构形式分为旋启式和升降式两种。

①旋启式止回阀用于水平、垂直管道,宜用于阀前水压小;但启闭迅速的管道上,易引起水锤,不宜在压力大的管道上采用。

②升降式止回阀用于水平管道上,靠上、下游压差值使阀盘启动,水流阻力大,宜用于小管径的水平管道上。

止回阀应安装在距水箱底 $0.5\sim 1\text{ m}$ 的位置。

(4) 其他阀门

①浮球阀:控制水箱、水池等贮水设备的水位。

②液压水位控制阀。它是一种自动控制水箱、水塔液面的水力控制阀。

③减压阀:分为比例式和可调式。

比例式减压阀:减压比不超过 3 : 1, 阀后压力允许波动时采用,宜垂直安装。

可调式减压阀:阀前后压差小于等于 0.4 MPa, 安静的场所小于等于 0.3 MPa, 阀后压力要求稳定时采用,宜水平安装。

④安全阀:分为弹簧式和杠杆式。

5. 升压和贮水设备

室外给水管网的水压或流量经常或间断不足,不能满足室内或建筑小区内给水要求时,应设加压和流量调节装置,如贮水箱、水泵装置、气压给水装置等,如图 1-5(a)所示。

水泵水头损失的计算:水泵将水池中的水提升到最高水位,其高差称为水泵的静扬高 H_0 ;从水源水面开始,水流通过吸水管到水泵进口断面的水头损失设为 h_{w1} ;从水泵出口通过压水管到水池水面的水头损失设为 h_{w2} 。水泵除了克服这两个水头损失之外,还要将水提高 H_0 高度,从能量方程可知,水泵的总扬程 H 等于静扬高 H_0 加上水头损失,即为吸水管与压水管中的水头损失之和,即

$$H = H_0 + \sum h_w \text{ 其中, } \sum h_w = h_{w1} + h_{w2}。$$

6. 计量仪表

计量仪表包括流量、压力、温度和水位等专用计量仪表,如水表、流量计、压力表、温度计和液位计,如图 1-5(b)(c)所示。



(a) 水泵



(b) 流量计



(c) 压力表

图 1-5 常用升压设备和仪表

1.2 给水方式

工程导入

如图 1-6 所示为某单元住宅的给水系统图。水流方向从进户管开始,经干管、支管到用水设备。要求通过实例了解给水系统的给水方式、优缺点、适用范围以及给水系统

的管路图示,从而选择相适应的给水方式及系统形式。

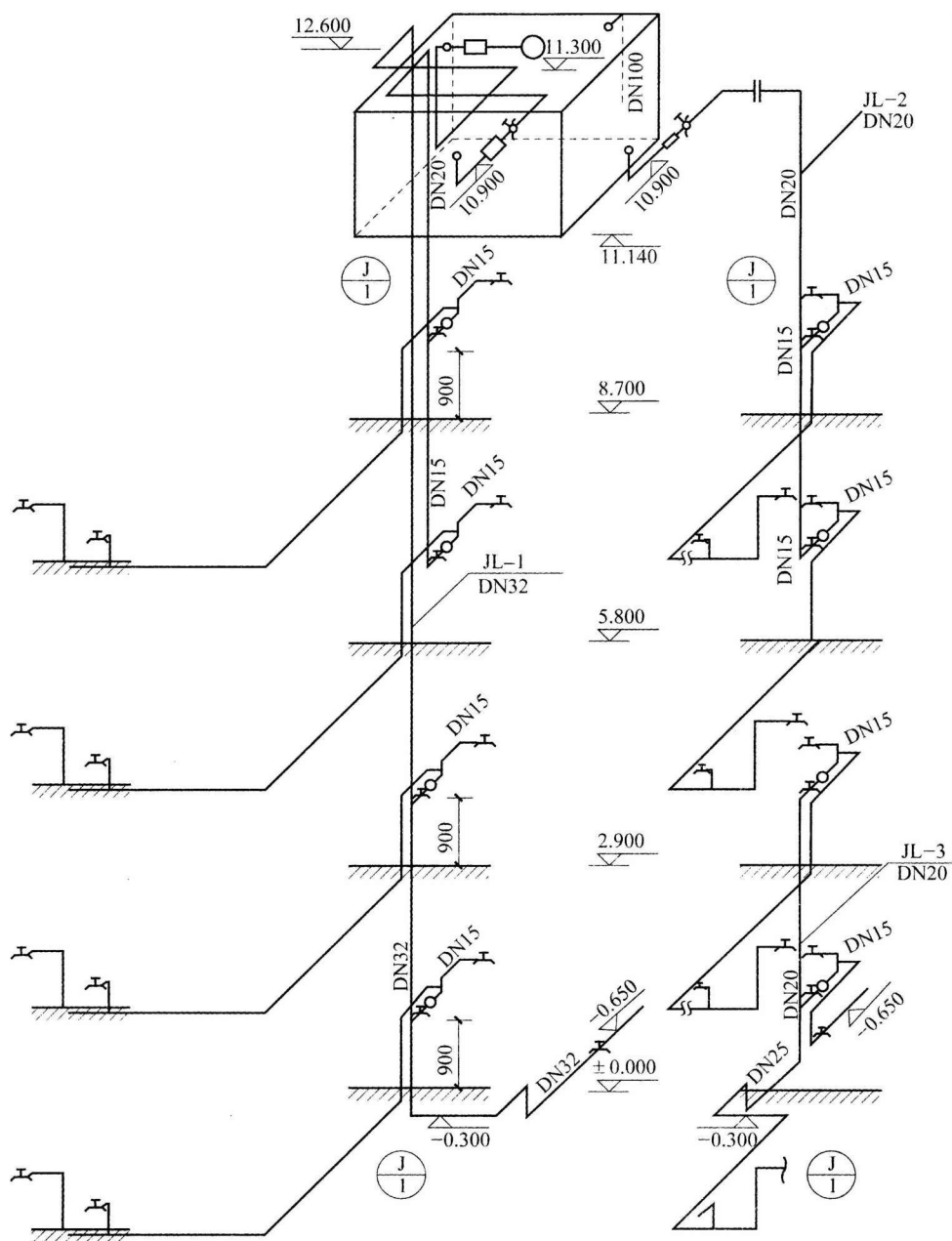


图 1-6 某单元住宅的给水系统图

1.2.1 给水方式

给水方式即给水方案,它与建筑物的高度、性质、用水安全性、是否设消防给水、室外给水管网所能提供的水量及水压等因素有关,最终取决于室内给水系统所需总水压

H 和室外管网所具有的服务水头 H_0 之间的关系。

给水方式有许多种,在工程中可根据实际情况采用一种或几种,综合组成所需要的形式。下面介绍几种基本的给水方式。

1. 直接给水方式

适用范围:室外管网压力、水量在一天时间内均能满足室内用水需要, $H_0 > H$, 如图 1-7 所示。

供水方式:室外管网与室内管网直接相连,利用室外管网水压直接工作。

特点:系统简单,安装维护可靠,充分利用室外管网压力,内部无贮水设备,外停内停。

2. 水泵水箱供水方式

(1) 单设水箱供水

如图 1-8 所示为单设水箱的给水方式。

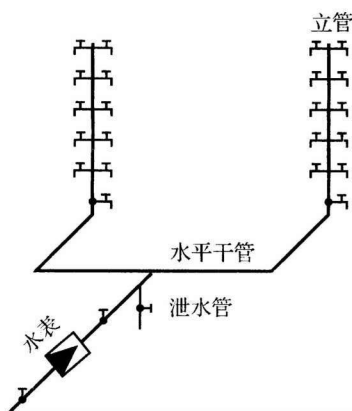


图 1-7 直接给水方式

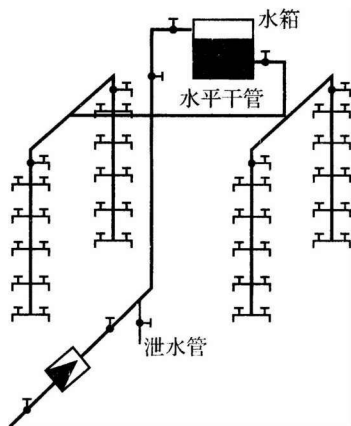


图 1-8 单设水箱的给水方式

适用条件:室外管网水压周期性不足,一天内大部分时间能满足需要,仅在用水高峰时,由于水量的增加而使市政管网压力降低,不能保证建筑上层的用水量。

供水方式:室内外管道直接相连,屋顶加设水箱,室外管网压力充足时(夜间),向水箱充水;当室外管网压力不足时(白天),由水箱供室内用水。

特点:①节能;②不需设管理人员;③减轻市政管网高峰负荷(众多屋顶水箱,总容量很大,起到调节作用);④屋顶造型不美观;⑤水箱水质易污染。

注意:采用该方式,应掌握室外供水的流量、压力变化情况及室内建筑物内用水情况,以保证水箱容积能满足供水压力时,建筑内用水的需要。

(2) 水泵水箱联合供水

如图 1-9 所示为水泵水箱联合供水方式。

适用条件:室外管网压力不足且室内用水不均匀时。

供水方式:水箱充满后,由水箱供水,以保证用水。

特点:水泵及时向水箱充水,使水箱具有调节作用,又由于水箱的调节作用,使水泵

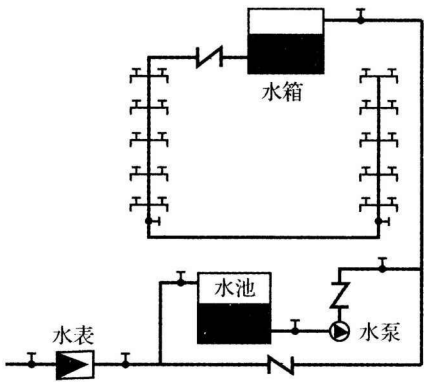


图 1-9 水泵水箱联合供水方式

工作状态稳定,可以使其在高效率下工作,同时水箱的调节可以延时供水,供水压力稳定,可以在水箱上设置液体继电器,使水泵启闭自动化。

3. 水泵给水方式

如图 1-10 所示为水泵给水方式。

(1)恒速泵

适用条件:室外管网压力经常不能满足要求,室内用水量大且均匀,多用于生产给水。

(2)变频调速泵供水

适用条件:当建筑物内用水量大且用水不均匀时,可采用变频调速泵供水方式。

特点:变负荷运行,减少能量浪费,不需设调节水箱。

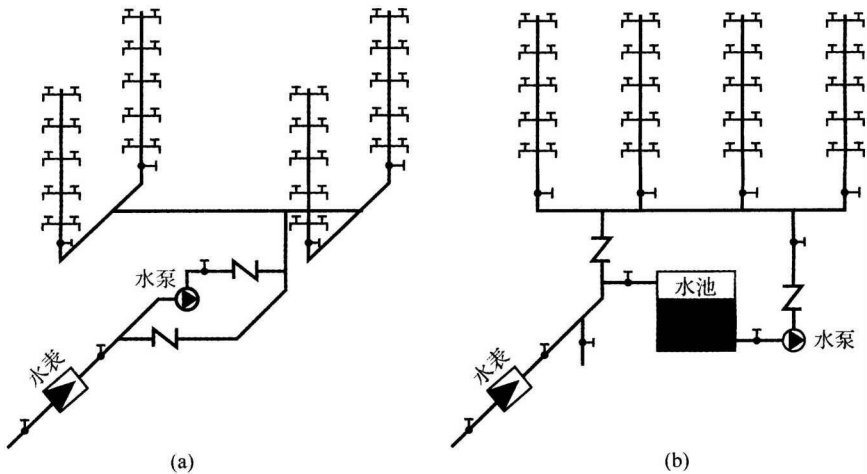


图 1-10 水泵给水方式

4. 分区给水方式

分区给水方式如图 1-11 所示。

适用条件:在多层建筑中,室外给水管网能提供一定的水压,满足建筑下几层用水

要求,且下几层用水量较大。

供水方式:下区由市政管网压力直接供水;上区由水泵水箱联合供水,两区间设连通管,并设阀门,必要时,室内整个管网用水均可由水泵、水箱联合供水或由室外管网供水。

5. 气压给水

气压给水方式如图 1-12 所示。

适用条件:外部给水管网不能满足内部用水点水压要求,水压经常不足,且用水量不均匀而又不宜或无法设置高位水箱的场合,可采用气压给水方式。

供水方式:气压给水方式利用气压水罐调节水量和控制水泵运行。

优点:能满足用水点水压要求,不需设高位水箱,供水可靠、卫生。

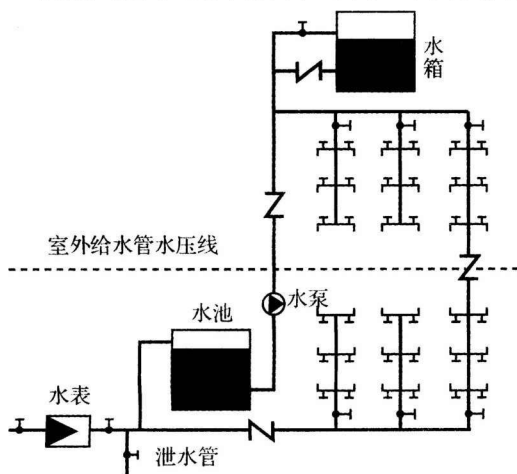


图 1-11 分区给水方式

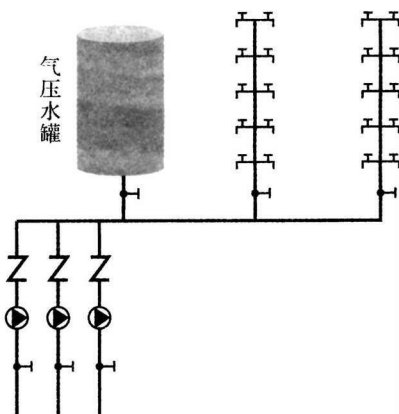


图 1-12 气压给水方式

1.2.2 室内给水系统的管路设计方式

上述各种给水方式按其水平干管在建筑内敷设的位置分为以下几种方式。

1. 下行上给式

水平干管敷设在地下室天花板下、专门的地沟内或在底层直接埋地敷设,自下向上供水。民用建筑直接从室外管网供水时,多采用此方式,如图 1-13 所示。

2. 上行下给式

水平干管敷设于顶层天花板下或吊顶中,自上向下供水,如图 1-14 所示。

适用条件:屋顶设水箱的建筑,或下行存在困难时采用。

缺点:结露、结冻,干管漏水时损坏墙面和室内装修,维修不便。

另外,按用户对供水可靠程度要求的不同,管网分为枝状(一般建筑)和环状(不允许断水的建筑)两种。

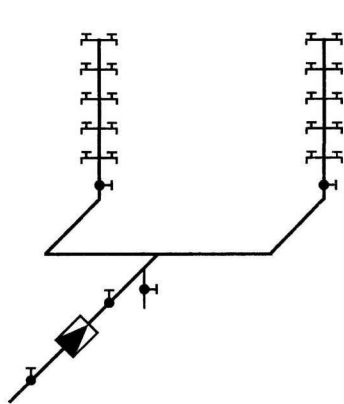


图 1-13 下行上给式

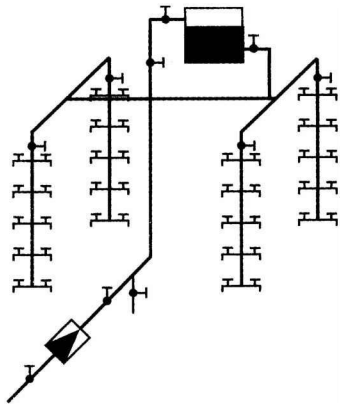


图 1-14 上行下给式

1.3 室内给水管道的布置和敷设

工程导入

本项目以某住宅卫生间给水工程(图 1-15)为例,要求掌握给水管道的布置、敷设方式及要求、给水系统的管路图视,了解给水管道的防腐、防冻等保护措施。

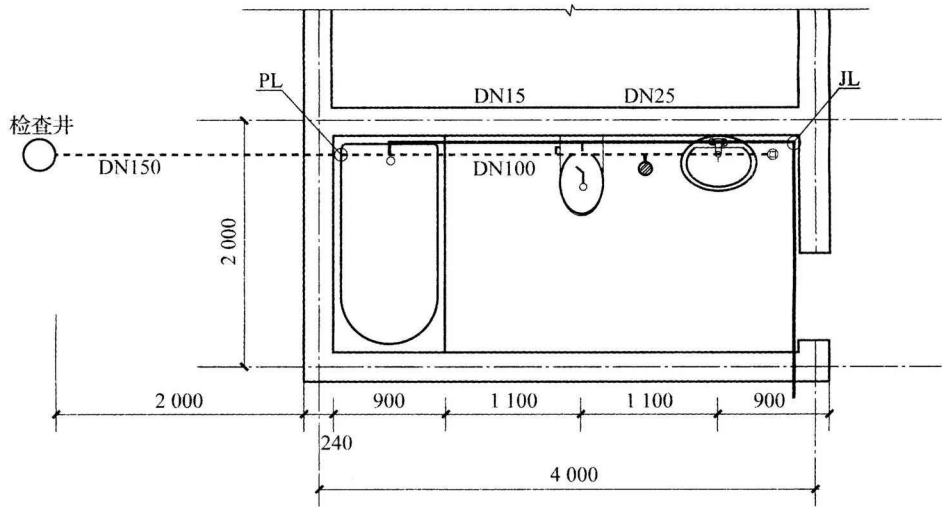


图 1-15 某住宅卫生间给水工程平面图

1.3.1 给水管道的布置

1. 引入管

从配水平衡和供水可靠方面考虑,宜从建筑物用水量最大处和不允许断水处引入(用水点分布不均匀时)。

用水点分布均匀;从建筑中间引入,以缩短管线长度,减小管网水头损失。

条数:一般为1条;当不允许断水或消火栓个数大于10时为2条,且从建筑不同侧引入;同侧引入时,间距应大于10 m,如图1-16所示。

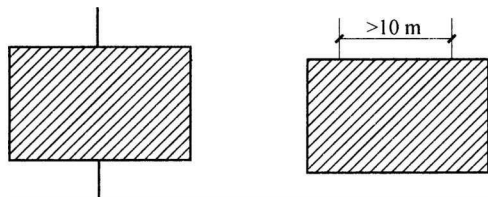


图 1-16 引入管的布置

2. 室内给水管道布置原则

①力求长度最短,尽可能呈直线走,平行于墙梁柱,考虑施工检修方便。

②干管尽量靠近大用户或不允许间断供水,以保证供水可靠,减少管道传输流量,使大口径管道最短。

③不得敷设在排水间、烟道和风道内,不允许穿过大小便槽、橱窗、壁柜及木装修。

④避开沉降缝,如果必须穿越时,应采取相应的技术措施。

⑤车间内给水管道可架空、可埋地。架空时,不得妨碍生产操作及交通,不应在设备上通过;不允许在遇水会引起爆炸、燃烧或损坏的原料、产品、设备上面布管道。埋地应避开设备基础,避免压坏或震坏。

1.3.2 给水管道的敷设方式

根据建筑对卫生、美观方面的要求不同,给水管道的敷设可分为明装和暗装。

1. 明装

管道在室内沿墙、梁、柱、天花板下及地板旁暴露敷设。

优点:造价低,便于安装、维修。

缺点:不美观,凝结水,积灰,妨碍环境卫生。

2. 暗装

管道敷设在地下室或吊顶中,或在管井、管槽、管沟中隐蔽敷设。

特点:卫生条件好,美观,造价高,施工维护不方便。

适用条件:建筑标准高的建筑,如高层、宾馆等;要求室内洁净无尘的车间,如精密仪器、电子元件等。

室内给水管道可以与其他管道一同架设,应当考虑安全、施工、维护等要求。在管道平行或交叉设置时,对管道的相互位置、距离、固定等应按管道安装有关要求统一处理。

3. 引入管的安装

①引入管敷设时,应尽量与建筑物外墙垂直。在穿过建筑物基础时,应预留孔洞或

预埋钢套管,直径比引入管大 200 mm,引入管管顶距洞顶或套管顶大于 100 mm,孔洞与管道之间的间隙用黏土填实,两端用 1:2 水泥砂浆封口;在由基础下部进入室内或穿过建筑物地下室进入室内时,用混凝土支座支撑。

②防冰防压。室外部分管顶标高在冰冻线以下 20 cm;覆土深度不小于 0.7~1.0 m。

4. 水表的安装

水表应安装在便于检修和读数、不受曝晒、不结冻、不受污染及机械损伤的地方。

螺翼式水表前应有 8~10 倍公称直径的直管段。

旋翼式水表前后应有 300 mm 直线段,以保证表前水流平稳,计量准确。

1.3.3 管道防腐、防冻、防露及防漏的技术措施

使建筑内部给水系统能在较长年限内正常工作,除应加强维护管理外,在施工中还需采取如下一系列措施。

1. 防腐

不论明装、暗装的管道和设备,除镀锌钢管外均需做防腐处理。

(1) 钢管外防腐

刷油法:除锈、防锈漆二道(樟丹)面漆(银粉)。

防腐层:底漆(冷底子油)、沥青玛缔脂、防水卷材、牛皮纸等。

冷底子油一道、沥青玻璃布二道、热沥青三道(二布三油)。

(2) 铸铁管外防腐

埋地外表一律刷沥青防腐,明露刷樟丹及银粉。

(3) 内防腐

输送具有腐蚀性液体时,除用耐腐蚀管道外,也可将钢管或铸铁管内壁涂衬防腐材料,如衬胶、衬玻璃钢等。

2. 防冻

(1) 避开易冻房间

室内管道布置应根据建筑标准及用水要求,合理布置,并避开易冻房间。

(2) 保暖

寒冷地区屋顶水箱,冬季不采暖的室内管道,设于门厅、过道处的管道应采取保暖措施,保暖材料包括矿渣棉、玻璃棉等。

3. 防露

采暖卫生间,工作温度高的房间(洗衣房),当管道水温低于室温时,管道及设备外壁结露,久而久之会损坏墙面,引起管道腐蚀,影响环境卫生。

防结露措施:防潮绝缘层,一般与温保法相同。

4. 防漏

设计给水系统时,必须合理确定给水系统的压力,既要避免局部供水压力不足的现