

国家示范院校重点建设专业工学结合系列教材

建筑卫生设备安装

JIANZHU WEISHENG SHEBEI ANZHUANG

主编 程 鹏



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

国家示范院校重点建设专业工学结合系列教材

建筑卫生设备安装

主 编 程 鹏

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书主要从施工角度出发,系统讲述了洗涤盆、化验盆、洗涤池、污水池(盆)、盥洗槽、厨房洗涤槽、洗脸盆、坐便器、蹲便器、净身盆、小便器、浴盆、淋浴房(器)、小便槽、大便槽、餐饮废水隔油器等建筑卫生设备的安装方法。

图书在版编目(CIP)数据

建筑卫生设备安装 / 程鹏主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2010.10

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0804 - 0

I. ①建… II. ①程… III. ①房屋建筑设备:卫生设备—设备安装 IV. ①TU824

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第192349号

书 名 建筑卫生设备安装

主 编 程 鹏

责任编辑 耿东锋 时应征

责任校对 杜锦芝

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 14.5 字数 362 千字

版次印次 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

编委会名单

主 任：袁洪志

副主任：季 翔

编 委：沈士德 王作兴 韩成标
陈年和 孙亚峰 陈益武
张 魁 郭起剑 刘海波

序

20 世纪 90 年代以来,我国高等职业教育进入快速发展时期,高等职业教育占据了高等教育的半壁江山,职业教育迎来了前所未有的发展机遇,特别是国家启动了示范性高职院校建设项目计划,促使高职院校更加注重办学特色与办学质量,力求深化内涵、彰显特色。我校自 2008 年成为国家示范性高职院校建设单位以来,在课程体系与教学内容、教学实验实训条件、师资队伍、专业及专业群、社会服务能力等方面进行了深化改革,探索建设了具有示范特色的教育教学体制。

根据国家示范性高职院校建设项目计划,学校开展了教材编写工作。本系列教材是在工学结合思想指导下,结合“工作过程系统化”课程建设理念,突出“实用、适用、够用”特点,遵循高职教育的规律编写而成的。教材的编者大都具有丰富的工程实践经验和较为深厚的教学理论水平。

本系列教材的主要特点有:

(1) 突出工学结合特色。邀请施工企业技术人员参与教材的编写,教材内容大多采用情境教学设计和项目教学方法,所采用案例多来源于工程实践,工学结合特色显著,着力培养学生的实践能力。

(2) 突出“实用、适用、够用”的特点。传统教材多采用学科体系,将知识切割为点。本系列教材以工作过程或工程项目为主线,将知识点串联,把实用的理论知识和实践技能在仿真情境中融会贯通,使学生既能掌握扎实的理论知识,又能学以致用。

(3) 融入职业岗位标准、工作流程,体现职业特色。在本系列教材编写中,根据行业或者岗位要求,把国家标准、行业标准、职业标准及工作流程引入教材中,指导学生了解、掌握相关标准及流程。学生掌握最新的知识、熟知最新的工作流程,具备了实践能力,毕业后就能够迅速上岗。

本系列教材的编写得到了中国矿业大学出版社的大力支持,在此,谨向支持和参与教材编写工作的有关单位、部门及个人表示衷心感谢。

本系列教材的付梓出版也是学校示范性建设项目的成果之一。欢迎读者提出宝贵意见,以便在今后的修订中进一步完善。

徐州建筑职业技术学院

2010 年 9 月

前 言

《建筑卫生设备安装》教材是给排水和暖通专业课程改革的产物,是基于工作过程为导向,以项目为载体进行编写的。人才培养方案和课程重构建设方案由学校专职教师和企业兼职专家经过多次研讨论证而形成。

建筑卫生设备安装课程的主要内容包括建筑给水系统(生活用水、建筑再生水等)以及建筑给水采用的各种管材、附件、设备等的施工安装;建筑排水系统(生活污水、生产污水、雨水雪水等)以及各种排水管材、卫生器具、设备等的施工安装;建筑热水系统以及管材、附件、加热设备等的施工安装;居住区室外给水排水管道工程与综合管线的布置要求以及施工安装要求;给水排水施工图设计文件编制要求及深度。上述内容通过五个学习情境、十四个项目来完成,同时不忘加强学生动手设计绘图能力的锻炼。本教材贯彻“以就业为导向”的高职教育理念,力求从建筑工程实用出发,做到课程教学内容、专业技能与就业岗位零差距,学生毕业与就业零过渡。以工学结合作为高职人才培养模式改革为切入口,以项目式教学为突破口,研究建筑给水排水管道、器具、设备等实际施工过程的要求,大量应用建筑施工现场的技术及安装工具和方法,转化为适合学校教学的学习情境。通过项目教学法来全面地介绍所涉及的基本概念和基本理论、管道设备安装检测及相关知识,突出施工方法和技能培训,以及设计绘图、工程管理和验收知识。最终通过本教材的多个学习情境的整体讲解,将建筑中的给水排水系统整个施工安装过程描述出来,彻底摆脱纯理论教学枯燥无味、呆板的教学方法,使学生轻松愉快学习、直观形象学习,从而达到我们的教学目的;使学生对建筑给水排水系统与施工技术有较完整的概念,并能掌握一定的工程施工方法和基本技能,为今后从事建筑给水排水施工和运行维护工作奠定一定的基础。

参加本书编写工作的有徐州建筑职业技术学院程鹏(学习情境一、二),江苏省第一工业设计院仇让凯(学习情境三),徐州建筑设计研究院有限公司陈桂德(学习情境四、五)。由程鹏任主编,徐州建筑设计研究院有限公司陈桂德任主审。

限于作者水平,书中难免存在欠妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2010年6月

目 录

学习情境一 建筑给水系统管道安装	1
项目一 建筑给水管道的安装	1
项目二 建筑给水附件与设备、仪表的施工安装	27
小结	38
复习思考题	38
技能训练	39
学习情境二 建筑排水系统管道安装	47
项目一 建筑排水管道的施工安装	47
项目二 卫生器具的施工安装	76
项目三 屋面雨水排除	82
小结	90
复习思考题	90
技能训练	91
学习情境三 建筑热水系统管道安装	95
项目一 建筑热水管道的施工安装	95
项目二 热源与供热设备的施工安装	118
项目三 常用的热水管道附件的施工安装	129
小结	138
复习思考题	138
技能训练	139
学习情境四 居住小区给水排水工程	143
项目一 居住小区给水排水综述	143
项目二 居住小区给水管道的施工安装	146
项目三 居住小区排水管道的施工安装	158
小结	172
复习思考题	172

技能训练	172
学习情境五 给水排水施工图设计文件编制要求及深度	175
项目一 给水排水施工图设计制图深度	175
项目二 给水排水施工图设计说明统一规定(范本)	179
项目三 给水排水专业展开系统原理图的绘制规定	197
小结	204
复习思考题	204
附录	205
附录一 钢管(水煤气管)的 $1000i$ 和 v 值表	205
附录二 塑料给水管水力计算表	212
参考文献	222

学习情境一 建筑给水系统管道安装

一、知识目标

1. 了解给水系统的分类与组成；
2. 掌握给水方式及分区的原则；
3. 熟悉给水管材及附件、水表、给水增压与调节设备，并能正确选用；
4. 理解给水管道的布置、敷设、防护的方法；
5. 掌握给水水质安全防护措施；
6. 掌握用水量、给水设计秒流量、管网水力计算方法。

二、技能目标

1. 能进行给水平面图、系统图绘制；
2. 能进行多层住宅给水系统设计计算；
3. 能进行室内常用给水管、管件连接与安装。

项目一 建筑给水管道的安装

室内给水系统的基本任务，是根据室外给水管网的供水情况，结合室内给水管网的实际使用要求，采取适当的给水方式，将水经济合理而且安全可靠地提供给室内各种用水设备，以满足人们在生活、生产和消防中对水质、水量和水压的要求。

一、室内给水工程系统的分类与组成

室内给水系统的任务，是将室外给水管网中的水引进建筑物内，并送至各种用水设备处，满足室内生活、生产和消防用水的水质、水量和水压要求。

（一）室内给水系统的分类

室内给水系统按其供水对象可分为生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统及组合给水系统。

1. 生活给水系统

满足人们饮用、烹调、盥洗、洗涤、沐浴等生活用水的室内给水系统，称为生活给水系统。这种系统要求水质必须严格符合国家规定的生活饮用水水质标准。

2. 生产给水系统

满足在生产过程中所需要的设备冷却水、原料和产品的洗涤水、锅炉用水及一些工

业原料(如酿酒)用水的室内给水系统,称为生产给水系统。生产给水系统必须满足生产工艺对水质、水量、水压及安全方面的要求。

3. 消防给水系统

满足一切工业与民用建筑消防设备用水的室内给水系统,称为消防给水系统。消防用水对水质要求不高,但必须按建筑设计防火规范要求,保证供应足够的水量和水压。

4. 组合给水系统

上述三种给水系统,在实际工程中可以单独设置,也可根据建筑物内用水设备对水质、水压、水温的要求及室外给水系统的情况,经技术、经济和供水安全条件等综合比较,设置成组合各异的共用系统。如生活、生产给水系统,生产、消防给水系统,生活、消防给水系统,生活、生产、消防给水系统等。

(二) 室内给水系统的组成

通常情况下,室内给水系统如图 1-1 所示。

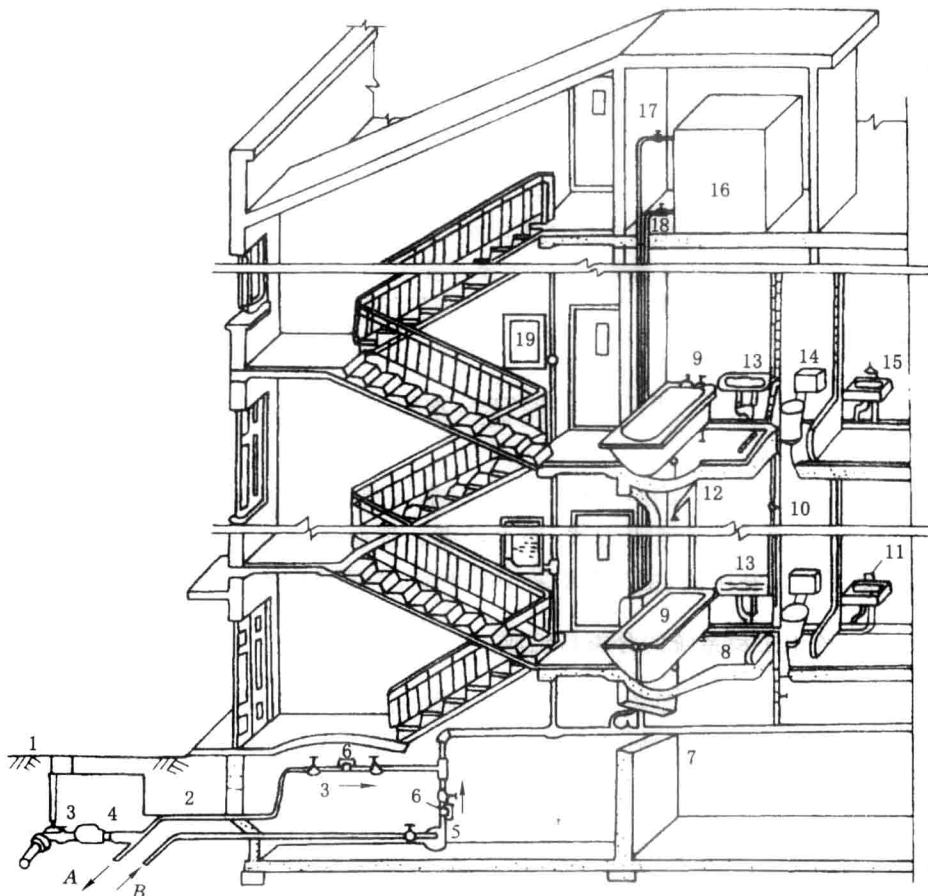


图 1-1 建筑内部给水系统的组成

- 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——消火栓;A——进入贮水池;B——来自贮水池

(1) 水源:指城镇给水管网。室外给水管网或自备水源。

(2) 引入管:是由室外给水管网引入建筑内管网的那一段管段。

(3) 水表节点: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。用以计量单幢建筑的总用水量。水表前后的阀门用于水表检修、拆换时关闭管路之用。泄水口主要用于室内管道系统检修时放空之用,也可用来检测水表精度和测定管道进户时的水压值。水表节点一般设在水表井中。如图 1-2 所示。

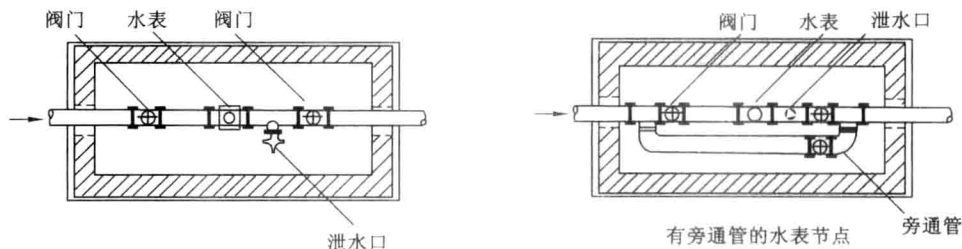


图 1-2 水表节点

(4) 给水管网:指的是建筑内水平干管、立管和支管。

(5) 配水装置与附件:即配水龙头、消火栓、喷头与各类阀门(控制阀、减压阀、止回阀等)。

(6) 增压和贮水设备:指当室外给水管网的水量、水压不能满足建筑用水要求时,需要设置的各种设备,主要有水泵、气压给水装置、变频调速给水装置、水池、水箱等增压和贮水设备。

(7) 给水局部处理设施:当建筑对给水水质要求超出我国现行生活饮用水卫生标准时,或其他原因造成水质不能满足要求时,就需要设置一些设备、构筑物进行给水深度处理。这些设备、构筑物就是给水局部处理设施。

二、室内给水系统所需供水压力

建筑给水系统的供水压力,必须保证建筑物内最不利用水点(一般为建筑内最高、最远用水点)的用水要求。如图 1-3 所示。

其计算公式如下:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \quad (1-1)$$

式中 H ——建筑给水管网所需水压, kPa;

H_1 ——引入管至最不利点之间的净压差, kPa;

H_2 ——引入管起点至配水最不利点的给水管路即计算管路的压力损失, kPa;

H_3 ——水流通过水表时的压力损失, kPa;

H_4 ——配水最不利点所需的流出水头, kPa。

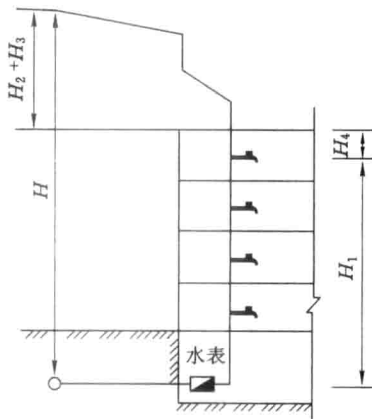


图 1-3 建筑给水系统所需供水压力示意图

流出水头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(即额定流量)所需的最小压力。

在进行方案的初步设计时,对层高不超过 3.5 m 的民用建筑,给水系统所需的水压可根据建筑物层数估算(自室外地面算起)其最小水压值:一层为 100 kPa;二层为 120 kPa;三层及三层以上每增加一层,水压增加 40 kPa。

若室内给水系统所需水压值为 H ,室外配水管网接入点水压为 H_0 ,则有以下几种情况:

- (1) 当 $H_0 \geq H$ 时,即室外配水管网压力满足室内给水所需压力,可直接由室外管网供水。
- (2) 当 $H_0 \gg H$ 时,即室外管网压力大大有余,此时应通过减小一些管段的直径来达到 $H_0 > H$,可以节省管材,降低投资费用。
- (3) 当 $H_0 < H$ 时,即配水管网供水压力不足,如相差不多,可通过调整一些管段的管径减少水头损失,降低 H_2 ,使 H 减小,达到 $H_0 \geq H$;否则需设增压设施。

三、建筑给水系统的给水方式

建筑给水系统的给水方式是指建筑内给水系统的具体组成与具体布置的实施方案。建筑给水系统给水方式的选择,必须依据用户对水质、水量和水压的要求,室外管网所提供的水质、水量和水压情况,卫生器具及消防设备在建筑物内的分布,以及用户对供水安全可靠性的要求等条件来确定。现将常用的给水方式的基本类型介绍如下。

(一) 直接给水方式

当室外给水管网的水量和水压在任何时候都能满足室内给水管网的要求时,可采用直接给水方式。如图 1-4 所示,这种给水方式无需任何加压设备和储水设备,投资少,施工维修方便。

(二) 单设水箱的给水方式

当室外给水管网的水质、水量能满足室内管网的要求但水压间断不足时,可采用设有水箱的给水方式。该方式在用水低谷时,利用室外给水管网水压直接供水并向水箱进水。高峰用水时,水箱出水供给给水系统,从而达到调节水压和水量的目的。但由于水在水箱中的滞留,存在二次污染的可能。如图 1-5 所示。

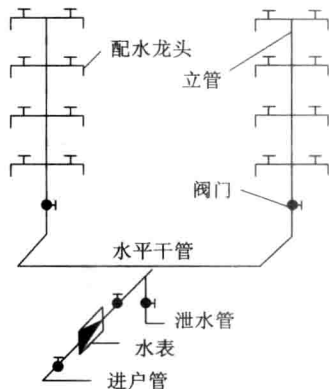


图 1-4 直接给水方式

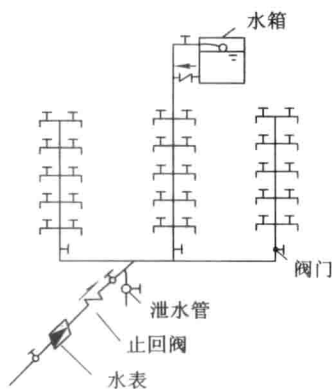


图 1-5 单设水箱的给水方式

(三) 设置贮水池、水泵和水箱的给水方式

当建筑的用水可靠性要求高,室外管网水量、水压经常不足,且不允许直接从外网抽水,或者是外网不能保证建筑的高峰用水,且用水量较大,或是要求贮备一定容积的消防水量时,都应采用这种给水方式。该方式的优点是由于贮水池、水箱都储存一定的水量,当停水停电时可延时供水,供水可靠,水压力稳定。缺点是水泵振动、有噪音。如图 1-6 所示。

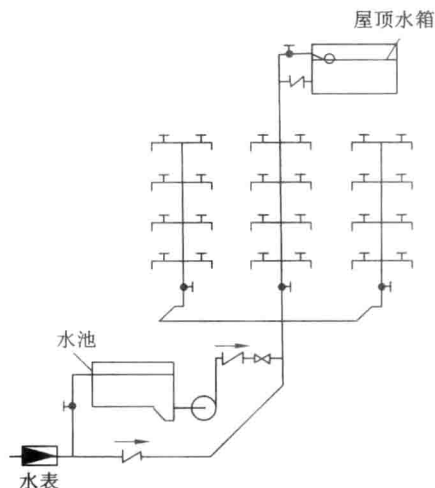


图 1-6 设置贮水池、水泵和水箱的给水方式

(四) 单设水泵或设水泵水箱的给水方式

当室外给水管网允许用水泵直接抽水时,也可以采用单设水泵的给水方式或采用设水泵水箱的给水方式,如图 1-7、图 1-8 所示。采用这两种给水方式有可能使外网水压力降低,影响外网上其他用户用水,严重的还可能形成外网负压,在管道接口不严密处,其周围的渗水会吸入管内,造成水质污染。因此,采用这两种方式,必须征得供水部门的同意,并在管道连接处采取必要的防护措施以防污染。

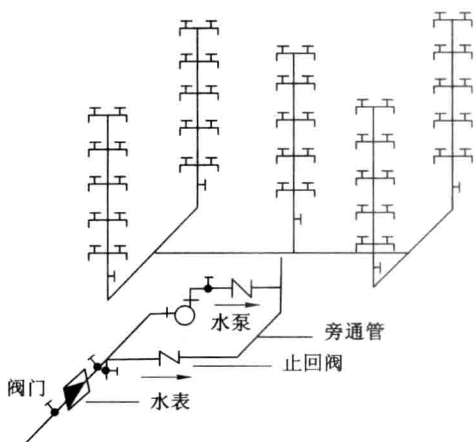


图 1-7 单设水泵的给水方式

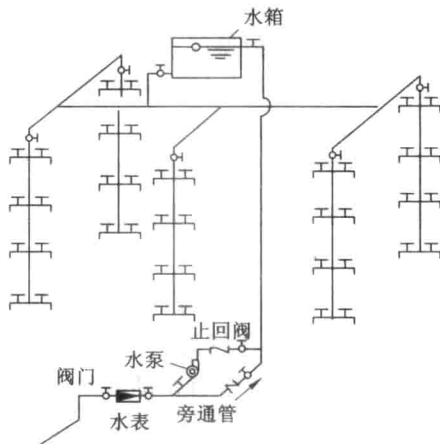


图 1-8 设水泵水箱的给水方式

(五) 分区给水方式

在多层、高层建筑物中,外网水压往往只能满足建筑物下面几层的供水压力。为了充分有效地利用室外管网的水压,常将建筑物分成上下两个、多个供水区,如图 1-9 所示。下区利用城市管网直接供水,上区则由贮水池、水泵、水箱联合供水。两区间可由一根或几根立管连通,在分区处装设阀门,必要时可使整个管网全由水箱供水或由室外管网直接向水箱充水。这种给水方式对建筑物低层设有洗衣房、浴室、大型餐饮业等用水量都大的建筑物尤有经济意义。

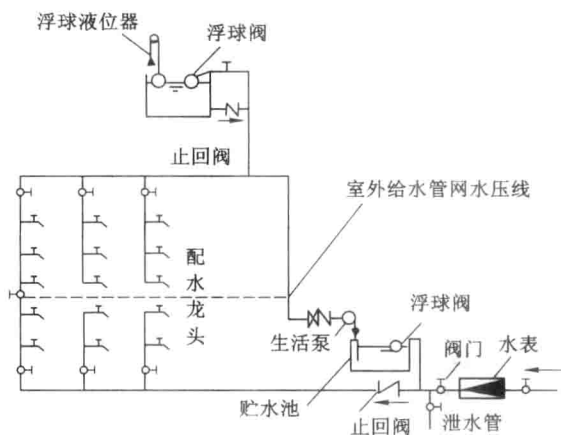


图 1-9 分区给水方式

(六) 设气压给水设备、变频调速给水设备的给水方式

当室外管网压力低于或经常不能满足室内所需水压,室内用水不均匀,且建筑物不宜设置高位水箱时可采用气压给水设备给水方式。该种方式即在给水系统中设置气压给水设备,利用该设备气压水罐内气体的可压缩性,协同水泵共同增压供水,气压水罐的作用等同于高位水箱,但其位置可根据需要较灵活地设在高处或低处。如图 1-10 所示。

当室外供水管网水压经常不足,建筑内用水量较大且不均匀,要求可靠性较高,水压恒定时,或者建筑物顶部不宜设高位水箱时,可以采用变频调速给水设备进行供水。这种供水方式可省去屋顶水箱,水泵效率较高,但一次性投资较大。

(七) 高层建筑给水方式

以上介绍的六种给水方式是最基本的给水方式,高层建筑给水方式就是用上述最基本的给水方式采取组合、并列、接力等方法而形成的。

1. 分区原因

(1) 不分区水压过高,打开水龙头会产生水花四溅,使用不便。

(2) 不分区水压过高,开关水龙头时会产生水锤现象,由于水压波动,造成管道振动产生噪音,从而引起管道松动漏水,甚至损坏。

(3) 不分区水压过高,使水龙头、阀门等容易磨损,缩短使用寿命,增加维修工作量。一般来说,最不利卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45 MPa,且最大不得大于 0.55 MPa。

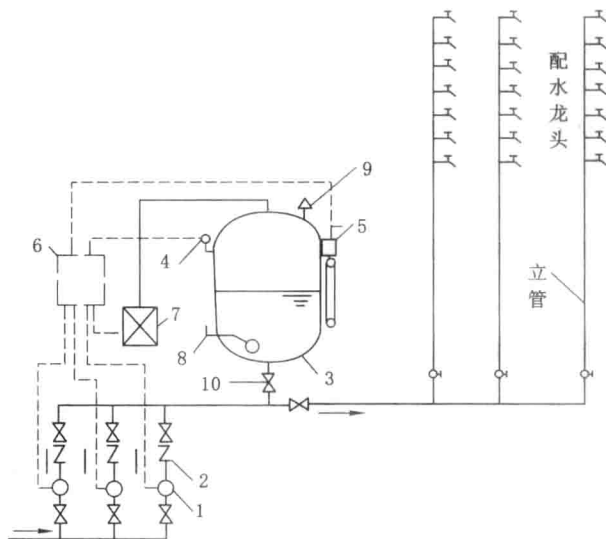


图 1-10 气压给水设备

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

2. 分区原则

我国现行《建筑给水排水设计规范》规定：

- (1) 常用的住宅、旅馆、医院等，其最低卫生器具的静水压力为 $0.3 \sim 0.35$ MPa。
- (2) 常用的办公楼、商业楼、教学楼等宜为 $0.35 \sim 0.45$ MPa。
- (3) 高层建筑生活给水系统的竖向分区，应根据使用要求、设备材料性能、维护管理条件、建筑高度等综合因素合理确定。一般最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45 MPa，且最大不得大于 0.55 MPa。

3. 目前我国高层建筑常用的给水方式

(1) 并联给水方式(并联水泵水箱给水方式、并联气压给水设备给水方式)

并联水泵、水箱给水方式是每一分区别设置一套独立的水泵和高位水箱，向各区供水。其水泵一般集中设置在建筑的地下室或底层。

这种方式的优点是：各区自成一体，互不影响；水泵集中，管理维护方便；运行动力费用较低。缺点是：水泵数量多，耗用管材较多，设备费用偏高；分区水箱占用楼房空间多；有高压水泵和高压管道。

(2) 串联给水方式

串联给水方式是水泵分散设置在各区的楼层之中，下一区的高位水箱兼做上一区的贮水池。

这种方式的优点是：无高压水泵和高压管道；运行动力费用经济。其缺点是：水泵分散设置，连同水箱所占楼房的平面、空间较大；水泵设在楼层，防振、隔音要求高，且管理维护不方便；若下部发生故障，将影响上部的供水。

(3) 减压给水方式(减压水箱给水方式、减压阀给水方式)

减压水箱给水方式是由设置在底层(或地下室)的水泵将整幢建筑的用水量提升至屋顶水箱,然后再分送至各分区水箱,分区水箱起到减压的作用。

这种方式的优点是:水泵数量少,水泵房面积小,设备费用低,管理维护简单;各分区减压水箱容积小。其缺点是:水泵运行动力费用高;屋顶水箱容积大;建筑物高度大、分区较多时,下区减压水箱中浮球阀承压过大,易造成关闭不严的现象;上部某些管道部位发生故障时,将影响下部的供水。

减压阀给水方式的工作原理与减压水箱供水方式相同,其不同之处是用减压阀代替减压水箱。

四、室内给水管道的布置与敷设

给水管道的布置与敷设,除满足自身要求外,还要充分了解该建筑物的建筑功能和结构情况,做好与建筑、结构、暖通及电气等专业的配合,避免管线的交叉、碰撞,以便于工程施工和今后的维修管理。

(一) 室内给水管道的布置

1. 给水管道的布置原则

(1) 满足良好的水力条件,确保供水的可靠性,力求经济合理。要求干管应尽可能靠近大用水户,管道的布置应力求短而直,尽可能与墙、梁、柱、桁架平行。

(2) 保证建筑物的使用功能和生产安全。要求管道布置不能妨碍生产、安全,管道不得穿过配电间,管道不得布置在遇水易燃、爆、损的设备和原材料上方。

(3) 保证给水管道的正常使用。

(4) 便于管道的安装与维修。

2. 给水管道的布置形式

给水管道的布置按供水可靠程度要求可分为枝状和环状两种形式。前者单向供水,供水安全可靠性差,但节省管材,造价低;后者管道相互连通,双向供水,安全可靠,但管线长,造价高。一般建筑内给水管网宜采用枝状布置,高层建筑采用环状布置。按水平干管的敷设位置又可分为上行下给、下行上给和中分式三种形式。干管设在顶层天花板下、吊顶内或技术夹层中,由上向下供水的为上行下给式,适用于设置高位水箱的居住与公共建筑和地下管线较多的工业厂房;干管埋地、设在底层或地下室中,由下向上供水的为下行上给式,适用于利用室外给水管网水压直接供水的工业与民用建筑;水平干管设在中间技术层内或中间某层吊顶内,由中间向上、下两个方向供水的为中分式,适用于屋顶用做露天茶座、舞厅或设有中间技术层的高层建筑。同一幢建筑的给水管网也可同时兼有以上的两种形式。

(二) 给水管道的敷设

1. 敷设形式

给水管道的敷设有明装、暗装两种形式。明装即管道外露,其优点是安装维修方便,造价低。但外露的管道影响美观,表面易结露、积尘。一般用于对卫生、美观没有特殊要求的建筑。暗装即管道隐蔽,如敷设在管道井、技术层、管沟、墙槽、顶棚或夹壁墙中,直接埋地或埋在楼板的垫层里,其优点是管道不影响室内的美观、整洁,但施工复杂、维修困难,造价高。适用于对卫生、美观要求较高的建筑,如宾馆、高级公寓和要求无尘、洁净

的车间、实验室、无菌室等。

2. 敷设要求

(1) 引入管

引入管宜从建筑物用水量最大处引入,如为建筑采暖地区可考虑从采暖地沟引入。否则引入管进入建筑内有两种情况,一种情形是从建筑物的浅基础下通过,另一种是穿越承重墙或基础,预留洞口应大于引入管直径 200 mm。如图 1-11 所示。在地下水位高的地区,引入管穿地下室外墙或基础时,应采取防水措施,如设防水套管等。

室外埋地引入管要防止地面活荷载和冰冻的影响,其管顶覆土厚度不宜小于 0.7 m,并应敷设在冰冻线以下 0.2 m 处,建筑内埋地管在无活荷载和冰冻影响时,其管顶离地面高度不宜小于 0.3 m。引入管与其他进出建筑物的管线应保持一定的水平距离。

(2) 室内管道

给水横管穿承重墙或基础、立管穿楼板时均应预留孔洞。暗装管道在墙中敷设时,也应预留墙槽,以免临时打洞、刨槽影响建筑结构的强度。管道预留洞和墙槽的尺寸详见相关设计手册。横管穿过预留洞时,管顶上部净空不得小于建筑物的沉降量,以保护管道不致因建筑沉降而损坏,其净空一般不小于 0.15 m。

横管宜有 0.002~0.005 的坡度坡向泄水装置;给水管道与其他管道同沟或共架敷设时,宜敷设在排水管、冷冻管的上面或热水管蒸汽管下面;管道在空间敷设时,必须采取固定措施,以确保施工方便与安全供水。

明装的复合管管道、塑料管管道亦须安装相应的固定卡架,塑料管道的卡架相对密集一些。各种不同的管道都有不同的要求,使用时,请按生产厂家的施工规程进行安装。

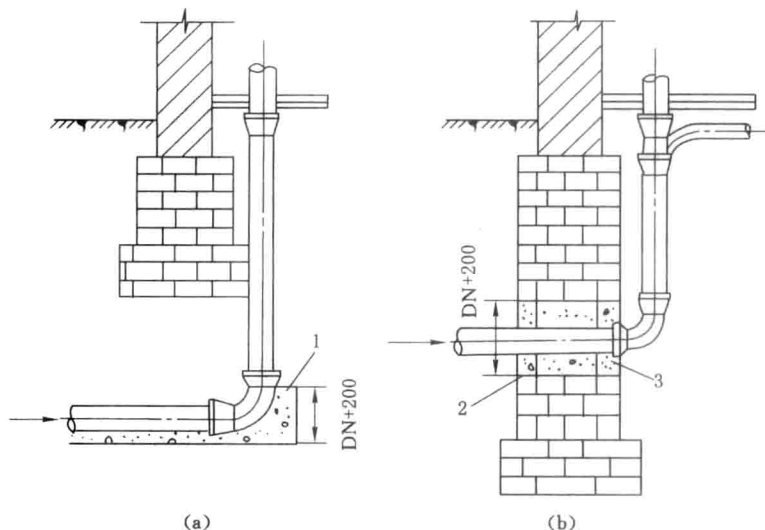


图 1-11 引入管进入建筑物

(a) 从浅基础下通过; (b) 穿基础

1——C5.5 混凝土支座; 2——黏土; 3——M5 水泥砂浆封口