

模块 1 建筑给水工程概述

建筑给水工程是供应建筑内部及小区的生活用水、生产用水和消防用水等一系列工程措施的组合,也称室内给水。它的主要任务是选择经济、合理、安全、适用的先进给水系统,将水自城镇给水管网(或热力管网)通过管道输送至室内的生活、生产和消防用水设备处,并满足各用水点(配水点)对水质、水量和水压的要求。

1.1 建筑给水系统的分类、组成及给水方式

1.1.1 建筑给水系统的分类

按照使用目的的不同,建筑给水系统可分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统三类。

1. 生活给水系统

为居住小区、民用建筑、公共建筑、服务行业和工业企业建筑内的人们提供饮用、盥洗、淋浴、洗涤、烹调等生活上的用水而设置的给水系统称为生活给水系统。生活用水要求水质必须符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)、《饮用净水水质标准》(CJ 94—2005)的规定,并满足水量和水压的要求。

2. 生产给水系统

为工业生产方面用水所设置的给水系统称为生产给水系统。在工业企业内部,由于生产工艺的不同,因此生产给水系统种类繁多,一般分为原料、产品的洗涤,生产设备的冷却,预制件厂养护用水,锅炉用水,工业原料及饮食加工业用水等。生产过程中的各道工序对水质、水压和水量的要求各有不同,往往将生产给水按水质、水压的要求,并结合节约资源的原则,分别设置多个独立的给水系统。例如,为了节约用水、节省电耗、降低成本,将生产给水系统再划分为循环给水系统、重复利用给水系统等。

3. 消防给水系统

为建筑物扑灭火灾用水而设置的给水系统称为消防给水系统。消防用水一般用于民用建筑、大型公共建筑及某些生产厂房、仓库所发生的火灾。消防用水对水质要求不高,但为了保证各种消防设备的有效使用,发挥其正常的功能,消防给水系统必须按照建筑防水规范的要求,保证有足够的水量和水压。

在一幢建筑物内,根据供水用途和系统功能的不同,结合室外给水系统的情况,既可以单独设置以上三种给水系统,也可以依据技术、经济和安全条件相互组成不同的共用系统。

1.1.2 建筑给水系统的组成

一般情况下,建筑内部给水系统由引入管、建筑给水管网、给水附件、给水设备、配水设备与计量仪表等六部分组成,如图 1-1 所示。

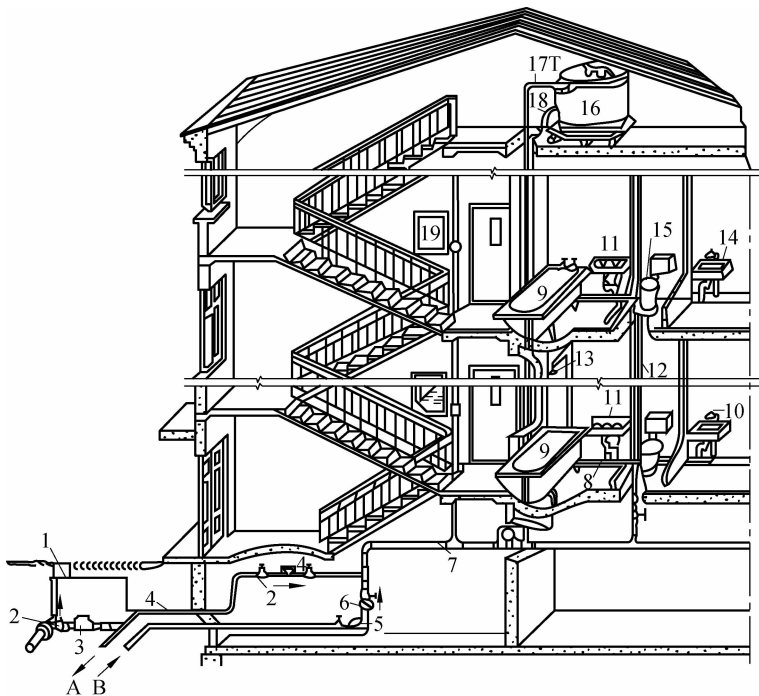


图 1-1 建筑内部给水系统

- 1—阀门井; 2—闸阀; 3—水表; 4—引入管; 5—水泵; 6—止回阀; 7—干管; 8—支管; 9—浴盆;
10—水龙头; 11—洗脸盆; 12—立管; 13—淋浴器; 14—洗涤盆; 15—大便器; 16—水箱;
17—进水管; 18—出水管; 19—消防栓; A—流入贮水池; B—来自贮水池

1. 引入管

从室外第一个水表井或接管点算起向室内延伸,称为室内给水。引入管就是自室外给水管网的接管点将水引入建筑内部给水管网的管段,是室外给水管网与室内给水管网之间的联络管,又称进户管。它是建筑给水系统中管径最大、流量最大和压力最高的管段,一般需要穿过外墙或基础。

2. 建筑给水管网

建筑给水管网也称给水管网,是由干管、立管、支管等组成的管系,用于水的输送和分配。干管是将引入管送来的水输送到各个立管中去的水平管段;立管是将干管送来的水输送到各个楼层的垂直管段;支管是将立管送来的水输送到各个配水装置或用水装置的管段。

3. 给水附件

给水附件是在给水管道上为了调节水量、水压,控制水流方向和启闭水流而在给水系统中设置的各种水龙头和各种阀门等管路附件和配件的总称。



4. 给水设备

给水设备是指当室外给水管网的水量、水压不能满足生活用水或建筑用水要求的供水压力稳定、确保供水安全时,根据需要,在系统中设置的水泵、水箱、水池、气压给水设备等升压或储水设备。

5. 配水设备

配水设备是指生活、生产和消防给水系统的终端用水设施。在生活给水系统中,配水设备主要指卫生器具的给水配件,如水龙头;在生产给水系统中,配水设备主要指用水设备,如电炉冷却水设备;在消防给水系统中,配水设备主要指室内消火栓、各种喷头等。

6. 计量仪表

计量仪表指计测水量、水压、温度、水位的仪表,如水表、流量计、压力表、真空计、温度计等。

1.1.3 建筑给水系统的给水方式

1. 给水方式的种类

建筑给水方式是建筑给水系统的供水方案。建筑给水方式根据建筑物的性质、高度,建筑物内用水设备、卫生器具对水质、水压和水量的要求和用水点在建筑物内的分布情况,以及用户对供水安全、可靠性的要求等因素,结合室外管网所能提供的水质、水量和水压的情况,经技术经济比较后确定的给水系统布置形式。按照是否设增压和储水设备情况的不同,建筑给水系统的给水方式分以下几种。

(1)直接给水方式。室外给水管网的水量、水压在一天的任何时间内均能满足建筑物内最不利配水点的用水要求时,不设任何调节和增压设施,这样的给水方式称为直接给水方式,即建筑物内部给水系统直接在室外管网压力的作用下工作,这是最简单的给水方式。

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,可充分利用室外管网的水压,节约能源;缺点是系统内无调节、无储备水量,外部给水管网停水时,内部给水管网也随即断水,影响使用。这种给水方式适用于室外给水管网的水量、水压全天都能满足用水要求的建筑。

(2)单设水箱的给水方式。建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱,当室外管网压力能够满足室内用水要求时,则由室外管网直接向室内管网供水,并向水箱充水,储备一定的水量。当用水高峰期时,室外管网压力不足,则由水箱向室内系统补充供水。向水箱或储水设备补水(充水)时间一般在凌晨的1:00~5:00。这种给水方式比较简单,投资较少;可充分利用室外管网的水压,节约能源;系统具有一定的储备水量,供水的安全可靠性较好。但由于设置了高位水箱,增加了结构荷载并给建筑物的立面处理带来一定的困难;水质易受二次污染,目前较少采用。若采用,必须做好防止二次污染的措施。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,且允许设置水箱的建筑物。

(3)单设水泵的给水方式。当室外管网水压经常性不足时,利用建筑物管道系统设置的加压水泵向室内给水系统供水的给水方式。当室内用水量大而且均匀时,可用恒速泵供水;当室内用水量不均匀时,宜采用一台或者多台变速水泵运行,以提高水泵的工作效率,降低电耗。为充分利用室外管网的压力,节约电能,当水泵与室外管网直接连接时应设旁通管,



并征得供水部门的同意。

一般情况下,应在系统中设置储水池,采用水泵与室外管网间接连接的方式,以避免水泵直接从室外管网抽水而造成室外管网压力大幅度波动,影响其他用户用水。设置储水池时也要防止二次污染。

这种供水方式的优点是系统简单,供水可靠,无高位水箱荷载,维护管理简单,经常运行费用低。其缺点是系统内无调节,对动力保证要求较高,能源消耗高;当采用变频调速技术时,一次性投入较高,维护也相对复杂。

(4)设水泵和水箱的联合给水方式。当允许水泵直接从室外管网抽水时,且室外给水管网的水压低于或周期性地低于建筑物内部给水管网所需水压,而且建筑物内部用水量又很不均匀时,宜采用水泵和水箱的联合给水方式。

这种给水方式由于水泵可及时向水箱充水,使水箱容积大为减少;又因为水箱的调节作用,水泵的出水量稳定,可以使水泵高效率地工作。水箱如采用自动液位控制(如水位继电器等装置),可实现水泵启闭自动化。因此,这种给水方式技术合理、供水可靠,虽然费用较高,但其长期运行效果是经济的。目前普遍采用的是水泵和储水装置合二为一的组合装置进行供水。

(5)设水池、水泵和水箱的给水方式(分区供水方式)。当室外给水管网水压经常性不足,且不允许水泵直接从室外管网抽水,室内用水不均匀时,常采用设水池、水泵和水箱的给水方式。

当室外管网不允许直接抽水时,水泵从储水池吸水,经水泵加压后送到系统用户使用;当水泵的供水量大于系统用水量时,多余的水充入水箱储存;当水泵的供水量小于系统用水量时,则由水箱向系统补充供水,以满足室内用水的要求。此外,储水池与水箱又起到了储备水量的作用,提高了供水的安全性。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,也可以减少水箱的容积;同时在水箱的调节下允许水泵间歇工作,使水泵始终高效率地运行,节省电能。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。另外,在层数较多的建筑物中,当室外给水管网的压力只能满足建筑物下面几层的供水要求时,为了充分利用室外管网水压,可将建筑物供水系统划分为上、下两区。下区由室外管网直接供水,上区则由升压和储水设备供水。可将两区的一根或几根立管相连通,在分区处装设阀门,以备下区进水管发生故障或室外管网水压不足时,由高区水箱向低区供水。

(6)气压给水方式。气压给水是利用密闭压力容器内空气的可压缩性,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。

2. 给水方式选用的原则

(1)在满足用户要求的前提下,给水方式应力求给水系统简单、管道输送距离最短,以降低工程费用及运行管理费用,节约资源。

(2)应充分利用城市管网水压直接供水。如果室外给水管网水压不能满足整个建筑物的用水要求,那么可以考虑建筑物下面的数层利用室外管网水压直接供水,建筑物上面几层则采用加压供水。

(3)供水应安全可靠,管理、维修方便。

(4)当两种或两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。

(5)生产给水系统在经济技术比较合理时,应尽量采用循环给水系统或复用给水系统,

以节约用水。

(6)在生活给水系统中,卫生器具的给水配件处的静水压力不得大于 0.6 MPa。如果超过该值,宜采用竖向分区供水,以防使用不便和卫生器具及配件破裂漏水,造成维修工作量的增加。生产给水系统的最大静水压力应根据工艺要求及各种设备承受的工作压力和管道、阀门、仪表等承受的工作压力来确定。

(7)在消防给水系统中,消火栓处最大静水压力不宜大于 0.8 MPa,否则可能造成消防水带损坏、消防水量消耗过快、不便消防人员操作等后果。

1.2 建筑给水管网的布置、敷设与防护

1.2.1 建筑给水管道的布置

室内给水管道的布置与建筑物的性质,建筑物的外形、结构状况、卫生器具和生产设备的布置情况及所采用的给水方式等因素有关,并应充分考虑利用室外给水管网的压力。给水管道在布置时应力求长度最短,尽可能呈直线走向,沿墙、梁、柱平行敷设,这样既经济又合理并兼顾美观,且施工、检修、维护方便。

1. 引入管的布置

从配水平衡和供求可靠的角度考虑,给水引入管宜从建筑物用水量最大处和不允许断水处引入。当建筑物内卫生器具布置比较均匀时,应在建筑物中央位置引入,以缩短管网向最不利点的输水长度,减少管网的水头损失。引入管一般布置一条,当建筑物不允许间断供水或室内消火栓总数在 10 个以上时,需要设置两条,并应由城市环状管网的不同侧引入;如不可能时,也可由同侧引入,但两条引入管的间距不得小于 10 m,并应在两节点间设置阀门,如图 1-2 所示。

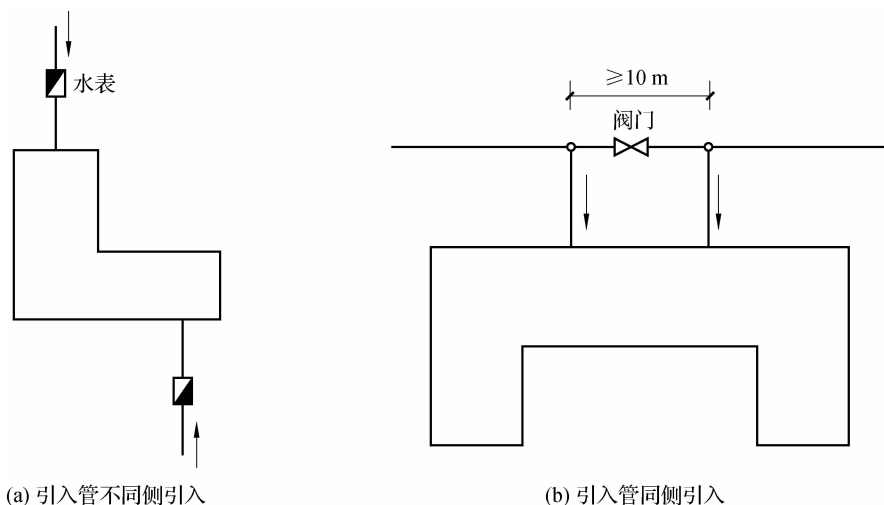


图 1-2 引入管的引入

给水引入管与污水排出管外壁的水平距离不得小于 1.0 m;当引入管穿过承重墙或基

础时,管顶上部应预留净空不小于建筑物的沉降量,一般不小于 0.1 m,并做好防水的技术处理,如图 1-3 所示。

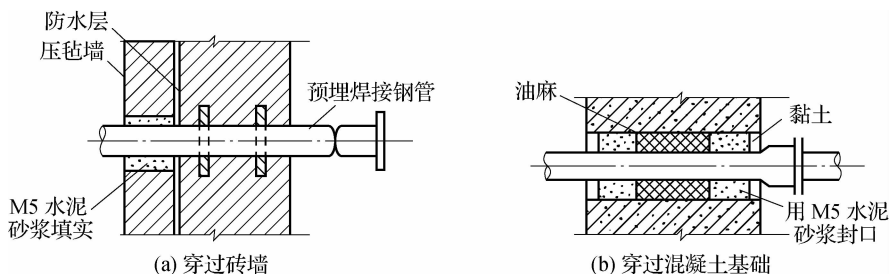


图 1-3 引入管穿过基础剖面图

当引入管穿过地下室或地下构筑物的墙壁时,还应采取防水措施。引入管通常敷设在冰冻线以下 0.2 m,覆土不小于 0.7 m 的深度。

2. 给水干管的布置

给水干管应尽量靠近用水量大的设备处或不允许间断供水的用水处,以保证供水可靠,并减少管道传输流量,使大口径管道长度最短。工厂车间内的给水管道在架空布置时,应不妨碍生产操作及车间内的交通运输,不允许把管道布置在遇水能引起爆炸、燃烧或损坏的原料、产品和设备上面。管道直埋地下时,应采取措施避免被重物压坏或被设备震坏,不允许管道穿过设备基础;特殊情况下,应同有关专业技术人员协商处理。

室内给水管道不允许布置在排水沟、烟道和风道内,不允许穿过大小便槽、橱窗、壁柜、木装修等处,应尽量避免穿过建筑物的沉降缝、伸缩缝和防震缝,如果必须穿过时应采取相应的措施。

给水管道可与其他管道同沟或共架敷设,但给水管应布置在排水管、冷冻管的上面,热水管和蒸汽管的下面;给水管道不宜与输送易燃易爆或有害气体的管道同沟敷设。

当建筑给水管道与排水管道平行和交叉布置时,管外壁的最小距离分别为 0.5 m 和 0.15 m;交叉布置时,给水管应布置在排水管的上方;当地下管道较多,敷设有困难时,可在给水管外面套管后架设于排水管下面通过。

塑料给水管应远离热源,立管距灶边不得小于 0.4 m,与供暖管道的净距不得小于 0.2 m,且不得因热辐射使管外壁温度大于 40 ℃;塑料管直线长度大于 20 m 时,应采取补偿管道膨胀的措施。

1.2.2 建筑给水管道的敷设

室内给水管道的敷设,根据建筑对卫生、美观等方面要求的不同,分为明装和暗装两种。

1. 明装

明装管道一般在室内沿墙、梁、柱、顶棚下、地板旁暴露敷设。明装管道的优点是造价低,施工、安装、维护、管理均较方便;缺点是占用建筑空间,由于管道表面积灰、产生凝结水等影响环境卫生,有碍房间美观;过去一般民用建筑和大部分生产车间均为明装方式,由于明装敷设需要占用一定的室内空间,目前较少采用。

2. 暗装

暗装敷设在地下室顶棚或吊顶内,或在管道井、管槽、管道设备层和公共管沟内敷设。暗装的优点是不影响房间的整洁美观,卫生条件好,不占房屋空间,适用于标准较高的高层建筑、宾馆、医院等;在工业企业中的某些精密仪器或电子元件所处的车间等处,当要求室内洁净无尘时,也采用暗装。随着人们生活水平的提高,家庭住宅也多采用暗装。暗装的缺点是造价高,施工维护管理不方便等。给水管道除单独敷设外,还应顾及排水、供暖、通风、空调和供电等其他建筑设备工程管线的布置与敷设,考虑到安全、施工、维护等要求,当平行或交叉布置时,对管道间的相互位置、距离、固定方法等应综合有关要求统一处理。

管道穿过墙壁、楼板时,应预留孔洞。给水管道每隔适当距离,应采用固定配件加以固定。常用的支、吊架安装如图 1-4 所示。暗装时,在管接头、弯头、三通、四通连接处和阀门设置处,应设置便于维修、更换给水附件的检查门。

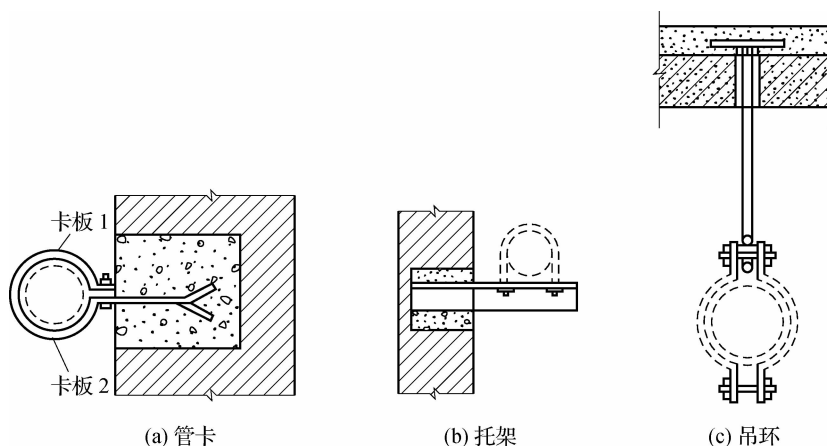


图 1-4 给水管常用的支、吊架安装

1.2.3 建筑给水管道的防护

为使室内给水系统能在较长时间内正常工作,延长其使用寿命,除应加强维护管理外,在设计与施工的过程中还需要采取以下措施。

1. 防腐

金属管道的外壁容易氧化锈蚀,明装和暗装都须采取防护措施,以延长给水管道的使用寿命。通常的防腐做法是管道除锈后,在外壁涂刷防腐涂料进行防腐处理。在明装的焊接钢管和铸铁管外刷防腐漆一道,银粉面漆两道;在镀锌钢管外刷银粉面漆两道;暗装和埋地管道均刷沥青漆两道;对防腐要求高的管道,采用有足够的耐压强度、与金属有良好的黏结性、防水性、绝缘性和化学稳定性能好的材料做管道防腐层,如沥青防腐层,即先在管道外壁刷底漆后,再刷沥青面漆,然后外包玻璃布,管外壁所做的防腐层数可根据防腐要求确定。当给水管道及配件设在含有腐蚀性气体房间内时,应采用耐腐蚀管材或在管外壁采取防腐措施。

2. 防冻与防结露

设置在温度低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 地方的各类设备和各种材质的管道,都应当进行保温防冻;如寒冷地区的屋顶水箱,冬季不采暖的室内和阁楼中的管道,以及敷设在受室外冷空气影响的门厅、过道等处的管道,在涂刷底漆防腐后,应采取保温措施。常用的做法是:管道在除锈后涂刷油漆,然后包扎矿渣棉、石棉硅藻土、玻璃棉、膨胀蛭石或用泡沫水泥瓦等保温层外包玻璃布涂漆等作为保护层。

在气候温暖潮湿的地区,在采暖的卫生间,工作温度较高的房间(如厨房、洗衣房、某些生产车间)或管道内水温较室温低的时候,管道及设备的外壁可能产生凝结水,从而引起管道和设备的腐蚀,影响其使用和环境卫生。因此,必须采取防结露措施,即做防潮绝热层,其做法与一般保温层的做法相同。

3. 防振和防噪声

当管道中水流速度过大,关闭水龙头、阀门时,易出现水击现象,从而引起管道、附件的振动,振动不仅会损坏管道及附件,造成漏水,还会产生噪声。为防止管道的损坏和噪声污染,在设计时应控制管道的水流速度,尽量减少使用电磁阀或速闭型阀门、龙头。住宅建筑的进户支管阀门后应安装一个家用可曲挠橡胶接头进行隔振,如图 1-5 所示,并可在管道支架、吊架内衬垫减振材料,以减小噪声的扩散,如图 1-6 所示。

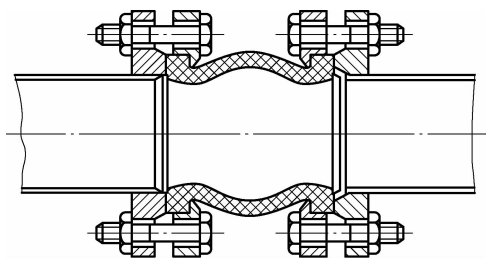


图 1-5 可曲挠橡胶接头

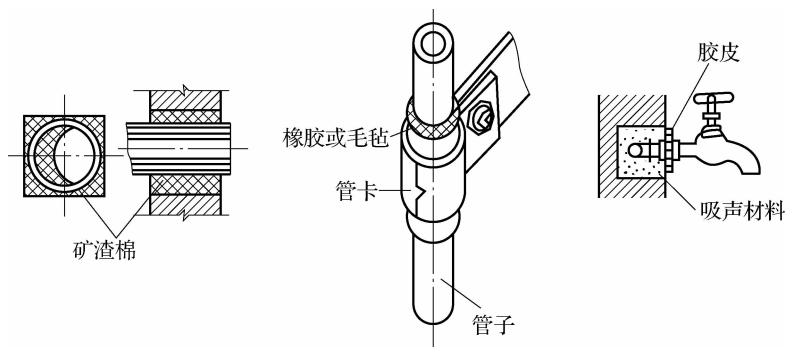


图 1-6 各种管道的防振和防噪声措施

4. 防漏

如果管道布置不当,或者管材质量和敷设施工质量低劣,都可能导致管道漏水,这不仅浪费水量,影响正常供水,而且严重时还会损坏建筑,特别是湿陷性黄土地区,埋地管漏水将



造成土壤湿陷,影响建筑基础的稳固性,可能造成建筑物的局部乃至整体被破坏,为此,必须做好防漏措施。给水管道防漏的措施有以下几种。

(1)避免将管道布置在易受外力损坏的位置,或采取必要且有效的保护措施,使其免于直接承受外力。

(2)要健全管理制度,加强管材质量和施工质量的检查监督。

(3)在湿陷性黄土地区,可将埋地管道敷设在防水性能良好的检漏管沟内,一旦漏水,水可沿沟排至检漏井内,便于及时发现和检修。

(4)管径较小的管道,可敷设在检漏套管内。



思考与练习

1. 室内给水系统的任务是什么?
2. 建筑给水系统按用途分哪几类? 由哪几部分组成?
3. 建筑给水方式有哪几种? 其适用范围如何?
4. 已知某建筑层高为 3.3 m,共 9 层,室外水压为 0.35~0.42 MPa。试确定室外水压能否满足室内所需水压的要求,并选择给水方式。

模块 2 建筑排水工程概述

建筑排水又称建筑内排水,或室内排水。建筑排水系统包括生活污水排放系统、工业污(废)水排放系统和雨(雪)水排放系统等。室内排水系统的主要任务就是汇集、接纳建筑物内各种卫生器具和用水设备排放的污水以及屋面的雨、雪水,在满足排放要求的条件下,应通过技术、经济比较,选择适用、经济、合理、安全、通畅、先进的排水系统,接入室外排水管网。

2.1 建筑排水系统的分类和组成

2.1.1 建筑排水系统的分类

建筑内部设置的排水系统按其所排除的污废水性质的不同,可分为以下几类。

1. 生活污水排放系统

生活污水排放系统是用于排除居住建筑、公共建筑及工矿、企业生活间等洗涤污水和粪便污水等的排放系统。这类污水的特点是有机物和细菌含量较高,应进行局部处理后才允许排入城市排水管道。洗涤废水经处理后,可作为杂用水,也称中水,可用来冲洗厕所、浇灌绿地和道路、冲洗汽车等。医院污水由于含有大量病菌,在排入城市排水管道之前,除进行局部处理外,还应进行消毒处理。

2. 工业污(废)水排放系统

工业污(废)水排放系统是用于排除工业生产过程中的污(废)水。因为生产工艺种类繁多,所以产生的污(废)水的成分十分复杂。有的污染较轻,如仅水温升高的冷却水,称为生产废水;有的污染严重,如食品工业产生的被有机物污染的废水,以及冶金、化工等工业排出的含有重金属等有毒物和酸、碱性废水,称为生产污水。对于污染较轻的生产废水,可直接排放或经简单处理后重复利用;对于污染严重的生产污水,必须经处理后方可排放。

3. 雨(雪)水排放系统

雨(雪)水排放系统是用于排除建筑屋面的雨水、冰雪融化水的系统。随着环境污染的日益严重,初期雨、雪水经地面径流,含有大量的污染物质,也应进行集中处理。

2.1.2 建筑排水系统的组成

建筑排水系统的基本任务是迅速、通畅地排出生活和生产过程中产生的污(废)水。故建筑排水系统的组成应满足下列三方面的要求。

(1)建筑排水系统能顺畅地将污水排至室外。

(2)建筑排水系统气压稳定。

(3)建筑排水系统管线布置合理,工程造价低。

为了保证上述要求,一个完善的建筑内部排水系统应由卫生器具、排水横支管、立管、排出管、通气管、清通设备、污水抽升设备及污水局部处理设施等部分组成,如图 2-1 所示。

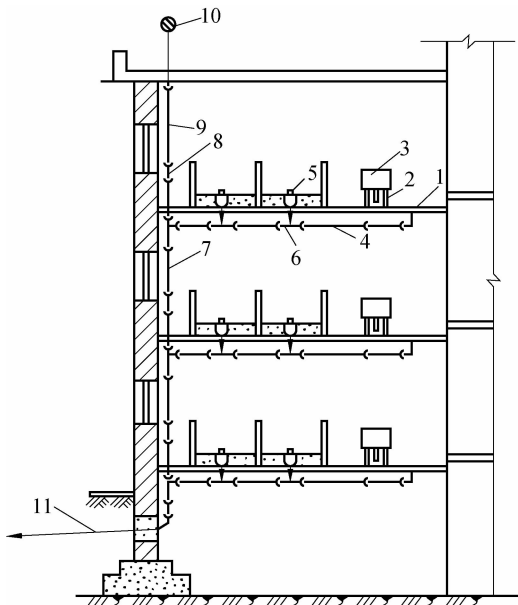


图 2-1 建筑内部排水系统

1—地漏; 2—S形存水弯; 3—污水池; 4—排水横支管; 5—蹲便器; 6—器具排水管;
7—排水立管; 8—检查口; 9—通气管; 10—通气帽; 11—排出管

2.2 建筑排水体制的划分与选择

2.2.1 建筑排水体制的划分

1. 分流制

分流制是指粪便污水与生活废水,生产污水与生产废水在建筑物内分别排至建筑物外,即各种污(废)水系统分别设置管道,把污(废)水各自独立地排出建筑物外。

2. 合流制

合流制是指粪便污水与生活废水,生产污水与生产废水在建筑物内合流后排至建筑物外,即各种污(废)水系统合二为一或合三为一设置管道,把污(废)水合流排出建筑物外。

2.2.2 建筑排水体制的选择

确定建筑物内部排水系统的排水体制是一项较为复杂而且必须综合考虑其经济情况的工作,应从室内污(废)水的性质、室外排水系统体制、城市污水处理设备的完善程度和综合利用情况,以及室内排水点和排水位置等多方面综合考虑。在选择建筑物内排水系统的排

水体制时应考虑以下几方面因素的影响。

- (1)当城市有污水处理厂时,生活废水与粪便污水宜采用合流制排出。
 - (2)当城市无污水处理厂时,粪便污水一般与生活废水采用分流制排出,粪便污水须经化粪池处理。
 - (3)当建筑物采用中水系统时,根据中水的用水对象及所选用的排水体制分别排出。
 - (4)当冷却废水量较大而需循环或重复使用时,宜将其设置成独立的管道系统。
 - (5)生活污水和工业废水,如按污水净化标准或按处理构筑物的污水净化要求允许或需要混合排出时,可合流排出。
 - (6)密闭的雨水系统内不允许排入生产废水及其他污水。
 - (7)在居住建筑和公共建筑内,生活污水管道和雨水管道一般均单独设置。粪便污水不得和雨水合流排出。
 - (8)在室外为合流制,而室内生活污水必须经局部处理(化粪池)后才能排入室外合流制的下水道时,应尽量将生活废水与粪便污水分别设置管道。公共食堂的污水在除油前应与粪便污水分别排出。
 - (9)在无生活污水排水管道时,洗浴水可排入工业废水管道。
 - (10)比较洁净的生产废水,如冷却水和饮水器的废水可排入雨水管道。
- 建筑物内的下列排水设备(或系统)中的水需经单独处理后方可排入雨水管道。
- (1)公共食堂的厨房洗涤废水及含油量较多的生活废水。
 - (2)汽车库及汽车修理间排出的含有泥砂、矿物质及大量机油类的废水。
 - (3)不符合《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466—2005)的医院污水。
 - (4)排水温度超过 40℃的锅炉、水加热设备等的污水。
 - (5)工业废水中含酸碱及有毒、有害物质的工业污水。

2.3 建筑排水常用的排水管材、附件及卫生器具

2.3.1 建筑排水管材及附件

敷设在建筑内部的排水管道要求有足够的机械强度、抗污水侵蚀性能好、不漏水等。生活污水管道一般采用排水铸铁管或硬聚氯乙烯管;工业废水管道的管材应根据废水的性质、管材的机械强度及管道敷设方式等因素,经技术比较后确定。

1. 建筑排水管材

(1)排水铸铁管。排水系统中常用的金属管材为排水铸铁管,排水铸铁管具有不承受水压力,管壁较给水铸铁管薄,重量相对较轻的特点。它的优点是耐腐蚀性能强,具有一定的强度,使用寿命长,价格便宜;缺点是质脆、耐压低等。排水铸铁管的管径为 50~200 mm,直管长度一般为 1.0~1.5 m,连接方式为承插连接。目前,铸铁管正逐渐被硬聚氯乙烯排水塑料管所取代,其只在某些特殊的地方使用,如高层建筑、有防震等要求的地区。

(2)硬聚氯乙烯塑料管。目前在建筑内使用的排水塑料管是硬聚氯乙烯塑料管(UPVC管)。它具有重量轻、耐腐蚀、不结垢、内壁光滑、水流阻力小、外表美观、重量轻、容易切割、便

于安装、节省投资和节能等优点,但塑料管也有缺点,如强度低、耐温差(使用温度在 $-5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$)、线性膨胀量大、立管易产生噪声、易老化、防火性能差等。

(3)钢管。钢管主要用作洗脸盆、小便器、浴盆等卫生器具与横支管间的连接短管,管径一般为 32 mm 、 40 mm 、 50 mm 。在工厂车间内振动较大的地点也可采用钢管代替铸铁管。

(4)带釉陶土管。带釉陶土管耐酸碱腐蚀,主要用于腐蚀性工业废水的排放。室内生活污水埋地管也可用陶土管。

(5)新型排水管道——铝合金 UPVC 复合排水管。铝合金 UPVC 复合排水管是在 UPVC 排水管的基础上进行包覆铝带。其结构为三层管,内层为 UPVC 塑料管材,中间为铝合金管,外层为表面特殊防腐涂层。铝合金 UPVC 复合排水管目前尚没有相应的国家及行业标准,其具有抗紫外线、耐腐蚀、防火性能好、外观色彩及品种多样化、连接可靠方便等优点。

2. 排水管道附件

(1)地漏。地漏是一种用来排放地面水的特殊排水装置。地漏设置在经常有水溅落的卫生器具(如浴盆、洗脸盆、小便器、洗涤盆等)的附近地面、地面有水需要排除的场所(如淋浴间、水泵房)或地面需要清洗的场所(如食堂、餐厅),住宅中还还可用作洗衣机排水口。地漏一般用铸铁或塑料制成,在排水口处盖有箅子,用来阻止杂物进入排水管道。地漏有带水封和不带水封两种,布置在不透水地面的最低处,箅子顶面应比地面低 $5\sim 10\text{ mm}$,水封深度不得小于 50 mm ,其周围地面应有坡度不小于 0.01 的坡向地漏。

地漏有扣碗式、多通道式、双算杯式、防回流式、密闭式、无水式、侧墙式等多种类型。不同场所应设置不同类型的地漏。如手术室、设备层等经常性排水场所,为防止排水系统的气体污染室内空气,可设置密闭地漏;卫生间设有洗脸盆、浴盆、洗衣机等设备时,应设多通道地漏;食堂、厨房等污水中的杂物较多时,宜设网格式地漏;每个男、女卫生间应设置一个规格为 50 mm 的地漏等。

(2)存水弯。存水弯是设置在卫生器具排水管上和生污(废)水受水器的泄水口下方的排水附件,存水弯中的水柱称为水封高度,在弯曲段内存有深 $50\sim 100\text{ mm}$ 的水,称作水封。其作用是利用一定高度的静水压力来抵抗排水管内气压的变化,隔绝和防止排水管道内所产生的难闻有害气体和可燃气体及小虫等通过卫生器具进入室内而污染环境。存水弯有带丝堵和不带丝堵两种,按外形的不同,还可分为 S 形和 P 形两种,如图 2-2 所示。

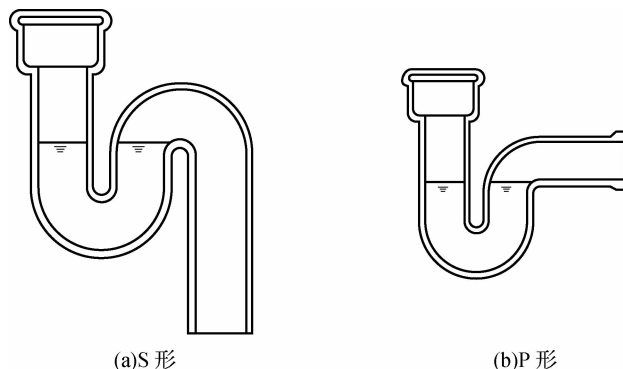


图 2-2 存水弯



(3)检查口。检查口是一个带盖板的开口短管,拆开盖板即可进行疏通工作。检查口设在排水立管上及较长的水平管段上,可双向疏通。其要求立管上除建筑最高层和最低层必须设置外,可每隔两层设置一个,平顶建筑可用伸顶通气管顶口代替最高层检查口。当立管上有乙字管时,在乙字管的上部应设检查口。若为二层建筑,可在底层设置。检查口的设置高度一般距地面为1 m,并应高出该层卫生器具上边缘0.15 m,与墙面成45°夹角。

(4)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。清扫口顶面宜与地面相平,也可采用带螺栓盖板的弯头、带堵头的三通配件做清扫口。清扫口仅单向疏通。为了便于拆装和疏通操作,横管始端的清扫口与管道相垂直的墙面距离不得小于0.15 m;采用管堵代替清扫口时,与墙面的净距离不得小于0.4 m。在水流转角小于135°的污水横管上,应设清扫口或检查口。直线管段较长的污水横管,在一定长度内也应设置清扫口或检查口,其最大间距见表2-1。排水管道上设置清扫口时,若管径小于100 mm,其尺寸与管道同径;管径等于或大于100 mm时,其尺寸应采用100 mm。

表 2-1 直线管段较长的污水横管上检查口或清扫口之间的最大间距

管径 /mm	生产废水	生活污水和与生活污水成分 接近的生产污水	含有大量悬浮物和沉淀物 的生产污水	清扫设备的 种类
	距离/m			
50~75	15	12	10	检查口
	10	8	6	清扫口
100~150	20	15	12	检查口
	15	10	8	清扫口
200	25	20	15	检查口

(5)通气帽。通气帽设在通气管顶端,其主要作用是防止杂物进入管内。通气帽一般有甲型和乙型两种,甲型通气帽采用20号钢丝按顺序编绕成螺旋形网罩,又称为圆形通气帽,可用于气候温暖的地区;乙型通气帽采用镀锌薄钢板制作而成,呈伞形,又称伞形通气帽,适用于冬季采暖室外温度低于-12℃的地区,因其能避免由潮气结冰霜封闭钢丝网罩而堵塞通气口。

(6)吸气阀。长期以来,我国的室内排水系统设计一直采用传统的双立管顶式结构,不仅增加了建筑成本和施工难度,更主要的是由于排水立管必须伸出屋顶,给屋顶的防漏工作带来极大的困难,开发商每年对屋顶防漏要投入大量的人力和财力,后期成本大大增加。近年来,我国部分大城市的高层建筑已经开始设计采用吸气阀,从根本上彻底解决了上述问题。

2.3.2 建筑排水卫生器具

卫生器具又称卫生设备或卫生洁具,是供人们洗涤和物品清洗以及收集与排除生活、生产中产生的污(废)水的设备。因卫生器具的用途、设置地点、安装和维护条件不同,所以卫生器具的结构、形式和材料也各不相同。为满足卫生清洁的要求,卫生器具一般采用不透

水、无气孔、表面光滑、耐腐蚀、耐磨损、耐冷热、便于清扫,有一定强度的材料制造,如陶瓷、搪瓷、生铁、塑料、不锈钢、水磨石和复合材料等。为了防止粗大污物进入管道,发生堵塞,除了大便器外,所有卫生器具均应在排水口处设栏栅。

1. 便溺用卫生器具

(1)大便器。常用的大便器有坐式、蹲式和大便槽三种。

坐式大便器多安装在高级住宅、饭店、宾馆的卫生间里,具有造型美观、使用方便等优点。坐式大便器有直接冲洗式和虹吸式、冲洗虹吸联合式、喷射虹吸式和旋涡虹吸式等多种。直接冲洗式因粪便不易被冲洗干净,且臭气外逸,在家用中已逐渐淘汰,公共建筑中尚有使用。当前广泛采用的是虹吸式冲洗。大便器的冲洗设备有延时自闭式冲洗阀、高位和低位冲洗水箱等,一定要选择节水等符合国家标准的产品,如翻板、翻球、虹吸式等有防漏和节水效果的冲洗水箱。

蹲式大便器一般用于集体宿舍、公共建筑卫生间、公共厕所等,采用高位水箱或冲洗阀冲洗。这种大便器冲水较干净,但因存水浅、污物易高出水面而散发臭气,且冲洗噪声大。蹲式大便器本身没有水封,故安装时须另设存水弯,存水弯一般都安装在地面以上的平台中。

大便槽是个狭长开口的槽,一般用水磨石或砖砌外贴瓷砖建造。大便槽设施简单,造价低,多用于建筑标准不高的公共建筑,其冲洗设备最适宜采用自动冲洗箱定时冲洗或红外线数控冲洗。由于卫生条件差,现已很少使用。

(2)小便器。小便器有挂式、立式和小便槽三种,立式和挂式小便器如图 2-3 所示。

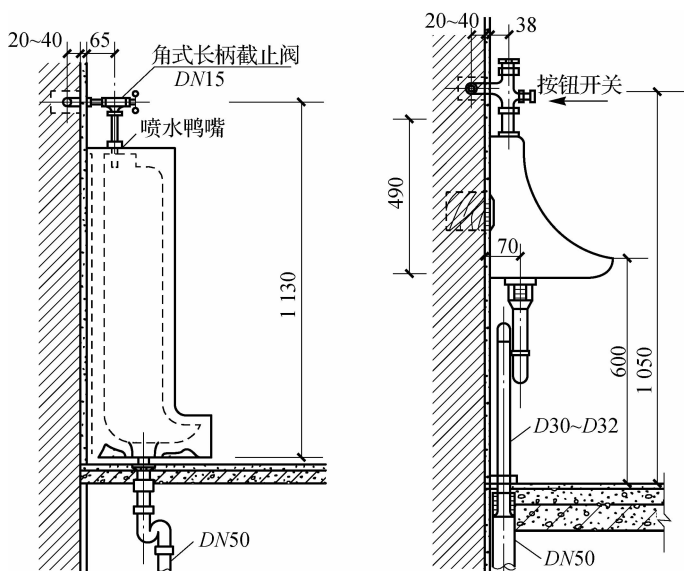


图 2-3 立式和挂式小便器

2. 盥洗、沐浴用卫生器具

(1)洗脸盆。洗脸盆一般用于洗脸、洗手和洗头,设置在卫生间、盥洗室、浴室及理发室内。按其结构形状可分为长方形、半圆形、三角形和椭圆形等类型;按其安装方式可分为墙架式、柱脚式、台式等,图 2-4 为墙架式洗脸盆安装图。

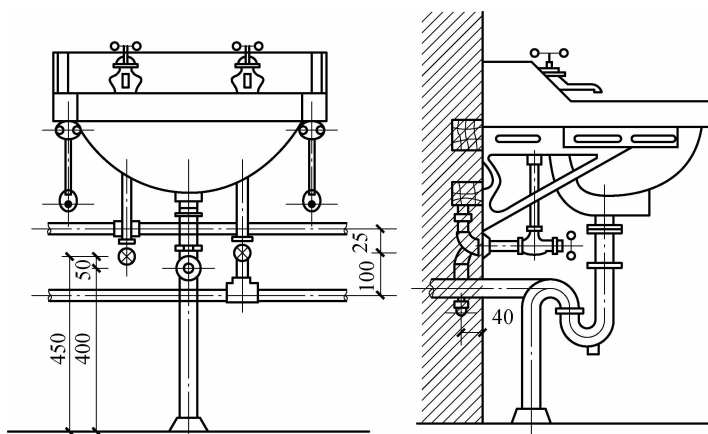


图 2-4 墙架式洗脸盆安装图

(2)盥洗槽。盥洗槽设在集体宿舍、车站候车室、工厂生活间等公共卫生间内,可供多人同时洗手。盥洗槽多为长方形,有单面、双面两种,一般为钢筋混凝土现场浇筑,水磨石或瓷砖贴面,也有不锈钢、搪瓷、玻璃钢等制品。详细安装图可查阅国家标准图集,如图 2-5 所示。

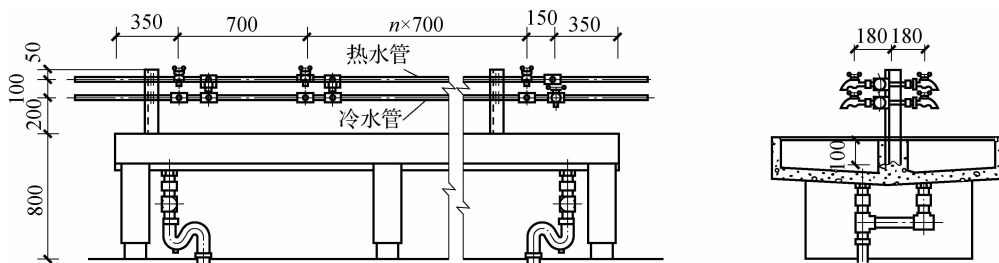


图 2-5 盥洗槽安装图

(3)浴盆。浴盆设在住宅、宾馆、医院住院部等卫生间或公共浴室。浴盆多为搪瓷制品,也有陶瓷、玻璃钢、人造大理石、压克力(有机玻璃)、塑料等制品。按使用功能分为普通浴盆、坐浴盆和按摩浴盆三种;按形状分为方形、圆形、三角形和人体形;按有无裙边分为无裙边和有裙边两类。

浴盆的一端设有冷、热水龙头或混合水龙头,有的还配有固定式或活动式淋浴喷头,浴盆安装如图 2-6 所示。

(4)淋浴器。淋浴器一般布置在工厂、学校、机关、部队、集体宿舍、体育馆的公共浴室,它是一种由莲蓬头、出水管和控制阀组成,喷洒水流供人沐浴的卫生器具。淋浴器具有占地面积小,使用人数多、设备费用低、耗水量小、清洁卫生等优点。按其配水阀和装置不同,分为普通式淋浴器、脚踏式淋浴器和光电淋浴器,淋浴器安装如图 2-7 所示。

3. 洗涤用卫生器具

(1)洗涤盆。洗涤盆安装在厨房或公共食堂内,是用来洗涤碗碟、蔬菜的洗涤用卫生器具。其多为陶瓷、搪瓷、不锈钢和玻璃钢制品。洗涤盆可分为单格、双格和三格,有的还带有隔板和背衬。按安装方式的不同,洗涤盆又可分为墙挂式、柱脚式和台式。洗涤盆安装如

图2-8 所示。

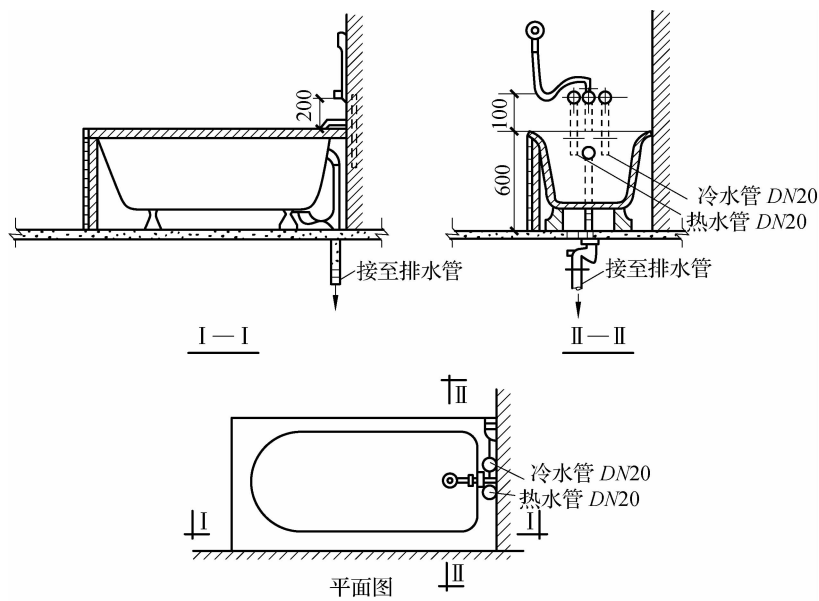


图 2-6 浴盆安装图

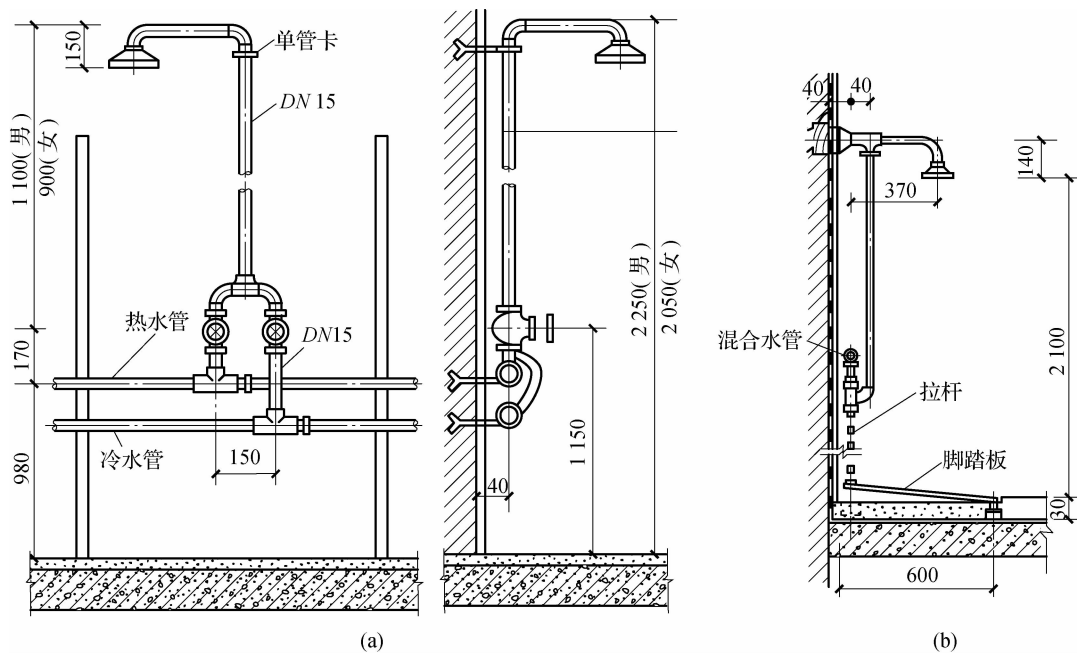


图 2-7 淋浴器安装图

(2) 污水盆(池)。污水盆(池)一般设置在公共建筑的厕所、盥洗室内,是一种供洗涤清扫用具、倾倒污(废)水的洗涤用卫生器具。污水盆多为陶瓷、不锈钢或玻璃钢制品。污水池以水磨石现场建造。按设置高度可分为挂墙式和落地式。污水盆安装如图 2-9 所示。

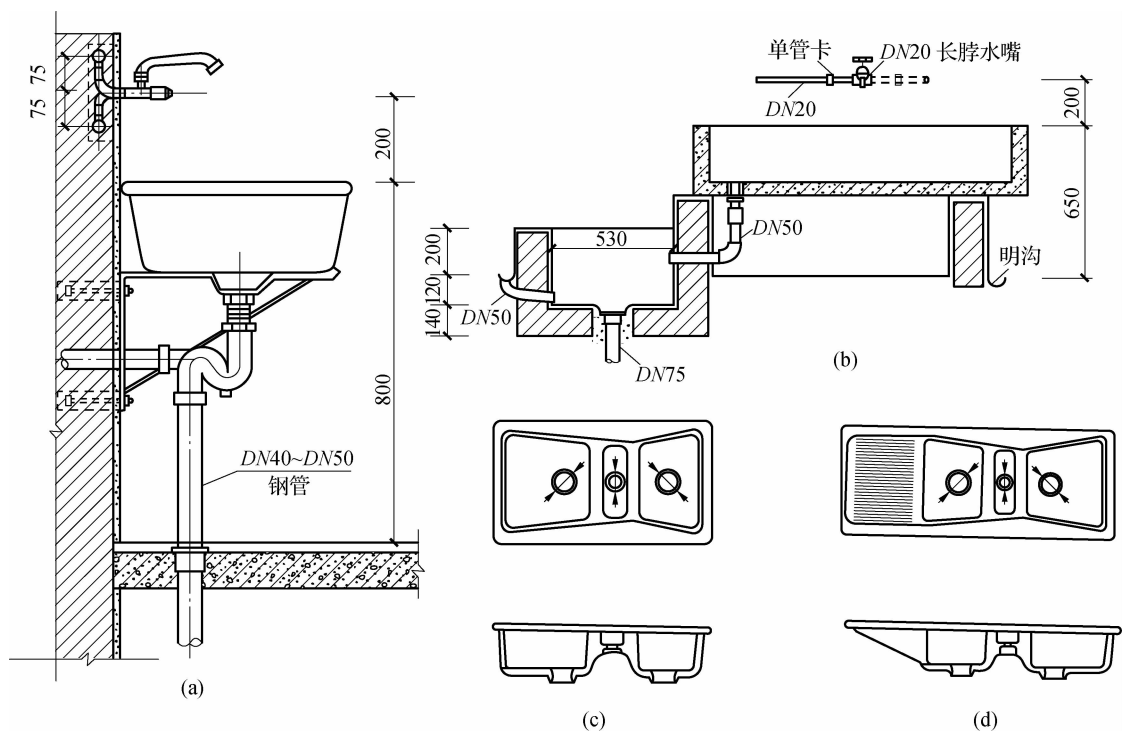


图 2-8 洗涤盆安装图

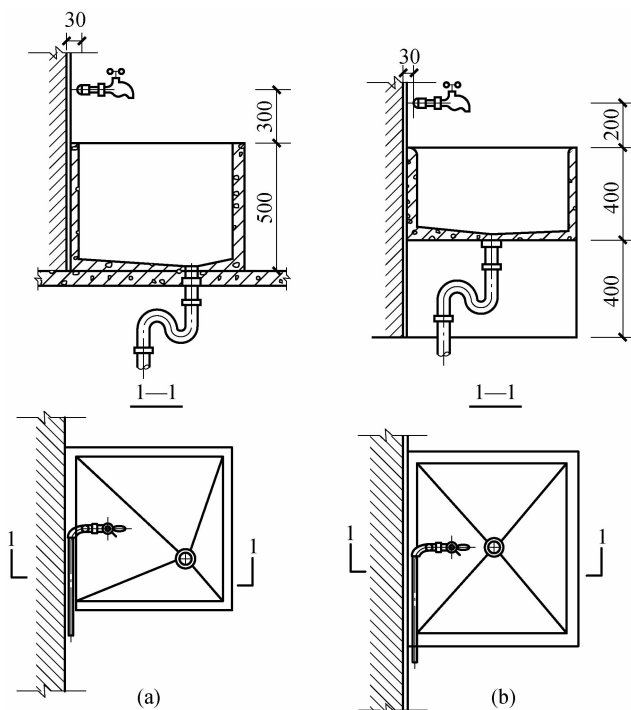


图 2-9 污水盆安装图

4. 专用卫生器具

(1) 饮水器。饮水器一般设置在工厂、学校、火车站、公园、体育场等公共场所,是供人们饮用冷水、开水的器具,具有卫生、方便等特点。

(2) 妇女卫生盆。妇女卫生盆一般设置在妇产科医院、工业企业生活间的妇女保健室、宾馆的卫生间及设有完善卫生设备的居住建筑内,专供妇女卫生冲洗用。妇女卫生盆安装如图 2-10 所示。

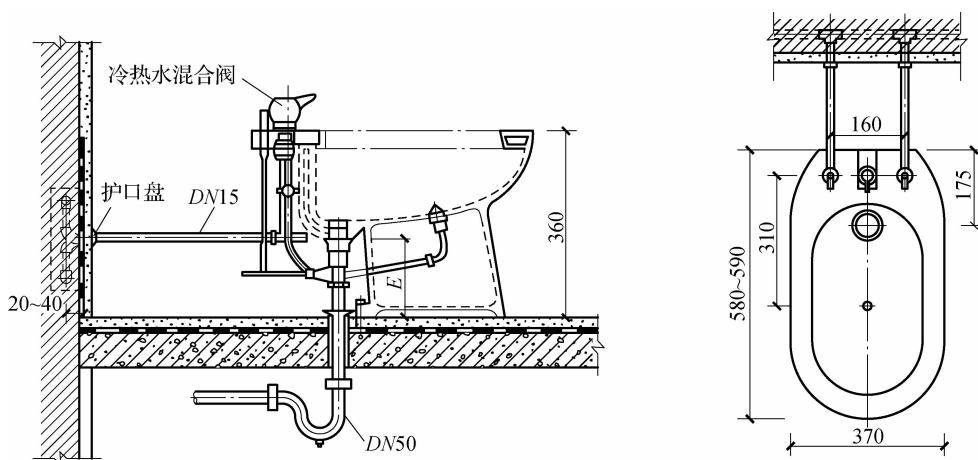


图 2-10 妇女卫生盆安装图

(3) 化验盆。化验盆一般设置在工厂、科研机关及学校的化验室和实验室内,是一种供给化验用水、倾倒化验排水、清洁化验器具用的洗涤用卫生器具。根据需要可装置单联、双联、三联的鹅颈龙头。化验盆安装如图 2-11 所示。

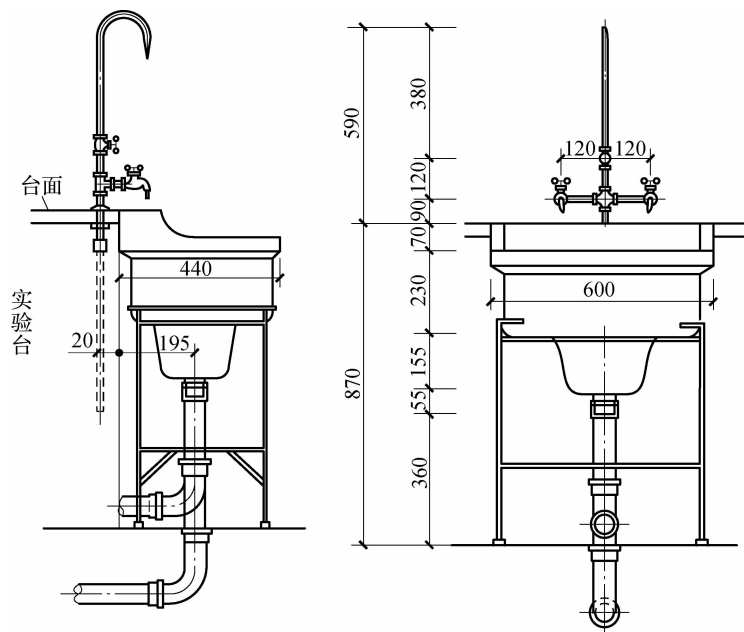


图 2-11 化验盆安装图

另外,与卫生器具配套,设置在卫生间的器材还有烘干机、皂液供给器、手纸盒、肥皂缸等。卫生器具的安装高度见附录2。

2.4 建筑排水管道的布置与敷设

2.4.1 室内排水立管的布置与敷设

立管可靠在厨房、卫生间的墙边或墙角处明装,也可沿外墙室外明装或布置在管道井内暗装。管壁与墙壁、柱等表面的净距为25~35 mm。排水管道与其他管道共同埋设时,最小距离:水平距离为1~3 m,竖向净距为0.15~0.2 m。室内排水立管在布置与敷设时应注意以下几点。

(1)排水立管应在靠近杂质最多、最脏及排水量最大的排水点处设置,以便尽快地接纳污水,减少管道堵塞机会。排水立管的布置应减少不必要的转折和弯曲,尽量做直线连接。

(2)排水立管不得穿越卧室、病房等对卫生、安静要求较高的房间,也不宜靠近与卧室相邻的内墙。

(3)排水立管宜靠近外墙,以减少埋地管长度,便于清通和维修。

(4)排水立管应设检查口,其间距不大于10 m,但底层和最高层必须设检查口。

(5)塑料立管明装且其管径大于或等于110 mm时,在立管穿越楼层处应采取防止火灾贯穿的措施,设置防火套管或阻火圈。塑料立管与家用灶具边缘的净距不得小于0.4 m。

(6)排水埋地时,应有一个保护深度,防止被重物压坏。其保护深度不得小于0.4 m。

(7)排水立管穿越楼板时,应外加套管,预留孔洞的尺寸一般较通过的立管管径大50~100 mm,详见表2-2。当套管管径较立管大1~2个规格时,现浇楼板可预先镶入管套。

表 2-2 排水立管穿越楼板预留孔洞的尺寸

管径 DN	50	75~100	125~150	200~300
孔洞尺寸/mm	100×100	200×200	300×300	400×400

2.4.2 室内排水横支管的布置与敷设

室内排水横支管可敷设在下层的顶板下(或地下室中)、本层的垫层中、卫生间内侧的地面上或建筑外墙上等地方。室内排水横支管在布置时应注意以下几点。

(1)排水横支管不宜太长,尽量少转弯,每根排水支管连接的卫生器具不宜太多。

(2)排水横支管不得穿过沉降缝、烟道、风管。

(3)架空横支管不得穿过对生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房、食品或贵重商品仓库、通风室和变电室。

(4)管径大于或等于110 mm的塑料横支管当采用明装且与暗设立管相连时,在墙体贯穿部位应设置阻火圈或长度不小于300 mm的防火套管,且防火套管明露部分的长度不宜小于200 mm。

(5)排水横支管不得布置在遇水易引起燃烧、爆炸或损坏的原料、产品和设备上面,也不



得布置在食堂、饮食业的主、副食操作烹调空间的上方。

(6)排水横支管距楼板和墙应有一定的距离,便于安装和检修。

(7)当排水横支管悬吊在楼板下,并有2个及2个以上大便器或3个及3个以上卫生器具时,排水横支管端应升至上层地面设清扫口。

(8)塑料的污水横支管、横干管、器具通气管、环形通气管和汇合通气管上无汇合管件的直线段大于2 m时,应设伸缩节,且伸缩节之间最大间距不得大于4 m。

2.4.3 排水横干管及排出管的布置与敷设

室内排水横干管可敷设在设备层中、吊顶层中、底层地坪下或地下室的顶棚下等地方。排出管一般敷设在底层地坪下或地下室的屋顶下。它们在布置与敷设时应注意以下几点。

(1)排水立管与排出管端部的连接,宜采用两个45°弯头或弯曲半径不小于4倍管径的90°弯头。

(2)排出管以最短的距离排出室外,尽量避免在室内转弯。

(3)排出管在穿越承重墙和基础时应预留孔洞。预留孔洞的尺寸应使管顶上部的净空不小于建筑物的沉降量,且不得小于0.15 m。

(4)埋地管不得布置在可能受重物压坏处或穿越生产设备基础。

(5)排水管穿过地下室墙或地下构筑物的墙壁处时应采取防水措施。

(6)当明装的塑料横干管穿越防火分区隔墙时,管道穿越墙体的两侧应设置阻火圈或长度不小于500 mm的防火套管。

(7)湿陷性黄土地区的排出管应设在地沟内,并应设检漏井。

2.4.4 通气管系统的布置与敷设

通气管系统的布置与敷设应注意以下几点。

(1)通气立管不得接纳污水、废水和雨水,通气管不得与风道或烟道连接。

(2)生活污水管道和散发有毒有害气体的生产污水管道应设伸顶通气管。

(3)在连接4个及4个以上卫生器具,且长度大于12 m的横支管和连接6个及6个以上大便器的横支管上要设环形通气管。

(4)对卫生、安静要求高的建筑物内的生活污水管道宜设器具通气管。器具通气管应设在存水弯的出口端。

(5)器具通气管和环形通气管与通气立管连接处应高于卫生器具上边缘0.15 m,并按不小于0.01的上升坡度与通气立管连接。

(6)专用通气管每隔2层,主通气立管每隔8~10层应设结合通气管与污水立管连接。

(7)专用通气立管和主通气立管的上端可在最高层卫生器具上边缘或检查口以上不小于0.15 m处与污水立管以三通连接,下端在最低污水横支管以下与污水立管以斜三通连接。



思考与练习

1. 试简述建筑排水系统的分类。



2. 建筑排水体制有哪几种?
3. 室内排水系统是由哪几部分组成的?
4. 建筑内部排水系统常用的管材有哪些? 各有什么特点? 应如何选用?
5. 通气管有何作用? 常用的通气管有哪些?
6. 在进行建筑内部排水管道的布置与敷设时应注意哪些原则和要求?
7. 卫生器具布置时应注意哪些问题?
8. 清扫设备该怎样设置?