



普通高等教育“十二五”规划教材

建筑给水排水工程

张凤娥 杜尔登 魏 永 编著

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

内 容 提 要

本书重点介绍了建筑给水系统、建筑消防栓与自喷系统、建筑排水系统、建筑热水与饮用水系统、建筑雨水系统、小区给排水、中水回用系统等七大系统内容,涵盖各系统原理、计算、图形绘制、管线设计布置,并增加了室内变频泵供水的内容,并对高层建筑分区、消防栓系统水力计算给出清晰方法。本书可以作为高等院校给排水工程、环境工程等专业的教材,并可供有关工程技术人员、管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水工程 / 张凤娥, 杜尔登, 魏永编著.
—北京: 中国石化出版社, 2012. 2
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5114-1348-2

I. ①建… II. ①张… ②杜… ③魏… III. ①建筑 - 给水工程 - 高等学校 - 教材 ②建筑 - 排水工程 - 高等学校 - 教材 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 012720 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 19.75 印张 497 千字

2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

定价:38.00 元

前 言

《建筑给水排水工程》重点介绍了建筑给水系统、建筑消火栓与自喷系统、建筑排水系统、建筑热水与饮用水系统、建筑雨水系统、小区给排水、中水回用系统等七大系统内容,覆盖各系统原理、计算、图形绘制、管线设计布置等,并增加了室内变频泵供水的内容,对高层建筑分区、消火栓系统水力计算给出清晰方法。

本书以工程应用为主线,内容编排将给排水管线图形与卫生器具以及工程设计程序放到第一章进行介绍,明确引出各系统相关的内容,以增加对各系统内容之间的关联性为目标。

本书总体突出工程实际应用,强调图形实图、绘图,简化水力计算要与图形结合。

内容的编排特点:(1)从各系统的工程应用出发,引入了平面图管线的布置和系统图的绘制步骤;给出引入管与排出管标高的确定方法;(2)供水方式的确定结合实际市政供水压力的形式启发式引入,同时对高层建筑给排水的分区方式给出更为明确的方法;(3)明确给出了消火栓系统的水力计算,对于消火栓系统的立管与横干管流量确定给出清晰计算方法,避免造成工程图纸设计中流量选择错误,造成管径确定错误的现象发生;同时增加了建筑中不可缺少的内容,灭火器设计与计算;(4)对于污水处理构筑物设置归属小区还是单栋建筑排水系统提出了自己的观点。随着建筑小区规模化的发展,污水局部处理构筑物,如化粪池、隔油池等不应再是单幢建筑的处理,而应该作为小区公共设施的集中处理,只要在规划中将小区多功能性的建筑使用性质定位准确,后续配套相关的局部处理构筑物,会降低投资,避免污染环境。同时针对小区给排水管线的布置位置给出了几种可供选择的图形,增加了小区各类管道综合的布置,将城市给排水管道与建筑给排水管道融合在一起。

本书中某些章节与土木建筑工程、建筑环境与设备工程以及建筑电气工程有直接的关系,建筑给水排水工程的设计依据于建筑设计,而建筑给水排水工程的设计好坏又会直接影响建筑施工,如引入管标高的确定;建筑环境与设备工程总涵盖有建筑给水排水工程,后者是前者不可分割的一个分支;而建筑给水排水工程中很多章节都与建筑电气工程有关,如消防系统,给水与污水泵站,

加压提升系统，所以建筑给排水工程的设计更多体现在工程的应用上。

本书第1~10章由张凤娥编著，第11~13章由杜尔登编著；第14章及附录由魏永编著。全书由张凤娥最后统稿。

本书在编写过程中参阅并引用了很多同类型教材与文献，不一一列举，在此表示感谢。

由于编者水平所限，恳请读者对本书的不当之处给予批评指正。

编者

目 录

第一章 建筑内部卫生器具供水与排水	(1)
第一节 建筑内部供水与排水	(1)
第二节 卫生器具安装	(2)
第三节 管径、管材与连接方式	(9)
第四节 给排水工程设计步骤	(13)
第二章 建筑内部给水系统	(17)
第一节 给水系统的分类、设置和组成	(17)
第二节 室内给水系统的给水方式	(21)
第三节 室内给水管道的布置与敷设	(26)
第三章 给水系统中增压与储水设备	(31)
第一节 室内水量计算	(31)
第二节 水泵	(34)
第三节 水箱	(38)
第四节 气压给水设备	(40)
第五节 室内给水系统的水质污染及其防治措施	(46)
第四章 建筑内部给水系统的计算	(50)
第一节 设计秒流量	(50)
第二节 给水管线平面布置与系统图绘制	(55)
第三节 给水管网的水力计算	(56)
第四节 水表及其计算	(59)
第五章 建筑消防系统	(64)
第一节 消火栓给水系统组成及供水方式	(64)
第二节 消火栓给水系统的布置	(70)
第三节 室内消火栓给水系统的水力计算	(72)
第四节 自动喷水灭火系统	(80)
第五节 自动喷水灭火系统的水力计算	(92)
第六节 其他固定灭火设施	(98)
第六章 建筑内部的排水系统	(110)
第一节 排水系统的分类和组成	(110)
第二节 排水管系中水气流动的物理现象	(113)
第三节 排水管道的布置与敷设	(121)

第四节	一般通气方式和新型的排水系统	(124)
第五节	污废水局部提升	(129)
第七章	建筑物内部排水管道的计算	(131)
第一节	排水管线平面布置与系统图绘制	(131)
第二节	排水定额和设计秒流量	(132)
第三节	排水管网的水力计算	(134)
第八章	建筑雨水排水系统	(141)
第一节	屋面雨水排除方式	(141)
第二节	雨水内排水管系中的水气流动特性	(144)
第三节	雨水排水系统的水力计算	(148)
第九章	室内热水供应系统	(158)
第一节	室内热水供应系统的分类、组成及方式	(158)
第二节	加热设备和器材	(161)
第三节	热水管道的布置与敷设	(170)
第四节	高层建筑热水供应系统	(172)
第五节	热水供应系统的敷设与保温	(173)
第十章	建筑内部热水供应系统的计算	(175)
第一节	水质、水温及热水用水量定额	(175)
第二节	热水量、热水小时耗热量及热媒耗热量计算	(178)
第三节	热水储存及加热设备的选择计算	(182)
第四节	热水管网水力计算	(187)
第十一章	饮水供应系统	(196)
第一节	饮用开水制备及供应	(196)
第二节	饮用水量的计算	(199)
第三节	管道直饮水系统	(200)
第十二章	居住小区给水排水工程	(206)
第一节	居住小区给水排水的特点	(206)
第二节	居住小区给水工程	(208)
第三节	小区给水设计用水量的计算	(210)
第四节	居住小区排水工程	(213)
第五节	小区的排水管道的设计计算	(215)
第六节	建筑小区管网综合	(219)
第七节	建筑小区污、废水局部处理	(224)
第十三章	建筑中水工程	(233)
第一节	中水系统的分类及组成	(233)
第二节	中水的水源、水质	(235)
第三节	水量平衡	(239)

第四节	中水的处理工艺	(246)
第五节	中水管道系统及布置要求	(249)
第十四章	工程实例	(251)
第一节	设计任务及设计资料	(251)
第二节	设计说明	(251)
第三节	设计计算	(255)
附录		(277)
参考文献		(308)

第一章 建筑内部卫生器具供水与排水

第一节 建筑内部供水与排水

建筑内部供水系统的任务是解决室内用水需要，即把室外水引到室内来，在满足用户（需引入水的建筑）对水的水量、水压、水质要求前提下，将其送到各个配水点（水龙头、消防设施、用水点），通常由引入管、水表节点、管道系统、给水附件、升压设备、储水设备、消防设备组成，室内给水系统供水示意图见图 1-1。

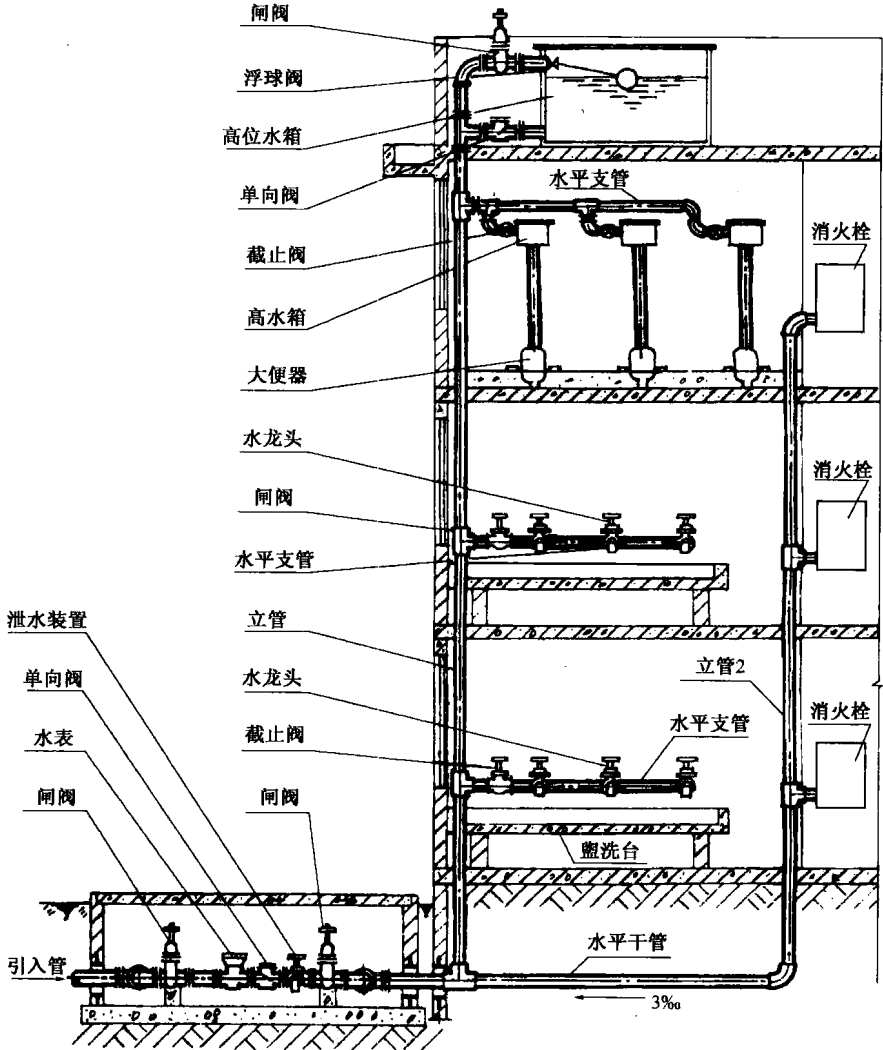


图 1-1 室内给水系统供水示意图

建筑内部排水系统的任务,是把建筑物内使用过的水(屋面雨水、冰雪融化水)排出去,并保持良好的工况。通常由卫生器具或生产设备受水器、排水管道、通气管系统、清通设备、抽升设备、局部处理构筑物组成。室内排水系统示意图见图1-2。

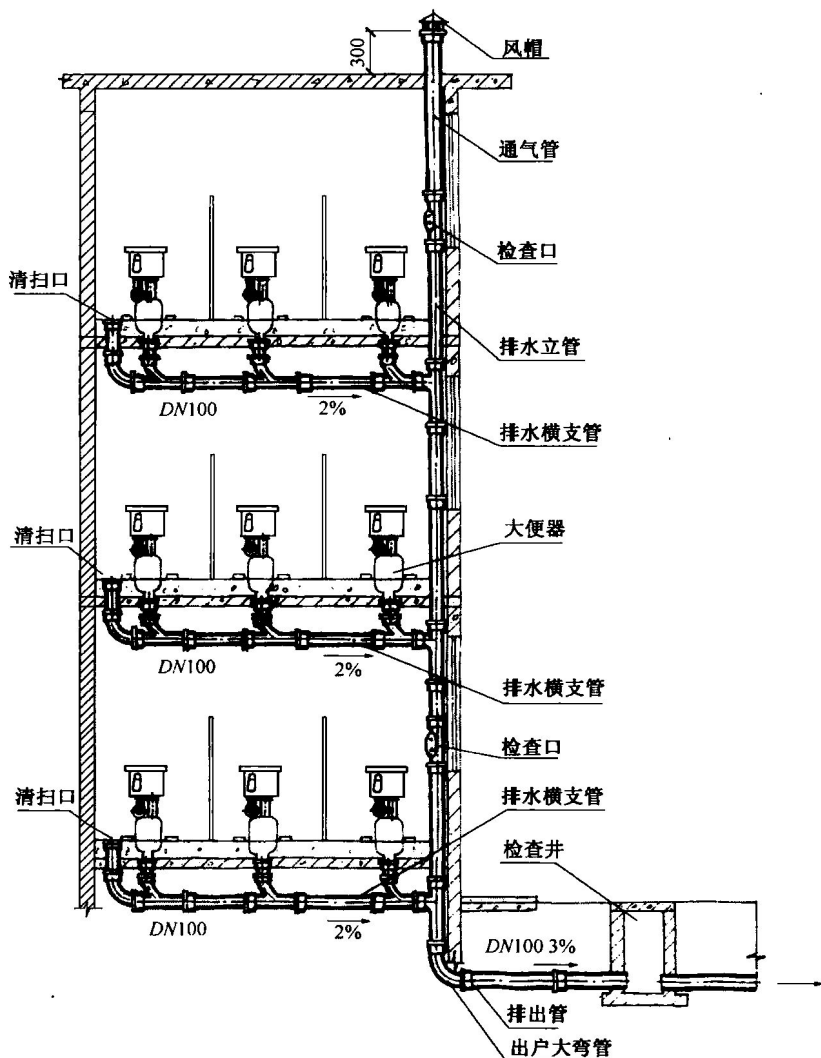


图1-2 室内排水系统示意图

第二节 卫生器具安装

卫生器具或生产设备受水器是建筑内部供水末端,同时是排水系统的起点,用来收集和排除生活和生产过程中的污废水。卫生器具的结构、形式和材料各不相同,供排水管道的连接方式和设置位置也各不相同。

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、水磨石、复合

材料等。为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放水口处设格栅。

建筑内部常用卫生器具具有以下几种,要注意与其相连接的供水管道的安装形式,以及排水管道的连接方式。

一、便溺器具

便溺器具设置在卫生间和公共厕所,用来收集生活污水。便溺器具包括便器和冲洗设备。

1. 大便器

大便器是排除粪便的卫生器具,其作用是把粪便和便纸快速排入下水道,同时要防臭。

常用的大便器有坐式大便器、蹲式大便器和大便槽三种。坐式大便器按冲洗的水力原理分为冲洗式和虹吸式两种。

冲洗式坐便器环绕便器上口是一圈开有很多小孔口的冲水槽。冲洗开始时,水进入冲水槽,经小孔沿便器内表面冲下,便器内水面涌高,将粪便冲出存水弯边缘。冲洗式坐便器的缺点是受污面积大、水面面积小,每次冲洗不一定能保证将污物冲洗干净。

虹吸式坐便器是靠虹吸作用,把粪便全部吸出。在冲水槽进水口处有一个冲水缺口。部分水从这里冲射下来,加快虹吸作用。虹吸式坐便器为使冲洗水冲下时有力,流速很大,所以会发生较大的噪声。图 1-3 为坐式便器几种构造。图 1-4 为低水箱坐便器安装图。

蹲式大便器一般用于集体宿舍和公共建筑物的公用厕所及防止接触传染的医院内厕所,见图 1-5。采用高位水箱或延时自闭式冲洗阀冲洗。蹲式大便器的压力冲洗水经大便器周边的配水孔将便器冲洗干净。蹲式大便器比坐式大便器的卫生条件好。

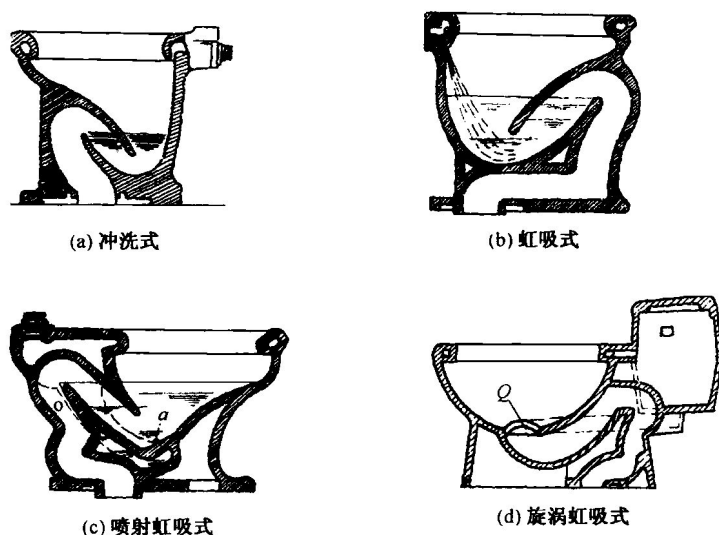


图 1-3 坐式便器几种构造

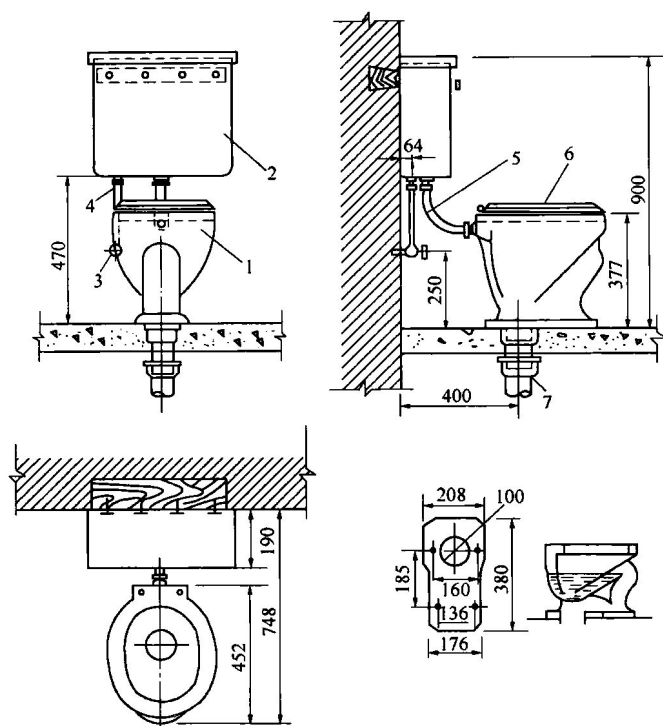


图 1-4 低水箱坐便器安装图

1—坐式大便器；2—低水箱；3—DN15 角型阀；4—DN15 给水管；5—DN50 冲水管；6—木盖；7—DN100 排水管

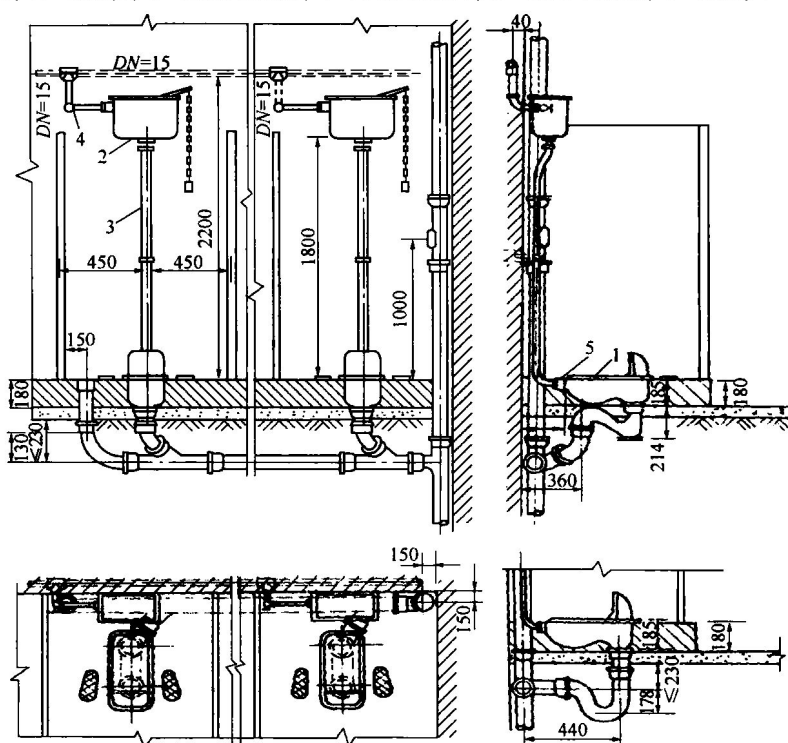


图 1-5 高水箱蹲式大便器

1—蹲式大便器；2—高水箱；3—DN32 冲水管；4—DN15 角阀；5—橡胶碗

大便槽用于学校、火车站、汽车站、游乐场等人员较多的场所，代替成排的蹲式大便器。大便槽造价低，便于采用集中自动冲洗水箱或红外线数控冲洗装置，既节水又卫生。

2. 小便器

小便器设于公共建筑男厕所内，有挂式、立式和小便槽三类。其中立式小便器用于标准高的建筑，小便槽用于工业企业、公共建筑和集体宿舍等建筑。图 1-6 和图 1-7 分别为立式小便器和挂式小便器安装图。

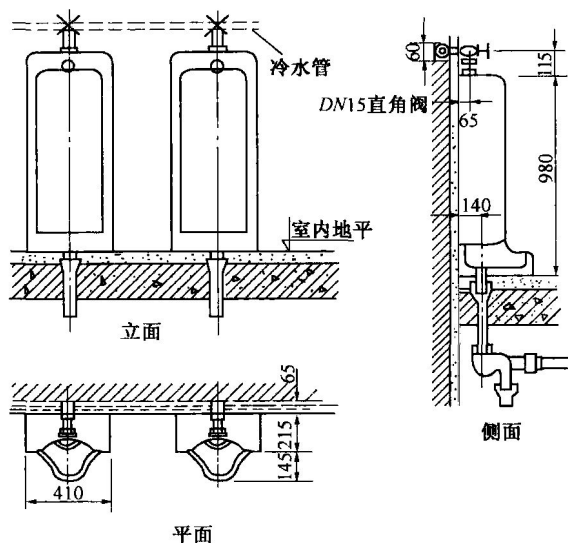


图 1-6 立式小便器安装图

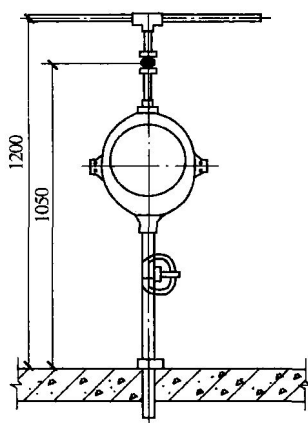


图 1-7 挂式小便器安装图

3. 冲洗设备

冲洗设备是便溺器具的配套设备，有冲洗水箱和冲洗阀两种。冲洗水箱分高位水箱和低位水箱，多采用虹吸式。公共厕所宜用自动式冲洗水箱，见图 1-8，住宅和旅馆多用手动式见图 1-9，高位水箱用于大小便槽或蹲式大便器，低位水箱用于坐式大便器，一般为手动式。冲洗阀直接安装在大、小便器冲洗管上，多用于公共建筑、工厂及火车厕所内。

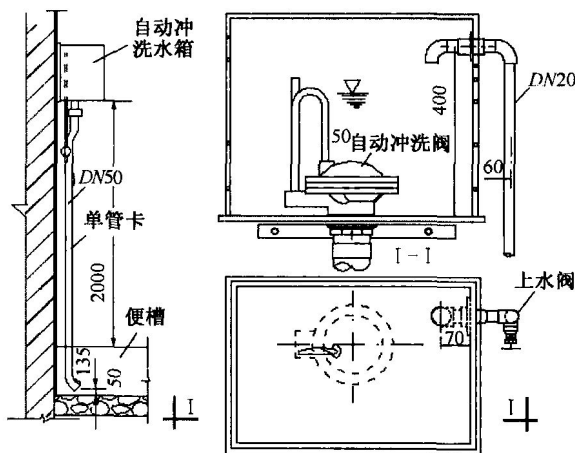
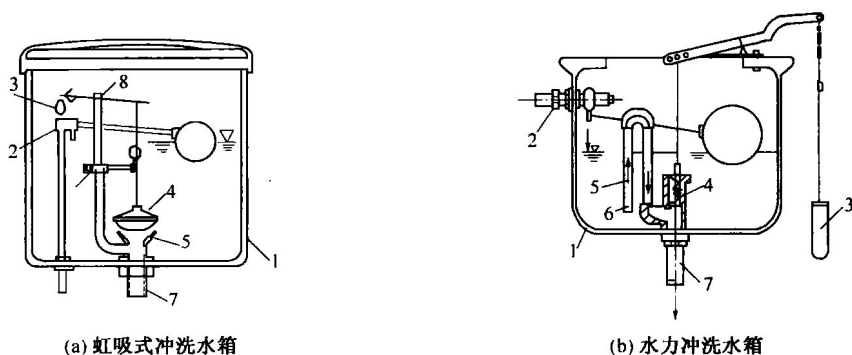


图 1-8 自动冲洗水箱



1—水箱；2—浮球阀；3—拉链—弹簧阀；4—橡胶球阀；5—虹吸管；6— ϕ ；5—小孔；7—冲洗管；
1—水箱；2—浮球阀；3—扳手；4—橡胶球阀；5—阀座；6—导向装置；7—冲洗管；8—溢流管

图 1-9 手动冲洗水箱

二、洗、沐浴器具

1. 洗脸盆

洗脸盆一般用于洗脸、洗手和洗头，设置在盥洗室、浴室、卫生间及理发室内。洗脸盆的高度及深度适宜，盥洗较省力，使用方便。洗脸盆有长方形、椭圆形和三角形，安装方式有墙架式、柱脚式和台式，图 1-10 为墙架式洗脸盆安装图。

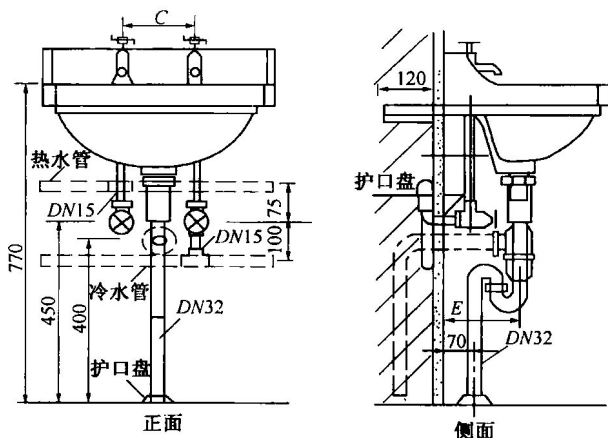


图 1-10 墙架式洗脸盆安装

2. 盥洗槽

用瓷砖、水磨石等材料现场建造的卫生设备，设置在同时有多人使用的地方，如集体宿舍、车站、工厂生活间等。

3. 浴盆

浴盆设在住宅、宾馆、医院等卫生间或公共浴室。浴盆配有冷热水管或混合龙头，有的还配有淋浴设备。见图 1-11。

旋涡泵装在浴盆下面，使浴水不断经过洗浴者，进行循环。有的进水口还附有挟带空气的装置，有一种旋涡浴盆，装有水力按摩装置，可以进行水力理疗，其附带的气水混合的水流不断接触人体，起按摩作用，具有保健功能。水流方向和冲力可以调节，有加强血液循环、松弛肌肉、促进新陈代谢、迅速消除疲劳的功能。

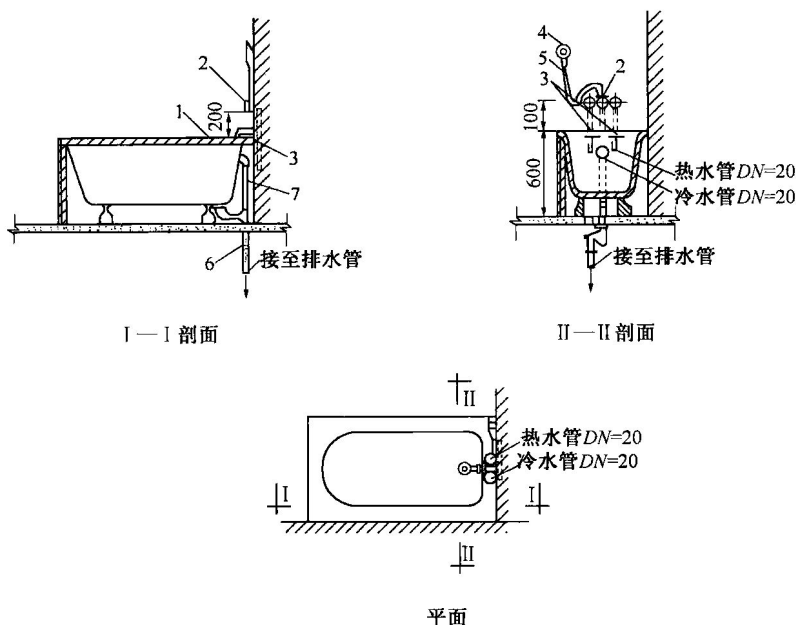


图 1-11 浴盆安装

1—浴盆；2—混合阀门；3—给水管；4—莲蓬头；5—蛇皮管；6—存水弯；7—溢水管

4. 淋浴器

淋浴器多用于工厂、学校、机关、部队、集体宿舍、体育馆的公共浴室内。与浴盆相比，淋浴器具有占地面积小、设备费用低、耗水量小、清洁卫生、避免疾病传染的优点。淋浴器有成品的，也有现场安装的。图 1-12 为现场安装的淋浴器。

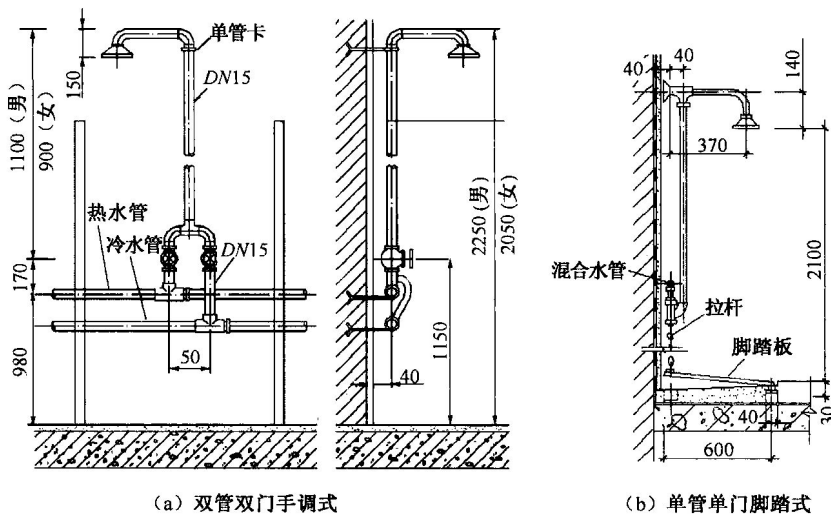


图 1-12 淋浴器安装

5. 净身盆

净身盆与大便器配套安装，供便溺后洗下身用，更适合妇女和痔疮患者使用。一般用于宾馆高级客房的卫生间内。也用于医院、工厂的妇女卫生室内，见图 1-13。

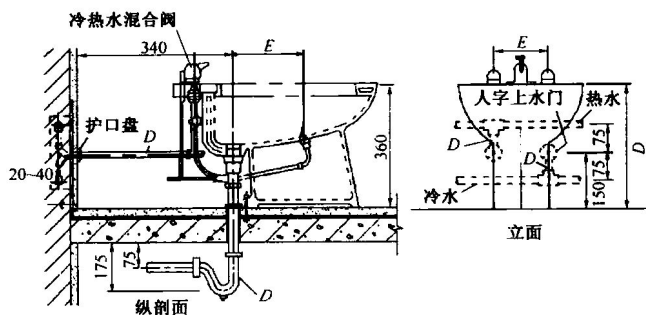


图 1-13 净身盆安装

三、洗涤器具

1. 洗涤盆

装设在厨房或公共食堂内，用来洗涤碗碟、蔬菜等。洗涤盆有单格和双格之分，双格洗涤盆一格洗涤，另一格泄水，图 1-14 为双格洗涤盆安装图。

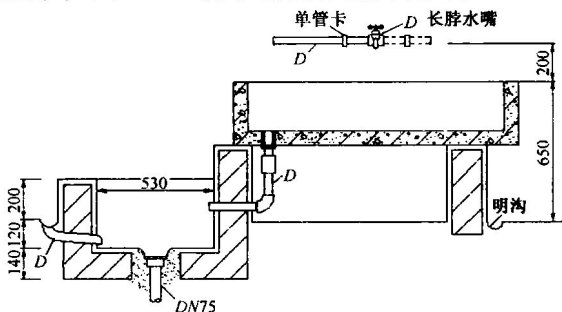


图 1-14 双格洗涤盆安装

2. 化验盆

设置在工厂、科研机关和学校的化验室或实验室内，盆内已带水封，根据需要，可装置单联、双联、三联鹅颈龙头，见图 1-15。

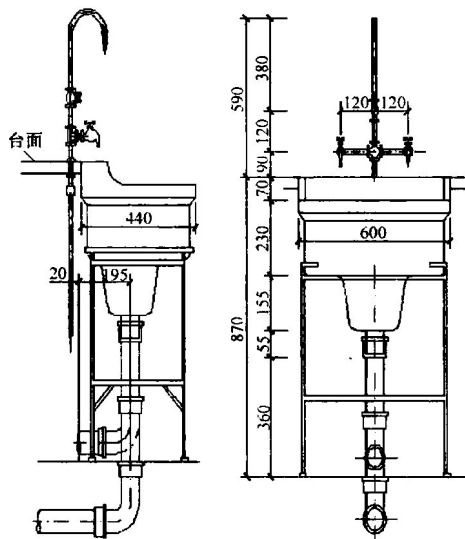


图 1-15 化验盆安装

1—化验盆；2—DN15 化验龙头；3—DN15 截止阀；4—螺纹接口；5—DN15 出水管；6—压管；7—DN50 排水管

3. 污水盆

污水盆设置在公共建筑的厕所、盥洗室内，供洗涤拖把、打扫厕所或倾倒污水用。图 1-16 为污水盆安装图。

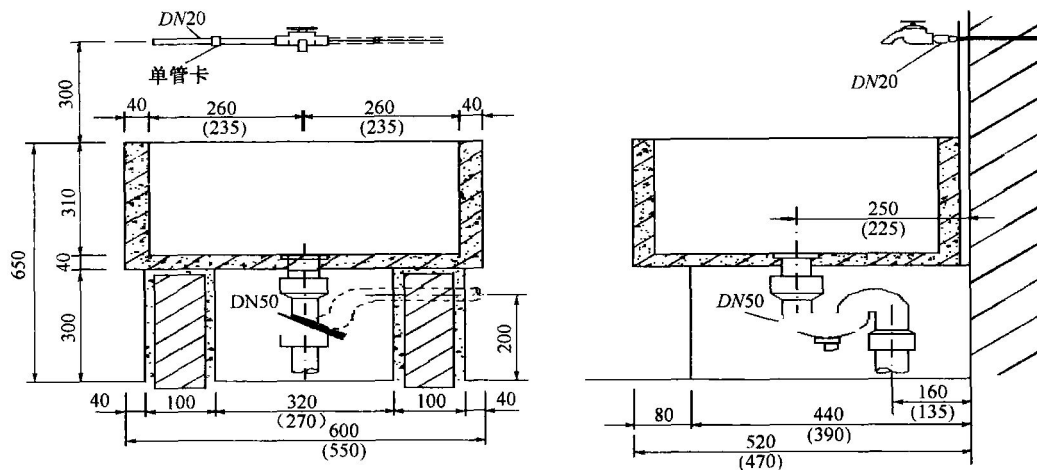


图 1-16 污水盆安装

第三节 管径、管材与连接方式

一、管材与连接方式

给排水管道包括卫生器具供、排水管(含存水弯)，横支管、立管、干管和引入管或排出管。给水管材主要有复合管、钢管、铸铁管；建筑内部排水管材依据管道设置地点、条件及污水的性质和成分，主要有塑料管、铸铁管、钢管和带釉陶土管。工业废水还可用陶瓷管、玻璃钢管、玻璃管等。

1. 金属管

目前常用的金属管主要有：钢管、镀锌管、铸铁管。

镀锌钢管不再作为生活管道，但仍作为建筑在消防给水系统，尤其是自动喷水灭火系统中应用。镀锌钢管性能优越，具有防火性能好、使用寿命长等优点，但防腐性还是比较差。其连接方式见图 1-17。

铸铁管一般包括普通灰口铸铁管、铸铁球墨铸铁管和球墨铸铁管。前者为刚性管，用于排水，后者为柔性管，用于给水。铸铁管与钢管相比有不易腐蚀、造价低、耐久性好等优点，适合于埋地敷设。缺点是质脆、重量大、长度小等。铸铁管一般采用承插连接连接，为刚性接口。卡箍式铸铁排水管是一种新型的建筑用排水管材，为柔性接口，橡胶密封圈，用于高层抗震要求的综合建筑内，两管间轴向偏心角可达 5° ，完全能够满足抗震要求。

金属管中最具优势的是铜管，铜管应用较久，优点较多，管材和管件齐全，接口方式多

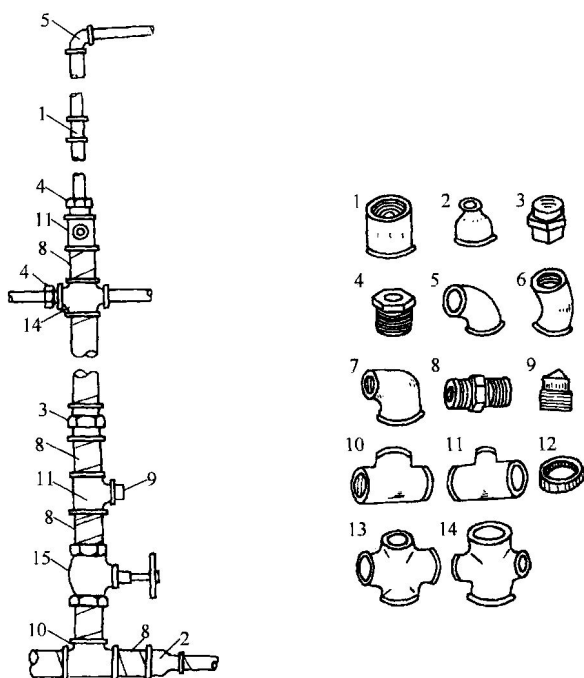


图 1-17 钢管螺纹配件及连接方法

- 1—管箍；2—异径管箍；3—活接头；4—补心；5—90°弯头；6—45°弯头；7—异径弯头；8—内管箍；
9—管塞；10—等径三通；11—异径三通；12—根母；13—等径四通；14—异径四通；15—阀门

样，较多的应用在热水管路中，目前存在的主要问题在于铜的析出量容易超标。不锈钢管目前主要应用在直饮水工程中。

2. 塑料管

(1) 给水塑料管

在建筑给水领域中，常用塑料管有：硬聚氯乙烯管(PVC-U)、高密度聚乙烯管(HDPE)、交联聚乙烯管(PE-X)、无规共聚聚丙烯管(PP-R)、聚丁烯管(PB)、工程塑料丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)等。各管材的特性决定了其适用的范围，首选聚氯乙烯管，而当温度较高时，可选用聚乙烯管或交联聚乙烯管、聚丙烯管、聚丁烯管。而建筑排水领域中，硬聚氯乙烯管将逐渐取代普通排水铸铁管，从噪音角度来看，螺旋管<空壁管<芯层发泡管<普通管。

(2) 排水塑料管及其附件

目前建筑内使用的排水塑料管主要是硬聚氯乙烯塑料管(简称UPVC管)，具有重量轻、不结垢、不腐蚀、外壁光滑、容易切割、便于安装、可制成各种颜色、投资省和节能的优点。但塑料管也有强度低、耐温性差、立管产生噪声、暴露于阳光下管道易老化、防火性能差等缺点。当立管采用排水UPVC管时，由于UPVC管最大的缺点就是流水噪声较大，因此排水立管位置应远离卧室和客厅。塑料管和铸铁管通过各种管件来连接，图1-18为常用的几种塑料排水管件，其规格见附录1-1；图1-19为常用的几种铸铁排水管件，其规格见附录1-2，图1-20为连接图。图1-21为用于钢管管道连续的卡箍外形图。