

“十一五”国家重点图书出版规划项目

进城务工
实用知识与技能丛书



【建筑工系列】

JIANZHUGONG XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

SHUINUANGONG

水暖工

敬志安 单荣华 代金华 编



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

进城务工实用知识与技能丛书——建筑工系列

水 暖 工

敬志安 单荣华 代金华 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是建筑工系列之一,是结合建筑行业从业人员的实际情况编写的。共5个任务,主要内容包括水暖工基本知识、水暖施工图识读、室内给排水工程及安装、采暖管道安装、水暖管道及设备防腐与保温。

本书可作为进城务工人员的技能培训用书,也可作为建筑业从业人员的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

水暖工/敬志安,单荣华,代金华编. —重庆:重庆大学出版社,2011.1

(进城务工实用知识与技能丛书. 建筑工系列)

ISBN 978-7-5624-4801-3

I. 水… II. ①单…②敬…③戴… III. 水暖工—基本知识 IV. TU832

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 020583 号

进城务工实用知识与技能丛书
——建筑工系列

水 暖 工

敬志安 单荣华 代金华 编

责任编辑:刘颖果 版式设计:肖顺杰

责任校对:费 梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆学林建达印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.75 字数:84 千

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—5 000

ISBN 978-7-5624-4801-3 定价:5.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

进城务工实用知识与技能丛书

建筑工系列编委会人员名单

主 任	吴 波			
副主任	董 勇	陈 镒	武育秦	
编 委	龚 毅	李 政	张 军	敬志安
编 者	(以姓氏笔画为序)			
	邓泽贵	王显谊	田冬梅	孙 焱
	代金华	刘钦平	刘跃国	李世萱
	李仲书	况 敏	陈 斌	罗 雷
	周利国	杨再富	杨朝彬	单文华
	赵立明	唐小林	梅会明	崔炳东
	黄春蕾	蒋中元	韩业财	韩洪彬
	敬志安	曾维军		



目 录

任务1 水暖工基本知识	1
1. 管道工程的分类与组成	1
2. 水暖工程的分类与组成	3
3. 常用管材的种类及规格	13
任务2 水暖施工图识读	34
1. 施工图基本常识	34
2. 施工图识读方法	45
3. 给水排水施工图的识读	47
4. 采暖施工图的识读	50
任务3 室内给排水工程及安装	54
1. 室内给水管道安装	54
2. 室内排水管道安装	62
3. 卫生器具安装	66
4. 消防系统安装	78

任务1 水暖工基本知识

1. 管道工程的分类与组成

1) 管道工程的分类

(1) 按管道的基本特征和服务对象分类

① 水暖管道:也称为暖卫管道、卫生管道,常与卫生器具相连接,是为生活服务的。最常见的是上下水管道和采暖管道。

② 工业管道:它是为生产输送介质的管道,一般与生产设备相连接,是为生产服务的。其种类较多,如输送氧气、乙炔、煤气、氢气、氮气、压缩空气、燃料油等介质的管道。

工业管道又可分为工艺管道和动力管道两种。

a. 工艺管道:一般是指直接为产品生产输送主要物料(介质)的管道,也称为物料管道,如酱油厂输送豆饼颗粒的管道。

b. 动力管道:是指为生产设备输送的介质是动力媒介物的管道。如压缩空气管道、生产蒸汽管道等。

(2) 按介质的压力分类

① 工业管道按公称压力不同,分为低压管道、中压管道、高压管道、超高压管道。



②水暖管道属于低压管道。公称压力小于 2.5 MPa* (兆帕)。

③燃气管道按工作压力,分为低压管道、中压管道、次高压管道、高压管道、超高压管道 5 级。

④热力管道按工作压力大小,分为低压管道、中压管道和高压管道 3 级。

(3) 按介质的温度分类

各种管道,尤其是工业管道,所输送的介质温度差异很大。通常按介质的温度,可分为 4 级:

①常温管道:是指工作温度为 $-40 \sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ (摄氏度) 的管道。通常所说的常温是指 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 而常温管道的划分是以铸铁制品的耐温界线为基础的。当工作温度为 $-40 \sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,铸铁的机械强度与常温下的温度接近。

②低温管道:是指输送的介质温度在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的管道。

③中温管道:是指工作温度在 $121 \sim 450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的管道。

④高温管道:是指工作温度超过 $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的管道。

(4) 按介质的性质分类

按介质的性质,具体分为水、汽介质管道;腐蚀性介质管道;化学危险品介质管道;易凝固、易沉淀介质管道;粉粒介质管道等。

2) 管道的组成

管道也称为管路,通常由管子、管路附件和接头配件组成。管路附件是指附属于管路的部分,如阀门、过滤器、混水

* $1\text{ 兆帕} = 100\text{ 万帕} = 100\text{ 万} \times \frac{1}{9.8}\text{ 千克力/平方米} = 10.2\text{ 万千克力/平方米} = 10.2\text{ 千克力/平方厘米}$



器、漏斗、视镜等。

接头配件包括两部分:第一部分是管件,如三通、四通、弯头、大小头、外接头、活接头、补心等;第二部分是连接件(紧固件),如法兰、螺栓、螺帽、垫圈、垫片等。

3) 管子和管路附件的标准化

管子和管路附件的标准化,就是将管子、附件和接头配件的类别、规格、型号等制定出统一的技术标准,以统一管子、附件和接头配件的设计、制造和供应,并为管道施工、维修、选用带来方便。

我国的技术标准分为国家标准、部颁标准、局颁标准、企业标准、地方标准等。在上述5种技术标准中,使用最多的是国家标准和部颁标准。

技术标准,由类别代号(用拼音字母缩写)、顺序号(阿拉伯数字)、颁发年号(阿拉伯数字)组成。例如,GB 3092—82,其中,GB为类别代号,国家标准;3092为顺序号,表示第3092号国家标准;82为颁发年号,表示1982年颁发的。

2. 水暖工程的分类与组成

水暖工程是管道工程的重要组成部分。初学者要想尽快掌握水暖工程的施工要领,首先应从水暖工程用途、系统的基本特点、施工图组成的基本要素等方面入手,学会施工图的识读。

水暖工程大致可分为给水系统、排水系统、采暖系统3大类。



1) 给水系统

(1) 给水系统的分类

给水系统按用途可分为以下 3 类:

①生活给水系统:为民用、公共建筑和工业建筑内的饮用、盥洗、洗涤、淋浴等生活用水所设的给水系统称为生活给水系统。所供建筑包括居民楼、办公楼、招待所、医院、学校等。其水质必须符合国家规定的生活饮用水水质标准。

②生产给水系统:为工业生产方面用水所设的给水系统称为生产给水系统,如冷却用水、锅炉用水及原料用水等。生产用水应根据工艺要求,确定其所需的水质、水量和水压。

③消防给水系统:为建筑物扑灭火灾用水而设的给水系统称为消防给水系统。消防用水对水质要求不高,但必须按照建筑防火规范的要求,保证有足够的水量和水压。

在一幢建筑物内,可以单独设置以上 3 种给水系统,也可以根据水质、水压、水量和安全方面的需要,结合室外给水系统,经过技术经济比较后,组成不同的共用(或组合)给水系统,如生活、消防共用给水系统;生活、生产共用给水系统;生产、消防共用给水系统;生活、生产、消防三者共用给水系统等,由给水排水专业设计人员决定给水系统的设置情况。

另外,根据供水用途和系统功能的不同,还可以对上述给水系统作进一步分类,如优质饮用水给水系统、杂用水给水系统(中水系统)、消火栓给水系统、自动喷水灭火系统和生产复用水系统等。

(2) 给水系统的组成

建筑给水系统(如图 1.1 所示),一般由引入管、干管、立管、支管和用水设备组成。此外,在建筑给水管路上还需设置

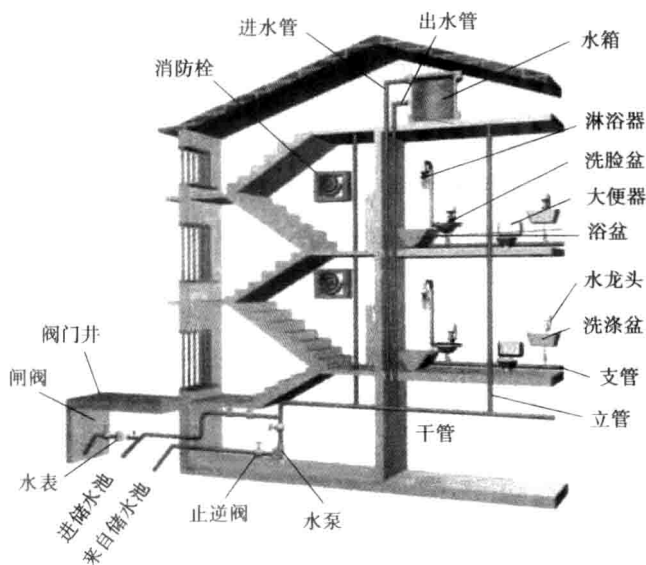


图 1.1 建筑给水系统

给水附件(如阀门、止回阀等)以便检修管路或控制水流方向。有时还需附设各种设备,如水箱、水池、水泵、气压装置以及消防要求设置的消火栓、特殊消防设备等。

①引入管: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,也称进户管。

②建筑给水管网:也称室内给水管网,是由干管、立管、支管、分支管等组成的管系,用于水的输送和分配。

③给水附件:是指给水管道系统中的各种阀门、水垢消除器、过滤器、减压装置等管路附件,用以控制和调节水流。

④给水设备:是指当室外给水管网的水量、水压不能满足建筑用水要求或建筑用水要求供水压力稳定、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配水设施:是指生活、生产和消防给水系统的终端用水设施。配套设施在生活给水系统中主要指卫生器具的给水配件,如水龙头;在生产给水系统中主要指用水设备,如电炉冷却水装置;在消防给水系统中主要指室内消火栓、喷头等。

⑥计量仪表:是指计测水量、水压、温度、水位的仪表。如水表、流量计、压力表、真空计、温度计、水位计等。

水表是一种计量承压管道中流过水量累积值的仪表。按用途可分为冷水水表、热水水表;按计量原理可分为流速式水表和容积式水表;按显示方式可分为就地指示式和远传式。目前,建筑内部给水系统中广泛使用的是流速式水表。流速式水表是根据管径一定时,通过水表的水流速度与流量成正比的原理来测量用水量的。

流速式水表按叶轮的构造不同,分为旋翼式(又称叶轮式)和螺翼式两种。旋翼式水表的叶轮转轴与水流方向垂直,阻力较大,起步流量和计量范围较小,多为小口径水表,用以测量小流量,其管径 $DN < 50 \text{ mm}$ (毫米);螺翼式水表叶轮转轴与水流方向平行,阻力较小,起步流量和计量范围比旋翼式水表大,适用于测量大流量,其管径 $DN > 50 \text{ mm}$ 。

水表节点是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。在建筑给水系统中,除了在引入管上安装水表外,在需要计量水量的某些部位和设备的配水管上也需要安装水表。住宅建筑每户均应安装分户水表,以利节约用水。

2)排水系统

(1)排水系统的分类

按系统接纳污、废水的类型不同,建筑物内部排水系统可



分为3类。

①生活污水排水系统:用于排出居住建筑、公共建筑和工厂生活区的洗涤污水和粪便污水等。粪便污水的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,用来冲洗厕所、浇洒绿地和道路及冲洗汽车等。医院污水由于含有大量病菌,在排入城市排水管道之前,还应进行消毒处理。

②工业废水排水系统:用于排出生产过程中所产生的污(废)水,由于生产工艺种类繁多,所以生产污(废)水的成分十分复杂,需经过适当处理后才能排放。

③屋面雨水排放系统:用于排出建筑屋面的雨水和融化的雪水,其可直接排入市政管道,也可收集再用。

上述3类污(废)水,如果分别设置管道排出建筑物,称分流制排水系统;若将其中2类或3类污(废)水合流排出,则称合流制排水系统。在我国,目前室内排水以雨污分流为主。

(2)排水系统的组成

建筑排水系统的组成应该满足3方面的要求:一是系统能顺畅地将污水排到室外;二是系统气压稳定;三是管线布置合理,工程造价低。因此,一个完整的建筑排水系统应由卫生器具、排水管道、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1.2所示。

①卫生器具(或生产设备的受水器):它是排水系统的起点,用来收集和排出污废水的设备。污水从卫生器具排出经过存水弯流入排水管道系统。

②排水管道:包括器具排水管、排水横支管、立管、埋地干管和排出管。横支管的作用是把各卫生器具排水管流来的污水排至立管。横支管中水的流动属重力流,因此,管道应有一

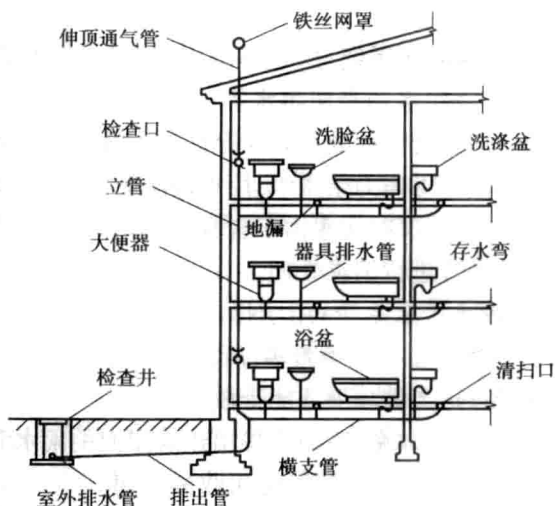


图 1.2 建筑排水系统

定的坡度坡向立管。其最小管径应不小于 50 mm, 粪便排水管径不得小于 100 mm。

立管承接各楼层横支管排入的污水, 然后再排入排出管。为了保证排水通畅, 立管的最小管径不得小于 50 mm, 也不能小于任何一根与其相连的横支管的管径。

排出管是室内排水立管与室外排水检查井之间的连接管段, 它接受一根或几根立管流来的污水并排入室外排水管网。排出管的管径不能小于任何一根与其相连的立管管径。排出管埋设在地下, 并设一定坡度以便污废水排放。

③通气管: 设置通气管的目的是使建筑物内部排水管道系统与大气相通, 尽可能使管内压力接近于大气压力, 以保护水封不致因压力波动而受破坏, 同时排放排水管道中的臭气及有害气体。

最简单的通气管是将立管上端延伸出屋面,称为伸顶通气管,一般可用于多层建筑的单立管排水系统,但其通气效果较差,排水量较小。伸顶通气管伸顶高度一般为0.7 m(米);能上人的屋顶,伸顶高度应不小于2 m。

对于层数较多或卫生器具数量较多的建筑,卫生器具同时排水的可能性较大,管内压力波动较大,只设伸顶通气管已不能满足稳定管内压力的要求,必须增设专门用于通气的管道。如与排水立管相接的专用通气立管;与排水横管相连的主通气立管,与环形通气管相连的副通气立管,前者靠近排水立管设置,后者靠近排水立管设置,后者与排水立管分开设置;与排水立管和通气立管相连的结合通气管和与卫生器具相连的器具通气管等。

图 1.3 为通气管道图示。

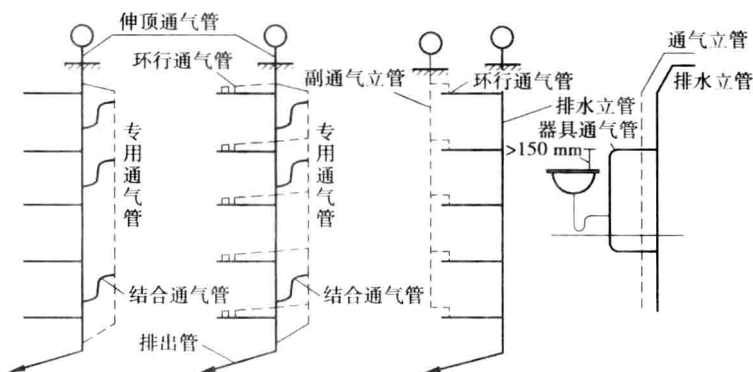


图 1.3 通气管道

④清通设备:一般由检查口、清扫口、检查井以及带有清通门(盖板)的 90° (度)弯头或三通接头等设备组成(如图 1.4 所示),作为流通排水管道之用。

⑤污水抽升设备:民用建筑中的地下室、人防建筑物、高层



检查口



P形弯



清扫口

图 1.4 疏通设备

建筑的地下技术层、某些工业企业的地下室或半地下室、地下铁路车站等地下建筑物内的污(废)水不能自流排到室外时,必须设置污水抽升设备(如图 1.5 所示),将建筑物内所产生的污(废)水抽至室外排水管道。

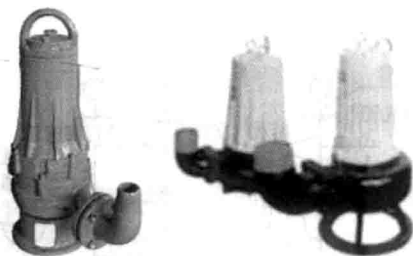


图 1.5 排污泵

⑥污水局部处理设施:室内污水未经处理不允许直接排入城市下水道或污染水体时,必须进行局部处理。民用建筑中常用的污水局部处理设施有化粪池(如图 1.6 所示)、隔油池和沉砂池等。

3) 采暖系统

采暖系统通常由热源、输热管道和散热设备组成。采暖系统的任务是:把锅炉生产的具有一定参数的热媒,用输热管道安全可靠地输送到热能用户,通过散热设备散放热能,补偿建

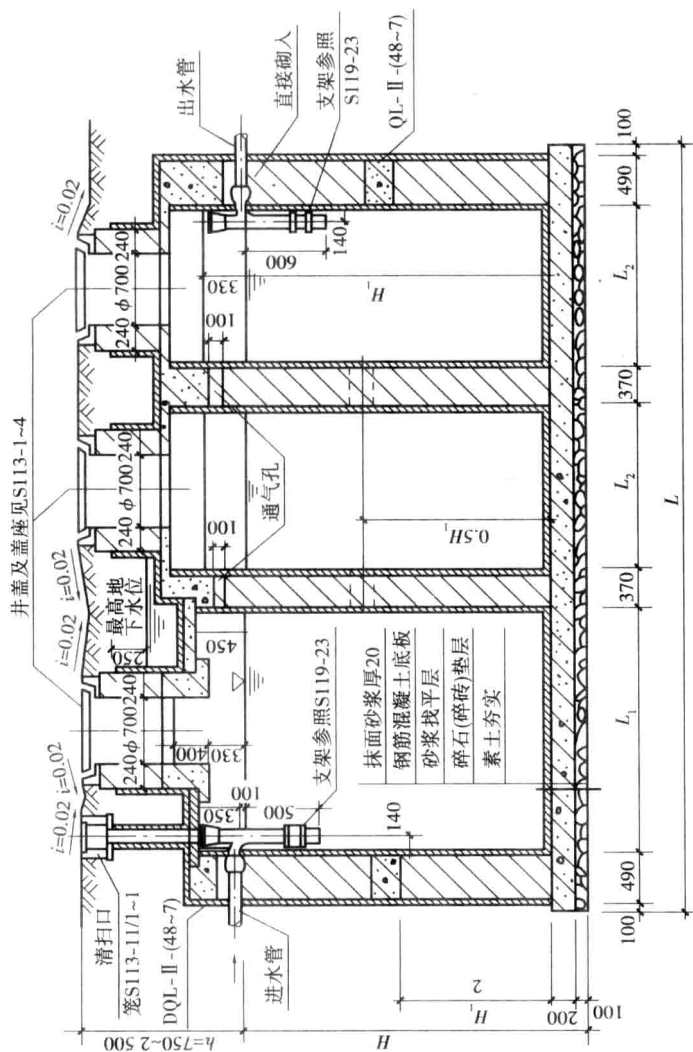


图1.6 化粪池及其构造



筑内冬季热损耗,维持室内一定的温度,使人们在舒适的环境中生产、生活。

(1) 采暖系统的分类

按照常用的热媒不同,采暖系统分为热水、蒸汽和热风系统。民用建筑中多采用热水采暖系统,工业建筑多用蒸汽采暖系统。这里主要介绍热水采暖系统。

热水采暖系统按照水循环的动力不同,可分为自然循环热水采暖系统和机械循环热水采暖系统两种。

①自然循环热水系统:又称重力循环热水采暖系统,是依靠水温不同而形成的容积差,来推动水在系统中循环的。由于作用力小,其供暖范围小,在集中采暖中很少采用。

②机械循环热水系统:除了自然循环热水系统中的锅炉、散热器、膨胀水箱和供水管路外,还设有循环水泵、除污器、集气罐、补水泵等。图 1.7 所示是目前常用的采暖系统。

机械循环热水采暖系统的常用形式有:双管上供下回式、双管下供下回式、单管上供下回式、水平串联式等。

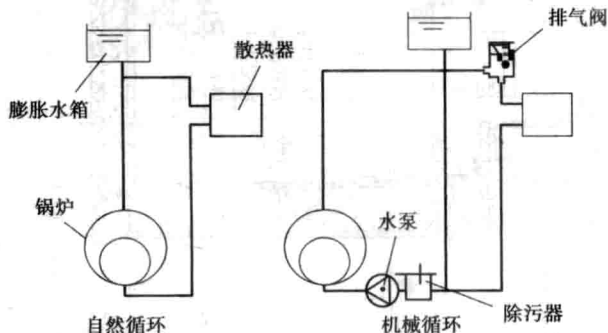


图 1.7 热水供暖系统

(2) 室内热水采暖系统的组成

室内热水采暖系统由热水锅炉、供水管道、散热器、集气