



国家中等职业教育改革发展示范学校
工程造价专业课程建设成果

室内给排水与 采暖工程计量与计价

- 主 编 王雪平
- 主 审 白丽娟



武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

国家中等职业教育改革发展示范学校
工程造价专业课程建设成果

室内给排水与采暖工程计量与计价

主 编 王雪平
副主编 高艳稳
主 审 白丽娟

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书主要适用于中等职业学校工程造价专业学生学习室内水暖工程计量与计价的相关知识。主要内容分为三个项目:一是室内给排水系统工程计量;二是室内采暖系统工程计量;三是定额计价与清单计价。其中一、二项目包含了三部分内容:第一部分是水暖工程基础知识;第二部分是水暖施工图的识读;第三部分是任务实施,以一个具体工程为例进行计量。第三个项目针对山西省安装工程预算定额和清单计价规范编写,针对给排水工程采用定额计价和清单计价的两种形式进行介绍。

图书在版编目(CIP)数据

室内给排水与采暖工程计量与计价/王雪平主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2014.5
ISBN 978-7-5629-4400-3

I. ①室… II. ①王… III. ①给排水系统-建筑安装-工程造价 ②采暖设备-建筑安装-工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 101443 号

项目负责人:张淑芳

责任编辑:丁 冲

责任校对:王 思

装帧设计:牛 力

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:湖北恒泰印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:9

插 页:2 页

字 数:243 千字

版 次:2014 年 5 月第 1 版

印 次:2014 年 5 月第 1 次印刷

定 价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线:027—87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

• 版权所有,盗版必究 •

前 言

山西省城乡建设学校是国家中等职业教育改革发展示范学校第二批立项建设单位,学校根据《教育部、人力资源和社会保障部、财政部关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》(教职成[2010]9号)精神,深入贯彻落实科学发展观,全面推进素质教育。坚持以服务为宗旨、以就业为导向、以质量为核心,深化教育模式改革,推进教育机制创新,着力提高中等职业教育服务社会经济发展的能力,学校教师以《中等职业学校教师专业标准》为工作指南,开展企业调研、毕业生回访和实践专家访谈,根据行业对本课程所涵盖的岗位群进行工作任务和职业能力分析,创新人才培养方案,构建了工程造价等重点建设专业基于工作过程的课程体系,编写了课程标准。建立教学资源库,实施以真实生产环境为场所的现场教学;深入开展项目教学、案例教学、场景教学,优化教学过程,追求教学效率最大化。针对建筑类中等职业教育培养技能型、适用型人才的特点,完成了课程建设与系列专业教材的编写。

“室内给排水与采暖工程计量与计价”是工程造价专业一门主要专业核心课,为充分体现项目教学、任务引领和实践导向的课程思想,编写小组选择学生现有的图集《现浇框架结构教学图例》中的给排水工程和《××教学楼的采暖施工图》中的散热器采暖工程作为教学项目,按照《通用安装工程工程量计算规范》(GB50856—2013)和《2011年山西省安装工程预算定额》进行计量与计价。

本教材编写团队由骨干教师、企业专家和行业精英携手组成。

全书包括室内给排水系统工程量计量、室内采暖系统工程量计量、定额计价与清单计价三个项目。

本教材的“走进课程”、“室内给排水系统工程量计量”、“室内采暖系统工程量计量”、“定额计价与清单计价”的大部分内容 by 山西省城乡建设学校王雪平老师编写;“室内给排水系统工程量计量”、“室内采暖系统工程量计量”的部分内容由高艳稳老师参与编写。

本教材教学时数为70课时,各章节学时分配见下表

章节	课程内容	建议课时(学做一体)
项目一	室内给排水系统工程量计量	28
项目二	室内采暖系统工程量计量	22
项目三	定额计价与清单计价	20

本教材由山西省第二建筑工程公司白丽娟老师主审,并在本书编写过程中全程精心指导。山西海盛有限公司杨纯钢经理、山西省建设工程造价管理协会资深造价专家贾莉芳老师和山西四建集团有限公司注册造价师丰秀桂在调研过程中给予了大力支持和帮助。

教材编写过程中,得到了山西省教育厅教学指导委员会、山西省住房和城乡建设厅人事教育处、山西省建设教育协会、山西省建设工程造价管理协会和山西省第二建筑工程公司的鼓励和大力支持。

山西省城乡建设学校马红山校长、郑华副校长、杨炜东书记和曾川副书记,在前期调研和编写过程中高度重视、组织有效、保障到位;同时在本书编写出版过程中,得到了武汉理工大学出版社的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

本教材可作为中等职业学校工程造价专业教材,亦可作为相关人员职业岗位培训教材或供建筑工程技术人员参考。

由于编者水平有限,时间仓促,难免有错误和不妥之处,真诚希望读者批评指正。

编 者
2014.3

目 录

走进课程	1
项目一 室内给排水系统工程计量	2
任务一 室内给排水系统的组成及安装要求,室内给排水常用的管材和管件	3
一、室内给水系统的组成	3
二、室内给水管道常用的管材及管件	6
三、室内给水管道的敷设与安装	9
四、建筑排水系统的组成	10
五、室内排水工程常用的管材	13
六、室内排水管道的敷设与安装	14
任务二 室内给排水工程施工图	15
一、建筑给排水工程施工图的组成	15
二、室内给排水施工图的识图方法	15
任务三 给排水工程量计算	16
一、给排水工程量计算内容	16
二、给排水工程量计算规则、计算方法及定额套用	17
三、有关项目的系数调整	21
项目二 室内采暖系统工程计量	30
任务一 采暖系统组成、分类、采暖方式、采暖管材及设备	31
一、采暖系统组成	31
二、采暖系统的分类(集中供暖)	32
三、分户采暖热水供暖系统	34
四、采暖系统管材及设备	35
任务二 室内采暖施工图	37
一、比例	37
二、图例	38
三、室内供暖施工图的组成	38
任务三 室内采暖工程量计算	40
一、室内采暖工程施工图预算的列项	40
二、采暖、供热管道工程量计算	41
三、采暖安装设备工程量计算	41

项目三 定额计价与清单计价	56
任务一 定额计价	56
一、工程量清单计价方法与定额计价方法的区别	56
二、定额概述	57
三、安装工程预算定额基价的组成	59
四、安装工程预算定额消耗量指标的确定	60
五、安装工程预算定额未计价材料	60
六、山西省安装工程预算定额	61
七、定额计价的费用定额(山西省 2011 年费用定额)	61
八、定额计价方式下工程费用的计算方法	65
九、给排水工程预算书	66
任务二 清单计价	71
一、工程量清单计价的范围	72
二、工程量清单计价的作用	72
三、规范	72
四、工程量清单计价的格式	72
五、工程量清单计价方法	76
六、清单计价的费率标准(山西省 2011 年费用定额)	76
七、清单计价表	78
附录 1: 给排水施工图	86
附录 2: 采暖施工图	90
附录 3: 2011 年山西省安装工程预算定额(节选)	91
参考文献	136

走进课程

建筑物要想具有真正的使用功能,建筑内部必须配备有水、暖、电、通风与空调系统,现代建筑物甚至要求有智能化设备。对拟安装的建筑设备计算安装需要的物化劳动和活劳动的各种消耗,是建筑安装工程计量与计价的核心内容。本课程的给排水系统和采暖系统分别以一套真实的《现浇框架结构教学图例》和某教学楼为教学载体,以《2011年山西省安装工程预算定额》和《通用安装工程工程量计算规范》(GB50856—2013)为计算依据,学习地方预算定额,训练分项工程项目划分内容;计算建筑安装主要分部分项工程量;理解人工、材料、机械预算价格编制方法;掌握工程直接费的计算;具备运用预算软件计算工程费用的基本能力;并学习编制工程量清单。建筑安装工程预算的编制是一项艰苦细致的工作,它需要我们有过硬的专业功夫、良好的职业道德、严谨的工作作风、优秀的职业素养。

图 0-1 所示是 2011、2012 年建筑给排水设备安装与控制技能大赛所使用的设备,图 0-2 所示是一套供暖系统设备安装与控制实训装置。

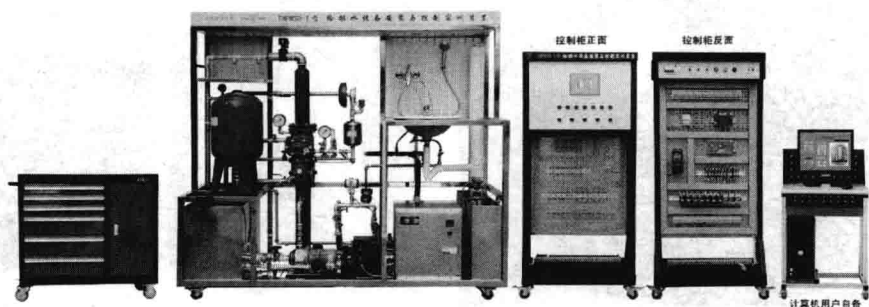


图 0-1 给排水设备安装与控制实训装置

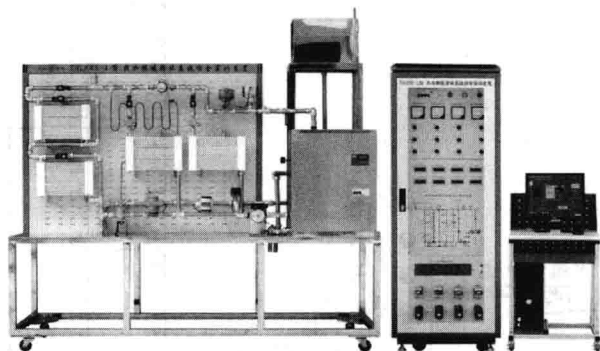


图 0-2 供暖设备安装与控制实训装置

项目一 室内给排水系统工程计量

导 言

本项目以《现浇框架结构教学图例》为教学内容,训练熟练识读施工图和设计说明;明确给排水系统的组成和安装要求;学习给排水系统分项工程项目划分内容;按照不同的计算规则,计算给排水工程的工程量。

图 1-1 所示为室内给排水系统观摩实训室,图 1-2 为给水系统图,图 1-3 为排水系统图。

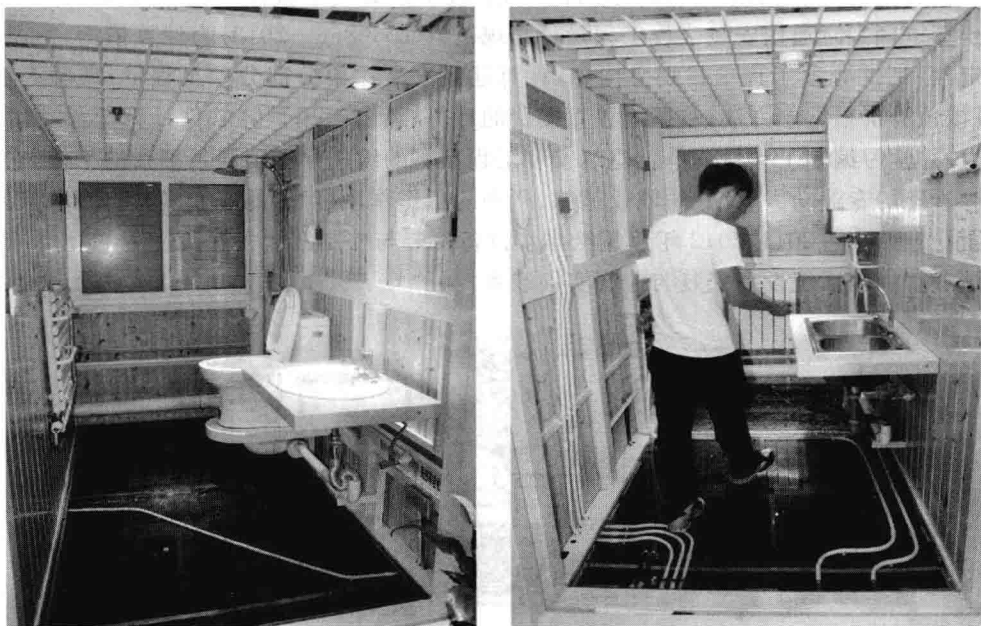


图 1-1 室内给排水系统观摩实训室

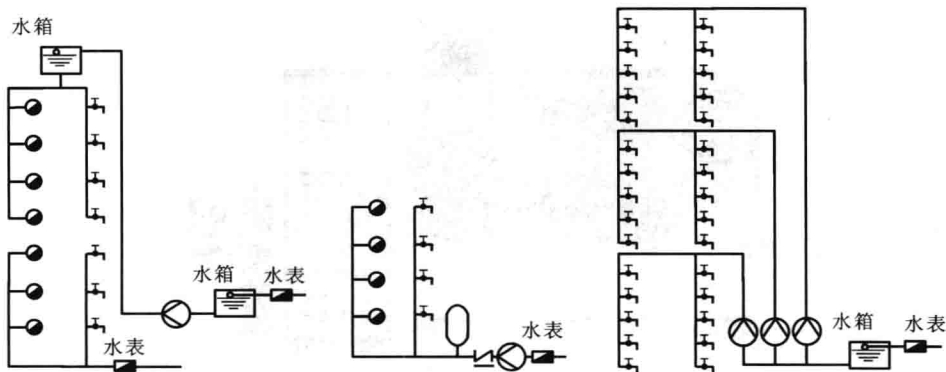


图 1-2 给水系统图

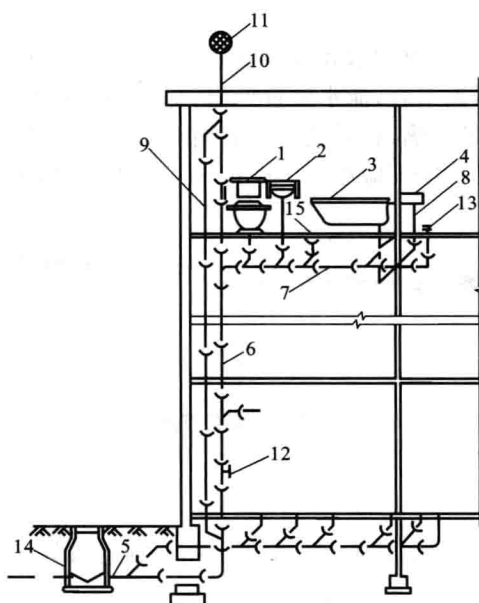


图 1-3 排水系统图

- 1—蹲式大便器；2—洗脸盆；3—浴盆；4—污水盆；5—排出管；6—排水立管；
7—排水横管；8—器具支管；9—专用通气立管；10—伸顶通气管；11—通风帽；
12—检查口；13—清扫口；14—检查井；15—地漏



任务要求

熟悉给排水系统的组成及安装要求,了解常用的管材和管件。识读《现浇框架结构教学图例》中给排水施工图,依据当地定额列项、计算给排水工程的工程量。

任务一 室内给排水系统的组成及安装要求, 室内给排水常用的管材和管件



相关知识

一、室内给水系统的组成

一般情况下,室内给水系统由下列各部分组成:

1. 给水引入管

对于一栋单独建筑物而言,给水引入管(也称进户管)是室外给水管网和室内给水系统的连接管。

2. 水表节点

水表节点是指引入管上装设的水表及其前后装设的阀门、泄水装置等的总称。阀门可以关闭管网,以便修理和拆换水表;泄水装置检修时放空管网,检查水表精度及测定进户点压力值。为保证水表的计量准确,在翼轮式水表前与阀门间应有 8~10 倍水表直径的直管段,其他水表前后的直管段长度不应小于 300 mm。如图 1-4 所示。

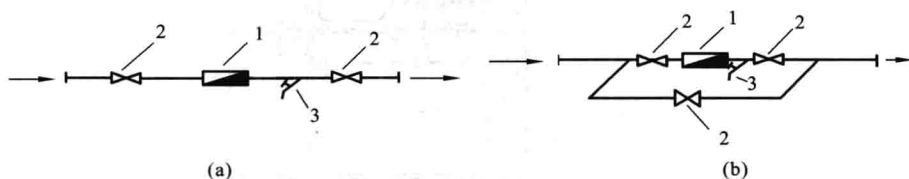


图 1-4 水表节点

1—水表;2—阀门;3—泄水龙头

3. 管道系统

室内给水管道系统由给水水平或垂直干管、立管、横支管等组成。如图 1-5 所示。

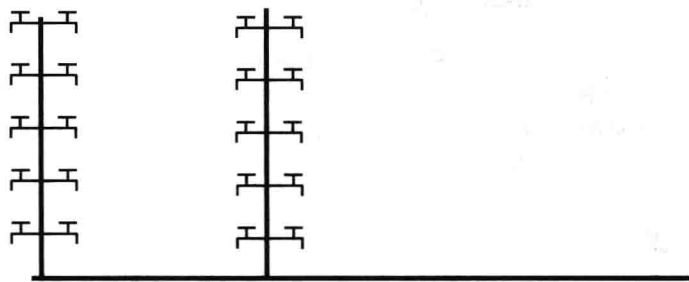


图 1-5 给水管网

(1) 给水干管

将引入管送来的水输送给各立管的水平管称为给水干管。给水干管可以设在系统所有立管的上面、下面,也可设在中间楼层向上、下供水。干管设在下面时,可埋地或在地沟、地下室敷设。在地沟敷设时,沟底、沟壁与管壁间距不小于 100 mm。在地下室敷设时,可设在地下室天花板下。干管设在上面或中间时,可设在楼板下窗户上明装。干管沿墙明设时,用角钢支架或管卡将其固定在墙上,管外皮与墙面净距 30~50 mm。也可设在吊顶内暗敷。

(2) 给水立管

给水立管是将给水干管送来的水送给各楼层的给水横管或给水支管的竖管道。立管应尽量沿墙、柱明设。立管明设时,其管外皮距墙的距离:当管径 $DN \leq 32$ mm 时,应为 25~35 mm;当管径 $DN > 32$ mm 时,应为 30~50 mm。立管上的阀门应设在距地面 150 mm 处。也有给水立管在管井或预留槽内暗装的,目前高层建筑给水立管安装在管井内的居多。立管通过楼板时,楼板应预留孔洞,并加设套管。立管管卡的设置要求是:当建筑层高小于或等于 5 m 时,每层设 1 个;层高大于 5 m 时,每层不得少于 2 个。

(3) 给水横管

给水横管是将来自立管的水送给给水支管的水平管道。明装的横管一般沿墙敷设,并设有 0.002 的坡度坡向立管或配水点。

(4) 给水支管

仅向一个用水设施供水的管道称为给水支管。支管一般沿墙敷设,用管卡或钩钉固定。

4. 给水附件

给水附件指给水管道上的调节水量、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。具体包括:截止阀、止回阀、闸阀、球阀、安全阀、浮球阀等。如图 1-6 所示。

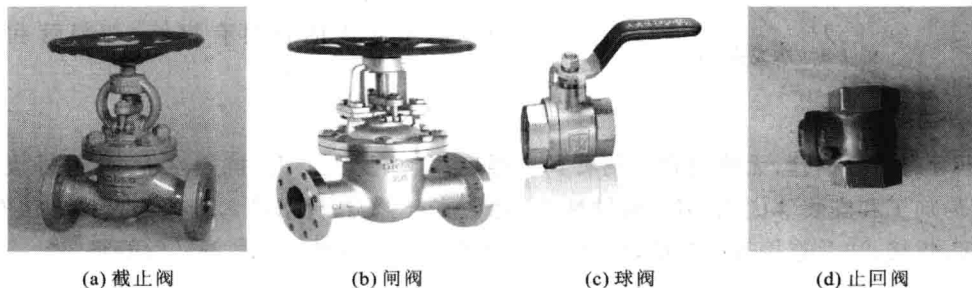


图 1-6 阀门

(1) 截止阀一般安装在管径 $DN \leq 50$ mm 或经常启闭的管道上,安装时应注意使水流方向与阀门标注方向一致。

(2) 闸阀既可以起开启和关闭作用,又可以调节流量,安装时无方向性。一般安装在引入管或管径 $DN > 50$ mm 的双向流动且不经常启闭的管道上。

(3) 止回阀又叫逆止阀、单向阀、单流阀,是一种自动启闭的阀门。按结构不同可分为升降式和旋启式两种。其中,升降式又分为立式升降式与直通升降式两种形式。立式升降式止回阀安装在垂直管道上,直通升降式及旋启式止回阀应安装在水平管道上。

(4) 球阀的启闭件为金属球状物,旋转 90° 即可全开或关闭。可使用在小管径管道上,有替代截止阀的趋势。

(5) 安全阀是自动保险装置,当设备或管道系统内的压力超过工作压力(或调定压力值)时,安全阀自动开启,排放出部分介质(气体或液体);当设备或管道系统中的压力低于工作压力或调定的压力值时,安全阀便自动关闭。常用的有弹簧式和杠杆式两种。通常固定设备或容器上多采用杠杆式安全阀;管道系统一般用弹簧式安全阀;重要的压力容器、设备,如锅炉等,两种安全阀各装一个。

5. 增压和储水设备

当室外给水管网的水压、水量不足,或为了保证建筑物内部供水的稳定性、安全性,应根据要求设置水泵、气压给水设备、水箱等增压、贮水设备。如图 1-7 所示。

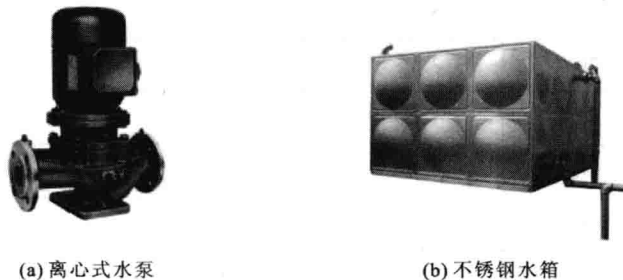


图 1-7 水泵、水箱

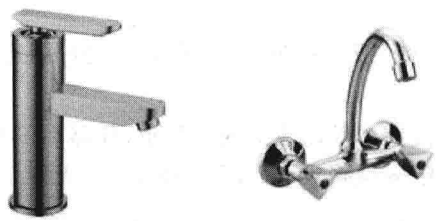


图 1-8 水龙头

6. 配水装置和用水设备

包括各类卫生器具和用水设备的配水龙头和生产、消防等用水设备等。如图 1-8 所示。

二、室内给水管道常用的管材及管件

室内给水常用的管材有钢管、塑料管和复合管等。

1. 钢管

钢管有焊接钢管、无缝钢管。钢管具有强度高、承受压力大、抗震性能好、内外表面光滑、容易加工和安装等优点,但耐腐蚀性差、对水质有影响、价格高。钢管的连接方法有:螺纹连接、焊接、法兰连接等。螺纹连接常用到弯头、三通、外丝、管箍、补芯等管件。

(1) 焊接钢管

焊接钢管俗称水煤气钢管,又称黑铁管。按钢管是否防腐分为镀锌钢管(白铁管)和非镀锌钢管(黑铁管)。按壁厚分为普通焊接钢管、加厚焊接钢管和薄壁焊接钢管。

焊接钢管的规格一般用公称直径 DN 来表示,其后附加公称直径尺寸,单位为 mm 。

例如公称直径 100 mm ,用 $DN100\text{ mm}$ 表示。公称直径习惯上也有用英寸表示的。

规格有 $DN15(1/2)$ 、 $DN20(3/4)$ 、 $DN25(1)$ 、 $DN32(1\frac{1}{4})$ 、 $DN40(1\frac{1}{2})$ 、 $DN50(2)$ 。

焊接钢管、镀锌钢管规格、钢管质量见表 1-1。

表 1-1 焊接钢管、镀锌钢管规格质量表

公称直径		近似内径 (mm)	管壁厚 (mm)	外径(mm)	焊接钢管质量 (kg)	镀锌钢管质量 (kg)
DN	in					
15	1/2	15	2.75	21.25	1.25	1.313
20	3/4	20	2.75	26.75	1.63	1.712
25	1	25	3.25	33.5	2.43	2.541
32		32	3.25	42.25	3.13	3.287
40		40	3.50	48.00	3.84	4.032
50	2	50	3.50	60.00	4.88	5.124
70		70	3.75	75.50	6.64	6.972
80	3	80	4.00	88.50	8.34	8.757
100	4	106	4.00	114.00	10.85	11.393
125	5	131	4.50	140.00	15.04	15.792
150	6	156	4.50	165.00	17.81	18.700

(2) 无缝钢管

无缝钢管按制造方法分为冷轧钢管和热轧钢管。同一公称直径的钢管有多种壁厚,故无缝钢管规格一般用“ D 管外径 $\times$ 壁厚”表示,如 $D159\times 4.5$ 。

无缝钢管具有承受高压及高温的能力,用于输送高压蒸汽、高温热水、易燃易爆及高压流体。

常用的碳素钢管管材、管件、工具如图 1-9 所示。



图 1-9 常用的钢管管材、管件、工具

2. 塑料管

常用塑料管有:硬聚氯乙烯管(PVC-U),高密度聚乙烯管(PE-HD),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。目前常用的 PP-R 管及管件如图 1-10 所示。

塑料管的规格用“ D_e (公称外径,单位 mm) $\times\delta$ (壁厚,单位 mm)”表示。

塑料管的连接方法:热熔连接、胶粘剂粘接、卡套式连接。

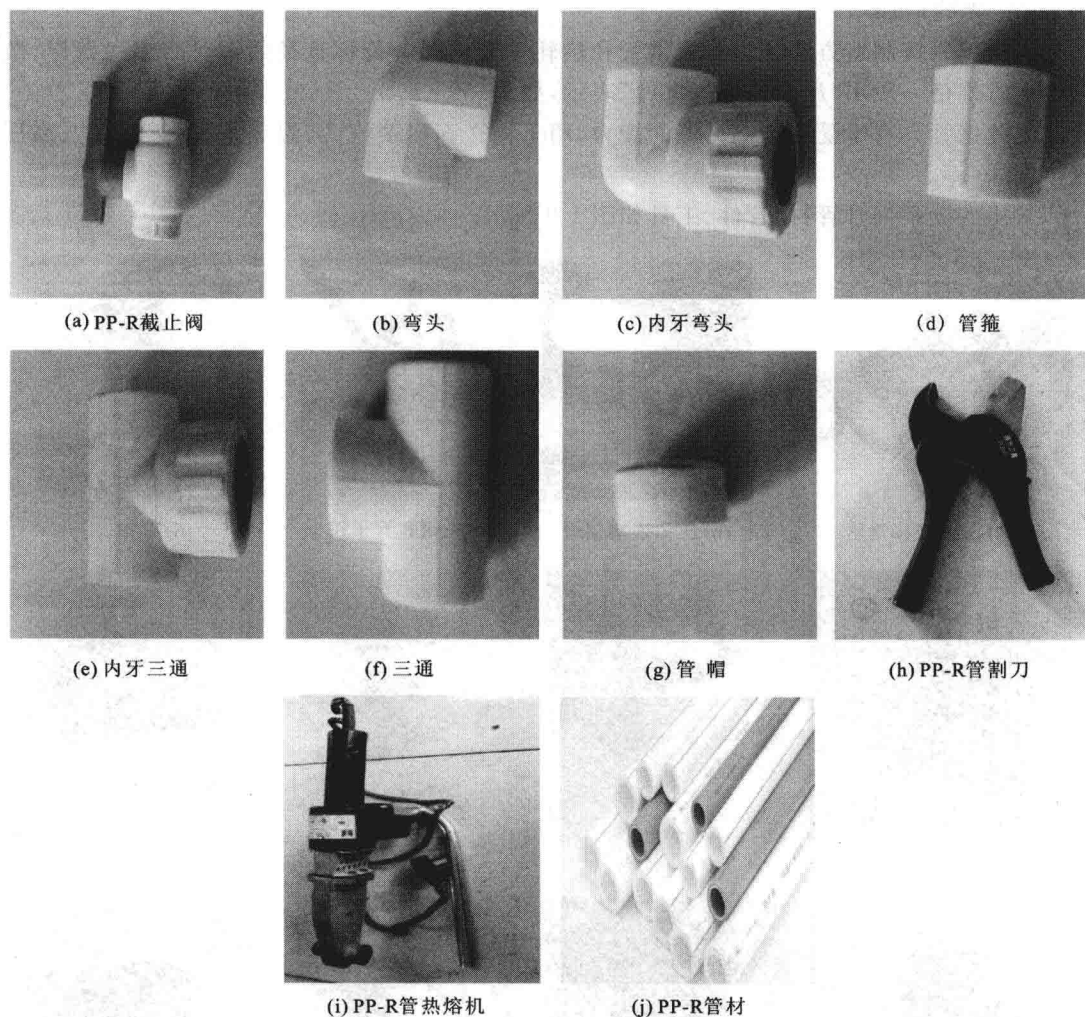


图 1-10 PP-R 管、管件和热熔工具

3. 复合管

常用的复合管包括衬塑钢管、铝塑复合管、UPVC/FRP 复合管、衬胶管、玻璃钢管。复合管至少包括基体层和增强层。基体层起黏结、保护增强层并把外加荷载造成的应力传递到增强层上去的作用。基体层可以由金属、树脂和陶瓷等构成,在承载中,基体层承受应力作用的比例不大。增强层是主要承载层,并起着提高强度(或韧性)的作用。增强层大多是由工作层(要求耐水、耐腐蚀)、支承层、保护层(要求耐腐蚀)组成。

复合管可改善或克服单一材料的弱点,充分发挥它们的优点,并赋予材料新的性能。

复合管的连接宜采用冷加工方式,热加工方式容易造成内衬塑料的伸缩、变形乃至熔化。一般有螺纹、卡套、卡箍等连接方式。

复合管的规格一般用公称直径 DN 来表示。图 1-11 所示为衬塑镀锌复合钢管。



图 1-11 衬塑镀锌复合钢管

三、室内给水管道的敷设与安装

1. 室内给水管道敷设的分类

根据建筑物的功能不同,室内管道敷设可分为明装和暗装两种形式。

明装时,管道沿墙、柱、天花板、地板等处明露敷设。其优点是便于施工和维修,造价低;缺点是影响室内卫生和美观。暗装时,管道可以敷设在管沟、管道井内,或在吊顶内隐蔽敷设。暗装管道的优点是卫生美观;缺点是管道施工复杂,维修不便,造价增加。一般情况下都采用明装,只有对美观和卫生要求较高的建筑物才采用暗装。

2. 室内给水管道安装

(1) 干管安装

明装管道的干管安装,沿墙敷设时,管外皮与墙净距一般为 30~50 mm,用角钢或管卡将其固定在墙上,不得有松动现象。对于直接埋地的管道,需经防腐处理。当管道敷设在顶棚里,冬季温度低于 0℃ 时,应考虑保温防冻措施。而在气温较高、湿度较大的环境下,为避免管道外壁产生凝结水,引起金属腐蚀,须做防结露处理。安装的干管,不得有塌腰、拱起的波浪现象及左右扭曲的蛇弯现象。

(2) 立管安装

立管一般沿墙、梁、柱或墙角敷设。立管的外皮到墙面净距,当管径小于或等于 32 mm 时,应为 25~35 mm;当管径大于 32 mm 时,应为 30~50 mm。立管穿楼板时,宜加套管,套管高出楼板 20 mm;卫生间处立管穿楼板,套管高出楼板 50 mm。

立管的接口,不应设在套管内,以免维修不便。立管管卡的安装,当层高小于或等于 5 m 时,每层须安装一个;当层高大于 5 m 时,每层不得少于两个;管卡安装高度,距地面 1.5~1.8 m 处;两个以上的管卡应均匀安装,成排管道或同一房间的立管卡安装高度应保持一致。

(3) 支管安装

安装支管前,先按立管上预留的管口在墙面上画出(或弹出)水平支管安装位置的横线,并在横线上按图纸要求画出各分支线或给水配件的位置中心线,再根据横线中心测出各支管的实际尺寸进行编号记录,根据记录尺寸进行预制和组装,检查调直后进行安装。

支管支架宜设置于管段中间位置(即管件之间的中间位置)。对于冷热水管,当上下平行安装时,热水管应在冷水管上面;垂直安装时,热水管应在冷水管的左侧;在卫生器具上,热水龙头应安装在冷水龙头的左侧。

(4) 管道试压

室内管道安装完毕后即可进行试压,强度试验压力不小于 0.6 MPa。生活水和生产、消防合用的管道,试验压力为工作压力的 1.5 倍,但不得超过 1 MPa。试压时,应在最低点装有排水阀,最高点设有排气阀;若气温低于 5℃,则应采取防冻措施。试压合格后,应将系统内的存水排除干净。加压时,要注意分段进行,第一次可加压至试验压力的一半,对管道系统进行一次检查,无问题时再继续升压,一般为 2~3 次升到试验压力。当达到试验压力时停止加压,保持 10~15 min 无泄漏,压力表指针也不下降,说明管道强度压力试验合格。

作严密性试验时,将压力降至工作压力,对系统进行检查,如果无泄漏无压降即为合格。

四、建筑排水系统的组成

排水系统一般由卫生器具、排水管道、清通设备、通气管系和水封装置等组成。如图 1-12 所示。

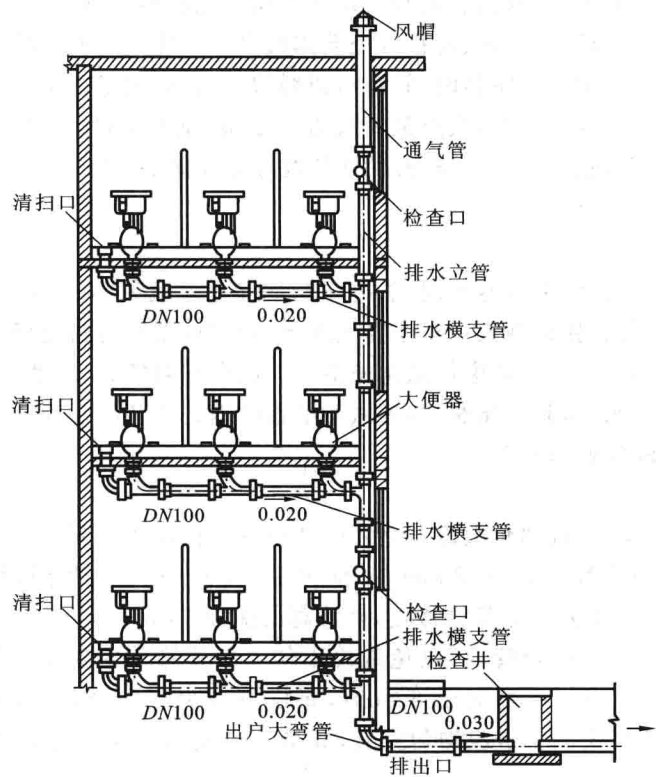


图 1-12 建筑内部生活污水排水系统

1. 卫生器具或生产设备受水器

它是室内排水系统的起点,污水、废水从卫生器具排水栓经器具内的水封装置或器具排水管连接的存水弯排入排水管系统。卫生器具包括:

(1) 便溺用卫生器具

蹲式大便器、坐式大便器、大便槽、小便器(槽)。