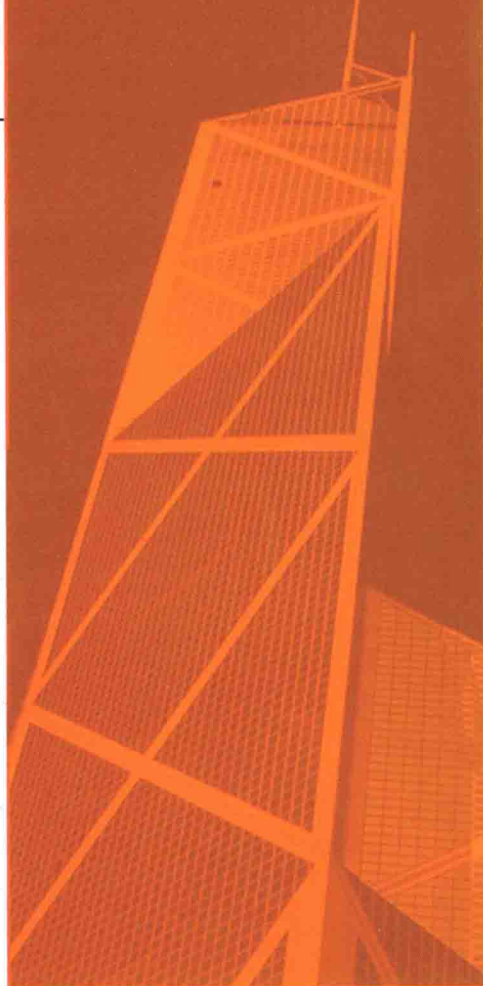


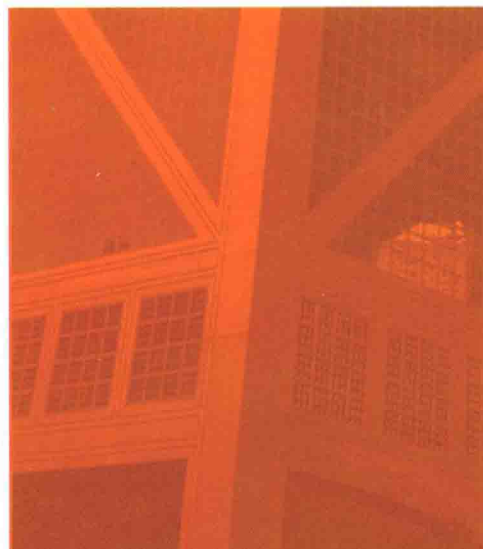


普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高校建筑电气与智能化专业指导委员会
规划推荐教材



建筑设备工程

李界家◎主 编
付应会◎副主编
徐晓宁◎主 审



 中国建筑工业出版社



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高校建筑电气与智能化专业指导委员会规划推荐教材

建 筑 设 备 工 程

李界家 主 编
付应会 副主编
徐晓宁 主 审

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备工程/李界家主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 4

(普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材, 高校建筑电气与智能化专业指导委员会规划推荐教材)

ISBN 978-7-112-14980-3

I. ①建… II. ①李… III. ①房屋建筑设备 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 304641 号

本书主要介绍了与建筑电气与智能化专业及相关专业紧密联系的建筑设备工程的工作原理、系统组成及设计方法。内容包括: 建筑给水及排水系统、建筑供热采暖系统、建筑通风系统、空调系统、热水供应系统、建筑电气基础。本书编写注重理论与工程应用结合, 并加入了大量图例, 形象生动、突出特色、强化应用、易于理解。

本书是普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材, 是高校建筑电气与智能化专业指导委员会规划推荐教材, 亦可作为建筑环境与设备工程、土木工程、道桥工程等专业的教学参考书, 还可供相关专业工程技术人员参考。

课件网络下载地址: http://www.cabp.com.cn/td/cabp_23068.rar

* * *

责任编辑: 张 健 王 跃 齐庆梅

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲 刘 钰

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
高校建筑电气与智能化专业指导委员会规划推荐教材

建筑设备工程

李界家 主 编

付应会 副主编

徐晓宁 主 审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13½ 字数: 330 千字

2013 年 7 月第一版 2013 年 7 月第一次印刷

定价: 26.00 元 (附网络下载)

ISBN 978-7-112-14980-3

(23068)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

教材编审委员会名单

主 任：方潜生

副主任：寿大云 任庆昌

委 员：（按姓氏笔画排序）

于军琪 于海鹰 王力光 王 娜 王晓丽

付保川 朱学莉 李界家 杨 宁 杨晓晴

肖 辉 汪小龙 张九根 张桂青 陈志新

范同顺 周玉国 郑晓芳 项新建 胡国文

段春丽 段培永 徐晓宁 徐殿国 黄民德

韩 宁 谢秀颖 雍 静

序

自 20 世纪 80 年代中叶智能建筑概念与技术发端以来,智能建筑蓬勃发展而成为长久热点,其内涵不断创新丰富,外延不断扩展渗透,具有划时代、跨学科等特性,因之引起世界范围教育界与工业界高度瞩目与重点研究。进入 21 世纪,随着我国经济社会快速发展,现代化、信息化、城镇化迅速普及,智能建筑产业不但完成了“量”的积累,更是实现了“质”的飞跃,成为现代建筑业的“龙头”,赋予了节能、绿色、可持续发展的属性,延伸到建筑结构、建筑材料、建筑能源以及建筑全生命周期的运营服务等方面,更是促进了“绿色建筑”、“智慧城市”中建筑电气与智能化技术日新月异的发展。

坚持“节能降耗、生态环保”的可持续发展之路,是国家推进生态文明建设的重要举措,建筑电气与智能化专业承载着智能建筑人才培养重任,肩负现代建筑业的未来,且直接关乎建筑“节能环保”目标的实现,其重要性愈来愈加突出!2012 年 9 月,建筑电气与智能化专业正式列入国家教育部《普通高等学校本科专业目录(2012 年)》(代码:081004),这是一件具有“里程碑”意义的事情,既是十几年来专业建设的成果,又预示着专业发展的新阶段。

全国高等学校建筑电气与智能化学科专业指导委员会历来重视教材在人才培养中的基础性作用,下大气力紧抓教材建设,已取得了可喜成绩。为促进建筑电气与智能化专业的建设和发展,根据住建部《关于申报普通高等教育土建学科专业“十二五”部级规划教材的通知》(建人专函[2010]53 号)要求,指导委员会依据专业规范,组织有关专家集思广益,确定编写建筑电气与智能化专业 12 本“十二五”规划教材,以适应和满足建筑电气与智能化专业教学和人才培养需要。望各位编者认真组织、出精品,不断夯实专业教材体系,为培养专业基础扎实、实践能力强、具有创新精神的高素质人才而不断努力。同时真诚希望使用本规划教材的广大读者多提宝贵意见,以便不断完善与优化教材内容。

全国高等学校建筑电气与智能化学科专业指导委员会

主任委员 方潜生

前 言

建筑设备是为建筑物使用者提供生活和工作服务的各种设施和设备系统的总称。随着社会的发展,人们对建筑的使用功能提出了越来越高的要求,建筑设备投资在建筑总投资的比重日益增大,建筑设备在建筑工程中的地位尤为重要。为此,要求从事建筑设计、施工和管理工作的有关人员必须掌握有关建筑设备的基本技术知识和技能。本着高等学校的教学必须顺应时代发展需求这一理念,我们编写了建筑设备工程这本反映当前建筑领域设备内容的教材。

《建筑设备工程》是建筑环境与设备、建筑电气信息类专业的重要专业基础课程。随着智能建筑技术不断发展,新的设备、新的技术不断涌现,要求建筑设备工程内容应适应现代建筑业发展和相关专业人才培养需求。本教材编写注重理论与工程应用结合,内容新颖、知识面广、适应面宽;在教材结构上力求新颖,每章增加知识结构;理论联系实际,突出工程的实用性;尽量淡化繁冗的理论推导,注重基本理论、基本方法的讲解;配有多媒体课件电子教案、习题等;深入浅出,通俗易懂。从理论到实践,由浅入深,便于自学,易于掌握。

本书由沈阳建筑大学、长春工程学院、沈阳建筑大学城市建设学院联合编写,第1章王迪、郭莉莉编写;第2章魏惠芳编写;第3章付应会编写;第4章常玲编写;第5章李界家编写;第6章马丽娜编写;第7章郭莉莉编写。全书由李界家主编,长春理工学院付应会副主编。

由于编著水平有限,本书中不当或错误之处在所难免,希望读者批评指正。

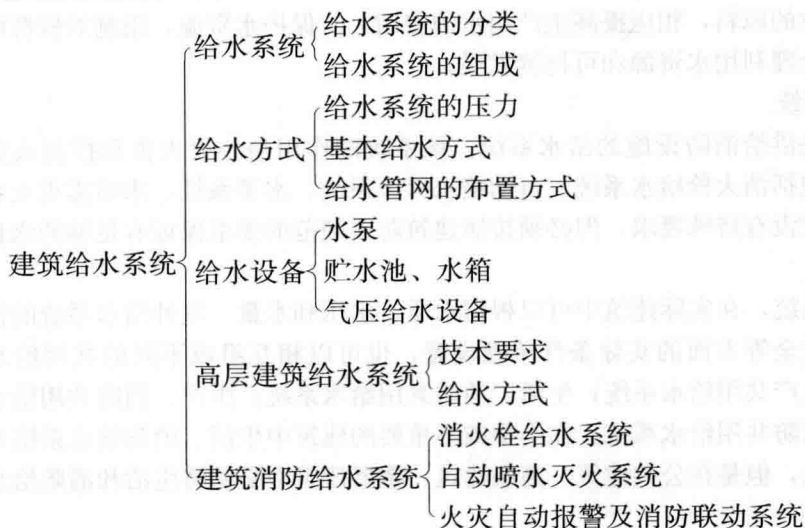
目 录

第1章 建筑给水系统	1
【知识结构】	1
1.1 给水系统	1
1.2 给水方式	15
1.3 给水设备	22
1.4 高层建筑给水系统	32
1.5 建筑消防给水系统	36
本章小结	62
习题	62
第2章 建筑排水系统	63
【知识结构】	63
2.1 排水系统	63
2.2 排水常用管道、器材	65
2.3 排水管道的布置与敷设	70
2.4 高层建筑排水系统	73
2.5 建筑中水系统	76
本章小结	79
习题	79
第3章 建筑供暖系统	80
【知识结构】	80
3.1 供暖系统的分类及系统形式	80
3.2 供暖系统设计热负荷及常用供暖设备	89
3.3 高层建筑供暖系统	102
本章小结	105
习题	105
第4章 建筑通风系统	106
【知识结构】	106
4.1 建筑通风概述	106
4.2 通风方式	107
4.3 通风系统及设备	112
4.4 高层民用建筑通风	119
本章小结	132
习题	132

第5章 空调系统	133
【知识结构】	133
5.1 空调系统概述	133
5.2 空调房间的气流组织	138
5.3 中央空调系统的组成及主要设备	140
5.4 中央空调监控系统的硬件设备	159
5.5 空调系统的运行操作	167
5.6 空调系统节能控制技术及措施	168
本章小结	174
习题	175
第6章 热水供应系统	176
【知识结构】	176
6.1 室内热水供应系统	176
6.2 高层建筑热水供应系统	187
本章小结	188
习题	189
第7章 建筑电气基础	190
【知识结构】	190
7.1 建筑供配电系统	190
7.2 建筑电气照明系统	202
本章小结	207
习题	207
参考文献	208

第1章 建筑给水系统

【知识结构】



1.1 给水系统

随着我国国民经济的飞速发展以及人们生活水平的普遍提高，更加智能化、舒适化、便捷化是人们对环境提出的更高要求。目前，给水系统是各大智能建筑中必备的系统，它对建筑内部用水的水压、水质和水温进行调节。给水系统是将室外给水管网中的水引进建筑物内部，并输送到各种配水龙头、生产机组及消防设备等各用水点，供应建筑小区、工业区或不同类型建筑物的用水，满足建筑内部生活、生产和消防用水的要求，保证用水安全可靠。给水系统已成为现代建筑中不可或缺的重要部分。

1.1.1 给水系统的分类

建筑给水系统按室内给水对象、供水用途、给水系统的不同，大体可以分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

(1) 生活给水系统

生活给水系统是日常生活中供给人们使用的给水系统，包括生活饮用水系统和杂用水系统。生活饮用水系统主要用于供应民用建筑、公用建筑及工业建筑中人们的饮用、烹饪、冲洗及洗涤等方面的生活用水(要求达到饮用水标准)。杂用水系统用于冲洗便器、冲洗汽车、浇洗地面等(非饮用水标准)。生活给水系统所需水量、水压必须满足用水需要，并且水质也应严格遵守国家颁布的生活饮用水水质标准。

(2) 生产给水系统

根据工业生产种类和生产工艺的不同,可以分为直流给水系统、循环给水系统、纯水系统等多种形式。生产给水系统的特点是用水量均匀、水质要求差异大。其主要用于生产设备的冷却、原料和产品的洗涤、锅炉用水以及某些工业的原料用水等几个方面。由于工业生产中用水量一般比较大,因此,在技术经济条件比较合理时应设置节水系统,比如设置循环或重复利用给水系统,以节省大量生产用水。目前,生产给水的定义范围有所扩大,城市自来水公司将带有经营性质的商业用水也称作生产用水,实际上将水资源作为水工业的原料,相应提高生产用水的费用,对保护水资源,限制对资源的浪费有益,也有利于合理利用水资源和可持续发展。

(3) 消防给水系统

消防给水系统是供给消防设施的给水系统。该系统的作用是扑灭火灾和控制火灾蔓延。消防给水系统包括消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、水幕系统、水喷雾灭火系统等。消防用水对水质没有特殊要求,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。

上述三种给水系统,在实际建筑中可以根据水质、水压和水量、室外给水系统的情况以及经济、技术、安全等方面的实际条件单独设置,也可以相互组成不同的共用给水系统。例如,生活、生产共用给水系统;生活、消防共用给水系统;生产、消防共用给水系统;生活、生产、消防共用给水系统。在小型或不重要的建筑中生活、消防给水系统可以合并成共用给水系统,但是在公共建筑、高层建筑、重要建筑中必须将生活和消防给水系统分开设置。

1.1.2 给水系统的组成

建筑内部给水系统的任务是选择适用、经济、安全、合理、先进、最佳的给水系统,将水自室外给水管引入室内,并在保证满足人们对水质、水量、水压等要求的情况下,把水送到各个配水点(如给水配件、生产工艺的用水设备、消防给水系统的灭火设施等),以保证足够的生活、生产和消防用水。

建筑内部给水系统一般由引入管、计量仪表、配水管道系统、配水设施、给水附件、升压与储水设备、室内消防设备等组成。如图 1-1 所示。

(1) 引入管

引入管是将室外给水管网(小区本身管网或城市市政管网)中的水引入室内管网的管段,亦称进户管。若建筑物的水量为独立计量时,在引入管段应装设水表和阀门。

对引入管的敷设要求如下:

1) 对室外部分的要求

对于引入管的敷设,室外部分埋深由土壤的冷冻深度及地面荷载情况决定。管顶最小埋土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.2m,车行道下的管线埋土深度不宜小于 0.7m。

2) 对室内部分的要求

建筑内埋地管在无活负载和冰冻影响的条件下,其管顶高出地面不宜小于 0.3m。

引入管进入建筑内部的情况有两种,如图 1-2 所示,一种从浅基础下面通过,另一种是穿过建筑物基础或地下室墙壁。在地下水水位高的地区,引入管穿过地下室外墙或基础时,应设防水套管等对其进行防水保护。

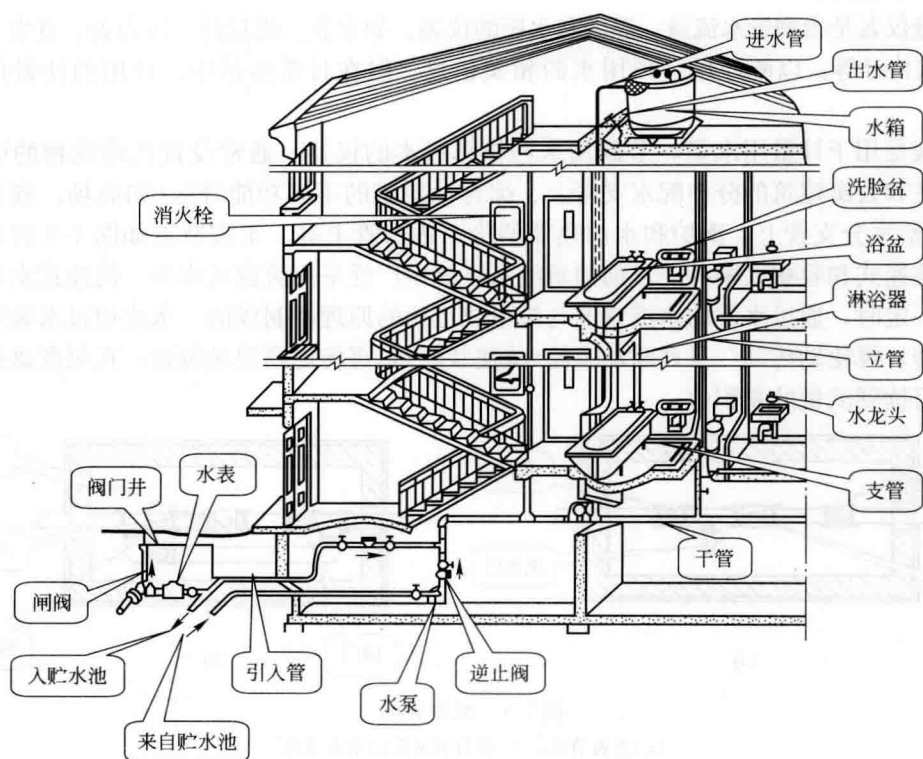
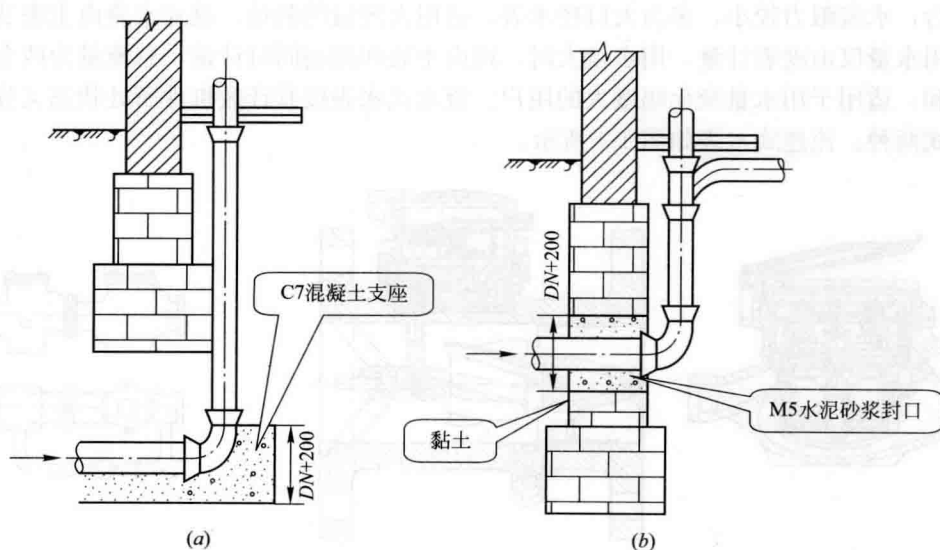


图 1-1 建筑内部给水系统

图 1-2 引入管进入建筑的形式
(a)从浅基础下通过；(b)穿基础

(2) 计量仪表

计量仪表是指测量水流量、温度和水压的仪表。如水表、流量计、压力表、真空表、温度计、水位计等，以便计量用户用水的相关信息。但在日常生活中，常用的计量仪表为水表。

水表是用于计量用水量，节制用水和核算成本的仪器。通常设置在建筑物的引入管上、住宅和公寓建筑的分户配水支管上、综合性建筑的不同功能分区(如商场、餐饮、娱乐等)的给水分支管上、锅炉和水加热器的冷水进水管上等。水表节点如图 1-3 所示。水表分为流速式和容积式两种。目前建筑给水系统中广泛采用流速式水表。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研制成的。水流通过水表时推动翼轮旋转，翼轮轴传动一系列联动齿轮(减速装置)，再传递到记录装置，在刻度盘指针指示下便可读到流量的累积值。

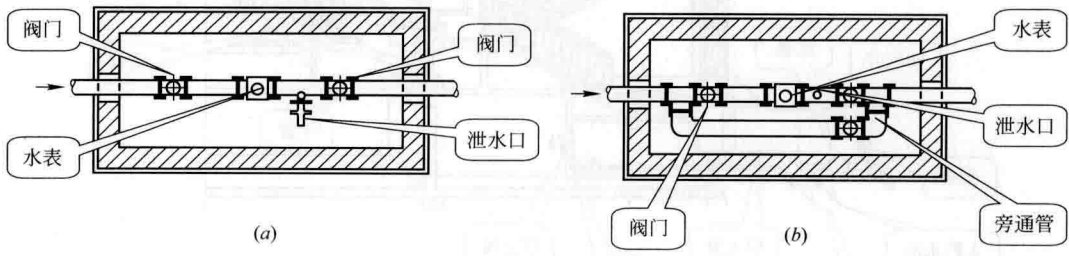


图 1-3 水表节点
(a)水表节点；(b)带有旁通管的水表节点

流速式水表分为旋翼式、螺翼式和复式三种类型。旋翼式水表的翼轮轴与水流方向垂直，水流阻力较大，多为小口径水表，适用于小流量的测量；螺翼式水表的翼轮轴与水流方向平行，水流阻力较小，多为大口径水表，适用大流量的测量；复式水表由主表及副表组成，用水量仅由副表计量，用水量大时，则由主表和副表同时计量，总流量为两个水表流量之和，适用于用水量变化幅度大的用户。流水式水表按其计数机件所处状态又分为干式和湿式两种。流速式水表如图 1-4 所示。

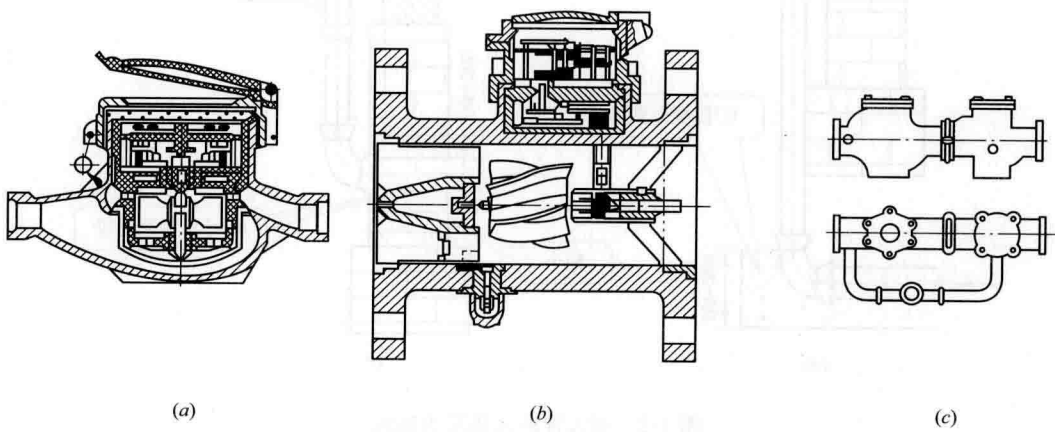


图 1-4 流速式水表
(a)旋翼式水表；(b)螺翼式水表；(c)复式水表

1) 水表的性能参数

① 流通能力(Q_L): 水流通过水表产生 10kPa 水头损失时的流量值, m^3/h 。

② 特性流量(Q_t): 指水表中产生 100kPa 水头损失时的流量值。此值大体相当于水表机械强度极限时的流量(m^3/h), 为水表的特性指标, 如以 K_B 表示其特性系数(K_B 与水表的类型有关), 根据水力学原理则有下式:

$$H_B = \frac{Q_B^2}{K_B} \quad (1-1)$$

式中 H_B ——水流通过水表产生的水头损失, kPa;

Q_B ——通过水表的设计流量, m^3/h 。

$$\text{旋翼式水表} \quad K_B = \frac{Q_t^2}{100} \quad (1-2)$$

$$\text{螺翼式水表} \quad K_B = \frac{Q_L^2}{10} \quad (1-3)$$

式中 100——旋翼式水表通过最大流量时的水头损失, kPa;

10——螺翼式水表通过最大流量时的水头损失, kPa。

③ 最大流量($Q_{\max}$): 指允许水表在短时间内(每昼夜不超过 1h)超负荷运转的流量上限值, m^3/h 。

$$\text{旋翼式水表} \quad Q_{\max} = 0.5Q_t \quad (1-4)$$

$$\text{螺翼式水表} \quad Q_{\max} = (1.9 \sim 1.54)Q_t \quad (1-5)$$

④ 额定流量(Q_e): 指水表长期正常运转的工作流量, m^3/h 。

$$Q_e \leq 0.34Q_t \quad (1-6)$$

⑤ 最小流量($Q_{\min}$): 指水表能准确计数的流量下限值, m^3/h 。

$$Q_{\min} = (0.012 \sim 0.015)Q_t \quad (1-7)$$

⑥ 灵敏度(q_L): 是指水流通过水表时, 水表指针由静止开始转动的最小启动流量, m^3/h 。

$$q_L = (0.00275 \sim 0.00566)Q_t \quad (1-8)$$

2) 水表的工作原理

常用的流速式水表的工作原理是: 水流通过水表时推动水表盒内的叶轮转动, 其转速与水的流速成正比, 叶轮轴传动一组联动齿轮, 然后传递到记录装置, 指示针即在标度盘上指出流量的累积值。

3) 水表的选择

首先选择水表类型, 然后再根据流量确定水表的管径, 最后计算水表的水头损失。

选择水表时应参考以下因素: 通过的正常流量, 最大、最小流量及其时间; 通过的水质、温度、浊度及压力; 管道直径; 室外压力及允许的水头损失等。一般情况下, 直径小于 50mm 时, 采用旋翼式水表; 大于 50mm 时, 选用螺翼式水表; 当通过的水量变化很大时采用复式水表。

水表直径的确定原则:

① 当用水均匀时, 应按照设计最大秒流量(不包括消防流量)不超过水表的额定流量(不包括消防流量)来决定水表的直径, 并以平均流量的 6%~8% 校核水表的灵敏度。如果是生活(生产)—消防共用系统, 还需加上消防流量复核, 使其总流量不超过水表的

流量。

② 当生活(生产)用水不均匀时且连续高峰负荷每昼夜不超过 2~3h 时,设计中可按每小时最大流量不大于额定流量确定水表的直径,同时,复核水表的水头损失按表 1-1 选择。

水表水头损失规定值(kPa) 表 1-1

系统工况 \ 表型	旋翼式	螺翼式
	正常用水时	消防时
正常用水时	24.5	12.8
消防时	49.0	29.4

(3) 给水管道系统

给水管道系统也称为建筑给水管网,由室内给水水平或垂直干管、立管、配水支管以及配件连接等组成,用于水的输送和分配。给水管道的管材、管件及附件种类和规格多样,有固定的标准尺寸。应根据输送介质要求的水压、水质及建筑物使用要求等因素确定。

建筑给水管材的选择应遵循经济合理和技术可靠两方面的原则。通常应具有足够的物理强度、稳定的理化性能、耐腐蚀、安全可靠、坚固耐用、安装施工方便等特点。常用的给水管材有金属管材、非金属管材和复合管材三大类。建筑给水系统最常用的管材有钢管、铸铁管、塑料管等。

管材与管件:

1) 金属管材与管件

金属管包括钢管、铸铁管和铜管等。

① 钢管管材与管件

常用钢管分为焊接钢管和无缝钢管两种。焊接钢管有普通钢管和加厚钢管两种,又分为镀锌钢管(白铁管)和不镀锌钢管(黑铁管)两种。普通钢管的工作压力不超过 1.0MPa,加厚钢管工作压力可达 1.5MPa。镀锌钢管采用热浸镀锌加工工艺,目的是为了防锈、防腐、保证水质、延长管材的使用寿命。生活用水水管或某些水质要求较高的工业用水水管均采用镀锌钢管,只有水流经常流动的管道及对水质没有要求的生产用水或独立的消防系统用水才允许采用不镀锌钢管。

钢管具有管壁光滑、易成型、可弯曲、强度高(可承受高水压、抗震性能好)、韧性好、质量较铸铁管轻、长度大、接头少、加工安装方便等优点,多用于室内管网,但其存在抗腐蚀性能差、造价较高的缺点,在使用时必须对其内、外壁做防腐处理。

镀锌钢管采用螺纹连接(又称为丝扣连接),普通钢管可采用螺纹连接、法兰连接或焊接。焊接连接的方法分为电弧焊和气焊两种。管径大于 32mm 时采用电弧焊连接,管径小于或等于 32mm 时采用气焊连接。当钢管采用丝扣连接时,管段的延长、分叉、转弯及变径等处均需用各种管件。

在给水排水工程中,常用的无缝钢管按使用可分为一般无缝钢管和专用无缝钢管两种类型。无缝钢管实际应用比较少,只有在焊接钢管不能满足压力要求或特殊情况下时才采用。无缝钢管按制造方法分为热轧和冷轧两种,其精度分为普通级和高级两类。它由普通

碳素钢、优质碳素钢、普通低合金钢和合金结构钢制成。无缝钢管承受高压能力强,因此主要用于内外压力比较大,其工作压力在 1.6MPa 以上的高压管网,如输送燃气、蒸汽等。

钢管件一般有两种,一种是优质碳素钢或不锈钢经特制模具压制成形;另一种是用可锻铸铁又称玛钢或软钢(熟铁)铸造成形。常用的钢管连接配件如图 1-5 所示。

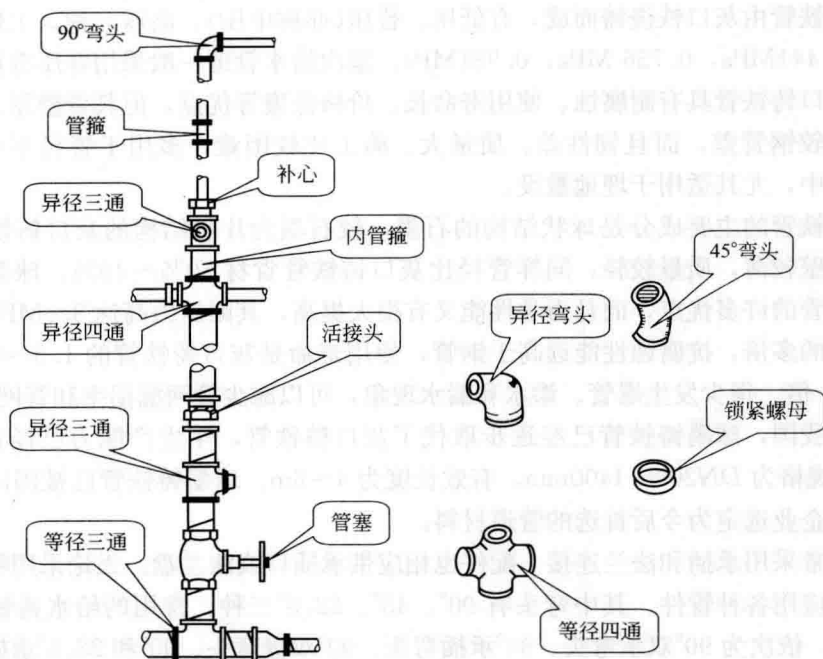


图 1-5 常用的钢管连接配件

② 铸铁管管材与管件

根据铸铁管制造过程中采用的材料和工艺的不同,铸铁管可分为灰口铸铁管和球墨铸铁管。后者的质量和价格比前者高得多,但产品规格基本相同。铸铁管分类如表 1-2 所示,试验水压性能如表 1-3 所示。

铸 铁 管 分 类

表 1-2

分类方法	分类名称					
按制造材料	普通灰口铸铁管			球墨铸铁管		
按接口形式	承插式铸铁管			法兰铸铁管		
按 浇 铸 形 式	分类	砂型离心铸铁直管		连续铸铁直管		
	按壁厚	P 级	G 级	LA 级	A 级	B 级
	型号表示	砂型管 P-500~6000	砂型管 G-500~6000	连续管 LA-500~5000	连续管 A-500~5000	连续管 B-500~5000
	代表意义	P、G 为壁厚分级,500 为公称直径(mm),6000 为管长(mm)		LA、A、B 为壁厚分级,500 为公称直径(mm),5000 为管长(mm)		

铸铁管试验水压

表 1-3

类别	级别	公称直径 $DN(mm)$	试验水压力 (MPa)	类别	级别	公称直径 $DN(mm)$	试验水压力 (MPa)
砂型离心 铸铁直管	P	≤ 450	2.0	连续铸 铁管	A	≤ 450	2.5
	G	≤ 450	2.5		B	≤ 450	3.0
连续铸铁管	LA	≤ 450	2.5	球墨铸铁管			≥ 3.0

灰口铸铁管由灰口铁浇铸而成，有低压、普压(亦称中压)、高压三种。工作压力分别为不大于 0.441MPa，0.736 MPa，0.981MPa。室内给水管道一般采用普压有衬里的给水铸铁管。灰口铸铁管具有耐腐蚀、使用寿命长、价格低廉等优点，但其管壁厚、质脆、长度小、强度较钢管差，而且韧性差、质量大、施工比较困难，多用于管径不小于 75mm 的给水管道中，尤其适用于埋地敷设。

球墨铸铁管的主要成分是球状结构的石墨，较石墨为片状结构的灰口铸铁管的强度高，故其管壁较薄，质量较轻，同样管径比灰口铸铁管省材 30%~40%。球墨铸铁管具有灰口铸铁管的许多优点，而且力学性能又有很大提高，其耐压力高达 3.0MPa 以上，是灰口铸铁管的多倍，抗腐蚀性能远高于钢管，使用寿命是灰口铸铁管的 1.5~2.0 倍，是钢管的 3~4 倍。很少发生爆管、渗水和漏水现象，可以减少管网漏损率和管网维修费用。

目前我国，球墨铸铁管已经逐步取代了灰口铸铁管，年生产能力已经达到 $1.5 \times 10^6 t$ ，产品规格为 $DN200 \sim 1400mm$ ，有效长度为 4~6m。球墨铸铁管已被国内建设主管部门和供水企业选定为今后首选的管道材料。

铸铁管常采用承插和法兰连接，配件也相应带承插口或法兰盘。无论采用哪种连接方式，均需要应用各种管件。其中弯头有 90°、45°、22.5°三种。常用的给水铸铁管管件如图 1-6 所示，依次为 90°双承弯头、90°承插弯头、90°双盘弯头、90°和 22.5°承插弯头、三

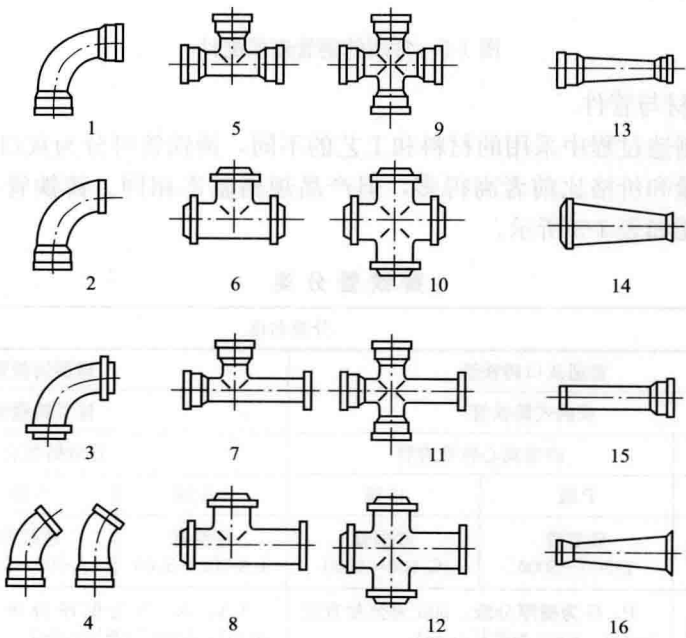


图 1-6 常用的给水铸铁管管件

承三通、三盘三通、双承三通、双盘三通、四承四通、四盘四通、三承四通、三盘四通、双承异径管、双盘异径管、承插异径管、承插异径管。

③ 铜管管材与管件

铜管按制造工艺分为拉制铜管和挤制铜管。选用的铜材配方不同,加工后的铜管的硬度也不同,通常分为软态、半硬态和硬态三种。除硬度外,铜管的壁厚与工作压力直接相关,硬度越大、壁厚越大,铜管承受的压力就越大。

铜管具有极强的耐腐蚀性、传热性、韧性好、经久耐用、管壁光滑、质量轻、水质卫生、水力条件好、安装方便等优点,但铜管的造价较高。

铜管通常采用焊接和卡套连接两种连接方式。焊接分为硬钎焊接和软钎焊接。卡套连接是挤压连接的一种,通过拧紧螺母,使配件内套入铜管的鼓形铜圈变形紧固,封堵管道连接处缝隙的连接方式。

2) 非金属管材与管件

由于钢管具有易锈蚀、腐化水质的缺点,因此非金属管材的出现逐渐弥补了给水钢管的缺陷。给水系统使用的非金属管材主要是塑料管。塑料管有多种,如聚丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料管(ABS)、聚乙烯管(PE)、聚丙烯塑料管(PP)、硬聚氯乙烯塑料管(UPVC)、高密度聚乙烯管(HDPE)、聚丁烯管(PB)等,目前最常用的是硬聚氯乙烯塑料管(UPVC管,简称为塑料管),而且近年来,HDPE管在给水和排水管材的选用上也日渐广泛。

塑料管具有优良的化学稳定性、耐腐蚀、不受酸、碱、盐、油类等介质的侵蚀;而且具有良好的物理机械性能,不燃烧、无不良气味、质轻而坚,其比重仅为钢的 $1/5$;管壁光滑,容易切割;水力性能好;可以粘连、焊接;并可制成各种颜色,尤其是代替金属管材可节省金属;加工安装方便。但其强度较低、耐久性差、耐热性差(使用温度为 $-5\sim 45^{\circ}\text{C}$)、受紫外线照射易老化,因此在使用上受到了一定的限制。

塑料管的连接方式有螺纹连接(管件为注塑制品)、焊接(热空气焊)、法兰连接和粘接四种。

3) 复合管材与管件

近年来,随着我国工业的不断发展和先进技术的迅速引进,在给水排水工程中采用了大量的新材料和新工艺,研制出了复合型管材。复合管材是金属和塑料混合型管材。由于它结合了金属管材和塑料管材的优点,因此在建筑给水工程中得到了广泛的应用,并且适用范围逐渐扩大。目前常用的复合管材有钢塑复合管、铝塑复合管、铜塑复合管、超薄壁不锈钢塑料复合管四种。

① 钢塑复合管与管件

钢塑复合管是在钢管内壁涂一定厚度塑料复合成的管子。一般分为衬塑钢管和涂塑钢管两种,其接口形式同一般钢管的接口形式相同。

钢塑复合管可采用法兰连接、螺纹连接或压盖连接的方式。一般当管子直径在 50mm 以下时采用螺纹或压盖连接,当管子直径在 $50\sim 150\text{mm}$ 之间时采用法兰连接。上述三种连接方式均采用相同的管件。

② 铝塑复合管与管件

铝塑复合管外层和内层采用中密度或高密度聚乙烯塑料或交联高密度聚乙烯,中间层采用焊接铝管,经热熔胶粘合复合而成。其具有金属管的耐压性能,又具有塑料管的抗腐蚀性