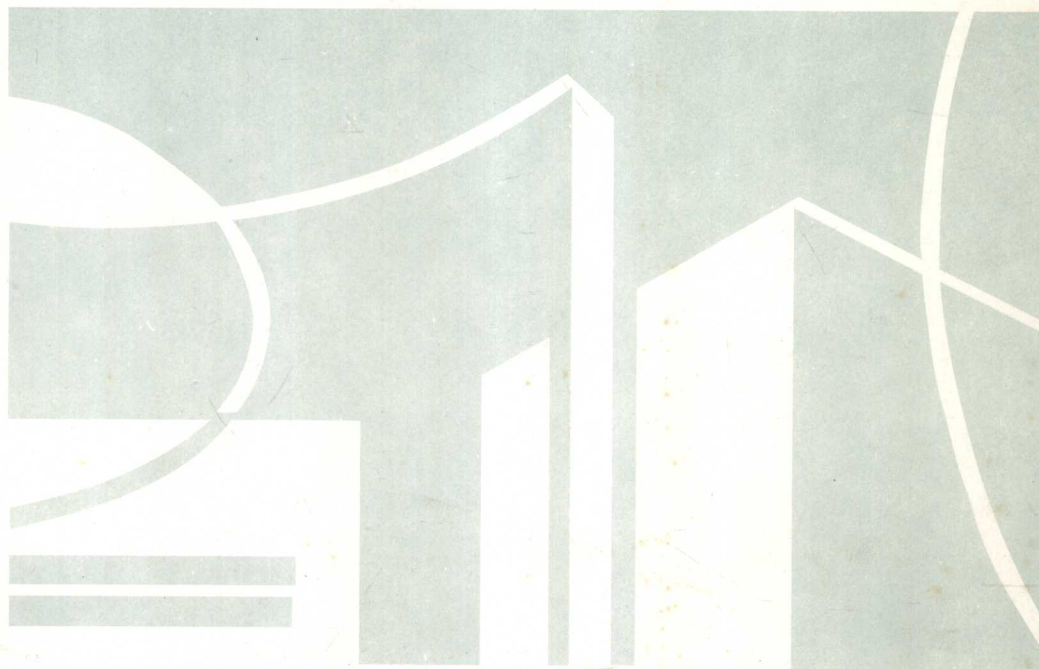


中等专业学校教材

# 建筑设备

广州市建工设计院 区世强 主编  
广州市建工设计院 区世强  
江西省建筑工程学校 蔡晶 编  
广州市土地房产管理学校 黄迎梅



中国建筑工业出版社



中等专业学校教材

# 建 筑 设 备

广州市建·工设计院	区世强	主编
广州市建工设计院	区世强	
江西省建筑工程学校	蔡 晶	编
广州市土地房产管理学校	黄迎梅	
广西建筑工程学校	高作均	主审

中国建筑工业出版社

本书是根据建设部制定的建设类中等专业学校“建筑设计技术”专业、“建筑装饰”专业和“物业管理”专业的《建筑设备》课程教学大纲编写。

本书主要内容有：建筑给排水，建筑消防，建筑采暖，通风与空气调节，建筑电气，建筑节能等。在附录中并提供了电气施工图、给排水施工图工程实例等资料。

本书可作为中等专业学校《建筑设备》课程的教材，同时也是二级注册建筑师资格考试复习参考资料的辅助用书，也可供有关的工程技术人员学习参考。

中等专业学校教材

## 建筑设备

广州市建工设计院 区世强 主编

广州市建工设计院 区世强

江西省建筑工程学校 蔡晶 编

广州市土地房产管理学校 黄迎梅

广西建筑工程学校 高作均 主审

\*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店总店科技发行所发行

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：16¼ 插页：3 字数：396千字

1997年6月第一版 2000年12月第五次印刷

印数：35,501—41,500册 定价：·17.00元

ISBN 7-112-02977-5

G·263(8092)

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）

## 出版说明

为适应全国建设类中等专业学校教学改革和满足建筑技术进步的要求，由建设部中等专业学校建筑与城镇规划专业指导委员会组织编写，推荐出版了建筑设计技术专业系列教材，由中国建筑工业出版社出版。

这套教材采用了国家颁发的现行标准、规范和规定，内容符合建设部制定的中等专业学校建筑设计技术专业教育标准、专业培养方案和课程教学大纲的要求，符合全国注册建筑师管理委员会制定的“二级注册建筑师教育标准”的要求，并且理论联系实际，取材适当，反映了目前建筑科学技术的先进水平。

这套教材适用于中等专业学校建筑设计技术专业教学，也是二级注册建筑师资格考试复习参考资料的辅助用书，同时也适用于建筑装饰等专业相应课程的教学使用。为使这套教材日臻完善，望各校师生和广大读者在教学过程中提出宝贵意见，并告我司职业技术教育培训处或建设部中等专业学校建筑与城镇规划专业指导委员会，以便进一步修订。

建设部人事教育劳动司

## 前 言

本书是根据建设部制定的普通中等专业学校“建筑设计技术”专业、“建筑装饰”专业和“物业管理”专业的《建筑设备》课程教学大纲编写的。

现代建筑设备涉及的范围相当广泛，本教材主要介绍建筑物内部的给排水系统、消防系统、采暖系统、热水和燃气供应、通风、空调和建筑系统。

随着我国的国民经济发展，建筑设备工程中采用了大量的新设备、新技术、新材料和新工艺。对此，本教材都尽量予以反映。由于我国幅员广大，南北气候差异悬殊，各地区的生活习惯和经济发展各异，所以在本书编写时，既注意到内容的先进性，还顾及到现时的实际情况，以满足全国各地建设类中等专业学校的教学需要。

本书由广州市建工设计院区世强主编，参加本书编写的有：江西省建筑工程学校蔡晶（负责编写第一章，第二章和第四章第一节）；广州市土地房产管理学校黄迎梅（负责编写第七章）。

本书主审为广西建筑工程学校高作均，参加审稿的有：广西建筑工程学校范柳先；山西省建筑工程学校白扩社。

本书在编写过程中得到多所建筑学校的大力支持，特别是广州市建工设计院王新荣、余永斌为本书提供大量的工程实际资料，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，编写时间较短，因此，本书在内容取舍、叙述深度、体系组织方面都存在有不足之处。恳请读者提出批评指正。

# 目 录

绪论 .....	1
第一章 建筑给排水 .....	4
第一节 给水水质和用水定额 .....	4
第二节 给水系统 .....	9
第三节 给水系统的供水压力与供水方式 .....	10
第四节 给水管道的布置和敷设 .....	13
第五节 给水管道材料及其配件 .....	17
第六节 给水升压设备 .....	25
第七节 排水系统 .....	35
第八节 排水管材和卫生设备 .....	38
第九节 污(废)水的抽升与局部处理 .....	50
第十节 房屋雨水的排除 .....	56
第十一节 排水管道布置与安装 .....	60
第十二节 高层建筑给排水 .....	64
第十三节 喷泉 .....	70
第十四节 建筑给排水施工图 .....	80
第二章 建筑消防 .....	89
第一节 概述 .....	89
第二节 消防给水系统 .....	91
第三节 其他灭火方式 .....	98
第三章 建筑采暖 .....	102
第一节 热水采暖系统 .....	102
第二节 蒸汽采暖系统 .....	106
第三节 采暖设备与管道 .....	108
第四节 建筑采暖系统的施工 .....	113
第四章 热水与燃气供应 .....	120
第一节 热水供应系统 .....	120
第二节 燃气供应系统 .....	129
第五章 通风与空气调节 .....	135
第一节 通风系统 .....	135
第二节 通风系统常用设备与管道 .....	138
第三节 空气调节 .....	141
第四节 地道风利用 .....	154
第五节 通风与空调施工图 .....	154
第六章 建筑电气 .....	158

第一节	电工基本知识 .....	158
第二节	供配电系统 .....	161
第三节	电气照明 .....	172
第四节	电气施工图 .....	189
第五节	建筑物防雷与安全用电 .....	196
第六节	电梯与自动扶梯 .....	204
第七节	建筑弱电系统 .....	207
<b>第七章</b>	<b>建筑节能</b> .....	<b>223</b>
第一节	生态建筑发展概况 .....	223
第二节	太阳能的利用 .....	225
第三节	室内余热的利用 .....	227
第四节	建筑节能设计要求 .....	229
第五节	节能系统开发与利用 .....	231
<b>附录</b>	.....	<b>234</b>
附录 1	我国居住区、城镇公共建筑等生活用水量标准 .....	234
附录 2	给排水施工图常用图形符号 .....	237
附录 3	照明线路常用导线、电缆的允许载流量 .....	238
附录 4	电气图常用图形符号及文字符号 .....	240
附录 5	电气施工图工程实例 .....	插页
附录 6	给排水施工图工程实例 .....	247
<b>参考文献</b>	.....	<b>254</b>

# 绪 论

在近代建筑物内为了满足生产上的需要,为提供卫生、舒适、安全的生活和工作环境,要求在建筑物内设置完善的给水、排水、热水、采暖、通风、空气调节、煤气、供电、电话、电视、火灾自动报警、保安等设备系统。这些设备系统装设在建筑物内,统称为建筑设备。

在建筑类中专学校的“建筑设计技术”和“建筑装饰”专业都开设了《建筑设备》课,而且是一门重要的基础课。

## 一、为什么要学习“建筑设备”课

建筑设备装置在建筑物内,这必然要求它们与建筑、装饰和结构等相互协调。因此,只有综合结构、建筑、装饰和设备各专业进行设计和施工,才能使建筑物达到适用、经济、卫生、舒适和安全的要求,充分发挥建筑物应有的功能,提高建筑物的使用质量。这就要求建筑专业和装饰专业的工程技术人员必须掌握一定的建筑设备知识。

例如:在进行一幢高层住宅的建筑方案设计时,建筑设计人员必须考虑到变配电室、水泵房、消防中心等设备用房的配置。当然,这些设备用房的配置首先要遵从建筑物的总体安排,但也必须合乎有关专业的技术要求。

又如在进行建筑防火设计时,建筑设计人员利用他掌握的消火栓系统、自动喷水灭火系统的知识,就能在扩初设计阶段合理地预留消防水池的位置及容积、管井的位置和大小、管道敷设的位置和走向。这样的扩初设计在提供至给排水专业时,不但会减少不必要的争议,而且能加快其设计进度。

对于建筑装饰专业的工程技术人员来说,掌握一定的建筑设备知识也是必不可少的。以一个餐厅的天花板为例,在上面装设的设备往往有灯具,空调的送风口,火灾报警系统的探测器,喷淋系统的喷头。显然这些设备的装设,首先是不能破坏天花板的整体装饰效果,但也必须符合这些设备本身的技术要求。如果一个工程技术人员仅懂得建筑装饰,显然是无法进行上述建筑设备的综合设计和施工的。

随着现代科学技术的发展,建筑设计涉及的领域、门类越来越多,综合性越来越强。这就要求每一个建筑工程技术人员要尽量拓宽知识面,掌握更多的新技术。

## 二、建筑设备课的主要内容

本课程主要内容有三大部分:建筑给排水;采暖、通风和空气调节;建筑电气。

### 1. 建筑给排水

主要介绍给排水系统的组成;常用的管材和配件;高层建筑给排水系统简介;建筑消防;喷泉及给排水施工图。

### 2. 采暖、通风和空气调节

主要介绍建筑采暖系统及其主要设备;热水供应系统;煤气系统;通风系统;空气调节及有关的施工图。



### 3. 建筑电气

除简单介绍电工基础知识外,对建筑物常用的电气系统,如电气照明、防雷、电梯、以及弱电系统等都作了一定的介绍,对电气施工图均作了较详细的讨论。

随着科学技术的发展,建筑设备已成为一个新的专业,所涉及的范围越来越广,而且受到多门学科发展的影响而日新月异。

过去建筑物内的设备十分简单,电气照明就是白炽灯,给水只是水龙头,排水用瓦管加上化粪池,采暖用炉子。而在近代建筑物内靠这些简单设备是远远不能适应的。

以一幢高层民用建筑为例,可以看出建筑设备发展的概况。

在给排水方面:高层建筑给排水设备多、标准高,因此要设位水池、泵房等设施。同时,由于楼层多、管线长、装饰标准高,因此要求设立管道井、转换层等。

在消防方面,由于高层建筑人员众多、人流频繁,引起火灾的火种多。高级建筑装饰多,具有大量的可燃物质,容易发生火警。高层建筑的竖井多,如电梯井、管道井、垃圾井等,它们是火灾蔓延的通路。一旦高层建筑发生火灾,单靠消防人员灭火是不可能的,这就需要立足于“自救”。所以对高层建筑的消防问题,除在建筑、结构、装饰专业的设计要符合防火设计规范的要求外,还必须设置完善的消防设备。目前高层建筑常用的消防设备有:消火栓、自动喷水灭火系统、卤代烷气体灭火系统、雨淋喷水灭火系统和水幕消防系统等。

采暖、通风和空气调节主要的功能是创造一个舒适的工作和生活环境,随着我国的经济发展,在70年代末期,空调系统仅装设在一些高级宾馆内,但近年来许多办公楼、商场和住宅都装设了空调设备。对于一些大型的空调系统往往采用计算机控制,以获得最佳的效果。

在建筑电气方面,其发展更为迅速。例如高层建筑的给水系统要求有水位自动控制,消防系统的给水要求压力稳定,空调系统要求节能而采用计算机控制。另一方面由于电子技术的发展,使得它的应用技术成为建筑电气的重要组成部分之一。例如火灾自动报警系统,闭路电视系统,防盗系统,有线电视系统等。近年来出现的智能建筑是综合计算机、信息通信等方面最先进的技术,将建筑物内的电力、空调、照明、防灾、防盗、运输设备等,实现建筑综合管理自动化、远程通信和办公室自动化三种功能结合的建筑物。

### 三、“建筑设备”课的学习方法

#### 1. 要有明确的学习目的

首先要明确作为建筑设计和建筑装饰专业的工程技术人员必须掌握一定的建筑设备基本知识,具有综合考虑和合理处理各种建筑设备与建筑主体之间关系的能力。

通过上述介绍,我们可以了解到,有些设备系统,如给排水、供电系统是每幢建筑物所必备的。对于高层建筑还要考虑消防、电梯、火灾自动报警等设备系统。

过去,我国的建筑学专业受前苏联的影响较深,建筑技术人员多从建筑学的角度来进行设计。从1995年开始,我国开始实行注册建筑师制度并进行了一、二级注册建筑师考试。其目的是与国际惯例接轨,将来经国家考试及格的一级注册建筑师亦同时获得国际的认可。在国家的注册建筑师考试科目中,建筑设备是其中之一门。在今后的建筑设计中,建筑师在各个有关专业将起主导作用。所以我们在学习建筑设备课时应了解其重要性,学习目的明确了,在学习时遇到的困难也就相对容易克服。

## 2. 学习方法

### (1) 结合本专业的特点，抓主要的设备系统

对于建筑设计技术专业来讲，主要掌握各种设备系统的组成，例如给水系统的主要组成部分，供配电系统的组成，空调系统的组成。这样在进入专业课的学习和毕业设计时，就能起到应有的作用。例如，掌握了给水系统的组成，在建筑方案设计时，就初步能确定水池位置和容积、泵房位置、管井位置等，在此基础上与给排水专业协调就容易多了，而且所提出的方案会显得全面和充实。

对于建筑装饰专业，在了解各种设备系统组成的基础上，可侧重于设备的敷设方式，工艺要求等。例如在给排水系统中，可多了解卫生间的布置；在电气照明中的灯具布置、选择等；在空调系统中的送风口、回风口的形式和布置等。

结合本专业的特点来进行学习，不仅能提供学习兴趣，而且能培养我们综合运用和协调各学科技术的能力。

### (2) 结合本地区的特点

我国幅员广阔，气候、生活习惯和经济发展程度差异。所以要结合本地区的特点进行教学。例如在南方地区，对采暖这部分的内容就可以略讲或不讲。对于弱电系统部分的内容，也可根据本地区的实际情况进行选讲、选学。

### (3) 现场参观

现场参观能给学生一个完整和直观的概念，在条件允许的情况下，应多到现场参观和教学。

# 第一章 建筑给排水

## 第一节 给水水质和用水定额

水是人们日常生活及生产过程中不可缺少的物质。随着科学技术的迅速发展，人们生活水平的日益提高，生产的不断扩大，对各种用途的用水要求必然愈来愈高。

用水户对给水的要求分水质、水量和水压三个方面。不同的用水户，对这三方面有不同的要求。

### 一、给水水质

#### (一) 用水户对给水的要求

##### 1. 生活用水

生活用水是指饮用、烹饪、洗涤、清洁卫生用水。因此它包括住宅、集体宿舍、旅馆、餐厅、医院、幼儿园、学校、办公楼、影剧院、浴室等居住建筑和公共建筑用水、以及工业企业职工在厂内的生活饮用水和淋浴用水。

生活饮用水的水质直接关系到人民群众的健康，因此必须符合国家颁布的《生活饮用水卫生标准》，感观性状良好，悬浮物、细菌、各种有损健康或影响使用的化学物质的含量都不超过规定的指标。

##### 2. 生产用水

生产用水是指工业企业生产过程中使用的水，如钢铁厂中高炉、炼钢炉及电厂中汽轮发电机的冷却用水；纺织、造纸、化工、印染、皮革等生产过程中的生产工艺用水；食品、饮料、酿造、制药过程中的产品用水等等。

工业生产部门很多，对水质的要求差异很大。例如：冷却用水对浊度要求不高，但要求水温低，不含侵蚀性物质、漂浮物和水生物；纺织、造纸、合成纤维生产对浊度、色度、铁和锰含量等有特殊要求；酿造、饮料和食品加工用水要求达到食品工业用水水质标准；电子工业要求几乎不含任何杂质（包括溶解杂质）的超纯水。

##### 3. 消防用水

消防用水是指建筑物发生火灾时在扑救过程中使用的水。消防用水对水质没有特殊要求。

#### (二) 水质标准

水质标准是水中允许存在的杂质种类和数量。水源、生活饮用水、各种工业用水、农业和渔业用水等都有不同的水质标准。其中生活饮用水水质标准是各种水质标准中最基本的标准。随着生产技术的发展，检测技术的进步和人民生活水平的提高，水质标准也在不断的修改、完善和提高。

##### 1. 生活饮用水水质标准

生活饮用水直接关系到人们的日常生活和身体健康，是人们生活的最基本卫生条件之

一。人们对生活饮用水的水质要求是：清洁透明无色、无臭、无味、无细菌、无病原体、化学物质的含量不影响使用、有毒物质的浓度在不影响人体健康的范围内。但水质的好坏，不能单凭视觉判断，需要严格地采用物理、化学和生物学的方法进行分析检验，才能得出正确的评价。

世界上许多国家都各自规定了生活饮用水水质标准。我国在 1986 年制定出新的《生活饮用水卫生标准》，经卫生部批准颁发，于同年 10 月 1 日开始实行。

新的生活饮用水卫生标准分五个部分如下：

(1) 感观性状指标 感观性状有时又称为物理性状，是水中某些对人的视觉、味觉、嗅觉等感觉器官产生刺激作用的杂质量度。

感观性状指标不属于危害人体健康的直接指标，但其存在将给使用者以厌恶感和不安全感，同时，色、臭、味严重时，也可能是水中含有致病物质的标志。因此，清洁的水应清澈透明，无色无臭无味，给人以良好的感觉印象。

(2) 化学指标 水中存在某些化学物质，一般情况下虽然对人体健康并不直接构成危害，但往往对生活使用产生种种不良影响。例如，水中总硬度虽对人体健康无多大影响，但如果含量超过一定的限度，也会引起人们在使用上的某些不利（如水壶结垢、耗皂量大等）；当水中铁、锰超过规定限度时，水就变得浑浊、带色，并具有铁腥气味。

(3) 毒理学指标 有些化学物质，在饮用水中达到一定浓度时，就会对人体健康造成危害，因此，应对其严加限制，这就是毒理学指标。

有毒物质主要是工业废水带入水体的污染物，这些有毒物质有些能引起急性中毒，大多数可在人体的某些部位积蓄，引起慢性中毒。例如，在生活饮用水中，氟化物的含量不超过 1mg/L。在地下水中，往往含氟量较高，有些地区的地下水含氟量为 3~5mg/L，甚至高达 8.5~9mg/L。如长期饮用这种含氟量高的水，就会出现氟中毒症状，具体表现为轻者牙齿出现斑纹，重者导致牙齿全部损坏，甚至会导致产生骨质病，使骨组织变成硬而脆。还有人认为，长期饮用含氟量高的水，会有致癌的危险。从另一方面讲，如果饮用水中的含氟量过低，会出现龋齿。

毒理学方面所规定的其他限制指标，主要是防止有毒物质在人体内产生积存作用，从而导致慢性中毒症状的发生。因此，卫生部门必须采取定期检验措施，严格进行控制。

(4) 细菌学指标 水中含有大量的细菌，其中包括痢疾、霍乱、伤寒等肠道传染病菌和病毒，这些病菌通过饮用水进行传播，威胁人的健康。因此，为了保证生活饮用水的安全可靠，必须在水质标准中作出严格的规定。

然而，要直接测定水中病原菌的种类和含量，并以其作为水质控制指标是困难的。比较可靠又简单易行的方法是测定水中细菌总数和大肠杆菌数。因此，人们把细菌总数和大肠杆菌群数作为饮用水的细菌指标，规定每毫升水中细菌总数不超过 100 个，每升水中的大肠杆菌群数不超过 3 个。

符合水质标准的饮用水在管道输送过程中可能再度受到细菌的污染，水中残留的细菌（包括病原菌）会再度繁殖，以致饮用水的水质在送到用户时进一步恶化。为了避免这种情况发生，必须使处理后的水中保持一定的剩余游离性氯，以维持持续的消毒效果，并抑制水中残留细菌再度繁殖，这就是细菌学指标中规定的余氯量。要求接触 30min 后，出厂水中余氯量不低于 0.3mg/L，管网末梢不低于 0.05mg/L。余氯量是否符合标准还可作为水质

再度受到污染的指示信号。

(5) 放射性指标 当水源受到放射性物质污染时,应与卫生部门联系,及时检测。

放射性超过标准的水一般不宜用作生活饮用水水源。

生活饮用水水质标准见表 1-1。

生活饮用水水质标准

表 1-1

项 目		标 准	
感官性状和一般化学指标	色	色度不超过 15 度,并不得呈现其他异色	
	浑浊度	不超过 3 度,特殊情况不超过 5 度	
	臭和味	不得有异臭、异味	
	肉眼可见物	不得含有	
	pH	6.5~8.5	
	总硬度(以碳酸钙计)	450	mg/L
	铁	0.3	mg/L
	锰	0.1	mg/L
	铜	1.0	mg/L
	锌	1.0	mg/L
	挥发酚类(以苯酚计)	0.002	mg/L
	阴离子合成洗涤剂	0.3	mg/L
	硫酸盐	250	mg/L
	氯化物	250	mg/L
溶解性总固体	1000	mg/L	
毒理学指标	氟化物	1.0	mg/L
	氰化物	0.05	mg/L
	砷	0.05	mg/L
	硒	0.01	mg/L
	汞	0.001	mg/L
	镉	0.01	mg/L
	铬(六价)	0.05	mg/L
	铅	0.05	mg/L
	银	0.05	mg/L
	硝酸盐(以氮计)	20	mg/L
	氯仿*	60	μg/L
	四氯化碳*	3	μg/L
	苯并(a)芘*	0.01	μg/L
	滴滴涕*	1	μg/L
六六六*	5	μg/L	
细菌学指标	细菌总数	100	个/mL
	总大肠菌群	3	个/L
	游离余氯	在与水接触 30min 后应不低于 0.3mg/L。集中式给水除出厂水应符合上述要求外,管网末梢水不应低于 0.05mg/L	
放射性指标	总 α 放射性	0.1	Bq/L
	总 β 放射性	1	Bq/L

\* 试行标准。

## 2. 工业用水水质标准

工业生产种类繁多,不同的工业对水质的要求各不相同;同一类型的工厂,因为材料、设备、加工工艺的不同,对水质的要求也各有所异;甚至同一类型工业产品,不同生产部门所制定的水质标准也不完全一致。因此不能为各类工业制定统一的水质标准。

根据使用目的和对水质的要求，可以把工业用水分以下几类：

(1) 原料用水 原料用水主要是指用于食品、酿造、饮料、医药等工业作为原料的水。这些用水对水质的要求基本上与生活饮用水相同。

(2) 产品工艺用水 产品工艺用水是指制糖、造纸、纺织、印染、人造纤维、有机合成等轻、化工业生产过程中用于浸泡、清洗、蒸煮、调制、加工等用水。在这些工艺中，水虽然不是产品的一部分，但水中所含成分却可能进入产品而影响产品的质量。因此，它们不仅要求水质清澈，而且对硬度、碱度、铁、锰等化学指标和色度都有较高的要求。

(3) 锅炉动力用水 锅炉对水质的基本要求是：凡能导致锅炉、给水系统及其他热力设备腐蚀、结垢及引起汽水共腾现象的各种杂质，都应大部或全部去除。

造成腐蚀的主要原因是炉水的碱度过高、给水中的溶解氧含量多和 pH 值不合适；引起结垢的主要原因是水中的硬度；引起汽水共腾的主要原因是水中的有机物、油脂、盐类等杂质。

(4) 冷却用水 许多工业部门在生产过程中都需要大量的冷却水，用以冷凝蒸汽或为设备降温。例如钢铁工业中的高炉、平炉、转炉炉壁的冷却，化工设备冷却，空调、冷冻系统的冷却，机械发热部件的冷却等等。为了节约能源和减少水资源的消耗，对冷却水大多采用循环系统。

由于冷却用水使用条件的差别和变化都很大，目前尚没有提出统一的水质标准。

(5) 纯水和超纯水 所谓纯水是指经过一定深度除盐处理的水。随着现代工业技术的高度发展，在电子工业、电影胶片、合成纤维、高级纸张、医药制剂、高压锅炉等许多部门要求使用纯水。而超高压锅炉、半导体器件及集成电路生产等许多方面则要求用超纯水。

总之，工业用水种类繁多，水质优劣对生产发展和产品质量至关重要。

## 二、用水定额

### (一) 生活用水定额

生活用水定额，在城镇是指每一居民每天的生活用水量，以 L/d·人计。在工业企业是指每一职工每班的生活用水量和淋浴用水量，以 L/班·人计。

城镇居民的生活用水定额因室内卫生设备完善程度，居民生活习惯以及地区气候条件的不同而异，并与供水方式（自来水管进户还是自集中给水龙头取水）和收费办法（装水表计量收费还是按人收费）及管理水平的高低有关。

附录 1 中附表 1-1 是我国居住区生活用水量标准

由于居住区每日用水量随季节、气候变化而异，如夏天用水多冬天用水少，可以通过调查后确定出最高日及平均日的用水定额。建筑物中一昼夜的用水量也是不均匀的，附表 1-1 中提到的小时变化系数，即指一昼夜内最大的小时用水量与平均小时用水量的比值。

城镇公共建筑种类很多，其生活用水量标准见附录 1-2。工业企业内职工的生活用水定额应根据车间性质决定，一般为 25~35L/班·人，时变化系数为 2.5~3.0。职工淋浴用水量标准一般可采用 40~60L/班·人（不接触有毒物质和轻度污染身体的车间每人每班 40L，接触有毒物质高温作业车间每人每班 60L）。淋浴延续时间为下班后 1h，详见附录 1 中附表 1-3。

### (二) 生产用水量定额

工业企业的生产用水定额应根据生产性质、工艺过程、设备类型而定，一般由企业生

产工艺部门提供。有两种计算方法：

(1) 按单位产品计算用水量。例如每生产 1t 生铁需 65~220m<sup>3</sup> 水，每印染 1000m 布需 15~75m<sup>3</sup> 水。

(2) 按每台设备每天或台班的用水量计算。例如汽车为 400~700L/昼夜·台，锅炉为 1000L/h·t (以小时蒸发量计)。

工业企业的水量往往很大，为了合理地开发和利用水资源，应高度重视节约生产用水问题，努力改革工艺，挖掘潜力，尽量采用循环或循序给水系统，降低生产用水量。

### (三) 消防用水量

根据《建筑设计防火规范》(GBJ 16—87) 的规定，建筑消防用水量视建筑物的类型、大小等确定。

消防用水只在发生火灾时使用，其水量通常储存在水箱(池)中，灭火时由水箱供水经室内消火栓进行扑救。

消火栓用水量应根据同时使用水枪数量和充实水柱长度，由计算决定，但不应小于表 1-2 的规定。

低层建筑室内消火栓用水量

表 1-2

建筑物名称	高度、层数、体积或座位数	消火栓用水量 (L/s)	同时使用 水枪数量 (支)	每支水枪 最小流量 (L/s)	每根竖管 最小流量 (L/s)
厂 房	高度≤24m、体积≤10000m <sup>3</sup>	5	2	2.5	5
	高度≤24m、体积>10000m <sup>3</sup>	10	2	5	10
科研楼、试验楼	高度≤24m、体积≤10000m <sup>3</sup>	10	2	5	10
	高度≤24m、体积>10000m <sup>3</sup>	15	3	5	10
库 房	高度≤24m、体积≤5000m <sup>3</sup>	5	1	5	5
	高度≤24m、体积>5000m <sup>3</sup>	10	2	5	10
车站、码头、机场建筑物和展览馆等	5001~25000m <sup>3</sup>	10	2	5	10
	25001~50000m <sup>3</sup>	15	3	5	10
	>50000m <sup>3</sup>	20	4	5	15
商店、病房楼、教学楼等	5001~10000m <sup>3</sup>	5	2	2.5	5
	10001~25000m <sup>3</sup>	10	2	5	10
	>25000m <sup>3</sup>	15	3	5	10
剧院、电影院、俱乐部、礼堂、体育馆等	801~1200 个	10	2	5	10
	1201~5000 个	15	3	5	10
	5001~10000 个	20	4	5	15
	>10000 个	30	6	5	15
住宅	7~9 层	5	2	2.5	5
其他建筑	≥6 层或体积≥10000m <sup>3</sup>	15	3	5	10
国家级文物保护单位的重点 砖木、木结构的古建筑	体积≤10000m <sup>3</sup>	20	4	5	10
	体积>10000m <sup>3</sup>	25	5	5	15

## 第二节 给 水 系 统

建筑给水系统的任务，是根据各类用户对水质、水量和水压的要求，将水由室外给水管网（或自备水源）输送到室内的各种配水龙头、生产机组和消防设备等各用水点。

### 一、建筑给水系统的分类

#### 1. 生活给水系统

供民用、公共建筑和工业企业建筑的饮用、烹调、盥洗、洗涤、淋浴等用水的给水系统，称为生活给水系统。要求水质必须严格符合国家规定的生活饮用水水质标准。

#### 2. 生产给水系统

提供人们在生产中需要的设备冷却水、原料和产品的洗涤水、锅炉用水及某些工业原料（如酿酒）用水的给水系统，称为生产给水系统。生产给水系统必须满足生产工艺对水质、水量、水压及安全方面的要求。

#### 3. 消防给水系统

提供层数较多的民用建筑、大型公共建筑及某些生产车间的消防设备用水的给水系统，称为消防给水系统。消防用水对水质要求不高，但必须按建筑防火规范保证有足够的水量和水压。

#### 4. 组合给水系统

上述三种给水系统，在实际中不一定需要单独设置，通常根据建筑物内用水设备对水质、水量、水压、水温的要求及室外给水系统的情况，考虑技术、经济和安全等条件，组合成不同的共用系统。

主要有：

- (1) 生活和生产共用的给水系统；
- (2) 生产和消防共用的给水系统；
- (3) 生活和消防共用的给水系统；
- (4) 生活、生产和消防共用的给水系统。

### 二、建筑给水系统的组成

建筑给水系统一般由以下几个基本部分组成，见图 1-1。

#### 1. 引入管

对一幢单独建筑物而言，引入管是由室外给水管引入建筑物的管段。

#### 2. 水表节点

水表节点是指引入管上装设的水表及其前后设置的闸门、泄水装置等总称。

#### 3. 管道系统

管道系统是指给水横干管、立管、横支管等的总称。

#### 4. 用水设备

用水设备是指各种生活、生产用水设备或其他用水器具。

#### 5. 给水附件

给水附件指管路上的各种阀门及水龙头等。

#### 6. 升压和贮水设备



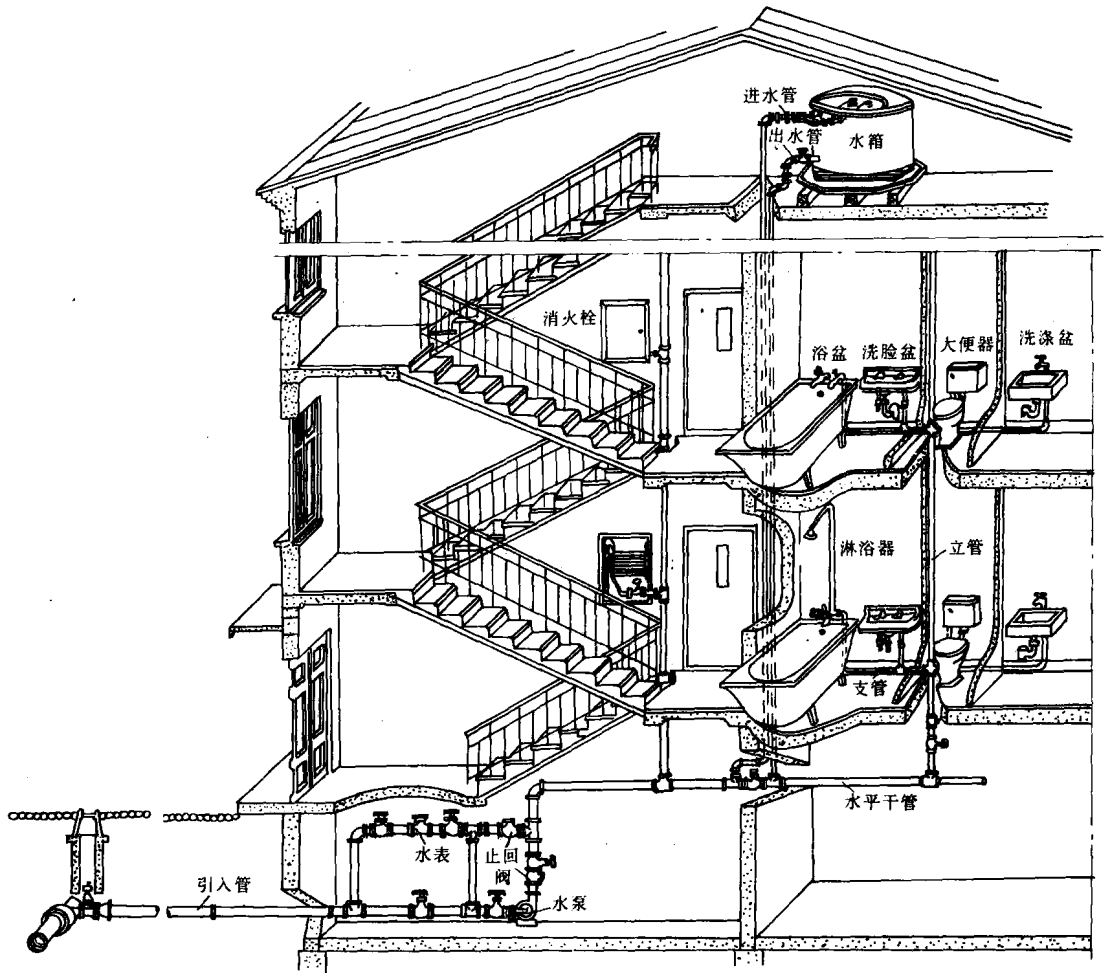


图 1-1 建筑给水系统

在室外给水管网压力不足或室内对安全供水、水压稳定有要求时，需设置各种附属设备，如水箱、水泵、气压给水设备、水池等。

### 7. 室内消防设备

按照建筑物的防火要求及规定需要设置消防给水时，一般应设消火栓消防设备。有特殊要求时，另专门装设自动喷洒消防或水幕消防设备。

## 第三节 给水系统的供水压力与供水方式

### 一、给水系统的供水压力

建筑给水系统的压力，必须能将需要的流量供到建筑物内最不利点（通常为最高最远点）的配水龙头，并保证有足够的流出水压。

建筑给水系统所需的水压，由图 1-2 分析可按下式计算：

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 \quad (1-1)$$