

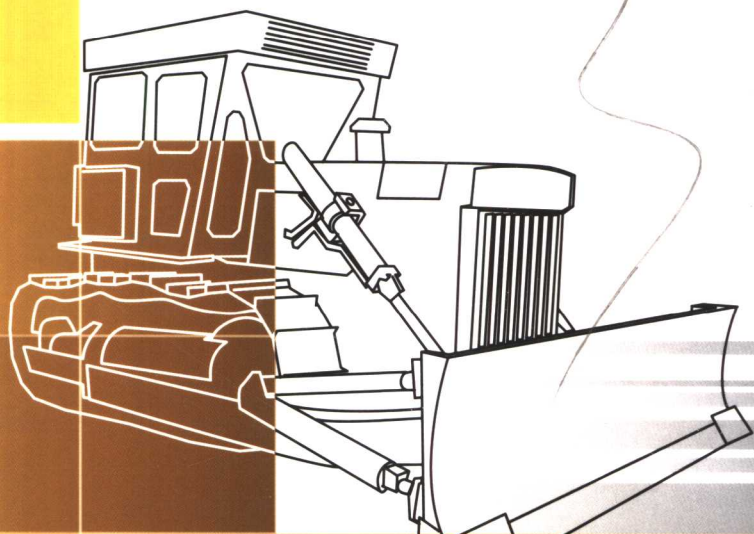


21st CENTURY

实用规划教材

21世纪全国应用型本科

土木建筑系列 实用规划教材

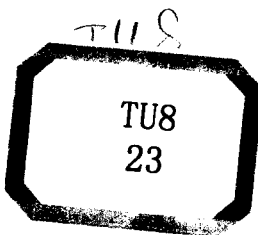


# 建筑设备

主 编 刘源全 张国军  
副主编 张志红 王五全  
主 审 王汉青



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS



21 世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材

# 建 筑 设 备

主 编	刘源全	张国军	
副主编	张志红	王五全	
参 编	刘卫斌	潘 红	刘庆红
	陈 文	马宏雷	汪理科
主 审	王汉青		



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书分4篇,共计18章。第1篇——建筑给排水工程,包括5章:室外给排水工程概述,建筑给水工程,建筑排水工程,管材、附件及卫生器具,建筑给排水施工图;第2篇——采暖、供热水和燃气、通风及空气调节,包括5章:建筑采暖系统,热水及燃气供应,通风,空气调节,暖通施工图;第3篇——建筑消防,包括3章:建筑消防给水系统,粉末与气体灭火系统,建筑防排烟;第4篇——建筑电气及建筑设备自动化,包括5章:建筑供电及配电,建筑电气照明,智能建筑,建筑设备自动化,电气施工图。

本书体系完备、结构新颖、内容翔实、图文并茂、深入浅出、系统性强,注重实践性和实用性,突出现行新规范和新标准。

本书系《21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》之一,同时亦适用于建筑学、室内装饰设计、建筑装饰、物业管理等专业。此外,还可作为建筑工程专业师生及技术人员的岗位培训教材及有关人员的自学教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/刘源全,张国军主编. —北京:北京大学出版社,2006.1

(21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材)

ISBN 7-301-10475-8

I. 建… II. ①刘… ②张… III. 房屋建筑设备—高等学校—教材 IV. TU8

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第000715号

书 名: 建筑设备

著作责任者: 刘源全 张国军 主编

策划编辑: 吴 迪 李昱涛

责任编辑: 吴 迪

标准书号: ISBN 7-301-10475-8/TU·0030

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 010-62752015 发行部 010-62750672 编辑部 010-62750667

电子信箱: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

排 版 者: 北京东方人华北大彩印中心 电话: 010-62754190

印 刷 者: 北京原创阳光印业有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 25.5印张 426千字

2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

定 价: 35.00元

# 《21世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》

## 专家编审委员会

主任 彭少民

副主任 (按拼音顺序排名)

陈伯望 金康宁 李 忱 李 杰

罗迎社 彭 刚 许成祥 杨 勤

俞 晓 袁海庆 周先雁

委员 (按拼音顺序排名)

邓寿昌 付晓灵 何放龙 何培玲

李晓目 李学罡 刘 杰 刘建军

刘文生 罗 章 石建军 许 明

严 兵 张泽平 张仲先

# 丛书总序

我国高等教育发展迅速，全日制高等学校招生人数至 2004 年达到 420 万人，毛入学率 19%，步入国际公认的高等教育“大众化”阶段。面临这大规模的扩招，教育事业的发展与改革坚持以人为本的两个主体：一是学生，一是教师。教学质量的提高是在这两个主体上的反映，教材则是两个主体的媒介，属于教学的载体。

教育部曾在第三次新建本科院校教学工作研讨会上指出：“一些高校办学定位不明，盲目追求上层次、上规格，导致人才培养规格盲目拔高，培养模式趋同。高校学生中‘升本热’、‘考研热’、‘考博热’持续升温，应试学习倾向仍然比较普遍，导致各层次人才培养目标难于全面实现，大学生知识结构不够合理，动手能力弱，实际工作能力不强。”而作为知识承载体的教材，在高等教育的发展过程中起着至关重要的作用，但目前教材建设却远远滞后于应用型人才培养的步伐，许多应用型本科院校一直沿用偏重于研究型的教材，缺乏针对性强的实用教材。

近年来，我国房地产行业已经成为国民经济的支柱产业之一，随着 21 世纪我国城市化的大趋势，土木建筑行业对实用型人才的需求还将持续增加。为了满足相关应用型本科院校培养应用型人才的教學需求，从 2004 年 10 月北京大学出版社第六事业部就开始策划本套丛书，并派出 10 多位编辑分赴全国近 30 个省份调研了二百多所院校的课程改革与教材建设的情况。在此基础上，规划出了涵盖“大土建”六个专业——土木工程、工程管理、建筑学、城市规划、给排水、建筑环境与设备工程的基础课程及专业主干课程的系列教材。通过 2005 年 1 月份在湖南大学的组稿会和 2005 年 4 月份在三峡大学的审纲会，在来自全国各地几十所高校的知名专家教授的共同努力下，不但成立了本丛书的编审委员会，还规划出了首批包括土木工程、工程管理及建筑环境与设备工程等专业方向的 40 多个选题，再经过各位主编老师和参编老师的艰苦努力，并在北京大学出版社各级领导的关心和第六事业部的各位编辑的辛勤劳动下，首批教材终于 2006 年春季学期前夕陆续出版发行了。

在首批教材的编写出版过程中，得到了众多的来自全国各地相关兄弟院校的领导和专家的大力支持。于是，在顺利运作第一批土建教材的鼓舞下，北京大学出版社联合全国七十多家开设有土木建筑相关专业的高校，于 2005 年 11 月 26 日在长沙中南林学院召开了《21 世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》(第二批)组稿会，规划了①建筑学专业；②城市规划专业；③建筑环境与设备工程专业；④给排水工程专业；⑤土木工程专业道路、桥梁、地下、岩土、矿山课群组近 60 多个选题。至此，北京大学出版社规划的“大土木建筑系列教材”已经涵盖了“大土建”的 6 个专业，是近年全国高等教育出版界来唯一一套完全覆盖“大土建”六个专业方向的系列教材，并会于 2007 年全部出版发行。

我国高等学校土木建筑专业的教育，在国家教育部和建设部的指导下，经土木建筑专业指导委员会六年来的研讨，已经形成了宽口径“大土建”的专业发展模式，明确了土木建筑专业教育的培养目标、培养方案和毕业生基本规格，从宽口径的视角，要求毕业生能从事土木工程的设计、施工与管理工。业务范围涉及房屋建筑、隧道与地下建筑、公路

与城市道路、铁道工程与桥梁、矿山建筑等，并且制定一整套课程教学大纲。本系列教材就是根据最新的培养方案和课程教学大纲，由一批长期在教学第一线从事教学并有多年工程经验和丰富教学经验的教师担任主编，以定位“应用型人才培养”为目标而编撰，具有以下特点：

(1) 按照宽口径土木工程专业培养方案，注重提高学生综合素质和创新能力，注重加强学生专业基础知识和优化基本理论知识结构，不刻意追求理论研究型教材深度，内容取舍少而精，向培养土木工程师从事设计、施工与管理的应用方向拓展。

(2) 在理解土木工程相关学科的基础上，深入研究各课程之间的相互关系，各课程教材既要反映本学科发展水平，保证教材自身体系的完整性，又要尽量避免内容的重复。

(3) 培养学生，单靠专门的设计技巧训练和运用现成的方法，要取得专门实践的成功是不够的，因为这些方法随科学技术的发展经常在改变。为了了解并和这些迅速发展的方法同步，教材的编撰侧重培养学生透析理解教材中的基本理论、基本特性和性能，又同时熟悉现行设计方法的理论依据和工程背景，以不变应万变，这是本系列教材力图涵盖的两个方面。

(4) 我国颁发的现行有关土木工程类的规范及规程，系 1999~2002 年完成的修订，内容有较大的取舍和更新，反映了我国土木工程设计与施工技术的发展。作为应用型教材，为培养学生毕业后获得注册执业资格，在内容上涉及不少相关规范条文和算例。但并不是规范条文的释译。

(5) 当代土木工程设计，越来越多地使用计算机程序或采用通用性的商业软件，有些结构特殊要求，则由工程师自行编写程序。本系列的相关工程结构课程的教材中，在阐述真实结构、简化计算模型、数学表达式之间的关系的基础上，给出了设计方法的详细步骤，这些步骤均可容易地转换成工程结构的流程图，有助于培养学生编写计算机程序。

(6) 按照科学发展观，从可持续发展的观念，根据课程特点，反映学科现代新理论、新技术、新材料、新工艺，以社会发展和科技进步的新近成果充实。更新教材内容，尽最大可能在教材中增加了这方面的信息量。同时考虑开发音像、电子、网络等多媒体教学形式，以提高教学效果和效率。

衷心感谢本套系列教材的各位编著者，没有他们在教学第一线的教改和工程第一线的辛勤实践，要出版如此规模的系列实用教材是不可能的。同时感谢北京大学出版社为我们广大编著者提供了广阔的平台，为我们进一步提高本专业领域的教学质量和教学水平提供了很好的条件。

我们真诚希望使用本系列教材的教师和学生，不吝指正，随时给我们提出宝贵的意见，以期进一步对本系列教材进行修订、完善。

本系列教材配套的 PPT 电子教案在出版社相关网站上提供下载。

《21 世纪全国应用型本科土木建筑系列实用规划教材》

专家编审委员会

2006 年 1 月

# 前 言

随着现代建筑，特别是高层建筑的迅猛发展，人民物质生活水平提高，对建筑的使用功能和质量提出了越来越高的要求，以至建筑设备投资在建筑总投资中的比重日益增大，建筑设备在建筑工程中的地位也彰显重要。今天节约不可再生资源，发展和利用可再生资源呼声日益高涨，因此，从事建筑类专业工作的工程技术人员，只有对现代建筑物中的给排水、供暖、通风、空调、燃气供应、消防、供配电、智能建筑等系统和设备的工作原理和功能以及在建筑中的设置应用情况有所了解，才能在建筑和结构设计、建筑施工、室内装饰、建筑管理等工作中合理的配置及使用能源和资源，真正做到既能完美体现建筑的设计和使用功能，又能尽量减少能量的损耗和资源的浪费。同时为适应目前应用型本科教学的需要，我们编写了本教材。

本书在编写体系上注重了基础理论与工程应用的有机结合，并加入了大量形象化的图例，便于读者理解和掌握有关的学习内容。在编排上将建筑消防独成一章，章节安排明晰清楚，内容全面。书中各章都附有思考题，可供读者复习巩固所学的主要内容。本书按 42 学时编写，各使用单位可根据自己的教学计划要求，有所侧重，以满足教学要求。

本书第 1、4、7 章由中南林学院陈文编写；第 2、5 章由湖北工业大学潘红编写；第 3 章由南昌工程学院王五全编写；第 6 章由中南林学院刘庆红编写；第 8、10 章由河北建筑工程学院张志红编写；第 9 章由河北建筑工程学院马宏雷编写；第 11 章由华中科技大学汪理科编写；第 12、13 章由南华大学刘源全编写；第 14、15 章由江西科技师范学院张国军编写；第 16、17、18 章由武汉工业学院刘卫斌编写。全书由刘源全、张国军主编，张志红、王五全副主编，刘源全统稿审定。

本书由株洲工学院王汉青教授审阅，提出了许多宝贵意见。

本书在编写过程中参考了有关专家、学者的著作，并且应用了国家发布的最新规范，并列于书末，以便读者进一步查阅有关的资料，书中采用了东方仿真的部分图片，在此表示由衷的感谢，同时对各参考文献的作者表示衷心的感谢。感谢南华大学刘绍光等同学在编写过程中的大力支持。

由于编者水平有限，时间仓促，不妥之处在所难免，衷心希望广大读者批评指正，以便再版时修订完善。

编 者  
2005 年 9 月

# 目 录

## 第 1 篇 建筑给水排水工程

### 第 1 章 室外给排水工程概述 ..... 1

#### 1.1 室外给水工程概述 ..... 2

##### 1.1.1 水源 ..... 2

##### 1.1.2 取水工程 ..... 3

##### 1.1.3 净水工程 ..... 4

##### 1.1.4 输配水工程 ..... 6

#### 1.2 室外排水工程概述 ..... 8

##### 1.2.1 城市排水管网 ..... 8

##### 1.2.2 污水处理基本方法与系统 ..... 10

#### 1.3 城市给排水工程的规划与城市建设 ..... 11

##### 1.3.1 城市给水工程规划与城市建设的 关系 ..... 11

##### 1.3.2 城市排水工程规划与城市建设的 关系 ..... 12

#### 思考题 ..... 13

### 第 2 章 建筑给水工程 ..... 14

#### 2.1 建筑给水系统的分类及组成 ..... 14

##### 2.1.1 建筑给水系统的分类 ..... 14

##### 2.1.2 建筑给水系统的组成 ..... 15

#### 2.2 给水水质和用水量标准 ..... 16

##### 2.2.1 给水水质 ..... 16

##### 2.2.2 用水量标准 ..... 19

##### 2.2.3 用水量变化 ..... 21

#### 2.3 建筑给水系统所需水压的确定及

##### 给水方式 ..... 22

##### 2.3.1 建筑给水系统所需水压的 确定 ..... 22

##### 2.3.2 室内给水方式 ..... 23

#### 2.4 室内给水管道的布置与敷设 ..... 27

##### 2.4.1 给水管道的布置 ..... 27

##### 2.4.2 给水管道的敷设 ..... 28

#### 2.5 增压和储水设备 ..... 29

##### 2.5.1 水泵 ..... 29

##### 2.5.2 储水池与吸水井 ..... 32

##### 2.5.3 水箱 ..... 33

##### 2.5.4 气压给水设备 ..... 35

#### 2.6 建筑给水系统设计实例 ..... 37

##### 2.6.1 建筑给水系统水力计算 ..... 37

##### 2.6.2 建筑给水系统设计实例 ..... 43

#### 2.7 高层建筑给水系统 ..... 46

#### 2.8 建筑中水工程 ..... 49

##### 2.8.1 建筑中水工程的任务 与组成 ..... 49

##### 2.8.2 中水水源 ..... 50

##### 2.8.3 中水处理 ..... 50

##### 2.8.4 中水管道系统 ..... 51

#### 思考题 ..... 53

### 第 3 章 建筑排水工程 ..... 54

#### 3.1 建筑排水系统的分类及组成 ..... 54

##### 3.1.1 建筑排水系统的分类 ..... 54

##### 3.1.2 建筑排水系统的组成 ..... 54

#### 3.2 污水排放条件及排水量的确定 ..... 58

##### 3.2.1 污水排放条件 ..... 58

##### 3.2.2 排水量的确定 ..... 59

#### 3.3 排水管道的布置与敷设 ..... 64

##### 3.3.1 排水管道的特点和管道 布置原则 ..... 64

##### 3.3.2 室内排水管道的布置 与敷设 ..... 64

#### 3.4 建筑物内污、废水的提升与

##### 局部处理 ..... 66

##### 3.4.1 建筑物内污、废水的提升 ..... 66

##### 3.4.2 建筑污、废水的局部处理 ..... 67



3.5 屋面排水系统 .....	67
3.5.1 屋面排水系统的特点 及选用 .....	67
3.5.2 屋面排水系统的水力计算 .....	69
3.6 建筑排水系统设计实例 .....	71
3.6.1 排水系统设计程序 .....	71
3.7 高层建筑排水系统 .....	74
3.7.1 高层建筑排水系统的特点 .....	74
3.7.2 高层建筑排水系统的类型 .....	74
3.7.3 高层建筑排水系统的管道 布置 .....	76
思考题 .....	77
<b>第 4 章 管材、附件及卫生器具 .....</b>	<b>78</b>
4.1 管材 .....	78
4.1.1 常用管材和管件 .....	78
4.2 附件和水表 .....	82
4.2.1 附件 .....	82
4.2.2 水表 .....	85
4.3 卫生器具 .....	86
4.3.1 便溺器具 .....	86
4.3.2 盥洗淋浴用卫生器具 .....	87
思考题 .....	88
<b>第 5 章 建筑给排水施工图 .....</b>	<b>89</b>
5.1 常用给排水图例 .....	89
5.2 建筑给排水施工图的内容 .....	92
5.2.1 建筑给排水施工图的总说明 .....	93
5.2.2 室内给排水平面图 .....	94
5.2.3 室内给排水系统图 .....	95
5.2.4 给排水施工详图 .....	96
5.3 给排水施工图的识读 .....	96
5.3.1 给排水平面图的识读 .....	96
5.3.2 给排水系统图的识读 .....	99
5.3.3 给排水施工详图的识读 .....	101
思考题 .....	102

## 第 2 篇 采暖、供热水和燃气、 通风及空气调节

<b>第 6 章 建筑采暖系统 .....</b>	<b>103</b>
6.1 采暖系统的分类与选择 .....	103
6.1.1 热水采暖系统 .....	104
6.1.2 高层建筑热水采暖系统 .....	109
6.1.3 蒸汽采暖系统 .....	111
6.1.4 热风采暖系统 .....	112
6.1.5 辐射采暖 .....	114
6.1.6 采暖系统热媒的选择 .....	116
6.1.7 采暖系统的管路布置 和敷设 .....	116
6.2 采暖系统的热负荷与采暖系统 的计算 .....	117
6.2.1 传热学的基本理论 .....	117
6.2.2 热负荷 .....	120
6.2.3 围护结构的热工要求 .....	124
6.3 热源 .....	125
6.3.1 锅炉与锅炉基本特性参数 .....	125
6.3.2 锅炉房设备及系统 .....	126
6.3.3 锅炉房的位置确定与锅炉房 对建筑设计的要求 .....	128
6.3.4 热力管网与热力引入口 .....	129
6.4 采暖设备及附件 .....	131
6.4.1 散热器 .....	131
6.4.2 膨胀水箱 .....	133
6.4.3 排气设备 .....	133
6.4.4 疏水器 .....	133
6.4.5 除污器 .....	134
6.4.6 散热器控制阀 .....	134
思考题 .....	134

<b>第 7 章 热水及燃气供应</b> ..... 135	8.3.3 自然通风的设计计算..... 163
7.1 热水供应系统的介绍..... 135	8.3.4 进风窗、避风天窗与风帽..... 165
7.1.1 热水供应系统的分类..... 135	8.3.5 建筑设计与自然通风 的配合..... 166
7.1.2 热水系统的组成..... 135	8.4 通风系统的主要设备和构件..... 168
7.1.3 热水系统对设备和材料 的要求..... 136	8.4.1 风机..... 168
7.2 加热方式和加热设备..... 138	8.4.2 风道..... 169
7.2.1 直接加热方式及设备..... 138	8.4.3 室内送、排风口..... 170
7.2.2 间接加热方式及设备..... 139	8.4.4 进、排风装置..... 171
7.2.3 加热设备的选择和布置..... 140	8.5 通风管道系统设计计算..... 173
7.3 热水系统的计算..... 141	思考题..... 173
7.3.1 热水量..... 141	<b>第 9 章 空气调节</b> ..... 174
7.3.2 耗热量计算..... 144	9.1 概述..... 174
7.3.3 热媒耗量计算..... 145	9.1.1 空气调节的任务和作用..... 174
7.3.4 贮存设备容积计算..... 145	9.1.2 湿空气的基本概念..... 175
7.3.5 热水管网的计算..... 146	9.1.3 空调温湿度与空调精度..... 177
7.4 燃气工程..... 146	9.2 空调负荷概算与送风量的确定..... 177
7.4.1 燃气介绍..... 146	9.2.1 影响空调负荷的内、外扰 因素..... 177
7.4.2 城市煤气管道介绍..... 147	9.2.2 空调设备容量概算方法..... 178
7.4.3 建筑燃气供应系统..... 148	9.2.3 空调系统风量的确定..... 180
7.4.4 燃气表与燃气用具..... 150	9.3 空调系统的组成与分类..... 181
7.4.5 民用燃气用具的烟气排除..... 151	9.3.1 空调系统的基本组成部分..... 181
思考题..... 152	9.3.2 空调系统的分类..... 182
<b>第 8 章 通风</b> ..... 153	9.3.3 常用空调系统简介..... 183
8.1 建筑通风概述..... 153	9.4 空气处理设备及冷源..... 185
8.1.1 建筑通风的任务..... 153	9.4.1 基本的空气处理方法..... 185
8.1.2 空气的参数和卫生条件..... 153	9.4.2 典型的空气处理设备..... 186
8.1.3 通风方式..... 154	9.4.3 组合式空调机组..... 188
8.2 机械通风..... 154	9.4.4 局部空调机组..... 189
8.2.1 全面通风..... 154	9.4.5 空调机房..... 189
8.2.2 全面通风量的确定..... 155	9.5 空调冷源及制冷机房..... 191
8.2.3 空气质量平衡和热量平衡..... 157	9.5.1 空调冷源和制冷原理..... 191
8.2.4 全面通风的气流组织..... 157	9.5.2 制冷压缩机的种类..... 193
8.2.5 局部通风..... 158	9.5.3 制冷系统其他各主要部件..... 194
8.3 自然通风..... 160	9.5.4 热泵..... 195
8.3.1 自然通风系统的形式..... 160	9.5.5 制冷机房..... 196
8.3.2 自然通风的作用原理..... 160	思考题..... 197

<b>第 10 章 暖通施工图</b> .....	199	<b>第 12 章 粉末与气体灭火系统</b> .....	240
10.1 暖通施工图的常用图例.....	199	12.1 泡沫灭火系统.....	240
10.2 暖通施工图的内容.....	201	12.1.1 灭火方式和系统分类.....	240
10.3 通风空调工程识图.....	203	12.1.2 泡沫灭火系统简介.....	240
10.3.1 以排烟系统为例说明.....	203	12.1.3 设备与组件.....	241
10.3.2 空调设备图识读举例.....	207	12.2 干粉灭火系统.....	244
思考题.....	209	12.3 卤代烷灭火系统.....	245
<b>第 3 篇 建筑消防</b>		12.3.1 卤代烷灭火系统的特点 和分类.....	245
<b>第 11 章 建筑消防给水系统</b> .....	210	12.3.2 系统工作原理.....	245
11.1 建筑消防概述.....	210	12.3.3 卤代烷灭火系统的设置.....	246
11.1.1 建筑火灾.....	210	12.4 二氧化碳灭火系统.....	247
11.1.2 高、低层建筑和火灾 救助原则.....	212	12.4.1 二氧化碳灭火系统分类.....	247
11.1.3 高层建筑防火分区、防烟分区 及安全疏散.....	214	12.4.2 二氧化碳灭火系统的介绍... ..	247
11.1.4 灭火剂.....	218	12.5 蒸汽灭火系统.....	248
11.1.5 建筑消防系统.....	220	12.6 烟雾灭火系统.....	249
11.2 建筑消防给水系统分类.....	220	思考题.....	250
11.3 室内消火栓给水系统.....	220	<b>第 13 章 建筑防排烟</b> .....	251
11.3.1 室内消火栓系统的组成.....	220	13.1 烟气的流动规律与控制原理.....	251
11.3.2 室内消火栓给水系统的 给水方式.....	224	13.1.1 烟气的流动规律.....	251
11.3.3 室内消火栓给水系统 的布置.....	226	13.1.2 火灾烟气控制原理.....	253
11.3.4 室内消火栓系统给水管网 的水力计算.....	228	13.2 自然排烟.....	254
11.4 自动喷水灭火系统.....	231	13.2.1 自然排烟方式.....	254
11.4.1 概述.....	231	13.2.2 自然排烟设计条件.....	254
11.4.2 闭式自动喷水灭火系统.....	232	13.2.3 自然排烟设计.....	255
11.4.3 开式自动喷水灭火系统.....	236	13.3 机械排烟.....	256
11.4.4 自动喷水灭火系统给水管网 的水力计算.....	237	13.3.1 机械排烟方式.....	256
思考题.....	239	13.3.2 机械排烟部位.....	256
		13.3.3 机械排烟量的确定.....	256
		13.3.4 机械排烟系统的设计.....	258
		13.3.5 中庭排烟.....	261
		13.4 加压防烟送风系统.....	262
		13.4.1 加压送风系统的设置 及方式.....	262
		13.4.2 加压送风量的计算.....	263
		13.4.3 加压送风系统的设计要点... ..	265

13.5 防排烟系统的设备部件.....	265
13.5.1 防火、防排烟阀口的分类...	266
13.5.2 压差自动调节阀.....	266
13.5.3 余压阀.....	266
13.5.4 白垂式百叶风口.....	267
13.5.5 排烟风机.....	267
13.6 通风空调系统与防排烟系统 的兼用.....	268
13.6.1 通风空调系统与防排烟系统 兼用的优点.....	268
13.6.2 通风空调系统与防排烟系统 兼用的可能性.....	268
13.6.3 通风空调系统与防排烟系统 兼用的方式.....	269
13.6.4 通风空调系统与防排烟系统 兼用的形式.....	272
思考题.....	273

## 第 4 篇 建筑电气及 建筑设备自动化

第 14 章 建筑供电及配电.....	274
14.1 城市电力系统概述.....	274
14.2 供电质量.....	275
14.3 建筑供配电系统.....	277
14.3.1 建筑用电负荷容量、类别及 分级.....	277
14.3.2 电源引入方式.....	278
14.3.3 供电系统的方案.....	278
14.3.4 低压配电系统的配电线路...	279
14.4 电气设备的选择.....	284
14.4.1 用电负荷的计算.....	284
14.4.2 电气设备的选择.....	287
14.5 安全用电.....	289
14.6 建筑防雷及接地.....	290
14.6.1 雷电的形成及其危害.....	290
14.6.2 建筑物的防雷.....	291

14.6.3 防雷装置.....	293
14.6.4 接地.....	294
14.6.5 低压配电系统接地方式.....	296
14.7 建筑施工现场的电力供应.....	298
14.7.1 电力供应的选择.....	298
14.7.2 现场供电保护措施.....	299
思考题.....	301

## 第 15 章 建筑电气照明.....

15.1 照明的基本知识.....	302
15.1.1 照明系统的概念.....	302
15.1.2 照明的基本物理量.....	302
15.1.3 照明的分类.....	304
15.2 电光源和灯具.....	305
15.2.1 电光源.....	305
15.2.2 灯具.....	309
15.2.3 灯具的分类和选择.....	310
15.2.4 灯光照明在建筑装饰中 的作用.....	312
15.3 人工照明标准和照明设计.....	313
15.3.1 人工照明标准.....	313
15.3.2 照明设计.....	314
15.3.3 照明的计算.....	316
思考题.....	320

## 第 16 章 智能建筑.....

16.1 智能建筑的基本概念.....	321
16.1.1 智能建筑的定义.....	321
16.1.2 智能建筑的功能及特点.....	322
16.1.3 智能建筑的核心技术.....	323
16.2 建筑智能化系统结构.....	324
16.2.1 综合布线系统(GCS).....	325
16.2.2 通信网络系统(CNS).....	330
16.2.3 办公自动化系统(OAS).....	332
16.2.4 建筑设备自动化系统 (BAS).....	334
16.2.5 建筑设备管理系统(BMS).....	338
16.2.6 智能建筑综合管理系统 (IBMS).....	340

思考题 .....	344	17.7.3 火灾自动报警系统	
<b>第 17 章 建筑设备自动化</b> .....	<b>345</b>	设计形式 .....	361
17.1 现场监控站与管理中心 .....	345	17.7.4 消防联动控制 .....	362
17.2 给排水设备监控系统 .....	346	17.7.5 智能建筑消防控制设备 .....	363
17.2.1 设水泵和水箱的给水方式 .....	346	17.7.6 消防联动控制设备的	
17.2.2 气压给水方式 .....	347	具体功能 .....	363
17.2.3 设水泵的给水方式 .....	347	17.7.7 FAS 与 BAS 的联网 .....	365
17.2.4 排水监控系统 .....	348	17.8 安全防范系统 .....	365
17.3 空调通风监控系统 .....	349	17.8.1 入侵报警系统 .....	367
17.3.1 冷冻机房的控制 .....	349	17.8.2 视频安防监控系统 .....	367
17.3.2 空调处理机组的控制 .....	352	17.8.3 出入口控制系统 .....	368
17.4 供配电系统监控 .....	354	17.8.4 电子巡更系统 .....	371
17.4.1 供配电系统的监测方法 .....	355	17.8.5 停车场管理系统 .....	373
17.4.2 备用电源 .....	356	思考题 .....	376
17.4.3 供电品质的监测 .....	356	<b>第 18 章 电气施工图</b> .....	<b>377</b>
17.5 照明设备监控 .....	357	18.1 常用电气施工图的图例 .....	377
17.5.1 照明监控系统的子系统 .....	357	18.2 电气施工图的内容 .....	380
17.6 电梯系统监控 .....	358	18.3 电气施工图的识读 .....	382
17.6.1 电梯的控制方式 .....	359	18.3.1 电气施工图的识读方法 .....	382
17.6.2 电梯控制器技术的应用 .....	359	18.3.2 照明施工图的识读 .....	383
17.7 火灾自动报警与消防联动控制		18.3.3 照明施工图的识读实例 .....	385
系统(FAS) .....	360	18.3.4 线路原理接线图的识读	
17.7.1 火灾探测器及手动火灾报警		实例 .....	388
按钮的设置 .....	360	思考题 .....	389
17.7.2 报警控制器的分类 .....	361	<b>参考文献</b> .....	<b>390</b>

# 第 1 篇 建筑给水排水工程

## 第 1 章 室外给排水工程概述

---

**教学提示：**在建筑物中，我们使用的水来自哪里，是怎么输送到建筑里的，这些水与自然界的有什么区别？室外给水工程就是要解决这些问题。水经使用排出建筑后最终又排放到了哪里，是通过什么方式排放的，排放前需要经过怎样的处理？这些是室外排水工程的主要任务。

**教学要求：**本章让学生了解室外给排水的组成，以及在输送排放过程中水质的变化。重点掌握净水处理厂的一般流程、各种排水体制的优缺点和污水处理的基本方法。

---

室外给水工程又称给水工程，是为满足城乡居民及工业生产等用水需要而建造的工程设施。它的任务是自水源取水，并将其净化到所要求的水质标准后，经输配水系统送往用户。给水工程包括水源、取水工程、净水工程、输配水工程四部分。经净水工程处理后，水源由原水变为通常所称的自来水，满足建筑物的用水要求。室内给水工程的任务是按水量、水压供应不同类型建筑物的用水。根据建筑物内用水用途可分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

经过室内给水系统，水满足各种需要后变为污、废水。室内排水工程的任务就是把建筑物内的污、废水和屋面雨、雪水收集起来，有组织并及时畅通地排至室外排水管网、处理构筑物或水体，为人们提供良好的生活、生产、工作和学习环境，并为室外污水的处理和综合利用提供便利条件。而室外排水工程的任务是收集各种污水(包括室内排放的各种污水)，并及时地将其输送至适当地点，最后经妥善处理后排放至水体或再利用，它包括排水管网、污水处理厂、排水口设置等。

经过给水工程、室内给水工程、室内排水工程和室外排水工程，水在人们生活中被循环使用。在整个给排水工程中，水流经的构筑物及名称如图 1.1 所示。

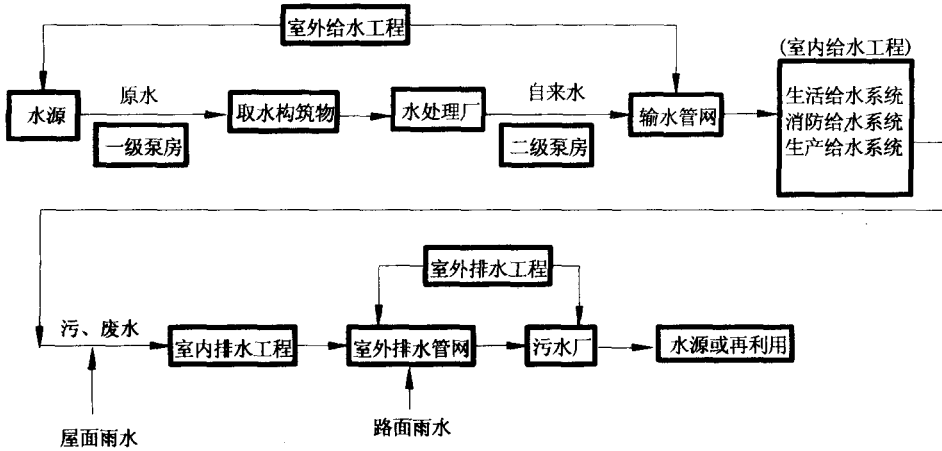


图 1.1 水循环利用流径路径示意图

## 1.1 室外给水工程概述

### 1.1.1 水源

给水水源是指能为人们所开采，经过一定的处理或不经处理就可为人们所利用的自然水体。给水水源按水体的存在和运动形态不同，分为地下水源和地表水源。地下水源包括潜水(无压地下水)、自流水(承压地下水)和泉水；地表水源包括江河、湖泊、水库和海洋等水体。

地下水受形成、埋藏和补给等条件的影响，具有水质澄清、水温稳定、分布面广等优点。但是地下水径流量小，蕴藏量有限，矿化度和硬度较高，开发地下水源的勘测工作量大，当取水工程规模较大时，往往需要很长时间的水文地质勘察；此外，地下水的可开采量有限，一经开采在短期内不可再生，因此当开采量超过可开采量时，就会造成地下水位下降，地面下沉，引发一系列的环境水利问题。

地表水主要来自于降雨产生的地表径流的补给，属开放性水体，易受污染，通常浑浊度高(汛期尤为突出)，水温变幅大，有机物和细菌含量高，有时还有较高的色度，水质水量明显随季节变化，水体分布受地形条件限制。所以相对地下水源而言，地表水源往往受地形条件的限制，不便选取，有时会出现输水管渠过长的情况，既增加了给水系统的投资和运行费用，又降低了给水的可靠性，而且不便于卫生防护。但是，地表水径流量大且水量充沛，能满足大量的用水需要，矿化度、硬度以及铁、锰等物质含量低。因此，在河网较发达地区，如我国的华东、中南、西南地区的城镇和工业企业区，常常利用地表水作为给水水源。另外，由于地表水(尤其是江河水)是可再生资源，合理开发利用地表水资源，不易引发环境问题。

城市给水水源选择是城市位置选择的重要条件，水源选择是否良好往往成为决定新建城市的建设和发展的重要因素之一。所以对城市水源的选择应进行深入调查研究，全面搜集有关城市水源的水文、气象、地形、地质等资料，进行城市水资源勘测和水质分析。

选择给水水源的一般原则。

首先,所选水源应当水质良好,水量充沛,便于防护。对于水源水质而言,应根据《地面水环境质量标准》判别水源水质优劣及是否符合规定。水源水质不仅要考虑现状,还要考虑远期变化趋势。对于水量而言,除保证当前生活、生产需水量之外,也要满足远期发展所必需的水量。地下水源的取水量应不大于开采储量,天然河流(无坝取水)的取水量应不大于该河流枯水期的可取水量。

其次,合理地开采和利用水源至关重要。选择水源时,必须配合经济计划部门制定水资源开发利用规划,全面考虑统筹安排,正确处理与给水工程有关部门,如农业、水力发电、航运、木材流送、水产、旅游及排水等方面的关系,以求合理地综合利用和开发水资源。特别是对于水资源比较贫乏的地区,综合开发利用水资源,对所在地区的全面发展具有决定性的意义。在一个地区或城市两种水源的开采和利用有时是相辅相成的,这对用水量、工业用水量占一定比例、自然条件复杂以及水资源不丰富的地区或城市更需重视。人工回灌地下水是合理开采和利用地下水源的措施之一。为保持开采量补给量平衡,可用地表水补充地下水,以丰水年补充缺水年,以用水少的冬季来补充用水多的夏季等。北京、上海、天津、郑州等城市为了不同用途均采用地下水人工回灌,回灌水的水质应以不污染地下水、不使管井发生腐蚀、不使地层发生堵塞为原则,通常采用自来水回灌。

### 1.1.2 取水工程

取水工程要解决的是从天然水源中取水的方法及取水构筑物的构造形式等问题。水源的种类决定取水构筑物的构造形式及净水工艺的组成。主要分为地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。

#### 1. 地下水取水构筑物

由于地下水类型、埋藏深度、含水层性质等各不相同,开采和取集地下水的方法和取水构筑物形式也各不相同。取水构筑物有管井、大口井、辐射井、复合井及渗渠等,其中以管井和大口井最为常见。

管井由其井壁和含水层中进水部分均为管状结构而得名。通常用凿井机械开凿,故而俗称机井。管井直径一般为 50mm~1000mm,井深可达 1000m 以上。随着凿井技术的发展和浅层地下水的枯竭和污染,直径在 1000mm 以上、井深在 1000m 以上的管井已有使用。管井施工方便,适应性强,能用于各种岩性、埋深、含水层厚度和多层次含水层的取水工程。因而,管井是地下水取水构筑物中应用最广泛的一种形式。常见管井的一般构造如图 1.2 所示。

大口井与管井一样,也是一种垂直建造的取水井,由于井径较大而得名。它被广泛用于开采浅层地下水,直径一般为 5m~8m,最大不宜超过 10m,井深一般在 15m 以内。由于施工条件限制,我国大口井多用于开采埋深小于 12m,厚度在 5m~20m 的含水层。它主要由井筒、井口及进水部分组成。



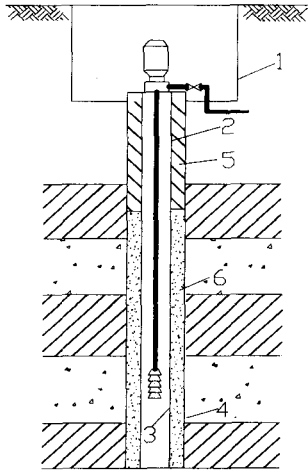


图 1.2 管井的一般构造

1.井室 2.井壁管 3.过滤器 4.沉淀管 5.黏土封闭 6.人工填砾

### 2. 地表水取水构筑物

地表水水源多数是江河。选择江河取水构筑物位置时，应考虑以下基本要求：

- (1) 设在水质较好的地点。取水构筑物的位置，宜位于城镇和工业企业上游的清洁地段，离污水排放口的上游需 1 000m~1 500m；取水构筑物应避开河流中的回流区和死水区，以减少进水中的泥沙和漂浮物。
- (2) 具有稳定的河床和河岸，靠近主流，有足够的水深。
- (3) 靠近主要用水地区，具有良好的地质、地形及施工条件的同时应注意河流上的人工构筑物或天然障碍物。
- (4) 应与河流的综合利用相适应。应结合河流的综合利用，如航运、灌溉、排洪、水力发电等全面考虑，统筹安排。

江河取水构筑物的形式选择时，应根据取水量和水质要求，结合河床地形、河床冲淤、水位变幅、冰冻和航运等情况以及施工条件，在保证取水安全可靠的前提下，通过技术经济比较来确定。各种形式取水构筑物的构造略有不同，如岸边式取水构筑物主要有进水间、格栅和格网及水泵房组成。

#### 1.1.3 净水工程

运用现有的技术，废水可以被处理到合乎生活用水或生产用水需要的各种标准，但在经济上不一定合算，而天然水源的水质与用户对水质的要求总存在着不同程度的差距。因此净水工程的任务就是通过必要的处理方法改善水质使之符合生活饮用或工业使用所要求的水质标准。处理方法应根据水源水质和用户对水质的要求确定。在水处理中，某一种处理方法除了取得某一特定的处理效果外，有的往往也直接或间接的兼具其他处理效果。

各种性质的用水都要求去除水中的悬浮物质。一般来说，生活饮用水的处理主要是去除悬浮物；工业用水，则有不同程度的要求。所以对于给水工程来说，净水工程的主要任务就是去除原水中的悬浮物质，使经处理过的水质符合生活饮用标准。