



普通高等教育工程管理专业
“十二五”规划教材



建 筑 设 备

Jianzhu —
Shebei

● 主编 王长永 曹邦卿

 郑州大学出版社



普通高等教育工程管理专业
“十二五”规划教材



建 筑 设 备

Jianzhu Shebei

主编 王长永 曹邦卿



郑州大学出版社

郑 州

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/王长永,曹邦卿主编. —郑州:郑州大学出版社,2012.8

ISBN 978-7-5645-0056-6

I. ①建… II. ①王…②曹… III. ①房屋建筑设备-高等学校-教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 183404 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

新乡市凤泉印务有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:27.5

字数:654 千字

版次:2012 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2012 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0056-6

定价:46.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

编写指导委员会

The compilation directive committee



名誉主任 任 宏

主 任 申金山

委 员 (以姓氏笔画为序)

王长永 王有凯 王新武

闫 瑾 关 罡 李纪周

杨 露 杨德钦 张 伟

张 玲 陈桂香 胡宝柱

祝彦知 钱文军 高洪波

郭春显 雷 雨

秘 书 崔青峰 李荔寅

本书作者

Authors



主 编 王长永 曹邦卿

编 委 (以姓氏笔画为序)

王长永 李连秀 杨建中

姚天举 曹邦卿

Preface



随着现代建筑技术的发展,人们对建筑物的使用功能和质量提出了越来越高的要求,给水排水、供暖、通风、空调、电气和消防等系统的设备日趋复杂。对于从事工程管理方面工作的人员,一是需要对现代建筑的上述系统和设备的工作原理,系统功能、构成以及在建筑中的设置和应用情况有所了解,以便在工程管理工作中与相关专业配合;二是要能够看懂一般的建筑设备施工图,能够与相关专业进行沟通。现代建筑的设备系统越来越复杂,而且涉及使用过程中的安全问题也越来越多,特别是电气系统和消防设备的安全是影响建筑物正常运行的重要因素,也是目前高层建筑面临的重要问题。因此,学习建筑设备工程,了解整个建筑设备工程的系统组成及各部分功能,做到在施工中能够与各专业之间合理分工与协调,在使用中能够保障系统安全运行,共同完成预定的建设目标,具有十分重要的意义。

本书作为工程管理专业的一门专业技术基础课教材,简要地介绍了现代建筑中给水、排水、消防、供暖、通风、空调、防排烟以及电气等系统和设备的工作原理、系统构成以及在土建施工中应注意的问题。

本书在编写体系的组织安排上注重了基础理论与工程应用的有机结合,部分章节给出了相关内容设计施工图的识读方法及案例,以便于读者更好地理解和掌握有关的学习内容和系统组成。

本书第1章、第4章、第7章、第10章由南阳理工学院王长永编写,第2章、第3章由南阳师范学院曹邦卿编写,第5章、第6章由黄淮学院姚天举编写,第8章、第9章、第11章由郑州航空工业管理学院李连秀编写,第12章、第13章、第14章由郑州大学杨建中编写。本书由王长永和曹邦卿主编并负责统稿工作。

本书在编写过程中参阅了许多文献和最新发布的规范,以便读者进一步查阅有关的资料,同时在此对各参考文献的作者表示衷心的感谢,对于书中难免存在的不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2011年7月

Contents



目 录

1	1 绪论
5	2 室外给水排水
6	2.1 室外给水系统的组成
9	2.2 室外给水系统的管材
11	2.3 室外排水系统的类型及组成
15	2.4 室外排水系统的管材和污水处理设施
19	2.5 居住小区给水排水工程
23	2.6 室外给水排水管道工程图识读
29	3 建筑给水
30	3.1 建筑给水系统的分类及组成
32	3.2 建筑给水方式及适用条件
35	3.3 管材、管道配件及附件
40	3.4 升压及储水设备
49	3.5 高层建筑给水系统
51	3.6 室内给水管网的布置和敷设
55	3.7 建筑给水计算
60	3.8 建筑给水工程施工图识读
67	4 消防给水
68	4.1 概述
68	4.2 室外消火栓给水系统
71	4.3 室内消火栓给水系统

81	4.4 自动喷水灭火系统
95	4.5 消防水泵房及相关设施
101	5 建筑排水
102	5.1 概述
106	5.2 排水管材及附件
117	5.3 排水管网的布置与敷设
121	5.4 高层建筑排水系统
124	5.5 建筑雨水排水系统
128	5.6 建筑中水工程
131	5.7 建筑物内污、废水的提升与局部处理
133	5.8 建筑排水施工图识读
139	6 热水及饮用水供应
140	6.1 概述
143	6.2 加、换热设备及附件
154	6.3 高层建筑室内热水供应
156	6.4 热水供应计算
157	6.5 饮用水供应
160	6.6 室内热水供应工程图的识读
163	7 室内供暖
164	7.1 概述
165	7.2 热水供暖系统
170	7.3 蒸汽供暖系统
173	7.4 热风供暖和辐射供暖
175	7.5 供暖系统的主要设备及附件
182	7.6 供暖管网布置与敷设
185	7.7 供暖工程施工图识读
191	8 建筑通风
192	8.1 建筑通风系统概述

193	8.2 建筑通风常见形式及设备
208	8.3 通风的主要设备构件及管道布置与敷设
216	8.4 建筑通风施工图识读
227	9 建筑防排烟
228	9.1 概述
235	9.2 建筑防火、防烟分区与安全疏散
239	9.3 防排烟系统
243	9.4 防排烟系统的设备与部件
244	9.5 防排烟系统的设置
259	9.6 建筑防排烟系统施工图
261	10 空气调节
262	10.1 概述
263	10.2 空气处理设备
268	10.3 空调系统
272	10.4 空调水系统
276	10.5 空调系统的冷热源
282	10.6 空调系统与建筑的配合
284	10.7 空调系统施工图识读
289	11 建筑供配电
290	11.1 概述
295	11.2 低压供配电方式
303	11.3 配电系统主要设备及线缆敷设
312	11.4 动力配电系统
317	11.5 供配电系统施工图识读
325	12 建筑电气照明
326	12.1 概述
334	12.2 常用电气照明设备
350	12.3 照明供配电系统

353	12.4 常用照明工程施工图识读
356	12.5 基本照明控制电路及其表示方法
359	13 电气安全与防雷接地
360	13.1 概述
361	13.2 接地与接零
368	13.3 防雷工程系统
375	13.4 等电位联结
381	13.5 建筑施工现场用电安全
387	14 智能建筑系统概述
388	14.1 智能建筑概述
390	14.2 智能消防系统
394	14.3 有线电视系统
397	14.4 电话通信系统
402	14.5 综合布线系统
409	14.6 建筑设备监控系统
415	附表
428	参考文献

1

绪 论

建筑设备的发展是随着科学技术的发展逐渐发展和提高的。现代建筑离不开建筑设备,没有建筑设备的建筑是没有“灵魂”的建筑,其使用功能将大大降低,根本无法满足现代生活和生产的需要。那么,如何利用建筑设备不断提高建筑的功能性和艺术性呢?本课程将按照建筑给水排水、供暖与空调、建筑工艺配电等部分分别向大家做介绍。本章主要介绍了建筑设备在房屋建筑中所承担的作用,土木工程类相关专业学生学习建筑设备知识的重要性以及房屋建筑设备的发展趋势等内容。

建筑物应能够满足人们的生产和生活需要,提供卫生、安全而舒适的生活和工作环境。为此,要求在建筑物内设置完善的给水、排水、供热、通风、空气调节、燃气、供电等设备。设置在建筑物内的这些设备,必然要求与建筑、结构及生活需求、生产工艺设备等相互协调,才能发挥应有的功能,并提高建筑物的使用质量,避免环境污染,高效地发挥建筑物为生活和生产服务的作用。因此,建筑设备是房屋建筑不可缺少的重要组成部分。

在土木工程中的规划、设计、施工、管理等环节,必须考虑建筑设备对工程的使用、安全以及造价等方面的影响。如何合理地进行建筑设备设施的布置,保证建筑物的使用质量和安全,不仅与建筑设计、结构设计、生产工艺流程以及施工方法等有着密切的联系,而且对于生产、生活的质量具有重要的影响。因此,土木类相关专业的学生,应该了解和掌握建筑设备的基本知识。

随着各类工业企业的不断发展、城镇各类民用建筑的兴建以及人民生活条件的逐步改善,建筑设备工程技术水平正在不断提高。同时,由于科学技术的发展,各门学科互相渗透和互相影响,建筑设备技术也受到交叉学科的影响而日新月异。例如,太阳能利用技术的成就,促进了建筑采暖、热水供应等新技术的发展;塑料工业的迅速发展,改变着建筑设备的面貌;电子技术和自动控制建筑设备中的多方面使用,取得了更加节约和安全的效果;计算机网络和现代通信技术的发展,使得人们可以利用现代通信技术,实现远程控制和实时监控指挥远在千里之外的建筑设备进行工作,并能够获得相关的数据资料,真可谓“决胜于千里之外”。这些都说明现代建筑设备工程已经远远不只是传统意义上的所谓卫生洁具和开关灯具,而是一个较为复杂而且与我们生活息息相关的系统,甚至影响到人们的生命财产安全。

现代建筑设备工程技术的发展,主要突出表现在以下几个方面:

(1)新材料、新品种快速发展 在建筑设备中,新材料的使用引发了许多新的技术革命。例如,由于各种聚合材料具有质量轻、耐腐蚀、电气性能良好等优点,在建筑设备工程中凡是不在高温、高压条件下的各种管材、配件、给水器材、卫生器具、配电器材等,目前都大量采用塑料制品代替各种金属材料;钢和铝的新品种和新规格轧材以及复合材料的应用,使许多设备的使用寿命得以延长,从而不仅保证了设备的使用质量,而且节约了金属材料和施工费用。

(2)新型设备不断出现 为使建筑设备向着更加节约和高效发展,新型设备不断出现。例如,变速电机和低扬程小流量特性的水泵,使供水和热水采暖系统运行得到了合理的改善;利用真空排除污水的特制便器,节约了大量的冲洗用水;在高层建筑中广泛采用水锤消除器,有效地减少了管道的噪声。各种设备正朝着体积小、质量轻、噪声低、效率高、整体式的方向发展。

(3)新能源的利用和电子技术的应用 建筑设备工程技术不断更新,各种系统由于集中、自动化控制而提高了效率,节约了费用,创造了更好的卫生环境,为建筑设备工程技术的发展开辟了广阔的领域。例如,国内采用的被动式太阳能采暖及降温装置,为采暖、通风、空调技术提供了新型冷源和热源;利用浅层地下水具有冬暖夏凉四季恒温、接近于当地全年大气平均温度、几乎不受大气温度和地球内部温度影响的特点,人们开始利用地热资源进行采暖和制冷,即地源热泵空调,它包括了使用土壤、地下水和地表水作

为热源和冷源的系统;使用程序控制装置调节建筑物通风空调系统,使建筑物通风量随气象参数自动调节,保证了室内卫生舒适条件;利用电子控制设备或敏感器件,可以控制卫生设备的冲洗次数,达到了节水的效果;电气照明光源水平的发展,使灯具的亮度、光色、使用寿命得以不断改善和提高。

建筑设备是一门专业技术课程。学习本课程的目的在于了解和掌握建筑设备工程技术的基本知识和一般的设计原则和方法,能够识读一般建筑设备各工程的施工图纸,具有综合考虑和处理各种建筑设备与建筑主体之间关系的能力,从而提高在工作中综合协调处理各种技术问题的能力。为了使读者掌握建筑设备工程中各种技术知识的内容,本书对各种技术应具有的基础理论知识将给予简要而系统的阐述。此外,在领会本学科基本原理的基础上,应当加强施工方面的实践,才能完善地掌握建筑设备工程技术。

2

室外给水排水

在日常生产和生活中,每个人都离不开水。水如何从水源水变成合格的饮用水,生产和生活排出的水怎样回归到大自然中去,室外给水排水工程系统中需要哪些管材、设备和处理方法,如何识读室外给水排水工程图,等等,这些内容将在本章中逐一解答。本章主要介绍了室外给水系统的基本组成及常用管材;室外排水系统的类型及其组成;室外排水系统常用的管材和局部小型污水处理设施;居住小区给水排水工程;室外给水排水管道工程图识读等内容。

2.1 室外给水系统的组成

室外给水系统担负着从水源取水,经净化和消毒处理后,由城市管网将清水输送、分配到各个建筑物的任务。通常,给水系统的组成可分为取水工程、净水工程和配水工程三部分。

2.1.1 取水工程

给水水源分为地面水源和地下水源。地面水源,如江河、湖泊、水库及海水等;地下水源,如泉水、井水等。选择水源时,应遵循“先地表水、后地下水,先当地水、后过境水”的原则。

通常,地下水不易受到外界污染,因此其水质洁净、稳定,细菌含量少,许多地方仅经消毒后就可作为饮用水,但地下水矿物质盐类含量高、硬度大,如埋藏过深或储量小,或抽取地下水会引起地面下沉的地区和城市,均不宜以地下水作为水源。

地面水水源丰富,水的硬度低,但水中无机物和有机物含量较大,同时受到工业和人类各种生产活动的微污染,须做净化处理后方能达到饮用水的水质标准。由于地面水的水量充沛,一般大、中城市往往选择地面水作为水源。

取水工程包括选择水源和取水地点,建造适宜的取水构筑物,将水源水送往净水构筑物。地下水的取水构筑物有管井、大口井、辐射井、渗渠和引泉构筑物等。地面水的取水构筑物有固定型和移动型两种,固定型包括岸边式、河床式,移动型包括浮船式、缆车式等。应根据水源的具体情况选择取水构筑物的形式,图 2.1 所示为两种常见的地面水取水构筑物。

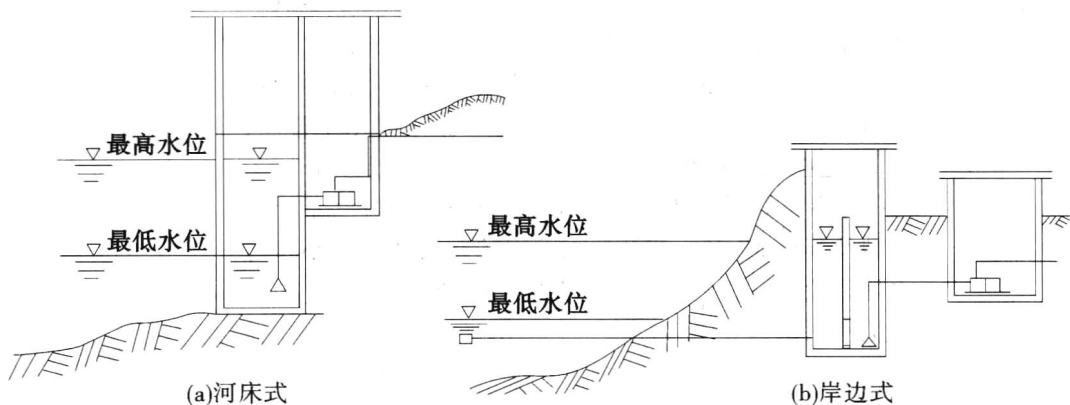


图 2.1 地面水取水构筑物

2.1.2 净水工程

净水工程就是利用给水处理构筑物将天然水源水通过混合、沉淀、过滤净化和消毒等处理,使其满足我国生活饮用水水质标准或工业生产用水水质标准要求。

水的净化方法和净化程度,要根据水源水质以及用户对水质的要求而定。城市自来水厂净化后的水必须满足我国现行生活饮用水水质标准。工业企业用水对水质一般具有特殊要求,往往单独建造生产给水系统,以满足不同生产性质、不同产品对水质的不同要求所规定的水质标准。例如,锅炉用水要求水具有较低的硬度,纺织漂染工业用水对水中的含铁量限制较严,大型发电机组对冷却水水质纯度有很高要求,而制药工业、电子工业则需含盐量极低的脱盐软化水等。

地下水一般不须像地面水那样进行净化处理。有的地方直接饮用地下水;有的仅进行加氯消毒;有的经过滤和消毒处理后,作为饮用水。

地面水源的原水,需去除水中的泥沙、无机盐、有机物、细菌、病毒等杂质。典型的地面水为水源的自来水处理工艺流程如图 2.2 所示。

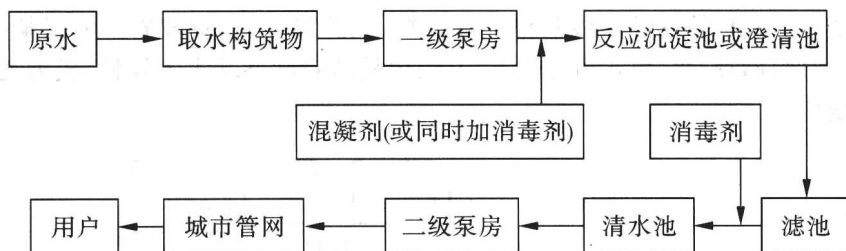


图 2.2 给水系统工艺流程示意

地面水常用的混凝剂分为铝系和铁系两大系列,铝系中包括硫酸铝、碱式氯化铝、明矾、聚合氯化铝和聚合硫酸铝;铁系中包括硫酸亚铁、三氯化铁、聚合氯化铁和聚合硫酸铁,还有高分子混凝剂(如聚丙烯酰胺等)。原水中加入混凝剂后,经快速混合(一般为 10~30 s,最多不超过 2 min),在保证适当的水力条件和足够的反应时间后,水中的悬浮物和胶体脱稳,并凝聚结大,形成絮凝体,在沉淀池中下沉,或在澄清池的悬浮泥渣层中绝大部分被截留去除。沉淀或澄清后的水,经滤池(一般以石英砂作为滤料)过滤,去除沉淀或澄清池中未被去除的杂质颗粒,然后进行消毒。目前,最常用、使用最广泛的消毒剂是液氯,在滤后水中投加足够的消毒剂,使滤后水与氯水在清水池中接触 30 min 以上,部分氯水保留在水中作为输水管道中的余氯,保证管网末梢的余氯量不低于 0.05 mg/L,使水在输送过程中不易受到污染。目前,在给水处理厂中使用的消毒方法还有二氧化氯、氯胺、漂白粉、次氯酸钠、臭氧和紫外线消毒等。

2.1.3 配水工程

配水工程是将足够的水量输送和分配到各用水点,并保证足够的水压和良好的水