



世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

建筑给水排水 系统工程

付峥嵘 主编
李念平 主审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



免费电子课件

21 世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

建筑给水排水系统工程

主 编 付峥嵘

副主编 邓 洁 梅 胜

参 编 刘海成 谢 东 申 玲

主 审 李念平



机械工业出版社

本书是高等学校建筑环境与设备工程本科专业的教科书。

本书以水资源与水环境问题和绿色建筑节水与污水资源化技术的最新进展为背景,系统地阐述了城市给水排水工程、建筑生活给水,消防给水,热水与直饮水供应,排水系统的分类、组成和设计计算方法;介绍了节水与污水资源化技术的最新进展;较详细地介绍了公共建筑洗衣房、厨房,洗浴场所,游泳池,水景工程,空调冷却水系统等专用建筑、构筑物给水排水系统的设计方法。为了使学生对建筑给水排水系统的设计常识、施工质量验收和运行管理等有较全面的了解,书中也安排了专门的章节进行介绍;同时,为了课程教学设计需要和加深学生对相关设计计算方法的理解,书中给出了四个不同建筑、构筑物类型的设计实例。

本书以我国最新的标准、规范和规程为依据,内容全面翔实,自成体系,强调对不同层次工程系统的全面了解及从整体出发分析解决工程技术问题能力的培养。因此,本书也可作为对建筑给水排水工程技术感兴趣的非给水排水工程专业学生的自学教材及相关工程技术人员的参考书。

本书配有电子课件,免费提供给选用本教材的授课教师,请需要者根据书末的“信息反馈表”索取。

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水系统工程/付峥嵘主编. —北京:机械工业出版社, 2011.

21 世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

ISBN 978-7-111-33074-5

I. ①建… II. ①付… III. ①建筑—给水工程—高等学校—教材
②建筑—排水工程—高等学校—教材 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 006190 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:刘涛 责任编辑:刘涛

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:王伟光 责任印制:乔宇

北京汇林印务有限公司印刷

2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·27.75 印张·540 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33074-5

定价:46.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

序

建筑环境与设备工程专业是 1998 年教育部新颁布的全国普通高等学校本科专业目录,将原“供热通风与空调工程”专业和“城市燃气供应”专业进行调整、拓宽而组建的新专业。专业的调整不是简单的名称的变化,而是学科科研与技术发展,以及随着经济的发展和人民生活水平的提高,赋予了这个专业新的内涵和新的元素,创造健康、舒适、安全、方便的人居环境是 21 世纪本专业的任务。同时,节约能源、保护环境是这个专业及相关产业可持续发展的基本条件,因而它们和建筑环境与设备工程专业的学科科研与技术发展总是密切相关,不可忽视。

作为一个新专业的组建及其内涵的定位,它首先是由社会需求所决定的,也是和社会经济状况及科学技术的发展水平相关的。我国的经济持续高速发展和大规模建设需要大批高素质的本专业人才,专业的发展和重新定位必然导致培养目标的调整和整个课程体系的改革。培养“厚基础、宽口径、富有创新能力”,符合注册公用设备工程师执业资格,并能与国际接轨的多规格的专业人才以满足需要,是本专业教学改革的目的。

机械工业出版社本着为教学服务,为国家建设事业培养专业技术人才,特别是为培养工程应用型和技术管理型人才作贡献的愿望,积极探索本专业调整和过渡期的教材建设,组织有关院校具有丰富教学经验的教授、副教授主编了这套建筑环境与设备工程专业系列教材。

这套系列教材的编写以“概念准确、基础扎实、突出应用、淡化过程”为基本原则,突出特点是既照顾学科体系的完整,保证学生有坚实的数理科学基础,又重视工程教育,加强工程实践的训练环节,培养学生正确判断和解决工程实际问题的能力,同时注重加强学生综

合能力和素质的培养,以满足 21 世纪我国建设事业对专业人才的要求。

我深信,这套系列教材的出版,将对我国建筑环境与设备工程专业人才的培养产生积极的作用,会为我国建设事业做出一定的贡献。

陈在康

前 言

“建筑给水排水工程”是建筑环境与设备工程专业的主干课程之一，本教材可作为建筑环境与设备工程等非给水排水工程专业本科生的教学用书，按 50~60 课时编写，且能满足课程设计的教学需要。

本教材从城市和城市工程系统规划的介绍着手，系统阐述了城市给水排水工程系统、居住小区给水排水工程系统、建筑给水排水和消防工程系统，以及专用建筑、构筑物给水排水系统的分类、组成和设计计算方法。本教材注重基本概念、基本原理和基本方法的讲解，同时注重对学生工程素养及应用基础知识解决工程实际问题等能力的培养。书中内容全面、系统、翔实，各章之间联系紧密但又相对独立，便于教师在讲解中取舍和学生自学。

与一般适用于给水排水工程专业的建筑给水排水教材相比，为了便于没有相关背景知识学生对知识的系统理解和掌握，教材相关章节增加了背景知识的介绍。此外，本教材试图在反映建筑给水排水工程相关领域的最新科技成果、加强学生工程实践能力的培养等方面做些工作。具体体现在以下几个方面：

(1) 第 1 章增加了城市规划与市政工程系统、城市给水排水工程系统的介绍，有利于学生从整体上把握建筑给水排水工程系统的范围和与城市给水排水工程系统的衔接方法。

(2) 第 3 章增加了建筑消防基本知识的介绍，有利于学生对建筑火灾发生、蔓延及防火、灭火基本概念和基本原理的理解，也有利于学生从整体上对消防工程系统的组成和工作原理有较全面的了解。

(3) 第 4 章针对建筑热水系统的节能，重点介绍了太阳能辅助热泵热水器、太阳能建筑一体化热水系统、热泵热水系统和废热回收热水系统等方式的节能原理和节能途径。

(4) 第 6 章以水资源紧缺与水环境恶化为时代背景，介绍了水环

境与可持续发展、绿色建筑中的节水技术和污废水资源化技术的基本概念和最新技术进展。

(5) 为了课程设计教学需要和加深学生对相关设计计算方法的理解,书中第8章介绍了建筑给水排水系统的设计常识,并给出了四个不同建筑、构筑物类型的设计实例;

(6) 为了使学生对建筑给水排水工程的设计、施工及运行管理有较全面的了解,书中也安排了专门的章节介绍建筑给水排水系统的施工质量验收程序与注意事项、运行管理方式与内容。

全书共分九章,由付嵘嵘拟定全书提纲并编写第4章(第4.7节由湖南工业大学申玲编写)、与南华大学谢东合作编写第3章,湖南城市学院邓洁编写第2、5章,广东工业大学梅胜编写第7、8、9章,河南城建学院刘海成编写第1、6章(6.3节、6.4节由付嵘嵘编写)。全书由付嵘嵘统稿。

本教材由付嵘嵘主编,邓洁、梅胜任副主编,湖南大学博士生导师李念平教授主审。

本教材引用了许多资料(数据、图表、例题等),谨向有关文献的作者表示衷心的感谢和崇高的敬意。

由于编者水平有限,书中有不妥之处在所难免,敬请专家和读者批评指正,编者将不胜感谢。

编 者

目 录

序

前言

第1章 城市给水排水工程	1
1.1 城市规划与市政工程系统	1
1.2 城市给水工程	7
1.3 城市排水工程	14
1.4 居住小区给水排水工程	25
第2章 建筑生活给水系统	34
2.1 建筑内部给水系统的分类和组成	34
2.2 给水管材和附件	39
2.3 给水方式和系统选择	46
2.4 加压和储水设备	50
2.5 水压和水量要求	59
2.6 给水管网的水力计算	71
2.7 水质的二次污染与防护	77
2.8 高层建筑给水系统	80
习题	84
第3章 建筑消防给水系统	85
3.1 建筑消防基本知识	85
3.2 消火栓给水系统的组成和给水方式	98
3.3 消火栓给水系统的设计计算	106
3.4 自动喷水灭火系统	115
3.5 高层建筑消防给水系统	134
第4章 建筑热水与直饮水供应系统	139
4.1 热水供应方式及系统组成和供水方式	139
4.2 热源、加热及储热设备	143
4.3 热水管材和附件	160
4.4 水量、水温 and 水质要求	165
4.5 供应系统设计计算	170
4.6 高层建筑热水供应系统	181
4.7 直饮水供应	185

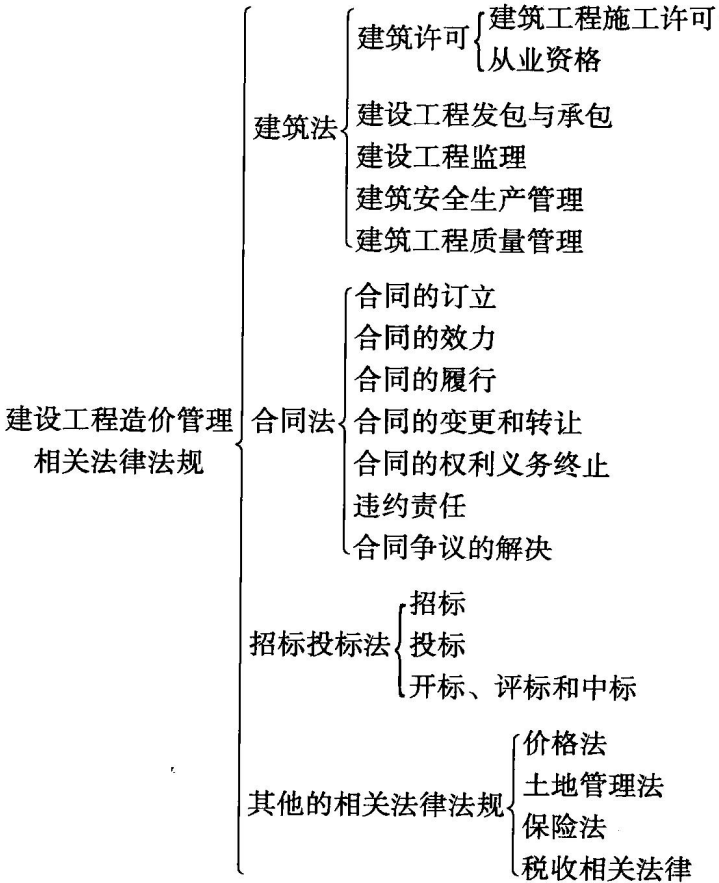
第5章 建筑排水系统	194
5.1 建筑排水系统的分类、组成与选择	194
5.2 卫生器具、排水管材和附件	198
5.3 排水管道系统中水气流动规律	218
5.4 雨水管道系统设计	228
5.5 污水管道系统设计	234
5.6 污水提升和局部处理	245
习题	256
第6章 节水和污水资源化技术	258
6.1 水环境与可持续发展	258
6.2 绿色建筑中的节水技术	265
6.3 污水资源化技术	283
第7章 专用建筑、构筑物给水排水系统	302
7.1 洗衣房、公共建筑厨房、浴室给水排水系统设计	302
7.2 游泳池和水上游乐池给水排水系统设计	314
7.3 水景和喷灌工程给水排水系统设计	335
7.4 空调冷却水系统设计	347
第8章 建筑给水排水工程设计常识与实例	354
8.1 建筑给水排水工程设计常识	354
8.2 建筑给水排水工程设计实例	360
第9章 建筑给水排水工程施工及运行管理	396
9.1 建筑给水排水工程施工质量验收	396
9.2 建筑给水排水系统运行及管理	403
附录	407
参考文献	433

第一章

建设工程造价管理相关法规与制度

第一节 建设工程造价管理相关法律法规

一、知识框架



二、考试要点

(一) 建筑法

1. 建筑工程施工许可(表 1-1)

表 1-1 建筑工程施工许可

项 目	内 容
施工许可证的申领	除国务院建设行政主管部门确定的限额以下的小型工程外,建筑工程开工前,建设单位应当按照国家有关规定向工程所在地县级以上人民政府建设行政主管部门申请领取施工许可证。按照国务院规定的权限和程序批准开工报告的建筑工程,不再领取施工许可证
申请领取施工许可证应当具备的条件	已办理建筑工程用地批准手续 在城市规划区内的建筑工程,已取得规划许可证 需要拆迁的,其拆迁进度符合施工要求 已经确定建筑施工单位 有满足施工需要的施工图样及技术资料 有保证工程质量和安全的具体措施 建设资金已经落实 法律、行政法规规定的其他条件
施工许可证的有效期限	建设单位应当自领取施工许可证之日起 3 个月内开工。因故不能按期开工的,应当向发证机关申请延期;延期以两次为限,每次不超过 3 个月。既不开工又不申请延期或者超过延期时限的,施工许可证自行废止
中止施工和恢复施工	在建的建筑工程因故中止施工的,建设单位应当自中止施工之日起 1 个月内,向发证机关报告,并按照规定做好建设工程的维护管理工作 建筑工程恢复施工时,应当向发证机关报告;中止施工满 1 年的工程恢复施工前,建设单位应当报发证机关核验施工许可证 按照国务院有关规定批准开工报告的建筑工程,因故不能按期开工或者中止施工的,应当及时向批准机关报告情况。因故不能按期开工超过 6 个月的,应当重新办理开工报告的批准手续

2. 从业资格(表 1-2)

表 1-2 从业资格

项 目	内 容
单位资质	从事建筑活动的施工企业、勘察单位、设计单位和监理单位,按照其拥有的注册资本金、专业技术人员、技术装备和已完成的建筑工程业绩等资质条件,划分为不同的资质等级,经资质审查合格,取得相应等级的资质证书后,方可在其资质等级许可的范围内从事建筑活动
专业技术人员资格	从事建筑活动的专业技术人员,应当依法取得相应的执业资格证书,并在执业资格证书许可的范围内从事建筑活动

共事务管理与服务。城市规划在政府职能中居于越来越重要的地位,日益成为市场经济条件下政府引导、调控城市经济和社会发展的的重要手段。

(2) 城市规划的作用 城市规划的基本作用,就是通过科学编制和有效实施城市规划,合理安排城市土地和空间资源的利用,综合部署各项建设,从而使城市的各项构成要素相互协调,保证经济社会的协调和有序发展。城市规划对于城市建设和发展的作用,可以从多方面认识,主要是综合和协调作用、控制和引导作用。

1) 城市规划的综合和协调作用。城市规划的一个显著特点是具有高度的综合性和协调能力。城市是一个十分复杂的社会系统,从空间上来说,它涵盖了政治、经济、文化和社会生活等各个领域,涉及各部门、各行各业,包括各项设施和各类物质要素。从时间上来说,城市的建设和发展是一个漫长的过程。城市各组成部门、各方面对于城市资源的使用和开发建设行为、城市建设和发展的各种影响因素,都会直接或间接地反映到城市空间中来,且往往彼此之间存在着矛盾和冲突。城市规划依据城市整体利益和发展目标,综合考虑城市经济、社会和资源、环境等发展条件,结合各方面的发展需求,在空间上,通过合理布局,统筹安排和综合部署各项用地和建设,合理组织城市中各种要素,协调各方面的关系;在时间上,在保持历史、文化传统延续性的基础上,正确处理城市远期发展和近期建设的关系,安排好城市开发建设的步骤和时序。通过规划的有效和持续实施,把各部门、各方面的行为和活动统一到城市发展的整体目标和合理的空间架构上来。城市规划具有对于城市时空发展的高度综合性和协调性,它通过综合和协调城市各部门在城市建设和发展方面的决策,实现城市环境、经济和社会的协调与可持续发展。

2) 城市规划的控制和引导作用。城市规划的基本功能和作用,是通过有效的管理手段和政策引导,控制和规范土地利用和开发建设行为。在计划经济条件下,由于计划管理具有较强的调控作用,社会结构和利益主体相对比较单一,城市规划作为国民经济计划的延伸和具体化,其主要作用是通过编制和实施规划,将国民经济计划落实在地域空间上。在社会主义市场经济条件下,随着经济体制的转变,市场经济机制在资源配置和经济社会发展中发挥着主要作用,投资主体和利益主体日趋多元化。市场经济自发作用的盲目性,各个利益主体对自身利益的追求,往往对城市整体利益和公众利益构成负面影响。传统的计划管理手段难以对这一局面进行有效控制,而依据城市规划,运用法定的带有强制性的规划管理手段,能够有效控制和修正有可能危害城市整体利益和公众利益的建设行为。通过经济、行政和政策调控等种种方式,将开发建设活动引导到城市规划确立的发展轨道上来,从而保证市场经济和城市建设的有序、有效运行,维护城市全局和公共利益。城市规划特有的控制和引导作用,使城市

规划成为政府对市场经济进行干预和调控的重要手段。

城市是一个有机的大系统，城市建设是一项庞大的、复杂的系统工程。每项建设都不是孤立的，一个工业项目的建设涉及交通运输、供电、给水排水、通信等条件和配套设施对环境的影响以及各项管理的要求等。住宅建设是社区建设的重要内容，涉及中小学、幼托、商店、医院和文娱设施等公共建筑建设，水、电、煤气和通信等市政设施建设，环境绿化建设，以及公共交通的配置等，可谓“牵一发，动全身”。如何保证各项建设在空间上协调配置，在时间上可持续发展，这就需要制定城市规划，对各项建设作出综合部署和具体安排，并以此为依据进行建设和管理。因此，要把城市建设好和管理好，首先必须规划好。

1.1.2 市政工程系统概述

1. 概念与分类

市政工程也称市政公用设施或基础设施，泛指由政府公用事业管理部门或各种公用事业投资主体建设经营，为社会生活和生产提供基本条件的工程设施系统。

根据市政工程系统的服务地域范围、服务对象等不同，市政工程系统大致分为国民经济基础设施和城市基础设施。前者的服务对象是整个国家或地区的国民经济范围，它包括能源动力设施、交通运输设施和邮电通信设施等所有的基础设施；后者的服务对象是城市区域的生产和生活范围，它包括为城市服务的给水、排水、供电、城市交通、邮政电信和综合防灾等分布于城市地区并直接为城市生产生活服务的基础设施。

在城区中，由于道路交通、给水、排水、燃气、集中供热、电力、通信和防灾等基础设施是由城市所在的政府及其职能部门进行筹划、组织设计、施工并实施管理，故通常称之为市政公用设施或市政工程。因此，城市市政公用设施与城市基础设施的内容基本上是一致的，它包括了城市区域内几乎所有的基础设施。

有些基础设施虽在城市区域内，但不属于城市政府管辖与管理，不能叫做城市市政公用设施或市政工程，如火车站、航空港、港口和码头等交通基础设施，都属于国民经济基础设施的范围。

2. 构成及特征

(1) 构成 市政工程系统有广义与狭义之分。广义市政工程系统的构成包括给水、排水、污水处理、内外交通、道路桥梁、电力、电信、燃气、集中供热、消防、防洪、抗震防灾、园林绿化、环境卫生以及垃圾处理等工程；狭义的市政工程系统的构成主要指城市建成区及规划区范围内的给水、排水、电信、电力、燃气、供热和环卫设施等工程，是城市市政工程系统最主要也是最基本

的内容。它们既是工业生产的物质基础,又是人民生活必不可少的物质条件。

在城市市政工程系统中,各项工程都有各自的特性和不同的构成形式,在保障、维护城市经济社会活动中均发挥着各自相应的作用。

(2) 特征

1) 系统性与整体性

a. 系统性。城市市政工程是一个大的系统,可称为市政设施体系。在这个系统中,包括若干个子系统。每个子系统都承担着一定的市政功能,各个子系统在城区内构成网络,形成群体结构,发挥群体功能效应,共同支撑着整个城市正常运转。

在城市市政工程系统中,通常包括的子系统有给排水系统、交通工程系统、能源供给系统、信息传输系统、环境卫生系统和城市综合防灾系统等。前四个系统可称为城市的支撑系统,后两个系统可称为城市的保障系统,这六个子系统共同构成了市政工程体系的全部内容。

b. 整体性。城市市政工程是整个城市共有的,面向整个城市,直接为整个城市的生产、生活和发展服务的。因此,城市市政工程建设必须以整个城市(或区域)的发展规划和布局(即总体规划)为目标,制定城市市政设施的整体规划,并以此为依据,确定具体的工程设施项目。

2) 基础性和先行性。城市市政工程的基础性不仅体现在城市的形成阶段,在发展、壮大阶段更需要市政设施作为基础予以支撑。例如,不解决城市的水资源和供水排水系统设施,城市就无法生存。城市若没有电力、热力和燃气供应设施,整个城市的生产和生活就将陷入停顿。就城市建设的顺序而言,市政工程系统必须先行。只有给水、排水、电力、道路和通信等设施的竣工并投入使用,即通常所说的“五通一平”或“七通一平”的完成,才能涉及建筑物的施工与交付使用。因此,城市市政工程是整个城市各项建设项目的基础和前提,是各种社会经济活动的条件。有了这些设施,各项活动才能展开,各项生产建设才能进行。所以,城市要建设和发展,各项市政工程建设必须先行。

3) 共享性和两重性。城市市政工程系统属于城市公共服务设施体系,凡是生活、工作、学习、服务在城市的各类人群和各行各业的单位或个体,都在享受着市政公用设施的服务,即它具有共享性的特征。从另一个角度分析,市政工程系统既服务于生产,又服务于生活,这便是它的两重性。

4) 独立性和统一性。在市政工程系统中,每个子系统都是整个系统的组成部分,但它们各自本身又是由各个要素组成的一个独立的体系,必须按照各自的组成、特点、规律和要求进行规划布置,以完成各自承担的独特的市政功能。同时,各个子系统之间又要求相互协调和统一,默契合作,相得益彰,共同构成一个完整的大系统,发挥群体效应,共同服务于城市经济社会和环境可持续

发展。

5) 复杂性和长期性。市政工程系统的规划设计必须满足城市整体的功能要求、运行要求和安全防护要求,又要适应用地要求,同时还要按照各行业的理论和技术规程进行,各种工程设施又要求相互协调和配合,这就决定了市政工程系统规划的综合性和复杂性。市政工程系统一般在城区呈线性展开,几乎延伸至城区的每一部分,不仅工程战线长,还要处理、协调各项工程措施之间复杂的矛盾和问题,这就决定了设计施工难度大,建设投资高。因此,市政工程系统的建设必须分清轻重缓急,并分区域、分时段进行,因而建设工期也就比较长。

1.1.3 市政工程系统规划

城市市政工程系统规划的任务是根据城市经济社会发展目标,结合本城市实际情况,合理确定规划期内各项工程系统的设施规模和容量,布局各项设施,制定相应的建设策略和措施。各项城市工程系统规划在城市经济社会发展总目标的前提下,根据本系统的现状特性和发展趋势,明确各自的规划任务。

(1) 城市供电工程系统规划的主要任务 结合城市和区域电力资源状况,合理确定规划期内的城市用电量和用电负荷,进行城市电源规划;确定城市输配电设施的规模、容量以及电压等级;布置变电所(站)等变电设施和输配电网网络;制定各类供电设施和电力线路的保护措施。

(2) 城市燃气工程规划的主要任务 结合城市和区域燃料资源状况,选择城市燃气气源,合理确定规划期内各种燃气的用量,进行城市燃气气源规划;确定各种供气设施的规模和容量;选择确定城市燃气管网系统;科学布置气源厂、气化站等产、供气设施和输配气管网;制定燃气设施和管道的保护措施。

(3) 城市供热工程系统规划的主要任务 根据当地气候、生活与生产需求,确定城市集中供热对象、供热标准和供热方式;确定城市供热量和负荷,并进行城市热源规划,确定城市热电厂、热力站等供热设施的数量和容量;布置各种供热设施和供热管网;制定节能保温的对策与措施,以及供热设施的防护措施。

(4) 城市通信工程系统规划的主要任务 结合城市通信实况和发展趋势,确定规划期内城市通信发展目标,预测通信需求;确定邮政、电信、广播和电视等各种通信设施和通信线路;制定通信设施综合利用对策与措施,以及通信设施的保护措施。

(5) 城市给水工程系统规划的主要任务 根据城市和区域水资源的状况,最大限度地保护和合理利用水资源,合理选择水源,进行城市水源规划和水资源利用平衡工作;确定城市自来水厂等给水设施的规模、容量;布置给水设施

和各级供水管网系统,满足用户对水质、水量和水压等的要求,制定水源和水资源的保护措施。

(6) 城市排水工程系统规划的主要任务 根据城市自然环境和用水状况,确定规划期内污水处理设施的规模与容量,降水排放设施的规模与容量;布置污水处理厂(站)等各种污水处理与收集设施、排涝泵站等雨水排放设施,以及各级污水管网;制定水环境保护、污水利用等对策及措施。

(7) 城市防灾工程系统规划的主要任务 根据城市自然环境、灾害区划和城市地位,确定城市各项防灾标准,合理确定各项防灾设施的等级和规模;科学布局各项防灾设施;充分考虑防灾设施与城市常用设施的有机结合,制定防灾设施的统筹建设、综合利用、防护管理对策与措施。

(8) 城市环境卫生设施系统规划的主要任务 根据城市发展目标和城市布局,确定城市环境卫生设施配置标准和垃圾集运、处理方式;确定主要环境卫生设施的数量和规模;布置垃圾处理场等各种环境卫生设施,制定环境卫生设施的隔离与防护措施;提出垃圾回收利用的对策与措施。

(9) 城市工程管线综合规划的主要任务 根据城市规划布局 and 各项城市工程系统规划,检验各专业工程管线分布的合理程度,提出对专业工程管线规划的修正建议,调整并确定各种工程管线在城市道路上水平排列位置和竖向标高,确认或调整城市道路横断面,提出各种工程管线基本埋深和覆土要求。

其中,不管是城市给水还是城市排水,都会牵涉到一项重要内容——水的输送。水的输送是通过各种管网实现的,要兼顾既能将净水安全、充足地送到各个用水点,将污废水和雨水完全、有序地送到处理厂或接纳水体,同时又能满足经济性和城市未来发展的要求,是给水排水工作者必须要考虑的问题。同时,必须站在节约水资源和保护水环境的高度,对污废水和雨水进行经济有效地循环利用,以支撑城市的可持续发展。

1.2 城市给水工程

1.2.1 城市给水工程概述

城市给水工程是关乎人民生计的重要基础设施。它的基本任务是按照用户对水质、水量、水压的要求,经济合理和安全可靠地供给城市居民的生活、生产用水和用以保障人民生命财产安全的消防用水。

城市给水工程的供水对象一般有:城市居住区、公共建筑、工业企业、铁路车站和码头等。各供水对象对水量、水压和水质有不同的要求,总体来说可分为四类用水类型:

(1) 生活饮用水 包括居住区居民生活饮用水, 工业企业职工生活饮用水、淋浴用水, 以及全市性公共建筑用水等。

生活饮用水水质方面的要求是应无色、透明、无嗅、无味, 不含致病菌或病毒以及其他对人体健康有害的物质, 应符合 GB 5749《生活饮用水卫生标准》。

生活饮用水给水管网上的最小水头应根据多数建筑层数确定, 一般应符合现行 GB 50013—2006《室外给水设计规范》的规定。我国大部分城市普遍采用低压给水管网, 最小水头在 24m 以上。

(2) 生产用水 用于生产用水的有: 冷却用水, 如高炉和炼钢炉、机器设备、润滑油和空气的冷却用水; 生产蒸汽和用于冷凝的用水, 如锅炉和冷凝器的用水; 生产过程用水, 如纺织厂和造纸厂的洗涤、净化、印染等用水; 食品工业用水; 交通运输用水, 如铁路机车和港口用水等。

由于生产工艺过程的多样性和复杂性, 因此, 生产用水对水质和水量要求的标准不一。在确定生产用水的各项指标时, 应深入了解用水情况, 熟悉用户的生产工艺过程, 以确定其对水量、水质和水压的要求。

(3) 市政用水 市政用水包括街道洒水和绿地浇水等。

(4) 消防用水 消防用水只是在发生火灾时使用。一般是从街道上或建筑附近的室外消火栓或消防水池取水, 用于扑灭建筑或构筑物火灾。

消防给水设备, 由于不是经常工作, 所以常与城市生活饮用水给水系统结合在一起考虑; 设计计算时, 根据消防用水量和消防时所需水压对生活饮用水给水系统进行校核计算。只有在防火要求高的建筑物、仓库或工厂, 才设立专用的消防给水系统。消防用水对水质无特殊要求。

除上述各项用水外, 给水系统本身也耗用一定的水量, 如水厂自身用水量及未预见水量 (其中包括管网漏失水量) 等。

1.2.2 城市给水工程系统的组成

城市给水工程系统由相互联系的一系列构筑物和输配水管网组成 (如图 1-1、图 1-2 所示), 通常可分为三部分: 取水工程、净水工程、输水和配水工程。

1. 取水工程

取水工程是给水工程系统的重要组成部分之一。它的任务是从水源取水, 并送至水厂或用户。由于水源不同, 使取水工程设施对整个给水系统的组成、布局、投资及维护运行等的经济性和安全可靠性产生重大影响。因此, 给水水源的选择和取水工程的建设是给水工程系统建设的重要项目之一。

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, 其主要任务是保证城市取得足够水量和质量良好的原水。

城市给水水源有地表水和地下水之分。地表水源有江河水、湖水、水库水