



高职高专建筑工程类专业“十二五”规划教材
GAOZHI GAOZHUAN JIANZHUGONGCHENGLEI ZHUANYE SHIERWU GUIHUA JIAOCAI

建筑设备工程

JIANZHUSHIBEIGONGCHENG

◎主 编 吕东风 常爱萍
◎副主编 张 弘
◎主 审 任伯帜



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

高职高专建筑工程技术类专业“十二五”规划(基于专业技能培养)教材

建 筑 设 备 工 程

主 编 吕东风 常爱萍
副主编 张 弘
主 审 任伯帜



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备工程/吕东风,常爱萍主编. —长沙:中南大学出版社,
2013. 8

ISBN 978-7-5487-0799-8

I. 建... II. ①吕...②常... III. 房屋建筑设备—高等职业
教育—教材 IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 020899 号

建筑设备工程

吕东风 常爱萍 主编

☐责任编辑 周兴武
☐责任印制 周 颖
☐出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482
☐印 装 长沙利君漾印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 18.75 ☐字数 472 千字 ☐插页 2
☐版 次 2013 年 8 月第 1 版 ☐2013 年 8 月第 1 次印刷
☐书 号 ISBN 978-7-5487-0799-8
☐定 价 39.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换



高职高专建筑工程类专业“十二五”规划教材编审委员会

主 任

郑 伟 李移伦 刘孟良 陈安生
玉小冰 吴志超 邓宗国 颜彩飞

副主任

(以姓氏笔画为序)

刘庆潭 刘志范 刘锡军 陈翼翔 汪文萍 周一峰
胡云珍 夏高彦 蒋春平 彭 艺 董建民 潘邦飞

委 员

(以姓氏笔画为序)

万小华 王四清 卢 涛 吕东风 刘 靖 刘小聪
刘可定 刘汉章 刘剑勇 李 龙 李 侃 李 奇
李 鲤 李进军 李丽君 李清奇 李鸿雁 许 博
伍扬波 阮晓玲 陈 晖 陈 翔 陈 翔 陈贤清
陈淳慧 宋国芳 宋士法 张小军 肖恒升 杨 平
何 珊 何立志 周 伟 周 晖 周良德 林孟洁
胡蓉蓉 易红霞 项 林 赵亚敏 徐龙辉 徐猛勇
高建平 常爱萍 曹世晖 黄郎宁 喻艳梅 彭仁娥
彭东黎 蒋 荣 蒋建清 彭 飞 彭子茂 曾维湘
曾振祥 廖柳青 熊宇璟 魏秀瑛

内容简介

本书为高职高专建筑工程类专业“十二五”规划教材。全书分六个模块，内容包括：建筑给水排水工程、建筑供暖工程、建筑通风与空气调节工程、建筑燃气系统、建筑电气与智能建筑、建筑设备施工图识读等。本书注重培养学生的建筑设备施工图的识读能力，按照最新国家标准、规范编写，内容系统全面，浅显易懂，具有较强的实用性和借鉴性。本书配有相应的多媒体教学课件。

本书适合高职高专建筑工程技术、建筑工程管理、工程造价、建筑设计、建筑装饰灯专业作教材，亦可作为成教学院、网络学院、电视大学土建类专业专科教学用书，还可作为相关专业工程技术人员的培训参考用书。

出版说明 INSTRUCTIONS

在新时期我国建筑业转型升级的大背景下,按照“对接产业、工学结合、提升质量,促进职业教育链深度融入产业链,有效服务区域经济发展”的职业教育发展思路,为全面推进高等职业院校建筑工程类专业教育教学改革,促进高端技术技能型人才的培养,我们通过充分调研和论证,在总结吸收国内优秀高职高专教材建设经验的基础上,组织编写和出版了本套基于专业技能培养的高职高专建筑工程类专业“十二五”规划教材。

近几年,我们率先在国内进行了省级高等职业院校学生专业技能抽查工作,试图采用技能抽查的方式规范专业教学,通过技能抽查标准构建学校教育与企业实际需求相衔接的平台,引导高职教育各相关专业的教学改革。随着此项工作的不断推进,作为课程内容载体的教材也必然要顺应教学改革的需要。本套教材以综合素质为基础,以能力为本位,强调基本技术与核心技能的培养,尽量做到理论与实践的零距离;充分体现了《关于职业院校学生专业技能抽查考试标准开发项目申报工作的通知》(湘教通〔2010〕238号)精神,工学结合,讲究科学性、创新性、应用性,力争将技能抽查“标准”和“题库”的相关内容有机地融入到教材中来。本套教材以建筑业企业的职业岗位要求为依据,参照建筑施工企业用人标准,明确就业岗位对核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力。

本套教材的突出特点表现在:一、把建筑工程类专业技能抽查的相关内容融入教材之中;二、把建筑业企业基层专业技术管理人员(八大员)岗位资格考试相关内容融入教材之中;三、将国家职业技能鉴定标准的目标要求融入教材之中。总之,我们期望通过这些行之有效的办法,达到教、学、做合一,使同学们在取得毕业证书的同时也能比较顺利地考取相应的职业资格证书和技能鉴定证书。

高职高专建筑工程类专业“十二五”规划教材

编 审 委 员 会

前言 PREFACE

近年来,随着我国城镇化进程的加快、人民生活居住水平的改善,建筑设备工程技术水平不断的提高,具备高等教育的建筑类人才需求也随之不断地扩大。为此,我们通过深入建筑行业及高等院校调查,组织了高等院校的多名优秀教师编写本教材。

本书系统地介绍了建筑给水排水工程、建筑消防系统、建筑热水及饮用水供应系统、建筑中水系统、建筑采暖系统、建筑通风空调系统、建筑燃气系统、建筑供配电系统、建筑电气照明及动力系统、建筑防雷接地系统、建筑智能化系统、建筑施工图识读等内容。各模块每节后面均附有复习思考题,供读者复习巩固之用。本书是按照高等职业教育培养高技能应用型人才的要求,以国家现行的建设工程规范、文件为依据,根据作者多年的工程实际经验及教学实践,在课堂教案与自编教材的基础上多次修改、补充编撰而成。本教材由湖南城建职业技术学院吕东风、湖南交通职业技术学院常爱萍担任主编并参与编写,湖南城建职业技术学院张弘担任副主编并参与编写。全书共分六个模块,模块一、四由吕东风编写,模块二、三由张弘编写,模块五、模块六由常爱萍编写。全书由湖南科技大学土木工程学院任伯帜教授主审。

本教材以《高等职业教育工程土建类人才教育标准和培养方案》为指导,以培养较强的实践能力、高素质的技术技能应用型人才为导向,贯彻实践为主、理论为辅的原则,对建筑设备各方面的内容进行了较为详尽的介绍。编者均为多年从事建筑设备施工和工程造价的行业人员,具有丰富的现场实践经验和教学经验,对于专业知识的深度和广度有较好的把握。本书适用于高等职业院校建筑工程技术、建筑工程管理、工程造价专业、房地产与物业管理、建筑设计技术专业、建筑装饰设计技术专业“建筑设备”课程的教学,或者作为课程设计、实训的辅导资料。此外,也可供暖通空调、给水排水、建筑电气工程设计施工人员进行参考。全书分六个模块,内容包括:建筑给水排水工程、建筑供暖工程、建筑通风与空气调节工程、建筑燃气系统、建筑电气与智能建筑、建筑设备施工图识读等。本书注重培养学生的建筑设备施工图的识读能力,按照最新国家标准、规范编写,内容系统全面,浅显易懂,具有较强的实用性和借鉴性。

由于编者水平有限,教材中难免还有一些不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2013年8月

目 录 CONTENTS

目 录

绪 论 (1)

模块一 建筑给水排水工程 (3)

1.1 室外给水排水工程 (3)

1.2 建筑室内给水系统 (14)

1.3 给水系统管材、附件和设备..... (28)

1.4 消防给水工程 (40)

1.5 室内热水供应系统 (63)

1.6 建筑排水系统 (73)

1.7 其他给水排水工程 (99)

模块二 建筑供暖工程 (114)

2.1 供暖系统的组成与分类 (114)

2.2 自然循环热水供暖系统 (115)

2.3 机械循环热水供暖系统 (118)

2.4 蒸汽供暖系统 (121)

2.5 辐射采暖系统 (124)

2.6 供暖系统的散热器及管道附件 (127)

2.7 供暖系统的布置和施工 (134)

2.8 建筑供暖热负荷简介 (137)

模块三 建筑通风与空气调节工程 (143)

3.1 通风系统 (143)

3.2 空气调节系统 (151)

3.3 空气处理方式 (156)

3.4 空气调节管路系统 (164)

3.5 建筑防火排烟 (170)

模块四 建筑燃气系统 (175)

4.1 燃气分类 (175)

4.2 燃气管道 (176)

4.3 室内燃气供应 (178)

4.4 室内燃气管道安装施工 (185)

模块五 建筑电气与智能建筑 (189)

5.1 建筑电气系统概述 (189)

5.2 供配电系统 (197)

5.3 照明与动力系统 (206)

5.4 电气安全与建筑防雷 (225)

5.5 广播、电视、通讯系统 (235)

5.6 火灾自动报警与消防联动系统 (241)

5.7 智能建筑简介 (246)

模块六 建筑设备施工图识读 (252)

6.1 建筑设备施工图基本知识 (252)

6.2 建筑给水排水施工图 (258)

6.3 建筑采暖通风施工图 (267)

6.4 建筑电气工程施工图 (276)

主要参考文献 (287)

绪 论

一、本课程的目的、性质和任务

近代房屋建筑为了满足生产和生活上的需要,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、供电等设备系统。这些设备系统装设在建筑物内,统称为建筑设备。设置在建筑物内的设备系统,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,才能发挥建筑物应有的功能,并提高建筑物的使用质量,避免环境污染。因此,建筑设备工程是房屋建筑工程不可缺少的组成部分。

本课程是高职高专房屋建筑工程、工程造价、建筑设计、建筑装饰工程等非“建筑设备工程”类专业的专业课程之一,使学生在从事建筑施工与管理、建筑装饰工程及工程造价时具有建筑给水与排水、消防、供热通风与空气调节、建筑供配电、电气照明、防雷与接地、建筑弱电与消防电气等设备工程专业知识,以及掌握这些基本知识和技术所必备的基本理论,成为高素质的中、高级专门人才。

二、建筑设备课程的主要内容

1. 建筑给水排水工程

主要介绍给水排水系统的组成,常用的管材和配件,建筑消防给水以及给水排水施工图。

2. 建筑供暖工程

主要介绍建筑供暖系统及其主要设备,以及有关施工图。

3. 通风和空气调节工程

主要介绍通风系统,空气调节及有关的施工图。

4. 建筑燃气系统

主要介绍燃气分类,室内燃气供应方式,燃气管道及其室内安装施工等。

5. 建筑电气

主要介绍建筑物常用的电气系统,如电气照明、防雷以及弱电系统等,对电气施工图也作了较详细的讨论。

随着我国各种类型工业企业的不断建立、城镇各类民用建筑的兴建、人民生活居住条件的逐步改善、基本建设工业化施工的迅速发展,建筑设备工程技术水平正在不断提高。

同时,由于近代科学技术的发展,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发展的影响而日新月异。

现代建筑设备工程技术的发展,有几个方面值得我们认真研究和采用:

(1) 新材料、新品种的快速发展,在建筑设备中引起了许多技术改革。例如,由于各种聚合材料具有重量轻、耐腐蚀、电气性能好等优点,在建筑设备工程中凡是不受高温高压的

各种管材、配件、给水器材、卫生器具、配电器材等，国外大都以之代替各种金属材料；又如钢和铝的新品种和新规格轧材的应用，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的使用，节省了施工的费用。

(2) 新型设备的不断出现，使建筑设备工程向着更加节约和高效的方向发展。利用真空排除污水的特制便器，节约了大量冲洗用水；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、重量轻、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，使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，国外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；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，保证了室内的卫生与舒适条件；使用自动温度调节器，可以保证室内采暖及空调的设计温度并节约了能源；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，达到节约水量的效果；又如电气照明光源（如氙灯、卤化物灯、节能灯等）的发展，使灯的亮度、光色及使用寿命不断改善和提高。

三、建筑设备课的学习方法

“建筑设备工程”是一门专业技术课。学习本课程的目的旨在掌握和了解建筑设备工程技术的基本知识和一般的设计原则与方法，提高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，从而作出适用、经济的建筑设计。在领会本学科基本原理的基础上，应当加强实训和施工的实践，才能完整地掌握建筑设备工程技术。

1. 要有明确的学习目的

首先要明确作为房屋建筑工程、工程造价、建筑装饰工程等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。

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. 要有正确的学习方法

(1) 结合专业的特点，抓主要的设备系统。结合本专业的特点来进行学习，不仅能提供学习兴趣，还能培养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存在差异，所以要结合本地区的特点进行教学。例如在南方地区，对供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，观察、考察周围的建筑设备，增强感性认识，加深对所学知识的理解。

(4) 适当阅读参考书，更新知识。

(5) 通过课后的复习思考题，巩固所学知识。

模块一 建筑给水排水工程

1.1 室外给水排水工程

室外给水排水工程与建筑给水排水工程有着非常密切的关系。其主要任务是为城镇提供足够数量并符合一定水质标准的水；同时把使用后的水(污、废水)汇集并输送到适当地点净化处理，在达到对环境无害化的要求后排入水体，或经进一步净化后灌溉农田、重复使用，图 1-1 为以地表水为水源的室外给水排水工程组成示意图。

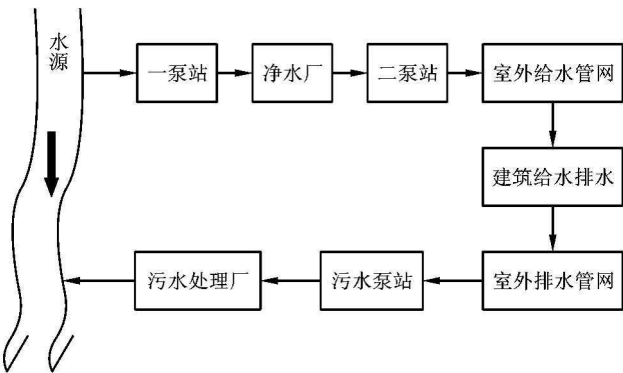


图 1-1 室外给水排水组成示意图

1.1.1 室外给水工程概述

室外给水工程是为满足城镇居民生活或工业生产等用水需要而建造的工程设施，它所供给的水在水量、水压和水质方面应适合各种用户的不同要求。因此室外给水工程的任务是自水源取水，并将其净化到所要求的水质标准后，经输配水管网系统送往用户。

以地表水为水源的给水系统一般包括取水工程、净水工程、输配水工程以及泵站等，图 1-2 为以地表水为水源的城市给水系统图。以地下水为水源的给水系统一般包括取水构筑物(如井群、渗渠等)、净水工程(主要设施有清水池及消毒设备)、输配水工程，如图 1-3 所示。

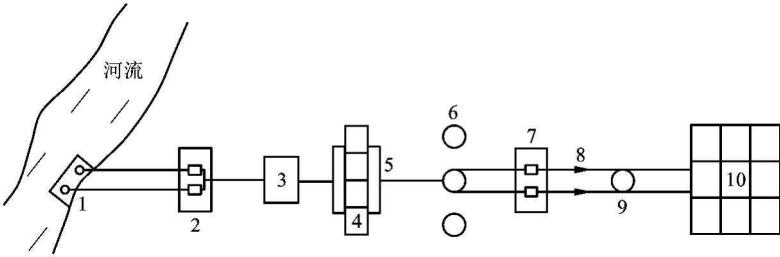


图 1-2 地表水源给水系统示意图

- 1—取水头；2—一级泵站；3—沉淀池；4—过滤设备；5—消毒设备；
6—清水池；7—二级泵站；8—输水管线；9—水塔；10—城市配水管网

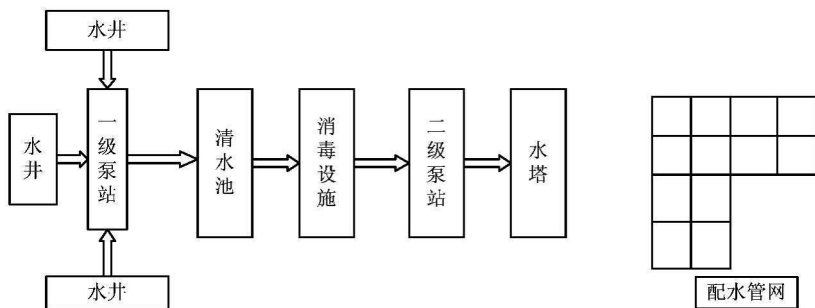


图 1-3 地下水源给水系统示意图

室外给水工程是论述水源选择、水的处理净化、水的输送与调配的一门技术，室外给水工程应满足不同用户在水量、水质和水压的不同要求。因此室外给水工程的基本任务是从天然水源取水，并将原水净化到用户所要求的水质标准后经输配水管网系统送至用户。

1. 取水工程

取水工程一般包括水源选择和取水构筑物两大部分。

(1) 水源选择

城市给水系统按水源的不同可分为地表水源给水系统和地下水源给水系统。

地表水源给水系统是指以地表水(江、河、湖泊、水库等)为水源的给水系统。

地下水源给水系统是指以水井中的地下水为水源的给水系统。

地表水：径流量较大，汛期混浊度较高，水温变幅大，有机污染物和细菌含量高，容易受到污染，具有明显的季节性，矿化度及硬度低。

地下水：水质清澈，水温稳定，分布面广，矿化度及硬度高，径流量小。

地表水与地下水的点特点见表 1-1。

表 1-1 地下水源与地表水源的比较

地下水源与地表水源的比较		
	地下水源	地表水源
优点	(1) 取水条件好，取水构筑物构造简单，便于施工和运行管理；(2) 通常地下水无需澄清处理，水质不符合要求时，水处理工艺仍比地表水简单，处理构筑物投资和运行费用也较省；(3) 便于靠近用户建立水源，降低输水管网投资，同时也提高给水系统的安全可靠性；(4) 便于分期修建；(5) 自然、人为因素干扰较少，便于保护；(6) 水温变幅小，冬暖夏凉，适用于冷却水和恒温空调用水，便于节能	(1) 水量充沛，常能满足大量用水的需要。城市及工业企业常利用地表水作为给水水源，尤其是我国华东、中南、西南地区河网发达，以地表水作为给水水源的城市、村镇、工业企业更为普遍；(2) 矿化度和硬度低、含铁锰量等较低
缺点	(1) 径流量小；(2) 一般矿化度和硬度较高，部分地区可能出现矿化度很高或其他物质(如铁、锰、氟、氯化物、硫酸盐、各种重金属或硫化氢等)含量较高的情况；(3) 水量往往不够稳定；(4) 勘测时间较长等	(1) 河水浑浊度较高(特别是汛期)，水温变幅大，易受工农业污染，有机物和细菌含量高，有时还有较高的色度，水质及水量季节性变化明显；(2) 卫生防护复杂，水处理工艺要求高，投资和运行费用较大

(2) 取水构筑物

按照水源的不同,取水构筑物分为地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。常用的地下水取水构筑物有管井、大口井、辐射井、渗渠等。

地表水取水构筑物有固定式和移动式两大类。固定式取水构筑物,有岸边式、河床式和斗槽式;移动式取水构筑物,有浮船式和缆车式。

2. 净水工程

净水工程的任务就是解决水的净化问题。水是一种极易与各种物质混杂、溶剂能力又较强的溶剂,这使得水在自然界循环过程中和因人为因素造成水中含有各种杂质。水源不同,水中的杂质往往有很大的差异,如地下水常含有各种矿物盐类,而地面水则常含有泥砂、水草腐殖质、溶解性气体、各种盐类、细菌及病原菌等。由于用户对水质有不同的要求,故未经处理的水不能直接送往用户。

水的净化方法和净化程度根据水源的水质和用户对水质的要求而定。生活用水净化须符合我国现行的生活饮用水标准。

工业用水的水质标准和生活饮用水不完全相同,或有较大差异。如食品、酿造和饮料制造的用水,水质要求高于生活饮用水标准;锅炉用水要求水质具有较低的硬度,避免引起腐蚀和结垢;纺织工业对水中的含铁量限制较严;而制药工业、电子工业则需要含盐量极低的脱盐水。因此,工业用水应按照生产工艺、产品性质对水质的不同要求来具体确定相应的水质标准及净化工艺。

城市自来水厂只需生活饮用水的水质标准。对水质有特殊要求的工业企业,常单独建造生活给水系统。如用水量不大,允许自城市给水管网取水时,则可用自来水为水源再行进一步处理。

以地表水为原水,以供给饮用水为目的的工艺流程一般经过混凝、沉淀、过滤及消毒等净水工艺。

(1) 混合与絮凝

天然水中分散有悬浮物及胶体物质,细小的悬浮杂质沉淀极慢,胶体物质根本不能自然沉淀,所以在原水进入沉淀池之前需投加混凝剂,降低胶体微粒稳定性,使微粒与混凝剂相互凝聚生成较大的絮凝体,依靠重力作用下沉,从而使水得以澄清。常用的絮凝池有隔板、折板、涡流、机械絮凝池等。

(2) 沉淀与澄清

沉淀池的作用是使混合絮凝形成的絮凝体依靠重力作用下沉,加速沉淀并除去胶体物质,从而使水得以澄清。沉淀池的形式很多,常用的有平流式、竖流式及辐射式等。近年来随着浅池理论的发展和应用,斜板和斜管式的上向流、同向流沉淀池也逐渐推广使用。综合混凝、沉淀于一体的构筑物称为澄清池,常用的澄清池有悬浮式澄清池、脉冲式澄清池和机械加速澄清池等。经沉淀后的水,浑浊度应不超过 200 mg/L。要达到饮用水水质标准所规定的浊度要求(5 mg/L) 尚需进行过滤。

(3) 过滤

过滤是通过多孔隙的粒状滤料层,进一步截留水中杂质,降低浊度及除去水中有机物和细菌。常用的过滤池有普通快滤池、虹吸滤池、无阀滤池和移动罩滤池等。

以地下水为水源时,则因其水质较好而无需进行沉淀过滤处理,一般只需消毒处理即

可。在水的沉淀、过滤的过程中，虽然同时有大部分的细菌除去，但由于地表水的细菌含量较高，残留于处理水中的细菌仍为数甚多，并可能有病原菌传播疾病，故必须进行消毒处理。

(4) 消毒

消毒的作用一是消灭水中的细菌和病原菌，以满足《生活饮用水水质标准》的有关要求；二是保证净化后的水在输送到用户之前不致被再次污染。消毒的方法有物理法和化学法两种。物理法有紫外线、超声波加热法等。化学法有氯法或氯胺法和臭氧法等。我国目前广泛采用的是氯法或氯胺法。

图 1-4 是以地表水为水源的某自来水厂平面布置图。它是由生产构筑物、辅助构筑物和合理的道路布置组成。

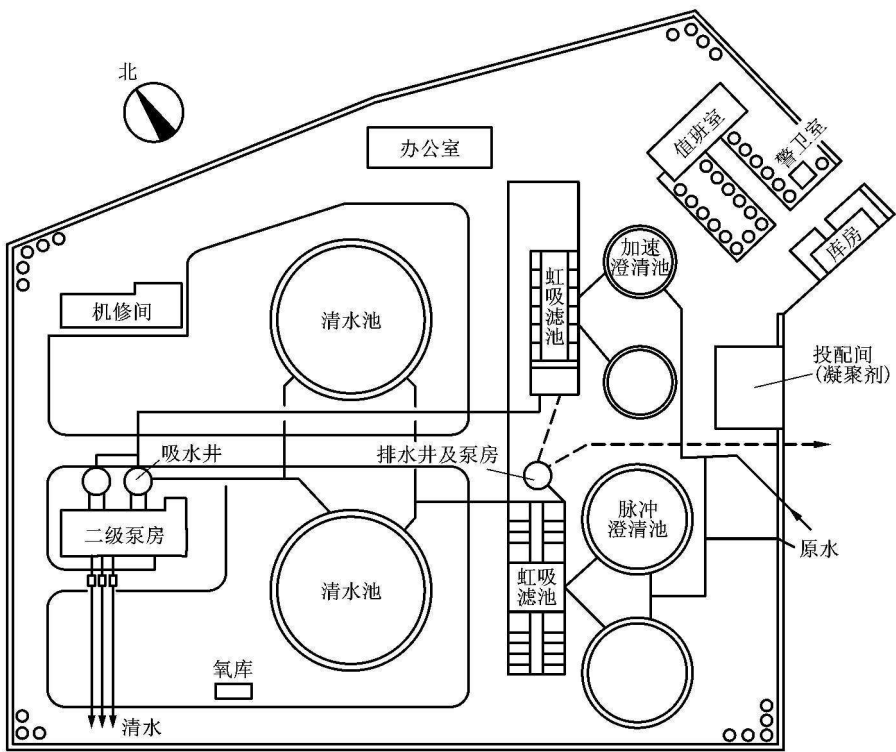


图 1-4 某自来水厂平面布置图

3. 输配水工程

净水工程解决了水质问题，输配水工程则是将净化后的水输送至用水地区并分配到所有用户的全部设施。通常包括输水管网，配水管网及调节构筑物等。

输水管是把净水厂和配水管网联系起来的管道。其重要的特点是只输水不配水。允许间断供水的给水工程或多水源供水的给水工程一般只设一条输水管；不允许间断供水的给水工程一般应设两条或两条以上的输水管。有条件时，输水管最好沿现有道路或规划道路敷设，并应尽量避免穿越河谷、山脊、沼泽、重要铁道及洪水泛滥淹没的地区。

配水管网的任务是将输水管送来的水分配到用户。它是根据用水地区的地形及最大用户分布情况并结合城市规划来进行布置。配水干管的路线应通过用水量较大的地区，并以最短的距离向最大的用户供水。在城市规划设计中，应把最大用户置于管网之始端，以减小配

水管的管径,降低工程造价。配水管网应均匀布置在整个用水地区,并保证足够的水量和水压。管网形状有环状与枝状两种,为减少初期投资,新建居民区和工业区一开始可布置成枝状管网,待将来扩建时再发展成环状管网。

4. 调节构筑物

常见的调节构筑物有水塔和高地水池。作用是调节供水与用水之间的不平衡状况。供水量在目前的技术经济状况下,在某段时间内是个固定的量,而用户的用水情况较为复杂,随时都在变化。这就出现了供需之间的不平衡。水塔或高地水池能够把用水低峰时管网中多余的水暂时储存起来,在用水高峰时再送入管网。这样就可以保证管网压力的基本稳定,同时也使水泵能经常在高效率范围内运行。水塔的调节能力非常有限。

清水池与二泵站可以直接对给水系统起调节作用,清水池也可以同时对一、二级泵站的供水与送水起调节作用。一般来说,一级泵站的设计流量是按照最高日的平均时考虑,而二级泵站的设计流量则是按照最高日的最大时考虑的,并且是按照用水高峰出现的规律分时段进行分级供水。当二级泵站的送水量小于一级泵站的送水量,多余的水便存入清水池。到了用水高峰时,二级泵站的送水量就大于一级泵站的供水量,这时清水池中所储存的水和刚刚净化后的水便一起送入管网。

5. 泵站

泵站是把整个给水系统连为一体的枢纽,是保证给水系统正常运行的关键。在给水管网中,通常把水源地取水泵站称为一级泵站,而把连接清水池和输配水系统的送水泵站称为二级泵站。

一级泵站的任务是把水源的水抽升上来,送至净化构筑物。

二级泵站的任务是把净化后的水,由清水池抽吸并送入输配水管网,供给用户。

泵站的主要设备有水泵及其引水装置,配套电机及配电设备,起重设备等。

1.1.2 室外排水系统

在人们的日常生活和工业生产中,会产生大量的污水、废水,其中含有大量的有毒有害物质危害人们的健康,污染环境。我们必须对污水排放和处理予以高度重视。

室外排水工程就是来收集、输送、处理、利用和排放城市污水和降水的综合设施。图1-5为城市污水排水系统的总平面示意图。

1. 污水及排水系统分类

(1) 城市污水按其来源和性质分为生活污水、工业废水和降水

生活污水是指人们在日常生活过程中使用过的水,如由厕所、浴室、厨房、洗衣房等排出的水。生活污水中含有碳水化合物、蛋白质、脂肪等有机物,含有大量细菌和寄生虫卵等原微生物,具有一定的危害。

工业废水是指在各种生产过程中排出的污水和废水,不同的工业其废水的性质差异很大。如冷却用水,其温度较高并无太多的杂质;冶金、建材废水含有较多无机物;食品、炼油、石化等废水含有较多的有机物;焦化、化工废水含有较多的有机物和无机物。

降水主要是指雨水和雪水。降水比较清洁,一般雨水不需处理,直接就近排入水体。

(2) 排水系统的组成

1) 生活污水排水系统。生活污水排水系统的任务是收集居住区和公共建筑的污水并将

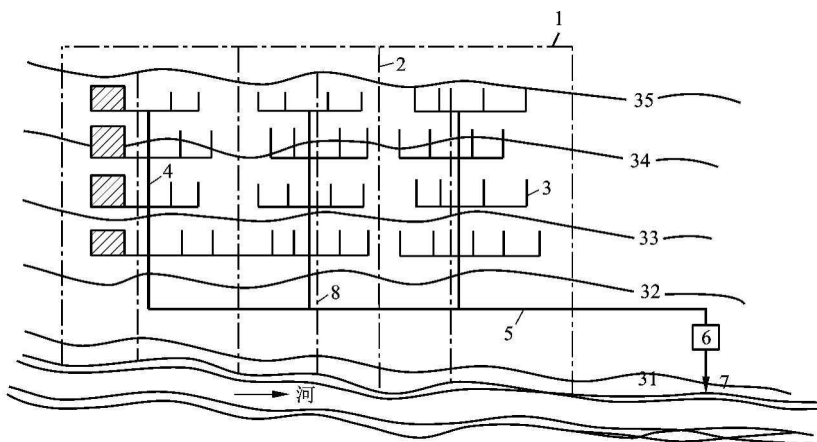


图 1-5 城市污水排水系统总平面图

1—城市边界；2—排水流域分界线；3—支管；4—干管；
5—主干管；6—污水处理厂；7—出水口；8—雨水管

其送至污水厂，经处理后排放或再利用。它由以下几部分组成：室内污水管网系统和设备、室外污水管网系统、污水泵站、污水处理厂、排除口和事故排出口。

2) 工业废水排水系统。工业废水排水系统是由厂区废水排水管道、厂区废水检查井、厂区废水泵站及压力管道、厂区废水处理站、废水出水口和厂区废水处理后循环管道等组成。

3) 雨水排水系统的组成。雨水排水系统的排出对象包括雨水和雪水各类降水，系统由以下部分组成：房屋雨水管道系统和设施、街道或厂区雨水管线系统、街道雨水管线系统、雨水泵站、出水口。

2. 室外排水系统的体制

污水是采用一套管线系统来排出，还是采用两套或两套以上各自独立的管线系统来排出，污水的这种不同排出方式称为排水体制。排水体制，分为合流制和分流制两大类。

将生活污水、工业废水和雨水混合在一个管渠内排出的系统称为合流制排水系统。合流制因只设一根干管，在道路断面上所占的位置小，易施工、造价低。但不宜普遍使用。

将生活污水和雨水在两个或两个以上的各自独立的管线内排出的系统，称为分流制排水系统。这种排水方式，又可分为完全分流制和不完全分流制两类。

完全分流制：分别设污水和雨水两个排水系统汇集生活污水、工业废水将其送至污水处理厂，经处理后排放或利用；雨水排水系统汇集雨水和部分较清洁的工业废水，就近排入水体。

不完全分流制：只设污水排水系统而不设雨水排水系统。污水通过污水排水系统流至污水厂，处理利用后排入水体；雨水通过地面漫流和道路边沟、明沟排入附近水体。

分流制因污水和雨水分流虽然占道路断面位置大，总造价较合流制高，但减小了污水处理厂的流量负荷，污水处理质量好，符合环境保护的要求，因此现在被广泛采用。

排水体制的选择应根据城市总体规划、环境保护的要求、污水利用处理情况、原有排水设施、水环境容量等条件从全局出发，通过技术经济比较，综合确定。城市与小小区的排水系统目前主要还是采用一条管渠合流排放生活污水、生产废水和雨雪水，既会造成污水量的增大、水