

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

Jianzhu
Geishuipaishui
Gongcheng

建筑给水排水工程

(供热通风与空调工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

蔡可键 主编



中国建筑工业出版社
China Architecture & Building Press

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建筑给水排水工程

(供热通风与空调工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

蔡可键 主 编

刘晓勤 副主编

贺俊杰 主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑给水排水工程 / 蔡可键主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材. 供热通风与空调工程技术专业适用

ISBN 978-7-112-06919-4

I. 建... II. 蔡... III. ①建筑—给水工程—高等学校: 技术学校—教材②建筑—排水工程—高等学校: 技术学校—教材 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 092175 号

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建筑给水排水工程

(供热通风与空调工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

蔡可键 主 编

刘晓勤 副主编

贺俊杰 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

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14½ 字数: 350 千字

2005 年 8 月第一版 2007 年 1 月第二次印刷

印数: 3,001—4,500 册 定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-06919-4

(12873)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书为全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材，根据建设部颁布的本课程教学大纲而编写，适用于高职供热通风与空调工程技术专业。

本书共8章，包括：绪论，管材、器材及卫生器具，建筑给水系统，建筑消防给水系统，建筑排水系统，建筑热水供应，小区给排水，水景、绿化喷灌及游泳池给排水系统。各章后均配有思考题与习题。

* * *

责任编辑：齐庆梅 朱首明

责任设计：赵 力

责任校对：刘 梅

本教材编审委员会名单

主 任：贺俊杰

副主任：刘春泽 张 健

委 员：陈思仿 范柳先 孙景芝 刘 玲 蔡可键

蒋志良 贾永康 王青山 余 宁 白 桦

杨 婉 吴耀伟 王 丽 马志彪 刘成毅

程广振 丁春静 胡伯书 尚久明 于 英

崔吉福

序 言

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会（原名高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会水暖电类专业指导小组）是建设部受教育部委托，并由建设部聘任和管理的专家机构。其主要工作任务是，研究建筑设备类高职高专教育的专业发展方向、专业设置和教育教学改革，按照以能力为本位的教学指导思想，围绕职业岗位范围、知识结构、能力结构、业务规格和素质要求，组织制定并及时修订各专业培养目标、专业教育标准和专业培养方案；组织编写主干课程的教学大纲，以指导全国高职高专院校规范建筑设备类专业办学，达到专业基本标准要求；研究建筑设备类高职高专教材建设，组织教材编审工作；制定专业教育评估标准，协调配合专业教育评估工作的开展；组织开展教学研究活动，构建理论与实践紧密结合的教学内容体系，构筑“校企合作、产学研结合”的人才培养模式，为我国建设事业的健康发展提供智力支持。

在建设部人事教育司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，2002年以来，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会的工作取得了多项成果，编制了建筑设备类高职高专教育指导性专业目录；制定了“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”等专业的教育标准、人才培养方案、主干课程教学大纲、教材编审原则，深入研究了建筑设备类专业人才培养模式。

为适应高职高专教育人才培养模式，使毕业生成为具备本专业必需的文化基础、专业理论知识和专业技能、能胜任建筑设备类专业设计、施工、监理、运行及物业设施管理的高等技术应用性人才，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会，在总结近几年高职高专教育教学改革与实践经验的基础上，通过开发新课程，整合原有课程，更新课程内容，构建了新的课程体系，并于2004年启动了“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业主干课程的教材编写工作。

这套教材的编写坚持贯彻以全面素质为基础，以能力为本位，以实用为主导的指导思想。注意反映国内外最新技术和研究成果，突出高等职业教育的特点，并及时与我国最新技术标准和行业规范相结合，充分体现其先进性、创新性、适用性。它是我国近年来工程技术应用研究和教学工作实践的科学总结，本套教材的使用将会进一步推动建筑设备类专业的建设与发展。

“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业教材的编写工作得到了教育部、建设部相关部门的支持，在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，聘请全国高职高专院校本专业享有盛誉、多年从事“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”专业教学、科研、

设计的副教授以上的专家担任主编和主审，同时吸收工程一线具有丰富实践经验的高级工程师及优秀青年教师参加编写。可以说，该系列教材的出版凝聚了全国各高职高专院校“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”三个专业同行的心血，也是他们多年来教学工作的结晶和精诚协作的体现。

各门教材的主编和主审在教材编写过程中认真负责，工作严谨，值此教材出版之际，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑设备类专业指导分委员会谨向他们致以崇高的敬意。此外，对大力支持这套教材出版的中国建筑工业出版社表示衷心的感谢，向在编写、审稿、出版过程中给予关心和帮助的单位 and 同仁致以诚挚的谢意。衷心希望“供热通风与空调工程技术”、“建筑电气工程技术”、“给水排水工程技术”这三个专业教材的面世，能够受到各高职高专院校和从事本专业工程技术人员欢迎，能够对高职高专教学改革以及高职高专教育的发展起到积极的推动作用。

**全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
建筑设备类专业指导分委员会**

2004年9月

前 言

本书是全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材,是根据《高等职业教育供热通风与空调工程技术专业教育标准和培养方案及主干课程教学大纲》中的要求而编写的。

现代建筑实际上是建筑与结构、建筑设备和建筑装饰工程三者的综合体。随着社会的进步和人们生活水平的提高,人们对建筑物的要求,已从对建筑的基本使用功能要求转向对外形美观的追求和对建筑物内建筑设备的完善、舒适与智能化的追求。目前,建筑设备的现代化程度,已成为建筑物的建筑质量和现代化水平的重要标志。建筑给水排水工程是建筑设备工程的一个组成部分,是以给人们提供卫生舒适、经济实用、安全可靠的生活与工作环境为目的,以合理利用与节约水资源为约束条件,研究和解决关于建筑给水、热水和饮水供应、消防给水、建筑排水、建筑中水、小区给水排水和游泳池等特殊设施的给水排水问题的一门学科。近十年来,随着科技的进步和建筑给排水工程技术人员不断创新与实践,建筑给水排水工程在理论与工程实践上取得了一些重大科技成果,有了明显的技术进步,并在2003年4月颁布了新的建筑给水排水设计规范,为建筑给水排水工程的进一步发展创造了良好条件。

本书在编写过程中,我们依据了《建筑给排水设计规范》(GB50015-2003)和《全国民用建筑工程设计技术措施——给水排水》,结合高职高专学生的定位和培养方案,力求体现基本理论知识够用,技术上注重实际的原则。

本教材是按供热通风与空调工程技术专业培养方案的要求编写的,由于该专业学生无市政给水排水工程知识,所以在教材编写过程中除突出建筑给水排水的特色外,适当强化了小区给水排水工程部分的内容,使学生能更好地掌握小区给水排水系统。

本书由宁波工程学院蔡可键主编。其中第一章、第五章由新疆建设职业技术学院刘晓勤编写;第二章、第七章由黑龙江建筑职业技术学院吕君编写;第三章(第一节~第六节和第八节~第十节)由沈阳建筑大学职业技术学院张绍萍编写;第三章(第七节)由宁波工程学院王海波编写;第四章由浙江建筑职业技术学院郭卫琳编写;第六章和第八章由宁波工程学院蔡可键编写。最后由蔡可键对全书进行了统稿。

全书由内蒙古建筑职业技术学院贺俊杰教授主审。

本书从主要参考书目和文献中采用了很多十分经典的素材和文字材料,本书编者对这些著作的作者们表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中缺点和错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 市政给水系统概述	1
第二节 市政排水系统概述	3
第三节 建筑给排水工程概述	5
思考题与习题	8
第二章 管材、器材及卫生器具	9
第一节 管材、管件及连接方式	9
第二节 器材	16
第三节 卫生器具、冲洗设备及安装	25
思考题与习题	31
第三章 建筑给水	33
第一节 建筑给水系统的分类与组成	33
第二节 建筑给水所需水压与供水方式	35
第三节 建筑给水管道的布置与敷设	38
第四节 给水用水量标准	41
第五节 给水设计流量	43
第六节 给水管道的水力计算	48
第七节 建筑给水管管道设计计算实例	50
第八节 增压、贮水设备	52
第九节 高层建筑给水系统的特点	58
第十节 水质防污染措施	61
思考题与习题	63
第四章 建筑消防给水	64
第一节 建筑消火栓给水系统	64
第二节 消火栓给水系统计算实例	78
第三节 自动喷水灭火系统的组成与工作原理	80
第四节 湿式自动喷水灭火系统的设计计算	86
第五节 灭火器及其配置	94
思考题和习题	99
第五章 建筑排水	100
第一节 建筑排水系统的分类与组成	100
第二节 建筑污废水排水管道的布置及敷设	102
第三节 建筑污废水排水量和设计秒流量	107

第四节	建筑污废水排水管道的水力计算·····	109
第五节	污废水的局部处理与提升·····	113
第六节	屋面雨水排水系统·····	117
第七节	通气管及高层建筑排水系统·····	123
第八节	建筑中水技术概述·····	127
思考题与习题	·····	129
第六章	建筑热水供应 ·····	131
第一节	热水供应系统的类型和选择·····	131
第二节	热水水质、水温及用水量标准·····	136
第三节	热水供应系统的管材、附件和管道敷设·····	141
第四节	热水量及耗热量的计算·····	144
第五节	加热设备的类型与选择·····	147
第六节	热水管网水力计算·····	154
第七节	太阳能热水器·····	164
第八节	饮水供应·····	167
第九节	高层建筑热水供应·····	172
思考题与习题	·····	173
第七章	小区给排水 ·····	174
第一节	小区给水·····	174
第二节	小区污水系统·····	180
第三节	小区雨水系统·····	186
思考题与习题	·····	192
第八章	水景、绿化喷灌及游泳池给排水 ·····	193
第一节	水景给排水系统概述·····	193
第二节	绿地喷灌给水工程概述·····	197
第三节	游泳池给排水系统概述·····	198
思考题与习题	·····	205
附录	·····	206
参考文献	·····	222

第一章 绪 论

第一节 市政给水系统概述

给水工程的基本任务是从水源取水,经过净化后供给城镇居民、工矿企业、交通运输等部门在生活、生产、消防中用水,满足他们对水质、水量、水压等方面的一定要求。给水工程分市政给水和建筑给水两大部分,建筑给水又包括居住小区给水和建筑内部给水两部分。给水工程根据对水的使用目的不同,可分为生活给水、消防给水、生产给水三大系统。根据供水对象对水质、水压的要求不同,又可分为分质给水系统和分压给水系统。

一、市政给水系统的组成

市政给水系统一般采用生活、生产、消防合一的统一给水系统,以生活饮用水水质标准供水;一般由水源、取水构筑物、净水构筑物、输配水管网、加压设备和起调节作用的水池、水塔或高地水池等组成。

给水水源有两种,一种是地下水源,一种是地面水源。图 1-1 所示为以地下水作为水源的给水系统。

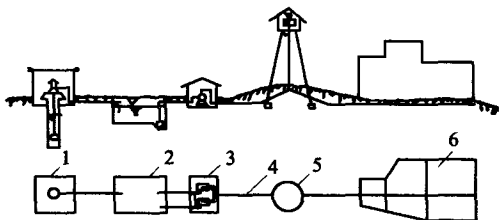


图 1-1 以地下水作为水源的给水系统

1—管井群; 2—集水池; 3—泵站; 4—输水管网; 5—水塔; 6—配水管网

地下水是指潜水、承压地下水和泉水等。这类水一般受污染少,水质比较清洁,水温比较稳定。以地下水作为水源的给水系统一般由井群、集水池、泵站、输水管网、水塔、配水管网等组成。井群由若干个管井组成,是市政给水系统中广泛采用的地下水取水构筑物。通常用凿井机械开凿至含水层,用井管保护井壁,由深井泵或深井潜水泵进行取水。图 1-2 所示为管井的构造图,管井由井室、井管、过滤器和沉砂管组成。输水管网是指将取水构筑物收集的原水引送至水处理构筑物的原水输水管道及其附属构筑物,以及将净化处理后的清水引送至配水管网的清水输水管道及其附属构筑物。配水管网是指将输水管网送来的清水再转输到各用户中去的管网。

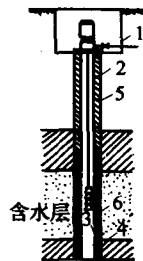


图 1-2 管井构造图

1—井室; 2—井管壁;
3—过滤器; 4—沉砂管;
5—黏土封闭物;
6—人工填砾

图 1-3 所示为以地表水作为水源的给水系统。地表水是指江河、湖泊、水库里的水。这类水一般易受污染，含杂质较多，但水量较充沛。采用地表水作为水源的给水系统一般由取水构筑物、一级泵站、净水构筑物、清水池、二级泵站、输水管线、水塔和配水管网组成。常规地表水净化流程示意图如图 1-4 所示。

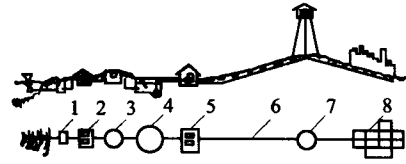


图 1-3 以地表水作为水源的给水系统
1—取水构筑物；2—一级泵站；3—净水构筑物；
4—清水池；5—二级泵站；6—输水管线；
7—水塔；8—配水管网

混凝是现代净水工艺的基础，水的混凝过程主要有加药、混合、絮凝反应三个阶段。加药的目的在于减弱或消除原水中胶体颗粒的电位，从而使胶体颗粒间的相互接触吸附成为可能。所投加的药剂称为混凝剂，目前常用的混凝剂有硫酸铝、三氯化铁、聚合铝等。混合的目的是使药剂快速均匀地分散到水中，使胶体颗粒的表面性质发生改变，为胶体颗粒间的相互接触吸附创造条件。絮凝反应在反应池内进行，其作用是使胶体颗粒相互接触吸附，由小颗粒逐渐凝聚成大颗粒，凝聚成人肉眼可见的凝状体（矾花），为沉淀处理创造条件。

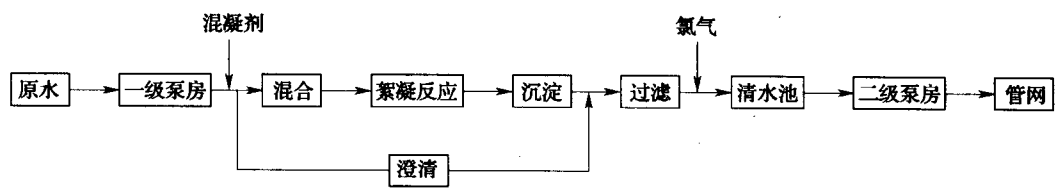


图 1-4 地表水净化流程示意图

水中固体颗粒依靠自身重力而从水中分离出来的过程称为沉淀。澄清的作用相当于絮凝反应和沉淀的综合，主要利用原水和池中积聚的活性泥渣之间的相互接触，发生接触絮凝而使水得以澄清。过滤的作用是去除经混凝沉淀或澄清后仍留在水中的细小杂质颗粒及部分细菌。消毒是保证水质的最后一关，消毒的方法有物理与化学两种；物理消毒是采用加热、紫外线和超声波等方法，化学消毒是在水中加入消毒能力强的物质（比如加氯等），消毒的目的是为了消灭致病微生物。

二、市政给水管道的布置

市政给水管道的布置应注重供水的可靠性和技术经济的合理性，其布置方式一般分为枝状管网和环状管网。

1. 枝状管网

如图 1-5 所示为枝状给水管网，其特点是管路的长度比较短，系统单向供水，供水的安全可靠性差，在允许短时间停水的给水场合可布置成枝状管网。

2. 环状管网

给水干管布置成若干个闭合环流管路的称为环状给水管网。如图 1-6 所示。环状管网管路长度比枝状管网长，管网中所用的阀门也较多，因此基建投资大。但环状给水管网是双向供水，供水安全可靠。

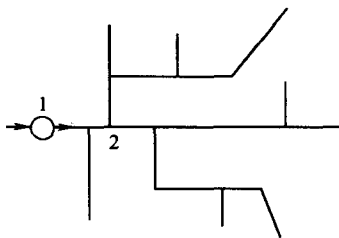


图 1-5 枝状给水管网
1—水厂；2—管道

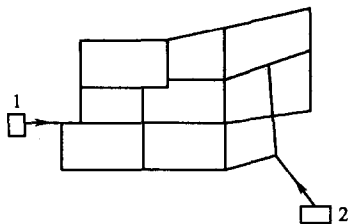


图 1-6 环状给水管网
1—水厂；2—高位水池

无论是枝状管网还是环状管网，供水干管都宜布置在用水量大，供水保证率要求高的建筑物附近，沿道路布置在绿地或人行道下面与建筑物平行敷设，以便于施工、管理和维护。

第二节 市政排水系统概述

市政排水系统的基本任务是将城市的各种污废水和雨水有组织地进行排除和处理，以保证环境卫生和防止水体被污染。

一、排水体制

城市排水体制是城市污废水和雨雪水收集和排放方式的相关制度。城市排水体制一般分为分流制和合流制两种形式。

1. 分流制排水系统

将生活污水、生产废水和雨雪水用不同的排水系统分别排除的方式称为分流制排水系统。其中汇集和处理生活污水和工业废水的系统，称为污水排水系统；汇集和排除雨雪水的系统，称为雨水排水系统。

2. 合流制排水系统

将生活污水、生产废水和雨雪水用同一个排水系统进行排除的方式称为合流制排水系统。

合流制管线单一，可以节省管道造价，有利于施工。但是由于管道断面尺寸大，晴天和雨天流入管网和污水处理厂的水量和水质变化较大，使污水处理的情况变得复杂化，运行管理较复杂。

对于分流制排水系统，污水管道管径较小，管网中的水量和水质变化不大，便于运行管理。但由于埋设两条管线，总造价较高，施工相对较复杂。

二、排水系统的组成

我国对新建小区要求采用分流制排水系统，因此下面主要介绍分流制排水系统的组成。

1. 污水排水系统的组成

污水排水系统主要由建筑物内部排水系统及设备、厂区及居住区室外污水管道、泵站、污水处理厂（站）、排水口等组成。

2. 雨雪水排除系统的组成

雨雪水的水质，除了初期雨水之外，接近地面水的性质，因而不经过处理就可以直接排入天然水体中去。一般由房屋雨水排除设备及雨水管道、厂区及居住区雨水管道及雨水

口、雨水泵站和压力管道等组成。

图 1-7 所示为某工业区室外排水系统总平面的组成示意图，图中实线表示的是污水管道，点划线为雨水管道。

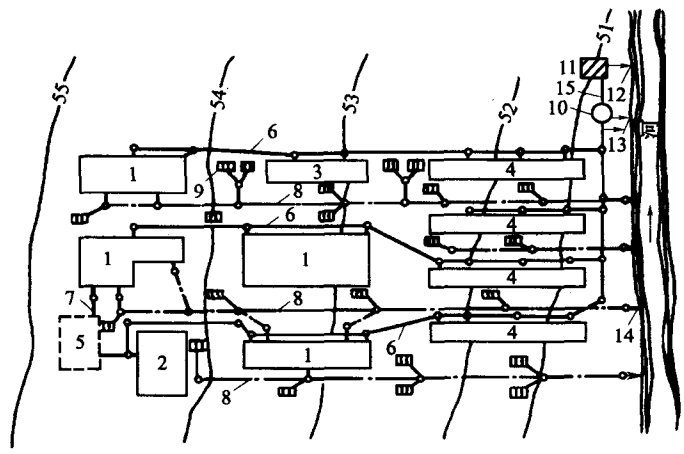


图 1-7 室外排水系统总平面示意图

- 1—生产车间；2—办公楼；3—值班宿舍；4—职工宿舍；5—废水局部处理车间；
6—污水管；7—废水管；8—雨水管；9—雨水口；10—污水泵站；
11—废水处理站；12—出水口；13—事故出水口；14—出水口

典型的城市污水处理流程如图 1-8 所示。其中污水经格栅、曝气沉砂池进入初次沉淀池的处理一般称为污水的一级处理；经生物处理、二次沉淀池、消毒等过程的处理称为污水的二级处理。

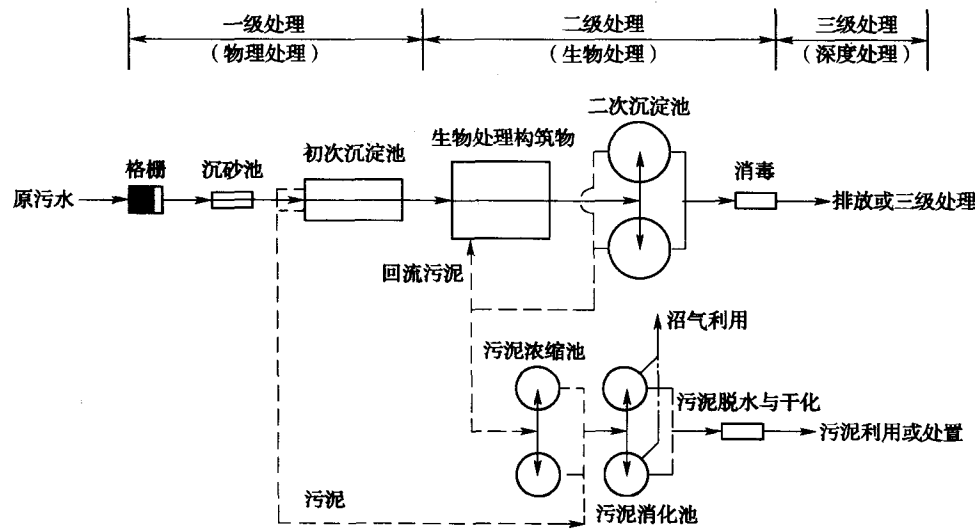


图 1-8 城市污水处理流程示意图

三、排水系统的布置与敷设

市政排水管道的布置应根据城市的总体规划、地形标高、建筑和道路的平面布局、城

市排水管线的位置、污水处理厂（站）的位置等因素来确定。总的原则为：管线短、埋深小、尽量自流排出。

排水管道系统的布置与敷设一般应满足以下要求：

（1）排水管道宜沿道路和建筑物的周边呈平行布置，路线最短，应尽量减少转弯，减少相互间及与其他管线、河流及铁路间的交叉。检查井间的管线应为直线。

（2）干管应靠近主要排水建筑物，并布置在连接支管较多的一侧。

（3）管道应尽量布置在道路边侧的慢车道、人行道下面，管道与铁路、道路交叉时，应尽量垂直于路的中心线。

（4）排水管道平面排列及标高设计与其他管道发生冲突时，应按小管径的管道让大管径的管道、可弯的管道让不能弯的管道、新设的管道让已建的管道、临时性的管道让永久性的管道、有压力的管道让自流的管道的规定处理。

（5）排水管道及合流制管道与生活给水管道交叉时，应敷设在给水管道下面。

（6）管道不得因机械振动而被损坏，也不得因气温低而使管内水流冻结。管道损坏时，管内污水不得冲刷或侵蚀建筑物以及构筑物的基础和污染生活饮用水水管。

（7）施工安装和检修管道时，不得互相影响。

第三节 建筑给排水工程概述

一、建筑给排水工程的任务

建筑给水工程的任务就是经济合理地将城镇给水管网或自备水源给水管网的水引入室内，经配水管送至生活、生产和消防用水设备，并满足各用水点对水量、水压和水质的要求。

建筑排水工程的任务就是将建筑物内部产生的污废水，以及降落在屋面上的雨雪水，通过建筑排水系统排到市政排水管道中去。

二、建筑给排水系统的组成和内容

建筑给排水工程包含建筑内部给水系统、消防给水系统、建筑内部污废水排水系统、建筑热水和饮水供应系统、建筑中水系统、屋面雨水排水系统、小区给排水系统以及特殊构筑物（如泳池、水景等）给排水系统等。

1. 建筑内部给水系统

建筑给水系统的作用是将市政给水管道中的水引入建筑物内部各用水点，因此其由管道、各类阀门、配水龙头、水池、增压设备等部分组成。

2. 建筑消防给水系统

建筑物发生火灾时，根据建筑物的性质、燃烧物的特点，可以通过水、泡沫、干粉、气体等作为灭火剂来灭火。一般建筑常用水来灭火，因此建筑内需设消防给水系统，保证在建筑物发生火灾时能将水送达着火点以进行有效的灭火。建筑消防给水系统包含建筑消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、水幕消防系统等，其由消防给水管道、各类阀门、消火栓、喷嘴、贮水池、增压设备及其他灭火设备等组成。

3. 建筑内部污废水和屋面雨水排水系统

排水系统的作用是将建筑内部产生的污废水通过污废水收集器收集后，由建筑内部的

排水管排出建筑物。同样，屋面雨水通过屋面雨水斗及雨水管道排至建筑物外部，保证建筑内部的正常使用功能。

4. 建筑热水和饮水供应系统

随着人们生活水平的提高，部分建筑（如宾馆、住院楼等）需要提供热水，有的建筑还需要提供饮水供应，这时就需将冷水加热到一定温度，然后经过可靠的的安全的技术措施输配到建筑内各用水点。建筑热水供应系统由冷水加热设施、输配水设施和安全控制设施三部分组成。

5. 建筑小区给排水系统

城镇居民的住宅建筑群按用地分级控制规模可以分为居住组团、居住小区和居住区三级。此外，城镇中工业和其他民用建筑群，如中小企业厂区、大专院校、医院、宾馆、机关单位的庭院等，与居住小区、居住组团的规模结构相似，可以将这类小区与居住小区、居住组团一样看待。因此，小区给排水管道是建筑内部给排水管道和市政给排水管道的过渡管段。小区给排水系统还包含浇洒小区绿地等公共设施的给排水系统和污废水局部处理设施。

6. 建筑中水系统

建筑中水系统是将建筑或建筑小区内使用后的生活污水、废水经适当处理后用于建筑或建筑小区作为杂用水的供水系统。其由中水原水系统、中水处理系统、中水输配管道系统等组成。设有中水系统的建筑排水系统一般采用污废水分流的排水体制，中水的原水一般为杂排水和雨水。

三、建筑给排水工程技术的发展

建筑给排水是给排水工程的重要组成部分，建筑给排水设施的完善程度，是衡量经济发展和人民生活水平及质量的重要标志之一。随着我国改革开放和国民经济的持续发展，高层建筑的大量兴建，人民生活水平的不断提高，国外技术的引进和我国给排水工程技术人员的科技攻关，建筑给排水在节水型卫生设备、管材、增压设备、小型污水局部处理系统、中水技术、热水加热设备、建筑灭火等方面取得了一些科技成果，有了明显的技术进步，使得建筑给排水工程获得了快速的发展。

1. 节水技术的发展

由于我国水资源短缺，节水技术是我国近年科技攻关的重点。目前我国的卫生器具给水配件已应用了陶瓷阀芯技术，光电、红外感应控制节水技术，同时也应用了液压式冲洗水箱配件，水池水位控制阀，延时自闭冲洗阀，节水型大便器及冲洗水箱等节水设备。此外，在缺水型城市，大力推行了建筑中水技术和雨水利用技术，并取得了良好的效果。

2. 增压设施的技术发展

增压设施是建筑给排水中发展最快的装置之一，常用的增压设备有水泵、气压给水设备和变频调速给水设备等。用于建筑给水的水泵有卧式、立式泵、管道泵和潜水泵等，水泵正向高效、低噪方向发展。为配合变频调速给水设备和可编程逻辑控制给水设备，水泵的发展也逐步由通用性向专用性发展、各种特色泵（如多出口泵、特制立式多吸泵和不锈钢泵等）相继研发成功。此外，泵的启停控制也取得了很大的进展，泵控制型智能马达控制器可消除泵及系统的启动脉冲，可以可靠地启停水泵。气压给水设备在 20 世纪 80

年代末取得了快速的发展,已形成补气式和隔膜式两大系列,并在变压式气压给水设备的基础上,研制成功了定压式气压给水设备。变频调速给水设备自20世纪90年代后期以来得到了快速的应用,目前已有恒压变量、双恒压变量、变压变量、多点控制变量和变频式气压给水设备等形式。今后随着超导磁通量材料的应用,电机体积越来越小,建筑给水泵趋向小型化和管道化,电控部分也向着微型化、智能化发展。变频调速泵机组是增压设备今后发展的主流方向。

3. 管材与连接技术的发展

随着科技的进步,新型管材不断研发成功,有硬聚氯乙烯管(PVC)、聚丙烯管(PP)、改性聚丙烯管(PP-R)、交联聚乙烯管(PEX)、聚丁烯管(PB)、铝塑复合管(PAP)等。目前给水塑料管的应用已达到成熟阶段。钢塑复合管在解决钢管和塑料的离层问题、端部密封问题和管件连接问题等方面有了重大突破。金属管方面,薄壁铜管和薄壁不锈钢管在材质、接口方式、固定支架设置、伸缩器选用等方面有了较快发展,在高层建筑、尤其在热水管道上得到了普遍的应用。新型管材的应用,使得传统的镀锌钢管逐渐淡出生活给水管道。

建筑排水硬聚氯乙烯管(U-PVC),在解决管道伸缩,耐温抗老化、防火等问题后,得到了广泛的应用,现已淘汰了传统的排水铸铁管。柔性接口排水铸铁管其有一定的耐压能力和良好的抗震性能,20世纪90年代末又研制成功了不锈钢卡箍式接口排水铸铁管,其在具备上述优点的基础上又有良好的易施工性和接口的美观牢固性,在高层和超高层建筑中得以广泛应用。

在管道的连接形式上,卡箍式管道接头由于其不破坏管道的防腐层、施工快速简便、方便的维修、承压能力高等优点,近年得到了迅速发展和广泛应用。

4. 热水供应技术的发展

热水供应技术的发展主要体现在燃油燃气中央热水机组的应用上,由于采用了一次换热,使得换热效率得以较大提高。同时,间接式热水加热设备的加热方式也由稳流理论发展到紊流加热理论,使得各种新型间接加热设备如导流型容积式水加热器、半容积式水加热器、半即热式水加热器、新颖快速式水加热器等加热设备不断问世。此外,我国的太阳能热水器的应用也获得了快速发展,目前我国的家庭型太阳能热水器销量达到了世界第一,并建设了几个太阳能热水利用示范工程,为绿色能源的利用奠定了良好的基础。

5. 建筑消防灭火技术的发展

目前我国建筑消防正处于以消火栓给水系统为主向以自动喷水灭火系统为主,临时高压消防给水系统向稳高压消防给水系统发展,卤代烷灭火系统向CO₂灭火系统、细水雾灭火系统及卤代烷的替代物(七氟丙烷等)灭火系统方向发展。

6. 特殊构筑物给排水技术的发展

游泳池给排水技术发展了整体式滤水系统,其集传统的水循环处理和配水、回水系统于一体,保证了泳池的结构。同时,制波和制浪技术也得到了应用。

生活水平的提高,使得水景工程得以快速发展。新颖喷头和新颖喷水造型设计在不断拓新变化,喷泉控制已有程序控制、音乐控制、多媒体技术的触摸控制等多种形式。