

全国水利水电类高职高专统编教材

CHENGSHI JIPAISHUI GONGCHENG

城市给排水工程

黄敬文 马建锋 主编



黄河水利出版社

全国水利水电类高职高专统编教材

城市给排水工程

主 编 黄敬文 马建锋
副主编 刘俊红
主 审 崔智武

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书是全国水利水电类高职高专统编教材,是根据全国水利水电高职教研会制定的《城市给排水工程》课程教学大纲编写完成的。本书主要内容包括城市给水工程概述,设计用水量,水源及取水构筑物,城市给水管网设计计算,给水管材、附件及附属构筑物,城市给水工程实例,城市排水工程概述,城市污水管渠系统设计计算,城市雨水管渠系统设计计算,合流制管渠系统,排水管渠材料及附属构筑物,城市排水工程实例,给水排水管网技术管理等。

本书可作为高职高专城市水利专业、给水排水工程专业、市政工程专业等的教材,也可作为从事城市给水排水工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

城市给排水工程/黄敬文,马建锋主编. —郑州:黄河水利出版社,2008.8

全国水利水电类高职高专统编教材

ISBN 978 - 7 - 80734 - 369 - 1

I. 城… II. ①黄…②马… III. 给排水系统 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 114031 号

组稿编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:hhsllwp@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路11号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsllcbs@126.com

承印单位:黄委会设计院印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:16.5

字数:380千字

印数:1—4 100

版次:2008年8月第1版

印次:2008年8月第1次印刷

定价:29.00元

前 言

本书是根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》等文件精神,以及由全国水利水电高职教研会拟定的教材编写规划,报水利部批准,由全国水利水电高职教研会组织编写的水利水电类全国统编教材。

本书是全国水利水电类高职高专城市水利专业主干教材之一,是根据城市水利专业教学基本要求编写的,其主要依据是《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)、《室外排水设计规范》(GB 50014—2006)等。在编写过程中,编者结合长期的教学和实践经验,以培养技术应用能力为主线,理论以实用、够用为度,以培养生产第一线岗位型人才为着眼点,在内容上力求做到简明扼要、深入浅出、突出重点,力求反映高等职业教育特点。

本书共分城市给水工程和城市排水工程两篇,共 13 章。主要内容包括城市给水工程概述,设计用水量,水源及取水构筑物,城市给水管网设计计算,给水管材、附件及附属构筑物,城市给水工程实例,城市排水工程概述,城市污水管渠系统设计计算,城市雨水管渠系统设计计算,合流制管渠系统,排水管渠材料及附属构筑物,城市排水工程实例,给水排水管网技术管理等。

本书由山东水利职业学院黄敬文、杨凌职业技术学院马建锋任主编,广西水利电力职业技术学院刘俊红任副主编,杨凌职业技术学院崔智武任主审。绪论、第一章、第六章由黄敬文编写;第二章、第三章由山西水利职业技术学院张伟丽编写;第四章、第五章由刘俊红编写;第八章、第九章由杨凌职业技术学院苏莹编写;第十章、第十一章由山东水利职业学院刘利编写;第七章、第十二章、第十三章由马建锋编写。最后由黄敬文对全书进行了统稿。

由于编者的水平有限,书中难免有不妥与错误之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2008 年 5 月

目 录

| | |
|-----------|-----|
| 前 言 | |
| 绪 论 | (1) |

第一篇 城市给水工程

| | |
|--------------------------|-------|
| 第一章 城市给水工程概述 | (3) |
| 第一节 城市给水系统 | (3) |
| 第二节 工业给水系统 | (5) |
| 小 结 | (6) |
| 思考题 | (6) |
| 第二章 设计用水量 | (7) |
| 第一节 用水量定额 | (7) |
| 第二节 用水量变化 | (13) |
| 第三节 用水量计算 | (15) |
| 小 结 | (21) |
| 思考题 | (21) |
| 习 题 | (21) |
| 第三章 水源及取水构筑物 | (23) |
| 第一节 水源的种类及选择 | (23) |
| 第二节 地下水取水构筑物 | (27) |
| 第三节 地表水取水构筑物 | (41) |
| 第四节 其他类型取水构筑物 | (58) |
| 小 结 | (63) |
| 思考题 | (63) |
| 第四章 城市给水管网设计计算 | (64) |
| 第一节 输配水管网定线和管网布置形式 | (64) |
| 第二节 给水系统各部分流量关系 | (69) |
| 第三节 清水池和水塔的容积确定 | (71) |
| 第四节 给水系统工况分析 | (77) |
| 第五节 管段设计流量 | (80) |
| 第六节 枝状管网的设计计算 | (88) |
| 第七节 环状管网的设计计算 | (94) |
| 小 结 | (112) |

| | |
|--------------------------------|--------------|
| 思考题 | (114) |
| 习 题 | (115) |
| 第五章 给水管材、附件及附属构筑物 | (116) |
| 第一节 给水管道材料及配件 | (116) |
| 第二节 给水管网附件 | (123) |
| 第三节 给水管网附属构筑物及管道敷设 | (126) |
| 小 结 | (129) |
| 思考题 | (130) |
| 第六章 城市给水工程实例 | (131) |
| 第一节 设计任务及设计资料 | (131) |
| 第二节 给水管网布置及水厂选址 | (133) |
| 第三节 给水管网设计计算 | (133) |
| 小 结 | (149) |
| 思考题 | (149) |

第二篇 城市排水工程

| | |
|-------------------------------|--------------|
| 第七章 城市排水工程概述 | (150) |
| 第一节 排水体制及选择 | (150) |
| 第二节 排水系统的主要组成部分 | (154) |
| 第三节 排水系统的布置形式 | (156) |
| 小 结 | (158) |
| 思考题 | (158) |
| 第八章 城市污水管渠系统设计计算 | (159) |
| 第一节 污水设计流量的确定 | (159) |
| 第二节 污水管渠系统的布置 | (163) |
| 第三节 污水管道水力计算 | (169) |
| 小 结 | (180) |
| 思考题 | (181) |
| 习 题 | (181) |
| 第九章 城市雨水管渠系统设计计算 | (183) |
| 第一节 雨水管渠设计流量的确定 | (183) |
| 第二节 雨水管渠系统的布置原则 | (186) |
| 第三节 雨水管渠的水力计算 | (189) |
| 小 结 | (193) |
| 思考题 | (193) |
| 习 题 | (194) |
| 第十章 合流制管渠系统 | (195) |
| 第一节 合流制管渠系统的特点和设计计算 | (195) |

| | | |
|-------------|------------------------------------|--------------|
| 第二节 | 城市旧合流制管渠系统的改造 | (198) |
| 小 结 | ..... | (200) |
| 思考题 | ..... | (200) |
| 第十一章 | 排水管渠材料及附属构筑物 | (201) |
| 第一节 | 排水管渠材料、接口和基础 | (201) |
| 第二节 | 排水管渠附属构筑物及设置 | (211) |
| 小 结 | ..... | (217) |
| 思考题 | ..... | (218) |
| 第十二章 | 城市排水工程实例 | (219) |
| 第一节 | 设计任务及设计资料 | (219) |
| 第二节 | 排水系统设计计算 | (220) |
| 小 结 | ..... | (228) |
| 思考题 | ..... | (229) |
| 习 题 | ..... | (229) |
| 第十三章 | 给水排水管网技术管理 | (230) |
| 第一节 | 管网技术管理资料 | (230) |
| 第二节 | 给水管网的日常维护与检测 | (231) |
| 第三节 | 给水管道的防腐与修复 | (232) |
| 第四节 | 排水管渠清淤及维护 | (238) |
| 小 结 | ..... | (242) |
| 思考题 | ..... | (242) |
| 附 录 | ..... | (243) |
| 附录 1 | 钢筋混凝土圆管(不满流 $n=0.014$)水力计算图 | (243) |
| 附录 2 | 钢筋混凝土圆管(满流 $n=0.013$)水力计算图 | (255) |
| 参考文献 | ..... | (256) |

绪 论

一、给水排水工程的意义、作用和任务

水在人们的生活、生产活动中占有重要的地位,是不可缺少和无可替代的;同时,水环境也是我们赖以生存的物质基础。给水排水工程的任务就是保证人民生活、工业企业、公共设施、保安消防等的用水供给和废水排除,并安全可靠、经济便利地满足各用户对水的要求,及时收集、输送和处理、利用各用户的污水、废水,为人们的生活、生产活动提供安全便利的用水条件,提高人们的生活健康水平,保护人们的生活、生存环境免受污染,以促进国民经济的发展、保障人们的健康和生活的舒适。因此,给水排水工程是现代城市和工业企业建设与发展中重要的、不可缺少的基础设施,在人们的日常生活和国民经济各部门中有着十分重要的意义。

人们在日常生活和生产活动中,都要使用大量的各种用途的水,种类很多。并且,各用水户对给水的水质、水量和水压要求也不尽相同。根据用水的目的,概括起来可分为四种类型的用水:生活用水、生产用水、消防用水和市政用水。天然水源的水与各用户用水要求之间往往存在着这样或那样的矛盾,为了保证供水的安全可靠、经济便利,提高人们的生活与健康水平、扑灭火灾,而修建的一整套保证水质、水量和水压满足用户要求的给水系统工程设施即给水工程。另一方面,水在使用后会受到不同程度的污染成为废水、污水,大量的废水、污水如果直接排入自然水体或土壤,将破坏原有的自然环境,使我们的生存环境恶化;还有城市的雨水雪水也需及时地排除,以免积水为害。因此,为了保护环境、保证国民经济的可持续发展,现代城市还必须修建一整套的收集、输送、处理和利用污水的排水系统工程设施——排水工程。

二、我国给水排水工程发展概况

我国现代化的给水工程已有 100 多年的历史,最早的给水设施是旅顺口的地下水给水系统,建于 1879 年,随后 1883 年在上海建成了第一座取用地表水的水厂——上海杨树浦水厂。到 1949 年我国只有沿海、长江沿岸及东北的 72 座城市有自来水厂,日总供水量 240 万 m^3 ,供水管总长 6 500 km。随着国民经济的发展,到 2006 年我国县级以上 669 座城市都有了完善的给水设施,日给水能力 26 962 万 m^3 ,供水管总长 430 397 km。乡镇、农村供水也有了很大的发展,就拿山东省来说,几乎所有的乡镇与 80% 以上的农村都建立了基本的给水工程设施。

我国排水工程的建设也具有悠久的历史。早在战国时期就有了用陶土管修建的排水管道,到了秦朝就已经有了比较完善的排水系统。比较完善的现代化排水工程,直到 20 世纪初才在个别城市开始建设,而且规模较小。新中国成立后,城市排水工程的建设随着城市和工业建设的发展而发展,新中国成立初期曾先后修建了北京的龙须沟、上海的肇嘉

滨、南京的秦淮河等十几处大型管渠工程,全国的其他城市也有计划地新建和扩建了一些排水工程,同时也开展了城市污水的处理和综合利用研究,修建了一些城市污水处理厂,到2006年已建成县级以上城市排水管道总长3 625 281 km,城市污水处理厂808座,年处理污水202.62亿 m^3 。

我国是缺水国家之一,669座城市中有400余座供水不足,其中缺水比较严重的有110座。在32座百万人口以上的特大城市中,有30座长期受缺水问题困扰。水已严重制约了这些城市的经济发展,也给人们的生活带来了不便。为了改变这一现状,需开源与节流并重,可根据具体条件,修建蓄水及引水工程、水的重复利用、污(废)水的处理回用,防止水源污染,加强给水工程的维护管理,减少漏损。目前我国的经济迅速发展,尤其是广大的乡镇、农村也富裕起来,他们迫切需要符合我国国情的给水排水设施,因此将给水排水工程建设重点向广大的乡镇、农村转移,努力提高人民的生活与健康水平应是当前的重要任务。为此,我们应不断总结经验,积极开展科学试验与研究,加强国际间的合作与交流,学习国外先进的管理技术与科学技术,科学合理地利用新技术、新工艺、新材料和新设备,进一步提高我国给水排水工程技术水平,为我国的物质文明和精神文明建设做出应有的贡献。

三、本课程特点和学习要求

《城市给排水工程》是城市水利专业一门重要的专业主干课程。分两篇,第一篇为城市给水工程,主要讲解城市给水工程的组成、城市用水量计算、水源及取水构筑物选择、给水管网的设计计算、给水管材及附属构筑物、城市给水工程设计计算实例等。第二篇是城市排水工程,内容包括城市排水系统分类与组成、城市污水管道系统设计计算、城市雨水管道(渠)设计计算、合流制管渠系统、排水管材及附属构筑物、城市排水工程设计计算实例和城市给水排水管网的技术管理等。

本课程是一门理论性和实践性均较强的课程,由于各地的自然条件、经济条件和人文条件等的不同以及对给水排水要求的不同,给水排水工程的管材、附件及其附属构筑物以及管网的形式、组成往往也是不同的。因此,在学习本课程时应特别注重理论联系实际,把书本知识与实际工程结合起来,理解、掌握各问题的本质,学会从实际出发分析问题和解决问题。

城市给水排水工程是一门实用科学,应搞清概念,抓住重点,理解原理,掌握基本知识,理论联系实际,通过学习本课程应达到以下基本要求:理解、掌握城市给水排水系统中各构筑物的作用、构造以及设计和运行管理的基本知识,能合理选用附属构筑物标准图,具有城市给水排水管线施工图设计的能力。

第一篇 城市给水工程

第一章 城市给水工程概述

学习目标:了解给水系统的组成与给水系统的分类,掌握给水系统的布置形式,理解工业给水系统的类型。

第一节 城市给水系统

一、城市给水系统的组成

为了满足用户对水质、水量和水压的要求,给水系统一般由以下几部分组成。

(一)取水构筑物

取水构筑物是从取水水源收集原水而设置的各种构筑物的总称。分地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。

(二)水质处理构筑物

水质处理构筑物是对不满足用户水质要求的水,进行净化处理而设置的各种构筑物的总称。这些构筑物及其后面的二级泵站和清水池通常布置在水厂内。

(三)泵站

泵站是为提升和输送水而设置的构筑物及其配套设施的总称,主要由水泵机组、管道和闸阀等组成,这些设备一般均可设置在泵房内。分一级(取水)泵站、二级(供水)泵站、增压(中途)泵站和循环泵站等。

(四)输水管(渠)和配水管网

输水管(渠)通常是指将原水输送到水厂或将清水送到用水区的管(渠)设施,一般沿线不向两侧供水。配水管网是指在用水区将水配送到各用水户的管道设施,城市配水管网大多呈网络状布置。

(五)调节构筑物

调节构筑物是为了调节水量和水压而设置的构筑物,分清水池和高地水池(或水塔)等。清水池一般设置在水厂内,位于二级泵站之前,用于贮存和调节水量;高地水池(或水塔)属于管网调节构筑物,用于贮存和调节水量,保证水压,通常设在管网内或附近的地形最高处,以降低工程造价或动力费用。

二、城市给水系统分类

给水系统是保障城市、工业企业等用水的各项构筑物和输配水管网组成的系统。根据系统性质,可分类如下:

- (1) 按水源种类,分为地表水(江河、湖泊、水库、海洋等)给水系统和地下水(井水、泉水等)给水系统;
- (2) 按供水方式,分为自流(重力)给水系统、水泵(压力)给水系统和混合给水系统;
- (3) 按使用目的,分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统等;
- (4) 按服务对象,分为城市给水系统和工业给水系统。

三、城市给水系统的布置形式

(一) 统一给水系统

统一给水系统就是在整个用水区域内用同一系统供应生活、生产、消防以及市政等各项用水,现在绝大多数城市均采用这一形式。一般来说,统一给水系统适用于地形起伏不大、用户较为集中,且各用户对水质、水压要求相差不大的城镇和工业企业。个别用户对水质或水压的要求不能满足时,可从统一给水系统取水进行局部处理或加压后再供给使用。

根据管网取水水源的数量,统一给水系统可分为单水源和多水源给水系统两种形式。

1. 单水源给水系统

单水源给水系统是指给水系统的取水水源只有一个。这种系统简单、管理方便,适用于水源水量相对丰富或用水量相对较小的中、小城镇与工业企业的给水系统。

2. 多水源给水系统

多水源给水系统是指整个给水区域的统一给水系统同时自两个或两个以上的水源取水。多水源给水系统调度灵活,供水安全可靠,动力消耗少,管网内压力较均匀,便于分期发展,但随着水源的增多,水厂的占地面积、机电设备和管理工作也相应增加。适用于大、中城市和对供水安全要求较高的大型工业企业。我国大多数的大、中城市都采用多水源给水系统。

(二) 分系统给水系统

当给水区域内各用户对水质、水压的要求相差较大,或地形高差较大,或功能分区比较明显且用水量较大时,可根据需要采用几个互相独立工作的给水系统分别供水,这种给水系统称为分系统给水系统。分系统给水和统一给水一样,也应根据实际情况采用单水源或多水源给水系统。分系统给水系统根据实际需要可有以下几种选择。

1. 分质给水系统

当用户对水质的要求相差较大时,可采用两个或两个以上的独立系统,把不同水质的水分别供给各用户。采用分质供水可减少供水成本,充分利用水资源。像对水质要求相对较低的某些工业用水、市政用水就没必要供用城市自来水,而采用简单处理的原水或采用城市污水处理厂的回用水等就可以。特别是污水处理回用,对于解决我国的水资源短缺,节约、保护水资源是非常有意义的,现在很多城市都已修建了污水回用供水(中水)系

统,进行分质供水。

2. 分压供水系统

由于用户对水压要求相差较大而采用不同的系统给水,就称为分压给水系统。采用分压给水系统可避免低压用户水压过大,保护用水器具、设备的安全,减少水量漏损和能量浪费等,但整个系统的管道、设备及其管理工作会有所增加。

3. 分区给水系统

由于供水区域的功能分区、自然分割或区域过大人分为分区,将整个供水区域分成几个区而分别采用自己的管网供水,这种系统称为分区给水系统。分区给水系统一般有两种情况:一是供水区域内由于功能分区明确或自然分割而分区,例如城市被河流分隔,两岸用水分别供给,各自成独立的给水系统,随着城市的发展,可再考虑将管网连通,成为统一的给水系统,以增加供水的安全可靠性。再者是因为地形高差较大或管网分布范围较远而分区,根据布置形式又分为并联分区和串联分区两种,这种给水系统也可看成是分压给水系统。

城市给水系统布置形式的选择,应按照城市规划,考虑水源、地形等自然条件,根据用户对水量、水质和水压等方面的要求,全面系统地建设规划,既要保证用水的安全可靠,又要做到供水的技术可行、经济合理,同时又要保护环境、能适应发展的需要,保证经济的可持续发展。

第二节 工业给水系统

前面介绍、论述的城市给水系统的布置原则同样适用于工业企业给水系统的布置。一般情况下,多数的工业企业用水都是由城市给水系统供给,但是工业企业的给水是一个比较复杂的问题,一是工业企业门类众多、系统庞大;二是不仅各企业对水的要求大不相同,而且有些工业企业内部不同的车间、工艺对水的要求也各不相同。像用水量大、对水质要求不高的工业企业,用城市自来水很不经济,或者远离城市管网的工业企业,或者限于城市给水系统的规模无法满足其用水需求的大型工业企业,就需要修建自己的给水系统;还有一些工业企业对水质的要求远高于城市自来水的水质标准,需要自备给水处理系统,或者工业企业内部对水进行循环或重复利用,而形成自己的给水系统。概括起来工业给水系统有以下几种类型。

一、直流给水系统

直流给水系统是指水经过一次使用后就排放或处理后排放的给水系统。该系统适用于水源充足且用水成本较低的情况。从节约资源、保护环境的角度来看,不宜采用这种给水系统。

二、循环给水系统

循环给水系统就是指水在使用过后经过处理重新回用的给水系统。水在循环使用过程中会有损耗,须从水源取水加以补充。如工业冷却水进行循环使用。随着国家政策的

引导,环保意识的增强,循环给水系统的应用已越来越普遍。这种系统能最大限度地节约水资源,减少水污染,在提高企业的经济效益、促进企业的发展和保护环境方面有着重要的意义。

三、复用给水系统

复用给水系统就是按各车间、工厂对水质高低不同的要求,将水顺序重复使用。水经过水质要求高的车间、工厂使用后,直接或经过适当的处理再供给对水质要求低的车间、工厂,这样顺序重复用水。

工业给水系统水的重复利用、循环使用,可做到一水多用,充分利用水资源,节约用水,减少污水排放,具有较好的经济效益和环境效益。工业用水的重复利用率(重复用水量占总用水量的百分数)反映工业用水的重复利用程度,是工业节约城市用水的重要指标。我国工业企业用水重复利用率普遍较低,平均还不到50%,与一些发达的国家相比,还有很大的差距,因此改进生产工艺和设备以减少用水排水、寻找经济合理的污水处理技术,对提高工业用水重复利用率和工业企业经济效益、环境效益具有重要的意义。

小 结

1. 给水系统的组成

给水系统一般由下列几部分组成:取水构筑物、水质处理构筑物、泵站、输水管(渠)和配水管网、调节构筑物等。

2. 给水系统分类

- (1)按水源分为地表水给水系统和地下水给水系统;
- (2)按供水方式分为自流(重力)给水系统、水泵(压力)给水系统和混合给水系统;
- (3)按使用目的分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统等;
- (4)按服务对象分为城市给水系统和工业给水系统。

3. 给水系统的布置形式

(1)统一给水系统:统一给水系统就是在整个用水区域内用同一系统供应生活、生产、消防以及市政等各项用水。

(2)分系统给水系统:根据用户对水质、水压等的不同需要采用几个互相独立工作的给水系统分别供水的系统。

4. 工业给水系统的类型

工业给水系统有以下几种类型:直流给水系统、循环给水系统和复用给水系统。

思考题

1. 给水系统的布置形式及其适应条件有哪些?
2. 工业给水系统的类型及其应用条件有哪些?

第二章 设计用水量

学习目标:了解给水系统设计中用水量的组成及用水量的变化、用水定额的使用方法;重点掌握设计用水量的计算方法。

给水系统设计时,首先需确定该系统在设计年限内需要保障的设计用水量,因为系统中取水、水处理、泵站和管网等设施的规模都须参照设计用水量确定,设计用水量的多少会直接影响建设投资和运行费用。城市给水系统的设计年限,应符合城市总体规划,近远期结合,以近期为主,一般近期宜采用5~10年,远期规划的年限宜采用10~20年。

设计用水量由下列各项组成:

(1)综合生活用水:包括居民生活用水和公共建筑及设施用水。但不包括城市浇洒道路、绿化等市政用水;

(2)工业企业生产用水和工作人员生活用水;

(3)消防用水;

(4)浇洒道路、绿地用水;

(5)未预见水量及管网漏失水量。

在确定设计用水量时,应根据各种供水对象的使用要求及近期发展规划和现行用水定额,计算出相应的用水量最后加以综合,作为设计给水工程的依据。

第一节 用水量定额

用水量定额是指不同的用水对象在设计年限内达到的用水水平。它是确定设计用水量的主要依据,它直接影响给水系统相应设施的规模、工程投资、工程扩建的期限、今后水量的保证等各方面,所以必须慎重考虑确定。虽然设计规范规定了各种用水的用水定额,但随着水资源紧缺问题的加剧和国民水资源意识的提高,城市用水量在不断变化,在设计和使用,如何合理地选定用水定额,是一项十分复杂而细致的工作。因为用水定额的选定涉及面广,政策性强,所以在选定用水定额时,必须以国家的现行政策、法规为依据,全面考虑其影响因素,通过实地考察,并结合现有资料和类似地区工业企业的经验,确定适宜的用水定额。

一、生活用水定额

生活用水定额与室内卫生设备完善程度及形式、水资源和气候条件、生活习惯、生活水平、收费标准及办法、管理水平、水质和水压等因素有关。设计选用时,上述因素必须给予全面考虑。现将居民生活用水定额、公共建筑生活用水定额、企业职工生活及淋浴用水定额、消防及市政用水定额分述如下。

(一)居民生活用水定额和综合用水定额

居民生活用水指城市居民日常生活用水。综合生活用水指城市居民日常生活用水和公共建筑用水,但不包括浇洒道路、绿地和其他市政用水。上述定额应根据各地国民经济和社会发展规划、城市总体规划和水资源充沛程度及给水工程发展的条件等因素,在现有用水定额的基础上,经综合分析后确定;在缺乏实际用水资料的情况下,居民生活用水定额和综合生活用水定额可参照现行《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)的规定(见表 2-1、表 2-2)选用。当涉及现行规范中没有规定具体数字或其实际生活用水定额与现行规范规定有较大出入时,其用水定额应参照类似生活用水定额,经上级主管部门同意,可作适当增减。

表 2-1 居民生活用水定额 (单位:L/(cap·d))

| 城市规模 | 特大城市 | | 大城市 | | 中、小城市 | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 分区 | 用水情况 | | | | | |
| | 最高日 | 平均日 | 最高日 | 平均日 | 最高日 | 平均日 |
| 一 | 180~270 | 140~210 | 160~250 | 120~190 | 140~230 | 100~170 |
| 二 | 140~200 | 110~160 | 120~180 | 90~140 | 100~160 | 70~120 |
| 三 | 140~180 | 110~150 | 120~160 | 90~130 | 100~140 | 70~110 |

注:cap 表示“人”的计量单位。

表 2-2 综合生活用水定额 (单位:L/(cap·d))

| 城市规模 | 特大城市 | | 大城市 | | 中、小城市 | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 分区 | 用水情况 | | | | | |
| | 最高日 | 平均日 | 最高日 | 平均日 | 最高日 | 平均日 |
| 一 | 260~410 | 210~340 | 240~390 | 190~310 | 220~370 | 170~280 |
| 二 | 190~280 | 150~240 | 170~260 | 130~210 | 150~240 | 110~180 |
| 三 | 170~270 | 140~230 | 150~250 | 120~200 | 130~230 | 100~170 |

注:1. 居民生活用水指居民日常生活用水。

2. 综合生活用水指居民日常生活用水和公共建筑用水,但不包括浇洒道路、绿地和其他市政用水。

3. 特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万人及以上的城市;大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万人及以上,不满 100 万人的城市;中、小城市指市区和近郊区非农业人口不满 50 万人的城市。

4. 一区包括贵州、四川、湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、云南、江苏、安徽、重庆;二区包括黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区;三区包括新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。

5. 经济开发区和特区城市,根据用水实际情况,用水定额可酌情增加。

近年来,我国村镇给水工程发展迅速,但目前尚未规定统一的村镇居民用水量标准,鉴于这一情况,在设计村镇给水工程时,村镇生活用水定额可参照 GB 11730—89 规定的《农村生活饮用水定额》及相近地区的实际用水情况,并结合村镇的总体规划、经济发展水平、水资源充沛程度和用水特点,给予合理确定。

(二)公共建筑用水定额

全市性的公共建筑,如旅馆、医院、浴室、洗衣房、餐厅、剧院、游泳池、学校等的用水

量,不包括在表 2-1 内。集体宿舍、旅馆等公共建筑生活用水定额及时变化系数按《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003)的规定确定,见表 2-3。

表 2-3 集体宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额及小时变化系数

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额(L) | 使用时数(h) | 时变化系数 K_h |
|----|---------------------------|-------|--------------|---------|-------------|
| 1 | 单身职工宿舍、学生宿舍、招待所、培训中心、普通旅馆 | | | | |
| | 设公用盥洗室 | 每人每日 | 50~100 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每人每日 | 80~130 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室 | 每人每日 | 100~150 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 设单身卫生间、公用洗衣室 | 每人每日 | 120~200 | 24 | 3.0~2.5 |
| 2 | 宾馆客房 | | | | |
| | 旅客 | 每床位每日 | 250~400 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 员工 | 每人每日 | 80~100 | 24 | 2.5~2.0 |
| 3 | 医院住院部 | | | | |
| | 设公用盥洗室 | 每床位每日 | 100~200 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每床位每日 | 150~250 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 设单独卫生间 | 每床位每日 | 250~400 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 医务人员 | 每人每班 | 150~200 | 8 | 2.0~1.5 |
| | 门诊部、诊疗所 | 每病人每次 | 10~15 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| | 疗养院、休养所住房部 | 每床位每日 | 200~300 | 24 | 2.0~1.5 |
| 4 | 养老院、托老院 | | | | |
| | 全托 | 每人每日 | 100~150 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 日托 | 每人每日 | 50~80 | 10 | 2.0 |
| 5 | 幼儿园、托儿所 | | | | |
| | 有住宿 | 每儿童每次 | 50~100 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 无住宿 | 每儿童每次 | 30~50 | 10 | 2.0 |
| 6 | 公共浴室 | | | | |
| | 淋浴 | 每顾客每次 | 100 | 12 | 2.0~1.5 |
| | 浴盆、淋浴 | 每顾客每次 | 120~150 | 12 | 2.0~1.5 |
| | 桑拿浴(淋浴、按摩池) | 每顾客每次 | 150~200 | 12 | 2.0~1.5 |
| 7 | 理发室、美容院 | 每顾客每次 | 40~100 | 12 | 2.0~1.5 |
| 8 | 洗衣房 | 每千克干衣 | 40~80 | 8 | 1.5~1.2 |
| 9 | 餐饮业 | | | | |
| | 中餐酒楼 | 每顾客每次 | 40~60 | 10~12 | 1.5~1.2 |
| | 快餐店、职工及学生食堂 | 每顾客每次 | 20~25 | 12~16 | 1.5~1.2 |
| | 酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉OK房 | 每顾客每次 | 5~15 | 8~18 | 1.5~1.2 |

续表 2-3

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额(L) | 使用时数(h) | 时变化系数 K_h |
|----|--------------|-------------|--------------|---------|-------------|
| 10 | 商场员工及顾客 | 每平方米营业厅面积每日 | 5~8 | 12 | 1.5~1.2 |
| 11 | 办公楼 | 每人每班 | 30~50 | 8~10 | 1.5~1.2 |
| 12 | 教学楼、实验楼 | 每学生每日 | 20~40 | 8~9 | 1.5~1.2 |
| | 小学校 | | | | |
| | 高等院校 | 每学生每日 | 40~50 | 8~9 | 1.5~1.2 |
| 13 | 电影院、剧院 | 每观众每场 | 3~5 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| 14 | 健身中心 | 每人每次 | 30~50 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| 15 | 体育场(馆) | 每人每次 | 30~40 | — | 3.0~2.0 |
| | 运动员淋浴 | | | | |
| | 观众 | 每人每场 | 3 | 4 | 1.2 |
| 16 | 会议厅 | 每座位每次 | 6~8 | 4 | 1.5~1.2 |
| 17 | 客运站旅客、展览中心观众 | 每人每次 | 3~6 | 8~16 | 1.5~1.2 |
| 18 | 菜市场地面冲洗及保鲜用水 | 每平方米每日 | 10~20 | 8~10 | 2.5~2.0 |
| 19 | 停车库地面冲洗水 | 每平方米每次 | 2~3 | 6~8 | 1.0 |

注:1. 除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水,其他均不含食堂用水。

2. 除注明外,均不含员工生活用水,员工用水定额为每人每班40~60 L。

3. 医务建筑用水中已含医疗用水。

4. 空调用水应另计。

应当特别指出,由于表 2-2 为综合生活用水定额,包括公共建筑用水,若用表 2-2 计算城市综合生活用水量,则无需单独计算公共建筑用水量。

(三) 工业企业职工生活及淋浴用水定额

工业企业建筑管理人员的生活用水定额可取 30~50 L/(人·班);车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定,一般宜采用 30~50 L/(人·班);用水时间为 8 h,时变化系数为 1.5~2.5。工业企业职工淋浴用水定额应根据《工业企业设计卫生标准》中的车间的卫生特征分级确定,一般可采用 40~60 L/(人·次),延续供水时间为 1 h,见表 2-4。

二、工业企业生产用水定额

工业企业生产用水一般是指工业企业在生产过程中,用于冷却、空调、制造、加工、净化和洗涤方面的用水。在城市给水中,工业用水占很大比例。工业企业生产用水定额的计算方法有:一是按工业产品每万元产值耗水量计算。不同类型的工业,万元产值用水量不同。即使同类工业部门,由于管理水平提高,工艺条件改善和产品结构的变化,尤其是工业产值的增长,单耗指标会逐年降低。提高工业用水重复利用率,重视节约用水等可以降低工业用水单耗。工业用水的单耗指标由于水的重复利用率提高而有逐年下降的趋