

城市规划中的工程规划

CHENGSHI GUIHUA ZHONGDE GONGCHENG GUIHUA

(修订版)

王炳坤 编



天津大学出版社

TU89
W223

城市规划中的工程规划

(修订版)

王炳坤 编

天津大学出版社

内 容 提 要

本书阐述城市规划中涉及的主要工程规划问题,说明在城市规划的不同阶段中,相应的工程规划应考虑的范围、基本计算方法、经验公式、各种工程设施对规划的要求等,其中包括城市给水、城市排水、城市消防、城市供电、城市供热、城市燃气、城市电信、城市用地的竖向规划等内容。

本书可作高等院校城市规划专业教材,亦可供从事城市规划设计的人员及城建规划部门、管理部门有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市规划中的工程规划/王炳坤著. —天津:天津大学出版社, 2001. 6 (2003. 1 重印)

ISBN 7-5618-0705-8

I. 城… II. 王… III. 市政工程-城市规划 IV. T099

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 18456 号

出 版 天津大学出版社

出版人 杨风和

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

印 刷 天津市宝坻区第二印刷厂

发 行 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 19

字 数 475 千

版 次 1994 年 12 月第 1 版 2001 年 6 月第 2 版

印 次 2003 年 1 月第 5 次

印 数 17 001 — 20 000

定 价 25.00 元

前 言

当今,我国正处在改革开放、经济迅速发展的时代,城镇的扩展,新区、开发区、保税区的建设迫在眉睫。随着《中华人民共和国城市规划法》的颁布实施,城市建设已成为重要的研究课题。

为达到新形势下城市建设的要求,首先需要进行城市基础的建设,其中,城市道路是最基本的设施。城市道路系统连接起来形成道路网,而成为城市的骨架,并具有诱导城市结构的功能。各种工程管线沿着道路网形成地下管网。发达的城市地下管网系统又是决定道路设计、修建和管理条件的因素之一。

现代城市地下设施的建设,应服从于道路下面所有管网线路敷设的一般原则。根据这一原则对道路和各种工作系统的布置,进行合理的综合设计,对未来城市建设及管理有相当重要的意义。

由于城市规划中的工程规划涉及面较广,又很复杂,解决好这些问题需要各专业科学技术的综合运用。因此在书中按不同专业的工程规划,引用了有关各学科的基本知识、简便常用的计算方法及必要的数据表格。

本书的目的是使规划人员便于理解,在道路网确定之后,各规划阶段中伴随进行的各项服务于城市建设的各专业工程规划应考虑的范围及深度、工作程序和规划原则等。

根据教学计划要求,讲授内容在有限的学时内尽量全面,尽管涉及的工程规划内容较多,仍力求精炼,因此,只能概要地介绍这些规划的基本知识与理论。

本书插图是由天津大学建筑学院规划系教师王晓滨协助完成的。

由于《城市规划中的工程规划》是首次编写,时间仓促,编者水平有限,不足之处在所难免,请读者提出批评指正。

编 者

再版说明

由于我国城市化进程的加快,城市的基础设施工程规划就担负着首当其冲的重要任务。为适应城市飞速发展的需要,国家不断完善和颁布一系列关于各项工程的规划规范。本书是在90年代中期首次出版的,其中有些指标已变动,现趁再版的机会,在整体不做改动的前提下,换以新标准和新规范的内容。

参加此次修订工作的还有王晓滨、朱阳老师。

编者

2001年3月

目 录

绪论	(1)
第一章 给水工程规划	(3)
一、城市给水工程规划的内容、步骤与方法	(3)
二、给水工程规划与城市总体规划的关系	(4)
三、城市给水工程系统的组成及布置形式	(5)
四、城市总用水量的估算	(7)
五、水源选择和用地要求	(12)
六、净水工程的位置和用地要求	(16)
七、给水管网的布置	(17)
八、给水管网的水力计算	(19)
第二章 排水工程规划	(49)
一、城市排水工程规划的对象、内容及方法	(49)
二、排水系统的体制	(50)
三、城市排水系统的组成及平面布置	(53)
四、污水管道的布置与埋设	(55)
五、估算城市污水量	(59)
六、污水管道水力计算及步骤	(62)
七、雨水管渠与排洪沟	(69)
八、污水处理厂的位置和用地要求	(83)
九、城市垃圾的清扫与处理	(84)
第三章 城市消防规划	(87)
一、城市消防规划的内容	(87)
二、消防站规划	(88)
三、城市消防给水规划	(90)
四、城市居住区消防规划	(94)
第四章 城市供电规划	(99)
一、概述	(99)
二、城市电力负荷的计算	(100)
三、城市供电电源的布置原则	(107)
四、城市供电平面布置图	(110)
五、城市电网发展与农村电气化	(113)
六、城市中的高压线路走廊	(119)
七、电力网的敷设	(121)
第五章 城市集中供热规划	(124)
一、概述	(124)

二、热负荷的计算	(125)
三、集中供热的热源	(129)
四、热水供热管网	(131)
五、蒸汽供热管网	(139)
六、供热管道的布置与敷设	(144)
七、专用构筑物、建筑物	(151)
第六章 城市燃气规划	(155)
一、概述	(155)
二、城市燃气的气源及燃气供应系统	(157)
三、城市燃气用量的计算	(160)
四、城市燃气的输配系统	(168)
五、调压站	(176)
六、水力计算	(177)
七、液化石油气	(184)
第七章 电信系统规划	(189)
一、概述	(189)
二、市话网	(190)
三、网路的构成	(193)
四、电缆管道	(203)
五、直埋电缆与隧道电缆及水底电缆	(210)
六、与邮政服务有关的参考标准	(215)
第八章 城市管线工程综合	(216)
一、概述	(216)
二、管线工程综合布置的原则与规定	(217)
三、管线工程综合的编制方法	(227)
第九章 城市用地的竖向规划	(235)
一、概述	(235)
二、详细规划的竖向规划方法和步骤	(240)
三、城市用地和建筑竖向布置	(245)
四、道路和广场竖向设计	(253)
五、土方工程	(258)
六、城市道路中线坐标点的计算	(264)
附录一 中华人民共和国城市规划法	(269)
附录二 城市防洪工程设计标准	(274)
附录三 城市消防规划建设管理规定	(277)
附录四 图例	(280)
附录五 排水管渠水力计算图	(285)
附录六 生活饮用水水质指标	(292)
附录七 城市变电站	(294)
参考文献	(295)

绪 论

城市规划分为:总体规划、分区规划、详细规划三个阶段。城市工程规划在城市规划的不同阶段同步地进行。

(1)总体规划 综合协调并确定城市供水、排水、防洪、供电、通信、燃气、供热、消防、环卫等设施的总体布局。

在总体规划中的工程规划以工程设施规划图表示。标明给水、排水、热力、煤气、电力、电信等主要管线走向,水源、水厂、污水处理厂、热电站或集中锅炉房、气源、调压站、电厂、变电站、电信中心或邮电局、电台等主要构筑物位置,有些城市还应标明城市防洪的工程设施及构筑物的位置。

城市总体规划分项专业规划图及近期建设规划图的比例为 $\frac{1}{10000} \sim \frac{1}{5000}$ 。

(2)分区规划 在总体规划的基础上,对城市土地利用、人口分布和公共设施、城市基础设施的配置作出进一步安排,以便与详细规划更好地衔接。城市工程规划内容为:确定工程干管的位置、走向、管径、服务范围以及主要工程设施的位置和用地范围。

各项专业规划图纸比例为1/5000。

(3)详细规划 以总体规划或分区规划为依据,详细规定建设用地的各项控制指标和其他规划管理要求。

详细规划分为:控制性详细规划与修建性详细规划。

在控制性详细规划中,确定各级支路的红线位置、控制点坐标和标高;根据规划容量,确定工程管线的走向、管径和工程设施的用地界线。图纸比例为 $\frac{1}{2000} \sim \frac{1}{1000}$ 。

修建性详细规划,对于当前要进行建设的地区来说是必须进行的,用以指导各项建筑和工程设施的设计与施工。

工程规划内容包括:各种工程管线规划设计、竖向规划设计;估算工程量、拆迁量和总造价;分析投资效益。

图纸包括:规划地区现状图、规划总平面图、各项专业规划图、竖向规划图、反映规划设计意图的透视图。图纸比例为 $\frac{1}{2000} \sim \frac{1}{500}$ 。

总体规划中的工程问题涉及面较广,如城市用地工程准备、竖向规划及各种工程规划等。城市用地工程准备措施是根据城市用地选择的要求,对各种条件的地段提出技术上、经济上合理的工程措施方案,改善用地的某些不足,以利建设。城市用地工程准备措施方案,一般是和城市功能组织规划、道路规划等工作同时或交错进行。

城市用地的自然地形不可能完全符合城市建设的要求,竖向规划时可结合城市用地选择和工程准备,对规划地区的地形适当改造,使地面标高、坡度均能满足城市建设的需要,为城市各个组成部分在高程上的总体布置创造良好条件。城市规划的平面布置确定城市各项设施(包括建筑物、构筑物、管线工程等)在平面上的位置,竖向规划则确定它们的高程,因此,城市用地竖向规划是城市规划中工程规划的一个重要组成部分。

在城市规划中,有些单项工程,由专业工程技术人员负责进行;而这些单项工程的综合工作,需要由城市规划人员承担,如城市用地竖向规划及管网工程综合等。

本书简要介绍各项工程的规划原则与方法,重点介绍与制定规划密切相关的部分,或在城市规划方案制定的同时需要加以解决的问题。例如,电力系统中的高压走廊的走向、给水厂及污水处理厂位置等,一定要在总体规划的方案中加以解决,否则将在一定程度上影响城市用地范围的确定及发展方向。

第一章 给水工程规划

给水工程规划的任务,是为了经济合理地、安全可靠地供给城市居民的生活和生产用水,及用以保障人民生命财产的消防用水,并满足他们对水量、水质和水压的要求。

给水工程的作用是集取天然的地表水或地下水,经过一定的处理,使之符合工业生产用水和居民生活饮用水的标准,并用经济合理的输配方法输送到各种用户。

根据供水对象对水量、水质和水压的不同要求,可分为四种用水类型。

(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。生活饮用水水质应无色、透明、无嗅、无味,不含致病菌或病毒和有害健康的物质,且应符合生活饮用水水质标准。生活饮用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《室外给水设计规范》的规定。

(2)生产用水 生产用水包括:冷却用水(例如高炉和炼钢炉、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(例如锅炉和冷凝器的用水)、生产过程用水(例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(如机车和船舶用水)等。由于生产工艺过程的多样性和复杂性,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,应深入了解生产工艺过程,以确定其对水量、水质、水压的要求。

(3)市政用水 市政用水包括街道洒水、绿化浇水等。

(4)消防用水 一般是从街道上消火栓和室内消火栓取水。此外,在有些建筑物中采用特殊消防措施,如自动喷水设备等。消防给水设备,由于不是经常工作,可与城市生活饮用给水系统合在一起考虑。对防火要求高的场所,如仓库或工厂,可设立专用的消防给水系统。

此外,给水系统本身也耗用一定的水量,包括水厂自身用水量及未预见水量(含管网漏失水量)等。

一、城市给水工程规划的内容、步骤与方法

城市给水工程规划的内容,一般包括:确定用水量定额,估算城市总用水量;研究满足各种用户对水量和水质要求的可能性,合理地选择水源,并确定水厂位置和净化方法;布置城市输水管道及给水管网,估算管径,估算工程造价等。

城市给水工程规划关系到城市的发展和建设,因此,它是城市总体规划的重要组成部分。一般按下列步骤和方法进行。

①进行给水系统规划时,首先要明确规划设计项目的性质;规划任务的内容、范围;有关部门对给水系统规划的指示、文件;与其他部门分工协议等。

②搜集必要的基础资料和现场踏勘。基础资料主要有:城市分区规划和地形资料,其中包

括远近期发展规划、城市人口分布、建筑层数和卫生设备标准;包括区域附近的区域总地形图资料等;现有给水设备概况资料,用水人数、用水量、现有设备、供水状况等;气象、水文及水文地质、工程地质等的自然资料;城市和工业区对水量、水质、水压要求资料等。

在规划设计时,为了搜集资料 and 了解实地情况,一般都必须进行现场踏勘。通过现场踏勘了解和核对实地地形,增加感性认识,在搜集资料和现场踏勘基础上,着手制定给水工程规划设计方案。通常拟定几个方案,进行计算,绘制给水系统规划方案图,估算工程造价,对方案进行技术经济比较,从中选出最佳方案。

③绘制城市给水系统规划图及文字说明。规划图纸的比例采用 $1:10\,000\sim 1:5\,000$,图中应包括给水水源和取水位置、水厂厂址、泵站位置,以及输水管(渠)和管网的布置等。

文字说明应包括规划项目的性质、建设规模、方案构思的优缺点、设计依据、工程造价、所需主要设备材料及能源消耗等。

二、给水工程规划与城市总体规划的关系

城市给水工程规划是根据城市总体规划所确定的原则,如城市用地范围和发展方向,居住区、工业区、各种功能分区的用地布置,城市人口规模,规划年限,建筑标准和层数等规划原则来进行。因此,城市总体规划是给水工程规划布局的基础和技术经济的依据。同时,城市给水工程规划对总体规划也有影响。

①给水工程规划的年限通常与城市总体规划所确定的年限一致,近期规划为 5 年,远期规划为 20 年。亦有按 10 年规划的。

②城市给水工程的规模,直接取决于城市的性质和规模。根据城市人口发展的数目、工业发展规模、居住建筑层数和设备标准等,确定城市供水规模。

③根据城市用地布局和发展方向等确定给水系统的布置,并满足城市功能分区规划的要求。

④根据城市用水要求、功能分区和当地水源情况选择水源,确定水源数目及取水构筑物的位置和形式。

⑤根据用户对水量、水质、水压要求和城市功能分区、建筑分区以及城市自然条件等,选择水厂、加压站、调节构筑物位置及输水干管的走向。

⑥根据所选定的水源水质和城市用水性质确定水的处理方案。

在进行区域规划和城市总体规划时,应注意给水水源选择。如果城市周围水源调查研究资料表明,水资源不能满足城市供水要求时,则对城市或工业区的位置或发展规模的确定,应十分慎重,以免由于水源不当或水量不足给城市建设和发展带来严重后果。

城市规划中,与给水工程规划有关的其他单项工程规划有:水利、农业灌溉、航运、道路、环境保护、管线工程综合以及人防等。给水工程规划与这些规划应互相配合、相互协调,使整个城市各组成部分的规划做到有机联系。例如:

①在选择城市给水水源时,应考虑到农业、航运、水利等部门对水源规划的要求,相互配合,统筹安排,合理地综合利用各种水源;

②城市输水管渠和给水管网,一般沿道路敷设,因此与道路系统规划、竖向设计十分密切,在规划中应互相创造有利条件,密切配合;

③给水工程规划还与管线工程综合规划有密切联系,应合理地解决各种管线间的矛盾。

三、城市给水工程系统的组成及布置形式

1. 城市给水工程系统的组成

给水工程,按其工作过程,大致可分为三个部分:取水工程、净水工程和输配水工程,并用水泵联系,组成一个供水系统。

(1)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用水量。

(2)净水工程 建造给水处理构筑物,对天然水质进行处理,以满足生活饮用水水质标准或工业生产用水水质标准要求。

(3)输配水工程 将足够的水量输送和分配到各用水地点,并保证水压和水质。为此需敷设输水管道、配水管网和建造泵站以及水塔、水池等调节构筑物。水塔或高地水池常设于城市较高地区,借以调节用水量并保持管网中有一定压力。

在输配水工程中,输水管道及城市管网较长,它的投资占很大比重,一般约占给水工程总投资的 50%~80%。

配水管网又分为干管和支管,前者主要向市区输水,而后者主要将水分配到用户。

城市给水水源有地面水和地下水之分。城市取用地面水及地下水系统的一般组成,如图 1-1(a)、(b)所示。

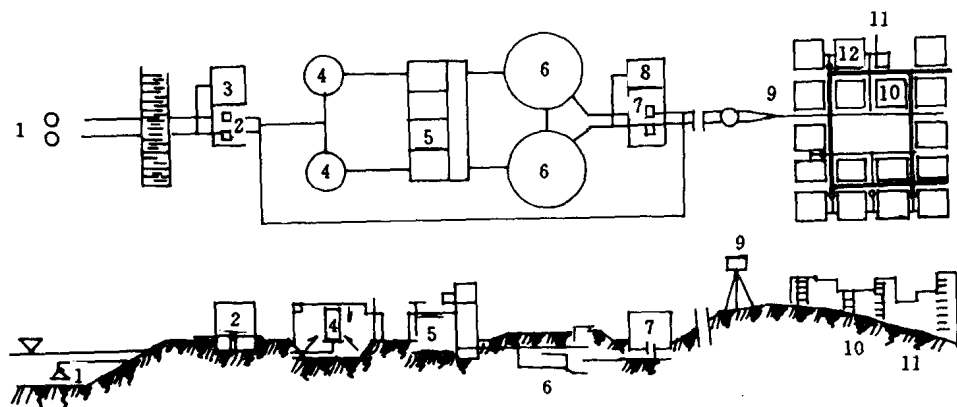
2. 城市给水系统的布置形式

城市给水系统的布置,根据城市总体规划布局、水源性质和当地自然条件、用户对水质要求等不同而有不同形式。常见的几种形式如下。

(1)统一给水系统 城市生活饮用水、工业用水、消防用水等都按照生活饮用水水质标准,用统一的给水管网供给用户的给水系统,称为统一给水系统。

对于新建中小城镇、工业区、开发区,用户较为集中,一般不需长距离转输水量,各用户对水质、水压要求相差不大,地形起伏变化较小和城市建筑层数差异不大时,宜采用统一给水系统。

(2)分质给水系统 取水构筑物从水源地取水,经过不同的净化过程,用不同的管道,分别将不同水质的水供给各个用户,这种给水系统称为分质给水系统。此系统适用于城市或工业区中低质水所占比重较大时采用。它的处理构筑物的容积较小,投资不多,可节约大量经常药剂费和动力费用。但管道系统增多,管理较复杂。



(a)

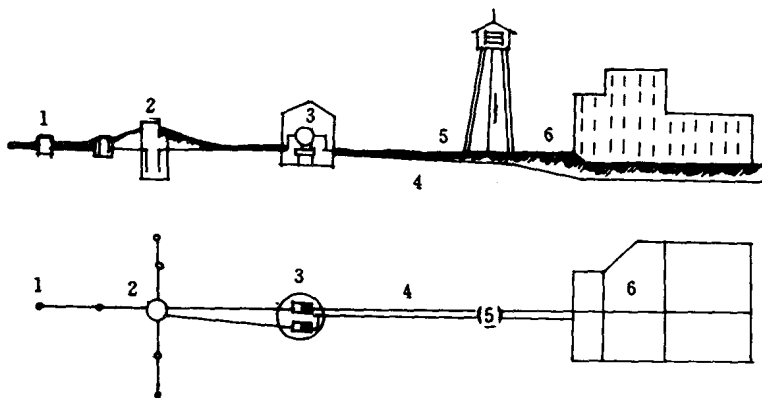
图 1-1 城市给水系统示意图

(a)地面水源

1—吸水管;2—一级泵站;3—加氯间;4—澄清池;5—滤池;6—清水池;7—二级泵站;8—水塔;
9—输水管;10—配水管网;11—进户管;12—室外消防栓

(3)分区给水系统 将

城市的整个给水系统,按其特点分成几个系统,每一系统中有它自己的泵站、管网和水塔,有时系统和系统间保持适当联系,以便保证供水安全和调度的灵活性。这种布置可节约动力费用和管网投资。缺点是管理比较分散。



(b)地下水源

1—水井;2—集水井;3—泵站;4—输水管;5—水塔;6—管网

当城市用水量较大,城市面积辽阔或延伸很长,或

城市被自然地形分成若干部分,或功能分区比较明确的大中型城市,有时采用分区给水系统。

(4)分压给水系统 它由两个或两个以上水源向不同高程地区供水,这种系统适用于水源较多的山区或丘陵地区的城市 and 工业区。它能减少动力费用,降低管网压力,减少高压管道和设备用量,供水较安全,并可分期建设。主要缺点是所需管理人员和设备比较多。

(5)重复使用给水系统 从某些工业企业排出的生产废水,可以重复使用,经过处理或不经处理,用作其他工业生产用水,它是城市节约用水有效途径之一。

(6)循环给水系统 某些工业废水不排入水体,而经冷却降温或其他处理后,又循环用于生产,这种给水系统称为循环给水系统。在循环过程中所损失的水量,须用新鲜水补给,其量约为循环水量的 3%~8%。

四、城市总用水量的估算

合理地确定城市用水量是给水工程规划的首要任务。

城市总用水量是由城市给水工程统一供给的水量,与不由城市给水工程统一供给的水量组成。

(一)城市用水量

在《城市给水工程规划规范》中,城市给水工程统一供给的用水量预测宜采用表 1-1 和表 1-2 中的指标。

城市给水工程统一供给的水量包括:居民生活用水量、工业用水量、公共设施用水量、其他用水量(交通设施、仓储、市政设施、浇洒道路、绿化、消防、特殊用水)。

表 1-1 城市单位人口综合用水量指标 (万 m³/(万人·d))

区 域	城 市 规 模			
	特大城市	大 城 市	中等城市	小 城 市
一区	0.8~1.2	0.7~1.1	0.6~1.0	0.4~0.8
二区	0.6~1.0	0.5~0.8	0.35~0.7	0.3~0.6
三区	0.5~0.8	0.4~0.7	0.3~0.6	0.25~0.5

注:1.特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万及以下的城市;大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万及以上不满 100 万的城市;中等城市指市区和近郊区非农业人口 20 万及以上不满 50 万的城市;小城市指市区和近郊区非农业人口不满 20 万的城市。

2. 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。

3. 经济特区及其他有特殊情况的,应根据用水实际情况,用水指标可酌情增减(下同)。

4. 用水人口为城市总体规划确定的规划人口数(下同)。

5. 本表指标为规划期最高日用水量指标(下同)。

6. 本表指标已包括管网漏失水量。

表 1-2 城市单位建设用地综合用水量指标 (万 m³/(km²·d))

区 域	城 市 规 模			
	特大城市	大 城 市	中等城市	小 城 市
一区	1.0~1.6	0.8~1.4	0.6~1.0	0.4~0.8
二区	0.8~1.2	0.6~1.0	0.4~0.7	0.3~0.6
三区	0.6~1.0	0.5~0.8	0.3~0.6	0.25~0.5

注:本表指标已包括管网漏失水量。

城市给水工程统一供给的综合生活用水量的预测,应根据城市特点、居民生活水平等因素确定。人均综合生活用水量宜采用表 1—3 中的指标。

表 1—3 人均综合生活用水量指标 (L/(人·d))

区 域	城 市 规 模			
	特大城市	大 城 市	中等城市	小 城 市
一区	300~540	290~530	280~520	240~450
二区	230~400	210~380	190~360	190~350
三区	190~330	180~320	170~310	170~300

注:综合生活用水为城市居民日常生活用水和公共建筑用水之和,不包括浇洒道路、绿地、市政用水和管网漏失水量。

在城市总体规划阶段,估算城市给水工程统一供水的给水干管管径或预测分区的用水量时,可按不同性质用地用水量指标确定。

①城市居住用地用水量应根据城市特点、居民生活水平等因素确定。单位居住用地用水量可采用表 1—4 中的指标。

表 1—4 单位居住用地用水量指标 (万 m³/(km²·d))

用地 代号	区 域	城 市 规 模			
		特大城市	大 城 市	中等城市	小 城 市
R	一区	1.70~2.50	1.50~2.30	1.30~2.10	1.10~1.90
	二区	1.40~2.10	1.25~1.90	1.10~1.70	0.95~1.50
	三区	1.25~1.80	1.10~1.60	0.95~1.40	0.80~1.30

注:1. 本表指标已包括管网漏失水量。

2. 用地代号引用现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》(GBJ137)(下同)。

②城市公共设施用地用水量应根据城市规模、经济发展状况和商贸繁荣程度以及公共设施的类别、规模等因素确定。单位公共设施用地用水量可采用表 1—5 中的指标。

③城市工业用地用水量应根据产业结构、主体产业、生产规模及技术先进程度等因素确定。单位工业用地用水量见表 1—6(一)。

表 1—5 单位公共设施用地用水量指标 (万 m³/(km²·d))

用地代号	用 地 名 称	用水量指标
C	行政办公用地	0.50~1.00
	商贸金融用地	0.50~1.00
	体育、文化娱乐用地	0.50~1.00
	旅馆、服务业用地	1.00~1.50
	教育用地	1.00~1.50
	医疗、疗养用地	1.00~1.50
	其他公共设施用地	0.80~1.20

注:本表指标已包括管网漏失水量。

表 1-6(一) 单位工业用地用水量指标

(万 m³/(km²·d))

用地代号	工业用地类型	用水量指标
M1	一类工业用地	1.20~2.00
M2	二类工业用地	2.00~3.50
M3	三类工业用地	3.00~5.00

注:本表指标包括了工业用地中职工生活用水及管网漏失水量。

④城市其他用地用水量可采用表 1-6(二)的指标。

表 1-6(二) 城市其他用地用水量指标

(万 m³/(km²·d))

用地代号	用地名称	用水量指标
W	仓储用地	0.20~0.50
T	对外交通用地	0.30~0.60
S	道路广场用地	0.20~0.30
U	市政公用设施用地	0.25~0.50
G	绿地	0.10~0.30
D	特殊用地	0.50~0.90

注:本表指标已包括管网漏失水量。

(二)用水量变化

计算城市用水量时,除了解各种用水量标准外,还要知道用水量逐日、逐时的变化,用以确定城市给水系统设计水量和各单项工程的设计水量。

城市用水量的变化规律用日变化系数和时变化曲线来表示。

1. 日变化系数

全年中每日用水量,由于气候及生活习惯等不同而有所变化,例如,夏季日用水量比冬季多;节假日用水量较平日多等。日变化系数 K_d 可表示如下:

$$K_d = \frac{\text{年最高日用水量}}{\text{年平均日用水量}}$$

各类城市的日变化系数可采用表 1-6(三)中的数值。

表 1-6(三) 日变化系数

特大城市	大城市	中等城市	小城
1.1~1.3	1.2~1.4	1.3~1.5	1.4~1.8

2. 时变化系数

由于作息制度、生活习惯等不同,一日中各时用水量而有所差别,例如,白天用水较夜晚多。时变化系数 K_h 可表示如下:

$$K_h = \frac{\text{日最高时用水量}}{\text{日平均时用水量}}$$

通常时变化系数为 1.3~2.5。

3. 用水量时变化曲线

当设计城市给水管网、选择水厂二级泵站水泵工作级数以及确定水塔或清水池容积时,需按城市各种用水量求出城市最高日最高时用水量和逐时用水量变化,以便使设计的给水系统能较合理地适应城市用水量变化的需要。

用水量时变化曲线中,纵坐标表示逐时用水量,按全日用水量的百分数计,横坐标表示全日小时数,平均时用水量,最高时用水量,一目了然。以此作为规划的依据。

4. 工业企业用水量时变化系数

工人在车间内生活用水量的时变化系数,冷车间为 3.0,热车间为 2.5。

工人淋浴用水量,假定在每班下班后 1 h 计算。

工业生产用水量的逐时变化,有的均匀,有的不均匀,随生产性质和生产工艺过程而定。

(三) 用水量计算

1. 城市最高日用水量

① 居住区最高日生活用水量

$$Q_1 = \frac{N_1 q_1}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{d}) \quad (1-1)$$

式中 N_1 ——设计期限内规划人口数;

q_1 ——采用的最高日用水量标准(L/(人·d))。

② 公共建筑生活用水量

$$Q_2 = \sum \frac{N_2 q_2}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{d}) \quad (1-2)$$

式中 N_2 ——某类公共建筑生活用水单位的数量;

q_2 ——某类公共建筑生活用水量标准(L)。

③ 工业企业职工日生活用水量

$$Q_3 = \sum \frac{n N_3 q_3}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{d}) \quad (1-3)$$

式中 n ——每日班制;

N_3 ——每班职工人数(人);

q_3 ——工业企业生活用水量标准,(L/(人·班))。

④ 工业企业职工每日淋浴用水量

$$Q_4 = \sum \frac{n N_4 q_4}{1000} \quad (\text{m}^3/\text{d}) \quad (1-4)$$

式中 N_4 ——每班职工淋浴人数(人);

q_4 ——工业企业职工淋浴用水量标准(L/(人·班))。

⑤ 工业企业生产用水量 Q_5 , 等于同时使用的各类工业企业或各车间生产用水量之和。