

城市工程规划系列丛书

城市给水排水 工程规划

戴慎志 陈 践 编著



CHENGSHI
JISHUIPAISHUI
GONGCHENG
GUIHUA

安徽科学技术出版社

【城市工程规划系列丛书】

城市给水排水工程规划

戴慎志 陈 践 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市给水排水工程规划/戴慎志编著. —合肥: 安徽科学技术出版社, 1999. 5
(城市工程规划系列丛书)
ISBN 7-5337-1776-7

I. 城… II. 戴… III. ①市政工程: 给水工程-城市规划
②市政工程: 排水工程-城市规划 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 11958 号

*

安徽科学技术出版社出版发行

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: 2825419

新华书店经销 合肥晓星印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 19.25 字数: 500 千

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数: 3 000

ISBN 7-5337-1776-7/TU·66 定价: 30.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题向本社发行科调换)

前 言

随着我国国民经济和城市建设的迅速发展,城市基础设施的作用与重要性日趋突出。水是人类生命之源,是城市生活与生产必不可少的物质。城市给水排水工程具有保证城市取水、供水、排水、污水处理与综合利用等功能,是城市重要的基础设施。城市给水排水工程规划是集城市水源、给水、排水、污水处理与综合利用等规划于一体的专项规划,也是城市规划的重要组成部分。

城市给水排水工程建设必须与城市整体建设协调发展,城市给水排水工程规划的内容深度应与城市总体规划、分区规划、详细规划的深度相一致,有利于提高城市规划和城市给水排水工程设施建设的科学性、合理性、可操作性。

本书依据《中华人民共和国城市规划法》等现行法规,根据中国现代城市建设和现代生活的需求、水资源实况、水环境质量要求,应用现代工程技术,结合科技发展动态,详细阐述了城市给水排水工程规划的内容深度、工作步骤、工程技术、设计方法等专业知识和理论。本着可持续发展、近远期结合的原则,书中增述了分质供水、中水系统、污水处理与综合利用等新内容。结合规划设计实践,本书编集了城市给水排水工程总体规划、分区规划、控制性详细规划、修建性详细规划等阶段的设计实例,示范规划设计过程,有助于读者更好地理解、掌握、运用城市给水排水工程规划的专业知识、技术程序和操作方法。

本书注重规划设计的特点,力求系统明确,程序连贯,内容翔实而精练,图文并茂,手法新颖,示范性和实用性强,极具参考应用价值。

由于作者水平有限,时间紧迫,不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 城市给水排水工程规划综述	(1)
第一节 城市给水排水工程规划的意义.....	(1)
第二节 城市给水排水工程规划的内容	(10)
第三节 城市给水排水工程规划的工作原则与步骤	(14)
第四节 城市给水排水工程规划的基础资料	(15)
第二章 城市用水量预测与计算	(18)
第一节 城市用水量标准	(18)
第二节 城市用水量预测与计算	(23)
第三章 城市水源规划	(46)
第一节 水资源开发利用与水资源量	(46)
第二节 城市水源选择	(50)
第三节 城市水源保护	(53)
第四节 城市水资源利用规划对策	(58)
第四章 城市给水工程设施规划	(63)
第一节 城市给水工程系统规划	(63)
第二节 取水工程设施规划	(70)
第三节 城市给水处理设施规划	(76)
第四节 城市分质供水规划	(92)
第五章 城市给水工程管网规划	(96)
第一节 输水管渠规划	(96)
第二节 给水管网布置	(97)
第三节 给水管网的水力计算.....	(100)
第四节 给水管材和管网附属设施.....	(112)
第六章 城市排水工程系统和排水体制	(120)
第一节 城市排水工程系统的组成.....	(120)
第二节 城市排水工程系统的体制选择.....	(123)
第三节 城市排水工程系统布置.....	(126)
第七章 城市排水管道系统规划	(131)
第一节 城市污水管道系统规划.....	(131)
第二节 城市雨水管渠系统规划.....	(151)
第三节 城市合流制管渠系统规划.....	(163)
第四节 压力式和真空式排水系统.....	(170)
第五节 排水管材、泵站及管道附属构筑物	(172)
第八章 城市污水处理利用与污水处理厂规划	(180)

第一节	城市污水性质与污水水质标准·····	(180)
第二节	城市污水处理与利用·····	(190)
第三节	城市污水处理厂规划·····	(199)
第四节	城市中水系统规划·····	(205)
第五节	城市污水排海工程规划·····	(212)
第六节	工业废水排放处理·····	(214)
第九章	城市给水排水工程规划的技术经济分析·····	(217)
第一节	技术经济分析概述·····	(217)
第二节	经济效果的指标计算和评价方法·····	(219)
第三节	城市给排水工程规划方案的技术经济综合评价·····	(235)
第十章	城市给水排水工程规划实例·····	(246)
第一节	城市给水排水工程总体规划·····	(246)
第二节	城市给水排水工程分区规划·····	(256)
第三节	城市给水排水工程控制性详细规划·····	(262)
第四节	城市给水排水工程修建性详细规划·····	(267)
附录 1	排水管渠水力计算图·····	(277)
附录 2	我国部分城市暴雨强度公式·····	(290)
参考文献	·····	(302)

第一章 城市给水排水工程规划综述

第一节 城市给水排水工程规划的意义

一、我国现状水环境与水资源概况

水是人类的生命之源,也是国民经济发展最重要的支持要素。水某种程度上限定和决定了城市的性质、规模、产业结构、布局形状、发展方向等,因此城市对水有很高的依存度。近年来,由于我国经济的高速发展和城市化进程的加速、需水量的快速增长和水污染加剧,以及给水排水设施的落后,我国的水环境和水资源已面临严峻的挑战。多年的监测和统计数据表明,我国城市普遍存在着水污染严重、水资源短缺等问题,水已成为制约我国城市发展的主要因素,而且影响日益明显。

我国的江、河、湖、水库及近岸海域普遍受到不同程度的污染,除个别水系支流和内陆河流外,总体呈加重趋势。城市和工业发达的城镇附近的水域污染尤其突出。根据水利部“八五”期间的调查,在评价的 10 万 km 长的河流中,半数已被污染,其中 4 万 km 不符合渔业水质标准,2400km 长的河流中鱼虾绝迹。1996 年《中国环境状况公报》指出,在统计的 138 个城市河段中,133 个受到不同程度的污染。70% 以上的城市河段不宜作饮用水源,50% 的城市地下水受到污染。长江、黄河、珠江、淮河、松花江、辽河、海河等七大水系的水质状况没有好转,水污染程度在加剧,范围在扩大。其中 I、II 类水体占 25%,III 类水体占 27%,IV、V 类水体占 48% (水体功能分类见第三章第三节)。长江干流水质总体尚好,但城市江段岸边水域污染严重,存在明显污染带。长江全流域年污水排放量超过 150 亿 m^3 ,其中工业污水仅有 30% 达到排放标准,而城市污水几乎全没有处理就直接排放江中。排入黄河的废污水已占总径流量的 7% 以上,因水量减少和断流,水污染呈加重趋势。淮河经过整治有所改观,但污染依然十分突出,给沿河居民用水造成严重影响。

湖泊水库依然普遍受污,磷、氮和有机物是主要污染物,个别湖泊水出现重金属污染。淡水湖泊富营养程度进一步加剧,富营养水平已达 63.6%,巢湖、滇池、太湖等湖泊污染严重。太湖流域 60% 长度的河道水质低于 III 类。太湖水质自 1980 年代至今,湖水平均水质由原来 II 类占 69% 降至 III 类占 70%,而 IV 类水体由 1980 年代的 1% 变为 14%。太湖沿岸夏季时有蓝藻爆发,导致水厂和工厂停产。在全国已建的水深 15m 以上高的数万座水库中,水质发生恶化的占 1/3。

沿岸海域污染有加重趋势,尤其是工业较为集中、人口密集、海水养殖业发达的海湾和河口地区,营养盐和有机物普遍超标,超过国家《海水水质标准》(GB3097-82)第三类水质的海域占到 53.4%。突发性污染事件的频次增加,局部水域内发生水生生物死亡现象。黄海、渤海沿岸 200 多条河流中,70% 以上河流的中、下游成为纳污河。陆源污染物质径流入海继续以每年 5% 的速度递增。

我国的水资源先天不足,人均水资源量仅是世界人均水资源量的 1/4,且在时空分布上极不平衡,南多北少,东多西少,年际变化大,丰枯年水量相差几十倍。由于当前工业的快速发展,水资源的过度开发,给水排水设施的不足,许多城市存在着水资源危机,这严重地阻碍了社会经济的发展,甚至威胁到当地居民的生存。目前,在全国的 670 多个城市中,一半以上的城市存在缺水问题,特别是位于黄河、淮河、滦河、辽河下游地区,西北地区及沿海某些淡水资源缺乏地区的城市,水的供需矛盾越来越突出。水污染的日益加剧,使得不少位于大河大湖旁的城市,出现了水质型缺水的情况。据调查,目前的缺水状况 60%~70% 由污染造成的。供水不足不仅使城市损失上千亿元的收入,且由于原水水质的下降和水处理工艺的落后,严重影响了居民的生活和健康。地表水的不足,使许多地区强行超采地下水,全国已形成多个超过 1 万 km^2 的地下水位大幅度下降的漏斗区,造成城市地面沉降、海水入侵、水质超标、机井报废、城市排水困难等。

我国许多城市排水能力不强,洪涝灾害严重。暴雨季节,市区常受淹没浸泡之害。有 100 多个城市雨季受江河洪水顶托倒灌威胁,雨量较大时,城市排水不畅,造成较大损失。

二、城市给水排水工程的范畴与作用

城市给水排水工程是一项集城市用水的取水、净化、输送,城市污水的收集、处理、综合利用,降水的汇集、处理、排放,以及城区御洪(潮、汛)、防涝、排渍为一体的系统工程,是保障城市经济社会活动的生命线工程。其中城市给水工程是以保证城市所需的水量、水质、水压为目标,选择和寻求城市水源,确定取水和净水方式,布置和建设各类取水、净水、输配水等工程设施和管网系统;城市排水工程是以合理处理和综合利用城市污水、安全排放城市内各类废污水、消除城市水患为目标,确定城市排水体制,布置和建设各类污水的收集、输送、处理等工程设施和管网系统,布置和建设城市降水的收集、输送、排放等工程设施和管网系统,以及城市御洪(潮、汛)工程设施等。

自然界的水是统一循环的,人类社会对水的使用应服从这一过程。从水循环这一层次上讲,给水和排水是统一的。在水循环过程中,给水与排水是人类向自然界“借水”和“还水”的两个程序,为了不破坏这一循环,给水和排水不可偏废。在用水之后,必须对水进行再生处理,使水质达到自然界自净能力所能承受的程度。否则只使用而不处理,累积的大量污染物将超过水环境的容量,就会导致水资源危机和水污染现象,从而破坏水的良性循环不利于城市的可持续发展。由于给水排水设施投资巨大,建设周期长,因此,城市给水应尽可能少“借水”,减少水处理和输运的费用;使用上要对水“物尽其用”,以减少污水量和污水处理费用。江河湖库等水系是整个流域中城市用水的供体与受体,只有整个流域上做到“好借好还”,才能保证全流域水的正常使用。因此,给水排水要从流域或区域的角度保证对水的可持续利用。另外,从城市生态学的角度看,城市是一个具有复杂网络的人工生态系统,物流、能流、信息流的交换平衡才能维持整个系统的稳定。给水排水工程以水为载体,实现物流和能流的交换,保持城市生态系统的平衡。城市系统用水关系见图 1-1。

缺乏对给水排水统一性的认识,是导致水资源和水环境陷于困境的一个主要原因。单纯考虑城市给水工程,欠考虑排水工程,使城市污水污染了水体,影响了给水水质,而且水源、供水、污水处理、污染控制、防洪、农业灌溉、渔业等又分属各家,缺乏统筹安排和相互约束,权力和利益不统一,造成效率低下,对水环境的人为破坏严重。同时,各城市只考虑本行政区水系

的上下游问题,而忽视区域或流域水质水量的平衡,造成全流域或区域用水困难的局面。给水排水工程在城市中应以水质为根本,保证城市水资源的持续开发利用,为社会经济持续发展提供所需水量。因此,城市给水排水工程围绕城市用水形成统一体。

从城市给水排水工程的发展过程来看,在 1950 年以前给水与排水的分界还是很明显的,特别在给水处理与排水处理方面。随着水资源的逐渐紧张,给水与排水的关系日益密切。据美国统计,40% 的美国人口在使用被上游用过一次后再经处理过的水。现代城市中,污水经过一定处理后作为水源,可回用于工业、市政、农业乃至生活用水。这样,污水处理厂也可以看作为水的加工厂,其水源是废水,而处理的成果为城市用水。因此,城市给水排水管网系统中,除有给水(上水)和排水(下水)系统外,又有中水系统,即污水经处理后,作为城市低水质要的用水而形成的供水管网系统。流域给水排水工程关系图见图 1-2。

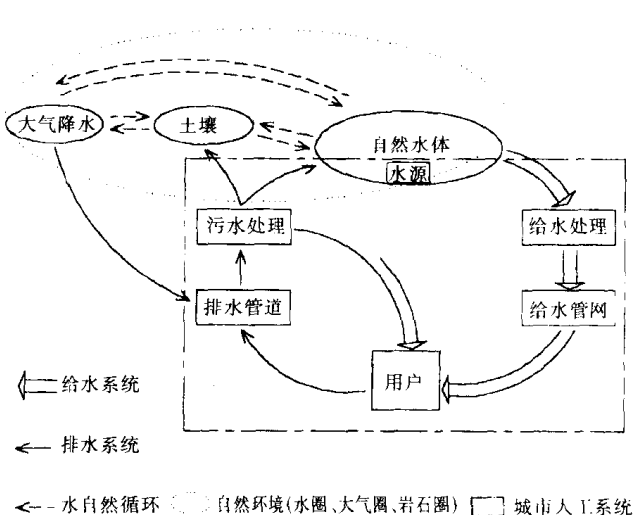


图 1-1 城市系统用水关系图

人类的生产社会实践表明,水是对生态、经济和社会有巨大价值的物质,是综合国力的重要组成部分,其合理开发利用程度是国民经济发展水平的标志。水资源的开发利用潜力和水环境保护的良好态势是国家可持续发展的有力保障,一旦水资源供需失衡和水环境遭受严重破坏,将导致社会和经济的大幅波动。我国水资源和水环境的严峻现实说明,如不采取有力措施,水将严重影响我国社会经济持续发展,成为城市发展的最主要的制约因素。

对于城市水资源和水环境起最主要保障作用的是城市给水排水工程。城市给水排水工程是城市建设的重要组成部分,对于保障人民的健康和生活,保证和促进国民经济发展,保护环境,减少灾害,具有巨大的现实作用和深远意义。近年来,随着国民经济和城市的发展,我国的给水排水工程建设有了长足进步,发挥了重要作用。城市年供水能力已由 1979 年的 0.7 亿 m^3/d 增长到 1996 年的 20 亿 m^3/d ,人均生活用水量从 122L/d 提高到 208L/d,城市自来水普及率已达到 94.99%,供水管道长度从 3.9 万 km 增到 20.3 万 km。城市生活污水处理能力由 1978 年的 57.1 万 m^3/d 提高到 1996 年的 751.2 万 m^3/d ,全国已建有 153 个城市污水处理厂,处理率为 11%;排水管道长度为 11.3 万 km。还建造了一大批远距离引水工程,如引滦河济天津,引碧流河济大连,引黄河济青岛、济南,引黑河济西安等,缓解了部分贫水城市的燃眉之急,也修建了一些大型水库,蓄水作为水源。

国家兴建和完善城市排水工程设施的速度也在明显加快,对污染严重的地区开展了重点整治,有的水域水质明显好转。各城市除了污水处理厂的建设外,还开展了土地处理和稳定塘处理系统的建设,并开始采用中水道等污水回用系统。此外,充分利用大水体的稀释自净能力,建造了一批污水排海排江工程。

尽管城市给水排水工程有了较大发展,但仍然满足不了城市建设的需要,与我国的社会发展目标远不相适应;与发达国家相比,有更大的差距。必须指出,未来城市的经济、社会、

环境、人口、生活需求都将发生较大的变化,对城市给水排水工程也将产生更大的压力,因此,我国城市给水排水工程面临新的挑战,这将表现在:

- (1)部分地区的水资源开发已达饱和,城市发展受到水资源危机的制约;
- (2)不少城市饮用水水质下降,对人民生命的健康造成潜在威胁;
- (3)城市生活污水处理率只有 11% 左右,而污水总量仍在增加;
- (4)城市给水排水工程建设远落后于城市建设速度,欠账越来越多;
- (5)城市化水平的提高,使城市自然滞洪能力和保水功能降低,洪涝灾害比较严重,等等。

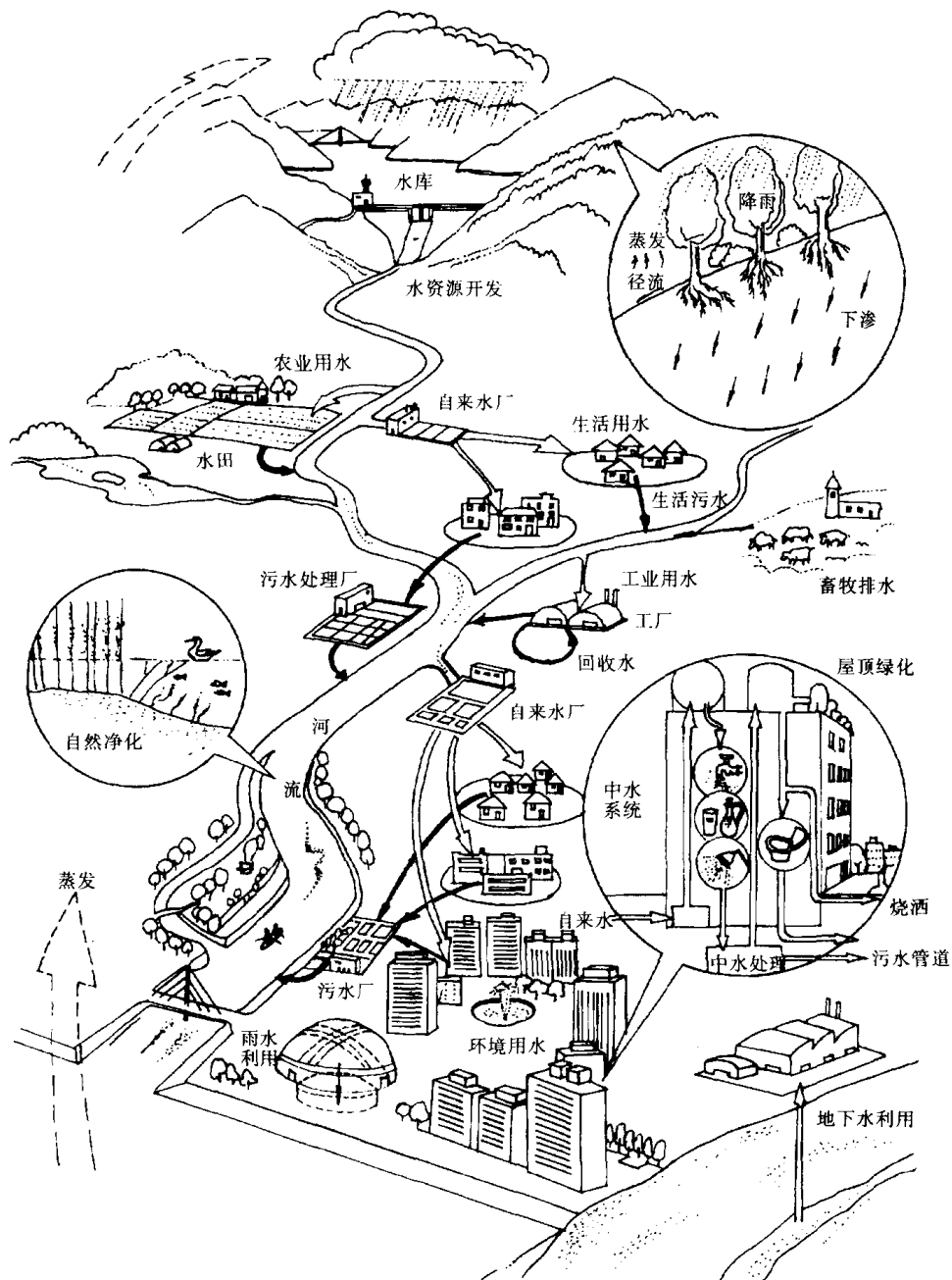


图 1-2 流域给水排水工程关系图

所以,今后我国城市给水排水工程的任务是十分繁重的。

三、城市给水排水工程规划的任务和意义

解决水资源和水环境问题,需要运用开源节流、减污降耗、强化法制、运用经济手段、提高科技含量、发展清洁生产等多种方法。城市给水排水工程规划是对城市给水排水工程系统作出统一的安排,从时序上保证给水排水工程建设与城市发展相协调,促进城市的可持续发展。它是城市规划中的一项专业规划,也是城市整体开发建设目标的一个重要组成部分。城市给水排水工程规划的综合作用是任何一种方法所不能替代的。

在当前情况下,如何保证城市获得必需的水量,通过合理的方式,经济、安全、可靠、卫生地满足城市建设和发展的需要,并减少污染,创造良好的生态环境,减少自然灾害的发生,是城市规划的一项重要内容,更是城市给水排水工程规划的最基本任务。所以,城市给水排水工程规划不仅仅是一项工程规划,更是保证城市健康、持续发展的战略性规划。城市规划是对资源优化配置的一种主要手段,给水排水工程规划重点是对水资源进行优化配置和合理利用,以发挥最优的综合效益。高水平的城市给水排水工程规划是合理利用城市水资源、科学地保护城市水环境、保障城市发展的设计、管理、实施建设的指南,而无规划或低水平的规划必然会造成对水资源的浪费和对水环境的破坏。当前情况下,城市给水排水工程规划的重要性和面临的任务更为突出,具体表现在以下几方面。

(一)人口的增长、城市化水平的提高和经济的发展,对城市用水提出了更高的要求

从1985年至1996年,我国城市由324个增加到670多个;城市化水平也由23.71%增长到29.04%,城镇人口(指城市市区和建制镇两部分的市镇人口之和)的增长速度为4.8%,而城镇供水增长率为4.9%。根据有关预测,到2010年,城市化水平将达到40%左右。城市人口的增加,将导致城市用水量的剧增,对城市给水工程设施的需求也将提高。

目前,我国城市用水水平还比较低,大部分城市的人均生活用水量仅为发达国家的 $1/2 \sim 1/3$ 。随着城市现代化进程的加快和城市居民需求层次的提高,用水指标将会继续增加。从我国城市用水指标变化曲线来看,并对照国外城市人均用水量的变化情况,我国各城市的用水量基本处于上升阶段,许多还处在加速阶段。所以,城市除了用水人数增长之外,人均指标也会增加。

改革开放以来,国民生产总值平均增长率达9.8%,工业产值年均以14%以上的速度增长,相应的工业用水增长率为5.6%。在我国城市用水总量中,工业用水基本占到50%以上。我国在相当长的一段时间内仍将处于工业化阶段,工业用水量不会明显减少。特别随着区域经济战略的推移,比较缺水的中、西部地区将扩大工业的发展,其对水的需求也将日益迫切。人口的增长和工业的发展,还进一步加剧了与农业用水的矛盾。现在不少缺水地区,为保城市用水,而无水灌溉,造成农业减产。因此,必须妥善处理好城市用水与农业用水的关系。

水源污染的加剧,使得很多城市水厂无法供应水质合格的水,而在短期内另寻水源和深度处理又难以实现,这将对市民的健康造成危害。这不仅发生在水量贫乏的城市,也出现在很多临近大江大河的城市。因此,水质的优化同样是城市供水的一大难题。

(二)我国国情和可持续发展战略要求城市必须保持良好的环境质量

从世界各国的发展历程看,在工业化和城市化进展到一定程度的时候,特别是工业化起飞阶段(即经济高速增长期),废物(特别是污水)的排放量和毒性污染将剧增,城市基本上都出现

了城市水源污染、水环境破坏和社会公害等情况;而到人均收入 3000~5000 美元时,污染物排放量得到控制,形势才有所好转。一般认为在城市化水平为 30% 时,社会经济发展将处在加速发展时期,此时城市建设速度加快,建设量加大,环境污染问题层出不穷。目前我国正处于这个阶段,所以我国城市的环境质量将面临巨大的冲击。而已经承受重压的脆弱的城市生态系统,无法再承担“先污染、后治理”的压力。根据我国国情,只能采取可持续发展的战略,发挥“后发”优势,避免或减少西方发达国家走过的弯路。保护环境,减少污染,自然成了最根本的手段。

国家环保局也相应地制定了明确目标:到 2000 年,在人口比 1980 年增加 3 亿人的基础上,人民生活达到小康水平,环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制,部分城市和地区的环境质量有所改善;到 2010 年,实现 GNP 比 2000 年再翻一番,人民小康生活更加富裕,基本改变环境质量恶化的状况,城乡环境质量有比较明显的改善;到下世纪中叶,基本实现现代化,建成富强、民主、文明的社会主义国家,全国城乡环境质量基本符合现代化的要求。对照我国环境现状和城市化发展趋势,此项目标对我国城市可谓任重道远。因此,减少水污染,强化治理措施,是城市给水排水工程规划的艰巨任务。

(三)经济增长方式的转变和城市功能结构的优化,为城市给水排水工程建设发展提供了新的契机

长期以来,在我国工业化过程中,一直片面强调城市的生产职能,而忽视了城市的生活服务职能。采用粗放型的增长方式,追求直接的经济利益和发展速度,注重产量和产值,只图求大求全,结果导致城市规模急速膨胀。虽然近十几年来的发展极大地改变了我国的城市面貌,但也存在着效益低下、结构失衡、污染加剧等问题。在城市建设上表现为城市基础设施严重不足,长期处于超负荷状态,居民日常生活需求得不到基本保证。城市给水排水工程设施方面尤为突出,成为城市居民集中反映的主要矛盾。随着经济增长方式由粗放型向集约型的转变,经济建设将不再以上新项目、铺新摊子为主,而逐步转向以调整结构、注重质量、提高效益为主,注重经济效益、社会效益、环境效益三者的协调和城市的长期综合效益。

从城市的发展过程来看,城市盲目扩张造成的种种弊端已开始显露,其在一定程度上阻碍了城市的可持续发展。因此,我国大部分城市正在进行功能结构的优化,具体表现在产业结构的调整、用地功能的改变、交通的综合改造、生态环境的改善、城市基础设施的更新与完善等。从许多城市的实况看,给水排水工程欠帐较多,严重阻碍城市发展。因此,城市给水排水工程建设必须作为城市建设的主要任务之一。城市居民对生活质量的需求,日益成为城市规划与建设的主要推动因素,城市给水排水工程也将成为人们关注的重点。

随着改革开放和现代化建设进入深层阶段,加大基础设施建设投资力度,为经济的继续发展增加后劲,将作为今后城市政府的重要工作内容。这为城市给水排水工程建设和发展提供了新的机会,也对城市给水排水工程规划提出了更高的要求。

因此,做好城市给水排水工程规划具有重大意义:科学、合理地利用水资源,妥善协调城市与区域用水,保护与改善城市及区域水环境,配置先进、实用的给水排水工程设施,为城市生活和生产提供良好的用水排水等物质条件,提高与优化市民的生活和生产环境,获得城市经济、社会、环境的综合效益,促进城市可持续发展。

四、城市给水排水工程规划的对策

造成现状水资源匮乏和水环境恶化的主要因素有:城市人口增长、工业发展、用水标准提高,造成用水量和污水量增长;生产工艺技术和管理水平落后,使单位耗水量和产污量较高;城市给水排水工程设施投资严重不足,未能进行必需的设施建设;城市给水排水工程建设的观念、政策及管理体制存在矛盾,难以有效地进行科学决策和建设实施等。此外,城市给水排水工程规划滞后于城市建设的发展,不能有力地指导城市给水排水工程的建设。这也是一个非常重要的因素。造成城市给水排水工程规划滞后于城市建设的原因有:一是城市给水排水工程规划在城市总体规划中是从属的,尤其缺乏与城市性质、规模论证、总体用地布局等同步进行,未从水资源与水环境角度进行预测、检验,因而往往产生可利用水资源难以支持城市规划规模,产业结构不利于环境容量,城市布局不适于当地水体情况,给水排水工程设施和管线缺乏优化配置而不能与城市布局有机结合等情况。二是城市给水排水工程规划的观念和方法落后。缺乏对现状情况的深入了解,基础资料收集与分析不细致、不透彻,造成规划脱离实际;缺乏系统工程观念,未从水资源、水输送、水处理、水体排放等环节,进行综合优化分析和技术经济比较;给水工程规划缺乏对区域水资源和水污染控制的研究,排水工程规划又缺少从水资源的保护、污水的综合利用及区域水污染控制等层次来研究;给水排水工程规划仅限于规划期,少从更长的时间范围(远景)来探讨将来的水质水量保证;没有动态规划的概念,缺乏不同的经济发展阶段或规划期内分期实施的研究,不利于实施操作。

城市规划正在性质和内涵上发生深刻变化,城市给水排水工程规划面对严峻的现实和未来的挑战,必须审时度势,确定科学的规划对策,适应和促进城市经济社会的发展,从而有效和有序地引导城市建设发展。

(一)树立水资源合理利用和水环境综合保护的观念,从区域、流域范围选择城市水源,合理布局给水排水工程设施

随着国民经济的迅猛发展和城市化水平的提高,我国城市结构和形态发生了明显变化,城市聚集区、城镇密集带、大城市连绵区和大都市区等正在形成和演化,城市群体的规模迅速膨胀,城镇间距离在缩短,区域间的联系日益密切。如我国的长江三角洲、珠江三角洲、京津唐、辽宁中南部等地区都在呈一体化演变趋势,表征为区域城市化。这要求按区域观念,合理进行城市给水排水工程规划。

一方面,地理区位的一致性使得区域各城市的水资源、水环境问题具有雷同性,城市间的生态相关性强,如京津唐地区各城市的严重缺水、长江三角洲城市群的河道水质极度恶化。同时,区域内各城市经济条件与城市建设的同质性和同步性较强,易于共同开发。另一方面,城市给水排水工程设施的规模效应要求从区域层面上进行规划,不能就城市论城市,以便降低成本,提高效益。

近年来,由于部分城市过分强调地方利益,各自为政,基础设施难以相互协调,造成了资源的极大浪费,已有深刻的教训。实际上,单个城市无法解决区域性缺水和区域水污染的难题,水问题的流域性特别明显,所以必须从区域或流域角度进行给水排水工程规划。水资源开发和水污染控制的实践证明,从大范围、全系统来考虑城市给水排水问题,合理优化配置工程设施,能使区域综合效益最优化。因此,从区域或流域层面上进行城市给水排水工程总体规划,以给水与排水的统一性为基点,综合考虑水资源条件、水环境容量、城市给水排水工程设施布

局、防洪减灾、污染治理与排放等问题,具有重要意义。

(二)因地制宜、切合实际地确定城市给水排水工程的建设目标,提高城市给水排水工程设施布局的可行性、合理性、经济性

我国地域广大,各城市的自然地理、城市性质与规模、经济水平、社会条件等都不相同;另外我国还处在发展阶段,经济相对落后。所以应结合国情、市情,实事求是、切合实际、因地制宜、统筹兼顾地制订符合本区域、本城市的给水排水工程规划。水源确定、排水体制选择、管线布置和工艺技术的选择都要与城市的发展阶段相适应。

现在有些规划不结合城市实际,不研究具体情况,生搬硬套其它城市的标准和方法,造成近期无法操作、远期难以实现的后果。一些城市的用水标准缺乏调查论证,不能与当地的水资源相一致,影响了工程设施合理规模的确定。在排水体制的选择上,不分气候、环境、城市布局,盲目套用。我们可以看到上一轮城市总体规划中,许多城市采用完全分流制,拟建设几十万吨污水处理厂,结果多年过去了,因投资巨大或旧城改造困难,城市还是污水横流。而且城市建设把原来的河道、调蓄水体消灭殆尽,而完善的雨水管道系统没有及时建立起来,使城市时常遭受洪涝灾害。

城市给水排水工程规划关键是要对城市的水环境、水资源进行全面综合评价,分析技术经济条件,制订切实可行的规划方案。根据现实和规划目标,作好分期安排,满足从小到大、从简单到复杂的逐渐过渡,利用有限的资金,解决最迫切的问题。一般来讲,同一类型的给水排水工程,水量越小,单位水量的工程造价越大。所以,规划应考虑大范围和区域集中处理。但建集中的大型设施涉及到相当数量的管道和泵站,造价昂贵,一般城市难以承受。而当地存在的水问题又不能继续下去,可以适当缩小系统规模,争取有限的资金建成初步系统。

因此,一方面要反对盲目图大求全,避免造成城市无力建设,欠帐越积越多。另一方面应有长远眼光,利于未来发展。给水排水问题具有复杂性,没有单一的解决方法。只有全面深入研究,与当地具体情况结合起来,才能编制出具有实用价值的城市给水排水工程规划。

(三)树立动态规划的思想,合理安排各时段规划内容和建设时序,适应建设过程的可变性,提高城市给水排水工程规划的可操作性、连续性

在近年的城市建设与管理中,常出现城市的实际发展情况与原城市规划的规划期末目标有较大差距,这在给水排水方面也比较突出。如用水需求远超过规划限度,所选备用水源已被严重污染,新开发地区缺少排污设施,等等。当然这在经济高速增长的快速城市化阶段实在难免,但表明规划已滞后于城市发展。在计划经济向市场经济转变后,市场经济的运行将使城市规划实施的环境变得不稳定,投资方式、土地使用模式、建设进度、运行管理方式、城市发展机遇等条件变得日益纷杂。规划实施比计划经济时有了相当大变化。因此,城市给水排水工程规划在论证城市的合理发展阶段、城市资源与环境承载力的基础上,根据城市发展的每一可能阶段,合理进行规划分期,使规划富有弹性,每一规划阶段的内容应体现合理性与完整性。同时,应考虑城市发展的连续性,使规划在保持每一阶段完整性的同时,要注意给水排水工程设施分期开发的可能性,与下一阶段的继续开发建设紧密联系,保持持续发展,有利于城市的动态开发。

城市建设和发展的实践证明,大型基础设施,特别是给水排水工程设施,如仅按远期规划(15~20年),而不考虑远景发展,则可能出现失误。所以对供水水源、输水干管、污水处理厂、排放水体、大型用水排污项目选址等应从更长的时间段来考虑。对一些涉及百年大计的战略

性问题,更应有远景规划,这对于克服水资源短缺、保证城市可持续发展有重要意义。

(四)充实城市给水排水工程规划的内容,改进规划方法,应用新技术、新方法、新材料

实践证明,单纯从工程角度进行给水排水工程规划,还不能保证城市水资源和水环境的良好状态。因为水所涉及的范围相当广泛,需要综合考虑,协调论证。在总体规划层面上,一定要对涉及保障城市发展的战略性问题有深入研究和明确阐述。

规划时,根据城市的具体情况,要对水资源的统一调配与利用、污水的处理与合理利用等方面综合考虑。应充实规划内容,对区域或流域的水资源统一调配,地下水的开发利用,水源水质预测,水源水质保护,城市生活污水和工业污水的污染控制,地面水和地下水的污染防治,废水和降水的综合利用,河道的整治等研究。结合环境保护规划、防灾规划,研究实现环境保护目标的措施、洪涝灾害的治理等。我国水资源普遍短缺,因此,城市给水排水工程规划应作为促进城市可持续发展的重要保障。

给水排水工程规划方法上,也应有所改进。近年来,尽管计算机辅助设计、GIS技术、数学建模、系统分析、决策方法等在给水排水工程规划工作中有了一定应用,但还离城市需求有一定差距。所以应当借鉴其它学科的新方法,加强给水排水工程规划过程的科学性,使规划结果进一步优化。规划是专业工程设计的基础,经济合理的规划将为工程建设节省大量资金,并有益于后续建设。

科学技术的发展,为给水排水工程建设提供了先进的技术手段和物质支持,有些甚至是革命性的,这些应在规划中得以充分反映,以有利于未来的实施。如水处理工艺的革新,使微污染原水的处理、污水的深度处理、优质饮用水的生产、雨水的处理利用、海水的淡化与利用等技术变得日益成熟和普及,提高了水资源的开发利用效率;压力式和真空式排水系统的开发,为地域广阔、居住密度较低、地形地质受限地区的污水集排提供了可能;长距离引水系统、污水再生回用系统、中水道系统、排江排海系统、分质供水系统、雨水贮留利用系统的研究和开发,为解决缺水、水污染和防灾问题开拓了思路,提供了技术支持;管道材料、机电设备、施工技术的改进,提高了给水排水工程设施的服务能力。

(五)充分认识水问题对城市布局的影响,发挥城市给水排水工程规划对城市规划的支持作用

以往的城市给水排水工程规划,大多是在城市总体布局确定后进行配套的专项或专业规划,被动适应于城市总体布局,较少考虑水对城市布局和未来发展的诱导和约束作用。同时,在以往的城市总体规划中所涉及的城市给水排水工程规划内容,由于受专业分工、工作侧重点和工作时间所限,拘泥于一些常规性的工作,缺乏对城市未来问题进行宏观分析与策划。这样往往导致城市发展规模超越水资源容量极限和环境承载力,城市用地布局不合理造成污染环境等问题。这在我国50~60年代的城市工业建设和“三线”建设中,以及改革开放后的大规模城市建设中,都有惨痛教训。

城市的产业结构和用地布局一旦形成,再很难改变。这就要求给水排水工程规划充分考虑当地的水资源条件和水环境容量,做到未雨绸缪和及时应对,为城市规划提供充分的技术支持。在进行城市用地选择和布局时,水和环境并不一定是决策的决定因素,而需要多因素的综合平衡,但某些条件下,会成为最大的制约因素。如我国中部地区某个中度缺水的城市,已立项建一座热电厂,在进行城市总体规划前已基本确定了选址。在规划过程中,经过给水排水方面的分析研究,发现热电厂与城市现状水厂属于同一地下水开采区,且位于地下水位上游,将

对水厂产生潜在的威胁。经过大量综合分析论证工作后,重新确定热电厂选址,将热电厂布置在城市的另一地下含水区,使之接近城市河道下游,位于重污染工业集中区,便于环境污染的集中治理,从而优化了城市用地布局,有利于城市可持续发展。

总之,在进行城市规划布局时,应注意城市给水排水问题对城市各功能分区的影响,合理进行重要市政工程项目选址,尤其注意耗水量大、污染严重的工业项目的布置,努力达到有利于自然资源的充分利用,获得最佳的经济、社会、环境等综合效益。

第二节 城市给水排水工程规划的内容

经过多年实践,我国已形成了国土规划、区域规划、城镇体系规划、城市总体规划、城市分区规划、详细规划的规划体系,在各层次规划中,都会涉及到给水排水问题,本书主要论述后三个层次的规划。城市给水排水工程规划相应于城市规划,划分为不同的阶段,即分为城市给水排水总体规划、城市给水排水分区规划、城市给水排水详细规划等三个层次。三个层次的划分难以截然分开,只能在各层次中各有侧重,其关系是相互联系,承上启下,依次为据,逐渐深化:上一层次规划指导下一层次规划,下一层次规划在落实上一层次规划的基础上,进行深化与量化,并可根据具体情况对上一层次规划作适当修整。

一、城市给水工程规划的内容与成果

(一)城市给水工程总体规划的主要内容与成果

1. 城市给水工程总体规划的主要内容

- (1)确定各项用水量标准,预测城市用水总量;
- (2)水资源开发利用情况评估,城市用水供需平衡;
- (3)合理选择水源,确定取水方式;
- (4)确定给水系统的形式、水厂厂址和供水能力,选择处理工艺;
- (5)布局输配水干管和主要供水设施,确定干管管径;
- (6)制订水资源保护措施。

城市给水工程总体规划是确定给水工程中的一些原则性的问题,为分区规划和详细规划提供可靠的依据。所以,必须在充分研究现状资料基础上,结合城市总体规划,对城市未来的水源保障、用水要求、人口变化、社会经济发展情况和现有管网布局存在的问题作综合考虑,选择合适的水源和相应的供配方式。这一阶段需与城市排水工程规划、水污染控制规划、区域水资源利用规划、工业企业用水规划……等有关规划相结合,以互为呼应,并对近远期发展选择合理的用水量指标,采用多种方式预测用水总量。缺水的城市,根据水资源条件和预测水量,对城市总体规划中的城市性质、产业布局提出建议。结合城市具体情况,考虑主要给水设施和管网的布置,采取适宜的给水系统,在总体规划中预留给水设施用地。划定水源保护区,制订保护措施,并对水源的开采和管理提出要求。

2. 城市给水工程总体规划的成果

1) 规划文本和说明书

阐述规划的依据、规划原则,确定近远期的用水量标准和城市用水总量;进行水资源供需平衡;确定城市水源、取水方式、净水方式、水厂位置和制水能力;进行输配水系统配置;确定主

要给水设施的位置、数量;提出水源地保护范围和保护措施。

2)图 纸

(1)城市给水工程现状图。图中表示现状城市主要给水设施和干线管网布局。

(2)城市给水工程规划图。图中表示规划期末水源、给水设施的位置和规模,输配水干线管网布局、管径。

(3)必要的附图。

(二)城市给水工程分区规划的主要内容和成果

1.城市给水工程分区规划的主要内容

(1)估算分区用水量;

(2)明确分区范围内供水设施的规模、位置和用地范围;

(3)对城市给水工程总体规划确定的输水管线走向、位置,进行落实或修正补充;

(4)估算分区范围内输水管网、配水干管的管径。

城市给水工程分区规划在分区范围内,对给水工程总体规划的各项内容进行核实、落实和细化,并根据实际情况对给水工程总体规划进行修正补充。

2.城市给水工程分区规划的成果

1)规划文本和说明书

明确分区给水工程规划依据和原则;确定用水定额,估算并确定各分区和街区的用水量;阐述给水系统布局;明确分区内水厂、高位水池、水塔、泵站等给水设施的规模、位置和用地范围;确定输水管和配水干管的管径;提出分区内水源地保护范围和措施及给水设施的保护要求。

2)图 纸

(1)分区给水工程现状图。图中表示分区内现状给水设施分布、规模,给水管网分布和管径。

(2)分区给水工程规划图。图中表示分区内规划的给水设施的分布、规模、用地范围,给水管网的走向和管径。

(3)必要的附图。

(三)城市给水工程详细规划的主要内容与成果

1.城市给水工程详细规划的主要内容

(1)根据用地性质确定用水量标准,计算详细规划范围内的用水总量;

(2)对不同用地性质提出用水水质、水压等要求;

(3)布局规划范围内给水设施和输配水管网;

(4)计算管网管径,校核配水管网水量及水压;

(5)选择管材,估算控制点坐标和标高;

(6)进行给水工程必要的技术经济分析。

城市给水工程详细规划应根据较明确的用地布局和项目分布,以及城市总体、分区规划的各项要求,作出详细的规定,为工程设计提供依据;并结合实际情况和规划范围,对上一层次的给水工程规划进行评析、落实,并适当进行修订。对于控制性详细规划,应根据各地块使用性质、面积、容积率、建筑密度等资料,计算各地块和规划范围的用水量;修建性详细规划,根据用地性质和面积、建筑性质、建筑面积、用户人数等资料,估算用水量。并按用水量分布、竖向地形,确定加压站、高压水池、水塔等给水设施的位置、规划,计算管网管径,核算配水管网水压、控制点坐标和标高,计算各类管线长度,估算规划范围内给水工程造价。