

# 城市供水规划中的水源优化配置思考

倪卉

(中机中联工程有限公司, 重庆 400000)

**摘要:**随着城镇化水平的提高和需水量的激增,为解决城市供水规划中的水源优化配置问题,本文对城市水资源现状进行研究,分析了当下城市水源面临的主要问题,包括水资源严重短缺、水质污染恶化、水资源效益低,并提出水资源优化配置的思路和解决方案,在宏观上把控供水规划方向,在微观上紧抓水资源工程的调度、维护、节水技术和污水处理技术的改进,并注重洪水资源的有效利用以及行业整体监管到位等工作落实细节,实现水资源优化配置,以期为相关人员提供参考。

**关键词:**供水规划;水资源;优化配置

**中图分类号:** TU991.11

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2022)11-0070-03

## 0 引言

城市供水工程规划是一项关乎人民基本生活质量的复杂系统,首先要分析城市水资源情况,然后考虑城市当下的用水需求,并且还要长远考虑未来一段时间城市发展对供水水源的扩大需求情况,保障城市水源质量、维护供水基础设施、满足城市各方面用水需求,以促进城市稳定发展,这些都建立在良好的城市供水规划上。

## 1 水资源现状

### 1.1 水源危机

水是生命之源,微观来看,充足干净的水源关乎着人民的生存需要;宏观来看,运行良好的供水系统关乎着一个城市的可持续发展。尤其在当下,随着城镇化进程的推进,城市人口剧增、人民物质文化水平的提高,导致水资源的需求量越来越大,水资源的供需矛盾日益显现。纵观世界各国,水资源的缺乏是人类发展进程必经历的局面。水资源的缺乏与经济发展、可持续发展、国家安全有重大关系。

我国国土辽阔,是一个缺水严重的国家。从具体数量来看,我国淡水资源约为 28000 亿  $m^3$ ,占全球水资源的 6%,但由于我国人口众多,人均水资源仅 2300  $m^3$ ,仅为世界平均水平的 1/4,是全球人均水资源最贫乏的国家之一。随着改革的深化,不断扩大的城市规模带来了更大的用水量,急剧增加的用水需求给现有的供水系统造成了极大的压力。目前水源问题已经成为制约城市发展的重大问题,针对现状来分析当下城市水源面临的主要问题,体现在以下 3 个方面。

(1)水资源严重短缺(图 1)。我国国土辽阔,地形差异极大,很多地区自古就存在水资源匮乏的问题。尽管国家多年来在整治黄沙、南水北调等各项水资源配置工程上加大力度,但很多地区仍然存在用水紧张的情况,同时随着城镇化进程的推进,城镇人口急剧增加,工业也迅速发展,这些都致使用水量的激增,进一步导致用水困难。未来随着城市化进程的进一步推进,城市供



图 1 水资源短缺

水需求还会不断扩大。缺水不仅给人们的基本生活造成不便,还会制约工业产业的发展,综合来看,缺水问题亟待解决。

(2)城市水源水质污染日益恶化(图 2)。除考虑水资源供水量不足之外,还要关注水源质量。水资源是一个循环系统,只有保证良好充分的水循环,才可以做到可持续发展。在城市化发展进程中,城市生活污水和工业废水直排量都急剧增加,对自然环境水质造成了污染。水质的污染直接破坏了人们居住的生态系统,对自然造成极大的压力,间接也会阻滞经济的发展,同时不同省区都不同程度出现了与污染水质有关的疾病,污染的水质为人类健康发展埋下隐患。



图 2 城市水源日益恶化

(3)城市水资源效益低<sup>①</sup>。部分地区水资源短缺,一方面是由于水资源匮乏,另一方面是存在严重的浪费问题。主要表现在工业用水和农业用水两方面。在工业用水方面,很多城市的工业生产设备老化严重、生产工艺不符合当下绿色、节约节能原则、生产结构中新兴技术产业比例低,诸多原因导致工业行业用水量居高不下;在农业用水方面,很多地区对种植物的灌溉仍然使用大水漫灌的方式,没有积极采取适合农作物的节水灌溉新技术,浪费了大量的水资源,图3为传统的大水漫灌方式。除了以上两方面,大部分城市还存在自来水管网漏水严重、水资源重复利用率低等问题(图4)。



图3 传统大水漫灌方式



图4 自来水管网漏水问题

## 1.2 水源优化配置的必要性

水源优化配置是为了缓解城市水源短缺的紧张局面,是为城市提供安全可靠的供水保障和良好的水质环境的基础,是保障城市经济可持续发展的必经之路。坚持水源优化配置,必须坚持开源与节流并重、绿色生态、节能节水综合利用的原则。

我国西北、华北地区缺水问题较普遍,西北地区面积辽阔、气候干旱、沙漠戈壁多,不适宜生存和种植,但其中也隐藏着巨大的经济价值;华北地区降水量少、城市分布集中,水源优化配置对其重要性也不言而喻。目前在缺水地区主要矛盾有两个:①水资源的短缺导致不同用水行业、用水地区之间产生了竞争。②水资源短缺和逐渐高速增加的需求量之间的矛盾。近年来,部分城市为了保护地下水而严格限制地下水的开采,形成了城市水源单一、供水系统承受压力弹性小的水源格局<sup>②</sup>。这种情况下,城市一旦出现用水量快速增加就会导致停水事件,整个供水系统的可靠性和稳定性都存在很大的风险,极易造成工业、农业以及生

活用水紧张的局面。在面对水资源优化配置的挑战时,不仅要实现水资源配置技术上的创新,保证水资源经济效益最大化,还要协调好用水各方之间的水资源分配,利用供水系统整体规划来保证不同地区都有合理的供水量,实现水量和水质在时空上的合理调配。因此,在我国城市化发展道路上力图打造绿色可持续发展方面,水资源优化配置具有重要的研究意义和现实意义。

我国在水资源优化配置方面有很多探索,多水源开发是其中一个方向<sup>③</sup>。落实多水源优化配置,首先要遵循自然规律和经济规律,秉承绿色可持续发展理念,通过供水规划的实施,采用先进科学的理论指导和科学技术,人为干预水资源的时空分配,统一调配各种可利用水源,实现各地水资源合理供给。同时在经济市场的作用下,制定合理的梯度用水价格来降低水资源可能存在的浪费概率,也可以减少在用水高峰期造成的供水压力紧张现象,使得供水系统可以保质保量地适时满足不同用户的用水需求<sup>④</sup>。图5为绿色可持续发展规划。



图5 绿色可持续发展

## 2 水资源优化配置的思路和解决方案

### 2.1 完善水资源综合规划和各项专业规划

水资源优化配置的前提是完善科学的供水规划。在城市中,首先查阅该城市历年水资源调查评价报告并整理水资源相关专业数据,在数据反映的水资源利用规律的基础上,进一步对当下水资源利用现状进行全面、充分的调查分析工作,同时要结合城市未来一段时期发展规划的用水情况,编制出符合该城市的节水节能的水资源综合规划。科学合理创新的水资源综合规划是水资源优化配置的理论依据,保证采用数据真实可靠,保证规划合理、符合实情,才能有效推进水资源的优化配置。图6为科学的供水规划。

### 2.2 加强调水工程建设与管理

我国调水工程是解决不同地区水资源不均的常用方案,如南水北调工程极大缓解了我国北方水资源严重短缺问题,不仅保障了首都的可持续发展,还直接促进了南北方经济、人口、资源以及环境各方面协调发展。除此之外,我国还有很多大大小小的调水工程,普遍来看工程都起到了缓解地区水资源短缺的问题,但在极端天气情况下,也会出现调水能力不足、无法满足地区用

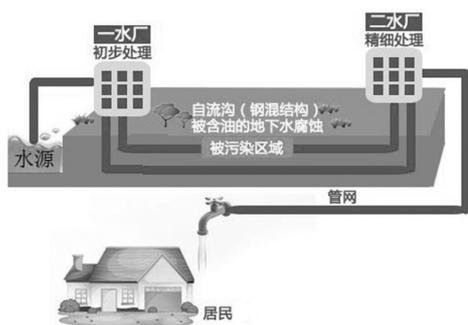


图6 科学的供水规划

水的情况。这些隐患在极端自然条件下就会爆发出来,造成难以补救的经济损失。当地主要水源不足是一个重要原因,但也表明已有的调水工程不能满足需求。因此,应充分利用国家在水利规划方面的机遇,进一步加大调水工程建设力度,借助新兴设备和技术来完善已有的调水工程建设,应对需水区的极端情况。同时,也应加强现有工程的维修和养护,不仅可以延长设备的使用年限,还可以保障设备的安全良好运行。除此之外,还可以利用有规律的自然降水来合理补充水源,将自然不利因素转化成有利因素进行利用,缓解供水压力,改善地区的生态环境,并且节省了用水成本,促进产生经济效益和社会效益。南水北调工程如图7所示。



图7 南水北调工程

### 2.3 充分考虑洪水资源的利用

在现实水资源短缺的情况下,国内有学者提出了洪水资源的理念。我国入海径流量中洪水资源占比过半,其中大部分被储存在水库、河道、湖泊等蓄滞洪区,丰富的洪水资源可以用来补充水源。洪水资源的利用率主要和洪水特点和现有存储的设施有关。随着调水工程的实施,部分地区相应的防洪标准提高,也更加有利于汛前适量超蓄、汛末拦蓄洪水尾水;而绝大多数湖库的标准多年来没有发生变化,这就造成了洪水资源的闲置和浪费。

### 2.4 加快推进节水技改工作

在工业节水方面,政府牵头制定节约用水政策,影响当地城市整体用水导向,同时可以制定节水技改激励机制,激励奖金来自于超定额累进加价收取的水费,以此方式激励各企业进行技术创新改进,鼓励试验新技术,优化节水流程,提高节水率。在农业节水方面,从微观角度来看,要优化农业种植物的灌溉技术,聘请专业人员来进行宣传,鼓励农民学习新技术,放弃老旧

的大水漫灌的灌溉方式;从宏观角度来看,要推进农业产业结构调整,结合当地气候和土壤实际,尽量选择种植需水少、经济效益高的农产品,提高农业投入产出性价比,实现低成本高收入的现实案例。

### 2.5 加强污水处理设施建设

世界各国目前纷纷在污水处理方面投入资金来研发相关技术,例如新加坡积极开发的新生水利用技术,即把生活和工业污水经过三层处理,产生净化水来满足使用需求,以色列也研发海水淡化技术,建立高再用率的污水处理循环系统以满足农业灌溉需要。我国南水北调工程也是按照“先节水、后调水,先治污、后通水,先环保、后用水”的原则建设和管理,输送的长江水要保证达到水环境质量标准Ⅲ类,以满足需水地的使用需求。由此看来,我国的调水工程要保证建设良好的治污系统,有效利用调水地的水资源,使其在需水地发挥出最大的经济效益。

### 2.6 进一步加强行政监管力度

水资源是自然界中珍贵的可再生资源,水资源的利用关系着民生,关系国家的经济发展,也关系着国家在国际中的和平地位。所以在实施水资源优化配置工作时,必须重视其整体协调一致性,保证水资源循环利用的各个方面都将政策落到实处,这也意味着需要相关人员做好行政监督工作。相关工作人员要严格落实并遵守制定的法律法规,严格把控取水许可审批工作,监管用水流程各个环节,遇到违法行为立即进行相关处理,形成良好的水资源管理环境,保障水资源优化配置有效实施。

## 3 结语

水资源是影响城市可持续发展的重要因素。在现实情况下,不同城市的水资源存储量、利用率都存在较大差异,因而,针对不同区域的水资源贮藏与开发利用条件来具体问题具体分析,明确不同城市面临的用水难点在哪儿,抓重点解决关键问题。首先要重视供水工程规划编制的科学性与合理性,在具体实施时,利用已有设备和自然资源来降低改造成本,实现城市供水系统的水资源优化配置。

### 参考文献

- [1] 牛晗.城市水资源合理化开发利用[J].工程勘察,2005(4):23-27.
- [2] 姜立晖.哈尔滨市供水规划中的水源优化配置实践与思考[J].中国给水排水,2013,29(6):1-5.
- [3] 王屏.解决我国城市水资源短缺必须五策并举[N].国际商报,2001-06-22(2).
- [4] 冯尚友.水资源持续利用与管理导论[M].北京:科学出版社,2000.
- [5] 李忠福,孙忠,李恒山,等.从运筹学角度思考水资源优化配置[J].东北水利水电,2003(2):3-4,17.

收稿日期:2022-01-26

作者简介:倪卉(1989—),女,汉族,四川自贡人,本科,工程师,主要从事给排水工程设计工作。