

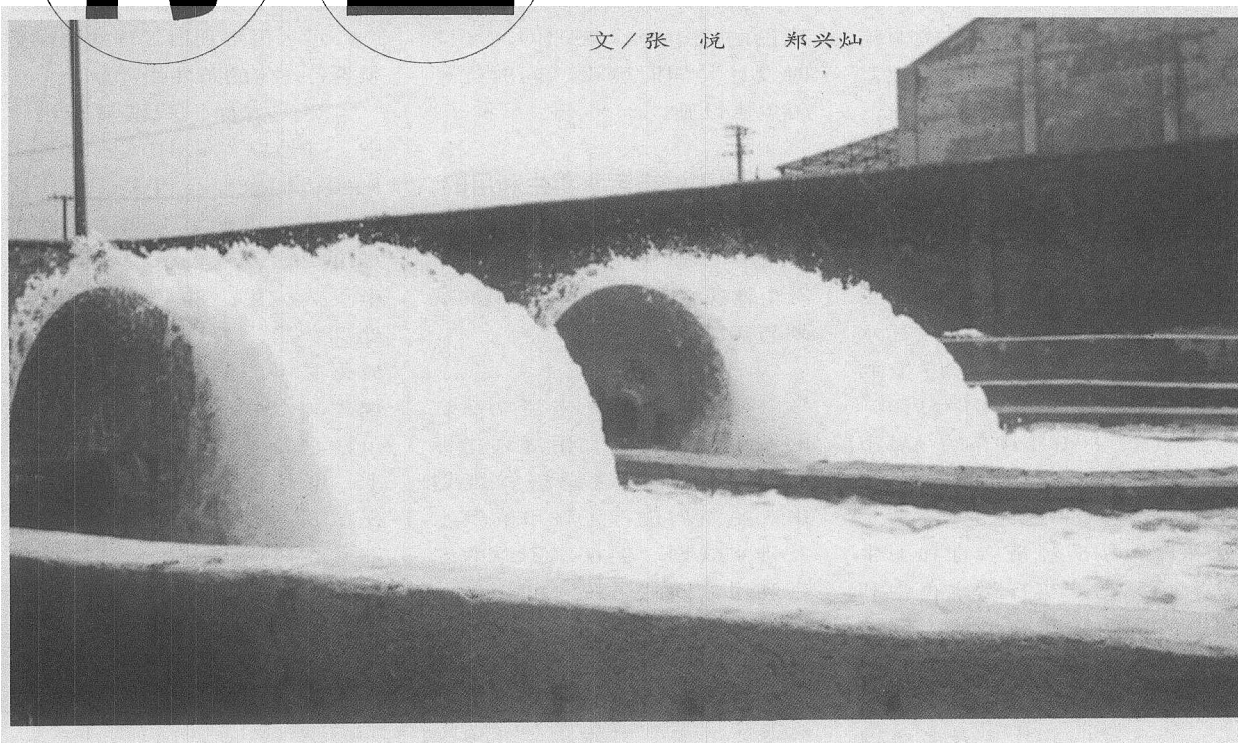
# 城市污水

# 再

# 生

## 利用的技术经济策略

文/张悦 郑兴灿



20多年来,国内外的实践经验表明,城市污水的再生利用是开源节流、减轻水体污染、改善生态环境、解决城市缺水的有效途径之一,不仅技术可行,而且经济合理。城市污水的再生利用本身蕴含着合

理性和必然性。其合理性表现在,城市污水再生利用过程是水自然再生循环过程的模拟与强化。其必然性表现在,城市用水的严重紧缺和水资源可持续利用的客观需求,要求人们将污水加以净化处理和重新利

用,以保证水资源的开发利用能够满足社会经济可持续发展的需求。

### 1、发展我国城市污水再生利用的技术经济可行性

城市污水再生利用具有显著的效益。我国水资源短缺,在缺水地区,特别是城市、工业和人口比较集中的地区,水资源已成为社会经济发展的严重制约因素。城市污水的再生利用既可解决污染问题,又可使污水得到有效利用、缓解水资源短缺的紧张状况,是个一举两得的措施,具有明显的经济效益和社会效益。例如,降低给水处理和供水费用;减少城市污水排放及相应的排水工程投资与运行费用,改善生态与社会经济环境,促进工业、旅游业、水产养殖业、农林牧业的发展;改善生存环境,促进和保障人体健康,减少疾病,特别是致癌、致畸、致基因突变危害;增加可供水量,促进经济发展及避免缺水造成的损失。

进入21世纪,我国污水处理的总体发展趋势为全面普及城市污水处理,大幅度提高工业废水排放的达标率和达标水平,并大力推广污水再生利用。建设部、国家环保总局、科技部于2000年颁布的《城市污水处理及污染防治技术政策》中,提倡各类规模的污水处理设施按照经济合理和卫生安全的原则,实行污水再生利用,发展再生水在灌溉、绿地浇灌、城市杂用、生态恢复和工业冷却等方面的利用。

近年来,在中央及各级政府有利推动下,我国的城市污水处理正以前所未有的速度发展。据初步统计,到2000年底,我国已建成城市污水处理厂427座,其中二级生化污水处理厂282座,污水生化处理总规模已达到1475万 $\text{m}^3/\text{d}$ 。目前在建的污水处理厂还有300余座。根据国务院2000年36号文,到2010年,所有设市城市

的污水处理率应不低于60%,预计未来五年内我国城市污水处理设计规模将超过3000万 $\text{m}^3/\text{d}$ ,一方面大量的城市污水处理厂处理水可以作为再生水水源,另一方面一大批新建城市污水处理厂的功能目标将由单一的达标排放转变为包含再生利用、生态需求和达标排放在内的综合目标,从而为城市污水的再生利用奠定了工程与水源基础,可达到的规模是显而易见的。例如,淮河流域和海河流域城市污水处理“十五”计划中,就提出了82项城市污水再生利用工程建设规划清单。其中,山东省要求新规划建设的城市污水处理厂,要同时设计、同时建设、同时运行再生水设施。

## 2、我国城市污水再生利用的主要问题与发展对策

### 2.1 重视城市污水再生利用的规划与实施

目前,我国尚未建立系统的城市污水再生利用规划指标体系。在城市建设总体规划中,虽然均进行了城市的供水及排水规划,但在水资源的综合利用方面缺乏统一的规划,尤其是城市污水再生利用规划。随着城市污水处理设施建设的加快及污水再生利用工作的逐步开展,没有统一的规划进行协调,势必会造成重复建设和决策失误。因此,城市污水再生利用应纳入城市总体规划以及城市水资源合理分配与开发利用计划,在综合平衡、科学论证基础上,针对城市实际情况进行总体规划,确定其应有的位置和作用。

我国城市污水再生利用规划和实施工作具有面广量大、

复杂多样的特点,需要投入大量的资金和一定的先进技术,有必要逐步建立国家、地方、多元化用水户、多渠道的投资体系,大幅度增加投入。但城市污水再生利用的规划和实施要同时依照客观需要、科学合理和实际可能的原则,不能盲目进行。城市污水再生利用本身也是一项广义上的重大节水措施,但不应该“舍本求末”。进行大规模城市污水再生利用的城市,必须同时做好节水工作,尤其首先做好非投资性或低投资性的节水减污工作。鼓励严重缺水地区或城市开展试点,总结经验,然后在全国推广。污水再生利用工程的建设必须具备一定的条件和资金。

另一方面,我国城市污水中工业废水约占40%~50%,比发达国家要高得多,相比之下,水质可能更加恶劣,处理难度更大,这种情况在缺水城市更为突出。除非投入更高的处理费用,否则,同样的处理流程并不能使净化处理水达到理想的水质。因此,在确定城市污水处理和再生利用的要求上,必须体现自己的特点,工程实施要考虑国情和实际条件。在城市污水再生利用的再生水质、使用用途、处理程度、处理流程、输水方式的选择上,要综合平衡、远近结合,既要满足功能要求和用水水质需求,又要因地制宜、经济合理。过高的目标与要求,将可能适得其反,难于实现或者影响城市污水再生利用的推动。

现阶段受经济条件约束,城市污水的净化处理程度不可能太高,供再生利用的二级出水和再生水一般只能满足工业和市政的用水要求。根据这一特点,合理安排再生水的使

用,并采取相应措施,保证使用安全。

## 2.2 强化城市污水处理与再生利用的协调发展

城市污水的收集与处理,是城市污水再生利用的重要前提条件。目前,我国的城市污水管网建设严重滞后于城市发展,二级生物处理率不到15%,影响了城市污水再生利用的潜力与规模。因此,强化城市污水管网与污水处理工程设施的建设,是推动城市污水再生利用的关键。

当前,我国城市污水处理工程建设处于大发展时期,但由于城市污水处理工程主要是以地方为主的项目,不少地方政府对污水再生利用的认识还不到位,缺水优先考虑的是调水。与此同时,城市污水处理工程建设项目从可行性研究、初步设计、施工及验收各个阶段,都没有很好的手段来贯彻国家现有政策,城市污水处理厂的建设规模及工艺选择往往是地方政府自主决定。由于许多中小城市缺乏建设污水处理厂的经验和少数国外投资者的错误导向,污水处理工艺及设备的选择往往不够规范,有些污水处理工艺及设备并不适合我国国情,造成运行管理和设备更新的困难。高价设备的大量进口,使污水处理工程造价居高不下,从而,在一定程度上影响了城市污水处理与再生利用工作的开展。

另一方面,我国绝大多数城市污水处理厂的规划、设计与建设目标是达标排放,工艺选择往往没有考虑污水的大规模再生利用。因此,今后城市污水处理厂的建设,既要满足区域水污染控制要求与相应的

排放标准,也要与城市污水的再生利用需求与水质要求密切协同,两者相互促进。城市污水的排放要求和再生要求应是适当、统一和相互协调的。在某些地区,可以通过开展城市污水再生利用工作来促进城市污水收集与处理工程的建设与完善。

## 2.3 强化城市污水再生利用的技术研究与保障

我国城市污水再生利用事业的发展必须紧密依靠科技进步,从始到终都要有新技术、高技术的保证和支持。目前,我国城市污水再生利用技术发展和设备开发难以满足快速增长的再生利用工程建设和运行管理需求。今后城市污水再生利用的技术发展,应着重于已有技术的集成化、综合整合、产业化和工程化,需要对已有技术不断改进和更新,加强新工艺、新流程、新技术和设备产品的研究、开发和推广应用,并注重示范性工程的研究和建设。通过工程化和生产性测试,着重解决城市污水再生利用于农业、生态、市政和工业中存在的水质净化技术、水质稳定技术、水质保障技术、安全用水技术、工程技术、运行管理技术和成套技术设备问题。

## 2.4 健全城市污水再生利用法规政策与技术标准

城市污水再生利用,需要健全的法制保障和全面统一管理。在我国,两者都很薄弱。城市污水再生利用工作,单靠政府行为,没有市场推动,必然动力不足;单靠市场推动,没有政府引导,也难见成效。

因此,有必要充分考虑城市污水再生利用工作的特点,既要靠市场推动,也要加强政府行为。强有力的政府推动和切实有效的广大用水户的积极自觉行动相结合,才可能促使我国的城市污水再生利用工作跃上一个新台阶。

我国的城市污水再生利用工程建设起步晚,工程设施设计、建设的标准、规范及相关的配套政策均不完善。城市污水再生利用目标是多方面的,包括农业生态、市政杂用、工业用水、生活杂用及补充地下水等,每个目标对水质的要求不同,编制出台不同用水目标的再生水水质标准是进行城市污水再生利用的重要前提。

因此,我们要重视城市污水再生利用政策、法规和技术标准的研究和配套,并在实践中验证,随时修订和改进,并开展相应的管理体制研究。制订鼓励城市污水再生利用工程建设与运营的管理政策和经济政策,采取行之有效的鼓励政策和行政管理手段,促进工、农业生产部门和市政用水部门积极使用再生水。在城市污水再生利用工程的可行性研究、立项、设计、建设或改造中,要建立相应的规范和标准,改革管理体制和服务体系,保障每一个再生水使用单位,在卫生安全、生产过程、产品质量等方面,享有免受不良影响的基本权益。

## 2.5 通过经济政策推进城市污水再生利用及市场化运营

当前,我国城市节水治污工作还没有形成一套适应市场经济的运行模式,水价太低依然是主要原因之一。许多节水治污工程,包括城市污水再生

利用工程，直接经济效益有限，更多地体现在社会效益、环境生态效益和缓解水资源供需矛盾上，而国家又缺乏优惠发展政策。这些原因的存在，致使许多用水户节水减污积极性不高，节水减污（尤其是污水再生利用）并没有真正变成企业、用水户的自发与自觉行动，处于比较被动的状态。

良好的经济引导力，往往大于政策法规的约束和感召力。因此，国家及城市有关管理部门，有必要积极推动现行水价政策的改革，建立合理的用水价格体系以及污水处理与再生利用价格体系，制定供水、污水处理和再生利用的成本核定导则或办法，科学合理地核定成本，改变水价过低的不利影响和由此造成的不合理局面，以此增强全社会的节水减污意识，引导用水单位积极利用再生水资源，促进水资源的合理开发利用。要实行“按（水）质定价”，将各种水源的供水价格差距拉开，尤其是再生水与自来水之间应有较大的价差，使水资源的利用趋向

结构合理。

另一方面，城市再生水用水者的权益必须得到保障，再生水使用单位与供水部门（再生水厂或再生水供水公司）以合同或协议的形式，就再生水供给的水质、水量、水压及其稳定性，供水事故的应急处理和损失赔偿责任，再生水的计量、收费与使用保证等具体使用事项，作出明确的保证和规定，以增强用户的使用信心。

## 2.6 加强城市污水再生利用的宣传教育，转变用水观念

正确观念的形成要依靠宣传和教育，我们要利用各种宣传形式，向人民群众和再生水使用单位普及城市污水再生利用的科学知识，帮助人们克服污水再生利用的心理障碍和对使用再生水的不信任感。我们要高度重视城市污水再生利用示范工程，进行“眼见为实”的宣传教育。城市污水处理厂或再生水厂应率先试用示范工程出水，向社会提供再生水利用的实际样板。

## 结束语

随着我国各级政府对城市污水再生利用工作的重视和有关部门加大对城市污水再生利用工程项目的支持力度，以及政策、资金和技术等问题的逐步解决，城市污水再生利用将得到推广和应用。可以预见，在未来的数年内，城市污水再生利用工程以及相应的管网规划和建设，将成为城市基础设施建设的重要内容之一。