



建筑再生水（中水）的供水安全

□ 北京建筑工程学院 汪慧贞 张雅君 冯萃敏 许萍

分散型的建筑再生水是城市的重要非传统水源之一，它的供水安全关系到社会的和谐及稳定。尽快完善建筑再生水工程的验收和备案制度，将建筑再生水纳入城市水资源综合规划、重视建筑再生水水质等保障建筑再生水安全供水的建议。

集中式和分散式再生水供水

我国有许多缺水城市，为缓解水危机除了要节水还必须开源，即开发非传统水源，再生水（又称为中水）是最稳定也是最经济的替代水源。城市中再生水回用有集中和分散两种模式。集中式回用是将城市污水厂出水经深度处理达到一定水质标准后用再生水管道输送到用户，一般规模较大，常被称为城市再生水或市政再生水。分散式回用是将建筑或小区的污水处理后在原地循环使用，一般规模较小，常被称为建筑再生水或建筑中水。两种形式有机结合并互补，构成城市的再生水系统。

在再生水利用方面，北京市走在了全国其它省市前面。早在1987年，北京市政府就颁布了我国第一部建筑再生水回用的地方规章“北京市中水设施建设管理试行办法”，明确要求建筑面积超过2万 m^2 的旅馆、饭店、公寓，超过3万 m^2 的机关、科研单位、大专院校等新建项目须建设再生水设施。2001年北京市市政管理委员会、北

京市规划委员会、北京市建设委员会联合发布了“关于加强中水设施管理的通告”，除了重申1987年的“北京市中水设施建设管理试行办法”外，进一步明确要求建筑面积超过5万 m^2 或可回收水量大于150 $\text{m}^3/\text{日}$ 的居住区和集中建筑区等新建工程也必须建设再生水设施。2006年6月又实施了北京市地标“建筑中水运行管理规范（DB11/T348-2006）”。正因有了这些政策和规范，北京市再生水利用发展较快，目前北京市清河、吴家村、酒仙桥和北小河再生水厂的供水能力达24万 $\text{m}^3/\text{日}$ ，并已设置了400多公里的再生水管道；分散型的小区 and 建筑再生水处理设施共有400多座。

建筑再生水供水安全的重要性

再生水除了供工业、农业使用外，在城市中多用于居民住宅的冲厕、小区绿化、道路喷洒、洗车和景观补水等，为确保再生水的安全性，我国对各种用途的再生水水质执行不同标准（《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002）。

再生水的水质标准可粗分为两大类，一类为色、嗅、浊度等很直观的物理学指标，另一类则为总大肠菌群、总余氯等生物学指标。而恰恰是这些生物学指标反映了再生水的消毒是否达到要求，它们对人体健康的影响最大。

因再生水水源是洗浴、洗涤等废水和生活污水,如消毒不彻底就用于冲厕、绿化和景观等会造成严重后果。

市政再生水规模大,再生水厂多建在城市污水厂中或与之比邻,管理主体明确,管理制度和体系完整,管理人员的技术培训正规,因此所供应的再生水水质有保障。而建筑再生水处理设施的规模小且分散,与市政再生水相比,它的管理往往不够规范,在媒体上经常看到有居民抱怨小区供应的再生水混浊、有色、有味。如再生水水质不达标,会影响居民的日常生活及身体健康,因此,再生水供水安全关系到社会的和谐及稳定。

建筑再生水安全供水对策

1、尽快完善建筑再生水供水工程的验收和备案制度

在国标“建筑中水设计规范”中规定小区和建筑再生水供水工程必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时交付使用”。但在调研中发现因初期建筑与小区的入住率低,原水量不足,再生水设施往往要比主体工程晚6~10个月才能投入使用。因此在主体工程通过规划、结构、消防、环保等验收到建委办理竣工备案手续的过程中,再生水设施的验收和备案没有落实。据调查北京市建筑与小区的再生水处理设施实际上早已超过了400座,但备案的只有330座,对于未备案的再生水设施缺乏监管,安全供水没有保障。

应要求开发商在主体工程和消防、环保等验收备案的同时完成再生水设施的施工和交付手续,并规定在入住率达到50%后再生水设施必须运转,运转2~3个月后才必须到节水部门申报验收和备案,从而杜绝某些小区和建筑的再生水设施游离于政府监管体系之外、使供水安全得不到保证的弊病。

2、将建筑再生水纳入城市水资源综合规划

建筑再生水水量虽然比市政再生水的水量小,也较分散,但也不应忽视,它对城市污水厂处理量及市政再生水管道设置有影响,在城市污水资源化总体规划中应有其一席之地。特别是在一些中心城区以外的新建居住区、市政再生水管网无法配套建设的地区,使用建筑再生水是重要的节水措施。此外,对于分散的建筑再生水设施也应全局统筹规划,避免重复建设,应由所在地区的规划和节水管理部门统一协调各业主单位、房地产商、物业公司等,合理布置、建设再生水设施,发挥规模效应并便于统一管理。

3、重视建筑再生水水质

关于建筑再生水水质问题,笔者曾对22个中水设施的运行能力,进出水水质、耗电量、药剂使用情况、人工消耗、维修等情况进行了调研:

(1) 担负设计、施工或提供处理设施的环保公司不合格。如今市场上大大小小的环保公司不计其数,水平也参差不齐。必须根据各地的具体情况制定有关建筑再生水的设计、施工规范和标准,根据地方性标准建立市场准入制度,只允许技术水平

过关、有资质、有信誉的环保公司和企业进入市场。要鼓励竞争,鼓励开发小型化、集成化、自动化的再生水处理设备,并实行产品检测和许可证制度。

(2) 管理人员技术不过关。管理人员的水平很重要,再先进的设备由外行管理也得不到好的出水水质。目前建筑再生水系统多由物业管理,因此应加强对物业人员的培训,要求持证上岗。此外,鉴于目前建筑再生水工艺的相对统一,可以鼓励对再生水系统的社会化管理,即聘请专业环保公司或管理人员承担建筑再生水系统的管理工作,避免因管理不当引起的水质问题。

(3) 运行经费不足。曾对22个建筑再生水设施的运行能力,进出水水质、耗电量、药剂使用情况、人工消耗、维修等情况进行了调研,发现普遍存在设计能力与实际处理能力相差较大,近一半设施的实际处理水量仅占总能力的60%左右,还有相当一部分设施在低于30%设计处理能力的状况下运行,能够满负荷运转的设施较少。“大马拉小车”现象的存在主要由于对再生水水源估计过高,也与某些处理构筑物设计不合理有直接的关系,这是目前再生水处理成本偏高的一个主要原因。以北京为例,目前政府将再生水水价定为1元/m³,据调研,使用最多的接触氧化加混凝沉淀过滤工艺的再生水运行成本为1.4~2.0元/m³,因此物业公司是在亏本的条件运转再生水设施。为降低成本,往往是少加或不加药剂和消毒剂、减少曝气量以降低电耗,处理设备更是得不到维修和更新,其结果必然是所供的再生水水质恶化。甚至还有一些小区的物业因不堪运行费用的重负要求停止供应再生水。

国外再生水水价与自来水水价的比例多为0.5~0.6,建议理顺税收政策和价格体系,先给建筑再生水运行管理单位奖励或补助,在适当的时候(如自来水上调水价时)上调再生水水价,使管理者保本且有适当的利润,才能调动其积极性管好再生水设施,再生水水质才有保障。

(4) 水质监测不力。在调研中发现,在一些建筑再生水处理站中既无水质监测场所也无监测仪器。处理设施在常年运行中,基本上没有实时的水质监控,因而大多数再生水设施没有依水质水量变化而采取相应调节控制措施,导致出水水质有波动。应明确处理站自测及上级管理部门抽检的项目和频率,建立可操作的水质检测制度。

(5) 制定建筑再生水应急预案。根据突发事件的严重性如传染病爆发、再生水管线与自来水管线串接事故、再生水水质投诉等,制订相应的应急处理措施。

总述,建筑再生水的建设和管理是一系统工程,既要有齐全的政策、规范和制度,又要有明确的执行主体及其权力范围。只有使投资者、建设者、管理者、使用者的利益均得到保障,建筑再生水的安全供水才有保证,建筑再生水事业才能健康发展。C