

城市生活用水节水回用对策与研究

程宝东

北京市密云区节约用水事务中心 北京 101500

摘要：本文聚焦城市化进程中水资源短缺问题，分析了城市生活用水节水回用的紧迫性，并指出当前用水存在的主要问题。为应对挑战，提出了增强节水意识、推广节水技术、优化管理、加强基建及推进污水资源化等多维度对策。旨在通过综合施策，构建水资源可持续利用新模式，为城市可持续发展奠定坚实基础，有效缓解水资源短缺，促进城市绿色健康发展。

关键词：城市生活用水；节水回用；对策

引言

城市作为人口密集、经济活动集中的区域，其生活用水需求巨大且不断增长。然而，水资源短缺、用水效率低下、水资源浪费严重以及水质污染等问题，严重制约了城市的可持续发展。因此，探索和实施有效的节水回用对策，对于缓解水资源压力、保护水资源环境、维护生态平衡具有重要意义。本文将从多个角度深入探讨城市生活用水节水回用的对策与实践。

1 城市生活用水节水回用的重要性

城市生活用水节水回用的重要性不容小觑，它不仅是城市可持续发展的关键支撑，也是水资源保护与环境保护的重要一环。首先，从城市可持续发展的角度来看，节水回用能够显著降低新鲜水资源的消耗量。在城市化进程日益加快的背景下，水资源短缺已成为制约城市发展的瓶颈。通过节水回用，我们可以有效缓解这一矛盾，将经过处理的生活污水转化为可再利用的水资源，从而为城市的长期发展提供稳定且可靠的水资源保障；这种循环利用的模式，不仅提高了水资源的利用效率，也增强了城市应对水资源短缺风险的能力。其次，节水回用对水资源保护具有深远意义。过度开采水源地会导致地下水位下降、河流干涸等生态环境问题。而节水回用则能减少对水源地的依赖和开采，从而保护水源地的生态环境，维护水资源的可持续利用；这不仅有助于保持水资源的长期稳定供给，还能避免因水资源过度开发而引发的生态危机。最后，节水回用还有助于环境保护和生态平衡的维护。通过减少污水排放，我们可以降低对环境的污染程度，减轻水体富营养化等环境问题。同时，节水回用还能促进生态系统的良性循环，提高水资源的自净能力，为城市创造一个更加宜居、宜业的环境；因此，城市生活用水节水回用不仅是水资源管理的有效手段，也是推动城市可持续发展的重要途径^[1]。

2 城市生活用水现存的主要问题

2.1 水资源短缺

随着全球城市化步伐的加快，城市人口急剧膨胀，经济活动日益频繁，对水资源的需求呈现出爆炸式增长。然而，自然赋予的水资源总量却是有限的，尤其是在那些本就水资源匮乏的地区，城市扩张与水资源短缺之间的矛盾愈发尖锐。这种短缺不仅体现在量的不足上，更在于时空分布的不均，如雨季与旱季的显著差异、地区间的水资源分配不均等。城市作为人口和经济的集中地，其水资源需求远超自然补给速度，导致地下水过度开采、河流断流、湖泊干涸等生态退化现象频发，进一步加剧了水资源短缺的困境。

2.2 用水效率低下

用水效率低下是城市生活用水中的另一大顽疾。这既源于公众节水意识的淡薄，也与技术水平的滞后密切相关。在日常生活中，由于缺乏足够的节水教育和引导，许多居民尚未形成节约用水的习惯，如长时间放水冲洗、过度使用洗衣机和洗碗机等，导致大量水资源无谓流失。同时，节水技术的研发与推广也面临诸多障碍，包括技术成本高、市场接受度低、政策引导不足等，使得先进的节水器具和工艺难以广泛普及。此外，城市用水管理体系的粗放也是造成用水效率低下的重要原因，缺乏精细化的计量、监控和调度机制，导致水资源分配不均，利用效率低下^[2]。

2.3 水资源浪费严重

城市供水系统的老化与管理不善，是导致水资源浪费的另一个重要因素。许多城市的供水管网建于几十年前，随着岁月的侵蚀，管道老化、锈蚀严重，加之维护不及时，导致漏损率居高不下。据统计，一些城市的供水管网漏损率甚至超过20%，这意味着有大量宝贵的水资源在输送过程中被白白浪费。此外，供水系统的设计

与规划也往往滞后于城市发展的需求,如管道布局不合理、泵站效率低下等,都增加了水资源的损耗。这些“隐形泄漏”不仅浪费了水资源,还增加了城市供水成本,影响了供水安全。

2.4 水质污染问题

随着工业化和城市化的加速推进,工业废水、生活污水以及农业面源污染等未经有效处理就直接排放到自然水体中,导致水质污染问题日益严重。工业废水中含有的重金属、有机物等有害物质,对水生生态系统构成极大威胁;生活污水中的氮磷等营养物质则可能引发水体富营养化,导致藻类大量繁殖,影响水质和景观。更为严重的是,一些地区由于水资源短缺,不得不采用受污染的水源作为城市供水,这不仅增加了水处理难度和成本,还严重威胁到居民的饮水安全和身体健康。水质污染问题的根源在于发展与环保之间的失衡,如何在快速发展中保护好水资源环境,成为城市管理者面临的一大难题。

3 城市生活用水节水回用对策

3.1 增强节水意识与宣传教育

(1) 加大节水宣传力度,充分利用现代传媒的力量。通过电视、广播、报纸等传统媒体,结合互联网、社交媒体等新兴平台,以多样化、生动化的形式广泛传播节水的重要性和紧迫性。可以制作节水公益广告、微电影、动画短片,或者举办线上节水知识竞赛,让节水理念深入人心,激发公众的节水热情。(2) 提高公众节水意识还需依托具体的节水教育活动。在社区层面,可以组织节水讲座、节水工作坊,邀请节水专家、环保志愿者与居民面对面交流,分享节水小窍门,解答节水疑惑。在学校教育中,将节水知识纳入课程体系,通过课堂讲解、实践操作等方式,从小培养学生的节水意识和节水习惯。此外,还可以鼓励家庭开展节水实践活动,如安装节水器具、记录家庭用水量、实施家庭节水计划等,让节水成为每个家庭的日常行为。(3) 教育与培训节水知识也是不可或缺的一环。针对企业、机构等用水大户,应定期开展节水技能培训和管理培训,提升其节水技术水平和节水管理能力;通过培训,使企业了解先进的节水技术和设备,掌握节水管理的科学方法,从而在企业内部形成有效的节水机制。通过这些综合措施,我们可以在全社会范围内构建起节水型生活方式,为城市生活用水节水回用奠定坚实的群众基础和文化支撑^[3]。

3.2 推广节水技术与设备

(1) 普及节水器具是首要任务。我们应当大力推广使用节水型洗衣机、节水马桶、节水淋浴头等高效节水

器具。这些器具通过优化设计,能够在保证使用体验的同时,显著降低用水量;例如,节水型洗衣机通过改进洗涤方式和控制系统,实现了洗涤周期中的精准用水;节水马桶则通过改进冲洗系统和水箱结构,大幅减少了每次冲洗的用水量。通过普及这些节水器具,我们可以在不降低生活质量的前提下,有效减少家庭日常生活的用水消耗。(2) 除了节水器具,应用节水新工艺和技术也至关重要。我们应当积极引进和研发智能水表、远程监控等先进的水资源管理系统。智能水表能够实时监测用水量,提供精准的数据支持,帮助用户和管理者及时发现并解决用水浪费问题;远程监控系统则能够实现对供水管网的全面监控,及时发现管网漏损等异常情况,提高应急响应速度和管理效率。这些技术的应用,不仅能够提升用水效率,还能够降低管理成本,实现水资源的精细化管理。(3) 在供水管网中合理配置减压装置也是一项有效的节水措施。水压过高不仅会造成水资源的浪费,还会增加管网漏损的风险;通过科学配置减压装置,我们可以将水压控制在合理范围内,既保证了供水的稳定性,又减少了因水压过高而造成的浪费。这一举措不仅适用于新建供水管网,也应对现有管网进行改造和升级,全面提升供水管网的节水性能。

3.3 优化水资源配置与管理

(1) 合理调整水价机制。水价作为调节水资源供需关系的经济杠杆,其合理设定能够直接影响公众的用水习惯和节水意识。通过科学评估水资源成本、供水成本以及节水效益,合理调整水价,使之既能反映水资源的稀缺性,又能激发公众的节水动力,从而在经济层面上促进水资源的节约利用。(2) 实行分类水价和阶梯式水价。根据用水性质和用水量的不同,将用水分为生活用水、工业用水、农业用水等类别,并针对不同类别设定不同的水价。在生活用水中引入阶梯式水价制度,即根据家庭用水量的多少,划分不同的阶梯,每个阶梯对应不同的水价,用水量越多,水价越高。这种制度能够鼓励公众在保证基本生活用水需求的同时,尽量减少浪费,实现水资源的合理分配。(3) 严格控制用水总量和定额管理则是从行政层面确保水资源合理利用的重要保障。通过制定科学的用水定额标准,明确各行业、各区域的用水上限,并严格监督执行,防止水资源过度开发和无序使用。建立健全水资源总量控制制度,根据区域水资源状况和经济社会发展需求,合理确定用水总量控制目标,并通过法律、行政等手段确保目标的实现。这一系列措施的实施,将有效促进水资源的节约、保护和可持续利用,为城市生活用水节水回用提供坚实的制度

保障^[4]。

3.4 加强基础设施建设与维护

(1) 降低供水管网漏损率。为实现这一目标，必须建立健全供水管网的巡查和维护体系。通过定期巡检、实时监测与数据分析，及时发现并精确定位管网中的漏损点，迅速组织专业力量进行修复。采用先进的检测技术，如声学检测、压力监测等，提高漏损检测的准确性和效率，确保供水管网的完整性和密封性，最大限度减少因漏损导致的水资源浪费。(2) 针对陈旧老化的供水管道，应实施系统性的改造升级工程。这些管道由于使用年限长、材质老化，不仅漏损风险高，还影响供水水质和效率。改造工作应遵循“先急后缓、分步实施”的原则，优先改造漏损严重、影响范围广的管段，采用耐腐蚀、高强度的新型管材，如PE管、球墨铸铁管等，提高管道的耐用性和安全性。结合城市发展规划，优化管道布局，减少不必要的管网长度和弯头数量，进一步降低水流阻力，提升供水效率。(3) 加强管网巡查和维护制度的建设。应制定详细的巡查计划，明确巡查频率、内容和责任人，确保供水管网的每一个角落都能得到及时有效的关注；建立完善的维护档案，记录每次巡查、检测、维修的详细情况，为后续的管网管理和维护提供数据支持。通过这些措施的实施，不仅能够显著降低供水管网的漏损率，还能提升供水系统的整体稳定性和可靠性，为城市生活用水的节水回用奠定坚实的基础。

3.5 推进污水资源化利用

(1) 积极改造城镇管网。应全面梳理现有污水收集系统，针对存在的漏洞和不足进行系统性改造，完善污水收集管网布局，提高污水收集率；升级污水处理设施，采用先进的处理工艺和技术，提升污水处理效率和水质，确保出水水质达到回用标准，为污水的资源化利用创造有利条件。(2) 建设生活污水收集、处理和回用设施是核心任务。应在城市规划中充分考虑污水回

用的需求，合理规划污水回用设施的布局 and 规模；通过建设一体化污水处理站、分散式污水处理设施等，实现生活污水的就近收集、就地处理和回用。回用水可用于城市绿化、道路清扫、工业冷却等多个领域，替代部分新鲜水源，有效缓解城市水资源压力。(3) 推广雨水集蓄利用系统。应充分利用城市建筑、道路、绿地等空间，建设雨水收集设施，如雨水花园、雨水蓄水池等，收集并利用雨水资源。通过科学规划和管理，将雨水资源纳入城市水资源管理体系，实现雨水的自然存蓄、渗透和净化，既减少了城市洪涝风险，又增加了水资源总量，为城市生活用水的节水回用提供了新的水源保障。通过这些综合措施的实施，我们可以有效推进污水资源化利用，实现城市水资源的循环利用和可持续发展。

结语

城市生活用水节水回用是缓解水资源短缺、保护水资源环境、维护生态平衡的重要途径。通过增强节水意识、推广节水技术、优化水资源管理、加强基础设施建设和推进污水资源化利用等多维度措施的实施，可以构建城市水资源可持续利用的新模式，为城市的可持续发展提供有力保障。未来，随着科技的不断进步和节水理念的深入人心，城市生活用水节水回用工作将取得更加显著的成效。

参考文献

- [1]张磊.城市生活用水节水及中水回用对策研究[J].黑龙江水利科技,2020,44(08):42-44.
- [2]赵金辉,蒋军成,蒋宏,蔡琢.城市生活与公共用水定额编制探讨[J].青岛理工大学学报,2019(03):72-75.
- [3]丁竹英,陈瀛洲,胡陈静.中国水资源短缺程度及缺水类型研究[J].特区经济,2020(09):47-50.
- [4]赵钢,王玉洁.用水器具产品标准与水效标准的发展[J].标准科学,2020(04):137-140.