

建筑给水排水系统中节水技术的研究与应用

骆珂斐, 徐洋

(威海市建筑设计院有限公司, 山东 威海 264200)

摘要 随着水资源的日益紧张, 建筑给水排水系统中的节水技术研究与应用显得尤为重要。在给水系统中, 通过应用高效节水器具和智能水表管理系统, 可以有效减少水资源的浪费。同时, 建筑排水系统中的雨水收集与利用系统和污水处理回用技术, 不仅节约了水资源, 还减轻了对环境的压力。本文将探讨这些节水技术在给水和排水系统中的应用, 包括水源的合理利用与保护、供水系统的优化设计、水质的监测与管理、排水系统的优化设计、污水的处理与回用以及雨水的收集与利用等方面, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 节水技术; 建筑给水排水系统; 高效节水器具

中图分类号: TU99

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0046-03

水资源是人类生存和发展的基础, 然而随着人口增长和工业化进程的加快, 水资源短缺已成为全球性的问题。在建筑领域, 给水排水系统是水资源消耗的主要部分, 因此, 研究和应用节水技术对于实现水资源的可持续利用具有重要意义。

1 建筑给水排水系统中节水技术的重要性

在目前世界范围内水资源越来越紧张的大环境中, 建筑给水排水系统节水技术变得更加重要。节水技术可以有效降低水资源浪费和提高用水效率。采用先进节水器具, 完善管道设计, 利用雨水及中水回用系统可显著减少建筑物用水量, 对缓解区域水资源短缺状况起到了积极的促进作用。节水技术有利于减少能源消耗、减少污水排放。水在运输及处理过程中需耗费巨大的能量, 用水的减少等于能源需求的间接减少, 而污水量的减少还可以缓解污水处理厂处理的压力, 进而减少对环境的污染。推广节水技术也有利于促进大众节水意识。将节水理念融入建筑设计之初, 可通过建筑日常使用情况对居民进行节水重要性宣传, 并养成节水好习惯。节水技术的开发也是顺应了可持续发展, 对于建筑业以及城市的发展都有着长期积极的作用。建筑给水排水系统节水技术不但对于水资源保护与合理利用有直接推动作用, 对于节能减排, 环保提升及建设可持续社会也有深远影响^[1]。

2 建筑给水系统中的节水技术

2.1 高效节水器具的应用

建筑给水系统使用高效节水器具是节约水资源, 提高水效能的关键措施。高效节水器具经过技术创新如低流量喷头、节水龙头、双按钮冲水马桶可以在确

保用户使用体验不会受到影响的前提下明显减少一次用水。这些器具采用了先进的流体力学设计及减压控制等手段, 对水流进行了有效的控制, 从而实现了降低用水量。高效节水器具推广安装方便、维护成本低、便于在新、改建建筑物上推广应用等特点。该装置的使用不仅可以即时减少建筑物总体用水量, 而且对于水资源的长远管理具有积极作用。政府及环保组织一般都采取补贴和税收优惠来扶持该类产品的普及, 以加快该产品在市场上的渗透率。从实际应用效果来看, 使用高效节水器具建筑可显著降低对城市供水系统的依赖程度, 缓解水厂处理紧张问题, 有利于全社会水资源可持续利用。而这些节水技术的推广也可以强化居民环保意识和节约水资源社会氛围。将高效节水器具运用到建筑给水系统当中, 既是技术进步的表现, 也是现代城市水资源管理的必然发展趋势, 由于它的节水、降低运营成本、促进环境可持续发展等多重效益, 使得它在建筑设计及管理上必不可少。

2.2 智能水表及其管理系统

智能水表及管理系统是现代建筑给水系统的关键组成部分, 它通过对数据进行高精度监控、实时反馈与智能数据分析大大推动了水资源的高效管理与节约。智能水表可以准确地记录消费者用水量, 并利用无线技术把数据实时传输到中心数据库中, 使水务管理者可以立即了解用水情况, 及时发现不正常的用水模式以便快速采取应对措施, 如大修漏水或者违规用水。智能水表应用也为动态水价政策提供了支撑, 即于用水高峰期实行高水价以刺激消费者非高峰时段用水, 从而有效均衡供水系统负荷, 降低资源浪费。智能水表管理系统的数据分析功能有助于对用户用水习惯进

行分析,并对制定更科学、更合理的节水措施提供数据支持。对数据的深入分析,我们可以为特定地区或时间段的高水消耗行为提供优化建议,为用户提供量身定制的节水方案,从而提高节水的效益。该智能系统在提高水资源管理效率的同时,还能给消费者及管理者带来方便与节约^[2]。智能水表及管理系统以其提供准确用水数据,支撑水资源高效管理以及促进消费者节水行为等特点已经成为现代建筑给水系统不可缺少的组成部分,对于水资源可持续利用有着重要意义。

3 建筑排水系统中的节水技术

3.1 雨水收集与利用系统

雨水收集与利用系统为建筑排水系统水资源节约与可持续管理提供了最主要的技术手段。本系统将屋顶及地面雨水收集并进行妥善处理,以满足冲厕、灌溉、清洁及补充景观水体的非饮用需求,从而有效降低对常规市政供水系统的依赖程度。雨水收集系统主要由收集设施、初步过滤装置、储水设施及输水管网组成,在设计时将兼顾收集效率及水质安全以保证所收集雨水的品质满足使用需求。雨水利用可显著降低建筑物所需地下水及市政供水,特别是对于水资源匮乏的区域,雨水利用为其提供了重要补充水源并有利于水资源持续利用及生态平衡。雨水收集与利用系统有利于缓解城市排水系统压力、降低雨水径流带来的城市内涝、污染等难题。

3.2 污水回用技术

污水回用技术通过建筑排水过程中污水的收集与处理而成为又一节水关键技术,使之变为可再利用资源以供冷却系统、灌溉和冲厕及其他非直接饮用之用,以最大限度地利用水资源。这项技术依赖于一个高效的污水处理系统,该系统涵盖了物理、化学和生物处理各个环节,以确保回收用水的安全性和稳定性。处理时采用先进过滤与消毒技术可有效地清除污水中的有害物质及病原体,保证水质达到具体使用标准。污水回用既降低了对原有水资源的要求,又大大减少了向环境排放的污水,缓解了环境压力和生态平衡。污水回用系统在实现过程中一般都会伴随智能化管理技术的应用,例如远程监控、自动调控系统等,可以保证系统高效运行、安全运行,促进水资源管理智能化程度。

4 节水技术在给水系统中的应用

4.1 水源的合理利用与保护

合理地利用和保护水源是保证水资源可持续利用最关键的环节,将它运用于给水系统,对节约用水和

减少水资源浪费起着关键作用。水源的合理开发利用涉及对原有水资源进行科学管理与优化配置,其中包括评价与选择适宜水源如地表水、地下水、再生水及严格管制上述水源的提取及利用,以免过度开采及水质恶化。保护水源要靠落实严格水质保护措施,涉及污染防治、生态修复、持续环境监测等方面。如通过设立水源保护区、限制本地区工业活动、农业化肥等措施可有效地防止水源被污染。高效净化技术以及智能监控系统也被越来越多地应用于现代给水系统中,在保证水质达到安全标准的前提下,降低了处理时的能耗以及物料的使用量。在实际应用中,还鼓励使用雨水收集、灰水回用、既可缓解对传统水源依赖又有利于水循环闭环管理的办法^[3]。采取上述措施可有效地改善水资源使用效率、降低环境影响并为实现可持续发展目标提供支持。

4.2 供水系统的优化设计

优化设计供水系统是高效节水、增强系统性能的关键。利用现代设计理念与技术可显著改善水分分配效率并降低系统水损失。优化设计主要是采用高效管材及连接件来降低管网泄漏点。如使用耐腐蚀、低渗透性材料可长期维护管道完整性、降低维修频率及费用。运用先进的流体动力学原理进行管网布局设计,以保证系统内水流分布均匀,避免压力过高或过低区,这类地区通常为泄露及损坏的高风险区。在供水系统设计中还应兼顾可扩展性、灵活性等特点,使其能够满足人口增长或者新技术融合等未来不断变化的需要。采用智能化的供水管理系统,如实时监控和远程控制技术,可以实时调整供水策略,优化水资源的使用效率,同时对系统故障进行快速辨识与求解,进一步降低水资源浪费。

4.3 水质的监测与管理

对水质进行监测和管理,对于保障供水安全,优化资源利用具有重要意义。通过构建综合水质监测体系能够对水资源质量进行有效评价与管理,防止水污染,维护公众健康。水质监测涵盖了对水中化学、生物和物理参数的定期检测,如病原体、重金属、有机污染物及其他有害物质的含量^[4]。采用自动在线监测系统先进检测技术与装备,能够实时采集水质数据并及时发现异常。水质管理不只取决于监测结果,还要有行之有效的数据分析与决策支持系统为水质保护措施提供指导。比如可以依据水质监测数据对水处理工艺进行调整、优化化学剂投加量或在需要时推出应急措施等。公共参与是水质管理中的一个重要组成部

分,它通过教育、信息公开等方式来增强公众水资源保护意识与参与程度。政策制定者与水务管理者要不断更新水质标准与管理策略来应对环境变化与新兴水质挑战。对水质进行监测及管理是一项系统、多层次的工作,不仅关系到技术及装备的使用,而且还涉及政策、教育及社会参与等诸多方面,是保证供水系统安全长期运行的根本。

5 节水技术在排水系统中的应用

5.1 排水系统的优化设计

对排水系统进行优化设计,对于提高水资源利用效率,保护环境具有重要意义。在现代建筑与城市规划当中,利用高效节水与环境友好排水技术能够将水资源浪费降到最低程度,避免环境污染。排水系统优化设计主要是指系统在布置、构造等方面进行精细化设计以保证雨水、废水能够被有效地分流并降低污染物对雨水的掺混。该分流系统有利于提高污水处理厂处理效率、改善水质,也使收集的雨水更易回用或者安全排出。优化设计应包括加装流量计,水质监测仪等先进监控设备,能够对系统运行状态进行实时监控,发现漏水,堵塞现象及时处理,以降低事故及维护成本。在排水系统设计中还应考虑采用透水混凝土、绿色屋顶等可持续材料与工艺,既能提高地面水自然渗透,减小径流量,也可以减轻城市的热岛效应和改善城市环境质量。

通过上述举措,优化排水系统在提高水资源循环利用率的同时也显著减少了对环境造成的不利影响,支撑了城市可持续发展目标。

5.2 污水的处理与回用

污水处理和再利用是现代城市排水系统中节水技术的关键应用之一,它通过高效的处理过程将污水转化为可重复利用的资源,从而实现水资源的最大化利用和环境保护。污水处理是由预处理、一级处理、二级处理及在需要的情况下高级处理等环节组成,每一个环节的目的在于除去污水中悬浮固体、有机物、营养物质及潜在病原体等。采用活性污泥法、生物膜系统等现代化生物处理技术,可有效地清除污水污染成分。先进的处理方法,如紫外线消毒、反渗透和膜技术等,都有助于进一步优化水的质量,确保处理后的水满足再利用的标准。该优质回用水可应用于农业灌溉、工业冷却系统、城市景观中水体补给和冲厕,大大降低对原生水源的依赖性。污水处理及回用系统一般都配有先进的监测及管理技术来保证系统连续稳定地运行,

并且能够对处理流程进行实时的调整来处理入水质量变化^[5]。

5.3 雨水的收集与利用

对雨水进行收集并加以利用,是应对水资源短缺,增强水资源可持续管理的一种有效手段。这项技术能够通过收集和储存雨水,用于非饮用目的,例如农业灌溉、园区绿化、洗车、冲厕等,从而显著减少对地下水和市政水供应的依赖。雨水收集系统是由集水区域,输水管道,储水设施及所需过滤、处理装置等组成。集水区域一般选在屋顶或者地面硬化区域,雨水经合理设计管道引入储水设施中。为保证雨水安全利用,雨水存储之前一般都要进行简单过滤或者更为复杂的处理流程来除去其颗粒物及潜在污染物。现代雨水利用系统能够整合智能化管理技术,例如自动监控雨水量与质量,对水泵的运行进行控制,从而达到优化雨水使用效率,保证系统运行可靠性的目的。雨水的收集利用既有利于节约用水,减少水费,又能缓解市政排水系统紧张,降低城市洪水风险,有利于保持城市生态平衡。

6 结束语

建筑给水排水系统中的节水技术对于实现水资源的可持续利用具有重要的现实意义。通过应用高效节水器具、智能水表管理系统、雨水收集与利用系统、污水处理回用技术等,不仅可以有效节约水资源,还能提高水资源的利用效率,减少对环境的影响。未来,随着技术的不断进步和政策的推动,节水技术将在建筑给水排水系统中发挥更加重要的作用,为构建节水型社会贡献力量。

参考文献:

- [1] 张鹏,刘古鹏,任和,等.医院建筑给排水设计中节水节能技术应用研究[J].城市建筑空间,2022,29(S2):204-205.
- [2] 王舒频.建筑给排水施工中节水节能技术的实践研究[J].江西建材,2022(09):256-257,264.
- [3] 高珊.绿色建筑给排水设计的节水措施研究[J].住宅与房地产,2021(02):115-116.
- [4] 李鑫.医院建筑水系统防污及节能设计研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2018.
- [5] 许燕全.建筑给排水施工中节能技术应用探究[J].福建建材,2016(01):99-100.