

分析建筑给排水设计中节能减排设计

马勇辉

中腾勘察设计有限公司广州分公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/ETQM.2026060020

摘 要 : 文章首先剖析了设计阶段存在的普遍性问题,从管道选型与安装、热水系统优化、市政管网压力利用、水箱阀门改进等方面,阐述了具体可行的节能减排技术措施。最后,围绕新能源应用、节水器具推广、新材料使用及系统性管理等方面,探讨了绿色理念在给排水设计中的深化路径。研究旨在为提升建筑给排水系统的能效与水资源利用效率提供理论参考与实践指导,推动行业向绿色、低碳方向转型。

关 键 词 : 建筑给排水设计; 节能减排设计; 利用效率

Analysis of Energy Conservation and Emission Reduction Design in Architectural Water Supply and Drainage Design

Ma Yonghui

Guangzhou Branch of Zhongcheng Survey and Design Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : This article first analyzes common issues present during the design phase and elaborates on specific and feasible technical measures for energy conservation and emission reduction in terms of pipe selection and installation, optimization of hot water systems, utilization of municipal network pressure, and improvement of water tank valves. Finally, it explores ways to deepen the application of green concepts in water supply and drainage design, focusing on the use of new energy sources, promotion of water-saving appliances, adoption of new materials, and systematic management. The research aims to provide theoretical references and practical guidance for enhancing the energy efficiency and water resource utilization efficiency of architectural water supply and drainage systems, thereby promoting the industry's transition towards a green and low-carbon direction.

Keywords : architectural water supply and drainage design; energy conservation and emission reduction design; utilization efficiency

引言

给排水系统作为建筑的重要组成部分,其设计合理性与运行能效直接关系到水资源与能源的节约、建筑环境的舒适性以及整体的可持续发展水平。然而,在当前实践中,由于设计理念、技术应用与管理机制等方面的局限,许多建筑的给排水系统仍存在能耗较高、水资源浪费显著等问题。因此,深入剖析现有设计中的不足,积极探索并集成有效的节能减排技术与管理策略,对于降低建筑运行成本、缓解资源环境压力、促进绿色建筑发展具有紧迫的现实意义与长远价值。

一、建筑给排水设计中节能减排设计的现状

(一) 管道设计不合理

在当前的建筑给排水工程中,管道系统的设计方案往往不够科学,这一普遍性问题直接引发了后续使用中的多种故障,包括渗漏、堵塞以及管道损坏等。具体而言,渗漏现象频繁出现的关键原因在于:安装过程中选用的管件和连接洁具节水性能不足,且管段之间的接口设计存在缺陷,显著降低了整体管道的气密程度,进而影响其密封可靠性。关于堵塞问题的成因:部分建设单位为控制项目成本,在设计阶段有意减少管道走向中的分支数量以及地漏的设置,导致排水负荷过于集中,大幅提升了堵塞发生

的概率。而管道破损则主要归因于:施工所选管材的质量、规格参数未能满足相关工程标准,加之多数排水管道铺设于地下,长期使用中若管道本身强度或耐腐蚀性不足,便极易发生破裂或损坏,最终对整个排水系统的稳定运行造成严重影响。

(二) 超压出流浪费

随着城市化进程的不断加速,高层与超高层建筑在我国日益普及。为确保这些建筑的日常用水需求得到稳定满足,供水系统通常需要采取加压措施。然而,这一做法也容易引发一系列负面效应,超压出流导致的水资源浪费便是其中较为突出的问题。当建筑给水系统长期在超过额定压力的状态下运行时,管网及附属设备会持续承受过高负荷,这不仅会削弱给排水结构的整体稳固

性，还可能显著缩短相关系统的使用年限。同时，超出实际需要的压力会导致用水终端出水流量过大，在用户无需如此大流量的情况下仍持续出水，直接造成大量洁净水资源的无意义损耗^[1]。

（三）水资源回收与利用效率偏低

在当前的建筑给排水系统规划中，设计人员常常未能充分纳入水资源的循环与再利用方案，例如通过适宜技术对雨水进行系统化收集，并将其用于冲刷道路、浇灌绿化等非饮用用途。然而，我国在此类可持续利用方面的工程设计仍较为薄弱，相关系统配置并不普遍。此外，在生活热水供应系统的设计中，由于需要持续补水以维持水温稳定，这一过程伴随着可观的能源消耗。另外，用户在取用热水时，通常需要先开启阀门放水一段时间，直至管道中积存的冷水排尽，方能获得热水，该等待过程直接导致大量洁净水被无谓排弃，进一步加剧了水资源的浪费现象。

（四）系统缺乏科学规划与智能调控

当前，部分建筑给排水系统在前期规划阶段缺乏整体性考量与精细化设计，导致系统在实际运行中难以适应动态的用水需求，存在明显的调控滞后与能效偏低问题。具体表现在：系统布局未能充分结合建筑功能分区与用水规律，高峰时段供水压力不稳定，低峰时段又易产生冗余能耗；同时，缺乏智能监测与控制手段，无法对管网漏损、设备异常等情况进行实时预警与快速响应。这种粗放式的运行模式不仅降低了系统的可靠性与经济性，也在长期中造成水与能源的隐性浪费。因此，引入系统化设计思维，结合信息化技术构建具备监测、分析与调控功能的智能给排水管理系统，已成为提升整体能效、实现精细化运维的重要途径^[2]。

二、建筑给排水系统节能减排设计方案

（一）给水管道设计

作为当前应用较为广泛的管道材料之一，塑料给水管道以其外形美观、卫生清洁、耐腐蚀性强等特点受到青睐。然而，使用塑料管材同样存在一些明显的缺陷。例如，这类材料通常易燃，且在受热条件下容易发生膨胀变形，影响管道系统的稳定性。此外，当前市场上流通的塑料管材质量良莠不齐，若在使用过程中出现渗漏或隐性水资源浪费等问题，往往难以被及时察觉。一旦管道发生损坏，其维修难度也相对较大，通常需要破墙或开挖地面，不仅工程复杂，还会影响正常使用。因此，在采用塑料管材进行给水管道设计时，通常建议优先选择暗装敷设方式，即将其埋设在墙体或地面内部，这既能避免材料直接暴露带来的安全与老化隐患，也有助于提升建筑内部的美观性与整体性。

（二）排水管道设计

塑料管材在排水系统中应用时，一个较为突出的缺点是其隔音性能较差，排水过程中容易产生明显噪声。在现代居住环境中，安静舒适已成为人们的基本需求，管道噪声问题若处理不当，将直接影响住户的生活品质。相比之下，传统铸铁管材在隔音方面表现较好，但在资源利用效率、水利性能以及布局美观度等方面往往不如塑料管材。为在发挥塑料管材优势的同时有效降

低噪声影响，可在排水管道设计中采取以下几项措施：一是设置专用管井或管槽，采用隐蔽式安装方式，将管道铺设于墙体或结构内部，利用建筑构造进行隔声；二是在不具备安装条件时，可选用具有降噪设计的管材，例如芯层发泡管、中空壁管或螺旋消音管等，这些管材通过结构改良可有效减轻水流冲击声，并可通过组合使用进一步优化整体系统的静音性能^[3]。

（三）家用热水系统设计

在未配置集中热水供应的建筑中，需提前预留家用热水设备的安装条件。设计时，应对冷、热水管道进行系统规划与合理布局，并可在热水器出水端配置循环或即热装置，确保用户开启水龙头后能迅速获得热水，避免长时间放水等待，从而在提升使用舒适度的同时实现水资源节约。在热水器选型方面，推荐优先考虑太阳能热水器等节能环保型产品，该类设备不仅使用寿命长、运行简便，还可显著降低传统能源消耗，减少碳排放，有助于推动建筑给排水系统向绿色化方向发展。当前普及的低能耗热水器在节水方面表现突出，其通过优化加热机制与控制水流，有效减少了无效用水。

（四）有效利用市政管网供水压力

部分建筑工程项目中，为确保用户用水压力稳定，往往设置了贮水池等加压设施。然而，在相关系统设计时，设计人员有时未能充分、合理地利用市政供水管网的原有压力，导致管网中可供使用的余压未被有效承接，进而造成能源的浪费。在实际设计过程中，可采取分区供水策略：利用市政管网的剩余压力直接供给低区楼层（如底层住宅），而对压力无法覆盖的高区部分，则通过二次加压设备进行供水。贮水池宜作为备用水源，主要在城市供水管网停水或压力严重不足时启用。需要说明的是，上述设计方式并非适用于所有建筑，应根据建筑物的具体高度、市政供水压力曲线及用水需求特点进行综合测算，从而实现经济效益与节能环保效益的最优平衡。

（五）屋顶水箱浮球阀设计

传统的屋顶水箱浮球阀通常采用阀芯配重式结构，属于逆开类型。随着技术不断进步，目前出现了更多性能优化的浮球阀类型，例如液压控制式浮球阀、双球联动式浮球阀以及具有压力平衡功能的呼吸阀等。此外，市场上还有一种结构较为特殊的导阀控制式浮球阀，它通过独立导阀来精确调节主阀的启闭，不仅克服了传统浮球阀在灵敏度方面的不足，有效减少了因关闭不及时导致的水位过高和溢流问题，还综合了多种浮球阀的优点，具备控制稳定、漏水率低、适应性强等特点。这类改进型浮球阀在屋顶水箱水位控制系统中逐渐得到应用，有助于提升供水系统的安全性与节水效果^[4]。

三、给排水设计中节能减排理念探究

（一）大力推广新能源利用

长期以来，我国能源结构以煤炭、石油等传统化石能源为主。近年来经济持续快速增长，进一步扩大了这些资源的开采规模与应用范围。面对资源消耗与环境保护的双重压力，必须树立

能源忧患意识，积极推进能源结构转型。目前，我国在新能源技术研发与利用方面尚处于初步发展阶段，未来具有广阔的发展空间。尤其在部分南方地区，太阳能、风能等可再生能源蕴藏丰富，具备良好的开发条件。当前建筑给排水设计中，太阳能热水系统已得到一定应用，但在整体能源整合方面仍有深化空间。展望未来，结合地域特点选择适宜的新能源，并将其系统化融入建筑给排水设计，将成为行业重要的发展方向，有助于实现节能降耗与可持续发展目标。

（二）节水型卫生器具的推广使用

目前，各类节水型卫生器具已在市场上得到普遍推广，然而公众在日常使用中的主动节水意识仍有待提升。研究数据显示，采用节水型卫浴设备，可实现约30%的用水节约效果。具体而言，平均每户家庭每月可节省用水约2.08吨，全年累计节水量可达25吨左右。我国作为人口大国，用户规模庞大，若能在家庭及公共场所广泛普及节水型器具，其累积节水效益将十分显著。这不仅直接降低用水成本，也在整体上减轻供水系统的负荷，对于促进水资源可持续利用、推动建筑节能与减排具有重要的现实意义。

（三）推广新型节水设备、优质管材与阀门

当前，铝塑复合管、不锈钢管、钢塑复合管等新型管材在建筑给排水系统中已得到较多应用。这些材料具有耐腐蚀、寿命长的特点，能够有效避免传统镀锌钢管因锈蚀导致的水质污染和接口渗漏问题，从而提升供水的安全性与可靠性。此外，在排水系统中，可采用具有螺旋消声结构的排水管，尤其适用于竖向排水管段。该类型管道通过内部特殊设计能够显著降低排水噪声，同时其材料具备良好的抗震性能和柔韧性，在长期使用中相较于普通塑料管或金属排水管表现出更优的综合性能。推广此类新型节水设备、优质管材和阀门，有助于从系统层面提升建筑给排水的效率、耐久性与环境友好性。

（四）二次供水设备的合理选用

传统二次供水系统常依赖单一水箱，此方式易导致水质在贮存过程中受到污染。为改进这一问题，气压罐供水及变频调速供水

等更先进的方式逐渐得到应用与普及。我国自20世纪90年代开始引入变频调速供水技术，该设备通过变频器调节电机供电频率，进而依据实际用水量的变化，实现水泵的平滑启动与连续变速运行，显著提升了系统调节的灵活性与能效。当前，二次供水技术进一步朝着变频气压供水、变压变量供水等方向演进。在选择设备时，需结合系统运行特性与实际用水规律进行综合分析，以实现更理想的节能效果。通常在水低谷时段，实际用水量往往大幅偏离设计工况，因此所选设备应能适应低流量区的变化特点。当用水呈断续小流量状态时，系统仍需维持稳定压力；若流量持续低于常规大流量值的五分之一，则可考虑增设专用小流量泵，并配置自动切换功能，从而在低耗时段保持高效、稳定的供水^[5]。

（五）构建系统性节水管理体系

在建筑给排水系统的设计与运行中，除了应用具体的技术与设备外，建立系统性的节水管理体系同样至关重要。这一体系应涵盖从设计、施工到后期维护、监测的全过程。在设计阶段，需要进行精细化的用水量分析与预测，制定合理的水平衡方案，避免系统冗余与过度配置。在运行阶段，可通过安装智能水表与远程监测系统，实时掌握各区域的用水情况，及时识别异常用水或泄漏点，实现主动式管理。此外，定期对管道系统进行维护检修，更新老化部件，并建立用水效率评估机制，能够持续优化系统性能。

四、结束语

文章通过系统分析建筑给排水节能设计现存问题，提出了管道优化、系统集成、设备选型及智能调控等一系列关键技术措施。结果表明，科学合理的给排水设计不仅能显著提升水资源利用效率，降低能源消耗，更对推动绿色建筑发展具有重要实践价值。未来，随着智能监测技术与可再生能源应用的深度融合，建筑给排水系统将向更高效、精细化的方向发展，为实现建筑领域的可持续发展目标提供坚实支撑。

参考文献

[1] 杨秀领. 建筑给排水设计中节能减排设计研讨 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(7): 119-121.
[2] 宋红. 建筑给排水设计中节能减排设计研究 [J]. 河南建材, 2024(2): 109-111.
[3] 林宏志. 建筑给排水设计中节能减排设计探讨 [J]. 价值工程, 2024, 43(32): 66-69.
[4] 史洁琼. 建筑给排水设计中节能减排设计分析 [J]. 建材与装饰, 2023, 19(7): 54-56.
[5] 康文慧. 建筑给排水设计中节能减排设计的应用 [J]. 建材发展导向, 2024, 22(1): 172-174.