

基于绿色建筑理念的给排水系统节能降耗技术探讨

夏春秀

江西国亚建设有限公司, 江西南昌, 330000;

摘要: 双碳目标推动下, 绿色建筑成为建筑行业转型的重要方向。给排水系统作为建筑能源与水资源消耗的关键组成, 其节能降耗效果直接影响绿色建筑的综合效益。本文以绿色建筑全生命周期理念为指导, 针对给排水系统能源损耗与水资源浪费问题, 系统探讨节能降耗技术的应用路径。通过分析绿色建筑对给排水系统的核心要求, 从水源优化、设备升级、管网优化等维度梳理关键技术, 结合运行调控策略提出协同方案。研究成果可为给排水系统与绿色建筑的深度适配提供参考, 助力建筑行业实现低碳发展目标。

关键词: 绿色建筑; 给排水系统; 节能降耗; 水资源利用; 低碳技术

DOI: 10. 64216/3104-9664. 25. 02. 063

引言

建筑行业的快速发展带来了显著的能源与环境压力, 绿色建筑凭借低耗、环保的优势成为行业发展的必然选择。给排水系统作为建筑的基础配套设施, 承担着水资源输送与循环的重要功能, 其运行过程中的能源与水资源损耗问题较为突出。将绿色建筑理念融入给排水系统的全流程, 研发并应用节能降耗技术, 是降低建筑运营成本的有效手段。这一举措不仅能够提升资源利用效率, 还能推动建筑行业与生态环境的协调发展, 对于实现建筑领域的低碳转型具有重要的现实意义。

1 绿色建筑理念下给排水系统的核心要求

1.1 资源高效循环

绿色建筑理念的核心是实现资源可持续利用, 给排水系统需构建完整的循环体系。这一体系应覆盖取水、用水、排水、再生及回用等各个环节, 形成闭环运行模式。在水源选择上, 需优先考虑非常规水源, 以此减少对市政供水的依赖程度。再生水利用过程中, 要确保处理后的水质符合相应的回用标准, 实现水资源的梯级利用。传统的一次性用水模式已无法满足绿色建筑的要求, 应将节水理念全面融入系统设计与使用的各个阶段。从初期的系统规划到后期的运行管理, 都要以提升水资源利用效率为目标, 通过技术与管理手段的结合, 实现水资源的高效循环。

1.2 能源消耗最小化

给排水系统中的水泵、热水器等设备是能源消耗的主要来源, 降低这些设备的运行能耗是实现能源节约的关键。在设备选型时, 应优先选用高效节能产品, 并结

合建筑的实际用水负荷特点, 合理匹配设备参数。这样可以有效避免设备出现“大马拉小车”的现象, 提高能源利用效率。同时, 要充分挖掘自然能源的利用潜力, 将太阳能、地热能等清洁能源应用到给排水系统中。通过相应的技术手段, 利用自然能源为系统提供动力或热能, 从源头上减少对传统能源的依赖, 实现能源消耗的最小化目标。

1.3 生态环保底线

给排水系统的设计与运行必须坚守生态环保的底线, 避免对周边环境造成负面影响。对于建筑产生的污水, 必须经过处理达到相关环保标准后才能排放, 严禁未经处理的污水直接排入自然环境。在管道材料的选择上, 应优先考虑环保、可回收的材料, 减少建材生产及废弃过程中对环境的污染。传统的高污染、难降解材料应逐步被替代。此外, 系统运行过程中产生的噪音、振动等问题也需要重点关注。应通过技术优化降低这些干扰因素, 为室内外营造绿色、舒适的环境, 符合绿色建筑的整体要求。

2 给排水系统水源优化与节水技术

2.1 非常规水源利用

非常规水源的高效利用是给排水系统节水的重要途径, 其中雨水回收利用是关键方向之一。设计雨水收集系统时, 需结合建筑屋面、路面等汇水区域的实际特点, 确定合理的收集方式与范围。同时, 配套建设沉淀、过滤、消毒等处理设施, 对收集的雨水进行净化处理, 使其能够满足绿化灌溉、道路冲洗等非饮用水需求。再生水回用技术则需针对建筑污水的水质特点, 选用合适的处理工艺。生物处理、膜分离等高效处理技术的应用,

能够有效提升再生水水质,拓展其在景观用水、冷却用水等领域的应用范围,进一步提高水资源的利用效率。

2.2 节水器具推广

节水型器具与设备的推广应用是降低建筑用水消耗的直接手段。在建筑内部分户供水点,应全面推广使用节水型水龙头、马桶、淋浴器等器具。这些器具通过限流、减压等技术设计,能够在不影响使用效果的前提下,有效降低单位用水消耗量。对于公共卫生间、食堂等集中用水区域,感应式节水器具的应用效果更为显著。其能够实现“人来水开、人走水停”的智能控制,从根本上避免人为因素造成的水资源浪费。同时,定期对节水器具进行维护与校验至关重要,这可以确保其节水性能稳定发挥,避免因设备故障导致节水效果下降。

2.3 用水系统精细化调控

用水系统的精细化调控需要依托智能技术与科学管理。基于建筑用水的时空分布规律,构建智能用水监测系统,通过在各用水区域安装监测设备,实时采集用水数据。对这些数据进行深入分析,能够及时识别用水异常情况,并采取针对性的调控措施。针对不同用水场景的水质、水量需求,设计分质供水系统是实现精准供水的有效方式。将优质水用于生活饮用水,再生水用于非饮用水,实现水资源的梯级配置。此外,制定合理的用水管理制度,引导用户养成节水习惯,形成“技术+管理”的双重节水模式,能够进一步提升节水效果。

3 给排水系统能源节约核心技术

3.1 节能设备选型

水泵是给排水系统中能耗占比最高的设备,选用变频节能水泵是降低其能耗的有效措施。变频技术能够根据供水量的实时变化,自动调节水泵转速,避免水泵在额定转速下持续运行造成的能源浪费,显著提升水泵的运行效率。在热水供应系统中,传统电热水器、燃气热水器的能耗较高,应优先选用空气源热泵热水器、太阳能热水器等高效节能设备。这些设备能够充分利用环境能源或可再生能源,降低热水制备过程中的能源消耗。同时,设备选型时需注重能效等级,优先选择一级能效设备,从源头控制能源消耗。

3.2 自然能源集成

自然能源的集成利用是给排水系统能源节约的重要方向,太阳能的利用最为广泛。通过太阳能集热系统吸收太阳能,为生活热水供应提供能量,结合辅助加热设备可确保热水供应的稳定性,该技术在光照条件较好

的地区应用效果尤为突出。地热能作为一种稳定的清洁能源,其利用潜力也不容忽视。通过地源热泵系统,利用地下土壤温度稳定的特性,为给排水系统的热水制备、管道保温等提供能源,实现能源的清洁化供应。此外,还可探索风能等其他自然能源在系统中的应用,构建多能源互补的供能模式,进一步提升能源供应的稳定性与清洁性。

3.3 运行节能调控

建立给排水系统运行参数的实时监测与反馈机制,是实现系统优化运行的基础。通过监测设备收集建筑用水负荷、环境温度等相关数据,动态调整水泵运行频率、热水器运行状态等参数,使系统始终处于高效运行状态。对于高层建筑,由于供水高度较大,合理划分供水区域至关重要。采用分区供水方式,能够避免因供水压力过高造成的能源损耗与管道损坏,提高系统运行的安全性与经济性。同时,加强管道的保温隔热处理是减少能源损失的重要措施。良好的保温效果能够降低热水在输送过程中的热量损失,提升能源利用效率,确保热水供应质量。

4 给排水管网优化与降耗技术

4.1 管网布局优化

管网布局的合理化设计是降低给排水系统能耗与水耗的关键环节。设计过程中,应结合建筑平面布局与用水点分布情况,遵循最短路径原则规划管网走向。这样可以有效减少管道长度,降低水流阻力,从而减少能源损耗。同时,要合理设置管网节点与分支,避免出现迂回、交叉等不合理布局,提升管网的输水效率。对于大型建筑或建筑群,环状管网布局是较为理想的选择。这种布局方式能够提高供水的可靠性与稳定性,当某一段管道出现故障时,可通过其他路径保障供水。此外,环状管网还便于后期的维护与检修工作。在具体设计中,还需结合用水负荷变化规律,对管网管径进行动态匹配,避免大管径小流量造成的能源浪费,同时预留一定的扩展空间以适应未来用水需求的增长。

4.2 环保管道选择

管道材料的选择直接影响管网的运行效率与环保性能。应优先选用高强度、耐腐蚀、内壁光滑的管道材料,如 PE 管、PPR 管、不锈钢管等。这些材料具有优良的物理性能,内壁光滑能够减少水流阻力,降低水泵的能耗。同时,其耐腐蚀特性可延长管道的使用寿命,减少管道更换带来的资源浪费。传统的镀锌钢管等易腐

蚀、能耗高的管道材料应逐步淘汰。在管道连接过程中,需采用环保、高效的连接方式,确保管道连接的密封性,从根本上减少漏水现象的发生。选用时还应关注材料的环保性,优先选择可回收利用、无有害化学物质释放的产品,同时结合当地气候条件考量材料的抗低温、抗高温等适应性,避免极端天气导致管道损坏。

4.3 泄漏监测修复

管网泄漏是造成水资源浪费与能源损耗的重要原因,构建管网泄漏智能监测系统势在必行。通过在管道关键位置安装压力传感器、流量传感器等设备,实时监测管网的运行状态。利用数据分析技术对监测数据进行处理,能够快速识别管网泄漏点的位置与泄漏量,并及时发出泄漏预警。针对发现的泄漏点,应采用高效的修复技术。非开挖修复技术相比传统的开挖修复方式,具有诸多优势。其能够避免对建筑结构与环境造成破坏,缩短修复时间,最大限度地减少水资源浪费与能源损耗,保障管网的稳定运行。智能监测系统可与云端平台联动,实现数据的实时上传与远程分析,同时结合历史泄漏数据构建预测模型,提前预判易泄漏区域,做到防患于未然,进一步提升泄漏管控效率。

5 绿色给排水系统的运行管理与维护技术

5.1 全生命周期管理

绿色给排水系统的运行管理应树立全生命周期理念,将绿色管理思想贯穿于系统设计、施工、运行、报废等各个环节。在设计阶段,要充分考虑系统的节能降耗潜力,采用先进的设计理念与技术方案。施工阶段是确保系统质量的关键,需严格把控工程质量,避免因施工缺陷导致后期能耗与水耗增加。运行阶段要加强系统的监测与维护,及时发现并解决运行过程中出现的问题。当系统达到使用年限进入报废阶段时,应做好管道、设备等的回收与再利用工作,实现资源的循环利用,确保系统全生命周期内的资源节约与环境友好。在各阶段需建立完善的档案管理体系,详细记录设计参数、施工情况、运行数据及维护记录,为全生命周期管理提供数据支撑,同时便于追溯问题根源。

5.2 智能运维平台构建

依托物联网、大数据、人工智能等先进技术,构建给排水系统智能运维平台,是提升运维效率的重要手段。该平台能够整合系统运行数据、设备状态数据、用水数

据等各类信息,实现对系统运行状态的全面监控。通过平台的数据分析功能,可完成故障诊断与预警,及时发现设备潜在故障并发出提醒。同时,平台还能对运行参数进行优化,为运维决策提供科学依据。借助智能运维平台,运维人员可远程掌握系统运行情况,无需现场值守即可处理大部分设备故障与运行问题,有效提高运维效率,降低运维成本。

5.3 运维人员能力提升

运维人员的专业能力直接影响绿色给排水系统的运行效果,加强对运维人员的专业培训至关重要。培训内容应涵盖绿色建筑理念、节能降耗技术、智能运维平台操作等多个方面,全面提升运维人员的专业素养与操作水平。定期组织运维人员参与行业交流与技术研讨活动,使其及时了解行业最新技术动态与先进运维经验,并将其应用到实际工作中。建立完善的运维人员绩效考核机制,将节能降耗指标纳入考核范围,通过奖惩措施激发运维人员的工作积极性与主动性,确保系统运维工作落到实处。

6 结论

本文从资源循环、能源节约、管网优化等多个维度,探讨了给排水系统节能降耗的关键技术。水源优化技术通过非常规水源利用与节水器具推广,有效降低了水资源消耗;能源节约技术借助节能设备选型与自然能源集成,实现了能源消耗的源头控制;管网优化与运维管理技术则保障了系统的稳定高效运行。这些技术的综合应用,能够推动给排水系统与绿色建筑的深度融合。未来,还需进一步加强技术创新与实践应用,不断提升系统的节能降耗水平,为建筑行业的低碳转型提供有力支撑。

参考文献

- [1] 惠家祥. 绿色建筑理念在房屋建筑给排水设计中的应用[J]. 散装水泥, 2025, (04): 10-12.
- [2] 韩琳. 绿色建筑给排水技术的节能应用与实践[J]. 建材发展导向, 2025, 23(15): 124-126.
- [3] 梁雪. 绿色建筑理念下的建筑给排水设计与技术分析[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(12): 130-132.
- [4] 鲍剑. 绿色环保理念下建筑给排水设计方法优化[J]. 新城建科技, 2025, 34(05): 64-66.
- [5] 王楷泽, 田淑钰, 李松滔羽. 绿色建筑给排水节水节能新技术应用[J]. 价值工程, 2025, 44(13): 145-148.