

# 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根本要求，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,李松洛羽.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.