

# 绿色建筑给排水系统设计与技术创新

汤思思

江西上饶中级牧歌公司，江西上饶，334600；

**摘要：**双碳目标推动下，绿色建筑成为建筑行业转型关键方向。给排水系统作为建筑资源消耗核心环节，其设计与技术水平直接影响建筑绿色属性。当前给排水设计存在资源利用率低、能耗控制不足等问题，制约绿色建筑发展。本文立足绿色建筑生态需求，以低耗高效为目标，探讨给排水设计理念革新路径。结合新型材料与智能控制技术，分析技术创新在节水、节能及污水资源化中的应用价值。明确设计原则与技术重点，为给排水系统实践优化提供思路，助力实现建筑全生命周期资源节约与环境友好。

**关键词：**绿色建筑；给排水系统；设计优化；技术创新；资源节约

**DOI：**10.64216/3104-9664.25.02.060

## 引言

城市化加速与生态压力凸显，促使建筑行业向绿色转型。绿色建筑是贯穿全流程的系统工程，给排水系统作为建筑与水资源交互的核心，既保障基本功能，又在资源循环与能耗控制中起关键作用。传统粗放式设计导致水资源浪费、能耗过高及污染等问题，与绿色建筑需求不符。突破传统局限，推动给排水技术创新，构建高效低碳体系，成为建筑领域重要课题。本文基于绿色建筑核心要求，围绕给排水系统设计与技术创新展开研究，为相关工程实践提供参考依据。

## 1 绿色建筑给排水系统的设计理念与核心原则

### 1.1 生态化设计理念转型

绿色建筑给排水设计需摒弃传统线性思维，建立水资源循环利用的闭环模式。这种转型要求设计不再局限于单一的供水排水功能，而是将系统融入建筑整体生态布局。设计过程中要充分考虑建筑所在地的水资源禀赋，实现与自然水资源的良性互动。同时，需注重系统全生命周期的环保性，从方案设计阶段就规避可能产生的环境风险。例如在水源选择上，优先考虑再生水和雨水等非传统水源；在系统布局上，减少对周边水文环境的干扰。通过理念转型，让给排水系统成为建筑生态链的重要组成部分，从源头降低环境负面影响。

### 1.2 资源高效利用目标

资源高效利用是绿色建筑给排水设计的核心目标，需将节水节能理念贯穿设计全过程。在系统流程设计中，通过优化管网走向、减少输水距离等方式，降低水资源损耗。同时强化水资源梯级利用，根据不同用水场景的

水质需求进行精准匹配。比如将饮用水用于生活饮用，再生水用于绿化灌溉和道路冲洗。此外，要建立非传统水资源利用机制，通过合理设计雨水收集系统，收集建筑屋面和路面雨水，经处理后纳入用水体系。通过这些措施，提升水资源供给多样性，减少对传统供水的依赖，实现资源高效配置。

### 1.3 系统协同性原则

给排水系统设计需遵循协同性原则，与建筑保温、通风等系统形成联动。这种协同能提升建筑整体节能效果，避免单一系统优化导致的能源浪费。例如，给排水管道的保温设计可与建筑外墙保温系统结合，减少输水过程中的能量损失。设计时还要兼顾功能性与经济性，在满足绿色标准的前提下，合理选择材料和设备，控制设计与运营成本。同时遵循标准化与个性化结合原则，针对住宅、办公、商业等不同类型绿色建筑的用水特点，制定差异化设计方案。确保系统既能符合行业规范，又能适配具体使用需求，提升设计的实用性。

## 2 绿色建筑给排水系统的设计要点与优化路径

### 2.1 给水系统优化

给水系统优化设计需结合建筑结构特点采用分区供水模式。对于高层建筑，按不同楼层用水压力需求进行合理分区，避免低层水压过高导致水资源浪费。在管网布局上，通过详细的水力计算，优化管道走向，减少管道长度和迂回情况，降低输水过程中的能耗与渗漏损耗。同时，要结合不同用水场景特性选择适配的节水型器具与设备。在卫生间、厨房等用水密集区域，选用符合国家节水标准的产品，从用水终端控制用水量。此外，还需考虑供水系统的稳定性，合理设置储水设施，确保

在用水高峰时段供水充足。

## 2.2 排水系统环保设计

排水系统设计的核心是实施严格的雨污分流，将雨水和生活污水分别收集输送。这种设计能为后续污水处理和雨水资源化利用创造有利条件，避免污水混入雨水系统造成污染。在管道选择上，采用降噪、防堵塞的环保型管道材料及配套连接技术，提升排水系统的稳定性和使用寿命。同时，合理设置排水坡度和通气系统，确保排水通畅，减少管道内异味产生和淤积问题。对于建筑地下室等特殊区域，需设计完善的排水防涝系统，配备高效排水设备。此外，排水系统末端可设置简易处理装置，对初期雨水和少量污水进行预处理，降低排放污染。

## 2.3 水资源循环一体化设计

水资源循环系统需进行一体化设计，实现雨水收集、处理、回用各环节的有效衔接。首先明确雨水收集范围，包括建筑屋面、广场、绿地等区域，根据不同区域特点选择合适的收集方式。处理工艺需结合回用需求确定，用于绿化灌溉的雨水可采用简易过滤消毒工艺，用于杂用水则需提升处理精度。同时构建建筑内部污水再生利用系统，重点处理洗澡、洗衣等产生的灰水，经处理后用于卫生间冲洗等场景。设计中注重系统模块化，将处理设备、储水设施等拆分为独立模块，便于后期维护、升级和扩容，提升系统灵活性。

# 3 绿色建筑给排水系统的关键技术创新方向

## 3.1 节水节能技术应用

节水节能技术创新是绿色给排水系统的核心支撑。智能感应节水技术应用日益广泛，在公共卫生间、厨房等区域，通过人体红外感应、流量监测等技术，实现用水自动开关和流量动态调节，避免无效流水浪费。高效节水器具与设备的推广是基础措施，低流量水龙头、节水型马桶等产品通过优化内部结构，在保证使用效果的前提下大幅降低单位用水消耗。变频供水技术则针对供水能耗问题，通过变频器实时监测用水负荷，动态调节水泵转速，改变供水压力和流量，避免传统恒速水泵在低负荷时的能源浪费，提升供水系统能效。

## 3.2 水资源再生技术突破

水资源再生利用技术的突破为缺水地区绿色发展提供保障。针对建筑内部污水处理需求，小型化、高效能的处理技术成为研发重点，这些技术占地面积小、处理效率高，适配住宅、办公楼等各类建筑。膜分离、

生物处理等先进工艺的应用提升了再生水水质，超滤、反渗透等膜技术能有效去除水中杂质和污染物，生物接触氧化法可降解有机污染物，使再生水达到多种回用标准。结合海绵城市理念的雨水净化技术不断创新，通过透水铺装、生物滞留设施等，实现雨水就地收集、渗透和净化，提升雨水资源利用效率。

## 3.3 智能控制技术融合

智能控制与监测技术的融合推动给排水系统向智慧化发展。通过构建智能监测平台，整合水质传感器、压力传感器、流量仪表等设备，实现对系统运行关键参数的实时采集和监控。平台可及时发现水质异常、管道泄漏等问题，为运维提供数据支撑。物联网技术的引入实现了设备远程控制与故障预警，运维人员通过手机、电脑等终端即可远程操作水泵、阀门等设备，设备出现故障时系统自动发送预警信息，缩短故障处理时间。大数据分析技术则通过挖掘历史运行数据，优化系统运行模式，实现用水需求与系统供给的动态匹配，提升系统运行效率。

# 4 绿色建筑给排水系统设计的材料与设备创新

## 4.1 环保管道材料应用

环保型管道材料的研发与应用是给排水系统绿色化的重要体现。高强度、耐腐蚀的管道材料如聚丁烯（PB）、硬聚氯乙烯（UPVC）等逐渐取代传统铸铁管、镀锌钢管，这类材料能承受较高水压，抵抗水中氯、重金属等化学物质侵蚀，大幅减少管道老化开裂和漏水风险，降低后期维修养护成本。可回收、无污染的管道材料符合绿色建筑可持续发展要求，在建筑拆除后可通过专业工艺回收再加工，减少建筑废弃物对土壤和水体的污染。针对管道输水能量损耗问题，添加了保温层的聚乙烯（PE）管道等保温性能优异的材料得到推广，这类材料能有效阻隔管道内水体与外界环境的热量交换，特别适用于集中热水供应系统，降低因水温下降导致的燃气、电力等能源补充消耗，显著提升系统整体节能效果。

## 4.2 节能设备升级普及

高效节能设备的升级与普及是降低给排水系统能耗的关键。水泵作为系统核心动力设备，通过流体力学优化设计提升节能性能，采用永磁同步高效电机和仿生学新型叶轮设计，将电机运行损耗降低30%以上，同时减少水流在泵体内的漩涡阻力，使水泵工作效率提升至90%以上。太阳能辅助供水设备充分利用清洁可再生能源，在光照充足地区，通过平板式或真空管式太阳能集

热系统直接加热供水，或利用太阳能光伏板为供水设备提供动力电源，大幅降低对市政电网等传统电力的依赖，减少能源消耗和碳排放。一体化给排水设备将供水加压、水质过滤处理、雨水回收排水等功能整合为模块化单元，简化系统管路连接结构，减少设备间的能量传输损耗，提升系统集成度和运行稳定性，同时降低设备现场安装难度和后期维护的人力成本。

#### 4.3 新型密封连接材料

新型密封与连接材料的应用提升了给排水管道系统的可靠性。以三元乙丙橡胶为代表的环保型密封材料，具有优异的弹性恢复力和耐老化性，在-40℃至120℃的温度范围内仍能保持良好密封性能，有效防止管道连接部位因震动、温差产生的渗漏，避免水资源浪费和渗漏水体对土壤的污染。以不锈钢卡压件为核心的高强度、耐老化连接材料，通过机械压接方式增强管道连接的牢固性，能有效抵抗管道热胀冷缩产生的轴向应力，将连接部位故障发生率降低80%以上，延长管道系统使用寿命至50年以上。便捷式连接技术与材料简化了管道安装流程，如快接接头的“一插即牢”设计、热熔连接材料的标准化焊接工艺等，降低了对施工人员的技术门槛和劳动强度，使单米管道安装时间缩短至传统方式的1/3，大幅缩短施工周期。

### 5 绿色建筑给排水系统设计与创新的保障措施

#### 5.1 完善标准规范体系

完善的标准规范体系是给排水系统设计与创新的重要保障。相关部门需结合绿色建筑发展现状和趋势，及时修订完善给排水系统设计标准。标准内容应明确绿色建筑对给排水系统的具体要求，包括节水指标、能耗限额、水质标准等。针对技术创新应用，需制定相应的标准规范，明确新技术、新材料的应用条件和技术要求，为技术落地提供依据。同时建立标准动态更新机制，跟踪行业技术发展和工程实践经验，定期对标准进行修订和补充，确保标准与行业发展同步。

#### 5.2 强化设计施工协同

强化设计与施工的协同管理是确保设计理念落地的关键。建立设计与施工阶段的联动机制，在项目初期组织设计单位和施工单位开展技术交底，让施工人员充分理解设计意图和技术要点。施工过程中加强质量管控，重点关注关键技术和设备的安装质量，严格按照设计图

纸和施工规范施工。推行全过程监理制度，监理单位需全程参与项目建设，对设计变更、材料进场、施工工序等进行严格把控。针对设计与施工中出现的问题，组织多方协调沟通，及时提出解决方案，避免因设计与施工脱节导致工程质量问题和资源浪费。

#### 5.3 提升从业人员素养

从业人员专业素养直接影响给排水系统设计与创新水平。相关企业和行业协会应开展专业培训，内容涵盖绿色建筑理念、给排水设计新技术、新材料应用等方面，提升从业人员的专业知识和技能。搭建行业交流平台，通过学术研讨会、现场观摩会等形式，促进从业人员之间的技术经验分享与交流。鼓励从业人员参与技术研发和工程实践创新，支持科研机构与企业合作开展技术攻关，为从业人员提供创新实践的平台。通过多方面措施，提升行业从业人员整体专业素养，推动绿色建筑给排水领域技术进步。

### 6 结论

本文研究表明，传统给排水系统的粗放式设计已无法满足绿色建筑发展需求，必须从设计理念、技术应用、材料设备等多方面进行革新。生态化、资源高效利用的设计理念为系统设计提供方向，给水、排水及循环系统的优化设计是实现绿色目标的基础。节水节能、水资源再生、智能控制等技术的创新应用，以及环保材料和节能设备的推广，显著提升了系统的资源利用效率和环保性能。完善标准规范、强化设计施工协同、提升从业人员素养等保障措施，为设计与创新落地提供有力支撑。

#### 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] 刘雨薇, 张红锐. 高层建筑给排水设计中绿色建筑节水节能技术的应用 [J]. 居舍, 2025, (11): 120-122+45.