

# 环保节能理念在建筑给排水设计中的应用

孙震

临沂市建筑设计研究院有限责任公司

DOI:10.32629/pe.v4i2.20009

**[摘要]** 对于城市发展而言,水资源具有重要作用,在“双碳”战略推进与水资源可持续发展的政策导向下,建筑给排水系统作为管控建筑能耗与水耗的核心环节,环保节能设计已成为绿色建筑发展的核心议题。本文阐述环保节能理念对于社会发展的意义,系统梳理当前环保节能设计实践中存在的核心问题,并针对性提出优化策略,为建筑给排水领域的节能节水设计提供理论参考,助力建筑行业实现绿色低碳转型。

**[关键词]** 环保节能; 建筑给排水; 给排水设计; 绿色建筑

**中图分类号:** TL353+.2 **文献标识码:** A

## Application of Environmental Protection and Energy Saving Concept in Building Water Supply and Drainage Design

Zhen Sun

Linyi City Architectural Design and Research Institute Co., Ltd.

**[Abstract]** Water resources play a vital role in urban development. Under the policy guidance of the "dual-carbon" strategy and sustainable development of water resources, the building water supply and drainage system serves as a core link in controlling building energy consumption and water consumption. Environmentally friendly and energy-saving design has become a core issue in the development of green buildings. This paper expounds the significance of the environmental protection and energy saving concept to social development, systematically sorts out the core problems existing in current design practices, and puts forward targeted optimization strategies. It provides a theoretical reference for energy and water saving design in the field of building water supply and drainage, and helps the construction industry achieve green and low-carbon transformation.

**[Key words]** environmental protection and energy saving; building water supply and drainage; water supply and drainage design; green building

### 引言

我国属于全球人均水资源匮乏国家。据水利部相关数据,我国人均水资源占有量仅为世界平均水平的35%,且时空分布极不均衡,全国超400座城市存在不同程度缺水问题,水资源短缺已成为制约我国经济社会可持续发展的重要瓶颈。与此同时,建筑行业是我国能源消耗与碳排放的重点领域,其全生命周期碳排放占全国碳排放总量的近40%,给排水系统作为建筑机电系统的核心组成部分,其能耗占建筑运营阶段总能耗的15%-20%,其中热水制备各环节能耗尤为突出,是建筑节能降碳的关键突破口。《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021(2022年4月1日实施)、《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019(2020年3月1日实施)、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019(2019年8月1日实施)等一系列国家标准的相继实施,使环保节能从建筑

设计的附加要求转变为强制性准则。基于此,本文系统探讨环保节能理念在建筑给排水设计中的深度应用路径,剖析现存问题并提出可落地的优化策略。

### 1 环保节能理念对于社会发展的意义

#### 1.1 缓解资源约束、支撑社会可持续发展

当前我国水资源短缺、能源消耗过量的问题愈发突出,已成为阻碍社会高质量发展的关键因素,建筑行业作为水资源与能源消耗的重点领域,其用水、耗能规模在社会总消耗中占比显著。我国城镇建筑水资源循环利用水平整体偏低,雨水资源利用潜力尚未充分释放,水资源浪费现象较为普遍;而据行业研究统计,建筑给排水系统的能耗在建筑运营阶段总能耗中占比达15%-20%,具备较大的节能空间。将环保节能理念融入建筑给排水设计,通过技术优化与系统升级,能够有效提高水资源利用效

率、降低能源消耗,缓解资源环境压力,为社会长远发展提供坚实的资源保障<sup>[1]</sup>。

### 1.2 推动社会低碳转型、落实国家战略

实现“双碳”目标是我国参与全球气候治理、推动社会可持续发展的重要举措,建筑行业作为碳排放重点领域,其全生命周期碳排放占全国碳排放总量的近40%,而建筑给排水系统作为建筑运营阶段的主要耗能环节,其节能降碳效果直接关系到“双碳”目标的推进进度。《城乡建设领域碳达峰实施方案》明确提出,到2025年城镇建筑可再生能源替代率达到8%,新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。通过践行节能环保理念、优化建筑给排水设计,可有效降低系统能耗与碳排放,进而助力社会整体实现低碳转型,推动绿色发展模式落地生根。

### 1.3 提升民生水平、推动社会高质量发展

社会发展的核心宗旨是改善人民生活质量,良好的水资源环境与低碳节能的居住条件,是民生福祉的重要构成部分。建筑给排水系统与居民日常生活紧密相关,对其进行环保节能设计,不仅能够减少水资源浪费与能源消耗,降低居民日常用水用电成本,还能有效改善居住环境,规避水资源污染、能源浪费引发的生态问题,进一步提升居民生活舒适度与幸福感。与此同时,环保节能理念的推广践行,能够推动建筑、制造等相关产业转型升级,催生绿色技术、绿色产品与绿色产业,带动就业增长与经济结构优化,为社会高质量发展注入新的动力,最终实现生态效益、经济效益与社会效益的协同统一<sup>[2]</sup>。

## 2 当前环保节能设计实践中存在的核心问题

### 2.1 全生命周期设计理念的系统性缺失

当前建筑给排水设计领域,环保节能理念多停留在满足规范指标的基础层面,尚未形成全生命周期的系统设计思维。设计人员在工作中往往侧重设计阶段的规范达标,对系统施工、运营维护乃至拆除回收等后续环节的环保节能需求关注不足。部分建设项目为压缩初期建设投入,选用价格低廉但能耗偏高、使用寿命较短的设备与材料,直接导致建筑运营阶段能耗与维护成本大幅上升,全生命周期综合效益不佳。此外,部分设计方案未充分预判项目运营期间的用水负荷变化,系统设计与实际用水需求适配度不够,对不同时段、不同季节的用水波动考虑欠缺,致使系统长期处于低效运行状态,造成能源与水资源的持续浪费<sup>[3]</sup>。

### 2.2 非传统水资源利用设计的落地性不足

中水回用、雨水收集利用等技术在理论与技术层面已日趋成熟,但在实际工程应用中,落地困难的问题较为突出。一方面,部分设计人员缺乏非传统水资源利用的本土化设计经验,所制定的设计方案与项目所在地的水资源条件、场地实际情况及用水需求脱节严重。以干旱少雨地区为例,部分项目盲目规划大规模雨水收集系统,导致系统建成后长期处于闲置状态;另有部分项目的中水回用系统,其设计回用场景与实际用水需求不匹配,中水实际回用量远低于设计标准,造成前期建设投资的无效浪费。另一方面,部分设计方案过度侧重技术层面的完整性,忽视

了系统后期运维的便捷性,所选处理工艺复杂、设备运维难度较大,导致系统建成后运维成本偏高,物业单位缺乏足够的运维积极性,最终使得非传统水资源利用系统陷入“建而不用”的困境,无法发挥预期的节能节水效能。

### 2.3 设备与系统选型的节能适配性偏差

在核心设备选型方面,水泵等关键设备的选型往往过于保守,设计人员为规避工程风险,在流量与扬程计算过程中预留了过大的安全系数,部分项目的安全系数甚至超过1.5,导致水泵选型规格远高于实际运行需求,使得水泵长期处于低效运行区间,造成严重的能源浪费。在系统与设备协同设计方面,二者的适配性不足问题同样突出,例如在变频供水系统中,水泵选型与变频装置参数不匹配、水泵台数配置不合理,导致变频调节的节能优势无法充分发挥;在热水系统设计中,热源设备与管网系统设计相互脱节,循环管网布置不合理,直接影响系统热效率,增加了能源消耗。此外,部分设计仅关注节水器具的节水指标,未充分考虑其与供水系统的压力适配性,导致节水器具在实际使用中出现超压出流现象,实际节水效果与设计预期存在较大差距<sup>[4]</sup>。

### 2.4 设计规范与工程落地的衔接断层

我国目前已出台一系列建筑给排水节能设计规范与标准,为设计工作提供了基本遵循,但在实际工程实践中,规范要求与工程落地之间仍存在明显的衔接断层。一方面,部分规范条款以原则性要求为主,缺乏具体可操作的实施细则与明确的量化指标,导致设计人员对规范的理解存在差异,不同设计单位、不同设计人员所出具的设计方案,其节能效果存在较大差距。另一方面,项目设计、施工与运维环节相互脱节,设计阶段确定的节能技术方案,在施工过程中常因建设单位成本管控、施工单位技术能力不足等因素,被随意变更或简化,最终建成的系统无法达到设计阶段设定的节能节水目标。除此之外,建筑给排水系统节能效果的后评价机制尚未建立完善,行业内普遍缺乏对项目建成运营后实际水耗、能耗的跟踪监测与效果验证,无法对设计方案的实际节能效能进行复盘与反馈,难以形成设计优化的闭环管理,制约了行业节能设计水平的持续提升。

## 3 建筑给排水设计中环保节能理念的应用

### 3.1 构建全生命周期的设计管控体系

环保节能理念的深度落地,首要任务是打破传统设计仅聚焦建设期的思维局限,建立覆盖建筑全生命周期的设计管控体系。设计人员在项目设计初期,应全面统筹建设成本、运营成本、维护成本及环境影响,以全生命周期综合效益最优作为核心目标,开展设计方案的对比筛选与优化完善。在材料与设备选型环节,不能单纯考量初期采购成本,还需综合评估其运行能耗、使用寿命、维护成本及回收利用潜力,优先选用全生命周期综合效益更优的产品,摒弃仅追求初期成本最低的片面设计思路。与此同时,设计阶段需深入调研项目运营场景及用水负荷特征,结合不同建筑类型、不同使用人群的用水规律,开展精细化设计工作,精准预判用水高峰与低谷时段的负荷变化,提升系统与实际用

水需求的适配程度,避免因过度保守设计造成的资源浪费。此外,应在设计文件中明确系统运维要求与技术指引,为后续运营维护工作提供清晰依据,确保设计阶段设定的节能目标能够在运营阶段真正落地见效。

### 3.2 完善非传统水资源利用的适配设计方案

针对非传统水资源利用设计落地困难的问题,应从地域适配、需求适配、运维适配三个维度入手,完善设计方案的科学性与可操作性。首先,设计工作需紧密结合项目所在地的水资源禀赋、气候特征、降雨量等地域实际条件,因地制宜制定非传统水资源利用方案,例如降雨量丰富的南方地区可重点优化雨水收集利用系统,水资源短缺的北方地区可重点推进中水回用系统建设,坚决杜绝设计方案同质化与盲目化问题。其次,设计需精准对接项目实际用水需求,详细分析建筑用水结构,明确中水、雨水的回用场景及用水量,合理确定系统处理规模与工艺,确保回用水量与用水需求保持动态平衡,提升系统运行效率与经济效益。此外,设计过程中需充分考虑系统后期运维的便捷性,优先选用技术成熟、运行稳定、运维难度低、自动化程度高的处理工艺与设备,降低系统运维成本与技术门槛,同时预留充足的运维空间与检修通道,为后续运维管理提供便利,保障系统长期稳定运行。

### 3.3 强化设备与系统的协同节能选型设计

首先,规范水泵等核心设备的选型计算流程,严格按照系统设计流量与扬程开展水力计算,结合项目实际运行工况合理确定安全系数,杜绝过度保守的选型行为,确保水泵工作点处于高效运行区间,同时优先选用国家一级能效的高效节能设备,从源头降低设备运行能耗。其次,加强系统设计与设备选型的协同性,在变频供水系统设计中,结合用水负荷变化规律,合理确定水泵台数、型号及变频装置参数,确保水泵在全负荷工况下均能保持高效运行,充分发挥变频调节的节能优势;在热水系统设计中,统筹热源设备、储热装置与管网系统的协同设计,优化管网循环方案,减少管网热损失与无效冷水排放,提升系统整体热效率。此外,注重用水器具与供水系统的压力适配性设计,在实施分区供水、支管减压的基础上,选用与供水压力相匹配的节水型器具,保障器具实际节水效果达到设计预期。

### 3.4 推动设计规范与工程实践的深度融合

首先,行业主管部门应进一步完善相关规范标准,针对环保节能设计核心环节,制定更具可操作性的实施细则与量化指标,为设计人员提供清晰明确的设计指引,减少设计理解偏差,提升行业设计方案的标准化与规范化水平。其次,强化设计、施工、运维全流程管控,加大施工图审查环节对节能设计内容的审查力度,将节能设计指标作为施工图审查核心内容,严禁不符合规范要求的设计方案通过审查;同时加强施工过程监管,明确节能设计方案变更流程与审批要求,禁止随意变更、简化节能设计方案,确保施工环节严格按照设计文件执行。此外,建立健全建筑给排水节能设计后评价机制,在项目建成运营1-2年后,对给排水系统实际水耗、能耗及运行情况进行跟踪评价,验证设计方案实际节能效果,总结设计经验与不足,形成设计优化闭环,持续提升行业环保节能设计水平。

将环保节能理念深度融入建筑给排水设计,是缓解我国水资源供需矛盾、落实“双碳”战略目标、推动建筑行业绿色低碳转型的关键举措。结合本文研究可以看出,这一理念的应用绝非单一节能技术的简单叠加,而是覆盖给水系统、排水系统、水资源循环利用及材料设备选型等全环节的系统性工程,需贯穿建筑设计、施工、运营的全生命周期全过程。随着绿色建筑技术的持续发展,建筑给排水设计需进一步深化环保节能理念的渗透,结合智能化、数字化技术手段,实现给排水系统的实时调控与精细化管理,不断提升水资源利用效率与系统节能水平,为建筑行业高质量、可持续发展提供有力支撑。

### [参考文献]

- [1]刘珊珊.节能环保理念在建筑给排水设计中的应用[J].江苏建材,2024,(04):137-138.
- [2]许娜娜.节能环保理念在建筑给排水设计中的技术研究[J].建材发展导向,2024,22(16):136-138.
- [3]李长远,范明辉.基于环保节能理念的建筑给排水设计[J].城市建筑空间,2024,31(S1):169-170.
- [4]扈阳.节能环保理念在建筑给排水设计中的应用[J].大众标准化,2024,(10):157-159.

### 作者简介:

孙震(1990—),男,汉族,吉林白山市人,本科,中级职称,研究方向:建筑给排水。