

# 智能建造技术在建筑给排水工程中的运用研究

李衍岐

(中通服咨询设计研究院有限公司)

【摘要】文章围绕智能建造技术与建筑给排水工程的融合展开研究，分析智能建造技术适配给排水工程的核心条件，探索其在前期规划、施工实施、运维管理各阶段的实践路径，阐述技术应用对工程质量、效率及成本控制的提升作用。研究表明，智能建造技术能有效解决传统给排水工程的管理粗放、协同不足等问题，为工程全生命周期优化提供支撑，对推动建筑给排水行业智能化转型具有重要意义。

【关键词】智能建造技术；建筑给排水工程；实践路径；全生命周期优化

中图分类号：TU82

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2026.02.040

## Research on the Application of Intelligent Construction Technology in Building Water Supply and Drainage Engineering

LI Yan-qi

(China Information Consulting & Designing Institute Co., Ltd.)

【Abstract】This paper conducts research on the integration of intelligent construction technology and building water supply and drainage engineering, analyzes the core conditions for intelligent construction technology to be compatible with water supply and drainage engineering, explores its practical paths in the stages of preliminary planning, construction implementation, and operation and maintenance management, and expounds on the role of technology application in improving project quality, efficiency, and cost control. The research shows that intelligent construction technology can effectively solve problems such as extensive management and insufficient collaboration in traditional water supply and drainage engineering, provide support for the optimization of the entire life cycle of the project, and is of great significance for promoting the intelligent transformation of the building water supply and drainage industry.

【Keywords】intelligent construction technology; building water supply and drainage engineering; practical path; whole-life cycle optimization

### 1 引言

建筑给排水工程涉及供水、排水、节水等多个环节，直接影响居民生活与建筑整体能效。当前传统给排水工程管理模式存在不足，难以满足现代建筑对高效、节能、精准管理的要求。随着智能建造技术的发展，其在实时数据采集、智能分析决策等方面的突出优势，为行业升级提供了全新技术路径。因此，深入研究智能建造技术在该领域的运用，对提升工程综合效益、驱动行业智能化转型具有重要意义<sup>[1]</sup>。

### 2 智能建造技术适配建筑给排水工程的核心条件

#### 2.1 智能建造技术的功能支撑

##### 2.1.1 实时数据采集功能

智能建造技术依托物联网(IoT)技术搭建数据

采集网络，通过部署压力传感器、流量监测仪、水质检测仪等设备，可对建筑给排水系统的关键运行参数进行实时捕捉。这种实时采集能力打破了传统人工巡检“定时、定点”的局限性，为给排水工程的运行监测、异常判断提供了精准的数据基础，确保管理人员及时掌握系统运行状态。

##### 2.1.2 智能分析决策功能

智能建造技术搭载的大数据分析与人工智能算法，具备强大的智能分析决策能力。在获取给排水系统的实时数据后，算法可对数据进行多维度处理。同时，系统能根据分析结果自动生成优化建议。这种“数据驱动”的决策模式，大幅减少了人工决策的主观性与误差。

#### 2.2 建筑给排水工程的发展诉求

##### 2.2.1 系统集成化需求

传统建筑给排水工程中，供水、排水、污水处理、

中水回用等子系统往往独立运行,各系统数据不互通,设备控制不同步,导致整体运行效率低下。随着建筑功能的复杂化,给排水工程对系统集成化的需求日益迫切,需要将各子系统整合为统一的管理体系,实现数据共享与设备协同控制。具体而言,需建立“供水—用水—排水—处理—回用”的闭环管理流程:需将供水系统的流量数据与排水系统的处理能力相关联,确保供水与排水的平衡;需将污水处理系统的水质数据与中水回用系统的补水需求对接,实现水资源的循环利用。

### 2.2.2 运行精细化需求

传统给排水工程的运行管理多采用粗放式模式,如依靠固定时间巡检、按经验调整设备参数,难以精准匹配实际运行需求。随着现代建筑对给排水工程的运行精细化提出的更高要求,需实现对系统的精准调控与动态管理。例如,在用水高峰期需精准提升供水管网压力,避免用户端水压不足;在用水低谷期需合理降低水泵功率,减少能源消耗;在排水过程中需精准控制管道流速,避免管道堵塞。这种精细化需求,要求技术能实现对系统运行状态的精准感知与实时调控<sup>[2]</sup>。

### 2.2.3 成本可控化需求

建筑给排水工程的建设与运维成本较高,传统模式下易出现成本超支问题,需要在保证工程质量的前提下,实现全生命周期成本的优化。例如,在前期规划阶段通过方案比选以降低建设成本,在运维阶段通过智能管控降低能耗与维修费用,在设备选型阶段通过数据分析选择性价比更高的产品。这种需求要求技术能为成本管控提供全流程的数据分析与优化建议。

## 2.3 适配关键:标准化与数据互通

### 2.3.1 技术标准对接

技术标准对接是避免应用障碍的基础前提。需以建筑给排水工程的行业规范为依据,制定智能建造技术的应用标准:明确数据采集设备的精度要求、智能控制算法的调控范围、系统数据的存储格式等,确保智能建造技术的各项指标与工程实际需求兼容,实现技术与工程的无缝衔接。

### 2.3.2 数据接口统一

数据接口统一是保障智能建造技术与给排水工

程协同运行的关键。传统工程中,不同品牌的设备、不同类型的管理系统往往采用不同的数据接口协议,导致数据无法互通,形成“数据孤岛”。须搭建统一的数据接口平台,规范数据传输的协议与格式,确保智能建造技术的采集设备、分析系统、控制终端能与给排水工程的水泵、阀门、检测仪等设备实现数据互通。例如,让供水管网的流量传感器数据能直接传输至智能分析系统,让智能控制系统的指令能直接下发至排水阀门,通过数据接口统一,实现各系统间的高效协同,提升整体运行效率。

## 3 智能建造技术在建筑给排水工程各阶段的实践路径

### 3.1 前期规划阶段的技术应用

#### 3.1.1 需求分析智能化

在建筑给排水工程的前期规划阶段,智能建造技术可实现需求分析的智能化。传统需求分析依赖设计人员的经验,易忽略用户的实际需求与建筑的功能特性,导致方案设计与实际需求脱节。通过智能建造技术的大数据采集功能,可收集同类建筑的给排水使用数据、目标建筑的用户结构、当地的水资源状况与环保要求等信息。系统对这些信息进行分析后,能精准定位目标工程的需求重点,例如住宅建筑需重点保障生活用水的稳定性与节水效果,商业建筑需重点提升排水系统的处理效率。智能化需求分析,为后续方案设计提供了精准的方向指引<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.2 方案比选数字化

智能建造技术可推动前期规划阶段方案比选的数字化。传统方案比选多通过人工绘制图纸、计算参数进行对比,过程繁琐且易出现误差。借助智能建造技术的数字化建模功能,可将不同的给排水方案转化为三维数字模型,并在模型中模拟各方案的运行效果。系统会根据模拟结果自动生成各方案的优劣势分析报告,从技术可行性、经济成本、能耗水平等维度帮助设计人员快速筛选出最优方案,提升方案比选的效率与准确性。

### 3.2 施工实施阶段的技术应用

#### 3.2.1 施工流程自动化管控

在给排水工程施工实施阶段,智能建造技术可

实现施工流程的自动化管控。传统施工流程依赖人工记录进度、协调工序,易出现工序衔接不畅、进度滞后等问题。通过智能建造技术搭建的施工管控平台,可将施工计划分解为具体的任务节点,并实时采集各节点的完成情况。例如,通过安装在施工现场的摄像头与传感器,可监测管道安装的进度、焊接质量的检测结果、设备调试的完成状态等信息。系统会自动对比实际进度与计划进度,当出现偏差时及时发出预警,并推荐调整工序的方案,如优先安排关键节点的施工、调配闲置的施工人员等,确保施工进度按计划推进。

### 3.2.2 材料设备智能溯源

智能建造技术可实现给排水工程施工材料与设备的智能溯源。传统模式下,材料与设备的采购、运输、使用等环节信息记录不完整,一旦出现质量问题,难以追溯源头,导致责任界定困难、问题处理周期长。智能建造技术借助射频识别(RFID)技术与二维码技术,可为每批材料、每台设备赋予唯一的电子标识,记录其采购渠道、生产日期、质量检测报告、运输路径、使用位置等信息。管理人员通过扫描电子标识,可实时查询相关信息,确保材料与设备符合工程质量要求。

### 3.2.3 施工安全动态监测

智能建造技术可实现给排水工程施工安全的状态监测。传统施工安全管理多依赖定期检查,难以实时发现安全隐患,易引发安全事故。智能建造技术通过在施工现场部署安全监测设备,如塔吊监测仪、临边防护传感器、施工人员定位手环等,可实时采集施工环境与人员状态的信息。例如,塔吊监测仪可监测塔吊的起重量、回转角度,避免超载或碰撞;临边防护传感器可检测防护栏的完整性,防止人员坠落;定位手环可实时掌握施工人员的位置,确保其在安全区域作业。当监测到安全风险时,系统会立即发出声光预警,并将预警信息推送至管理人员,以便及时采取防控措施,保障施工安全。

## 3.3 运维管理阶段的技术应用

### 3.3.1 系统运行远程调控

在给排水工程的运维管理阶段,智能建造技术可实现系统运行的远程调控。传统运维需管理人员到现场操作设备,当出现故障时响应速度慢,尤其在

高层建筑或大型园区中,现场调控的效率更低。通过智能建造技术搭建的远程管控平台,管理人员可在后台实时查看给排水系统的运行数据,如供水管网的压力、水泵的运行功率、排水系统的液位等。当需要调整系统运行状态时,可直接通过平台下发指令,例如远程开启备用水泵以提升供水量、远程调节排水阀门的开度以控制流速、远程启动消毒设备以改善水质,大幅提升了运维响应速度与管理效率。

### 3.3.2 能耗水耗智能统计

智能建造技术可实现给排水工程能耗与水耗的智能统计。通过在供水管网、排水系统、设备端安装智能计量仪表,可实时采集用水量、用电量、用气量等数据,并自动传输至统计平台。系统会对数据进行分类统计与趋势分析,例如按时间段统计每日、每月的能耗水耗总量,按区域统计不同楼层或不同用户的消耗量,按设备统计各水泵、风机的能耗情况。同时,系统能识别能耗水耗异常波动,为节能节水措施的制定提供数据支持。

## 4 结语

智能建造技术与建筑给排水工程的深度融合,是建筑行业智能化转型的重要组成部分。智能建造技术不仅有效破解了传统建筑给排水工程的管理难题,更推动工程实现了从“被动应对”到“主动防控”、从“粗放管理”到“精细管控”的转变,为工程全生命周期优化提供了强有力的技术支撑。

未来,随着人工智能、数字孪生等技术的进一步发展,智能建造技术在建筑给排水工程中的应用将更加深入,有望实现“全流程智能化、全要素数字化、全周期最优化”的目标,为建筑给排水行业的高质量发展注入新的动力。

## 参考文献

- [1] 邱郇. 智能建造背景下建筑给排水数字化技术应用[J]. 居业, 2025 (2): 25-27.
- [2] 范兴家. 建筑给排水工程中智能化技术的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2025 (12): 172-174.
- [3] 吴怡桦. 建筑给排水系统节能优化设计在智能住宅小区的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024 (7): 113-115.