

# 建筑给排水工程中智能化技术的应用研究

陈 希

武汉三镇实业控股股份有限公司 湖北武汉 430000

**摘 要：**在全球范围内，给排水系统的有效管理和优化已成为建筑行业的一大挑战。随着技术进步，特别是信息技术和智能化系统的发展，越来越多的智能化技术被应用于建筑给排水工程。这些技术不仅改变了传统的工作模式，还极大提高了系统的效率和可靠性。本文将聚焦于BIM技术的应用，探讨如何推动给排水工程朝着更高效、更智能的方向发展。

**关键词：**建筑给排水；智能化技术；应用

## 前言

在现代建筑工程中，给排水系统的有效管理和创新已成为提升建筑性能和可持续性的关键因素。随着科技进步和数字化转型的推进，智能化技术的引入对于优化建筑给排水设计和运营具有革命性的影响。特别是，建筑信息建模（BIM）技术的应用，已经开始在给排水工程领域显示其巨大潜力，从而实现更高效、更经济且更环保的水资源管理。

## 一、智能化技术的概述

智能化技术，包括人工智能（AI）、物联网（IoT）、大数据、云计算和建筑信息模型（BIM），正在改变我们理解和管理建筑项目的方式。这些技术集成了数据收集、分析和自动化决策的能力，以提高系统效率、降低运维成本并增强用户体验。在建筑给排水工程领域，智能化技术的应用是通过数据驱动的决策和自动化过程实现的优化。人工智能和物联网在构建智能给排水系统中发挥重要作用，它们可以实时监测系统状态，预测维护需求，并自动调整操作以保证水质和节水。大数据分析则使决策者能够基于从多个源收集的大量信息进行更准确和及时的决策。同时，云计算提供了强大的数据处理和存储能力，确保了智能给排水系统的可靠性和可扩展性。此外，BIM技术通过创建给排水系统的数字双胞胎，为设计、施工和维护过程提供了一个协同和高效的平台，这不仅提高了项目完成的速度和质量，还降低了整体的环境影响。

## 二、智能化技术的优势

第一，智能化技术能够实现给排水系统的实时监控和预测维护。通过安装各种传感器和使用物联网技术，

系统能够持续监测水质参数、流速、压力等重要指标。通过这些数据的实时反馈，运维人员可以及时发现潜在问题并采取预防措施，避免了大规模的设备故障和意外事故。另外，利用人工智能和大数据分析技术，系统能够预测设备的维护和更换周期，帮助减少突发性的维修，从而减少运营成本和提升系统的整体可靠性。

第二，智能化技术促进了给排水系统的节能和减排。传统的给排水系统常常存在过度使用水资源和能量的情况。而智能化技术，特别是自动化控制系统的引入，可以根据实际用水需求自动调整泵站运行状态和阀门开启程度，避免不必要的能源浪费。此外，通过优化水处理流程和回收利用雨水及废水，智能化技术也有助于减少水资源的消耗，促进可持续发展。

第三，智能化技术提高了给排水系统设计和施工的效率与质量。BIM技术的应用使得项目团队在设计阶段就能够进行高效的协作和沟通，通过虚拟构建和模拟运行，提前识别设计中的潜在问题，减少修改和返工，缩短工期，提高工程质量。同时，在施工阶段，通过利用BIM模型进行精确的材料预算和物流安排，可以有效减少材料浪费，降低建设成本。

## 三、建筑给排水工程中智能化技术的应用

### （一）物联网的应用

#### 1. 给水系统设计

建筑主体的给水系统将水源确定为城市径流，使用两根给水管从径流右岸引水，接管位置的供水压力设计为0.2MPa以上。给水系统划分为高区和低区，低区充分运用了该径流给水管压力，实现直接供水；高区则需要通过低位水箱与变频给水装置实现供水，水箱中加设了自清洁消毒器，以确保达到供水水质的基本要求

<sup>[1]</sup>，器具工作的最小压力满足《建筑给水排水设计标准》(GB50015—2019)，为了保证低区径流给水管的压力达到设计要求(0.2MPa)，特在接管位置设置了压力传感器，并构建物联网远程监测平台，借助压力传感器对给水管压力进行实时监测，从而确保给水管压力能够达到设计要求。

## 2. 排水系统设计

室内排水采用了分流排水系统，该系统下设生活污水、生活废水、地下室废水三个子系统，借助物联网技术构建智慧管网监测平台，该平台与物联网远程监测平台并列组成物联网给排水监测系统。在分流排水系统中，地下室废水排水系统设置了集水井，具体位置在地下二层设备功能用房的内部和二楼走廊处，集中井内部配置两台潜污泵，主要发挥提升废水的作用，完成废水提升之后便可将其排到室外设置的排水系统中。生活污水及废水均通过污水处理设备处理完成后形成回收用水，将其作为建筑周边绿化灌溉用水<sup>[2]</sup>。

## (二) 人工智能的应用

在建筑给排水工程中，人工智能技术的应用已成为提高系统智能化水平的关键因素。人工智能(AI)通过模式识别、数据分析和机器学习等方法，为给排水系统的监控、管理和优化提供了强有力的技术支持。AI技术能够通过数据分析帮助预测和诊断系统潜在的问题。通过收集和分析历史运行数据，人工智能模型可以识别设备的异常行为和性能下降趋势，从而提前进行维护或更换，减少系统停机时间和维护成本。例如，AI可以预测泵站等关键设备的故障时间，确保及时的维护以避免大规模的系统故障。此外，人工智能在水质监测和处理中发挥着重要作用。利用AI技术，可以实时监测和分析水质参数，如pH值、浊度等，自动调整处理流程和化学剂投加量，确保水质始终符合标准。通过这种智能调整，系统不仅能提高水处理效率，还能减少化学药品的使用，降低运营成本。

## (三) “BIM+VR”模式的实际应用

### 1. 软件设置

该项目各专业、各分项建模人员均处于相同服务器开展协同工作，包含的专业和分项分别为建筑结构、暖通、综合支吊架、给排水、电气等。各专业对其本地文件的副本进行编辑，同时同步到中心文件。因为各专业参建人员比较多，所以在建模之前必须将参照平面统

一，确保各专业能够在相同参照平面上开展建模操作，同时规范各专业命名方式及工作集，避免出现文件误删、工作集混乱等问题。给排水工程涉及的专业设备、管道以及阀门比较多，建模之前还要对管道的颜色、材质以及管径等信息进行统一，并设置系统类型，将相关系统缩写填写到属性菜单中，以便于后续设置过滤器时使用。

### 2. 创建模型及协调管线

既往采用的建模方式是借助CAD图纸上面的给排水管道标高和走向开展建模，完成建模后需要开展碰撞检测，并得出报告，然后针对报告内容进行逐项调整，这种建模方法耗时较长，并且碰撞结果调整的效率比较低，整体性也有所欠缺。该项目采用BIM技术开展模型创建，将各专业数据信息输入模型中，实现模型的实时更新，然后借助BIM技术的可模拟特性开展碰撞试验，并得出碰撞试验报告<sup>[3]</sup>。针对碰撞试验结果对各专业、各分项的管线进行协调，在协调管线过程中，可以运用VR技术对协调后的管线设置进行体验，根据沉浸式体验确定协调后管线设置的合理性，从而实现给排水管线的优化设计。

## 结语

随着建筑行业对效率和可持续发展要求的不断提高，智能化技术在给排水工程中的应用显得尤为重要。本文讨论了BIM技术及其他相关智能化工具在设计、施工及维护阶段的应用，充分体现了这些技术提高项目效率、降低运维成本、优化资源管理的潜力。尽管实施过程中存在诸多挑战，如高成本、技术培训需求等，但通过持续的技术革新和政策支持，智能化给排水工程无疑是未来建筑行业发展的趋势。因此，建筑行业应积极探索和推广智能化技术，以实现更高的工程效率和更佳的环境可持续性。

## 参考文献

- [1] 刘立慧, 袁永. 建筑给排水工程中智能化技术的应用[J]. 中国建设信息化, 2022, (14): 60-61.
- [2] 陈娟. 建筑给排水工程中智能化技术的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2022, (13): 267-269.
- [3] 张超. 智能化技术在建筑给排水工程中的应用[J]. 工程建设与设计, 2022, (10): 119-122.