

# 智能监测技术在建筑给排水系统中的应用探索

牛晓丽<sup>1</sup> 杨正<sup>2</sup>

1. 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司公辅中心水运作业区 陕西 汉中 724200

2. 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司轧钢厂 陕西 汉中 724200

**摘要:** 本文旨在探讨智能监测技术在建筑给排水系统中的应用现状、技术优势以及未来发展趋势。通过详细分析智能监测技术的原理、功能及其在提升给排水系统效率、保障建筑安全与环保方面的作用, 本文旨在为相关领域的研究与实践提供参考。

**关键词:** 建筑给排水系统; 智能监测技术; 应用; 挑战; 发展趋势

## 引言

随着信息技术的飞速发展, 智能监测技术已广泛应用于各行各业, 特别是在建筑给排水系统中展现出巨大潜力。智能监测技术通过集成传感器、物联网、大数据分析及人工智能算法, 实现了对给排水系统的实时、精准监控, 对于提高水资源利用效率、减少浪费、保障建筑安全具有重要意义。

### 1 智能监测技术概述

#### 1.1 技术原理

智能监测技术是一种高度集成的信息技术, 它依托于物联网架构, 实现了对给排水系统的全面、实时监控。这一技术的核心在于各类高精度传感器的布置, 这些传感器(如流量传感器、压力传感器、水质传感器等)被精心安装在给排水系统的关键位置, 负责采集实时的运行数据。这些数据涵盖了系统的各个方面, 包括水流量、压力分布、水质状况等, 为后续的监控与管理提供了坚实的基础。采集到的数据通过有线或无线方式, 高效、稳定地传输至中央控制系统<sup>[1]</sup>。中央控制系统是智能监测技术的“大脑”, 它运用先进的大数据分析、机器学习等算法, 对收集到的海量数据进行深度处理与分析。通过这些算法, 系统能够挖掘出数据背后的规律与趋势, 为给排水系统的智能化监控与管理提供科学依据。

#### 1.2 主要功能

智能监测技术在给排水系统中发挥着多重关键作用, 其主要功能包括: (1) 数据采集: 通过各类传感器, 实时、准确地采集给排水系统的运行数据, 为后续的监控与管理提供基础信息。(2) 数据传输: 采用有线或无线方式, 将采集到的数据稳定、快速地传输至中央控制系统, 确保数据的实时性与完整性。(3) 数据处理与分析: 中央控制系统运用大数据分析、机器学习等

算法, 对收集到的数据进行深度处理与分析, 挖掘出数据背后的规律与趋势, 为系统的优化与决策提供支持。

(4) 远程监控与控制: 通过中央控制系统, 实现对给排水系统的远程监控与控制。无论管理人员身处何地, 都能随时掌握系统的运行状态, 及时发现并处理潜在问题。(5) 故障预警与诊断: 基于数据处理与分析的结果, 系统能够自动识别异常状态, 及时发出故障预警, 并提供初步的故障诊断信息, 帮助维护人员快速定位并解决问题。(6) 优化系统运行参数: 根据数据分析结果, 系统能够自动调整给排水系统的运行参数, 如供水压力、流量等, 以优化系统的运行效率与资源利用率。

## 2 智能监测技术在建筑给排水系统中的应用

### 2.1 给水系统监测

在给水系统中, 智能监测技术的应用涵盖了水源水质监测、管网压力监测以及流量调节与优化等多个关键环节。首先, 在水源水质监测方面, 智能监测技术通过安装高精度的水质传感器, 能够实时监测水源中的浊度、余氯、PH值、重金属离子等关键水质指标。这些传感器能够连续、稳定地采集数据, 并通过有线或无线方式传输至中央控制系统。系统根据预设的水质标准, 对数据进行实时分析, 一旦发现水质异常, 便会自动触发预警机制, 及时通知管理人员进行处理, 从而确保供水安全。其次, 在管网压力监测方面, 智能监测技术通过布置压力传感器, 实时监测给水管网的压力分布。系统根据收集到的数据, 能够绘制出管网压力分布图, 帮助管理人员直观了解管网的运行状态。当管网压力过高或过低时, 系统会自动调整供水策略, 如开启或关闭增压泵、调节阀门开度等, 以确保管网压力稳定在合理范围内, 既避免浪费又保证供水充足。最后, 在流量调节与优化方面, 智能监测技术通过流量传感器实时监测各用水点的水流量, 并根据历史数据和用水需求预测, 动态

调整供水策略。系统能够识别用水高峰和低谷时段，自动调整供水流量，以平衡供需关系，提高供水效率。同时，系统还能对用水数据进行深度分析，发现潜在的节水空间，为建筑节能提供科学依据。

## 2.2 排水系统监测

在排水系统中，智能监测技术发挥着至关重要的作用，它全面覆盖了污水收集、处理与排放的各个环节，确保了系统的稳定运行和高效管理。针对污水收集过程，智能监测技术通过安装流量传感器，能够实时监测污水的流量变化。这些数据对于评估排水系统的负荷、优化污水收集策略具有重要意义。系统根据流量数据，可以动态调整污水收集节奏，避免污水溢出或管道空转，从而提高收集效率<sup>[2]</sup>。在污水处理环节，智能监测技术通过水质传感器，实时监测污水中的COD（化学需氧量）、BOD（生化需氧量）、SS（悬浮物）等关键水质参数。这些参数是评估污水处理效果的重要指标。系统根据水质数据，可以自动调整污水处理工艺的参数，如曝气量、药剂投加量等，以确保出水水质达标。此外，智能监测技术还密切关注排水管道的运行状态。通过安装压力传感器、声音传感器等，系统能够实时监测管道内的压力变化、异响等，从而及时发现管道堵塞、漏水等问题。一旦发现异常，系统会立即触发预警机制，通知维护人员进行处理，避免问题扩大。智能监测技术在排水系统中的应用，不仅提高了污水处理的效率和出水水质，还确保了排水系统的稳定运行和预防性维护的及时性。

## 2.3 故障预警与诊断

智能监测技术在给排水系统中的故障预警与诊断方面，展现出了强大的能力。它依托于实时数据分析与先进的机器学习算法，能够精准识别系统中的异常状态，并提前预警潜在故障，从而确保系统的稳定运行。具体来说，系统通过持续监测给排水管道的压力、流量等关键参数，并构建这些参数随时间变化的模型。当参数的实际值与模型预测值出现显著偏差时，系统便会触发预警机制。例如，若管道压力突然下降，可能意味着管道某处发生了堵塞或漏水；若流量异常增加，则可能表示有非法用水或管道破裂的情况。系统能够迅速识别这些异常，并及时通知维护人员进行处理。除了预警功能外，智能监测技术还具备初步的故障诊断能力。系统根据收集到的数据，能够分析故障的可能原因，并提供维修建议。例如，当系统检测到管道压力异常时，它会进一步分析压力变化的具体模式，从而判断是管道堵塞、泵站故障还是其他原因导致的。这些诊断信息对于维护

人员来说极具价值，能够帮助他们快速定位问题，缩短故障响应时间。此外，智能监测技术还能够根据历史故障数据和当前系统状态，预测未来可能发生的故障类型和时间。这种预测性维护的能力，使得管理人员能够提前制定维修计划，准备必要的维修资源和工具，从而大大降低故障对系统运行的影响。智能监测技术在给排水系统中的故障预警与诊断方面，不仅提高了系统的可靠性和安全性，还降低了维护成本和时间，为建筑的正常运营提供了有力保障。

## 2.4 节能环保与资源优化

智能监测技术在给排水系统中的节能环保与资源优化方面，发挥着举足轻重的作用。它通过对系统运行参数的精准控制，实现了水资源的节约与高效利用，同时降低了能耗，减少了环境污染。在供水系统中，智能监测技术通过实时监测供水压力与流量，并根据用水需求进行动态调节。当用水需求较低时，系统会自动降低供水压力，减少不必要的能耗；当用水需求增加时，系统则会适时提高供水压力，确保供水充足。这种精准的控制方式，避免了过度供水造成的浪费，提高了水资源的利用效率。在排水系统中，智能监测技术通过优化污水处理工艺参数，如曝气量、药剂投加量等，提高了污水处理效率与出水水质。系统根据实时监测的水质数据，自动调整处理工艺，确保出水达到排放标准<sup>[3]</sup>。同时，系统还能通过回收利用处理后的废水，进一步节约水资源。此外，智能监测技术还能通过分析历史数据，发现给排水系统中的节能潜力与资源优化空间。例如，系统可以分析不同时段的用水量与排污量，找出用水高峰与低谷，为制定合理的用水计划与排污策略提供依据。同时，系统还能评估不同节能改造方案的效果，为给排水系统的节能改造提供科学依据。智能监测技术在给排水系统中的节能环保与资源优化方面，不仅提高了水资源的利用效率，降低了能耗与环境污染，还为系统的节能改造与资源优化提供了有力支持。

## 3 智能监测技术的优势与挑战

### 3.1 优势

一是实时性：智能监测技术能够实时监测给排水系统的运行状态，包括水质、流量、压力等关键参数，确保系统始终处于最佳运行状态。一旦发现异常情况，系统能够立即触发预警机制，及时通知管理人员进行处理，有效防止问题扩大。二是精准性：借助先进的数据分析与机器学习算法，智能监测技术能够实现对给排水系统的精准控制与优化。系统能够根据实时数据，动态调整运行参数，确保供水稳定、排水顺畅，同时降低能

耗与资源浪费。三是高效性：智能监测技术能够显著提高给排水系统的运行效率与资源利用率。通过优化供水策略、污水处理工艺等，系统能够实现水资源的最大化利用，同时降低运行成本。四是安全性：智能监测技术能够全面保障供水安全与排水系统的稳定运行。系统能够实时监测水质变化，确保供水安全；同时，通过监测管道压力、流量等参数，及时发现并处理潜在问题，防止事故发生。

### 3.2 挑战

(1) 数据质量问题：传感器作为智能监测技术的核心组件，其数据的准确性直接影响到监测结果的可靠性。然而，在实际应用中，传感器数据可能存在误差或缺失，如受环境干扰、设备老化等因素影响，导致监测结果不准确。(2) 系统兼容性问题：给排水系统中可能涉及不同品牌、型号的传感器与控制系统。这些设备之间的通信协议、数据格式等可能存在差异，导致系统兼容性问题。这会增加系统集成难度与成本，影响智能监测技术的广泛应用<sup>[4]</sup>。(3) 技术复杂性：智能监测技术涉及多学科交叉知识，包括传感器技术、数据分析、机器学习等。这些技术的融合与实现需要较高的技术水平与研发投入。对于部分用户而言，技术复杂度可能成为应用智能监测技术的障碍。(4) 成本问题：智能监测技术的初期投入成本较高，包括设备购置、系统集成、人员培训等费用。对于部分用户而言，尤其是中小企业和经济欠发达地区，可能难以承受这样的投入。因此，如何降低智能监测技术的成本，提高其性价比，是推广该技术面临的重要挑战。

## 4 未来发展趋势

随着信息技术的不断进步与成本的逐渐降低，智能监测技术在建筑给排水系统中的应用前景广阔，其未来发展趋势主要体现在以下几个方面：

### 4.1 标准化与规范化

为了推动智能监测技术的广泛应用，未来将更加注重技术的标准化与规范化发展。通过制定统一的技术标准、通信协议和数据格式，提高不同品牌、型号传感器与控制系统之间的兼容性与互操作性，降低系统集成的难度与成本，促进智能监测技术的普及。

### 4.2 集成化与智能化

随着BIM（建筑信息模型）和GIS（地理信息系统）等先进技术的不断发展，智能监测技术将与之相结合，实现给排水系统的全面集成与智能化管理。通过构建三维可视化的给排水系统模型，结合实时监测数据，实现对系统运行状态的全面感知与精准控制。同时，借助智能化分析工具，对系统进行优化设计、故障预警与诊断，提高系统的运行效率与安全性。

### 4.3 数据挖掘与深度学习

未来，智能监测技术将更加注重数据挖掘与深度学习算法的应用。通过对给排水系统历史数据的深入挖掘，揭示系统的运行规律与潜在问题，为系统的优化与决策提供更加精准的支持。同时，利用深度学习算法对实时监测数据进行智能分析，提高故障预警与诊断的准确性与效率，为给排水系统的稳定运行提供有力保障。

### 4.4 绿色低碳

在全球气候变化与资源紧缺的背景下，智能监测技术将更加注重节能环保与资源优化。通过精准控制给排水系统的运行参数，降低能耗与水资源浪费，推动给排水系统向绿色低碳方向发展。同时，结合可再生能源与废水回收利用等技术，实现给排水系统的可持续发展。

## 结语

智能监测技术在建筑给排水系统中的应用具有显著优势与广阔前景。通过实时监测、精准控制、故障预警与节能环保等功能，智能监测技术能够有效提升给排水系统的运行效率与资源利用率，保障建筑安全与环保。未来，随着技术的不断进步与应用的深入推广，智能监测技术将在建筑给排水系统中发挥更加重要的作用。

## 参考文献

- [1]王金栋.智能监控与管理技术在建筑给排水系统中的应用[J].房地产世界,2024,(08):137-139.
- [2]唐仁刚.建筑给排水设备智能化控制与监测技术研究[J].中国设备工程,2024,(07):28-30.
- [3]冀玉平.浅谈高层智能建筑理论在给排水工程中的应用[J].居业,2019,(05):138+141.
- [4]涂翔.智能建筑中给排水实时控制系统的设计探讨[J].智能城市,2019,5(02):33-34.