

# 智能通风与环境监测系统

## 一、技术简介

在隧道掘进、地铁建设、矿山开采等地下工程中，通风不畅与有害气体超标是导致人员伤亡和工程延误的核心隐患。传统通风系统依赖人工调节，存在能耗高、响应滞后、环境适应性差等问题；环境监测则以单点检测为主，缺乏多参数联动与智能预警能力。隧道智能通风与环境监测系统通过融合物联网、AI 算法、数字孪生等技术，实现了从“被动响应”到“主动防控”的跨越式升级，成为保障地下工程安全、提升施工效率的核心基础设施。



智能通风与环境监测系统

## 二、应用场景

技术主要适用于交通隧道建设，系统通过变频调整通风量，降低能耗，对于隧道爆破、支护焊接等工序产生 CO、H<sub>2</sub>S 等，可自动检测有毒气体浓度，同步联动温度、湿度、粉尘浓度等参数，数据超标时及时处理。

## 三、经济性

智能通风与环境监测系统单公里部署成本为传统方案的 1.3 倍，但覆盖范围扩大 5 倍，其节能效率提升 30%，运维成本可降低 22%。

## 四、效率及品质

水利隧道环境监测系统通过智能传感、物联传输与云平台技术的深度融合，构建了集实时监测、智能预警、联动控制与决策支持于一体的全方位安全保障体系。不仅实现了对洞内环境参数的毫秒级感知与多维度分析，更通过与通风、门禁、报警等系统的智能联动，形成了从风险感知到主动防控的闭环管理。其三维可视化监管平台与数字孪生技术的应用，显著提升了隧道施工的智能化水平和应急响应效率。