

# 创新研发城市环境智慧感知系统 数字化赋能城市生态高质量发展

文/陈克正 安俊鑫 曹雁

近年来随着我国城市化建设的飞速发展，城市生态安全日趋成为人们关注的焦点。城市内涝、水环境污染、大气污染等“城市病”逐渐成为城市可持续发展的“痛点”和“难点”。

如何提高城市生态环境治理能力，打造更加智慧化的宜居城市？广东省建筑科学研究院集团股份有限公司下属直属子企业创新技术研究院智慧环境研发团队（以下简称智慧环境研发团队）创新思路，突破传统监管方式，为城市提供新的数字化解决方案——城市环境智慧感知系统，助力提升城市生态环境治理科学化、精细化、智慧化水平。

## 技术创新硕果累累 彰显品牌硬核实力

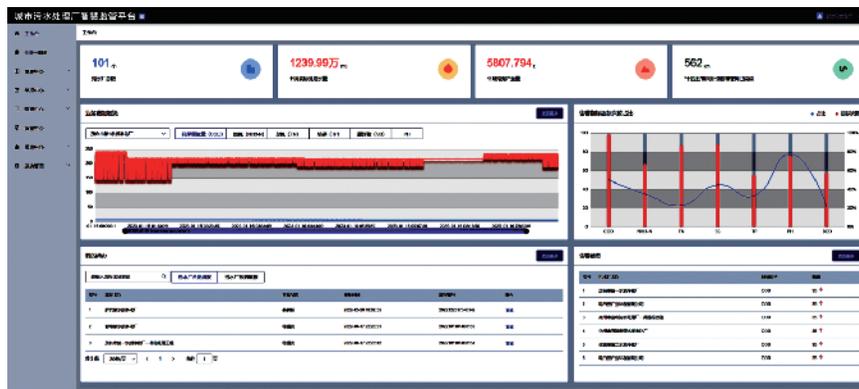
智慧环境研发团队自主研发了广东省属国有企业首个“自主建设、独立主权、可信可靠”的城市环境智慧感知系统及移动式监测装备。该系统包含“智慧水务管理”“城市水环境监测预警”“城市内涝监测预警”“污水溢流监测”“大气环境监测预警”“油烟气监测预警”“建筑工地扬尘监测”等一系列城市生态环境数字化监测预警技术及系统模块，形成技术领先的“建科易管”行业实力品牌。

该技术以“普适性平台+应用子系统”为建设模式，采用“物联感知+城市环境”为建设思路，融合GIS、大数据、物联网、云计算等先进技术，以“标准引领、全面感知、平台支撑、智慧应用”为顶层设计架构，对水环境和大气环境要素、污染排放要素及生态风险要素进行全面感知和动态监测，构建城市环境智慧感知系统大数据平台。目前该技术已在广州、惠州、茂名、揭阳、云浮等地进行成果转化和实际应用，完成多个兼具技术实力和品牌影响力的示范项目。

值得一提的是，该团队还自主研发了具有自主知识产权的环境智慧感知数据库系统及相关的普查、监测、预警等整套产品和装备，并形成包括一系列自



智慧水务管理系统



城市环境设施智慧监管系统

主知识产权的专利、软著等产品体系，已初步形成“传感器研发生产-数据采集传输标准制定-数据平台开发-数据分析应用-决策控制”的“产、学、研、用”的完整产业链。目前，该团队已主持或参与承担科技部“十二五”科技支撑计划项目、住建部科技项目、广州市科技计划项目、广东省住建厅科技项目等科技研发项目和技术成果转化项目60余项，取得30余项发明及实用新型专利和20余项软件著作权。由该团队自主研发的城市水环境监测技术及设备荣获全国市政工程科学技术奖技术开发类一等奖、中国创新方法大赛广东赛区二等奖、广东省土木建筑学会科学技术奖一等奖等多项省部级殊荣。在“物联网分析系统应用、传感器状态参数传输和反控应用、互联互通开放共享的大数据平台应用”等方面先行先试，形成了示范效应。

## 全周期、全方位、全过程 智慧系统升级数字化监管

随着信息化技术和人工智能技术的不断成熟和发展，高效利用信息化数据资源为城市生态环境治理的质量和效率带来有效提升。城市环境智慧感知系统平台以GIS数据库系统、数据模拟、在线监测及视频监控等多种方式，通过“感知数据化”“数据资源化”“资源智慧化”，为运营管理提供全面、及时、准确的监测信息，实现全周期、全方位、全过程监管。

“感知数据化”是将环境监控各个物联感知要素转化成计算机可识别存储的数据单元和电子档案，使环境感知行为转化成可用、有效的数字化信息；“数据资源化”是将平台感知采集的数据编制成“环境数据字典”，形成资源目录体系，将杂乱无章的数据变成可用的资源；“资源智慧化”通过数据挖掘、大数据分析以及云计算等先进智能化技术支撑“统计分析决策模块”与“环境智慧感知GIS一张图”两大智慧应用。前者实现“多维度，全方面”的数据统计方式，让决策者可立体审视数据的变化规律，识别数据的异常；后者可通过数据空间建模技术，建立符合环境感知应用的数据模型，形象、直观地对输出结果进行可视化表达。

智慧水务管理系统采用空间大数据

技术，将计算机可视化、二维GIS、三维可视化技术相结合，实现对排水设施相关的多源、异构、海量、动态数据可视化表达。通过大屏数据的直观展示，增强数据的表达效果，同时，可发现数据中存在隐藏的信息，实现排水设施的智慧化监管。



该团队自主研发的多功能城市环境监测设备

城市环境智慧感知大数据系统包含适用于复杂环境的移动式一体化监测设备及无人机移动监测设备，可通过水质、水文、降雨信息数据量化感知，强化环境需求、环境供给、立项感知能力。同时，巡查巡检APP管理子系统通过标准数字化处理，实现数据采集、检查、成图、建表、入库一步到位，优化工序流程提高普查时效性，实现排水设施信息的整合共享，开启“动态管理档案”监管新模式。

## 优化生态监管新模式 赋能城市高质量发展

完善城市环境管理体系，提升环境

治理效能，全面提高城市生态环境品质，是“十四五”时期的重要任务之一。如何运用现代技术和科学思维，打造智慧化的监管抓手，增强预警预报、应急防控功能，加强研判分析，优化决策管理，成为各地探索实践的重点。

“城市内涝监测预警系统”和“大气环境监测预警系统”从“广度、深度、精度”三个层面进行拓展，可实现城市内涝应急和大气污染控制“实时、全面、准确”和风险处理“快速、联动、有效”的目标。城市内涝监测预警子系统通过对内涝风险节点进行监控，实现全程可监控、进程可追踪、异常可预警，各子系统间的数据资源共享，促进交流互动，极大提高了工作效率。

“城市水环境监测预警系统”可实时分析和解读各项监测数据，进行单项或多项对比，实现对区域水环境质量及污染源排放现状的实时监控、分析评价、异常预警，为排水系统提质增效及运营管理提供数据基础和科学决策依据；油烟气监测预警系统遵循终端监测设备集中接入，各层级用户分布式应用原则，实现对各类空气环境监测点的综合归纳及可视化表达，对未来空气污染事件精准预报预警；污水溢流监测系统与排污监测报警联动，一旦发生污染溢流事故，可利用GIS平台对现场情况进行分析，快速判定事故等级，第一时间启动应急预案，快速生成处置建议方案，进行及时有效的应急指挥调度，达到接警快、分析快、决策快、处置快的目的，按照响应工作机制，对各类预警信息进行及时处置，预防各类环境风险事件的发生。

此外，该技术集成多种数据分析模型，可根据分析结果筛选重点控制区域与重点管控对象，实施精准管理；评估各类污染排放限制方案下的环境质量改善效果，让环境感知、污染预警管控、应急处置决策更科学、更智慧。

智慧环境研发团队负责人表示，“下一步，将在现有成果的基础上，进一步研发涵盖完整产业链的城市环境物联网标准体系，将环境感知大数据深入应用于城市水质监测预警、大气污染防治、环境质量与污染源协同关系等方面，通过技术和产品升级，助力各大城市生态环境发展向着措施精细化、管理智能化、过程可视化、策略动态化、防控精准化大步前进。”



大气环境监测预警系统