基于信息技术的重庆水质预警预报系统研究

Research on Chongqing Water Quality Early Warning and Prediction System Based on Information Technology

张俊

Jun Zhang

50011219xxxxx1754

中国·重庆 401120

50011219xxxxx1754,
Chongqing, 401120, China

【摘要】当前,水质监测监管业务缺乏快速有效的预报预警手段,缺少全面精准的辅助决策及依据,未应用数值对整个流域系统及其内部发生的复杂污染过程进行的量化描述。论文通过研究水质监测监管业务流程及开展情况,将信息技术应用到水质预警预报中,阐述了核心模型搭建技术路线,对数据库构建及应用建设进行了分析。

【Abstract】At present, the water quality monitoring and supervision business lacks fast and effective forecasting and early warning means, comprehensive and accurate auxiliary decision-making and basis, and does not apply numerical value to the quantitative description of the whole basin system and its internal complex pollution process. By studying the business process and development of water quality monitoring and supervision, this paper applies information technology to water quality early warning and prediction, expounds the technical route of core model construction, and analyzes the construction of database and application.

【关键词】环保;信息技术;预警预报

【Keywords】environmental protection; information technology; warning and prediction

【DOI】10.36012/etr.v2i4.1693

1 水质预警预报业务开展情况分析

重庆水环境质量预报预警业务目前以水质自动站实时数据监控为主,未实现机理模型的预报预警,水污染防治决策支撑力度不够,凭人工经验无法做到快速自动判别分析,须采用融合关联、联想拓展和仿真智能等信息化技术,为水环境质量多模型数值预报、风险评估、管理决策等供全方位展示^[1],提供可视化管理手段,提升全市水环境管控业务水平。

2 核心模型搭建技术路线

以水环境质量改善为核心,以流域水污染突出问题分析为导向,结合监测总站提出的国家水环境质量预报预警的发展思路,核心模型搭建拟采用面源污染模型和水体水质模型相耦合,历史资料进行本地化参数率定校准,实现多维度和多参数模拟。采用数据驱动模型,利用 AI 大数据算法,打造基于神经网络的水环境监测大数据驱动模型。

构建示范流域和重点流域面源污染、水文、水质模拟,具备多维扩展能力,采用面源污染模型实现对包括水文循环、土壤侵蚀、营养物质迁移转化等机理过程的模拟,为水体水质模型提供径流和面源污染输入;以面源模型模拟结果为边界条

件,采用一维水动力水质模型,对河道水动力、闸坝控制、水质、病原体与有毒物质等进行模拟;以面源模型和一维模型模拟结果为条件,选用有站河段构建二维水动力水质模拟,二维模型金额实现更精细化多模型模拟预报;以面源模型模拟结果为入湖负荷条件,构建三维水动力水质模型,三维模型实现对湖库水动力、水质、水生态、湖库富营养化等的模拟预报。

3 数据库及应用系统设计

3.1 水环境数据采集及管理

为实现水质准确预报预警,建立多源异构数据采集交换体系,基于大数据技术,匹配实现各类涉水数据采集整合、处理、入库。构建水环境基础数据库、水污染源基础数据库,形成水环境预报预警专题数据体系。

3.2 基于信息技术的业务应用设计

通过以下功能实现水环境质量的“实时预警、短期预报、中长期预测”。

3.2.1 水环境质量多模型数值集合预警预报

通过模型分析,实现未来 3 天可用和未来 4~7 天可供参考的流域水文预报;未来 3 天可用和未来 4~7 天可供参考的

(下转第 111 页)

业务承载能力。宏站扩容方案按照双层网扩容、同频扩容、新增 3D-MIMO 优先级进行制订。即未建双层网站点,优先建设双层网;已建双层网站点,根据容量受限情况判定扩容方案,优先进行同频扩容,再新建 3D-MIMO 扩容(或在 5G 站址上进行 D3 [D3 频率范围为 2614.6~2634.6MHz,中心频点为 2624.6MHz,绝对频点号(EARFCN)38298]反开);所有热点区域可采用微基站进行加强覆盖(微站扩容方案按照同频扩容、小区分裂优先级制定,针对业务量超扩容标准的热点小区,采取直接扩容的方式,实现网络容量的增加,可用频率带宽为 60MHz,3 个可用频点。2 个频点 F1、F2 用于室外宏基站进行蜂窝组网,1 个频点 F3 用于补盲、补弱)^[9]。

3.2 室内热点层

在网络深度覆盖方面,要积极探索室内区域的覆盖解决方案,启用备用频点 E3[E3 频率范围为 2359.2~2369.2MHz,中心频点为 2364.2MHz,绝对频点号(EARFCN)39292]覆盖。室内热点覆盖可采用 FDD1800 室内同步覆盖与原有分布系统采用合路改造即可。网络覆盖要以“蜂窝覆盖”和“分布系统覆盖”两种方式,采用室外站打室内、微基站、皮基站、飞基站等多样化手段实现 4G 深度覆盖目标,实现网络从单一的连续覆盖向分层的深度覆盖转变。针对城区室内深度覆盖不足

和弱于竞争对手区域,应依托体系化、工具化的深度覆盖评估与需求识别平台,精准定位网络问题,灵活部署小微基站,宏微并举、立体组网,因地制宜选用覆盖方案,确保网络建设的投资收益。室内覆盖优先采用室外打室内,针对流量高、隔断少场景进一步加大分布式皮飞基站的应用^[9]。

4 结语

中国移动 4G 网络通过 TDD/FDD 融合组网,采用全频段分场景需求覆盖,可保障覆盖层、容量层、热点层各层网络的性能指标。同时,可加大新技术引入力度,在业务密集区域,部署多载频配置、小区分裂应对高流量,加强 C-RAN、3D-MIMO 等技术的应用,在上行受限区域逐步开启上行 MU-MIMO、上行 64QAM、上行 COMP 功能,进一步提升网络承载能力。

参考文献

- [1]周巍.TD-LTE 多频段组网方式探讨[J].中国新通信,2014(10):6-7.
- [2]李宗璋,牛海涛,王治国,等.分场景的 LTE 动态扩容模型研究[J].电信技术,2016(4):24-29.
- [3]李一,杨雨苍,李菲,等.基于用户感知的 FDD LTE 网络扩容方法研究[J].邮电设计技术,2018(3):54-58.

(上接第 108 页)

水质预报;7 天可供参考湖库富营养化预报。

多模型集合预报及优化:采用二套以上模型组合进行预报,单模型可独立模拟,利用包括多元回归、偏差订正、神经网络等方法对水环境质量集合预报结果进行统计集成和预报优化。水环境实时预警:对一定时间周期内超过设定参数的水质大幅变化超标、污染物偷排、地表水饮用水源地安全、水质趋势性异常变化、断面通量异常等进行实时预警^[9]。

3.2.2 水环境风险评估

应用面源污染模型,对主要营养元素和主要重金属其中两种及以上进行定量匡算,拟合面源污染负荷的人河量,计算其对水体污染的贡献量及贡献率;通过设定阈值参数,识别面源污染关键源区和高风险区;分析面源污染定时变化趋势和空间分布特征。

3.2.3 水环境管理决策

流域控制单元管理:对控制单元的水质现状、水文水质预报结果与规划目标进行对比,分析主要污染物来源,对水环境污染防控措施的效果进行情景模拟和效果评估。水环境容量评估:模拟接纳水体在设定条件下的水环境容量,依据水环境容量和污染负荷现状,对流域/湖库、行政区的水环境容量和

水环境承载力开展风险评估和超载预警。河(湖)长制决策支持:结合污染源清单,配置主要污染源的控制参数,对影响水质的主要污染源治理措施进行水质改善效果的情景模拟,具备污染负荷分配功能^[9]。

3.2.4 数据管理与展示分析

采用多维立体全景分析技术,构建融合关联、联想拓展和仿真智能进行全方位展示。基于 WebGL 引擎,将不同专题及要素叠加进行 3D、2D 地图展示,自绘图形,高亮区域,对点源污染风险区、面源污染重点防控区进行集合标注,实现动态地理空间数据的可视化。利用硬件渲染图形,对监测信息进行模拟仿真,采用流式瓦片加载 3D 场景,利用量化网格实现 3D 地形,在此基础上叠加河流、湖泊水质等专业特征数据,实现 3D 信息的查询展示与空间分析。

参考文献

- [1]李茜,张鹏,彭福利.国家水环境质量预报预警研究进展及业务发展思路[J].中国环境监测,2019,35(1):8-16.
- [2]李礼,喻航,刘浩,等.三峡库区支流“水华”现状及防控对策[J].安徽农业科学,2019(3):64-66.
- [3]曹晓静,张航.地表水质模型研究综述[J].水利与建筑工程学报,2016,4(4):18-21.