

智能综合集成水质在线生物预警监测系统 (i-BEWs智能超级水站)

生物预警、常规监测与应急监测的智能综合集成
水环境突发污染事件污染因子在线智能解析识别的超级水站



水利部长江水利委员会水文局
中国科学院生态环境研究中心
无锡中创水质环境技术有限公司

系统技术概述



基于生物预警与常规参数的智能综合集成水质在线生物预警监测系统 (i-BEWs)



i-BEWs智能集成控制分析软件界面

- 智能综合集成水质在线生物预警监测系统 (i-BEWs智能超级水站) 以模块化架构为基础, 智能综合集成多层次生物预警单元、常规监测参数、特征污染物指标等水质在线预警和监测技术设备。实现综合毒性的连续实时生物预警, 常规指标的周期考核监测, 突发污染事故下自动在线应急预警监测的智能综合集成, 拓展自动水站的在线预警-监测-应急功能, 实现在线生物预警全天候连续实时应对突发污染事故的优势。
- 系统智能集成控制单元中的i-BEWs智能集成控制分析软件在线融合预警监测数据, 通过耦合生物-化学-生态响应模型、污染物风险预警数据库和智能解析算法对水质实时在线解析, 智能系统在水质综合毒性预警和常规指标超标报警双重功能的基础上, 实现在线智能解析毒性因子、自动判断水质污染程度和类型、污染物综合毒性和爆发时间, 并对污染事件有效区分和实时应急, 实现真正意义的在线智能预警监测。

研究技术路线



生物预警与化学监测优势互补



智能超级水站智能在线解析路线



智能超级水站系统运行流程



全国生物预警大数据平台

- 水质综合毒性生物预警能反映“综合毒性”, 但不能诊断原因
- 常规五参数在线监测指标可连续指示水质基本指标的变化趋势
- 特征污染物指标在线监测能够判断特征指标的潜在毒性和风险
- 水质综合毒性在线生物预警与化学指标在线监测实时优势互补
- 利用水质综合毒性和常规五参数同步预警监测, 可排除“假阳性”
- 综合毒性预警有效识别后触发监测层, 实时启动在线应急监测功能
- 利用综合毒性和特征污染物应急监测, 可确定“特征污染物排放”
- 通过内嵌的生物-化学-生态响应模型, 智能在线解析甄别毒性因子

业务化示范应用



石家庄水专项、863示范应用



生物预警智能超级水站



智能超级水站设计效果图



密云水库水专项示范应用

- 智能综合集成水质在线生物预警监测系统 (i-BEWs智能超级水站) 已在北京、重庆、四川、石家庄、秦皇岛、保定、沧州、邯郸等重点饮用水水源地及流域跨界断面业务化运行和国家863、水专项及国家重点研发计划的示范应用。i-BEWs系统连续实时、稳定有效运行有效支持了水环境水质考核管理, 全面提升了应对水体突发污染风险的能力, 有效支持了环境应急事件的科学决策, 为生态环境管理提供了有力的科技支撑。

系统构成

- i-BEWs智能系统由触发层、监测层、智能分析层等三部分组成：
- 触发层由多层级生物预警在线设备、常规五参数等在线设备模块化组合，实现24小时实时连续预警，是系统全天候在线预警前哨和触发启动核心；
 - 监测层由常规水质指标、特征参数等在线监测设备构成，实现在线的周期考核监测模式、超标加密监测模式和预警触发应急模式等多重经济运行模式；
 - 智能分析层由生物-化学-生态响应模型、污染物风险预警数据库、在线智能解析算法与软件组成，实现在线实时的智能关联生物预警与理化参数数据、自动在线智能解析判断毒性因子、自动在线判断水质污染程度和类型等信息。



系统优势

- 以N+N模式实现生物预警与化学监测技术和设备的优势互补，联合生物-化学-生态响应模型、风险预警数据库和智能解析算法，实现水环境水质的常规周期考核和应急监测等水环境管理功能以及针对水体突发污染事故预警应急响应能力，提升扩展了自动水站连续实时的在线预警-监测-应急响应能力。
- 预警模式实现以生物预警为核心自动触发单因子参数在线应急监测，实现水质污染因子在线智能解析、自动判断水质污染程度和类型、污染物综合毒性和爆发时间，强化实现了在线生物预警全天候连续实时应对突发污染事故的劣势，极大提高政府部门应对水体突发污染事故的预警能力和应急反应速度。
- 应急模式实现生物预警连续实时预警、常规水质指标和特征参数等在线监测设备触发后自动应急加密监测，结合在线实时的智能解析结果，可有效提供应急处置过程中综合毒性风险变化趋势、风险终点研判和应急处置效果的实时评估，极大提高政府部门应对水体突发污染事故的应急处置能力和有效支撑事故责任划分。

使用范围



饮用水源地水质预警监控



流域跨界断面水质预警监测



自来水厂水质安全预警监测



排水综合毒性生态预警监测

- 饮用水源地水质预警监控：保障饮用水源地水质安全，提供饮用水源地水质连续实时的生物预警监控，提升应对集中式地表水饮用水源地突发环境事件的预警应急能力
- 流域跨界断面水质预警监测：提高流域预警监测能力，应对突发污染事故跨界纠纷，明确应急事故责任划分，提供突发环境事件应急处置过程中综合毒性风险终点和处置效果评价
- 自来水厂水质安全预警监测：提高自来水厂应对突发污染事故的应急处理能力，与水厂处理工艺结合，全天候实时预警监测自来水厂水质的综合毒性风险，保障自来水供水安全
- 排水综合毒性生态预警监测：在线监测排水综合毒性的变化和消减，预警有毒污水的违规排放，实时评估排水综合毒性处理效果和对水环境生态的影响，提升排水综合毒性预警监测能力



创新和谐 上善若水



水利部长江水利委员会
中国水利水电科学研究院
无锡中利水环境技术有限公司

长江水利委员会水文局 长江流域水质监测中心

地址：武汉市解放大道1863号

联系人：钱宝（高级工程师）

联系电话：027-82820643

Email: 16724247@qq.com 网址: http://www.cjhw.com.cn

