

# 基于 GIS 的水环境在线监测评价系统

陈永波<sup>1</sup> 韩俊华<sup>2</sup>

(正元地理信息集团股份有限公司长汀正元, 福建 龙岩 361000)

**【摘要】**水环境在线监测评价系统建立在数据中心的基础上, 借助 GIS 技术、物联网技术、移动通讯技术、云计算等技术, 实时感知河湖水环境状况, 实现监测信息的存储、融合、分析, 为河湖水环境安全管理提供基础信息, 为政府科技决策提供可靠的技术支撑, 促进区域社会、经济、环境协调可持续发展。

**【关键词】**水环境监测; 水质监测; GIS; 物联网

## 引言

随着我国社会、经济的发展, 水资源短缺、水污染等问题日益加重, 水环境保护的需求愈加迫切。本文针对我国主要江河湖泊流域水环境污染现状, 以先进的水环境监控、应急技术和理念为指导, 充分利用物联网技术、GIS 技术、IOT 技术, 开发基于 GIS 的水环境在线监测评价系统平台, 实现河湖水质实时监控、数据传输、数据处理、平台实时显示、预警提示、统计分析、考核评价等, 提升河湖水质实时监控预警的自动化水平与应对突发事件的应急处置能力, 为流域水环境安全

管理提供基础信息, 为政府科技决策提供可靠的技术支撑。

## 一、系统总体结构

整个水环境在线监测评价系统由数据中心和数据采集终端两部分组成。数据中心是整个系统的服务器, 接收数据采集终端传送的监测数据, 存储至服务器数据库, 部署、运行水环境在线监测评价系统进行综合展示、分析; 数据采集终端即现场监测设备及控制、分析系统, 对河湖水质数据进行实地采集、处理、分析、传输, 数据中心与数据采集终端之间通过无线或者有线网络进行互

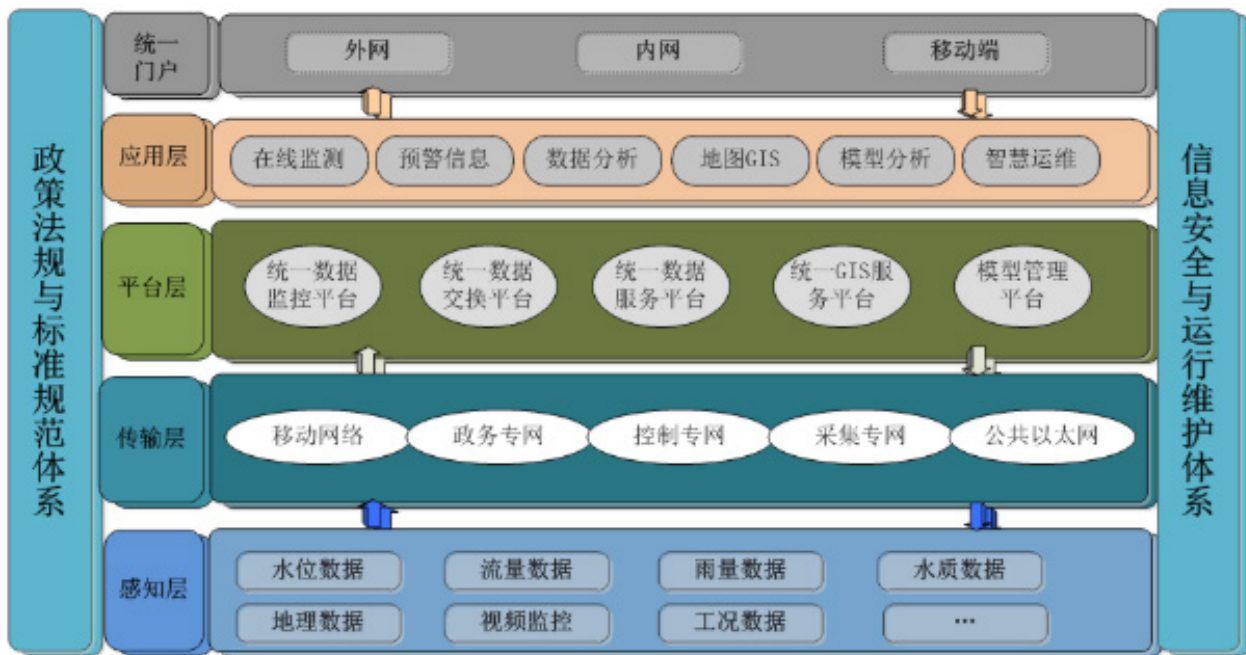


图1 系统总体结构

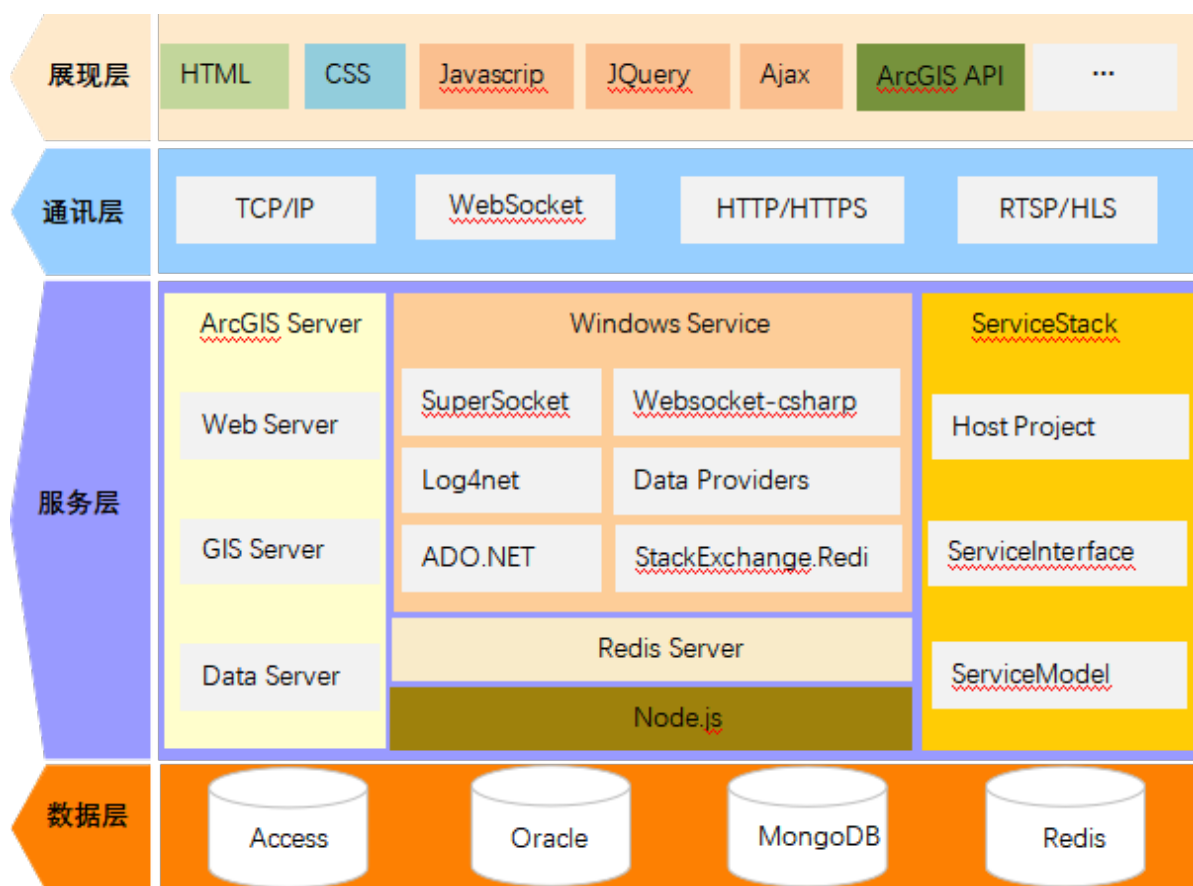


图 2 技术架构

联互通。

## 二、数据采集终端

数据采集终端是一套以在线自动分析仪器为核心，运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术以及相关的专用分析软件和通信网络组成的一个综合性的在线自动监测体系，主要完成水环境污染信息自动采集、自动分析、数据存储上传等功能。数据中心结合水环境在线监测评价系统可远程对水质自动监测站的系统运行进行监控，实现系统运行无人值守、有人管理的模式。

数据采集终端主要包括采水单元、配水单元、水样预处理单元、控制单元、分析测试单元、自动留样单元、通讯单元等。

同时，为便于远程直观了解监测断面点及监测站的室内、室外视频图像，增加视频监控图像的监控、传输设备，具备远程视频调节功能，可 360 度视野覆盖站点，并能够远程控制监测点的摄像

机进行放大、缩小、焦距的远近、上下及左右移动等操作。

## 三、监测评价系统

水环境在线监测评价系统为 BS 架构，通过调用 Webservice、Socket 接口获取实时与历史监测数据，借助 GIS、JavaScript、HTML 等 Web 前端技术进行综合展示、统计分析，用于辅助管理决策。

### （一）专题数据库

监测站的各数据采集仪 24 小时定时不间断地对河湖水质进行监测，采集的监测数据通过无线或者有线网络等传输至监控中心，存储至水环境专题数据库。水环境专题数据库包括基础数据、监测数据以及业务数据，按照数据应用层次，自下往上可分为三个层次。

### （二）系统功能模块

围绕水环境监测日常工作内容，以水环境监测为中心，实时获取各种监测信息数据，在系统模块设计时，将监测评价系统分为在线设备管理、



图3 数据曲线

在线监测评价、人工取样管理、水质异常管理、水质绩效管理、综合分析、辅助管理等模块，同时开发水环境监测移动端，实现24小时、随时随地的掌握现场设备运行状态及水质实时数据。

1. 在线设备管理。对监测设备信息建立数据库档案，将设备品牌型号、类别、安装地点、使用年限、参数指标、管理人员等信息进行统一管理，提供设备档案信息检索查询功能，快捷、高效查询设备信息，提供设备维护管理功能，追踪记录相关监测设备的全生命周期内各设备的养护记录信息，依次为依据对设备运行状况（运转率、故障率、故障修复率、点检合格率等）、累计运行时间等进行统计。

2. 在线监测。地图展示检测站点的位置、属性信息、实时自动监测信息（水温、Ph值、溶解氧、高锰酸盐指、浊度、化学需氧量、氨氮、总氮等）、视频监控数据等。可对监测数据进行按照站点、时间等条件进行历史数据查询，生成历史数据曲线等。

3. 人工取样管理。可对人工取样计划、取样任务、取样人员、取样数据等进行管理，通过实验室化验后，将样品化验结果手工录入或者通过标准EXCELL模板导入到系统中。化验结果数据回填后，相关人员进行业务审核，确认后完成审核过程，确认的水质数据将关联到取样单号，可以

查询取样点水质数据。

4. 水质异常管理。接收水质异常事件，并对水质异常事件的处理全过程对事件进行监控和干预。可以对超期或者处置不当的事件进行内容备注、步骤调整的管理工作。可以通过多条件组合条件选择查看水质异常事件的各类数据，每个事件记录均可以查询详细信息。也可以通过GIS查看处置人员的详细信息。

水质异常主要从监测端自动监测预警、移动端人工问题上报、其他平台接入三个方向发现水质异常，系统依据发现的水质异常情况，生成水质异常事件记录，并发起水质异常处理流程。工作人员需要对水质异常进行核实、确认，生成人工取样任务并下发任务，对取样数据进行原因分析，向相关部门派遣处置任务，处置人员排查、执法处理异常并记录、回执该任务，核查后结案。

可对历史异常事件按区域、河湖、河长、巡管员等进行分析，可对水质进行污染等级、成因等分析。

5. 水质绩效管理。水质绩效主要包含河道水质绩效、河道养护绩效、水质取样绩效和设备养护绩效等。水质绩效管理提供考核指标管理功能，通过配置管理界面，按照每年制定的《考核细则》，形成动态的“考评项目评分表”，对每个单位、

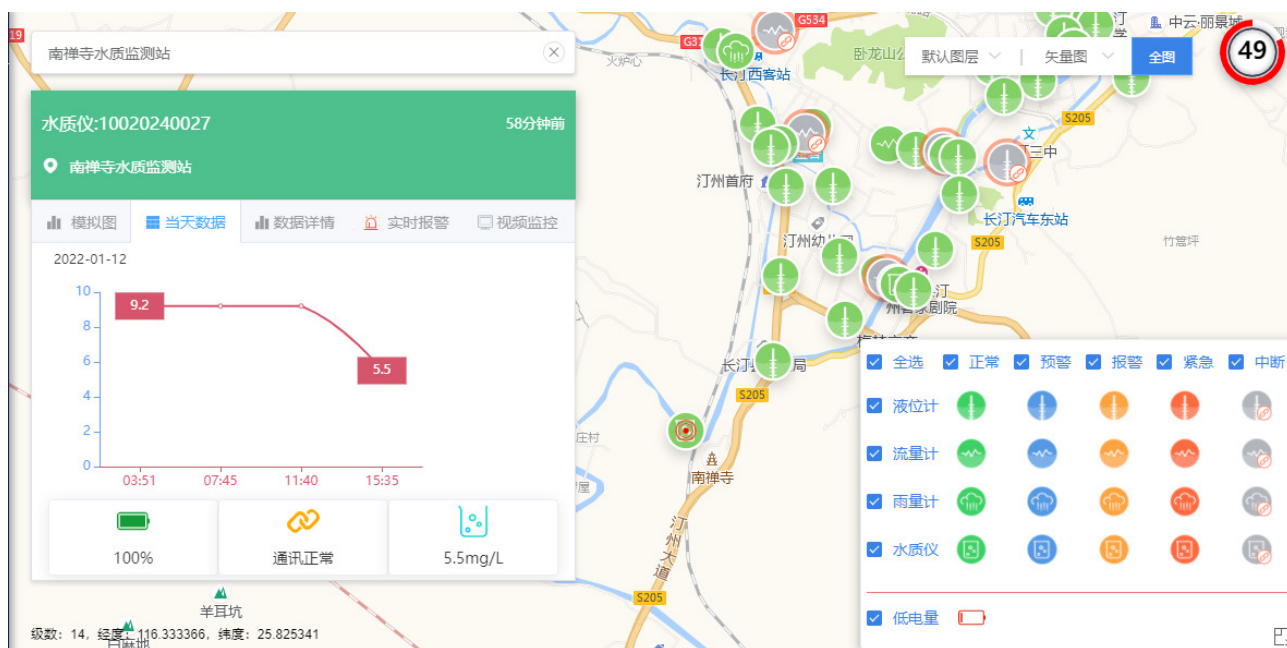


图4 水质异常地图报警

每名工作人员“日清、月评、年考”为基础进行过程控制、项目清理和绩效评价。

6. 综合分析。地图、图表等多种形式展示异常数据、监测数据等，并对原始数据进行抽取、转换、加载，支持多维度在线分析。

7. 辅助功能。主要为GIS服务、监测数据及功能模块、人员信息及角色权限、统一认证等进行管理。

8. 移动应用。随着移动通信技术的发展，智能移动终端普及率越来越高，为方便工作人员随时随地掌握监测点设备及水质情况、任务派发及处理情况，水环境检测评价系统配有移动端App。工作人员可以通过移动端应用查看设备及水质实时数据，可以查询历史监测数据，可通过地图定位展示、查询监测点及监测数据，可接收、派发水质异常事件处理任务，可接收、发送关键和重大事件信息，保证通知的时效性。

#### 四、结束语

水环境在线监测评价系统的建设，以信息化手段提高水资源保护的管理水平，加强对基础河湖水质的监测与安全管理，使防灾减灾、水污染防治、水环境保护等水事件的预见期逐渐向前延伸，预测预报的准确性、时效性和可靠性不断提高，对突发性灾害的应急响应和指挥决策能力显著增强，

最大限度地降低灾害损失，有效促进水质达标工程措施效益的发挥，从而产生可观的经济效益。

#### 参考文献：

- [1] 张京. 环境水质分析监测技术与监测数据的处理[J]. 资源节约与环保, 2019, (7): 36.
- [2] 高川. 东莞市供水水质监测预警系统管理实践[J]. 资源节约与环保, 2019, (7): 7.
- [3] 谭尧. 城市污水考核体系建设水质水量监测方法研究[J]. 南方农机, 2019, 50 (14): 205.
- [4] 胡莎莎. 浅析水质监测在环境工程中的意义及监测的相关环节分析[J]. 区域治理, 2019, (13): 70.
- [5] 杨明霞, 寿颖杰, 汪小东, 林建栋. 河道水质监测系统的设计[J]. 水利信息化, 2019, (1): 37-40.
- [6] 谢雪梅, 章阳烽, 项艳. 水质环境自动监测技术应用探讨[J]. 节能与环保, 2019, (4): 108-109.
- [7] 甄树聪, 薛媛娣, 院胜. 基于WebGIS的水环境监测信息系统开发研究[J]. 人民黄河, 2007, 29 (11): 54-55.

**作者简介：**陈永波（1985.10—），籍贯：河南济源，学历：本科，职称：工程师，职务：总工程师，主要从事研究方向：基于地理信息的智慧城市