

文章编号:1001-4179(2015)09-0098-03

# 长江流域水资源质量公报发布系统设计与实现

谢碧云, 刘 哲, 管党根, 张 军

(长江水利委员会 网络与信息中心, 湖北 武汉 430010)

**摘要:**长江流域水资源质量公报发布系统是长江流域水资源监控信息平台的一个重要子系统,系统着重对水质公报信息进行地图发布和综合展现,为水资源相关管理部门、科研设计规划部门及社会公众提供流域水资源质量公报地图查询综合服务,更好服务于流域水资源保护工作。在分析流域水资源质量公报发布信息化需求的基础上,提出了系统建设的技术路线、总体架构和信息展现方案,并进行了系统功能设计,实现了流域水资源公报地图发布和综合查询。系统的建成将有效辅助长江流域最严格水资源管理制度的实施,为流域水资源保护工作提供先进科学的数据与技术支持服务。

**关 键 词:**GIS; 水资源水质公报; 发布系统; 长江流域

中图法分类号: TP391

文献标志码: A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.09.023

## 1 建设背景

目前,长江流域水资源质量公报主要以电子文档和纸质报告的形式逐月在长江水利委员会(以下简称“长江委”)内部发布,这种发布形式主要存在以下问题:信息传递效率低,用户范围小;无法与其他应用系统集成,水质公报数据不能共享;历史公报存储与管理体制不完善,缺乏直观的地图发布功能和查询功能。针对上述问题,建设长江流域水资源质量公报发布系统,为水资源相关管理部门、科研设计规划部门提供流域水资源质量公报地图查询综合服务,实现流域水资源质量公报发布工作的信息化,提升流域水资源保护部门服务社会的能力和水平,是十分有必要的。

## 2 需求分析<sup>[1]</sup>

### 2.1 功能需求分析

(1) 当月水质公报展现。结合 GIS 技术,以数字地图方式,可视化展现长江流域片 298 个水功能区、170 个省界断面、63 个重点站、4 个湖泊(15 个监测点)和 15 个重点城市(40 个监测点)等监测对象的水质监测数据与评价信息。

(2) 历史水质公报回溯。通过指定历史时间,可

查询对应的公报内容。

(3) 水质变化趋势分析。对指定监测点,可展现一段时间内的水质变化情况,形成水质变化趋势图。

### 2.2 数据需求分析

(1) 长江流域片水功能区、省界断面、重点站、湖泊监测点、重点城市监测点空间数据。

(2) 水质公报历史数据。

(3) 长江流域片电子底图。

### 2.3 其他需求

(1) 普适性需求。系统拟面向社会公众;在信息的组织上突出重点;在人机交互上尽量友好;在操作上要启发式引导,符合普通人的使用习惯,与专业 GIS 系统应有区分。

(2) 共享需求。公开水质公报数据接口,为其它的应用提供服务。

## 3 系统总体架构

按照长江委信息化顶层设计相关要求,系统在长江流域水行政管理空间信息“一张图”服务平台(以下简称“GIS 平台”)支撑下进行建设,以方便与其他应用的集成与信息服务共享。基于以上考虑,系统以面向

收稿日期:2015-03-15

作者简介:谢碧云,女,副处长,高级工程师,主要从事信息化建设与管理工作。E-mail:xiemy@cjw.com.cn

服务的 SOA 架构体系设计理念开展总体设计,包括数据存储层、应用支撑层和应用层三大部分,如图 1 所示。

(1) 数据存储层。包括空间数据库和水质公报数据库,空间数据库采用 Oracle 和 SDE 方式构建,水质公报数据库采用 Oracle 构建。

(2) 应用支撑层。包括地图服务、水质公报数据服务和 GIS 平台。空间数据通过 ArcGIS Server 发布为地图服务,水质公报数据在整合 cxf、spring、ibatis 等主流开发框架的基础上进行封装,形成标准数据服务。地图服务和水质公报数据服务在 GIS 平台上进行注册,通过 GIS 平台的服务目录对外发布元数据。

(3) 应用层。利用地图服务、水质公报数据服务和 ArcGIS Flex API,实现水质公报信息的查询与展示<sup>[2]</sup>。

### 4 信息展现方案

长江流域水资源质量公报发布面临着大地域、多目标、长时序和多状态信息综合展现的挑战,在“突出重点、有效组织”的指导思想下,采取了以下解决方案。

(1) 大地域、多目标信息展现方案。为了有序展现分布在长江流域片 200 多万平方公里范围内的 600 余个监测对象,首先以图层方式对各类监测对象进行分类组织,然后结合地图显示比例尺,按重要程度对监测对象进行分级,控制地图载负量,突出重点信息。

(2) 长时序信息展现方案。构建时间轴,通过属性与地图的同步刷新,为用户按月切换多个年度范围内水资源质量公报数据提供手段。

(3) 多状态信息展现方案。水资源质量公报包含

了监测对象、水质、评价等状态的信息。对于监测对象,利用不同的地图符号进行区分;对于水质信息,利用地图注记进行展示;对于评价类信息,如水功能区水质是否达标、测站当月水质与上月对比情况、污染程度等,通过颜色进行标识,蓝色代表达标或变好的趋势,红色代表不达标或恶化的趋势。多状态信息展现方案如图 2 所示。



图 2 多状态信息展现方案

### 5 关键技术与系统特色

(1) 地图热点展示。利用 ArcGIS Server 的要素服务技术和 Flex 展现技术,实现符号与注记的一体化显示,实时监听鼠标事件,以地图热点方式展现监测对象。

(2) 客户端分级与显示控制。通过监测对象的分级属性,在不同显示比例尺下,利用客户端技术,控制地图载负量,同时结合公报信息,对符号的颜色、大小进行显示控制。

(3) 客户端要素动态抽稀。针对线状水功能区空间数据,在客户端构建动态抽稀算法(即动态化简压缩数据的算法),在刷新地图之前,根据显示比例尺对数据进行化简,有效提高了地图绘制速度,减轻了服务器数据处理压力。

(4) 技术开发基于共享框架。系统基于 GIS 平台进行开发,可实现空间信息资源的统一管理,有利于避免重复建设,节约数据和系统建设成本;建设形成的数据成果、服务资源,是 GIS 平台资源的重要组成部分,两者互相促进,共同发展。

(5) 面向服务的共享与聚合。系统聚合天地图、Google 等第三方公共地图服务,以 Web Service 方式实现与水资源监测信息服务系统的集成,实现水质公报数据的跨系统共享,提高信息资

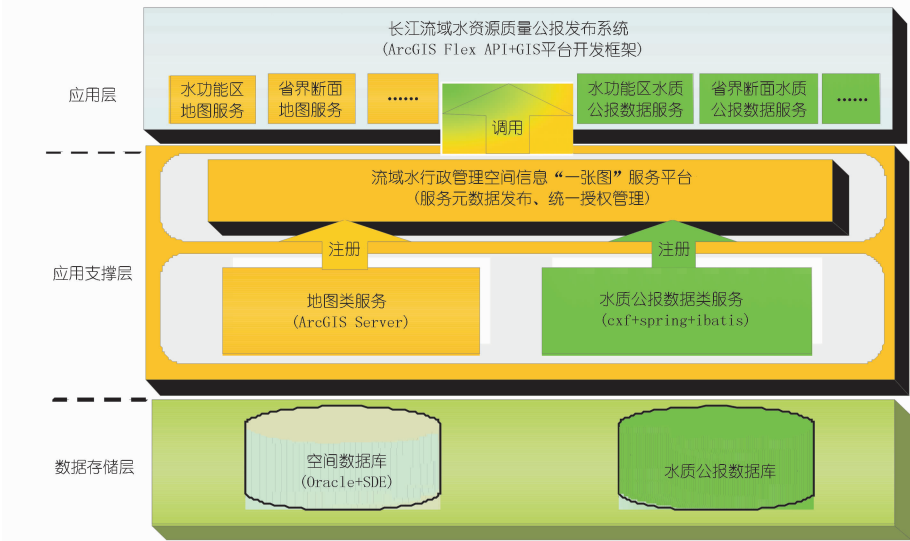


图 1 系统架构

源的利用效率<sup>[2]</sup>。

6 系统功能

目前流域水质公报主要针对水功能区、省界断面、重点站、湖泊、水源地等 5 类监测对象,发布水质监测信息。根据《全国重要江河湖泊水功能区划》,将长江流域范围内的水功能区按照相应的功能分类,以河道曲线标识展示在地图上,并利用不同色彩来表示不同类别的水功能区;省界断面、重点站、湖泊、水源地则按照不同的形状,标志其相应的位置,方便管理部门全面地了解长江流域水资源质量监测的空间分布情况,准确掌握各种信息资源。

(1) 地图基本功能。地图基本功能主要指对地图的基本操作,包括地图的全图显示、放大、缩小、漫游、保存、量算等相关功能。

(2) 地图切换。针对用户对地图视觉感官的不同需求,设计了长江委公共地图、长江委公共晕渲图、长江委公共影像、天地图、天地图晕渲图、天地图影像、谷歌地图、谷歌晕渲图、谷歌影像等 9 类底图。用户可根据需求,切换不同的底图,以满足不同的地图视觉感官需求。

(3) 信息查询。信息查询功能包括监测对象查询和定位,通过给定的属性信息和条件信息,定位到相应的监测对象。

(4) 信息展现。利用时间轴,实时显示服务器端数据库中所有月份的水功能区公报数据和最新公报水质数据信息。用户利用鼠标移动到所要查询的对象上,例如河道水功能区或水源地对象上,系统可自动显

示该水功能区最新的公报水质类别,点击该类别后,将弹出气泡,显示该水功能区月度水质变化取水曲线。样例见图 3。

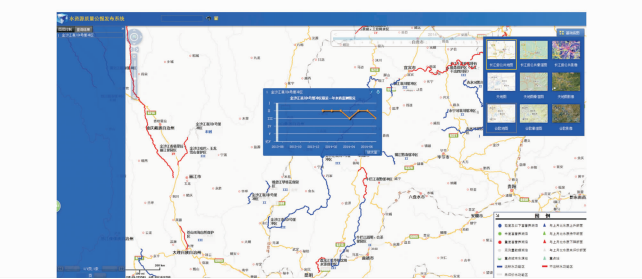


图 3 水功能区月度水质变化取水曲线样例

7 结语

本系统填补了长江流域水资源保护部门水质公报地图发布方面的空白,搭建了信息发布、综合展现平台,提高了流域水质数据发布展现的信息化水平和流域机构服务社会公众的能力。下一步将在本系统建设成果基础上,着力于提高用户的操作体验,开发地图数据维护工具,健全维护机制,使系统能够长期持续稳定运行。系统的建成将有效辅助长江流域最严格水资源管理制度的实施,为流域水资源保护工作提供先进科学的数据与技术支持服务。

参考文献:

[1] 谢碧云,陈蓓青,赵文焕,等. 长江流域水资源管理系统需求分析[R]. 武汉:长江水利委员会网络与信息中心,2011.  
[2] 吴华意,张磊,刘哲,等. 屏蔽领域细节的轻量级开放地图服务集成模式[J]. 测绘科学,2010,(5):93-95.

(编辑:徐诗银)

Design and realization of Release System for Water Resources Bulletin of Yangtze River Basin

XIE Biyun, LIU Zhe, GUAN Danggen, ZHANG Jun

(Network and Information Center, Changjiang Water Resources Commission, Wuhan 430010, China)

**Abstract:** The Release System for Water Resources Quality Bulletin of Yangtze River Basin is an important sub-system of Water Resources Monitoring Platform of Changjiang Basin Water Resources, which mainly functions the map release and the comprehensive demonstration of water quality bulletin, so as to provide a comprehensive map query service of the basin water resources quality bulletin for the departments of water resources management, scientific research, design and planning as well as the public to better protect the water resources of the basin. Based on the analysis of informatization demand of the water resources quality bulletin release of the basin, the technical route, general structure and information demonstration scheme of the system construction are put forward and the functions of the system are designed, which realizes the map release and comprehensive query. The establishment of the system will effectively assist the implementation of the most stringent water management system in Yangtze River Basin and provide advanced and scientific data and technical support for water resources protection.

**Key words:** GIS; water resources quality bulletin; release system; Yangtze River Basin