

基于河长制的河道保护管理系统设计

黄伟

杭州市城市基础设施建设管理中心

DOI:10.12238/hwr.v6i2.4263

[摘要] 为了最大程度上体现出河道保护管理工作中河长制的积极作用,本文以实践经验为依据,设计一种基于河长制的河道保护管理系统。首先,该系统的整体架构主要由河长管理决策平台、应用服务器、移动河长APP等共同组成,其次针对河道保护管理系统运行环境和系统数据库结构设计进行阐述,最后针对移动河长APP、管理决策平台设计等系统功能设计展开分析,通过该系统的建设,为后续“河长制”河道管理工作提供坚实的理论数据基础,切实达成河道水环境全过程动态监控,全面优化我国河道保护管理工作体系,并为相关人员提供参考。

[关键词] 河长制; 河道保护; 管理系统设计

中图分类号: TP302.1 **文献标识码:** A

Design of River Course Protection Management System Based on River Chief System

Wei Huang

Hangzhou Urban Infrastructure Construction Management Center

[Abstract] In order to reflect the positive role of the river chief system in the protection and management of river courses to the greatest extent, this paper designs a river course protection and management system based on the river chief system and practical experience. First, the overall structure of the system is mainly composed of the river chief management decision-making platform, application server, mobile river chief APP, etc. Second, the operating environment and system database structure design of the river protection management system are expounded, and finally, it analyzes the system function design of mobile river chief App and management decision-making platform. Through the construction of the system, it can provide a solid theoretical data basis for the follow-up river management of the "river chief system" to practically achieve the dynamic monitoring of the whole process of river water environment, comprehensively optimize China's river protection and management system, and provide reference for relevant personnel.

[Key words] river chief system; river course protection; management system design

引言

伴随着我国大力推动五水共治活动的进行,一些存在于实践工作中的弊端也逐渐展现出来。首先,我国很大一部分河长缺乏丰富的河道治理工作开展经验,对于河道保护专业知识也是一知半解。这就导致其上任以后面对管理工作束手无策。此外,由于大部分河湖水系都具备整体性,其可能会受到上下游泄洪、排洪、支流入汇等多个方面因素的影响。仅是针对河道系统来说,如果在某一河段中落实河长制管理,则会导致整个河道水系自身的整体性联系被割裂,同时在实施河长制的过程当中,河长往往不清楚其余河段的有关信息,这导致河长制的推行受到局限。立足于河长制的背景下展开的河道保护管理系统设计,从本质上说就是通过信息化技术的引入和应用,构建起一个能够既满足河长制下河道管理业务实践,又可以实现水资源优化管理的信息化系统,

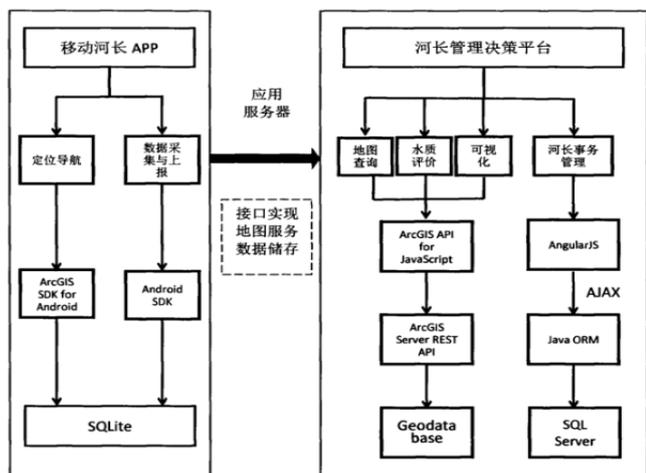
本文选择以该系统的总体架构设计作为入手点展开分析。

1 系统架构设计

以信息化技术为支撑,由河长管理决策平台、应用服务器、移动河长APP等共同构建起河长制河道管理保护系统,系统的总体框架如下图一所示。

1.1 移动河长APP。在河道管理工作开展过程中,以Android技术为核心,进一步通过移动河长APP的应用,以此来完成巡河现场的信息保存、上传和记录工作^[1-6]。同时在这一过程中,选择将原有的移动河长总治理体系分别规划为数据层、业务层两个层级。数据层当中主要包含了属性、空间等一系列数据信息。空间数据可以依托图层模式的展开,以此来在对应的终端SDCard文件夹当中进行地物要素的储存。而另外的属性数据内部则包括文字、图案内容,如果设备缺少互联网的链接,则对应

内容将会被储存到Android系统当中的数据内部,反之如果在有互联网连接的情况下,其可以通过Web Service技术的使用来将数据有序传递到服务器当中。而业务层则能够有效体现出移动河长APP自身所包含的实践作用,这其中主要包括访问轨迹信息位置的明确,以及属性数据的传输、整理等内容^[7]。



图一 河道保护管理系统总框架

1.2应用服务器。所谓的应用服务器内主要包括数据库储存、地图服务、功能接口实现等多方面工作^[8]。由于河道管理工作过程中,出现了移动河长APP与河长制河道管理系统之间的互信情况,因此可以通过在服务器内部进行Web Service技术的实践应用,立足于原有的Net语言开发的大背景下作出针对性的上传和部署工作,并在这一过程中针对查询接口进行更新,通过接口的应用可以确保其与操作系统之间不发生干扰,大幅度降低研发工作开展困难的情况。在实践管理工作过程中,对于数据的储存也同样包括属性、空间等两个层面,在针对属性数据内容进行管理、储存的过程中通过SQL Server数据库展开,在针对空间数据作出维护和管理时则通过gdp文件数据库的形式进行。针对空间服务功能而言,其中主要包括道路、监测点、发行河流等一系列影像类服务,通过应用API技术在河长制河道管理体系内部中展示对应地图,并在地图当中进行有关数据要素的编辑和更新^[9]。

1.3河长管理决策平台。这一平台是本次系统研究中最为核心的部分,其在框架上应用了三层框架的形式,具体框架形式如下所述:

第一,表现层。通过表现层的设计能够达成计算机与用户之间的紧密互动,以此来面向用户提供能够满足操作需求的界面,并依托JavaScript、Html5等技术的应用完成网页开发构建,同时依托ArcGIS API for JavaScript切实达成GIS功能的实践应用,并且依托jQuery系统框架的构建,来通过Ajax引擎面向服务器传递对应的HTTP请求,在达成服务器、客户端通信的过程中,应用Ajax这一技术加以实现,这可以在确保页面不刷新情况针对部分内容作出更新。

第二,由Web、GIS服务器共同构建出的服务器层。针对一系

列空间数据做出分析、查询和管理等多样化功能,都是经由GIS服务器所提供的,并在其后经由ArcGIS Server技术最终达成^[10]。同时在这一过程中以Web服务器技术为核心,进一步针对一般业务作出处理,并在最后经由ASPNET来达成既有目的。

第三,数据库层。通过数据库的应用可以确保河道管理环节中的有关数据信息得以保存,并依托数据库技术的实践应用来存储、组织相关数据,在达成数据共享目的的同时,深入化挖掘出隐藏在数据内部的核心价值,确保在数据中心当中体现出更加出色的逻辑独立性。

2 河道保护管理系统运行环境和系统数据库结构设计

2.1系统运行环境。立足于河长制下的河道管理工作在日常工作过程中,属于综合室内信息查询、信息发布、室外巡河等多个功能为一体的系统化工作^[10]。移动系统是经由原有的Android操作系统为核心得出的,在河长进行数据、信息收集的过程中,工作环境可能在野外,这时其同样需要移动系统具备数据传入、信息分析等功能。这也在无形中要求了,在该河道保护管理系统中需要具备版本较高的Android操作系统,其应具备较快的运行速度、较大的内部储存,以此能够确保对应的移动设备实现有序运转。本次研究中具体的设备运行环境如下表一所示:

表一 移动终端设备运行环境

参数类型	操作系统	设备类型	屏幕	CPU	运行内存	储存空间	网络支持	拍照能力	GPS支持	触控形式	电池续航
具体要求	Android 7.0	手机、平板	10寸平板1920*6寸或以下手机800*	1G双核及以上	1G及以上	平板储存8G以上,扩展储存需满足32G标准	WiFi、4G、5G	标准为外业照片像素	支持GPS	电阻屏、电容	手机备用电池配备、平板外置电池配备

PC端的主要应用目的是为了进行应用服务器的布设,同时针对相对应的管理决策平台展开优化搭设。现阶段,我国河道管理工作陆续面向信息化发展,因此这也意味着其需要依托信息化手段的应用,进一步针对有关数据作出全方位管理以及分析工作。在本次研究过程中,选择通过SQL Server来针对具备统一数据储存标准的数据库进行提供,而另外的ArcGIS Server则提供与之相对应的地图服务,通过另外的Net语言的应用完成相关数据的查询、传输以及接口更新。同时与之相对应的预留出能够用作管理决策平台服务的容器-IIS,通过这样的方式最大程度强化系统运行效率。因此将PC系统的现实需求作为核心基础,本次PC端的实际应用环境需求如表2所示:

表二 PC端设备运行基本条件

参数类型	操作系统	处理器	内存安装	数据库	地图服务器	Web服务器	浏览器
具体要求	Windows7/Windows server 2008	Inter (R) Core (TM) i7-3770 CPU @3.4GHz 3.40GHZ	4G	SQL Server 数据库	ArcGIS server	IIS	IE9+、Google Chrome

2.2系统数据库结构设计。针对数据库而言,其是确保系统持续运行的关键部分,通过科学化设计工作的展开,能够从根本上保障系统运行的高效性。除此之外,数据库设计具体指的是,立足于数据科学性保护的背景下,始终贴合三范式基本原则,以此来将某一特定范围内的现实数据经由抽象之后最终转变为具备具象特征的数据库。在针对数据库展开设计工作时,设计人员应主义充分考虑到数据的类型、需求、结构等多样化元素,结合河长日常工作展开的实际需求,展开数据库两阶段的战略部署,本次系统设计过程中,实际应用到的数据库类型属性数据库。属性信息内包含训和数据收集、通知公告栏、用户信息表等。

第一,登录用户信息表当中主要包含特定河道内管理人员的相关信息,主要包含用户名、用户密码等,其具体结构如下表三所示:

表三 登录用户信息表

字段	用户 ID	用户名	密码	性别	邮箱	角色	电话
字段名	USERID	USERNAME	PWD	SEX	EMAIL	ROLES	PHONE
字段类型	Int (8)	Varchar (8)	Varchar (8)	Varchar (6)	Varchar (20)	Varchar (20)	Varchar (20)
备注							

第二,河长事故管理工作表。在河长日常工作事务管理工作中,主要包含工作完成、任务分配等状况,其基本内容主要存在于河长工作实体表格内部,其实际结构主要如下表四所示:

表四 河长工作表结构

字段	任务 ID	任务名称	发布人	处理人姓名	处理时间	当前状态	处理内容
字段名	RWID	RWMC	FBR	CLRXM	CLSJ	DQZT	CLNR
字段类型	Int (16)	Varchar (20)	Varchar (10)	Varchar (10)	date	varchar (8)	Varchar (200)
备注					YYYY-MM-DD		

第三,巡河情况表。为了大幅度强化数据库的合理性,因此本次研究中选择将河长训和信息储存在巡河信息采集表当中,其主要应用在巡河现场基本状况记录工作中,其中主要记录形式为图片或是文字(如表五所示)。

表五 巡河信息采集表

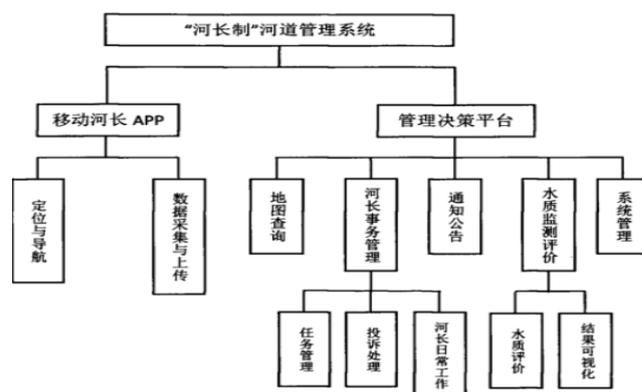
字段	事件序号	事件地址	巡河人	上报时间	事件描述	照片路径	内容处理
字段名	SJXH	SJDZ	XHR	SBSJ	SJMS	ZPLJ	CLNR
字段类型	Int (10)	varchar (50)	varchar (16)	date	varchar (200)	varchar (50)	varchar (200)
备注				YYYY-MM-DD			

3 系统功能设计

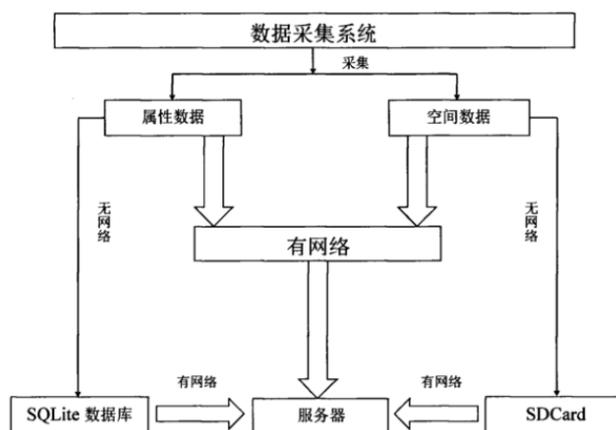
针对“河长制”河道管理系统而言,其在实践工作中表现出的具体功能,需要依托河长管理决策平台以及移动河长APP这两类技术实现,其核心功能设计如下图二所示:

3.1移动河长APP设计。第一,导航定位功能。在本系统当中充分结合信息技术、GPS定位等一系列科学技术手段,并以移动GIS能够展现出信息服务特征的基本特点,确保这一功能得以实现^[11]。相关巡河人员在工作过程中,可以针对现阶段的具体定位情况进行获取,在很大程度上强化了应用工作效率。同时,如

果巡河人员接收到了临时工作分配,则可以迅速通过定位系统的应用,来针对对应位置进行获取,并在其后通过GIS空间分析技术的应用完成路线导航工作,同时这一图示中还能够显示出目标点方向,随后再通过GIS空间分析功能的应用完成路线导航,但注意在这一图示内容当中需明确显示出对应的目标点方向,确保巡河工作人员能够迅速到达现场完成相关任务。由于路径的显示以及位置的确定环节,必须要针对基站所传递的信息进行接收,因此在完成数据采集系统初始化工作之后,则会针对移动终端针对GPS的实践应用情况展开全方位测量,一旦发现未启动的情况则会立刻做出相关提示^[12]。



图二 系统功能框架图



图三 数据上传流程

第二,数据采集和上传。本次系统功能中具备移动终端利用的优势点,以此为基础可以进一步展开空间、属性数据的上传和采集工作。当现有的巡河工作人员完成工作指令的接收以后,则其需要在到达现场时,手持移动APP,并依托GPS定位技术的应用明确事件发生的基本位置。在巡河工作开展过程中,工作人员必须确保GPS全过程维持开启状态,同时以巡河人员巡河基本情况为基础,针对对应的轨迹信息作出全面记录,该系统内部包含的轨迹功能,可以详细记录巡河人员的历史轨迹信息。数据的本质价值就在于应用,因此这一过程中应将所有经由采集获得的数据,对应的传递到网络服务器当中,以此来为后续管理决策平台的构建作出强有力的数据支持。如在网络通畅的条件下,则应

通过网络信息技术、Web Service技术的应用来针对信息上报过程作出真实记录。如网络不通畅或无网络的情况下,则需要将与之相对应的文字基本信息相应地储存在系统内部的数据库当中,而与之相关的空间轨迹、图片等基本信息需要相应存储到SD Card内部文件,该流程如图三所示:

3.2管理决策平台设计。第一,地图查询模块。针对所有通过图层形式完成保存的地物要素,则在这一过程中需要应用ArcGIS Desktop软件的使用完成图层的加载,并将有关需求为基础,针对对应的要素格式进行完善,同时将其储存。而标准化的rest地址服务,则是经由ArcGIS Server所提供的,因此通过在相关服务器上包含有关要素的mxd文件发布,则有关管理决策系统可以通过地图服务的调用,确保所有包含地物要素的空间信息可以被相应的展现在系统内部。以此功能为基础,可以确保地物要素查询功能得以实现,并与此同时达成了基础的地图基本操作功能,这其中主要包含平移、放大、缩小等基本步骤。除此之外,通过接口的调动,可以在对应的管理信息系统中完成接口部署工作,这就确保了在相关管理人员在工作过程中进行某一要素点击时,确保这一要素亮度较高,同时在弹框内部可以具象化展现对应信息。根据这一模块设计工作的展开,可以保障所有河长资料、河道监控等一系列区域位置情形受到严格管理^[13]。

第二,河长事务管理模块。对于河长事务管理模块而言,其在实际工作中的,主要面向各级河长的日常工作展开。重点针对河长的工作计划和目标作出多角度管理、河长变更及公告发布、新闻宣传报告、投诉处理、文件处理等一系列工作,通过这一功能的实现可以为后续综合执法工作的开展提供坚实的决策支持。

第三,水质评价检测。作为整个系统框架中最为核心的模块,所谓的水质检测评价模块能够在日常工作中,科学管理水质污染问题,其在应用过程中具体分为水质评价可视化以及水质检测评价等两个主要部分。通过将这一模块与移动河长APP进行充分结合,可以为后续河道水污染防治工作的展开奠定坚实的技术基础。

这一模块的核心重点主要被应用在河道水污染的防控和治理工作中,按照上文所得出的结论,决定选择引进 workflow 技术,通过这样的方式确保水质检测工作评价流程化方向发展。除此之外,导致水体污染问题出现的原因较为驳杂,因此本次研究过程中选择将内梅罗污染综合指数当作常规达标评价形式。第一,将所有移动河长APP内包含的数据作为基础,构建起完善的水质评价综合模型,并以此为基础针对相关监测点内部的水质评价价值进行计算。第二,通过GIS技术的实践应用,进一步将所有经由移动河长APP上传的水质浓度值展开反距离权重法插值,在完成反距离插值工作以后,最终实际得到的形状为矩形,为了最大程度在河道范围内部显示插值结果,这则需要在既定河道范围

内部展开掩膜提取,通过这样的方式来为各个级别的河长构建起与之相对应的决策根据^[14]。

4 结束语

以河长制为基础构建起的河道保护管理系统平台,能够实现整个河道保护管理数据的集中归纳、总结,达成各类信息之间的共享和统一管理,推进以数据为基本核心的河道管理实践,形成整个河道保护工作的全面信息化预警和监管。

[参考文献]

- [1]牛夏,武雪,董博,等.中小河流的河道多级单元网格划分研究[J].人民黄河,2022,44(02):157-160.
- [2]黄显峰,陈雪,刘永强.基于改进云模型的河道管护效果评价方法[J].水利经济,2022,40(01):65-70+88.
- [3]衡勇,段新国,王勇飞,等.浅水三角洲分流河道砂体内部结构及其对气水分布的影响——以四川盆地中江气田沙溪庙组为例[J].成都理工大学学报(自然科学版),2022,49(01):1-11.
- [4]邵薇.凡河铁岭新区段河道整治分析[J].黑龙江水利科技,2022,50(01):82-84.
- [5]徐永统.泥石流河道的治理措施[J].云南水力发电,2022,38(01):98-100.
- [6]杜小康,王开荣,窦身堂,等.黄河尾间河道纵剖面调整对入海水沙的响应[J].人民黄河,2022,44(01):37-41+51.
- [7]孙宇臣,吴广平,杨良权,等.综合勘察方法在河道生态治理工程中的应用[J].人民黄河,2021,43(S2):146-149.
- [8]徐本营,陈诚,曾大堃,等.面向高质量发展的城市河道规划设计经验与启示——以上海和北京为例[J].四川建筑,2021,41(06):266-268+273.
- [9]陈广华.河道采砂管理的创新模式研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(12):213-215.
- [10]毛亮,李玉建,李鹤,等.插板透水丁坝对河道输水输沙能力的影响[J].水电能源科学,2021,39(12):89-92+24.
- [11]任金龙,吴俊,马德国.河道整治工程施工管理的问题及对策探索[J].建材发展导向,2021,19(24):37-39.
- [12]黄煜琪,杨一夫,左晓俊,等.太湖流域断头河道微循环水质效应与生物响应[J].中国环境监测,2021,37(06):118-126.
- [13]范子晗,盛海波,周红涛.超深层河道砂油藏的预测方法——以塔河油田三叠系的岩性油藏为例[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(23):153-156.
- [14]樊航宇,张树栋,齐波,等.天津市滨海新区全新世浅埋古河道分布及演化特征[J].地质找矿论丛,2021,36(04):486-494.

作者简介:

黄伟(1967—),男,汉族,浙江杭州人,硕士,高级工程师,杭州市城市基础设施建设管理中心,副处长,研究方向:从事市政工程建设管理与研究工作。