

刘三梅,赵俊华,王志春,等.全国防雷减灾综合管理服务平台设计与实现[J].气象研究与应用,2024,45(2):63-67.

LIU Sanmei, ZHAO Junhua, WANG Zhichun, et al. The design and implementation of the comprehensive national management service platform for lightning protection and disaster reduction[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2024, 45(2): 63-67.

全国防雷减灾综合管理服务平台设计与实现

刘三梅¹, 赵俊华², 王志春^{1*}, 饶方成¹, 李鑫¹

(1. 广东省气候中心, 广州 510080; 2. 黄山市气象局, 安徽 黄山 245000)

摘要:为提高防雷业务的规范化、集约化和信息化水平,采用JAVA语言、多线程Reactor设计模式、IoTServer重定向、数据缓存、JavaScript语言、数据仓库等技术,依托“互联网+GIS”,设计开发全国防雷减灾综合管理服务平台。该平台实现防雷检测机构在线监管、防雷重点单位监管、隐患排查及整改、防雷行政执法管理和系统对接等功能,可实现监管智能化、业务规范化和水平精准化目标。

关键词:全国防雷平台;在线监管;设计

中图分类号: P49

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2024.2.10

随着防雷事业高速发展,为了加强防雷监管,提高业务水平,2012年以来一些省份陆续建立防雷业务平台,广东省气象局建立广东省防雷在线管理监察平台,江苏省气象局建立江苏省防雷检测智能监管平台,海南省气象局建立海南防雷安全监管信息共享平台。为了全面深化气象部门改革,统一规范全国防雷市场,加强对检测机构和防雷市场的动态监管,2016年中国气象局政策法规司提出建设全国性防雷减灾综合管理服务平台(以下简称全国防雷平台)。

广东省气象局在原有的“广东省防雷在线管理业各平台”基础上,根据全国性防雷减灾综合管理服务平台建设要求,进行防雷管理业务平台的改造升级,建设成为全国防雷平台。该平台主要基于“互联网+GIS”,应用JAVA语言^[1]、JavaScript语言、多线程Reactor设计模式^[2]、IoTServer重定向^[3]、数据缓存、数据仓库^[4]等多种关键技术,采取云端部署“一体化”、数据共享“一平台”、重点监管“一张图”、管理模式“一张网”的模式,实现“线上可看、线下可查”的智慧高效数字化监管目标^[5]。同时,可以避免各地监管平台重复开发,以及工作中多平台重复录

入、增加基层负担等现象,有效提高防雷业务的规范化、集约化、信息化水平,为全国防雷减灾新业态提供有力的技术支撑。

1 平台设计与实现

1.1 平台开发关键技术

(1) 开发工具

平台开发基于J2EE架构,纯WEB,无需下载任何插件,采用jQuery技术、SSO单点登录技术、WebGIS技术和关系型数据库等,具有易用性、可靠性、安全性、灵活性等四大特点。通过“互联网+”,依托大数据、云计算、数据安全等技术手段,以一平台、一张网、一张图的形式,采用B/S架构和中央集群部署方式,全国省市县4级用户访问。

依托大数据、云计算、数据安全等技术手段,采取webgis和地图接口,对接国家天地图,“线下”数据反馈到“线上”,从而实现安全、准确、高效、便捷的线上线下数据互通,增强了监管与服务的时效性。

(2) 技术特点

运用Web2.0+JavaEE技术,同时引入BI、BPM、GIS、MySQL集群、Hadoop集群等应用技术作为系统

收稿日期: 2024-01-20

第一作者: 刘三梅(1975-),高级工程师,主要从事气象防雷工作。E-mail:17655543@qq.com

*通讯作者: 王志春(1979-),高级工程师,主要从事气候可行性论证工作。E-mail:404525674@qq.com

的基础支撑平台。采用BI统计分析作为平台支撑,实现贯穿所有应用数据的查询统计;采用BPM实现防雷技术服务、行政监督管理等模块中需要表单填报和流程处理的功能;使用WebGIS以CGCS2000坐标系为底图,实现防雷业务信息、雷电灾害数据、重点单位、服务机构等基于地图的应用;使用Hadoop集群技术,实现大量历史数据的分析挖掘,包括检测业务分析、数据联分析、待办与提醒等功能;使用MySQL集群技术,实现重点场所检测数据上报、防雷技术服务业务办理等应用功能;使用数仓法,数据仓库是一个面向主题的、集成的、非易失的且随时间变化的数据集合,组织积累历史数据,并使用分析方法(OLAP、数据分析)进行分析整理,进而辅助决策。

1.2 平台功能模块设计

平台包括三个子系统:防雷监管子系统(内网访问)、检测机构和重点单位服务子系统(外网访问)、APP移动端子系统模块(外网访问);八个功能模块:信息采集、综合查询、综合统计、机构监管、后台管理、系统对接、运行监控和投诉建议。通过监管子系统实时对检测机构、重点单位等监管对象进行在线监管;通过服务子系统实现检测机构、重点单位上传检测报告、查询、编辑、修改检测信息、业务信息、人员信息等;通过APP移动端实现线下监管查看。

三个子系统八大功能模块实现信息化管理:依托大数据、云计算、数据安全技术,推进雷电灾害防减与灾害调查等的信息化,提升“互联网+防雷监管”能力和水平;实现防雷减灾服务监管一盘棋管理:检测单位(包含各分支机构)资质、从业人员、信用信息、检测行为等,省、市、县各级气象主管部门防雷监管活动和信息均在平台实现共享,并按照相应权限在平台运行使用;实现雷电灾害防减与调查全流程管理。

1.3 平台总体架构

如图1所示,系统采用浏览器/服务器(B/S)架构,客户端主要使用Web浏览器进行应用访问,而应用的核心功能部分则集中到服务器上,这种模式简化了系统的开发、维护和使用,使得用户只需通过浏览器即可访问应用,而无需在客户端安装其他软件。

平台部署在国家气象局云平台中,通过中央集群方式进行部署,采取负载均衡和高可用集群技术^[6],提高平台的可用性以及响应效率,全国各省市

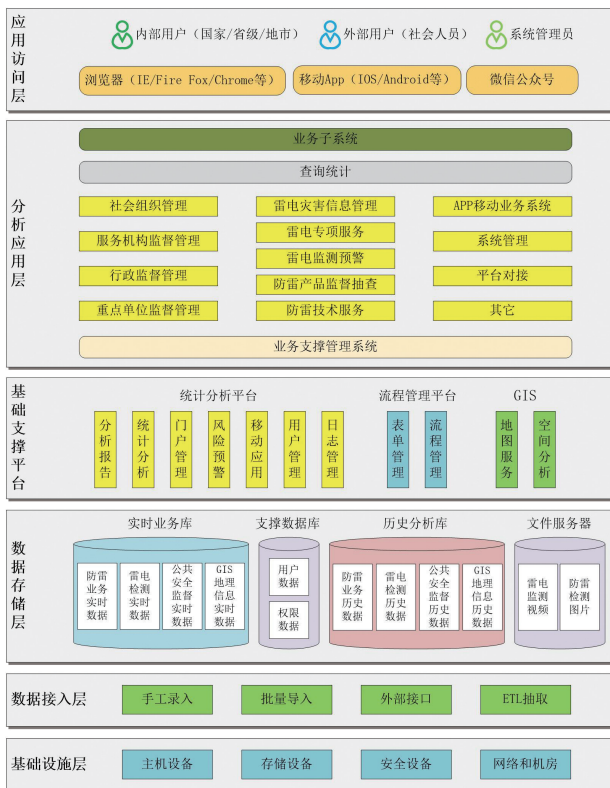


图1 平台总体架构图

县直接浏览器访问。从逻辑上划分,共有6层,分别为数据层、基础支持平台层、业务功能平台层、业务子系统层、用户角色层、终端访问层;从架构上划分,也有6层,分别为基础设施层、数据接入层、数据存储层、基础支撑平台层、分析应用层、应用访问层,其中基础设施层是系统运行的宿主环境,其他层都属于技术架构。

基础设施由系统运行的硬件(应用服务器、数据库服务器、GIS服务器、文件服务器、存储等等)、软件(如操作系统)、网络等宿主环境,依托国家级集约化资源池,系统采用在国家局中央集群部署。

1.4 系统数据库设计

如图2所示,平台的数据库设计包括业务数据库、知识数据库、文件数据库和应用数据库,通过mySql、Vertical等数据库工具实现,具体为:平台内网区包括业务库、分析库、知识库和备份库,平台外网区包括业务库、移动端应用库和备份库;外网数据每天定时同步抽取到内网库中。

数据接入层:提供多种数据接口方式获取数据,包括手工填报录入、Excel批量导入、外部Web Service接口传入,或通过ETL数据抽取^[7]的方式从其他业务库抽取数据,通过以上数据接口将系统所

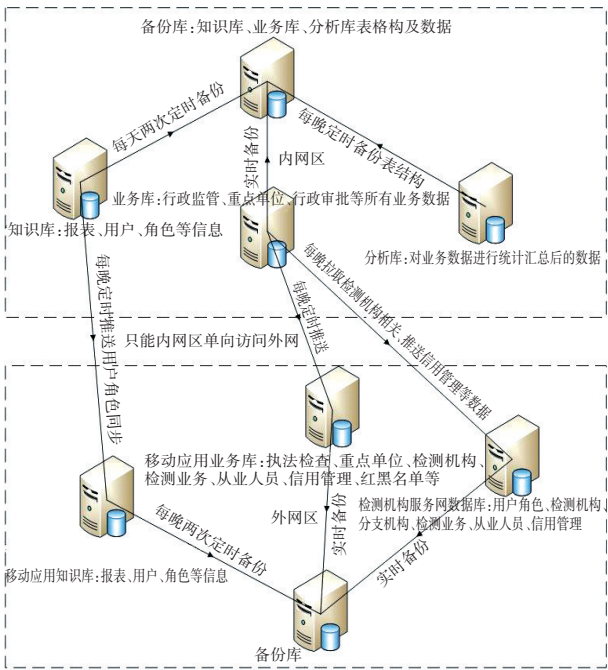


图2 数据库架构图

需要的数据抽取到数据存储层中。

数据存储层:实时业务库(关系数据库 MySQL)、历史分析库(Hadoop)和文件服务器三种存储形式,对系统提供数据存储、数据查询的支撑。按数据来源分,数据存储层的数据包括防雷业务数据、重点单位数据、公共安全监督管理数据、GIS地理信息数据四个部分。

1.5 平台接口设计

为全国各省市平台推送数据到全国防雷减灾综合管理服务平台提供统一接口标准,两种方式:HTTP 接口和WebService 接口^[8],提供增删改查四类通用接口,主要根据业务模块区分,包括重点单位、随机抽查、专项检查、检测业务、行政执法、隐患复查、信用名单等,Java 平台调用WebService 接口和其它平台调用WebService 接口根据规则进行操作,把需要推送的数据根据不同接口的方法、参数和地址进行调用,见表1 接口方法概览。

表1 接口方法概览

方法名	方法说明	参数名	参数类型	说明
addOrUpdate	推送多条数据(如果数据在系统中已存在执行“更新”,否则执行“添加”)	jsons	json 数组字符串	需要推送数据的字段组成的 json 数组格式的字符串
		moduleName	字符串	需要推送数据的模块名
deleteDatas	删除多条数据	keys	json 数组字符串	数据唯一标识的值
		moduleName	字符串	需要删除数据的模块名
query	查询数据	queryKey	Json 对象字符串	根据查询条件组成的 json 字符串
		moduleName	字符串	需要查询数据的模块名

1.6 平台部署

平台基于国家气象信息中心建设的基础设施平台进行部署和应用,采用集中式集群部署方式,部署架构如图3 所示。

2 应用情况

平台包含防雷安全监管系统、检测机构与防雷安全重点单位服务系统和移动端三大子系统,具有八大功能模块,其中监管功能有3 项:检测机构监管、重点单位监管、防雷行政监管;服务功能有5 项:雷电灾害信息、信用管理、数据对接、移动端应用和安全防护。

该平台2020 年全面上线以来,取得良好应用效果。截止目前,全国31 个省市全部启用平台,共有

1 764 个检测机构使用,其中甲级400 家,乙级1 364 家,分支机构1 387 家,从业人员18 260 人,上传106 345 份检测报告;124 145 个重点单位使用,发放12 466 条整改意见,整改比例达71.76%,有效形成闭环环节;70 219 个气象内部用户使用,检查信息录入20 709 条,行政执法信息480 条,监管信息高达35 796 次,取得良好的经济效益和社会效益。

平台集行政监管、雷电基本业务、防雷技术为一体,通过将全国、省、市、县防雷业务统一互联、动态维护、实时监控,做到功能全面化、管理一网化、操作规范化,创新防雷社会管理方式,提高全国防雷业务的规范化、集约化、信息化水平。内网、互联网和APP 三种方式并存,方便使用,灵活操作,达到“线上可看,线下可查”的目的。

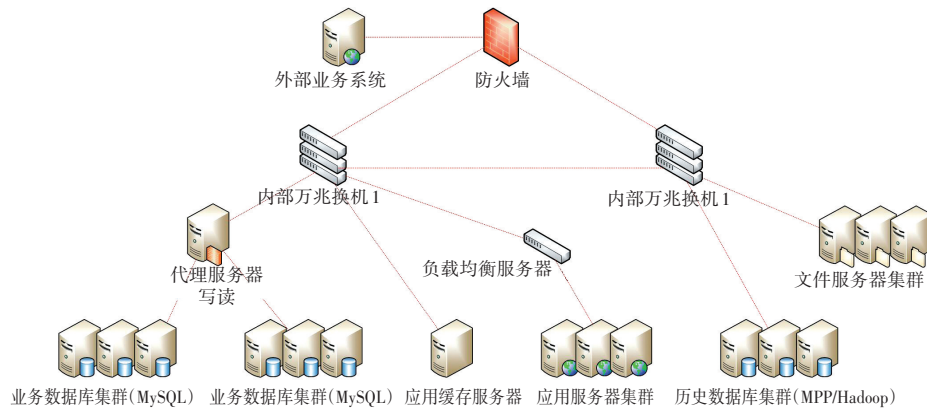


图3 平台硬件部署图

3 结论与讨论

本文以JAVA、GIS、数据仓库等技术,开发行政监管、技术服务、查询统计和APP等多个模块的业务平台,综合各级防雷管理数据,进行多维度多因子分析,实现实时在线监管、隐患台帐提醒、检测机构监管、防雷重点场所监管、智能化技术服务的目标。

下一步,将继续完善平台功能,增加现场检测拍照、人脸识别等功能模块,增加省市个性化需求,在扩展性、易用性、好用性上下功夫,发挥全国防雷减灾综合管理服务平台更大的作用和效益。

参考文献:

- [1] 补舒棋,毛拥政,史宏波,等.基于BIM+GIS的水利水电工程综合应用平台设计与实现[J].水利规划与设计,2024(1):78-83,88.
- [2] 朱海波,唐雅茜,杨延志.地市级气象观测综合监控平

台设计与实现[J].气象研究与应用,2024,45(1):114-119.

- [3] 邱忠洋,蒋骏陈,宏波,等.基于数据共享系统的气象灾害防御网格治理平台设计与实现[J].湖北农业科学,2023(12):189-194.
- [4] 王腾腾,柴志雷.SM4国密算法的异构可重构计算系统研究[J].计算机应用研究,2023,40(9):2826-2831.
- [5] 李斌,周清雷,斯雪明,等.基于拟态计算的大数据高性能平台设计方法[J].计算机应用研究,2019,36(7):2059-2064.
- [6] 白皓,冯骐,彭伟,等.云网融合的高校数据开放平台设计与实现[J].福州大学学报(自然科学版),2023,51(5):611-615.
- [7] 董良森,范娇,张正国,等.广西空中云水综合分析评估系统功能设计与业务实现[J].气象研究与应用,2022,43(3):110-114.
- [8] 黄志,黄珩,梁维亮,等.基于“天擎”DPL的业务融入设计与应用初探[J].气象研究与应用,2022,43(1):73-77.

The design and implementation of the comprehensive national management service platform for lightning protection and disaster reduction

LIU Sanmei¹, ZHAO Junhua², WANG Zhichun^{1*}, RAO Fangcheng¹, LI Xin¹

(1. Guangdong Climate Center, Guangzhou 510080, China;

2. Huangshan Meteorological Bureau, Anhui huangshan 245000, China)

Abstract: In order to improve the standardization, intensification, the national integrated management service platform for lightning protection and disaster reduction is designed and developed by adopting JAVA language, multi-threaded Reactor design pattern, IoTServer redirection, data caching, JavaScript language, data warehouse and other technologies, and relying on “Internet+GIS”. This platform realizes the functions of online supervision of lightning protection detection institutions, supervision of key lightning protection units, hidden danger investigation and rectification, and lightning protection administrative law enforcement management and system docking, etc., which can achieve the goals of intelligent supervision, standardized business and precise level.

Key words: national lightning protection platform; online supervision; design