

基于物联网的移动一张图的开发应用研究

刘涛 张大鲲 王军伟 黄盖

新疆国源测绘规划设计院有限公司

[摘要]随着自然资源领域改革的推进,本文移动一张图2.0版本的开发基于自主化的空间大数据存储、矢量瓦片及5G、APN等技术,采用了免费开源的PostgreSQL数据库,实现各类自然资源数据的整合集成、同数同源、统一管理、联动更新、高效应用,形成自然资源“一张图、一套数”,为跨业务、跨层级的共享交换、业务协同等提供有力技术应用支撑。

[关键词]移动一张图; 5G ; 物联网; 开发应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1306

一、引言

从国家层面来看,自然资源“一张图”,是落实自然资源部门“两统一”职责、推进自然资源部信息化建设、实现山水林田湖草海全方位管理、促进国家生态文明建设的主要抓手之一。基于自然资源“一张图”构建理论和要求,自然资源“一张图”可理解为由“一张现状底图”“一张规划蓝图”和“一张管理用图”融合组成。

随着互联网技术的发展,以及5G技术的普及,传统的PC端信息已经朝更加便捷的移动端发展,相关行业的学者和工程师对“一张图”做了大量的应用研究^[1-12]。移动“一张图”基于统一基础地理空间参考,形成以高分辨率正射遥感影像为统一的数据本底,整合、关联和分层叠加各类土地、不动产、矿产基础数据的自然资源“一张图”核心数据体系,并实现各类国土资源专业信息的综合集成与展示,是全面展示自然资源状况的“电子沙盘”。利用GPS、GIS、移动互联网等技术及国土“一张图”成果,在移动手持终端上可以实现自然资源外业项目检查、数据采集、数据传输、数据处理及实时数据查询分析、导航定位等功能,为建设用地开竣工外业巡查、耕地占补平衡外业核查、土地执法外业检查,外业调查等自然资源管理外业工作提供作业平台,提高管理的质量和效率。移动“一张图”将遥感影像、无人机航测影像、国土空间利用现状、土地利用年度变更、永久基本农田、生态保护红线、遥感监测、不动产、矿产资源以及基础地理等多源信息集合起来,可以与国土资源的计划、审批、供应、补充、开发、执法等行政监管系统对接,共同构建统一的综合应用平台。

二、物联网相关技术支撑

(一) 5G技术

第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology,简称5G)是具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术,是实现人机物互联的网络基础设施。5G作为一种新型移动通信网络,不仅要解决人与人通信,为用户提供增强现实、虚拟现实、超高清(3D)视频等更加身临其境的极致业务体验,更要解决人与物、物与物通信问题。最终5G将渗透到经济社会的各行业各领域,成为支撑经济社会数字化、网络化、智能化转型的关键新型基础设施。

(二) APN技术

APN指一种网络接入技术,是通过手机上网时必须配置

的一个参数,它决定了手机通过哪种接入方式来访问网络。专线APN根据企业对网络安全的特殊要求,采用了多种安全措施,主要包括:通过一条2M专线接入运营商GPRS网络,双方互联路由器之间采用私有IP地址进行广域连接,在GGSN与移动公司互联路由器之间采用GRE隧道。为客户分配专用的APN,普通用户不得申请该APN。用于GPRS专网的SIM卡仅开通该专用APN,限制使用其他APN。客户可自建一套RADIUS服务器和DHCP服务器,GGSN向RADIUS服务器提供用户主叫号码,采用主叫号码和用户账号相结合的认证方式;用户通过认证后由DHCP服务器分配企业内部的静态IP地址。端到端加密:移动终端和服务器平台之间采用端到端加密,避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。双方采用防火墙进行隔离,并在防火墙上进行IP地址和端口过滤。

三、移动一张图开发

(一) 系统开发技术栈

前端技术栈: Vue3+Vite2+TypeScript

后端技术栈: C#, .NetMVC

数据库: PostGreSql

ArcGISRuntimeSDK: ArcGis/Core

Gis服务: ArcGisServer

Web应用服务器: IIS

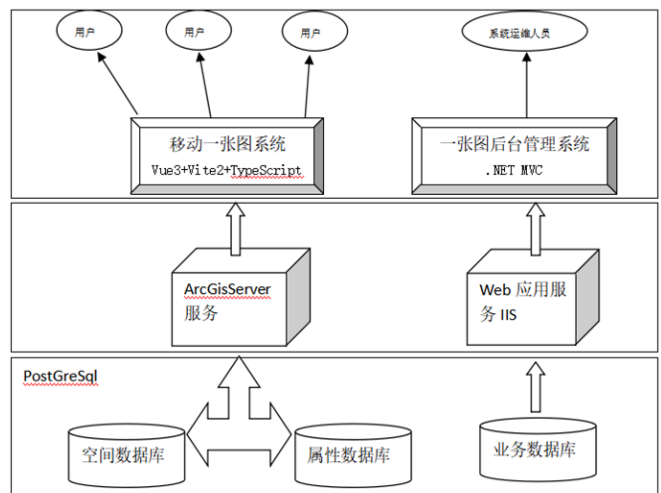


图3-1 一张图系统架构示意图

(二) 基础架构

本项目在开发技术的使用上,紧随互联网开发技术最前沿。后端开发框架采用的是.NETMVC前后端分离开发框架。前

端开发使用的是当下最流行的Vue+TypeScript开发语言，GIS功能开发使用的是Esri公司最新推出的ArcGis/Core开发接口。安卓端使用的是Uni-app开发模式，可实现一套代码多端部署。如上所用的技术在GIS开发领域都是走在最前沿、最创新的。

（三）功能模块

移动“一张图”系统由客户端和数据管理端两部分组成。用户端是一个基于安卓和鸿蒙的移动端系统，实现了如下功能：地图工具基础功能，放大、缩小、测量长度、面积、书签等。基于移动设备GPS坐标实时定位功能，图层的切换、搜索属性查询图斑信息、点击图斑查询属性信息，绘画任意面进行空间查询统计功能。数据管理功能是基于Windows操作系统的Web系统，实现了如下功能：租户管理、租户数据权限管理、服务图层管理、书签管理、空间查询管理、空间查询统计、系统管理员信息管理等功能。

（四）集成部署

GIS系统的地图服务加载快慢，是直接能决定一个系统是否好用的关键指标。通过过去我们开发其他系统的经验，发现单个服务器部署地图服务有服务响应慢且无法发挥服务器性能的问题。“一张图”项目在地图服务部署上，我们通过学习，探索出集群部署地图服务模式。最终通过集群部署地图服务的方式，地图访问速度提高了80%、服务器性能利用率能达到85%。基于成果数据具有高机密级别的特点，“一张图”系统为了解决数据安全问题，采用了上网行为控制安全软件+移动专网VPN结合的方式。实现专网能在移动端使用的同时，又隔离了互联网的访问。彻底解决了成果数据用来开发应用系统的数据安全问题。

（五）系统运维

“一张图”系统在用户管理方面采用了“多租户模式”，多租户模式实现了随时增加系统使用用户，可以为每个“租户”灵活配置地图服务使用权限和使用时间。实现每个“租户”登录系统数据都是“独享”的。实现系统数据的“一人一定制”创新模式。

四、移动一张图应用

移动一张图系统具有良好的开放性，不同行业部门的数据通过统一空间坐标体系，经过处理和加工可存储到移动“一张图”系统的核心数据库中，并以服务的形式被系统功能调用。同时，相关部门在获取相应许可的情况下，分权限使用移动张图中已经存在的各类数据资源。如此以来，移动一张图的应用将会是跨行业跨部门的综合性应用。

（一）国土行业应用

移动一张图在国土行业应用主要体现在需要进行外业操作的业务过程中，例如：各种土地权属的现场确认、土地利用现状的监管、现场执法等。由于移动一张图的核心数据库包含了遥感影像、土地利用现状、标准农田、土地利用总体规划、遥感监测等多资源信息。以此为基础，国土行业部门中常用的土地报批、供应、执法等业务通过调取核心数据库

对应数据的服务，最终通过手持的移动端地图浏览，数据查询，属性查看，现场拍照，统计分析和GPS等位等功能，完成相应的业务工作。

（二）规划行业应用

移动一张图核心数据库通过接入规划专题业务数据，可以实现规划行业中的应用，主要应用方向有辅助决策和统计分析。（1）利用移动一张图，加载规划审批业务数据，实现对城市运行状态的监控管理和业务审批过程的科学辅助决策，主要实现方法有历史影像数据的对比以及方案效果的对比分析等。（2）使用移动一张图，对单个或多个项目的综合指标进行统计，统计的内容和方式可以灵活控制，比如用地平衡、经济指标、配套公共建设指标等多项统计内容。同时，可以通过绘制或点选拆迁区域，并对该区域内按需要拆除的房屋属性（结构、高度、性质）分类计算拆迁面积和估算拆迁费用。

（三）其他行业应用

移动一张图的应用可以是针对具体行业具体业务的应用，也可以是跨行业跨部门的综合应用。例如，农业部门需要对国有农用地租赁情况进行核查确权，水利部门需要对农用地灌溉用水情况进行精细化管理，这两个不同行业不同部门的应用就可以通过移动一张图的定制功能，实现国有农用地确权的同时获取农作物信息数据，并通过结合水利部门提供用水相关数据，就可以实现水利部门需要掌握每块地的用水需求，并通过物联网技术，获取详细用水信息，就可掌握水资源的利用率以及浪费情况，并通过水管站监管人员通过移动端进行现场确认和监督，确保水资源的合理规划和使用的。这样的应用在例如新疆等水资源匮乏的地域具有很好的实际意义。

五、结论与展望

本文阐述和探讨了移动一张图在基于物联网技术和APN网络接入技术的设计开发和应用。系统实现了信息应用的移动性和便利性同时也保证了安全性，使得“随时随地看图，随时随地办理业务”成为可能。随着“多规合一”的深入改革，一些跨行业跨部门的综合业务成为一种必然，移动一张图在各个行业的推广应用，将会不断拓展各部门之间的信息共享和开放，引导更多的管理部门参与到移动一张图的体系中，逐步形成具有“多规合一”特性的“移动一张图”。

参考文献：

- [1]土地资源管理核心业务“一张图”数据库设计——以东莞市为例[J].徐启恒,陈健华,黄滢冰,黄德全.测绘通报.2019(S1)
- [2]基于“一张图”的移动综合土地执法系统研究[J].吴文龙.卫星电视与宽带多媒体.2019(05)
- [3]县域国土资源“一张图”信息系统研究与实现——以沁阳市国土资源“一张图”管理系统为例[J].孟雷森,景海涛.焦作师范高等专科学校学报.2018(01)