

土地整治移动巡查平台设计与应用

余正华

自然资源部重庆测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i2.102

[摘要] 为改变现有土地整治项目监管难的局面,通过信息化手段,结合 GIS 技术、LBS 技术,设计与开发土地整治移动巡查平台,将项目管理、过程监督检查、信息交互结合起来,提高土地整治工作效率,保障项目有序开展。

[关键词] 土地整治; 在线监管; 移动 GIS; LBS

土地整治是加强耕地保护和实现耕地占补平衡的重要手段。十多年来,全国土地整理复垦开发工作从起步到全面推进,在补充耕地、保护耕地资源、提高农业综合生产能力,优化农用地结构,保障粮食和生态安全,惠民利民等方面发挥了重要作用^[1]。土地整治项目多而散,稽查,抽查工作量大,难以对所有项目的进度和质量进行全面监督。为了改变现有土地整治监管难的局面,亟需利用现代科技手段,建立土地整理复垦开发项目监管系统,便于政府高效履行监管职能^[2]。

实施好土地整治项目的关键在于能否做好项目施工过程的监管。由于国土资源土地整治单位事务多、人手少、项目多且分布零散、相互之间路途较远,给项目施工过程监管带来了很大难度,因此,迫切需要通过利用网络技术,设计与开发土地整治项目移动巡查系统,实现施工过程实时监控。

1 建设目标

国土整治项目的监管和检查是各地土地整治中心的主要职责,其工作内容包括工程项目的实施情况,技术细节以及施工标准是否符合预期要求等。

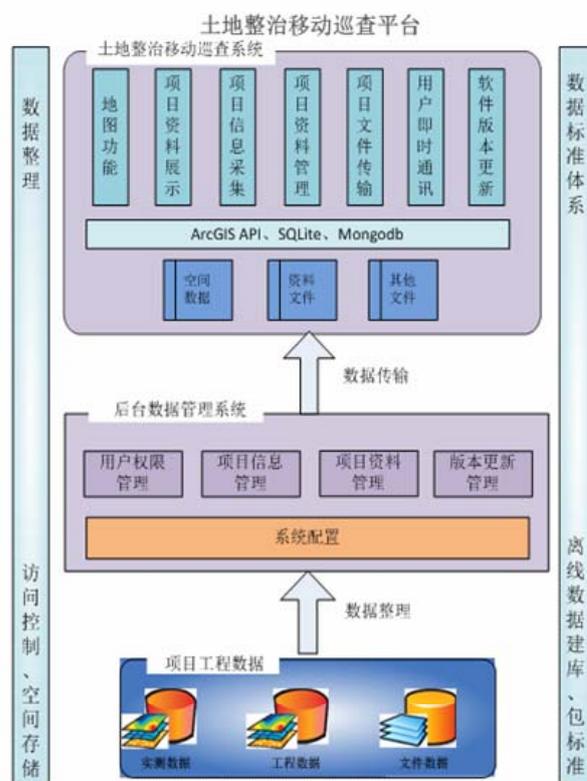
传统的工作办法是通过委派监管人员搜集项目资料,实地调查分析,以获得项目开展的详细动态信息。由于同期开展的项目较多,涉及到的资料和信息繁杂,对于实际的监管工作存在很大的压力^[3]。土地整治项目多而散,稽查,抽查工作量大,难以对所有项目的进度和质量进行全面的监督。为了改变农村土地整治项目监管难的局面,急需通过信息化的手段,结合 GIS 技术、LBS 技术,将项目管理、过程监督检查、信息交互结合起来,提高工作效率,保障项目有序开展。通过统筹规划、顶层设计、整合资源、构建环境,设计与开发建设土地整治移动巡查平台。

2 系统设计

2.1 服务架构设计

土地整治移动巡查平台主要包括移动巡查系统与后台数据管理系统^[4]。移动巡查系统采用基于 Android 的开发技术,并结合 ArcGIS API 技术对空间数据进行展示管理,利用 MongoDB、SQLite 数据库技术进行数据存储、管理。后台数据管理平台采用基于 B/S 架构系统开发技术。数据

处理采用 CAD 二次开发技术结合 FME 数据处理技术,加上 ArcGIS 切片技术制作移动数据方案。系统总体架构如图一所示。系统采用 SOA 架构,SOA 是一种面向服务的架构模型,它可以根据需求通过网络对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用^[5]。系统分为三层架构。基础数据层由项目工程数据构成。通过对项目工程数据的分析及处理,并整理土地项目文件资料,制作移动离线数据包。数据管理层由土地整治数据后台管理系统组成,主要进行用户权限管理,项目信息管理,项目资料管理、配置等。应用层由土地整治移动巡查软件构成,实现土地整治数据浏览、管理,资料数据上传、下载,即时通讯等。



图一 系统总体架构

2.2 数据库设计

数据库主要存储管理用户信息、项目信息、空间数据以

Geological mining surveying and mapping

及数据关联信息。数据按类型来分主要分为两大类,一类为空间属性,另一类为属性数据^[6]。数据库主要包括用户组织、项目文件组织以及空间数据组织三方面内容。数据库拟采用空间数据引擎与关系型数据库结合的方式进行空间数据与属性数据的统一存储。空间数据引擎负责空间数据的存储和管理,是空间数据进出GIS系统的重要通道,是GIS平台的核心和基础组成部分。通过它可以把GIS的空间几何对象数据和属性数据一体化存储到多种关系型数据库中,可以对数据进行追加、更新、删除等操作,并实现空间索引的自动维护与更新^[7]。

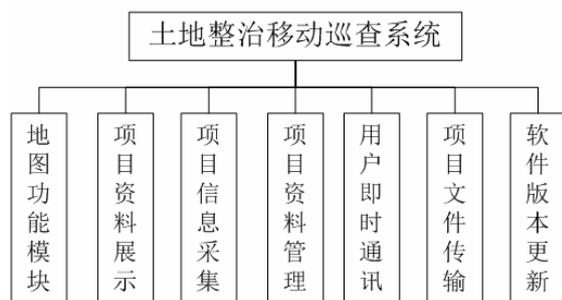
2.3 项目资料处理方案

土地整治移动巡查系统需将相关资料和信息存储到移动终端介质,方便外业巡查人员调取查看。将土地整治项目资料转换为移动端离线数据。资料包括地图数据和项目文档。对于项目文档,分类整理为单体图、特性表、项目工程文档,并转换为利于平板展示的规范格式。而地图数据转换方案主要包括两部分,一方面是将土地整治项目数据转换为地理信息数据,另一方面是将地理信息数据打包为移动端离线数据。

2.4 功能设计

2.4.1 土地整治移动巡查系统

以项目为核心,将相关资料和信息存储到移动终端介质,方便外业巡查人员调取查看。同时借助移动终端的通讯模块和4G接口,实时保持信息交互与通讯,让管理人员第一时间掌握项目开展情况和巡查信息。采用SQLite数据库方案,基于Android系统,开发土地整治移动巡查软件,实现地图功能模块,项目资料展示,项目信息采集,项目资料管理,用户即时通讯,项目文件传输,软件版本更新等。软件主要功能模块如图二所示。



图二 土地整治移动巡查系统功能模块

(1) 地图功能

地图功能,主要包括离线地图数据浏览、放大、缩小、地图测距、测面、图层切换,图层管理等基础GIS功能;手绘添加地图标记,标记内容查看等地图标记功能;地图定位功能,主要包括GPS定位功能,记录用户定位信息,并上传位置,与管理员共享。

(2) 项目资料展示

项目资料展示,主要包括项目搜索:关键字查询项目,浏

览项目信息;项目资料浏览项目文件、单体图、工程特性图等浏览;项目资料关联展示:项目现状图和规划图浏览查看,并将地图数据与项目文档资料关联,进行多方式展示。

(3) 项目信息采集

巡查人员现场采集项目相关信息,编辑文本,拍摄照片、录制视频等,并记录采集的时间、位置、人员以及关联的项目等信息。

(4) 项目资料管理

主要是巡查人员对项目离线资料和实时采集信息进行管理,可查看资料更新状态,下载管理,并对实时采集的多媒体信息进行增删查改管理。

(5) 用户即时通讯

项目参与人员(巡查人员、管理人员)之间可以实现点对点消息通讯,相互传递和共享项目的资料、图片、视频等。

(6) 项目文件传输

巡查人员可以将采集的项目资料(文本、图片、视频)上传到服务器,同时巡查人员可下载项目地图数据和文档资料,管理员同步更新下载项目动态信息,即巡查员上传的项目现场信息,包括文字描述,图片,视频等。

(7) 软件版本更新

可查看帮助文档,软件版本信息,并下载软件进行更新。

2.4.2 土地整治后台数据管理系统

土地整治数据后台管理系统主要实现用户管理,项目管理,资源管理,系统设置,版本管理等功能,同时根据不同用户,赋予不同功能权限,并管理移动软件授权。采用MongoDB数据库方案,根据数据库设计,实现用户管理,项目管理,资源管理,系统设置,版本管理等。系统主要功能模块如图三所示。

(1) 用户管理

根据用户对项目的不同管理权限,设置用户角色,设置用户对各自项目的管理权限,并进行修改删除等操作。

(2) 项目管理

项目基本信息查看,添加、修改、删除项目,查询项目,并可浏览项目详细资源信息。

(3) 项目资源管理

管理各个项目关联的数据资源,包括空间数据,属性数据,工程文件,采集文件等。其中实现对空间数据,属性数据,工程文件等资源的增加、修改、删除,并进行上传,实现对采集文件等浏览、查询、下载。

(4) 软件授权

包括移动设备信息更新,移动设备授权管理。

(5) 系统设置

服务器参数设置,ftp参数设置,功能模块配置。

(6) 版本管理

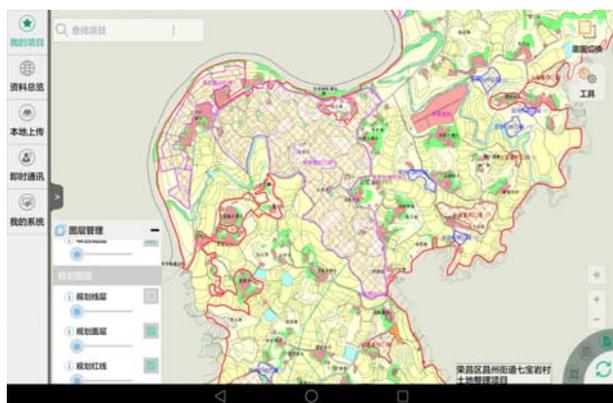
包括移动软件包的上传与下载。



图三 土地整治数据管理平台功能模块

3 应用实例与结论

目前,土地整治移动巡查平台已在重庆市荣昌区、万盛区等区县开展应用示范,成功应用于土地整理、复垦等项目的巡查监管工作中(图四、图五)。达到了预期目标,系统以自动化、信息化代替人工巡检,提供工作效率,保障项目有序开展。



图四 系统界面 1



图五 系统界面 2

[参考文献]

- [1]穆超,吴洪涛,姚敏,等.农村土地整治监测监管系统设计思路[J].国土资源信息化,2010,(06):45-47.
- [2]陈子越.土地整理复垦开发项目远程监管系统的设计[J].江西测绘,2016,(02):8-10.
- [3]潘哲.天津市开发复垦管理系统研究与设计[D].天津:天津大学硕士学位论文,2012:28.
- [4]王霞.兵团土地整治信息化监测监管平台的设计与实现[J].信息技术,2018,(01):47-48.
- [5]王永峰,李严锋,云程浩,戴宇晨.基于 SOA 架构的云南省物流信息平台设计[J].物流工程与管理,2014,(36):143-147.
- [6]王勇,李会.GIS 技术在土地整治项目管理与监管中的应用[J].测绘与空间地理信息,2015,(38):133-137.
- [7]张黎娜.基于 ArcSDE 的空间数据库性能优化技术研究[D].安徽:安徽大学硕士学位论文,2014:34.