引文格式：王棋. 建筑物与地块属性移动端采集系统设计与实现[J]. 地理空间信息, 2023, 21(6): 86-88. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.06.022

# 建筑物与地块属性移动端采集系统设计与实现

王　棋[1, 2]

（1. 河北省地质测绘院（河北省地质矿产勘查开发局空间信息技术应用研究中心），河北 廊坊 065000；
2. 廊坊市文化景观数字化保护技术研发中心，河北 廊坊 065000）

**摘　要：**为持续推进智慧城市建设，更好地服务城市治理，针对城市建筑物与地块属数据来源多、类型复杂、采集手段信息化程度不高的特点，设计了基于智能移动设备的集用户管理、任务分配、地图浏览与定位、数据存储、数据编辑、数据传输等功能于一体的建筑物与地块移动采集系统。经过项目验证，建筑物与地块移动采集系统能够满足城市建筑物与地块属性普查工作需要，在提高普查工作效率和质量的同时，统筹项目管理，产生较好的社会效益和经济效益。

**关键词：**属性普查；移动采集系统；统筹管理

**中图分类号：**P274　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）06-0086-03

## Design and Implementation of Mobile Terminal Acquisition System for Building and Land Parcel Attributes

WANG Qi[1]

(1.Geological Geomatics Institute of Hebei(Space Information Technology Application Research Center of Hebei Geological and Mineral Exploration and Development Bureau),Langfang 065000,China；2. Langfang City Cultural Landscape Digital Protection Technology Research and Development Center,Langfang 065000,China)

**Abstract:** In order to continuously promote the construction of smart cities and better serve urban governance, in view of the characteristics of urban buildings and land parcels with many data sources, complex types, and low degree of informatization of collection methods, we designed a building and land parcel mobile acquisition system based on intelligent mobile devices, integrating user management, task allocation, map browsing and positioning, data storage, data editing, data transmission and other functions. After project verification, the building and land parcel mobile acquisition system can meet the needs of urban building and land parcel attribute census work. While improving the census work efficiency and quality, it can coordinate project management and generate better social and economic benefits.

**Key words:** attribute census, mobile acquisition system, coordinate management

建筑物与地块属性普查工作涉及建筑物与地块5大项68中项百余项指标，在以往的调查或普查工作中，作业人员需要携带纸质图纸、普查台账和相机等众多资料和仪器设备，现场对建筑物与地块信息进行普查登记，后期通过内业软件整理属性台账，完成信息系统建设工作，以往的作业方法已不能充分满足日益快捷的城市建筑物与地块属性普查、更新和维护需要[1-4]。因此，在建筑物与地块属性普查项目中，基于现有软硬件资料，开发一款基于移动智能移动设备的建筑物与地块移动采集系统，割除以往作业方式弊端，提高普查作业效率。

## 1　系统总体设计

### 1.1　系统设计思想

1）定制化。针对建筑物与地块属性普查工作的需要，开发的移动采集系统需要记录建筑物与地块的全部普查信息，并对建筑物与地块照片进行关联存储，可对建筑物与地块进行简单的编辑，能对建筑物色彩进行自动识别，实现采集人员进行组织管理，将采集到的数据存储在智能移动端，最后通过有线或VPN无线登录的方式，将普查成果导入内业处理工具开展后期处理。

2）模块化。按照移动采集端和内业处理工具定制的模板，内置各种属性及关联项，在作业的过程中确

收稿日期：2022-03-25；修回日期：2023-03-22。
项目来源：河北省省级科技计划资助（20375901D）；河北省地矿局地质科技项目（13000022P00329410120N、13000023P0069B4101486）。
作者简介：王棋（1985—），高级工程师，注册测绘师，研究方向为工程测量、不动产测绘、文件景观数字化保护等工作，E-mail：wangqi0629@126.com。

保成果的规范一致，满足项目入库及系统建设要求。

3）易用性。开发的建筑物与地块移动采集系统，实现影像和数据的自由切换，根据采集对象将作业对象分为地块、子地块、建筑、子建筑和地下建筑，利用移动设备的定位功能，实现采集人员的现场定位和后台作业位置实时上传，在方便作业的同时，便于项目管理[5-9]。

4）安全性。开发的移动采集端基于自主可控的移动平台开发，移动采集端通过有线和VPN拨号的方式安全接入，同时采用MIC地址与密码双验证方式登录，确保系统安全可控。

### 1.2　系统总体架构设计

建筑物与地块移动采集系统包含移动采集端和后台管理端，两者独立运行又相互关联，更新维护便捷。移动采集端包括基础功能、数据编辑功能、数据采集功能和数据传输功能，主要完成建筑物与地块属性信息的多源属性信息采集、图形简要编辑和数据传输等工作。后台管理端包括采集图层创新功能、数据导入功能、数据标准维护功能、账号管理功能、规范性检查功能和采集结果评价等，主要依据相关标准规范完成建筑物与地块数据分发、账号管理等工作。移动采集系统架构如图1所示。

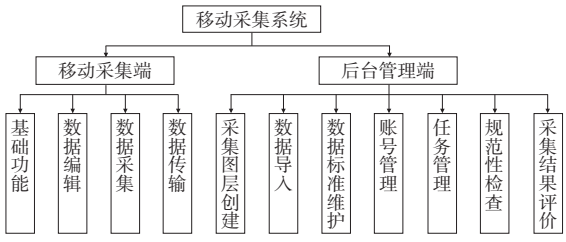



图1　移动采集系统构架图

### 1.3　功能模块设计与实现

建筑物与地块移动采集系统包含后台管理、移动端采集2个子系统，移动采集系统流程如图2所示。

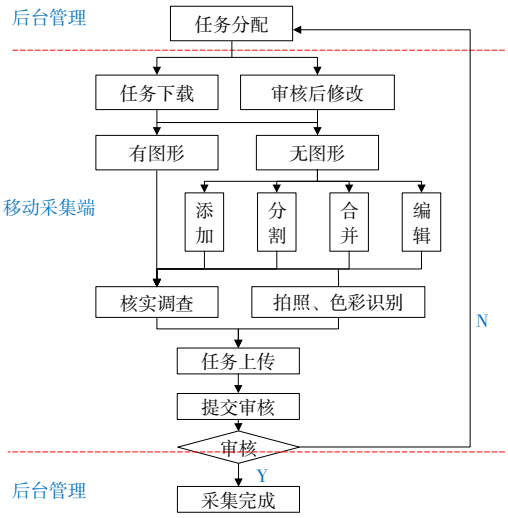



图2　移动采集系统流程图

## 2　系统功能设计与实现

### 2.1　系统开发基础

建筑物与地块移动采集系统运行的支撑环境为Android 4.3及以上操作系统的移动采集设备，运行内存大于4 GB，储存内存大于64 GB，磁盘可用空间2 GB以上。系统的开发语言为Java，软件的开发环境和开发工具分别为win7、Android studio、java jdk1.8。系统可采用VPN登录方式，进行数据的实时上传和修改，也可采用线下数据传输的方式，进行数据的修改和传输。

### 2.2　关键技术

#### 2.2.1　定位传感器辅助采集技术

利用基于Android的智能移动设备所搭载的电子罗盘、陀螺仪、单点定位等模块，在开展外业属性普查过程中，定位普查人员的位置，并反映在智能移动设备中，与智能设备搭载的工作底图相配合，实时显示在移动采集端，助力普查人员及时准确确定普查对象和采集人员的相对位置关系。

#### 2.2.2　语音图像识别辅助采集技术

在结合项目实验区属性采集过程中，发现普查人员在外业手动输入的效率较为繁琐，且键盘占用一定的屏幕资源，不便于外业工作开展。在后续的工作中，增加联想输入、手写输入、语音输入、文字识别等多种人工智能录入手段，极大地提高采集效率[10]。

目前，科大讯飞等在线语音识别、语音合成等技术发展，在实际作业过程中语音到文字的转换准确率较高[11-12]，尤其是项目在冬夏季节作业，外业工作条件复杂的情况下，在城区智能设备联网、设备配置完善和普查人员操作熟练的情况下相较以往外业键盘输入，信息录入效率提高1/3以上。

#### 2.2.3　颜色自动识别辅助采集技术

为便于普查人员准确便捷地识别建筑物的色彩，自主开发了基于建筑物颜色自动识别功能，在外业普查作业过程中，普查人员拍摄建筑物1 m左右主色照片，软件自动匹配对应的建筑物色彩RGB值[13]。该功能的开发在建筑颜色采集过程中极大地减少了由于人为因素造成的普查误差，建筑物颜色自动识别软件部分界面如图3所示。




图3 建筑物色彩自动识别

2.2.4 角度相机辅助采集技术

为保证普查人员采集的建筑物或地块照片准确性、可靠性、可追溯性，本次普查过程中，针对拍摄的照片，开发了基于智能移动设备的电子罗盘、陀螺仪、单点定位等多传感器的角度相机功能，记录照片采集时的位置、角度信息，并自动配准到建筑物与地块对应的位置。

2.2.5 智能判断采集技术

在外业普查过程中，针对属性的规范性、完整性、逻辑性进行检查，例如：在地下建筑高度小于2.0 m时，或地上建筑高度大于6.0 m时，移动端均进行合法性确认；针对建筑地址、建筑名称等文本型数据，住宅层数、住宅面积等数值型数据进行规范性检查；针对地块上的建筑总面积等进行数据逻辑性检查，确保普查完成数据成果符合普查规则要求。

2.2.6 智能化后台管理技术

开发的移动后台管理端，面向管理员用户，提供采集图层创建、数据导入、数据标准维护、账号管理、任务分配、进度查看与采集数据下载、空间/属性/照片规范性检查和采集结果评价功能。

在管理后台，相关人员可以随时了解普查人员的位置，结合实时上传的普查人员的作业轨迹，随时了解普查人员数量、位置和工作情况，如图4所示，后台支持按照时间查询员工历史轨迹。移动后台的采集结果评价功能，可针对普查人员的工作情况进行逐一核实和评价，确保普查的成果质量。

### 2.3 功能实现

开发完成的建筑物移动端采集系统，可以面向采集用户提供用户登录、远程服务器连接配置、任务下载、地图浏览与定位等基础功能，提供建筑和地块画面、切割、合并、删除、编辑节点等空间数据编辑功能。实现单个或批量建筑、地块基本属性便捷存储，扩展属性自动维护，照片自动关联，相关数据的同步上传和编辑。面向管理员用户提供采集图层创建、数据导入、数据标准维护、账号管理、任务分配、进度查看与采集数据下载等功能，实现空间、属性、照片规范性检查和采集结果评价功能。

### 2.4 系统应用实例

完成的建筑物移动采集系统，在项目作业的过程中，面对疫情封控、冬季普查作业时间短、普查环境恶劣等多种复杂情况，圆满完成项目数百平方公里的建筑物与地块属性普查工作，面对多源数据、多人作业的成果，用户使用采集终端后的体验如下：①通过移动系统进行初始和变更调查工作效率较以往作业效率提高1/3以上；②系统记录每个普查员的工作量、工作位置和轨迹，便于项目日常统筹管理；③系统的交互性经过数月的开发和测试，系统已经能够满足生产需要。

## 3 结 语

本文结合建筑物与地块属性普查工作的需要，设计基于过程系统的移动GIS，本系统集用户管理、任务管理、地图浏览与定位、数据编辑、数据传输等功能于一体，优化属性普查的工作流程，提高工作效率1/3以上，极大降低作业生产成本。虽然系统经过项目的应用日趋成熟，但面对属性普查的变更工作，还需要进一步地完善。

## 参考文献

[1] 董群,陈国良,胡云锋,等. 便携式土地信息协同采集系统设计与实现[J]. 测绘通报,2016(9):89-95

[2] 马艳娜,唐华,柯红军. 基于移动终端的遥感监测数据采集系统设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息,2017,40(4):120-122

[3] 贾培哲,赵俊三,江新飞,等. 基于移动UIS的土地执法动态巡查系统建设[J]. 地理信息世界,2013,20(6):58-61

[4] 樊蕊娣. 基于GIS的数据采集管理系统[D]. 西安:西安电子科技大学,2014

[5] 陈昌鸣,向煜. 基于移动GIS的低压营配贯通采集系统的设计与实现[J]. 测绘地理信息,2018,43(5):113-115

[6] 刘建,李思悦,金贤锋,等. 时空信息众包采集移动调查系统设计与实现[J]. 地理空间信息,2019,17(10):86-88

[7] 王伟凡. “互联网+”政务地理信息采集服务系统研究与实现[J]. 地理空间信息,2017,15(11):27-29

[8] 刘烜,邓光林,熊忠招. 移动GIS支持下的城市供水管网信息采集与管理[J]. 地理空间信息,2016,14(2):85-87

[9] 余丽钰. 移动GIS地质灾害信息采集系统的研究[J]. 地理空间信息,2012,10(2):113-115

[10] 张夏林,师志龙,吴冲龙,等. 基于移动设备的野外地质大数据智能采集和可视化技术[J]. 地质科技通报,2020,39(4):21-28

[11] 吴冲龙,刘刚,王力哲,等. 基于大数据的城市地质环境智能监管思路与方法[J]. 地质科技通报,2020,39(1):157-163

[12] 刘刚,吴冲龙,汪新庆. 计算机辅助区域地质调查野外工作系统研究进展[J]. 地球科学进展,2003,18(1):77-84