



# Research on Housing Security System of Urban Old Community for Smart City

Gao Hao<sup>1</sup>, Shi Xingxi<sup>1</sup>, Wang Xianghong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Civil Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, China

<sup>2</sup>Jiangsu Changjiang Mechanized Foundation Engineering Co., Ltd., Zhenjiang, China

## Email address:

gaoh0212@163.com (Gao Hao)

## To cite this article:

Gao Hao, Shi Xingxi, Wang Xianghong. Research on Housing Security System of Urban Old Community for Smart City. *Science Discovery*. Vol. 7, No. 6, 2019, pp. 409-414. doi: 10.11648/j.sd.20190706.16

**Received:** November 4, 2019; **Accepted:** December 4, 2019; **Published:** December 9, 2019

**Abstract:** In order to help solve the problem of the lag of information management in the old residential quarters of smart cities, this paper takes 42 old districts in a city as an example to collect housing data. Based on Baidu API, Java language programming, MySQL database and other modern information technology means, research and development meets The old city housing security information management mode of the smart city. Practice shows that the system integrates and utilizes the advantages of the Internet. From the perspective of WebGIS digital map display and integrated housing security management, it helps city managers to more easily input and query the monitoring and management of community houses, thus saving labor costs. Promote the scientific development of information management in old communities.

**Keywords:** Smart City, Housing Safety Management System, Old Community, WebGIS, Baidu API

---

## 面向智慧城市的城市老旧小区房屋安全系统研究

高浩<sup>1</sup>, 石杏喜<sup>1</sup>, 王向红<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南京理工大学理学院土木工程系, 南京, 中国

<sup>2</sup>江苏长江机械化基础工程有限公司, 镇江, 中国

## 邮箱

gaoh0212@163.com (高浩)

**摘要:** 为帮助解决智慧城市老旧小区房屋信息化管理滞后的问题, 本文以某市48个老旧小区为实例, 收集房屋数据, 基于百度API、Java语言编程、MySQL数据库等现代信息技术手段, 研发符合智慧城市内涵的老旧小区房屋安全信息管理模式。实践表明, 该系统整合利用互联网优势, 从WebGIS数图显示和房屋安全综合管理的角度出发, 帮助城市管理者更加方便的对小区房屋进行输入、查询到监控的动态评估管理, 从而节省了人力成本, 推动了智慧城市老旧小区信息化管理的科学发展。

**关键词:** 智慧城市, 房屋安全管理系统, 老旧小区, WebGIS, 百度API

---

## 1. 引言

通常把房屋安全管理系统 (Building safety management system, 简称BSMS) 定义为决策者在房屋安全管理中利用已有数据库, 为实现动态监控, 寻求房屋持续安全, 包括数据收集、整编、分析、预警及决策的工具及方法, 它是房屋安全管理领域的“互联网+”的一个产物。

WebGIS (网络地理信息系统) 是在Internet上应用GIS的技术, 它既具有传统GIS的优点, 又充分发挥互联网的优势, 能够高效简单的实现空间数据的检索、查询、共享等功能, 凭借 WebGIS技术, 本文拟针对某市BSMS 的进行搭建, 对城市老旧小区房屋安全管理系统的开发进行理论和技术层面的相关研究[4]。系统采用 B/S 架构, 结合百度地图 API 服务的海量地图数据及空间数据, 在MySQL数据库的平台上建立Building Safety Information 数据库模型, 前端采用 HTML、CSS+技术、JS脚本语言等技术, 用Java语言进行编程, 后端利用springboot+mvc 框架的逻辑编码, 增强系统的数据管理与数据分析能力, 构建交互性强、地理信息可视化的地图应用系统, 实现对城市老旧小区房屋安全管理Browse端的监控与处理[4]。

## 2. 面向智慧城市的老旧小区房屋安全管理系统

### 2.1. 面向智慧城市的 BSMS

早在2009年, 美国的IBM公司就提出“智慧地球”概念, 而后, 为了更好地解决城市发展建设过程中的问题, 提出

了“智慧城市”理念, 这种新型城市运作模式。既城市数字化功能的智慧升级, 通过利用先进的IT科技、大数据、物联网等技术的有机结合, 更高效的进行城市基础建设, 为城市生活的各种需求提供智能化的管理和决策支持[1-2]。改革开放后, 我国的城市化进程蓬勃发展, 房屋建造速度日益加快, 改革开放的前二十年, 建造的城镇小区大多为5-7层砖混结构, 现如今, 这些房子就成了智慧城市管理的安全隐患, 而大多地方对于此类房屋的排查还处于人工巡查的阶段[3], 在时效性和便捷性上均不能很好的满足城市管理者的需求, 并且传统的房屋安全管理系统基本采用C/S结构, 不能充分运用互联网, 在信息共享、系统功能、管理方式等方面跟不上时代的脚步。本文就城市老旧小区房屋安全管理的现代化信息技术与传统的房屋管理经验相结合, 就符合智慧城市理念的老旧小区房屋安全管理系统进行初步的探讨[4]。

### 2.2. 结合百度API的WebGIS系统

百度地图 API是由JavaScript语言编写, 为开发者提供一套免费的应用程序接口, 帮助用户在网页中根据自身需求建立交互性强的地图应用。WebGIS在Internet环境下运行, 与百度API相结合, 确保开发者将注意力集中于创新层面, 节约开发者的时间成本[5]。通过相互操作技术, 在多个不同的平台上协同运行, 最大限度的利用网络资源, 从而使房屋的地理信息以WebGIS的形式更时效、更便捷的发布。结合百度API的WebGIS系统的实现流程如图1所示:

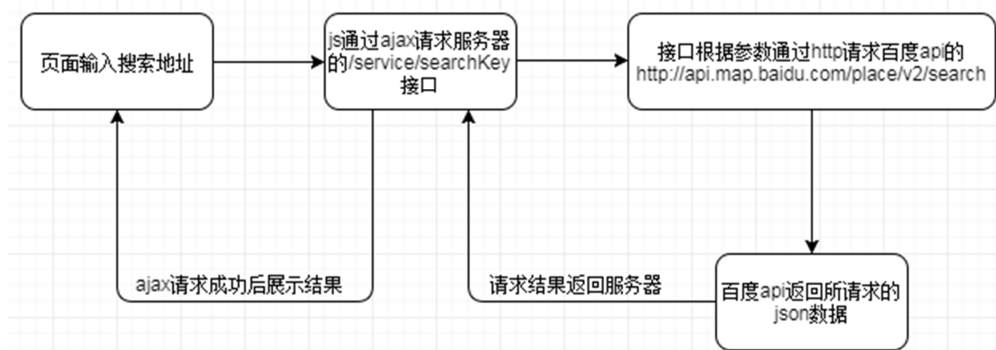


图1 WebGIS展示流程图。

### 2.3. 百度API的基本功能实现

JavaScript API在v1.5版本后开始需要先申请 ak 机制, 在 登 录 百 度 开 放 服 务 平 台 (http://developer.baidu.com/user/reg) 后, 按提示申请AK密钥, 申请完密钥后进行开发, 以下为前端百度地图调用的具体步骤[7]。

首先页面引入百度api所需要的js模块

```
<script type="text/javascript"
src="http://api.map.baidu.com/api?v=2.0"></script>
//创建地图实例
```

```
var map = new BMap.Map("allmap")
```

```
//初始化进入,设置地图的中心点坐标和级别
```

```
map.centerAndZoom(city, 13)
```

```
//添加地图类型控件
```

```
map.addControl(new BMap.MapTypeControl({
mapTypes : [ BMAP_NORMAL_MAP,
BMAP_HYBRID_MAP ]
}));
```

```
map.enableScrollWheelZoom(true); //开启鼠标滚轮缩放
```

```
//添加点击地图并在此添加标记的监听事件
```

```
map.addEventListener("click", popLayer);
```

### 2.4. 老旧小区BSMS系统设计

我国信息化建设的不断推进, 小区房屋信息以后将面临全国联网的趋势, 海量数据的存储, 系统的安全时效性高, 传统的C/S模式系统已不能满足。本文提出的系统基

于B/S（浏览器/服务器）架构，利用百度API形成自主的WebGIS，以网页地图为基本的展示平台，对进行小区建筑物进行的监控管理，为房屋安全管理人员更为便捷的后台查询与辅助决策。

系统整体采用前后端分离结构。以公共地理信息数据和百度API空间数据为基础，采用开源的MySQL数据库；前端采用Jquery技术，充分将请求服务器返回的动态数据在网页上进行效果呈现；页面样式包括:html+Bootstrap(基础样式框架)+font awesome(字体及图表库,集成于bootstrap中)+layer(弹出层插件)；系统后端框架采用Springboot+Springmvc+Mybatis技术，采用JAVA语言进行编程，MySQL数据库建立以后与后台程序进行有效链接。由于系统内数据庞大，网页采用 Ajax 技术进行局部更新请求，这样可以使Ajax访问网络得到json数据，使用JS操作，在网页追加元素，动态的显示出来，从而减少网页与服务器的交互量[11-12]。

3. 系统模块设计

BSMS主要功能包含登陆（如图2）与用户管理、房屋基础数据管理、GIS信息管理、房屋的检测数据与报表管理、房屋安全综合评价与预警、其它综合辅助，实现集数据查询、地图查询、时效编辑、管理输出于一体的综合信

息管理系统功能。满足智慧城市管理者在小区房屋信息管理上的需求,为智慧城市的管理者提供辅助决策帮助。覆盖了一个功能完善的 BSMS 所需的4类核心的设计模块（数据管理、数图显示、统计分析、辅助决策）本系统功能如图 3 所示[4]。

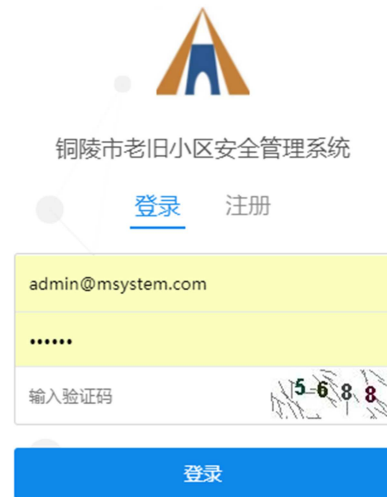


图2 登录界面。

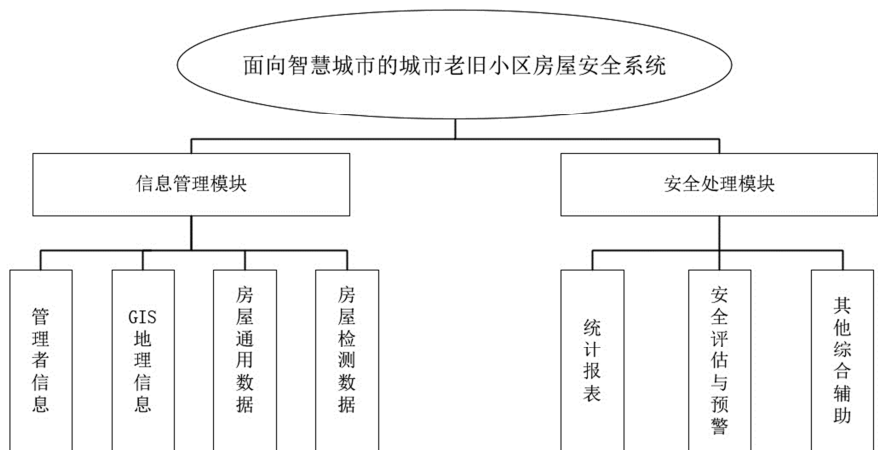


图3 系统功能。

3.1. 数据管理

采用 Mysql数据库进行数据存放与调用，城市管理者按照工作关注点，可以对小区房屋数据进行相应的更改、添加、删除或备注，其功能如图 4 所示。

3.1.1. 数据库设计

针对设计的房屋安全信息管理系统，需要把系统数据划分为几个模块，包括标定的信息资料、基本参数、房屋检测数据。另外，系统对登录界面和网页内的设置数据保密性，最终选定了 MySQL 数据库[6]。

以下为建立数据库结构的相应语句，图 4 为前端视图。  
CREATE TABLE `houses` (  
`id` int(6) unsigned zerofill NOT NULL

AUTO\_INCREMENT COMMENT '小区编号',  
`village\_name` varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '小区名称',  
`village\_address` varchar(255) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '小区地址',  
`village\_gis` varchar(100) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '小区 gis',  
`village\_type` varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '结构类型',  
`village\_purpose` varchar(20) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '房屋用途',  
`village\_area` varchar(20) CHARACTER SET utf8mb4 DEFAULT NULL COMMENT '建筑面积',  
`village\_year` varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4

DEFAULT NULL COMMENT '建造年份',  
`village\_floor` varchar(10) CHARACTER SET utf8mb4  
DEFAULT NULL COMMENT '层数',  
`village\_form` varchar(50) CHARACTER SET utf8mb4  
DEFAULT NULL COMMENT '平面形式',  
`user\_id` bigint(20) NOT NULL COMMENT '录入的  
用户 id',  
  
`create\_time` datetime DEFAULT NULL COMMENT '  
创建时间',  
`status` tinyint(2) DEFAULT '0' COMMENT '数据状  
态;0:正常;已删除',  
PRIMARY KEY (`id`)  
) //建立数据表 hourses, 并将 id 字段设为  
主键

系统

admin

3	狮子山老城区	狮子山社区	117.89587,30.927809	结构	住宅	112000	90年代	层	扁平状	编辑	删除
4	新苑小区 (1-3期)	铜陵市铜官区天津路与杨村路交叉口西北150米	117.834168,30.954436	框架结构	住宅	150000	2000	6层	基本呈扁平状	编辑	删除
5	观湖西苑	铜陵市义安区观湖西区2-205	117.80031,30.958067	砖混结构	住宅	83000	1990	7层	基本呈扁平状	编辑	删除
6	齐仙小区	铜陵市义安区人民南路16号	117.797261,30.956767	砖混结构	住宅	50000	1990	6层	基本呈扁平状	编辑	删除
7	永平小区	安徽省铜陵市郊区光荣路	117.767339,30.818376	砖混结构	住宅	21900	1999	6层	基本呈长方形	编辑	删除
8	阳光花园小区	马仁山路898号	118.214966,31.088144	砖混结构	住宅	25200	1992	6层	基本呈扁平状	编辑	删除

上一页 1/6 下一页

下载

选择文件 未选择任何文件

图4 小区基础数据管理模块。

3.1.2. 数据录入与维护

房屋安全信息管 理系统中，录入以小区为列表表头，幢为单元，按照小区编号、小区名称、小区地址、小区GIS坐标、结构类型、房屋用途、建筑面积、建造年份、层数、平面形式等形成小区档案(如图5)，并以建立房屋维护信息模块，包括结构构件（柱、梁、板）、损害评估、地基基础、上部结构等日常检测数据录入，作为辅助决策功能判定的数据依靠。

为方便管理者对数据进行更改、删除、录入和存储，并且维护更新数据字段和照片数据内容应具有可追溯、可逆向的功能，系统添加了数据下载和上传功能，通过网页的下载按钮，可实现数据控件内生成excel格式文件，通过网页的上传按钮，将设置好格式的excel数据表格进行导入[9]，语言如下：

com.example.msystem.action.HourseController: 域 名  
/hourse  
saveHourseAction: 域名 /saveHourse,保存或者更新前  
端输入的小区数据到  
hourses表中  
selectUserHourseAction:域名 /selectUserHourse,查询登  
录用户已保存的  
小区数据

deleteHourseAction: 域名 /deleteHourse,删除用户指定  
的小区数据  
downloadModel: 域名 /downloadExcel,按照excel导出此  
用户所有保存的小  
区数据  
uploadExcel: 域名 /upload,根据上传的excel文件,批量  
导入小区数据

3.1.3. 小区信息检索

根据管理者的需求，系统提供了强大的数据查询功能，制定出符合智慧城市理念的检索条件，并对系统中已存在的小区信息进行检索，查询得到相应的结果。充分发挥B/S架构和云存储的优势。该模块为城市管理者提供其辖区范围内小区的数量、分布、小区历史资料、结构安全等提供了方便可靠地查询功能，为制定房屋安全预警和应急预案提供了可靠的小区房屋信息。

对于数据库操作来说，检索是其中非常重要的环节。要明确的是，检索数据库是一种逻辑关系而非物理关系，换句话说，可以不必关心数据在数据库里存储在什么位置，是如何存储的，应该把关键的技术放在检索条件的选择上。在数据库的设计前期，字段的设置也考虑到检索的需要，比如把每条记录的特征设置为主键（primary key），并且根据情况设置索引（index）列。字段的设置要尽量让检索可以按照一个或几个字段的限制来进行，而不涉及字段之



间的相互关系。小区房屋信息的检索条件比较明显，一般是针对一个或几个字段的限制[13]。比如检索1991年建造的小区，直接使用以下命令：

```
Select * from houses where village_year like '%1991%';
```

系统会返回检索结果。

### 3.2. 数图显示

本文设计系统将小区进行GIS地图显示，具有常规查看和混合查看两种界面，每个小区采用唯一IP地址，将采集到的房屋数据与图上点位关联，并可以进行地图信息的修改、插入、保存等操作，实现房屋地理空间信息与建筑安全信息一体化展示。利用卫星遥感技术为主的手段对具体每一幢房屋进行定位，完成数图显示、图属合一的管理

效果[8]。以下为部分数图功能后台代码，图5位某市标记的老旧小区卫星视图，命令如下：

com.example.msystem.dao.ServerDao:用来处理搜索服务

insertMap():插入搜索的地图信息

existMap():判断此地图是否已存在

userAllMaps():获取此用户所有已保存的地图信息

userKeyMaps():获取此用户输入关键字对应的所有地图信息

mapsCount():获取此用户输入关键字对应的地图数量

allKeys():获取此用户保存的所有地图的关键字种类

allMaps():获取所有地图信息



图5 标记的老旧小区卫星视图。

### 3.3. 统计分析

本系统设计的统计分析功能主要包括统计整理和统计分析两个步骤。即对所有收集到的房屋相关数据根据统计研究的目的，对调查得到的各种原始资料进行科学的分类和汇总，使之系统化和条理化，接下来运用各种统计分析指标和统计分析方法，对经过整理的综合资料进行分析研究，按照房屋的各种属性，如结构类型、建造时间、历史数据、周围环境、损毁等级、预警类型等条件进行综合分析，生成统一的统计表格，为城市管理者提高决策信息支持并及时掌握小区房屋安全状况。

### 3.4. 辅助决策

本系统辅助决策支持板块包含安全评估、安全预警、危房分析3个模块。其中安全评估的理论支点是：①建立房屋层次模型，对一般的老旧小区结构依据层次分析法分为三级指标；②构件层次评价指标，先通过对构件层指标判断（评价等级和量化评判），随后在对检测数据的处理上，参考《危险房屋鉴定标准》JGJ125-2016及其他规范标准给出常见构件评分准则。③安全综合评估，在建立模

型和搭建评价指标以后，依照层次分析法确定老旧小区房屋各结构权重比重，并结合变权评估法得到各层次评分，最终得出安全评估结果[10-11]。

安全预警主要依据安全评估结果，结合预测模型和周边环境的各项指标给出预警结果；危房分析主要是就检测数据进行深入结构安全分析[12]。

## 4. 结论

本文将百度API的现有资源加以利用到WebGIS系统中，是对传统的房屋安全信息管理系统搭建的一次尝试，并研发了适用于某市老旧小区房屋安全信息管理系统，以此来弥补传统BMSM使用不便、信息化不足、维护困难的缺陷。管理者应用该系统，能够实现对老旧小区房屋的二维可视化，及时准确的反馈房屋属性信息和空间数据，并通过比较记录历史数据，利用系统内的安全分析模型进行评估，从而有效地动态监测。本文研究内容促进了智慧城市老旧小区房屋安全信息管理数据模块和相应管理体系的建立，相应地提高了城市管理人员的工作效率，为智慧城市的可持续健康发展奠定了相应的基础。

---

## 参考文献

- [1] 李晓倩.智慧城市城市规划理念概述[J].建筑工程技术与设计,2018,(33):19.
- [2] FUJII Shigeyuki, NAKANISHI Hanako. Revitalizing the Region by Transforming into a Smart City: Aizuwakamatsu City [J]. The Journal of Information Science and Technology
- [3] 石庆丰.城市老旧小区改造现状及难点与对策分析[J].住宅与房地产,2018(25):71.
- [4] 闫颜.房屋安全信息管理系统的设计与应用[J].住宅科技,2016,36(02):43-46.
- [5] 蒋雨欣.基于互联网时代的地理信息系统发展综述[J].通讯世界,2019,26(02):33-34.
- [6] 胡敏. Web系统下提高MySQL数据库安全性的研究与实现[D].北京邮电大学,2015.
- [7] 张欣欣.HTML及百度地图API在WebGIS中的应用实例研究 [J]. 江 苏 科 技 信 息 ,2017,(7):63-65. DOI:10.3969/j.issn.1004-7530.2017.07.025.
- [8] Niu, Ning, Li, Cui, Guo, Lina. The application and research of geoprocessing service in WebGIS spatial analysis [P]., 2013.
- [9] Izem Rima, Sanchez-Kam Matilde, Ma Haijun, et al. Sources of Safety Data and Statistical Strategies for Design and Analysis [J]. Therapeutic Innovation & Regulatory Science, 2018, 52 (2): 159-169. DOI:10.1177/2168479017741112.
- [10] 刘群星,陈小杰.层次分析法在房屋安全隐患权重系数分析中的应用[J].住宅科技,2009,29(05):48-50.
- [11] Horch, Clemens, Schaefer, Frank. A Combined Sensor Data Management System for Structural Health Monitoring and Building Safety and Security [P]. Sensors and Measuring Systems 2014; 17. ITG/GMA Symposium; Proceedings of, 2014.
- [12] 李峰. 城市居民危旧房屋信息管理系统研究与实现[D].武汉大学,2016.
- [13] 关海伟. 基于Java Web的云存储技术研究[D].西安电子科技大学,2014.