

基于GIS的宅基地信息管理系统的 设计与实现

任 为

北京建筑大学, 北京

收稿日期: 2022年2月16日; 录用日期: 2022年4月1日; 发布日期: 2022年4月8日

摘 要

宅基地管理是土地资源管理的重要内容, 直接影响农村土地的生产与经济的发展。针对宅基地管理的具体需求, 构建农村宅基地信息管理系统就显得尤为重要。本文在集成开发环境中, 以JAVA为开发语言, 采用空间数据库实现空间数据在关系数据库中的存储和管理, 提出构建系统的设计方案, 从而进行系统框架设计, 实现地图浏览、统计查询、区域开发测算分析, 专题图制作及输出等各种功能, 满足政府在对宅基地空间基础数据的各种需求。通过对农村宅基地的空间基础数据平台的搭建, 能够进一步地辅助政府在规划、土地利用、行政审批等方面进行决策, 从而整体提升农村治理体系及治理能力。

关键词

地理信息系统(GIS), 空间数据库, 宅基地, 信息管理系统

Design and Fulfillment of House Sites Information Management System Based on GIS

Wei Ren

Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing

Received: Feb. 16th, 2022; accepted: Apr. 1st, 2022; published: Apr. 8th, 2022

Abstract

With a direct impact on rural land productivity and economic development, house sites management plays an important role in land resource management. Therefore, it is particularly vital to

building a rural house sites information management system as per material requirements for house sites management. This paper proposes a design plan for constructing the system in an integrated development environment with JAVA as the development language using spatial database to store and manage spatial data in relational database, so as to carry out systematic framework design, map browsing, statistical query, regional development calculation analysis, and thematic drawing production and output to meet various needs on basic spatial data of house sites during government management. Through the establishment of a basic spatial data platform for rural house sites, it can further assist the government in making decisions in planning, land usage, and administrative approval, thereby overall improving the rural governance system and governance capabilities.

Keywords

Geographic Information System (GIS), Spatial Database, House Sites, Information Management System

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着城市规模的不断扩大，城镇化进程不断加快，“美丽乡村”建设工作也在不断地展开，而紧缺的城市建设用地与闲置的农村宅基地形成了鲜明的对比[1]。针对目前农村宅基地管理效率低、资料整理困难、信息化水平落后等问题[2]以及政府机构在农村进行新型城镇化过程中对于农村集体土地可视化、数字化、精细化管理的需求，现有的宅基地管理系统或软件一方面无法提供空间数据库的功能；另一方面在数据信息的及时统计、分析、更新、同步等也无法做到及时有效。因此，本文利用计算机技术，GIS技术，结合农村宅基地信息，打造一个以地理、坐标、图形、宅基地属性、空间信息、历史数据为存储信息的管理平台，便于农村土地管理者对农村宅基地信息进行查询、数据分析、信息变更、数据存储、数据挖掘等。

2. 背景

宅基地作为农村集体资产的重要组成部分，数量巨大、情况复杂，涉及广大农民的切身利益，长期以来一直是农村基层工作的热点、难点问题之一。面对基数庞大且情况复杂的宅基地管理工作，传统粗狂的管理方法已经不再满足日常管理工作的需要，因此，一个科学、系统、实时、专业的农村宅基地管理平台越来越被政府所看重。

当前，农村宅基地管理粗放，村庄“小、乱、散”现象普遍存在，超标准占用宅基地、闲置宅基地、一户多宅、宅基地买卖、农用地上违法建房等现象比较突出。为了防止人为原因造成宅基地利用管理混乱，有必要开发宅基地管理系统，对宅基地信息进行数据化信息化智能化管理，提高宅基地管理工作的效率，实现宅基地的规范管理、快速查询和科学规划[3]。

本文以通州区张家湾镇为例，通过对本区域数据普查摸清家底，进行数据集成分析，建立张家湾镇人口、土地、宅基地物理社会属性、房屋、产业等数据库，探索对农村宅基地的信息化管理。通过各类数据叠加，直观了解张家湾镇农村居民点数量分布、人口规模、用地规模、空间结构布局、功能结构布局等基本情况，从而有效的控制与管理宅基地，提高土地资源的利用率。

3. 需求分析

农村宅基地管理是基础农村工作的重点之一，近几年随着乡村振兴计划的提出，也逐渐成为了农村工作的新热点。在改革开放后，随着经济社会全面发展和城市 - 农村二元化结构的形成，农村宅基地建设管理混乱、违法建设、违法占地、违法交易、监督管理不利、宅基地审批过于形式化等问题尤为凸显亟待解决。加强农村宅基地管理，搭建数据全面、结构完善、操作便捷的数据库系统，促使农村宅基地规范化、有序化管理，使其最大可能地满足宅基地管理的业务需求。

4. 系统概要设计

4.1. 系统设计原则

本文利用 GIS 技术和网络技术，以信息系统为手段，以城镇为结点，将数字信息和实体信息高效结合，实现城镇宅基地的智能化管理。为保证宅基地信息管理系统的开发与实施可以实现，确保系统能够安全、灵活、可靠、稳定的运行，应遵循标准化原则、实用性原则及模块化设计原则。

通过宅基地信息管理系统的建设与运用，为宅基地管理由模糊管理走向精细化管理、由传统管理走向现代化管理提供基础平台。通过数据集成，分析区域宅基地主要特点以及现状面临的问题，在土地开发利用、村庄改造、美丽乡村建设研究等方面为领导决策提供数据和功能支撑。

4.2. 数据库设计

数据库是系统的“血液”，而数据是数据库的基础，没有数据就无法支撑整个系统功能的实现。该系统涵盖了宅基地空间数据库以及属性数据库，由空间数据引擎 ArcSDE 和 SQL Server2010 数据库按照 Geodatabase 模型来存储和管理空间数据及属性数据[4]。空间数据以张家湾镇最新遥感影像图为底图，结合地形测绘图、土地利用现状图、土地利用总体规划图、镇域总体规划图，对全镇范围内的宅基地进行标绘上图。属性数据包括宅基地门牌号、房屋层数、人口信息、权属属性、宅基地取得方式、使用现状、特殊情况等。以村为单位，派遣工作人员实地与各村负责人对接，调查每宗宅基地的空间和属性数据。逻辑结构图如图 1 所示。

参照城镇地籍数据库建设的相关技术规范，设计空间和属性数据库，空间数据库中存储的主要是带有空间坐标的图形数据。属性数据库是存储、查询、分析、统计功能实现的基础。通过唯一编码实现对图形、属性、档案等信息的一体化存储、管理与应用。本系统主要包括基础数据库、宅基地信息数据库、房屋信息数据库、人口信息数据库等。如表 1 所示。

4.3. 功能结构设计

在已建立的农村宅基地数据库基础上来开发基于 GIS 的宅基地信息管理系统，实现宅基地数据的基础地图操作、地图可视化，专题图绘、统计查询、开发分析及输出报表等基本功能，同时还提供了地理信息系统独有的空间分析功能，为有关部门提供决策依据。本系统共有五大功能模块。

1) 房屋权属模块，主要分为空间信息查询和属性信息查询。空间信息查询主要通过空间位置上的点查询、面查询等方式查询该区域的属性信；主要是每宗宅基地信息、院落信息、户籍信息、房屋使用情况、土地利用情况等查询、统计、分析。

2) 产业发展模块主要是对张家湾镇现状非宅相关情况查询统计。

3) 土地利用模块主要通过空间分析功能，分析所选地块土地利用情况、规划情况等。

4) 智慧开发模块，通过强大的后台数据支撑，实现一键估算区域土地开发成本与投资可行性；自动生成测算报表，提供不同开发模式的数据比较等。

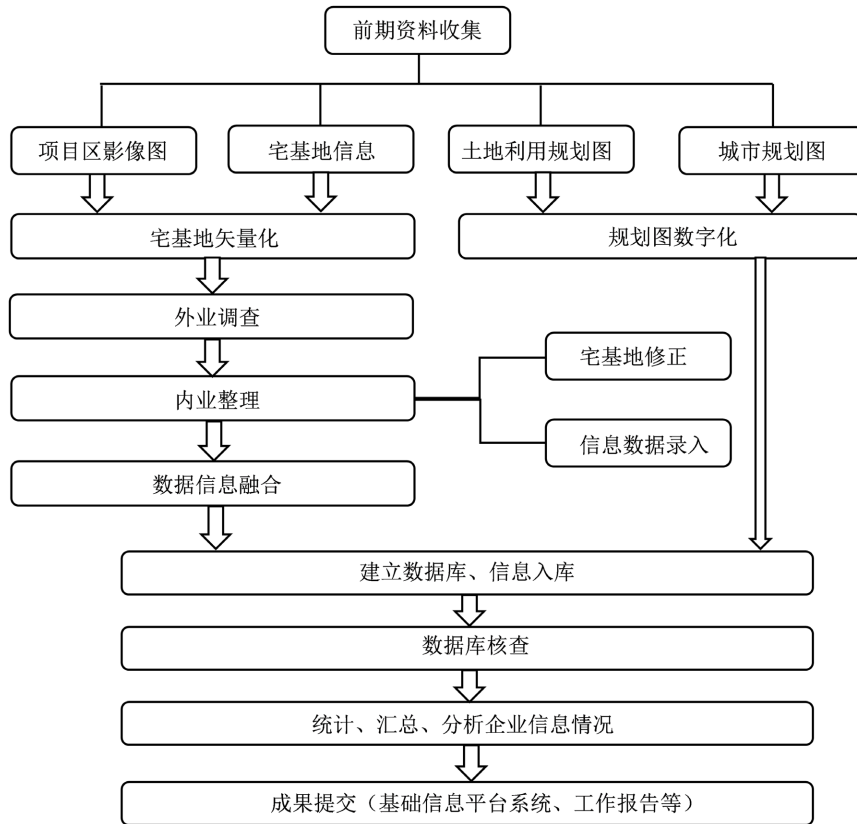


Figure 1. Flow chart of data acquisition and data warehousing
图 1. 数据采集和入库流程图

Table 1. Homestead property structure table
表 1. 宅基地属性结构表

序号	字段名称	字段代码	字段类型	字段长度	小数位	是否必填	值域
1	id	gid	int4	32	0	是	
2	类型	land_type	varchar	50		是	
3	行政区名称	xzqmc	varchar	50		是	
4	行政区代码	code	varchar	50		是	
5	备注	remark	varchar	50		是	
6	产权人	name	varchar	50		是	
7	特殊情况	tsqk	varchar	50		是	
8	门牌号	mph	varchar	50		是	
9	户籍 id	objectid	int4	32	0	是	
10	面积	area	numeric	10	2	是	
11	建筑面积	jianzhu_area	numeric	10	2	是	
12	户主名称	hzmc	varchar	18		是	
13	产权来源	cqly	varchar	50		是	
14	使用情况	syqk	varchar	50		是	

Continued

15	人口数	rk	int2	16	0	是
16	户数	hs	int2	16	0	是
17	农业人数	nongcount	int2	16	0	是
18	非农业人数	feinongcount	int2	16	0	是
19	集体经济组成成员数	zzcy	int2	16	0	是

5) 视图对比模块，叠加影像图、土地利用现状图、土地利用总体规划图、镇域总体规划图，实现同步查询土地性质，并可导出所选区域的用地、现状，规划等明细数据。

5. 软件架构设计

采用组件式开发方法、大型关系型数据库管理方法、WebGIS 技术的应用，基于 J2EE 标准的 B/S 软件体系结构，将系统分四个层次：用户层，应用层，数据层和基础层。无需配置硬件设施，只需安装一个浏览器，便可以在任何地方进行操作使用。如图 2 所示。

- 1) 基于 J2EE 的软件架构，保证系统的稳定性与健壮性。
- 2) 扩展的 VUE 架构，可以灵活的实现系统的翻页、权限、框架等功能。
- 3) 采用 AJAX 机制及其封装，在使用得当的情况下可以提升用户的浏览体验。
- 4) 通过采用 WebService 信息交换技术实现了各个子系统之间的数据传输、数据共享。

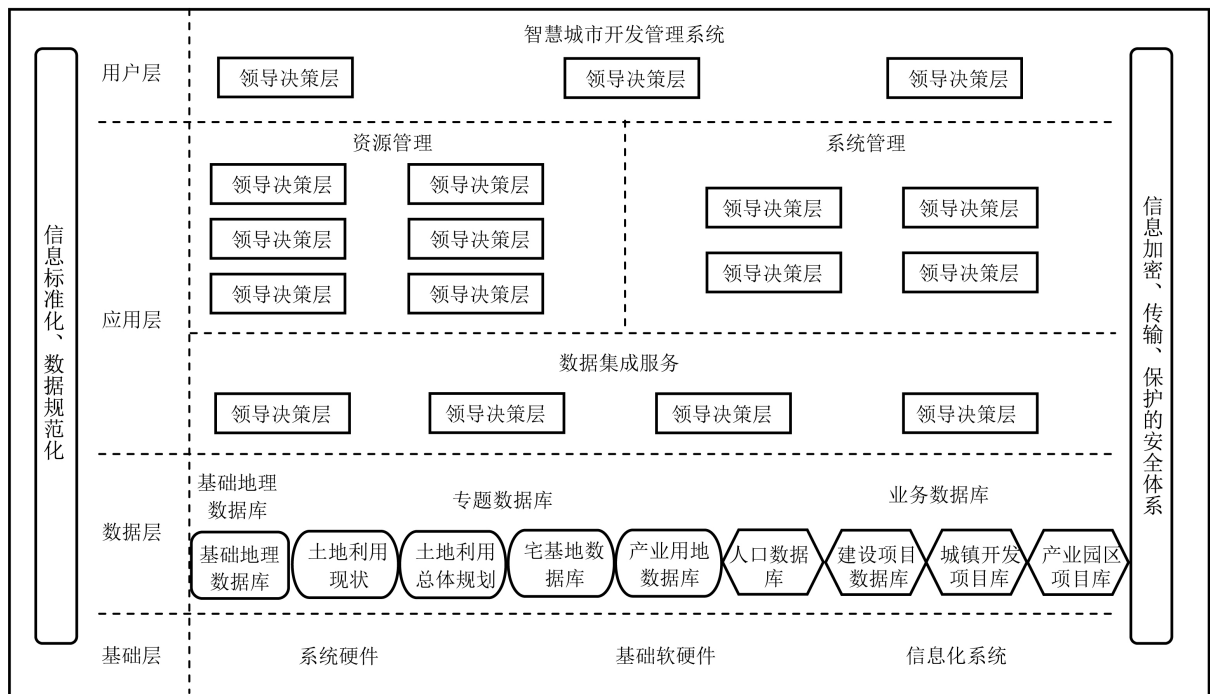


Figure 2. Overall software architecture

图 2. 软件整体架构

6. 系统开发与实现

根据开发技术路线的总体设计流程，对张家湾镇宅基地数据的信息化管理进行实现，包括基础地理

信息操作、地图可视化, 专题图绘、统计查询、开发分析及输出报表等功能。下面根据系统特色功能模块来展示个功能内容:

1) 房屋权属模块: 在这个功能模块中, 选择点选或框选功能按钮, 查询每宗或多宗宅基地门牌号、院落四至面积、房屋占地面积、建筑面积、是否有宅基地使用证、户主信息、人员情况、户籍性质、代际关系等。统计汇总查询区域范围内宅基地信息、院落信息、户籍信息。

2) 产业发展模块: 在这个功能模块中, 选择点选功能按钮, 查询企业名称、注册情况、经营范围、经营状态、行业类型、土地使用证、职工人数等信息。

3) 智慧开发模块: 可通过框选范围或选择行政村进行统计、测算, 包含基础表、测算表、汇总表三种。最终形成项目报告可输出下载。

4) 视图对比模块: 鼠标联动, 同步显示影像图、土地利用现状图、土地利用总体规划图、镇域总体规划图, 同步查询土地性质并导出明细数据。

7. 技术发展现状

农村宅基地管理缺乏基础数据, 管理过程无数据支撑, 在宅基地审批过程中, 缺乏标准操作流程和专门业务人员。通过宅基地信息管理系统, 统一设备、统一标准、统一人员, 健全宅基地及建房审批制度, 完善农民建房用地监督管理机制, 实行先申请、再审批、后建设, 减少宅基地违法建设新生, 实现“利用集约、布局合理、保障权益、管理高效”的农村宅基地管理新模式。

8. 结束语

本文从系统需求、系统设计、系统架构、数据库设计、系统功能设计与实现等方面进行研究, 开发了张家湾镇宅基地信息管理系统。把 GIS 技术和基于关系数据库的空间数据管理技术应用于乡镇宅基地管理工作中, 全面整合乡镇基础资源信息, 实现宅基地日常管理精细化、服务功能专业化、办公应用智能化。通过系统集成数据分析, 打造建设区域不同用地类型实时查询机制, 土地开发有序、利用高效的辅助管理平台。借力智慧科技, 提升土地监管能力与效能, 基本形成农村宅基地土地利用集约、有序、高效的发展格局。目前, 该系统已成功运用到了北京市大兴区全部乡镇以及通州区宋庄镇、张家湾镇、漷县镇、台湖镇等地区, 为大兴区集体土地试点以及通州区城市副中心建设提供了有力的数据保障。但在实际使用过程中, 我们发现对于基层政府或者基层自治组织而言, 获取真实、详细的历史及现状基础信息和资料是十分困难的事情。对系统而言数据的精准程度会严重影响系统的使用效果, 同时数据的更新迭代也对系统保持长期有效的利用产生巨大的影响。所以, 我认为下一步要着重提升后台基础数据获取和更新层面的功能, 利用多重机制, 引导基层管理人员参与到基础数据的维护和更新过程中。

参考文献

- [1] 周小平, 高远瞩. 改革开放 40 年中国农村宅基地管理政策演进与前瞻——基于宅基地相关政策的文本分析[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2018, 20(5): 1-7+90.
- [2] 何清和. 农村宅基地使用管理的思考[J]. 中国国土资源经济, 2007, 20(2): 8-9+27+46.
- [3] 张裘同, 赵进. 基于 ArcGIS-Eengine 的宅基地管理系统设计与研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(3): 179-181.
- [4] 邓德洁, 朱德海, 刘凤仙, 等. 基于 Geodatabase 的农村宅基地管理信息系统构架设计[J]. 中国农学通报, 2008, 24(4): 415-419.