

紫外线消毒。主要是通过紫外线对微生物 DNA 的影响来灭菌。其优点为：无化学残留，所以适用于短管道或者局部管道，而对于长管道或者流速快的管道杀菌效率并不高。④过氧化氢消毒。H₂O₂ 可以分解生成水和氧气，具有强氧化灭菌能力，适用于不耐氯或对水要求高时杀菌。过氧化氢的消毒副作用小，但需要控制好浓度，避免引起对管道的腐蚀或者影响后端水质^[3]。

(2) 消毒剂浓度和作用时间控制。不同消毒剂的消毒剂浓度和作用时间控制对于灭菌效果有直接的影响。对于氯消毒来说，次氯酸钠溶液的消毒剂浓度一般控制在 50mg/L，并且作用 60 分钟。而对于臭氧消毒而言，消毒剂浓度一般在 0.3mg/L，并且消毒剂接触时间是 30 分钟，确保有充分的氧化分解时间。对于紫外线消毒，它的紫外线照射剂量一般是 30~100mJ/cm²，要求能够控制好水的流速，保证照射紫外线的时间。选择过氧化氢来进行消毒时，消毒剂的浓度一般在 50mg/L，并且作用 60 分钟，使用后一定要用清水冲洗，将氧化的残留充分冲洗干净。此外，在进行消毒的时候还要控制好水质变化情况，保证杀菌效果符合要求，同时预防消毒剂残留量过大。

(3) 反复冲洗与残留物检查。消毒处理完成后需要进行反复冲洗，以清除管路中存在的消毒剂残留，以避免对洁净室生产用水或设备的污染。采用纯水或无菌水进行反复冲洗，直至出水的检测指标达到要求。水质检测主要包括余氯含量、pH 值、浊度、电导率等项目指标的检测，以避免水质污染。余氯含量应小于 0.1mg/L；pH 值应趋近中性（6.5~7.5）。微生物检测时取冲洗水样，检测细菌总数、大肠菌群，以确认管道内无微生物污染残留。还有管道内壁检查，采用内窥镜检查管道内壁是否有污垢残留或消毒剂结晶，如有需要再次处理。

3.3 检测与验收标准

洁净室给水管道、排水管道的清洗消毒在结束后要进行检测与验收，保证水质合格、管道洁净无污染、正常运行。

(1) 水质测试。水质测试是最核心的验收检测工作，其涉及的指标包括以下几个：微生物指标，测试水样中的细菌总数、大肠杆菌等，确保水样无微生物污染，一般要求细菌总数 <100CFU/mL，未检出大肠杆菌。pH 检测，测试管道

中的水样酸碱度是否符合标准，一般 pH 范围为 6.5~7.5，避免产生腐蚀或结垢现象。浊度检测，测试水样的透明度，要求水中无颗粒杂质，一般要求低于 1NTU。余氯或消毒剂残留量测试，测试水样中是否存在消毒剂的残留，例如一般要求余氯 <0.1mg/L，以避免影响洁净室工艺用水纯净度^[4]。

(2) 管道内表面洁净度检查。为确保管道内部无沉积物残留，可采用内窥镜检查或取样分析。利用高清摄像内窥镜，检查管道内壁是否存在污垢、微生物生物膜或化学清洗剂结晶沉积。对于取样检测，可用擦拭法或水样冲洗法，采集管壁附着物进行分析，判断是否存在微生物或化学残留。

(3) 运行实验及评价。清洗消毒完成后，需要进行短期运行实验，以检查系统的运行稳定性和水质。具体需要进行水流状态检查，查看水流速度、压力是否正常，有无水锈、泡沫等异常。进行长时间取样检查，在连续运行 24~48 小时之后，再次进行水质检测，查看系统是否正常恢复运行，有无二次污染。如果管道用于生产工艺，在确定工艺的使用情况后，还要结合实际情况，评价管道是否会对产品的质量造成影响。

4 结语

洁净室的给排水管道水清洗、水消毒是系统洁净度及生产安全性的保障，规范的水清洗过程可以清除管道中滋生的微生物、化学品沉积、颗粒残留，规范的水消毒措施可以提高水质的安全性，降低受到二次污染的可能，管道清洗及消毒过程由于水处理工艺的不断进步、智能检测技术的应用，也将向着更好的效果、更高的精度方向发展，为洁净室系统更可靠的长周期运行提供更好的保障。

参考文献

- [1] 刘泽方. 洁净室暖通空调安装施工的质量控制对策分析[J]. 工程建设与设计, 2022,(07):168-170.
- [2] 樊里达. 医院集中空调通风系统清洗消毒技术浅析[J]. 安装, 2023,(06):67-70.
- [3] 谢文熙, 于川, 李超, 等. 自由氯维护消毒措施抑制管道耗氯作用效果研究[J]. 中国给水排水, 2023,39(19):41-46.
- [4] 滕建军. 建筑给排水管道安装施工技术研究与探讨[J]. 居舍, 2022,(02):91-93.

Construction of a Rural Homestead Management Information System Based on GIS Technology

Xiaoyan Xie

Feiwei Information Technology Co., Ltd., Shanghai, 201100, China

Abstract

To support the implementation of rural homestead system reform, this study constructs a county-level homestead management information system based on GIS, adhering to the relevant technical standards of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs. The system deeply integrates spatial databases, e-government workflows, and remote sensing monitoring methods, achieving a closed-loop lifecycle management covering data collection, ownership delineation, dynamic supervision of application and approval processes, archival filing, and cross-departmental data sharing. By interlinking vector graphics and attribute information, it precisely defines spatial boundaries for the “one household, one homestead” policy, enhances intelligent identification of unauthorized construction and coordinated control of farmland protection redlines, effectively improving the standardization of homestead management. This provides a solid digital foundation for the rural revitalization strategy.

Keywords

GIS technology; Rural homestead; Management information system; Build

基于 GIS 技术的农村宅基地管理信息系统构建

谢晓燕

飞未信息技术股份有限公司, 中国 · 上海 201100

摘要

为了支撑农村宅基地制度改革落地, 本文以农业农村部相关技术规范为依据, 构建基于GIS的县级宅基地管理信息系统。系统深度融合空间数据库、电子政务流程、遥感监测手段, 实现覆盖基础数据采集、权属落宗、申请审批动态监管、档案归档、跨部门数据共享的全生命周期闭环管理。通过将矢量图形、属性信息相互联动, 精准明确“一户一宅”空间边界, 加强违规建房智能识别、耕地保护红线协同控制, 有效提高宅基地管理的规范化, 为乡村振兴战略提供坚实数字基础。

关键词

GIS技术; 农村宅基地; 管理信息系统; 构建

1 引言

农村宅基地作为集体所有、农民使用的土地资源, 其规范管理直接关系到耕地保护红线、乡村空间秩序、农民权益保障。2019年中央农办、农业农村部《关于进一步加强农村宅基地管理的通知》明确要求推进信息化建设, 标志着宅基地管理由经验式向数字化治理发展。在此背景下, 构建基于地理信息系统(GIS)技术的宅基地管理信息平台, 成为改革落地的重要支撑。基于此, 本文注重分析GIS在宅基地全要素空间表达中的应用, 通过整合高分辨率遥感影像、地籍调查数据、户籍人口信息, 建立覆盖“人、房、地”的关联模型, 动态更新宅基地权属、位置、面积、利用状态等属性。系统支持二三维一体化浏览、违规建房智能比对、

审批流程空间校验、“一户一宅”合规性自动核查, 有效解决传统管理中图数分离、监管滞后、协同低效等问题, 全面加强宅基地审批监管的精准性, 推动乡村治理从被动向主动发展。

2 系统设计思路

本研究根据县域“三农”治理现代化需求, 面向政府主管部门、新型农业经营主体、乡村产业客户, 构建基于空间智能的农村宅基地管理信息系统。针对城镇化进程中人口减量、用地集约、业态多元并存的新格局, 系统以高分辨率遥感影像、倾斜摄影实景三维模型、矢量GIS要素、人口户籍专题数据为基础, 采用B/S、C/S混合架构, 具有良好的Web端便捷访问、桌面端专业分析能力。功能设计覆盖宅基地全生命周期管理链条, 包括基础数据库构建、电子台账动态维护、审批流程在线协同、电子档案智能归档、外业调查移动采集、跨部门数据共享交换、常态化监测监管等模

【作者简介】谢晓燕(1994—), 女, 中国江西赣州人, 从事软件运维与测试研究。

块,保证业务闭环管理。

系统创新性提出“一张图、一条链、一张网”总体框架,“一张图”整合宅基地权属、利用现状、规划管控、人口信息,形成统一的二三维一体化“宅基地资源全景图”;“一条链”打通农户申请、村级初审、乡镇审批、县级备案等环节,嵌入空间合规性校验,如是否压占永久基本农田、是否超面积,实现审批过程可追溯;“一张网”融合遥感变化检测、无人机巡查、群众举报线索,构建“天+空+地”的动态监管网络,自动识别、分级推送未批先建、一户多宅等违规行为,有助于满足当前宅基地制度改革刚性需求。

3 系统整体架构

农村宅基地管理信息系统采用五层分布式架构,实现技术分析和业务协同的有机统一。基础层利用本地化部署的

服务器、存储、网络设备,提供高可用、可扩展的运行环境;数据层集中宅基地权属、审批、遥感影像、地籍图斑、人口户籍等数据,构建统一的专题数据库,支撑“人房地”一体化关联;支撑层集成GIS平台、BI可视化引擎、图文协同中间件、安全认证服务,为上层应用提供空间分析能力;应用层围绕宅基地全生命周期管理,开发数据采集、电子台账、在线审批、动态监管、档案归档等功能模块,嵌入“一户一宅”合规校验、耕地保护红线冲突预警逻辑;用户层按照县级管理员、乡镇审批员、村级协管员、农户角色进行细粒度权限控制,保证数据分级访问(如图1所示)。该分层架构有效隔离技术变更风险,有利于模块独立升级、标准接口复用,在保障系统稳定性的基础上,有效适应未来宅基地制度改革深化。

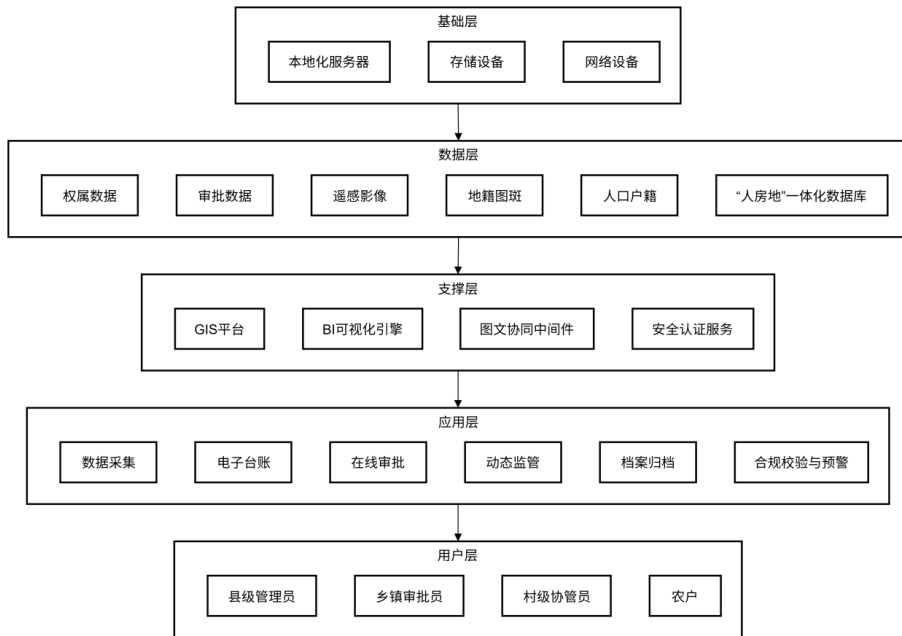


图1 系统整体架构

4 系统设计

4.1 数据设计

4.1.1 空间数据库设计

本系统空间数据库将地理空间数据作为核心,采用分层式结构组织多样化信息,构建统一的时间空间数据基础。数据库主体包含遥感影像数据、宅基地矢量图形数据、行政村边界数据、规划数据模块,均基于CGCS2000坐标系进行空间配准和拓扑关联。遥感影像数据涵盖高分辨率正射影像(DOM)、倾斜摄影实景三维模型(DSM/DEM),有效支持动态更新,为宅基地现状识别提供视觉依据;宅基地矢量图形数据则利用面状图斑形式存储,详细记录每宗宅基地的空间范围、权属人、面积、审批状态等属性,实现“图—属”联动;行政村边界数据作为行政区划基准,用于统计分析;规划数据集成村庄规划、土地利用总体规划、永久基本农田

红线等管控要素,支撑合规性审查、冲突预警。各数据层通过唯一标识码建立空间关联,形成“一图多库、多维融合”的数据架构,满足宅基地审批、监测、监管、共享交换等业务对于空间精准性的需求^[1]。

4.1.2 属性数据库设计

属性数据库围绕“人、房、地”管理目标,依据《农村宅基地基础数据库规范(试行)》、SQLServer关系型数据库标准,构建结构化的实体表体系。其中,房屋基本信息表是关键业务表,通过不动产单元号(BDCDYH)和宗地、权利人信息进行跨表关联,加强数据逻辑一致性。该表涵盖空间位置(经纬度)、权属信息(姓名、身份证号、电话)、物理特征(结构、层数、占地面积、建筑面积)、时间属性(建房时间)、合规状态(是否违规)等字段,有助于满足日常审批、台账管理需求,为动态监测提供结构化数据源。此外,