引文格式：杨薇玉,赵园园,李保学,等. 云南省不动产地籍调查数据库质检规则设计与实现[J]. 地理空间信息, 2026, 24(7): 140-144. doi:10.3969/j.issn. 1672-4623.2026.07.028

云南省不动产地籍调查数据库质检规则设计与实现

杨薇玉[1,2]，赵园园[1,2*]，李保学[1,2]，马明坤[1,2]，施　惠[1,2]，王立志[1,2]
（1. 云南省地矿测绘院有限公司，云南 昆明 650051；2. 云南省自然资源智能监测与时空大数据治理重点实验室，云南 昆明 650051）

摘　要：为建设标准统一、要素齐全、数据规范的省级不动产地籍数据库，云南省结合省级不动产地籍管理平台建设工作，对地籍调查成果数据的质检内容和规则进行了全新设计，并通过管理平台为全省地籍调查机构和不动产登记机构提供地籍调查数据质量检查服务。历经3年持续优化完善，目前质检规则已扩充至1 900余条，涵盖云南省现有全部不动产权类型，累计为2 000万条数据提供了质检服务，确保了省级地籍数据库的完整性、规范性，有效提升了地籍数据质量，明晰了自然资源产权底板，为地方经济发展提供了坚实的数据基础。

关键词：地籍数据库；质检内容；质检规则；数据质量；地籍管理平台
中图分类号：P273　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2026）07-0140-05

Design and Implementation of Quality Inspection Rules for Yunnan Province Real Estate Cadastral Survey Database

YANG Weiyu[1,2], ZHAO Yuanyuan[1,2], LI Baoxue[1,2], MA Mingkun[1,2], SHI Hui[1,2], WANG Lizhi[1,2]
(1. Yunnan Institute of Surveying and Mapping of Geology and Mineral Resources Co., Ltd., Kunming 650051, China;
2. Yunnan Key Laboratory of Intelligent Monitoring and Spatiotemporal Big Data Governance of Natural Resources, Kunming 650051, China)

Abstract: In order to build a provincial-level real estate cadastral database with unified standards, complete elements and standardized data, Yunnan Province has designed new quality inspection contents and rules for cadastral survey result data in conjunction with the construction of provincial-level real estate cadastral management platform. The management platform is used to provide cadastral survey data quality inspection services for cadastral survey institutions and real estate registration institutions throughout the province. After three years of continuous optimization and improvement, the quality inspection rules have been expanded to more than 1 900, covering all existing real estate types in Yunnan Province, China. A total of 20 million pieces of data have been provided with quality inspection services, ensuring the integrity and standardization of provincial-level cadastral database, effectively improving the quality of cadastral data, clarifying the natural resource property rights floor, and providing a solid data foundation for local economic development.

Key words: cadastral database, quality inspection content, quality inspection rule, data quality, cadastral management platform

云南省为切实解决地籍管理中存在的标准不统一、内容不完整、更新机制不健全、地籍与登记信息脱节等难题[1]，于2022年启动建设省级不动产地籍数据库。针对权利类型全覆盖的管理需求，通过制定科学严谨的质检规则，建立标准化的检查流程，构建全新的地籍调查成果数据质量检查规则与机制，为地籍调查机构和不动产登记机构提供专业化的数据质量检查服务，确保汇交数据符合省级数据库标准，形成标准统一、数据规范、动态更新的省级地籍调查数据库[2]，支撑各县（市、区）办理不动产登记业务。截至2024年，该数据库已汇聚全省2 200多万条不动产地籍数据，实现对全省全部不动产权利类型地籍调查数据的覆盖管理[3]，可为全国类似地区提供可复制的“标准+特色”数据质检样板。

1　地籍调查数据库内容

云南省地籍调查数据库主要由空间要素、属性信息和档案材料3部分构成[4]。空间要素反映不动产的空间位置与形态，由地籍区、地籍子区、宗地、界址点、界址线、房屋（自然幢、构筑物）以及其他定着物组成，以shp格式存储。属性信息包括调查信息、不动产权利信息、权利人信息、登记业务信息，以

项目来源：云南省科技计划资助项目（202449CE340023）。
第一作者简介：杨薇玉（1978—），本科，正高级工程师，从事自然资源调查、不动产地籍调查与登记、测绘与地理信息工作，E-mail：442996034@qq.com。
通信作者：赵园园（1994—），本科，助理工程师，从事GIS和自然资源信息化建设工作，E-mail：2242638011@qq.com。

mdb形式存储，表间通过业务号和不动产单元号进行关联，并与空间要素关联。档案材料包括调查材料、权属来源、权证资料、申请审批资料、身份证明和附图等[5]，以jpg或PDF格式存储。

2　数据库质量检查规则设计

为适应权利类型全覆盖的地籍调查数据库质量检查要求，云南省按照权利类型将地籍调查数据划分为房地一体、集体土地所有权、建设用地净地、林权、土地承包经营权（耕地）、土地经营权（耕地）、非林地非耕地和农用地的其他使用权7类。根据不同权利类型地籍调查内容差异，基于数据标准、数据汇交规范，从成果目录完整性、空间拓扑关系等8个方面建立差异化检查标准，构建分类分级质检规则体系[6-8]。

2.1　成果目录完整性检查

根据不同地籍调查数据内容要素差异（表1），建立成果目录完整性检查规则，重点验证目录结构规范性、文件命名与格式合规性、必选要素层与属性表完整性、数据冗余度等核心指标[9-10]，确保数据组织符合要求。

表1　地籍调查成果数据必备要素层和档案材料表

数据类型	空间要素	属性信息表		档案材料
		共用	专属	
房地一体	自然幢		自然幢属性表、逻辑幢表、层属性表、户属性表、建筑物区分所有权业主共有部分调查表、构筑物表（构筑物所有权宗地必填）、共用宗地面积分摊调查表（共用宗必填）、家庭成员表（宅基地必填）	房产分户图
集体土地所有权	宗地层、界址点、界址线	宗地基本信息表、权利人表或实际使用人表	集体土地所有权土地分类面积调查表	地籍调查表、四邻签章、实地照片、宗地图、权属来源证明、身份证明
建设用地净地			共用宗地面积分摊调查表（共用宗必填）、家庭成员表（宅基地必填）	
林权			林木调查表、家庭成员表（家庭承包林地必填）	
土地承包经营权（耕地）			土地承包经营权调查表、土地承包经营权（耕地等农用）附记表、家庭成员表（家庭承包地必填）	
土地经营权（耕地）			土地承包经营权调查表、土地经营权（耕地等农用地）登记信息与土地承包经营权（耕地等农用地）登记信息关联关系表	
非林地、非耕地和农用地的其他使用权			农用地的其他使用权调查表	

2.2　空间参考检查

为避免空间参考错误导致空间要素图层坐标偏移，建立空间参考一致性检查规则。以县级行政单元为单位在省级不动产地籍数据库管理平台中预设标准空间参考系（含投影类型、中央经线等参数），地方汇交的地籍数据库投影参数必须与所在县预设参数完全匹配，所有空间要素坐标值应在该县有效坐标区间范围内[11]，确保数据空间位置正确。

2.3　空间拓扑关系检查

针对宗地层、界址点、界址线、自然幢4个核心空间要素图层，建立严格的空间拓扑关系检查规则，避免产生一地多证、宗地重叠等权利交叉问题。

1）宗地间拓扑关系检查。梳理不同权利类型宗地两两空间的交叉重叠关系，构建多层次拓扑关系检查规则：①权属排他性规则，集体所有宗地与国有使用权宗地之间、使用权宗地之间禁止交叉重叠；②权利兼容性规则，允许土（林）地经营权宗地与土（林）地承包经营权宗地重叠，集体土地所有权宗地与集体土地使用权、承包权、经营权宗地重叠；③三维空间规则，地表宗地、地下宗地和地上宗地在二维平面上允许重叠[12]。

2）宗地与界址线拓扑关系检查。宗地边界与界址线应严格遵循空间覆盖关系，实现双向完全覆盖[13]。

3）界址线与界址点拓扑关系检查。界址点必须位于界址线节点位置，所有端点必须设置界址点。建设用地要求界址线上每个节点都设立界址点，以满足其特殊的权属管理需求。

4）宗地与建（构）筑物拓扑关系检查。建（构）筑物基底占地范围必须位于所属宗地范围内，其空间边界不得超出宗地范围，保障不动产空间权属的准确性。

5）几何精度检查。通过设置最小阈值参数，验证界址线长度、宗地面积、界址点间距、相邻线段夹角等几何特征，确保符合数据库精度标准。

6）行政区划编码规则。跨地籍子区宗地的12位宗地代码必须与其主要归属地籍子区代码保持一致，确保行政管理单元与权属单元的逻辑关联性。

2.4　代码唯一性检查

针对宗地层、宗地基本信息层以及各类调查表（集体土地所有权宗地分类面积调查表、土地承包经营权调查表、农用地其他使用权调查表和林木调查表），检查宗地代码和不动产单元号在全库范围内的

唯一性，确保不存在重号现象。

2.5 数据库结构正确性检查

根据数据库标准，建立空间要素和属性信息表的属性字段规范性检查规则，重点检查结构合规性（字段名称、字段类型、长度、精度符合标准）、字段完整性（字段无缺失、必填字段非空约束）、数据纯净度（无多余字段）等。

2.6 关联关系正确性检查

为避免出现有图无属、有属无图或图属不一致的情况，根据宗地类型，设置建立多维度图属关联检查规则，确保空间数据与属性数据的完整对应关系。检查内容主要包括：①图属一致性检查，宗地矢量图层与宗地基本信息表记录数必须一致，且宗地号、宗地代码在宗地层、宗地基本信息层、界址点和界址线层间相互关联；②“户—层—幢—宗”关联关系检查，对房地一体类宗地，建立宗地代码在自然幢、矢量层、矢量户、逻辑幢以及户属性表中的强制关联规则，要求至少存在一条有效关联记录，对自然幢号实施跨表一致性校验，确保其在逻辑幢表、户属性表中均有对应关系，严格检查户属性表中的空间要素信息（层号、幢号和宗地号）在各对应图层中的可溯源性，构建权利人不动产单元号的全链条回溯机制，实现从户到宗地的完整数据关联验证；③宗地基本信息与调查表关联检查，宗地基本信息表与各类调查表中的不动产单元号必须保持一对一相互关联；④调查表与权利人或实际使用人关联关系检查，各类调查表、权利人或实际使用人表中的不动产单元号必须相互关联；⑤权利人或实际使用人与家庭成员关联关系检查，宅基地、家庭承包林地、家庭承包耕地等类型宗地的家庭成员表中至少有一条记录与权利人表相关联。

2.7 字段值域规范性检查

根据数据标准对各属性字段实施值域校验。不同权利类型对应特定的值域约束条件，适用差异化检查规则。以林权类宗地为例，权利类型字段取值必须严格匹配数据标准设定的权利类型代码字典表的值域，即只能填写12、33、34、35、36、42，超出预设枚举范围即属无效赋值[14]。

2.8 逻辑一致性检查

不同权利类型各属性字段间存在不同的逻辑关联关系。以宅基地使用权为例，其所有权性质必须为“集体所有”，宗地特征码须匹配“JC”标识，权利性质应为“批准拨用”，土地用途为“农村宅基地”。实践中通常存在权利类型、宗地编码、宗地特征码、权利性质与所有权性质的逻辑不一致问题，影响数据的正确性和权威性。云南省结合相关标准规范与日常管理经验，总结提炼出不同权利类型与宗地编码、宗地特征码、权利性质、土地用途等属性信息之间的逻辑一致性质检规则，确保数据的正确性。

2.9 省级质检细则的建立

云南省为不同权利类型的地籍调查数据制定了1 900余条检查规则，形成了《云南省不动产地籍调查数据库质量检查细则》（表2）。

表2 云南省地籍调查数据库质检规则统计表

检查内容	建设用地净地类/处	房地一体类/处	林权类/处	集体土地所有权类/处	土地承包经营权（耕地）类/处	土地经营权（耕地）类/处	非林地、非耕地和农用地的其他使用权类/处	规则数量小计/处	占比/%
成果目录完整性	9	9	9	9	9	9	9	63	3.28
空间参考正确性	3	3	3	3	3	3	3	21	1.09
空间拓扑关系	19	22	19	19	19	19	19	136	7.07
数据库结构正确性	7	7	7	7	7	7	7	49	2.55
字段值域规范性	144	330	243	116	232	199	221	1 485	77.26
图属一致性	3	9	5	4	8	7	7	43	2.24
代码唯一性	7	10	5	6	3	3	3	37	1.93
属性逻辑性	14	24	13	11	9	8	9	88	4.58
合计	206	414	304	175	290	255	278	1 922	100

3 质检软件设计与实现

云南省根据质量检查细则形成质检规则库，部署在省级不动产地籍管理平台的地籍调查业务模块，为地籍调查机构和不动产登记机构提供质量检查服务。

3.1 总体设计

基于质量检查细则进行规则标准化建库，采用面向对象的方法将空间拓扑、值域校验、逻辑关联等规则转化为可配置的校验库，支持动态更新与版本控制；将质检算子封装为API接口服务，集成至省级不动产地籍管理平台的地籍调查业务模块；支持通过触发式调用最新质检版本，对地籍调查成果数据进行自动化质检。为确保在高并发场景下的稳定性，采用多线程异步处理机制，对空间拓扑、值域校验、逻辑关

联等进行并行校验。软件自动生成包含错误类型、位置和修正建议的质检报告，并实时反馈至平台，支持用户下载与阅览。全流程配备日志追溯机制，持久化存储质检操作记录，在确保规则统一执行的同时，提升数据质量管理效能。

3.2　架构设计

质检软件采用分层架构设计，包括基础设施层、数据层、服务层、应用层和用户层，其中基础设施层部署于自然资源业务专网，包含数据库服务器、服务发布服务器、文件服务器和应用服务器；数据层集中存储和管理用户上传的地籍调查成果数据（空间要素、属性数据和档案数据）、业务数据（质检项目信息、过程成果）、系统数据（运维数据、控制数据）；服务层提供权限管理、日志记录、质检服务和接口服务等核心服务组件；应用层提供个性化方案配置、规则库版本管理、双模式质检服务、多样化结果输出等功能；用户层面向不动产地籍调查机构和不动产登记机构提供质检服务。

3.3　流程设计

地籍调查机构通过省级不动产地籍管理平台向属地不动产登记机构申请调查业务，并获取调查资料；调查完成后，成果上传至平台，提交质检申请；平台自动调用质检接口执行质量检查程序，检查通过后由属地不动产登记机构开展初审，初审通过后成果自动汇交入库[15]。

3.4　功能设计

1）个性化方案配置：支持不动产权利类型拆解规则单元（值域校验、逻辑关联、拓扑检查等），提供可视化拖拽组合和参数化配置功能。

2）规则库版本管理：包含基础规则库、方案模板库、用户自定义库、自动记录版本号、修改内容、时间和操作人，支持通过版本号快速定位最新规则，确保全程可追溯[16]。

3）双模式质检服务：在线服务版基于微服务架构支持高并发任务队列管理；离线版生成加密压缩包，支持专网上传后自动校验质检结果和版本[17]。

4）多样化结果输出：支持PDF、xlsx和mdb格式，在线用户可直接阅览或下载，离线用户可查看日志并导出结果。mdb格式支持GIS软件直接定位错误位置，帮助用户快速修改。

3.5　测试验证

为验证质检规则的有效性和普适性，本文选取丽江市宁蒗县13.67万宗覆盖全类型的地籍调查成果作为测试样本，首轮检出17 060处错误，其中56%的错误为数据问题，主要由属性字段缺失、图属不一致、字典表不匹配、脏数据等问题引起，导致程序执行失败；32%的错误为规则缺陷，包括规则覆盖不全面、歧义、逻辑缺陷或冲突、设定的阈值不合理等；12%的错误为代码问题，包括代码未严格遵循规则、多种类型的情况未兼容等。历时3个月，经过12轮迭代优化，通过数据、规则、代码分层验证和修正，错误清零，质检准确率达到100%。实际业务运行结果表明，质检服务稳定可靠，完全满足登记需求。

4　应用成效

自2022年开始采用云南省不动产地籍调查数据库质量检查细则以来，已对全省2 000多万条不动产登记存量数据进行了质检，基本建成省级地籍数据库，实现了“地籍一张图”管理；同时完成了全省125家地籍调查机构超200万次的日常新增地籍调查成果检查，累计检查71.3万宗地，涵盖44万宗集体土地所有权基础库、23万宗集体土地所有权更新包、4万宗宅基地使用权房地一体和3 000余宗林权，有效支撑了地籍调查自动更新，提高了地籍数据库质量，优化了登记审核效率，减少了登记错误，为不动产登记工作的规范化、精细化管理提供了强有力的数据支持。

5　结　语

云南省在不动产地籍管理平台建设中，虽延续了主流的数据质量检查框架，但首创面向省域权利类型全覆盖的地籍调查成果数据质量检查体系，结合登记要求丰富了质检内容与质检规则，在空间拓扑检查、图形与属性表关联关系、属性表之间关联关系、宗地类型与属性赋值逻辑一致性等方面对规则进行了全新设计，构建了县、市、省3级联动的质检与数据更新机制，形成覆盖数据采集—建库—应用全生命周期的质检闭环，成功应用于全省129个县（市、区）的日常地籍调查工作中。截至目前，累计质检数据超2 200万条，错误检出率提升46%，显著提升了地籍调查数据的完整性、规范性和正确性，为自然资源产权底版建设夯实了数据基础。

目前全国各地正加快推进全覆盖地籍数据库建设，拟建成国家、省、市、县4级数据动态更新与汇交机制，面临数据质检规则重构问题。云南省先行先试，成为全国首个实现省级全类型地籍调查数据标准化质检并规模化应用的典型案例，提供了可复制、可

推广的省级地籍调查数据质检解决方案，对全国地籍管理工作具有重要的示范意义。

参考文献

[1] 自然资源部关于进一步做好地籍调查工作的通知:自然资发[2023]195号[Z].

[2] 黄亮,曲歌. 试论全覆盖不动产权籍调查数据库与更新机制建设[J]. 测绘与空间地理信息,2019,42(10):138-140

[3] 单小平,赵菁,杨薇玉,等. 不动产统一登记下的地籍调查数据建库与管理平台建设探讨[J]. 地矿测绘,2022,37(4):47-51

[4] 地籍数据库 第1部分:不动产: TD/T 1015.1-2024[S].

[5] 不动产登记数据库标准: TD/T 1066-2021[S].

[6] 梁鹏,陈莹莹,夏宇田,等. 提升不动产登记数据质量路径方法探索:以通城县为例[J]. 地理空间信息,2024,22(10):129-132

[7] 高红. 基于ArcGIS的“房地一体”权籍调查数据库质检系统的设计与实现[J]. 南方自然资源,2022(3):65-68

[8] 郭小其,杨啸宇. 深圳市地籍调查成果质量检查规则的探讨[J]. 西部资源,2023(6):97-101

[9] 甘明超,肖毅峰,邓姝,等. 农村房地一体数据库质检系统的设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息,2021,44(7):31-34

[10] 耿晴,孙续锦,邵军. 测绘档案数据成果图属档管理数据体系设计[J]. 地理空间信息,2023,21(7):90-92

[11] 邓世赞,丁青,甘明超,等. 湖南省农村房地一体确权登记数据质量检查系统的设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息,2022,45(9):52-54

[12] 程灿然,马智德. 自然资源统一确权登记成果验收质量检查与控制[J]. 西部资源,2024(4):90-94

[13] 罗灿培,陈爱梅,单正. 基于Python的土地确权成果数据检查工具设计与实现[J]. 矿山测量,2020,48(4):89-94

[14] 杨薇玉,黄升平,浦增,等. 农村土地承包经营权确权调查县级质量控制过程检查方案设计:以云南省陆良县为例[J]. 地矿测绘,2017,33(3):24-29

[15] 王立志,蒋叶林,李加明,等. 不动产权籍调查质量监督管理系统设计与实现:以云南省为例[J]. 地矿测绘,2023,39(2):30-33

[16] 刘思洁,李文龙. 广东省不动产登记数据质量检查软件的设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息,2020,43(2):114-117

[17] 黄昌狄,万斐,孙震宇. 测绘质检知识库建设与应用研究[J]. 地理空间信息,2024,22(7):129-132

（上接第139页）

实景三维数据成果覆盖范围由试点建设扩展至全域，丰富实景三维产品类型，融合各类数据资源，为自然资源数字化治理和“智慧徐州”建设夯实数据基底；②推进技术体系由“可用”向“好用”演进，加强AI、物联网等新技术与基础测绘的深度融合；③拓展应用场景的广度与深度，从自然资源管理向社会治理、公共服务、数字经济等更多领域延伸，为城市治理和城市建设发展提供了更加便捷、高效的服务；④完善协同更新机制，构建“智能感知—自动更新—按需服务”的省市县3级协同更新体系。

参考文献

[1] 自然资源部. 关于新时期测绘地理信息事业发展的若干意见[Z].

[2] 王瑞幺,严荣华,肖建华,等. 国家新型基础测绘体系建设试点的进展与思考[J]. 地理空间信息,2023,21(7):1-6

[3] 江苏省自然资源厅,江苏省发展和改革委员会. 江苏省“十四五”基础测绘规划[Z].

[4] 徐偲,吕志慧,李真. “十四五”基础测绘规划编制研究:以江苏省为例[J]. 地理信息世界,2022,29(4):56-58

[5] 自然资源部. 新型基础测绘体系数据库建设试点技术指南(2019年9月)[G].

[6] 自然资源部. 新型基础测绘体系建设试点技术大纲(2021年8月)[G].

[7] 李晓亮,王振洋. 新型基础测绘成果应用体系研究[J]. 北京测绘,2024,38(4):638-643

[8] 肖建华,李鹏鹏,李海亭,等. 国家新型基础测绘建设武汉试点中期实践与思考[J]. 测绘通报,2022(1):164-167

[9] 江苏省自然资源厅. 江苏省基础地理信息省市县联动更新技术规范[S].

[10] 乔朝飞. 关于新型基础测绘的思考[J]. 地理空间信息,2022,20(1):1-4

[11] 刘松梁,王明省,祁芳,等. 存量数据转换自然资源管理实体生产实践[J]. 城市勘测,2024(4):6-10

[12] 燕琴,翟亮,刘坡. 实景三维中国建设关键技术研究综述[J]. 测绘科学,2023,48(7):1-9

[13] 王莹莹,祁芳,张郁,等. 新型基础测绘体系下存量DLG转换基础地理实体方法探索[J]. 工程勘察,2024,52(5):66-71

[14] 凌晓春,张金盈,杨金凤,等. 实景三维山东建设关键技术研究[J]. 山东国土资源,2022,38(8):34-39

[15] 刘奇志,肖建华,李鹏鹏,等. 国家新型基础测绘体系建设研究[J]. 城市勘测,2021(2):5-11