

第三次国土调查后土地利用变化特征与动态监测分析

胡瑜洁

昆明市土地开发整理中心

DOI:10.32629/gmsm.v9i2.2457

[摘要] 以第三次全国国土调查(“三调”)2.95亿个调查图斑为核心数据源,结合第二次全国土地调查(“二调”)成果,运用统计分析、空间格局解析及地类转换矩阵等技术方法,系统梳理2009—2019年我国土地利用演变规律,构建适配新时代国土空间治理需求的动态监测体系。研究表明:全国耕地总量维持19.18亿亩红线标准,净减1.13亿亩,主要转向林地(1.12亿亩)和园地(0.63亿亩);湿地首次纳入一级地类,总面积达2346.93万公顷,生态保护成效凸显;城镇村及工矿用地增至3530.64万公顷,契合经济发展用地诉求;土地利用空间呈现“耕地北丰南寡、林地南多北少、草地西密东疏”的分布特征。基于“天—空—地—网”技术架构,融合高分辨率遥感、人工智能等技术,建立数量—质量—生态三维动态监测体系,为耕地保护、生态管控及节约集约用地提供技术支撑。

[关键词] 第三次国土调查;土地利用变化;动态监测;空间格局;PLUS模型

中图分类号: P227 文献标识码: A

Analysis of Land Use Change Characteristics and Dynamic Monitoring After the Third National Land Survey

Yujie Hu

Kunming Land Development and Consolidation Center

[Abstract] Based on the 295 million survey patches from the Third National Land Survey ("Third Survey") and the results of the Second National Land Survey ("Second Survey"), this study systematically sorts out the evolution law of land use in China from 2009 to 2019 by adopting statistical analysis, spatial pattern analysis and land use transfer matrix, and constructs a dynamic monitoring system adapting to the needs of national territorial space governance in the new era. The results indicate that the total cultivated land in China maintains the red line standard of 1.918 billion mu with a net decrease of 113 million mu, mainly converted to forest land (112 million mu) and garden land (63 million mu); wetland is included as a first-class land type for the first time, with a total area of 23.4693 million hectares, showing prominent ecological protection effects; urban, rural and industrial-mining land has increased to 35.3064 million hectares, which is consistent with the demand for land for economic development; the spatial distribution of land use presents the characteristics of "abundant cultivated land in the north and scarce in the south, more forest land in the south and less in the north, dense grassland in the west and sparse in the east". Based on the "sky-air-ground-network" technical framework, integrating high-resolution remote sensing, artificial intelligence and other technologies, a three-dimensional dynamic monitoring system covering quantity, quality and ecology is established to provide technical support for cultivated land protection, ecological control and intensive land use.

[Key words] Third National Land Survey; land use change; dynamic monitoring; spatial pattern; PLUS model

1 引言

1.1 研究背景

国土调查是掌握土地利用底数的基础性工程,“三调”作为机构改革后首次统一开展的自然资源基础调查,全面应用优于1米分辨率卫星遥感影像,创新采用“互联网+调查”模式,汇集

2.95亿个调查图斑,实现国土利用数据的高精度更新。相较于“二调”,“三调”优化土地分类体系,将湿地单列为一类地类,细化城镇建设用地分类标准,明确林草划分依据,为国土空间规划编制、生态保护修复及耕地保护提供精准数据支撑。

在生态文明建设与高质量发展双重导向下,国土空间“全生

命周期”管理需求日益迫切,亟需构建常态化、立体化的土地利用动态监测机制。“三调”数据既揭示了过去十年我国土地利用的深层变化,也暴露了耕地“非农化”“非粮化”、建设用地粗放利用等现实问题。因此,系统解析“三调”后土地利用变化规律,构建科学高效的动态监测体系,对坚守18亿亩耕地红线、保障生态安全、推进国土空间治理现代化具有重要实践价值。

1.2 研究现状

国内外学者围绕土地利用变化开展了大量探索,早期研究以LUCC为核心,聚焦变化驱动机制与生态效应评估。随着遥感与GIS技术的发展,PLUS、Markov等模型被广泛应用于土地利用模拟预测,例如张启阳等(2025)基于APE-PLUS模型实现农牧交错带土地利用高精度模拟,Kappa系数达0.87。监测技术层面,“天—空—地”一体化监测网络逐步成型,人工智能、数字孪生等新技术推动监测模式从“工具应用”向“智能赋能”转型。

现有研究仍存在薄弱环节:一是对“三调”分类体系调整后的地类转换规律挖掘不足,尤其是湿地独立设类后的生态用地演变特征;二是动态监测体系多停留在技术层面,与国土空间规划实施、耕地保护等制度衔接不够紧密。本文基于“三调”最新数据,弥补上述研究短板,为土地资源可持续利用提供理论与技术参考。

2 研究数据与方法

2.1 数据来源

核心数据取自国务院第三次全国国土调查领导小组办公室发布的《第三次全国国土调查主要数据公报》,包含8个一级地类及对应二级地类的面积与分布信息(标准时点为2019年12月31日)。对比数据采用“二调”成果(标准时点为2009年12月31日),确保时序一致性。辅助数据包括全国行政区划图、年降水量分布图、坡度分级数据等,用于空间格局分析。

2.2 研究方法

2.2.1 统计分析法。采用面积变化率、结构比重等指标,量化各一级地类及主要二级地类的数量变化,计算公式如下:

$$\text{变化率} = \frac{S_2 - S_1}{S_1} \times 100\%$$

其中, S_1 为“二调”地类面积, S_2 为“三调”地类面积。

2.2.2 空间格局解析法。结合地形地貌(坡度、海拔)、气候条件(年降水量)等自然因素,分析地类空间分布规律,重点解析耕地、林地、草地、湿地的区域集聚特点。

2.2.3 地类转换矩阵法。构建“二调”—“三调”地类转换矩阵,识别主要地类转换方向与强度,明确耕地“非粮化”、生态用地整合等核心演变路径。

2.2.4 动态监测技术框架。借鉴“天—空—地—网”立体化监测理念,整合高分辨率遥感、无人机巡查、实地核查与“国土调查云”平台,构建多技术融合的动态监测体系。

3 土地利用变化特征分析

3.1 数量结构变化

3.1.1 耕地:总量达标但结构待优化。“三调”数据显示,全国耕地面积12786.19万公顷(191792.79万亩),较“二调”减少

1.13亿亩,仍超额完成《全国国土规划纲要(2016-2030)》2020年耕地保有量目标(18.65亿亩)。结构上,旱地占比50.33%、水田24.55%、水浇地25.12%;64%分布于秦岭—淮河以北,黑龙江、内蒙古等5省占全国总量的40%。耕地减少主要源于农业结构调整与国土绿化工程,净流向林地1.12亿亩、园地0.63亿亩。

3.1.2 生态用地:湿地保护成效凸显。林地、草地、湿地等生态用地总面积达57212.53万公顷,占国土总面积的59.6%。其中:林地28412.59万公顷,87%分布于年降水量400mm以上区域,四川、云南等4省占比34%;草地26453.01万公顷,94%集中于西藏、内蒙古等6省;湿地作为新增一级地类,面积2346.93万公顷,涵盖7个二级地类,沼泽草地占比47.48%。生态用地的优化反映了生态文明建设的成效,湿地独立设类后,生态保护的针对性进一步增强。

3.1.3 建设用地:规模扩张与粗放利用并存。城镇村及工矿用地面积3530.64万公顷,较“二调”显著增长,其中村庄用地占比62.13%、城市用地14.79%、建制镇用地14.53%。交通运输用地955.31万公顷,农村道路占比49.88%、公路用地42.18%,体现城乡基础设施建设的快速推进。但“三调”数据显示,建设用地粗放利用问题仍较突出,节约集约用地水平仍需优化。

3.2 空间格局特征

3.2.1 区域分异显著。耕地:北方多南方少,61.93%分布于坡度2度以下平原区域,年降水量400-800mm地区占比49.24%;

林地:南方多北方少,秦岭—淮河以南资源富集,西南、东北林区为主要集聚区域;

草地:西部多东部少,集中分布于青藏高原、内蒙古高原等干旱半干旱地区;

湿地:主要分布于青海、西藏等7省,占全国总量的88%,呈现“西部集中、东部零星”的分布特点。

3.2.2 城乡梯度差异明显。城镇核心区以城市用地、工矿用地为主,城乡结合部村庄用地与城市用地交错分布,农村地区以耕地、园地为主,生态用地多集中于远离城镇的生态保护区及偏远山区。

3.3 地类转换特征

3.3.1 耕地向生态用地转换为主要趋势。“二调”至“三调”期间,耕地向林地、园地的转换是最主要路径,分别净转换1.12亿亩和0.63亿亩。这一转换既体现了国土绿化的成效,也隐含耕地“非粮化”风险,需通过严格管控保障粮食安全。

3.3.2 湿地资源整合优化。“三调”将原隶属于林地、草地、水域及水利设施用地的7个二级地类整合为湿地一级地类,实现湿地资源的统一管控,为生态保护修复提供了精准数据支撑。

3.3.3 建设用地向优质区域集聚。城镇村及工矿用地主要向平原地区、交通干线沿线扩张,占用耕地比例较高,通过占补平衡政策保障了耕地总量稳定。交通运输用地中,农村道路与公路用地增长显著,城乡交通网络持续完善。

4 土地利用动态监测体系构建

4.1 监测目标与原则

4.1.1 核心目标。统筹发展和安全、平衡保护与开发,实现土地利用“全生命周期”管理,坚守耕地红线与生态安全底线,支撑国土空间规划实施与高质量发展。

4.1.2 基本原则。科学性:基于“三调”分类标准与高精度数据,采用先进技术方法;

系统性:涵盖数量、质量、生态三维度,实现全域全要素监测;

时效性:建立常态化监测机制,及时捕捉土地利用变化;

实用性:监测成果与国土空间治理、耕地保护等政策衔接,服务实际管理需求。

4.2 技术路径

构建“天—空—地—网”立体化监测体系:

“天”:利用高分辨率卫星遥感影像(分辨率优于1米),实现全域土地利用变化宏观监测;

“空”:通过无人机巡查,针对重点区域、敏感区域开展精细化监测,弥补卫星遥感短板;

“地”:依托实地核查、外业调查,核实疑似变化图斑,保障数据真实准确;

“网”:基于“国土调查云”平台,实现监测数据实时上传、比对、校核,构建“互联网+监测”机制。

4.3 监测指标体系

4.3.1 核心指标。数量指标:耕地保有量、建设用地增长率、生态用地保有量、湿地面积变化率;

质量指标:耕地质量等级、建设用地集约利用度、生态用地质量指数;

生态指标:土地利用生态服务价值、水土流失面积、湿地生态功能指数。

4.3.2 辅助指标。包括坡度分级、年降水量、人口密度、GDP增长率等,用于驱动因素分析与变化预警。

4.4 应用场景与成效

4.4.1 耕地保护监测。动态跟踪耕地数量与质量等级变化,及时识别“非农化”“非粮化”问题,压实地方政府保护责任,保障国家粮食安全。

4.4.2 生态用地管控。重点监测林地、草地、湿地等生态用地的面积与质量变化,为生态保护修复、自然保护地管控提供技术支撑。

4.4.3 建设用地监管。监测建设用地扩张速度与利用效率,预警违法用地、粗放用地行为,推进节约集约用地,助力城乡高质量发展。

4.4.4 多情景模拟预测。借鉴PLUS模型等方法,结合监测数据开展多情景模拟(自然增长、生态优先、耕地保护、可持续发展),为国土空间规划调整提供科学依据。

5 结论与展望

5.1 主要结论

(1)“三调”数据显示,我国土地利用格局呈现“耕地总量稳定、生态用地优化、建设用地扩张”的特征,耕地19.18亿亩总量达标但净减1.13亿亩,湿地新增为一级地类(2346.93万公顷),生态保护成效显著;(2)土地利用空间格局区域分异显著,耕地北丰南寡、林地南多北少、草地西密东疏,城乡梯度差异明显;(3)地类转换以耕地向生态用地转换、湿地资源整合、建设用地集聚扩张为主要特征,体现了经济社会发展与生态文明建设的协调推进,但仍存在耕地“非粮化”、建设用地粗放利用等问题;(4)构建的“天—空—地—网”立体化动态监测体系,融合高分辨率遥感、人工智能等技术,可有效支撑耕地保护、生态管控与节约集约用地。

5.2 对策建议

(1)严格耕地保护,压实地方党委、政府责任,坚决遏制“非农化”、严格管控“非粮化”,挖掘8700多万亩可恢复耕地与1.66亿亩工程恢复耕地潜力,保障粮食安全;(2)强化生态用地管控,以湿地、林地、草地为重点,加强生态保护修复,维护生态系统完整性;(3)推进建设用地节约集约利用,优化空间布局,提高用地效率,破解粗放利用难题;(4)完善动态监测体系,深化人工智能、数字孪生等新技术应用,实现监测成果与国土空间规划实施、用途管制的深度衔接,提升空间治理数字化水平。

5.3 研究展望

未来可从三方面深化研究:一是结合长时间序列数据,解析土地利用变化的驱动机制与长期趋势;二是拓展动态监测应用场景,如气候变化背景下的适应性监测、城乡融合发展中的优化监测等;三是加强监测技术创新,提升人工智能、大数据的应用深度,实现土地利用变化的精准预警与智能调控。

[参考文献]

[1]国务院第三次全国国土调查领导小组办公室,自然资源部,国家统计局.第三次全国国土调查主要数据公报[EB/OL].新华网,2021-08-26.

[2]张启阳,刘仁志,栾兆攀.基于PLUS模型的典型农牧交错带土地利用驱动力分析与多情景模拟[J].水土保持研究,2025,32(1):368-378.

[3]中共中央办公厅、国务院办公厅.关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见[Z].2024-09-24.

[4]生态中国频道.林政湿地之变[EB/OL].中国网,2022-06-28.

[5]中国人大网.为耕地保护和提升提供坚实法治保障[EB/OL].2025-10-26.

[6]国务院.京津冀国土空间规划(2021—2035年)的批复[Z].2025-02.

作者简介:

胡瑜洁(1997—),女,汉族,云南曲靖人,硕士研究生,单位:昆明市土地开发整理中心,研究方向:土地资源调查。