

国土空间规划导向下县域土地整治与生态修复分区策略研究

王继盛

云南导航地理信息系统工程有限公司，云南 昆明 650000

DOI:10.61369/EAE.2025050010

摘 要： 国土空间规划是我国国土空间开发的顶层设计，是实现城乡统筹、城乡协调发展的重要基础。本文以 X 县为例，以“三生空间”为优化目标，集成 GIS 空间分析、PSR 评价模型、聚类分析等技术手段，建立“现状诊断—适宜性评估—区划划分—战略制定”的研究思路，对县域土地利用和生态环境现状进行系统梳理，辨识其核心矛盾和重点地区，综合考虑资源环境承载能力与国土空间发展适宜性，划分出具有差异性的整治整治区域，并有针对性地提出耕地保护地、城乡融合、生态保育、综合整治等区域的具体实施对策，为提高土地利用效率及修复受损生态环境提供可借鉴的实践范例。

关 键 词： 国土空间规划；县域；土地整治；生态修复；分区策略

Research on Zoning Strategies for Land Consolidation and Ecological Restoration in County Areas Under Territorial Spatial Planning

Wang Jisheng

Yunnan Navigation Geographic Information System Engineering Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650000

Abstract： Territorial spatial planning serves as the top-level design for China's territorial development, forming a crucial foundation for achieving coordinated urban-rural development. Using X County as a case study, this paper establishes a research framework encompassing "current diagnosis, suitability assessment, zoning division, and strategic formulation". By integrating GIS spatial analysis, PSR evaluation models, and cluster analysis techniques with the "Three-Life Spaces" optimization goal, the study systematically examines current land use patterns and ecological conditions. It identifies core conflicts and key areas, balances resource-environmental carrying capacity with spatial development suitability, and delineates differentiated remediation zones. Targeted implementation strategies are proposed for farmland protection, urban-rural integration, ecological conservation, and comprehensive remediation. These findings provide practical references for enhancing land use efficiency and restoring damaged ecosystems.

Keywords： territorial space planning; county; land consolidation; ecological restoration; zoning strategy

前言

随着我国城市化和工业化进程的加快，我国的土地资源供求矛盾越来越大，耕地侵占、生态破坏、环境污染等问题频频发生，这对县域的可持续发展造成了很大的阻碍^[1]。2023年《全国国土空间规划纲要（2021—2035年）》明确提出“坚持生态优先、绿色发展，推进国土空间开发保护格局优化，加强生态保护修复和土地综合整治”，以县域为实施国土空间规划的重要单位，如何在国土空间规划指导下，对其进行科学区划，使其与生态保护协调发展，是当前迫切需要解决的关键问题^[2,3]。

在理论上融合“三生空间”的土地整治与生态修复理论，完善县级土地资源优化配置与生态修复理论体系，弥补现有“规划引导—区划实施”衔接不足的缺陷^[4]。在实践上直接用于 X 县国土整治和生态修复项目中，为县级政府科学划分整治区域、合理配置资源提供借鉴，对我国类似地区的国土整治和生态文明建设具有重要的借鉴意义。

一、相关概念与理论基础

（一）核心概念界定

国土空间规划是对一定区域国土空间开发保护在空间和时间上作出的安排，包括总体规划、详细规划和相关专项规划，核心是优化“三生空间”（生产空间、生活空间、生态空间）布局，提升国土空间开发保护质量和效率^[5]。

县级土地整治是在国土空间规划的指引下在县级尺度上对土地利用结构进行调整，优化土地布局，提高土地质量，达到耕地保护、城乡建设集约利用、生态环境改善等目的的综合性工程^[6]。

（二）理论基础

“三生空间”最优理论强调集约高效的生产空间、适度宜居的生活空间和山清水秀的生态空间，需要在国土整治和生态修复过程中兼顾“发展”和“保护”之间的协调发展，实现三个空间的协调共融，是区域规划的重要理论基础^[7]。

资源环境承载力是一个地区人口规模、经济发展水平和社会生活水平的极限，在区划时要根据资源环境容量评估结果，合理规划各地区的发展强度和恢复顺序，以防止因过度开发造成的生态平衡失调^[8]。

景观生态学是研究景观格局和生态过程之间的内在联系，强调通过优化景观元素（如点、廊、底）来提高生态系统的连通性和稳定性，提出生态敏感区整治与恢复的新思路，为生态廊道的建设与保护提供技术支持^[9]。

二、县域土地整治与生态修复现状诊断——以X县为例

（一）研究区概况

X县位于西部，地处山地丘陵区，总面积2021平方公里，下辖10个乡镇（街道），总人口31.75万人。该县是典型的农业县，近年来城镇化率稳步提升，但土地利用与生态保护的矛盾逐渐凸显。

（二）土地利用现状与问题

根据2024年X县土地利用变更调查数据，县域土地利用类型以农用地为主，其中农用地占比为91.10%（耕地占23.57%）；建设用地占比2.40%，主要集中县城及重点乡镇；其他土地占比6.50%，分布于县域西部山区主要问题如下：

（1）耕地碎片化严重：由于历史耕作习惯与地形限制，县域耕地地块小、分布散，机械化作业难度大，耕地质量参差不齐；

（2）建设用地集约度低：农村居民点“空心化”现象突出，闲置宅基地占比达12.11%，而县城建设用地扩张面临耕地保护约束；

（3）生态用地连通性差：林地、湿地等生态用地呈“孤岛化”分布，生态廊道缺失，生态系统稳定性弱。

（三）生态环境现状与问题

县域生态敏感区主要包括2处省级自然保护区、4条主要河流流域，土壤类型以砂土为主，水土流失轻度以上区域占比27.15%，县域实施生态修复工程，如矿山修复、退耕还林，生态

环境得到一定改善，主要问题如下：

（1）水土流失局部突出：县域东部丘陵区因植被覆盖低、降雨集中，水土流失问题较为严重，土壤侵蚀模数达12.17吨/平方公里·年；

（2）矿山生态修复滞后：历史遗留矿山37处，面积24.5211公顷，存在土壤重金属污染、植被枯死等问题，未完成修复面积占比49.55%；

（3）湿地功能退化：KL湿地因围垦、污染等原因，面积缩减4.54%，湿地调蓄洪水、净化水质的功能下降。

（四）国土空间规划约束与需求

根据《X县国土空间总体规划（2021-2035年）》，县域国土空间规划明确了耕地保有量、永久基本农田保护面积、生态保护红线面积不低于不减少，严禁开发建设；城镇开发边界内建设用地规模控制增加比例不超过10.00%，规划提出“打造农业强县、生态宜居县”的目标，对土地整治与生态修复提出了具体要求：优化耕地布局、提升城镇用地集约度、修复受损生态系统。

三、国土空间规划导向下县域土地整治与生态修复分区方法体系

（一）分区原则

县域土地整治与生态修复分区需遵循四大原则：规划引领原则要求严格依照县域国土空间总体规划中“三生空间”布局，保证分区结果与规划目标相符，例如生态保护红线内区域优先划为生态保育型分区；问题导向原则强调针对不同区域土地利用与生态环境的核心问题（如耕地碎片化、矿山退化等），划定差异化分区以确保策略精准解决问题；统筹协调原则需兼顾耕地保护、城乡建设、生态修复的多重需求，避免单一功能导向造成资源浪费，像城乡融合型分区要同时考虑城镇扩张与农村人居环境改善；可操作性原则规定分区单元以乡镇（街道）为基础，保障数据获取便捷与策略落地可行，且分区数量需适中，防止因过于复杂影响管理。

（二）指标体系构建

基于PSR评价模型，构建县域土地整治与生态修复分区评价指标体系，分为3个准则层、12个指标层，具体如下：

表1 PSR评价模型指标含义及数据来源

准则层	指标层	指标含义	数据来源
压力（P）	耕地碎片化指数	反映耕地地块分散程度	土地利用变更调查数据
	建设用地集约度	城镇建设用地地均GDP	统计年鉴、国土空间规划
	水土流失强度	反映生态环境压力	生态环境局监测数据
	矿山遗留面积占比	反映矿山修复压力	自然资源局矿山台账
状态（S）	耕地质量等级	反映耕地生产能力	耕地质量等别调查数据
	生态用地占比	反映生态系统基础	土地利用变更调查数据
	人均城镇建设用地面积	反映生活空间状态	统计年鉴、住建部门数据

状态 (S)	河流湿地水质达标率	反映水环境状态	生态环境局监测数据
响应 (R)	规划耕地保护目标	耕地保护约束	国土空间总体规划
	规划生态修复任务量	生态修复需求	生态修复专项规划
	城镇开发边界面积占比	城镇发展导向	国土空间总体规划
	财政投入能力	整治修复保障	统计年鉴、财政部门数据

（三）数据处理与评价方法

1.数据标准化

采用极值法对指标数据进行标准化处理，消除量纲影响，公式如下：

正向指标（如生态用地占比）：
$$x'_{(ij)} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

负向指标（如水土流失强度）：
$$x'_{(ij)} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

其中， x_{ij} 为第 i 个乡镇第 j 个指标的原始值；
 x'_{ij} 为标准化后的值；
 $\max(x_j)$ 、 $\min(x_j)$ 分别为第 j 个指标的最大值、最小值。

2.权重确定

采用层次分析法（AHP）确定各指标权重，通过邀请国土空间规划、土地整治、生态修复领域的5位专家打分，构建判断矩阵，计算得出准则层权重：压力层（0.35）、状态层（0.40）、响应层（0.25），指标层权重通过权重乘积计算得出。

3.综合评价与聚类分区

根据指标权重与标准化数据，计算每个乡镇的综合评价得分： $F_i = \sum_{j=1}^n w_j x'_{ij}$ （ w_j 为第 j 个指标的权重），基于综合评价得分，采用 K-means 聚类法将县域 10 个乡镇划分为 4 类整治修复分区，通过肘部法则确定最优聚类数为 4。

三、X 县土地整治与生态修复分区结果与策略

（一）分区结果

基于上述方法，将 X 县划分为 4 类整治修复分区，各分区特征与分布如下：

表 2X 县划分为 4 类整治修复分区表

分区类型	包含乡镇	面积占比	核心特征
耕地保护型分区	YJ 镇、PE 镇	15.47%	耕地占比高（>40%），碎片化严重，生态压力小
城乡融合型分区	XL 乡、DS 镇、TT 乡	27.56%	城镇建设用地集中，农村居民点“空心化”，靠近县城
生态保育型分区	ZH 镇、LY 乡、SZ 镇	41.22%	生态用地占比高（>60%），含生态保护红线，水土流失轻度
综合整治型分区	NZ 乡、MB 镇、	15.75%	耕地、建设用地、生态用地混杂，矿山遗留问题突出

（二）各分区整治修复策略

1.耕地保护型分区：聚焦“连片提质”

（1）农用地整治：开展耕地连片整理，合并碎片化地块，修建田埂、灌溉渠道等基础设施，提升耕地质量等级，目标将耕地

连片度从当前 27.55% 提升至 49.57%；

（2）土壤改良：针对区域内 612.4215 公顷中低产田，采用增施有机肥、秸秆还田等措施，改善土壤肥力，提高粮食产量；

（3）生态廊道构建：在耕地之间保留或种植防护林带，宽度不低于 5 米，提升农田生态系统稳定性，同时避免化肥农药滥用，保护土壤环境。

2.城乡融合型分区：聚焦“集约宜居”

（1）建设用地整治：推进农村居民点拆旧复垦，将闲置宅基地整理为耕地或生态用地，计划复垦面积 117.6824 公顷；同时优化城镇建设用地布局，提高容积率，目标将城镇建设用地集约度提升 1 倍；

（2）人居环境改善：整治城镇周边“城中村”，完善污水管网、垃圾处理等基础设施；在农村建设休闲绿地、文化广场，提升生活空间宜居性；

（3）产业融合发展：利用整理后的建设用地发展乡村旅游、农产品加工等产业，如在 LY 乡建设农产品加工园，实现“整治—产业—增收”的良性循环。

3.生态保育型分区：聚焦“修复提质”

（1）生态系统修复：在自然保护区周边实施封山育林，面积 138.5420 公顷；对 LL 河流域开展湿地修复，通过退田还湿、水质净化等措施，恢复湿地面积 86.5242 公顷，提升调蓄功能；

（2）水土流失治理：在县域东部丘陵水土流失重点区域，采用鱼鳞坑、水平阶等工程措施结合植被种植（如马尾松、紫穗槐），降低土壤侵蚀模数至 6.8541 吨 / 平方公里 · 年以下；

（3）严格管控开发：生态保护红线内严禁任何开发建设活动，生态控制区内仅允许开展生态修复项目，建立“县—乡—村”三级巡查机制，确保生态环境不受破坏。

（三）分区实施保障措施

1.政策保障

出台《X 县土地整治与生态修复分区实施管理办法》，明确各部门职责（自然资源局负责土地整治、生态环境局负责生态修复监管、财政局负责资金保障），建立跨部门协同工作机制，每季度召开工作推进会，解决相关的问题。

2.资金保障

构建“政府主导 + 社会参与 + 金融支持”资金筹措模式：一是争取中央、省级生态修复专项补助资金，重点投向生态保育型与综合整治型分区；二是通过特许经营、PPP 模式吸引社会资本参与城乡融合型分区的基础设施建设；三是设立县域生态修复专项基金，为中小微生态企业提供贷款贴息。

3.技术保障

组建由高校（如 YN 农业大学、科研院所专家组成的技术指导团队，为各分区提供技术咨询与培训；建立“互联网 + 监测”平台，利用遥感、物联网技术实时监测整治修复效果，及时调整技术方案。

4.公众参与

通过政府官网、微信公众号、乡村公告栏等渠道，宣传分区整治修复的目标与意义；在项目实施前开展公众意见征集会，充

分听取村民对土地调整、补偿方案的建议；建立“村民监督小组”，参与项目质量监督与后期管护，提高公众参与积极性。

四、总结

构建了“国土空间规划—现状诊断—指标评价—聚类分区—策略制定—保障实施”的县域土地整治与生态修复分区研究框架，将“三生空间”优化理论、资源环境承载力理论与分区实践

深度融合，弥补了现有研究中“规划与实践脱节”、“单一功能导向”的不足，为县域尺度整治修复分区提供了理论支撑。

以X县为实证，通过PSR模型与K-means聚类法，科学划定4类整治修复分区，提出差异化实施策略，明确各分区3-5年核心目标，制定政策、资金、技术、公众参与四维保障措施，确保策略可落地、可执行，为县域落实国土空间规划提供具体实践方案。

参考文献

[1] 自然资源部. 全国国土空间规划纲要（2021-2035年）[Z]. 2023.

[2] 欧洲土地整理协会. 土地整理与可持续发展 [M]. 北京：中国农业出版社，2019.

[3] X县国土空间总体规划（2021-2035年）.

[4] 朱营，王玉敏，刘萌. 国土空间规划中全域土地综合整治与生态修复对策 [J]. 农村科学实验，2025, (18): 33-35.

[5] 樊洁. 农村全域土地综合整治与国土空间生态修复路径 [J]. 南方农机，2025, 56(14): 104-106.

[6] 赵彦，陈雪初，蔡珥青，等. 生态基底调查赋能全域土地综合整治生态空间规划与修复设计探索 [J]. 园林，2025, 42(07): 103-111.

[7] 孙思敏，程志萍，赵庆. 代际协同视角下涝水源村土地生态修复规划研究 [J]. 山西建筑，2025, 51(10): 157-161.

[8] 肖宁玲，董贤东. 国土空间规划中综合整治与生态修复的路径研究以湖北省麻城市为例 [J]. 中华建设，2025, (04): 99-101.

[9] 刘燕. 国土空间规划视域下综合整治与生态修复路径的思路分析 [J]. 绿色中国，2025, (06): 103-105.