

基于资源环境承载力的土地利用空间管制分区研究

——以云南省怒江州为例

申曦¹, 杨荣凤¹, 郭三杰², 周芹芳¹, 王恒玉¹

(1. 云南省地图院, 昆明 650034; 2. 云南省审计厅, 昆明 650032)

摘要: 科学评估“三区三州”区域资源环境承载力, 对改善土地利用空间开发布局尤为重要。文章以“三区三州”中的怒江州为例, 借助 GIS 平台构建指标体系, 从约束和保障系统两个方面对怒江州的资源环境承载力进行评价, 根据资源环境承载力评价结果, 实现怒江州土地利用空间管制分区, 明确区域土地利用开发适宜程度及空间分布, 并提出了各分区的管控措施。研究结果表明: 怒江州资源环境承载力处于中低水平, 呈现出中度适合开发土地>限定开发土地>严禁开发土地>较高适合开发土地>基本适合开发土地的状态。

关键词: 资源环境承载力; 空间规划; 土地利用; 空间管制分区; 怒江州

中图分类号: F301.2; F062.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6995 (2023) 01-0000-00

DOI: 10.19676/j.cnki.1672-6995.001039

Study on Spatial Control Zoning of Land Use Based on Resource and Environmental Carrying Capacity

—A Case Study of Nujiang Prefecture of Yunnan Province

SHEN Xi¹, YANG Rongfeng¹, GUO Sanjie², ZHOU Qinfang¹, WANG Hengyu¹

(1. Yunnan Provincial Map Institute, Kunming 650034, China; 2. Yunnan Provincial Audit Office, Kunming 650032, China)

Abstract: It is important to scientifically evaluate the resource and environmental carrying capacity of the "three regions and three prefectures" to improve the spatial development layout of land use. Taking Nujiang prefecture in the "three regions and three prefectures" as an example, the paper constructs the index system with the help of the GIS platform, and evaluates the resource and environmental carrying capacity of Nujiang prefecture in terms of constraints and protection systems. According to the results of the evaluation of the resource and environmental carrying capacity, it implements the spatial control zoning of land use in Nujiang prefecture, defines the suitability degree and spatial distribution of regional land use and development, and puts forward the control measures of each zone. The results show that the resource and environmental carrying capacity of Nujiang prefecture is at a low-medium level, showing a state of moderately suitable development land > limited development land > strictly prohibited development land > high suitable development land > basically suitable development land.

Keywords: resource and environmental carrying capacity; spatial planning; land use; spatial control zoning; Nujiang prefecture

0 引言

《中华人民共和国土地管理法》明确规定“国家实行土地用途管制”制度, 该制度是生

收稿日期: 2023-12-08; **修回日期:** 2024-03-14

基金资助: 云南省国有自然资源资产权益管理 (YZ/JL-YW31)

作者简介: 申曦 (1983—), 女, 云南省曲靖市人, 云南省地图院高级工程师, 理学硕士, 主要从事空间信息技术应用研究。

通讯作者: 王恒玉 (1990—), 女, 云南省曲靖市人, 云南省地图院工程师, 理学学士, 主要从事国土资源管理研究。E-mail: 1174355028@qq.com。

态文明制度体系的重要组成部分,也是空间治理体系的核心构成。资源环境承载力评价已成为可持续发展研究的重点领域,是国土空间规划和土地资源开发利用决策的主要基础^[2-3],是合理开发与保护自然资源和环境的关键,也是新时代推进生态文明建设和高质量发展的重要技术手段。资源环境承载力评价在改善土地利用空间开发布局 and 实现可持续发展等领域具有重要功能^[4-5]。全面了解区域资源环境承载力状况,能够为土地利用空间管制分区提供基础数据,同时也可以引导产业布局、环境治理和经济与社会发展^[6]。针对区域土地利用资源承载力差异,研究区域土地利用空间管制分区并提出相应的管制措施,进而达到区域发展及其与社会、经济、自然环境等的平衡,是实现土地利用空间管制分区的最终目标。

土地利用空间管制分区是对国土资源合理开发、利用、管理进行宏观调控的重要依据^[7],科学合理的空间管控分区能够更有效地保障耕地的质和量,进而优化生态环境,实现国土资源的可持续利用。近年来,国际学术界对土地利用空间管制分区的技术研讨日渐增加,国内研究者也在理论基础与方法层面展开了深入研究。陈雯等人对空间开发的适宜性分区技术开展了实验分析^[8-9];樊杰、朱传耿等人从国家级尺度对主体功能区划进行了研究^[10-11]。土地利用空间管制分区方面的研究,主要聚焦于在大中尺度区域开发适宜度划分的研究,在小尺度区域的实证研究较少。

综上,本文以生态环境比较脆弱、资源环境承载力较差、经济基础薄弱的深度贫困区域“三区三州”中的云南省怒江傈僳族自治州(本文简称“怒江州”)为例,根据研究区的地域特征,在收集原始数据的基础上,从自然环境、社会、文化等角度构建了资源环境承载力评价体系。从当前怒江州的资源环境承载力现状、基本特征出发,利用GIS信息技术,从空间结构上对资源环境承载力展开研究,着重探讨通过地域空间承载力的差异研究,合理利用资源环境承载力评价结果,揭示资源环境承载力和土地利用空间管制分区之间的逻辑关系,实现对怒江州土地利用空间管制分区的合理定位,使资源环境承载力评价结果与土地利用空间管制战略研究结果相结合,为怒江州土地利用空间管制分区提供理论基础与实证参考。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

怒江傈僳族自治州是一个集“边疆、民族、贫困、山区”为一体的典型的山地限制开发区^[12],下辖泸水市、福贡县、兰坪县、贡山县4个县(市),是我国唯一的傈僳族自治州。怒江州地处云南省西北部(图1),地理位置为 $98^{\circ}09'E-99^{\circ}39'E$, $25^{\circ}33'N-28^{\circ}23'N$ 中间,西与缅甸接壤,东与迪庆州、大理州和丽江市毗邻,南与保山市接壤,北与西藏自治区接壤,是中缅滇藏区域的结合部。怒江州有独龙江、怒江、澜沧江自北向南纵贯全境,形成了三江并流的自然奇观。全州境内,除兰坪县的通甸、金顶等少部分区域有平缓的山间沟地和河流洪积层滩地以外,多为高山陡坎地,可耕地面积较少(845km^2),70%以上的耕地为陡坡耕地(耕地坡度大于25度)。怒江州境内最高海拔5134m,最低海拔736m,相对高差达4398m,明显的海拔高差及复杂的地理条件影响了热量资源的再利用。怒江州境内

年平均降水量为 1225mm，最多月平均降水量为 214.1mm，最少月平均降水量为 18.6mm。怒江州地处于青藏高原中低纬区域，受自然大气环流和周围地理山势的共同因素影响，其气候特征为南亚热带高山季风气候，因此产生了独特的气象特征。

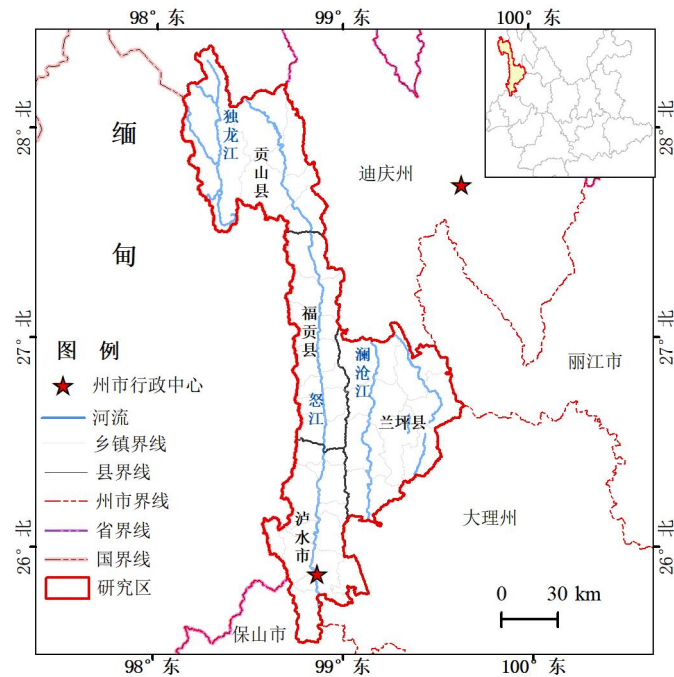


图 1 研究区地理位置（审图号：云 S（2021）208 号）

1.2 数据来源

基础资料包括怒江州的国土变更监测资料、基础性地理国情监测数据、30m 分辨率的数字高程模型、基本地理数据、人口数据、三区三线永久基本农田数据、自然保护区数据、水系等矢量数据。国土变更监测资料主要用来研究怒江州国土的变化现状分布情况；数字高程资料来源于地质空间数据云，主要用途是提供怒江州的坡度、高程等信息；基本地理信息资料来源于全国基准地理资源数据中心，主要包括界线、水系等；社会经济类数据中的人口来源于《怒江统计年鉴 2021—2022》。

1.3 数据空间化处理

通过 GIS 专业软件平台，对地形地貌、高度、边坡等的基本数据进行分析与管理，逐步建立基本地理信息数据库，并在此基础上运用空间分析技术，对所有因素进行逐个分析与综合分析，快速精确地对高度和边坡重新进行综合划分，以了解高度与边坡的空间分布情况，并将划分结果可视化表现在地图上，为资源环境承载力评估与土地利用空间管制分区提供重要依据与方案。将全州所有统计的地理坐标系统一为 2000 国家大地坐标系、高度基线利用 1985 国家高程基准、平面坐标系利用“高斯-克吕格”投影，采用 Krasovsky 椭球体标准椭球投影主体。对社会经济分类数据结果首先进行计算和汇总，以县域为单元与全州行政区划的矢量数据属性库进行关联，从而实现了统计结果的空间数据化管理，并方便最后定性评估工作的进行。

2 研究方法

2.1 指标体系构建

资源环境承载力内容丰富，评估技术复杂，在区域生态制约体系承载力评估中，关键在于筛选影响区域资源生态安全运行的约束性及限制性因素。本文借鉴《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价指南（试行）》《云南省资源环境承载力与国土开发适宜性基础评价》和《国务院关于全民所有自然资源资产有偿利用制度改革的指导建议》等有关文件的规定，根据怒江州自然环境状况和国土资源利用特征，从资源环境承载力内涵及上述评估要求入手，借鉴有关专家的研究成果和方法，遵循指标选取全方位、科学化、可操作强的基本原则，制定并建立了操作性很强的资源环境约束系统承载力指标，确定了资源环境约束系统承载力评估指数的高程、坡度、森林绿地、水体和地质灾害等约束性指标。

结合怒江州实际及研究需要，采用层次分析法确定各项约束因子的权重（表 1）。地形是空间分区的重要制约因素，怒江州地形陡峭，平均海拔在 3553m 以上，得分为 9。由于每个约束因子的量纲都有所不同，为减少对量纲的干扰，以及方便后续的叠加与组合运算，因此必须对每个约束因子的类别数值进行规范化管理。进行规范处理后，再根据各指标对资源环境承载力的约束程度，分成较低、低、中、高和较高五个级别，每个约束性指标的级别得分为 1、3、5、7、9，最高为 9，最低为 1，用来表示空间单元的各单项指标对资源环境承载力的约束性。

表 1 资源环境约束系统承载力评价指标体系

指标层	因子层	权重	类别	约束力程度	分值	基础数据来源
资源环境约束系统承载力	高程因子	0.55	(735, 1835] m	较低约束力	1	地理空间数据云（分辨率 30m）
			(183, 2453] m	低约束力	3	
			(2453, 3003] m	中约束力	5	
			(3003, 3553] m	高约束力	7	
			(3553, 5133] m	较高约束力	9	
	坡度因子	0.05	(0, 18]度	较低约束力	1	高程数据
			(18, 29]度	低约束力	3	
			(29, 38]度	中约束力	5	
			(38, 47]度	高约束力	7	
			(47, 80]度	较高约束力	9	
	森林绿地因子	0.15	自然保护区、森林、湿地、草原	较高约束力	9	生态保护红线划定成果（2017 年）
			永久基本农田	较高约束力	9	三区三线永久基本农田图斑（2022 年）
			风景名胜區、森林公园、湿地公园	高约束力	7	国家林业和草原局
			生态农业区（农用地、耕地、未利用地）	低约束力	3	年度土地利用变更调查成果（2022 年）
	水域因子	0.15	中型水库水体及其 200m 核心影响区	高约束力	7	云南省自然资源厅
			400m 缓冲区	中约束力	5	
			主要河流水面及其 100m 核心影响区	较高约束力	9	
			200m 缓冲区	高约束力	7	
			次要河流水面及其 50m 核心影响区	高约束力	7	
			100m 缓冲区	中约束力	5	
	地质灾害因子	0.1	地质灾害易发生区	较高约束力	9	地理国情监测数据（2021 年）
			地质灾害边缘影响区	高约束力	7	

2.2 资源环境约束系统承载力

资源环境承载力是按照可持续发展思想提出来的，它是某一区域的资源环境系统在特定

条件下可以承受的人口总量和经济社会规模。通过分析资源环境保护系统、人类社会经济系统及其与土地利用体系之间相互作用的关系、流程和机制,把资源环境承载力细分为资源环境约束系统承载力与资源环境保障系统承载力,并分别评估了资源环境保护建设的条件适宜性、限制性和人口容量水平^[13]。资源环境约束系统是各种因素相互作用的复杂体系,受多个环境保护制约因子共同影响。通过层次分析法确定了每个因子的权重,再加上所有约束因子的相对分数,将所有单个约束因子加权求和后的得分作为资源环境约束系统的综合评估结果,数学模型表示如式(1)所示:

$$R_i = \sum_{i=1}^n W_i A_i \quad (1)$$

式中, R_i 为资源环境约束承载力综合得分, W_i 为第*i*项指标的权重, A_i 为第*i*项指标的对应得分。

2.3 资源环境保障系统承载力

资源环境保障系统承载力,是资源环境保障系统对整个社会发展体系进行必要的保护与支撑能力的客观反映,表现为资源环境体系所能承载的人口数量,所以利用整个资源环境系统所能保障的人口数量,来确定并表征资源环境保障系统承载力^[14]。充分根据区域的实际情况,主要考察土地资源因子,再以镇域为主要评估单位,综合考察资源环境保障系统承载力:

$$P = S/\bar{s} \quad (2)$$

式中, P 为土地资源所能承载的人口规模, S 为适宜建设用地面积, $\bar{s}$ 为人均建设用地标准。

2.4 土地利用空间管制分区

土地利用空间管制分区不仅考虑土地利用数量、质量、用途,还要考虑其空间结构和布局,以实现土地利用的用途管制。土地利用空间控制分区的界定方式多样,本文采用自然断点法对怒江州土地生态约束体系承载力评估结果加以间距分类,进而界定为重度适宜开发土地、中度适宜开发土地、一般适宜开发土地、限制开发土地和禁止开发土地等五种类别。同时基于国土空间规划规程,为节约集约利用土地资源,保障有效耕地和保护环境,结合研究区域经济发展特点和怒江州生态建设环境保护政策与规划的要求,对应于土地资源环境承载力分级与空间格局评估结果。以怒江州城镇开发边界空间规划成果为基础,按照生态优先绿色发展的空间战略原则,将区域土地利用空间分为中心发展区、农业发展区、生态涵养区、生态保护区四种类型。

3 结果分析

对各资源环境约束系统承载力进行空间分析处理,将所有评价指标进行空间加权叠加,得到怒江州资源环境承载力评价结果。基于怒江州区域资源环境承载力研究结果,对怒江州土地利用空间管制分区进行实证分析,得到怒江州土地利用空间管制分区结果(图2)。

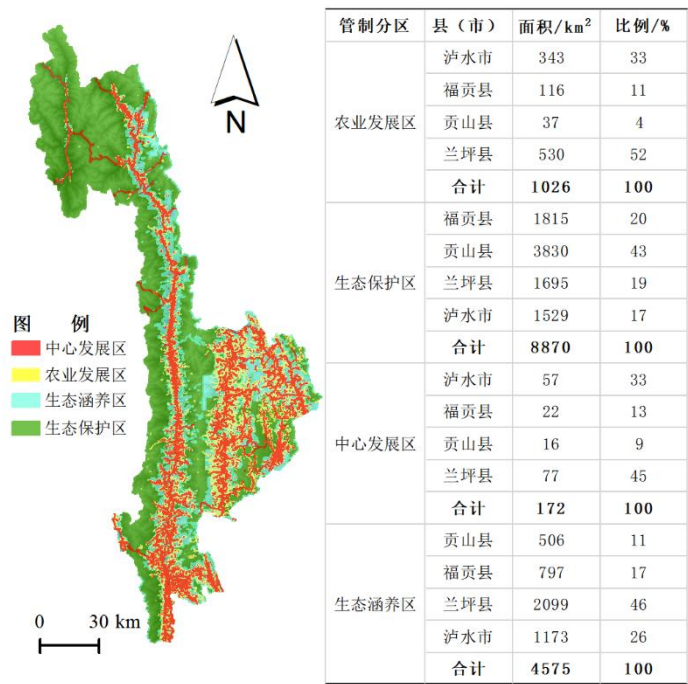


图 2 怒江州土地利用空间管制分区结果（审图号：云 S（2021）208 号）

3.1 怒江州资源环境承载力评价结果与分析

各约束因子得分的分布如下。研究区域内高程差异很大，高程因子得分明显，沿南北方向呈条带状分布，以得分为 5（高程为 2453~3003m）的区域为主，其次是得分为 3（高程为 1835~2453m）和 7（高程为 3003~3553m）的区域，主要分布在兰坪县；得分为 9（高程为 3553~5133m）的区域集中在贡山县；得分为 1（高程为 735~1835m）的区域集中主要分布在泸水市。斜坡因子显示，研究区内斜坡比较陡，但空间分布差别较大。兰坪县的地形较为平缓，研究区域主要得分为 1（坡度为 0°~18°）和 3（坡度为 18°~29°），得分 9（坡度为 47°~80°）的区域最少，但它们大多散布于研究区内西部边缘或零星地散布于西部山区。林木绿地因子以得分为 1 的区域居多，但在研究区域范围内林地分布比较不平衡，多为风景名胜区、森林公园和自然保护区等。

根据收集到的低高程、边坡、林木绿地、地质灾害因素和水域因子得分图层，按式（1）进行叠加计算，得出怒江州资源环境约束系统强度的评估数据。怒江州资源高级承载力耕地面积仅为 47km²，占怒江州耕地总面积的 6%，资源低级承载力、中级承载力和较高级承载力耕地面积分别为 246km²，266km²和 286km²，在怒江州耕地总面积中的占比差异不大，分别为 29%，32%和 34%。怒江州低级承载力农用地面积与中级承载力和较高级承载力农用地面积各占农用地总面积的一半。森林资源承载力主要表现为中级承载力和较高级承载力，面积分别为 4218km²和 5388km²，分别占森林总面积的为 36%和 46%。未利用地和建设用地的低级承载力面积超过未利用地面积的一半，低级承载力未利用地面积占未利用地总面积的 62%。从耕地资源承载力、农用地资源承载力、森林资源承载力、湿地资源承载力、草原资源承载力和未利用资源承载力等级（表 2）来看，怒江州的资源承载力薄弱，原因在于怒江州可耕地面

积少，林地、陡坡地和贫瘠土地多，土地生产率低。

表 2 怒江州不同资源环境承载力评价结果

承载力等级	耕地		农用地		森林		湿地		草原		未利用地	
	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%
低级承载力	246	29	475	46	645	6	13	66	377	40	517	62
中级承载力	266	31	240	23	4218	36	3	15	270	29	162	19
较高级承载力	286	34	254	25	5388	46	3	23	113	12	112	13
高级承载力	47	6	57	6	1373	12	1	6	178	19	46	6
合计	845	100	1026	100	11624	100	19	100	939	100	838	100

怒江州国土空间规划规定了人均建成用地指标为 85m²，将数据代入公式（2），可以推算得出土地所能支撑的总人口量为 1070 万。但为贯彻中央政府出台的更严格的土地保障政策、严格遵守国家土地红线的总要求，必须从严执行土地保障措施，优先考虑土地保护，怒江州规定了适宜发展用地需要扣减耕地地类面积。根据规定扣除进行土地保护的必要空间，怒江州在土地的最大承载力条件下所能支撑的人口约为 633 万。

3.2 怒江州土地利用空间管制分区分析

根据怒江州城镇开发边界规划成果，将资源环境承载力较高的区域划定为中心发展区。中心发展区是怒江州的核心地段，人口密度相对较高，地势也比较平缓，是经济发展的较优布局地区。中心发展区的土地面积为 172km²，约占怒江州总面积的 1%，兰坪县中心发展区的面积最大，占中心发展区总面积的 33%。从空间上来看，贡山县、福贡县和泸水市的中心发展区的空间布局 and 分布情况相似，三个县（市）的中心发展区均呈条带状分布，主要分布于中部区域，兰坪县的中心发展区分布相对均匀。

生态保护以整合优化后的自然保护地、公益林和天然林为主。《国土资源部办公厅关于印发市县乡级土地利用总体规划编制指导意见的通知》（国土资厅发〔2009〕51 号）明确，将保护区中心地带、森林公园、地质公园、已列入国家级以上保护区名单的野生动植物天然居住地、国家饮用水保护地的重要区域、重要江河的蓄滞洪区、重大水文灾害高危区域等划入禁止建设区，另外，河道、湖泊、水塘及缓冲区都被列为限制开发用地。怒江州将封禁的土地划为生态保护区，面积为 8870km²，约占怒江州总面积的 60%，其中贡山县的生态保护区面积最大，占怒江州生态保护区总面积的 43%。

农业发展区立足于耕地保护、区域资源承载力和禀赋特色，其作用 and 意义在于强化区域统筹平衡，区域协调发展，统筹优化农业、生态、城镇空间和公共资源布局，合理确定耕地和建设用地的约束性指标，提高节约集约用地水平。怒江州农业发展区面积为 1026km²。

生态涵养区作为区域内生态屏障是主要自然资源保障区，也是全州产业结构优化调节与布局的重点地区。怒江州将受限制发展的土地划为生态涵养区，区域面积为 4575km²，约占怒江州总面积的 31%。兰坪县的生态涵养区空间分布较均匀，福贡县和泸水市的生态涵养区

主要分布在中部地区，贡山县的生态涵养区空间分布较不均匀，集中分布在东部地区。

4 结论与讨论

4.1 结论

整体来说，怒江州资源环境承载力处于中低水平，呈现出中度适合开发土地>限定开发土地>严禁开发土地>较高适合开发土地>基本适合开发土地的状态。从空间上来看，怒江州资源环境承载力空间分布不均衡，且具有显著的空间分布特征，高度适宜发展用地和一般适宜发展用地自北向南呈条带状分布，禁止发展用地主要分布于北部的贡山县，兰坪县的用地类型以中度适宜发展用地和限制发展用地为主。贡山县境内的高黎贡山国家保护区面积高达 2430km²，约占高黎贡山国家保护区总面积的 60%，占贡山全县面积的 56%。该保护区的森林覆盖率达 77%，因而使得该区域资源环境承载力约束性较高。兰坪县适宜发展用地较均匀，地势相对平坦，且耕地面积和农用地面积较大，其中心发展区和综合发展区面积远大于生态涵养区和生态保护红线区面积。贡山县的东部，福贡县、泸水市的中部和东部地形相对平坦，高程适中，各项约束因子得分较低，资源环境约束系统承载力最低，适宜开发建设。怒江州这种地域差别和资源环境保护问题密切相关，在未来发展中要“保红线”，保证食品供应安全，按照县、乡国土空间规划中提出的最大耕地面积和基本农田保护区目标，深挖农业生产潜力，科学界定永久基本农田或基础耕地总量，增强土地管护能力，稳定耕地规模和布局。

4.2 讨论

在土地空间极其受限、自然环境脆弱的背景下，怒江州须调整土地利用发展布局，实施土地利用空间发展综合规划，明确土地利用目标，形成发展、维护、整治“三位一体”格局。从土地利用空间管制分区的基本目标入手，科学评估资源环境承载力对国土资源利用空间布局的影响，把资源环境承载力评估研究成果和土地利用空间管制分区工作紧密结合在一起，用资源环境承载力评估成果指导区域土地利用空间管制分区工作。研究结果显示，资源环境承载力评价成果能够为国土利用空间管理划分工作提出重要理论依据，在优化国土空间发展布局 and 推动城市可持续发展等方面产生重大影响，从而推动地方社会经济发展和资源环境保护健康和谐发展。在区域资源环境承载力基础上，进行区域土地利用空间管制，实现多层次生态安全格局与国土功能分区的有机结合，必然能为土地利用合理布局提供新的规划思路，不仅能帮助政府有效地控制城乡建设用地总量，还能促进土地的可持续利用，有助于从源头上解决土地利用过程中的诸多矛盾，对保证区域土地合理布局，缓解现有的人地矛盾和生态环境恶化等具有重要意义。以怒江州国土空间规划和空间布局作为科学依据，可以更好地协调开发建设和生态环境保护的关系。基于资源环境系统承载力评价结果，结合怒江州土地利用现状和资源环境特点，开展怒江州空间管制分区的研究，丰富了小尺度土地利用空间管制分区研究，对怒江州进一步落实耕地数量、质量、生态“三位一体”保护、生态空间管护和城市空间管控具有参考价值。

参考文献

- [1] 中华人民共和国土地管理法[M]. 北京:中国法制出版社, 2013.
- [2] 袁国华, 郑娟尔, 贾立斌, 等. 资源环境承载力评价监测与预警思路设计[J]. 中国国土资源经济, 2014, 27(4):20-24.
- [3] 岳文泽, 代子伟, 高佳斌, 等. 面向省级国土空间规划的资源环境承载力评价思考[J]. 中国土地科学, 2018, 32(12):66-73.
- [4] 田莉. 本期主题:资源环境承载力评价与国土空间规划[J]. 上海城市规划, 2021(6):7-8.
- [5] 岳文泽, 王田雨. 资源环境承载力评价与国土空间规划的逻辑问题[J]. 中国土地科学, 2019, 33(3):1-8.
- [6] 刘明. 丘陵山区资源环境承载力评价与土地利用功能分区土地利用空间管制分区研究[D]. 重庆:西南大学, 2016.
- [7] 韩书成, 濮励杰. 土地利用空间管制分区内容及与其他区划的关系[J]. 国土资源科技管理, 2008(3):11-16.
- [8] 陈雯, 孙伟, 段学军, 等. 苏州地域开发适宜性分区[J]. 地理学报, 2006(8):839-846.
- [9] 陈雯, 孙伟, 段学军, 等. 以生态-经济为导向的江苏省土地开发适宜性分区[J]. 地理科学, 2007(3):312-317.
- [10] 刘卫东, 陆大道. 新时期我国区域空间规划的方法论探讨:以“西部开发重点区域规划前期研究”为例[J]. 地理学报, 2005(6):16-24.
- [11] 曹卫东, 曹玉红. 生态、经济协同发展的滨湖区空间管制分区研究:以巢湖东段为例[J]. 长江流域资源与环境, 2012, 21(4):426-432.
- [12] 杨晶晶. 山地限制开发区资源开发与经济协调发展研究[D]. 昆明:云南师范大学, 2009.
- [13] 梁宇哲, 谢晓瑜, 郭泰圣, 等. 基于资源环境承载力的国土空间管制分区研究[J]. 农业资源与环境学报, 2019, 36(4):412-418.
- [14] 赵世强. 评《区域资源环境承载力评价与国土规划开发战略选择研究》一书[J]. 河北经贸大学学报(综合版), 2014, 14(1):126.