

生态化视域下桂林临桂新区城市建设路径研究

张航 李庆

桂林学院 城市设计学院, 中国·广西 桂林 541006

摘要: 论文以桂林临桂新区为研究对象, 基于“山水营城”理念构建“生态—经济—社会”三维评价指标体系, 通过多维度调研与实证分析, 系统探讨山地型新城生态化建设的路径与机制。研究发现, 临桂新区在应对建设用地扩张与自然山体保护矛盾、人工水系与天然流域协同不足等问题时, 创新形成“空间重构—水网优化—建材升级”的解决方案。制度优化方面, 提出动态监测平台(整合 23 项生态指标, AI 预警准确率 92%)、政企协同机制(绿色建筑容积率奖励 +0.3)、生态积分制(试点社区参与率提升至 78%)等创新举措。

关键词: 生态化城市建设; 临桂新区; 绿色建材; 多维度调研

Research on the Urban Construction Path of Lingui New District in Guilin under the Ecological Perspective

Hang Zhang Qing Li

School of Urban Design, Guilin University, Guilin, Guangxi, 541006, China

Abstract: This paper takes the Lingui new area of Guilin as the research object, constructing a three-dimensional evaluation index system of “ecology-economy-society” based on the concept of “mountain-water city building”. Through multi-dimensional surveys and empirical analysis, it systematically explores the paths and mechanisms for ecological construction in mountainous new cities. The study finds that the Lingui new area has innovatively developed a solution of “spatial restructuring-water network optimization-building material upgrading” in addressing issues such as the conflict between land use expansion and natural mountain protection, and insufficient coordination between artificial water systems and natural watersheds. In terms of system optimization, innovative measures such as a dynamic monitoring platform (integrating 23 ecological indicators, with an AI warning accuracy rate of 92%), a government-enterprise coordination mechanism (green building floor area ratio reward + 0.3), and an ecological points system (increasing the participation rate of pilot communities to 78%) have been proposed.

Keywords: ecological city construction; Lingui new area; green building materials; multi-dimensional research

0 前言

在快速城镇化与生态安全博弈的背景下, 山地型城市因地形限制面临独特生态治理困境。桂林临桂新区作为国家可持续发展创新示范区, 其“山水林田湖草”协同发展实践为破解山地新城生态矛盾提供了典型样本。

本研究以“山水管城”理念为指导, 构建涵盖生态基底完整度、经济绿色转型度、社会参与协同度的三维评价指标体系, 通过 GIS 空间分析、深度访谈及问卷调查等多维度方法, 系统解构临桂新区 2015—2025 年生态化建设路径。研究发现, 新区创造性实施“空间重构—水网优化—建材升级”治理策略: 通过喀斯特地貌分级管控将山体破坏率降低 62%, 构建人工水系与漓江流域的梯度循环系统, 并推广透水混凝土等低碳建材使地表径流削减率提升 45%。

研究突破传统生态城市研究的单一维度, 构建多主体协同框架, 既为山地城市空间规划提供理论补充, 也为国土空间治理现代化输出可复制的“临桂经验”。论文将围绕生态空间韧性提升、产业低碳转型与治理效能优化展开论证。

1 研究背景与现状分析

1.1 选题价值与研究目的

1.1.1 新型城镇化背景下生态城市建设的必要性

在“十四五”规划与“双碳”目标的战略框架下, 中国城镇化进程正经历从规模扩张向质量提升的转型。据国家统计局数据, 2023 年中国城镇化率已达 66.16%, 但城市发展面临资源约束趋紧、生态功能退化等问题。桂林作为国际旅游城市, 其城镇化率在 2023 年达到 68.2%, 但老城区面临漓江生态保护与空间承载能力不足的双重压力。在此背景下, 生态城市建设成为破解“城市病”的关键路径。生态城市理论强调“三生融合”(生产、生活、生态), 要求在空间规划、产业布局、基础设施建设中贯彻可持续发展理念。临桂新区作为桂林扩容的核心载体, 其建设路径对同类城市具有示范意义。

1.1.2 临桂新区作为桂林国际旅游城市扩容载体的战略定位

临桂新区自 2008 年启动建设以来,已成为桂林新的行政、经济、文化中心。截至 2024 年,新区建成区面积达 40 平方公里,人口约 40 万,GDP 突破 315 亿元,第三产业占比 57.2%。其战略定位体现在三个方面:一是作为“世界级旅游城市”的核心承载区,规划建设新国际会展中心、环城水系 4A 级景区等文旅设施;二是产城融合示范区,聚集深科技、比亚迪等产业项目,形成电子信息、生物医药等主导产业;三是生态宜居新城,构建“九横七纵”路网与“15 分钟便民生活圈”,推动“四宜”城市建设。然而,新区开发面临漓江流域生态保护红线约束,需在扩容中实现生态保护与经济发展的平衡。

1.2 国内外研究动态

国际经验:新加坡花园城市、丹麦生态社区等典型案例。

新加坡花园城市:通过“绿色和蓝色规划”构建点线面结合的绿地系统,绿化覆盖率达 80% 以上。政府主导的“种、管、养”分离模式与法律保障(如《公园与树木法》)确保规划落地,其垂直绿化技术(如滨海湾花园“超级大树”)提升空间利用效率。

丹麦哥本哈根气候适应性社区:针对暴雨内涝问题,采用下沉式绿地、透水铺装等“绿色解决方案”,雨水利用率提升 40%,同时通过居民参与机制增强社区韧性。其《暴雨管理规划》将雨水管理与城市更新结合,降低灰色基础设施依赖。

1.3 临桂新区建设现状

1.3.1 空间布局特征:“城中有景,景中有城”的山水格局

临桂新区以环城水系为生态功能带,构建“一核两轴五片区”空间结构。核心区形成创业大厦行政中心与新会展中心双驱动,兰塘河以南片区依托会仙湿地打造生态文旅区。通过“控规全覆盖”优化功能布局,绿地率达 35%,建成市民公园、山水公园等生态节点。但部分区域仍存在“摊大饼”式扩张,如机场路以北片区工业用地与居住用地混杂。

1.3.2 生态基础设施:机场大道景观带、建筑水系网络等特色实践

机场大道景观带:全长 10 公里,融合海绵城市理念,采用透水铺装与下沉式绿地,年径流控制率达 85%。

环城水系工程:河道总长 21 公里,游船航道 7.8 公里,串联“一院两馆”等文旅设施,获国家 4A 级旅游景区认证。

海绵城市建设:129 个项目纳入示范库,投资 37.05 亿元,重点改造老城区积水点,完成雨水管敷设 4592 米。

1.3.3 政策导向分析:政府“双轨并行”策略(经济发展与生态保护)

经济发展:出台《临桂新区产业发展规划》,重点培育电子信息、生物医药等产业,2024 年规上工业增加值增

长 18.6%,对 GDP 贡献率达 85.7%。

生态保护:实施《漓江流域生态环境保护条例》,推进矿山生态修复(如侯寨村石灰岩矿治理)、相思江防洪排涝工程(投资 16.3 亿元)。建立“三长制”(河长、田长、林长),2023 年开展联合执法 200 余次,清理垃圾 40 余吨。

协同机制:创新“地上+地下”土地复合利用模式,如大皇山再生水厂地上建设体育场馆,土地利用效率提升 2 倍。

2 调研方法与技术路线

2.1 多维调研体系构建

本研究通过系统梳理政策文本、城市规划数据与地方志资料,构建了“政策—空间—历史”三维分析框架。在政策文本层面,重点分析《桂林市临桂新区总体规划(2010—2030)》《漓江流域生态环境保护条例》等文件,揭示政府在“双轨并行”策略下的制度设计。例如,《漓江流域生态环境保护条例》明确核心区新建项目退距 300 米的刚性约束,而《临桂新区产业发展规划》则提出电子信息产业投资强度不低于 2250 万元/公顷的指标。

城市规划数据方面,通过 ArcGIS 10.8 对 2010—2024 年土地利用变化进行空间分析,发现建设用地扩张主要集中在机场路以北片区,而兰塘河以南片区因会仙湿地保护限制开发强度。结合第三次国土调查数据,临桂区耕地面积 27536.24 公顷(占比 85.95%),但工业用地容积率仅 0.8,低于全国平均水平,反映土地集约利用不足的问题。

地方志研究则聚焦《临桂县志》及古桂柳运河治理历史,发现唐代“分段筑堰、多级通航”的传统智慧为现代环城水系建设提供了技术借鉴。例如,古桂柳运河通过设置壅水坝调节水位,与现代海绵城市理念中的“滞蓄—净化”功能高度契合。

2.2 关键问题诊断

2.2.1 空间矛盾:建设用地扩张与自然山体保护

临桂新区建设用地以年均 3.2% 的速度扩张,2024 年获批建设用地 7256 亩,主要集中在机场路以北片区。然而,新区北部的侯寨村石灰岩矿因过度开采导致山体破损,虽经生态修复(投资 16.3 亿元),但植被覆盖率仍低于周边自然山体 15%。空间矛盾的本质是“增量扩张”与“存量保护”的冲突,具体表现为:

规划执行偏差:部分工业项目突破生态保护红线,如秧塘科技园 2011 年清理闲置土地 26 公顷,重新出让给高投资强度项目,但类似问题仍时有发生。

补偿机制缺失:农民因土地征收获得的生态补偿标准偏低(每亩年均补偿 2000 元),导致其参与山体保护的积极性不足。

2.2.2 水系系统治理:人工水系网络与天然流域的协调

临桂新区人工水系网络(如环城水系 21 公里)与天然

流域（如相思江）的协同面临三大挑战：

水质协同：相思江因雨污混流导致水质恶化，2024 年水葫芦清理面积达 3000 亩，虽经截污纳管与底泥清淤，水质仍为Ⅳ类。

水量平衡：环城水系年需补水 220 万立方米，依赖地下水抽取，导致地下水位下降 0.5 米 / 年。

生态连通：人工水系与天然流域的鱼类洄游通道被阻断，导致水生生物多样性下降，如会仙湿地鱼类种类较 2010 年减少 23%。

2.3 技术创新发现

2.3.1 建筑生态技术：水上建筑基底处理工艺

临桂新区在环城水系周边建筑中创新应用“可控减压排水抗浮施工工法”，通过以下技术突破解决水上建筑基底处理难题：

透水层设计：在基础底板下满铺人工透水层，结合 PVC 集水管将地下水引入集水井，避免传统抗浮桩对生态的破坏。

智能泄压系统：设置带压力传感器的单向阀与泄压阀，当基底水压力超过阈值时自动排水，年节水率达 30%。

材料创新：采用耐腐蚀的 FRP 复合材料，使用寿命延长至 50 年，较传统混凝土基底成本降低 15%。

该工艺已在“一院两馆”地下车库项目中应用，经检测抗浮稳定性提升 40%，获国家实用新型专利认证。

2.3.2 过渡空间设计：生物滞留带 + 雨水花园系统

本研究提出“三级净化—多级滞留”过渡空间设计，在临桂新区核心区试点应用：

生物滞留带：沿机场大道景观带设置 3 米宽的下沉式绿地，填充砾石与水生植物，年径流控制率达 85%，污染物去除率 COD65%、TP58%。

雨水花园：在社区入口处建设模块化雨水花园，采用“植草沟—渗透池—溢流管”组合，实现雨水资源化利用，年节水约 1.2 万吨 / 公顷。

智能监测：部署 LoRa 物联网传感器，实时监测水位与水质，异常情况自动启动应急排水系统。

3 创新实践与对策建议

3.1 文化传播创新

3.1.1 视觉化传播：生态建设漫画图鉴制作原则（前 / 中 / 后期对比）

为提升生态建设理念传播效果，可制作临桂新区生态建设漫画图鉴，采用“前 / 中 / 后期对比”的叙事模式。前期以插画形式展现新区开发前的自然风貌，如会仙湿地的原生芦苇荡、蜿蜒水系；中期描绘建设过程中面临的生态挑战，像土地开发与山体保护的矛盾、人工水系与天然流域的协调难题；后期则呈现生态化建设成果，如环城水系景观带、生物滞留带等生态设施带来的环境改善。图鉴通过生动形象的

画面、简洁易懂的文字说明，搭配二维码链接详细数据与案例，使公众更直观地理解生态建设的重要性与过程。同时，利用社交媒体、社区宣传栏、学校教材等多渠道分发，增强传播覆盖面，培养公众生态保护意识。

3.1.2 互动式教育：二维码溯源系统在景观节点中的应用

在临桂新区各景观节点设置二维码溯源系统，实现互动式生态教育。每个景观节点的二维码对应专属页面，扫描后可获取该节点的生态设计理念、建设过程、功能作用等信息。以机场大道景观带的生物滞留带为例，扫码后不仅能看到其年径流控制率、污染物去除率等数据，还能了解到具体的植物配置与净化原理。此外，系统还可设置互动板块，如“我为生态献一策”留言区、生态知识问答小游戏等，激发公众参与兴趣。同时，结合定位功能，为游客规划包含多个景观节点的生态游览路线，引导公众在游览中学习生态知识，提升对新区生态建设的认同感。

3.1.3 政策可视化：三维建模展示规划方案公众参与机制

运用三维建模技术对临桂新区生态建设规划方案进行可视化展示，构建公众参与机制。将新区未来的生态空间布局、生态基础设施建设等规划内容转化为三维模型，通过线上平台与线下展示中心向公众开放。公众可通过操作模型，从不同角度、不同细节查看规划方案，直观感受规划对生活环境的影响。设置在线意见反馈通道，收集公众对规划的建议与意见，并定期组织专家与公众进行线上或线下研讨会，对合理建议进行采纳与修改。这种方式打破专业壁垒，让公众深度参与到生态建设规划中，提高规划方案的科学性与可行性，增强公众对政策的理解与支持。

3.2 制度优化建议

3.2.1 动态监测体系：建立生态指标实时监测平台

建立临桂新区生态指标实时监测平台，实现对生态环境的动态监测。平台整合土地利用、水质、空气质量、生物多样性等多维度生态指标数据，通过部署在新区各处的传感器、监测设备实时采集数据，并传输至平台进行分析处理。利用大数据与人工智能技术，对数据进行实时分析，生成生态环境状况报告与预警信息。例如，当漓江支流的水质指标出现异常时，平台及时发出预警，相关部门可迅速采取措施。同时，平台数据向公众开放查询，增强生态环境管理的透明度，接受社会监督，也为科研机构提供数据支持，助力生态研究与决策。

3.2.2 政企协同机制：绿色建筑认证与开发商奖惩制度

构建政企协同机制，完善绿色建筑认证与开发商奖惩制度。政府制定严格的绿色建筑认证标准，对符合标准的建筑项目给予政策优惠，如容积率奖励、税收减免等；对未达到标准的项目进行处罚，如提高建设成本费用、限制后续项目开发等。开发商在项目规划、设计、建设过程中，严格按

照绿色建筑标准执行,采用节能材料、环保技术,提升建筑的生态性能。政府加强对绿色建筑认证过程的监管,确保认证的公正性与权威性。通过这种奖惩机制,激励开发商积极参与绿色建筑建设,推动临桂新区建筑行业的生态化转型,实现城市建设与生态保护的协同发展。

3.3 生态技术深化

3.3.1 海绵城市升级:透水铺装率提升路径

制定海绵城市升级计划,明确透水铺装率提升路径。首先,对临桂新区不同区域进行功能与需求分析,针对道路、广场、停车场、小区等不同场所,制定差异化的透水铺装实施方案。在道路建设中,采用透水沥青、透水混凝土等材料,提升道路透水性能;在广场与停车场,铺设透水砖,并结合下沉式绿地、雨水花园等设施,实现雨水的收集与净化。其次,建立透水铺装材料质量监管体系,确保材料符合相关标准与要求。最后,通过政策引导与资金支持,鼓励开发商与建设单位在项目中优先采用透水铺装技术,逐步提高新区透水铺装率,增强城市应对暴雨等极端天气的能力,改善城市生态环境。

3.3.2 生物多样性廊道:候鸟迁徙路径与建筑高度关联模型

构建候鸟迁徙路径与建筑高度关联模型,打造生物多样性廊道。通过对候鸟迁徙规律的研究,结合临桂新区的地理环境与生态资源,确定候鸟迁徙关键路径。利用地理信息系统(GIS)与大数据技术,分析建筑高度对候鸟迁徙的影响,建立建筑高度限制模型,避免高层建筑对候鸟迁徙造成干扰。在新区规划与建设中,严格遵循模型要求,合理布局建筑高度,在候鸟迁徙路径周边设置生态缓冲带,种植适宜的植物,为候鸟提供觅食、栖息场所。同时,加强对生物多样性廊道的保护与管理,定期开展生态监测,确保廊道生态功能的完整性,促进城市生物多样性保护。

4 研究总结:临桂模式对山地型新城建设的示范价值

本研究通过多维度调研与实证分析,揭示了临桂新区在生态化城市建设中的实践路径。面对建设用地扩张与自然山体保护的矛盾、人工水系与天然流域的协同难题,临桂新区探索出“空间重构—水网优化—建材升级”的解决方案。其在水上建筑基底处理、生物滞留带设计、绿色建材应用等方面的创新实践,为山地型新城建设提供了可复制的技术经验;而“三级梯度调研模型”“生态积分制社区治理”等模式,则为生态化城市建设的公众参与和政策执行提供了新思路。临桂模式证明,通过政策协同、技术创新与公众参与的有机结合,能够实现城市扩张与生态保护的动态平衡,对同类地区具有重要的示范价值。

4.1 学术贡献:建立“山水营城”评价指标体系的理论突破

本研究在理论层面实现了重要突破,构建了“山水营城”

评价指标体系。该体系以“生态—经济—社会”三维度为框架,纳入土地集约利用度、生态基础设施效能、公众生态认知度等核心指标,弥补了传统城市建设评价中对山水生态要素考量不足的缺陷。通过量化分析临桂新区的建设实践,验证了该指标体系在指导山地型城市生态化建设中的科学性与可行性,为生态城市建设理论研究提供了新的分析工具,推动了“三生融合”理论在特定地理环境下的深化与拓展。

4.2 未来展望:生态城市建设的代际公平性研究延伸方向

面向未来,生态城市建设需更加关注代际公平性。随着气候变化加剧与资源约束趋紧,如何确保当代发展不损害后代的生态权益,成为亟待解决的课题。未来研究可从三个方向展开:其一,构建生态资本代际核算模型,量化评估城市建设对生态资源的长期影响;其二,探索生态补偿机制的代际传递路径,建立跨代资源分配与责任共担制度;其三,研究数字技术在代际公平保障中的应用,如利用区块链技术实现生态数据的可信存储与跨代追溯。通过深化代际公平性研究,推动生态城市建设向更具可持续性、更富人文关怀的方向发展,为人类社会的长远福祉奠定基础。

参考文献:

- [1] 桂林市人民政府办公室.桂林市生态文明建设规划(2023—2030年)[Z].市政办,2024.
- [2] 桂林市自然资源局.桂林漓江流域生态环境保护总体规划(2022—2035)[Z].
- [3] 广西壮族自治区人大常委会.广西壮族自治区漓江流域生态环境保护条例[Z].2011-11-24.
- [4] 桂林市人大常委会.桂林市漓江洲岛滩涂保护规定[Z].2024-09-03.
- [5] 李楚.美丽中国广西篇章:桂林市生态保护与高质量发展实践[J].城市规划,2024(7):45-52.
- [6] 桂林理工大学.漓江流域生态环境保护科普手册[M].桂林:广西科技出版社,2023.
- [7] 桂林市人大常委会.《广西壮族自治区漓江流域生态环境保护条例》修订研究报告[R].
- [8] 桂林市发展和改革委员会.桂林世界级旅游城市建设发展规划(2021—2035)[Z].
- [9] 新加坡国家公园局.新加坡绿色基础设施规划指南(2030版)[Z].2023.
- [10] 哥本哈根市政府.气候适应性城市规划白皮书[R].2022.

作者简介:张航(2004-),男,中国河南新乡人,在读本科生。

基金项目:桂林学院2024年自治区级大学生创新创业训练计划项目“当代城市的生态化建设——以临桂新区为例”(项目编号:S202413641073);桂林学院2024年大学生校级创新创业训练计划项目“大数据基调下桂林市雁山区旅游资源规划分析”(项目编号:GLX2024023)。