



“十三五”国家重点出版物出版规划项目
海洋生态文明建设丛书



刘世梁 许贵林 ● 主编

广西典型滨海湿地景观 生态健康评价与旅游可持续发展

GUANGXI DIANXING BINHAI SHIDI JINGGUAN
SHENGTAI JIANKANG PINGJIA YU LÜYOU KECHIXU FAZHAN



“十三五”国家重点出版物出版规划项目
海洋生态文明建设丛书

本书的写作与出版得到国家重点研发计划课题“人类活动对生态安全格局影响机理（2016YFC0502103）”，广西师范学院、广西壮族自治区海洋研究院自主课题与国家自然科学基金项目“重大工程干扰对流域生态网络影响及调控对策（41571173）”的支持

广西典型滨海湿地景观 生态健康评价与旅游可持续发展

刘世梁 许贵林 ● 主编

海洋出版社

2017年·北京

图书在版编目(CIP)数据

广西典型滨海湿地景观生态健康评价与旅游可持续发展 /
刘世梁, 许贵林主编. —北京: 海洋出版社, 2017. 12
ISBN 978-7-5210-0021-4

I. ①广… II. ①刘… ②许… III. ①海滨-沼泽化地-
景观生态环境-环境生态评价-广西②滨海旅游-旅游业
发展-可持续性发展-研究-广西 IV. ①P942.670.78
②X826③F592.767

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 003843 号

责任编辑: 赵 武 钱晓彬

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京朝阳印刷厂有限责任公司印刷 新华书店北京发行所经销

2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

开本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印张: 12.5

字数: 320 千字 定价: 98.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

编 委 会

顾 问：张创智

主 编：刘世梁 许贵林

副主编：吕一河 黄 鹄 李 焰 赵修安

撰 稿：刘世梁 许贵林 刘昕明 成方妍

安南南 尹艺洁 杨 成 吴尔江

莫志明 王 鑫

序 言 1

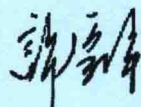
滨海湿地生态系统的健康评价是景观可持续性与生态旅游的基础，红树林与珊瑚礁作为广西滨海湿地的两大湿地资源类型，支撑着海陆生态系统过渡带的稳定性与多样性，合理的资源开发与行之有效的保护措施是协调当地生态效益与经济效益的必要手段，也是广西湿地生态系统研究的重要内容。

我国学者以往对景观生态作过大量的研究，但主要集中在对陆域或江河区域健康的评价实践，将景观生态学方法和理论应用于滨海湿地生态系统研究比较少，也是目前研究的热点。

本书利用景观连接度、生态系统健康评价等方法对滨海湿地生态系统进行了健康评价，并进一步分析了旅游潜力和旅游的可持续发展问题。特别是针对广西典型的红树林湿地及岛屿珊瑚礁资源的生态环境与社会经济现状，展开了多尺度、多要素的生态健康评价与旅游潜力评估的研究。结合研究区实际情况，讨论了景观生态系统健康与旅游潜力之间的关联，提出了相应的评价体系模型，并对比分析了旅游资源的优势和劣势，扩充了研究区滨海湿地资源现状与发展趋势的相关研究。

该书出版在即，我有幸得以先期浏览全书，深感该书内容丰富，条理清晰，作者具有开阔的理论视野，综合考虑并收集了国内外相关研究成果；全面分析了环境资源现状与开发管理对策，充分体现作者求真务实的态度。相信该书的出版，将为相关滨海湿地地区生态环境保护和旅游资源管理提供重要的科学依据和决策支持。谨向读者推荐。

中国科学院院士



2017年3月21日

序 言 2

作为海上古丝绸之路的发源地之一，广西“沿海、沿边、沿江”的特殊区位优势，奠定了广西在中南、西南对外开放和“向海经济”战略支点地位。生态环境良好的北部湾，为国家“一带一路”大发展格局提供了可持续发展的案例与经验。

广西拥有完整的红树林、珊瑚礁和海草床等典型海洋自然生态系统，具有极大的滨海旅游潜力和珍贵的生态价值。广西红树林总面积位居全国第二，占全国红树林现有总面积的38%；珊瑚礁总面积30多平方千米，平均造礁珊瑚覆盖度40.5%，且呈逐年增加趋势；海草床也有大量分布。这些典型的海洋生态系统，形成了广西的“海洋卫士”，对促进广西海洋生态文明建设和国民经济可持续发展有着关键作用，在国家海洋生态文明专项如“生态红线”“蓝色海湾”“南红北柳”行动实施中的作用愈加突出，广西滨海生态环境“绿水青山就是金山银山”的生态经济理念将愈发深入人心。

本书利用景观生态格局的理论方法，研究广西沿海滨海湿地典型生态系统健康与旅游可持续发展对策措施。全书对广西乃至东南亚地区滨海湿地典型景观生态系统现状进行了比较分析，对滨海湿地景观生态系统健康进行了评价，对滨海湿地旅游潜力进行了系统研究，为生态恢复与资源可持续利用提供了丰富的基础数据和理论依据。研究成果对广西滨海湿地资源生态观光保护性开发利用，进一步释放“海的潜力”，促进广西滨海湿地保护与可持续发展具有重要意义。

本书在评价和潜力分析基础上，研究了滨海湿地旅游可持续发展策略、方向和开发模式。提出了整合和利用社会旅游资源策略，统筹制定滨海旅游业可持续发展规划，打造生态旅游新名片；提升生活品质，打造宜居宜游新名片。同时，提出了实施生态红线管理、优化利用模式、建立红树林功能性分区保护利用、沿海生态保护规划与滨海湿地围填海造地协调发展、推进滨海湿地保护区与其他保护区的网络化管理、滨海湿地生态监测恢复、生态旅游与生态公共意识、加强滨海湿地研究、国际合作与交流等系列政策措施体系，为培育广西滨海旅游生态经济服务集聚区以及滨海湿地生态环境承载力研究具有重要的参考价值和指导意义。

希望本书出版，促进广西“最后一抹蓝”保护意识，带动当地海洋生态经济发展，构筑“山水田林湖生命共同体”，是为序。

中国工程院院士

2017年6月21日



防城港红树林人工种植与生态养殖开发



广西山口红树林生态自然保护区红树林



广西涠洲岛的珊瑚礁



广西涠洲岛珊瑚礁鱼类



广西防城港珍珠湾海草床



广西北海合浦海草床

前 言

湿地生态系统作为全球三大生态系统之一,分布于陆生生态系统和水生生态系统之间,是具有独特的水文、土壤、植被与生物特征的生态系统,是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。特别是滨海湿地,作为一类重要生境,有重要的生物多样性意义和生态功能。然而滨海湿地所处的海岸带地区是经济社会快速发展的地区,对湿地生态系统造成的干扰也最大。

广西滨海湿地所涉及的研究内容,在对滨海新区的湿地生态系统进行全面详细的现状调查的基础上,从景观生态学的方法入手,对滨海湿地景观生态系统健康进行评价。同时基于生态系统调查,对滨海湿地旅游潜力进行系统的研究,其研究结果为滨海湿地的生态恢复与可持续旅游保护利用提供了丰富的基础数据和理论依据,同时对广西滨海湿地资源的“既要金山银山,又要绿水青山”的生态观光合理开发观念具有重要意义。

本书在充分认识滨海湿地景观格局分布的基础上,对重点区域的滨海湿地景观进行格局分析和生态健康评价,进而评估当地旅游发展潜力和发展方向。共分为9个章节,第1章为滨海湿地景观生态健康与旅游可持续发展研究的理论基础,在此基础上构建了景观生态健康与旅游潜力的关联性框架模型;第2章为研究区的自然地理情况和及其典型生态系统特征概况,并系统论述了研究区当前主要面临的生态健康威胁;第3章为研究区湿地的景观格局动态分析以及区域的植被动态分析;第4章为研究区湿地的景观生态系统健康评价和基于PSR模型的生态系统健康评价;第5章为研究区的旅游开发潜力现状研究,主要从旅游资源的基本情况来阐释;第6章为研究区内典型区域红树林生态旅游开发潜力评价模型,利用层次结构模型、景观格局指数以及多源数据探讨典型区的旅游开发潜力;第7章为广西涠洲岛的珊瑚礁旅游潜力评价,从珊瑚礁的基本情况和开发现状入手,利用网络等数据评价其旅游潜力;第8章为研究区湿地的生态旅游可持续发展评估,针对三种主要的区域特色生态系统构设发展策略及方向;第9章则针对以上的分析评价结果,系统地探讨了研究区湿地生态系统管理与旅游可持续发展的对策。

本书的写作与出版得到了国家重点研发计划课题“人类活动对生态安全格局影响机理”和广西师范学院、广西壮族自治区海洋研究院的支持。本书由刘世梁、许贵林总体设计并拟定了章节内容。其中第1章由刘世梁撰写,第2章、第3章由成方妍、尹艺洁和安南南撰写,



第4章由刘世梁、尹艺洁撰写，第5章由许贵林、刘昕明和杨成撰写，第6章由安南南和吴尔江撰写，第7章由刘世梁、莫志明和王鑫撰写，第8章由刘世梁和许贵林撰写，第9章由刘世梁、许贵林、吕一河、黄鹄、李焰、赵修安撰写。刘世梁、尹艺洁和成方妍最后校稿。

本书可供生物多样性保护、自然地理学、生态学、环境科学、旅游规划和湿地科学工作者以及大专院校有关专业师生参考。

编 者

2016年1月于北京

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 景观生态学理论与生态旅游研究	2
1.2.1 景观生态学理论及其在旅游资源评价中的应用	2
1.2.2 滨海湿地旅游生态景观的结构与功能	4
1.3 景观生态健康与旅游潜力的关联性框架模型构建	4
1.4 研究区域与技术框架	7
参考文献	8
第2章 广西典型滨海湿地研究区概况	10
2.1 广西滨海湿地自然地理概况	10
2.1.1 地理位置	10
2.1.2 气候	10
2.1.3 海洋水文	11
2.1.4 陆地水系	11
2.1.5 地形地貌	11
2.1.6 资源	11
2.2 广西滨海湿地生态系统类型特征	12
2.2.1 红树林生态系统环境特征	12
2.2.2 珊瑚礁生态系统环境特征	14
2.3 广西滨海湿地群落分布特征	16
2.3.1 红树林群落分布特征	16
2.3.2 珊瑚礁群落分布特征	17
2.4 广西滨海湿地面临的问题	18
2.4.1 滨海湿地过度开垦和改造	18
2.4.2 近海污染加剧	19
2.4.3 生物资源的过度利用	19
2.4.4 生物入侵	20
参考文献	21



第3章 广西滨海湿地景观格局及植被动态分析	23
3.1 广西滨海湿地景观格局动态分析	23
3.1.1 国内外滨海湿地景观分析的研究进展	23
3.1.2 滨海湿地景观格局分析研究内容	24
3.1.3 滨海湿地景观格局分析研究结果	26
3.1.4 湿地景观变化驱动因素分析	35
3.2 基于 LCM 的滨海湿地景观变化模型构建与模拟	36
3.2.1 LCM 模型研究方法 with 内容	37
3.2.2 基于 LCM 模块的景观动态趋势预测	40
3.2.3 LCM 子模型结果	40
3.2.4 研究区总体景观变化的预测模型结果	41
3.2.5 典型区景观未来变化分析	43
3.3 基于 MODIS NDVI 的植被动态及其驱动力评价	44
3.3.1 评价方法内容	45
3.3.2 植被空间分布特征分析	47
3.3.3 植被动态趋势分析	49
3.3.4 植被动态驱动力分析	51
3.4 广西滨海湿地景观格局与植被动态总结	53
参考文献	54
第4章 湿地景观生态系统健康评价	57
4.1 景观生态系统健康评价研究进展	57
4.2 典型滨海红树林湿地的景观生态系统健康评价	59
4.2.1 综合指标评价方法	59
4.2.2 湿地景观生态系统健康评价结果与分析	62
4.2.3 湿地景观生态系统健康的驱动分析	68
4.3 基于 PSR 模型的生态系统健康评价案例分析	69
4.3.1 全国红树林湿地生态健康综合评价案例分析	69
4.3.2 基于 PSR 框架的广西海岸带生态健康评价案例分析	71
4.4 评价结果分析总结	74
4.5 湿地景观生态系统健康评价探讨	75
参考文献	76
第5章 广西旅游开发潜力现状研究	78
5.1 广西滨海旅游资源基本情况	78
5.1.1 广西滨海旅游资源的分类	78
5.1.2 广西滨海旅游资源的分布	79

5.2 广西滨海旅游资源优劣势分析	81
5.2.1 广西滨海湿地旅游资源与其他典型区的对比	81
5.2.2 广西滨海地区自然旅游资源开发的优势	102
5.2.3 广西滨海地区自然旅游资源开发的不足	105
参考文献	107
 第6章 广西典型区滨海红树林生态旅游开发潜力评价模型	109
6.1 滨海湿地生态旅游研究进展	109
6.2 红树林湿地的生态旅游价值	110
6.2.1 生态资源丰富	110
6.2.2 景观组合奇特	111
6.2.3 植被形态各异	111
6.3 层次结构评价模型介绍	111
6.3.1 评价模型介绍	111
6.3.2 评价方法介绍	112
6.4 评价目的和内容	114
6.4.1 目的和意义	114
6.4.2 评价内容	114
6.4.3 技术框架	115
6.4.4 评价指标体系的构建原则	115
6.5 评价方法	117
6.5.1 指标体系的构建	117
6.5.2 权重的确定	117
6.5.3 测算方法	118
6.6 评价结果	122
6.7 基于景观指数的红树林旅游开发潜力评价	126
6.7.1 评价内容	127
6.7.2 红树林生态旅游潜力指数	127
6.8 广西滨海湿地红树林旅游目的地关注度分析	129
6.8.1 数据来源与分析工具	129
6.8.2 网络关注度时间分布特征	130
6.8.3 空间分布及客源分析	132
参考文献	133
 第7章 广西涠洲岛珊瑚礁旅游潜力评价	135
7.1 涠洲岛基本情况	135
7.2 涠洲岛珊瑚礁生长情况	136



7.3 珊瑚礁生态系统的价值	138
7.4 涠洲岛潜水旅游现状	139
7.5 珊瑚礁潜水旅游潜力评价模型构建	140
7.6 珊瑚礁潜水旅游潜力评价	141
7.6.1 旅游潜力因子考虑	141
7.6.2 旅游潜力评价得分	141
7.6.3 旅游资源分区	142
7.7 广西涠洲岛旅游关注度分析	143
7.7.1 数据来源与分析工具	143
7.7.2 网络关注度分析	143
7.7.3 涠洲岛网络关注度与其他地区的比较	144
7.7.4 “一带一路”对广西旅游的提升作用	148
参考文献	149
第8章 广西滨海湿地生态旅游可持续发展	150
8.1 三大生态系统旅游开发评价	150
8.1.1 滨海红树林生态旅游开发评价	150
8.1.2 珊瑚礁生态旅游开发潜力评价	151
8.1.3 海草床保护区划定与生态旅游开发评价	151
8.2 滨海湿地旅游可持续发展策略及方向	153
8.2.1 滨海湿地旅游可持续发展策略	153
8.2.2 统筹规划安排, 打造生态旅游新名片	155
8.2.3 提升旅游品质, 打造宜游新名片	158
8.2.4 提升生活品质, 打造宜居新名片	160
8.2.5 培育现代滨海旅游服务业集聚区	162
参考文献	164
第9章 广西滨海湿地生态系统管理与旅游可持续发展对策	165
9.1 广西滨海湿地红树林管理框架	165
9.1.1 红树林相关管理部门职责	165
9.1.2 红树林保护的国际合作和宣教	166
9.1.3 红树林保护多方参与制度	167
9.1.4 红树林生态保护立法	168
9.1.5 红树林生态恢复研究	169
9.1.6 红树林湿地旅游发展管理	171
9.2 珍珠湾红树林生态及旅游管理对策	171
9.2.1 红树林保护区管理	171

9.2.2 红树林旅游管理对策	172
9.3 茅尾海红树林生态及旅游管理对策	173
9.3.1 红树林保护区管理	173
9.3.2 红树林旅游管理对策	173
9.4 丹兜海红树林生态及旅游管理对策	174
9.4.1 红树林保护区管理	174
9.4.2 红树林旅游管理对策	174
9.5 涠洲岛珊瑚礁生态及旅游管理对策	175
9.5.1 珊瑚礁保护机构管理	175
9.5.2 珊瑚礁保护立法与国内、国际合作	175
9.5.3 珊瑚礁生态系统管理	176
9.5.4 珊瑚礁旅游管理对策	177
9.6 大尺度红树林滨海湿地管理总结	177
9.6.1 加大保护力度, 实施生态红线管理	177
9.6.2 优化利用模式, 建立红树林的功能性分区利用	177
9.6.3 加强周边社区管理, 提升品牌效应, 开展生态旅游	178
9.6.4 封闭兼开放式管理, 提高机构的行政能力	178
9.7 大尺度滨海湿地管理总结	179
9.7.1 建立健全滨海湿地保护的法律法规与管理体系	179
9.7.2 加强与沿海发展规划协调与滨海湿地围填海造地管理	180
9.7.3 建立滨海湿地可持续利用的投入机制	180
9.7.4 推进滨海湿地保护区与其他保护区的网络化	181
9.7.5 加强滨海湿地生态监测恢复、生态旅游与生态公共意识	181
9.7.6 加强滨海湿地科学技术研究, 扩大国际合作与交流	182
参考文献	183

第1章 绪 论

1.1 研究背景

滨海湿地为海岸带内陆地与海洋相互作用相互影响而形成的特殊生态系统,是生物多样性丰富、生态服务价值高的湿地生态系统之一,其在调节气候、保护野生动物栖息地和生物多样性、净化污染物、防洪减灾、减缓海水入侵等方面有着重要意义(劳燕玲,2013)。其中,红树林生长在热带、亚热带海岸潮间带中上部,受周期性潮水浸淹,以红树植物为主体的常绿灌木、乔木、藤本及草本植物组成的潮滩湿地生物群落(张乔民等,1997;段舜山等,2004),是一类重要的湿地类型,与盐沼、珊瑚礁上升流区生态系统并称为地球上生产力水平最高的四大海洋自然生态系统(林鹏,2003;吕佳,2008)。同时,滨海湿地也为海水养殖等产业的发展提供了基础的自然资源。广西海域广阔,海岸线总长达1595 km,且曲折多港湾,湿地主要有滨海湿地、河流湿地和湖泊湿地三大类,是我国湿地面积较大的省级行政区之一,其滨海湿地类型复杂,大多分布在低纬度、低海拔的沿海地区,具有重要地位(孟祥江等,2012)。

随着经济的快速发展,由于人类对湿地作用的忽视和对湿地保护意识的缺乏,人们持续高强度的开发利用使得湿地面积急剧减少,湿地生态环境的结构和服务功能遭到严重破坏。尤其是滨海湿地,除了受自然条件和潮汐的影响因素外,由于沿海发达地区承载着大量的人口压力,工业化和城市化更为严重,滨海湿地的近海污染加剧、开垦改造、生物入侵等问题时有发生,并且常由于部门利益之争,导致土地利用方式被随意改变。因此,以滨海湿地生态系统为研究对象,在景观尺度上进行生态系统健康评价,同时在此基础上,开展旅游潜力的评价,对区域湿地可持续发展而言十分迫切且必要。

湿地生态系统健康评价是国际湿地研究领域中的前沿问题,目前我国正处于起步阶段,利用高空间分辨率或者如NDVI等长时间序列遥感数据对湿地生态健康进行监测是今后湿地生态研究的一个重要的手段和方向(吴涛,2010)。景观生态学为湿地景观格局与各种生态过程的连接提供了理论基础与量化手段,而一系列的景观指标更是为研究者在更大时空尺度上构建湿地生态系统健康评价体系提供了坚实的基础,将景观指标和其他的监测方法结合,能够进一步加深我们对湿地生态系统健康动态及其变化机理的理解(索安宁,2008)。景观作为生态系统的一个重要类型,其生态健康也是整个生态系统健康的重要组成部分,随着景观格局指数的完善,斑块分析和景观指数常用于湿地景观健康评价。



在广西滨海湿地研究进展方面,现有研究主要集中于湿地生态风险评价、湿地恢复和保护措施探讨、湿地空间格局变化以及生态服务价值研究等方面(陈作志等,2011;彭在清等,2012;何东艳等,2014)。目前仍然缺少对广西滨海湿地景观格局的整体认识和当地滨海湿地的景观生态健康以及相关旅游潜力的开发研究,而这些方面的研究成果可以为整个广西滨海湿地提供生态发展方向,既有利于维持当地的滨海湿地景观健康,保护湿地动植物资源,提供科学化管理依据;又有利于滨海湿地的可持续发展,促进当地社会经济发展。

生态旅游是当今世界旅游发展的潮流,也是旅游研究的热点,同样地,广西滨海湿地的生态旅游发展也将是必然趋势。在景观生态健康分析基础上,确定旅游发展潜力区域与发展方向是合理开发生态旅游资源的关键所在。

1.2 景观生态学理论与生态旅游研究

1.2.1 景观生态学理论及其在旅游资源评价中的应用

人类活动及其与自然环境的相互作用,成为现阶段中小尺度景观生态系统“异质性”与“多样性”变化的主要驱动力因素。可以说,不同的景观结构格局在一定程度上反映了不同的人类活动强度。旅游开发与管理,作为一项主要的人类活动,既受到景观格局结构的约束又反过来进一步影响景观格局-过程。因此,明确景观生态理论在生态旅游开发中所扮演的角色至关重要。近80年的学科发展,丰富了景观生态学理论的研究,也有许多学者做过全面具体的相关表述。在景区生态旅游开发和管理中,经过总结与归纳,涉及的理论基础主要有景观格局过程和景观生态安全格局两大方面。

景观格局是指景观单元内部或相互之间的空间关系,反映了各种复杂生态系统的类型形状、规模数量、物质能量、物种分布等信息,是景观异质性的具体表现。其基本研究要素为斑块、廊道和基质,这些要素及其比例组成的不同,将直接影响景观格局结构特征,并进一步影响物种迁徙、物质能量流等功能特征的变化(陈睿智,2006)。

斑块是空间的点状或块状结构,可分为残留斑块、干扰斑块、环境资源斑块和人为引入斑块(Forman, 1981)。不同类型斑块常以“镶嵌”的形式组合在一起并呈现随机、均匀或聚集的空间形态。斑块的结构特征所体现的生态功能涉及很多方面,如边缘效应、岛屿生物地理学理论、生态系统过程等。稳定的斑块有助于景观生态系统的稳定,区域破碎化的斑块则不利于物种的生存。

廊道为线性的景观单元,常常交互形成网络,也是景观连接度的一种具体表现形式(陈立顶, 1996)。廊道在景观中有6种作用:通道、隔离带、源、汇、栖息地、过滤(Forman et al., 1986),对区域景观连接以及生物多样性保护起重要作用。

基质是指斑块或廊道所在的背景生态系统类型或土地利用类型,其带来的阻力效应能够影响能量流和物种流,对景观功能起到重要的作用(王晓丽等, 2007)。

在生态旅游研究中,旅游区域可抽象为环境资源斑块,已有的河流、道路以及模型模拟

出的景观连接度等可抽象为廊道,所属地理环境及人文社会特征则可被视为基质。这些景观要素的关于物理结构的格局分析和关于生态效应的过程分析是利用景观生态学解决生态旅游资源问题的关键基础。

景观中一些生物亚群体通过特定生态过程相互影响、作用形成有机整体(胡炜霞,2008)。景观格局结构中的廊道便可认为维持是生境斑块之间连续性的一种具体体现形式,而景观连接度则是将这种连续程度进行指标量化,其包含结构连接度和功能连接度两方面(胡海胜,2006)。前者通过景观固有空间结构特征所表现出的关联性便可加以确定,后者则以生态学过程为研究对象,更为复杂,体现了斑块之间功能上的有机联系(王安周,2008)。陈利顶和傅伯杰等(陈利顶,1996)提出连接度受景观要素及其空间分布格局、生态过程以及研究目的和对象等因素的影响,是景观要素中生态过程进行顺利程度的相对测度指标。景观生态连接度的理论以及方法有助于在有限的空间格局内,通过维护和发展景观之间的连接程度,促进区域景观功能的发挥(富伟等,2009)。景观连接度研究不仅仅局限于物种内部交流,也可以应用到景观单元之间的物质交换、能量流动研究中去,对自然景观生物多样性保护、景观生态规划确立、景观安全格局维护等具有重要的研究价值,是维护自然生态系统完整性、稳定性的重要因素。将景观生态连接度应用到生态旅游资源开发与评价中的相关实践目前还较少,景观连接度的理论及方法有助于识别有限的资源格局内的重要斑块单元及关键廊道,从而为合理开展区域资源分配、有效保护当地生态系统提供科学依据,与生态旅游开发理念相一致(泉志和等,2007)。将最小耗费距离模型、综合连接度指数、连接度概率指数等引入到旅游评价中是今后研究重点趋势。

在对景观格局过程的研究中,能够发现景观中总是存在某些关键性的局部、元素和空间位置及联系,强调了格局与过程的关系,它们对维护景观中涉及的多种过程(包括生态过程、社会文化过程、空间体验过程、城市扩张过程等)的健康和安全具有关键性的意义。这些具有战略意义的景观局部、元素、空间位置和空间联系,最终构成景观安全格局(俞孔坚,1999),这些景观中的局部关键在控制景观水平生态过程起着关键性的作用。就生态旅游而言,景区的有效开发管理实质就是要识别并维护这些潜在的生态安全格局。景观安全格局的识别工作主要步骤为:①确定目标物种的现有栖息地类型及斑块;②根据景观基质的多样性及异质性情况,综合考虑多种环境影响要素构建阻力面,用于确定物种迁徙过程中的潜在廊道与方向趋势;③空间分析以判别缓冲区、源间联接、辐射道和战略点,通过景观结构组分的叠加或组合以及阈值的划分与确定,得到一定界限尺度上的生态保护安全格局。景观安全格局理论在景观规划设计、区域生态管理、资源有效开发以及动植物保护方面有着重要的理论和实践意义(孙慧兰等,2006)。该理论研究可以应用到保护区及缓冲区建立、敏感区域土地利用管理、功能区空间发展规划、生态旅游资源开发等方面。对于景观安全格局较差的区域,不应进行任何资源开发活动。

景观生态学理论在考虑生态学原则的同时强调了空间研究,其与生态旅游的生态研究内涵相一致(刘忠伟等,2001)。生态旅游作为一种指向自然风景区、野生生物观赏或传统文化地的小尺度旅游,在维持本地生态过程、保护文化完整性的前提下,应有利于旅游目的地的可持续发展(陈忠晓等,1999)。在旅游资源开发前期,将景观生态学中的景观格局过程和景