

山东省高等学校人文社会科学研究计划项目·青年项目

县域海岛 综合承载力与经济发展

张然 孙婧 范辉 著



XIANYU HAIDAO :
ZONGHE CHENGZAILI YU JINGJI FAZHAN

中国社会科学出版社

山东省高等学校人文社会科学研究计划项目·青年项目

县域海岛

综合承载力与经济发展

张然 孙婧 范辉 著



XIANYU HAIDAO :
ZONGHE CHENGZAILI YU JINGJI FAZHAN

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

县域海岛: 综合承载力与经济发展 / 张然, 孙婧, 范辉著.

—北京: 中国社会科学出版社, 2017. 6

ISBN 978 - 7 - 5203 - 0569 - 3

I. ①县… II. ①张…②孙…③范… III. ①岛—县级经济—
区域经济发展—研究—中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 121335 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 赵 丽
责任校对 韩天炜
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京君升印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2017 年 6 月第 1 版
印 次 2017 年 6 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 15
插 页 2
字 数 210 千字
定 价 66.00 元



凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话: 010 - 84083683
版权所有 侵权必究

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 研究背景及意义	(1)
第二节 研究综述	(4)
第三节 研究思路、研究内容与研究方法	(31)
第四节 主要创新点	(35)
第二章 理论基础及相关概念界定	(37)
第一节 理论基础	(37)
第二节 相关概念界定	(53)
第三节 本章小结	(57)
第三章 县域海岛综合承载力与经济发展基本面分析	(58)
第一节 县域海岛各系统承载力分析	(58)
第二节 县域海岛经济发展分析	(81)
第三节 本章小结	(105)
第四章 县域海岛综合承载力与经济发展评价体系构建	(107)
第一节 构建思路	(107)
第二节 指标选取依据及解释	(108)
第三节 评价体系框架	(120)

第四节 本章小结	(122)
第五章 县域海岛综合承载力与经济发展定量评价	(123)
第一节 综合承载力指数与经济发展指数测算	(123)
第二节 综合承载力指数与经济发展指数测算结果分析	(134)
第三节 本章小结	(160)
第六章 县域海岛综合承载力与经济发展相关性与 耦合度分析	(162)
第一节 相关性分析	(162)
第二节 耦合度分析	(165)
第三节 本章小结	(177)
第七章 县域海岛综合承载力与经济发展相互影响分析	(179)
第一节 面板数据模型构建	(179)
第二节 面板数据回归结果分析	(187)
第三节 本章小结	(197)
第八章 研究结论与对策建议	(199)
第一节 研究结论	(199)
第二节 对策建议	(205)
研究展望	(214)
参考文献	(216)

第一章

导 论

第一节 研究背景及意义

一 研究背景

进入 21 世纪,各国在海洋方面的开发与竞争进入新的阶段。党的十八大报告明确提出:“提高海洋资源开发能力,发展海洋经济,保护海洋生态环境,坚决维护国家海洋权益,建设海洋强国。”国家“十三五”规划提出,要“进一步壮大海洋经济,优化海洋产业结构,发展远洋渔业,推动海水淡化规模化应用,扶持海洋生物医药、海洋装备制造等产业发展,加快发展海洋服务业。发展海洋科学技术,创新海域海岛资源市场化配置方式”。

海岛因其特殊地理位置而被认为是实施海洋战略的“桥头堡”,同时,海岛作为海洋和陆地的“天然桥梁”,在海洋资源开发中起到基地和中转站作用,同时,海岛本身也是海洋经济开发中重要的“增长极”,对海洋渔业、海洋生态工业、风电业、旅游业等方面贡献巨大。2012 年《全国海岛保护规划》统计显示,中国海岛资源相对丰富,全国 500m² 以上的海岛有 7300 多个,包括 2 个海岛市、14 个县域海岛,海岛陆域总面积约 80000km²。

从国际范围来看,传统海洋强国如日本、英国、西班牙等对海岛已进行了长时间科学研究和合理的开发利用和保护;同时,国际上一些岛屿国家也十分关注其自身可持续发展,在长期研究和实践过程中,

对海岛保护和开发等方面的规划相对完善,已形成多种相对成型的海岛开发模式,并建成旅游型、交通型、工业型等功能型海岛,如夏威夷、新加坡、巴哈马、马尔代夫等。这些国家能充分发挥海岛核心作用和辐射作用,拉动海岛相关海域整体海洋产业发展,从而达到以点带面、经济整体发展的效果,这对于中国海岛开发利用具有重要借鉴价值。

中国对海岛保护和开发利用进程较慢,在20世纪90年代以后才有了较快进展。尽管起步较晚,但国家对海岛保护和开发利用非常重视,陆续出台多项法律法规加以规范。2003年出台的《全国海洋经济发展规划纲要》对海岛及邻近海域开发利用进行了定位,并规范了海岛发展方向:“海岛是中国海洋经济发展中的特殊区域。在国防、权益和资源等方面有着很强的特殊性和重要性。海岛及邻近海域的资源优势主要是渔业、旅游、港址和海洋可再生能源。由于海岛经济总体基础薄弱,生态系统脆弱,发展海岛经济要因岛制宜,建设与保护并重,军民兼顾与平战结合,实现经济发展、资源环境保护和国防安全的统一。海岛及邻近海域的主要发展方向是:加大海岛和跨海基础设施建设力度,加强中心岛屿涵养水源和风能、潮汐能电站建设;调整海岛渔业结构和布局,重点发展深水养殖;发展海岛休闲、观光和生态特色旅游;推广海水淡化利用;建立各类海岛及邻近海域自然保护区。”2009年12月,中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过《中国海岛保护法》,在国家法律层面对中国海岛保护和开发利用规定了基本原则。在该法律框架下,2012年国务院批复,国家海洋局发布了《全国海岛保护规划》,对有居民海岛和无居民海岛在保护和开发利用方面制定了具体目标和区划,并将海岛资源和生态调查评估、海岛典型生态系统和物种多样性保护、领海基点海岛保护、海岛生态修复、海岛淡水资源保护与利用、海岛防灾减灾等列为重点建设工程。

在相关法律和规划框架下,中国海岛开发管理水平迅速提高。整体来看,海岛利用主要集中在有居民海岛,并以县域海岛为核心。各

县域海岛经济发展迅速,2014 年数据显示,中国 12 个县域海岛陆域面积仅占全国陆域面积 0.044%,而 GDP 总额占全国 GDP 总额 0.35%。同时,全国 14 个县域海岛成立了“全国海岛联席会议”,讨论和解决海岛保护和开发利用等重要议题。在 2007 年第 14 届全国海岛联席会议上,14 个县域海岛签署了《南澳宣言》,第一次以宣言形式提出海岛开发和利用应“从海岛的环境资源特色中,寻求发展的优势,探索发展的出路;必须确立环保、生态经营海岛的理念,从环保的角度思考产业的选择和空间的延伸,形成环境与经济发展良性循环,推动海岛的全面、可持续发展”。其后在 2009 年、2011 年、2012 年和 2013 年各届海岛联席会议上对海岛基础设施建设、海岛规划建设、新技术材料、节能环保技术等作为议题讨论,并达成共识。

从实践来看,尽管各县域海岛经济发展迅速,但中国县域海岛开发利用尚处于初级阶段,开发利用模式相对单一,多数海岛仍以海洋捕捞养殖、船舶制造等产业为主,受海岛自然资源限制严重,并对海岛环境产生了较为显著的负效应。近年来,县域海岛积极推动产业升级转型,海岛海水淡化工程、海洋能源利用、海岛旅游等科技型和服务型产业快速发展,但海岛相对落后的基础设施严重限制相关产业的发展。因此,县域海岛开发利用与其自身资源环境和基础设施等矛盾日益突出,协调海岛开发利用强度与其资源环境和基础设施等承载力之间关系成为国家海洋战略的热点和重点。

鉴于此,本书以全国县域海岛为样本,对各县域海岛资源环境和基础设施等承载力与经济发展之间关系进行研究,以期为海岛承载力与开发利用实现协调发展提供一定的参考。

二 研究意义

县域海岛承载力与经济发展相互作用、相互影响,县域海岛可持续发展应建立在两者相互协调共进基础之上。本书选取全国县域海岛为研究对象,以可持续发展理论为核心,依据专家评分和县域海岛客观数据,采用实证分析方法对县域海岛综合承载力与其经济发展进行

评价,依据评价结果进行耦合关系和影响关系测评。本书对中国县域海岛保护和开发利用具有一定的理论意义和现实意义。

本书理论意义在于:第一,本书对县域海岛进行实证研究,以县域海岛多个年份相关统计数据为研究依据,对县域海岛从纵向和横向进行数据分析和对比,在评价过程中选取多个指标,通过专家打分确定各指标权重,对统计数据进行标准化处理以聚合评价,并对评价结果进行耦合度和相互影响分析,相关研究对县域海岛保护和开发利用提供了较翔实的理论依据。第二,本书采用多种定量分析方法,从多个角度对县域海岛综合承载力、经济发展等进行评价,既借鉴了已有文献中的权威模型,又构建了新的计量模型,对该领域研究方法使用和推广具有一定的参考价值。

本书现实意义在于:第一,以各县域海岛综合承载力指数和经济发展指数二维变动特征为依据,将县域海岛归纳为四种类型,并针对不同类型县域海岛耦合关系和相互影响关系分析各类型县域海岛发展规律,有利于相关部门对同类型县域海岛进行统筹和综合管理。第二,与其他传统海洋国家和海岛国家相比,中国海岛保护和开发利用尚属起步阶段,海岛资源开发利用具有巨大潜力。本书对县域海岛资源、环境、基础设施等综合承载力及经济发展进行客观评价,并根据各县域海岛开发利用中主要问题提出对策,对提升中国县域海岛可持续发展水平具有一定现实意义。

第二节 研究综述

一 海岛各系统承载力

国内外学者首先将承载力理论应用到资源科学及环境科学等领域,之后将该理论应用于海岛等相对特殊的地理环境中,以期对海岛总体承载力水平进行定量分析。从已有文献来看,海岛承载力研究中主要集中在资源承载力和生态承载力两个方面,对基础设施等社会系统承载力研究相对较少。

（一）资源承载力

20 世纪 30—60 年代，一系列恶劣环境公害事件相继出现，引起人们对环境承载问题的关注。承载力概念被社会学、人类学等多领域专家关注和研究，并得到了整个国际社会的重视。联合国教科文组织（UNESCO，1979）在 20 世纪 70 年代末提出资源承载力概念：“在可以预见的期间内，利用该地区的能源及其他自然资源和智力、技术等条件，在保证符合其社会文化准则的物质生活水平条件下，该国家或地区能持续供养的人口数量。”该组织对承载力内涵的界定侧重于资源因素对人口承载水平。这一时期的研究，主要以环境或资源单因素承载力研究为主。

在资源承载力评价过程中，相关研究主要集中在不同地区旅游资源、水资源、旅游环境等承载力方面，以对该地区资源可持续利用提供依据。在旅游资源方面，国内外研究主要集中在资源承载力和资源合理利用方面。李植斌（1997）以舟山群岛为研究对象，分析了舟山群岛的资源特点以及资源开发问题，对海岛优势资源的合理利用进行探讨。李占海（2000）以中国海岛旅游资源实行规范为基础，将旅游资源进行分级分类，并对海滩资源进行定量评价。Manning（2002）则通过制定指标和旅游质量标准体系对美国加利福尼亚金门旅游区中恶魔岛（Alcatraz）旅游资源承载力进行评估，研究结果显示在不影响旅游者旅游质量标准前提下，海岛资源承载力与旅游人数密集程度呈反向相关关系。杨晓燕（2005）对长三角区域旅游自然资源进行现状分析和整理，并根据分析结果从资源吸引力方面提出相应对策，旨在实现旅游资源的整合。刘肖梅（2007）以海岛旅游资源的有限使用和合理利用为研究对象，研究海岛旅游资源的归属问题、价格问题以及市场结构问题，并对海岛旅游资源的可持续利用影响因素做相应总结，并为其发展提出较为合理的建议。汪侠等（2007）采用多层次灰色系统分析法对海岛旅游资源的开发潜力进行相应评价，并据此从资源利用角度提出发展建议和对策。黄震方等（2008）研究指出海岛旅游资源的存量是生态旅游的基础，也是重要考虑因素。要实现生态旅游资

源合理利用,应对资源利用现状进行合理分析,构建生态旅游资源评价体系,根据评价结果对海岛旅游资源进行合理的区分和利用。Santana-Jiménez 等 (2011) 对 Canary 海岛旅游资源稀缺拥挤程度进行实证研究,构造旅游需求模型,分析海岛资源存量和流量数据来评估旅游者密集度对旅游资源需求的影响,其研究方法对以自然风光旅游景区承载力研究有重要理论参考价值。Zacarias 等 (2011) 将承载力计算应用到葡萄牙普拉亚都法鲁海滩管理中,并试图以旅游资源承载力评估海滩旅游过程中在不破坏海滩生态、社会和文化环境等因素条件下海滩所容纳的最佳游客数量。Navarro Jurad 等 (2012, 2013) 认为旅游目的地开发必须考虑该旅游地资源增长极限与承载能力,该学者在其论文中通过建立旅游地可持续性综合评价指标,将可持续性评估结果分为强和弱两种类型,利用该综合评价指标对沿海海域、海岛等区域进行评估;在此基础上,该学者对开发相对完备的旅游地 Costa 进行了实证研究,通过建立指标评估旅游者中因旅游过分拥挤而放弃旅游的人数比例,来评估旅游者社会经济阈值特征对旅游地资源承载力影响程度。Hamzah (2013) 研究了马来西亚东海岸 Perhentian Kecil 岛旅游资源承载力问题,该海岛旅游者以独立散客为主,通过采集该岛 20 世纪 90 年代中期以来时间序列数据,运用弹性理论,分析影响该海岛资源承载力外生变量与该海岛当地响应之间关系,结果显示外生变量对当地响应影响呈非线性变化,而非传统旅游地资源发展所呈现特征。基于研究结果,应考虑海岛旅游地资源的复杂性而重新制定海岛研究规划和开发框架。Lorenz (2013)、Mashayekhan 等 (2014) 分别对海岛内低地河流和森林公园等地区旅游承载力进行核算,根据数据结果分析对该地区旅游容纳能力进行估算,并对该地区旅游资源开发利用提供依据。

在海岛水资源方面,国内外学者都进行了一定的研究。郑绳诗 (1990) 研究指出海岛水资源较为匮乏,一般依赖于降水。在水资源开发与合理利用方面,应综合治理,实行合理开发、科学利用、生态保护和有效管理。程祖德 (1990) 针对目前对于海岛水资源开发利用

的两种观点进行阐述,并表明水资源的开发与利用要以水资源存量为基础,遵循经济发展规律,开发水利基础设施,实现海岛经济发展。周发毅(1993)通过资料的搜集和整理,对研究对象辽宁省海岛水资源进行分析。选取降雨量、水文条件等因素评价海岛水资源匮乏的根源,并结合水资源的供需状况,对开发利用海岛水资源提出相应的对策和建议。赵奎寰(1993)以中国海岛水资源的现状为基础进行分析,分析结果显示海岛面积、海岛土层和石层条件都对水资源造成一定影响。乐志奎(1996)以舟山群岛为研究对象,对其水资源状况和水源质量进行调查分析,结果显示水资源与社会、经济和生活关系密切,因此对于水资源的保护是重中之重,应采取科学合理的措施加强保护水资源,防止水污染现象日益加重。陈成金等(1999)以舟山群岛为实例评价舟山水资源状况,提出改善海岛水环境,实现海岛水资源可持续发展的目标需要政府和企业合力完成,政府应从政策角度给予大力支持,企业应从实施角度给予大力配合。李宜革(2003)在研究水资源承载力表现的基础上,进一步阐述了其内涵和影响因素,并指出水资源是制约海岛经济发展的因素,应根据其开发利用的结构特点,综合考察在社会和经济环境中的地位和作用。范南屏等(2007)针对海岛水资源匮乏问题,提出合理开发利用新型水资源的目标,合理应用海水淡化技术和污水回用技术,实现海岛水资源可持续利用。苏志强等(2010)研究指出海岛水资源目前遭受严重污染和破坏,比较科学的解决对策就是加强立法、完善污水回收处理系统、合理开发地下水等。陈松华(2010)以舟山群岛水资源为考察对象,分析海岛水资源表现和现状,提出要提高水资源利用率应积极规划,做好节水净水工作,保证海岛地区水资源的合理利用率。王晨等(2011)以海岛水资源为研究对象,现状分析显示水资源匮乏、水资源利用率低、污染严重等问题触目惊心。改变现状可以采取的措施包括实施海水淡化工程,涉及多水源联网供水系统,保障水资源的供给和需求,并保障水资源的合理利用。张俊娥、高季章(2012)研究指出随着海岛关注程度的增加,水资源的供给问题也成为学者研究焦点。以典型的海

岛水资源供给模式为基础,探讨水资源利用现状的表现特点,针对研究结果提出解决海岛水资源开发程度不一的问题需要从资源总量、经济发展条件、水资源条件和科技水平等多个角度入手,实施合理的水资源利用方案,提供水资源持续利用保障。Dang等(2012)研究指出在进行水资源合理规划过程中,要多方面考虑资源环境表现,综合评定,最终提出较为适宜的发展方案。王锐浩(2014)以非常规水资源为研究对象,以桂山岛为实例,利用模糊综合评价方法,对桂山岛水资源进行定量考核,针对存在的问题和不足,提出改进措施。裴古中(2014)研究指出中国海岛数量较多,特点各异,水资源总量整体较少,并以浙江省桃花镇委研究对象,考察海岛城镇中水资源利用状况,分析其现存问题和不足,探索适合广大海岛城镇的合理规划和建议。张秀芝(2015)对海岛水资源的利用模式进行考察,经过分析和研究,提出加大海水利用力度,实现海水多功能用途,以缓解海岛水资源匮乏现象。聂汉江等(2015)以海岛型城市舟山为例,研究舟山非常规水源开发及利用状况,借鉴国内外先进管理经验,为舟山非常规水资源开发利用提供指导,重点集中在政府立法、金融融资、市场规模和规范化等方面。

国外对海岛开发利用实践中,将海岛规划并开发成旅游型海岛是其主要方向,而海岛有限的容纳能力与日益增多的旅游者已经构成矛盾,因此,国外学者较早就围绕海岛旅游环境承载力进行了多层面的研究。Getz(1983)和O'reilly(1986)在20世纪80年代即对海岛旅游环境承载力进行了总结和归纳,在综合之前旅游容量等概念基础上,将海岛旅游环境承载力规范为在不改变海岛持续发展状态的前提下,既能满足海岛当地居民生活生产活动,又能满足旅游者旅游感受双重目标下海岛所能容纳的人口数量,同时,他们主张将旅游环境承载力概念推广到政府或私人海岛旅游规划中。Saveriades等(2000)指出旅游业会对海岛产生多方面的影响,而海岛承载力又会影响到旅游者数量和旅游感受,其在论文中以塞浦路斯共和国东海岸线海岛旅游地为例,以旅游者感受为主要评价要素,对当地旅游环境承载力建立模型

并进行评估。Cocossis H. (2002) 讨论了承载力概念及其在海岛旅游规划和管理中的应用, 并选取了印度 Goa 岛、希腊 Rhodes 岛和 Mykonos 岛、克罗地亚 Vis 岛以及毛里求斯等进行案例研究, 并根据不同案例海岛旅游环境承载力分析该海岛旅游潜力, 并指出尽管当前对海岛旅游环境承载力评估方法有限, 但海岛旅游环境承载力分析对海岛旅游规划有指导意义。戴丽芳等 (2012) 选取平潭岛为案例, 对其旅游环境承载力进行实证分析, 论文采用之前学者旅游环境承载力预警标准, 并结合定性和定量方法, 选取平潭岛旅游环境承载力评价指标并对平潭海岛旅游承载力进行综合评价, 结果表明: 平潭岛旅游环境承载力当前处于轻度超载状态。Jiang 等 (2014) 则对黄土高原多山地区旅游环境承载力进行分析, 采用能值分析方法对该地区承载力进行核算, 对山地等地形旅游区开发利用提供科学参考。郭力泉等 (2015) 以舟山群岛为研究对象, 分析其旅游环境承载力, 并指出科技进步是解决旅游环境承载力的重要手段。针对舟山群岛现状, 提出其创新发展的动力和对策, 从根本上解决旅游环境问题。

(二) 生态承载力

生态承载力在 20 世纪早期的美国实验室或野外生物种群中就进行了一定数量实证研究, 但该研究并没有得到学者普遍的关注。早期的研究注重于海岛生物、地理等学科方面。Macarthur 和 Wilson (1963) 研究了海岛封闭系统内动物与系统资源均衡条件, 并建立了“海岛封闭系统动物地理学均衡理论”, 其研究也得到了其他生物地理学家的关注, 并助推了生物圈计划 (MAB)。Simberloff (1974) 提出海岛生物地理学和生态学一般均衡理论, 并将海岛生物地理学与系统学结合, 使海岛均衡理论在资源、环境、生态等多个系统得到推广和应用。20 世纪 90 年代以后, 学者将承载力概念研究纳入生态要素, 提出生态承载力概念, 使承载力研究不仅针对资源因子或环境因子, 而且针对整个生态系统进行综合研究。Rees (1996) 对生态承载力进行重新界定, 认为承载力应以可持续发展为中心, 综合资源、环境、生态系统等要素, 以及体现为该地区能供养的人口数量等指标来做出评价。

Seidl 和 Tisdell (1999) 从马尔萨斯的人口理论对承载力进行重新探讨,认为承载力应分析整个生态系统水平下对人口的供容能力,并提出人文承载力的概念。中国学者高吉喜 (2001) 对生态承载力也进行了界定,认为生态承载力应包含多方面的内容,即生态系统的自我维持和调节能力、资源和环境子系统的供容能力以及具有一定生活水平的人口数量。因此,该时期对承载力内涵相关理论研究已基本形成共识,即承载力应综合资源、环境、生态、人口等多因素分析,为 21 世纪之后承载力的研究提供了理论支撑。

随着中国海洋战略的实施和海岛开发的兴起,国内学者从多角度、多层面 对海岛生态承载力进行了研究。张耀光等学者 (2000) 较早对海岛承载力进行了探索和初步研究,其重点关注了海岛水产资源对人类所需蛋白质的供给能力,其通过对长海县海水养殖所提供的蛋白质分析与长海县人口增长预测分析,研究了长海县人口容量和承载力水平。其研究对后期学者研究提供了新的思路,也使学者对海岛承载力相关问题加以关注。狄乾斌 (2007) 等对大连长海县海岛水产资源承载力进行评估,结合其水产资源利用状况,计算了其水产资源承载力值,并进一步分析水产资源承载力与长海县人口、经济发展相关关系。程静跃 (2009) 以舟山群岛为样本,通过分析其现有经济和生态状况,运用生态足迹分析模型和能值分析方法,选取舟山市 1997—2006 年和 1992—2006 年统计年鉴数据,分析其生态足迹和能值数据,结果显示舟山市 1997—2006 年人均生态足迹需求呈上升趋势,同时舟山市能值结果表明其自给率低、环境负载率高。白玉翠 (2009) 采用生态足迹分析方法,对长海县域海岛土地资源承载力进行计算,其通过对长海 2003—2007 年数据分析发现长海县土地承载力和生态足迹均保持良性增长。田红霞等 (2010) 以大连市长海县为例,针对海岛土地承载力特殊性,对海岛土地重新归类,并将研究样本从耕地扩展至建设和非建设用地,并参照海岛水资源承载力,对海岛土地承载力进行了估算。刘述锡等 (2010) 选择长山群岛进行研究,对承载力研究进行了回顾,并对海域生物资源承载力界定概念,基于 P-S-R 指标体系,

选取海域整体承载力、海洋生态环境承载力、渔业资源可持续利用为评价目标指标,筛选并建立长山群岛生物资源承载力评价指标体系。李蕾等(2011)在其研究中以山东省长岛县为样本,根据生态足迹方法评估长岛县生态足迹和承载力,结果显示长岛县当前尚处于生态盈余状态,但土地和化石能源生态足迹过大,提出开发风电和水电、发展循环经济等建议。吴涛(2013)在其论文中以广东省南澳岛为样本,提取南澳岛近20年土地利用信息,并采用生态足迹模型,对南澳岛土地利用及生态承载力响应关系进行分析。刘明(2013)认为对海岛承载力进行科学评估是海岛有效保护和利用的前提,其在论文中综合阐述了岛群资源、环境和生态承载力理论与方法框架,并提出海岛开发和保护的措施设想。涂振顺等(2014)则对无居民海岛生态承载力进行评价,其构建了无居民海岛生态承载力评价指标体系,包括海岛环境纳污、资源供给和外界支持等主要要素,对无居民海岛功能定位提供科学依据。

在生态承载力评价过程中,在可持续发展理念被提出并不断完善进程中,近年来,国内外学者对海岛生态承载力相关研究更注重海岛资源、环境及生态系统所能持续供容一定生活水平的人口数量的能力。Cole等(2009)采用综合因素分析方法,对Aruba岛资源承载力选取多个指标进行综合评价,并指出Aruba岛资源承载水平以及Aruba岛开发利用的合理进程。Prato T.(2009)将生态承载力评价纳入模糊自适应管理中,其选取保护区承载力为研究对象,对保护区各分区内社会和生态承载力与其生态系统一致性进行评价,以确定不同的管理措施对保护区的生态承载能力所产生的效果。Byron(2011)也试图将生态承载力评估整合到管理中,即基于生态系统管理(EBM),该学者以美国罗得岛州养殖业为研究对象,在两个牡蛎养殖生态区域中建立区域平衡(Mass-balance)模型,并计算不同区域生态承载力数据以期对当地养殖户及利益相关者提供科学依据。Huang等(2011)通过建立指标体系评价模型,采用层次分析方法,对中国海南岛资源承载力进行实证分析并提出了应对对策。Nam等(2010)采用了能值分析方

法,对韩国西南海岸的无人海岛(Woosedo)承载力进行估算,结果显示,按照国家人均能值标准,该无人岛大约容纳1034名达到当前韩国人均能值水平的居民。Zhang等(2012)也采用了能值分析方法,对中国青岛市一无人岛——大岛的环境承载力进行评估。Zhang等(2014)、Cao等(2014)对中国吉林省四平地区和海南国际岛水资源生态承载力进行实证研究,采用系统动力学方法、层次分析方法和模糊系统评价方法对承载力进行核算,并对核算结果进行分析以判断该地区经济发展趋势。

(三) 基础设施等社会系统承载力

承载力研究开始于资源、生态等自然系统,随着研究范围不断扩大,社会系统承载力逐步被纳入承载力研究中。从已有文献来看,社会系统承载力相关研究数量较少,主要集中在道路、通信、能源供应、商业设施等基础设施承载力方面,研究案例集中在旅游地区和城市。

旅游地区基础设施承载力相关研究起步较早。G. Braun等(1987)以奥地利阿尔卑斯山中一个湖村奥西阿赫(Ossiach)为案例,通过连续采集表征旅游者个体需求和行为数据,建立需求感知模型,对该地区基础设施承载力进行测评。J. McGrath等(1999)在第14届澳大利亚海岸与海洋工程会议中发表研究,以澳大利亚北部金沙滩海岸带为案例,研究该地区基础设施承载力提升对当地旅游经济所产生支持效果。进入21世纪以后,旅游地区承载力研究更为综合化,资源、环境和基础设施等多系统综合承载力研究数量增多。Maggi等(2010)以意大利南部海滨旅游地区为案例,通过考察游客密度、设施使用频率、土地开发强度、废弃物排放量、城市化发展强度等数据,测评该旅游地区综合承载力(TCC),并根据研究结果从提升基础设施能力和限制旅游者数量两个角度提出对策建议。Soller等(2013)首先界定旅游地区承载力概念,并回顾相关研究方法,选择Alegre协会旅游地Caminhos Rurais为案例,对该地基础设施承载力现有水平和应有水平进行测算。魏超等(2013)以南通市海岸带为样本,采用“驱动力—压