


GUO TU KONG JIAN SHUANG PING JIA DE
LI LUN FANG FA YU SHI JIAN

国土空间“双评价”的 理论、方法与实践

于少康 匡英剑 罗璇 叶英聪 著




 江西科学技术出版社

GUO TU KONG JIAN SHUANG PING JIA DE
LI LUN FANG FA YU SHI JIAN

国土空间“双评价”的 理论、方法与实践

于少康 匡英剑 罗璇 叶英聪 著



 江西科学技术出版社
江西·南昌

图书在版编目(CIP)数据

国土空间“双评价”的理论、方法与实践 / 于少康,
匡英剑, 罗璇著. — 南昌 : 江西科学技术出版社,
2021.6

ISBN 978 - 7 - 5390 - 7785 - 7

I. ①国… II. ①于… ②匡… ③罗… III. ①国土规
划 - 研究 - 江西 IV. ①F129.956

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 115489 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK2021027

图书代码:B21118 - 101

国土空间“双评价”的理论、方法与实践

于少康 匡英剑 罗璇 著

出版 江西科学技术出版社
发行
社址 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号
邮编:330009 电话:(0791)86623491 86639342(传真)
印刷 江西千叶彩印有限公司
经销 各地新华书店
开本 787mm × 1092mm 1/16
字数 420 千字
印张 24
版次 2021 年 6 月第 1 版
印次 2021 年 6 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978 - 7 - 5390 - 7785 - 7
定价 58.00 元

赣版权登字 - 03 - 2021 - 280

版权所有,侵权必究

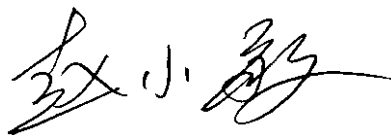
(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

序

“资源环境承载能力评价”和“国土空间开发适宜性评价”(以下简称“双评价”)是优化国土空间开发保护格局的重要基础。“双评价”的成果为实现国土空间高质量发展、高水平保护及高效能治理目标提供系统支撑。因此,凝练“双评价”的基础理论与关键技术,剖析“双评价”的实践案例,对于“双评价”成果的编制与应用具有重要的参考价值。

编制一个能反映区域资源环境开发利用情况、实事求是的“双评价”成果,需要熟读并理解理论,掌握并运用相关技术,深入调研,全面整理分析所获取的资料数据。该书以国土空间“双评价”为研究对象,分为上、中、下三篇。上篇为国土空间“双评价”的理论部分;中篇为国土空间“双评价”的关键技术和系统开发关键技术;下篇为江西省国土空间“双评价”案例部分,包括对江西省省级“双评价”成果、鄱阳湖地区“双评价”成果、市级和县级典型“双评价”成果的展示与剖析。该书是基于江西省自然资源厅国土资源勘测规划院和江西农业大学等单位多年从事自然资源与生态评价相关研究成果编写的。该书既注重理论与关键技术的阐述,也注重从省级、区域级、市级、县级不同层级的国土空间“双评价”实践案例的分析,有助于读者更深入地了解国土空间“双评价”的编制理论,掌握国土空间“双评价”的编制方法。

该书的出版展示了江西省自然资源管理部门的成果,也凝聚着江西省自然资源行业参与人员的心血和智慧。希望这本书能为构建江西省国土空间开发保护新格局贡献力量。



江西农业大学校长、教授、博士生导师

2021年3月

前 言

由“资源环境承载力评价”和“国土空间开发适宜性评价”构成的“双评价”，是当前国土空间规划的前置性条件。“双评价”成果是全面审视国土空间规划中资源环境问题，有效界定保护空间与保护类型，明确识别城镇空间、农业空间、生态空间等空间，划定永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界三条控制线，规范国土空间开发秩序，合理控制空间开发格局的重要基础和依据。

江西省的“双评价”工作始于2016年6月，5年来，江西省自然资源厅国土资源勘测规划院与相关高校、科研院所、企业合作，陆续开展了江西省土地资源承载状况评估、江西省土地综合承载能力监测预警、江西省资源环境承载能力预警和江西省国土空间“双评价”等工作，为科学编制江西省国土空间规划，促进国家生态文明试验区建设，加快形成富裕美丽幸福现代化江西建设格局提供技术支撑。

本书分为上、中、下三篇，共七章。上篇为理论研究，即“双评价”的理论基础；中篇为关键技术与应用，内容涵盖国土空间“双评价”关键技术与系统开发关键技术；下篇为实践案例，内容涵盖江西省“省级、区域级、市级、县级”四个不同层级的国土空间“双评价”研究案例。

本书由于少康、匡英剑、罗璇和叶英聪策划与统稿，具体章节分工如下：第一章由叶英聪、郭熙、甘晓辉、徐黎蕊和吴俊编写；第二章由于少康、匡英剑、罗璇、梁芳艳、姜霁宁、江颖慧和龚俊宏编写；第三章由罗璇、饶磊、于少康、李慈武和李张顺编写；第四章由匡英剑、于少康、罗璇、梁芳艳和姜霁宁编写；第五章由于少康、匡英剑、罗璇和刘文君编写；第六章由于少康、汪浩、饶磊、郭松、罗璇、汪宇峰、王文君、龚俊宏、李慈武和李张顺编写；第七章由匡英剑、罗璇、饶磊、于少康、龚俊宏、刘文君和江颖慧编写。

感谢江西省自然资源厅和江西农业大学等单位对本书的出版的大力支持。本书编写过程中参考了国内外科研工作者的研究成果，在此表示感谢。还要感谢江西省各级自然资源管理部门的工作人员对案例编制的支持。由于写作人员的水平和时间有限，书中错漏及不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

上篇 理论研究

第一章 “双评价”理论基础	(3)
第一节 国土空间“双评价”概述	(3)
第二节 资源环境承载能力评价理论发展	(9)
第三节 国土空间开发适宜性评价理论发展	(12)
第四节 “双评价”的联系与发展	(16)
第五节 “双评价”的研究进展	(19)

中篇 关键技术与应用

第二章 国土空间“双评价”关键技术	(29)
第一节 总体思路	(29)
第二节 底图处理关键技术——多源数据融合	(30)
第三节 适宜性单项评价关键技术——多维要素组合	(32)
第四节 适宜性集成评价关键技术——多层空间复合	(54)
第五节 承载能力评价关键技术——多类方法整合	(59)
第六节 情景模拟关键技术——多态情景拟合	(87)
第三章 国土空间“双评价”系统开发关键技术	(95)
第一节 “双评价”系统开发技术	(95)
第二节 “双评价”系统模块设计	(97)
第三节 “双评价”系统特点	(101)

下篇 实践案例

第四章 省级实践案例	(109)
第一节 江西省“双评价”案例	(109)
第二节 江西省土地资源承载状况评估	(153)
第三节 江西省土地综合承载能力监测预警	(180)
第五章 区域实践案例	(189)
第一节 鄱阳湖地区资源环境综合承载能力评价	(189)
第六章 市级实践案例	(222)
第一节 九江市“双评价”案例	(222)
第二节 新余市“双评价”案例	(249)
第三节 吉安市“双评价”案例	(274)
第四节 景德镇市“双评价”案例	(306)
第七章 县级实践案例	(327)
第一节 兴国县“双评价”案例	(327)
第二节 瑞金市“双评价”案例	(353)
参考文献	(368)

上篇 理论研究

第一章 “双评价”理论基础

第一节 国土空间“双评价”概述

一、“双评价”的背景

（一）资源环境承载力研究背景

2017年,习近平总书记在中共十九大会议报告中指出要“加快生态文明体制改革,建设美丽中国”。绿色发展是中国五大发展理念之一,“美丽中国”是全面建设“社会主义现代化强国”目标的重要组成部分,这意味着中国共产党制定的国家未来发展蓝图将生态文明提升到了一个新的高度。

自1978年改革开放以来,中国经历了从中央计划经济到市场经济的巨大变化。在随后的几十年中,中国经济保持快速增长,年均GDP增长率接近10%,是过去40年来最快的经济增长。然而,如此惊人的经济增长也对环境造成了很大的伤害。例如,由于多年来对地下水的过度开采,华北平原已成为世界上最大的“漏斗区”。其中,最大的一个漏斗区面积超过8800平方千米,约为北京市区的12倍。在中国,仍有许多地区面临严重的生态问题。例如,一些地区的空气污染严重,一些海域过度捕捞,一些地区土壤严重退化。如何找到这些问题的根本原因,并实时监控和有效管理一直是政府面临的难题。

习近平总书记在十九大报告中指出:“坚持人与自然和谐共生,必须树立与践行绿水青山就是金山银山的理念,坚持节约资源和保护环境的基本国策。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。”可以说从“努力走向社会主义生态文明新时代”到“创新、协调、绿色、开放、共享”的五大发展理念,都是生态理念得到逐步关注与贯彻的最直观体现。生态发展理念也在低碳城市、绿色城市、韧性城市、城市双修等概念的

城市建设中得到实践,生态城市建设在国家战略层面得到充分重视。2016年发布的《“十三五”生态环境保护规划》明确指出:“规范完善生态环境空间管控、生态环境承载力调控。”2017年1月印发的《省级空间规划试点方案》中也明确了空间规划技术规程,指出“资源环境承载能力评价”和“国土空间开发适宜性评价”(双评价)是开展空间资源基础评价的关键步骤。同年9月,中央印发《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》,明确指出“建立手段完备、数据共享、实时高效、管控有力、多方协同的资源环境承载能力监测预警长效机制,将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内,为构建高效、协调、可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础”。此外,2018年3月,中共中央印发《深化党和国家机构改革方案》,通过组建自然资源部,将“建立空间规划体系并监督实施”划归其职,开启了空间规划和空间治理的新时代。2018年5月召开的全国生态环境保护大会,确立了习近平生态文明思想,“要积极回应群众所想、所盼、所急,努力打好污染防治攻坚战”。同年6月指出:“强化生态环境保护能力保障体系。开展大数据应用和环境承载力监测预警。”这一系列重大改革和政策意见显示了中央深入推进“坚持人与自然和谐共生”的发展理念和坚定决心,体现了习近平生态文明思想的逐步落实,反映了新时代背景下城市生态环境保护新要求。

(二) 国土空间开发适宜性研究背景

建设生态文明社会、合理规划土地利用、提高土地利用适宜性,是我国当前国土生态安全和实现可持续发展的重要保障。我国地域辽阔,不同地区有着其独特的自然地理条件、气候条件及环境资源条件。随着中国经济社会的快速发展,城市化进程也在加快,快速城市化带来了一系列的问题。如何统筹和协调城市发展与有限土地供应之间的关系,实现可持续发展已经成为当前社会关注的热点。开展国土空间开发适宜性评价,优化国土空间开发格局和促进区域协调发展正是当前发展的核心问题。科学有效的国土空间规划将有力提高区域经济、社会和环境等综合效益。

2010年12月21日,国务院下发《关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号),提出在尊重和顺应自然的前提下,根据区域自然属性的差异性,合理确定国土空间开发利用的方式方法。2011年6月初正式发布的《全国主体功能区规划》,已经成为我国国土空间开发的战略性、基础性和约束性的文件。

2016年12月27日,作为划定“三区三线”的基础性文件,《省级空间规划试点方案》(厅字〔2016〕51号)明确提出要对不同主体功能定位的国土空间进行差异化专项

评价,在评价陆地和海洋的资源环境承载能力的基础上,对国土空间开发进行网格化适宜性评价。《自然生态空间用途管制办法(试行)》(国土资发〔2017〕33号)则要求在开展资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价的基础上,进一步确定“三区三线”,科学合理地开展生态空间用途管制的研究。

2017年9月6日,为进一步提高国土空间开发的适宜性,《关于加强城市地质工作的指导意见》(国土资发〔2017〕104号)(以下简称《意见》)正式发布。《意见》指出,要以相关地质调查结果为依据,开展地质、环境、生态等不同内容的国土空间开发适宜性评价,科学划定生态功能保障基线、环境质量安全底线和自然资源利用上限,优化土地利用布局,进一步完善国土空间规划等相关研究,促进国土空间建设利用与自然环境协调发展,促进绿色、文明、高效的生产生活方式的形成。

二、“双评价”的内涵

(一) 资源环境承载能力内涵

承载力最初为力学概念,指的是物体不产生任何破坏条件下所能承受的最大负荷量,具有力度的量纲(毕明,2011),后来陆续被生态学、地理学、资源环境学等学科广泛应用(封志明等,2018),也在经济社会领域逐渐发展壮大(叶京京,2007)。承载力内涵也在其他多学科的研究发展中不断扩大和延伸,其在人口、环境管理以及规划等范围使用愈发丰富,其概念也因此不断丰富和扩大,如土地承载力、资源承载力、生物承载力、环境承载力、资源环境承载力等。承载力首先要有时间和空间的界限,其次再加入一系列制约条件,以达成对人类经济社会活动的刚性约束(王秦等,2020)。资源承载力是一种支撑能力,它是利用区域内现有资源的数量,能够供养和承载本地区的人口并满足其基本生存发展的能力,是可持续发展的重要体现(景跃军等,2006)。资源承载力评价研究主要集中在土地、水、矿产及森林资源承载力。在评价研究过程中主要选取发展型指标,指标值越大,表示可供承载能力越强(经卓玮,2015)。20世纪60—70年代全球爆发了资源环境危机,环境承载力也应运而生,为了能量化区域内污染物总量,日本学者将环境容量引用到对环境科学的研究中。环境承载力其实是对环境可容纳量的归纳,和资源承载力类似,两者最初被引入研究都是因为资源环境与人类社会的经济活动之间存在不相协调、不相适应的问题。在环境承载力刚被提上研究时,国外学者们更多的是探索环境承载力的理论概念。1974年,Bishop(Bishop,1974)出版了《区域环境管理中的承载力》一书,提出环境承载力是“在维持一个可以接受的

生活水平前提下,一个区域能永久承载的人类活动的强烈程度”;之后, Schneider (Schneider, 1978) 等确定的环境承载力定义是“自然或人造环境系统在不会遭到严重退化的前提下,对人口增长的容纳能力”。在环境承载力的研究热潮下,为了使经济得到更好的发展,美国、日本等 (Brown, 2001) 国家也加入到对环境承载力的研究中,并尝试采用环境承载力的理论来指导本国的社会经济活动 (Furuya, 2003)。中国对环境承载力的最早研究源于 1991 年《福建省湄洲湾开发区环境综合研究总报告》,该报告中认为环境承载力是“在某一时期、某种状态或条件下,某地区的环境所能承受的人类活动的阈值”(曾维华等, 1991)。以此报告为参考,国内学者们考虑从单一的环境要素入手,如土壤、空气、水、噪声、固体废弃物、辐射等来对环境承载力进行深入研究,主要研究其理论价值、实践应用等,并将相关研究成果推广在环境管理、区域协调可持续等领域。毛汉英 (毛汉英, 1996) 等将环境承载力纳入可持续发展指标体系,唐剑武 (唐剑武等, 1997) 在提及环境规划时,融入了环境承载力概念,将理论深入到实践,使得研究的可信度及操作性都得到提升。目前可知的环境承载力具有一大特点,即动态性较强,且不稳定性较大,近 20 年来的研究表明,国内学者将传统的野外实地调查与地理信息技术即 3S 技术相结合,建立动态监测平台,目的是为了快速反映环境的变化,使环境承载能力研究更好地指导人类活动。

在 2020 年 1 月自然资源部印发的《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价技术指南 (试行)》中,资源环境承载能力是指基于特定发展阶段、经济技术水平、生产生活方式和生态保护目标,一定地域范围内资源环境要素能够支撑农业生产、城镇建设等人类活动的最大合理规模。

资源环境承载能力的内容包括以下两个方面:

①资源环境要素单项评价。按照评价对象和尺度差异遴选评价指标,分别开展土地资源、水资源、生态、环境、灾害等要素的单项评价。

②资源环境承载能力集成评价。基于资源环境要素单项评价结果,开展生态保护、农业生产、城镇建设不同功能指向下的资源环境承载能力集成评价,根据集成评价结果,将相应的资源环境承载能力依次划分为高、较高、一般、较低和低 5 个等级。

(二) 国土空间开发适宜性内涵

国土空间开发是指依据自然资源禀赋差异、经济条件发展特征以及土地政策对地区某种预留用途的国土空间进行利用与开发,统筹地区国土空间资源、生态环境保护 and 整治的国土利用方案 (郝庆等, 2010)。同时,国土空间开发也是通过人类建设活

动,利用自然、改造自然,获取人类生存和发展的物质资料的过程(肖金成等,2012)。此外,国土空间开发是基于不同地域自然资源条件、社会经济差异等因素造成的对国土空间的利用能力存在差异,目的是为了实现高效的资源配置,构建和谐的人地关系。国土空间具有空间性和区域性。国土的概念包含土地资源,而土地资源开发是国土空间开发最主要的形式。国土空间开发适宜性评价是依据国土空间的资源禀赋条件、经济发展特征、人类生产生活方式以及政府政策等因素,评价国土空间对预定发展用途的适宜程度(刘丰有等,2014)。国土空间开发适宜性分区,是在分析地区资源和环境基础、自然条件和发展潜力、开发效益和经济支撑的基础上,以是否适宜开展工业化、城镇化建设为目标,以遵循区域相似性、差异性和等级性为划分原则,合理划分开发与保护空间。分区目的在于让资源开发成本小、环境容量大、发展潜力大的空间积极开展城市化和工业化,让自然保护价值高的区域承担农业及维持生物多样性功能,逐步缓解资源环境和经济发展之间的矛盾(陈雯等,2007)。

2020年1月自然资源部印发的《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价技术指南(试行)》中,国土空间开发适宜性是指在维系生态系统健康和国土安全的前提下,综合考虑资源环境等要素条件,在特定国土空间进行农业生产、城镇建设等人类活动的适宜程度。

国土空间开发适宜性评价的内容包括以下两个方面:

①全域适宜性评价。基于生态保护、农业生产、城镇建设功能指向的资源环境承载力集成评价结果,开展国土空间开发适宜性评价,将全域空间分别划分为生态保护极重要区、重要区、一般区,农业生产适宜区、一般适宜区、不适宜区,城镇建设适宜区、一般适宜区、不适宜区。

②结果校验修正。对于评价结果,重点对生态保护极重要区、农业生产适宜区和不适宜区、城镇建设适宜区和不适宜区进行专家校验,综合判断评价结果与实际状况的相符性,修正结果边界。针对明显不符合情况的评价结果,开展必要的现场核查校验与调整,使评价结果趋于合理。

三、“双评价”的意义

(一) 资源环境承载力研究意义

通过掌握区域资源环境禀赋,测算在现有的经济技术条件和社会发展水平下,区域土地资源、水资源、大气环境、水环境、地质环境所能承载的人口规模、经济总量和国

土空间开发强度的极限边界和现存潜力,资源环境承载力的意义在于:①研究区域资源环境承载能力的主要制约因素及其缓解措施,为制定经济社会发展目标、决定土地利用战略提供依据;②分析资源环境承载能力及主要制约因素在空间上的分异,为国土空间规划划定“永久基本农田保护红线、生态保护红线和城镇开发边界”、制定规划目标和分解下达规划控制指标、安排各类用地布局提供科学依据。

(二) 国土空间适宜性研究意义

我国社会经济发展进程中,工业和建设用地快速增长,人地关系紧张、生态环境恶化等问题逐渐显现。由于部分地区在国土空间开发方面缺乏科学合理的规划,盲目开发以及无序开发等问题逐渐显现。开展国土空间开发适宜性评价,优化区域空间发展格局已经成为促进区域土地合理高效利用,实现经济社会发展和农田保护、环境治理和谐统一的重要组成部分。国土空间开发适宜性研究的意义在于:①促进区域间协调发展,加强区域资源互补、信息共享、交通互联互通,全面掌握国土空间开发现状及特点;②提出应对无序开发、区域经济发展不协调等问题的策略,并探索国土空间开发新方法。总体而言,结合我国国情和国土空间开发格局现状,制定区域发展战略、创新国土空间规划手段、拓展国土空间开发规划范围的研究就显得非常必要。

四、“双评价”的应用价值

构建国土空间规划体系的根本目的是形成以“国家级、省级、市级、县级、乡镇级”五级国土空间规划为基础,以统一各级规划用途管制为手段的国土空间开发保护体系。总体逻辑是以国土空间范畴内各类资源本体评价为出发点,初步框定开发和保护空间,开展国土空间规划的编制。通过“落实、深化、优化、增补”4种传导方式,将涉及国土空间开发保护的核心管控要素贯穿到各级规划当中。

对于新时期的国土空间规划,开展“双评价”是国土空间规划的前置条件。党的十八大以来,多个政策文件均强调“双评价”在规划中的重要性,“必用”是“双评价”的基础要求。近年来,随着工业化和城镇化水平不断提升,环境、生态、资源等均出现污染、退化等问题,资源环境瓶颈约束与国土空间开发利用的矛盾日益突出,威胁着国土安全和经济社会可持续发展。

随着资源环境与现实社会经济发展的矛盾的加剧,国家出台了一系列的政策、规范,增强“双评价”在规划中的地位,重视其在国土空间规划、自然资源管理、生态保护中的作用。在新时期国土空间规划如火如荼开展的过程中,“双评价”已经成为国土

空间规划编制的重要基石。国土空间规划的开展必须首先基于“双评价”,划定永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线,形成规划底图,为国土空间的开发利用与保护格局提供基础和依据,因此,“双评价”的开展必须在国土空间规划编制之前进行,成为国土空间规划前一个十分有必要的前置“步骤”。

在编制上,当前国土空间规划的内涵是要对国土空间开发保护格局做出空间和时间上的总体安排和综合部署,对国土的合理开发、利用、治理进行宏观调控,调节发展与资源环境的关系。因此“双评价”就必须要为国土空间规划全面审视资源环境,有效界定保护空间和保护类型,明确识别和划定“三区三线”,规范国土空间开发秩序,合理控制空间开发强度,形成经济和资源环境相协调的国土空间开发保护格局。“双评价”中另一个重要的作用是要判定国土空间资源环境的现状开发状态和剩余开发潜力。国土空间规划的本质在于重构国土空间要素,因此空间规划离不开建设对区域要素现状的参考和对开发潜力的预测,比较预测的开发潜力与实际现状,及时纠正不适宜的建设;同时对于相关的开发活动,应当引导国土空间规划的实施,为国土空间规划的实施提供决策基础和决策。

此外,加强“双评价”成果的可操作性,应注意以下几个方面:①评价指标的选择需要因地制宜。结合当地的实际情况,具体评价因子及分级阈值、权重的选择需要进行优化调整,更好地体现资源本体的环境特征。如在水资源评价时,需要对区域气候、供水条件进行分析,选择以小流域或者行政区作为最合适的评价单元。对于地形波动剧烈的地区,应加入地形起伏度指标;②评价指标的选取需要精准且全面,在避免遗漏重要信息的同时应抓住主要的要素;③指标的选择需要考虑数据的可获取性,选取容易采集的数据指标,数据要可量化,且满足不同层级不同空间的尺度要求。

第二节 资源环境承载能力评价理论发展

一、理论发展阶段

资源环境承载能力的内涵较为多元,相关的概念界定与研究均是特定人类社会经济发展背景下的结果,研究的对象、目标和诉求不尽相同,其定义也有一定差异。资源环境承载能力的理论演化大概经历了三个阶段。

（一）理论缘起（20世纪50年代前）

承载力的思想最早可追溯到古希腊时期柏拉图《理想国》的阐述,其提出了“维持人口与土地均衡、政治稳定,人口应有不多不少的最佳限度,一国最佳的人口数量为5040人”,初步揭示了土地等基本生活资源与人口数量之间的均衡。承载力作为一个相对具体的概念存在,直至18世纪才被提出,其标志是马尔萨斯在1798年提出的人口论,其以自然因素约束为前提,生物无限增长趋势必受到该前提的影响与约束(封志明,2018)。理论中对自然环境有限论的一系列假设构成了资源环境承载力的基本前提,后续研究均建立在这一思想框架下对承载力展开探索。

理论缘起阶段初步形成了以承载力的研究对象、内涵定义、概念辨析、定量方法表达等为内容的基础理论框架,为以后的进一步研究打下了坚实的基础。这一阶段主要明确了承载力的生物种群数量增长和环境限制的核心内容,阐述了生物在某一资源环境约束下的种群数量增长规律,初步形成了资源环境对生物增长的承载理论假设、建模及初步验证,通过实证方法、实验方法、野外观测等方法研究了生物种群增长的调控机理,诸多理论、案例及研究成果成为世界各国教科书的经典案例和基础理论。

（二）理论发展（1950—1990年）

第二次世界大战后,全球进入了全面建设阶段,欧美国家人口快速增长,人类活动对环境和资源的开发与影响愈加明显。这一阶段从20世纪50年代至20世纪90年代,也是资源与环境承载力理论的发展阶段。

这一时期,承载力理论的研究集中在对“承载量”的估算与建模,重视从人类与环境之间交互活动的角度来研究。20世纪70年代后,人口、资源、环境等全球性问题凸显,大量学者更多的将人类社会要素纳入承载力内涵中,以协调人地关系为核心的承载力研究逐渐盛行。另一方面,经济学家和生态学家在承载力极限与自然资源环境是否对人类的社会经济活动起限制作用等问题上存在分歧(Sagoff,1995)。经济学家认为承载力是人为的产物,自然资源与环境对经济增长的制约能力有限,人类可通过科技进步从而突破资源环境对经济增长的束缚。生态学家则从地球封闭性、自然界动物承载力超载的案例和人类生态活动影响三个方面得出人类社会经济的增长存在极限,地球承载力确实存在(张林波等,2009)。如果经济社会发展超过了地球的承载力,人类可能迈入类似动物承载力的超载崩溃的境遇。20世纪80年代,承载力逐渐被应用于解决人类社会面临的资源环境问题。1977年开始,联合会粮农组织(FAO)基于世界土壤地图和气候地图划分农业生态单元,进而结合农业投入的产出效应及人类消费