

环渤海主体功能区 生态安全演变与控制

Evolution and Control of Ecological Security
for the Main Functional Areas of Bohai

于成学◎著

环渤海主体功能区 生态安全演变与控制

Evolution and Control of Ecological Security
for the Main Functional Areas of Bohai



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

环渤海主体功能区生态安全演变与控制 / 于成学著.

北京: 中国经济出版社, 2016. 12 (2017. 3 重印)

ISBN 978 - 7 - 5136 - 4501 - 0

I. ①环… II. ①于… III. ①环渤海经济圈—生态安全—研究 IV. ①F127 ②X321. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 287293 号

责任编辑 宋庆万

责任审读 贺 静

责任印制 巢新强

封面设计 华子图文设计公司

出版发行 中国经济出版社

印刷者 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 26

字 数 432 千字

版 次 2016 年 12 月第 1 版

印 次 2017 年 3 月第 2 次

定 价 58.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68355416 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 88386794

序 言

于成学教授执笔的专著《环渤海主体功能区生态安全演变与控制》，遵循党的十八届五中全会和国家“十三五”规划提出的绿色发展理念，结合十八届五中全会提出的“十三五”时期我国发展的指导思想“统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设”，针对“我国环渤海主体功能区属于生态系统脆弱区，产业布局密集，特别是石油化工等重污染企业较多，极易破坏生态系统”的严峻局面，在国家自然科学基金面上项目“我国环渤海主体功能区生态安全测评研究：以辽宁沿海经济带为例”（编号：71373035）的研究基础上完成的。本书引用了大量的国外文献，借鉴了国内外诸多专家学者的建议，在环渤海主体功能区生态安全研究文献极其缺少的背景下，突破现有生态安全研究的局限，既考虑了外在因素引发的生态风险，又考虑了生态系统自身的敏感性问题，运用“3S”技术模拟区域生态安全问题，便于人们准确把握区域生态安全的变化状态和进程；考虑生态安全的滞后性因素，构建指标体系，确定指标权重；从人为扰动和自然变异双重视角，构建该区域生态安全时空分异的自适应模型和优化控制模型，测算该区域生态安全的现状值、未来值和临界值，探索区域生态系统安全的定量化研究方法，拓展生态安全向复合生态系统的研究，解决环渤海主体功能区的生态安全测评难题，提供了从机理到具体量化分析的完整框架，进一步完善了生态系统理论体系。

这部凝聚作者心血、经过多年针对性研究完成的著作，其实是他自我挑战的成果。当下，环渤海地区环境和资源被破坏到无以复加的程度。《瞭望新闻周刊》2016年8月19日以“环渤海污染，触目惊心”为题的报道，直击环渤海污染、“辽宁葫芦岛：‘五彩’入海口触目惊心”、渤海渔业透支严重、环渤海污染“统治”为主要内容的几乎令人窒息的环境状态。其中，《2015年中国海洋环境状况公报》显示，2015年渤海夏季Ⅳ类和劣Ⅳ类水质主要分布在辽东湾、渤海湾和莱州湾近岸海域……

作者能在环渤海环境严峻状况曝光之前，进行相关研究并主动寻求科学手段进行探索性测评，尝试设定“规划红线”，提出预防生态安全的措施，是为超前认知

和知识分子爱国的责任所驱动,更是学者科学态度的由衷体现。

该专著寻求的科学方法、评测模型以及采用的先进工具非常宝贵,但是其更大价值在于结合国际经验,以科学手段,特别是以其勇于探索的精神进行研究。

我有幸为之作序,这也是我有缘提前学习的宝贵机会,我也为之感谢作者。

希望此专著能得到更多同人用更深入的研究进行支持。

武春友

2016年9月于大连理工大学

前 言

生态安全是近年来提出的概念,并得到了丰富和发展,是整个生态系统功能和可持续发展的生态保障。世界许多国家和地区由生态不安全引起的环境问题频频发生。因此,生态安全问题已成为各个国家亟须解决的关键问题之一。我国环渤海主体功能区属于生态系统脆弱区,产业布局密集,特别是石油化工等重污染企业较多,极易破坏生态系统。本书选择该区域最具代表性和典型性的辽宁沿海经济带为例进行测评,跟踪该区域经济发展战略实施前、实施中和实施后的生态安全状况,把实现生态安全作为促进该区域生态化改造的重要举措,解决了区域生态安全研究从静态向动态转变的难题,实现了环境经济学向空间环境经济学的转变,从而推动了可持续发展和科学发展观的理论升华。区域生态安全研究有很多前沿问题,其中从人为扰动和自然变异双重驱动视角对区域生态安全测度的较少,也是国内外学者关注的一个热点。本书突破现有生态安全研究的局限,运用“3S”技术模拟区域生态安全问题,构建指标体系,确定指标权重;构建该区域生态安全时空分异的自适应模型和优化控制模型,解决环渤海主体功能区的生态安全测评难题,提供了从机理到具体量化分析的完整框架,进一步完善了生态系统理论体系。

然而,环渤海地区经济发展对该区域的生态安全影响到何种程度等相关理论研究相对匮乏,国内外可借鉴的研究不多见,所以深入研究环渤海主体功能区生态安全状况,系统研究该区域生态安全程度,有针对性地制定相应对策是国家环境保护“十二五”规划的重要任务之一,有助于拓展区域生态安全相关理论研究,也能为我国其他沿海主体功能区的生态安全管理提供借鉴和参考。

本书在撰写的过程中参考引用了大量国内外文献和部分学术网站资料,同时也借鉴了许多专家学者的建议,在此向这些文献资料的作者及专家们表示衷心的感谢。区域生态安全属于生态文明建设的范畴,在理论和实践上尚处于研究和发展阶段,因此本书很多内容是探索性的,一些观点和方法尚需要推敲和深入研究,

缺点和错误在所难免,敬请专家和读者批评指正!

本书系国家自然科学基金面上项目“我国环渤海主体功能区生态安全测评研究:以辽宁沿海经济带为例”(编号:71373035)的成果之一。

于成学

2016年9月于大连

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 选题背景	1
1.2 相关概念界定	2
1.3 生态安全的研究进展	5
1.4 研究方法、研究思路、主要研究内容和主要创新点	14
1.5 研究意义及价值	17
参考文献	18
第2章 理论基础研究	21
2.1 可持续发展理论	21
2.2 生态经济学理论	24
2.3 系统工程理论	26
2.4 科学发展观	29
2.5 生态文明	33
参考文献	38
第3章 区域生态安全评价的理论架构	39
3.1 引言	39
3.2 评价标准问题	40
3.3 生态安全评价的方法	41
3.4 生态安全评价指标体系的设计思路	43
3.5 结论	50
参考文献	50

第4章 环渤海生态脆弱区生态保护与经济耦合关系研究	51
4.1 引言	51
4.2 指标体系构建与数据标准化	52
4.3 生态系统与经济系统综合指数计算	54
4.4 经济—生态系统耦合过程模型构建	55
4.5 经济系统与生态系统耦合过程模型的扩展	58
4.6 实例分析	58
4.7 结论	61
参考文献	61
第5章 环渤海主体功能区跨省界断面流域生态补偿共建共享 帕累托改进研究	64
5.1 引言	65
5.2 研究方法与数据来源	65
5.3 结果分析	70
5.4 讨论	72
5.5 结论	73
参考文献	74
第6章 环渤海主体功能区矿产资源开发的环境负外部性问题	75
6.1 引言	75
6.2 研究方法 with 数据获得	77
6.3 环境负外部性的生态价值	88
6.4 实例分析	89
6.5 结论与建议	93
参考文献	95
第7章 环渤海主体功能区资源开发对可持续发展的影响	96
7.1 引言	96
7.2 研究方法 with 评价体系	97
7.3 结果与分析	101

7.4 讨论与结论	102
参考文献	103
第8章 环渤海主体功能区环境承载力研究	105
8.1 引言	105
8.2 承载力的起源和发展	106
8.3 环境承载力评价指标体系构建	107
8.4 环境承载力测算	109
8.5 结果分析	124
8.6 资源开发利用对大连市可持续发展的影响研究	129
8.7 结论与展望	135
参考文献	136
第9章 环渤海主体功能区生态安全的指标体系架构	137
9.1 P-S-R 框架及其发展	137
9.2 借鉴引入暴露—响应模型建立预警系统	138
9.3 考虑生态环境的动态性	139
9.4 重视城市生态的敏感性	139
9.5 生态安全测评指标体系建立	139
参考文献	142
第10章 环渤海主体功能区生态安全测评模型	144
10.1 引言	144
10.2 实例分析	145
10.3 结论	154
参考文献	154
第11章 基于突变理论的环渤海主体功能区生态安全评价	155
11.1 引言	155
11.2 研究设计	156
11.3 实例分析	158

11.4 结论	162
参考文献	162
第 12 章 基于 DPESAR 生态安全指标的环渤海主体功能区 可持续发展变化	164
12.1 引言	164
12.2 研究方法与数据来源	165
12.3 实证分析	168
12.4 结论与建议	179
参考文献	181
第 13 章 基于“3S”的环渤海主体功能区生态安全空间异质性研究	182
13.1 引言	182
13.2 研究设计	185
13.3 指标体系与 Grid 数据库构建	185
13.4 指标标准化与数据处理	187
13.5 生态安全指数计算	190
13.6 结论	202
参考文献	202
第 14 章 基于经济冲量原理的区域生态安全优化控制	206
14.1 研究背景	206
14.2 基于 DPESAR 框架的经济冲量模型构建	208
14.3 经济冲量模型计算	223
14.4 经济冲量模型结果稳定性分析	231
14.5 对策与建议	232
参考文献	234
附录 A (MATLAB 运算代码)	237
附录 B 国务院关于印发全国主体功能区规划的通知	238

附录 C 辽宁沿海经济带发展规划	380
索 引	401
后 记	403

第1章 绪 论

本章主要介绍本书的研究背景,对相关概念进行界定,综述国内外相关研究现状并进行总结,提出撰写本书的缘由;简要介绍本书的研究内容、研究目标、特色和创新之处等。

1.1 选题背景

区域经济发展必然以牺牲生态环境为代价,会带来一定的生态安全隐患。《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号)(见附录B)中指出:“环渤海主体功能区域的开发强度较高,生态环境问题较为严重。”国家环境保护部《2011年中国环境状况公报》和国家海洋局发布的《2011年中国海洋环境状况公报》再次公布渤海周边开发区域生态问题严重。因此,国家环境保护“十二五”规划把解决全局性、普遍性环境问题,建立与我国国情相适应的健全环境质量评价体系,在陆地等区域划定“生态红线”,制定不同区域的环境目标、政策和环境标准,实行分类指导、分区管理作为重要任务。同时,党的十八大报告中特别强调了生态文明建设的重要性。近年来,环渤海地区生态环境问题日益严重,如企业污染事故多发、河口生态环境改变、雾霾天气多发、地下水污染严重、填海造地改变生态系统多样性等,其中,辽宁沿海经济带(见附录C)是环渤海地区生态环境问题最突出的地区之一。

然而,环渤海地区经济发展作为全国沿海经济发展(见图1.1)规划的重要组成部分,对环渤海区域的生态安全影响到何种程度等相关理论研究相对匮乏,国内外可借鉴的研究并不多见,所以深入研究环渤海主体功能区域生态安全状况,系统地测评生态安全程度,有针对性地制定相应对策是国家环境保护“十二五”规划的重要任务之一。依据渤海环境保护总体规划(2008—2020年)和辽宁沿海经济带发展规划(见附录C)的规划要求,本书的完成有助于拓展区域生态安全相关理论研究,也能为我国其他沿海主体功能区域的生态安全管理提供借鉴和参考。

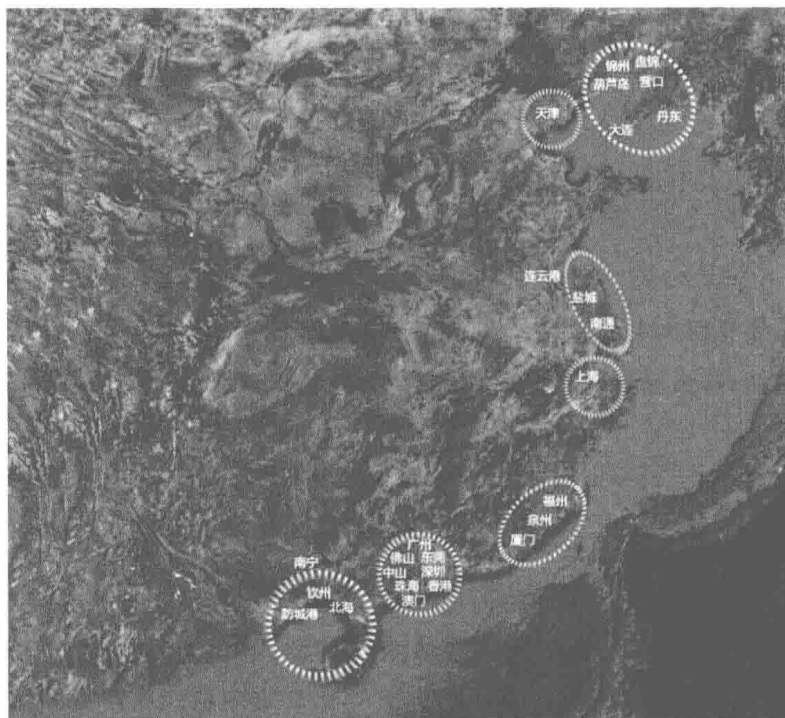


图 1.1 中国沿海经济带布局图(网络图片)

1.2 相关概念界定

1.2.1 生态安全的界定

生态安全(Ecological Safety/Security)是国际应用系统研究所(IASA,1989)提出的概念(Dator Jim,2006),有广义和狭义之分。广义的生态安全是指在人的生活、健康、安全、基本权利、生活保障来源、必要资源、社会秩序和人类适应环境变化能力等方面不受威胁的状态,包括自然、经济和社会生态安全,组成一个复合人工生态安全系统;狭义的生态安全是指自然和半自然生态系统的安全,即生态系统完整性和健康的整体水平反映。但目前国内外学者对生态安全还没有一个统一的定义。

1.2.2 环渤海主体功能区

《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46号)(见附录B)指出我国国土空间分为以下主体功能区(见图1.2):按开发方式,分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域;按开发内容,分为城市化地

区、农产品主产区和重点生态功能区;按层级,分为国家和省级两个层面。

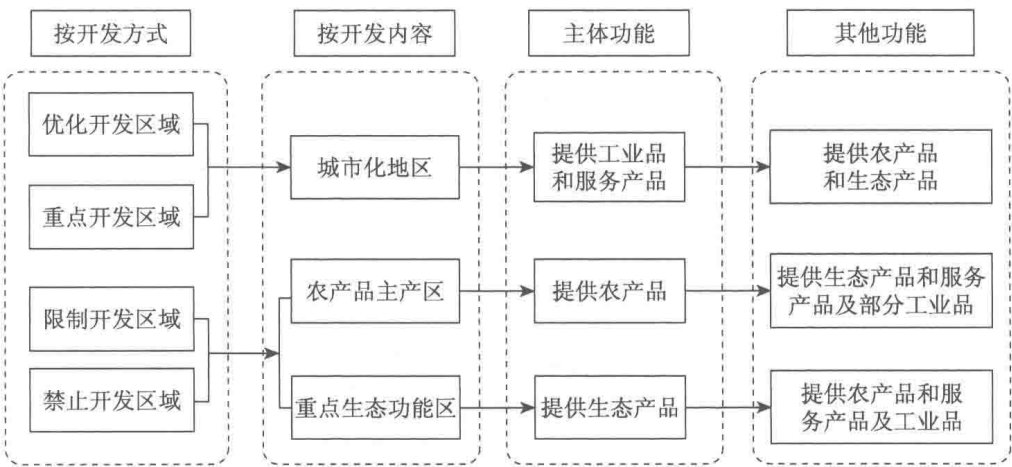


图 1.2 我国主体功能区分类与功能

优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域,是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力,以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化、城镇化开发为基准划分的。

城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区,是以提供主体产品的类型为基准划分的。城市化地区是以提供工业品和服务产品为主体功能的地区,也提供农产品和生态产品;农产品主产区是以提供农产品为主体功能的地区,也提供生态产品、服务产品和部分工业品;重点生态功能区是以提供生态产品为主体功能的地区,也提供一定的农产品、服务产品和工业品。

优化开发区域是经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出,从而应该优化进行工业化、城镇化开发的城市化地区。

各类主体功能区,在全国经济社会发展中具有同等重要的地位,只是主体功能不同,开发方式不同,保护内容不同,发展首要任务不同,国家支持重点不同。对城市化地区主要支持其集聚人口和经济,对农产品主产区主要支持其增强农业综合生产能力,对重点生态功能区主要支持其保护和修复生态环境。

主体功能区与区域发展总体战略的关系:推进形成主体功能区是为了落实好区域发展总体战略,深化、细化区域政策,更有力地支持区域协调发展。把环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区确定为优化开发区域,就是要促进这类人口密集、开发强度高、资源环境负荷过重的区域,率先转变经济发展方式,促进产业转移,从而

也可以为中西部地区腾出更多发展空间。把中西部地区一些资源环境承载能力较强、集聚人口和经济条件较好的区域确定为重点开发区域,是为了引导生产要素向这类区域集中,促进这些区域的工业化、城镇化,加快其经济发展。主体功能区的划定,是按照自然规律和经济规律,根据资源环境承载能力综合评价,在各地各部门充分沟通协调的基础上确定的。促进主体功能区的形成,要正确处理好政府与市场的关系,既要发挥政府的科学引导作用,更要发挥市场配置资源的基础性作用。政府在推进形成主体功能区中的主要职责,是明确主体功能定位并据此配置公共资源,完善法律法规和区域政策,综合运用各种手段,引导市场主体根据相关区域主体功能定位,有序进行开发,促进经济社会全面协调可持续发展。优化开发和重点开发区域主体功能定位的形成,主要依靠市场机制发挥作用,政府主要是通过编制规划和制定政策,引导生产要素向这类区域集聚。

国家主体功能区划分的目的是推进环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区的优化开发,形成3个特大城市群;推进哈长、江淮、海峡西岸、中原、长江中游、北部湾、成渝、关中—天水等重点开发,形成若干新的大城市群和区域性的城市群(见图1.3)。

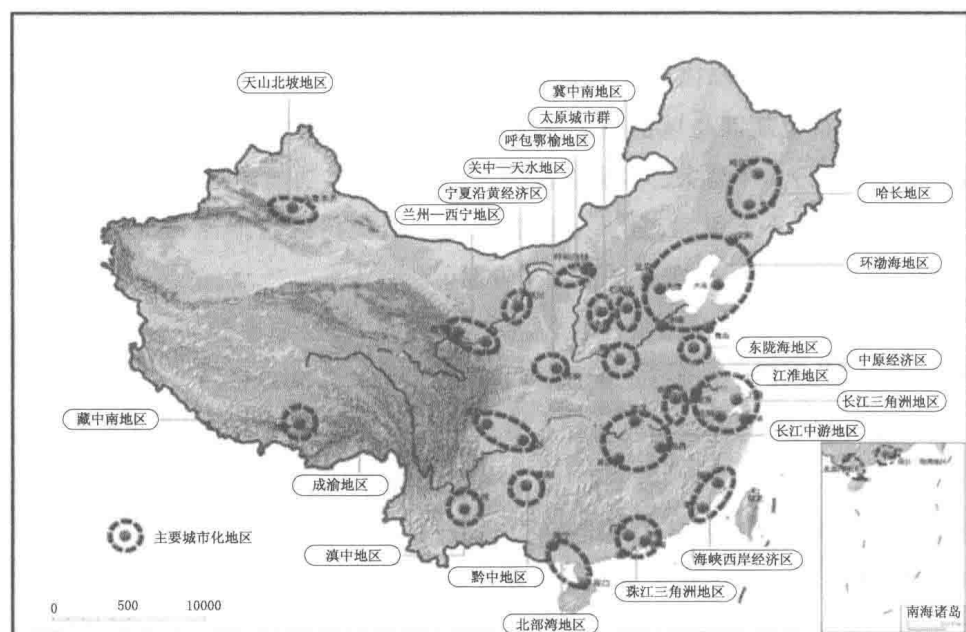


图 1.3 我国新的大城市群和区域性的城市群

资料来源:国务院关于印发全国主体功能区规划的通知(国发〔2010〕第46号)。

为凸显国家战略的重要性,本书将环渤海优化开发区域界定为环渤海主体功

能区(包括京津冀、辽中南和山东半岛地区),与长江三角洲、珠江三角洲地区并列为国家层面的主体功能区域。国家发展改革委印发的《关于印发辽宁沿海经济带发展规划的通知》(国发〔2009〕2312号)中指出:辽宁沿海经济带包括大连、丹东、锦州、营口、盘锦、葫芦岛6个沿海城市所辖行政区域,陆域面积5.65万平方公里,为环渤海主体功能区的重要组成部分。该区域的功能定位是:北方地区对外开放的门户,我国参与经济全球化的主体区域,有全球影响力的先进制造业基地和现代服务业基地,全国科技创新与技术研发基地,全国经济发展的重要引擎,辐射带动“三北”地区发展的龙头,我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。该区域位于环渤海地区的北翼,包括辽宁省中部和南部的部分地区。

——发展辽宁沿海经济带,统筹发展具有国际竞争力的临港产业,强化科技创新与技术研发功能,将其建设成为东北地区对外开放的重要平台,我国沿海地区新的经济增长极。

——增强沈阳经济区整体竞争力,促进区域一体化。加强城市间分工协作和功能互补,促进产业转型和空间重组,提升产业的整体竞争力,建设先进装备制造业、重要原材料和高新技术产业基地。

——强化沈阳、大连中心城市功能,加强其综合服务功能和辐射带动能力,增强节点城市综合实力。将沈阳建设成为东北亚商贸物流服务中心,大连建设成为东北亚国际航运中心和国际物流中心。

——加强粮食生产基地建设,稳定特色农产品生产、加工和出口基地地位,重视海洋渔业经济,推进循环农业发展。

——加强东部山地水源涵养区和饮用水源地保护,加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复,加强辽河流域和近海海域污染防治,构建由长白山余脉、辽河、鸭绿江、滨海湿地和沿海防护林构成的生态廊道。

1.3 生态安全的研究进展

1.3.1 国内外研究进展

(1)生态安全评价指标体系与评价标准的研究进展

目前以框架模型构建指标体系的方式在生态安全评价研究中得到了广泛应用。国内外学者使用较多的方法是联合国经济合作开发署建立的P-S-R框架模型方法,进而构建指标体系(Tong C., 2000; Allen H., Albert A., 1995; 林媚珍,等,