



经济管理学术文库·经济类

环塔里木经济圈人为干扰因素 对生态安全的影响研究

The Research of Human Disturbance Factors' Influence on
Ecological Safety of Tarim Economic Circle

奥布力·塔力普 阿布来提·依明 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

本书是中国企业在巴基斯坦投资面临风险与防范(XJNUZY201602)、博士科研启动项目(XJNUBS1532)、自治区高校文科重点研究基地中亚与中国西北边疆政治经济研究中心招标课题资助项目(项目编号为040315C02)以及新疆师范大学丝绸之路经济带研究中心招标项目(XJNUSJ1501)的研究成果,笔者以主要参与者名义来参与的国家自然科学基金项目“‘一带一路’新疆段城镇景观格局变化及生态安全评价”(项目编号为41661037)的阶段性成果。



经济管理学术文库·经济类

环塔里木经济圈人为干扰因素 对生态安全的影响研究

The Research of Human Disturbance Factors' Influence on
Ecological Safety of Tarim Economic Circle

奥布力·塔力普 阿布来提·依明 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

环塔里木经济圈人为干扰因素对生态安全的影响研究/奥布力·塔力普, 阿布来提·依明著.
—北京: 经济管理出版社, 2016.12

ISBN 978-7-5096-4725-7

I. ①环… II. ①奥… ②阿… III. ①区域经济发展—影响—生态安全—研究—新疆
IV. ①F127.45 ②X321.245

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 289560 号

组稿编辑: 杨 雪

责任编辑: 许 艳

责任印制: 黄章平

责任校对: 赵天宇

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 11.75

字 数: 187 千字

版 次: 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-4725-7

定 价: 46.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

随着社会经济的发展,生态安全问题已经成为人类共同面临的重大课题。由于人口的快速增长和对自然资源需求的增加,生态系统服务功能逐步下降、生态承载能力逐年降低、生态环境日益恶化,进而已经严重威胁到人类的生存与发展。因此,以优化与提升产业结构、实现区域协调发展为目标,研究人文因素对生态系统所造成的胁迫和干扰意义重大。

环塔里木经济圈是指天山南边与昆仑山北边之间的区域,地理坐标是东经 $71^{\circ}39' \sim 93^{\circ}45'$ 、北纬 $34^{\circ}20' \sim 43^{\circ}39'$,总面积为 106×10^4 平方公里,占新疆总面积的64%,经济圈主要围绕塔里木盆地和塔克拉玛干沙漠,山前平原绿洲仅 19.24×10^4 平方公里,占研究区域总面积的18.15%。地貌由沙地、山地、荒地、植被等组成,72.8%为荒地和沙地,植被所占比率较低。该地区为内陆区,生态系统错综复杂,抵抗力异常脆弱,生态环境倾向敏感和易于变异。以水资源短缺和荒漠化为代表的生态问题已经严重威胁到绿洲的存在。

本书从人类活动对生态安全造成的干扰或胁迫的角度出发,基于对研究区域生态系统演变的分析,采用遥感技术RS法、地理信息系统技术GIS、生态足迹法、灰色关联法等多种定量分析和检验方法,将人类活动对生态系统造成的影响及其强度进行量化,探索人类活动过分干预所造成的生态环境问题,剖析生态安全的人为影响因素。主要研究结论如下。

一是随着社会经济的不断发展,尤其是西部大开发和跨越式发展战略的推进,区域产业结构与社会经济面貌发生了巨大的变化。人类活动对生态系统的干扰范围逐渐增大,结果出现人类与生态环境之间协调度的变异,如沙尘暴频繁、水源逐年减少、半干旱区退化为干旱区、自然界新生物的出现、自然植被面积缩



小、气候变暖等一系列问题,这些都表示该地区生态环境正在恶化。

对区域土地、水资源、气候演变的研究分析结果显示:

土地利用率先逐年提高。1990~2010年,耕地面积逐步扩大,转变耕地净面积为8749.5平方公里,年均增长3.15%;建设用地面积呈逐年扩大的趋势,面积从2914.8平方公里增加到5408.9平方公里,年均增长3.11%;而林地、草地面积在减少,缩减面积分别为1461平方公里、5849平方公里。

水资源供求变化显著。塔里木河径流呈逐年减少的趋势,1961~1969年出山口天然径流为 189×10^8 立方米/年,到2006年为 217×10^8 立方米/年,同期汇流站测量径流由 51.59×10^8 立方米/年减少为 46.35×10^8 立方米/年,这表明径流出口地与河流汇合站之间的区域水耗量增加,水资源需求量远远超过供给量。

气温上升明显。近45年来,研究区域气温平均上升 $0.8 \sim 1.4^\circ\text{C}$,明显高于世界平均水平 $0.4 \sim 0.8^\circ\text{C}$ 。山区冬季平均气温从1958~1969年的 -23.24°C 上升到1990~2006年的 -21.73°C ,升温为 1.51°C ;秋季平均气温在同样年际从 -3.18°C 上升到 -1.16°C ,升温为 2.02°C ;平原地区冬季平均气温亦在同样年际由 -5.92°C 上升到 -4.85°C ,升温为 1.07°C ;秋季由 9.96°C 上升到 10.74°C ,升温为 0.78°C 。

二是人为干扰因素导致研究区域生态环境的空间变化。人为干扰因素强度的空间分析显示:1990~2010年,人为干扰因素强度在研究区域南坡经济带范围内逐渐向西北区域转移;在环塔里木经济圈三地州区域范围内人为干扰因素聚集在喀什市和周边几个县域,人为干扰因素的强度不断向和田地区蔓延,规模逐渐扩大。同时人为干扰因素聚集区域的生态环境负效应逐步表现出来,即荒漠规模扩大、植被度下降、非点源污染蔓延等。

三是研究区域人均生态足迹与生态赤字水平呈增加的趋势。其中,人均生态足迹从2000年的1.571公顷/人增加到2013年的4.848公顷/人,同时生态赤字水平从2000年的0.38公顷/人增加到2013年的3.67公顷/人。

四是研究区域人为因素过度干扰态势的延续将超越生态系统的修复能力。生态安全的预警与生态足迹、生态赤字(盈余)水平估计预测显示,到2020年研究区域人均生态赤字估计达到7.388公顷/人,预示着研究区域人类活动对生态系统的危害将进一步扩大,生态系统的人为干扰强度预警显示已超越了警戒线。

最后,基于研究结论,提出研究区域生态安全人为干扰因素过度干扰的调控建议:依据国家重点生态功能区保护与建设规划和区域社会经济发展规划,结合地方生态系统的实际服务功能,对于生态系统严重脆弱的、生态系统屏障的、自然保护的区域,统筹规划、分区域分项调控;通过控制人口的剧增,保障生态系统安全;实施生态系统破坏区的生态补偿,通过造林、固沙,保证生态安全屏障的建设。与此同时,以生态系统安全为目标,不断优化提升区域产业结构,进一步完善地方政府绩效评价体系。

基于实地调研与遥感数据,采用多种定量方法综合分析所得出的研究结论与相关建议,对于制定符合环塔里木经济圈生态系统长期安全的区域产业发展战略具有重要的参考价值与借鉴意义。

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	4
1.2 国内外相关研究述评	6
1.2.1 生态安全研究进展	6
1.2.2 生态安全人为干扰因素的研究进展	9
1.3 研究目的与内容	12
1.4 可能的创新点	13
1.5 研究方法与技术路线	14
1.5.1 研究方法	14
1.5.2 主要技术路线	15
2 相关理论基础	17
2.1 经济圈相关理论基础	17
2.1.1 经济圈基础理论	17
2.1.2 区域经济干预理论	19
2.1.3 区域经济协调发展	20
2.2 生态安全的概念与特点	21
2.2.1 生态安全的概念	21



2.2.2	生态安全的特点	22
2.3	干扰与干扰生态学的相关理论	23
2.3.1	干扰的概念、类型与性质	23
2.3.2	干扰的生态学意义	25
2.4	人类与环境的关系	26
2.5	区域系统的调控理论	27
小 结		28
3	环塔里木经济圈的社会经济发展概况	29
3.1	环塔里木经济圈的区域界定	29
3.2	环塔里木经济圈的社会经济发展简述	30
3.2.1	人口状况	31
3.2.2	经济发展情况	34
3.2.3	文化教育概况	35
3.2.4	基础设施建设概况	36
3.3	环塔里木经济圈县域经济的空间差异研究	37
3.3.1	环塔里木经济圈县域经济概况	38
3.3.2	研究方法与数据来源	38
3.3.3	空间相关性分析	41
小 结		46
4	环塔里木经济圈生态环境的时空变化轨迹	49
4.1	环塔里木经济圈生态环境格局的变迁历史	49
4.1.1	土地利用/土地覆盖变化 (LUCC)	49
4.1.2	环塔里木经济圈土地利用/土地覆盖变化与其特征	52
4.2	气候和降水量的变化	56
4.2.1	气温和降水量的时空变化	56
4.2.2	气温和降水量时间序列的非参数检验	59

4.3	水资源变化	61
4.3.1	塔里木河流域生态脆弱性分析与现状评价	61
4.3.2	塔里木河径流的年度变化	63
4.3.3	环塔里木经济圈冰川与水资源变化	67
4.4	环塔里木经济圈生态环境现状	68
4.4.1	塔里木河径流减少、水质持续恶化、地下水位下降	68
4.4.2	植被衰退	70
4.4.3	土地沙漠化的范围不断扩大, 风沙危害增加	71
4.4.4	气温变暖, 冰川面积缩小	72
小 结		73
5	环塔里木经济圈生态安全人为干扰因素强度的空间分析	75
5.1	环塔里木经济圈的人为干扰因素及其特征	75
5.1.1	经济发展因素	76
5.1.2	农业因素	86
5.1.3	社会因素	92
5.1.4	政策因素	95
5.1.5	水资源利用因素	98
5.2	环塔里木经济圈人为干扰因素强度的空间格局分析	100
5.2.1	环塔里木经济圈人为干扰因素强度指标体系的构建	100
5.2.2	指标的无量纲化	102
5.2.3	权重的计算方法	102
5.2.4	综合指数法	107
5.2.5	环塔里木经济圈人为干扰因素的时空强度分析	107
5.3	环塔里木经济圈人为干扰因素的生态负效应分析	113
5.3.1	荒漠化面积扩大效应	114
5.3.2	水地(湿地)面积缩小效应	116
5.3.3	植被覆盖率下降效应	118



5.3.4 非点源污染效应	121
5.4 环塔里木经济圈产业结构调整的环境效应	122
5.4.1 资源消耗效应	122
5.4.2 产业结构调整的环境效应检验	124
小 结	125
6 环塔里木经济圈生态安全人为干扰因素时空评估与预警	127
6.1 生态足迹与生态承载力评价方法	127
6.1.1 生态足迹与生态承载力	127
6.1.2 生态赤字 (盈余)	129
6.2 环塔里木经济圈人均生态足迹的时空分析	129
6.3 环塔里木经济圈生态系统人为干扰因素强度预警	135
6.4 环塔里木经济圈生态足迹与生态赤字估计	138
6.4.1 灰色预测模型方法	138
6.4.2 环塔里木经济圈生态足迹、生态承载力和生态赤字 (盈余) 预测分析	139
小 结	142
7 环塔里木经济圈生态安全人为干扰因素的调控建议	143
7.1 调控的原则与思路	143
7.1.1 实现“社会—经济—生态”协调发展	144
7.1.2 构建资源节约型区域经济体系	144
7.1.3 控制人口规模、优化人口空间布局	145
7.2 依照主体功能区建设规划确定调控策略	145
7.2.1 重点开发区策略	146
7.2.2 限制开发区策略	146
7.2.3 禁止开发区策略	147
7.3 实施生态系统破坏区的生态补偿	149

7.3.1	水资源生态补偿实施方案	149
7.3.2	防沙固沙生态补偿实施方案	150
7.3.3	加快退耕还林还草工程生态补偿实施方案	150
7.3.4	能源开发区生态补偿实施方案	151
7.4	合理调整产业结构	151
7.5	完善地方政府绩效评价体系	152
小 结		153
8	结论与展望	155
8.1	结论	156
8.2	研究不足和展望	158
参考文献		161
后 记		173

1 绪 论

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

生态系统是由多种要素组成的综合系统，通过生物群落和非生物环境之间的相互作用形成。生态系统不仅是指辽阔的自然结构，如平原、山地及宽广的荒地等，而且指辽阔的自然空间尺度，自然界中的一个微小的生物或非生物也被称为一个生态系统，如坑塘。因此，生态系统的安全直接影响所有生态因素的历史性存在，即在空间上生态因素保持原状态或自身修复的状况。当前，生态安全问题成为人类面临的最严峻挑战，人类对自然生态系统需求的日益增加与有限资源的供不应求之间的矛盾，威胁着人类生存各个方面的安全稳定。简单地说它影响着国家的稳定、安全以及经济的持续发展，甚至可以说它是其他安全的基本条件，对社会的繁荣与发展有着直接影响，虽然在世界上许多地方，人们有与自然和睦相处和保持协调共处的知识经验，但在大多数情况下，人们日益增加的资源需求使得其忽视了自然生态系统安全，加之可持续发展知识经验的缺失，结果造成生态系统服务功能的进一步恶化。

2005 年联合国发布的《千年生态系统评估报告》评论了多年生态系统演变的轨迹，明确提出了日益频繁的人类活动对生态系统造成的危害，评估报告还深入



阐述了自然生态是人类生存的基础，但是人类活动的生产需求已经超过了自然生态系统自我修复的能力。自然生态环境也对人类生存环境进行了报复，胁迫人类的生存环境。这份报告的主要目的是为延续人类和生态系统之间的长期协调提供决策建议和予以警告。虽然从表面看人类在生态系统中占有支配地位，但是真正起支配调剂作用的还是生态环境，因此，人类首先要服从生态系统的支配调剂。目前由于人类社会活动的日益发展，对原有自然资源的掠夺和改变不断加剧。因此，日益加强的人类活动频繁破坏着原有自然生态系统的良好结构，对自然生态系统中原有的能量、物质以及信息等交流的固有渠道和耦合关系造成扰动，于是在各系统结构之间出现信息、能源未能顺畅交流的情况，从而导致生态系统各要素之间关系的断开，甚至不断出现破坏性的影响。生态系统干扰要素按照干扰来源的不同，可以划分为自然干扰和人为干扰。顾名思义，自然干扰来自自然生态系统，与人类活动没有任何关系，如火灾、洪灾、地震破坏、海波潮浪、大风灾难等。人为干扰是指与人类活动有关的对自然生态系统造成扰动的各种活动，如放牧、烧荒种地、森林砍伐、水利建设、农田施肥、修建大坝、道路建设、新城建设、土地利用结构改变等。综上所述，干扰活动是导致自然生态系统演变的主要因素，其中人类活动已经成为一种推动生态系统演替的动力。由于这种演替造成的影响存在差异，可以将其划分为正向演替和逆向演替，导致生态系统良性转变的演替叫作正向演替，通过对自然生态系统施加压力造成生态系统功能负效应的演替被称为逆向演替。

目前从生态系统演变过程来看，自然生态系统正向演替小于逆向演替。随着社会经济的发展，由于人类认为自身有权任意利用、开采、开发资源，通过各种方式破坏自然，任性地干扰生态环境，结果原有生态系统在结构、环节、信息交流等方面受到很大影响，从而出现不同角度、不同程度、不同领域的问题，这些因素造成生态系统普遍性地退化，对生物和非生物要素造成严重影响，这一切最终威胁到人类自身的生存安全。这些问题的出现主要是由于人类在改造自然的进程中，没有有效遵守自然生态规律，从而扰乱了自然生态系统应有的稳定结构。从人类视角来说，人类活动是一种生产活动，有权任性利用自然，这些活动一般不属于干扰。但从自然生态系统的角度来说，人类活动是一种干扰，人类是给自



然带来压力的群体。人类活动通过不断破坏自然系统改变了生物群落及气候植被带的生态系统,导致了生态系统在一定水平的奇异变化。因为过度捕捞,世界渔业目前面临衰退,60%的自然生态系统都在人类生存活动的影响下不断退化。对于五千年以前的自然生态系统的评估理论框架提出这样的观点,人类是自然生态系统的重要组成部分,也是系统中的一个要素,有义务保持系统的稳定和谐,自古以来,人类在生存和生产活动中,不断与生态系统的其他要素或组成部分保持着相互联系,通过这种特殊地位,人类改造了自然生态系统原本的正常状态,导致了生态环境问题。从我国有关学者的研究分析成果来看,我国土地面积的45%已经成为退化的生态系统,这一切都是人类活动所造成的后果,人类活动对自然环境的影响已成为目前各领域研究的热点。我国社会经济在不断发展,对自然环境施加的压力随着经济增长而增加,因生态破坏导致的经济损失随社会经济发展而逐年增加,依据有关资料,1994年全国生态系统破坏造成的经济损失约为 4.20×10^{11} 元,接近于同年GDP的10%。

由于遭受外部因素干扰,我国西北地区生态系统破坏的程度逐年加重。当前,资源越多的地区受到人类扰动的强度越大,新疆大部分地区蕴藏着大量的地下地上资源,据统计,新疆资源开采量占我国资源开采总量的39%。新疆地貌具有“三多三少”的地理特征,三多是“荒山、荒野、沙漠”多,三少是“水、绿洲、耕地”少,这种特征使新疆变为生态脆弱地区。

近年来,在西部大开发与跨越式发展战略的推动下,新疆社会经济发展突飞猛进,人们生活水平不断提高,基础设施建设加快。各个地区通过发挥自身区域优势获得了不少机遇,但是生态环境破坏的速度随着经济发展逐步提高,荒地、草原、林地、湿地面积不断下降,沙漠、干旱地面积逐步增加,生态系统提供的服务能力在逐渐退化,生态环境问题日益突出,干旱面积逐步增长,河径流减少,河流下游出现严重缺水现象。随着经济的发展,人为干扰因素对生态系统的干扰强度会逐渐加大,因此,开展生态安全和社会经济发展协调的研究,已迫在眉睫。



1.1.2 研究意义

随着社会经济的发展,生态环境问题日益突出,从自然生态来看,人类活动所造成的破坏性因素,导致生态系统要素损伤,如过度放牧和乱砍滥伐造成的植被锐减,过分利用水资源造成的土地荒漠化,农业生产要素的不当使用造成的土壤污染、侵蚀和耕地质量逐步退化等问题,均导致自然生态系统的不断恶化,有些还直接造成了生态系统服务功能的衰退,结果对社会经济、人类生存都产生了极其不利的影响。因此,在不同区域开展生态安全和人为干扰因素的研究已经是可持续发展和长治久安的迫切需要。从目前众多研究成果来看,它们通常只是从生态学、地理学等角度出发对生态安全问题进行研究,但是从经济学角度出发进行的研究还不够,因此,本书基于经济学与生态学交叉的原则,对生态安全问题进行研究,且以研究区域生态系统现状为前提,通过研究区域生态系统的演变历程及其与人类活动之间的相互联系,揭示造成生态环境问题的主要原因。当今社会经济发展中,保护生态系统的安全具有重大意义,无论是在经济发展前期或中期阶段都需要考虑生态安全,要避免先破坏后治理。深入探析人为干扰因素对生态系统安全的影响,对于调整与优化产业结构和实现区域经济协调可持续发展都具有重要的理论和现实意义。

1.1.2.1 理论意义

(1) 基于生态安全受人为干扰因素影响视角,阐述生态文明与生态安全的概念和内涵,在此基础上探索人类活动与环境的关系。梳理生态安全评价模式的演进,并对其特点进行评析,丰富了地方安全生产理念和可持续发展的特点。

(2) 借鉴国内外发达地区的生态安全模式和可持续发展战略,结合研究区域生态系统安全现状,指出生态安全对于经济发展的重要性及两者的交互作用;并且在经济结构与产业结构的调整中,强调社会—生态—经济之间的协调关系。

(3) 结合研究区域的区位特征,提出少数民族地区生态系统安全对于实现经济腾飞与长治久安的战略意义,强调研究区域的生态安全对于实施“一带一路”国家战略与实现“中国梦”的特殊意义。



1.1.2.2 实践意义

本书为制定区域社会经济发展战略及优化区域产业结构提供了重要的决策依据。具体来讲:

(1) 全面描述与分析研究区域的生态系统演变。本书通过实地调查与数据分析,建立数据库,在此基础上,对研究区域的土地利用/土地覆盖、水资源、气候、植被等生态系统的变化情况进行科学研究和分析,同时对造成系统演变的因素进行综合分析,揭示研究区域生态系统的演变程度。

(2) 量化并划分人为干扰因素对生态系统胁迫的强度。应用层次分析方法、地理信息系统技术 GIS 方法、遥感法等研究方法对危及研究区域生态系统的人为干扰因素的强度进行分析,同时以县市为单位将强度差异与各地区生态环境的实际情况相互结合并划分为轻、重区,以利于分而治之。

(3) 构建与研究区域相适应的生态安全人为干扰因素的评价指标体系。因地制宜,从研究区域的特征出发,构建与之相匹配的指标体系进行评估,基于上述原则,本书构建了 14 项三级指标,同时通过向 6 个同行专家咨询确定各指标权重。

(4) 划分基于干扰强度的生态系统胁迫等级,并对人为干扰因素的强度进行估计。通过引用相关的研究方法和模式,对生态环境破坏程度较严重的区域进行实地调研与问卷调查,在相关指标权重比例的基础上,对区域环境安全进行等级划分,同时估计了 2014~2020 年 7 年中人为干扰因素的强度及其对生态系统的影响程度。

(5) 在调查分析和得出结论的基础上,研究区域社会经济发展的生态环境问题,将生物与非生物资源的生态服务功能结合起来,揭示人类活动导致生态环境破坏的现实状况,在此基础上,提出退化生态系统重建的重要性,并且提出在经济发展与产业结构调整中需要重视的相关问题。



1.2 国内外相关研究述评

1.2.1 生态安全研究进展

1.2.1.1 国外研究进展

(1) 生态安全问题研究的萌芽阶段。20 世纪中期开始,随着社会经济发展,气候变暖、臭氧层被破坏、酸雨的危害、生物多样性变化等生态系统问题日益凸显,人类开始思考生态环境的安全问题。1987 年,世界环境与发展委员会(WCED)发表题为《我们共同的未来》的报告,在此报告中明确指出全球“环境安全”问题。到了 1989 年,联合国国际应用系统分析研究所(IIASA)提出生态安全检测系统建立的重要性,同时对生态安全的含义及其特性予以阐述,当时生态安全的含义就是指人类生存的安全、生活的安乐、人类周边环境的安全、人类生存的适当安置等方面不受外界任何要素的破坏。

(2) 生态安全的含义和评价研究。20 世纪 90 年代初,美国著名的生态环境研究者 Norman Myers 提出,生态安全是指区域资源抢夺造成生态破坏从而引起的生态系统的退化、环境问题的出现,继而扩展到经济和政治的不安全。20 世纪 20 年代初,《地球公约》中的《面对全球生态安全的市民条约》出刊颁布后社会各界认可了生态安全。同时在“联合国生态安全体系”中,国际各界的专家和代表对生态安全的概念、不安全的成分及其造成影响的因素进行全面的讨论研究,此后在国际上,生态安全问题开始受到重视。目前在国际领域,生态安全的研究主要侧重于生态系统安全、国家安全、国防安全在可持续发展层面上的展开。在微观领域,学者从生物基因工程出发,对化学品与基因变化对生态安全造成的影响进行研究。

此外,还有外侵生物对地方生态安全的影响的学术研究,外侵生物对区域原本生态的破坏力度的研究以及地方生物的变形等相关研究。国际上还有不少学者