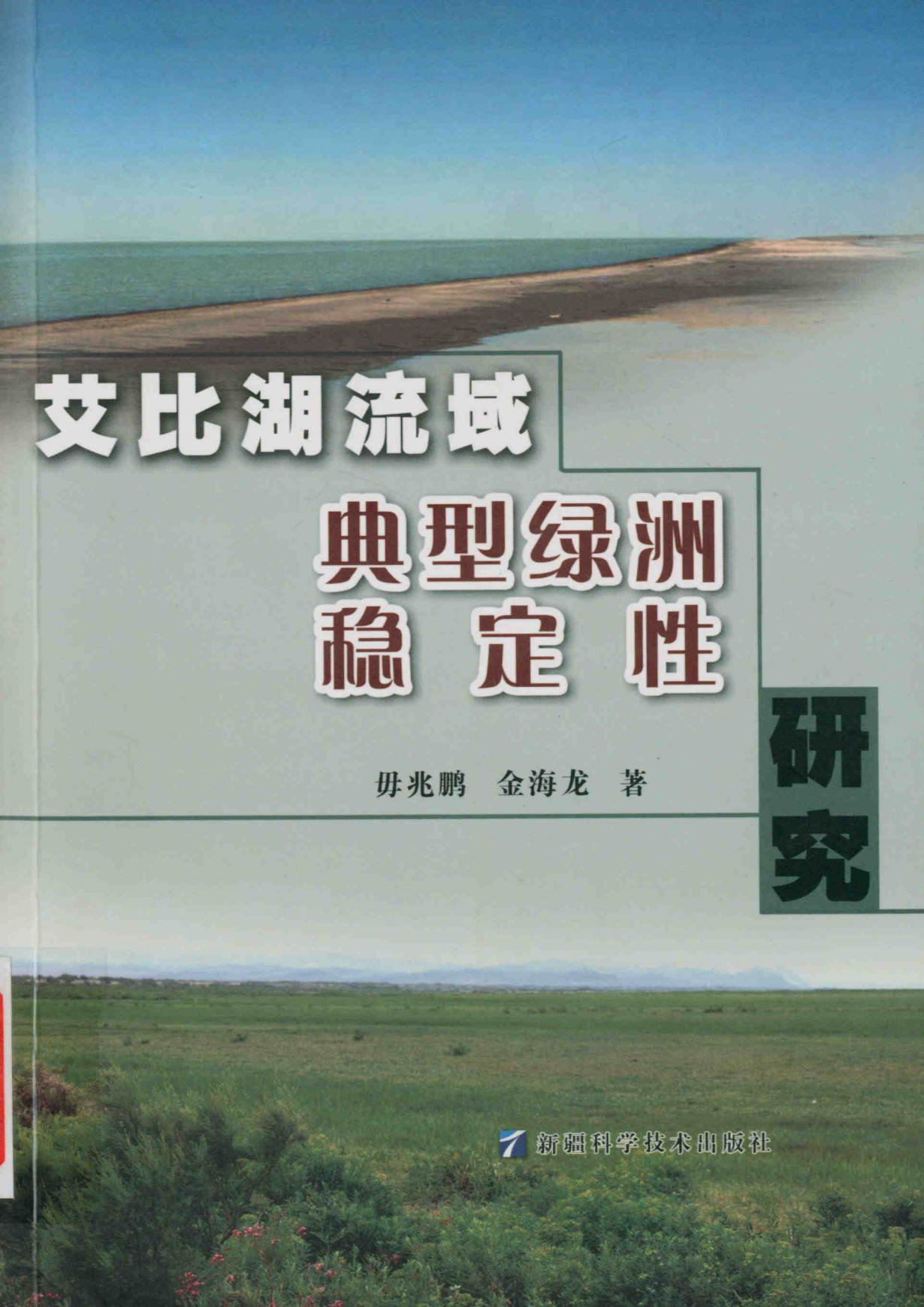




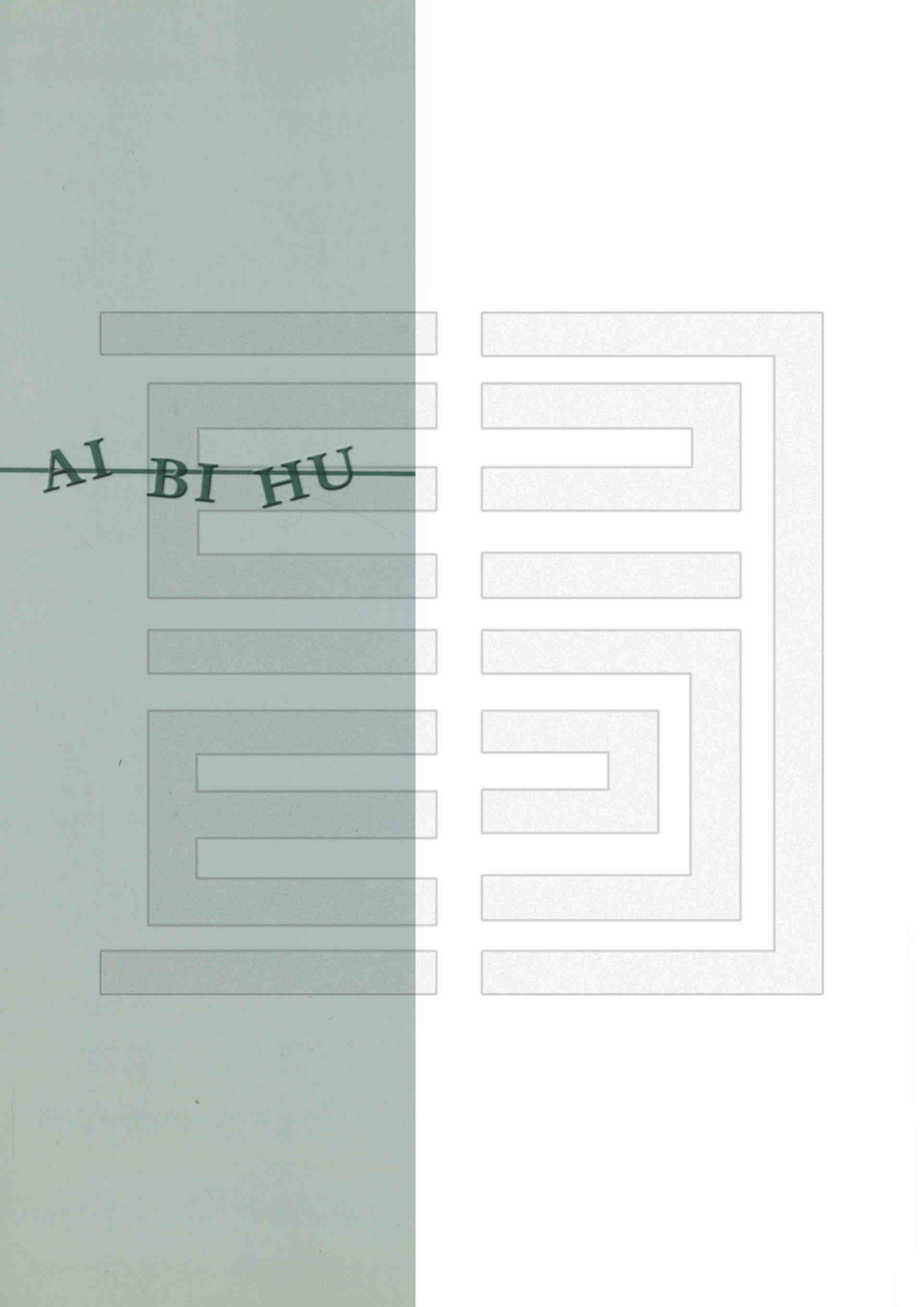
艾比湖流域

**典型绿洲
稳定性**

毋兆鹏 金海龙 著

研究

 新疆科学技术出版社



AI BI HU

国家自然科学基金项目(40961039)

新疆维吾尔自治区高校科研计划青年教师科研启动基金(XJEDU2008S48)

新疆师范大学重点学科绿洲学

艾比湖流域典型绿洲稳定性研究

毋兆鹏 金海龙 著



新疆维吾尔自治区图书馆 XT0-1080337

新疆科学技术出版社

· 乌鲁木齐 ·

图书在版编目(CIP)数据

艾比湖流域典型绿洲稳定性研究/毋兆鹏,金海龙
著. —乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2009.12

ISBN 978-7-5466-0184-7

I. ①艾… II. ①毋… ②金… III. ①绿洲—研究—
新疆 IV. ①P942.450.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 174751 号

出版发行 新疆科学技术出版社

地 址 乌鲁木齐市延安路 255 号

邮 政 编 码 830049

电 话 (0991)2887449 2866319(Fax)

E - mail xkjcbhbs@yahoo.com.cn

经 销 新华书店

印 刷 乌鲁木齐光大印刷有限公司艺林印务中心

版 次 2009 年 12 月第 1 版

印 次 2009 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 11.5

字 数 240 千字

定 价 30.00 元

版权所有,侵权必究

如有印装质量问题,请与承印厂联系调换

前 言

绿洲是在干旱气候下形成的,以荒漠为背景基质具有较高第一性生产力的非地带性景观。它是干旱荒漠区的重要组成成分之一,育于荒漠却又异于荒漠,与荒漠构成对立统一体,在一定条件下可以互相转化,而绿洲与荒漠的交错地带,即是这种转化活动程度最剧烈、表现最突出的地区。

近几十年来,随着人口急剧膨胀和科技水平的提高,人类正以空前的速度和规模改变着绿洲区域的自然生态系统,由于绿洲生态系统的先天脆弱性,产生了许多生态环境问题,其中绿洲的稳定性是最为核心和关键的。因为绿洲是干旱区所特有的一类生态单元,是干旱区人类生存和生产的核心场所,其稳定与否,直接关系到绿洲能否实现人口、资源与环境的可持续发展。绿洲的稳定性就是确保绿洲生态系统的能流、物流、人流、信息流处在良性循环状态。绿洲的稳定一方面受自然因素的影响,如气候变化、地震等;另一方面受人类活动的影响如工业化、土地利用/覆盖变化等。这两方面原因经常交织在一起,呈现错综复杂的关系。目前绿洲内部的盐渍化和外围的风沙侵袭是威胁绿洲稳定的两个主要因素。在人类活动导致的生态环境问题中,土地利用/覆盖变化过程对绿洲稳定性起着决定的作用。

艾比湖,又名库尔湖,位于 $44^{\circ}05' \sim 45^{\circ}08'N$ 、 $82^{\circ}35' \sim 83^{\circ}16'E$,深居亚欧大陆腹地新疆北部,是准噶尔盆地西部的最低洼地和水盐汇集中心,是新疆第一大咸水湖,湖盆内为第四纪冲积、湖积砂砾石、细粉砂、粉砂黏土和盐类沉积。艾比湖的独特性,主要表现在它既是一个风口湖泊、国门湖泊、桥头湖泊和屏障湖泊,同时也是一个脆弱的浅水湖泊。特殊的地理位置及多风、干旱的自然环境条件使它在新疆生态环境保护中凸显出重要地位。在社会经济发展方面,艾比湖流域已经成为北疆地区重要的粮食、棉花、畜牧业生产基地和石油化工基地,也是亚欧大陆桥及第二条“西气东输”管线所经要地及我国向西开放的桥头堡。艾比湖流域属于典型的温带大陆性干旱气候,生态环境极其脆弱,由于对气候变化及人类活动的影响具有较强的敏感性。第四纪以来,艾比湖流域自然生态环境经历了剧烈的变化,其中最引人注目的是流域核心区湖泊水位的较大幅度波动

以及湖泊面积的缩小。特别是近半个多世纪以来,随着流域内人口增多,耕地面积扩大及社会经济的发展,对水资源的需求量日益增加,致使注入艾比湖的主要河流水量迅速减少或断流,艾比湖水面急剧萎缩,引发了一系列的生态问题并造成严重危害。其主要表现为:艾比湖水面大幅度缩小,湖周地下水位下降,湖泊湿地生态系统和湖滨荒漠生态系统逆向演替,天然植被严重退化衰败;湖滨沙丘活化,荒漠化迅速扩展,严重威胁绿洲系统生态安全;生物多样性锐减,面临严重生态危机;特别是裸露湖盆盐漠面积日趋扩大,在强劲风力作用下,浮尘、扬沙及沙尘暴危害加剧,严重地影响了当地的工农业生产、交通运输及人民群众身心健康,并对整个流域乃至天山北坡经济带的生态环境和社会经济的可持续发展都造成了严重影响。中国科学院寒区与旱区环境工程研究所专家及新疆林业科学研究院刘钰华认为:新疆沙尘暴并非主要来自沙漠,而是来自被严重沙漠化、盐碱化的艾比湖和已干涸沙化的塔里木河下游的沙尘。

作为沙尘暴源区人类生存和生产核心场所的绿洲稳定、安全与否,直接关系到区域社会经济的持续发展。绿洲的稳定由其内部与外部生态系统的结构、功能及生态过程决定,同时也决定于气候变化。另一方面,绿洲的稳定、安全不仅涉及农田生态系统、城市生态系统等多个子系统的结构、功能和生态过程,而且与次生盐渍化和风沙侵袭的防治与否密切相关。

自20世纪80年代以来,艾比湖流域绿洲生态环境恶化加重的趋势已引起了中国各级政府的高度重视及全社会的普遍关注。2001年7月,时任国务院副总理的温家宝同志两次批转了国务院参事室盛伟彤上报的《北疆阿拉山口——艾比湖地区生态环境令人担忧》和新华社记者赵春晖采编的关于《专家建议统一管理艾比湖流域水资源》的报道,下发新疆维吾尔自治区人民政府、新疆生产建设兵团及国家计委、水利部、农业部、环保总局、林业局。

因此,本书选取干旱区内具有典型意义,并且由于人类活动造成对绿洲系统稳定性影响深刻的艾比湖流域绿洲作为研究靶区,分别从绿洲稳定性指征体系研究、绿洲稳定性诊断与评价模型研究、绿洲稳定性变化驱动机制研究和绿洲稳定性时空变化动态预测、模拟研究四个方面,对绿洲稳定性的内在机制进行了探讨,这不仅对新疆乃至占全国面积47%的干旱半干旱区来说,具有现实的理论与实践指导意义,尤其重要的是,近几十年来人们把注意力较多地集中于荒漠化及其过程本身,这是事物极为消极的方面,而对与之相对立的积极方面——“绿洲化”过程却没从理论研究与实践总结上给予应有的重视,这势必影响绿洲建设与干旱区的经济发展。因此,加强绿洲化过程与绿洲建设的理论与实践研究,是一项紧迫而又具有深远意义的大事。

由于许多绿洲重大科学问题还处在探索研究之中,加之作者学术水平有限,

书中难免会有偏颇甚至错误之处,殷切期望得到专家和读者的指教。本书如能对干旱区绿洲研究起到抛砖引玉的作用,对新疆绿洲经济建设有所裨益,将是我们最大的满足。

本书可供从事地理学、环境学、水资源学、干旱区生态学、可持续发展、绿洲与荒漠化研究的教学人员以及从事西北干旱区经济持续发展的决策人员参考。

作 者

2009 年 2 月

目 录

1 总 论	1
1.1 绿洲研究综述	1
1.1.1 绿洲的概念	2
1.1.2 绿洲研究现状	4
1.2 绿洲稳定性研究综述	14
1.2.1 稳定性概念及其发展	14
1.2.2 绿洲稳定性概念	16
1.2.3 绿洲稳定性研究现状	17
1.3 研究思路和技术路线	21
1.3.1 绿洲稳定性研究存在的不足和问题	21
1.3.2 研究思路	21
1.3.3 主要研究方法与技术路线	26
2 研究区背景及数据处理	28
2.1 研究区概述	28
2.1.1 地理位置	28
2.1.2 气候特征	30
2.1.3 水文特征	31
2.1.4 动植物资源	33
2.1.5 社会经济情况	35
2.2 数据处理	37
2.2.1 历史资料收集	37
2.2.2 实验数据	37
2.2.3 空间数据	39

3 博、精河流域绿洲稳定性指征研究	45
3.1 博、精河流域绿洲稳定性的植被表征	45
3.1.1 植被生存环境的变化	45
3.1.2 植被面积的变化	46
3.1.3 植被盖度变化的驱动因素分析	52
3.2 博、精河流域绿洲稳定性的土壤理化性质表征	54
3.2.1 土壤理化性状	54
3.2.2 土壤理化性质的时空演变	61
3.2.3 土壤养分评价	64
3.3 博、精河流域绿洲稳定性的水资源表征	65
3.3.1 降 水	65
3.3.2 地表水资源	67
3.3.3 地下水资源	70
3.3.4 开发利用现状及存在问题	71
3.4 博、精河流域绿洲稳定性的 LUCC 表征	72
3.4.1 土地利用/土地覆被分类方案	73
3.4.2 研究区绿洲土地利用/土地覆被变化研究	76
3.5 小 结	83
4 博、精河流域绿洲稳定性分析	85
4.1 地理位置对绿洲稳定性的影响	85
4.2 土地利用变化对绿洲稳定性的影响	87
4.3 绿洲效应与绿洲稳定性	88
4.3.1 博、精河流域绿洲效应分析	88
4.3.2 对绿洲效应的利用及人工影响	94
4.4 绿洲植被指数与绿洲稳定性	95
4.5 次生盐渍化对博、精河绿洲稳定性的影响	96
4.6 小 结	97

5 绿洲系统稳定性评价指标体系及其驱动机制研究	99
5.1 绿洲稳定性评价指标体系研究现状	99
5.1.1 绿洲稳定性评价指标体系	100
5.1.2 绿洲稳定性评价方法	102
5.2 绿洲系统及其结构	103
5.2.1 等级理论	103
5.2.2 绿洲等级系统	104
5.2.3 绿洲系统的结构和功能	106
5.2.4 博、精河流域绿洲系统结构和功能	108
5.3 博、精河流域绿洲系统稳定性评价结构分析	110
5.3.1 自然环境系统	111
5.3.2 社会系统	111
5.3.3 经济系统	112
5.3.4 自然灾害系统	112
5.4 绿洲稳定性评价指标体系的确定	112
5.4.1 绿洲稳定性评价指标体系的作用	112
5.4.2 绿洲稳定性评价指标体系的构建原则	113
5.4.3 绿洲稳定性评价指标体系的建立方法	113
5.4.4 绿洲稳定性评价指标体系的总体构架	114
5.4.5 指标选取依据及含义表述	116
5.5 绿洲稳定性评价指标优选	118
5.5.1 绿洲稳定性评价指标优选方法	118
5.5.2 绿洲稳定性评价指标优选分析	119
5.5.3 博、精河流域绿洲稳定性评价最终指标体系	122
5.6 博、精河流域绿洲稳定性的评价	123
5.6.1 指标值的标准化及逆指标的处理	123
5.6.2 指标权重的确定	123
5.6.3 博、精河流域绿洲稳定性评价结果	126
5.7 博、精河流域绿洲稳定性驱动机制分析	127

5.7.1	绿洲稳定性驱动的一般机制	127
5.7.2	博、精河流域绿洲稳定性驱动因子分析	128
5.7.3	博、精河流域绿洲稳定性驱动力分析	129
5.7.4	结 论	134
5.8	小 结	135

6	博、精河流域绿洲稳定性动态变化模拟及绿洲稳定性人工调控措施	136
6.1	研究出发点	136
6.2	元胞自动机理论基础	138
6.2.1	元胞自动机的概念及其特点	138
6.2.2	元胞自动机在地学应用中的进展	140
6.3	模型的构建与实施	141
6.3.1	模型系统与 GIS 的集成和联结方式	141
6.3.2	模型的动力学机制	142
6.3.3	模型的构建	142
6.3.4	模型的实现	146
6.4	研究区稳定性变化动态模拟与预测分析	147
6.4.1	数据准备与预处理	147
6.4.2	模型运行与结果分析	147
6.5	绿洲稳定性人工调控措施	148
6.5.1	制定合理的流域发展规划和资源开发利用规划	149
6.5.2	加强法制建设,建立有效的保障体制保护流域生态环境	149
6.5.3	综合治理宣传教育	149
6.5.4	生态环境监控体系建设	149
6.5.5	推广节水技术,发展节水农业	149
6.5.6	调整农业产业结构,提高水资源利用效率	150
6.5.7	改造中、低产田	150
6.5.8	加强防护林体系建设	150

6.5.9	加强荒漠化基础及应用研究,动态监测流域的土地荒漠化状况	151
6.5.10	开发风力资源,化害为利	151
6.5.11	积极寻求替代能源	151
6.6	小 结	151
7	结论与展望	152
7.1	主要结论	152
7.2	存在的问题及进一步工作建议	153
参考文献		155

1 总 论

干旱地区为人类的社会进步与发展曾作出过巨大的贡献,是人类文明的发源地之一。干旱地区土地总面积占全球陆地总面积的近 1/3,达 4 774 万平方千米。这里养育与生活着世界近 10% 的人口,而且是今后经济发展潜力最大的区域之一。因此,干旱地区的可持续发展与生态环境问题是当代各有关国家政府与广大科技工作者最关心的热点问题之一。

干旱地区可持续发展的主要任务是绿洲的建设与荒漠的防治,绿洲化与荒漠化是干旱区最基本的地理过程,争取绿洲系统向稳定、有序化方向演化并实现可持续发展是干旱区人类存在发展所追求的基本目标。荒漠化的遏制与防治,实质上是与绿洲化的加强紧密联系在一起的。自干旱区形成以来,一直就存在着两个本质对立、相互消长的过程,即荒漠化过程与绿洲化过程。任何绿洲化过程的强化,都意味着荒漠化过程的削弱。因此,有意识地加快干旱地区的绿洲化过程,强化绿洲建设,其本质就是防治荒漠化的最根本措施。

干旱地区人类的发展基本依托于绿洲。防治荒漠化的根本目的在于建设绿洲。遗憾的是,近几十年来人们把注意力较多地集中于荒漠化及其过程本身,这是事物极为消极的方面,而对积极方面——绿洲化过程却没从理论与实践总结上给予应有的重视,这势必影响绿洲建设与干旱区的经济发展。而绿洲,正是几千年来干旱区的人民赖以生存的最重要的物质基础,也是现在乃至将来人们在干旱地区继续生存与持续发展的物质基础。因此,加强干旱地区绿洲化过程与绿洲建设的理论与实践研究,是一项紧迫而又具有深远意义的大事。

1.1 绿洲研究综述

绿洲是与荒漠相伴生的一种景观类型,它随荒漠化大致呈条带状集中分布于地球的南北回归线上。由于这一地区处于副热带高压控制内,下沉气团因绝热增温而变干,因而降雨稀少,并发育了热带—亚热带绿洲类型。另外,在亚洲和北美洲内陆 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}\text{N}$ 范围内,或因海岸山丘背风坡的雨影效应,或因远离海洋而发育了大面积的内陆沙漠,同时亦伴生了另一种绿洲类型——温带绿洲。我国绿洲集中分布于贺兰山—乌梢岭一线以西的干旱区,向西可与中亚地区的绿洲连成一片,

同属温带绿洲类型。由于在绿洲分布的干旱区域内潜藏了许多还未为世人所认识的自然之谜以及大量的后备自然资源,因而在工业化社会日益发展的今天,伴随着自然资源稀缺程度的加深,国内外学者都对干旱区自然资源、环境及开发利用进行了大量研究,并正吸引着更多的研究者来关注这一领域。

1.1.1 绿洲的概念

随着社会的进步,科学技术的发展以及人类对干旱区资源开发利用的广度和深度扩展,人类对绿洲内涵的认识和理解不断地得以深化和完善。自古以来,人们对绿洲定义的发展过程就是人类对绿洲的认知过程,它反映了科技进步和人类改造自然的伟大成就。各类字典和百科全书,从科普的角度,对绿洲进行了解释。如《辞海》(1979)定义绿洲是荒漠中水草丰美,树木滋生,宜于人居住的地方;在《简明不列颠百科全书》(1986)中,绿洲(OASIS)是沙漠中的沃土,终年水源不断,有天然或灌溉的土地;在《环境科学大词典》(1991)中,绿洲是荒漠地区中水源丰富、土壤肥沃、草木繁盛的地方。互联网上关于绿洲的定义包括:“An oasis is an isolated fertile depression surrounded by the desert or barren land”和“an oasis is a pleasant place in a dull area.”

总之,各类知识性的词典中对绿洲的定义是来自于绿洲的表象,只要见过绿洲,去过绿洲,均可以从绿洲景观表面得出上述定义,并得到关于绿洲的一些认识。

有人曾将南极洲边缘没有大陆冰层覆盖的岩石出露、企鹅等鸟兽集聚地也称为绿洲,还有人将无垠海洋中的绿色小岛同样称之为海上“绿洲”。这里“绿洲”的本质内涵是指有一定规模的生命群体居住的与周围环境完全不同的地方,并不局限于只有干旱区才有绿洲。显然与我们经常在干旱区所说的绿洲,在内涵和外延方面,是完全不同的。对于干旱区绿洲,人类是其非常重要的组成成分,而干旱区绿洲也是最具科学价值和社会价值的一类绿洲。针对干旱区绿洲,很多绿洲学者从不同认识角度和研究方向进行了认知。

(1)Walter(1984):绿洲是荒漠中长有稠密植被的地方。在这里低盐浓度的水或者借助于平常的泉水或者借助于自流井而到达地表。在这里生长着喜湿植物,它是现代居民稠密区,而天然植被已被农作物或杂草所代替。

(2)高华君(1987):从经济学角度将绿洲定义为荒漠中地面平坦,水源充足,适宜植物生长和人类居住或暂住,并可供人类从事农、牧、工、矿和科学实验等经济活动的地方。

(3)赵成义,阎顺(1993):绿洲是荒漠、半荒漠地区,靠近河流或潜水而使天然灌水或人工灌水充盈,土壤肥沃,植被繁茂,适合于人居住,可供人类进行农牧

业或工业化生产等社会经济活动的独特的地理景观。

(4)刘秀娟(1994):从结构和能流、物流角度,指出绿洲(广义)是在干旱环境下一定时段内,生物过程频繁,生物量高于周围环境的镶嵌性系统;绿洲(狭义)是在干旱半干旱地区荒漠半荒漠背景下特定时段内具有生物或人类频繁活动和较高的产出量的镶嵌系统。

(5)张林源,王乃昂,施祺(1995):绿洲是一种独特的地理景观,指在干旱荒漠区域中有水源和植被,且有一定空间规模的地理单元,它适于人类居住,并有开发价值,可供人类进行农牧业和工业生产等社会经济活动。

(6)贾保全(1996):从景观生态学的角度认为绿洲是在干旱气候条件下形成的,在荒漠背景基质上以天然径流为依托的,具有较高的第一性生产力的,以中生或旱中生植物为主体植被类型的中、小尺度非地带性景观。

(7)王永兴(2000):绿洲存在于干旱区,以植被为主体的具有明显高于其环境的第一生产力的依赖外在天然水源存在的生态系统。

(8)钱云(2000):天然绿洲是在干旱区气候下、荒漠景观中,有稳定水源(地表、地下水)供给,有土壤存在,在特定时段内生物活动频繁(能集聚、繁衍),基本上没有人类活动介入;人工绿洲是指人类对天然绿洲或荒漠、沼泽、沙漠等土地投入活劳动和物化劳动进行开发、整治,并能产生可供再生产和扩大再生产工农业产品的地方。

(9)穆桂金(2000):绿洲是荒漠区适宜多种生物共同生息繁衍的地域。包含3层含义:①绿洲相对于荒漠而言,它以荒漠为背景,绿洲内仍然有大量的荒漠生物组成成分和干旱气候特征;②绿洲范围内具有生物多样性,共同构成完整的绿洲生态系统;③绿洲是镶嵌在荒漠区的一种特殊地域景观,包括天然的和人为的景观。

(10)韩德林(2001):绿洲是荒漠中有可靠外来水源供给、草木繁茂生长或生产发达、人口聚集繁衍的生态地理景观。

上述关于绿洲的观点从多角度出发,比各类知识性的词典中对绿洲的定义其视野均有所扩大和深入,实用性亦有所增强。虽因研究者的出发点不同,呈现出“多分天下”的局面,至今尚未形成一个为大家所普遍接受并可以被不同专业背景研究者所应用的定义,但也取得了一些共识:①要用发展的、动态的观点来考察绿洲;②绿洲存在于干旱区、半干旱区的荒漠背景条件下,荒漠地区才有真正意义的绿洲;③有水源保证或有稳定的水源供给是绿洲存在的基本条件;④有适宜于中生植物繁茂生长和人类聚集繁衍与社会经济活动的区位条件,水、土、气候、地貌等条件的组合优势明显;⑤绿洲是一种中小尺度的非地带性景观。

在此基础上,笔者认为绿洲是在荒漠背景基质上和在干旱、半干旱气候条件下,以天然径流或稳定的水源条件保障为依托的,经自然演化或人为干扰逐步形成的,具有较高的第一性生产力的、以中生或旱中生植物为主体植被类型的中、小尺度非地带性景观。

1.1.2 绿洲研究现状

干旱区研究是绿洲研究的基础,但二者在研究的深度与广度上均存在有很大差异。干旱区人类活动的历史虽然较长,但大规模、高强度开发利用的历史却较短。从时间上讲,真正推动干旱区研究工作在�球范围内展开的,当属 1977 年在肯尼亚首都内罗毕召开的世界沙漠化会议。此次会议以后,各国(尤其是受沙漠化影响程度较深的国家)学者在世界上范围内,就对干旱区影响程度最大、危害最深的荒漠化过程进行了研究;而作为干旱区与荒漠化相对立的另一过程——绿洲化,以及绿洲化载体的绿洲景观本身的研究工作,总的来说进展不大。但这里需要强调的是,我国学者在绿洲研究领域的工作,不论是数量还是质量方面,在世界绿洲研究领域独占鳌头。

早在 20 世纪三四十年代,陈正祥先生和周立三先生对新疆干旱区绿洲进行了较为深入的研究。陈先生于 1938 年在《现代读物》3(2):24~30,撰写了《新疆的地理概况》一文,1944 年又著有《塔里木盆地》,在书中对绿洲进行了描述与分析。1948 年周立三先生在《地理》第六期第一卷上发表了《哈密——一个典型的沙漠沃土》一文,对新疆哈密绿洲的形成、历史变迁进行了深入研究。之后随着新中国建设事业的需要,从 20 世纪 50 至 80 年代,国家相继组织了各种大型资源综合考察,开展了干旱区农、林、牧、水等资源调查、评价、开发工作,虽并未直接以绿洲为主题,但各方面的工作都对绿洲有所涉及,为以后的绿洲研究工作的进一步开展奠定了基础。进入 20 世纪 90 年代之后,随着黄盛璋先生建立“绿洲学”倡议的提出,以及围绕绿洲的各种课题的展开,才真正迎来了绿洲学研究的热潮。尽管绿洲仅是干旱区众多景观中的很小一类,如新疆绿洲面积仅占干旱区总面积的 8.22%,但却集中了 90% 以上的人口与 95% 以上的社会财富,因此它是干旱区的精华。绿洲“麻雀虽小,五脏俱全”,尤其是其与经济、社会要素的紧密结合,大大增加了干旱区绿洲系统的复杂性。本书不可能就其研究的所有方面都进行回顾,仅就所获得的国内外相关文献,从研究的主题出发,对绿洲形成、演变过程、绿洲气候变化与冷岛效应、绿洲土地利用与覆被变化等方面的研究现状进行综合分析,并提出一些观点,指出存在的一些问题。

1.1.2.1 绿洲形成与演化

(1) 新疆干旱气候环境演变。

绿洲学者都接受“干旱气候环境是绿洲形成的背景”,也就是说干旱气候环境的形成与发展,伴随着绿洲的形成与演化。

在悠久的地质年代里,亚洲中部经历了包括褶皱作用、火山活动、地壳断裂、垂直运动以及海侵和海退等复杂多样的地质过程。到了上二叠纪,亚洲中部出现了海退,陆地很快扩张和增大,中生代和第三纪都以陆相沉积为特征,亚洲中部基本上是一个大陆干燥平原阶段,在今日的山地地域,分布有相对高度只有几百米的高地,在山前已出现冲积平原景观。从第三纪开始,剧烈的造山运动,特别是第三纪以后的喜马拉雅运动,使山地急剧抬升,与平原的高差加大,初步形成现今亚洲中部诸断块山地和相对下沉的大盆地。到了第四纪,剧烈的新构造运动使青藏高原迅速隆起,形成了新疆现在的地形地貌格局。我国西北干旱气候就是在这样的地形地貌格局的形成过程中形成了。对新疆第四纪以来的干旱气候演变尤其是几万年以来的气候变化研究已取得很多丰硕的成果,普遍认为:尽管存在短期由暖湿或冷干控制的可能性,但暖干冷湿对应格局是新疆干旱区晚更新世以来气候变迁的一般规律。

(2) 绿洲演化时序特征。

干旱的气候环境条件以及独特的地形地貌格局是天然绿洲形成的基础,两者缺一不可。因为只有这样的地形地貌格局和干旱的气候,才形成了干旱区独特的水资源分布特征和形式,从而孕育了天然绿洲。从这个意义上讲,干旱区水资源的分布和绿洲的分布是一致的。有水的干旱区域才能形成绿洲。由于技术经济条件的限制,早期人类对自然的改造能力很弱,因此,绿洲仍维持天然状态。这期间绿洲的演变主要受干旱气候和新构造运动等自然因子主宰,应该说人类活动对绿洲的演变影响很小,可以忽略。

随着技术经济进步和文化的发展,人类活动对天然绿洲的演变开始产生影响。对于绿洲演化阶段的划分,不同学者之间尚有一定差别。樊自立以人类引水利用过程为线索,把绿洲的演变发展阶段划分为:下游简易引水阶段、引水移向山前地带阶段、平原水库调蓄阶段等三个阶段。张林源、王乃昂则以人类对绿洲利用的时序划分为:原始绿洲阶段、古绿洲阶段、老绿洲阶段、新绿洲阶段等四个时期。周劲松则以绿洲产业结构演变过程将绿洲划分为:原始牧业绿洲(1300 - 121aB. C.)、传统农牧绿洲(121aB. C. - A. D. 2000a)、新型产业绿洲(A. D. 2000a 以后)三个阶段,并指出,绿洲产业化是其发展演化的必然趋势。韩德林从人类历史演化的角度,将天然绿洲向半人工绿洲和人工绿洲的发展过程,分为三个主要阶段,即原始绿洲阶段、古老绿洲阶段和现代绿洲阶段。各阶段的表现如表 1-1。