

博士
林业
文库



新疆沙质荒漠化 防治区划及分区防治模式

◎ 阿力木江·牙生 著

中国林业出版社

新疆沙质荒漠化防治区划及 分区防治模式

阿力木江·牙生 著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆沙质荒漠化防治区划及分区防治模式 / 阿力木江·牙生著. —北京: 中国林业出版社, 2013. 6

(博士林业文库)

ISBN 978-7-5038-7011-8

I. ①新… II. ①阿… III. ①沙漠化—防治—研究—新疆 IV. ①P942.450.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 068197 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

网址 [lycb. forestry. gov. cn](http://lycb.forestry.gov.cn)

E-mail forestbook@163.com **电话** 010-83222880

发行 中国林业出版社

印刷 北京北林印刷厂

版次 2013 年 6 月第 1 版

印次 2013 年 6 月第 1 次

开本 880mm × 1230mm 1/32

印张 5.5 彩插 8 面

字数 160 千字

印数 1 ~ 1000 册

定价 40.00 元

土地荒漠化威胁生态安全，制约区域经济和社会可持续发展，是中华民族生存和发展的心腹之患。按照“科学防治、依法防治、综合防治”要求，大力推进荒漠化防治工作，保护和改善生态状况，促进经济社会可持续发展是建设生态文明建设的基础，是建设美丽中国的主战场，是我国生态建设的重中之重。新疆是我国荒漠化面积最大、分布最广、危害最严重的省份，现有荒漠化土地 107.12 km²，占全国荒漠化土地总面积的 40%，占全区国土总面积的 67%，防治任务十分艰巨，荒漠化防治工作在新疆的经济社会发展中的优先地位尤显突出。

本书著者阿力木江·牙生同志长期从事荒漠化防治的实际工作和理论研究，有着丰富的实践经验和较深的理论功底。《新疆沙质荒漠化防治区划及分区防治模式》提出三级区划系统方法，将新疆沙质荒漠化土地划分为 2 个一级区 7 个二级区和 22 个三级区。该书还首次综合沙尘天气指数、土地覆被指数、植被盖度、大风指数、海拔高程等，辅以自然地理、人口密度等因素，划定三级区划单位及界线。在区划的基础上，依据每个小区立地条件，提出了防治重点，并总结出 22 项先进适用的技术模式，这项工作具有开创性、基础性和实用性，既是实践经验的总结，也是重要的理论创新，这不仅对指导新疆的荒漠化防治工作具有重要价值，甚至对全国荒漠化防治工作都将具有重要的借鉴和指导作用。

作为多年从事荒漠化防治的工作者，我甚感欣喜，阿力木江·牙生的这种实践上求突破，理论上求创新的精神值得敬佩，每每捧读此书，都给人一种鼓舞和教益，热忱地祝贺此书的出版。



2012 年 11 月

新疆维吾尔自治区（以下简称新疆）地处内陆干旱区，有着我国三分之二的沙漠面积和约 43.30 万 km^2 的沙漠化土地，是我国沙质荒漠化（以下简称沙漠化）面积最大、分布最广、危害最严重的地区，也是世界上沙漠化最严重的地区之一。全疆许多县（市）大风、沙尘暴、扬沙、浮尘等灾害性天气频繁，耕地、草场、林地、居民点、道路等经常遭受风沙侵袭。沙漠化严重威胁和制约着新疆的生态安全和社会经济发展，并且危及我国东部地区环境质量和经济社会的可持续发展。

沙漠化防治区划作为一项基础性研究工作，对于科学指导沙区的防沙治沙实践具有重要的意义。自 20 世纪 80 年代以来，我国科研工作者陆续开展了一些这方面或类似这方面的工作。截至目前，也已有一些工作对新疆沙漠化防治区域的划分有所涉及，但大多比较粗略或不够系统、全面，针对新疆的专门的、较详细的沙漠化防治区划尚未见到。

本著作针对新疆沙质荒漠化成因的复杂性、类型的多样性、分布的广泛性、危害的严重性和防治的紧迫性，在科学分析新疆沙漠化发生条件和发展现状的空间分异规律并借鉴已有相关成果的基础上，通过定性与定量相结合的方法，提出了新疆的沙漠化防治区划。

新疆沙漠化防治区划采用三级区划系统。其中一级区的区划，为与全国的防沙治沙治理区划相衔接，将《全国防沙治沙规划》中位于新疆的两个治理亚区作为本区划的一级分区，仅对分区名称作必要的调整。在此基础上再进行二级和三级区的划分。

鉴于新疆幅员广阔，各地貌区域沙漠化发生发展条件差异显

著,为便于成果应用,二级区划主要依据大地貌单元进行划分。

三级区划是在二级区划的基础上,根据中小自然地理单元、沙漠化成因、土地覆被类型、沙漠植被覆盖状况、风沙活动特征及危害状况、沙漠化防治难易程度、沙漠化防治对策一致性等多种因子中某一项或多项因子的差异进行划定。为定量(或半定量)反映这些差异以便于划区,经过分析和对比筛选,并考虑到资料可获取性,选取了沙尘天气指数(由年沙尘暴日数和年扬尘日数合并后分级生成)、土地覆被指数(由土地覆被类型和地貌类型合并后赋指生成)、植被盖度指数(由NDVI值分级生成)、大风指数(由年大风日数分级生成)、海拔高程指数(由海拔高程分级生成)等五项因子作为三级区划的指标。然后,在地理信息系统软件支持下将这些指数通过指数和法模型生成沙漠化综合评级指数。根据综合评级指数及主导因子的差异,并参考自然地理单元界线、(非山地区)雨养植被界线、县级行政区划界线、耕居地人口密度(县域人口总数除以县域耕地、园地与居民点三者面积之和)、人口耕居地比重和(县域人口占全疆人口的比例与县域耕居地占全疆耕居地的比例之和)等辅助因子,划定各三级区划单位及其界线。

经过上述区划过程,最终将全疆划分为2个一级区7个二级区和22个三级区。

本著作最后归纳和提出了适用于新疆的生物、非生物防治技术及22项专项和综合性技术与模式,并针对各防治区的具体特点,分别提出了适用的防治技术与模式,主要包括封禁技术、封育技术、农田防护林营造技术、节水灌溉造林模式、林农间作、特色药用植物种植模式等。

著者

2012年10月

Preface

Located in inland arid areas, and having two-thirds of China's desert area and approximately 433000 km² of sandy desertification land, Xinjiang is the province which has the largest and most widely distributed sandy desertification land and is most seriously harmed by sandy disaster in China, and also it is one of the most serious region of sandy desertification in the world. In many cities and counties of Xinjiang, disastrous weather such as gale, sand storm, sand blowing, sand floating are frequent. Farmlands, grasslands, forests, residential areas, roads and railways often suffer the invasion of sand disaster. Sandy desertification is seriously threatening and restricting Xinjiang's ecological security and development of society and economy, and endangers the environmental quality and sustainable development of society and economy of east China.

As a basic research work, sandy desertification preventing and controlling regionalization is of great significance in practice as scientific guidance for desert regions to guard against and control sandy desertification. Since 1980s, Chinese scientific research workers have undertaken a number of researches of this domain or similar domains. Up to now, some researches also have partially involved the sandy desertification preventing and controlling regionalization of Xinjiang, but they are all relatively sketchy, not systematic and not comprehensive. A detailed

and specialized regionalization of sandy desertification prevention and control in Xinjiang has not yet been seen.

In view of the complexity of geneses of sandy desertification, the diversity of sandy desertification types, the distributional universality of sandy desertification lands, the gravity of sand disasters and the urgency of controlling sandy desertification in Xinjiang, based on scientific analysis of genetic conditions and status quo of sandy desertification and their spatial differentiation law in Xinjiang, using the existing related research results for reference, and through a combination of qualitative and quantitative methods, this thesis proposes a regionalization scheme of sandy desertification prevention and control in Xinjiang.

The XinJiang sandy desertification preventing and controlling Regionalization (XJR) uses three – level regionalization systems. In order to link up with the national regionalization of sandy desertification control, the two treatment sub – districts of Xinjiang in the “national anti – desertification planning”, only whose names are made necessary adjustments to, are taken as the first level regions in the first level regionalization system of XJR. On this basis, further second level and third level regions are partitioned off.

In light of the vastness of Xinjiang and the significant differences in genetic and evolutionary conditions of sandy desertification in various geomorphic regions, and for the sake of convenience of outcome application, the thesis marks the second level regions off mainly based on large geomorphic units.

On the basis of the second level regions, the third level regions are partitioned off resting on the difference of one or multiple factors such as middling and small physiographical units, causes of sandy desertifica-

tion, land cover types, conditions of desert vegetation cover, characteristics of wind drift sand activities and situation of sand disasters, difficulty level of sandy desertification control, consistency of countermeasures on sandy desertification and so on. In order to indicate the difference quantitatively or semi – quantitatively and thus to delimit the regions easily and reasonably, after analyzing and comparing the factors, and also taking the availability of data into account, the thesis selects 5 indices as indicators of the third level regionalization system. The 5 indices are sand – dust weather index (produced by reclassifying the composite of annual mean sandstorm days and annual mean sand – blowing days), land cover index (produced by reclassifying the composite of land cover types and landform types), vegetation cover index (generated by grading the value ranges of NDVI), gale index (generated by grading the value ranges of annual mean gale days), and elevation index (produced by grading the value ranges of elevation). Then, under the support of ArcGIS software, these indices are integrated into Sandy Desertification Comprehensive Rating Index (SDCRI) by Weighted Index Summation Model. Lastly, according to the differences of DCRI and those of leading factors in various regions, and considering such subsidiary factors as demarcation lines of physiographical units, boundaries of rainfed vegetation (non – mountainous regions), demarcation lines of county level administrative regionalization units, population density of farmland – residential area (produced by dividing county population by total area of farmland, garden and residential area in a county), and sum of population proportion and farmland – residential area proportion (sum of the proportion which the population of a county accounts for of that of Xinjiang and the proportion which the total area

of farmland, garden and residential area of a county accounts for of that of Xinjiang), the third level regionalization units and their boundaries are delineated.

After the above – mentioned zoning process, Xinjiang is eventually divided into 2 first level regions, 7 second level regions and 22 third level regions.

Finally, the thesis summarizes and proposes suitable biological, non-biological preventing and controlling technologies and 22 special or comprehensive technologies and modes in Xinjiang, and suggests suitable controlling technologies and modes respectively against the status and characteristics of sandy desertification in each third level region. The technologies and modes mainly include land banning, land banning and plant nurturing, planting of farmland shelterbelt, afforestation by water – saving irrigation, intercropping of trees and crops, cropping of characteristic medical plants, and so on.

Author

October, 2012

序

前言

第1章 绪 论	(1)
1.1 引 言	(1)
1.1.1 研究背景	(1)
1.1.2 国内外研究现状及评述	(2)
1.2 研究目标和主要研究内容	(17)
1.2.1 研究目标与关键的科学问题	(17)
1.2.2 主要研究内容	(18)
1.3 研究技术路线	(18)
1.3.1 研究方法	(18)
1.3.2 技术路线	(19)
1.4 项目来源和经费支持	(20)
第2章 新疆沙漠化形成背景及演变过程	(21)
2.1 新疆沙漠化现状分析	(21)
2.1.1 新疆沙漠化的空间分布格局	(21)
2.1.2 新疆沙漠化的主要形式	(27)
2.1.3 新疆沙漠化的主要危害状况	(28)
2.2 新疆沙漠化形成背景	(44)
2.3 新疆沙漠化演化过程	(47)
2.3.1 新疆沙漠化演化历史	(47)
2.3.2 新疆沙漠化发展趋势	(51)

第3章 新疆沙漠化防治区划研究	(54)
3.1 已有的相关研究	(54)
3.2 新疆沙漠化防治区划的目标、原则及方法	(59)
3.2.1 区划目标	(59)
3.2.2 区划原则	(60)
3.2.3 区划方法	(61)
3.3 新疆沙漠化防治区划的指标体系	(61)
3.3.1 三级区划指标厘定	(62)
3.3.2 基础数据来源、数据处理方法和具体区划步骤	(75)
3.4 新疆沙漠化防治区划方案	(79)
3.4.1 区划方案	(79)
3.4.2 区划结果分析	(79)
3.4.3 分区概述	(81)
第4章 新疆沙漠化分区防治技术与模式	(93)
4.1 新疆沙漠化防治的指导思想、战略思路与对策	(93)
4.1.1 指导思想	(93)
4.1.2 战略思路与对策	(94)
4.2 新疆沙漠化分区防治技术与模式	(94)
4.2.1 新疆沙漠化防治适用技术与模式	(94)
4.2.2 新疆沙漠化分区适用防治技术与模式	(95)
第5章 结论与讨论	(102)
5.1 结 论	(102)
5.2 讨 论	(102)
5.3 展 望	(103)
附录A 区划成果表格	(104)
附录B 新疆沙漠化适用防治技术与模式	(115)
参考文献	(145)
致谢	(160)

第 1 章

绪 论

1.1 引 言

1.1.1 研究背景

荒漠化是全球当前最为严重的生态问题之一。目前全球荒漠化土地面积为 3600 万 km^2 ，全球陆地面积的三分之一遭受到荒漠化威胁，全世界五分之一的人口受到荒漠化影响的威胁。

我国是世界上荒漠化面积大、分布广、危害重的国家之一。新疆则是我国沙质荒漠化(以下简称沙漠化)面积最大、分布最广、危害最严重的地区，也是世界上沙漠化最严重的地区之一，中国的沙漠三分之二在新疆。全疆许多县(市)大风、沙尘暴、扬沙、浮尘等灾害性天气频繁，耕地、草场、林地、居民点、道路等经常遭受风沙侵袭。沙漠化严重威胁和制约着新疆的生态安全和社会经济发展，并且危及我国东部地区环境质量和经济社会的可持续发展，威胁中华民族的生存和发展。沙漠化已成为新疆严重的生态环境和社会经济问题。

沙漠化防治区划作为一项基础性研究工作，对于科学指导沙

区的防沙治沙实践具有重要的意义。自 20 世纪 80 年代以来,我国科研工作者陆续开展了一些这方面或类似这方面的工作。截至目前,也已有一些工作对新疆沙漠化防治区域的划分有所涉及,但大多比较粗略或不够系统、全面,针对新疆的专门的、较详细的沙漠化防治区划尚未见到。

针对新疆沙漠化成因的复杂性、类型的多样性、分布的广泛性、危害的严重性和防治的紧迫性,在科学分析新疆沙漠化发生条件和发展现状的空间分异规律并借鉴已有相关成果的基础上,提出新疆的沙漠化防治区划及各区适用的防治技术与模式,对指导和促进新疆的防沙治沙实践有着积极的现实意义。

1.1.2 国内外研究现状及评述

1.1.2.1 荒漠化与沙漠化概念

荒漠化问题的提出可追溯于 20 世纪 30 年代的美国大平原地区“黑风暴”事件,而引起全球关注是 20 世纪 60 年代的非洲撒赫尔地区“大饥荒”事件。

荒漠化的正式英文用词为“desertification”,这一术语是由法国学者 Aubreville 在 1949 年出版的《热带非洲的气候、森林和荒漠化》一书中首次提出的^[1],在该书中他研究发现,非洲热带森林被砍伐以后与火烧后,森林界限后退了 60~400 km,并论述了萨利姆如何演变成热带草原,然后又变成类似荒漠的景观,他把这种环境退化称为“荒漠化”。法国植物学家、草场学家 Houerou (1968)认为,荒漠化是典型的荒漠景观和荒漠地貌向干旱区四周的扩展^[2]。1977 年在肯尼亚召开的“联合国荒漠化大会(UN-COD)”,首次对荒漠化问题进行了系统、科学的分析与总结,明确了荒漠化的定义,即“荒漠化是土地的生物潜能衰退或遇到破

坏,最终导致出现类似荒漠的景观,是生态系统的退化过程”^[3]。10年后 Ahmed 和 Kassas(1987)在《荒漠化》一书中写道:“荒漠化是干旱的表征,是人类活动引起的土地承载力的超载现象。”^[4] Warren 和 Agnew(1993)也有自己的看法^[5]。1992年由各国首脑参加在巴西里约热内卢召开的联合国环境和发展会议(UNCED),“把荒漠化作为影响人类社会持续发展的重要问题列入21世纪议程”^[6]。根据联合国环境和发展会议的决议,通过政府间的多次谈判,1994年在法国巴黎形成了《联合国关于在发生严重干旱和或荒漠化的国家特别是在非洲防治荒漠化的公约》(简称《防治荒漠化公约》)^[7],100多个国家都签署了该公约,我国是第一批签约的国家。签约国在动员社会各界与荒漠化作斗争方面取得了共识。在《防治荒漠化公约》中,进一步明确“荒漠化是在干旱、半干旱和亚湿润干旱区,由于气候变异和人类活动等多种因素造成的土地退化”。《防治荒漠化公约》中还阐述了“防治荒漠化”包括干旱、半干旱和亚湿润干旱地区为可持续发展而进行的土地综合开发的部分活动,目的是:①防止和/或减少土地退化;②恢复部分退化的土地;③垦复已荒漠化的土地^[8,9]。2006年世界环境日聚焦“沙漠和荒漠化”,以突出强调这一人类所面临的紧迫环境问题。

关于荒漠化的定义,在学术界曾经存在很大的争议。由于不同学者对荒漠化的理解差异和所从事的专业领域限制,在国际上先后提出了荒漠化的100多种定义^[10]。我国学者朱震达认为,“土地荒漠化”是在脆弱生态条件下由于人为强度活动,经济开发、资源利用与环境不协调时出现的类似荒漠景观的土地生产力下降的环境退化过程”^[11]。在荒漠化一词出现的30多年里,不同的学者又提出诸如 desertization, aridification、sahelisation、desert encroachment、desert expanding 等词来描述在干旱、半干旱地区由

于人类活动或者气候变化影响导致的与荒漠环境的扩展过程相类似的现象^[10,12~15]。这些词被赋予的内涵和创立者的用词环境虽有不同,但看起来至少部分属于同义词。1997年在肯尼亚的内罗毕召开的联合国荒漠化大会(UNCOD)统一用“desertification”,已经成为国际公约中应用的一个正式词语^[16]。

沙漠化(sandy desertification)的概念同样很多,朱震达^[17]对沙漠化的定义为:“沙漠化是沙质荒漠化的简称,其含义可简单概括为在干旱、半干旱(包括部分半湿润)地区的脆弱生态环境条件下由于人为过度的活动,破坏了生态平衡,使原非沙漠地区出现了风沙活动为主要特征的类似沙质荒漠环境的退化。”当然,朱震达对此也有一些另外的定义,如“地表出现风沙活动导致土地生产力下降的环境退化过程称之为沙漠化过程,所影响的土地称之为沙漠化土地”,把“干旱多风的沙质地表条件下,由于人为强度活动破坏脆弱生态平衡,造成地表出现风沙活动为主要标志的土地退化过程称之为沙质荒漠化”^[18],并用英文“sandy desertification”表示之。吴正等^[19,20]认为:朱震达提出的沙漠化概念内涵,较荒漠化概念单一,范围具体,指证明确,便于实用,治理措施具有针对性,易为沙区群众所接受,较切合我国的实际。但对沙漠化发生的时间和空间有不同的意见:认为沙漠化在空间上既可发生在“原非沙漠的地区”,又可发生在原系沙漠的地域(沙漠环境条件的强化与扩张);在时间上,既可发生在人类历史时期,也可发生在地质时期。并提出沙漠化的定义是:在干旱、半干旱和部分半湿润地区,由于自然因素又受人为活动的影响,破坏了自然生态系统的脆弱平衡,使原非沙漠的地区出现了以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境变化过程,以及在沙漠地区发生了沙漠环境条件的强化与扩张过程。简单之,沙漠化也就是沙漠的形成和扩张过程。并用英文“desertization”表示之。夏训诚