

内蒙古东部地区
风沙干旱综合治理研究

第 2 集

曹新孙 主编



科学出版社

内蒙古东部地区
风沙干旱综合治理研究

第 2 集

曹新孙 主编

科学出版社

1990

内 容 简 介

本文集汇编了有关半干旱地区风沙干旱综合治理研究的论文共37篇,涉及林业、土壤、气象、植物和农业化学等方面的研究内容。从生态学观点分析了内蒙古东部地区自然条件和自然资源的特点与规律,论述了资源的保护、利用以及综合治理的基本理论和具体措施等问题,既有基础研究,又有生产应用试验研究。

本文集可供生态学、自然地理学、土壤学、环境科学以及农、林、牧等方面的科技人员、科技管理干部和大专院校有关专业师生参考。

内蒙古东部地区风沙干旱

综合治理研究

第 2 集

曹新孙 主 编

责任编辑 孙桂荣

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100707

辽宁省科学技术情报所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1990年8月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16
1990年8月 沈阳第一次印刷 印张: 25 3/5
印数: 0001—1 000 字数: 590 000

ISBN 7-03-002217-3/S·69

定价: 15.60 元

前 言

本论文集是《内蒙古东部地区风沙干旱综合治理研究》第2集。它以1985年内蒙古自治区科委主持通过鉴定的《内蒙古东部风沙干旱地区综合治理研究》项目（1981—1985年）的论文材料为基础，同时汇入了《内蒙古东部风沙干旱地区退化土地治理与利用研究》项目（1986—1990年）的部分研究论文，以及近期在内蒙古东部有关盐碱土改良研究方面的论文，计37篇。其中包括林业方面的7篇，气象方面的2篇，植物方面的8篇，昆虫方面的2篇，土壤方面的18篇。

纳入文集内的论文或报告均为中国科学院沈阳应用生态研究所科技人员所撰写，比较系统地归纳总结了在内蒙古东部地区的野外试验研究和室内分析工作，因而本论文集的出版将对内蒙古东部及其毗邻地区的生态环境建设，特别是对治理流沙、营造防护林、改良草场、改良盐碱地，进而恢复草牧场植被资源，促进生产发展，具有重要的指导意义。

本论文集所述及的工作及出版，一直得到内蒙古自治区科委、赤峰市科委、翁牛特旗科委的积极支持和关怀。此外，周礼恺同志和《生态学进展》编辑部孙顺江、李凤琴、宋凤兰同志等协助完成全书的统稿、编辑加工、审校、绘图等技术工作，在此一并表示衷心感谢。

由于我们水平有限，缺点和错误之处在所难免，切望有关专家和读者批评指正。

编 者

1989年

编辑委员会

主 编 曹新孙

副 主 编 寇振武

编 委 王汝橹 王春裕 朱廷曜 朱劲伟

孙顺江 邹邦基 姜凤歧 南寅镐

寇振武 曹新孙

目 录

前言	(i)
乌兰敖都地区的土地退化问题与治理对策	曹新孙 (1)
乌兰敖都流沙治理与植被恢复	寇振武 薛 才 (5)
乌兰敖都防护林体系的营造技术	
.....姜凤歧 寇振武 杨瑞英 叶仕生 薛 才 林鹤鸣	(11)
沙地灌丛改造利用途径的研究	姜凤歧 杨瑞英 薛 才 (21)
沙地灌丛的多效益评价	姜凤歧 杨瑞英 林鹤鸣 (26)
白音他拉地区开沟造林经验总结	陶大立 彭瑞林 (34)
饲料树种选择及饲料林的营造	叶仕生 (41)
乌兰敖都防护林防护效应的初步观测研究	
.....朱廷曜 孔繁智 朱劲伟 魏 均 薛 才 寇振武	(52)
林带附近空气湿度的分布模型及其对蒸发的影响	朱廷曜 孔繁智 朱劲伟 (58)
引洪淤灌改良草场提高草地生产力的研究	南寅饒 魏 均 (66)
小叶锦鸡儿的生物量及其营养成分季节性动态的研究	南寅饒 魏 均 (74)
乌兰敖都草场地上生物量及营养物质季节性动态研究	
.....魏 均 南寅饒 骆永明	(83)
科尔沁沙地草场氮肥效益的初步研究	魏 均 南寅饒 (92)
风沙干旱地区建立人工草场试验研究	魏 均 南寅饒 彭瑞林 (99)
科尔沁沙地盐生植物群落复合体的研究	徐 岚 南寅饒 (106)
小叶锦鸡儿群落生物量动态的研究	卜 军 南寅饒 (113)
小叶锦鸡儿豆象的生物学特性及防治	曲世鹏 姬兰柱 (126)
乌兰敖都地区昆虫种类和分布	薛 才 杨金宽 (129)
白音他拉草原站引洪淤灌改良沙化与碱化草场的试验	
.....王汝楠 王春裕 张素君 张岫岚 田麟杰	(134)
白音他拉草原站引洪淤灌改良强度碱化草场的试验初步报告	
.....王汝楠 王春裕 张素君 张岫岚 田麟杰	(144)
乌兰敖都与白音他拉地区人工种草对生草沙土养分及物理性质的影响	
.....王汝楠 王春裕 张素君 张岫岚 田麟杰	(156)
苏打盐渍土种稻与施有机质对其性质影响的研究: I . 田间试验结果	
.....王春裕 王汝楠 张素君 张岫岚 田麟杰	(163)
苏打盐渍土种稻与施有机质对其性质影响的研究: II . 盆栽试验结果	
.....王春裕 王汝楠 张素君 田麟杰 张岫岚	(177)
乌兰敖都地区苏打碱化草场的改良	
.....王春裕 王汝楠 张素君 张岫岚 田麟杰	(193)

乌兰敖都地区植物中各种元素的含量分布

.....	邹邦基	郭 雷	寇振武	史 奕	(206)
锌与氮磷配合施用对土壤养分含量的影响.....	邹邦基			朱 洪	(211)
锌与氮磷配合施用对牧草植物吸收营养元素的影响					
.....	邹邦基	郭 雷		史 奕	(219)
玉田皋地区次生苏打碱化土壤种稻改良对盐分变化的影响					
.....	王春裕	王汝楠	田麟杰	张岫岚	张素君 (230)
翁牛特旗水田开发的可行性论证.....	王春裕	王汝楠	田麟杰		陈志民 (240)
科尔沁沙地草场的苏打碱化土壤及其改良					
.....	王春裕	王汝楠	张素君	张岫岚	田麟杰 (263)
科尔沁沙地碱化土壤的碱化特性及其分级.....	孙癸龙			王汝楠	(270)
内蒙古东部霍林河上游地区土壤资源及其环境影响与保护					
.....	王汝楠	刘永恩	裴 勇	余杨根	张岫岚 (285)
内蒙古呼盟新巴尔虎右旗和新巴尔虎左旗的某些苏打碱化土壤					
.....	王春裕	王汝楠	张素君	张岫岚	田麟杰 (343)
略论科尔沁沙地整治的基本对策.....	王春裕			陶 炎	(354)
有机物质改良苏打盐渍土的盆钵试验.....	张岫岚			张素君	(361)
盐渍土分析方法.....	张素君			张岫岚	(368)
乌兰敖都及白音他拉地区植物名录.....	徐 岚	魏 均	寇振武	南寅镐	(380)

CONTENTS

On the orientation of struggle against the desertification of the semi-arid Wulanaodu Region.....	<i>Tsao Xingsun</i> (4)
Control of moving sand dunes and restoration of vegetation in Wulanaodu Region	<i>Kou Zhenwu and Xue Cai</i> (10)
Techniques for constructing protective forest system in Wulanaodu Region	<i>Jiang Fengqi et al.</i> (20)
An approach for transforming and utilizing natural shrubs on sandy land	<i>Jiang Fengqi et al.</i> (25)
Evaluation on the multi-benefits of shrubs on the sandy land	<i>Jiang Fengqi et al.</i> (33)
Experiences in shelterbelts building by means of planting trees in trenches in Baiyintala District	<i>Tao Dali and Peng Ruilin</i> (40)
Selection and silviculture of forage-tree species	<i>Ye Shisheng</i> (51)
Preliminary study on the effect of shelterbelts in Wulanaodu Region	<i>Zhu Tingyao et al.</i> (57)
Distribution pattern of air humidity nearby shelterbelts and its influence on evaporation.....	<i>Zhu Tingyao, Kong Fanzhi and Zhu Jingwei</i> (65)
Study on the amelioration of degraded grassland and increase of its productivity by warping with diverted floodwater	<i>Nan Yinhao and Wei Jun</i> (73)
Seasonal dynamic study on the biomass and nutrient components of <i>Caragana microphylla</i> Lam.	<i>Nan Yinhao and Wei Jun</i> (82)
Seasonal dynamic study on the aboveground biomass and nutrient component of grassland in Wulanaodu Region	<i>Wei Jun et al.</i> (91)
Preliminary study on the effect of nitrogenous fertilizer to the grassland in Keerqin sandy land.....	<i>Wei Jun and Nan Yinhao</i> (98)
Experimental study on the establishment of artificial grassland in sand-laden windy and arid region	<i>Wei Jun et al.</i> (105)
Study on halophyte community-complex in Keerqin sandy land	<i>Xu Lan and Nan Yinhao</i> (117)
Study on aboveground biomass development of <i>Caragana microphylla</i> Lam. community	<i>Bu Jun and Nan Yinhao</i> (125)
Biology of <i>Kytorhinus immixtux</i> Motsch. and its control	<i>Qu Shipeng and Ji Lanzhu</i> (128)

Kinds of insects and their distribution in Wulanaodu Region	 <i>Xue Cai and Yang Jinkuan</i> (133)
Amelioration of sandified and weakly alkali-affected pastureland by warping in the grassland research station of Baiyintala	 <i>Wang Ruyong et al.</i> (143)
Preliminary report on strongly alkalined pastureland by warping in the grassland research station of Baiyintala.....	<i>Wang Ruyong et al.</i> (155)
Effect of grass-planting on nutrient and physical properties of soddy sandy soil in the Wulanaodu and Baiyintala Regions.....	<i>Wang Ruyong et al.</i> (162)
Effect of rice planting and organic fertilizer application on some proper- ties of soda-saline soils; I. Results of field experiments	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (176)
Effect of rice planting and organic fertilizer application on some properties of soda-saline soils; II. Result of pot culture experiments	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (192)
Amelioration of soda-solonetzic pastureland in Wulanaodu Region	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (205)
Content and distribution of various elements in plants of Wulanaodu Region.....	<i>Zou Bangji et al.</i> (210)
Influences of applying zinc, nitrogen and phosphorus on the contents of nutrients in soil	<i>Zou Bangji and Zhu Qi</i> (218)
Influences of applying zinc, nitrogen and phosphorus on the uptake of nutrients in herbage.....	<i>Zou Bangji et al.</i> (229)
Effect of rice planting on salt condition of secondary soda-solonetz in Yutiangao Region.....	<i>Wang Chunyu et al.</i> (239)
On the feasibility of developing paddy field in Wenniuteqi Banner	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (262)
Soda-alkaline soils and their amelioration in Keerqin sandy land	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (269)
Alkalized properties and subdivision of alkalized soils in Keerqin sandy land.....	<i>Sun Yanlong and Wang Ruyong</i> (284)
Soil resource and its environmental influence and protection in the upper reaches of Huolinhe River of Eastern Inner Mongolia	<i>Wang Ruyong et al.</i> (342)
Soda-alkaline soils in the Xin baerhu Right and Xin baerhu Left Banner of Hulunbeier League of Inner Mongolia Autonomous Region	 <i>Wang Chunyu et al.</i> (353)
Countermeasures on the renovation of Keerqin sandy land	 <i>Wang Chunyu and Tao Yan</i> (360)

Pot pot experiment for the amelioration of soda-saline soils by organic materials	<i>Zhang Xiulan and Zhang Shujun</i> (367)
Analytical methods for saline soils.....	<i>Zhang Shujiug and Zhang Xiulan</i> (368)
The catalog of plants of Wulanaodu and Baiyintala Regions	<i>Xu Lan et al.</i> (380)

乌兰敖都地区的土地退化问题与治理对策

曹新孙

摘 要

乌兰敖都地区的土地退化——荒漠化——是人为的因素而不是自然的因素造成的，是由于人类的活动、主要是土地利用与土地生产力不相适应长期持续的结果。根据历史考证，这个地区原始的植被应该是松栎针阔混交林。历史上这里植被破坏的人为因素主要是农业的扩展和牧民的定居，导致森林的消失。现代人类活动的影响表现在人口压力（近30年增加1倍）和牲畜压力（近30年增加2.7倍），从而加速了土地退化的进程。治理的对策总的目标在于把目前以草本植物群落为基础的牧业生态系统改造为草本与木本植物群落组成的林牧结合的生态系统。为此进行了：①生物群落的改造，包括建立综合防护林体系、发展饲料林、种植高产饲料作物和调控牲畜头数；②生境的改善，包括小气候的改善、土壤条件的改善和生态系统物质良性循环的恢复。

干旱半干旱地区土地退化是近几十年爆发的一个世界性的严重问题，叫做荒漠化，即变成荒漠的现象。英文是 desertification，也译作沙漠化，可能译为荒漠化更为贴切一些，因为沙漠指的是沙质荒漠，而目前荒漠的含意要广得多。苏联就把荒漠划分为5种类型：沙土荒漠、壤土荒漠、石膏荒漠、黄土荒漠和盐土荒漠。有些国家还把由于积水、水蚀、土壤污染造成的土地退化现象也都纳入荒漠之列。沙土荒漠只是荒漠的一种最主要的类型。因此用沙漠化来概括所有的土地退化现象就不如荒漠化一词的恰当。

什么是荒漠化？苏联N.G.Kharia & M.P.Petrov 1977年给出荒漠化的定义是：“干旱或半干旱地区转化为生物较少地区的过程，这一过程可能表现为荒漠条件在空间的扩张，也可能局限于出现在较小的地区则是由于局地现象造成的”。

根据联合国1981年I.S.Zonn的报告，全世界每年由于荒漠化损失有肥力的土地 $5.0 \times 10^6 - 7.0 \times 10^6$ ha。非洲萨赫勒(Sahel)大沙漠每年就扩大 1.0×10^6 ha。埃及阿斯旺大坝建成后，荒漠向尼罗河沿岸肥沃的土地两侧各扩展了3km的宽度。苏联有荒漠 2.0×10^8 ha，沙土荒漠占50%。澳大利亚干旱地区占全国总面积3/4，约 5.0×10^8 ha，其中荒漠占1/3—1/2。巴基斯坦总面积 7.961×10^7 ha，干旱半干旱地区占 7.03×10^7 ha，山地与荒漠占全国总面积的1/2。印度干旱地带占总面积的12%。我国荒漠和荒漠化土地总面积 1.309×10^8 ha，占全国总面积的13.6%，其中荒漠化土地占 1.44×10^7 ha。

荒漠化的原因：干旱半干旱地区土地退化——荒漠化——是什么原因造成的？是自然的原因，还是人为的原因？

有人说是自然的原因，把荒漠化与气候干旱相联系起来，认为荒漠化是气候的干旱造成的。有人认为这种论点是十分荒谬的，而且也是危险的，因为这将解除人类的荒漠化的责任。

什么是干旱？干旱指的是雨量十分值最低，即低于期望值时的状态。任何气候带，任何地区，干旱都是要出现的，而且都是以相同的频率10%的时间出现的，当其造成农业生产损失时即称做农业干旱或旱灾。例如，在澳大利亚，在所有的气候带和所有的农业活动类型都有干旱的现象，也都有土地退化现象。同样，在我国，任何气候带也都有旱灾的出现。可见在干旱半干旱地区的土地退化——荒漠化——就不能归咎于气候干旱。干旱半干旱地区的植被是在当地的长期气候条件下发育起来的，在没有干扰的情况下，形成所谓气候的顶极群落。干旱地区有干旱地区的顶极植被，半干旱地区有半干旱地区的顶极植被。任何气候带的干旱时期都是短暂的。因此，如果由于一时的特殊干旱引起植被的退化，在特殊干旱时期结束之后，在正常的气候条件下植被自然会恢复，而不致成为持久的退化状态，即持久的荒漠化。当然，在干旱时期，土地退化一般较为迅速明显。例如，撒哈拉南部20年来荒漠化的加速与持续的干旱有关。但是荒漠化的真正原因是人为的因素而不是自然的因素，是由于人类的活动，主要是土地利用与土地生产力不相适应长期持续的结果。

人为的原因有远因有近因，即有历史的原因，有现代的原因。土地的退化常常是在历史上长时期人类活动造成的，并由于现在人类活动的加剧而加剧。退化总有一个起点，就是从没有退化到出现退化的起点，在这个起点上退化的程度属于零级，反映的是其原始状况。例如，荒漠化重要指标之一是植被的破坏程度，就可以分为轻 $<25\%$ ，中 $25-50\%$ ，重 $50-70\%$ ，极重 $>70\%$ 4级，其起点应该是具有100%的植被盖度，这就是零级，未破坏前的原始状况。澳大利亚开发的历史不过120年，很多原始森林被砍光而用于发展牧业，由于历史很短，原始的状况就比较容易查考。

我们提出这个零级的概念，因为这不仅是退化的起点，而且还是恢复的终点。不了解其原始状况，就很难设想土地退化后如何进行恢复或改造。以乌兰敖都为代表的科尔沁沙地在历史上的原始状况是怎样的呢？在近几十年前又是怎样的呢？据元史的记载，这里曾有大面积的森林，有“平地松林”之称。现在在乌兰敖都以西20km还有残存的松栎混交林，就是在乌兰敖都的沙丘之间也还存在着次生阔叶林残余的桦树丛。这些都可以证明，这一地区原始存在着茂盛的森林植被，这就是这一地区在历史上土地退化的起点。

历史上这里植被破坏的人为因素主要是农业的发展和牧民的定居。

①农业的发展：明清以来大规模的移民开垦，发展农业，造成了两方面的后果。一方面是破坏了森林植被，深根性的木本植物伐光，使地面裸露，为风蚀创造了条件，同时也改变了水文平衡状况，地下水位上升，引起土壤和水的盐渍化。在澳大利亚伐光森林后就出现了这种情况。另一方面的后果是农业占用了大面积的土地。包括林地与牧地，使土地利用方式发生了变化，从而使当地的社会经济结构也发生了变化。

②牧民的定居：在干旱半干旱地区，传统的牧畜方式是畜群随时移动，一处的草吃得不够了，就转到远处有水草的地方，这种牧畜方式就叫做“游牧”。游牧乃是适应这些地区土地生产力的自然轮牧的土地利用方式，赖以使牧场能有恢复的空隙。随着农业的发展，最好的牧地变成了农田，这就使牧民一方面损失了游牧的广阔天地，另一方面又受到农业生产活动（打井、盖房）的影响，且逐渐放弃游牧而采取定居的生活方式。乌

兰敖都的牧民就以小村的形式定居下来，已看不到象征游牧的蒙古包了。定居的结果，第一是在并无新的饲料来源的条件下，大大增加了牧畜对草场的压力；另一是定居需要盖房，建牲畜圈，再加上烧柴而加重了对林地的压力。

农业的发展和牧民的定居导致森林的消失、植被的破坏，改变了地表小气候，土地受太阳、水和风的作用，有机质氧化加速，腐殖质积累少，土壤侵蚀加重，而趋于荒漠化。这些就是历史的长期人为因素造成的结果。

现代的人类活动的影响，表现在人口压力和牲畜压力。

①人口压力：例如埃及尼罗河两岸农业区 18人/ha，印度每户土地1951年为 17.77 ha，本世纪末将减至7.52ha；乌兰敖都村人口1310人，比30年前增加1倍。

②牲畜压力：例如肯尼亚的一个试验区面积为22500km²载畜量为每平方公里11个单位（1头大畜为1个单位，4头小畜相当于1个单位）。苏联牧地的载畜量为（每公顷0.04单位）每平方公里4个单位。乌兰敖都1954年牲畜7083头（大畜1507，小畜5576）相当于2901单位，1983年16846头（大畜4844、小畜12002）相当于7844.5个单位，为1954年的2.7倍，载畜量按村总面积22666.6ha计算为每平方公里34.5个单位，为肯尼亚的3倍，苏联的8.6倍。如按实际可以生产牧草的面积5466.6ha计算，则为每平方公里144个单位，相当于肯尼亚的13倍，苏联的36倍。

近几十年，人口和牲畜压力成倍的增长远远超过了土地所能负担的极限，因而突出地加速了历史上长时期造成的土地退化——即荒漠化的进程。乌兰敖都30年来的变化就是最好的说明，全乡1954年尚有天然林1560ha，1980年剩下123.2ha；打草场1954年有5000ha，1980减少到3333.3ha，草场严重退化，草高由1.5m降低到0.50—0.60m。牲畜头数的增长与初级生产力的衰退——饲料不足的矛盾越来越尖锐，每年越冬由于饲料缺乏，牲畜死亡率小畜4%，大畜2%，干旱年份可达7%。整个生态系统处于恶性循环之中。

治 理 对 策

土地退化是人类活动破坏了植被、破坏了生态平衡所造成的后果，因此治理对策总的目标就在于植被的恢复和生态平衡的重建。要恢复什么样的植被才能重建生态平衡？生态平衡应该是在一个生态系统中，生物群落的发展达到与生境条件充分协调，即生境的潜力得到充分利用的状态。因此顶极群落应该是达到生态平衡的植被类型。根据历史与现在的实证，本地区的顶极群落是松栎混交林。诚然，我们不能放弃了农牧业，返回森林中去生活，但是我们认为有必要与可能从生态平衡的概念出发，把目前以草本植物群落为基础的牧业生态系统，改造为以草本与木本植物组成的即林牧结合的生态系统。这就是我们的基本观点。

乌兰敖都土地退化具体表现在：小气候的改变，引起风蚀，造成流沙；水文条件改变，地下水位上升，引起土壤盐渍化；草场缩小，初级生产力衰退。因此，改造乌兰敖都的生态系统就是要针对这些问题，找出解决问题的技术措施。我们要建立的林牧结合的生态系统就必须具备相应的多种功能，即良好的生产功能和防护功能。

为此，我们对现有的生态系统进行了生物群落的改造和生境的改善试验。生物群落的改造包括：建立综合防护林体系、发展饲料林、种植高产饲料作物和调控牲畜头数等措施；生境的改善包括：小气候条件的改善、土壤条件的改善和恢复生态系统物质循环等

措施。

根据我们的设想，我们提出的治理对策，不仅要制止土地的退化，而且还要从生态系统结构的改造进一步提高其生产力。试验的结果将分别由各个项目的负责同志做详细的介绍。

在这里需要进一步说明的有两点：第一，现在的土地利用方式是对于历史发展到现在社会经济条件的适应，因此除了必须研究自然条件以外，还必须很好地了解社会经济条件，缺乏任何一方面的考虑，任何的改革都是难于实行的。科学实验主要是研究技术上解决问题的方法，但是实行起来还要靠决策人在两方面做全面的考虑，就是说必须对环境条件、经济条件、人力资源、可行技术进行统盘的考虑。

第二，本地区的持续发展必须建立在生态良好的牧场管理的基础之上，即不超过牧场长期的载畜能力。当前最重要的是制止不合理的牧业经营方式进一步破坏地表覆盖的植被。可以说，全世界的生态学家一致认为，这是防止土地退化——荒漠化最迫切的步骤，就是要制止过渡的放牧、禁止滥垦滥伐森林。一句话，治理土地退化的战略就是要建立在“载畜能力”概念的基础之上。

On the Orientation of Struggle Against the Desertification of the Semi-Arid Region Wulanaodu

Tsao Singsun

Abstract

The soil deterioration conducting to the desertification of this semi-arid region is due to the artificial factors, notably the lack of conformity between the utilization mode and the productivity of the soil. According to historical records, this region was originally covered by forests of pines and oaks. The agriculture extension and nomads sedentarization had led to the disappearance of the forest vegetation, whereas since 30 years, the demographic pressure (the local population has doubled) and herd quantity (has increased 2.7 times) accelerate still more strongly the soil degradation. The orientation of struggle against the desertification of this region is, for final goal, to transform the present pastoral ecosystem in a sylvo-pastoral ecosystem. For this end, a series of experiments have been carried out successively to reform the biome and to ameliorate the biotope.

乌兰敖都流沙治理与植被恢复*

寇振武 薛 才

摘 要

科尔沁沙地西部地区沙漠化现象十分严重,为了防止沙漠化继续扩展,找出治理沙漠化可行途径,满足扩大草牧场资源的实际需要,本文在实践的基础上,总结出恢复沙地植被主要应采取两种措施:一是改进沙地利用方式,即由放牧利用改为割条、割草利用,进行封沙育林育草,促进植被自然恢复;二是工程措施与生物措施结合,积极开展固沙造林,建设人工植被。

一、沙地概况及特点

翁牛特旗东部地区为科尔沁沙地的一部分,历史上有“长林丰草”和“木植甚茂”的记载,为传统的宜牧地区,起伏的沙地灌丛草原长期维持着以散牧方式为主的靠天畜牧业。但近百年来,特别是近30—40年,由于人口的压力和无节制的滥垦、滥樵、滥牧等大量破坏植被,加速了土地沙漠化进程,使原已十分脆弱的生态环境趋于严重恶化,一些斑点状或片状流沙发展成以新月形沙丘和沙丘链为主的密集沙丘群,呈现出新的沙漠景观,乌兰敖都即处于这种环境之中。据翁牛特旗土壤普查资料,那什罕苏木总土地面积613km²,其中难利用土地面积为182.3km²,占总土地面积的29.70%。此处所指难利用土地除少量石质残丘裸岩外,90%以上为流动沙丘。乌兰敖都试验区面积32.1km²,流动及半流动沙丘占试验面积的24.9%。

本区地貌以坨甸相间的风沙地貌为主,土壤中沙物质丰富,地表植被破坏后,由于干旱气候条件的影响,在风的作用下,迅速形成风沙流,堆积或剥蚀成新的沙丘或沙垅。受主风西北偏西风的影响,错落起伏的沙丘群大体呈东南偏东方向的沙垅,在北东、南西方向上成链。垅与垅之间常形成沙沟或凹槽地,链之间则包围着面积不等的丘间地。调查表明,在松树山以东、乌兰敖都至那什罕一线以西的各类沙丘,主要为流沙逐步侵吞冲积湖积草甸草场形成的。历史上由于地广人稀,利用强度远远小于植被恢复的速度,所以在沙丘及丘间残遗的草场上,不仅生长了草本植被,而且生长了灰桦(*Betula microphylla*)、白榆(*Ulmus pumila* L.)、旱柳(*Salix matsudana* Koidz.)、山杏(*Armeniacasibirica*)、小叶茶藨(*Ribes pulchellum*)、小黄柳(*Salix flavida*)及小红柳(*Salix microstachya*)等木本植物。但是随着人口的不断增加,人们为了满足和提高生活水平的欲望,对沙地资源的利用强度,超过了资源恢复的限度,导致沙地植被破坏,促进了沙漠化现代过程的发展,大面积地重新出现了流动及半流动沙丘。

* 常学礼同志参加部分野外工作。

这里的沙丘,高度一般5—10m,个别为15—20m以上。从机械组成看,以0.5—0.1mm之间的物理性沙粒为主,约占98%;沙层20—50cm的平均容重 1.550g/cm^3 ,沙比重2.446,孔隙度36.6%,稳定含水率2—6%,凋萎湿度1.5—2.0%。迎风坡干沙层厚度平均3—4cm,夏季连续33天无降水情况下,干沙层厚5—7cm。7—10m高流动沙丘平均每年前移3—5m,孤立沙丘、风沙流沿主风方向每年前移10m至几十米。

流动沙丘地表裸露,植被盖度在15%以下,个别为5%左右,生长植物主要为沙蓬(*Agriophyllum arenarium*)和残存的小黄柳或沙蒿(*Artemisia halodendron*)。半流动沙丘植被盖度20—25%,具有强烈遭受风蚀的特征,外露根系很多,生长植物主要为小黄柳、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)、沙蒿、沙蓬等。沙丘边缘部分的丘间地,由于土壤条件、水分条件稍好,小黄柳、小红柳、蒙古柳等生长旺盛,杂类草也较为茂密。

二、治理的基本对策与途径

根据本地区的自然条件、社会经济状况和扩大草牧资源的实际需要,恢复沙地植被主要采取两种措施:一是改进沙地利用方式,进行封沙育林育草,促进植被自然恢复;二是工程措施与生物措施结合,积极进行固沙造林,建设人工植被。为此,将乌兰敖都西南沙丘试验区分成两个部分,即封育保护区和固沙造林区。

1.封育保护区:面积570ha,原为常年放牧场。沙丘上的植被破坏殆尽,近期出现的复合型新月形沙丘已高达20m左右,是附近地区流沙移运新的沙源地之一,仅在丘间保留着小黄柳、小红柳、沙蒿、山竹子(*Hedysarum fruticosum*)等灌木和杂类草,由于受牲畜常年啃食和践踏,残茬和断枝很多,且处在随时被流沙埋压势态中。为了改变现状,防止流沙面积外延扩大,把放牧场改为割条、割草场,围栏封育并禁牧,对破败、老化的灌丛进行平茬更新,以促进丘间植被恢复。

2.固沙造林区:面积230ha,位于封育区的东端,沙丘高度均在10m以下,丘间有柳灌丛和杂类草植被,靠近哈海公路,流沙直接对公路造成威胁的有4处。为了防止流沙继续切割公路,依据封造结合、生物措施与工程措施结合,乔灌草结合的原则,进行固沙造林,并对丘间地植被改造做了一定尝试。

三、初步效果

1.封育的效果:在牧区条件下,有计划地封育草牧场是保护现有植被、防止土地进一步退化的有利措施之一,不仅可控制流沙外延,而且可使沙地植被得到一定程度的恢复,特别对丘间植被恢复作用更明显。据对封育区内外丘间地进行调查,封育7年植被组成未见明显改变,但生育状况差别很大,如小红柳、灰桦生长情况如(表1)。

由表1可以看出,小红柳封育后比封育前生物量提高51%,小叶锦鸡儿封育1年后生物量提高43.5%。灰桦封育前为萌发枝的残株,封育7年后,高达2.5—3.0m,结实并天然下种。由表1还可看出,平茬对促进抚壮更新作用明显,丘间小红柳平茬1年后,生物量虽有所降低,但恢复了旺盛生机,当年条材高度超过封育前的平均高,且为良好的编织条;封育平茬后7年,生物量比封育前提高8倍多。封育区内的流动沙丘,高度在

3m以下,有大量沙蓬生长,零星出现沙蒿、虫实和狗尾草;高度在5m以上的沙丘,丘顶背风面和风蚀低洼处有沙蓬生长,迎风面1/2以下有零星植株,植被盖度比原来提高3%左右,种类无明显增加。所以,在流动沙丘上,封育后采取工程措施与生物措施结合进行固定是必要的,否则,短期内不会什么都长。

表1 封育前后丘间灌丛生长状况调查表

树 种	封 育 前				封 育 后			
	平均高 (m)	平均地径 (cm)	生物量 (kg/ha)	生长势	平均高 (m)	平均地径 (cm)	生物量 (kg/ha)	生长势
小红柳	0.8—1.2	2.0—3.0	790	残株	1.1—1.8	2.0—3.0	1195	新梢完整、偏弱
小红柳 (平茬后1年)	—	—	—	—	1.1—1.5	0.4—0.6	480	旺盛
小红柳 (平茬后7年)	—	—	—	—	2.0—2.5	2.0—3.1	6485	旺盛
灰桦	0.4—0.7	0.6—1.0	—	残株	2.5—3.0	4.0—6.0	—	旺盛
小叶锦鸡儿	0.9—1.1	1.0—2.0	470	残株	1.2—1.5	1.2—2.0	667.5	旺盛

2.人工固沙与造林的效果:乌兰敖都自1975年开展固沙造林试验以来,有成功也有失败,可分3个阶段:

(1)裸地直播的效果:本地区多年平均降水340mm左右,且多集中于夏季,利用这种有利条件,每年6—8月份,于沙丘上人工直播小叶锦鸡儿和沙蒿,1975—1977年,累计播种面积150ha以上。由于地表裸露,易干燥,风蚀严重,保存率不高。据观测,7—5月份,11个月时间,8—10m高流动沙丘平均前移5m,迎风坡底部平均风蚀13cm,迎风坡1/2处风蚀深度达70cm以上,丘顶平均风蚀60cm,而6—8月份播种的小叶锦鸡儿和沙蒿主根长20—35cm,幼苗多被风蚀或沙埋掉,仅在沙坡底部保留极少一部分。表明裸地直播效果不佳,本地区搞飞播收效甚微原因也在于此。

(2)固身削顶分次治理的效果:我国西北地区长期同风沙搏斗,积累了“前挡后拉,固身削顶,分次治理”治沙经验,依此我们于1978—1980年用小红柳条材在流动沙丘迎风坡1/2以下夹设沙障,障距3—4m,障内以0.5m行距播种小叶锦鸡儿,丘顶则任风吹蚀,保存面积20ha,说明在迎风坡1/2以下设障播种是可行的。但此经验在本地区照搬,实践结果证明有不足,除耗时外,主要是丘顶部位降低后,吹走的流沙大量充填了本地区生产力较高的丘间地。据1983年观测,试验地2号和5号沙丘顶平均拓宽23m,流沙侵入丘间地17m以上。沙坡播种的3年生小叶锦鸡儿平均高50cm,地上部分生物量为2130kg/ha,而丘间地的柳条及杂类草地上部分总生物量为2930kg/ha,固沙所得只抵丘间生物量损失的54%。

(3)一次性全面固沙的效果:本地区但因气候干旱、风大、地表干燥,虽然沙丘总的高度不大,且柳条沙障减缓了风沙流的速度,但还不能使沙面充分稳定,存在着风蚀倒伏或沙埋的危机。为使试验区内流沙尽快固定,实现绿化并保护丘间地,必须寻求快速全面