

A photograph of rolling hills with terraced fields, likely for agriculture, under a clear blue sky.

中国西部地区 林业生态建设 理论与实践

杨俊平 主编



中国林业出版社

68.26083
684

中国西部地区 林业生态建设 理论与实践

杨俊平 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国西部地区林业生态建设理论与实践/杨俊平主编. —北京:中国林业出版社,
2001. 4

ISBN 7-5038-2803-X

I. 中… II. 杨… III. 不发达地区-林业-生态环境-研究-中国-学术会议-文集
IV. S718.5-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 034126 号

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2001 年 4 月第 1 版

印次 2001 年 4 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 29.75

字数 750 千字

印数 1~1000 册

定价 100.00 元

《中国西部地区林业生态建设理论与实践》
编辑委员会

主 编	杨俊平				
副主编	曹国栋	郭志中	王继和	王双贵	陈丕荣
	朱春云	樊军峰	卢桂宾	姚洪林	杨文斌
	葛莉莉	崔清涛	张文军		
编 委	卢 琦	王礼先	董玉祥	肖洪浪	王志刚
	刘钰华	田永祯	王喜明	韩太平	曹建军
	阎德仁	郭永盛	托 亚	王新刚	王生军
	贾翠萍	高桂英	季 蒙	牟 宁	王晔平

序

西部是个大地方，西部是个好地方。

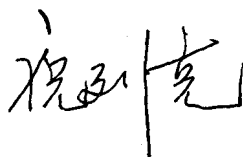
西部地区有世界最高屋脊——青藏高原，有低于海平面的吐鲁番盆地、浩瀚的沙漠、广袤的戈壁、辽阔的草原、连绵的高山，是长江、黄河、澜沧江的源头，孕育了源远流长的历史和灿烂的文化。

历史上，西部地区天蓝、水碧、草绿、树青。天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊。各族人民用勤劳的双手，绘就了壮丽的人文地理画卷。斗转星移，沧海桑田。世纪之交，古老而神奇的中国西部上空，西部大开发的号角响彻云霄。1999年6月，江泽民总书记向全党和全国人民发出了抓住世纪之交历史机遇，加快西部地区开发步伐的号召。他指出，由于千百年来多少次战乱，多少次自然灾害和各种人为的原因，西部地区自然环境不断恶化，特别是水资源短缺，水土流失严重，生态环境越来越恶劣，荒漠化年复一年地加剧，并不断向东推进。这不仅对西部地区，而且对其他地区的经济社会发展也带来不利的影响。改善生态环境，是西部地区开发建设必须首先研究和解决的一个重大课题。如果不从现在起，努力使生态环境有一个明显的改善，在西部地区实现可持续发展的战略就会落空。朱镕基总理明确要求把加强生态建设作为实施西部大开发的根本和切入点。西部各省区响应党中央的决策，紧锣密鼓地迅即行动起来。陕西省实施西部大开发的首场战役是启动“山川秀美工程”，重点主攻陕北黄土高原丘陵沟壑区与长城沿线风沙区造林种草，加强渭北黄土高原沟壑区与秦巴山区天然林保护，加快关中平原绿化步伐。宁夏回族自治区改善生态环境的大举措是推出泽及后代的“锦绣山川绿化工程”，重点绿化贺兰山东麓万顷荒野，以及黄河沿岸、渠道两边、环银川绿化带。新疆维吾尔自治区投巨资治理塔里木河生态环境。甘肃省下决心留住肥水沃土，再造秀美山川，争取使全省700多条小流域逐步实现山清水秀。内蒙古自治区提出“一线，三区，十大工程”，其中一线就是要把内蒙古建设成为中国北方重要的生态防线。

生态建设，科技先行。党中央提出的再造秀美山川的号召能否实现，关键靠科技支撑。西部地区自然环境恶劣，种草种树必须采用现代科学技术才能取得实效。我很高兴的是，西部林业科技工作者已积极投身于生态建设的科技支撑事业中，针对生态建设中存在的热点、难点和关键问题，进行了广泛和认真的学术研

讨。由于作者大多是在西部地区长期从事科研、教学、生产一线工作的林业科技工作者，其论著针对性和实用性较强。相信本书对推进西部地区生态建设健康发展，提高生态建设科技含量具有积极作用。

使我更高兴的是，西部地区林业科研院所将每年举行一次有关林业生态建设方面的学术研讨会，出版系列专题论著，预祝他们在支撑西部林业生态建设的伟大事业中，扎扎实实研究一些新问题，解决一些大事情，推出一批好成果，写出几部有创新价值的好书，以丰富我国林业生态建设的理论与实践。



2001年4月

目 录

第一部分 生态环境综述

林业是生态建设的主体	高锡林 (2)
中国荒漠化状况与防治对策研究	杨俊平等 (7)
我国生态环境建设中的几个问题	王礼先等 (17)
防治沙漠化	董玉祥 (26)
内蒙古生态环境现状与治理概论	杨俊平 (35)
河北省沙漠化的成因与防治对策	王双贵 (46)
全面实施西部大开发战略 搞好甘肃的生态环境建设	柴发熹 (50)
试论封山育林(草)在生态环境建设中的地位	蔡国军等 (61)
内蒙古沙漠化防治及其发展对策探讨	闫德仁等 (67)
浑善达克沙地生态环境演变与可持续发展的研究	崔清涛等 (71)
清代以来内蒙古大量开垦土地的主要原因	云和义 (78)
阿拉善地区土地荒漠现状及综合整治对策	田永祯等 (84)
天然林保护是重于泰山的德政工程	浩仁塔本等 (89)
试论植被建设在防治沙尘暴中的作用	曹建军等 (92)
沙生灌木资源利用现状及发展前景	王喜明等 (96)
内蒙古自治区“九五”林业建设成就及存在问题分析	刘林福 (100)

第二部分 生态环境建设

塔里木盆地的荒漠化防治及生态工程建设	刘钰华等 (106)
流沙固定过程中土壤变化与植物生长	肖洪浪 (112)
防沙治沙新思路的探讨	李钢铁等 (122)
依靠科技进步 实施退耕还林	朱春云等 (128)
黄河源区沙漠化防治研究	张登山 (132)
乌兰布和沙漠东北缘风沙灾害性天气与防护林体系建设关系的探讨	郝玉光 (136)
榆林沙区生态工程建设评价与对策	吕向荣 (142)
丰宁县小坝子乡土地沙化原因与治理对策	顾新庆等 (147)
黄土丘陵区农村生态经济型产业结构模式	卢桂宾等 (150)
干旱硬梁区环境整治与农牧业经济发展战略初探	刘朝霞等 (157)

修筑沙漠公路防治荒漠化机理与技术初探	党 兵 (163)
榆林风沙区生态农业优化模式的研究	杨中信等 (169)
民勤绿洲农田防护林优化结构及可行性分析	张锦春等 (173)
榆林风沙草滩区生态农业结构模型研究	张继平等 (179)
河北省沙漠化土地治理类型区划分与适应植物选择	马增旺等 (185)
甘肃省林草植被建设的设想	苏 瑾 (191)
通辽市科尔沁沙地生物经济圈及其建设	薛洪祥等 (196)
乌兰察布盟四子王旗土地沙漠化与退耕还林还草	余伟莅等 (200)
关于卓资县林草品种开发与引进的思考	高培秀等 (207)
关于内蒙古自治区西部四盟市退耕还林(草)试点工作的调查报告	包世明等 (211)
立体绿化是改善城市生态环境的新途径	朱红斌等 (217)
民勤绿洲边缘脆弱带的综合治理及合理开发利用	赵 明等 (221)

第三部分 可持续发展

民勤沙区生态经济型持续林业建设及开发利用	汪 杰等 (230)
山西经济林建设现状及可持续发展战略	张新波等 (235)
牧用林业与草地畜牧业持续经营	王晓江 (240)
太仆寺旗区域生态建设可持续发展途径的探讨	刘清泉 (244)
龙羊峡库区农林复合经营模式及可持续发展研究	陈来生等 (248)
青海沙漠化趋势及沙地可持续利用探讨	石蒙沂等 (252)
浑善达克沙地自然资源及其合理利用	阚丽梅 (256)
干旱区湖盐资源可持续发展研究	汪 季等 (260)
植物园与植物种质资源持续发展	李爱平等 (264)
内蒙古再生能源开发利用初探	葛莉莉 (269)
水盐调控在水资源开发利用中的应用	樊文颖等 (273)
阿拉善盟特殊生态功能区的保护	张德英等 (276)
退耕还林(草)改善生态环境实现科尔沁沙地(通辽市)农林牧业的可持续发展	魏永新等 (281)
贺兰山野生花卉资源及开发利用前景	李春梅 (287)
内蒙古苹果梨生产现状及可持续发展研究	郭永盛等 (290)
木材工业与毛乌素沙地治理	郭海波等 (294)
基于 RS 与 GIS 的土地利用变化研究	魏怀东等 (298)
城市森林规划探讨	贾翠萍 (303)

第四部分 林木培育技术

高原地区北京杨速生丰产林栽植密度与经济效果分析	王占林 (308)
乌兰布和沙漠沙生灌木保水容器造林试验初报	王志刚等 (310)

发展卡氏植树法推动生态建设	荣奋先 (315)
山杏丰产技术研究	邢克温等 (318)
不同处理对山杏树体养分及生长的影响	王晶莹等 (325)
仁用杏开花、坐果习性 & 花粉生活力评价的研究	奥小平 (328)
提高仁用杏生长、结实化学技术措施的研究	刘 劲 (334)
仁用杏园坡地径流利用技术研究	梁小娟等 (339)
沙区矮化密植金红苹果早产丰产栽培技术	于 燕等 (344)
荒漠绿洲地区梭梭人工林地土壤水分动态研究	刘发民等 (347)
科尔沁沙地草本植物生物量的研究	白育英等 (354)
杨树基因保存及其应用	孙玉杰等 (358)
准格尔旗沙棘林枯死原因调查报告	陶波尔等 (365)
把握历史机遇 开创种苗工作新局面	王枝梅 (370)
稀土浸种提高林木种子活力的研究	刘永军等 (373)
早实核桃半同胞子代坚果品质变异性的研究	王国安等 (377)
试论西部区种苗基地育苗工艺流程及技术的基本做法	谭 敬 (384)
西北地区容器苗工厂化生产技术的研究	霍俊峰等 (390)
几种园林苗木全光照喷雾扦插育苗研究初报	昭日格图等 (394)

第五部分 科技支撑及其他

西部开发生态先行 林业科技提供支撑	曹国栋 (398)
强化科技支撑 推进生态产业 促进生态环境建设事业的可持续发展	杨文斌等 (402)
河北省防沙治沙科技支撑管理体系的建设	邢存旺等 (408)
林业科技创新之我见	王俊杰等 (412)
谈西部大开发战略中科院院所图书情报队伍的建设	托 亚 (416)
抓住西部大开发机遇 开创林业科技推广工作的新局面	张幼军 (419)
国内城市绿地系统草坪建植若干问题探讨	王晔平 (423)
草坪种植覆土试验研究	吴春荣等 (426)
二十八个冷季型草坪草品种的耐盐性比较	刘虎俊等 (432)
磷钾施肥水平和时期对 3 种草坪草性状的影响	彭运翔等 (440)
草地早熟禾草坪栽植与管理技术	白立东等 (444)
RPA 的研制与应用研究	杨学军等 (447)
“青山旱地露”系列产品开发利用	赵雨兴等 (455)

CONTENTS

Part I Summary on Ecological Environment

Forestry is Principal Part of Ecological Construction	Gao Xilin (2)
Desertification State of China and Control Countermeasures	Yang Junping, et al. (7)
Problems in Construction of Ecological Environment in China	Wang Lixian, et al. (17)
Sandy Desertification Control—the First Task of Eco-environment Construction in West of China	Dong Yuxiang (26)
Present Situation of Ecological Environment and Introduction to Management in Inner Mongolia	Yang Junping (35)
The Cause of Desert Formation and Control Measure in Hebei Province	Wang Shuanggui (46)
Carrying out West Wide Open to Strengthen Ecological Environment Construction in Gansu	Chai Faxi (50)
Discussion on the Position of Closing Hillsides to Afforestation in the Ecological environment Construction	Cai Guojun, et al. (61)
Study on Desertification Control and Development Countermeasures in Inner Mongolia	Yan Deren, et al. (67)
Study on Ecological Environment Transmutation and Sustainable Development in Hunshandake Sandy Land	Cui Qingtao, et al. (71)
Main Reasons of Magnanimous Reclamation Land in Inner Mongolia Since Qing Dynasty	Yun Heyi (78)
Present Situation of Land Desertification in Alashan District and Its Comprehensive Management Countermeasure	Tian Yongzhen, et al. (84)
Protection of Natural Forest is a Project of Momentous Current and Historical Significance	Hao Rentaben, et al. (89)
On Action of Vegetation Construction in Sand Storm Control	Cao Jianjun, et al. (92)
The Present Situation and Developed Prospects for Development of Sand Shrubbery	Wang Ximing, et al. (96)
Achievements of “Nine-Five” Forestry Construction and Analysis on Existing Problems in Inner Mongolia	Liu Linfu (100)

Part II Ecological Environment Construction

Desertization Control and Ecological Project Construction in Tarim Basin	Liu Yuhua, et al. (106)
Soil Change and Plant Growth in the Course of Shifting Sand Fixation	Xiao Honglang (112)
New Thought of Combating Desertification	Li Gangtie, et al. (122)

Depending on Scientific and Technological Advances to Carry out Decreased Cultivation and Reforestation	Zhu Chunyun, et al. (128)
Study of Desertification Control in Source Area of the Yellow River	Zhang Dengshan (132)
A Study on the Relationship between the Sand-wind Disastrous Climate and the Construction of the Protecting Forest System in the Northeast Edge of Wulanbuhe Desert	Hao Yuguang (136)
The Evaluation and Countermeasures of Eco-engineering Construction in Yulin Sandy Land	Lu Xiangrong (142)
The Causes of Land Desertification and Its Control Countermeasure in Xiaobazi Township of Fennin County	Gu Xinqing, et al. (147)
Industrial Structure Model of Countryside Ecological Economics in Loess Hill Areas	Lu Guibin, et al. (150)
An Initial Study on the Strategy between the Environment Dredging and the Economy Development of the Farming and Animal Husbandry in the Arid Hard Mountain Ridge	Liu Zhaoxia, et al. (157)
Desertification Control Mechanism and Technology of Highway Passing Through Desert	Dang Bing (163)
The Research on the Ecological Agriculture Model in Yulin Desert Area	Yang Zhongxin (169)
Analysis on Advanced Composition and Feasibility of Farmland Protection in Minqin Oasis	Zhang Jinchun, et al. (173)
Study on Eco-agricultural Construction Model in Grassland of Sandy and Windy Area in Yulin	Zhang Jiping, et al. (179)
Study on the Area Division of Desert Land Styles and Selection of the Suitable Plants in Hebei Province	Ma Zengwang, et al. (185)
Project on Trees and Grasses Vegetation Construction in Gansu	Su Jin (191)
Bio-economic Circle and Its Construction in Keerqin Sandy Land, Tongliao	Xue Hongxiang (196)
About the Desertification of the Land and Replacing the Cultivated Land by Planting Forest and Grass in Siziwang Banner of Wu Lanchabu League	Yu Weili, et al. (200)
Consideration on the Development and Introduction of Afforestation Tree and Grass Species in Zuozhi County	Gao Peixiu, et al. (207)
Investigation Report on Experiment of Returning Cultivated Area to Forestry in West of Inner Mongolia	Bao Shiming, et al. (211)
Space Afforestation is a New Way of Improving City Ecotope	Zhu Hongbin, et al. (217)
Comprehensive Management and Reasonable Development and Utilization of Weak Area on the Edge of Minqin Oasis	Zhao Ming, et al. (221)

Part III Sustainable Development

The Construction and Sustainable Utilization of Eco-economic Forestry in Minqin Desert Area	Wang Jie, et al. (230)
The Development Situation and Sustainable Development Strategy of Economic Forest in Shanxi	Zhang Xinbo, et al. (235)
Significance of Pasture Forestry in the Process of Sustainable Management of Grassland Animal Husbandry	Wang Xiaojiang (240)

Discussion on Way of Sustainable Development of Regional Ecological Construction in Taipusi Banner	Liu Qingquan (244)
Agro-forest Compound Model in Longyangxia Reservoir Area and Its Sustainable Development	Chen Laisheng, et al. (248)
Study on Trend of Desertification and Sustainable Utilization of Sandy Land in Qinghai	Shi Mengyi, et al. (252)
Natural Resources of Hunshandake Sandy Land and Its Reasonable Utilization	Kan Limei (256)
The Sustainable Development Research on Lake Salt Resources in Arid Area	Wang Ji, et al. (260)
Functional Construction of the Botanic Garden as well as the Sustainable Development of Plant Species and Resources	Li Aiping, et al. (264)
Development and Utilization of Renewable Resources in Inner Mongolia	Ge Lili (269)
Application of Water and Salt Regulation in Water Resources Utilization	Fan Wenying, et al. (273)
The Protection of Special Ecological Function District of Alashan League	Zhang Deying, et al. (276)
Development of the Keerqin Agro-forsetry Animal Husbandry by Detillage for Tree and Grass Planting	Wei Yongxin, et al. (281)
Development and Utilization of Wild Flowers Resources in Helan Mountains	Li Chunmei (287)
Research on Production Present Situation and Sustainable Development of Apple-pear in Inner Mongolia	Guo Yongsheng, et al. (290)
Wood Industry and Maowusu Sandy Land Control—Reasonable Development of Sandy Shrubbery to Promote Regional Construction of Ecology and Economy	Wu Haibo, et al. (294)
Research on Dynamic of Landuse with RS and GIS—Taking Three Counties of Wuwei as an Example	Wei Huaidong, et al. (298)
Discussion on City Forest Planning	Jia Cuiping (304)

Part IV Technology of Forest Tree Cultivation

The Analysis on the Planting Density and Economical Benefit of Quick-growing and High-yielding <i>Populus beijingensis</i> Forests in Highland Area	Wang Zhanlin (308)
Preliminary Study on Afforestation Test with a Container to Keep Water in Wulanbuhe Desert	Wang Zhigang, et al. (310)
Promoting Ecological Construction by Developing Callistratus Tree Planting Method	Rong Fenxian (315)
Study on High-yielding Technology of <i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i> Maxim	Xing Kewen, et al. (318)
Effect on Growth and Nutriment of <i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i> Maxim to Use Different Treatments	Wang Jingying, et al. (325)
Study on Flowering and Fruit Set Habit and Pollen Growing Power Evaluation on the Kernel-used Apricot	Ao Xiaoping (328)
Study on Chemical Techniques of Raising Growth and Fruiting on Kernel-used Apricot	Liu Jing (334)
Study on the Use of Hill Runoff on Kernel-used Apricot Plantation	Liang Xiaojuan, et al. (339)
Techniques for Culture of Short and Close Planting Golden-red Apple to Get Early and High Yield	Yu Yan, et al. (344)
Dynamic Study on Soil and Water of <i>Haloxylon ammodendron</i> Bge. Plantation in the	

Desert Region	Liu Famin, et al. (347)
Study on Grasses Biomass in Kerqin Sandy Land	Bai Yuying, et al. (354)
Populus Genes Preservation and Its Utilization	Sun Yujie, et al. (358)
Report on Reasons of Withering to Death for <i>Hippophae rhamnoides</i> L. Forest in Zhungeer Banner	Tao Boer, et al. (365)
Grasping Historical Opportunity to Initiate a New Aspect of Seed and Seedling Work	Wang Zhimei (370)
Study on Increasing Forest Seed Viability by Soaking Seed with Rare-earth Solution	Liu Yongjun, et al. (373)
Variation in Nut Quality of Early Walnut of Half-sib progenies	Wang Guoan, et al. (377)
On Basic Practice of Seedling-raising Technology Process in Seed and Seedling Base in Western Area	Tan Jing (384)
Study on Technology of Seedling-raising by Container in Factory Production in Northwest District	Huo Junfeng, et al. (390)
Study on Seedling-raising by Cuttage with Full Exposure Spraying for Several Kinds of Garden Stock	Zhao Rigitu, et al. (394)

Part V Scientific and Technological Support and Others

Ecological Construction Should be in Advance in the Exploitation of Western China and Forestry Science Can Provide Strong Support	Cao Guodong, et al. (398)
Strengthen Scientific and Technological Support and Advance Ecological Industry to Promote the Sustainable Development of Ecological Environment Construction	Yang Wenbin, et al. (402)
The Construction of Technical Support Management System in the Desertification in Hebei Province	Xing Cunwang, et al. (408)
A View about Blazing New Trails of Forestry Science and Technology	Wang Junjie, et al. (412)
On Construction of Books and Information Contingent in Scientific Research Institutions in West Wide Open	Tuo Ya (416)
Grasping West Wide Open's Opportunity to Initiate New Aspect of Popularization of Forestry Science and Tehnology	Zhang Youjun (419)
Discussion on Turf Planting of Domestic City Green Surface System	Wang Yeping (423)
A Soil-covering Experiment in Turf Planting	Wu Chunrong, et al. (426)
A Comparison on Salt Tolerance of 28 Breeds of Cold Type Lawn Grass	Liu Hujun, et al. (432)
Effects on P and K Fertilizer Levels and Applying Stages on 3 Turf Grasses	Peng Yunxiang, et al. (440)
Techniques of Planting Turf of <i>Poa pratensis</i> L. and Its Management	Bai Lidong, et al. (444)
Developing and Making Use of RPA	Yang Xuejun, et al. (447)
Exploitation and Utilization of "Qing Shan Handilu" Seziess Products	Zhao Yuxing, et al. (455)

第一部分

生态环境综述

林业是生态建设的主体

——内蒙古生态建设合理布局之探讨

高锡林

(内蒙古林业厅, 呼和浩特 010010)

内蒙古自治区地处我国的北部边陲, 由于生态环境恶化, 土地荒漠化严重, 已成为京津乃至整个华北地区最主要的风沙源区, 受到党中央、国务院的高度重视, 已把生态建设确定为自治区西部大开发第一位的任务。为确保内蒙古生态建设的可持续发展, 我们在从事生态建设时一定要结合不同立地条件、水资源现状、植被生态功能等因素, 也要参考植被的历史演变过程。为此, 我们就上述问题进行如下讨论。

1 内蒙古地带性植被的分布

内蒙古自治区东西长达 2 400km, 自东向西分布的地带性植被依次有: 寒带针叶林区, 主要树种有落叶松、樟子松、白桦等; 大兴安岭西麓桦林草原区, 主要树种有白桦、樟子松、山杨等; 松辽平原外围柞林草原区, 主要树种有蒙古栎、黑桦、胡枝子、榛、槭、榆等; 松辽平原坳甸地典型草原区, 主要树种有山杏、兴安胡枝子、蒙古栎、油松等; 内蒙古高原典型草原区, 主要树种有小叶锦鸡儿、优若藜、蒙古扁桃、柄扁桃、榆等; 黄土高原中东部草原区, 主要树种有辽东栎、油松、杜松、荆条、虎榛子、酸刺; 阿拉善高平原草原化荒漠区和半灌木、灌木荒漠区, 主要树种有胡杨、怪柳、沙枣、梭梭、沙冬青、木霸王、绵刺、花棒、杨柴、沙柳、柠条等, 在极端荒漠区还分布有红砂、珍珠、木霸王等半灌木种。上述资料表明, 即使是典型草原区, 仍有一定比例的树种参与其植被构成, 体现着林木在改善生态环境维护植被稳定发展中起的作用。除此之外, 受地形的影响, 在内蒙古自治区还存在许多非地带性植被, 主要是以乔木为主的森林植被, 如大青沟的原始森林; 黄土高原的落叶松林、油松林; 锡林郭勒盟镶黄旗的黄榆; 大青山、蛮汉山、乌拉山等阴坡、阳坡的油松、侧柏、杜松、山杨、白桦等天然林; 巴彦淖尔盟乌拉特后旗的梭梭林、毛乌素沙地的旱柳林、居延海的胡杨林等。

在人工林营建方面, 出现了如赤峰市敖汉旗的牧场防护林; 乌兰察布盟商都县西井子、凉城县六苏木、四子王旗巨巾号等的旱作农田防护林; 锡林郭勒盟太仆寺旗万寿滩草牧场防护林; 伊克昭盟达拉特旗的沙地综合治理区的防护林; 毛乌素沙地的旱柳、樟子松防护林等都是成功的经验, 反映出在 200mm 以上的降水条件下, 只要合理配置, 选择适宜树种, 亦能形成很好的乔木防护林。

2 森林是生态系统的主体

近半个世纪以来, 生态环境演变, 生态系统循环机理成为全球性的重大课题, 受到世界

各国政府和科技界人士的重视。经过深入的研究和激烈的辩论,已有了一个明确的论点。在1992年的联合国环境与发展大会上,各国政府和科技界人士均把森林在改善生态环境方面的作用提到重要的位置,明确了森林是生态系统的主体和核心。

在内蒙古自治区,目前启动的生态建设工程的治理重点是沙漠化和潜在沙漠化土地、严重的水土流失区和退化的草牧场等。

2.1 沙地

我们知道,一旦退化到沙地类型,伴随着出现了类似沙漠的特征,即沙地表层0~20cm土层,在3~4月份,处于活动期,受风沙作用或者被风蚀或者积沙,很不稳定;在4月下旬到6月中旬,正是我区气候的干旱期,强大的大气蒸发潜力,使得该土层时常处于干旱层状态。因此,在沙地启动生态建设工程,只能首先营造防护林。因为树木的根系分布在25cm以下,避开了活动土层或干土层的制约。只有在营建防护林后,在防护林的保护下,沙面稳定后,才能自然恢复草场植被或人工播种草地。

2.2 严重水土流失区

严重水土流失区,水分条件相对较好,只是由于林木植被盖度低,时常形成较强的径流量,对地表形成强烈的冲刷作用,破坏地表并把大量的表层沃土带走。对于这种类型区,目前最有效的技术是:修建谷防坝、蓄积径流量,大力发展径流林业。我们也可以想到强烈的径流冲刷作用,可使播种的草种随水土流失冲走;或者把种子冲刷沉积到蓄水工程集水地段被埋到深层土,有的地方可埋到20cm深处,严重影响种草的质量。因此,对于严重水土流失区,仍应以林业为先导,在水土保持林保护下,形成稳定的土壤表层后,才可以人工补播或自然恢复植被。

2.3 退化草牧场

在退化草牧场搞生态建设,首先要实现草畜平衡,严格把超载的牲畜头数压下来,建立围栏,严格制定划区轮牧制度。其次是营建草牧场防护林,同样要利用地形条件,借用径流林业技术,建立选择适宜树种,营建成沿地形、等高线走向的带状防护林体系。第三是恢复草原植被。这有两种情况:第一种是退化不严重、恢复能力较强的情况,适当减轻放牧强度,则草被能很快自然恢复;第二种是恢复能力较差的情况,要在防护林体系建立以后,采取人工补播措施,促进植被恢复。但是,切记不能把表层土壤破坏,坚决反对开垦后播种人工草地的做法。

3 合理利用水资源

水分是干旱、半干旱地区生态建设的主要制约因子,在生态建设中,必须走以水定林、以水定植物的途径。

一般在年降水350~400mm的沙地(裸露沙地),有约40%的降水被蒸发掉,其余水分则渗漏到深处,转化为地下水,或在丘间低地露出,然后被蒸发掉;年降水在200~350mm的沙地(裸露沙地),有60%~70%降水被蒸发掉,其余则渗入土壤深层。如巴丹吉林沙漠中丘间低地的小湖、毛乌素沙地丘间低地的土壤盐渍化等都是这样形成的。在毛乌素沙地中油蒿的群落植被盖度40%~60%是适宜的,整个生长期油蒿群落,蒸腾耗水量在120~160mm,约占年降水量的45%~60%。在庫布齐沙漠中,人工柠条林的适宜密度控制在1300~2000株/hm²是适宜的,整个生长期柠条耗水量为100~120mm,占同年降水量的30%~40%。在

年降水量为 400mm 的土默川平原, 人工油松林的适宜密度控制在 $500 \sim 600$ 株/ hm^2 , 生长期油松林蒸腾耗水量在 150mm 左右, 占同年降水量的 45% 左右。这种植被的水量是基本处于平衡状态。

上述分析表明, 无论干旱、半干旱区, 都有一定的降水渗入 30cm 以下土层中, 要利用这部分水量, 只有营造乔灌木林。根据乔灌木树种根系吸收土壤水分状况和土壤水分变化情况, 可以把乔灌木林下土壤水分分成三个利用层次。

3.1 乔灌木水分弱利用层

该土层水分的变化主要受控于气候因子, 特别是降水量的影响, 土壤含水率变化十分剧烈。

该层位于地表层, 降雨时雨水首先渗入该层, 使土壤中蓄存的含水量急剧增加, 雨后主要由于大量蒸发以及在固定的沙地上可以生长发育一定的草本植物, 吸收并蒸腾部分水分。或者在重力势和基质势的作用下, 水分由该层向深层运动, 使该层含水量减少。进而造成含水率的大幅波动。受气候因素, 特别是降水间隔期长短的影响, 该层的厚度有一定变化。一般来说, 在干旱区, 由于降水少且干旱期相对较长, 强烈的蒸发作用可使 0~30cm 土层的水分蒸发掉。固沙乔灌木的根系主要在 35cm 及其以下的稳定湿土层中稳定生长发育。在半干旱区, 由于降水的增多和干旱期相对变短, 加上蒸发作用的减弱, 稳定湿沙一般出现在 25~30cm, 固沙乔灌木的根系主要集中在该层以下; 而在亚湿润干旱区, 稳定湿土层出现在 30cm 左右。当降水渗入该层后, 在重力势或基质势的作用下, 渗入该层以下土层中后, 方能被乔灌木直接吸收利用, 否则, 将被大气蒸发损失掉或被发育的草本植物吸收利用。因此, 0~35cm 土层为乔灌木水分弱利用层。

3.2 乔灌木水分利用层

这一层厚度随不同树种而有所差异。调查表明, 梭梭林的根系主要集中在 30~180cm 土层中; 柠条林根系主要集中在 30~150cm; 杨柴、花棒、沙柳、油蒿等的根系主要集中在 25~100cm 土层中; 而油松、樟子松和杨树根系主要集中在 150cm 以上。该层土壤中蓄存的水分可以被林木直接吸收, 成为林木根系的主要水分吸收层。

3.3 乔灌木水分调节层

该层位于土壤水分利用层之下, 是完全不受大气蒸发潜力影响的深层土壤。调查结果表明, 对于林下土壤, 只有在丰雨年, 降水入渗使土壤水分利用层的含水率达到田间持水量以上后, 才能使水分渗入该层, 引起该层含水率的变化。如 1989 年在库布齐沙漠东部测定的沙柳固沙林, 7 月 22 日的一场特大降雨, 在 8 月初渗入到 200cm 及其以下土层中, 使 200cm 土层的含水率, 由 4~7 月稳定变动在 8%~9%, 迅速增加到 11% 以上。在一般年份, 该层土壤水分动态较平稳, 或者基本上维持不变。如库布齐沙漠东段 10 年生柠条林下, 200cm 土层的含水率基本上维持在 4.5%~5.0%, 巴彦淖尔盟磴口试验中心梭梭林基本维持在 1.0%~1.2%, 4 年生杨柴林基本上维持在 2.6%~2.9%。

土壤水分调节层的深度, 亦随不同乔灌木种而有很大差异。在临泽测定的密度为 2 105 株/ hm^2 的 7 年生梭梭林可使林下土壤 300cm 土层的含水率显著降低, 稳定期其含水率约为对照的 50%; 在库布齐沙漠东部测定的密度为 1 365 株/ hm^2 的 10 年生柠条固沙林, 可使林下土壤 250cm 土层含水率有明显降低。稳定期林下 250cm 土层的含水率约为对照的 70%; 而在毛乌素沙地测定的盖度为 60%~80% 的油蒿群落, 可使其下土壤 150cm 的含水率有明显的