



干旱半干旱地区

抗旱造林技术

苗吸旺◎编著



黄河出版传媒集团
阳光出版社



作者简介

苗吸旺，汉族，1963年3月出生，宁夏海原县人。高级林业工程师，中国林学会会员，宁夏经济林协会理事。

1991~2000年参与国家“八五”“九五”旱农攻关项目（85-007-01-08和96-004-04-07）林业工作。96-004-04-07项目获自治区科技进步二等奖。2001~2005年参与宁夏海原县“社会林业工程创新体系的研究与实施”并获得集体三等奖。参与海原县南华山区级自然保护区的申报工作，并主持出版《南华山自然保护区综合科学考察报告》（宁夏人民出版社）。参与宁夏红枣标准化生产技术体系研究与应用，获自治区科学技术进步二等奖。发表论文十余篇。

2006年中卫市“十五”优秀科技工作者，2008年自治区林业科技创新先进个人，全国绿化委员会、人力资源社会保障部、国家林业局三北防护林建设突出贡献奖，2009年中卫市优秀共产党员，全区林业生态建设先进个人。



干旱半干旱地区 抗旱造林技术

苗吸旺◎编著



黄河出版传媒集团
阳光出版社

图书在版编目(CIP)数据

干旱半干旱地区抗旱造林技术 / 苗吸旺编著. — 银川: 阳光出版社, 2011.11 (2013.5 重印)
ISBN 978-7-80620-988-2

I. ①干… II. ①苗… III. ①干旱地区造林—研究 IV. ①S728.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 231628 号

干旱半干旱地区抗旱造林技术

苗吸旺 编著

责任编辑 王 燕
封面设计 杨 坤
责任印制 郭迅生

黄河出版传媒集团
阳光出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)
网 址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 yanyanw46@yahoo.com.cn
邮购电话 0951-5044614
经 销 全国新华书店
印刷装订 宁夏捷诚彩色印务有限公司
印刷委托书号 (宁)0010664

开 本 880mm × 1230mm 1/32
印 张 9.25
字 数 250 千
版 次 2012 年 11 月第 1 版
印 次 2013 年 5 月第 2 次印刷
书 号 ISBN 978-7-80620-988-2/S·40

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究

序



治理干旱和风沙是全人类共同追求的永恒的目标,是执政者最大的善举。干旱是一个世界性的问题。造成干旱的原因主要是大气环流和区域地理位置,也与区域森林分布等有直接关系。据有关资料介绍,属于干旱、半干旱的地区遍布世界 60 多个国家和地区,面积约占全球陆地面积的 1/3。干旱问题还导致荒漠化、沙尘暴、水资源短缺、森林覆被率降低、生物多样性减少等问题。林业是生态环境建设的主体。干旱问题是影响生态环境建设的“瓶颈”,如何克服干旱的影响,搞好林业生产和生态环境建设,一直是宁夏、中国乃至世界林业建设中亟待解决的重要问题。

中国是世界上受荒漠化危害最为严重的国家之一,荒漠化总面积为 262.23 万平方公里,占干旱、半干旱和亚湿润干旱区总面积的 79.06%,占国土面积的 27.32%。荒漠化土地主要分布在西北、华北和东北西部,目前全国受荒漠化影响的人口达 4 亿人,每年因荒漠化造成的直接经济损失约 65 亿美元。为解决这些严重问题,中国政府于 1978 年起启动了由防护林带

和人工片林组成的“三北”防护林工程(被誉为“绿色长城”)。“三北”防护林工程,是中国第一个大型生态造林工程,项目涉及“三北”地区 13 个省(自治区、直辖市)的 551 个县(旗、市、区),东西长 4480 公里,南北宽 560~1460 公里。项目区总面积 406.9 万平方公里,占我国陆地总面积的 42.4%。

宁夏地处中国内陆地区,是风沙通向祖国腹地和部分亚洲、欧洲地区的咽喉要道和主要通道,尤其是中部干旱带,干旱、风沙危害严重,生态环境脆弱,生态环境建设的任务艰巨。植树造林、城市绿化的最主要限制条件是干旱,亟须研究推广抗旱造林、绿化新技术。



2011 年 10 月

前 言



宁夏中部干旱带范围包括鄂尔多斯台地南缘、黄土高原北缘和腾格里沙漠的东南边缘地区。位于东经 $104^{\circ}17' \sim 107^{\circ}41'$ ，北纬 $36^{\circ}06' \sim 39^{\circ}05'$ ，行政区域包括盐池、同心两县，海原的中北部，原州区的北部及灵武、陶乐、利通、中宁、红寺堡、中卫的山区部分，涉及 10 个县(市、区)，人口 106.3 万，土地面积占全区的 52%，草地面积占全区的 63%。该地区是宁夏自然灾害频繁、水资源极度短缺、土地荒漠化最为严重的地区，经济社会发展十分落后。

宁夏中部干旱地区，年降雨 300 毫米左右，风大多沙，年大风日数超过 30 天。这里十年九旱，受战乱和人口压力的影响，滥伐森林、大面积垦荒、超载放牧，植被破坏严重，生态环境恶化，植被稀疏、地形破碎、干旱、风沙、盐碱，水土流失和土地荒漠化严重。近年随着天然林保护工程、“三北”防护林工程、退耕还林工程的实施，生态恶化的趋势得到了有效遏制，生态建设特别是植树造林取得了前所未有的成绩。但由于干旱少雨，造林树种单一，成活、保存率低，林分质量较差，生态系统仍极不稳定。作者从事干旱地区造林工作 20 多年，现将有关材料加以总结，以供同行参考，由于水平有限，错误之处在所难免，敬请指正。

目 录



第一章 干旱地区的降雨特点及径流

- 第一节 中部干旱地带基本情况及现状 / 001
- 第二节 干旱地区气候特点 / 004
- 第三节 干旱、半干旱地区的降雨特点 / 007
- 第四节 自然灾害 / 009
- 第五节 土壤 / 013
- 第六节 自然植被 / 017
- 第七节 径流 / 019
- 第八节 影响造林成活土壤水分动态变化 / 021
- 第九节 抗旱造林的概念 / 023

第二章 干旱地区造林苗木品种及培育

- 第一节 干旱地区造林苗木品种 / 026
- 第二节 干旱地区造林苗木培育 / 037

第三章 干旱、半干旱地区造林规划设计

- 第一节 造林规划设计的目的意义 / 097
- 第二节 造林规划设计的特点 / 097
- 第三节 造林规划设计的步骤 / 098
- 第四节 造林规划设计的主要内容 / 100
- 第五节 人工林的种类 / 108
- 第六节 造林规划设计 / 108
- 第七节 幼林抚育设计 / 114
- 第八节 种苗规划和苗圃设计 / 115
- 第九节 造林检查验收设计 / 115
- 第十节 建立造林档案 / 117
- 第十一节 造林规划设计效果评价 / 118
- 第十二节 造林规划设计说明书的编写 / 118
- 第十三节 “3S”技术在造林中的应用 / 120

第四章 整地

- 第一节 集水整地措施 / 124
- 第二节 整地的技术标准 / 134
- 第三节 整地的方法 / 137
- 第四节 整地的季节 / 144

第五章 抗旱造林技术

- 第一节 抗旱造林技术理论 / 147
- 第二节 抗旱造林技术 / 150

第六章 栽培管理及病虫害防治

- 第一节 栽培 / 173
- 第二节 林木病虫害防治 / 174
- 第三节 地上苗木害虫防治 / 184
- 第四节 食叶害虫及其防治 / 189
- 第五节 蛀干害虫 / 197
- 第六节 嫩枝幼秆害虫与防治 / 204
- 第七节 食种子、豆荚害虫 / 208
- 第八节 地下害虫 / 211
- 第九节 主要林木检疫害虫 / 216

第七章 封山育林

- 第一节 封山育林的独特作用 / 224
- 第二节 封山育林的技术措施 / 226
- 第三节 封山育林的技术管理 / 228

第八章 经济林栽培

- 第一节 枣树 / 237
- 第二节 梨树的栽培管理 / 248
- 第三节 山杏及仁用杏栽培 / 264
- 第四节 苹果优质丰产栽培技术 / 272
- 第五节 花椒栽培技术 / 286

第一章 干旱地区的降雨特点及径流

第一节 中部干旱地带基本情况及现状

一、基本情况

宁夏中部干旱带范围包括鄂尔多斯台地南缘、黄土高原北缘和腾格里沙漠的东南边缘地区。位于东经 $104^{\circ}17' \sim 107^{\circ}41'$ ，北纬 $36^{\circ}06' \sim 39^{\circ}05'$ ，行政区域包括盐池、同心两县，海原的中北部，原州区的北部及灵武、陶乐、利通、中宁、红寺堡、中卫的山区部分，涉及 10 个县(市、区)，人口 106.3 万，土地面积占全区的 52%，草地面积占全区的 63%。该地区是宁夏自然灾害频繁、水资源极度短缺、土地荒漠化最为严重的地区。是国家环保局、中科院确定的我国沙尘暴源区之一。干旱、风沙、沙尘暴、土地荒漠化对人为活动的敏感度极高，易于在人为干扰下迅速逆向演化，历经 20 多年的治理，该区域生态环境状况有了一定改善，但由于自然条件的限制以及人为因素的影响，该区域生态环境局部改善而总体恶化的严峻局面尚未从根本上改变，严重制约着宁夏经济和社会发展，党中央、国务院深入实施西部大开发战略，为加快宁夏干旱带的生态建设提供了历史性的机遇。因此，必须抓住机遇，用足、用活、用好国家的有关政策，以战略的高度，全局发展的角度，重视和加强中部干旱带的生态环境建设，



改变长期以来以种植为主的状况,加快农业产业结构调整,及时把中部干旱带的发展重点转移到生态环境建设、促进宁夏经济可持续发展的轨道上。

(一)草场严重超载放牧

该区域 90%以上的草场退化,产草量大幅度下降(相当于 20 世纪 60 年代的 6%),以草场质量而论,6~7 级居多,分别占草场总面积的 37%和 40%。目前,超载量在草场理论载畜量 1 倍以上。

(二)乱砍滥挖,植被严重破坏

由于对天然灌草的破坏,一部分草场植被难以恢复,草场沙化、水土流失严重,干旱程度加剧。据统计 1990~1999 年间,该区域年平均挖甘草 70 吨,为此,造成草原破坏面积每年超过 15 万亩。

(三)人口超载严重

该区域 20 年人口较新中国成立初期增长了 3.9 倍,人口密度达到 42 人/平方公里,是联合国沙漠会议确定的干旱、半干旱地区人口密度临界值 7 人/平方公里的 6 倍。人们为了生存对草地无节制地开垦,尽管耕地面积增加,但由于自然灾害及投入不足,单位面积粮食产量下降,早年弃耕现象十分严重。

(四)经济发展落后

恶劣的生态环境是造成该区域人民脱贫的主要障碍,并造成区域经济发展速度缓慢,农民生产、生活水平较低,农业生产设施差,基础不稳固。每年因风蚀损失土层 1.5~2.0 厘米,耕层内细粒物质损失 1%~30%,一产比重过大,二、三产发展缓慢。另外目前中部干旱地带草畜产业存在一些严重问题。

1. 种植分散不成规模,新品种引进优化跟不上,管理机构不健全

种植牧草,特别是种植符合商品要求的牧草是一项技术要求相对较高的产业,但该区大部分都是分散种植,形成产业化的程度很低,随着种植牧草面积发展及产业化的要求,种子的需求量上升,但由于社会化服务工作没有及时跟上,新品种引进优化跟不上,管理不善,同时不进行病虫害防治,不按技术要求收割、晒制,降低了牧草的营养价值和饲用价值。

2. 龙头企业规模小,技术落后,形不成产业链

草畜龙头企业由于资金、技术、人才等多方面制约,规模小,技术落后,难以起到一个龙头企业的带动作用,挫伤了农户的种草积极性,由于产销关系不明确,使农户对种植牧草有一定疑虑,加之退耕还林(草)保存率低,致使有些政策不能落实,使得农户在退耕还草中得不到实惠,直接影响了草畜产业的发展。

3. 放牧习惯根深蒂固

人们几百年形成放牧的习惯难以改变,对种草养畜的科学理念难以接受,大量放牧仍然是生态恢复的主要瓶颈。

二、对策

(一)坚持生态优先

坚持生态优先草畜业为主的战略方针,以实现可持续发展为目标,以增加农民收入为核心,以保护和改善生态环境为主体,以发展草畜产业为主线,以科技进步为动力,遵循自然规律和经济规律,坚持从实际出发,因地制宜,分区治理,紧密结合国家退耕还林还草项目的实施,以草兴牧,强区富民,努力实现经济社会的大发展、快发展。

(二) 坚持因地制宜

坚持因地制宜,科学规划,重点突破。鉴于气候,土壤和地形地貌在水平分布与垂直分布上的多标准化性,应宜林则林,宜草则草,宜灌则灌,宜农则农,林草结合,封造结合,走农林牧结合,草畜一体化的路子。对风沙危害严重的地区,制定“生态保护区”,实行生态移民。

(三) 分区治理

1. 风沙干旱区 包括盐池中北部、同心西北部、海原北部,灵武、利通、中卫、中宁的山区部分和红寺堡、陶乐全部,以保护和恢复生态环境为主,大力发展草地畜牧业,有计划地进行生态移民。大力开展封沙育林和治沙造林。

2. 黄土丘陵干旱半干旱区 包括盐池南部、同心东南部、海原中部和原州区北部,以保护和建设生态环境为主,实行农牧结合,发展草地农牧业。退耕还林还草,把 15 度以上的坡耕地全部实行退耕,实行以柠条、苜蓿为主的林草间作,实行草田轮作,把 15 度以下基本农田种草比例提高到 50% 以上。大力发展特色农业,在种草以外的基本农田上,发展具有地域优势的特色农业。大力开展封山育林,开展水源涵养林和水土保持林建设。

3. 荒漠绿洲农业区 包括红寺堡以及盐池、海原、同心、陶乐、灵武、吴忠、中卫、中宁的扬黄灌区,发展高效节水农业,大力发展农田防护林。

第二节 干旱地区气候特点

一、气温

宁夏中部干旱带气温随地形的变化,山脉的走向、海拔的高

低,呈东北暖、西南凉的趋势。

(一)平均气温

历年平均气温在 3.6°C ~ 9.2°C 之间,差异很大,以南华山马万山为冷中心,年平均气温只有 0.5°C 。

在一年当中,以 1 月和 12 月温度最低,平均为 -6.9°C 和 -5.1°C ,以 7、8、9 三个月为最高,平均为 18.0°C 、 20.8°C 和 18.1°C 。

极端最高温度在 34.2°C (1972 年 8 月 9 日测定,兴仁站),极端最低温度在 -24°C (1958 年 1 月 14 日测定,兴仁站)。北部地区平均气温为 6.4°C ,年较差 30.4°C ,最热 7 月为 21.7°C ,最冷 1 月为 -11.2°C ,极端最高温度为 35.7°C (1975 年 7 月 16 日测定,兴仁站)。

气温的日变化较大,昼夜寒暖变化剧烈,日较差较大,但在一年内各月的日较差并不相同,一般在干燥晴朗的季节日较差大,潮湿多雨的季节日较差小。南部按月平均日较差为 11.7°C ,北部为 15.3°C 。

(二)农业界限温度(积温)

平均气温稳定通过 0°C 的初终期:南部从 3 月中旬到 11 月上旬,持续日数为 236 天,北部地区从 3 月中旬到 11 月上旬,持续日数为 233 天,两地温暖期相近。

平均气温稳定通过 10°C 的初终期:南部地区在 5 月中旬到 9 月下旬,持续日数为 139 天,北部盐池在 5 月上旬到 9 月下旬,持续日数为 158 天,比南部地区提早 5 天,推迟 4 天,说明北部地区的作物生长期比南部长。因此在植树造林上南北有一定的差别。

从积温来看,本区历年平均 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温南部为 3097°C ,北部为 3310°C ,比南部多 213°C ; $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的积温南部为 2889.1°C ,北

部为 3065.9℃,多 176.8℃;≥10℃的积温南部为 2329.3℃,北部为 2622.3℃,多 293℃;≥15℃的积温南部为 1350℃,北部为 1845.3℃,多 495.3℃,说明在整个农耕地,北部比南部时间长,且积温高。

(三)地温

从调查来看,气温一般 1 月最低,7 月最高,南部为 -8.2℃和 23.2℃,相差 31.4℃,地面极端最高温度为 67℃(1971 年 7 月 18 日测定),极端最低温度为 -33.8℃(1975 年 12 月 12 日测定);北部 1 月为 -9.4℃,7 月为 25.7℃,相差 35.1℃,地面极端最高温度为 65.2℃(1977 年 7 月 21 日测定),极端最低温度为 -32.5℃(1975 年 12 月 22 日测定),土层越深,土温变化越小。

土壤冻结时间较长,冻土层较厚。在 5 厘米处结冻时间:南部地区一般从 11 月 20 日开始,到来年 3 月 25 日解冻为 98 天,最早在 10 月 10 日结冻,最迟在来年 3 月 28 日解冻。北部地区 10 厘米结冻:一般从 11 月 24 日开始,到来年 3 月 13 日解冻为 79 天,结冻最早在 11 月 11 日,最迟在 12 月 12 日,解冻最早在 2 月 24 日,最迟在 3 月 29 日,冻结时间一般为 97 天;冻土层最大厚度为 150 厘米(1977 年 3 月 9 日测定)。北部地区结冻一般在 12 月 4 日,解冻在来年 3 月 22 日;结冻最早在 11 月 22 日,最迟在 12 月 20 日,解冻最早在 3 月 5 日,最迟在 4 月 5 日。

总之,中部干旱带气温呈东北暖、西南凉的趋势。

二、日照

宁夏中部干旱带日照时间长。中部地区日照数为 2716.6 小时,日照百分率为 61%。4 月到 9 月日照数为 1430.1 小时,占总数的 52.6%,各月比较,6 月最长为 265.4 小时,9 月最短为 200.6 小时,一般说,基本满足作物生长对日照的要求。但

是,在南部沿山有的乡村有些年份,因阴雨天多而日照不足,影响作物生长。在北部地区的日照数为 2856.4 小时,日照百分率为 65%,4 月到 9 月日照数为 1477.4 小时,占总时数的 51.7%,6 月最长为 245.9 小时,9 月最短为 212.4 小时,完全可以满足当地树种生长发育对日照的要求。

三、无霜期

宁夏中部干旱带一般从 9 月 29 日开始,到来年 4 月 26 日结束,约 196 天;最早在 9 月 13 日开始,最迟在 5 月 20 日结束;无霜期为 169 天,比南部多 14 天,最长 237 天,最短 107 天。

第三节 干旱、半干旱地区的降雨特点

一、降雨的基本特点

1. 雨量稀少,且由南向北递减,南北悬殊很大,东部较西部为少。

年平均降雨量 181 ~ 400 毫米。降雨量最多的是 1964 年,南部平均降雨量为 706 毫米,北部为 417.4 毫米;降雨量少的年份,南部是 1975 年,年降雨量为 206.1 毫米,北部是 1980 年,降雨量为 132.2 毫米。极限极端最大降雨量为 788.2 毫米(出现在北部 1980 年兴仁测点)。

2. 降雨量的多少,常与地形的高低成正相关,地形升高则降雨量增多。

中部干旱带境内地形复杂,往往形成高山多雨区,降雨的垂直梯度大,以南华山为中心形成多雨区,年平均降雨量大于 500 毫米,比北部中卫低洼地区将近高出一倍。地形与降水、气温的