

防沙治沙与生态环境建设

实务全书

— 扬尘、扬沙、沙尘暴防治指南

主编：冯道

FANGSHA ZHISHA



SHIWU
QUANSHU



SHENGTAI
HUANJING
JIANSHE

吉林科学技术出版社

防沙治沙与生态环境建设实务全书

——扬尘、扬沙、沙尘暴防治指南

上 卷

吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

防沙治沙与生态环境建设实务全书/冯道主编. —长春:吉林科学技术出版社,2002

ISBN 7-5384-2583-7

I. 防… II. 冯… III. ①防沙-基本知识②沙漠治理-基本知识 IV. P941.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 026012 号

防沙治沙与生态环境建设实务全书

冯道 著

*

吉林科学技术出版社出版、发行
北京通州京华印刷制版厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 134.5 印张 2800 千字

2002 年 5 月第一版 2002 年 5 月第一次印刷

定价:798.00 元

ISBN 7-5384-2583-7/Z·153

版权所有 翻版必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

社址 长春市人民大街 124 号 邮编:130021 电话 0431-5677817/5635177

电子信箱 JLKJCBS@public.cc.jl.cn 传真 0431-5635185

编 委 会

主 编：冯 道

副主编：钱和革 李 辉

编 委：(排名不分先后)

马海萍	王 成	王听祥	韦开鸣	刘 高	代献荣
邓东风	石玉柱	刘开林	刘汉华	王玉芹	代献红
孙圣平	许 琳	陈木荣	张庆龙	钱雪莲	王朝阳
张 洪	吴英莉	吴殿军	陆建伟	丁彦彬	李晓霞
杨宗连	顾玉林	蒋 建	黄旭富	王 珊	汪天天
魏 庆	萨 松	王新民	聂兴信	吴 杰	王昊南
史清泉	申振革	赵文发	汪元福	李保强	张小雅
陈 华	王 章	李国平	郭建国	韩 健	张启贵
李 俊	郭小国	秦根成	高常胜	张 磊	方晓东
王 华	张 丽	李晓华	刘德华	刘 容	刘细根
蔡冰倩	王 杰	赵 艳	孟祥弟	胡美军	余林法
王 静	陈旭月	炎旺军			

前 言

沙漠化是当今世界十大环境问题之首。联合国环境署的报告表明,目前全球有九亿人口受到沙漠化的影响,三分之二的国家和地区受到沙漠化危害,四分之一的陆地面积受到荒漠化的侵蚀,而且风蚀荒漠化正以每年5万~7万平方公里的速度扩大,由于荒漠化所造成的经济损失每年约423亿美元。1994年10月14日,全球112个国家和联盟联合签署了国际防治沙漠化公约,公约的签署表明国际社会对沙漠化问题的普遍关注和高度重视,这也将促进和推动国际社会在防沙治沙方面的共同合作。

我国政府对执行国际防治沙漠化公约十分重视,江泽民总书记在党的十五大报告中指出:“我国是人口众多、资源相对不足的国家,在现代化建设中必须实施可持续发展战略。……加强对环境污染的治理、植树种草,搞好水土保持,防治荒漠化,改善生态环境。”据统计,我国受荒漠化影响的国土面积约占三分之一,近4亿人口受到危害,因此,防治荒漠化迫在眉睫,任重而道远。

2002年1月1日《中华人民共和国防沙治沙法》的施行,标志着我国防沙治沙工作在法制轨道上进一步的迈进,预示着我国生态环境保护的伟大事业有着更加美好的前景。改善生态环境,核心是恢复建设森林植被,作为生态系统中的主体,具有防止土壤侵蚀,调节气候、防风固沙、改善水文循环、改良土壤、吸收和调节多种污染物质,保护生物多样性等多种生态功能,在维持区域乃至全球生态平衡中都具有不可替代的作用。

由于森林植被是干旱、半干旱地区,高山地带最适生、最稳定的植被类型,因此,决定了我国生态建设中森林植被的主导地位,只有恢复建设好森林植被,才能使我国生态的各方面因素协调起来,进入良性循环,从根本上治理水土流失和防治沙漠化。

在防沙治沙方面,虽然迄今凡是经过治理的地方,都已取得各自相应的实效,而就全国的总体而言仍未脱离“恶性循环”的牢笼,土地沙化面积仍在扩展之中,因此,防沙治沙与加强生态建设,仍是一项重大而紧迫的任务,我们必须调动各方面的积极作用,构筑绿色屏障遏制土地沙漠化趋势,促进可持续发

展。

防沙治沙与生态环境建设是一项群众性、社会性、公益性很强的事业,并且是一项长期、艰巨而伟大的系统工程,兼于此,我们组织了中国林业科学研究院、北京林业大学、中国农业大学等单位的部分领导和专家,运用生态经济学理论和现代林业思想,对恢复森林植被的必要性、可行性以及技术措施和政策环境等一系列问题进行了探讨,并编辑了这部《防沙治沙与生态环境建设实务全书——扬尘、扬沙、沙尘暴防治指南》一书。

本书分为四个部分:分别为防沙治沙篇、生态环境建设篇、环境评价与监测篇 and 环境保护实用法律、法规篇,共四十余章,约 280 万字。由于编者水平和时间所限,不妥和错误之处在所难免,并恳请批评指正。

但愿这部书的出版,能够给我国乃至全球的环境沙化改造工作带来帮助,让我们共同努力:建设一个山川秀美、生机勃勃的绿色世界! 谢谢!

本书编委会

二〇〇二年四月

目 录

第一部分 防沙治沙篇

第一章 防沙治沙法	(3)
第一节 防沙治沙法的制定与定名	(3)
一、防沙治沙法的制定	(3)
二、防沙治沙法的定名	(3)
第二节 防沙治沙法的立法目的	(5)
第三节 防沙治沙法的立法过程	(8)
第四节 防沙治沙法的结构	(10)
第五节 防沙治沙法的法律责任	(11)
一、防沙治沙法规定的法律责任	(11)
二、法律责任的设置	(12)
三、法律责任的内容	(13)
四、承担法律责任的条件	(14)
第六节 防沙治沙法条文	(18)
第一章 总 则	(18)
第二章 防沙治沙规划	(19)
第三章 土地沙化的预防	(20)
第四章 沙化土地的治理	(22)
第五章 保障措施	(23)
第六章 法律责任	(24)
第七章 附 则	(25)
第二章 沙与沙尘暴的概念及特征	(26)
第一节 沙漠与荒漠的概念	(26)
第二节 与风沙危害有关的几个概念	(27)
第三节 沙尘暴的基本特征	(28)
一、沙尘暴定义、命名与等级划分	(28)
二、沙尘暴时空分布的统计特征	(28)

三、气象要素场演变特征	(29)
四、卫星云图与光学特性	(30)
五、沙尘气溶胶的物理化学及辐射特性	(31)
六、沙尘暴成因分析	(33)
第四节 沙漠和沙地的分布特征	(35)
一、沙漠和沙地的类型与特征	(35)
二、我国沙漠、戈壁的分布规律	(37)
第五节 我国的八大沙漠和四大沙地	(38)
第六节 我国荒漠化现状与发展趋势	(41)
一、我国荒漠化潜在发生范围	(41)
二、我国荒漠化现状	(44)
三、我国荒漠化发展趋势	(46)
四、荒漠化土地的治理与恢复	(51)
第七节 我国沙漠化与荒漠化成因	(51)
一、导致荒漠化发生的不合理人类活动	(52)
二、荒漠化成因分析	(56)
第三章 风沙的危害与影响	(60)
第一节 风沙危害产生的基本原理	(60)
第二节 荒漠化的经济损失评估	(65)
第三节 风沙危害对农业生产的影响	(68)
一、风沙危害使土壤肥力降低	(68)
二、风沙危害使农业减产	(69)
第四节 风沙危害对牧业生产的影响	(71)
第五节 风沙危害对生态环境的影响	(73)
第六节 风沙危害对交通、水利等生产基础设施的影响	(73)
第七节 风沙危害对贫困、社会安定和民族团结的影响	(74)
第八节 风沙危害对生物多样性的影响	(75)
第九节 沙尘暴灾害和我国土地荒漠化的扩展趋势	(75)
一、强沙尘暴天气特征和危害	(76)
二、强沙尘暴天气形成原因	(77)
三、荒漠化和沙尘暴扩展趋势	(78)
第十节 有关沙尘暴危害的新闻报道和评述	(79)
一、实况报道	(79)
二、媒体述评	(90)

三、专家点评	(117)
第四章 沙漠化防治原理	(134)
第一节 风蚀荒漠化防治的风沙物理学原理	(134)
一、风力侵蚀作用	(134)
二、风沙运动规律	(140)
三、风蚀与沙质荒漠化	(144)
四、风蚀荒漠化防治的基本原理	(146)
第二节 风蚀荒漠化防治的生态学原理	(147)
一、植物对流沙环境的适应性原理	(147)
二、植物对流沙环境的作用原理	(149)
第三节 水蚀荒漠化的防治原理	(151)
一、水力侵蚀作用	(151)
二、土壤侵蚀规律	(154)
三、影响土壤水蚀的因素	(159)
第四节 盐渍荒漠的防治原理	(161)
一、盐渍土的形成与分布	(161)
二、水肥盐运动规律	(164)
三、土壤次生盐渍化的成因及特点	(164)
四、土壤盐渍化的防治原理	(166)
第五章 沙区天然植被的保护与利用技术	(167)
第一节 封育技术简介	(167)
第二节 干旱区荒漠植被的恢复	(170)
一、干旱区荒漠植被的特征	(170)
二、荒漠植被生存与水源	(178)
三、中国荒漠植被的主要类群及其空间分布格局	(183)
四、荒漠免灌植被的衰退	(186)
五、免灌植被自然更新与恢复	(189)
六、干旱区植被的自然生繁与人工营造	(194)
七、干旱区植被及其营造的剖析	(204)
八、干旱区植物种子萌发与幼苗定居的适应	(211)
第三节 天然草地补播改良技术	(224)
第四节 天然草地植被的合理利用	(227)
第六章 飞播治沙	(230)
第一节 飞播治沙概述	(230)

一、飞播治沙的概念	(230)
二、飞播治沙工作的内容	(230)
三、飞播治沙的特点	(230)
四、飞播治沙的意义	(232)
五、我国飞播治沙的发展概况	(233)
六、我国飞播治沙的成就	(239)
七、国外飞播治沙简况	(240)
八、飞播治沙的前景展望	(241)
第二节 飞播区类型的划分	(242)
一、飞播区类型划分的意义	(242)
二、飞播区类型划分的原则	(243)
三、飞播区类型的划分	(243)
第三节 飞播区选择	(249)
一、适宜飞播造林的自然条件	(250)
二、适宜飞播造林的社会经济条件	(256)
第四节 飞播植物种选择及混播	(256)
一、飞播树种选择的原则	(256)
二、主要飞播树(草)种	(258)
三、混播	(272)
第五节 飞播治沙播种期的确定	(278)
一、确定播种期的意义	(278)
二、确定飞播期的主要因素	(279)
三、干旱年份播种期的确定	(283)
四、各沙区适宜的飞播期	(284)
第六节 飞播用种量的确定	(287)
一、确定播种量的原则	(287)
二、影响播种量的因素	(289)
三、播种量的计算	(292)
第七节 飞播治沙的种子处理	(293)
一、种子的采集、筛选与检验	(294)
二、种子处理	(296)
第八节 飞播造林的规划与设计	(298)
一、飞播造林总体规划	(298)
二、飞播造林作业设计	(299)

第九节 飞播机型与设备	(303)
一、机型	(304)
二、设备	(306)
三、通讯联络和导航设备	(308)
第十节 飞播造林作业技术	(310)
一、摸索出两种新的飞行方式	(310)
二、积累了飞播营造混交林的丰富经验	(311)
三、运-12型飞机在高原地区播种造林的作业技术	(312)
四、直升机飞播造林谱新篇	(312)
五、导航技术的一场革命	(313)
第十一节 飞播林抚育间伐	(314)
一、飞播林林分状况	(314)
二、幼林抚育	(315)
三、成林抚育间伐	(316)
第十二节 飞播林管护、经营与更新	(320)
一、飞播林管护	(320)
二、飞播林区经营	(323)
三、飞播林区采伐迹地更新	(325)
第十三节 播区鼠、虫、兔、病四害的防治	(326)
一、“四害”危害情况调查	(326)
二、“四害”防治方法	(328)
第十四节 飞播治沙效益与飞播林地的开发利用	(331)
一、飞播植被对流动沙地的逆转作用	(331)
二、飞播林地的利用	(332)
三、飞播灌丛林地放牧效益分析	(333)
四、飞播灌丛林的复壮更新	(337)
附录一：《飞机播种造林技术规程》	(339)
附录二：飞机播种治沙技术要求	(355)
附录三：毛乌素沙地东南缘飞播治沙	(363)
附录四：中国飞播造林主要植物种名录	(374)
第七章 植被治沙技术	(377)
第一节 植被治沙的基本原则	(377)
一、坚持“因地制宜，因害设防”的原则	(377)
二、坚持综合治理的原则	(377)

三、坚持“适地适树”的原则	(378)
第二节 沙地植被立地条件、类型	(378)
一、沙漠、沙地、沙化土地植被的立地条件	(379)
二、沙漠、沙地和沙化土地植被立地类型划分	(380)
第三节 造林树种选择及配置	(384)
第四节 植被治沙的营造技术	(385)
第五节 植物固沙技术措施	(388)
一、直播固沙	(389)
二、植苗固沙	(389)
三、扦插造林固沙	(391)
第六节 沙结皮固沙	(392)
第七节 风沙区防护林体系	(394)
一、干旱区绿洲防护体系	(394)
二、沙地农田防护林	(395)
三、沙区牧场防护林	(396)
四、沙区铁路防护林	(398)
第八节 沙地造林方法及樟子松造林技术	(402)
一、干旱区、半干旱区沙地育苗技术	(402)
二、沙(丘)地造林方法	(403)
第九节 沙地造林密度、混交与配置	(410)
一、沙地造林密度	(410)
二、固沙林的混交与配置	(411)
第十节 水蚀荒漠化地区植被建设技术	(411)
一、概况与危害	(411)
二、林草的水土保持作用	(412)
三、水土保持林(草)及其体系	(417)
四、水土保持林(草)的配置与营造技术	(419)
第十一节 盐渍荒漠化土地的植被建设技术	(424)
一、盐碱对植物的危害	(424)
二、盐碱地的植被恢复与建设	(425)
第十二节 干旱区植被治沙模式	(427)
一、干旱区景观特征	(427)
二、老绿洲防护林体系建设	(429)
三、新绿洲防护林体系建设	(433)

第十三节 半干旱区植被治沙模式	(440)
一、毛乌素沙地的“三圈”模式	(441)
二、榆林沙区生态经济治沙模式	(443)
第十四节 半湿润地区沙地治理模式	(446)
一、东部沙地	(446)
二、退化草场治理模式	(448)
第八章 机械及化学固沙治沙技术	(453)
第一节 沙障固沙	(453)
一、机械沙障的类型和作用原理	(453)
二、沙障设计的技术指标	(454)
三、沙障设置方法	(456)
四、沙障应用效果	(457)
第二节 化学固沙	(457)
一、化学固沙的作用原理	(457)
二、化学固沙物质的种类和组成	(457)
三、化学固沙物质的配制及使用方法	(458)
四、沥青乳液固沙效果	(459)
第三节 风力治沙	(460)
一、风力治沙的意义及原理	(460)
二、风力治沙的技术措施	(460)
三、利用风力渠道防沙	(462)
第四节 水力治沙	(463)
一、水力拉沙的意义	(463)
二、引水拉沙修渠	(463)
三、引水拉沙造田	(464)
四、引水拉沙筑坝	(466)
第九章 沙区植物开发技术	(468)
第一节 沙棘的栽培与开发技术	(468)
一、沙棘的益处	(468)
二、中国的沙棘资源分布	(478)
三、发展沙棘产业	(479)
第二节 枸杞栽培技术	(508)
一、种子选择与处理	(508)
二、圃地的选择及整地	(509)

三、播种时间及方法	(509)
四、苗木田间管理	(509)
五、苗木出圃及分级	(510)
六、栽培技术	(510)
八、采摘与加工	(512)
第二节 麻黄种植技术	(512)
一、育苗技术	(512)
二、种植技术	(513)
第四节 甘草人工栽培技术	(514)
一、生物学、生态学特性	(514)
二、栽培技术	(515)
第五节 银柴胡人工栽培技术	(517)
一、选地与整地	(517)
二、播种方法	(517)
三、田量管理	(517)
四、病虫害防治	(518)
五、收获	(518)
第六节 沙柳林营造技术与资源开发利用	(518)
一、防风固沙林的营造技术	(518)
二、农田防护林营造	(519)
三、平茬复壮技术	(520)
第七节 干旱风沙区草场饲料林营造技术	(521)
一、草场饲料林的建立	(521)
二、饲料林配置及营造技术	(521)
三、饲料林的更新	(522)
四、饲料林的利用	(523)
第八节 骆驼刺的种植技术	(523)
一、采种	(523)
二、种子处理	(524)
三、种植技术	(524)
第九节 沙冬青育苗造林技术	(524)
一、育苗技术	(524)
二、沙冬青造林	(525)
第十节 老鼠瓜栽培技术	(525)

一、生物生态学特性	(525)
二、栽培技术	(526)
三、经济和药用价值	(527)
四、栽培地区	(527)
第十一节 沙区几种野生观赏花卉的引种栽培	(527)
一、蒙古扁桃	(527)
二、花棒	(528)
三、马蔺	(528)
四、罗布麻	(528)
五、大叶补血草	(529)
第十二节 适合沙地栽培的其他药用植物	(530)
一、黄芪	(530)
二、苦参	(530)
三、肉苁蓉	(531)
第十章 风力水力治沙技术	(532)
第一节 风力治沙的意义及原理	(532)
第二节 风力治沙的技术措施	(533)
第三节 风力治沙措施的应用	(534)
第四节 水力拉沙的意义和原理	(535)
第五节 引水拉沙修渠	(536)
第六节 引水拉沙造田	(537)
第七节 引水拉沙筑坝	(539)
第十一章 水蚀荒漠化的工程防治技术	(541)
第一节 概 述	(541)
一、水蚀工程防治技术概念	(541)
二、水蚀工程防治技术的研究内容	(541)
第二节 山坡防护工程	(542)
一、斜坡固定工程	(542)
二、山坡截流沟	(542)
三、沟头防护工程	(542)
第三节 田间工程	(543)
一、梯田	(543)
二、坡面蓄水工程	(545)
第四节 沟床固定工程	(546)

一、谷坊	(546)
二、拦沙坝	(547)
三、淤地坝	(549)
四、护岸工程	(551)
五、治滩造田工程	(552)
第五节 山洪排导工程	(553)
第六节 小型蓄水用水工程	(554)
一、小型水库	(554)
二、山地灌溉及灌溉技术	(554)
第十二章 盐渍荒漠化的工程防治技术	(557)
第一节 盐渍荒漠化防治原则	(557)
一、必须根据不同条件采用因时因地制宜的原则	(557)
二、多种措施综合防治的原则	(557)
第二节 盐渍荒漠化的主要防治措施	(558)
第十三章 道路矿区荒漠化防治技术	(568)
第一节 道路、矿区荒漠化概述	(568)
第二节 铁路荒漠化防治技术	(570)
第三节 公路荒漠化防治技术	(574)
第四节 矿区荒漠化防治技术	(576)
第十四章 荒漠化地区生态农业建设技术	(580)
第一节 中国生态农业产生与发展的客观必然性	(580)
一、生态农业的内涵与特点	(580)
二、我国生态农业产生与发展的必然性	(580)
三、我国生态农业发展的历史回顾与成就	(582)
第二节 生态农业基本原理	(583)
一、农业生态系统结构原理	(584)
二、农业生态系统功能	(589)
第三节 农业生态系统的设计、调控与优化	(593)
一、设计原理	(593)
二、农业生态系统的调控机制	(595)
三、农业生态系统优化	(599)
第四节 生态农业技术模式	(605)
一、生态农业技术	(605)
二、荒漠化地区生态农业模式	(607)

第十五章 荒漠化地区水资源合理利用技术	(609)
第一节 水资源分类及特征	(609)
一、地表水	(609)
二、地下水	(614)
三、大气降水及特征	(616)
第二节 节水技术	(617)
一、水资源合理调配	(617)
二、喷灌	(618)
三、滴灌	(624)
四、渗灌	(627)
五、雨水收集利用	(628)
第三节 水资源开发利用中的环境问题	(631)
一、湖水及地表径流矿化度升高	(631)
二、上中游不合理开发地表水, 引发下游地区环境危机	(632)
第十六章 荒漠化地区可替代能源开发技术	(634)
第一节 能源问题与土地荒漠化	(634)
第二节 发展薪炭林普及节柴灶	(635)
一、能源林开发地位	(635)
二、荒漠化地区能源现状	(635)
三、薪炭林发展前景	(636)
四、薪炭林经营类型	(636)
五、薪炭林营造技术	(637)
六、发展薪炭林途径	(638)
第三节 太阳能的利用	(638)
一、太阳能的特点	(639)
二、太阳能的利用	(639)
第四节 风能开发利用	(642)
一、概 述	(643)
二、风能资源	(643)
三、风能利用	(644)
四、风能开发利用	(644)
第五节 发展沼气	(646)
一、概述	(647)
二、沼气是什么	(647)