

PISHA YANQU

SHAJI SHENGTAI KONGZHI XITONG GONGCHENG JI

CHANYEHUA KAIFA



砒砂岩区 沙棘生态控制系统工程及 产业化开发

胡建忠 邵源临 李永海 等 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

砒砂岩区 沙棘生态控制系统工程及 产业化开发

胡建忠 邵源临 李永海 等 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书详细介绍了砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发体系研究成果,提出了一套系统的沙棘苗木繁育技术体系,选择出了一系列沙棘配置、种植技术及管理综合体系,获得了沙棘生长发育规律和空间结构变化特征,初步掌握了沙棘群落的生物多样性及演替规律,总结了沙棘产品系列开发的工艺技术,评价了沙棘种植后的主要生态经济社会效益。本书科学性、实用性强,覆盖面广,信息量大,反映着目前国际社会这些领域的最高水平。本书既可满足中国“三北”干旱、半干旱地区生产实践,特别是生态文明建设的迫切需要,又是沙棘产品开发企业的必备工具书,还是管理层开展科学决策的良师益友。

本书可供水土保持、林业、环境保护、轻工、经管等有关专业生产、管理、科研人员及有关大专院校学生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发 / 胡建忠等著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 7
ISBN 978-7-5170-3558-9

I. ①砒… II. ①胡… III. ①砂岩—地区—沙棘—生态工程—研究—中国②砂岩—地区—沙棘—农业产业—产业化发展—研究—中国 IV. ①S793.6②F326.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第194642号

书 名	砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发
作 者	胡建忠 邵源临 李永海 等著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	184mm×260mm 16开本 30.5印张 724千字
版 次	2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷
印 数	0001—1300册
定 价	148.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

各章编写人员名单

第一章	胡建忠	邰源临	卢顺光	徐双民	安宝利	
	金争平	王德林	姜同海	范军波	温秀凤	
	殷丽强	高岩	王丹	等		
第二章	胡建忠	郭建英	国庆喜	殷丽强	杜文嫣	
	郭海	孙龙	刘丽颖	夏博	何京亮	
	武晶	等				
第三章	胡建忠	吴永红	张征	殷丽强	刘丽颖	
	安宝利	夏博	郭建英	何东亮	武晶	
	杜文嫣	郭海	闫晓玲	温秀凤	夏静芳	
	李蓉	等				
第四章	邰源临	李永海	胡建忠	忻耀年	徐双民	
	滕晓萍	张红梅	温忠平	顾玉凯	特金威	等
第五章	吴红梅	胡建忠	田明华	蔡建勤	土小宁	等



选育的沙棘优良品种



选育的沙棘优良品种



选育的沙棘优良品种



选育的沙棘优良品种



选育的沙棘优良品种



引进的国外沙棘优良品种



引进的国外沙棘优良品种



引进的国外沙棘优良品种



梁峯顶部沙棘造林



沙棘沟头造林



裸岩上种植的沙棘



裸岩上种植的沙棘



道路边坡弃土上种植的沙棘-种植初



道路边坡弃土上种植的沙棘-郁闭后



坡面等高种植的沙棘



雪中沙棘



嫩枝扦插-穗条准备



嫩枝扦插-床面打孔



嫩枝扦插-高床扦插



嫩枝扦插-扦插后的苗木



嫩枝扦插-扦插苗木喷灌



全光喷雾沙盘嫩枝扦插育苗



沙棘微扦插(插后1天)



沙棘组培



平茬后萌蘖的沙棘



沙棘根瘤菌



沙棘杨树混交林



泻溜坡上沙棘自然萌蘖



沙棘林下养禽



沙棘野外剪果穗



沙棘带枝果收集



沙棘带枝果装运



沟沟岔岔全是沙棘



沙棘填沟



沟底种植的沙棘已郁闭



留有行洪道的沙棘沟坡造林



留有行洪道的沙棘固沟林



沙棘柔性坝



沙棘护岸林



沙棘护滩林



速冻设备



脱果设备



果实清洗设备



打浆机



果汁缓冲罐



卧轮分离机



碟片分离机



高温灭菌设备



梁峁顶沙棘标准地调查



沟道沙棘标准地调查



沙棘生长调查



沙棘群落样方调查



沙棘林地土壤剖面调查



沙棘分层生物量测定



沙棘根系测定



沙棘生态外业调研主要人员



无菌灌装设备



成品入库



果汁处理车间



浓缩汁加工设备



无菌灌装车间(30 万级)



CIP 控制系统



高原圣果公司



北京月坛沙棘产品专卖店

前 言

位于我国陕蒙交界的砒砂岩区是黄河中游地区水土流失最为严重的地区(没有“之一”),其范围全部落入黄河中游多沙粗沙区(大部分落入黄河中游粗泥沙集中来源区)。沙棘(*Hippophae rhamnoides*)在这一区域自20世纪80年代以来,已开展了成功种植,体现出抗逆性强、种植成本低、恢复迅速、开发价值大等优点。因此,在砒砂岩区开展沙棘生态建设,有可能成为解决黄河泥沙问题的突破口。

1998年,水利部以“水规计〔1998〕111号”文件“关于报送《晋陕蒙砒砂岩区沙棘生态工程可行性研究报告》的函”向国家计划委员会报出审批报告并建议列入《全国生态环境建设规划》。同年,“国务院关于印发全国生态环境建设规划的通知”(国发〔1998〕36号)指出,“根据江泽民、李鹏、朱镕基同志的指示,由国家计委组织有关部门制订的《全国生态环境建设规划》已经国务院常务会议讨论通过”。在《全国生态环境建设规划》中的“全国生态环境建设总体布局”章节中,将全国生态环境建设划分为8个类型区域,其中在“(一)黄河上中游地区”中,提出“在对黄河危害最大的砒砂岩地区大力营造沙棘水土保持林,减少粗沙流失危害。”在此背景下,“晋陕蒙砒砂岩区沙棘生态工程”于1999年开始实施,实施期限10年,结束年2008年。

围绕这一基建项目,项目责任主体—水利部沙棘开发管理中心围绕工程建设,列专题“砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发体系”开展有关研究,边干边试验边总结,既服务于正在建设的工程建设项目,同时也为类似地区或类似工程提供借鉴。整个研究工作始于2006年,结束于2009年底,2010年1月开展技术报告撰写,2010年11月完成定稿。通过沙棘生态工程的实施和连续4年(2006—2009年)的相关研究,我们获得了以下8个方面的成果:①获得一套系统的适用于砒砂岩区的苗木繁育技术体系;②选择出适宜砒砂岩各类型区的一系列沙棘配置及种植技术综合体系;③总结出一套沙棘种植管理模式;④掌握了砒砂岩区沙棘生长发育规律和空间结构变化特征;⑤初步掌握了砒砂岩区沙棘群落的生物多样性及演替规律;⑥研究得到沙棘在砒砂岩区种植后的主要生态功能;⑦获得沙棘产品系列开发的综合

工艺技术；⑧获得砒砂岩区沙棘工程的经济社会效益。我们将这些研究成果整理成书，以期更好地发挥成果的科技转化作用，服务于我国生态文明社会建设。

本书共分为五大章，详细介绍了砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发体系成果，包括沙棘生态控制系统工程建设的技术和管理体系、时空结构变化及景观格局、生态环境效应、产业化开发体系及经济社会效益。参与本书编写的单位，除基建项目承担单位—水利部沙棘开发管理中心外，还有北京林业大学、东北林业大学、沈阳农业大学、黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站、水利部牧区水利科学研究所和高原圣果沙棘制品有限公司等科研协作单位。主要编写人员附在各章末尾。全书由胡建忠拟定提纲，并完成统稿工作。

特别感谢水利部水保司、国科司、规计司和综合事业局等上级机关对我们工作的指导和支持。感谢各协作单位的全力以赴。感谢陕蒙砒砂岩沙棘种植区水利水保等部门的鼎力相助。衷心感谢中科院院士蒋有绪研究员对专著题目、主要内容及突破点方面的悉心点拨及谆谆教诲。

本书是我们围绕基建项目实施，就砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发体系方面所做的一些有益研究和探讨。由于作者水平有限，书中难免出现一些问题，敬请读者提出宝贵意见（bfuswc@163.com），以利再版或以后工作中应用。

著者

2010年11月

目 录

前言

第一章 沙棘生态控制系统工程建设的技术和管理体系	1
第一节 砒砂岩区范围界定及分区	1
一、范围界定及分区标准	1
二、范围及划分	5
第二节 沙棘生态控制系统工程建设的技术体系	7
一、不同类型区立地条件划分及沙棘林种配置	7
二、用于不同目标的沙棘优良种源和无性系	9
三、沙棘快速繁育	18
四、沙棘裸岩种植	33
五、沙棘种植后的抚育管护	39
第三节 沙棘生态控制系统工程建设的管理体系	47
一、以“项目法人制、招标投标制和建设监理制”为核心的工程建设资金运作控制体系	47
二、以“层层验收制、报账制和种前种后公示制”为核心的工程建设种植面积监管体系	49
三、以“政府+企业+农协+农户”为核心的工程建设合作互惠体系	49
本章参考文献	51
第二章 沙棘生态控制系统工程的时空结构变化及景观格局	52
第一节 时空结构变化规律	52
一、沙棘生长变化过程	52
二、沙棘垂直空间结构	59
三、沙棘水平空间结构	91
第二节 生物多样性特征	99
一、沙棘单种群自身数量扩张的克隆性能	100
二、其他植物侵入构建沙棘群落的多样性表达	106
三、沙棘群落内的种间联结特征	121
第三节 景观格局变化评测	124
一、土地利用与土地覆盖变化	124
二、景观格局动态与评价	134
三、景观格局变化预测	157
本章参考文献	160

第三章 沙棘生态控制系统工程的生态环境效应	164
第一节 分层森林水文作用	164
一、沙棘植冠层截留降水	164
二、沙棘枯落物层容持降水	165
三、沙棘表土层渗吸降水	169
第二节 抗蚀及拦泻性能	170
一、沙棘改良土壤	170
二、沙棘表土抗蚀性	173
三、沙棘拦泻性能	179
第三节 减洪减沙效益	181
一、产流产沙特征	181
二、减洪减沙模型	184
三、各项措施对洪沙影响分析	199
四、沙棘生态工程减洪减沙效果	214
第四节 环境资源价值	222
一、评价指标体系构建	222
二、环境资源价值估算	225
三、环境资源价值评价	243
本章参考文献	256
第四章 沙棘生态控制系统工程的产业化开发体系	261
第一节 沙棘生化成分及利用方向	261
一、沙棘主要生化成分	261
二、沙棘所含成分的医疗保健价值	268
三、沙棘综合开发利用方向	270
第二节 沙棘有效成分提取	271
一、果汁提取	271
二、油脂提取	293
三、黄酮提取	320
第三节 沙棘无废料产业化开发	332
一、饮料食品类产品开发	332
二、药品保健品类产品开发	341
三、化妆品类产品开发	346
四、其他类产品开发	348
本章参考文献	357
第五章 沙棘生态控制系统工程的社会经济效益	359
第一节 评价目标和现状分析	359

一、目的意义	359
二、内容和方法	361
三、国外投资项目研究现状	363
四、国内投资项目研究现状	366
五、沙棘项目研究现状	371
第二节 评价基础及指标筛选	375
一、理论和现实基础	375
二、经济效益评价特征	376
三、社会效益评价特征	379
四、指标来源	383
五、指标确定	393
第三节 评价模型构建	397
一、指标体系构建依据和结构	398
二、指标体系建立	403
三、综合评价模型建立	419
第四节 经济社会效益综合评价	420
一、经济效益描述性评价	420
二、社会效益描述性评价	432
三、经济社会效益综合评价	436
四、沙棘加工企业调查分析	448
五、沙棘生态工程与当地农村经济社会发展的互动机制分析	451
第五节 存在问题及建议	453
一、存在问题	453
二、有关建议	458
三、前景展望	463
本章参考文献	465