

National Resources Allocation and Utilization of
High-Performance Plants for Soil and Water Conservation

全国高效水土保持植物 资源配置与开发利用

胡建忠 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国高效水土保持植物 资源配置与开发利用

胡建忠 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

高效水土保持植物是对“生态经济型”植物的一次高强度升级，它已上升到满足国内外需求、顺应产业化体系发展的“大数据”层面，整合了“三农”“城乡”“生态文明”等要素，集成了政府、企业、农民等力量，突出种植高效、管护高效、生态高效、经济高效、社会高效“五个高效”，落脚点着落在“生态文明”。高效水土保持植物资源的配置，以“适地适树适草适法”为原则，以追求“五个高效”为目标，从全国筛选出 596 种植物资源，摸清了高效水土保持植物的“家底”；通过是否具备模式种植开发条件，从中挑选 181 种植物资源，并提出未来 30~50 年内，全国水土流失 8 大一级类型区、41 个二级类型区的高效水土保持植物资源配置“方案”；又从中精选 44 种植物资源，用于近中期（2016—2035 年）水土流失治理任务最为紧迫的 5 个区域典型配置示范，提出了高效水土保持植物资源配置主攻“方向”。高效水土保持植物资源的开发，在不同区域、按不同植物种类、根据不同的开发利用方向，配套了不同的工艺技术方案，以便进行多层次、无废料、综合开发利用，培育地方龙头企业，挖掘深度经济效益。

本书既是全国第一线水土保持工作者开展生态环境治理的工具书，也是植物开发企业开展选点建厂的有益指南，更是有关管理层开展战略决策的良师益友。

本书可供水土保持、林业、环境保护等方面管理、生产、科研及有关大专院校学生参考使用。

图书在版编目（C I P）数据

全国高效水土保持植物资源配置与开发利用 / 胡建忠编著. — 北京：中国水利水电出版社，2016. 12
ISBN 978-7-5170-5049-0

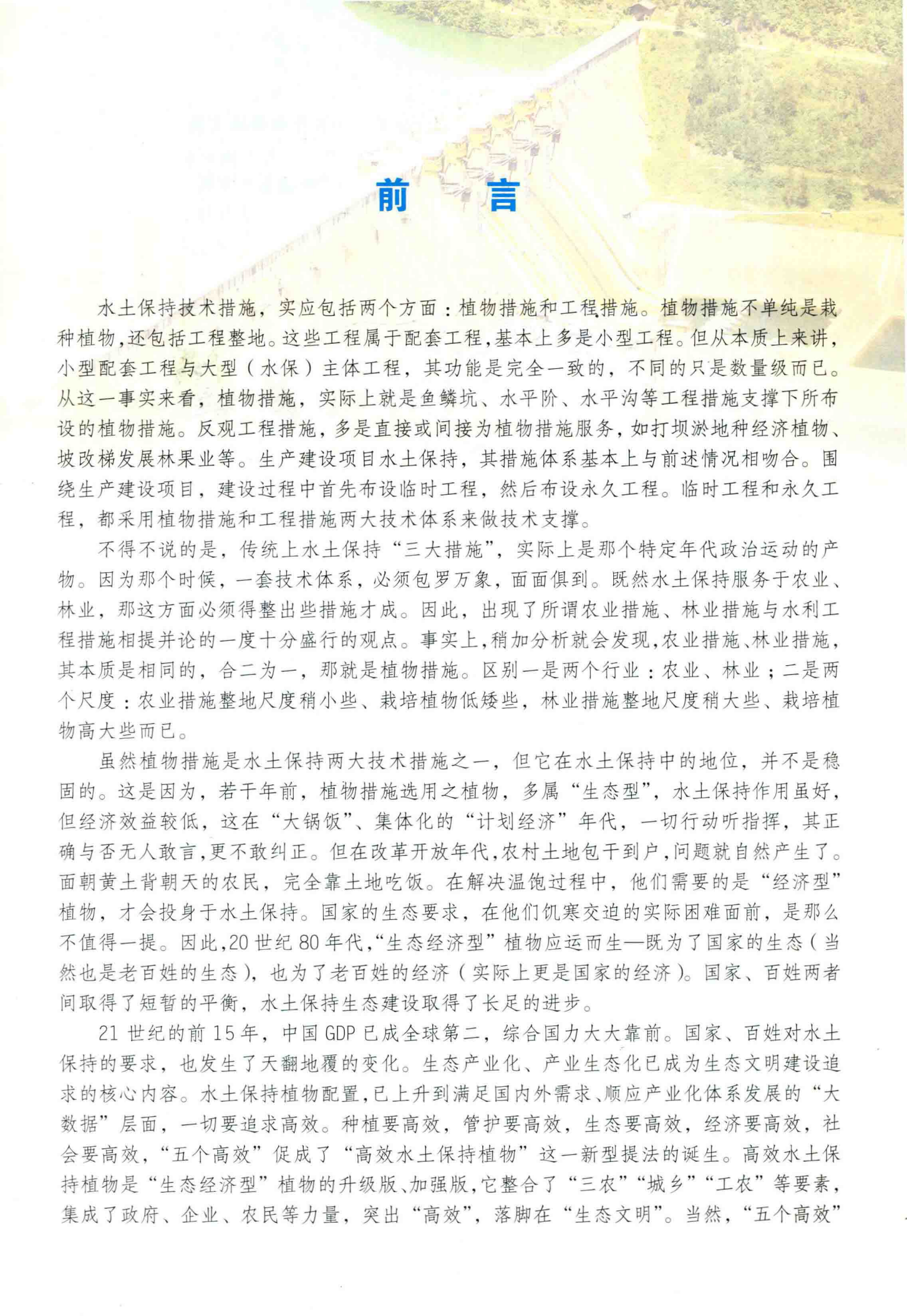
I. ①全… II. ①胡… III. ①水土保持—植物资源—资源配置②水土保持—植物资源—资源开发③水土保持—植物资源—资源利用 IV. ①S157.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第314012号

审图号：GS（2016）2777号

书 名	全国高效水土保持植物资源配置与开发利用 QUANGUO GAOXIAO SHUITU BAOCHI ZHIWU ZIYUAN PEIZHI YU KAIFA LIYONG
作 者	胡建忠 编著
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（营销中心）
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	北京嘉泰利德科技发展有限公司
印 刷	北京印匠彩色印刷有限公司
规 格	210mm×285mm 16开本 15.5印张 436千字
版 次	2016年12月第1版 2016年12月第1次印刷
定 价	148.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究



前言

水土保持技术措施，实应包括两个方面：植物措施和工程措施。植物措施不单纯是栽种植物，还包括工程整地。这些工程属于配套工程，基本上多是小型工程。但从本质上来讲，小型配套工程与大型（水保）主体工程，其功能是完全一致的，不同的只是数量级而已。从这一事实来看，植物措施，实际上就是鱼鳞坑、水平阶、水平沟等工程措施支撑下所布设的植物措施。反观工程措施，多是直接或间接为植物措施服务，如打坝淤地种经济植物、坡改梯发展林果业等。生产建设项目水土保持，其措施体系基本上与前述情况相吻合。围绕生产建设项目，建设过程中首先布设临时工程，然后布设永久工程。临时工程和永久工程，都采用植物措施和工程措施两大技术体系来做技术支撑。

不得不说的是，传统上水土保持“三大措施”，实际上是那个特定年代政治运动的产物。因为那个时候，一套技术体系，必须包罗万象，面面俱到。既然水土保持服务于农业、林业，那这方面必须得整出些措施才成。因此，出现了所谓农业措施、林业措施与水利工程措施相提并论的一度十分盛行的观点。事实上，稍加分析就会发现，农业措施、林业措施，其本质是相同的，合二为一，那就是植物措施。区别一是两个行业：农业、林业；二是两个尺度：农业措施整地尺度稍小些、栽培植物低矮些，林业措施整地尺度稍大些、栽培植物高大些而已。

虽然植物措施是水土保持两大技术措施之一，但它在水土保持中的地位，并不是稳固的。这是因为，若干年前，植物措施选用之植物，多属“生态型”，水土保持作用虽好，但经济效益较低，这在“大锅饭”、集体化的“计划经济”年代，一切行动听指挥，其正确与否无人敢言，更不敢纠正。但在改革开放年代，农村土地包干到户，问题就自然产生了。面朝黄土背朝天的农民，完全靠土地吃饭。在解决温饱过程中，他们需要的是“经济型”植物，才会投身于水土保持。国家的生态要求，在他们饥寒交迫的实际困难面前，是那么不值得一提。因此，20世纪80年代，“生态经济型”植物应运而生——既为了国家的生态（当然也是老百姓的生态），也为了老百姓的经济（实际上更是国家的经济）。国家、百姓两者间取得了短暂的平衡，水土保持生态建设取得了长足的进步。

21世纪的前15年，中国GDP已成全球第二，综合国力大大靠前。国家、百姓对水土保持的要求，也发生了天翻地覆的变化。生态产业化、产业生态化已成为生态文明建设追求的核心内容。水土保持植物配置，已上升到满足国内外需求、顺应产业化体系发展的“大数据”层面，一切要追求高效。种植要高效，管护要高效，生态要高效，经济要高效，社会要高效，“五个高效”促成了“高效水土保持植物”这一新型提法的诞生。高效水土保持植物是“生态经济型”植物的升级版、加强版，它整合了“三农”“城乡”“工农”等要素，集成了政府、企业、农民等力量，突出“高效”，落脚在“生态文明”。当然，“五个高效”

也是有主次之分的：首先要有种植和管护的两个高效，形成植物资源及其生态经济系统，才能体现生态、经济、社会的三个高效。“生态、经济、社会”三大效益追求中，不能忽视经济高效，不能再有“守着青山要饭吃”的想法，使青山变金山才是最大的生态文明。

本书是作者围绕本职工作，对近年来在上述这些方面思考的一次匆匆小结。全书在分析传统水土保持植物措施配置经验、教训的基础上，高度概括，引申提出了高效水土保持植物资源及其配置、开发的一些想法。书中 596 种高效水土保持植物资源，遵循“适地适树适草适法”原则，以追求“五个高效”为目标，主要从水保、林业等系统常用水土保持植物资源中筛选，还重点参阅借鉴了《中国树木志》(1~4 卷)、《全国中草药汇编》(上、下册)等文献资料；植物开发现状、工艺技术等重点参阅了《植物资源开发研究与应用》《林产食品加工工艺学》《野生植物资源开发与利用》等文献资料。所参考文献均附在相关章节之后。书中一些水土流失类型区图，借用了作者参加全国水土保持规划工作时，有关方面所提供的一些公用资料；一些图片也借用了网上发布的资料。向这些提及以及未曾提及的作者表示感谢。感谢水利部水土保持司、水利部综合事业局、水利部水土保持植物开发管理中心等单位领导、专家的教诲和启示。感谢国家财政项目“全国水土流失区高效水土保持植物资源配置示范”给予出版资助。

书中不仅有全国 8 大水土流失类型区所属 41 个二级类型区，在未来 30~50 年内的植物对位配置方案，安排了 181 种植物资源；而且还提出了在近中期(2016—2030 年)全国适宜配置的 5 个区域重点示范：东北黑土区耐寒浆果类植物资源配置、新疆山地盆地接壤区灌溉型果木类植物资源配置、黄土高原区高级油用类植物资源配置、滇黔桂山地丘陵区药用类植物资源配置、干热河谷区生物柴油类植物资源配置，精选了 44 种植物资源。这些配置既提出水土保持重点实施区域、适宜配置的重点植物资源，也建议了一些重点植物资源的配置面积。需要指出的是，本书提供的高效水土保持植物资源名录，只是目前所掌握的在我国水土流失区适宜种植开发的一些植物资源。随着社会的发展进步，一些植物逐渐会被更有前途的新型植物所取代，这是客观规律。而且，高效水土保持植物多具有区域性特征，而真正广域性的植物资源少之又少。荒漠化区适宜的高效水土保持植物，一般在东南沿海地区不仅不能完成生长发育过程，而且生态经济价值更无从谈起，反之亦然。还有，鉴于多年来植物推广中时常出现“一哄而上”，所造成的“物贱伤农”局面，在参考使用本书时，希望能够加以甄别，区域性植物资源建设规模一定要适度。或许反其道而行之，往往更会有出人意料的效果。

高效水土保持植物资源配置及开发是一件新生事物，这方面还有许多工作要做、要完善。本书的出版，意在抛砖引玉，吸引更多的同仁关注高效水土保持植物资源的配置与开发，以便凝聚力量，同心同德，共同服务于水土保持生态文明建设事业。由于作者水平有限，加之时间仓促，书中谬误在所难免，敬请读者提出宝贵意见，以便作者及时更正并应用于工作实践。来信请发至：bfuswc@163.com。

胡建忠

2015 年 12 月 9 日

目 录

前言

第一章 开展高效水土保持植物资源配置与开发的必要性	1
第一节 传统水土保持植物资源生态建设开发现状	1
第二节 传统水土保持植物资源生态建设开发中存在的主要问题	8
第三节 高效水土保持植物资源的提出及需求分析	12
本章参考文献	26
第二章 主要高效水土保持植物资源及分布	27
第一节 主要高效水土保持植物资源	27
第二节 高效水土保持植物资源的主要特性	46
第三节 主要高效水土保持植物资源的自然分布或栽培区域	52
本章参考文献	54
第三章 不同水土流失类型区高效水土保持植物资源对位配置	55
第一节 适于高效水土保持植物资源配置的全国水土流失区范围界定	55
第二节 不同水土流失类型区高效水土保持植物资源配置重点	57
第三节 不同水土流失类型区高效水土保持植物资源对位配置	65
本章参考文献	74
第四章 重点水土流失区近中期高效水土保持植物资源配置	75
第一节 东北黑土区耐寒浆果类植物资源配置	76
第二节 新疆山地盆地接壤区灌溉型果木类植物资源配置	83
第三节 黄土高原区高级油用类植物资源配置	89
第四节 滇黔桂山地丘陵区药用类植物资源配置	96
第五节 长江上游干热河谷区生物柴油类植物资源配置	102
本章参考文献	107
第五章 高效水土保持植物资源开发利用	108
第一节 开发利用主要部位	108
第二节 开发利用主要方向	112
第三节 开发利用主要工艺	133
本章参考文献	169

附录.....170

附表 1 全国高效水土保持植物资源主要自然分布范围或栽培区域 170

附表 2 全国高效水土保持植物资源依开发利用方向的分类 196

附图 全国水土流失类型区划图..... 242

第一章 开展高效水土保持植物资源配置与开发的必要性

水土保持植物资源既是用于水土保持治理的两大措施之一——水土保持植物措施的重要材料，同时也是进行综合开发利用的重要经济资源。在开展水土保持生态环境治理工作中，突出水土保持植物资源的经济开发功能，是新时代赋予水土保持工作的迫切任务。

第一节 传统水土保持植物资源生态建设开发现状

传统水土保持植物资源，泛指分布或栽培在全国水土流失区的所有植物，包括低等的菌、藻、地衣植物和高等的苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物。国内多年来所开展的各项水土流失综合治理工程，其植物措施选用的几乎全为裸子植物和被子植物等种子植物，亦即“乔灌木”水土保持植物资源。

一、植物资源生态建设由点到面，层层推进，规模逐步扩大，地位不断提升

1949 年以来，全国水土保持植物资源生态建设工作，遵循“因地制宜、适地适树”的原则，在水土流失区先建立示范工程，典型引路，然后逐渐推开。从最先全面开展水土流失综合治理的黄河流域，到“长治”“珠治”工程；从东北黑土地“农发”水土保持项目，到西南石漠化区“农发”水土保持项目；从京津风沙源治理，到坡耕地水土流失治理项目，水土保持植物措施都发挥了突出的作用。根据第一次全国水利普查水土保持情况公报，截至 2011 年，全国水土保持措施面积 99.16 万 km²，其中：工程措施 20.03 万 km²，植物措施 77.85 万 km²，其他措施 1.28 万 km²。从实施面积来看，植物措施占到总措施面积的 78.5%，在保持水土、涵养水源、防风固沙、改良土壤等生态效益方面，成效显著，经济效益和社会效益逐步体现。

传统水土保持植物措施中，首先用到的多是“生态型”水土保持植物资源，比如，北方有“杨家将”（杨属植物）、油松、刺槐等，南方有“沙家浜”（杉木）、马尾松、桉木等，易栽易管，生态功能强大。后来结



毛白杨（北京）



樟子松（内蒙古红花尔基）



马尾松（江西赣县）



杉木（云南文山）

合水土保持重点治理工程建设，一些“经济型”水土保持植物资源，如苹果、梨、柑橘、杨梅等，经小流域典型试验后，逐步示范到毗邻或类似流域，并得以在适宜地区逐步推广。20 世纪 80 年代以来，“生态经济型”水土保持植物资源概念提出后，核桃、银杏、油茶、余甘子、刺梨等逐步应用于水土保持治理工作中。

在水土保持、林业等有关部门引导下，在地方政府扶持下，植物资源建设由“大兵团会战式”（20 世纪 50—70 年代），先向“散户式”经营（20 世纪 80—90 年代），再向规模化、产业化（21 世纪以来）有序推进；由政府倡导（20 世纪 90 年代之前），向“订单式”“企业 + 基地”“企业 + 基地 + 农户”等社会自主运营方式（20 世纪 90 年代以来）逐步过渡。水土保持植物加工业，在调整与优化农村经济结构、提高农业质量和效益、支撑农业发展和竞争、保证农民和企业双方受益、增加就业、维护社会稳定等方面，发挥了积极作用，已成为农村经济和国民经济新的增长点。一些水土保持植物资源加工企业，尤其是已经实现了从技术到产品都与世界接轨的大中型企业，如银杏、蓝莓、沙棘、茶、金银花、苎麻等植物加工企业，已经成为带动产地农业发展的骨干力量。这些加工企业上接国内外市场，下联广大农户，形成了比较健全的生产、加工、营销网络体系，建立了适合我国国情的水土保持植物资源加工业发展的初步模式。



沙棘园（新疆塔城）



茶园（福建厦门）



金银花（山东平邑）



苎麻（四川大竹）

位于内蒙古、陕西接壤处的砒砂岩区,相继于1998年、2007年、2012年起,实施国家基建项目“晋陕蒙砒砂岩区沙棘生态工程”“晋陕蒙砒砂岩区窟野河流域沙棘生态减沙工程”“晋陕蒙砒砂岩区十大孔兑流域沙棘生态减沙工程”等以沙棘为单一种植材料的植物措施工程,在水利部及地方省区的共同努力下,新建沙棘资源面积已达25万 hm^2 以上,项目区的五色裸岩正悄然消失,而代之以星罗棋布的绿色斑块、条带甚至片状的沙棘林,及其林下小灌木、亚灌木和草本、蕨类、苔藓、地衣植物。项目区沙棘覆盖率累计增加10%以上,年减沙能力达到4000多万t,塑造了独具特色的“沙棘模式”^[1]。项目区农民通过育苗、整地和种植,每年可获得直接经济收入1000多万元。从2003年以来,随着沙棘逐渐进入盛果期,农民每年采收果叶等资源收入,已稳步上升到800万元以上。项目区建成大型沙棘加工企业10余家,固定资产总额达5亿元以上,年处理沙棘带枝果4万t以上,沙棘叶1万t以上,企业年纯收入4000万元以上。在水利部沙棘开发管理中心负责实施的前述这些工程推动下,2011年,内蒙古自治区鄂尔多斯市政府发布了《鄂尔多斯市人民政府关于扶持沙棘产业发展的若干规定》等一系列文件,并对建立沙棘工业原料林,作出了每亩地再补助200元的规定,促进了区内优良品质沙棘资源基地建设。区内神华集团神东分公司,在采煤沉陷区也坚持多年,开展了种植沙棘、打造绿色新能源基地的实践^[2]。



砒砂岩区沙棘(内蒙古准旗)

2011年以来,国家农业综合开发“东北黑土区水土流失重点治理工程”项目中,专列了“埂带高经济效益植物品种引进开发与示范”“植物封沟”等科技支撑项目。国家农业综合开发“滇黔桂岩溶区水土流失综合治理工程”项目,布设了核桃、油茶、金银花、刺梨等水土保持植物资源。这些项目目标十分明确,就是在水土保持工程建设中,通过安排可持续发展的植物措施,更好地协调生态与经济的关系,为当地老百姓切实增加经济收入,解决老百姓的后顾之忧,也让企业有利可图,增加当地农村经济的活力。水土保持植物措施的地位,在水土保持工作中愈发重要。

综观水土保持植物措施数十年的发展历程,随着与工程措施的较量、论战、协调^[3],以及外围政治环境的诸多变化,几起几落,但还是曲折式发展,逐渐在以小流域为单元的水土流失综合治理中,占有了非常重要的地位。国家水土保持重点工程建设,更是逐步选用了一大批“生态经济型”植物资源。黄连木、油桐、花红、山杏、翅果油树、余甘子等水土保持植物资源的推广运用,为全国水土保持植物资源建设提供了新的样板。据估计,全国水土保持工程每年可减少土壤侵蚀量15亿t,增加蓄水能力250多亿 m^3 ,增产粮食1800万t;近10年来已有1.5亿群众从水土保持工程中直接受益,2000多万山丘区群众的生计问题得以解决,许多水土流失治理区群众走上了富裕发展的道路,区域生态环

境明显改善，环境治理与资源建设相得益彰，同步发展。

二、植物资源生态建设不仅体现在良好的生态功能方面，而且还搭建了企业原料基地和生态文化旅游基地

全国水土保持植物资源建设工程成效显著，普遍受到当地群众的欢迎，其中很重要的一点，就是水土保持植物措施在防治水土流失、发挥生态功能的同时，能够提供丰富多样的植物资源用于企业开发，培育和扶持了一批当地的特色产业；农民通过采收原料获得经济收入，促进了农民发家致富进程。这样，就有效地解决了曾经“守着青山过穷日子”、生态建设与经济建设“两张皮”等方面的矛盾，初步使青山变成了金山^[4]。



杏树（北京）



杏树（内蒙古克什克腾）

贵州绥阳的金银花、山西乡宁的翅果油树、甘肃陇南的油橄榄、陕西汉中的杜仲、浙江临安的山核桃等特色植物资源建设与开发，特别是全国范围兴起的特色植物采摘园等，有效地筹集了社会资金，推动了生态环境建设力度，增加了生物多样性和绿色植物资源，并通过当地龙头企业开发带动，为当地经济创收增添了活力，许多植物资源基地又成为“农家乐”“文化游”、科普等生态旅游的重要观光内容。



黄土高原上的一颗翡翠——南小河口（甘肃庆阳）

甘肃省庆阳市南小河口小流域，从 20 世纪 50 年代初开始进行水土保持综合治理试验示范，在花果山建有“陇东第一园”的山地苹果园；在杨家沟建有刺槐封沟林；在主沟道横断面上，遵循仿拟自然林的理论技术，从阳向梁峁坡、阳向沟坡，到阴向沟坡、阴向梁峁坡，依次布设有侧柏、杜梨、油松、刺槐、白刺花、黄刺玫、柠条、胡颓子、沙棘（阳向沟坡、阴向沟坡）、漆树、油松、山杨、山杏

等,整个流域实现了“春观花、夏观绿、秋观果、冬观雪”的生态地文景观。加之流域内布设有“陇东第一坝”的十八亩台水库及花果山水库,已于2011年被评定为水利风景区,成为陇东旅游、观光的重要场所,发挥了很好的水土保持植物资源宣教、科普和示范作用。

山西省乡宁县于2009年7月建成全球首家翅果油树博物馆,这是全球首个专为单一珍稀植物品种设立的博物馆。该馆选址乡宁县云丘山,占地面积超过1000m²,分为“传说厅”“科普厅”“人文厅”“体验厅”和“展望厅”,集展览、科普和体验功能于一体,融知识性、观赏性和趣味性于一身。乡宁县、翼城县等晋南适于种植翅果油树的地区,在当地多家龙头企业带动下,建成了多处万亩翅果油树种植园,推动了翅果油树产业开发,促进了当地农民增收和经济发展,使当地生态环境得到更好的治理和保护,体现了经济效益、社会效益和生态效益的良好统一。

三、植物资源生态建设及综合开发利用发展迅速,相关研究取得了一批创新科技成果

国家“六五”计划实施以来,水土保持植物资源生态建设工作,围绕国家科技支撑计划,在不同水土流失类型区开展了不同典型种植模式、配套技术等研究,获得了一大批系列化的适用技术。如“九五”期间,在“三北”地区取得的主要成果有:“黄土区防护林体系高效空间配置与稳定林分结构设计技术”“贺兰山麓洪积平原砂砾土、白僵土爆破整地造林技术”“辽西低山缓丘区复合农林业综合配套技术”“退化草场牧场防护林体系营建综合配套技术”“三北地区防护林植物材料抗逆性选育及栽培技术”“三北地区现有防护林持续经营与低产、低质、低效林早期诊断及更新改造技术”等;在长江、珠江流域取得的成果主要有:“长江中上游防护林经营利用技术”“长江中上游低质低效次生林改造技术”“干热河谷人工造林模式及配套技术”“喀斯特区植被恢复配套技术”“三峡库区防护林体系营建技术”“云贵高原西部山地防护林体系建设综合配套技术”“四川盆地低山丘陵区稳定高效防护林体系建设综合配套技术”“长江中下游不同类型滩地综合治理与开发配套技术”等;在东部沿海地区取得的成果主要有:“沿海泥质海岸防护林体系综合配套技术”“沿海沙质海岸防护林体系综合配套技术”“沿海岩质海岸防护林体系综合配套技术”“沿海红树林培育和经营技术”“海岸带木麻黄防护林更新改造技术”等^[5],有效地促进了全国生态环境建设工作。

水土保持植物资源建设离不开加工业的支撑,特别是加工技术的不断进步,才能使产品品质不断提高,推陈出新,在市场上更具竞争力,进而能够做出承诺,保证对资源的采购,解决群众种植后的“卖”难问题。多年来,先进技术的研发和推广应用,逐步使加工企业提高了生产效率,降低了生产成本,走向了良性发展。沙棘、翅果油树、长柄扁桃、余甘子、刺梨等,是几种很有代表性的水土保持植物,而且开发产品系列长,国内市场的知名度高,有些产品甚至在国际市场上也有声望。沙棘、刺梨产品涵盖



沙棘产品专卖店(北京)



余甘子（广西平南）

了饮料、食品、药品、保健品和化妆品等市场，余甘子产品主要涉足饮料、食品等市场，翅果油树产品包括食品、保健品和化妆品等，长柄扁桃高档油的开发潜力也很大。上述植物以及未曾提及的许多植物，以其绿色、环保及独特的风味，逐步占领了国内外市场份额，为水土流失区的经济发展提供了冲力。

植物资源产品市场的日益国际化，要求其技术加工也必须与国际接轨。多年来，通过引进消化国外先进技术，吸收相关领域的科技成果，走自主创新的道路，我国已涌现出了一批以高新技术为依托的加工企业，在逐渐改变着长期以来粗犷式经营和生产的局面。如利用大容量超临界萃取装置，进行植物活性组分的提取精制；利用冷冻干燥技术，进行特色蔬菜的干燥；以及膜技术、生物技术、微电子技术等，都在水土保持植物加工中获得广泛性应用。特别是自“十五”以来，我国启动了一系列与植物资源加工相关的国家科技支撑计划，目前已诞生了一大批创新科技成果，如茶叶的微波保鲜、特色蔬菜的冷冻干燥、辛香料的组分分离与重组、麻类的生物脱胶等。此外，在种质资源的选育、示范生产线的建立、专用加工设备的研发等方面，也取得丰硕的成果，已经很好地应用于生产实践中。



沙棘果枝速冻—分离生产线（内蒙古鄂尔多斯）

中国沙棘果实较小，果柄短，附着力强，刺多，果皮薄，手工采摘十分困难，因此，在黄土高原地区，采果的主要方式为剪果穗法；而沙棘果汁的获取，传统上是以简单的枝果混榨方式进行，生产出的沙棘果汁，含有枝条中难以去除的涩味，品质没有保障。据此，鄂尔多斯市高原圣果沙棘制品有限公司，以解决沙棘枝果分离为目标，反复试验，自主研发，创新沙棘果实处理的新工艺—果枝分离，获得了国家发明专利（ZL 2007 2 0001281.8），进而在鄂尔多斯市建立了万吨级高标准生产线^[6]。这条生产线

是国内首条采用大型速冻脱果设备的沙棘原料加工生产线,利用已成熟带枝条的沙棘果实,在约 -40°C 低温的网带式单体速冻机内,冷冻约15min;然后进入一台振动式脱果机,实现果枝分离。经过速冻的带枝条沙棘果已经冻僵,果柄枝条连接十分脆弱,通过一定频率的振动,即可将沙棘果从枝条上脱离下来,并且破坏率很低,从而实现了枝果分离,获得沙棘纯果,有效提高了沙棘饮品口味,扩大了市场占有率,来自欧、美、日等地区和国家的原果订单数量,甚至出现供不应求的局面。科学技术真正发挥了第一生产力的作用。

四、技术体系和质量标准体系的逐步完善,提升了植物资源产品在国内外市场的竞争力

在狠抓植物资源产品质量标准过程中:一方面,我国严格按照国际性组织、欧盟等有关标准,制定、修订了有关植物产品质量的国家、部门和企业标准。标准充分体现出口产品的“特”和精深加工的“精”,产品的等级、重金属含量、农药残留、微生物指标,严格执行了国际性有关标准;另一方面,我国生产过程的标准化,如生产原料的标准化、质量控制和检验标准化等方面,也得到了足够的重视,特别是在药品和食品等行业中,已经逐步得到推行,实施效果不错。

由国家标准委发布的植物类标准,仅GB级的就有《食用植物油卫生标准》(GB 2716—2005)、《植物油脂 透明度、气味、滋味鉴定法》(GB/T 5525—2008)、《植物油料卫生标准》(GB/T 5525—85)、《植物油料:含油量测定》(GB/T 14488.1—2008)、《食用植物油厂卫生规范》(GB 8955—1988)、《植物蛋白饮料卫生标准》(GB 16322—2003)、《林业植物及其产品调运检疫规程》(GB/T 23473—2009)、《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南:总则》(GB/T 19557.1—2004)、《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南:苧麻》(GB/T 19557.6—2004)、《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南:榛属》(GB/T 24886—2010)、《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南:连翘属》(GB/T 24883—2010)、《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南:核桃属》(GB/T 26909—2011)、《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南:柳属》(GB/T 26910—2011)、《牧草种子检验规程:其他植物种子数测定》(GB/T 2930.3—2001)、《植物类食品中粗纤维的测定》(GB/T 5009.10—2003)、《进出口植物和植物产品有害生物风险分析技术要求》(GB/T 20879—2007)、《银杏种核质量等级》(GB/T 20397—2006)、《桑枝、金银花、枸杞子和荷叶中488种农药及相关化学品残留量的测定:气相色谱—质谱法》(GB/T 23200—2008)、《桑枝、金银花、枸杞子和荷叶中413种农药及相关化学品残留量的测定:液相色谱—串联质谱法》(GB/T 23201—2008)、《枸杞栽培技术规程》(GB/T 19116—2003)、《枸杞干葡萄干辐照杀虫工艺》(GB/T 18525.4—2001)、《枸杞(枸杞子)》(GB/T 18672—2002)、《地理标志产品 宁夏枸杞》(GB/T 19742—2008)、《杜仲产品质量等级》(GB/T 24305—2009)、《地理标志产品 灵宝杜仲》(GB/T 22742—2008)、《油茶苗木质量分级》(GB/T 26907—2011)、《油茶籽油》(GB 11765—2003)、《橄榄油、油橄榄果渣油》(GB 23347—2009)、《核桃坚果质量等级》(GB/T 20398—2006)、《山核桃产品质量等级》(GB/T 24307—2009)、《手工工具用槐木和山核桃木柄的分级》(BS 3823—1990)、《板栗质量等级》(GB/T 22346—2008)、《苧麻》(GB/T 7699—1999)、《苧麻精干麻》(GB/T 20793—2006)、《苧麻纤维长度试验方法》(GB 5887—1986)等数百个标准,从共性、个性、测试、种植、加工等方面,对植物种植开发做了规范,起到了很好的作用。

由水利部沙棘开发管理中心负责编制的《沙棘种子》(SL 283—2003)、《沙棘苗木》(SL 284—2003)、《沙棘原果汁》(SL 353—2006)、《沙棘籽油》(SL 493—2010)、《沙棘果叶采摘技术规范》(SL 494—2010)、《黄土高原适生灌木栽培技术规程》(SL 287—2003)等行标,对于推动三北地区沙棘等灌木资源建设与开发工作,也起到了很好的推动作用。目前,我国沙棘原料占到国际市场份额的90%以上,产品占70%以上。

第二节 传统水土保持植物资源生态建设 开发中存在的主要问题

传统意义上的水土保持植物资源生态建设，本质上是用政府的钱，借老百姓的力，在集体的土地上，搞水土保持生态建设。因此，出现种植难、管护难、保存率低及开发不力等情况，纠缠在责、权、利方面的问题，更是层出不穷，数不胜数。

一、纯“生态型”或纯“经济型”植物资源建设多，“生态经济型”植物资源建设任重道远

多年来，全国水土保持植物资源生态建设工程：一是纯“生态型”的，如油松、刺槐、马尾松、桉木、银荆、柠条、紫穗槐等，生态功能很好，但经济效益不突出，建成了青山，摸不着银子；二是纯“经济型”的，如北方的苹果、梨等，南方的柑橘等，多建设为果园，种植地如无水土保持整地措施，则易发生水土流失。这种情况十分普遍地存在于全国水土保持工作中，因为从立项直至实施的整个过程中，水土流失区的水土保持部门，对该种什么植物、怎么种植，特别是对怎么开发，普遍心中无数；选用的植物类型，多借用林业部门的防护林建设项目，或农业部门的果园建设项目。“生态经济型”植物资源建设，虽然提上了议事日程，但或执行不力，或重视不够，总体推开并不很多，生产实践中仍然多选用“生态型”和“经济型”植物资源。这是因为，“生态型”植物资源建设容易实施，千家万户造林已培养了大量施工力量，积累了丰富的技术经验；“经济型”多配置于新建的梯田或坝地中，经济效益的诱惑，激发了农民的种植和管护热情。因此，造成的局面是，要么穷山恶水被治理成了青山绿水，生态问题明显好转，但经济贫困依然如故；要么经济收入有了跨越式发展，但水土流失没有得到根治，甚至有所增加。而“生态经济型”由于门槛较高，对苗木、整地、种植、管护、资源采收、修剪、更新等要求严格，一定程度上限制了这一类型水土保持植物资源的推广应用。



针阔混交林（青海大通）



常绿阔叶林（广东肇庆）

生态和经济的协调发展是社会发展的必然趋势。生态是经济发展的条件，经济发展是生态工程能否得以保存的基础。只重视生态效益的植物资源生态建设工程，在水土流失严重的贫困地区，由于没有与农民的脱贫致富结合起来，容易造成“边治理、边破坏”的恶性循环，多数工程建设注定以失败而告终。而只关注经济效益的植物资源生态建设工程，同样由于没有达到生态建设的目的，是不被国家接受的。

虽然“生态经济型”植物资源生态建设，30多年前就已经开始了，一些地区也取得了成效，但由于多方面原因，总体上却呈现出“雷声大、雨点小”的局面，真正落到实处的种植面积并不大。有一种看法认为，“生态经济型”植物资源缺少，资源建设“等米下锅”或成“无米之炊”。但事实情况

并非如此。一些传统“经济型”植物，比如在果园中栽培的经济果木类，实际上在进行水土保持工程整地后，在坡面上生长也很好，生态、经济效益都不错。一些传统“生态型”植物，比如油松、马尾松等，由于对其经济价值研究较少、开发工艺不到位，被当做“生态型”植物对待，而没有采取后续开发措施，浪费了植物资源，影响了经济收入。还有一种看法，担心植物资源建设多了，植物原料、产品没有销路。确实，产销问题是一大难题，伴随着新材料研发推广，“物以稀为贵”“一哄而上”扎堆，所造成的“物贱伤农”等棘手问题影响深远。但这些问题，也与政府科研、推广部门的布局不足，服务意识跟不上大有关系。只要真正解决植物产品营销与基地建设、龙头企业布局、物流等问题，植物原料、产品的销路问题，自会迎刃而解。这就涉及政府部门，如何更好地为人民服务了。



山地枣园（陕西佳县）



山地银杏园（福建长汀）



山地苹果园（山东蒙阴）



山地杧果园（广西田林）

据调查统计，国家重点水土保持项目治理区，有近 50% 的县属于国家级贫困县，水土流失导致生产力降低，农民收入不高；由于贫困制约，人们的生产生活方式落后，生产效率极其低下，不合理的土地利用，又加剧了水土流失的强度。贫困和水土流失之间，一对难兄难弟，有着很强的相互依存关系。如果不注重加强“生态经济型”水土保持植物资源生态建设，水土保持工程的建设、保存、维系，将得不到农民的支持，更谈不上维护、管护和爱护，缺少地气，很难发展。

二、植物资源成活率、保存率和生长率低，老百姓长期看不到经济效益，影响了其种植和管护的积极性

在一个人多地少、生态环境十分恶劣的国家，多年来水土保持植物措施的建设，虽然十分曲折，但成效也较为显著，有目共睹。但是，问题仍然是不少的，比如造林“三低”（成活率低、保存率低、生长率低）问题，就十分棘手。在一些水土保持工程的植物措施配置中，缺乏全面、系统的良种选育、

苗木繁育、栽培管理等方面的技术，植物栽植后成活率低，保存率更低；如果立地条件选择不当，没做到适地适树，生长率也会很低，最后成为低产、低质、低效的“小老树”，降低了水土保持工程的进度和成效。

据调查，全国森林资源中低产林约占 1/3，“三北”地区低产林比重更高，主要类型包括疏林、多代萌生林、小老头林等^[7]。分析“三北”地区疏林分布规律，发现一种情况是没有做到“适地适树”，另一种情况是人为破坏严重所致，还有第三种情况是植物对气候干旱、土壤瘠薄的一种适应，或者说“自然选择”。无性更新的多代萌生林，如黄土高原区多见的萌生刺槐林，在萌芽三代以后，林分生产力便会逐年降低。而随处可见的小老头林，起因于立地贫瘠或不适地适树，使林木成活不成长、难成材，如晋北栽培的一些杨树防护林，陕、甘、宁在梁峁顶种植的山杏等。



侧柏低效林（甘肃庆阳）



云南松低效林（云南宣威）

以黄土高原重点水土流失区为例，1981 年全区林业普查结果表明，人工林保存率仅为 15% 左右，且保存下来的树种多为杨树、刺槐，10~20 年生人工林蓄积仅为 $7.5\sim13.5\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，这一数值不及发达国家同类树种一年的生长量。经分析，该区成活率低、保存率低、生长率低的所谓“三低”，其形成原因：一是造林立地条件差；二是缺乏科学的规划设计；三是苗木不符合要求；四是种植责任心差；五是管护不力^[8]。

在全国水土流失区，水土保持植物种植，大多采取的是“自上而下”的推进模式，即上级安排任务，下级组织实施；政府花钱购买树苗，群众负责栽植。这种模式的弊端，在于树木产权不清晰，农民处于被动状态，种树积极性没有充分被调动起来，因而出现了为了栽树而栽树、有人栽无人管的局面。如有的地方，树苗分配到乡村后，被裸露堆放在大院里长达十几二十天，等到栽植的时候，多数苗木已经死了，而为了完成栽植任务，死树也被栽进了地里，甚至将一捆苗木栽于一穴；有的地方，树木栽完后就无人问津，遇上旱情便发生成片死亡的现象；还有个别农民为了耕种方便，偷偷把栽在自家地边的树木刨出撇掉。

在水土保持工程实施过程中，一些地方水保部门还是掌握了较为全面的苗木繁育、栽培管理等方面的技术，工作也较为努力，开展了不同层次的培训，但由于选择的植物，特别是乔木进入盛产期的时间长，加之植物资源规模上不去，当地百姓长期看不到经济效益，因此也普遍缺乏种植与管护的积极性。群众意见很大，干群关系几近水火不相容。

三、植物资源良种率不高，种植零打碎敲，达不到开发规模，影响了企业参与的积极性

我国水土流失区植物资源的良种率不高、资源产量不高，是长期影响企业参与开发的重要因素。中国占有世界 95% 以上的沙棘资源面积，但是优良品种却基本上全部掌握在俄罗斯、蒙古、德国等国手