



安徽

生态建设驱动 科技支撑的理论及实践

Theories and Practices of Ecological Construction Driven
by Science and Technology in Anhui Province

彭镇华 黄成林 等 编著

中国林业出版社



安徽生态建设驱动 科技支撑的理论及实践

Theories and Practices of Ecological Construction Driven
by Science and Technology in Anhui Province

彭镇华 黄成林 等 编著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

安徽生态建设驱动科技支撑的理论及实践 / 彭镇华等编著. --
北京: 中国林业出版社, 2014.5

ISBN 978-7-5038-7484-0

I. ①安… II. ①彭… III. ①林业—生态环境建设—研究—安徽省 IV. ①S718.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第090681号

责任编辑: 贾麦娥

出版发行 中国林业出版社
(100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

网 址 www.lycb.forestry.gov.cn

电 话 (010) 83227226

印 刷 北京卡乐富印刷有限公司

版 次 2014 年 6 月第 1 版

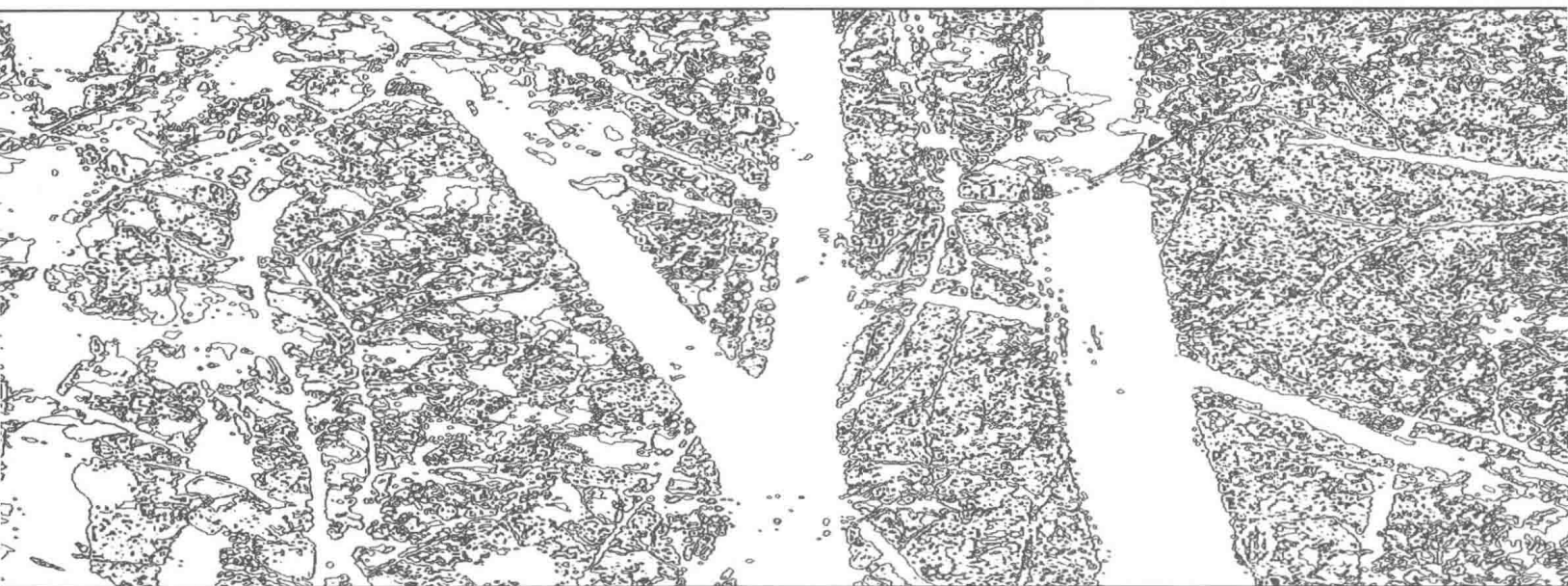
印 次 2014 年 6 月第 1 次

开 本 889mm × 1194mm 1/16

印 张 10

字 数 248 千字

定 价 98.00 元







前言 PROFACE

安徽地处长江、淮河中下游，长江三角洲腹地，世称江淮大地。土地面积 13.96 万 km^2 ，占全国的 1.45%。长江流经安徽境内约 400km，淮河流经省内约 430km。长江、淮河横贯东西，将全省分为淮北平原、江淮丘陵、皖南山区三大自然区域。安徽资源条件优越，旅游资源丰富，是中国旅游资源最丰富的省份之一。

安徽省自 2002 年起被列为全国退耕还林工程建设省份。根据国家发改委、国务院西部开发办公室、财政部、国家林业局、国家粮食局统一安排，全省 2002~2007 年退耕还林工程建设任务 810 万亩^{*}，其中退耕地造林 330 万亩，荒山荒地造林 420 万亩，封山育林 60 万亩。在推动林业科学发展、加快转变林业经济发展方式以及围绕“生态产业、绿色富民”的发展目标的引导下，以实施重点林业生态工程为抓手、以林业科技进步为支撑、以推进林权制度改革创新为动力，提早科学谋划，强化政策支持，加大服务力度，为建设生态强省奠定了坚实的生态基础。

《安徽生态建设驱动科技支撑的理论及实践》是在林业公益性行业科研专项项目“生态建设驱动模式与监测评价研究（201004016）”的资助下完成的。本书是以安徽省退耕还

^{*}1 亩 $\approx 667\text{m}^2$ ，下同。



林和封山育林等生态工程建设项目为研究对象，在收集资料和实地调查的基础上，较为系统地研究了安徽省 5 大典型区域——皖南山区、大别山区、沿江丘陵区、江淮丘陵区、淮北平原区生态建设驱动体系、驱动因子筛选、生态驱动模式构建及其技术支撑体系，确立生态建设的优先领域。

本书是安徽农业大学和国际竹藤中心、中国林业科学研究院合作项目研究的成果，是多位作者共同努力和集体劳动的结晶。

本专著的完成得到了有关领导和同仁的大力支持和帮助，在此衷心感谢江泽慧研究员的指导，感谢高健和王雁研究员对本项目研究工作的支持和帮助。我们也特别感谢国家林业局科学技术司、国际竹藤中心、中国林业科学研究院、安徽省林业厅等林业系统的有关领导和同行多年来对我们科研工作的支持和帮助。

本书成书时间很紧，书中肯定存在不少缺点和错误，敬请各位同仁批评指正！

作者

2014 年 3 月



目 录 CONTENTS

前 言

引 言

第一节 概述	1
第二节 生态建设驱动类型及方式	3
一、自然主导驱动型生态建设	4
二、经济主导驱动型生态建设	5
三、社会主导驱动型生态建设	6
四、文化主导驱动型生态建设	7

第一章 安徽省生态建设概述

第一节 安徽省生态建设历史及现状	9
一、生态环境建设的历史与现状	9
二、生态经济建设的历史与现状	22
三、生态文化建设的历史与现状	25
第二节 安徽省典型区域生态现状	45
一、皖南山区	45
二、大别山区	46
三、沿江丘陵区	47
四、江淮丘陵区（含皖东丘陵）	47
五、淮北平原区	48

第二章 生态建设驱动框架创新体系

第一节 我国的生态建设驱动体系	49
第二节 安徽省的生态建设驱动体系	53
一、概述	53
二、生态建设驱动体系	57
三、实施方法	61
四、优先领域集成技术	63



第三节 安徽省生态建设的保障	69
一、规划保障	70
二、政策保障	70
三、经济保障	70
四、技术保障	71
第四节 安徽省生态建设的激励机制	72
一、建立科学的政绩评价体系	72
二、明确资源产权	73
三、制定合理的激励和补偿标准	73
四、加强教育培训	73

第三章 安徽省退耕还林工程建设

第一节 概述	74
第二节 退耕还林技术模式	78
一、经果林模式	78
二、生态林模式	80
三、复合模式	86
第三节 退耕还林的效益分析	91
一、生态效益	91
二、经济效益	92
三、社会效益	94

第四章 安徽省封山育林工程建设

第一节 概述	96
第二节 封山育林模式	97
一、全封模式	97
二、半封模式	97
三、轮封模式	98
第三节 封山育林方式与生态、经济、社会效益分析	98
一、经济效益	98
二、生态效益	99
三、社会效益	99

第五章 安徽省不同主导驱动因子的生态驱动模式及其应用

第一节 驱动力分析	100
一、退耕还林驱动力分析	100
二、退耕还林驱动力机制模型	101
第二节 驱动因子筛选	102
一、自然因子	102
二、经济因子	103
三、社会因子	104

四、文化因子	105
第三节 生态驱动模式及其应用	107
一、生态脆弱地带生态驱动模式	107
二、生态文化驱动模式	109
三、生态经济驱动模式	110
第四节 驱动力及生态建设的调控机理	111
一、自然驱动	111
二、社会驱动	113
三、经济驱动	113
四、文化驱动	114
第五节 生态建设优先领域	115
一、人工促进植被恢复的方法	115
二、油茶栽培技术及病虫害防治	115
 第六章 安徽省生态建设科技技术支撑	
第一节 经果林模式构建的技术支撑	117
一、水果模式	117
二、干果模式	119
三、木本油料模式	121
四、木本蔬菜模式	126
五、饮品模式	127
第二节 生态林模式构建的技术支撑	129
一、杨树生态林模式	129
二、枫香生态林模式	131
三、马尾松生态林模式	133
四、杉木生态林模式	134
第三节 复合模式模式构建的技术支撑	135
一、林药模式	135
二、果茶模式（板栗、茶模式）	136
第四节 封山育林模式构建的技术支撑	138
一、封山育林模式的应用	138
二、封山育林技术模式	140
三、封山育林驱动力及其效果	142
 参考文献	145

第一节 概述

安徽省位于中国东南部,地跨长江、淮河和新安江三大流域,并以长江、淮河为界,形成了淮北、江淮、皖南三大地域,境内山河秀丽、人文荟萃、稻香鱼肥、江河密布,五大淡水湖中的巢湖、洪泽湖横卧江淮,素为长江下游、淮河两岸的“鱼米之乡”。全省总面积 13.96 万 km²,省内地形呈现多样性,平原、山地、丘陵相间排列,而且中国重要的秦岭—淮河地理分界线也横贯全省。生态要素具有明显的过渡特征。其中,气候属暖温带向亚热带的过渡型;土壤由北向南依次为棕壤、黄棕壤、红壤、黄壤、紫色土、水稻土等;降水格局由北至南呈增加的趋势。自然生态系统属于亚热带至暖温带湿润森林生态系统,自然植被类型属落叶阔叶林,落叶阔叶、常绿阔叶混交林,常绿阔叶林。根据土壤、气候、地形地貌等条件,安徽省区可划为淮北平原区、江淮丘陵区、沿江丘陵区、皖南山区和皖西大别山区等 5 大区域(程鹏,2008)。全省年平均气温 14~17℃,年日照时数为 1800~2500 小时,降水量为 800~1800mm。

在林业发展战略方面,2002 年国家制定了中国可持续发展林业战略,明确提出了生态建设、生态安全和生态文明的理念。为了实现可持续发展战略,安徽省目前正在建设生态省。安徽生态省建设由起步建设第一阶段(2003~2007 年)

转入全面建设第二阶段(2008~2015 年)。经过 5 年的建设,截止到 2007 年,生态省建设总体实现第一阶段目标的程度为 87.5%。其中,资源与环境保护子系统实现目标的程度为 99.2%,经济发展子系统为 85.0%,社会进步子系统为 77.8%。2008 年,生态省建设总体实现第二阶段目标的程度为 72.0%,比上年提高 9.3 个百分点;实现第三阶段(2016~2020 年)目标的程度为 56.9%,比上年提高 7.3 个百分点。2008 年,生态省建设总体和谐度为 82.8%,比上年提高 3.9 个百分点,比生态省建设第二阶段目标值(84.8%)低 2 个百分点。经济发展、资源与环境保护和社会进步三大子系统和谐度分别比上年提高 5.2 个、3.2 个和 2.6 个百分点。2008 年,生态省建设总体和谐度实现第二、三阶段目标的程度分别为 92.9% 和 60.8%,比上年提高 13.5 个和 8.8 个百分点(生态安徽,2008)。2008 年,在第一阶段目标任务完成较好的基础上,生态省建设稳步推进,积极应对全球金融危机,保持国民经济平稳较快发展,扎实推进生态保护和环境治理等生态省建设各项工作,实现了生态省建设第二阶段的良好开局。

生态省建设离不开林业的可持续发展和良好的生态环境,只有认识这种关系才能保证生态省建设目标的全面实现。安徽是我国南方集体林区



的重点省份之一。全省林地面积 440.35 万 hm^2 ，占全省土地总面积的 31.87%；森林面积 360.07 万 hm^2 ，占林地面积的 81.77%，活立木蓄积量 1.15 亿 m^3 ，森林覆盖率 26.06%。全省乔木林基本都是单层林，平均郁闭度 0.57；平均森林生态功能指数为 0.4639，属中等偏低水平，中等水平的森林面积为 263.59 万 hm^2 ，低等水平的森林面积为 92.46 万 hm^2 。长期以来，林业生产受到了林业基础薄弱、林业投资缺乏等因素的制约，严重影响了它的快速发展，生态环境较为脆弱，森林生态系统遭到破坏，再加上群众大面积毁林开垦和频繁的自然灾害，造成植被破坏和严重的水土流失，对人民生活 and 农业生产体系造成严重的灾害隐患（宋金春，2002）。1997 年底，全省如期完成“五年消灭荒山，八年绿化安徽”的任务和绿化规划目标（安徽省志，1986~2005）。从 1989 年、1994 年和 1999 年安徽省开展的 3 次森林资源清查结果中可知，虽然森林面积和蓄积量等都不断增长，但在资源的消长中，有一些问题依然存在，如林分生长率小于采伐量，林分单位面积生长量一直停滞不前，各地区发展失衡等（陶亮，2004）。为了引领安徽林业建设持续不断快速前进，安徽省被列为全国退耕还林工程建设省份之一，省委、省政府高度重视，要求全省各地紧急行动，统一思想，明确目标，扎实有效地做好退耕还林工作。

退耕还林工程是我国六大林业重点工程之一，也是世界十大重点林业生态工程之一。长期以来，人们在科技水平低下的情况下，盲目开荒造田，造成水土流失，生态恶化，自然灾害频发，成为中华民族的心头之患。生态环境边治理边破坏的现象一直十分严重，并呈不断恶化的趋势，加剧了自然灾害，加大了受灾地区的贫困程度，给国民经济和社会发展造成了极大的危害。严峻的生态形势，引起了党和国家的高度关注。1949 年晋西北行政公署发布的有关文件中就规定实施林中小块农田应停耕还林的政策。1952~1958 年期间，周恩来总理也多次提出退耕还林的思想。1997 年，江泽民总书记作出“再造秀美山川”的重要批示，2002 年 1 月 10 日召开

的退耕还林电视电话会正式宣布退耕还林工程全面启动，使其成为继天然林保护工程之后，中国生态建设又迈出了历史性的一步，实现了由毁林开荒到退耕还林的历史性转变（李世东，2003）。退耕还林是一项重大的“德政工程”、“惠民工程”，是治理水土流失的生物措施，并通过改变区域土地利用方式达到恢复区域生态系统功能的效果（高凤杰等，2011），在建设和保护生态环境中具有战略性的意义，同时也构筑了生物生存的生态安全体系。是迄今为止我国投资量最大、政策性最强、涉及面最广、群众参与程度最高的一项生态建设工程。《退耕还林条例》规定 2001~2010 年为退耕还林工程实施年限，在此期间，全国退耕还林工程总造林面积达 2600 多万公顷，其中退耕地造林 900 多万公顷，工程区森林覆盖率提高两个多百分点[《全国林地保护纲要》（2010-2020）]。但退耕还林工程区大多是生态脆弱、经济落后的地区，也是当前我国推进新农村建设的难点地区。农民通过退耕还林在得到粮食、苗木补贴的同时，也调整了劳务结构，实现劳动力的转移，从事多种经营和外出务工以增加家庭收入（赵玉涛，2008；李志修等，2010）。

在推进安徽省生态省建设的过程中，由于受发展基础和条件等多种因素影响，仍存在重大的环境压力、社会生态文化体系不健全、经济发展速度过慢等主要问题：

① 从生态的可持续发展的角度来看，安徽省生态建设发展所需的资源严重短缺，被称为资源大省的安徽，全省人均耕地仅 1.01 亩，人均水资源 1100 m^3 ，人均森林面积 0.81 亩，人均活立木蓄积量 1.8 m^3 ，与全国的平均水平相差甚远。生物多样性下降，目前有 344 种生物物种处于濒危状态，野生生物物种数量下降，使得安徽省许多优良品种资源损失严重。

② 水生态环境问题突出，水承载污染负荷居高不下。淮河水环境仍旧存在污染问题。经治理后的淮河干流安徽段主要支流总体水质轻度污染。巢湖湖区水质以及 9 条主要环湖支流整体水质中度污染。巢湖水体呈富营养化状态，湖泊水体治理与恢复难度大、周期长。淮河流域水体污

染治理还受上流来水水质的制约。部分地区生态需水匮乏,地下水超采引起潜水面下移和地面沉降,天然湿地面积减少,湖泊水面萎缩,调蓄洪能力丧失,生态功能降低。水资源时空分布不均,水旱灾害交替发生,抗御自然灾害的能力与灾害恢复能力较弱,水资源的供求矛盾加剧。

③“石油农业”问题突出。以高产和高生产率见长的“石油农业”的代价是昂贵的(张云云,2010)。高投入、高消耗和土地肥力下降,农产品质量降低以及环境污染等。过量使用化学农药,污染环境,人畜受害;无节制投放化肥,污染农田和水源;农用地膜随处可见,白色污染加剧。农民不吃自己地里农产品的事情屡屡成为新闻报道的热点。

④城市化问题同样不容忽视。2012年安徽全省5988万常住人口中,城镇人口2784万人,占46.5%(安徽省统计局,2013)。城镇环境基础设施建设发展区域不均,城镇生活污水、生活垃圾处理率低,而城镇化水平低又确定了今后一段时期内,我省还要加快提高城镇化水平,将会加大城镇生态环境的压力。

在林业生产中,也存在与建设生态强省的目标不相适应的问题(秦国伟,2012),主要表现为:

①森林质量低。安徽全省乔木林单位面积蓄积量仅 $3.38\text{m}^3/\text{hm}^2$,低于全国平均水平约2.3个百分点;低产低效残次林比重较大,用材林单位面积蓄积量、年均生长量远低于全国平均水平,且径级结构失衡。此外,森林林分效益、林下产品附加值和资源增值率也存在质量不高、效益较低的情况。

②产业结构不合理、经营水平低。一产中林业种植业结构欠合理,集约经营水平不高;二产中林产品加工科技含量较低,仍以初级产品加工为主,木材等原料消耗量大,产品附加值较低;以森林旅游为主的第三产业基础设施落后,管理

服务水平较低;企业自主研发能力较差,科技成果转化率低;产业发展的组织化程度低,林业专业经济合作组织发展不快。

③林权制度改革亟需深化。在完成明晰产权、承包到户的改革主体任务的基础上,真正建立起现代林业产权制度是一项长期而艰巨的任务,林业融资体系、林业公共财政制度、林业要素市场、林业管理制度、林业社会化服务体系等亟需建立和完善。

④可持续发展的动力不足。安徽省林业生产资金占中央林业投资总额的比例过低。一般营造林投资中央补助较低(人工造林 $200\text{元}/\text{hm}^2$,封山育林 $70\text{元}/\text{hm}^2$),而经济增长造成劳动力价值大幅度提升,营造林实际成本逐年加大,一定程度上影响了社会造林的积极性;地方公共财政对林业的投入与现实林业发展需要存在较大差距,扶持林业发展的政策难以落实到位;金融部门对林业的政策性投入规模较小,社会投资林业的潜力尚未得到充分挖掘,林业建设任务和资金矛盾依然十分突出。

因此,林业生态建设中,应深刻分析安徽林业发展的现状和特点,充分把握当代林业发展的新趋势和新要求,加快实现林业经济发展方式的转变,充分运用现代化的信息手段加强森林资源的建设和保护,积极引导全省动员、全民动手、全社会大力植树造林,扩大森林面积,构筑较为完备的安徽国土安全四大区域生态屏障,使森林资源成为全省生态资源的主体,服从和服务于“三大强省”建设。同时,通过生态技术创新、绿色制度创新以及生态观念的改变,以可再生资源替代不可再生资源,提高生态系统的运转资本。使生态与技术、制度一样成为现代经济运行与发展过程的内生变量,从而改善人类生存的生态环境,实现生态、经济、社会共同的可持续发展。

第二节 生态建设驱动类型及方式

生态建设主要是对受人为活动干扰和破坏的

生态系统进行生态恢复和重建,是根据生态学原

理进行的人工设计,充分利用现代科学技术,充分利用生态系统的自然规律,是自然和人工的结合,达到高效和谐,实现环境、经济、社会效益的统一。生态建设属于一种积极的人类活动,是人类能动恢复和重建受损生态系统的重要措施,是实现生态系统的稳定、高效和良性循环,更好地满足经济社会可持续发展的需要,其内涵丰富,意义重大。在生态省建设中,生态发展是基础,经济发展是条件,社会发展是目的。中共十八大报告提出,建设美丽中国必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,要坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针。

良好的生态环境是人类生存和发展的重要物质基础,而生态系统是否能持续、稳定地发展,则要受到系统中能量流动、物质循环状况和信息传递效率三大主要功能流的制约,在此过程中价值转换效益(或市场)对其起着导向作用。林业的发展与生态建设、经济发展以及社会进步密切相关。从宏观上来看,林业系统本身是一个复杂的社会巨系统,林业系统与生态系统、经济系统、社会系统之间的关系错综复杂。目前,林业生态建设已经成为国家林业建设的主导方向,国家林业建设也已经进入以林业生态环境建设为主体的

阶段,得到社会和人民的支持、认可。国家林业生态建设采取的方式和途径属于政府主导型林业生态建设,即通过国家实施生态工程、国家财政大量投资、借助法律行政手段等来推行。这种政府主导的林业生态建设方式优点是见效快,但缺点也很多,首先是财政支出大、成本高。其次是政府主导缺乏效率,在工程实施过程难以控制,资源内部耗损大。最后,国家主导型林业生态环境建设的作用机制不够牢固,需要政府长期和不间断的支持。如何探索一条成本低、效率高的林业生态建设道路是林业发展战略制定的另外一个值得关注的问题(邵权熙,2008)。综合国内外生态建设的研究动态,按照主导驱动因子将生态建设分为四种类型:自然主导驱动型,经济主导驱动型,社会主导驱动型和文化主导驱动型(图1)。

一、自然主导驱动型生态建设

生态自然观是以环境伦理学的形式展开的对人和自然关系的思考,提倡自然权利论和内在价值论。强调生态系统是一个由相互依赖的各部分组成的共同体,各部分之间的联系是有机的、内在的、动态发展的,人类和大自然其他构成者在生态上是平等的。人类不仅要尊重生命共同体中

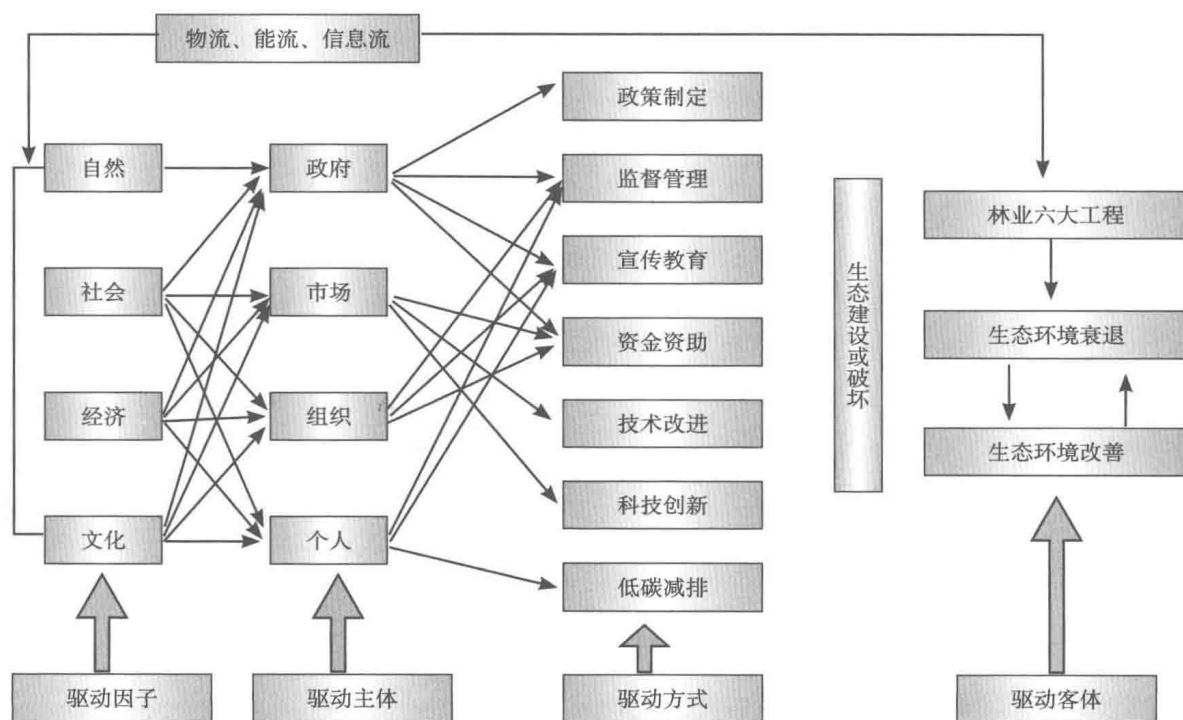


图1 生态建设驱动理论框架体系

的其他伙伴，而且要尊重共同体本身；任何一种行为，只有当他有助于保护生命共同体的和谐稳定和美丽时，才是正确的；人们不再寻求对自然的控制，而是力图与自然和谐相处，科学技术不再是征服自然的工具，而是维护人与自然和谐的助手。人和自然之间要协调发展，共同进化。

现实的生态建设不可避免地对自然环境产生影响，甚至是人类为其自身生存和发展，在利用和改造自然的过程中，对自然环境破坏和污染所产生的危害人类生存的各种负反馈效应。特别是近半个世纪以来，由于人口的迅猛增长和科学技术的飞速发展，人类既有空前强大的建设和创造能力，也有巨大的破坏和毁灭力量。一方面，人类活动增大了向自然索取资源的速度和规模，加剧了自然生态失衡，带来了一系列灾害。另一方面，人类本身也因自然规律的反馈作用，而遭到“报复”。因此，环境问题已成为举世关注的热点，无论是在发达国家，还是在发展中国家，生态环境问题都已成为制约经济和社会发展的重大问题。

自然驱动生态建设的因子归结为两类：内因驱动和外因驱动。内因驱动是源于生态系统自身的变化和自然演替规律等，具有一个形成、发展和衰退的过程，是自然界发展的一条客观规律。通过自然生态系统自身的变化和演替可提高生态系统自然度，满足人们追求自然或回归自然的一种渴望。生态系统是动态的，从地球上诞生生命至今的几十亿年里，各类生态系统一直处于不断的发展、变化和演替之中。外因驱动是源于人们为改善自身生存和发展对现有生态系统进行扩建或改造，又或者重新根据生态建设发展的要求，进行新的生态系统规划，形成新的生态系统，并由此所产生的生态环境问题。气象、生物、水文、土壤、地形地貌等区域差异及自然地理背景的差异，导致了自然主导驱动型生态建设也存在区域差异。

林业生态建设不仅包括对原有自然生态系统的完善、改进和加强，对森林植被进行自然修复，也包括对人工生态系统的重建。在此过程中要遵循对自然规律的适应，发挥森林在防风固沙、维持生态平衡、蓄水保土、保持生物多样性、改善生产条件、净化空气、缓解温室效应以及促进经济发展等方面的作用。从全球角度看，封山育林、人工植树造林或者人工干预天然林更新等手段是林业生态发展的重要措施。林业生态建设要使所有的林业生产活动对自然规律和经济规律严格遵循，如若不然，林业生态系统不仅不会恢复，还会带来不可预测的负面危害。例如，在造林过程中不遵循适地适树的原则，会导致树木成活率降低，甚至无法成活；还有些造林活动没有进行长远的分析，只追求眼前的利益，未经科学规划和论证对原有树林进行大面积的采伐之后，重新再造，因新造树种并不适应当地山场的立地条件，导致所种树种成活率低，难以成林，森林生态效益难以得到有效发挥，对当地的生物多样性造成了难以挽回的破坏。如能在合理的林业生态系统管理的条件下进行采伐，这种行为不等于生态破坏，因为适当的采伐并及时的更新也是进行森林经营的有效方式（江有源等，2013）。因此，在当前的林业生态建设中，需要不断引入新的发展理念，促进林业生态建设的健康、快速发展，进而促进人与自然的和谐相处。

性、改善生产条件、净化空气、缓解温室效应以及促进经济发展等方面的作用。从全球角度看，封山育林、人工植树造林或者人工干预天然林更新等手段是林业生态发展的重要措施。林业生态建设要使所有的林业生产活动对自然规律和经济规律严格遵循，如若不然，林业生态系统不仅不会恢复，还会带来不可预测的负面危害。例如，在造林过程中不遵循适地适树的原则，会导致树木成活率降低，甚至无法成活；还有些造林活动没有进行长远的分析，只追求眼前的利益，未经科学规划和论证对原有树林进行大面积的采伐之后，重新再造，因新造树种并不适应当地山场的立地条件，导致所种树种成活率低，难以成林，森林生态效益难以得到有效发挥，对当地的生物多样性造成了难以挽回的破坏。如能在合理的林业生态系统管理的条件下进行采伐，这种行为不等于生态破坏，因为适当的采伐并及时的更新也是进行森林经营的有效方式（江有源等，2013）。因此，在当前的林业生态建设中，需要不断引入新的发展理念，促进林业生态建设的健康、快速发展，进而促进人与自然的和谐相处。

二、经济主导驱动型生态建设

从经济学角度探讨环境问题成因或环境演变驱动力已经成为国际上一大主流方向（陈劭锋，2009）。但由于对环境成因或驱动力的认识角度不同，在很大程度上直接或间接地影响到环境治理的思路以及政策工具的选择和走向，但总体上来看，环境问题产生的根本原因是环境和自然资源配置中的市场和政府失灵的结果（OECD，2006；张坤民，1997）。这为从经济角度寻求环境问题的解决方法和途径提供了理论基础。目前，建立在庇古理论基础之上的排污税（补贴）和建立在科斯理论基础之上的排污权交易作为环境政策工具已在不同程度上付诸实施。美国在1981年把排污权交易开始纳入环境政策体系，欧洲也利用排污税来作为污染控制的一项政策（聂国卿，2007）。此外，还有多种观点从其他角度揭示生态建设的驱动机理，如：经济增长（侯伟丽，2005）、贸易全球化（OECD，2006）、收



入 (Dinda *et al.*, 2000 ; Vebeke *et al.*, 2006 ; Tsuzuki, 2008 ; Morse, 2008 ; Song *et al.*, 2008) 等均可以看作是生态危机出现的因素; 其中贸易主要是通过规模效应、技术效应、结构效应、法规效应等途径影响生态环境质量, 进而间接影响商品的价格和市场状况 (OECD, 2006)。而收入是解释环境库兹涅茨曲线 (Environmental Kuznets Curve ; 简称 EKC) 和生态退化的主要变量, 个人的偏好、家庭的偏好和需求也被认为是 EKC 现象的可能解释变量 (Roca, 2003 ; Dinda, 2004)。采用的技术以及经济增长 (或经济本身) 的结构是造成生态环境压力的决定性因素, 资源和能源的价格、市场机制也会对生态环境退化产生影响 (Lindamark, 2002 ; Dinda, 2004)。《21 世纪议程》(1992) 一针见血地指出全球环境不断恶化的主要原因是不可持续的消费和生产模式, 特别是在工业化国家中, 燃煤、排污到河里、森林清理等直接因素改变部分环境, 而人口增长、经济发展、技术进步、社会制度和人类价值改变等间接驱动力也可以作为预测环境破坏性人类活动趋势 (Stern, 1993)。

经济驱动型生态建设的因素有生态供需关系、地方性税收转移支付、国内生产总值、产业结构等国家及区域经济政策。生态经济可持续发展是一项事关地区经济社会发展全局的系统工程 (舒惠国, 2001), 应坚持以科学发展观为指导, 将生态理念融入经济发展、城市建设和人民生活之中, 坚持走可持续发展道路。资源型地区经济社会发展的基础是其所在地区的自然资源, 在发展的进程中往往过于注重资源的开发和利用, 伴随着经济的不断发展, 地区产业结构畸形、生态环境破坏严重、社会环境恶化等一系列问题不断出现 (刘黎辉, 2013)。环境保护和污染治理需要巨额的资金投入, 需要政府加以鼓励和支持, 并通过产业政策和产品目录, 引导产业向有利于促进环境保护, 改善生态环境的方向调整, 尽快建立以生态农业、生态工业、现代服务业为核心的新型经济体系 (张新营等, 2005)。同时要根据区域空间的资源环境承载能力和发展潜力, 合理确定不同区域的功能定位, 按功能分区提出鼓励

发展 (陈孝杨等, 2006)。经济驱动型的城市森林建设源于人们对城市森林直接或间接经济效益的追求。例如许多城市以森林公园建设为重点, 在维护生态环境的同时, 追求给城市直接带来的经济收益。2008 年, 全国森林公园共接待游客 2.74 亿人次, 其中海外游客 693 万人次, 直接收入 187.11 亿元, 全国森林公园共带动社会综合旅游收入 1400 多亿元 (肖建武等, 2011)。我国改革开放 30 年的实践证明, 城市绿化建设做得好的城市, 其居民在享受了良好生态环境的同时, 其间接的巨大经济效益也正在显现。一个突出的标志就是城市的形象在改变, 城市的吸引力在提升, 招商引资的幅度在加大。这方面城市政府有切身体会, 因此政府在可行的条件下愿意投入城市森林建设, 从而推动了城市森林的建设 (肖艳艳等, 2010)。这种模式在沿海地区经济发达城市比较突出, 例如广东的中山、东莞、珠海、深圳等多个新兴城市在改革开放以来都制定了以建立城市森林体系为中心内容的城市森林规划。

三、社会主导驱动型生态建设

驱动生态建设的社会因素涉及哲学、宗教信仰、技术、消费乃至政治制度等方面。1967 年美国史学家怀特在《科学》杂志上发表环境危机的历史根源一文, 认为西方基督教文化的哲学观点过分注重物质文明是造成生态危机的罪魁祸首。培笛卡儿提出的“驾驭自然, 做自然的主人”的人与自然相对立的机械论思想治地位被认为是工业革命造成环境问题的深层次的根源 (叶文虎, 1994)。而美国等工业化程度较高的国家把环境恶化的基本原因归结于工业生产和运输技术上的巨大变革 (Commoner, 1971)。这些变革带来“高利润”的同时也带来了“高污染”。而“高利润”则是生产和经济增长追求的主要目标。从自然伦理的角度看, 环境危机的实质是文化和价值问题, 非技术和经济问题; 即环境问题是人的问题, 是人类长期不承认自然的价值, 不承认人与自然之间的伦理道德关系所造成的 (朱坦, 2001)。从消费的角度 (包括消费水平和消费结构等) 来看, 收入因素显著影响环境 (Heerink

et al., 2001; Reisch *et al.*, 2003), 而且收入和污染之间最强烈的联系事实上是通过诱导性的政策响应 (Magnani, 2001)。从社会人口的角度看, 人口增长和人口密度的变化对环境因素退化是通过人口内部迁移 (Gawande *et al.*, 2000)、土地利用方式等的变化引起的, 进而对物种多样性 (Skonhoft *et al.*, 2001; Mcpherson *et al.*, 2005)、森林砍伐率 (Cropper *et al.*, 1994)、生物资源、地球化学循环等产生影响。此外, 文化价值、公民的识字、政治权利和自由 (Barrett, 2000)、人力资本 (Costantini *et al.*, 2008)、民主参与 (Harbaugh *et al.*, 2002)、政府的腐败和寻租行为 (López *et al.*, 2000)、政治的不稳定 (O' Connor *et al.*, 2003)、法律结构和宗教信仰 (Mcpherson *et al.*, 2005)、制度包括产权和所有权 (Culas, 2007)、治理水平 (Dasgupta *et al.*, 2006) 和社会变迁 (洪大用, 2001) 等也会对环境的退化产生影响。

四、文化主导驱动型生态建设

驱动生态建设的文化因素有国家民族间的文化差异、公众态度、价值观及信仰、个人及家庭行为等, 这些都是驱进或是驱退生态建设的重要因素。随着生态文化和生态文明教育的不断加强, 使生态文化载体日益丰富, 人与自然和谐共处的生态理念不断演化并形成善待自然、和谐文明的生态文化体系。国际范围内成为流行语的可持续发展、生态经济、循环经济、低碳经济、两型社会、生态文明等理念, 也都是在事实上呼唤着蕴含了人与人、人与自然之间新的理念和规范的生态文化发展。生态文化是人类文化的必然走向, 是可持续发展的必然选择, 也将为可持续发展提供持续的动力。生态文化的驱动机制主要分为: 知识供应机制、物质驱动机制、社会参与机制、社会评价机制、制度保障机制。

知识是文化的观念载体和源泉。生态文化是建立在对人与自然关系的深层认知的基础上的理性文化, 是以一种全新的生态学视野对社会发展深度透视和细致分析的结果。它的一个重要特点就是生态学的基本观点观察现实事物, 处理现实问题, 采用科学认识生态学的途径或科学的生

态学思维, 以生态取向的观念创新、制度创新和技术创新来取代现行的不可持续的生产和消费方式, 形成节约能源资源和保护生态环境、适应于当代环境问题的具体的生活样式。中华民族历史悠久, 崇尚生态和谐是中国传统文化的主要内涵之一, 历朝历代都认为人应以平等仁爱之心善待自然, 人类不能妄自尊大, 以自己为中心, 把大自然当成自己征服和统治的对象。如儒家主张“天人合一”, 认为包括人在内的天地万物都是有价值的, 人应该以仁爱之心对待自然, 体现了以人为本的价值取向和人文精神。道家的思想与现代环境友好意识相通, 他们主张“节用节葬非乐”遏制消费主义的观点, 主张人的衣食住行等生活, 满足基本需要就可以, 这是一种少私寡欲的朴素生态主义的消费观。这些理论主张虽然萌生于农业文明时代, 但是却充分体现了一种朴素而和谐的人与自然论。建设繁荣的生态文化是生产力发展、社会进步的重要内容, 是生态文明、社会进步的重要标志。生态文明与人民群众的生产生活密切相关。积极倡导节约土地、保护环境、低碳减排的新型生态文化, 符合我国人多地少、资源紧缺的基本国情, 符合全面建成小康社会的基本要求, 生态文化是构建和谐社会进程中社会主义物质文明和精神文明的有效载体。近年来, 我们通过会议、墙报、宣传画、标语横幅, 大力弘扬先进的生态文化理念, 让人民群众在日常生产生活中自觉养成良好的环保习惯, 树立对时代负责, 对历史负责, 对子孙后代负责的责任感和使命感, 推广和普及生态文化, 彰显了社会的文明程度, 提高了国民素质, 有利于推动整个社会、人类、自然的和谐共生与可持续发展。而生态文化是以生态学为基础的文化, 因此, 生态学研究及其发展状况直接关系到生态文化的成熟程度。没有对生态规律的完整把握和正确理解, 也就不可能领悟到生态文化的精髓和内涵, 生态文化也就会失去其真正的价值。事实上, 人类对生态规律的探索是一个历史过程, 生态规律的体现也存在一个时间跨度。这就决定了生态学基础研究工作在建设中的重要性。而且, 生态文化所要求的生态技术、生态产品、生态工艺, 也都