

China Forestry
Academic Forum
中国林业学术论坛

第 8 辑

低碳经济时代的 林业技术与管理的创新

● 陈建成 田明华 陈绍志 主编

中国林业出版社

中国林业学术论坛·第8辑

低碳经济时代的林业 技术创新与管理创新

陈建成 田明华 陈绍志 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济时代的林业技术与管理创新 / 陈建成, 田明华, 陈绍志主编. - 北京: 中国林业出版社, 2011. 1

(中国林业学术论坛. 第 8 辑)

ISBN 978-7-5038-6074-4

I. ①低… II. ①陈…②田…③陈… III. ①林业 - 技术革新 - 研究 - 中国②林业经济 - 经济管理 - 研究 - 中国 IV. ①F326. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 008561 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

网址 <http://lycb.forestry.gov.cn>

E-mail forestbook@163.com **电话** 010 - 83222880

发行 中国林业出版社

印刷 北京北林印刷厂

版次 2011 年 1 月第 1 版

印次 2011 年 1 月第 1 次

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 13.5

字数 360 千字

印数 1 ~ 1000 册

定价 60.00 元

前 言

面对气候变化日益严峻的状况，走低碳之路已是未来发展的必然趋势，世界各国纷纷举起低碳经济的大旗，低碳经济已是全球化背景下的最新国际游戏规则。2009年8月第十一届全国人大常委会通过的《关于积极应对气候变化的决议》，表明了中国将进一步把应对气候变化纳入经济社会发展规划，并继续采取强有力的措施，发展绿色低碳经济、循环经济，努力推动经济社会向低碳转型。2009年11月26日我国正式对外宣布减排目标，到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%，并作为约束性指标纳入“十二五”规划，在哥本哈根会议上做出了正式承诺。

实现我国既定的减排目标是艰难的，需要付出巨大的努力。森林在应对气候变化、发展低碳经济中具有特殊和重要作用，是实现节能减排的重要途径。2009年9月22日，胡锦涛主席在联合国气候变化峰会开幕式上发表《携手应对气候变化挑战》，其中明确提出中国要大力增加森林碳汇，争取到2020年森林面积比2005年增加4000万 hm^2 ，森林蓄积量比2005年增加13亿 m^3 。这对林业既是挑战也是机遇。

加大投入，大力植树造林，依靠森林面积扩大是实现增加森林碳汇的重要途径，但我国却面临可用林业用地面积日趋减少、利用难度日趋增加的局面。因此，通过林业技术创新，管理创新，改善森林经营，提高森林生产力，成为增加森林碳汇的重要手段；加强森林灾害预防和防治，控制乱砍滥伐，减少毁林，保护碳贮量，是减少碳排放的重要方面；以耐用木质林产品替代能源密集型材料、发展生物能源，促进碳替代，是实现减排的重要途径。因此，应对气候变化、发展低碳经济对林业技术创新、管理创新提出了新的要求，并引发一系列的围绕林业低碳技术所激化的知识产权竞争和技术创新所增加的政策变量。同时，林业经营过程自身也必须遵循低碳经济低能耗、低排放、低污染的基本特征，要求在技术、管理、制度方面的全面创新，在实现低碳林业的基础上完成国家增加森林碳汇、保护碳贮存、促进碳替代的重大任务。因此，研究在低碳经济时代背景下的林业技术创新和推广应用，以及与之相关的管理创新、制度创新，具有重要和现实的意义。

中国林业经济学会技术经济专业委员会始终以关注学科前沿为己任，为适应全球低碳经济发展的新形势，迎接低碳经济时代林业的新挑战和新任务，推动低碳经济与森林、林业发展方面的研究，促进林业经济学术研究的繁荣，继2009年9月6日与北京林业大学经济管理学院在北京联合主办“前沿问题论坛（I）：森林与低碳经济研讨会”、2009年11月28~29日与中国技术经济研究会林业技术经济专业委员会、国家林业局经济发展研究中心在江西南昌联合主办的以“低碳经济与林业

发展”为主题的第四届中国林业技术经济理论与实践论坛之后,2010年11月20~21日中国林业经济学会技术经济专业委员会与中国技术经济研究会林业技术经济专业委员会、北京林业大学中国低碳经济研究中心,联合广西壮族自治区林业厅,在广西北海再次主办主题为“低碳经济与林业技术和管理创新”的第五届中国林业技术经济理论与实践论坛,围绕低碳经济时代的林业技术创新与管理创新,进行学术交流和研讨,为制定相关政策,提供智力支持。

本次大会共有来自国家林业局、中国林业经济学会、中国技术经济研究会、北京林业大学、东北林业大学、西南林业大学、福建农林大学、华南农业大学、华中农业大学、内蒙古农业大学、北京大学、中国人民大学、广西桂林师范高等专科学校、中国社会科学院等10多个高校和科研院所,以及中国林业出版社、《林业经济》杂志社、《林业经济问题》编辑部等出版单位和广西壮族自治区林业厅、广西壮族自治区北海市林业局的30多名代表参加。会议开幕式由中国林业经济学会技术经济专业委员会秘书长、北京林业大学经济管理学院副院长田明华教授主持,广西林业厅计划财务处李可夫处长,广西北海林业局陈晓毛副局长,国家林业局发展规划与资金管理司陈绍志处长,中国林业经济学会技术经济专业委员会主任、北京林业大学经济管理学院院长陈建成教授分别致辞讲话;华中农业大学经济管理学院院长王雅鹏教授、内蒙古农业大学经济管理学院院长包庆丰教授分别主持了上下两节主题讲座,有10位学者围绕“低碳经济与林业技术创新和管理创新”做了主题演讲,华南农业大学高岚教授、西南林业大学文冰教授2位专家全程做了精彩点评;最后福建农林大学经济管理学院书记陈秋华教授做了全面和精辟的会议总结发言。大会能够得以顺利召开并取得圆满成功,我们不仅要感谢本会副主任陈绍志、广西林业厅计划财务处处长李可夫和本会秘书长田明华的倾力奉献,更要感谢为本会服务的广西北海林业局的各位同仁们和来自全国各地的专家学者,希望大家能够继续支持本会工作。

本次大会成果卓著,大会共收到高质量论文20多篇,分别探讨了低碳经济背景下林业技术与管理等方面的问题,以及目前的一些林业改革热点、难点问题。纵观本次大会收集的论文,围绕低碳经济与林业技术和管理前沿问题,有理论,有方法,有调查,有模型,观点新,水平高。为了进一步普及低碳经济的发展理念,促进低碳经济背景下林业技术创新和管理创新的研究,特汇集本会关于低碳经济与林业技术和管理创新的研究成果,编辑成册付梓出版。该书是全面了解低碳经济时代林业技术与管理最新研究的重要读本。

本书由中国林业经济学会技术经济专业委员会、北京林业大学中国低碳经济研究中心、中国技术经济研究会林业技术经济专业委员会组织编写和支持出版。

中国林业经济学会常务理事兼副秘书长
中国林业经济学会技术经济专业委员会主任
北京林业大学经济管理学院院长、教授、博士生导师



2010年12月25日

目 录

前 言	陈建成
学习十七届五中全会精神全面推进林业改革与发展	陈建成 (1)
发展低碳经济的理论分析	梁建忠 文 冰 (5)
中国林业实现应对气候变化战略目标的分析	田明华 宋维明 陈建成 程宝栋 (12)
低碳经济背景下国有林区改革的对策	崔海兴 孔祥智 温铁军 (18)
论融合森林碳汇管理思想的森林可持续经营	黄 东 曾以禹 张晓静 (24)
基于低碳经济的森林抚育经营问题分析	李顺龙 陈昱杉 (31)
低碳经济视角下的我国低效林分改造研究进展	陆亮霞 文 冰 (37)
低碳经济时代林产工业的机遇、挑战和对策	田明华 程宝栋 王文锋 王东亮 (43)
碳关税问题评估及中国对策	付亦重 (52)
低碳经济与我国木制家具出口贸易	郭秀君 田文美 (58)
关于低碳经济条件下木材节约问题的思考	金彦平 (65)
基于关联规则与聚类方法的林业碳汇区域划分研究	温继文 孙 雪 赵淑颖 孙焕磊 (70)
云南省森林碳汇项目 SWOT 分析及竞争力提升策略	方小林 高 岚 赵 璟 (77)
低碳经济下林业技术创新的金融支持研究	肖慧娟 彭卫红 李月梅 (84)
低碳经济下林业产业技术创新战略联盟研究	杨 阳 李建民 刘晓阳 宋 娜 郑艳伟 (90)
基于灰色系统模型的森林资源储备量预测	王玉芳 (97)
基于激励机制的森林生态补偿研究	陈正飞 刘灵芝 (103)
中国的生态造林：基于市场化方式	张海鹏 徐晋涛 (107)
城市森林游憩功能优化初探	沈芝琴 陈秋华 陈贵松 (115)
林业合作经济组织模式的构建研究	马文学 张 颖 (123)
广西林业发展与林业低碳经济项目成效	李可夫 (131)
广西集体林权制度改革绩效评价初探	奉钦亮 覃凡丁 刘代汉 (135)
广西北海市林业建设的成就、问题和任务	李东风 (143)

广东政策性森林保险探讨	高 岚 谭李嫔 彭珊瑚 (149)
湖北省油茶产业发展的对策和建议	王雅鹏 刘雪芬 吴 娟 (158)
福建省农民人均家庭经营林业纯收入的影响因素实证分析	陈 钦 黄种发 (166)
平原地区木材安全问题的调查与思考	程宝栋 崔海欧 (171)
打击木材非法采伐及其相关贸易的国际进程分析	缪东玲 (176)
中国林业市场化进程评价理论及实证研究	孔凡斌 郑云青 杜 丽 (190)

学习十七届五中全会精神 全面推进林业改革与发展

陈建成

(北京林业大学经济管理学院, 北京, 100083)

摘要: 党的十七届五中全会为林业“十二五”发展谋篇布局。林业发展应根据全会提出的加快转变经济发展方式的要求, 围绕促进生态文明建设的目标, 探索完善生态服务补偿机制, 进一步深入推进林业改革和发展, 以提升民生幸福指数, 有效应对气候变化。为此, 本文提出了“十二五”期间进一步深入贯彻落实十七届五中精神的林业工作建议。

关键词: 规划编制; 生态补偿机制; 应对气候变化; 林业改革; 科技创新

To Earnestly Learn and Implement the Spirit of the Fifth Plenum of the 17th CPC Central Committee and to Promote Reform and Development of Forestry

CHEN Jian-cheng

(School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing, 100083)

Abstract: The Fifth Plenum of the 17th Central Committee of the Communist Party of China made the layout and overall arrangement of the forestry development of the 12th Five-Year Plan (2011 ~ 2015). According to accelerating the transformation of economic development mode proposed by the plenum, Forestry development should focus on promoting construction of ecological civilization, explore mechanisms for improving compensation for ecological services, and further promote reform and development of forestry to improve people's livelihood and happiness index and effectively address climate change. To this end, the paper presents some proposals about the forestry development of the 12th Five-Year Plan to thoroughly apply the spirit of the Fifth Plenum of the 17th Central Committee of the Communist Party of China.

Key words: planning; ecological compensation mechanism; addressing climate change; forestry reform; science and technology innovation

作者简介: 陈建成(1963 ~), 男, 山西芮城人, 博士, 北京林业大学经济管理学院教授, 博士生导师, 院长, 从事林业经济、林业统计、农业经济、行政管理研究。

一、十七届五中全会精神为林业指明了发展方向

党的十七届五中全会是在我国即将完成“十一五”规划、迈入全面建设小康社会的关键时期召开的一次重要会议，对于继续抓住和用好我国发展的重要战略机遇期，对于巩固和扩大应对国际金融危机冲击成果，促进经济长期平稳较快发展，对于夺取全面建设小康社会新胜利，具有十分重要的意义。全会审议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》（以下简称《建议》）。《建议》站在历史的新高度，从战略全局出发，明确提出了“十二五”规划的指导思想、基本要求、奋斗目标、主要任务、重大举措，描绘了我国在新世纪第三个5年经济社会发展的宏伟蓝图，是动员全党全国各族人民全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化的纲领性文件。《建议》提出，“十二五”时期是全面建设小康社会的关键时期，是深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期，要以科学发展为主题，以加快转变经济发展方式为主线，为全面建成小康社会打下具有决定性意义的基础。

十七届五中全会精神，为林业指明了发展方向。应对气候变化，发展低碳经济，对林业发展来讲机遇与挑战并存。促进生态文明建设，保护生态安全，提升民生幸福指数，为林业发展提供了巨大空间。

林业问题不仅是国际问题，也是社会问题；不仅是生态问题，也是民生问题。因此规划“森林”要让“树木”自由生长，林业问题必须置身于国际领域的合作，必须置身于国计民生的和谐，必须置身于市场经济深入发展的持续。

林业部门在贯彻落实全会精神中要努力做到将贯彻落实十七届五中全会精神与总结“十一五”、谋划“十二五”紧密结合起来。要在充分肯定“十一五”林业各项工作成绩和深刻剖析问题，牢记经验教训，努力克服不足的基础上抓住“十二五”林业发展的重要战略机遇期，深刻分析林业发展的新形势新任务，认清世情、国情、林情、民情，准确把握林业发展的规律和当前所处的发展阶段，依靠人民群众，依靠科学技术，依靠深化改革，扎实开展植树造林，着力加强森林经营，切实提高森林资源质量，积极拓展森林资源价值的实现渠道；紧紧围绕2020年林业“双增”目标和以生态建设为主的林业发展战略目标，紧紧围绕国家发展大局和应对气候变化的需要，以林权改革为突破，将林业改革发展置于经济社会发展全局中来统筹谋划、科学规划，抓住重点和薄弱环节，确保“十二五”林业改革发展再上一个新台阶；以厚实林业发展基础和改善林业职工生存质量为己任，实事求是、大胆创新、真抓实干，努力开创现代林业发展新局面，为发展现代林业、建设生态文明、推动科学发展作出更大贡献。

二、今后林业改革与发展中具体要抓好的工作

在今后的林业改革与发展中具体说要抓好以下工作：

（一）抓好林业“十二五”规划编制工作

林业“十二五”规划是未来五年指导林业发展的纲领性文件，为林业“十二五”发展取得成功谋篇布局。《林业发展“十二五”规划》能否具有战略高度，既需要前沿理论支撑，更需要

要加强调查研究；既要具有战略思维，更需要大胆创新；既要充分掌握林业发展的规律与实际，更需要站在全局高度重新审视林业的功能与价值。编好规划，不仅需要举全局之力，更需要汇集不同领域的专家、学者和基层林业工作实践者的智慧，仅林业人论林业是不够的。

（二）建立健全生态补偿补贴制度，构建林业投入多元化的机制

构建林业投入多元化的机制，实现中央对林业生态建设的资金投入与国家财政收入和GDP同步增长。加大对林业社会资金的支持措施，建立中长期信贷投入机制，强化国家政策性银行对林业的扶持，考虑发放国家林业专项债券，增加多渠道资本市场融资机制。从税收、补贴、贷款等多角度鼓励社会资本投入林业。进一步完善森林生态效益补偿基金制度，提高中央财政对国家级公益林补偿基金标准，并逐步扩大补偿范围。对林业综合利用产品实行优惠税收政策，对劳动密集型和高附加值林产品争取提高出口退税标准，推动低碳经济和劳动密集型企业发展。以上内容，务必积极推进，大胆尝试。不具备条件，先试点；具备条件，要推广。

（三）着力扩大森林面积，提升森林质量以应对气候变化、维护生态安全

进一步深入推进《应对气候变化林业行动计划》，加强林业减缓和适应气候变化的功能。继续组织实施重大生态工程，努力实现新增4000万 hm^2 森林面积目标。强化森林经营方案的功能，改造低价值林分，提高森林质量和蓄积量，努力实现增加森林蓄积13亿 m^3 的目标。继续实施天然林资源保护工程。加强林木采伐管理，促进森林可持续经营。积极推动林业生物质能源利用。研究分析生态环境演变规律，切实提高生态环境监测、保护、修复能力和应对气候变化能力，发展相关技术、方法、手段、管理、政策，提供系统解决方案，构建人与自然和谐相处的生态环境保育发展体系。

（四）深化林业改革，释放发展活力

进一步巩固深化集体林改成果，落实集体林地家庭承包经营制度，确保完成改革任务，着力改善民生。推进国有林场改革，建立符合社会主义市场经济发展要求，适应以生态文明建设为主的林业发展战略的国有林场管理体制。探索推进国有林区改革，按照政企分开、企社分开、森林资源行政管理与企业经营利用分开原则，建立责权利统一，管资产和管人、管事相结合的森林资源管理体制和经营体制。把目前由企业承担的社会管理职能逐步分离出来，转由政府承担，使企业真正成为独立的经营主体，参与市场竞争。完善社会保障政策，妥善分流安置企业富余职工。建立社会参与林业管理的新体系，进一步扩大社会对林业的关注度，为林业健康发展创造良好的社会氛围。建设森林文化产业体系，推进森林旅游产品的开发，拓展森林的功能。建设城市林业、观光林业，切实为提升民生幸福指数作出新贡献。

（五）全面实施林业科技创新，提高林业产业的竞争力

“十二五”期间，维护生态安全、应对气候变化、保障木材安全、发展林业生物质能源、改善民生、服务林改等亟需林业科技创新提供支撑。林业不仅是生态体系的基础，更是产业体系的主体。林业的生态和产业功能不可偏废。增强林业的生态价值，不仅需要森林经营技术创新，提升林业产业的竞争力更需要科学技术创新的支撑。增加职工收入，转变增长方式，林业必须以科学技术创新为支撑；传统林业要实现向现代林业的转变，必须以林业科学技术创新为桥梁。从良种、壮苗技术创新开始，造林、抚育、保健、保护、采伐、利用、加工、管理等都需要先进科学技术来武装。广西北海林业局对罗汉松、红树林、桉树等栽培、利用技术的研究，具有一定的新意值得推广。科学技术和政策、资本同等重要，要站在事业

发展的高度,充分发挥林业高校和科研院所的作用,充分尊重科技人才,建立具有约束和共赢的共建机制与制度,把林业科学技术创新与应用落到实处。

参考文献

- [1] 贾治邦. 集中精力谋划好“十二五”林业发展蓝图[EB/OL]. http://www.gov.cn/gzdt/2010-10/25/content_1729795.htm, 2010-10-25
- [2] 贾治邦. 用全会精神引领“十二五”林业科学发展[EB/OL]. http://www.dayoo.com/roll/201010/21/10000307_103748581.htm, 2010-10-21
- [3] 苑铁军. 国家林业局党组理论学习中心组学习会提出: 围绕发展方式转变, 加快现代林业发展[N]. 中国绿色时报, 2010-5-11
- [4] 贡佳萍. “十二五”林业科技将支撑双增引领发展[N]. 中国绿色时报, 2010-9-29
- [5] 李希琼. “十二五”林业建设要实施三大战略[N]. 中国经济时报, 2010-11-5

发展低碳经济的理论分析

——以云南省为例

梁建忠¹ 文 冰²

(1 云南省林业调查规划院大理分院, 大理, 671000;

2 西南林学院经济管理学院, 昆明, 650224)

摘要: 对低碳经济研究现状进行述评的基础上, 运用内生增长理论、环境库茨涅茨曲线及机制设计理论对发展低碳经济与经济增长、资源环境和制度的关系进行分析; 结合云南省进行实证分析, 指出发展低碳经济要根据资源禀赋条件, 发挥自身资源优势, 加大科研投入, 鼓励科技创新, 以此为基础促进经济增长, 实现经济发展的战略转型。

关键词: 低碳经济; 经济增长; 发展方式; 云南省

The oretical Analysis of Low-carbon Economy

——A Case Study on Yunnan Province

LIANG Jian-zhong¹, WEN Bing²

(1 Dali Branch of Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Dali, 671000;

2 Faculty of Economics and Management, Southwest Forestry University, Kunming, 650224)

Abstract: Research conducted on the Review of low-carbon economy, based on endogenous growth theory, environmental Kuznets curve and mechanism design theory, analysis of the relationship about a low carbon economy and economic growth, resources and environment and system; combined Yunnan Province empirical analysis. Research shows that a low carbon economy should be based on resource endowment conditions, play to its advantages in resources, increase research investment, encourage technological innovation and promote economic growth, realize economic development and strategic transformation.

Key words: low carbon economy; economic growth; development approach; Yunnan Province

第一作者: 梁建忠(1980 ~), 男, 山西繁峙人, 云南省林业调查规划院大理分院, 助工, 硕士, 从事林业调查规划工作及林业经济理论研究。

通讯作者: 文冰(1957 ~), 女, 湖南华容人, 西南林业大学经济管理学院教授, 硕士生导师, 从事森林资源利用与政策、林业碳汇制度研究。

前 言

随着全球气候变化的加剧,发展低碳经济已成为共识。发展低碳经济与经济增长、资源环境以及制度存在怎样的关系,如何根据不同地区选择合适的发展路径,本文对此作出理论分析和实证研究,以期对今后低碳经济的发展提供理论支撑。

一、低碳经济研究述评

(一) 研究现状

面对气候变化的新形势,国内外学者对低碳经济开展了大量的研究,提出诸多有价值的观点。通过查阅文献资料,目前的研究内容及观点总结如下:

(1) 低碳经济的概念。低碳经济概念最早是由英国前首相布莱尔在 2003 年发表的《我们未来的能源——创建低碳经济》白皮书(DTI2003)中提出的,这一点已为学界认同;对低碳经济内涵的认识上,尽管不同学者有其侧重点,但都有一些共同点,即认为低碳经济是一种新的发展模式、能源消费方式,与可持续发展理念相一致^[1-3],通过发展低碳经济实现节能减排,应对气候变化这一人类共同面临的难题。

(2) 发展低碳经济的方式。对于如何发展低碳经济,目前主要有以下几种观点^[4-10]:调整能源结构、提高能源利用效率、开发新能源;调整产业结构,重点发展低能耗企业和高技术企业;引导消费行为,推广低碳消费;开发低碳技术,发挥碳汇潜力,特别是森林固碳的作用;开展碳交易,实施碳税等经济调控手段;加强国际合作。也有学者提出,发展低碳经济的核心在于解除“碳锁定”,从技术到制度逐步摆脱“碳锁定”^[11]。此外,还有一些学者从不同行业背景探讨低碳经济与该行业的关系,如低碳经济与旅游业、农业、建材产业等,提出本行业如何应对和发展低碳经济建议^[12-14]。

(3) 国外发展低碳经济的现状。英国颁布了《能源法》和《气候变化法案》,美国众议院通过了《美国清洁能源和安全法案》,日本早在 1979 年就颁布实施了《节约能源法》。其他欧盟国家如芬兰、法国通过立法等强制性手段开征碳税或生态税。此外,经过各国的努力,签订了《联合国气候变化框架公约》、《京都议定书》等国际性条约,并且在从基础上积极开展碳汇项目和碳汇交易^[15-16]。

(二) 评 价

目前低碳经济的研究主要是对发展低碳经济的方式进行讨论和定性研究,对于发展低碳经济与经济增长的关系、如何进行技术创新、制度创新和经济结构调整只提出一些观点和措施,没有将这些措施进行具体研究,也没有做出相关理论分析和定量研究。本文针对这一现状,在上述研究基础上,以云南省为例,对发展低碳经济的相关理论做出具体分析和探讨。

二、发展低碳经济的理论分析

(一) 低碳经济与经济增长

以索罗增长模型^[17]为基础进行扩展,在柯布一道格拉斯生产函数中加入资源(R)、资源利用技术(U)及土地(T)三个因素。生产函数如下:

$$Y(t) = K(t)^\alpha [U(t)R(t)]^\beta T(t)^\gamma [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (1)$$

$$\alpha > 0, \beta > 0, \gamma > 0$$

对(1)两边取对数并对时间(t)求导,可得:

$$g_Y(t) = \alpha g_K(t) + \beta [g_U(t) + g_R(t)] + \gamma g_T(t) + (1 - \alpha - \beta - \gamma) [g_A(t) + g_L(t)]$$

根据某变量的对数的时间导数等于该变量的增长率可知,

$$g_Y(t) = \alpha g_K(t) + \beta(p - b) + (1 - \alpha - \beta - \gamma)(g + n)p$$

$g_Y(t)$ 为 Y 的增长率, $g_K(t)$ 为 K 的增长率, U 、 R 、 T 、 A 、 L 的增长率分别为: p 、 $-b$ 、 0 、 g 、 n 。因为资源禀赋是固定的,长期来看,资源使用必定会最终下降,所以有:

$$g_R(t) = \dot{R}(t) = -bR(t), b > 0$$

土地数量也是固定的,长期来看用于生产的土地数量不会增长,所以有: $\dot{T}(t) = 0$

当经济达到平衡增长路径时有: $g_Y(t) = g_K(t)$, 可求得:

$$g_Y = \frac{(1 - \alpha - \beta - \gamma)(g + n) + \beta(p - b)}{1 - \alpha} \quad (2)$$

由(2)可知:资源利用技术的增长率(p)和资源的增长率对经济增长起着重要作用。当 $p - b > 0$ 时,会对经济增长有一个促进的作用;当 $p - b < 0$ 时,则会对经济增长产生阻力。

每工人平均产出增长率为:

$$g_Y = \frac{(1 - \alpha - \beta - \gamma)(g + n) - \beta(b - p)}{1 - \alpha} - n$$

整理可得:

$$g_{Y/L} = \frac{(1 - \alpha - \beta - \gamma)g + \beta(p - \gamma - b - n) - \gamma n}{1 - \alpha} \quad (3)$$

由(3)可知:知识增长率(g)和资源利用技术增长率(p)对平均产出增长率起到促进作用。

从上述分析可得以下结论:提高知识增长率(g)和资源利用技术(p)可以促使经济逐渐趋向平衡路径,并且对每工人平均产出增长起到促进作用。

发展低碳经济就要逐步降低含碳量高的能源使用,调整能源消耗结构,而这就需要提高资源利用能力和知识增长率。从模型分析可以看出,提高资源利用能力和知识增长率对经济增长和平均产出起到促进作用。因此,调整能源结构、发展低碳经济从长期来看与经济增长本质上是一致的。

(二) 低碳经济与资源和环境的关系

发达国家走的是一条先污染后治理的道路,针对其环境与经济发展的关系,有学者提出了环境库兹涅茨曲线的假说。在过去一些经验性研究中^[18-20]表明环境对经济增长的影响存在一种规律,即早期的经济增长一般会造成环境的恶化,而随着人均收入的提高人们越愿意

对环境保护进行投资,从而使环境得到改善,这就形成了一条倒 U 型的曲线,被称为环境库兹涅茨曲线(如图 1)。这一曲线表明,环境破坏在收入增长到一定水平后会下降^[21]。

也有学者利用中国的数据对这一假说进行了检验^[22],研究表明:对于部分污染指标(工业废水排放、二氧化硫排放)而言,存在以相对低的人均收入水平越过环境倒 U 型曲线转折点的可能。并且,包括人口规模、技术进步、环保政策、贸易开放以及产业结构调整等在内的污染控制变量分别对环境库兹涅茨曲线关系起着重要影响^[23]。这些成果对我国发展低碳经济有重要参考意义。中国经济要发展可以不走发达国家先污染后治理的老路,而是走一条低碳经济之路。

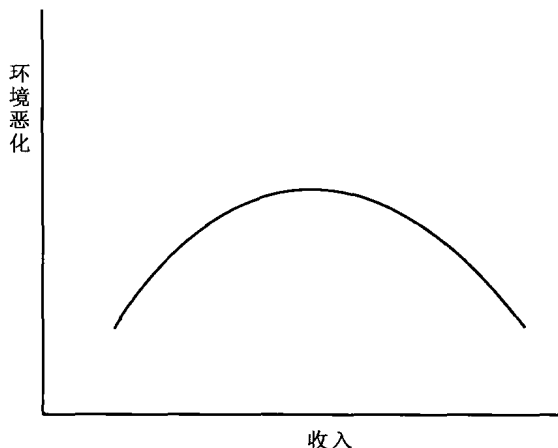


图 1 环境库兹涅茨曲线

该研究为中国经济增长和发展低碳经济提出了新的思路,即可以通过科技创新和技术进步避免走发达国家先污染后治理的老路。中国正处于经济发展的关键阶段,在发展经济的过程中同样面临着环境污染问题,特别是二氧化碳的排放量,中国已成为世界上排放总量较大的国家之一。发展低碳经济要求有效利用资源,减小对环境的污染。

发展低碳经济,对高碳资源的利用进行制约就会促进创新的增加,短期内会表现为资源利用技术的提高和节约资源型技术的运用,长期内则会促进新能源的开发和知识的创新,如此就会免于重蹈发达国家先污染后治理的发展路径。

(三) 低碳经济与制度的关系

发展低碳经济离不开相应的制度建设和相关的机制设计。如在京都议定书框架下三种机制,特别是清洁发展机制的建立使得碳汇市场逐步形成,并且带动了一系列低碳技术的发展。发展低碳经济是一个解除碳锁定的过程,摆脱过去高碳发展路径的过程。在这个过程中实施碳税等调控手段,建立对高碳资源使用的制约制度和鼓励创新的激励制度,发展低碳技术,开发低碳能源,将成为今后发展低碳经济中重要内容。

三、云南省发展低碳经济分析

(一) 云南省发展低碳经济的必要性

当前国际社会共同面临着环境污染严重、全球气候变化加剧这一严峻的现实问题,减排温室气体、发展低碳经济成为一个世界性的趋势,但发展低碳经济不仅仅是这一原因。随着经济的发展,化石能源及其他不可再生资源的使用逐渐增加,因此即使不存在环境污染和气候变化发展低碳经济也是一种必然。

云南省作为一个森林资源大省,林业碳汇潜力巨大,前期已开展了一系列林业碳汇项目及相关培训,发展低碳经济不仅可以使前期的工作向新的阶段推进,还可以使云南省依托自身特点,发挥后发优势,实现经济发展的战略转型,为今后的发展打下基础。

(二) 云南省发展低碳经济的条件

1. 社会经济条件

(1) 经济发展现状。根据《云南省 2009 年统计年鉴》，2008 年全省生产总值 5700.10 亿元，占全国的比重为 1.9%。其中：第一产业 1020.94 亿元，第二产业 2451.09 亿元，第三产业 2056.95 亿元；占全国的比重分别为 3.0%、1.7%、1.8%。二、三产业在全省生产总值中分别占到 43% 和 36%。

全省扶贫开发县计有 80 个，人口 2686.54 万人，生产总值 1824.89 亿元，分别占全省的 62%、59% 和 32%。

(2) 能源生产及消耗结构。2008 年云南省能源生产总量为 7662.18 万 t 标准煤，其中，原煤占 68.27%，水电占 29.22%。能源消费总量 7577.69 万 t 标准煤，煤炭占 64.3%，石油占 12.69%，天然气占 0.93%，水电占 19.57%。能源消费中，第一产业消费 215.26 万 t 标准煤；第二产业消费 5771.12 万 t 标准煤，其中工业消费 5654.83 万 t 标准煤；第三产业消费 910.28 万 t 标准煤；生活消费 6814.03 万 t 标准煤。

(3) 评价。总体来看，云南省生产总值在全国所占比重较低，贫困地区和人口占全省比例较高，经济发展较为落后。能源生产中煤炭占较大比例，能源消费中第二产业，特别是工业消费最多，占总能源消费的 74.6%，处于经济发展的初期阶段，路径依赖程度低。因此，相对于其他发达国家以及国内其他经济发达省份解除“碳锁定”的阻力较小。改变原有“技术——制度——经济”综合体，发展经济，消除贫困与开发和运用低碳技术、低碳能源相结合将带动云南省经济发展的战略转型。

2. 资源优势

云南省独特的地理位置和气候条件使其拥有丰富的森林资源，全省森林面积 1560.03 万 hm^2 ，动植物种类众多，素有“植物王国”、“动物王国”之称。

此外，还有丰富的旅游资源，云南省自然保护区计有 184 个，其中国家级的有 16 个；森林公园有 40 个，国家级的有 28 个；风景名胜区有 70 个，国家级的有 12 个。诸多景观资源为发展生态旅游奠定基础，也为云南省建设绿色经济强省提供保障。

云南省水能资源理论蕴藏量 10437 万 kW，水能资源可开发容量 9570 万 kW，居全国第二位。此外，生物能、太阳能和风能资源也非常丰富，具有重要开发价值。

独特的地理位置和气候条件、丰富的景观资源和低碳能源为云南省发展低碳经济提供良好的条件。特别是在发展森林碳汇方面，云南省已开展了一系列相关项目，为今后开展林业碳汇项目、增加碳汇量和发展低碳经济奠定基础。

(三) 云南省低碳经济发展方式分析

(1) 充分利用低碳能源。云南省丰富的水能资源和太阳能资源是发展低碳能源的基础，对水能和太阳能的开发、利用也将促进知识和技术的创新，从而形成新的经济增长点。云南省独特的地理位置和气候条件使其具有丰富的生态多样性，这对于发展生物质能源具有重要意义。目前，已有一些地区开展了膏桐的种植和加工，发展生物质能源将成为新能源的重要组成部分。

(2) 大力发展林业及森林旅游业。森林是陆地生态系统的主体，在其生长过程中，通过光合作用将大气中的二氧化碳以生物量的形式固定下来，森林蓄积每生长 1m^3 可以吸收 1.83t 二氧化碳，因此大力发展林业也是一种重要的固碳减排的方式。当前云南省广泛开展

中低产林改造工程,对低质低产林和低效防护林进行改造,以期提高林分质量,增加生态效益和经济效益。这一经营措施不仅可以结合地方产业发展规划,还可以增加森林碳汇储量,是林业行业发展低碳经济的新方式。

面对当前国际国内形势,积极探索向低碳经济转型的模式,改变高能耗、高污染、高排放的经济发展模式,建立资源节约型和环境友好型的发展模式是云南省经济发展战略亟待解决的问题。林业及相关产业在云南省经济结构中占有重要地位,这一特点对于云南省发展低碳经济,探索新的经济发展方式具有积极作用。森林旅游主导方向是可持续发展,也有称为生态旅游、绿色旅游。森林旅游的发展是以丰富的森林资源为依托,以保护自然,了解自然和促进当地社区社会经济发展为目的的一种旅游活动^[24]。云南省众多的自然保护区及森林公园使其具备发展森林旅游的基础条件。

(3)完善相关制度。发展低碳经济是一个系统的、全面的、历史的过程,在这一过程中不仅要把握发展方向、突出其发展重点,更重要的是逐步形成和完善相关的制度、机制。良好的机制设计会更有效地促进低碳经济的发展,使低碳经济在创新中前进,在经济增长中实现战略转型。目前发展低碳经济面临对制度的极大需求,如建立绿色碳基金、对排污收费的改革等金融及税收机制的设计,这就要求我们在制度上、管理上探索和创新。

四、结 论

(一)发展低碳经济与经济增长相一致

发展低碳经济要求逐步降低含碳量高的能源使用,调整能源消耗结构,而这就需提高资源利用能力和知识增长率。有前述模型分析可知,提高资源利用能力和知识增长率对经济增长和平均产出起到促进作用。因此,发展低碳经济从长期来看与经济增长本质上是一致的。对于一些欠发达地区,发展低碳经济,实现经济增长,还可以改变贫困落后的发展现状。

(二)发展低碳经济关键是科技的创新

低碳能源的使用,特别是太阳能、生物质能等新能源的开发和利用需要观念和科技创新,观念和科技的创新也将会成为促进低碳经济的关键点。科技创新往往会带来生产力的极大提高,成为经济增长的源泉。因此,发展低碳经济关键是要在知识和科技上有所突破,有所创新,从而形成新的经济增长点。

(三)根据资源禀赋发展低碳经济

低碳经济的发展需要根据具体情况和条件,要有侧重。不同地区具有不同的禀赋条件,针对其特点重点发展。如前述分析中云南省特殊的地理位置和气候条件,使其具备发展森林碳汇的优势。而对于一些人力资源和知识储备丰富的地区则可以加大研究力度,实现新能源利用上的创新。总之,发展低碳经济要立足自身资源禀赋,有效利用自身资源。

(四)发展低碳经济实现经济发展战略转型

发展低碳经济实现经济发展战略转型是欠发达地区发挥后发优势摆脱贫困落后面貌的一个重要契机。发达国家及地区的现代化历程是一种高碳发展过程,并且在现阶段开始通过投资和贸易转移,逐渐向低碳方向发展。后发国家和地区可以通过发挥自身禀赋条件,避免走弯路。发挥后发优势,实现经济发展的战略转型是一个艰苦的过程,不仅仅需要相应的资源