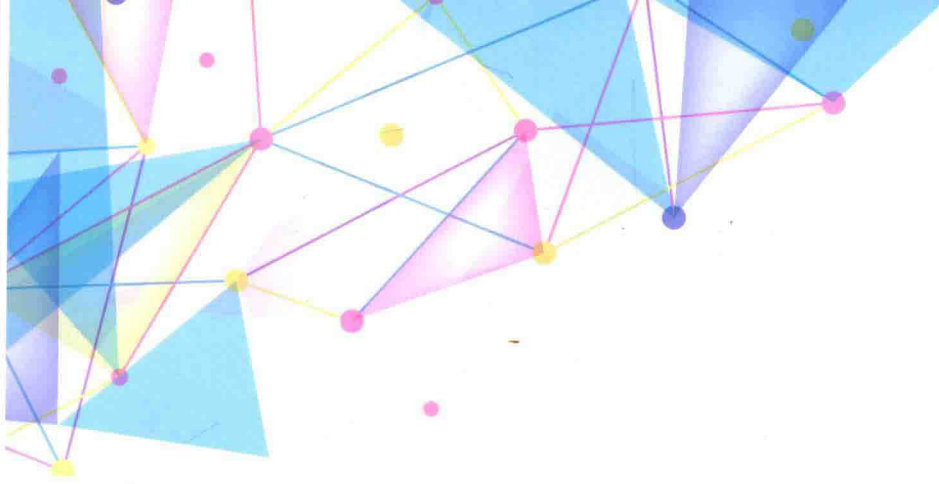




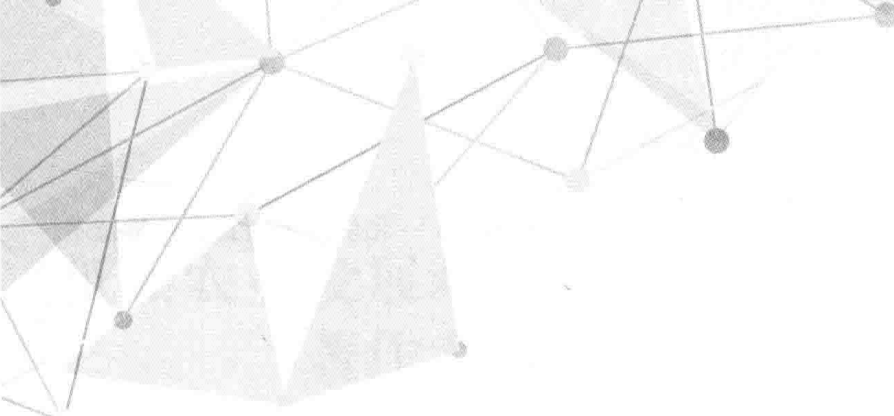
低碳农业

发展对策探索与研究

白 朴 金瑜雪 应苗苗 等 著



中国农业科学技术出版社



323
190

低碳农业 发展对策探索与研究

白朴 金瑜雪 应苗苗 等著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳农业发展对策探索与研究 / 白朴等著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 5

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2578 - 6

I. ①低… II. ①白… III. ①节能 - 农业经济发展 - 研究 - 中国
IV. ①F323

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 071376 号

责任编辑 徐 毅
责任校对 贾海霞

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 82106631 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106631
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京华忠兴业印刷有限公司
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16
印 张 13.75
字 数 330 千字
版 次 2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月第 1 次印刷
定 价 38.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

《低碳农业发展对策探索与研究》

著作者名单

白 朴 金瑜雪 应苗苗 白若琦 张春泉
陈方丽 章志成 曾 玮 段龙川 雷海清
权 伟 吴益伟 陈余钊

本书为作者承担的浙江省 2012 年度重点软科学研究项目（2012C25092）和浙江省 2014 年度重点软科学研究项目（2014C25039）的主要研究成果，项目研究和著作出版得到浙江省科技厅以及作者所在单位温州科技职业学院的支持和经费资助，专此致谢！

目 录

第一章 浙江省低碳农业发展对策研究	(1)
第一节 发展低碳农业的意义概述	(1)
一、全球碳排放概况	(1)
二、低碳农业研究现状	(2)
三、浙江省发展低碳农业的意义	(5)
第二节 浙江省低碳农业的 SWOT 分析	(7)
一、优势 (Strength) 分析	(7)
二、劣势 (Weakness) 分析	(10)
三、机遇 (Opportunity) 分析	(11)
四、威胁 (Threats) 分析	(12)
第三节 浙江省低碳农业发展关键性技术对策建议	(13)
一、种植业低碳发展关键技术对策建议	(13)
二、畜牧养殖业低碳发展的关键技术对策建议	(14)
三、碳汇林业发展关键性技术对策建议	(14)
四、发展碳汇渔业关键性技术对策	(15)
第四节 浙江省低碳农业发展宏观对策建议	(16)
第二章 种植业固碳减排增汇潜力分析和技术对策探讨	(22)
第一节 种植业减排增汇固碳潜力分析	(22)
一、种植业碳源/汇特征	(22)
二、种植业减排增汇固碳减排增汇的意义	(24)
第二节 我国种植业减排增汇面临的主要问题	(25)
一、政策不到位,有效投入不足	(25)
二、人均耕地不足,耕地有机碳储量较低	(26)
三、高碳种植特征明显	(26)
四、低碳技术推广难	(27)
五、缺乏温室气体减排的测定核查方法	(27)
第三节 技术对策	(28)
一、推广农田生态种植模式,形成良性循环农田生态系统	(28)
二、选育和推广低碳高产作物品种	(29)
三、低碳施肥	(30)

四、低碳管水	(33)
五、病虫害低碳防治	(34)
六、重视设施栽培的固碳及减排	(35)
七、农田废弃物的循环利用	(35)
八、农田生态系统温室气体排放监测	(36)
第三章 浙江省碳汇林业发展对策研究	(41)
第一节 森林和林业在发展低碳农业中的作用	(42)
第二节 浙江发展林业碳汇的有利条件	(43)
第三节 浙江省碳汇林业的重点	(45)
第四节 碳汇林业的发展现状和存在问题	(46)
一、我国碳汇林业的发展现状	(46)
二、浙江碳汇林业现状	(47)
三、浙江省碳汇林业建设中存在的主要问题	(49)
第五节 浙江省碳汇林业的发展思路和发展对策	(51)
一、发展思路	(51)
二、发展对策	(53)
第四章 浙江省渔业碳汇潜力及发展战略研究	(57)
第一节 背景和意义	(57)
一、背景	(57)
二、意义	(59)
第二节 渔业碳汇内涵与国内外研究现状	(61)
一、相关概念与内涵	(61)
二、渔业主要形式与机理	(61)
三、国内外研究现状	(63)
第三节 浙江省海洋渔业产业现状及渔业碳汇能力分析	(65)
一、浙江省海水贝类养殖现状	(65)
二、浙江省海水藻类养殖现状	(67)
三、浙江省海洋渔业碳汇能力分析	(70)
第四节 浙江省发展碳汇渔业的有利条件及存在问题	(73)
一、浙江省发展碳汇渔业的有利条件	(73)
二、浙江省发展碳汇渔业存在问题	(74)
第五节 浙江发展碳汇渔业的发展路径和对策	(75)
一、发展路径	(75)
二、发展对策	(77)
第五章 浙江省畜牧业发展现状及对策	(81)
第一节 全国畜牧业发展现状	(81)
一、污染问题严重	(82)
二、资源匮乏	(82)

三、畜牧业养殖具有不稳定性, 养殖风险大	(83)
第二节 浙江畜牧业发现现状	(84)
一、污染严重, 生态压力加大	(84)
二、生产与发展不相适应	(84)
三、粪污空间承载量分布不均	(85)
四、全省畜牧业发展机遇与挑战并存	(85)
第三节 畜牧业发展对策	(88)
一、养猪场废弃物因地制宜, 由政府统一处理	(88)
二、引进国外先进的废弃物处理设备	(89)
三、建立养殖园区	(89)
四、农牧结合与资源利用结合	(89)
五、引进微生物技术与资源综合利用相结合	(89)
六、猪的保险与病死猪无害化处理	(90)
七、大力发展立体型养殖模式	(92)
八、养殖场大力发展利用畜禽废弃物	(94)
九、调整饲料配方, 提高饲料转化效率, 减少粪便氮磷排放	(95)
十、积极探索发酵床养殖模式	(95)
十一、制定低碳畜牧业的发展规划	(96)
十二、加大财政对低碳畜牧业发展的支持力度	(96)
十三、规范与正确引导畜牧养殖企业的生产行为	(96)
十四、增强畜牧养殖户对低碳畜牧业的认识与理解	(96)
第六章 我国食品工业碳排放现状和碳减排对策	(98)
第一节 我国食品工业的生产现状与碳排放	(98)
一、我国工业的碳排放现状	(98)
二、我国食品工业碳排放现状	(99)
三、我国食品工业低碳生产的必要性	(101)
四、我国食品工业低碳生产面临的挑战	(105)
第二节 食品工业碳排放途径和低碳生产的发展对策	(108)
一、食品工业生产碳排放的途径	(108)
二、我国食品工业低碳生产的发展对策	(110)
第三节 食品生产的装备节能	(112)
一、食品干燥加工过程的节能	(112)
二、食品低温加工的节能设备	(117)
第四节 食品生产过程的热利用和用汽节能	(120)
一、回收利用高温冷凝水的热能	(120)
二、采用多效蒸发器	(121)
三、热泵蒸发器	(121)
四、锅炉的节能	(122)

第五节 食品加工副产物的综合利用	(123)
一、水产品加工副产物的综合利用	(124)
二、果蔬加工副产物的综合利用	(126)
三、粮食副产物的综合利用	(128)
第六节 食品工业生产过程的低碳优化	(129)
一、食品低碳生产优化的现状	(130)
二、食品低碳生产优化的流程	(133)
三、食品低碳生产优化系统的设计与实现	(134)
四、结论	(142)
第七章 国际碳汇交易模式研究及其对浙江的借鉴	(150)
第一节 国内外碳汇交易研究进展	(150)
一、国外研究进展	(150)
二、国内研究进展	(153)
三、国内外研究简要述评	(157)
第二节 国际碳汇交易模式研究及其借鉴	(157)
一、欧盟排放交易体系 (EU ETS) 研究	(158)
二、美国区域温室气体倡议 (RGGI) 研究	(166)
三、澳大利亚新南威尔士温室气体减排计划 (GGAS) 研究	(169)
四、日本东京都总量控制与交易体系 (Tokyo-ETS) 研究	(171)
第三节 浙江省林业碳汇交易机制研究	(173)
浙江省发展林业碳汇交易的 SWOT 分析	(173)
第四节 浙江省林业碳汇交易市场构成要素分析	(177)
一、市场主体	(177)
二、交易对象	(178)
三、交易价格	(178)
四、交易方式	(179)
五、交易的中介机构	(179)
六、交易的管理	(180)
第五节 浙江省林业碳汇交易运行机制研究	(180)
一、供求机制	(180)
二、价格机制	(182)
三、竞争机制	(184)
四、融资机制	(185)
五、风险机制	(191)
第六节 对政府的建议	(193)
第八章 浙江省低碳农业发展保障机制研究	(198)
第一节 低碳农业发展的重点对策保障措施	(198)
一、建立低碳农业示范基地	(198)

二、建立健全低碳农业发展的法律法规体系	(198)
三、加大低碳农业发展的宣传力度	(199)
四、强化政府对低碳农业发展的服务职能	(200)
第二节 建立健全政府投入和资金保障体系	(201)
一、建立健全财政投入保障体系	(201)
二、加大对低碳农业贴息贷款的支持力度	(202)
三、建立和完善低碳农业信贷资金保障机制	(203)
第三节 加大低碳农业发展对策的监督检查力度	(204)
一、建立健全监督检查制度	(204)
二、建立健全有效的监督检查机制	(205)
三、定期开展低碳农业发展对策的考核评价	(206)

第一章 浙江省低碳农业发展对策研究

“低碳农业”强调通过技术创新、制度创新、产业转型、农业新能源开发利用等多种手段，尽可能地减少农业生产过程中的能源消耗和碳排放，实现农业生产发展与生态环境保护的双赢。随着全球人口数量的不断增长和工业化、城市化的不断加快，环境问题越来越受到人们的重视，而人类生产、生活过程中排放的大量温室气体已成为引起全球气候变暖的主因，可能导致全球灾难性的后果，所以，备受国际社会重视。1992年6月，巴西里约热内卢的联合国环境与发展大会上，150多个国家制定了全球第一个全面控制CO₂等温室气体排放的国际公约——《联合国气候变化框架公约》。1997年12月，149个UNFCCC缔约国和地区的代表在日本京都通过了旨在限制发达国家温室气体排放量的《京都议定书》，该议定书对签约的发达国家排放的CO₂、CH₄等6种温室气体的消减量作了明确的规定，试图以国际法规的形式限制全球温室气体的排放，但由于美国的异议，该协议直到2005年2月26日才正式生效。2003年，英国在政府能源白皮书《我们能源的未来：创建低碳经济》中，首次提出“低碳经济”的概念。2009年12月7—18日联合国在哥本哈根召开全球气候大会，CO₂等温室气体的排放造成全球气候变暖、自然灾害频发问题更加受到世人的关注，相应地以低能耗、低污染、低排放为特征的新型经济发展模式——“低碳经济”受到各国的更加重视。我国是温室气体超级排放国，2009年我国是世界上GHG排放总量最多的国家。在哥本哈根会议召开前夕，我国政府宣布到2020年实现单位GDPCO₂排放比2005年降低40%~45%的目标。2011年11月国务院常务会议讨论通过《“十二五”控制温室气体排放工作方案》，明确提出到2015年实现单位国内生产总值CO₂排放比2010年下降17%的目标，其中，要求浙江省下降19%。2014年11月12日，中美气候变化联合声明发布，中国计划2030年左右CO₂排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到2030年非化石能源占一次能源消费比重提高到20%左右。毋庸置疑，“低碳经济”将是我国、浙江省今后经济发展的主要模式。

第一节 发展低碳农业的意义概述

一、全球碳排放概况

18世纪工业革命以来，伴随着科技的进步，人类从农业文明迅速地发展到以化石能源消耗为特征的工业文明。社会的进步带给人类繁荣和舒适的同时，化石能源过快消

耗带来 CO₂ 的过高排放, 并引起了一系列的环境和社会问题, 如气候反常、土地干旱、沙漠化、海平面上升和农业病虫害增加等危害 (Stern N, 2007; 中国可持续发展战略报告, 2009)。近年来, CO₂ 年排放量数量惊人。下面为几个典型国家和地区 CO₂ 的排放列出了总量表。全世界 2004 年 CO₂ 的总排放量为 28 628 269 千 t; 2007 年, 全世界 CO₂ 的年排放量为 31 411 522 千 t, 较 2004 年上升了 9.7%; 到 2010 年, 这个数值上升到了 33 615 389 千 t, 较 2004 年上升了 17.4%。我国 (大陆区域) 从 1980—2010 年, CO₂ 排放总量由 1 467 百万 t/年上升到 8 287 百万 t/年, 上升了 5.6 倍之多。从中反映的数据来看, CO₂ 的排放总量不仅巨大, 而且排放总量还是逐年上升的。

表 几个典型国家和地区 CO₂ 的排放总量 (单位: 千 t)

年份\区域	世界	中国	日本	朝鲜	英国	印度	美国	智利
2004	28 628 269	5 288 166	1 259 655	79 482.23	540 409.5	1 348 525	5 790 765	60 047.13
2005	29 677 031	5 790 017	1 238 181	83 013.55	541 986.3	1 411 128	5 826 394	61 730.28
2006	30 692 790	6 414 463	1 231 302	84 557.35	542 041.3	1 504 365	5 737 616	64 392.52
2007	31 411 522	6 791 805	1 251 136	70 369.73	528 906.1	1 611 404	5 828 697	71 154.47
2008	32 207 261	7 035 444	1 206 916	78 081.43	522 466.8	1 811 289	5 656 839	71 224.14
2009	32 049 580	7 692 211	1 100 650	74 685.79	475 107.5	1 982 263	5 311 840	67 267.45
2010	33 615 389	8 286 892	1 170 715	71 623.84	493 504.9	2 008 823	5 433 057	72 258.24

(注: 数据来源, 世界银行, 由 EPS 数据库下载)

在全世界所有国家和地区中, 中国和美国是 CO₂ 排放总量最多的两个国家。图 1-1 反映了世界上几个典型的国家和地区 CO₂ 排放的情况。2004 年, 中国 CO₂ 的年排放总量为 5 288 166 千 t, 略低于美国的 5 790 765 千 t 的年排放量。2005 年, 中国 CO₂ 的年排放总量与美国 CO₂ 的年排放总量几乎相当, 达到了 5 800 000 千 t。从 2005 年后, 中国的 CO₂ 年排放量逐渐超过美国, 2006 年中国 CO₂ 的年排放总量为 6 414 463 千 t, 超过了美国的 5 737 616 千 t 的年排放量。至 2010 年, 中国 CO₂ 的年排放总量为 8 286 892 千 t, 而美国的 CO₂ 年排放量为 5 433 057 千 t。

图 1-2 反映了 2015—2010 年几个典型国家和地区 CO₂ 年排放的增长率。CO₂ 年排放增加率的计算方式为当年 CO₂ 的排放总量减去上一年 CO₂ 的排放量, 两者的差值再除以上一年 CO₂ 的年排放量。在图示的典型的 8 个国家中, 中国和印度的 CO₂ 年排放增长率始终是正数。由此可见, 发展中国家在经济发展的同时, 在 CO₂ 的减排目标和实施上, 面临着更大的风险和压力。

二、低碳农业研究现状

作者通过 SpringerLINK、EBSCOhost、中国知网、万方科技期刊数据库和硕博论文数据库等国内外著名数据库检索, 发现有关“低碳农业”的研究文献尚不多, 查阅相关文献, 发现国内外对“低碳农业”的相关研究主要集中在以下几个方面。

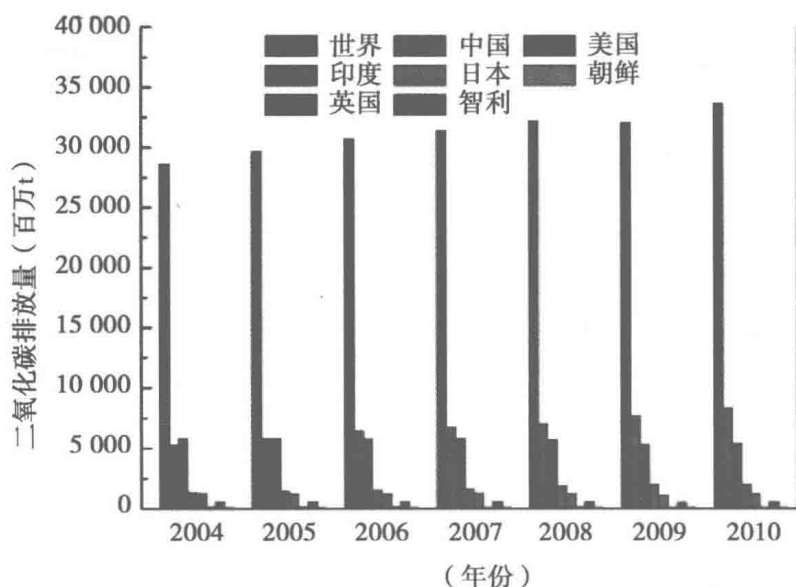


图 1-1 2004—2010 年几个典型国家和全世界 CO₂ 的排放总量

(注：数据来源，世界银行，由 EPS 数据库下载)

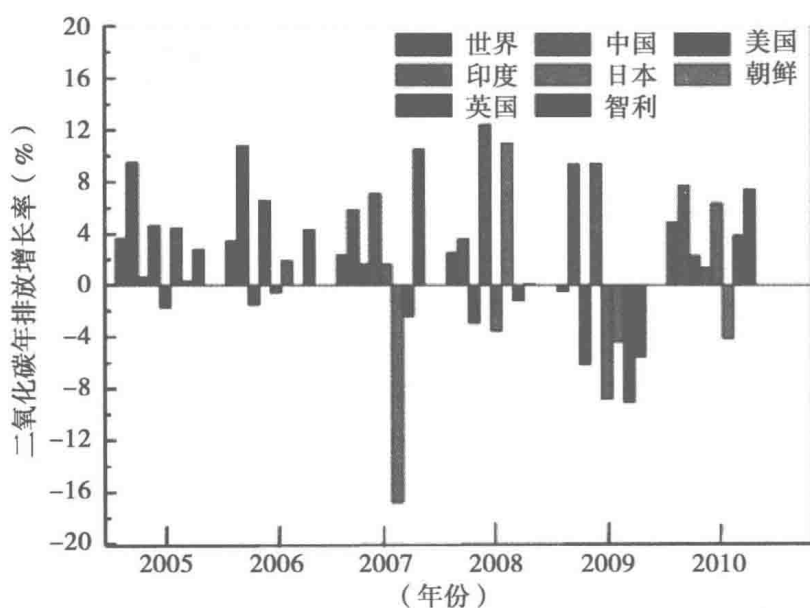


图 1-2 几个典型国家和全世界 CO₂ 年排放的增长率

(注：数据来源，世界银行，由 EPS 数据库下载)

1. 发展碳汇农业的内涵和意义等理论层面的研究

近几年，国内外越来越多的学者对低碳经济进行研究，一些学者站在农业的角度，对“低碳农业”进行了一些探讨，取得许多研究成果明确了“低碳农业”的内涵和意义。多数学者认为“低碳农业”除倡导绿色、生态、环保理念外，更强调低消耗、低排放、高产出的农业发展方式，强调原料生产、产品加工、使用消费各环节的低碳化。

中国科学院院士、著名农学家赵其国强调,农业与全球气候变化息息相关,农业是温室气体的第二大重要来源,如何减少农业温室气体排放量已经成为当务之急。一些学者对农业生产与全球气候变化的关系进行较深入的探讨,均强调发展“低碳农业”的意义和重要性。

2. 农业生产对环境碳源(碳排放)的影响研究

农业的碳排放涉及农业生产的产前、产中、产后全过程,国内外学者就农业生产具体措施对碳排放的影响和减排技术对策等已作了大量的研究工作,包括农药、化肥、农膜和农机具等的生产、种植制度的安排、种植模式的改革、改革施肥方法以较少化学肥料的用量和提高肥料的利用率、低碳作物品种的选育和推广应用等生产过程减少碳排放的研究。此类单项技术研究的报道较多,可为“低碳农业”的发展提供理论和技术支持。

3. 农业生产对环境碳汇(碳固定)的影响研究

各种农业措施,如作物类型、种植制度、耕作方式、土壤改良、施肥措施等对环境的碳固定带来影响。大量研究表明耕地具有巨大的固碳潜力,如何通过合理的农业措施使耕地变为有效碳汇,成为农业生态研究的焦点。因此,农业生产对环境碳汇(碳固定)的影响已日益成为全球的研究热点,且形成了许多可指导“低碳农业”发展的理论和方法。

4. “低碳农业”发展宏观对策研究

近年来,不同学者就“低碳农业”的发展提出许多对策建议。张莉侠提出制定“低碳农业”示范区规划、规范农户和企业的生产行为、加快“低碳农业”技术创新体系的研究与示范、加强“低碳农业”理念的宣传等对策。唐海明针对目前我国的基本状况,提出相应的碳减排的对策。谢淑娟着重从机制的角度研究“低碳农业”,提出制定资源、环境有偿使用制度,构建发展碳汇农业的长效机制,建立有利于发展碳汇农业的保障体系与激励机制,设立“农业碳基金”,推进碳排放权交易的对策建议。卢晓玥则从金融角度提出支持我国“低碳农业”发展的一些建议。

5. 区域性“低碳农业”发展对策研究

近年来,一些学者通过对特定地区农业生产条件的分析,提出一些针对相应地区的发展“低碳农业”的途径和对策措施。如李晓燕基于四川省的农业现状,论述了四川省发展“低碳农业”的必然性和发展途径。徐微微对江苏省发展“低碳农业”作了比较详细的SWOT分析。董谦基于对河北省“低碳农业”发展条件的分析,运用SPSS 17.0软件,对河北省农业总产值与主要投入要素进行多元线性回归分析,并提出加快河北省“低碳农业”技术研发推广及应用、因地制宜选择“低碳农业”发展模式、制定“低碳农业”发展规划与法律法规等对策建议。宋雪莲分析了大理洱海流域发展“低碳农业”的若干深层次问题,也提出相应的对策建议。

综上所述,“低碳农业”已成为近年国内外学者研究的热点,且取得许多研究成果,这些研究成果是本课题研究的基础。已有的研究也尚存一些不足:①多数文献侧重农业生产的某项技术环节或技术措施对农业碳排放或碳吸收的影响,有必要对这些研究成果进行组装集成,形成可供生产上推广应用的综合性“低碳农业”对策措施;②一

些研究文献提及发展“低碳农业”的对策问题,但由于人力、财力、物力等原因,调研不够深入,针对性不足,多为泛而论之,对实践的指导意义不够强。因此,针对国内外“低碳农业”研究的不足和浙江省发展“低碳农业”的迫切性,开展本项研究意义重大而深远。

三、浙江省发展低碳农业的意义

1. 低碳农业是浙江经济发展的必然选择

浙江省是全国经济强省,一、二、三产业均较发达,碳排放的总量相对较高,实现单位 GDP 温室气体的排放量大幅度下降,任务艰巨,发展“低碳农业”既是浙江省低碳经济的必然选择,也是浙江省现代农业发展的必由之路。浙江省农业资源禀赋总体不足,随着工业化、城市化的推进以及消费者对农产品品质要求的提高,以资源要素投入为主、农林牧渔各业隔离的传统生产方式难以为继。浙江省农业人均资源严重不足,耕地仅 0.5 亩(1 亩 $\approx 667\text{m}^2$ 。全书同),不到全国平均水平的 50%,而且中低产田占耕地面积 60% 以上,人均可用水资源 700m^3 ,低于全国平均水平。浙江省山地面积大,素有“七山一水二分田”之称,且地形地貌多样、气候多样、农业结构多元,发展“低碳农业”具有良好的基础。改革开放 30 多年来,浙江省农业已取得长足发展,资源利用率、土地产出率、劳动生产率均显著提高,但农业生产过度依靠资源消耗和外来物质投入的粗放型生产方式仍然没有根本转变,对生态环境的负面影响日益显现,农业正面临着转变发展方式、加快转型升级的重大任务。“低碳农业”围绕减少碳排放、增加碳吸收的总目标,引导农业生产向节能减排和生态高效方向发展。“低碳农业”有利于提升农业产业发展水平,促进产业融合和农业功能拓展,是促进农业转型升级的现实载体。发展“低碳农业”,走资源节约、生态保护的发展路子,既有利于改善农产品品质,提高农业市场竞争力,又有利于将生态环境优势转化为产业和经济优势,更好地满足城乡居民对农业的物质产品、生态产品和文化产品的需求,也为农民增收开辟新的渠道。适应气候变化、减少温室气体排放的低碳农业经济已成为我国发展农业经济的必然选择。

2. 发展低碳农业是绿色浙江建设的组成部分

党的“十八大”提出着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展。浙江省提出绿色浙江建设的战略目标。一方面,低碳农业受到高度重视,《中国应对气候变化国家方案》中,有关环境气候与农业发展的内容占了很大篇幅。由此可见,发展低碳农业已经成为我国低碳经济战略的重要组成部分。另一方面,农业生产与全球气候变化息息相关。据联合国粮农组织统计,耕地释放出大量的温室气体,超过全球人为温室气体排放总量的 30%,相当于 150 亿 t 的 CO_2 。同时,联合国粮农组织估计,发展生态农业系统完全可以减少 80% 因农业导致的全球温室气体排放量,由此节省下来的工业化肥每年可为世界节省 1% 的石油能源,而不把这些化肥施用在土地上还能降低 30% 的农业排放。所以,在发展低碳经济方面,农业潜力巨大,必须成为浙江省发展战略的重要组成部分。

3. 发展低碳农业是建设现代农业的客观要求

目前,全球气候变化已对经济和社会的可持续发展带来了严重威胁,一方面,气候变化将使农业生产的不稳定性增加,产量波动增大,这就对农业结构调整提出了新要求。另一方面,以化石能源为发展引擎的美国式现代农业发展模式,随着能源价格的上升已经不能适应经济效益要求和环境要求。低碳农业就是以低消耗(能源、资源)、低污染(环境、产品)、低排放(废弃物、CO₂等温室气体)为基础的现代农业,实质是能源、资源利用高效率 and 清洁能源结构以及清洁生产问题,核心是能源、资源利用技术创新、制度创新和人类发展观念的根本性转变。以低能耗、低污染、低排放为基础的低碳农业经济模式,适应了现代农业发展的要求。作为一个农业人口占大部分且化石能源并不丰富的浙江省,必须适应形势,转变农业发展模式以实现农业可持续发展。

4. 发展低碳农业是改善农村环境的需要

传统农业生产和加工中出现了很多破坏环境的问题,包括农药、化肥、农膜过度使用的农业污染问题;乡村农产品加工厂污染治理问题;农机能耗高、废气排放多,焚烧秸秆污染大气的问题;畜禽粪便等畜牧业废弃物难以处理的问题等。这些问题已经严重影响了农村环境,降低了农民生活质量。要彻底解决这些问题,根本之策是发展低碳农业,用低能耗、低污染、低排放、高效益的模式取代高能耗、高污染、高排放、低效益的农业经济增长模式。可让农民在取得持续增收的同时,实现农业生产生活环境的改善。

5. 发展低碳农业是提升农业产业地位的需要

在全球气候变化背景下,碳排放空间将逐渐成为经济发展关键的资源约束。农业的低碳排放、高碳吸收、高碳生产率的特性将使之成为具有独特竞争优势的战略性低碳产业。应将农业定位于推动全省低碳发展的战略性新兴产业,使农业发展成为可再生能源和碳捕获、利用与封存的重要产业,成为国家低碳发展中的重要支撑。在部门层面,以低碳、生态、精细和科技为基本特征的新型农业,提高资源生产率、农产品产量、质量和产值,改善生态环境,推动人与自然和谐发展的同时,加速农村经济发展。

近几年,浙江省重点在粮食生产功能区和现代农业园区推广生态循环农业,取得了一些成效,为在全省范围内发展“低碳农业”提供了许多可借鉴的宝贵经验。但是,对于“低碳农业”这种全新的与国际完全接轨的代表今后较长时段的农业发展方向的农业经济发展模式,在全球、我国、浙江省均刚刚起步,其中,所涉及的理念、观念、政策、技术、管理、方法等诸多的问题均需要研究与实践。立足本省农业现状和国内外农业发展先进经验,结合运用生态学、经济学、社会学、统计学的原理和方法,在国内率先采取省科技厅软课题立项的形式,从宏观层面创新性地对浙江省发展“低碳农业”的方向、发展模式、发展重点、发展对策进行全面系统的研究,提出适合浙江省的促进“低碳农业”发展相关的产业对策、技术对策和配套政策措施,对推进浙江省农业生产的低碳高效,减少温室气体排放,实现全省生态环境的全面改善和经济社会的可持续发展,具有重大的现实指导意义。

第二节 浙江省低碳农业的 SWOT 分析

一、优势 (Strength) 分析

1. 资源特色明显

浙江省位于中国东南沿海长江三角洲南翼,素有“鱼米之乡、丝茶之府、文物之邦、旅游胜地”之美誉。全省陆域面积 10.18 万 km^2 ,下辖 11 市 90 县(市、区),现有常住人口 4 826.89 万人。尽管浙江省人均资源不足,但具有良好的气候条件、优越的生态环境、农业区域特色明显。境内地貌类型多样,山地、丘陵、平原、滩涂、湿地兼有,江河溪纵横交错,依山傍海的生态环境和丰富浓郁的自然、人文景观,适合发展多种形态的农业,满足人们物质、精神、生理、感观等多种需求。粮食作物以水稻为主,经济作物主要有柑橘、茶叶、枇杷、杨梅、甘蔗等 160 余种,海洋鱼类有 410 余种、贝类有 450 余种,用材林有松、杉等 330 余种,是一个综合性的农业产区。浙江省物种资源丰富,素有我国“东南植物宝库”之称,全省有木本植物 109 科 423 属 1 407 种。野生动物种类繁多,有兽类、鸟类、爬行类、两栖类野生动物 105 科 635 种,其中,列入国家一、二级保护动物 123 种。

浙江省海洋渔业资源禀赋得天独厚,海域面积是陆域面积的两倍多;海岸线约 6 500 km,居全国首位;滩涂(湿地)资源面积近 400 万亩,约占全国的 14%;近海渔场面积约 22.27 万 km^2 ,近岸浅海养殖面积约 6 000 km^2 。广袤的海洋资源为发展碳汇渔业提供了优越的发展空间。2012 年,浙江省海水养殖总量为 86.14 万 t,淡水养殖总量为 98.38 万 t,其中,贝藻类养殖总量为 20.47 万 t。浙江省渔业以养为主,且海藻类、滤食性鱼类等养殖类型占据很大比例,使渔业表现出很强的碳汇功能。浙江省还拥有大批海外浙江人,通过完善回乡创业服务机制和激励机制,充分利用海外的资金、信息、人才、技术等物质条件,变“浙江人资源”为浙江资源,为海外资源反哺农业提供了优越条件。

2. 林业资源丰富

浙江省是一个“七山一水二分田”的省份,林业资源丰富。通过多年努力,浙江省林业建设取得了显著成效。森林生态系统森林具有很强的碳汇功能,每生长 1m^3 生物量,平均吸收 1.83t CO_2 。成熟森林在地上部分净生产力几乎为零的情况下,土壤持续积累有机碳,表现出强大的碳汇功能。毁林则是大气 CO_2 的重要排放源,据 IPCC 第四次评估报告,因毁林等活动造成的温室气体排放约占全球总排放的 17%~24%,为第二大排放源,说明森林生态系统对气候变化具有重要作用。2005 年 2 月 16 日正式生效的《京都议定书》和 2007 年 12 月 15 日联合国气候变化大会通过的《巴厘岛路线图》,都强调森林生态系统在温室气体固定的作用。而在《京都议定书》框架下,林业成为碳汇的重点。《京都议定书》的土地利用、土地利用变化和林业(LULUCF)条款中,认可造林、森林管理、农业活动等获得的碳汇对减缓气候变化有作用。但是,在第一承诺期内,只有造林再造林项目才能列为合格的清洁发展机制(下称 CDM)碳汇项