

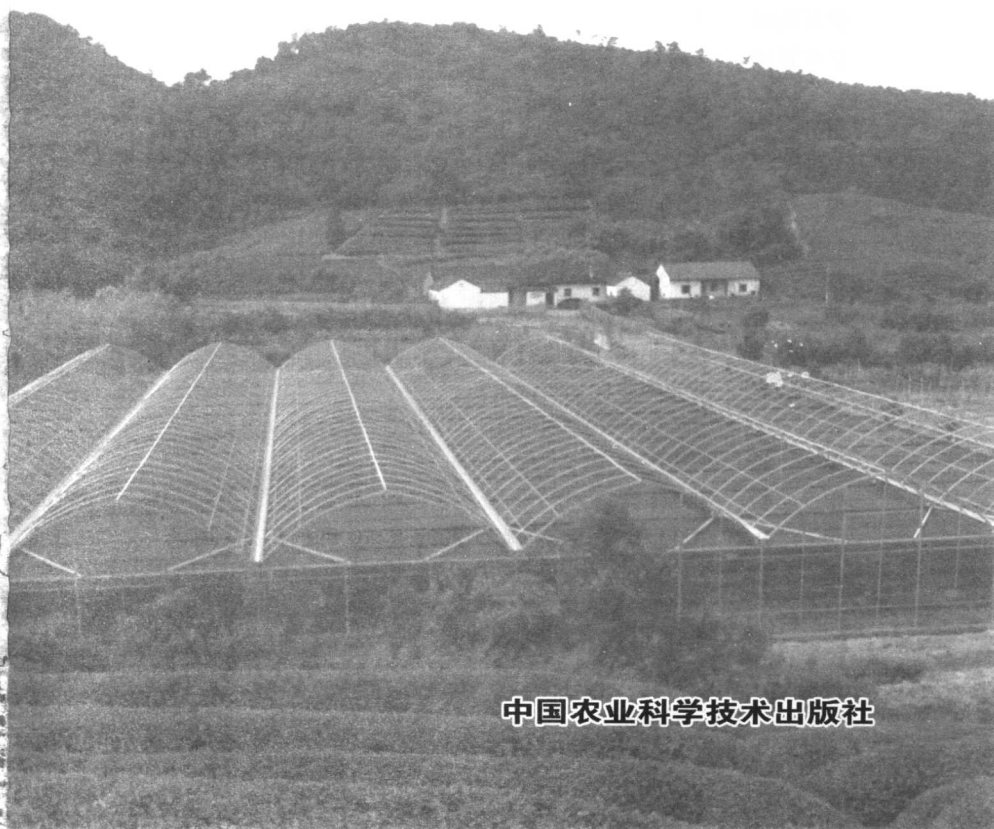
农业 节能减排方略

朱立志 著

中国农业科学技术出版社

农业 节能减排方略

朱立志 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业节能减排方略/朱立志著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 10

ISBN 978 - 7 - 80233 - 391 - 8

I. 农… II. 朱… III. 农业 - 节能 IV. S

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 142536 号

责任编辑 李 华

责任校对 贾晓红 康苗苗

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) 68919704 (发行部) (010) 62150979 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)

传 真 (010) 62189012

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华正印刷有限公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 9.5

字 数 250 千字

版 次 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

前 言

本书是在相关课题研究报告的基础上撰写而成的。这些课题从不同的方面对农业节能减排进行了研究，涉及循环经济、生物质能源开发、农业污染综合防控、节约型农业等农业节能减排的主要方面。资助这些课题的基金有：人事部留学回国人员科研活动择优资助经费项目（2002 年度课题）、教育部留学回国人员科研启动基金（2002 年度课题）、世界银行第四期技术合作贷款项目（项目编号：WBIAE200316）、科技部国家软科学研究计划（项目编号：2004DGQ3B067）、科技部国际科技合作计划项目（项目编号：2006DFB32180）、财政部农业司土壤有机质提升试点补贴项目（项目编号：1251010607056）、农业部市场与经济信息司软科学课题（2007 年度课题）、财政部条件建设项目（项目编号：140102）、国家自然科学基金项目（项目编号：70573115）、国家环保总局国家重大环境问题决策支持项目（项目编号：2007ZX007）、中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目。

为了使本书更加完整，书中还采纳了其他人员的相关研究内容：第二章第三节、第三章第三节由彭新宇提供，第三章第四节和第五节由邱君和本书著作者朱立志共同完成；在第四章中，第三节的第四部分和第六节的第四部分由高雷提供，第六节的其他部分由邱君、魏赛和本书著作者朱立志共同完成。对以上这些专家的大力支持，著作者表示真诚的感谢，也为能通过本书宣传他们的精彩研究成果而感到自豪。另外，方静、魏赛和王晓凌为本

书的编辑和校对花费了大量时间，农业部相关部门和中国农业科学院以及中国农业大学相关专家为本书的战略定位提供了重要参考，为本书的部分章节提供了相关技术数据和资料，在此也表示衷心感谢。

由于时间仓促，本书的内容尚未覆盖农业节能减排的所有方面。例如，对肥料、农药以及水以外的投入品，本书虽然在有关章节涉及，但尚未进行专项研究，而且书中的已有内容也有待进一步完善。

目前，著作者所负责的科研团队仍继续在农业节能减排这一领域进行研究，希望热心于农业节能减排的广大读者能与作者进行积极交流，以便再版中修改完善。

朱立志

2007年8月

目 录

导言	(1)
第一章 农业节能减排总体思路	(4)
第一节 农业节能减排的主要特征	(4)
第二节 农业节能减排的战略目标	(5)
一、总体目标	(5)
二、具体目标	(6)
第三节 农业节能减排的基本体系	(6)
第四节 农业节能减排的运作模式	(7)
第二章 农业节能减排方略之一：生物质能源开发利用	(13)
第一节 我国生物质能源利用概述	(14)
第二节 国际生物质能源利用状况	(17)
一、概述	(17)
二、背景	(19)
三、应用范围	(21)
四、产生的效果	(23)
第三节 案例分析——畜禽养殖专业户沼气技术的 经济评价	(24)
一、方法和数据来源	(24)
二、成本及收入内容的界定	(25)
三、农户和社会角度的经济评价	(26)
第四节 我国生物质能源开发设想	(32)
一、必要性	(32)

二、开发潜力	(34)
三、开发措施	(39)
第三章 农业节能减排方略之二：农业污染综合防治	(46)
第一节 农业污染概述	(46)
一、农业污染状况	(46)
二、农业污染带来的社会问题	(50)
三、我国农业污染防治中存在的不足	(52)
第二节 农业污染防治政策的主要理论依据	(53)
一、成本—收益分析	(53)
二、基于环境库兹涅茨曲线的麦格纳尼分析	(54)
三、外部性理论	(56)
四、环境价值理论	(57)
五、公共物品理论	(57)
六、卡尔多—希克斯改进	(58)
七、生态补偿理论	(59)
第三节 农业污染防治政策的实证研究——以湖南省 专业户畜禽养殖为例	(62)
一、专业户畜禽养殖污染现状分析	(62)
二、专业户沼气技术采纳行为的计量模型分析	(65)
第四节 防治农业污染的物质循环模式	(87)
一、农业废弃物循环利用	(87)
二、城乡生活垃圾循环利用	(92)
三、区域间物质循环利用	(95)
四、重要农业发展类型中的物质循环利用	(99)
第五节 农业污染防治政策建议	(104)
一、积极借鉴各国农业污染防治的经验	(104)
二、以农业—环境一体化为基本原则	(104)
三、建立部门协调、合力治污的管理体制	(106)

四、构建组合型的政策调控机制	(106)
五、积极探索经济激励措施	(107)
六、建立完善农业污染防治法规体系	(108)
七、发展循环经济,实现源头污染控制	(109)
八、完善农业环境监测网,创新污染防治理论与技术	(110)
九、建立综合防治示范点,提供环境友好的技术模式	(111)
第四章 农业节能减排方略之三:发展高效节水农业 ..	(113)
第一节 我国水资源基本特征	(114)
一、占有量不足,时空分布不均	(114)
二、污染严重,质量不理想	(116)
第二节 我国农业用水基本状况	(118)
一、农业用水比例逐年下降,供需矛盾严重	(118)
二、水资源利用率低下,生产效率不高	(119)
第三节 农业高效节水措施	(121)
一、工程措施	(121)
二、农艺措施	(122)
三、管理措施	(123)
四、案例分析——石河子棉花膜下滴灌节水技术推广效果分析	(124)
第四节 我国高效节水农业可持续发展对策	(130)
一、依据水资源承载力合理调整农业布局	(130)
二、加强水资源的统一管理、开发和利用	(131)
三、保护水源,加大水源污染和枯竭的防治力度 ..	(133)
四、健全法规体系,落实政策措施	(134)
五、有计划地实施水资源调蓄工程及调水工程	(134)
六、全方位落实高效节水农业措施	(136)

七、加强农业高效节水技术研究, 加快成果转化	… (136)
第五节 农业用水效率及可持续性分析	… (140)
一、分析范围及对象	… (140)
二、分析方法与模型设计	… (140)
三、重点研究区域华北区农业用水效率及可持续性分析	… (143)
四、华北区高效节水农业建设途径	… (155)
五、全国分区农业用水效率及可持续性分析	… (159)
第六节 农业用水管理体制变革研究	… (168)
一、历史沿革、现状与问题	… (168)
二、国外水资源管理体制	… (195)
三、农业用水管理体制建设的理论基础	… (205)
四、案例分析——用水户参与式管理模式的实际效果分析	… (213)
五、典型农业缺水地区华北三省农业用水管理体制变革	… (224)
六、农业用水价格改革	… (233)
七、农业用水管理体制改革的政策建议	… (240)
第五章 农业节能减排方略之四: 科学使用投入品	… (246)
第一节 科学使用投入品在农业节能减排中的作用	… (246)
第二节 现实基础、政策环境与主要问题	… (248)
一、现实基础	… (248)
二、政策环境	… (249)
三、主要问题	… (250)
第三节 国内外的主要做法、经验与启示	… (251)
一、国外主要做法	… (251)
二、我国的基本经验	… (254)
三、几点启示	… (256)

第四节 发展思路与工作重点	(258)
一、发展思路	(258)
二、工作重点	(259)
第五节 主要模式	(261)
一、肥料施用模式	(261)
二、农药施用模式	(262)
第六节 案例分析——甲基溴替代技术的经济分析及 淘汰方案选择	(263)
一、研究对象及范围	(264)
二、研究方法及技术路线	(265)
三、甲基溴替代技术经济分析	(266)
四、甲基溴淘汰方案经济影响分析	(270)
第七节 发展对策	(276)
一、科技支撑体系的发展对策	(276)
二、管理创新体系的发展对策	(277)
三、政策支持体系的发展对策	(277)
四、法规保障体系的发展对策	(277)
第六章 结束语	(279)
一、加强宣传力度, 提高思想认识	(279)
二、加大工作力度, 推动试点建设	(280)
三、优化行政管理, 加强政策引导	(280)
四、完善法规体系, 规范生产行为	(281)
五、加强科研创新, 提供技术支撑	(281)
参考文献	(283)

导 言

随着农业的不断发展，农业生产中的能源消费也迅速增长，但由于技术和设备以及政策和法规等方面还不完善，目前农业生产中的能源利用效率还很低，污染物排放量越来越大，农业节能减排任务艰巨。

尽管任务艰巨，然而，农业节能减排意义重大，应该作为一项十分重要而紧迫的任务来对待。首先，节能减排是党中央、国务院作出的重大战略部署，扎实推进农业节能减排，可为实现国家“十一五”节能减排目标作出应有贡献；其次，加强农业节能减排，切实促进农业高效、节约和清洁生产，既能大幅度提高农业投入品利用效率，促进农业节本增效，又能减少农业污染，保护生态环境，是转变农业发展方式、加快发展现代农业的重要举措。

农业部最近提出，农业和农村节能减排的基本目标是：力争到2010年，新增能源节约和开发能力5 000万t标准煤以上；农村户用沼气发展到4 000万户，畜禽养殖场大中型沼气工程达到4 700处；显著提高化肥、农药、用水效率和畜牧、水产健康养殖水平；逐步淘汰一批高耗能老旧农业机械、老旧渔船和装备、落后的乡镇企业工艺和设备等；建立一批循环农业示范区。

我国农村地区可再生性能源资源十分丰富，综合利用农作物秸秆、畜禽粪便和农产品加工业副产品，在不适宜种粮的地方，利用荒山、荒坡、盐碱地等，适度发展甜高粱、木薯和甘蔗等能源作物，可以满足农业生产与农村生活能源的部分需求，有效替

代高污染、高排放的传统能源。我国已引进、育成了甜高粱、甘蔗和木薯等多个优良能源作物品种，通过科学引导，到2010年能源作物种植面积可达到133万 hm^2 以上（农业部，2007）。

农业污染综合防治要求在源头上减少资源投入，在过程中提高资源利用率，在末端上注重再生资源的利用而减少排放，是农业节能减排中的一项高效综合措施。我国农村生态建设和环境保护已取得了很大进步，但局部改善、整体恶化的趋势没有根本改变。部分农村地区仍是工业“三废”消纳地，农业污染比较严重，成为影响农村环境和湖泊富营养化的原因之一。加强农业污染综合防治，可以在减少物质能源消耗的同时，促进物质能源循环利用，使末端排放降到最低，从而显著减少农业污染，保护环境并提高农业生态功能。

目前，农业除直接消耗能源外，还通过非能源投入品间接消耗了大量能源。因此，农业节能减排在这方面的潜力也十分巨大。例如，化肥、农药、农膜等生产资料的生产需要消耗大量能源，农田水利设施和田间排灌需要消耗大量能源。但是，由于这些投入品的使用效率不高，每年造成了大量能源的浪费。据估算，全国每年化肥使用量达4700万t，利用率仅为35%左右；农药使用量140多万吨，利用率仅为30%左右；灌溉用水效率仅为45%（农业部，2007）。

综上所述，农业节能减排就是要以发展循环经济为总体思路，开发利用可再生能源，加大农业污染防治和废弃物综合利用程度，在提高投入品利用效率的基础上减少其使用量。本书就是针对这几个重要方面，将重点放在农业节能减排的四个主要方略上：生物质能源开发利用、农业污染综合防治、发展高效节水农业和科学使用投入品。本书在论述具体方略之前，对农业节能减排的总体思路进行了展开叙述，阐明了农业节能减排的主要特征、战略目标、基本体系和运作模式。在生物质能源开发利用部

分,分析了国内外生物质能源利用状况,以专业户沼气技术作为案例进行了实地调查和经济评价,最后,阐明了我国生物质能源开发的必要性、潜力和措施,提出了我国生物质能源开发的设想;在农业污染综合防控部分,分析了农业污染及其防治的现状和存在的问题,探讨了农业污染防治政策的理论依据,并应用计量模型对农业污染防治政策进行了实证研究分析,还研究了防治农业污染的物质循环模式,提出了相关政策建议;在高效节水农业部分,概括了我国水资源基本特征和农业用水基本状况,归纳了农业灌溉高效节水措施,并对新疆石河子棉花膜下滴灌节水技术推广效果进行了案例分析,提出了高效节水农业可持续发展对策,构建了农业用水效率及可持续性系统化分析模型并进行了相应的分析,最后还对农业用水管理体制的改革进行了探讨,并应用模型对参与式管理模式进行了案例分析;在科学使用投入品部分,阐明了科学使用投入品在农业节能减排中的作用,分析了农业上投入品使用的现实基础及政策环境与主要问题,概括了国内外的主要做法及经验与启示,论述了中国的发展思路、工作重点和主要模式,提出了相关对策建议。最后,本书在结束语部分从整体上对农业节能减排的主要宏观措施进行了归纳。

第一章 农业节能减排总体思路

农业节能减排与循环经济有着紧密的关联。循环经济的显著特征就是在减少一次性、紧缺性资源消耗的同时，将废弃物资源化，既降低了污染，又增加了人类资源可利用量；既带来了生态效益，又扩大了社会效益和经济效益。因此，从生态、社会、经济总体层面来看，达到了低费用治污染、低劳耗得资源、低成本创效益的良性生态、社会、经济大循环。从投入产出的角度来看，通过循环经济机制既能达到节能的效果，又能在减少污染排放的同时提高产出的质量和数量。

因此，农业节能减排的总体思路就是依据循环经济原则，针对农业生产各个环节上节能减排的具体需求，在创新循环经济机制的基础上构建相应的模式，达到既节能减排又促进生产的环境—经济综合效果。

第一节 农业节能减排的主要特征

20 世纪 90 年代以来，伴随着资源与环境问题的日益严重，人类面临着巨大的生存压力，世界各国开始反思传统的高投入、低效率、高消耗、高排放的增长方式，以实现经济和环境的双赢，即在资源环境不退化甚至得到改善的情况下促进经济增长。循环经济，作为经济运行的机制创新，有助于从根本上消除长期以来环境与发展之间的尖锐冲突，实现社会经济的可持续发展。

农业节能减排可以理解为循环经济理论在农业生产领域中的

延伸和运用，其核心是资源的循环利用和节约，最大限度地提高资源的使用效率，其目的是节约资源、提高效益、减少环境污染，从根本上消除农业增长与生态建设和环境保护之间的尖锐矛盾。

农业节能减排的主要特征可以概括为以下几个方面：

(1) 生产流程的“循环”化设计。就是使节能减排的目标在生产操作层面得到落实，做到外界物质能量通过“资源（物资能量输入）→利用（农业生产过程）→资源（物资能量再利用）”方式大大延长作用路径，经过多次利用和转化后，向外界排放的废弃物减少到最小。

(2) 环境目标与经济目标相互依存。由于农业节能减排的流程设计不单纯考虑生态与环境的需要，而且把维护生态环境与实现农业生产的发展很好地协调起来，从而解决了环境与经济目标的冲突。经济目标的实现无非是从投入和产出两个方面入手，在常规农业中，主要是考虑产出一端，过分强调高产带来经济收益的增加，而农业节能减排则着重从投入与产出相结合的角度来考虑经济目标的实现，认为通过提高资源利用效率，节约物质能量投入，既可以提高产出的质量，也可以提高产出的数量。

(3) 低污染甚至零污染排放。因为农业节能减排要考虑延长进入农业生产系统的物质能量的循环使用过程，即生产的空间和时间组织满足了“排放（上一环节的废弃）—投入（下一环节的资源）”对接的要求，从而减少向外界环境排放污染的次数和数量。

第二节 农业节能减排的战略目标

一、总体目标

农业节能减排就是要在现有的综合资源存量、环境容量以及

生态阈值约束下，从节约资源、保护环境和提高效益的角度出发，重新组织和调整农业生产体系，促使物质能量利用率的提高和投入量的减少，并最大限度地控制污染物的排放，保证农业的可持续发展以及和谐社会的实现。

二、具体目标

为了保证以上总体目标的实现，实践中必须在以下几个方面推进农业节能减排的实施。

(1) 提高资源的利用效率，合理减少物质能量的投入，最大限度地减少废物排放，保护环境、提升生态功能。例如，通过以点带面，大力推广配方施肥、测土施肥、精准施肥等方法，在提高化肥利用效率的基础上，减少其施用量，达到减量化目的。

(2) 扩大资源的综合利用，使农业生产从数量型的物质增长转变为质量型的服务增长，包括提供高质量的农产品、高层次的生态与社会服务。例如，综合利用秸秆和畜禽粪便，促进资源循环利用；探索清洁农业生产，推进现代农业的发展。

(3) 将生产和消费有机结合起来，重塑农业发展的理念。为此，重点应抓住两个方面：①农业主体要加快生产经营理念的转变，从源头上实现资源投入的减量化、无害化；②使农民树立科学的消费观念，形成农村绿色消费氛围，提倡健康文明、节约资源的生活消费和生产消费方式。

(4) 加强农业节能减排支撑点的培育，打造新的经济增长点。在大力发展绿色、有机、无公害原料加工企业的基础上，促进农业部门物质与能量循环链条的延伸和产业联系，拓展农业产业化经营空间，实现农业增长方式的创新。

第三节 农业节能减排的基本体系

农业节能减排是科学发展观在现代农业建设中的具体体现，

应考虑建立以下三个基本体系。

第一，农业各部门关联体系。特别是种植业和畜牧业应保持怎样的规模和结构，才能实现农业产业部门之间的节能减排良性循环。农业节能减排要求实施农业增长方式的变革，按照节约资源和资源再利用的理念，合理布局农业生产，调整优化农业产业结构，重点围绕农业主导产业，采取有效措施，确保农业的可持续发展。

第二，农业内部运作体系。由于农业节能减排在实现过程中，必须以一定的资源组合方式为载体，所以必须对各种微观的循环链条，比如能源综合利用、生态养殖、农业废弃物综合利用、绿色农业和有机农业等，进行探索和实践，因地制宜地建立各地不同的运作体系。

第三，农业与外部关联体系。这就要求从工业、农业、服务业等环节，从城市、农村等区域对不同类型的节能减排模式进行探索和实践，在城乡整体经济结构调整和优化的过程中，大力推进农业节能减排进程。

第四节 农业节能减排的运作模式

农业节能减排的运作模式应按循环经济的发展规律和要求来设计。

20 世纪 70 ~ 80 年代，在应对污染方面，世界各国关心的问题逐渐由污染物产生后如何治理以减少其危害，过渡到采用资源化的方式处理废弃物。人们的认识经历了从“净化废物”到“利用废物”的过程，但主要关注的是经济活动造成的生态后果，而经济运行机制本身始终落在研究视野之外。对于污染物的产生是否合理以及是否应该从源头上防止污染产生这样根本性问题，大多数国家仍然缺少有效的举措。到了 20 世纪 90 年代，特