

人民日报学术文库

# 生物经济与 农业绿色转型

邓心安◎著

人民日报

人民日报学术文库

# 生物经济与 农业绿色转型

邓心安◎著

人民日报出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

生物经济与农业绿色转型 / 邓心安著. —北京:

人民日报出版社, 2018. 3

ISBN 978-7-5115-5374-4

I. ①生… II. ①邓… III. ①绿色农业—农业发展—  
研究 IV. ①F303.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 054304 号

书 名: 生物经济与农业绿色转型

作 者: 邓心安

---

出 版 人: 董 伟

责任编辑: 马苏娜

封面设计: 中联学林

---

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京金台西路 2 号

邮政编码: 100733

发行热线: (010) 65369509 65369846 65363528 65369512

邮购热线: (010) 65369530 65363527

编辑热线: (010) 65369844

网 址: [www. peopledaily. press. com](http://www.peopledaily.press.com)

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市华东印刷有限公司

---

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

字 数: 237 千字

印 张: 15

印 次: 2018 年 7 月第 1 版 2018 年 7 月第 1 次印刷

---

书 号: ISBN 978-7-5115-5374-4

定 价: 68.00 元

## 前 言

自《生物经济与农业未来》出版至今已有十余年了,期间中国经济社会发生了巨大的变化,经济步入新常态,农业迫切需要绿色转型,发展质量与环境可持续越来越受到重视;国际生物经济发展如火如荼,生物基(biobased)产品的“绿色、健康、可持续”理念发源于美国,盛行于欧洲,广布于全球——特别是创新能力相对发达、绿色发展需求相对旺盛或生物资源相对丰富的国家和地区。生物经济已由20—21世纪之交时的概念、21世纪初的绿色理念,发展成为当今许多国家和地区或国际组织的可持续发展战略与行动,俨然成为继农业经济、工业经济、信息经济之后的人类经济社会发展的“第四次浪潮”。

生物经济发展的时代背景和农业面临绿色转型的问题导向,让我产生了递进和深入研究的念想。

实体经济在很大程度上仍是以有限资源尤其是化石资源的不断消耗为动力,而这些不可再生资源正在不断减少,有的濒临枯竭,为此人类不得不寻求可持续的资源作为能源及原材料的替代品,而可再生的生物质(biomass)最有可能成为这样的替代品。如何替代并实现综合经济形态的转换?生物经济应时而生。

生物经济是以生命科学与生物技术的研究开发与应用为基础的、建立在生物技术产品和产业之上的经济,是一个与农业经济、工业经济、信息经济相对应的新的经济形态(邓心安,2002);是利用可再生生物资源、高效生物过程(bioprocess)

以及生态产业集群来生产可持续生物基产品、创造就业和收入的一种经济形态(OECD,2004);是通过生物质的可持续生产和转换来获得食品、健康、纤维和工业产品及能源等一系列产品的经济形态(EU,2011);是通过可持续的方式利用可再生自然资源,生产食品、能源、生物技术产品和服务的经济活动(Finland,2014)。

不同视角和不同阶段的代表性定义表明:新兴生物经济的概念与领域是发展进化的。进化之中不变的特质与领域的共性特征渐趋明朗。不变的特质:绿色、健康、可持续;领域的共性特征:可再生生物资源、研发创新、生物基产品。

经过十余年的概念进化、战略推进与行动实践,生物经济已涵盖农业及生物质相关众多领域,包括食品与营养、生物制药与健康、生物炼制、生物能源、生物酶、生物化学品、生物材料、环保与生态服务,具有以生物质为基础、可再生与可持续、低碳环保、绿色转型与绿色增长、产业融合、研发创新、人本化、生态文明等特征。生物经济不仅与农业、环境可持续密切相关,而且关系到生物质相关产业乃至整个经济社会的可持续发展。

生物经济是继信息经济后的一种综合经济形态,意味着一个崭新时代的来临。生物经济时代是生物经济(形态)发展到成熟阶段后、以这种经济形态为主导形成的人类经济社会发展的特定历史时期。以1953年DNA双螺旋结构的发现为标志,生物经济发展进入孕育阶段;2000年人类基因组草图的破译完成,标志着生物经济进入成长阶段。预计到21世纪30年代初期,生物基及生物科技产品得以廉价且普遍使用,标志着生物经济发展进入其成熟阶段,届时方可称人类社会进入真正的生物经济时代。

生物经济与农业存在着天然纽带与共同的生物学基础,以及同源的公共产品属性。概言之,农业是生物经济的“双基础”,即农业是可再生生物质的基础,生物质是可持续生物经济的基础。生物经济的兴起与生物经济时代的来临,为农业变革与绿色转型带来新的时代机遇。

随着人口的增加、不可再生资源的绝对或相对减少,以及人们对物质与精神需求的增加,特别是对生活品质要求的提高,经济社会正面临紧迫的与食品、营养、健康、资源、环境等相关的全球性问题或“危机”,这些重大问题与众多生物质相关产业及其基础——农业直接相关,使现代农业同样面临着绿色转型的重大挑战。

近现代农业发展史表明:农业重大革命必须具备三项条件:重大问题或危机

出现;科技取得群体性重大进展;国际社会的共同协调与政策支持。据此,由植物基因革命等“亚革命”组成的第二次绿色革命(second green revolution)正在酝酿,条件基本具备。

由实证归纳出的新型农业体系是在常规农业系统的基础上发展而来的未来农业的综合形态,是对当代农业领域和功能的拓展。新型农业体系的构建,不仅能够回答“农业增长方式不可持续”和“未来农业走向何处”两大问题,而且意味着未来农业的重新定义、范式转换以及理论创新,因而称新型农业体系为“革命性未来农业”。

理论创新是政策创新与体制创新的先导和基础。建设新型农业体系,首先需要农业发展观的转变与理论创新。农业易相发展理论及其“五轮模型”就是运用观察与考察科学归纳推理法而得出的农业可持续发展的理论创新。

于是,一个应对全球性重大问题并促进农业绿色转型的系统思想浮现在我的脑海中。这就是:生物经济(平台—下位)、生物经济时代(背景—后位)、新型农业体系(目标—前位)、第二次绿色革命(手段—中位)、农业易相发展理论(头脑—上位)共同构成的相对独立、完整与开放的“五位一体”思想体系。

“五位一体”中的每一位不能孤立存在,而是相互联系、共同作用,从而发挥出农业绿色转型框架“体系”的整合与协同作用。其中,生物经济为农业拓展与绿色转型提供了可持续的综合平台,并创造了新的时代机遇;生物经济时代是农业拓展与绿色转型乃至第二次绿色革命的时代背景;新型农业体系是面向生物经济时代的农业拓展与绿色转型的目标愿景;第二次绿色革命或其系列“亚革命”是实现目标愿景的综合技术手段;农业易相发展理论是关于农业变化和绿色转型的系统概括和指导思想。

## 二

经过十余年的酝酿和半年多的集中写作,《生物经济与农业绿色转型》书稿终于可以付梓了。本书属于农业经济、生物经济、科技政策与农业哲学等的交叉领域。最大的创新点在于:通过对国内外生物质涉农企业经营领域的综合观察与实证归纳,推断并证实“新型农业体系”的假说,进一步明确基于生物经济的新型农

业体系能够作为农业绿色转型的目标模式,证明新型农业体系将成为“革命性未来农业”;提出了农业易相发展理论及其作为农业绿色化分析工具的“五轮模型”。除具有较强的创新性之外,思想性和前瞻性是本书的两大特色。

十年磨一剑,求索万里程。“山重水复疑无路,柳暗花明又一村。”不是有什么就写什么、凑够分量完成任务了事,而是“风雨之后见彩虹”,是“心收于静求真乐,眼放长远寻大观”。往大了讲就是:非为功利,使命使然;此话倒过来讲就是:如果为了功利,我也许写不出此书。

至此,我仍诚惶诚恐,怀着对生物经济时代恭敬的心情,轻微而谦卑地问自己:是否可以推断本书是高度综合的、具有划时代和革命性意义的集大成之作,展现出革命性未来农业的深刻内涵与深远意义,为农业绿色转型提供了新的“生物范式”和试图开启一扇眺望农业的未来之窗?答案如何,应当交由读者去判断。

在提出农业易相发展理论时,我曾怀疑过,中国特有的“三农”环境启发和激励了我。于是有了《喻竹》感言:

农业易相发展论,  
非农与农相促进。  
根生天时与地利,  
创新其思简约形。

竹,最能体现中华文化精神的标志植物,绿意、根深、高风亮节、向上出新、十年成林,代表着农业易相发展理论的特色及研究十年后正式推出。“天时”寓意生物经济时代的发展潮流;“地利”指中国的“三农”环境与以“易经”为代表的中国古典哲学思想文化。

在写作本书之初,我曾退缩过,倡导发展可持续的生物经济的“使命”召唤了我。一次调研期间登泰山的经历印证了生物经济研究探索的艰难过程,于是有了《登岳·生物经济》:

青山不改志,  
碧水长流东。  
登高目自远,  
大气吞云胸。

“青山不改志,碧水长流东”化用“青山遮不住,毕竟东流去”(辛弃疾句),寓意生物经济发展大势以及探索者的信心与志向。

在写就本书初稿时,我曾思考过,生物经济与农业之间究竟是否存在天然纽带与共同的生物学基础以及同源的公共产品属性,从而“引诱”你去写一本关于生物经济与农业发展相结合的“划时代”专著,是“五位一体”思想体系激励着我,于是有了《易相·绿色转型》:

道出生物经济外,  
理入农业变化中。  
易相理论堪应用,  
绿色革命可成功。

“易”指“变易”(change)即“变化”,谐音“e”,同时寓意“economy”;“相”系“位相、状态”(phase)之意。“易相”(changing-phase)就是根据事物对立统一相互依存不断发展的规律而改变状态,也就是利用问题的对立面,促其转化或终结。“易相”是一个系统概念,蕴含中国传统哲学中的“变化”与“整体”之道,应用于农业发展上就是指农与“非农”相互依存与转化、共生共荣的状态;谐音“e相”,隐喻经济转型(economy transformation)。“绿色革命”此指第二次绿色革命(second green revolution)。

“话须通俗方传远,语必关风始动人”,严谨、简明而又不失灵动的行文风格是本书的另一个特色。略举两例:

原先对农业易相发展理论的英译采用了两种并列的方式:Yi-theory of Agricultural Development; Theory of Changing-phase Development of Agriculture。不仅重复且哆嗦,也使得读者难以判断究竟哪一个准确。后来,首选简洁的“Yi-theory of Agricultural Development”,此为意译,与中国传统文化中“易”的思想关联,特指“农业易相发展理论”;而未选用由“易相”直译而来的“Theory of Changing-phase Development of Agriculture”较复杂形式。

从哲学意义上讲,世界万物是变化的,“唯一不变的是变的本身”(赫拉克利特、斯宾塞等)。通过“变易”一词,将农业的过去与未来按照“常规—改变状态—拓展—转变—革命—绿色转型—新型业态”逻辑线路串起来,从而展现出一幅“活着的农业”(living agriculture)的生动画卷与美好图景。

在本书的调研及写作过程中,得到了中国农业大学叶敬忠教授、张法瑞教授、齐顾波教授,美国康涅狄格大学杨秀生教授,中国农业科学院张应禄研究员的指导与支持;得到中国科学院地理与资源研究所张义丰教授,科技战略咨询研究院

杨多贵教授,上海生命科学研究院王世杰研究员、倪福弟研究员的指导建议与帮助。胡燕琴、洪伟、孙倩、曾海燕、楚宗岭、刘江、朱亚强等,参与了部分调研、讨论及有关资料的搜集与整理工作。该书的问世,首先得益于人民日报学术文库计划的支持和马苏娜编辑的悉心指导与帮助以及个性化编排设计;也受益于中国农业大学其他老师和研究生同学的研讨与交流;同时离不开亲友的理解与支持。特此致以衷心的感谢和美好的祝愿!正是因为你们,本书才得以顺利出版,并可望成为“明天的经典”。

本书的前期调研工作,得到了农业部软科学研究、上海市科委科技攻关培育计划、中国科学院有关研究所合作委托研究等课题的资助。中国自然辩证法研究会农业哲学委员会对本项研究给予了多方支持,提供了宽松的学术交流平台。谨此向上述资助方与合作机构表示诚挚的谢意!

邓心安

2018年1月

# 目 录

## CONTENTS

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 前 言 .....                     | 1  |
| 第一章 导 论 .....                 | 1  |
| 第一节 可持续发展的问题导向 1              |    |
| 第二节 未来农业:生物经济的“双基础” 4         |    |
| 第三节 生物经济:新兴经济形态已立潮头 5         |    |
| 第四节 生物经济时代:一个崭新经济时代正在开启 6     |    |
| 第五节 新型农业体系:革命性未来农业的愿景 7       |    |
| 第六节 第二次绿色革命:农业绿色转型的综合技术手段 9   |    |
| 第七节 农业易相发展理论:理论创新与范式转变 11     |    |
| 第八节 “五位一体”思想体系:农业绿色转型的系统框架 15 |    |
| 第二章 生物经济:可持续发展综合平台 .....      | 17 |
| 第一节 生物经济概念 17                 |    |
| 第二节 生物经济战略 23                 |    |
| 第三节 生物经济领域 31                 |    |
| 第四节 生物经济特点 36                 |    |
| 第五节 生物经济:可持续未来的综合平台 40        |    |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>第三章 生物经济时代 .....</b>        | <b>42</b>  |
| 第一节 经济时代的演进与生物经济时代的由来          | 42         |
| 第二节 经济时代年表                     | 49         |
| 第三节 生物经济时代的法则                  | 56         |
| 第四节 生物经济时代的特征                  | 61         |
| <b>第四章 国际生物经济发展战略与政策 .....</b> | <b>69</b>  |
| 第一节 国际生物经济发展概况                 | 69         |
| 第二节 欧盟生物经济发展过程与特点              | 80         |
| 第三节 德国生物经济战略与政策                | 86         |
| 第四节 芬兰生物经济战略与特点                | 90         |
| 第五节 美国生物经济战略与政策                | 95         |
| 第六节 中国生物经济相关战略与政策              | 107        |
| 第七节 其他代表性国家生物经济战略与政策           | 111        |
| <b>第五章 新型农业体系 .....</b>        | <b>118</b> |
| 第一节 问题导向:农业可持续发展面临新的挑战         | 118        |
| 第二节 生物经济时代农业发展新机遇              | 122        |
| 第三节 农业拓展与形态演变的动力机制             | 124        |
| 第四节 农业形态演变趋势及其特征               | 125        |
| 第五节 农业第三次拓展与新型农业体系             | 128        |
| 第六节 新型农业体系的主要内容                | 137        |
| <b>第六章 第二次绿色革命 .....</b>       | <b>146</b> |
| 第一节 近现代史上的四次农业革命               | 146        |
| 第二节 第二次绿色革命的缘起                 | 148        |
| 第三节 第二次绿色革命的必要性 with 形成标准      | 153        |
| 第四节 第二次绿色革命发生与形成的条件            | 154        |
| 第五节 第二次绿色革命的动力机制               | 156        |
| 第六节 绿色革命比较:特点、问题与借鉴            | 159        |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第七节 第二次绿色革命的功能定位与愿景 | 163 |
|---------------------|-----|

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>第七章 农业易相发展理论 .....</b> | <b>165</b> |
|---------------------------|------------|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 农业易相发展理论的缘起        | 165 |
| 第二节 研究方法               | 173 |
| 第三节 农业易相发展理论相关内容       | 175 |
| 第四节 农业易相发展理论蕴含的逻辑思想    | 179 |
| 第五节 “五轮模型”的功能          | 180 |
| 第六节 农业易相发展理论的政策含义与现实意义 | 183 |
| 第七节 农业易相发展理论与其他理论的关系   | 185 |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| <b>第八章 结论与对策 .....</b> | <b>191</b> |
|------------------------|------------|

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第一节 研究结论          | 191 |
| 第二节 生物经济对可持续发展的启示 | 205 |
| 第三节 对策与建议         | 209 |

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>参考文献 .....</b> | <b>218</b> |
|-------------------|------------|

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>图表索引 .....</b> | <b>222</b> |
|-------------------|------------|

# 第一章

## 导 论

什么是生物经济(bioeconomy),生物经济与其他经济形态是什么关系,生物经济时代(bioeconomy era)何时到来?生物经济对可持续发展来说意味着什么,对农业及其他生物质产业乃至整个经济社会将产生怎样的影响?世界各国与国际组织如何针对生物经济制定相应的战略与政策?中国农业现有的发展模式能否持续?生物经济如何促进产业绿色转型,农业绿色转型在产业绿色转型中的地位和作用是什么?在农业拓展变化与转型过程中,将伴随产生并需要怎样的理论;农业的重新定义、范式转换以及理论创新的依据是什么?第二次绿色革命与“革命性未来农业”的目标图景怎么样?这些都是在此及此后各章将要提出、回答或深入探讨的基本问题。

### 第一节 可持续发展的问题导向

#### 一、五大全球性问题:与生物经济直接相关

当代经济在很大程度上仍是以有限资源尤其是化石资源的不断消耗为动力,而不可再生资源正不断减少,有的濒临枯竭,或开采成本日益上升,且由其造成的污染与人类生活质量相违背。为此,人类不得不寻求可持续发展的资源作为能源及原材料的替代品,而可再生的生物资源最有可能并正在成为这样的替代品。当代经济社会面临五个方面的全球性问题:

(1)食品及营养:食品短缺及其安全问题;部分地区的营养匮乏。

(2) 健康医疗:重大疾病防治问题;健康医疗资源不足。

(3) 环境及气候变化:环境污染与全球气候变暖。水土及大气污染,严重影响人们的生产与生活;气候变化,与环境、生态、能源消耗、农业生物、人体健康等密切相关,并对后者产生负面影响。

(4) 资源:资源过度消耗,特别是淡水资源与清洁能源不足。

(5) 生态:生态破坏严重,生物多样性下降。

这些重大问题,与生物基产业——农业及其他生物质产业——直接相关。如果不能从长计议并有效应对,全球性问题将可能演变成经济社会发展的全球性“危机”。

基于高能耗、资源浪费、环境严重污染、生态破坏的“增长模式”是不可持续的。这便是可持续发展问题的由来。

可持续发展(sustainable development)是指“既满足当代人需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害”的发展(development which satisfies the current needs of society without compromising the needs of future generations)<sup>①</sup>。2015年巴黎气候变化大会通过了全球气候变化新协定,将世界各国纳入保护地球生态、确保人类发展的命运共同体当中;推动各方积极向绿色可持续的增长方式转型,以避免过去严重依赖石化产品的增长模式继续对自然生态系统构成威胁。以1992年联合国环境与发展大会《21世纪议程》为标志,经过20余年国际社会的共同实践,可持续发展理念与策略已深入人心,未来的关键就在于各国或地区依据各自发展状况与战略目标所做出的绿色行动,亦即经济社会如何实现绿色转型。

正在兴起的生物经济,为经济社会发展带来可持续的综合平台与解决方案,为生物基产业,特别是作为其基础的农业的绿色转型带来新的时代机遇。

## 二、中国农业发展指标折射出的深层次问题

多年统计数据表明,中国农业特别是其中的粮食增长是建立在化肥、农药等化学品以及人工的高投入(图5-1),水体及土壤大面积污染的基础上的。即使以粮食为代表的农业增长是“持续”的,但由于环境污染严重、农产品成本与价格普遍高于国际市场、供需结构性矛盾突出,因而从总体上讲,目前农业相对粗放的

<sup>①</sup> UN. Our Common Future, 1987.

增长方式不可持续。

从国际横向比较,中国的农业产值占国民生产总值(GDP)比重、城镇化率、农业劳动力占总劳动力比重等“三农”指标相对滞后(表5-1)。这些表明:中国有数量众多、比重过大的农民被束缚在有限的耕地上,劳动生产率和土地生产率均较低;农民的传统农业收入增长空间极为有限;城镇化任务相当艰巨。

从国内纵向比较,中国的农业产值占GDP比重、农业劳动力占总劳动力比重一直偏大,所对应的两条时间序列曲线,都随着时间的推移而向下延伸并趋近于时间横坐标(图5-2)。“三农”相关指标普遍性“双下降”背后折射出的深层次问题是:未来农业走向何处?如何规避农业和农民的占比不断趋近于横坐标的“可怕”后果,这既涉及对未来农业和农民的重新定义,也涉及全球而不仅仅是中国的农业发展观及认识论相关问题。

### 三、农业发展战略问题的层面

从战略上讲,农业发展问题可以归纳为三个层面(图1-1):

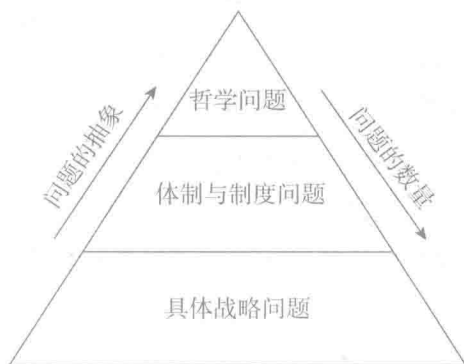


图 1-1 农业发展战略问题的层面

(1)具体战略问题。包括:农产品产量与品质的共同提高问题;食品相关的营养、安全与健康问题;农业可持续发展的资源尤其是水土资源和能源短缺问题;农业功能多样化以满足日益扩大的物质与精神需求的问题;农业可持续发展的环境问题。

(2)体制与制度问题。从“三农”关系上来衡量就是:农业与“非农”产业的协调发展问题;农村与城镇协调发展即城乡均等化与一体化融合发展问题;农业劳

动力转型、以“小农”为特征的传统农民如何成为“新型农民”的问题。

(3)哲学上的思考——农业发展哲学意义上的问题:未来农业会不会“消失”,还是成为某种“超”农业?农业绿色转型、新业态以至综合形态如何实现或形成,这些问题涉及农业发展观和方法论以及认识论层面。

## 第二节 未来农业:生物经济的“双基础”

农业在经济发展中具有重要的基础地位,在可持续发展中承担着基础作用。以1972年联合国《人类环境宣言》为标志,人与自然协调、保持环境清洁和生态平衡思想得到重视,世界农业发展开始战略转型。1987年美国农业部可持续农业研究与教育计划正式提出农业可持续发展模式。1991年联合国粮农组织(FAO)召开国际农业与环境问题大会,提出《关于可持续农业和农村发展的登博斯宣言和行动纲领》,对于可持续农业观念的形成与发展及其实践具有重大作用。1992年联合国环境与发展大会通过的《21世纪议程》把农业和农村的可持续发展作为可持续发展的优先领域,体现了农业可持续发展思想的全球共识和政治承诺,把农业可持续发展研究推向新的阶段。1997年在德国召开的国际可持续农业会议,从理论上探讨了气候变化对农业生态系统可持续性的影响,从实践角度论及可持续农业中的植物育种、基因工程、生物学、生态学和有机农业系统在不同环境及投入情况下土地、水和作物资源的管理,以及生物多样性和自然资源保护,是对可持续农业理论与实践的系统总结与发展。21世纪初以来,学术界对以无机化学品高投入为特征的现代农业模式进行了深刻反思,由此提出以可持续发展、可循环、生态为其主要特征的“后现代农业”。2015年中国农业部颁布了“到2020年化肥和农药使用量两个零增长”行动方案,标志着对不可持续农业发展模式的政策调整。对发达国家农业增长的实证研究表明,技术进步是农业可持续增长的关键因素,目的在于用更少的资源来获取更多、更高质量的产出。

不仅如此,在未来的生物经济时代,农业在可持续发展中将继续承担着基础作用,并且还将进一步拓展,增加新的与生物质相关产业联系的桥梁与纽带作用。作为生物质的第一载体,植物(含藻类、部分细菌)的光合作用包含一系列精密高效的化学反应,是将太阳能转化为化学能最高效的实现方式。多方证据表明:未

来农业是生物经济的“双基础”——农业是生物质生产的基础,而生物质又是生物经济发展的基础(underpinning resource)。

再进一层,农业是可再生的生物质的基础,生物质是可持续的生物经济的基础,因而生物经济赋予农业“双基础”地位,进而赋予农业可持续发展以革命性的新含义。新含义意味着,农业可持续发展不但包括传统意义上的资源节约与循环利用,保护农业资源,减少农药、化肥、农膜等化学品投入及由此造成的环境污染,而且更深刻地表现在:①突破传统的农业范畴,拓展新的领域与功能;变革传统的“化学过程”为可持续的“生物过程”,从而变革传统的农业及其相关生物质产业的制造模式。②运用农与“非农”系统观,促进农业与其他生物质产业融合发展与资源循环利用,推进城乡一体化污染治理与生态保育。

### 第三节 生物经济:新兴经济形态已立潮头

从来自中国、经济合作与发展组织(OECD)、欧盟(EU)、美国等具有代表性的生物经济定义中可以发现:生物经济首先是一种新兴的经济形态。

(1)2002年中国有学者研究认为,生命科学与生物技术(life science and biotechnology)的研发创新推动了生物经济的发展;并率先提出了较为规范的生物经济定义:生物经济是以生命科学与生物技术的研发开发与应用为基础的、建立在生物技术产品和产业之上的经济,是一个与农业经济、工业经济、信息经济相对应的新的经济形态①。

(2)2004年OECD发布《可持续增长与发展的生物技术》(Biotechnology for Sustainable Growth and Development)报告认为:生物经济是利用可再生生物资源、高效生物过程以及生态产业集群来生产可持续生物基产品、创造就业和收入的一种经济形态②。

(3)2011年EU认为:生物经济是通过生物质的可持续生产和转换来获得食

① 邓心安. 生物经济时代与新型农业体系. 中国科技论坛, 2002(2): 16-20.

② OECD. Biotechnology for Sustainable Growth and Development, 2004-01-29~30.