

NONGYE SHENGTAI
JINGJIXUE GAILUN

邓宏海 著

农业生态经济学概论

农业生态经济学概论

邓 宏 海 著

中国社会科学出版社

一九八六·北京

责任编辑：韩育良
责任校对：钱林娜
封面设计：鹿耀世
版式设计：李玲玲

农业生态经济学概论

Nongye Shengtai Jingjixue Gailun

邓宏海 著

*

中国社会科学出版社 出版
发行

天津市蓟县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.125印张 5折表 265千字

1986年12月第1版 1986年12月第1次印刷

印数1—5,000册

统一书号：4190·25412 定价：2.30元

序

万里同志1983年11月29日在全国农村工作会议上的讲话中指出：“从开拓生产的广度来说，要面对广阔的山区、丘陵、草原和水面、海域、滩涂，把更多的潜在经济资源利用起来；又要面对城市、农村、国内和国外，开辟更广阔的市场。从开发生产的深度来说，则要搞多层次综合利用，循环利用，不断提高农业生态效益和经济效益。这两方面的文章都要做。”这就是当今中国农业发展的前景，就是农业生产力发展的方向。这就把我们对农业广度的视野由两眼只盯着耕地的狭小境界扩大到我国的辽阔国土和海域以至国内和国际市场，把我们对农业深度的探索由现在的一、二个层次加深到循环利用中的无限个层次，使我们看到了我国农业生产发展的无限广阔的前景。我们在这两方面做文章，就要象万里同志所说的那样，“运用新的思想方法、新的眼光来对待”这两方面的生产力。当前，特别需要运用农业生态经济系统的方法、农业生态经济学的眼光来对待这两方面的问题，即对这两个方面加以综合的认识、综合的管理和综合的开发。只有这样，我们才能克服农业工作中长期存在的“单打一”、“一刀切”的狭隘做法，使我们农业的路子越走越宽。

要对农业进行综合认识、综合管理和综合开发，就需要对农业生产进行生态经济系统研究，就应该把农业生产看成是生态系统、技术系统与经济系统组合而成的综合系统。这符合马克思关于农业是“经济的再生产过程与自然的再生产过程的交织”的定义，符合马克思关于“农业劳动生产率包

括农业劳动的社会生产率与农业劳动的自然生产率”、关于“土地肥力包括土地的经济肥力与土地的自然肥力”、关于“农业生产后果包括社会后果与自然后果”等一系列农业理论。这符合农业生态科学、农业技术科学与农业经济科学相互渗透、综合发展的规律。更重要的是，这符合农业生产的客观实际，适合现代农业发展的客观需要。这样认识和管理农业生产，有利于我们把马克思主义的农业理论与我国农业生产的具体实际结合起来，把农业科学技术的成果综合应用起来，建设具有中国特色的社会主义现代化农业。

目前，农业科学进入了向细分化和综合化两极发展的新时期，包括农业生态经济学在内的一系列新的农业学科正在相继形成。国外在农业生态经济学科方面的研究工作日渐活跃，现已开始出现一些专著。我国在农业技术系统的研究——农业系统工程方面取得了一些成果，但在其他方面，特别是在整个农业生态经济系统的研究方面，成果还不多。这种情况与我国农业由单一经营向综合经营发展的实际需要是不相适应的。希望我国的农业科学工作者，包括农业经济和农业生态科学工作者，在农业生态经济系统研究的领域内努力探索，为在广度与深度的结合上综合认识、综合管理和综合开发我国农业和农村的生产力服务。出于这一愿望，把这本书推荐给关心我国农业发展的人们。尽管这只是系统研究农业生态经济的一些尝试，但也明显地揭示了农业生态经济系统研究所包含的内容是何等丰富、与农业发展的关系是何等密切。要是读者看到这些之后，能产生在这个领域进行探索的兴趣，或者本书能起到一些参考作用，就达到了出版的目的。

王耕今

1984. 1. 29.

目 录

序	(4)
第一章 农业生态经济学的学科体系	(1)
第一节 农业生态经济学产生的必然性	(2)
第二节 农业生态经济学的任务和对象	(6)
第三节 农业生态经济学的内容	(10)
第四节 农业生态经济学的地位和性质	(14)
第二章 农业生态经济学的理论基础	(18)
第一节 农业生态经济学的哲学基础	(19)
第二节 农业生态经济学的经济学基础	(27)
第三节 农业生态经济学的生态学基础	(34)
第三章 农业生态经济系统	(46)
第一节 天然生态系统与农业生态系统	(47)
第二节 农业生态系统与农业经济系统	(57)
第三节 农业生态经济系统	(62)
第四章 农业生态经济系统的结构	(70)
第一节 农业生态经济系统的经济再生产结构 与自然再生产结构	(70)
第二节 农业生态经济系统的形态结构、能量 结构、物质结构、产品结构和价值结构	(76)
第三节 农业生态经济系统结构的综合评价和 管理	(86)
第五章 农业生态经济系统的功能	(94)

第一节	农业生态经济系统的经济再生产功能 和自然再生产功能.....	(95)
第二节	农业生态经济系统的能量变换功能、 物质变换功能、产品变换功能和价值 变换功能.....	(104)
第三节	农业生态经济系统功能的综合评价和 管理.....	(111)
第六章	农业生态经济系统的效益.....	(121)
第一节	生态经济效益.....	(122)
第二节	农业生态经济效益.....	(134)
第三节	农业生态经济效益的评价.....	(139)
第四节	农业生态经济效益提高的途径.....	(156)
第七章	农业生态经济系统的研究和管理.....	(163)
第一节	现代农业综合化的必然趋势.....	(163)
第二节	农业生态经济系统研究和管理是农业 综合化的必由之路.....	(173)
第三节	农业生态经济系统研究和管理的内容 与步骤.....	(178)
第四节	农业生态经济系统研究和管理的方法论.....	(183)
第八章	农业生态经济系统的指数模型.....	(194)
第一节	农业生态经济系统的指数体系.....	(195)
第二节	农业生态经济系统的指数模型.....	(198)
第三节	农业生态经济系统指数模型的应用.....	(203)
第九章	农业生态经济系统的投入产出模型.....	(213)
第一节	农业生态经济系统投入产出表.....	(214)
第二节	农业生态经济系统产品投入产出模型.....	(220)

第三节	农业生态经济系统能量投入产出模型···	(231)
第十章	农业生态经济系统的线性规划模型·····	(266)
第一节	农业生产结构优化的生态经济系统概念模型·····	(267)
第二节	农业生产结构优化的生态经济系统线性规划模型·····	(269)
第三节	农业生产结构优化生态经济系统线性规划模型的应用·····	(282)

第一章

农业生态经济学的学科体系

当代世界面临的人口、粮食、能源、资源和环境的问题，正同时向生态学和经济学提出挑战，要求从生态与经济相结合的高度出发找到解决这些问题的途径，使得人们在求得社会经济尽快发展的同时环境质量也得到改善。在此形势下，生态学与经济学的相互渗透正在日益加剧，一门介于生态学与经济学之间的边缘科学——生态经济学正在应运而生。在国民经济各部门中，农业生产与生态系统的关系最密切。农业生产与工业及其他部门的生产不同，它不仅以一定的生态系统作为环境，而且还以一定的生态系统作为生产过程的组成部分。农业生产的这个本质特点决定了，在生态学与经济学相互渗透的过程中，农业生态学与农业经济学的相互渗透必然更加突出；在正在开垦的生态经济学科的园地中，农业生态经济学的幼芽必然破土而出。由于农业生态经济学是一门正在兴起的学科，正面临建立其学科体系的任务，因而对这门学科的对象、任务、内容、性质及学科地位，很有讨论的必要。而要解决农业生态经济学学科建设中的这些问题，首先就得认识农业生态经济学产生的历史必然性和逻辑必然性。

第一节 农业生态经济学产生的必然性

天然生态系统被人类改造成农业生态系统之后，就不再是纯生态系统，而是典型的生态经济系统了。因而从农业作为一种社会生产出现以来，农业生产领域内就普遍存在着生态经济问题；只是在现代农业中这些问题才以尖锐的形式普遍暴露出来罢了。人们在从事农业生产的时候，不管是否意识到，实际上总是在处理这些问题，也总会产生一定的生态经济后果。这些生态经济后果是好是坏，好坏的程度如何，就看人们能否自觉地以经验的或科学的办法将生态规律与经济规律结合起来正确处理这些问题。开展农业生态经济研究，就是为了总结这些经验、寻找这些科学办法的。

生态经济问题为什么在现代农业中才以尖锐的形式普遍暴露出来呢？这是由现代农业生产实际中的内在矛盾所决定的。农业生产作为一种利用生物的生命活动进行物质生产的过程，本身就包含有各种技术问题、生态问题和经济问题。在近代自然科学和社会科学基础上发展起来的农业科学，是把这些问题从农业生产整体中分离出来，分门别类地加以研究的。农业技术科学，不仅对各种作物和家畜的生产技术，而且对生产过程中使用的工具、设备和物质分项作了研究。农业生态科学，不仅对各种作物和家畜的个体发育和系统发育与环境的关系，而且对各种类型的生物群落与环境的关系分别作了研究。农业经济科学，不仅对各个农业生产部门，而且对农产品的生产、分配、交换和消费分别作了研究。在此基础上发展起来的现代农业科学技术，不仅在作物和家畜的外界环境的控制上取得了很大进展，而且在作物和家畜的遗

传性的控制上取得了重大突破，使得人们能用工业化的方法把作物和家畜最大限度地置于人为的物理控制和化学控制之下，在相当大的程度上克服了产量的主要限制因素，大大提高了农业劳动生产率和产量，同时也带来一系列新问题。例如，农业的机械化和化学化，本来是为了提高劳动生产率和农产品产量，但消耗的能量和物质太多，以致消耗的能量远远超过了收获的能量，增加的成本大大超过了增加的收入；遗传控制本来是为了使同一品种的作物和家畜整齐划一，既便于机械作业，又增加产量，但结果反而使作物和家畜极易受到病虫害的侵害；农药的大量施用本来是为了抑制病虫害和杂草，但结果却造成了环境的严重污染等等。这些问题表明，即使是现代农业技术措施、设施和手段，在按现有的单科单项知识分别加以使用时，往往出现互不协调、互相抵销、互相干扰的情况，从而在技术上，特别是在生态上和经济上产生的结果也不一致，甚至相互矛盾。这就使人们只得把这些单科单项研究成果看作是“零件”，进而要求发展组装这些“零件”的综合研究，以便能协调地使用各项技术，合理处理各项措施在生态上和经济上的矛盾，求得农业的持续高产。系统论和系统科学的出现，为开展这类综合研究提供了精密科学的理论和方法。在系统工程学的带动下，系统农业工程学、系统农业生态学和系统农业经济学开始兴起。这样一来，人类对农业的科学认识史就开始由分析阶段向综合阶段发展，人们开始在系统的总体水平上研究农业生产了。

系统农业工程学是综合研究农业技术系统的学科，它把农业生产中的物理技术、化学技术和生物技术联系起来，当作一个系统来研究。系统农业生态学是综合研究农业生态系统的学科，它把农业生产中的生物成分（作物、杂草、家

畜及其它动物和微生物)与非生物成分(太阳能、无机物和有机物)联系起来,当作一个系统来研究。系统农业经济学是综合研究农业经济系统的学科,它把农业生产中各种经济成分、各个部门在各个环节和地区中的经济活动联系起来,当作一个系统来研究。这些综合研究,既可充分利用单科单项研究的成果,对各类系统的结构进行系统分析和系统设计,改进各类系统的总体功能,又可将单科单项知识整体化,促进农业科学向更高级的综合方向发展。因此,系统农业科学的兴起,必将加速农业科学朝细分化和综合化的方向发展,使人类对客观存在着的农业生产的本来面目有越来越科学的认识。

客观存在着的农业生产,本身是由农业技术系统、农业生态系统和农业经济系统组合而成的复合系统。这三个系统在人们的认识上可以加以抽象地分割,但实际上是不可分割的。这三个系统之间存在着物质和能量的变换关系。这种物质的关系,使这三个系统在结构上相互交织又相互牵制,在功能上相互促进又相互制约,在效益上相互统一又相互矛盾。随着农业生产的发展,这三个系统的物质和能量变换关系愈来愈复杂,在结构上、功能上和效益上的互不协调、相互矛盾的情况愈来愈严重,终于在高度工业化的石油农业中达到了尖锐对立的地步。这时人们才认识到:(1)在工农业畸形发展的结果广泛危及自然环境的今天,应合理调节农业生产中的物质和能量的变换;否则,想获得持续增产,将愈加困难。(2)要进行合理调节,就必须对农业生产的整体进行综合研究,在农业技术系统、农业生态系统和农业经济系统的联系中,掌握农业生产中物质和能量变换的规律。这就是要求把农业科学的综合化程度再提高一步,即不仅要研究这

三个系统本身，而且要研究这三个系统，特别是农业生态系统与农业经济系统之间的关系。农业生态经济学就是适应农业生产发展的这一客观要求而产生的。

农业科学的综合化要达到农业生产的整体水平，在历史上和逻辑上都只能分两步走。第一步是对农业生产这三个子系统中的每两个系统之间的关系进行研究。第二步是进而对这三个系统之间的关系进行研究。现代农业科学中各学科之间的相互渗透、综合发展也正是沿着这一道路进行的；系统农学、农业技术经济学和农业生态经济学这三门边缘农业学科也正是在这样的背景下应运而生的。系统农学研究的正是农业技术系统与农业生态系统的关系。农业技术经济学研究的正是农业技术系统与农业经济系统的关系。农业生态经济学研究的正是农业经济系统与农业生态系统的关系。这些边缘农业科学的产生和发展，既直接构成这一层次上的系统农业学科，也为反映农业整体的系统农业学科提供了直接的理论前提。这正如恩格斯所说：“经验自然科学积累了如此庞大数量的实证的知识材料，以致在每一个研究领域中有系统地依据材料的内在联系把这些材料加以整理的必要，就简直成为无可避免的。建立各个知识领域互相间的正确联系，也同样成为无可避免的。”^①在农业的技术、生态和经济这三个领域中有系统地依据其内在联系把单科单项研究成果加以整理的科学，就分别是现今正在兴起的系统农业工程学（农业系统工程）、系统农业生态学（农业生态系统）和系统农业经济学（农业经济系统）。建立这三个知识领域中每两个领域之间正确联系的科学，就分别是研究农业的技术系统与

① 《马克思恩格斯全集》第20卷，第382页。

生态系统关系的系统农学、研究农业的经济系统与生态系统关系的农业生态经济学和研究农业的经济系统与技术系统关系的农业技术经济学。建立这三个知识领域互相间的正确联系的科学，就是在农业整体水平上对各农业学科的单科单项知识予以系统化的农业系统学。正是在这样的—个辩证的发展过程中，农业生态经济学才在农业科学体系的一定地位上合乎逻辑地出现。这说明，农业生产发展到现今这个阶段，在客观上确实是既有必要又有可能来从生态与经济的结合上综合研究和综合管理农业生产了。

第二节 农业生态经济学的任务和对象

农业生态系统与农业经济系统之间要有合理的物质和能量的变换，这本来是农业生产得以存在和发展的根本条件，但人类在一个很长的历史时期内并没有自觉地去认识它。在传统农业中，人们从经验上感到了它的重要，但没上升为理论。在发达国家对传统农业实行工业化的过程中，人们总习惯于用看待工业的观点看待农业，只看到它的技术系统和经济系统，只注意这二者之间物质和能量变换，只在提高这种变换的效率上下功夫，而忽视生态系统与经济系统之间的物质和能量变换，更谈不上努力提高这二者之间的变换效率。当高度工业化的石油农业受到生态规律的一次次惩罚，直到走进死胡同之后，这些发达国家才开始注意农业生态系统与农业经济系统之间的物质和能量的变换，开展所谓“替代农业”的研究，探索合理调节这种变换的途径，为石油农业寻找出路。这是这种物质变换的客观必然性在作为一种盲目的力量，强迫人们去认识和遵循它那严格的质的规定和量的界

限。

其实，马克思早就指明了合理调节人类与自然之间的物质变换的客观必然性，并指出这种客观必然性就象社会生产发展的其它客观经济规律一样，是各种生产方式都要共同遵循的。在人类没自觉认识它时，它作为一种盲目的力量来统治人类；在社会主义生产方式中，有可能自觉地做到合理调节。他说：“社会化的人，联合起来的生产者，将合理地调节他们和自然之间的物质变换，把它置于他们的共同控制之下，而不让它作为盲目的力量来统治自己；靠消耗最小的力量，在最无愧于和最适合于他们的人类本性的条件下来进行这种物质变换。”^①这就指明了：社会主义生产方式为合理调节人类与自然之间的物质变换，提高这种变换的效率，提供了客观的可能性。但是，要把合理调节的可能性变为现实，还有待于我们自觉地认识和遵循这合理调节的客观必然性。在农业生产领域内，认识合理调节人类与自然之间的物质变换的客观必然性、指导人们合理调节这种物质变换，提高这种物质变换的效率，正是农业生态经济学的任务。

在农业生产领域内，人类与自然之间的物质变换，就是农业经济系统与农业生态系统之间的物质和能量的变换，也就是农业的经济再生产与自然再生产之间的物质和能量的变换。正是通过农业经济系统与农业生态系统之间的物质和能量的变换，农业的经济再生产与自然再生产才得以实现。农业经济系统把经济能量和经济物质（要消耗劳动才能获取的能量和物质），通过技术系统变换为物理能量、化学能量、生物能量和化学物质及生物物质输入农业生态系统，变换为生物产

① 《马克思恩格斯全集》第25卷，第926—927页。

品，又通过农业技术系统变换为经济产品，回输给农业经济系统。这些经济产品在农业经济系统内通过生产、分配、变换、消费等各个环节后再变换为经济能量和经济物质，再输入农业生态系统，使农业的自然再生产和经济再生产的另一个周期能接着进行下去。在物质和能量这样周而复始的变换中，农业的自然再生产与经济再生产才能通过物质和能量的变换关系交织在一起，农业的再生产才能持续地、一个周期接着一个周期地进行下去。在农业经济系统与农业生态系统这样进行物质和能量变换的过程中，农业经济系统输入农业生态系统的经济能量和经济物质与农业生态系统回输给农业经济系统的经济产品之间，在一定的生产条件（包括自然条件和技术条件）下，在质量上有严格的对应关系，在数量上有严格的比例关系。在调节农业经济系统与农业生态系统之间的各种物质和能量的变换时，在质量上保持这种严格的对应关系，在数量上保持这种严格的比例关系，这是农业的自然再生产能简单进行的基本条件；在质量上保持这种严格的对应关系，在数量上保持适当扩大的比例关系，这是农业的自然再生产能扩大进行的基本条件。在农业的自然再生产过程中，使经济系统与生态系统之间的各种物质和能量的变换满足这些条件，就是保持农业生态系统的生态平衡。从农业的经济再生产来看，它也有进行简单再生产和扩大再生产的基本条件，其中也包括有各类经济产品（包括各种经济物质和经济能量）在生产、分配、变换和消费中的质的对应关系和量的比例关系。在农业的经济再生产过程中，使各类经济产品在经济系统的生产、分配、交换和消费中满足这些条件，就是保持农业经济系统的经济平衡。农业再生产是它的自然再生产与经济再生产交织而成的，只有它的自然再生产与经济再生产

能协同实现，也就是只有它的生态系统的生态平衡与经济系统的经济平衡能协同保持，农业的再生产才能正常进行。可见，合理调节农业经济系统与农业生态系统之间的物质和能量的变换，就是要：（1）把农业经济系统的经济平衡与农业生态系统的生态平衡一道纳入计划进行综合平衡；（2）确保以尽可能少的劳动消耗和物质消耗来建立这种生态经济的综合平衡。换句话说，这就是要在同时满足农业经济系统经济平衡和农业生态系统生态平衡的要求的前提下，使农业经济系统用一定的经济能量和经济物质的消耗从农业生态系统中获取最多的经济产品，即求得农业经济系统与农业生态系统之间物质和能量变换的最大效率。为了实现这样的合理调节，就得研究农业经济系统与农业生态系统之间物质和能量变换的规律，研究变换中的质的规定和量的界限，研究影响变换效率的因素，寻找提高变换效率的途径。对这些问题的研究，就使农业经济系统与农业生态系统之间的物质和能量变换关系及其相应的信息变换关系，成为农业生态经济学的研究对象。这些关系非常复杂，需要这门新的学科来专门加以研究。这是现代农业持续发展的客观要求，不论人们是否把这门专门研究农业经济系统与农业生态系统之间关系的学科叫做“农业生态经济学”，但终究是要开展这方面的研究的。事实上，国外有些国家也正在这方面开始摸索。我国的社会主义制度和传统农业的精华，为我们开展这方面的研究创造了无比优越的条件，只要我们自觉地适应农业持续发展的客观要求，以我国各地农业生产中经济系统与生态系统之间的物质、能量和信息变换关系为对象进行系统的研究，就能把具有中国特色的农业生态经济学建立起来，为人类农业发展到持续高产高收的新阶段做出贡献。