

生态农业文选

——1986——

5181
35/1986.

生态农业文选

目 录

(一)

- 一、关系社会主义现代化建设事业的大事.....万里(1)
二、生态问题与开创农业新局面.....石山 杨含熙 杨挺秀 沈长江(6)
三、运用生态学原则建设农村.....马世骏(11)
四、开拓一条生态农业致富的新途径.....杨挺秀(15)
五、我国农业的一次绿色革命.....叶谦吉(22)
六、发展生态农业,开创农业环保工作新局面.....张文庆(34)
七、生态农业与高产农业.....侯笠夫(40)

(二)

- 八、生态经济学要为社会主义建设服务.....许涤新(51)
九、研究农业生态经济问题的基本出发点.....王耕今(58)
十、我国农业生态经济状况及对不同认识的商榷.....王耕今(63)
十一、生态农业的指标体系和评价.....何乃维 贲克平(69)
十二、农业生态系统能源的研究方法.....闻大中(81)

(三)

- 十三、论生态农业和农业现代化.....石山(97)
十四、论农业现代化.....石山 杨挺秀(99)
十五、中国农业现代化=生态农业+农业系统工程.....石山 杨挺秀(117)
十六、开拓具有中国特色的农业现代化道路.....邓宏海 曹美真(128)

(四)

- 十七、一个极有远见的战略决策.....石山(139)
十八、对辽宁农业发展战略的几点看法.....石山(141)
十九、加快山区建设是项重要战略任务.....李占魁 艾云航 周兴成(148)
二十、渔牧农复合生态系统的效益分析.....吴人坚 李思发(153)
二十一、珠江三角洲的桑基鱼塘.....钟功甫(160)

(五)

- 二十二、具有全球意义的两个宣言..... (167)
- 二十三、国外生态农业概述..... 闻大中 (173)
- 二十四、农业生态系统分析..... 美国东西方环境和政策研究所 (177)
- 二十五、农业生态系统概念及其分析在农业耕作系统研究中的应用
.....泰国 Khon Kaen大学 (192)
- 二十六、印度农业生态系统的研究.....邓宏海 译 (202)
- 二十七、菲律宾的生态农业..... 薛德榕 (221)

关系社会主义现代化建设事业的大事

万 里

我们国家和亿万人民,在生产生活的各个方面,都需要有一个良好的生态环境,以便促进经济的发展,不断提高人民的物质文化生活水平。这就需要专家、学者从事生态经济的研究,从理论与实践的结合上来研究经济发展与自然资源和生态环境的关系,把经济效益和生态效益统一起来,使我国的经济在协调的基础上更稳定、更迅速地发展。

关系社会主义现代化建设事业的大事

总的来讲,我们国家对生态经济问题的认识是不够的。全国解放以来,社会主义建设取得了很大成就,这是毋庸置疑的。但是,也有不少失误。失误之一,就是对生态平衡和改善我国的生态环境注意得很不够,缺乏相应的措施,自然资源破坏、生态环境恶化的情况一直没有得到有效的制止。有些地方的生态条件不是好了,而是差了。

森林在农业生态大系统中的作用非常重要。解放后我国的植树造林有很大的发展,但是仍然没有从根本上改变森林资源的下降趋势。现在可以利用的森林,如长白山、大小兴安岭和西南地区的森林,都是老祖宗留下来的,真正是解放后造林成林的还不多。至今森林资源年消耗量大于生长量,滥砍乱伐现象时有发生。破坏森林必然造成生态环境恶化,影响工农业生产。从生态经济的角度来说,必须研究解决好森林的经营管理问题,做到既保证国计民生对木材的需要,又保证森林发挥多种生态效益,改变继续破坏森林的现象,使森林资源下降的趋势转变为上升的趋势。应当认识到,绿化问题不仅是一个经济问题,而且是一个人类生存条件的问题。

土地是农业生产最基本的生产资料。我国本来就是人口多耕地少。由于种种原因,耕地被占用过多,水土流失严重,土地肥力也有所下降。五十年代全国水土流失面积为150万平方公里,三十多年来虽已治理40万平方公里,但是治理的速度赶不上破坏的速度。不仅黄河流域水土流失没有减轻,长江流域水土流失面积也有所扩大。由于不合理的开垦、过度放牧、过度樵采等原因,草原沙化、退化还在扩大,牧草生产力下降,质量降低,载畜能力减少。

我国海洋渔业发展很快,但是过去偏重增加捕捞工具,忽视渔业资源保护。目前捕捞能力已经超过近海水产资源的再生能力,可是还在增加鱼船,捕捞幼鱼,资源破坏仍在继续。要下决心采取措施,使近海水产资源得到恢复。怎样迅速地发展海水养殖业、淡水养殖业,应进行调查研究,进行生态经济论证,提出解决办法。

* 1984年2月万里同志在全国生态经济科学讨论会暨中国生态经济学会成立大会上的讲话摘要。

人类所处的生态环境是一个系统，各种有机物无机物之间，动植物之间，动物与动物之间，相互联系，互相制约。很多人不懂得这个道理，常常为了眼前经济利益伤害益禽益兽，破坏生态平衡，致使虫害增加，鼠害扩大，结果得不偿失。

我国水资源总量比较丰富，但是人均数量不多，分布也不均衡，这个问题应当引起我们高度注意。现在很多城市和农村水量少，水质差，大多数城市地下水受到了污染。今后北方城市水源不足的问题将日益突出。

工业“三废”的污染也很严重。据不完全统计，仅历年工业污染造成的农业事故赔偿损失就达一亿元。一方面工业赔款，另一方面耕地被污染，造成双重经济损失。

生态环境的污染也严重影响人民的身体健康。有些疾病可称之为环境病。近几年酸雨也在我国发现，酸雨对工农业生产和人民健康都有严重危害。这些严重危害人民健康和子孙后代的生态环境问题，是现代化建设中必须认真研究加以解决的。

还有一个问题，就是如何按照生态经济的规律来建设城市。最近中共中央、国务院批复了《北京城市建设总体规划方案》，就考虑了北京的生态经济状况。现在各个城市都有这方面的问题，要因地制宜地把城市发展规划好，建设好。

上面列举的这些情况，说明解决好生态经济问题是关系到社会主义现代化建设事业的大事，说明我国生态经济问题迫切需要深入研究，予以解决。一百年前，恩格斯就在《劳动在从猿到人转变过程中的作用》一文中讲了不少生态经济问题。他举了历史上美索不达米亚、希腊、小亚细亚、阿尔卑斯山和古巴很多例子，说明人们如果违背自然规律，就要加倍地受到大自然的惩罚。

近几年，我们国家已经加强了这方面的工作。在机构调整中成立了城乡建设环境保护部，1979年成立了中国生态学学会，现在又成立了中国生态经济学会，从行政机构和学术团体两个方面来加强领导。这些都是我们国家在这个方面开始觉醒的表现。我们的干部也要早觉醒一点。过去存在这样那样的问题，一个重要的原因，就是我们干部对这个问题认识迟了一步，往往既不按经济规律办事，又不按自然规律办事，办了一些生态环境遭到破坏、经济又受到损失的蠢事。这种蠢事今后千万不要再干了。

用生态经济的观点指导经济建设

生态经济问题，对于我国的社会主义建设，有着非常密切的关系。从某种意义上说，它决定着我国建设的好坏和快慢。生态失调、环境破坏的情况久已存在，但生态经济作为一门独立学科，从国际学术发展来说，还是比较晚的事情。在我国，近几年才提出来。因此，对于这方面问题认识不足，是难以避免的。但是，为了解决这方面的问题，必须深入地研究它，正确地认识它，并且作出正确的处理。

在党的十一届三中全会以前，特别是十年动乱期间，流传着一种错误的观点，认为生态破坏会造成恶性循环，只有资本主义国家才会发生，我们是社会主义国家，不会发生那样的问题。

这是对生态经济问题的片面认识。资本主义社会掠夺性的生产，必然破坏生态平衡，造成严重的灾害。但是生态平衡的破坏，最终是违反自然规律的结果。如果违反了

自然规律，即使是社会主义国家，同样会受到自然界的惩罚。当然，社会主义制度不同于资本主义制度，能够把局部利益同整体利益、眼前利益同长远利益很好地结合起来。我们国家在党的十二大会议上，就提出保持生态平衡，并把它作为生产建设的前提条件。现在全国各地都在响应党的号召，造林种草，控制水土流失和沙化的侵蚀，治理“三废”，防止污染。但是，生态破坏是长期造成的恶果，不是短期内所能改变的。那种认为我们国家生态环境不会被破坏，并且不会产生不良后果的观点，应当改正。任何麻痹疏忽，都会对我们社会主义的生产建设和人民生活造成极大的危害。

在生态破坏、环境污染面前，有人主张放弃工业发展，恢复大自然的原始状态。这种主张是不能接受的。马克思主义早已指明：人是大自然的主人，人们不能只是适应大自然，受制于大自然，而是要不断地认识它的发展规律，掌握它，改造它，使它为人类的生产和生活服务。人类的生产，从根本上来说，无非是能量的转换和物质的转换。这种转换并不必定带来生态的破坏和环境的污染。过去，生态破坏和环境污染之所以发生并且日益严重，原因不在于进行了能量和物质的转换，而在于没有找到和运用既能使经济社会发展、又能保护生态环境的科学方法，或者说在人类历史发展的一定阶段上，还不可能找到和运用一整套这样的科学方法。现在人类社会和科学研究已经发展到一个新的阶段，人们不但提出了生态环境的保护问题，也找到了一系列自然科学和经济管理的途径和方法。生态经济要解决的问题，不仅要防治生态环境的破坏，而且要使能量和物质更合理地转换，使自然资源得到更好利用和永续利用。解决生态经济问题，运用生态经济的思想指导经济建设，不应成为经济建设工作的额外负担，而应成为科学地组织生产、发展经济的重要手段。应当看到，当今世界正在发展的新的技术革命，已经在这个方面为我们展示了广阔的前景。我国的经验也证明，运用生态经济的思想指导建设，组织建设，可以获得良好的经济效益，可以获得良好的环境，可以保证人类更好地向前发展。

要把保持生态经济平衡作为一项重要原则，来指导我们的经济工作。我国的现代化建设是在一定的自然环境和社会经济条件中进行的，一切经济工作的成效，既受经济规律的制约，又受自然规律的制约。尊重生态经济平衡实际上是尊重客观规律的问题。过去我们对经济规律尊重不够，给工作带来了很大损失。近年来，我们重视了经济规律的作用，但是对自然规律的作用认识和运用得还不够。例如，建设一个工厂，把消除污染和处理“三废”的设施省掉，从表面看可以节省一笔投资，然而，把有毒物质扩散了出去，最初不为人所注意，以后问题严重了，返回来被迫再采取措施，不仅带来危害，而且要花更多的投资，用更复杂的措施才能补救。这是资本主义国家已经走过的道路，我们不能重蹈覆辙。又如，无计划地砍一片树，或者毁一片草、围一片湖，不合理地种植谷物，固然可以收到一些粮食，但却会造成水土流失，江河淤塞，农田瘠薄，损失是难以计算的。无论是毁树铲草，围湖造田，还是工业的“三废”污染，最初危害可能轻微，不为人所注意。但时间长了，危害积累起来就会成为难治之症。所以，当我们进行社会主义建设的时候，不仅要周密地计算本单位的经济效益，也要周密地考虑其它建设和全局的经济效益；在进行某种建设的时候，不仅要考虑近期的收益，也要考虑今后如何避

免灾害，要为子孙后代着想。今后在计划工作中和在实施各种建设的工作中，都要认真地、慎重地考虑到尊重生态平衡的问题，并把它作为一种指导思想，贯彻到各种经济工作中去。

应当肯定，过去我们制定国民经济计划要进行经济综合平衡，兴建大的项目要搞经济和技术论证，这是完全必要的。缺陷是很少考虑，或者是根本没有考虑到保持生态平衡的问题。结果，有的大型工程，花费大量的人力、物力和投资建成了，可是它的作用却被某些生态平衡破坏的失误所抵消。不但应有的经济效益发挥不出来，反而给国家造成了很大的损失。这种经验教训是很多的。搞经济工作一定要有生态经济的头脑。今后制定国民经济计划，不但要进行综合经济平衡，也要进行生态经济的平衡。兴建大的项目，不但要搞经济和技术论证，还要搞生态经济论证。要从多方面开展生态的预测，把生态经济失误的损失防止在计划实施之前。对农业区划、工业布局、城市发展、重点建设等重大经济问题，也都要认真地进行生态经济论证和研究，使我们的各项经济建设都建立在符合生态经济平衡的更稳固的基础上。有关部门进行这些工作，要认真吸收科学家的意见。

加强领导，推动生态经济研究工作

生态经济问题是具有战略性的问题。这方面的工作搞得好坏，关系到我国现代化建设的全局，我们应当高度重视。生态经济学会首先一个任务，就是要把三十多年来我国的建设，从生态经济角度认真总结，看看我们经济发展中有哪些缺点，有哪些失误，哪些本来可以办到的却没有办到。这些经验教训是我们的宝贵财富，有利于提高我们对自然规律和经济规律的认识。搞好生态经济工作不只是科学工作者的任务，也是国家各部门、各地方的任务。只有全党全军全民共同行动起来，才能做好这项工作。当前首要的是各级领导重视，要提高认识，落实措施。

第一，大力开展生态经济问题的研究。

生态经济学是一门新兴的学科，目前我国这方面的力量还很薄弱，我们应该积极扶持，让它更快地发展起来。开展这方面的工作，首先要做到理论与实际相结合。我国现代化建设中大量的生态经济问题需要研究解决。群众中也有很多处理好生产与生态环境关系的丰富经验，需要广大的生态经济研究工作者帮助总结提高。我们提倡生态经济研究工作者到经济建设实践中去，多做一些生态经济问题的调查。有关部门要热情地向他们提供情况和资料。科研部门和实际工作部门应该结合起来，共同研究一些重大的生态经济问题，共同向国家提出切实可行的科学建议，为国家制定政策、规划提供科学依据。现实问题研究与理论研究并不矛盾，研究现实问题要有生态经济理论指导，某些专门性的生态经济基本理论研究工作是有必要的。我们对生态经济规律性的认识要逐步提高，在不断研究的基础上逐步建立具有我国特色的社会主义生态经济学。无论是研究大量的现实生态经济问题，还是进行必要的基本理论研究，生态经济研究工作者都大有用武之地。中国生态经济学会要组织起全国这方面的力量，广泛参加这方面的工作。现在，我们正在制定第七个五年计划，生态经济学会的专家、教授也要积极地参加第七个五年计划的制定，参加制定“八五”计划和今后的长远规划，在生态经济方面，在生态平衡

方面提出建议，以便使计划制定得更科学。希望生态经济学会从生态经济方面研究考虑我们国家的建设问题，为建设社会主义现代化国家出力。

生态经济学是生态学与经济学相结合的一门边缘学科，研究解决生态经济问题，必须使两个学科和两个方面的科学家结合起来。社会科学和自然科学的结合是社会发展的需要，也是科学本身发展的需要。中国生态经济学会要广泛联系广大的社会科学工作者和自然科学工作者，促进大家密切合作，把今天的这个良好开端坚持下去，共同努力，多出成果。并且要积极与国际社会开展学术交流，学习他们的先进经验，提高我国的科学水平，为我国社会主义建设服务。

开展生态经济研究工作，又要做到专业研究与群众性的研究相结合。目前我国生态经济专业研究力量太少，远远不能适应我国经济建设的需要。今后要加强这方面的建设，建立和加强专业研究机构，配备研究人员，提出重点课题，扩大研究领域，促其更快地发展起来。同时，生态经济学会要充分发挥学术性群众团体的作用，采用多种形式，把科研、教育和实际部门中与生态经济有关的同志和热心于研究这门新学科的同志组织起来，通过开展多方面的学术活动，开展信息情报工作，创办刊物等，把群众性的生态经济研究工作搞好，为此，学会本身也要加强建设。

第二，要建立健全生态经济立法。

我国的新宪法已有保护自然资源和保护环境的环境保护条款。同时制定了环境保护法、森林法、水土保持工作条例等等专门法规。但是还不够完善，缺少的要逐步补充完善起来。现在需要注意的问题是有法不依，执法不严。有些单位和个人只顾局部利益不顾整体利益，陡坡照样开垦，森林继续滥砍乱伐，母鱼幼鱼照样捕捞，“三废”超标准严重照样排放。这种状况必须坚决制止，不能听之任之。各级领导干部要切实负起责任来，政法部门对违法案件要认真严肃处理，通过典型案例向群众进行宣传教育。对生态经济效益好，生态环境保护好的单位和个人要及时进行表彰、奖励。

第三，培养生态经济人材，加强宣传教育。

过去我们没有注意培养生态经济方面的人才，近几年有一些高等院校开设了生态经济学课程，但是还没有这方面的专业设置。生态经济工作面广量大，需要大量人才，我国目前的教育工作状况显然不能满足需要。今后要加强这方面的教育工作。有关的高等院校都要开设生态经济学课程，有条件的高等院校要设置生态经济系或专业，积极培养大学生和研究生。生态经济的教育要从幼儿园、小学开始，小学中学的课本要增加普及生态经济知识的内容。各种业余学校和干部训练班也要讲生态经济知识。

生态环境关系到每一个人，经济发展也关系到每一个人。因此，生态经济问题是群众性的问题。要加强广泛的宣传教育，使大家都知道，保护自然、改善生态环境人人有责。最重要的是要提高各级领导干部的认识。过去领导干部忽视这个问题，就是因为他们不大懂得这个事情，所以也要加强对干部的宣传教育。我们的报刊、科普读物、广播、电视、电影等也要经常宣传生态经济的知识、问题和好的典型经验。只有科学知识为千百万群众所掌握，变成群众的行动，我们的生态环境才可能有根本性的好转。

生态问题与开创农业新局面*

石山 阳含熙 杨挺秀 沈长江

胡耀邦同志在党的十二大的报告中指出：要“坚决保护各种农业资源、保持生态平衡”。最近党中央进一步提出，要把合理利用自然资源和保护良好的生态环境作为发展农业生产的前提条件。党中央的这项战略决策表明，我国农业将走一条具有自己特色的新路。这就是要从单纯向自然界“索取”，转变为把保护、改善、增殖资源与合理利用资源有机地结合起来；就是要切实按照自然规律和经济规律来组织生产，把生态效益、经济效益和社会效益统一起来，把产品生产与建设良好的生态环境统一起来，在发展农业的同时，建设高功效的生态系统和优美的生活环境，建设一个符合我国国情的新型的农业——生态农业。

生态环境与农业生产的关系十分密切，主要表现在以下几个方面。

首先，农业生产需要一定的生态环境。生态环境及其结构与功能的好坏，制约着农业生产水平的高低和能否健康发展。例如，我国一些地方由于历史上长期破坏自然植被，造成生态环境恶化，致使农业生产水平长期低而不稳。黄土高原某些地区农业生产陷入“越穷越垦，越垦越穷”的困境，就是典型的例证。目前，全国水土流失面积约为150万平方公里，每年流失肥沃土壤约50亿吨，损失氮磷钾有效养分约1,000万吨（据1981年全国化肥试验网试验结果，每斤有效养分可增产7斤粮食）。农业生态环境的恶化，还导致水旱自然灾害的加剧。以成灾（减产30%以上）面积计算，据统计，五十年代年平均为1.4亿亩，八十年代头两年平均为3亿多亩，增加了1.2倍，以1980年为例，成灾面积3.3亿亩，减产粮食360亿斤。生态环境对农业生产的影响，可算的帐还很多，但仅此两项就够惊人了！

其次，农业生产要适应生态环境。农业生产是生物的再生产，生物必须和环境保持相对的统一。统一的基本途径有三：一是利用丰富多采的生物种类及其不同品种去适应千差万别的自然环境；二是改造生物以适应新的环境；三是改造环境以适应某种生物。第一途径，顺天时，尽地利，费省效宏；第二途径，需要经过一定努力和时间，但增产效果显著（如育种）；第三途径，则要付出一定的代价（如水利建设等），但作用很大，若任情反道（如围湖造田、陡坡开荒、越区种植等），则劳而无获，甚至受到自然界的报复。过去有些失误，就是违反了生态规律，不懂得农业生产必须适应生态环境，搞了一些主观主义的瞎指挥，形式主义的“一刀切”。党的十一届三中全会后，农村普遍实行了各种形式的联产责任制，农民有了生产自主权，他们利用不同生物种类去适应不同的生态环境，实行因地制宜，因土种植，林粮间作，粮草轮种，因而五谷丰登，六畜兴旺，很多沙窝窝和碱窝窝里都飞出了“金凤凰”。

*（原载《红旗》1983年17期）

第三，农业生产要保持生态平衡。生物资源有两大特点，一是资源的再生性与可更新性，二是有一定的再生极限与利用极限。利用超过了极限，就会破坏生物与无机环境因子之间及生物与生物之间的结构和比例关系，破坏彼此相互适应的整体功能，从而也就破坏了它们的生态平衡。三十年来，我们在这个问题上的教训是极为深刻的。有的地方由于只单纯地向自然索取，忽视生态平衡，超过了利用极限，使农林牧副渔各业都不同程度地陷入了生态失调和资源趋减的困境。例如种植业，只知采用良种，提高复种指数，一味想夺取高产，而忽略了提高土壤肥力，忽略了种植绿肥和牧草养地，增施有机肥，补充足够的化肥等，从而“取大于补”，导致养分失调，地力下降。当然，全国各地情况不同，也有的地方的地力确实是提高了。又如林业，年采伐量超过年生长量，不断出现“森林赤字”。再如牧业，农区畜牧业不在饲料生产和加工上下功夫，一味追求养猪头数，饲料与猪比例失调，结果养了不少“长寿猪”，出栏率很低，既浪费饲料，产肉量又很少；牧区畜牧业不在草场建设上花力气，忽视草畜之间的量比关系，拼命发展牲畜头数，致使草畜比例失调，破坏生态平衡，既导致超载过牧，草场退化，又导致牲畜生产性能下降，畜产品减产。渔业由于捕捞能力大大超过资源的再生能力，加上水体环境污染等，导致渔业资源日趋衰竭，捕捞量下降，不得不限制捕捞，以恢复资源。

第四，农业生产和建设要注意改善生态环境。我国现有耕地虽仅15亿亩，但有144亿辽阔国土和22亿亩浅海大陆架。因此，既要立足于耕地，努力提高单产，但又不能局限于耕地。特别是占三分之二国土的山区、丘陵，大力植树造林，种植牧草，努力增加绿色植被，应作为农业基本建设的战略重点。这既是发展农业本身，又是改善生态环境，可以“一箭双雕”。我们不仅要保护自然资源，而且要增殖自然资源。对农林牧副渔各业，都应实行集约经营，使土地越种越肥，资源越用越多，生态环境越来越好，产量越来越多，才能做到资源常新，永续利用，走上良性循环。实践证明，荒山秃岭，必然地瘦人穷；青山绿水定为富庶之邦。生态环境与农业生产，是一对相互依存的，“双胞胎”。只有建设起一个合理的、高效的农业生态系统，才能相伴产生一个高产、优质、低耗的农业生产系统。

改善生态环境，要因地制宜采取多种途径。一是在山区、丘陵种树种草，建设“绿色水库”，缓坡修建水平梯田，保持水土；二是干旱、半干旱草原地区，除有充足水源保证灌溉外，应退耕还牧，恢复草被，发展灌木，防风固沙，避免沙化；三是在道路、河滩、渠边、村庄种树或经济林木，发展农田防护林和海滩防护林等，充分利用国土资源，改善农田小气候；四是解决农村能源问题，因地制宜地发展薪炭林、沼气、小煤窑、小水电、太阳灶等，把作物秸秆从燃料改作饲料，发展草食动物，“过腹还田”，增加有机肥，提高土壤肥力；五是减少工业三废污染，发展生物防治，讲究科学施肥，避免农业污染；六是发展“雨养农业”（旱地农业）和“节水型农业”，逐步恢复地下水位，消灭地下漏斗，做到采补平衡；七是北方盐碱化地区，排灌渠道或井灌井排要配套，并与生物措施相结合，把地下水位降到临界线以下，变盐碱地为良田；八是南方次生潜育化水稻土地区，应深沟排水，或水旱轮作，改善土壤供气供肥状况，变低产为高产，等等。这些方面，各地群众都有创造，都有典型，关键在于总结和推广。山西西山地区，

以承包责任制的办法搞“小流域综合治理”，效果很好，并正在形成热潮，就是例证。

总之，重视生态环境与农业生产的辩证关系，按照自然规律和经济规律办事，才能理解广义农业的意义，才能懂得生态农业代表着农业发展的方向和未来。

二

什么是生态农业呢？

生态农业是农业生产要遵循生态学原理，要按照生态规律指导和组织农业生产。生态学，是探讨生物与其生存环境之间和人类与其生存环境之间的关系的科学。在人、生物、环境三者相互关系中，主宰一切的是人，人必须把自己看成生物圈的组成部分，与生物、环境等其他组成部分协调发展。从事农业生产要符合生态规律：一是因地制宜适应生态环境；二是利用自然不能超过资源的再生能力；三是按照生态的“食物链”（即绿色植物、草食动物和肉食动物间食与被食的关系）及其量比关系安排农业生产；四要有取有补，维护生态平衡；五要抚育和增殖自然资源，走向良性循环，等等。总之，要按照自然生态规律和经济生态规律来指导农业生产。

生态农业是全面规划、相互协调的整体农业。生态农业的出发点和落脚点，都着眼于系统的整体功能。衡量系统整体功能的标准，至少要有三把尺子：一是社会效益，满足人民对农产品日益增长的各种社会需求；二是经济效益，农民要富裕起来；三是生态效益，生态环境要越来越好。生态农业，要考虑系统之内全部资源的合理利用，对人力资源、国土资源、生物资源和其他自然资源等，进行全面规划，统筹兼顾，因地制宜，合理布局，并不断优化其结构，使其相互协调，协同发展，从而提高系统的整体功能。

生态农业是一个高效的人工生态系统，是结构与功能协调的高效农业，它不同于自然生态系统，加进了人的劳动和干预，因而不只是单纯的自然再生产过程，同时也是个经济再生产过程，两者交织在一起进行。生态农业，就是通过人的劳动和干预，不断调整和优化其结构与功能，建立起一个高效的人工生态系统，以比较少的投入得到较大的产出，取得较好的社会效益、经济效益和生态效益。

生态农业是广义农业的具体体现。它与狭义农业的区别在于：一是它不局限于种植业，而是农、林、牧、副、渔，多种经营，全面发展；二是它不局限于耕地上，一方面立足耕地，努力提高单产，另一方面把全部国土资源都当作自己的生产场所；三是食物的概念既主要靠粮食，但又不局限于粮食，而且是建立在营养科学的基础上，根据人体营养需要的热能（糖类、脂肪等）、蛋白质、多种维生素和各种矿物质的数量和比例，科学地计划和安排农业生产。这些营养素广泛地存在于动物、植物、微生物体中，所以凡有生物生存的地方，都有可能成为人类食物生产的场所，从而为人类的食物生产开辟了广阔而富有的多种途径。

生态农业是有机农业与无机农业相结合的综合体，是物质和能量循环不已并不断扩大的良性循环的农业。有机农业与无机农业各有其利弊，前者利在培肥地力，后者功在附加了能量和物质，以无机促有机，加大物质和能量流的循环圈。两者的最佳结合，各扬其长，避其短，取其利，舍其弊，就是生态农业。这样，伴随商品流到系统之外的能量和物质，不断通过从系统之外投入化肥等而得到补偿和增加，保持养分平衡，并不断

提高土壤的生产力，使物质和能量循环不已，并使“流”粗“环”大，形成良性循环的农业。

生态农业是个十分复杂的大系统，是一个统一的有机整体，它有五个基本特征：一是绿色植被最大。绿色植物的光合作用是第一性生产，有了它才有以后的多级生产。绿色植物固定的太阳能，是迄今为止人类社会赖以生存和发展的物质基础和主要能源的“源泉”。要想使系统的“源”大，必须在全部国土上尽可能地发展绿色植物。二是生物产量最高。要想使单位国土面积生物产量最高，必须使物种和品种因地制宜，而且本身的转化效率最高，彼此之间结构合理，相互协调。三是光合产物利用最合理。这就要按照生态规律的“食物链”及其量比关系加以多次利用，提高光合产物的利用率，从而创造更多的社会财富。四是经济效益最好。除沿着“食物链”进行多次利用外，还要沿着“加工链”（农副产品多次加工的顺序），进行深度加工，多次增值，因为加工的次数越多，产值越高，流回系统的财流越大，流出系统之外的物质和能量越少，生态效益和经济效益就越好。五是动态平衡最佳。就是要保持生态平衡，而且是螺旋形向前发展的、越来越大的最佳动态平衡。

三

改善生态环境，建设生态农业的重要标志是，由粗放经营转到集约经营，由单一经营转到综合经营，由以经验为基础的传统农业转到以科学为基础的现代农业。因此，要进行一系列工作和解决一大批实际问题，否则，这个转变是无法实现的。

首先，要认真组织生态学 and 农业科学技术的学习和宣传。生态学的知识，很多人还不太理解，对广大干部和农民来说，首先是个学习问题。只有具备了必要的生态学知识，才能按之组织生产，建设生态农业。生态学与农业科学知识是来自实践的，具有实践经验的人，学起来并不难，若结合总结自己的经验教训来学，效果可能更好。建议组织一批科技力量，从生态学和农业科学的角度，总结解放以来我国农业的经验教训，编一本《生态农业一百例》，作为理论联系实际的生动教材，以提高干部和群众按生态规律组织农业生产的自觉性和才能。没有生态学观点，只知道向自然索取，不懂得培植资源，就要造成失误。因此，靠科学发展农业，不仅是农民的事，首先是各级领导部门的事，最重要的是重大决策、长远规划和许多具体规划上切实按科学办事。

其次，全面规划，合理布局，纳入计划，落实措施。改善生态环境，建设生态农业，涉及国土整治，综合开发，合理利用，牵涉面很广。为了贯彻执行这一战略决策，一系列工作和措施一定要跟上。一、从中央到地方，各级业务领导部门，在自然资源综合考察和农业区划的基础上，组织力量，制定全面规划，总体设计，并做到定量、定位，变成可以付诸实行的行动方案。例如，对占国土面积三分之二的山区、丘陵，如何综合开发合理利用？农林牧如何结合和按比例发展？林之中哪里种植用材林、水保林，哪里种植经济林、薪炭林，哪里发展木本粮油？农田防护林如何安排，如何按照生态条件，因土种植不同树种和品种？等等，都要有具体规划。二、有了全面规划和总体设计后，要纳入全国和各地的长远规划和年度计划，才能付诸实施，变成行动。全国人口众多，耕地有限，粮食紧张，发展木本粮油，既可弥补粮油之不足，还可增加植被，保持水土，

改善生态条件，一举两得。我国现有五千万亩油茶林，如何垦复、改造，提高单产？每年发展多少，在哪里发展？都要落实计划。三、投资要落实。既然把改善生态环境作为农业基本建设的战略重点，就应成为投资的方向和重点，在计划安排上投资不跟上，还是一句空话。如，现有10亿亩中幼林，其中约4亿亩急需抚育，由于缺乏资金而无法正常运转，而不抚育就不能成林更不能成材，这是很不合理的，也是极大的浪费。四、政策要跟上。有了全面规划，纳入了计划，落实了投资，但真正干还得靠农民，必须制定相应政策调动农民的积极性。我国最大的优势是劳力资源丰富，未被开发利用的国土资源的潜力也很大，但必须使两者相结合，才能创造社会财富。由于改善生态环境要经过较长时间才能收益，而且少数人是干不了的，必须针对这些特点采取相应的灵活政策和措施。

第三，组织和创办综合科学实验基地。遵循生态经济规律的要求，按照系统科学的观点，在不同类型地区选定基地，组织多门类、多学科、多“兵种”协同研究，进行综合科学实验。改善生态环境，建设生态农业，对传统农业来说，是件新事物，又是一件比较复杂的事物，干部群众都还不大熟悉，组织试点，做出样子，便于学习，利于推广是十分必要的。根据中国科学院和有关省区合作，在五个基地县进行试点的五年实践，证明这是探索和建设中国式现代化农业的比较有效的办法。做法是：首先组织科技力量进行自然资源综合考察和农村经济情况调查，制定发展战略和农业区划；然后，进行全面规划，合理布局，对农林牧副渔各业生产进行总体设计，调整不合理的布局和生产结构；再根据农业资源安排农副产品加工业，搞“种植——饲养——加工——销售”一条龙，全面发展农村经济，建设社会主义物质文明和精神文明。黑龙江省海伦县在这方面做得比较好，人们的评价是：方向对头，布局合理，后劲很大。这是发展广义农业的结果，也是生态农业的雏形。

现在，不少农业科研单位和高等院校无钱无地无题，服务无门，理论不能结合实际，“英雄没有用武之地”，而国家兴建的一些商品基地，有一定投资，但无科技力量去指导正确运用这些投资，发挥投资的效益。这种人为的割裂，对于人力物力都是浪费，对发展农业生产很不利。各级领导部门应组织这件事，把科学实验与商品基地建设切实统一起来，以加速我国农业现代化的步伐。

总之，只有采取一系列切实措施，才能实现党中央的坚决保护各种农业资源，保持生态平衡的战略决策，走出一条具有我国自己特点的农业发展的道路，开创我国社会主义现代化建设的新局面。

运用生态学原则建设农村*

——实现农村建设生态化

中国科学院生态学研究中心 马世骏

一、现代农村的特性及存在问题

(一) 诚如中央有关文件指出的: “今天中国的农村不只是一个农业活动领域, 它包含着自然保护的经济的和社会的等多方面极其丰富的内容。”

农村是以农业经营为主体的社会—经济—自然复合生态系统, 它包含着三个亚系统, 即: 1. 生产系统; 2. 加工系统; 3. 运销系统。它既是人民食、衣、原料生产基地, 亦是农产品加工及商品的生产基地。我们说它是社会—经济—自然复合生态系统, 因为它已具有不同行业的社会结构和不同性质和方式的经济活动, 它依赖于自然资源的供给, 但又受自然生态条件的约束, 三者既相互依存, 又相互制约与补偿, 构成一有机整体。

农业生产系统的功能, 取决于三个因素, 亦可称为三个次级的亚系统: (1) 物质循环是通过生态循环来完成的; (2) 经济因素, 如劳动力、劳动资料和商品信息等; (3) 技术作用, 包括技术科学、生物科学和农艺、工艺等。

纵观许多发达国家的农业发展史, 如美国、澳大利亚等农产品输出国都是沿着生产—加工—运销模式而兴起的, 从家庭经营发展为公司型的社会经营, 从自给自足的封闭式扩大成开放型甚至国际型体制。我国农村自十一届三中全会之后, 全面推行了联产承包责任制, 发挥八亿农民的巨大的社会主义积极性, 农业生产得到全面发展, 连年获得丰收。近年农工商联合经营形势出现后, 农村经济开始向专业化、商品化、现代化转变, 这是连年丰收之后的必然发展。可以预期, 在党的十二届三中全会关于经济体制改革的决定公布后, 农村经济将有更大的发展, 其中包括农产品加工工业的兴起, 将使以往自给自足的小农经济性质发生根本变化。

(二) 专业化不应是农业生产的单一化, 在重视经济效益中, 要防止杀鸡取卵的偏差, 要考虑远近利益的结合。过去由于对土地等自然资源重用而轻养, 出现了世界性的地力衰退和某些自然资源枯竭; 由于忽视了自然界各种成分相互制约和补偿的关系, 大搞单一粮食生产, 破坏农、林、牧和山、水、田相互协调的生态平衡; 大量的工业副产品及人工合成化学物质进入农业环境, 不仅恶化了农业生产环境, 降低产品质量, 亦造

* 1984年在全国农业生态环境保护经验交流会上的学术报告。

成严重的环境污染问题，直接威胁到人类健康，甚至生存。

此种情况在我国农村都不同程度的存在，加之，我国人口众多，资源虽丰富，但人均占有量少，国土面积大，不少地区以往频繁的旱涝灾害，造成生产不稳定，农村经济底子薄，资金积累少，以及科学技术比较落后等情况，是我们设计农村建设必须考虑的因素。此外，随着农村加工工业的广泛展开，防止农村环境污染，亦是我国急需注意的新课题。所以，防止上述问题的发展和新问题的出现，是今后环境保护工作者和农村建设工作面临的重要任务。

二、生态学原则

生态学基本原则，可抽象地说成是物质、能量、信息在空间、时间和数量方面的最佳运用的原则。

我们都知道生态学研究的内容是包括人类在内的生物与环境之间的相互关系。这里所说的环境包括自然环境和社会环境。近代生态学进一步突出了人类经济活动与自然资源和社会效益的关系，成为合理利用自然资源，保护环境和协调社会经济发展的基础科学，这一趋势近二、三年在国际上极为显著。

生物与环境之间的关系，就相互作用的性质而言，大致可分为以下四个类型：

1. 相互作用的协同进化关系

生物为了生存与繁衍，必须经常从环境摄取需要的物质与能量，如空气、水、光、热及营养物等。另一方面，在生物生存、繁育和活动过程中，亦不断通过释放（气体）、排泄（废物）、残渣和死后的遗体归还给环境，使环境得到物质的补充。环境影响生物，生物亦影响环境。受生物影响而发生变化的环境，反过来又影响生物，使两者处于不断地相互影响和相互协调的过程。所以，就此种关系来说，生物既是环境的占有者，又是组成自身所在环境的一个组成成分。生物与环境之间的这种相互作用关系，可以称为生态学的作用与反作用规律。人类破坏了自然，不可避免地受到自然的惩罚，就是说明这个规律的一个例证。

2. 链索式的相互制约关系

自然界任何一种生物的存在，都不是孤立的，同时存在着许多种生物，它们之间有相互依存（补充）和相互制约的复杂关系，有的是直接的食物营养关系，这是主要的，例如植物有植食性动物的食物，后者又是肉食性动物（包括寄生的与捕食的）的食物寄主，它们一环扣一环的构成链索，通常简称为食物链，有的几个链索相互连结，构成更复杂的食物网。由于链环相互连结，因此，任何一个链环发生变化，必然影响相邻的链环，甚至牵动整体。

生物之间的这种食物链关系还包含一定的数量与能量的比例问题，生态学家据此概括出一个定律——金字塔定律（或锥形定律），这个定律包含两个意思，一是从低级的植物数量逐级上升到高级的肉食动物数量，近似一个基底大、顶端小的锥形结构，说明在自然界养活一头草食动物需要几倍于它的植物，养活一头肉食动物又需要几倍数量的草食动物，各级生物的数量比例，决定了逐级生物可能生存的数量；二是说明各级生物能量转换的有效比例，下层生物能量转换成上层生物有效能量的比例，大致是十与之一

比（因此，又称为十分之一定律），如十份的植物能量只能有效地转换为一份食草动物性能量。所以，合理的牧场管理，必须在载畜量和草场面积方面保持一定的比例。当然，这项比例要视牧草种类、牲畜品种以及管理方法而不同。

3. 物质循环不息的再生关系

物质在自然界的生生不已和循环不息，是大自然不停发展的基础。植物从土壤和空气中吸取无机物，通过光合作用，合成有机物，一部分供动物食用，另一些残破或衰老的部分归还给土壤，在它正常生长和发育过程中，还不断向大气释放 O_2 和 CO_2 。动物取食植物，一部分用于建造机体和维持正常的生理功能，同时也通过排泄与呼吸，把另一些物质与能量分别输送给大气及土壤。生活在地表的微生物对动植物归还的有机物进行加工分解，除一部分用于自身繁殖外，被分解后的简单化合物及元素，则分别释放回大气和再度供植物吸收利用，如此，顺序地相互转化、交换和周而复始的循环不止，使自然界成为具有一定程度的自生自灭和自给自足性能的自动调节系统。此种由植物、动物和微生物所组成的生产—加工—分解转化过程，是生态系统的基本代谢功能，也是生态学基本规律之一。正由于自然界具有这种性能，人类才有可能根据生态规律，合理利用再生资源，做到取之不尽，用之不竭。有的国家正在应用这个规律去设计人工模拟的工业闭环系统和城郊工农业联合作业的规划。

4. 相生与相克交织而成的协调关系

一个地区的生物与环境经过长期的相互作用过程，在生物与生物以及生物与环境成分之间，建立了相对稳定的结构以及相应的功能，此种稳定态即通常所说的生态平衡。生态平衡的基础除上述三种作用关系外，还包括生物与环境之间的若干疏散结合，许多种生物由于对某一、两个环境条件的相近要求，使它们生活在一起，例如森林中不同层次的植物（上层乔木、中层乔木、下层灌木、地面草丛），以及依靠这些植物为生的植食性动物，它们虽没有直接相生相克的关系，但对于共同所形成的小气候或化学环境则有相互依存的联系。若优势植物发生变化，原来形成的均势环境遭受破坏，亦必然影响与此相联系的植物和动物，自然界生物与环境之间的各种错综复杂的因果与协调关系，亦是生态平衡形成的基础。

通常所说的生态平衡是就整体而言的，其中包含三个相对平衡的作用：（1）收支平衡，生态系统的物质输出与输入维持平衡。例如地力消耗后，能及时得到补充，保持地力不衰；（2）结构平衡，生物与生物之间，生物与环境之间，以及环境各组成成分之间，保持相对稳定的比例关系；（3）功能平衡，由植物、动物、微生物所组成的生产—加工—分解、转化的代谢过程和生态系统与生物圈之间的物质循环关系保持正常运行。但由于各种生物的代谢机能不同，它们适应外部环境变化的能力亦大小不一，加之，气象等自然因素所具有的季节变化的作用，所以生物与环境之间相互维持的平衡不是恒定的，而是经常处于发生一定波动的动态，故称为动态平衡。

生物的特点是不断地生长、发育和繁殖，因而，由生物组成的生态系统亦有幼期、中期、顶极（盛）期和衰老期之分，所以，在自然情况下，生态系统发育到一定阶段后，即发生自然疏稀或周期演替等现象。这个规律是人类改造和利用自然生态系统的理论依

据之一。

三、生态原则在农村建设中的运用

什么是建设我国农村的前提条件及目标？1983年中央有关文件明确指出，要把合理利用自然资源、保护良好的生态环境作为发展农业生产的前提条件。我们的目标是根据我国社会主义的农村特点，采用多类型、多途径发展生产，提高商品率，活跃市场经济，为国家、大中城市人民提供更多的商品，为完成2000年农业产值翻两番，使全国人民生活水平达到小康的目标，因此，要求我们在制定农村建设规划时，要把生态（环境）效益、经济效益一致起来，发挥生态效益和经济效益相辅相成的作用。我们知道正常的生态循环对经济循环起着基础的作用，良好的经济循环通过技术系统可进一步推动生态循环的优化。

农业生产需要一定的生态环境为它提供需要的生产资源和必要的条件，另一方面农业生产方式必须适应当地的生态环境方能发挥自然优势，取得最高经济效益。

把生态学的相互协调、补偿及物质循环再生等原理，应用于农村建设，使农村的生产、加工、运销在结构上相互协调，在功能方面相互补偿，增强农业抗御自然灾害的能力，实现发展农村经济与改善农业环境相辅相成。

根据自然地理条件，合理布局农、林、牧、渔业比例，充分发挥自然资源生产潜力，加速物质的循环再生，安排好以下的几个结合，逐步实现农村生态化。（1）农业生产——加工工业生产——商品生产结合；（2）生产指标与生态（环境）效益指标的结合；（3）技术引进与科学管理结合；（4）单项技术与多层次综合利用技术结合；（5）水陆相互为用的结合；（6）提高人均产值与建设现代化农村文化结合。

在措施上：（一）按照地域分异规律，确定不同的生产发展方面和途径，例如（1）西北部干旱、半干旱地区应立足于保护生态环境，今后一段时间内致力恢复和提高资源的再生力，发展特产，提高经济效益。（2）黄土高原及黄淮平原，是干湿过渡地带，要加强综合治理，重视农、林、牧、渔的结合，尽快扭转水土流失等造成生产不稳定的恶性循环，近三、四年在这方面已取得显著成效。（3）东南部湿润、半湿润地区大部分属于我国的农业高产区，要合理运用自然资源的综合优势，发挥农田生态系统综合功能的潜力。

总之，要本着经济效益与生态效益结合的原则，确定工农业发展目标及调节环境质量的植被比例，布置粮食作物、经济作物、果园、林带的面积比例，使土地能休养补偿，保持较高的生产力。

（二）农村工业宜就地取材，以农产品为主要原料，做到使农产品及工业副产物和“废料”互为工农业生产的原料和补偿物质，以发展多对象的分级生产，增加经济效益。

（三）在引用农业技术方面，除大力普及、改进和发挥单项技术的作用外，更应注意以“种”为中心的土、肥、水等多种农业技术措施的综合作用，以及工农业的生产工艺，把农工商联成一体，纳入本地区经济建设规划。

（四）要进行以流域或区域规划为中心的水、田、林、路的综合规划，协调庭院、