

# The Challenge of sustainable agriculture

---

The International Conference on Ecological Agriculture, May 12-14, 2010, Claremont, CA, U.S.

John Ikerd

## 农业可持续发展的挑战

---

[美]约翰·艾克 (John Ikerd) 王立霞译

2010年美国生态农业国际学术研讨会，加州克莱蒙

农业可持续发展的挑战

[美]约翰·艾克 (John Ikerd) 王立霞译

美国现代农业的可持续发展之路开始于 20 世纪 80 年代中期，诞生于三种不同公共潮流的合并。在投入成本上升和商品价格下跌时，许多传统的家庭农户面临着高利率债务。有机农民长期以来一直关注化学物质、工业农业对人类健康及自然环境的负面影响。乡村宣传组织则关注于社区农户的金融挫折对经济、社会的负面影响。这三个全体联合起来，要求政府关注农业可持续发展将会出现的问题。

自 20 世纪 80 年代以来，农业可持续发展运动经历了漫长的历程。虽然它并没有像它的支持者预期或希望的那样取代工业化农业，成为美国农业的主导模式。但是，它也没有如其怀疑者和反对者所期望的那样昙花一现。在运动的早期，大部分的时间和精力被用于界定可持续发展农业。众所周知，农业可持续发展是可持续发展的一部分。1987 年的联合国报告将可持续发展定义为“满足当代人的需求，又不损害后代子孙满足自身需求的能力”，因此，可持续发展农业被普遍理解为代际公平承诺；农业可以永远保留其对社会的生产力及价值，即“永续”农业。

我在 20 世纪 80 年代末首次接触农业可持续发展运动。我与农业的关系可能始于命运的捉弄或意外，但它却是作为个人的选择而持续到现在。我在一家小奶牛场长大，在决定由弟弟经营农场后，我转而接受农业高等教育。在取得农业经济博士学位后，我以延长农业经济学家的身份在四所州立重点大学执教了三十年，大部分时间我直接与农民一起工作。在我职业生涯的早期，我是一个传统的、底层的、自由市场经济学家。我所接受的教育是，农耕应该被当做一门行业，而非一种生活方式，农场、家庭应该被当做独特的和独立的实体。我试图帮助农民“赚钱”，帮助他们在经济上成功，如果他们并不富裕。幸福或生活质量并不在我的考虑范围之内。

在 20 世纪 80 年代的美国农业金融危机中，我被迫面对这样一个现实：我过去所了解并一直帮助推进的农耕方式是不起作用的。它并不能为我曾经一起工作过的农民带来成功或者幸福。在出口促进经济大繁荣的 70 年代，这些所谓的进步农民借了大量高利率的贷款来扩大他们的经营规模，因此当 80 年代世界商品价格和国内经济转入衰退期时，很多人因为还不起债务而被捕。农场经营失败

和取消抵押品赎回权的新闻席卷了国内网络和新闻节目，某个破产农民的突然自杀居然成了当地和国内的头条新闻。以经济底线为目的的农业耕作导致了广泛的金融与个人失败。

当时我是佐治亚大学推广农业经济学系的负责人，并且我的部门负责帮助农民挺过金融危机。我常常成天与农户一起研究他们的财务记录，期待帮助他们找到经济上的生存之道。在设身处地地与一些垂死挣扎的农户进行交流后，我开始意识到，比起期望为他们的的问题提供解决之道，我多年以来试图教给农民的东西更能够增加他们的问题。农民越是遵循农业大学和政府机构建议，其所遇到的困难就越大，最努力工作追求成功的农民只能不断失败。

我开始理解将工业方法引入农业，依赖于专业化、标准化、控制方法的合并，一些农场必然会失败，而其他的农场则会变得更大。既然合并过程并没有必然的结果，那么这种农业自然不能维持农民的生存。当对工业化农业了解更深，我开始意识到它不能保持土地的生产力，也不能给农村社区带来理想的生活质量。必须有一个更好的农业发展道路，它既不是我在学校里所学到的，也不是我学术生涯的前十五年所一直推进的。

我对可持续发展农业的最初理解就是，它不过是要求以常规方法耕作。可持续耕作要求农业在生态、社会、经济等方面的平衡与和谐。一种农业如果破坏了其自然资源——土地、水或者空气的生产力，最终它也将破坏它自身的生产能力。不能满足社会需要的农业，不管是作为消费者还是作为生产者，甚或市民，也不会得到社会的支持。最终，农场不会获得利润，至少不是定期的，在财政上也行不通，不管它们本来对生态合理、社会责任多么有用。仅仅针对具体的环境、社会或经济问题，值得称道却是不够的。可持续发展要求生态、社会和经济的完整性——整体性、合理性、完全性。三者缺一不可。任何缺乏“永续性”的农业操作——正如事实上所有人正在做的那样——都是不可持续的。更重要的是，任何没有将“永续性”作为其最终目标的方法，都无法导向可持续性。

不管过去还是现在，可持续发展农业运动都是人们逐渐意识到将传统的工业化方法引入农业是不可持续后的反应。固然，专业化、标准化、控制统一化的工业战略已经取得了令人印象深刻的成果，至少在生产力和经济效率方面。然而，工业化也导致了一个降解自然资源，耗费人力资源，破坏经济机会的农业。工业化农业本质上不能保证它对社会的生产能力及用途，可持续发展的每一项测试它都不合格。

这不仅仅是个人看法，而是植根于科学与经济最基本的法律。可持续发展最终是一个能源问题。我们的房子、汽车、服装、食品、所有对我们有用的东西……都需要能源来制造和使用。事实上，所有物质都是能源的集中体现。这也是爱因斯坦著名的  $E=MC^2$  公式所表述的： $E$  等于能源， $M$  是物质， $C$  代表光速。所有有用的人类行动，工作、思考、创造、创新……也要求能源。大脑占用人体所用能源的  $1/5$ 。而且人不是生来就有生产能力的，他们必须接受家庭、社区、社会的培育、教育、社会化，所有这些都需要能源，包括“社会能源”，维持一个公平、公正社会所需要的能源。因此，人类生命的可持续发展依赖于能源使用的可持续性。

根据热力学第一定律，能源既不能被创造也不能被破坏，这似乎暗示了可持续发展是必然的。然而，根据热力学第二定律，每次在使用能源时，它的一些“用处”会消失——熵定律。无论什么时候使用能源，它的形式都会改变，尤其是从更加集中、有组织的形式向更加分散、无组织形式转换时，就像汽油在汽车引擎中爆发时那样。事实上，正是这种分散的自然倾向使能源有用。因为使用和重复使用，它变得越来越不集中，组织性越来越弱，因而，越来越没用。

能源可以再集中和再恢复，但是这也需要能量，否则将不能用于其他用途。不管能源如何被有效率地使用、重复使用，能源还是不可避免地趋向于无用，趋向于熵。太阳能是新能源能够有效抵消有

用能源趋向于熵的唯一来源。因此，地球上人类生命的可持续性最终取决于捕捉和储存足够数量的太阳能，以抵消有用的能量损失。

随着美国农业越来越工业化，它也越来越依赖化石能源和其他有限的自然资源。目前整个粮食系统占美国全部化石能源使用的 20%，而农耕占了总比例的 1/3。事实上，我们的工业食品系统每生产 1 卡路里食物能量，需要 10 卡路里化石能源产生的能量。化石能源的供应是有限的，一个不断增加的共识是，未来化石能源将更加稀缺和昂贵。

污染代表负能量，它破坏了其他能源资源的效用或需要耗费能源来减轻其负面影响。工业化农业以有毒农药和牲畜粪便污染了空气、水和土壤。它是大气污染的主要来源，超过了温室气体排放量的 20%，甚至比运输排放的气体还要多。事实上，农业已成为美国头号污染非点源，创造了切萨皮克湾和墨西哥湾的巨大的“死亡区”。工业化农业是非生态可持续的。

工业化农业对于“社会资源”的消耗也起了重大作用。现在，美国农场工人跻身于最低收入工人群体，然而他们却在危险和令人生厌的环境中工作，大部分人没有足够的医疗保健或其他福利。对外来农场工人依赖的增加也导致了許多文化与政治冲突，尤其是收入较好的工作很少时。很多农户的情况也没有好到哪里去，因为个体农民定期被迫停业，以为进一步合作留出空间。因此，农村地区的农村社区遭受了几十年的经济和社会衰退与下降。

有人辩称，为确保能为全体人民提供充足的安全与健康食品，这些负面的生态和社会影响是必要的。然而，现在没有比美国饥饿人群更少的，甚或世界范围内，除了农业工业化时代开始之初。也有越来越多迹象表明，工业生产的食物很多都不健康，甚至不可以安全食用，沙门氏菌、大肠杆菌，以及其他与食物有关的疾病的暴发已司空见惯。几十万美国人患有与饮食有关的疾病，如肥胖症、糖尿病、心脏衰竭以及各种形式的癌症，所有这些疾病在最低收入人群中非常普遍。工业化农业是非社会可持续性的。

经济学家们对可持续农业的兴趣不大，因为现代经济思想建立在一个不言而喻的前提上，即人类将能够为任何我们用光的资源找到替代品或解决我们产生的任何问题。他们宣称所有农民需要创造一种可持续发展农业是出于经济动机。但是，事物有经济价值仅仅是因为它们有用，并且它们的有用最终来源于能源。所有经济价值都来源于自然或人类资源——自然的或社会的——有用能源的唯一来源。一旦自然资源和社会资源的有用能源全部用光，经济价值将无从谈起。一旦土地和农民的生产能力耗尽，农耕的经济价值将没有来源。

依靠经济激励措施来确保可持续发展的基本问题是，经济针对未来给现在买保险。经济价值本质上是个人主义的。在他或她死后，个人是没有办法实现经济价值的。因为生命本质上是无法预测的，比起未来可能或不可能享受到的东西，我们更加看重目前能够享受到的。这明显使任何造福后代的投资都没有经济意义。根据我们对自然与社会的深刻了解，经济学对于未来确保可持续发展也没有什么价值。工业化农业是一门经济底线行业，而不是一种生活方式，对于生态、社会、经济没有给予同等的重视。农业工业化破坏了农业的自然与人力资源。工业化农业是非经济可持续性的。

在美国，农业工业化的生态、社会、经济后果已经最畅销的书中，如《快餐之国》、《杂食的困境》，这使美国主流社会醒悟过来，开始关注他们的食品在生产、加工、分配和销售方式上的戏剧性变化。另外一些书籍，包括《食品的终结》、《美国的食物》，几乎涵盖了工业食品系统的各个方面。视频纪录片，如《食品的未来》、《断肢》、《新鲜：电影》，提供了工业化农业的生态与社会负面影响的生动图像，并且关注点转到正在创造一种新的、更好的耕作方式的美国农民身上。这些书和纪录片讲述了相同的故事：工业食品体系是非可持续性的。

当生物技术不可能为农业可持续发展提供帮助时，我们继续探讨工业化农业这个话题。农业的可持续发展要求人类彻底改变原有的思维模式。就像阿尔伯特·爱因斯坦曾指出的那样，原有的思维模式不能帮助我们解决现有的问题。工业化农业最根本的问题在于它反映了机械化的思维模式。虽然机器在提取能源方面非常有效，但它们却不能自我更新，但这绝对是农业可持续发展的必备条件。工业化的思维模式不适合农业可持续发展。

农业可持续发展以有机生物而不是无机物的心理模型或范式为基础。有机生物能自我更新和再生，这样就能补充失去的能量，进而达到平衡。绿色植物可以从太阳中吸取能量，并把有用的太阳能储存在组织中。植物是生物太阳能的收集者。人类也能获取太阳能；我们使用风车、蓄水和光伏电池。人类，也是生物，本身也依靠绿色植物储存的能量。农业可持续发展必须遵循有机生物的规律。

在农业可持续发展运动的早期，有机农耕顺理成章地吸引了许多目光，因为有机农耕的产量依靠太阳能的收集和储存。有机运动的先驱者，如艾伯特·霍华德先生和罗达尔也强调：有机农耕的重要目标在于创造一个“永续”农业，其目的是为了维系一个“永远”的社会。他们把农耕理解为一个有机生物体，包括土壤中的微生物、昆虫、植物、动物和人。农耕、农民和社区都可视为同一动态、有机系统。

与有机农耕一样，其他的生物动力法、整体主义、生态学和永续农业都能在可持续发展这把伞下找到自己的位置。有些农民在尽力满足自己的需要时，兼顾了子孙后代的生存环境，农业可持续发展运动也包括这些人。并不是那些所谓的“专家或科学家”，而是这些农民翻开了农业可持续发展新的篇章。在某个特殊的时刻，每个农民关注的或许是农耕方面某些具体的问题，这有赖于他们把何处视为自己巨大的阻力或机会。但注重可持续发展的农民必须全盘考虑他们的个体行为对整个农耕运作的影响，他们视其为一个复杂、动态、相互依存的有机系统。

农业可持续发展运动中最热门的问题是对土壤矿化问题的研究。工业化农民给农作物施肥，喂养家禽，它们的用途在于为人工食品提供原材料。可持续农民给土壤施肥，土壤养活农作物，农作物的用途在于为动物和人提供食物。在矿化过程中，化合或氧化帮助植物吸收土壤中的有机化合物。各种各样的巨能和微量植物营养素都是通过土壤中复杂、相互关联的生化反应矿化而成。这些过程帮助植物使太阳能与土壤中有机和无机素发生反应，进而产生新的能量，包括人类在内的其他生物能消耗这些能量。

一些农民试图均衡土壤中巨能和微量营养素的含量，目的是为了营造一个理想的土壤环境，这个环境将帮助植物健康地成长。当土壤有机物在矿化过程中发挥重要作用时，其他的农民关注土壤中生物和微生物的活动。但这些农民都在试图创建土壤中的生化平衡，其最终目的是为了培育出无害农作物，为人和动物提供绿色食物。为了给那些有识之士提供绿色食物，他们在种植时既注重社会和生态效应，也注重经济效益。

其他注重可持续发展的农民更多地直接关注动植物的健康和产量。他们使用各种各样的轮耕法，把农作物和畜牧场连在一起，目的是维持土壤的肥沃和防治农业害虫。他们护田、种植填闲作物，虽然不能产生直接的经济效益，但能将整个农耕系统一体化，进而更有效地运行。为了适应农场的土壤、地形、气候，他们挑选各式各样适合自己种植、饲养的动植物。他们也选择农作物和家禽的综合体，这能帮助他们节省劳动力和劳动工具，或弥补产量下降和市场带给私人企业的风险。他们靠天吃饭，在取得经济和社会效益的同时，也保护了生态。

其他注重可持续发展的农民也许更关注市场，更准确地说，关注消费者。注重可持续发展的农民常

常生产各式各样的农作物和家禽品种。他们知道消费者的口味和爱好各不相同，他们不想自己的产品成为大众食品，被当代工业食品系统分销。他们的顾客关心食物的安全、营养、环境污染、自然资源的减少，反对残忍地对待动物，剥削他人及工业化农业的其他行为。各种食物零售调查显示：1/3左右的美国消费者都在寻找一些与大型超市中完全不一样的食品——为了买到这些心爱的食品，他们愿意多付一些钱。如有机食品，尽管价格一直居高不下，但它仍然是近20年来食品市场中增长速度最快的一种食品。

借助社区支援农业组织（CSAs），许多关注可持续发展的农民在农民市场、农场和路边摊直接将产品卖给顾客。对于许多消费者来说，面对面的关系非常重要，他们支持可持续发展农业运动。许多人已经不再信任食品企业和政府的监管。他们从本地农民手中购买，因为他们坚信当地农民既注重经济和社会效益，又注重生态效应。许多消费者把时间和金钱花在他们认识和信任的人身上，也想借此途径支持当地的经济和社区。因此，自20世纪80年代后期开始，美国的农民市场和社区支援农业组织的数量每隔十年就要翻一番。当地出产的食品开始代替有机食物，成为最畅销的零售食品。

其他农民试图把自己的产品放入更大型的超市中销售，一些农民协力建立了销售复合型农产品的社区支援农业组织，在当地寻找机会开设零售绿色食物的超市和餐厅。一些团体通力合作，把产品卖给餐厅和机构，如学校和医院。这些尝试“规模越来越大”，进而对大型超市产生了冲击，这种冲击意义深远——它缩小了农民和顾客之间的距离。那些致力于创建新的可持续发展农业系统的人必然希望取得经济、社会和生态效益的双丰收。

作为这种努力的必然结果，可持续农业最大限度地考验了这一行从业者的智力，冲击了从业者的道德观。工业化农业让大部分人跳出了传统的农业思维模式，将技术革新和企业管理从农场转移到实验室和公司宽敞的办公室中。农产品企业和公司选择家畜品种和农产品种子，开发综合性项目，生产传统农民需要的动物保健药品、肥料和杀虫剂。他们为每一个企业提供特殊的机器或场所。在当今广泛使用合同的大环境下，与种植、养殖、收割、市场和金融相关的重大决策都是由承办公司作出的，农民被甩到了一边。但在农业可持续发展运作过程中，农民必须作出所有的决定。

农业的可持续发展将有助于生态和谐；农耕具有实地性、个体性，它是动态的。农业必须当做一个有机体来管理。注重可持续发展的农民必须了解自己农场土壤中的化学和生物成分。他们必须熟悉轮耕法，把农作物和畜牧场连在一起，目的是维持绿色植物和家禽的产量，为人们提供无害食品。农场管理必须与社会发展同步。这些农民与邻居和睦相处，有自己固定的消费群——完整的产业链。

关注可持续发展的农民能开展自己的应用研究；测出另一块土地适合另一个农场主，或测出另一个农场主不适合继续呆在那片土地上耕种。他们不断地实验，交替运用各种经验、方法，制订各种计划，改进耕种方法。他们必须会收集各种数据，先将数据转化成有用的信息，再将信息转化成知识，知识转化成智慧。他们是有思想的工人、劳动的思想者和体贴的爱心人士。

从更广阔的全球视野来看，地球村是过去两个世纪工业革命的产物，人类进入了知识时代。彼得·德鲁克是人们久已认定的著名教育家、作家，他也是美国最大公司的顾问，用他的话说，“我们将要进入知识社会，在这个社会中，个人是中心。就像钱一样，知识是冷漠无情的。知识不会停留在书本、资料库和软件程序中；它们只包含信息。每个人都可拥有、运用、创造、提升、传授知识。进入知识社会意味着每个人都成了焦点人物。”进入知识社会后，可持续发展农业让农民重新占据了农业的中心，农业成为整个国家和全球食品安全的中心。这就是农业可持续发展带来的挑战。

每英亩绿色农产品的产量等于或大于工业化农业的产量，这超出了一般人的设想。实际上，最近的研究表明：在发展中国家，通过运用绿色环保、有机农作法，每英亩的产量是原来的两至三倍。与工业化农业相比，可持续发展农业需要人们花更多的心思去经营，这意味着它需要知识和智慧，也意味着每英亩土地上需要更多的农民去耕耘。工业化农业使用更少的劳动力，却能创造更多的农产品，用大量和便宜的化石能源代替可再生的太阳能。可持续发展需要更多的农民创造更多的农产品，用可再生的太阳能代替日益稀少和昂贵的化石能源。

关于全球食品产业的未来走向，有一点是可以确定的——工业化农业不能直接满足全球日益增长的人口需要，因为化石能源和其他不可再生的自然资源已经消耗殆尽，长期存在、甚至日益加重的食品安全是农业持续工业化的必然结果。可持续发展农业不是一个选项，而是一种必然。关注可持续发展的农民既能满足当下的需要，又能兼顾子孙后代。但绿色农业需要更多有思想、有爱心的农民。培养有思想、有爱心的新型农民将是未来人类社会的头等大事，因为他们能恢复土地的自然产量，生产出保证人类健康的无害食品，最终维系一个健康、“长生不老”的地球村。