

联合国粮农组织农作系统管理系列丛书



7

农作制度发展 与土壤保持



联合国
粮食及农业
组织

农作制度发展 与土壤保持

David Norman
Malcolm Douglas 著

孟宪学 潘淑春 裘同才 李佳兴
戴小枫 秦玉田 王玉琴 王立 译

朱大权 邵伟东 王振江 校

中国农业科技出版社
北 京

粮农组织
农作制度管理
文集

中国农业科技
出版社
北 京



联合国
粮食及农业
组织

(京)新登字 061 号

图书在版编目(CIP)数据

农作制度发展与土壤保持/联合国粮农组织编著;孟宪学等译. - 北京:中国农业科技出版社,1998.2

(FAO 农业技术丛书)

ISBN 7-80119-477-2

I. 农… II. ①联… ②孟… III. ①耕作制度-研究②土壤保持-研究 IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 04345 号

终 审	冯志杰
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号 邮编:100081)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	北京晨光印刷厂
开 本	787×1092 1/16 印张:5
印 数	1~3000 册 字数:150 千字
印 次	1998 年 2 月第一版 1998 年 2 月第一次印刷
全套定价	60.00 元

前 言

本书是由意大利罗马的粮食和农业组织(FAO)农业服务局农场管理生产经济处和水土开发局土壤资源、管理和保持处共同发起和出版的,并以两位主要作者的著作为基础。他们是:

- D. W. Norman, 美国堪萨斯州立大学农业经济学教授。(KSU 著作号为 94-234-B)
- Malcom Douglas, 英国约克郡土地经营顾问/培训专家。

他们先前撰写了两篇论文,为这本书的出版奠定了基础。这两篇论文的题目是:

- 建立有效保持土壤农作制度的框架,1992, (M. G. Douglas)。
- 土壤保持:以农作制度发展作为一种手段,1991, (D. W. Norman)。

此外,该书还引用了有关其他著作,其中包括:FAO 的土地评价框架和农作制度发展措施,国际农林研究委员会(ICRAF)的诊断和设计方法,国际环境与发展学会(IIED)的出版物和有关快速农村评价和参与农村评价,以及由 A. C. Vlaanderen 撰写的供 FAO 讨论的论文,题目为土壤保持的变化:含意和应用(1990 年 3 月)。

有许多人对以前撰写的论文和本书提出了一些建设性的意见。特对 D. Carandang, T. R Frankenger, B. Felizardo, K. Friedrich, R. Gallacher, K. C. Lai, R. Ranola, D. Sanders, T. F. Shaxson, K. Shepherd, J. R. Williams, 和 F. W. Worman 的意见和建议表示感谢。

该书的目的是:

- 对为什么将农作制度发展(FSD)的一些原则纳入土壤保持新方法进行了合情合理的讨论。
- 为与 FSD 方法相结合提供了一个基本框架。
- 提供了一些对有益于鉴定、设计和试验/实施有关土壤保持策略的 FSD 技术。

本书面向土壤保持专家。这些专家将随着 FSD 技术与他们工作结合的成效而对该书产生兴趣。

目 录

第一章 绪言	(1)
1.1 土壤侵蚀问题	(1)
1.2 关于土壤保持或土地管理观念的变化	(3)
1.3 关于新的土壤保持的探讨	(4)
1.4 本书的目的和内容	(5)
第二章 可持续性 & 农作制度发展途径	(7)
2.1 引言	(7)
2.2 可持续性	(7)
2.3 农作制度发展(FSD)	(11)
第三章 运用农作制度发展思想推动土壤保持工作	(15)
3.1 引言.....	(15)
3.2 土壤保持的基本策略.....	(15)
3.3 相互联系.....	(16)
3.4 农民参与.....	(16)
3.5 分析农场-农户系统.....	(19)
3.6 分析土壤退化问题及其原因.....	(20)
3.7 短期需求与长期回报.....	(21)
3.8 通过提高土地科学管理水平预防土壤侵蚀而不是治理侵蚀.....	(23)
3.9 可持续性指标.....	(24)
第四章 推广新的土壤保持方法:设想框架	(27)
4.1 引言.....	(27)
4.2 描述/诊断	(28)
4.3 设计.....	(31)
4.4 检验/实施	(33)
4.5 实施/传播的影响	(35)
第五章 实施土壤保持新方法:步骤、工具和技术	(37)
5.1 引言.....	(37)
5.2 采用土壤保持新方法的具体步骤.....	(37)
5.3 数据收集方法的一般情况.....	(40)
5.4 描述/诊断阶段	(47)
5.5 设计阶段.....	(57)
5.6 测试/实施阶段	(61)
5.7 扩大影响阶段.....	(63)
第六章 实施新的土壤保持方法	(67)
6.1 建立实施的研究机构.....	(67)
6.2 最终建议.....	(68)

第一章 绪 言

1.1 土壤侵蚀问题

据最近估计,由于土壤退化作用,每年约失去数百万公顷耕地[ICRISAT 1986;FAO 1992]。同时由于世界人口迅速增长,对土地生产的粮食、纤维和燃料的需求量也不断增长。其结果是土地更加精耕细作,越来越多新开垦的耕地质量差,与原生产用地相比产量也低。这样,更加剧了土壤退化问题。难怪近年来土地资源持续性已成为人们关注的热点。

这一问题还可再生作用一词来表示。虽然这取决于土壤管理类型和有机质的含量水平,但估计表明,美国每30年大约有25%的耕地将流失2.54cm土壤[Napier and Forster 1982]。在理想的条件下,要用30年时间才能生成2.54cm土壤耕种层(表土层),而一般情况下则需更长时间[Pimente et al. 1976]。由于恢复表土层非常困难,因此努力防止侵蚀,确保土壤持续能力比表土层流失后再试图恢复更为重要。

低收入国家有关土壤流失率的统计数据很少。然而,这些国家的土壤流失率可能比美国要高得多[Anderson and Thampapillai 1990]。这是因为在许多低收入国家,尚没有制订鼓励土壤保持的政策。同时,迅速增长的人口也给土壤资源增加了压力。低人口密度地区良好环境下的传统耕作实践不足以弥补迅速下降的人均土地比率,而实际上造成了环境危害[FAO 1986]。在津巴布韦进行了一项决定性的调查。它包括利用50年代后期和60年代初期收集的实验数据来评估土壤营养损失状况[Stocking 1986]。调查表明,不同季节以及不同土壤类型(一种类型除外)、作物或侵蚀程度情况下预测的土壤营养损失(即土壤、磷和有机碳)差异不大。然而,令人关注的调查结果是受侵蚀土壤平均增肥率¹在2.5左右,在流失最严重的地方这一比率最高。

据Stocking估计,这些可耕地中氮和磷的流失相当于1984~1985年津巴布韦施用化肥总量的三倍。在资金投入方面,根据不同侵蚀程度,所投入的费用每公顷可耕地大约为20~50美元,放牧地²为10~80美元。因此,对于津巴布韦来说,土壤侵蚀可能会使其经济付出较高的潜在性代价。总之,营养流失正在逐渐破坏其将来的资源。如果加上其它侵蚀后果,其成本投入可能更高。

然而土壤侵蚀所造成的财力支出实际上比上述内容要复杂得多。这类支出可分为两大类[Napier 1987]。

(1)农田支出,主要包括与土壤营养和生产率有关的损失问题。这部分支出通常是由农民自身承担的。因此它也促使农民采取行动来防止土壤侵蚀。

(2)非农田支出,即农田以外的一些投入,如一般的沟渠侵蚀,水路和水库沉积,饮用水的变质和污染。这些支出一般由社会的其他成员负担。其结果是除非在减少农田支出的同时减少非农田支出,否则不能激发人们采取有效策略来减少这种支出。然而,这类支出是社会关注的重要问题。由于价格系统并不能自动地反映出这类外部费用,高收入国家政府不断试图(按比例)用分别承担的办法,通过法规,将一部分经济负担转移给造成这些问题的最初责任者,以支付这类费用。

在高收入国家,大部分注意力已集中到非农田损害方面来,然而它在低收入国家并未引

起足够的重视,特别是在研究方面[Napier 1989]。Napier 认为,在低收入国家,非农田土壤侵蚀的支出可能比农田支出更加重要。因为土壤侵蚀程度有进一步发展的趋向,再加上使用一些污染水源的化学品,这在高收入国家是被禁止的。而其他一些作者认为土壤侵蚀造成的农田支出可能大大超过非农田支出³。低收入国家面对非常有限的资源和迅速增长的人口,比较看重当前的农业生产率。结果,对所发生的或将发生的土壤侵蚀不能给予足够的重视。目前许多引进的技术通过利用机械、化学药品、灌溉和其他资本集约投入来控制环境,有可能加剧土壤侵蚀与非持续性发展[Conmay 1987, Fransis and Hildebrand 1989]。为保护土壤的持续力,防止侵蚀发生,所采取的技术一定要有利于环境的发展。那么,侵蚀的主要影响是什么呢? Stocking[1986]将该影响分为二部分,简述如下⁴:

● 对专性土壤使用的不良影响,主要包括:

(1)从农田中移走土壤引起在均匀施用化肥和农药效果的差异,还可影响机械的使用。

(2)严重影响耕作进度。因为表土硬结和土壤坚实难以备耕生产,特别是利用役畜耕地更为困难。因此经常造成晚种和发芽延迟,严重影响产量。

(3)非农田损害,如排水渠和水库沉积是经常发生的。造成水容量减少,泛洪,以及表层沃土淹没。

(4)鼓励土地利用和耕作制度方面的变革,以调整只适于低生产率的耕作制度。可能的变革包括种植耐逆境作物,但此类作物明显的问题是适口性差和缺乏营养。因而,人们更多地转向放牧系统,并且由大牲畜饲养变为小牲畜饲养。

● 对土壤特性和生产潜力的不良影响:

(1)受侵蚀土壤中养分(尤其是氮和磷,以及其它与阳离子交换或有机物质结合的养分)的流失比率高于其原有土壤。

(2)可能使土壤毒性及与 pH 值相关的养分缺乏问题更加严重。在强酸性土壤中,铝毒素是一个较大问题。在一些热带土的底层土壤中发现铝的含量较高,这可能是由于受侵蚀土壤表土层流失造成减产的一个因素。依次出现的铝毒性和酸化问题,使植物不能获取其它养分。

(3)由于下面的一种或几种原因使植物降低了水分的利用率:土壤层深度下降;粘土和有机物质侵蚀或由于石头、硬土或砖红壤层妨碍了作物扎根,因而降低了土壤的系水力。

(4)由于土壤松密度增加和降雨量的影响及有机物质损失等使土壤结构稳定性遭到破坏,造成粘闭土、硬土和坚实土壤。

因此,土壤侵蚀是由于对可耕地、牧场和林区管理不善造成的。一般包括土壤流失太多,补充太少,及过于频繁的耕种、放牧和收割[FAO 1986]。侵蚀的总体影响是淋溶层的下降,减少了植物生长所需的水分与营养的提供。这意味着产量水平的保持要有不断增加的外部投入(如化肥),或许这是不经济的。因此,越来越明显的是一个大的危机正在出现。在许多低收入国家,土壤侵蚀已经破坏了,或是不可逆转地破坏了大面积土地。而在其它地区,通过大量外部投入,通常只是缓解了产量下降,或仅仅保持了原有水平。在过去,公共或私人企业对土地侵蚀管理计划的付出与失败的教训不断激起人们对自然资源基础持续力问题的兴趣。这种方向性的变化意味着包括第一阶段进行的防止土壤侵蚀问题在内的一些新策略的设计与实施。换句话说,需要一定的策略来促进良好的土地管理。

1.2 关于土壤保持或土地管理观念的变化

如上所述,人们对土壤持续力问题产生兴趣的同时,那些负责研究和执行土壤保持项目和计划的人也加强了自身的检验,找出了为什么土壤保持项目成效甚微的诸多原因。其中有些原因如下[Sanders 1988;Shaxson et al. 1989]:

(1) 认为防止土壤侵蚀的工作已经结束。

(2) 土壤学家和工程师认为土壤侵蚀的主要影响是土壤流失,而不是生产的下降。

(3) 农民经常被认为是需要改变的因素之一,或在更极端的情况下,他们被认为是构成问题的主要因素。

(4) 农民对短期效应差(如不对个人进行鼓励)、长期效应不明显、需要额外工作量和资金及有风险⁵的项目不感兴趣。

(5) 农民在土壤保持项目的合作中存在的问题通常不能被充分地认识。原因是多种的,并存在着其社会经济学的背景和根源。

实质上,部分问题经常是由于认识所造成的,如认为许多土壤保持项目的基本设想⁶是适当的和正确的。而农民不愿参加和执行这些项目是错误的。事实上,农民可能是正确的,而专家建议的技术方案可能存在严重的局限性,或完全不适当。因此,过去的缕缕失败,激励了许多人致力于土壤保持工作,力求形成一套新的土壤保持应遵循的原则。

最终,对下列问题达成了一个基本共识[Hudson 1988;Shaxson et al. 1989;Douglas 1990;Douglas 1991A]:

(1) 土壤生产率的丧失比土壤本身流失更加重要。因此,土壤保持一定要作为总体农业发展的组成部分,应与改善耕作和提高生产同时进行,而不应被看作是一项单独的活动。

(2) 土壤侵蚀是土地利用不当所造成的后果,其本身并不是土壤退化所致。因此,应提前做好防止土壤退化的工作,而不是在退化出现后再去试图改变,也就是说,土地资源的持续生产率是最为重要的。

(3) 在土壤保持项目中对土地方面的研究太多,而对土地使用者(如农民)研究的太少。因此,土壤保持活动从一开始就要在方向、计划、执行中自下而上,而不是自上而下,要有农民和当地农业团体对其全面的认识、合作与参与。同时,要对农民有吸引力,任何要进行的土壤保持活动必须给农民提供短期的效益(即刺激)。

(4) 作物产量下降主要是因为土壤水分的缺乏或过剩,而不是土壤流失。因此,应更加强调雨水管理,特别是水保持,而不应过于强调土壤保持。应在试图控制其陆上流失之前,尽可能减少径流(即促进渗透)。在防止土壤侵蚀和流失方面,农学措施(即耕地、作物管理实践)比机械措施更有潜力。

(5) 在土壤保持方面,长期项目比短期的和固定的项目更具成功率。

上述观点表明,土壤的自然资源保护论者的观念及采用的方法已发生了根本的变化。从观念上讲,将这种新探索的主要部分称之为土地管理⁷,或许比土壤保持更贴切。研究方法的改变主要是针对侵蚀问题,由探讨发生了什么,到为什么会发生的转变[Shaxson 1989]。而先前的探讨只是对侵蚀的症状进行检验。然而研究“为什么”的问题比弄清侵蚀的原因更具有潜在的用途(如哪些生物物理和社会经济因素得到了鼓励,或导致了目前的土壤退化)。弄清这些问题是将来为改变和防止土壤侵蚀制定相应策略的基础。

显然,有效的土壤保持的关键是良好的土地管理(即土地耕作管理)。这种土地管理方

法是在农民自身的工作环境(即生物物理和社会经济环境)中需求、约束和潜力之间复杂的相互作用的结果。因此,农民及其环境⁸应该是各项土壤保持计划的重点。

尽管上述观点已比较明确,但尚未在实践中大规模应用。拖延的原因或许是这些新观点反映了土壤保持(即现在的土地耕作管理)专家的一个大的变化。而这种变化并非易于付诸实施。将这些思想应用于实践将要求新的知识和技能,同时还将开创某些新的方法和技术。

1.3 关于新的土壤保持的探讨

对土壤保持进行新的探讨包括许多方面。主要如下:

(1) 良好的土地管理应该是农业发展的一个组成部分和改进耕作的结果。因此,了解目前的耕作制度对有效地制定和实施有关的土壤保持措施是十分重要的。在这种情况下,制定土壤保持的有效措施要有系统的观察力和较高的灵活性。

(2) 在任何可能的情况下,都应努力预防土壤侵蚀,而不是纠正。然而,在制定预防或纠正的适当策略时,重要的是了解造成土壤侵蚀的原因,并着手解决,而不是简单地治理。

(3) 土壤保持计划的制定应多方听取农民的意见,应有农民的合作。最终,专家必须能够与农民进行有效的交流,了解他们的观点、认识和重点,这些在制定改进策略时必须予以考虑。

(4) 要使农民确信他们能从这种变化(即通过刺激改变当前耕作实践)中获得短期效益。这样,有必要了解农民当前的需要,可从提高当前的生产或进一步维持生活的稳定性和安全性来考虑。这需要生产策略不仅要保持有效,而且要在短期内见到效益。但如果这不可能,那么重要的是努力采取措施,为需要土壤保持而长期才能见到效益的农民提供短期生产或福利效益。

(5) 长期计划要比短期计划更为有效。但应明白这个变化过程比较缓慢,周期长,同时将不断的进行调整和有一些重复。

土壤保持专家应熟悉各类土壤,气候数据分析以及物理结构建设,以便保护土壤,防止进一步侵蚀。然而,上述意见表明还需要有更多的技能,如进行土壤保持新探讨,还需要具备下列能力:

(1) 通过与工作相关的活动,与农民进行有效的交流与相互影响。

(2) 对耕作制度进行分类和分析。

(3) 明确土壤退化的原因和将引起的后果,提出预防的战略(尤其是尽可能提高短期效益)。

(4) 通过研究、调查和试验收集、分析和评价社会经济和农学方面的数据。

在做出有关结论,如有效的土壤保持或土地耕作将要求进行比过去更为有效的整体性探讨后,有二个主要问题需要解决:

(1) 有无可利用的或适合的方法对这一探讨提供一个框架?

(2) 如何使不同学科的投入相互结合,以使该土壤保持的新探讨更加奏效?

我们出版这本书的基本前提是相信在生态持续性和农作制度研究(FSR)或农作制度发展(FSD)方面迅速开展的工作为阐述这些问题奠定了良好的基础。

1.4 本书的目的和内容

(1) 出版本书的目的是:在试图说明将农作制度发展的不同组成部分纳入有关土壤保持新探讨的必要性上提供一个合理的讨论。

(2) 制定一个纳入农作制度发展研究的理论框架。

(3) 概述可用于鉴定、设计和执行有关土壤保持战略方面的农作制度发展技术。

本书第二章的目的是为随后各章提供的更趋向实际应用的内容打下基础。因此,第二章提供了一些生态持续性方面基本理论信息。同时,对农作制度研究做了简要论述。

! 书中叙述的专门研究,即农作制度发展,是由粮农组织农业服务局农场管理和生产经济服务机构提出的。

第三章首先阐述了要全面实行土壤保持计划所需要的三项主要战略,并对新的土壤保持项目的主要部分进行了介绍,还指明了它与农作制度发展的一致性。

第四章概括提出通过与农作制度发展研究相结合,执行新的土壤保持项目的框架。第五章介绍一些试验性实用指南。

最后一章简述执行新的土壤保持项目的方法,包括纳入农作制度发展的原则。

本书试图通过对农作制度发展项目的实施,进一步证实土壤保持活动的必要性和确定农作制度发展探索的途径。因此本书偏重于理论性论述,而非详细的‘实施细则’性文件。但本书附有许多参考文献,为那些感兴趣的人提供了农作制度发展探索所应用的详细的工具与技术。对那些在新土壤保持探索中更讲求实际的农民来说,我们建议可在迅速浏览第3章之后,较细致地阅读其后章节。

我们在本书中还注意强调了一些社会经济问题。因为考虑到大部分读者可能具有技术或土壤保持方面的背景,但他们可能并不熟悉社会经济问题,或不太了解成功地进行新的土壤保持探索中所需要的知识与技术。

注 释

- 1 测定受侵蚀土壤中的养分含量比流失土壤中养分含量高多少。该比率中不包括溶解于径流中所流失的养分。
- 2 该估计基于代替流失养分所需要的氮肥和磷肥的等价成本,采用的是1985年的汇率。
- 3 系在爪哇所做的土壤分析时(Magrath and Arens 1989)估计的年非农田支出,为2560~9120万美元,农田支出(如生产力下降)为31500万美元。
- 4 特定影响的详细资料可查阅FAO(1984)。
- 5 如果预期的结果最好是长期效益,土地使用权的可靠性也将影响农民对短期成本投入的意愿。
- 6 采用的典型设想是:农民发现土壤侵蚀是个问题,并将为其付出努力;土壤退化问题可通过纯技术控制方法加以解决;农民可以采用所推荐的技术,以防止土壤进一步退化。
- 7 管理的概念当用于作物和植物时可作广义理解,但如指了解,管理和改进时,一般用于土地。土壤保持在某种程度上对农民有一个负面的印象,即因为需要控制和限制目前的土地利用而为将来进行土壤保持。土地管理的概念易于为农民所接受,因为它对农民有一个正面的印象,即对目前土地的使用进行管理和改进,在可持续生产的基础上提高生产力(如管理土地资源)[Douglas 1992]。
- 8 确切的术语应是农户或农场家庭。在本书中,这些术语包括了农民和土地使用者,意在避免重勾,但意思相同。
- 9 应较好地纳入农场政策和方案。
- 10 对于这种方法常用的其它名称是农作制度研究和推广(FSR/E);农场研究与农作制度展望(OFR/FSP);农作制度研究方法(FSAR);农林调查与设计(D&D)等。

第二章 可持续性及其农作制度发展途径

2.1 引言

正如第一章所指出的那样,较为传统的土壤保持方法具有如下几个特点:针对的范围窄,实施时的孤立性强,采用“由上及下”的方法,有一个主导的技术定位,主要通过机械方法治理土壤侵蚀的症状。相反,较为现代的土壤保持方法更强调系统性,采用保护和生产并举的综合策略。现代方法的顺利完成需要一个“由下至上”的方法。这种做法有助于我们理解土壤侵蚀的原因。侵蚀的原因可能不仅在于生物物理环境,还可能存在着社会经济因素。这一恰当理解为我们设计治理侵蚀的策略提供了一个理论基础。这些策略不仅可以纠正目前导致土壤侵蚀的不良方法,而且还能阻止将来土壤侵蚀的进一步恶化。土壤保持工作朝着确保可持续性这一侧重点的转变意味着越来越多的注意力正在转向生物方法,而不是简单的机械方法。

因此,以下各节在介绍新的土壤保持策略实施背景的同时还对一些有助于提高生态可持续性的原则及农作制度发展(FSD)进行了阐述。农作制度发展对于“由下至上”方法的有效实施具有很大的潜在作用。

2.2 可持续性

那些关注可持续发展的人现在一般同意这样一个观点,即只有在短期内在经济上具有活力并能在长期内保持(即持续)自然资源生产力的土地使用系统形成之后,可持续发展才能真正得以实现。不过,虽然因为很多人的使用 [Hildebrand 1989]¹¹而使可持续性这一术语直观而易于理解,但要给它下定义并不是那么容易。由 Jodha [1990] 提出的一个可持续性的定义是,农作制度在长时间内保持一个明确的生产水平(如产出)的能力,以及在必要时提高这一生产水平且同时不破坏该系统基本的生态完整性的能力¹²。因为涉及到时间因子及该系统对不断变化的要求作出反应的必要性,所以,可持续性是一个动态而非静态的概念。实质上,可持续性所涉及的是世代之间的平衡问题,而不是通常在谈及世代内部分配时所使用的平衡性这一术语。

关于可持续性有很多不同的观点。Hart 和 Sands [1991] 在一篇很有说服力的理论性文章中指出,将这些因素融成一体并使它们具有可操作性的一个办法是借助可持续性土地使用系统这一概念(图 1)。农作制度通过两个方面与生物物理环境发生相互作用,一是使用资源作为生产投入(如水,养分等),二是以不断退化的自然资源为代价生产农业产品。农作制度与社会经济环境之间的相互作用是在购进投入(如种子,肥料等),消耗及售出产品(如谷物,农闲出卖家庭劳动力等)的过程中发生的。农户在对其农作制度内部的农场企业作出决策的过程中也会受到农户自身的福利需求和农户所依存的文化环境的强烈影响。Hart 和 Sands [1991] 指出,不同的组织对图 1 所描绘的系统所关注的特点也各不相同。其中包括:

- 获得短期的经济活力——常规的和较为传统的方法。
- 使用不破坏自然资源的投入——低投入(即使用较少的购进投入)方法¹³。

- 使用自然资源,而同时恢复其生产潜力——有机农业方法(即尽可能地使用再生资源)。
- 使系统的生产力保持在一个不超过资源生产力的水平——一种应用生态方法(例如林业,渔业)¹⁴。

Hart 和 Sands [1991] 还指出,可持续土地使用系统的发展将需要全面考虑系统与环境之间这四种关系。因此,他们将可持续土地使用系统定义为,“它们既利用生物物理的也利用社会经济的资源来生产产品,这些产品在当前的社会经济环境(即今天的社会)中的价值要大于购进投入的价值(即该系统在经济上是有活力的),同时,它们还能够保持生物物理环境的生产力(即该系统在生态上是可持续的)¹⁵。”

Hart 和 Sands [1991] 又把社会经济和生物物理环境细分为地方和地区系统(图 2),农作制度包括农户(即地方社会经济系统的组成部分)以及作物生产和/或畜牧生产系统。这些作物和畜牧生产系统与土壤(即地方生物物理系统的组成部分)及病虫害发生相互作用。因此,虽然生物物理环境为一个农作制度的存在提供了必要的条件,但实际上是社会经济环境为其提供了一个充足的条件 [Norman et al. 1982]。当前的农作制度反映了长期以来社会经济和生物物理环境之间渐增的互作关系。同样,未来可能存在什么样的环境将取决于它们现在和将来的特点及互作关系。

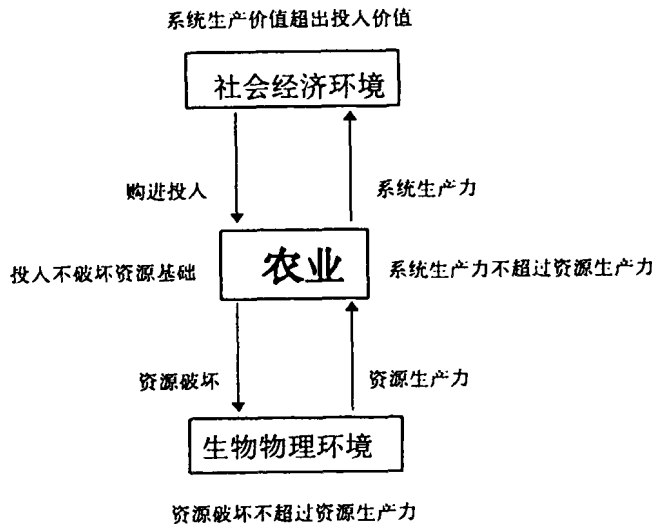


图1 可持续土地使用系统

图 2 中的系统框架显示,农作制度的组成、生产力和可持续性在很大程度上会受到农场以外因素的影响。地方和地区的生物物理和社会经济环境的特点可能是极其重要的影响因素。例如,地方生物物理环境的特点,如土壤类型,斜坡的坡度,降雨量和/或降雨强度等,都是确定土壤侵蚀程度和侵蚀潜能的重要因素。另一方面,地区的社会经济环境也可能成为影响目前和潜在土壤侵蚀程度的重要因素。例如,国家在投入补贴和产品价格方面的政策将反映在购进投入和产品销售的地方价格及农场销售价格中。这将影响哪些农场企业实施这样的管理,以及所实施的管理水平。就土壤保持而言,有些因素是有益的,而另外一些因

素虽然产生了短期效益,但它们的代价却是长期的可持续性发展。

大量的经验表明,特别是在高收入国家,现行的农业生产方法可能会导致所谓的社会陷阱问题 [Williams 1990]¹⁶。例如在美国,正如 Williams 所指出的那样,现行的试图保持

食品低价格和高收入水平的农业政策会刺激农民使用化肥和杀虫剂以提高短期的生产水平和利润。很明显,这种政策将极易导致使用这些化学品的土壤受到侵蚀并恶化,还可能给其他的生产者及消费者带来麻烦(例如,水源的污染,食物中的化学残留等)。遗憾的是,大量使用化肥的农民很可能被一种安全错觉所迷惑。这是因为,施用化肥在某种程度上可以抵消因土壤流失而造成的生产力损失的后果 [Anderson and Thampapillai 1990; van Vuuren 1986; Dumsday 1971]^{17、18}。

因此,有必要制定一个跨学科的土地使用管理策略,使其既能保证现有生产者获得可观的短期效益,又能为后代保持一定的土壤生产力。这种方法需要科学技术领域和社会科学领域的共同努力。在概括这一必要的方法之前,本节以下部分将主要概述能够提高土地使用制度可持续性的策略。Hart 和 Sands [1991] 建议,在确定和分析未来可行的供选技术时,可以使用以下的策略¹⁹:

(1) 保持或加强农场与生物物理环境之间的互作关系

保持或提高土壤生产力是非常重要的,因为土壤生产力与植物生产之间存在着极为密切的联系。可持续性更强的土地使用制度可以通过改变土壤管理方法来实现。管理措施对土壤生产力的影响根据不同性质可分为三种,即物理作用,化学作用和生物作用。不过,通过应用有助于协调土壤/植物互作关系的技术同样有可能设计出可持续性更强的土地使用制度。Hart 和 Sands [1991]指出,有些耕作制度之所以没有可持续性,其中一个可能的原因是土壤和植物管理制度相互孤立,没有融为一个整体。良性土壤/植物循环圈的建立以及通过外部投入弥补养分损失可以提高土地使用制度的可持续性。就土壤/植物的关系而言,常见于较传统农业中多种作物的耕作制度有其明显的优点。如果一种耕作制度中包括了谷物,豆科作物和多年生植物,如树木等,那么这种耕作制度就可以通过汲取土壤不同深度的养分和水分²⁰,并依靠固氮品种增加土壤含氮水平,从而最终提高土壤资源的利用效率。这种方法有助于提高耕作制度的可靠性,从而降低了农民的风险。

(2) 保持或加强农作制度内部组分之间的互作关系

应用多种不同类型的技术可以提高既种植作物又经营畜牧业的混合型农场农作制度的可持续性。这里再次强调,发掘和利用系统内部各种成分之间的互作关系是有好处的。正如 Hart 和 Sands [1991] 所指出的,理想的系统应该是这样的,“系统中一个部门所产生的‘废物’可用作另一个部门的一种‘投入’。”很明显的例子是:

- 将收获残余物用作牲畜饲料,然后在种植作物时将所得牲畜粪使用作肥料。
- 农林混合制中的树木成分协助土壤深层剖面的养分向上再循环供作物吸收利用,同时还可以为牲畜提供饲料。
- 通过加强土壤/植物/害虫三者间的互作关系(即栖息地管理)来减少对杀虫剂的依赖,等。

(3) 保持或加强农场与社会经济环境之间的互作关系

这些互作关系对于经济活力的确定是极为重要的。政策的改变既影响短期内的经济活力,又能影响长期的可持续性。Hart 和 Sands [1991]强调指出,有必要为政策制定者提供一

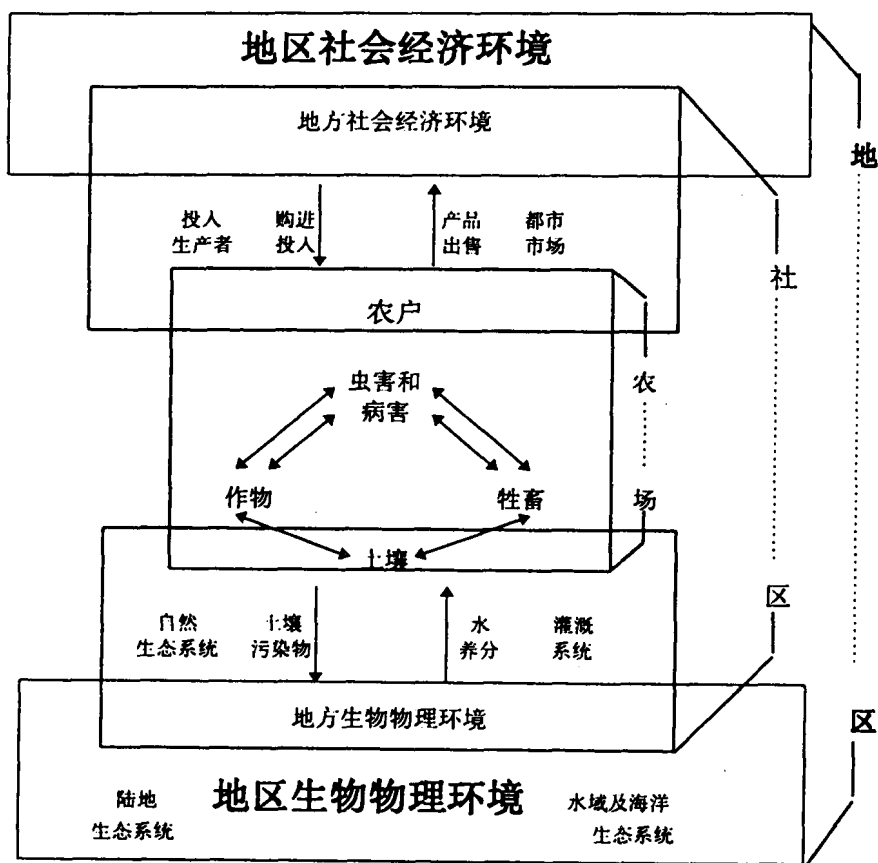


图2 系统框架

些信息,以帮助他们预测其提议政策的长期影响。能够提高短期经济活力的政策同时可能会降低农场一级资源的生产力,还可能具有导致后代生活水平降低的不利的外部影响。政策的制定应该能够排除存在这种社会陷阱的可能性。

因此,鉴于可能存在的互作关系的复杂性,确保可持续性也是一项复杂的任务——低收入国家的农民在这方面一直做得很好²¹。说它是一项复杂的任务不仅是因为对于改变互作关系所产生的净效果难以预测,而且还因为各互作因素之间存在着多重组合关系。这样看来,难怪 Hart 和 Sands [1991] 指出,制定一个可供选择的方案更像是一门“艺术”,而不像是一门“科学”。直到最近,这种方法才与短期内不断提高生产力水平的追求一致起来。这主要是通过采用技术密集型耕作措施并辅以种植专门的作物来实现的。作物的生长主要依靠大量投入用不可再生资源生产的化学添加剂,其代价是长期的可持续性 [Napier 1989; Francis and Hildebrand 1989; Conway 1987]²²。要创造可持续性更强的条件,新技术必须与其周围的环境相适应,因为大多数农民没有能力改变其生存环境 [Francis and Hildebrand 1989]。这其中的一个含意是,想要找到有利于可持续性农业发展的解决方法就必须对环境和技术—环境互作关系有一个更充分的了解,这就意味着相关的解决方法和评估标准都将具有更强的地域特殊性 [Francis and Hildebrand 1989; Hildebrand 1989]。将传统的地方性

的农作制度(即通常是资源使用保护型的农作制度)与新技术(即,通常是以提高资源使用强度和生产力为导向的技术)结合起来以同时确保资源使用强度和资源保护是很有必要的[Jodha 1990]。也就是说,我们应该对良好的土地耕作制予以更高的重视。

2.3 农作制度发展(FSD)

FSD的方法论为土壤保持新途径的顺利实施提供了重要的理论基础。有关FSD途径的特点、方法论和实施的详细情况随处可得[FAO 1989 1990B]。因此,下文只提供一个很简单的摘要。

FSD方法是由FAO农场管理及生产经济服务机构以广为人知的农作制度研究(FSR)方法为基础发展形成的。FSD的主要目标是以可持续性为基础发展农户系统和农村社区。其近期目标包括:

- 提高农场生产效率;
- 增加农场和家庭的收入;
- 提高农场家庭福利待遇,满足基本需求。

因此,FSD的发展原则是:提高生产力,增加利润,确保可持续性,以及实现劳动成果分配的公平性。

农户是FSD的主要系统和中心,它由三个密切相关并相互作用的基本子系统组成,分别是:农户、农场和非农业活动。FSD的活动可分为以下两大类,它们都有农民的直接参与(即对话,相互影响,咨询,以及在恰当及可能的时候直接‘插手’参与活动):

(1) 农作制度的分析

- 将农户系统看作一个整体,以便弄清单个组成部分之间的联系和相互作用
- 在农民的帮助下充分了解影响农户一级决策过程的生物物理和社会经济环境
- 找出农业生产及提高生产力和生活水平的制约因素
- 确定并评价进一步改进的潜力
- 将相关的结果、潜在的影响和可能的建议传达给参与的团体。这些团体可能包括研究者,推广和支助性服务人员,和/或政策的制定者

(2) 农作制度的计划、监控和评估

- 改进农场内的考查,监控和成果评估。具体包括那些与建议的技术改进,农场计划的修改和支助性服务的改善,以及与提议的政策变动对农场一级的影响等方面内容有关的一些活动。
- 通过推广活动加速有成功潜力技术的推广应用。
- 针对那些有利于技术传播和应用的支助性服务、研究活动、推广策略和政策规划提出调整意见。
- 监控并评估由农业社区所提出的改进措施的采纳率。这是整套方案得以成功的主要措施。

我们还没能充分强调农民参与所有这些活动的重要性——农作制度的实践者在这方面经常是强调得不够的。其后章节(第五章)中将会提到,最近几年,由农民参与的技术[即快速农村评价(RRA)和参与性农村评价(PRA)]已经有了长足的发展,这使得这种互作关系更加有效,更富有成果。

为提供完成上述 FSD 组成部分所需要的信息,我们设计了几个实施步骤。为了表述方便及思路清晰,这些步骤又可以分成以下四个阶段²⁴:

(1) 阐述/调查分析

- 确定工作地点之后,启动工作包括复查有关该地区的二手资料,进行必要的联络,建立工作组,及做好后勤安排。
- 按照相近的类型将农户暂时分入各组(即,有时被称作建议区域或目标组)²⁵。同组或同区域内的农户通常从事相同的农作制度,面临相同的制约因素,在解决他们的问题时也具有相同的可能的办法。在完成以下两项工作并获得了某些资料后,就可以对这种暂时的划分方法进行调整。
- 采用农民参与的技术进行一项非正式的考查性的分析研究,以获得对现行农作制度(既有生物物理的也有社会经济的)决定因素的定性理解。同时,致力于对农民的研究,以弄清他们现在所从事的农作制度的制约因素、适应性和潜在的机遇。
- 有时还须进行一项包括一个结构性正式调查在内的,适合于统计分析的核实性调查,以便定量确定在考查性分析研究中所获得的结果。这种方法还可用于为农场和开发计划,政策分析,调控和评价提供一个数据库。

(2) 设计

- 在同农民商量的过程中,制约因素可按其严重性分级,并在找出现行农作制度中存在的灵活性之后,确定可能的解决办法。
- 对提出的解决办法要预先进行评价。这些方法就本质来讲可以是技术性的,也可以是制度上的(如政策的选择)。一些分析技术可用来评价所提方法的潜在的技术可行性、经济活力、社会接受性、及生态可持续性。从所提方法中选出一个或多个来进行农场内的实际评价。

(3) 检验/实施

- 农场内测验或对农民的评价决定了可能的改进措施与农作制度匹配的情况和它们是否被农户所接受,以及需要进行哪些修改才能使它们接受。前面已经提到,农场内的评估有三种类型,即,建议的技术和农场计划及建议的支助系统和/或政策的改变。这些评估内容是在建议区域内具有代表性的一小部分农户中进行的,在评估过程中农户的需求得到了反映。
- 这类评估的正面结果为进一步推动 FSD 的行动提供了有利的证明。经过检验的技术可以通过推广服务传播给同一建议区域内的其他农户。相同的推广措施也适用于已经检验成功的农场计划。有关支助性服务和/或政策等方面变革措施的有利的检验结果为计划或政策的必要调整(例如,在推广、投入和产品的买卖、价格政策和信贷等方面的调整)提供了农场一级的有价值的信息。

(4) 传播/影响

监控和评估早些时候已经提出的,并已经检验实施的变革措施的采纳率可以使研究者和计划者清楚地认识到下一步所需采取的行动。

注释

11 可持续性可以从经济,政治,社会,文化,风俗和生态的角度来考虑 [Hildebrand 1989]。本文的着眼点