



首都经济贸易大学出版基金资助

SHOUDU JINGJI MAOYI DAXUE CHUBAN JIJIN ZIZHU

有机农业发展的制度分析

YOUJI NONGYE FAZHAN DE ZHIDU FENXI

单吉堃◎著



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE



首都经济贸易大学出版基金资助

SHOUDU JINGJI MAOYI DAXUE CHUBAN JIJIN ZIZHU

有机农业发展的制度分析

YOUJI NONGYE FAZHAN DE ZHIDU FENXI

单吉堃 著



中国农业大学出版社

ZHONGGUO NONGYE DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

有机农业发展的制度分析/单吉堃著. —北京:中国农业大学出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-81117-412-0

I. 有… II. 单… III. 农业-无污染工艺-经济发展-研究
IV. F303

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 199631 号

书 名 有机农业发展的制度分析

作 者 单吉堃 著

策划编辑	席 清	责任编辑	韩元凤 洪重光 田树君
封面设计	郑 川	责任校对	王晓凤 陈 莹
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100094
电 话	发行部 010-62731190, 2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617, 2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup e-mail cbsszs@cau.edu.cn		
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
版 次	2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷		
规 格	850×1 168	32 开本	8.5 印张 200 千字
印 数	1~1 000		
定 价	25.00 元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

序 言

现代农业生产系统带来了高水平的农业生产力,使人类能够使用更少的土地和劳动生产更多的食物,但人类也为此付出了沉重的代价。化肥和农药污染了我们的水和空气,农业化学品(包括激素和抗生素)在食物中的残留可能是癌症或基因损害的元凶,食品的质量安全问题越来越严重,土壤和能源正被掠夺性地使用。在新的形势下,今天的消费者开始关注“从田头到餐桌”的食物生产全过程每一个环节的安全和质量,农产品质量安全意识已经逐步成为全社会的共识。以“石化农业”为标志的现代农业生产模式所带来的种种问题使得各种环境友好型、资源节约型的农业生产模式越来越为人所重视。作为石化农业的一种替代生产方式,有机农业近年来在全球获得了快速发展。有机农业成功地协调了食品生产和环境保护之间的矛盾,开创了农业生产的新前景。由于有机农业对农业外部投入品的依赖性下降,创造了更平衡的营养物质和能源流,增加了食物的安全性,而且产生了附加的收入。有机农业能够促进保护和改善环境这一目标的实现,也可以通过提供消费者认同的安全和健康的食物来实现其他政策目标,对农业可持续发展和农村发展都具有积极作用。2007年的中央1号文件提出,要“提高农业可持续发展能力。鼓励发展循环农业、生态农业,有条件的地方可加快发展有机农业”。

严格的有机农业标准和有机认证制度是有机农业发展的制度基础。有机认证制度就是对有机食品生产、加工、贸易、服务等各个环节进行规范约束的一整套的管理系统和文件规定,它为消费

者提供从田头到餐桌的质量保证,维护消费者对有机食品的信任。通过建立一个完整的认证制度,既约束了有机农业生产者的机会主义行为,又为其提供了合理的激励机制。单吉堃博士的专著《有机农业发展的制度分析》运用信息经济学和制度经济学理论,对工业化农业和有机农业的激励机制进行了比较、分析与论证,尤其对有机农业认证制度的运行机理进行了全面深入的分析。从理论角度探讨建立有机农业认证制度的必然性,以及有机农业认证制度对有机农业发展的重要意义,并分析了中国现行有机认证制度的缺陷,探讨了中国有机农业认证制度变迁的路径,提出了中国建立与国际互认的有机认证制度的可行性方案。这部著作的选题和内容具有较重要的理论意义和应用价值。

作者在书中对有机农业的概念特征、标准以及有机农业认证制度进行了系统的清理和总结,着重阐明了有机食品认证的特点。有机农业是耕作系统的整体性的管理体系,标注“有机”的产品是那些被认证为通过明确定义的有机生产方式生产的产品。换句话说,“有机”是一个生产过程概念而不是产品本身的概念。这样,对有机农产品的认证也必然是对生产过程的认证。因此,不可能通过检测或分析来验证一个最终产品的有机真实性,存在或不存在化学残留不能确定产品是用有机生产方式还是传统生产方式生产的。有机食品认证的特点是以生产方式而不是最终产品定义和管理有机农产品,这个方法论上的特点成为所有有机标准和规则体系的基础。它要求详细规定允许的和不允许的生产实践,使农产品在进入市场前就必须对它的生产全过程进行监测和评估。

作者在书中强调,认证认可是国际上通行的提高产品、服务质量和水平,促进经济发展的重要手段。但在中国当前的有机认证制度中,即使通过有机认证,也不能保证食品就是有机食品。这个问题与我国有机认证制度的混乱及缺失密切相关。我国的认证认可制度,历史上是由各个部门、行业在相关领域内分别建立、

分别实施和监督管理的。有的部门设立了行业内部的认可机构和认证机构,有的部门还直接从事相关行业的认证认可活动,这样就在一定程度上造成了政出多门、多重标准、监管不力、有效性不强的问题。在实际操作中,认证机构资质良莠不齐;认证机构对企业产品检查认证之后几乎没有履行对企业监管的责任,全凭企业的自我约束,这就败坏了有机食品在消费者心目中的声誉。在普遍失信的社会大环境中,有机食品认证缺乏公信力是当前我国认证市场存在的一个普遍性问题。在这方面,如果作者能通过一些具体的案例,记录和剖析中国一些有机农产品的认证全过程,尤其是通过案例来实证分析有机农产品生产过程的认证是否能够落实,反映出什么问题,根源何在,那将具有更大的现实和理论意义。这部分内容的阙如可能算是本书的一个遗憾。

2002年11月1日,《中华人民共和国认证认可条例》正式颁布实施,有机食品认证工作由国家认证认可监督管理委员会统一管理,进入了规范化阶段,但制度的真正落实还有很长的路要走。单吉堃博士为人不善言辞,然宅心仁厚,做事认真执著。他在中国社会科学院研究生院就读农业经济管理专业博士研究生期间即把有机食品认证制度作为自己研究的主攻方向,锲而不舍,坚持数年,取得了现在的成就,实属不易。此中的酸甜苦辣,唯其本人知晓。衷心希望他能继续跟踪我国有机食品认证工作的制度变迁及其实实施进程,把自己的研究深入进行下去,在这个领域做出更大的贡献。

张 晓 山

2008年元月13日

目 录

第一章 工业化农业发展的生态极限	(1)
第一节 农业发展阶段的演进.....	(1)
第二节 我国农业工业化的成就.....	(3)
第三节 工业化农业的主要生态问题.....	(5)
第二章 有机农业的概念与特征	(22)
第一节 有机农业的概念.....	(22)
第二节 有机农业的特征.....	(34)
第三节 有机农业的资源利用效率.....	(43)
第四节 发展有机农业的意义.....	(52)
第三章 有机农业发展的影响因素分析	(60)
第一节 有机市场的增长趋势.....	(60)
第二节 有机产品市场需求.....	(61)
第三节 有机产品的供给.....	(63)
第四节 有机农业标准.....	(65)
第五节 政府参与.....	(66)
第六节 有机农业的研究与技术发展.....	(71)
第四章 有机农业政策的影响因素	(73)
第一节 有机农业政策的主要趋势.....	(73)
第二节 有机农业政策的目标.....	(83)
第五章 世界有机农业发展现状与前景	(97)
第一节 世界有机农业发展现状.....	(97)
第二节 有机农业发展前景.....	(108)

第六章 中国有机农业发展的机遇与挑战	(116)
第一节 中国发展有机农业的意义.....	(116)
第二节 中国发展有机农业的比较优势.....	(124)
第三节 中国有机农业的发展现状.....	(130)
第七章 有机农业认证制度分析的理论框架	(137)
第一节 农产品市场中的个人、信息与激励	(137)
第二节 制度及其功能.....	(147)
第三节 制度创新的需求与供给.....	(156)
第四节 有机农业的制度需求.....	(164)
第八章 有机认证制度与有机农业发展	(169)
第一节 有机农业认证制度的产生与发展.....	(169)
第二节 有机认证制度的框架体系.....	(173)
第三节 有机认证及其重要性.....	(185)
第四节 有机认证与有机产品贸易.....	(194)
第九章 中国有机认证制度存在的问题与对策	(202)
第一节 中国有机认证制度存在的问题.....	(202)
第二节 建立完善的有机认证制度促进中国有机农业 发展.....	(211)
附录 1 有机产品认证管理办法	(230)
附录 2 有机产品认证实施规则	(238)
附录 3 认证证书和认证标志管理办法	(245)
参考文献	(251)
后记	(262)

工业化农业 发展的生态极限

第一节 农业发展阶段的演进

作为人类社会的基本活动,农业的发展呈现阶段性。农业是国民经济的基础,农业发展阶段问题历来受到理论界和政策界的重视。不少农业经济学家和发展经济学家对此都进行了广泛而深入的研究,形成了各具特点的农业发展阶段理论。例如,美国著名农业发展经济学家梅勒根据发展中国家农业发展的现实,于1966年提出“梅勒农业发展阶段论”。该理论把农业发展分成3个阶段:以技术停滞、生产的增长主要依靠传统投入为特征的传统农业阶段;以技术的稳定发展和运用、资本使用量较少为特征的低资本技术农业阶段;以技术的高度发展和运用、资本集约使用为特征的高资本技术农业阶段。美国另一位经济学家韦茨根据美国农业发展的经历,于1971年提出“韦茨农业发展阶段论”。该理论也把农

业发展分成 3 个阶段:以自给自足为特征的维持生存农业阶段;以多种经营为特征的混合农业阶段;以专业化生产为特征的现代化工业化农业阶段。

如果从人类与生态系统的关系和对自然界的利用角度看,学者们通常将农业的发展划分为 3 个阶段,它们分别是原始的刀耕火种农业;传统的畜力铁器农业;现代的工业化农业。

在原始农业阶段,人类主要依靠生态系统自然生产力进行农业生产,人类对自然界利用与干预的强度总体上没有超过系统的自然调节能力,相对于人类有限的满足需求的能力,自然资源显得比较充裕,对人类活动造成的局部环境问题,生态系统基本能够通过自身的运行加以修复。

在传统农业阶段,人类已从盲目适应自然转向能动地利用自然规律来提高农业系统的生产力,农业生产主要依靠农业内部的自我循环来维持。在完全依赖有机物质循环的传统农业中,土地产出受到耕作层土壤中有机养分有限、农作物转换太阳能的能力有限以及作物生长发育遭遇自然干扰的三重制约,因而土地的人口承载力仍然不高。虽然存在一定的生态合理性,但还不能满足人类对农产品日益增长的需求。随着人口的继续增长和消费水平的继续提高,传统农业越来越难以为继。为了克服所面临的困境,人类又将单纯依靠有机物循环的农业,拓展为有机物与无机物共同循环的农业,由此形成了现代工业化农业^①。

现代工业化农业以其生产工具的高度机械化、农艺技术的高度科学化大大提高了系统的生产力,在很大程度上满足了人类对农产品的需求。在现代工业化农业中,不仅农艺发生了巨大变化,参与者也发生了巨大变化。其中,科研部门培育出了能量转换效率更高、吸收能力更强的优质载体(作物或禽畜);工业部门生产出

^①林卿等. 可持续农业经济发展理论. 中国环境科学出版社, 2002: 8.

了更便于优质载体吸收和转换的肥料和饲料添加剂,有助于优质载体抵御病虫害和疾病的农药和兽药,以及用于改善优质载体生长、发育环境如塑料薄膜大棚和可控制温度、湿度的圈舍等。这种将有机物与无机物组合在一起的技术创新,使土地承载力由 40 人/km² 上升到 160 人/km²,提高了 3 倍(表 1.1)^①。

表 1.1 农业发展阶段与土地承载力

农业发展阶段	土地承载力(人/km ²)	变化(倍)
渔猎时期	0.02~0.03	
原始农业	0.5~2.7	25~90
传统农业	40	14.8~80
现代工业化农业	160	4

资料来源:陈耀邦.可持续发展战略读本.中国计划出版社,1996:57.

第二节 我国农业工业化的成就

我们的现代农业生产系统为农民带来了高水平的生产力。我们不仅生产了更多的食物,而且使用的土地和劳动力更少。有的作物的产量增长非常显著,特别是作为主要的动物饲料作物与人类食物作物的玉米、小麦和马铃薯。农业研究是造成这些增长的主要因素之一,通过农业研究培育出的新种植品种对化肥的反应性更好,更适于密植,并适宜于机械收割,灌溉也起了一定的作用。

为满足不断增长的人口食物需求,我国不断加大农业投入,实施工业化、化学化生产,取得了重要成就。1978—2004 年的 20 多年间,粮食总产量从 30 477 万 t 增长到 46 946 万 t,棉花总产量

^①李周. 农业发展类型变化的经济学分析//中国农村发展研究报告 2. 社会科学文献出版社,2001:18.

从 216.7 万 t 增长到 632.4 万 t,油料总产量从 521.8 万 t 增长到 3 065.9 万 t,糖料总产量从 2 381.8 万 t 增长到 9 570.6 万 t,水果总产量从 657 万 t 增长到 15 340.9 万 t,蔬菜总产量从 8 188 万 t 增长到 38 485.4 万 t,猪、牛、羊肉产量从 856 万 t 增长到 5 776.8 万 t,牛奶总产量从 88 万 t 增长到 2 260.6 万 t,水产品总产量从 466 万 t 增长到 4 901.8 万 t,粮食、棉花、油料、糖料、水果、蔬菜、肉类、牛奶和水产品的总产量分别增长了 0.5、1.9、4.9、3.0、13.3、3.7、5.7、15.7 和 9.5 倍。粮食、棉花、油菜籽、烟叶、肉类、蛋类、水产品、蔬菜等总产量均跃居世界首位。肉、蛋、奶、水产品的人均占有量都已超过世界人均水平。20 多年来,我国不仅扭转了农产品长期短缺、供不应求的困难局面,实现了大多数农产品总量基本平衡、丰年有余的状况,而且有些产品还出现了相对过剩。农业发展已经由过去的资源约束型转向资源和市场的双重约束型,我国农业和农村经济的发展已经进入了一个新的历史阶段。

尽管我国农业和农村经济取得了长足的进展,但取得这些成就也付出了沉重的代价。农业所取得的进步基本上是以牺牲资源为代价换来的,是以高投入、高消耗为基本特征,靠拼资源消耗以换取农业增长,这造成我国生态环境的严重破坏,也已经危及到未来农业的可持续发展。现代农业化学投入品和机器的副作用产生了有关新技术的各种严重问题。化肥和农药污染了我们的水和空气。农业化学品,包括激素和抗生素,在食物中的残留也许会导致癌症或基因损害。食品质量的其他方面也变得更差。此外,土壤和能源正被耗尽。我们的废物不是作为土壤的肥料循环使用,而是任其污染我们的环境。同时,我们又用非再生能源来生产人工肥料。因此,将来我们可能被迫从根本上改变这种农业实践,必须关注、研究和分析工业化农业的环境问题。改变农业增长方式,对于农业的可持续发展十分必要。

第三节 工业化农业的主要生态问题

工业化农业在给人们带来丰富的农产品的同时,也给人们带来了严重的环境问题。一是造成生态环境破坏与平衡失调;二是环境污染;三是加速资源衰退与缩减。此外,农业对全球气候和大气臭氧层产生的不良影响也将随集约化生产程度的提高而加大。农业资源越是紧缺,农业工业化程度越高,对这些问题越是不加以重视,所产生的环境问题就越是突出。农业与建筑业和采矿业已被美国列为生态环境的三大危险行业。工业化农业对生态环境的不利影响主要表现为以下几方面。

一、耕地不断减少,土地退化严重

据调查,目前我国 2 300 多个县中已经有 666 个县人均耕地低于联合国粮农组织确定的 0.05 hm^2 的警戒线,其中 463 个县不足 0.03 hm^2 。且耕地继续减少,到 2030 年将减少到 9 000 万 hm^2 左右,人均耕地面积将下降到 0.055 hm^2 ,接近联合国粮农组织确定的人均耕地警戒线。我国人均耕地仅 0.08 hm^2 ,还不及世界平均水平的 $1/4$ 。

从历史上看,农产品产出的增加,主要是通过将大量土地开垦为农业用地。但现有土地资源和未开垦土地的数量是有限的,农业开发土地的限制还来自于诸如工业、商业和住宅建筑用地等日益增长的竞争。强化农业生产,在现有农用地上获得更多的产出已成必需。

由于大量施用化肥,有机肥施用不足,使耕地肥力下降。按《中国耕地》中计算的养分平衡指数(即耕地养分投入量与农作物吸收养分量之比),将我国耕地养分平衡状况分 5 级,1 级, $K < 0.8$,养分明显亏缺的有 14 个省(市、区),占全国省(市、区)总数的

46.7%。主要分布在我国温带干旱、半干旱、半湿润气候区的西北干旱区、华北区、东北区。2级, $K=0.80\sim1.00$, 耕地养分略欠缺的9个省(市、区), 占全国(市、区)数的30.0%。主要分布在我国南温带半干旱、半湿润气候区的陕西、山西以及中、北亚热带湿润气候区的长江中下游各省区(市、区)。3级, $K=1.00\sim1.20$, 耕地养分达到平衡的有5个省(区), 占全国省(市、区)总数的16.7%。主要分布在南亚热带的广东、广西、福建。4级, $K=1.20\sim1.40$, 养分略有盈余的只有海南省。5级, $K>1.40$, 养分盈余的也仅有海南省。以上分析表明, 我国大致有3/4的省(市、区)养分平衡指数属2级以上, 耕地养分投入量不足, 亏缺十分明显^①。

集约化农业的过度种植, 加速了土地资源退化。休闲、轮作是我国5000年农业文明经久不衰的用地、养地成功之道, 现已为一些发达国家所广泛利用。随着时代的变迁, 由于人多地少, 现在我国不但不能休、养土地, 而是要想方设法努力提高农作物复种指数。《中国农业年鉴》显示, 1998年全国农作物总平均复种指数为156.61%, 这就是说, 我国全国土地的平均利用率为两年三熟。由于土地利用强度不一, 南方一些土地早已是一年三熟。一些地方的蔬菜基地, 有的已达一年四熟, 甚至五熟。国内外有关科学实验证明, 农作物生产所需养分的40%~80%都是从土壤中吸收的。马克思也曾说过:“土地是一切生产和一切存在的源泉。”土地的高强度和不合理使用, 必然造成土地的快速退化。据有关资料, 由于农业种植, 我国东北的黑土, 其土层平均厚度已由20世纪50年代的40~100 cm减少到现在的20~40 cm, 土壤有机质含量大大下降, 土壤逐渐出现了“黄化”、“瘦化”现象; 西北和华北一带的土地, 因过度开发、严重缺水和超载过牧等, 牧区草场产草、载畜能

^①李玉浸. 集约化农业的环境问题与对策. 中国农业科技出版社, 2001: 23.

力普遍下降,土壤“荒漠化”、“沙化”现象极其严重;南方一些土地逐渐出现了“红漠化”现象,长江上游许多山坡因植被破坏和不合理种植,现已出现了“石漠化”。可见,我国土地资源衰退已极其严重。

我国是一个多山的国家,全国山地、丘陵、高原面积 662.4 万 km^2 , 占全国总面积的 69%。与俄罗斯、加拿大、美国、巴西、澳大利亚相比,我国是山地占土地总面积最大的国家。我国有 68.7% 是山区县, 1/3 的人口、2/5 的耕地、1/3 的粮食生产在山区。坡耕地中,坡度大于 25° 的陡坡耕地达 0.91 亿亩,其中西部地区陡坡耕地占全国的 76.5%,中部地区占 17.1%,东部地区占 6.4%。

由于农地复种指数高,土地松软且耕翻频繁,植被相对稀少等原因,我国耕地水土流失极为严重。据有关资料,长江中上游现有坡耕地约 10 万 km^2 ,其中四川、重庆、云南、贵州、湖南等省、直辖市坡耕地面积占所在省耕地总面积的 40%~70%,贵州达 75.6%。该省毕节县自新中国成立以来所开垦的 79.5 万亩坡耕地,其坡度均在 20° 以上,有的竟达 40° 。据测算,发生在长江中上游坡耕地上的水土流失量是该地水土流失总量的 60%左右;在黄河流域,农耕地的流失量占流失总量的 50%以上。其余人为造成的水土流失,修路、开矿、建房等占 10%~15%;森林过度砍伐、毁坏林草植被占 8%~10%。可见,农业种植是造成我国水土流失的主要原因。有人做过这样的估计,每生产 1 kg 粮食需要流失以下土壤量来换取:贵州乌江流域 47 kg,四川省中部 53 kg,甘肃省 140 kg,陕北 107 kg。

水土流失给我国生态环境造成了严重破坏,严重制约了生产力的发展,在一些地区甚至已危及到人们的生存,对社会和经济发展带来了极大危害。

首先是江河湖库淤积。据有关资料,我国水土流失面积达

367 万 km^2 , 占国土面积的 38.2%, 其中水力侵蚀面积 179 万 km^2 , 风力侵蚀面积 188 万 km^2 , 每年土壤侵蚀总量达 50 多亿 t。全国所有的省(自治区、直辖市)都不同程度地存在着水土流失, 尤以长江上游和黄河中游最为严重。长江流域水土流失面积达 56.2 万 km^2 , 每年土壤侵蚀总量 24 亿 t, 其中上游地区土壤侵蚀总量 15.6 亿 t, 长江中游城陵矶到汉口河段, 近 20 年来平均河床抬高 0.42 m, 每年抬高 2.1 cm, 全流域每年进入中下游的泥沙达 5.3 亿 t 之多。黄河流域水土流失面积达 45 万 km^2 , 每年土壤侵蚀总量 22 亿 t, 其中黄河年输沙量 16 亿 t, 其中 4 亿 t 淤积在河床, 使黄河成为千里悬河。在河南开封段, 河床高出城区达 7 m 以上, 严重威胁着中下游的安全; 湖南省长度大于 5 km 的 5 431 条河流, 有 70% 的河床淤积抬高, 多数中小河流的河床淤高厚度在 1 m; 湘江、资水、沅江、澧水普遍淤高 0.6 m; 江西省赣江上游各主要支流, 河床普遍淤高 0.5~2.1 m; 1957—1984 年间, 嘉陵江支流白龙江武都县河床累计淤高 3.32 m, 致使同流量下水位普遍抬高 2.5 m; 1950—1980 年, 全国湖泊的总面积减少了 11.5%, 其中有“千湖之省”美称的湖北省湖泊面积 20 世纪 80 年代比 50 年代减少了 61%; 湖南省洞庭湖湖面已由新中国成立初期的 4 350 km^2 减少到 2 690 km^2 , 每年减少速度比太湖减少速度快 6 倍, 比鄱阳湖快 2 倍。自然湖泊由于淤积等原因, 从 2 800 个减少到 2 500 个, 减少了约 300 个; 水库、塘堰淤积 200 亿 m^3 , 相当于损失 200 个大型水库, 直接经济损失 100 多亿元。

其次会导致地力衰退, 耕地面积减少。我国“三北”地区, 由于森林草原遭到破坏, 滥垦滥伐等, 著名的鄂尔多斯草原沙化面积已由 20 世纪 50 年代初的 1 000 万亩扩展到 80 年代初的 6 000 万亩, 占该草原面积的 50% 以上; 截至 1998 年底, 我国北方沙化面积已扩大到 3 亿亩, 潜在沙化面积达 2.4 亿亩; 新中国成立以来, 我国因水土流失等原因已毁掉耕地 4 000 多万亩, 每年造成的

经济损失都在 100 亿元以上,年均损失耕地 100 多万亩,加剧了我国地少人多的矛盾。此外,水土流失还会危害城乡、厂矿、交通、通信安全,致使生物多样性受到破坏,造成山区人民贫困加剧等。目前全国贫困人口绝大部分都分布在水土流失严重的地区,在全国 592 个贫困县中,有 530 个在水土流失区。

生态环境破坏,致使农业自然灾害发生率增加。据有关的专题研究计算,我国由于生态破坏和污染造成的“生态赤字”每年达 6 700 亿元。农业遭受各种自然灾害的总面积和总损失不断增加,每年受灾总面积:20 世纪 50 年代为 1 000 万~2 000 万 hm^2 , 70 年代为 2 000 万~3 000 万 hm^2 , 90 年代上升到 3 000 万~5 000 万 hm^2 。专家评价,其中 90 年代洪水造成的损失平均每年为 100 亿美元,干旱造成的损失高达 350 亿美元。仅 1998 年,长江流域、东北嫩江、松花江流域暴发了特大洪涝灾害,损失即超过 2 000 亿元人民币^①。

二、水资源严重短缺将成为农业可持续发展的瓶颈

水是生命的摇篮,是维持一切生命活动不可缺少的物质。水是农业的命脉,农业是最大的用水大户,世界上的河流、湖泊和地下蓄水层提供的 2/3 以上的水用于农业灌溉,灌溉对提高农业生产率有显著的作用。我国的自然特点决定了我国的农业生产发展必须依赖于灌溉。而我国是世界 13 个贫水国之一,人均年占有径流量 2 474 m^3 ,仅为世界平均水平的 1/4,而且分配极不均匀。目前我国农业灌溉缺水在 300 亿 m^3 ,全国尚有 7 000 多万人、5 500 万牲畜需要解决饮水问题。而且随着人口的增加、城市的拓展、农村基础设施的建设,农业资源的绝对数量和人均数量都将减少。从全球农业看,可灌溉土地面积仅为全部农业用地面积的 5.5%

①李玉浸. 集约化农业的环境问题与对策. 中国农业科技出版社,2001:2-3.