

国家有机产品认证检查员 培训教材（试用）

中国认证人员与培训机构国家认可委员会 编

中国计量出版社

编 委 会

主 任 樊恩健

委 员 周泽江 杜相革 卢振辉 李显军

孟凡桥 丁 鸽 杨永岗 袁 清

刘 新 张纪兵 王茂华 陈云华

马敬民 徐 娜

审定委员会

主 审 李春光

委 员 和文龙 王涤非 严凌燕 李 强

张小丹 李国柱 王凤泰

前 言

随着社会的不断发展和进步，特别是我国近些年经济的快速发展和人民生活水平的不断提高，社会各界对食品安全和食品质量逐步引起重视，越来越关心与食品相关的产品认证工作。为了使认证工作在保证食品安全和质量方面发挥更大的作用，国家质量监督检验检疫总局和国家认证认可监督管理委员会最近发出通知，制定了一揽子关于落实进一步加强食品安全监管工作的方案，有机产品认证作为其中的重要组成部分，得到了应有的重视。为促进有机产品生产、加工和贸易的发展，规范有机产品认证活动，提高有机产品的质量和管理水平，保护生态环境，同时为了规范认证认可的各项工作和行为，国家质量监督检验检疫总局于2004年11月5日发布67号令《有机产品认证管理办法》，并于2005年1月19日发布了国家标准(GB/T 19630.1—2005~19630.4—2005)《有机产品》。

国际的有机产品及其认证的历史并不长，20世纪70年代发达国家才开始兴起有机农业和有机食品，随后，世界范围内有机农业和有机食品蓬勃发展，有机食品的国际贸易额逐年迅速增长。据不完全统计，世界有机农业生产总面积已超过2400万公顷，有机农业以每年约20%左右的速度递增。目前世界上有31个国家颁布并实施了有机食品法规、标准。

我国的有机农业始于20世纪90年代。经过十多年努力，我国有机农业和有机食品已有了长足发展。但总体来说，我国有机产品和发达国家相比，仍处于初级阶段。《有机产品认证管理办法》和有机产品国家标准的正式实施，对于建立与国际接轨的农产品认证体系、实现有机产品认证的国际互认、规范有机产品认证活动、提高有机产品认证的有效性创造了较好的条件和技术基础，标志着我国的有机产品认证进入到一个新的阶段。

国家认监委根据统一的有机产品认证基本规范、规则，统一的合格评定程序，统一的标准，统一的标志，对全国有机产品认证活动进行了统一管理。中国认证人员与培训机构国家认可委员会(CNAT)作为国家认监委授权的从事认证人员培训课程批准、考核、注册、管理的机构，一直密切跟踪和关注国内外在有机产品认证和人员培训方面的做法和信息，并在广泛征求各类意见的基础上起草编制了相关的培训课程准则和注册准则等文件。

根据现行的CNAT的培训认可制度和注册制度的要求，申请有机产品认证检查员注册的人员通过参加认可的培训课程，全面系统地学习、掌握有机产品方面的基础知识、标准知识和与认证检查有关的知识和技能。为了满足有机产品认证检查员培训、学习、考试的需要，为认证检查人员学习相关知识提供方便，CNAT组织有机产品和有机产品认证领域的专家共同编写了本教材。本教材作为有机产品认证检查员培训的统编教材，主要依据《有机产品认证管理办法》和有机产品国家标准编写，同时充分考虑和总结了近些年国际和国内在有机产品认证方面的经验和成熟做法。包括了适当的基础知识、全面系统的标准知识和相应的检查知识，覆盖了CNAT相关文件规定的学习目的和考试范围，对帮助学员准确理解和应用有机产品国家标准、掌握必备的检查知识、顺利完成培训和考试具有非常重要的作用。

本教材共分五章。第一章为有机农业与有机产品，主要由杜相革、孟凡桥等编写；第二章为有机产品标准，主要由周泽江、杨永岗、丁鸽、李显军等编写；第三章为有机产品认证

检查,主要由李显军、卢振辉、刘新、袁清、张纪兵等编写;第四章为有机产品认证检查报告的编写,主要由李显军、卢振辉、孟凡桥、周泽江等编写;第五章为产品质量认证认可制度,主要由王茂华、陈云华、马敬民、徐娜编写。全书由王凤泰负责组织、周泽江负责统稿。

本教材既可以作为有机产品认证检查员培训的教材,也可供从事有机产品监督、管理和检查工作的各类人员参考使用。因为有机产品认证项目开展的迫切性,时间紧、任务重,所以本教材难免有不完善的地方,特别是国家针对有机产品国家标准的解释尚未出台,有些内容如果与将来的标准解释不同,则以其解释为准,本教材可与其一起使用,并将在适当的时候对本教材进行修订。所以,欢迎大家提出宝贵意见。

中国认证人员与培训机构国家认可委员会

2005年8月

目 录

第一章 有机农业与有机产品	(1)
第一节 有机农业和有机产品发展概况	(1)
一、有机农业的起源和概念	(1)
二、有机产品	(5)
第二节 有机农业的原理和技术	(7)
一、有机农业原理	(7)
二、有机农业生产技术	(13)
三、有机畜禽生产关键技术	(26)
第二章 有机产品标准	(45)
第一节 有机产品标准的发展概况	(45)
一、有机产品标准的发展	(45)
二、制定有机标准的基本原则、作用和依据	(49)
三、有机产品标准发展的重要里程碑	(52)
第二节 有机产品标准解读之一：作物种植	(53)
一、范围、引用文件及定义	(53)
二、作物种植	(55)
三、食用菌栽培	(66)
四、野生植物采集	(68)
五、运输、储藏和包装	(69)
第三节 有机产品标准解读之二：畜禽养殖	(71)
一、转换期	(71)
二、平行生产	(72)
三、畜禽的引入	(72)
四、饲料	(73)
五、饲料添加剂	(76)
六、饲养条件	(77)
七、疾病防治	(79)
八、非治疗性手术	(82)
九、繁殖	(83)
十、运输和屠宰	(84)

十一、环境影响	(86)
第四节 有机产品标准解读之三：水产养殖	(87)
一、转换期	(87)
二、选址	(89)
三、水质	(90)
四、养殖	(90)
五、捕捞	(94)
六、运输	(95)
七、宰杀	(95)
八、环境影响	(96)
九、有机与常规水产养殖的比较	(96)
第五节 有机产品标准解读之四：蜜蜂养殖	(97)
一、转换期	(97)
二、采蜜范围	(98)
三、蜜蜂饲喂	(99)
四、疾病防治	(100)
五、蜂王与蜂群	(102)
六、蜂蜡与蜂箱	(103)
七、蜂产品收获与处理	(104)
八、蜂产品贮存	(105)
第六节 有机产品标准解读之五：加工	(106)
一、范围、引用文件和定义	(106)
二、总则	(109)
三、环境	(110)
四、配料、添加剂与助剂	(111)
五、加工	(113)
六、有害生物防治	(115)
七、包装	(116)
八、贮藏	(117)
九、运输	(118)
十、环境影响	(120)
十一、纺织品	(120)
第七节 有机产品标准解读之六：标识与销售	(123)
一、通则	(123)
二、产品标识要求	(125)
三、配料计算	(126)
四、国家有机产品标志	(127)
五、认证机构标识	(128)
六、销售要求	(128)

第八节 有机产品标准解读之七：生产管理体系	(129)
一、基本要求	(129)
二、文件要求	(130)
三、资源管理	(133)
四、内部检查	(134)
五、追踪体系	(135)
六、持续改进	(135)
第三章 有机产品认证检查	(136)
第一节 对有机产品认证检查员的要求	(136)
一、有机产品认证检查员的作用和职责	(136)
二、有机产品认证检查员的素质和能力	(138)
第二节 有机产品认证程序	(140)
一、申请与受理	(141)
二、检查准备与实施	(142)
三、合格评定与认证决定	(143)
四、监督和管理	(144)
第三节 有机认证检查程序	(145)
一、概述	(145)
二、检查的启动	(145)
三、文件审核	(145)
四、现场检查活动的准备	(147)
五、现场检查活动的实施	(147)
六、检查报告的编制	(148)
第四节 有机种植的检查	(149)
一、申请者基本情况	(149)
二、管理体系	(150)
三、作物种植检查	(152)
四、产品收获、运输、贮藏和包装检查	(155)
五、产品的标识与批次号	(156)
六、危险性评估	(156)
第五节 有机畜禽养殖的检查	(157)
一、申请者基本情况	(157)
二、管理体系	(158)
三、有机畜类检查	(160)
四、有机禽类检查	(166)
五、有机养蜂检查	(169)
六、污染的风险性评估	(172)
第六节 有机水产养殖的检查	(173)

一、申请者基本情况	(173)
二、管理体系	(173)
三、水产养殖检查	(176)
第七节 有机产品加工的现场检查	(180)
一、加工过程检查	(180)
二、包装、贮存和运输检查	(182)
三、环境影响	(183)
四、追踪体系	(183)
五、贸易过程检查	(183)
第四章 有机产品认证检查报告的编写	(185)
第一节 有机种植检查报告的编写	(185)
第二节 有机畜禽养殖检查报告的编写	(189)
第三节 有机水产养殖检查报告的编写	(195)
第四节 有机加工检查报告的编写	(198)
第五章 产品质量认证认可制度	(202)
第一节 我国的产品质量认证认可制度	(202)
一、我国产品质量认证制度的建立	(202)
二、我国产品质量认证的发展过程及趋势	(203)
三、我国产品质量认证的主要模式特征	(204)
四、我国有机产品认证模式特征	(205)
五、我国的产品质量认证认可制度	(205)
第二节 有机产品认证相关法律、法规	(209)
一、《有机产品认证管理办法》	(209)
二、《有机产品认证实施规则》	(209)
三、与认证认可有关的其他法律、法规	(209)
第三节 有机产品认证检查员注册要求和程序	(211)
一、有机产品认证检查员级别和注册专业	(211)
二、注册要求	(212)
三、申请和评价	(215)
附录 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第 67 号	(218)
有机产品认证管理办法	(218)

第一章 有机农业与有机产品

第一节 有机农业和有机产品发展概况

一、有机农业的起源和概念

（一）有机农业的起源

工业化革命以来，以高度集中、高度专业化、高劳动生产率为特征的现代农业——石油农业在发达国家取得了很大发展，成为世界农业发展的主流。但是到了 20 世纪 70 年代后，这种以重开发轻保护，重生产轻管理，重产量轻质量，重效益轻环保和高投入高产出为特征的农业生产方式产生了许多严重的问题，如植被迅速减少，水土流失加剧，土壤肥力下降，沙化和盐碱化严重，生态环境遭到严重破坏等，使农业可持续发展面临困境。因此，人类亟须在尊重自然规律的基础上重新审视自己的农业生产方式和生活方式，重新认识大自然，了解大自然，寻找适合自己发展的农业生产方式。正是在这种理性认识的基础上，全球有机农业得到了迅速的发展。有机农业因其倡导的健康生产和健康消费观念，产品（食品）安全意识，质量标准而被广大的消费者所认可，在国际上产生了广泛而深刻的影响。

有机农业起源于 20 世纪 20 年代的德国和瑞士，这在当时是对应刚刚起步的石油农业而产生的一种生态和环境保护理念，而不是一种实际的行动。20 世纪 40~50 年代是发达国家石油农业高速发展的年代，由此带来的环境污染和对人体健康的影响也日趋严重，因此就有一部分先驱者开始了有机农业的实践。世界上最早的有机农场是由美国的罗代尔（Rodale）先生于 20 世纪 40 年代建立的“罗代尔农场”。随着现代石油农业对环境、生态和人类健康影响的日益加剧，发达国家纷纷于 20 世纪 60 和 70 年代自发建立了有机农场，开始了有机农业的实践。1972 年，全球性非政府组织——国际有机农业运动联盟（IFOAM）就是在这样的形势下在欧洲成立的，它的成立是有机农业运动发展的里程碑。

（二）有机农业的概念

世界上不同的国家，根据本国的国情和有机农业的侧重点不同，对有机农业概念的理解不同。

欧洲把有机农业描述为，一种通过使用有机肥料和适当的耕作和养殖措施，以达到提高土壤的长效肥力的系统。有机农业生产中仍然可以使用有限的矿物物质，但不允许使用化学肥料。通过自然的方法而不是通过化学物质控制杂草和病虫害。

美国农业部把有机农业定义为是一种完全不用或基本不用人工合成的肥料、农药、生长调节剂和畜禽饲料添加剂的生产体系。在这一体系中，在最大的可行范围内尽可能地采用作物轮作、作物秸秆、畜禽粪肥、豆科作物、绿肥、农场以外的有机废弃物和生物防治病虫害的方法来保持土壤生产力和可耕性，供给作物营养并防治病虫害和杂草的一种农业。尽管该定义还不够全面，但已描述了有机农业的主要特征。

总而言之，有机农业生产系统是基于土壤、植物、动物、人类、生态系统与环境之间的动态相互作用的原则，主要依靠当地可利用的资源，提高自然中的生物循环。国内外有机农业的实践表明，有机农业耕作系统比其他农业系统更具竞争力。有机生产体系在使不利影响达到最小的同时，可以向社会提供优质健康的农产品。

所以，有机农业是指遵照有机农业生产标准，在生产中不采用基因工程获得的生物及其产物，不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质，而是遵循自然规律和生态学原理，协调种植业和养殖业的平衡，采用一系列可持续发展的农业技术，维持持续稳定的农业生产过程。这些技术包括选用抗性作物品种，建立包括豆科植物在内的作物轮作体系，利用秸秆还田，施用绿肥和动物粪便等措施培肥土壤保持养分循环，采取物理的和生物的措施防治病虫害，采用合理的耕种措施，保护环境防止水土流失，保持生产体系及周围环境的基因多样性等。

有机农业是传统农业与现代科技的结晶，生产中绝对禁止使用化学物质，因此，有机农业生产方式不仅可以解决化肥、农药对土壤的侵蚀和所造成的环境污染，还可以防止有益天敌因化学农药而大量死亡，以及害虫因化学农药而产生抗性的负面影响，增加生物种群的多样化，维持生态系统的稳定性。同时有机农业还可以减少农产品有毒物质的残留，生产出健康有益的安全产品（食品），还利于保护生态环境，可以实现农业增效、农民增收，实现农业向优质、高效、安全和可持续方向发展。因此，有机农业将逐步成为当今国际性研究热点和发展方向。

（三）有机农业的发展

有机农业在二战以前就开始在一些西方国家萌芽。起初只是由个别生产者针对局部市场的需求而自发地生产某种产品，以后逐步由这些生产者自发组合成区域性的社团组织或协会等民间团体，自行制定规则或标准指导生产和加工，并相应产生一些专业民间认证管理机构。由于它的产生是自发性的，在管理、检查、监督等方面不可能形成完善的体系，同时由于当时的有机农业过分强调传统农业，实行自我封闭式的生物循环生产模式，排斥现代农业科学技术，因此，未能得到广大农民与政府的支持，发展极为缓慢。到了 20 世纪 70 年代后，一些发达国家伴随着工业的高速发展，由污染导致的环境恶化也达到了前所未有的程度，工业污染已直接危及人类的生命与健康。这些国家感到有必要共同行动，加强环境保护以拯救人类赖以生存的地球，确保人类生活质量和经济健康发展，从而掀起了以保护农业生态环境为主的各种替代农业思潮。20 世纪 90 年代后，特别是进入 21 世纪以来，实施可持续发展战略已得到全球的共同响应，可持续农业的地位也得以确立，有机农业作为可持续农业发展的一种实践模式和一支重要力量，进入了一个蓬勃发展的新时期，无论是在规模、速度还是在水平上都有了质的飞跃。这一时期，全球有机农业发生了质的变化，即由单一、分散、自发的民间活动转向政府自觉倡导的全球性生产运动。主要表现在：

首先,国际有机农业运动联盟组织进一步扩大。作为倡导和监督世界有机农业的国际有机农业运动联盟(简称IFOAM),于1972年11月5日在法国成立。成立初期只有英国、瑞典、南非、美国和法国等5个国家的代表。经过20多年的发展,目前,IFOAM组织已经发展成为当今世界上最广泛、最庞大、最权威的一个拥有来自120个国家700多个集体会员的国际有机农业组织。全世界不同程度从事有机农业生产的国家已多达130多个。亚、非和拉美各约30个国家,其余为欧洲、北美和澳洲国家。

其次,有机农业生产的规模空前增加。根据国际贸易中心(ITC)统计,2000年全球有机农业种植总面积达 $6.80 \times 10^6 \text{ hm}^2$,欧洲有机经营的土地面积占常规经营的比例最高。2001年,全球的有机耕地面积约为 $1.580 \times 10^7 \text{ hm}^2$,2002年,达 $1.720 \times 10^7 \text{ hm}^2$,大洋洲占44.92%,欧洲占24.79%,南美和中美占21.56%,北美占7.73%,亚洲占0.55%,非洲占0.36%;2003年,全球有机耕种面积已多于 $2\,400 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

第三,有机农业发展速度快。根据世界部分有代表性的国家的有机农业面积变化和年增长率情况统计数据,可以表明全球有机农业的发展趋势和发展速度。表1-1是世界部分国家有机生产土地面积统计表;表1-2是世界部分国家有机农业面积变化情况。

表1-1 世界部分国家有机生产土地面积统计(2004年2月统计数据)

序号	国家	面积 (hm^2)	序号	国家	面积 (hm^2)	序号	国家	面积 (hm^2)
1	澳大利亚	10 000 000	17	瑞典	187 000	33	印度	41 000
2	阿根廷	2 960 000	18	丹麦	178 360	34	印度尼西亚	40 000
3	意大利	1 168 212	19	孟加拉	177 700	35	荷兰	38 000
4	美国	950 000	20	芬兰	156 692	36	希腊	31 118
5	巴西	841 769	21	秘鲁	130 246	37	爱尔兰	30 070
6	乌拉圭	760 000	22	乌干达	122 000	38	哥伦比亚	30 000
7	德国	696 978	23	瑞士	107 000	39	挪威	26 673
8	西班牙	665 055	24	匈牙利	103 672	40	比利时	22 410
9	法国	509 000	25	巴拉圭	91 414	41	爱沙尼亚	20 141
10	加拿大	478 700	26	葡萄牙	85 912	42	拉托维亚	20 000
11	中国	301 295	27	厄瓜多尔	60 000	43	玻利维亚	19 634
12	奥地利	297 000	28	土耳其	57 000	44	罗马尼亚	18 690
13	智利	285 268	29	斯洛伐克	49 999	45	突尼斯	18 255
14	乌克兰	239 542	30	新西兰	46 000	46	斯里兰卡	15 215
15	捷克	235 136	31	南非	45 000	47	南斯拉夫	15 200
16	墨西哥	215 843	32	波兰	44 886	48	埃及	15 000

续表

序号	国家	面积 (hm ²)	序号	国家	面积 (hm ²)	序号	国家	面积 (hm ²)
49	多米尼加	14 963	65	萨尔瓦多	4 900	81	圭亚那	425
50	危地马拉	14 746	66	巴布亚新几内亚	4 265	82	马拉维	298
51	摩洛哥	11 956	67	泰国	3 429	83	黎巴嫩	250
52	哥斯达黎加	8 974	68	喀麦隆	2 500	84	苏里南	250
53	古巴	8 495	69	塞内加尔	2 500	85	牙买加	205
54	以色列	7 000	70	阿塞拜疆	2 500	86	斐济	200
55	尼加拉瓜	7 000	71	卢森堡	2 141	87	毛里求斯	175
56	立陶宛	6 769	72	巴基斯坦	2 009	88	老挝	150
57	赞比亚	5 688	73	菲律宾	2 000	89	马来西亚	131
58	冰岛	5 466	74	伯里兹	1 810	90	克罗地亚	120
59	加纳	5 453	75	洪都拉斯	1 769	91	贝宁	81
60	斯洛文尼亚	5 280	76	马达加斯加	1 230	92	叙利亚	74
61	俄罗斯	5 276	77	韩国	902	93	塞浦路斯	52
62	坦桑尼亚	5 155	78	列支顿士敦	690	94	尼泊尔	45
63	巴拿马	5 111	79	保加利亚	500	95	津巴布韦	40
64	日本	5 083	80	肯尼亚	494	96	越南	2
全球合计		24 070 010 hm ²						

注：数据来源：Minou Youssefi 和 Helga Willer 编。“The World of Organic Agriculture” — Statistics and Future Perspectives 2004。

表 1-2 2000~2002 年世界部分国家有机农业面积变化情况

国 家	面积 (hm ²) 2000 年	面积 (hm ²) 2002 年	2 年增长率 (%)	年均增长率 (%)
澳大利亚	7 654 900	10 500 000	+ 37.17	+ 18.59
阿根廷	3 000 000	3 192 000	+ 6.40	+ 3.20
意大利	958 700	1 230 000	+ 28.30	+ 14.15
美国	900 000	950 000	+ 5.6	+ 2.8
德国	452 200	632 165	+ 39.80	+ 19.90
英国	380 000	679 631	+ 78.85	+ 39.43
西班牙	352 000	485 079	+ 37.81	+ 18.91

续表

国 家	面积 (hm ²) 2000 年	面积 (hm ²) 2002 年	2 年增长率 (%)	年均增长率 (%)
法国	316 000	419 750	+ 32.83	+ 16.42
奥地利	287 900	285 500	- 0.83	- 0.42
加拿大	188 200	430 600	+ 128.80	+ 64.40
瑞典	174 000	193 611	+ 11.27	+ 5.64
芬兰	147 400	147 943	+ 0.37	+ 0.19
丹麦	146 700	174 600	+ 19.02	+ 9.51
捷克	110 800	218 114	+ 96.85	+ 48.43
墨西哥	100 000	143 154	+ 43.15	+ 21.58
15 国合计	151 168 800	19 682 417	+ 29.8	14.9/a

注：2000 年数据引自 OCIA 通讯 (2001 年)；2002 年数据引自 “World Organic Agriculture – Statistics and Future Perspectives 2003”。

在表 1-2 的 15 个国家中既有发达国家，又有发展中国家，既有有机农业发展最早的国家，也有起步较晚的国家，因此比较具有代表性。欧盟国家中，除英国的发展速度特别高外，德国、法国、西班牙和意大利的发展速度都接近世界平均水平，北欧的丹麦、瑞典的年均增长率都已在 10% 以下，芬兰则已经几乎是零增长了。有机农业大国美国的有机农业面积增长缓慢，主要是受到转基因问题的困扰。澳大利亚的有机农业面积占了全球总面积的近 1/2，但大部分是有机牧场，经过这些年的大发展，又加上前些年的严重干旱，从 2003 年起，澳大利亚的增长速度也明显减缓。阿根廷也有类似情况，且其增长速度已经降到低谷。有机农业逐渐进入一个平稳发展的阶段，按照目前情况看，今后几年内，全球有机农业土地面积的年平均增长速率将保持在 15% 左右。而发展中国家的发展速度将明显高于发达国家。

二、有机产品

(一) 概念

有机产品是指来自于有机农业生产体系，根据国际有机农业生产要求和相应的标准生产、加工和销售，并通过独立的有机认证机构认证的供人类消费、动物食用的产品。包括有机食品、有机纺织品、皮革、化妆品、林产品、生产资料、动物饲料等。

有机食品是指供人类食用的有机产品，包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、禽畜产品、蜂蜜、水产品、调料等。

近年来在发达国家还根据生产原料是否有机的，将有机产品扩大到有机纺织品、有机皮革、有机化妆品、有机林产品和有机家具等。在国际有机产品贸易市场上，除了有机食品，如粮食、油料、肉类、蛋奶制品、饮料、酒类、咖啡、可可、茶叶、草药、调味品、甜

味品等品种外，还有动物饲料、种子、棉花、花卉等有机产品。另外，就业者除了有机产品生产者外，还包括有机产品包装业者、批发业者、制造业者、加工业者、清洗业者，甚至是零售业者。

（二）有机产品的特征

有机产品必须同时具备四个条件：第一、原料必需来自已经建立或正在建立的有机农业生产体系，或采用有机方式采集的野生天然产品；第二、产品在整个生产过程中必须严格遵循有机产品的加工、包装、贮藏、运输等要求；第三、生产者在有机产品的生产和流通过程中，有完善的跟踪审查体系和完整的生产和销售的档案记录；第四、必须通过独立的有机产品认证机构的认证审查。

（三）有机产品的发展

近年来，全球有机产品的消费出现了大幅度的增长。根据国际贸易中心统计和估测，1997 年全世界有机食品和饮料零售总额约为 100 亿美元，2000 年增长到 175 亿美元，增幅 75% 左右。2001 年为 260 亿美元，较上年增长 49%，其中，欧洲的增长率最高，达到了 120 亿美元，占全世界的 46%；北美占 37%，亚洲大约占 16%，大洋洲占 1%。尽管目前有机食品零售额在整个食品行业中的份额很小，只有 2%~3%，但增长潜力巨大。

北美国家是世界有机豆类、谷物以及有机水果、蔬菜和乳制品的主产地。南美洲生产大量的有机橄榄油、糖、棉花、热带水果、可可、咖啡和牛肉。西欧的有机农业正在加速发展，东欧的有机农业也已有了一定规模。中国、泰国和马来西亚为主的亚洲国家则以有机茶叶、蔬菜、大米、咖啡、香料和油料为主打产品。澳大利亚是有机牛肉的主要供应国。在非洲，许多国际非政府组织正在帮助当地社区发展有机农业，其中有几个非洲国家还是有机产品的出口大国。如埃及的有机棉花、水果、蔬菜和香料已经向欧洲大量出口，马达加斯加向世界有机市场提供有机香料和热带植物油，坦桑尼亚则向欧洲出口茶叶、棉花、香料和热带水果等产品。

有机产品市场比较兴旺的国家和地区还有德国、英国、意大利、法国、荷兰、瑞士、丹麦、瑞典、奥地利、澳大利亚、新西兰、南非、阿根廷、日本、韩国以及我国台湾地区等。

发达国家的有机产品消费占全部食品市场的比重多数不超过 2%。奥地利是有机食品比例最高的国家，到 2002 年即已达到 8% 以上。美国的年增长率接近 20%，其他欧洲国家的年增长率则为 20%~30%，日本的年增长率 10% 左右。

美国：有机产品从 1989 年开始，一直以平均 20% 的速度递增，有机贸易协会对 300 家企业（其中有机产品行业占据的市场份额达到 47%，传统零售产品贸易为 41%，直销为 9%）的调查结果表明，2003 年美国有机行业增长为 20.4%，有机食品销售额从 2002 年的 86.2 亿美元上升至 103.8 亿美元。而事实上，1997 年以来一般食品市场的销售增长在 2%~3%，而有机市场增长则为 17%~21%。

欧洲：德国 1997 年有机食品销售额 18 亿美元，2000 年达到 35 亿美元，占总食品市场销售额的 2.7%，由于有机农业生产方式有利于生产环境和食品安全，消费者对有机食品的需求全球逐年增长。2003 年德国的有机行业增长速度为 4%。制定了 2005 年和 2010 年的有机食品将占全部食品的比例分别为 10% 和 20% 的目标。2003 年，瑞士的有机销售提高了

7%，销售总额达到 113 亿法郎（7.26 亿欧元），表明瑞士人的有机消费已近德国的 3 倍，德国的人均消费为 37 欧元，而瑞士为 99 欧元。

日本：2002 国内有机食品产量为 46 623 吨，进口有机食品量为 117 589 吨，高于国内产量。其中有机农产品为 284 亿日元，有机加工食品为 856 亿日元，在有机农产品中，国内生产的蔬菜（115 亿日元零售额）和大米（92 亿日元零售额）是最主要的两种产品。国内生产的水果占有 8 亿日元的市场份额，进口水果大约为 59 亿日元，其中多数为进口香蕉。

中国：我国绝大多数有机生产基地分布在东部和东北部各省区。从数量和面积分析，东北三省最大；从产品加工程度和质量控制方面分析，上海、北京、浙江、山东、江苏等东部省份较占优势。到 2003 年，已经认证了包括粮食、油料、蔬菜、水果、茶叶、饮料、蜂蜜、天然香料、中药材、奶制品、禽畜产品和水产品等 369 个品种，经认证的有机产品生产企业 540 家，有机种植面积达 386 万亩约 $2.57 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ，其中可能包括野生面积，有机产品总产量 82.31 万吨，产值达 25.62 亿元。

第二节 有机农业的原理和技术

从生态系统出发，以生态学为基础，遵循生态系统物质循环和生态平衡规律，采用一系列可持续发展技术；基于土壤、植物、动物、人类、生态系统和环境之间是一种动态的相互作用；“尊重自然，顺应自然规律，与自然秩序相和谐”，“充分发挥土壤本身的伟大力量来进行生产”。

一、有机农业原理

有机农业是社会经济过程和自然生态过程相互联系、相互交织的生态经济有机体。在这样复杂的系统中，如何协调经济与生态的关系？保证有机农业持续稳定地发展，是真正从事有机农业研究和生产需要解决的问题。

有机农业生态经济系统包括农业生态系统、农业经济系统和农业技术系统，这些系统和系统要素按照自组织原理形成种种合理的结构，最终使复合农业生态经济系统的结构合理，功能健全、物质流、信息流和价值流均能正常流动，系统最稳定，净生产量最大，并且能够永久维持，周而复始，这样的生态系统就称之为良性生态经济系统。有机农业的最终目标就是要建立这样的系统。在生态经济系统中，经济增长与生态的稳定程度之间存在一种协调发展的作用机制，即以技术作为中介和手段，既要重视技术的发展水平和进步程度，又要掌握运用技术开发利用自然资源的方式和程度；既能使生态系统的物质、能量资源得到充分的开发利用，以满足规模扩大和经济增长的需求，又不超越生态系统自我稳定机制所允许的限制，以维持生态系统的动态平衡和持续生产力，实现经济、生态的协调发展。

（一）有机农业生态系统理论

1. 有机农业生态系统的特点

有机农业生态系统吸收自然生态系统的稳定、持续和相对封闭物质循环的精华，又融合了农业生态系统的经济和发展目标的综合生态系统。表 1-3 给出了有机农业生态系统和自然生态系统、农业生态系统的关系。

表 1-3 有机农业生态系统和自然生态系统、农业生态系统的关系

项目	自然生态系统	农业生态系统	有机农业生态系统
概念	生态系统是指在一定自然条件和土壤条件下，具有一定的生物群落，这些生物和非生物相互作用形成一个自然综合体，这个自然综合体常有一定的结构，并能凭借这一结构进行物质循环，能量转换，起着相互促进，相互制约的功能	以农作物为中心，人为地重新改建起来的一类生态系统，农业生态系统是由所有栖息在栽培植物地区生物群落与其周围环境所组成的单位，它受人类各种农业、工业、社会以及娱乐等方面活动的影响而改变	建立以作物为核心，遵从自然生态系统的结构和功能的环境、作物和人类需求的系统
目标	自发地向着种群稳定，物质循环能量转化与自然资源相适应的顶级群落发展；生物的组成、物质供应多少由自我定结，即所谓的自我施肥系统	在人类的控制下发展起来的，为获得更多的农产品、畜产品以满足人类的生存需要，为了长期持续增产，人们向系统内输入大量的外来物质（肥料、农药等）。农业生态系统是补充施肥系统	在保护和增殖自然资源，保护与改造建设环境的同时，向系统输入与自然环境相容的物质，保证获得良好的产量和产品品质的补充肥料系统
结构与稳定性	生物物种，主要是自然长期选择的结果，生物种类多，结构复杂，系统的稳定性和抗逆性强，经济价值有高低	生物物种是人工培育和选择的结果，经济价值高，但抗逆性差；生物物种单一，结构简单，系统的稳定性差，容易遭受自然灾害，为了防除灾害，不得不投入更多的劳力、资金、技术、物质和能量	选择适生性强的抗性品种，通过多样化种植，逐步建立稳定的生态系统，逐步减少人工物质的投入
调控的因素	通过自然力作用于系统内部的反馈作用来自我调节。食物联系是生物物质循环与能量转化的基础，生物通过食物联系构成一个相互依存、相互制约的统一整体	靠人工调控和自然调控结合，多属外部调控，如通过绿化荒山、改良土壤、兴修水利、农田基本建设，在技术上采取选育优良品种，作物布局、栽培管理、病虫害防治等措施提高系统的生产力，获得高额的产量	以自然力的自我调控为主，通过外部调控、内部协调提高系统的生产力
开放性	所产生的有机物质基本上都保存在系统内，许多的矿质营养的循环在系统内取得平衡，是自给自足的系统	开放性大于自然生态系统，生态系统产生的大量有机物质输出系统外，要维持系统的输入输出平衡，必须有大量的有机与无机物质和能量的投入，否则，会造成系统内物质的枯竭，但大量投入有机和无机物质，会带来环境污染和生态恶化	充分利用系统内部的有机物和矿物质，在维持系统输入输出平衡的前提下，略有节余，系统持续稳定发展。其开放程度介于自然生态系统和农业生态系统之间

续表

项目	自然生态系统	农业生态系统	有机农业生态系统
生产效率	效率低	生物物种有高产优势，加上辅助能源、物质、资金、技术、劳力、管理的投入，其生产效率比自然生态效率高得多	生物物种有高产优势，加上合理的能源、物质、资金、技术、劳力、管理的投入，维持高效率
社会经济	生物具有生长、发育、繁殖与衰亡的特性，因而生态系统按其演化的进程可分为幼年期、成长期和成熟期，表现为时间特征和由简单到复杂的定向变化特征，即有自身发展的演化规律。受自然规律控制	受自然规律控制，也受社会经济规律制约，如社会制度、经济政策、市场需求、资金投入以及科学技术水平等	有机农业要走向商品化、专业化、规模化、社会化、现代化。谋求经济、生态、社会效益的统一和增长，在遵循自然规律的基础上，满足社会需求

2. 有机农业生态系统的物质基础——物质循环

有机农业生态系统组成包括生物组分和环境组分。生物组分包括生产者、消费者和分解还原者三大部分；环境组分包括阳光、空气、无机物质、有机物质和气候因素。有机农业生态系统中的物质循环见图 1-1。

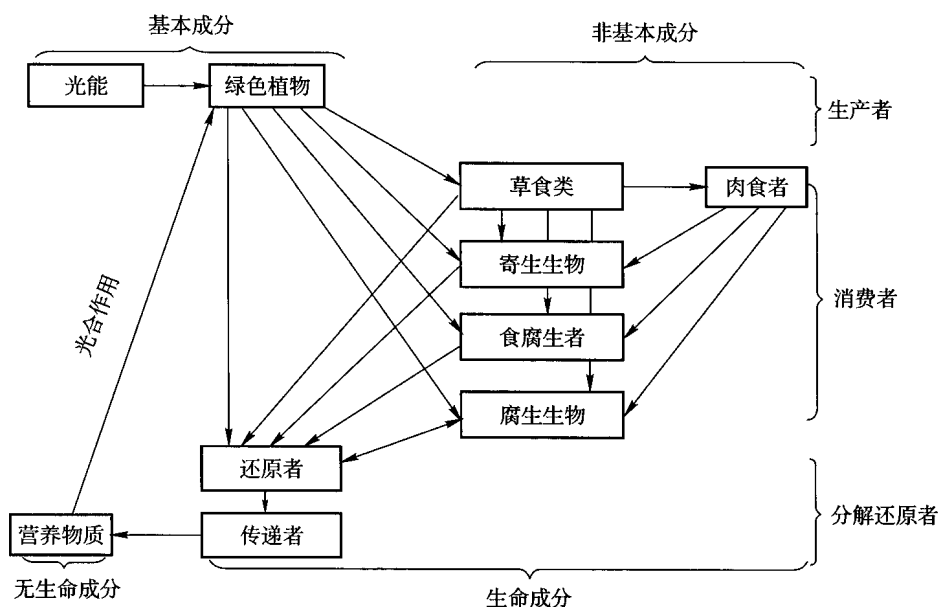


图 1-1 有机农业生态系统中的物质循环

营养物质循环就是把人、动植物/土地和农场视为一个相互关联的整体，把农业生产系