



现代农业基础 产业论



王东阳 著



中国农业科技出版社

现代农业基础产业论

王东阳 著

中国农业科技出版社

(京)新登字 061 号

图书版编目(CIP)数据

现代农业基础产业论/王东阳著. —北京:中国农业科技出版社,1995.10

ISBN 7-80119-029-7

I. 现… II. 王… III. 农业—基础产业—理论 IV. F303.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 15889 号

责任编辑	高湘玲
技术设计	徐 毅
出版发行	中国农业科技出版社 北京海淀区白石桥路 30 号 邮政编码 100081
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	华隆印刷厂
开 本	850×1168 毫米 1/32 印张:7.6875
印 数	1—500 册 字数:200 千字
版 次	1995 年 11 月第一版 1995 年 11 月第一次印刷
定 价	25.00 元

前 言

本世纪末、21 世纪初是我国国民经济发展和综合国力要迈上一个新台阶、人民生活由温饱进入小康、进而达到中等发达国家发展水平的关键时期。实现这一宏伟目标，必须把传统农业的改造和农村经济的持续发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来，必须加快实现农业由国民经济的基础向现代农业基础产业的转变。

一、当代世界农业现代化建设日新月异。在现代科学和技术的促进下，各国农业经济与农村社会已经发生了或者正在发生着一系列的变化，如经济的增长、结构的调整、产业的分化、制度的创新、文化的变迁和社会的变革。研究农业现代化的建设，不可能包罗万象。从产业发展的角度出发，把农业现代化建设定位在现代农业基础产业建设上，有着特殊的意义：一方面，农业仍是人类生存与发展不可替代的基础产业；另一方面，实践表明，农业可以发展成为高科技含量、专业化经营和社会化生产的现代发达产业。

二、当代发达国家的农业专业化和一体化发达，农业商品率和劳动生产率大大提高，农产品增值多，成本下降快，尽管农业产中部门在国民经济中的比重下降，但产前、产中和产后三大部门构成的一体化农业在社会经济生活中的作用却在增大。农业已经发展成为与现代工业并重的、高效率、高产值和高效益的现代化产业。

三、要从根本上解决我国农业问题，必须实现农业现代化，这意味着把农业建设成为现代发达产业，经济效益与社会效益能够高度统一的产业。仅把农业作为基础而不是作为现代农业基础产业来发展，导致农业资源外流，与农业发展相脱节，最终不仅使农业停滞，也妨碍工业的发展；这既不符合现代农业发展的规律，也和现代产业结构演化的规律相背离。“让农民感到有利可图”，也是指农民的利益可以从发展农业中得到，农业可以发展为有利可图

的现代化产业。

四、现代农业不是弱质产业,而是强质产业。现代农业的发展不仅是具有规模经济的发达产业,可以产生巨大的内部经济效益;而且,农业的产前及产后关联效应,还具有重大的外部经济效益和社会效益。一个国家没有高效率和高效益的科学化农业产业支撑与参与,是无法实现其整体现代化的。

作者在参加国家自然科学基金会重点项目《中国农业现代化建设理论、道路与模式研究》有关建设理论研究的过程中,撰写了这本书。本书研究内容共分为两大部分:第一部分是典型国家为案例,探讨了世界范围内现代农业基础产业的演化历程、资源配置、经营模式、运行机制和科技进步,提出了现代农业基础产业论,并进行了理论分析;第二部分是在上述研究的基础上,对中国现代农业基础产业的发展进行了相应的研究,提出了中国现代农业基础产业的建设方向和产业政策建议。

作者在农业现代化建设理论研究和本书写作过程中,著名农学家、中国工程院副院长卢良恕院士,中国农业科学院蒋建平教授、梅方权教授,中国农经学会理事长刘志澄教授,北京农业大学刘巽浩教授,沈阳农业大学朱道华教授,江苏省农业科学院张邠政教授,四川省农业科学院李仁霖教授给予了直接指导和热情鼓励。作者所在单位中国农业科学院农业宏观研究室成员之间的相互团结、相互支持和学术上进,使本书得以顺利完成。

中国农业科技出版社高湘玲副编审对本书顺利出版给予了大力支持,在此表示衷心感谢。

本书从现代农业基础产业的角度探讨农业现代化建设问题,如有错误和不确切之处,恳请读者批评指正。

著者 1995年7月

目 录

前 言

第一章 现代农业基础产业的演化历程	(1)
第一节 现代农业基础产业的发展阶段	(1)
第二节 现代农业基础产业发展的必然阶段 ——农业产业化	(10)
第三节 现代农业基础产业的发展格局	(16)
第二章 现代农业基础产业的资源配置	(21)
第一节 发达型产业的资源配置分析	(21)
第二节 发展型产业的资源配置分析	(37)
第三章 现代农业基础产业的经营模式	(46)
第一节 一体化企业经营模式	(46)
第二节 分散化小农经营模式	(58)
第四章 现代农业基础产业的运行机制	(66)
第一节 现代农业市场经济的特点	(66)
第二节 农业宏观调控的目标	(70)
第三节 农业宏观调控的特点及规律性	(73)
第四节 农业宏观调控的模式	(77)
第五章 现代农业基础产业与科技进步	(83)
第一节 科技进步加速现代农业基础产业的分化 ..	(83)
第二节 科技进步加速现代农业基础产业的综合 ..	(91)
第三节 科技进步与现代农业基础产业的未来	(100)
第六章 现代农业基础产业的理论分析	(121)

第一节	现代农业基础产业的理论范畴·····	(121)
第二节	现代农业基础产业的构成与分析·····	(125)
第三节	现代农业基础产业的理论基础·····	(135)
第七章	中国现代农业基础产业的发展(上)·····	(148)
第一节	中国现代农业基础产业的发展历程·····	(148)
第二节	中国现代农业基础产业的资源配置·····	(162)
第三节	中国现代农业基础产业的构成与分析·····	(173)
第八章	中国现代农业基础产业的发展(下)·····	(185)
第一节	中国现代农业基础产业的经营模式·····	(185)
第二节	中国现代农业基础产业的运行机制·····	(191)
第三节	科技进步与中国现代农业基础产业的发展 ·····	(201)
第九章	中国现代农业基础产业的建设方向和产业政策 ·····	(211)
第一节	中国现代农业基础产业发展的要求·····	(211)
第二节	中国现代农业基础产业发展的潜力·····	(217)
第三节	中国现代农业基础产业发展的方向·····	(221)
第四节	中国现代农业基础产业发展的政策 和必要条件·····	(229)
参考文献 ·····		(236)

第一章 现代农业基础产业的演化历程

自从重农学派提出农业是国民经济基础这一历史命题以来,农业发生了深刻的变化。在发达的市场经济国家,农业普遍实现了现代化,农业已演变成为发达国家的发达产业;而在发展中国家,传统的农业和现代化的工业依然并存,二元经济结构明显。为了赶超发达国家,发展中国家都无一例外地加快了对传统农业的改造,农业社会向工业社会转型加速。综观世界农业发展,无论是在发达的市场经济国家还是在广大的发展中国家,农业开始作为人类唯一生存基础和绝对主导产业,已转变为或正在转变为与现代工业并重的、科技含量高的、专业化生产和社会化服务突出的现代基础产业。现代基础产业已成为世界各国农业发展的共同方向。

第一节 现代农业基础产业的发展阶段

一、现代农业基础产业的产生和分化

对现代农业基础产业的探讨,必须要对农业的发生和发展有着深刻的理解。两百万年前人类从动物中分化出来,所经历的漫长渔猎采集阶段,使用棍棒和简陋的石器来防御和猎取野兽、捕捉鱼类、采拾野果、野菜及块根植物等,以保证生存,并非真正意义上的农业。原始人类作为一种自然人,利用的可更新资源只是极少部分;生态系统按其固有的演替规律向前发展着;人类作为自然食物链上的一环,其人口数量、分布状况等严格地遵循生物学规律,生态金字塔规律发挥着重要的作用。

原始的农牧业开始出现是在新石器时代后,人类由采集渔猎生活过渡到以农耕畜牧的原始农业阶段。引种植物、驯化动物,开始了原始的种养业,结束了人在自然食物链上一个环节的历史,新

的人工食物链由此产生。通过人力和畜力的作用,人类开始着手调整自然生态系统的物质流和能量流途径,依靠原始的烧垦,农业生产的物质产品逐步增加,劳动生产率逐步提高,不仅改善了人类的生存条件,而且还使畜牧业与种植业逐步分化,手工业与农业逐步分化;生活方式从游牧迁移逐渐转变为定居,初步形成了以农业为核心的产业结构。

以种养业为主的传统农业,随着生产要素性能的不断提高,新的生产要素不断出现,在广泛使用铁器工具和畜力耕作的基础上,逐步形成了精耕细作的优良传统;“小生产”的农业生产结构及其多种形式的耕作制度应运而生,土壤肥力得到提高,产量大幅度增加;人类已不再简单地从自然界中采集植物、狩猎和原始种养,而是以世代使用的各种生产要素为基础(T·R·舒尔茨),逐渐提高生产要素的配置效率,基本维持简单再生产的、长期停滞的小农经济。

传统农业依靠农业内部的物质循环,以满足不断增长的人口食物需求;同时,由于整个社会生产水平低下,在人口增长对食物需求增加带来的生产压力之下,农业不得不以生产数量多质量次的初级农产品粮食来维持日益增加的人口;其结果是:日益紧张的人地矛盾,加上狭小的生产规模使农业成为当时的绝对主导产业;而在农业中,种植业又占据了绝对的主导地位;而在种植业内部,粮食生产又占绝对主导地位。也就是说,中世纪以前的欧洲和几千年来的发展中国家农业的目标为:想方设法以有限的土地生产出足够的初级农产品以养活日益增多的人口。初级产业——农业、林业、渔业,能够在许多其他产业不能存在的情况下伴随着人类的进化而独立存在。

到16世纪,由于欧洲资本主义经济的兴起,自然科学的发展极为迅速,工业产业革命向传统农业的渗透,一系列新的科学、新技术为适应资本主义生产的发展需要相继建立,达尔文的物种起源学说,李比希的土壤肥力还原学说,极大地促进了欧洲农业技术的发展。而同期在发展中国家仍然局限于刀耕火种或者是被殖民

统治的同时,欧洲、北美已经大踏步地迈入农业现代化阶段,由此产生出世界农业格局的分水岭;在发达国家如西欧、美国等,农业逐渐演化为农工综合体、食物与纤维体系,从提高土地生产率到提高劳动生产率,以大范围内的农林牧各业紧密结合,到协调发展农业结构;以商品经济代替小农经济,逐步实现了生产组织的社会化、农业种植的区域化、畜禽生产的工厂化等的一体化经济结构;第二产业加工、制造业开始发展;为初级产业和第二产业提供服务的第三产业开始出现;传统单一的种养殖业逐渐分化出为农业提供生产资料的产前部门和农产品加工、贮藏、运输、销售等的产后部门,现代化农业产业体系逐步形成。农业作为初级产业为所有经济活动奠定了基础。

在广大的发展中国家,如亚洲、非洲和拉丁美洲的绝大多数国家,直到第二次世界大战结束后,才先后摆脱发达国家的殖民统治,取得了民族解放和国家独立;但是由于长期以来的资源被掠夺,传统农业占据主要地位并陷入“人增—地减—粮紧”的陷阱而不能自拔,农业作为基础的地位愈来愈强,为了减少土地不足、人口增加的压力,人们致力于提高粮食单产,不惜人力、倚重人力消耗多的劳动密集来达到增加产量的目的,从而导致农业对劳动力需求的增加,因此直接导致人口的增加,人地矛盾日益恶化,食物压力越来越大,循环往复无法摆脱希望与失望的苦难轮回;另一方面,农业作为基础的作用却愈来愈弱,农业生产无力创造出高度的劳动生产率,不能为其他部门的发展提供所需高素质的劳动力和充裕的农产品,使农业的基础地位处于一种虚虚实实的状态,使全社会无法摆脱农耕社会的桎梏。

本世纪40年代以来,发达国家已经实现的农业现代化,使农业产业发生了深刻的变化。现代化农业通过大力提高科技含量应用高新技术开发,已经发展成为最有活力、最有经济竞争力的现代发达产业。农业生物技术的研究、开发和商业化规模迅速扩大,大棚、温室蔬菜、花卉及果树和工厂化养鸡、养猪等设施农业普遍开展应用,并达到高产优质高效,实现了现代农业的增值。

发达国家现代化、一体化农业的成功,为广大发展中国家提供了可借鉴的经验与模式。70年代以来,发展中国家如一些新兴工业化国家纷纷加快传统农业向现代基础产业的转变,在坚持农业是国民经济的基础地位的同时,把农民作为现代化建设的主体,按一体化企业经营和管理方式,把具有高科技含量、专业化经营和社会化生产的现代化农业产业作为建设农业现代化的方向。

二、现代农业基础产业的发展阶段

综观世界农业发展的进程,真正建立在近代实验科学基础上的现代农业基础产业的历史不过200多年。按照农业在国民经济发展过程中的集约程度划分,发达国家现代农业基础产业的发展阶段可划分为粗放阶段、劳动集约阶段和资本集约阶段,相应的经营层次则划分为发展初期的单一化经营、工业化前期的多样化经营、工业化后期的专业化经营和现代化时期的工厂化经营。

(一)发展初期的单一化经营

本时期在欧洲主要是处在6世纪到19世纪。这一期间的农业主要以几种作物(或动物)为主,通过一定量的生产资料和活劳动分散地投入到较多的土地,实行广种薄收的单一经营方式。单一化经营是生产力水平低下的产物,也是农业生产主要依赖于自然力的表现,既是传统农业的继续,也是传统的农业经营随着商品经济发展开始趋向集约化的前期。

根据德国地理学家B·安德烈埃的研究,发展初期的单一化原因是在生活水平低的条件下,缺乏畜产品生产和饲料作物栽培;其次土地面积大,可以交替使用,同时由于费用劳动效率的比例较大,其风险比在集约经营下为小。如草原倒田制、旱作制、陆稻农场或热带稀树草原牧场经营制,都是低级阶段粗放单一化生产的例证。

在欧洲,单一化经营阶段的典型制度是“三圃制”。在这种制度下,一个庄园的耕地分为三块,实行一年一作小麦或黑麦,其中农户的份地、领主的保留地都划成条地(条田),彼此相间,相互交错,耕作活动统一规定,强制执行,又称开圃制(敞地制)。

随着羊毛和毛纺织品贸易的发展,畜牧业特别是养羊业日受重视,英国和荷兰,首先在部分农用地中开始栽种牧草,推行谷草轮作制,亦即诺福克轮作制。整个耕地分为四块,依次轮换种植芜菁、大麦、三叶草和小麦等作物,提高了耕地利用率,使放牧改变为舍饲成为可能,适应了早期资本主义商品经济的发展。在德国,实行三叶草——块根作物栽培制以前,除了无足轻重的养牛业以外,还发展了单一的谷物种植业。

同期在英国,农业技术改革随着资本主义的发展步伐加快。如18世纪前半叶杰罗·塔尔从荷兰、法国和德国引进块根作物如芜菁、甜菜等在本国种植,土壤耕作实行深耕深耙;贝克威尔培育出“新莱斯特”品种羊,科灵培育出良种牛,都极大地促进了英国农业的发展。据B·R·米歇尔和P·迪恩所编的《英国历史统计资料摘要》所载,1700年英国每年平均出口的谷物和面粉达到4.9万夸特,至1750年上升到95万夸特。

农业技术革新加上早期地理大发现,到19世纪下半叶,所引发的持续一两百年的“圈地运动”,剥夺了农民的土地,为资本原始积累奠定了基础。自耕农被消灭,敞地制度被废除,资本主义大地产代替了封建大地产,资本主义农场主取代封建领主,封建地租发展成为资本主义地租,封建土地所有制最后被资本主义土地所有制所代替,农业资本主义得到极大发展。

最初表现为传统单一的耕作制度变革的圈地运动,导致了土地和资本的集中与结合,农民与土地的分离,所出现的新农场、新牧场,成为一种为市场提供农产品商品的资本主义企业;此后,随着产业革命的发展,产业资本进入农村,资本主义农场相应发展起来,大大加速了农业资本主义化的进程。

(二)工业化前期多样化经营

从19世纪上半叶开始到20世纪初,传统农业通过以畜力为动力的半机械化农具的推广,蒸汽机应用于脱粒、轧花和磨粉,以及利用自然矿物肥料和试制人工肥料及商品性生产的增加,进入到一种新的工业化农业时期。农场主为了追逐更多的利益,充分利

用农场的劳动力和生产设备,大幅度增加农产品生产,除了生产主要粮食和畜产品外,还要种植蔬菜、果树、油料、种桑养蚕以及发展小规模酿造业、加工业和手工业,劳动集约化导致了生产经营的多样化。

工业化前期的农业多样化经营和传统的多样化经营是有本质差别的,前者是逐步扩大的商品化生产,而后者完全是自给自足的小农经济,经营方式小而全,“既排斥生产资料的积聚,也排斥协作,排斥同一生产过程内部的分工,排斥社会对自然的统治和支配,排斥社会生产力的自由发展”(马克思)。

美国经济学家沃尔特·W·威尔科克斯对多样化经营的原因进行了探讨,他认为:“多样化的经济基础可以在农场品种之间附带、补充和相互依赖的关系中看到。生产作物的农场多通过增加饲养牲畜等方法,使农场的土地、家庭劳动和投资设备得到更充分的利用,这样做会使报废的产品也改变为适合市场销售的结构”。“多样化生产除了促进有效地使用农业资源外,还减少了农场经营的风险,由于生产的品种多,病虫害和不良气候造成的严重灾害的威胁减轻了。同物价变动有关的经济上的风险,也因农场的多样化经营而降低”。

在农业生产力不高的情况下,自然条件决定了农业多样化经营的存在和发展。例如,在美国玉米带以南夏季温暖的亚热带区域内,分布着一个多种经营的农业带。在这里,对于最适宜的玉米生产来说气温过高,对于最理想的棉花生产来说又产生明显的热量不足;同时,区域内大部分为宽广的阿巴拉契亚山脉所割断,生产条件小范围内千差万别,在栽培的作物中,有玉米、冬小麦、燕麦、三叶草、大豆、水果及蔬菜,成为多种经营的农业区;同样,在美国南部诸州的棉作农场,多样化经营也十分明显(见表1—1)。

经济社会条件也是多样化经营的制约因素。如交通运输缺乏,社会化服务程度低等也限制了多样化向专业化的进一步发展。如二战以前,虽然美国全国范围内已形成各具特色的专门化农业区,但多样化经营仍然比较明显。到二战结束时,美国的中西部、东北

部、大湖区等部分地区,还基本上保持着种植业和畜牧业兼营的混合农业,大多数农场都种植有牧草和饲料谷物以解决牲畜的饲料来源。到 50 年代初期的玉米带,生产多样化仍有一定规模,在其不同的轮作小区内,玉米还分别同小麦、燕麦、牧草及其它作物进行轮作。

表 1—1 美国南部诸州棉作农场的多样化与专门化

多样化的推动力	1920 年 单一产品经营	1940 年 联合经营	1980 年 专门化经营
1. 劳动平衡	由于分成租田制而不需要	由于雇佣工人十分昂贵而致极感迫切	大机器耕作需要在大面积上进行
2. 自给	在生活标准低的情况下,所需费用十分简单	由于要自身生产,所以实行较多种费用	由于添置电话、汽车、冰箱和顾客服务处,所以实行多种费用
3. 养分平衡	只可能粗放地栽培棉花	通过轮作制达到	在轮作区内施用廉价的矿物质肥料
4. 植物保护	尚不成问题	通过轮作制来解决	可以用植保方法解决
5. 风险平衡	由分成制农民分担	通过多种经营来达到	由国家分担

资料来源:刘西平等译,B·安德烈埃著,《农业地理学——世界农业的构造地带与经营形式》

工业化前期的多样化经营为后期的专业化经营打下了基础。到 20 世纪农业生产开始出现进一步分化,首先是地区分工,其次是农场经营的分化,并逐步实现了资源互补和区域化布局。

(三) 工业化后期专业化经营

随着农业工业化的发展、农业市场的扩大、交通运输业的发达、以及农业机械化的普及和农业科技进步,欧洲、北美等资本主义国家的农业企业间出现了日益明显的社会分工,逐步摆脱“小而全”的生产结构,转向为市场专门或主要生产某种(或某类)农产品,其它附带的生产项目或者消失,或者降到从属地位,形成诸如此类的谷物农场、棉花农场、果树农场、养牛农场、养猪农场等专业化农场。资本集约化导致了农业经营的专业化,形成地区专业化、农场专业化和作业专业化。

地区专业化是指一个地区根据自身的自然经济特点及传统的种养习惯,专门生产一种或几种比较效益高的供全国或世界需要的农牧产品,以充分发挥区域优势。如法国北部的小麦玉米区,西部的畜牧业区;美国的特种植物和普通农作物区,棉花区,常年放牧区,奶用畜牧业区,谷物饮料与牲畜区,水果蔬菜和农牧混合经营区,小麦与其它谷类作物区,烟草与普通作物区,综合农业区,季节性放牧区等(1968年);欧洲西北部的乳用养畜区,中部的根菜作物栽培区及南部的木本经济作物栽培区等。

农场专业化是指农业企业的生产项目由多到少、由分散到集中的转变。如一个种植业农场只种一种或少数几种作物;一个牧场只饲养一种或少数几种畜禽。农场专业化是农业现代化的重要标志,实行专业化可以减少投资,有利于劳动分工实现机械化,节省劳动力投入,提高生产效率。本世纪50年代以后,欧美农场专业化程度逐步提高,越来越多的农场由混合专业化农场转变为单一专业化农场,仅生产一种产品的一个品种。如在1964年,美国专业化农场的产品已占全国商品农产品的97%,1969年主要只经营一个大类产品的商业性农场占全部商业性农场的93%,而同时经营两三个大类产品的商业性农场只占7%。

农场专业化的管理和经营,极大地提高了农业劳动生产率。根据1983年美国农业统计资料,1915/1919—1978/1982的60多年间,小麦生产每英亩由13.6个工时下降到2.7个工时,每生产100蒲式耳的小麦由98个工时下降到8个工时;奶牛平均产奶由3790磅增加到11823磅,每生产100磅牛奶所需的工时由3.7个下降到0.3个。根据欧洲的抽样测定,1954年每只肉鸡活重3.08磅,上市天数74天,日增重18.9克;到1988年,分别达到4.16磅、47天和40.2克,到1988年,44天即可活重达4.34磅。

农场专业化加大了经营规模化,农产品商品生产高度集中。如在日本,1975年到1990年,主要农产品农业事业体数经营酪农由536个减少到343个,肥育猪由775个下降到667个,养仔猪的由141个下降到49个,饲养种鸡的由132个下降到102个。在美国,

50年代有1000多个肉鸡生产公司,到目前只有几十个,1987年最大的20个肉鸡生产公司其产量占美国肉鸡总产量的78%。1979年法国农业普查表明,专业化的雌火鸡大型农场占雌火鸡农场总数的5%,却占雌火鸡总数的96%;1988年农业普查,7.5%的饲养者饲养了动物总量的98.5%。

作业专业化是指农产品商品生产过程中的各项作业,类似工业生产被分解为若干生产工艺或作业流程,分别由不同的专业化企业来完成。一个农业企业已不再包揽某种产品生产的全部生产过程,而是在分工协作基础上由若干企业共同生产同一产品。如肉用鸡生产,不仅是肉鸡育肥农场的产品,而且是种蛋场、孵化场、饲料加工厂、屠宰厂等共同生产的产品。谷物农场生产的谷物,是由种子公司、农机公司、化肥公司、农药公司等分工合作完成的。农业产中部门的种养过程已被分解为单项作业,成为生产过程中的一个个“车间”。战后发达国家作业专业化程度的提高是农业生产社会化高度发达的重要标志之一,对现代农业产业化发展起到了极大的推动作用。

(四)现代化时期工厂化经营

本世纪70年代以来,发达国家通过利用现代科学技术的最新成就,成功地把基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、信息科学、遥感遥测以及多媒体技术等应用于农业产业,实现了现代农业的又一次产业化革命,把农业工厂化经营推向了更高的发展阶段。

例如发达国家的养鸡工艺,从孵化、育雏到最后成商品,整个过程包括供料、喂料、清粪、集蛋计数、清洗、烘干、照检、分级、包装实现了高度机械化、自动化。通过电脑、光纤传导系统直接控制鸡的饮水量、产蛋数、温度以及饲养周龄,蛋鸡成本直接下降,收益提高。其次养猪业、养牛业以及近期兴起的养羊业工厂化生产也进一步得到大发展。

在日本北海道士别市研究开发的奶牛自动喂食系统,可以自动控制奶牛的饲料需求量,还可根据牛的食欲好坏推断其健康状况,使奶牛的生长期由原来的18个月减少1个月;研究开发出的

利用计算机识别色彩系统的西红柿收割机器人,在每小时收获 30 吨以上的情况下,其传感器仍能通过西红柿表面的反射光,瞬间分辨出其成熟与否,做到标准分类分级采收,还可减少 9/10 的栽培人员。日本有关部门认为,下一代农业机械最终要实现无人化,如利用微型计算机的光传感器使联合收割机、插秧机实现无人自动化等。现代电子机械装置被广泛应用于农业。

目前在日本,蔬菜、果树、花卉等园艺设施农业的面积已达近 6 万公顷,涉及农户数近 27 万户。据发酵工业协会生物产业振兴事业部门预测,到 2000 年,日本所需蔬菜的 50% 左右将由蔬菜工厂供应。在荷兰,温室内栽培配备有现代化温控系统,以及 CO₂ 施肥、喷灌滴灌设备,温室环境控制已进入自动化时代,全国有 5000 多台计算机用于温室管理。其它如鱼类养殖也进入工厂化时代。如日本秩文水泥、敦贺水泥等公司共同出资在敦贺市安装从幼贝到成熟贝的成套鲍鱼陆地养殖设备,年产成贝 70 万个,并已开始直接推销到市内超级市场。

在农业工厂化取得突飞猛进的基础上,发达国家利用遗传工程等生物技术开发出一系列新的人工新品种、新品系,如遗传工程蔬菜、水果、转基因动植物,以及组织培养、人工快速繁殖、胚胎分割与移植等,加快了农业高新技术产业化的进程,促进了现代农业新型产业的形成和发展。

第二节 现代农业基础产业发展的必然阶段 ——农业产业化

发达国家通过发展农业生产资料制造工业和产后加工运销产业,培养农业技术和管理人才,发展农业科学研究和推广事业,增加农业投资和贷款,运用经济手段和行政措施共同干预农业运行,把建立在直接经验和手工工具基础上的传统农业转变为以现代的科学技术、生产要素和管理方法为基础的现代化农业,其中一个最