

知识农业与农业转型

党双忍 著

陕西人民出版社

(陕)新登字 001 号

知识农业与农业转型

党双忍 著

陕西人民出版社出版发行

(西安北大街 131 号)

新华书店经销 陕西省建筑印刷厂印刷

850 × 1168 毫米 32 开本 6.625 印张 2 插页 150 千字

1998 年 12 月第 1 版 1998 年 12 月第 1 次印刷

印数:1 - 1000

ISBN 7 - 224 - 04965 - 4 / S · 14

定价:10.50 元

前 言

目前,我们正处于两个世纪和两个千年交替的关键历史时刻。面对未来,影响农业长远发展有三大因素:一是告别农产品全面“短缺”时代,农业将由高速增长转入低速增长时期;二是人口问题,就业问题,收入差距问题,市场空间问题,农业的市场竞争将日趋激烈;三是世界经济日益全球化、知识化,经济社会面貌日新月异,新的农业科技革命正在兴起。站在这一关键时刻,我们更应清醒地看到,农业的重要地位在拥有 12 亿人口的中国丝毫没有改变。中共十五届三中全会专题研究了农业和农村问题,指明了 21 世纪中国农业和农村的发展方向。科学认识世界农业经济形势,客观分析国内农业发展的阶段,正确制定农业发展的政策,显得非常重要。

全球知识经济时代的气息已扑面而来,其意义之伟大,影响之广泛、之深远,都是人们始料不及。智力已成为经济发展的重要资源、重要产业。发达国家与落后国家的差距主要发展为知识的差距。知识存量直接决定经济的发展水平。用知识产业改造传统产业是今后经济发展的重要任务。尤其是作为传统产业的中国农业,用工业化装备的任务尚没有完成,又面临着用知识产业成果改造的任务,其艰巨程度可想而知。正如党的十五届三中全会通过的决定指出:农业的根本出路在科技、教育,这是农业发展的核心要素。加深和加快知识化进程,将是 21 世纪农业经济发展的一大主题。

近半个世纪以来,中国农业发生了翻天覆地的变化。农业物质和技术装备能力增强,机械化、水利化、化学化水平大幅度提高。在基本解决了温饱问题的基础上,通过调整生产结构,农产品呈现出多样化,基本满足了小康需要。尤其是 90 年代以来,农业发展速度加快、转型加快,高潮迭起。优化农业结构,发展高产优质高效农业,推行产业化经营,依靠科教兴农、新的农业科技革命、生态农业、可持续农业,一浪高过一浪,有力地促进了农业增长方式的转变,为 21 世纪农业发展奠定了基础。

1998 年是非常重要而又非常特殊的一年。近一年,预示着中国农业发展将发生重大转折。1998 年中国局部地区遭受了历史罕见的洪涝灾害,但农业仍获得大丰收,各种农产品产量大幅度增长,价格大幅走跌,呈现出过剩的局面。农村改革以来,农产品过剩的现象时有发生,但是像这样多方面出现过剩是第一次。这表明,长期以来的农产品“短缺”时代已经结束,农业发展将发生重大转折。农产品的质量提高将替代数量增长,产业升级将替代结构调整,农业增长将转到依靠科技进步和提高农民素质的轨道上来。

农民和科技人员是农业发展中最活跃的因素。要实现农业的持续增长,必须调动农民和科技人员的积极性和创造性。发展农业根本上要靠农民的创造力。尊重农民的首创精神是农业不断升级的保障,也是多年来的经验。要在稳定和完善家庭承包经营为基础的统分结合的双层经营体制的同时,大力推进农业组织制度创新,支持农民按照自愿原则,采用多种多样的股份合作制形式兴办经济实体,发展专业合作组织,这是放开让市场机制发挥作用的必然要求。农业科技人员是现阶段农业科技的主要载体,鼓励科研、教育单位开发推广农业技术,发展高科技农业企业,是农业科技产业化的必然趋势。

世纪之交的中国是世界上发展中国家的大国。地域范围

广,人口众多,农村生产力发展不平衡。中国的农业现代化起步比欧美晚一个世纪,基础设施不足,基本生产条件差;市场化程度低,自给半自给经济仍占很大比重;农业科技水平落后近 20 年,文盲半文盲占很大比例;工农、城乡差别大,农民收入水平低。面对这种错综复杂的形势,关注未来农业发展走向,制定科学的农业发展政策显得格外重要。

提早谋划 21 世纪农业发展策略,事关农业发展的方向、力度、速度。面对现实,研究未来,提供科学的决策方案,是农业发展的重要环节。广泛收集、分析、处理和利用各种信息,推进政策研究,是未来发展的重要准备。因此,谋划未来发展的策略本身就是未来农业发展的重要组成部分。

本文是作者近三年来的所思所想,有的已转化为实际决策,有的在省内外刊物发表。其中知识化农业、农业增长转型等为近期新作。当然,有的文章观点难免不符实际,作为个人看法奉上,以求教各位同行。

目 录

前言	(1)
知识农业与 21 世纪中国农业发展	(1)
关于我国农业增长转型的思考	(15)
农业持续增长的三大创新	(28)
西北农业开发中的资本、技术与组织 创新	(34)
高产优质高效农业的理论思考	(43)
世纪之交陕西农业面临的基本问题	(55)
陕西迈向农业强省之路	(63)
对陕西农业跨世纪发展的认识与思考	(73)
迈向 21 世纪的陕西农业政策选择	(88)
陕西农业布局框架及其成长对策	(97)
发展绿色长廊 加快沙区农业现代化	(117)
粮食增长出路在科技产业化	(124)
中国苹果布局与黄土高原果区建设	(137)
果业竞争:知识技术与资本实力的较量	(147)
论农业名牌优质战略	(154)
发展微型蓄水、集水工程乃战略之举	(162)
搞好为农服务企业 发展产业化经营	(166)
论农业行政指导	(176)
加快法制建设 实现依法治农	(191)

知识农业与 21 世纪中国农业发展

在世纪交替之际，人类进步的历史车轮正加速向知识经济迈进。农业在经历了原始农业、传统农业、现代农业三个阶段后，即将迈入知识化农业时代。20 世纪的主题是发展现代化农业，21 世纪的主题则是发展知识化农业。面对新世纪来临，农业发展出现重大的转折之际，农业大国应审慎对策。

一、农业知识化与知识化农业

(一) 知识是经济发展的核心要素。

随着高新技术发展和人类知识扩展，对知识和科技在经济发展中的重要性有了新认识。新的经济增长理论认为，知识和科技是经济发展的核心要素，经济增长直接地取决于知识和科技的生产、传输和利用。因此，我们可以将农业生产要素分为：自然资源、物质资本、知识资本。

自然资源即土地、物种、劳动体力等资源。土地是指耕地、森林、草原、光热水气等资源；物种是指天然的动物、植物资源；劳动体力指非技术劳动资源。

物质资本包括设备设施、机械、肥料等。设备设施有乡村道路、水利工程、仪器设备等；机械有动力机械、作业机械等。物质资本主要是工业制造业产品应用于农业形成的，是知识资本的重要载体。

知识资本包括知识产权、人力资本、市场营销、组织管理等，其核心是科学技术。知识产权是指生产的技术原理、生产

方案、肥料、饲料配方、版权、专利及标牌标识；人力资本是劳动智能，指企业、农户、劳动者的技术专长，创新能力，管理技巧，合作精神；市场营销是指产品品牌，市场信誉，销售渠道以及生产销售合同；组织管理是指经营意识与管理决策系统。农业知识资本是知识产业生产的产品应用于农业形成的。

三大生产要素的性质与作用不同。自然资源是农业生产活动的基础，物质资本是对自然资源之扩充。知识资本决定着自然资源和物质资本的配置方式、方法和效率。

（二）知识资本日益重要——农业知识化。

农业发展是由简单的利用资源到使用物质资本、知识资本的过程。知识资本在农业生产中的作用由无到有、由小到大，越来越大的过程，这就是农业知识化的过程。扩大知识资本投入量，提高科技进步是农业发展的永恒主题。在最初的农业生产活动中，自然资源丰度起了决定性作用，谁拥有土地、牲畜、劳力等资源谁就拥有财富。之后，农业知识和科技水平提高，农机、化肥、农药等开始应用，物质资本的重要性上升，并替代自然资源在生产中起决定性的作用，拖拉机等成为财富的象征。最后，知识和科技成为重要资本，替代自然资源和物质资本在生产中起决定性作用，智慧成为制胜市场的法宝。目前，发展中国家科技进步对农业增长的贡献率不足40%，而农业知识化程度较高的欧美等发达国家达到70%以上，以色列高达95%以上。半个世纪以来，中国农业科技进步很快，科技进步对农业增长的贡献率提高了20个百分点。

（三）农业知识化的第三次浪潮——知识化农业。

正像不断兴起的科技浪潮将人类由石器时代带向农业时代、进而带入工业时代、知识经济时代一样，农业知识化的三次浪潮，催生了不同质的农业形态。原始农业是新石器时代到铁器工具出现以前的农业，利用自然而不能改造自然。铁木农

具和精耕细作技术出现后，形成第一次农业知识化浪潮，实现了原始农业向传统农业转变；18 世纪中叶后，蒸汽机、化工技术、电力技术的出现，细胞学说、植物矿质营养学说、生物进化论、杂交优势论等相继问世，化肥、农药、农机和育种技术大量应用，生产要素科技化、知识化，第二次农业知识化浪潮形成，使传统农业转变为现代农业；20 世纪中叶以来，以知识为基础，以电子计算机为代表的微电子技术、生物工程、新材料等高科技进入实用化阶段，全球迈向知识经济时代。知识经济成果在农业上广泛应用，掀起了农业知识化的第三次浪潮，推动现代农业向更高阶段——知识化农业迈进。就是说，在经历原始农业、传统农业、现代农业三个阶段后，农业将跨入第四个发展阶段——知识化农业时代。知识化农业是以高新技术为支柱的农业，是一个崭新的农业时代，它标明农业知识化过程发生了重大飞跃，标志着农业从资源依附转向科技依附，由“资源经济”迈上“知识经济”。

二、知识化农业的基本特征

正像原始农业、传统农业、现代农业具有各自的特征一样，知识化农业也具有明显的特征。这些特征是区分不同农业发展时代的重要标志。认知这些特征是认知时代的钥匙。

（一）知识经济装备农业。

传统农业装备是一个农业内部自我装备的过程。现代农业装备越来越依赖于农业外部，改造传统农业的过程是工业制造业产品装备农业的过程。知识化农业是在工业装备农业的基础上，知识经济装备农业的过程。现代农业的基本标志是机械化和化学化，知识化农业的基本标志是高技术化和信息化；现代农业是物质资本对自然资源的替代，知识化农业是知识资本对自然资源 and 物质资本的“双重替代”。

农业发展四个阶段的基本特征

	原始农业	传统农业	现代农业	知识农业
技术来源	直接经验	经验科学	近现代科学	高科技
代表技术	驯化动植物	精耕细作	机械、化肥	信息、生物工程
代表工具	石器、棍棒	铁木农具	拖拉机	智能仪器
主要场所	逐水草而居	雨养灌溉农业	雨养、灌溉、旱地农业	雨养、灌溉、旱地、海洋、工厂化农业
主要财富	自然资源	自然资源	物质资本	知识资本
物能利用	掠夺物能	物能封闭循环	物能开放循环	物能高效循环
生产单位	氏族	家庭	家庭、农场	家庭、农场、公司
交换形式	自给	半自给	市场	网络
提供消费	生存物质	生存物质	生存物质保健	生存物质保健精神

(二) 生产要素智能化。

从劳动力看，知识化农业时代教育发达，农业发展依靠的是经过大脑开发所形成的劳动智能。农民将运用各种智能仪器，全面控制生产过程。从生产工具看，由原始农业到现代农业，经过了旧石器—新石器—铜器—铁器—手工机具—机器—机械化体系—电气化。知识化农业更多地运用电子计算机等智能仪器，防虫、施肥等活动由计算机完成。从劳动对象看，越来越材料化和精细化，天然存在部分越来越小，经人类加工部分越来越大。

(三) 经济活动信息化。

知识化农业时代，各个方面信息进入电脑网络。气候、土壤、水与物种等环境资源信息，生产资料供求信息，农产品生产、流通、价格信息，科技、教育，政策法规等信息通过计算机联网，成为人类共享资源。从网络中可以便捷地获得生产经

营需要的各种信息，增加了生产预期，克服了盲目性。通过网络购买生产资料、销售农产品是知识化农业的显著特征。信息网络化还使农业生产经营突破地域限制，日益走向国际化、全球化。

（四）农产品成为知识产品。

农业再生产是自然再生产与经济再生产交织在一起的再生产过程。作为自然再生产，农产品具有物质属性，从原始农业到知识化农业都是通过动植物体利用光热水土及无机物合成农产品，农产品所含物质成分变化不大。作为经济再生产，农产品具有价值属性，从原始农业到知识化农业，农产品的价值构成发生了巨大的变化。现代农业之前农产品价值主要是由自然资源的稀缺性决定，现代农业产品价值中物质资本价值占较大比重，知识化农业产品价值主要是知识资本价值。知识化农业产品是知识产品。

（五）物质生产与知识（精神）生产紧密结合。

从原始农业到知识化农业是一个由物质再生产飞跃为物质生产与知识（精神）生产紧密结合的再生产过程。知识化农业不仅满足物质消费需要，而且越来越多地满足精神需要，产品呈现多样化、优质化、美观化。以精神消费为主的观光农业、

示范农业、园艺花卉业成为农业的重要组成部分。投入物品从机械、化肥、农药等物质产品到科研、教育、知识产权等知识产品，高技术对常规技术、新技术对老技术的替代频繁发生，推动农业升级换代。科研教育机构、生物工程公司、科技与法律咨询中心将取代林立的化肥厂、农药厂、机械厂和生资供销公司，在农业发展中居于主导地位。

（六）自然资源和物质资本高效利用。

现代农业大量应用化肥农药，使农业生产力大幅度提高，但化肥、灌溉水、科技成果利用率低，作物秸秆、海洋、微生物、昆虫等非耕地资源不能有效利用。随着农业知识化向纵深发展，高新技术广泛应用于农业，经济活动信息化，绿色（常规）农业、白色（微生物）农业、蓝色（海洋）农业全面发展。土地、光热、化肥、灌溉水、农业副产品等自然资源和物质资本最充分利用。

（七）生态环境与经济社会持续发展。

70年代以来，针对发达国家现代农业大量消耗非再生资源，又产生大量废弃物、农药残毒等生态环境问题，生态农业、可持续农业思潮兴起。生态农业、可持续农业“是一种综合的、高度知识密集性的、技术密集性的大农业”。知识经济时代，生物技术、新能源、新材料及环境科学加速发展，广泛应用于农业，从根本上减少了石油、煤、金属、非金属矿产等非再生资源的利用，排除对化肥、农药的依赖，防治环境污染，保持生态平衡。生态农业、可持续农业是知识化农业的重要方面。

三、世纪之交中国农业的两个双重任务

半个世纪以来，中国农业取得了举世瞩目的发展成就。使传统农业占绝大比重的农业，改造为相对现代化的农业。用占世界7%的耕地，成功地养活了占世界22%的人口。世纪之

交，世界经济格局发生重大变化，农业发展出现重大转折。中国农业面临严峻挑战和难得机遇，国内经济快速发展，人口增加，农产品需求扩张，资源环境压力增大；经济走向国际化、全球化，面对发达国家低成本、高科技农产品冲击；全球进入知识经济时代，新的农业知识化浪潮兴起，用知识经济装备农业任务繁重。因此，世纪之交的中国农业担负着“两个双重任务”：第一个双重任务是，既要推动农业产业升级，增加国内农产品有效供给，更要增加农民来自农业的收入，实现农业增产、农民增收和农村稳定的目标；第二个双重任务是，既要完成农业的现代化，实现物质资本对自然资源的替代，更要发展知识化农业，推进知识资本对自然资源和物质资本的“双重代替”，实现物质资源高效利用，生态环境与经济社会的持续发展。

（一）增加农产品有效供给。

增加农产品有效供给有三层含义。首先是依靠科技进步增加农产品产量，满足 16 亿人口峰值时对食物的需要；其次是调整供给结构，发展蔬菜、果品、肉蛋奶及高附加值产品生产，满足多样化消费需要；再次，提高农产品内外在质量，实现优质化、美观化。尤其是面临经济“入关”，农业国际化、全球化，提高农产品质量与增加农产品产量具有同等重要意义。

（二）增加农民来自农业的收入。

目前中国 70% 左右的人口在农村，农村 70% 以上的人口以农为主。发展农业是中国农民增加收入和农村经济发展的重要基础产业和资本积累的源泉。中国既要依靠发展农业实现众多农村人口“小康”，又要促进农业劳动力转移，为二、三产业发展提供原料，推动农村产业结构转型升级，实现农村工业化、城市化。农业不但承担着养活 16 亿中国人口的重任，还

承担着在全球知识化农业竞争中占有重要一席，并能让众多的中国农民从开放的国际市场获得实际物质利益的历史重任。

（三）用工业装备农业——完成农业现代化。

半个世纪以来，中国化肥、农机等农用工业较大发展，农业基础设施能力增强。但农业现代化任务仍没有完成，单位面积化肥、农机拥有量仍不及发达国家，基础设施综合指数只相当于发达国家的 50%。农业现代化仍是中国面临的一项重要任务。要搞好节水灌溉、土壤改良、工厂化农业、农产品加工、运销等基础设施建设。扩大肥料、饲料生产，发展高浓度复合（专用）肥料、饲料。发展配套机械设备，重视农机与农艺结合。

（四）用知识经济装备农业——发展知识化农业。

目前，中国农业科技总体水平与国外相差 15 - 20 年。科技转化率、化肥当季利用率、灌溉水利用率均为 30% - 40%，只有发达国家的一半。每万名农业人口中拥有农业技术推广人员中国仅有 5 名，发达国家 30 - 40 名。小麦、大豆、玉米等作物单产不足高产国家的一半，猪出栏率为美国、德国的 2/3。计算机、生物技术、生物制剂、高效低毒农药等广泛用于发达国家农业生产，而中国在这方面差距很大。中国农业要缩小与发达国家的差距，必须加速知识经济装备农业进程，发展知识化农业。中国农业发展的“两个双重任务”是对立统一的。增加农产品有效供给是国内经济社会稳定的需要，也是增加农民收入的需要。通过发展农业来增加农民收入，是中国农村发展的必然选择。进一步用工业装备农业，改善农业物质生产条件，实现农业现代化是增加农产品有效供给和增加农民收入的重要途径，也是推进农业知识化的必要条件和物质基础。知识化农业是中国农业发展的必由之路和 21 世纪农业发展的主题，也是在国际市场取得更大发展空间的关键。在农业国际

化、全球化的大格局下，只有大力发展知识化农业，才有可能赶上发达国家水平，国内食物供给才有安全可靠的保障。

四、中国知识化农业的关键领域

从世界范围看，欧美发达国家传统农业转向现代农业起始于 19 世纪中叶，20 世纪中叶实现了国民经济工业化、农业现代化，农业物质装备水平空前提高。由于历史原因，中国农业现代化进程是从 20 世纪中叶开始的，比欧美农业现代化起始时间晚一个世纪。这时，全球范围农业现代化达到高潮，并正在发生以杂交种为代表的科技革命。因此，中国农业现代化从一开始就非常重视用科学技术装备农业。世纪交替之际，农业科技革命向纵深发展，以生物工程、信息技术为代表，以高新技术广泛应用为特征的第三次农业知识化浪潮蓬勃发展，将把农业带入知识化农业新时代。面对此种情势，中国必须在进一步提高农业物质装备水平的同时，迎接第三次农业知识化浪潮。中国农业知识化的关键领域是：

（一）生物工程。

21 世纪是“生物学时代”。DNA 重组技术、克隆技术、新的尖端生物加工方法的应用与发展，给人类带来无限憧憬。生物工程是知识化农业发展的核心领域，也是最活跃的领域。生物工程技术不仅可以创造开发新的物种和资源，还具有节约能源、连续生产、简化生产步骤、缩短生产周期、降低生产成本，减少环境污染等功效，在选育高产、优质、抗逆性强的作物和畜禽品种方面显示了特别重要的作用。中国生物工程领域的主要发展方向是：（1）培育“三高”农作物和畜禽品种，大幅度提高农产品产量和质量；（2）开发生物固氮技术，并在谷物方面取得突破；（3）提高作物和畜禽抗病虫灾害能力；（4）提高作物和畜禽产品蛋白质等营养物的含量；（5）研制发展生物农药，生物激素。

（二）微生物农业。

微生物是植物 - 动物 - 微生物生态链的重要一元。微生物农业是以微生物为主体的农业。微生物在合成蛋白质、氨基酸、维生素、各种酶等的的能力比动物、植物高上百倍。微生物还可以利用有机废弃物，变废为宝，保护生态环境。利用有益微生物，不仅可获得大量生物量，用于制作食用蛋白质以及脂肪、糖类专门食品，在生物防治、土壤改良等方面也有突出的表现。日本研制的 EM（有 80 余种微生物的生物制剂），被称为可以挽救地球的“有效微生物群”。施用 EM 可少用或不用化肥、农药和抗生素药物，净化被污染的环境。近些年，中国微生物农业有了一定发展，但微生物农业知识存量少，发展落后。微生物农业是知识化农业的重要组成部分，力争在微生物利用农业废弃物，生产饲料及饲料添加剂、肥料、能源、农药、兽药，微生物改良土壤，食用菌等方面取得新突破。

（三）节水灌溉。

中国 70% 的农业生产能力来自灌溉农业。然而中国是一个严重缺水的国家，传统的灌溉农业日益受到了水资源紧缺的挑战。必须看到 21 世纪可能出现的水危机，把节水灌溉作为农业发展的一项带有战略性的措施。节水灌溉的思路是：（1）根据作物需水的要求，制定节水灌溉制度；（2）减少输水损失，提高输水效率；（3）改进灌水技术，挖掘田间节水潜力；（4）合理调控水资源，开辟新水源；（5）进行灌区技术改造，实施优化配水。要全面推行节水灌溉技术，从渠系衬砌、渠系管道化到改进田间灌水技术，发展喷灌、微灌、滴灌、渗灌、软管灌溉，再到水的合理分配调度。

（四）旱作农业。

“水路不通走旱路”。新的农业科技革命将会使旱地农业生产水平大幅度提高。旱作农业技术包括：（1）选育耐旱作物与

节水品种；(2) 合理的土壤耕作，调节土壤物理性状、蓄水保墒、增加可供营养元素，重点推广少耕免耕、深耕深松、粮草轮作、以肥调水技术；(3) 地面覆盖，能够抑制土壤蒸发，蓄存降水，提高地温，包括有机物覆盖和地膜覆盖两种，重点推广地膜覆盖；(4) 化学节水技术，包括化学覆盖、应用保水剂、蒸腾剂等，是农业化学化的新发展。

(五) 工厂化、设施农业。

工厂化农业是指在相对可控环境条件下，采用工业化设备设施、工艺流程、管理体制的生产方式。工厂化农业以先进设施、生物工程技术、农用新材料为依托，综合应用高新技术。随着科学技术、计算机技术和材料科学等的发展和运用，21 世纪工厂化农业生产将有长足发展，实现人工创造环境、全过程自动化养殖，建立起技术高度密集的生产体系。设施农业即北方的日光温室，南方的遮阳网覆盖栽培、防雨棚栽培，加温温室、塑料大棚、无土栽培、穴盘育苗、小棚和地膜覆盖，是高新技术与常规技术综合运用的农业。

(六) 农业信息化。

中国农村信息闭塞，导致重复建设，经营管理盲目决策，生产技术落后、更新慢，农业信息发展更为迫切。要应用遥感、航测、地理信息系统 (GIS)、全球定位系统 (GPS)，各种监测农业资源设施与仪器，建立农业资源、环境信息网络。以计算机联网为基础，建立农业综合信息网络，包括以农作物品种、栽培技术、病虫害防治等为内容的农情信息库；以种子、农药、化肥、农机、农膜等为内容的商情信息库；以粮食、果品、蔬菜、肉蛋奶为内容的农产品信息库。以农业科研、科技新成果、新材料为内容的科技信息网络。搞好农业教育信息化，使学生能够在家中、在当地农技站、农业学校，利用计算机、多媒体，学习到世界先进农业知识，加快科技普及和提高