

英国农业技术创新路径分析

吴 峰

(陕西省软科学研究所, 西安 710054)

摘 要: 本文从农业技术创新视角, 考察英国从传统农业到现代农业发展的技术脉络, 总结了英国农业发展经验与教训。重点介绍当前英国农业技术创新重点领域和技术路线以及相关政策和措施。在分析英国农业技术创新历史脉络和现状的基础上, 本文对中国农业的科学发展提出五个方面的思考和建议。

关键词: 现代农业; 传统农业; 创新路径; 传统产业升级; 英国

中图分类号: S-3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2009.08.002

近年来, 英国农业占GDP的比重一直处于1%, 农业劳动力占全国劳动力人口的2%, 耕地面积占全国总面积26%。英国农业为本国提供了70%的粮食和食品消耗, 英国农作物生产量占欧盟的8%, 列为第4位。

如何看待上述一组数据, 其背后反映了怎样一种演变过程和发展趋势? 笔者认为有必要考察英国农业技术创新路径, 总结英国农业发展中的经验和教训, 为中国农业走上科学发展的道路提供借鉴。

一、英国由传统农业到现代农业的技术脉络

1.5万年以前, 英国被冰川覆盖并与欧洲大陆连接, 之后冰雪融化, 海面上升, 有了英伦三岛。公元前4000年岛上出现了第一批农民, 其中也包括从欧洲大陆迁徙过来的先民们。采集文明逐渐让位于农业文明, 英国农业文明的序幕缓缓拉开。

18世纪初, 英国农业技术创新不断, 有着将近6000年发展历史的英国传统农业开始了现代化发展的步伐 (也有认为是近代农业的开始)。其主要标志是1701年英国开始使用的条播机, 大大提高播种效率和种子使用率。同时农业专业分工出现, 根据不同的土地肥力和地形采取合适的作物和种植方

式, 粮食存储水平提高, 英国首次成为粮食净出口国。

1840年完成的工业革命为英国传统农业升级提供了技术准备、基础条件和产业需求。工业革命将英国率先带进了城市化国家, 铁路、公路网等良好的基础设施让城市居民可以享受来自世界各地的食品。技术的进步带动了农业机械化全面推进, 收割机、脱粒机、新式犁地机和播种机广泛使用, 化肥到了19世纪已经广泛使用。几个世纪以来人们依靠羊毛的纺织业随着棉花产业的发展也有所退缩。绵纱由于具有天然优势, 一经与机械化结合, 便占尽了风光。纺织行业成为英国社会技术创新的密集产业, 不断为其他产业转移新技术。

19世纪是国际贸易、商业化和工业化主导的时代, 英国的城市工人成为世界经济发展的主推力。贸易促进了英国经济的发展, 加上1840年、1846年和1948年, 作为英国人主食的马铃薯收成欠佳, 特别是爱尔兰最为严重, 近100万人死亡和200万人口外流。这时尽管很少有人关心农业, 但到1860年, 英国人的食物80%还可以由英国自己提供。1870年之后, 英国农业连年欠收, 引发了英国长达30年之久的农业大萧条。到了1900年, 英国绝大多数食品依靠进口。1850年, 英国农业产值占国民收入的

作者简介: 吴峰 (1974-), 男, 经济法硕士, 陕西省软科学研究所 助理研究员; 研究方向: 科技政策、技术创新。

收稿日期: 2008年11月24日

20%，到了1900年，仅为6%。

二战后，英国农业朝着生产过程机械化、生产技术科学化、增长方式集约化的方向发展，全面开始推进现代农业，并进入了化学农业和生物农业时代。20世纪60年代，英国农业担负起提高粮食产量和保障粮食供应的重要使命，并引发了新的技术革命。化肥和农药广泛应用，作物育种、作物改良、机械化和农艺学的发展，使英国粮食产量在10年内提高35%，平均达到4吨/公顷。农业作业机械化使得农业手工劳动数量大大减少，化肥和农药的使用成为农业投入成本，农民学会了科学种田。粮食价格受到保护，刺激一些农民提高农业生产水平，社会上出现了一大批“大麦男爵”。农业专业化分工引发了“工厂农业”的出现，青贮饲料替代了干草饲料，专业化养殖和家畜圈养设施都向这标准化和专业化方向发展。英国政府根据1947年英国《农业法案》，实行粮食配给制。支持农业发展的政策还有发展基金、价格支持政策，这些都促进英国农业向着现代化的方向发展，农业技术进步、农业专业化分工、养殖业快速发展以及农业管理水平都得到大大提高。农业比重继续下降到GDP的3%，但农业产量大幅度提高，农村劳动力减少，农村人口缩减。

2000年，英国农业占GDP的1%，农业从业人数占全国从业人员的2%，农业土地占全国面积达77%，其中耕地面积占全国总面积的26%，满足英国70%的粮食需求。1986年英国发现第一例疯牛病；1996年发生危机，损失40亿英镑；2001年爆发口蹄疫，损失90亿英镑；2007年又有口蹄疫和禽流感爆发，英国农业连连受挫。农业产品价格几乎30年保持不变，但农业成本上涨5倍，农业生产的压力增大。农业收入陷入危机，农业劳动者的素质下降，数量减少。农业土地面积40年内减少了5%，让位于娱乐业和城市发展。农业向高度集约化和机械化的方向发展，少数的合同农民支配着英国的农业。农业出现了严重挫折，英国农业需要反思和调整，生态农业和景观农业成为新的发展方向。

英国从传统农业向现代农业转变的过程中，技术创新主题不断发生变化，即使是现代农业，其内涵也是一个不断变化的动态概念。18世纪初

一直到20世纪50年代，现代农业以机械化为主要特征，农业的主要目的是提高粮食产量。1960年以后，现代农业以化学和生物为主要特征，作物改良、作物育种、化肥和农药广泛使用，农业目的仍然还是大幅度提高粮食产量。到了2000年，现代农业以综合农业和有机农业为主要特征，农业主要目的是丰富英国人的餐桌。2003年，英国确立了国家农业技术创新战略，现代农业内涵为发展生态农业，主要目的是实现农业和英国社会的可持续发展。2005年3月，英国政府出台了《确保未来——落实英国可持续发展战略》的白皮书，共提出了68个衡量可持续发展的指标，其中与农业有关的指标包括：农业部门（化肥摄入量、鸟的种群数量、温室气体排放量和产量），农业和环境，土地使用（用于农业、林地或河流、城市），土地回收（在已开发土地上的新居住建筑物或进行新的开发利用）。

可以看出：英国现代农业的技术内涵演变的节奏越来越快。这种节奏的变化反映了农业技术创新周期的一般规律，也是英国农业自身在不断加重的经济、社会 and 环境的压力下做出反思和调整的结果。

二、英国农业技术创新新路径

英国对农业发展反思和调整的集中体现是2003年英国环境、农业与农村事务部（DEFRA）制定的《英国农业科学与创新战略（2003-2006年）》。仅DEFRA每年投入3.25亿英镑用于农业科学与创新（2006年英国研发投入232亿英镑，占GDP1.75%），包括农业科学研究活动以及相关的监测、调查和评估活动。

该战略认为，农业科技对英国农业政策有重要意义。首先，农业科技发展水平是英国农业战略和政策制定的重要依据；其次，农业科技进步水平是评价英国农业政策质量的重要指标；最后农业科技是实现英国农业政策目标和满足农业政策需求的重要工具。

（一）英国农业技术创新的目标与原则

第一，创造世界一流水平的农业科技。2004年，英国建立了农业科技质量保证体系，要求所有农业科研成果要有同行评价，不仅要有英国国

内相关学术咨询委员的意见,还要有世界上最优秀的农业科学家的评价意见,要提高科研投入的透明度。

第二,强调农业科技创新应用效果。农业科研要满足农业政策目标,强调农业的实际应用,促进新技术能传递到最终的使用者(农民)手中,要求研究成果中含有实际应用的内容。

第三,农业科研风险识别、控制与管理原则。实行水平扫描方法和农业技术预测计划。其中,水平扫描是为决策者提供比较完备而有用信息的方法,对战略制定、风险管理和政策制定很有帮助。具体做法是组织政府、非政府组织及一些学者、记者新闻、水平扫描专业人员等不同专业背景的人员就某一要解决的课题提出问题清单,然后再对每个问题根据发生的可能、影响、新颖性以及最重要性等共4项指标打分(每个指标1~9分),最后确定出重要的若干问题供决策者参考。

第四,明确农业技术创新需求,开展广泛国内外科研合作。促进英国的农业技术创新成果支持国际农业政策的制定,鼓励英国与欧盟成员国在清洁空气、动物以及与动物疾病和公共领域的研究。

第五,促进农业可持续发展目标,保证环境、食品业、农村经济和农业社区的健康发展。

第六,促进公众与农业科研活动的理解与互信。英国爆发的疯牛病、猪瘟、口蹄疫和牛肺结核牛病疫情后,英国公众对英国农业科学研究的理解度和信任度下降。为此,DEFRA将提高公众对农业科研水平的信任度作为重要目标。

(二) 农业技术创新的主要领域和方向

自然资源保护和利用技术:第一,开发农业的节能减排技术,加强农业生产中资源、能源的流动与分布研究,建立农业资源利用与生产评估模型。2004年《英国能源白皮书》明确提出,到2010年,英国可再生能源发电量要占总发电量的10%。2000年,英国已经在北部的诺森伯兰郡建立了第一海上风能电场。第二,减少农业废物产出和实现废物循环利用的技术。英国废物生产量以每年3%的速度增加,这一速度高于英国的GDP增长速度,研究废物回收技术和混合肥料技术尤为紧迫。第三,水资源利用技术的开发。DEFRA的

最近研究表明,英国尽管水资源丰富,但每年夏天,英格兰大部分地区特别是东南地区的地下水供应已经处于极限状态。第四,发展保护英国以及国际生物多样性技术。农业技术的应用要以保护生物多样性、农村景观和文化为前提。研究已经表明,欧盟共同农业政策(CAP)在促进农业集约化方面发挥了积极作用,但也同时损害了农田的生物多样性。自20世纪70以来,英国农田生物物种减少了40%,目前只有20种鸟类在农田附近栖息。为此,英国要在2020年前彻底遏制农田物种减少的趋势。

海洋和沿海环境保护技术:主要目标是建立沿海以及海洋生态系统,提高海洋资源管理水平,建立渔业资源评估体系,开展海洋哺乳动物保护以及研究人类渔业活动对海洋以及沿海生态环境的影响。英国陆军测量局、地质测量局和水文办公室合作,投资100万英镑,使用声波地面识别系统(AGDS)全面调查了英国沿海以及海域生物种群分布以及人类活动造成的影响。DEFRA联合苏格兰环境与农村事务局和自然环境研究理事会设立一个“水产连接计划”,该计划投资530万英镑,主要任务是开发英国水产业新品种繁殖与培育技术、水产工艺改进技术、水产增收技术和水产疾病控制技术等,研究成果以项目示范形式出现。

农村经济和农村社区发展:建立农村经济环境数据库;环境因子与农村经济活动关系研究;农村经济与土地利用关系研究(REUL);农业政策对农村经济社会环境的影响研究等。同时,英国分别与2000年和2006年开展了全国农村土地勘察,以1平方公里为单位,调查的主要内容是单位土地的气候环境、土壤植被和地理地貌信息。

气候变化与环境危机:气候变化以及同流层臭氧消耗原因研究;限制人为因素产生温室气体对策研究;大气污染对健康与自然环境影响与对策研究;环境污染测度研究(如:大气污染和能源消耗);噪音污染以及噪音消减技术研究;转基因作物对生态系统影响研究;转基因作物对生物体功能影响分析;洪水管理与预测技术;旱灾与涝灾治理技术开发;农药、化肥与化妆品的环境影响研究;化学污染监测机制研究;有害物品处理与替代技术开发;放射物质污染处理技术;环

境污染的社会影响分析；第二代、第三代转基因作物技术的潜在危机研究等。

可持续农业和食品业：首先是可持续农业生产技术。包括：建立高效低污染农业生产系统；农业对大气、水、土壤污染的定量分析以及成本核算方法研究；农业生产适应气候变化研究；动物饲养技术及其与环境、经济和伦理的关系。其次是食品供应链与食品消费研究。包括：食品高效供应链的构建；食品垃圾处理技术；食品加工与销售工程；食品安全技术；食品营养、食品质量与成本研究。再次是动物饲养技术。包括：家畜与放养动物的饲养技术；饲养水平的提高与消费行为的关系。另外是害虫病技术研究。主要有动植物疾病监测与控制技术；农药对农业与水环境的影响研究；替代作物保护技术研究，如：为减少病虫害开发的生物控制技术和综合作物种植技术。最后是农业基因技术。包括：动物基因多样化保护与优良基因选择技术；食物和作物基因资源保存和可持续利用研究，包括建立作物基因库；园艺作物的生理与生化研究；替代生物质作物研究；作物的基因改良。

公众与动物健康：家禽传染病研究；人畜共患病原体研究（如牛结核、狂犬病）、动物疫情政策成本与量化分析；疯牛病研究；动物疫苗风险防控与管理研究；动物遗体残留物处理技术；水环境中病原体防治研究；生物恐怖应对研究；动物流行病诊断和防控研究；新动物疾病产生与传播研究。

三、英国引导农业技术创新的具体措施

（一）运用欧盟共同农业政策给予的每年30亿英镑农业补贴，引导农民主动应用新技术

英国1973年成为欧盟成员国，实行欧盟的共同农业政策。共同农业政策的宗旨是：以国家为基础，由欧盟对农业市场进行管理或干预，所获得的收益及支付的成本在成员国之间进行合理分配。它由两部分组成：一是通过价格对农业生产者进行保障的市场政策；二是对农业产业资源重新进行有效配置的结构政策。欧盟希望通过执行共同农业政策，实现五个基本目标：通过技术进步，保证农业生产合理发展，优化生产要素，尤

其是对农业劳动的使用，以提高农业生产率；确保农业部门合理的生活标准，特别是要提高农业人口的收入水平；稳定内部市场；保障农产品供给；保护消费者的利益。欧盟按照共同农业政策，每年给予英国农业财政补贴30亿英镑。英国2005年统计年鉴显示，2003年英国用于各项补贴的比例为：家禽补贴占44%，作物补贴34%，农业环境10%，支持环境恶劣地区5%，预留7%。

英国政府按照欧盟共同农业政策（CAP），制定和实施各种面向农村、农场主和土地管理者的补贴计划。在自愿的前提下，同农民签订合同，明确提出合同所要达到的指标，并将补贴金直接发到农民（最终用户）手中。农民为了提高生产率，按照合同和自己生产的需求，必然将部分资金投资于能帮助他们完成合同指标的新技术、新工艺、新设备。在寻求技术的过程中，英国完善、高效的中介机构（包括：各种农技推广机构、农业行业协会、咨询公司、甚至科研机构自己的协作网络等）起到十分重要的作用，有些大型农场主甚至都聘有自己的技术顾问。在市场机制的调节下，使得科研机构、中介机构围绕着农民一线的需求开展工作。这样，对科研机构来说，了解了生产第一线的需求，新技术得到应用、成果得到转化，实力得到加强；中介机构实现了其服务价值；农民提高了生产率，完成了合同规定的任务；国家和欧盟实现了其战略部署和目标。

（二）英国促进农业技术创新的主要计划

1. 英国环境、森林与农村事务部（DEFRA）制定的系列计划。围绕欧盟共同农业政策和英国农村战略的中心目标，DEFRA出台了一系列具体的、可操作的计划和措施，在帮助农民发展农业经济、适用新技术、提高自身素质和竞争力的同时，不断改善农村环境。

——农业环境建设方面的投资计划。政府从以单纯补贴为主向强调农业全面发展和统一规划的方向转变，由过去直接补偿农场主转变为补偿农田环境改善，促进农场主对环保型先进技术的使用。政府希望把农业生产与环境保护紧密结合起来，使农场主不仅是农产品生产者，还是农业的保护者。

——有机物耕作计划。资助农场主从传统的

耕作方法向有机方法的转变,激励有机农业生产的扩张。该计划为两类农民提供为期5年的合同资金:一是提供由传统耕作改为有机耕作所需的部分资金,二是为已从事有机耕作的农民提供部分维护资金。在有机物耕作计划的鼓励下,已有149 942公顷的土地经过评估符合有机耕作的标准,另有24 966公顷的土地(自2003年6月以来)满足有机耕作维护补助金标准。

——环境保护计划。政府同农户或土地管理者签订为期10年的合同,每年给予农户一定数额的资金补助,而农户必须按环境友好性的方式来管理土地。资金来源由农户和其他土地管理者提供。该计划主要是为了促进保护耕地野生物和作物物种,保持生物多样性、维护与提高土地的质量和品质、保护历史和自然资源、鼓励大众访问农村,加深对农村的了解等。计划分成重点保护地区和一般地区两类,目前已有139 000公顷的重点保护地区和327 000公顷的一般土地纳入合同范围。

——农村林地奖励计划。鼓励农民种植林木,达到美化环境、保护动植物栖息地、提高生物多样性的目的。该计划鼓励农民将农业生产用地转变成林地,政府每年为农民提供补贴。一般针叶树类林地为期10年,宽叶树类15年。

——农村企业资助计划。帮助农村企业和社团提高可持续发展性、多样性和发展农村经济,使农民不断的适应变化的市场,开发新的商业机会。仅从2001年4月到2006年底,该计划共从欧盟和英国中央政府获得1.5亿英镑的资助。到目前为止,共批准资助项目1932项。

——能源作物计划。鼓励充分利用农作物,发展生物能。农户在申请该项资金时,必须证明他的作物已经是或将是用于产生能源的原料,有最终的明确的用户。如用于生物能电站或用于当地的生物能项目,也可以是自家使用的热能原料。根据农作物发电(热)的特点,该计划对农作物所在地与发电(热)站之间的距离有明确的限制,通常小型项目不超过10英里,大型项目不超过25英里。

——农产品加工与市场开发奖励计划。专为加工英国初级农产品和市场开发而设立,旨在鼓

励英国农民生产出更多满足消费者需求的、更具创新性和竞争力、高附加值的产品。这个计划实施后,产生了很好的效果,有80种新产品在该奖励计划的支持下新后上市。政府和欧盟的奖励基金也从2001年的400万英镑提升到2001-2006年度的4400万英镑。该奖励计划的最大奖励金额为120万英镑,奖励金获得者在项目中的投资至少占项目总额的45%以上。

——农民职业培训计划。计划规定,受训者和培训组织者只要符合计划提出的要求和标准,提出申请并获得批准后,即可从政府获得最多不超过75%的培训经费的资助。当然,计划对资助的范围有严格的定义和规定。到2005年6月,培训总天数达104 178天。

——支持条件艰苦地区的补贴计划。高地畜牧补贴计划:专为位于高地地区养殖牛羊的农牧民提供补贴,以保证农业对农村经济不可替代的贡献和对英格兰高地的环境管理。这项计划一改往日以牛羊数为基准的、鼓励多产的补助模式,变更为按环境地域条件定补助标准,鼓励合理、可持续发展的养殖模式。

2. 1997年由贸工部、工程与物理科学研究理事会(EP SRC)设立的法拉第伙伴计划。通过鼓励建立伙伴关系将科学、工程和技术研究机构与产业界密切联系在一起。法拉第伙伴计划中有一例遗传合作伙伴组,就是将英国著名的遗传技术研究机构,如罗斯林研究所、爱丁堡大学等,与家禽养殖农场、动物健康产业界密切联系起来,共同改进和协调遗传技术的应用。这种合作是一种双赢的合作,对研究机构来说,促进了遗传基础研究、加速了技术转移、繁荣了相关的培训活动;对家禽养殖场、动物健康产业界来说,新技术的应用则强化了家禽养殖实力、提高了动物产量、改善了动物健康,繁荣了农户和市场。

3. 英国农业、食品和渔业部(DEFRA的前身)设立的“可持续畜牧生产联系计划(Link)”。联系计划于1986年设立,是政府通过项目的方式推动公共研究机构与企业进行合作研究的主要机制,以促进英国企业的创新能力。该计划下的每个项目必须至少有一个企业参加。为响应Link计划对未来畜牧业生产的技术预测,英国农业、食品和渔

业部设立了“可持续畜牧生产 Link 计划”。根据畜牧养殖技术发展的需要,建立畜牧生产与研究机构之间的合作研究机制,促进英国畜牧业生产水平和竞争力的提高。该项合作的研究经费由政府和企业各出50%。

(三) 强化农业科技推广工作,为农民使用新技术提供支撑

英国从20世纪80年代,就开始将农业科技的研究与开发工作转移到农户的农田和牧场中进行,并赋予农业推广以“沟通和创新”的新内涵,即把农业推广过程看作是“与农民交流和沟通以及农民采用技术的过程”,是农民认识技术、选择技术,并在技术采用过程中对技术进行应用、调试和改造的过程。这就突出了农民在科技因素进入生产过程中的主动性和选择性,而改变了以往那种单向的、被动的技术推广的局限性。英国政府认为,农民是这一过程的主体,而政府的农业推广体系和机构只是一种服务机构,应根据农民的需要提供各类必需的咨询和技术支持。英国的农业发展及咨询服务系统始终强调以用户—农民为导向的咨询服务意识,而且将其服务的内容不仅仅局限在技术本身,而是将它拓展到包括市场信息、营销、农户、农场生产设计、财务管理等方面。

(四) 重视信息系统的建立,为农民使用和掌握新技术提供平台

英国使用信息技术发展农业生产已有100多年的历史。目前,已建立了比较完善的农业信息服务系统,即国家信息数据中心,包括:农业中心、人口中心和调查中心3个组成部分。重点包括四个数据方向:(1)地名、邮政信息;(2)管理信息;(3)地理信息;(4)数据区域边界信息。每年在6月份进行农业信息数据调查,收集信息150多种,建立信息网,各种信息数据都有。主要供农民、商业、学术研究、政府部门使用。农业信息网主要功能:一是提供参考信息、农业方面的文章资料;二是提供各种信息图,为农民耕种、农牧主畜牧服务;三是提供了各种农牧业、农牧产品的信息,供农场主、牧场主在网上查用。英国普遍实行了免费向农民提供技术服务和农产品市场信息服务等政策,并在税收、服务等方面加大了对

农村地区的扶持力度。

四、英国农业技术创新经验几点思考

1. 中国与英国农业发展处于不同历史发展阶段,学习和借鉴英国农业发展经验,不能仅从一个历史横切面上来观察和分析,而要从其历史发展脉络中把握。英国的现代农业从发端到全面推进,经历了二三百年的时间。而且英国现代农业,包含了机械化农业、化学农业、生物农业和生态农业等较长时间演变过程。对中国来说,要在相对较短的时期内完成上述各历史阶段的农业发展步骤,显然任务倍加艰巨,但也有有利的方面,因为中国可以借鉴英国经验,尽量少走弯路,少付代价。

2. 关于农业技术创新方向的问题。农业文明最初脱离采集文明,一直以传统农业的方式存在了几千年,后来,再发展为现代农业,但始终保持着与自然极为密切的关系。但根据英国一些学者看法,英国在农业现代化过程中,没有充分尊重土地的自然特性,一味地强调高投入和高产出,导致地力衰减,只有靠化肥和农药维持,结果反而进一步造成对环境的不利影响。因此,英国目前在农业耕作上反而采取了一些传统的科学耕作方式,比如采取豆类作物和其他作物间种,适当的休耕和有机种植等等。可以说,英国目前以发展生态农业为农业技术创新的主题,是让农业回归自然,为农业找到了归宿。对中国而言,主要的问题是,农业技术创新的方向是否需要沿着机械化农业、化学农业、生物农业、有机农业和生态农业等演变的全过程走下去,或者进行调整,确定自己的农业技术创新路径,需要认真思考。

3. 英国农业技术创新的知识来源和服务市场始终面向世界。DEFRA认为,英国的农业技术创新有3支队伍:英国自己的农业科研队伍,欧盟的农业科研力量以及国际上优秀的农业科研机构 and 研究人员。英国的农业技术创新成果也同样面向市场。比如:笔者在英国参加了多次粮食安全研讨会,发现有些英国学者认为粮食安全对英国来说主要是机遇,而不是挑战。因为英国可以利用知识优势和国际化管理能力转让大量相关农业技术,而反过来可以从世界市场买回最便宜的粮食。

4. 英国农业生产的基本单位是农场, 生产者 是合同农民, 可以按照市场规律办事, 而且农场 又和周围的草地、林地结合起来构成了农村景观。 中国农业生产的基本单位是家庭, 生产者是家庭 成员, 而家庭首先是社会概念, 全国的农村虽然 地理气候不同, 但农村小景观构成单一。以家庭 为单位的中国农业应遵照社会学规律, 更需要强 调统筹兼顾。

5. 中国在改造传统农业和发展现代农业的过 程中需要做好大量基础性工作。传统农业的改造 和现代农业的发展有时是一种变革, 但更多情况 下是大量的基础性工作, 需要量的积累。这方 面, 英国农业管理的一些做法也可以借鉴, 例 如: 英国十分重视农业资源管理的数字化与信息 化建设。■

参考文献:

- [1] Defra's Science and Innovation Strategy (2003-2006), Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- [2] UK Countryside History, <http://ukagriculture/countryside/countrysidehistory.cfm>, 2008-11-08.
- [3] 《中国农业发展与科技进步》, 卢良恕, 山东科学技术出版社, 1992年5月。
- [4] 《国家粮食安全中长期规划纲要(2008—2020年)》, 科技部, 2008年11月14日。
- [5] 《英国农业机械化政策法规》, 重庆农机化信息网, 2004年6月2日。
- [6] Environmental Accounts for Agriculture (Final Report to Defra), Scottish Agricultural College, Cranfield University, February 2008.
- [7] Rural Strategy 2004, Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2004.
- [8] 《英国农业革命》, 维基百科。

Analysis on Agriculture Technology Innovation Routes in UK

WU Feng

(Soft-Science Research Institute of Shaanxi Province, Xi'an 710054)

Abstract: In the view of agriculture technology innovation, the paper makes a historical study of British agriculture technology development and summarizes the experience and lessons. The paper focuses on the current key fields of agriculture technology innovation and technology routes and related policies and measures in UK. Based on the analysis of historical vein and present situation of agriculture technology innovation in UK, the paper highlights five points on China's agriculture development.

Key words: modern agriculture; traditional agriculture; innovation routes; upgrading of traditional industries; UK