2017 年第 2 期
（第 16 卷）
华南农业大学学报（社会科学版）
JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY
（SOCIAL SCIENCE EDITION）

工程化高效农业下的农业产业链演化

庄晋财，陈 聪

（江苏大学 管理学院，江苏 镇江 212013）

摘 要： 工程化高效农业具备农业科技高端化、农业经营规模化、农业生产组织化的特征，农业技术进步是工程化高效农业发展的基础。农业技术可以分为产品技术、辅助技术和模块化技术等 3 种不同类型，这些不同类型的技术促使农业产业链演化呈现 3 种不同形态：产品技术推动农业生产纵向型分工，农业产业链纵向延伸；辅助技术推动农业生产横向型分工，农业产业链横向拓展；模块化技术推动农业生产模块化分工和产业融合，农业产业链呈现网络状。工程化高效农业正是在这 3 种不同的产业链演化方式推动下，不断实现规模经济与范围经济，从而改变传统农业的弱质性，实现农业高效益。

关键词： 工程化；高效农业；农业产业链；农业技术

中图分类号： F321 **文献标识码：** A **文章编号：** 1672－0202(2017)02－0028－09

一、问题的提出

亚当·斯密把分工看作是促进经济增长的“自然法则”，但认为最能够适用分工的是工业。由于农业生产过程与劳动过程具有某种分离性，容易导致分工的中断，分工程度低使农业产业链短且窄，无法像工业一样实现专业化生产，农业劳动生产率也就不能像工业一样得到快速提升，从而严重影响到农业生产者的收益，这就是人们通常所说的“农业具有弱质性”。从这个意义上说，农业发展的本质和生命是通过强化分工延伸农业产业链[1]。产业链分工的深度和广度，依赖于技术的进步，农业也是如此[2]。随着技术的进步，农业发展已经在某种程度上能够突破其生产过程中断对分工的制约，实现按照工业的方式进行生产，这就是学者们正在探索的工程化农业。

在已有的研究文献中，工程化农业的内涵有广义和狭义之分，广义的工程化农业是指以现代农业科技体系为手段，以工程体系为依托，实现可持续发展的现代农业，其核心是农业科技进步；狭义的工程化农业是把农业当作工商企业那样的产业来对待[3]，因此衍生出“工厂化农业”的概念[4]。学者通过对我国工程化农业发展现状的研究发现，由于管理机制创新不足等原因，效益不高成为一个普遍性问题[5-6]。由此，学者们在工程化农业基础上提出了高效农业的概念，认为高效农业是高效率农业和高效益农业，需要各种农业生产要素的优化组合，提高资源利用效率，生产出满足市场需求的农产品，实现高的经济收益[7]。在这一过程中，工程技术在农业中的运用是一个重要的基础，比如安徽的低碳高效农业[8]、河北的节水高效农业[9]等等。可见，工程农业是高效农业的实现手段，高效农业是工程农业的最终目标，我们由此提出工程化高效农业的概念，即以现代农业科技体系为依托，以农业规模化经营为基础，通过人工改善或控制农业生产要素条件，使农业

收稿日期： 2016－10－15 **DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2017.02.004

基金项目： 国家自然科学基金项目（71473106）；江苏省现代农业装备与技术协同创新中心软科学课题（NZXTRKT201501）

作者简介： 庄晋财（1967—），男，广东揭西人，江苏大学管理学院教授，主要研究方向为创业与区域农村发展。E－mail：zhjincai.china@163.com

生产在人工可控制的范围内进行,最终实现农业生产要素的优化组合及农业资源的高效利用。

显然,工程化农业改变传统农业的弱质性,实现农业的高效益,是源于技术进步对农业分工的突破,使农业生产各环节发生蜕变,能够形成像工业一样的上下游关联、产品互补、资源共享、功能完善的产业价值链条[10]。那么,工程化高效农业下的农业产业链究竟是如何演化,进而突破传统农业弱质性的呢? 本文将通过广西钦州玛氏火龙果产业基地的案例剖析,对上述问题进行探讨,以期为传统农业突破产业链困境、提高可持续发展能力提供理论支持。

二、工程化高效农业下农业产业链演化的内涵

从工程化高效农业的概念来看,它具有以下 3 个基本特征:一是农业科技高端化。首先是运用现代工程技术改善自然条件。例如大型水利设施的运用,人工干预气候条件、无土栽培、滴灌技术、温室大棚等现代技术在农业中的应用,使得农业生产过程实现反季节、工厂化、工业化。其次是运用信息技术实现农业生产经营的科学管理。例如运用大数据进行农业资源分析、质量追溯、管理决策、应急处理等,通过信息管理服务平台,实现“智慧农业”目标。二是农业经营规模化。工程化高效农业之所以要求实施规模化经营,一方面是因为规模经营是现代农业技术推广的基础,如生物育种、农业物联网技术等只有实现大规模运用才能达到应有的效果。另一方面是由于工程化高效农业的投入巨大且资产专用性程度较高,不仅需要通过规模来分摊成本,而且需要通过规模来避免陷入专用资产的“套牢问题”[11],实现交易费用内部化、最小化[12]。三是农业生产组织化。一方面,由于高端农业科技的应用,突破了传统农业的分工限制,农业生产的组织方式由原来家庭为主的全流程独自经营转变为农业产业链上下游环节之间的分工合作。原来的竞争关系转变为现在的基于产业链的竞争合作关系,这要求农业产业组织主体之间组织化程度提高。另一方面,高新技术强化了农业分工的同时,也可能改变农业的劳动密集特征,形成资本知识密集型农业。因此,基于分摊成本的规模化不仅体现在农业整体发展上,更重要是体现在农业产业链各环节的生产规模上。如此一来,就需要专业的农业产业组织替代单个农户家庭来完成这样的分工任务,如农业企业、合作社、家庭农场、农业协会等等。

工程化高效农业的上述 3 个特征,意味着这种新的农业形态不仅要实现规模经济,还需要实现范围经济,这赋予了工程化高效农业下农业产业链演化的新内涵。技术进步使产品生产工艺之间的可分性增强,提高社会生产的迂回程度,形成大量中间产品,当不同的产业组织承担中间产品的生产任务时,就形成了产业链[13]。因此可以说,技术进步和分工深化导致的迂回生产,是产业链形成的基础。按照杨格[14]的理解,迂回生产链条长度以及链条环节中的产品品类是分工的两个主要标志。在新兴古典经济学家眼里,分工是一种生产结构,分工的发展与演化实质就是生产结构带有拓扑性质的变动。从本质上讲,这种结构性的变动来源于 3 类分工:纵向型分工,即按照技术关联中上下游关系进行的链条式分解;横向型分工,即同质位链条的分解,在产业链的价值创造、生产流程上处于同一层面;模块化分工,即纵向分工与横向分工同时存在并有机结合,将各细分的部分按照功能原则重新聚合[15-16]。因此,从分工的视角来考察农业产业链演化,其内涵包含以下 3 个方面:一是基于产品生产过程中技术关联的上下游分工关系,农业产业链呈现纵向分解的形态,农业产业链延长;二是基于同质位产业链环节的分工演进,农业产业链呈现横向拓展的形态,农业产业链加宽;三是基于模块化分工的产业链纵向分解和横向拓展,农业产业链渐呈现网络状形态。

工程化高效农业意味着农业技术的飞跃式进步,技术的可分性增强。结合农业生产过程的实际,按照技术与农产品生产的相关程度,我们可以将工程化高效农业下的农业技术分为以下 3 类:

一是与农产品生产直接相关,直接改变农产品消费品种类的技术,我们称之为“产品技术”,主要包含新品种培育和农产品深加工两类,这种技术增强了与农产品生产直接相关的生产工艺之间的可分性,增强了农业产业链延长的可能性。二是与农产品生产虽然有一定的相关性,但是通常分属于其他产业,通过其他产业的某一个节点与农业产业链发生联系,对农业产业链的发展起辅助作用的技术,我们称之为“辅助技术”,如物联网技术、物流技术等,这种技术增加了农业产业链与其他产业链链接的可能性,对农业产业链起到横向拓展作用。三是与农业产业链没有直接相关性,能够促进不同产业链之间的价值共享的技术,我们称之为“模块化技术”,这种技术分为两类,一类是能够增强农业产业链节点内部生产工艺的可分性,从而使该节点形成独立的价值模块,比如,滴灌技术的出现使农业灌溉成为一个独立的价值模块;另一类是促成农业产业的价值模块与其他产业的价值模块实现对接共享的技术,例如,信息技术的进步使农业生产与电商无缝对接,实现农业与商业的价值共享。模块化技术使农业产业模块化分工成为可能[15-16],推动农业产业与其他产业的融合发展。

综上所述,工程化高效农业下的农业产业链演化至少包含以下3层含义:一是产业链纵向分解。基于产品技术的推动,农产品生产上下游之间技术关联环节增多,迂回程度提高,纵向型分工深入发展,表现为纵向产业链环节增加。二是产业链横向拓展。基于辅助技术的推动,不同产业链的相关环节出现链接,呈现横向型分工,表现为农业产业链与其他行业相互交叉、渗透。三是产业链呈现网络状。基于模块化技术的推动,产业链节点形成独立的功能价值模块,成为农业产业链和其他产业链可“即插即用”的链接点。模块化分工发展,使农业产业链呈现模块间相互联系的网络状,推动农业与其他产业融合发展。工程化高效农业正是在上述3种不同的产业链演化方式推动下,不断实现规模经济与范围经济,从而改变传统农业的弱质性,实现农业高效益。

三、工程化高效农业下农业产业链演化的形态:广西的案例

工程化高效农业是农业技术发展的成熟阶段,3种技术类型通过推进不同类型的分工演进,引起产业链朝着更高层级的方向演化。从过程的视角来看,工程化高效农业下的农业产业链演化包含纵向分解、横向拓展和网络状3种形态,贯穿于农业产业发展中,并透过农业产业组织的互动关系表现出来。为了揭示工程化高效农业下农业产业链的演化规律,我们采用案例研究法,选取了广西钦州玛氏火龙果产业基地作为案例研究对象。

(一)农业产业链的纵向分解

工程化高效农业下的农业产业链演化,首先表现为依托产品技术沿着产业链纵向深化分工,表现为产业链的纵向分解形态。产品技术以农产品的生产与加工为核心,主要作用于农业生产资料及农产品生产与加工等基础环节。例如,在农业生产资料环节,通过应用现代生物技术培育新品种,实现农业品种的多元性;在农产品加工环节,运用农业工程技术及工艺,开展农产品深加工,增加农产品消费品的种类。可见,农业发展依托产品技术,可以增加从农业生产资料到农产品消费品之间的技术关联环节,实现农业产业链的纵向型分工,这种分工程度随着技术关联环节的增加依次加深,从而实现农业产业链的纵向延伸。这种纵向延伸通常情况下先由区域内某一农业生产经营组织在掌握某项农业技术或市场信息的基础上,利用区域资源禀赋优势,率先进入农业产业链的某一环节,并在其内部组织生产和经营[17]。经过一定阶段的积累之后,为取得更高的效益,该组织开始谋求规模化经营与专业化分工,依托工程化生物技术和农产品深加工技术,逐步向上下游延伸产业链,寻求更多的获利空间[18]。现实中往往表现为,某一农业企业抓住市场机会,在特定的区域大规模种植某一农产品,初期主要进行初级农产品的销售,为了进一步取得市场收益,这

些企业往往首先针对以农产品为核心的产业链环节进行深度研发,开发出一系列满足市场需求的新品种或深加工产品以扩大市场规模,从而使农业产业链获得纵向延伸,随着各环节加入组织的增加,该区域内的农业形成完整的纵向产业链条。

例如,以广西玛氏集团为龙头的广西钦州火龙果产业基地,在其发展的第一阶段就是利用生物工程技术和农产品深加工技术,沿着火龙果生产的产业链环节向纵向延伸,打造出区域优势产业。首先从种植新品种入手,取得规模效应。在气候、土壤条件适宜的情况下,从马来西亚引进火龙果新品种——红肉火龙果进行规模种植,形成玛氏火龙果产业基地。其次运用生物工程技术和农产品深加工技术,向上下游拓展产品链。玛氏集团先后与广西林业科研所、广西农业科学院等科研院所合作,成立了广西钦州高丰农业有限公司,发挥协同创新优势,对火龙果产品进行综合开发,通过开发新品种和火龙果深加工技术,使产业链环节向上延伸至火龙果新品种研发培育,向下延伸至火龙果产品的深加工,围绕火龙果这一农产品实现纵向延伸。三是从产品链向价值链延伸,打造完整产业链。在品种培育和产品深加工取得一定进展后,如何完成从产品向价值的跳跃是一个关键。玛氏集团通过与现代物流及销售模式对接,形成集农资、种植、物流、销售于一体的完整的火龙果产业链(如图 1 所示)。

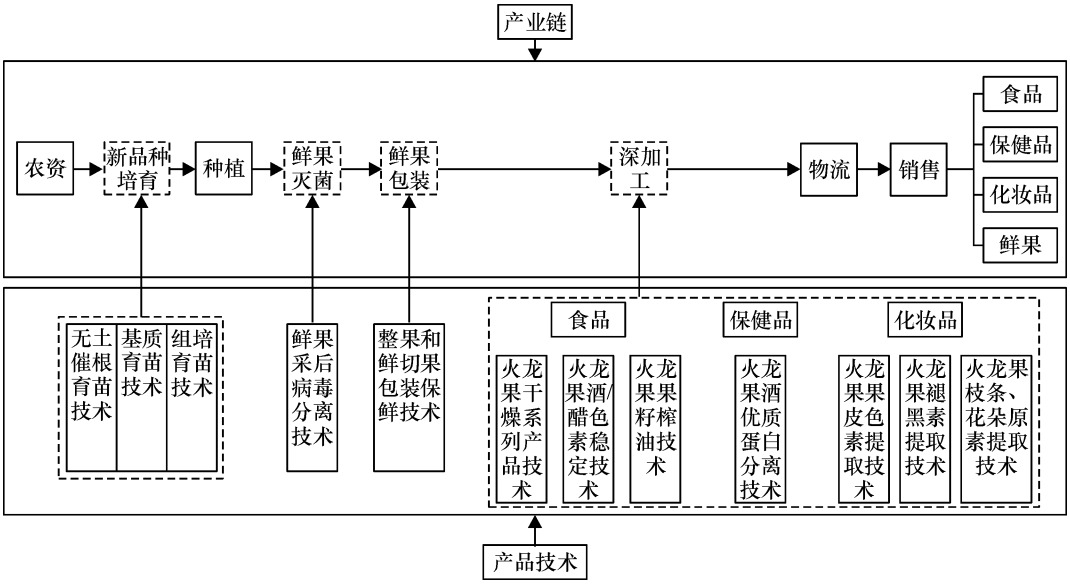


图 1　广西钦州玛氏火龙果集团产业链纵向延伸

(二)农业产业链横向拓展

农业产业链横向拓展是一种农业产业链与其他产业链相互连结的现象,反映在产业链关系中,即农业产业链与其他产业链中的一个或多个节点通过某种业务关联性联系起来。庞巴维克[13]认为,“迂回生产”的方式更有利于提高生产效率,技术属性上的分工和专业化演进,是提高生产效率的前提。经过纵向延伸形成的相对完整的农业产业链条,其维系有一个重要条件,就是每一个产业链节点都要有众多的参与者,否则就会形成产业链断裂。因此,在同一节点上的经营主体之间会形成一种激烈的竞争关系。随着竞争不断趋于激烈,同一节点中的经营主体的利润空间就会受到极大限制。在这种情况下,农业产业链的某些环节中可能出现某些经营主体率先突破单一产业内部的限制而引进某些新的业务。这些新的业务拓展在工程化高效农业中之所以能够实现,是由于来自其他产业的先进工程技术在农业产业链的某个环节得以应用,并对提高农业产业链中某

些节点组织的生产效率起到积极的辅助作用,从而达到双方产业链互动融合获取共生收益的目的。在这个过程中,辅助技术的应用是其他产业链与农业产业链发生业务关联关系的桥梁,将两条产业链共同的可利用节点联系起来,通过农业产业由纵向分工跨向横向分工,实现农业产业链的横向拓展。

例如,以火龙果种植为主业的广西玛氏集团火龙果基地,是广西众多热带水果种植企业之一,水果消费的高替代性,使得水果种植企业只能在提高产品品质的同时,不断降低成本。然而,就如其他企业一样,水果种植企业随着规模的扩大,面临巨大的成本压力:一是人力成本和管理成本持续上升;二是在水果种植环节,传统技术条件下导致大量的生产要素使用效率极低,比如漫灌导致的水肥浪费就极其严重。玛氏集团通过引入农业工程技术来解决这一问题,实现了从传统农业向工程化高效农业的转变。集团通过在种植环节引入物联网技术,形成环境监测、智能监控、水肥一体化等信息化管理系统,并通过大数据综合管理云平台统一管理各个系统,实现人力成本的节约,提高水肥等生产要素的使用效率。物联网产业链与农业产业链原本是相互独立的,通过物联网技术在农业种植环节的应用,物联网产业链的"系统应用"环节与农业产业链的"种植"环节连结在一起,实现了农业产业链的横向拓展(如图2所示)。

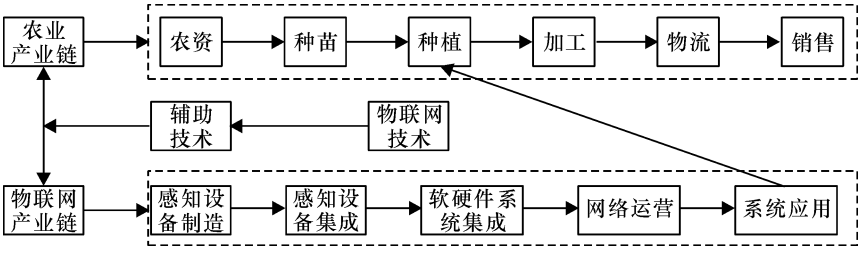


图2 广西钦州玛氏火龙果集团农业产业链横向拓展

(三)模块化网络状农业产业链

如前所述,依托生物技术、物联网技术等农业工程技术,使传统农业产业链得到纵向延伸和横向拓展,从而向工程化高效农业转变。但是,农业产业链演化到一定程度以后,纵向上农产品及其深加工产品作为最终产品,由于受技术的可分性限制没有继续延伸的空间,同时,各个产业链节点的经营主体的数量趋于饱和,通过产业链某些节点与其他产业链的链接也受到技术的制约,导致横向拓展困难,产业链基本趋于稳定。然而,逐利是资本的本性,随着产业组织之间的竞争加剧,节点内部的组织纷纷寻求技术突破,以赢得更多的生存和发展空间,使得节点内部分工更加细化,这样就有可能形成一个以该节点为最终产品或服务的新的产业链(子产业链),这就是所谓的产业链"蘖生"现象[17]。这些蘖生出来的子产业,可以看作是原来完整产业链中的一个独立模块,可以在相关的不同产业链中实现"即插即用"功能,从而扩大了产业的辐射范围和获利空间。工程化农业中大量工程技术的使用,使农业产业链中各节点的生产具有了某种标准化,增强了其模块的即插即用功能。比如,温室育秧技术的标准化,使得农业产业链中独立出来的育秧环节,可以"即插即用"在不同农产品的生产上,一个标准化的温室,可以为多种不同的农产品生产育苗。因此,在工程化高效农业中,农业产业链的演进持续推动子产业链走向成熟,原来一体化的农业产业链逐渐裂变成为若干相互独立的价值节点,按照功能的原则重新集中与整合,形成独立的价值模块。青木昌彦[19]认为模块是具有某种确定独立功能的子系统,具有半自律性,可以通过标准化的界面与具备其他功能的子系统按照一定的规则相互联系构成更复杂的系统。因此,工程化高效农业下,基于农业工程技术推动的农业产业链演化,使各价值模块可以按照一定的界面规则参与到其

他产业链的模块化分工中去,形成产业链网状结构。价值模块的重复利用性,是工程化农业实现高效益的基础。

例如,以玛氏集团为首的广西火龙果产业发展,正在步入产业链模块化的蜕变期。原本只是从事火龙果种植的玛氏集团,经过产业链的延伸,形成了“农资—种植—加工—物流—销售”的完整火龙果产业链。随着新品种培育和火龙果深加工产品技术的不断开发,产业链的模块化演进得以发展。在农业生物技术和工程技术的支持下,逐步形成了农资、智能农业、水果加工、物流、电商等子产业链,经过子产业链内部分工的专业化和精细化,最终演化为围绕火龙果产业形成相对独立的功能价值模块(如图 3 所示)。

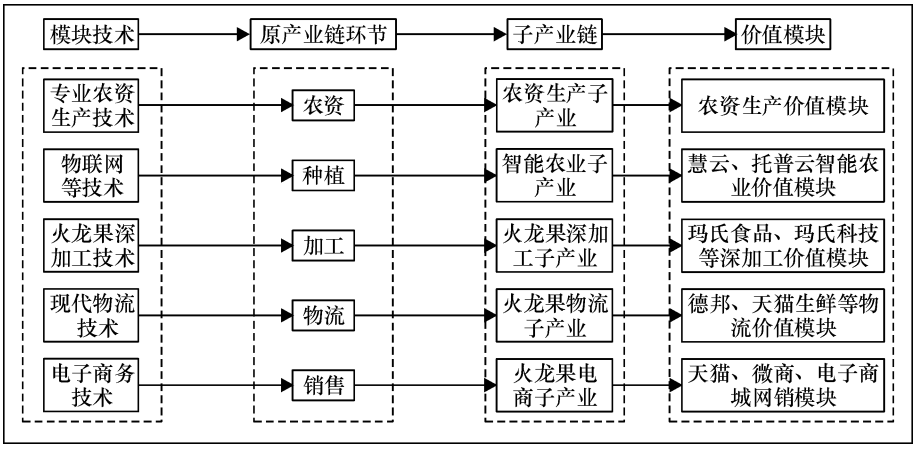


图 3　广西钦州火龙果产业链模块化

价值模块“即插即用”的特点增强了产业链之间的模块技术共享,通过模块之间的相互联系将技术的外部性内部化,从而形成不同产业链之间通过价值模块相互联系的网络状。网络状产业链形成的根本原因在于追求网络经济效益,即产品被分解成的各个模块具有很强的兼容性从而大大提高获利空间和范围[20]。但是,仅仅是技术共享还难以达到此目的,需要进一步的技术整合,使得分散在不同产业链的模块技术能够协同起来,才能达到获取网络经济效益的目的。农业本来是极具个性的产业,不同的自然条件、不同的地域农业生产呈现出显著的差异,但是,在农业生物技术和农业工程技术的支撑下,农业的这种差异得到很好的控制,从而为农业产业链的模块化奠定了基础。如图 4 所示,玛氏火龙果产业链在农业生物技术和工程技术的支持下,各节点不断走向模块化,经过技术整合,各个价值模块不仅作用于火龙果产业,而且不断实现向其他水果产业的应用链接,例如物联网农业模块在服务于钦州的火龙果产业的同时,也服务于南宁的葡萄产业链和灌阳的雪梨产业链;火龙果的深加工技术,也应用于防城港的菠萝和百色的芒果深加工。越来越多的

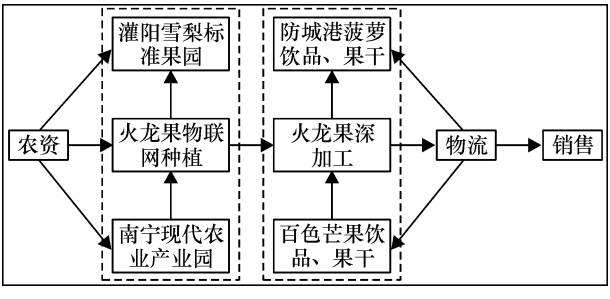


图 4　广西水果产业的网状产业链

价值模块成为广西水果产业链的网络节点，节点之间相互连接，形成广西水果产业链的网状结构。

四、工程化高效农业下农业产业链的演化机制

那么，工程化高效农业下的农业产业链演化机制是什么呢？分工是产业形成的条件，技术进步是产业分工的基础。由于技术进步带来的分工深化，最终导致产业经济秩序的形成，产业价值链得以确立[21]。然而，任何产业价值的实现都需要以产品为载体经由市场完成使用价值向价值的转变。因此，我们提取“技术、分工、市场”三个要素，按照“技术—分工—市场”的路径对工程化高效农业下的农业产业链演化机制进行剖析。

首先，工程化农业中大量农业生物技术和深加工技术等产品技术的运用，推动了农业产业链的纵向延伸。产业链的纵向延伸是以纵向分解为基础的，纵向分解是指将价值链上的某些环节分离出去，由市场上独立的专业组织来负责该环节的经营。但是，这些环节得以分离的前提是实现技术上独立并形成可分的生产工序[22]。农产品消费品是农业产业链纵向环节的终点，初期的农业产业链往往以初级农产品为最终消费品，市场范围狭窄。扩大市场范围最直接的方式是开拓新市场。因此，通过运用农业生物技术培育新品种，通过农产品深加工技术的运用，增加农产品消费品的种类，才能达到开拓新市场实现范围经济的目的。正是这些产品技术的运用，增强了农业生产各环节的技术可分性，通过增加技术关联环节促进产业链的纵向分工深化，形成完整的纵向农业产业链。

其次，工程化农业中大量运用农业工程技术作为辅助，为农业产业链各节点实现跨产业链的横向拓展提供了条件。产业链的横向拓展表现为不同的产业链相互联系并融合共生。纵向产业链条的发展成熟必然带来节点企业数量增加，竞争加剧。不同产业之间的融合发展可以拓展巨大的利润空间。然而，产业之间的融合需要以技术进步为条件，技术革新使得不同的产业链之间具有业务关联性的技术基础，并开发出替代性或关联性的技术工艺或产品，从而提供与其他产业出现技术交叉的机会，为不同产业融合提供了可能。随着农业工程化发展的提速，越来越多的工程技术应用于农业生产，提高了农业产业链各个节点的经营组织的生产效率。以工程技术为桥梁，越来越多的其他产业参与到农业产业链各个环节的分工当中来，推动了农业产业链的横向拓展。

最后，工程技术广泛运用于农业，促使农业产业链各环节的生产不断走向标准化，为农业产业链模块化发展奠定了基础。在农业产业链的“子产业链”分离过程中，为了保证“子产业链”分离“母体”之后具有足够的生存能力和获利空间，“子产业链”内部不断寻求技术突破，形成价值功能模块。在模块化生产网络中，模块的链接需要有显性规则，也就是说，模块需要标准化，对本是极具差异化的农业生产来说，这种标准化需要高度依赖于技术。工程化高效农业下，各个农业价值模块通过农业工程与生物技术的共享与整合，设计吻合各个产业链的界面规则，实现不同产业链之间以价值模块为基础的交叉链接，最终形成网络状的农业产业链，使农业产业摆脱弱质性陷阱，成为高效产业。

综上所述，工程化高效农业下的农业产业链演化机制可表达为：为了改变传统农业的弱质性，在迂回生产方式下，工程化产品技术推动了农业产业链纵向分工，形成农业产业链的纵向延伸，获取规模经济和范围经济；在工程化技术的辅助下，农业产业链摆脱单一产业链的限制，实现与其他产业链的横向链接，从而降低生产成本提高收益；在工程化技术作用下，产业链节点生产的标准化推动子产业链朝着模块化方向演进，农业产业链各个环节形成具有独立价值功能的模块，获取产业融合带来的市场空间与收益（如图5所示）。

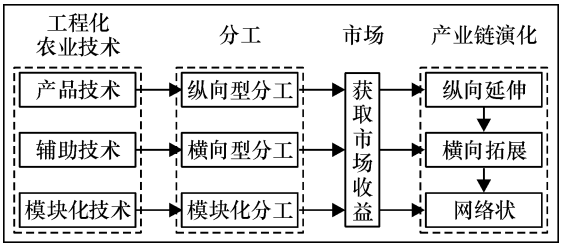


图 5　农业产业链演化机制图

五、工程化高效农业对农业产业发展的促进

通过以上的理论分析和案例解剖,我们得出结论:工程化高效农业下的农业产业链三个层面的演化都是以高端技术运用为出发点,以获取市场收益为落脚点。首先,工程化农业的产品技术,深化农业产业内部分工,推动农业产业链纵向延伸,使农业生产获得基于产业链的分工合作收益;其次,工程化农业的辅助技术,加强农业产业与其他产业之间的联系,推动农业产业链的横向拓展,使农业生产获得与其他产业共生的合作收益;最后,工程化农业技术的运用推动了农业产业链节点的模块化,形成网状农业产业链,推动了农业产业与其他产业的融合发展,使农业生产能够获得规模经济和范围经济。

上述研究结果表明,工程化高效农业将工程技术引入农业,改变了农业产业分工程度低、生产效益差的弱质性质,技术进步使农业生产也能够获得报酬递增的结果。基于此,我们可以得到以下三点启示:一是高新技术引入农业产业是破解农业分工制约的钥匙。在传统农业向现代农业转型过程中,要打破技术的行业壁垒,不断将生物工程、工业工程技术领域的新技术引入到农业当中来,增强农业产业生产工艺的技术可分性,以实现农业产业分工的深化,加深农业生产的迂回程度,从而实现农业产业链延伸的目的。二是产业融合发展是提高农业产业生产效益的方向。传统农业仅仅停留在农产品的生产上,农产品消费的弱弹性导致农业生产者增收困难,基于高新技术运用的工程化农业,形成的产业链模块化网状结构,为农业与其他产业融合提供了基础,产业之间的融合大大拓展了农业产业的获利空间。当前中央政府提倡农村推动一二三产业融合发展,为工程化高效农业指明了方向。三是工程化高效农业下,应该努力激活农村创业。工程化高效农业下农业产业链的延伸及其与其他产业的融合,提供了诸多创业机会,这给当前农村劳动力转移的就业困境带来了曙光。因此,地方政府应积极推动政产学研合作,促进工程化高效农业的发展,同时实施鼓励农民创业政策,尤其是利用现代农业技术的机会型创业[23],以实现农业现代化和农民就业与收入增长的双重目标。

参考文献:

[1]戴孝悌. 发展产业链:中国农业产业发展新思路[J]. 农业经济,2015(1):39 -41.
[2]西奥多·W·舒尔茨. 改造传统农业[M]. 梁小民,译. 北京:商务印书馆,2006:1.
[3]聂华林,高新才,张贡生. 论工程农业[J]. 农业现代化研究,1998(2):26 -29.
[4]高翔,李骅. 我国工厂化农业的现状与发展对策分析[J]. 中国农机化,2007(2):5 -7 +50.
[5]祝华军,田志宏. 我国工厂化农业效益不高的原因及发展思考[J]. 中国农村经济,2003(11):55 -60.
[6]祝华军,田志宏. 我国工厂化农业的科技与管理创新机制研究[J]. 科学学研究,2003(S1):279 -282.
[7]曾福生. 论高效农业[J]. 农业技术经济,1994(4):18 -20.
[8]黄宝连,黄海平. 低碳高效现代农业区域发展的路径研究——以安徽为例[J]. 农村经济,2012(8):52 -55.

[9]王哲,赵帮宏. 农业高效节水模式研究——以河北省张北县为例[J]. 农业经济问题,2014(10):41-45.
[10]周建华,洪凯. 基于农业价值链的我国农业技术创新政策研究[J]. 经济纵横,2009(1):90-92.
[11]黄祖辉,王祖锁. 从不完全合约看农业产业化经营的组织方式[J]. 农业经济问题,2002(3):28-31.
[12]刘颖娴. 当前中国农民专业合作社的困境与发展方向——"2012 国际合作社年:农业合作社的国际趋势与中国实践"国际研讨会综述[J]. 中国农村经济,2013(3):89-96.
[13]庞巴维克. 资本与利息[M]. 何崑曾,高德超,译. 北京:商务印书馆,2010.
[14]阿林·杨格,贾根良. 报酬递增与经济进步[J]. 经济社会体制比较,1996(2):52-57.
[15]胡晓鹏. 从分工到模块化:经济系统演进的思考[J]. 中国工业经济,2004(9):5-11.
[16]胡晓鹏. 模块化整合标准化:产业模块化研究[J]. 中国工业经济,2005(9):67-74.
[17]程李梅,庄晋财,李楚,等. 产业链空间演化与西部承接产业转移的"陷阱"突破[J]. 中国工业经济,2013(8):135-147.
[18]唐浩,蒋永穆. 基于转变经济发展方式的产业链动态演进[J]. 中国工业经济,2008(5):14-24.
[19]青木昌彦,安藤晴彦. 模块时代:新产业结构的本质[M]. 周国荣,译. 上海:上海远东出版社,2003.
[20]柯颖,王述英. 模块化生产网络:一种新产业组织形态研究[J]. 中国工业经济,2007(8):75-82.
[21]胡晓鹏. 产品模块化:动因、机理与系统创新[J]. 中国工业经济,2007(12):94-101.
[22]郜翔. 纵向分解与企业边界——基于交易费用理论的分析[J]. 广东商学院学报,2012(2):75-79.
[23]庄晋财,孙华平. 农民工创业的就业创造效应实证研究[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版),2015(1):55-63.

The Evolution Trend of the Agricultural Industry Chain Under the Construction of the Engineering and High Efficiency Agriculture

ZHUANG Jin-cai, CHEN Cong
(*School of management*, *Jiangsu University*, *Jiangsu* 212013, *China*)

Abstract: Engineering and high efficiency agriculture is based on agricultural technical progress and equipped with the characteristics of high-tech, scale management and production organization. Agriculture technology is composed of product technology, auxiliary technology and modular technology. Different types of technology promote the development of the division of labor in three levels of agricultural production. Therefore, the evolution of agricultural industry chain presents three forms: Product technology promotes the vertical division of labor and the vertical extension of the industry chain; Auxiliary technology promotes the horizontal division of labor and the horizontal development of the industry chain; Modular technology promotes modular division of labor and the industry chain presents a network structure. Under the impetus of the above three different industrial chain evolution modes, the engineering high-efficiency agriculture realizes the module economy and economy of scope; and therefore, changes the weakness of the traditional agriculture, and realizes agricultural high efficiency.

Key Words: engineering; high-efficiency agriculture; agricultural industry chain; agricultural technology