

# 基于技术链的资源型产业链升级模式研究： 以煤化工产业为例

王发明<sup>1</sup>,于志伟<sup>2</sup>,侯金燕<sup>1</sup>

(1. 山东工商学院 经济学院 山东能源经济协同创新中心,山东 烟台 264005;

2. 山东师范大学 人口资源与环境学院,山东 济南 250014)

**摘要:**资源型产业链面临着巨大的产业升级转型压力,仅仅依靠资源驱动已不能满足产业链升级与发展的内在要求,产业链也必须经历一个如同产业升级一样的产业链升级过程。就资源型产业链而言,要重视产业链与技术链的整体搭接,强调科技创新下的链式发展。它是一个创新整体,通过核心技术向外扩散到整个产业系统,实现产业创新能力的提高与整条产业链的升级发展。

**关键词:**技术链;产业链;资源型产业

**中图分类号:** F426.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-105X(2015)04-0060-08

## 引言

传统资源型产业链往往是建立在资源地域性与市场地域性基础之上的,这就限制了传统资源型产业链的发展空间,使其活动范围仅限在特定区域内。但是,随着经济全球化与区域经济一体化,很多资源型企业为了拓展自身的发展空间,基于多元化趋势,开始尝试进入其他类型的产业链。因此,多元产业链综合治理模式下如何实现产业结构升级已成为资源型产业链面临的重大问题。

产业链在提升国家竞争力、地区竞争力、优化产业结构以及促进产业可持续发展等多方面具有较显著作用,国内外学者对此也进行了大量研究。相关研究主要有:国外学者主要基于价值链视角对产业链进行研究。如 Porter 在对企业价值创造过程进行研究的基础上提出了价值链模型<sup>[1]</sup>;在波特价值链模型的基础上 Kaplinsky 在其中加入了公司间的联系,从而提出了产业内价值链与产业间价值链概念<sup>[2]</sup>;Kierzkowski 提出价值链片段化概念,并且认为在生产过程中处于同一价值链条的各环节彼此通过生产网络实现跨界组织<sup>[3]</sup>;Gereffi 及 Humphrey 等进一步提出了全球价值链概念,

并对全球价值链治理模式进行了分析<sup>[4-5]</sup>;Schmitz、Bazan 及 Hum-phrey 等在全球价值链基础上提出了产业(链)升级路径<sup>[6-8]</sup>。国内学者与国外学者的研究思路相差较大,更多的是基于国内资源型产业发展现状对资源型产业链发展模式进行研究。如许可、王志宏从对资源产业链的界定和发展模式的研究入手,探讨资源产业链的形成机理,提出资源产业链形成的三大动因是产品、价值和知识,强调产品链是资源产业链形成的物质表现,价值链是资源产业链形成的核心动力,知识链是资源产业链形成的关键因素<sup>[9]</sup>;张伟从产业链演进过程碳排放的特点、产业链低碳化升级动力机制和产业链低碳化升级作用机理三个维度,基于资源型产业链的特征,构建资源型产业链低碳化升级的一体化的立体分析框架<sup>[10]</sup>;李汉文、张伟指出随着全球资源和环境约束的不断强化,以及经济一体化的加速发展,资源型产业链治理模式从生产者驱动的层级制向生产者和购买者共同驱动的准层级制转变,并且面对多元产业链的治理模式<sup>[11]</sup>;程宏伟等对知识驱动型资源产业链与资本驱动型资源型产业链的整合机制进行了研究<sup>[12]</sup>;唐浩等研究分析了规模促进型和技术推动型资源产业链的构建

收稿日期:2015-03-14

基金项目:国家自然科学基金资助项目“煤炭矿区复合生态系统管理及其调控机制研究”(项目编号:71273158);

教育部人文社科规划项目“区域循环经济系统网络性风险的扩散、传导与控制机制研究”(项目编号:14YJA630055)。

作者简介:王发明(1967—),男,博士,山东工商学院教授,研究方向为产业集聚与可持续发展;

于志伟(1989—),女,山东师范大学区域经济学硕士研究生;

侯金燕(1967—),女,供职于山东工商学院财务处。

途径<sup>[13]</sup>。因此,在资源型产业链升级模式方面,国内外学者进行了大量的研究且已取得众多的成果,为我们进一步的研究奠定了基础且具有重要的参考价值。但现有研究注重对产业链升级过程中的升级动力、外在表现、内在表现等静态过程的分析,缺乏对产业链升级过程的动态分析,更没有从产业链演进过程、产业链升级模式等动态过程分析。这导致无法对产业链演进升级过程中各个阶段的变化情况进行全方位的剖析,也就无法对产业链的动态升级过程及特征进行全面深刻地认识。因此,本文在分析资源型产业链特征的基础上,基于技术链角度全面深入地剖析资源型产业链升级演化阶段的发展变化情况,全方位认识资源型产业链动态升级过程。

## 一、资源型产业链及其升级模式

### 1. 资源型产业的产业升级与产业链升级

这里的资源型产业链是指建立在特定自然资源基础上,一系列相关企业按照生产流程、知识共享、信息交流等方式,包括自然资源勘探、开采、加工、利用等组成的线型产业链或网络型组织。从表面上看,资源型产业链就是彼此关联的企业构成的产品链、企业链以及供需链;就实质而言,它是产业链上各企业或部门通过知识共享、信息交流等手段,以知识分工为基础而实现的协作,目的是为了现实和创造自然资源的产业价值。资源型产业作为传统基础产业,产品的投入与产出是产业链上下游企业之间的主要联系,这也是资源型产业链的基本特征。通过向上游或下游进行纵向一体化整合资源成为资源型企业获取规模竞争优势与垄断势力,增强控制关键性不可再生资源能力的主要途径。然而,这种企业为控制资源通过资本运作手段的传统的产业链纵向一体化模式在环境和全球资源的约束越来越明显的情况下,已经无法获取足够的利润和发展空间。因此,资源型产业链面临着巨大的产业升级转型压力,仅仅依靠资源驱动已不能满足产业链升级与发展的内在要求。产业链也必将经历一个如同产业升级一样的产业链升级过程。尽管如此,同产业升级相比,产业链升级具有明显的自身特征,前者主要表现为产业结构改善、产业素质提高和产业效率提升。产业结构改善主要体现在产业结构提升和协调发展方面;而产业素质提高和产业效率提升主要是指生产要素的优化组合、产品质量的提高、技术水平的提升以及管理水平的提高等。而产业链的升级主要表现在产业创新、价

值链增值以及供需链变化等。随着经济全球化与区域经济一体化的发展,越来越细化的社会分工使得社会产品和服务由生产到消费最终都是建立在产业链基础上进行,因此,产业的升级以产业链的升级为前提,产业链升级是产业升级基础。

随着资源的日益匮乏与枯竭,煤炭等资源型产业正面临着以产业链升级为平台的产业升级过程。因此,资源型企业必须在产业链治理模式下,通过产业链的微观激励以及产业链的治理,实现产业链上节点(即企业)的升级,进而促进产业链的增值,最终实现整条产业链的升级。从产业价值链的微笑曲线可以看出,产业链上的高附加值环节包括产品研发与产品设计、服务与品牌以及市场营销,而产品生产则属于低附加值环节。因此,低附加值环节产品生产企业必须通过学习高附加值环节的知识和技能,提升设计与开展新产品研发、扩大品牌知名度与提升服务水平以及提高市场营销手段,才能实现企业价值增值与产业升级,才能实现可持续发展。因此,产业链是协调整合产业关联各相关企业间生产要素的平台,产业链的治理模式对相关企业提供知识技能以及企业价值增值起决定性作用,而且决定价值链相关企业的活动方式以及产业的升级路径。

### 2. 资源型产业链的升级模式及其特征

传统资源型产业链通常是以本国或者本地区的优势自然资源为基础,通过对自然资源的采掘开发为前提,对资源产品的初加工、精深加工、多层次产品开发以及最终应用于终端产品制造的全流程等建立起来的产业链条,也就是说传统资源型产业链是由生产者的技术与投资催生出市场需求,推动本地资源型生产供应链垂直方向分工与合作而形成的系统。在传统资源型产业链的升级模式中,针对生产者驱动型产业链的不同环节特别是核心环节与非核心环节往往实行层级升级模式,不同升级模式其特征表现为:

第一种,资源带动型产业链的发展模式。其轨迹是生产企业通过控制分销商来控制代理商与零售商。在这种模式下,上游企业通常占据稀有资源或关键性资源,因此中下游企业的生存和发展很大程度上依赖上游企业的资源供应,这就导致上游企业不仅数量少而且往往具有垄断优势,相应的中下游企业不仅数目众多而且竞争激烈,这些企业为了谋求长远可持续发展,彼此之间展开激烈的竞争以抢夺上游企业所提供的资源。一般而言,煤炭与石油等资源稀缺型垄断行业大都是资源带动型产业

链。在促进资源带动型产业链升级发展时,必须要综合考虑资源枯竭问题,平衡当地环境与资源存

量,促进经济转型升级与可持续发展。

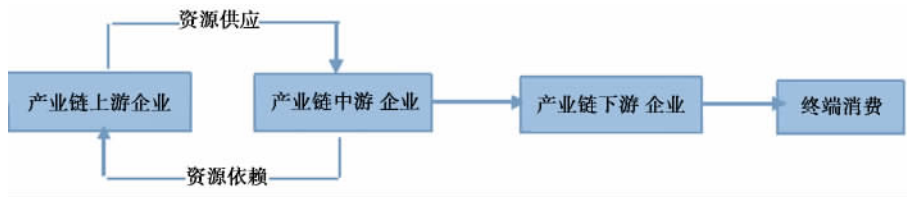


图1 资源带动型产业链模式

第二种,技术推动型产业链发展模式。在这种模式里,产业链中的核心企业一般通过层级管理模式对非核心企业进行控制,上游企业拥有核心技术以及先进装备,并通过向产业链上的中下游企业输出技术,提高技术装备水平,延长产业链,并以此推动这些企业的成长与壮大,呈现出一种逐层传递的技术承接过程,产业链上各环节的企业在吸取了大

量由上游传递而来的先进技术的基础上,提升了企业的产品质量与产品效能,从而使企业获得了更加丰硕的收益。一般来说,在该模式下,终端消费者作为下游环节处于被动地位,对于上游企业的技术创新产品只能被动地接受,相应地,上游企业为保持活力和提升市场份额必须不断革新技术与更新设备水平。

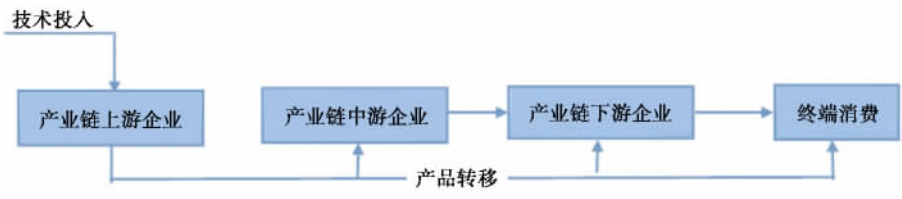


图2 技术推动型产业链模式

第三种,需求拉动型产业链的发展模式。在这种模式里,产业链的终端消费者处于核心地位,它具有更多的主动与选择性,链上的企业必须通过提供给消费者个性化产品与服务来获得市场份额,并实现企业的价值增值,也就是企业活动必须以消费

者为核心进行组织。一般而言,与服务业相关联的相关产业所构成的产业链属于该种类型,在需求拉动型产业链中,企业生产的一切产品都是为了满足消费者的特定需求。因而这种模式具有运转灵活、目标明确、企业效益见效快等优点。

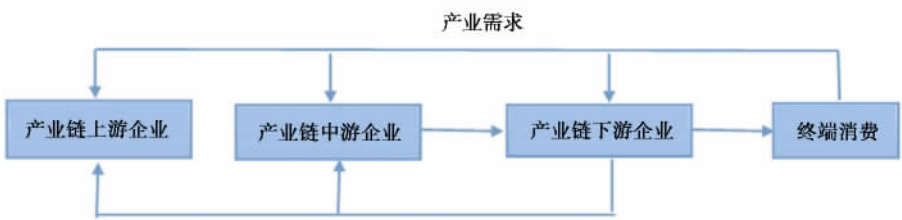


图3 需求拉动型产业链模式

第四种,生产者驱动型产业链模式。在这种模式中,生产环节是产业链中附加价值份额最多的环节,在产品与工艺升级过程中,价值链获得了先进的工艺技术与生产装备,从而增强了价值链的竞争力,相应的产品功能得到了扩展与提升。由图4可知,传统资源型产业链升级依次经历功能升级、产品升级、工艺流程升级以及部门间升级等过程。表1显示了传统产业链的升级内容,随着升级过程的不断推进,升级的难度也在不断上升,在功能升级

环节上只涉及最简单的几个方面,如产品设计、供应链协调、商标注册、新市场进入等。这些资源型产业链的升级内容大都是编码化知识,特别容易模仿和传播,这使得功能升级过程进行得相对顺利且升级较快。但到达产品升级与工艺流程升级阶段时,尤其是工艺流程升级阶段,其升级内容涉及到的大都是隐含类知识,难以模仿与传播,这时升级过程不仅不顺利而且速度也较慢。

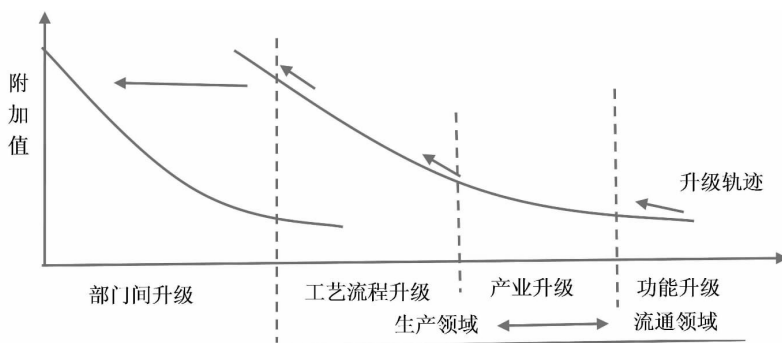


图4 生产者驱动的资源型产业链升级模式

在资源型产业链中由于知识专用性和技术专用性的程度较低,且知识与技术的传播形式多为编码形式,这使得知识创新与新技术成为资源型产业链上的核心环节,

控制这些知识与技术的往往是从事基础研究与应用研究等的公共机构,其它非核心知识与非核心技术则主要由提供知识驱动的企业控制。

表1 传统的资源型产业链升级过程

升级类型	内在要求	措施
功能升级	进入产业链中的连接点:获取产业链中附加值高的环节	简单的产品设计,打造品牌,协调供应链,或进入新的市场
产品升级	获取新产品和扩展产品功能	引进新产品、相应的先进设备和新的原材料
工艺流程升级	改进工艺流程,改变物流和质量控制体系	进行设备投资、产品质量管理、劳动力培训、工艺设计和管理技术改进
部门间升级	进入新的产业部门,增加新的价值链中的市场份额	信赖现有产业链中有形资产,进行跨部门投资,进入新的产业部门

第五种,综合联动型产业链发展模式。这种模式不仅具有技术推动型产业链的优点,而且也具备需求拉动型产业链的优点,它把整个产业链上所有节点的企业都联系在一起,将其捆绑成一个利益整

体,这种产业链模式不仅运行方向具体、目标明确,而且具有较强发展后劲。但产业链上的各企业只有确立共同的价值导向,通过彼此协作,才能使产业链的整体效益最大化。

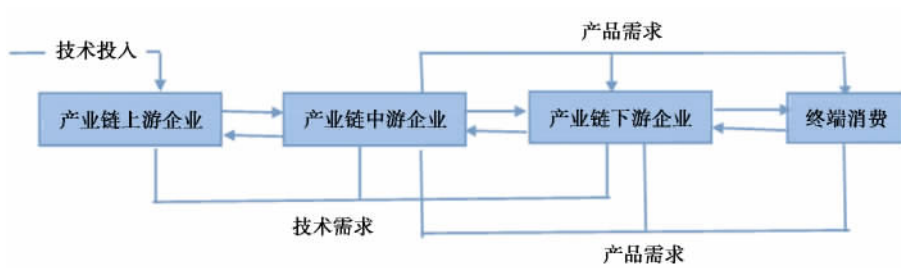


图5 综合联动型产业链模式

在经济全球化与区域经济一体化加速发展的今天,许多资源型企业为捕捉发展机遇、拓展发展空间,纷纷加入区域产业链、全国产业链以及全球产业链等不同层次的产业链。企业处于不同的产业链,面临着不同的产业升级模式,遵循着不同的产业链升级路径,主要取决于企业在不同产业链上综合利用各种资源的能力。

## 二、基于技术链的资源型产业链升级模式:以煤化工产业为例

受到全球资源与环境的约束,传统资源型产业链通过技术引进与创新、管理的变革与延伸以及知识整合与共享等方式转变过去过度依赖资源来拓展生存空间与获取利润,通过提高对资源型产品的

加工程度,提升资源型产业链的附加值与服务功能来延伸产业链。资源型产业链的发展方式改变也导致产业链治理模式与产业链升级方式的改变。这里以煤化工产业链为例,从技术链视角来分析资源型产业链的升级模式。

### 1. 煤化工产业链的基本特征

煤化工产业属于传统的资源型产业,以煤炭资源的开发利用为基础,主要是把煤炭作为原材料,通过化学加工反应将煤炭转化成固态化合物、液体化合物或气体化合物及其他化学用品的生产过程。在煤化工产业发展的生产要素构成中,煤炭资源占据主体核心地位。其产业链主要是在生产技术的专业化分工基础之上而形成的,产业链上下游企业之间是供给与需求的关系,煤炭及其伴生资源经过一系列化学加工,最终生成煤焦化、煤电石、煤气化、煤合成氨、煤制油以及煤制甲醇等各种类型的产品。现代煤化工主要集中在煤制油和合成天然气、煤制烯烃、煤制乙二醇等领域,现代煤化工产业链路线如图6所示。

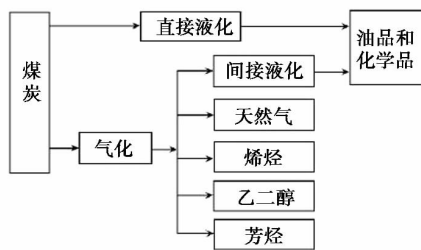


图6 煤化工产业链路线

根据煤化工的发展阶段可将其分为传统煤化工与新型煤化工两类。其中传统煤化工主要涉及煤焦化、煤合成氨以及煤电石等领域;与之相对的是新型煤化工,它是可以替代石油等化工产品的生产为导向的过程,包括汽油、航空煤油、柴油等各种油品,醇醚燃料,液化石油气以及其他化工原料等。在与能源技术和化工技术结合的基础上,已初步形成了包括煤制油、煤制甲醇、煤制甲烷气、煤制乙二醇、煤制二甲醚以及煤制烯烃等在内的新兴产业,它是集煤炭—能源化工—生产用品于一体的一体化过程。见图7、图8。

### 2. 煤化工产业技术链及其对应的产品链

煤焦化、煤气化、煤电石以及煤液化是煤化工产业的4条主要生产链。其中,煤电石、煤焦化及煤气化过程中的合成氨等工艺是传统意义上的煤化工,而煤液化与煤气化过程中的制烯烃以及煤气化过程中的制醇醚燃料等都是现代新型煤化工的重要领域。在新型煤化工中,煤气化是占主导地位,煤化工

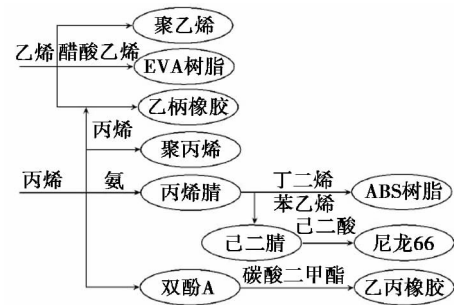


图7 煤制烯烃产业链

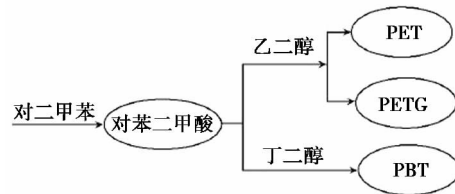


图8 煤制乙二醇、芳烃产业链

技术是基础,再利用合成技术、煤炭洁净技术等制取各种燃料油与化工产品等,通过与电热联产等实现煤炭能源的高效利用、有效成分的最大程度转化、最少的污染物排放以及最低的投资运营成本。

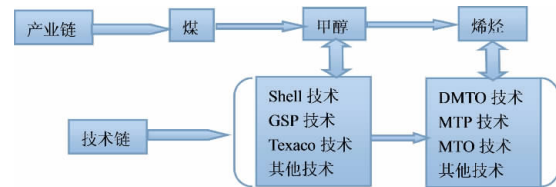


图9 煤-甲醇-烯烃产业链及技术链简图

这里的“煤化工产业技术链”是指煤化工产业的发展过程中,随产业链的上下游链接关系物化于其中的各种技术链接而成的技术链。其中的典型代表性技术包括低压合成甲醇技术、煤直接合成油技术、新型煤气化技术以及煤制二甲醚技术等。技术路线大致有以下三条(见表2):

第一条是煤焦化技术路线。从煤焦化过程看,它主要是采用干馏方法得到焦炭,同时对此过程中产生的其他化学品进行加工或回收。焦炭是煤焦化过程中最主要的产品,特别是其中的冶金焦,它在钢铁与冶金行业中得到了广泛的应用。基本的产业链关系为:煤—焦炭—化工—冶金、钢铁。另外,根据有关技术路线又开辟出一条新的产品链,即兰炭(焦炭)—电石—乙炔—聚氯乙烯树脂(PVC)等。此外,粗苯、焦油以及焦炉煤气等煤焦化过程中的深加工工艺路线可以看做是产业链条的延伸。

表2 煤化工工艺类型划分以及主要的技术路径

	煤焦化	煤—焦炭—化工—钢铁或冶金、焦炭(兰炭)—电石—乙炔—PVC(聚氯乙烯树脂)
按工艺路线划分	煤气化	煤—合成氨—甲醇、煤—甲醇—烯烃、煤—合成气—醋酐或醋酸甲酯
	煤液化	直接液化 美国 HTI、日本 NEDOL、德国 IGOR、中国神华
按产品路线划分	煤电石、煤合成氨、煤制天然气、煤制甲烷气、煤制烯烃、煤制醇醚、煤制乙二醇	
按煤化工技术路径划分	传统煤化工	煤焦化、煤电石、煤合成氨
	新型煤化工	煤制甲醇、煤质二甲醚、煤制油

第二条是煤气化技术路线。从煤气化的过程看,煤炭气化技术主要分为固定床、流化床和气流床三种。它主要是通过气化技术与合成技术得到相关产品,如合成氨、燃用煤气、甲醇、甲烷气以及油品等。目前常用的气化技术包括壳牌粉煤气化

技术,GSP 加压气化技术以及德士古水煤浆气化技术等。在煤化工中甲醇是一种非常重要的基础性化工能源原材料,可将其进一步加工成其他重要的化工产品如二甲醚、烯烃以及醋酸酐等,根据产品的差异可以得到不同的煤化工产业链。

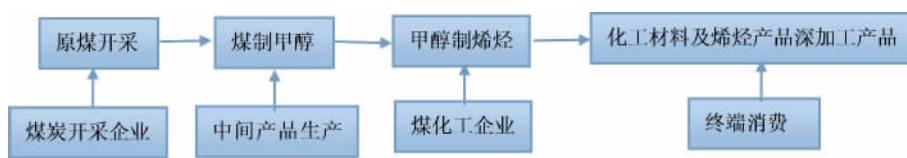


图10 煤制烯烃产业链路径分析图

第三条是煤液化的技术路线。具体可将其划分为直接液化与间接液化,其产品主要是达标的洁净发动机燃料以及与之相关的其他化工产品。煤的直接液化是指直接在粉煤浆中添加催化剂气态氢,提高氢碳之比,最终使固态煤转化成液态的直链烷烃等燃料及其他化工原料。而煤的间接液化是先将煤气化后得到合成气,再液化成合成油(即 F-T 工艺)。或先将煤气化成甲醇,再将其液化为汽油(即 Mobil 工艺),表3 显示了目前部分煤液化使用状况。

表3 部分煤液化的使用状况

	代表工艺	目前使用情况
煤直接液化	美国 HTI、德国 IGOR、日本 NEDOL、中国神华	尚无大规模工业化案例
煤间接液化	F-T 工艺、Mobil 工艺	F-T 工艺被 SASOL 成功商业化

### 3. 基于技术链的煤化工产业链升级模式

传统以控制资源为目的的纵向一体化发展模式在资源与环境双重压力下,资源型企业已无法实现利润和扩展空间,相应的仅把资源驱动作为关键驱动因素也难以满足产业链发展与升级的内在要求,而基于技术链的产业链升级,拓展了资源型产业发展空间,提升了资源型产业链发展内涵。以煤化工产业链升级路径及发展模式为例,基于技术链

视角主要由纵向和横向两种路径与升级模式:

(1) 基于纵向技术链的煤化工产业链升级模式。

从技术链的纵向看,产业技术的进一步深度开发相当于产业技术链的拉伸,实现产业技术链的纵向发展。产业技术链的纵向延伸还表现为向产业链上游方向和旁侧方向的延伸即向原材料、零配件、辅助技术、配套技术等领域的延伸,随着供应件、配件及辅助件技术含量的不断提高,产业技术链也在不断地分裂与延伸,这显示了产业技术空间的无限性。通过产业集群、产业链以及企业等各个层次共同协作创新,形成了完整的产业技术链与产业价值链系统。

就煤化工产业链的发展模式而言,它从属于资源带动型产业链。资源型企业必须遵循该产业链治理模式。基于纵向技术链为基础的煤化工产业链的升级模式,目前,在煤化工产业的生产过程中往往采用多联产技术路线,所谓煤化工的多联生产过程是指,通过集成优化两个或多个单一技术,实现“1+1>2”的联产效果,其核心内容是以合成氨、IGCC、低阶煤利用、煤制天然气技术为基础而形成的联产模式。这种多联产技术路线能够有效结合原料的组成成分与性质以及产品的市场等条件进行生产工艺的选择,同时它还强调这些生产工艺在多个方面的互补性,如在目标产品市场、中间产物乃至单个工艺单元等方面。

煤化工产业链升级模式是竞争优势导向型。所谓竞争优势导向型的煤化工产业链升级模式指的是新型煤化工中的煤制甲醇、煤制油及煤制甲烷气等下游产品,煤制化肥以及煤电石制PVC等传统煤化工上游产品,它们是石油、天然气等化工产品的替代产品,由于其具有的成本优势使得它们具有竞争优势,这也构成了煤化工产业的内在发展动力。基于我国的具体实际国情,煤制化肥及煤电石制PVC等传统煤化工产业在产业竞争中将长期具有成本优势。而煤制油、煤制甲醇以及煤制甲烷气等新型煤化工由于其技术的成熟度有待检验,再加上石油、天然气等传统行业的竞争,使其处于一个具有产品可替代性的接近完全竞争的市场中,这导致了新型煤化工产业的发展具有非常大的不确定性。但是由于它具有相对成本优势,所以目前我国也积极发展和倡导这种煤化工新型发展模式。

(2) 基于横向技术链的煤化工产业链升级模式。

从技术链的横向看,这里的产业技术包括主干技术、配套技术以及辅助技术等在内的完整技术链架构,从分布上看,它呈现出“鱼骨”状,不仅表现了纵向上的链状结构也表现了横向上的平面分布,这个“鱼骨”也即产业技术的“肋骨”。通过它把整个产业链上的相关企业链接成一个网络整体,而且又进一步实现了严格产业边界的突破,使得整个经济系统成为一个有机整体。整个产业技术链系统中的各种技术之间通常表现为共生演化或协同演化。在同一条产业技术链上,一项技术的创新以其共生技术与配套技术的发展为前提,如果没有这些相关技术的协同发展,那么该技术也就不能创新与发展;在产业与产业之间也存在这种关系,即一个产业的升级以共生产业与互补产业的发展为前提,如果没有这些相关产业的繁荣,也就不会有该产业的发展。

基于横向技术链的煤化工产业链发展模式是循环经济型。基于技术链循环经济型产业链发展模式综合考虑和权衡了环境(Environment)、经济(Economy)与技术(Technology)三方面的作用,从环境方面上尽可能地避免外部不经济性的产生;从经济方面上要尽量实现经济利润;从技术方面上要尽量做到先进与超前,从而实现整条产业链总体效益的提高。在该模式中,选煤和洗煤成为发展的基础,在煤炭资源中焦炭是主要的煤种,进行煤焦化加工与生产的企业是该产业链上的核心节点企业,通过废物综合再利用这条发展主线,以及热力发电

厂这一能量流动纽带把产业链的各个环节联系起来,使之成为纵横耦合型产业链,进而形成由焦炭、甲醇到炭黑、化肥等的资源利用梯度产品结构,最终形成依靠热能与电能等满足企业长远发展的循环经济型产业链发展模式。

### 三、结 语

现阶段我国资源型产业面临良好的发展机遇,但是基于要素投入增加的粗放型发展模式,在资源环境约束下使得我国资源型产业面临严峻的生存危机。在此背景下,企业之间争夺资源的竞争日益激烈,企业采用以资本运作为手段,以掌控资源为目的的产业链纵向一体化模式,已难以获取利润和发展空间,仅靠资源驱动已经无法满足产业链升级发展的内在要求。迈克尔·波特在《国家竞争优势》一书中指出:在当今的国家竞争和区域竞争中,最核心的内容是产业链间的竞争;现在的国际竞争,已不再单单只是产业内企业品牌或营销渠道的竞争,也不仅局限于某一产业链环节的竞争,而是包括上中下游所有产业链环节的整条产业链的竞争。就资源型产业链而言,要重视产业链与技术链的整体搭接,强调科技创新下的链式发展。它是一个创新整体,通过核心技术向外扩散到整个产业系统,必须把握好完整的科技创新链下的技术链与产业链融合,实现产业创新能力提高与整条产业链的升级发展。因此可以得出以下结论:

第一,在新的技术经济条件下,技术和创新制约着资源型产业链的演化升级,各个环节主体产业链上由于所掌握知识技术的差别,带来各个环节附加值的不同,从而导致价值和利润在产业价值链上转移,由此推动资源型产业链沿技术链方向演进。这种产业链的演进方式改变了过去由关键性的资源和产品规模控制资源型产业链演进的格局,带来了产业链结构与产业链发展驱动方式的根本变化,最终将导致产业链形态与运作方式的彻底转变。

第二,随着技术和资本驱动下的资源型产业链分工程度的不断加深,以及在新技术经济条件下,信息技术促进资源型产业与其他产业的融合化发展,这使得产业链上知识存量快速增加。为克服产业链上低技术化知识传输和共享难度增加的问题,产业链可以采取分散与集中协调统一的块状结构。块状化的结构使得资源型产业链的价值链和知识链呈现网络状结构,这将大大降低产业链技术创新的风险,提升整个产业链的技术发展水平。

第三,面对持续的全球资源和环境约束,过去

依靠通过掌控资源获取利润和发展空间的传统资源型产业链正在发生根本性改变,即通过技术的引进和创新、技术链融合和共享以及管理方式变革,来延伸资源型产业链。期望通过资源型产品加工深度提升来增加资源型产业链的服务功能,提升资源型产业链的附加值。

最后,对于基于资源要素驱动的资源型产业链,可通过产业链上的龙头企业掌控的关键核心技术来协调产业链上各个模块化的技术引进及创新,建立高效完善的基于技术链合作共享平台,实现模块化生产模式下产品技术链的设计研发、原料供给、生产制造、物流运输、销售服务全过程中各个环节技术提升和技术管理方式等方面知识的高效传递与快速创新。

#### 参考文献:

- [1] Porter, Michael. *Competitive Advantage*[M]. New York: The Free Press, 1985.
- [2] Kaplinsky, R. Globalization and Unequalisation: What Can be Learned from Value Chain Analysis? [J]. *Journal of Development Studies*, 2000, 37, (2).
- [3] Arndt, Sven and Henryk Kierzkowski. *Fragmentation, New Production and Trade Patterns in the World Economy*[M]. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- [4] Gereffi, G. Shifting Governance Structures in Global Commodity Chains with Special Reference to the Internet[J]. *American Behavior Scientist*, 2001, 44, (10).
- [5] Humphrey, J. Schmitz, H. How does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters? [J]. *Regional studies*, 2002, 36, (9).
- [6] Schmitz, H. Knorringa, P. Learning from Global Buyers[J]. *Journal of Development Studies*, 2000, 37, (2).
- [7] Bazan L. Navas - Alem. Upgrading in Global and National Value Chains: Recent Challenges and Opportunities for the Sinos Valley for Wear Cluster [J]. Novara, 2003.
- [8] John Humphrey, Hubert Schmitz. *Governance in Global Value Chains* [M]. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.
- [9] 许可,王志宏. 资源型产业链的形成机理与传导机制研究[J]. *煤炭学报*, 2012, 37(5).
- [10] 张伟. 知识驱动下资源型产业链的低碳化升级[J]. *现代经济探讨*, 2013(8).
- [11] 李汉文,张伟. 资源型产业链的治理模式及其升级路径[J]. *科技进步与对策*, 2012(7).
- [12] 程宏伟,等. 资本与知识驱动的产业链整合研究[J]. *中国工业经济*, 2008(3).
- [13] 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] 张伟. 知识视角下的资源型产业链升级研究[J]. *科学学研究*, 2009(6): 889-895.
- [15] 张伟,吴文元. 全球价值链下我国资源型产业链升级研究[J]. *研究与发展管理*, 2010(6): 30-38.

## Study of Upgrading Mode of Resource-based Industry Chain Based on Technology Chain: Taking Coal Chemical Industry as Example

WANG Fa-ming<sup>1</sup>, YU Zhi-wei<sup>2</sup>, HOU Jin-yan<sup>1</sup>

(1. School of Economics, Shandong Collaborative Innovation Center of Energy Economy, Shandong Institute of Business and Technology, Yantai 264005, China;

2. College of Population, Resources and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

**Abstract:** Resource-based industry chain is faced with the great pressure of industry upgrading and transition. The mere drive of the resources cannot satisfy the internal requirements of the industry chain upgrading and development. The industry chain must experience an upgrading process as that of industry upgrading. As far as the resource-based industrial chain is concerned, the holistic integration between industry chain and technology chain should be paid attention to and the chain development driven by technology and innovation should be emphasized. As an integrated innovative system and with the core technology, it extends and spreads to the entire industry, upgrading industrial innovation and the whole industry chain.

**Key Words:** technology chain; industry chain; resource-based industry