

价值链视角下

山东省科技创新与产业升级的

耦合研究

任燕——著

COUPLING RESEARCH ON TECHNICAL INNOVATION AND
INDUSTRIAL UPGRADE IN SHANDONG PROVINCE FROM
THE PERSPECTIVE OF VALUE CHAIN



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

• 本书由青岛科技大学学术专著出版基金资助 •

价值链视角下

山东省科技创新与产业升级的

耦合研究

任燕——著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

价值链视角下山东省科技创新与产业升级的耦合研究/任燕著. —北京: 经济管理出版社, 2018. 12

ISBN 978-7-5096-6122-2

I. ①价… II. ①任… III. ①技术革新—关系—产业结构优化—研究—山东
IV. ①F124.3 ②F127.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 246281 号

组稿编辑: 李玉敏

责任编辑: 李玉敏

责任印制: 司东翔

责任校对: 王淑卿

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京玺诚印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 16

字 数: 261 千字

版 次: 2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-6122-2

定 价: 58.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

序

本书研究切入视角比较新颖，作者基于当前我国产业升级转型、高质量发展的迫切需要，以价值链分工背景下科技创新与产业升级能够相互促进为主线，分别选取创新维度、产业维度和国际分工三个维度，在制造业行业层面和山东省地区层面上，对山东省参与价值链分工及科技创新和产业升级的特征性事实进行多方位测度，同时研究科技创新和产业结构升级的耦合关系，并对科技创新和产业结构升级的耦合机制进行刻画，从而使研究成果具有较强的系统性、创新性和学术价值。

当前对科技创新与产业结构关系研究的文献中，尚无从价值链分工背景下研究科技创新和产业升级二者的耦合关系。本书从耦合的视角出发，在价值链分工背景下，力图通过对科技创新与产业结构升级的耦合关系进行理论、实证与应用研究，研究山东省科技创新与产业结构升级之间“共生、互动、匹配、协同”的动态复杂关系，并通过合理的战略设计及政策引导，促进价值链分工背景下山东省科技创新和产业结构升级的融合发展。这既是一个全新的视角，也具有理论与实证研究上的创新与挑战性。该书融合了价值链分工理论、科技创新理论与产业结构理论的研究成果，对价值链分工背景下科技创新和产业升级的耦合关系进行了定性分析和定量研究，丰富了科技创新与产业升级二者关系的研究。在研究方法上，本书基于创新价值链的角度构建科技创新和产业结构升级评价指标体系，对科技创新与产业结构耦合进行了理论分析、实证研究及有效路径探讨，具有重要的理论意义。有助于加快山东省科技创新步伐，从而推进山东省产业结构升级，通过创新优势，发展出优势产业，带动相关产业的转型，并能够形成优势互补，进一步增强创新优势和产业实力。因此，对科技创新和产业结构的耦合进行深入细致的研究，具有重要的现实



意义。

本书的重要贡献具体包括：

第一，已有的研究大多数是对科技创新与价值链分工的关系进行单独研究，或者是单独关注产业升级与科技创新的关系，针对价值链分工的背景，将科技创新、产业升级纳入到一个整体框架进行综合研究，较为少见。而本书试图全面分析三者间的关系，于价值链分工的背景下，将科技创新、产业升级进行整合，这种综合考察能够更为全面地发现问题，并避免因单独考察某一个或某两个层面而导致的内生性问题。

第二，已有的研究，更多关注科技创新对产业升级的影响，而对产业升级对科技创新的影响，以及二者之间的相互影响和协调机制，较少展开研究。本书思路更为全面，从不同的角度对两大系统的耦合机制进行刻画与检验，从而有助于更好地认识和促进二者之间的良性影响机制。

第三，科技创新、产业升级、价值链分工是一国一地区经济发展的重要维度，本书通过对三者的整合研究，能够在更加系统、全面的角度下，分析山东省在价值链分工背景下，科技创新和产业升级的联动机制，并以此为基础，提出有针对性的政策建议，从而在价值链分工背景下，实现科技创新和产业结构升级的联动。

臧跃茹

2018年7月2日

目 录

导 言	1
第一章 价值链、科技创新及产业升级的理论阐释及含义界定	5
第一节 价值链分工的理论阐释及含义界定	5
一、价值链理论的兴起	5
二、全球价值链分工的含义界定	6
三、创新价值链分工的含义	9
第二节 科技创新的含义界定	10
一、创新理论的兴起和发展	10
二、科技创新的含义	13
三、科技创新的内容和特点	15
四、我国科技创新的发展	16
第三节 产业结构升级的含义界定	19
一、产业结构理论的兴起	19
二、产业结构升级的含义	22
三、价值链分工背景下产业结构升级的特点	24
第四节 科技创新与产业结构升级耦合的含义界定	25
一、耦合的含义界定	25
二、科技创新与产业结构升级的耦合关系研究	26
三、科技创新与产业升级的相互作用机理	28
四、价值链视角下科技创新与产业结构升级的耦合	29



第二章 山东省参与国际价值链分工的效应及现状	31
第一节 国际价值链分工发展的背景	32
一、“二战”后国际价值链分工发展的主要原因	33
二、国际价值链分工的意义与作用	35
案例解析：中国国际分工模式的演变	36
三、生产要素的国际移动与国际价值链分工	40
案例解析：耐克公司的虚拟生产	41
四、跨国公司全球生产体系的产生与发展	44
第二节 山东省参与国际价值链分工的发展历程和作用	48
一、山东省参与全球价值链分工的形式	49
二、山东省参与全球价值链分工的基础	52
三、山东省参与全球价值链分工的发展历程	56
四、国际价值链分工对山东省经济的作用	58
案例解析：苏州模式——参与国际价值链分工的困局	60
第三节 山东省参与价值链分工的效应及现状	67
一、山东省参与价值链分工的效应体现	67
二、山东省参与价值链分工的现状特点	69
三、山东省对外直接投资构建国际价值链分工体系的发展	73
案例解析：海尔的跨国投资	74
第三章 价值链视角下山东省科技创新与产业升级的环境变化及问题 分析	77
第一节 价值链视角下的科技创新和产业升级	77
一、价值链分工促进技术分工细化和专业化	77
二、价值链分工促进产品内分工及其升级	78
三、价值链分工促进生产过程延伸和生产分工深化	80
第二节 山东省科技创新及产业升级的环境变化及问题分析	81
一、山东省参与价值链分工的环境变化	81
案例解析：国际价值链分工体系中的投资新热土：金砖国家	83
二、山东省参与价值链分工的问题	85

案例解析：国际价值链分工体系下的中兴	89
案例解析：国际价值链分工与经济增长	96

第四章 山东省价值链分工及科技创新与产业升级系统的测评	100
第一节 山东省价值链分工地位的测评	100
一、价值链分工的测度	100
二、山东省价值链分工地位的测度	103
第二节 价值链背景下山东省科技创新体系的测度	108
一、科技创新评价指标体系的原则	109
二、科技创新评价指标体系的内容	110
第三节 价值链背景下山东省产业结构升级体系的测度	112
一、产业结构升级评价指标体系的原则	113
二、产业结构升级评价指标体系的内容	113
第五章 价值链视角下山东省科技创新与产业升级的耦合度测评	115
第一节 价值链视角下科技创新与产业升级耦合系统的构成	115
一、科技创新与产业升级耦合系统的特点	116
二、科技创新与产业升级耦合系统的内容	117
三、科技创新与产业升级系统的耦合过程	119
第二节 科技创新与产业升级耦合度评价模型	121
一、科技创新能力与产业升级系统综合评价	121
二、静态耦合关联度评价模型	124
三、动态耦合协调度评价模型	125
四、耦合关联度和耦合协调度评判标准	127
第三节 山东省科技创新与产业升级系统的耦合度测评	128
一、数据处理	128
二、权数的设定	131
三、科技创新及产业结构升级系统的综合评价	133
四、静态耦合关联度及动态耦合协调度评价	134
第四节 本章小结	136



第六章 山东省科技创新与产业升级的耦合机制与路径研究	138
第一节 价值链背景下科技创新与产业升级的机制分析	138
一、科技创新机制	138
二、产业升级机制	140
第二节 科技创新与产业升级系统耦合的机制分析	145
一、需求结构变动机制	145
二、劳动生产率提升机制	147
三、产业关联强化机制	148
四、技术创新转化机制	149
五、政府推动机制	150
六、外部影响机制	151
第三节 科技创新与产业升级系统耦合的路径研究	154
一、价值链分工主导者对参与者科技创新与产业升级耦合的 封锁	154
二、基于价值链分工的科技创新和产业升级耦合基准	156
三、基于价值链分工的科技创新和产业升级耦合具体路径 探讨	160
第四节 本章小结	167
观点介绍：自主开发 VS 技术引进	167
第七章 山东省科技创新与产业升级系统耦合的对策建议	178
第一节 完善科技创新和产业结构升级耦合的主体体系	178
一、发挥企业在科技创新耦合体系中的核心主体作用	179
二、发挥高校和科研院所知识创新的主体作用	181
三、发挥政府制度创新的主体功能	182
四、发挥行业中介的服务创新功能	186
五、发挥金融机构的创新促进功能	188
第二节 提高科技创新驱动产业结构升级的效率	190
一、构建产业技术创新战略联盟及生态系统	190
二、强调自主研发的提升作用	191

三、推进发展高技术高附加值项目	192
四、坚持开放中创新	193
案例解析：中国高铁产业技术进步和产业优势的来源	194
第三节 推动构建创新价值链	206
一、明确创新价值链延伸的内涵和模式	206
二、区分行业特点构建创新价值链	207
三、提升科技创新的物化效率	209
四、提升价值链分工的整体技术进步效应	210
第四节 实现科技创新与产业升级融合发展	212
一、提升自主研发的产业升级效应	212
二、加强新兴产业与传统产业的关联度	213
三、分区域实现科技创新与产业升级的耦合	214
四、以省内基础的升级促进科技创新和产业升级耦合	217
案例解析：中国企业的对外并购回顾	220
结束语	230
附录 山东省枣庄市锂电产业科技创新及产业升级的耦合研究	231
一、枣庄市锂电产业发展现状	231
二、枣庄锂电产业价值链的构成	232
三、枣庄锂电产业价值链的特点	234
四、枣庄锂电产业科技创新与产业结构升级耦合体系的构建	235
参考文献	238
后 记	243

导 言

开放背景下，科技创新、产业升级和国际分工，无疑是经济发展的三大维度。科技创新成为经济发展的主要动力，其对经济增长及产业结构调整的意义不言而喻；从经济发展的历史看，正是科技创新带来了新的产品及新的产业，推动了产业结构升级；而当前大多数国家及地区的技术进步及产业结构升级均是在开放背景下实现的，参与国际分工是其基础条件之一。世界经济发展的不同时期，国际分工也体现为不同形式和特征，当今的国际分工体系呈现价值链分工也即产品内国际分工的特点。从广泛参与国际价值链分工并取得成功的国家经验看，能否在价值链分工背景下实现技术进步与产业结构升级，并实现科技创新与产业结构升级的耦合也即相互促进的关系，对经济发展至关重要。而从经济理论及经济发展的实践来看，科技创新与产业升级从来不是单独获得，二者紧密联系。如果科技创新能够有效推动产业升级，或者产业升级能够成功孕育科技创新，也即能实现科技创新与产业升级的耦合发展，则一国或一地区的经济发展就能进入良性循环，反之则将陷入恶性循环。

从价值链分工的角度而言，高度参与国际分工正是带动中国大多数地区经济近三十年高速发展的原因之一。山东省处于中国经济发展与改革的前沿，自改革开放以来相关制造业即积极参与价值链分工，在这种开放背景下，取得了制造业的技术进步及产业结构升级。在科技创新的基础上，衍生出了大量的新兴产业，科技创新的力量，是山东省产业结构升级的重要支柱，也是山东省经济增长必不可少的一环。我们以微笑曲线描述全球价值链分工体系，可以发现山东省大多数企业尚处于其底端，这意味着在全球化分工的利益分配中，山东省处于劣势地位。国内外经济格局的演变，已经使得山东省的现有价值链分工模式及其技术进步和产业结构升级效应受到了较大冲击。在山东省经济的发展



过程中,低成本曾是其重要的竞争优势之一,但随着多种生产要素如劳动力、原材料等价格的大幅度上升,山东省企业的低成本竞争优势已经不复存在,也难以再以此为基础参与价值链分工。面对这一挑战,山东省参与价值链分工的方式,必须从低附加值向高附加值阶段发展,在这一过程中实现科技创新和产业升级的耦合。在建设创新型经济的背景下,如何提高已经高度参与全球价值链分工的制造业的科技创新能力,并以此优化山东省产业结构,对山东省转变经济增长方式,实现经济可持续发展起着至关重要的作用。

从科技创新的角度考察,从“十一五”规划开始,科技创新成为国家发展政策中的重中之重。科技创新不再只是一个经济维度,而是成为我国国家发展的重要战略之一。中共十八大以来确定的创新驱动方针,强调加强基础研究,增强自主创新,在再创新的基础上更加注重原始创新,并以科技创新驱动产业结构升级。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》,给出了科技创新的明确要求。要求我国应建设成为创新型国家,彻底转变旧有模式,不再依靠高投入高能耗推动经济增长,而是要提高科技创新对经济增长的推动作用,以提高科技进步贡献率的方式带动经济增长。为了保障科技创新产出,强调迅速提高研发投入。从创新产出的角度衡量,科技进步贡献率,要从39%提升至60%;从创新投入的角度衡量,研发投入占GDP的比率,要从1.35%提升至2.5%。这进一步说明,科技创新和产业结构升级,除了其重要的经济含义,更是已经成为涉及我国中长期发展规划的战略性问题。

从产业升级的角度而言,价值链分工背景下,产业结构调整不仅仅是实现在产业间和产业内的升级,即不再是简单以某种产业取代另一种产业,而更体现在提升价值链分工的位置,强调在价值链分工体系上从中低端跃升至高端环节,从而提升产业素质和结构。从山东省的产业发展和升级来看,传统产业的改造,只能依靠科技创新,实现根本转型;而新兴产业的发展,无疑更要强调科技创新力量。也即山东省产业结构的转型升级,根本的带动力量来自于科技创新,这是价值链分工实现升级跃迁的根本动力。国际环境已经对山东省的产业发展形成两端挤压,高端制造业向发达国家回流,低端制造业向发展中国家转移,这样的国际倒逼机制形成的困局,只能由科技创新的力量进行破局。而科学技术日新月异的发展,是山东省科技创新的机遇,我国国际化战略的实施,如“一带一路”的推进,“中国制造2025”的全面启动,更是山东省国

际化拓展和产业结构升级的机遇。以此为契机，倘若能实现要素驱动模式的根本转型，以科技创新的力量取代资本等要素大量投入的力量，则能够摆脱传统的发展模式，从价值链分工体系中底端的劳动密集型环节，转向高端的技术密集型环节，这也就形成了产业结构升级，并从价值链分工转向创新链分工。

目前，科技创新与产业结构升级的研究，已经不仅仅体现在单一的经济领域，而是成为事关中长期内山东省经济发展的整体战略。当前，山东省处于新机遇和新挑战并存时期。改革开放初期，山东省通过高度参与价值链分工，实现了经济高速增长，技术水平及产业结构不断提高。但参与价值链分工，导致过度消耗资源，依靠大量投入带动增长，属于典型的粗放型增长方式。这种方式不仅会严重损害生态环境，更会使经济增长及产业升级依赖于粗放投入，使低技术、低能耗的产业比重大，产业结构不合理，部分低技术产能过剩，而在经济增长和产业升级过程中，严重缺乏核心技术，大量的尖端核心技术依赖进口。在经济新常态和创新经济时期，过去的高投入、高能耗，低效率、低成本的产业模式，已不具备发展基础。从国际环境看，新一轮的科技创新正在形成，世界各国新技术研发和新产业布局正在蓄势待发，由此形成新技术和新业态。作为世界经济中心的美国，已连续三次发布《创新战略》，积极实行政策吸引国外的高端制造业向本土回流，也说明了其对科技创新的重视。而在与中国存在竞争关系的国家，如东南亚等发展中国家，经济迅速启动，劳动力丰富、成本低廉，加上土地等其他生产要素的成本也低于中国，因此，制造业中的高端部分向发达国家回流，而低端部分由于强调成本低廉，正在大量从中国迁往东南亚等成本更低的国家。这也意味着山东省在价值链分工背景下的科技创新和产业结构升级，从高端，会面临来自于发达国家的阻击打压，限制山东省的科技创新和高端制造业的发展；从低端，又受到成本更低的发展中国家的强有力竞争，是从低端对山东省制造业的挤压。如此，低端制造业的转出，高端制造业的回流，将在短期内导致出现大量的产业空白点，甚至出现产业空心化的危险。而技术的发展日新月异，技术革命层出不穷，如果在这样的技术进步中，山东省不能实现技术创新，就无法带动产业的发展，尤其是对于高度依靠科技创新的新兴产业，将无法在国际市场立足，无法面对全球竞争并占据制高点。

基于此，对应于科技创新、产业升级和国际分工三大维度，本书将价值链



分工背景下的科技创新和产业升级进行整合,纳入统一的分析框架,在此框架内,对山东省制造业行业的科技创新、产业升级等数据进行实证研究,以价值链分工为背景研究山东省科技创新和产业结构升级的耦合关系,并从科技创新和产业升级角度为提升山东省价值链分工地位提出相关的政策建议,可以成为政府部门政策制定的参考依据。根据本书的测度,近年来山东省价值链分工地位有所下降,与价值链分工相伴而来的技术进步及产业结构升级,也逐渐步履维艰,相应的效应逐年下降。而科技创新与产业结构升级系统的耦合虽然处于初级阶段,但耦合度处于不断改善的过程中。对山东省科技创新与产业结构升级系统的耦合机制及对策研究表明,通过合理的战略设计及政策引导,实现两大系统的高度耦合,能够使山东省科技创新有效推动产业结构升级,产业结构升级又能顺畅地反作用并推动科技创新,也即实现两大系统之间的动态耦合,共生互动,匹配协同,以促进价值链分工背景下山东省科技创新和产业结构升级的融合发展。

第一章 价值链、科技创新及产业升级的理论阐释及含义界定

本章将对全球价值链分工、科技创新、产业结构升级及耦合等研究对象进行理论阐释及含义界定。

第一节 价值链分工的理论阐释及含义界定

一、价值链理论的兴起

1985年，迈克尔·波特最早提出了价值链的概念。自此，价值链成为一个重要工具，被使用在企业或国家的竞争优势上。要诊断一个企业的竞争优势，关键在于分析其产品或服务的成本和差异化。如图1-1所示，波特将企业的经营活动划分为基本活动和支持性活动两种。生产制造、产品营销、物料运输及售后服务等，属于基本活动范畴；原料采购、技术研发、企业规划、人力资源、基础设施等，属于支持性活动范畴，二者共同构成了企业的价值链。

价值链把一个企业的生产加工过程分解为与其战略性发展相关的不同活动，企业的发展历史、战略规划、推行战略的途径不同，其所从事的单个活动方式及这些活动本身的根本经济效益不同，也即决定了企业的竞争优势不同。从价值链的各个环节考察，一条价值链上包括的各个环节，由多个连接点连接

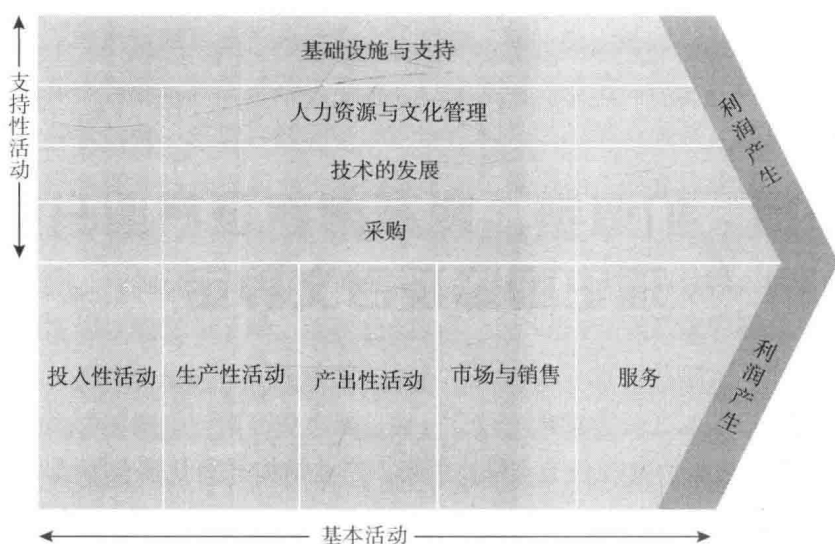


图 1-1 迈克尔·波特“价值链”分析模型示意图

而成，从而使分散的各个环节成为一个有机的整体。因此，这些连接点是价值链上至关重要的环节，具有战略意义。企业的经营活动能否顺利展开，经营成本能否降低，经营收益能否提高，都取决于这些连接点。因此，价值链分工体系的形成，企业竞争优势的获得，取决于依靠连接点连接而成的各个环节能否构成一个系统的整体，而不是靠各个环节的单打独斗。竞争优势的形成，不仅在于有效协调和扩展各个连接点，更在于最大限度地发挥各个连接点作用。同时，竞争优势的巩固，在于能否创造出异于竞争对手的产品或服务，即差异性的价值，尤其在连接点，也即战略性的环节，决不能与竞争对手雷同，否则，将无法从市场竞争中脱颖而出，无法获得企业的竞争优势。只有致力于战略性环节上的差异性或创新性，才能支撑企业的发展和竞争。价值链及价值链上的战略环节，决定和提高着企业的核心竞争力和竞争优势。

二、全球价值链分工的含义界定

从现象上而言，20 世纪 80 年代之后，国际分工凸显为产品内分工的特点，也就是价值链分工。价值链分工开始盛行之后，诸多学者开始研究这一现



象,有的从国际经济学的角度进行宏观研究,有的从经济学和管理学的角度,结合企业的国际生产展开研究。当价值链分工超越一国界限实现世界范围内的分工和合作,则成为全球价值链分工。理论界对全球价值链分工的内涵进行了多种形式的界定。

Dixit 等于 1982 年提出多阶段生产概念,从企业生产过程的空间配置展开研究,企业生产的不同阶段,在不同的空间上完成,而如果大多数或所有阶段配置到国外,则将对本国的经济增长和技术进步不利,因此,应采取相应的政策措施,如有效的贸易保护,使产品的一部分生产配置于国内,即一部分附加值在国内形成。2001 年 Arndt 等以零散化生产描述价值链分工,也是将企业的生产过程进行不同空间的配置,但其重点在于考核不同的生产环节配置于不同的国家和地区,将会对该国或该地区带来什么样不同的影响。Krugman 于 1995 年的研究,将价值链分工的侧重点置于价值链分割的角度,研究的侧重点在于如何对价值链进行分割,决定价值链分割的因素是什么,而这种分割对国际贸易和分工又会带来什么样的冲击。Bhagwati 等于 1994 年对价值链分工的研究,从国家的角度出发,指出不同国家都拥有各自的相对优势,而这种优势正好会与价值链分工的不同阶段相对应,从而使企业的不同阶段配置于不同国家,类似于百花齐放,形成万花筒式相对优势。Arndt 在 1997 年的研究,以发达国家为主体,研究其跨国公司的生产经营模式,在国际分工的基础上,以外包和转包的形式,将企业的某一部分功能向国外的企业转移,形成价值链分工的全球配置,并且在全球价值链分工体系中,通过保留战略性环节和功能,居于主体地位,获取更大的分工利益。Feenstra 于 1998 年的研究,以中间产品的贸易盛行出发点,研究高度发达的国际贸易现象及高度分散的国际生产体系,指出由于中间产品贸易的盛行或贸易的一体化,导致了国际生产阶段的分散或生产的非一体化。Hummels 等于 2001 年提出垂直专业化分工贸易,从中间产品贸易入手,分析全球范围内的生产分割,侧重于研究决定价值链分工的条件或因素,并详细研究了如何测度价值链分工的程度及其影响。卢锋于 2004 年的研究,从企业生产的角度出发,研究产品生产在世界范围内的分割,以产品内分工(Intra-product Division)的现象为研究的侧重点,将产品内的分工环节与不同国家的要素条件和相对优势进行匹配,从影响因素的角度研究价值链分工及其利益。Grossman 等于 2006 年提出了工序分割的概念,指出当前的国际生