

我国资本市场 IPO 定价有效性影响因素分析

夏诗颖, 孔昭君, 张运通

(北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081)

摘要:在对国内外 IPO 定价有效性相关理论和文献进行梳理和归纳基础上,确定 IPO 抑价程度作为衡量新股定价有效性评价标准,并将其设为模型的被解释变量;另外,选取新股 IPO 中的募集资金净额、首发市盈率、上市市盈率、上市换手率、发行至上市期间市场回报率等作为解释变量。运用多元线性回归方法构建模型,样本数据来自于 2005 年—2016 年 A 股市场 IPO 企业。实证检验结果表明,IPO 抑价率与募集资金净额、发行市盈率和发行至上市期间市场回报率呈负相关关系,与上市市盈率、上市换手率呈正相关关系,揭示出我国 A 股市场 IPO 抑价现象是由一级市场与二级市场综合影响所致的。据此,提出相应的政策建议。

关键词:证券市场;IPO 定价有效性;IPO 抑价;影响因素;中国

中图分类号:F832.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0001-10

首次公开发行(Initial Public Offerings, 简称 IPO)也称为新股发行上市,它是指企业发行人在资本市场首次面向社会公众投资者增发其公司股票来进行筹措资金的活动。IPO 公司通过证监会发行核准并取得发行批文后,拟发行的股票依法将由证券公司的投资银行部门根据招股说明书中的条款在一级市场进行承销。通常情况下,在新股发行工作全部结束后,发行人方可按规定向所属证券交易所提交挂牌上市申请,上市当日,其首发股票将通过交易所平台在二级市场进行公开交易。

IPO 定价有效性就是指新股在一级市场上的发行价格与其上市初期在二级市场上的实际交易价格之间的偏离程度。偏离度小,定价有效性就高;偏离度大,定价有效性就低。IPO 抑价现象(即股票在二级市场的上市价格显著高于一级市场的发行价格)广泛存在于世界各个国家的股票市场中,而且由于不同国家资本市场发展的成熟度不同,其抑价程度业存在着有较大差异。所以,IPO 抑价率则成为目前国际上用于考察资本市场 IPO 定价有效性的主要研究指标。一般而言,IPO 抑价率越低,意味着资本市场的 IPO 定价有效性越高,市场发展也更加完善。

英美等发达国家的 IPO 抑价率近年来稳定保持在 20% 以下,而法国和加拿大的 IPO 抑价率更是控

制在 10% 之内,充分反映了其证券市场的高度成熟化与新股发行定价的有效性。相比之下,中国资本市场的 IPO 抑价程度长期维持在较高水平。据有关统计显示,自 1990 年资本市场创建至 2010 年的 20 年中,A 股 IPO 抑价水平的平均值达 140%。证监会在 2013 年 12 月正式颁布的《关于进一步推进新股发行体制改革的意见》中对新股上市首日的涨跌幅进行了政策限制,理论上将从一定程度上限制 A 股市场 IPO 抑价率,但现实是由此引发了目前国内股票市场新股上市后连续多日内股价涨停封板的独特现象,并没有从根本上解决 A 股市场的 IPO 抑价问题。

IPO 过度抑价现象给我国资本市场发展带来了诸多问题。一方面,造成国内新股发行市场上基本不存在风险可言,这大大降低了 IPO 在一级市场上的资源配置和价值判断功能,反而使新股上市成为证券市场上的稀缺性资源并为发行人带来圈钱效应。另一方面,因为 IPO 发行的高抑价现象,导致申购新股可以产生高额低风险回报,引发大量社会资本疯狂涌入,加剧了市场上估值泡沫的形成,滋生出严重的投机现象,降低了社会资源的高效配置。因此研究资本市场上的 IPO 抑价现象及其影响要素有助于完善当前 A 股的 IPO 发行定价机制、提高 IPO 定价有效性,对推动新股发行制度改革和增强资本市场资源配

收稿日期:2019-08-28

基金项目:国家自然科学基金面上项目(71572012)。

作者简介:夏诗颖(1989—),女,北京人,北京理工大学管理与经济学院,博士研究生,研究方向:金融学;孔昭君(1963—),男,黑龙江海伦人,北京理工大学管理与经济学院,教授,博士生导师,研究方向:国防经济、经济安全等;张运通(1992—),男,北京人,北京理工大学管理与经济学院,硕士研究生,研究方向:产业经济。

置效率有重大意义。

1 文献综述

早在20世纪70年代,Logue和Curley、Stoll研究证实了新股上市当天收盘价格长期系统性地高于其发行价格,也就是我们今天所说的IPO抑价现象^[1]。Ibbotson基于美国股票市场1960—1969年的IPO数据,对新股发行定价有效性进行了实证研究,结果显示IPO上市后一个月的平均价格比其最初的发行价格高11.4%^[2]。IPO抑价现象长期的存在使得市场上投资者可以通过申购新股方式获得超额收益。但是,有效市场理论表明,由于在市场上存在大量的套利投资者,IPO发行价格应该内含了市场上所有可以获得的信息。因此,认购新股从长期来看不会产生超额回报。据此,国内外学者在研究中通常都使用IPO抑价率作为新股定价有效性的衡量指标,并从不同角度对IPO定价有效性问题给以阐述和论证。

信息不对称理论。Baron运用“承销商垄断力理论”解释了存在于拟上市公司和投资银行之间的信息不对称现象^[3]。Baron指出在IPO保荐承销合同签订前,投资银行占有信息优势。它们利用信息不对称优势获得比较多的发行补偿,或者利用市场合谋、发行申购回扣等行为直接或间接地影响IPO发行价格,使之符合承销机构的自身利益,这就是新股发行出现抑价现象的重要诱因。Rock阐述了信息不对称问题广泛地存在于市场各类投资者中,并据此将投资者分为信息优势类型和信息劣势类型^[4]。如果IPO定价水平低于股票实际价值,处于信息优势地位的投资者则会把握机会,大量购买新股;相反,如果已知IPO定价水平存在高估,信息优势投资者则会选择谨慎投资,申购新股的主要群体会转变为信息劣势投资者。这样从IPO申购市场的长远发展来看,成功申购新股的信息劣势投资者因为无法在IPO过程中取得超额收益甚至产生损失而会选择退出IPO市场,这就是业界知名的“Winner's Curse”理论^[5]。基于这种市场环境,拟上市公司为确保其股票顺利发行上市,往往会选择主动补偿信息劣势投资者以争取更多的认购者,这样就会形成发行人IPO主动抑价现象。Welch对存在于投资者之间的信息不对称现象进行研究,他认为由于市场投资者在认购新股时间上存在先后次序,相对较晚进入IPO发行市场的投资者可以充分获得前期投资者的积累相关投资数据,并依据既有比较充分信息对股价做出判断和调整。整体上看,这形成了市场信息的过滤与筛选,对后期投资者

的交易决策产生递延影响。这就是著名的“informational cascade”影响^[6]。Hwang、Grinblatt的研究认为,基于市场上固有的信息不对称现象,投资方由于难以对拟上市公司实际运营情况做出准确分析,通常倾向于进行“adverse selecting”,即选择整体市场IPO平均值进行申购,致使某些高质量的发行人无奈只有选择抑价发行,即所谓的“Lemon Market”^[7-8]。面对这种市场环境,高质量的发行人只能用较高的IPO抑价水平作为公司投资价值信号,在二级市场上通过良好的财务指标和不断攀升的股价使投资者真正认可其投资价值,由此在上市后进行再融资时,可以选择用更高的发行价格补偿首发时的抑价损失。刘晓峰等从研究投资银行主导的配售环节出发,提出投资银行可在配售环节主动核查询价的真实性与合理性以约束机构投资者的报价行为,从根源上来提高IPO定价有效性^[9]。

行为金融理论。Shleifer, De Long, Summers与Waldmann在研究中证明了上市初期的投资者属于典型的“正反馈投资者”,这些正反馈投资者在交易中表现出的“追涨杀跌”行为明显促进了IPO上市时的抑价程度^[10]。Shiller和Rivoli、Aggarwal基于证券市场是否完全有效的角度,提出股票IPO阶段的证券市场并非有效市场,新股发行抑价的诱因可能来自于交易者的投机心理。即由于新股发行时出现的需求与供给不相匹配,过剩的需求量在IPO上市首日得到直观体现,形成IPO过度抑价现象^[11-12]。Miller基于对市场有效性的考虑,提出当今IPO发行机制下,为确保股票可以顺利发行上市,新股发行市场本身严格限制了做空渠道,导致新股发行价格实际上由多头投资者单方面主导,新股上市的交易价格也是多头投资者的价值预期,影响了股票IPO实际价值的判断,引发IPO抑价现象^[13]。只有在股票上市一段时间后,上市公司的持续经营能力得到体现,市场价值才会真实体现公司股票的实际价值,因此长期来看,IPO抑价严重的股票在上市一段时间后会表现出连续的下跌,回归真实价值。之后Rivoli、Ritter与Loughran、Yan、Suchanek & Houge的补充研究均证实了这一理论^[14-15]。

投资者情绪理论。Ritter, Loughran的研究提出,大型机构等投资者将新股上市作为稀缺性资源而争相追逐,导致拥有自主配售资格的投资银行可以通过“权力寻租”、“申购回扣”等方式在新股发行中获得更多灰色收入,这使投行更有动力促进IPO抑价现象的发生^[16]。Nanda, Ljungqvist, Singh通过建立数

学模型对 IPO 市场存在的投资者情绪进行了论证,并证明新股发行抑价的重要影响因素源自购买股票的投资者情绪^[17]。之后的 Goldreich, Cornelli, Ljungqvist 以投资情绪作为研究对象,对欧洲国家的 IPO 数据进行了研究分析,他们认为投资者情绪的存在长期以来是导致新股发行超额配售的重要原因,这进而形成了新股抑价现象^[18]。

韩立岩、伍燕然的研究发现,不同类型的投资者情绪对国内证券市场 IPO 定价有效性据有显著影响,且投资者情绪与新股回报情况之间呈“双向反馈关系”,这解释了我国 IPO 抑价现象与投资者情绪之间的复杂关系^[19]。邵新建等的研究指出,与在 A 股市场上市公司相比,拟 IPO 公司由于信息披露机制不够健全,市场对 IPO 公司的财务运营信息了解相对不够全面,因此,公司股票上市价格比较容易被投资者情绪影响,产生剧烈波动。另一方面,国内现行证券市场机制严重限制做空渠道,IPO 时反映的投资者情绪主要来自于多头投资者,空头投资者情绪缺乏衡量指标和释放渠道,所以,新股上市抑价现象普遍较高^[20]。郭海星、万迪昉对 A 股创业板市场的新股上市定价有效性进行了实证分析,结果显示导致创业板 IPO 抑价程度较高的主要原因来自于二级市场上投资者普遍具有短期投机心理^[21]。安慧琴、焦明宇等学者的研究也证明了这一结论的可靠性^[22]。

IPO 发行审核体制:刘煜辉、熊鹏对 A 股市场至 2004 年累计 IPO 发行的近 1 000 支公司股票进行了研究分析,结果显示该阶段 IPO 抑价程度平均值接近 130%,明显高于欧美国家证券市场平均水平^[23]。根据其研究结论,导致我国 IPO 抑价程度如此之高的诱因源自于国内证券监管机构一直以来对新股发行的严格审批机制,从而引发一级市场与二级市场之间存在严重的无风险套利空间。李志文、修世宇的研究显示,形成我国 A 股市场长期存在新股发行高抑价现象的重要原因是 IPO 发行审批中证监会对 IPO 定价区间的严格把控^[24]。刘煜辉、沈可挺的研究认为,证监会对 IPO 发行审批的严格调控使得新股上市实质上成为一种稀缺资源,这种稀缺性资源引发二级市场投资者的追捧和 PE 系数的整体偏高^[25]。朱红军、钱友文研究指出,除了证监会对 IPO 发行价格进行政策性限制外,新股发行的抑价问题也受到证券市场环境及国内其他政策的约束^[26]。同时,在新股发行机制改革推出询价制度后,一级市场上的机构投资者合谋低价申购也是导致国内新股抑价水平长期偏高的影响因素之一^[27]。

经过对国内外关于 IPO 定价有效性文献的梳理和总结后,我们发现学术界对于 IPO 抑价现象的研究大致基于以下几个方面,一类是信息不对称理论,综合考虑 IPO 发行过程中利益各方固有的信息不对称现象,引发出各自对 IPO 抑价程度的不同倾向,对新股发行定价有效性产生直接影响。二是从行为金融理论,论证了一级市场与二级市场上不同情况下投资者行为对新股上市后交易量和股价的影响,行为理论的重要假设之一是二级市场不能达到充分有效,并受到相关投资者情绪的直接作用。但造成 IPO 抑价的主要成因究竟是来自于一级市场的发行抑价还是二级市场的上市后溢价并没有形成统一结论,需要深入探讨。另外,值得注意的是,由于国内外新股发行制度存在差异性,国外基于“注册制”政策背景的经典理论研究并不完全适用于国内“审核制”背景下的 IPO 市场,因此,研究 A 股 IPO 定价有效性需从中国证券市场实际情况出发进行考虑。

2 研究设计

资本市场新股发行定价有效性研究主要有两种研究思路:一是国内外普遍采用新股发行抑价程度对 IPO 定价有效性进行衡量;二是基于二级市场并非完全有效的基本假设,从行为金融、投资者理性等角度对 IPO 定价有效性进行分析。本文综合两种上述思路,结合我国资本市场实际情况,考虑一级市场和二级市场的相关影响因素,对新股发行有效性进行实证研究。研究设计思路如下:

2.1 研究变量的选取

2.1.1 被解释变量——IPO 抑价程度

在考察 IPO 定价有效性时通常采用 IPO 抑价程度作为其衡量指标,但存在两种计量方法:一种是未进行市场因素调节的 IPO 上市回报率(Unadjusted Initial Returns,即 IR)计算方法,另一类是进行了市场因素调节的 IPO 上市回报率(Market Adjusted Initial Returns,即 AIR)计算方法。从计算结果来看 IR 与 AIR 的数据差距并不十分明显,但是 IPO 抑价率在一定程度上会受到市场指数波动幅度的影响。为保障计量模型的精确性以及研究样本的有效性,本文选择进行市场因素调节后的 IPO 上市回报率(AIR)作为衡量 A 股 IPO 抑价程度的研究指标。其计算公式如下:

$$AIR = (P_1 - P_0) / P_0 - (I_1 - I_0) / I_0 \quad (1)$$

式中: AIR 为经市场调整后的样本新股上市首日回报率;

P_1 为新股上市首日收盘价; P_0 为新股发行价

格; I_1 为新股上市首日市场综合指数的收盘点位; I_0 为新股发行日市场综合指数的收盘点位。

目前,我国资本市场的成熟度、法律监管水平、投资者素质、投资理性等均与欧美成熟的市场经济国家相比存在较大差异。考虑到自 2013 年 12 月开始我国证券交易市场出台了新股上市首日 44%涨停限制规则,并由此引致新股上市后出现连续多日涨停直至开板日的现象,本文认为简单运用发达国家 IPO 首日收益率指标不能客观反映我国证券市场 IPO 定价有效性。因此,对 2013 年 12 月 1 日后的 AIR 指标及模型中的相关变量进行调整如下:

- 1)将新股上市首日收盘价格 P_1 调整至其上市涨停开板日的收盘价格。
- 2)将新股上市首日对应的市场综合指数收盘点位 I_1 调整至其上市涨停开板日对应的市场综合指数收盘点位。
- 3)在后续模型运算中涉及的相关自变量,如时间范围在 2013 年 12 月 1 日以后的,同样按照以上调

整规则进行相应的调整。

在补充完善了被解释变量计量方法后,对 IPO 抑价程度进行描述性统计分析,计算结果如表 1 所示。在 2009 年新股发行机制改革之前,IPO 平均抑价水平为 136.66%,表明 IPO 抑价程度比较显著;2009 年 6 月 11 日至 2013 年 11 月新股发行市场化改革这一时期,IPO 平均抑价水平为 37.37%,表明 IPO 抑价水平明显降低了。2013 年 11 月 30 日至 2016 年 12 月这一时期,IPO 抑价率又反弹至 363.89%的较高水平。IPO 抑价率变化的趋势情况如表 2 和图 1 所示。

表 1 三个不同阶段我国 IPO 抑价程度

	样本总体	2005.01— 2009.06	2009.07— 2013.11	2013.12— 2016.12
均值	145.75%	136.66%	37.37%	307.47%
中位数	81.60%	99.48%	27.76%	237.77%
标准差	185.14%	103.77%	48.58%	233.89%

表 2 2005—2016 年我国 IPO 抑价程度统计

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
样本	14	70	118	74	68	228	150	77	—	70	134	162
均值	51.19%	83.33%	190.38%	117.61%	63.57%	42.31%	20.00%	33.46%	—	172.07%	310.00%	363.89%

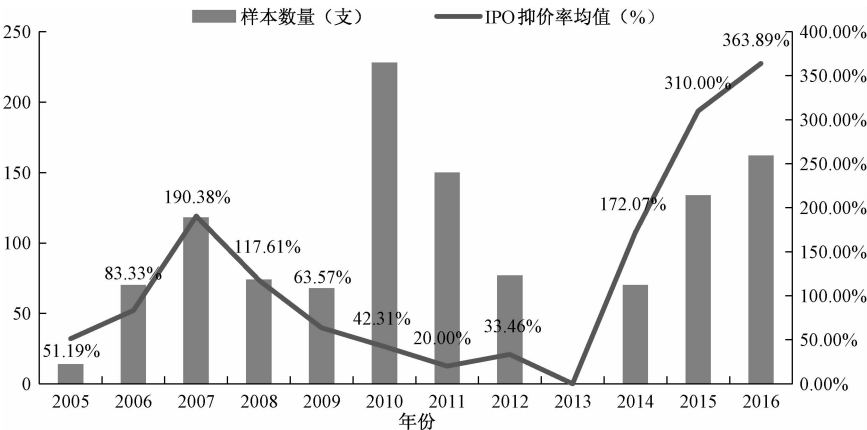


图 1 我国 IPO 抑价水平变化趋势

2.1.2 解释变量选取

在充分考虑我国证券市场实际发展情况基础上,借鉴已有文献和相关理论和综合考察 IPO 过程中各类指标,最终选取五个指标作为解释变量,并据此提出相应的基本假设,构建 IPO 定价有效性影响因素分析模型。

- 1)发行股票数量(*Scale*)。企业 IPO 的发行规模在一定程度上能反映出企业规模。一般来讲,规模大

的公司普遍具有比较完善且科学的内部管理结构,公司决策机制也比较高效规范,其经营发展模式相对稳定透明,也会更多地受到政府主管部门和行业协会的监督。同时,相对完善的信息披露环境也可以有效减少市场上的信息不对称现象,而发行人自身也普遍倾向于严格遵守 IPO 相关法律法规,避免受到监管处罚并谨慎维护公司形象。因此,综合来看,股票发行规模较大的公司在发行上市时往往具有较高的 IPO

定价有效性,即 IPO 抑价率会相对偏低。据此,提出假设一。

假设一:企业发行规模与 IPO 抑价程度负相关。

2)首发募集资金净额(*financing*)。除了企业 IPO 发行规模对 IPO 抑价程度有影响外,拟上市企业由于受行业市盈率水平和自身盈利能力的影响,其 IPO 定价水平与其最终所募集的资金总额存在负相关性。所以,不能仅以股票发行量来衡量企业 IPO 抑价水平,还要考虑到 IPO 首发募集资金净额的影响。首发募集资金净额是指首发价格乘以发行股票数量后减去与发行相关的佣金费用后的净额,它可以有效衡量企业 IPO 时的发行规模高低。据此,提出假设二。

假设二:首发募集资金净额与 IPO 抑价程度负相关。

3)企业发行市盈率(*IPE*)与上市市盈率(*FPE*)。作为 IPO 首发定价时的重要参考指标,新股发行市盈率与 IPO 定价有效性存在一定的关系。通常情况下,发行主体和承销机构为了确保新股顺利发行上市,在新股发行定价时会适当地做出折让,目的是减少新股发行的风险,更好地吸引投资者申购。这样,使发行市盈率相对减小,刺激 IPO 抑价率上升。另一方面,如果新股发行市盈率被政策控制在特定范围内(如当前我国证监会采取的发行市盈率管控或窗口指导),那么,新股发行价格便不能真实地反映公司股票实际价值,其结果则会引发二级市场对新股上市的强烈追捧,因而大大提高新股上市市盈率,最终导致 IPO 抑价率上升的现象发生。据此,提出假设三和假设四。

假设三:企业发行市盈率与 AIR 负相关。

假设四:企业上市首日(或开板日)市盈率与 AIR 正相关。

4)上市当日(或开板日)换手率(*Turnover Rate*, *TR*)。上市当日换手率亦称之为上市首日周转率,它指的是新股上市首日交易数量占总发行股本数的比例,即股票在市场上进行交易的频率。股票换手率指标能够比较准确反映市场的活跃程度,它是判断股票上市后流动性强弱的重要工具之一。换手率偏高,表明新股上市后在市场上具有良好流动性;换手率偏低,则表明新股上市后的流动性不佳。在证券市场中,流动性作为金融资产的一项重要价值属性,同时也是预测股票未来趋势的重要技术指标,它可以对市场上投资者的投资行为和投机心理产生重要影响。一般而言,上市首日流动性较好的股票更容易获得二级市场投资者的认可,也更容易引发一级市场投资者

的投机行为,即通过在股价较高的阶段出售股票而迅速获利。据此,提出假设五。

假设五:上市当日(或开板日)换手率与 AIR 正相关。

5)发行日至上市日(或开板日)期间的市场回报率(*MR*)。新股首发至挂牌上市期间的市场收益情况对 IPO 抑价现象在一定范围内产生影响。考虑到不同的新股上市时点可能处在股票市场价格周期运动的牛市或熊市之中,阶段性的市场走势与投资者情绪也会对 IPO 抑价造成一定影响。所以,一般而言,当新股发行上市期间的市场回报率比较高时, IPO 抑价率也比较高;但如果该时期的市场环境处于震荡回调周期内,或者上市首日大盘出现恐慌性下跌,那么,当天上市的 IPO 抑价率可能就没有那么高了。

假设六:发行至上市期间的市场回报率与 AIR 正相关。

2.2 模型方法

基于前面研究设计中提出的研究假设和选取的被解释变量和解释变量,采用多元线性回归方法构建 IPO 抑价率影响因素分析模型:

$$AIR_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(Scale)_i + \beta_2 \ln(Financing)_i + \beta_3 \ln(IPE)_i + \beta_4 \ln(FPE)_i + \beta_5 Turnover_i + \beta_6 MR_i + \epsilon_i \quad (2)$$

其中, AIR_i 为样本股票经调整后的 IPO 抑价率; $Scale_i$ 为股票发行数量,计量单位为万股,采用对数进行计算; $Financing_i$ 为股票发行募集资金净额,计量单位为万元,采用对数进行计算; IPE_i 为股票的发行市盈率,采用对数进行计算; FPE_i 为股票的上市当日市盈率(或开板日),采用对数进行计算; $Turnover_i$ 为股票上市当日(或开板日)换手率; MR_i 为股票发行至上市首日(或开板日)市场回报率。

2.3 样本选择与数据处理

选择 2005—2016 年我国 A 股市场中的 IPO 企业作为考察样本,数据主要来源于 WIND 资讯数据库和国泰君安数据库,部分数据来源于证券交易所网站、上市公司年报等。同时,基于模型准确性的考虑,我们对一些基本数据进行了一定的筛选:

1)在对新股发行样本数据梳理基础上,对选取的 IPO 数据完备性及准确性进行限定,剔除 WIND 资讯数据库中不完整和不符合标准的公司数据,确保所选取的样本数据完整、准确和有效。

2)对创业板 IPO 企业的相关数据进行剔除。由于创业板市场建立相对较晚(2009 年 10 月成立),在市场成熟度与数据完备性上与 A 股主板和中小板相

比均有一定差距。同时,由于汇集了较多高科技创新型企 业,创业板 IPO 首发抑价现象明显高于一般的 A 股公司,对实证研究样本会有较大影响,而且不能代表我国 A 股市场的整体现象,因此对其进行删除。

经过筛选整理,最终以 1 165 家上市公司作为研究样本,并且以 2009 年 6 月证监会启动新股发行制度改革为时间界限将数据分为 A、B 两组。A 组样本包含 276 家公司,它们是 2005 年 1 月—2009 年 6 月新股发行制度改革启动前上市的公司。A 组作为实证研究的对照组。B 组样本是自 2009 年 6 月—2016 年 12 月新股发行制度改革实施后的 IPO 上市公司,共计 889 家公司。B 组为研究组。

在数据考察中进一步以 2013 年 11 月 30 日证监会正式颁布实施《关于进一步推进新股发行体制改革的意见》作为时间节点,将 B 组 889 家样本企业分为 B-1 组和 B-2 组。这轮制度改革主要是推出对新股

上市首日股价实施 44%涨停限制规则,因此, B-1 组样本企业是指 2009 年 6 月—2013 年 11 月 30 日新股发行改革政策实施前的 523 家 IPO 上市公司。B-2 组是指自 2013 年 12 月—2016 年 12 月进行 IPO 的 366 家上市公司。

3 实证结果及分析

3.1 描述性统计

根据上述解释变量的确定,接下来是对它们进行描述性统计分析,结果如表 3 所示。新股发行制度改革实施之后(B-1 组和 B-2 组),股票发行数量和上市换手率均有所下降;募集资金净额和新股发行市盈率在新股发行制度改革实施之后(B-1 组)有所增长,在 2013 年 11 月正式颁布实施《关于进一步推进新股发行体制改革的意见》之后(B-2 组)有所下降;然而,新股上市市盈率以及发行日至上市日市场回报率的变化趋势恰好相反。

表 3 各变量的描述性统计

变量	2005. 01—2009. 06 (A 组)		2009. 06—2013. 11 (B-1 组)		2013. 12—2016. 12 (B-2 组)	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
发行数量(Ln)	8. 56	1. 41	8. 42	0. 97	8. 40	0. 83
募集资金净额(Ln)	10. 72	1. 38	11. 36	0. 81	10. 70	0. 85
新股发行市盈率(Ln)	3. 26	0. 29	3. 73	0. 41	3. 05	0. 21
新股上市市盈率(Ln)	4. 00	0. 56	3. 85	0. 49	4. 21	0. 52
上市换手率	70. 66%	0. 12	69. 56%	0. 21	49. 87%	0. 16
发行日至上市日市场回报率	1. 59%	0. 08	-0. 13%	0. 05	1. 77%	0. 15

异方差检验:本文使用 Eviews 软件对回归模型进行了 White 检验,其检验结果如表 4 所示。

表 4 White 检验结果

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	3. 638 8	Prob. F	0. 458 9
Obs * R-squared	22. 053 8	Prob. Chi-Square	0. 452 8
Scaled explained SS	94. 983 4	Prob. Chi-Square	0. 172 1

表 4 检验结果显示,在 0. 05 的显著性水平下,回归模型的 TR² 明显小于 K 值为 6、自由度为 27 的 χ^2 分布临界值(22. 053 8<40. 113),证明多元回归模型不存在异方差影响。

多重共线性检验:通过使用 Eviews 软件对模型变量进行相关系数检验,检验结果表 5 所示。

根据表 5 的检验结果可知,模型中除解释变量 X₁ 与 X₂ 之间呈现出相对明显的相关性之外(0. 797 584>0. 5),其他各变量之间均不存在较程度的相关性关系,说明模型构建结果良好。对于解释

变量 X₁(新股发行数量)与 X₂(首发募集资金净额),可以在结合计量软件 VIF 检验结果的基础上,考虑从基本模型中对其中一个变量进行剔除,从而更好地保证整体回归结果的准确性。

进一步对模型变量多重共线性进行检验。通过使用 Eviews 软件对模型数据进行 VIF 检验,计算出各解释变量的膨胀因子,进而综合考察所选取的解释变量之间多重共线性情况。模型中各自变量的 VIF 运算结果如表 6 所示。

表 5 相关性系数检验

解释变量	<i>Scale</i>	<i>Financing</i>	<i>IPE</i>	<i>FPE</i>	<i>Turnover</i>	<i>MR</i>
<i>Scale</i>	1.000 000					
<i>Financing</i>	0.797 584	1.000 000				
<i>IPE</i>	-0.143 400	0.210 564	1.000 000			
<i>FPE</i>	-0.174 914	-0.244 230	0.238 841	1.000 000		
<i>Turnover</i>	-0.036 153	0.079 910	0.472 048	-0.154 359	1.000 000	
<i>MR</i>	-0.007 587	-0.040 492	-0.085 913	0.176 952	-0.023 026	1.000 000

表 6 多重共线性检验

自变量	<i>Scale</i>	<i>Financing</i>	<i>IPE</i>	<i>FPE</i>	<i>Turnover</i>	<i>MR</i>
VIF	4.133	4.719	1.901	1.318	1.115	1.057

根据表 6 中的 VIF 检验结果,自变量中 *Scale* (新股发行数量)和 *Financing* (首发募集资金净额)的膨胀因子确实明显高于其他变量,且已经接近于 VIF=5 的考查标准临界值,可以认为二者之前存在比较强的共线性。因此,基于研究谨慎性的考虑,需要对其中一个解释变量进行剔除。首发募集资金净额相较于发行股份数量更能直观地反映拟上市主体的自身特征,也更有利于对 IPO 抑价率的变化进行有效解释,故剔除了其中的自变量 *Scale* (新股发行数量),以保证实证研究结果的准确性。

综上,在剔除自变量 *Scale* (新股发行数量)后,对模型(2)进行调整,调整后的 IPO 抑价率影响因素多元线性回归模型如下:

$$AIR_i = \beta_0 + \beta_1 Ln(Financing)_i + \beta_2 Ln(IPE)_i + \beta_3 Ln(FPE)_i + \beta_4 Turnover_i + \beta_5 MR_i + \epsilon_i \quad (3)$$

3.2 回归结果及分析

采用 Eviews 统计分析软件,把采集的样本数据分为 2005.01—2009.06、2009.06—2013.11 和 2013.12—2016.12 三个时段分别带入到模型中进行计算,回归结果如表 7 所示。

表 7 IPO 抑价率多元回归结果

解释变量	样本总体		2005.01—2009.06 (A 组)		2009.06—2013.11 (B-1 组)		2013.12—2016.12 (B-2 组)	
	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值	系数	P 值
<i>Financing</i>	-0.209 557	0.000 0	-0.182 310	0.000 0	-0.069 738	0.000 0	-0.196 703	0.013 8
<i>IPE</i>	-2.137 173	0.000 0	-1.157 120	0.000 0	-1.007 891	0.000 0	-3.285 392	0.000 0
<i>FPE</i>	2.584 759	0.000 0	1.720 326	0.000 0	1.068 289	0.000 0	4.150 556	0.000 0
<i>Turnover</i>	0.916 091	0.000 0	0.707 889	0.040 1	0.258 779	0.000 3	2.640 862	0.043 8
<i>MR</i>	-0.914 233	0.001 4	-1.618 572	0.001 0	-0.994 586	0.000 1	-0.609 134	0.133 9
C	1.297 336	0.002 6	-0.264 792	0.684 6	0.631 075	0.004 7	-2.262 155	0.127 3
R ²	0.739 416		0.645 581		0.670 358		0.774 845	

表 7 结果显示,模型整体拟合度良好,五个解释变量均在较高的显著性水平下通过 P 值检验,说明模型合理有效。只有自变量 MR 在第三时段的回归结果表现出轻微的显著性下降(P 值=0.133 9>0.05),但模型整体仍然较好地通过了显著性检验(P 值=0.001 4<0.05)。可能的原因在于从第三时段我国实行了新股上市首日 44%涨停限制,并由此引发的上市后连续涨停板情况,所以,对模型中第三时段开始的相关变量计算指标进行了调整,包括 AIR、FPE、MR 等,以便更真实准确地反映各自变量对因变量的影响。尤其是对 MR 的计算方式由发行日至

上市日的市场回报率修改为发行日至上市开板日的市场回报率,这可能使修改后的回归模型输出结果出现一定的误差所致。从最终结果来看,MR 的不显著程度还是很小的,β 系数也与前阶段基本保持一致,且整体情况比较理想,模型结果是有效的。据此,进一步的分析如下:

1)解释变量 *Financing* 的 β 系数在回归模型各时段均显示为负值(-0.209 557、-0.182 310、-0.069 738、-0.196 703),表明 A 股 IPO 抑价程度与募集资金净额之间呈负相关性,与假设二的初始预期相吻合。企业募集资金净额越大,意味着企业自身

规模越大,大型企业的内部运营机制与管理架构相对小企业而言更加完善合理,信息披露也更具有及时性和准确性,投资者面临的信息不对称程度能够有效降低,所以IPO抑价程度相对较小。

2)解释变量IPE的 β 系数在回归模型各时段均显示为负值(-2.137 173、-1.157 120、-1.007 891、-3.285 392),表明IPO抑价程度与企业发行市盈率呈负相关,且对AIR的影响水平相对较高,假设三得到支持。根据市盈率定价法,首发价格=发行时市盈率*每股收益,故如果PE倍数水平偏高,那么首发价格将承受更大的承销风险,对理性投资者的吸引力也会降低,则IPO抑价水平也会进而得到缓解。另一方面,我国证券市场目前尚未完全形成以注册制为代表的自由定价机制,新股发行定价时的IPE水平仍然由证监会监管部门进行“窗口指导”,这意味着目前首发PE倍数的决定权虽然名义上掌握在投资银行与拟上市公司手中,但实际发行时仍然严重受证监会监管部门的制约。由于证监会长期以来对新股发行市盈率设置上限要求,受IPE对IPO抑价率的负相关影响,AIR在IPE水平过低的作用下呈现上升趋势,导致我国IPO抑价程度较高,即反映出IPO定价效率较低。如果新股以高市盈率、高发行价发行,存在较高的破发风险,可能导致参与认购的大部分投资者亏损,从而打击广大投资者购买新股的积极性,引致新股发行失败。

3)解释变量FPE的 β 系数在回归模型各时段均显示为正值(2.584 8、1.720 3、1.068 3、4.150 6),表明AIR与上市首日(或开板日)市盈率呈现正相关关系,且影响水平较高,符合假设四的初始预期。由于我国的新股发行市盈率受到证监会等监管机构的严格限制,发行价格往往不能真实反映公司股票的市场价值,因此,这样就容易导致二级市场投资者对IPO上市普遍产生较高的投资热情。由投资者行为引发的追捧情绪最终会直接反映在新股上市首日(或开板日)市盈率上,这导致新股初始收益率随着上市首日(或开板日)市盈率的上升而提高,因此,IPO抑价程度与上市首日(或开板日)市盈率正相关。

4)解释变量Turnover的 β 系数在回归模型各时段均显示为正值(0.916 1、0.707 9、0.258 8、2.640 9),表明AIR与上市首日(或开板日)换手率呈现正相关,符合假设六的初始预期。通常,上市换手率反映了股票上市的流通速度和交易频率,体现了市场投资者对股票IPO定价的认同程度和未来预期。换手率高的股票意味着交易比较活跃,代表着较高的流动

性。流动性表现优异的股票更容易被市场和投资者认可;反之,如果上市周转率较低,体现了市场对公司股票的未来前景并不看好,股价可能冲高回落并引发原始股东的“惜售”行为。因此,上市当日(或开板日)的换手率与AIR之间存在正相关影响。

5)解释变量MR的 β 系数在回归模型各阶段均显示为负值(-0.91、-1.62、-0.99、-0.61),表明AIR与发行至上市期间的市场回报率呈现负相关关系,这与假设七的初始预期不符。经过查阅文献资料和对市场数据进行观察后,认为这主要是由国内资本市场环境特点和投资者情绪综合作用产生的正常结果。由于我国资本市场尚处在发展的中早期阶段,市场对非系统性风险和突发恐慌性下跌缺乏良好的避险手段和化解方式,从而普遍倾向于选择破发概率极低的新股交易。另一个可能的原因是我国长期存在新股上市当日大幅上涨或连续打板涨停的溢价现象,促使了众多投资者在市场环境萎靡的熊市周期里争抢新股以保证收益的普遍行为。因此,对原假设七做出修正,AIR与发行至上市期间的市场回报率呈现负相关关系。

6)在以2013年11月30日为节点的前后时段,模型中IPE、FPE、TR三个解释变量的 β 系数在各自原有方向内均与之前阶段相比有了较程度的提升:IPE的 β 系数从之前的-1.16、-1.01进一步扩大至-3.29;FPE的 β 系数从之前的1.72、1.07进一步扩大至4.15;Turnover的 β 系数从之前的0.71、0.26进一步扩大至2.64。这表明,在2013年11月30日证监会正式出台新一轮“改革意见”后,新股发行市盈率、上市首日(或开板日)市盈率以及上市当日(或开板日)换手率对IPO抑价率的解释程度变得更好了。本文认为这是由于新规的出台从政策层面改革了IPO发行机制,尤其是新股上市首日44%涨停红线的法规颁布后,对股票上市的价格走势及市场上的投资者行为产生了影响,其效果直接作用于新股上市首日(或开板日)市盈率与上市当日(或开板日)换手率上,并间接体现在作为新股发行定价标准的新股发行市盈率上,使得以上三个自变量因素对IPO抑价率的解释程度有了较大提高。

4 结论

在回顾国内外相关理论和文献的基础上,从国内证券市场发展的实际情况出发,结合证监会在新股发行机制改革过程中出台的法规背景,运用计量回归模型对影响A股IPO抑价现象的因素进行实证研究。综合前面的实证结果分析得出如下几点研究结论:

1) 新股发行审核制度与证监会监管政策趋势对我国证券市场长期存在的 IPO 高抑价程度现象有整体性影响。实证结果显示,在 2009 年新股发行机制改革之前,IPO 抑价率平均为 136.66%;2009 年 6 月 11 日新股发行机制改革实施之后,由于颁布了一系列适应市场化趋势的法规要求,例如优化询价机制并调整申购报价限制,积极放宽了首发市盈率政策管控等,IPO 抑价现象得到显著缓解,IPO 抑价率平均水平下降至 37.37%。表明了新股发行机制改革后取得了明显成效,同时也显示出我国新股发行市场与政策环境息息相关。2013 年 11 月 30 日,证监会正式颁布实施了《关于进一步推进新股发行体制改革的意见》,对 A 股市场新股发行产生了深远影响,包括修订完善新股配售方式、确立主承销商自主配售模式等,尤其是对新股上市当日价格实施 44% 涨停红线控制。自此之后,新股上市的名义 IPO 抑价率被统一限制在 44% 水平以内,但同时也导致了此后的新股上市初期出现连续多日涨停,直至开板日才能回归正常交易的现象,这反而在本质上助推了实际 IPO 抑价率的上升,形成了如今 A 股市场上 IPO 定价有效性显著不足的局面。

2) 我国证券市场长期存在的 IPO 过度抑价现象是在一级市场和二级市场两方面因素综合作用下形成的。实证结果表明,首发募资资金净额、发行市盈率、上市当日(或开板日)市盈率、上市当日(或开板日)换手率以及发行至上市当日(或开板日)市场回报率等均对 IPO 抑价程度存在比较显著影响。

一级市场上对 IPO 高抑价现象的影响作用主要源自证监会对新股发行市盈率的监管政策以及我国证券市场新股发行的审核机制。由于国内资本市场的 IPO 发行与欧美国家的注册制相比存在很大差距,证监会从保证金融市场平稳运行和确保新股顺利发行的角度出发,长期对发行市盈率进行政策性管控。新股发行必须要参考证监会窗口指导市盈率标准以及同行业上市公司市盈率平均水平,这在一定程度上制约了新股发行的市场化定价机制,削弱了投资银行作为价格认证中介的定价作用,使新股发行市盈率与股票真实市盈率相比普遍偏低,导致了新股上市后大受追捧,进而形成较高的 IPO 抑价水平。研究结果还显示,IPO 定价有效性也在一定程度上受一级市场上不同拟上市公司募集资金净额及其背后所代表的企业自身发展规模所决定。实力雄厚、管理体系完善大型企业普遍具有良好的社会信誉度以及完善的信息披露机制,有助于削弱 IPO 市场上存在的信

息不对称问题,进而缓解过高的 IPO 抑价现象。

比较而言,二级市场的相关因素更多地反映了市场环境 and 投资者情绪对 IPO 抑价程度的影响。一方面,由于受到一级市场发行市盈率的政策限制,新股发行价格往往不能反映实际的市场供需情况,而上市首日(或开板首日)市盈率能准确反映市场上多空双方对股票价值的真实意愿,因而,较高的二级市场市盈率往往会带来严重 IPO 抑价现象。另一方面,上市首日换手率的高低直接代表了新股上市后的市场流动性价值,同时也反映了投资者对股票价格的未来预期。较高的换手率往往会引发较高的 IPO 抑价程度。最后,新股上市(或开板)时的市场回报率也对 IPO 抑价程度有显著影响。由于我国新股认购具有良好的市场风险规避特点,很多投资者倾向于在市场整体环境不好或大盘出现周期性回调时选择投资新股作为资本市场避险工具,因此,会引发对新股的周期性追捧,从而形成更高的 IPO 抑价现象。

参考文献

- [1] RAJESH K AGGARWAL, LAURIEKRIGMAN, KENT L WOMACK. Strategic IPO underpricing, information momentum, and lockup expiration selling[J]. Journal of Financial Economics, 2002, 66(1): 105—137.
- [2] ROGER G IBBOTSON. Price performance of common stock new issues[J]. Journal of Financial Economics, 1975, 2(3): 235—272.
- [3] DAVID P BARON. A model of the demand for investment banking advising and distribution services for new issues[J]. The Journal of Finance, 1982, 37(4): 955—976.
- [4] KEVIN ROCK. Why new issues are underpriced[J]. Journal of Financial Economics, 1986, 15(1): 187—212.
- [5] PETER K PHAM, PETKO S KALEV, ADAM B STEEN. Underpricing, stock allocation, ownership structure and post-listing liquidity of newly listed firms[J]. Journal of Banking & Finance, 2003, 27(5): 919—947.
- [6] IVO WELCH. Sequential sales, learning, and cascades[J]. The Journal of Finance, 1992, 47(2): 695—732.
- [7] MARK GRINBLATT, CHUAN YANG HWANG. Signalling and the pricing of new issues[J]. The Journal of Finance, 1989, 44(2): 393—420.
- [8] ANN GUENTHER SHERMAN. The pricing of best efforts new issues[J]. The Journal of Finance, 1992, 47(2): 781—790.
- [9] 刘晓峰, 李梅. IPO 询价制在中美实施效果的比较及博弈分析[J]. 国际金融研究, 2007(2): 37—42.
- [10] J BRADFORD DE LONG, ANDREI SHLEIFER, LAWRENCE H SUMMERS, ROBERT J WALDMANN. Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation[J]. The Journal of Finance, 1990, 45(2): 379

- 395.
- [11] REENA AGGARWAL, PIETRA RIVOLI. Fads in the initial public offering market? [J]. *Financial Management*, 1990, 19(4): 45—57.
- [12] ROBERT J SHILLER. Speculative prices and popular models[J]. *The Journal of Economic Perspectives*, 1990, 4(2): 55—65.
- [13] EDWARD M MILLER. Long run underperformance of initial public offerings: an explanation[G]. *Working Papers*, University of New Orleans, 2000.
- [14] JAY RITTER. The long-run performance of initial public offerings[J]. *The Journal of Finance*, 1991, 46(1): 3—27.
- [15] TODD HOUGE, TIM LOUGHRAN, et al. Divergence of opinion, uncertainty, and the quality of initial public offerings [J]. *Financial Management*, 2001, 30(4): 5—23.
- [16] TIM LOUGHRAN, JAY R RITTER. Why don't issuers get upset about leaving money on the table in IPOs? [J]. *Review of Financial Studies*, 2002, 15(2): 413—444.
- [17] ALEXANDER P LJUNGQVIST, VIKRAM NANDA, RAJDEEP SINGH. Hot markets, investor sentiment, and IPO pricing[J]. *Journal of Business*, 2006, 79(4): 1667—1702.
- [18] FRANCESCA CORNELLI, DAVID GOLDBREICH, ALEXANDER LJUNGQVIST. Investor sentiment and Pre-IPO markets[J]. *The Journal of Finance*, 2006, 61(3): 1187—1216.
- [19] 韩立岩, 伍燕然. 投资者情绪与 IPOs 之谜——抑价或者溢价[J]. *管理世界*, 2007(3): 51—61.
- [20] 邵新建, 等. 中国 IPO 市场周期: 基于投资者情绪与政府择时发行的分析[J]. *金融研究*, 2010(11): 123—143.
- [21] 郭海星, 万迪昉. 上市模式、代理成本和公司绩效——基于中国上市公司的经验证据[J]. *软科学*, 2010, 24(9): 81—86.
- [22] 焦明宇, 安慧琴. 创业板 IPO 溢价实证研究[J]. *中央财经大学学报*, 2012(5): 36—43.
- [23] 刘煜辉, 熊鹏. 股权分置、政府管制和中国 IPO 抑价[J]. *经济研究*, 2005(5): 85—95.
- [24] 李志文, 修世宇. 中国资本市场新股 IPO 折价程度及原因探究[J]. *中国会计评论*, 2006, 4(2): 173—188.
- [25] 刘煜辉, 沈可挺. 是一级市场抑价, 还是二级市场溢价——关于我国新股高抑价的一种检验和一个解释[J]. *金融研究*, 2011(11): 183—196.
- [26] 朱红军, 钱友文. 中国 IPO 高抑价之谜: “定价效率观”还是“租金分配观”? [J]. *管理世界*, 2010(6): 28—40.
- [27] 王成方, 宋夏云, 蒋巍. 承销费用、政府定价管制与 IPO 抑价——来自中国首次公开发行公司的经验证据[J]. *财经论丛* (浙江财经大学学报), 2015(7): 33—40.
- [28] RICHARD CARTER, STEVEN MANASTER. Initial public offerings and underwriter reputation[J]. *The Journal of Finance*, 1990, 45(4): 1045—1067.
- [29] RANDOLPH P BEATTY, IVO WELCH. Issuer expenses and legal liability in initial public offerings[J]. *The Journal of Law & Economics*, 1996, 39(2): 545—602.
- [30] DONGCHEOL KIM. The impact of commercial banks on underwriting spreads: evidence from three decades[J]. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, 2008, 43(4): 975—1000.

Analysis of the Influencing Factors of IPO Pricing Efficiency in China's Securities Markets

XIA Shi-ying, KONG Zhao-jun, ZHANG Yun-tong

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: On the basis of combing and summarizing the theories and literatures related to IPO pricing effectiveness at home and abroad, this paper determines the degree of IPO underpricing as the evaluation standard to measure the effectiveness of IPO pricing, and sets it as the explained variable of the model. In addition, the net amount of funds raised in IPO, initial p/e ratio, p/e ratio, turnover rate and market return rate from issuance to listing are selected as explanatory variables. Multiple linear regression method was used to build the model. Sample data were collected from IPO companies in A-share market from 2005 to 2016. The empirical test results show that the IPO underpricing rate is negatively correlated with the net amount of funds raised, the p/e ratio of issuance and the market return rate between issuance and listing, and positively correlated with the p/e ratio and turnover rate of listing, revealing that the IPO underpricing phenomenon in China's a-share market is caused by the comprehensive influence of the primary market and secondary market. Accordingly, put forward corresponding policy proposal.

Key words: securities market; IPO pricing effectiveness; IPO underpricing; influencing factors; China

基于文献量化分析的中国创业政策差异研究

——以北京,上海,重庆为例

丁奕文¹, 任 健², 鲁若愚¹

(1. 电子科技大学 经济与管理学院, 成都 611731; 2. 中建三局集团有限公司, 武汉 430046)

摘要:政府制定合理的创业政策对于创业活动的开展具有重要意义。对中央政府和北京、上海、重庆三市地方政府1994年—2017年间颁布的创业政策进行整理分析,采用政策计量和内容分析方法,对政策文本内外部特征进行分析,描绘中央政府与地方政府、地方政府之间创业政策的差异,进而总结了政策差异与创业发展实践的关系。研究发现:中国创业政策发文时间的初始颁布年份和密集颁布年份存在差异;政策发文单位的层级和部门存在差异;政策工具使用的目标、重点、思路和时间存在差异;不同地区创业政策导向的差异影响了地区创业活动的开展。

关键词:创业政策;政策差异;政策工具;地域差异;量化研究

中图分类号:G301 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0011-09

随着经济全球化和世界一体化的发展,知识经济在国际竞争中占据越来越重要的地位。各国也都逐渐认识到发展技术型创新创业,将知识转化为生产力才是在国际竞争中占据主动位置的关键所在。近些年来,我国创业活动迅速发展,2015年李克强总理在《政府工作报告》中提出“大众创业、万众创新”,国内创业热情再次掀起高潮,创业也已经成为国家发展战略中的重要一步。为促进创业活动进行,帮助新创企业成长,创业政策如雨后春笋般大量涌现。

在创业政策大量涌现的情况下,由于政策制定的主体不同,政策往往表现出一定差异。就我国而言,中央政府和地方政府是进行政策制定的主体。中央政府的全局性政策制定为各级地方政府的政策制定提供方向性指导,更具全面性和前瞻性。而地方政府根据实际情况有针对性的进行政策制定。在政策制定推进过程中考虑到所在地区经济发展水平、地理位置不同、规划差异、推进和采纳主体出发点的不同等一系列内外部条件与限制,政策制定会呈现出不同的特点与趋势。早期,由于电子信息化发展不完善,政府政策公开透明程度不够,大多数政府对于政策的制定和实施存在暗箱心理,未能真正理解政策制定和推

行的意义所在。通过研究政策差异,有助于地方政府在理解中央政策的基础上结合本地区的实际发展特点与优势,有针对性的制定合理的地方政策同时对比各地政府在政策推行过程中的差异化策略,进一步为本地区的创业提供支持。本文正是基于此种想法,收集整理了我国中央与北京、上海、重庆三地的创业政策文献,基于文献量化分析的方法,对政策文本的发文时间、发文机构、政策工具进行量化分析,探究我国中央与地方,地方与地方之间的创业政策的差异,探讨政策差异与创业发展实践的关系。

1 国内外相关研究进展

创业被认为是在不拘泥于资源约束的前提下,追逐机会并创造价值的过程。而在这过程中的高风险性、高不确定性以及创新性等一些特性导致了创业活动对于外部环境的依赖性。创业政策作为创业环境的重要组成部分,对于一个国家或者地区创业的发展影响巨大。关于创业政策的研究最早开始于国外,Anders 与 Lois 最早开展了对创业政策的相关研究,并认为创业政策应该包含激发创业动机、提供创业机会、培养创业能力 3 个方面^[1]。Johnson 认为创业政策的制定目的不仅仅应局限于促进经济的增长,更在

收稿日期:2019-09-09

基金项目:国家自然科学基金项目(71602018);四川省软科学项目(2016ZR0121)。

作者简介:丁奕文(1994—),女,山东烟台人,电子科技大学经济与管理学院,博士研究生,研究方向:创新与创业管理;任健,男,中建三局集团有限公司;鲁若愚(1959—),男,四川仁寿人,电子科技大学经济与管理学院,教授,博士生导师,研究方向:创新管理、创业管理。

于积极创新活动及知识价值的商业化^[2]。Acs 和 Szerb 通过研究创业政策对于中小企业的影响发现创业政策的制定应该通过促进商业机会的产生,抑或保障创业活动产权,致力于创造一个良好的环境来鼓励个体创业或帮助新创企业成长^[3]。而随着我国创业活动的快速发展,国内学者关于创业政策的研究逐渐增多并可以大致分为两类。①针对创业政策的受体研究:如大学生、海归人群、农民等不同群体及服务平、孵化器等或创业载体的政策研究。肖潇与汪涛利用内容分析法构建并完善了“三位一体”的大学生创业政策评估模型,并以此模型分析了中关村与东湖高新区两地的大学生创业政策^[4]。万玺针对海归科技人员,建立了创业政策吸引度、满意度、忠诚度的结构方程模型,研究结果发现海归人员的创业政策满意度对于其创业忠诚度具有最为显著的影响^[5]。刘小春则着眼于返乡农民工这一特殊人群,研究发现农民工对于创业政策的满意度主要受到其个人特征及创业政策中创业培训机制的影响^[6]。②针对政策文本内容挖掘及评价研究。白彬与张再生利用政策工具、创业周期、政策客体三个维度搭建政策评价三维模型并将其运用于分析以创业拉动就业此类政策文本的合理性和有效性^[7]。范柳等人基于内容分析法对珠三角经济圈、长三角经济圈和山东半岛蓝色经济区的创业扶持政策体系进行比较研究,分析了不同区域经济区的政策差异及其影响^[8]。

政策差异作为一种成熟的政策研究视角,被广泛运用于政策文本的分析之中。政策差异的主要研究集中于针对某一类政策,进行时间、趋势、地区、国别的分析,具体研究涉及到政策制定的原因、部门、目标及政策制定前后对于相关行业影响的差异。就国外的研究而言,Skjarseth 等人收集了 2000—2013 年间欧盟与美国的相关气候政策并进行阶段划分,分析每个阶段欧盟与美国在政策目标、战略及后续影响的差异^[9]。Peter 与 Wendell 从政策差异的角度出发,探究美国与西欧城市发展轨迹的异同之处,研究政策差异对于这种发展轨迹的影响^[10]。Joan 等人以德国与芬兰为案例,对比分析两国医疗养老政策差异对于养老院利用率的影响,并对如何降低养老院的利用率提供了一些政策建议^[11]。Jennings 从政策目标和市场反应的角度分析了英国与爱尔兰政府新出台的新能源政策的差异^[12]。而关于政策差异的研究,国内学者的研究成果也相当丰富。张倩根据我国不同地区政策环境制度的差异,探究了命令控制型和市场激励型两种不同的环境规制政策对于绿色技术创新的影

响^[13]。代丽华对比分析了淮河两岸不同地区的供暖政策差异,验证了贸易开放会导致环境恶化^[14]。叶选挺与李明华以中国半导体照明产业为例,采用政策计量和内容分析方法,描绘中央政府与地方政府、地方政府之间产业政策的差异,进而探讨政策差异与产业发展实践的关系^[15]。杜伟锦等人对京津冀和长三角地区科技成果转化政策文本进行收集、梳理和挖掘,并基于政策文本进行量化分析,从政策目标,政策工具,政策执行 3 个维度对比了两区域 3 个阶段的演进差异^[16]。芦章平等从政策结构、政策内容、政策目标、政策工具手段及政策实施效果方面分析了国家和江苏省科技成果转化政策执行效率不同的问题^[17]。

政策工具作为一种研究政策差异的重要手段,伴随着公共管理主体的多元化、公共政策的复杂程度和执行难度的增加而兴起。Hughes 将政策工具定义为政府的行为方式,以及通过某种途径用以调节政府行为的机制^[18]。顾建光认为政策工具是被决策者以及实践者所采用,或者在潜在意义上可能采用来实现一个或者更多政策目标的手段^[19]。赵筱媛和苏竣认为政策工具是组成政策体系的元素,是由政府所掌握的、可以运用的达成政策目标的手段和措施^[20]。对于政策工具的研究,国内外学者的成果也相当丰富。但由于政策工具的定义差异,学者之间就政策工具的划分也多种多样。Kirschen 提出了 64 种一般化的政策工具,但他并未对这些政策工具进行系统的分类^[21]。Lowi 将政策工具划分为规制性工具和非规制性工具^[22]。Salamon 在这个基础上增加了开支性工具和非开支性工具两种^[23]。McDonnell 和 Elmore 则根据政策工具的最终目的进行分类,即命令性工具、激励性工具、能力建设工具和系统变化工具四种^[24]。Rothwell 和 Zegveld 通过政策工具对创新创业产生影响的层面将创新政策工具分为供给面、环境面和需求面三大类,同时又将三大类细分为 12 种^[25]。这种降维的思想对日后的政策研究提供了新的思路,同时相较于以前有了更为规范化的指导性和针对性。

总体而言,我国创业政策仍处于发展的初级阶段,相关文献中缺乏对于我国创业政策趋势及不同地区创业政策差异的研究。本文从政策差异的角度出发,通过对我国创业政策文献的外部属性特征梳理和文本内容编码进行文本量化分析,探究我国中央与地方的创业政策在发文时间、趋势、机构及政策内容中的差异,为我国创业政策体系的构建与完善提供了一些参考意见。

2 数据基础与研究设计

2.1 数据收集与整理

本文选取中央政府和地方政府发布的创业政策进行分析。基于我国的实际情况与地域发展的差异，地方政府选取北京、上海、重庆三个直辖市。以清华大学政府文献数据库、北大法宝数据库、政府部门网站为政策数据来源，收集涉及到创业的相关政策文件。政策文献由中央政策和地方政策两部分组成，为了确保数据的相对完整性和针对性，按照以下原则对政策文献进行整理和遴选：一是中央政策为中央立法机关和行政机构制定的全国性政策法规，地方政策为北京、上海、重庆三个直辖市地方立法机关和行政机构制定的地方性政策法规；二是政策直接与创业密切相关；三是确定政策类型，主要选取法律法规、规划、意见、办法、细则、条例、公告、通知等，不计入领导人讲话、信函、批示、批复、获奖名单、人员名单等类型的政策。最终遴选出 1994—2017 年我国创业政策 572 件，其中中央政策 282 件，地方政策北京 121 件，上海 98 件，重庆 71 件。

2.2 研究设计

政策文献计量是一种量化分析政策文献结构属性的研究方法，不同于传统政策研究范式对政策文献内容的关注，更多地关注大样本量、结构化或半结构化政策文本的定量分析。内容分析方法是文本分析之中的一种，通过科学的分析工具对文本进行内容的深度挖掘和分析，得出文本间隐藏的联系及内部规律。

对于创业政策量化分析，本文采用政策文献计量分析与内容分析相结合的方式。政策文献计量分析是对政策外部属性的量化分析，政策发文时间与发文机构是政策文本最为显著的外部特征，其中对于发文时间的计量分析可以得出中央与地方政策在时间序列上的分布特征，对于发文机构的计量分析可以得出不同地方主导创业政策的部门。政策内容分析是对政策文本的内容进行深度挖掘，本文对每条政策文本内容进行编码，开展创业政策工具使用差异的研究。具体研究脉络如图 1 所示。

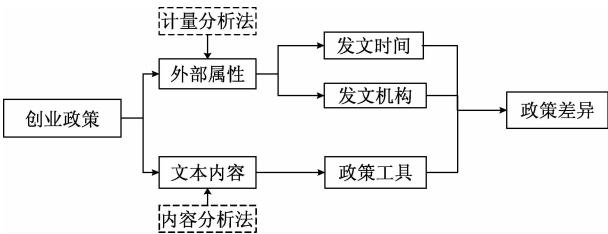


图 1 研究设计图

3 中国创业政策差异的实证分析

3.1 发文时间差异

首先，就中央政策而言，如图二所示我国的创业政策呈现出明显的阶段性增长情况。本文以 2008 年国务院办公厅转发人力资源社会保障部等部门《关于促进以创业带动就业工作指导意见》和 2015 年国务院颁布《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》为划分节点，对我国创业政策进行阶段划分并统计各阶段政策数量。首先，我国最早的与创业相关的政策为 1994 年国家科学技术委员会（现科学技术部）颁布的《关于对我国高新技术创业服务中心工作的原则意见》的通知。在这一阶段，我国创业处于缓慢发展的状态，创业政策数量增加缓慢。第二阶段，我国创业政策迎来第一次增长，从第一阶段的年 1.8 件增长至 15.8 件。第三阶段，在李克强总理在夏季达沃斯论坛上首次提出“大众创业、万众创新”，并在 2015 年国务院颁布《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》之后，我国创业迎来了爆发式的增长，2015—2016 两年间发布了 103 件政策，年均政策 51.5 件。

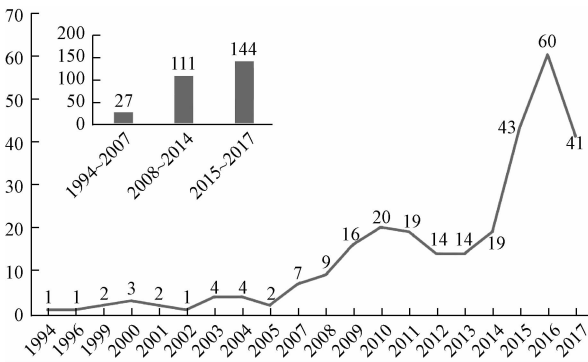


图 2 中央创业政策年度及阶段分布

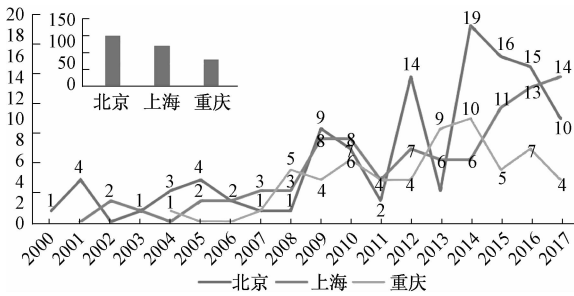


图 3 地方三市创业政策年度及阶段分布

从北京、上海、重庆发文年度及阶段分布来看，随着时间的推移三个地区整体呈上升趋势伴随着较为明显的波动。说明，近些年来国家对于创业的关注度

有增无减,持续发热但仍存在变动。如图上所示,上海北京早于 2000 年左右就已出现创业政策,而重庆则起步略晚,于 2004 年才出现创业政策,但随着创业政策逐渐深入,重庆在 2007 年创业政策密集颁布,北京上海则是在 2008 年开始。重庆的创业政策虽起步较晚,但后续较早认识到创业的重要性和趋势所在,进行了补充。相较于北京的创业政策发展趋势,重庆上海的发展趋势则更为平缓,但与此不同的是自 2014 年开始,北京、重庆的创业政策呈下滑趋势,只有上海稳步保持上升,说明上海政府仍认为创业是关注重点。从政策发文的数量上分析,根据柱状图显示,北京在三地中发文数量最多,上海次之,重庆相对较少。

3.2 发文机构差异

图 4 给出了中央、北京、上海、重庆发文数量前三名的单位。其中,中央政府发文最多的三个机构为是教育部(61 件)、人力资源和社会保障部(53 件)和科技部(45 件);北京是市财政局(23 件)、人力资源和社会保障部(21 件)和市教育委员会(17 件);上海是市政府(19 件)、市教育委员会(14 件)和市科学技术委员会(13 件);重庆是市政府(21 件)、市科学技术委员会(14 件)和市人力资源和社会保障部(12 件)。

从政策发文单位的分布情况来看,各地主导创业政策的部门虽不尽相同,但主要以市政府、人力资源和社会保障部以及科学技术委员会为主。各地区的主管部门也大多按照中央规划进行实施,只有北京市财政局相较于各省属于相对特殊的发布部门。在政策发文单位中中央发文占据了绝对优势,比重为 50.8%明显高于北京上海重庆,并以教育部为主要领导部门。北京地区市财政局、市人力资源和社会保障局均占据政策发文的主体地位,市教育委员会次之;上海市政府在创业政策发文中占据主导地位,市教育委员会与市科学技术委员会在创业政策的颁布中并没有显著倾向;重庆市政府在创业政策颁布中占据主导统筹地位,发文数量也明显高于其他部门,如图 4 所示。

3.3 政策工具使用的差异

学者之中对于政策工具类型的研究较为丰富,分类方式也大不相同。本文参考 Rothwell 和 Zegveld 的思想,将基本政策工具分为供给、环境和需求三种类型。其中供给型政策指的是政府通过提供创业所需要的各种资源,如资金、技术、信息等,直接的推动创业者展开创业活动。根据创业活动所需资源的种类,我们可以将供给型政策细分为创业教育、创业培

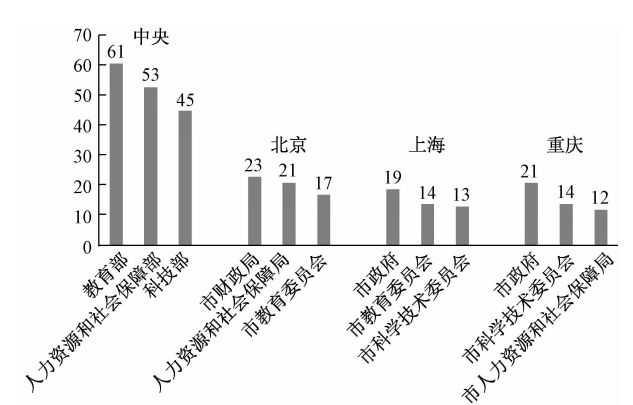


图 4 中央及地方发文机构图

训、创业资金支持、创业技术支持及完善创业基础设施 5 种基本政策工具。需求型政策工具是指政府通过对创业企业活动的持续关注与支持,如并优先采购创新创业企业产品、减少对创新创业企业的贸易管制和经营性壁垒等措施,推动创业企业发展,帮助创业企业度过企业的生长期以及政府提供良好创业条件吸引海外技术人才或者本地人员返乡创业。具体而言,需求型政策工具可分为政府采购、服务外包、经营壁垒、贸易管制和海外交流。环境型政策工具则是通过优化创业环境从而间接地推进创业活动的开展。其具体可分为目标规划、金融支持、税收优惠、公共服务支持、策略性措施。具体定义及细分如表 1 所示。

表 1 政策工具定义及细分

类型	含义	具体分类
供给型	政府通过提供资金、技术、信息等创业所需资源,改善创业相关要素的供给情况,推动创业活动的开展。	创业教育、创业培训、资金支持、技术支持、创业基础设施建设
需求性	政府通过优先采购创新创业企业产品、减少对创新创业企业的贸易管制和经营性壁垒等措施降低创业企业的风险,帮助创业企业的良性发展。	政府采购、服务外包、经营壁垒、人才引进、返乡创业
环境型	政府通过目标规划、金融支持、税收优惠、公共服务支持等政策影响创业活动的环境因素,为创业活动提供有利的政策环境,间接推动创业活动的发生与开展。	目标规划、金融支持、税收优惠、公共服务支持、策略性措施

根据创业政策工具的基本分类,中央与地方的政策工具的具体使用情况如表 2 所示。从创业政策工

具类型的分布来看,我国中央政府与地方政府之间政策工具使用情况大体趋势一致,即供给型政策与环境型政策占据主要部分,需求型政策稀缺。但具体某种政策工具的使用情况存在部分差异:其实中央政府使用最多的政策工具为环境型政策工具,其次为供给型政策,北京与重庆两市使用最多的为供给型政策,其次为环境型政策,二者差距不大,上海市使用最多的环境型政策,供给型政策次之,但二者差距较大。具

体数据如表 2 所示。

3.3.1 供给型政策工具使用的差距

表 3 给出了创业政策中供给型政策工具子类型的政策数量及比例。从政策数量的和比例来看,中央和地方的供给型政策工具的使用存在显著差异,其中中央政策采用最多的政策工具为“创业基础设施建设”,北京为“资金支持”,上海为“创业教育”,重庆为“创业培训”与“资金支持”。

表 2 创业政策工具基本类型分布

类型	中央	比率(%)	北京	比率(%)	上海	比率(%)	重庆	比率(%)
供给型	114	40.4	54	44.6	34	34.7	34	47.9
需求型	22	7.8	17	14.0	8	8.2	9	12.7
环境型	146	51.8	50	41.3	56	57.1	28	39.4
总计	282		121		98		71	

表 3 供给型创业政策具体分类分布

具体分类	中央	北京	上海	重庆
创业教育	21(18.4%)	9(16.7%)	12(35.3%)	4(11.8%)
创业培训	18(15.8%)	7(13.0%)	7(20.6%)	9(26.5%)
资金支持	10(8.8%)	26(48.1%)	4(11.8%)	9(26.5%)
技术支持	13(11.4%)	1(1.9%)	2(5.9%)	4(11.8%)
创业基础设施建设	52(45.6%)	11(20.4%)	9(26.5%)	8(23.6%)
合计	114	54	34	34

从“创业基础设施建设”工具的使用情况来看,中央政府与地方政府间存在显著差异,中央政府达到了 45.6% 的占比,地方政府间却较为相近,均为 20% 左右。中央政府于 1994 年颁布我国第一条创业政策《关于对我国高新技术创业服务中心工作的原则意见》就涉及到了创业基础设施的建设,之后于 1994—2008 年阶段中的留学生创业园建设的多项政策,2008—2014 年阶段中关于大学生创业园,科技孵化器、小微企业创业示范基地的建设的相关政策接连不断,到 2016 年颁布关于大众创新万众创业示范基地的建设政策,中央政府“创业基础设施建设”工具的使用更是达到巅峰。

从其它供给型创业政策子类型的使用来看,地方政府间存在显著差异。就“资金支持”工具的使用,北京的使用频率最高,政策数量为 26 件,占比高达 48.1%。在 2001 年北京市第一件资金支持类的政策文本《北京市技术创新、创业资金管理办法》中提到要“推动北京地区处于种子期和成长期的中小型高新技术企业进行技术创新活动,吸引各类科技人才在京创业,设立北京市技术创新、创业资金”,之后北京市颁布了多项资金支持政策如 2008 年《北京市中小企业

创业投资引导基金实施暂行办法》,2014 年《关于支持高等学校科技人员和学生科技创业专项资金管理办法(试行)》。北京市供给型创业政策集中创业资金的提供,政策重点在于为中小企业、新创企业、科技人员、科技基地提供良好的资金支持,并制定相关的合理引导资金实施办法,吸引科技人才,促进创业活动的进行。

从政策工具而言,上海市供给型政策工具使用最多的为“创业教育”,但上海市的供给型政策工具使用随着时间发展存在一些调整。2001—2008 年,上海市的供给型创业政策主要侧重于创业培训,2003 年海市劳动和社会保障局发布的《关于推进本市创业培训工作的若干实施意见》中强调营造具有上海特色的创业环境,进一步鼓励和促进本市失业、下岗协保人员自主创业。随后,上海市供给型政策工具使用发生改变,创业教育与创业基础设施建设政策工具使用逐渐增多,就创业教育而言,上海于 2008—2017 年间,教育改革小组成立与创业教育改革试点工作进行,2016 年上海市教育委员会发布《关于做好深化高等学校创新创业教育改革工作的通知》再次强调创业教育的重要性。

仅从供给型政策子类型工具的使用而言,重庆市并没有突出的使用某类政策工具,各类供给型政策工具的使用频率较为均衡。但需要指出的是,相比北京、上海两地,重庆的技术支持与创业培训两类政策工具的使用比例均为最高,就技术支持政策而言,重庆涉及到科技特派员的相关创业扶持政策较多,如 2013 年重庆市科学技术委员会《关于公开遴选重庆市“科技特派员千村创业扶贫科技支撑示范工程”集成实施方的通知》积极号召科技人员进乡,帮助农村创业,将创业政策与扶贫政策相结合。而对于创业培训如《重庆市微型企业创业培训实施细则(试行)的通知》,《关于进一步加强创业培训推进创业促就业工作

的通知》等政策,重庆市偏重于创业培训的开展,为农民、大学生、小微企业员工多种人群提供创业培训服务,普及创业知识,提高创业能力。这可能因为重庆地处我国西部,相比北京、上海两地,其经济发展或科技发展较为薄弱,仍存在大量农村地区与缺乏创业知识的人群,需要以科技特派员或创业培训方式支持创业活动的开展。

3.3.2 需求型政策工具使用的差距

表 4 给出了创业需求型政策工具子类型的政策数量及其比例分布。整体而言,需求型政策比例较低,政策工具子类型较为单一,主要采用的政策工具包括“市场壁垒”、“人才引进”和“返乡创业”。

表 4 需求型创业政策具体分类分布

具体分类	中央	北京	上海	重庆
市场壁垒	9(40.9%)	3(17.6%)	2(25.0%)	2(22.2%)
政府采购	0(0%)	3(17.6%)	1(12.5%)	1(11.1%)
人才引进	10(45.5%)	11 (64.7%)	3(37.5%)	2(22.2%)
返乡创业	3(13.6%)	0(0%)	2(25.0%)	4(44.4%)
合计	22	17	8	9

从“市场壁垒”工具的使用情况来看,中央与地方政府保持较高的一致性。2008 年《国务院转发人力资源社会保障部等部门关于促进以创业带动就业工作的指导意见》中首次提到对于新创企业应放低市场准入门槛,加快清理和消除阻碍创业的各种行业性、地区性、经营性壁垒,2015 年国务院印发的《进一步做好新形势下就业创业工作重点任务分工方案》中的第四条与第九条提到消除中小企业享受相关优惠政策面临的条件认定、企业资质等不合理限制门槛,更是将降低市场壁垒纳入到创业工作的重点之中。对于地方政府而言,北京、上海、重庆三地对于“市场壁垒”工具的使用均晚于中央,且与 2008—2015 年的中央政策保持一致趋势。如北京市人力社保局《关于营造创新创业环境推进创业带动就业工作指导意见的通知》,上海市工商行政管理局《关于鼓励创业促进就业的若干意见》,重庆市人民政府《关于做好当前和今后一段时期就业创业工作的实施意见》都强调降低市场准入,解决新创企业资质等问题,以此促进创业活动发展。

从“人才引进”与“返乡创业”两种工具来看,中央政府政策较为具体,起到了指导作用,但地方政府间的政策选择存在差异。就政策目标而言,两种工具的使用有助于吸引高技术人才,促进创业活动的进行。但就北京而言,其政策的偏重在于海外人才的引

进,北京于 2001 年印发的《北京市鼓励留学人员来京创业工作的若干规定》中指出为鼓励留学人员来京创业工作,加快中关村科技园区发展,促进高新技术产业发展和创新体系建设。这一规定的制定奠定了北京市以吸引海外人才的政策基调,之后北京市于 2007 年—2012 年间连续颁布《北京市鼓励海外高层次人才来京创业和工作暂行办法》更是强调了吸引海外科技人才来京创业的重要性,而由于北京市的本地文化因素及经济发展原因,本地人才这一概念在北京很少被才用,因而对于返乡创业此类的政策工具,北京政府并没有采用。而对于重庆而言,在这两种政策工具的使用上则更具有其本地特色。重庆市人力资源社会保障办公室于 2012 年—2014 年连续开展重庆市留学人员“回渝创业启动支持计划”,2016 年重庆市人民政府办公厅印发《关于促进农民工等人员返乡创业实施方案的通知》,在上述的文本之中提到具有本地特征的两类人群即重庆市留学人员与农民工,重庆作为地处我国西部的一个直辖市,相比北京与上海,经济发展速度较慢,更具有中国大部分内陆省份的特征,因而其在人才引进政策上更加倾向于吸引本土留学人员而不是所得留学人员,以返乡创业的情怀吸引高素质人才,推动科技创业活动的进行。并且在政策上更加照顾农民、农民工等特殊人群,贯彻以创业拉动就业政策,帮助特殊人群创业,解决其生

计问题。重庆将“人才引进”与“返乡创业”两种政策工具相融合的方式是一种符合其地域特色的政策制度方式,有利于本地创业活动的开展。

3.3.3 环境型政策工具使用的差距

表 5 给出了创业环境型政策工具子类型的政策数量及比例。在环境型政策工具的使用方面。中央政策以策略型政策为主,包括制定创业计划、开展创业比赛、宣传创新创业带头人、提供相关指导意见等,占全部环境型政策工具的 52.1%,其次中央政府较多的政策工具为“公共服务支持”,如简政放权、做好毕业生创业就业对接服务、做好相关登记、报备、申请活动,占比 27.4%。此外,目标规划、金融优惠、税收优惠三类政策工具使用较少。北京市则基本与中央政策保持一致,说明在贯彻落实中央环境型政策工具

中,北京独特的地缘作用和贯彻方针在政策制定中发挥了一定作用。虽然大体趋势上地方政府与中央保持较高的一致性,均以策略型政策为主,但相比地方政府之间的环境型创业政策,其中仍存在一定差异,各有特点。就目标规划而言,上海政策以 12.5% 的占比明显高于北京与重庆两地,上海曾颁布《上海市鼓励创业带动就业三年行动计划(2009—2011 年)、(2012—2014)、(2015—2017)》等多个行动计划,明确不同时期上海地区创业带动就业工作的侧重点,制定工作目标。重庆市则较为偏重于税收优惠类政策的制定,《重庆市人民政府办公厅关于确定退役士兵、重点群体创业就业税收优惠限额标准的通知》等类型税收政策给予农民、退役士兵等多个特殊人群的创业者一定帮助。

表 5 环境型创业政策具体分类分布

具体分类	中央	北京	上海	重庆
目标规划	3(2.1%)	3(6.0%)	7(12.5%)	2(7.1%)
金融支持	11(7.5%)	7(14.0%)	8(14.3%)	2(7.1%)
税收优惠	16(11.0%)	6(12.0%)	11(19.6%)	6(21.3%)
公共服务支持	40(27.4%)	13(26.0%)	11(19.6%)	7(25.0%)
策略型政策	76(52.1%)	21(42.0%)	19(33.9%)	11(39.3%)
合计	146	50	56	28

4 结论与讨论

本文以创业政策为例,搜集整理中央政府、北京、上海和重庆颁布的相关创业政策,通过对政策文献的外部属性特征和文本内容开展量化分析,挖掘中央政

府与地方政府、地方政府与地方政府间在政策发文时间、政策发文单位、政策工具使用方面的差异,探讨不同地区政策导向与创业政策制定的关系。表 6 对主要的分析结果进行了总结归纳。

表 6 创业政策差异总结

	中央政府	地方政府	政策差异
发文时间	2008 年开始逐渐增多,2016 年达到巅峰 主要集中于 2015—2017 年	北京:2014—2016 年 上海:2015—2017 年 重庆:2013—2014 年	初始颁布年份不同 集中颁布年份不同
发文单位	教育部 人力资源与社会保障部 科技部	北京:市财政局 上海:市政府 重庆:市政府	发文部门不同 发文单位层级不同
政策工具	总体:环境型工具最多 供给型:创业基础设施建设 需求型:市场壁垒 环境型:策略行	总体:北京重庆为供给型,上海为环境型。 供给型:北京:资金支持,上海:创业教育,重庆:创业培训 需求型:北京、上海:人才引进 重庆:返乡创业 环境型:策略型政策	工具使用重点不同 工具使用策略不同 工具使用时间不同

从政策发文时间来看,中央政府和地方政府,以及地方政府之间在政策的初始颁布年份和密集颁布年份方面存在差异。中央政府政策密集颁布的年份

为 2015 年到 2017 年,上海的政策颁布趋势与中央政策一致为 2015—2017 年,北京与重庆政策颁布密集期要早于中央政府,北京为 2014—2016 年,重庆为

2013和2014年。而对于创业政策发布的初始期而言,北京市的第一份创业政策为2000年,上海市为2001年,重庆的创业政策则开始最迟直到2004年才发布第一份创业政策。从政策发文单位来看,中央政府层面颁布政策最主要的单位为教育部、人力资源和社会保障部、科技部。地方政府之间的发文单位存在显著的差异。这可能与不同省份对于创业政策的理解与偏重不同有关,如北京市创业政策偏重于资金支持,因而市财政厅发文数量最多。从政策工具的使用来看,中央政府与地方政府存在一定差异,反映了两级政府在引导创业发展过程中的角色差异。就创业政策而言,中央与地方政府使用最多的政策工具均为供给型与环境型政策工具,虽然不同省份直接使用最多的政策工具可能不一致,但是二种政策工具的使用数量差距并不大。就供给型政策工具的使用,中央政府更多的使用了“创业基础设施建设”工具,北京为“资金支持”,上海为创业教育,重庆为创业培训。对于需求型政策工具的使用,虽然中央与地方政府的政策数量都较少,但是相互之间的工具使用仍存在明显差异,中央政府使用最多的政策工具为“市场壁垒”,北京与上海为“人才引进”,重庆为“返乡创业”。对于环境型政策工具的使用,中央政府与地方政府保持了相近的使用情况,使用较多的政策工具为“公共服务支持”与“策略性政策”,但地方之间对于两种工具的使用存在一定时间差异,北京地区的策略性政策适用于中央处于相差无几的状态,在2008年之间甚至布局比中央政府更快,而上海与重庆两地更多紧随中央政府,是对中央政府相关政策布局的落实。

总体而言,中央与地方的创业政策在宏观政策工具的使用上保持了相似的趋势,但在范文时间与具体的政策工具使用上存在明显差异。中央与地方间创业政策的相似之处,反映了中央政策所具有的全局性与指导性,及地方政府对于中央政策的贯彻落实。中央地方间创业政策的差异,反映了中央政府和地方政府在推动创业发展过程中,政策实施目标和手段的不同;而地方政府间创业政策的差异,更多是反映了我国不同地区政府针对本地特殊的人文、地理、经济环境所指定的有利于本地创业活动开展的政策。

本文虽然利用文献计量的方法分析了我国中央政府与地方政府间创业政策的差异,但是对于此种差异的好坏并没有过多深层的探究,例如,我国现有的以供给型与环境型政策为主,严重缺乏需求型政策的创业政策结构是否合理?大力为创新创业企业提供良好的创业环境与条件是否真的有利于企业的生存与

发展?以及地方政府的创业政策是否综合考虑技术、人才、资金等因素对于创业活动的制约,这些问题仍是我们需要进一步探究的。从目前的研究来看,结合我国某些地区的实际案例并辅以科学的定量分析方法合理的分析创业政策的实际效果可能是下一步需要学者研究的重点。

参考文献

- [1] LUNDSTRÖM A, STEVENSON L A. Entrepreneurship policy: theory and practice[M]. Boston, MA: Springer, 2005.
- [2] FIGUEROA-ARMIJOS M, JOHNSON T G. Entrepreneurship policy and economic growth: solution or delusion? evidence from a state initiative[J]. Small Business Economics, 2016, 47: 1-15.
- [3] ACS Z J, SZERB L. Entrepreneurship, economic growth and public policy[J]. Small Business Economics, 2007, 28(2-3): 109-122.
- [4] 肖潇, 汪涛. 国家自主创新示范区大学生创业政策评价研究[J]. 科学学研究, 2015, 33(10): 1511-1519.
- [5] 万玺. 海归科技人才创业政策吸引度、满意度与忠诚度[J]. 科学学与科学技术管理, 2013, 34(2): 165-173.
- [6] 刘小春, 李婵, 朱红根. 农民工返乡创业扶持政策评价及其完善——基于江西省1145个返乡农民工调查数据[J]. 农村经济, 2011(6): 101-104.
- [7] 白彬, 张再生. 基于政策工具视角的以创业拉动就业政策分析——基于政策文本的内容分析和定量分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2016, 37(12): 92-100.
- [8] 范柳, 张亚男, 刘新民. 区域经济圈创业政策比较分析及启示[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(13): 47-54.
- [9] SKJÆRSETH J B, BANG G, SCHREURS M A. Explaining growing climate policy differences between the European Union and the United States[J]. Global Environmental Politics, 2013, 13(4): 61-80.
- [10] GORDON P, COX W. Cities in Western Europe and the United States: do policy differences matter? [J]. Annals of Regional Science, 2012, 48(2): 565-594.
- [11] ALDERS P, COSTAFONT J, DE K M, et al. What is the impact of policy differences on nursing home utilization? the cases of Germany and the Netherlands[J]. Health Policy, 2015, 119(6): 814-820.
- [12] JENNINGS M G. A smarter plan? a policy comparison between Great Britain and Ireland's deployment strategies for rolling out new metering technologies[J]. Energy Policy, 2013, 57(57): 462-468.
- [13] 张倩. 环境规制对绿色技术创新影响的实证研究——基于政策差异化视角的省级面板数据分析[J]. 工业技术经济, 2015(7): 10-18.
- [14] 代丽华. 贸易开放如何影响PM2.5——基于淮河两岸供暖政策差异的因果效应研究[J]. 管理评论, 2017, 29(5): 237-245.
- [15] 叶选挺, 李明华. 中国产业政策差异的文献量化研究——以

- 半导体照明产业为例[J]. 公共管理学报, 2015(2): 159—16.
- [16] 杜伟锦, 宋园, 李靖, 等. 科技成果转化政策演进及区域差异分析——以京津冀和长三角为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, 38(2): 3—11.
- [17] 芦章平, 王晓晶. 国家和地方科技成果转化政策对比分析[J]. 图书情报工作, 2012, 56(24): 83—88.
- [18] HUGHESOE. Public management and administration: an introduction [M]. Beijing: Renmin University of China Press, 2001.
- [19] 顾建光. 公共政策工具研究的意义、基础与层面[J]. 公共管理学报, 2006, 3(4): 58—61.
- [20] 赵筱媛, 苏竣. 基于政策工具的公共科技政策分析框架研究[J]. 科学学研究, 2007, 25(1): 52—56.
- [21] KIRSCHENES. Economic policy in our time[M]. Chicag: Rand McNally, 1964.
- [22] LOWI T J. Four systems of policy, politics, and choice[J]. Public Administration Review, 1972, 32(4): 298—310.
- [23] SALAMON L M. Rethinking public management; third-party government and the changing forms of government action [J]. Public Policy, 1981, 29(3): 255—275.
- [24] MCDONNELL L M, ELMORERF. Getting the job done: alternative policy instruments [J]. Educational Evaluation and Policy Analysis, 1987, 9(2): 133—152.
- [25] ROTHWELL R, ZEGVELD W. Reindustrialization and Technology[M]. London: Logman, 1985.

Research on the Differences of China's Entrepreneurship Policy Based
on Quantitative Analysis of Policy Documents

——A case study of Beijing, Shanghai and Chongqing

DING Yi-wen¹, REN Jian², LU Ruo-yu¹

(1. School of Management And Economic, UESTC, Chengdu 611731, China;
2. China Construction Third Engineering Bureau Co., Ltd, Wuhan 430046, China)

Abstract: The government's formulation of a sound entrepreneurial policy is of great significance for the development of entrepreneurial activities. The central government and the local governments of Beijing, Shanghai and Chongqing were collated and analyzed the entrepreneurial policies promulgated between 1994 and 2017. The policy measurement and content analysis methods were used to analyze the internal and external characteristics of the policy texts, depicting the central government and local governments. The differences in entrepreneurial policies between local governments further summarize the relationship between policy differences and entrepreneurial development practices. The study found that there are differences between the initial promulgation year and the intensive promulgation year of the Chinese entrepreneurship policy; the level and department of the policy issuing unit are different; the objectives, key points, ideas and time of the policy tools are different; the differences in entrepreneurial policy orientation in different regions It has affected the development of regional entrepreneurial activities.

Key words: entrepreneurial policy; policy differences; policy tools; regional differences; quantitative research

产业结构升级促进地区生产效率提高了吗?

赵培, 申洋

(西北大学 经济管理学院, 西安 710127)

摘要:中国目前正处于转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期,产业结构转型升级成为促进经济高质量发展的重要方式。为研究中国产业结构合理化与高级化对地区生产效率的影响,运用空间计量模型对省级面板数据进行了实证分析。结果显示,产业结构合理化可以促进生产效率提高,产业结构高级化则不能促进生产效率提高;随着工业化的发展,产业结构合理化促进生产效率提高的作用明显增强,产业结构高级化与生产效率的反向变动也逐渐显著;政府主导下的产业结构合理化与高级化可以促进生产效率提高,但通过市场力量则不能促进生产效率提高。

关键词:产业结构合理化;产业结构高级化;生产效率;空间计量模型

中图分类号:F121.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0020-09

进入新时代以来,大众对低端工业品需求下降,对高端商品和服务需求攀升^[1],导致中国产业结构与经济增长动力结构都发生了重大变化。新时代背景下以要素投入驱动产业经济增长的传统发展方式难以为继,优化要素投入结构,提高要素供给质量,提高生产效率成为政策侧重点。改革开放后经济高速增长时期要素不合理投入所积累的结构性问题导致当下中国发展不平衡、不充分的问题凸显。在这种形势下,十九大报告明确指出,“中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期”,“必须坚持质量第一、效益优先,以供给侧结构性改革为主线,推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,提高全要素生产率”。十九大报告的论述从供给侧结构性改革角度将产业结构调整和生产效率提升紧密联系在一起,为以产业结构升级为出发点提高地区生产效率、增强经济增长动力指出了一条符合中国发展阶段和现实国情的有效途径。

自刘易斯在其二元经济理论中提出了结构变化是经济增长重要来源的观点,产业结构对经济增长的影响成为经济学家们讨论的热点^[2-3]。Salter 分析了产业结构与地区生产效率的关系,认为灵活的产业结构是提高地区生产效率的关键因素,因为它使经济能够迅速重新分配资源,从而最大限度地利用技术进步收益^[4]。Salter 之后产业结构对生产效率的影

响也成为学术界研究重要内容之一。多数研究认为由于各部门生产效率与生产效率增长率的差异,生产资源在不同产业间优化配置可以促进生产效率提高^[5-7]。Timmer 和 Szirmai 首次将生产要素在各部门间重新分配时对生产效率产生的积极影响称为“结构红利假设”^[8]。

很多学者试图从“结构红利”角度解开改革开放以来中国生产效率高速增长之谜。干春晖使用偏离-份额法研究了劳动力与资本在产业间流动时产生的结构效应,发现劳动力的再配置具有明显的“结构红利”,即劳动力结构的变化对劳动生产率的增长具有显著作用;而资本的在配置则没有“结构红利”,甚至出现了“结构负利”现象^[9]。Chen 等利用中国1980—2008年整个改革期间38个工业产业的面板数据验证了要素配置效率通过推动生产力上升而在工业增长中发挥重要作用,但这种“结构红利”随着时间的推移而下降,特别是在新的千年之后^[10]。卫平等发现产业结构合理化可以直接促进城市经济效率提升,产业结构高级化对经济效率的影响则受到城市人口规模的制约,只有当城市人口规模达到一定水平,产业结构高级化才能促进城市经济效率提升^[11]。孙学涛等则发现产业结构合理化与全要素生产率为U型关系,产业结构高级化与全要素生产率为倒U型关系^[12]。

由于中国在产业结构调整过程中正在经历“结构

收稿日期:2019-10-12

作者简介:赵培(1993—),女,河南长葛人,西北大学经济管理学院,硕士研究生,研究方向:产业结构转型、农村经济发展等;申洋(1991—),男,河南安阳人,西北大学经济管理学院,博士研究生,研究方向:宏观经济政策、产业结构转型等。

性减速”的特殊阶段,有很多学者专门研究了产业结构高级化对生产效率造成的损失。陆江源提出产业服务化过程破坏了产业间原有的前后向联系,这使得经济结构联系下降,诱致机制失灵,结构的产出乘数效应也减弱,生产效率下降^[13]。曾起艳等利用门限回归发现产业结构高级化不足或忽略资源禀赋的过度高级化都会削弱“结构负利”对生产效率的促进作用^[14]。江永红等认为中国在产业结构高级化过程中生产要素重置效率不足,要素之间存在错配,制约了服务业创新发展,抑制了生产效率提高^[15]。余泳泽等发现产业结构高级化可以促进全要素生产率提高,但存在一定的时滞^[16]。

根据对文献的梳理可以发现,从研究角度上看,很多文献基于完全市场的角度分析要素流动、产业结构变动与生产效率的关系,这明显与中国的国情不相符,因为无论在工业化高速发展时期还是后工业化时期,中国对生产要素配置都起着重要作用,因此在研究产业结构调整与生产效率的关系时忽略政府因素,势必会造成结果的偏误。从指标选取上看,很多研究选择 Malmquist 指数作为生产效率或全要素生产率的代表变量,但 Malmquist 指数描述的是全要素生产率的增长率,它受到基期与增量的双重影响,并不能很好地用于地区生产效率的评价与比较,并可能会出现较大的变异。鉴于此,本文系统阐释了市场与政府在产业结构升级对生产效率影响中的作用,并使用随机前沿分析框架计算地区生产效率,利用空间计量模型实证分析产业结构升级对生产效率的影响。本文其他部分安排如下:第二部分从理论上论述产业结构升级对生产效率影响,并分析了市场与政府在其中所扮演的角色;第三部分使用空间计量模型实证分析了产业结构升级对生产效率的影响;第四部分总结了本文的主要结论,并提出相应的政策建议。

1 理论模型

一般认为产业结构升级主要包括产业结构合理化与产业结构高级化两个方面。学术界对产业结构合理化的内涵界定较为明确,它是指某一地区不同产业之间投入或产出比例不断协调的动态发展过程。产业结构合理化主要表现为各产业间投入密度和产出密度与边际报酬相适应,当要素配置能够使各个产业实现最优边际报酬,则经济向着均衡状态移动,产业结构向着合理化趋势发展;反之,则经济偏离均衡状态,产业结构向着非合理化趋势发展。总之,我们认为产业结构合理化就是在生产技术不变的情况下,通过生产要素的配置实现生产效率提高的过程。相

对于产业结构合理化而言,产业结构高级化的内涵更加丰富,它包括了劳动生产率提高、产业服务化、产业内部由低级向高级的转变、生产方式由粗放型向集约型的转变等。我们认为产业结构高级化是通过要素不断向更高级的产业流动,使处于价值链低端的产业不断被淘汰,而处于价值链高端的产业不断发展的过程。

根据“结构红利”假说,产业结构合理化与高级化在促进生产效率提高上的作用机理是相互耦合的。在完全信息、要素自由流动与产业间边际产出存在差异的条件下,生产资源会趋向于流向边际产出较高的部门,直至不同要素在各部门间的边际产出达到动态平衡。此时,低边际产出部门要素流出,使其边际产出提高,高边际产出部门要素流入,使其边际产出下降,在这个过程中,尽管投入要素的总量没有发生变化,但通过要素在不同产业间的优化配置,减少了过剩产能,释放了大量闲置生产能力,通过产业结构合理化提高了区域整体生产效率。在产业结构合理化过程中会出现两种极端,一些落后的传统产业要素只流出不流入,一些新兴的现代化产业要素只流入不流出,其结果是落后产业逐渐被市场淘汰,新兴产业逐渐壮大,高附加值产业取代低附加值产业,产业结构合理化过程中的这种极端表现就形成了产业结构的高级化。在产业结构高级化过程中,新兴的产业通常具有较强的创新能力,生产效率较高,而被淘汰的产业通常是高投入、高污染、粗放型生产的落后产业,生产效率较低,这样在产业结构高级化过程中也可以促进地区整体生产效率提高。

然而在现实中,产业结构合理化与产业结构高级化都有可能发生与生产效率反向变动的情况。产业结构合理化不能促进生产效率提高的主要原因在于完全市场条件下要素流动的盲目性。完全市场下要素可以自由流动向劳动生产率较高的产业,但可能忽略这些产业是否存在规模效应,如果大量要素盲目进入不具有规模经济的产业则会降低地区整体生产效率。但本文认为,产业结构合理化对生产效率产生负面影响的可能性较低,且程度较小,主要原因是:第一,如果大量要素流入新兴产业,新兴产业一般规模较小,很大可能还没有进入到规模不经济的阶段,因此,对产业造成不良影响的可能性较低;第二,如果大量要素流入边际报酬提高的传统产业,由于传统产业一般发展较为成熟,企业家对这类产业是否存在规模经济会有一定的判断依据,因此要素盲目流动的可能性会降低;第三,如果大量要素确实流入到了不具有

规模经济的部门,要素供给的增加首先会对该产业产生积极影响,其次才考虑规模不经济造成的效率损失,最终对社会总生产效率的影响在于正向作用与效率损失之间的差值。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设1:产业结构合理化可以促进地区生产效率提高。

要素流动在产业结构合理化过程没有方向性,只要将要素配置到边际报酬较高的部门就可以实现产业结构合理化,而这个过程通常会伴随生产效率的提高,但产业结构高级化过程中要素流动有方向性,它特指要素由价值链低端产业向价值链高端产业运动。如果发生由于技术进步等外生因素导致价值链低端的产业边际产出整体提高^[17],生产要素大量流入这些低端产业,引起地区生产效率提高,这时要素流入边际报酬高的产业所以产业结构合理化程度增加,与地区生产效率同向变动;低端产业要素流入增加进而快速发展,高端产业要素流入减少,增速放缓,产业结构高级化程度降低,或称为“逆高级化”,与地区生产效率反向变动。另外,由于中国处于价值链中低端的产业较为集中^[18],这使产业结构高级化与生产效率反向变动的程度加深,原因主要有两个,一是价值链中低端的产业存在一个显著的特点就是技术壁垒较低,新技术容易在企业间快速传播,这就会加速“逆高级化”进程;二是当高技术产业可以吸引就业时,结构变革对整体生产率增长才能发挥作用^[19],而目前中国对就业贡献度较高的产业是传统制造业与低端服务业,这也可以解释高级化不能促进生产效率提高。总之,由于中国处在价值链的中下游的产业较为集中,因此产业结构高级化与生产效率反向变动的情况更有可能发生。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设2:产业结构高级化与地区生产效率负相关。

产业结构合理化和高级化的变动方向与生产效率变动方向出现偏差主要原因是市场失灵,市场在要素配置过程中更多考虑边际报酬而忽略了要素流动造成的结构变化对地区生产效率的影响。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设3:市场化程度与产业结构升级的交互作用不能促进地区生产效率提高。

由于市场机制的固有缺陷,其在配置资源的过程中可能引起产业结构合理化和高级化变动方向与地区生产效率变动方向之间存在偏差,而政府可以通过政策手段对偏差加以修正。地方政府职能部门通常

掌握了本地以及其他地区产业配置情况、产业发展水平等相关资料,通过对大量资料的总结归纳、深刻研判颁布具有指导性的产业政策。首先,政府可以防止或缓解过量生产要素流入特定产业造成产业结构合理化与生产效率负相关的情况。政府对本地各个产业的发展规模相对了解,相对于市场来说,政府对产业所需最优规模是先知先觉的,当要素大量涌入同一产业时,通过政策设置进入门槛或对其他行业提供优惠政策达到要素分流的目的,这样就能使适量的要素流入边际报酬较高的产业实现通过产业结构合理化促进生产效率提高的目的,又避免了规模不经济带来的负面效应。第二,政府可以在传统行业与新兴行业之间作权衡,缓解产业结构“逆高级化”与生产效率提高并存的状况。地方政府对于各产业科技创新都是支持的,但传统行业由于科技创新引起劳动生产率提高,吸引大量生产要素流入,尽管短期内促进地区生产效率提高,但这种产业结构的“逆高级化”不利于长期经济发展,这也是政府不愿看到的局面。政府通常会制定政策鼓励所有行业的科技创新,同时也会通过额外的优惠政策大力扶持新兴产业,这就使生产要素在传统产业与新兴产业间实现再分配,降低了“逆高级化”程度,同时促进了地区生产效率提高。基于以上分析,本文提出以下假设:

假设4:政府对市场的影响程度与产业结构升级的交互作用可以促进地区生产效率提高。

2 产业结构升级影响生产效率的实证分析

2.1 变量选取

一是被解释变量的选取,参考白俊红以及匡远凤的方法^[20-21],以超越对数生产函数的形式设定随机前沿函数模型,在随机前沿分析框架(SFA)下测算地区生产效率。按照新古典经济增长理论将投入要素设定为资本和有效劳动。资本投入指标使用各省资本存量,本文参照叶明确等使用永续盘存法对各省份各年度的资本存量进行估计^[22],基期为2000年。有效劳动具体计算方法为各省就业人数与该省六岁以上人口平均受教育年限的乘积。决策单元在第 t 年的生产效率等于存在生产非效率时实际产出的期望值与同期完全生产有效时产出的期望值之比,即:

$$TE_{it} = \frac{E(y_{it} | \mu_{it}, x_{it})}{E(y_{it} | \mu_{it} = 0, x_{it})} = \exp(\mu_{it}) \quad (1)$$

二是核心解释变量的选取包含产业结构合理化与产业结构高级化两个方面。本文参考韩永辉等构建产业结构合理化与产业结构高级化指标^[23]。使用产业结构偏离度作为衡量产业结构合理化的指标,这

也是学术界最常用的指标之一，它反映了经济结构偏离均衡状态的程度，其计算方法为：

SR = - \sum_k (Y_k/Y) \left| \frac{Y_k/L_k}{Y/L} - 1 \right| = - \sum_k (Y_k/Y) \left| \frac{Y_k/Y}{L_k/L} - 1 \right|, k = 1, 2, 3 \tag{2}

其中，SR 表示产业结构偏离度，即产业结构合理化指标，Y 表示产值，L 表示劳动力数量，k 表示三次产业。SR 值越小则经济结构偏离均衡状态的程度越严重，产业结构越不合理；值越大则经济结构越接近均衡状态，产业结构趋于合理。

产业结构高级化指标计算方法为：

SH = \sum_k (Y_k/Y) LP_k, k = 1, 2, 3 \tag{3}

其中，SH 表示产业结构高级化，Y 与 k 依然表示产值和三次产业，LP 表示劳动生产率，即各部门产值与劳动力数量的比值，这里使用刘伟的方法将 LP_k 做了标准化处理^[24]。SH 值越大则产业结构高级化程度越高。

三是控制变量包含以下几方面：①平均受教育年限(Edu)。②基础设施(Infra)。计算方法为各地区每平方公里公路与铁路里程的几何平均数。③市场化水平(Market)。计算方法为私营与个体就业人数占总就业人数的比重。④金融发展水平(Loans)。计算方法为各地区年末存贷款余额占本地区 GDP 的比重。⑤财政支出强度(Fin)。财政支出强度可以在一定程度上反映政府对本地市场的影响程度，其计算方法为各地区财政支出总额占本地区 GDP 的比重。⑥外商直接投资强度(Fdi)。计算方法为各地区直接利用外资总额占本地区 GDP 的比重。

样本区间为 2001—2016 年，考察范围是中国大陆地区 30 个省区市(西藏除外)，数据来自《中国统计

年鉴》及各省区市统计年鉴。

2.2 生产效率的空间自相关性

本文通过 Moran’s I 指数，进一步检验生产效率是否存在空间相关性，使用两省之间省会城市直线距离的倒数作为空间权重矩阵中的元素。表 1 给出了 2001—2016 年间生产效率的 Moran’s I 指数值和显著性检验结果。考察期内 Moran’s I 指数值均为正数，且在 1%置信水平下显著，说明生产效率确实存在空间正相关性。另外，2001 年 Moran’s I 指数值为 0.119，2002—2014 年为 0.120，2015—2016 年又上升为 0.121，尽管上升幅度很小，但可以看到随着时间的推移，生产效率的空间相关性存在越来越强烈的趋势。

表 1 生产效率的 Moran’s I 指数

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	0.119	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
P 值	0	0	0	0	0	0	0	0
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.121	0.121
P 值	0	0	0	0	0	0	0	0

上述全局空间相关性检验证明各地区生产效率受到其他地区生产效率的影响，影响程度取决于空间距离，而局部空间相关性检验可以看到具有类似生产效率的省份是否出现在空间上聚集的现象。图 1 给出了 2001 年和 2016 年中国各地区生产效率的 Moran 散点图，图中大多数省份处于第一和第三象限，且整个考察期内保持稳定，说明生产效率较高的地区更多地聚集在一起，同时生产效率较低的地区更多地聚集在一起，这印证了上文得到的生产效率值在中国四大区域形成明显差异的结论。

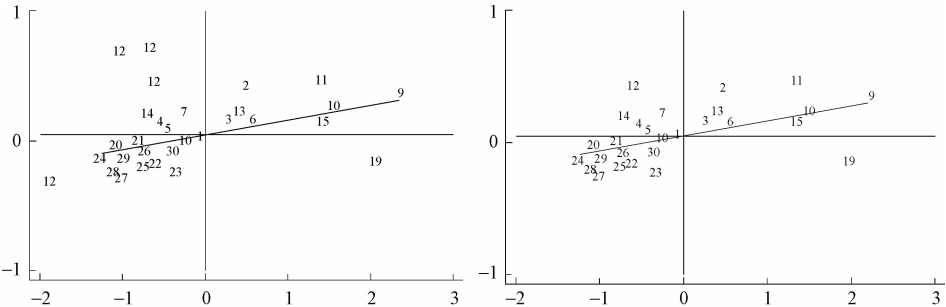


图 1 局域自相关散点图

2.3 空间计量模型构建

本文通过建立空间自回归模型(SAR)和空间误差模型(SEM)，以解决基本面板模型忽略变量空间

相关性的问题。空间自回归模型可以分析其他地区的行为直接对本地区行为产生影响(溢出效应)的情况，模型将以空间距离加权的因变量作为解释变量来

表示其他地区对本地区的影响,即:

$$TE_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt} + X_{it} \beta + \epsilon_{it} \tag{4}$$

其中: TE_{it} 表示地区 i 第 t 年的生产效率; ρ 为生产效率反应系数,反映了其他地区生产效率水平对本地区的影响程度; W_{ij} 是空间权重矩阵,与上文一致使用两省之间省会城市直线距离的倒数作为空间权重矩阵中的元素; $\sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt}$ 是空间滞后因变量,表示第 t 年其他区域生产效率按与地区 i 的距离加权的均值; X_{it} 是解释变量组成的向量, ϵ_{it} 是随机误差项。

空间误差模型则是将地区间的空间关系从原有的随机误差项中剥离出来,通过重新定义随机误差项的结构关系解释地区间的相互影响,即:

$$TE_{it} = X_{it} \beta + \epsilon_{it} \tag{5}$$

$$\epsilon_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N W_{ij} \epsilon_{jt} + \mu_{it} \tag{6}$$

其中: λ 为空间误差系数,表示其他地区由于空间关

联性对本地区造成影响的程度, $\sum_{j=1}^N W_{ij} \epsilon_{jt}$ 是空间滞后误差变量,表示其他地区观测值的误差冲击的以空间距离加权的平均值, μ_{it} 为剥离空间影响后的随机扰动项。

2.4 结果分析

2.4.1 空间计量模型结果

首先在空间计量模型下分析产业结构合理化对生产效率的影响,结果见表 2。表 2 中第(1)–(3)列与(4)–(6)列分别报告了使用空间滞后模型与空间误差模型的回归结果,其中,第(1)与第(4)列为仅有空间固定效应的结果,第(2)与第(5)列为同时包含了空间和时间固定效应的结果,第(3)与第(6)列为随机效应结果。从豪斯曼检验的结果来看,对于空间滞后模型,时空固定效应模型优于随机效应模型与空间固定效应模型;而对于空间误差模型而言,空间固定效应模型与时空固定效应模型优于随机效应模型。空间滞后模型与空间误差模型下时空固定效应模型的

表 2 产业结构合理化对生产效率影响的实证结果

解释变量	Sar 固定	Sar 固定	Sar 随机	Sem 固定	Sem 固定	Sem 随机
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SR_{it}	0.004 2*** (7.08)	0.000 9* (1.87)	0.004 2*** (6.92)	0.003 1*** (4.92)	0.000 7 (1.37)	0.003 2*** (4.79)
Edu_{it}	0.002 6*** (8.82)	−0.000 4 (−1.14)	0.002 6*** (8.713)	0.002 9*** (6.77)	−0.000 3 (−0.93)	0.002 9*** (6.59)
$Infra_{it}$	−0.029 8*** (−7.70)	−0.039 1*** (−10.87)	−0.029 0*** (−7.19)	−0.031 6*** (−6.55)	−0.035 9*** (−11.14)	−0.031 4*** (−6.29)
$Market_{it}$	−0.028*** (−4.16)	−0.002 7*** (−5.19)	−0.002 8*** (−4.00)	−0.003 1*** (−4.48)	−0.002 6*** (−5.05)	−0.003 1*** (−4.33)
$Loans_{it}$	−0.000 1*** (−3.97)	−0.000 1*** (−3.48)	−0.000 1*** (−3.82)	−0.000 1*** (−3.84)	−0.000 1*** (−3.30)	−0.000 1*** (−3.71)
Fin_{it}	0.005 9*** (6.22)	0.003 5*** (4.44)	0.005 9*** (6.00)	0.006 4*** (6.42)	0.003 2*** (4.21)	0.006 4*** (6.20)
Fdi_{it}	0.010 1 (0.30)	0.091 6*** (3.48)	0.009 8 (0.28)	0.030 29 (0.89)	0.091 9*** (3.55)	0.030 7 (0.87)
常数项		0.104 4*** (2.89)	0.104 4*** (2.89)			0.533 6*** (16.09)
ρ/λ	24.24*** (24.97)	11.90* (1.74)	23.76*** (22.95)	26.99*** (63.30)	10.55*** (2.72)	26.98*** (60.96)
豪斯曼检验	8.14 (0.419 6)	77.63*** (0.000 0)		28.76*** (0.000 3)	47.29*** (0.000)	
R^2	0.734 6	0.570 7	0.752 2	0.459 3	0.409 3	0.464 7
空间固定效应	是	是		是	是	
时间固定效应	否	是		否	是	
Log likelihood	2 339.594 6	2 495.125 5	2 145.950 8	2 315.670 3	2 491.792 1	2 123.655 9
观测值	480	480	480	480	480	480

注:表中圆括号()中的数据为估计系数的 t 统计量,***、**、* 分别表示在 1%、5% 与 10% 的显著性水平下显著,下同。

对数似然值均为最大,说明时空固定效应模型最优。另外,分别代表空间滞后效应与空间误差效应的和均显著为正,说明引入空间相关性的空间误差模型与空间滞后模型均为正确的设定。

在引入空间效应以后,产业结构合理化的系数出现明显下降但仍然显著为正,这说明产业结构合理化在地区间存在溢出效应,并对地区生产效率的提高起到了促进作用,这就验证了假设 1 的结论。第(2)列的回归结果显示产业结构合理化程度每提高 1 个单位地区生产效率将提高 0.000 9 个单位。

表 3 报告了产业结构高级化对生产效率影响的实证结果。表 3 第(1)－(3)列与(4)－(6)列分别报告了使用空间滞后模型与空间误差模型的回归结果,其中,第(1)与第(4)列为仅有空间固定效应的结果,第(2)与第(5)列为同时包含了空间和时间固定效应的结果,第(3)与第(6)列为随机效应结果。与上文对模型选择的分析类似,我们认为空间滞后模型与空间误差模型下时空固定效应模型的结果最优,和依然为正数,说明引入空间相关性的空间误差模型与空间滞后模型均为正确的设定。

表 3 产业结构高级化对生产效率影响的实证结果

解释变量	Sar 固定	Sar 固定	Sar 随机	Sem 固定	Sem 固定	Sem 随机
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SH_{it}	-0.000 7** (-2.28)	-0.002 5*** (-11.09)	-0.000 7** (-2.10)	-0.001 2*** (-3.48)	-0.002 5*** (-11.07)	-0.001 2*** (-3.37)
Edu_{it}	0.003 3*** (9.78)	0.000 4 (1.15)	0.003 3*** (9.54)	0.003 5*** (7.85)	0.000 4 (1.26)	0.003 5*** (7.64)
$Infra_{it}$	-0.032 3*** (-5.76)	-0.032 4*** (-9.11)	-0.022 7*** (-5.39)	-0.029 7*** (-6.06)	-0.030 6 (-10.36)	-0.029 5*** (-5.82)
$Market_{it}$	-0.002 8*** (-4.03)	-0.001 7*** (-3.60)	-0.002 8*** (-3.90)	-0.002 9*** (-4.08)	-0.001 7*** (-3.50)	-0.002 9*** (-3.94)
$Loans_{it}$	-0.000 1*** (-3.63)	-0.000 1 (-1.28)	-0.000 1*** (-3.51)	-0.000 1*** (-3.25)	-0.000 1 (-1.27)	-0.000 1*** (-3.14)
Fin_{it}	0.006 4*** (6.52)	0.001 7** (2.28)	0.006 5*** (6.30)	0.006 5*** (6.39)	0.001 6** (2.28)	0.006 5*** (6.17)
Fdi_{it}	-0.014 7 (-0.41)	0.062 4** (2.59)	-0.014 4 (-0.39)	0.012 5 (0.36)	0.062 3*** (2.67)	0.013 0 (0.36)
常数项			0.072 1*** (2.02)			0.526 8*** (15.80)
ρ/λ	25.46*** (31.18)	12.94 (1.54)	25.05*** (28.13)	27.25*** (73.59)	9.88** (2.47)	27.25*** (70.97)
豪斯曼检验	9.69 (0.287 2)	157.61*** (0.000 0)		18.75** (0.016 2)	43.07*** (0.000 0)	
R^2	0.480 7	0.669 8	0.523 6	0.527 1	0.549 7	0.150 7
空间固定效应	是	是		是	是	
时间固定效应	否	是		否	是	
Log likelihood	2 317.973 8	2 551.141 6	2 309.766 8	2 309.766 8	2 545.607 4	2 117.976 6
观测值	240	240	240	240	240	240

表 3 的结果显示,当引入空间效应时,产业结构高级化的系数符号相对于普通面板模型发生了逆转,说明普通面板模型中生产效率的空间相关性掩盖了产业结构高级化对其真实影响,当剥离空间相关后,得到了真实的系数。各模型产业结构高级化系数均为负且在 5%置信水平下显著,说明中国产业结构高级化与生产效率呈负向变动关系,这一结果证明了假设 2 是成立的。

综合以上实证结果,产业结构合理化对生产效率存在正的影响,而产业结构高级化则是负向影响。干春晖也指出,改革开放以来产业结构合理化对经济发展的贡献度要远高于产业结构高级化^[25]。这一结果有一定的政策意义,即在中国产业结构高级化的过程中,要素在低端产业与高端产业之间“腾笼换鸟”式的跨产业调整只会使高级化与生产效率提高相背离,而在同一产业内实现科学技术提升、产业链延伸和价值

链攀升对于生产效率提高更有意义^[26]。

2.4.2 引入交互项的回归结果

根据前文的理论分析可知,市场与政府在产业结构升级影响生产效率的过程中发挥着重要的作用,本

文将分别引入产业结构升级与市场化、财政支出占比的交互项作为解释变量,以考察产业结构升级如何通过市场与政府影响生产效率,结果见表 4。

表 4 引入交互项的实证结果

解释变量	全样本	2001—2008	2009—2016	全样本	2001—2008	2009—2016
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SR_{it}	0.004 5*** (5.75)	0.003 8*** (3.02)	0.003 5*** (4.52)			
SH_{it}				0.002 0*** (5.00)	-0.002 9*** (-3.28)	0.000 8** (2.54)
$Market_{it}$	-0.011 2*** (-9.28)	-0.018*** (-9.76)	-0.002** (-2.31)	0.009 4*** (9.95)	0.012 6*** (6.52)	0.005 4*** (8.90)
Fin_{it}	0.010 5*** (4.23)	0.018 1*** (2.86)	0.002 2 (1.37)	-0.008 7*** (-5.05)	-0.003 4 (-0.97)	-0.008 0*** (-7.29)
$SR_{it} \times Market_{it}$	-0.013 9*** (-8.24)	-0.038 8*** (-10.90)	-0.003 0** (-2.58)			
$SR_{it} \times Fin_{it}$	0.008 2*** (2.60)	-0.001 0 (-0.17)	0.003 0 (1.47)			
$SH_{it} \times Market_{it}$				-0.009 0*** (-17.68)	-0.017 8*** (-15.25)	-0.004 2*** (-11.09)
$SH_{it} \times Fin_{it}$				0.010 7*** (7.90)	0.049 6*** (11.46)	0.006 6*** (7.58)
ρ/λ	26.48*** (54.14)	27.08*** (47.04)	26.53*** (41.62)	24.35*** (29.38)	25.12*** (27.46)	26.11*** (30.12)
控制变量	无	无	无	无	无	无
R^2	0.525 9	0.232 3	0.394 1	0.769 7	0.751 8	0.595 1
空间固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	否	否	否	否	否	否
Log likelihood	2 316.165 4	1 357.661 4	1 304.652 5	2 383.080 0	1 416.212 1	1 339.535 9
观测值	480	240	240	480	240	240

表 4 第(1)列与第(4)列显示全样本下,产业结构合理化和高级化与市场化程度的交互项均为负,而与财政支出强度的交互项均显著为正,这说明产业结构升级通过政府行为可以促进生产效率提高,但通过市场力量不能促进生产效率提高。这就验证了假设 3 和假设 4 的结论是正确的。

第(2)列与第(3)列的结果显示产业结构合理化和市场化程度交互项均为负,与财政支出强度的系数由负变为正,尽管二者都不显著。这说明工业化任何时期产业结构合理化都不能单纯依靠市场力量实现生产效率提升,工业化快速发展时期产业结构合理化不能依靠政府力量实现生产效率提升,而工业化后期政府力量开始发挥作用。本文认为主要原因是工业化快速发展时期由于地方政府的政绩需要,促使地方政府和官员一方面对一些关键产业设置要素流通壁

垒,导致社会资本无法进入,制约了产业结构合理化对地区生产效率的促进作用;另一方面中国长期以来依靠投资拉动的经济增长方式使地方政府十分青睐投资规模相对较大的重工业,导致了低水平的重复建设、生产规模和生产能力急速扩张甚至产能过剩。因此,在政府主导的产业结构变动下,要素总是流向资本密集产业,这使得地区产业结构合理化的运动方向具有一定随机性,取决于资本密集产业与其他产业劳动生产率的差异,这有可能使在政府主导下产业结构合理化与地区生产效率无关。十八大以来,中国政府更加注重提升经济增长质量、优化经济结构、提高消费对经济增长的拉动能力,政府绩效考评不再一味以生产总值和财政收入论英雄,尤其是随着供给侧结构性改的不断深入,政府的政策制定也不断向供给结构优化的方向倾斜,使政府主导生产要素流动更加

有效。

第(5)列与第(6)列产业结构高级化与市场化交互项系数均为负,与财政支出强度交互项系数均为正,说明工业化发展的任何阶段都需要政府纠正“逆高级化”的现象以实现要素向高端产业流动进而促进生产效率提高。

3 结论与启示

本文分析了在市场与政府双重影响下产业结构合理化与产业结构高级化影响生产效率的理论机制并提出了本文的基本假设,在随机前沿分析框架下测算了中国各省区市的生产效率,并验证了生产效率的空间自相关性,通过空间计量模型对产业结构合理化与产业结构高级化影响生产效率进行了实证分析,本文的主要结论为:

1)整体上看,产业结构合理化可以促进生产效率提高,产业结构高级化与生产效率反向变动。产业结构合理化可以通过将生产要素配置在边际报酬较高的产业所产生的“结构红利”促进生产效率提高。由于中国处于价值链中低端的产业较为集中,更多要素会流入这些产业引起“逆高级化”,造成产业结构高级化与生产效率反向变动的情况。

2)工业化快速发展时期,产业结构合理化对生产效率的促进作用较弱,产业结构高级化与生产效率反向变动的情况不显著;而到了后工业化时代,产业结构合理化促进生产效率提高的作用明显增强,产业结构高级化与生产效率的反向变动也逐渐显著。

3)总体上看,产业结构合理化与高级化通过政府行为可以促进生产效率提高,但通过市场力量则不能促进生产效率提高。工业化任何时期产业结构合理化都不能单纯依靠市场力量实现生产效率提升,工业化快速发展时期产业结构合理化不能依靠政府力量实现生产效率提升,而工业化后期政府力量开始发挥作用。工业化发展的任何阶段都需要政府纠正“逆高级化”的现象以实现要素向高端产业流动进而促进生产效率提高。

本文的结论有一定的政策含义:第一,进一步提高要素供给质量、优化要素供给结构才能不断加强产业结构合理化促进生产效率提高的作用;第二,实现传统产业由价值链低端向价值链高端的迈进,防止“逆高级化”程度加深;第三,传统产业与高技术产业“两手抓”,既要鼓励传统产业通过科技创新提高劳动生产率,又要大力扶持高技术产业,引导资源在传统产业与高技术产业之间合理配置;第四,既要发挥市场在资源配置中的决定性作用,又要发挥政府对资源

配置的引导作用,通过政府行为弥补市场不足。

参考文献

- [1] 郭克莎. 中国经济发展进入新常态的理论根据——中国特色社会主义政治经济学的分析视角[J]. 经济研究, 2016, 51(9): 4—16.
- [2] ANGUS MADDISON. Growth and slowdown in advanced capitalist economies: techniques of quantitative assessment [J]. Journal of Economic Literature, 1987, 25(2): 649—698.
- [3] SYRQUIN M. Chapter 7 patterns of structural change[J]. Handbook of Development Economics, 1988, 1: 203—273.
- [4] RUTTAN V W. Productivity and technical change by W. E. G. Salter[J]. Journal of Farm Economics, 1961, 43(1): 160—163.
- [5] PENEDER M. Industrial structure and aggregate growth[J]. Structural Change & Economic Dynamics, 2003, 14(4): 427—448.
- [6] CHANDLER A D. The growth of the transnational industrial firm in the United States and the United Kingdom: a comparative analysis[J]. Economic History Review, 2010, 33(3): 396—410.
- [7] LAKHWINDER SINGH. Technological progress, structural change and productivity growth in the manufacturing sector of South Korea[J]. World Review of Science, Technology and Sustainable Development, 2004, 1(1): 37—49.
- [8] MARCEL P TIMMER, ADAM SZIRMAI. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2000, 11(4): 371—392.
- [9] 干春晖, 郑若谷. 改革开放以来产业结构演进与生产率增长研究——对中国 1978~2007 年“结构红利假说”的检验[J]. 中国工业经济, 2009(2): 55—65.
- [10] SHIYI CHEN, GARY H JEFFERSON, JUN ZHANG. Structural change, productivity growth and industrial transformation in China [J]. China Economic Review, 2010, 22(1): 133—150.
- [11] 卫平, 余奕杉. 产业结构变迁对城市经济效率的影响——以中国 285 个城市为例[J]. 城市问题, 2018(11): 4—11.
- [12] 孙学涛, 王振华, 张广胜. 全要素生产率提升中的结构红利及其空间溢出效应[J]. 经济评论, 2018(3): 46—58.
- [13] 陆江源, 张平, 袁富华, 傅春杨. 结构演进、诱致失灵与效率补偿[J]. 经济研究, 2018, 53(9): 4—19.
- [14] 曾起艳, 曾寅初, 王振华. 全要素生产率提升中“结构红利假说”的非线性检验——基于 285 个城市面板数据的双门限回归分析[J]. 经济与管理研究, 2018, 39(9): 29—40.
- [15] 江永红, 陈慕楠. 产业结构服务化对全要素生产率增速的影响机理[J]. 改革, 2018(5): 87—96.
- [16] 余泳泽, 刘冉, 杨晓章. 中国产业结构升级对全要素生产率的影响研究[J]. 产经评论, 2016, 7(4): 45—58.
- [17] 傅元海, 叶祥松, 王展祥. 制造业结构变迁与经济增长效率提高[J]. 经济研究, 2016, 51(8): 86—100.
- [18] 余振, 周冰惠, 谢旭斌, 王梓楠. 参与全球价值链重构与中美

- 贸易摩擦[J]. 中国工业经济, 2018(7): 24—42.
- [19] JAN FAGERBERG. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2000, 11(4): 393—411.
- [20] 白俊红, 卞元超. 要素市场扭曲与中国创新生产的效率损失[J]. 中国工业经济, 2016(11): 39—55.
- [21] 匡远凤, 彭代彦. 中国环境生产效率与环境全要素生产率分析[J]. 经济研究, 2012, 47(7): 62—74.
- [22] 叶明确, 方莹. 中国资本存量的度量、空间演化及贡献度分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2012, 29(11): 68—84.
- [23] 韩永辉, 黄亮雄, 王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗? ——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究, 2017, 52(8): 33—48.
- [24] 刘伟, 张辉, 黄泽华. 中国产业结构高度与工业化进程和地区差异的考察[J]. 经济学动态, 2008(11): 4—8.
- [25] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 4—16, 31.
- [26] 于斌斌. 产业结构调整与生产率提升的经济增长效应——基于中国城市动态空间面板模型的分析[J]. 中国工业经济, 2015(12): 83—98.

Has the Industrial Structure Upgrading Promoted Regional Production Efficiency?

ZHAO Pei, SHEN Yang

(School of Economics and Management, Northwest University, Xi'an 710127, China)

Abstract: China is in the process of transforming the development mode, optimizing the economic structure, and transforming the growth momentum. Promoting the improvement of production efficiency through industrial structure upgrading is an important way to achieve high-quality economic development. This paper uses the spatial measurement model of provincial panel data to analyze the impact of China's industrial structure rationalization and industrial structure upgrading on production efficiency. The results show that the rationalization of industrial structure can promote the improvement of production efficiency, and the advanced industrial structure can not promote the improvement of production efficiency; With the development of industrialization, the role of rationalization of industrial structure to promote the improvement of production efficiency has been significantly enhanced, and the reverse changes in industrial structure and production efficiency have become increasingly significant; The rationalization and upgrading of the industrial structure led by the government can promote the improvement of production efficiency, but the market forces cannot promote the improvement of production efficiency.

Key words: rationalization of industrial structure; advanced industrial structure; production efficiency; spatial measurement model

基于产业关联视角的湖南省水环境污染经济分析

罗集广

(湖南科技大学 外国语学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要:利用湖南省 2007 年、2012 年和 2015 年的水污染排放数据与 2007—2012—2015 年投入产出接续表,通过区域经
济环境投入产出模型分析了 2007—2015 年湖南省经济发展与水污染排放的成因及其变化。结果表明,湖南省水污染
排放总体虽有一定改善,但各行业排放仍处于不稳定状况。随着经济发展一些支柱产业作为隐形排放源值得重视。因
此,湖南省要实现经济发展与环境保护双赢的关键是加快产业结构转型升级,加强污染物治理技术运用,加大水污染物
排放制度约束力度。

关键词:产业关联;水环境污染;隐形污染源;污染成因分析

中图分类号:F223 **文献标志码:**A **文章编号:**1671—1807(2020)01—0029—08

湖南省十三五规划强调“坚持绿色富省、绿色惠民,把生态文明建设融入经济社会发展各方面和全过程,加快推动生产方式和生活方式绿色化”的发展模式。在当今经济下行压力的新常态下,既要保证必要的经济稳步增长,又要降低环境排放,达到“经济和环境双赢”对于湖南省来说仍是个艰巨而意义重大的任务。深入分析湖南省经济增长与环境负荷的内在联系,将有助于转变经济增长方式,促进“绿色经济”的实现。

1 区域经济环境投入产出模型

投入产出分析是基于产业关联理念的数量经济分析模型。自 1931 年由里昂惕夫开发出来后,在分析经济结构和产业关联领域被广泛使用,可谓硕果累累。随着经济发展带来的环境问题不断受到重视,投入产出模型在分析环境的经济诱因问题也越来越突出。里昂惕夫(1970, 1973)将污染物纳入投入产出表,研究了污染物产生和消除的费用。20 世纪 70 年代以来,西方国家在研究经济发展与环境问题的关系时,在投入产出分析中包含了环境内容,建立了经济-环境投入产出模型。从 1970 年美国首先编制了环境投入产出表后,日本(1985 年)、德国(1990 年)、英国(1993 年)也先后编制了环境投入产出表^[1]。随着投入产出分析的细分化,环境负荷投入产出分析虽然各国的环境投入产出表的式样和编制基础各有差异,但将环境作为经济发展的重要因素充分考虑则是经济

发展方式转变的重要象征。美国、日本、欧洲和澳大利亚等国利用投入产出表在环境与经济结构分析、环境与生活方式评估、环境效率性评估、可持续生产消费方式等领域开展了广泛的研究^[2-4]。

中国在运用投入产出分析模型在环境经济研究方面也取得了重要成果。雷明自行研发了能源-资源-经济-环境综合投入产出表,对中国能源经济环境进行了分析和预测,并对环境税费价格效应进行了核算和分析^[5-6]。王德发等通过构建环境投入产出核算模型,测算了上海市工业部门的绿色 GDP^[7]。蒋洪强等利用环境经济投入产出模型,实证研究了中国淘汰落后产能对经济发展的贡献度和影响^[8]。梁赛等综述了环境投入产出分析在产业生态学领域的主要应用^[9]。

一般的区域经济投入产出表主要包括中间投入(中间耗费)、初始投、最终使用、流出、流入等项目。在区域经济投入产出表的基础上添加“污染排放”部门,即可得出某个区域的环境经济投入产出表,如表 1 所示。

表 1 区域环境经济投入产出模型(简表)

投入	中间消耗	最终使用	总流出	总流入	总产出
中间投入	x_{ij}	F_d	E	M	X
初始投入	V_0				
总投入	X				
污染排放	P_j	P_f			P_i

收稿日期:2019—08—22

基金项目:湖南省哲学社会科学基金项目(13YBB084);湖南科技大学博士基金课题(E51413)。

作者简介:罗集广(1970—)男,湖南长沙人,湖南科技大学外国语学院,讲师,经济学博士,研究方向:环境经济与可持续发展、投入产出分析。

如果总产出的列向量用 X , 中间消耗系数的列向量用 A , 最终使用的列向量用 F_d , 总流出的列向量用 E , 总流入的列向量用 M 来表示。那么, 投入产出模型可以表示如下:

$$X = AX + F_d + E - M \tag{1}$$

将(1)式进一步整理可得(2)式:

$$X = (I - A)^{-1} (F_d + E - M) = BG \tag{2}$$

区域内的经济活动(生产和消费)产生了环境污染(外部不经济), 这种负效应冲减了经济活动为满足社会需求产生的正效应, 如何测算这种外部不经济因素的负效应和为矫正这种负效应增加的费用, 需要在区域投入产出模型上进行必要的扩展。即在区域投入产出模型中引入直接排污系数来量化环境污染造成的负效应。

所谓直接排污系数可以定义为单位生产额的污染物排放量, 其数学表达式如下:

$$p_i = \frac{P_i}{X_i} \tag{3}$$

p_i 为 i 产业某种污染物的排污系数, P_i 为 i 产业该种污染物排放量, X_i 为 i 产业的总产出额。

根据排污系数关系式可以推导出区域内最终需求直接和间接引起的污染物的排放量 P , 即:

$$P = \hat{p}X = \hat{p}(I - A)^{-1} (F_d + E - M) = \hat{p}BG \tag{4}$$

\hat{p} 为所有产业直接排污系数的对角矩阵。

2 湖南省经济发展与主要水污染排放行业概况

需要说明的是, 我国每逢 2 和 7 的年份通过大范围实际调查后编制出投入产出表基本表, 而每逢 5 和 0 的年份则在基本表的基础上通过适当的计算技术调整得到延长表。本稿使用 2007、2012、2015 三年的湖南省投入产出表(42 部门表), 其中 2015 年表是在 2012 年的投入产出表的基础上, 通过 RAS 法自行编制的。其他经济数据和污染排放数据是参照中国统计年鉴和湖南省统计年鉴整理而成。

表 2 是根据 2007、2012、2015 三年的湖南省投入产出表汇总得到的湖南省经济发展总体指标。湖南省经济总量 2007 年为 21 204.26 亿元, 2012 年为 54 231.43 亿元。从 2007 年到 2012 年一直稳居全国第 10 位。湖南省 2007 年地区生产总值(GDP)为 9 439.60 亿元, 2012 年地区生产总值达到 22 154.23 亿元, 与 2007 年相比年平均增长率 26.9%; 实现财政总收入 2 931.8 亿元, 增长 16.2%。2015 年的经济总量为 71 261.25 亿元, 上升为全国第 9 位。地区生产总值 28 902.21 亿元, 与 2012 年比较年平均增长率为 10.1%。

表 2 湖南经济发展总量指标 单位: 亿元

		总产出	增加值	中间投入	最终使用	最终消费	资本形成	净流出
2007 年	一产业	2 632.19	1 626.48	1 005.71	1 664.24	489.43	-45.04	1 219.85
	二产业	12 528.83	3 977.72	8 551.11	8 812.35	1 730.91	3 964.06	3 117.38
	三产业	6 043.24	3 835.40	2 207.84	3 802.79	3 113.64	115.73	573.42
	总计	21 204.26	9 439.60	11 764.66	14 279.38	5 333.98	4 034.75	4 910.65
2012 年	一产业	4 904.10	3 004.21	1 899.89	2 468.57	1 176.78	14.79	1 277.00
	二产业	35 126.85	10 506.42	24 620.43	24 882.36	3 460.37	11 729.77	9 692.21
	三产业	14 200.48	8 643.6	5 556.88	7 011.29	5 528.93	744.28	738.08
	总计	54 231.43	22 154.23	32 077.2	34 362.22	10 166.09	12 488.84	11 707.29
2015 年	一产业	5 436.8	3 331.62	2 105.18	1 512.49	1 504.53	7.96	1 819.13
	二产业	46 108.67	12 810.82	33 297.85	19 806.56	4 865.37	14 941.19	-6 995.74
	三产业	19 578.8	12 759.77	6 819.03	8 991.77	8 385.86	605.91	3 768.00
	总计	71 261.25	28 902.21	42 359.04	30 310.82	14 755.76	15 555.06	-1 408.61

资料来源: 2007 年、2012 年、2015 年的湖南省投入产出表。

为了进一步考察主要产业的发展情况, 这里将湖南省地区生产总值所占比重较大的产业列示于图 1。农林牧渔产品和服务、食品制造及烟草加工、化学工业、金属冶炼及压延加、通用专用设备制造、电力热力的生产和供应、建筑、交通运输仓储及邮政、批发和零售、居民服务和其他服务等传统产业在湖南省经济中所比重仍然比较大, 说明传统产业仍是湖南省经济发

展的主力军。但传统支柱产业比重总体呈现下降态势, 其中第一产业的农林牧渔产品和服务业, 第二产业的金属冶炼及压延加工业, 第三产业的交通运输仓储及邮政业更明显。食品制造及烟草加工业、化学工业、建筑业、批发和零售业等虽有下降但幅度不大。与此相比第三产业中一些生产性服务部门呈现出明显的上升趋势, 比如信息传输、计算机服务和软件业

2007 年和 2012 年的 GDP 一直徘徊在 3% 左右,然而到了 2015 年一跃达到 17.6%。因此从 2007 年到 2015 年湖南省的产业结构在不断地调整,试图通过产业调整达到经济发展的宏观平衡。

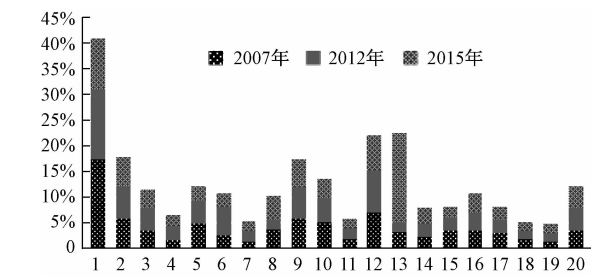


图 1 湖南省主要产业 GDP 比重

注:1-农林牧渔产品和服务;2-食品制造及烟草加工;3-化学工业;4-非金属矿物制品;5-金属冶炼及压延加工;6-通用、专用设备制造;7-交通运输设备制造;8-电力、热力的生产和供应;9-建筑;10-交通运输、仓储业及邮政;11-住宿和餐饮;12-批发和零售;13-信息传输、计算机服务和软件;14-金融;15-房地产;16-居民服务和其他服务;17-教育;18-卫生、社会保障和社会福利;19-文化、体育和娱乐;20-公共管理和社会组织。

在上述主要产业中,农林牧渔产品和服务、食品制造及烟草加工、造纸印刷和文教体育用品、化学工业等是传统的水污染排放较大的行业。随着服务业的快速发展,批发和零售、住宿和餐饮、居民服务和其他服务等的水污染排放也越来越受到关注。为了揭示湖南省经济发展与水环境污染的关系,这里选取了造成水污染的化学需氧量(COD)、氮氨作为研究对象。

图 2 描述了 2007—2015 年湖南省主要水污染行业的化学需要量和氮氨的年平均排放增减速度,以及和地区生产总值年平均增长速度的对比。从图中可知,氮氨排放的增减百分比远远大于化学需氧量排放的增减百分比。地区生产总值的增长百分比基本上低于化学需要量和氮氨的排放变化幅度。从总的趋势来看,化学需要量排放减少较为明显,氮氨排放增减较为明显。其中农林牧渔产品和服务的化学需要量和氮氨排放减少速度比较快,食品制造及烟草加工、批发和零售的化学需要量和氮氨排放增加速度比较快。其他行业的水污染排放特征并不明显,随着经济快速增长,水环境污染问题仍具有不确定性和较大风险。后面将针对这些水污染主要行业的排放结构和排放变化原因具体分析,寻找水污染排放与产业发展的关联性。

3 湖南省产业结构与主要水污染行业排放的关系

3.1 主要污染物排放量结构分析

由表 3 可知,从化学需氧量排放总量行业结构可以看出,农林牧渔产品和服务行业的排放量首当其

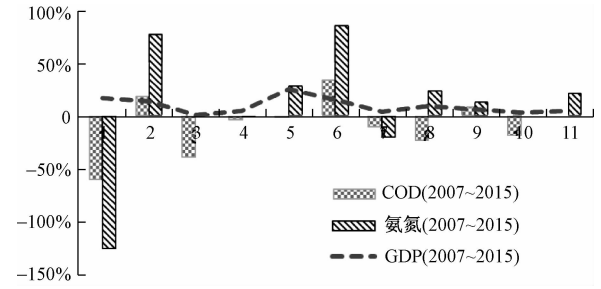


图 2 湖南省主要水污染行业的排放变化与 GDP 增长对照

注:1-农林牧渔产品和服务;2-食品制造及烟草加工;3-造纸印刷和文教体育用品;4-化学工业;5-建筑;6-批发和零售;7-住宿和餐饮;8-居民服务和其他服务;9-教育;10-卫生、社会保障和社会福利;11-文化、体育和娱乐。

冲,紧随其后的是造纸印刷和文教体育用品、食品和烟草、化学产品等行业。这说明与农林牧渔相比,以农林牧渔产品为原料,以石化为原料的加工行业的化学需氧量排放量非常高。与人们生活相关的服务行业,如住宿和餐饮、居民服务修理和其他服务、卫生和社会工作排放量比较高。2007 年、2012 年、2015 年三年的化学需氧量连续排放量总体趋势呈逐年递减。其中造纸印刷和文教体育用品行业排放量大幅度减少,2015 年比 2007 年减排 41 195 吨,减排率达到了 68%;卫生和社会工作行业排放量也大幅度减少,2015 年比 2007 年减排 20 045 吨,减排率达到了 71%。同时也必须注意食品和烟草、批发和零售两个行业,这两个行业的化学需氧量的排放量不降反升。食品和烟草行业增排 18 266 吨,上升 40%,批发和零售行业增排 35 194 吨,上升 2.15 倍,需要引起重视。

从氮氨排放总量行业结构可知,农林牧渔产品和服务行业排放居首位,食品和烟草、住宿和餐饮、化学产品、批发和零售 3 个行业居次位。接着是教育、居民服务修理和其他服务、造纸印刷和文教体育用品、文化体育和娱乐等行业。2007 年、2012 年、2015 年三年的氮氨连续排放量从总体趋势来看,第一产业呈现缓慢下降,2012 年比 2007 年下降 5.82%,2015 年比 2012 年下降 5.65%。第二产业呈现上升或持平,其中食品和烟草行业 2007 年到 2012 年的氮氨排放量激增,增加了 1.83 倍;2012 年到 2015 年氮氨排放量缓慢增加;化学产品产业呈现先增后降的态势,2007 年到 2012 年的氮氨排放量猛增了 91.08%,2012 年到 2015 年的氮氨排放量又下降了 91.30%。第三产业呈现上升态势,其中批发和零售的氮氨排放量激增,2012 年比 2007 年增加了 65.75%,2015 年比 2012 年增加了 34.20%。

表 3 化学需氧量和氮氨排放总量前 10 位的行业

单位:吨

行业	化学需氧量			氨氮		
	2007 年	2012 年	2015 年	2007 年	2012 年	2015 年
农林牧渔产品和服务	606 700	567 301	543 869	66 500	62 631	59 094
食品和烟草	45 421	59 801	63 687	2 291	6 477	6 773
造纸印刷和文教体育用品	60 294	26 228	19 099	1 372	2 070	1 447
化学产品	21 094	24 664	17 121	5 045	9 640	5 039
建筑	16 469	18 649	14 418	708	1 138	2 335
批发和零售	16 358	30 338	51 552	4 062	6 733	9 036
住宿和餐饮	30 345	22 761	19 176	5 615	6 620	4 405
居民服务、修理和其他服务	39 796	9 826	15 260	2 610	3 249	3 985
教育	6 066	9 374	14 775	2 763	2 806	3 493
卫生和社会工作	28 373	15 983	8 328	—	—	—
文化、体育和娱乐	—	—	—	1 176	1 582	2 402

资料来源:根据 2008 年、2013 年、2016 年的湖南省统计年鉴和 2007 年、2012 年、2015 年的湖南省环境状况公报计算而成。

3.2 污染物的直接排放系数分析

由表 4 可知,化学需氧量直接排放系数最大的行业是农林牧渔产品和服务,其次是造纸印刷和文教体育用品。住宿和餐饮、水利环境和公共设施管理、居民服务修理和其他服务、卫生和社会工作也相对较大。从化学需氧量直接排放系数来看,污染排放指标主要集中于第一产业和第三产业中与居民生活关系较为紧密的行业。第二产业中主要是造纸印刷和文教体育用品行业。2007 年、2012 年、2015 年三年的化学需氧量直接排放系数趋势分析,2007—2012 年期间直排系数下降非常明显,2012—2015 年期间直排系数下降缓慢,有些行业比如:批发和零售、住宿和餐饮的直排系数没有变化。化学需氧量直接排放系数下降最明显的是造纸印刷和文教体育用品行业,下

降幅度达 90.4%;其次是农林牧渔产品和服务行业,2007—2015 年下降幅度达 55.8%。

氨氮直接排放系数最大的行业是农林牧渔产品和服务,其次是住宿和餐饮。其他行业比如,造纸印刷和文教体育用品、批发和零售、科学研究和技术服务、居民服务修理和其他服务、教育、文化、体育和娱乐也相对较大。从氨氮直接排放系数来看,污染排放指标主要集中于第一产业和第三产业。2007 年、2012 年、2015 年三年的氨氮直接排放系数趋势分析,氨氮直排系数都有下降,但下降幅度不十分明显。只有农林牧渔产品和服务、住宿和餐饮两个行业下降较突出。农林牧渔产品和服务行业氨氮直排系数下降幅度达 56%;住宿和餐饮行业氨氮直排系数下降幅度达 58.3%。

表 4 化学需氧量和氮氨的直接排放系数前 10 位的行业

单位:吨/百万元

行业	化学需氧量			氨氮		
	2007 年	2012 年	2015 年	2007 年	2012 年	2015 年
农林牧渔产品和服务	0.023 1	0.011 6	0.010 2	0.002 5	0.001 3	0.001 1
食品和烟草	0.003 3	0.001 4	0.000 8	0.001 1	0.000 9	0.000 7
造纸印刷和文教体育用品	0.002 1	0.001 1	—	0.000 4	0.000 5	0.000 1
化学产品	0.015 7	0.003 1	0.001 5	0.000 5	0.000 3	0.000 1
建筑	—	0.001 2	0.001 2	0.000 5	0.000 3	0.000 2
批发和零售	0.006 2	0.002 1	0.002 1	0.001 2	0.000 6	0.000 5
住宿和餐饮	0.005 2	0.002 1	0.001 1	0.000 6	0.000 3	0.000 3
居民服务、修理和其他服务	0.006 8	0.004 7	0.001 9	0.000 5	0.000 3	0.000 2
教育	0.007 1	—	0.000 8	0.000 7	0.000 4	0.000 3
卫生和社会工作	—	0.001 2	0.001 8	—	—	—
文化、体育和娱乐	0.007 0	0.002 7	0.001 0	0.000 5	0.000 3	0.000 2

资料来源:根据表 4 的数据和 2007 年、2012 年、2015 年的湖南省投入产出表计算而成。

4 湖南省水污染物排放量变化的要因分析

前面通过对水污染物排放结构和直接排放系数分析可以基本勾画出主要水污染排放行业的排放特征。那么引起这些行业水污染排放变化的原因是什么? 则要运用污染物排放量变化的要因分析技术。为了清晰地呈现污染物排放变化的要因,需要利用前面的数学模型(4):

$$P = \hat{p}X = \hat{p}(I - A)^{-1}(F_d + E - M) = \hat{p}BG$$

那么,变化期 t 对基准期 0 的污染物排放总量的变化 $\triangle P$ 表示如下:

$$\begin{aligned} \Delta P &= P^t X^t - P^0 X^0 = \hat{p}^t(I - A^t)^{-1}(F_d^t + E^t - M^t) - \hat{p}^0(I - A^0)^{-1}(F_d^0 + E^0 - M^0) \\ &= \hat{p}^t B^t(F_d^t + E^t - M^t) - \hat{p}^0 B^0(F_d^0 + E^0 - M^0) = \hat{p}^t(B^t - B^0)G + \hat{p}^t B^t(F_d^t - F_d^0) + \hat{p}^t B^t(E^t - E^0) - \hat{p}^t B^t(M^t - M^0) + (\hat{p}^t - \hat{p}^0)B^0 G \\ &= \hat{p}^t \Delta BG^0 + \hat{p}^t B^t \Delta F_d + \hat{p}^t B^t \Delta E - \hat{p}^t B^t \Delta M + \Delta \hat{p} B^0 G^0 \end{aligned} \tag{5}$$

另外, $\triangle P$ 也可以表示为:

$$\Delta P = \hat{p}^0 \Delta BG^t + \hat{p}^0 B^0 \Delta F_d + \hat{p}^0 B^0 \Delta E - \hat{p}^0 B^0 \Delta M + \Delta \hat{p} B^t G^t \tag{6}$$

所以,具体计算时,一般取算式(5)和(6)的平均

值。从污染物排放量变化要因的分析式(5)或者(6)来看,都将污染物排放总量的变化分解成:中间消耗、最终使用、总流出、总流入和直接排污系数,这几个重要的因素^[10]。

表 5 显示了 2007 年到 2015 年,化学需氧量排放量变化因素的分析结果。中间投入、最终需求、流出、直接排污系数是与污染物排放正相关的 4 个因素,这 4 个因素增加会增加污染物的排放量。“流入”是与污染物排放呈负相关的唯一因素,此因素增加会减少污染物的排放量。对污染物减少排放贡献最大的因素是“直接排污系数”,直接排污系数大幅度下降会促使污染物排放显著减少。随着经济发展对“最终需求”不断增加,则是引起污染物排放增加的主要原因。“流出”增加会提高污染物排放增加,而“流入”增加则促使污染物排放减少。但“流出”和“流入”的增减处于不断变化中,对污染物排放的增减很难把握。“中间投入”代表各行业间的相互投入,一般来说提高工艺和技术水平进而减少物料的消耗可以降低污染物的排放。

表 5 化学需氧量排放量变化因素分析(2007—2015 年) 单位:吨

行业	中间消耗	最终使用	总流出	总流入	直排系数	排放量变化
农林牧渔产品和服务	3 907	62 010	-2 0435	-8 958	-99 354	-62 831
食品和烟草	2 878	7 065	32 477	-410	-23 745	18 266
造纸印刷和文教体育用品	-2 417	63 814	42 231	-122 251	-22 573	-41 195
化学产品	23 369	25 648	-74 099	36 748	-15 639	-3 973
建筑	14 373	-32 988	583	4 119	11 862	-2 051
批发和零售	1 058	-18 868	14 133	10 712	28 158	35 194
住宿和餐饮	1 549	39 688	1 099	1 084	-54 589	-11 169
居民服务、修理和其他服务	5 813	14 189	-215	-393	-43 930	-24 536
教育	-22 971	-82 466	-13 431	-3 186	130 763	8 709
卫生和社会工作	-1 250	22 722	2 331	-2 772	-41 076	-20 045

资料来源:自行计算而成。

根据表 5 的化学需氧量排放量变化因素可见,农林牧渔产品和服务、造纸印刷和文教体育用品、住宿和餐饮、居民服务修理和其他服务、卫生和社会工作 5 个行业的化学需氧量排放量减少较大,直接排污系数降低是主要因素。其中,造纸印刷和文教体育用品的大量流入也为该行业的减排做出了巨大贡献,甚至超过了直接排污系数降低的贡献率。食品和烟草、批发和零售、教育 3 个行业的化学需氧量排放量增加较大,食品和烟草的直接排污系数降低为该行业的减排起到了积极作用,但“流出”的激增抵消并超过了“直

接排污系数”降低的作用,造成该行业整体化学需氧量排放大幅度增加。批发和零售、教育两个行业由于“直接排污系数”升高较大,导致这两个行业整体化学需氧量排放大幅度增加。

表 6 显示了 2007 年到 2015 年,氮氨排放量变化因素的分析结果。氮氨排放量变化的因素分析与化学需氧量排放量变化因素分析非常相似,农林牧渔产品和服务、住宿和餐饮 2 个行业的氮氨排放量减少较大,直接排污系数降低是主要因素。食品和烟草、批发和零售 2 个行业的氮氨排放量增加较大,主要是对

区域外的流出增加造成的。另外,批发和零售的直接排污系数大幅度升高也是一个重要原因。

表 6 氮氨排放量变化因素分析(2007—2015 年) 单位:吨

行业	中间消耗	最终使用	总流出	总流入	直排系数	排放量变化
农林牧渔产品和服务	330	7 214	-2 794	-1 036	-11 121	-7 406
食品和烟草	937	1 526	5 368	-95	-3 254	4 482
造纸印刷和文教体育用品	-248	7 836	4 981	-11 441	-1 053	75
化学产品	1 239	3 538	-1 914	2 121	-4 990	-6
建筑	-2 852	8 772	-136	-1 484	-2 672	1 627
批发和零售	571	-3 674	2 648	1 948	3 481	4 974
住宿和餐饮	-2 700	9 803	291	217	-8 821	-1 210
居民服务、修理和其他服务	363	-1 568	859	30	1 691	1 375
教育	227	1 609	197	17	-1 320	730
卫生和社会工作	586	-1 203	-109	146	1 806	1 226

资料来源:自行计算而成。

5 湖南省水污染隐形排放源的排放转移分析

由于各行业之间存在产业关联的作用,当某个行业生产排放出一定数量的污染物的同时,会引起其他行业生产并排放污染物。这样一来,不仅一个行业的污染物排放增加,而且引发行业全体污染物排放的增加^[11]。因此将各行业在产业关联下污染物的直接排放和间接诱发的排放全部考虑进去,不但可以全面分析各行业污染物排放情况,还可以更精准地描述各行业的污染物排放转移路径。如前所述,某个行业的污染物直接排放可以用直接排放系数来表示,那么直接和间接诱发的总排放则用完全排放系数来表示。完全排放系数和直接排放系数的数量关系如下:

$\hat{c} = \hat{p}B$

式中 \hat{c} 为完全排放系数行矩阵, \hat{p} 为直接排放系数行矩阵, $B = (I - A)^{-1}$ 为里昂惕夫逆矩阵(完全投入系数)。那么, i 行业的完全排放系数可以表示下面的数式:

$$c_i = \hat{p}b_i = p_1b_{1i} + p_2b_{2i} \cdots + p_ib_{ii} + p_jb_{ji} \cdots + p_nb_{ni} = p_1b_{1i} + p_2b_{2i} \cdots + p_i + p_i(b_{ii} - 1) + p_jb_{ji} \cdots + p_nb_{ni} = p_i + p_i(b_{ii} - 1) + (p_1b_{1i} + p_2b_{2i} \cdots p_jb_{ji} + p_nb_{ni}) \quad (7)$$

c_i 为 i 行业的完全排放系数, p_i 为 i 行业的直接排放系数, b_{ji} 为 j 行业对 i 行业的完全投入系数。由此可以将 i 行业的完全排放系数分解成, i 行业的直接排放、 i 行业产业关联诱发本行业的排放、 i 行业产业关联诱发其它行业的排放。式(7)的第三项为我们观察 i 行业的污染物排放转移提供了依据,第三项的

各子项数值显示了 i 行业向其他行业转移多少污染物排放。

根据计算,有些行业的直接排放系数并不大,但完全排放系数却比较大,比如木材加工及家具制造、电气机械及器材制造等行业。也就是说,这些行业直接向外排放量并不大,但它们通过产业关联将污染物转移至其它行业,导致行业体系的水污染排放上升,意味这些行业具有较强的隐性排放能力。下面以 2015 年的数据为例分析这些隐形排放源在行业间的污染物排放转移情况。

由表 7 可知,木材加工及家具制造、通用专用设备制造、交通运输设备制造、电气机械及器材制造等隐性排放源尽管在本行业内部的排放较少,但在产业关联作用下产生诱发效应,会将化学需氧量和氨氮排放转移至其他行业。木材加工及家具制造的排放转移方向主要是作为原料供应的农林牧渔产品和服务行业。通用专用设备制造、交通运输设备制造、电气机械及器材制造的排放转移方向也主要集中于化学产品、金属冶炼及压延等与其生产直接相关的行业,以及间接相关的农林牧渔产品和服务、造纸印刷及文教体育用品制造。而且这些接受排放转移的行业的直接排放系数比较大,因此会提高行业整体的化学需氧量和氨氮排放量。

随着经济的发展,电气、机械、通讯、电子、仪器仪表等新制造行业已经成为引领经济发展的支柱产业,这些产业的发展对湖南省国民经济的影响巨大,但同时作为隐性排放源的事实也必须引起重视。

表 7 化学需氧量和氨氮的行业间排放转移(2015 年)

	化学需氧量			氨氮	
隐性排放行业 (内排比例)	接受排放转移的 行业	转移排放的比例	隐性排放行业 (内排比例)	接受排放转移的 行业	转移排放的比例
木材家具制造 (3%)	农林牧渔	89%	木材家具制造 (3%)	农林牧渔	86%
	其它行业	8%		其它行业	11%
通用专用设备 制造(21%)	农林牧渔	12%	通用专用设备 (11%)	农林牧渔	13%
	化学产品	40%		化学产品	45%
	金属冶炼及压延	18%		金属冶炼及压延	24%
	其它行业	9%		其它行业	7%
交通运输设备 制造(26%)	农林牧渔	18%	交通运输 设备(23%)	农林牧渔	20%
	化学产品	32%		化学产品	34%
	金属冶炼及压延	15%		金属冶炼及压延	17%
	其它行业	9%		其它行业	6%
电气机械及器材 制造(5%)	农林牧渔	15%	电气机械及器材 制造(7%)	农林牧渔	14%
	造纸文体用品	8%		造纸文体用品	10%
	化学产品	41%		化学产品	40%
	金属冶炼及压延	17%		金属冶炼及压延	17%
	其它行业	14%		其它行业	12%

资料来源:自行计算而成。

6 结论与建议

从上述分析结果来看,从 2007 年到 2015 年湖南省经济发展迅猛,因此对水环境的压力仍然很大。虽然水污染在总量控制上取得了一些成绩,但各行业水污染排放仍处于不稳定状态。从行业角度来看,农林牧渔产品和服务行业的化学需氧量和氨氮排放的总量下降的幅度有限,食品和烟草、批发和零售等行业的化学需氧量和氨氮排放的总量却在上升。另外,生活性服务行业的水污染排放缺乏有效控制。从污染物类别来看,化学需氧量排放控制相对好些,但氨氮排放控制没有得到根本改善。通过水污染排放转移分析,交通运输设备制造,电气机械及器材制造,通信设备、计算机及其他电子设备制造,仪器仪表及文化、办公用机械制造作为支柱产业得到较快发展,但作为主要隐性水污染排放源应引起足够警惕。

通过排放量变化因素分析可知,水污染排放最有效地控制关键在于大幅度降低水污染直接排放系数。特别是当区域外需求增加的情况下,通过产业关联势必会带动中间消耗,造成全行业的水污染排放量增加。所以只有降低水污染直接排放系数,才能控制水污染排放量过快地增加。要降低水污染直接排放系数,就必须通过不断提高生产技术和管理水平降低中间投入,加强水污染物排放前的有效处理,大力发展生产性服务行业,严格控制生活性服务行业的污染排放,都是控制污染排放的有效手段。从政策制定和设计角度来看,加强控制和管理水污染排放,必须严格

立法和执行力度,加大政策对产业结构转型升级,促使经济发展向集约式经济转变的导向作用,这样才能更好地促进经济发展与环境保护的双赢。

参考文献

[1] 唐建荣,马娜. 国内外环境经济投入产出研究综述[J]. 统计与决策. 2007(11):132—134.

[2] KOICHI HIKITA, KAZUSHIGE SHIMPO, MEGHA SHUKLA. Making input-output tables for environmental analysis for India[C]//Discussion Paper of 16th International Input-output Conference in Istanbul, Turkey, 2-6 July 2007.

[3] SATOSHI NAKAO, KEICHIRO ASAKURA. Input-output table for environmental analysis of Japan: construction & application[EB/OL]. KEO Discussion Paper No. 121. <http://www.sanken.keio.ac.jp/publication/KEO-dp/121/KEO-DP121.pdf>, August 2011.

[4] MATHIS WACKERNAGEL, CHAD MONFREDA, DAN MORAN, PAUL WERMER, STEVE GOLDFINGER, DIANA DEUMLING, MICHAEL MURRAY. National Footprint and Biocapacity Accounts 2005 The underlying calculation method [EB/OL]. (2007-08-27). <http://www.footprintnetwork.org>.

[5] 雷明. 资源-经济-环境投入产出核算应用研究——中国能源-资源-经济-环境综合分析(1992-2020)[J]. 数量经济技术经济研究, 1998(11): 59-63.

[6] 雷明. 中国资源-能源-经济-环境综合投入产出表及绿色税费核算分析[J]. 东南学术. 2001(4): 64—74.

[7] 王德发,阮大成,王海霞. 工业部门绿色 GDP 核算研究——2000 年上海市能源—环境—经济投入产出分析[J]. 财经研究. 2005, 31(2): 66—75.

- [8] 蒋洪强,牛坤玉,曹东. 污染减排影响经济发展的投入产出模型及实证分析[J]. 中国环境科学, 2009, 29(12): 1327—1332.
- [9] 梁赛,王亚菲,徐明,张天柱. 环境投入产出分析在产业生态学中的应用[J]. 生态学报, 2016, 36(22): 7217—7227.
- [10] 罗集广. 基于 DPG 法的我国产业结构与水污染排放的关联分析[J]. 湘潭大学学报:哲学社会科学版, 2014, 38(4): 59—63.
- [11] 和夏冰,殷培红. 工业行业化学需氧量和氨氮排放的产业关联分析[J]. 环境科学与技术, 2015, 39(9): 214—220.

Economic Analysis of Water Environmental Pollution in Hunan Province from the Perspective of Industrial Linkage

LUO Ji-guang

(Foreign Languages Study School, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan 411201, China)

Abstract: Based on 2007, 2012, 2015 three years water pollution discharge data of Hunan Province and the input-output continuation table of 2007-2012-2015, this paper analyzed the causes and changes about relationship between economic development and pollution discharge in Hunan Province from 2007 to 2015 with the regional economy and environment's input-output model. The results show that although the water pollution discharge in Hunan Province has improved to some extent, the discharge of various industries is still in an unstable state. With the development of economy, some pillar industries deserve attention as invisible emission sources. Therefore, the key to achieve a win-win situation between economic development and environmental protection in Hunan Province is to accelerate the transformation and upgrading of industrial structure, strengthen the application of pollutant control technology, and strengthen the restraint of water pollutant discharge system.

Key words: industrial linkage; water environmental pollution; invisible pollution sources; pollution cause analysis

中国科技创新智库评价体系优化

许鹤文, 刘书雷

(国防科技大学, 长沙 410073)

摘要:中国近几年来越来越重视科技创新智库的建设,科技创新智库评价体系对于科技创新智库的建设具有重大意义,中国学者在这方面的研究尚不多见。从科技创新智库的定义出发,分析科技创新智库发挥作用的途径,剖析中国科技创新智库建设的现状和不足,以此为着手点,借鉴国内外已有的具有影响力的智库评价体系,建立起一套科技创新智库独有的评价体系。

关键词:科技创新;智库;评价体系

中图分类号:F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0037-07

改革开放 40 多年来,中国科技体制的发展大概可以分为四个阶段:上世纪 70 年代到 80 年代的重建阶段,上世纪 80 年代到 90 年代的调整和创新阶段,20 世纪 90 年代到 21 世纪的实施科教兴国战略和构建国家创新体系阶段,21 世纪至今的实施创新驱动、建设创新型国家阶段^[1],可以看出当今科学技术越来越将创新这一要素摆在突出位置。党的十九大报告已经明确提出创新驱动发展战略是中国七大国家战略之一,2019 年李克强总理在总结 2018 年国务院工作报告时提到,过去的一年,我们深入实施创新驱动发展战略,创新能力和效率进一步提升^[2]。自 2018 年中美贸易摩擦爆发以来,美国又将手伸向中国的华为、大疆等企业,意图打掉中国最先进的技术。科技竞争关乎国家根本核心利益,中国若是失掉了科技领域的主动权,设备仪器全凭国外供给,就等同于失掉了保卫国家主权的有效武器。华为的鸿蒙系统还不成熟,面对美国对华为的极限施压,我们更加认识到科技创新的重要性,核心技术是买不来的,必须靠自己研究开发。科技创新智库对于识别和攻关“买不来”“卡脖子”“必须有”的关键核心技术具有重要作用,提升中国科技创新能力,建设高质量科技创新智库势在必行。

中国科技智库发展起步较晚,2001 年中国“十三五”规划中提到要把科技咨询研究会建成一个有影响力的智库型组织,这是“科技智库”第一次在正式文件中被提及。2013 年十八届三中全会的《决定》指出,

要加强中国特色新型智库建设,建立健全决策咨询制度。2015 年《关于加强中国特色新型智库建设的意见》指出,要建设高水平的科技创新智库,标志着中国智库建设开始进入深入发展时期,同年 12 月《国家高端智库建设试点工作方案》审议通过,中国科技创新智库实践稳步推进。2017 年召开的国家高端智库理事会扩大会议进一步提出了对中国科技智库建设的要求,要“突出‘出成果、抓运行’两大任务”,“深化体制机制创新,探索形成符合决策咨询规律、体现智库特点的管理运行机制”^[3]。中国对科技创新智库建设的重视程度已经上升到前所未有的高度,构建合理的科技创新智库评价体系对于建设高质量的科技创新智库至关重要,评价体系的构建对于智库的建设具有重大意义。评价体系是“照妖镜”,它可以发现智库发展的不足,促使智库工作者产生身份认同,形成行业自觉;评价体系是“导航器”,可以引导智库体制机制建设不断完善,为智库发展提供蓝本;评级体系是“倍增器”,他可以充分发挥智库为政府或其他机构提供决策支持的作用,提升智库的效能和影响力。

关于智库评价体系的构建,国内外专家都有所研究。20 世纪 80 年代美国学者古贝和林肯将 20 世纪 30 年代以来的评价理论划分为四个阶段:测量评价、描述评价、判断评价和价值评价^[4]。前三者强调客观事实,第四阶段注重价值评判。四阶段论评价理论最初被应用于教育领域,对智库的评价也具有借鉴和指导意义。国外早期对于智库的评价基本停留在定性

收稿日期:2019-08-17

作者简介:许鹤文(1996—),女,黑龙江宝清人,国防科技大学文理学院,硕士研究生,研究方向:国防经济装备采购;刘书雷,国防科技大学国防科技战略研究智库,研究员,博士。

层面,进入21世纪开始有学者用实证分析的方法以智库专家研究成果的引用率和曝光率为主要指标对智库的影响力进行测度和分析^[5]。2005年S. Trim-bath在《智库:热与不热》一文中对12家智库的171位学者从1997年1月1日到2005年3月30日的新闻曝光次数进行了分析^[6]。D. Stone运用案例分析和政策过程理论比较分析了英美两国智库发挥影响力的不同机制和途径^[7]。2010年埃布尔森通过对比分析美国和加拿大两国智库影响政策制定的条件,总结出智库的公众知名度与其影响力的相关关系^[8]。

国内学者对于智库的评价也有深入的研究。2004年朱旭峰、苏钰基于社会结构理论构建了智库影响力分析框架,提出除媒体曝光率外,还应从多个角度综合分析智库的影响力^[9]。2010年孙智茹、张志强从局部性和整体性两个方面综合评述了国内外多种智库影响力测度方法^[10]。2019年卢小宾、黎炜祎通过对比分析国内外关于智库评价的做法,指出中国智库评价体系的不足,提出中国应建立政府、行业协会、智库自身和第三方研究机构共同参与的智库评价体系模型^[11]。

1 科技创新智库定义与职责

1.1 定义

目前,理论界对智库并没有严格清晰的定义,但是国内外学者都提出了自己的一些看法。宾夕法尼亚大学智库研究项目(TTCSP)在《全球智库报告2015》中给出的智库定义为:智库是参与和分析公共政策研究,对国内国际问题进行政策导向研究、分析并提出建议的组织,从而使得决策者和公众对公共政策做出明智的决定^[12]。薛澜、朱旭峰认为智库是独立运作并相对稳定的政策研究和咨询机构^[13]。

国内对于科技创新智库这一概念也有很多种理解。李南凯认为科技创新智库就是从科学技术角度出发,运用科技规律把握科技发展态势和对重大科学技术的创新进行科学的预测和评估,对国家科技战略、规划、布局和政策等方面的制定提出建议^[14]。鄢波等人认为科技创新智库是:从软科学、自然科学与社会科学等多学科角度,以创新为引领,以交叉学科为基础,是一种新型专业化科技智库,着重对产业与经济发展进行创新引导,使科技政策更好地融入和作用于科技产业发展中,主要侧重科技创新思想、科技创新人才、科技创新成果三大功能的输出^[15]。

1.2 职责

科技创新智库是智库的一种,理应具备智库的基本职能,但科技创新智库也有着区别于传统智库的突

出特点。科技创新智库要创新战略提供具有前瞻性的决策咨询服务,要时刻把握国际科技发展态势,充分发挥自身的科学技术优势,对科技创新战略的发展前景进行评估和研究、对科技创新战略的开发成本进行预估以及对科技创新战略在实施过程中可能遇到的困难进行预测,与此同时要提出科学合理的政策建议和解决方案;科技创新智库要对创新政策提供具有支撑性的科研评估服务,在政策制定过程中要提出专业性的建议,对政策实施过程中遇到的问题要提出解决方案,对政策实施效果要进行科学评价并提出改进建议;科技创新智库要提出有引领性的科技创新理论,要密切关注国际科技领域动态,把握科技发展规律,预测前沿科技发展趋势,要将创新理论成果应用到社会生活中去。

2 科技创新智库影响决策途径

2.1 召开学术论坛和会议

科技创新智库可以定期举办与前沿科学技术相关的、不同主题的学术论坛和学术会议,邀请相关领域的科学专家、政府官员、企业代表和新闻媒体工作者参加,在会上各专家学者就相关议题发表自己的看法并展示最近的研究成果,政府官员提出自身的需求,对不理解的地方提出疑问,围绕科技创新重大战略问题展开研讨,对推动中国科技创新发展有关问题提出解决方案,为科技创新人才、企业创新精英和政府决策官员搭建高端的思想交流平台。

2.2 利用媒体传播宣传

科技创新智库可以在官方网站上发布智库科研人员的研究成果或公布对客户的咨询报告,也可以创办自己的期刊将研究人员的科技新发现以文章形式发布,以便其他研究学者可以查阅交流。随着智能手机的普及,媒体宣传越来越倾向于快餐式服务,创新智库可以创办自己的公众号定期更新相关文章。条件允许的情况下,还可以参加电视节目或制作小视频发布到抖音、微博等自媒体上,不仅扩大了宣传范围,还增添了信息的可读性和趣味性。

2.3 承接客户项目课题

科技创新智库还可以通过申报承接相关项目和课题的方式,直接与客户联系。比如智库可以承接政府部门的相关课题,参与到政府部门制定政策的过程中去,运用自身的学科背景提出专业的建议供政府采纳,也可对其提出的疑问和困惑提出解决方案。除了承接课题,政府有时也会邀请智库的相关专家参与政策文件的起草工作,通过这种方式,智库可以直接影响到政府决策。

3 中国科技创新智库的现状和不足

中国科技创新智库建设起步比较晚,但近几年如雨后春笋一般迅速发展,有很多智库在近几年不断发展壮大,规模越来越大,影响力越来越强。但目前对智库这一概念的界定还不是很清晰,导致有很多所谓的“智库”跟风蹭热度,随随便便建立一个微信公众号、发几篇文章就自称某某智库。中国智库数量大,但质量不精,普通大众又不会鉴别,很有可能会被“假冒智库”误导。2016年5月30日,习近平在全国科技创新大会上提出“三个面向”,为中国科技创新领域的发展指明了方向。这“三个面向”也为中国科技创新智库的建设指明道路,要盯准最前沿的世界科技,我们的科研成果要不断创新,要紧跟世界科技前沿前进步伐,做引领世界的科技创新;要将中国科技创新的战斗力转化成为社会经济的加速器,光有最前沿的科学技术还不够,我们研究出的科技成果要能够应用到社会生产中去,为中国社会经济增长提速;要把国家的重大需求放到第一位,中国的科技资源是有限的,面对日益激烈的国际竞争,我们要集中力量办大事,有限的科技资源要首先满足关乎国家前途命运的重大科技需求。针对以上目标,结合中国科技创新智库发展现状,发现存在以下几点不足:

1)体制机制不健全。在顶层设计上,中央和地方都缺少专门机构部门统筹协调科技创新智库建设的相关工作。在运行机制上,智库与政府之间、智库与企业之间、智库与智库之间都缺少有效的协调沟通机制,除此之外,经费筹融资机制、激励创新机制、成果转化机制、宣传推广机制和国际交流合作机制等都有待改进和提高。在政策制度上,中国关于科技创新智库的政策制度还比较少,智库的建设缺少有效支撑。

2)数据资源获取受限。数据是科学研究的生命线。中国缺乏健全完善的数据库,科研人员获取不到及时、全面的数据的现象普遍存在,为了出成果,甚至出现了编造数据、购买数据等学术不端的现象。这就导致中国的科研成果体量大、精品少,每年学术研究成果很多,但真正能提出新观点,为所在学科领域发展做出贡献的很少。

3)筹融资渠道单一。科学研究要想出成果,必须有大量的资金支持。但目前中国科技创新智库的筹融资渠道还比较单一,主要是靠承接国家政府的研究课题获取经费,或者靠政府的无偿拨款支持,还有一些高科技企业和基金组织也会为智库提供资金支持。除此之外,科技创新智库的资金分布还存在着马太效应的问题,越是业界大牛聚集的智库能获得的资金拨

款越多、渠道越广,而一些正在起步极具发展潜力的创新智库却无人问津。业界大牛缺少竞争,搞科学研究的动力不足,躺在功劳簿上吃饭,真正有价值的科技创新突破很少,业界新人空有科技创新的热情和点子却无从施展,最终导致恶性循环。

4)科技创新成果不足。图1是2016年《中国科技统计年鉴》中重大科技成果按科技类别统计的饼状图,从图中我们可以看出,衡量中国科技创新智库成果多少的软科学指标所占比例远远小于应用技术指标,说明中国科技创新智库在创新能力上还有很大的改进空间。此外,中国科技创新智库的很多成果都是对已有学者研究成果的基础上,做进一步的拓展和提高,能够自主开辟路径搞研究的比较少,自主创新能力较差。

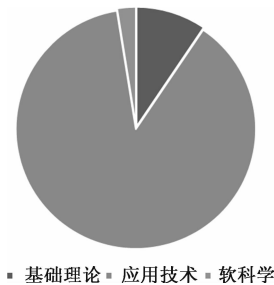


图1 2016年全国重大科技成果类别统计图

5)成果转化机制不健全。科技创新智库的研究成果不是单纯的科学研究成果,也不是传统的咨询政策结果,而是要为国家科技创新政策的制定提供理论支撑。科技创新智库的身份是政府的“科技创新智囊团”,其研究成果不仅要考虑传统科技创新中科技进步贡献率的问题,还要考虑如何能够最大效率的转化为对政府决策有用的成果。此外,科技创新成果的传播渠道较为单一。科技创新智库的研究成果一般通过承担政府课题内部报送的方式传播,对外主要是通过举办学术会议做主题报告并借助媒体的方式传播,整体来看社会大众对研究成果的了解十分有限。

6)人力资源体系有待优化。科技创新智库是一个综合集成的机构,它需要具备不同知识背景、来自不同行业和地区的研究人员。当前中国科技创新智库的组成人员中具备综合性知识背景的高素质人才还比较少,人员专业构成的覆盖范围还不够广;智库科研人员的配置不够灵活,往往是总在一起搭班的工作组一起解决问题,而没有考虑解决问题的效率和效果问题。

7)发展定位不清晰。中国大部分科技创新智库功能定位不清晰、发展特色不明显,导致中国科技创

新智库数量很多,但每个都是在重复机械的干一些表面上的工作,研究成果不深入没有创新价值,对政府决策没有借鉴意义。中国发展较好的科技创新智库大多集中在北京、上海等东部地区,中西部智库发展相对落后。一些高水平智库也基本都是由有政府支持的科研机构、地方高校主导,而由高科技企业主导的科技创新智库的发展就很受限。

8)发展较国际水平仍有差距。由宾夕法尼亚大学统计的《全球智库报告2018》中显示,中国上榜智库共507个位列第三,基本与上年持平,世界百强智库中国入围7个,其中排名最靠前的智库是中国现代国际问题研究院,位列世界第30位。中国智库体量大,但质量不高,在国际上享有重要话语权的智库数量很少,而且上榜世界前一百强的智库均为社会科学和国际关系类智库,单纯的科技类创新智库并没有入围,中国科技创新智库的发展仍然有很长的路要走。

4 已有的几种典型的智库评价体系

科技创新智库是国家软实力的象征,世界各国越来越重视科技创新智库的发展。科技创新智库评价体系的构建对其自身的建设和发展具重要指导意义。目前世界上很多国家都有着不尽相同的智库评价体系,以下仅以美国和中国知名智库评价体系为例,从评价方法、理论依据、评价指标、评价主主体和评价结果四个方面做介绍,对中国科技创新智库评价体系的构建具有借鉴意义。

4.1 美国宾夕法尼亚大学《全球智库报告》

美国的智库建设水平在世界上处于领头羊的位置,宾夕法尼亚大学由麦甘教授任主任的TTCSP项目组自2009年1月首次发布《全球智库报告2008》以来,在全世界范围内引起了广泛的反响,目前宾夕法尼亚大学发布的《全球智库报告》也是世界上公认的较权威的智库评价报告。

在评价方法上,《全球智库报告》以定性分析法为主,具体采用专家评议法,评价专家根据自身对智库的主观印象对其进行评分,通过统计专家对各个智库的评分结果得出排名结果。

在理论依据上,在宏观层面上《全球智库报告》以精英理论为依据探讨智库作为社会精英是怎样影响政策制定的;在微观层面上《全球智库报告》依据知识运用理论探讨知识产出是怎样影响政策制定的。智库的评价指标体系也以此为基础建立。

在评价指标上,《全球智库报告》根据智库从利用各种资源到产出成果最后到发挥影响力这个时间顺序,设置资源指标、应用指标、成果指标和影响指标四

类评价指标,共二级指标,没有设置分值权重。

在评价主主体上,以《全球智库报告2015》为例,其选取的评价主体共21500多名专家,覆盖了全球200多个国家,包括行业专家、资深教授、政府管理人员和地方上的一些赞助商。在评价客体的选取上,《全球智库报告2015》运用专家提名法选中了来自全球200个国家的6846家智库。

在评价结果上,《全球智库报告2015》将公布的52份榜单分为4类,分别是全球榜单、区域榜单、研究领域榜单和特殊成就榜单。

综合评价宾夕法尼亚大学的智库评价体系,在评分方法的选择上缺少定量分析,单纯的定性分析不免过于依赖专家的主观感受,得出的评价结果可能有失偏颇,但这种方法比较易于操作,很适合有大量评价客体的情况;在评价指标的选取上,只有二级评价指标且没有给各个指标赋予一定的权重,最后智库也只能看到一个单纯的排名情况,并不清楚自己的优势和劣势,也不知在下一步的智库建设中该向哪个方向改进,缺乏指导意义;在评价主体的选择上,在报告中仅说明评价专家来自全球200个国家,至于来自哪些国家,这些专家的身份背景、有哪些成就均未提及,此外宾大共向21500多名专家发出邀请,有效答复率却只有22.09%,因此也有很多人质疑它的权威性,但是宾大邀请的评价专家来源构成多种多样,评价结果全面立体;在评价客体的选取上,由于目前国际上智库并没有严格标准的定义,又是采用专家提名的方式,因此各国专家对什么才是智库的想法也是见仁见智,入围条件较为宽松,入选的智库数量较多。在评价结果上,宾大共给出四类共52份榜单,分门别类,有助于智库对自身的定位有一个准确全面的把握,为其日后制定自身发展规划提供参考,除了对评价客体的建设有促进作用外,多种榜单也有助于政府决策者和社会大众一目了然的获取自己想要的信息。

4.2 上海社会科学院《中国智库报告》

上海社会科学院智库研究中心自2014年开始每年年初都会发布上一年的《中国智库报告》,旨在对中国智库的影响力进行评价并提出相关政策建议。

在评价方法上,《中国智库报告》主要采用定性分析与定量分析相结合的方法进行评价,利用调查问卷让受访者进行主观排序从而定性分析,依据一些智库公开指标组织专家评议进行定量分析,综合评判智库影响力。

在理论依据上,《中国智库报告》参照加尔通提出的社会结构理论,认为考察智库最核心的指标就是看

其影响决策能力的大小,又按照社会的圈层结构,不同圈层距离决策层的远近确定不同层次的智库评价指标。^[15]

在评价指标上,《中国智库报告》的智库评价指标分为五个层级,核心是决策影响力,这一层级的指标衡量智库能直接影响决策的能力;其次按照圈层结构,由中心决策到精英谋划再到社会影响,分为学术影响力和社会影响力两层指标,他们都可以间接影响决策;再次要考虑到国际视野,智库单单在国内发挥影响力是远远不够的,要建立具有国际水平的创新智库,因此要建立国际影响力第四层评价指标;最后回归到智库本身,设置智库成长能力作为参考指标,衡量智库自身的建设水平和发展潜力。《中国智库报告》按照时间倒叙的方式,由影响决策能力衡量指标到智库自身成长能力衡量指标综合建立智库评价指标体系。《2018 年中国智库报告》设置了五类评价指标,共三级,有考虑权重。

在评价主客体上,以《2018 年中国智库报告》为例,共向来自 22 个地区的科研人员、高校教师、政府部门人员和媒体工作人员发放调查问卷;《2018 年中国智库报告》通过互联网搜索、图书馆查阅、媒体和登记部门走访的方式,选取 509 家成立三年以上的国内活跃智库作为评价客体,包含了党政智库、科研院所智库、高校智库、军队智库、社会智库和企业智库。

在评价结果上,《2018 年中国智库报告》公布了综合影响力、分项影响力、系统影响力、专业影响力和研究议题影响力五类排名和最佳智库和新智库两类提名。

综合评价上海社会科学院的智库评价体系,在评分方法上引入适当的定量分析来弥补定性分析主观倾向的不足;在评价指标的选取上也分了多层次多级别并赋予了一定的权重,使得对智库的考核更加全面具体,但同宾大一样,并没有赋予分值;在评价主体选择上,报告交代了所选人员的地区以及身份,增强了可信度和权威性,2018 年社科院在第一轮问卷调查中共发放了 1 550 份问卷,收到有效回复问卷 1 445 份,调查结果可信度较高;对于评价客体的选择,社科院要求比较严格,定位于中国国内具有一定历史、发展稳定的高端智库。在评价结果上,公布的五类排名、两类提名比较全面的反映了各个领域、各个系统的智库排名情况,但最终结果没有分数排名,使得评价结果显得有些单薄。

5 科技创新智库评价优化

中国科技创新智库的评价体系尚处于初步探索

期,可以参照智库的评价体系和科技创新智库的自身特点,在优化科技创新智库评价体系时应考虑以下几个方面:

1)体制机制优化。在评价科技创新智库体制机制优劣时,要对各项评价指标赋予权重,赋予权重可以引导智库建设重点。例如,资金投入是建设智库的力量源泉,因此在评价科技创新智库时应考虑其是否有一套完善的筹融资机制,并对其赋予较高权重;同样的,在评价智库的其他机制建设时,要根据其重要性赋予不同的权重,资源是有限的,要分清轻重缓急,有重点地引导科技创新智库建设。

2)数据资源互通共享。在考察科技创新智库的好坏时,可以考察该智库是否有一个完善的数据资源共享平台,智库得出的研究成果的数据来源是哪里,是够具有时效性和全面性,整理和分析数据的方法和角度是否具有创新性等。

3)融资渠道多元化。科技创新智库的融资渠道多少也是衡量其优劣的重要指标之一。融资渠道是否多元化,也可以在一定程度上反映智库建设水平,但也要考虑到马太效应的影响,要实事求是的考察智库近几年在科技创新方面是否有实质性的进展,筹集来的资金是否大力支持了创新研究。

4)科技成果注重创新。如图 2,2016 年《中国科技统计年鉴》中的数据显示,中国的专利有效数已经远远高于国外其他国家,但中国的科技软实力不强,也就是说,中国科技创新智库建设水平还不高。科技创新智库的成果重点在于创新二字,因此智库成果的创新性也是其评价体系的重要指标之一。

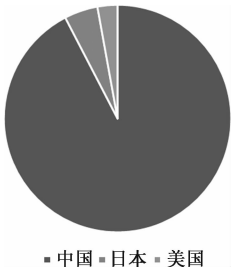


图 2 2016 年专利有效数对比图

5)成果转化高效。中国目前科技创新智库的创新理论转化为科技创新政策成果的效率较低,成果传播渠道单一是造成这种现状的原因之一。在构建科技创新智库评价体系时,要将智库成果转化的好坏列入考察的重要内容之一。

6)人力资源体系完备。可以根据人才选拔渠道是否多样,研究团队成员是否来自跨学科、多领域,人

才激励机制是否完善,人员配置是否按矩阵式组织(即纵向上按照不同的领域划分智库成员,横向上又可根据具体任务临时调配不同领域的人员成立小组,横向纵向交叉管理)等方面对科技创新智库人力资源体系进行评分。

7)异质化发展。当前科技创新领域急缺的是专业型智库而非全面型智库,越是能把某一领域做到极致的专业化科技创新智库,越容易在纷繁众多的智库中脱颖而出。在评价智库时可以考察其开展的研究是否有自身的特色,是否具有前瞻性、针对性和现实性。

8)国际接轨程度。中国科技创新智库的建设目标是要成为在国际上具有影响力的领先智库,因此是否与国际接轨是考察智库好坏的重要指标之一。可以通过与国外学术机构合作交流次数,智库专家成员赴国外交流发言次数、被国外新闻媒体报导次数等方面衡量其接轨水平。

6 建立科技创新智库评价体系

中国学者对智库评价体系的构建也有一些自己的认识,但在科技创新智库评价体系的构建方面,目前还很少有人涉及。科技创新智库评价体系的构建可以参考智库评价体系,科创智库是智库的种类之一,有着自身的特点,我们在构建其评价体系时要突出重点。本文建立科技创新智库评价体系的目标是在做到全面评价智库综合水平的基础上,注重创新能力和专业水平的评价,引导科技创新智库向创新型和特色型发展。

在评价方法上,拟采用定性分析与定量分析结合的方式,并适当增加一些定量数据客观评价,提高可信度。在定性分析方面,可向专家发放评分表对智库进行打分;在定量分析方面,可通过发放问卷、互联网搜集、邮件和电话问询、实地调查等方式获取数据对智库进行打分评价。

在评价指标上,本文根据科技创新智库的特点为其量身制定了一套评价指标体系,如表 1。按照智库发挥功能在时间上的逻辑顺序设置了三个指标,这三个指标都突出强调了科技创新智库科技创新这个特征,即评价的重点在于智库在科学技术方面的创新能力如何、是怎样在科技创新方面做出贡献的以及在科技创新方面能发挥什么样的作用,最后一个指标单独强调了一下智库专业度的重要性,我们要建立的科技创新智库是有着自身特色、无可替代的新型智库。评价指标体系共有三级指标,并设有权重和分值,每个指标的权重和分值的高低由项目组的专家讨论决定,其中,由于科技创新智库与普通智库不同,他的重点

在于如何将创新的科技创新理论转化为有效的科技创新实践,因此对科技创新应用能力这一部分应赋予较高的权重和分值。

表 1 科技创新智库评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
科技理论 创新能力	人员 创新力	毕业学历
		工作经历
		专业领军人才比例
		年龄比例
	融资实力	融资渠道
		研究经费年总额
		人均年研究经费
		资金支持稳定性
	激励政策	政策种类
		政策实施前后效果
科技创新 应用能力	组织管理 能力	项目型
		职能型
		矩阵型
	协调 沟通能力	智库与政府
		智库与企业
		智库与智库
	成果 转化能力	智库信息化程度
		提出的政策建议
		发表的书籍、期刊和报告等
科技 创新 影响力	政策 影响力	举办研讨会、论坛次数
		政策制定者采纳的建议
		接受政府科技创新课题(次数)
		成员参与政策制定次数
		为政府授课或接受咨询次数
		成员在政府任职的比例
	学术影响力	成员曾经在政府任职的比例
		曾经成员现在政府就任比例
	社会影 影响力	发表的文章、报告被引用的次数
		媒体曝光次数
		官网浏览量
		研究成果获取渠道是否多样
专业化 程度	国际影 影响力	国外分支机构
		与国外智库联合举办国际论坛次数
		参与国际研讨会、论坛次数
		有合作关系的国外智库个数
		发布研究成果使用语种数量
		官方网站使用语种数量
专业化 程度	研究方向	集中度
	研究内容	集中度
	研究成果	研究成果涉及领域专一度
		研究成果在所涉及领域是否具有代表性

在评价主体方面,选取的评分人员应尽可能多的覆盖中国各个省市县以及各个领域,包括知名学者、

工作与智库有联系的政府人员、高校教授、智库工作人员以及社会公众等。在评价客体方面,首先要对科技创新智库这个调查客体有一个明确的定义,可以通过互联网、著作、已有评价报告和专家推荐等方式初步界定范围,再根据要求进行实地考察和咨询,逐步缩小客体范围。

在评价结果上,根据科技创新智库自身特点拟公布三类榜单,分别为全国综合创新力榜单、系统综合创新力榜单和专业特色榜单,榜单除了公布排名结果外,还要公示各智库得分情况,增加信息可读性,为智库建设提供有效信息。

参考文献

- [1] 王宏伟,李平.深化科技体制改革与创新驱动发展[J].求是学刊,2015,42(5):49—56.
- [2] 新华社.李克强说,过去一年深入实施创新驱动发展战略,创新能力和效率进一步提升[EB/OL].(2019-03-05).http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/05/content_5370627.htm.
- [3] 人民网.国家高端智库建设试点工作一周年回顾与研究[EB/OL].(2018-09-01).<http://theory.people.com.cn/n1/2016/1201/c40531-28917210.html>.
- [4] TAYLOR C, SILBERSTON Z. The economic impact of the patent system: a study of the british experience[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1973: 21—25.
- [5] 金芳,孙震海,国峰,等.西方学者论智库[M].上海:上海社会科学院出版社,2010:13—27,89—93.
- [6] TRIMBATH S. Think tanks: who's hot and who's not[J]. The International Economy, 2000, 14(5): 10—47.
- [7] JAMES S. Capturing the political imagination: think tanks

- and the policy process[M]. London: Frank Cass, 2005: 5—6.
- [8] 里奇.智库、公共政策和专家治策的政治学[M].潘羽辉,等译.上海:上海社会科学院出版社,2011:10,78—91.
- [9] 朱旭峰,苏钰.西方思想库对公共政策的影响力——基于社会结构的影响力分析框架构建[J].世界经济与政治 2004(12):4—5,21—26.
- [10] 孙志茹,张志强.思想库影响力测度方法综述[J].图书情报工作,2010,54(12):78—81.
- [11] 卢小宾,黎炜祎.智库评价体系构建研究[J].情报资料工作,2019,40(3):27—32.
- [12] JAMES G MCGANN. 2015 global go to think tank index report [EB/OL]. (2016-04-04). http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=think_tanks.
- [13] 薛澜,朱旭峰.“中国思想库”:涵义、分类与研究展望[J].科学学研究,2006(3):321—327.
- [14] 李南凯.探索中国特色新型科技创新智库建设的思考[J].安徽科技,2015(3):19—20.
- [15] 鄢波,杜军,王许兵.科技创新智库构建与治理机制研究[J].科技进步与对策,2018(1):29—37.
- [16] GALTUNG J. A structural theory of imperialism[J]. Journal Of Peace Research, 1971, 8(2): 81—117.
- [17] 栾瑞英,初景利.4种智库影响力评价指标体系评介与比较[J].图书情报工作,2017(61):35.
- [18] 唐果媛.中美三份智库评价报告的比较分析[J].智库理论与实践,2016(2):88—96.
- [19] 梁炜,陈京京,代水平.中国特色新型科技智库建设的现状评价和实现路径研究[J].科学管理研究,2019,37(1):5—8.
- [20] 朱敏,房俊民.智库评价研究进展及中国智库评价建设[J].情报杂志,2017,36(8):33—38,46.

Optimization on Evaluation System of Scientific and Technological Innovation Think Tank in China

XU He-wen, LIU Shu-lei

(National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: In recent years, China has paid more and more attention to the construction of scientific and technological innovation think tank. The evaluation system of scientific and technological innovation think tank is of great significance to the construction of scientific and technological innovation think tank. Starting from the definition of scientific and technological innovation think tank, this paper analyzes the ways for scientific and technological innovation think tank to play its role and analyzes the current situation and deficiencies of the construction of scientific and technological innovation think tank in China. Taking this as a starting point, this paper draws on the existing influential think tank evaluation system at home and abroad to establish a unique evaluation system of scientific and technological innovation think tank.

Key words: science and technology innovation; think tank; evaluation system

国内外文化与科技融合发展战略的经验与启示

袁锦贵

(嘉兴职业技术学院, 浙江 嘉兴 314000)

摘要:科技创新是文化发展的驱动力,文化产业与科技融合已成为增强文化产业核心竞争力的重要途径,也是世界各国文化产业发展的主要着力点。近年来,发达国家通过设立主管文化科技创新的顶层机构、构建促进融合产业发展的法律体系、强化新技术应用场景中的版权保护、塑造面向产业化的综合资源配套网络等措施推动了文化与科技产业的持续深入融合。十八大以来,文化与科技的融合发展也开始受到从中央到地方各级政府的重视,以国家级文化与科技融合示范基地建设为抓手,出台了一系列政策措施,通过加强顶层设计、双轨推进、要素保障,有力促进了我国的文化与科技有机融合。这些发展经验给我国发展文化产业带来诸多启示与思考。

关键词:文化科技;融合发展;经验;启示

中图分类号:C939;G114 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0044-07

1 研究背景

1.1 研究背景

随着世界经济重点调整、世界政治格局变化趋势加快,科技作为第一生产力的历史地位不断凸显。科学技术的快速发展促进其他产业与科技产业的跨界融合愈加紧密,尤其是随着消费时代到来,借助高科技手段打造的特色文化产品和文化产业正蓬勃发展起来。在此过程中,政策因素作为文化与科技产业融合发展的主要推动力逐渐被各国所重视,纷纷出台相关文件支持本地区文化与科技融合发展。党的十八大报告指出:“促进文化和科技融合、发展新型文化业态、提高文化产业规模化、集约化和专业化水平”,这是党的报告中首次提出文化和科技融合发展,我国文化与科技产业发展由此进入深度融合时期,以科技手段促进文化产业发展步入快车道。此后,我国文化与科技融合发展综合政策密集出台。2012年,科技部、财政部等多部门联合出台《国家文化科技创新工程纲要》,使得中国文化与科技融合发展上升为国家战略。同年,科技部等12部门印发《国家文化科技创新工程纲要》,文化科技融合发展由顶层设计正式步入细化实施阶段,此后先后出台《文化部“十二五”文化科技发展规划》、《国家文化科技创新工程西部行动方案》等一系列文件。这些文件的出台,不仅表明了文化与科技产业融合发展将是顺势所趋、长久之计,更指明

了未来一段时期我国文化与科技产业融合发展的基本方向。

与此同时,以文化为基础的软实力以及以科技为基础的硬实力将成为未来世界各国参与国际竞争、争取国际地位的重要标志,全球发达国家纷纷出台相应的政策促进本国文化与科技产业融合发展。比如《英国数字战略》、美国的《国家艺术及人文事业基金法》以及日韩的《文化产业振兴法》等等。面对全球文化科技融合发展的政策浪潮,我国急需利用科技产业弯道超车的优势,吸收借鉴发达国家在促进文化与科技产业融合发展方面的优秀经验,适度调整政策着力点,优化资源配置,更好的促进我国文化与科技产业融合发展。

1.2 研究综述

文化与科技是当今衡量全球城市发展的两个重要指标,美国、英国、日本和韩国等国家是全球公认的文化科技融合发展强国,已形成了全球领先的文化科技特色产业,比如美国的影视业、日本的动漫产业以及韩国的游戏产业,因而国内学者目前对于国外文化科技融合发展的研究主要集中于以上地区,其中资金政策扶持、新技术研发应用、知识产权保护是主要关注点。在资金政策扶持方面,李雅丽^[1]指出,在美国,盈利性文化机构可以享受地方税收减免,非盈利性文化机构则可享受税收和财政直接补助双重优惠;黄玉

收稿日期:2019-09-08

基金项目:浙江省科技厅软科学研究课题(2019C35069)。

作者简介:袁锦贵(1976—),男,湖北利川人,嘉兴职业技术学院,副教授,经济学博士,研究方向:城乡文化与文化经济。

蓉^[2]认为英国主要通过国家科技艺术基金会开展一些实验项目的融合及分析研究,并大力扶持有前途的科技公司;左晓晓^[3]指出日本主要通过建立文化产业投资基金、支持文化企业发行有价证券和公司券和建立文化产品开发融资机构三种手段为文化产业的发展提供强大的资助支持;在新技术研发应用方面,刘绍坚^[4]指出,以网络 and 多媒体技术为代表的数字技术在文化产业中的广泛应用,使得美国文化产业国际竞争力大幅提升;赵芳媛、邹沁园^[5]指出,英国注重通过相关高新技术的研发来推动文化与科技的深度融合发展;邱蕊、曲文涛^[6]认为,日本利用电脑技术发展动漫产业成效显著;在知识产权保护方面,李雅丽^[1]指出美国十分重视版权保护,并将其提升到国家战略高度;熊澄宇^[7]指出英国的《数字英国》报告明确要借助清晰公平的法律框架的保护来逐步扩大数字内容的传播范围等等。

作为推动中国文化科技产业融合发展的重要抓手,自2012年科技部设立国家级文化与科技融合示范基地起逐步呈现上升之势,这些基地成为政策聚焦和优先导入的高地,也是观察我国文化与科技产业发展的最佳样本。近年来,围绕文化科技融合发展的不少成果聚焦于此类基地,其中颜慧超、李喜英等^[8]指出,在市场导向、现实需求、中央重视以及政策支持等力量的推动下,中国部分省市也出台了推动文化与科技融合相关的政策;肖庆^[9]也认为我国必须通过完善相关政策机制来全面促进文化与高科技的融合发展。总体来看,目前对于我国文化与科技融合发展的相关政策研究,主要集中于宏观层面的政策梳理,缺乏对于国家级文化与科技融合示范基地等具体载体层面的细化方案的剖析,同时也缺乏对于示范基地的建设方案以及具体区域的政策规划研究对于支撑未来我国文化与科技融合发展则更具现实意义。

2 发达国家文化科技融合发展的经验和趋势

科学技术的每一次重大进步都推动了产业的跨越式发展,并且波及其他的相关领域。随着文化产业的蓬勃发展,文化领域也首当其冲地成为了科技迭代影响最广泛的领域之一,以高科技推动特色文化产品创新等文化与科技融合发展模式正迸发出强大的生命力。例如,美国影视业借助其先进的科技水平奠定全球龙头地位,韩国凭借互联网的兴起大举推动网络游戏与娱乐产业发展,世界许多国家都看到了科技对于支撑文化产业转型发展的巨大作用,纷纷出台相关举措支持文化与科技产业融合发展,并借此推动本国

文化产业的快速发展以及特色产业的全球领先。

2.1 创新文化科技融合的专门机构设置

2.1.1 建立专门主管机构

由于文化科技融合发展涉及产业领域众多,为避免所涉及产业的各主管部门各自为战,建立文化科技融合专门主管部门至关重要。日本于2003年成立了知识财产战略本部,统筹文化、科技、生产和流通等环节,该机构属内阁机构,由日本首相直接挂帅,该机构下设内容强化专门调查会,成立至今已发布了《内容产业振兴政策》、《数字内容振兴政策》等政策纲领性文件,起到了重要的指引作用。英国在文化体制上也建立了三级管理体制,作为上级部门,1998年英国政府成立创意产业项目小组,其成员包括政府相关部门及民间组织,负责制定政策、提出目标以及统一管理经费,不执行具体事务,中层为非政府文化管理机构 and 大型文化事业性的单位,负责具体监管文化政策的落实、分配或使用文化经费,下层即为文化单位和机构,负责具体执行落实文化项目。2017年为适应数字经济带来的挑战,英国将文化、传媒和体育部更名为数字、文化、传媒和体育部,进一步强化政府部门在文化与科技产业融合中的主导作用。

2.1.2 建立专门服务机构

服务机构作为政府主管机构之外服务产业发展的有益补充,是促进文化与科技产业融合发展的重要组成部分。2006年美国国家人文基金会专门设立“数字人文办公室”,主要目的在于推动数字人文实践项目发展,并于2009年将此机构升级为永久性机构。美国各州也都设有负责文化艺术项目经费审批的文化艺术理事会。日本在2004年成立的影视产业振兴机关是典型的产学研三方协调机构,目的是加强文化内容、相关技术以及生产和市场之间的交流,同时还负责运营日本每年均会举行的“国际内容节”,为企业搭建对外交流与展示平台^[10]。

2.2 构建文化科技融合发展的法律体系

2.2.1 保障文化产业中的先进技术研发

高新技术是推动文化产业发展的的重要手段,发达国家无不通过政策体系促进前沿技术在文化产业中的研发与应用。作为近年来文化领域科技应用的代表,数字技术的发展已被各国所重视,英国最具代表性。英国分别于2009年颁布《数字英国》和2017年颁布的《英国数字战略》这两大国家数字化战略,尤其是《英国数字战略》,其中明确规定“英国在新兴技术的开发和使用方面领先于世界,政府可以通过战略干预的方式支持这些新兴技术的发展。”日本的《文化产

业法》中也明确指出“国家应采取措施推进先进技术的研究开发”,同时日本为促进企业设计能力提升,提出了一系列改革举措,其中支持并加强普及新技术的研究开发就是其中重要的一部分,因而科技更新进步以及与内容的深度融合极大地推进了日本动漫产业的发展。

2.2.2 保障文化科技融合新兴领域发展

发达地区不仅重视先进技术的研发,同时也注重在新兴领域作前瞻性布局,以期在未来竞争中占得先机。比如游戏产业作为韩国文化与科技产业融合发展的突出代表,在20世纪90年代就已成为韩国的高附加值产业,随着《文化产业促进法》、《文化产业振兴基本法》、《文化发展5年计划》等一批韩国文化创意产业法律的实施,韩国游戏产业开始持续发力布局,仅2010年韩国文化部就安排资金610亿韩元支持游戏产业发展,占整个文化创意产业资金支持的80%以上,而日本政府在1996年提出的《21世纪文化立国方略》中也已明确指出“构筑文化信息的综合系统,致力于新兴文化产业的振兴”。

2.3 强化新技术应用场景中的版权保护

2.3.1 加强数字版权保护

纵观世界文化与科技产业融合发展先进地域,无一不是从产业发展之初就通过立法来加强知识产权保护。美国是世界上第一个进行文化立法的国家,早在1790年就颁布了第一部《版权法》,此后根据经济社会发展需求,先后进行了48次修改,而后为充分考虑科技发展需求,又相继出台了《跨世纪数字版权法》、《计算机软件保护法》、《仿造访问设备和计算机欺骗滥用法》、《半导体芯片保护法》等一系列法规;英国《数字英国》报告明确指出要从准入机制、出版内容等数字出版的相关流程入手,完善相应法律体系,对数字版权进行严格保护。同英美一样,日本政府也提出了《知识产权战略大纲》,建立了从知识产权创造到最终实际应用的全流程应对保护策略。

2.3.2 鼓励版权开发应用

商品版权作为企业的无形资产,发达国家不仅重视产权保护,同时也鼓励企业加强市场应用,创造巨大价值。《英国数字战略》指出“政府将与合作伙伴共同努力,以确保小型企业和慈善团体能够获得所需的技术,最大程度地利用数字经济带来的收益”,同时英国还鼓励产学研间知识转移;日本“文化立国”基本战略指出“适应知识经济时代特征,完善著作权权益制度”;韩国则在“文化立国”战略指导下,于2010年重点支持数字版权管理不适用的内容保护流通等技术

发展。

2.4 塑造面向产业化的综合资源配套网络

2.4.1 人才培养

文化产业与科技产业作为目前智力要素最为集中的产业之二,二者在融合发展过程中需要大量高素质跨界人才。美国在数字人文办公室的支持下,在斯坦福大学、南加利福尼亚大学、马里兰大学等全美多所著名高校成立了数字人文研究中心;韩国成立“CT产业人才培育委员会”,负责文化产业人才培育计划的制定、协调等,并通过专业资格认证等手段确保人才培育的质量^[11]。

2.4.2 财税服务

文化与科技企业除了少数几个龙头之外,大部分企业还处于初创阶段,融资需求是其普遍面临的迫切需求之一,发达国家大多也是从财税优惠政策入手支持此类企业发展。美国政府采取直接拨款的方式对非盈利性文化机构给予支持,并且资金重点支持小企业发展,即机构取得资助和捐赠越困难,各级政府会加大相应投入占比;英国现行税法则分别针对企业和个人在对公益性慈善团队进行捐赠时发生的行为给予相关税收优惠^[12];日本政府则直接建立文化产品开发融资机构来吸引社会资金,拓宽融资渠道;韩国创新企业原则上分别可在不动产取得税、财政税和综合土地税等多个税种上实现减免优惠,同时两年内免除各种税务调查。

2.4.3 海外推广

美国的影视业、日本的动漫业以及韩国的游戏产业之所以风靡全球,除了自身发展优势之外,也与以上国家大力推进文化产品输出有关。美国商业软件联盟(BSA)是由美国民间软件企业自发组织形成的机构,共计41家会员,其通过与目标地区政府部门以及相关协会合作,维护美国文化产品在科技方面的绝对优势地位;韩国一系列文化促进政策重点之一就是强化外向型产品,积极开拓海外市场;日本《文化振兴基本设想—为了实现文化立国》则描绘了日本通过加强基础设施建设,进而实现日本文化全球传播的宏伟蓝图^[13]。

3 我国推动文化科技融合发展的举措与问题

3.1 国家及地方的主要举措

3.1.1 打造高地:设立一批国家级文化与科技融合示范基地

我国自2012年开始,科技部会同中宣部等相关部门分别于2012年、2013年、2018年分三批认定了55家国家级文化与科技融合示范基地(以下简称“基地”),初步打造了我国多层次、各具特色的文化科技

创新发展格局,尤其是以北京中关村、上海张江、深圳市为代表的的第一梯队,为其他地区文化与科技融合发展提供了良好借鉴。

从区域分布上来看,目前我国大陆地区除新疆、西藏、青海、海南、宁夏之外,每个省级行政单位均具有国家级文化与科技融合示范基地,东部地区与中部地区数量明显高于西部地区,长三角地区共计 10 家,高于京津冀城市群的 3 家和珠三角的 3 家,其中江苏省共计 4 家示范基地位居全国第一。

从产业特色上来看,目前我国示范基地大多立足传统优势,形成了若干支柱产业,比如天津滨海新区重点打造民族性原创动漫、渲染技术、新媒体、新影视、智能手机平台游戏、演艺装备等 6 大产业集群;深圳则重点发展数字传媒、数字娱乐、数字出版三大产业;杭州重点发展工业设计业、游戏娱乐业、数字出版、新媒体等产业。

从空间载体来看,目前大多数示范基地走的是“一区多园”发展路线,比如目前中关村文化和科技融合示范基地已形成石景山区石景山园、东城区雍和园、西城区德胜园多点开花的发展格局;长沙基地也包括长沙天心文化产业园、国家动漫游戏产业振兴基地、中南国家数字出版基地、长沙天心国家广告创意产业园四大园区^[14],上海张江基地更是包括核心园、漕河泾园、嘉定园、陆家嘴园和杨浦园等十余个园区。

3.1.2 顶层设计:注重文化与科技融合发展的总体规划

管理体制完善、管理制度规范以及设施配套健全等一系列指标是北京中关村、上海张江与深圳南山得以发展成为我国文化与科技产业融合发展先进地区的重要因素,而上述要素的优化无不得益于以上地区所在区域出台了多种政策,从区级乃至市级更大层面调动资源以支持文化与科技融合发展。2013 年出台了“中关村核心区自主创新 and 产业发展政策体系”,明确提出支持建设国家级文化和科技融合示范基地,并为文化创意产业等 10 大产业建立了对应的产业发展支持办法。随后针对文化与科技融合发展又相继出台了《海淀区推动文化和科技融合发展行动计划(2013—2015 年)》、《海淀区文化科技融合领域新型产业专项规划》等文件^[15];上海则以张江高科技园区为载体,从全市层面统筹规划,分别出台《关于加快上海文化创意产业创新发展的若干意见》、《上海市文化创意产业发展三年行动计划(2016—2018 年)》、《上海市张江高科技园区文化产业发展扶持办法》等;深圳作为我国最具科技创新活力的地区,是我国文化与

科技政策出台最为密集的地区之一,其政策主要侧重于明确深圳文化与科技融合的具体产业,进而强化科技支撑,比如 2010 年深圳出台《关于全面提升深圳文化软实力的实施意见》,强化了“文化+科技”的产业导向,2011 年实施《文化创意产业振兴发展规划》及其配套政策,把强化科技创新支撑作为两大主攻方向之一,确定每年市财政安排 5 亿元扶持产业发展;而 2018 年《深圳文化创意产业振兴发展政策》在发展规划的基础上,进一步明确了以创意设计、文化软件、动漫游戏等十大文化与科技融合发展重点领域。

3.1.3 双轨推进:协同推动文化与科技两个维度的同步创新

传统意义上的文化与科技产业融合发展主要强调文化企业深化运用新兴科技创造特色文化产品,然而随着近年来国家对于科技创新的重视,文化型科技企业迅速崛起,文化与科技双维度协同推进、同步创新的趋势愈加明显,文化与科技产业发展支持政策开始惠及科技企业。比如《上海市关于深入推进文化与金融合作的实施意见》对试点开展文化创意领域高新技术企业、技术先进型服务企业认定,对经认定的文化创意企业,按照规定减按 15% 的税率征收企业所得税;企业发生的符合条件的创意和设计费用,执行税前 150% 加计扣除政策,其中科技型中小企业可按 175% 加计扣除等等;2014 年北京对中关村国家自主创新示范区核心区原政策体系进行了较大幅度调整,调整后形成的“1+4+1”政策体系针对支持对象更加突出对创新创业孵化器的支持,比如政策提出支持服务载体设立创新驿站,根据效果给予运营主体最高 50 万元奖励^[16]。

3.1.4 要素保障:形成面向全生命周期的产业生态体系

企业是文化与科技产业融合发展的主体,除了科学的总体规划以及针对性的财税政策支持之外,构建面向全生命周期的产业生态体系则更被企业所关注。这其中主要体现在企业融资、公共服务平台、对外交流等方面。

一是帮助企业融资。文化科技企业大都属于资金密集型和小微企业,融资需求迫切,发达地区借助良好的金融生态系统,由政府牵头,纷纷出台多项举措支持文化科技融合发展。比如 2013 年,央行发布《关于大力推进 2013 年科技金融和文化金融工作的通知》,要求“2013 年各国商业银行北京市分行、北京银行及其他银行等应至少增加 1 家科技金融或文化金融特色支行”;上海针对市文化创意产业示范区

内的中小企业,如符合相关条件认定,可享受担保所发生的代偿损失政策,并参照相关规定给予一定补偿;深圳借助深圳文化产权交易所平台,参与发起设立了首支国家级文化产业投资基金,加强资本对于文化产业的支撑。

二是搭建公共服务平台。上海成立市文化创意产业促进会,把资源重点向扶持构建公共平台、支持第三方服务机构建设等方面倾斜,充分发挥其专业服务的职能;深圳则通过搭建相关技术服务和知识产权保护平台,围绕相关重点领域已建立的重点实验室等机构,建立了政企多方参与的知识产权保护体系。

三是积极促进对外交流。北京、上海、深圳是我国对外交流的排头兵,积极地参与国际文化交流为其产业融合发展提供了得天独厚的优势。北京于2013年搭建了数字动漫科技出口平台,致力于加强优秀文化科技企业对外交流,同时为加强人才培育,中关村在美国硅谷建立“中关村科技园区雍和园硅谷高端文化科技人才创业基地”,实现文化科技复合型人才和培养与国外先进地区接轨;上海集聚了国际数字出版基地、国家音乐产业基地等一批重点文化园区载体,并以此为主体参与国际交流;深圳也借助文博会、高交会等一些综合性国际展会的契机,打造文化与科技产品对外交易的重要平台。

3.2 目前存在的主要问题

3.2.1 产业高地特色不明显

由于目前文化产业数字化改造已取得了较大成功,因此以数字化等高科技为基础的文化创意产业新业态正在迅速发展,但文化与科技产业融合发展不是简单的“加法运算”。目前我国一些地区以文化与科技融合示范基地为抓手,除了少数几个示范基地基于所在地区文化形成特色产业,比如哈尔滨的冰雪文化产业、兰州的敦煌文化和伏羲文化、长春的关东文化之外,绝大部分示范基地以数字产业作为主打产业方向,但数字产业包含种类太多,文化种类又纷繁复杂,不同地区之间为避免“少走弯路”,很容易引起跟风效仿。并且从以上特色文化类型不难看出,产业种类过于单一,不同地区的特色文化不仅包括民俗文化,还包括戏剧文化等其他类型,而从实践来看,一些传统的文化产业仍然以内容打造为主,缺乏运用高新技术的思维和手段,比如戏剧行业,一些科技企业考虑到机会成本高昂,也缺乏相应的动力去做内容,因而目前我国不同地区间文化与科技产业融合发展并没有出现极具代表性的成功案例。

3.2.2 政策制定面临两难困境

文化与科技产业融合发展不仅包括文化与科技两大产业间的跨界融合,还包括向各自产业上下游全产业链覆盖延伸,但就目前而言,官方产业分类统计体系更新滞后容易造成一些边界产业的出现,比如很多技术类企业通过自身核心技术研发创造文化内容,而很多文化类企业最终产品又通过技术手段加以呈现,此类企业可能享受文化与科技双重政策支持,造成财政资源的重复投入。并且目前示范基地与其所在城市都出台了相关的支持政策,但政策支持体系化运作不足,未形成良好互动,所在地区的政策往往促成地区相关产业向示范基地集聚发展,但示范基地目前往往偏重于管理,服务性政策相对缺乏,对于示范基地产业发展的支持往往还是停留在宏观层面,对于相应重点产业缺乏针对性的细化支持方案。

3.2.3 融合型专业人才存在结构性短缺

从我国目前整体来看,文化产业的重大短板就是人才缺乏,尤其是随着我国对科技创新的日益重视,软件类技术人才供给数量得到了较大提升,而这也加剧了文化产业类科技人才的缺乏,同时文化与科技融合产业本身具备复合性,专业高端的文化科技复合型人才则更为稀缺。作为补充后备人才的高校培养体系目前也存在一定问题,高校无法认清人才对于文化人才的需求,重理论轻实践的现场普遍存在,比如数字技术和网络信息技术已经与文化产品创作、生产与传播多方面融合,然而目前一些从业人员仅仅局限于机械式的生产文化产品,产品“灵魂”确实的背后折射出的是从业人员对二者融合的机制和路径并不了解。并且从目前各地区出台的文化或科技人才支持政策来看,往往还是聚焦于高端人才引进,文化产业不同于科技产业,其具有明显的地域性特征,对在地人才的培育政策支持不足也容易导致文化产品的千篇一律。

3.2.4 打造国际市场影响力任重道远

我国文化出口产品和服务档次低,物理实体等“硬”商品仍然占据主流地位,服务类等“软”要素出口较弱,文化与科技融合发展较为密切的产业诸如影视业、动漫业等,发展已较为成熟,且话语权被发达国家所垄断。并且发达国家目前产品后期制作费普遍在总预算70%左右,而我国目前文化产品后期制作投入仅为30%左右,投入的不足导致科技支撑立足不够,产品科技含量不高,市场前景有限。示范基地作为后发地区目前在国际上影响力还较弱,参与国际交流与展示目前还是只能借助于一些科技展或者文化展等专项展览,尤其是文化展览大多数是以国际文化

交流活动为主,并非商业行为存在,文化与科技融合特色交易活动较为缺乏,国外获奖的影视作品还是集中于传统纪录片,技术因素集聚的科幻电影整体来看发展水平还比较低。

4 启示与建议

综上所述,通过对国际文化与科技融合发达国家比较以及深入探究我国实践,不难看出,政策支持主要从宏观、中观、微观三方面进行支撑,宏观层面主要是通过顶层规划和机构创新设置来实现,中观层面主要是支持数字化等与文化产业发展高度相关的技术发展,而微观层面主要落实到具体的载体和产业发展,同时配套出台相关的财税支持政策。具体来看主要集中在以下方面:

4.1 改进基地建设发展模式

文化与科技融合示范基地是区域文化与科技产业融合发展的特色载体,目前我国示范基地的建设已经由机构设立进入到落地实施的阶段,对于示范基地的支持措施,地方政府也应同步进行调整。一是市级政府统筹建立推进文化和科技融合的领导小组,加强部门联动,建立由相关部门参加的定期联席会议制度,保障文化和科技融合发展的重大规划和重点项目顺利实施。二是健全“市-区-基地”的三级联动机制,细化基地发展考核指标,明确责任,推进区域文化和科技融合发展落到实处。

4.2 打造区域产业发展特色

从近年政策发展来看,几乎所有地区均建立了专门针对文化和科技产业融合发展的专项规划或政策,比如我国中央层面的《国家文化科技创新工程纲要》、《文化部“十二五”文化科技发展规划》等,地方层面的《上海推进文化和科技融合发展行动计划(2012—2015)》、《深圳关于促进文化与科技融合的若干政策》、《天津市促进文化和科技融合发展的实施意见》等。专项规划或政策的实施有助于提升文化与科技融合产业的定位,因业制宜,更符合文化科技产业的发展特点,从而更好地发挥产业引领作用。因而对于文化与科技融合产业发展来说,从国家层面应该明确具体产业分类体系,这样才能有效引导产业健康发展,从地区层面来看,要加大试点示范力度,通过“大项目”带动,打造符合区域特色的产业发展集群,确定区域发展1~2个核心产业,扩展与除传统文化之外的其他文化形态融合,深入打造企业文化科技融合产业发展特色。

4.3 配套出台其他保障措施

一是建立区域文化和科技产业融合发展专项基

金,采取补助、奖励等多种方式支出园区、企业和平台建设;二是搭建针对产业发展特点的投融资平台,创新担保产品,引导社会资本加大对文化企业和文化项目的风险投资;三是科技计划专项加大向文化和科技融合领域倾斜,因地制宜,适当优化调整专项资金扶持结构,加大对重点领域的公共服务平台和企业的扶持力度。

4.4 鼓励高新技术深化应用

广泛开展调研,持续对文化领域科技需求的研究,以市场应用为导向,突破一批文化与科技产业发展领域“卡脖子”的关键共性技术,进而通过扶持培育一批拥有前沿技术的行业龙头企业,建立健全文化技术创新体系,实现科技创新与文化发展的有机结合。在此过程中,政府部门还应制定相关方针政策,切实保护文化知识产权,推动新技术向文化产品转化,加大对文化企业等创新主体的扶持力度,提升文化产品的科技价值。

4.5 深化人才培育保障体系

作为知识技术密集型的产业,文化与科技在融合发展过程中需要大量高素质跨界人才^[17]。人才激励政策实施有助于加强本地人员与国外相关人员的较量,为文化与科技人才实现跨越式发展提供有力保障。一是大力引进外来优秀人才,集中运用财政扶持、科研补贴、生活补助等领域的引才政策,引进一批文化科技复合型高端人才;二是加大人才培育力度,创新文化科技复合型人才的培育模式,鼓励高校、企业、科研机构加强合作,通过创办人才实训基地等方式,加强人才实践化训练。

4.6 提升文化科技国际竞争力

因地制宜,鼓励不同地区基于自身文化特色,积极发展具有中国特色的文化科技融合产业,研发地区所特有的产品,扩大世界影响力,提高知名度。搭建专业性的文化科技融合产业交流平台,积极开拓海外市场,寻求更大的商机。鼓励企业间通过自由组团等形式加强区域合作,建立产业联盟,提升文化产业国际话语权,提高文化科技的国际影响力。

参考文献

- [1] 李雅丽.美国文化产业:发展模式、产业政策及启示[J].海南金融,2018(11):73—80.
- [2] 李凤亮,黄玉蓉,等.文化科技蓝皮书:文化科技创新发展报告(2017)[M].北京:社会科学文献出版社,2017.
- [3] 左晓晓.日本文化发展战略及其对中国的启示[D].大连:大连理工大学,2018.
- [4] 刘绍坚.文化产业:国家经验与中国路径[M].北京:中国社

- 会科学出版社,2014.
- [5] 赵芳媛,邹沁园.发达国家文化产业与科技融合路径研究[J].曲靖师范学院学报,2014(4):61-65.
- [6] 邱蕊,曲文涛.日韩等国文化产业发展对中国的启示[J].兴义民族师范学院学报,2012(2):45-48.
- [7] 熊澄宇.世界文化产业研究[M].北京:清华大学出版社,2012.
- [8] 颜慧超,李喜英,林洪.中国文化与科技融合发展政策研究[J].中国科技论坛,2015(11):112-117.
- [9] 肖庆.加快文化与科技融合亟待政策推进[J].艺术科技,2012(2):1-2.
- [10] 张凡.日本养老护理机构:分类设置管理运营[J].社会福利,2011(1):55.
- [11] 李菲菲,华大敏,王斌.韩国艺术文化创意产业发展概况与启示[J].大众文艺,2013(23):280-281.
- [12] 王耀东.英国文化创意产业给出版的启示[J].编辑学刊,2013(5):59-63.
- [13] 安宇,沈山.日本和韩国的“文化立国”战略及其对我国的借鉴[J].世界经济与政治论坛,2005(4):114-117.
- [14] 罗双双.湖南省文化创意产业的金融支持研究[D].长沙:湖南大学,2014.
- [15] 赵倩倩.世界城市的文化科技融合研究及对北京的启示[D].北京:首都经济贸易大学,2014.
- [16] 王林生.北京文化科技融合发展状况分析及对策建议[J].北京市经济管理干部学院学报,2014(4):13-18.
- [17] 秦月.上海文化与科技融合产业发展研究[D].上海:华东师范大学,2014.

Experience and Enlightenment of Domestic and Foreign Cultural Science and Technology Integration Development Strategy

YUAN Jin-gui

(Jiaxing Vocational and Technical College, Jiaxing Zhejiang 314000, China)

Abstract: Scientific and technological innovation is the driving force of cultural development. The integration of cultural industry and technology has become an important way to enhance the core competitiveness of cultural industries, and is also the main focus of the development of cultural industries in various countries. In recent years, developed countries have promoted culture and technology through the establishment of specialized institutions for the integration of innovative culture and technology, the establishment of a legal system for the integration of cultural science and technology, the strengthening of copyright protection in the application scenarios of new technologies, and the creation of an integrated network of resources for industrialization. In-depth integration. Since the 18th National Congress, China has also attached great importance to the integration of culture and science and technology. With the establishment of a national-level cultural and technological integration demonstration base, a series of policy measures have been introduced. By strengthening the top-level design, dual-track advancement, and factor protection, it has effectively promoted China's culture and technology are organically integrated. These development experiences have given us many inspirations and reflections on the development of the cultural industry.

Key words: culture and technology; integrated development; experience; inspiration

创新链视角下的绿色技术创新机制分析

苏牧

(中国社会科学院研究生院 数量经济与技术经济系, 北京 102488)

摘要:绿色技术创新是实现经济和环境和谐发展的前提,由于其独特的生态属性,绿色技术创新的创新链条更为错综复杂。在梳理基本概念及创新链的构成之后,分别对均衡视角下的供需机制和价值视角下的研发机制、成果转化机制进行深入分析,研究结论表明,绿色技术的核心问题是市场供给与市场需求不均衡,政府应充分发挥引领者的作用,努力降低外部性,带动企业及社会公众营造良好的绿色技术创新环境。

关键词:绿色技术;创新链;创新机制;外部性

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0051-05

近年来,越来越多的国家将绿色技术作为调整经济结构、推动经济发展的重要举措,绿色发展逐渐成为一个新趋势。一方面,可以看到我国绿色技术创新已经取得了显著成就,具体表现为我国绿色技术创新能力不断提高,绿色技术交易市场规模逐年扩大,节能环保技术持续推广,自然生态环境有所改善。另一方面,我国绿色发展依然面临着一系列严峻挑战,尤其是在培育经济高质量发展新动能的攻关期,需要进一步加快生态文明建设,缩小人民美好生活的要求与生态环境现状之间的巨大落差。因此,党的十九大做出了关于绿色技术创新的重要战略部署,即“构建市场导向的绿色技术创新体系,发展绿色金融,壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业^[1]。”

1 绿色技术创新链及其构成

1.1 绿色技术的内涵

绿色技术在可持续发展战略中具有重要地位,可以说,没有绿色技术创新就难以实现经济的可持续发展^[2]。因此,自20世纪60年代开始,欧美一些发达国家为推动末端技术发展,相继提出了许多技术与环境交叉的概念^[3]。欧盟认为绿色技术是尽量减轻环境污染、减少能源浪费的技术、工艺及产品^[4]。国外学者Brawn和Wield将绿色技术定义为“减少环境污染以及原材料和能源使用的技术、工艺或产品的总称”^[5]。从此,有关于绿色技术概念的研究经历了一个不断扩展丰富的过程。广义上的绿色技术是指一切可以改善环境、保护生态、促进可持续发展的技术,包括节能环保、清洁能源、清洁生产、循环经济等^[6]。

1.2 创新链的内涵

创新是一个多主体参与、连续进行、相互影响、不断发展的系统过程^[7],因此在此基础上产生的创新链也是用来描述某个过程的。第一,创新链由许多功能节点组成。这些功能节点即包括直接发挥作用的政府、高校、科研院所、企业,也包括间接辅助创新行为的投资机构、咨询中介、律师事务所、技术交易平台等。第二,创新链的核心功能节点是特定产业中的创新主体,通常是企业。这是因为相较链条中的其他主体,企业的自由度更大。企业可以根据市场需求和自身情况自主确定创新的领域和目标,自主选择创新的方式和渠道,自主把握创新的方向和进度,是创新链的掌舵者。第三,创新链更加强调各主体之间的依赖关系和协同作用。处于创新链不同环节的各主体并不是各自独立的,因为共同的创新目标,即实现该产业的创新成果产业化,他们彼此之间可以相互共享信息、调配资源、优化流程,这样可以最大化缩减创新成本、提高创新效率。第四,创新链发挥作用还需要借助一定外力,比如人员、资金、信息、机器、材料等物质因素和政府政策、体制机制等环境因素^[8]。

综上所述,创新链是多个主体为了共同的创新目标,在核心主体的带动下,通过分工协作、彼此联动和互补优化,运用多种内部资源和外部力量实现知识经济化和创新系统化的完整流程链条。

1.3 绿色技术创新链的构成

由于创新链涉及到多个主体、部门、流程、产品,加上各主体相互影响,各部门不断博弈,各流程彼此

收稿日期:2019-12-16

作者简介:苏牧(1991—),女,河北涿鹿人,中国社会科学院研究生院,博士研究生,研究方向:技术创新与产业经济。

交错,各产品层出不穷,因此一条完整创新链的结构是极其复杂的。同时,考虑到绿色技术具有强大的外部性,绿色技术的创新链具有更高的不确定性。本文分别从均衡视角和价值视角对绿色技术创新链进行梳理说明,并尝试在两视角之间进行转换。

如图1左半部分所示,从市场均衡的视角来看,企业B对于绿色技术的需求主要由公众A1和政府A2两个主体提出。政府可持续发展的目标和公众对绿水青山的向往共同对企业提出了绿色技术的需求,此外,政府也可以通过配额限制、税收调节等政策和广泛宣传绿色环保等方式对公众产生引导作用,提升公众对可持续发展的主观意愿,从而间接地影响企业对绿色技术的需求。需求形成后,企业根据自身条件和市场情况,分别和技术交易市场C1、高校科研院所C2、中介服务机构C3和金融投资机构C4洽谈协商进一步合作。一方面,企业和各主体不断地进行上下游之间的沟通交流。具体来说,高校和科研院所为

绿色技术的产生提供人力资本、知识积累与创新,中介服务机构提供技术信息和中介服务,金融投资机构提供资金支持,技术交易市场则是企业与上述主体的纽带和平台,现有技术的产权转移、新技术的成果转化都需要在技术交易市场中完成。另一方面,同一层级C内部也在不断地联动反馈,通过彼此之间的有效协作,可以优化创新资源配置,提升技术创新效率,提高绿色技术质量。通过不同主体之间的精诚合作,企业D最终可以获得符合其需求的绿色技术及相关产品,并通过一定的营销手段和商业模式将其出售给处于创新链末端的公众E。通过一段时间的使用体验,公众对于绿色技术的需求也会有所变化,即产品与顾客之间的关系有所改变,这就反过来对企业B的绿色技术需求产生了影响。从上述分析可以看出,市场均衡视角的创新链是以公众和政府为起点,以公众为终点的闭合循环流程链条,也就是说 t_0 时期的供给量会对 t_1 时期的需求量产生影响。

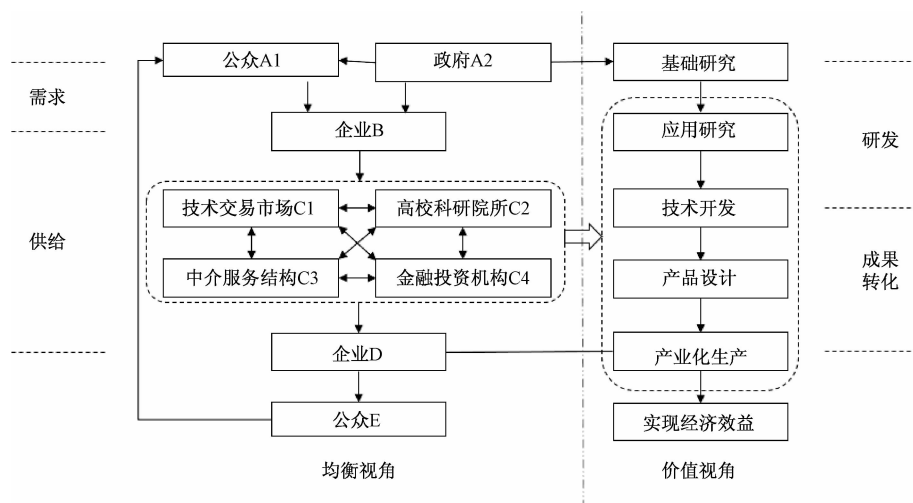


图1 绿色技术创新链的构成

需要说明的是,绝大多数情况下企业B和企业D不是同一个企业,因此C层级的各个主体不仅需要负责绿色技术的研发,还需要承担后续转化创新成果等工作。有时,B和D从属于同一企业的不同部门(例如研发部门和制造部门),由于企业内部具有较大的自主性和灵活性,因此在这种情况下绿色技术创新链的形成会更多地偏向企业内部的合作,C层级会加入企业的相关部门(例如法律部门、金融部门等),而处于C层级的外部主体会稍显暗淡。然而从整体来看,C层级的重要性仍然值得重点关注。事实上,技术创新过程中各主体的互动难以简单描述,绿色技术作为近年来大力倡导的对象更是日新月异,要将创新

链中C层级各主体的博弈和协作过程都清楚呈现出来是不现实的,也是不科学的。或者说,C层级本身是一个黑箱,我们无法深入研究内部的结构,但是可以就其输入和输出关系总结一些规律,因为无论如何,绿色技术从企业B经过层级C到达企业D的过程,也是绿色技术研发和成果转化的过程,是实现了知识创新创造经济价值的过程。

图1右半部分展示出价值视角下的创新链,绿色技术一般需要经过基础研究、应用研究、技术开发、产品设计、产业化生产等步骤,最终实现经济效益。在这个过程中,上游环节生产的创新商品(包含知识、技术、专利、产品等)会成为下游环节创新的来源和基

础,下游的创新过程也会对上流的“产出”进行反馈,从而不断改进优化。作为创新链起点的基础研究通常是在政府组织引导下由高校和科研院所进行的知识创新,是在企业对绿色技术产生需求之前就已经存在的基础科学创新^[6]。当企业对绿色技术产生具体需求后,才会确定接下来应用研究和技术开发的方向,从而孵化出绿色技术。新的绿色技术出现之后,就进入成果转化阶段,就企业而言需要考虑如何将新技术新工艺应用到产品中,从而充分实现绿色技术创新的价值。这个阶段除了单纯的产品创新(包括改良性创新),还包括为适应市场环境而做出的商业模式创新和管理创新,前者主要依靠技术人员,后者则取决于企业家的专业素质和判断力。

从价值视角分析绿色技术创新链,可以很明显地看出创新的外部性逐渐减弱,创新的经济效益逐渐收敛。基础研究作为绿色技术创新链的源头,具有显著的公共性和公益性,基础研究覆盖的范围是全社会而非某一领域,更不是具体企业或者个人,因此鲜少有投资者会选择该阶段投资,这就决定了基础研究的主要资金来源是政府,主体则是高校和科研院所,这是由于这二者的目标往往是创造学术成果,与追求盈利的企业并不相同,所以可以在政府主导下进行基础研究。随着创新链向下游移动,作为创新目标的绿色技术越来越具象化,该技术带来的经济效益也越来越聚集到企业,因此不论是企业本身还是外部投资机构,几乎都会在创新链的下游阶段投资,以充分降低风险并获取回报。在这种情况下,创新链中游就需要格外关注,从绿色技术的研发到成果转化是实现知识创新产业化和商业化的关键环节,而政府和企业在该阶段权责并不明晰,从而导致创新链中游各环节并不通畅。

2 绿色技术供需机制

从均衡视角来看,绿色技术创新的核心是通过政府调控和市场机制,最大化地实现外部性内在化,使绿色技术的需求和供给达到均衡。具体包含三层供需关系:公众对生态环境的社会需求和现实供给、绿色技术自身的需求和供给、绿色技术的创新需求和科研供给。

2.1 公众对生态环境的社会需求和现实供给

改革开放以来,我们在取得经济快速发展的同时,也对生态环境造成了严重的破坏,公众对环境保护和生态环境的需求越来越强烈,造成了公众对生态环境的社会需求和现实供给之间的矛盾,对不同主体均提出了新要求。

第一,生态环境需求对企业的环保提出了新要求。企业是市场经济的主体,其生产方式对环境的影响最直接,影响程度也最大。短期来看,使用绿色技术有可能会加重企业的生产成本,但是长期来看会促进企业运用绿色技术进行转型升级。因此,公众的生态环境需求要求企业必须树立绿色发展理念,在生态环境保护中担当主体责任,建设资源节约型、环境友好型企业。第二,生态环境需求对政府发展绿色技术提出了新要求。由于绿色技术具有外部性,需要政府建立公共服务体系,培育和发展绿色技术,重点发展减少污染、降低消耗和改善生态的技术,满足生态环境的需求。第三,生态环境需求对公众的消费理念提出了新要求。传统的消费模式追求消费数量的无节制的增加,从而本质上是属于资源耗费型的消费模式,无视资源的节约、回收和再生利用,给环境带来巨大的危害,所以破坏生态平衡,是非持续的消费。绿色消费理念则完全相反,更加注重人与自然和谐相处,强调保护生态环境和节约资源,以期实现可持续发展。

2.2 绿色技术自身的需求和供给

由于绿色技术存在外部性,具有技术市场需求不足、供给不足、推广动力不足的特点,导致了绿色技术的市场需求和市场供给存在矛盾。首先,从绿色技术需求角度来看,使用绿色技术短期内不能给带来企业的直接经济效益,有可能还会增加企业的经济成本,导致了绿色技术的市场需求不足。其次,从绿色技术创新的动力来看,由于绿色技术创新投入较大,风险较高,并且不能为企业带来直接的经济收益,同时由于绿色技术具有动态性的特点,随着技术进步,绿色技术也在不断地变化和发展,也造成了技术研发的风险性很大。所以,企业很少进行绿色技术的研发和投入,绿色技术的研发动力不足,造成了绿色技术的市场供给不足。再次,由于绿色技术具有投资大、风险高、经济收益短期不明显的特点,决定了传统金融难以对其提供主要的融资支持,造成了绿色技术的金融支持不足。最后,绿色技术服务体系不健全也会导致绿色技术的推广不足。

2.3 绿色技术的创新需求和科研供给

一般而言,技术创新很大一部分是来源于科学发现,产学研合作是推进技术创新的有效途径,能够加快技术创新的进程。从绿色技术的科研供给和创新需求的角度来看,现阶段我国绿色技术的创新需求和科研供给之间的链条没有打通,没有形成联合开发、优势互补、成果共享、风险共担的产学研协同创新机

制,科研不能很好的支持绿色技术创新。此外,与单纯科研追求不同,绿色技术创新不仅需要绿色技术的突破,更加重视技术创新的应用,从技术的研发到产品化、产业化的一体化过程,而我国当前的科研体制设计不能满足市场考验,因而部分科研成果只能停留在论文发表或实验室阶段,难以转化为现实的生产力。

3 绿色技术研发机制

绿色技术研发过程是指在由基础研究产生的知识创新基础之上进行相关应用研究,进而孵化出新技术新工艺的过程。基础研究作为研发起点,产生的创新成果会对现有生产方法产生重大影响,并由此改变技术主体之间的关系甚至创造出一条全新的生产线,是创新链后续所有节点的源头。之后的应用研究是建立在基础研究的成果和现有市场条件之上,其产出形式通常是改良性的技术,可以是产品本身的技术基础,也可以是产品生产过程中的技术流程,该阶段成果后续可能会带来很多原有技术的改进和新技术的诞生,大众创业万众创新也是从这个阶段开始的,因此通畅运行的研发机制有助于增强绿色技术市场的活力和潜力。然而,由于创新目标不明晰、创新投资规模大、创新风险难预估、创新收益回报慢等特点,导致绿色技术的研发进展缓慢,究其根本原因是技术研发的强外部性,研发成本难以全部体现,绿色技术表现更为突出。

显而易见的是,知识资本在基础研究阶段起到了关键作用,而后续的应用研究和技术开发阶段则加大了对人力资本和金融资本的投入。然而进一步分析可以看出,在技术领域的人力资本只是知识资本的一种载体,金融资本的引导性投资也是为了吸引人力资本或者是被知识资本吸引来的,因此在技术的整个研发阶段,知识资本是最重要的投入。为保证知识资本存量、吸引更多增量,不但需要企业的研发投入,还需要政府的投入。正如上文所述,知识具有溢出性,由知识孵化出的技术也具有溢出性,研发阶段的资本边际生产率呈现递增效果,形成强大的正外部效应,通常研发成本基本仅显示费用成本,并未将后续带来的社会效益包含在内,导致绿色技术的研发成本被低估。另一方面,由于绿色技术的动态性,绿色技术研发也随之具有高风险性,私人投资纷纷望而却步,而这种风险在因为投资所限导致绿色技术研发被迫停止的过程中被进一步放大,因此绿色技术的研发成本还需要将合理量化的研发风险考虑在内。综合来看,绿色技术的研发成本需要包含三部分:会计账簿上记

录的费用成本、知识溢出产生的正外部效应和对研发过程进行的风险补偿,甚至还可能包括绿色技术创新所形成的生态效益。无论如何,仅用会计标准核算绿色技术研发成本的方法是不全面的,会对研发人员和投资者的主观意愿和研发过程产生负面影响。

4 绿色技术成果转化机制

成果转化有广义和狭义两个层面的含义。广义的成果转化起于知识生产,终于生产力形成,即创新链条中的所有环节都可以称之为技术成果转化;狭义的成果转化则集中在创新链的末端,侧重应用技术成果向经济效益的转化^[9]。从价值视角来看,绿色技术成果转化处于创新链的末端,指随着知识流动实现价值增值的过程。成果转化是实现知识经济化的重要一环,直接影响着研发出的技术成果向现实生产力的转变效率和效果,关系着整个创新链能否最终形成经济效益。当前绿色技术化机制并没有理顺,模糊不清的模式和作用机理对绿色技术创新产生了一定程度的阻碍,主要有以下两点:

一方面,绿色技术企业和研发机构合作动力不足。从企业的角度看,对绿色技术创新成果转化的预期效用最大化(一般也是经济效益最大化)是实现顺利高效转化的必要前提和主要目标,因此需要处理好企业和高校、科研院所之间的利益分配问题,真正做到“风险共担、利益共享”。目前我国利益分配机制尚未完善,无法科学合理地确定成果转化的受益主体、分配比例和分配方式,在这种现实条件下,一般技术成果转化普遍都会遇到利益分配不均的现象,绿色技术由于复杂多变,其利益分配问题更加突出,直接导致了绿色技术企业与研发机构的合作意愿不强,更倾向于自己内部研发转化。从高校、科研院所的角度看,与绿色技术企业的合作并不能有效激励其工作。我国的科研评价体系将论文、专著、立项数等作为主要考核指标,成为科研人员的晋升主要条件,因此形成了“重立项、重产出、轻转化”的科研氛围。科研人员在前期课题申请和中期项目进行过程中充满主动性,而看到论文、报告等书面产出后就以此结项,对其后续能否顺利转化、是否能够带来显著经济效益并不重视,甚至会认为对技术成果转化的跟进会分散精力产生抵触情绪。综合双方来看,对追求利益最大化的企业缺乏科学可行的利益分配方案,对追求学术产出的科研人员缺乏有效的激励机制,因此双方对绿色技术成果转化过程中的合作并无较高热情。

另一方面,绿色技术企业和需求之间衔接不够。首先,公众的生态意识淡薄,市场经济的急功近利让

人们忽视绿色技术创新,即使已经有了成熟的技术,但是公众对推广和使用绿色技术也缺乏动力。其次,政府缺乏有效的政策激励。当前我国以财税、投融资为代表的经济手段对绿色技术成果转化的激励效果一般,税收减免力度不足,项目投资也大都为临时性拨款,没有形成稳定的投资机制。最后,大多数企业忽视了绿色技术创新潜在的长期收益及巨大的发展空间,对绿色技术的研发和转化往往也是为了获得政府的优惠条件,并没有真正贴近人们的现实环保需求,导致绿色技术被迫停止在技术开发阶段,没有转化应用,创新链的中下游运行不通畅,无法让公众享受到绿色技术创新的成果。

5 结论及建议

由于绿色技术具有生态效益,因此比传统的技术创新具有更加强大的外部性,且在创新链的各个环节不断叠加,作用机制更加复杂,影响范围也更为广泛。但从本质而言,绿色技术的市场供给与市场需求不均衡是核心问题。为尽可能地降低绿色技术外部性,充分激发各主体的对于绿色技术研发和使用的动力,政府应该作为引领者完善引导机制和监管机制,积极弥补市场失灵。结合本文研究,提出如下建议:

第一,引导企业发挥主体作用,推动企业绿色技术创新。企业作为国家经济的重要组成部分,必须从思想上改变一心逐利的传统观念,主动承担起绿色技术革命赋予的社会责任,进行制度创新和组织创新,形成从开发、生产、处理、营销到回收利用的完整绿色供应链,增加绿色技术研发投入,加快培养绿色技术研发队伍,建立绿色创新人才激励机制,大力推动绿色技术创新成果转移转化和商业化应用。

第二,改变公众落后观念,提高公众绿色发展意识。绿色发展是大家的事业,涉及社会公众,群众基础是实现绿色技术创新不可缺少的一部分。政府需

要向公众宣传绿色技术,倡导绿色生活方式,强调绿色发展的必要性。公众也需要发挥群众力量,广泛地参与到绿色技术的推广活动中,为绿色技术提供良好的创新环境。

第三,完善绿色技术创新体系各环节,健全市场激励机制。重点考虑三方面工作:一是营造鼓励创新创业的市场环境、政策环境,完善产权保护制度,促进要素市场化配置;二是加快构建绿色技术信息服务体系,提高绿色技术配套服务水平;三是加强产学研合作,推进绿色技术创新及其产业化进程。

参考文献

- [1] 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2017-10-27). http://politics.gmw.cn/2017-10/27/content_26628091.htm.
- [2] 杨发明,吕燕.绿色技术创新的组合激励研究[J].科研管理,1998(1):41—45.
- [3] 许庆瑞,王毅,黄岳元,吕燕.中小企业可持续发展的技术战略研究[J].科学管理研究,1998(01):5—9,78.
- [4] 张志勤.欧盟绿色经济的发展现状及前景分析[J].全球科技经济瞭望,2013,28(1):50—57.
- [5] BRAUN E, WIELD D. Regulation as a means for the social control of technology[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 1994, 6(3): 259—272.
- [6] 宿丽霞,杨忠敏,张斌,王兆华.企业间绿色技术合作的影响因素:基于供应链角度[J].中国人口·资源与环境,2013,23(6):149—154.
- [7] 代明,梁意敏,戴毅.创新链解构研究[J].科技进步与对策,2009,26(3):157—160.
- [8] 洪银兴.科技创新阶段及其创新价值链分析[J].经济学家,2017(4):5—12.
- [9] 刘家树,吴佩佩,营利荣,洪功翔.创新链集成的科技成果转化模式探析[J].科学管理研究,2012,30(5):26—29.

Mechanism Analysis of Green Technology Innovation from the Perspective of Innovation Chain

SU Mu

(Department of Quantitative Economy and Technical Economy, Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China)

Abstract: Green technology innovation is the premise to realize the harmonious development of economy and environment. Because of its unique ecological nature, the innovation chain of green technology innovation is more complicated. After sorting out the basic concepts and the structure of the innovation chain, this paper is processed based on the in-depth analysis of the supply and demand mechanism from the perspective of equilibrium, along with the study of the research and development mechanism and the achievement transformation mechanism from the perspective of value. Research results show that the core problem of green technology is the imbalance between market supply and market demand. The government should give full play to the role as a leader, strive to reduce externalities, in order to drive enterprises and the public to create a good environment for green technology innovation.

Key words: green technology; innovation chain; innovation mechanism; externality

广东省各地市科技创新券后补助政策分析

刘桂兰¹, 谢晓娟¹, 肖智飞²

(1. 广东省技术经济研究发展中心, 广州 510070; 2. 广东省南方科技工贸公司, 广州 510070)

摘要:2015年—2017年,广东省连续三年投入财政资金试行开展科技创新券后补助专项工作,支持中小微企业向科技服务机构购买服务。全省各地市积极开展创新券后补助专项工作,该专项对引导中小微企业加大研发投入、促进科技服务机构发展具有很好的推动作用。3年期间,创新券后补助专项共撬动全省中小微企业科技创新投入超16亿元,筛选了一批资质优、诚信好、服务水平高的科技服务机构,推动了科技服务机构的有序健康发展。

关键词:创新券;后补助;创新活动;科技服务

中图分类号:F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0056-07

十九大报告提出实施创新驱动要有利于调动创新积极性、促进科技成果转化的科技体制机制创新。创新券一方面支持企业根据自身需求开展创新活动,另一方面高校和科研院所能将科研成果转化到企业,有效地促进创新驱动。1997年,荷兰的Limburg地区发行了“研究券”,支持当地中小企业与研发机构合作,提升落后地区的贸易与工业竞争力,取得了显著效果。荷兰政府丰富和完善了具体做法,在2004年实施了创新券政策,之后在爱尔兰、意大利、瑞士等欧洲国家以及新加坡等地推行开来。我国2012年开始关注创新券政策,江苏宿迁率先实施,随后浙江长兴、安徽马鞍山、河南洛阳等地相继开展该项工作,近几年,全国大部分地市都开始实施创新券后补助工作。

1 文献综述

相较于欧洲部分国家已开展工作20多年,创新券在我国还不够成熟,运行模式和相关配套政策还有待完善。近几年,国内学者在创新券政策和制度方面也有了一些研究。张贵红等对创新券的发展历史、申请要求、流程等进行分析,结合国外典型案例,对中国推行创新券及政策制定提出建议^[1]。曹爱红介绍了国外创新券的使用方法及种类,提炼出国外创新券有普适性和公共性、便捷性、企业主导性、公开公正性、诚信性等5个特点,分析国外实施创新券制度的优势和不足,结合北京市实际情

况,对北京实施创新券政策提出政策意见和建议^[2]。刘毅较全面的概括了国内部分地区创新券制度实施情况和特征分类、各地区政策的侧重点以及国内实施科技创新券的主要效果^[3]。周婧博详细介绍了天津科技创新券政策制定、资助范围、补助模式及补贴金额标准,通过对天津市已成功领取到科技创新券补贴的科技型企业,在政策认可度、政策实施满意度方面的问卷调查,分析现行政策在发挥作用、实施过程等方面的执行效果,并提出相关的政策优化建议^[4]。

2 广东省创新券后补助实施的政策依据

国务院在2014年颁发的《关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》中提出市场导向类项目要突出企业的主体地位,对于政府引导企业开展的科研项目,主要由企业提出需求、先行投入和组织研发,政府应主要采用“后补助”及间接投入等方式给予支持。同年,广东省委省政府提出要完善技术创新市场导向机制,强化企业技术创新主体地位,激发中小微企业创新活力,探索实施创新券制度。2015年广东省一号文中明确提出要开展创新券补助政策试点,引导中小微企业加强与高等学校、科研机构、科技中介服务机构及大型科学仪器设施共享服务平台的对接,以各地级以上市科技、财政部门为政策制定和执行主体,面向中小微企业发放创新券和落实后补助。

收稿日期:2019-08-19

基金项目:广东省科技计划项目(2018B070713002;2017A040406017)。

作者简介:刘桂兰(1982-),女,湖南株洲人,广东省技术经济研究发展中心,部长助理,助理研究员,工学硕士,研究方向:科技管理、科技政策研究。

3 广东省及各地市科技创新券后补助政策制定及管理情况

2015年2月,广东省科技厅和省财政厅联合印发《广东省科学技术厅 广东省财政厅关于科技创新券后补助试行方案》(简称《试行方案》),每年面向省内科技型企业发布专项资金的申请指南,将专项资金下拨至市级财政,用于支持各地企业开展研发活动。方案中明确支持省内条件成熟地区先行开展创新券后补助试点工作,取得经验后再逐步向全省范围推广。

3.1 地市科技创新券政策制定情况

广东省科技创新券后补助政策出台后,广州、江门、肇庆、阳江等地市按照要求制定了当地的《创新券实施管理办法(试行)》或《创新券实施管理细则》;韶关、汕头、湛江等市制定了操作细则和管理办法;清远、中山分别于2016年、2017年修改了创新券管理文件。截止到2018年,除东莞、珠海、潮州未制定该专项管理办法或实施细则,其他地市都按要求制定专项指导文件。各地市根据当地实际情况制定《管理办法》或《实施细则》,补助对象和资金使用方向在省科技创新券《试行方案》规定的基础上有所改变,如在补助对象方面,广州、河源、梅州增加了创新创业团队;中山重点券、一般券、服务券对企业的上年主营业务收入和研发投入都有不同的要求,且重点券和一般券支持的是工业企业,服务券除了工业企业,还可以支持其他类型企业。在资金使用范围方面,佛山支持科技金融、科技中介咨询服务;中山仪器共享券支持通过市大仪平台为中山市其他单位提供仪器共享服务的单位;清远的补助券对新材料领域新产品、动植物新品种等成果进行后补助;阳江可用于生产设备、生产过程改善、建设设施等费用;广州、东莞、佛山、河源不支持购买研发设备。在补助标准方面,部分地市兑现金额不高于服务合同的30%,如广州、清远、云浮、揭阳;部分地市要求企业有3倍的配套资金,如中山、江门、肇庆、阳江、汕尾;佛山向市内机构购买服务最高可使用创新券50%,向市外机构购买服务最高使用创新券20%。在创新券有效期方面,大部分地市是1年的有效期,广州、清远、韶关3个地市创新券有效期是2年,茂名市创新券有效期3年。地市创新券政策情况见表1所示。

3.2 地市科技创新券管理情况

广东省科技创新券后补助由广东省科技厅和省财政厅宏观管理,各地市负责具体实施。因地市产业发展的差异,各地市在创新券的管理方面也有所不同:

1)创新券发放和兑现权限方面:大部分地市创新券的发放和兑现权限在市科技局,少部分地市将权限下放,如广州市由各区科技行政主管部门主要负责科技创新券的发放和审核,市科创委负责编制科技服务目录和科技创新券兑现审核;珠海、惠州市科技局不组织具体申报、兑现工作,由各县区负责创新券具体的管理工作,市财政配套于县区统筹用于创新券后补助专项。

2)创新券兑现频次方面:各地市创新券兑现时间也不同,有的地市1年兑现4次,如佛山市每季度兑现一次;有的地市1年兑现3次,如中山市每年的4月、7月、11月组织企业兑现;有的地市1年兑现2次,如广州市每年6月审核当年6月30日之前的科技创新券兑现申请,12月审核当年12月30日之前的科技创新券兑现申请;其他地市都是1年兑现1次。

3)创新券管理机构方面:大部分地市委托第三方机构负责科技创新券具体的管理工作。如广州市委托广州科技服务业协会负责创新券的相关管理工作;佛山市科技局委托广东股权交易中心股份有限公司组织开展市科技创新券的申报和评审工作;东莞市、清远市、韶关市、肇庆市、江门市、阳江市、湛江市、云浮市、茂名市委托第三方机构负责创新券的日常管理。少部分地市科技局自行管理,如中山市科技局负责创新券的发放,成立专家组审核兑现材料;汕头市、河源市、梅州市、汕尾市、潮州市、揭阳市等地市创新券的管理工作由市级科技主管部门自行负责。

4)创新券系统使用方面:仅有广州、揭阳在制度文件中明确规定申领兑现在广东省阳光政务平台填报。佛山、中山要求申报单位在该市自建系统完成申请和兑现,东莞市也自建了创新券申报系统,2016、2017年的申领在当地系统填报,2016年的兑现在省平台填报。其他地市未建立创新券系统,大多是在线下组织申领、兑现,工作完成后在省科技创新券系统补录信息。

5)科技服务提供方选择方面:粤东西北地市未编制服务机构目录,珠三角部分地市经向社会公开征集、组织专家评审等程序,备案一批科技服务机构,作为该市科技创新券服务机构。如广州市截止2017年组织发布了10批共计1000多家科技创新服务机构;佛山市除了专家评审通过机构外,国内高等院校,中科院等直属科研机构,国家一级、二级科技查新机构等直接进入备案目录;东莞市也备案了一批服务机构,但多数是当地机构;中山市从2017年开始编制服务机构目录。

表 1 广东省各地市科技创新券政策情况表

地市	政策文件及印发时间	补助对象	资金使用范围	补助标准	备注
广州	《广州市科技创新券实施办法（试行）》，2015 年 12 月发布并开始施行，有效期 3 年。	科技型中小微企业、创客（个人、团队、初创企业）。	购买科技服务，不支持知识产权过程申报、工业设计和金融类服务、非科技创新活动、已获得支持且以试验外协费等科目列支的科技创新服务。	兑现金额不高于单项服务合同金额的 30%。	创新券兑换金额低于申领总额 60% 的企业，暂停其创新券申请资格一年。
佛山	佛山市科技创新券实施方案（试行），2015 年 11 月发布，有效期 3 年。	从业人员≤300 人，且年营业收入≤3 000 万元；从事战略性新兴产业且成果显著科技型企业，年营业收入可≤5 000 万元。	购买研发设计、科技金融、知识产权、检验检测或科技中介咨询等科技创新服务。	申请额度有 5 千元、1 万元、2 万元、5 万元和 10 万元五种。向市内机构购买服务最高可使用创新券 50%；向市外机构购买服务最高使用创新券 20%。	市科技局可根据当年重点工作发放专项创新券。
中山	《中山市科技创新券专项资金使用办法》，自 2017 年 5 月 22 日起实施，有效期 3 年。	(1)重点券支持上年度主营业务收入为 2 千万元~2 亿元，年研发投入 500 万元（含 500 万元）以上的工业企业；(2)一般券支持的工业企业年研发收入可在 500 万元以下；(3)服务券支持的工业类企业上年度主营业务收入≤4 亿元，其他类型企业上年度主营业务收入≤1 亿元；(4)仪器共享券支持通过市大仪平台为其他单位提供仪器服务的单位。	(1)重点券和一般券支持企业开展自主研发项目；(2)服务券支持企业购买科技成果或技术服务；(3)仪器共享补助券支持通过市大仪平台为中山市其他单位提供仪器共享服务的单位。	重点券申请限额 20 万元，一般券、服务券、仪器共享券申请限额 10 万元。重点券或一般券企业需 3 倍以上资金的配套；服务券企业需 2 倍以上配套资金；仪器共享补助实际提供服务总金额的 10%。	创新券在有效期内一次性兑现。
江门	《科技创新券后补助实施细则》自 2015 年 7 月 1 日起施行，有效期 3 年。	(1)注册或成立时间超过 12 个月，职工人数在 500 人以下，年营业收入不超过 2.5 亿元人民币的非上市公司；(2)科技服务机构；(3)高校和科研院所。	重点支持企业向高校、科研机构 and 科技服务机构购买科技成果或技术创新服务，以及为建立研发机构而购买研发设备等。	申请额度≤30 万元。兑现不超过企业投入研发经费（不含研发人员工资）以及支付服务费用总额的 1/3。	市本级财政与企业所在市（区）财政按 1:1 比例分担补助资金。
惠州	《惠州市科学技术局财政局关于科技创新券后补助暂行办法》，2015 年 10 月发布，有效期 3 年。	(1)科技型中小微企业；(2)为中小微企业提供科技服务的当地科技服务机构；(3)为中小企业提供服务的当地高校、科研机构、新型研发机构。	企业向高校、科研院所等机构购买技术服务以及开展产学研合作等活动。	市财政按各县（区）上一年度实际发放额度的 40% 给予补助，由各县区统筹使用。	

续表 1

地市	政策文件及印发时间	补助对象	资金使用范围	补助标准	备注
肇庆	《肇庆市科技创新券后补助专项资金补助实施细则》自 2015 年 8 月起施行,有效期 3 年。	有自主研发经费投入和研发活动的中小微企业,上年度营业收入不超过 4 亿元。	重点支持企业向高校、科研机构、科技服务机构等单位购买科技成果或研发、设计、咨询、检验检测、信息等科技服务费用,以及为建立研发机构而购买研发设备等活动所产生的费用。	企业科技创新实际支出额不低于申领创新券金额的 3 倍。	
清远	《清远市科技创新券实施细则》自 2016 年 9 月 20 日起施行,有效期至 2020 年 12 月 31 日。	在该市注册的具备独立法人资格的企业或属地在本市的高校和科研院所,且具有健全的财务机构,财务管理规范,无不良诚信记录,符合该市产业发展规划。	一般券用于企业购买科技成果或技术服务等;专项券用于建立研发机构所需购买的研发设备;补助券用于对新材料领域新产品、动植物新品种等成果进行后补助。	一般券、专项券 ≤ 50 万元/项,且兑现不高于实际投入 30%;新材料领域获国家重点新产品证书补助 20 万元/项,获省高新技术产品认定补助 5 万元/件;国家审定通过动植物新品种补助 50 万元/个,省审定通过的动植物新品种补助 10 万元/个。	创新券有效期 2 年。
韶关	《韶关市科技创新券实施细则(试行)》2016 年 3 月 21 日印发。	创新券的补助对象是企业、科技公共服务平台、创新载体。	服务券仅限于科技型中小微企业用于购买高校、科研院所的技术成果或技术服务等。专项券限于企业建立研发机构所需购买的研发设备。	专项券申报 ≤ 30 万元,服务券申报 ≤ 20 万元。兑现金额不高于项目实际投入的 50%,项目实施期间兑现金额不得超过申报金额的 50%。	创新券有效期 2 年。
河源	《河源市科技创新券管理办法(试行)》自 2017 年 1 月 1 日起施行,有效期 3 年。	1、创新创业团队。2、中小微企业条件增加:(1)近 3 年获科技奖及科技进步奖的企业;(2)近 2 年拥有 3 项(含)以上有效的实用新型专利授权或软件著作权的企业;(3)有市级以上研发机构的企业。	适用范围为购买科技成果、中介服务及检验检测服务。	申领创新券金额 ≤ 50 万元。购买科技成果按交易额 20%,且 ≤ 30 万元;购买中介服务按交易额 50%,且 ≤ 10 万元;购买检验检测服务按检测费用 50%,且 ≤ 10 万元。	
阳江	《阳江市科学技术局 阳江市财政局科技创新券资金后补助试行实施方案》自 2015 年 11 月 17 日起施行,有效期 3 年。	优先支持具有自主研发项目,开展了自主创新研发活动,已产生研究经费投入的中小微企业。	新产品、新技术、新工艺的研制开发,技术转让与咨询,购买特定技术项目的可行性论证、技术预测、分析评价,试验测试,生产设备、生产过程改善、建设设施等费用,研发设备。	申请额度 ≤ 30 万元。兑现金额不超过企业实际投入以及支付服务费用总额的 1/3。	

续表 1

地市	政策文件及印发时间	补助对象	资金使用范围	补助标准	备注
湛江	《湛江市科学技术局 湛江市财政局关于科技创新券后补助的实施办法》自 2016 年 1 月 14 日起施行,有效期 3 年。	主要支持科技型中小微企业,条件与省科技创新券《试行方案》中补助对象一致。	用于支持企业向高校、科研院所和科技服务机构购买科技成果或技术创新服务,以及未建立研发机构而购买研发设备等。	创新券兑现额度不超过企业支付科技服务费用总额的 50%,且不超过 10 万元;购买科技成果及科研仪器设备不超过费用总额的 30%,且不高 于 20 万元。	
云浮	《云浮市科技创新券资金后补助试行办法》自 2016 年 5 月 26 日起施行,有效期 3 年。	优先支持:(1)获资本投资的企业,孵化器和园区内企业;(2)高新技术产业、战略性新兴产业的企业,升级改造企业以及创新型企业、科技型企业,市级以上重点农业龙头企业;(3)实现较大经济效益或者解决产业重大、关键技术的企业。	服务券用于支持中小微企业产学研合作,购买科技成果或技术创新服务等。设备券用于企业或研发机构购买研发设备。	申请额度不得超过核定总投入的 30%。	
茂名	《茂名市科技创新券实施管理办法(试行)》、《茂名市科技创新券实施细则(试行)》,自 2015 年 12 月 3 日起施行,有效期 3 年。	优先支持的中小微企业,条件与省科技创新券《试行方案》中补助对象一致。	支持企业向高校、科研院所和科技服务机构购买科技成果或技术创新服务,以及未建立研发机构而购买研发设备等。	申请创新券金额不超过总投入的 25%,且不超过 30 万元。项目实施期间对现创新券的,不能超过项目总投入的 25%,且不能超过申请创新券金额的 50%。	创新券有效期 3 年。
梅州	《梅州市市级创业券创新券使用管理办法》自 2016 年 12 月 18 日起施行,有效期至 2020 年 12 月 31 日。	创业团队:有 1 名带头人和不少于 3 名核心成员组成,拥有自主知识产权或创新成果,或有明确的研究方向和创业目标的团队。	用于向科技服务机构及大型科学仪器设施共享服务平台购买科技成果或科技服务,以及为建立研发机构而购买研发设备等。	企业申领限额为该企业上年度销售收入的 5%,最高不超过 5 万元。	
汕头	《汕头市科学技术局 汕头市财政局关于科技创新券后补助实施细则》自 2016 年 5 月 9 日起施行,有效期至 2017 年 12 月 31 日。	优先支持近 5 年内,获国家、省或市科学技术奖励企业及经认定的国家、省或市级农业龙头企业。	重点支持企业向高校、科研机构和科技服务机构等单位购买科技成果或研发、检验检测等技术创新,以及为建立研发机构而购买研发设备等活动。		《实施细则》中没有补助标准。

续表 1

地市	政策文件及印发时间	补助对象	资金使用范围	补助标准	备注
汕尾	《汕尾市科技创新券后补助实施管理办法》自 2015 年 8 月 24 日期施行,有效期 3 年。	支持对象在省《试行方案》的基础上增加了向高校、科研机构 and 科技服务机构购买科技成果或技术创新服务的企业,以及为建立研发机构而购买研发设备的企业。	重点支持企业向高校、科研机构和科技服务机构等单位购买科技成果或研发、检验检测等技术创新,以及为建立研发机构而购买研发设备等活动。	兑现额度不超过企业投入以及支付科技服务费总额的 1/3。	《管理办法》中没有补助标准。
揭阳	《揭阳市科技创新券后补助实施办法(试行)》自 2018 年 1 月 1 日期施行,有效期 3 年。	有自主研发经费投入和研发活动的中小微企业、创新创业团队,不具备独立法人资格的创新创业团队需入驻科技孵化器、创业苗圃、众创空间、创新创业园区等科技载体,且要以其托管的法人实体进行申报。在省创新券补助《试行方案》中补助对象的基础上,还增加了高企业培育入库企业、市优先培育的科技型中小微企业。	(1)购买科技成果;(2)购买科技服务;(3)为建立研发机构而购买研发设备;(4)使用省科研设施与仪器服务平台的研发设备开展创新和研发活动。	企业每年申领创新券额度不超过申领项目费用总额的 30%,且 ≤ 50 万元。	

4 科技创新券后补助政策分析

4.1 创新券政策优势

科技创新券后补助作为广东省科技专项为数不多的面向中小微企业的补助政策,实施后逐渐被省内中小微企业所认可、欢迎。虽然广东省科技创新券的财政支持力度较小,但可以为处在成长期的中小微企业于关键时期提供帮助,扶持其发展壮大。与传统的科技计划项目比较,科技创新券的突出优点包括:一是申请门槛低、所需材料较简单,具有普惠性;二是企业根据自身需求开展创新活动,只要有创新活动过程即可申请,不必等到创新成果诞生后再申报审批立项,具有灵活性;三是创新券支持的是企业已发生的创新活动,企业开展具体研发活动后,即可持相关凭证到当地科技主管部门兑现,具有时效性;四是科技创新券实施主体已下放至各地市,体现了“放管服”的管理理念。

4.2 广东省科技创新券政策实施存在的问题

4.2.1 监督管理有难度

广东省科技创新券采用省、市、县(区)等多级地方财政协调联动的方式开展,虽然发挥了省财政资金对地市财政投入的带动作用,但在具体实施过程中也

遇到一些阻力。但省市联动的方式中,地市财政投入和创新券执行主体为地市政府这两个因素,对省财政资金的使用和省层面的监管带来挑战。

4.2.2 对中小微企业的支持不够及时

科技创新券的补助对象多数为中小微企业,对企业来说,得到财政资金补助的时间越早越好。但广东省创新券采用的是后补助方式,企业在开展创新活动之后才能凭相关证明兑换财政资金,加之各地市对创新券设置的有效期偏长(1 年以上)、每年开展兑现的次数较少(多为 1 次),使得中小微企业在开展创新活动一年以后才得到财政补助。

4.2.3 补助比例不统一或补助金额偏高

广东省科技创新券试行方案中未统一全省补助标准,各地市根据情况自行确定。实际执行过程中,部分地市在管理办法或实施细则中没有明确补助标准,补助比例不统一,有可能出现有失公平的情况。部分地市的补助比例或金额过高,财政承担的风险过大。

4.2.4 未充分实现企业与高校院所间的创新资源共享

广东省实施创新券政策旨在以其为纽带,促进省

内中小微企业与高校院所间形成深入的实质性联系,既可促进高校院所带动中小微企业提升创新能力,也可提高广东省高校院所科学仪器设施的使用率。从2015~2017年广东省创新券专项资金的使用方向看,省创新券资金有40.37%用于新购置研发设备,购买科技咨询的仅占16.86%,购买检验检测等科技服务的仅占8.72%。可见创新券工作对企业共享高校院所现有创新资源的作用不大。

5 广东省实施科技创新券后补助政策的意见和建议

广东省科技创新券工作试行三年来,提高了全省中小微企业的科技创新投入,但省财政资助力度不大,实际对中小微企业的扶持力度非常微弱;另一方面是以地市为实施主体带来的地市间不通用和省市间不统一等问题,大大降低了扶持创新的工作效率。对广东省实施科技创新券政策提出以下意见和建议:

1)不再采用省市联合方式。省市联合的模式不仅影响了省财政资金的使用绩效,也加大了省级政府的监管难度。建议改为由地市根据自身实际情况开展工作,省财政资金不再给予配套支持,省级政府不再对地市创新券工作进行监管。

2)调整支持范围。按照广东省建设国际科技创新中心的新任务,建议将科技创新券的支持范围调整为:一是支持重大科研基础设施和大型科研仪器共享,即支持中小微企业和创新创业团队购买省内的重大科研基础设施和大型科研仪器的共享服务;二是支持境内企业购买港澳高校院所和科技服务机构的科

技成果和科技服务,同时以备案制对港澳高校院所和科技服务机构进行管理。

3)建立创新券专用平台。建议借鉴上海“牵翼网”、北京“首都科技创新券申报系统”等做法,建立创新券专用平台,将各地市及港澳地区的科技服务、科技成果、大型仪器共享服务等资源在平台以商品化形式展示企业使用创新券在该平台购买科技成果和服务。

4)改革资金拨付方式。为提高中小微企业获得创新券财政支持的时效性,建议将创新券补助企业的时间节点改在企业购买科技服务、科技成果时,使企业更早得到财政支持。

5)加强诚信管理。一是建议以备案制对科技服务机构进行监管;二是建议借鉴爱尔兰的做法,对创新券支持情况进行公示,借助大众的力量进行监管;三是建议实现跨部门、省市共享信用信息,对申请创新券的企业和科技服务机构进行科研诚信审核,实施失信联合惩戒制度。

参考文献

- [1] 张贵红,朱悦,朱金鑫.发达国家或地区创新券制度分析[J].科技进步与对策,2014(12):119-123.
- [2] 曹爱红,伊彤,李功越.关于北京市实施创新券制度的思考[J].商业经济研究,2013(36):108-110.
- [3] 刘毅.国内科技创新券政策研究及对广东的启示建议[J].科技管理研究,2015(13):14-17.
- [4] 周婧博.天津市科技创新券政策分析及优化建议[J].中国科技资源导刊,2018,50(1):37-42.

Analysis on Subsidy Policy of Science and Technology Innovation Vouchers in Various Cities of Guangdong Province

LIU Gui-lan¹, XIE Xiao-juan¹, XIAO Zhi-fei²

(1. Guangdong Techno-Economy Research & Development Center, Guangzhou 510070, China;

2. Guangdong Southern Science and Technology Industry and Trade Company, Guangzhou 510070, China)

Abstract: From 2015 to 2017, Guangdong Province has invested in financial funds for three consecutive years to carry out special subsidies for science and technology innovation vouchers, and supports small and medium-sized enterprises to purchase services from science and technology service organizations. All provinces and cities actively carry out special work for post-innovation voucher subsidies, which has a good impetus to guide small and medium-sized enterprises to increase R&D investment and promote the development of science and technology service institutions. During the three-years, the special subsidy for innovation vouchers has stimulated the investment in science and technology innovation of small and medium-sized enterprises in the province to exceed 1.6 billion yuan, a group of scientific and technological service institutions with excellent qualifications, good integrity and high service level were selected to promote the orderly and healthy development of science and technology service institutions.

Key words: innovation voucher; subsidization after project; innovation activities; science and technology service

创新型企业的创新能力传导路径研究

李学森¹, 李占雷¹, 刘颖辉², 杨金廷²

(1. 河北工程大学 管理工程与商学院, 河北 邯郸 056038; 2. 邯郸学院, 河北 邯郸 056000)

摘要:基于企业创新理论,研究企业创新能力传导路径问题。依据企业创新能力传导路径概念模型,设计调查问卷,采用结构方程模型,实证分析206份河北省创新型企业的调查数据。研究表明:管理能力对投入能力、市场能力和技术创新能力具有显著的正向影响,投入能力对产出能力具有显著的正向影响,技术创新能力对产出能力和市场能力具有显著的正向影响,企业创新能力传导的有效路径为“管理-投入-产出”路径、“管理-技术创新-产出”路径、“管理-市场”路径以及“管理-技术创新-市场”路径。

关键词: 创新型企业; 创新能力; 传导路径; 结构方程模型

中图分类号: F276.44 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2020)01-0063-06

创新型企业是保证国民经济平稳较快发展的重要力量,为推动创新创业工作开展,国家出台了一系列支持大众创业、万众创新的政策措施,创新型中小企业数量得到快速增长的同时,创新型企业科技水平、科技开发人员素质、研发管理等方面存在的诸多问题,成为制约企业可持续发展的瓶颈。探究和提升企业创新能力,是解开这个瓶颈的一种可行方向。

目前,关于企业创新能力的研究主要包括以下两个方面:一是从概念和内涵角度定义和理解企业创新能力,例如Lall将创新能力定义为企业吸收、改进和创造新技术所需要知识和技能的能力^[1],Szeto认为创新能力是企业从市场需要角度出发来生产新产品,从而引起创新的整体能力^[2],Fuchs等^[3]认为创新能力包括管理能力和塑造能力等,并且能够帮助企业吸收外部知识和将不同部门的技术能力加以混合,张国良和陈宏民对创新能力概念框架进行了改进,提出创新能力指组织“多、快、好、省”地形成商业化创新产出的潜力^[4],并且需要从创新数量、创新效率、创新效果、创新速率4个方面来全面衡量;二是从结构和测度视角对企业创新能力开展研究,例如Lawson和Samson^[5]将创新能力划分为组织结构、文化和环境、技术管理、治理能力、战略和愿景、组织智力、创造性和观点管理7个维度,Verhaeghe和Kfir^[6]认为创新能力应包括观点产生、技术获取、开发和商业化,Koc和Ceylan^[7]认为需要从技术的获取与开发、技术创

新环境、观点产生等方面构建创新能力,骆大进等^[8]从隐性和显性角度构建了企业创新能力体系,其中显性能力包括研发能力、资源构建能力、发展能力、机会识别能力、新产品市场化等,隐性能力包括学习和知识管理能力、风险控制能力、影响外部利益相关者能力等。

梳理已有研究成果发现,学术界与实务届关于不同创新能力之间的结构逻辑关系研究较少。因此本文运用结构方程模型研究创新型企业不同创新能力之间的影响关系以及传导路径问题,构建企业创新能力传导路径概念模型,并实证分析创新型企业的调查数据,弥补创新能力研究视角不足的同时,也为创新型企业提升创新能力提供实践参考。

1 研究假设与概念模型

通过对赵文彦和曾月明^[9]构建的创新型企业创新能力评价指标体系,以及其他相关文献的比较,本文综合选择创新投入能力、创新产出能力、创新市场能力、技术创新能力和创新管理能力5个关键指标来考查创新型企业的创新能力。本部分依据已有研究成果和相关理论,提出企业5种创新能力之间的关系假设,并构建企业创新能力传导路径概念模型。

创新投入包括财力投入和人力投入,科研创新资金的支持是企业高效实现创新能力的前提,科技人才是提高创新能力的中坚力量^[10]。一些文献表明企业的创新投入能力对产出能力有一定影响,企业的研发

收稿日期:2019-09-02

基金项目:河北省社会科学项目(HB16GL028);河北省创新能力提升计划项目(18457663D)。

作者简介:李学森(1996—),男,河北邢台人,河北工程大学管理工程与商学院,硕士研究生,研究方向:科技创新。

投入直接或间接地转化为企业产出,冯文娜^[11]发现高新技术企业研发资金投入与专利产出、新产品产出、创新绩效有显著正相关关系,解学梅等^[12]以我国高新技术企业为研究对象,利用生产函数发现研发投入与新产品创新绩效之间存在显著的正相关关系。依据以上研究成果,提出假设:H1:投入能力对产出能力具有显著的正向影响。

Schwartz 等认为产出能力是指企业通过研发获得的创新成果,包括申请专利、出版物数量等内容^[13]。企业的创新成果通过商品化流向市场,并为企业增强市场竞争力作出贡献。张彩江和周宇亮^[14]认为创新型企业是研发和技术创新十分突出的企业,创新成果通过转化功能实现新产品的市场化,提高企业市场竞争力,创新型企业产出能力越强,创新成果转化为新产品的比例越大,投放市场的竞争力也越大,并利用 SEM 模型验证了产出能力对市场能力具有积极的传导作用。因此,提出假设:H2:产出能力对市场能力具有显著的正向影响。

创新管理能力是指企业对创新资源的整合和配置能力,是在创新过程中形成的一种规程和行为^[15]。合理的企业管理制度和管理方法是企业提升创新能力的一个关键部分,并对其他创新能力具有重要的促进作用。尹美群等^[16]发现包括薪酬管理在内的管理机制对企业创新投入具有显著的正向调节作用,尤其是技术密集型行业效果明显。李端生和王晓燕^[17]认为管理制度可以强化高管团队异质性对企业研发投资的显著影响,适当的激励可以鼓励管理者从事更多的风险性项目。周翔宇等^[18]从组织结构和协同创新机制两个方面分析欧洲企业网络(EEN),发现 EEN 通过产学研合作、知识产权管理等管理方法保证企业网络不断提升,并贯穿于产品生产以及市场销售整个过程中,为企业提升创新能力提供系统动力。庞博等^[19]认为组合协调等管理方法有利于企业创造和发现市场机会并先于其他竞争对手制定应对方案,提升市场竞争力和企业创新绩效。苏敬勤和崔森^[20]认为企业成功的技术创新得益于企业对技术创新系统资源进行合理的管理配置。包菊芳^[21]认为切实抓好企业内部管理创新,建立和完善现代企业管理制度,能够有效地推进企业的技术创新。胡萍^[22]认为通过开展组织结构创新、人力资源管理创新、战略创新等创新管理工作,可以促进企业技术持续创新能力不断提升。依据以上研究成果,提出以下假设:H3:管理能力对投入能力具有显著的正向影响;H4:管理能力对产出能力具有显著的正向影响;H5:管理能力对市场

能力具有显著的正向影响;H6:管理能力对技术创新能力显著的具有正向影响。

做好引进技术的消化、吸收与创新工作,是实现技术赶超与突破的前提。企业通过科学的选择,引进专有技术,经过对引进技术的消化、吸收与再创新,进一步增强企业生产效率。何建洪和贺昌政^[23]研究发现企业技术吸收能力和技术创新能力对劳动生产率、发明专利量等产出绩效有显著的直接影响。李光泗和沈坤荣^[24]研究发现企业技术创新能力对新产品创新、三项专利数量等创新产出均产生显著正向影响。依据上述研究成果,提出假设:H7:技术创新能力对产出能力具有显著的正向影响。

市场能力包括营销能力和市场竞争力,具体体现为营销费用投入、人员数量、产品市场占有率等指标。企业市场能力的增强离不开技术创新,企业在生产控制等环节采用新技术、新工艺,通过技术改造实现投入减少以及成本降低,从而提高经济效益,提升市场占有率和竞争力。黄世政等^[25]利用结构方程模型发现包括策略规划在内的技术创新能力与市场占有率、市场销售业绩等指标显著正相关,企业的快速发展得益于新技术的获取和不断吸收,提高了技术创新能力,最终形成市场核心竞争力。因此,提出假设:H8:技术创新能力对市场能力具有显著的正向影响。

依据上述研究假设,构建企业创新能力传导路径概念模型,如图 1 所示。

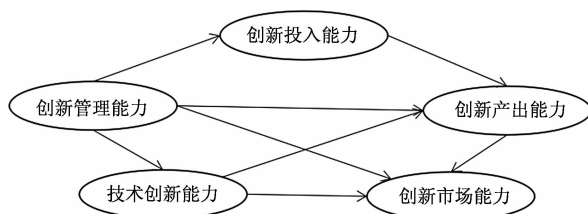


图 1 企业创新能力传导路径概念模型

2 实证研究

2.1 样本数据与变量指标

以河北省创新型企业为研究对象,通过网络在线发放、发送邮件等多种方式对邯郸、石家庄等多地的创新型企业进行了问卷调查,企业涉及化工、机械设备、医药生物、信息和计算机等行业。由于问卷调查涉及创新管理、技术创新、企业投入产出等内容,为保证顺利获得相关信息,将问卷填答者设定为企业中高层管理者。本研究共发放问卷 300 份,回收 250 份,回收率 83.33%。排除填写不完整或填写时间过短的问卷,最终筛选出有效问卷 206 份,回收有效

率 82.4%。

问题按照 Likert7 级量表进行赋值,从 1~7 代表程度从最低到最高,变量与指标的描述见表 1。

建立创新型企业创新能力指标体系,将所有调研

表 1 创新能力指标体系

变量	指标	变量	指标
创新投入能力	研发经费投入强度 研发人员占比	创新市场能力	营销费用投入 市场人员数量 市场占有率
创新产出能力	申请专利数量 新产品数量 技术获奖数量	创新管理能力	激励制度完善程度 知识产权管理水平 产学研合作力度 组织部门健全程度
技术创新能力	识别新技术水平 引进技术程度 学习新技术程度		

2.2 因子分析

问卷数据的信度与效度。利用 SPSS 24.0 软件进行巴特利特球度检验和 KMO 检验,巴特利特球度检验统计量的观测值为 2 276.966,相应的概率 P 值接近 0,同时 KMO 值为 0.817,表明样本数据适合作因子分析。根据原有变量的相关系数矩阵,采用主成分分析法提取因子并选取大于 1 的特征值,得到前 5

个因子的特征值大于 1,累计方差贡献率为 85.416%,表明 5 个因子能较好地反映所有指标,观测变量的因子载荷均大于 0.5,表明变量具有良好的结构效度。对问卷数据进行可靠性分析,信度得分为 0.871,且各变量的 Cronbach α 系数均超过了 0.8,表明问卷具有良好的信度。因子载荷与结构信度如表 2 所示。

表 2 因子载荷与结构信度

潜变量	观测变量	因子载荷	特征值	方差贡献率	累计方差贡献率
创新投入能力	研发经费投入强度	0.622	5.448	36.320%	36.320%
	研发人员占比	0.652			
创新产出能力	申请专利数量	0.642	2.271	15.138%	51.458%
	新产品数量	0.605			
	技术获奖数量	0.630			
创新管理能力	组织部门健全程度	0.630	1.895	12.635%	64.093%
	激励制度完善程度	0.628			
	知识产权管理水平	0.587			
	产学研合作力度	0.584			
创新市场能力	营销费用投入	0.546	1.725	11.498%	75.591%
	市场人员数量	0.573			
	市场占有率	0.586			
技术创新能力	识别新技术水平	0.620	1.474	9.852%	85.416%
	引进技术程度	0.542			
	学习新技术意愿	0.578			

2.3 结构方程分析

在 AMOS24.0 软件中建立结构方程模型,利用适配度指标评价假设的路径模型图与数据是否相互适

配,拟合度指标运行结果如表 3 所示。从拟合度指标数值以及评价标准可看出,原始数据与模型适配较好。对初始模型的路径进行估计与检验的结果见表 4。

表 3 模型拟合度指标及判断标准

指标名称	CMIN/DF	RMSEA	GFI	NFI	IFI	CFI	TLI	AGFI
数值	1.140	0.026	0.947	0.962	0.995	0.995	0.994	0.920
评价标准	小于 2	小于 0.05	大于 0.9	大于 0.9	大于 0.9	大于 0.9	大于 0.9	大于 0.9

注:判断标准依据吴明隆^[26]文献资料整理分析形成。

表 4 结构模型路径系数及检验值

原假设	路径	标准化估计值	S. E.	C. R.	P	假设检验
H6	技术创新能力←创新管理能力	0.234	0.063	3.687	***	接受
H3	创新投入能力←创新管理能力	0.333	0.076	4.367	***	接受
H1	创新产出能力←创新投入能力	0.309	0.075	4.117	***	接受
H7	创新产出能力←技术创新能力	0.287	0.079	3.617	***	接受
H4	创新产出能力←创新管理能力	0.057	0.068	0.842	0.400	未接受
H2	创新市场能力←创新产出能力	0.108	0.073	1.467	0.142	未接受
H5	创新市场能力←创新管理能力	0.236	0.065	3.618	***	接受
H8	创新市场能力←技术创新能力	0.171	0.080	2.136	0.033(*)	接受

注：*、*** 分别表示在 $P<0.05$ 、 $P<0.001$ 水平下统计显著。

由表 4 中的检验结果可知，H1、H3、H6、H7 均以 $P<0.001$ 水平显著，H8 以 $P<0.05$ 水平显著；而 H2 和 H4 验证结果不显著，原假设未被接受。实证检验后的路径关系如图 2 所示。

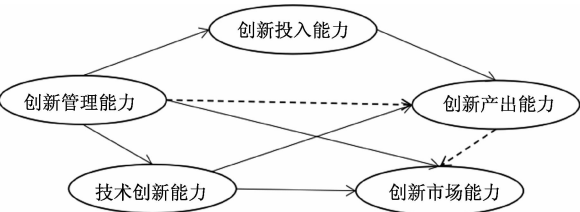


图 2 创新型企业创新能力传导路径

3 企业创新能力传导路径分析

管理能力对投入能力具有显著的正向影响，投入能力对产出能力具有显著的正向影响，即“管理-投入-产出”传导路径。对于创新型企业而言，无论是新产品开发还是专利的申请，都需以企业人力与资本的投入为基础，创新投入直接决定着创新产出。目前，许多创新型企业通过资金、人力的投入来实现量的扩张，以上规模实现企业的经济效益，以科技进步为核心的生产模式尚未成为企业发展的主流，与此同时，企业在生产经营管理中面临着诸多问题，如生产效率不高，生产成本增长过快等，体现在传导路径中便是管理能力对产出能力的影响系数较小，且“管理-产出”路径传导效果不佳。

管理能力对技术创新能力具有显著的正向影响，技术创新能力对产出能力具有显著的正向影响，即“管理-技术创新-产出”传导路径。创新型企业在发展过程中要从创新阶段转向产业发展阶段，这时往往需要一个量产体系，企业将引进的新知识与新技术转化为以专利知识为形式的创新成果，或通过改进对现有生产技术的改进与创新，提升企业生产效率，具体体现在新产品生产数量的增加上。实践表明通过管理技术创新实现产量增加也已被更多的创新型企业所认

可，高层管理者带领和激励企业研发人员解决重点领域重大关键技术难题，开展成果转化与产业化研究，培育自主知识产权、自主品牌以及专业技术人才，根据发展战略目标制定和执行企业技术创新、技术改造、技术引进、技术开发规划和计划，出色的创新管理是企业拥有多项专利技术和高产量的重要原因。

管理能力对市场能力和技术创新能力具有显著的正向影响，技术创新能力对市场能力具有显著的正向影响，即“管理-市场”传导路径以及“管理-技术创新-市场”传导路径。创新型企业最大的特点就是可以把其所掌握的技术优势，通过技术创新与市场创新进行有机结合，企业的产品更新速度快，创新的周期短。很多创新型企业根据自己所掌握的一个领域的技术优势开始发展，然后生产产品，将其技术优势面向市场需求，用最短的路径进行开发，所以在实践中产生了很高的市场占有率和品牌数量。创新型企业“做得小、做得精、做得专”，其管理特点就是在某个领域当中坚持不懈、持久地创新，并不是追求很高的成长速度，而是追求在市场上属于自己的商业定位、商业模式以及市场份额。与此同时，企业健全管理制度，使其能够充分了解市场信息，并对市场机制的调节做出正确反应，加强劳动监管，完善各项保障制度，保护员工合法权益，健全人才选拔任用、考评及激励机制，使科技人员与企业找到最佳的利益结合点，极大地调动科技人员的积极性，进一步提升市场绩效。

4 结论与建议

本文构建了企业创新能力传导路径概念模型，运用结构方程模型实证分析调查问卷数据，以探究企业创新能力传导路径问题，弥补现有文献关于企业创新能力研究视角的不足。研究发现：创新型企业创新能力传导的有效路径为“管理-投入-产出”路径、“管理-技术创新-产出”路径、“管理-市场”路径以及“管理-技术创新-市场”路径。与此同时，企业创新能力传导路

径仍存在着诸多问题,如“产出-市场”路径传导效果不佳等等。对此,就创新型企业提升创新能力问题,提出如下建议:

第一,强调管理能力在传导路径中发挥的基础作用。创新型企业需提升内在管理素质,高质量的管理水平有助于企业各方面能力的提升,作为管理者应不断探索新的管理模式,适应环境的变化,增强企业可持续发展能力。企业应加强对知识产权的管理,包括知识产权的创造、运用和保护;加强产学研合作力度,重视与高校、科研机构的信息沟通,企业依托科研单位的人才、科技等优势,可弥补自身创新能力不足的缺陷;挖掘和培育创新创业人才、高技能实用人才以及经营管理人才,不断提高企业经营管理水平;完善企业激励机制,从制度上落实对做出重要贡献的科技人员的奖励,鼓励企业人员学习新知识和技术,充分发挥创新人才的创造性与积极性,维护企业利益和创新热情,有效提升企业自主创新能力。

第二,增强“产出-市场”路径传导效果,即强调科技成果转化,创新成果产业化。研究结果表明,产出能力对市场能力的影响不显著,这是因为创新型企业的发展过程中存在不同的阶段,尤其是在发展阶段,对市场营销以及经营人才的需求增加,受市场、销售服务、团队结构等因素的影响较大,将生产成果转化为经济效益成为更突出的任务。对于创新型企业而言,可通过产业化的加速使科技成果转化周期缩短,推动更多创新技术和创新成果加速转化为现实生产力。与此同时,对于纺织、轻工、冶金、化工、电子信息、装备制造等传统产业,应走“精工艺、高产业”的发展道路,有条件的企业积极参与类似新能源开发等新兴产业发展,降低企业成本,激发企业活力,进一步提高自主创新能力。

第三,注重技术创新在传导路径中的间接作用。从传导路径看,应处理好技术创新与市场、企业自身的关系。一方面,企业在引进新技术,面对市场各种因素带来的风险时,需权衡好风险和收益的关系;另一方面,新技术要与企业自身的技术模式相融合,实现技术的引进、吸收与再创造。技术创新对企业的作用不言而喻,技术一旦落后,势必会影响到企业发展,应让更多企业了解技术创新带来的优势以及解决的问题,增加企业进行技术创新的可能性,从而增强企业竞争力。

本文的研究有一定的局限性,在后续研究中有待进一步分析和探索:首先,关于企业创新能力的总结归纳以及指标选取需进一步科学化;其次,由于受地

域限制,调查对象集中于邯郸、石家庄等河北省地区,而没有在全国范围内展开,具有一定的地域特征;最后,本文以创新型企业为研究对象,具有一定行业特征,后续可以通过对其他行业企业进行研究,从而验证本研究结论的普适性,进一步丰富企业创新能力领域的理论框架。

参考文献

- [1] LALL S. Technological capabilities and industrialization[J]. World Development, 1992, 20(2): 165—186.
- [2] SZETO E. Innovation capacity: working towards a mechanism for improving innovation within an inter-organizational network[J]. The TQM Magazine, 2000, 12(2): 149—158.
- [3] FUCHS P H, MIFFLIN K E, Whitney M J O. Strategic integration: competing in the age of capabilities[J]. California Management Review, 2000, 42(3): 118—147.
- [4] 张国良, 陈宏民. 关于组织创新性与创新能力的定义、度量及概念框架[J]. 研究与发展管理, 2007(1): 42—50.
- [5] LAWSON B, SAMSON D. Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach[J]. International Journal of Innovation Management, 2001, 5(3): 377—386.
- [6] VERHAEGHE A, KFIR R. Managing innovation in a knowledge intensive technology organization[J]. R&D Management, 2002, 32: 409—417.
- [7] KOC T, CEYLAN C. Factors impacting the innovative capacity in large-scale companies[J]. Technovation, 2007, 27: 105—114.
- [8] 骆大进, 田龙伟, 李垣. 企业创新能力体系——十力模型的构建与作用机理[J]. 中国科技论坛, 2017(11): 117—122.
- [9] 赵文彦, 曾月明. 创新型企业创新能力评价指标体系的构建与设计[J]. 科技管理研究, 2011, 31(1): 14—17.
- [10] 邓姝珊, 陈梦成. 江西丰城市科技型小微企业创新能力评价研究[J]. 科研管理, 2016, 37(S1): 433—436.
- [11] 冯文娜. 高新技术企业研发投入与创新产出的关系研究——基于山东省高新技术企业的实证[J]. 经济问题, 2010(9): 74—78.
- [12] 解学梅, 戴智华, 刘丝雨. 高新技术企业科技研发投入与新产品创新绩效——基于面板数据的比较研究[J]. 工业工程与管理, 2013, 18(3): 92—96.
- [13] SCHWARTZ M, PEGLOW F, FRITSCH M, et al. What drives innovation output from subsidized R&D cooperation? ——project-level evidence from Germany[J]. Technovation, 2012, 32: 358—369.
- [14] 张彩江, 周宇亮. 创新型企业创新能力传导机制研究[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(19): 84—90.
- [15] 张洁. 高新技术企业创新管理能力成熟度模型与提升方法研究[M]. 北京: 中国经济出版社, 2017.
- [16] 尹美群, 盛磊, 李文博. 高管激励、创新投入与公司绩效——基于内生性视角的分行业实证研究[J]. 南开管理评论, 2018, 21(1): 109—117.

- [17] 李端生,王晓燕. 高管团队异质性、激励机制与企业研发投入行为——来自创业板上市公司的经验数据[J]. 经济问题,2019(2):58—68.
- [18] 周翔宇,张阳,唐震. 欧洲企业网络协同创新机制及对提升我国中小企业创新能力的启示[J]. 经济体制改革,2016(4):174—179.
- [19] 庞博,邵云飞,王思梦. 联盟组合管理能力与企业创新绩效:吸收能力的中介效应[J]. 管理工程学报,2019(2):28—35.
- [20] 苏敬勤,崔森. 核心技术创新与管理创新的适配演化[J]. 管理科学,2010,23(1):27—37.
- [21] 包菊芳. 坚持管理创新和改革 促进企业技术创新[J]. 技术经济,2002(4):22—24.
- [22] 胡萍. 以管理创新促进企业技术持续创新能力研究[J]. 中国勘察设计,2011(12):18—22.
- [23] 何建洪,贺昌政. 企业技术能力、创新战略对创新绩效的影响研究[J]. 软科学,2012,26(8):113—117.
- [24] 李光泗,沈坤荣. 技术能力、技术进步路径与创新绩效研究[J]. 科研管理,2013,34(3):1—6.
- [25] 黄世政,周家贤,朱炎亮. 技术创新能力对创新资源与企业绩效关系的中介效应——以珠三角制造业为例[J]. 科技进步与对策,2017,34(23):64—70.
- [26] 吴明隆. 结构方程模型——AMOS的操作与应用[M]. 重庆:重庆大学出版社,2010.

Research on the Transmission Route of Innovation Capacity of Innovative Enterprises

LI Xue-sen¹, LI Zhan-lei¹, LIU Ying-hui², YANG Jin-ting²

(1. School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan Hebei 056038, China;

2. Handan University, Handan Hebei 056000, China)

Abstract: The paper researched the transmission route of enterprise innovation capacity on the basis of enterprise innovation theory. The author of this paper designed questionnaires in the light of the conceptual model of transmission routes of enterprise innovation, and then, carried on demonstration-analyses to the survey data of innovation enterprises in Hebei province by the structural equation model. The research shows the following findings: management ability has significantly positive effects on input ability, market capability and technical innovation ability, input ability has significantly positive effects on output ability, technical innovation ability has a distinctly positive effects on output and market capability. The efficient routes for the transmission of enterprise innovation capacity include “management-input-output” route, “management-technical innovation-output” route, “management-market” route and “management-technical innovation-market” route.

Key words: innovative enterprises; innovation capacity; transmission route; structural equation model

基于组合模型下的河南省粮食生产相关投入分析及产量趋势预测

裴贝贝, 毕庆生, 尚俊妍

(河南农业大学 河南省土地整治与生态重建工程技术研究中心, 郑州 450002)

摘要:以河南省粮食总产量存在的波动性入手,应用主成分分析法对粮食生产相关投入进行组合提取分析,并对未来5年河南省粮食总产量进行建模预测。通过主成分分析显示,一是提取了农业基础资源投入与农业现代化水平因子及农业政策因子,贡献率分别为72.668%和15.429%;二是乡村从业人员与粮食产量趋势呈负相关,是由于随着农业生产多方面的投入增多,从中减少了一部分劳动力。运用所建立的GM(1,1)模型预测,未来5年,河南省粮食总产量仍将保持平缓增长的发展趋势,到2022年将达到7 389.58万t。该研究结果可作为相关部门制定粮食发展规划和政策措施的重要参考。

关键词:粮食生产;影响因素;主成分分析;GM(1,1)模型

中图分类号:F326.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0069-05

粮食问题是关系国计民生的重大战略问题^[1],解决好粮食问题是人类生存和社会发展的基础。河南省作为产粮大省,2017年粮食总产量达到6 524.25万t,提前3年完成了国家粮食战略工程河南核心区建设规划6 500万t的目标,实现了又一次产量的飞升。然而,在农业基础资源投入相对有限的情况下,要保持河南粮食稳产高产,仍面临着巨大的挑战,如何化解这些问题,进一步提升河南的粮食产量,许多学者基于现有的知识体系、有限的耕地面积等条件,对影响粮食产量的诸多因素进行了大量分析研究。顾乐民等人用最小一准则构造指数型生产函数模型分析粮食生产与影响因素之间的关系规律^[2];汪发元等人通过多元回归的方法分析了粮食生产影响因素对粮食产量的正负影响^[3];杨铭等人基于改进广义灰色关联度的方法分析了粮食生产与影响因素的动态关联特征^[4];亚森江等人基于耕地压力指数变化的特点,预测了未来10年的粮食安全状况^[5];曹连海等人运用集对分析理论从微观角度探讨了影响因素对粮食产量的作用特征及其对应措施^[6]等。这些研究无疑对粮食产量进一步提升发挥了很好的促进作用。但

是,由于研究人员研究的角度、侧重点、分析的时点和区域不同,加上近年来政策的演进,粮食生产形势发生了新的变化,有必要对影响粮食产量的相关因素作进一步分析研究,为粮食生产提供指导。为此,本文基于粮食生产的复杂性,建立主成分分析与GM(1,1)组合模型,对河南省粮食生产相关投入指标进行组合提取分析,并在前人研究脉络的基础上,在分析的结果下对未来5年粮食生产水平进行科学预测,以期为进一步提高河南粮食产量提供理论支持。

1 材料与方法

1.1 指标体系的构建及数据来源

本研究以河南省1995—2017年粮食产量为研究对象。在构建指标体系时,按照既全面准确地反映粮食生产的各方面投入要素,又考虑到数据的完整性和可获得性的原则进行拟定,对于无法进行量化的指标,本研究不涉及讨论。数据来源于河南省统计局官网及河南省2018年统计年鉴。

根据上述原则,本研究选取了11项涉及粮食生产投入的要素即:农业生产资料价格总指数(x_1),农业机械总动力(x_2),有效灌溉面积(x_3),化肥施用折

收稿日期:2019-09-04

基金项目:河南省科技攻关项目(192102310251);河南省科技攻关项目(182102110073)。

作者简介:裴贝贝(1993—),男,河南驻马店人,河南农业大学,硕士研究生,研究方向:土地资源管理;通讯作者:毕庆生(1963—),男,河南信阳人,河南农业大学,副教授,研究方向:农田水利工程。

纯量(x_4),农药施用实物量(x_5),农用塑料薄膜使用量(x_6),粮食播种面积(x_7),农村用电量(x_8),乡村从业人员人数(x_9),水库容量(x_{10}),除涝面积(x_{11})来构建指标体系。

1.2 主成分分析模型

主成分分析是把多指标合成为少数几个相互独立的综合指标,克服了变量间的多重相关性^[7]。当主成分的累积贡献率 $\geq 85\%$ 时,一个或几个主成分就可以被选择,使分析多变量问题得到简单化,同时得到更加科学有效的数据信息^[8]。

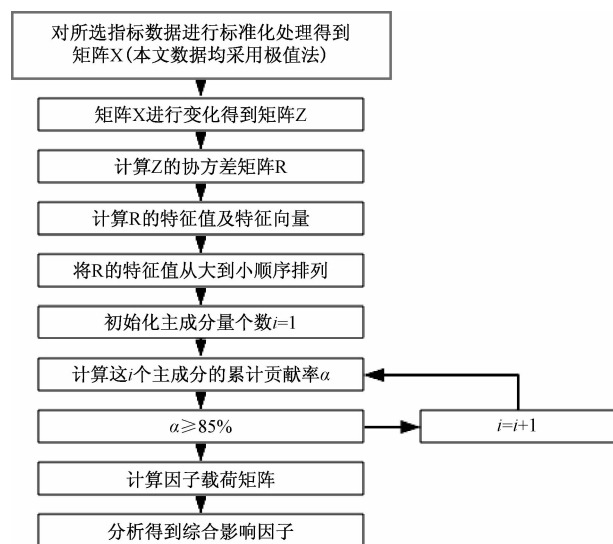


图1 主成分分析模型图

1.3 GM(1,1)预测模型

GM(1,1)预测模型的建模原理是对原始数据进行累加处理,生成有较强规律性的数据序列,使其相应的曲线可以用典型的曲线逼近,从而预测事物未来发展趋势的状况^[9]。其分析步骤如下:

1.3.1 对初始所选指标数据序列作一次累加生成

初始所选指标数据序列:

$$x^{(0)}(t) = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(3)) \quad (1)$$

累加生成序列:

$$x^{(1)}(t) = (x(1), x(1) + x(2), \dots, x(t-1) + x(t)) \quad (2)$$

1.3.2 构造数据矩阵B和数据向量Y

$$B = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2}(x^{(1)}(1) + x^{(1)}(2)) & 1 \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(2) + x^{(1)}(3)) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}(x^{(1)}(t-1) + x^{(1)}(t)) & 1 \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ x^{(0)}(4) \\ \vdots \\ x^{(0)}(t) \end{pmatrix} \quad (3)$$

1.3.3 计算参数列

$$\hat{a} = (B * B^T)^{-1} B^T Y = \begin{pmatrix} a \\ u \end{pmatrix} \quad (4)$$

1.3.4 建立GM(1,1)模型

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = u \quad (5)$$

$$\hat{x}^{(1)}(t+1) = \left[x^{(1)}(1) - \frac{u}{a} \right] e^{-at} + \frac{u}{a} \quad (6)$$

其中: a 称为发展灰数; u 称为内生控制灰数。

求模型还原值

$$\hat{x}^{(0)}(t) = \hat{x}^{(1)}(t) - \hat{x}^{(1)}(t-1) \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

1.3.5 残差检验

残差:

$$\delta^{(0)}(t) = (x^{(0)}(1) - x^{(1)}(1), x^{(0)}(2) - x^{(1)}(2), \dots, x^{(0)}(t) - x^{(1)}(t)) \quad (8)$$

t 点模拟相对误差:

$$\Delta t = \left| \frac{\delta^{(0)}(t)}{x^{(0)}(t)} \right| \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

平均相对模拟误差:

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \Delta t \quad (10)$$

平均相对精度:

$$1 - \bar{\Delta} \quad (11)$$

2 结果与分析

2.1 河南省粮食总产量波动分析

河南省粮食总产量从1995年的3 466.50万t到2017年的6 524.25万t,增长了近2倍,粮食单产从3 934.73 kg/ha提高到5 977.25 kg/ha,人均粮产从380.93 kg/人提高到601.152 kg/人(图1)。总的来看,1995—2017年间粮食产量的波动大致分为三个阶段。1995—2002粮食产量呈现缓速增长,为第一阶段,年均增长率约为2.6%;2003年粮食产量大幅减产,随后至2006年,呈现快速增长态势,为第二阶段,年均增长率9.4%;从2007年起到2017年,粮食产量增速放缓,呈现缓速增长态势,为第三阶段,年均增长率2.1%。

2.2 河南省粮食生产相关投入主成分分析

依据所确定的指标体系利用SPSS分析计算,可

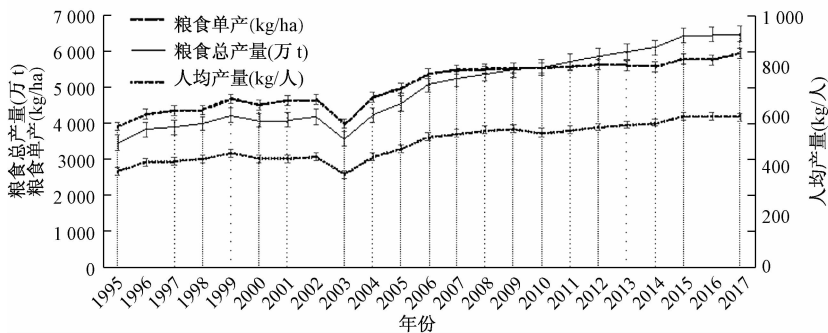


图 2 1995—2017 年河南省年粮食产量波动趋势

以得到相应的特征值和特征向量的贡献率和累计贡献率。计算结果见表 1。

表 1 主成分特征值、贡献率及累计贡献率

主成分	特征值		
	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)
X_1	7.993	72.668	72.668
X_2	1.697	15.429	88.097
X_3	0.63	5.725	93.822
X_4	0.416	3.784	97.605
X_5	0.19	1.723	99.328
X_6	0.04	0.367	99.695
X_7	0.017	0.15	99.845
X_8	0.009	0.083	99.928
X_9	0.005	0.042	99.97
X_{10}	0.003	0.024	99.995
X_{11}	0.001	0.005	100

由表 1 可以看出,第一主成分量对应的特征值为 7.993,第二主成分量对应的特征值为 1.697,均大于 1。且第一主成分的贡献率为 72.668%,第二主成分的贡献率为 15.429%,前 2 个主成分分量的累计贡献率已经达到了 88.097%,大于要求的 85%,可以完全代表所有影响因素的信息,丢失的信息很少,故提取这 2 个主成分。主成分的载荷矩阵见表 2。载荷矩阵是主成分与变量之间的相关系数,显示了变量在主成分中的相对重要性。

由表 2 可以看出,第一主成分载荷值较高的指标既包含化肥施用折纯量(0.996)、农村用电量(0.994)、农用塑料薄膜使用量(0.991),农业机械总动力(0.973)、农药施用实物量(0.973)等代表了农业现代化水平因素;也包含粮食播种面积(0.948)、除涝面积(0.925)、农田有效灌溉面积(0.921)代表了粮食基础生产资源,这 8 个投入要素涉及农业基础资源投入和农业现代化水平,对粮食生产起直接作用,与粮食生产关系密切,是粮食增产稳产的重要保障,可定

义为农业基础资源投入与农业现代化水平因子。第二主成分载荷较高的指标包括农业生产资料价格总指数(0.864)、水库容量(0.859),这 2 个投入要素间接作用于粮食生产,推动了粮食稳产增产,可定义为农业政策因子。在 11 个指标中,乡村从业人员在 2 个主成分上的载荷均为负值,且河南省 1995—2017 年间乡村从业人员不断下降,粮食产量逐年提升,乡村从业人员与粮食产量趋势呈负相关,说明随着土地流转集中、农业机械化程度的提升,粮食生产与农业劳动力的关系逐步脱钩,靠增加农业劳动力已不能够增加粮食产量。

表 2 主成分因子载荷量

影响因素	主成分	
	主成分 1	主成分 2
X_1	-0.166	0.864
X_2	0.973	-0.002
X_3	0.921	-0.214
X_4	0.996	0.028
X_5	0.973	-0.051
X_6	0.991	-0.019
X_7	0.948	0.064
X_8	0.994	0.045
X_9	-0.694	-0.375
X_{10}	0.164	0.859
X_{11}	0.925	-0.133

2.3 河南省粮食产量预测分析

由主成分分析可知,农业基础资源与农业现代化水平因子,农业政策因子对粮食产量变化具有主导作用。从河南省总粮食波动趋势可以看出,第三阶段粮食总产量变化趋势呈缓速增长,这一阶段农业基础资源投入变化不大,其对粮食产量的影响趋于稳定;第三阶段的粮食总产量变化主要依托于农业现代化水平及农业政策因子的推动作用。

在未来一段时期内,由于农业现代化水平及农业

政策因子的持续作用,仍将会对粮食产量变化产生影响。为了预测河南省未来 5 年(2018—2022)粮食产量变化情况,选择整个时期的指标进行分析缺乏准确性,科学性^[9]。因此,从提高预测结果的准确度与可信度的角度考虑以预测年份之前河南省粮食产量相对波动变化率趋于稳定的第三阶段数据指标为基础,即 2007—2017 年的粮食产量数据为样本,利用 GM(1,1)预测模型进行预测,得到预测模型方程为:

$$\hat{x}^{(1)}(t+1)=230168.206e^{0.023t}-224912.286 \tag{12}$$

其中: $a=-0.023$, $u=5\,192.573$,由方程得到 2007—2017 年河南省粮食产量的相应的预测值,并计算出与预测值与实测值的残差和相对误差,见表 3。

表 3 GM(1,1)模型对河南省粮食产量预测结果

年份	实测值 (万t)	预测值 (万t)	残差 (万t)	相对误差 (%)
2007	5 255.92	5 255.92	0.00	0.00
2008	5 405.80	5 355.22	50.58	0.94
2009	5 506.87	5 479.82	27.05	0.49
2010	5 581.82	5 607.31	25.49	0.46
2011	5 733.92	5 737.77	3.85	0.07
2012	5 898.38	5 871.27	27.11	0.46
2013	6 023.80	6 007.88	15.92	0.26
2014	6 133.60	6 147.66	14.06	0.23
2015	6 470.22	6 290.69	179.53	2.77
2016	6 498.01	6 437.06	60.95	0.94
2017	6 524.25	6 586.82	62.57	0.96
2018		6 740.08		
2019		6 896.90		
2020		7 057.36		
2021		7 221.56		
2022		7 389.58		

从预测结果可以看出:2007—2017 年实际值与预测值的残差最大为 2015 年的 179.53 万t,整个样本时间序列预测的平均相对误差为 0.689%,即平均预测精度为 99.311%,预测精度较高,预测模型可用于预测。通过模型预测,2020 年粮食产量将突破 7 000 万t,2022 年粮食产量将达到 7 389.58 万t,2018—2022 年五年河南省粮食产量会延续第三阶段的发展态势,呈现缓速增长趋势。

3 结论与讨论

3.1 结论

通过主成分分析,所选的 11 个粮食生产投入要素可以提取生产要素投入与农业现代化因子、农业政策因子两个主成分,它们对河南省粮食总产量的贡献

率分别为 72.668%,15.429%,表明农业现代化投入水平状况,生产资料及农业政策是影响河南省粮食产量变化的主要驱动因素;在粮食生产相关投入中,乡村从业人员与粮食产量趋势呈负相关,说明可以通过其它生产要素的投入,使得一部分从事粮食生产的劳动力解放出来从事其它产业,促进乡村振兴。

从预测结果来看,考虑到农业现代化水平的提升及政策扶持的持续作用,今后一段时间河南省总产量还会有一定的增长潜力,2020 年粮食产量将突破 7 000 万t,2022 年粮食产量将达到 7 389.58 万t。

3.2 讨论

3.2.1 加大现代化因素的提升,提高单位面积粮食产量

粮食播种面积是有限的,近年来河南省粮食播种面积已逐渐趋于临界水平,扩大粮食播种面积已不现实。因此,要想提高粮食产量,必须通过加大现代化要素的投入推动粮食单产水平不断提高。首先,要提高化肥农药的利用效率,节本增效;其次,培育和推广优良品种的应用。据资料显示,同样的生产条件下,良种一般可增产 20%~30%^[10],所以采用优良品种对粮食产量提升潜力巨大。第三,提升机械化水平与服务配套设施水平等,为粮食生产稳步发展创造良好的内部与外部环境^[11]。

3.2.2 加强农业政策扶持力度

近年来,河南省农业生产资料价格总指数存在一定程度的波动,影响着粮食生产成本。同时,粮食生产成本的变化也进一步影响粮食市场价格。因此,要想保证粮食产业的长久稳定,进而提高粮食产量,首先,需要加强对农资市场价格的调控与监管。其次,通过政府项目投入或社会资金注入,提高乡村农业发展的活力,推动粮食种植的产业化精细化,从而提升粮食产量。第三,加快粮食补贴政策体系的建设,强化农资综合直补、良种补贴、种粮大户补贴、订单粮食收购直补等各项扶粮惠农政策的落实,提升乡村从业人员对农业生产的积极性。

参考文献

[1] 宰松梅,郭树龙,温季,等.河南省粮食产量影响因素分析[J].人民黄河,2011,33(12):94—96.
[2] 顾乐民.基于最小一乘准则的中国粮食产量与影响因素的相关性分析[J].农业工程学报,2013,29(11):1—10.
[3] 曹连海,刘凤林.基于集对分析理论的河南省粮食产量关联因子研究[J].陕西农业科学,2014(1):82—85.
[4] 杨铭,刘青利.基于改进广义灰色关联度的河南省粮食生产影响因素分析[J].西南师范大学学报:自然科学版,2015

(9):174—180.

[5] 汪发元. 主要农业生产要素对粮食产量的影响——基于湖北省 19 年统计数据的分析[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(12): 636—640.

[6] 亚森江, 喀哈尔, 王敬哲, 等. 基于耕地压力指数的新疆粮食安全状况研究[J]. 新疆农业科学, 2017 (9): 1737—1745.

[7] 陈慧中, 徐梦洁, 刘勤. 河南省粮食产量波动及其影响因素分析[J]. 江西农业大学学报: 社会科学版, 2010, 9(1): 60—65.

[8] 尹朝静, 李谷成, 葛静芳. 粮食安全: 气候变化与粮食生产率增长——基于 HP 滤波和序列 DEA 方法的实证分析[J]. 资源科学, 2016, 38(4): 665—675.

[9] 杨月锋, 徐学荣. 福建省粮食产量影响因素主成分分析与产量趋势预测[J]. 南方农业学报, 2014(4): 697—703.

[10] 陶江, 杨德刚. 50 年来新疆粮食增产因素的主成分分析[J]. 干旱区地理, 2004, 27(1): 95—99.

[11] 戈大专, 龙花楼, 乔伟峰. 改革开放以来我国粮食生产转型分析及展望[J]. 自然资源学报, 2019, 34(3): 658—670.

Analysis of Influencing Factors of Grain Production and Forecast of Yield Trend in Henan Province

PEI Bei-bei, BI Qing-sheng, SHANG Jun-yan

(Henan Engineering Research Center of Land Consolidation and Ecological Restoration, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Starting with the fluctuation of the total grain output in Henan Province, the principal component analysis method was used to extract and analyze the combined input of grain production, and the total grain output in Henan Province in the next five years was modeled and predicted. The results of principal component analysis show that, firstly, the input of basic agricultural resources and the level of agricultural modernization and agricultural policy factors are extracted, and the contribution rates are 72.668% and 15.429% respectively; secondly, the trend of grain production is negatively correlated with the rural employees, which is due to the reduction of part of the input from agricultural production with the increase of various inputs. The labor. Using the established GM (1,1) model, it is predicted that in the next five years, the total grain output of Henan Province will continue to grow smoothly, reaching 73.8958 million tons by 2022. The results of this study can be used as an important reference for relevant departments to formulate food development planning and policy measures.

Key words: grain output; impact factors; principal component analysis; GM(1,1) model

金融资产价格跳跃研究综述：从发现引入到聚焦检验

杨博民

(广东工业大学 经济与贸易学院, 广州 510520)

摘要:以价格跳跃行为宏观到微观的探索为主线,梳理了价格模型中对跳跃成分的引入、跳跃检验方法的发展和跳跃检验在我国金融市场的应用。进一步地,评述了各部分研究之间的不同视角以及其相应的不足之处,展现出其研究特点,最后在此基础上进行总结并展望资产价格跳跃行为未来可能的研究方向,并以此对金融资产价格跳跃行为在价格模型中的引入及其检验方法进行文献综述。

关键词:价格跳跃;跳跃检验;非参数方法;微观结构

中图分类号:F830.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0074-07

金融资产价格常会出现大幅且不连续的变动,如 1987 年 10 月 19 日美国道琼斯指数的“黑色星期一”开盘 3 小时内下跌幅度达 22.62%,2013 年 8 月 16 日的“光大乌龙指”事件沪指盘中一度暴涨 100 余点涨幅达到 5%,还有 2016 年 1 月的 A 股遭遇“熔断”等。对于正常的价格运动过程来说,可以把上述价格大幅的变动视为价格的异常波动。我们知道在对现实金融市场早期的研究中,通常假设资产价格的运动过程遵循几何布朗运动过程,把资产价格过程看作一个扩散过程,如 Roberts 和 Osborne 最先把随机游走和布朗运动的概念带入到金融市场研究^[1-2]。在 Roberts 和 Osborne 的研究思路基础上,Fama 运用随机游走模型描述股票价格的运动过程^[3]。虽然上述模型看似模拟了股票价格的运动过程,但对于现实中价格的大幅不连续变动即价格的异常波动行为却无法给出合理的解释。在 Fama 的模型中,股价的波动过程设定为漂移率等于 0 的扩散过程,这意味着股价是独立变化的,但研究发现绝大部分金融资产的价格并不完全服从几何布朗运动限定的正态收益分布^[4-6],往往更多情况是存在不同程度的偏离。学者们从离散时间序列框架和连续时间框架上分别研究资产价格模型,发现在资产价格运动过程中加入跳跃成分进行资产价格动态特征的刻画,更加符合现实中资产收益率分布的尖峰厚尾现象,而跳跃成分对应的即是金融资产价格的大幅不连续的异常波动,由此展开对资产价格跳跃研究的大幕。资产价格跳跃反映

了投资者的交易行为,因此对价格跳跃现象的研究一直是一个非常吸引人同时又是很有价值的课题。

由上述可知,金融资产价格跳跃行为可理解为预料之外的信息冲击或流动性冲击引起的市场显著反应,从而使资产价格发生大幅的、不连续的变动,这意味着不仅是在现实市场中还是在理论研究上都被证明存在。资产价格跳跃现象和投资者交易有关,从而包含了丰富的投资者行为信息。因此金融资产风险分析和定价等研究都需要用到价格跳跃的相关理论,如刘杨树、郑振龙和陈蓉对期权复制收益的研究^[7]。关于金融资产价格跳跃行为研究领域,国内外学者都做了大量的研究工作,涉及到大量的研究文献和研究资料,包括但不限于对理论模型的研究和计量统计数学方法的研究。本文将从金融资产价格跳跃标的模型阐述其对跳跃成分的引入,继而对跳跃行为开展深入研究进行的非参数检验方法进行文献梳理与综述,并展现出一些新的发展特点和方向。

1 资产价格跳跃标的模型研究

早期对资产价格跳跃行为的研究,主要是通过参数方法对跳跃现象进行价格模型的仿真研究。学者们分两条路线进行,分别是连续时间序列模型和离散时间序列模型。

在连续时间序列模型上,为了对现实中资产收益率偏离正态分布形成的非对称尖峰厚尾特征进行解释,学者们通过在资产价格过程中引入跳跃成份来解决这个问题。最早的跳跃扩散模型是由 Merton 提

收稿日期:2019-08-19

作者简介:杨博民(1995—),男,广东湛江人,广东工业大学经济与贸易学院,硕士研究生,研究方向:计算实验金融、高频量化交易、深度学习。

出的对数正态跳跃扩散模型(log-normal jump diffusion, LNJD),此后该模型被广泛应用于连续时间条件下的金融资产价格运动过程研究^[8]。Merton 认为股票价格的运动不是一个连续的过程,由于非系统性风险(也称为异质跳跃)的可分散化使得跳跃不会影响资产的预期收益率,同时又反映了资产价格的非连续变化,为了反映股票价格的运动过程需要加入非系统性风险跳跃。在理论研究上已成为复杂金融产品定价的事实标准(the de facto standard)并被广泛运用的随机波动(stochastic volatility, SV)模型,最早由 Clark^[9]提出,是迄今为止被学者熟知的与现实资产价格行为最相符的理论模型之一。随后 Hull 和 White^[10]、Scott^[11]、Heston^[12]等利用随机波动模型开展资产定价方面的研究,但其后发现随机波动模型只能在风险波动非常大的情况下才能解释微笑波动。源于 Merton 的跳跃扩散模型思想, Bates^[13] 和 Scott^[14]在随机波动模型的基础上建立了带跳的随机波动(stochastic volatility with jumps, SVJ)模型并用于期权定价,改变了上述缺点。Duffie、Pan 和 Singleton 在随机波动基础上同时考虑收益率序列跳跃和波动率序列跳跃,提出含有同时性跳跃的随机波动率(stochastic volatility with contemporaneous jumps, SVCJ)模型和含有独立性跳跃的随机波动率(stochastic volatility with independent jumps, SVIJ)模型^[15]。Eraker 则在 SVCJ 模型的基础上提出状态非独立相关跳跃随机波动(stochastic volatility with state dependent correlated jumps, SVSCJ)模型^[16]。这些模型均表明了考虑资产价格跳跃成分刻画的资产价格动态特征,更加符合现实中资产收益率分布的尖峰厚尾现象,能对异常波动等现象进行解释。

在离散时间序列模型框架引入跳跃成分的参数方法研究中,主要在 ARCH 模型这一框架下进行。ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, 自回归条件异方差)模型是 Engle 提出的,该模型将条件方差表达为若干阶残差平方滞后形式,这一处理能够很好地解决条件异方差问题并使收益率标准差表现为时变的^[17]。Bollerslev 在 ARCH 模型基础上提出 GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, 广义自回归条件异方差)模型,得到比原始 ARCH 模型更优的结果并使 ARCH 模型得到更广泛性的应用^[18]。ARCH 和 GARCH 虽然使资产收益率标准差表现为时变的,但对资产价格波动率的描述却是对称的。Nelson 提出的 EGARCH(指数 GARCH)模型能很好地描述资产

价格波动率的不对称现象^[19]。在这之后 TGARCH (门限 GARCH)模型^[20]将价格波动的研究推向一个新高度,并在考虑跳跃成分改良的 GARCH 模型如 GARCH-Jump 模型^[21]达到顶峰。上述时间序列模型无一不在说明的一个事实就是跳跃成分的引入使得模型对资产价格动态特征得到更好的刻画能力。考虑了价格跳跃的资产价格模型理论上对现实中的价格异常行为作出了解释,而如何对价格中的跳跃进行研究还需要进一步对跳跃的特征进行深入挖掘。

为实现对跳跃的特征挖掘,必须深入研究跳跃的微观运动过程,首先需要进行对跳跃发生位置的判断。有了高频数据的支持,跳跃的相关检验方法也得到了关注和发展,各类对资产价格的研究方法不断被学者提出和改进。SV 框架类模型和 ARCH 框架类模型都属于参数方法,主要在低频数据环境下采用日度或月度级别的数据进行估计波动率,在大数据时代的高频数据环境下浪费大量的有效信息,因此对资产价格跳跃的检验研究主要在非参数的方法体系下进行。

2 资产价格非参数跳跃检验方法研究

这部分的研究不同于上一部分专注于跳跃标的模型的研究,而是深入到跳跃成分本身的检验中去。为深度理解跳跃性质需要对跳跃的微观过程进行研究,首先需要实现的是对跳跃的检验,而高频数据的支持恰好为实现跳跃微观研究提供了条件。在这一部分的研究中,其前提默认跳跃成分是存在的,一般类似 Merton 的方法假设资产价格的对数服从一个半鞅过程,即这一部分的理论基础建立在前一部分的研究者工作上。根据现有文献总结,跳跃检验的非参数方法研究主要分为 BNS 体系方法和 TMPV 体系方法。

BNS 体系方法源于 Andersen 和 Bollerslev 的研究。Andersen 和 Bollerslev 提出已实现波动率(Realized Volatility, RV)^[22],并发现已实现波动率是二次变差(Quadratic Variation, QV)的一致估计量,而二次幂变差(Bipower Variation, BV)是积分波动(Integrated Variation, IV)的一致估计量。因此通过求 IV 的一致无偏估计量可以间接得出跳跃波动率的估计值,但即使不存在微结构噪声,资产价格连续性假定也会因为资本市场极端的波动现象时常发生而并不成立,此时 RV 会一致高估连续性波动而不再是积分波动的无偏、一致估计量。为了分离已实现波动中的连续性波动和跳跃性波动成分,Barndorff-Nielsen 和 Shephard 利用资产价格跳跃时 RV 与 BV 产生差

异这一特性设计跳跃检验统计量,提出基于高频数据的BNS无参数跳跃检验方法,为资产价格的跳跃检验奠定了基础^[23-24]。

BNS无参数跳跃检验方法为跳跃检验的实现打开了序幕,随后学者们在这基础上不断作出改进。Huang和Tauchen通过蒙特卡洛仿真发现BNS方法提出的跳跃检验统计量在有限样本的情况下表现不佳,提出了一个有限样本性质较好的检验统计量对BNS方法进行改进^[25]。以上方法虽然能在规定的时间域内检验到标的资产价格是否发生了跳跃,但是对跳跃发生的具体位置时点却依然无能为力。Andersen, Bollerslev和Dobrev打破上述局限,提出ABD无参数跳跃检验方法,实现对日内跳跃具体时点的检验^[26]。Lee和Mykland引入局部波动率的概念,通过使用移动窗口对已实现双幂变差进行标准化处理,用类似ABD方法的思想构造新的统计量,提出了可以对日内跳跃检验的LM无参数跳跃检验方法^[27]。可以看到LM方法也利用了双幂变差的原理,实质上也是对BNS方法的另一种改良思路。根据BNS非参数跳跃检验方法的思路,只要构造出积分波动的一致估计量,即可进行跳跃检验统计量的构建。Jiang和Oomen发现价格的算术收益率与对数收益率其差值和跳跃波动高度相关,通过金融学的方差互换方法,提出比BNS方法对跳跃捕捉更加有效的JO跳跃检验方法^[28]。Mancini认为当一天中存在多次跳跃发生时,BV可能会高估积分波动,因此使用阈值对已实现双幂变差进行修正提出已实现门限幂变差(threshold power variation, TPV)作为积分波动的一致估计量^[29]。Andersen Dobrev和Schau- burg利用已实现最小值波动率和已实现中值波动率来估计积分波动率,提出MED方法和MIN方法。类似阈值修正和移动窗口的思想,这种方法比使用已实现双幂变差作为积分波动的一致估计量更加稳健^[30]。Andersen等在BNS方法的基础上使用逐时段检验的方式,提供BNS方法体系方法下的一种日内检验思路^[31]。Jiang, Lo和Verdelhan则针对基于方差互换的JO非参数检验方法提出类似Andersen等的逐时段检验方法,把JO非参数检验方法从日间检验水平上升到日内检验水平^[32]。在Mancini的阈值修正幂变差思路下, Bollerslev, Todorov和Li考虑了日内扩散变差(连续性波动)的动态特征,提出JVTOD无参数跳跃检验方法^[33]。由于金融市场在实证中被证明存在日内效应(也称为日历效应), JVTOD方法对跳跃检验机制的框架加入了日内效应影

响因素,和上述检验方法相比在思想上有了质的飞跃。BNS体系方法在思路以上已实现双幂变差为积分波动一致估计量这一基础上进行,而TMPV体系方法则是另一种思路方案。

TMPV体系方法源于Ait-Sahalia和Jacod的研究。和BNS类方法体系不同的是, Ait-Sahalia和Jacod提出已实现多幂变差的概念,利用其极限值在跳跃存在时抽样频率产生差异的特性,提出了AJ非参数跳跃检验方法^[34]。AJ方法采用内生变量作为阈值, Podolskij和Ziggel基于已实现阈值多幂变差的思想使用外生变量作为阈值,提出了PZ跳跃检验方法,在一定条件下比AJ非参数跳跃检验方法更优^[35]。Corsi, Pirino和Renò在Mancini的阈值修正思路基础上,提出了修正门限双幂变差和修正门限多幂变差概念,通过引入了内生阈值函数修正已实现多幂变差,提出CPR跳跃检验方法^[36]。CPR跳跃检验方法对TMPV方法的改进一定程度上相当于Mancini对BNS方法的改进,实际上CPR非参数跳跃方法比Mancini的效果要更优。Ait-Sahalia, Jacod和Li在AJ非参数跳跃检验方法的基础上考虑了噪声对跳跃检验的影响,在构造检验统计量前使用预平均方法剔除噪声的影响,提出对资产价格跳跃和微结构噪声同时稳健的AJL检验^[37]。跳跃非参数检验方法的实现,把金融资产价格跳跃现象的研究从跳跃标的模型中的研究深入到跳跃本身的具体性质研究。在研究跳跃检验的同时,一些障碍也在前进道路上出现,即高频数据的噪声和金融资产的价格周期性效应对跳跃检验的影响。

3 价格跳跃检验中的噪声控制与日内效应研究

大多学者的研究表明,超高频数据研究中市场微观结构噪声会对跳跃检验结果有很大的影响,如刘志东和严冠研究发现表明我国A股市场中噪音交易显著^[38]。因此在使用超高频数据进行跳跃检验研究时需要对数据进行降噪,而目前对超高频数据的噪声控制主要有抽样方法、滤波方法和预平均方法。另一方面,学者们发现金融资产价格会在特定日期或时段存在规律性的波动也会对跳跃检验造成相应的影响,即在资产价格波动中存在日内效应(或称为日历效应)的影响。

对于在高频跳跃检验时对噪声的控制, BNS方法的奠基人Andersen和Bollerslev提出采用抽样方法(也称为稀疏抽样)进行噪声控制,但实质上变相降低了数据的使用频率而浪费了大量信息。Christens-

en 和 podolskij 则提出已实现基准范围方差 (Realized Range-Based Variance, RRV) 在跳跃检验框架下进行噪声控制,用于改进在微观噪声存在时已实现波动在跳跃检验中估计一致性受到的影响^[39]。Jacod 等提出在跳跃检验前采用预平均方法对高频数据进行预处理,进行市场微观结构噪声控制,不仅能使数据平滑达到降噪的目的,还能保持对资产价格跳跃检验的稳健性^[40],上面所述的 AJL 非参数跳跃检验方法则是根据这一做法处理的。Podolskij 和 Vetter 则通过使用预平均方法计算修正的双幂变差 (MBV) 来估计积分波动率,以达到跳跃检验中的高频数据降噪目的^[41]。另一方面,滤波方法也是进行高频数据降噪的选择之一,如 Owens 和 Steigemald 采用卡尔曼滤波 (Kalman Filter) 方法对市场微结构噪声进行降噪处理^[42]。马丹和尹优平将动态阈值方法引入预平均方法的框架中,提出噪声和跳跃同时存在的价格波动估计方法^[43]。由于跳跃检验要求的精度和数据的频率存在正向关系,采用抽样方法会使超高频数据信息大打折扣,因此可以看到目前比较常用的数据降噪方法以预平均方法的研究居多。

在处理日内效应对跳跃检验的影响研究中,Boudt、Croux 和 Laurent 指出金融市场的周期性因素会影响跳跃的检验,需要使用周期性修正因子消除日内价格的周期性效应对跳跃检验的干扰,提出加权标准偏差 (Weighted Standard Deviation, WSD) 因子进行稳健周期性估计来提高跳跃检验方法的准确性^[44]。该方法提出后,不少学者在其基础上对跳跃方法进行改良,如瞿慧等在股指期货动态套期保值研究中,使用了 WSD 周期性过滤因子对 LM 非参数跳跃检验方法进行改良,得到对日内效应稳健的跳跃检验统计量^[45]。对日内效应的另一种处理方法是上面提到的 Bollerslev, Todorov 和 Li 提出的 JV-TOD 方法,通过构建日内连续波动模式 (time of day, TOD) 的估计量对跳跃检验估计量进行阈值修正。TOD 估计量通过统计连续波动在各个时间点的已实现波动占比得到日内波动的效应模式,可以发现这种方式的处理能达到 WSD 周期性过滤因子的效果而计算效率更佳。随着我国金融市场的逐步开放,学者们也针对性地在我国金融市场进行跳跃的研究,主要有跳跃检验方法在我国市场中的测试和相关跳跃检验方法在我国金融市场的应用。

4 我国金融市场价格跳跃检验的研究

有了上述价格跳跃的研究基础,我国金融市场的价格跳跃检验研究也在逐渐升温。首先在价格跳跃

的检验发现方面,陈国进和王占海利用沪深 300 指数在日间水平上分离跳跃波动和连续性波动,发现存在跳跃集聚现象^[46]。欧丽莎等对我国股票市场进行跳跃检验分析,发现价格跳跃普遍存在,单支股票的跳跃主要是异质跳跃,而其共同跳跃普遍被异质跳跃以及市场微观结构噪声所掩盖^[47]。刘杨和陈通使用具有实时鲁棒有限活跃跳跃的波动率估计量对 TMPV 方法的阈值时变性问题进行修正,对我国证券市场进行跳跃检验研究发现无限活跃跳跃行为是一种常态下的价格行为^[48]。简志宏,李彩云在欧丽莎等的基础上通过构建等权资产组合来检验 A 股市场的系统性跳跃 (即共同跳跃),其研究表明我国 A 股市场存在显著的系统性跳跃行为^[49]。李彩云通过大量跳跃检验测试,推断不管市场微结构噪声是否存在,资产价格中存在跳跃成分^[50]。唐勇,张伯新利用我国上证综指高频数据进行价格跳跃特征的分析,发现不同抽样频率下的跳跃方差序列都存在尖峰厚尾现象和波动集聚特性,并且剥离跳跃成分的标准化合收益率近似服从正态分布^[51]。上述工作的重点在于对我国金融市场价格跳跃行为的验证,表明我国金融市场的价格跳跃现象更加普遍。

针对不同的跳跃检验方法,学者们对我国金融市场进行跳跃检验的测试研究。唐勇等针对日内跳跃检验的非参数方法进行蒙特卡洛检验测试,比较不同方法对高频噪声的敏感性以及对不同幅度跳跃的检验效果^[52]。刘志东和许健强通过蒙特卡洛实证测试发现,BNS 体系方法相较 TMPV 体系方法更侧重有限活跃跳跃的识别,TMPV 体系方法则在检验无限活动跳跃方面比 BNS 体系方法更具鲁棒性^[53]。这部分工作以检验方法的测试仿真为主,其后在上述基础上学者们在我国金融市场逐步开展跳跃特征及性质的研究。

瞿慧和张明卓在跳跃检验的基础上,将跳跃进一步细分为大跳跃和小跳跃进行已实现波动率的预测研究得到更佳的预测效果^[54]。刘静一等基于 JV-TOD 非参数跳跃检验方法对我国证券市场进行价格跳跃检验,运用指数结合个股的方法分离系统性跳跃和异质跳跃,发现我国证券市场日内效应呈“L”型,并指出系统性跳跃和异质跳跃行为都是显著存在的^[55]。赵华则对我国沪深 300 指数及其股指期货进行期现共同跳跃的特征研究,表明股指期货和现货存在显著的共跳行为,跳跃强度呈现较高持续性的时变特征^[56]。王明涛等对沪深 300 指数及其当月连续合约高频数据进行价格跳跃的研究,发现股指期货价格

跳跃在股指期货同步及提前交易时段对标的指数的同向跳跃有正显著的影响^[57]。陈逢文等探讨了我国上证综指10年间的价格跳跃行为在预测收益和风险中的应用,验证了我国股市价格存在跳跃行为,并且跳跃波动与股票收益存在显著关系^[58]。宫晓莉,熊熊基于修正的已实现阈值幂变差,对上证综指和深证成指进行跳跃方差的识别,结果表明连续性波动在股指波动中占据主体,跳跃性波动中无限活跃的小跳跃居多,而有限活跃的大跳跃则较少^[59]。

综上所述,本部分关于我国金融市场价格跳跃检验的研究,是从跳跃的检验方法验证测试基础上展开的一系列跳跃特征性质研究,从而在标的模型研究后的跳跃检验基础上着重考察我国金融市场的价格波动变化特征及其成分结构之间的联系。

5 结论与展望

本文对金融领域的热点问题——金融资产价格跳跃现象,从跳跃现象在标的研究模型中的发现引入到聚焦检验进行了研究梳理与综述,并就其在我国金融市场的应用研究发展进行了展示。从已有的学术思想来看,这个领域的研究大致经历了跳跃成分在价格模型中的引入、价格中的跳跃成分检验研究和跳跃特征性质的研究。其中,本文第二部分综述的研究属于跳跃成分在价格模型中的引入。这一部分的研究着重从现象到理论的研究,学者们在对金融资产价格模型的研究中,发现引入跳跃成分能很好对资产价格收益率的尖峰厚尾现象进行解释,从而开始在随机波动率类模型和自回归条件异方差类模型中尝试加入跳跃成分进行研究。随后在对资产价格模型研究中,跳跃被理论和实践所共同证明。于是学术的探索路径渐渐从跳跃的发现聚焦到其本身上面,即本文第三部分综述对跳跃在价格中的检验方法的研究。研究者们跳出参数方法的约束,使用非参数方法把跳跃检验的数据频率从低频提升到信息量巨大的高频数据,并把跳跃检验的水平从日间上升到日内层次。在这期间,针对价格跳跃的研究体系正在发展和完善,从宏观到微观正逐步在深入,研究者们对跳跃检验存在的高频噪声和金融资产日内效应障碍进行控制和修正,即文中第四部分综述内容。随着我国金融市场的逐步开放,金融资产价格跳跃行为的研究也开始从关注到逐渐升温。价格跳跃行为和投资者非理性行为密切相关,而我国起步相对较晚的金融市场这类现象更加普遍,由此第五部分综述中研究者们对我国金融市场的跳跃行为研究在一定程度上得到更加明显的效应,这也为进一步观察跳跃微观性质和特征提供一

个新的研究对象。

结合上述研究的发展路线,本文提出金融资产价格跳跃研究未来可能的研究方向展望:

1)关注跳跃反馈的微观运动建模研究。从跳跃行为的研究路线可以看到,当前对考虑跳跃行为的资产价格模型的研究以及对跳跃行为的发现与检验研究两者已累积了一定的研究基础,而对跳跃行为的微观方面研究正在它们的基础上初显端倪。随着跳跃行为的研究探索深入,动力学及控制论中的反馈现象在金融资产价格跳跃微观结构研究领域开展。张维等指出微观建模研究是计算实验金融的重要方法,是探索复杂金融行为的运行规律与演化特性的研究^[60]。这对跳跃行为的研究来说同样如此,进一步深入跳跃的发生与形成机理有必要引入更深层次的反馈成分对跳跃进行微观建模研究。本文认为,关注跳跃反馈的微观建模研究将可以进一步揭示资产价格行为的微观特征和相关性质。

2)关注跳跃在高频金融衍生品定价和交易的研究。由于资产价格跳跃和投资者交易行为有着紧密的联系,学者们在资产定价、交易预测中均要对价格运动过程进行建模,因此价格跳跃的特征和性质对价格的发现和预测有着重要意义。另一方面,高频数据比低频数据的信息量更加丰富,运用高频数据的模型可以得到更高的精度,从而更好为金融衍生品定价和制定交易策略。因此我们有理由相信,关注跳跃在金融领域中的高频衍生品定价以及高频交易策略的研究是一个很有潜力的方向。

3)关注具备噪声控制及日内效应修正的跳跃检验方法研究。以上两个方面的研究着重建立在跳跃检验的基础上,而频率越高的数据蕴含的信息量越多研究价值越大,想要适应超高频数据的干扰进而利用其中的巨量信息就必须使跳跃检验方法同时具备对噪声的控制和对日内效应的修正。目前学者对高频数据进行降噪主要有抽样方法、预平均法和滤波方法,修正日内效应的有WSD周期性过滤因子和Bollerslev、Todorov和Li方法中的TOD日内模式统计量,而考虑降噪和修正日内效应的跳跃检验研究目前大多是上述中的独立组合运用,因此具备两者的跳跃检验架构是一个重要的研究方向。

参考文献

- [1] OSBORNE M F M. Brownian motion in the stock market[J]. Operations Research, 1959, 7(2): 145—173.
- [2] ROBERTS H V. Stock-market “patterns” and financial anal-

- ysis; methodological suggestions [J]. *Journal of Finance*, 1959, 14(1): 1—10.
- [3] FAMA E F. The behavior of stock-market prices[J]. *Journal of Business*, 1965, 38(1): 34—105.
- [4] LO A W, MACKINLAY A C. Stock market prices do not follow random walks; evidence from a simple specification test [J]. *Review of Financial Studies*, 1988, 1(1): 41—66.
- [5] SEMENOV A. Testing the random walk hypothesis through robust estimation of correlation[J]. *Computational Statistics and Data Analysis*, 2008, 52(5): 2504—2513.
- [6] 范云菲. 中国股市收益率的经验分布研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2011.
- [7] 刘杨树, 郑振龙, 陈蓉. 跳跃风险如何影响期权复制收益? ——基于多维跳跃扩散的模型与证据[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(6): 74—86.
- [8] MERTON R C. Option pricing when underlying stock returns are discontinuous[J]. *Journal of Financial Economics*, 1976, 3(1): 125—144.
- [9] CLARK P K. A subordinated stochastic process model with finite variance for security prices[J]. *Econometrica*, 1973, 41(1): 135—155.
- [10] HULL J, WHITE A. The pricing of options on assets with stochastic volatilities[J]. *Journal of Finance*, 1987, 42(2): 281—300.
- [11] SCOTT L O. Option pricing when the variance changes randomly; theory, estimation, and an application[J]. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1987, 22(4): 419—438.
- [12] HESTON S L. A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options[J]. *Review of Financial Studies*, 1993, 6(2): 327—343.
- [13] BATES D S. Jumps and stochastic volatility; exchange rate processes implicit in deutsche mark options[J]. *Review of Financial Studies*, 1996, 9(1): 69—107.
- [14] SCOTT L O. Pricing stock options in a jump-diffusion model with stochastic volatility and interest rates; applications of fourier inversion methods[J]. *Mathematical Finance*, 1997, 7(4): 413—426.
- [15] DUFFIE D, PAN J, SINGLETON K. Transform analysis and asset pricing for affine jump-diffusions[J]. *Econometrica*, 2000, 68(6): 1343—1376.
- [16] ERAKER B. Do stock prices and volatility jump? reconciling evidence from spot and option prices[J]. *The Journal of Finance*, 2004, 59(3): 37.
- [17] ENGLE R F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the Variance of United Kingdom inflation [J]. *Econometrica*, 1982, 50(4): 987—1007.
- [18] BOLLERSLEV T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity[J]. *Eeri Research Paper*, 1986, 31(3): 307—327.
- [19] NELSON D B. Conditional heteroskedasticity in asset returns[J]. *Modelling Stock Market Volatility*, 1991, 59(2): 347—370.
- [20] ZAKOIAN J M. Threshold heteroskedastic models[J]. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 1994, 18(5): 931—955.
- [21] JORION P. On jump processes in the foreign exchange and stock markets[J]. *Review of Financial Studies*, 1988, 1(4): 427—445.
- [22] ANDERSEN T G, BOLLERSLEV T. Answering the skeptics; yes, standard volatility models do provide accurate forecasts[J]. *International Economic Review*, 1998, 39(4): 885—905.
- [23] BARNDORFF-NIELSEN O E, SHEPHARD N. Power and bipower variation with stochastic volatility and jumps[J]. *Journal of Financial Econometrics*, 2004, 2(1): 1—37.
- [24] BARNDORFF-NIELSEN O E, SHEPHARD N. Econometrics of testing for jumps in financial economics using bipower variation[J]. *Journal of Financial Econometrics*, 2006, 4(1): 1—30.
- [25] HUANG X, TAUCHEN G. The relative contribution of jumps to total price variance[J]. *Journal of Financial Econometrics*, 2005, 3(4): 456—499.
- [26] ANDERSEN T G, BOLLERSLEV T, DOBREV D. No-arbitrage semi-martingale restrictions for continuous-time volatility models subject to leverage effects, jumps and i. i. d. noise; theory and testable distributional implications[J]. *Journal of Econometrics*, 2007, 138(1): 125—180.
- [27] LEE S S, MYKLAND P A. Jumps in financial markets; a new nonparametric test and jump dynamics[J]. *Review of Financial Studies*, 2008, 21(6): 2535—2563.
- [28] JIANG G J, OOMEN R C A. Testing for jumps when asset prices are observed with noise—a “swap variance” approach [J]. *Journal of Econometrics*, 2008, 144(2): 352—370.
- [29] MANCINI C. Non-parametric threshold estimation for models with stochastic diffusion coefficient and jumps[J]. *Scandinavian Journal of Statistics*, 2009, 36(2): 270—296.
- [30] ANDERSEN T G, DOBREV D, SCHAUMBURG E. Jump-robust volatility estimation using nearest neighbor truncation[R]. *National Bureau of Economic Research Working Paper*, 2009.
- [31] ANDERSEN T G, BOLLERSLEV T, FREDERIKSEN P, MORTEN O N. Continuous-time models, realized volatilities, and testable distributional implications for daily stock returns[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2010, 25(2): 233—261.
- [32] JIANG G J, LO I, VERDELHAN A. Information shocks, liquidity shocks, jumps, and price discovery: evidence from the U. S. treasury market [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2011, 46(2): 527—551.
- [33] BOLLERSLEV T, TODOROV V, LI S Z. Jump tails, extreme dependencies, and the distribution of stock returns [J]. *Journal of Econometrics*, 2013, 172(2): 307—324.

- [34] AÏT-SAHALIA Y, JACOD J. Testing for jumps in a discretely observed process[J]. *The Annals of Statistics*, 2009, 37(1): 184—222.
- [35] PODOLSKIJ M, ZIGGEL D. New tests for jumps in semimartingale models[J]. *Statistical Inference for Stochastic Processes*, 2010, 13(1): 15—41.
- [36] CORSI F, PIRINO D, RENÒ R. Threshold bipower variation and the impact of jumps on volatility forecasting[J]. *Journal of Econometrics*, 2010, 159(2): 276—288.
- [37] AIT-SAHALIA Y, JACOD J, LI J. Testing for jumps in noisy high frequency data[J]. *Journal of Econometrics*, 2012, 168(2): 207—222.
- [38] 刘志东, 严冠. 基于半鞅过程的中国股市随机波动、跳跃和微观结构噪声统计特征研究[J]. *中国管理科学*, 2016, 24(5): 18—30.
- [39] CHRISTENSEN K, PODOLSKIJ M. Realized range-based estimation of integrated variance[J]. *Journal of Econometrics*, 2007, 141(2): 323—349.
- [40] JACOD J, LI Y Y, MYKLAND P A, PODOLSKIJ M, VETTER M. Microstructure noise in the continuous case; the pre-averaging approach[J]. *Stochastic Processes and Their Applications*, 2009, 119(7): 2249—2276.
- [41] PODOLSKIJ M, VETTER M. Bipower-type estimation in a noisy diffusion setting[J]. *Stochastic Processes and Their Applications*, 2009, 119(9): 2803—2831.
- [42] OWENS J, STEIGERWALD D G. Noise reduced realized volatility; a kalman filter approach[R]. *Economics Working Paper Series*, 2009.
- [43] 马丹, 尹优平. 噪声、跳跃与高频价格波动——基于门限预平均实现波动的分析[J]. *金融研究*, 2012(4): 124—139.
- [44] BOUDT K, CROUX C, LAURENT S. Robust estimation of intraweek periodicity in volatility and jump detection[J]. *Journal of Empirical Finance*, 2011, 18(2): 353—367.
- [45] 瞿慧, 徐冰慧, 牛孟芝. 基于日内跳跃识别方法的股指期货动态套期保值研究[J]. *中国管理科学*, 2015, 23(S1): 453—458.
- [46] 陈国进, 王占海. 我国股票市场连续性波动与跳跃性波动实证研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2010, 30(9): 1554—1562.
- [47] 欧丽莎, 袁琛, 李汉东. 中国股票价格跳跃实证研究[J]. *管理科学学报*, 2011, 14(9): 60—66.
- [48] 刘杨, 陈通. 中国证券市场无限活跃跳跃问题[J]. *系统工程*, 2012, 30(4): 39—44.
- [49] 简志宏, 李彩云. 系统性跳跃风险与贝塔系数时变特征[J]. *中国管理科学*, 2013, 21(3): 20—27.
- [50] 李彩云. “已实现”跳跃检验与跳跃风险测度[D]. 武汉: 华中科技大学, 2013.
- [51] 唐勇, 张伯新. 基于高频数据的中国股市跳跃特征实证分析[J]. *中国管理科学*, 2013, 21(5): 29—39.
- [52] 唐勇, 黄志刚, 张两喜. 金融资产日内跳跃检验比较及其股市跳跃特征分析[J]. *成都理工大学学报: 社会科学版*, 2013, 21(3): 50—60.
- [53] 刘志东, 许健强. 基于蒙特卡洛模拟的金融资产价格跳跃非参数检验方法比较研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2016, 33(3): 128—145, 161.
- [54] 瞿慧, 张明卓. 基于跳跃规模细分的已实现波动率建模研究[J]. *中国管理科学*, 2013, 21(S1): 310—314.
- [55] 刘静一, 李彩云, 简志宏. 系统性跳跃、异质跳跃与尾部特征[J]. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(1): 49—56.
- [56] 赵华. 基于期现共跳的股指期货套期保值研究[J]. *数理统计与管理*, 2016, 35(5): 916—928.
- [57] 王明涛, 孙西明, 陈云. 中国股指期货跳跃对股指期货现货跳跃的影响研究——基于同步与延伸交易的视角[J]. *管理科学学报*, 2018, 21(8): 64—82.
- [58] 陈逢文, 金启航, 胡宗斌. 中国股市价格跳跃行为的验证及应用[J]. *财贸经济*, 2018, 39(9): 74—88.
- [59] 宫晓莉, 熊熊. 基于修正的已实现阈值幂变差的股市跳跃波动行为研究[J]. *运筹与管理*, 2019, 28(5): 124—133.
- [60] 张维, 武自强, 张永杰, 熊熊, 冯绪. 基于复杂金融系统视角的计算实验金融: 进展与展望[J]. *管理科学学报*, 2013, 16(6): 85—94.

A Summary of Research on Financial Asset Prices Jump: from Discovery to Focus Test

YANG Bo-min

(School of Economics and Commerce, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510520, China)

Abstract: Taking the macro-to-micro exploration of price jump behavior as the main line, and then introduces the introduction of jump components in the price model, the development of jump test methods and the application of jump test in China's financial market. Further, the different perspectives of each part of the research and its corresponding deficiencies are reviewed, and its research characteristics are revealed. Finally, based on this, the future research directions of asset price jump behavior are prospected, and a literature review of the introduction of financial asset price jump behavior in the price model and its testing methods.

Key words: price jump; jump test; nonparametric method; micro structure

互联网金融对城市商业银行盈利影响研究

——基于上市城商行的实证分析

黄鑫磊

(青海民族大学 经济与管理学院, 西宁 810007)

摘要:互联网金融迅速崛起,使我国商业银行面临巨大挑战,尤其是相对弱势的城市商业银行。依据我国 16 家上市(上证)城商行 2011—2018 年的数据,结合百度指数,使用主成分分析法构建互联网金融指数,继而通过面板数据回归分析互联网金融对我国城市商业银行盈利的影响。研究表明我国互联网金融的发展与我国城商行的盈利呈现出微弱负相关关系,对我国城商行盈利造成一定程度的影响,然后通过具体分析其影响渠道来对我国城商行效益的提升和发展提出可行建议。

关键词:互联网金融;城市城市商业银行;盈利

中图分类号:F832.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0081-05

1 互联网金融和上市城市商业银行发展现状综述

1.1 互联网金融定义及发展现状

当前学术界对互联网金融的概念并无定论,2013 年 6 月 13 日余额宝的上线开创了国内互联网金融的先河,国内对于互联网金融发展模式的研究也多集中在 2013 年以后。

谢平和邹传伟提出了互联网金融模式的概念,认为互联网金融模式是一种既不同于商业银行间接融资也不同于资本市场直接融资的第三种融资模式^[1]。李博和董亮将互联网具体分为三种模式:传统金融服务的互联网延伸、金融的互联网居间服务和互联网金融服务^[2]。吴晓灵认为互联网金融是用互联网和信息技术来处理银行业务^[3]。《中国金融稳定报告》这样定义互联网金融:借助于互联网技术和移动通信技术实现资金融通、支付和信息中介功能的新兴金融模式。

本文结合前人的各项成果,对比分析下更加认同谢平和邹传伟提出的互联网金融模式概念。

我国互联网金融的发展主要依托于电子商务的快速发展,互联网金融格局由传统金融机构和非金融机构组成。传统金融机构主要为传统金融业务的互

联网创新。非金融机构则主要是指利用互联网技术进行金融运作的电商企业、P2P 网络借贷平台以及第三方支付平台等。图 1 中可见,2011 年以来,我国第三方支付互联网支付和 P2P 网贷规模都得到快速的增加,即是我国互联网金融发展的缩影。在我国互联网金融快速发展的同时也存在网络安全风险大、监管弱、信用风险大等一系列问题。

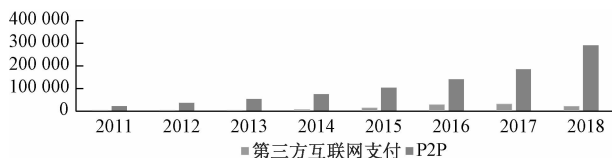


图 1 2011—2018 年第三方支付和 P2P 网贷规模

1.2 上市城市商业银行发展现状

得益于我国金融市场的发展变革,自 2007 年 7 月南京银行上市以来,多家银行相继上市。上市城商行资产总量不断增长,不断朝着业务经营多元化的方向发展,但仍存在些许问题如下:

1.2.1 收入的地区分布差异化严重

城商行发展依托于当地经济,带有明显的区域性。图 2 中可以看出,所列城商行的收入大多来源于各自所在地区。相对依托于互联网而存在的互联网

收稿日期:2019-09-12

基金项目:青海民族大学研究生创新项目的阶段性成果之一。

作者简介:黄鑫磊(1996—),男,河南开封人,青海民族大学经管学院,金融专硕研究生,研究方向:互联网金融。

金融,城商行的业务覆盖面积明显小的多,客户群体也受限在本地范围内。

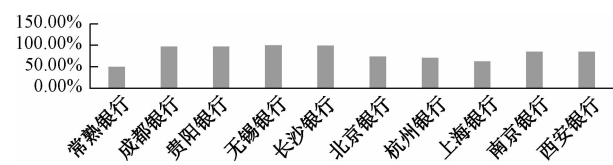


图 2 城市商业银行本地收入占比(其余 6 行数据暂缺)

1.2.2 收入依赖传统业务

由于资金规模较小,除少数发达地区的城商行之外,多数城商行的业务仍然较为传统。如下图 3 所示 18 年 16 家上市城商行中有 10 家净利息收占比超过 80%。全部在 50% 以上。说明当前城商行的收入仍主要来源于传统业务,依靠存贷款利差来盈利。在互联网金融不断吸收公众存款,降低银行存款规模的趋势之下,若银行仍以传统业务为主盈利来源,营收将大规模降低。

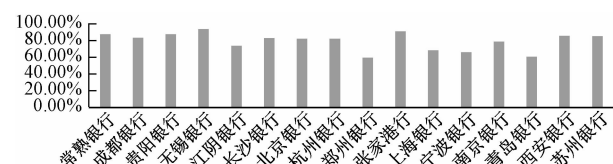


图 3 城商行 2018 年利息收入占比

2 研究假设

国内研究多数是在对互联网金融和传统商业银行各自的优势进行比较分析,进而分析具体影响以及商业银行的应对举措。梁樟、沈凡在分析线上金融本质的基础之上,提出了银行在新金融模式的下转型和发展的新思路即银行将资本、客户和政策等方面的资源优势转化成其与新金融势力博弈或融合过程的筹码,进而推动国内金融业和商业的全面升级^[4]。冯娟娟在比较分析的基础上认为商业银行在提升自身能力包括科技,人才培养的基础之上应该积极寻求与互联网金融模式的合作,在合作中谋共赢^[5]。申创和赵胜民采用理论分析和实证分析相结合的方法深入研究了互联网金融对于商业银行收益的影响。研究结果表明,虽然互联网金融能够通过技术外溢效应对银行产生积极影响,但是由于竞争效应所带来的消极影响更强,所以互联网金融的发展对商业银行的收益水平造成了显著的负向影响^[6]。李宏超、牛艺霏分析认为互联网金融的引致性、便捷性、大众性以及交易信息对称性的突出优势对传统商业银行带来巨大的挑战。柳林通过分析生活中的实

际案例来比较分析了当下互联网金融的主要优势所在,以及商业银行利用和发展互联网金融的风险所在,进而为互联网金融背景下商业银行如何发展提供思路^[7]。

本文基于谢平和邹传伟提出的互联网金融模式概念,分析认为互联网金融对于城市商业银行盈利的影响存在积极和消极两方面的影响。

从积极影响来看,互联网金融的发展具有很强的溢出效应^[6],尤其是互联网技术的不断进步。移动终端的使用促进了银行销售业务效率的提升。大数据下信息的急速获取和处理也使得银行能够快速的了解市场需求,促进银行创新产品和服务,加速银行的互联网转型。从消极影响来看,互联网金融作为一种新的融资模式无疑对我国传统银行业务带来冲击。

综上所述得出假设:互联网金融的发展与我国城商行收益呈现负相关关系,但同时得益于互联网金融的溢出效应,影响系数并不会很大。

3 互联网金融对城商行盈利影响实证分析

3.1 变量选取

银行收益变量:总资产收益率 ROA。

互联网金融:互联网金融指数 IFI(第三方支付 NP 和 P2P 网贷规模作为稳健性检验的代理变量)^[8]。

根据当前互联网金融的三大功能创建初始词库如表 1。

表 1 互联网金融初始词库

维度	初始词库	
网络支付	第三方支付	移动支付
投资借贷	网络投资	网贷
保险理财	互联网理财	互联网保险

借助文本挖掘法和百度指数,找出词库词汇 2011—2018 年每年的出现频率,然后借助主成分分析法合成互联网金融指数,如表 2、图 4。

控制变量:贷款资产比率 LA(内部因素)和 GDP 增长率(外部因素)。

3.2 样本及数据来源

本文的研究样本为 16 家上市城市商业银行,样本区间为 2011—2018 年。数据主要来源于东方财富官网以及银行年报。互联网金融指数(IFI)的数据来源于 2011—2018 年百度指数。作为代理变量的第三方支付互联网支付和 P2P 网贷规模数据来自于网贷之家和网贷天眼研究中心。

表 2 互联网金融指数

时间(年份)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IFI	0	7.19	21.65	45.58	57.13	54.38	100	97.97

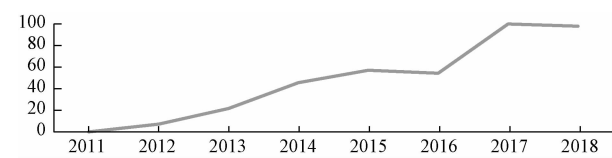


图 4 互联融指数走势

3.3 模型构建

$R_{it}=a+bIFI_{it}+cLA_{it}+dGDP_{it}+u_{it}$
 $i=1,\cdots,16$ 代表银行个体, $t=2011,\cdots,2018$ 代表年份。 R_{it} (ROE)代表银行收益水平, IFI_{it} 代表互联网金融指数, 另外两个为控制变量分别代表银行贷款比率和国内生产总值增长率。 主要采用面板数据的随机效应和固定效应^[5] 来进行估计(根据 Hausman 检验选择)。

表 3 互联网金融对城市商业银行盈利影响

变量	固定效应	随机效应
	ROA	ROA
IFI	-0.003 19** (0.001 03)	-0.003 39*** (0.001 02)
LA	0.005 19 (0.003 35)	0.003 11 (0.003 00)
GDP	0.139 81*** (0.016 82)	0.144 24*** (0.016 56)
_cons	0.000 670 (0.001 97)	0.001 42 (0.001 93)
N	128	128
R 方	0.572	0.570
F 检验(p 值)	0.00	0.00
Hausman 检验(p 值)	0.588 8	
Standard	errors in paren	theses

注: * $p<0.1$, ** $p<0.05$, *** $p<0.001$ 。

3.4 实证结果

表 3 中可以看出, F 检验下, P 值均为 $0.00<0.05$, Hausman 检验下, $P=0.5888$ 明显高于 0.05 , 所以本文就采用随机效应模型进行估计。
从回归结果来看, IFI 的估计系数为 $-0.003\ 191\ 9$, 在 5% 的置信水平下显著。表明互联网金融指数与城市商业银行收益呈负相关关系。但是由于 IFI 系数仅为 $-0.003\ 191\ 9$, 同时也表明互联网金融的发展对城市商业银行盈利确实带来影响, 但并无想想中的那么大。原因在于城市商业银行覆盖的范围相对

较小, 服务对象以及客户相对集中和稳定, 再者虽然互联网金融发热发展带来冲击, 但其溢出效应也不容忽视, 二者对冲使得对城市商业银行盈利的影响并没有那么明显, 呈现出微弱的负相关。

4 稳健性检验

为保证回归结果的稳健性, 选取第三方互联网支付 NP 和 P2P 网贷规模分别作为互联网金融指数 IFI 的代理变量进行稳健性检验, 结果如表 4 所示。

表 4 互联网金融对城商行盈利影响(稳健性检验 1)

变量	固定效应	随机效应
	ROA	ROA
NP	-0.000 000 013 1*** (0.000 00)	-0.000 000 013 1*** (0.000 00)
LA	0.008 27** (0.002 87)	0.006 16** (0.002 66)
GDP	0.059 71** (0.020 56)	0.064 98** (0.020 55)
_cons	0.004 17** (0.001 79)	0.004 72** (0.001 81)
N	128	128
R 方	0.653	0.651
F 检验(p 值)	0.00	0.00
Hausman 检验(p 值)	0.154	
Standard	errors in paren	theses

注: * $p<0.1$, ** $p<0.05$, *** $p<0.001$ 。

表 5 互联网金融对城商行盈利影响(稳健性检验 2)

变量	固定效应	随机效应
	ROA	ROA
P2P	-0.000 0001 11*** (0.000 00)	-0.000 000 113*** (0.000 00)
LA	0.002 42 (0.002 94)	0.001 20 (0.002 69)
GDP	0.068 66*** (0.018 65)	0.070 02*** (0.018 60)
_cons	0.005 81** (0.001 87)	0.006 27*** (0.001 84)
N	128	128
R 方	0.670	0.669
F 检验(p 值)	0.00	0.00
Hausman(p 值)	0.596	
Standard	errors in paren	theses

注: * $p<0.1$, ** $p<0.05$, *** $p<0.001$ 。

通过稳健性检验结果发现:互联网金融与城市商业银行的盈利之间仍然呈现出负相关的关系,与前文中的回归结果保持一致,表明了回归结果的稳健性。

5 互联网金融对城市行业银行盈利的消极影响渠道分析

5.1 互联网金融相比城市商业银行的优势

我国互联网金融的发展依托于电子商务的快速发展。尤其以阿里金融、京东金融为代表的互联网金融的迅速崛起,对我国商业银行造成很大影响。相较于传统的商业银行,互联网金融依托大数据的发展具有明显的优势。

5.1.1 信息更加对称,资源的可得性更强

资源的可得性更多的是指贷款资源的可得性,尤其是对居民以及小微企业的贷款。中小企业融资难问题由来已久,根源在于借贷双方信息的不对称。互联网借贷平台依托大数据处理,依托平台用户在互联网平台的消费和信用状态能相较银行更加清楚用户的资金状况以及资信状况。同时对于小额贷款在贷款时也很少像商业银行那样需要抵押等硬性指标,贷款的可得性更强。

5.1.2 服务更加便捷

互联网,人工智能的不断发展,移动设备的普及都使得互联网时代,依托互联而存在的金融平台具有先天的优势。用户无需往返于银行,只需在PC端或者移动终端便可办理80%的业务。

5.1.3 依托互联网,用户范围更加广泛

城商行依托于当地经济发展起来,带有明显的区域性。城商行的收入大多来源于各自所在地区。相对于依托于互联网而存在的互联网金融,明显城商行的业务覆盖面积小的多,客户群体受限在本地区范围内。

5.1.4 互联网金融机构的营运成本更低

相较于依托于营业网点的银行来讲,互联网金融更多依赖于计算机技术。人力成本相对较低。

5.2 影响渠道分析

当前我国互联网金融业务主要为以下几个方面:第三方支付、网络投资借贷以及保险理财业务。基于互联网金融和城商行本身的优劣势,互联网金融对我国城商行发展的影响主要通过以下渠道:

5.2.1 压缩银行生存空间

居民本就对城商行的认知度较低,互联网金融的迅速普及使得居民更无心去了解地方商业银行,城市商业银行于本地区的生存空间下降,更不谈在全国范围内。

5.2.2 分流银行存款

当前我国商业银行盈利主要来源于传统的存贷款业务,表外业务收入只占小部分。互联网金融的相对优势吸收了部分资金,虽然最终资金会以各种方式回到商业银行,但是却改变了银行的存款结构。使得银行不得不走出“舒适圈”。互联网金融平台对资金的占用直接减少了银行的存款规模和可贷资金规模,势必减少银行收入。

5.2.3 抢占银行客户资源,挤压银行中间业务

互联网金融平台功能不断完善,可办理银行包括支付结算,交易咨询,代为理财等多项中间业务。甚至互联网平台的第三方支付费率更低,理财收益更高。基于此,银行的客户资源被互联网金融平台抢占,中间业务收入减少。

5.2.4 影响银行的传统信贷业务

由于互联网金融对银行存款的分流,同时互联网金融平台兼具小额信贷的功能,一定程度上回影响到传统银行的信贷收入。虽说短期内无法对银行的信贷业务构成威胁,但未来却无法预料。

6 结论和建议

互联网金融发展与我国城商行盈利呈现微弱的负相关关系,其迅速崛起对我国城市商业银行带来冲击,但同时也带来机遇。面对挑战和机遇城商行应从以下几方面着手来不断的放大互联网金融带来的机遇。

6.1 加强与互联网金融公司合作

互联网金融借助互联网技术、大数据等优势,其发展速度之快远超商业银行,与其对抗显然非明智之举。与互联网金融公司合作,将商业银行的传统优势与其现代技术相结合能够为客户提供更加便捷的服务。

6.2 利用大数据积极获取客户需求信息,提高服务质量

互联网金融的发展依托于计算机技术、大数据信息处理的应用。城商行应当改变传统的业务模式,通过大数据来寻求客户群体的需求,积极主动迎合客户群体,不断提高银行的服务质量才能留住客户,保证银行效益。

6.3 加快传统业务转型,加快产品创新

城市商业银行与其他大型商业银行相比,其规模相对较小。这既是其劣势也是其优势所在。我国商业银行业务仍旧以传统业务为主,尤其是大型商业银行。得益于城市商业银行的“小”,其在互联网时代也能够更加灵活的参与其中,更加迅捷的转变其业务。

同时也由于其规模小,城商行须加快产品创新,同质产品之下,人们更愿意去大型的商业银行。所以只有加快产品创新,提供出更加优质的产品方能吸引更多的客户群体。

参考文献

[1] 谢平,邹传伟. 互联网金融模式研究[J]. 金融研究,2012 (12):11-22.

[2] 李博,董亮. 互联网金融的模式与发展[J]. 中国金融,2013 (10):19-21.

[3] 吴晓灵. 互联网金融应分类监管区别对待[J]. IT 时代周刊, 2013(21):14.

[4] 梁璋,沈凡. 国有商业银行如何应对互联网金融模式带来的挑战[J]. 新金融,2013(7):47-51.

[5] 冯娟娟. 互联网金融背景下商业银行竞争策略研究[J]. 现代金融,2013(4):14-16.

[6] 申创,赵胜民. 互联网金融对商业银行收益的影响研究——基于我国 101 家商业银行的分析[J]. 现代经济探讨,2017 (6):32-38,55.

[7] 李宏超,牛艺霏. 互联网金融对传统商业银行的挑战分析[J]. 中国商论,2019(11):23-24.

[8] 郭品,沈悦. 互联网金融加剧了商业银行的风险承担吗? ——来自中国银行业的经验证据[J]. 南开经济研究, 2015(4):80-97.

Research on the Impact of Internet Finance on the Profit of City Commercial Banks
——Empirical analysis based on listed city commercial banks

HUANG Xin-lei

(College of Economics and Management, Qinghai University for Nationalities, Xining 810007, China)

Abstract: With the rapid rise of Internet finance, China's commercial banks are facing enormous challenges, especially the relatively weak urban commercial banks. Based on the data of 16 listed (Shanghai) city commercial banks in China from 2011 to 2018 and Baidu index, this paper uses principal component analysis to construct the Internet financial index, and then uses panel data regression to analyze the impact of Internet Finance on the profitability of urban commercial banks in China. The research shows that the development of Internet Finance in China has a weak negative correlation with the profits of city commercial banks, which has a certain impact on the profits of city commercial banks in China. Then, through specific analysis of its impact channels, the paper puts forward feasible suggestions for the improvement and development of the benefits of city commercial banks in China.

Key words: internet finance; city commercial bank; profit

京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势评价

曹思奇, 吴丹, 许贺艳, 康雪, 于雅帆

(北方工业大学经济管理学院, 北京 100144)

摘要:基于经济驱动力—能源消耗压力—能源消耗效率脱钩指标,完善脱钩指标构建模式,并采用 Tapio 弹性系数法,动态评价“九五”“十二五”时期京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势。研究表明:“九五”“十二五”时期,北京先后经历“弱脱钩-强脱钩-弱脱钩-强脱钩”脱钩态势;天津先后经历“强脱钩-弱脱钩-弱脱钩-弱脱钩”脱钩态势;河北先后经历“弱脱钩-扩张性负脱钩-弱脱钩-弱脱钩”脱钩态势。京津冀脱钩态势与河北趋同,仍处于“弱脱钩”态势,实现脱钩的前提在于河北第二产业能源消耗实现“零增长”或“负增长”,并提出加快第二产业发展与能源消耗脱钩的对策建议。

关键词:京津冀;第二产业;能源消耗;脱钩态势

中图分类号:F299.2;F206;F224 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0086-04

京津冀地区是我国最具发展活力的三大经济展极之一,伴随着经济的发展,带来的是能源大量消耗和环境污染问题。京津冀地区能源消耗严重制约了该地区生态环境保护建设、产业结构转型升级的步伐。“九五”“十二五”期间,京津冀第二产业能源消耗呈现上升态势。其中,仅北京从 2 328.4 万t 降至 1 902.7 万t;而天津从 1 773.03 万t 增至 5 721.45 万t,能源消耗增量超过 2 倍;河北能源消耗从 6 185.99 万t 增至 22 481 万t,达到北京、天津能源消耗量的 11.8 倍和 3.9 倍左右。实践表明,京津冀第二产业是能源消耗的主体,在京津冀节能减排战略需求背景下,深入研究京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势,对于加快京津冀地区第二产业转型升级与能耗控制具有重大的实践意义。

1 文献综述

21 世纪初,脱钩理论在国外普遍应用于经济与资源环境之间的研究,研究内容主要包括:经济发展与能源资源消耗脱钩关系^[1-7]。其中,Ayres 等^[5]对 1990—1998 年美国经济发展与能源消耗的增长变化关系做了对比分析。Voet 等^[6]通过构建资源消耗指标,探讨了欧盟 25 个成员国的经济发展与物质消耗的相互关系。OECD 对经济发展与交通运输量之间的脱钩关系进行了验证^[4]。Climentd 等^[7]分别从短

期和长期脱钩关系对西班牙经济发展与能源消耗间的关系进行了实证分析。随着脱钩理论逐渐发展完善和成熟,国内对其研究细化到产业、行业脱钩问题。一方面主要集中在资源消耗脱钩:经济产业、行业发展与农业耕地消耗、水资源消耗、煤炭消耗、能源消耗等^[8-11]脱钩问题。另一方面集中在环境污染脱钩:经济产业、行业发展与畜牧业碳排放、建筑业碳排放、污水排放、环境等^[12-16]脱钩问题。京津冀地区脱钩问题的研究,主要集中在京津冀地区经济发展、能源消耗和碳排放三者之间的关系。其中,何音等^[17-18]对京津冀地区经济发展与能源消耗和碳排放的脱钩程度进行了综合分析。吕倩等^[19-22]对京津冀地区经济发展与环境资源的脱钩状态和影响因素进行了定量分析。以上研究为展开京津冀地区经济发展与能源消耗脱钩问题分析奠定了理论与实践基础。

梳理文献可知,一方面,现有脱钩指标构建主要依据经济发展和能源消耗两类指标,鲜有学者将能源效率指标纳入脱钩指标;另一方面,现有脱钩态势评价主要偏重于对不同年份经济发展与能源消耗的脱钩时态进行静态分析,鲜有学者结合长时间序列对经济发展与能源消耗的演变态势进行动态脱钩分析。鉴于此,本文以京津冀第二产业发展与能源消耗为研究对象,将经济驱动力、能源消耗压力、能源消耗效率

收稿日期:2019-08-14

基金项目:北京市社会科学青年基金资助项目(17GLC064);国家自然科学基金青年基金资助项目(71603004);北方工业大学青年拔尖人才培养计划项目(XN018035);北方工业大学学生科技活动项目(XN019)。

作者简介:曹思奇(1993—),女,河南驻马店人,北方工业大学,硕士研究生,研究方向:科技创新管理;吴丹(1986—),男,江西抚州人,北方工业大学,副教授,博士后,研究方向:战略规划与资源管理。

等三类指标进行耦合,完善脱钩指标构建模式,并采用 Tapio 弹性系数法,对“九五”—“十二五”时期京津冀第二产业能源消耗与经济脱钩态势进行动态评价。并提出相应的对策建议,为京津冀政府管理部门加快制定京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩的政策措施提供支撑作用。

2 京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势评价方法

京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩,是指京津冀第二产业发展对其能源消耗的依赖程度逐渐降低,并最终表现为两者之间呈现不相关态势。即京津冀第二产业发展的同时,其能源消耗实现“零增长”或“负增长”。为此,在完善京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩指标构建模式的基础上,测量京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩弹性系数,评价京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势。首先,参考 OECD 的脱钩判别框架,以京津冀第二产业产值作为经济驱动力指标,以第二产业能源消耗作为压力状态指标,以万元 GDP 能耗作为能源消耗效率指标,将经济驱动力、能源消耗压力、能源消耗效率等三类指标进行耦

合,完善京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩指标构建模式。并依据指标变化,采用 Tapio 弹性系数法,评价京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势(见表 1)。

表 1 京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势评价框架

经济驱动力	压力状态	能源消耗效率	弹性系数变化	状态划分
增长	减小	提高	<0	强脱钩
增长	增大	提高	(0,0.8)	弱脱钩
衰退	减小	提高	>1.2	衰退性脱钩
衰退	增大	降低	>0	强负脱钩
衰退	减小	降低	(0,0.8)	弱负脱钩
增长	增大	降低	>1.2	扩张性负脱钩
增长	增大	—	(0.8,1.2)	增长连结
衰退	减小	—	(0.8,1.2)	衰退性连结

3 实证研究

结合表 1 相关指标增长变化情况,测量“九五”—“十二五”时期京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩弹性系数,评价京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势(见表 2)。

表 2 “九五”—“十二五”时期京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩态势

地区	时期	GDP 年均增长率	能源消耗年均增长率	万元 GDP 能耗变化指数	弹性系数	状态划分
北京	“九五”	10.09%	0.81%	0.64	0.07	弱脱钩
	“十五”	14.47%	—0.51%	0.50	—0.03	强脱钩
	“十一五”	10.62%	0.003%	0.60	0.000 3	弱脱钩
	“十二五”	6.59%	—4.25%	0.59	—0.52	强脱钩
天津	“九五”	10.75%	—2.40%	0.53	—0.17	强脱钩
	“十五”	20.18%	8.74%	0.61	0.35	弱脱钩
	“十一五”	17.92%	12.12%	0.78	0.60	弱脱钩
	“十二五”	9.91%	6.23%	0.84	0.58	弱脱钩
河北	“九五”	13.71%	1.85%	0.58	0.11	弱脱钩
	“十五”	16.08%	18.69%	1.12	1.22	扩张性负脱钩
	“十一五”	15.27%	4.97%	0.63	0.26	弱脱钩
	“十二五”	6.20%	2.01%	0.82	0.30	弱脱钩
京津冀	“九五”	12.20%	0.47%	0.59	0.06	弱脱钩
	“十五”	16.57%	13.97%	0.89	0.80	增长连结
	“十一五”	14.97%	5.39%	0.65	0.30	弱脱钩
	“十二五”	7.27%	2.24%	0.79	0.28	弱脱钩

注:数据来源于 1996—2016 年《中国能源统计年鉴》、《北京统计年鉴》、《天津统计年鉴》、《河北统计年鉴》。万元 GDP 能耗变化指数是反映能源消耗效率的指标,大于 1,效率降低,小于 1,效率提高。

根据表 2 可知,“九五”—“十二五”时期,京津冀第二产业发展与能源消耗总体呈现“先升后降”演变态势。①“九五”期间,是国家全面完成现代化建设第二步战略部署的关键时期,“十五”期间,是以发展为

主题,抓住机遇加快发展的重要时期。在“九五”—“十五”期间,北京、天津和河北第二产业产值增长率均处于较高水平。其中,北京第二产业产值增长率高

“十一五”“十二五”期间,北京第二产业产值增长率首次出现拐点呈现下降趋势,天津和河北第二产业产值增长均有所减缓和下降。主要原因在于2008年发生的金融危机,我国经济受到波及,为使经济平稳较快发展,此后下调了经济发展目标。②“九五”“十五”期间,北京、天津和河北能源消耗量均有所增长变动。从根本上讲,能源消耗受三次产业发展的影响,其中第一、三产业属于低耗能产业,第二产业属于高耗能产业。随着经济建设步伐加快,北京经历后工业化时期,第三产业产值占比较高,而天津和河北处于工业化中期,第二产业仍是其支柱产业,导致北京能源消耗变动不大且略有下降,天津和河北能源消耗增长较快,天津和河北能源消耗增长率分别高达8.74%和18.69%。“十一五”“十二五”期间,社会发展与能源资源环境约束的矛盾日益突出,环境保护面临严峻的挑战,努力建设环境友好型社会提上日程,北京、天津和河北能源消耗增长率均呈现下降趋势。③随着经济发展与技术进步,“九五”“十二五”时期,北京、天津和河北第二产业能源消耗效率总体提高。

“九五”“十二五”时期,京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势呈现多态性。①北京第二产业发展与能源消耗的脱钩弹性系数总体为负,先后经历“弱脱钩-强脱钩-弱脱钩-强脱钩”的脱钩态势。总体来看,北京第二产业发展基本摆脱了对能源消耗的依赖。②天津第二产业发展与能源消耗的脱钩弹性系数总体为正且略有下降,先后经历“强脱钩-弱脱钩-弱脱钩-弱脱钩”的脱钩态势。总体来看,天津第二产业发展尚未完全摆脱了对能源消耗的依赖。③河北第二产业发展与能源消耗的脱钩弹性系数总体为正且略有上升,先后经历“弱脱钩-扩张性负脱钩-弱脱钩-弱脱钩”的脱钩态势。总体来看,河北第二产业发展基本未摆脱对能源消耗的依赖。

综上,京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势与河北趋同,仍处于“弱脱钩”的态势,京津冀第二产业发展基本未摆脱对能源消耗的依赖。但京津冀第二产业能源消耗效率持续提高,加速实现向强脱钩态势转变。而脱钩的关键主要在于控制能源消耗量,使经济发展与能源消耗达到一种理想的相互增长促进关系。因此,以京津冀地区第二产业发展与能源消耗脱钩状态为分析基础,根据能源消耗增量变化深入剖析京津冀地区第二产业能源消耗脱钩关键(见图1)。

由图1可知,北京能源消耗增量在(-300,200)

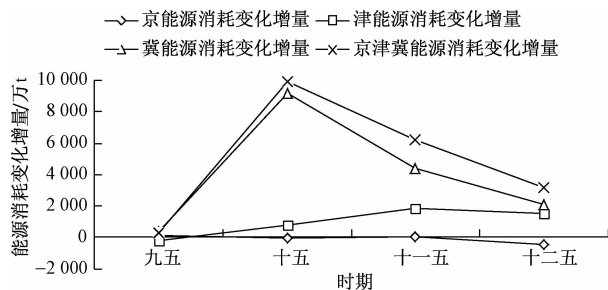


图1 “九五”“十二五”时期京津冀地区第二产业能源消耗变化增量曲线

区间内变化,天津在(-200,600)区间内浮动,河北和京津冀地区在(-3000,5000)区间内波动。通过能源消耗增量变化曲线可以看出,河北以及京津冀地区第二产业能源消耗增长量变化曲线几乎完全重合,河北第二产业能源消耗增量与京津冀能源消耗增量趋近且具有相同的变化态势,表明河北第二产业能源消耗的增量变化对京津冀能源消耗增量变化较为凸显,京津冀地区第二产业总能耗量对河北第二产业能耗量的变化最敏感,即京津冀地区实现第二产业发展与能源消耗脱钩的前提在于河北二产能源消耗实现“零增长”或“负增长”。

4 结语

本文完善了京津冀第二产业发展与能源消耗脱钩指标构建模式,采用Tapio弹性系数法,动态评价了京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势。研究表明:“九五”“十二五”时期,北京先后经历“弱脱钩-强脱钩-弱脱钩-强脱钩”脱钩态势;天津先后经历“强脱钩-弱脱钩-弱脱钩-弱脱钩”脱钩态势;河北先后经历“弱脱钩-扩张性负脱钩-弱脱钩-弱脱钩”脱钩态势。北京第二产业发展基本摆脱了对能源消耗的依赖,天津和河北第二产业发展未摆脱对能源消耗的依赖。京津冀第二产业发展与能源消耗的脱钩态势和河北趋同,京津冀第二产业发展基本未摆脱对能源消耗的依赖。京津冀地区实现第二产业发展与能源消耗脱钩的前提在于河北二产能源消耗实现“零增长”或“负增长”。为此,从以下两方面提出相应的对策建议:

1)加快产业结构调整,进一步促进河北和天津产业结构转型,降低河北和天津第二产业能源消耗。具有措施包括:大力改造传统产业,持续推进高耗能行业化解过剩产能;积极发展高新技术产业,降低第二产业高污染、高能源消耗的结构占比,持续推进河北和天津由工业主导向服务业主导的产业结构优化升级。

2)调整加大科技创新力度,进一步提高河北和天津第二产业能源消耗效率,降低河北和天津第二产业能源消耗。具体措施包括:加大控制能耗的研发经费支出和科研人员投入、加快发展战略性新兴产业和高新技术产业、加快建设省级以上重点实验室和研究中心、加快建设国家级高新区和科技园区。最终通过产学研合作创新提高河北和天津第二产业能源消耗效率。

参考文献

- [1] VEHMAS J, KAIVO-OJA J, LUUKKANEN J. Comparative de-link and re-link analysis of material flows in EU-15 member countries[R]. Wuppertal:Con Account Conference,2003.
- [2] OECD. Effects of quantitative constraints on the degree of decoupling of crop support measures[R]. Paris: OECD,2005.
- [3] TAPIO P. Towards a theory of decoupling:degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001[J]. Journal of Transport Policy,2005 (12):137-151.
- [4] OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth[R]. Paris:OECD,2002.
- [5] AYRES R U, AYRES L W, WARR B, et al. Energy, power and work in the US economy,1900—1998[J]. Energy,2003, 28(3):219—273.
- [6] VOET E, OERS L, MOLL S, et al. Policy review on decoupling:development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries draft final report[R]. Brussels,Belgium: European Commission DG Environment,2004.
- [7] CLIMENT F, PARDO A. Decoupling factors on the energy-output linkage:the Spanish case[J]. Energy Policy,2007,35 (1):522—528.
- [8] 刘丽辉. 经济发展与耕地占用:基于脱钩理论的视角——以广东省为例[J]. 世界农业,2017(12):236—242.
- [9] 杨仁发,汪涛武. 江西省水资源利用与经济协调发展脱钩分析——基于虚拟水的视角[J]. 科技管理研究,2015,35(20): 95—98,111.
- [10] 车亮亮,韩雪,赵良仕,武春友. 中国煤炭利用效率评价及与经济发展脱钩分析[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25 (3):104—110.
- [11] 钟太洋,黄贤金,韩立,等. 资源环境领域脱钩分析研究进展[J]. 自然资源学报,2010,25(8):1400—1412.
- [12] 李影. 地区能源利用、碳排放与经济发展——基于脱钩理论的实证分析[J]. 工业技术经济,2015,34(8):31—39.
- [13] 陈瑶,尚杰. 中国畜牧业脱钩分析及影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境,2014,24(3):101—107.
- [14] 杜强,张诗青,张智慧. 建筑业碳排放与经济发展脱钩及影响因素研究——以陕西省为例[J]. 环境工程,2016,34(4): 172—176.
- [15] 雷洁,雷菁,徐成剑. 经济发展与污水排放的脱钩分析——以武汉市为例[J]. 中国农村水利水电,2014(1):96—98.
- [16] 曲艳敏,杨翼,陶以军,张健,王晓莉. 基于脱钩理论的环渤海地区经济与海洋环境关系研究[J]. 生态经济,2018,34 (6):174—179,204.
- [17] 何音,蔡满堂. 京津冀地区经济发展与资源环境的脱钩关系[J]. 北京理工大学学报:社会科学版,2016,18(5):33—41.
- [18] 王仲瑀. 京津冀地区能源消费、碳排放与经济发展关系实证研究[J]. 工业技术经济,2017,36(1):82—92.
- [19] 吕倩,高俊莲. 京津冀地区交通运输碳排放模型及驱动因素分析[J]. 生态经济,2018,34(1):31—36.
- [20] 周国富,宫丽丽. 京津冀地区能源消耗的碳足迹及其影响因素分析[J]. 经济问题,2014(8):27—31.
- [21] 李健,王尧,王颖. 京津冀区域经济发展与资源环境的脱钩状态及驱动因素[J]. 经济地理,2019,39(4):43—49.
- [22] 王凤婷,方恺,于畅. 京津冀产业能源碳排放与经济发展脱钩弹性及驱动因素——基于Tapio脱钩和LMDI模型的实证[J]. 工业技术经济,2019,38(8):32—40.

Evaluation on the Decoupling Situation between Economic Growth and Energy Consumption of the Second Industry in Beijing-Tianjin-Hebei Region

CAO Si-qi, WU Dan, XU He-yan, KANG Xue, YU Ya-fan

(School of Economics and Management, North China University of Technology, Beijing 100144, China)

Abstract: The energy efficiency index is brought into the decoupling index. On the basis of perfecting the construction model of the decoupling index, the Tapio elastic coefficient method is used to dynamically evaluate the decoupling situation of the secondary industry energy consumption in Beijing-Tianjin-Hebei during the Ninth five-year Plan to the Twelfth five-year Plan period. The results show that Beijing has experienced the alternate state of “weak decoupling-strong decoupling-weak decoupling-strong decoupling”, Tianjin has experienced “strong decoupling-weak decoupling”, and Hebei has experienced the state of “weak decoupling-expansibility negative decoupling-weak decoupling”. The decoupling situation between energy consumption and economic growth in Beijing-Tianjin-Hebei industry is still in the “weak decoupling”, and the premise of decoupling the development of secondary industry and energy consumption in Beijing-Tianjin-Hebei region lies in the “zero growth” or “negative growth” of energy consumption in Hebei secondary industry. Some suggestions on accelerating decoupling are put forward from two aspects: speeding up the adjustment of industrial structure and increasing the intensity of scientific and technological innovation.

Key words: Beijing-Tianjin-Hebei; second industry; energy consumption; decoupling trend

低碳偏好下三级供应链协调策略研究

张星伟

(广东工业大学 经济与贸易学院, 广州 510520)

摘要:以一个零售商为领导者、一个制造商和一个供应商为追随者组成的三级低碳供应链为研究对象,应用微分对策理论,考虑低碳偏好和产品商誉下研究下游零售商低碳宣传、上游制造商和供应商联合减排的低碳供应链优化与协调问题。研究发现,零售商、制造商和供应商选择何种博弈策略与三者的边际收益率有关;当供应链上三个主体的边际收益率满足一定条件时,成本分担契约可以促进零售商、制造商、供应商以及供应链系统整体的 Pareto 改进,使各自的最优利润得到改善,改善的程度等于成本分担的比例,而成本分担的比例取决于双方的边际收益率。最后,通过算例对模型进行了分析。

关键词:三级供应链;联合减排;低碳宣传;微分对策;成本分担

中图分类号:F274 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0090-06

随着全球气候变暖,温室气体的排放问题(碳排放问题)已经引起了人们的重视。低碳减排已经成为全球共识和必然趋势,因此以减少碳排放为目标的低碳经济逐渐成为国内外学者们研究的热点问题。在低碳环境下,供应链成员通过低碳进程减少碳排放是一项重要任务^[1]。一方面供应链上的企业是经济活动的活跃主体,理应承担更多的责任;另一方面随着低碳消费意识的增强^[2],只有低碳品牌才能满足消费者的需求。因而,基于供应链视角研究企业减排策略和低碳化运营管理有着重要的学术价值和应用价值。

目前,供应链的低碳减排问题受到了国内外学者的广泛关注。Ghosh 等^[3]研究了绿色供应链的协调问题,并探讨了成本分摊契约对供应链主体关键决策的影响。Benjaafar 等^[4]使用相对简单和广泛使用的模型,研究了将碳排放约束纳入采购,生产和库存管理中的运营决策问题。Zhao 等^[5]提供了一种绿色供应链管理背景下的方法,利用博弈论分析制造商的策略选择问题,以降低材料和碳排放生命周期的环境风险。Wang 等^[6]以制造商和零售商的二元供应链为研究对象,在考虑市场低碳偏好下,分别研究零售商主导和权力平衡案例中的碳减排问题。Du 等^[7]通过构建一个新的需求函数在消费者偏好下考虑供应链减排策略的协调问题。Liu^[8]在大数据背景下考虑定向广告和碳减排成本约束对产品的定价以及供应链协调问题。

国内学者也对此类的供应链碳减排问题进行了分析和探讨。张李浩等^[9]基于碳配额交易和减排技术研究了制造商和供应商的策略选择问题。李友东等^[10]基于销售返利契约对低碳供应链的绩效进行了比较分析。叶同等^[11]运用微分博弈理论与方法,研究广告和低碳竞争下同时考虑产品低碳水平和低碳商誉具有动态变化特征的供应链优化与协调问题。赵黎明等^[12]运用微分对策理论研究了单一制造商和单一零售商组成的二级低碳产品供应链营销合作问题。孙嘉楠等^[13]在考虑消费者双重偏好的基础上探讨了低碳供应链最优的减排边界问题。魏守道^[14]通过比较制造商和供应商四种不同的减排形式,研究供应链减排的最优策略。刘名武等^[15]研究了零售商主导供应链在碳交易和消费者低碳偏好下的减排合作决策问题。周艳菊等^[16]分析了两种广告契约对供应链最优决策和协调性的影响,以及在零售商考虑公平关切前后的变化。赵道致等^[17]考虑了供应链上下游企业减排合作效果的跨期性和低碳产品需求的特征,研究了单个供应商和单个制造商长期合作的两级供应链中合作减排问题。徐春秋等^[18]基于微分博弈模型研究了成本分担契约对下游零售商宣传上游制造商减排策略的影响。

综上所述,国内外学者对供应链的碳减排策略问题做了大量的研究,由于制造商在供应链的利益分配中占有较大的比重,所以大多数文献都是基于制造商

收稿日期:2019-08-19

作者简介:张星伟(1994—),男,广东罗定人,广东工业大学经济与贸易学院,硕士研究生,研究方向:动态博弈理论及其在经济管理中的应用等。

为供应链主导的。然而,随着新零售时代的到来,以沃尔玛、国美、苏宁等为代表的大型零售巨头不断涌现,且往往在供应链中处于优势地位,他们有能力影响供应链低碳减排的协调问题^[15]。同时,以上对供应链减排策略的文献大都仅仅考虑了以制造商为领导者,以零售商或供应商为追随者的二级供应链,但在实际情况中,由于产品生产流通过程的复杂性,供应链的低碳减排往往需要下游零售商的低碳宣传以及上游制造商和供应商的联合减排,因而简单的两级供应链已经不符合现实情况了。综上所述,研究以零售商为主导的三级低碳供应链联合减排与低碳宣传策略的协调问题具有重要的现实意义。

本文与现有的供应链低碳减排策略相关的文献相比,主要创新点为:区别于传统的制造商主导视角和两级供应链研究的模式,以下游零售商作为领导者的角度出发,在文献[18]的研究基础上,建立了包含零售商、制造商和供应商的三级微分博弈模型,从动态的角度对三种不同博弈情形下的各个主体的最优减排策略及收益进行了比较分析,得到三方合作的前提条件,并探讨最优的三级低碳供应链联合减排与低碳宣传的合作机制,以提高低碳供应链协同减排的绩效。

1 模型构建

1.1 问题描述

低碳供应链以零售商为领导者,包含制造商、供应商和消费者。其中供应商对部件生产进行低碳减排并提供给制造商,制造商对产品生产进行低碳减排并提供给零售商,零售商承担产品的低碳宣传并卖给消费者。因此,联合减排与低碳宣传策略与零售商的低碳宣传努力程度以及制造商和供应商的低碳减排努力程度有关。基于此,为进行三级低碳供应链联合减排与低碳宣传策略研究,本文构建由下游零售商和上游制造商和供应商组成的三级低碳供应链系统。

1.2 模型假设

1)假设零售商、制造商和供应商都是以追求自身利益最大化的理性经济人,且 t 时刻零售商在产品低碳宣传上的努力程度为 $S_e(t)$,制造商在低碳减排上的努力程度为 $S_m(t)$,供应商在低碳减排上的努力程度为 $S_n(t)$,其中 $t(t \in [0, +\infty))$ 为时间变量。

2)假设单位产品的减排量取决于上游制造商和供应商在低碳减排上的努力程度,且随着时间的推移,存在一个自然衰减状况。参考文献[17]的研究假设,单位产品的减排量随时间变化规律为:

$$\dot{K}(t) = \alpha S_m(t) + \beta S_n(t) - \gamma K(t) \quad (1)$$

其中: $K(t)$ 为 t 时刻单位产品的减排量,且初始减排量 $K(0) = K_0 \geq 0$; $\alpha > 0, \beta > 0$ 分别表示制造商和供应商的低碳减排努力程度对单位产品减排量的影响系数; $\gamma > 0$ 为单位产品减排量的自然衰减率,代表由于设备老化等原因造成的单位产品减排量的衰减系数。

3)假设产品商誉同时受到零售商的低碳宣传努力程度和单位产品减排量的正向影响,参考 Nerlove 等^[19]的经典商誉模型来刻画产品商誉随时间变化的情况,即:

$$\dot{G}(t) = \epsilon S_e(t) + \theta K(t) - \delta G(t) \quad (2)$$

其中: $G(t)$ 为 t 时刻低碳产品的商誉,代表产品市场上的知名度和认可度等,且初始商誉 $G(0) = G_0 > 0$; $\epsilon > 0$ 和 $\theta > 0$ 分别为零售商低碳宣传努力程度和单位产品减排量对商誉的边际贡献率; $\delta > 0$ 为产品商誉的自然衰减率,代表随着时间的推移和市场竞争的加剧对产品商誉的影响。

4)考虑到成本的凸性特征,假设零售商、制造商和供应商的努力成本是关于各自在低碳减排上努力程度的二次函数,即:

$$C_e(S_e(t)) = \frac{1}{2} k_e S_e^2(t), C_m(S_m(t)) = \frac{1}{2} k_m S_m^2(t), \\ C_n(S_n(t)) = \frac{1}{2} k_n S_n^2(t) \quad (3)$$

其中: $C_e(S_e(t))$ 、 $C_m(S_m(t))$ 和 $C_n(S_n(t))$ 分别为零售商低碳宣传努力成本、制造商和供应商低碳减排努力成本; k_e 、 k_m 和 k_n 分别为零售商低碳宣传努力、制造商和供应商的减排努力的成本系数。

5)假设消费者具有低碳偏好,倾向于购买知名度高且排放量少的产品。低碳产品的需求函数受到零售商的低碳宣传努力程度、单位产品减排量和商誉的共同影响,可得:

$$Q(t) = \mu_0 + \eta S_e(t) + \lambda K(t) + \omega G(t) \quad (4)$$

其中: $Q(t)$ 为 t 时刻低碳产品的需求量, $\eta > 0, \lambda > 0$ 和 $\omega > 0$ 分别为零售商低碳宣传努力程度、单位产品减排量和产品商誉对需求量的影响系数, $\mu_0 > 0$ 为不进行低碳减排和宣传时产品的潜在需求。

6)假设零售商、制造商和供应商三方的信息是完全的,且都拥有相同的贴现率 ρ ($\rho > 0$);零售商的边际收益率为 π_e 、制造商的边际收益率为 π_m 、供应商的边际收益率为 π_n ;同时零售商对制造商低碳减排努力成本的分担比例为 $h(t)$,制造商对供应商低碳减排努力成本的分担比例为 $f(t)$,其中 $h(t), f(t) \in [0, 1]$ 。参考文献[18],下文将省略时间 t 。

2 低碳供应链联合减排与低碳宣传模型分析

2.1 协同控制的集中式决策

在协同控制的集中式决策下,假设零售商、制造商和供应商之间达成具有约束力的合作协议,委托一个中心决策者在最大化供应链整体收益的前提下,确定各自的最优策略,其决策变量为 $S_e(t)$, $S_m(t)$ 和 $S_n(t)$ 。虽然在实际情况当中供应链系统很难存在一个以供应链收益最大化为目标的中心决策者,但是,可以为分散决策时的契约协调提供参考,且协同控制决策下的最优策略程度是契约协调的上限。因此,首先对协同控制的集中式决策进行分析(用上标 C 表示协同控制的集中式决策)。

协同控制的集中式决策下,供应链系统整体的决策问题为:

$$\max_{S_e, S_m, S_n} J = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \{ (\pi_e + \pi_m + \pi_n) Q - C_e(S_e(t)) - C_m(S_m(t)) - C_n(S_n(t)) \} dt \quad (5)$$

为得到集中式决策问题的均衡解,采用 Hamilton-Jacobi-Bellman 方程(以下简称 HJB 方程)进行求解。均衡结果如下:

$$S_e^* = \frac{\pi_e \eta (\rho + \delta) + \epsilon (\pi_e + \pi_m + \pi_n) \omega}{k_e (\rho + \delta)} \quad (6)$$

$$S_m^* = \frac{\alpha (\pi_e + \pi_m + \pi_n)}{k_m (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (7)$$

$$S_n^* = \frac{\beta (\pi_e + \pi_m + \pi_n)}{k_n (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (8)$$

2.2 无成本分担契约的分散式决策

在无成本分担的分散式决策下,零售商、制造商和供应商独立选择各自的策略水平,以最大化自身目标函数。无成本分担契约的分散式决策可以为契约协调设计时提供参考,且该情况下决策的最优程度为契约协调的下限(用上标 N 表示无成本分担契约的分散式决策)。

无成本分担契约的分散式决策下,零售商、制造商和供应商的最优策略问题分别为:

$$\max_{S_e} J_e^N = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \{ \pi_e Q - C_e(S_e(t)) \} dt \quad (9)$$

$$\max_{S_m} J_m^N = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \{ \pi_m Q - C_m(S_m(t)) \} dt \quad (10)$$

$$\max_{S_n} J_n^N = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \{ \pi_n Q - C_n(S_n(t)) \} dt \quad (11)$$

t 时刻零售商的利润由两部分组成:销售收入和低碳宣传成本; t 时刻制造商和供应商的利润也由两部分组成:销售收入和低碳减排成本。

为得到上述决策问题的均衡解,与协同控制的集中式决策时的情形相似,采用 HJB 方程进行求解。

均衡结果如下:

$$S_e^{N*} = \frac{\pi_e \eta (\rho + \delta) + \epsilon \pi_e \omega}{k_e (\rho + \delta)} \quad (12)$$

$$S_m^{N*} = \frac{\alpha \pi_m}{k_m (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (13)$$

$$S_n^{N*} = \frac{\beta \pi_n}{k_n (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (14)$$

2.3 成本分担契约下的分散式决策

在有成本分担契约的分散式决策时,假设零售商是供应链的领导者,制造商和供应商是追随者,为激励制造商进行低碳减排,零售商为制造商提供一定比例的补贴。制造商为了得到更多的单位减排量效果,也通过补贴供应商低碳减排成本的方式激励供应商进行低碳减排。从长期动态的角度考虑,三者间的决策问题构成了低碳供应链上主体间的 Stackelberg 主从博弈模型(用上标 Y 表示有成本分担契约的分散式决策)。

零售商、制造商和供应商都以自身收益最大化为目标独立决策,决策时依照主从关系进行。第一阶段,零售商独立决定自身的低碳宣传努力程度 $S_e(t)$ 以及为制造商承担的低碳减排成本比例 $h(t)$; 第二阶段,根据给定的 $S_e(t)$ 和 $h(t)$, 制造商决定自身的低碳减排努力程度 $S_m(t)$ 和为供应商承担的低碳减排成本比例 $f(t)$; 第三阶段,根据给定的 $S_m(t)$ 和 $f(t)$, 供应商决定自身的低碳减排努力程度 $S_n(t)$ 。参考成本分担可以得到零售商、制造商和供应商的最优策略均衡解为:

$$S_e^{Y*} = \frac{\pi_e \eta (\rho + \delta) + \epsilon \pi_e \omega}{k_e (\rho + \delta)} \quad (15)$$

$$S_m^{Y*} = \frac{\alpha (2\pi_e + \pi_m)}{2k_m (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (16)$$

$$S_n^{Y*} = \frac{\beta (2\pi_m + \pi_n)}{2k_n (\rho + \gamma)} \left(\lambda + \frac{\theta \omega}{\rho + \delta} \right) \quad (17)$$

$$h^* = \begin{cases} \frac{2\pi_e - \pi_m}{2\pi_e + \pi_n}, & \pi_e > \frac{\pi_m}{2} \\ 0, & \pi_e \leq \frac{\pi_m}{2} \end{cases} \quad (18)$$

$$f^* = \begin{cases} \frac{2\pi_m - \pi_n}{2\pi_m + \pi_n}, & \pi_m > \frac{\pi_n}{2} \\ 0, & \pi_m \leq \frac{\pi_n}{2} \end{cases} \quad (19)$$

由上述三种均衡结果可得如下推论 1:

(1) $S_e^{N*} = S_e^{Y*} < S_e^{C*}$ 。

(2) 当 $\pi_e > \frac{\pi_m}{2}$ 时, $S_m^{N*} < S_m^{Y*} < S_m^{C*}$; 当 $\pi_e \leq$

$\frac{\pi_m}{2}$ 时, $S_m^{Y*} \leq S_m^{N*} < S_m^{C*}$ 。

(3) 当 $\pi_m > \frac{\pi_n}{2}$ 时, $S_n^{N^*} < S_n^{Y^*} < S_n^{C^*}$; 当 $\pi_m \leq \frac{\pi_n}{2}$ 时, $S_n^{Y^*} \leq S_n^{N^*} < S_n^{C^*}$ 。

(4) 当 $4\pi_e > 2\pi_m > \pi_n$ 时:

$$V_e^Y(K, G) - V_e^N(K, G)^2 > 0, V_m^Y(K, G) - V_m^N(K, G) > 0$$

$$V_n^Y(K, G) - V_n^N(K, G) > 0, V^C(K, G) - V^Y(K, G) > 0$$

由推论 1 可知:

1) 当 $\pi_e > \frac{\pi_m}{2}$ 时, 从无成本分担契约过渡到成本分担契约的分散式决策, 零售商的低碳宣传努力程度没有变化, 说明零售商作为供应链上的领导者, 在缺少外界因素激励的情形下, 其促销努力程度不会因博弈情形的改变而改变; 制造商低碳减排努力程度有所提高, 且提高的程度等于制造商低碳减排成本被分担的比例; 而在协同控制的集中式决策下, 零售商的低碳宣传努力程度和制造商的低碳减排程度达到最高。当 $\pi_e \leq \frac{\pi_m}{2}$ 时, 零售商不会为制造商的低碳减排成本提供补贴, 从无成本分担契约过渡到成本分担契约, 制造商的低碳减排努力程度有所下降。

2) 当 $\pi_m > \frac{\pi_n}{2}$ 时, 从无成本分担契约过渡到成本分担契约的分散式决策, 供应商的低碳减排努力程度有所提高, 且提高的程度等于供应商低碳减排成本被分担的比例; 在协同控制的集中式决策下, 供应商的低碳减排努力程度达到最高。当 $\pi_m \leq \frac{\pi_n}{2}$ 时, 制造商不会为供应商的低碳减排成本提供补贴, 从无成本分担契约过渡到成本分担契约, 供应商的低碳减排努力程度有所下降。

3) 当 $4\pi_e > 2\pi_m > \pi_n$ 时, 从无成本分担契约过渡

到成本分担契约的分散式决策, 零售商、制造商和供应商最优利润均得到提高, 说明成本分担契约可以促进供应链上各个主体的 Pareto 改进, 从而使相关主体的最优收益得到改善; 当 $\pi_e \leq \frac{\pi_m}{2}$ 时, 成本分担契约可以使零售商获得更多的额外收益, 但是制造商的收益却有所下降, 不符合制造商的利益需求; 当 $\pi_m > \frac{\pi_n}{2}$ 时, 成本分担契约可以使制造商的获得更多的额外收益, 但是却使零售商和供应商的利益受损, 不符合零售商和供应商的利益需求, 因此, $\pi_e > \frac{\pi_m}{2}$ 和 $\pi_m > \frac{\pi_n}{2}$, 即 $4\pi_e > 2\pi_m > \pi_n$ 是成本分担契约成立的前提条件。

4) 当零售商、制造商和供应商的边际收益率满足 $4\pi_e > 2\pi_m > \pi_n$ 时, 供应链系统整体在协同控制的集中式决策下的最优利润均大于两种分散式决策下的最优利润。对于协同控制的集中式决策下系统利润增量的分配比例, 取决于三者的讨价还价能力。

3 算例分析

为了直观地描述下游零售商、上游制造商和供应商在 3 种不同博弈情形下最优均衡策略和利润水平的比较分析结果, 利用 MATLAB 平台进行算例分析。假设模型中的参数如下: $\rho = 0.1, \gamma = 0.6, \epsilon = 0.6, \eta = 0.5, \delta = 0.6, \alpha = 0.8, \beta = 0.6, \pi_e = 0.5, \pi_m = 0.8, \pi_n = 0.3, \omega = 0.5, \theta = 0.8, K_0 = 0.1, \lambda = 0.5, k_e = 1, k_m = 1, k_n = 1, \mu_0 = 2$ 。

进而运用 MATLAB 平台可到分散式决策下零售商、制造商和供应商各自的最优收益随时间的变化趋势, 以及三种博弈情形下三级低碳供应链产品单位减排量、产品商誉和系统整体收益的变化轨迹, 如图 1~图 2 所示。

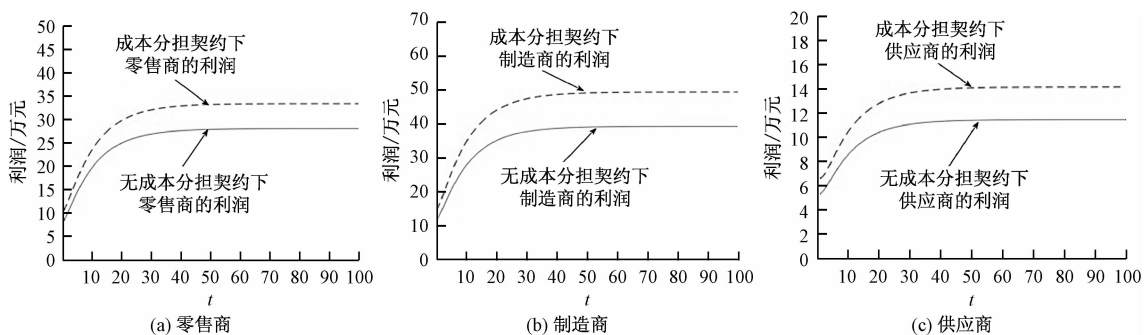


图 1 分散式决策下不同主体最优收益的比较分析

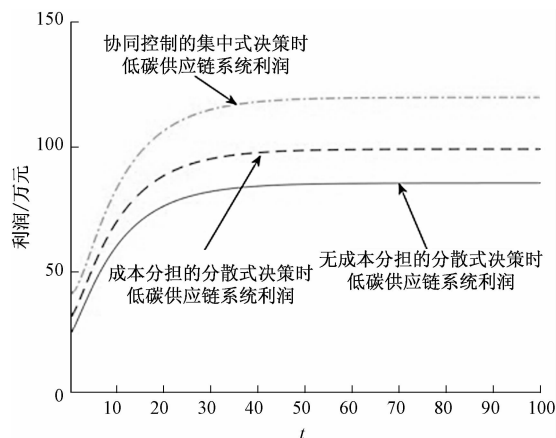


图2 三种博弈情形下低碳供应链整体收益的比较分析

1)从图1可以看出,分散式决策下零售商、制造商和供应商各自的最优收益随着时间的推移而递增,并趋向于稳定,说明低碳供应链系统的动态变化得到了有效的控制。且成本分担契约下,零售商、制造商和供应商各自的最优收益水平始终高于无成本分担契约下的收益水平,与推论1中(3)的结论相符。

2)从图2可以看出,协同控制的集中式决策时低碳供应链最优利润达到最大,而无成本分担契约的分散式决策时最优利润最小,成本分担契约可以促进低碳供应链系统整体的 Pareto 改进,使最优利润得到改善。

4 结语

为了促进供应链低碳减排,本文研究了由零售商、制造商和供应商组成的三级供应链联合减排与低碳宣传策略的协调问题。构建了基于连续时间的微分博弈模型,依次考察了协同控制的集中式决策、无成本分担和成本分担的分散式决策三种博弈情形下供应链主体最优的联合减排和低碳宣传策略、最优收益以及供应链系统整体绩效状况。当供应链主体的边际收益率满足 $4\pi_e > 2\pi_m > \pi_n$ 时,通过对均衡结果和数值仿真的比较分析可以得到以下的结论:①当低碳供应链主体进行协同控制的集中式决策时,决策主体的最优策略努力程度达到最优,而从无成本分担契约过渡到成本分担契约的分散式决策时,零售商的低碳宣传策略努力程度不变,制造商和供应商的减排努力程度有所改善,且改善的程度等于其减排成本被分担的比例;②协同控制情形下,供应链各个主体和供应链系统整体的收益达到最大,而有成本分担契约情形下,零售商、制造商和供应商的最优收益均高于无成本分担契约情形,实现了 Pareto 改善;③当制造商

的边际收益率越高时,零售商愿意分担其成本的比例越低;而当供应商的边际收益率越高时,制造商愿意分担其成本的比例也越低。

参考文献

- [1] JI J, ZHANG Z, YANG L. Carbon emission reduction decisions in the retail-/dual-channel supply chain with consumers' preference[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 141: 852-867.
- [2] 徐春秋. 低碳经济下企业运营决策及供应链协调机制研究[D]. 天津: 天津大学, 2014.
- [3] GHOSH D, SHAH J. Supply chain analysis under green sensitive consumer demand and cost sharing contract[J]. *International Journal of Production Economics*, 2015, 164: 319-329.
- [4] BENJAFFAR S, LI Y, DASKIN M. Carbon footprint and the management of supply chains: insights from simple models[J]. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 2013, 10(1): 99-116.
- [5] ZHAO R, NEIGHBOUR G, HAN J, et al. Using game theory to describe strategy selection for environmental risk and carbon emissions reduction in the green supply chain[J]. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 2012, 25(6): 927-936.
- [6] WANG Q, ZHAO D, HE L. Contracting emission reduction for supply chains considering market low-carbon preference[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 120(1): 72-84.
- [7] DU S, ZHU J, JIAO H, et al. Game-theoretical analysis for supply chain with consumer preference to low carbon[J]. *International Journal of Production Research*, 2015, 53(12): 3753-3768.
- [8] LIU P. Pricing policies and coordination of low-carbon supply chain considering targeted advertisement and carbon emission reduction costs in the big data environment[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018.
- [9] 张李浩, 董款, 张荣. 基于碳配额交易和减排技术的供应链策略选择[J]. *中国管理科学*, 2019, 27(1): 63-72.
- [10] 李友东, 夏良杰, 王锋正. 基于销售返利契约的低碳供应链协调策略研究[J]. *管理评论*, 2018, 30(9): 218-228.
- [11] 叶同, 关志民, 赵莹, 陈天宇. 广告和低碳竞争下基于低碳商誉的供应链动态优化与协调[J]. *管理学报*, 2018, 15(8): 1240-1248.
- [12] 赵黎明, 孙健慧, 张海波. 基于微分对策的低碳产品供应链营销合作协调机制[J]. *管理工程学报*, 2018, 32(3): 105-111.
- [13] 孙嘉楠, 肖忠东. 考虑消费者双重偏好的低碳供应链减排策略研究[J]. *中国管理科学*, 2018, 26(4): 49-56.
- [14] 魏守道. 碳交易政策下供应链减排减排的微分博弈研究[J]. *管理学报*, 2018, 15(5): 782-790.
- [15] 刘名武, 吴开兰, 付红, 许茂增. 消费者低碳偏好下零售商主导供应链减排合作与协调[J]. *系统工程理论与实践*, 2017,

37(12):3109–3117.

[16] 周艳菊,鲍茂景,陈晓红,徐选华. 基于公平关切的低碳供应链广告合作—减排成本分担契约与协调[J]. 中国管理科学,2017,25(2):121–129.

[17] 赵道致,原白云,徐春秋. 低碳环境下供应链纵向减排合作的动态协调策略[J]. 管理工程学报,2016,30(1):147–154.

[18] 徐春秋,赵道致,原白云,等. 上下游联合减排与低碳宣传的微分博弈模型[J]. 管理科学学报,2016,19(2):53–65.

[19] NERLOVE M,ARROW K J. Optimal advertising policy under dynamic conditions [J]. Economica, 1962, 29 (114): 129–142.

Research on Joint Emission Reduction and Low Carbon Publicity Strategy for
Three-Level Low Carbon Supply Chain

ZHANG Xing-wei

(School of Economics & Commerce,Guangdong University of Technology,Guangzhou 510520,China)

Abstract: This paper takes a three-tier low-carbon supply chain consisting of a retailer as a leader, a manufacturer and a supplier as followers as the research object, and applies the differential countermeasure theory to study the problem of optimization and coordination of the low carbon supply chain between the low-carbon propaganda of downstream retailers and the joint emission reduction of upstream manufacturers and suppliers. The paper found that which game strategy will retailers, manufacturers and suppliers choose is related to the marginal rate of return of the three; when the marginal rate of return of the three subjects in the supply chain meets certain conditions, the cost-sharing contract can improve the Pareto of the overall profit of retailers, manufacturers, suppliers and supply chain systems, and the degree of improvement is equal to the proportion of cost sharing. And the proportion of cost sharing depends on the marginal rate of return of both parties. Finally, the model is analyzed by an example.

Key words: three-level supply chain; joint emission reduction; low-carbon propaganda; differential countermeasures; cost sharing

FDI对甘肃省产业结构变迁的实证研究

王秀兰, 罗中华, 王玉, 孔俊

(甘肃中医药大学, 兰州 730000)

摘要:运用 Pearson 相关分析法,通过对 FDI 推动甘肃省产业结构优化升级的理论和实践研究,测算了 FDI 流量、FDI 存量与甘肃省三次产业关联度,最后提出了相应的对策。

关键词:FDI;产业结构;作用机制;关联分析

中图分类号:F061.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0096-05

1 FDI 推动甘肃省产业结构优化升级的理论分析

FDI(Foreign Direct Investment)即外国直接投资,是一国投资者跨国境投入资本或其他生产要素,以获取或控制相应的企业经营管理权为核心,以获得利润或稀缺生产要素为目的投资活动。资本跨国流动是区域经济发展到一定阶段的必然产物,FDI 是区域产业结构升级换代的助推器。一个国家或地区的竞争力很大程度上取决于产业要素的升级换代速度,FDI 是地区升级换代的助推器,国内外许多区域通过 FDI 作用,盘活区域内现有生产要素,引发产业快速发展。甘肃省借助“一带一路”平台,根据产业发展要求,引进 FDI,突破了自身资源禀赋,在更大范围内配置资源,改变了原有产业的市场份额,催生了一批新行业,引领产业发生了结构变迁。^[1]廉丽娜等学者的研究证明了 FDI 与甘肃省经济增长存在协整关系^[2]。FDI 对于甘肃省产业结构变迁的作用表现以下几方面:

1.1 FDI 改变了不同产业的市场份额

甘肃作为内陆省份,市场规模小,技术落后。产业结构升级换代缓慢是造成地区竞争力弱的重要原因。FDI 意味着生产力、技术、设备、管理经验的跨国流动,也意味着市场的转移和市场份额的变化。在经济学下,更大的市场规模意味着更大范围的规模经济效应和更低的生产成本。根据罗伯津斯基定理,当一种生产要素数量增长时,密集使用该种生产要素的产

品的产量将大幅度提升,而其它产品的产量将会下降。甘肃吸收 FDI 的部门快速发展,其它部门的比重下降。近年来,甘肃根据《西部地区鼓励类产业目录》,吸引 FDI 投资于现代服务业、农业产业化、新型工业等项目,发展了高原夏菜、养生旅游、光热发电、生物医药等项目,FDI 改变了甘肃省不同产业的市场份额,使生产要素进行重组,从而带动了产业结构的升级。

1.2 FDI 突破了区域资源配置的界限

产业结构被看作是一个地区的资源转换器。甘肃省在现有资源约束条件下,通过产业结构的有效运转,源源不断地生产出商品和劳务,来满足社会需求。产业结构就是资源配置结构、生产能力结构、产出结构的总和^[3]。调整产业结构一般是通过调整资源的合理配置实现的。因为资源的合理配置是调整产业结构的切入点,而产业间的资源配置结构即为资金、劳动力、自然资源、技术等要素在每个产业之间的分配关系,也是整个流程的首要步骤。所以调整各个产业之间的资源配置就是在调整产业结构的源头。若要创造出新的投资需求、形成新产业、改变现有产业结构可以通过不同方向的投资来实现。甘肃引进了 FDI,投资于机电产品、镍钴新材料等,突破了当地因自身资源禀赋而无法获得的最佳资源配置的障碍,在更大的范围内配置资源,实现资源相对最优配置,从而带动 FDI 投资行业的效率提高,促进升级结构升级。

1.3 FDI 催生了新行业

FDI 引入和应用催生了一批新产业、新业态、新

收稿日期:2019-08-23

基金项目:2019 年甘肃中医药大学西方经济学“课程思政”示范课立项建设项目(201941-15);2018 年度甘肃省高等学校科研项目(2018F-20);2019 年甘肃中医药大学科技学术创新基金项目(201903)。

作者简介:王秀兰(1974—),女,河南巩义人,甘肃中医药大学经贸与管理学院,教授,经济学硕士,研究方向:数量经济学。

产品、新模式,引起了生产规模扩大和产业链条延伸^[4]。FDI 进入某一产业,可以加剧或改变该产业的竞争格局,同时它还会改变该产业与其他产业的相对关系,形成产业的前向连锁效应、后向连锁效应和旁侧波及效应,引起相关上游与下游产业的供求关系的变化,增加其上游产业的需求和下游产业的供给,衍生出新产业。新行业和新产品的出现,推动当地的消费水平升级。消费水平的升级,引发生产结构的进一步升级。当量变积累到一定程度,产业结构就会发生质变,出现新的主导产业群取代旧的产业群,从而使产业结构由第一向二三产业演进。

1.4 FDI 促进了技术扩散

甘肃省产业结构的升级不仅表现为第一、二、三产业的产值比例变化,由第一产业向第二、三产业演进的一般规律,还表现在第一、第二、第三产业内部升级和行业内部升级。如霍夫曼比例不断下降就是第二产业内部升级的表现。FDI 跨国流动促进了新技术、管理经验的交流和新方法传播。FDI 所包含的新技术、新产品、新设备一旦在甘肃落地生根,必定

伴随着自愿和非自愿的技术扩散。跨国公司在运营的过程中,新的产品销售模式、新的管理理念和非物质化的技术在本地扩散。当地企业通过模仿、改进和二次创新,提升自身的发展水平。如甘肃引进德国的耐驰泵业,嘉士伯啤酒、威立雅水务等项目,技术扩散效果明显。随着技术扩散,高技术含量的当地企业和产品在当地不断增加,行业内部会从低技术含量、低附加值商品与服务的生产向高技术含量、高附加值商品的过渡;产业内部会从低生产率、低技术含量的劳动密集轻工业向高生产率、高技术含量和高智能行业的调整,实现了甘肃省产业结构的内部升级。

2 甘肃省产业结构变迁与 FDI 投资变动

2.1 甘肃省产业结构变迁分析

随着甘肃省经济的不断发展,三次产业结构也有了很大的提升。本文根据《甘肃省发展年鉴》选取了 2000—2017 年各年度三次产业的生产产值,进行数据整理得到表 1。

表 1 2000—2017 年甘肃省三次产业的生产产值 单位:亿元

年份	第一产业	占比(%)	第二产业	占比(%)	第三产业	占比(%)
2000	194.10	0.18	421.65	0.40	437.13	0.42
2001	207.96	0.18	458.08	0.41	459.34	0.41
2002	215.51	0.17	501.69	0.41	514.83	0.42
2003	237.91	0.17	572.02	0.41	589.91	0.42
2004	286.78	0.17	713.30	0.42	688.41	0.41
2005	308.06	0.16	838.56	0.43	787.35	0.41
2006	334.00	0.15	1 043.19	0.46	900.16	0.40
2007	390.98	0.14	1 279.32	0.47	1 037.11	0.38
2008	418.60	0.13	1 470.34	0.47	1 234.21	0.40
2009	447.31	0.13	1 527.24	0.46	1 363.27	0.41
2010	501.73	0.12	1 984.97	0.49	1 536.50	0.38
2011	558.26	0.11	2 390.70	0.49	1 974.74	0.40
2012	626.71	0.11	2 617.72	0.47	2 283.17	0.41
2013	658.10	0.11	2 767.94	0.45	2 760.70	0.45
2014	695.77	0.10	2 952.83	0.44	3 032.33	0.45
2015	733.37	0.11	2 521.99	0.38	3 366.62	0.51
2016	800.75	0.11	2 515.56	0.36	3 690.79	0.53
2017	859.75	0.12	2 561.79	0.34	4 038.36	0.54

资料来源:2001—2018 年各年度《甘肃省发展年鉴》数据及整理所得。

从表 1 中看出,从 2000 年到 2017 年,甘肃省产业结构发生了很大的发展变化,第一、二、三产业的生产总值分别增加了 4.232 倍、6.08 倍和 9.24 倍。甘肃省第一产业比重从 18%下降 12%,第二产业比重从 40%下降 34%,而第三产业从 42%上升为 54%。

另外,三次产业产值呈上升趋势,其中第三产业增长最快,第二产业次之,第一产业增长慢。从中得出结论:甘肃省产业结构呈现出高级化的特征,符合发达国家产业结构演进的一般规律。

2.2 甘肃省 FDI 投资的变化分析

表 2 2000 年—2017 年甘肃省 FDI 投资情况

(单位:个,万美元)

年份	项目个数	FDI 流量	FDI 存量
2000	76	12 340	12 340
2001	72	15 510	27 850
2002	51	11 026	38 876
2003	59	24 464	63 340
2004	63	32 564	57 028
2005	64	13 396	70 424
2006	38	8 556	78 980
2007	36	15 162	23 718
2008	37	28 936	52 654
2009	26	34 533	87 187
2010	28	19 015	53 548
2011	28	26 722	80 270
2012	20	18 587	98 857
2013	18	52 662	71 249
2014	12	10 032	81 281
2015	22	43 603	124 884
2016	30	1 375 038	141 864 1
2017	11	39 569	145 821 0

资料来源:2001—2018 年各年度《甘肃省发展年鉴》数据及整理所得。

按状态 FDI 分为 FDI 流量(FDI flows)和 FDI 存量(FDI stocks)。FDI 流量,即 FDI 的现期值。FDI 存量,即 FDI 的累计值,一段时间内的 FDI 流量总和。由于数据的可得性,FDI 存量没有考虑折旧,第 n 年 FDI 存量的计算方法为前 n 年 FDI 流量的加总。2013 年由于“一带一路”提议实施,甘肃省加强了对外贸易的东扩西进,充分发挥与中亚国家和地区贸易,FDI 增长迅速,对外开放的效果明显。但从 FDI 流量,由 2015 年的 43 603 万美元增加到 2016 年 1 375 038 万美元,2017 年又加速下降为 39 569 万美元,说明在甘肃 FDI 表现出较大的波动性。

2.3 甘肃省 FDI 变动和行业分布

从表 3 中可以看出,甘肃省的 FDI 主要投资于电力、采矿、制造、农林牧渔业、批发零售业等部门。

表 3 甘肃省引进外商直接投资在各行业的分布情况

单位:万美元

行业	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
农、林、牧渔业	—	—	1 084	314	8	3 378	839	3	63
采矿业	313	—	141	—	318	1 776	950	—	1 724
制造业	1 668	867	773	941	143	1 172	5	1 322	195
电力及水产业	10 508	10 457	3 734	4 739	3 795	3 633	9 192	10 230	2 366
建筑业	—	—	—	—	—	—	—	—	—
交通运输业、仓储及邮政业	—	—	45	90	—	—	—	—	—
住宿餐饮业	163	—	51	—	—	—	4	—	—
金融业	—	—	—	—	1 619	—	—	—	—
租赁和商务服务业	247	12	24	2	6	22	7	25	5
批发零售业	339	1 222	643	20	202	51	39	—	—

资料来源:2010—2018 年各年度《甘肃省发展年鉴》数据及整理所得。

3 甘肃省 FDI 与产业结构变化的相关分析

3.1 样本数据说明

为了分析 FDI 对甘肃省三次产业结构的发展影响,运用 SPSS 统计软件对数据进行相关性分析。根据表 1 和表 2 数据,我们选用以下指标:FDIflows 表示 2000—2017 年各年度流入甘肃省 FDI 数量;FDIstocks 表示 2000—2017 年各年度甘肃省 FDI 存

量; X_1 、 X_2 、 X_3 分别表示甘肃省第一、第二、第三产业产值。

3.2 FDI 流量与甘肃省三次产业的相关分析

从表 4 中可以看出,在 1%的置信水平下,FDI 分别与甘肃省第一、第二、第三产业产值的相关性均不显著;在 5%的置信水平下,FDI 仅与甘肃省第三产业产值表现出正相关,两者的相关系数为 0.43。

表 4 甘肃省 FDI 流量与三次产业产值的相关分析

		X_1	X_2	X_3	FDIflows
X_1	Pearson 相关性	1	0.950(**)	0.986(**)	0.399
	显著性(单侧)		0.000	0.000	0.050
	N	18	18	18	18

续表 4

		X_1	X_2	X_3	$FDIflows$
X_2	Pearson 相关性	0.950(**)	1	0.909(**)	0.261
	显著性(单侧))	0.000		0.000	0.147
	N	18	18	18	18
X_3	Pearson 相关性	0.986(**)	0.909(**)	1	0.432(*)
	显著性(单侧)	0.000	0.000		0.037
	N	18	18	18	18
FDIflows	Pearson 相关性 n	0.399	0.261	0.432(*)	1
	显著性(单侧)	0.050	0.147	0.037	
	N	18	18	18	18

注:**表示在 0.01 水平(单侧)上显著相关;*表示在 0.05 水平(单侧)上显著相关。

从表 3 和表 4 中可以看出,甘肃省 FDI 投资于第二产业数量最多,为什么与第二产业的关联性最差,下文通过 FDI 存量与甘肃省三次产业的相关性进行进一步分析,以便找出原因。

3.3 FDI 存量与甘肃省三次产业的相关分析

由表 5 可知,在 5%的置信水平下,FDI 与甘肃

省第一、第二、第三产业的相关性均显著,均为正相关;在 1%的置信水平下,FDI 与甘肃省第一、第三产业相关性显著,与第二产业相关性不显著。FDI 存量与甘肃省第一、第二、第三产业的相关系数分别为 63.8%、40.2% 和 68.7%。

表 5 甘肃省 FDI 存量与三次产业的相关分析

		X_1	X_2	X_3	$FDIstocks$
X_1	Pearson 相关性	1	0.950(**)	0.986(**)	0.638(**)
	显著性(单侧)		0.000	0.000	0.002
	N	18	18	18	18
X_2	Pearson 相关性	0.950(**)	1	0.909(**)	0.402(*)
	显著性(单侧)	0.000		0.000	0.049
	N	18	18	18	18
X_3	Pearson 相关性	0.986(**)	0.909(**)	1	0.687(**)
	显著性(单侧)	0.000	0.000		0.001
	N	18	18	18	18
FDIstocks	Pearson 相关性	0.638(**)	0.402(*)	0.687(**)	1
	显著性(单侧)	0.002	0.049	0.001	
	N	18	18	18	18

注:**表示在 0.01 水平(单侧)上显著相关;*表示在 0.05 水平(单侧)上显著相关。

3.4 结论

通过分析,我们发现虽然 FDI 投资于甘肃省第二产业最多,但由于年度的波动性太大,造成 FDI 与第二产业没有正相关关系。如表 3 中数据,2014 年投入于制造业的 FDI 为 1 172 万,2015 年仅为 5 万美元,下降了 200 多倍。由于投资于甘肃省第二产业的 FDI 大幅波动性与第二产业产值的直线上升趋势不一致,所以两者没有表现出正相关性。而投资于第一、第三产业的 FDI 年份波动性较小,虽然投资数额小,但每年的数量稳定,所以 FDI 与第一、第三产业大体正相关。FDI 属于投资,根据凯恩斯的投资乘数理论,投资乘数具

有双向作用,初始投资进入经济循环系统后,会引致 GDP 加速增加,而 GDP 增加会引致下一轮 FDI 增加,两者不断循环往复,形成正向螺旋;反之,FDI 减少,引致 GDP 加速减少,而 GDP 减少会引致下一轮 FDI 减少,两者形成负向螺旋。^[5] FDI 投资于第二产业的波动性可能是造成 FDI 与第二产业不相关的重要原因。

另外,通过以上 FDI 流量、FDI 存量与甘肃省三次产业的相关性分析中可得,FDI 对第一、三产业结构之间呈现正相关系,所以说,FDI 对甘肃省的发展具有一定的推动作用,其中,带动第一、三产业的作用巨大,对第二产业的影响不明显。

4 利用 FDI 促进甘肃省产业结构升级的对策

4.1 加强 FDI 的基础设施建设、完善投资环境

甘肃省为了营造更好的投资环境,首先,要完善基础设施建设,因为完好的基础设施建设可以降低企业的流通成本。其次,要完善甘肃省投资环境,充分利用“西部大开发”和“一带一路”的战略背景进一步完善自身的引资环境,以便更好的吸引外商投资,促进三次产业结构的优化升级。最后,加强政府对外资方面的优惠政策,使推动甘肃省经济发展更上一层楼。

4.2 注重人才的培养与引进,加大科研支持力度,提升技术吸收能力

由于甘肃省相比其他省份较为落后,人才的缺乏、人力资本素质与其它省还是存在一定的差距,所以,培养人才、留住人才并加快人才的引进是当务之急。优秀的人力资本、科研人才是提升甘肃省 FDI 吸收能力的关键所在。专业人才的积累对一个省份的经济发展和产业优化升级有着双重的推动作用,着力培养并引进专业人才既可以满足优质的内、外资企业的人力资本需求,也可以加速吸收并掌握外资企业的先进技术、高效的管理方法、营销方法等,从而加快提升甘肃省的自主创新能力,实现产业结构的优化升级。

4.3 积极拓宽外资投入的渠道,促进 FDI 流向第一、三产业

与发达地区相比,甘肃省第三产业的比重仍然较低,第一产业的内部结构不合理。所以甘肃省应当加强相关产业的政策导向,优化外商直接投资的产业结构。积极引导 FDI 流向具有发展空间较大的产业,如扩大第一、三产业的对外开放程度,使得外商直接投资更多流向现代节水农业、农田水利灌溉工程、化良种培育基地、农副产业加工保鲜、卫生防疫项目、教育培训机构、旅游点开发等部门。根据甘肃省实际条件和现实情况,引进产业关联效应度较高的 FDI,协调 FDI 在各产业的分布,带动相关产业的发展,因

而促进甘肃省产业结构的优化升级。

4.4 扩大甘肃省服务业的对外开放水平

甘肃省应充分利用“一带一路”的战略优势,加大对服务业的外商投入力度,因为现代服务业在经济发展中具有重要作用,所以,甘肃省应在商业、服务业、运输及邮政业等领域进一步放宽对 FDI 进入的限制性因素。同时,要引导更多外资投入现代服务业,使甘肃省在服务行业更多的与国际接轨,开展服务外包业务,进而带动经济整体发展。

4.5 有效引导 FDI 在各行业间的合理流动

从 2000 年至 2017 年甘肃省各行业吸引外资的投资情况来看,FDI 投资于电力及水产业、制造业、农、林、牧渔业等行业最多,其次是采矿业、批发零售业,多数行业投资较小甚至为零。因此,为使 FDI 合理分布在各行业,要放开一些行业的投资限制,加大在金融业、建筑业、运输业等方面的吸引力度。此外,针对政府大力扶持的相关行业,FDI 给予相应的优惠,使其流向更加合理。

总之,甘肃省在以后的发展过程中,要加强顶层设计,合理规划,根据三次产业发展的实际情况对 FDI 的投资流向和各行业的投入进行必要的引导,进而促进甘肃省产业结构的优化升级,推动全省经济发展。

参考文献

- [1] 钱愈嘉. FDI 对海南省经济增长影响的实证分析——基于 1988—2013 年数据[J]. 当代经济, 2015(11): 47—49.
- [2] 廉丽娜. 外商直接投资对甘肃省经济增长的影响[J]. 西北民族大学学报, 2017(9): 93—99.
- [3] 唐艳. FDI 外力下产业结构升级的作用机制分析[J]. 经济研究导刊, 2017(28): 39—42.
- [4] 郭克莎. 中国产业结构调整升级趋势与“十四五”时期政策思路[J]. 中国工业经济, 2019(7): 24—41.
- [5] LEANDRO DO ROSARIO VIANA DUARTE, YIN KEDONG, LI XUEMEI. the relationship between fdi, economic growth and financial development in Cabo Verde[J]. International Journal of Economics and Finance, 2017(5): 132—142.

An Empirical Study on the Change of the Industrial Structure in Gansu Province by FDI

WANG Xiu-lan, LUO Zhong-hua, WANG Yu, KONG Jun

(Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Pearson correlation analysis is used to study the theory and practice of FDI promoting the optimization and upgrading of industrial structure in Gansu Province, and the FDI flow, FDI stock and the correlation degree of three industries in Gansu Province are calculated. Finally, the corresponding countermeasures are put forward.

Key words: FDI; industrial structure; mechanism of action; correlation analysis

升级科技转化硬实力服务西咸产业高质量发展

赵亮¹, 张建川²

(1. 西咸新区同方丝路未来创新研究院, 陕西 西咸新区 712000; 2. 中国航天科技集团公司 航天动力技术研究院, 西安 710025)

摘要:具有领先竞争优势的硬科技领域潜藏着巨大的产业发展潜力,在创新驱动战略下,未来产业高质量创新发展需要升级科技高效转化的硬实力。技术转化绝对硬实力的打造需要把握技术趋势和特点,优选能力提升路径,持续增强要素整合能力,创新高效转化模式。

关键词:硬科技;技术转移;服务能力;转化模式

中图分类号:F204;G323 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0101-04

西咸新区作为首个以创新城市发展方式为主题的国家级新区,城市发展定位于建设国家中心城市大西安新中心。当前,西咸新区正实践加速培育战略性新兴产业集群,着力打造“硬科技之都”^[1],建设经济高质量发展示范区的规划。新技术驱动新产业,新产业激发新动能。培育新技术,发展新产业,增添新动能已成为西咸新区经济发展的焦点。创新硬科技转化能力,既是“硬科技之都”创新科技高效转化的硬实力,也是支撑西咸未来产业高质量发展的新兴生产力。以产业发展需求为导向的产业技术转化硬实力建设,是以有效开展新兴产业的技术趋势预测和技术价值评估为前提,以满足硬科技转化的高维创新要素整合能力升级和转化模式创新为基础的。

1 新兴技术发展趋势与特点

欲谋全局,必观大势。把握新兴技术特点和未来产业技术发展趋势的先机,才能赢得产业和经济发展的优势。近年来欧美发达国家和新兴工业化国家科技产业的“顶层设计”都出现一些趋势特征,新兴技术的发展计划正从相对独立的微观科研计划向产业支撑,以及更宏观层面的战略领域规划相衔接,并形成“战略、产业、技术”三位一体^[2]更紧密结合的发展布局。各国新兴技术的发展越来越受到未来战略选择的影响。例如,根据2019年日本经济新闻和荷兰爱思唯尔(Elsevier)合作对各国在尖端科技领域的学术能力排名调查结果显示,在30项前端技术主题中,中国有23项占据首位,美国居首的有7项^[3]。调查还

显示,中国占据优势的研究主题与“中国制造2025”提出的重点领域相吻合。

各国家、区域战略的制定通常注重三种战略视角的选择,由此形成不同的行动计划,并对应着不同类型的技术发展。一是从经济社会未来发展面临的需求和挑战的角度,这种未来视角下对应着前沿新兴技术(Emerging Technologies)发展;二是当前经济社会发展面对的需求和挑战,通过社会民生应用技术(applied technology)加以应对;三是从当前面向未来,从技术演进的角度,提出引领性使能技术(enabling technology)及工业技术(Industrial Technology)以应对升级的挑战。

会聚技术(Converging Technologies)正成为新兴技术的前沿领域。当前,世界正在经历的第四次工业革命其技术发展的特点和趋势表现为,以模糊物理世界、数字世界和生物世界之间的界限^[4],以交叉、融合、会聚各领域技术并通过科学、技术、工程和商业模式的加速创新所驱动。在全球化、网络化背景下,国际科技交流与合作日益广泛使碎片化创新资源的流动性也日益增强,创新资源汇聚的同时也是技术的会聚。例如,信息技术中的量子技术、大数据技术、人工智能技术正在与农业、制造业和服务业的各行各业开展着大量的融合应用;材料技术中的纳米技术、超导技术、石墨烯技术等在传统制造、生物医药领域的创新应用正在重塑新的产业。不同领域因交叉会聚产生新的产业技术,如类脑信息技术、边缘计算、泛在人

收稿日期:2019-09-03

作者简介:赵亮(1969—),男,吉林长春人,西咸新区同方丝路未来创新研究院,高级经济师,MBA,从事技术转移服务工作;张建川(1969—),男,河北深州人,中国航天科技集团公司航天动力技术研究院,高级经济师,MBA,从事生产计划、企业项目经济管理工作。

工智能、自动驾驶、基因编辑、精准医疗、触觉网络等等,这些交叉会聚技术正成为新兴技术的前沿。在战略规划中,会聚技术领域也是战略实施的突破方向,如“全球硬科技之都”战略中的人工智能、智能制造、光电芯片、新能源材料等硬科技“八路军”^[5],这些相对国内外具有领先竞争优势的科技领域潜藏着巨大的新产业发展潜力。

使能技术(enabling technology)是升级产业结构和催生新兴产业的重要发展技术。使能技术也被译为“赋能技术”,是指具有多学科特性,应用领域广泛,能够对其他技术创新起到基础支撑、催化促进作用,使现有技术的能力产生重大进步的技术^[6]。在产业层面,使能技术则是能推动产业技术进步、支撑和引领经济社会发展的核心和共性的技术;而在产品开发层次,使能技术可以是促成产品开发的一系列的关键技术。美国、欧盟已将信息物理系统、机器人技术、量子计算、工业生物技术、先进制造技术等关键使能技术领域确定为战略优先领域和最可能创造全新行业推动经济发展的领域。关键使能技术是未来产业结构升级和催生新兴产业的重点发展领域和科技战略的优先领域。

融合型技术开发是应对当前挑战的应用技术发展领域。当今社会面临的挑战日益复杂,非单一技术所能解决。因应多因素与发展的要求,开展跨学科领域融合研究,以更加多元化技术解决方案来应对当前的挑战已成为优选路径,“融合研究”可以打破各自产业间的界限,有效破解重大和复杂问题,形成产业革命性的创新。融合型技术开发已成为破解当前挑战实现战略计划的主要途径。由中科院院士、美国科学院外籍院士、2000年图灵奖获得者姚期智领衔,2018年10月成立的“交叉信息核心技术(西安)研究院”正在开辟将金融科技、AI芯片、智慧城市等领域科技创新有机融合^[7],开展国际国内交流与合作,以期推动人工智能前沿技术创新和产业创新的突破。

另一方面,面临“世界百年未有之大变局”的历史机遇,以贸易战为标志的中美战略博弈背景下,美国对华政策的重大调整将会倒逼中国第三轮改革开放、科技创新和产业升级。改革开放将提前进入一个重要历史拐点。如5G的提前商用将深化工业互联网创新发展,加速相关技术融合、产业布局 and 场景应用。

2 技术转化能力的迭代演进

技术转化为生产力才能充分发挥对产业经济的提升作用。高效的科技成果转化已成为推动产业升

级、新产业发展的内生动能,是科技转化服务的核心硬能力。技术转化能力建设是构筑在技术转移认知观念基础之上的,不同的技术转移观念决定了不同的核心能力建设,和技术转移服务机构的发展方向和发展模式。

技术交易观是将技术转移的过程视为技术交易过程,技术转移服务就是开展技术供需的对接。技术交易观下的技术转移服务本质上是通过市场手段来配置技术资源。此类技术转移服务机构只要构建技术要素交易市场,把技术供给方和需求方集中到一起,通过撮合技术交易来实现技术转移。基于技术交易观的“技术交易型服务机构”(1.0版),其服务能力建设更注重交易层面的信息搜集发布、技术咨询、成果估值、竞价交易、技术合同管理、专利申报等服务。技术接力观认为技术有不同于一般成熟商品的属性,技术从实验室的科技成果到应用部门的产业应用技术,既从科研端到市场端的转移,技术自身还需要经历再开发(技术熟化)的过程,这一过程需由技术转移机构接力创新完成^[8]。在技术接力观下的技术转移机构需要具备技术应用研究和应用开发的能力,实现从创新技术到产业化技术的中间接力,帮助企业跨过“死亡之谷”。基于技术接力观的“技术孵化型服务机构”(2.0版),其能力建设是在1.0版的基础上更加注重企业层面的孵化加速、商业咨询、创业投资等服务能力。2.0版的技术转移机构已从被动的为技术供需方的需求提供交易服务过渡到主动采取技术孵化的方式培育创新项目,帮助高新技术企业解决场地、管理、融资、配套生产、营销和商业模式等各方面问题,从而加速接力进程。技术熟化、企业孵化、资本投资能力是2.0版技术转移机构建设的核心能力。

技术资本是要素资本理论研究的新发现。技术资本观认为技术是独立于劳动、设备和货币资本的第四种生产要素^[9],技术与其它生产要素资本均衡配置共同推动经济增长,技术进步是经济增长的决定因素。基于生产要素资本化的理论认为,只有将技术投入到生产运营中既技术转化为资本形成生产力,技术对生产率的提升对经济的增长作用才能真正发挥出来。在技术资本观下的技术转移机构需要提前储备未来技术资产;需要开发新技术、升级潜在技术以实现技术产品的价值;为可持续的整合、凝练更多的创新资源,需要主动参与技术产业生态的培育;更需要具备技术运营和创新资本运作能力,从而最终能高效实现技术资产到市场价值的兑现过程。基于技术资本观的“资源整合型服务机构”(3.0版),其能力建设

需要在 2.0 版的基础上更注重从整个产业层面对高新技术创新资源的整合运作能力。开展技术资源整合的前提是必须具备对整个产业技术趋势的预测和技术价值评估的能力;而创新资源的整合是依靠金融资本的实力,通过综合运作能力来实现的。主动参与多种形式的协作、联盟,加强与院所、企业、政府部门的联系,构建产业创新网络和创新生态是保障创新资源持续产生的基础。

从 1.0 版到 3.0 版技术转移机构的发展进程,是认识观念逐步深化和服务能力不断升级的过程,正好构成了技术转移机构服务能力迭代演进的路径。资源整合型技术转移机构的能力要求最高,服务技术转移的效率也最高,对产业创新发展的作用最大,往往需要行业领先机构主导和政府的支撑。

3 科技转化新模式

提供技术转化服务的技术转化机构,其产生的基础本质上是为了能有效化解投资创新发明的不确定性和风险^[10]。其主要风险源自技术开发风险和经济社会对技术资本的定价风险。适应创新驱动发展战略,具备雄厚资本和运作综合实力的技术转移机构才能更好的保障多种创新资源的获取和技术开发能力的持续加强,有效降低技术失败风险;保障相关合作方竞争优势和利益的有效整合,合理对冲定价风险。成功的技术转移机构还需要动态结合区域经济和产业发展阶段开展高效转化模式的创新。

国内技术转移机构经过近 30 年摸索发展,在有效统筹科技创新要素,实现高效科技成果转化过程中,业态不断创新丰富,也涌现出科技创新和科技转化成效显著的优秀机构和典型模式。广东省在总结前期经验的基础上提出了可推广的《关于支持新型研发机构发展的试行办法》;陕西省科技厅正在全省实施《推广西安光机所、西北有色院科技创新模式工作方案》。西北有色金属研究院通过建立研究所和中试基地,形成“科研、中试、产业化”三位一体,通过“母体控股、股权激励、资本运作”有效统筹科技创新要素链条,形成孵化科技企业的创新模式。中科院西安光机所通过建立专业的硬科技孵化器、打造全链条创新创业服务体系,营造有利于创新创业的良好生态,探索出了“开放办所、专业孵化、择机退出、创业生态”的创新模式^[11]。2018 年挂牌的西咸新区同方丝路未来创新研究院是西咸新区与同方股份战略合作,实践科技成果产业化落地西咸新区,加速西咸产业高质量发展的创新平台。研究院创新平台以西咸新区产业发展需求为导向,依托同方股份成形的“成果孵化转化

体系”、“上市公司产业体系”、“投资基金体系”等体系规模优势,实施“体系化培育模式”。用“最创新的技术、最能激活市场的场景、最高效的体系服务组合”服务西咸新区经济社会高质量创新发展。

4 体系化育成模式和转化能力创新

同方股份有限公司是由清华大学出资成立的高科技上市公司。定位于多元化综合性科技实业孵化器,致力于中国高科技成果的转化和产业化。截至 2017 年,同方股份有限公司总资产已超过 600 亿元人民币,海内外专利、软件著作权登记累计达到六千余项^[12]。同方股份经过 20 多年的探索和发展,在高校科技成果转化方面形成了产业规模,构建起以科技产业为主导,以科技成果孵化转化体(包括同清华大学院系合作的研究院、技术研究中心、工程实验室、工程研究中心等 12 家、联合研发机构 10 家);同方产业体(包括上市公司 8 家、独角兽企业 2 家、投资参控股公司 2 家);同方投资基金体(包括以衡产业基金系 6 只基金、清弘环创创投基金系 5 只基金)为支撑的发展格局。雄厚的资本实力和产业运营经验已具备通过体系培育创新的能力。

通过创新体系,优选培育高技术产业化项目,打造的产业化公司将能更好的融入产业应用场景,从而加速产业的成长。创新体系内部的决策效率高于市场配置效率,体系所形成的高维度支撑比松耦合的创新联盟体和细分领域的孵化器更具有竞争优势。“体系培育”是提升产业高质量发展的优效途径。西咸新区同方丝路未来创新研究院把握西咸新区创新发展机遇,结合新区产业定位和发展阶段,着眼促进科技与经济结合、成果与产业对接,以产业发展需求为导向,持续迭代的深化体系,完善服务功能,提升服务能力,创新转化模式。通过研究院创新平台,优选最能激活市场应用场景的产业化创新技术,设计组合高效产业落地方案,以及投资基金系的全程支持,以有力保障科技创新成果顺利转化,高效推动产业化公司落地发展,实现服务西咸新区主导产业高质量创新发展。在西咸新区,同方“体系化服务模式”与陕西创新驱动发展的典范“一院一所模式”互融互鉴,共同创建西咸新区科技创新新生态。

参考文献

- [1] 陕西省人民政府. 西咸新区创新城市发展方式行动计划(2018—2020 年)[EB/OL]. (2018-09-16). <http://www.shaanxi.gov.cn/zfgb/129983.htm>.
- [2] 党倩娜. 新兴技术和未来战略发展趋势与特点[EB/OL].

- (2019-02-17). <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=11881>.
- [3] 观察者网. 日媒公布30项尖端科研排名, 中国拿下23个第一[EB/OL]. (2019-01-03). https://m.guancha.cn/industry-science/2019_01_03_485600.shtml.
- [4] 冯海玮. 英国白皮书《产业战略: 建设适应未来的英国》解读[EB/OL]. (2018-10-30). <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=11595>.
- [5] 西安日报. 2017 西安打造全球硬科技之都元年[EB/OL]. (2017-12-15). <http://news.xiancity.cn/system/2017/12/15/030528816.shtml>.
- [6] 许端阳, 徐峰. 典型国家(地区)使能技术发展战略的共性特征分析及对我国的启示[J]. 科技管理研究, 2011(14): 19-23.
- [7] 西安日报. 西安高新区与清华大学共建交叉信息核心技术研究院[EB/OL]. (2018-08-27). <http://www.xa.gov.cn/xwzx/xayw/31732.htm>.
- [8] 郭曼, 朱常海, 邵翔, 等. 中国技术转移机构的发展策略研究——基于能力升级的视角[J]. 中国科技论坛, 2018(1): 16-23.
- [9] 罗福凯, 杨本国. 美欧技术资本理论研究进展: 1915—2015年[J]. 中国科技论坛, 2018(6): 179-188.
- [10] HOPPE HEIDRUN C, EMRE OZDENOREN. Intermediation in innovation: the role of technology transfer offices [M]. Mimeo; Universitat Hamburg, 2001.
- [11] 秦一乔. 系统推进全面改革创新试验西安要打造“一带一路”创新中心[N]. 西安日报, 2017-02-20(06).
- [12] 同方股份. 集团简介[EB/OL]. [2019-08-08]. <http://www.thtf.com.cn/about.html>.

Upgrading the Ability of Technological Industrialization to Serve the Development of Leading Industries in Xixian New Area

ZHAO Liang¹, ZHANG Jian-chuan²

(1. Xixian New Area-Tongfang Silk Road Future Innovation Research Institute, Xixian New Area Shanxi 712000, China;

2. China Aerospace Science and Technology Corporation Aerospace Power Technology Research Institute, Xi'an 710025, China)

Abstract: Under the innovation-driven strategy, high-quality industrial development in the future needs high-efficiency technology transformation capability. To build absolute hard & core competence of technology industrialization, we need to recognize the development trend and characteristics of emerging technologies, select the best path to upgrade technology industrialization competence, strengthen the integration ability of various innovative resources, and constantly innovate the mode of technology industrialization.

Key words: hard & core technology; technology transfer; service capability; transformation model

特色农产品品牌化问题研究

——以云南省为例

龚映梅, 张 瑜

(昆明理工大学 管理与经济学院, 昆明 650093)

摘要:社会经济的发展,品牌化、个性化消费理念的普及使得消费者把消费目光转向品牌特色农产品。云南省拥有品种丰富的特色农产品,但在品牌化建设中存在品牌建设滞后的现象。基于此,从分析云南省特色农产品品牌化建设的现状及存在的问题入手,探讨如何更好的推动云南省特色农产品品牌化建设。

关键词:特色农产品;品牌化营销;云南省

中图分类号:C913.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0105-04

云南省位于我国地势第二级阶梯的云贵高原,属于亚热带高原季风气候,气候特点显著,因此造就了云南省农产品种类丰富又极具地域特色的特点。2019年中央一号文件指出,要积极发展果菜茶等产业,大力发展紧缺和绿色优质农产品生产。结合云南省的实际情况,将提升农产品的质量与发展云南省品牌特色农产品相结合,通过加强生产管理、拓展销售渠道、加大对本省特色品牌农产品的宣传,可以为云南省特色品牌农产品的销售打开一个新的局面。作为生产主体的农户、销售主体的销售商及政府有关部门应从各自的角度上为推进云南省品牌特色农产品营销承担相应的责任。云南省有很多优质特色农产品,但却不太被消费者所熟知。很大程度是因为云南省特色农产品的品牌化程度不高、对品牌的宣传力度不够,加大云省特色农产品品牌化建设不仅有利于推动云南省特色农产品走向国际和国内市场,也有助于提高云南特色农产品的整体竞争力。

1 特色农产品品牌化作用

1.1 有助于树立绿色品牌特色农产品形象

品牌产品意味着高品质、绿色健康、标准化、规范化的产品。对于一件农产品来说,消费者要想把它从大量同类农产品中区分开来,首先这件产品得有自己

的特色,从而区别于其他大量同类产品。特色农产品如果贴上品牌的标签,它则被赋予了高质、绿色的形象。Shahira在以绿色产品为例对消费者购买及回购意愿的研究发现,当消费者购买绿色产品时,他们会重视关心产品的绿色理念,消费者更喜欢绿色理念符合其心理期望的产品^[1]。消费者对特色农产品的选择不仅基于对其产品绿色形象的评价,原产地的整体印象也在一定程度上影响消费者的购买行为。原产地形象对消费者特色农产品购买行为产生重要影响^[2],消费者不仅从产品自身获取价值,也从来源地获取价值,原产地的形象会影响顾客对产品的整体判断,特色农产品尤为如此^[3]。消费者在购买食品时会关注产品的原产地,或多或少会对“原产地”与“产品的品质和特征”之间的联系有所了解^[2]。

当地政府、企业和农户通过销售独有的特色产品,借助特色鲜明的原产地特点,通过提高品质、赋予品牌化、提高知名度的措施使得农产品的身价倍增,特色农产品已成为推动经济发展的新兴势力^[4]。东北吉米品牌大米、安徽黄山毛峰品牌的茶叶等都是人们耳熟能详的品牌农产品,这些地方特产自有品牌且品牌影响力很大,且这些农产品以质优、特色性的属性征服了广大消费者,所以当人们在做消费决定时,会直接联想到这些品牌的特色农产品。农产品拥有

收稿日期:2019-08-13

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目(15XJJA630004);昆明理工大学人文社会科学研究培育项目(SKPYB201620);云南省哲学社会科学研究基地项目(JD2019YB08)。

作者简介:龚映梅(1979—),女,安徽安庆人,昆明理工大学管理与经济学院,副教授,博士,硕士生导师,研究方向:营销管理、企业管理;张瑜(1994—),女,安徽淮南人,昆明理工大学管理与经济学院,研究生,研究方向:市场营销。

特色品牌属性及区别于其他产品的原产地形象使得其能快速被消费者识别,从而减少了消费者的购买时间成本,并且凭借其特色性使得消费者的回购率增加。

1.2 有助于推动农业发展方式转变

以往的农业发展方式侧重于使农产品的生产数量提升,忽略了农产品的质量。随着国家鼓励农业发展朝着绿色环保的方向发展和绿色健康的生活理念逐渐深入人心,一定程度上要求农业朝着生态保护型、绿色健康型发展,农产品重量更重质。在当前阶段,我国农业处于一个转型阶段,由总量不足向结构性矛盾转型的过渡时期^[5],因此农业发展需一定程度迎合市场消费者,为市场提供更多优质的农产品。高品牌的产品形象可以保证产品的质量,从而降低消费者的不确定性^[6],消费者愿意为品牌产品支付更高单价的前提是该品牌产品的质量得到市场及消费者的认可。

云南省拥有许多高质量的特色农产品,农业发展方式应结合自身发展优势,在供给方面保持特色农产品的品质。通过品牌化的大力建设与推广,实现农业资源与市场的高度契合。

2 云南省特色农产品品牌化的现状

2.1 产品定位模糊,品牌建设推广力度欠佳

云南省拥有非常丰富又极具特色的农业资源,如茶叶、中药材、食用菌等农产品都极具特色。但就总体来看,由于将产品定位于中低端市场,对农产品在产出过程中基本没有实施标准化、生态化、绿色化管理,使得产品品质不稳定,农产品在产出后直接被出售。且由于缺乏品牌的建设和推广,本省特色农产品的知名度只局限于有限范围内。以茶叶为例,根据网络调查显示,知名绿茶品牌有西湖龙井、洞庭碧螺春等品牌绿茶;知名红茶品牌有安徽祁门红茶、福建金俊眉等品牌红茶,普洱茶是云南所有茶种里在中国最具有品牌知名度的茶种。在2017年的政府统计数据中,云南省茶叶产量39.3万吨,茶叶产量比上年增长5.4%,规模以上工业精制茶叶量15.93万吨。2018年,云南省茶叶产量43.33万吨,茶叶产量比上年增长7.6%,规模以上工业精制茶叶量14.26万吨。从茶叶总产量和规模以上工业精制茶叶量的变化这个微观层面可以看出,高原特色农业在发展过程中,由于过度重视农产品的规模效应,而忽略了真正具有特质的品牌建设和推广^[5]。

2.2 市场营销观念不清晰,品牌经营意识较弱

云南省的特色农产品无论是品质还是外形都是

非常具有竞争力的。但是由于传统的销售方式还是以市场销售为主,多数生产种植户仍然采用传统的销售方式,将农产品直接或简单加工后就出售到市场中,导致许多质优的特色农产品没有实现其真正的价值。市场营销观念不清晰导致农户对自身优质特色农产品的估价太低,农户和企业没有将品牌意识与特色农产品的市场销售有效结合,不能详细的分析和了解市场^[7]。对市场的行情、价格走向及消费者的需求没有进行系统有效的分析,则造成具备品牌化的高质量农产品无法实现有效销售。

2.3 品牌营销对象不明确,营销思路缺乏

了解消费者的购买需求,掌握消费者的购买能力是开展销售的前提条件。消费者的年龄、收入、居住地及对相关品牌农产品的认知程度等因素都会在一定程度上影响对产品的购买。云南省的多种特色农产品质优而且特色性鲜明。但是,由于企业和农户在销售时缺乏对消费者的分析、缺乏对品牌特色农产品的营销宣传,使得全国消费者对云南省的特色农产品品牌了解程度不高,使得本省的特色农产品市场竞争力不强。此外,社会发展因素也制约着农产品网络营销的发展,网络基础设施建设是制约因素之一^[8]。根据数据显示,截至2016年4月,4G网络信号已覆盖全省75%的行政村,而对比东部部分省份如浙江已在2015年底实现96%的行政村网络覆盖。由于云南省的网络覆盖率还未完全深入到广大农村地区,且入网农户对网络电商、网络营销的相关知识理解不到位,没有意识到开展网络营销的好处,因此部分农户还主要依赖传统的销售方式,将特色农产品直接出售给批发商,再由批发商转卖到市场零售商,而农户从这一过程中获取的利润只占市场价格的一小部分。

3 推动云南省特色农产品品牌化的对策

3.1 明确产品品牌定位,大力推广品牌特色农产品

生产者在培育特色农产品时,首先要通过市场分析,明确自身的农产品在目标市场的定位,并明确目标消费者。其次,生产者要分析目标市场及消费者的需求,针对它们的需求来确定自身应用什么样的产品来满足需求,实现产品定位。在实现市场定位及产品定位的基础上,生产者可以展开对产品的品牌塑造,确定品牌定位。品牌是生产主体传播产品信息的有效载体,也是消费者进行消费活动的主要依据。品牌的形象、产品价格、原产地的形象等都会影响消费者的购买选择。因此,明确产品品牌定位,可以帮助生产者指明生产活动的方向。

在新的经济环境下,还需要生产者转变生产理

念,一味追求产量的提升而不重质量的发展方式已经与市场需求的发展不相适应。农户和企业不仅要重视对特色农产品的品牌建设以突出其特色,还要不断提高特色农产品的产品品质。发展品牌农业的目标就是生产出更营养、更健康、更安全的农产品,而不是盲目的提升农产品的产量^[4]。

云南省的“宣威火腿”的品牌化建设值得借鉴。宣威火腿历史悠久、产品品质优良,公司将其定位在中高端市场,不断提高特色产品的品质,并引进机械设备制作火腿罐头,不断增加产品的附加值。同时,“宣威火腿”这个品牌早在 1923 年就走出云南市场,走进了国内和国际市场,因其优良的品质而广受赞誉。云南省的其他特色农产品生产者和企业应该学习其发展经验,既要明确特色农产品的品牌定位,找准目标销售群体,又要加大品牌推广,不断提高产品品质和产品附加值。

3.2 树立品牌营销观念,强化品牌经营意识

品牌营销观念和品牌经营意识的树立需要农户、企业和政府三者共同努力。对于农户来说,要积极转变生产观念和销售观念,按照市场的需求来调整生产经营方式,生产出优质物美的特色农产品,保证特色农产品的质量是其品牌化道路的前提和基础。对于企业来说,企业要将品牌意识放在经营过程的首要地位。现代的商业竞争不仅是产品的竞争,也是品牌的竞争。企业要建立和维护创建的品牌,并通过加大品牌宣传力度,从而吸引更多消费者的注意。对于政府相关部门来说,要加大对企业和农户创建品牌的资金和政策支持力度,通过宏观调控本省的优势资源,发挥政府的服务职能。原产地形象在一定程度上会影响消费者对产品的品牌态度^[9],对原产地和品牌形象更关注的消费者对产品有更强烈的购买意向^[10]。因此政府可以通过举办各种农业宣传活动及支持本省特色农产品品牌“走出去”等形式,加大对本省的形象宣传和特色农产品的品牌宣传,从而实现各方面经济效益的提高。

依托云南省优势特色农产品资源,通过树立品牌化营销观念,一方面有助于实现农业供给侧结构性改革,使得农业生产朝着产业化、标准化、集约化的方向发展,不断提高特色农产品质量,使农业供给更加灵活适应质量要求不断提高的市场需求;另一发面有助于推动企业及农户之间开展合作,因为品牌的建立、维护、宣传需要人力、物力的支持,农户可以通过加入农业合作社或与实力较强的农业企业进行合作,实现品牌化道路上的“双赢”。

3.3 明确品牌营销对象,拓宽营销思路

产品在进入市场前,经营主体要先对市场和消费者进行一定的研究,明确消费者的需求是成功经营的前提。康师傅在进入中国市场后通过对中国市场进行分析,根据实际调查情况对中国不同区域市场供应不同的产品,从而完美迎合了市场消费者的需求。

在明确品牌营销对象时,还要积极拓宽营销思路,要在完善现有销售策略的同时,尝试新的销售手段^[11]。要积极利用网络、电视等媒介进行品牌宣传,有效提高品牌知名度,除了利用传统的广告方式外,新媒体的出现为品牌宣传和推广带来了新的契机,企业可以巧妙利用微信、微博等社交媒体,自建企业网站、网络社区和移动 APP 或依托第三方电商平台等方式,深挖企业品牌文化内涵,塑造宣传品牌故事,借助社会热点事件,迎合当前消费者对绿色、健康的消费诉求,科学客观地宣传品牌特色农产品的效用,在扩大品牌知名度的同时满足消费者的心里期望和内在需求。

云南省拥有丰富的旅游资源,美丽的自然景观遍布全省,每年都会吸引大量的国内外游客前来观光。因此可以结合当地实际情况,发展观光和生态农业,可以在观光旅游过程中向消费者普及云南省特色农产品的品牌,这种潜移默化的宣传有利于品牌被更多消费者熟知。

4 结语

随着消费者消费趋势日益朝品牌化、健康化方向发展,具有品牌优势的企业可以在激烈的市场竞争中更快的脱颖而出。特色农产品生产企业要在明确产品市场定位、提升产品质量的基础上构建品牌,通过品牌化建设提高产品知名度,同时利用新媒体开展多渠道营销,从而提高特色农产品品牌价值,促进云南特色农产品品牌的推广。

参考文献

- [1] ARIFFIN S, YUSOF J M, PUTIT L, et al. Factors influencing perceived quality and repurchase intention towards green products[J]. Procedia Economics and Finance, 2016, 37(16): 391—396.
- [2] 刘瑞峰. 消费者特征与特色农产品购买行为的实证分析——基于北京、郑州和上海城市居民调查数据[J]. 中国农村经济, 2014(5): 51—61.
- [3] EOM Y S. Pesticide residue risk and food safety valuation: a random utility approach[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1994, 76(4): 760—771.
- [4] 张文超. 日本“品牌农业”的农产品营销经验及中国特色农业路径选择[J]. 世界农业, 2017(6): 173—176.

- [5] 郑宝华,晏铃.以农业地标品牌建设推动高原特色现代农业快速发展[J].云南社会科学,2017(3):80—86.
- [6] CHAKRABORTY U,BHAT S. Credibility of online reviews and its impact on brand image[J]. Management Research Review,2018,41(1):148—164.
- [7] 黄丽君.绿色发展视域下农产品品牌营销的实现[J].农业经济,2016(8):128—130.
- [8] 谢敏.互联网+背景下我国农产品网络营销优化研究[J].农业经济,2017(7):135—137.
- [9] 张耘堂,李东.原产地形象对农产品电商品牌化的影响路径研究[J].中国软科学,2016(5):43—54.
- [10] KIM N, CHUN E, KO E J. Country of origin effects on brand image, brand evaluation, and purchase intention[J]. International Marketing Review,2017,34(2):254—271.
- [11] 章军.农产品品牌建设的策略及改进意见——以长丰草莓为例[J].安徽农业科学,2009,37(16):7712—7714.

Research on Branding of Characteristic Agricultural Products

——A case study of Yunnan province

GONG Ying-mei, ZHANG Yu

(School of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: With the development of social economy, the popularization of brand and personalized consumption concept, consumers turn their attention to Brand characteristic agricultural products. Yunnan Province has rich varieties of characteristic agricultural products, but there is lagging behind in brand building. Based on this, starts with the analysis of the current situation and existing problems of the brand construction of characteristic agricultural products in Yunnan Province, and explores how to better promote the brand construction of characteristic agricultural products in Yunnan Province.

Key words: characteristic agricultural products; brand marketing; Yunnan province

基于游客感知的海滩休闲承载力研究

——以泉州湾为例

高 晴¹, 彭 鹏¹, 王梦茵²

(1. 湖南师范大学 资源与环境科学学院, 长沙 410081; 2. 郑州旅游职业学院, 郑州 450000)

摘要:为丰富海滩休闲承载力研究,从游客感知视角出发,借鉴旅游环境承载力模型,从休闲空间、生活环境、设施服务和综合心理四个维度构建海滩休闲承载力评价指标体系,通过问卷调查法获取基础数据,对福建省泉州湾海滩休闲承载力进行研究。结果表明:泉州湾海滩休闲承载力整体处可载水平;由于旅游资源禀赋和区位条件的差异,泉州湾内部各区域海滩休闲承载能力不均衡;泉州湾海滩休闲承载力的主要制约因素是水环境污染。

关键词:海滩旅游;休闲承载力;泉州湾

中图分类号:F59 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0109-04

20 世纪 70 年代以来,滨海旅游业的不断发展促进了对海滩的开发,海滩旅游日益发展,海滩的价值和作用逐渐得到学者和旅游开发管理者的重视。然而,随着海滩休闲旅游群体的扩大,海滩环境污染、生态环境破坏、海滩旅游活动空间和设施不足等问题日益凸显,阻碍着海滩休闲旅游的发展。国内外关于旅游承载力的研究集中于旅游环境承载力、旅游生态承载力等方向,而对旅游休闲承载力的研究较少。因此,开展海滩休闲承载力评价,明确海滩休闲承载力水平和存在的问题,提高海滩休闲承载力,成为实现海滩旅游可持续发展的必然要求。基于此,本研究在相关文献研究的基础上,以泉州湾为例,利用问卷调查数据测算和分析海滩的休闲承载力,以初步实现海滩旅游休闲承载力的评价,丰富海滩休闲承载力理论和实践研究。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区域

泉州湾位于福建晋江和洛阳江入海口,其范围包括丰泽区、洛江区、惠安县、晋江市、石狮市在泉州湾内湾的涂滩、水域,是一个集居民居住、湿地保护和休闲旅游为一体的观光海滩。近年来,生态旅游业的迅速发展使泉州湾洛阳古桥(红树林湿地)、最美海岸线(秀涂至崇武海岸)、崇武古城、青山湾、游船等特色旅

游项目如雨后春笋般发展起来。据统计,在夏季高峰期,泉州湾日人流量可达数万人次。大量游客的到来使海滩资源承受巨大压力,如何合理利用泉州湾海滩旅游资源越来越受到各方的关注^[1-3]。

1.2 研究设计与方法

本研究以福建省泉州湾为研究区域,借鉴旅游环境承载力模型^[4]构建海滩休闲承载力的理论模型,从休闲空间、生活环境、设施服务、综合心理四个维度构建海滩旅游休闲承载力的指标体系,通过问卷调查获取基础数据。问卷共分两个部分:第一部分为被访游客的基本信息;第二部分为居民对泉州湾海滩休闲承载力的感知,感知内容包括海滩的设施服务、综合心理承载力两方面的 13 个项目,并采用李克特 5 级量表对项目量化赋分。调查时间为 2016 年 1 月 12 日至 2 月 20 日,共发放 150 份调查问卷,回收有效问卷 131 份,问卷有效率 87.33%,利用社会经济学统计软件 SPSS17.0 对有效数据进行分析 and 研究。

2 结果分析

2.1 样本人口学特征分析

在被调查的游客中,男性游客比例略低,女性更愿意在海边逗留休闲;游客年龄构成以 18~39 岁为主,大多是年轻男女聚会和中年人带着孩子游玩;游客多来源于省内,国内其他省市也有少部分人群;居住时间

收稿日期:2019-09-17

作者简介:高晴(1994—),女,河南驻马店人,湖南师范大学,硕士研究生,研究方向:城市与区域规划;彭鹏(1968—),男,湖南浏阳人,湖南师范大学,硕士生导师,副教授,研究方向:大数据在人文地理学中的应用。

久、距离较近的游客旅游次数更频繁,每周的休闲次数平均在 4 次;休闲人群大多结伴而行,每天的休闲时间平均为 3.54 小时(见表 1)。运用 SPSS17.0 对问卷进

行信度分析,得出文件总体信度系数(Cronbach α)值为 0.826,表明量表的各题项之间具有较高的相关性,信度较高,问卷数据可用于统计分析。

表 1 样本人口统计学特征统计

项目(N=131)		频数	频率(%)	项目(N=131)		频数	频率(%)
性别	男	56	42.75	休闲同伴	自己	18	13.74
	女	75	57.25		家人	41	31.29
年龄	18 岁以下	5	3.82		恋人、朋友、同事	59	45.03
	18~29 岁	87	66.41		其他	13	9.92
	30~39 岁	25	19.08	休闲次数/周	1 次	27	20.61
	40~59 岁	12	9.16		2—3 次	15	11.45
	60 岁及以上	2	1.53		4—5 次	20	15.27
居住地	本县市	53	40.46		每天都来	3	2.29
	省内其他县市	26	19.85		偶尔旅游	66	50.38
	国内其他省市	48	36.64	休闲时间/天	1 小时	18	13.74
	其他地区	4	3.05		2 小时	27	20.61
居住时间	2 年以内	4	7.55		3 小时	42	32.06
	2~5 年	9	16.98		4 小时	13	9.92
	5~10 年	8	15.09		5 小时以上	31	23.66
	10~20 年	13	24.53				
	20 年以上	19	35.85				

2.2 泉州湾休闲承载力分析

2.2.1 泉州湾休闲空间承载力分析

根据相关学者提出的旅游地日承载力的计算方法^[5],以及各类景区空间指标表^[6],得出海滨浴场的空间指标为 10 m²/人,泉州湾现开发利用的海滩面积为 29.9 km²,每日开放时间为 24 h,居民的日人均游览时间为 3.54 h,由此得出泉州湾的休闲空间承载能力为 2 027 万人/天,泉州湾的海滩旅游休闲承载力处可载状态。

$$C_p = \frac{A}{Q}$$
$$C_r = \frac{T}{T_o} \times C_p$$

其中: C_p 为时点承载力; C_r 为日承载力; A 为旅游地可供游览面积; Q 为游客人均使用空间标准(基本空间标准:m²/人); T 为每日开放时间; T_o 为人均游览时间。

然而,泉州湾各区域的海滩休闲承载力却呈非均衡发展状态,休闲承载能力低的海滩客流量大,而休闲承载力高的海滩客流量却小。崇武古城的休闲日承载能力为 0.9 万人,而黄金周的日接待游客量达 2.08 万人次^①,严重超出承载水平,出现了交通拥堵、环境污染等诸多问题;青山湾等其他海滩的日承载能

力为 4.3 万人,而停留休闲的游客量却远远不够,导致其游客量不能满足本区域休闲的承载能力。这主要是由泉州湾各区域海滩旅游品质和区位条件的差异而导致的各区域休闲承载力的非均衡发展。

2.2.2 泉州湾生活环境承载力分析

1)泉州湾水环境承载力分析。泉州湾水质的采集、处理、运输和分析严格按照按照《海洋监测规范》^[7]进行,采用《海水水质标准》(GB 3097—1997)中的第二类标准,以单项指数法^[8]对泉州近岸海域水质进行评价。曹宇峰^[9]等的研究结果(表 2)显示,泉州近海岸水污染严重,由于上游的晋江、洛阳江受到沿岸工厂污水、生活污水和农业面源污水的影响,汇流入海后造成泉州湾的水质污染。

表 2 泉州市近岸海域水质状况监测评价结果

	含量(mg/L)		超标率 (%)	污染 指数
	测定值	均值		
化学需氧量	0.06~4.03	1.59	5.6	0.53
无机氮	0.142~4.607	1.744	94.4	5.81
活性磷酸盐	0.007 0~0.250 5	0.073 3	83.3	2.44
石油类	0.030 6~0.506 1	0.144 0	66.7	2.88
重金属	未超标			

①数据来源:驰游网 <http://www.chitrip.com/news/1183/>;闽南网 <http://www.mnw.cn/quanzhou/news/805061.html>。

2)泉州湾大气环境承载力分析。根据泉州市生态环境局各年度环境质量状况公报显示,自 2012 至 2017 年,泉州市的空气质量状况良好,各县(市、区)空气质量达标天数比例在 94% 以上,空气质量优良。^①

3)泉州湾固体废弃物环境承载力分析。海滩旅游的持续发展使泉州湾的海滩旅游垃圾产生量逐年增加,但也得到了相关部门的日益重视,采取了一系列保护海滩的措施。目前,泉州湾海滩配备有专门的清洁人员,对定点收集海滩旅游垃圾并及时分类处理废弃物。同时,各小贩售点、小卖部和饭馆等商家也通过有偿为居民和游客提供一次性塑料袋和打包盒来降低塑料产品的使用数量。因此,泉州湾的垃圾污染仍在可控制范围内,并未对泉州湾的海滩环境造成威胁。

综上,从泉州湾生活环境承载力来看,泉州湾地区的大气环境和固体废弃物污染仍处在可控制范围内。然而,由于近海岸是海滩旅游的主要场所,而游客的旅游过程中伴随着水资源的使用甚至是污染,导致水环境污染成为泉州湾海滩休闲承载力的主要制约因素。

2.2.3 泉州湾设施服务、综合心理承载力分析

泉州湾服务承载力和综合心理承载力的均值分别为 3.549 和 3.587。由于泉州湾的基础设施存在休闲座椅数量不足、卫生设施布局不合理等问题,且消防设施、紧急救援中心等设施也未达到游客的心理需求,被游客普遍反映存在服务品质不佳、智慧旅游内涵不丰富等问题,造成泉州湾设施服务承载力相对较低。且泉州湾作为开放式的海滩,而停车却处于收费状态,造成非周围居民的休闲交通成本略高,也引发部分居民的心理不满。但由于泉州湾在餐饮、通讯设施上的设施和服务相对较好,且与其他海滩相比,泉州湾的海滩特色和治安水平相对较高,符合大多游客的心理预期,使泉州湾的综合心理承载力处于可载范围内。

2.2.4 泉州湾休闲承载力总体分析

由上文分析可知,泉州湾海滩休闲承载力较强,整体而言目前尚未出现超载现象;在休闲空间承载力上,泉州湾各地区承载能力存在明显差异,洛阳桥、崇武古城、秀涂沿岸均处于超载状态,而青山湾则处于弱载状态,可通过时空分流、有针对性开发等途径促进各区域的均衡发展,以缓解超载地区的和弥补弱载

地区的承载能力;在生活环境承载力方面,泉州湾的大气环境和固体废弃物污染不是承载力的制约因素,而水污染则是影响休闲承载力水平的主要因素,这是泉州湾海滩旅游可持续发展亟需解决的问题;在设施服务承载力和综合心理承载力方面,设施接待能力和综合心理能力都处于适载状态,但也存在游客停车等一些影响设施和心理承载力的问题。作为典型的开放式海滩,泉州湾目前的休闲承载力整体处适载状态。为实现泉州湾休闲旅游的持续发展,相关部门首先应在未来的发展中考虑促进区域海滩的均衡发展,对超载的海滩区域限制客流,对弱载的海滩进行开发和吸引游客,以达到合理疏导游客和旅游目的地均衡、可持续发展的目的;其次,将海洋地区的水体污染治理提上日程,加强沿海海域和主要港湾、入海河口的水质监控,及时掌握海洋水质污染状况,同时也要注意大气、噪音等其他污染,加强综合环境整治;同时,要通过相关措施完善接待服务体系,解决停车难等问题,以及鼓励和提倡周边居民的参与。

表 3 泉州湾服务承载力、综合心理承载力评分表

承载力 指标体系	承载力 评价项目	承载力 评价因子	均值
设施服务 承载力	基础设施	休闲座椅	3.366
		卫生设施	3.503
		安全设施	3.504
	服务设施	餐饮设施	3.573
		交通设施	3.611
		住宿设施	3.534
		通讯设施	3.756
	提升设施	其他设施	3.550
		智慧旅游	3.504
综合心理 承载力	海滩环境	海滩特色	3.649
		海滩治安	3.603
		拥挤感知	3.511
	总体感知	满意度	3.756

3 结论与讨论

文章从休闲空间、生活环境、设施服务和综合心理四个方面构建基于游客感知视角的泉州湾的海滩旅游休闲承载力指标体系,通过问卷调查和数据分析,得出泉州湾海滩旅游休闲承载力整体处可载状态,但各区域承载水平不均衡;制约泉州湾海滩休闲承载力的主要因素是水环境污染,这也是海滩旅游面临的普遍性问题。

①数据来源:泉州市生态环境局 <http://hbj.quanzhou.gov.cn/hjgl/hjzl/hjzkgb/>。

由于泉州湾景区社区的交互性,休闲空间难以准确界定,本研究中数据的筛选、区分有诸多限制;且调研时间为秋冬季节,导致本次研究的样本对象较为单一,数据不全面。目前,休闲承载力的研究正处于起步阶段,本研究中很多的测算指标借鉴于游憩承载力等概念,因此研究结果存在一定的片面性,且分析结果不能指导休闲承载力的动态变化。如何通过对实证案例的探讨从而总结出一般性的测量指标,还有待今后完善和提升。

参考文献

- [1] 袁建军,陈怀宇. 经济发展对泉州市沿岸生态环境的影响及治理对策[J]. 泉州师范学院学报:自然科学版,2002(4):66—69.

- [2] 陈金华. 泉州湾湿地生态旅游资源保护与开发刍议[J]. 福建林业科技,2004,31(1):94—96.
- [3] 张斌. 泉州湾湿地自然保护区的效益分析[J]. 江苏林业科技,2004(3):30—33.
- [4] 崔凤军. 论旅游环境承载力——持续发展旅游的判据之一[J]. 经济地理,1995,15(1):105—109.
- [5] 颜文洪,张朝枝. 旅游环境学[M]. 北京:科学出版社,2005:242.
- [6] 钟林生. 生态旅游规划原理与方法[M]. 北京:化学工业出版社,2003:245—249.
- [7] GB 17378—2007,海洋监测规范[S]. 北京:中国标准出版社,2008
- [8] 国家海洋局. 海洋监测质量保证手册[Z]. 北京:国家海洋局,2000.
- [9] 曹宇峰,施汉阳,陈宇东. 泉州市近岸海域水质状况与评价[J]. 海洋环境科学,2008(4):61—63.

Research on the Beach Leisure Carrying Capacity based on Tourists' Perception

——A case Study in Quanzhou Bay

GAO Qing¹, PENG Peng¹, WANG Meng-yin²

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Hunan Normal University, Changsha 410081, China;

2. Zhengzhou Tourism College, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: In order to enrich the research on beach leisure carrying capacity, this paper uses the tourism environmental carrying capacity model and constructs evaluation index system of beach leisure carrying capacity from four dimensions: leisure space, living environment, facility service and comprehensive psychology, from the perspective of tourists' perception. And through the questionnaire survey data, we studied the leisure carrying capacity of Quanzhou Bay Beach in Fujian Province. The results show that the leisure carrying capacity of Quanzhou Bay Beach can be carried as a whole; Due to the differences in tourism resource endowment and location conditions, the leisure carrying capacity of beaches in Quanzhou Bay is uneven; and the main constraint of the leisure capacity of Quanzhou Bay Beach is water Environmental pollution.

Key words: beach tourism; leisure carrying capacity; Quanzhou Bay

创新方法科普策略与模式研究

韩 博¹, 詹雪靖²

(1. 宁夏科技发展有限公司和信息研究所, 银川 750001; 2. 宁夏医科大学, 银川 750004)

摘要:从公众科学素质提升出发,详细分析了创新方法普及传播的重大意义,从缺乏顶层设计与战略规划、普及传播体系不健全等四个方面剖析了目前我国创新方法普及传播中存在的瓶颈与问题,针对创新方法普及传播和公众需求的特点,提出了五种普及传播模式与策略,从科普工作、创新方法传播体系建设、创新方法公共服务平台建设、创新方法校园行活动四个方面提出了建议。

关键词:创新方法;TRIZ;普及传播;策略模式

中图分类号:G620 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0113-05

创新是当今时代发展的永恒主题,不同主体间对创新的需求和要求逐步再增强,全社会创新已经从“狭义创新”向“广义创新”转变,创新已经不再是经济领域的重要概念,而是涵盖到了经济、政治、科技、生活等领域,具有非常重要的作用。那么从个体和组织视角来看,如何获得创新能力?如何提升创新效率?如何增强创新等级?如何加快创新进程?如何扩大创新人群等问题已成为重点突破口。全民科学素质是其重要的影响因素,如何通过提升全民科学素质来向全社会提供持续创新的动力也是急需解决的问题。而以 TRIZ 理论、六西格玛管理等为主的创新方法是解决这些问题的重要工具,是个人增强科学素质的重要手段。2008 年国家科技部、发改委等四部委联合出台了《关于加强创新方法工作的若干意见》,拉开了全国开展创新方法工作的序幕,先后取得了一大批科技成果,产生了显著的经济效益。

1 社会普及创新方法的必要性和重要性

1.1 有利于全民科学素质的提高

科学素质是公民素质的组成部分,公民应当具备了解科学技术知识,掌握科学方法,树立科学思想的基本素质。2006 年国务院出台了《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020 年)》,旨在缩短公民科学素质城乡差距、提升劳动适龄人口科学素质^[1],尤其重点解决公民在科学精神、科学思想和科学方法等方面欠缺的问题。创新方法是科学思维、科学工具

和科学方法的总称^[2],是快速提升公民科学素质的重要手段和途径。据统计,目前共有各类创新方法 360 余种,最具代表性的有 TRIZ 理论、六西格玛管理等^[3]。TRIZ 方法是基于知识的(而非经验的)、面向人的解决发明问题的系统化方法学,通过应用 TRIZ 方法,能够有效提升解决问题的创新思维、破除思维定势、打破资源限制、推动系统跃迁,是一种支撑快速形成创意概念、获得发明思路、形成创新科技成果的工具。目前 TRIZ 等创新方法多应用于解决部分工程领域的技术和管理问题,尚未形成面向全社会普及的局面,因此推动创新方法的全民科普,对于增强公民了解和运用科技知识的能力、实现全面发展、提升全面科学素质,提高区域创新能力、实现可持续创新发展都具有重要意义。2016 年国务院办公厅印发了《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020 年)》,对我国公民科学素质实现跨越提升做出总体部署^[4],为创新方法的全面普及提供了有力的支撑。

1.2 有利于创新活动进程的加快

在具体的创新活动中,由于受制于材料、环境、设备等物化条件的以及人思维的内在影响,从“问题”到“方案”往往需要一个复杂、系统、详细、持续的过程,而在这个过程中有很多活动是冗余的。TRIZ 等创新方法的应用实践应用表明,其加快了准确分析和解决问题的速度,降低研发成本,缩短研发周期能够达到 60%,对重大科技工程的推动和重大科技成果的

收稿日期:2019-08-28

基金项目:国家创新方法工作专项“宁夏创新方法推广应用与示范”项目(2018IM010200);中央引导地方科技发展资金“宁夏创新方法应用推广服务基地及企业工作站建设”项目(YDZX20176400003896)。

作者简介:韩博(1985—),男,宁夏银川人,宁夏科技发展有限公司和信息研究所,工业科技发展战略研究室主任,副研究员,硕士,国际 TRIZ 协会三级,研究方向:科技政策与管理、技术经济和创新方法。

形成重要作用。TRIZ 等创新方法能够有效降低解决问题的系统层级,挖掘解决问题的核心资源,使创新的灵感不再是因靠经验而“偶然化”,而是创新思路“常态化”和“持续化”^[5],有效的把握创新的规律,减少创新的成本;同时避免在解决问题过程中解决方案的“无序化”,进一步向创新路径“明确化”方向发展。通过加快推动创新方法的科普化,使更多从事创新活动的人员掌握创新方法、应用创新方法,解决实际科学、工程、管理难题,产生创新成果,增强创新方法对整个创新活动各个环节的支撑力度。

1.3 有利于营造“双创”良好氛围

自2014年李克强总理在夏季达沃斯论坛上公开发出“大众创业、万众创新”的号召后,2015年国务院出台了《关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》,掀起了“双创”风暴,全国一大批创新创业项目启动,建立一大批企业孵化器、加速器和众创空间,产生了一大批创新成果。2018年国务院又相继出台了《关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》,着力将大众创业万众创新持续向更大范围、更高层次和更深程度推进。在大力推动“双创”活动的过程中,创新项目与创业项目的落地、发展成为其关键节点,如何规划企业商业模式,如何提升产品产能,如何提升产品质量,如何降低产品成本,如何降低研发周期等一系列问题全部显现,已成为制约“双创”的关键瓶颈。技术创新、管理创新、商业模式创新等不同类别的创新方法能够在全企业生命周期内给予显著支撑。解决企业处于婴儿期时,应用创新方法重点解决企业产品生成成本高、研发周期长、工艺改进繁琐等问题,增强企业在市场中的盈利能力。解决企业处于初创期时,产品的关键技术瓶颈和生产成本高的问题,提升企业在同行业中的竞争优势。因此,加快推动创新方法的科普工作,能够对推动“双创”活动提供强力支撑。

2 我国创新方法普及传播中存在的问题

2007年以来,科技部、中国科协等部委大力推动创新方法在企业、高校、科研院所等创新主体中的应用推广,尤其是推动TRIZ理论在不同层次、不同群体、不同领域中的应用,取得了大量科技成果。但是我们看到其应用的主力军仍然为企业的工程师,与全社会全面了解和应用创新方法的目标与需求仍然有较大的差距。目前,我国创新方法的科普工作存在诸多问题,主要表现在以下几个方面。

2.1 缺乏顶层设计和战略规划

从国家层面来看,2008年国家科技部等部委出

台《关于加强创新方法工作的若干意见》,将创新方法普及宣传作为其一项内容,但在实际工作过程中,将创新方法的重点放在企业和科研院所应用中,同时科普工作的主要推动和管理部门此后再未出台相关的政策文件,也未在其他的科普文件中予以明确。从省市层面来看,部分省市将创新方法在全社会的应用纳入到相关的科普规划、科普政策和科普计划中,但仍然将创新方法科普单独开展,未与其他科普工作进行有效结合,导致普及传播效果不佳。总体来看,由于自上而下缺乏统一顶层设计与战略规划,造成创新方法的普及传播效果不好,其作用的发挥也未达到预期的期望。

2.2 创新方法内容体系结构庞杂

以TRIZ理论为代表的创新方法多是普适性的方法,可以面向多个领域,虽是最为系统、完整和高效的方法,但是也存在一定的弊端。主要表现在:一是很多方法存在内容体系庞杂,学习门槛较高,使用者往往需要花费较大的时间和精力才能正确的使用,使得很多人员“望而却步”;二是在了解、学习和应用过程中如果没有培训师的指导,容易造成工具掌握不准确、思维转变不清晰等问题,导致一些人员“半途而废”,对普及传播创新方法造成负面效应;三是对于科普重点对象大中小学生来说,由于缺乏较多专业知识和科学经验,在动手实践一些“设计类”和“改进类”的小发明、小创作时有一定的应用障碍。因此,为使得创新方法更为高效、广泛的普及与传播,创新方法内容体系简化、模块、通俗、易懂成为了需要解决的重点问题。通过将创新方法简化、分级、分类后,使用者可根据不同的实际情况选择学习和应用不同类型、不同模块的方法和工具,真正使得创新方法能够被学习和应用人员快速的使用,达到普及传播的目标。

2.3 创新方法普及传播体系不健全

目前,在创新方法普及传播过程中,要素不齐全、体系不健全是制约其发展的重要因素,主要表现在以下几个方面:一是在科技部的推动下,各省市建立了区域创新方法应用推广服务基地,形成以“培训+咨询”的中长期培训体系,但是面向全社会的普及培训体系一直未能形成;二是TRIZ理论等创新方法历经十多年的推广,虽然在工程应用中取得了明显的成效,但是在全社会内仍然知晓度较低,属于新生事物,影响力较小,普及培训及传播的难度也较大,缺乏专兼职机构和师资持续开展;三是缺乏创新方法普及教材,尤其是缺乏面向全社会的普及书籍,如面向中学生、面向知识层面较低的人员等群体的通俗易懂书

籍。现有的创新方法教材多以具体领域工程化的案例编写,大批量的专业术语和枯燥工作原理导致有兴趣学习的人员打起退堂鼓。

2.4 体制机制制约创新方法普及传播

高校、中小学始终是科普工作的主要阵地,是国家和区域未来科技创新发展的重要动力源泉,学生教育水平的高低将直接影响未来的发展,创新能力便是重要的组成部分。而在现行的教育体制机制下,不论是高校,还是中小学虽开设了相关创新的课程(如科学、实验等),重点是让学生掌握一些科学原理、科学现象,对于学生自身创新能力的提升作用有限,同时由于教师的引导和学校的重视度不够,这些创新的课程多集中于高校,初高中学校受高考、升学等压力的影响很难开设相关课程^[5]。根据创造力研究成果表明,通常未接受系统创新训练的人创新能力最强的年龄段为12~14岁,经过系统学习和培训的最佳创新年龄为28~30岁^[6]。而现状是目前在该年龄段多面对的是英语、数学等具体课程的学习和各类应试要求,严重束缚了学生的创新和想象能力,加之没有专职教师、培训师的指导,学生自身开展创新活动是一件非常困难的活动。

3 创新方法普及传播模式与策略分析研究

在创新方法实际普及传播过程中,通常分为知晓、了解、熟悉、应用、推广宣传五个阶段,根据传播动机与需求、主体与对象,归纳和总结为面向公众的解说普及型、面向公众的培训引导型、面向学校的动手实践型、面向学校和企业的比赛激励型、面向学校和企业的系统拓展型。

3.1 面向公众的解说普及型

解说型科普模式由英国学者 shapin 在 20 世纪八十年代提出,核心内容是该模式认为科学是具有绝对权威的^[7],所有需要传递给公众的信息,全部由科学内容所决定。其主要特点为:一是科学信息是通过传统的媒体(报刊、杂志、宣传页、电视等)传播给受众;二是在受众在接受科学传播的过程中是线型单向的,公众只能单向接受,无法通过媒体向发布者反馈和回复自身的想法与质疑,忽略了公众在科学传播过程中的主体性,传播路径也十分狭窄;三是在传播构架中,以科学信息为主体,传播效果较差。创新方法在普及传播过程中,在“知晓”阶段,通常采取的是“面向公众的解说普及型”的传播模式。重点任务是消除公众对创新方法的陌生感、神秘感,强化创新方法在解决问题中的杠杆和枢纽作用。一般采取的策略为,面向不同的公众群体尽可能采取多种形式开展创新

方法的普及传播,如一方面通过传统形式发放创新方法宣传材料、普及书籍、讲座光盘,另一方面借助报刊、杂志、内刊、广告位、电视节目等现代传媒手段开设创新方法专栏,推动创新方法普及传播。“面向公众的解说普及型”模式在突破传播“知晓”阶段后,进一步加大宣传力度和范围,使更多的受众进入“了解”阶段。

3.2 面向公众的培训引导型

在创新方法科学普及传播过程中,公众从“知晓”到“了解”需要一个阶段,基于“公众理解科学”的理论基础和核心内容,面向公众进行普及和系统培训是加深其对科学内容认识的重要途径,同时在科学内容的基础上,进一步强化在科学精神、方法以及思想上的理解,这是“面向公众的培训引导型”普及传播模式的主要内容。该模式的主要特点为:一是与面向公众解说普及型模式相比,更重视公众的实际需求,推动部门、媒体等根据公众需求的大方向来确定普及传播的重点内容,公众可以采取多个渠道反馈给推动者相关理解与质疑信息;二是在普及传播过程中,属于双向拉动型,推动部门采用培训、讲座、视频等不同形式引导和拉动公众了解创新方法,但核心传播者、推动部门仍然占据主导地位;三是普及传播架构中,互动成为主要任务,通过链式拉动,公众能够得到有效的引导,传播效果较好,但成本较高,针对性较强。创新方法在普及传播过程中,在“了解”阶段,通常采取的是“面向公众的培训引导型”的传播模式。重点任务是通過面授、视频、讲座等多种形式为有意愿深入了解创新方法的公众搭建平台与渠道,较为系统的学习创新方法,逐步让公众体验应用创新方法如何解决实际工程技术问题。通常的策略为,面向企业、学校、院所等开展不同类型、不同形式的公开培训与专题培训,以事实为依据,对标参观考察学习已取得成效的单位,使更多的群体进入“熟悉”阶段。

3.3 面向学校和企业的动手实践型

从创新方法作用和性质来看,创新方法普及传播的目的是使更多的群体、更多的人员去了解和应用,去解决更多的工程、技术、管理问题,发挥创新方法在技术创新、知识产权创造、人才培养等过程中的“加速器”、“倍增器”、“服务器”和“催化剂”的作用,推动人才、项目、技术、知识产权等协同发展。在创新方法普及传播过程中,实践应用是最为关键的环节,应用是一切创新思想落地的基础,是创新方案实现的桥梁^[8-9]。学校(小学、中学、大学)和企业是应用创新方法的主体,与创新思维培养、动手解决问题、双创环

境营造等主体任务高度契合,也是“面向学校和企业的动手实践型”普及传播模式的重点内容。该模式有以下特点:一是传播主体多元化,传播主体逐渐由传播对象转化为整体组织推动者,如单个学校、企业等;二是传播力量由双向逐渐转变为多向拉动,组织成为核心传播力;三是传播速度加快,学生、工程师等结合自身创新需求实践应用,创新效果逐步显现。应用该模式的一般采取的策略,面向普及传播对象,大范围的开展创新方法与创新作品、技术难题、工艺改进、质量提升等组织活动初步结合,加快推动应用创新方法产生创新成果,并及时自上而下和自下而上讨论交流创新方法的作用与成果,解除思维惯性的束缚^[10]。

3.4 面向学校和企业的比赛激励型

竞争是推动创新方法普及传播的重要途径和有效模式,围绕学生和工程师应用创新方法解决技术问题的具体情况,采用竞争比赛能够快速提升创新方法普及传播速度,“面向学校和企业的比赛激励型”普及传播模式能够在短期内实现大范围正向传播。该模式具有以下特点:一是创新方法普及传播参与者多元化、参与度广泛化,包含学生、工程师、培训师、咨询师、教师等众多个体以及高校、企业、培训机构、政府部门、媒体等组织,具备了较为广泛的传播基础^[11];二是创新方法普及传播力量由外力拉动转变为内生推动,创新方法普及传播与应用逐渐成为学生和工程师的主动行为,同时已取得成效的个体逐步成为对外的普及传播者;三是传播速度和深度有明显提升,通过比赛的竞争与奖金荣誉的激励,传播速度呈现几何数增加,传播效果呈现明显成效。通常的策略为建立自上而下的竞赛激励体系,逐步完善赛制并向两个方向发展,一方面推动“国赛-省赛-市赛-组织赛(学校赛和企业赛)”四级赛事的建立,扩大赛事规模,另一方面推动建立专项赛制,如不同方法赛事(TRIZ比赛、工业工程比赛等)、不同问题类型赛事(创新创业、新产品研发、工艺改进、质量提升等)、不同领域赛事(学生、装备制造、新材料、农业等),从广度和深度上加快创新方法的普及传播^[12]。

3.5 面向学校和企业的系统拓展型

从科学普及传播和创新方法应用的角度来看,创新方法普及传播的最终理想解是人人都是宣传员、传播者、应用者和践行者,那么必须强化学校和企业是创新方法普及传播的主体作用^[13],通过制度、体系、计划有序深度开展创新方法普及传播^[14]。“面向学校和企业的系统拓展型”传播模式是从系统性出发,全面推动创新方法的普及传播^[15]。该模式具有以下

特点:一是普及传播的推动者发生根本性改变,转变为学校和企业;二是传播过程中,由双向普及转化为系统性推进,并将创新方法普及传播作为组织的主要工作内容和考核指标,辅以一定量经费、人员等资源支持;三是创新方法传播由横向逐步转向纵向,将创新方法作为创新的重要工具和制度,深层次的开展应用。通常该模式的策略为将创新方法的应用确定为组织(学校和企业)的重点培训与实践内容,以开设课程、举办专题培训、实施项目咨询等形式固定下来,辅以对应的培训管理制度、考核制度、奖励制度等,推动创新方法在组织的可持续应用。

4 加快创新方法普及传播的建议

4.1 将创新方法普及传播纳入到总体科普工作中

强化创新方法普及传播顶层设计和战略规划,加快推动创新方法普及传播进入总体科普工作中,将创新方法普及传播作为落实《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》的重要抓手,重点解决公民在科学精神、科学思想和科学方法等方面欠缺的问题。在省市层面,加快推行创新方法进科普政策、科普规划,以政策文件的形式将创新方法普及传播内容、形式、途径、考核、奖励等予以明确,形成自上而下的推动力量。在市县、学校等科普工作的主体层面,推动创新方法普及传播进科普计划,将TRIZ等创新方法纳入到年度工作计划与措施中,针对高校、中小学等安排科学课、实践课、实验课,针对社会组织开展专题性培训。通过上下联动合力推动创新方法在全社会的普及传播,有效提升公众科学素质。

4.2 着力建设创新方法普及传播体系

从系统性出发,着力建设创新方法普及传播体系。一是加强创新方法普及传播队伍建设,面向中小学、高校、企业选拔一批热衷于科普工作的人员,分层次、分类别的开展师资培训,锻造一批能够面向不同公众类型、不同普及内容的师资力量。二是加快推动创新方法普及传播教材开发,通过对不同群体特点的分析,编制一批适合于小学、中学、大学、工程师、社会其他人员的创新方法科普教材,激发学习热情。三是加快推动创新方法进入科普机构,在学会、协会、科技馆、图书馆、培训学校等机构开展多层次、多渠道、全方位的普及宣传,采取科普式培训、动手实践、沙龙、案例体验等形式使更多的人员了解、学习和应用创新方法。

4.3 加强创新方法普及传播服务平台建设

在“互联网+”的时代背景下,要加快推动创新方法普及传播公共服务平台。一是搭建能够满足普及

传播需要的创新方法门户网站,图文并茂的介绍创新方法的内容以及相关工作和学术动态。二是借助新媒体发展的力量,大力开发创新方法视频、动画等新形式传播载体满足不同类型公众的阅读与观看需求。三是加快建设以创新方法系统学习、专题考试、案例分析等为一体的深度学习平台开发,推动创新方法普及传播从线上或线下向“线上线下相结合”的模式转变。

4.4 加快推动创新方法普及传播校园行活动

学生是未来科技创新的重要人才资源,学生的创新素质决定了未来社会的科技创新水平,必须加快推动创新方法普及传播校园行活动。一是推动科技部门和教育部门建立创新方法普及传播联席会议,打造创新方法普及传播示范学校,从制度上保障校园行活动的顺利开展。二是完善校内创新方法普及传播体系建设,培训师资、分配专用设备与场地、开设创新方法课程。三是着力推动应用创新方法开展小发明、小创新、试验改进等实践活动,催生学生创新作品,提升学生创新能力。四是组织举办创新与创新方法大赛,为学生创新作品提供展示和竞争的舞台。充分借鉴已举办多年的“中国创新方法大赛-中国“TRIZ”杯大学生创新方法专项赛”成熟经验,拓展多省级比赛、市级比赛、校级比赛、专项赛等各类赛事活动中,通过比赛吸引学生了解、学习创新方法,提升学生创新动手实践能力。

5 结论与展望

创新方法普及传播是一项着眼未来的工作,是一项长期性、基础性、战略性工作,是关乎全民创新素质、满足公众科学需求的工作。文章详细分析了创新方法普及传播的重大意义,剖析了目前我国创新方法普及传播中存在的瓶颈与问题,针对创新方法普及传播和公众需求的特点,提出了普及传播模式与策略,

从科普工作、创新方法传播体系建设、创新方法公共服务平台建设、创新方法校园行活动四个方面提出了建议。

参考文献

- [1] 任定成. 国务院发布《全民科学素质行动计划纲要》[J]. 中国西部科技, 2006(6): 4—4.
- [2] 刘燕华, 李孟刚. 创新方法学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011.
- [3] 韩博, 赵功强, 俞鸿燕. 加强宁夏创新方法推广应用工作的思考和建议[J]. 技术与创新管理, 2014, 35(3): 192—195.
- [4] 李伟. 聚焦科普教育科技托起中国梦[J]. 华东科技, 2016(12): 74—76.
- [5] 韩博. TRIZ 理论的科普化[J]. 技术与创新管理, 2015, 36(2): 214—218.
- [6] 邱均平, 余厚强. 科学家黄金年龄影响因素的综合分析[J]. 情报杂志, 2014(3): 11—15.
- [7] 武寿宇. 新媒体时代下陕西科普模式的构建[D]. 西安: 西安理工大学, 2018.
- [8] 李明, 李大鹏. 高校 TRIZ 创新方法普及方式研究[J]. 渤海大学学报: 哲学社会科学版, 2019, 41(2): 134—137.
- [9] 姜有, 滑怀田. 基于 TRIZ 理论的大学生创新创业教育实践——以采矿工程专业为例[J]. 内蒙古教育, 2018(20): 102—103.
- [10] 高云. 基于 TRIZ 理论的高职创新教育研究与实践[J]. 黑河学院学报, 2017, 8(4): 11—12.
- [11] 王崇皓, 龚雨含. 基于 TRIZ 理论的高等教育创新研究与实践[J]. 农业网络信息, 2016(4): 110—112.
- [12] 李璇, 李春, 全文浩, 李瑞敏. TRIZ 在科普展品设计中的应用[J]. 安徽科技, 2016(3): 53—56.
- [13] 徐淑琴. 广东加快 TRIZ 等创新方法研究与推广应用的策略研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(11): 90—94.
- [14] 付敏, 范德林. 基于 TRIZ 理论的高校创新教育研究与实践[J]. 黑龙江高教研究, 2013, 31(7): 104—106.
- [15] 韩德超. TRIZ 在推广应用中出现的问题及对策[J]. 创新科技, 2013(3): 8—9.

Research on the Strategy and Model of Popularization of Science in Innovative Methods

HAN Bo¹, ZHAN Xue-jing²

(1. Ningxia Institute of Science and Technology For Development and Information, Yinchuan 750001, China;

2. Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China)

Abstract: Starting from the improvement of public scientific quality, this paper analyses in detail the great significance of popularization and dissemination of innovative methods, analyzes the bottlenecks and problems existing in the popularization and dissemination of innovative methods in China from four aspects: lack of top-level design and strategic planning, and imperfect popularization and dissemination system. In view of the characteristics of popularization and dissemination of innovative methods and public demand, five modes of popularization and dissemination are put forward. Strategies are put forward from four aspects: popularization of science, construction of communication system of innovative methods, construction of public service platform of innovative methods and campus activities of innovative methods.

Key words: innovative methods; TRIZ; popularization and dissemination; strategic model

产业集聚促进产业转型升级了吗?

——基于中国制造业的实证分析

王柏生

(广东工业大学 经济与贸易学院, 广州 510520)

摘要:基于2011—2018年中国的省际面板数据,首先利用区位熵测度了中国制造业31个细分行业的产业集聚水平,然后从产业高端化、产业智能化和产业绿色化三个维度构建了制造业转型升级综合评价指标体系,运用熵权法确定各项指标权重后计算产业转型升级指数。在此基础上,构建计量模型实证检验了中国制造业产业集聚对产业转型升级的影响。结果表明:产业集聚显著促进了制造业转型升级,政府支出、基础设施建设、人力资本、外商直接投资同样对制造业转型升级产生了显著的正向影响,而劳动力成本则对制造业转型升级产生了负向影响。

关键词:制造业集聚;制造业转型升级;区位熵;综合评价法

中图分类号:F062.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0118-07

2008年的国际金融危机唤醒了人们对实体经济的重视,欧美等发达国家纷纷实施旨在振兴制造业的“再工业化”战略,如美国推出“先进制造业国家战略”、英国发布“工业2050”战略、德国实施“工业4.0”战略等等,正重塑全球制造业发展新格局。与此同时,新兴经济体国家凭借廉价要素价格优势,加快承接中低端制造业转移,越南、泰国、印度、印尼等发展中国家正逐步替代中国成为劳动密集型制造业的新投资地。中国制造正面临“前有围堵后有追兵”的双重夹击,制造业转型升级刻不容缓。在此背景下,《中国制造2025》横空出世,制造强国的目标任务上升为国家战略,为制造业转型升级提供了战略机遇。

中国制造业的发展得益于产业集聚。近年来,高新技术产业开发区、工业园区等集聚区如雨后春笋般涌现在中华大地,促进了制造业的蓬勃发展。然而,已有学者研究发现,一方面,产业集聚不仅能带来经济效应,促进产业的转型升级;另一方面,当产业过度集聚时还会引发“拥挤效应”,进而阻碍产业的发展,可谓是“成为集聚、败也集聚”。因此,探究中国制造业的产业集聚现状,厘清产业集聚与产业转型升级的关系,对制定产业发展政策具有重要的理论指导意义。

1 文献综述

1.1 制造业产业集聚

制造业产业集聚一直是产业经济学和区域经济学领域关注的焦点之一,学者们主要从产业集聚度的测算、产业集聚的影响因素以及产业集聚的经济效应等三个方面展开研究。罗勇和曹丽莉使用E-G指数对制造业产业集聚水平进行了测算,得出了1997—2003年间我国制造业集聚程度呈增长趋势的结论^[1]。王子龙等测算了1994—2003年间我国高技术产业的空间集聚指数和行业集中度,除医药制造业以外,我国高技术产业总体集聚水平正在不断提高^[2]。赵玉林和魏芳运用熵指数和行业集中度测算了1995—2006年我国高技术产业的集聚程度,发现我国高技术产业的集聚水平和产业地方专业化程度都在不断提高^[3]。杨晓琴和于津平指出,知识溢出和不均衡的地方保护主义是影响我国高科技产业集聚的决定性因素^[4]。文东伟和冼国明基于企业层面的数据测算了中国制造业的集聚程度,发现制造业集聚能促进企业出口^[5]。席艳玲和吉生保在计算了1997—2010年间我国高技术产业集聚水平后,进一步分析了规模经济、交通便利程度、人力资本、FDI等要素对我国高技术产业集聚的影响作用^[6]。韩峰和柯善咨对我国制造业集聚状况进行实证分析后发现,市场需

收稿日期:2019-09-07

作者简介:王柏生(1995—),男,广西岑溪人,广东工业大学经济与贸易学院,硕士研究生,研究方向:产业经济学。

求而、专业化劳动、区域研发溢出以及中间投入可得性是影响制造业产业集聚的关键因素^[7]。尹希果和刘培森指出,城市规模和交通运输均与制造业集聚呈现出“倒 U 型”关系^[8]。

1.2 制造业转型升级

关于制造业转型升级,学者们主要从如何提升中国制造业在全球价值链上的位置以及如何制造业转型升级的实现机制这两个角度展开研究。刘志彪认为制造业转型升级的关键在于能否创建具有自主知识产权的品牌^[9]。孙军和梁东黎运用企业模型就全球价值链下发展中国家如何实现产业升级展开了研究。结果表明,发展中国家企业技术进步的动力源泉一方面来源于“干中学效应”,另一方面来源于市场需求引致的企业自主创新能力^[10]。赵付春和焦豪基于二元性理论的视角揭示了产业升级的微观机制,提出产业升级离不开现有产业的开发式创新和新型产业的探索式创新这两者的共同作用^[11]。胡迟总结出中国制造业转型升级的五条路径,即推动制造业长期稳健发展、提高企业战略管理能力、完善供应链管理、促进产业融合以及开拓新兴产业^[12]。王春晖和赵伟在研究了区域开放条件下各类产业协同集聚的过程

后发现,厂商在获取集聚外部性的同时也推动了地区的产业升级^[13]。张志元和李兆友的研究发现:全球经济梯度发展效应、国家战略的积极推动、科学技术的发展、需求结构的升级以及产业组织结构的改革和创新是促进我国制造业产业转型升级的五大关键因素^[14]。

通过对文献的整理分析后发现,国内关于制造业产业集聚与产业转型升级的关系研究较少,而产业集聚产生的经济效应如“学习效应”、“技术溢出效应”会对产业的转型升级产生重大影响。因此,本文以中国制造业为研究对象,探究产业集聚对产业升级的影响作用。

2 中国制造业集聚水平的测度

2.1 产业集聚水平的测度方法

测度产业集聚水平常用的方法主要有区位熵、赫芬达尔指数、空间基尼系数以及 E-G 指数,表 1 给出了这四种方法的计算公式。

鉴于区位熵能够更好地反映出某一产业部门的专业化程度,且能体现出产业在地区层面的集聚水平,比较符合本文的研究,因此选择区位熵作为测度产业集聚水平的指标。

表 1 产业集聚水平的测度方法

方法	公式	指标解释
区位熵	$agg_{ij} = \frac{q_{ij} / \sum_{i=1}^m q_{ij}}{\sum_{j=1}^n q_{ij} / \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n q_{ij}}$	agg_{ij} 表示产业 i 在地区 j 的集聚指数, q_{ij} 表示产业 i 在地区 j 的就业人数, $\sum_{i=1}^m q_{ij}$ 表示地区 j 所有产业的就业人数; $\sum_{j=1}^n q_{ij}$ 表示产业 i 在所有研究地区的总就业人数; $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n q_{ij}$ 表示所有研究地区所有产业的总就业人数。当区位熵的值大于 1 时,说明产业在该地区高度集聚。
赫芬达尔指数	$H = \sum_{k=1}^n \left(\frac{X_k}{X} \right)^2 = \sum_{k=1}^n Z_k^2$	X_k 表示某产业在 k 地区的就业人数, X 表示该产业在全国的总就业人数, Z_k 表示该产业在 k 地区所占份额。
空间基尼系数	$G_i = \sum_{j=1}^m (S_{ij} - X_j)^2$	G_i 表示产业 i 的空间基尼系数, S_{ij} 表示 j 地区 i 产业的就业人数在全国该产业总就业人数中所占的比重, X_j 表示 j 地区总就业人数在全国总就业人数中所占的比重。
E-G 指数	$EG_i = \frac{G_i - (1 - \sum_{j=1}^m X_j^2) H}{(1 - \sum_{j=1}^m X_j^2)(1 - H)}$	G_i 表示空间基尼系数, H 表示赫芬达尔指数, X_j 表示 j 地区总就业人数在全国总就业人数中所占的比重。

2.2 产业集聚水平的测度结果

本文以 2011—2018 年中国制造业为研究对象,利用区位熵的方法计算了中国各个省级行政区(港澳台除外)制造业的集聚水平,数据来源于《中国统计年鉴》(2011—2018)、各省(直辖市)的统计年鉴(2011—2018)。制造业产业集聚水平的计算结果见表 2。

从表 2 可以看出,共有 9 个省(直辖市)的区位熵值大于 1,它们分别是天津、上海、江苏、浙江、福建、

江西、山东、河南、广东,表明这些省份的制造业集聚水平较高。从地理区域来看,华东地区的区位熵值最高,除了安徽省之外,其余六个省份的区位熵值大都超过 1;西南和西北地区的区位熵值普遍较低。从具体省(市)来看,区位熵值最高的是广东,为 1.8(2018 年),说明广东省制造业存在高度集聚的现象;区位熵值最低的是西藏,仅为 0.09(2018 年),说明西藏的制造业不存在集聚现象。

表 2 2011—2018 年中国制造业产业集聚水平

时间 地区		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
华北	北 京	0.56	0.57	0.58	0.64	0.67	0.72	0.76	0.79
	天 津	1.31	1.48	1.49	1.39	1.4	1.34	1.27	1.11
	河 北	0.83	0.83	0.84	0.79	0.78	0.78	0.78	0.73
	山 西	0.65	0.6	0.58	0.54	0.53	0.53	0.54	0.57
	内 蒙 古	0.54	0.54	0.56	0.54	0.54	0.56	0.55	0.49
东北	辽 宁	1.01	1.02	1.01	0.9	0.87	0.87	0.86	0.86
	吉 林	0.81	0.82	0.81	0.9	0.9	0.92	0.93	0.88
	黑 龙 江	0.52	0.5	0.48	0.48	0.47	0.47	0.45	0.42
华东	上 海	1.29	1.32	1.41	1.18	1.11	1.08	1.05	1.04
	江 苏	1.58	1.54	1.55	1.27	1.33	1.37	1.39	1.39
	浙 江	1.43	1.33	1.24	1.15	1.11	1.09	1.09	1.14
	安 徽	0.73	0.73	0.74	0.8	0.82	0.84	0.87	0.88
	福 建	1.71	1.67	1.64	1.35	1.31	1.27	1.25	1.21
	江 西	0.86	0.9	0.95	0.97	1.00	1.03	1.1	1.08
	山 东	1.3	1.25	1.27	1.17	1.17	1.2	1.21	1.22
华南	河 南	0.76	0.81	0.89	1.00	1.06	1.12	1.16	1.19
	湖 北	0.97	1.01	0.96	0.94	0.95	0.95	0.95	0.92
	湖 南	0.75	0.83	0.81	0.77	0.76	0.75	0.7	0.73
	广 东	1.53	1.48	1.48	1.79	1.79	1.79	1.79	1.8
	广 西	0.71	0.7	0.72	0.69	0.68	0.67	0.66	0.64
	海 南	0.36	0.35	0.38	0.37	0.33	0.31	0.29	0.29
西南	重 庆	0.84	0.83	0.83	0.74	0.75	0.77	0.79	0.78
	四 川	0.78	0.81	0.81	0.83	0.76	0.72	0.69	0.71
	贵 州	0.59	0.58	0.63	0.54	0.5	0.49	0.47	0.47
	云 南	0.65	0.64	0.64	0.6	0.6	0.58	0.58	0.58
	西 藏	0.13	0.1	0.09	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09
西北	陕 西	0.8	0.76	0.75	0.74	0.72	0.73	0.73	0.75
	甘 肃	0.65	0.6	0.57	0.53	0.49	0.48	0.47	0.46
	青 海	0.67	0.7	0.68	0.63	0.62	0.62	0.61	0.61
	宁 夏	0.64	0.62	0.57	0.6	0.62	0.62	0.63	0.67
	新 疆	0.37	0.38	0.38	0.37	0.4	0.39	0.41	0.4

3 中国制造业转型升级指数的测算

有三种方法,分别为公式计算法、单一指标法以及综合评价法,具体衡量方法如表 3 所示。

3.1 产业转型升级指数的测算方法

对于产业转型升级指数的测度,目前学术界主要

表 3 产业转型升级指数的测度方法

方法	测度指标	学者
公式计算法	More 值、产业结构超前系数以及产业结构年均变动系数。	高燕 ^[15] 、谭晶荣 ^[16] 、刘健民等 ^[17]
单一指标法	劳动生产率、全要素生产率(TFP)以及绿色全要素生产率(GTFP)。	苏晶蕾 ^[18] 、孙早等 ^[19] 、王昀等 ^[20]
综合评价法	用制造业利润率和制造业规模比两个维度构建评价指标体系、以要素集约化、技术绿色化、价值链高度化、生产智能化四个维度构建评价指标体系。	詹浩勇 ^[21] 、余东华等 ^[22]

考虑到综合评价法能更加全面地反映出产业转型升级的情况,本文参考余东华等^[22]学者的方法,选择从产业高端化、产业智能化、产业绿色化三个维度

来构建综合评价体系(见表 4)来测算制造业转型升级指数。

表 4 制造业转型升级综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标解释	指标单位	指标属性
产业高端化	高端制造水平	高技术产业占比	高技术产业产值/制造业总产值	%	正向
	生产效率	资本生产率	制造业总产值/制造业资本存量	%	正向
		劳动生产率	制造业总产值/制造业就业人数	万元/人	正向
产业智能化	互联网建设水平	光缆建设水平	长途光缆皮长/国土面积	Km/1 000 km ²	正向
		互联网技术行业就业规模	信息传输、计算机服务和软件就业人数/制造业就业人数	%	正向
	智能技术创新水平	R&D 经费投入强度	R&D 经费内部支出/地区生产总值	%	正向
		R&D 人员全时当量	全时人员数和非全时人员按工作量折算为全时人员数的总和	万人年	正向
产业绿色化	低碳节能	单位产值能源消耗量	制造业能源消耗量/制造业总产值	万吨标准煤/亿元	逆向
	污染排放	单位产值废气排放量	制造业废气排放量/制造业总产值	亿立方米/亿元	逆向
		单位产值废水排放量	制造业废水排放量/制造业总产值	亿吨/亿元	逆向

3.2 产业转型升级指数的测算结果

3.2.1 指标权重的确定

在构建了制造业转型升级评价指标体系之后,首先需要确定各项指标的权重,本文采用熵权法来确定权重,计算过程如下:

1)构建指标矩阵。首先构建基于原始数据的初始矩阵:

$$X = (x_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{pmatrix}$$

(1)

其中, $i = 1, 2, \cdots, n; j = 1, 2, \cdots, m, x_{ij}$ 为第 i 个评价对象的第 j 个评价指标的值。

2)指标矩阵的无量纲化处理。由于得到的原始数据差异较大,为消除量纲对结果产生的影响,需要对原始数据进行无量纲化处理。

对正向指标的无量纲化处理:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{j\min}}{x_{j\max} - x_{j\min}}$$

(2)

对逆向指标的无量纲化处理:

$$r_{ij} = \frac{x_{j\max} - x_{ij}}{x_{j\max} - x_{j\min}}$$

(3)

由此可得到经过无量纲化处理后的新矩阵 R :

$$R = (r_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

(4)

3)指标熵值的计算。

$$H_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n P_{ij} \log(P_{ij})$$
$$P_{ij} = \frac{r_{ij} + 1}{\sum_{i=1}^n (a_{ij} + 1)}$$

(5)

4)各项指标权重的计算。

$$W_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^m (1 - H_j)}$$

(6)

3.2.2 产业转型升级指数的计算

在确定了各项指标的权重之后,便可由公式(7)计算出产业转型升级指数。

$$Upgrade_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} W_j$$

(7)

中国制造业产业转型升级指数的计算结果如表 5 所示。

表 5 2011—2018 年中国制造业转型升级指数

时间 地区		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
华北	北 京	0.693 2	0.686 8	0.723 3	0.733 6	0.724 5	0.773 6	0.780 5	0.766 2
	天 津	0.654 6	0.641 0	0.676 6	0.610 1	0.671 8	0.651 9	0.664 8	0.676 3
	河 北	0.288 8	0.230 7	0.325 9	0.290 7	0.263 6	0.298 7	0.286 3	0.248 2
	山 西	0.217 1	0.258 4	0.276 9	0.291 2	0.271 7	0.295 6	0.290 6	0.285 8
	内 蒙 古	0.191 2	0.153 4	0.220 6	0.20 2	0.185 8	0.217 8	0.205 2	0.169 5

续表 5

时间 地区		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
东北	辽 宁	0.349 5	0.281 5	0.389 9	0.329 4	0.292 3	0.331 5	0.313 9	0.290 7
	吉 林	0.297 3	0.243 5	0.329 7	0.348 3	0.321 3	0.369 8	0.359	0.315 9
	黑 龙 江	0.200 7	0.158	0.204 5	0.194 9	0.176 7	0.197 9	0.182 3	0.158 8
华东	上 海	0.729 6	0.747 2	0.725 9	0.716 5	0.758 5	0.797 4	0.769 6	0.803 8
	江 苏	0.607 2	0.686 5	0.659 6	0.633 1	0.613 6	0.687 7	0.672 6	0.635 1
	浙 江	0.609 1	0.680 4	0.691 2	0.632 4	0.684 1	0.626 2	0.658 8	0.696 7
	安 徽	0.468 7	0.417 6	0.504 7	0.529 6	0.518 2	0.568 7	0.575 1	0.557 9
	福 建	0.516 6	0.538 2	0.544 6	0.550 6	0.549 1	0.525 2	0.523 8	0.538 9
	江 西	0.409 4	0.365 4	0.490 2	0.481 1	0.466	0.526 3	0.544 5	0.505 4
	山 东	0.618 9	0.628 8	0.620 1	0.627 4	0.632 3	0.625 6	0.613 1	0.606 9
华南	河 南	0.344 3	0.310 2	0.438 8	0.473	0.469 6	0.546 6	0.547 5	0.529 6
	湖 北	0.517 4	0.468	0.550 5	0.520 2	0.497 2	0.54	0.524 8	0.483 4
	湖 南	0.373 4	0.344 5	0.327 7	0.396 1	0.369 5	0.399 7	0.368 5	0.260 3
	广 东	0.710 8	0.713 9	0.726 7	0.727 3	0.713 6	0.734 2	0.725 6	0.751 8
	广 西	0.246 1	0.193 6	0.278 4	0.25 3	0.228 9	0.255 7	0.241 3	0.216 7
	海 南	0.166	0.136 9	0.190 4	0.178	0.148 8	0.153 8	0.139 2	0.131 4
西南	重 庆	0.574 6	0.512 1	0.503 4	0.544 8	0.532 7	0.570 4	0.567 4	0.541 6
	四 川	0.341 3	0.313 8	0.375 3	0.360 6	0.332 7	0.363 4	0.349 7	0.332
	贵 州	0.208 3	0.164 1	0.247 6	0.201 4	0.171 5	0.190 1	0.174 8	0.162 2
	云 南	0.489 5	0.437 1	0.507 5	0.463 8	0.445 8	0.457	0.447 8	0.432 1
	西 藏	0.099 7	0.069 7	0.072 6	0.063	0.068 1	0.056 1	0.062 9	0.068 3
西北	陕 西	0.493 6	0.405 7	0.480 3	0.456 4	0.461 7	0.458 5	0.446 8	0.464 3
	甘 肃	0.334 4	0.343 6	0.379 1	0.327 9	0.373 3	0.385 3	0.367 7	0.345 3
	青 海	0.279 9	0.247 9	0.212 8	0.269 8	0.245 3	0.273 2	0.257 5	0.234 1
	宁 夏	0.119 8	0.163 3	0.196 7	0.105 6	0.100 5	0.128 4	0.125 3	0.134 2
	新 疆	0.124 7	0.106 9	0.148 7	0.132 1	0.114 7	0.155 9	0.167 6	0.147 8

从表 5 中的计算结果可以发现,产业转型升级指数最高的是上海,为 0.803 8,最低的是西藏,仅为 0.068 3。整体上看,制造业转型升级指数普遍较低,仅有 3 个省份的产业转型升级指数超过了 0.7,它们分别是上海、北京和广东,大部分地区的产业转型升级指数都低于 0.5。分区域来看,华东地区的产业升级指数值普遍较高,均在 0.5 以上,而西北地区的产业转型升级指数值均低于 0.5。

4 产业集聚促进产业转型升级的实证分析

4.1 模型构建与变量说明

为了检验中国制造业产业集聚能否促进产业转型升级,本文构建如下计量模型:

$$Upgrade_{it} = \beta_0 + \beta_1 agg_{it} + \beta_2 gov_{it} + \beta_3 inf_{it} + \beta_4 hum_{it} + \beta_5 fdi_{it} + \beta_6 cost_{it} + \lambda_i + \delta_t + \epsilon_{it}$$
 (8)

其中, i 表示地区(中国大陆 31 个省级行政区), t 表示时间(2011—2018 年); $Upgrade_{it}$ 为被解释变量,表示各个地区制造业的转型升级指数; agg_{it} 为解释变量,表示各个地区制造业产业集聚水平;其余变量为

控制变量,包括政府支出 gov_{it} (用各地区政府支出占地区 GDP 比重来衡量)、基础设施建设 inf_{it} (用各地区拥有的公路里程占地区面积的比重来衡量)、人力资本 hum_{it} (用各地区每百人中在校大学生人数来衡量)、外商直接投资 fdi_{it} (用各地区实际利用外商直接投资占地区 GDP 的比重来衡量)以及劳动力成本 $cost_{it}$ (用各地区城镇单位平均工资来衡量); λ_i 为个体固定效应; δ_t 为时间固定效应; ϵ_{it} 为随机扰动项; β_0 为常数项, β_1 表示产业集聚水平对产业转型升级的影响程度, β_2 、 β_3 、 β_4 、 β_5 、 β_6 表示各个控制变量对产业转型升级的影响程度。各变量的原始数据均来源于 2011—2018 年的《中国统计年鉴》以及《中国工业统计年鉴》。

4.2 计量结果分析

本文根据 2011—2018 年中国制造业 31 个细分行业的总体面板数据,使用 stata14.0 软件对模型(8)进行估计。由于 Hausman 检验的 p 值为 $0.000\ 5 < 0.05$,故选择固定效应模型,计量结果见表 6。为消

除多重共线性的影响,本文在进行回归估计时把变量逐个加入到模型中,如列(1)中只加入产业集聚水平变量,列(2)中增加政府支出变量,以此类推。同时,在所有回归模型中控制了地区固定效应和时间固定效应,以消除当年能够影响所有地区的不可观测的因素和地区不随时间变化的影响因素带来的影响。

表6回归结果表明,产业集聚水平(*agg*)的系数显著为正,即制造业产业集聚对产业转型升级产生了显著的正向影响,产业集聚水平每提高1%,产业转型升级指数提高2.54%。同时,控制变量的回归系

数除了劳动力成本之外,均显著为正,对产业转型升级正向影响最大的是人力资本,人力资本回归系数每提高1个单位,产业转型升级指数将提高3.15个单位,说明了人才在制造业产业转型中起到重要的推动作用;对产业转型升级正向影响最小的是基础设施建设,其回归系数每提高1%,产业转型升级指数提高1.26%。劳动力成本的回归系数显著为负,表明劳动力成本的上升会对制造业产业转型升级产业负向影响,工资每提高1个单位,产业转型升级指数下降1.2个单位。

表6 计量回归结果

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>agg</i>	0.026 1*** (1.002 3)	0.025 2*** (4.504 6)	0.024 9*** (2.303 2)	0.025 5*** (3.602 9)	0.024 6*** (2.852 9)	0.025 4*** (3.552 9)
<i>gov</i>		0.019 1*** (6.422 0)	0.018 8*** (4.062 1)	0.018 3*** (3.723 2)	0.018 0*** (6.127 2)	0.018 2*** (2.030 1)
<i>inf</i>			0.013 2*** (4.401 3)	0.011 8*** (9.562 3)	0.012 4*** (3.751 8)	0.012 6*** (1.001 3)
<i>hum</i>				0.031 0*** (6.446 3)	0.030 7*** (8.735 2)	0.031 5*** (4.506 0)
<i>fdi</i>					0.020 8*** (7.803 3)	0.020 3*** (2.235 6)
<i>wage</i>						-0.012** (-4.321)
Constant	-8.562 0* (-7.563 2)	-5.347** (-4.954)	-7.415*** (-10.231)	-6.095*** (-5.847)	-2.534** (-8.098)	-4.679** (-3.856)
R-squared	0.035 6	0.030 8	0.041 2	0.039 5	0.040 1	0.035 9
Individual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注:括号中的值为稳健标准误;*、**、***分别代表参数估计值在10%、5%、1%的置信水平上显著。

5 结论

本文首先使用区位熵测度了中国制造业31个细分行业的产业集聚程度,然后从产业高端化、产业智能化以及产业绿色化三个维度构建了制造业转型升级综合评价指标体系,并运用熵权法确定了各项指标权重后计算了制造业转型升级指数,最后基于2011—2018年中国省际面板数据,实证检验了中国制造业产业集聚对产业转型升级的影响作用,得出了以下结论:①华东地区制造业集聚程度普遍较高,而西北地区和西南地区的集聚程度较低,制造业集聚水平最高省份的是广东;②中国制造业转型升级指数整体偏低,最高的三个地区依次是上海、北京和广东;③产业集聚显著促进了制造业转型升级,政府支出、基础设施建设、人力资本、外商直接投资同样对制造业转型升级产生了显著的正向影响,其中,对制造业转

型升级正向影响最大的是人力资本,而劳动力成本则对制造业转型升级产生了负向影响。

参考文献

[1] 罗勇,曹丽莉.中国制造业集聚程度变动趋势实证研究[J].经济研究,2005(8):106—115,127.
[2] 王子龙,谭清美,许箫迪.高技术产业集聚水平测度方法及实证研究[J].科学学研究,2006(5):706—714.
[3] 赵玉林,魏芳.基于熵指数和行业集中度的我国高技术产业集聚度研究[J].科学学与科学技术管理,2008(11):122—126,180.
[4] 杨晓琴,于津平.我国高科技产业集聚的影响因素[J].科技进步与对策,2006(2):120—126.
[5] 文东伟,冼国明.中国制造业的空间集聚与出口:基于企业层面的研究[J].管理世界,2014(10):57—74.
[6] 席艳玲,吉生保.中国高技术产业集聚程度变动趋势及影响因素:基于新经济地理学的视角[J].中国科技论坛,2012

- (10):51—57.
- [7] 韩峰,柯善咨.追踪我国制造业集聚的空间来源:基于马歇尔外部性与新经济地理的综合视角[J].管理世界,2012(10):55—70.
- [8] 尹希果,刘培森.中国制造业集聚影响因素研究——兼论城镇规模、交通运输与制造业集聚的非线性关系[J].经济地理,2013,33(12):97—103.
- [9] 刘志彪.全球化背景下中国制造业升级的路径与品牌战略[J].财经问题研究,2005(5):25—31.
- [10] 孙军,梁东黎.全球价值链、市场规模与发展中国家产业升级机理分析[J].经济评论,2010(4):34—41,55.
- [11] 赵付春,焦豪.产业升级的微观实现机制研究:基于二元性理论的视角[J].科学学与科学技术管理,2011(5):79—85.
- [12] 胡迟.论后金融危机时期我国制造业的转型升级之路[J].经济纵横,2011(1):52—56.
- [13] 王春晖,赵伟.集聚外部性与地区产业升级:一个区域开放视角的理论模型[J].国际贸易问题,2014(4):67—77.
- [14] 张志元,李兆友.新常态下我国制造业转型升级的动力机制及战略趋向[J].经济问题探索,2015(6):144—149.
- [15] 高燕.产业升级的测定及制约因素分析[J].统计研究,2006(4):47—49.
- [16] 谭晶荣,颜敏霞,邓强,王健.产业转型升级水平测度及劳动生产效率影响因素估测——以长三角地区16个城市为例[J].商业经济与管理,2012(5):72—81.
- [17] 刘建民,陈霞,吴金光.湖南省产业转型升级的水平测度及其影响因素的实证分析[J].湖南社会科学,2015(1):143—147.
- [18] 苏晶蕾.生产性服务业集聚对我国制造业升级的影响研究[D].长春:东北师范大学,2018.
- [19] 孙早,席建成.中国式产业政策的实施效果:产业升级还是短期经济增长[J].中国工业经济,2015(7):52—67.
- [20] 王昀,孙晓华.政府补贴驱动工业转型升级的作用机理[J].中国工业经济,2017(10):99—117.
- [21] 詹浩勇.生产性服务业集聚与制造业转型升级研究[D].成都:西南财经大学,2013.
- [22] 余东华,李捷,孙婷.供给侧改革背景下中国制造业“高新化”研究——地区差异、影响因素与实现路径[J].天津社会科学,2017(1):97—107.

Does Industrial Agglomeration Promote Industrial Transformation and Upgrading?

——An empirical analysis based on Chinese manufacturing

WANG Bo-sheng

(School of Economics and Trade, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510520, China)

Abstract: Based on the inter-provincial panel data of China in 2011-2018, the location entropy is used to measure the industrial agglomeration level of 31 sub-sectors in China's manufacturing industry. The Comprehensive evaluation index system for manufacturing transformation and upgrading is built from the three dimensions of high-end industrialization, industrial intelligence and industrial greening, using the entropy weight method to determine the weight of each index, and then calculate the industrial transformation and upgrading index. On this basis, the construction of the econometric model empirically examines the impact of China's manufacturing industry agglomeration on industrial transformation and upgrading. The results show that the industrial agglomeration has significantly promoted the manufacturing transformation and upgrading. Government expenditure, infrastructure construction, human capital, and foreign direct investment have also had a significant positive impact on manufacturing transformation and upgrading, while labor cost exerts a negative influence on manufacturing transformation and upgrading.

Key words: manufacturing agglomeration; manufacturing transformation and upgrading; location entropy; comprehensive evaluation method

工程伦理视角下的建筑工程困境研究与对策

李欣汝, 邓晓盈, 何苗

(昆明理工大学 建筑工程学院, 昆明 650500)

摘要:在我国工程建设中,由工程伦理所引发的工程问题,已经威胁到了社会稳定和人民群众安全。在推动工程建设健康发展的问题上,工程伦理提供了新的视角和途径。基于工程伦理内涵,通过工程伦理三重维度来分析工程建设健康发展困境以及探究工程伦理实践化的路径,以图有效改善建筑工程安全生态环境,逐步体现公正和谐的工程伦理精神。

关键词:工程建设;健康发展;工程伦理;维度;实践

中图分类号:B820-05 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0125-04

我国社会经济已经进入高速发展阶段,建筑业在屡次调控中起伏发展,高科技技术不断地转化为工程实践成果,然而现代建筑工程已经成为一个庞大复杂的体系,远远超出纯经济和纯技术的范畴,其所具有的科学性、社会性、综合性等特征已经逐渐显露,在造福人类社会的同时,也存在种种风险,粗放的工程管理模式已经不能满足现代社会和谐发展的需要。把工程伦理作为规范工程管理活动的一大要素是当前产业转型升级时期的大势。

工程伦理学是在职业活动中研究工程技术人员对雇主和公众以及对环境和社会所负有的责任^[1]。但是如果不能从个人理论上升到团体理论,那么工程伦理学将会面对运用上的困境。所以对工程伦理学的研究应该更加多元化,对此往往侧重于两个方面:一是从整体角度看工程,主要研究工程本身与社会之间是否具有工程伦理价值;二是从职业人员和职业活动的关系,分析从业人员在工程活动中的职业角色和责任分配等。道德和工程之间并不是孤立的,二者之间存在着密切联系。首先,工程需要伦理。工程活动具有集成性,伦理要素是工程活动的基本要素,伦理标准也是评价各个阶段工程活动的一个基本标准^[2]。伦理可以渗透到微观、中观、宏观三个层面,关于工程伦理学中的微观伦理问题,李伯聪认为是指工程师的职业伦理,中观伦理问题则包括企业伦理,行业伦理、工程安全伦理、工程政策伦理制度伦理等,而宏观问题是综合问题,往往是以全球或者国家来作为对象来

研究。而本文主要建立在微观和中观的层次来分析和把握工程伦理问题。

其次,社会还必须深刻关注工程的“伦理维度”,工程伦理维度分为三部分:技术伦理、利益伦理、责任伦理。如果“丢失”或“轻视”这个维度,就会出现危害社会的“缺失道德”的工程^[3]。工程活动包含了各类维度问题,而伦理维度问题往往渗透在其他维度的问题中,纯粹的伦理问题相对来说并不存在。因此需将每个独立的维度问题结合起来,将完整的伦理维度拓展到工程建设健康发展活动中,深入分析工程建设健康发展问题的内在伦理原因,并在此基础上探索工程伦理在工程建设中的实践化路径,可为建筑工程健康发展问题解决提供新思路、开辟新的解决路径。

1 案例综述

2018年6月24日下午16:35时,A劳务有限公司施工人员在BGY项目6层屋面混凝土浇筑过程中,模架产生坍塌,坍塌面积约300平方米,现场部分作业人员被模板及钢管掩埋,虽然现场开展自救后仍造成1人死亡,2人重伤,7人轻伤的后果,目前造成直接经济损失213万元。经调查该事故直接原因是部分主梁、次梁梁底、支模架的构件搭设未按原则规定执行,水平杆、剪刀撑局部缺失、扫地杆全部未设,导致梁底扣件失效,梁底立杆失稳,而后梁侧立杆扣件失效,立杆失稳;事故的间接原因为建设单位盲目催赶进度、压缩工期,未根据有关规定严格执行保证工程质量和安全的技术措施和方案。施工单位组织不规范,未落实安全

收稿日期:2019-08-22

作者简介:李欣汝(1990—),女,四川眉山人,昆明理工大学建筑工程学院,硕士生,研究方向:工程管理,房地产经济;邓晓盈(1962—),女,云南昆明人,昆明理工大学建筑工程学院,副教授,研究方向:房地产管理,社会信用评级体系研究;何苗(1982—),女,湖南长沙人,昆明理工大学建筑工程学院,讲师,研究方向:工程管理,房地产经济。

制度。监理单位监督不到位,未及时发现高支模项目存在的安全隐患。劳务分包单位未认真落实本单位安全生产主体责任,安全教育培训不到位。

该案例模架坍塌导致众多人员伤亡,不仅是工程技术本身的问题,也有人为因素,其中工程伦理问题是主导因素。工程伦理问题是工程建设活动中所有道德问题的总和,而随着建筑工程的蓬勃发展,人类伦理和社会伦理在工程建设中面临种种困境和挑战,工程伦理的缺失或者忽略带来的负面效应也随之产生。所以,工程中所发生的一系列问题,不能再单一的用技术来解决,需要用以工程伦理为基础的方法来解决。

2 工程伦理三重维度下的伦理困境剖析

工程建设的健康发展问题一直受到社会各方的持续关注,工程建设是否健康发展取决于工程质量安全是否下降、工程体系是否完善等问题。导致工程建设健康发展受阻的一大原因是工程伦理丧失或忽略。建筑人员工程伦理的缺失间接地扰乱了市场的正常交易秩序,影响企业本身的生产和技术进步,产品质量也无法得到保证,而靠诚信经营、科学管理为本的企业却无法正常生存,导致不良企业的欺诈、行贿之风难以杜绝,违背法律、缺失信用的现象既是社会伦理的缺失,更是商业道德的沦丧,必然会妨碍国家和地方经济的健康有序发展,给国家和家庭带来巨大损失。

本案例中通过以下几个维度对工程伦理缺失和忽略的表现进行分析。

2.1 技术伦理:技术需要道德强化

技术伦理是工程伦理中首要关注的问题,着重关注质量和安全,各种工程技术活动都需要受到技术标准、管理标准和道德标准的约束,而工程活动中所涉及到的伦理精神和道德规范对规范技术活动起到了决定性作用。科学技术都是通过实践来体现,技术本身只是工具,但把技术转化为成果的过程中,涉及到运用的主体和规范,在这个过程中,技术的合理运用需要伦理的渗入与调节。从本案例来看,建设方、施工方、劳务公司都没有严格执行安全生产管理制度,监理方则是监管不力,这体现出两方面的伦理问题,一方面是工程管理者没有把质量与安全放在首位,导致工程决策超越了技术标准范围,弱化了技术标准和道德标准的地位;另一方面则是各方工程师仅基于对雇主的衷心,缺乏独立思考,漠视伦理原则,出现典型的“知行错位”。很多时候,并不是人们刻意的“明知故犯”或出现“自相矛盾”的局面,而是由于现代技术体系自身特点的复杂性以及现代技术与社会的复杂关系造成了“知行错位”。^[4]

在建筑施工过程中,对工程质量的监督和管理必不可少,但由于本案例中工程管理者职业道德水平参差不齐,对管理和监督的实施标准出现不同,导致施工环节中出现各类问题。所以一项工程如能受到多方机构的监督,层层把关质量也会相应得到保证,但由于缺乏相对有效的监督机制,或难以充分发挥应有的监督作用也同样会出事故,如本案例中各项环节都出台了规章制度,但若流于形式,没有做到认真贯彻执行,同时在合同中也并没有明确的制约规定,这样的监督则形同虚设,不仅对工程建设有重大影响,同时是对建筑从业人员伦理的挑战。如果监督部门能及时纠正施工过程中各个环节的错误行为,那大部分质量安全事故可以及时避免。

2.2 利益伦理:利益缺失公平

工程活动实际也是一种经济活动,虽然有共同的活动目标,但由于工程活动的多面性,利益主体并不一样,利益诉求也大有区别。利益伦理能否解决工程中效益公平化的问题,也取决于工程共同体对利益的道德诉求以及是否受到道德约束。本案例中建设方压缩工期,在面对“多方利益-个体利益”时,试图增加个体利益。而施工单位盲从建设单位的指令,不顾工程质量安全,间接造成多方利益和个体利益的失衡。公平和效率是经济社会中基本价值导向。建设方作为立项建设的主要决策方,应该遵守利益伦理,在表达决策时,应该考虑三方面包括:成本因素、技术基础和道德基础。在降低成本和对技术的有效利用下,道德基础应占主导地位。

但实际上,在利益伦理的维度下,保证效益的公平分配,是伦理的一种理想状态,因为这种状态若失衡,则导致工程建设领域市场的不正当竞争,为工程从业人员进行不良操作提供了空间。一方面,当前建设工程领域竞争日益剧烈,有些施工企业难以生存,为承揽工程不惜采取高额回扣、巨额行贿等不法手段,使得建筑市场秩序混乱。另一方面,不正当竞争者作案手段进一步隐蔽,由于利益共同体的捆绑,腐败双方进行私下交易,使案件调查侦破难度增大。各建筑工程单位、劳务公司为通过各种手段争取有限的建筑项目,在此过程中进一步导致伦理的丧失。

2.3 责任伦理:责任与道德并存

责任伦理中主要关注的是主体和行为价值,着重强调对行为承担责任。可以说,道德的正确性与对长远未来的责任性密切相关^[5]。责任理论需要的是责任主体能秉持义务信念,自觉承担后果。而在此次坍塌事件中反映的是工程各方没有严格执行本职工作,

这是义务责任的缺失。建设方和施工方中的主要负责人没有严格执行安全管理制度,没有把工程规范作为工程活动的基本价值目标,这实际上也是未把公众的安全、健康和福利放在第一位。在工程活动中,负责人所做的每一个决策都影响着工程的建设进程,而决策主体的责任性是工程价值的一个体现,所以责任伦理能够作为工程伦理的一个重要维度来指导建筑

工程的走向。

而责任伦理的缺失是由于长期缺乏系统工程伦理的职业教育,导致工程决策缺乏道德性,从而间接影响工程质量。严格来讲,工程师的职业化已经渗透了伦理准则,但从 BGY 案例分析由于个体责任伦理的缺失,没有选择科学且经济的途径,所做的决策必定产生不良后果。表 1 为该案例伦理责任问题分析。

表 1 工程伦理责任划分

参与方	伦理问题	违反的伦理规定
建设单位	管理责任严重缺失:任意压缩工期,隐瞒危险性较大分部分项工程不上报	义务责任:遵守标准的积极责任,确定工程目标
施工单位	安全责任严重缺失:未严格执行安全生产的管理制度和措施;对现场作业人员管理、教育培训不到位	职业责任:客观完成本职工作,确定工程约束条件
劳务分包单位	管理、安全责任缺失:安全教育培训不到位;未按要求进行技术交底;未督促现场作业人员按照方案规定的技术要求进行施工。	角色责任:把握分工角色工作内容,承担相应工作责任
监理单位	监督责任缺失:对危险性较大分部分项工程监管不力	职业责任:作为第三方客体完成项目监管工作

3 解决路径:工程伦理的实践化

目前,我国建设工程投资规模和建设规模越来越大,而相应伴随的工程建设健康发展受阻的题也越来越多,需要我们探索多思维、多方法路径的解决措施。工程伦理应该在运用在具体的建筑活动中,方可把伦理的实际价值转换为实践有效性,合理地整治建设工程建设畸形发展问题,提高安全责任意识,实现建设和环境保护与安全生命保障相协调尤为关键。但工程伦理学实际上也是实践伦理学,而其实践有效性是基于工程伦理价值的正确性和从业人员的认可及其运用,如果只是用工程伦理学来解决单一的问题,而没有把伦理的价值真正渗透到实际工程中,那么无法发挥实践有效性。而本案例中爆发的伦理问题,表面是对伦理的忽视,实际上是由于我国建筑职业群体对工程伦理仅仅止步于理论阶段,并没有形成道德直觉,工程伦理尚未进行创造性的落实。为了突破用理论指导问题的单一解决模式,以下运用工程伦理内涵探索一条具有长效性和实践性的有效路径,真正解决建筑活动中的内在冲突。

3.1 工程伦理呈现阶段

工程伦理规范的两大特点是自愿契约性和行为引导性^[6]。工程伦理要系统化的进阶到操作阶段,首先要把工程伦理置于建筑活动的职业守则中,伦理规范能够指导工程师理解并运用其内涵到实际工程中,但由于个体的理解视域存在差距,工程伦理呈现的方式也千差万别,为提炼工程伦理实践化的内涵,对此应该从以下几个方面对工程伦理可操作性进行解释:

第一、工程主体中涉及到有关伦理的所有参与者,包括公司、个人能针对活动过程中的所有伦理问题达成一致。第二、参与工程活动的主体将本身的道德和责任与实践行为进行统一,真正做到知行合一。第三、在全程的工程活动中,工程伦理准则应该一以贯之,利益主体之间减少差异,达成正确的价值共识。本案例中所有工程参与者应该首先进行“对话”,或者引入伦理专家进行传输,不仅是针对技术的交流,也应该针对伦理进行阐释,使彼此之间能有效了解;其次将自身行为与道德原则相统一,也就是决策、管理等行为能建立在伦理准则上,避免造成随意压缩工期等错误决策的产生;最后遵循伦理原则,各参与者能够在此过程中不断反思以达成最后的共识。

工程伦理实践中的“操作”,就是要使工程伦理原则与道德规范真正融入工程实践过程的上游、中游与下游阶段,工程参与人员所具有的伦理情感与行为,直接影响其操作过程,产生实际影响^[7]。而这个阶段便是工程伦理呈现阶段,将伦理价值和道德规范完全纳入工程项目全程中,这一过程属于创造阶段。

3.2 工程伦理进阶到有效操作的过渡阶段

这个阶段是工程伦理参与 to 实际工程活动中,也是解释和实践产生了融合的阶段,伦理价值通过各种方式体现在工程活动的各个阶段。要输出工程伦理的价值,需要全面加强工程伦理教育,本案例中最突出的问题就是漠视伦理教育的重要性。工程伦理学是具有多层次和跨学科的性质,相关学科领域的知识

信息都需要全面了解。更重要的是,由于工程活动的现场环境、工程独有的特点以及工程人员对建筑的参与,都会对建筑工程产生不同后果,迫使原有的工程道德知识已经不能满足现有需求,以工程伦理学的视角来解决原有的矛盾与冲突,也是一种新型途径。工程师的重要素质包括:对在建工程的分析能力、实际解决问题的能力、组织管理能力、交流沟通能力、行业职业道德、终身学习能力等。因此,要增强从业人员的道德素质和综合素养,需要对他们开展工程伦理课程教育,以改善我国工程教育传统模式存在的弊端。现在不管是建筑业还是其他行业都在探索新途径来培养团队的合作能力、创新精神、责任感和学习能力,而在工程伦理的视角下安排培训课程十分有必要。为保证工程建筑活动更有序的进行,工程伦理教育应该成为从业人员上岗前的必修课程。

3.3 工程伦理价值物化阶段

经过工程伦理在实际工程活动中的进阶和运用,最后的理想阶段是伦理价值物化的阶段,前两个阶段是输入阶段,价值向内传递,最后这个阶段是输出阶段,价值向外延伸。李伯聪^[8]认为工程伦理学应该定性和命名为实践伦理学而不是应用伦理学,工程伦理能实际解决操作层面的各类问题,才是实践有效性的体现。工程伦理价值的物化可以借助职业的制度化,建立工程参与者的职业认证标准,不仅包括专业资格认定,还应加入职业伦理判定标准,可以建立标准化职业人的多重模型,伦理标准在更大程度上反映了工程师的责任意识和价值追求,在专业判定的基础上,可增加更丰富的判断标准,实现工程师对职业理想的真实诉求;其次还可以成立工程事故伦理分析评价机构,建立评价模型,对于各工程单位的决策、管理、实施等行为建立在伦理维度的基础上进行量化评价,以找出事故成因和伦理价值是否存在内在冲突,避免伦理缺失引起的灾难;最后在工程活动中带入协商和博

弈,包括是单位与单位、单位与个人、单位与公众,让更多信息平面化,只有在更多元的社会空间下,才能让工程伦理价值在保障工程质量、完善工程体系、保证公众利益的方面得到彰显。

4 结论

建筑工程作为一种与大众生命财产关系最为密切的社会活动,工程各个阶段都存在着深刻的道德伦理问题。我们需要以实践为基础探讨当代工程面临的伦理困境,深化伦理基础,重建伦理框架,结合工程现实,输出伦理价值,汲取教训并提出有助于摆脱伦理困境推动工程建设健康发展的方案。本文通过把BGY模架坍塌案例与工程伦理论相结合,以工程伦理三重维度对该事故进行剖析,探讨建设工程健康发展问题,并突破传统解决模式,提出了工程伦理实践化路径,让工程伦理深入到工程实践内部并能真正解决建筑活动的内在问题与矛盾,最终凸显工程伦理在建筑活动中的价值所在。

参考文献

- [1] 刘科. 从工程学视角看伦理学-工程伦理学研究的新视角[J]. 武汉理工大学学报:社会科学版, 2007, 20(4): 504-507.
- [2] 刘莉. 工程伦理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015: 13-14.
- [3] 李伯聪. 关于工程伦理学的对象和范围的几个问题——三谈关于工程伦理学的若干问题[J]. 伦理学研究, 2006(6): 24-30.
- [4] 王前. 现代技术伦理的:“知行合一”问题[J]. 东北大学学报: 社会科学版, 2006, 8(1): 5-9.
- [5] 朱葆伟. 科学技术理论: 公正与责任[J]. 哲学动态, 2000(10): 9-11.
- [6] 王进. 从突然困境走向应然理想-工程伦理规范的实践逻辑[J]. 昆明理工大学学报: 社会科学版, 2018, 18(5): 15-21.
- [7] 王前, 朱勤. 工程伦理的实践有效性研究[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 38-39.
- [8] 李伯聪. 工程伦理学的若干问题[J]. 哲学研究, 2006(4): 95-101.

Study and Countermeasures of Architectural Engineering Dilemma from the Perspective of Engineering Ethics

LI Xin-ru, DENG Xiao-ying, HE Miao

(School of Architectural Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China)

Abstract: In the construction of China's engineering, the engineering problems caused by the engineering ethics have threatened the stability of society and the security of the people. On the issue of promoting the development of the construction of the project, the project ethics provides a new perspective and approach. Based on the ethics connotation of engineering ethics, this paper analyzes the health development dilemma of engineering construction and the path of the practice of the engineering ethics, and effectively improves the ecological environment of the construction process, and gradually embodies the ethical spirit of fair and harmonious engineering.

Key words: engineering construction; health development; engineering ethics; dimension; practice

高管激励、环境规制与企业环保投入

徐 云

(三峡大学, 湖北 宜昌 443002)

摘要:以2012—2015年重污染上市企业为样本,研究了环境规制、高管激励与企业环保投入之间的关系。研究表明,环境规制能显著影响企业环保投入的可能性,同时高管激励能强化环境规制对企业环保投入的作用。进一步地,按照企业产权性质对样本进行分类回归,发现民营企业的环保投入对环境规制不再显著,而国有企业的环境规制依旧显著,说明在本研究分析的时间段,国有企业是国家环保事业的主要政策承担者,民营企业的环保行为除了受到环境规制的压力,还决定于企业的规模和财力。

关键词:环境规制;高管激励;环保投入;产权性质

中图分类号:F275;X322 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0129-08

面对日益严重的环境问题,国家出台了一系列环境规制政策,来规范企业的环保行为,来维系经济发展与社会生态绩效之间的平衡^[1]。但是在企业看来,环境规制压力构成了企业的一项财务负担,具有负外部性的环境污染治理如果由企业自身承担,企业须从生产正常的生产运营中抽掉资金采购环境保护设备,研发环境保护的新技术,以及替换环保型生产材料,减少了企业正常投资运营的资金量,从而会影响到企业的收益水平^[2],这让企业的高管和企业实际控股的大股东缺乏主动投入环保的热情^[3]。因此,来自政府部门的环保要求,成为企业从事环保投入的主要驱动力^[4]。

同时,从政府的环境规制政策落实到企业的环保行为,高管起着决定性作用^[5],高管的决策是在不同选择间对自身利益考量后做出的决定,以使高管自身获得最大利益,环境规制、高管激励与企业环保投入之间具有内在联系^[6]。具体而言,高管面对来自政府的强制性环保主张,企业会根据业务特点、产品内容、财务实力和企业规模等具体情况^[7],同时还会根据来自大股东诉求和高管层的利益诉求^[8],选择环境保护行为的方式与环保投入的数量。因此,本文探讨环境规制与企业环保投入的关系的同时,探讨高管激励在环境规制与企业环保之间的作用。

本文的主要贡献在于:一是在研究环境规制对企业环保投入具有促进作用的基础上,检验了高管激励与环境规制的协同强化作用;二是研究发现在国有企

业产权性质下,环境规制强度对企业环保投入显著,但环境规制的作用在非国有企业下变得不再显著,说明在本文研究年限里,来自政府环境规制政策主要承担者来自于国有企业,为政府环保政策的调整提供了有价值的参考。

1 理论分析与研究假设

1.1 环境规制与企业环保投入

环境规制作为约束企业环保行为的制度,会对企业形成较强的约束力并影响到企业的行为^[9],企业出于合法性目的,企业会从事环保投入,来减少的环境污染水平,来达到政府的环境保护指标,和媒体大众与投资人对环境保护的关注,从而减少来自政府环保部门环境监察频次,维持企业正常生产经营秩序,间接的降低了企业环境规制的遵循成本^[10];另一方面,不参与环保投入的企业,在环境保护理念已经深入人心的今天,企业污染环境的行为就会成为政府和媒体公众重点关注的对象,会受到公众和投资者的抵制^[11],给企业造成重大损失。然而,环境规制存在着最优水平,当环境规制强度高到一定程度之后,企业的环境保护态度可能会发生变化,随着环境规制强度进一步的提高,企业的环保投入反而会出现减少的情况^[12-13]。基于此,本文提出假设:

H1:环境规制与企业环保投入的关系存在着倒“U”型关系。

1.2 高管激励与企业环保投入

企业高管作为企业所有决定的发起者与推动者,

收稿日期:2019-08-14

作者简介:徐云(1992—),男,湖北十堰人,三峡大学,在校研究生,研究方向:企业管理。

高管在环境规制与企业环保投入之间起着关键作用^[6],对高管激励的水平会影响到企业高管面对环境规制时的决策与行为^[14]。环境绩效表现较差的企业会受到政府和媒体公众的特别“关照”,政府的环保部门会频繁光顾检查,影响到企业的正常生产,也会受到目标客户的抵制与竞争者的攻击,这种负面影响会波及到企业的经济绩效与市值,最终,高管自身的职场声誉,以及高管的薪酬都会受到影响。所以,在环境保护已经深入人心的环境下,理性的企业管理层会将环保投入纳入到经营决策中。获得的薪酬激励越高,越在乎自身的社会形象的高管,会倾向于经营环境的稳定,不愿意冒环境违规的风险,给自己带来潜在损失^[5]。据此,提出假设:

H2a: 高管薪酬能促进企业对环保的投入。

H2b: 高管在职消费能促进企业环保的投入。

H2c: 高管持股比例能促进企业环保的投入。

H2d: 高管激励能加强环境规制对企业环保投入的作用。

1.3 企业性质与企业环保投入

在我国的市场体系中,相对于非国有企业以实现股东利益最大化为经营目标,由国有资本控股的国有企业,承担着维持政府财政税收、稳定市场和增加就业等社会责任,也是政府各项政策的直接先行者。在环保方面,国有企业的环保行为会成为市场环境规制政策的指示器^[15]。同时,政府充当控股股东的国有企业,在企业经营中的各方面都会受到优先照顾,会优先获得银行的贷款,经营财务绩效也是软约束指标,也会因国家资本信誉的背书而获得大众与投资者的信任^[16],因此国有企业比非国有企业拥有更稳定的财务支撑,环境规制下国有企业会有更大的环保投入。据此,提出假设:

H3: 相对于民营企业,环境规制对国有企业的环保投入作用更强。

2 研究设计

2.1 变量定义与测量

企业环保投入 $VEPE$ 。本文将 $VEPE$ 设置为虚拟变量,企业有环保投入记为 1,否则记为 0。其中有无环保投入的依据是先将企业所披露的所有与环保有关的环保投入数据汇总,包括以环保投资、环保运行费用、环保税、排污费、绿化费等词条披露的环保支出汇总。取虚拟变量是因为上市公司中披露了环保投入信息的企业很少,如果排除这些有披露环保信息的企业数据,会造成样本量的不足,造成估计误差,同时会造成样本选择性误差,随时了样本的随机性。

环境规制强度 ER 。本文在参考沈坤荣等^[17]对环境规制强度衡量的基础上,加入了废水处理率、一般固体废物利用率和危险固体废物利用率两个指标,采用加权线性和法,合成 ER 指标。

高管激励。高管激励变量本文用高管薪酬的对数 $\ln DTR$ 、高管在职消费对数 $\ln EDC$ 与高管持股比例 ESR 三个指标表示。其中, $\ln DTR$ 用的前三位高管的薪酬加总求得; $\ln EDC$ 参照陈东华^[18]的做法,将企业财务报表中披露的办公费、差旅费、招待费、通讯费、出国培训费、董事会费、小车和会议费等 8 项管理费用的总和表示, ESR 比例用的是前三名董事、前三名监事、前三名高管所持有的企业股份的总和占企业总股数的比值表示。文中将 $\ln EDC$ 纳入模型中,是因为国有企业的高管薪酬受到了“限薪令”的约束,在职消费扮演着“隐性薪酬激励”的作用^[19]。

企业产权性质。借鉴多数学者的处理方法,将中央国有企业与地方国有企业归为一类,记为 SOE ,是国有企业取值为 1,否则取值为 0;将民营企业作为一类,记为 PE :是民营企业记为 1,其他企业为 0;其他变量设置的具体情况汇总见表 1。

2.2 模型设定

1)为检验假设 H1,环境规制与企业环保投入的关系存在着倒“U”型关系,在模型中引入 ER 的平方项,与 ER 一次项同时引入模型回归,构建模型(1)如下:

$$VEPE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ER_{it} + \alpha_2 ER_{it}^2 + \sum_3 \alpha_i controls_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

2)为检验假设 H2a、H2b 与 H2c,高管激励能促进企业的环保投入,本文构建模型(2):

$$VEPE_{it} = \delta_0 + \delta_1 EXE_{it} + \sum_2 \delta_i controls_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

3)为检验假设 H2d,高管激励能加强环境规制对企业环保投入的作用,本文构建模型(3):

$$VEPE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ER_{it} + \beta_2 ER_{it}^2 + \beta_2 \ln DTR_{it} + \beta_4 ESR_{it} + \beta_5 \ln DEC_{it} + \sum_6 \beta_i controls_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

4)为检验假设 H3,相对于民营企业,环境规制对国有企业的环保投入的促进作用更强,本文将在模型(1)、(2)、(3)的基础上将数据按企业产权性质进行分类回归。

2.3 样本选取和来源

本文以环保部强制要求披露环保信息的 16 类重污染企业作为样本数据范围,筛选出 2012—2015 年 A 股上市公司中符合企业行业条件的企业数据,并

对数据进行以下操作：①剔除了 2016 年以后上市的企业中数据不完整的企业数据；②剔除了股票名称前带有 S、ST、SST 与 * ST 的企业的数据；③因为环保数据的缺失，本文剔除了西藏自治区上市企业的数

据。最终得到 2 850 条记录进入本文的研究。本文数据通过 Excel2016 与 stata15 进行预处理和回归分析。

表 1 变量定义表

变量类型	变量名称	变量符号	变量计量
被解释变量	环保投入	VEPE	虚拟变量,有环保投入记为 1,否则记为 0
解释变量	环境规制强度	ER	用产值调整过的五类污染物处理指标加权求得
	高管薪酬对数	lnDTR	前三名薪酬最高的高管薪酬之和取对数
	高管持股比例	ESR	前三名董监高所持股份与企业总股份之比
	在职消费对数	lnEDC	财务报表记录的八项消费之和的对数
	国企	SOE	虚拟变量,是国企取 1,否则取 0
	民企	PE	虚拟变量,是民企取 1,否则取 0
控制变量	出口业务	EXE	虚拟变量,企业有出口收入取 1,否则取 0
	净资产收益率	ROE	企业净利润与净资产的比值
	企业规模	CS	用企业总资产的对数衡量
	股权集中度	TFR	用前五的五大股东持股比例之和表示
	企业年龄	COA	自企业成立到数据分析的年龄的年份
	销售利润率	PRR	企业利润总额与企业销售收入的比值
	资金周转率	ATR	企业的销售收入与企业净资产的比值
	权益系数	EMU	企业净资产与企业总资产的比值
	托宾 Q 值	Q	企业市值与企业重置成本的比值

本文的数据来源有：①上市公司的环保投入数据来自于笔者从企业披露的环保信息中摘录而得,这些披露信息包含在企业社会责任报告、环境报告书与可持续发展报告,这些信息来自于上海证券交易所、深圳证券交易所和巨潮资讯网以及企业官方网站；②污染物排放处理数据来源于 SPE 数据平台的《中国环境数据库》,为补充该平台部分数据指标的缺失,笔者同时补充了来自《中国环境统计年鉴》、《中国环境年鉴》与《中国城市统计年鉴》的数据；③本文运用到的上市公司财务数据来源于 wind 与国泰安数据库。

3 实证分析与结果

3.1 变量描述性统计

如表 2 所示,环保投入 VEPE 的均值和标准差分别为 0.235 6 与 0.424 6,样本中有环保投入的企业占比为 23.58%,标准差大于平均值与中位数,表明企业环的保投入分布较为分散;环境规制强度 ER 的最大值与最小值之间有较大差距,说明地区之间的环境规制强度有显著差异;高管薪酬对数 lnDTR 与高管在职消费对数的最大值与最小值相差比较小,均值与中位数一致,但是高管持股比例 ESR 的最大值与最小值之间差异巨大,说明以高管持股作为激励高管的方式,在我国并不普遍;2 850 条数据中,国有企业占了 43.33%,民营企业占比为 48.66%,占比相差

不大。

表 2 主要变量的描述性统计

变量	统计量	均值	标准差	最小值	最大值	中位数
VEPE	2 850	0.235 8	0.424 6	0	1	0
ER	2 850	0.709 9	0.652 7	0.205 1	5.612 6	0.512 7
lnDTR	2 845	14.126 6	1.253 6	0	17.352 5	14.159 7
lnEDC	2 850	16.444 6	3.838 8	0	22.743 2	17.163 2
ESR	2 834	0.103 8	0.188 1	0	0.849 4	0.000 1
TFR	2 850	0.537 6	0.161 2	0.008 2	1	1
COA	2 850	16.746 3	4.855 8	3	56	16
PRR	2 850	0.100 4	0.699 9	-5.421 5	34.269 9	0.070 1
ATR	2 850	0.666 2	0.489 2	0.003 5	7.609 2	0.570 8
EMU	2 850	2.392 3	3.529 8	0	74.179 6	1.760 3
EXR	2 850	0.591 9	0.491 6	0	1	1
SOE	2 850	0.433 3	0.495 6	0	1	0
PE	2 850	0.486 6	0.499 9	0	1	0
CS	2 850	22.159 5	1.342 9	16.116 7	28.508 7	21.927 9
Q	2 850	2.177 3	3.548 9	0	152.134 3	1.509 0

3.2 将环保投入按照是否为国企分类的描述性统计

本文对环保投入 VEPE 在不同产权性质下分组进行描述性统计,在表 3 中,国有企业的均值为 0.253,非国有企业的均值为 0.222,企业有环保投入的比例近似。在非国有企业中,民营企业均值为

0.211,集体企业、公共企业与外资企业的均值为 0.294,在污染上市企业中,非国营与民营企业其他企业的环保投入比例显得更高一些。

表 3 不同产权性质下企业环保投资差异分组描述

条件	条件	均值	标准误	最大值	最小值
SOE=1	1 235	0.253	0.435	0	1
SOE=0	1 615	0.222	0.408	0	1
SOE=0&.PE=1	1 387	0.211	0.408	0	1
SOE=0&.PE=0	228	0.294	0.457	0	1

3.3 变量相关性分析

表 3 展示了变量之间的相关性,变量间相关性系数均小于 0.5,说明本文构建的模型无严重的多重共线性。从 Pearson 检验的结果看,环境规制强度 ER

与企业环保投入 VEPE 之间在 0.01 的显著性水平上具有正向关系,高管在职消费对数 lnEDC 与企业环保投入 VEPE 在 0.01 显著性水平上具有正相关关系,假设 H1 与假设 H2b 得到了部分验证。

3.4 多元回归检验分析

3.4.1 全样本回归分析

表 5 展示的是全样本 logit 回归分析结果,第 1 列展示的结果是环境规制和控制变量对企业环保投入的逻辑回归,第 2 列展示的是高管激励和控制变量与企业环保投入的逻辑回归,第 3 列展示的是环境规制、高管激励和控制变量一起逻辑回归的结果。因模型引入了环境规制强度的二次项,为避免带来严重多重共线问题,文中对二次项进行了去中心化处理。

表 4 变量之间的相关性检验结果

	VEPE	ER	lnDTR	lnEDC	ESR	CS	COA	EXR	PRR	ATR	EMU	Q
VEPE	1											
ER	0.050***	1										
lnDTR	0.015	-0.041**	1									
lnEDC	0.121***	-0.03	0.100***	1								
ESR	0.014	-0.129***	-0.034*	0.052***	1							
CS	0.130***	0.034*	0.302***	0.085***	-0.317***	1						
COA	-0.130***	-0.047**	0.080***	-0.014	-0.256***	0.01	1					
EXR	0.212***	-0.148***	-0.01	0.100***	0.144***	-0.043**	-0.088***	1				
PRR	-0.042**	-0.02	0.007	0.004	0.021	-0.045**	0.026	-0.052***	1			
ATR	0.041**	-0.067***	-0.028	0.040**	-0.038**	-0.001	0.003	0.109***	-0.063***	1		
EMU	-0.001	0.053***	-0.048**	-0.036*	-0.131***	0.096***	0.063***	-0.055***	-0.006	-0.037*	1	
Q	-0.083***	0.012	0.013	0	0.131***	-0.351***	0.093***	-0.054***	0.055***	-0.005	-0.058***	1.000

注:***、**、* 分别代表统计量在 0.01、0.05 与 0.1 的显著性水平上显著。

先分析表 5 第 1 列环境规制对企业环保投入的回归结果,从表中结果来看,环境规制强度的一次项系数为 0.92,且在 1%的显著性水平上显著,环境规制强度的平方项系数为-0.162,在 5%的显著性水平上显著,回归结果证明了假设 H1,环境规制强度与企业环保投入之间存在着倒“U”型关系。第 2 列中,高管薪酬对数对企业环保投入的系数为-0.346,在 5%的显著性水平上显著,与假设 H2a 相反;高管在职消费对数对企业环保投入的系数为 0.0843,且在 0.1%的水平上高度显著,假设 H2b 得以证明;但高管持股比例对企业环保投入的关系不显著,假设 H2c 未得到证明。高管薪酬的对数的系数为负,可能我国高管薪酬普遍较低,高管薪酬充当着高管层“基本生活收入保障”的角色,高管层认为环保投入具有不确定性,可能影响到自己的薪酬收入^[5],但企业

的环保行为,需要企业从事一系列采购、招聘与培训活动,这些获得能够给企业高管很大的在职消费空间,能够获得更多的隐性津贴。第 3 列中,因为回归方程有高管激励的加入,环境规制强度的平方的系数分别从 0.920 和-0.162 变为 0.956 和-0.168,系数分别增大了 4.9%和 3.7%,p 值分别从 0.003 与 0.017 变为 0.002 与 0.013,p 值减小了 33%和 23%,足以说明高管激励加入模型,使环境规制对企业环保投入系数变得更加显著,说明高管激励能够加强环境规制与企业环保投入之间的关系,假设 H2b 得以证明。

再分析 3 个回归模型中的控制变量,控制变量中的企业规模、企业年龄、企业出口业务与企业股权结果都高度显著,其中企业规模、企业出口业务的系数为正数,说明企业规模越大和企业有出口业务能够促

表 5 二值选择模型回归结果

VEPE	(1)	(2)	(3)
ER	0.920** (0.305)		0.956** (0.307)
ER ²	-0.162* (0.0677)		-0.168* (0.0672)
lnDTR		-0.346* (0.148)	-0.314* (0.145)
lnEDC		0.0843*** (0.0195)	0.0868*** (0.0204)
ESR		0.000376 (0.000519)	0.000608 (0.000512)
CS	0.273*** (0.0696)	0.345*** (0.0862)	0.316*** (0.087)
COA	-0.0837*** (0.0202)	-0.0784*** (0.0202)	-0.0732*** (0.0202)
EXR	1.230*** (0.194)	1.089*** (0.188)	1.200*** (0.197)
TFR	-1.616** (0.565)	-1.665** (0.591)	-1.545** (0.594)
PRR	-0.829 (0.444)	-0.65 (0.43)	-0.681 (0.412)
ATR	0.0693 (0.166)	0.0767 (0.165)	0.0741 (0.164)
EMU	-0.019 (0.0275)	-0.0218 (0.0273)	-0.0247 (0.0307)
Q	-0.0772 (0.0485)	-0.069 (0.0517)	-0.0886 (0.0528)
_cons	-6.314*** (1.496)	-3.782 (2.032)	-4.506* (2.03)
N	2850	2829	2829

注：***、**、* 分别代表统计量在 0.001、0.01 与 0.05 的显著性水平上显著；括号内为稳健型标准误。

进企业进行环保投入，同时出口业务的存在，企业有机会接触到发达国家的环保制度，学习到外国企业的环保经验^[20]，最早开始通过国外的环保认证体系的认证，所以面对环境规制，企业早有预期，因而更乐意增加环保投入^[21]；企业年龄与企业股权结果系数为负：企业的年龄越长，表明企业越具有财力，和与地方政府的关系也越好，也会成为地方政府财政的重点政策保护对象，在环境规制政策没有系统化，环境保护没有成为官员政绩考核的硬指标的时候，地方政府会对大企业排污采取默许行为^[22]；企业股权集中度体现着企业受大股东意志影响的程度，该指标越大，“股东利益最大化”的经营原则在企业中得以强化，在国家的环保行为还没用形成完整的法律约束力，以及政府官员没有被强制执行环保政策的时候，环保投入是

一笔很大的财务支出，会损失股东的利益而遭到大股东的消极对待^[23]。而反映企业盈利能力的企业销售利润率、运营能力的资金周转率、偿债能力的权益系数和成长性能力的托宾 Q 值与企业环保投入的系数都不显著，说明从总体情况看，市场上企业环保投入与企业的财务指标的联系不大，参与环保多是出于对环境规制政策的考虑，免于被政府和媒体公众的关注而受到潜在损失。

3.4.2 分类样本回归

表 6 反映的是按照企业产权性质分类回归的结果，因为样本中除了国营企业和民营企业外，剩下的诸如公共企业、集体企业、外资企业与校办企业，仅仅只有 228 个数据，样本量太少，故本文遵照学者的一般处理方法，将企业按照产权性质分为国有企业与分国有企业两类。表 6 展示的第 1 列是国有企业的环境规制强度与企业环保投入回归的结果，第 2 列是非国有企业环境规制强度与企业环保回归的结果，第 3 列展示的是国有企业的高管激励对企业环保投入的回归结果，第 4 列展示的是非国有企业的高管激励与企业环保投入的回归结果，第 5 列展示的是国有企业的环境规制强度与高管薪酬一个模型回归的结果，第 6 列展示的是非国有企业的环境规制强度与高管薪酬一个模型回归的结果。

比较表 6 的第 1 列和第 2 列，在国有企业中，环境规制强度与企业环保投入的关系依旧显著，但是非国有企业中，环境规制与企业环保投入之间不再显著，这一结论部分的论证了假设 H3，同时也说明了在样本分析年份内，国家环保政策的压力的主要承担者是国有企业，民营企业因为大股东和高管层对环保的消极对待，环保投入在统计回归中并不显著^[15]。控制变量中，国有企业中的企业规模、年龄、出口业务、股权结构依旧对环保投入显著，但是显著性水平有所下降，从侧面证明了，国有企业的环保投入多来自于国家环保规定的政策性承担^[16]；非国有企业中，企业销售利润率变得显著，说明企业盈利能力会使非国有企业采取环保投入行为的一个考量因素；第 3 与第 4 列高管激励对企业环保投入的回归中，非国有企业中的高管薪酬对数对企业环保投入不再显著，高管在职消费在非国有企业中显著性从 0.1% 下降到 5%，而国有企业中高管激励变量的系数显著性基本不变，从侧面说明了国有企业高管的薪酬受到外部政策性监管的约束，但高管会以环保行为大开在职消费之门，获得隐性薪酬^[24]；但是，因为非国有企业股东对高管约束更强，薪酬与在职消费的激励明显逊色于

股东的约束。控制变量中,企业销售利润率在非国有企业中以 5% 的显著性水平显著,说明在环境规制政策性要求外,民营企业的环保投入依据还来自于企业当期的利润水平部分决定。在表 6 的第 5 列与第 6 列的分企业产权性质环境规制强度与高管薪酬共同对企业环保的回归中,国有企业中环境规制强度的显著性变弱,非国有企业的环境规制强度显著性依旧不高;高管薪酬在国有企业与非国有企业中都不再显著,说明在分开国有企业与非国有企业相互之间的影

响之后,高管薪酬对高管从事环保行为变得不再起激励作用;控制变量中,股权结构不再显著,资金周转率开始在国有企业中显著;除销售利润率外,托宾 Q 值也开始在非国有企业中变得显著。部分原因来自于,离开了国企环境保护的政策性承担拉高了整个模型的显著性水平,分开回归后,非国有企业中高管薪酬对高管从事环保行为的作用不再有效,企业从事环保行为除环境规制的强制性约束外,民营企业会根据企业的当期财力来决定。

表 6 以企业产权性质分类回归结果

VEPE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ER	1.489*** (0.431)	0.551 (0.468)			1.282** (0.447)	0.648 (0.462)
ER ²	-0.242** (0.0874)	-0.166 (0.114)			-0.209* (0.0884)	-0.186 (0.111)
lnDTR			-0.536* (0.229)	-0.241 (0.2)	-0.453 (0.237)	-0.253 (0.195)
lnEDC			0.0898*** (0.0273)	0.0654* (0.0274)	0.0914** (0.0287)	0.0676* (0.028)
ESR			-0.00966 (0.00709)	0.000672 (0.0005)	-0.00728 (0.006)	0.00071 (0.00057)
CS	0.300* (0.121)	0.407** (0.124)	0.392** (0.131)	0.465** (0.159)	0.359** (0.132)	0.457** (0.159)
COA	-0.0802** (0.028)	-0.0933** (0.0289)	-0.0811** (0.0278)	-0.0840** (0.0292)	-0.0751** (0.0278)	-0.0817** (0.0291)
EXR	1.261*** (0.266)	1.063*** (0.295)	1.160*** (0.257)	0.967*** (0.282)	1.243*** (0.265)	1.018*** (0.298)
TFR	-2.128* (1.062)	-1.258 (0.714)	-2.314* (1.071)	-1.234 (0.74)	-1.989 (1.075)	-1.235 (0.739)
PRR	-0.759 (0.514)	-1.245** (0.461)	-0.567 (0.319)	-1.116* (0.462)	-0.614 (0.32)	-1.140* (0.467)
ATR	0.668** (0.24)	-0.583 (0.321)	0.620** (0.228)	-0.573 (0.326)	0.615* (0.241)	-0.556 (0.322)
EMU	-0.00003 (0.021)	-0.139 (0.107)	-0.0114 (0.0244)	-0.114 (0.109)	-0.0117 (0.0251)	-0.123 (0.112)
Q	-0.00818 (0.111)	-0.0993 (0.0557)	0.078 (0.105)	-0.111 (0.0586)	0.0507 (0.105)	-0.120* (0.0607)
_cons	-7.834** (2.596)	-8.179** (2.629)	-2.503 (3.252)	-6.976* (3.167)	-4.265 (3.446)	-7.156* (3.142)
N	1235	1615	1232	1597	1232	1597

注:***、**、* 分别代表统计量在 0.001、0.01 与 0.05 的显著性水平上显著;括号内为稳健型标准误。

3.5 稳健型检验

为了检验前文研究结果的可靠性,本文采取了以下稳健性检验:①为验证环境规制强度与企业环保投入之间的关系,借鉴张中元和赵国庆^[25]对环境规制强度的衡量指标,采用工业二氧化硫去除率(SO₂)和

工业废水排放达标率(INW),用企业环保投入与企业营业收入的比值这一指标,代替模型中企业环保投入这一虚拟变量;②为验证高管激励与企业环保投入之间的关系,用企业环保投入对数这一绝对数值代替模型中企业环保投入的虚拟变量。稳健性检验得出

与前面一致的结果,可以证明本文模型的稳健性较好。

4 研究结论与政策建议

本文以 A 股上市公司为样本,以环境规制强度和高管激励作为解释变量,以企业环保投入虚拟变量作为被解释变量,在全样本回归的基础上,加入按企业产权性质为分类标准的分类回归。研究结果发现,我国采取环保行为的企业占比还比较低,企业的环保行为具有很强的个体性;环境规制对企业环保投入的影响具有倒“U”型关系,高管激励能够加强环境规制对企业环保投入的作用,加强企业采取环保投入的可能性;企业规模和出口业务对企业环保投入具有正向作用,企业年龄与股权集中度对企业进行环保投入产生具有负向作用。分类回归后发现,环境规制仅对国有企业显著,环境规制在没有形成系统性约束法规之前,国有企业成了环境规制政策的主要承担者,而民营企业的环保投入是环境规制压力与企业财务情况综合做出的结果。

从本文的研究结论中总结出以下政策建议:第一,加紧环保立法,尽快形成环保领域完备的法律体系,为政府环保执法的同时,也为企业对环境规制政策提供稳定的预期,促进企业主动从事环保行为;第二,加大政府的环保执法力度,督促地方政府切实落地环保政策,将环境状况纳入到地方官员的考核标准体系中;第三,环境规制措施应充分关注企业环保投入的临界点,考虑地方实际环境和企业现实状况,为企业提供多项环保方式的选择。

参考文献

- [1] 何宜庆,吴铮波,陈睿. 制造业产业转移、环境规制对城镇化扩张的生态效率影响[J]. 统计与决策, 2019, 35(7): 145—148.
- [2] PORTER M E, LINDE C V D. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4): 97—118.
- [3] 唐国平,李龙会,吴德军. 环境管制、行业属性与企业环保投资[J]. 会计研究, 2013(6): 83—89, 96.
- [4] 李永友,沈坤荣. 我国污染控制政策的减排效果——基于省级工业污染数据的实证分析[J]. 管理世界, 2008(7): 7—17.
- [5] 杜雯翠,龚新宇,张平淡. 行业异质性、高管薪酬与环境绩效——来自中国民营上市公司的经验证据[J]. 环境经济研究, 2019, 4(1): 39—55.
- [6] 李平,王玉乾. 我国上市公司高管薪酬与环境绩效的关系研究[J]. 软科学, 2015, 29(9): 85—90.
- [7] 周慧楠. 内部控制、环境政策与企业环保投资——来自重污染行业上市公司的经验证据[J]. 财会通讯, 2019(6):

- 88—91.
- [8] 朱莉,李强. 股权集中度、产权性质与环保投资[J]. 财会月刊, 2018(12): 48—55.
- [9] 李银香,汪洁. 外部制度压力、公司治理与环境信息披露[J]. 财会通讯, 2017(23): 42—44.
- [10] MUROVEC N, ERKER R S, PRODAN I. Determinants of environmental investments: testing the structural model[J]. Journal of Cleaner Production, 2012, 37 (Complete): 265—277.
- [11] 祝敏,宁金辉,苑泽明. 机构投资者异质性、环境规制与企业环保投资[J]. 金融发展研究, 2019(7): 1—9.
- [12] 李玲,陶锋. 中国制造业最优环境规制强度的选择——基于绿色全要素生产率视角[J]. 中国工业经济, 2012(5): 70—82.
- [13] ANDREA M LEITER, ARNO PAROLINI, HANNES WINNER. Environmental regulation and investment: evidence from European industry data[J]. Ecological Economics, 2010, 70(4): 759—770.
- [14] 周晖,邓舒. 高管薪酬与环境绩效——基于上市公司外部治理环境的视角[J]. 上海财经大学学报, 2017, 19(5): 27—39.
- [15] 马珩,张俊,叶紫怡. 环境规制、产权性质与企业环保投资[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(12): 47—52.
- [16] 唐国平,李龙会. 股权结构、产权性质与企业环保投资——来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 财经问题研究, 2013(3): 93—100.
- [17] 沈坤荣,金刚,方嫔. 环境规制引起了污染就近转移吗?[J]. 经济研究, 2017, 52(5): 44—59.
- [18] 陈冬华,陈信元,万华林. 国有企业中的薪酬管制与在职消费[J]. 经济研究, 2005(2): 92—101.
- [19] 常凤林,周慧,岳希明. 国有企业高管“限薪令”有效性研究[J]. 经济动态, 2017(3): 40—51.
- [20] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Trade, knowledge spillovers, and growth[J]. NBER Working Papers, 1990, 35(2—3): 517—526.
- [21] HURTADO-TORRES N. Does international experience help firms to be green? a knowledge-based view of how international experience and organizational learning influence proactive environmental strategies[J]. International Business Review, 2012, 21(5): 847—861.
- [22] 王云,李延喜,马壮,宋金波. 媒体关注、环境规制与企业环保投资[J]. 南开管理评论, 2017, 20(6): 83—94.
- [23] 管亚梅,孙响. 环境管制、股权结构与企业环保投资[J]. 会计之友, 2018(16): 54—59.
- [24] 王爱国,徐向真. 高管薪酬、在职消费、薪酬差距与企业绩效——来自 2010~2012 年沪深上市中央管理企业的经验数据[J]. 财务研究, 2015(2): 48—56.
- [25] 张中元,赵国庆. FDI、环境规制与技术进步——基于中国省级数据的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2012(4): 19—32.

(下转第 154 页)

创新要素流入对制造业结构升级的影响研究

——长三角生产性服务业与制造业协同集聚的门槛效应分析

黄丹华

(上海师范大学 商学院, 上海 200234)

摘要:生产性服务业与制造业过度集聚会削弱创新要素流入对制造业结构升级的积极作用,因而以2003—2016年长三角三省一市的数据建立面板门槛模型,以生产性服务业与制造业协同集聚为门槛变量,实证分析创新要素流入对制造业结构升级的影响,发现该影响路径中存在基于生产性服务业与制造业协同集聚的双重门槛效应:集聚程度过高或过低会使创新要素流入对制造业结构升级失去作用,只有处于中等集聚程度,创新要素流入才对制造业结构升级起积极作用。

关键词:制造业结构升级;协同集聚;创新要素流入;门槛效应

中图分类号:F207 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0136-06

创新是企业长久发展的源泉,是经济发展源源不断的驱动力。当前,我国面临的国内外环境日益复杂,经济发展面临各种挑战,正逐渐从盲目追求经济高速增长发展阶段转向中高速增长的高质量发展阶段,并争取完成“中国制造2025”的基本方针。在这关键时期,政府为了推动企业改革、技术创新和经济发展,逐步加大在科技创新方面的投入。近年来,创新要素为了追求效率,在区域间的流动规模逐渐扩大,长三角作为我国制造业最为发达的地区之一,吸引着全国各地创新要素的流入,推动了社会技术的进步和生产率的提升^[1-2],并促进了制造业的优化升级。

随着地域经济的增强和产业结构的优化,生产性服务业与制造业必将进一步集聚。集中在一起的厂商比孤立的厂商更有效率,不仅导致生产成本的下降,且节约了交易费用,但并不是任何程度的产业集聚都呈现出正向的推动作用。在两产业集聚程度微弱时,由于竞争力和产业吸引力的缺失,创新要素流入之后整体的活力不足,制造业无法获得升级动力,集聚经济性的优势无法展现出来;随着产业集群的发展和规模的不断扩大,在跨越某个集聚门槛后,规模经济效应的优势才会逐渐形成^[3-5],此时创新要素的流入激发了流入地的创造力,会促进区区间创新要素

合理流动,使制造业向技术密集型转换,使制造业发展结构更进一步优化。但产业集聚存在最佳规模,超过一定边界的集聚会显著削弱创新要素流动对制造业结构升级的积极作用^[6],产生拥塞效应^[7],地区间产业重复建设降低了资源配置效率,使区域整体的集聚效应下降。研究产业集聚程度在何种范围以内能够使创新要素对制造业结构升级产生积极作用,对于引导长三角地区生产性服务业与制造业集聚的高质量发展,避免过度集聚带来的不利作用,促进当地制造业转型升级具有重要意义。

1 文献综述

1.1 创新要素流入对制造业结构升级的作用

区际间的要素流动倾向于从低边际效益区域转移至高边际收益、低投资风险的区域,为了优化本地区产业转移,各个地区也会创造有利条件吸引创新要素流入,创新要素的流入能够在流入地形成一定的集聚效应,发挥创新生产中的规模经济效益,激发地区创新活力,而技术创新活动越活跃,越容易适应市场需求,从而实现产业结构的调整升级^[8]。朱汉清^[9]认为,要素空间流动对流入地和流出地的作用不一致,对前者的经济产业升级有积极作用,对后者则会产生较大危害;曲泽静^[10]运用古典贸易理论、“最优货币区”理论分析长三角要素流动的经济意义,得出

收稿日期:2019-09-18

作者简介:黄丹华(1996—),女,江苏常州人,上海师范大学商学院,国民经济学硕士研究生,研究方向:国民经济学。

要素流动是该区域经济协调发展重要途径。不少学者实证得出,创新要素的流入对于当地的产业省级存在促进作用,卓乘风^[11]选取 R&D 人员区际流动和 R&D 资金区际流动作为创新要素的指标,认为创新要素的流入可以为技术创新活动提供支持,优化制造业结构。白俊红^[12]认为要素的跨区域流动能够使空间上分散的经济活动集聚,他选取 R&D 人员与 R&D 资本存量构建区域创新要素投入的指标,认为研发要素的流入能够与流入地的资源组合,从而使闲置资金投入创新生产中,促进区域发展,吸引创新要素的流入,使创新要素成为产业结构升级源泉的重中之重,是地区经济发展的保障与动力。

1.2 长三角地区产业集聚对产业结构升级的影响

长三角地区作为引领我国经济发展的经济区之一,其中各省市的产业集聚水平也存在着一定的差异,集聚程度的高低对当地的产业结构存在影响。孙晶^[13]发现长三角地区金融集聚程度最高,它对地方产业结构升级具有明显的贡献,且促进作用逐年增加。陈建军^[14]研究得出浙江省产业结构优化依赖于政府所采取的差异化产业发展政策,大城市生产性服务业的发展集聚和小城市制造业的集聚对于优化整个产业的空间布局、显示出各市级竞争优势具有重要意义。王硕^[15]利用 2004—2010 年长三角 27 个城市的面板数据发现类似结果,城市规模在制造业与生产性服务业的相互影响中起到重要作用。长三角地区的高质量发展可以辐射其他地区的产业发展^[16-17],产业集聚和市场一体化对长三角区域产业结构升级和经济发展水平有重要促进作用^[18]。苏晶蕾^[19]发现生产性服务业的专业化和多样化集聚可以推动制造业转型升级,竞争、专业化、规模经济、合作与知识溢出等带来的外溢效应对制造业升级具有促进作用。

综上所述,创新要素流动对产业结构优化和经济发展的积极作用不可忽略,长三角地区生产性服务业和制造业的协同集聚对产业结构升级也呈现出积极的推动力。制造业作为工业产业的中心,有针对性地优化制造业结构,使创新要素流入发挥促进长三角地区制造业发展升级的研究具有实践价值。目前的研究大多集中于要素流动与产业结构间的关系,较少从产业集聚的视角考察要素流动对制造业结构升级的作用。本文的创新之处在于,为了反映产业集聚水平对创新要素流入推动产业结构升级带来的影响,以长三角区域为例,建立面板门槛模型,将产业集聚设置为门槛变量,分析创新要素流入对制造业结构升级的影响,并提出产业集聚程度在何种范围以内能够有效

地促使创新要素对制造业结构升级产生积极作用,最终对引导长三角地区产业高质量发展提出一些政策建议。

2 实证研究

2.1 方法与模型

本文利用 Hansen 提出的面板门槛模型,将长三角省市的生产性服务业和制造业的产业协同集聚水平作为创新要素流动对制造业结构升级影响的门槛变量,研究产业集聚水平达到何种程度时,创新要素流入对制造业结构升级具有正向促进作用。参考郭晓庆^[20],葛金田^[21]和陈苗苗^[22]等人的研究,发现人力资本投资,城镇化水平和外商直接投资也会作用于产业结构转型升级,故将这些变量也加入模型中。实证选取 2003—2016 年长三角的上海、江苏、浙江和安徽进行研究。对门槛值进行估计和检验所建立的模型如下:

$$Y_{it} = \alpha + \delta_1 F_{it} + \beta_1 HC_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 URB_{it} \quad (1)$$

若存在单门槛效应,则模型如下:

$$Y_{it} = \alpha + \delta_1 F_{it} \cdot I(D_{it} \leq r) + \delta_2 F_{it} \cdot I(D_{it} > r) + \beta_1 HC_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 URB_{it} \quad (2)$$

若为双门槛模型,则模型如下:

$$Y_{it} = \alpha + \delta_1 F_{it} \cdot I(D_{it} \leq r_1) + \delta_2 F_{it} \cdot I(r_1 < D_{it} \leq r_2) + \delta_3 F_{it} \cdot I(D_{it} > r_2) + \beta_1 HC_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 URB_{it} \quad (3)$$

其中, Y_{it} 为制造业结构升级指标, F_{it} 为创新要素流入, D_{it} 为门槛变量,表示 i 省 t 时期的生产性服务业与制造业集聚指数,括号中表达式为真,则取值为 1,否则为 0。 HC_{it} 为人力资本投资, FDI_{it} 为外商直接投资, URB_{it} 为城镇化水平。

对变量提出如下假设:

假设一:创新要素流动水平对制造业结构升级存在着生产性服务业与制造业协同集聚的双重门槛效应。

假设二:中等集聚阶段,创新要素流动水平对制造业结构升级具有正向作用。

假设三:人力资本投资对制造业结构升级具有正向促进作用。

假设四:城镇化水平对制造业结构升级具有正向促进作用。

假设五:外商直接投资对制造业结构升级具有正向促进作用。

2.2 变量的选取

被解释变量 Y_{it} :制造业结构升级指标:本文使用该地区制造业总产值占全国制造业总产值的比重作

为衡量该省市制造业转型升级的发展结果。

主要解释变量 F_{it} : 创新要素流入: 本文从劳动力、资本、技术三个方面分别测度创新要素的流入。参考张旭^[23], 借鉴 Fujita and Henderson^[24] 用区域人口总的变动情况与全国平均变动的差值来衡量人口流动, 本文采用各省 R&D 人员全时当量的变动量中去除相应省份的 R&D 人员全时当量的自然增长情况, 作为衡量区域创新人才要素流动情况 X_1 , 用各省 R&D 经费支出占全国 R&D 经费支出的比重变动来衡量创新资金要素流动情况 X_2 , 选取专利申请量授权量增长率作为衡量各省创新技术要素流动 X_3 , 利用熵值法测算各项指标的权重, 并计算综合得分, 来作为衡量创新要素流入的水平 F_{it} 。

门槛变量 D_{it} : 计算长三角生产性服务业与制造业的协同集聚水平作为门槛变量的值。

区位熵是衡量产业专业化的重要指标, 可充分比较不同地区金融集聚程度, 将区位熵作为衡量我国金融服务业的区域集聚程度的指标, 模型如下:

$$R_{ij} = \frac{e_{ij}}{e_j} \bigg/ \frac{S_i}{S}$$
 (4)

其中: e_{ij} 为 j 省市下 i 产业的就业人数, e_j 为 j 省市的

总就业人数; S_i 为全国 i 产业的就业人数, S 为全国的就业人数。

j 省市生产性服务业与制造业协同集聚指数模型如下:

$$D_{it} = (1 - \frac{|R_{mj} - R_{pj}|}{(R_{mj} + R_{pj})}) + |R_{mj} + R_{pj}|$$
 (5)

其中: R_{mj} 为 j 省市内根据公式(1) 计算得出的制造业的区位熵, R_{pj} 为(1)计算出来的 j 省市内生产性服务业的区位熵。 D_{it} 表示生产性服务业与制造业协同集聚程度。

本文所指的生产性服务业为交通运输、仓储和邮政业, 信息传输、计算机服务和软件业; 金融业; 租赁和商业服务业; 科学研究、技术服务和地质勘查业。

控制变量:

1) 人力资本投资: 以该地区地方财政教育支出代替 HC_{it} 。

2) 外商直接投资: FDI_{it} 。

3) 城镇化水平: 以城镇人口占地区总人口数 URB_{it} 来衡量。

各变量指标说明与数据来源如表 1 所示。

表 1 变量及其含义

变量	符号	定义	指标	预期符号
因变量	Y_{it}	产业结构升级	该省市制造业产值占全国制造业总产值的比重	
自变量	F_{it}	创新要素流入	创新人才要素流动	正相关
			创新资金要素流动	
			创新技术要素流动	
门槛变量	D_{it}	生产性服务业与制造业协同集聚水平	协同集聚指标	
控制变量	HC_{it}	人力资本投资	地方财政教育支出	正相关
	FDI_{it}	外商直接投资	实际利用外商直接投资额	正相关
	URB_{it}	城镇化水平	城镇人口占地区总人口数	正相关

注: 以上数据从《中国科技统计年鉴》、国家统计局及同花顺中获取。

2.3 实证过程

将数据一阶平稳化后利用熵值法对自变量进行数据处理, 得到三项指标的权重, 计算综合指数。进而进行门槛效应的检验和估计。

表 2 门槛变量显著性检验

	单一门槛	双重门槛	三重门槛
F 值	9.25*	9.77***	1.20
P 值	0.087	0.003	0.613
1%	20.697	8.886	7.555
5%	12.395	7.341	6.309
10%	8.785	5.776	4.580

表 3 门槛值估计结果以及置信区间

	估计值	95% 置信区间
门槛 1	2.483	[2.481, 2.299]
门槛 2	2.715	[2.616, 2.750]

实证结果验证了假设一, 选择双重门槛模型。

2.4 实证结果及分析

固定效应模型与双重门槛模型回归结果如表 4 所示。最终得到的回归方程如下:

$$Y_{it} = 2.597 - 0.004F_{it} \cdot I(D_{it} \leq 2.483) + 0.032F_{it} \cdot I(2.483 < D_{it} \leq 2.715) - 0.006F_{it} \cdot I(D_{it} > 2.715) - 0.413HC_{it} - 0.114FDI_{it} + 4.543URB_{it}$$
 (6)

表 4 面板固定效应回归与双门槛模型参数估计

变量	面板固定效应回归				双重门槛回归			
	系数	T 值	P 值	标准误	系数	T 值	P 值	标准误
FDI	0.183	1.35	0.185	0.136	−0.114	−0.78	0.438	0.126
URB	5.543	5.95	0.000	0.932	4.543	5.46	0.000	0.832
HC	−0.607	−4.26	0.000	0.142	−0.413	−3.05	0.004	0.135
$F * D(D \leq 2.483)$	−0.007	−2.00	0.051	0.003	−0.004	−0.28	0.779	0.015
$F * D(2.483 < D \leq 2.715)$					0.032	3.18	0.003	0.010
$F * D(D > 2.715)$					−0.006	−2.07	0.044	0.003
c	3.039	2.85	0.006	1.064	2.597	2.83	0.007	0.919
R ²	0.605				0.722			
F 值	28.54				37.81			

在面板固定效应回归中,创新要素流入对制造业结构升级存在着生产性服务业与制造业协同集聚的双重门槛效应,两个门槛值分别为 2.483 和 2.715。从而把集聚度划分为三个阶段,在低集聚阶段中, $D \leq 2.483$,在中等集聚阶段中, $2.483 < D \leq 2.715$,在高集聚阶段中, $D > 2.715$;实证结果验证了假设二的成立性,当产业集聚程度未能跨越第一门槛 2.483 时,创新要素流动水平对制造业结构升级存在负效应,其影响系数为−0.004,当跨越第一个门槛值但未到第二个门槛值时,创新要素流动水平对制造业结构升级存在显著的正向促进作用,其影响系数为 0.132,当跨越第二个门槛值时,要素流动水平对制造业结构升级存在负向影响,影响系数为−0.006,在未跨越第一阶段时,影响系数不显著,可认为在此阶段中,创新要素流动水平对制造业结构升级的影响可以忽略。

由此可见,生产性服务业与制造业的集聚程度对创新要素流动水平影响制造业结构升级具有重要影响,集聚过高或过低都会削弱要素流动水平对制造业结构升级的积极影响,而在协同集聚程度适中时,创新要素流入显著拉动了制造业的结构升级。其原因主要在于:在集聚水平较低时,集聚规模太小,未达到集聚经济性的最佳效果,创新要素的流入受到当地基础设施、居民消费水平和政策环境等限制,未能积极促使制造业转型升级;另一方面,在生产性服务业与制造业大量集聚后,人口密度增高,导致地价昂贵,由于该区域的发展空间有限,逐渐会出现资源配置效率降低、生产要素拥挤等问题,创新要素的流入对制造业升级的正向作用被削弱。

控制变量中:实证结果与假设四相符,与假设三和假设五不符,外商直接投资对制造业结构升级存在显著负向影响,这是由于外商投资可能使得市场中产生了对人才和资源的争夺,不仅没能促进本国制造业

结构升级,反而限制了企业的创新,压制了企业发展,在制造业结构升级方面形成了制约;城镇化对制造业转型升级存在正向影响,这是因为城镇水平的提高完善了基础设施,并带来了人才集聚,提高了消费的水准,为制造业的发展提供了优质的资源和专业的市场,从而推动了制造业的转型升级;人力资源是技术进步的決定因素,技术创新需要高知识人才进行,吸纳众多优质人力资本的产业往往能成为优势产业,人力资本投资对制造业结构升级存在负向影响,可能是由于在投资时忽视了有效性与高质量发展,无法提供足够的人才支持,最终产生负向效应。

表 5 展示了生产性服务业与制造业协同集聚水平,和门槛模型的结果比对可以看出,上海持续处于一个高集聚的水平,江苏和浙江近年来的集聚水平有所下降,即将进入中等集聚阶段,但仍处于一个较高水平,安徽曾经处于低集聚阶段,近年来步入了中等集聚阶段。

表 5 生产性服务业与制造业协同集聚水平

省份 年份	上海	江苏	浙江	安徽
2003	3.943	3.108	3.126	2.650
2004	3.891	3.149	3.080	2.553
2005	3.883	3.153	3.058	2.506
2006	3.914	3.107	3.046	2.481
2007	4.000	3.078	3.030	2.483
2008	4.004	3.088	3.045	2.450
2009	3.989	3.059	3.005	2.457
2010	4.004	3.067	2.989	2.499
2011	3.823	3.089	2.958	2.522
2012	3.820	3.124	2.957	2.527
2013	3.841	2.793	2.861	2.613
2014	3.775	2.750	2.798	2.644
2015	3.739	2.769	2.795	2.678
2016	3.691	2.778	2.850	2.715

总体而言,江苏、浙江和安徽的集聚水平差距逐渐减小,并且有趋于中等集聚阶段的走向,上海的集聚水平有所下降,仍属于领先的高集聚阶段。

3 结论与建议

本文以长三角的三省一市为例,选取2003年至2016年的面板数据构建门槛模型,以生产性服务业与制造业协同集聚程度为门槛变量,研究创新要素流入如何作用于制造业转型升级。研究结果表明,创新要素流入、人力投资投资和城镇化对制造业结构升级都存在显著影响。创新要素流动对制造业升级的影响存在基于生产性服务业与制造业协同集聚程度下的双重门槛效应。集聚水平过低和过高都会使创新要素的流入对制造业结构升级失去作用,只有在生产性服务业与制造业协同集聚程度处于一定的范围以内时,创新要素流入才能够有效地推动制造业结构升级。

据此,本文提出以下建议:

1)长三角地区中,上海的集聚水平较高,并且跨越了第二个门槛,上海具有丰富的金融与人才资源,更需合理控制创新要素流入的引进力度,防止制造业结构升级的效应受到削弱。江苏和浙江的两产业集聚水平正在逐步减小,保持这一变化趋势,将其控制在中等集聚阶段,可以使创新要素流入对制造业结构升级持续起积极作用;安徽的两产业协同集聚水平目前处于中等集聚阶段,应当进一步吸引创新要素流入从而充分发挥其对制造业结构升级的推动作用。

2)为平衡各地区协同集聚程度,长三角各省市需要加强区域间的经济合作,引导创新要素在区域间的合理流动,一方面,具有丰富资源的省市可以避免出现集聚拥塞效应,另一方面,缺乏创新要素的省市也可以获得大量人才与资源,这对于消除区域不平衡,共同促进制造业结构升级与长三角制造业高质量发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 霍明,胡继连,赵伟.山东省R&D投入对区域技术效率的影响作用研究——基于17地市面板数据的实证分析[J].华东经济管理,2015(9):22-29.
- [2] 白俊红,王钺.研发要素的区际流动是否促进了创新效率的提升[J].中国科技论坛,2015(12):27-32.
- [3] FUJITA M, THISSE J F. Economics of agglomeration: cities, industrial location, and regional growth[J]. Economic Journal, 2003, 113(5): 584-592.
- [4] 陈立泰,张先怡.服务业地区专业化与经济增长——基于中国1999—2011年省际面板数据的实证分析[J].经济问题探索,2013(12):31-38.
- [5] 潘文卿,刘庆.中国制造业产业集聚与地区经济增长——基于中国工业企业数据的研究[J].清华大学学报:哲学社会科学版,2012(1):137-147,161.
- [6] 卓乘风,邓峰.创新要素流动与区域创新绩效——空间视角下政府调节作用的非线性检验[J].科学学与科学技术管理,2017,38(7):17-28.
- [7] 于斌斌,杨宏翔,金刚.产业集聚能提高地区经济效率吗?——基于中国城市数据的空间计量分析[J].中南财经政法大学学报,2015(3):121-130.
- [8] 周叔莲,王伟光.科技创新与产业结构优化升级[J].管理世界,2001(5):70-78.
- [9] 朱汉清.要素转移与产业转移的比较研究[J].经济学家,2010,12(12):58-63.
- [10] 曲泽静,张慧君.基于要素流动的长三角经济带经济体协同发展研究[J].统计与决策,2016(6):133-137.
- [11] 卓乘风,邓峰.创新要素区际流动与产业结构升级[J].经济问题探索,2018(5):74-83.
- [12] 白俊红,王钺.研发要素的区际流动是否促进了创新效率的提升[J].中国科技论坛,2015(12):27-32.
- [13] 孙晶,李涵硕.金融集聚与产业结构升级——来自2003~2007省际经济数据的实证分析[J].经济学家,2012(3):80-86.
- [14] 陈建军,陈菁菁.生产性服务业与制造业的协同定位研究——以浙江省69个城市和地区为例[J].中国工业经济,2011(6):141-150.
- [15] 王硕.生产性服务业区位与制造业区位的协同定位效应——基于长三角27个城市的面板数据[J].上海经济研究,2013,25(3):117-124.
- [16] 郭露,丁峰.产业结构、金融集聚与协调发展:长三角地区16个地市1994~2013的实证研究[J].经济体制改革,2015(5):59-65.
- [17] 江三良,赵梦婵.新时代对内融合与对外开放再考量——以长三角区域高质量发展的衡量为例[J].工业技术经济,2018,37(8):126-133.
- [18] 席艳乐,李芊蕾.长三角地区生产性服务业与制造业互动关系的实证研究——基于联立方程模型的GMM方法[J].宏观经济研究,2013(1):91-99.
- [19] 苏晶蕾,陈明,银成钺.生产性服务业集聚对制造业升级影响的机理研究[J].税务与经济,2018(2):41-47.
- [20] 郭晓庆.我国人力资本投资对产业结构升级影响的机理分析与实证研究[J].商业经济研究,2015(11):126-127.
- [21] 葛金田,张小涵.新型城镇化对我国产业结构升级的影响[J].济南大学学报:社会科学版,2018,28(2):32-38,157-158.
- [22] 陈苗苗.外商直接投资对我国产业结构升级影响的总体效应分析[J].财会学习,2018(2):237.
- [23] 张旭.创新要素流动对产业转移影响的实证分析[C]//中国管理现代化研究会,复旦管理学奖励基金会.第十届(2015)中国管理学年会论文集,2015:5.
- [24] FUJITA M, MORI T, HENDERSON J V, et al. Spatial distribution of economic activities in Japan and China[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004(4): 2911-2977.

(下转第159页)

北京农村产业融合发展路径研究

孙志成, 何忠伟

(北京农学院 经济管理学院/北京新农村建设研究基地, 北京 102206)

摘要:北京农村产业已经出现了一二三产业的融合趋势。分析了北京农村产业融合发展的背景,总结了产业融合发展的主要模式,提出了北京农村产业融合发展的路径。

关键词:农村产业;融合发展;北京

中图分类号:F327 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0141-05

1 北京农村产业融合发展的背景

1.1 北京农村第一产业逐渐减少

如图1可见,从2009年到2017年,北京种植业面积不断减少,其中,2017年,粮食种植面积为12.6万公顷,同比上一年下降了16.6%,粮经作物进一步缩减。同时,作为具有传统城郊优势的蔬菜产业产量也开始明显下降,蔬菜的主要供给来自于其他省市。造成粮经作物和蔬菜产量下降的主要原因就是良田面积正在逐步减少。

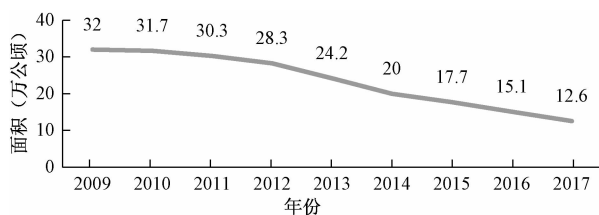


图1 北京农村农作物种植面积

数据来源:北京市农村农业局。

如图2所示,北京主要粮食产量从2009年到2017年逐年下降,其中粮食和蔬菜的产量下降尤为明显。随着北京都市的快速发展,市民对休闲农业、观光农业、“互联网+农业”等新型农业的需求不断增长。这使得第一产业与二三产业走融合发展之路,开拓了北京都市型现代农业的发展方向,向着适合北京城市化和人们需求的方向发展。

如图3可见,北京第一产业GDP从2009年到

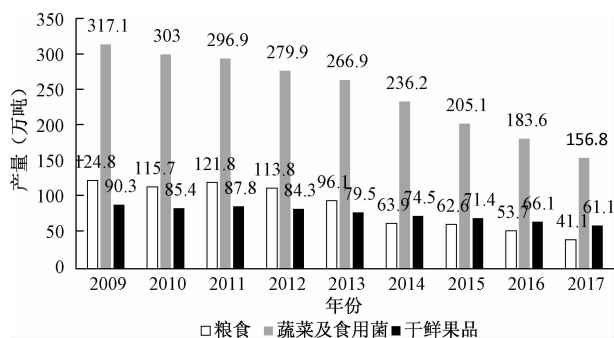


图2 北京主要农产品产量

数据来源:北京市农村农业局。

2017年先上升后下降,其中2013年为最大值159.2亿元,2017年为120.4亿元,下降了32%。以上数据可以说明,北京农村第一产业发展较慢,单一农业发展方式难以提升农业产值。因此,需要一二三产业融合,利用二三产业带动一产发展。

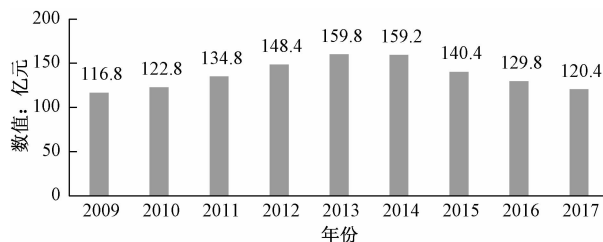


图3 北京市第一产业GDP

数据来源:北京市统计局。

收稿日期:2019-08-26

基金项目:北京市属高等学校高层次人才引进与培养计划项目(CIT&TCD20170310);北京新农村建设研究基地2019年专项资助(PXM2019-014207-000016)。

作者简介:孙志成(1994—),北京人,北京农学院,2019级农业管理硕士研究生,研究方向:都市型现代农业;通讯作者:何忠伟(1969—),湖南郴州人,北京农学院,教授,博士,研究方向:都市型现代农业、农业技术经济。

1.2 北京农村人口减少及高龄化

如图 4 所示,北京农村人口从 2009 年至 2017 年逐年下降,在北京实行新型城镇化改革以来,越来越多的农村人涌向了城市。在这样的改革下,新型城镇化和新农村建设成为了北京农村工作重点,乡村人口向城镇转移加快,乡村人口有所减少。

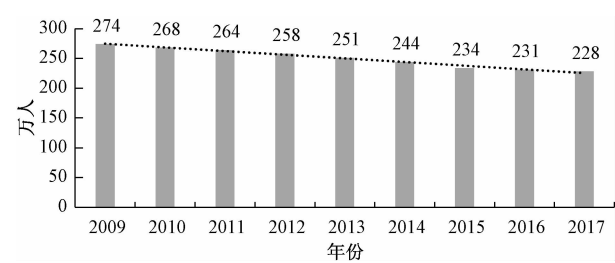


图 4 北京农村人口变化
数据来源:北京统计年鉴。

如图 5 所示,北京农村 65 岁及以上人口所占比重从 2009 年到 2017 年逐年增加,这说明农村老龄化进程明显加快。北京的城市化进程和经济发展较快是影响农村人口老龄化的首要因素,随着农村生产力的提高和户籍制度的改革,农村产生大量剩余劳动力,加之文化教育的影响,北京农村人口的文化水平不断提高,文盲的比例明显下降,社会竞争力逐渐增强,不再被土地所束缚,大家都开始选择进城务工、升学和经商等等,对人才的吸引力加强,加剧了北京农村的老龄化程度。

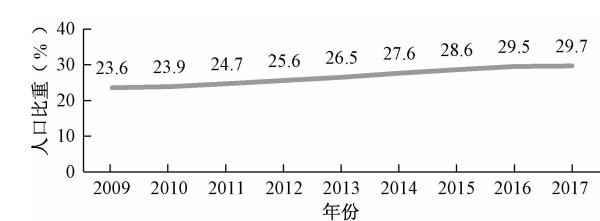


图 5 北京农村 65 岁及以上人口
数据来源:北京统计年鉴。

1.3 都市型现代农业发展持续推进

近几年来,北京市以发展“高端、高效、高辐射”的都市型现代农业为目标,不断将农业的产业链条向前延伸,开拓农业的多功能性,实现了休闲农业、会展农业、循环农业和农业产业化经营等方面的快速发展,为推动农村一二三产业融合发展奠定了较为坚实的基础。

北京农业观光园发展总体来讲一直处于稳步上升状态,从 2009 年开始,虽然观光园个数、高峰从业人员和接待人次忽高忽低,但是,经营总收入一直保

持增长。截至 2018 年底,全市共有 1 234 个农业观光园和 8 346 个乡村旅游接待户,2018 年全年接待游客 2 134.2 万人次,总收入 31.5 亿元,同比上一年增加了 5%。随着农业结构调整和发展方式转变的深入推进,加之市民生活水平的不断提高和消费需求的逐步改善,京郊休闲农业迎来蓬勃发展。

表 1 北京农业观光园发展

年份	农业观光园个数(个)	高峰期从业人员(人)	接待人次(万人次)	经营总收入(亿元)
2009	1 294	49 504	1 597.4	15.2
2010	1 303	42 561	1 774.9	17.8
2011	1 300	46 038	1 842.9	21.7
2012	1 283	48 906	1 939.9	26.9
2013	1 299	50 406	1 944.4	27.4
2014	1 301	47 088	1 911.2	24.9
2015	1 328	42 617	1 903.3	26.3
2016	1 258	40 349	2 250.5	28
2017	1 216	39 624	2 105.3	30
2018	1 234	40 021	2 134.2	31.5

数据来源:北京统计年鉴。

表 2 北京民俗旅游发展

年份	从事民俗旅游实际经营接待户(户)	高峰期从业人员(人)	民俗旅游接待人次(万人次)	民俗旅游总收入(亿元)
2009	8 705	19 790	1 393.1	6.1
2010	7 979	16 856	1 553.6	7.3
2011	8 396	18 232	1 668.9	8.7
2012	8 367	18 705	1 695.8	9.1
2013	8 530	19 578	1 806.5	10.2
2014	8 863	21 493	1 914.2	11.3
2015	8 941	22 313	2 139.7	12.9
2016	9 026	22 215	2 297.4	14.4
2017	9 363	22 455	2 332.1	15.2
2018	9 457	23 561	2 411.2	16.4

数据来源:北京统计年鉴。

如表 2 所示,北京农村民俗旅游业发展蒸蒸日上,总收入从 2009 年的 6.1 亿元上升到了 2018 年的 16.4 亿元,增加了 63%。由于北京经济发展加快,居民的消费水平不断提高,因而使得休闲农业中的民俗旅游迅速发展起来。近年来,北京农村民俗旅游接待人数逐年增加,民俗旅游旅游收入非常可观,发展前景大好。但是,随着北京市民消费水平由“量”向“质”的转变,对民俗旅游也提出了更高的要求。规模化不足、带动能力弱以及品牌形象不突出成为制约北京民

俗旅游发展的主要因素,如何解决这些制约因素成为了北京民俗旅游发展的首要任务。

2 北京农村产业融合发展的主要模式

2.1 “农产品+电商”模式

“农产品+电商”是以政府为引导、电商支持、农户积极参与,并以特色农产品为基础来发展的农产品的生产、加工和销售等模式。政府相关部门对农产品生产部门进行指导,提供相关的技术支持,提升农产品的生产效率和生产者对“互联网+”的认知,并深入了解电子商务,学习电商销售的技术与方式^[1]。阿里、京东和其他电商平台参与其中,与农户建立紧密而有效的联系,这样不仅可以为农民生产的特色农产品提供广阔的销售渠道,还可以建立起相关品牌,使得更多的、更好的农产品获得广泛的认可和合理的价格。在“农产品+电商”模式下,保证了农产品生产的安全性,拓宽了农产品的销售渠道,使得农民的收入进一步增加^[2]。例如,密云区目前为止已经培育出了“密云人家”、“云梦园”和“密水农家”等千万级销售企业5家。“密农小园”百万级销售企业10家。2018年实现网络销售总额9000余万元,比较2017年翻了两翻,今年全区农产品电商合作社发展至100余家,一季度累计实现销售8000余万元,直接带动1万余户农民增收,产品通过自建电商平台或淘宝、京东等第三方平台将密云本地350余种优质农产品销往全国各地。

2.2 “企业+农户”模式

“企业+农户”模式是指以企业为主导,村集体支持,农民自愿参与的发展模式。企业通过流转农户土地的方式入股,使得资本流入农村,发展现代农业,资本与非农业领域结合来发展乡村旅游,实现了土地与资本的有序结合,发展地方特色产业,并且不局限于特色农产品生产,以此更多的向产业融合发展。企业尊重农户的意愿,切实且有效的保障了农民自身利益^[3]。同时,对工商资本进入农业领域给予支持,并支持农户和企业之间建立合理的利益共享模式,农户积极参与其中,在追求和保护自身利益的同时,还可以了解到农村土地的流转制度,实现了利润和知识的双丰收。例如,顺义区北务镇种植联合会,近几年来引进推广了七彩椒、太空椒和硬质西红柿等特色菜,创造产值4000多万,获得利润2000多万元。大孙各庄镇新特葡萄企业发展订单农业,提高了品质的同时还发挥了保鲜作用,使得红葡萄价格一直保持在5~6元/千克。该企业去年销售额达到3600万元,农户年收入可达到3万元,充分带动当地农民致富。

2.3 “农村+生态”模式

“农村+生态”模式是以政府指导、村集体配合、农户参与,进行生态建设的同时获得经济收入的新型运作模式。政府先对集体型法规制度进行完善,然后对农户进行引导和激励,从而使得农户们愿意把相关资产或资金入股到林业产业发展、特色生态、农村旅游等^[4]。针对于企业和个体农户,为他们捐助资金,用于植树造林,向他们宣传社会责任的重要性,便于引入更多的资金。与此同时,在财政投入加大、公益性岗位工资待遇提高的情况下,发挥市场有效的处理和方式。依据当前的市场需求,同时为了农村合理而有效的规划和设计,应适当引进人才。村集体应推动农村的生态经济建设,为农民向公益性岗位转变提供财务支持,打造乡村旅游业和观光农业,探索“一村一品”的特点^[5]。以生态林为基础,推出林下经济,鼓励农农民在建立生态林的同时,完成自身向生态林工人的转变。例如,北京市房山区十渡镇,该镇位于北京西南,距市区96公里,镇域总面积192平方公里,辖21个行政村,6152户,11346人,其中农业人口8282人。基于沟域丰富的天然优势,该镇注重推动农业与加工业、民俗旅游、文化创意等产业的融合,实现由单一观光型旅游向休闲度假旅游转变,由旅游资源大镇向高端旅游产业强镇转变。目前十渡镇已成为北京市唯一的旅游专业镇,同时拥有房山世界地质公园的核心园区、国家4A级旅游景区、国家地质公园、全国特色景观名镇、市级水生野生动物自然保护区等多种称号。目前,该镇从事各类旅游业的农户达2380户,占十渡镇总农户60%以上,十渡镇旅游综合收入年均复合增长率超过10%,全面促进十渡镇整体经济社会发展良好发展,增加了农民就业,促进农民增收。

3 促进北京农村产业融合发展的路径

3.1 充分发挥“互联网+”作用,拓宽农产品进城渠道

统筹规划北京农村物流服务,建立包括村、镇和乡之间的物流体系,提高农村物流效率,保障物流通畅性。农民专业合作社应该纳入农村物联网的体系中,合作社负责连接农户和市场,充分发挥农民专业合作社在“互联网+”中的作用,信息成本降低,农民的利润随之增加^[6]。在“互联网+”的时代,农业生产经营与电子商务和物联网等新业态的结合,不仅可以降低农产品宣传所需成本,还可以使得人们购买农产品的便利度提高,从而促进北京农村产业的融合发展。与此同时,要推动北京农村网络的全覆盖和道路

完善等基础设施建设,为以后农村“互联网+”的发展打下坚实的基础^[7]。同时,抓住机遇,打造农产品电子商务交易平台,提高农村网络设置的覆盖面,广泛引进电商领域人才,开展农产品电子商务销售工作。充分利用农产品电子交易平台,组织农民专业合作社开展当地主导农产品网上交易,拓宽农产品的销售渠道。与此同时,农民专业合作社与农业企业等产业化组织,可以通过电子交易平台、农超对接、农企对接等方式,开展农产品销售的有效对接工作^[8]。例如,农产品进入华联超市、海底捞等北京的大型超市和企业,通过社区直接营销店、小区便民超市、网店等不同模式,在居民区建立农产品的营销点,既可以充分满足了市民们对高质量农产品的需求,又可以提高农户们的种植收益。

3.2 鼓励农户与企业间的合作,促进产业融合

将农民和企业间的合作发展作为产业融合的主体,鼓励发展籽种农业和循环农业等,以此来稳定二产推动三产发展,并持续延伸产业链条,努力探索新业态和新功能。此外,在企业和农户合作发展的过程中,企业要利用自身优势带动农民发展,培育新型农产品的品牌,充分利用“北京农业嘉年华”、“草莓大会”等多种大型农业会展活动来提高农产品的品牌知名度,将特色农产品进行全方位包装,打造全新的品牌,增加农产品的附加价值,促进一产和三产融合发展,吸引更多的游客来推动会展农业,利用乡村旅游的方式,将农业产业与文化、教育等产业融合起来发展,拓展农业的多元化发展,促进休闲农业的升级^[9]。

3.3 培育农产品品牌,创新产业融合模式

加大对本地特色农产品的宣传力度,开展品牌推广活动,通过农业节庆、农业嘉年华等平台,广泛吸引消费者和社会投资,营造绿色健康消费潮流,提升绿色有机农产品、特色产品和地理标志产品的知名度。此外,加快调整农业生产和经营模式,有效利用农村优势资源,融合体验式农业,提升农产品认知和种植服务,让市民亲自体验农产品播种、栽培和收获的乐趣^[10]。同时,市民可以享受到居住、餐饮以及娱乐等当地完整的农家乐服务,开拓产业融合的新型模式,为北京人民打造现代农业、观光农业以及旅游等产业为一体的体验乐园。

3.4 坚持市场导向,大力发展乡村旅游业

乡村旅游业是北京农业产业融合发展市场的重要导向。根据“农业+生态”的产业融合发展模式,促进乡村旅游和农产品生产、教育等产业融合发展,打破原有的单一旅游方式,使得游客们在不同的游玩主

题中找到乐趣。政府应该鼓励农村创办乡村旅游合作社,或者农户与企业合作创办乡村旅游相关社团,通过大力宣传来吸引游客,增加农民收入。同时,在当地食品安全、卫生、住宿等方面制定严格的管理标准,促进农家乐和民宿的联合发展,拓展乡村旅游业务范围,推动产业融合升级。在此基础上,探索区域间的共同发展模式,按照村庄功能的不同分别发展吃喝、游玩和住宿等不同产业,有效实现北京乡村旅游的联合发展,这样做不仅可以推动村庄之间的合作,优势互补,还避免了不同村庄之间的恶性竞争,拓宽了业务范围,实现村庄成片发展^[11]。乡村旅游是北京城乡一体化建设和产业融合的重要推动力,要推动乡村旅游业在城乡之间的合作发展,基础设施和公共服务向农村拓展,为产业融合提供保障。应该制定乡村旅游发展规划,进一步完善农村基础设施建设,提高农户经营和服务的理念,加强对乡村旅游服务人员的技能、礼仪等方面的培训,充分突出地方区域特色和民俗文化,引入社会投资,增加对北京农村乡村旅游新业态项目的投资和建设。此外,要根据地方区域优势特点、现存的资源禀赋、历史文化以及现有的基础设施来进行规划和设计,乡村旅游的发展要以市民为主要群体,满足人们的娱乐和回归自然的需求,充分发挥宣传作用,例如用微信、贴吧、APP 等进行宣传,加强消费者市场和农村生活之间的密切联系。

3.5 促进农村产业融合扎根化,提高农民收入

一二三产业融合发展是北京农业发展的重要转折点,也是农民增收的重要途径。政府应该促进产业融合发展在农村扎根化,依靠首都的科技和人才优势,强化农业科技创新,打造现代化农业和农业科技创新的引领区,利用地区的特色特产与生产、加工、流通和旅游等相联结,加快产业融合进度。开发多样化商品,提高农村旅游的价值,通过预约支付系统、交通翻译服务和信用卡积分制度等便利,扩大乡村旅游的规模,提高北京农民收入。

参考文献

- [1] 于晓莉,范宪伟. 产业融合:中国农村经济新增长点[J]. 中国经贸导刊,2017(18):22-26.
- [2] 黄祖辉,俞宁. 新型农业经营主体:现状、约束与发展思路——以浙江省为例的分析[J]. 中国农村经济,2010(10):16-26.
- [3] 何钦. 福建农村三次产业融合的调查与思考[J]. 当代农村财经,2015(12):45-48.

(下转第149页)

化工废弃物逆向物流回收模式选择研究

李德庆, 陈莹

(昆明理工大学 管理与经济学院, 昆明 650093)

摘要:随着化工行业的兴起,化工行业在国民经济中占的比重越来越大。如果众多化工企业产生的废弃物处置不当,将会对生态环境和人体健康造成巨大的影响,所以对废弃物的回收处理成为当今迫切需要解决的问题。以化工废弃物为研究对象,构建化工废弃物逆向物流回收模式指标评价体系,运用模糊综合评价法及层次分析法对其回收模式进行重点研究,以期相关的化工企业提供参考意见。

关键词:化工废弃物;逆向物流;回收模式;层次分析法;模糊综合评价法

中图分类号:F27 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0145-05

化工企业在国家发展和人民生活中具有举足轻重的地位,随着化工行业的蓬勃发展,化工废弃物产生的量也大量增加。据相关部门十几年来来的数据统计,2000年我国工业固体废弃物产生量达到8.2亿吨,到2009年突破了20亿吨,2011年猛增至32亿吨,自此以后我国工业固体废弃物的产生量基本保持在此水平上。这些化工废弃物常年累积,如果不加以有效处置,将会严重影响到生态环境和人体健康。但又由于化工企业产生的废弃物的特殊性使其回收处理成本高昂,这就导致许多企业仅仅对其进行简单处理甚至是随意丢弃。因此本文对化工废弃物逆向物流回收模式的研究有助于化工废弃物的回收处理,减少对环境的破坏,同时有利于资源的节约。关于废弃物逆向物流回收模式的研究较多。员巧云^[1]提出第三方逆向物流公司在降低成本、提升技术革新和服务定性上的优势,委托第三方物流再生产模式是可行和有利的;任鸣鸣^[2]等运用模糊综合评价法对ERP回收模式进行评价选择并对各指标评价结果进行比较分析,得到企业最佳选择模式;刘富立^[3]依据循环经济基本理论、逆向物流理论和资源再生理论,重点研究煤炭企业再生资源回收利用与评价体系,构建了煤炭企业再生资源回收利用体系,并在此基础上构建了相应的评价指标体系与评价模型;吴纯^[4]分析了废旧家电逆向物流的三种模式(自营,联合及外包)进行了比较分析,并运用Stackelberg博弈思想对各模型

求最优解,分析投资效益与处理努力系数的取值对模式选择的影响;薛伟霞^[5]对废品回收分别从资金投入、财务风险、规模经济、专业度、服务质量、资源再利用、社会效应这几个范畴分析了企业自营、物流联盟和第三方这三个模式的特点,并提出基于OTO的废品回收逆向物流模式。程诚^[6]等总结出快递包装回收的三种模式:快递企业回收、快递企业联合回收及第三方企业回收,并采用序关系法及模糊综合评价综合评价这三种模式从而选出最优回收模式;李正军^[7]等对现有模式分析得出第三方企业进行回收模式更方便,并从采购费用、拣选费用、运输费用及加工费用这几方面建立包装废弃物回收成本模型。

国内学者在废弃物逆向物流的研究主要集中在企业实施逆向物流的理论分析和国外经验对中国企业逆向物流实施的启示。在运作模式的选择上,主要是以生活废弃物,电子,汽车、家电等为对象进行研究,研究对象有待扩展,对于化工废弃物逆向物流模式的研究大多停留在定性分析上。可以看出,虽然对废弃物逆向物流的研究很多,但各学者所研究的内容却不尽相同。因此,本文将运用更加全面客观的方法,重点研究化工废弃物逆向物流模式。

1 化工废弃物逆向物流回收模式评价指标体系的构建

结合收集到的相关文献资料,系统分析化工废弃物逆向物流模式评价体系,围绕化工废弃物逆向物流

收稿日期:2019-08-24

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目(19YJA850006)。

作者简介:李德庆(1962—),男,山西晋城人,昆明理工大学管理与经济学院,副教授,博士,硕士生导师,研究方向:物流管理、运营管理;陈莹(1993—),女,湖北孝感人,昆明理工大学管理与经济学院,物流工程硕士研究生,研究方向:逆向物流管理与规划。

自身的特点建立的评价指标体系分为三个层次,第一层为化工废弃物逆向物流回收模式评价 A,为目标层;第二层为准则层,一个企业选择哪种回收模式主要由回收经济性因素、管理性因素和社会因素决定,因此建立了三个准则:回收经济性因素 B_1 ,管理性因素 B_2 和社会因素 B_3 ;第三层为指标层,分别对三个准则建立指标,由十二个指标构成指标体系,其中:表征回收经济性因素的指标为 $C_{11} - C_{14}$,表征管理性因素的指标为 $C_{21} - C_{24}$,表征社会因素的指标为 $C_{31} - C_{34}$ 。化工废弃物逆向物流回收模式评价指标体系如表 1 所示。

表 1 化工废弃物逆向物流回收模式评价指标体系

目标层	准则层	指标层
化工废弃物逆向物流回收模式评价 A	经济性因素 B_1	资金投入 C_{11}
		财务风险 C_{12}
		规模经济 C_{13}
		盈利性 C_{14}
	管理性因素 B_2	信息化能力 C_{21}
		创新能力 C_{22}
		专业度 C_{23}
		处理能力 C_{24}
	社会因素 B_3	资源再利用能力 C_{31}
		无害化程度 C_{32}
		社会逆向物流服务能力 C_{33}
		安全性因素 C_{34}

2 化工废弃物逆向物流回收模式评价模型的建立

2.1 模糊综合评价法

由于化工废弃物逆向物流回收模式选择影响因素具有模糊性,且其主要依据是专家根据实际情况进行主观打分评价,基于现存的三种回收物流模式,采用模糊综合评价法对化工废弃物逆向物流回收模式进行评价,相比而言这是一种比较理想的综合评价方法。

- 1)建立对象集: $X = (X_1, X_2, X_3)$ 。
- 2)确定评价因素集合: $U = \{u_1, u_2, u_3\}$ 。
- 3)确定评价的评语集及其分值: $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$,对 V 进行赋值。
- 4)确定隶属度矩阵。

本文采用专家打分法。对于指标 C_{ij} ,评价其隶属于第 k 个评语 D_k 的程度为 $a_{ij,k}$,它表示第 i 个准则层中第 j 个指标隶属于第 k 个评语集的程度,则构成各准则层的判断矩阵为:

$$R_i = \begin{bmatrix} a_{i1,1} & a_{i1,2} & \cdots & a_{i1,n} \\ a_{i2,1} & a_{i2,2} & \cdots & a_{i2,n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{ini,1} & a_{ini,2} & \cdots & a_{ini,n} \end{bmatrix}$$

- 5)确定各指标层的权重。
- 准则层 (B_1, B_2, B_3) 对目标层 A 的权重为 $W = \{w_1, w_2, w_3\}$ 。式中 $\sum_{i=1}^n w_i = 1$,指标层 (C_{i1}, \dots, C_{in}) 对准则层 B_i 的权重分别为 $W_i (i = 1, 2, \dots, n)$,其中运用层次分析法来确定指标权重。
- 6)计算各指标层得分 $M_i = R_i * V$,准则层对评语集得分 $D_i = W_i * R_i$,准则层总得分 $M_i = D_i * V$ 。

7) $R = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \end{bmatrix}$, $B = W * R$,最后计算某一回收模式

的总得分为: $M = B * V$,得到最终评价结果。

2.2 评价指标权重的确定

- 1)构造层次分析结构。本文将化工废弃物逆向物流回收模式评价系统分为三个等级层次,即目标层、准则层和指标层,见表 2。
- 2)构造判断矩阵。文本判断矩阵采用 1—9 标度方法,通过专家调查法独立地给出。
- 3)计算权向量并进行一致性检验。

2.3 评价过程

2.3.1 确定各因素的权重

根据表 2 建立的指标体系,确定目标层对指标层的相对重要性以及指标层对于准则层的相对重要性,准则层专家赋值评判矩阵、指标权重及以一致性检验如表 3 所示,指标层对准则层的专家赋值评判矩阵、指标权重及以一致性检验如表 4 至表 5 所示。

表 2 准则层判断矩阵

A	B_1	B_2	B_3	W	$\lambda_{\max} = 3.0092$ $CI = 0.0046$ $CR = 0.0079 < 0.1$
B_1	1	2	3	0.540	
B_2	1/2	1	2	0.297	
B_3	1/3	1/2	1	0.163	

表 3 指标层判断矩阵(B_1)

B_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	W_1	$\lambda_{\max} = 4.0310$ $CI = 0.0103$ $CR = 0.0115 < 0.1$
C_{11}	1	2	3	4	0.466 8	
C_{12}	1/2	1	2	3	0.277 6	
C_{13}	1/3	1/2	1	2	0.160 3	
C_{14}	1/4	1/3	1/2	1	0.095 3	

表 4 指标层判断矩阵(B2)

B_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{24}	W_2	$\lambda_{\max}=4.1532$ $CI=0.0511$ $CR=0.0568<0.1$
C_{21}	1	1/2	3	2	0.279 7	
C_{22}	2	1	4	3	0.470 4	
C_{23}	1/3	1/4	1	2	0.135 8	
C_{24}	1/2	1/3	1/2	1	0.114 2	

表 5 指标层判断矩阵(B3)

B_3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	C_{34}	W_3	$\lambda_{\max}=4.2104$ $CI=0.0701$ $CR=0.0779<0.1$
C_{31}	1	3	2	1/3	0.247 0	
C_{32}	1/3	1	2	1/4	0.132 7	
C_{33}	1/2	1/2	1	1/3	0.111 6	
C_{34}	3	4	3	1	0.508 7	

2.3.2 模糊综合评价

通过阅读大量文献资料和讨论分析,选择自营回收模式,联营回收模式和外包回收模式为对象建立对向集 $X=($ 自营回收模式,外包回收模式,联营回收模式),本文认为影响化工废弃物逆向物流回收模式的因素主要包括经济性因素,管理性因素和社会因素,即 $U=\{\text{经济性因素、管理型因素、社会因素}\}$;为了使回收模式评价简洁直观,在此选择 4 个评价结果建立评价集: $V=\{\text{非常重要,重要,一般,不重要}\}$,并对其进行赋值,令 $V=\{4,3,2,1\}$,建立上述各指标评语集。为了确定准则层对目标层的重要性,现选择了该行业的相关专家 10 人组成评审团以问卷的形式让他们对给出的相关因素进行评价。通过对评价结果的统计构建模糊评价矩阵。

1)对自营回收模式进行综合评价。根据对经济因素、管理因素及社会因素评价结果分别构造模糊评价矩阵 $R_1(1)$ 、 $R_2(1)$ 、 $R_3(1)$:

$$R_1(1)=\begin{bmatrix}0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.3\end{bmatrix}$$

$$R_2(1)=\begin{bmatrix}0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.5 & 0.1 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2\end{bmatrix}$$

$$R_3(1)=\begin{bmatrix}0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0.0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.1 & 0.1\end{bmatrix}$$

①对经济因素进行综合评价:

指标层得分为: $M_1(1)=R_1(1)*V=(3,2.8,2.4,2.2)$ 。

指标层相对于评语集的得分: $D_1(1)=W_1*R_1(1)=(0.2678,0.3716,0.2256,0.1351)$ 。

准则层总得分: $M_1'(1)=D_1(1)*V=2.77216$ 。

②对管理性因素进行综合评价:

$M_2(1)=R_2(1)*V=(2.9,3.3,2.7,2.4)$

$D_2(1)=W_2*R_2(1)=(0.3107,0.4471,0.1780,0.0644)$

$M_2'(1)=D_2(1)*V=3.0042$

③对社会因素进行综合评价:

$M_3(1)=R_3(1)*V=(3,2.5,3.3,3.2)$

$D_3(1)=W_3*R_3(1)=(0.4355,0.3000,0.1624,0.1021)$

$M_3'(1)=D_3(1)*V=3.0689$

④对目标层作综合评价:

$$R=\begin{bmatrix}D_1(1) \\ D_2(1) \\ D_3(1)\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0.2678 & 0.3716 & 0.2256 & 0.1351 \\ 0.3107 & 0.4471 & 0.1780 & 0.0644 \\ 0.4355 & 0.3000 & 0.1624 & 0.1021\end{bmatrix}$$

计算得 $B=W*R=(0.3079,0.3824,0.2012,0.1087)$ 。

对自营回收模式进行综合评价的总得分为 $W_{1总}=B*V=2.8896$ 。

2)对外包回收模式进行综合评价。

$$R_1(2)=\begin{bmatrix}0.4 & 0.3 & 0.3 & 0.0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.2\end{bmatrix}$$

$$R_2(2)=\begin{bmatrix}0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1\end{bmatrix}$$

$$R_3(2)=\begin{bmatrix}0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0\end{bmatrix}$$

①对经济因素进行综合评价:

$M_1(2)=(3.1,3.0,2.5,2.7),D_1(2)=(0.3051,0.3438,0.3256,0.0351),M_1'(2)=2.9379$

②对管理性因素进行综合评价:

$M_2(2)=(3.1,3.0,2.6,2.5),D_2(2)=(0.2916,0.4471,0.1479,0.1136),M_2'(2)=2.9169$

③对社会因素进行综合评价:

$M_3(2)=(2.8,2.4,3.0,3.6),D_3(2)=(0.4619,$

0.3394, 0.1115, 0.0871), $M_3'(2)=3.1762$

④对目标层作综合评价:

$$R=\begin{bmatrix} D_1(2) \\ D_2(2) \\ D_3(2) \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 0.3051 & 0.3438 & 0.3256 & 0.0351 \\ 0.2916 & 0.4471 & 0.1479 & 0.1136 \\ 0.4619 & 0.3394 & 0.1115 & 0.0871 \end{bmatrix}$$

$$B=(0.3266, 0.3738, 0.2379, 0.0669), W_{2总}=2.9706$$

3)对联营回收模式进行综合评价。

$$R_1(3)=\begin{bmatrix} 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0.0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$R_2(3)=\begin{bmatrix} 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0.0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$R_3(3)=\begin{bmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.2 \\ 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.1 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0.0 \end{bmatrix}$$

①对经济性因素作综合评价:

$$M_1(3)=(3.1, 3.1, 2.3, 2.5), D_1(3)=(0.2956,$$

$$0.4117, 0.2044, 0.0883), M_1'(3)=2.9146$$

②对管理性因素作综合评价:

$$M_2(3)=(3.4, 2.9, 2.7, 2.6), D_2(3)=(0.3310, 0.3886, 0.2085, 0.0720), M_2'(3)=2.9787$$

③对社会因素进行综合评价:

$$M_3(3)=(2.7, 2.5, 2.8, 3.4), D_3(3)=(0.3752, 0.3641, 0.1868, 0.0738), M_3'(3)=3.0407$$

④对目标层作综合评价:

$$R=\begin{bmatrix} D_1(3) \\ D_2(3) \\ D_3(3) \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} 0.2956 & 0.4117 & 0.2044 & 0.0883 \\ 0.3310 & 0.3886 & 0.2085 & 0.0720 \\ 0.3752 & 0.3641 & 0.1868 & 0.0738 \end{bmatrix}$$

$$B=(0.3023, 0.3889, 0.2181, 0.0908), W_{3总}=2.9027$$

3 结论

本文运用层次分析法及模糊综合评价法对回收模式进行综合评价,得出的三种回收模式综合评价的各指标评价结果汇总如表 6 所示。

通过对这三种回收模式综合评价结果的分析,我们可以看到,外包回收模式的得分(2.970 6) > 联营回收模式得分(2.902 7) > 自营回收模式得分(2.889 6),因此外包回收模式为最佳选择。

表 6 回收模式综合评价各指标评价结果汇总

指标		自营回收模式		外包回收模式		联营回收模式	
		各指标得分	准则层总得分	各指标得分	准则层总得分	各指标得分	准则层总得分
经济性因素	资金投入	3.0	2.772 1	3.1	2.937 9	3.1	2.914 6
	财务风险	2.8		3.0		3.1	
	规模经济	2.4		2.5		2.3	
	盈利性	2.2		2.7		2.5	
管理性因素	信息化能力	2.9	3.004 2	3.1	2.916 9	3.4	2.978 7
	创新能力	3.3		3.0		2.9	
	专业度	2.7		2.6		2.7	
	处理能力	2.4		2.5		2.6	
社会因素	资源再利用能力	3.0	3.068 9	2.8	3.176 2	2.7	3.040 7
	无害化程度	2.5		2.4		2.5	
	社会逆向物流服务能力	3.3		3.0		2.8	
	安全性因素	3.2		3.6		3.4	
模式总得分		2.889 6		2.970 6		2.902 7	

本文在选取化工废弃物逆向物流回收模式评价指标时,主要是通过对相关领域的研究资料与文献进行研究分析,并结合相关专家意见确定的,主观性较强。同时,由于在化工废弃物方面的研究较少,在进一步的研究中应该强化指标选取的科学性、典型性以及权威性。

参考文献

[1] 员巧云. 第三方逆向物流的价值和运作研究[J]. 企业经济, 2007(1):33—36.
[2] 任鸣鸣. 基于模糊综合评价的 ERP 回收模式选择[J]. 决策与统计, 2009(15):42—44.
[3] 刘富立. 煤炭企业再生资源回收利用体系构建与评价研究

- [D]. 天津:天津理工大学,2011.
- [4] 吴纯. 废旧家电逆向物流模式选择及网络构建研究[D]. 北京:北京交通大学,2015.
- [5] 薛伟霞. 基于 OTO 的废品回收逆向物流模式分析[J]. 物流工程与管理,2016(7):30—32.
- [6] 程诚,曹陈英,陈倩. 循环经济视角下高校快递包装回收模式的选择研究[J]. 物流工程与管理,2017(7):50—53.
- [7] 李正军,赵凤. 包装废弃物逆向物流运营模式分析[J]. 物流工程与管理,2018,40(10):21—23+30.
- [8] 万凤娇. 城市危险废弃物逆向物流网络优化研究[M]. 武汉:武汉大学出版社,2013.

Study on the Selection of Reverse Logistics Recycling Mode for Chemical Waste

LI De-qing, CHEN Ying

(Kunming University of Science and Technology,School of Management and Economic,Kunming 650093,China)

Abstract: With the rise of the chemical industry, the chemical industry the proportion of the national economy is growing. If the waste generated by these chemical enterprises is improperly disposed of, it will have a great impact on the ecological environment and human health. Therefore, the recycling of waste has become an urgent problem to be solved. The article takes chemical waste as the research object to construct the evaluation index system of chemical waste reverse logistics recovery mode, and uses fuzzy comprehensive evaluation method and analytic hierarchy process to focus on its recycling model, in order to provide references for related chemical enterprises.

Key words: chemical wastes;reverse logistics;take-back mode;AHP;FAHP

(上接第 144 页)

- [4] 韩一军. 加快推进农村一二三产融合发展[J]. 黑龙江粮食, 2015(11):27—28.
- [5] 何忠伟,刘芳. 北京市农民收入增长路径研究[J]. 中国财政经济,2019(7):154—166.
- [6] 苏毅清,游玉婷,王志刚. 农村一二三产业融合发展:理论探讨、现状分析与对策建议[J]. 中国软科学,2016(8):17—28.
- [7] 杨建利,邢娇阳. 我国农村产业融合发展研究[J]. 中国农业资源与区划,2017,38(9):72—78.
- [8] 周锦,熊佳丽. 产业融合视角下农业与文化创意产业的创新发展研究[J]. 农村经济,2017(5):103—108.
- [9] 梁瑞华. 我国农村三产融合发展的实践探索与推进建议[J]. 中州学刊,2018(3):51—55.
- [10] 刘琳. 基于产业结构理论的欠发达地区产业结构优化研究[J]. 学术论坛,2016(8):58—62.
- [11] 吴迪. 区域产业结构优化的理论及实现路径探究[J]. 当代经济,2016(4):126—128.

Research on the Development Path of Rural Industry Integrated in Beijing

SUN Zhi-cheng, HE Zhong-wei

(School of Economics and Management,Beijing Agricultural University/Beijing New Rural Construction Research Base,Beijing 102206,China)

Abstract: The integration trend of primary, secondary and tertiary industries has appeared in rural industries in Beijing. This paper analyzes the background of Beijing rural industrial integration development, summarizes the main mode of industrial integration development, and puts forward the path of Beijing rural industrial integration development.

Key words: rural industry;Integrated development;Beijing

油气管道企业碳排放配额分配探讨

杨 瑞¹, 王亚萍², 金俞鑫¹, 田 灿³, 吴 超¹, 田 望¹, 杨爱兴¹

(1. 中国石油管道公司, 河北 廊坊 065000; 2. 中国石油大学 胜利学院, 山东 东营 257000;

3. 中国石油管道有限责任公司, 北京 100020)

摘要:碳排放配额分配方法是碳交易市场运行的核心要素,是企业开展数据管理和排放管控的重要依据。简要概括了我国碳交易市场发展现状,详细阐述了油气管道企业碳排放管控边界以及碳交易试点地区碳排放配额分配方法,重点分析了油气管道企业碳排放配额分配方法的影响因素:管控边界、输送工艺、途径地形、油品属性等,提出历史排放强度法更符合当前管道企业排放管控工作,未来随着数据质量提升、分配方法研究成熟,逐步采用基准值法,并建议基准值的确定应建立在一定管输负荷率基础上。

关键词:油气管道;碳市场;配额分配

中图分类号:TE832 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0150-05

随着温室效应不断加剧,有效管控温室气体排放已经成为世界各国的共识^[1]。碳交易作为一种市场化的减排手段,因其具有可最小化减排成本、促进价格发现、为企业减排提供市场机制等诸多优点而被多数国家和地区所采纳^[2-6]。中国作为世界上碳排放总量最多的国家,主动承担减排责任,明确减排目标:到2030年二氧化碳排放量达到峰值并争取尽早达峰,单位国内生产总值二氧化碳排放量比2005年下降60%~65%^[7]。为实现上述减排目标,中国正在逐步构建以碳排放权总量控制与交易机制为核心的全国碳交易市场,并以此作为推动低碳转型、统筹全国环境治理需求的重要政策工具之一。

碳排放配额分配是碳交易市场运行的核心机制,是排控企业参与碳市场的基础。随着碳交易市场的建设和完善,油气管道企业作为油气工业重要组成部分,将被逐步纳入管控^[8-9],应实时跟踪国家相关政策进展,客观分析行业发展形势,提前研究碳排放配额分配方法等国家管控机制,争取由被动应对转变为主动利用,为尽早实现低碳转型奠定基础。

1 碳交易市场发展现状

我国碳交易市场建设起步较晚,总体按照先试点后推广的路径逐步建设。2013年正式启动碳交易市场试点建设,先后设立深圳、上海、北京、广东、天津、湖北、重庆等7个碳交易试点,正式进入碳交易市场建设和运行经验的积累阶段,后期又陆续增设福建、四川碳交易试点市场。各试点地区因经济结构不同,

纳入行业企业不尽相同,但均包含了热电、钢铁、化工等高耗能工业企业^[10-11],部分试点也将辖区内的原油炼厂、油田纳入管控。2017年12月,全国碳交易市场正式成立,按照抓大放小的原则,对全国主要的工业企业进行了碳排放的摸底与核查,最终确定首批仅以数据基础较好、排放总量较大的发电行业作为突破口启动全国碳排放交易市场^[12]。首批纳入全国碳市场的发电企业约1700家^[13],年排放总量超过30亿吨二氧化碳当量^[14],约占全国总排放的1/3^[15]。

随着全国碳交易市场建设的逐步推进,其他工业企业也将被逐步纳入。根据试点地区管控情况,石油工业中的油田企业和炼化企业势必很快被纳入管控。油气管道企业作为石油工业重要组成部分,按照全国碳交易市场管控企业排放标准判断也将会被纳入管控,但因其相对排放量较小、管线线性跨区域分布、碳排放管控基准较难确定等诸多因素影响,纳入管控的时间可能相对较晚。

碳排放配额的初始分配是碳交易机制的核心要素之一,直接影响到市场公平性和整体减排效率。油气管道因其线性分布、散点排放、行政管理划分与碳市场管控行政区域划分存在较大差异等特点,致使排放配额的确定和分配均存在较大技术和管理难点。油气管道企业应尽早关注并开展相关研究,明确排放数据管理重点,有效应对国家管控。

2 油气管道企业碳排放管控边界

排放配额的确定首先应明确企业排放的核算方

收稿日期:2019-09-11

作者简介:杨瑞(1988—),男,山东德州人,中国石油管道公司,工程师,硕士研究生,研究方向:管道经济。

法和管控边界。油气管道企业并没有独立的温室气体排放核算方法,其作为油气储运业务包含在《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(发改办气候[2014]2920号)中^[16]。该核算方法确定的油气管道企业温室气体核算边界如下:

1)核算气体边界:油气管道企业同时核算二氧化碳和甲烷两种温室气体。

2)核算设施边界:在运营上受其控制的所有生产设施,设施范围包括基本生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统,其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、运输等,附属生产系统包括生产指挥管理系统(如机关等)以及为生产服务的部门和单位(如职工食堂等)。

依据上述规定,油气管道企业排放主要包括:输油泵、压缩机、加热炉、锅炉等站场生产设施,站场及机关办公、维抢修队、员工食堂、宿舍、车队、矿区等的用能排放,以及火炬燃烧排放、油气管线甲烷逃逸排放、放空排放等。

全国碳市场对企业的实际管控边界与企业核算边界存在一定差异。企业核算边界用于计算企业全部排放的总量,是用于判断是否应纳入管控的标准。根据碳交易试点地区的运行经验以及全国碳市场管控原则判断,管控边界仅包括直接生产设施以及排放量较大且与直接生产密切相关的排放。油气管道企业的管控边界应包括:输油泵、压缩机、生产加热炉以及其他电动执行机构、工艺设备等消耗化石燃料或用电、用热产生的排放,以及由生产工艺导致的放空(包括冷放空和热放空)排放。油气管道的逃逸排放因其计量难度大,可能暂不纳入管控;用于生活的化石燃料燃烧、站场办公及宿舍用电等导致的排放,因排放量较小且一般未单独计量,将根据实际计量情况确定是否剔除。

3 碳排放配额分配方法现状

根据碳交易试点市场的运行经验,被纳入排放管控的企业获得排放配额的途径主要包括免费分配和市场购买两种^[17-19]。其中,免费分配配额是指政府相关主管部门根据一定的分配方法免费发放给企业的排放配额,是企业获取配额最主要的途径,配额分配方法决定了市场管控效果。各碳交易试点地区结合行业企业特点分别制定了各自的配额分配方案,主要包括历史排放法、历史强度下降法、基准值法三种^[20-21]。

历史排放法是指依据排控企业的历史碳排放量确定其所能获得的配额,一般将该企业前三年的历史排放作为下一年度配额的分配依据,政府主管部门通过年度下降系数来调整企业减排力度(公式1)。

$$\text{排控企业配额} = \text{历史平均碳排放} \times \text{年度下降系数} \quad (1)$$

该方法对数据量要求小,计算、分配方法简单,易操作,且能够严格控制排放总量,但同时也存在较多弊端:仅适用于生产比较稳定的企业,产量或生产工艺的变动都会导致配额的大幅波动;依据历史排放数据进行分配,导致间接鼓励高排放,且存在“鞭打快牛”的现象。因此,历史排放法在碳交易试点地区并未大面积采用,仅个别试点地区初期应用于矿山开采、微粉研磨以及石化行业企业等产品种类较多,排放边界变化较大的排控企业。

历史强度法是历史排放法的一种延伸,指根据历史排放量确定企业历史平均碳排放强度,再根据企业的实际产量、年度下降系数最终确定实际分配配额,政府主管部门通过年度下降系数来调整企业减排力度(公式2)。

$$\text{排放企业配额} = \text{产量} \times \text{历史平均碳排放强度} \times \text{年度下降系数} \quad (2)$$

该方法相比历史排放法进行了较大改进,实现了对单位生产量的考核,但对企业排放数据的质量要求较高,且历史排放强度仍依据历史排放确定,同样可能发生对高排放企业管控不足、对先进企业管控过严的现象。历史强度法因能够一定程度兼顾企业接受度和管控公平性,而被大部分碳交易试点地区所采纳,一般应用于钢铁、造纸、航空等产品种类较少、数据质量较好的行业企业。

基准值法是指参照行业整体排放数据和先进生产工艺,确定单位排放基准,并根据该基准和企业实际产量发放配额,政府主管部门一般通过调整行业排放基准值控制减排力度(公式3)。

$$\text{排控企业配额} = \text{产量} \times \text{基准值} \quad (3)$$

该方法因能够基本实现对相同产品管控的公平性,可以奖励先进生产工艺或企业实施的减排措施,而被广泛应用于发电、水泥、平板玻璃等行业。基准值法的核心难点在于基准值的确定,需要充分收集历史活动水平数据、合理确定产品排放基准。基准制定过低,易导致市场流通配额过度,碳价低迷,减排效果不理想;基准制定过高,易导致对生产效率较低的企业初期管控过严,市场流通配额稀缺,碳价偏高。

2016年国家发改委在配额分配草案中提出,全

国碳市场将采用基准值法和历史强度法进行配额的免费分配,对于发电、电解铝等基础数据较好、产品单一的行业采用基准值法;对于钢铁、化工、造纸等数据基础较差、能耗无法合理分开的行业采用基于法人或生产边界的历史强度法。国家碳市场首批仅纳入发电企业,采用基准值法进行配额分配。随着碳市场建设的逐步完善和成熟,其他工业企业将会逐步纳入,且采用基准值法的行业企业将逐步增加。

油气管道企业的排放地理边界比较特殊,是由线性管道串联散点排放源构成,其线性分布为管控行政区域的基准值确定带来诸多困难。

4 油气管道企业碳排放基准确定的影响因素

4.1 管控行政边界

国家碳交易市场目前已明确按照省级行政边界进行排放企业管控。油气管道是一个线性、封闭的输送系统,距离较长的管道基本均存在跨省现象,管道沿线的加压站按照输送动力要求分布在沿线各省(图1)。

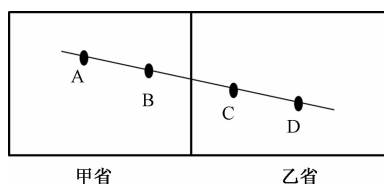


图1 油气管线跨省份示意图
(A、B、C、D均为增压站)

油气资源输送受输送工艺、输量、设备检修等诸多因素影响,沿线各增压站动力设备开启变化可能比较频繁。相同输量条件下,输送工艺等的变化将导致各省域内排放的明显差异,极有可能存在某一考核年度内甲省的A、B站动力设备开启时长和能耗远大于乙省(图1),下一年度发生转变。全国碳市场按照省级行政区域进行管控的模式与对上述实际情况将存在较大矛盾,导致排放管控失真。

输油管道是一个线性系统,简单按照行政区域划分进行管控,既无法表征实际排放又不能有效进行管控。目前现行的按省级行政区域管控的模式仅适用该管道全部位于一个省域内或储气库、LNG接收站等,不适用于长输跨省油气管道。

4.2 输送工艺

输送工艺是影响油气管道碳排放的核心因素之一。实际输量的大小、增压站启动配置、增压设备的实际功率、输送压力、原油加热温度等工艺参数均对油气管道排放产生影响。

目前油气管道输送工艺根据模拟计算确定最优实际工艺方案并执行,受计算模型、输送安全、增压设备运行工况等诸多因素影响,实际执行方案很难达到最优。碳排放管控的排放基准是根据最优输送工艺确定的,油气管道因其管径、设计压力等自身属性无法改变,某一输量下最优输送工艺为确定值,且各管线间不具可比性。管线最优输送工艺较难确定,是碳排放基准确定的难点之一。

4.3 管道途径地形

管道途径地形对碳排放具有一定影响。对于输气管线,根据水力计算公式可知,管线起点和终点的高程差、沿途地形起伏程度对输气能力和碳排放产生影响,即相同输量条件下,起点比终点位置越高、起伏程度越小,则输气能力越高、单位输量排放越小,反之亦然。对于输油管线,一般仅起终点高程差对输送能力和排放有影响,起点比终点位置越高,则输油能力越大,单位排放越小,反之亦然。但当管道存在较大落差时,易导致低点压力过高、高处不满流导致离心泵气蚀或断流、形成气袋导致管道压力超限等风险,为保障输送安全,目前管道敷设通常采用隧道穿越或设置减压站的方式,我国兰成渝成品油管线、库鄯原油管线均设置有减压站。减压站的设置一定程度上导致势能的损失。

我国目前已基本形成全国油气管网,管道分布广、途径地形复杂。基准值得确定存在两方面问题:其一,基准值难以合理确定;其二,制定的全国统一排放基准无法真实公平的表征实际先进排放水平。

4.4 油品属性

油品属性影响因素主要针对原油管线。我国原油管线输送的原油主要包括俄罗斯原油、大庆原油、长庆原油、新疆原油、胜利原油以及其他进口原油等,各油源物性差异较大,对输送的能耗及排放影响,明显,其中粘度和凝点是两个关键影响因素。粘度因素影响:根据水力摩阻系数计算公式,油品粘度越大,水力摩阻就越大,输送相同油品需要的能量就越多;凝点影响因素:原油凝点越高,为保障输送安全,需要对原油进行额外加热或加热更高温度,进而导致能耗和排放增加。以大庆原油和进口俄罗斯原油为例,大庆原油属高粘高凝原油,凝点在30℃左右,常年需要加热炉加热输送,因加热导致的排放是大庆原油输送的主要排放因素之一;进口俄油为轻质油,凝点在一10℃以下,冬季依然能够保证常温密闭输送。由此可见,不同原油管线因输送油品物性的差异导致排放差异,无法准确合理的确定统一的排放基准或单位排

放强度。

近年来,我国高粘高凝原油输送已逐步采用了添加降凝剂技术、轻质原油掺混技术等,显著降低了运行成本和能耗,新技术的应用进一步增加了碳排放基准值确定的难度。

4.5 其他因素

除上述因素外,管径、管壁粗糙度、沿途地温及导热系数、输送压力、增压设备功率等均对管道碳排放产生影响。

综上所述,从管控模式来看,按照省级行政区划的管控模式不适用于线性分布的跨省管道,在国家已明确按照省级行政单位管控的模式下,管道企业应积极争取同一法人主体不同省级行政区域间配额可自由调配的政策支持,以平抑因输送工艺等因素影响导致的省域间的排放差异。

从碳排放配额分配方法来看,全国范围内统一排放基准值尚无法确定,导致基准值法的应用存在较大困难。从短期来看,历史强度法对目前油气管道排放配额分配具有一定适用性,可基于单条管道或法人单位不同输送介质的历史排放强度确定排放配额分配。

5 结论与展望

全国碳交易市场已经启动,管控企业范围将逐步扩大,油气管道企业作为油气工业的重要组成部分迟早会被纳入管控。碳排放配额分配方法对排放企业应对管控工作具有重要指导作用。

油气管道受输送工艺、地形地势、油品属性等诸多因素影响,历史强度法更加适用于当前管道企业排放管控现状。未来随着油气管道企业碳排放数据质量提高和排放强度趋于平稳,可结合输送工艺的优化模拟确定某条管线或法人单位某一介质的基准值,逐步调整为基准值法进行管控,以进一步提升企业自愿减排的动力。基准值的确定除依据排放强度和输送工艺的优化模拟外,还可借鉴《天然气管道运输价格管理办法(试行)》中关于准许基准收益率的相关规定,“准许收益率按管道符合率不低于75%取得税后全投资收益率8%的原则确定”,即:油气管道碳排放基准值的确定也应基于一定管输负荷率条件下确定。该方法不仅能够提高企业自愿减排的能动性,也有利于促进管输企业积极向第三方开放,以提升管输负荷率,降低排放成本。

油气管道企业当前除需做好碳排放基础数据管理工作外,还应坚持以争取配额最大化为基本工作原则,逐步建立排放管控体系,为有效应对国家碳排放管控和实现低碳转型奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 杨瑞,来源,余志光,等. 碳市场形势下中国油气储运企业的机遇与挑战[J]. 油气储运, 2017, 36(10): 1122—1127.
- [2] GONZALEZ-EGUINO M. The importance of the design of market-based instruments for CO₂ mitigation: an AGE analysis for Spain[J]. Ecological Economics, 2011, 70(2): 2292—2302.
- [3] SARTOR O, PALLIERE C, LECOURT S. Benchmark-based allocations in EU ETS Phase 3: an early assessment[J]. Climate Policy, 2014, 14(4): 507—524.
- [4] LIU L, CHEN C, ZHAO Y, et al. China's carbon-emissions trading: overview, challenges and future[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, 49: 254—266.
- [5] WU R, DAI H, GENG Y, et al. Achieving China's INDC through carbon cap-and-trade: insights from Shanghai[J]. Applied Energy, 2016, 184: 1114—1122.
- [6] 王红蕾, 宋卓. 基于玻尔兹曼分布的南方电网供电区域碳排放配额分配研究[J]. 贵州大学学报: 社会科学版, 2019, 37(2): 51—63.
- [7] 薛睿. 《巴黎协定》格局下的中国碳市场应对[J]. 生态经济, 2017, 33(2): 45—48.
- [8] 田望, 杨磊, 杨瑞, 等. 油气储运企业低碳发展研究进展[J]. 油气储运, 2016, 35(5): 465—470.
- [9] 钱金玉, 田望, 张建华, 等. 油气管道运营企业开发温室气体自愿减排项目初探[J]. 气候变化研究进展, 2017, 13(2): 1—4.
- [10] 齐绍洲, 王班班. 碳交易初始配额分配: 模式与方法的比较分析[J]. 武汉大学学报: 哲学社会科学版, 2013, 66(5): 19—28.
- [11] 林文斌, 刘滨. 中国碳市场现状与未来发展[J]. 清华大学学报: 自然科学版, 2015, 55(12): 1315—1323.
- [12] 易兰, 贺倩, 李朝鹏, 等. 碳市场建设路径研究: 国际经验及对中国的启示[J]. 气候变化研究进展, 2019, 15(3): 232—245.
- [13] 胡永飞, 冯田丰, 姚艳霞, 等. 连续排放监测法在我国发电行业碳交易应用前景探讨[J]. 电力科技与环保, 2019, 35(3): 50—52.
- [14] 王勇, 赵晗. 中国碳交易市场启动对地区碳排放效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(1): 50—58.
- [15] 范英. 中国碳市场顶层设计: 政策目标与经济影响[J]. 环境经济研究, 2018(1): 1—8.
- [16] 关于批准发布《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等11项国家标准的公告[EB/OL]. (2015-11-19) [2017-06-01]. <http://cdm.ccchina.gov.cn/zyDetail.aspx?newsId=58132&Tid=161>.
- [17] 赵永斌, 丛建辉, 杨军, 等. 中国碳市场配额分配方法探索[J]. 资源科学, 2019, 41(5): 872—883.
- [18] 张文秀, 邓茂芝, 周剑. 拍卖机制在碳市场配额分配中的应用回顾和比较分析[J]. 气候变化研究进展, 2019, 15(3): 246—256.
- [19] HEILMAYR R, BRADBURY J A. Effective, efficient or eq-

uitable; Using allowance allocations to mitigate emissions leakage[J]. Climate Policy, 2011, 11(4): 1113–1130.

[20] 李峰, 王文举. 中国试点碳市场配额分配方法比较研究[J]. 经济与管理研究, 2015, 36(4): 9–15.

[21] 夏晖, 王思逸, 蔡强. 多目标条件下企业碳配额分配和政府公平——基于 (p, α) 比例公平的视角[J]. 中国管理科学, 2019, 27(4): 48–55.

Discussion on Allocation of Carbon Emission Quota in Oil & Gas Pipeline Enterprises

YANG Rui¹, WANG Ya-ping², JIN Yu-xin¹, TIAN Can³, WU Chao¹, TIAN Wang¹, YANG Ai-xing¹

(1. Petrochina Pipeline Company, Langfang Hebei 065000, China; 2. Shengli College China University of Petroleum, Dongying Shandong 257000, China; 3. Petrochina Pipeline Company Ltd., Beijing 100020, China)

Abstract: Carbon emission quota allocation method is core elements of carbon market operation, and important basis of data management or emission control. The article simply summarize the current development course of China’s carbon trading market, concentrate boundary of oil & gas pipeline enterprises and Quota allocation methods in China’s pilot Carbon Market, analysis influence factor of allocation of carbon emission quota, including control boundary, transmission process, topography, crude oil properties, and advance that the historical emission intensity method is more in line with the current emission management and control work of oil & gas pipeline enterprises. In the future, the benchmark method will be gradually adopted with the improvement of data quality and the maturity of research on data allocation methods, and suggest that the determination of the benchmark value should be based on a certain pipeline load rate.

Key words: oil & gas pipeline; carbon market; quota allocation

(上接第 135 页)

Executive Incentive, Environmental Regulation and Enterprise
Environmental Protection Investment

XU Yun

(College of Economic and Management, China Three Gorges University, Yichang Hubei 443002, China)

Abstract: This paper studies the relationship between environmental regulation, executive incentive and enterprises’ investment in environmental protection by taking heavy polluting listed enterprises as samples from 2012 to 2015. The research shows that environmental regulation can significantly affect the probability of enterprises’ environmental protection investment, and executive incentive can strengthen the effect of environmental regulation on enterprises’ environmental protection investment. Further, according to the enterprise ownership to classify samples back, founding that private enterprises of environmental protection investment on environmental regulation is no longer significant, while the environmental regulation of state-owned enterprises is still significant, during the analysis time in this paper, state-owned enterprises is the main bearer of environmental protection policy, considering the private enterprise of environmental protection actions, not only depend on the pressure of the environmental regulation, also depend on the scale of the enterprise and financial resources.

Key words: environmental regulation; executive incentive; investment in enterprise environmental protection; ownership

1.1 TIS-B 信号报头

TIS-B 信号报头由四个脉冲组成,每一个脉冲的脉冲宽度为 0.5 us,分别位于第 0 us、1 us、3.5 us、4.5 us,如图 2 所示。

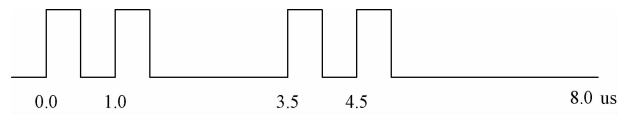


图 2 TIS-B 信号报头

1.2 TIS-B 数据位

TIS-B 数据位由 112 个 bit 组成,分为五个字段,分别为 DF 字段、CF 字段、AA 字段、ME 字段、PI 字段。其中,DF 字段由 5 bit 组成,占 TIS-B 报文数据位的第 1-5 位;CF 字段由 3 bit 组成,占 TIS-B 报文数据位的第 6-8 位;AA 字段由 24 bit 组成,占 TIS-B 报文数据位的第 9-32 位;ME 字段由 56 bit 组成,占 TIS-B 数据位的第 33-88 位;PI 字段由 24 bit 组成,占 TIS-B 数据位的第 89-112 位。如表 1 所示为 TIS-B 报文数据位的构成。

DF 字段表示报文的传输类型,DF=18 表示传输的为 TIS-B 报文。DF 字段是区分 TIS-B 报文和 ADS-B 报文的关键字段。

CF 字段表示 AA 字段的地址类型或消息的内容类型。

表 1 TIS-B 报文数据位结构

1-5bit	6-8bit	9-32bit	33-88bit	89-112bit
DF=10010 (18)	CF=010-011 (2-3)	AA ICAO 地址	TIS-B ME 字段	PI
	CF=100 (4)	TIS-B 和 ADS-R 预留		PI
	CF=101 (5)	AA 非 ICAO 地址	TIS-B ME 字段	PI
	CF=110-111 (6-7)	预留		PI

AA 字段表示当前信息的地址类型。

ME 字段表示 TIS-B 的业务报文,携带了大量的 TIS-B 报文信息。

PI 字段用于差错控制,保证前 88 位数据准确无误的接收。

1.3 TIS-B 业务报文

TIS-B 业务报文与 ADS-B 业务报文相似,分为空中位置报文、地面位置报文、飞机标志和类型报文、速度报文、飞机运行状况报文、地面系统状况报文等^[7]。

1.3.1 地面位置报文

地面位置信息包括编码后的经纬度信息、飞机/车辆运动状况信息、朝向/地面航迹信息,表 2 所示为 TIS-B 地面位置报文字段含义。

表 2 TIS-B 地面位置报文字段含义

报文中位置(bit)	33-37	38-44	45	46-52	53	54	55-71	72-88
ME 中位置(bit)	1-5	6-12	13	14-20	21	22	23-39	40-56
名称	类型	运动状态	航向/地面航迹角指示	朝向/地面航迹角	时间指示	CPR 编码格式	编码纬度	编码经度

1.3.2 飞机识别和类型报文

飞机识别和类型报文包括航空器类别识别和身

份类别识别,表 3 所示为飞机识别和类型报文字段含义。

表 3 飞机识别和类型报文字段含义

报文中位置(bit)	33-37	38-40	41-46	47-52	53-58	59-64	65-70	71-76	77-82	83-88
ME 中位置(bit)	1-5	6-8	9-14	15-20	21-26	27-32	33-38	39-44	45-50	51-56
名称	类型	航空器类型	身份字符	身份字符	身份字符	身份字符	身份字符	身份字符	身份字符	身份字符

1.3.3 速度报文

速度报文有两种格式,一种用于飞机能够知道自身水平运动速度,用子类型 1 和 2 表示;另一种用于飞机不能获得自身水平速度,用子类型 3 和 4 表示。表 4 所示为速度报文字类 1 和 2 字段含义,表 5 为速度报文字类 3 和 4 字段含义。

2 滑行路径传输报文

通过 TIS-B 传输路由方案除传输地面位置、飞

机识别标志、速度外,还需要传输航空器滑行路径,对于中小型机场航空器滑行路径的传输,本文做如下分析:

定义一条滑行指令中连续两点之间的有向线段为一个滑行目标,一条滑行指令由若干个滑行目标组成。经调查,中小型机场的滑行道组成基本为一个字母和一个数字的组合,一个字母占一个字节,即一个字母占 8 bit,一个数字占 4 bit,通过 TIS-B 传输一条

滑行道指令需要 12 bit。停机位通常是由 3 位数字组合而成,即通过 TIS-B 传输一个停机位指令同样需要 12 bit。对于 TIS-B 传输报文的 ME 字段,当 CF=100(4)时,为其预留的空间为 56 bit,一共可以

传输航空器的 4 个滑行目标,对于规模稍复杂的中小型机场而言,4 个滑行目标可能不足以传输完航空器的整个滑行路径,本文提出一种新的编码来传输滑行路径。

表 4 速度报文字类 1 和 2 字段含义

报文中位置(bit)	33-37	38-40	41	42	43-45	46	47-56	57
ME 中位置(bit)	1-5	6-8	9	10	11-13	14	15-24	25
名称	类型	子类型	意图变更标志	IFR 能力标志	导航精度	东/西向标志位	东/西速度	南/北向标志位
报文中位置(bit)	58-67	68	69	70-78	79-80	81	82-88	
ME 中位置(bit)	26-35	36	37	38-46	47-48	49	50-56	
名称	南/北速度	垂直速度来源	垂直速度符号	垂直速率	预留	大气压高度差符号	大气压高度差	

表 5 为速度报文字类 3 和 4 字段含义

报文中位置(bit)	33-37	38-40	41	42	43-45	46	47-56	57
ME 中位置(bit)	1-5	6-8	9	10	11-13	14	15-24	25
名称	类型	子类型	意图变更标志	IFR 能力标志	导航精度	航向状况标志	航向	空速类型
报文中位置(bit)	58-67	68	69	70-78	79-80	81	82-88	
ME 中位置(bit)	26-35	36	37	38-46	47-48	49	50-56	
名称	空速	垂直速度来源	垂直速度符号	垂直速率	预留	大气压高度差符号	大气压高度差	

对于中小型机场,其停机位数目一般均小于 $2^6=64$ 个,跑道与滑行道、滑行道与滑行道、滑行道与停机位之间的交点数目均小于 $2^6=64$ 个,将停机位和跑道与滑行道、滑行道与滑行道、滑行道与停机位之间的交点数目看作是点,每两点之间构成一条线段,看作是一个滑行目标,所有点的总数之和小于 $2^7=$

128 个,即传输一个滑行目标需要 7 bit,TIS-B 报文中 ME 字段共 56 bit,可用于传输 8 个滑行目标。对于中小型机场而言,一架航空器的滑行路径一般在 8 个滑行目标之内,故可用 TIS-B 报文预留的 ME 字段传输航空器滑行路径,滑行路径传输报文如表 6 所示。

表 6 航空器滑行路径报文字段含义

报文中位置(bit)	33-39	40-46	47-53	54-60	61-67	68-74	75-81	82-88
ME 中位置(bit)	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56
名称	滑行路径	滑行路径	滑行路径	滑行路径	滑行路径	滑行路径	滑行路径	滑行路径

3 路由传输方案

通过 TIS-B 进行航空器路由传输,航空器驾驶舱内需要安装 TIS-B 机载接收机,此外还需要具备地面发射机。接收机与发射机需要使用统一的机场地图,使用的机场图中停机位、跑道与滑行道、滑行道与滑行道、滑行道与停机位的交点处使用统一的编号,以便于发射机发送的滑行路径与机载接收机接收的滑行路径一致。

3.1 地面发射机

TIS-B 地面发射机是把监视到的地面交通服务信息形成如第二章所描述的 TIS-B 报文,此外,还需要对离港航空器从停机位到跑到外等待点的滑行路径和进港航空器从跑道脱离点至停机位的滑行路径形成滑行路径报文。地面发射机将航空器的上述报

文信息发送到机载接收机,经服务器端对报文进行解码后,机载接收机上现实航空器的位置、速度、滑行路径等信息。

假设图 3 为某一中小型机场图,其停机位跑道与滑行道、滑行道与滑行道、滑行道与停机位之间的交点均已重新编号,某架进港航空器的滑行路径为 47-46-42-26-25-9,则其在 TIS-B 滑行路径传输报文中的 ME 字段报文如表 7 所示。

3.2 机载接收机

机载接收机接收到服务器端发送的航空器实时位置、速度、滑行路径等信息,机载接收机将收到的这些信息在电子地图上显示出航空器的具体滑行路径。对离港航空器而言,机载接收机将航空器从停机位至跑道外等待点的滑行路径信息在电子地图上显示出

来,引导航空器按照管制员指定的滑行路径指令滑行至跑道外等待点;对进港航空器而言,机载接收机将航空器从跑道脱离点至停机位的滑行路径信息在电子地图上显示出来,引导航空器按照管制员指定的滑行路径指令滑行至其停机位。

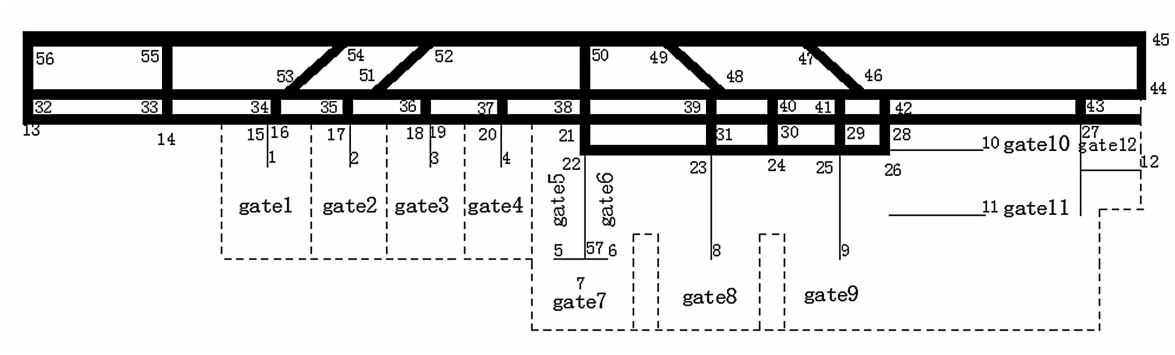


图 3 某机场 TIS-B 滑行路径编码图

表 7 某航空器滑行路径报文 ME 字段内容

报文中位置(bit)	33-39	40-46	47-53	54-60
ME 中位置(bit)	1-7	8-14	15-21	22-28
报文	0101111	0101110	0101010	0011010
报文中位置(bit)	61-67	68-74	75-81	82-88
ME 中位置(bit)	29-35	36-42	43-49	50-56
报文	0011001	0001001	0000000	0000000

根据前文 3.1 中发射机传输的内容,机载接收机显示其滑行路径如图 4 所示,航空器根据机载接收机显示的滑行路径及其实时位置进行滑行。

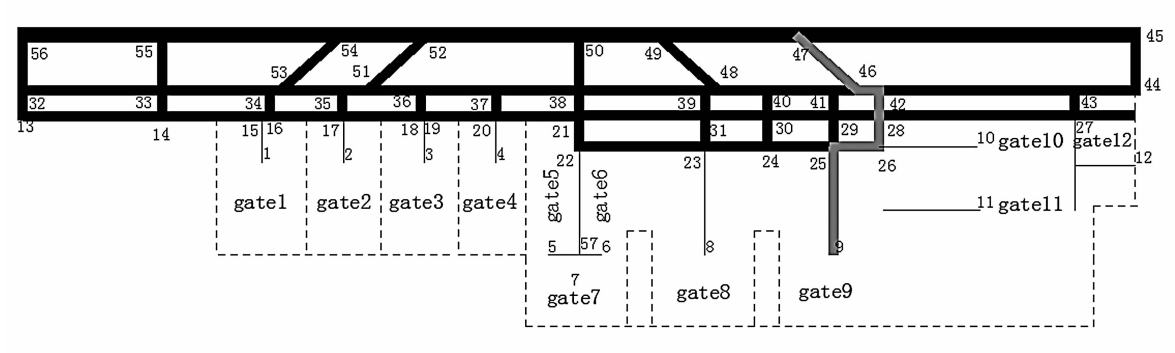


图 4 某航空器滑行路径

参考文献

[1] 刘国锋. 简述 ADS-B IN 技术在中国的应用前景[J]. 计算机工程应用技术, 2012, 8(3): 704—706.
[2] 胡飞. TIS-B 环境下的 ADS-B 系统[J]. 高新技术产业和发展, 2013, 8(1): 8, 18.
[3] 林熙. 机间多源监视数据的误差校准算法研究[J]. 电子世界, 2013, 5(1): 123—124.

4 结论

本文通过对 TIS-B 报文结构的分析,将中小型机场中停机位、跑道与滑行道、滑行道与滑行道、滑行道与停机位之间的交点数目看作是点,并对其进行重新编号,不采用中小型机场中传统的对停机位的编号使用 3 位数字,对滑行道的编号使用一个字母和一个数字。采用新的编号可以通过 TIS-B 报文中 ME 字段对航空器的滑行路径进行传输,解决的 TIS-B 传输滑行路径使用传统编号传输不完滑行指令的问题。通过使用 TIS-B 传输航空器滑行路径,可以减轻管制员工作负荷,在遭遇恶劣天气状况时提高机场的运行效率,提高机场运行安全。

[4] 蒲朝飞. 基于 TIS-B 数字处理系统的设计与实现[D]. 成都: 电子科技大学, 2014.
[5] 黄裕文, 张炼, 刘元春. UAT 数据链上行报文时隙实时动态分配算法研究[J]. 现代雷达, 2017, 39(5): 25—29.
[6] 赵泽荣. 一种低成本的无人机监控方法[J]. 中国民航飞行学院学报, 2018, 29(6): 15—17.
[7] 许亮. 1090ES 广播式自动相关监视系统的报文接收与解析[D]. 长春: 吉林大学, 2015.

Analysis of Routing Transmission Schemes for Small and Medium-sized Airports Based on TIS-B

YAN Dong, MOU Qi-feng

(Airport Engineering and Transportation Management School, Civil Aviation Flight University of China, Guanghan Sichuan 618307, China)

Abstract: In view of the shortcomings of the traditional situation of relying on controllers to manually manage the operation of aircraft and vehicles in airport scenes, this paper proposes a TIS-B based small and medium-sized civil transport airport aircraft routing transmission scheme. This paper first analyzes the message structure of TIS-B and explains the basic structure of TIS-B message. Secondly, a TIS-B message format for aircraft taxi path transmission is proposed, which uses the 56-bit ME field reserved by the TIS-B message to transmit the aircraft taxi command. Finally, the aircraft routing transmission scheme was analyzed, and the functions of the transmitter and receiver were analyzed.

Key words: TIS-B; small and medium airports; sliding path; transmission scheme

(上接第 140 页)

Research on the Impact of Innovative Factor Flow on the
Manufacturing Structure Upgrade

——Analysis of the threshold effect of cooperative agglomeration of production
service industry and manufacturing industry in Yangtze River Delta

HUANG Dan-hua

(School of Business & Finance, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

Abstract: The excessive gathering of productive service industry and manufacturing industry has significantly weakened the positive effect of the flow of innovation factors on the upgrading of manufacturing structure. This paper, based on panel data from 2003 to 2016, takes three provinces and one city in the Yangtze River Delta, using panel data. With the synergy of productive service industry and manufacturing industry as the threshold, this model empirically analyzes the impact of the inflow of innovation elements on the structural upgrading of manufacturing. It is found that in the provinces and cities of the Yangtze River Delta, the impact of the influx of innovation elements on the structural upgrading of the manufacturing industry is based on the double threshold effect of the synergistic concentration of producer services and manufacturing. If the degree of agglomeration is too high or too low, the influx of innovation elements will have no effect on the structural upgrading of the manufacturing industry. Only when the degree of agglomeration is in a certain range can the influx of innovation elements play a positive role in the structural transformation and upgrading of the manufacturing industry.

Key words: manufacturing structure upgrade; synergic agglomeration; innovative factor flow; threshold effect

基于 BIM 技术的工程施工阶段精细化管理

杨丽田¹, 赵志曼¹, 何济源²

(1. 昆明理工大学 建筑工程学院, 昆明 650500; 2. 华昆工程管理咨询有限公司, 昆明 650000)

摘要:将 BIM 技术应用于建筑行业的精细化管理,这对提高企业工作效率、降低生产成本具有很大的作用。本文从技术管理、质量安全管理、进度管理、造价管理、变更管理、材料管理、设备管理和现场协调管理等方面探讨了施工阶段精细化管理 BIM 技术的实施及应用,同时提出了相关的管控流程,对提高企业的管理水平具有一定的实际意义。

关键词:BIM;精细化管理;管控流程

中图分类号:TU712 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0160-06

精细化管理即通过优化工作流程以及建立高效的工作系统,降低生产成本、提高产品质量,减少工序之间多余的环节、提高各工序链接的效率,从而提高企业的生产和管理效率^[1]。建筑市场的竞争日益激烈,无论是施工单位还是建设单位,想要进一步降低成本抑或获取更高的利润,进行项目精细化管理是一种有效的措施。基于 BIM 的施工精细化管理在结合传统的精细化管理的同时把数字技术融入建筑工程中,会使沟通和管理更加高效,有效地避免了信息孤岛的形成以及更好地为项目增值。

1 基于 BIM 的技术管理

1.1 模板及脚手架

把三维模型导入到 Luban 三维模架中使得计算更精准,克服传统只计算某构件模板引起的废料增加问题。以模型为基础,减少因个人考虑不周全、识图问题、经验问题等导致的配模误差,同时,保证信息的存储性,出现问题时有数据可供查询。

1.2 三维技术交底

以往工程项目进场前对班组或是针对现场管理人员交底时,一般只是借助二维图形或者是现场照片,交底效果不是特别理想。现在借助 Revit 以及鲁班等软件搭建各专业交底模型并进行三维可视化交底,以新颖的交底方式展现给相关的施工人员,可达到良好的技术交底效果。

此外,交底效果应及时反馈给项目技术人员,以便为下次模型制作提供参考,同时为完善交底模型提供实际性依据。与以往的交底方式相比,利用 Revit 或鲁班模型进行技术交底不仅使交底过程可视化,还

可通过对模型进行标注、不同视角旋转观察、突出显示复杂节点等操作使交底工作更为深入和全面,并在施工工艺方面的展示更加符合规范要求。在交底工作效率提高的同时,也改变了工程技术人员的工作方式。

1.3 砌体排布

利用 BIM5D 对模型本身进行排砖,对砖量和灰缝砂浆用量统计(如图 1),为后期班组用料管理阶段提供审核依据。图纸与模型等上传至项目方案模型节点,便于项目指挥部人员及时浏览 BIM 平台中实现的自动排砖,该功能突破了传统的工作方式,提高了项目部技术人员的工作效率。

佳阳写字楼-砌体排布-报表系统

打印

预览

导出

统计

靠模

反查

砌块汇总表

工程汇总表

按规格楼层

断料组合号

楼层汇总表

楼层汇总表

工程名称: 佳阳写字楼-砌体排布

第0页 共18页

楼层	材质	规格	单位	工程量	备注	
		90*200*200	块	4		
		80*200*170	块	1		
		70*200*200	块	18		
		60*200*200	块	15		
		70*130*150	块	1		
		210*100*200	块	1		
		200*100*200	块	1		
	专用砌块砂浆	-	m3	9.77		
	18	细石砼	C25	m3	17.18	
		砼加气块	600*120*200	块	312	
530*120*200			块	1		
400*120*200			块	2		
270*120*200			块	1		
专用砌块砂浆	-	m3	0.46			
	细石砼	C25	m3	8.92		

图 1 砖和砂浆用量统计

2 基于 BIM 的进度管理

进度管理是按照已核准的工程进度计划,定期追

收稿日期:2019-08-30

作者简介:杨丽田(1989—),女(彝族),云南保山人,昆明理工大学,硕士研究生,研究方向:BIM 技术。

踪和检查项目的实际进度情况,并参照项目初始编制的进度计划,在找出二者偏差后,对偏差产生的原因和对总工期的影响进行分析与评估,及时采取有效措施调整项目进度^[2]。将每日实际进度录入并与有关的 BIM 模型进行关联,对现场实际进度进行三维动态展示,管理人员可随时获取实际进度,也可查看任

意时间点或任意时间段的模型,有利于管理人员进行下一步的工作安排,做到工程进度的动态管理(如图 2)。同时,进行比对分析,一旦发生延误,可根据事先设定的阈值进行预警,以达到进度管理的目的,其管控流程如图 3。

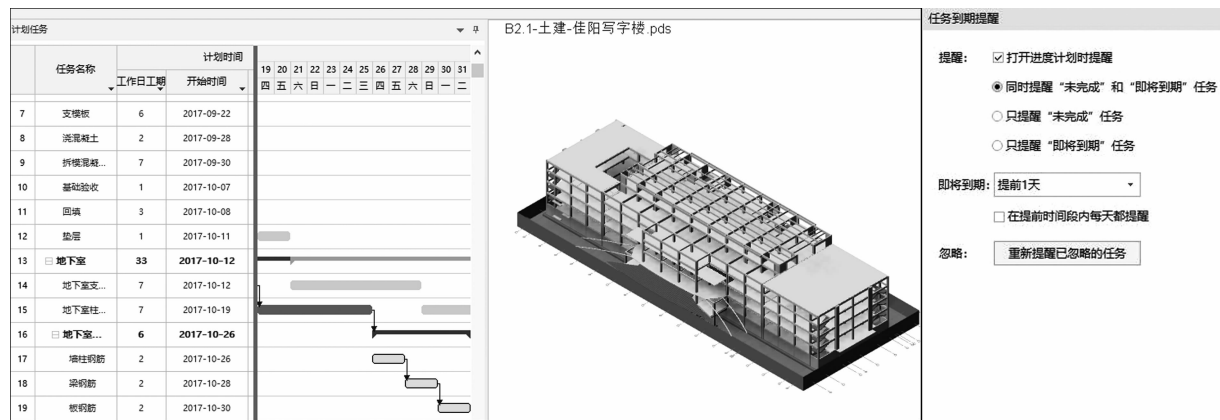


图 2 进度动态管理

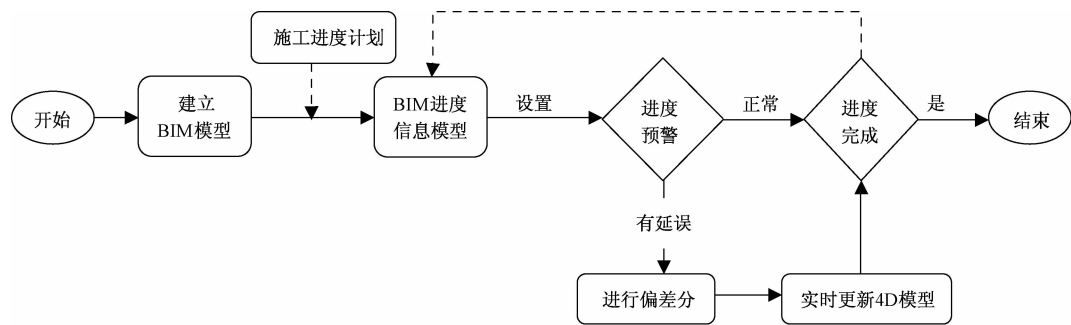


图 3 进度管控流程

根据进度计划制作施工模拟视频,相关人员在开工前就能直观地了解本工程总体建造计划;以动画对比的形式展现进度偏差,更加形象地说明问题所在,便于后期制定整改计划。

在 BIM5D 平台上实现的施工模拟是结合鲁班 Plan 的 BIM 可视化成果输出,在总体进度例会或是阶段性进度例会上皆可发挥作用,可大大提高沟通效率和沟通效果,而现场的进度计划会在施工过程根据实际情况发生改变,在 BIM5D 平台当中我们可以直接根据实际情况更新进度计划,并通过合理划分施工流水段等操作使模拟更契合现场的施工情况。

3 基于 BIM 的施工质量安全管理

质量安全管理是项目管理中的重中之重,施工现场质量和安全隐患的及时反馈和处理尤为重要。以往的工程项目对于质量安全方面的管控缺乏系统性

的工具,不能形成完整的管理流程,更重要的是不能对管理动作形成有效记录,数据缺乏有效处理和分析。

在 BIM 协同管理平台中将模型与施工现场质量安全问题挂接,摆脱对常规经验的依赖,快速、全面、准确地预知项目存在的问题,对存在的质量或安全问题精准定位进行跟踪,并附有原因、处理办法及相关图片。在施工过程中参与方可就这些问题的处理及时交换意见,各方也可实时关注问题的状态,跟踪问题的进展,直至问题完全解决存档为止(如图 4),具体管控流程如图 5。

结合 BIM 技术的精细化管理,可以提高工程项目的产品质量和保障建造过程的顺利进行,最终形成项目级别的基于 BIM 技术的质量安全管理办法,在质量管理方面,可以减少返工以及质量整改的人力物

力,促进项目节约成本,提高工效,也为企业在竞争环 境日益激烈的今天奠定更稳健的根基。



图 4 质量及安全管控

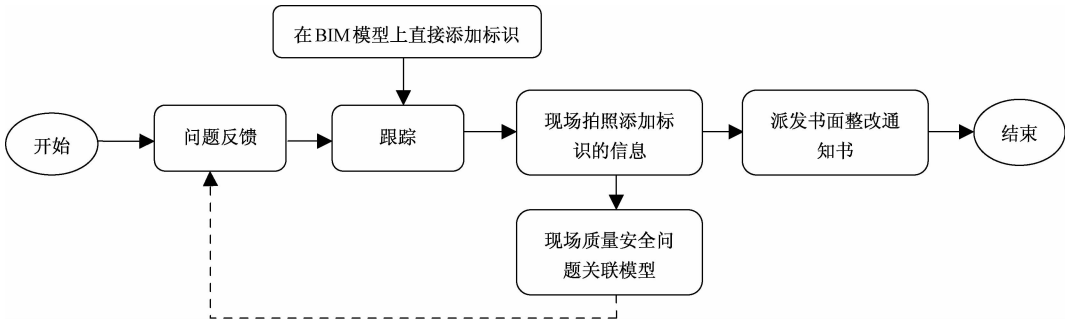


图 5 质量及安全管控流程

4 基于 BIM 的造价管理

造价管理的目标在于提高工程量计算效率,实现快速出量,保证准确对量,实现多算对比,为业主进行

投资管控进行辅助参考,集成过程中变更信息,进而实现准确量价信息的竣工模型,管控流程如图 6。

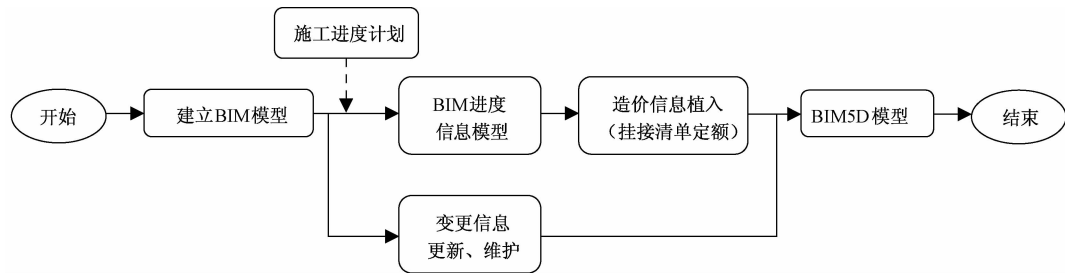


图 6 造价管控流程

4.1 进度款申报

在申报进度款的时候,通过 BIM5D 根据施工进度自动生成进度申报的表格(如图 7)。导出后根据项目情况进行调整,用以向甲方申报进度款。传统的进度申报需要预算员在算量软件中再次分割模型或者手工统计,难度系数较大且无法在后期做对比分析,也没办法说明工程进度。当采用 BIM 技术进行该项工作时,可形象地向甲方说明工程形象进度与相应的进度款项,做到有据可依。不仅能提高工作效率,还能把申报表格保存在模型数据库中,便于后期查询。

4.2 三算对比

项目开工前,成本数据参照以往类似工程数据为依据,随着进度推进,实际消耗量与定额消耗量、计划消耗量会有量差,分析人员及时统计,将实际成本录入,实时形成合同成本、目标成本、实际成本之间的对比,从而动态的维护成本信息,并能大大提高数据的真实性,时效性。

5 变更管理

在施工过程中发生的变更分为施工方案和增减工程量的变更,在变更发生时应及时按照变更流程办理变更会签、对变更进行报审和跟踪审批。当变更出

现的时候,要对模型进行修改,保证模型始终与实际一致。另一方面,把变更内容分类录入 BIM 平台,并与变更的模型进行挂接,当结算对量的时候,才不会遗漏变更内容,也易于查找变更依据,避免不必要的扯皮。在软件中,把变更产生的价款变化录入到合同外收入,并归总到相应进度,便于项目部向建设方申

报进度款,使得项目成本能够更加精确地动态显示。把纸质版的变更进行电子存储管理,可以永久查看,对于变更产生的费用记录在合同外收入里,使得变更费用申请有理有据,便于该阶段申报进度款和最后的竣工结算(如图 8)。



图 7 进度款申报 4.2 三算对比



图 8 变更管理

6 基于 BIM 的材料管理

6.1 采购管理

材料采购除了要保证项目需求信息的准确外,还要求项目需求数据能及时传输。在 BIM5D 模型的信息平台上,通过将物资使用的数量、需求时间等参数与项目施工进度相结合,可使项目的需求计划更准确、合理,并可以根据项目的进展情况实时更新,使项目的采购更精准^[2]。

6.2 采购计划

BIM5D 软件中模型挂接了施工进度计划与清

单,而且软件配置了许多内置表格,可以根据进度、流水分区、楼层、构件、材料类型等多个条件进行筛选所需物资量(如图 9)。采购部门在进行采购前可以导出需要的物资表,作为采购量的参考数据。以便后期收集真实的需求量,把采购量和实际用量进行分析,得出项目经验数据,并在之后的工作中不断修正以得到具有推广意义的数

据。项目部整体把控材料采购计划,根据项目情况自定义材料量提取条件,便可快捷精准的形成物资采购计划表,这有别于班组管控的用料管理。导出的成果



图 9 按进度的材料汇总

可对进行二次开发利用,使得更加符合不同工程、不同阶段的使用需求。

6.3 限额领料

项目部管理人员或劳务分包人员向仓库领取材料时,需要填写材料使用申请表,明确材料使用部位(楼栋、楼层、轴线区域、构件类型),然后仓管人员在

BIM5D 软件中提取相应模型的物资量,如果超过模型量需要说明原因(如图 10)。待工序完工,仓库管理人员反馈实际用量给 BIM 技术人员,BIM 技术人员即可对实际用量和计划用量进行对比,与技术部、施工部一起沟通分析量差来源,追溯每一项工程量产生误差的原因,并及时处理问题。



图 10 按楼层的材料汇总

通过 BIM 技术,避免工程量“错、漏、跑、丢”,杜绝了以往工程量不知去向的问题,也可对项目经理预警,重点问题重点处理。在核量过程中建立公司内部的企业定额库,并形成可复制的材料管控模式以推广到其他项目,进一步完善企业定额库,为后期的招投标工作与项目管理工作奠定基础。

计划用量与实际用量进行对比,便可分析得到损耗率。通过时间及实践的积累,对多个损耗率系数进行分析,可得到更精确的损耗率系数,更大地方方便了管理人员对现场材料用量的控制。同时将合理的损耗率写入今后的劳务合同,成为劳务班组评价体系的重要指标。

除此以外,项目部管理人员在施工全过程中通过模型预算量与实际用量进行对比分析,能够实时反映各岗位各班组的工作情况,如果钢筋废料量超过预估

比率、浇注混凝土量超过预估,均需要反查原因,避免二次失误,既可用数据监督各岗位工作情况,又可以降低项目成本。

7 基于 BIM 的设备管理

通过设备厂商提供设备模型文件及附加信息,通过二维码的追踪管理实现设备从设备出厂到安装、调试及验收的全过程信息记录,从而为运维阶段提供真实可靠的数据支持。在设备管理过程中采用二维码(如图 11)来解决传统工程管理方式中存在的甲乙供设备材料到货、品控管理难题。二维码的追踪管理其作为 BIM 工具的组成模块之一,在工程实施中方便了各环节对数据、信息的处理加工,提高管理效率。

二维码设备信息:由设备厂家在出厂时将设备信息(二维码标识码、位置码、设备名称、规格型号、设备编号、生产商)编写生成二维码后贴附在铭牌处。

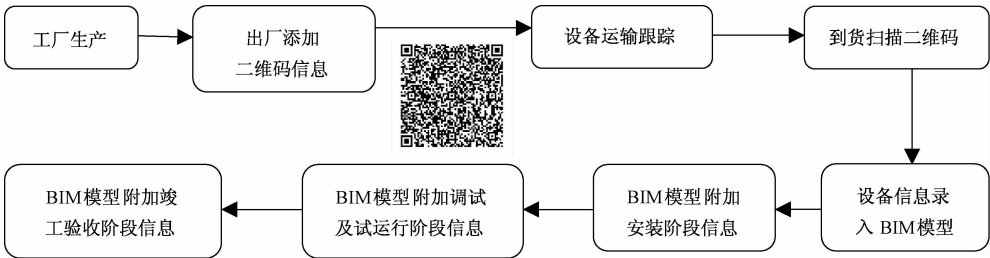


图 11 设备管理流程

8 基于 BIM 的现场协调管理

基于 BIM 平台对模型与相关问题的管理,可以通过移动端浏览项目模型获取现场问题的反馈,在

BIM 数据平台下统一处理(如图 12)。

在移动端可根据需要加载三维模型,对三维模型进行点选、框选、旋转、缩放,得到自己需要的构件。

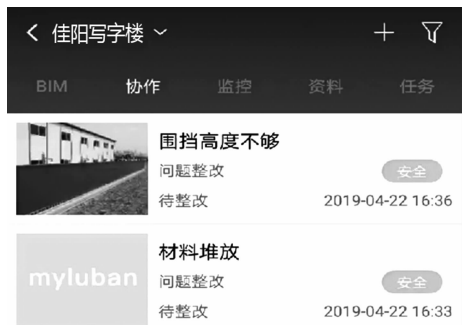


图 12 现场协调管理

通过将各个主流平台 BIM 模型进行整合处理,在移动端轻量化显示,可以帮助项目人员读取信息、更新信息。

其次针对模型位置可关联构件、相关文档说明资料、相关负责人,对问题位置可拍照上传;对相关问题可快速发起任务协作流程,并对其持续跟踪留底,以加强问题的过程追责,过程监控。

9 结语

通过 BIM 技术对进度计划进行优化加强进度计划的可执行性、实现进度计划的可视化动态控制,若进度有变可对进度信息的实时动态更新,为管理者的后续决策提供有效的数据支持;BIM 技术为预防质量及安全管理问题提供了新方法,提高施工质量并增强了事前控制减少安全问题;通过 BIM 技术对造价信

息及时统计对比分析和实时更新,对造价管理实现动态控制;通过 BIM 技术依据模型模拟情况可制定各类资源的需求及采购计划,并以此作为限额领料的依据,加强材料管控。

BIM 技术与二维码相结合实现了设备从进场到安装完成的可视化管理;利用 BIM 平台工程在发生变更时及时反馈,通过有效的沟通来减少变更,并且可对变更内容及时出价加快报审过程;基于 BIM 平台随时随地移动化办公,对现场发生的问题及时处理,提高工作效率。

总之,BIM 技术凭借其可视化、协调性、模拟性、优化性等特点有效推动建筑企业精细化施工管理的进展;BIM 技术能有效的减少工程项目中的不确定性,提前发现问题,避免对施工过程产生不良影响。将 BIM 技术与施工精细化管理结合,提高了施工管理的效益。

参考文献

[1] 刘群. BIM 技术在建筑企业精细化施工管理中的应用研究[D]. 烟台:烟台大学,2016.
[2] 于志昊. BIM 技术驱动的工程项目管控创新机制及流程再造研究[D]. 天津:天津理工大学,2018.
[3] 郑旭辉. 基于 BIM 的精益建造管理模式研究[D]. 徐州:中国矿业大学,2017.

Lean Management of Engineering Construction Stage Based on BIM Technology

YANG Li-tian¹, ZHAO Zhi-man¹, HE Ji-yuan²

(1. Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China;
2. Huakun Engineering Management&Consulting Co., Ltd., Kunming 650000, China)

Abstract: Applying BIM technology to the lean management of the construction industry has a great effect on improving the efficiency of the enterprise and reducing the production cost. This paper discusses the implementation and application of BIM technology in the construction phase of fine management from the aspects of technology management, quality and safety management, schedule management, cost management, change management, material management, equipment management and on-site coordination management, and proposes relevant management and control processes. It has certain practical significance for improving the management level of enterprises.

Key words: BIM; lean management; management process

南沙大桥钢桥面铺装过程的精细化管理应用

聂文¹, 张顺先², 陈搏¹, 熊春龙¹

(1. 广州肖宁道路工程技术研究事务所有限公司, 广州 510641; 2. 保利长大工程有限公司, 广州 511431)

摘要:通过对南沙大桥钢桥面铺装施工采用严格的精细化施工管理,对原材料、施工工艺、天气环境等各个环节的精细化管理,有效控制了施工过程中容易产生的集料级配变异、鼓包等质量问题;严格保证了钢桥面铺装层对于干燥性、洁净性的要求;引入天气预报系统,便于大跨度钢桥面铺装施工时段合理安排,也有效提高了南沙大桥铺装层的质量,保证工程的进度;通过及时清除施工过程中人与施工器械产生的污染物、监控温度变化以及碾压工序规范化,保证关键环节的精细化管理,提高工程质量。该建设经验可为相关项目提供参考借鉴。

关键词:钢桥面铺装;环氧沥青混合料;精细化管理;质量控制

中图分类号:U414 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)01-0166-05

我国高速公路的发展逐渐步入高峰期,公路领域的从业者专业化水平也不断提高,相关公路建设者发现路面早期病害问题与施工质量问题、管理制度的缺陷密不可分^[1-2]。随着道路建设部门对工程成品质量要求日渐严格,使得精细化管理越来越受到高速公路建设单位的重视^[3-4]。其中,由于正交异性钢桥面容易受到气候环境和复杂受力的影响,加之钢桥一般处于交通要道,运营期交通量较大,因此在运营期不可避免地出现如裂缝、车辙、拥包、坑槽等早期病害,且大跨径钢桥面铺装工程造价昂贵、施工难度大、钢桥面易受温度适度的影响,以及强风、车载等造成的桥体震动的影响,导致钢桥面一些薄弱部位出现早期损害。保证钢桥面性能的完整性,以及预防早期病害的产生一直以来都是高速公路建设的重点、难点^[5-6]。钢桥面一般使用环氧沥青混合料作为桥面铺装材料,环氧沥青混合料具有施工难度大、造价昂贵、养护维修困难等问题^[7-8],给施工带来极大的挑战。本文以南沙大桥项目为例,其钢桥面铺装采用的热拌环氧沥青混凝土,具有施工难度大、施工条件苛刻等施工技术难题,为了满足施工质量的要求,工程建设管理者为此提出了高要求的精细化管理理念。

1 原材料管理

1.1 集料精细化管理

环氧沥青混凝土对集料的稳定性要求高,配合比

一旦设计完成,集料的稳定性要控制在规定范围内,若集料变异性大,配合比也应跟着调整,一旦调整不及时,配合比就发生了变化,进而导致混合料级配离析,出现级配变异现象,环氧沥青混合料的路用性能及密水性能得不到保证。若环氧沥青混合料级配发生变异,其所铺筑路面易出现泛油及鼓包等病害,且钢桥面的使用寿命也得不到保证。

环氧沥青混凝土施工条件十分严格,其工作面严禁有水存在,因水在混合料的高温下变成水蒸气,加之环氧沥青混凝土的孔隙率普遍较低,高温蒸发的水蒸气难以排出,进而容易导致桥面沥青层鼓包现象的产生,这对铺装层质量是极为不利的。

为确保集料生产的干燥及集料除尘的可靠性,生产线、半成品原材料及成品集料的存储全部在厂房内实施,并配置专用除尘设备,集料生产不受天气因素的影响,并达到无尘化生产的目标。南沙大桥钢桥面铺装用半成品集料采用河源芙蓉石场 10~20 mm 辉绿岩碎石,在中山集料工厂精加工而成。

成品集料经过自动称重打包设备,存储于全封闭的集料仓库内,可以防止雨淋及粉尘污染。袋装集料方便上料、易于存储、转运方便,且在运输过程中不宜遭受二次污染和产生级配离析现象,经过精加工处理的集料级配稳定性好,从而在一定程度上保证了后续环氧沥青混合料的性能。为了进一步

收稿日期:2019-08-22

基金项目:广东省科技厅科技计划项目(2014B010105005)。

作者简介:聂文(1988—),男,江西樟树人,广州肖宁道路工程技术研究事务所有限公司养护部,路桥中级工程师,硕士,主要从事钢桥面铺装、道路养护工作。

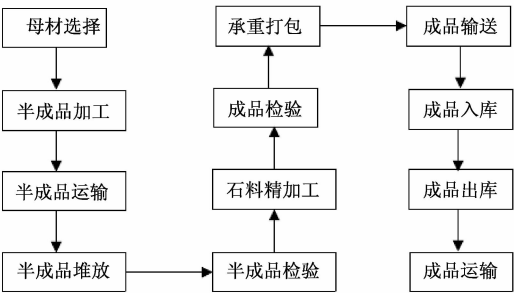


图 1 中山集料工厂集料加工工艺

验证集料的级配优良性,随机抽取四袋 0~3 mm 规格的集料进行筛分,检测结果见表 1。由表 1 可知,集料各筛网通过率很稳定,级配没有出现离析,原材料级配稳定。

表 1 0~3 mm 规格的集料筛分结果

筛分结果	筛网通过率 %					
	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0~3 mm(第一袋)	96.9	69.6	45.0	23.0	12.1	4.1
0~3 mm(第二袋)	97.0	66.3	46.0	23.0	12.7	4.4
0~3 mm(第三袋)	97.2	69.9	42.2	24.4	13.3	3.6
0~3 mm(第四袋)	97.3	66.6	43.2	24.4	13.9	3.9
0~3 mm(平均)	97.1	68.1	44.1	23.7	13.0	4.0
变异系数						

1.2 环氧树脂投放精细化管理

将主剂与固化剂按一定比例混合以制成环氧树脂胶,两剂混合过程后发生固化反应,固化反应为放热反应,随着反应进行温度不断升高,固化速度加快。传统的环氧树脂结合料都是人工投放到拌合站拌缸里,不仅危险,而且对工人的健康危害较大,且拌缸投放口地方狭小,操作不便,易发生危险。还有一种是先将两剂混合搅拌后,再抽送到拌缸里,该方式较前一种先进,但是此混合方法也存在较为显著的缺点,即两剂混合后发生剧烈的放热化学反应,输送管道狭窄的环境使得反应更为剧烈,温度急速升高,固化速度快,反应形成的环氧树脂胶混合物极易造成输送管道堵塞。

继而开发了环氧树脂泵送、混溶装置,此装置采用主剂与固化剂泵送搅拌的方式,有效避免了使用过程中环氧树脂固化堵管,整个项目施工过程中,没有出现堵管情况。以往项目,环氧树脂输送管道每周必须跟换一套,不仅耗费精力,还造成很大的经济浪费。

2 天气精细化管理

由于环氧沥青混凝土施工过程中对水分含量控制极为严格,工作面处不得有水分存在,以免在沥青



图 2 环氧树脂投入口



图 3 环氧树脂混合搅拌装置

面层在铺装过程中遇水发生鼓包病害。所以天气状况对环氧沥青混凝土施工质量影响较大,必须密切、实时关注天气变化。

定点位置关键时间区间的预报是行业内的难点,特别是在珠江出海口区域,气候变化较之内地变化更加莫测,因此对南沙大桥桥面环氧沥青混合料铺装的预报思路和方法进行合理安排,预报天气根据时间、项目区间逐步递进的精细化预报思路,在不同的时间区间预报重点、预报投入程度、预报的信息种类都有所不同。

施工工作开展当天采用短时高时空分辨率的预报方法,专人随时关注珠江出海口云气变化,每小时甚至半小时采用微信和短信相结合的方式播报一次,珠江口气候多变且不稳定,应利用每天有限的好天气完成各项预期施工任务。施工期间,项目人员应全程监测现场环境条件,当天气剧烈变化或明显变恶劣以致不能满足施工要求时,及时通知施工人员停止施工,如果施工中存在连续降雨,所有安排顺延。短期预测(2~7 天)以数值预报和天气诊断的方法为主,每天采用微信和短信相结合的方式播报一次,并提前了解当天天气情况合理安排项目开展计划,使工程进度有效推进以及保证工程质量。

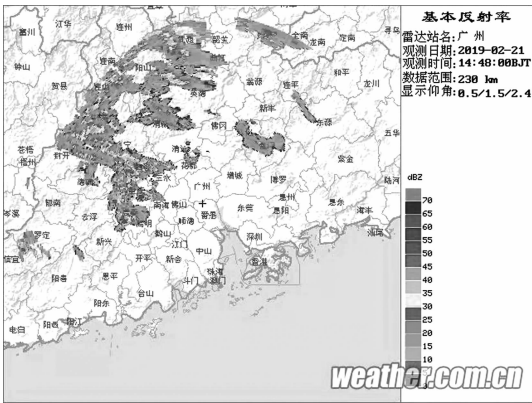


图 4 珠江口云气变化卫星云图

3 施工过程的精细化管理

南沙大桥钢桥面铺装规模大,质量要求高,施工准备工作、施工过程都必须精细化管理,如施工前的界面和机械设备防油防水措施、温度控制、碾压控制等。

3.1 施工环境的防油防水管理措施

依托广东白云机场选取跑道道面中承受轮载最大的区域,即飞机轮迹带处开展 FWD 及三维探地雷达检测,以评价路面结构承载能力及内部结构状况。跑道结构为:42 cm 水泥混凝土+18 cm 水泥碎石+18 cm 水泥碎石+30 cm 混渣垫层。

1)运输车车厢清洁。为防止环氧沥青热料粘在车厢内壁,污染车厢,在装料前,必须在车厢内壁涂抹植物油,植物油涂抹过多,则会导致植物油堆积,在装料及摊铺卸料过程中,渗入沥青混合料造成面层脱层、环氧沥青面层内部的粘结效果不佳。为防止出现这种情况,在车厢内壁涂抹完植物油后,使用干拖把清洁车厢内壁,吸干车厢内堆积的植物油,防止运输车车厢内的植物油堆积、滴漏。



图 5 工人清理摊铺机

2)工作面清理及准备工作。施工环氧沥青上面层前,工作人员清理工作面时,必须使用干净的拖把,工作人员进入工作面必须穿好鞋套,保证工作面洁净

性,以及保证工作面无水、油等杂物。

在对摊铺机及压路机涂抹植物油时,涂油的油桶底部需垫好吸油物品(如纸尿裤、棉纱等),在涂抹时必须拧干拖把,防止涂抹过多,导致机械工作时滴油,渗入混合料,破坏混合料的粘结。



图 6 覆盖薄膜防油水

3)施工中的防治措施。在环氧沥青摊铺过程中,所有的工作人员需戴好头巾,脖子等处围好毛巾,避免汗水滴入工作面,并尽量减少进入摊铺面次数。

在摊铺过程中对摊铺机料槽内混合料进行清理时,所使用的铁铲不得涂油,若发生混合料粘铲现象,粘在铲上的死料用喷枪加热清理,避免死料及植物油混入混合料。

对压路机涂抹植物油时,应根据压路机轮子表面油量情况涂抹,避免涂抹过多或过少,植物油油桶禁止带入工作区域,需要更换拖把时,由另一幅的工作人员将处理好的拖把送至涂油工人,避免植物油滴入工作面。

3.2 环氧沥青混合料的温度精细化控制

1)环氧树脂采用恒温房控制温度,温度偏差控制在 $60 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;每半小时采用红外线温枪实时检测,确保环氧树脂温度在规定范围内。

2)每天出料前,必须排 2 斗热白料,每次排料须由试验检测人员检测骨料温度,骨料温度合格且稳定后方可出混合料。若骨料温度不合格,则持续排料,直到温度合格稳定。

3)环氧沥青混合料目标出料温度为 $175\text{ }^{\circ}\text{C}$,一般实际出料温度应控制在 $165\sim 185\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,同时,出料温度应结合当天施工现场气温而做出相应的微调整,但出料时温度超过 $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的混合料当做废料处理。

4)混合料运输过程中,为防止混合料温度散失过快,其表面必须采用棉被全覆盖保温,除此之外,还需覆盖保温篷布以进一步达到保温效果,同时,运输车侧面采用保温棉夹层保温。

3.3 铺装层的碾压工艺控制

根据试验段试验段施工效果情况及环氧沥青的粘温关系,来确定压路机碾压组合、压实顺序、碾压速度、振动频率及碾压遍数。具体的碾压方案如表 2 所示。

表 2 环氧沥青混合料碾压流程及碾压遍数

铺装层位	初压	复压	终压(光面)
铺装下层	2 台胶轮压路机 2 遍	2 台双钢轮压路机振荡 2 遍	1 台双钢轮压路机 1 遍
铺装上层	2 台双钢轮压路机静压 2 遍	2 台双钢轮压路机振荡 2 遍	1 台双钢轮压路机 1 遍

- 1)碾压时涂油以不漏涂不多涂为原则,确保压路机不粘轮。
- 2)碾压机轮胎侧面加装保温帘,降低碾压时混合料温度散失。
- 3)碾压分为初压、复压和终压三个阶段,其中,初压阶段摊铺机之间采取紧跟的方式,初压与复压区段长度控制在 50 m 以内,当施工现场气温较低时应适当减小碾压区段长度。
- 4)碾压时设置明显的碾压标志牌。
- 5)在碾压过程中使用红外热成像仪实时检测碾压温度的均匀性。

4 效果评价

日常施工生产时,保证环氧沥青混凝土施工规范、有序地进行,按要求抽检矿料和检查沥青用量以及各种材料和沥青混合料的加热温度,经检验,沥青材料及石料的技术指标均满足设计与施工规范要求,且沥青混合料日常抽提试验、马歇尔稳定度试验均满足设计及规范要求。对新建路面进行路表特性测试,得出构造深度、渗水系数、平整度等指标均满足设计要求,其检测结果如表 3—表 5 所示,总量反算厚度及根据碾压工艺控制的压实度等也均满足要求。成品表面总体均匀,平整密实,如图 7 所示。

表 3 大沙水道桥构造深度检测结果统计表

桩号	位置	试验次数	构造深度 TD(mm)	平均值 (mm)
K3+370	距中 3 m	1	0.84	0.85
	距中 8 m	2	0.85	
	距中 13 m	3	0.85	
K3+460	距中 4 m	1	0.86	0.90
	距中 9 m	2	0.98	
	距中 14 m	3	0.87	
K3+550	距中 5 m	1	0.90	0.91
	距中 10 m	2	1.01	
	距中 15 m	3	0.82	

表 4 现场渗水检测结果

编号	检测桩号	平均渗水系数 (mL/3 min)	设计要求
1	K0+010	6	不透水
2	K0+012	0	
3	K0+014	0	
4	K0+045	0	
5	K0+047	0	
6	K0+053	0	

表 5 手推式断面仪平整度检测结果

车道号	左 1 车道	左 2 车道	左 3 车道	左 4 车道
IRI(m/km)	1.75	1.66	1.84	1.92
标准值 IRI (m/km)	≤2.0			



图 7 环氧沥青混凝土细部图

5 结论

南沙大桥钢桥面环氧沥青混凝土铺装面积大、桥面宽度大、施工技术要求高、铺装环境条件苛刻、工期紧、有效施工时间短,且地处珠江入海口,气候高温多变,上述不利条件对南沙大桥钢桥面铺装技术与管理提出了更高的要求。通过集料精细化施工管理和环氧树脂投放精细化管理,首先保证了集料的级配稳定性以及洁净性,提高了沥青混合料材料和加工的稳定性,减少了钢桥面铺装过程中产生混合料离析的现象,以及增强了混合料的抗剥落性能,其次还保证了钢桥面铺装过程中对干燥性的要求,此举大大减少了钢桥面鼓包病害的产生。通过天气预报引入外界预报系统,以短时段为单位监控天气变化,快速更新最新天气动态,预测即将到来的恶劣天气,便于施工单位合理安排作业时间,降低不良天气对施工质量的影响,减少损失。施工过程中进行防油防水检查,使得人、施工机械对铺装面层的污染达到最低;严格规范施工过程的温度、碾压作业工序,把握每一个质量关键点,使操作人员熟练掌握环氧沥青混凝土铺装工

艺,为铸造南沙大桥精品工程打下坚实的基础。

参考文献

- [1] 谢建军. 高速公路服务区的现状探讨与发展建议[J]. 企业科技与发展, 2012(6): 56—58.
- [2] 张肖宁. 沥青混凝土路面施工的全面质量管理[J]. 公路, 2005(2): 56—60.
- [3] 张广浩. 全面精细化管理在高速公路建设中的应用[J]. 科技与企业, 2016(2): 26—27.
- [4] 雷剑. 高速公路改扩建工程精细化管理关键问题研究[D]. 西安: 长安大学, 2011.
- [5] 徐伟, 张肖宁, 涂长卫. 虎门大桥钢桥面铺装维修方案研究与工程实施[J]. 公路, 2012(5): 68—71.
- [6] 何长江. 钢桥面铺装裂缝处治技术研究[D]. 南京: 南京大学, 2008.
- [7] 曾利文. 湛江海湾大桥钢桥面环氧沥青施工质量控制[J]. 筑路机械与施工机械化, 2007(4): 46—48.
- [8] 刘晓文, 张肖宁. 日本 TAF 环氧沥青混凝土在桥面铺装中的应用[J]. 筑路机械与施工机械化, 2010, 27(1): 69—71.

Fine Management Application of Steel Bridge Deck Pavement Process of Nansha Bridge

NIE Wen¹, ZHANG Shun-xian², CHEN Bo¹, XIONG Chun-long¹

(1. Xiaoning Institute of Roadway Engineering, Guangzhou 510641, China;

2. Poly Changda Engineering Company Limited, Guangzhou 510620, China)

Abstract: Through the strict and meticulous construction management of the steel bridge deck pavement of Nansha Bridge, the fine management of raw materials, construction technology, weather environment and other key links effectively control the quality problems such as aggregate gradation variation and drum kits that was easy to occur during the construction process; secondly, the requirements for the dryness and cleanliness of the steel bridge deck pavement were strictly guaranteed; the weather forecast system was introduced to facilitate the reasonable arrangement of the long-span steel bridge deck pavement construction time, and the Nansha Bridge pavement was effectively improved. The quality of the layer ensures the progress of the project; timely clears the pollutants generated by people and construction equipment during the construction process, monitors the temperature changes and standardizes the rolling process, ensures the fine management of key links and improves the quality of the project. This construction experience can provide reference for related projects.

Key words: steel bridge deck pavement; epoxy asphalt mixture; refined management; quality control