

# 如何找准支撑山东省新旧动能转换的创新发力点？ ——基于产业重大关键共性技术遴选问题的研究

李海波<sup>1</sup>，李修全<sup>2</sup>，胡志刚<sup>3</sup>，汝绪伟<sup>1</sup>，李钊<sup>1</sup>，陈娜<sup>1</sup>

(1. 山东省科技发展战略研究所；2. 中国科学技术发展战略研究院；3. 大连理工大学科学与科技管理研究所)

从整个区域经济社会发展来看，创新驱动是新旧动能转换的第一动力，只有抓住创新这个“牛鼻子”，以“四新促四化”来着力打造我省充满“新动能”的创新型产业集群，才能真正实现我省新旧动能的存续转换，而打造创新型产业集群的关键就在于一大批产业重大关键共性技术群的创新突破。因此，产业重大关键共性技术就成为了我省新旧动能转换的创新发力点。那么如何找准支撑新旧动能转换的创新发力点——产业重大关键共性技术的遴选就成为培育壮大经济发展新动能、加快新旧动能接续转换的关键环节。通过省内外调研和研究，课题组提出了科学遴选产业重大关键共性技术的新方法、新模式，并结合我省实际情况提出了若干对策建议，以期为我省找准新旧动能转换的创新发力点提供决策参考。

2016年5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会提出要“推动科技发展，必须准确判断科技突破方向。判断准了就能抓住先机……力争在重要科技领域实现跨越发展”。2017年1月20日，国务院办公厅印发《关于创新管理优化服务培育壮大经济发展新动能加快新旧动能接续转换的意见》，明确提出培育壮大经济发展新动能，加快新旧动能接续转换是促进经济结构转型和实体经济升级的重要途径，是推进供给侧结构性改革的重要着力点。2017年6月山东省第十一次党代会决定，把加快新旧动能转换作为统领经济发展的重大工程，积极创建国家新旧动能转换综合试验区。新旧动能转换的内涵就是以“四新”促“四化”，在盯紧世界新技术新产业发展的同时，立足实际，把我省装备制造业、高端化工、信息产业、能源原材料、

海洋经济等产业率先做强。习近平总书记指出只有牵住创新这个“牛鼻子”，积极用新技术新业态改造提升传统产业，大力培育壮大战略性新兴产业，才能促进新动能发展壮大、传统动能焕发生机。

那么如何找准支撑山东省新旧动能转换的创新发力点成为我省培育壮大经济发展新动能，加快新旧动能接续转换的关键所在。

## 一、目前国际国内产业重大关键共性技术遴选情况

### (一) 国际高度重视产业重大关键共性技术遴选

国内外实践经验表明，产业重大关键共性技术是政府配置创新资源、促进区域创新发展的着力点，也是企业研发攻关获取巨大市场价值的聚焦

点，更是大学院所科技成果转移转化的导向标。世界各国通过开展技术预见（技术路线图）制定发布了一系列国家创新战略，明确提出国家重点发展的重大产业领域，引导全社会的力量聚焦产业重大关键共性技术的突破，以此来推动经济繁荣、民生健康、国家安全。

2015年，美国推出了《美国国家创新战略》升级版，确定了精准医疗、脑科学计划、卫生保健、自动驾驶汽车、智慧城市、清洁能源与节能技术、教育技术、空间技术和高性能计算等九大优先发展领域，随后2016年发布了《2016—2045年新兴科技趋势报告》，确定了24个新兴科技领域，为美国抢占新一轮竞争制高点、推动经济增长繁荣提供科技创新支撑。2014年欧盟提出了《地平线2020》计划，优化整合了欧盟所有的科研创新资金等资源，

其中重点支持先进材料、生物科学、电子信息和先进制造等使能技术,促进科技创新,推动经济增长和增加就业。其他如德国2014年的《新一轮高技术战略》、日本2015年的《日本科技创新综合战略》、法国2015年的《2015—2020国家科技发展战略》,至今已有79个国家开展了2270次技术预见,遴选了符合本国经济社会发展的产业重大关键共性技术,有力支撑了本国科技战略和科技规划制定,为本国创新驱动发展提供了明晰的产业创新路径。

## （二）我国形成了后发先至的产业重大关键技术遴选体系

我国虽然起步较晚,但是高度重视,不断加大政府投入,将产业重大关键技术的遴选纳入重大课题、重大任务体系,组织专业力量持续开展研究,成效显著。如2003年中国科学院启动了“中国未来20年技术预见研究”,每年度发布出版《科学发展报告》《高技术发展报告》,在国家各层面产生了深远的社会影响。依托中国工程院作为产业重大关键技术遴选主要力量,2016年11月《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》提出了新一代信息技术、高端制造、生物、绿色低碳、数字创意等五大支柱产业。为了做好国家十三五科技创新规划,自2013年以来,我国科技部组织开展了新一轮国家技术预见,就未来5—10年发展的关键技术进行调查,动员了30000多名来自企业、高校、研究机构、政府的研究人员和管理人员参加。2017年7月国家发布了《“十三五”国家科技创新规划》,提出了现代农业等10大领域构建现代产业技术体系和生态环保等5大领域构建支撑民生改善和可持续发展的技术体系,以及围绕深空、深海、深地、深蓝发展保障国家安全

和战略利益的技术体系。

## （三）我省形成了各具特色的产业重大关键共性技术遴选体系

我省根据国家部署安排,主要通过专家咨询、论证等方式遴选了我省产业重大关键共性技术,发布了各具特色的产业指南、规划计划等。如2016年5月山东省经信委、省财政厅在工业和信息化部《产业关键共性技术发展指南(2015年)》的基础上,组织有关行业协会、骨干企业、科研单位和专家充分论证,修订了《山东省产业关键共性技术发展指南(2016年)》本指南共涉及22个行业,涵盖229项技术。2016年12月我省发布了《山东省十三五科技创新规划》,遴选出了12个超前部署前瞻性技术、7大高效安全生态的现代农业技术、59个引领产业中高端发展的高新技术。2017年3月我省发布了《山东省十三五战略性新兴产业规划》,提出了以新技术、新产品、新模式、新业态促进新一代信息技术、生物、高端装备、新材料、现代海洋、绿色低碳、数字创意等7大产业的发展。

课题组通过到北京、上海和广东、浙江等省市调研发现,各地党委政府都高度重视技术预见工作,依托专业研究机构持续开展产业重大关键共性技术遴选工作,为区域的创新驱动发展提供方向导引,为政府创新资源的优化配置提供决策参考。如上海依托上海科学学研究所自2001年就开始启动“区域技术预见研究”活动,2011年8月上海科学学研究所牵头组织了来自高校、企业、科研院所和共20个课题约300位专家参加的“上海新兴产业重点领域战略技术路线图研究”工作。相比较而言,我省在该方面的工作无论在专业队伍建设、研发专项支持、遴选平台打造等方面已严重滞后,不

能满足我省新旧动能综合试验区建设的迫切需求。

## 二、产业重大关键共性技术遴选的主要方法

### （一）以德尔菲法为主的产业技术预见体系

目前产业重大关键共性技术遴选的方法主要是以德尔菲法为主的技术预见(即背靠背的专家咨询法)。在信息技术深度发展之前,技术预见大多采用小样本的德尔菲法。德尔菲法的优点是简便易行,然而实证研究发现基于德尔菲法的技术预见存在一定的局限性,如专家遴选的标准和条件、专家的主观经验和知识结构等。为了降低德尔菲法的消极影响,提高技术预见的科学性和客观性,在新信息技术尤其是可视化技术的发展支撑下,逐渐形成了以德尔菲法为主,文献计量、专利分析、知识可视化等方法为主要辅助手段的新技术预见方法体系。目前技术预见中新增的定量方法主要有文献计量学方法、专利计量学方法、知识可视化技术、多元统计分析方法、词频分析方法、社会网络分析方法等。

### （二）目前产业重大关键共性技术遴选的实践困境

产业重大关键共性技术的遴选是产业创新资源优化配置的核心点,目前依靠德尔菲法和文献计量的技术预见侧重于科学技术知识的挖掘,与产业技术创新需求有较大差距,而产业创新监测评估方法正好弥补了这一不足。产业创新监测评估就是基于科学创新评估理论模型方法对产业技术创新开展监测、评估,通过大数据挖掘对产业技术创新重大实际需求进行凝练,结合产业创新战略与政策提出具有针对性应用性的对策建议。但在目

前我省制定产业创新战略和政策层面来看,目前主要依靠座谈、调研和调查问卷的评估方式,可发现一些当前制约产业创新发展的重大关键共性技术,而对产业创新的战略性、前瞻性的一些重大关键技术把握不够深入。

### 三、产业重大关键共性技术遴选的新模式

产业重大关键共性技术归根到底来源于产业创新发展的需求,应该以产业技术创新监测评估作为切入点,同时要有对未来技术发展趋势需求的科学把握(开展侧重科学技术知识的技术预见研究),进而对对产业的技术预见与产业的创新评估综合集成,把产业重大关键共性技术挖掘出来,然后结合专家咨询(德尔菲法)和适度的网络舆情分析(面向社会关注的产业创新热点信息开展大数据分析),最终形成产业重大关键共性技术的产业创新路线图,为全省创新资源的优化配置,形成区域创新的协同合力,真正解决科技成果的精准转化问题,真正突破产业的转型升级制约瓶颈,真正实现科技与经济的深度融合。

因此,我们认为产业重大关键共性技术遴选的新模式应为:“产业创新监测评估—技术预见知识图谱—专家咨询德尔菲法—舆情分析网络抓取”四方协同互动的产业重大关键共性技术遴选体系。一是将技术预见(科学计量学为主方法)作为产业重大关键技术遴选的证据数据;二是产业创新监测评估作为产业重大关键技术遴选的关键数据;三是专家咨询作为产业重大关键技术遴选的知识数据;四是舆情跟踪作为产业技术应用最新趋势的补充数据。最后将四方面的数据经综合比对、研读、分析,科学精准绘



制我省产业创新发展的技术路线图。

#### (一) 产业创新监测评估可解决产业重大关键共性技术的需求问题

一方面以省部级及以上的企业创新平台为监测评估对象,该类监测评估对象依托的企业具有创新资源集聚能力强、创新实力水平突出、创新人才团队成规模的特点,可作为产业技术创新监测评估的固定监测数据;另一方面可以国家级和省级财政科技计划项目为监测评估对象,该类监测评估对象具有覆盖面广、技术实时性强等特点,可作为产业技术创新监测评估的辅助监测数据。通过对创新平台、创新项目的监测评估,实现对产业重大关键共性技术需求侧的深度挖掘。

需要注意的是,产业数据贴近企业的急迫现实需求,大多数企业往往不是处在技术创新的最前沿,而是处在解决企业产品服务问题和升级的成熟通用技术中。因此,需要补充统计可以体现国家技术创新前沿和水平的国家级平台和项目。也就是说,对国家级平台和国家级项目重点关注,需要予以单独分析研究。

#### (二) 产业技术预见可解决产业重大关键共性技术的供给问题

可采用德尔菲专家咨询法、科学计量分析的综合技术预见策略。基于

专家经验知识的德尔菲专家咨询法,依靠专家长期的知识积累和科研经验,对产业创新有一定深度的实践感知。需要注意的是专家在形成主观认识的过程中,可能限于受研究领域不断细化和学科跨界的影响,难以对整个产业研究总体态势,甚至某一子领域有全貌把握。基于科学文献和专利大数据的科学计量分析方法,侧重于科学技术自身发展的学术研究前沿和热点问题,从知识科学的角度挖掘未来的研究前沿和热点领域,提供全系统图谱的科学技术研究成果、专家、机构等资源布局。基于网络大数据的产业社会需求信息跟踪监测,利用网络抓取技术获取相关技术趋势和产业动态信息,通过文本分析技术,挖掘不同领域的技术热点、不同产业的技术热点。

综上所述,我省正处在实施创新驱动发展战略,率先建成创新型省份的攻坚阶段,迫切需要从以下两个方面同时发力:一是通过开展产业技术预见研究,明晰山东省应该重点围绕哪些产业技术重点领域和方向突破发展、精准发力,同时标识出该产业领域的专家和研究单位等力量的布局,绘制山东省新兴产业技术的知识图谱;二是构建产业创新评估体系,开

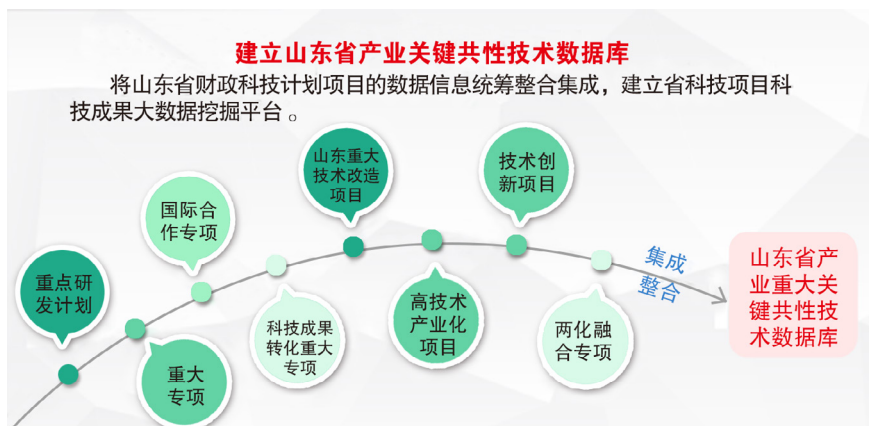


展以创新骨干企业为基点的产业技术创新评估研究,发现、辨识和确定制约我省行业产业发展的需要重点突破的重大关键共性技术,理清我省产业创新发展的布局重点,动态挖掘我省产业技术创新的优势所在,绘制山东省重点产业技术的创新图谱。最后,结合专家咨询与网络舆情监测辅助支撑,基于面向未来的技术供给(产业知识图谱)和面向现在的创新需求(产业创新图谱),提出适合我省产业创新发展的山东省技术路线图,基于此提出我省创新驱动发展的战略路径与对策,抢占未来创新发展的制高点。

#### 四、对策建议

##### (一) 打造山东省产业重大关键共性技术研究平台

依托山东省科技智库力量,通过省重大研究专项支持的方式来建立山东省产业重大关键共性技术研究平台。一是产业重大关键技术具有基础性、关联性、系统性、开放性等特点,是能够在多个行业或领域广泛应用,并对产业发展产生重大影响的技术,因此产业重大关键共性技术遴选是一个复杂的系统工程,其难度非常大、周期长、不确定性高、技术变迁快,需要在全省高度上来全面统筹、总体谋划。如国内单一领域技术预见与创新评估大约经费在100—200万元左右,周期为1—2年左右,还需要持续跟踪研究。二是建议参考中科院模式,依



托专业科研机构搭建该平台,长期开展基于科技文献大数据和互联网舆情大数据的技术预见研究工作。最后,产业发展瞬息万变,市场需求变化极快、技术更新速度更是不可同日而语,因此非常有必要建立重大研究专项,配置专项资金,持续支持开展长期的、固定的跟踪研究工作。

##### (二) 建立山东省产业重大关键共性技术数据库

将山东省财政科技计划项目的数据信息统筹整合集成,建立省科技项目科技成果大数据挖掘平台。如山东省组织实施的重点研发计划、重大专项、国际合作专项、科技成果转化重大专项和山东省重大技术改造项目、高技术产业化项目、技术创新项目以及两化融合专项等各类财政支持项目的成果数据进行集成、整合,构建山东省产业重大关键共性技术数据库,为产业重大关键共性技术的遴选提供基础数据支撑。

##### (三) 形成“综合组+若干专业组+国内大专家”的开放研究新模式

产业重大关键共性技术的遴选是一个涉及全省科技战略规划、科技资源配置和科技计划改革等各个方面的系统工程。一是需要综合性强的专业战略研究机构统筹布局、协调推进,如我省唯一科技智库综合试点单位山东省科学院为主牵头;二是需要各个行业研究机构作为专业力量参加,如各行业协会、机械设计研究院、山东化学研究院等专业研究单位;三是需要政府相关主管部门指导,为全省财政科技支持计划成果数据库建设提供支持,并为全局把握总体研判提供指导性建议。因此建议采取大联合团队的方式,集聚全省科技创新研究机构 and 产业研究单位力量,形成“综合组+若干专业组+国内大专家”的开放研究新模式。<sup>[科技]</sup>

本研究受2016年度山东省软科学重点项目资助:山东省产业重大关键共性技术遴选模式研究,项目编号2016RZC01006。  
课题组人员名单:李海波、李修全、胡志刚、汝绪伟、李钊、陈娜。

2017年9月21日,“2017全国区域创新学术研讨会暨长三角区域创新政策论坛”在上海举行,本文作者山东省科技发展战略研究所李海波博士发表同名专题演讲。