

德国任务导向型创新政策： 特征、效果与启示*

寇 蔻 史世伟

内容提要:德国是全球重要的创新型国家。为应对日益严峻的社会挑战,2006年以来,德国联邦政府实施具有任务导向特征的“高科技战略”,这一政策深刻影响了该国的科技创新路径。本文分析了任务导向型创新政策的内涵,并探究德国创新政策的特征和效果。文章认为,为解决系统失灵和转型失灵,德国政府基于社会重大挑战调整政策目标,侧重于解决具有广泛性和系统性的多元问题,创新组织形式,加强政府引导和跨部门协调,主动创造和塑造市场。任务导向型创新政策在一定程度上改善了德国的创新促进方式,推动了科技创新发展,但未能破除产业发展的路径依赖问题。基于德国经验,本文对中国的创新政策提出了政策建议。

关键词:任务导向型 创新政策 德国 高科技战略 产业转型

进入 21 世纪,各国面临日益严峻的社会挑战。国家不仅持续受到市场失灵的困扰,且系统失灵和转型失灵愈发突显,传统的以技术扩散为导向的创新政策应对乏力,主要经济体开始探索实施任务导向型创新政策(mission-oriented innovation policy,也有译为“使命导向型创新政策”)以引导科学技术创新发展、应对全球性挑战,并将其嵌入重大科技创新活动的组织管理中。^①作为一种跨行业的政策措施,任务导向型创新政策^②

* 本文为国家社会科学基金青年项目“百年大变局下中国与欧盟产业链协同发展研究”(项目批准号:21CGJ024)和中央高校基本科研业务费专项资金“德国科技创新与产业转型研究”(项目批准号:2022JJ001)的阶段性成果。

^① 比如欧盟第九期研发框架计划“地平线欧洲(2021—2027)”即采用了任务导向的战略,属于民用研究、预算最多的“全球挑战与欧洲产业竞争力”支柱,与德国“高科技战略”有许多相似之处。参见贾无志、王艳:《欧盟第九期研发框架计划“地平线欧洲”概况及分析》,载《全球科技经济瞭望》,2022年第2期,第2页。

^② Henry Ergas, “Does Technology Policy Matter?” in Bruce R. Guile and Harvey Brooks, eds., *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*, National Academy Press, 1987, p.192.

通过创造和应用新知识,达到应对社会重大挑战的目标。^①

德国是全球最具创新活力的国家之一。然而,气候变化、数字化、人口结构变迁等现实因素要求德国在创新政策上做出调整。联邦政府先后于2006年、2010年、2014年和2018年实施了四个“高科技战略”,旨在通过科技创新推动新兴产业发展,以应对重大社会挑战,提高德国的国际竞争力。2023年“交通灯”联合政府发布《研究和创新未来战略》,^②在很大程度上延续了默克尔时期“高科技战略”的政策内容和政策逻辑,体现出任务导向型创新政策的连续性和长期性。德国通过创新政策持续推动本国创新能力的提升,使其在工业制造业上拥有强大的创新能力和国际竞争力,从而在全球金融危机、欧债危机中发挥欧洲经济稳定锚的作用。

然而,近年来,新冠疫情和能源危机持续冲击德国经济。2023年和2024年,德国GDP连续下降,经济增长动力减退,“去工业化”风险笼罩德国。该国在创新和产业转型中暴露出路径依赖问题,尤其是在具有产业优势的应用技术类领域,且在高新技术领域发展动力不足。德国不仅在人工智能等新技术方面落后于中美等国,其传统支柱产业——汽车业也面临巨大的转型挑战和国际竞争压力。因此,有必要重新审视德国创新政策的成效和存在的问题。

当前,百年未有之大变局加速演进,新一轮科技革命和产业变革深入发展,中国也面临新的战略机遇和挑战。中国与德国同为制造业大国,均处于产业数字化、智能化、绿色化转型的关键时期。而且中国正积极实施创新驱动发展战略,健全新型举国体制,创新政策的制定面临新形势和新要求,其重要性、多样性和复杂性前所未有。^③鉴于此,本文拟研究2006年以来德国任务导向型创新政策的特征和效果,并探究其对中国创新政策的启示。

一 任务导向型创新政策的发展路径

根据经济学理论,为解决市场失灵问题,政府需要对创新活动予以支持。这主要

^① Jakob Edler and Jan Fagerberg, “Innovation Policy: What, Why, and How,” *Oxford Review of Economic Policy*, Vol.33, No.1, 2017, p.5; Ralf Lindner et al., “Missionsorientierte Innovationspolitik: Von der Ambition zur erfolgreichen Umsetzung,” *Policy Brief*, Fraunhofer ISI, 2021, p.7.

^② Bundesregierung, “Zukunftsstrategie Forschung und Innovation,” Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, 2023, https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/730650_Zukunftsstrategie_Forschung_und_Innovation.pdf?__blob=publicationFile&v=4.

^③ 李哲:《科技创新政策的热点及思考》,载《科学学研究》,2017年第2期,第177-182页。

基于三方面的原因:第一,创新活动具有外部性,从事创新活动的主体无法将其创造的社会收益完全转变为自身的营收。第二,协调失灵。如果一个生产者的获利取决于其他经济活动的水平,那么前者需要与后者在生产或需求方面进行合作,若存在协调失灵的状况,政府就有必要推动这些产品和服务生产的前向和后向联系,进而实现企业创新产品的规模效应。第三,政府一般需要提供促进创新活动的公共产品。^①然而,大量失败的例子表明,政府在选择重点资助行业和领域方面要谨慎从事。国家在资助未来用途无法确定、对于提高整体科技水平至关重要的基础研究方面具有规模优势,但在对市场产品的研发和生产方面并不具有比企业更多的信息和知识,且国家的直接干预容易产生腐败和寻租行为。^②因此,探讨何种形式的制度能够使国家在纠正“市场失灵”的同时有效避免“国家失灵”,克服“系统失灵”越发受到学者的重视。这里的“系统”是指国家创新体系,在较大的经济体中亦指区域创新体系。经济学家伦德瓦尔(Bengt-Åke Lundvall)将经济结构(economic structure)与制度建制(institutional set-up)作为界定创新体系的重要维度,两个维度需要形成一个相互关联、相互适应的整体,否则会出现“系统失灵”,影响该体系的运行效率。随着全球科技竞争日趋激烈,国家创新体系需要平衡资源配置、协调创新主体,创新政策的目标就是着重解决制约国家创新能力提升的系统失灵问题。^③然而,制度的运作受到路径依赖的约束,对于国家创新体系这样复杂的系统,“转型失灵”成为重大挑战,可能导致国家错过产业转型和新产业发展的浪潮,进而失去全球竞争力。

传统创新政策侧重促进自发性的、探索式的科研活动,依靠市场这只“看不见的手”创造知识。而新产业革命的加速演进意味着其不仅是一场技术变革,而且会带来生产方式的演化升级,或者说制度的创新,进而对经济社会和人类生活方式产生深远影响。^④当前社会挑战日益复杂,往往是牵涉多领域多学科的重大问题,仅仅通过知识创造已经无法满足解决社会问题的需求。德国现有的创新体系已难以解决系统转型的战略挑战,更不必说推动经济数字化和绿色化的重大结构性变革。经济结构和制度转型涉及多方面利益,仅依靠政府推动是无法完成的,更重要的是促进社会中创

^① Réka Juhász, Nathan Lane and Dani Rodrik, “The New Economics of Industrial Policy,” *Annual Review of Economics*, Vol.16, 2024, pp.213-242.

^② 世界银行:《1991年世界发展报告:发展面临的挑战》,中国财政经济出版社1991年版,第131页。

^③ Bengt-Åke Lundvall, *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Anthem Press, 2010, p.13; 赵彬彬、陈凯华:《需求导向科技创新治理与国家创新体系效能》,载《科研管理》,2023年第4期,第1-10页。

^④ 孙彦红:《新产业革命与欧盟新产业战略》,社会科学文献出版社2019年版,第17-21页。

新思想的迸发。因此,政府的政策目标也需要从单一的经济增长扩展到应对社会挑战,以解决“系统失灵”和“转型失灵”问题。^①而任务导向型创新政策在方向引导、市场创建、协同参与和动态评估四个方面具有优势,这使其能够有针对性地应对“双重失灵”和社会重大挑战。^②

20世纪60年代,任务导向型创新政策逐渐得到重视。彼时的创新政策以技术引导为主,如阿波罗登月计划。之后,创新政策转向以产业促进为目标的政府引导型任务。到了20世纪80—90年代,任务导向型创新政策逐步减少,创新政策开始侧重于通用技术,而不对任务导向政策明确具体目标。^③到了21世纪,随着气候变化等全球性挑战日益显现,一些学者认为,类似“阿波罗计划”的政策模式不再适用,应该采取以应对社会重大挑战为目标的任务导向型政策,并推动与之相关的制度、经济和产业结构的变革。^④为实现以创新为基础的包容性可持续增长,欧盟引入“地平线欧洲”计划,采用任务导向型创新政策思路,通过以研究任务为导向、以项目成果和绩效为核心的动态评估调整机制,提升欧盟的创新绩效。^⑤总体而言,从任务导向型创新政策的演变进程可以看出,其突出变化是对“任务”的界定。传统的任务导向侧重技术的引导,旨在集中研发资源以推动技术和产业变革;新的任务导向型创新政策立足于应对复杂、多维、系统性的重大社会挑战,通过任务实现产业机构、政府、市场和社会之间的互动。^⑥2021年,经济合作与发展组织(OECD)发布报告,将任务导向型创新政策定义为“为实现科技创新而制定的协调性政策和管理措施,旨在确定的时间内实现与社会挑战相关的目标”,并指出任务导向型创新政策的三个特征维度:战略方向、政策协调和政策执行。^⑦

^① Karl Matthias Weber and Harald Rohrer, “Legitimizing Research, Technology and Innovation Policies for Transformative Change: Combining Insights from Innovation Systems and Multi-level Perspective in a Comprehensive ‘Failures’ Framework,” *Research Policy*, Vol.41, No.6, 2012, pp.1037-1047.

^② 王昶等:《任务导向型创新政策:框架、理论与实践》,载《科学学研究》,2023年第1期,第30-37页。

^③ Iris Wanzenböck et al., “A Framework for Mission-oriented Innovation Policy: Alternative Pathways Through the Problem-solution Space,” *Science and Public Policy*, Vol.47, No.4, 2020, pp.474-489.

^④ David C. Mowery, Richard R. Nelson and Ben R. Martin, “Technology Policy and Global Warming: Why New Policy Models are Needed (or Why Putting New Wine in Old Bottles Won’t Work),” *Research Policy*, Vol.39, No.8, 2010, pp.1011-1023; D. Foray, D.C. Mowery and R.R. Nelson, “Public R&D and Social Challenges: What Lessons from Mission R&D Programs?” *Research Policy*, Vol.41, No.10, 2012, pp.1697-1702.

^⑤ 蔺洁、王婷、冯海红:《任务导向型研究创新政策——“地平线欧洲”的新思路》,载《全球科技经济瞭望》,2020年第2期,第8-9页。

^⑥ Matthijs J. Janssen et al., “The Promises and Premises of Mission-oriented Innovation Policy—A Reflection and Ways Forward,” *Science and Public Policy*, Vol.48, No.3, 2021, pp.438-444.

^⑦ OECD, “The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies—A New Systemic Policy Approach to Address Societal Challenges,” OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No.100, 2021, p.8.

学界对任务导向型创新政策已有不少研究。在政策效果方面,有学者认为,任务导向型创新政策能够克服传统政策的不足。韦伯(Matthias Weber)和罗哈赫尔(Harald Rohracher)认为,新的创新政策能够纠正传统政策的失灵,引导技术发展方向、重视需求环节、强化政策协调、关注对政策的反思和完善。^① 研发时间成本和专利竞争的外部性可能导致创新方向扭曲,而任务导向型创新政策可以通过推动研发合作及提升创新活动的预期收益,引导创新重回社会最优。^② 马祖卡托(Mariana Mazzucato)在对任务导向型创新政策进行了大量理论和实证分析后发现,该政策不仅能够纠正市场或系统缺陷,而且能够通过长期战略性投资和公共政策创造和塑造市场。^③ 曾经的创新政策效果较为单一,而现在政府需要根据社会挑战制定新的政策目标和内容,不仅实现研发突破,而且带来制度安排和组织形式的变化。

在政策框架方面,马祖卡托提出任务导向型创新政策的 ROAR 四要素,包括路径方向(Routes and directions),即政策需确定变革方、遴选任务,并激励市场主体参与其中;组织(Organizations),即组织形态应实现“去中心化”,鼓励各主体“干中学”和试错;评估(Assessment),即建立动态评估机制,丰富评估标准和评估工具;风险报酬(Risks and rewards),即优化公共部门和私营部门之间的关系,使分享的收益与承担的风险相匹配。^④ ROAR 四要素为创新政策提供框架条件,推动创新驱动模式成为内涵式、可持续的增长模式。万岑伯克(Iris Wanzenböck)等认为,应侧重任务导向型创新政策的过程分析,将“问题”和“解决方案”同扩散视角与收敛视角相结合,构建四象限分析框架。^⑤ 王昶等借鉴公共政策领域政策要素的观点,从政策目标、政策主体、政策工具和政策过程四个维度构建了分析框架。^⑥ 任务的复杂性和长期性对政策制定者和创新行为体提出了新的要求,研发、技术、创新促进政策及行政组织形式均需实现变

^① Karl Matthias Weber and Harald Rohracher, “Legitimizing Research, Technology and Innovation Policies for Transformative Change: Combining Insights from Innovation Systems and Multi-level Perspective in a Comprehensive ‘Failures’ Framework,” pp.1037-1047.

^② 高瑜、李响、李俊青:《守“正”与创新:来自任务导向型政策的证据》,载《世界经济》,2024年第5期,第99页。

^③ Mariana Mazzucato, “From Market Fixing to Market-creating: A New Framework for Innovation Policy,” *Industry and Innovation*, Vol.23, No.2, 2016, pp.140-156; Rainer Kattel and Mariana Mazzucato, “Mission-oriented Innovation Policy and Dynamic Capabilities in the Public Sector,” *Industrial and Corporate Change*, Vol.27, No.5, 2018, pp.787-801.

^④ Mariana Mazzucato, “Mission-oriented Innovation Policies: Challenges and Opportunities,” *Industrial and Corporate Change*, Vol.27, No.5, 2018, pp.803-815.

^⑤ Iris Wanzenböck et al., “A Framework for Mission-oriented Innovation Policy: Alternative Pathways Through the Problem-solution Space,” pp.474-489.

^⑥ 王昶等:《任务导向型创新政策:框架、理论与实践》,第30-37页。

革。在任务驱动下,创新政策体现出更具政治性、复杂性、协作性和反思性的特征。

德国弗劳恩霍夫协会根据创新政策的新特征,提出任务导向型创新政策制定和实施的四个核心要素,即“四大基石”。^① (1)广泛的社会参与。这是任务导向型创新政策区别于传统创新政策的重要特征。传统创新政策强调企业、学界、政界的结合,而任务导向型创新政策由于其任务选择和实施方面的特点,需要更广泛的参与者,因此在传统“产学研政”基础之上,还需获得各社会群体的支持。这主要体现在:一方面,需要社会群体就目标、任务、发展理念、技术进步进行讨论,以便凝聚各方智慧,形成社会共识;另一方面,由于任务所涉范围较广,需要动员更多社会力量共同参与,形成社会聚力。(2)战略性政策目标。政策目标是任务导向型创新政策的起点,指引政策方向并贯穿政策始终。如果政策目标有误,那么在政策实施的中后期难以弥补,因此目标制定至关重要。目标设定应清晰、可量化、可检验,并明确任务时间,目标的制定应具有战略全局性思维。(3)多部门协调的任务管理模式。任务导向型创新政策涉及不同领域和多个部门,对行政协调提出了更高要求,需要建构跨部门、跨层级的横向和纵向协调机制,创新组织形式。第一,需要建立新机构,即建立具有较强协调能力、掌握足够资源的跨部门机构;第二,需要调整组织结构,针对特定任务将权能集中于总理府等中央机构;第三,需要转变管理思维,即从行政管理思维转变为合作性思维。(4)具备灵活性、反思性和实验式的学习型政策。由于任务导向型创新政策内部效用关系的复杂性、政策的长期性,政策评估不能仅局限于事后评估,而需要范围更广的过程性评估。政策所涵盖的领域应尽量宽泛,避免从一开始便“挑选赢家”。此外,需不断追踪反馈已有政策的效果,在政策执行过程中进行反思和修正,为实验和试错留下更大空间。

“四大基石”不仅包含了任务导向型创新政策一般分析框架中的任务遴选、政策制定、政策执行及评估反思四个主要环节,而且结合当前国际环境及产业发展格局,提炼出社会性、战略性、协调型、学习型的政策特征,为任务导向型创新政策的制定和执行提供了可遵循的路径。弗劳恩霍夫协会在提出这一分析框架后,尚未将其用于政策实践分析。^② 目前国内对德国创新政策的研究较少,^③而国外学者对德国创新政策的分析多

^① Ralf Lindner et al., “Missionsorientierte Innovationspolitik: Von der Ambition zur erfolgreichen Umsetzung,” p.11.

^② 弗劳恩霍夫协会创新与系统研究所曾对德国“高科技战略2025”进行评估,该评估采用了另一种分析框架,即从任务描述、政策设计、任务执行、任务修正等阶段进行分析。详见 Florian Roth et al., “Putting Mission-oriented Innovation Policies to Work: A Case Study of the German High-Tech Strategy 2025,” *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*, No.75, 2022; Florian Wittmann et al., “Ein Rahmen für die formative Evaluation und Wirkungsmessung von missionsorientierten Innovationspolitiken,” Fraunhofer ISI, 2021.

^③ 寇蔻:《产业政策能否提高企业绩效?——基于德国高科技战略的实证分析》,载《欧洲研究》,2019年第4期,第111-129页。

集中于某一项政策措施,较少对德国任务导向型创新政策的变化进行系统性研究。因此,下文将根据弗劳恩霍夫协会“四大基石”框架,从广泛的社会参与、战略性政策目标、协调型管理模式和学习型政策方面对德国任务导向型创新政策的特征进行整体分析。

二 德国任务导向型创新政策的特征

进入 21 世纪以来,面对中国等新兴国家竞争力的提升以及美国等发达国家的再工业计划,德国在国际市场上面临越发激烈的竞争。加之原材料日趋紧缺、能源价格震荡以及人口老龄化,德国制造业面临诸多挑战。自 2006 年以来,联邦政府共实施了四次“高科技战略”和《研究和创新未来战略》,以期推动德国在新一轮国际竞争中保持优势地位。

2006 年,德国联邦政府发布“德国高科技战略”,将研发投入、标准化和知识产权保护等框架条件与战略性创新政策相结合,重点扶持包括能源、健康和生物技术在内的 17 个新兴技术领域,旨在将德国带回世界创新和高科技领域的领导者行列。这项战略具有里程碑意义,是德国第一个联邦层面的国家创新战略。该战略提出跨部门、协调型的创新政策,将所有部门纳入一个政策框架中。在施政方式上,以往政策的重点一般放在对作为公共产品的基础研究的资助,如科学政策,以及对重要技术领域的试验性研发促进上,如技术政策,而高科技战略则重视对企业创新活动的促进,创新政策的重要性由此得到提升。^①

由于全球金融危机导致经济衰退和国际竞争加剧,2010 年,德国政府延续上一个高科技战略,推出《德国高科技战略 2020》,指出到 2015 年将教育和研发经费总额提高到国内生产总值的 10%,其中研发经费达到国内生产总值的 3%。^② 这份高科技战略首次提出“任务导向”概念,指出高科技战略的核心要务是将创新政策聚焦到中心任务上。该战略没有继续提出享受优先资助的具体技术行业,而是选择了五大重点领域,强调高科技战略与市场需求的紧密关系,并侧重于政策的社会效果和影响。该政策致力于创造良好的创业环境、鼓励中小企业参与科研创新活动,强调要建立一套创

^① 史世伟、寇蕊:《德国工业 4.0: 基于国家高科技战略的分析》,载郑春荣、伍慧萍主编:《德国发展报告(2015)》,社会科学文献出版社 2015 年版,第 101-122 页。

^② Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Ideen. Innovation. Wachstum—Hightech—Strategie 2020 für Deutschland,” Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2010, p.6.

新型的框架条件。作为《德国高科技战略 2020》的一部分,2011年,德国提出了“工业 4.0”战略,并于 2013 年推出“工业 4.0”的实施意见。

在前两次高科技战略的基础上,2014 年,联邦政府发布《新高科技战略》,提出五大战略发展方向,目标是让德国成为全球创新领域的领先者,并在可持续发展、环境友好型能源、个性化医疗和数字社会等方面提出促进方案。此次高科技战略强调要进一步推动技术发展、深挖市场潜力以及实现社会需求与创新政策的有机结合,创造有利于创新、生产和服务,创造增加值以及面向未来的就业需求的社会环境。

面对全球性社会挑战、技术转型和更为激烈的国际竞争,2018 年,联邦政府制定了突出创造力、灵活和开放的“高科技战略 2025”,提出 3 大目标和 12 大领域,以延续过往高科技战略的成功经验,引领全球创新。该政策的核心是通过知识影响社会,形成更加有效的创新,以促进德国的经济增长、人民福利和生活质量,并提升国家在国际社会中的地位。

新冠疫情和俄乌冲突爆发后,德国内外环境更为严峻,经济增长疲软。2023 年,“交通灯”联合政府在前四次高科技战略的基础上,推出《研究和创新未来战略》,面对社会挑战提出六大任务。相比以往的创新促进战略,《研究和创新未来战略》在发展领域上更富有野心,在目标上着重强调了主权、安全性和韧性,在效果评估上则增加了细化的量化指标。

整体而言,德国创新政策重视对创新活动的引导和支持,指明重点发展的领域,加强秩序政策与结构政策的协同,其任务导向型创新政策呈现出政策持续性、战略性和稳定性的特点。

(一)广泛的社会参与:推动公共讨论和社会创新

创新是一种社会行为,社会是创新体系的重要组成部分。由于德国创新战略聚焦于应对重大社会挑战,推动社会参与就成为创新政策的重要目标。首先,社会中蕴含着大量的创新资源和创新力量,应通过政策进行调动。其次,创新离不开社会共识。创新行为受到社会氛围的影响,在社会网络中发生,而创新结果需要接受社会共识的评判;最后,创新受到需求的推动,因此必须考虑不断变化的社会需求。德国社会始终重视隐私保护和数据安全,对新技术的接受度不高,提高社会参与有利于促进关于新技术引入的公众沟通,形成社会共识。自 2014 年以来,德国政府强调社会参与,通过公众对话、提高政策透明度、鼓励公众参与等方式引发社会讨论,建构社会共识,推动社会创新,具体措施如下。

第一,鼓励社会参与政策讨论。一方面,搭建对话平台。德国的历次高科技战略均设有由政府部门、社会群体组成的委员会,作为交流的平台。例如 2018 年的高科技战略指出,应由学界、经济界等社会各界代表组成指导委员会,参与提出新的政策建议。在政策目标设定时需要通过公众讨论、政府与各界交流、释放政策信号等方式将有关各方纳入政策制定的过程,形成社会共识。另一方面,提升决策透明度。政府向公众介绍国家政策,鼓励公众参与讨论。如“高科技战略 2025”设立的数据伦理委员会,为数据政策、算法、人工智能、数字化创新提供建议。而在《研究和创新未来战略》出台前夕,“交通灯”政府向行业协会、研究机构等社会组织就政策草案征集意见,并于 2022 年年底将 23 家机构的政策建议在线上公开。^①

第二,推动社会创新。社会创新作为一种社会实践或组织形式,其目的是为应对社会挑战而寻找可持续的解决方案。^② 社会创新的主体既包括个人,也包括中小企业等相关机构。与大型企业相比,个人和中小企业从事社会创新面临资金不足、风险承担能力低等困境,需要政府持续优化框架条件和提供基础设施。制定框架条件是德国政府在经济活动中最重要的职能。在创新体系中,德国面临的最迫切问题是初创企业发展难,因此创新政策的重点之一是创造良好的创新创业环境,主要包括为初创企业和中小企业提供研发指导、融资支持、税收减免、资源信息,例如中小企业创新项目(ZIM)和中小企业促进倡议。政府通过多种渠道为创新者提供资金支持和技术指导,推动地方性和社会性创新,如鼓励风险投资基金发展,从而形成开放式的风险文化。此外,德国创新政策将研发促进与标准化制定相结合,鼓励各类企业参与行业标准的制定,以便在日后的国际竞争中占据优势位置。鉴于德国在数字化基础设施建设方面发展较为滞后,政府投入大量资源完善创新基础设施,大力推进智能化交通和物流体系、智能化能源体系以及数字化基础设施的建设。

第三,政策目标从只重视技术目标转变为技术目标与社会目标并重。2006 年第一个高科技战略的政策聚焦于具体技术的推动和相关市场的开拓,并提出五项目标:一是推动科技与经济融合发展,包括加强科技界与经济界的合作,支持应用导向的科学研究和研发友好型经济环境,促进专业人员交流;二是优化高新技术创业和中小企业发展的创新环境,改善投融资环境;三是加速新技术传播;四是提高德国在国际上的

^① Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Zusammenstellung der Stellungnahmen zum Textentwurf der Zukunftsstrategie Forschung und Innovation der Bundesregierung,” 11 November 2022, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/publikationen/stellungnahmen-textentwurf-zukunftsstrategie-fi.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

^② Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Soziale Innovationen,” https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/soziale-innovationen/soziale-innovationen_node.html.

创新地位;五是着力培养创新人才。而2010年的政策目标则转向解决社会需求,涉及五个方面:(1)在五大领域加强投入,即气候和能源、健康和食品、交通工具、安全和通信;(2)关注关键技术和未来发展趋势,制定“面向未来项目”;(3)完善制度建设,构建有利于创新的框架条件,促进知识转化;(4)加强欧洲范围内的合作,在区域内推广“高科技战略”;(5)鼓励社会参与,推动公众对话。2014年的《新高科技战略》则将技术与社会需求相结合,并将创新政策扩展至社会领域,强调社会创新。为此提出五大政策目标:(1)集中力量优先处理六大未来任务——数字经济和社会、可持续的经济和能源、创新型的工作环境、健康生活、智能化出行、安全,以提高生产附加值和民众生活质量;(2)完善创新网络、促进知识转化,包括加强产学研协作,推动和扩大国内外创新合作;(3)提高经济创新活力,促进新技术在企业界的应用,支持中小企业和初创企业的发展;(4)构建创新友好型的框架条件,吸引国内外专业人才、完善相关制度法规建设;(5)推动社会对话和社会参与度,加强与公众的沟通,提高社会对新技术的接纳度,提升研发政策实施的透明度。2023年《研究和创新未来战略》则将政策任务设定为工业/汽车、气候/生物多样性、健康、技术主权/数字化、太空/海洋、韧性和多样性/团结。

第四,通过社会政策促进创新。政府通过政策工具执行创新政策,实现创新治理。由于社会挑战的长期性和复杂性,任务导向型创新政策包含了更加多元化的政策工具,除了研发补贴等较为传统的技术政策,还包括规章制度完备、承担创新平台功能的秩序型经济政策,以及涉及教育、培训和劳动力市场等社会政策。^①专业人才不足是德国创新面临的重要挑战,因此,创新政策尤其强调加强专业人才培养。具体政策措施包括:其一,支持高校完善培养方式和课程设置,加强数学、信息技术、自然科学和技术学科人才的培养,特别是在人工智能和数据科学领域;其二,加强职业教育和职业培训,完善二元制职业培训体系,增加对数字技术的培养力度;其三,促进国际交流,鼓励高校间建立跨国交流合作,并大力吸引外国优秀人才赴德国就业。

(二) 战略性政策目标:政策目标制定与执行的战略性推动

任务导向型创新政策目标制定的基础是对重大挑战的遴选。任务既包括国内维度的技术进步和经济增长,也包括国际维度的全球性议题,而后者日益成为创新政策

^① 伦德瓦尔将国家创新体系做了狭义和广义的区分。狭义的创新体系包括介入知识创造的组织 and 制度,如研发部门、技术机构和大学。而广义的创新体系则包括涉及研究、探索以及学习过程的经济结构和制度的所有部门及领域。伦德瓦尔认为,生产系统、营销系统及金融系统是创新体系的亚系统,学习在其中发生。参见 Bengt-Åke Lundvall, *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*; Jan Fagerberg, “Innovation Policy: Rationales, Lessons and Challenges,” *Journal of Economic Surveys*, Vol.31, No.2, 2017, p.506.

关注的焦点。为此,任务导向型创新政策的政策目标通常具有两方面特征:明确性,即为解决具体的挑战,政策制定者会基于任务设定明确的政策目标,以推进后续的政策执行;引导性,即为了预估技术发展趋势并引导创新主体的投入领域而制定政策目标。通过高科技战略等政策,政府加强对高新技术的开发引导,推动社会各界执行目标任务和应对社会挑战。

当今社会面临多重挑战,如何选择恰当的任务目标尤为关键。重大挑战必须具有紧迫性,并拥有较高的社会价值。为克服转型失灵,政策目标须界定清晰,且拥有较为明确的方向,通过技术预见(Technology Foresight)把握科技发展趋势并预判其可能产生的影响。^①然而,由于挑战的繁杂性,政策目标往往具有复杂性和层级性,即一级目标之下可设置更为具体的二级目标。德国对重大挑战的遴选基于国内外环境的变化,经历了从“自身”到“全球”的转变,政策目标更具战略性。2006年“德国高科技战略”提出的挑战聚焦于德国国际竞争力下降的现实。进入21世纪,随着全球竞争愈发激烈,许多企业将生产基地迁往国外,致使德国思考如何提高本国竞争力和吸引力。2008年国际金融危机后,全球化带来的全球性问题突显。与此同时,全球科技竞争更加激烈,主要集中在人才、技术和市场领导力的竞争。《德国高科技战略2020》将目光从国内挑战转向全球重大挑战,包括气候变化、人口结构变迁、疾病扩散、粮食安全、化石能源的枯竭等。该战略的目标是把德国打造为解决全球挑战的领先者,为21世纪的难题提出解决方案。2018年的“高科技战略2025”进一步明确当前的全球性挑战,特别强调人口结构变化、数字化转型、2030可持续发展目标、经济可持续性发展、能源供给和气候变化。2023年的《研究和创新未来战略》再次强调内外环境的加速变化是德国政府推出新创新政策的重要原因。该战略认为,当下德国面临更为严峻的重大挑战,气候变化、人口问题等困境尚未得到明显改善,新冠疫情和俄乌冲突则对全球带来更加深刻的影响。

政策执行主要依靠政府的政策工具,政策工具则由政策目标决定。任务导向型创新政策尤其强调效果导向的政策工具,其目的在于通过政策的实施,不仅要促进创新能力的提高,而且要推动行为变革和体系转型。这就要求政策工具除了要支持研发活动,还要以技术的迅速扩散和广泛应用为目标,创造新的市场、刺激需求、完善制度,将传统创新政策与其他供给导向政策相结合。^②在这方面,德国的任务导向型创新政策

^① EFI, “EFI-Gutachten 2021,” Expertenkommission Forschung und Innovation, pp.48-49.

^② Ralf Lindner et al., “Missionsorientierte Innovationspolitik: Von der Ambition zur erfolgreichen Umsetzung,” p. 15.

主要采取了下列方法。

一方面,研发资助从单项支持转变为系统性支持。新技术研发资助是历次高科技战略的核心。2006—2009年的高科技战略总计投入146亿欧元,其中约120亿欧元用于资助17个新兴技术领域,资助额最高的是航天技术(36.5亿欧元)、能源技术(20亿欧元)和IT技术(11.8亿欧元)。^①始于2010年的高科技战略进一步扩大了资助范围。为确保产业之间的公平竞争,其不再局限于过于细致的技术分类。而2018年的高科技战略的技术资助部分则更加系统化,将多项技术发展策略涵盖其中,如《德国联邦人工智能战略》等。每个项目包含了相关领域的完整支持计划,由此构成高科技战略作为顶层设计、各领域战略项目作为具体创新政策的系统性机制。

另一方面,政府积极创造和塑造市场。需求是新技术应用推广的重要助力。在创新政策方面,除设定框架条件和研发资助之外,政府增加了创造和塑造市场的职能,在需求端改善创新条件,通过刺激需求鼓励技术创新。其重要的手段是创新导向的政府采购,尤其是在面临社会重大挑战时,政府采购作为需求端工具有助于补充需求不足,缓解社会问题,^②并促进行业内竞争,推动生产者、服务商和供应商的技术升级,实现行业技术的扩散。^③政府采购已经成为政府支持科技创新的重要政策工具,例如美国政府建立了涵盖法律规则、组织体系、采购机制、监督制度等维度的创新产品政府采购体系,^④不仅为本国制造的产品创造了有保障的需求,而且通过对高风险创新的公共投资降低了私人企业的研发风险,提高了企业研发的积极性。^⑤德国政府每年的采购额高达3500亿欧元。^⑥2013年,德国联邦经济部成立创新采购中心(KOINNO),通过提高政府采购中的创新产品和服务的份额,支持国内创新。2022年,联邦政府提出政府订单应适当向初创企业和中小企业倾斜,以推动新的创新型企业的成长。

(三)协调型的管理模式:完善跨部门跨领域的组织协同

德国创新活动最重要的组织形式是国家创新体系,其涵盖了企业、科研机构、高校等创新执行者。政府的主要作用是制定和完善框架条件,维护公平的竞争秩序,激励

^① Bundesministerium für Bildung und Forschung, “Die Hightech-Strategie für Deutschland,” Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2006, pp.103–104.

^② Charles Edquist and Jon Mikel Zabala-Iturriagoitia, “Public Procurement for Innovation as Mission-oriented Innovation Policy,” *Research Policy*, Vol.41, No.10, 2012, pp.1757–1769.

^③ Jakob Edler and Luke Georghiou, “Public Procurement and Innovation—Resurrecting the Demand Side,” *Research Policy*, Vol.36, No.7, 2007, p.961.

^④ 周代数:《创新产品政府采购政策:美国的经验与启示》,载《财政科学》,2021年第8期,第133页。

^⑤ 刘戒骄:《美国促进先进制造技术创新的政策脉络与启示》,载《国家治理》,2023年第6期,第77页。

^⑥ <https://www.bme.de/services/koinno/>.

创新主体参与创新。由于重大任务往往涉及多个行业,需要横向和纵向的行政协同,因此,任务导向型创新政策的一个典型特征是通过政策协调社会资源,构建多主体跨部门的政策组织形式,例如各部门将共同的职能划拨给中央机构、重新安排各部门的功能、建立新的跨部门协调机构。此外,还需在政府之间推动工作文化的革新,在部门之间营造有利于破除部门壁垒的合作文化,努力克服系统失灵。

德国传统的创新体系将研发资助、创新支持等任务分解到不同部门或地区,侧重于推动技术扩散,但较少明确技术的发展方向。各部门之间有较为明晰的职责范围,缺少协调和互动,难以应对当前挑战。由于当今社会的重大问题涉及多个领域,需要将各部门协调统一,重新调整政策分工,据此,德国的任务导向型创新政策在两个方面实现了组织形式的优化。

一方面,强化跨部门协作。除了 2006 年的高科技战略指定了具体的技术行业,之后的高科技战略提出的研究任务均没有指定具体的行业或技术,而是涵盖了较为宽泛的领域,以引导更多企业、科研机构、高校等主体参与创新活动,用公共投资带动私人投资,避免国家失灵。创新政策不再仅仅由联邦教育与研究部承担,还囊括了联邦经济部、交通部等多个相关部门。在 2023 年的《研究和创新未来战略》中,联邦政府建立了 6 个任务小组,负责特定领域的跨部门协调,包括制定具体的政策任务、确定政策目标、持续评估,为跨部门协同搭建平台。

另一方面,设立新机构加强前沿技术的引导。为推动前沿技术发展而设立机构的最典型例子是美国国防高级研究计划局(DARPA)。该机构成立于 1958 年,隶属美国国防部,负责军事领域高新科技的研发。DARPA 凭借任务驱动的项目、高效的组织架构、灵活的研究团队,通过军事订单投资高风险前沿创新,为美国军用技术研发做出了贡献,并带动了民用高科技的创新。欧洲一直希望建立本区域的 DARPA。^① 2019 年,德国效仿 DARPA,建立了德国联邦颠覆式创新局(SPRIND),^②旨在通过为高风险的高科技企业提供资金等方面的支持,大力推动本国颠覆式创新和前沿技术的发展。根据 2023 年《研究和创新未来战略》,联邦政府将对 SPRIND 进行改造升级,包括优化机

^① Nicolas Bunde et al., “Europäische öffentliche Güter: Was lässt sich vom US-amerikanischen ARPA-System für die Förderung von Sprunginnovationen in Europa lernen?” *Ifo-Forschungsbericht*, Vol. 117, 2020, pp. 1–11; “A DARPA-like Agency could Boost EU Innovation—But Cannot Come at the Expense of Existing Schemes,” *Nature*, 14 May 2024, <https://www.nature.com/articles/d41586-024-01412-x>.

^② SPRIND 的德语全称为“Bundesagentur für Sprunginnovationen”,英文名称为“Federal Agency for Disruptive Innovation”。出于使用习惯,本文参考其英文名称将该机构翻译为“德国联邦颠覆式创新局”。与美国的 DARPA 相比,德国 SPRIND 不从事军事研发,主要侧重民用技术的开发。

构制度和资助条件、提高机构预算等。SPRIND 将为创新者提供全面支持,并在全社会营造积极的“失败文化”,给创新者提供更多的容错空间。为了进一步优化技术转化,2023年,德国成立了德国技术转化和创新局(DATI),其目标是建立一家行动敏捷的创新促进机构,通过高效的机制,将科技成果转化为具有经济效益和社会价值的新产品等。两家新设机构充实了联邦政府的创新政策手段:SPRIND 侧重前沿技术和颠覆式创新,支持具体的企业或技术;DATI 主要帮助应用技术类高校和中小型大学对接科研机构和企业,特别是中小企业和初创企业等组织,推动应用型研发与区域性创新体系相结合,促进技术转化和渐进式创新的推广。它们与尖端创新集群^①和转化过桥政策(Transferbrücken)^②一道,共同构建了一个较为系统的创新促进与技术转化的工具箱。

(四)学习型政策:创新政策的敏捷性和动态评估

学习型政策不仅体现在政策本身的灵活性和实验性,能够及时根据国内外环境和产业变化做出调整;而且呈现了持续性监测政策的实施效果,在政策实施过程中及时反馈和调整,而非在政策实施后再进行评估。

其一,政策的敏捷性。数字化变革要求政策能够及时回应社会需求,尽力缩减反馈环节和时限,提升敏捷性。德国将任务导向型创新政策视为一种动态调整的学习型政策,随着政策的实施和反馈,可以进行不断调整和优化,强调政策的灵活性、反思性和实验性。为此,联邦政府不断简化资助流程,研发资助更加灵活和数字化,政策工具更加多样化,流程更加便捷。政策支持领域宽泛,而非聚焦于特定行业。为了避免“挑选赢家”而带来的灵活性不足,创新政策设定了较为宽泛的目标领域,如健康、出行、数字化、气候等。政策目标并非一成不变,而是随着政策实施效果的显现、内外环境的变化、技术革新以及社会挑战的变迁随时进行调整,避免转型失灵。

其二,动态评估体系。实现学习型政策的重要基础是制定有效的政策评估机制,包括是否解决实际问题、是否完成政策目标等。评估不是一次性行为,而是贯穿政策始终,开展全阶段评估。通过政策评估反馈政策执行效果及影响,在未来政策制定中进行改进,体现了任务导向型创新政策的系统性政策干预特点。任务评估并非仅仅聚焦于应对社会重大挑战的政策目标达成情况的判断,还要塑造一种新的政策制定形

^① 创新集群主要推动跨区域间不同主体的创新合作,一直以来都是德国创新成果孵化和科学成果转化的关键抓手,而尖端集群则侧重尖端技术的突破。参见史世伟、寇蔻:《德国创新集群政策的发展现状与趋势》,载郑春荣主编:《德国发展报告(2016)》,社会科学文献出版社2016年版,第141-162页。

^② 转化过桥政策主要包括初创企业促进政策、中小企业促进政策、高校企业孵化政策等。

式。这一政策制定形式可能与已有的政策路径和实践存在差别,因此,政策评估的目标不仅限于事后的效果评价,还要重视政策学习的过程,以实施和管理复杂的任务。此外,评估需与任务实现相融合,成为任务导向型政策的一部分。^①

围绕政策实施,政策评估主要聚焦三个指引性问题:首先,社会挑战的遴选能否对政策设计和目标实现提供恰当的引导?其次,任务设计是否与目标实现相适应?最后,政策执行方式是否有助于达到政策效果?鉴于此,政府拟定了六种评估工具:第一,社会技术系统分析,即考量所有与政策相关的社会因素,如政府部门、科研机构、高校与技术因素的关系,从整体上把握政策相关方及技术网络。第二,任务的变革途径分析,即将任务分为不同种类,分析每一类任务的动机、逻辑、相关方、政策工具、主要挑战等,以便明晰任务演进路径的多样性,让决策者了解不同任务的过程要求和可能结果。第三,政策影响路径分析,即由于任务具有多样性,政策影响路径并非唯一。政府需要将目标与政策行动相结合,构建“投入—产出—效果—影响”的逻辑关系。第四,工具手段分析,即将所有与任务相关的政策工具进行归类整理,明确其政策规模、实施领域、目标群体等。第五,政策影响指标分析,即在政策影响路径分析的基础之上设定指标,以监测政策实施及任务执行是否顺利开展。第六,转换过程分析,聚焦框架条件,从宏观方面寻找影响因素,为政策的变革过程提供全面的视角,引领政策执行的方向。

除此之外,识别因果关系一直以来都是政策评估的难点。实践中,由于因果关系验证所需的效果证据不易获得,因此创新政策效果评估难度较大,实施效果与特定政策之间难以建立严谨的因果关系。鉴于此,德国研究与创新专家委员会(EFI)提出将因果分析融入创新政策。第一,在政策工具设计时就为因果分析创造条件,便于数据收集,确定具体的目标。如有可能,同时确定检验目标效果的指标。第二,评估招标时应提出因果分析的要求,通过成本—收益分析等方法评估政策效果,评估时间的选择也应便于因果推断。第三,政策实施方不宜再负责政策评估,委托政策评估时应重点考察相关机构的研究能力。^② 政策目标设定时必须是可检验的,最好设定定量的目标,或至少包含定性的目标,并明确时限。在最终时限之前还应设定若干中期检查的时间点,以便让政策按照既定目标方向执行。评估目的不仅在于达到政策效果,还要

^① Florian Wittmann et al., “A Framework for Formative Evaluation and Impact Assessment of Mission-oriented Innovation Policies,” Final Report of the Scientific Support Action to the German High-Tech Strategy, Vol.2, 2021, p.1.

^② EFI, “Gutachten 2024,” Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin, pp.44-46.

推动学习型政策的完善。^①

三 德国任务导向型创新政策的国际比较与实施效果

当前全球产业变革深入发展,主要经济体均将任务导向型创新政策视为有效的创新促进工具。欧盟创新政策与德国模式具有较高相似性,两者均通过遴选出较为广泛的社会挑战,形成新的任务导向型创新政策。欧盟的代表性措施是“地平线欧洲”,旨在加强欧盟的科技实力和创新能力,维护其产业竞争力、经济模式和创新水平。美国的重大科技突破具有政府主导的特征,其任务导向型创新政策具有市场化项目运作、发挥军事和航天等尖端技术对民用技术引导等特点,其中 DARPA 等公共机构对任务导向型创新发挥了重要的引领和协调作用。^② 此外,通过政府采购、支持基础研究等措施,美国试图推动产学研协作,带动相关产业的发展。而在第二次世界大战后的经济追赶时期,日本政府通过产业政策和创新政策积极干预经济。日本的任务导向型创新政策以中央政府主导为主,具有战略导向和自上而下相协调的特征。^③ 除了中央层面的日本经济产业省和文部科学省负责科技创新政策,日本还设立了协调性机构——综合科学技术创新会议(CSTI),由首相直接领导,为科技创新提供强有力的指导和全面协调。由此可见,德国、美国和日本的任务导向型创新政策均重视政策的战略性和政府各部门的协调。与主要经济体相比,德国任务导向型创新政策的特点主要体现在三个方面。

第一,中央政府的主导程度较低。德国社会主义市场经济体制的核心是竞争秩序,国家的首要任务是保证企业有效竞争,避免垄断和市场失灵,造成企业创新动力不足和停滞。国家在创新体系中最重要的是为制造业的创新创造良好的法律和制度框架条件,即“生产性的秩序政策”。联邦政府避免“挑选赢家”,其创新政策以制定涵盖广泛任务的战略性框架条件为主要特征。第二,强调通过社会政策和社会创新扩大社会参与。德国创新政策中的社会创新与本国经济及社会的价值观密不可分。社会创新的目标之一是尊重人的尊严,保护人的权利,推动社会公平,因此社会创新不仅包含

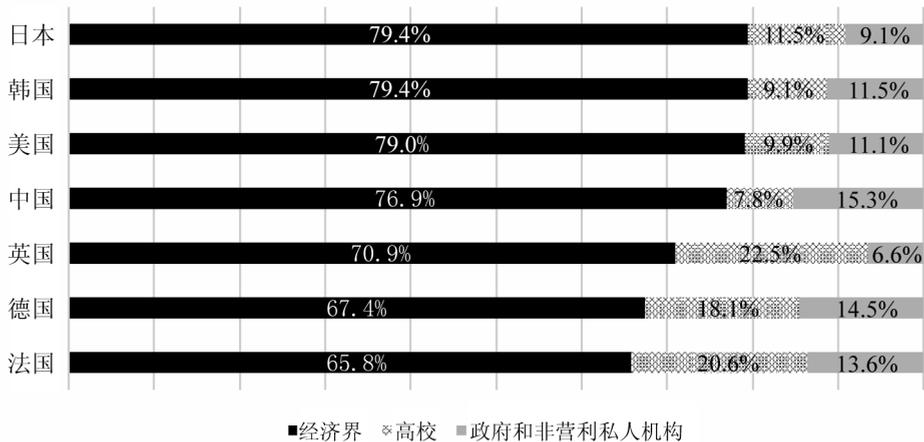
^① Ralf Lindner et al., “Missionsorientierte Innovationspolitik: Von der Ambition zur erfolgreichen Umsetzung,” pp.23-25.

^② 韩文艳、熊永兰:《任务导向型创新政策国际比较及启示》,载《科技导报》,2023年第17期,第92页。

^③ OECD, “The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies—A New Systemic Policy Approach to Address Societal Challenges,” p.84.

社会实践的变革,还包括观念和理念的变化,特别是新的组织形式、新的规制措施和新的生活方式。例如德国实施“工业 4.0”战略后,还提出“劳动 4.0”(Arbeit 4.0),推动新产业革命时期的劳动力市场变革,帮助劳动者适应新的工作形式。第三,公共研发投入比例较高。尽管中央政府的主导程度较低,但德国的公共研发投入比例高于美国、日本等主要经济体。如图 1 所示,2022 年美国、日本、中国的高校和政府研发投入占总研发费用比重分别为 21%、20.6%和 23.1%,德国则高达 32.6%,仅略低于法国,其中很大一部分投入基础研究。其中,政府及非营利私人机构的研发投入占比达到 14.5%,仅略低于中国。联邦政府主要通过科研项目、部委研发以及科研机构研发等活动促进创新,2022 年该部分投入占联邦政府研发支出的 92.7%。^①

图 1 2022 年主要经济体研发投入来源



资料来源:德国联邦教育与研究部,“Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem—Bundesbericht Forschung und Innovation 2024”。

德国的任务导向型政策产生了一定的积极效果,其创新政策及创新促进形式均呈现较大程度的改观。第一,通过政府资金和政策性银行撬动社会资本,社会参与度得到提升。为了缓解初创企业融资难问题,2021 年德国设立未来基金(Zukunftsfonds),通过德国复兴银行、欧盟复兴基金等渠道,计划到 2030 年投入 100 亿欧元的公共资

^① 德国联邦教育与研究部,“Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem—Bundesbericht Forschung und Innovation 2024,” 2024, p.15。

金。此外,吸引私人资本投资初创企业,总计筹措 300 亿欧元的风险资本,重点投入人工智能、量子技术、氢能、医学、可持续出行、生物、循环经济、气候环保技术等创新技术和新兴领域。^① 未来基金已成为联邦政府助力初创企业融资的核心工具。第二,政策目标更具战略性。德国政府基于国内外挑战不断调整政策目标,其创新政策更加着眼于全球性问题和国际竞争,从具体的单一目标转变为更加多元、广泛的目标。为此,在原有创新体系的基础上,德国通过组织创新、加强跨部门协调,增强政策设计。政府更加积极地参与创新活动,不仅是制度框架的制定者,还是市场的创造者和引导者,以扩大市场对新兴技术的需求。第三,创新任务管理模式。德国在原有创新体系的基础上,通过组织创新加强跨部门协调,由联邦教研部、经济部等多个部门共同参与,增强政策设计,以更高效率的组织形式促进创新。此外,联邦政府还成立跨部门的任务小组,协调各部门职能。为了更好地集中优势资源、加速前沿技术的研发和应用,德国成立 SPRIND,为新兴技术发展提供支持;成立 DATI,提升技术成果转化效率。第四,对政策实施动态评估。由于社会重大挑战的艰巨性和长期性,政策效果往往无法立刻显现,这意味着一方面需要保持耐心,另一方面要加强过程性评价,提升政策敏捷性。近年来,联邦政府逐步完善评估工具,重视社会因素与技术因素之间的相互影响,细化任务变革路径和政策影响路径,优化评估工具和指标体系,通过全阶段评估提供反馈,持续优化政策,构建学习型创新政策。

从数据上看,德国政府的研发投入占 GDP 比重从 2006 年的 2.43% 提高到 2022 年的 3.07%,^② 位居全球前列。德国的创新产出保持较高水平,为欧洲第一。虽然创新活动受到新冠疫情冲击,2020—2022 年专利申请量有所下降,但 2023 年的申请量回升至 58656 件。^③ 在产业变化方面,创新政策的重要目标是推动德国传统优势产业升级和新兴前沿技术的进步,保持本国在全球的创新力和竞争力。德国在传统汽车行业和电子技术领域的创新能力持续提升,是创新产出最高的领域;联邦政府研发投入最高的行业是健康、信息技术、航天和能源技术,2023 年政府研发投入分别为 33.05 亿欧元、29.56 亿欧元、25.13 亿欧元和 23.65 亿欧元,其中信息技术和能源技术的研发投入增长最高,2009—2023 年的增长率分别达到 296.05% 和 203.17%。^④

然而,需要指出的是,德国的任务导向型创新政策仍存在一些不足。首先,凝聚社

① BMBK, “Die Start-up-Strategie der Bundesregierung,” Berlin, 2022, p.7.

② 德国联邦教育与研究部, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K1/grafik-1.1.1a.html>。

③ 德国专利和商标局, <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/>。

④ 德国联邦教育与研究部, <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/1.1.5>。

会共识有待加强。德国社会对一些产业的转型仍未形成强大共识,例如汽车行业依旧以传统燃油车为主,该国三大车企在中国市场面临本土企业的激烈竞争。德国社会仍然偏好传统燃油车,对于电动汽车和智能化汽车的接受程度较低。2021 年,德国消费者电动汽车购买意愿尚为 24%,但 2024 年只有 17%的德国受访者表示愿意购买电动汽车,居民购买意愿连续 3 年下降。^① 其次,战略性政策目标实施能力欠缺。第一,执政联盟内部不和,执政能力不足。虽然已经建立了横向和纵向协调机制,但“交通灯”政府时期,内部各党在产业发展、财政政策等方面分歧较大、相互掣肘,极大地影响了政府的执政能力和政策落地效果。即使在默克尔执政时期,数字化进程、数字基础设施进展也不如预期。第二,受内外因素影响,政府财政空间压缩。新冠疫情、俄乌冲突及能源危机极大提升了本国生产成本,2023 年和 2024 年德国 GDP 分别下降 0.3% 和 0.2%。^② 经济下行不仅增加了财政收入压力,而且对乌军援、国防支出、难民支出快速消耗了财政资源,限制联邦政府对产业转型和数字化战略的投入力度。例如,2023 年 11 月,联邦宪法法院裁定,联邦政府不得将原计划用于应对疫情的 600 亿欧元应急资金挪用至气候和转型项目基金账户。^③ 为了填补由此带来的财政预算缺口,联邦政府宣布,自 2023 年 12 月 18 日起提前终止电动汽车购买补贴申请,导致德国消费者对新能源汽车的需求进一步下降。再次,行政管理体制敏捷性不足。创新促进机构面临官僚体系和传统制度的束缚,尚未完全发挥制度性潜力。例如,被寄予厚望的 SPRIND 受困于僵化的管理结构,政府干预过多、灵活性不足,难以真正推动颠覆式创新。鉴于此,2023 年年底,德国通过 SPRIND 自由法案,希望提升 SPRIND 的自由度,在项目的认定、资助和融资工具的选择上给予 SPRIND 更多自主性。最后,研发投入仍集中于传统制造业,新兴行业投入不足。尽管德国研发投入占 GDP 比重逐年上升,但研发投入额度最高的部门——企业的前四大研发投入领域为汽车及零配件,数据处理设备、电子光学设备、电气设备,化学制药、橡胶和合成材料以及机械制造,2022 年研发投入分别为 287.5 亿欧元、127.9 亿欧元、122 亿欧元和 75 亿欧元。可见,研发资金仍集中于传统优势制造业领域。相比之下,信息通信行业来自业界投入仅为 62 亿欧元,远低于传统工业领域。汽车及零配件行业是德国研发投入最高的产业,2012—2022

^① ZDF, “Immer weniger Deutsche wollen E-Autos kaufen,” 29 April 2024, <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/e-autos-kauf-beliebtheit-umfrage-100.html>.

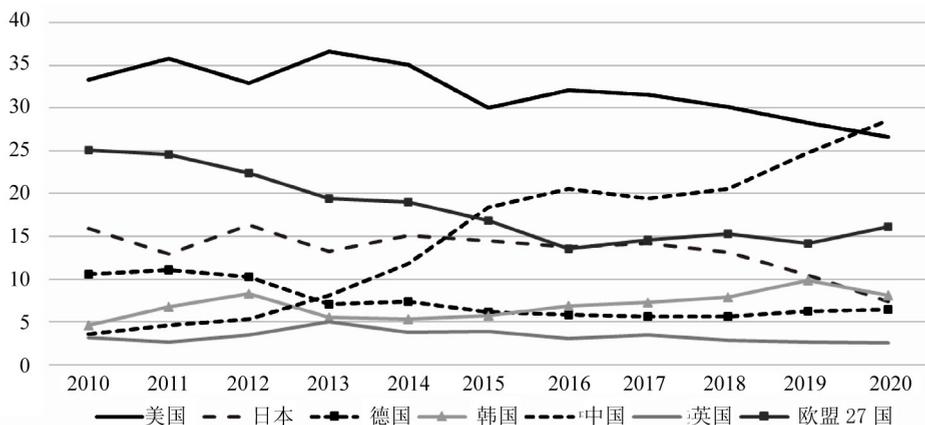
^② 德国联邦统计局, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/01/PD25_019_811.html。

^③ Bundesverfassungsgericht, “Zweites Nachtragshaushaltsgesetz 2021 ist nichtig,” <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2023/byg23-101.html>.

年该行业企业研发投入增长率达到 65.6%。^① 德国约三分之一的研发费用用于汽车行业,信息通信技术领域的研发投入只占总研发投入的不足 10%。^② 受路径依赖的影响,德国的创新资源仍集中在传统制造业,汽车制造、电子设备、化学制药、机械制造这四大支柱产业仍然是该国最重要的创新引领者。

例如,在专利申请量上,多年来德国专利申请量排名前列的都来自四大传统制造业。2023 年,德国专利申请量前十大企业均是汽车或零部件企业,位列前三的是博世(4160 件)、奔驰(2046 件)、宝马(1963 件)。^③ 与此同时,德国在数字技术等新兴领域竞争力不足,人工智能技术的发展较为滞后。如图 2 所示,2020 年德国人工智能跨国专利申请量仅占该领域专利申请量的 8.2%,远远落后于中国(28.5%)和美国(26.6%)。

图 2 主要经济体人工智能领域跨国专利申请量占总申请量比重(%)



资料来源:EFI,“Gutachten 2024,” Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin, p.121。图由作者自制。

四 德国创新政策实践的启示

德国任务导向型创新政策肇始于 20 世纪 60 年代,其受关注度于 20 世纪末有所

^① 德国联邦教育与研究部,“Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem—Bundesbericht Forschung und Innovation 2024,” p.26。

^② Merkels Innovations- und Digitalisierungspolitik,“Haben es vor allem mit vielfältigen Umsetzungsproblemen zu tun,” Handelsblatt Research Institute, 2021, p.2。

^③ 德国专利和商标局, <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/>。

降低,到了 21 世纪实现回归和扩展。2006 年以来,面对日趋严峻的社会挑战和保持国际竞争力的需要,联邦政府着手实施任务导向型创新政策,以克服系统失灵和转型失灵,在新一轮科技变革中占据领先地位。本文根据任务导向型创新政策的理论,从广泛的社会参与、战略性政策目标、协调型管理模式和学习型政策四个维度分析了联邦政府自 2006 年以来创新政策的特征,并进行了国际比较,探究其政策效果。

德国的任务导向型创新政策产生了一定的积极效果,社会创新进一步增强,联邦政府积极制定了更具战略性的政策目标,跨部门协同和政策评估体系实现优化,研发投入持续增加,研发强度在全球主要经济体中位居前列。创新政策为德国经济长期稳定增长提供坚实动力。然而,自新冠疫情和俄乌冲突爆发以来,德国经济不振,任务导向型创新政策并未解决该国长期存在的产业结构问题。其主要原因在于,传统产业转型仍未形成有效社会共识,社会对新产业新技术的需求和投入不足;执政党受内外因素制约,缺乏创新政策目标实施的能力;官僚化行政体系未能适应新时期的要求,效率和敏捷性不足;研发投入虽然有所提升,但仍集中在四大制造业,新兴技术的研发资源和发展空间有待增加。

作为制造业大国,中国与德国均处于产业转型的关键时期。围绕国家发展的中心任务,中国积极推动实施创新驱动发展战略。2006 年,面对自主创新能力较弱、企业核心竞争力不足等问题,国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》,优先布局规划能源、水资源和矿产资源等 11 大重点领域,以及生物技术、信息技术等 8 项前沿技术。2016 年,为加快实施国家创新驱动发展战略,中共中央、国务院发布《国家创新驱动发展战略纲要》,制定“三步走”战略目标,为中国科技创新发展提供了顶层设计和系统谋划,^①并围绕社会发展的紧迫需求和国家安全的重大挑战,进行重点领域和关键环节的任务部署,提出推动新一代信息技术、智能绿色制造技术等 10 项重点技术的科技创新,推进产业质量升级。

当前,中国发展面临新的战略机遇和挑战。党的二十大报告指出,“以国家战略需求为导向,集聚力量进行原创性引领性科技攻关,坚决打赢关键核心技术攻坚战”。进入新发展阶段,实现高水平科技自立自强成为中国统筹发展与安全的战略支撑,其中完善新型举国体制是关键举措。^②党的二十届三中全会强调,“健全新型举国体制,提升国家创新体系整体效能”。新型举国体制是面向国家重大需求,通过政府力量和

^① 薛澜:《中国科技创新政策 40 年的回顾与反思》,载《科学学研究》,2018 年第 12 期,第 2114 页。

^② 杨洋、李哲、韩军徽:《科技自立自强背景下的新型举国体制:基本内涵、适用范围与构建思路》,载《中国科技论坛》,2024 年第 1 期,第 1 页。

市场力量协同发力,凝聚和集成国家战略科技力量、社会资源共同攻克重大科技难题的组织模式和运行机制,^①具有重大任务战略、跨部门整合动员、政府培育引导市场的特征。^②中国的新型举国体制与德国的任务导向型创新存在差别,但也有相似之处,二者均强调国家对创新活动发挥的引导性作用和组织协调作用,即由政府提出明确需求和重大战略任务,以系统化思维推动创新,强调政府与市场机制的有机结合。

需要指出的是,面对新形势新要求,中国创新促进的实施机制尚不健全。第一,科技创新的组织化和协同化程度有限,科技资源的分配分散低效。跨部门协调工作机制不完善,职能转变不到位,缺少统筹协调。重大科技项目涉及多部门,而政府部门之间利益诉求存在差异,协调不足、沟通不畅,致使重大决策部署难以有效推进。^③第二,评估评价机制不健全。科技成果评价存在分类评价体系不健全,评价指标单一化、标准量化、结果功利化的问题,评价机制指挥棒的作用未能充分发挥。评价工具创新不足,科技创新的复杂性、专业性和阶段性导致评价机制存在时滞和预测性不足的困境。此外,评估评价结果在各部门以及中央地方之间的共享性和联动性不足,难以及时反馈并优化政策。第三,社会创新的认识和实践尚未得到足够重视。中国科技管理部门尚未形成一个专门针对社会创新的政策框架,缺少对科技创新可能引发社会问题的前瞻性设计。在新技术、新产品、新业态爆发式涌现带来伦理道德、环保、公共安全、心理等问题时,政策层面的回应较为被动。^④

鉴于此,德国任务导向型创新政策的经验和教训对中国的创新政策制定具有一定的借鉴意义。第一,发挥国家重大战略的引领作用,加大创新政策的支持力度,推动政策落实。首先,近年来,中国研发投入占GDP比重持续提高,2023年达到2.65%,^⑤但与美国、德国等主要发达经济体相比仍存在差距。中国应继续加大研发经费投入力度,改善研发投入结构,加大对基础研究的投入,提升关键核心技术的创新能力。其次,虽然德国联邦政府加大了政策引导,但面临工业制造业的路径依赖和政策落实不足的问题。中国创新战略设计应打破传统思维,通过政府引导,把握技术发展方向,聚焦任务使命,破除路径依赖陷阱。最后,应针对不同社会挑战对政策任务进行动态调

① 王钦:《健全新型举国体制》,《人民日报》,2022年12月8日,第9版。

② 封凯栋、陈俊廷:《新型举国体制下的政府与市场关系:共识与机制探索》,载《学术研究》,2023年第12期,第90-91页。

③ 杨洋、李哲、韩军徽:《科技自立自强背景下的新型举国体制:基本内涵、适用范围与构建思路》,第4-5页。

④ 陈健、杨培培、陈志:《我国促进社会创新的政策现状与问题分析》,载《全球科技经济瞭望》,2021年第2期,第69-70页。

⑤ 国家统计局, https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202410/t20241002_1956810.html。

整。自 2006 年以来,“德国高科技战略”的支持对象从较为具体的技术路径逐渐转变为较宽泛的行业领域,避免“挑选赢家”,政策目标也从只侧重技术推动转变为技术与社会效应并重。任务导向型创新政策的实施是一个不断探索、不断学习的过程,需要根据社会挑战的变化调整政策任务和政策目标,优化技术发展路径和政策框架。

第二,创新组织形式,加强顶层设计和跨部门协调,瞄准关键核心技术进行科技攻关。当下,国家间的竞争突出表现为科技领域特别是尖端科技的竞争。德国创新政策聚焦于上游研发环节,建立跨部门协调机制,调动优势创新资源。中国应持续深化科技管理体制的改革,加强中央科技委员会对科技创新工作的顶层设计和创新资源统筹协调。以国家科技重大专项为牵引,加强对重大科技战略任务的组织协调,跨部门、跨地区调动优势资源,使之集中于关键核心技术,瞄准复杂问题进行引领性攻关。发挥有为政府的作用,以任务为引导,通过对全社会参与创新的全面支持,引导技术发展方向,创造和塑造市场。

第三,加强政策目标的绩效管理。应强化以科技创新质量、绩效、贡献为核心的评价导向,激发创新主体的内生动力,不断完善创新政策实施路径。建立系统化的绩效管理体系,一方面进行事前论证,即在政策制定时加强专家论证,评估政策效果,制定可量化、可评估的具体绩效目标;另一方面进行事后评估,即根据绩效目标对政策实施效果进行评估,持续改进创新政策。

第四,重视社会创新,优化社会创新政策框架。德国等发达经济体在推动前沿技术创新时重视和依赖社会动员,以形成社会共识、撬动社会资源。重大社会挑战会涉及不同社会群体的利益,创新政策的重要目的是提高社会福祉、推动社会可持续发展,因此其评价标准不应仅仅是经济增长或专利数量的提高,还应包括与经济相协调的人的需求。鉴于此,从政策制定到政策评估,任务导向型创新政策均应鼓励更多的社会参与,强化社会创新应成为任务导向型创新政策的重要特征。中国在科技创新政策的设计过程中,应加强对科技创新引发社会问题的前瞻性评估,增加社会创新维度的权重,政策效果应考虑民生、环境、伦理等社会影响。此外,应结合中国社会治理的特点,鼓励基层党组织、社区等基层治理机构,以及社会组织、企业等参与社会创新治理的模式探索。

(作者简介:寇蔻,北京外国语大学德语学院副教授;史世伟,对外经济贸易大学外语学院教授。责任编辑:齐天骄)