

新冠疫情对德国科研创新政策的影响

桂潇璐

(上海科技馆, 上海 200127)

摘要: 本文重点介绍新冠疫情给德国科研创新政策带来的影响。自 2020 年初新冠疫情爆发以来, 持续不断的疫情影响给德国研发造成巨大损害, 为了确保技术转型的顺利进行, 保持德国在全球的创新竞争力, 德国联邦政府采取了一揽子刺激计划, 为经济提供了重要的政策动力。

关键词: 德国; 科研创新; 激励政策; 体制机制; 新冠疫情

中图分类号: G321 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.02.009

2021 年 2 月, 德国研究和创新专家委员会 (EFI) 向联邦政府递交了《2021 研究、创新和技术能力评估报告》(EFI-Jahresgutachten 2021)^[1]。报告指出, 为遏制新冠疫情所采取的限制措施, 给整个德国社会包括科学领域带来了巨大的负面影响, 联邦政府为应对疫情带来的影响所采取的一揽子刺激计划为经济提供了重要的政策动力, 为研究与创新 (R&I) 体系提供了 600 亿欧元的额外资助。尽管新冠危机给德国研发带来了损害, 但从另一方面而言, 其也成为了联邦政府加速政策调整 and 完善的催化剂, 为促进德国向新技术转型并以此提升德国长期竞争力提供了动力。

1 出台一系列综合性科技创新战略与规划

1.1 发布国家生物经济战略, 确保生物经济研究在全球的领先地位

德国国家生物经济战略^[2]将生物 (有机) 技术定性为德国可持续经济发展的动力。计划从 2020 年至 2024 年在生物经济领域的预算将达到 36 亿欧元, 联邦教研部每年相关研究经费单独支出不少于 3 000 万欧元。

生物经济战略的主要目标包括: (1) 要求生物经济分清具体不同行业的技术目标以及全国生物

经济目标, 制定明确、可测、切实可行、符合实际的任务时间表; (2) 生物技术应用的指标不限于对生物经济的贡献, 在生物技术的研究尤其是专利技术、促进科学研究等方面的突出贡献以及生物技术的市场转化成果也是重要的目标; (3) 增加以生物为基础的经济在整个国民经济中的比重, 制定到 2025 年的达标指数, 生物经济战略要求与替代化石资源的经济生产原料比重进行同步规划; (4) 加强高分子遗传研究, 在创新疾病诊断和治疗方面的国际竞争力不能落后; (5) 制订具体的财政预算, 吸引社会资金支持生物经济, 使该战略落地。

1.2 发布国家氢战略, 推动“绿氢”技术发展

国家氢战略^[3]旨在确保德国在将绿色氢作为未来能源载体方面发挥全球领导作用, 计划总投入 90 亿欧元促进氢的生产和应用, 其中 70 亿欧元用于支持国内氢技术, 20 亿欧元用于建立国际氢能伙伴关系, 同时宣布成立国家氢能委员会以确保战略实施。

国家氢战略主要由 5 部分内容构成: (1) 氢的潜力和机遇; (2) 战略目标和抱负; (3) 氢的现状、行动领域和未来市场; (4) 战略实施和管理; (5) 行动计划。其中第 5 部分又列出 38 项具体措施, 涵盖氢的生产制造、研发创新, 在交通、工业

作者简介: 桂潇璐 (1984—), 女, 编辑, 主要研究方向为科学与技术教育和德国科研体系创新。

收稿日期: 2021-12-14

和基础设施等领域的应用，欧盟层面需要采取的行动等方面。到2030年，德国将建设供应容量高达5吉瓦的氢能生产设施。在研究和创新方面，德国致力于为从生产、储存、运输到分销的整个氢链的关键技术和创新方法提供研究资金，以期在 Power-to-X 技术方面起先锋作用，目标是更快地将实验室创新转化为工业应用。

1.3 发布新一期可持续发展研究战略，应对气候变化

联邦政府通过发布新的可持续发展研究战略，以实施在气候保护和多个可持续发展领域的研究资助，未来5年在这些领域的资助金额将比过去5年翻一番，达到40亿欧元。为进一步提高可持续发展研究战略的研究效率，资助将侧重流向特定目标，其中包括三大战略目标，涉及如何限制全球气候变暖，遏制气候变化的影响，保护地球资源以及改善人民生活。在战略目标下又包含了实施领域和行动方案，其中25个行动方案是主要杠杆，包括具体的实施步骤和阶段目标。战略特别关注跨学科和系统性方法，同时将实践对象引入众多项目中，以确保研究的实践导向。

1.4 实施面向未来的集群计划，促进区域创新合作

面向未来的集群计划旨在促成大学、研究机构、企业、社会和其他有关方面齐心协力形成有效的创新网络集群并进行最佳合作。首轮确定了16个候选集群，涉及无线信息技术、增材制造、自动驾驶、智能健康、基因编辑、量子微电子等未来技术，入选集群可在三年内每年获得500万欧元的资金支持。联邦政府积极推行产业集群政策，未来的创新集群将成为新一代的区域创新网络，通过创新和更大的参与范围、富于挑战性的商业模式或开创性的创新解决方案，将地区的科研能力和创造力通过新的合作形式更好地结合在一起，增强德国在全球创新领域中的领先地位。

1.5 提出国家水资源管理与生态保护可持续发展战略草案，提升水质，避免资源浪费

国家水资源管理与生态保护可持续发展战略^[4]草案由联邦环境部于2021年6月提出，旨在解决水资源短缺的问题，并从根本上改变德国处理水的方式。从战略草案看，联邦环境部将保护德国天然水储量，应对水资源短缺，防止水资源利用冲突，

并且改善水体状况和水质。通过实施相关行动计划，至2050年实现可持续的水资源管理。战略草案还提出了至2030年将逐步实施的57项行动方案，包括扩大数据基础，增强预测能力；制定处理水资源利用冲突的规定；建立跨区域水资源供应；建立污水排放主体责任制；实行“智慧水费”；建设“海绵城市”等具体措施。

2 在科研创新重点领域进行专项部署

2.1 健康卫生领域

(1) 新冠疫苗研发。联邦政府实施了一项总计7.5亿欧元的新冠疫苗生产和开发特别计划^[5]，其中5亿欧元用于扩大德国疫苗测试研究能力，2.5亿欧元用于提高疫苗产能。德国三家疫苗公司——BioNTech（3.75亿欧元）、CureVac（2.52亿欧元）和IDT Biologika（1.14亿欧元）受到资助。新冠大流行后，德国在2020年又提供了1.4亿欧元的额外资金，用于在流行病预防创新联盟（CEPI）框架内促进疫苗开发。

(2) 抗新冠药物开发。联邦教研部提供了4500万欧元资助开发抗新冠药物。为了加强德国大学医院的研究活动，其提供1.5亿欧元的额外资金，用于建立研究网络，其目的是建立新冠研究国家工作队，并建立中央技术设施，如与患者有关的数据库。

(3) 加强公共卫生服务。联邦政府在州和地方共同建立“公共卫生服务协定”，提高卫生服务中的传染病防控能力。根据协定，联邦政府将向各州提供资金，以资助未来5年当地卫生部门额外所需的工作人员。公共卫生服务主题应固定在职业培训目标和培训内容中；联邦政府支持卫生部门改进技术和数字化设施，资金可用于软硬件设备以及对员工的培训；此外，联邦政府和州政府将加强沟通交流，从各个层面提高公共卫生服务水平。

(4) “未来医院”计划。资助金将用于建设医院的现代化应急能力，如购置或更新设备和数字化基础设施以提供更好的护理服务、过程管理、沟通交流、远程医疗、机器人技术、高技术医疗和文档记录等。做好医院正常运行和危机期间的配合协调，提高资源配置效率。

2.2 量子领域

德国量子系统议程委员会于2021年3月提交了德国《量子系统2030议程》^[6]，议程涵盖德国在量子研究领域取得的主要成果以及如何加强和进一步发展德国及欧洲面向未来的重要量子技术和光子学领域，并为政府在量子技术和光子学领域的资助计划和措施设计提供建议。德国的目标是在量子技术关键领域，尤其是量子计算、量子通信、量子传感器技术和量子密码学领域保持竞争力。根据后疫情经济刺激方案，联邦政府将在未来几年内投入20亿欧元来推动量子技术的发展。在量子计算方面，联邦教研部将额外增加3亿欧元投入，目标是建造至少两台量子计算机。

2.3 微电子领域

联邦政府通过《研究和创新框架计划2021—2024：微电子·可靠与可持续·为了德国和欧洲》^[7]，拟在4年内投入4亿欧元支持微电子研究。该计划侧重对于研发目标和应用方向的规划及实施建议，旨在为德国和欧洲独立自主、可持续地实现数字化创造条件。框架计划对微电子在人工智能、高性能计算、通信技术、智能健康、自动驾驶、工业4.0、能源转型7方面应用进行了布局。在该计划的支持下，目前世界最先进的芯片制造技术——极紫外（EUV）光刻技术获得长足发展，现已独家投入批量生产。

2.4 交通出行领域

(1) 出台机动车税。2021年1月起，新注册车辆将按每公里CO₂排放量分级计算税额，纯电车免税期延至2030年底。

(2) 提高电动车购置补贴。到2021年12月31日，作为新的创新补贴，政府补贴额将提高至原来的两倍。4万欧元以下电动车所获政府补贴由原来的3000欧元上调至6000欧元，加上企业部分，补贴最高可达9000欧元，此外纯电动公务用车车税起征额由4万欧元上调至6万欧元。

(3) 出台刺激计划。提供20亿欧元激励计划，鼓励汽车制造商和供应商加大对新技术、工艺和设备的研发投入。2020—2021年将提供2亿欧元用于支持社会服务用车的更换和改装，以推动城市交通电动化。增加25亿欧元投入，用于充电基础设施扩建、电动汽车和电芯生产研发。加强铁路网络

和铁路系统现代化，提高铁路电气化程度。考虑到新冠造成的收入损失，联邦政府在原来每年向德铁增加10亿欧元资金的同时将额外一次性提供50亿欧元补助。

(4) 电池研发。联邦教研部公布了4个新的电池研发能力集群，将再投资1亿欧元用于大学和校外研究机构的电池研究。4个新的电池能力集群分别是：智能电池生产、回收/绿色电池、电池使用方案以及分析/质量保证。新的能力集群与已经在运行的电芯组生产、固态电池和电池材料三大能力集群开展跨部门合作。

(5) “汽车工业投资未来”计划。2021年至2024年的总资助额为15亿欧元。联邦经济部通过4个新的资助方向，为德国汽车工业迈向数字化和可持续的未来发展提供了支持。目的是通过投资促进行业转型，重点是自动驾驶、数字化和可持续生产、数据驱动型商业模式的开发以及替代驱动方式的转换。

2.5 人工智能领域

为了增强德国抗击新冠疫情的能力并为后疫情时代的竞争奠定基础，联邦政府加大了对人工智能领域的投入：计划到2025年，通过经济刺激和未来一揽子计划将对人工智能的资助从30亿欧元提高至50亿欧元，用于扩大现有资助计划规模，重点是建设现代化的计算基础设施和通过新的超级计算机提高计算能力，改善以前无法访问的数据池中的数据提供；长期目标是持续加强人工智能研究能力中心建设，密切与所在地经济界的联系，在面向未来的应用领域建立具有国际吸引力的人工智能生态系统，以此为欧洲人工智能网络和“人工智能欧洲制造”奠定基础，同时提高对顶尖研究人员和年轻人才的吸引力。

2.6 数字化领域

新冠大流行期间，联邦政府数字化服务需求更加突出，因此德国成立了专门的软件开发部门来加强后疫情时期政府数字服务，诸如开发新冠警告应用程序。之后，联邦政府又打造了自己的技术平台，成立了联邦所有的DigitalService4Germany有限责任公司，基于联邦政府各部门和主管部门开发面向需求的软件产品。通过该公司，政府部门之间将进行数字化能力建设和知识转移。政府数字服务来自

“Tech4Germany”和“Work4Germany”资助计划，该措施将提升德国国家层面的数字化行动能力。

在企业数字化创新方面，联邦政府新发布的中小企业数字化投资补助计划“Digital Jetzt”目标旨在帮助企业改善数字化业务流程，拟到2023年前投入2.03亿欧元，推动企业加大对数字化设备、员工数字化能力培训的投资力度，使企业不断优化组织结构，破除发展障碍，应对数字化挑战。

3 疫情期间德国科研创新体制机制动态

(1) 支持科研机构疫情期间正常运作。

由于受到疫情影响，部分企业效益受损，无法维持对同科研机构开展的项目的正常投资。为避免资金困难导致的项目中断，联邦政府采取为大型校外研究机构设立资助基金的措施，以基金形式向研究机构提供替代融资，支持企业继续对应用型研究项目投资。

(2) 支持企业创新。

2020年，德国《研究津贴法》生效。所有公司将有机会根据研发人员支出（资助率为研发人员成本的25%）和委托研究支出的60%为研发项目申请研究补贴。6月政府出台后疫情经济刺激方案，在研发税收补贴方面做出调整：计算基础上限从原定200万欧元上调至400万欧元，调整后，每家企业每年可获最高补贴额从50万欧元相应提高到100万欧元，生效期回溯至2020年1月1日，并持续至2025年12月31日。

中小企业集中创新计划（ZIM）^[8]是联邦政府用于支持创新型中小企业的最大计划，也是促进中小企业与应用型科研机构合作研发的主要计划。资助类别共分为三大类：中小企业独立研发项目、合作研发项目以及至少包含6家中小企业的创新合作网络。2021年发布的最新版中小企业集中创新计划实施方针总体延续其原有体系，全年预算6.2亿欧元，将资助约3500个以市场为导向的技术研发新项目，更加强调国内外科研创新成果转化。

(3) 专业人才激励机制。

实施《专业人才移民法》。作为联邦政府移民政策的一部分，德国聚焦劳动力紧缺的行业，不仅向高等学历人才开放就业市场，技术专才也将有机会移民，不仅包括受过大学教育的人才，也包括受

过正规职业技术培训的人才，有针对性地引导、吸引、便利非欧盟国家专业技术人员移民德国，以应对当前人口转型、数字化等挑战，也将为科研或技术创新领域注入更多外来人才。

推出《未来之工作法》。该法旨在促进职业进修和适应结构转型的职业培训，不断提高专业人才的知识与技能结构，促进技能素养提高。配套的还有“专业技术人员战略”“国家继续教育战略”“职业4.0总体倡议”。按照“一揽子计划”，联邦政府和各州将在未来10年内为大学外研究机构投入高达1200亿欧元的研究经费。

4 小结

德国在新冠危机中受到严重的冲击，商业景气指数连续下降，财政赤字超过1300亿欧元，新冠危机引发了综合性困局。尽管如此，德国政府仍然高度重视推动科研与创新，进行了一系列疫情之下的政策调整和重新布局。2021年德国科技发展呈现出了研发投入持续增长、创新能力保持领先、创新创业环境持续改善、科学技术有力地服务于经济社会发展的良好态势，并在生物医药、气候能源、量子领域、人工智能以及微电子领域、数字化等重要领域取得了新的进展。■

参考文献：

- [1] EFI. Expertenkommission Forschung und Innovation. Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021[EB/OL]. [2021-10-23]. <https://www.e-fi.de/publikationen/gutachten>.
- [2] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Nationale Bioökonomiestrategie[EB/OL]. [2021-10-23]. <https://www.bmbf.de>.
- [3] Bundesministerium Für Wirtschaft Und Klimaschutz. Die Nationale Wasserstoffstrategie[EB/OL]. [2021-10-23]. <https://www.bmwi.de>.
- [4] 李卓亚. 德教研部长介绍德国新冠疫苗研发特别计划进展情况[EB/OL]. [2021-10-23]. http://de.china-embassy.org/chn/kjcx/dgkjcxjb/202010/t20201013_3160239.htm.2020-10-13.
- [5] Die deutschen Photonik- und Quantentechnologien-

Communitys. Agenda Quantensysteme 2030[EB/OL]. [2021-10-23]. https://www.quantentechnologien.de/fileadmin/public/Redaktion/Dokumente/PDF/Publikationen/Agenda_Quantensysteme_2030_web_C1.pdf.

[6] 李卓亚. 德国发布微电子研究和创新框架计划 [EB/

OL]. [2021-10-23]. http://de.china-embassy.org/chn/kjcx/dgkjcxb/202011/t20201123_3160244.htm.2020-11-23.

[7] ZIM. Presstext zum Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand[EB/OL]. [2021-10-23]. <https://www.zim.de/ZIM/Navigation/DE/Kontakt-Service/Presse/presse.html>.

The Impact of the COVID-19 Pandemic on German Research and Innovation Policies

GUI Xiao-lu

(Shanghai Science and Technology Museum, Shanghai 200127)

Abstract: This paper focuses on the impact of the Covid-19 pandemic on German research and innovation policies. Since the outbreak of the Covid-19 pandemic in early 2020, the ongoing impact of the pandemic has caused significant damage to German R&D. To ensure a successful technological transition and maintain Germany's global competitiveness in innovation, the German federal government has adopted a stimulus package to provide an important policy impetus to the economy.

Keywords: Germany; scientific research and innovation; incentive policy; system and mechanism; Covid-19 pandemic

(上接第66页)

区专利合作申请网络结构及链路预测 [J]. 中国发明与专利, 2021, 18 (3): 26-33.

[8] 唐恒, 高粱洲, 刘桂锋. 京津冀专利合作网络动态演

化模式分析 [J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2017, 19 (4): 80-90.

Research on Anhui Province Innovation Cooperation Network Based on Patent Perspective

WANG Kai, WU Qiu-yuan, LI Geng

(Anhui Provincial Institute of Scientific and Technical Information, Hefei 230091)

Abstract: Leading regional collaborative development with cooperative innovation is an important way to achieve high-quality development. An innovation cooperation network was constructed based on the data of invention authorized patent cooperation in 16 cities of Anhui Province from 2016 to 2020. The results show that the innovation patent cooperation network of Anhui Province is a multi-node network spatial structure with Hefei as the core, Wuhu, Maanshan and other cities as the multi-nodes. The nodes of the network have significant hierarchical levels. What's more, specific data analysis shows that Anhui Province is more inclined to patent cooperation with internal agencies in the city. Foshan, Beijing, Nanjing and Shanghai are the main cooperative cities outside the province. In the cooperative patent application institutions, enterprises occupy an absolute advantage, while scientific research institutes occupy a relatively small proportion.

Keywords: Anhui Province; cooperation network; patent; innovation