

德国新任联邦政府执政首年科技创新政策评述

孙浩林

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 德国作为世界领先的科技创新强国, 其科技创新政策具有很高的分析价值。2021 年, 德国经过联邦政府选举组建了新一届联邦政府, 正式进入“后默克尔时代”。面对德国面临的一系列关键挑战和自身科技创新发展的不足, 新政府对此前的科技创新政策进行一系列调整。本文首先分析德国当前的科技创新实力和水平, 确定新政府制定科技政策的主要出发点; 接着研究梳理新政府执政首年发布的主要科技战略、政策和举措, 总结其关键内容, 并根据目标和类型对政策进行分类; 最后归纳出德国新政府科技创新政策的 3 条共性特征, 即目标和使命导向明显、以“补短板”政策为主、强调通过科技创新支撑经济社会发展。

关键词: 德国; 科技政策; 联邦政府; 后默克尔时代

中图分类号: G323/327 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.12.002

德国是世界闻名的科技创新强国, 拥有丰富的科技创新资源和成果, 很多科技创新指标均在全球名列前茅, 基础科学、制造业、工业等多个科技创新领域世界领先。同时, 德国作为欧盟的核心国家之一, 在欧盟内部具有较大的政治影响力和话语权, 在制定统一科技创新政策的过程中扮演着重要角色, 很多情况下都能将自身的科技政策倾向反映在欧盟的统一政策中, 是研究欧盟科技创新政策所不能忽视的重点国家。

2021 年 9 月, 德国进行了新一轮联邦政府选举, 最终由社民党、绿党和自民党组成的执政联盟赢得了大选, 标志着德国全面进入“后默克尔时代”^[1]。在默克尔政府时期, 德国政府高度重视科技创新, 推出了一系列行之有效的政策, 促进了德国经济社会的发展。但对德国历史进行研究后发现, 其科技政策的演变过程具有显著的时效性和动态性^[2], 德国联邦政府会根据当前面临的新形势和自身的新需求对科技政策进行灵活调整, 使其服务于经济社会

的发展进步, 特别是在执政党轮换时期, 这种变动将更加频繁。因此, 新任德国联邦政府将根据新的形势变化对默克尔时期的科技政策进行一系列调整, 以促进德国科技创新水平进一步提高, 同时彰显本届政府新的执政风格。

1 德国科技创新发展现状

德国目前的科技创新实力是德国新一届联邦政府制定科技创新政策的重要出发点之一。因此, 有必要从德国的综合科技创新能力、科技投入和科技产出的相关指标入手, 全面了解和分析德国当前的科技创新水平以及近年来的发展趋势, 作为本研究的关键基础。

1.1 综合科技创新能力

德国是全球位居前列的创新型国家, 但近年来的发展速度较慢。世界知识产权组织 (WIPO) 每年发布的《全球创新指数》报告是一份较为权威的评价世界各国综合创新能力的报告。《2021 年全

作者简介: 孙浩林 (1992—), 男, 硕士, 助理研究员, 主要研究方向为德国科技政策和科技管理。

项目来源: 中国科学技术信息研究所创新研究基金青年项目“德国新政府科技政策特征及中德科技合作走向研究”(QN2022-08)。

收稿日期: 2022-10-12

球创新指数》显示,德国的科技创新能力位列132个国家中的第10位,欧洲地区第7位,仅次于瑞士、瑞典、韩国等关键创新小国,以及美国、英国等传统创新强国,属于世界上位居前列的创新型国家。但同时,德国的排名近年来变化幅度不大,甚至相较于前两年的排名还下降了1位,目前仅比中国大陆高2位。从具体指标上看,德国的“产出”排名第8位,“投入”排名第14位,其中的“人力资本和研究”(第3位)以及“知识和技术产出”(第9位)是德国较为领先的两方面指标^[3]。由欧盟委员会发布的《2021年欧洲创新记分牌》报告展现

出了相似的趋势。根据该报告的分类,德国的创新能力位于欧盟成员国中的第二梯队,即“强力创新者”,不敌瑞典、芬兰、丹麦和比利时等第一梯队国家。同时,从图1也可看出,德国的创新能力在2014年是欧盟平均水平的1.25倍,到2021年则降至1.23倍,表明德国创新能力的增长速度要慢于同期欧盟平均水平^[4]。

1.2 科技投入情况

从研发经费投入上看,德国研发投入总量和研发强度位居世界前列。近年来,德国研发投入一直呈上升趋势(见图2)。2019年,德国的



注：欧盟平均水平为100分。

图1 《欧洲创新记分牌》德国历年得分情况^[4]

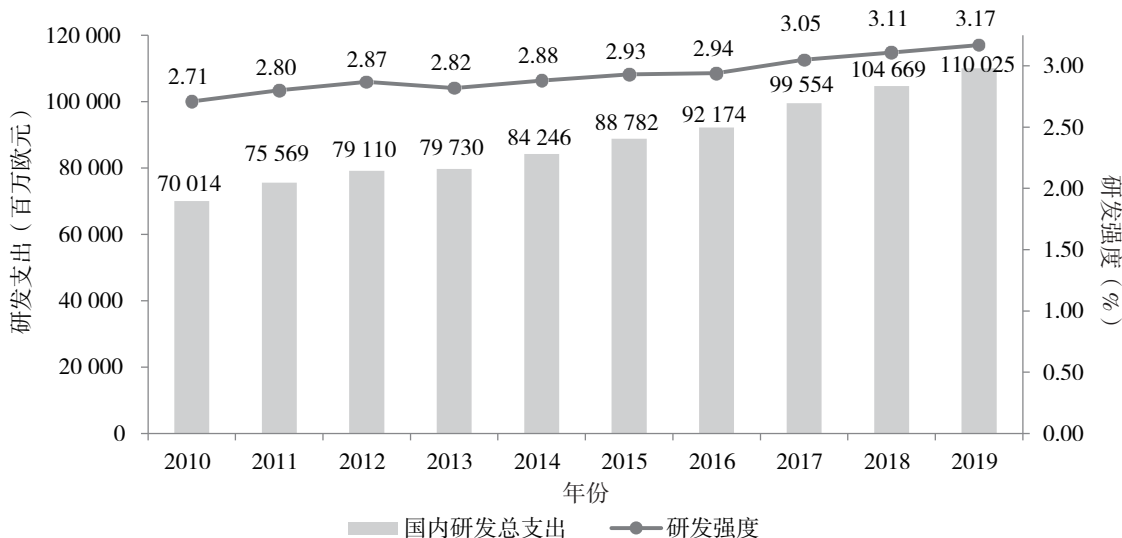


图2 2010—2019年德国国内研发总支出和研发强度^[5]

国内研发总支出总额超过 1 100 亿欧元，位居欧洲第 1、世界第 4；研发强度进一步提高，达到 3.17%，是欧盟少数超过 3% 目标的成员国之一。2010—2020 年，德国用于研发的财政预算增长了 37%，是全球增幅最高的国家之一。从经费来源看，产业部门是最大的来源，提供了近 65% 的研发经费，其次是政府（近 30%）、国外主体和非营利机构；从经费执行看，产业部门依然是最大的研发经费执行主体，占比近 70%，其次是高校（17%）、政府和非营利机构（13%）。从产业部门内部看，德国研发密集型产业在 2020 年的研发强度达到 9.3%，高于其他欧洲国家；在制造业范围内，汽车制造业、电子制造业和机械制造业是研发投入最多的前三大产业，德国制造业企业整体的研发强度从 2017 年的 2.8% 提高至 2019 年的 3.0%^[6]。

从研发人力资源看，德国研发人员总量位居世界前列，高水平研究人员众多，但科研后备力量

有所下降。近年来，德国的研发人员数量平稳上升，2019 年研发人员总量达到 73.6 万人年，位居欧洲第 1、世界第 4（见图 3）；每千人研发人员数量为 8.84 人年，位居世界第 11。同时，德国的高水平研究人员数量众多，根据科睿唯安《2021 年高被引研究人员统计》，德国 2021 年高被引研究人员数量位居全球第 5，共 331 名，占全球总数的 5%^[7]；1950—2020 年诺贝尔物理学、化学、生理学或医学及经济学奖获奖者人数居世界第 3，共 36 位^[8]。然而从人口受教育程度看，德国 2020 年劳动人口中接受过高等教育的人口比例为 33.8%，低于大多数欧洲领先创新型国家的水平；研究生以上学历劳动力人口占比 14.5%，同样低于平均水平；而在大学毕业生中，学习数学、自然科学和工程专业的人数比例已从 2015 年的 35.1% 降至 2020 年的 32.2%^[6]。这些数据表明，德国的研发后备力量储备近年来有所下降，高质量研发人力资源的后续补充面临挑战。

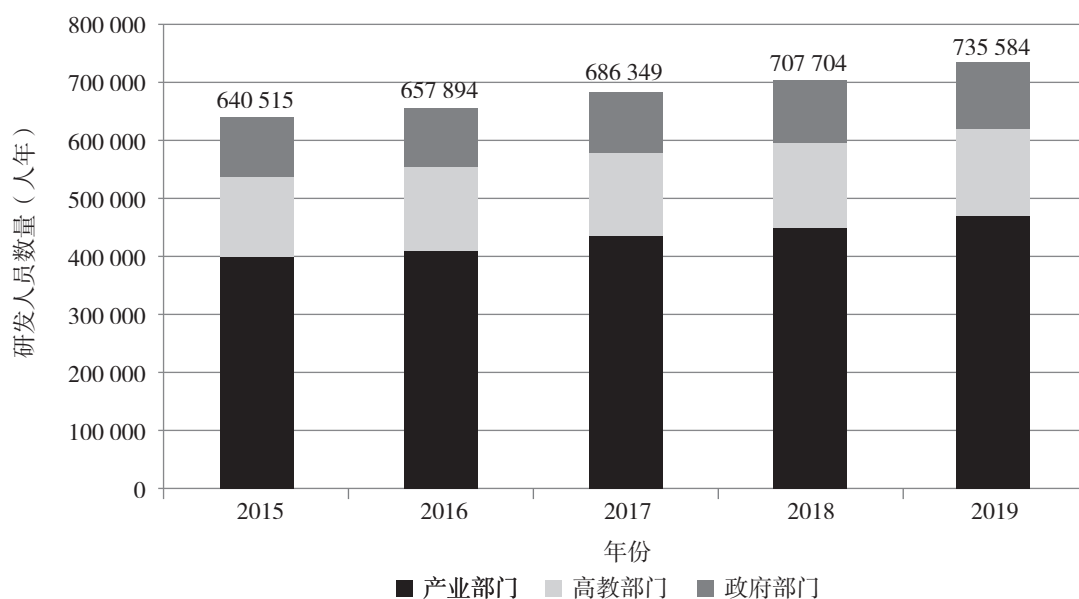


图 3 2015—2019 年德国研发人员数量^[5]

1.3 科技产出情况

从专利产出看，德国专利申请量保持世界前列，传统优势产业高价值技术专利量领先。近年来，德国的专利申请量整体变动幅度不大，始终位居全

球前 10^[9]。2020 年，德国专利局共收到 6.2 万件专利申请，位居世界第 6；2021 年，德国注册了 1.7 万件 PCT 国际专利，位居世界第 5。同时，德国在高价值技术领域（指研发强度在 3%~9% 之间的技术

领域) PCT 专利注册量上始终保持领先地位,在该领域的专利专业化指数^①位居世界第 1,这主要是源于德国汽车制造业、机械制造业和化学产业的国际竞争优势;但德国的尖端技术领域(指研发强度高于 9% 的技术领域) PCT 专利注册量要远低于世界平均水平^②。

从科技论文产出看,德国的科技论文发表数量保持世界前列,但在全局的相对优势有所缩小。2018 年,德国研究人员共发表科技论文 10.4 万篇,排名全球第 4;2011—2021 年发表 SCI 科技论文数量共 116.2 万篇,同样位居全球第 4^[8]。但德国科技论文在 Web of Science 论文数据库中的占比已从 2010 年的 5.2% 降至 2020 年的 3.9%;同期的引用指数^②已从 7.3 降至 0.1,即德国研究人员发表的期刊学术论文的被引频率已经降至世界平均水平^[6],这反映出德国科技论文数量和质量优势均在不断缩小。

从高技术产品贸易和附加值看,德国在全球具有相对优势,但尖端技术产品附加值占比表现不佳。高技术产品附加值分为高价值技术产品附加值和尖端技术产品附加值。德国在前者上的表现位居全球前列,其中高价值技术产品出口与进口的比值要高于制造业的平均水平,2019 年高价值技术附加值占总附加值的比例达到 8.7%,在主要创新型国家中位列第 1。但尖端技术产品附加值的表现与之相反,尖端技术产品出口与进口的比值低于制造业的平均水平,2019 年尖端技术附加值占总附加值的比例仅为 2.8%,显著低于瑞士(9.5%)、韩国(9.2%)等国的水平^[6]。

综合以上三方面的指标数据来看,德国当前仍然属于全球领先的创新型国家,无论是综合创新实力,还是研发投入、研发人力资源、专利、论文、高技术产品等科技创新投入和产出均位居世界前列,在汽车制造、机械制造、电子制造等传统优势产业仍然具有较大的全球竞争优势。但同时也要看到,德国在科技创新方面的相对位势正在下降,不仅多项指标多年来的增长幅度不大,接连被中国这一“后起之秀”超越,相对于欧盟国家平均水平

的领先优势也在逐渐缩小。另外,德国虽然在高价值技术领域仍然保持领先,但在对未来发展至关重要的尖端技术领域却被拉开了差距,该领域的 PCT 专利注册量、附加值占比等指标甚至低于世界平均水平,表明德国当前向新一轮科技革命转型的步伐缓慢,未能抓住本轮科技革命的先机。

新政府在上台后委托研究和创新专家委员会(EFI)对德国当前的科技创新优势和不足进行了全面分析,其结论也认为德国科技创新的最大短板在于新兴技术发展落后于第一梯队,以及科技创新成果难以有效转化为实际应用等^[6]。这些缺点和短板问题成为新政府制定科技创新政策的重要出发点之一。

2 新政府执政首年的主要科技创新政策措施

根据德国的科技创新发展现状以及当前面临的最紧迫挑战,新政府在 2021 年底开始执政后的第一年根据《联合执政协议》确定的优先事项,出台了一系列新的科技创新发展战略和举措。这些政策措施从目标上看主要分为三个方面:一是培养德国的未来能力;二是解决重大社会挑战;三是构建开放创新和创业文化,此外还有贯穿于三大政策目标的数字化政策。

新政府第一年出台的主要科技创新政策如表 1 所示,其中以德国两个主要负责科技创新的部门——联邦教育与研究部(BMBF)和联邦经济与气候保护部(BMWK)出台的政策居多,本部分将对这些政策措施的主要内容加以介绍和分析。

2.1 加强关键技术、基础研究的发展,确保技术主权

关键技术和基础研究的发展和创新的确保德国竞争力和技术主权的根本,也是新政府科技创新政策的关注重点。近一年来,德国联邦政府接连出台材料、量子技术、下一代移动通信技术等领域的资助政策和战略,规划德国未来的重点研究方向,同时为基础研究提供更多支持。

2.1.1 确定材料研究资助重点

性能卓越的新材料是众多关键技术的重要基

① 专利专业化指数基于全球 PCT 国际专利的注册数量计算得出,表示一国在各领域的 PCT 专利注册量高于或低于世界平均水平的程度。

② 引用指数表示一国发表的期刊学术论文的被引频率高于或低于世界平均水平的程度。

表 1 德国新政府执政首年出台的主要科技政策措施

政策目标	具体政策
培养德国的未来能力	1. 奠定技术基础：关键技术、基础研究 发布《材料研究资助重点文件》； 发布《量子系统战略》； 成立 6G 产业联盟； 为人工智能能力中心提供联邦层面的资助； 新建大型科学研究中心 2. 培养和吸引专业人才 发布《联邦政府专业人才战略》； 发布《国家继续教育战略》； 大力发展 MINT 教育 ^①
解决重大社会挑战	1. 能源转型和可持续发展 大力发展氢能等可再生能源； 发布《国家生物质战略要点文件》 2. 健康和护理 建立“大健康（One-Health）研究平台”
构建开放创新和创业文化	1. 促进技术转移：成立转移与创新署（DATI） 2. 加强创业：发布《联邦政府创业战略》

促进全领域数字化发展：
出台新版“数字战略”

注：表中列出的为新政府执政首年出台的主要科技创新政策措施，由作者自行整理，并非全部政策。

础，在解决德国当前面临的数字化、气候变化、可持续发展等挑战方面具有巨大的应用潜力。因此，材料研究不仅关乎德国在关键技术领域的发展水平，也是其确保自身技术主权的重要因素之一。

鉴于材料研究的重要性，新政府在上台后较早确定了针对材料研究的支持重点。2022 年 2 月，联邦教育与研究部发布《材料研究资助重点文件》，介绍了联邦政府支持材料研究的重点方向，目标是保持和提升德国材料研究的相关能力。文件提出德国材料研究的 10 大支持重点：（1）提高材料开发和应用的敏捷性；（2）开发促进知识和技术转化的新工具；（3）加快材料研究的数字化；（4）加强材料研究中的生物技术应用；（5）将可持续发展和资源自主作为长期研究主题；（6）提高研究基础设施的利用效率；（7）培养下一代研究人才；（8）确保新材料的安全性；（9）开展公众对话；（10）加强合作提升资助项目的质量和水平^[10]。

2.1.2 出台《量子系统战略》，规划未来 10 年量子系统技术发展路线

量子系统技术是德国对量子技术和光学技术

的统称。2022 年 6 月，联邦教育与研究部出台《量子系统战略》，对未来 10 年德国量子技术和光学技术的发展路线和目标进行了系统规划^[11]。该战略在制定时充分参考了 2021 年发布的《量子系统议程 2030》，在该文件中超过 300 位来自学术界和产业界的专家针对德国量子技术和光学技术的研究需求和面临挑战提出了建议^[12]。新的《量子系统战略》以目标和任务为导向，在总体目标的指引下确定了到不同时间节点德国需要实现的各项里程碑，同时围绕量子系统的研究、向现实应用的转化以及相应生态系统的构建三大行动领域做出了详细部署。

战略的总体目标为：未来 10 年使德国与欧洲伙伴合作取得在量子计算和量子传感领域的世界领先地位，扩大德国在量子系统领域的竞争力。确保德国和欧洲在量子系统上的技术主权，充分利用量子技术在经济和社会技术变革方面的潜力，促进可持续发展。其中，战略为量子计算、量子传感和光学技术设定的里程碑目标如表 2 所示。

战略提出的具体措施主要围绕 8 个方面：（1）加快创新从基础研究向应用的转化；（2）促进创业，

① MINT 教育指数学、工程学、自然科学和技术等理工类学科教育，类似于国际上通用的 STEM 教育。

表 2 《量子系统战略》设定的里程碑目标

	至 2026 年	至 2032 年
量子计算	研制出具有国际竞争力的量子计算机，其至少拥有 100 个可独立操控的量子比特，并可扩展至 500 量子比特 将德国量子计算领域的初创企业数量增加 4 倍至 20 家以上；来自德国经济界、学术界和社会领域的最终用户数量超过 60 个	在德国至少两个实践领域拥有量子优势 科学出版物（世界前 3）和专利（世界前 5） 数量世界领先
量子传感	5 个新产品进入市场	有超过 60 家从事相关领域的企业，其中有 10 家为初创企业 科学出版物（世界前 2）和专利（世界前 5） 数量世界领先
光学技术	超过 30 家光学企业开展量子技术相关业务	为德国光学产业创造至少一个研究导向的领导市场

为初创企业创造发展条件；（3）鼓励更多中小企业开展研发活动；（4）支持“大胆”的研究想法，提供定期的创新专家咨询服务；（5）促进创新生态系统的扩大，以及生态系统内各主体间的联系；（6）使德国成为全欧和全球量子系统技术研究基地；（7）加强对量子系统技术专业人才的教育和培训；（8）通过科学对话加强与社会主体的交流。

2.1.3 成立 6G 产业联盟，着力发展下一代移动通信技术

通信系统和网络技术是新一轮科技革命最重要的基础性技术之一，将在数字化、社会和公共管理中发挥关键作用，同时也关乎德国甚至欧洲的技术主权。当前，世界主要国家正在大规模部署第五代移动通信技术（5G），着力开发相关的应用场景，但德国未能抓住 5G 技术发展的先机，无论是技术研发还是基础设施部署都落后于中美等领先国家。

在这一背景下，新政府一方面加快国内 5G 技术的发展和推广，希望使德国成为未来 5G 技术的全球领导市场，另一方面也着手进行 6G 技术的研发工作，以抢占发展先机，防止重蹈 5G 发展落后的覆辙。上届联邦政府在 2021 年 8 月便决定在全国范围内成立 4 个 6G 技术研究中心，共资助 2.5 亿欧元开展技术研发工作，来自学术界和产业界的超过 50 个研究合作伙伴都将参与其中。本届政府则延续了这一支持措施，并为推动 6G 研发给予了更大力度的支持。2022 年 7 月，联邦教育与研究部

牵头启动了一个名为“6G-ANNA”的产业界主导项目，以推进 6G 技术的开发和最终应用。包括空客、博世、爱立信、西门子和沃达丰在内的 29 家公司和研究机构将在诺基亚德国的领导下探索 6G 技术的潜力。联邦教育与研究部将为该项目提供 2 700 万欧元的资助，并承诺到 2025 年为整个 6G 研发计划提供 7 亿欧元^[13]。

2.1.4 为人工智能能力中心提供联邦层面的支持

人工智能是德国联邦政府多年来着力发展的一项新兴技术，在 2018 年便制定了专门的发展规划，并在 2020 年对规划进行了更新。在相关的促进措施中，建设人工智能能力中心是联邦政府的一项关键举措。自 2018 年起，联邦教育与研究部着手建立 5 个人工智能能力中心，作为德国最大的人工智能研究机构——德国人工智能研究中心（DFKI）的补充。这些人工智能能力中心的主要任务包括实现科研突破、创造新的创业和新商业模式、加速技术转化、培养人工智能专业人才，以及创造新的就业岗位。

此前，人工智能能力中心均设立在德国高校内部，仅由各中心所在的联邦州提供资助。2022 年 7 月，联邦教育与研究部宣布将为能力中心提供联邦层面的资助，具体措施为从 2022 年 7 月 1 日起，每年向 5 个设在德国高校内的人工智能能力中心共提供 5 000 万欧元，这一资助水平与目前各中心所在的联邦州提供的资助额度相当^[14]。该举措有助于提高各中心解决长期复杂问题的研究能力，并

使德国成为更具吸引力的人工智能研究基地。

2.1.5 新建大型科学研究中心，促进基础研究发展

基础研究是德国科技创新的一大优势所在，也是确保德国科技在未来继续领先世界的重要因素之一。新政府上台后继续加强对基础研究的支持，不仅延续了德国已经开展多年的最大基础研究计划——宇宙和物质研究框架计划（ErUM），还专门为该计划制定了两个单独的行动方案，旨在重点加强高校和研究基础设施在开展宇宙和物质研究方面的合作，以及更加充分地利用研究数据。同时，新政府重视大科学装置和基础研究设施的建设工作，在2022年拨款新建了3家大型科学研究中心，包括与石荷州和汉堡市共建的X光和纳米研究中心（CXNS），其中联邦教育与研究部出资1500万欧元；与萨克森州和萨克森-安哈尔特州共建的德国天体物理学中心（DZA）和化学转化中心（CTC），联邦教育与研究部将到2038年共投入22亿欧元^[15]。几家大型研究中心的建立将为德国基础研究的进步以及中心所在地的结构转型做出巨大贡献。

2.2 为科技创新提供充足的专业人才供给

专业人才在新一轮科技革命和当前的国家竞争中扮演着关键角色，特别是拥有数字化、人工智能、智能制造等未来技术相关知识储备和技能的人才更是各国重点争取的对象。而这类人才主要通过两种方式获得，一是本国自主培养，二是吸引其他国家的相关人才来德国工作甚至入籍。德国新政府上台后首先在人才自主培养方面采取了一些举措。

总体来看，新政府希望推广终身学习理念，在学校教育阶段和工作后的继续教育阶段共同促进本国公民专业技能的提升。

一是出台系统的专业人才战略。2022年10月，德国联邦内阁通过了由联邦教育与研究部等相关部门共同制定的《联邦政府专业人才战略》，目标是帮助德国企业获得和留住更多专业人才。该战略综合了当前政府、产业界和社会所有与专业人才相关的措施，并主要设置了五大行动领域：符合时代要求的教育；目标明确的继续教育；有效挖掘工作潜力，增加就业；提升工作质量，转变工作文化；现代化入籍流程，减少人才外流。其中，联邦教育与研究部将重点关注前两大行动领域措施的实施^[16]。

二是继续大力发展MINT教育。联邦教育与研究部于2022年6月1日启动MINT行动计划2.0。作为一项综合性战略，MINT行动计划整合了德国从幼儿园到高校乃至继续教育阶段的所有相关支持措施，包括小研究员之家倡议、青少年研究（Jugendforscht）、学生竞赛、全国范围的MINT集群等。联邦教育与研究部将投入4500万欧元支持MINT教育发展，重点关注四大行动领域，即儿童和青少年的MINT教育；MINT专业人才培养；女性在MINT中的机会；MINT对社会的影响。另外，联邦教育与研究部正在建立一个全国性的“MINT联络点”，为相关人员提供服务、咨询和交流平台。同时还将于2022年开设“MINT校园”，旨在提供从业培训、继续教育等服务，扩大MINT师资力量^[17]。

三是制定发布《国家继续教育战略》，力图在德国培育继续教育文化。该战略由联邦教育与研究部、联邦劳动与社会部（BMAS）以及其他相关主体共同制定，总体目标是提高德国继续教育的参与度，到2030年达到65%以上的公民参与过继续教育的目标，促进更多劳动者和企业为适应经济、劳动力市场和社会转型而更加重视继续教育，主动提升专业知识和技能。战略确定了德国未来推动继续教育的四大行动领域：一是使参与继续教育以及获得相关咨询和资助更加便利；二是深化区域和行业间针对继续教育的合作；三是继续开发适用于当今时代需求的继续教育内容和方法；四是加强数字继续教育，其中重点关注和支持对象是迄今为止参与继续教育程度低于平均水平的人群，以及缺乏开展继续教育时间和资金的中小企业^[18]。

2.3 着力解决能源、可持续发展、公民健康等重大社会挑战

当前，德国面临能源转型、气候变化、新冠疫情等一系列紧迫的社会挑战，而科技创新则是被寄予厚望的“解题法门”。新政府上台后出台多项举措，致力于通过促进科技创新发展找到解决重大社会挑战的有效方案。

2.3.1 应对能源危机和能源转型

自2022年年初俄乌冲突发生以来，能源危机已经成为新政府执政后面临的最大难题。德国此前高度依赖来自俄罗斯的能源，特别是天然气的依赖

程度高达 80%。在德国跟随西方国家全面制裁俄罗斯后，可能到来的能源断供就成为新政府的一块“心病”。因此，新政府对以氢能、风能、太阳能为代表的可再生能源寄予厚望，希望通过研发和创新加快实现可再生能源的大规模应用，促进德国的能源转型，降低对石油、天然气等传统能源的依赖。联邦政府的目标是到 2030 年德国能源总消耗的 80% 以上来自可再生能源，到 2035 年实现 100% 可再生能源发电^[19]。

在所有类型的可再生能源中，氢能是联邦政府着力发展的重点，特别是完全通过可再生能源发电生产的“绿氢”被认为是实现安全、可持续和可靠的未来能源的关键，联邦政府甚至提出要成为一个“氢能共和国”。为此，上届联邦政府于 2021 年制定了一部综合性的《德国氢能战略》，提出了 38 项措施，本届政府则致力于这些措施的具体落实。在科技创新方面，新政府将制定一部实现可持续氢能经济的路线图；与国际合作伙伴共同开展氢能研究项目，共同完善氢能供应链，特别是与非洲国家、澳大利亚和新西兰等合作；资助国内的氢能研究项目，如联邦教育与研究部和联邦经济与气候保护部联合启动了新资助计划——电化学材料、绿氢处理和绿色化学（ECCM），旨在开发绿氢和绿色化学领域的创新技术；为绿氢发展创造有利于创新的环境；支持专业人才培养等。同时，联邦教育与研究部专门任命了“绿氢创新专员”，负责氢能创新和开拓市场等相关业务。

2.3.2 开发生物质在可持续发展方面的应用潜力

德国制定了到 2045 年实现碳中和的目标，其实现不仅有赖于能源转型，还需要促进循环经济和可持续发展。生物质在这一领域具有广泛的应用潜力，对生物质的可持续生产和利用是实现碳中和目标的重要基础之一。2022 年 10 月，联邦经济与气候保护部、联邦农业部（BMEL）等相关部门联合发布了《国家生物质战略要点文件》，总体目标是德国可持续地生产和应用生物质建立框架条件，使生物质为粮食安全、气候和环境保护、生物多样性、能源和原材料供应安全做出贡献。此外，该文件提出了生物质利用的几个指导原则，分别是优先用于替代材料、优先开发循环利用以及优先开发生物废弃物中的生物质应用^[20]。生物质战略将成为

德国生态转型和气候保护措施中的一大重要组成部分。

2.3.3 支持“大健康”研究

近年来，新冠肺炎、猴痘、疟疾等人畜共患传染病对公民生命健康造成重大威胁。为更好地防治未来可能发生的新流行病，联邦教育与研究部联合其他 5 个相关部委于 2022 年 10 月共同签署了一项新的研究协议，其中包括设立一个专注于人畜共患病研究的“大健康研究平台”。来自不同领域的专家学者将在该平台上加强相关研究，并遵循人类、动物、植物和环境一体化（即“大健康”）的研究理念，可持续地维持和改善人类、动物及其生态系统的健康^[21]。

2.4 促进科技创新成果向现实应用的转化

研究和创新成果必须转化为现实应用才能发挥最大的价值。虽然德国在研究方面的能力处在世界前列，但在技术成果转移上却稍显落后，特别是尖端技术和未来技术的转化程度低、在新兴技术领域缺少世界领先的科技初创企业等问题，是德国在新一轮科技革命中落入下风的重要原因。为此，新政府上台后通过建立专门的技术转化机构以及制定创业战略等方式，着力加强德国研究与创新成果的转化。

一是成立旨在支持区域技术创新和转移的德国转移与创新署（DATI）。2022 年 4 月，联邦教育与研究部宣布成立德国转移与创新署，并发布了纲领文件^[22]。成立德国转移与创新署是德国新一届联邦政府在《联合执政协议》中提出的一项重要改革措施，该机构以区域创新主体为主要资助对象，旨在支持区域内的应用科技大学、中小型大学与初创企业、中小企业和公立机构等相关主体共同开展经济和社会领域的技术和社会创新，通过加强应用研究和转化改善区域和跨区域生态系统。德国转移与创新署成立后将通过两阶段的遴选流程确定资助项目，即首先确定受资助的地区，随后确定在该地区内资助的项目。德国转移与创新署内部将成立管理委员会、监督委员会以及转移和创新顾问委员会，同时在受资助地区设置地区指导和地区服务中心，进而为相关主体开展技术转移和创新提供咨询和“一站式”服务。

二是制定首部《联邦政府创业战略》。初创

企业是国家经济发展和竞争力提升的重要支撑之一，其对社会和环境有着越来越大的积极影响。初创企业在德国同样拥有重要地位，是德国科技创新持续发展的活力源泉，能够有效实现科学研究成果向现实应用的转化。因此，联邦经济与气候保护部于 2022 年 7 月公布了由联邦内阁批准通过的《联邦政府创业战略》，这是德国首次制定扶持初创企业的综合性战略，旨在加强德国和欧洲初创企业生态系统，改善初创企业发展条件。战略主要围绕德国初创企业面临的挑战提出了 10 方面的应对措施，包括：加强初创企业融资；为初创企业获得人才提供便利；简化创业流程并促进其数字化；支持女性创业者，加强创业人才多样性；为学术界创办初创衍生公司提供便利；改善公益性初创企业的发展条件；提高初创企业获得公共订单的能力；为初创企业获得数据提供便利；推动初创企业积极参与现实实验室；强化初创企业的核心地位^[23]。

2.5 发布新版“数字战略”，推进全领域数字化发展

在新政府《联合执政协议中》，数字化被确定为科技创新政策的优先领域，这主要是因为德国当

前的数字化转型发展迟缓，数字化水平和能力相对于欧盟其他领先国家表现不佳，在 2022 年《欧洲数字经济和社会指数报告》（DESI）中仅位列 27 个成员国的第 13 位^[24]。因此，新政府于 2022 年 8 月制定通过了新版“数字战略”（全称为“数字战略——共同创造数字价值”），以期在任期内提高德国数字化的整体水平，在 2025 年之前成为《欧洲数字经济和社会指数报告》中排名前 10 位的国家。

新版“数字战略”是新政府本届任期内的一个整体数字政策框架^[24]。该战略的总体目标是，改善所有领域数字化发展的条件和环境，使公民社会、产业界、教育和学术界能够更好、更便利地利用数字化带来的机遇，以人为中心加速数字转型。

新版“数字战略”确定了三大行动领域，分别为：网络化且保证数字主权的国家；创新的经济、劳动和科研环境；学习型数字化国家。每个行动领域都包含若干方面的具体措施（见表 3），且针对每方面措施都提出了到 2025 年需要实现的具体目标。此外，战略还提出要实施 18 个旨在推动德国数字化发展的“灯塔项目”，以具体展示数字化如何简化和改善公民生活。

在科研数字化方面，新政府将建立起互联、可

表 3 新版“数字战略”的行动领域

网络化且保证数字主权的国家	创新的经济、劳动和科研环境	学习型数字化国家
1. 数字基础设施	1. 数字经济	1. 数字管理
2. 各生涯阶段的教育	2. 科学和研究	2. 公共管理中的数据开放和数据能力
3. 健康和护理	3. 发展区位优势	3. 数字司法
4. 出行	4. 确保德国和欧洲数字主权的关键技术	4. 数字警察
5. 建筑、智能城市 and 智能区域	5. 专业培训和保障专业人才	5. 公共管理中的数字主权
6. 数字公民社会	6. 新工作环境	6. 网络安全
7. 数字空间内的保护和能力	7. 气候、环境和资源保护	7. 国防
8. 文化和媒体	8. 可持续农业和农村地区的韧性	8. 国际合作
9. 参与、平等和减少数字障碍		

持续的数据文化作为未来几年的一项关键任务。一方面，新政府希望促进研究数据在科学、商业和社会领域的广泛应用，通过建立去中心化的互联数据空间，可持续地保护和开发国家研究数据基础设施（NFDI）中的数据；另一方面，新政府将推动数据广泛用于研究目的，如为研究主体制定专门的数据访问权，为使用健康数据开展数字健康创新提供

更多便利等。

在确保德国和欧洲数字主权的关键技术方面，新政府将着力加强人工智能、微电子、5G/6G、自动化和自主系统、机器人、量子计算和网络安全等基础数字技术能力，通过“关键数字技术伙伴关系”和“微电子和通信技术欧洲共同重大利益项目”等欧洲合作机制加强德国和欧洲整个价值链上的微电

子生态系统，并更多关注德国和欧洲当前的技术依赖问题。

3 新政府执政首年科技创新政策特点总结

通过系统梳理分析德国新政府上台第一年采取的科技创新政策措施，可以发现其具有以下共同特点：

一是目标和使命导向明显。首先从整体上看，新政府出台的政策措施均是围绕提升能力、解决挑战和促进开放创新这三大目标制定的，这实际上也符合德国在2018年发布的科技创新五年规划——《高技术战略2025》的相关部署，体现出新政府在出台新五年规划前对前任政府科技创新政策的继承与发展。其次从单个政策上看，新政府在制定发展规划和战略时不仅有大方向上发展指导，还在多数战略中设定了到某一年份需要达到的具体目标，如在《量子系统战略》中设定了具体的里程碑目标；在新版“数字战略”每一个行动领域下的具体措施中，均设置了到2025年联邦政府希望达到的目标，这同样延续了《高技术战略2025》的政策风格，表明目标和使命导向将成为德国联邦政府制定科技创新政策的长期遵循。

二是以“补短板”政策为主。德国作为传统的科技创新强国，其在多领域已经具备较多的“长板”优势，目前的当务之急则是尽快补齐制约自身创新能力进一步发展的“短板”问题。因此，新政府参考专家委员会的意见和建议，在执政首年颁布的科技创新政策多以发展新兴和关键技术、促进成果转化和创业，以及培养符合时代要求的专业人才等为主要目标，旨在采取多种方式解决德国在新兴技术领域发展迟缓、高质量创新人才后备不足、创新成果进入市场的速度较慢等突出问题，优化德国的创新生态环境。

三是强调通过科技创新支撑经济社会发展。从新政府的各项政策措施中可以看出，其十分重视通过科学研究促进经济发展，同时解决德国当前面临的社会挑战。如《量子系统战略》设定的里程碑目标中，不仅有对技术发展程度的相关要求，还希望能够在量子技术领域培育出多个初创企业和领导企业，并促进相关就业；对氢能技术研究和生物质研究的支持旨在解决德国面临的能源危机，

以及为未来实现气候中和的目标打好基础；大健康研究平台的建立则是基于新冠疫情、猴痘病毒等全球性流行病推出的科学领域的解决方案，进而在保护公民当前生命健康的同时预防未来的全球性传染病。这些科技创新政策与经济政策、社会政策等联系紧密，充分体现了科技创新对经济社会发展的支撑作用。■

参考文献：

- [1] 李研. 后默克尔时代德国科技政策展望[J]. 现代国际关系, 2021(6): 10-17.
- [2] 王晓明. 德国科技政策演变对我国科技发展战略的启示[J]. 邵阳学院学报(社会科学版), 2009, 8(6): 21-24.
- [3] WIPO. Global Innovation Index 2021[R]. Geneva: WIPO, 2021.
- [4] European Commission. European Innovation Scoreboard 2021[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021.
- [5] BMBF. Datenportal[DB/OL]. [2022-05-23]. <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/tabthemes.html>.
- [6] EFI. Gutachten 2022[R]. Berlin: EFI, 2022.
- [7] Clarivate. Highly Cited Researchers 2021[R]. London: Clarivate, 2021.
- [8] 中华人民共和国科学技术部. 国际科学技术发展报告2022[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2022: 382-384.
- [9] WIPO. 2021年产权组织事实与数据[R]. 日内瓦: WIPO, 2021.
- [10] BMBF. Eckpunktepapier zur Förderung der Materialforschung[R]. Berlin: BMBF, 2022.
- [11] BMBF. Forschungsprogramm Quantensysteme[R]. Berlin: BMBF, 2022.
- [12] 孙浩林, 苑朋彬, 杨帅. 德国联邦政府量子技术发展规划研究[J]. 全球科技经济瞭望, 2021, 36(9): 1-10, 18.
- [13] Stiens T. Airbus, Siemens, Vodafone – Forschungsministerium gründet Industriekonsortium für 6G[EB/OL]. (2022-07-09)[2022-07-12]. <https://www.handelsblatt.com/politik/international/mobilfunk-airbus-siemens-vodafone-forschungsministerium-gruendet-industriekonsortium-fuer-6g/28488300.html>.

- [14] BMBF. Stark-Watzinger: Wir machen Deutschland als KI-Standort noch attraktiver[EB/OL]. (2022-07-01)[2022-07-12]. <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2022/07/0107-KI-PM.html>.
- [15] BMBF. Mehr als zwei Milliarden Euro für neue Großforschungszentren[EB/OL]. (2022-09-29)[2022-10-05]. <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2022/09/bund-foerdert-neue-grossforschungszentren.html>.
- [16] Bundesregierung. Fachkräftestrategie der Bundesregierung [R]. Berlin: BMAS, 2022.
- [17] BMBF. Stark-Watzinger: Mit einem MINT-Aktionsplan 2.0 gegen die Fachkräftelücke[EB/OL]. (2022-06-01)[2022-07-12]. <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2022/05/010622-MINT.html>.
- [18] BMAS. Nationale Weiterbildungsstrategie[R]. Berlin: BMAS, 2022.
- [19] BMWK. Überblickspapier: Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien und Erweiterung der Vorsorgemaßnahmen[R]. Berlin: BMWK, 2022.
- [20] BMWK. Eckpunkte für eine Nationale Biomassestrategie (NABIS)[R]. Berlin: BMWK, 2022.
- [21] BMBF. Stark-Watzinger: Sechs Bundesministerien verankern zusammen One-Health in der Forschung[EB/OL]. (2022-10-06)[2022-10-07]. <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2022/10/061022-Zoonosenforschung.html>.
- [22] BMBF. Stark-Watzinger: BMBF gibt Startschuss für die Deutsche Agentur für Transfer und Innovation[EB/OL]. (2022-04-11)[2022-07-12]. <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/2022/04/110422-DATI.html>.
- [23] BMWK. Die Start-up-Strategie der Bundesregierung[R]. Berlin: BMWK, 2022.
- [24] Bundesregierung. Digitalstrategie[R]. Berlin: BMWK, 2022.

Review on the STI Policies of the New German Federal Government During Its First Governance Year

SUN Hao-lin

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: As a world leading STI power, Germany's STI policy has high analytical value. In 2021, Germany formed a new federal government through the federal government election and entered the "post Merkel era". In the face of many key challenges and the inadequacy of its own STI development, the new German government will make a series of adjustments to the previous STI policy to highlight its new ruling style. This paper firstly analyzes Germany's current STI strength and level to determine the main starting point for the new government to formulate STI policies. Then it analyzes and sorts out the main STI strategies, policies and measures issued by the new government during the first year of governance, summarizes their key contents, and classifies the policies according to their goals and types. Finally, three common characteristics of the new German government's STI policy are summarized, including obvious goal and mission orientation; aiming to "reinforce weak points"; emphasis on the supporting function to economic and social development.

Keywords: Germany; STI policy; federal government; post Merkel era