

德国科技管理特点及启示

王顺兵

(中国 21 世纪议程管理中心, 北京 100038)

摘要: 德国作为世界上的科技发达国家之一, 在科技管理体系方面, 具有研发机构类型多样、经费资助来源广泛、中央地方政府之间权责清晰、社会组织力量强大等特点。本文通过调研走访, 在分析管理特点的基础上, 将德国科技管理体系与我国科技管理体系进行了比较分析, 提出了相关建议, 以期为我国科技管理提供借鉴和参考。

关键词: 德国; 科技管理; 科技创新

中图分类号: G327.516 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.04.007

面对国际上新一轮科技革命和产业变革不断加快的步伐以及激烈的科技竞争局面, 针对当前我国自主创新能力不够强、科技体制与经济社会发展和国际竞争要求不相适应等问题, 2014 年我国对科技计划管理体制进行了重大改革, 不仅对“十二五”期间执行的科技计划进行了重新布局, 设立了新的科技计划体系, 同时还对科技计划管理体制进行了重要改革, 政府部门不再直接管理项目, 而是充分发挥专家和专业机构在科技计划(专项、基金等)具体项目管理中的作用。这次改革把破解制约创新驱动发展的体制机制障碍作为着力点, 把增强自主创新能力、促进科技与经济紧密结合作为根本目的, 因此改革的成效对于我国顺利实施创新驱动发展战略, 大幅提升自主创新能力, 以及实现到 2020 年进入创新型国家行列的目标具有重要意义。面对科技改革的重要任务, 需要对科技管理理念进行大胆探索, 对具体改革举措进行深入谋划。

德国是世界上的科技发达国家之一, 与中国政府间的科技合作已有 30 多年的历史, 两国产学研机构通过不断对接, 已经建成多个科技创新平台, 取得了良好效果, 目前两国已经建立了全方位战略伙伴关系。德国政府近年来高度重视科技投入, 从

2005 年的 90 亿欧元增长到 2016 年的 158 亿欧元, 增长了 75%。2017 年研发预算将继续增加, 预计达 176 亿欧元。2014 年, 德国整个社会的科技研发投入达到 840 亿欧元, 占其当年 GDP 的 2.9%, 已经接近欧盟设计的在 2020 年实现科技投入占本国 GDP 3% 的预期目标^[1], 由此可以看出德国对科技的重视程度。德国真正把科技创新作为推动经济社会发展的重要驱动力, 这与我国当前实施的创新驱动发展战略具有很多相似之处, 我国随着经济社会的快速发展, 也在不断加大对科技研发的投入, 力争通过科技创新提高国家的核心竞争力。总之, 两国都高度重视科技经费投入, 都希望通过科技创新实现经济社会的健康发展。此外, 德国在政府资助的科技项目委托专业机构管理方面已经有 40 多年的历史, 积累了丰富的经验。因此剖析德国的科技管理机制, 可以有效汲取其先进管理经验, 为我国所用。

我国学者和管理者很早就已开始关注德国科技管理的研究, 并发表了大量的文章, 其中有针对德国宏观层面科技管理体制的研究^[2-6], 有针对科技项目管理专业机构的研究^[7-9], 也有针对德国科技管理体系中某一方面的研究^[10-14], 大部

作者简介: 王顺兵(1970—), 男, 博士, 研究员, 主要研究方向为科技创新政策与科技管理。

收稿日期: 2017-04-07

分研究以介绍德国的具体做法及经验为主，与国内当前科技管理现状相结合进行具体分析的研究相对较少。因此，本文在梳理德国科技管理体系及特点的基础上，尝试结合国内目前科技管理现状进行分析，以期为我国的科技计划管理提供借鉴。

1 德国科技管理体系简介

德国是一个联邦制国家，其科技研发体系比较独特，其特点可以简要概况为：研发机构类型多，经费资助来源广，中央地方界限清，社会组织力量强（见图1）。

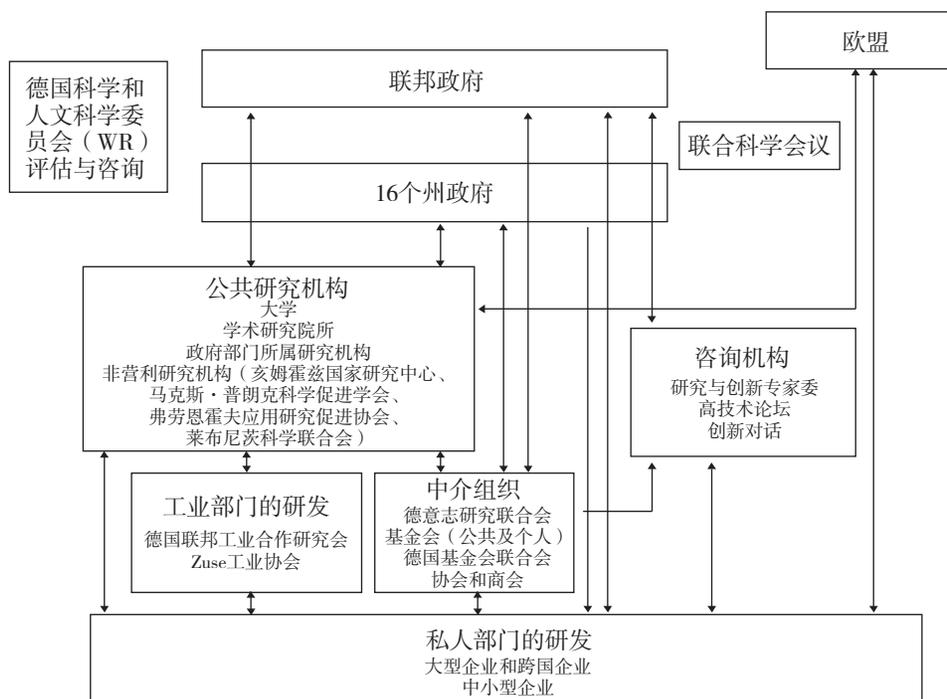


图1 德国科技管理体系（来源：德国联邦教育和研究部）

1.1 德国主要研发机构情况

德国的科学和研究机构种类多样，基础设施优良，学科种类齐全，可以概括分为大学科研机构、非营利科研机构、联邦或州所属研究机构和企业研发机构。2013年，德国有近1000家公立研究机构，500个创新集群网络，60余万人从事研发相关工作，其中36万余人是专业研究人员。此外，还有大量的企业研发中心。这些企业和科研机构在德国、欧洲乃至国际层面的合作已经成为德国科学和研究的重要力量。

（1）大学科研机构

德国有400所左右的高等教育机构，是世界上最有吸引力的开展研究和接受高等教育的国家之一。联邦政府和州政府制定了卓越计划，为德国大学各学科的研究活动提供额外的科研支持。从

2006年到2017年，计划投资46亿欧元用于高水平研究，其目的是提高德国高等教育水平和科学研究的国际竞争力。

（2）非营利科研机构

德国有四大骨干非营利科研机构，即亥姆霍兹国家研究中心联合会（HGF）、马克斯·普朗克科学促进会（MPG）、弗劳恩霍夫应用研究促进会（FhG）和莱布尼茨科学联合会（WGL），它们是德国科技创新的主力。这四大骨干科研机构的研究分工各有侧重，覆盖了基础研究与应用研究领域。其中亥姆霍兹国家研究中心联合会旨在通过尖端的科研活动解决与社会、科学和经济相关的重大及紧迫性问题，主要开展前瞻性的基础研究，重点关注能源、地球与环境、健康、航空航天与交通、关键技术、物质6大领域，它下设18个科学技术和生

物医学国家研究中心, 2015年员工人数为3.8万名, 年度经费预算44.5亿欧元, 是德国最大的科学研究机构^[15]。

马克斯·普朗克科学促进学会的重点研究领域是自然科学、生命科学、人文科学和社会科学的基础研究。马克斯·普朗克科学促进学会以其卓越的基础研究而闻名世界, 是受到国际科学界高度认可和欣赏的研究机构, 自1948年成立以来, 马克斯·普朗克科学促进学会已有18位研究人员获得了诺贝尔奖。截至2016年1月, 马克斯·普朗克科学促进学会包含83个研究机构, 员工2.2万多名, 其中1.3万余名(占员工总数的近60%)是科学家, 年度经费预算约18亿欧元^[16]。高度国际化是其显著特点之一, 2016年其在全球的120多个国家拥有超过5000个合作伙伴。马克斯·普朗克科学促进学会与中国科学院1974年建立合作关系, 通过40多年的合作, 在天体物理、天文学、空间科学等十几个主要研究领域开展了全方位的科学合作, 并取得了积极成果。

弗劳恩霍夫应用研究促进协会主要开展涉及私人企业和公共企业以及大众利益的应用研究, 是欧洲最大的应用研究机构, 截至2017年2月, 其包含研究机构69个, 员工2.4万多名, 年度预算总额为21亿欧元^[17]。弗劳恩霍夫应用研究促进协会的客户主要是工业、服务性企业以及政府机构, 重点是为企业, 特别是中小企业开发新技术、新产品、新工艺, 协助企业解决自身创新发展中的困难。弗劳恩霍夫应用研究促进协会与中国科技、企业、教育界的合作已超过25年, 是中德两国科技合作的重要组成部分。

莱布尼茨科学联合会包括89个研究所, 员工1.8万多名, 年度经费预算17.3亿欧元^[18]。莱布尼茨科学联合会的研究内容涉及整个社会的重要科学问题, 研究领域涵盖自然科学、工程科学、环境科学、经济科学、社会科学、地球科学和人文科学, 莱布尼茨科学联合会的基础科学研究与应用相结合, 与高等院校、工业界及其他国内外研究机构合作紧密。2015年, 莱布尼茨科学联合会参与了全球139个国家的4500个正式国际合作, 中国是合作国家之一。

除去这四大骨干非营利科研机构, 德国科学院也是一个主要研究机构, 其主要任务是协调和支持

长期研究项目, 并发展和维护跨学科对话, 为社会上带有普遍性及特殊性的科学事件提供咨询。截至2016年底, 其下设8个研究机构, 有员工900名, 年度经费预算6290万欧元。

(3) 联邦或州所属研究机构

联邦政府下属的40个联邦研发机构也是德国科研机构的重要组成部分, 这些机构开展的研究工作主要与其所属部门的领域相关, 主要研究目的是支持所属部门的工作, 提供必要的科学决策依据。据2014年统计, 这些机构有员工1.9万余名, 年度研发经费预算11亿欧元。在州政府层面, 州属研究所超过150个, 这些研究所的研究内容非常广泛, 覆盖了大部分的研究领域, 这些机构一方面服务于所属州政府的工作需要, 另一方面也在开展一系列自己感兴趣的领域的研究。据2014年统计, 州属研究所员工人数5600名, 其中研发人员2400名, 年度研发经费2亿欧元^[19]。

(4) 企业研发机构

非营利的工业研发机构是由中小型企业主导的进行学术研究和市场化之前的技术研究的重要机构, 它们主要通过德国工业研究协会联合会(AIF)和Zuse工业协会组织开展研究。德国的企业是欧洲创新力量的一个重要来源, 在应用研究领域, 企业与大学和非营利科研机构都有密切合作, 在环境研究领域、资源节约型生产和新材料领域有很多成功的技术转让案例。2014年企业的研发人员达37万余名, 企业研发投入570亿欧元, 这表明德国全社会研发经费的2/3以上来自企业研发经费的投入。

1.2 公共研究机构经费资助来源

德国公共研究机构资助来源主要有: 联邦政府, 如联邦项目资助; 州政府, 如对高等教育机构和州属研发机构的资助; 按照联邦政府与州政府共同协议的联合资助, 如对四大骨干研究机构、德意志研究联合会、大型科研装置、大学卓越计划等的资助; 此外还有来自欧盟的资助。

(1) 德国联邦政府资助情况

德国联邦政府对科学研究的财政支持主要包括对机构的资助、面向特定目标的项目资助、支持部门研究的资助三个部分。对项目资金的分配主要是按照联邦新技术战略中的具体计划框架实施,

大部分属于竞争性经费支持，主要目的是促进技术研发，推动关键应用领域的发展，从而使科技创新成为许多工业部门增长的力量。对机构的资助和部门研究单位的资助则基本上按照预算拨付和委托资助的方式实施。德国联邦教育和研究部（BMBF），联邦经济与能源部（BMWi），联邦食品和农业部（BMEL），联邦交通与数字基础设施部（BMVI），联邦环境、自然保护、建筑和核安全部（BMUB）是联邦政府部门项目资助主体。各部门根据自己负责的领域，发布相应的科技项目指南。上述部门中，以联邦教育和研究部资助最多，大约占全部政府项目资助经费的60%以上。

（2）地方州政府资助情况

州政府资助主要包括对高等院校的资助、对所属研究机构的资助以及联邦政府的联合资助等。州政府资助一部分属于直接资助，一部分属于竞争性项目资助。德国有16个州，各有其具体优势，在技术、经济、创新能力等方面各有不同，因而各州在技术研究和创新政策领域采取的重点支持措施与联邦政府有所不同，它们主要结合本地区在技术、经济 and 创新能力方面的优势，资助关键技术研发和开展集群活动。2013年州政府经费预算为101.4亿欧元。

在过去20年中，联邦政府和各州发起了一系列促进新技术网络和集群的项目，网络和集群涉及工业和科研机构的研究和开发活动，最主要的目标是加快新技术产品投入市场。项目重点考虑以下因素：一是区域代表性，二是研究的主题，三是具体应用领域和未来市场。这些项目由联邦政府与州政府共同合作，州政府配合联邦政府的总体科技规划设计，选择具有优势的产业领域和研究方向构建创新网络，协助搭建各类技术交易和技术转移平台，履行相应的管理职能，促进研究机构与企业的密切协作，有效地提升了区域创新能力^[20]。

（3）欧盟资助情况

欧盟是德国科研体系中重要的资助者之一，主要是通过欧盟框架计划“地平线2020”（2014—2020）进行组织实施。“地平线2020”计划总体资金约为770亿欧元，是世界上最大的自成一体的研究和创新资助计划，它的目标群体包括大学、研究机构、企业（特别是中小企业）和参与创新发展

的其他利益相关方，覆盖了研究和创新过程的所有阶段，包括基础研究、技术研发和应对人类面临的共同挑战三大方面。欧盟委员会希望通过这个计划整合欧盟各成员国的科研资源，提高欧盟整体科研创新能力，以推动经济增长和增加就业。该计划在德国商业企业部门的研发外部融资中发挥着重要作用。2014年，德国科研机构获得欧盟批准的项目超过900个，获得了欧盟经费资助15亿欧元。无论是从获批项目数量还是从所获资助额度来看，德国在欧盟中都位居第一^[21]。

上述政府公共经费主要资助目标导向的研究，具有比较明显的“自上而下”的性质。除此之外，还有一些机构主要资助自由探索性质的研究，重点支持“自下而上”的研究活动，是科研机构的另外一个重要经费资助来源，如德意志研究联合会（DFG）就是一个典型机构。德意志研究联合会是联邦德国一个独立的公共科学和研究的自治组织，服务于科学和人文所有分支，属于私人协会性质，实行会员制，其会员包括德国研究大学、非营利科研机构、科学协会以及科学和人文科学院；与中国的国家自然科学基金委员会类似，主要资助基础研究，申报人根据自己的兴趣自行确定研究主题进行申报；德意志研究联合会的经费主要来自联邦政府和各州政府按固定比例的拨款，其中联邦政府的拨款占67%，州政府的拨款占33%，也有很小比例的经费来自捐款，年度经费预算为29亿欧元^[22]。

德意志学术交流中心（DAAD）是世界上最大的学生和研究人员开展国际交流的资助机构，自成立以来，已经在德国和国外支持了超过200万名学者。2015年预算约4.71亿欧元，资助了来自世界各地的约12.7万名科研人员，其中女性占53%。德意志学术交流中心的资助方式主要是提供奖学金支持，帮助博士生、客座讲师完成海外课程学习和实习活动，致力于促进高校之间的国际合作以及伙伴关系，并作为国家媒介推动欧洲高校之间的合作。它最重要的资助来源是联邦外交部（AA，占39%）、联邦教育和研究部（占23%）、联邦经济合作与发展部（BMZ，占10%）和欧盟（占18%）^[23]。

此外，还有一些基金会也对科研人员个人予以资助，如亚历山大·冯·洪堡基金会、罗伯特·博

世基金会、大众基金会、克劳斯基奇基金会、德国和平研究基金会等。

1.3 各级政府职责清晰

德国属于联邦制国家，联邦德国《基本法》具有宪法地位，规定了联邦政府和州政府各自独立的管理权限，联邦政府无权任意改变。在行政方面，联邦政府和承担具体事务的各州政府之间不存在上下隶属关系，因此德国州一级政府的自治程度较高，联邦政府不能给州直接下达指令，与科技相关的事宜需要通过德国科学与人文理事会（WR）、联合科学会议（GWK）等进行协调和咨询。

根据联邦德国《基本法》规定，联邦政府和各州合作支持研究、技术与创新活动，并在资助研究和开发方面发挥主要作用。如根据2014年10月份联合科学会议咨询，经联邦总理和各州州长2014年12月最终决定，批准“高等教育协定”的第三阶段和结束阶段。按照约定，至2023年，联邦政府和州政府联合支持德国高校增加76万名大学生入学名额，联邦政府需单独提供99亿欧元用于此目的，各州将比照各自财政做出支出预算安排，并确保总体资金。从2007年到2023年的整个协定执行期间，联邦政府将提供202亿欧元，州政府提供183亿欧元。由此可见，以法律为基础的独特的组织方式，保证了德国各级政府之间责任和权利的清晰划分和具体落实。

1.4 社会组织力量强大

除政府机构和主要研发机构外，在德国的创新体系中，还有一批服务于科技决策咨询和科技项目管理的社会机构，它们在整个社会的创新活动中发挥着重要作用，全面参与到科技创新活动中，覆盖业务范围非常广泛。

（1）科技决策咨询机构

德国研究与创新专家委员会（EFI）由联邦政府于2006年成立，由资深专家学者组成，是德国联邦政府科研政策领域的重要智库，其主要职责是为德国联邦政府提供科学建议，并提出关于德国研究、创新和技术绩效的年度研究报告，它的一个关键任务是在国际比较中对德国创新体系的优势和弱点进行全面分析，提出国家研究和创新政策的建议，新一届专家委员会在2016年组建完成^[24]。德国科学与人文理事会是德国领先的科学政策咨询机构之

一，由联邦政府和16个州政府资助，成立于1957年9月，是欧洲最古老的科学政策咨询机构，主要职能是提出德国科学、研究和高等教育发展方面的建议，从而确保德国自然科学和人文科学在国家、欧洲和国际层面都保持竞争力^[25]。德国联合科学会议于2007年9月通过正式协定设立，并于2008年1月1日开始运作。联邦政府部长和参议员、州政府负责科学研究和财政的相关人员是德国联合科学会议的成员，会议主要处理科学研究资助和研究政策战略以及共同影响联邦政府和联邦科学系统的所有问题。会议成员致力于在国家、欧洲和国际科学与研究政策领域的共同利益问题上进行密切协调，目的是加强德国在国际科学和研究中的竞争地位^[26]。

（2）项目管理机构

德国的科技项目主要由政府部门、企业、协会以及一些公益性科研机构进行管理。从德国联邦政府网站公布的数据情况看，有包括联邦政府部门在内的30余家机构负责管理科技项目^[27]。这些机构的主要任务是接受项目申报咨询、对申请项目进行评估、提供评估意见给部门决策、对批准的项目进行过程管理、对项目研究成果的使用情况进行跟踪、根据研究成果的使用情况提出项目和计划的评估意见、对项目成果进行宣传等。上述机构中有17家被政府认定为项目协调单位（Projekträger），即项目管理专业机构，它们通过与政府签订项目管理合同，代表政府履行项目管理职责。在管理层级设置上，这些机构一般设有类似于董事会、理事会、监督委员会、执行委员会等的管理层级，项目管理的绩效主要依靠第三方机构评估进行。

德国项目管理专业机构的历史可以追溯至20世纪70年代初，随着当时联邦政府科技项目的大量增加，项目管理工作使政府部门不堪重负，为完成大量的政府公共经费资助的科技项目管理工作，联邦政府逐步把一些项目的管理任务委托给与联邦政府部门联系较多的研究机构协助管理。在协助管理的基础上，后来逐步发展为政府部门正式委托相关专业机构负责项目管理工作。自2011年2月起，最大的项目委托方——德国联邦教育和研究部对项目管理机构委托机制进行了改革，由原来的委托管理方式改为通过竞争方式获得项目管理任务。目前

德国政府部门管理的项目相对较少，如德国联邦教育和研究部管理在研项目 275 个，联邦农业和食品局（BLE）管理项目 1 016 个，联邦行政局（BVA）管理项目 5 个，联邦交通与数字基础设施部管理项目 2 个，联邦经济与能源部管理项目 4 个^[27]。大量的科技项目管理机构由专业机构承担。如 2015 年数据显示，于利希研究中心项目管理机构（PT-J）管理的联邦政府、州政府等委托的在研项目为 16 993 个；德国宇航中心项目管理机构（PT-DLR）管理的联邦政府、州政府、欧盟、企业等委托的项目数量为 9 355 个。这些项目管理专业机构的工作人员具有很好的专业知识和项目管理、市场运作的经验，能够按照有关行政法规及合同要求开展工作。这些专业管理机构多引入国际标准化组织认证的质量管理体系进行管理，内部有规范化的管理操作手册，管理过程中与政府决策部门和项目研究机构保持紧密联系，共同推进科技创新任务。

2 德国科技管理的特色和举措

德国作为科技强国，在科技管理中强调以宽广的创新理念为指导，不仅强调技术创新，同时还强调区域创新和社会创新，强调所有创新相关方的参与，特别是结合其独特的管理体系及国情，制定科技管理政策，其管理举措有不少独特之处。

2.1 注重提升中小企业科技创新能力

德国企业具有很强的创新能力，特别是一些大型企业不惜投入巨资用于研发活动。但中小企业往往由于自有资金少、抗风险能力差等原因，投入的研发经费较少。然而与大企业相比，中小企业也有其优势，它们更加灵活，与市场结合得更加紧密，同时德国中小企业数量众多，是德国创新体系中的关键驱动力和经济发展核心力量，这些企业对于发展国家经济、解决就业、确保德国在全球保持具有竞争力的地位至关重要。

多年来，德国政府一直把支持中小企业的创新能力作为科技管理的一项重要工作。从经费支持情况看，2007 年至 2015 年，联邦政府用于支持中小企业的研发经费从 7.83 亿欧元增长到 14.45 亿欧元^[1]。未来一个阶段，联邦政府将继续加大支持力度，通过相关框架计划支持中小企业在从创意设计到产业化的不同发展阶段开展创新。

在中小企业初创阶段，主要通过政府资助与引入风险投资的方式对初创企业进行资助，如政府支持大学创业的 EXIST 计划、促进风险投资的 INVEST 计划以及“高技术创业基金”（High-tech Gründerfonds）等。

在创新能力建设阶段，主要通过“创新”（Go-inno）项目和“数字化”（Go-digital）项目进行资助。

在技术转移阶段，主要针对专利申请和竞争前研究项目进行资助，如通过“工业共同研究”（IGF）机制进行资助，主要目的是缩小基础研究与应用之间的差距。

在以市场为导向的技术研发阶段，主要通过“中小企业核心创新计划”（ZIM）项目为中小企业开展的市场导向研发项目提供资助，政府鼓励中小企业开展技术中立和跨部门研究，不限定主题研究领域，企业根据自身实际确定优先研究方向，有极大的灵活性。

此外，政府还出台其他政策，鼓励创办更多的创新型初创企业，简化对中小企业的资助程序，提供更加方便的咨询服务，加强面向中小企业需求的专业人才的培养，帮助中小企业提高创新能力等。另外，在联邦政府发布的大型项目、欧盟“地平线 2020”框架计划项目等申报指南中也有明确的鼓励政策，希望中小企业与大型企业和研究机构合作开展研究。

2.2 注重平衡区域创新能力

促进不同地区的经济平衡发展是欧盟及其成员国经济政策的重要组成部分，德国作为欧盟成员国，多年来致力于通过提升创新薄弱区域的科技创新能力，改善区域发展不平衡问题。为平衡德国东部和西部地区的经济发展，早在 1999 年，德国政府就在东部地区实施了创新地区（Inno Regio）计划，主要做法是通过创新网络激发中小企业的创新能动性，从而促进集群主体间的合作，进而通过构建中小企业创新网络，提升东部地区的区域竞争力。计划实施三年后，促成了 23 个创新网络的形成，其中包括 4 个服务网络、6 个生产网络、4 个研究网络和 9 个非正式交流网络，此计划的实施使德国东部中小企业迅猛发展，也极大地提升了东部地区的企业创新能力^[28]。随着网络进一步扩大和创新能

力提升,德国政府推出了东部地区非营利工业研究设施促进计划(INNO-KOM-Ost),旨在进一步促进德国东部地区的创新,支持非营利外部工业研究机构与中小企业的合作项目,持续提升东部地区工业的技术能力和竞争力。在十几年的执行过程中,联邦政府不断整合相关项目,形成了创业区域计划,通过为公共研究机构与企业之间的技术合作提供资金支持,促进德国东部地区以中小企业广泛参与为特征的具有国际竞争力的经济结构的发展。从2016年起,创业区域计划转变为德国国家创新融资理念,支持全国受到结构变革挑战影响的地区,西部地区的一些结构性薄弱区域将得到支持。

针对农村地区创新能力提升,德国计划在加强基础公共服务的基础上,积极实施农业结构和沿海保护工作联合任务(Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes),目标是发展成为“农村发展”联合任务,通过项目示范,如未来农村示范项目(Modellvorhaben LandZukunft)等予以推进^[29]。

2.3 注重多方参与科技决策

德国政府在新高技术战略中,在以往社会各方参与科技决策的基础上,进一步强调社会相关方积极参与研究与创新、提高公众对科技的接受度、鼓励社会创新的重要意义,并计划通过建立公民对话和公民科学等形式,鼓励更多热衷于创新的公民参与科学研究与创新政策的制定^[29]。目前,在专家参与决策方面,德国主要是通过德国科学与人文科学理事会、联合科学会议以及研究与创新专家委员会以咨询的方式参与政府科学决策过程。同时设立了高技术论坛(High-tech Forum),该论坛于2015年组建完成,论坛成员由来自学术界、工业界和民间社会的20位高层代表组成,重点任务是为实施和推进联邦政府新高技术战略提供指导和具体建议^[30]。论坛每年举行三次,除专家组报告外,议程还包括专题研究和创新政策问题的讨论。

创新对话是德国政府2010年发起建立的另外一个供创新相关方交流沟通的平台,创新对话每年组织两次,由德国总理府主管、联邦经济部长、教研部长以及来自学术界、工商界和民间社会的16位高层代表组成,共同探讨未来的重大课题。为加强社会公众参与决策,政府定期编发《创新政策分

析》(ITA),以中立、透明、全面的方式宣传新技术带来的机遇和挑战,公众可以参与技术评估。通过组织开展科学年活动,宣传未来科学展望,以通俗易懂的方式呈现研究成果和创新过程。如在2015年的科学年活动中,以“未来之城”为主题,邀请有兴趣的公民积极参与,请公众参与设计未来城市。在2016—2017年的科学年活动中,主要以海洋为主题进行宣传 and 公众对话,使公众了解科学研究对海洋可持续保护和利用的支撑作用。可以说,德国通过多方参与科学决策过程,为政府政策的落实以及保障创新目标的实现奠定了基础。

3 我国与德国科技管理体系的比较

3.1 管理协调机制不同

就中央财政科技计划而言,我国的科技管理体系强调顶层设计、统一管理,一系列关于科技发展的重大任务安排和决策部署都通过部际联席会议讨论,相关部门共同协商,共同研究,形成共识,上报国务院,经批准后由科技部会同财政部等部门来组织实施。在各领域重大研发任务形成过程中,通过面向全社会广泛征求意见的方式,征集各行各业、地方及部门的意见,体现基层需求,因此,我国的科技计划任务充分体现了自上而下与自下而上的结合,充分体现了国家需求、地方需求和国家目标导向的结合。在基础研究与自由探索方面,我国主要是依托国家自然科学基金委资助,其余的渠道较少。相较而言,德国的科技管理体系相对分散,虽然在国家层面有总体战略,如目前正在实施的新高技术战略,但在具体任务落实上,主要是联邦各部门根据自己分管的领域进行计划项目设计,提出项目需求,总体上是一种相对分散的管理体制和任务落实方式。在基础研究和自由探索研究方面,除德意志研究联合会资助以外,还有多个基金会等渠道进行资助支持。

3.2 项目管理机构不同

我国在中央财政科技计划管理改革之后,政府部门不再具体管理项目,目前国家重点研发计划下设的重点专项项目全部由专业机构进行管理,主要管理任务是组织项目评审、立项、过程管理和结题验收等,目前有7家项目管理专业机构,全部属于

事业单位性质，类型比较单一。这些机构在职工人数方面，仍然需要按照编制对人员进行管理，在经费使用方面，也需要按照财政预算要求进行支出，在管理机制上，需要在事业单位基础上进行改造，建立起完善的法人治理结构，设立董事会、理事会和监事会。

而在德国的项目管理中，除政府仍然在具体管理的一部分项目外，其余项目全部委托外部机构管理，政府委托的专业机构类型多样，其中有的是依托大型科研机构建立的项目管理中心，有的属于企业性质的项目管理机构，有的属于依托产业协会建立的项目管理机构。这些机构管理的项目来源较多，不仅承担国家层面联邦政府的项目管理，同时也接受州政府以及其他来源的项目管理委托任务，有的还作为欧盟某些主题项目的国家咨询联络点，提供咨询服务。这些专业机构管理的事项较多，除去立项评审及立项后对项目过程的管理之外，还承担大量的咨询服务、监督评估、成果宣传与转化、科技发展战略研究、区域创新的协助推进、国际交流与合作等工作内容，这些机构是科技计划委托方（联邦和州政府）与科技计划承担方（高校、科研机构和企业等）之间的重要桥梁。专业机构在经费使用和人员管理方面具有较大的自主权，可以根据任务需要随时补充聘用新的员工。如在2003年至2013年的10年间，于利希研究中心项目管理机构，管理的项目数量由5000个增加至1.6万个，相应的员工人数也由2003年的320人增加至2013年的820人，不受人员编制限制，而且根据工作需要，还在柏林和波恩开设了代表处，这些都为保障管理质量和落实管理任务奠定了基础。

3.3 规范性和计划性不同

我国目前对科技计划项目的管理，大部分是依据政府规范性文件进行的，如国务院发布的《关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》（国发〔2014〕11号）、《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》（国发〔2014〕64号）以及中共中央办公厅和国务院办公厅印发的《关于进一步完善中央财政科研项目资金管理等政策的若干意见》（中办发〔2016〕50号）等，这些文件是指导当前国家科技计划管理改革的重要依据。但由于目前我国科技管理体制尚

处于改革阶段，一些与上述管理要求相衔接和配套的规范、办法等还不够完备，导致一些具体的管理要求只能依据一些临时性的文件进行管理，规范性和严谨性还有不足，容易导致一些管理工作难以制定具体计划。

德国科技管理体系比较稳定，因而大部分工作的开展是依据国家法律组织实施的，如在联邦教育和研究部发布的项目指南中，首先强调的是指南的法律基础，然后才是指南的主题内容和申报要求，指南中一般同时明确了主要阶段的具体日程安排和评审标准。尽管德国对于项目管理的一些要求也经常根据实际情况进行修改和完善，但基本上属于升级政策版本，主要的做法和要求没有大的调整，因而在整个管理过程中，对项目承担单位和负责人都有非常具体、明确和规范的要求，相关的文件材料在政府网站提供下载，申报人可以咨询政府部门和管理机构，这就使得整个管理工作有章可循，确保可以做出较完善的计划安排。

3.4 科研创新环境不同

近年来我国逐步加大了对科技研发的投入，2015年，全国R&D经费支出1.4万亿元，投入强度为2.07%，其中政府所属研究机构和高等院校研发支出增长明显，分别达到2136.5亿元和998.6亿元^[31]。尽管科技经费投入大幅度增长，但国内科研环境仍引起广泛关注和争议，科研人员认为我国在科研基础设施条件改善的同时，还存在诸多问题，如缺乏系统高效的创新管理能力、科技经费投入和配置针对性不强、科技资源配置机制的公共性和透明性不够、社会整体创新文化氛围不够理想等^[32]。社会上则认为科研人员存在作风浮躁、追求名利、缺乏诚信、急功近利等问题。这些意见反映出我国的科研创新环境需要进一步改善，应加大改革力度，增强创新管理能力，健全管理机制，在全社会营造一种更加符合科技创新活动规律的科研创新环境和创新文化。

从德国情况看，国内外对德国的科研创新环境认可度比较高，正面评价较多。其特点一是开放性。德国的科研创新环境比较开放，如一些公共科研机构的科研人员来自不同国家，特别是对一些高级研究人员，如院长或所长采取全球招聘方式。在国家科技项目评审、国家重要方向发展战略等方面，也

邀请国际同行专家进行评审。二是公开性。与科研相关的政策、项目取得的最新成果等都可以在政府网站或项目管理网站进行查询。如德国政府的项目管理系统中，保存了联邦政府、州政府等多个资助渠道资助的10万多个项目数据，可以随时查询在研和以往项目的基本情况、管理机构情况等。三是灵活性。德国科研人员有较大的自由空间，如崇尚学术自由，在选择研究主题方面有较大的灵活空间；工作时间比较灵活，不必遵循统一的工作时间；人员管理灵活，普遍实行项目聘用制，人员流动性强；聘用方式灵活，可以根据实际需要，聘用为半天或半周工作制。此外，德国整体国民比较遵守诚信原则，遵守法律。这种科研环境保障了其高质量的科研产出。

4 建议

从以上分析可以看出，德国与我国在科技管理方面有一些相似之处，但也有明显的不同，两国的做法和经验值得相互借鉴和参考。两国科技管理方式不同的背后实际上体现了国家体制、文化等方面的差异。为进一步做好我国的科技管理工作，加快科技改革步伐，提出如下建议。

(1) 进一步加强科技管理相关法律法规制度的建设

从德国经验看，在项目管理方面，无论是科研人员申报项目，还是政府部门与项目管理机构签署项目管理委托协议，都以国家行政法、预算法、补贴法等国家和地方的法律法规为基础，体现了严肃性。德国在对科研项目的要求方面，对于经费的使用与支出、票据的保存、成果的应用、合作团队的要求等，都有明确而具体的规定。我国正处于科技计划管理改革时期，是一个建章立制的关键阶段，建议尽早制定相关法律和规章制度，使项目管理单位和项目执行单位都有明确的依据，依法管理、依规管理、依规实施。在科技管理方面，建议尽早制定科技经费的保障机制、中央政府与地方政府科技创新责任、科研院所和企业科技创新中的要求等相关法规，为我国创新驱动发展战略的顺利实施奠定法律和制度基础。

(2) 加大全社会对研发经费的投入

从德国经验看，科研人员之所以能够比较安心

地从事科研工作，一个重要原因是具有相对稳定的、多元化的经费来源，不仅政府投入大量资金支持研发活动，企业和一些社会组织也投入大量经费支持科研人员，特别是企业乐意资助支持开展基础性研究，科学界和产业界有紧密的结合度。在应用技术研发方面，还有大量风险投资资助研发活动。全社会各方共同合作支持研发活动，保障了德国吸引并留住优秀人才，稳定了科研队伍，也是其出现大量高质量科研产出的重要原因。在我国，近年来科研队伍在持续扩大，特别是一批优秀留学人员纷纷回国创业，充分显示了我国社会经济环境对留学人员的吸引力和我国科技政策的竞争力。逐渐扩大的科研群体需要国家有更多的经费支出，特别是需要为其创造安心从事科技创新工作的环境，这需要我国在竞争性经费的基础上，加大稳定性经费支持的比例。更需要发动全社会多方力量，引导社会资金和企业资本投入到科研机构的研发活动中，全社会共同努力，加大科研经费投入。

(3) 加强专业机构队伍建设

从德国项目管理专业机构发展情况看，专业机构在整个国家的创新体系建设中，发挥着协助政府进行公共事务管理的重要作用，是政府管理与项目实施的重要桥梁和纽带，是科技创新的一个重要平台。德国在早期专业机构协助管理过程中，也曾存在诸如人员紧缺、政府机关和专业机构权责不清、管理效率低下等窘境，但是其在发展过程中，通过完善法律，明确了项目管理专业机构相应的行政管理权限，补充了适当的管理人员，明确了各方职责和权利，使项目管理专业机构逐步走向正轨。我国当前尚处于专业机构改建阶段，建议充分借鉴德国经验，少走弯路，大力加强专业机构队伍建设，特别是在用人机制、薪酬设计、专业管理、经费管理与使用等方面，突破目前单位属性限制，建立起专业机构管理人员与项目管理任务同步增长的机制，使专业机构管理人员队伍保持在一个合理水平。

(4) 建立和完善国家与地方科技任务沟通机制

从以往情况看，国家与地方科技工作任务的落实主要依托由科技部与省级政府建立的部省会商机制，通过国家科技支撑计划等方式，共同推进区域创新驱动发展。改革之后，科技计划的任务落实方

式与以往有较大改变，如何进一步通过国家科技计划的引导来推动地方和区域发展还需要探索，但在某种程度上仍然需要借助国家和地方科技计划任务落实的沟通机制来实现。从改革后的国家重点研发计划设立的重点专项任务看，目标之一就是要解决跨区域研发布局和协同创新，为国民经济和社会发展的主要领域提供持续性的支撑和引领。对于此类任务的落实，很有必要加强与地方政府沟通，确定中央与地方各自的具体资助方式、任务执行方式、成果应用方式等，这不仅有助于推进科技成果落地，也有助于提高科技经费的使用效率。从德国联邦政府与州政府之间的对话沟通及合作资助机制实行情况看，也能充分看出各级政府之间沟通的必要性。■

参考文献：

- [1] The Federal Ministry of Education and Research. Federal Report on Research and Innovation 2016[R/OL]. [2017-02-16].<https://www.bmbf.de/en/information-material.php>.
- [2] 赵长根. 德国科研体系现状及发展趋势[J]. 全球科技经济瞭望, 2003(12): 37-40.
- [3] 谷峻战. 德国科技管理体制及演变[J]. 科技与经济, 2005, 18(6): 31-34.
- [4] 孙殿义. 政府在国家科技创新体系中的作用——德国创新体系建设对我国的若干启示[J]. 中国科学院院刊, 2010, 25(2): 191-194.
- [5] 德国科技创新态势分析报告课题组. 德国科技创新态势分析报告[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 1-280.
- [6] 葛春雷, 裴瑞敏. 德国科技计划管理机制与组织模式研究[J]. 科研管理, 2015, 36(6): 128-136.
- [7] 赵清华, 王金花. 德国的专业化科研项目管理机构——以“于利希项目管理中心”为例[J]. 全球科技经济瞭望, 2015, 30(10): 35-40.
- [8] 王敬华. 德国科研项目专业机构管理及信息化的启示——以德国航空航天中心项目管理署为例[J]. 全球科技经济瞭望, 2016, 31(5): 35-39.
- [9] 李哲, 周华东, 李研. 国外专业机构科研项目管理的经验与启示——以德国宇航中心项目管理署为例[J]. 中国科技论坛, 2016(8): 149-153.
- [10] 郑英姿, 朱星. 德国科研机构评估及其启示[J]. 中国科学基金, 2005(2): 99-102, 94.
- [11] 杨国军, 朱九田, 鄂宏哲. 德意志研究联合会的科研评审体系研究及借鉴[J]. 科技导报, 2005, 23(11): 73-75.
- [12] 陈强, 鲍悦华. 德国重大科技项目管理及其对我国的启示[J]. 德国研究, 2008, 23(2): 47-51.
- [13] 郑英姿, 周辉. 德国亥姆霍兹联合会协同研究方式及大学合作启示[J]. 科技管理研究, 2013(22): 84-87, 115.
- [14] 张志强, 熊永兰, 安培浚. 科技发达国家国立科研机构过去二十年改革发展观察[J]. 中国科学院院刊, 2015, 30(4): 517-526.
- [15] The Helmholtz Association. Facts and figures[EB/OL]. [2017-03-10]. https://www.helmholtz.de/en/about_us/the_association/facts_and_figures/.
- [16] The Max Planck Society. Facts and figures[EB/OL]. [2017-03-10]. <https://www.mpg.de/facts-and-figures>
- [17] Fraunhofer. Facts and figures[EB/OL]. [2017-03-10]. <https://www.fraunhofer.de/en/about-fraunhofer/profile-structure/facts-and-figures.html>.
- [18] Leibniz Association. Leibniz in Figures[EB/OL]. [2017-03-11]. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/en/about-us/leibniz-in-figures/>.
- [19] The Federal Ministry of Education and Research. Länder Institutions[EB/OL]. [2017-03-11]. <https://www.research-in-germany.org/en/research-landscape/research-organisations/laender-institutions.html>.
- [20] The Federal Ministry of Education and Research. Networks and clusters[EB/OL]. [2017-03-12]. <https://www.research-in-germany.org/en/research-landscape/research-organisations/networks-and-clusters.html>.
- [21] 中国驻德大使馆. 德国科研界领跑欧盟“地平线2020计划”[EB/OL]. (2015-05-21) [2017-03-12]. http://www.demoe.edu.cn/article_read.php?id=12016-20150521-2490.
- [22] German Research Foundation (DFG). About the DFG[EB/OL]. [2017-02-10]. http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/flyer_zahlen_fakten_en.pdf.
- [23] The German Academic Exchange Service (DAAD). Budget and funding bodies[EB/OL]. [2017-02-10]. <https://www.daad.de/der-daad/zahlen-und-fakten/en/30736-budget-and-funding-bodies/>.

- [24] The Scientific Commission of Experts for Research and Innovation (EFI). Mission statement[EB/OL]. [2017-02-10]. <http://www.e-fi.de/aufgaben-und-selbstverstaendnis.html?&L=1>.
- [25] The German Council of Science and Humanities. Function[EB/OL]. [2017-02-10]. <http://www.wissenschaftsrat.de/en/about/function.html>.
- [26] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK). About us[EB/OL]. [2017-03-10]. <http://www.gwk-bonn.de/index.php?id=126>.
- [27] The Federal Government. Suche[EB/OL]. [2017-02-23]. <http://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=searchmask>.
- [28] 陈强, 赵程程. 德国政府创新集群策动的演化路径研究及启示 [J]. 德国研究, 2011, 26 (3) : 57-63.
- [29] Die Bundesregierung. Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland[R/OL]. [2017-01-30]. https://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf.
- [30] Fraunhofer-Gesellschaft. The mission[EB/OL]. [2017-02-23]. <http://www.hightech-forum.de/en/auftrag/>.
- [31] 国家统计局, 科学技术部, 财政部. 2015 年全国科技经费投入统计公报 [EB/OL]. [2017-02-12]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201611/t20161111_1427139.html.
- [32] 冷民, 宋奇. 让科研人员专心做研究 [N]. 光明日报, 2014-04-01 (11) .

Characteristics of German Science and Technology Management and Its Enlightenment

WANG Shun-bing

(The Administrative Center for China's Agenda 21, Beijing 100038)

Abstract: As one of the developed countries in science and technology, the science and technology (S&T) management system in Germany has its typical characteristics, such as various types of R&D institutions, a wide range of funding sources, well-defined roles and responsibilities between the federal and state governments, strong organization skills of social intermediary. Based on above analysis, this paper compares the difference in S&T management system between China and Germany and puts forward some suggestions for China's S&T management system reform.

Key words: Germany; S&T management; S&T innovation