

德国弗朗霍夫协会建设经验及对中国新型研发机构发展的启示

徐小俊

(国家科技评估中心, 北京 100081)

摘要: 德国弗朗霍夫应用研究促进协会是民办官助的非营利性组织, 是地方先行、国家挂牌支持的典型案例, 对中国由地方先行探索而兴起的新型研发机构发展具有重要借鉴意义。从德国弗朗霍夫应用研究促进协会的诞生和历史沿革出发, 研究和总结其高质量发展的关键成功经验。研究发现, 该协会的成功得益于其高度自治的治理模式、与高水平研究型大学的捆绑式合作、依托德国独特的教育与人才管理制度, 以及根植于企业创新又受益于企业创新的运营模式, 而这一切离不开德国联邦政府在制度与政策方面的保障和支持。中国应从发挥国家的宏观调控作用、加强地方政府层面的研究规划与管理、优化自身的治理结构 3 个方面着手, 助力新型研发机构的高质量发展。

关键词: 德国弗朗霍夫应用研究促进协会; 新型研发机构; 历史沿革; 政府角色

中图分类号: G311; G321 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2023.02.006

德国弗朗霍夫应用研究促进协会 (Fraunhofer Gesellschaft, FhG, 以下简称“弗朗霍夫协会”) 是新型研发机构的代表, 建立于 1949 年, 发展至今已有 70 余年的历史, 成为德国国家创新体系的“四梁八柱”之一, 具有世界领先的科技创新能力, 为德国经济社会发展做出了重要贡献。本文通过对德国弗朗霍夫协会的历史沿革进行深入研究, 总结提炼其取得成功的重要经验, 提出推动中国新型研发机构高质量发展的若干建议。

1 研究综述

自 2000 年以来, 中国的学者对弗朗霍夫协会展开了广泛而深入的研究, 该协会的资金模式、合同式创新服务模式享誉全球^[1-3]。樊立宏等^[4]从组织架构、运营机制、评估体系探讨其对中国非营利性科研机构管理模式的启示, 主张科研机构要处理

好与政府、市场、社会以及内部“学术”和“行政”之间的关系。西鹏等^[5]通过分析弗朗霍夫协会市场化运作的模式和特征, 提出增强中国高校新型研发机构市场化能力的政策措施。黄宁燕等^[6]通过对 MP3 音频编码技术从基础理论到技术发明再到商业化的完整创新过程进行深度分析, 总结提炼弗朗霍夫协会从基础研究到商业化的独特全链条创新模式。高然^[7]通过对弗朗霍夫协会治理结构、运行机制和多元化融资模式进行总结研究, 提出新时期中国科技社团发展的政策建议。但是, 弗朗霍夫协会能够稳定运营 70 余年并逐步壮大的历史背景和政府角色定位还没有得到系统研究。

2 弗朗霍夫协会的历史沿革

2.1 应时代需要而生

德国是一个高度重视教育和技术的国家, 引

作者简介: 徐小俊 (1987—), 女, 博士, 副研究员, 主要研究方向为科技评估与管理。

项目来源: 科技部科技创新战略研究专项“强化国家战略科技力量布局和政策研究”(ZLY202109); 西藏自治区科技计划项目“西藏自治区科技创新基地(重点实验室、技术创新中心等)优化布局及对策建议研究”(XZ202201ZY0002F)。

收稿日期: 2022-11-11

领了 19 世纪第二次工业革命，在电气、内燃机、化工和炼钢工业等重要领域取得了重大成就^[8]，推动了经济的飞速发展。早在 20 世纪初，德国就已发展成为世界性的工业强国，仅次于美国，居欧洲第一位、世界第二位，第二次世界大战（以下简称“二战”）前其诺贝尔科学奖获奖数量一直保持世界领先^[9]，这种科技与工业的领先地位直到二战之后才被美国取代。二战使得德国经济几乎崩溃，但基于其深厚的知识和技术基础，德国联邦政府重建大学、技术学院、企业等创新主体，主张大力发展市场经济，而弗朗霍夫协会就建立于这一时期^[10]。弗朗霍夫协会专注于应用研究和技术创新，为大学和产业之间建立起沟通桥梁。这一定位不仅是二战后德国以制造业立国重大战略的需求，也是市场经济复苏的内在需要，而德国传统的强势制造业如机械、化工等也为弗朗霍夫协会的应用研究和技術转化提供了巨大的市场。

2.2 为服务区域经济发展和国防研究而建设

1949 年 3 月 26 日，时任德国联邦国防部国务秘书的雨果·盖格（Hugo Geiger）邀请了来自科学界、商业界和社会的 210 名代表在巴伐利亚州经济事务部商议二战后经济重建事宜，很快，只有 3 名员工的办公室就成立了，而这个办公室就是目前欧洲最大的应用研究组织——弗朗霍夫协会。二战后德国滋生的对集权统治的厌恶情绪和形成的非集权制文化氛围可能是弗朗霍夫协会作为民办官助的非

营利性组织建设的主要原因之一^[11]。弗朗霍夫协会最初建立在慕尼黑，主要靠拜仁州政府的资金和政策支持来运转，最初几年的任务是服务拜仁州政府重塑二战后社会经济活动，为其采矿工程、冶金工程和机械工程等领域经济发展提供公共资金。1954 年，弗朗霍夫协会才在曼海姆建立了第一个仅有 6 人的具有独立研发功能的研究所。其后，该协会以加盟形式成立的研究所如雨后春笋般涌现，在协会 10 周年之际拥有 9 家研究所，共计 135 名雇员，在协会 20 周年之际拥有 19 家研究所，雇员数量翻了 10 倍，截至 2022 年，共拥有 76 家研究所，雇员规模达 3 万人（见图 1）。这些研究所建设初期承接的项目主要来自德国国防部，20 世纪 60 年代末，国防研究在弗朗霍夫协会总预算中的份额达 50%。二战后德国经济快速复苏，1950—1990 年，德国的制造业产值增长了 20 多倍^[12]。经济的复苏刺激了社会对技术创新需求的增长，弗朗霍夫协会在民用方面的合同研究份额也大幅提升。1973 年，国防研究在弗朗霍夫协会总预算中的份额下降到 25% 左右，到 20 世纪 90 年代末降至 5%。而弗朗霍夫协会自身也在积极响应国防研究份额的缩减，1989 年，位于德国不来梅州的弗朗霍夫制造技术和应用材料研究所成为从军用研究完全转变为民用研究的典型代表。

2.3 德国联邦政府研究确定“弗朗霍夫模式”

20 世纪 60 年代末到 70 年代初是对弗朗霍夫

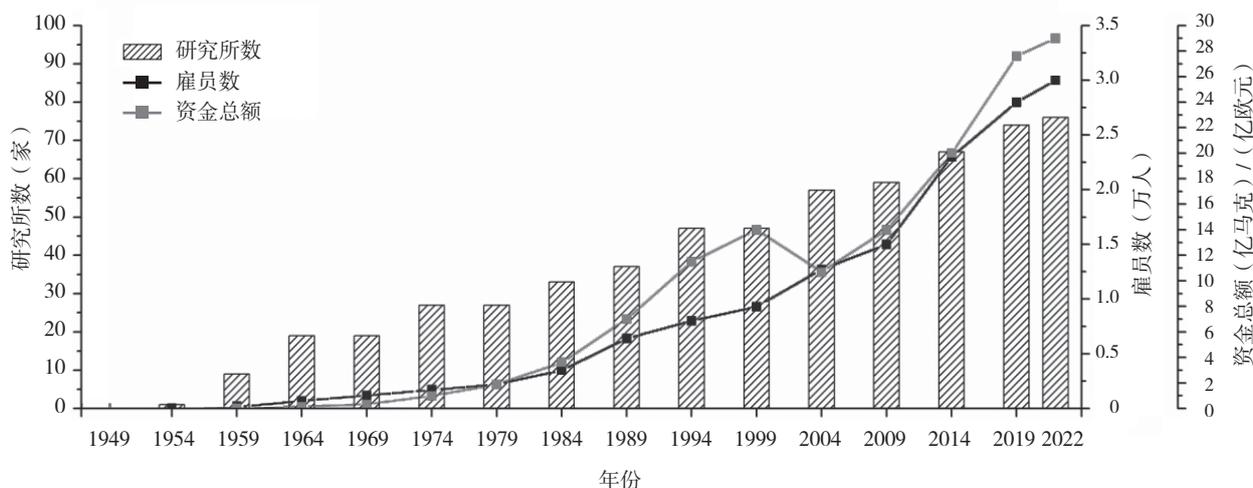


图 1 弗朗霍夫协会建设发展关键数据

注：数据摘自弗朗霍夫协会官方网站，图 1 右侧纵坐标资金总额单位在 2004 年以前货币单位为亿马克，2004 年（包括）以后为亿欧元。

协会最重要的时期，虽然1952年弗朗霍夫协会在德国联邦经济部会议上被认为是德国当时除研究基金会（Deutsche Forschungs Gemeinschaft, DFG）和马克斯·普朗克学会（Max Planck Gesellschaft, MPG）之外的第三股重要力量，但其依然面临不被其他研发组织和社会认可、可持续发展存疑的巨大压力。作为非营利性组织，其急需稳定的资金和德国联邦政府的政策支持。1968年，德国联邦教研部成立了“促进弗朗霍夫协会扩建委员会”，专门研究弗朗霍夫协会扩大发展的模式。1970年该委员会提出了未来弗朗霍夫协会扩大发展模式的三大建议，也就是后来的“弗朗霍夫模式”：一是将前瞻性研究、市场化的合同研究和政府委托研究三者相结合；二是要明确新建研究所的区域和领域分布原则；三是要建立基于业绩的薪酬体系。此外，“促进弗朗霍夫协会扩建委员会”成立了一个由德国联邦教研部和弗朗霍夫协会成员共同组成的“联合委员会”，由“联合委员会”进一步细化形成弗朗霍夫协会建设发展方案，该方案于1972年获德国联邦政府的批准实施。

自此，弗朗霍夫协会获得了德国联邦政府在资金、项目、薪酬3个方面的支持。资金方面，从1977年开始，德国联邦教研部对弗朗霍夫协会的资助协议开始生效，联邦政府和州政府以9:1的比例资金资助弗朗霍夫协会民事领域的前瞻性研究，资金总额与协会上一年度的合同额挂钩，以激励协会争取更多的市场合同经费，而这笔非竞争性资金将由弗朗霍夫协会无条件分配给各研究所进行前瞻性、基础性的研究，以保证协会能够持续保持高新技术的竞争优势。项目方面，德国联邦政府和各州政府每年以合同的形式委托弗朗霍夫协会进行应用研究。发展至今，政府委托的合同、产业委托的合同以及政府的非竞争性资金占资金总额的比例均稳定在1/3，这就是著名的“1/3资金模式”^[13]。1993年，弗朗霍夫协会获得的合同研究及资助资金总额首次超过10亿马克。2021年协会年度资金总额达29亿欧元。此外，德国联邦政府以项目为载体，积极引导弗朗霍夫协会与其他科研组织协同创新，1971年的反应堆安全实验计划开启了协会与其他研究所的第一次合作。薪酬方面，1972年开始，弗朗霍夫协会被纳入德国创新体系，其固定职员享受国家公

务员薪资标准，这在德国具有极大的吸引力，为其扩大发展奠定了重要的人才制度基础。

3 弗朗霍夫协会的发展经验

3.1 高度自治的治理模式

目前，弗朗霍夫协会的治理结构由会员大会（Mitgliederversammlung）、参议院（Sénat）、董事会（Vorstand）、联盟主席（Verbundvorsitzende）、科学技术委员会（Wissenschaftlich-Technischer Rat）、外部咨询委员会（Kuratorien）等机构组成（见图2）。与2013年相比，现今的弗朗霍夫协会组织架构并没有大的调整，但不同于“理事会领导下的院长负责制”这种单一的、自上而下的管理模式，弗朗霍夫协会的决策层、管理层、咨询层既精简清晰，又环环相扣，形成了自上而下和自下而上内部相互制衡、高度自治的治理结构^[14]。

会员大会和参议院是弗朗霍夫协会的最高决策机构，但从职能来看，会员大会扮演着职工代表和利益相关方监督的角色，而参议院对协会的重大事项负责。会员大会包括普通会员、职务会员和荣誉会员，成为普通会员的个人或法人需要向董事会的董事长提出申请，而董事会和参议院的成员可以成为会员大会的职务会员。会员大会的主要任务是审议董事会提交的年度报告和年度财务报告，并对参议院和董事会的人员有罢免权，该协会的章程没有对会员大会的人数做出规定，并且明确所有出席人员均具有决议权。会员大会监管着整个协会的年度运转和重要管理层的职责履行情况。参议院类似会员大会的派出机构，其成员组成主要分为3类：第一类为科学、产业和公共领域代表共计18人，由会员大会选举产生；第二类包括4名德国联邦代表和3名州政府代表；第三类包括3名科学技术委员会代表，分别由德国联邦政府和科学技术委员会自行选派，参议院议长由其成员选出。参议院负责审议协会下设研究所的新建以及撤并改、章程修改、中长期发展计划、重要管理人员任命、资金使用、收益处置和股权变更等重大事项，还负责任命协会管理层中董事会成员和联盟主席，是协会的最高决策机构。其政产学研界的利益相关方相互协作，同时也相互制衡，能够实现决策的科学化，保障弗朗霍夫协会作为独立法人的绝对利益。

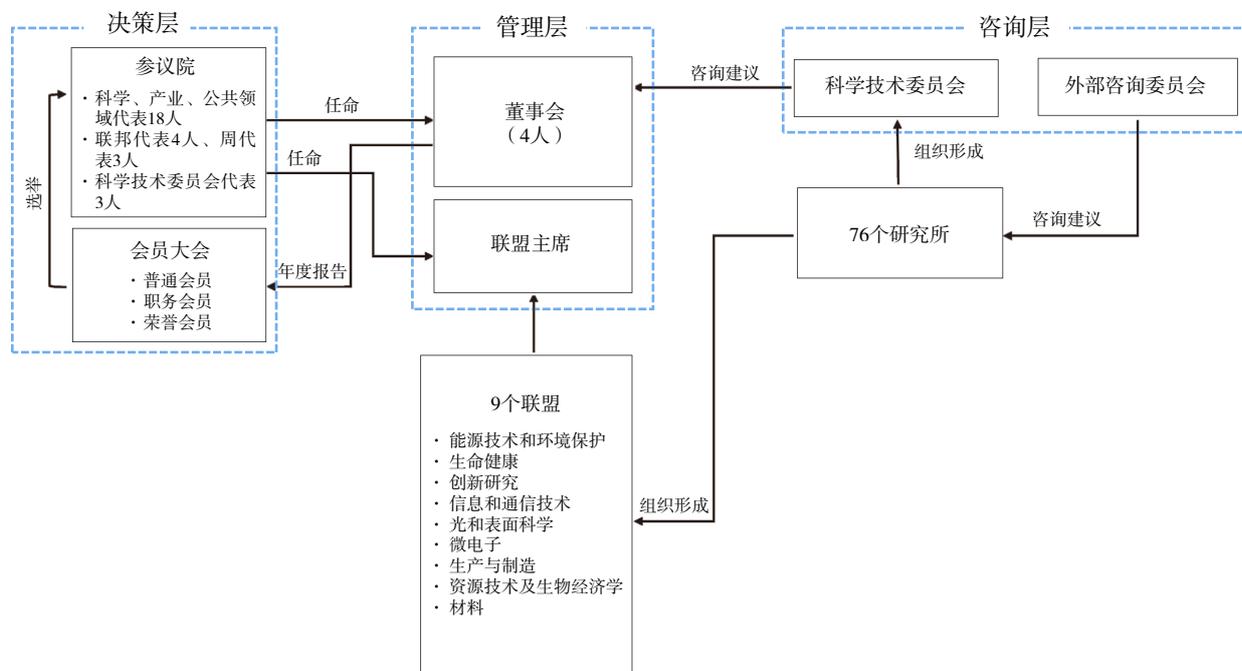


图2 弗朗霍夫协会组织架构

资料来源：翻译自弗朗霍夫协会官方网站^[15]。

董事会和联盟主席是弗朗霍夫协会的重要管理层，享有充分的管理自由权，负责制定协会的发展方针，指导协会的各项工 作，落实会员大会和参议院的决策，全面管理协会的各项事务。董事会通常由4人组成，其中至少2人必须同时具有科学研究和管理背景。协会通过两种方式推动协会所属各研究所与总部的交流：一是将76个研究所按所属科学领域分为9个联盟，各联盟选出1名联盟主席，共计9名联盟主席，由他们共同参与董事会的决策，董事会与联盟主席每个季度须召开管理层会议，重要决策必须得到2/3联盟主席人数的支持，否则不得实施；二是在76个研究所中选派代表（通常为研究所的资深研究员）组成科学技术委员会，为董事会的决策提供咨询建议。这种模式打通了自下而上的信息沟通与反馈渠道，使管理层制定的方针与计划的战略性与实操性并重，同时充分调动了各研究所自我发展和共同治理的积极性。

3.2 与高水平研究型大学的捆绑式合作模式

弗朗霍夫协会下设的各研究所以“加盟”的形式加入，为非独立法人，协会总部实行品牌化

运营战略，对各研究所进行集中化和分散化管理，各研究所必须履行协会的使命和定位，在所属业务领域内拥有较大的决策自主权^[16]，但如果该研究所在协会设定的机制体制下无法生存发展，就会被关闭或破产重组^[3]。非独立法人运营的研究所均依托地理位置上邻近的高水平研究型大学建设，实行与依托高校的捆绑式合作模式，而德国联邦政府和州政府的政策支持保障了这种合作模式下人才、信息、资金等创新要素的自由流动。大学的教授可以在研究所任职，研究所所长从大学教授中遴选，研究所的科研基础设施由地方政府资助建设。这种模式免去了人才的竞争压力、降低了初建成本，在推广产学研合作、复合型人才培养方面拥有优势，同时在该研究所运营不善的情况下，能够实现快速且低成本的清算与重组。目前，弗朗霍夫协会与大学的合作模式主要有3种^[17]：第一种是联合大学和其他研发机构、企业等，毗邻大学以推动研发成果快速转化为目的建立创新中心，目前已在德国的10个州建立了16个创新中心；第二种是参与德国联邦政府的“精英计划”，以推动具有国际竞争力的科学研究为

主要目标，与大学共建研究所，目前进入“精英计划”的34所大学中超一半是协会研究所的合作伙伴；第三种是由德国联邦教研部资助、以解决国家和社会共同关注的复杂问题为核心目标、产学研界各创新主体联合共建的校园集群，目前建设的9个校园集群中，协会所属研究所参与建设的有7家。

3.3 依托德国独特的教育与人才管理制度

得益于德国的“双轨制”职业教育体系和德国史太白大学^①对技术转移人才的培养与输出^[18]，弗朗霍夫协会专业技术人员不足的问题较少。与大学共建研究所的模式，使得大学教师成为研究所科研人员的重要来源，稳定了研究所的核心人才队伍，而参与研究所研发项目的博士研究生成为研发团队的重要组成部分。与德国大学及其他研发组织的人员管理类似，弗朗霍夫协会所属的研究所实行固定机制与流动机制相结合的人力资源管理模式，以合同制招聘科研人员 and 专业技术人员，合同岗人员若在研究所连续工作10年以上即能获得固定职位。早在1972年，弗朗霍夫协会的固定职员就享受国家公务员薪资标准。同时，协会每年会有一部分合同岗位的人员流动至企业和其他研发组织，弗朗霍夫协会认为，向社会溢出人才既是协会对社会的一种贡献，这部分人才也能成为协会未来潜在的市场客户资源^[19]。

3.4 根植于企业创新又受益于企业创新的运营模式

弗朗霍夫协会以“合同”服务企业创新作为其独特的运营模式。早在20世纪六七十年代，弗朗霍夫协会就发布了服务中小企业创新计划，政府对中小企业所委托的项目提供研发经费补贴，这通常会占到研发总成本的40%~60%^[20]。弗朗霍夫协会的资金从来源看可以分为3类，包括扩大投资收益、国防研究和合同研究，其中，合同研究经费收入所占的比例维持在总金额的80%~90%，且在合同研究的构成中，企业是项目收入最大的来源之一^[21]。弗朗霍夫协会前瞻性研究与技术创新并重的发展战略使其有能力为企

业提供从技术到产品、再到生产和市场贯穿全链条的服务。弗朗霍夫协会不仅把握了科技和市场发展的动态，也与行业内各创新主体建立了深度联系，并且善于调动和整合产学研界各方的研发资源和力量，其所具备的国际范围内的扩张能力和广泛的国际合作关系可以满足承担跨国研发项目的需要。弗朗霍夫协会能够靠合同式服务支撑自身发展，这在很大程度上得益于德国深厚的工业基础和二战后重建企业的国家政策。根据德国联邦教研部公布的《2016年德国研究与创新报告》（2016 Bundesbericht Forschung und Innovation），德国投入研发领域的资金中，有2/3来自于企业。2020年，受新冠疫情影响，德国研发投入较2019年有所下降，但较2016年仍有15%的涨幅，其中来自工业界的研发投入超过2/3。德国企业的创新活跃度和对高新技术的庞大需求是支撑“弗朗霍夫模式”的独特性的重要原因之一。

4 对中国新型研发机构发展的启示

从弗朗霍夫协会建设的时代背景和历史沿革来看，可以用“低开高走”来形容其发展趋势。从地方政府资助建立到德国联邦政府支持，弗朗霍夫协会经历了长达10年的摸索与实践；从承接国防部研究项目到业务普及民生经济发展的各个领域，弗朗霍夫协会一直秉承公益性服务的初心不变；从合同研究到前瞻性、基础性研究，弗朗霍夫协会精准把握行业前沿、保持领先的技术竞争力。弗朗霍夫协会发展的成功离不开德国基本的教育、社会保障和经济制度、深厚的科学与工业基础，以及每一届协会领导人不断完善并贯彻实行的运营与治理模式。与弗朗霍夫协会相比，中国新型研发机构从1996年发展至今，虽然数量庞大，但还未形成规模效应，普遍存在功能定位不清、效能不高和人才团队建设困难等问题^[22]，因此迫切需要从国家宏观调控、地方政府支持与管理 and 自身治理3个层面进行创新，以充分发挥新型研发机构作为“黏合剂”的作用，提升国家

^① 史太白大学是德国史太白经济促进基金会投资的私立大学，成立于1998年，2015年在校本科生、硕士研究生和博士研究生共计6800余名。史太白大学贯彻了史太白经济促进基金会140年来行之有效的理念，即通过对人的创新创业能力培养实现知识和技术转移转化为商业价值，以培养具有创新能力、企业家精神和富民强国社会责任感的科技企业家和创新领袖为宗旨，整合资源贯穿技术转移全链条协同创新全要素，形成有创新质量的规模化技术转移。

创新体系整体效能。

4.1 发挥国家宏观调控作用

发挥国家宏观调控作用主要有以下3点：

一是研究和制定新型研发机构群体的发展方针。弗朗霍夫协会的规模化发展得益于德国联邦政府对其在国家创新体系中地位的肯定和聚焦应用研发这一功能定位的支持。弗朗霍夫协会由拜仁州政府以服务区域经济发展为目的而建立，成立伊始，德国联邦政府就将其与德国最大的研究所——马克斯·普朗克学会并列，这极大地提高了其他创新组织和社会公众对该协会的信任度，使其得以顺利拓展业务和扩大发展。在协会成立19家研究所以后，德国联邦政府才将其纳入国家创新体系，为其可持续、高质量发展制定战略方针、提供政策和资金支持，最终成就了现在世界瞩目的弗朗霍夫协会。纵观中国新型研发机构发展，不乏成功的案例，如中国科学院深圳先进技术研究院、深圳华大基因研究院等。2019年，中国科技部发布了《关于促进新型研发机构发展的指导意见》，从国家层面划定了新型研发机构的功能定位。2021年，习近平总书记在中央人才工作会议上指出，要集中国家优质资源，重点支持建设一批国家实验室和新型研发机构，首次将新型研发机构与国家实验室这一国家战略科技力量并列，“新型研究开发机构”首次被写入《中华人民共和国科学技术进步法（2021年修订）》，赋予了新型研发机构法律地位，新型研发机构的发展迎来了前所未有的机遇。然而，在新型研发机构空前繁荣发展的景象下，还存在以下问题：缺乏法人身份导致各省市把握尺度和社会认知不一；为争取更多政策支持导致多重身份注册乱象；大肆建设后可持续发展具有诸多不确定性；不能聚焦共性技术研发定位。而解决这些问题需要国家赋予其统一的法人身份，以及通过宏观调控从顶层设计出发，研究和制订新型研发机构实质性的发展计划，更需要国家层面推动探索新型研发机构深度嵌入国家科技创新体系的路径和措施，以实现新型研发机构从量变到质变的飞跃。

二是强化教育和本土人才培养。党的二十大报告首次将教育、科技、人才同时提出，进一步凸显了教育、科技、人才“三位一体”在现代化

建设全局中的战略定位。科技是第一生产力、人才是第一资源，而教育是人才供给最根本的支撑。新型研发机构蓬勃发展，尽管如此，中国仍然普遍存在高层管理人才队伍不稳定、全职高水平科研人员不足、技术转化人才难聘等问题。究其根本原因，是由于中国从基本教育到高素质人才再到科技领军人才培养道路不顺畅，是人才制度环境的不完善。随着科技体制改革的深入、人才制度环境的优化以及国际形势的变化，一批海外精英学者陆续回到中国，而新型研发机构因其体制机制优势吸引了众多国际人才。例如，生物学家颜宁回归加盟深圳医学科学院；数学大师丘成桐回国全职加盟清华大学，成立北京雁栖湖应用数学研究院；顶级人工智能学者朱松纯回国筹建北京通用人工智能研究院。为了保障科研人才队伍不断层、推动高水平新型研发机构的可持续发展，国家层面需将教育和本土人才培养放在与科研同等重要的地位，持续优化教育和人才培养的基础制度，引导新型研发机构与高校、科研院所所在复合型人才培养方面深度合作，提倡和培养若干“史太白大学”，进一步满足社会对不同层次人才的需求。

三是加强国家层面的政策引导和项目支持。新型研发机构作为一类新生事物，同时面临高校、科研院所的资源抢占和市场考验，如果缺乏一定的政策引导和资金支持，大多数机构可能会向两个极端发展，即为谋生存而追求短平快项目落地的“孵化器”，或是被淘汰。参考德国联邦政府支持弗朗霍夫协会的做法，中国可以从政策、项目、人才激励3个方面出发，在给予新型研发机构法人身份的基础上，提供统一税收优惠、科研仪器设备购买等方面的政策支持，引导新型研发机构专注于技术研发；扩大职称自主评审权，建立健全股权分红激励政策，完善知识产权共享与管理体系，提升新型研发机构与高校、科研院所所在人才竞聘方面的吸引力；加大项目支持，以项目为载体畅通新型研发机构与所属领域内高校、科研院所与企业的合作路径。鉴于中国新型研发机构数量庞大、类型和体量多样，“无差异”的支持政策不符合国情，建议畅通市场级新型研发机构晋升“国家队”的通道，如国家技术创新中心、国家制造业创新中心、国家产业

创新中心三大国家创新中心不再新设中心，而是从建设优秀的新型研发机构中遴选，既能优化配置已有科技创新资源，也能有针对性、有目的地培养一批新型研发机构，带动新型研发机构整个群体的高质量发展。

4.2 加强地方政府的研究规划与管理

加强地方政府的研究规划与管理主要有以下3个方面：

一是加强顶层规划，避免重复建设。“十三五”以来，中国各省市在对标国家实验室建设方面表现出了极高的热情，后备实验室近百家，还有各类高水平的创新平台，数量逾千家，这是在科研院所存量改革困难的情况下的增量变革，是中国地方创新活跃的特色表现。地方政府在新型研发机构的建设中发挥着举足轻重的作用，但部分地区对研发机构建设前的研究规划和专业论证存在不足，导致出现重复建设、资源浪费的现象，区域内同领域的交流和协同程度也较低。地方政府应加强研究，出台新型研发机构建设的顶层规划，进一步统筹和优化整合区域内创新资源，对新型研发机构实行总量控制以避免同质化竞争，对于运营不善的机构，要有妥善且详细的并撤改方案。经济发达地区各类创新布局要紧密结合国家重大发展战略和现有优势科技领域，以重大任务和需求为牵引，以高标准建设各类创新平台，有效衔接国家战略科技力量，统筹所在区域内的大院大所和大企业等创新资源，形成若干推动经济发展动力变革、效率变革的产业集群。非经济发达地区要避免新型研发机构建设的盲目性，应充分结合各区域自身优势和产业发展需求，引进大院大所的创新资源，完善科学技术研究开发体系，整合地方同领域、符合一定条件的研发单位，构建适应地方经济发展水平和发展规律、各具特色的创新体系。

二是加强资金支持，明确建立退出机制。建立部门联动、权责明确的管理体系，统筹推进区域内新型研发机构的布局建设与重大问题的协调解决。对于政府参与共建的新型研发机构，在资金支持方面要有详细的中长期规划，政府的角色需要逐渐淡化，由市场来调控。政府资金需要逐渐退出，但在引导社会资本投入新型研发机构的建设方面要持续发力。

三是破除区域创新资源流动的制度障碍。新型研发机构是科技与产业的“黏合剂”、是产学研合作的桥梁，需要与创新主体保持有机互动，保证人才、资金、信息和技术等创新要素的无障碍流动。地方政府要着力破除区域创新资源流动的制度障碍，消解分散封闭的碎片化现象，打破创新中各自为营带来的“信息孤岛”，重点完善两个方面的制度：一方面，充分调动高校、科研院所科研人员的积极性，给予科研人员开展产学研合作、成立科创公司或研究院的自主权，真正落实科研人员兼职兼薪及离岗创业的政策，并完善相应的知识产权归属与分享机制。另一方面，对区域内的“产学研用金介”等创新主体进行摸底排查，充分利用大数据信息技术，建立公益性的区域信息共享平台，适时发布“揭榜挂帅”项目，加强区域内各创新主体的合作与协同。

4.3 优化自身治理结构

优化自身治理结构包括以下3个方面：

一是处理好与依托单位和共建政府的关系。多主体建设是新型研发机构有别于传统科研院所的根本性区别，是集政产学研界各主体为一体的必要条件，但同时，多主体之间的博弈往往使得新型研发机构疲于应对各主体价值需求差异带来的管理理念偏差。作为独立法人的新型研发机构，要处理好与依托单位和共建政府之间的关系，建设初期要充分依托高校、科研院所的智力资源和地方政府的资金支持，但又不能局限于依托单位的专业范围；服务地方的经济需求，但又不局限于本地企业的创新发展。在组建管理团队时，需选任一名具有行业影响力的学术带头人作为主任，争取独立于各共建方之外的话语权，同时组建兼顾科学与管理背景的领导团队，研究和制定符合新型研发机构现实情况的发展战略。

二是研究形成具有高度自治能力的治理结构。要充分发挥研发推动、需求拉动的双重动力，将具有业务合作的利益相关方纳入理事会，形成理事会决策、领导班子负责管理的具有高度自治特征的内部治理结构。积极吸纳学术界和产业界的科学家、管理学专家、企业领袖等多元化背景的人才进入理事会。理事会人员结构、层次的多样化，能够平衡多元主体的价值冲突，确保决策实施的科学性和合

理性。

三是积极拓展与高校、科研院所、企业的合作。随着国家 863 计划、国家科技重大专项等国家科技计划成果的陆续落地,仅靠项目引进带动地方的经济发展愈发困难。因此,未来新型研发机构只有在某个细分领域具有“一技之长”,才能在市场上占得“一席之地”,而积极拓展与高校、科研院所的合作,充分利用存量的人才与知识资源,深度嵌入中国科技创新网络,应成为新型研发机构长足发展的基本战略。此外,“腰部企业少、尾部小微企业多但是缺少创新发展动力”是中国各行业企业发展的基本现状,中国新型研发机构模仿德国弗朗霍夫协会仅依靠中小企业合同式服务获取“自造血”能力,在现阶段不具备可行性。尽管如此,中国新型研发机构仍要通过与头部企业共研项目、与中小型企业加强沟通寻找合作契机,充分调动头部企业围绕国家战略需求和行业共性关键技术需求进行科技创新,并以传统产业转型升级为契机,推动尾部企业向腰部企业发展壮大。

综上所述,弗朗霍夫协会是德国特定历史背景和经济基础下的产物,中国新型研发机构不能简单照搬弗朗霍夫协会的运行模式及成功经验,但其民办官助扩大发展、具有高度自治特征的组织模式又具有很强的普适性,值得中国借鉴和学习。■

参考文献:

- [1] 顾钢. 弗劳恩霍夫协会制定企业化发展战略 [N]. 科技日报, 2000-10-28(3).
- [2] 佚名. 弗劳恩霍夫应用研究促进协会简介 [J]. 中国民营科技与经济, 1999(11): 47.
- [3] 佚名. 德国弗劳恩霍夫应用研究促进协会运营分析 [J]. 中国科技信息, 2014(14): 22-24.
- [4] 樊立宏, 周晓旭. 德国非营利科研机构模式及其对中国的启示: 以弗朗霍夫协会为例的考察 [J]. 中国科技论坛, 2008(11): 134-139.
- [5] 西鹏, 陈东阳, 刘爽健. 高校新型研发机构市场化能力建设研究: 基于德国弗劳恩霍夫协会模式的思考 [J]. 中国高校科技, 2022(增刊 1): 92-97.
- [6] 黄宁燕, 孙玉明. 从 MP3 案例看德国弗劳恩霍夫协会技术创新机制 [J]. 中国科技论坛, 2018(9): 181-188.
- [7] 高然. 关于自主创新时期中国科技社团发展模式的思考: 基于弗朗霍夫协会的经验 [J]. 学会, 2019(10): 5-13.
- [8] 李富森. 论德国第二次工业革命的成就与特点 [J]. 临沂大学学报, 2012, 34(3): 27-31.
- [9] 夏钊. 20 世纪前期德国诺贝尔奖的高产成因刍议 [J]. 安徽大学学报(哲学社会科学版), 2016, 40(4): 22-28.
- [10] 张明妍. 德国科技发展轨迹及创新战略 [J]. 今日科苑, 2017(12): 1-14.
- [11] 王涌. 试论“二战”后德国经济发展的历史文化关联 [J]. 武陵学刊, 2014, 39(2): 106-111.
- [12] 钱颀羽. 二战后德国制造业立国的动因研究 [D]. 广州: 广东外语外贸大学, 2018.
- [13] Fraunhofer-Gesellschaft. Annual report 2021[R/OL]. [2022-12-20]. <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/en/Publications/FraunhoferIIS-Annual-Report-2021-en.pdf>.
- [14] 李建强, 赵加强, 陈鹏. 德国弗朗霍夫学会的发展经验及启示(上)[J]. 中国高校科技, 2013(8): 54-58.
- [15] Fraunhofer-Gesellschaft. Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft[R/OL]. [2022-12-20]. <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-struktur/organe-gremien.html>.
- [16] 付岩. 发达国家科研创新机构科技成果转移转化的特点及启示: 以德国弗朗霍夫应用研究院和日本科学技术振兴机构为例 [J]. 中国科技资源导刊, 2017, 49(3): 97-103.
- [17] Fraunhofer-Gesellschaft. Kooperation mit universitäten[R/OL]. [2022-12-20]. <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-struktur/kooperation-mit-universitaeten.html>.
- [18] 李颜琳. 技术转化人才成长路径及培养模式研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [19] 王春莉, 于升峰, 肖强, 等. 德国弗朗霍夫模式及其对中国技术转移机构的启示 [J]. 高科技与产业化, 2015(10): 26-30.
- [20] 李翱. 公共性产业技术研究机构的功能演化研究 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2017.
- [21] 孙浩林, 高芳. 弗朗霍夫学会服务企业的机制研究及对中国的启示 [J]. 全球科技经济瞭望, 2018, 33(4): 46-53.
- [22] 徐小俊, 王莺婷, 孙雁. 新型研发机构的现实困境与对策: 以乌镇实验室为例 [J]. 科技中国, 2022(6): 14-17.

The Construction Experience of Fraunhofer Gesellschaft in Germany and the Enlightenment for the Development of New R&D Institutions in China

XU Xiao-jun

(National Center for Science & Technology Evaluation, Beijing 100081)

Abstract: Fraunhofer Gesellschaft in Germany is a civilian-assisted and non-profit organization. It is a typical successful case of locally initiated and nationally endorsed, which has important reference significance for the development of new R&D institutions in China. Based on the history of Fraunhofer Gesellschaft, this study summarizes the key successful experience of its high-quality development. It is found that the success of Fraunhofer Gesellschaft is attributable to its highly autonomous governance mode, binding cooperation with high-level research universities, unique education and talent management system, and operation mode rooted in and benefiting from enterprise innovation. All these successes are backed by the institutional guarantee and policy support of the German federal government. In China, we should exert state macro-regulation, strengthen research planning and effective management of local governments, and optimize the institutional governance, to plan the high-quality development of new R&D institutions.

Keywords: Fraunhofer Gesellschaft; new R&D institutions; historical evolution; government role

(上接第34页)

[34] The New York Times. Finance leaders reach global tax deal aimed at ending profit shifting[EB/OL]. (2021-06-

05) [2022-5-12]. <https://www.nytimes.com/2021/06/05/us/politics/g7-global-minimum-tax.html>.

Biden Government's Supply Chain Policy and Enlightenments

SHI Dong-mei, WANG Jing

(High Technology Research and Development Center, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100044)

Abstract: In 2021, the U.S. President Biden signed a series of executive orders related to the supply chain, aiming to strengthening the flexibility and autonomy of the U.S. supply chain in critical areas and supporting the U.S. national security and development. According to the executive orders signed by Biden, the White House then issued the 100-day review report of supply chain and the resilient public health supply chain strategy report, pointing out the problems in the U.S. domestic supply chain and planning for the future development. One year after the implementation of Biden's executive orders, the U.S. government has taken a series of actions and made progress in supply chain strategy, systems and policies, supporting measures and so on. This paper introduces the overall situation of the U.S. government's supply chain security assessment, strategic planning, and legal assurance in the critical areas, summarizes the practices of the U.S. government in promoting supply chain security, analyzes the impact on China's supply chain security, and puts forward enlightenments and suggestions for China.

Keywords: the United States; supply chain security; technology innovation; policy research