

德国马普学会的科技创新机制研究

郑久良 叶晓文 范 琼 汤书昆*

(中国科学技术大学科学传播研究与发展中心,合肥 230026)

摘 要:马普学会是全球著名的非营利性基础研究机构,在自然科学和人文社会科学领域都享有盛誉。本文从组织管理、经费资助模式、内外部合作网络、科研人才培养和技术转让模式等角度系统分析了马普学会的科技创新机制,客观总结了其先进经验和创新做法,并最终提炼出若干建设性对策,以期为我国科研机构的长足发展提供政策启示和路径借鉴。

关键词:马普学会;科研机构;创新机制;路径借鉴

doi:10.16507/j.issn.1006-6055.2018.12.003

马普学会(全称马克斯·普朗克科学促进会,Max Planck Gesellschaft)是受德国政府资助的学术组织,拥有 91 个下属研究所及若干分支机构(截至 2018 年 3 月)。学会致力于国际前沿与尖端的基础性研究工作,在自然科学和人文社会科学领域都享有盛誉,拥有坚实的基础研究实力、强大的科技创新能力和高水平的优秀科研团队,因其对国家科技进步的卓越贡献而备受推崇。自 1948 年成立以来截至 2018 年,学会共培育出 18 位诺贝尔奖获得者,同时获得 65 次莱布尼茨奖、2 次菲尔兹奖和 34 枚哈纳克奖章。这得益于其独具特色的科技创新体制,如独特而高效的决策结构、招募程序以及内部质量监督机制等。

1 马普学会组织管理体制:保障科研活动的灵活性和自主权

学会的最高决策机构是评议会,其成员由会员大会选举产生。评议会选举产生学会主席、执行委员会成员和秘书长,有权决定研究所的成立

或关闭,有权任命学会会员、制定研究所的章程。学会同时设立执行委员会、行政总部、会员大会、科学理事会、马普研究所、董事会和科学顾问委员会等机构,其中执行委员会监督秘书长,行政总部协助支持马普研究所,会员大会负责管理马普研究所和科学理事会,科学理事会为评议会提供决策咨询服务,执行委员会、科学顾问委员会为学会主席提供决策咨询服务,科学顾问委员会为马普研究所提供咨询服务。马普学会组织架构如图 1 所示。

灵活性是学会组织管理体制的突出特点。为适应前沿研究发展趋势和学科建设需要,学会会适时调整课题研究内容并布局新的研究方向,既可能在短期内着手组织新的科研课题,或在中期规划中改变整个研究所的科研任务,也会长期进行特定科研项目研究,多样化的科研项目管理制度保障了科研工作的弹性。同时,研究所的调整、新建、合并、重组现象十分常见,几乎每年都有变动,所内的学科调整、研究室的设立和关闭也经常

2018-06-11 收稿,2018-07-31 接受,2018-12-25 网络发表

* 通讯作者,E-mail:sktang@ustc.edu.cn

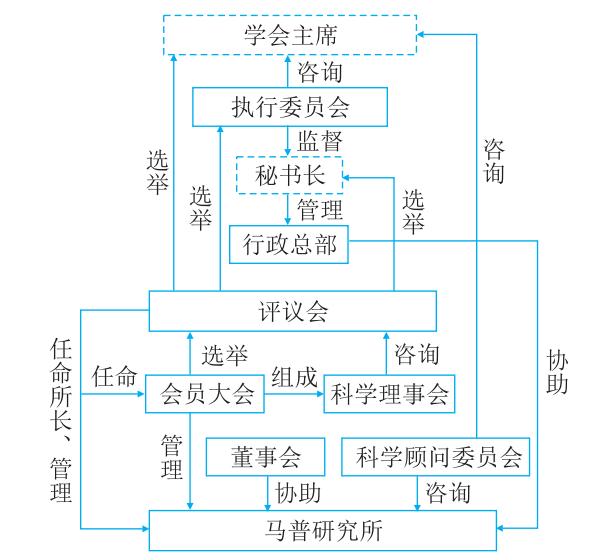


图 1 马普学会组织架构图

发生,但不会盲目扩大规模。

在组织管理机制上,学会围绕“以人为本”的理念,按照灵活自主的原则,充分给予科研人员宽松的科研学术环境和决策自主权。部门设置、人员招聘、经费管理,以及合作伙伴的选择及其合作形式由各研究所自行决定。优先研究领域由研究所所长把握,具体研究方向由科研人员自主提出,然后研究所根据该方向的科研潜力和科研人员能力决定资助力度。优先照顾新兴研究领域,尤其是大学尚不能容纳或不能提供场所的研究领域;原则上拒绝保密性研究,所有研究成果都会公开发表。

2 马普学会经费资助模式:经费包干、专款专用、责任人资金、事前评估

马普学会的科研经费 80% 以上来自政府的预算拨款,其余则是一些项目经费、经营收入和社会捐助。其中,政府拨款来自联邦政府和州政府的各占 50%,项目经费来自政府科技计划、国内基金会和国际组织,经营收入来自科研合同、专利转让、出版物售卖和会员费,社会捐助则以慈善募捐形式从企业和个人处获取。近几年的总经费基

本呈平稳上升趋势,已由 2006 年的 14.34 亿欧元上升至 2017 年的 23.81 亿;同期,政府拨款总额由 11.35 亿欧元(占总经费的 79.15%)上升至 18.77 亿欧元(78.83%)。值得关注的是,作为公益性科研自治组织,尽管马普学会的绝大多数经费来自政府,但其最高决策机构——评议会中政府官员所占比例很低(不及 10%),研究方向和项目的确定不受政府干预,这为学会的决策自主权、学术自由和科研体制灵活性提供了基本保障。

自 1999 年起,学会的经费分配就采用“包干制度”,严格执行预算,但研究所可将不超过经费预算总额 10% 的结余转入下一年度继续使用,也可在本年度提前使用不超过下一年度预算总额 10% 的经费,这有利于实现按需支出,使得资源配置更加有效。另外,学会以项目资助方式划拨资金,通过预算设置、项目定期评估的方式实现经费的“专款专用”,确保科研经费落到实处;设立责任人补充基金,每年划拨固定比例(按科学家的年度科研经费进行配额)的备用经费给学科带头人和课题负责人,用于在已有经费不足的情况下保证科研工作顺利进行,以提高科研经费使用的灵活性和自主性;通过科研经费事前评估、提前介入等方式调控资金使用,并在项目执行期间进行严格的评审、考核,以确保投入的必要性与合理性;对于确定投入的基础研究,虽不过多干涉资金使用,但会适时进行项目评估,以便及时纠正甚至终止研究。

3 马普学会的创新合作机制:建立广泛的内外部合作网络

马普学会注重科研的国际化交流,已经与美国普林斯顿大学、法国巴黎大学、英国伦敦大学学院、日本东京大学、中国科学院等高校或科研机构

建立长期的合作研究关系,并且形式多样,包括邀请国际著名科学家作报告、与大学合作办学、设立国外研究机构、参与国际合作研究项目、举办国际研讨会等。从科研互助、探讨到设立研究室、引进/派出科研人才,马普学会与世界各地的科研机构 and 资深科研专家建立了深入的创新合作机制。

3.1 卓有成效的国内合作

1) 与德国大学的合作

马普学会的多数研究所临近当地高校,鼓励科研人员去大学担任兼职教授,并向高校提供大型科研仪器。主要通过以下三个途径进行合作:

(1) 参与德国大学的科研“卓越计划”:双方联合培养青年科研人员、任命教授和荣誉教授、资助重点研究领域。通过灵活的大学进入机制,80% 的学会科研人员都积极参与大学教学。

(2) 实施“马普客座研究员计划”:大学教师可以申请成为马普学会客座研究员,还能领导研究所的研究小组,在研究所的资助下开展为期五年的科研工作。这一举措有效增进了马普学会与大学的合作力度。

(3) 在大学建立临时、跨学科的马普研究小组:由马普学会和大学共同资助,行政上由大学管理,小组负责人的聘任和科研工作的考评参照马普学会的标准。在马普学会资助期满后,该小组可以并入大学或者解散。例如,维尔茨堡大学系统免疫学研究小组、奥登堡大学海洋地球化学研究组都是源自马普研究小组。

2) 与国内其他科研机构的合作

马普学会与亥姆霍兹联合会、莱布尼兹科学联合会、弗劳恩霍夫协会等研究机构保持着良好的合作关系。以专注于应用研究的弗劳恩霍夫协会为例,双方自从 2004 年开始成功设立并推广了诸多项目。其中,马普学会光子研究所与弗劳恩

霍夫激光技术研究所共同研制的 X 射线源项目 (KORONA) 已取得令人瞩目的成绩,X 射线源被广泛应用于工业领域二极管激光器和固体激光器的生产。

3.2 多元开放的国际合作网络

在国际合作方面,马普学会积极引进年轻科研人员和科学家,不断深化前瞻性科研项目、拓宽研究合作领域,并为此采取了一系列行之有效的措施。

1) 创办马普国际研究院 (IMPRS)。自 2000 年以来,马普学会一直致力于与德国大学一起,以培养青年科学家为目标建设国际研究网络——马普国际研究院。该国际研究院是马普学会实施博士生教育的重要组成部分,面向国内外招收资质优异并有意向攻读博士学位的学生,为其提供良好的学习条件 and 环境,通过开展有组织的科学培训使之有可能步入职业科学家生涯。这些研究院由马普研究所建立,同时与大学密切合作,在博士生完成三年的独立课题研究后,由与马普研究所合作的德国大学授予学位。截止 2017 年,马普学会共有 60 个 IMPRS (化学、物理和技术学科 26 个,生物学和医学学科 23 个,人文和社会科学学科 11 个)。

2) 吸引外籍科研人员广泛参与马普的科研与管理工作。例如,聘请国际著名科学家担任研究所所长;吸纳外籍科学家、博士生和博士后群体参与科学研究。据统计,截止 2017 年 12 月,马普学会约 20380 名员工中有 29.8% 来自国外,15650 名科学家中外国人占 52.2%,这一高比例可归因于国际马普研究院招收的大量国际博士生。

3) 在国外设立合作研究机构。马普学会通过在国外设立独立或协作的科研机构 (表 1),不断加强对外交流和学习,并依托这些合作研究机

构,广泛参与国际合作研究项目。截止 2017 年底,学会研究所累计实施超过 4500 个合作项目,在全球 110 多个国家中有约有 5500 个合作伙伴。

4 马普学会人才培养机制:重视优秀青年科研人才培养

马普学会的成功在很大程度上归功于强大的科研团队,顶尖研究人才资源是其核心竞争力。在人才资源管理和培育上,马普学会将支持和培养具有创新能力的青年科研人才作为重心工作,将资源集中在优秀科研人员和研究项目上,尤其是优秀青年科研人员。学会建立了相应的人才培训和激励制度,以促进科研人员自由流动;鼓励老

一代科学家担任课题研究顾问,通过学术交流和项目指导方式增进年轻科研人员的科研能力;设立培训生岗位,鼓励高校博士生参与研究所课题研究,以增进高校与研究所青年科研人才的交流合作;投入专项资金建立国内外青年科研小组。

此外,值得关注的是,马普学会特别注重对女性科学家的培养,通过一系列措施支持年轻女性的科学潜力开发,如著名的“Minerva 计划”。同时为女性提供辅导计划,开展培训研讨会以激发其科研才能和工作热情。截至 2017 年,马普学会女性员工占比 43.6%,其中科学工作人员占比约 31.6%,另 68.4%是非科学工作人员。

表 1 马普学会国外合作研究中心和机构名单

合作性质	地区	国家	机构
合作运营: 马 克 斯 普 朗 克 中 心 (20)	亚洲 (7)	中国	马克斯普朗克—GIBH 再生生物医学联合中心
		印度	马克斯普朗克—NCBS 脂质研究中心
		韩国	马克斯普朗克—POSTECH / Hsinchu 复合相材料中心
		日本	马克斯普朗克—理化学系统化学生物学联合中心
			马克斯普朗克—东京大学综合性炎症中心
		以色列	马克斯普朗克—希伯来大学大脑感觉加工中心
			马克斯普朗克—WIS 综合考古/人类学研究中心
	欧洲 (7)	英国	马克斯普朗克—剑桥伦理、经济和社会变革中心
			马克斯普朗克—UCL 计算精神病学和老龄化研究中心
		瑞士	马克斯普朗克—EPFL 分子纳米科学和技术中心
			马克斯普朗克—ETH 学习系统中心
		丹麦	马克斯普朗克—欧登塞老龄生物人口学研究中心
		法国	马克斯普朗克—应对市场社会不稳定的科学中心
		荷兰	马克斯普朗克—特温特大学复杂流体动力学中心
	美洲 (6)	美国	马克斯普朗克—耶鲁大学生物多样性运动和全球变化中心
			马克斯普朗克—哈佛大学古代地中海考古研究中心
			马克斯普朗克—哈佛大学量子光学研究中心
			马克斯普朗克—普林斯顿等离子体物理研究中心
		加拿大	马克斯普朗克—UBC 量子材料中心
			马克斯普朗克—渥太华大学极端与量子光子学中心
合作机构	亚洲	中国	上海 CAS-MPG 合作伙伴研究所
	美洲	阿根廷	布宜诺斯艾利斯 CONICET-MPG 合作伙伴研究所

5 马普学会技术转移模式:构建全方位、市场化和开放性的技术转移服务体系

马普学会高度注重基础研究与应用研究的联系,不但重视加强以市场应用为导向的研发,还不断推进技术转移工作,为促进科研与生产的结合,采取了一系列富有成效的措施,尤其注重科学研究与经济结构、社会结构的相互协调。

为了更好地实现技术转移,马普学会成立马普创新公司(Max Planck Innovation,1970 年成立时名为 Garching Instruments GmbH,1993—2006 年曾更名为 Garching Innovation),通过合作协议方式,全权委托该公司处理学会的知识产权和技术转移事务。该公司促进学会技术转移的模式和路径有:1)采取企业化运作方式,由专业化运营团队,提供多样化的技术转移服务方式,包括技术评估、专利许可、成立衍生企业等;2)提供多元化的融资支持服务,如创业种子基金、金融资本、天使投资、转移项目资助等;3)建立完善的权属和利益分配制度,兼顾各方利益,以提升其积极性,例如,研究所、学会和发明者依次获得专利许可收益的 37%、33% 和 30%;4)搭建开放的合作网络,包括但不限于与国内外政、产、学、资各方的交流平台。自 1979 年以来,马普创新公司共协助申请 4000 多项发明专利,签署 2400 多份许可协议,衍生出 120 多家公司,创造了近 3000 多个就业机会。

6 对我国科研机构管理的启示

6.1 建立促进创新的科研管理机制和符合我国国情的科研评价体系

创新关乎国家前途命运,基础研究领域的科技创新在全面创新中具有引领性作用。当今世

界科技强国都是基础研究强国,且日益向基础前沿发展。马普学会研究所聘用世界一流的科学家做教授,所长从教授中选举产生,有权决策研究所的优先研究领域和项目资助方式。研究所享有人员招聘、部门设置和经费管理的科研决策自主权,无过多外界因素干扰;科研人员享有宽松的科研环境、灵活的科研评估机制和稳定的研究资助,可以专注于科研工作。德国政府对学会的评估和考核仅体现在对科研经费配置与管理的预算审批、执行监督和对科研活动的系统评估层面,其中系统评估由德国教育计划联邦和联邦州联合委员会(BLK)资助的德国科学咨询评议会(WR)承担。

而我国现行的科研管理制度就存在行政主导突出的弊病,比如:1)科研管理层次过多,行政干预代替科学决策,导致学术资源错配、学术腐败等现象屡有发生;2)专家管理体制有缺陷,走过场,搞形式;3)科研项目管理体制存在“重申报、轻过程,重数量、轻质量”等现象;4)社会保障机制和风险机制不健全,科技人才流动困难,科研人员不敢为了创新而冒险;5)科研评价体系不健全,局部精细而宏观混乱,指标化和功利化的评价标准使科研成果往往与职称、奖励、地位挂钩,急功近利和浮躁攀比之风盛行,而基础研究风险大、见效慢,鲜有人甘于寂寞。

为促进我国基础研究补全短板、瞄准前沿、突破创新,克服现有体制机制束缚以激发科技创新活力至关重要。但政府对科研的管理有时严重束缚了广大科研人员和科研机构的手脚,影响了创新创造的积极性,需要减少不必要的干预、赋予科研人员必要的自主空间和自主权。借鉴马普学会科研组织管理经验,我国的科技管理应改变传统思维观念和行为方式,推行科研领域

“放管服”改革,充分调动科研人员积极性和创造性。具体而言,我国要想建设成为世界科技强国,必须要激发各类人才创新的活力和潜力,调动和尊重广大科技人员的创造精神,让创新成为自觉行动,不要以出成果的名义去干涉科学家的研究,不要以刻板的制度约束科学研究活动,让领衔的科研专家有职有权,有更大的技术路线决策权、经费支配权和资源调动权,防止瞎指挥、乱指挥。进一步完善科研管理体制,使之与中国当下的实际国情和目前所处的科研发展阶段相适应。

6.2 探索新型科研经费资助模式,保障科研机构经费配置的主导权

马普学会的科研经费资助以政府拨款为主,辅以项目经费、自身收入和社会捐助等多种形式,多元化的经费来源对我国科研机构资金筹集渠道的拓宽具有启示意义。此外,马普学会实行科研经费自主管理和使用,具有较强的科研经费配置主导权,配套采取有效的经费管理评估监管机制,保障了经费的“专款专用”。

对此,我国应积极探索新型的科研经费资助模式,将国家宏观调控、配置科研经费与科研机构自主管理、使用经费相结合,充分保障科研机构的经费配置主导权。例如,政府和科研机构要明确各自功能定位,政府负责项目经费配置、拨款和审核工作,顺应当前国内外形势制定前沿基础研究的战略方向,科研机构则围绕核心战略目标确定自身重点研究领域、编制预算、自主支配和使用经费,特殊情况下可以适时调整预算,允许按相应比例申请经费“超支”和“结转”。同时,应根据科研机构的特点灵活设立经费配置模式,强化评估机制在经费管理使用中的激励和诊断作用。对于研究时间长、耗资大、成果溢出慢,但

具有前瞻引领和原始创新的基础研究项目,需要创新经费配置方式和经费评估机制,给予稳定、不受时间限制的研究经费保障,尝试引入科研项目“风险投入”的做法,大力鼓励创新的同时也宽容失败,积极塑造轻松、包容和创新的科研氛围。

6.3 加强对科技人才的培养扶持力度,构建多元、开放的国际协同合作体系

研究机构的国际化程度和研究水平正相关,二者相辅相成。强大的科研团队、顶尖的科研人才和充足的科技人才资源是开展基础研究和实施科技创新的关键,建立广泛的国内外合作机制则为科研人才的全球化交流和科研的国际化合作铺设了道路。马普学会大力吸引世界各国科研人员、重点培育年轻科研人才、积极推行全球化合作的做法值得借鉴。

目前,我国大部分研究机构雇佣国外科技工作者比例较低,与国际团队和个人的合作方式单一,合作流程复杂僵化,导致研究机构相对封闭、低水平重复性研究严重、国际化程度不高,国际化和研究水平之间没有像发达国家那样形成良性循环。从国家层面而言,对于关乎人类未来和国计民生的基础科学研究和高技术领域的重大课题和难题,需要精心布局,采用多种方式来组织招募各类优秀海内外科学家,并围绕其组建若干相对独立灵活的科研团队,加强学科交叉,致力于获取原创性成果,而不是仅囿于科研机构与高校之间的竞争。

因此,我国科研机构要加强对科技人才的扶持力度,改善基础研究科研人员的工作待遇和生活条件,激发青年科技英才的科研热情和创造力。与此同时,科研机构应树立国际化视野,强化与国内外研究机构的合作力度,在前瞻性和战略性研究领域构建国际协同合作体系。

6.4 积极推动科研成果转移扩散,健全技术转让和知识产权保护体系

科学研究应坚持基础研究和应用研究并举的科技发展战略,积极推动技术成果的转化和商业化应用,促使科研成果广泛服务于社会经济。马普学会在其产学研合作、科研机构协同、孵化网络互动、内部管理规范、利益分配机制等方面的做法颇有成效。我国可以借鉴其技术转让模式和创新做法,健全现有的技术转让和知识产权保护体系。具体而言:

首先,让专业的人做专业的事。鼓励科研机构成立专业技术转移机构,为科研工作者提供技术咨询、市场需求分析、专利许可、融资支持、衍生公司创建、商务洽谈等全方位服务。例如,中国科学院为规范全院成果转化活动,成立了知识产权运营管理中心,积极探索科研院所成果转移模式。

其次,倡导以需求为导向进行科技项目研发,在项目前期即考虑科技成果转化效率,构建项目立项审批和市场价值评估机制。同时,为了保证对基础研究的支持,可以引入风险资金,由政府或者金融机构直接参与风险投资,对口支持重点科研项目或者基础研究。

再次,搭建高校、科研机构、企业之间的桥梁,针对不同主体建立富有活力的利益分配机制,提供专业性的技术转让和知识产权保护方面的咨询服务。

最后,科研机构在促进成果转化的同时,如

何有效进行利益分配是个无法回避的问题。马普学会的利益保障机制给了我们很好的参考,包括建立网络化、透明化、标准化的内部管理流程等。

参考文献

[1] Max-Planck-Gesellschaft. Auszeichnungen an Max-Planck-Forscher [EB/OL]. [2018-06-02]. <https://www.mpg.de/auszeichnungen>.

[2] Max-Planck-Gesellschaft. Annual Report 2017 [EB/OL]. [2018-05-10]. <https://www.mpg.de/12075461/2017>.

[3] 吴建国. 德国国立科研机构经费配置管理模式研究[J]. 科研管理,2009,30(5):117-123.

[4] 林豆豆,田大山. MPG 科研管理模式对创新我国基础研究机构的启示[J]. 自然辩证法通讯,2006(4):53-60,111.

[5] 朱崇开. 德国基础科学研究的中坚力量——马普学会[J]. 学会,2010(3):56-62.

[6] 陆颖,张虹. 德国马普学会如何推进技术转移与成果转化? [J]. 科技中国,2017(5):85-87.

[7] 吴建国. 国立科研机构经费管理效益比较研究[D]. 成都:西南交通大学,2011.

[8] 王春莉,于升峰,肖强,等. 浅析科研机构、高校的技术转移——以马克思-普朗克学会技术转移模式为借鉴[J]. 中国新技术新产品,2015(14):168-169.