

· 基金纵横 ·

科学基金资助内地与港澳台地区合作现状及思考

孙姝娜* 邹立尧 王文泽

国家自然科学基金委员会国际合作局, 北京 100085

[关键词] 国家自然科学基金; 港澳台; 合作交流

DOI: 10.16262/j.cnki.1000-8217.2015.03.015

在两岸四地实现科技的繁荣与稳定发展是大家共同的愿望, 国家自然科学基金委员会(以下简称“NSFC”)立足“支持基础研究、坚持自由探索、发挥导向作用”的战略定位, 积极支持和资助两岸四地科学家在共同感兴趣的领域开展形式多样的合作与交流, 建立科学基金促进内地学术界与港澳台地区科技合作与交流的稳定资助机制, 开展了一系列卓有成效的工作。

1 NSFC 与港澳合作交流资助工作

1.1 与香港研究资助局设立联合科研基金(NSFC-RGC 联合科研基金)

香港研究资助局(Research Grant Council, 以下简称“RGC”)于1991年成立, 通过设立各类不同目标的竞争性基金项目, 向获教资会资助的香港城市大学、香港浸会大学、香港中文大学、香港理工大学、香港科技大学及香港大学等8所院校分配科研经费。

为了加强内地与香港特区学术界之间的交流合作, 1998年NSFC与RGC达成共识, 双方商定共同资助内地与香港地区研究人员间的合作研究, NSFC-RGC联合科研基金应运而生, 开创了两地基础科研领域实质性合作的先河。该联合科研基金自1999年开始征集项目, 按照双方投入对等的方式资助, 至今已运行16年。国家自然科学基金的经费投入从1998年500万元人民币, 增加到现在每年2000万元人民币。香港方面的投入也从最初的1000万元港币, 增加到目前的2300万元港币。RGC在NSFC-RGC联合科研基金方面的投入占其合作研究计划的85%左右^[1], 可见力度之大。NSFC-RGC项目的资助强度从最初的平均每项33万元/3年,

增长到平均每项90万元/4年, 项目批准数也由15项增加至23项左右。联合科研基金申请受理及评审的模式主要为:(1)双方资助机构同时发布指南, 分别接收申请简表, 各自进行初审。(2)双方核对初审结果, 同时通过双方初审的项目获得提交正式申请书的资格。(3)双方各自受理正式申请书, 分别进行通讯评议。(4)双方专家联合会议评审, 根据评审结果协商确认受资助项目。截至2014年, NSFC-RGC联合科研基金共资助项目307项, NSFC累计资助金额为1.56亿元。资助项目承担者覆盖内地的18个省、直辖市, 港方合作者来自香港7所公立高校, 有力促进了两地人才资源的跨区域合作及交流。

1998年联合科研基金设立之初, 双方确定信息科学、海洋与环境科学、材料科学、生命科学、中医中药和管理科学为重点资助领域。随着近年来的学科发展, 现已将中医中药拓展为医学科学, 更加提倡创新性和全面性。此外, 双方在项目评审过程中始终坚持竞争择优原则, 保证项目质量, 保证评审工作的客观与公正。2010年以来获资助项目在NSFC各科学部的分布情况分别为: 医学科学部(21%)、信息科学部(21%)、化学科学部(17%)、生命科学部(15%)、数理科学部(14%)、工程与材料科学部(14%)、地球科学部(5%)、管理科学部(4%)。统计数据反映出两地合作的优势领域, 有利于实质性合作项目的发现与培育, 同时也提示了双方有待于进一步加强合作的学科领域。

NSFC-RGC联合基金得到了内地与香港学术界的良好反响与认同。自2006年以来, 约95%的获资助项目负责人具有正高级职称, 其中不乏两院院士、杰青、长江学者等。统计2010年以来项目负

收稿日期: 2014-12-16; 修回日期: 2015-01-13

* 通信作者, Email: sunsn@nsfc.gov.cn

责人年龄结构显示,40—50岁年龄段的中青年学者占49%,30—40岁的青年学者占14%,50岁以上学者占37%,50岁以下的学者总计占了63%,成为承担联合基金的中坚力量。这将保证双方合作研究的持续性,有利于积累产出高水平的研究成果,同时也表明NSFC-RGC联合基金影响力在不断扩大,具备可持续运行的人才基础。此外,双方参与项目研究的博士生、硕士生有机会沟通交流开展学术研究,提高了研究生培养质量。

该联合科研基金实施十六年来,有力推动了两地基础科研领域的交流与融合,建立了合作互信的学术氛围,带动了两地学科的共同发展,为香港加入国家创新体系建设发挥了不可替代的作用。NSFC与RGC十几年来沟通与合作,也使联合科研基金资助机制日臻成熟,双方对未来平稳推进联合资助工作、拓宽合作领域充满信心。

除了NSFC-RGC联合科研基金外,科学基金其他的几类项目也逐渐成为资助香港地区科学家学术活动的重要渠道。如,重点国际(地区)合作研究项目、海外及港澳学者合作基金等。另外,随着香港6所教会所属高校在深圳建立研究院并注册为NSFC依托单位,许多香港学者可以内地身份申请科学基金各类项目的资助。2014年,通过上述三种渠道对港资助项目共计119项,资助金额6800余万元。

1.2 科学基金对内地与香港学术交流活动的资助情况

除实质性合作研究项目资助工作以外,NSFC始终重视为两地学者搭建良好的沟通与交流的平台。京港学术交流中心是联系两地的教育科技交流服务机构,对两地学术资源的融合起到牵线搭桥的作用,NSFC作为该中心董事单位之一,与之保持长期稳定的合作关系。自2007年以来,根据与该中心的合作协议,科学基金资助在港内召开两地高水平学术研讨会13项,涉及天文和空间、化学生物学、蛋白质组学、中医药、水资源、凝聚态物理、可再生能源、生命分析化学、电磁技术、控制与自动化、天气与气候、消化疾病、海量数据等领域,资助内地赴港参会学者260余人次,促进了包括青年学者和学生在内的两地学术交流和互动。

1.3 对与澳门交流的资助工作

NSFC与澳门基金会、澳门科技发展基金会、澳门大学、澳门科技大学等科研资助机构和高校,一直保持畅通联系,并曾开展了一定的合作资助工作。NSFC与澳门基金会共同资助澳门大学与清华大学

开展的“澳门环境遥感和数字化研究”、“珠江河口西部水域的环境评价”项目的研究成果被列入澳门特区政府发布的《澳门环境状况报告》并作为环境评价指标,得到特区政府的积极评价和澳门社会各界的好评^[2]。因澳门科技领域目前基础研究规模相对有限等因素,我委与澳门科技资助机构尚未有更多实质性合作工作,目前仍以帮助澳门基金会代评基金项目为主,但双方一致保持良好畅通的合作沟通渠道,随着中央政府对澳门科技事业的大力支持以及两地间科技交流日渐频繁,未来的合作空间一定会得到不断拓展。

2 NSFC与台湾地区的合作资助工作

NSFC成立29年来,立足科学基金优势与特色,稳步推进大陆学术界对台湾地区的合作与交流,促进两岸科技繁荣、增进两岸人民福祉。1992年,受台湾方面的邀请,NSFC在有关方面的支持下,时任主任张存浩院士率团访问台湾有关学术机构、高校及科学工业园区,自此打破两岸科技交流隔绝40年的坚冰,开创了双向交流的先例,重新联结起了双向交流的纽带。2008年,应财团法人台湾李国鼎科技发展基金会(以下简称李国鼎基金会)的邀请,时任主任陈宜瑜院士率团对台湾进行了访问,与李国鼎基金会之间达成务实推进、共同支持两岸科学家之间实质性合作与交流的共识,为促进两岸基础研究领域的科技合作翻开了新的篇章。

2.1 与李国鼎基金会联合资助项目研究及学术交流

2008年,NSFC与李国鼎基金会联合设立两岸项目,用于资助两岸科学家之间的实质性合作研究。两岸项目的运行模式主要为:(1)双方资助机构根据共同关注的重要科学领域,组织两岸专家学者召开学术研讨会,确定联合资助领域;(2)双方资助机构同时发布联合资助项目指南,同时受理,各自评审;(3)根据评审结果,双方协商确认受资助项目;(4)内地每年提供750万人民币的资助经费,台湾方面提供3000万新台币的资助经费,资助期限三年;(5)根据项目实施情况,双方资助机构商定组织中期研讨和结题交流。

2008年以来,双方在地震(地球)、暴雨台风(地球)、生物多样性(生命)、光电材料(化学)、热带病医学(医学)、光电医学(信息)、水产生物资源(生命)等具有较强地域性科技需求的7个领域发布了联合资助申请指南,共计资助项目38项。NSFC资助金额

5266万元,平均资助强度138万元/项。2014年,鉴于两岸的合作需求,NSFC将该项目的资助强度提升至200万元/项,资助期3年,相当于科学基金重点项目的资助强度。

值得指出的是,两岸项目数量虽然不多,但承担人员层次较高,大多为来自两岸相关领域著名高校和科研机构的学术带头人。此外,在双方学者的建议下,为进一步巩固扩展已获资助领域的研究成果,NSFC与李国鼎基金会达成对两岸共同关注的重点学科领域进行延续资助的共识,并于2014年发布了地震、台风暴雨、生物多样性三个领域的延续资助指南,得到了两岸科学家的积极响应。延续资助不仅对已有良好成果的合作研究给予了持续支持,深化了双方的合作,同时也为两岸合作注入新鲜血液,一些新形成的合作团队经过评审获得了资助。两岸项目延续资助工作的启动,充分反映了两岸资助机构战略合作的进一步深入。

通过资助形式灵活、内容多样的学术研讨会,促进两岸学者交流与融合,是NSFC与李国鼎基金会合作工作的另一项重要内容。在双方共同资助下,两岸近年来的学术交流更为繁荣积极。2008年起,双方围绕两岸项目的立项及实施,建立了召开前期学术准备会、项目中期研讨会、结题汇报会的交流机制,稳定合作、深化交往;吸纳双方科学家发起的建议,在包括化学、材料、生命、医学等学科的重点研究领域资助两岸学术研讨会,至今共计十余项,均取得圆满成功,得到两岸学者的积极支持。NSFC与李国鼎基金会联合组织的学术交流活动已成为两岸基础科研领域不可或缺的交流平台,为增进两岸了解推动两岸合作发挥了重要作用。

2008年以来,NSFC与李国鼎基金会合作顺畅,相互信任、彼此尊重。两岸科学家充分发挥各方优势和特色,合作研究与交流取得良好进展,受到两岸学术界的一致好评。

2.2 促进海峡两岸联合科研基金

NSFC和福建省人民政府于2011年12月1日共同设立了“促进海峡两岸科技合作联合基金”。该联合基金旨在发挥科学基金的导向作用,引导社会科技资源投入基础研究,进一步吸引和聚集海峡两岸科学家开展科技合作,重点解决福建及台湾地区共同关心的重大科学问题和关键技术问题,带动人才队伍建设,提升海峡两岸经济区的科技创新能力,促进区域经济与社会的可持续发展。2014年度促进海峡两岸科技合作联合基金计划安排资助经费

6600万元,受理了农业、人口与健康、资源与环境、电子信息4大研究领域的重点支持项目申请^[3]。

3 未来推进地区合作的展望与思考

推动两岸四地科技繁荣、搭建平台促进内地学者与港澳台同行交流、增进相互理解和信任,是科学基金促进地区合作交流的长远重任。着眼未来,NSFC对港澳台地区合作与交流将按照科学基金国际(地区)合作战略规划总体部署,创新合作机制,深化合作内涵,以期在现有基础上取得更加显著的实效。总体而言,应围绕稳定经费投入,优化资助体系,加强学科调研,探索合作模式,提高合作效益等方面开展工作。

3.1 对港澳合作与交流工作的思考

(1) 稳定经费投入,加强学科调研,推动两地合作研究深入开展。稳定的经费支持,是开展对港合作工作的必要保证。NSFC-RGC联合科研基金是科学基金开展对港合作的主要渠道,一直广受两地科学家重视,然而项目的资助强度受各方面因素制约,其资助规模仍处于较低水平。在2014年NSFC-RGC项目评审会上,双方就未来项目资助议题进行了广泛探讨,特别是在适当提升该类项目资助强度上达成共识,计划从2015年开始,在难以扩大资助项数的情况下,拟将资助强度稳步提升至100万元/项,以进一步改善合作条件,扩大此基金的感召力。

联合基金重在联合,即人力、脑力资源共享和优势互补。双方通过合作研究实现重大成果产出必须遵循一定的科研规律。鉴于此,科学基金应考虑建立合作研究项目的延续资助机制,加强对港学科发展的调研,并结合其地域性科技需求,每年遴选10—20%项具有较好合作基础及研究成果的获资助项目,通过联评会现场汇报、实地考察的方式对其进行延续资助的评审,进行较高资助强度的重点支持,构建NSFC-RGC联合基金点面兼顾的资助格局,这将有利于两地合作关系的横向拓展、纵向深入,促进重大科研成果的产出。

(2) 优化项目管理及资助体制,更好发挥科学基金对港合作的资助作用。NSFC-RGC联合基金每年收到约200—300项申请且居高不下,因管理条件所限并且希望提高资助项目质量,故在此基金运行之初就设立了先行申报申请简表并评审的环节。双方核对初评结果后,只有约25%的申请人可以获得填写正式申请书的资格进入通讯评议和联合会评,最终资助率不及10%,而整个项目的受理评审周

期耗时近一年之久,繁多的申请评议流程也增加了管理成本。因此,NSFC还应与对口机构积极磋商,探讨简化受理评审模式、降低管理成本的可能性。

另外,香港学者在交流和座谈中,表达了对申请承担科学基金项目的强烈愿望以及对放宽经费使用限制等方面的诉求。考虑到两地日渐密切的合作交流和形式的快速发展,应积极鼓励吸引香港学者参与国家科技创新体系建设。因此,探索并创造便于香港学者申请科学基金项目 and 开展合作研究的条件和途径或为今后工作中需要思考的一个问题。例如,研讨允许以港人身份申请各类基金项目的可能性;探索既避免与现行管理制度和管理办法产生冲突,又能够在资金管理方面给在港学者承担科学基金项目一定的灵活空间的运作模式。另外,应加强NSFC内外科学基金管理队伍与港(也包括澳门、台湾地区)学术界和科管队伍的深入交流,乃至建立常态化的对话交流机制,共同打造利于两地科学家合作交流的资助平台。

(3) 加大工作力度,进一步推进两地学术界的广泛交流。香港地区国际化水平高,科研活动开放活跃,吸引储备了海内外高水平的科研及人才资源。香港的8所公立高校各具特色及专长,在国际社会上具有较高的学术影响力。因此应积极借助香港8大高校的资源 and 开放的窗口,大力资助内地与香港不同学科领域学术交流活动的举办;注重开发两地青年科学家交流的处女地,增进了解,扩大影响,为两地学术交流的深度融合发挥科学基金独特的作用。

(4) 积极探索与澳门有关机构的实质性合作。建议进一步加强对资助与澳门开展科技合作工作的调研和探索,支持澳门地区的科技发展。例如协助推动澳门相关科研单位在内地设立分支机构并注册NSFC依托单位的相关工作;尝试举办特定领域、有限规模的两地间学术交流,把NSFC与澳门科技界的合作推出实质性的一步。

3.2 对促进海峡两岸合作的思考

海峡两岸同胞同祖同宗,血脉相连,相同的语言文化与共谋发展的愿望交织而成的天然凝聚力一直是两岸交流中的直接推动力。目前在两岸各领域交流日趋频繁的形势下,科技领域的交流更为活跃。2014年4月、9月,李国鼎基金会及相关科技管理部门有关人士先后两次访问NSFC交流合作事宜,显示了对与科学基金开展合作工作的愿望,也为NSFC进一步推进海峡两岸合作工作提供了良好的机遇。

(1) 做好“领域-模式-经费”的整体规划,制定更为全面灵活的合作策略。NSFC与李国鼎基金会近七年的合作虽已初步形成相对稳定的合作机制,

但仍存在合作方式相对单一、合作领域不够广阔的现状。因此,在稳定现有经费支持的前提下,科学基金应积极主动从扩大资助领域、拓展资助模式、加大对交流活动的资助力度等方面,以更为灵活有效的方式促进海峡两岸基础研究领域的合作交流。

(2) 加强学科调研,扎实推进实质性合作研究工作的资助。目前NSFC与李国鼎基金会两岸项目资助的7个领域多为民生议题相关的科学问题,在共同推动学科发展方面尚有很大的合作空间。我们应尝试推进与其在更为广泛领域合作研究的开展,一方面关注与两岸科技、民生密切相关的科学问题,另一方面强调优势学科和领域。例如,依据汤森路透关于近五年论文发表数量及引用次数的统计数据显示,台湾地区在材料科学、化学、生命科学与医学相关领域、地球科学等领域的科研能力具备一定优势^[4]。因此,拓宽强强联合或优势互补的合作研究领域将引导两岸合作向纵宽、纵深发展。同时,随着资助强度的提高,两岸项目资助力度已逐渐向科学基金重点项目规模靠近。因此应更加注重项目的中后期研讨及结题交流,通过研讨继续深化双边的合作,孕育更大合作和重大产出。

(3) 加大力度资助两岸青年学者的学术交流。促进两岸青年学者交流尤为重要,建议科学基金给予充分重视与支持,充分发挥科学基金自身特点,从青年学者交流入手建立两岸更加紧密的科技合作关系。例如,允许项目承担者在资助的交流活动中带1—2名学生参与,并在交流项目中给予相应的经费支持,此项经费数额可能不多,但预计效果良好;又如,可资助大陆重点院校和科研机构开设暑期班、青年学术论坛,为两岸青年学生或学者深入交流搭建平台。

港、澳、台犹如中国南大门的三扇窗口,面向世界背靠祖国。实现两岸四地科技强盛、社会繁荣是大家共同的目标,相互间的科技交流将更有用武之地,利于发挥两岸四地智力资源、研究资源等优势,多力共聚造福于民。作为国家支持基础研究的主渠道之一,科学基金发挥其强大的凝聚力和广泛的影响力,积极推进两岸四地科技人才互联互通与合作交流。相信随着NSFC对港澳台科技交流与合作工作的日益深入,定将为推动两岸四地科技事业的发展作出更大贡献。

致谢 作者2014年3月至12月担任港澳台办流动项目主任,在此期间得到了办公室前任主任鲁荣凯、副主任王逸、流动项目主任荣培晶、兼聘人员安东老师等的大力指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] 香港研究资助局. 香港研究资助局 2011—12 年报. http://www.ugc.edu.hk/chs/doc/chs_rgc/publication/annual/rgc_ar2011_sc.pdf.
- [2] 国家自然科学基金委员会. 科学基金国际(地区)合作 20 年(内部报告).
- [3] 国家自然科学基金委员会. 2014 年国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社, 2014.
- [4] Web of Science. <http://esi.webofknowledge.com/allmenus.cgi?option=C>

NSFC's performance in supporting scientific collaboration between Mainland China and Hong Kong, Macau, and Taiwan Regions

Sun Shuna Zou Liyao Wang Wenze

National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085

Key words National Natural Science Foundation of China; Hong Kong; Macau and Taiwan regions; Collaboration

· 资料信息 ·

中国科学家发现高等真核生物中 DNA 新修饰方式

DOI:10.16262/j.cnki.1000-8217.2015.03.016

2015 年 4 月 30 日, *Cell* 杂志在线发表了中国科学院动物研究所陈大华课题组与中科院生态环境研究中心汪海林课题组的合作研究文章“N6-Methyladenine DNA Modification in *Drosophila*”, 该研究发现了真核生物 DNA 的新修饰形式, 证明在果蝇基因组中存在 6mA 的甲基化修饰, 该修饰在胚胎发育早期阶段受到去甲基化酶 DMAD(果蝇 Tet 同源蛋白)的精确调控。

DNA 甲基化作为重要的表观遗传机制调控基因表达, 影响着一系列生物学过程, 如细胞命运决定、发育和组织、器官稳态维持及人类疾病。DNA 甲基化以多种修饰方式 5-methylcytosine (5mC), N6-methyladenine (6mA) 和 N4-methylcytosine (4mC) 等广泛存在于细菌、真核生物中。目前, 5mC 在哺乳动物基因组 DNA 中被认为是唯一的碱基甲基化形式调控基因的表达。最近研究表明, 5mC 去甲基化过程中的衍生物 5hmC 在基因表达调控中也起着重要作用。与之不同的是, 6mA 以较高丰度存在于原核生物及一些低等的真核生物, 高等真核生物基因组中 6mA 含量极低, 受此局限, 高等真核生物中有关 6mA 修饰的研究一直被忽视。

果蝇作为经典的模式生物, 其在 DNA 修饰的表观遗传领域中地位非常奇特, 果蝇基因组中 5mC 含量非常低, 最近的果蝇基因组大规模 5mC 测序的研究基本上否定了果蝇基因组 DNA 5mC 修饰的观点。鉴于 5mC 主要存在于哺乳动物基因组, 而 6mA 主要存在于细菌等原核生物, 从进化角度考虑, 推测果蝇可能存在至今没有被鉴定的 DNA 碱

基甲基化。因此, 中科院动物研究所陈大华课题组与中科院生态环境研究中心汪海林课题组合作, 对果蝇基因组 6mA 修饰进行了系统的研究。研究者的假说是高等真核生物中 6mA 在甲基化酶催化形成后, 可能很快被去甲基化酶去除, 从而在总体上维持一个非常低 6mA 的水平。在这一过程中, 去甲基化酶在调控 6mA 整体动态水平起主导作用, 因此发现 6mA 去甲基化酶是评判这一假说的关键。

研究者利用 CRISPR/Cas 技术制备了去甲基化酶 DMAD 的一系列突变体, 发现 DMAD 对于果蝇的生长发育是必须的, 同时证明了 DMAD 在体内具有催化果蝇基因组 6mA 的去甲基化的功能。体外实验也表明 DMAD 具有直接催化 6mA 去甲基化酶的活性。此外, 该研究对果蝇卵巢中 DMAD 调控 6mA 去甲基化的过程及功能进行了分析。通过进一步对 DMAD 突变体及野生型果蝇卵巢基因组 DNA 的 MeDIP 高通量测序, 发现果蝇卵巢基因组中的 6mA 修饰经常发生于转座子区域, 特别是在 DMAD 突变体中, 位于转座子区域的修饰显著增加。这表明 DMAD 可能通过降低转座子区域的 6mA 修饰来调控转座子的表达。该项研究揭示了真核生物 DNA 新修饰形式, 在表观遗传研究领域取得了原创性的突破。

该项研究得到了国家自然科学基金重大研究计划(91019022), 重点项目(31130036)等资助。

(生命科学部 田艳艳 谷瑞升 杜生明 供稿)