

· 联合资助方经验交流 ·

## NSFC—云南联合基金发展回顾与建设方向分析

苑 怡<sup>2</sup> 李怡欧<sup>3</sup> 杨伟辉<sup>1</sup> 方 勇<sup>3</sup> 王学勤<sup>1\*</sup>

1. 云南省科学技术厅, 昆明 650051
2. 科技部科技评估中心, 北京 100081
3. 北京化工大学, 北京 100029

**[摘要]** 区域联合基金是国家自然科学基金委员会与地方政府共同设立的基金项目,旨在建立基础研究资助的新模式和新方法。本文梳理分析了NSFC—云南联合基金自设立以来的资助分布情况、项目合作情况等,展示了联合基金项目在解决地区重大科研问题、创建云南基础研究资助新模式、培养地方基础人才队伍、提升区域自主创新能力等方面所取得的成效,并进一步针对区域创新联合基金发展的新形势,提出了发展对策,为基金管理工作提供借鉴。

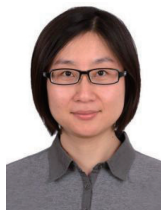
**[关键词]** NSFC—云南联合基金;资助情况分析;绩效分析;发展对策

为促进云南省乃至国家自主创新能力的提升,推进云南省相关学科领域进步,2008年4月,国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)与云南省人民政府正式签署《国家自然科学基金委员会 云南省人民政府关于设立联合基金的协议书》,约定自2008至2012年双方每年各出资1500万元设立国家自然科学基金委员会—云南省人民政府联合基金(以下简称“NSFC—云南联合基金”)。NSFC—云南联合基金第一期到期后,自然科学基金委与云南省人民政府分别于2012年9月和2017年11月签署第二期(2013—2017年)和第三期(2018—2022年)协议书<sup>[1]</sup>,主要围绕“生物多样性保护、矿产资源综合利用与新材料、资源与环境、人口与健康”等四个领域,吸引和凝聚全国范围的优秀科学家开展基础研究。

NSFC—云南联合基金是自然科学基金委与地方政府设立的第二个联合基金,在分析地区联合基金的成效与管理经验方面具有典型意义。在当前区域联合基金快速发展的背景下,有助于总结自然科学基金委和地方政府在探索区域联合基金的创新性做法,推动区域联合基金的进一步改革。本文分析了NSFC—云南联合基金自设立以来的发展情况、管理经验与资助成效,提出未来的发展思路,为区域



王学勤 博士,云南省科学技术厅党组书记、厅长。



苑怡 博士,科技部科技评估中心助理研究员,副高级评估师,主要研究方向为科技评估、绩效评价、创新政策等。在自然科学基金绩效评价方面取得多项成果,主持和参与国家自然科学基金项目5项,负责撰写或参与撰写评估和研究报告20余篇。

联合基金的管理与改革提供参考。

### 1 研究基础和方法

目前已有一些研究开展了地区联合基金的资助状况和资助效率的分析,多数是基于地区联合基金资助项目的数据统计,从被资助项目的领域分布<sup>[1-4]</sup>、区域分布<sup>[1]</sup>、合作程度<sup>[1-4]</sup>、依托单位性质<sup>[1,2]</sup>以及项目负责人的特征<sup>[2,3,5]</sup>等方面对地区联合基金的资助成效进行分析,总结存在的问题并提出具体的政策建议;也有一些研究从特殊的角度,如跨省域合作<sup>[6,7]</sup>或者不同地区的创新环境<sup>[8]</sup>对被资助项目的效率进行评价;还有研究针对地区联合基金项目

的特定功能,如对地区联合基金项目科研人才成长的关键因素进行剖析<sup>[9]</sup>。总体上看,这些研究从不同层面和角度表明地区联合基金在加强地区基础研究、培养优秀人才等方面发挥了积极作用。

本文从 NSFC—云南联合基金的功能与定位出发,研究内容从以下三个方面展开:一是对 NSFC—云南联合基金 2008—2020 年资助的项目进行回顾分析。根据自然科学基金委网站发布的信息,统计分析 NSFC—云南联合基金设立以来的项目整体资助情况、资助趋势以及资助分布情况。二是资助成效分析。一方面,通过整理 2008—2019 年 NSFC—云南联合基金资助的重点支持项目,总结其在解决重大科研问题和产业发展的关键共性问题等地方所取得的成效,并运用典型案例描述说明。另一方面,从总结 NSFC—云南联合基金资助项目绩效角度,利用论文、专利、科技奖励以及项目合作等数据信息,分析 NSFC—云南联合基金对提升本地自主创新能力和集聚优秀人才,搭建合作交流平台等方面取得的成效。三是发展趋势分析。通过回顾 NSFC—云南联合基金设立以来发展情况和分析其发展面临的挑战,探索地区联合基金的发展趋势。

为系统的总结分析 NSFC—云南联合基金项目的资助成效,本文综合采用项目数据分析、问卷调查、实地调研和专家访谈等方法进行研究。一是根据自然科学基金委网站发布的各年度资助项目统计、历年年度报告以及历年国家自然科学基金项目指南获取的数据进行分析;二是对 2013—2020 年所有 NSFC—云南联合基金结题项目负责人开展问卷调查;三是实地调研部分 NSFC—云南联合基金项目依托单位以及云南省科技厅,与项目负责人和科研管理者进行座谈交流。

## 2 基金资助基本情况

### 2.1 基金情况简介

NSFC—云南联合基金第一期(2008—2012 年)投入总经费 1.9 亿元,第二期(2013—2017 年)投入总经费 2.5 亿元,第三期(2018—2022 年)计划投入总经费 3 亿元,经费由自然科学基金委和云南省政府按照 1:1 的比例承担。2008—2020 年,NSFC—云南联合基金共资助了 272 项项目,累计投入项目经费 6.2 亿元。资助项目主要分布于生物多样性保护、人口与健康、资源与环境、矿产资源综合利用与新材料 4 个领域。

## 2.2 资助布局分析

### 2.2.1 申请立项及资助率分析

2008—2020 年,NSFC—云南联合基金共接受项目申请 2 124 项,获资助 272 项,平均每年立项 20.92 项,项目的平均资助强度从 2008 年的 172 万元/项,增长为 2020 年的 213 万元/项(2015 年后项目仅包含直接经费)。其中,第一期共立项资助了 100 项,项目平均资助强度约 187 万元/项;第二期共资助 105 项,平均资助强度约 208 万元/项;第三期(2018、2019、2020)共资助了 67 项,平均资助强度上涨为 217 万元/项,见图 1。总体上,NSFC—云南联合基金资助项数基本保持稳定,资助强度稳步提升。

2008—2020 年,NSFC—云南联合基金项目的年均资助率为 13.05%,远低于国家自然科学基金重点项目的年平均资助率 20.48%。NSFC—云南联合基金项目在 2010 年资助率最低,为 9.8%,2012 年资助率最高,为 19.4%;而同期国家自然科学基金重点项目的资助率最低为 2011 年的 17%,资助率最高为 2008 年的 22.7%,如图 2 所示。说明

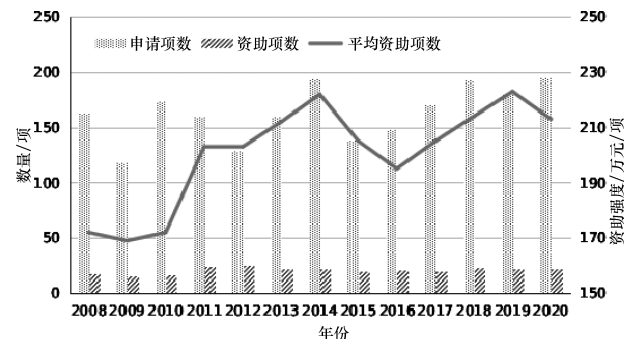


图 1 2008—2020 年 NSFC—云南联合基金项目申请立项及资助情况

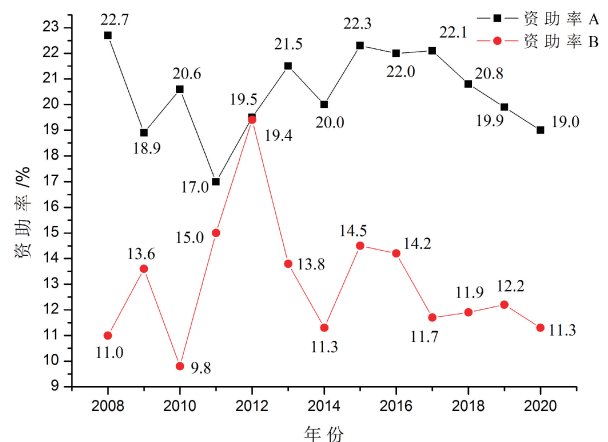


图 2 2008—2020 年国家自然科学基金重点项目资助率(A)和 NSFC—云南联合基金重点支持项目资助率(B)

NSFC—云南联合基金的资助率相对低,面对云南地区的基础研究需求,尚需进一步加强支持力度。

2.2.2 资助领域分布情况

2008—2020年NSFC—云南联合基金重点支持人口与健康、资源与环境、生物多样性保护和矿产资源综合利用与新材料等四大领域的基础研究。如图3所示,人口与健康领域在获资助项目中占比最大,达到了84项,占总资助项目的31%,生物多样性保护领域(72项)占26%;矿产资源综合利用与新材料领域(65项)占24%,资源与环境领域获资助的项目数占18%(49项)。可以看出,2008—2020年云南联合基金四大领域的资助项目数基本维持平稳态势,在人口与健康领域、生物多样性保护领域和矿产资源综合利用与新材料领域的资助经费均有一定的增加。总体上,云南的基础研究学科体系具备一定梯次,相关主要学科得到均衡发展。同时,资助领域的相对稳定也体现出对国家和地方战略变化的响应还有待完善。

2.2.3 地区分布情况

NSFC—云南联合基金项目具有一定的属地性,同时也吸引了基础研究水平领先省市的科研机构积极参与,如北京、上海、广东等。从项目依托单位所处区域分布来看,云南省牵头项目179项,占资助总项目数的65.8%;云南省外单位牵头的项目数共计93项,占比34.2%,主要集中在北京、上海和辽宁,分别为32项、15项和9项,见图4。

来自云南省外的项目承担单位共计64家,包括北京大学、清华大学、北京师范大学、北京航空航天大学、中国农业大学等27家“双一流”建设高校及中国科学院生物物理研究所、中国科学院水生生物研究所、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国环境科学研究院、中国科学院上海药物研究所等20家科研院所。NSFC—云南联合基金在全国的知名度和

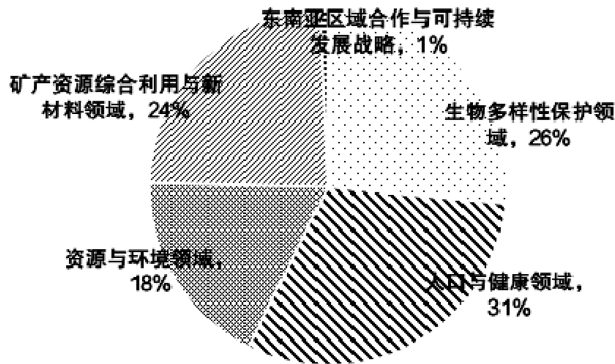


图3 2008—2020年NSFC—云南联合基金项目各领域资助项数占比情况

影响面不断扩大,成为吸引全国一流科研人员参与云南自主创新的有力平台。

2.2.4 项目合作情况

2008—2020年,NSFC—云南联合基金共计资助项目272项,其中云南省内外合作研究154项,年平均占比为56.6%。从项目组织实施的方式出发,省内外的合作形式可分为6种:云南本地的科研机构独立主持(简称“云南独立”)、云南本地的科研机构合作完成(简称“云南—云南”)、云南科研机构牵头省外机构参与(简称“云南—省外”)、云南省外科研机构独立主持(简称“省外独立”)、云南省外机构牵头云南科研机构参与(简称“省外—云南”)、云南省外科研机构牵头并有省外科研机构参与(简称“省外—省外”)。“云南—省外”和“省外—云南”两种省内外的合作形式在项目执行中占据主体地位,第一期(2008—2012年)、第二期(2013—2017年)和第三期(2018—2020年)的省内外合作研究占比分别为56.0%、54.3%和61.2%,该占比整体上有所提升,如表1所示。这种省内外的合作形式体现了NSFC—

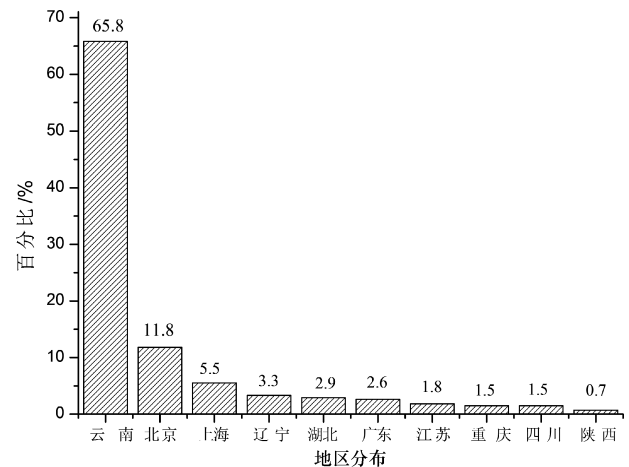


图4 NSFC—云南联合基金(2008—2020年)重点支持项目依托单位地区分布情况(前十位)

表1 NSFC—云南联合基金第一期(2008—2012年)、第二期(2013—2017年)和第三期(2018—2020年)项目省内外合作情况(百分比/%)

省内外合作情况	第一期(2008—2012年)	第二期(2013—2017年)	第三期(2018—2020年)
云南独立	25.0	31.4	19.4
云南—云南	12.0	9.5	14.9
云南—省外	38.0	21.9	22.4
省外独立	5.0	4.8	1.5
省外—云南	18.0	32.4	38.8
省外—省外	2.0	—	3.0
合计	100.0	100.0	100.0

云南联合基金立足云南本地科研力量、吸引全国优秀人才的宗旨。

### 2.2.5 人才年龄分布情况

2008—2020年NSFC—云南联合基金项目负责人的平均年龄为47.5岁,其中46~50岁的项目负责人最多,为74人,占比27.21%,其次是41~45岁和51~55岁的项目负责人,分别为63和58人,占比分别为23.16%和21.32%,即41~55岁的项目负责人占比71.7%。另外,31~40岁的项目负责人共计48人,占比17.65%。整体上,NSFC—云南联合基金项目负责人的年龄结构整体上较为合理,呈现老中青结合,既有“领头羊”主角人物,又有“传帮带”中坚力量,还有“小荷尖”年轻人才。不仅培养了一批攻坚克难的科学家,而且储备了一批具有发展潜力的青年人才。

### 2.3 管理措施

地区联合基金管理主体包括自然科学基金委、地方政府和依托单位。在NSFC—云南联合基金执行过程中,自然科学基金委通过开展联合资助,协调云南省科技厅协同做好项目指南编写、项目申请与评审、过程管理和成果管理等工作。云南省科技厅在自然科学基金委的指导下,开展了创新性的项目管理工作。

一是注重项目指南的针对性和实用性。项目指南征集是NSFC—云南联合基金体现需求牵引的重要环节。在项目指南制定过程中,由云南省科技厅将指南需求下发给省内高校、科研院所及有关企业提出指南需求并征集建议,结合国家对云南的定位及云南省政府规划,在广泛听取专家意见的基础上,制定年度项目指南,并组织专家论证后报送自然科

学基金委。自然科学基金委根据基金发展规划、联合基金协议及云南省科技厅的年度指南建议,修改完善NSFC—云南联合基金项目指南,并在集中受理前予以公布。

二是规范组织项目申请与评审。自然科学基金委建立了规范的项目申请与评审的程序与制度,主要包括三个基本环节:受理项目申请、资助开展评审、批准资助项目。NSFC—云南联合基金项目通常在国家自然科学基金集中申请阶段受理项目申请,评审分为通讯评审和会议评审两个阶段。会议评审通常单独组织,在会议评审结束后,自然科学基金委与云南省科技厅召开联合基金管理委员会工作会议,审议和批准各领域拟资助项目。

三是在项目实施中积极发挥联合协助作用。在NSFC—云南联合基金项目实施过程中,自然科学基金委会同云南省科技厅共同对项目进展情况进行管理与监督,如对项目开展中期检查和结题审查。云南省科技厅参照《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》,在指南申请受理、评审批准、中期检查、结题报告等过程均作为资助方参加。依托单位对项目实施开展过程管理。依托单位均按照国家自然科学基金相应面上项目和重点项目等项目类型的要求,对NSFC—云南联合基金项目开展了过程管理,严格把控经费的使用情况,力求将每一分经费都落到实处。云南省科技厅通过定期的联席工作会议或者联合基金管理委员会沟通协调及时解决可能存在的问题,并进行集中统一答辩评审、中期检查与结题验收。

## 3 资助绩效分析

### 3.1 始终坚持和发挥NSFC—云南联合基金战略定位与作用

NSFC—云南联合基金的设立是自然科学基金委与地方政府积极落实创新驱动战略和提升区域科技创新能力的重要举措。创新驱动发展战略是我国在新的历史起点上实现中华民族伟大复兴的战略选择。由于云南省总体基础科研水平较北京、上海、广东等经济发达省市低,在创新驱动发展背景之下,云南省的自主创新能力迫切需要提升。NSFC—云南联合基金是云南省政府对基础研究做出的前瞻性部署,发挥了“旗帜”作用。13年来,NSFC—云南联合基金坚持落实国家创新驱动发展战略,国家和地方持续多元投入基础研究,促进云南本地科研单位与全国高等学校和科研机构积极合作,推动云南省科技创新能力与管理服务能

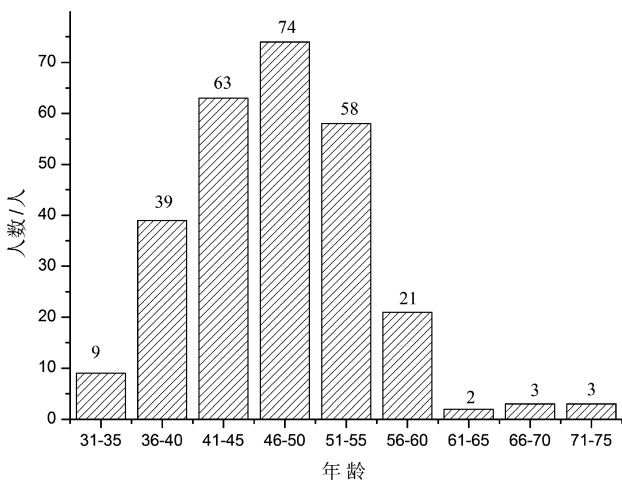


图5 NSFC—云南联合基金(2008—2020年)项目负责人年龄分布情况

力不断提升。

### 3.2 致力于解决地方经济、社会和科技发展问题

NSFC—云南联合基金通过地方“出题”,通过吸引全国有研究能力的科研团队关注并积极参与解决地方发展面临的各类科学问题,借助学科交叉融合和广泛合作交流,形成了一批基础研究重要成果并实现了成果的转移转化。

在生物多样性保护方面,目前已形成多个云南生物学和农学特有物种学科研究方向。中国科学院昆明植物研究所“西南山地大型经济真菌的群体遗传学与保护研究”项目分离保存大型经济真菌 150 余种共 3 261 株,建立了西南山地大型经济真菌菌种库,对毒菌中毒预防和新资源挖掘与利用具有重要现实意义。云南农业大学“云南红骨山羊骨骼主要矿物元素沉积规律及代谢机理研究”项目,首次建立了山羊股骨和胫骨生物力学试验的三点弯曲试验方法以及山羊成骨细胞和破骨细胞体外分离、诱导方法。

在矿产资源利用方面,解决多项制约铝、锡、铜等金属冶炼产业发展的关键科学难题。昆明理工大学“铝土矿真空还原歧化法制备金属铝研究”项目,提出的铝土矿真空碳热氯化歧化制备金属铝的新思路,可以显著降低单位产品能耗并减少污染。昆明贵金属研究所“稀贵金属合金系的相结构与性能研究”项目建立了稀贵金属合金成分、相结构、性能的优化设计理论体系,为高性能新型稀贵金属合金的设计和研制奠定理论和应用基础。西安理工大学“多元多尺度颗粒晶须混杂增强铜基复合材料的可控制备研究”项目通过产学研合作,与多家云南本省及省外企业合作开发铜基复合材料等产业化技术。

在健康领域,对本地医药资源进行深入挖掘,服务民生发展。中国人民解放军军事医学科学院“云南省蝙蝠携带重要病毒病原生态学与流行病学研究”项目,通过广泛采样,建立病毒宏基因组学和对蝙蝠样品进行了大规模检测,结果检测到 58 种病毒的基因序列,鉴定出一系列具有公共卫生意义的新型哺乳动物病毒。中国科学院昆明动物研究所“阿片成瘾及戒断的基础和应用研究”等项目,通过研究阻断组合突触可塑性等技术,筛选具有阻断成瘾行为的活性天然小分子化合物,为预防和治疗阿片成瘾和复吸提供新思路和新途径。

在资源环境领域,针对本地区及周边地区地质灾害影响开展研究,为多项重大工程顺利施工提供

支撑。昆明理工大学的“P2 $\beta$  大型高速远程滑坡—碎屑流灾害的孕育过程及发生机理”项目在执行过程中,曾多次参与云南境内系列大型工程咨询。项目建议的大理—永胜高速公里金沙江大桥右岸桥基位置已被采用。云南大学“川滇地区壳幔变形特征与动力学背景研究”项目选取收集四川台网、云南台网和重庆台网 137 个台站的宽频数字化远震记录,通过反演等技术建立了川滇地区的地壳上地幔结构图像。

### 3.3 持续资助地方基础研究人才培养

NSFC—云南联合基金的实施,使本地研究团队在自然基金的平台上,通过与全国同行竞争才能获得项目资助,这种机制让地方基础研究团队可以持续提升自身研究能力。NSFC—云南联合基金省内依托单位主要包括昆明理工大学、云南大学、中国科学院昆明植物研究所、云南农业大学、云南师范大学等,参与申请联合基金项目的依托单位不乏清华大学、中山大学、中国人民解放军第四军医大学等优势高校单位,通过联合研究的机制加速了云南本地人才队伍的快速成长。

NSFC—云南联合基金资助培养了一批云南拔尖人才和科研团队。NSFC—云南联合基金在引导科研人员围绕云南省以及周边地区经济、社会、科技发展等重大科学问题开展基础研究方面发挥重大作用的同时,有效推动高校和科研院所人才队伍建设,培养并组建了一批高水平的学科团队。NSFC—云南联合基金项目结题材料显示,在项目实施期间多位项目负责人成长为学术领军人才和学术带头人,包括中国科学院院士(7 人),中国工程院院士(4 人),国家杰出青年科学基金获得者(32 人),青年学术带头人(105 人);项目共培养博士后 81 人,博士生 876 人,硕士生 1 457 人,对云南省科研团队发展和人才稳定发挥了重要的支撑作用。中国科学院昆明植物研究所研究员郝小江院士长期从事植物化学及化学生物学研究,开辟了我国植物化学和天然药物化学研究的科研新路,创新成果在国际天然产物科学领域产生深远影响,2019 年当选中国科学院生命科学和医学学部院士。昆明医科大学何黎教授在获得项目资助后,项目组所在团队获得云南省创新团队一等奖,何黎教授成为中华医学会全国痤疮研究中心首席专家,2020 年获得何梁何利基金科学与技术创新奖,组内教师入选云南省“万人计划”青年拔尖人才、云南省中青年学术和技术带头人后备人才。

NSFC—云南联合基金集聚全国优秀人才,搭建

省内外学术交流平台。NSFC—云南联合基金结题项目中,合作申请项目有113项,占项目总数的68.90%。在这些合作项目中,省内省外合作项目有95项,占合作项目的84.07%。除云南省外,NSFC—云南联合基金还吸引了来自北京、上海、辽宁、广东、湖北等14个省区共计51所高校、科研院所的积极参与,占项目总量的31%。具体来说,项目依托单位包括云南省内知名大学、中国科学院驻滇单位,以及北京大学、清华大学、上海交通大学、复旦大学、同济大学等高校和科研院所的积极参与。项目结题材料显示,共培养中国科学院院士4人,中国工程院院士2人,国家杰出青年科学基金获得者13人。NSFC—云南联合基金的省内外合作模式体现了科研人员面对同一道“难题”,共同发力协同攻关的精神。因此,NSFC—云南联合基金在为省内外科研人员搭建学术交流平台,吸引省外优秀的科研人员更好地为云南建言献策的同时,也给予当地科研人员学习先进科学方法和解决关键问题理论基础和科学依据的宝贵机会。

### 3.4 科研产出实现不断积累,本地科技创新能力明显提升

通过NSFC—云南联合基金资助,产生了一批获得国际同行认可的一流学术成果,有效提升了云南省科技创新能力。在论文产出方面,NSFC—云南联合基金在研和已结题项目共发表SCI论文4507篇,论文产出和影响力呈逐年上升趋势。在成果转化方面,结题项目共申请专利618件,获得授权424件。项目成果转化作为落实“科学技术是第一生产力的关键”,充分展现了我国科技自主创新能力的快速发展。科技奖励制度作为促进国家科学发展和技术创新的重要机制,能够引导科技创新围绕国家、地区发展战略发力。在国家级科技奖励方面,4个科研团队获得国家级科技进步奖二等奖,2个科研团队获得国家级发明奖二等奖;在省级科技奖励方面,11个科研团队获得省部级自然科学奖一等奖,16个科研团队获得省部级科技进步奖一等奖,5个科研团队获得省部级自然科学奖二等奖,8个科研团队获得省部级科技进步奖二等奖。

通过NSFC—云南联合基金资助,提升了省内高校和科研机构承担重大科研项目的能力。NSFC—云南联合基金立足云南省经济、社会发展的重大需求,围绕基础研究的重大科技问题与关键核心问题,聚焦全国优势科技资源,采取连续支持的机制和模式,在生物多样性保护、资源与环境、人口与

健康和矿产资源综合利用与新材料四大学科领域的重大科技问题上取得了显著成果,有效提升了云南省内高校和科研机构的实力。NSFC—云南联合基金设立以来,部分项目负责人后续得到国家重点基础研究发展计划(973计划)、国家高技术研究发展计划(863计划)、创新研究群体项目的支持,进一步强化了省内高校和科研机构承担大项目的能力。如云南大学、昆明理工大学、云南农业大学、云南师范大学、昆明医科大学、中国科学院昆明植物研究所、中国科学院昆明动物研究所、中国科学院西双版纳热带植物园、云南省农业科学院和昆明贵金属研究所在项目承担方面有着良好表现。

### 3.5 NSFC—云南联合基金增强了地方基础研究管理能力

NSFC—云南联合基金的设立实现了国家引导地方支持基础研究新模式的探索,在引导科学家们关注和解决区域发展过程中的重大基础研究问题的同时,也引导和促进了区域内基础研究资助的新模式。具体来看,云南省基础研究资助的新模式主要表现为:由NSFC—云南联合基金充分发挥旗帜作用,云南省科技厅和地方高校建设联合专项基金,着力提升当地高校科学研究水平,带动省内相关学科领域基础研究水平的攀升。目前,已经形成了NSFC—云南联合基金与云南省科技厅—云南大学“双一流”建设联合基金、云南省地方高校(部分)基础研究联合专项、云南省科学技术厅—昆明医科大学应用基础研究联合专项资金和云南省科学技术厅—云南中医药大学应用基础研究联合专项资金这四项小联合基金协同资助的新格局。

## 4 进一步发展思路

### 4.1 问题与挑战

#### 4.1.1 新形势下联合基金如何转型发展

2018年,自然科学基金委、四川省人民政府、湖南省人民政府、安徽省人民政府、吉林省人民政府共同发起设立区域创新发展联合基金,基金将聚焦区域经济社会发展需要,围绕地区的特色和需求,聚焦于关键领域中的核心科学问题、新兴前沿交叉领域中的重大科学问题开展前瞻性基础研究。2019年和2020年,北京市、河北省、辽宁省等省(自治区、直辖市)也相继加入区域创新发展联合基金,目前参与的地方政府已达到20多个,联合基金资助体系已形成新的发展形势。在第三期资助协议完成后,云南省需考虑加入区域创新发展联合基金,而这一发展

将带来两个方面的挑战。一方面,依据区域创新发展联合基金资金统一投入管理模式,自然科学基金委和云南省人民政府的资助比例将由1:1变为1:3,云南省基础研究资金投入的压力变大;另一方面,云南省加入区域创新发展联合基金后其发展定位与管理模式如何调整将成为另一大挑战。

#### 4.1.2 联合基金如何致力于国家战略和云南省发展的新要求

根据习近平总书记的重要讲话精神,云南省的三大定位是“民族团结进步示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心”。云南省主动服务和融入国家发展战略,发布了省“十四五”规划,统筹推进重点产业发展、加快打造世界一流“三张牌”。当前云南省的发展面临科技创新对产业发展的支撑作用仍然不强、产品大多处于产业链和价值链低端、高新技术产业投资规模较小等问题,这些都是云南省构建现代化产业体系过程中要着力解决的突出矛盾和重要问题。联合基金如何调整以更好发挥科技是第一生产力的作用、支撑国家对云南省的战略定位和云南省产业发展、推动科技创新成果不断涌现并转化为现实生产力是NSFC—云南联合基金面临的又一重大挑战。

#### 4.1.3 联合基金的科技成果转化还需进一步加强

在调研过程中发现,NSFC—云南联合成果中的专利真正实现转让、许可转化的比例并不高。在联合基金的资助下,云南省每年也拥有不少包括专利在内的科研成果,但科研成果向新产品、新工艺、新服务的技术转化能力较弱,甚至存在技术外流孵化的现象。如何加强科技成果转化服务机构和平台建设、支持专业化人才队伍壮大,从而提升科技成果转化率,是联合基金发展面临的一个重要问题。

#### 4.1.4 联合基金项目管理有待进一步完善

一是NSFC—云南联合基金项目协同发展还需进一步优化。该项目能够为科研人员在先前研究的基础上进一步探索开拓其研究领域提供了重要的资金支持和平台建设,而在项目结题后,虽存在其他支持项目,但是没有协同推进更深层次的研究,如何加强NSFC—云南联合基金同地方及产业部门的协同创新是当前亟需解决的关键问题。二是需要优化完善面向青年人才的资助策略,提出青年人才遴选的有效机制。三是部分项目进展与成果跟踪还需进一步加强。

## 4.2 发展思路

党的十九届五中全会要求坚定不移贯彻创新、

协调、绿色、开放、共享的新发展理念,坚持稳中求进工作总基调,突出落实好“新发展理念”“高质量发展”“安全”等关键词,适应新发展阶段的新要求。十九届五中全会精神为云南省的跨越式发展指明了方向,赋予了云南省新的责任和定位。云南省作为建设民族团结进步示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚的辐射中心,应当深入贯彻创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念,主动服务和融入国家战略。鉴于当前发展的新形势新变化,NSFC—云南联合基金也要做出相应的改变以满足可持续发展的要求。本文针对NSFC—云南联合基金13周年的实施情况,基于调研资料和统计数据进行分析,对于改进联合基金资助与管理的格局,以及面向下一步将加入区域创新联合发展基金的考虑,从资助规划、顶层设计、资助力度、科研能力建设、创新成果转化方式、项目管理方式等方面提出如下建议:

#### 4.2.1 完善项目资助规划,做好顶层设计

NSFC—云南联合基金作为云南省产业发展的“助推器”,应当做好顶层设计,构建完备的项目资助规划,适当提高资助规模。在资助的学科领域方面,应根据国家和云南省战略发展需求,进一步拓展资助领域。在“一带一路”的国家战略支撑方面,应通过联合基金开展更大范围、更高水平、更深层次的区域合作,探索研究开放、包容、均衡、普惠的区域经济合作架构。在云南省的重点规划发展领域,考虑增加对信息技术领域、高端装备制造领域、数字经济领域等前沿交叉领域的资助,支撑云南省“十四五”科技创新规划的实施。

#### 4.2.2 加大人才培养力度,强化科研能力建设和省内外合作机制

云南省应进一步加强发现和挖掘有较大发展潜力的青年人才资源,在联合基金中设立青年科学家项目,加强对全省中、青年人才的培养与资助,以提升他们未来承担高水平基础研究项目的的能力,真正从源头做好全省基础研究的支撑。进一步优化省内外合作机制,设立常规的年度交流合作论坛,加大对引进人才的支持力度,吸引更多的科研人员为地方发展建言献策,力争整体学术水平位于西部地区前列。

#### 4.2.3 探索面向应用的成果转化方式,加强科普宣传

一方面,政府应注重基础研究成果转化的特殊制度设计,如以“揭榜制”等方式组织开展成果转化应用,拓宽联合基金转化运用渠道,出台针对性

的激励措施,实现基础研究与知识产权的有机结合,有效推进基础研究成果转化。另一方面,应在项目任务书中增加科研人员的成果转化和宣传的要求,不仅能激励科研人员主动推动研究成果的扩散,还能提升联合基金知名度和感知力,积极开展成果对接。

#### 4.2.4 优化项目过程管理,加强信息交流反馈

在财务管理方面,试点采用“包干制”的财务管理制度。协调科研人员和财务审批专家,修订经费管理规则,提高经费使用的灵活性。在项目评价方面,项目结题考核从实际应用的角度出发,更加明确项目成果考核的意义和注意项目成果的实用价值,进一步降低唯论文的评价影响。在协调管理方面,加强自然科学基金委与云南省科技厅的信息双向沟通和反馈,并增加云南省科技厅的项目管理权限,增强地方政府对项目成果的跟踪管理。

### 参 考 文 献

- [1] 彭海媛,杨志鹏,黄初升. 促进海峡两岸科技合作联合基金项目资助绩效分析与对策研究. 中国科学基金, 2019, 33(1): 71—78.
- [2] 古振远,徐敏,吴正光,等. 国家自然科学基金委员会-浙江省人民政府两化融合联合基金项目资助情况分析与对策研究. 中国科学基金, 2020, 34(1): 105—110.
- [3] 王永丽,刘梅,罗梦娜,等. NSFC—广东联合基金资助情况及发展对策分析. 科技管理研究, 2010, 30(10): 16—19.
- [4] 刘玲,徐霖,刘琼,等. 第二期(2011—2015年)NSFC—广东联合基金申报资助分析及发展建议. 中国科学基金, 2016, 30(6): 517—521.
- [5] 刘玲,崔洁,彭向阳. 国家自然科学基金委员会-广东省人民政府自然科学联合基金资助成效及创新模式分析. 中国科学基金, 2014, 28(5): 366—371.
- [6] 于会珠,黄璐,王康睿,等. 跨区域合作对NSFC—广东联合基金论文产出的影响. 科研管理, 2017, 38(S1): 386—393.
- [7] 郭颖,廉翔鹏,王岩,等. NSFC—云南联合基金资助项目绩效评价——基于特定领域科研产出和跨省合作网络的分析. 中国科学基金, 2018, 32(5): 527—533.
- [8] 周广亮,张焰柄,李程宇. 地区创新环境对NSFC—河南联合基金使用效率的影响——基于三阶段超效率非径向模型. 河南师范大学学报(自然科学版), 2021, 49(1): 10—18.
- [9] 胡燕娟,付晔. 广东省基础科研人才成长关键因素分析——以NSFC—广东联合基金获得者为例. 科技管理研究, 2013, 33(9): 148—152.

## Development Review and Direction Exploration of the NSFC—Yunnan Joint Fund

Yuan Yi<sup>2</sup>   Li Yiou<sup>3</sup>   Yang Weihui<sup>1</sup>   Fang Yong<sup>3</sup>   Wang Xueqin<sup>1\*</sup>

1. Yunnan Provincial Science and Technology Department, Kunming 650051

2. National Center for Science & Technology Evaluation, Beijing 100081

3. Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029

**Abstract** The Regional Joint Fund is a kind of fund project jointly established by the National Natural Science Foundation of China and local governments, aiming to establish a new model and method for basic research fundings. This paper reviews the fund layout and project management of NSFC—Yunnan Joint Fund since its establishment in 2008, and shows the achievements including solving major research problems in Yunnan, creating a new model of regional basic research funding, training local basic talents, and improving regional independent innovation ability. Then, the paper puts forward the countermeasures in view of the problems and challenges of the Joint Fund.

**Keywords** the NSFC—Yunnan Joint Fund; analysis of financial support; performance analysis; development countermeasure

(责任编辑 李华一)

\* Corresponding Author, Email: 2178006327@qq.com