

·基金纵横·

# 生命科学部资助与管理模式的探讨

杜生明 谷瑞升 冯 锋 冯雪莲

(国家自然科学基金委员会生命科学部,北京 100085)

国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)根据《国家中长期科技发展规划纲要》“自主创新,重点跨越,支撑发展,引领未来”的总体部署<sup>[1]</sup>,明确了“十一五”的工作目标,即“完善和发展中国特色科学基金制,着力营造有利于源头创新的良好环境,推动学科均衡、协调和可持续发展,培养和造就一批具有国际影响力的杰出科学家和进入国际科学前沿的创新团队,提升基础研究整体水平和国际竞争力,力争在若干重要领域取得突破,为繁荣科学事业、增强自主创新能力、建设创新型国家做出贡献”,并着力实施“源头创新战略、科技人才战略、创新环境战略和卓越管理战略”<sup>[2]</sup>。

生命科学部以《纲要》为指导,全面贯彻和落实自然科学基金委“十一五”各项任务和目标,把握国内外生命科学研究的现状和趋势,分析和总结工作中的成绩和不足,抑弊扬利,依据生命科学发展规律和我国的研究现状,不断改进和完善资助模式和管理体系,推动我国基础研究健康和快速发展。

## 1 生命科学部资助工作的回顾与体会

长期以来,生命科学部坚持项目和人才并举的资助模式,采取“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”的评审机制,不断探索和改进资助与管理模式,较好地发挥了国家科学基金的引领作用,在引导科学家探索科学前沿、服务国家目标、培育创新人才和团队、营造创新环境等方面发挥了重要作用,为促进学科均衡发展,推动我国生命科学基础研究的发展,特别是源头创新方面发挥了良好的作用。回顾以前的工作,可以归纳为以下几个方面:

(1) 充分发挥科学基金的“基石”作用,大力支持“濒危”与新兴学科。

近年来由于种种原因,个别基础研究领域呈现下滑和萎缩态势,一些基础较弱但十分重要的研究领域发展缓慢。针对这一现状,生命科学部及时启

动了“濒危”、弱势和基础薄弱学科的倾斜支持,如近年来连续安排宏观调控经费支持和扶植经典生物(动物、植物和微生物)分类等领域的发展。另外,科学部积极发挥基金的超前导向与引领作用,不失时机地支持新兴领域,如上世纪后期,当基因组学、蛋白质组学、表观遗传学和结构基因组学等诞生之初,科学部分析学科发展趋势,及时启动并连续支持了国内两个人类基因组重大项目,1998年组织了国内第一个蛋白质组学重大项目,2003年在表观遗传学研究领域设立并支持了三个重点项目。研究项目的及时启动使我国在生命科学新兴领域发展上跟上了时代的快车,为推动这些领域在我国的快速发展发挥了重要的作用。

(2) 努力营造宽松的氛围,鼓励科学家围绕重要科学问题进行长期探索。

生命科学部一直把支持探索和创新放在资助工作的首位,形成了以探索和创新为核心的项目评价体系,并从生命科学基础研究的长期性和积累性等特点出发,引导和鼓励科学家进行长期研究,探索实行了与之相配套的资助机制,例如1998年提出并试行“3+3”和“3+3+3”长期资助模式、实行绩效挂钩、对业绩出色的科学家优先推荐资助等。另外,科学部还采用“严把评审进口,妥善安排出口”,尽量减少项目检查和评估,努力为科学家提供一个宽松和利于探索的科研环境。

(3) 将人才培养和支持学科发展结合起来,促进创新人才的培养和人才团队的建设。

生命科学部多年来一直十分重视优秀人才培养工作,把人才培养与支持项目放在同等重要的位置,注重在主流学术方向和重要领域的人才培养,以项目推动人才培养,以人才促进学科发展,实现两者良性互动和共同发展。据不完全统计,至2006年底,生命科学部累积资助青年基金项目6050余项、杰出青年项目490余项(含外籍杰出青年项目)、海外青

本文于2007年2月5日收到。

年学者合作研究基金 240 余项。青年基金成了许多优秀科学家科研事业的“第一桶金”。国家杰出青年科学基金项目吸引了一批优秀科研人员回国服务,为他们展示才华和施展抱负提供了平台。以国家杰出青年科学基金获得者为晶核凝聚的创新团队正活跃在基础研究第一线,成为我国参与国际竞争和冲击前沿领域的一支重要力量。

#### (4) 注重国家目标驱动的基础研究发展。

生命科学部一直把支持农业和健康领域的基础和应用基础研究作为资助工作的重要组成部分,针对农业和人口健康发展中重大问题开展探索,建立了“从上而下”和“从下而上”相结合立项与资助机制,为农业的可持续发展和科学防病治病提供了重要指导,为我国生物技术的发展奠定了良好的基础。

#### (5) 积极组织国际合作与交流。

生命科学部积极鼓励中国科学家充分利用发达国家已有基础开展合作研究。国际合作项目的实施为我国新兴学科的跨越式发展和人才培养起到了重要的推动作用,如与美国合作开展拟南芥全部转录因子基因的研究,该合作研究的实施与完成弥补了我国在拟南芥基因组研究力量的不足,实现了该领域跨越发展。

## 2 我国生命科学基础研究现状与面临的挑战

经过多年发展,我国生命科学研究已形成了一支门类齐全、水平较高的研究队伍,积淀了良好的研究基础,并且充分利用全球化条件积极参与国际人才竞争和国际项目合作,吸引了一批杰出学者到国内工作或合作。近年来,我国科学家在国际顶级学术期刊如 *Cell*、*Nature* 和 *Science* 等的发文量明显增多;一大批研究已经步入国际研究的行列,有的进入了世界前沿;代表基础研究水平的 SCI 文章数量已上升至世界第 6 位,获得了一些具有自主知识产权的作物重要农艺性状相关的功能基因;在人类重要疾病发病机制上也取得了重要研究进展。我国拥有丰富的生物遗传资源,也为我国生命科学研究提供了丰富的材料。这些都为我国生命科学基础研究的发展奠定了良好的基础。

然而,我国生命科学研究在快速发展中也出现了一些新问题,面临新挑战,突出地表现在:基金项目申请数快速增长和研究规模不断扩大,但原创性研究少,跟踪和模仿研究多;经费投入不足,配置不尽合理;缺乏良好的研究平台,包括模式生物平台和

高效技术平台等;研究效率低下,研究技术和手段发展滞后,缺乏国际竞争力;优秀人才不足,迫切需要一支稳定并处于国际前沿的高素质的研究团队;研究中浮躁和急功近利现象比较突出;学科和领域交叉不畅;数据共享性差,存在不必要的重复和浪费;评审工作和资助模式有待进一步完善等。

## 3 宏观管理和政策需求分析

世界生命科学的日新月异和我国基础研究的迅猛发展,不断地对自然科学基金宏观管理和资助政策提出新的要求,主要有以下几个方面。

(1) 如何应对研究规模不断扩大和项目数快速增长,进一步提高研究水平。

近年来,生命科学部的申请项目数以年均 20% 左右的速度递增,2006 年面上申请项目达 25 224 项。申请量的大幅增长造成评审资源减少或水平下降,如何保证同行评议质量,提高资助项目的水平是迫切需要解决的问题。

(2) 针对研究中浮躁和急功近利的问题,需要进一步用科学发展观指导基金的各项工,在管理上营造宽松和利于探索的先进科学基金文化氛围。

(3) 建立与学科特点相适应的管理模式和资助机制。生命科学部共有 10 个科学处,19 个学科,资助方向各异,有探索生命活动中本质和核心的科学问题,如生命的起源、进化、遗传、发育等基本生命现象,也有人口健康、农业、生态及生物安全等国民经济发展尚待解决的科学问题,涵盖了生物学、农学和医学的各个方面,研究层次从分子到细胞、组织、器官、个体、群体、种群、群落到景观和全球变化,科学问题纷繁多样。显然,对于不同内容、层次、特点和发展水平的研究,采取相同的资助和管理模式是不尽合理的,应当充分认识学科特点和发展规律,建立与之相适应的经费配制模式、资助模式和弹性管理模式。

(4) 推动学科交叉和研究技术创新。学科交叉与整合已成为当代生命科学研究的时代特征和发展趋势,成为学科新生长点的催生剂,成为推动生命科学发展的重要动力。研究技术和方法创新在基础研究前沿领域竞争中发挥着至关重要的作用,一味地采用别人的方法和技术,本身就是落后。因此,今后要将学科交叉和研究技术创新放在更加突出的位置,克服由于学科划分过细给交叉带来的不利影响,建立更加科学合理利于交叉和融合的资助机制,加强对新技术和新方法研究的支持,促进研究方法和技术领域的

发展。

(5) 超前部署和重点跨越。我国生命科学基础研究已经进入了快速发展时期,一些领域已经具备良好的研究基础和冲击国际前沿的实力。这就要求我们在未来全面发展的同时,突出重点,进行超前部署,以期实现优势、特色和重要研究领域的突破。

#### 4 协调发展和重点跨越的工作思路

未来很长一段时间内,我国生命科学研究一方面仍然要扎扎实实地支持基础研究,促进学科全面协调发展,为实现日后的科技飞跃提供支持和储备,另一方面要明确优先发展领域,推动优势、特色和重要领域的纵深发展和重点跨越,积极参与国际前沿领域竞争,为我国科技和国民经济快速、可持续发展提供良好的科技支撑。要科学认识和正确处理积累与创新、科学前沿与国家目标、发展优势学科与扶持弱势学科之间的关系,统筹布局 and 突出重点,促进我国生命科学基础研究的健康快速发展。

(1) 重视积累,坚定不移的促进学科均衡协调发展

基础研究具有厚积薄发、探索性强、进展及结果往往难以预测等特点。当代生命科学研究学科交叉、融合与渗透日益明显,纵深研究、整体阐明和系统整合的趋势更加突出,个别弱势学科往往会成为制约整体发展的瓶颈。为避免类似“木桶效应”的后果,学科发展布局更需全面考虑,以促进学科全面、均衡和可持续协调发展。要通过长期和深厚的研究积累,促进多学科协调发展。为此,在过去一贯做法的基础上,生命科学部应当继续对传统、弱势学科倾斜支持;保证学科全面协调发展。

(2) 准确把握优先发展领域,努力实现重点跨越和支撑发展

经过多年发展,我国生命科学基础研究在某些领域已经积累了良好的基础,具有良好的研究队伍,形成了自己的优势或特色。今后,科学部将以“十一五”优先发展领域为依据,进行有效的组织和引导,适时启动重点项目和重大研究计划等,努力实现优势和特色领域的重点突破。

我国作为快速发展中的国家,更强调通过基础研究解决自身发展中的关键科学问题。因此,作为支撑国家发展的基础研究,要加强顶层设计,凝练重点,稳定支持,力争在若干重要方向有所进展和突破,为国民经济快速可持续发展提供源头支撑。生命科学部在农业领域,要围绕农业可持续发展中的

重要基础科学开展研究;在医学领域,针对重大疾病(包括恶性肿瘤、心脑血管疾病、重大传染病等)发生和发展的机理及防治进行探索;要针对国民经济快速发展中生态和环境突出问题开展基础研究。

(3) 努力用科学发展观指导基金管理工作

基金管理工作是一门科学,要做好这项工作,就必须把握生命科学的发展规律,用科学发展观指导基金的各项管理工作。基金科学管理的内涵包括:(i) 建立科学管理体制;(ii) 适应科学发展和国家需求的资助方针与体系;(iii) 形成一支优秀的科学基金管理队伍;(iv) 健全能够客观反映基础研究本质的项目评价体系(包括立项与结题);(v) 营造科学先进的基金文化。先进的基金文化应当是:崇尚科学,以人为本;鼓励探索,宽容失败;潜心探索,不图名利;公正开放,讨论争鸣;相互支持,团结协作;鼓励创新,务实求真。

(4) 进一步加强人才培养和人才队伍建设

人才是科研发展的第一要素,生命科学基础研究的发展要始终抓住人才队伍建设这一核心,将人才培养和资助项目有机地结合起来,坚持以项目促进人才队伍建设,推动自主培养和人才引进共同发展。要不断完善人才培养机制,改进青年基金项目的资助模式,明确青年基金项目的培训目的;要做好国家杰出青年科学基金资助工作;要建立和完善青年学术人才、杰出人才到创新团队等不同层次和水平的人才培养体系,创建利于优秀人才脱颖而出的良好氛围。

#### 5 对管理方式与资助模式改进的建议

(1) 优化经费资源配置,使有限经费发挥更大作用

目前,我国生命科学基础研究一方面存在研究项目数快速增长与经费不足间的矛盾,而另一方面由于领域设置重叠和项目类型多样,造成了多头和重复支持的现象。为了有效克服这些不良现象,建议:(i) 不断提高资助强度,适当控制资助项目数,提高项目申请的门槛和水平,使科学基金能够用充足的经费资助中国最优秀的科学家开展研究;(ii) 根据学科特点,改变经费分配方式,综合考虑发展前沿、学科动态、项目水平以及研究队伍,采取灵活和弹性的分配机制。对一些基础相对弱的学科,应当加强面上项目的资助,扩大面上项目经费比例,适当减少重点项目,对优势和强势学科在重点项目上应当给予更多安排;(iii) 进一步规范学科资助范围,明

确不同学科和领域资助对象和内容,避免同一类项目在不同学科的重复资助;(iv)进一步规范项目申请,申请人应当列举在研项目和已有科研经费并确保申请材料的客观准确;(v)加强资助项目的进展与效果的分析;(vi)进一步加强科学部宏观调控力度,每年从经费中划出不少于5%,用于资助一些重要、新兴和交叉领域。

### (2) 处理好宏观指导和自由申请的关系

自然科学基金重点项目是用于支持科技工作者针对国家需求,或已有较好基础和积累,有望获得重要突破的创新性研究工作。生命科学部根据生命科学的发展和我国的现状,在实践中不断探索和改进,试行了有条件的“自由申请”和按立项领域宏观指导申请相结合的申请方式,并且根据不同学科领域的特点,在基础生物学领域逐步扩大自由申请的比例,而在农学和医学等国家目标比较突出的领域实行以宏观指导为主的申请。科学部邀请海外华人学者参加评审,实行大领域答辩,改革主审专家为主阅专家等。实践证明这些改革措施更加符合生命科学基础研究特点和规律,收到了良好效果。今后,在已有基础上,要进一步改进和完善重点项目评审机制,使其更加规范化和制度化。

### (3) 建立规范有效的连续资助制度

基础研究的特点是长期性和积累性的。对重要研究领域或课题和优秀科学家连续资助是充分发挥有限基金作用的必然要求,是优秀人才茁壮成长的沃土,是孕育重大进展和突破的温床。过去,生命科学部在长期和连续资助方面进行了许多尝试,积累了一些经验。今后,应当进一步完善连续资助机制,加强资助方向和资助政策的研究,围绕重要方向和重要科学问题开展连续和长期资助;建立科学合理的项目评估体系,探讨连续资助评审程序,加大连续资助项目的经费配置;建立高效规范的滚动资助模式,使我国生命科学基础研究在稳定中不断提高。

### (4) 分析生命科学研究的性质与特点,建立与之相适应的资助模式和管理体系

根据研究性质、特点和目标,生命科学部资助的研究可以大致分为五类:

第一类是微观生物学研究,是在个体水平以下,从分子、细胞和组织水平上认识生命现象和揭示生命规律。这类研究多采用模式材料或模式体系,在实验室和人为控制环境下开展,研究特点是周期短,探索性强,发展快,国际竞争激烈。实践证明,现行的资助模式、项目周期和管理体系与这类研究是本

本适应的。今后,在这一领域要更加突出自由探索,强调原始创新,注重对新概念、新假说、新技术和方法的支持。对这一类研究,面上和重点项目的申请与资助要以自由选题、自下而上为主。

第二类是宏观生物学研究,是在个体水平以上研究生命现象和生命活动规律,包括生态学以及植物学和动物学等部分领域。这类研究通常在田间或自然条件下进行,受环境条件影响较大,研究周期较长,需要多学科多层次的合作。在资助模式和评审机制上要充分考虑其时间、对象和地域特点,鼓励科学家基于生态定位站或野外实验台站围绕重要科学问题进行长期研究和数据积累。项目的评价在注重创新性的同时,更要注重其所揭示的科学问题,大力提倡合作和联合研究,研究资助模式上要充分体现长期性。

第三类是国民经济发展需求驱动的基础研究。这类研究是以解决问题为最终目标的基础研究,有很强的时效性与具体目标。如医学、农业科学以及生物技术等。对这类项目要发挥申请指南的作用,加强宏观引导,鼓励科学家围绕国民经济发展中的重要科学问题开展基础研究。

第四类是以知识和数据积累为特点的基础研究,包括传统研究领域中的一些重要方面,如生物资源评价、经典分类、模式生物重要生命过程的生理学研究、微生物人工培养和动物人工饲养等等。这类研究本身的创新性不是很强,但需要稳定的研究队伍和长期的经费支持。此类项目不应该过分强调其创新性,重点要考察其工作基础以及研究问题的重要性。应当建立连续和稳定的资助机制,稳定研究队伍。

第五类是研究手段和方法创新的研究。目前我国生命科学自主创新研究的瓶颈问题之一就是研究手段和技术发展滞后。因此,未来生命科学要将手段、技术和方法的创新纳入重要的资助内容,予以优先发展。大力提倡学科交叉,鼓励和发展与理工学科相结合的原创新性方法和技术研究,发展新模式生物和模型系统。

### (5) 积极推进科学基金项目国际化评审进程

基础研究没有国界,只有第一,没有第二。中国生命科学研究特别是基础生物学研究经过多年的积累和发展,已经具有较高的水平。适时推进项目特别是重点和重大项目国际化评审,不仅可以充分利用国际评审资源,参与国际分工、合作和竞争,而且可以有效地避免不必要的重复和跟踪,进一步提高

研究质量和水平。为此,今后要逐步扩大参与项目评审的海外学者的范围和数量。在重点和重大项目上探索英文申请书申报,逐步实现项目的国际化评审,使中国的基础生物学研究真正融入国际研究的主流。

(6) 不断提高项目评审的科学性与公正性,加强保密与回避措施,开展监督与评估

项目评审的科学性与公正性是基金管理工作的核心,也是科学基金制的本质所在。要保证评审的科学性,应进一步完善评议要点与指标体系。研究性质不同、项目类别不同,评审指标体系也应有不同。同时,要进一步完善申请书的格式与内容,使之与评审指标相一致。

保证科学基金评审的公正性需要在以下三个方面加强工作:(i) 与时俱进,不断改进和完善科学基金管理体制,使各项管理办法或规定更加科学合理,资助政策更加有效;(ii) 要有一批业务水平高、勤政

廉洁和高效务实的基金管理人员;(iii) 建立一支学术造诣深、科学公正的评审专家队伍,评审专家的选择要合理和准确。学科评审组专家应将固定制改为候选制,建立基金委工作人员和专家保密具体规则与要求,加大力度堵塞一切可能泄密的途径;探讨实行评审专家的完全回避制(讨论与投票全回避);开展对项目评审和资助各个环节的监督。

建立科学合理的评估机制。评估工作主要包括:(i) 对国家自然科学基金委员会科学部和科学处管理工作的评估;(ii) 对资助效果的评估;(iii) 对评审专家评议工作的评估。

### 参 考 文 献

- [1] 国家中长期科技发展规划纲要. <http://gh.most.gov.cn/zcq/kjgh-default.jsp>.
- [2] 国家自然科学基金委生命科学部“十一五”学科发展战略和优先发展领域(征求意见稿). <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/00/kxb/sm/dongtai-1.htm>.

## IMPROVEMENT CONSIDERATION ON THE FUNDING MECHANISM AND PROJECT MANAGEMENT IN THE LIFE SCIENCE DEPARTMENT OF NSFC

Du Shengming    Gu Ruisheng    Feng Feng    Feng Xuelian

(Department of Life Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

### ·资料·信息·

## 国家天文台太阳磁大气活动观测和理论研究通过验收

2007年3月19日,国家自然科学基金委员会在国家天文台对汪景绣研究员主持、中国科学技术大学参加合作的国家自然科学基金重点项目“太阳磁大气活动的观测和理论研究”进行了验收。项目验收专家组由方成院士担任组长,多个单位共8位专家组成。天文台与国家自然科学基金委员会相关负责同志参加了会议。验收专家组认真听取了项目组的汇报,经过充分讨论,一致认为“太阳磁大气活动的观测和理论研究”项目围绕太阳大气中磁场特征与太阳活动的关系、磁场与等离子体相互作用的基本问题,在观测和理论两个方面进行了深入研究,取得了重要的研究成果和进展。

该项目是从2003年起获得国家自然科学基金

的支持。项目组希望利用国内外磁场、射电、光学、紫外、X射线和 $\gamma$ 射线等多波段观测,围绕等离子体与磁场相互作用的基本问题,取得观测发现、总结系统的观测模式和理论模型,为发展有物理依据的太阳活动预报奠定基础。该项目至2006年12月,圆满完成了预定的学术目标和课题任务,在多个研究方向取得重要进展,共发表SCI论文98篇,EI论文6篇,国际会议特邀报告10次,专利受理2项。在项目执行期间,项目组成员积极拓展与国内外同行的学术合作交流,与多个国际知名的研究机构建立了良好的合作机制。

(国家天文台 供稿)