

· 基金纵横 ·

# 国家自然科学基金助力中国农业大学基础科研发展

李红军<sup>1</sup> 任之光<sup>2</sup> 吴志刚<sup>1</sup>

(1 中国农业大学科研院, 北京 100193; 2 国家自然科学基金委员会办公室, 北京 100085)

中国农业大学(以下简称“中农大”)是国家“211”工程和“985”工程重点建设的教育部直属高校,是我国现代农业高等教育的起源地。中农大始于1905年成立的京师大学堂农科大学;1949年,北京大学农学院、清华大学农学院和华北大学农学院合并为北京农业大学;1952年,北京农业大学农业机械系与华北农业机械专科学校、中央农业部机耕学校合并成立北京机械化农业学院,后更名为北京农业工程大学;1995年9月,经国务院批准,北京农业大学与北京农业工程大学合并成立中国农业大学。

历经百年,中农大已经发展成为一所以农学、生命科学和农业工程为特色和优势的研究型大学,形成了特色鲜明、优势互补的农业与生命科学、资源与环境科学、信息与计算机科学、农业工程与自动化科学、经济管理与社会科学等学科群。学校拥有6个国家重点一级学科和6个国家重点二级学科;拥有3个国家级重点实验室,1个国家工程实验室,32个省部级重点实验室,5个国家级研究中心;现有中国科学院院士5人、中国工程院院士6人,“长江学者奖励计划”特聘教授19人,国家杰出青年科学基金获得者38人。学校保持农业优势学科,不断发展新兴学科,正朝着世界一流农业大学的目标阔步迈进。

国家自然科学基金(以下简称“科学基金”)是国家支持基础研究的主渠道之一,获得科学基金数量的多少是反映一个单位科研水平及创新能力的重要指标,历来得到各科研单位的高度重视。科学基金也是中农大获得科研资助的重要渠道,学校各级领导都很重视和支持科学基金申请和管理工作。在科学基金持续支持下,优秀创新研究成果不断涌现,促进了中农大的基础研究整体水平提升,为我国农业基础研究发展做出了积极贡献。本文着重分析“十一五”以来中农大科学基金的情况,并提出建议,为今后的科学基金工作提供借鉴。

## 1 获科学基金资助情况分析

### 1.1 申请数量和质量并重,获资助项目和经费稳步上升

2006—2012年,中农大共申请科学基金项目3568项,获资助项目1089项,经费5.5亿元,获资助项目和经费呈稳步上升趋势,获资助经费年均增长率达25%(表1)。“十二五”期间获资助经费增幅更大,2011和2012年的年均经费为1.4亿元,而“十一五”年均经费5400万元,前者是后者的近3倍。这一方面得力于科学基金总体资助额的加大,另一方面也由于中农大各级领导和管理部门对科学基金保持一贯的重视和关注,申请者对科学基金项目的申报也更加积极认真。

表1 2006—2012年中农大科学基金申请和资助情况

年度	申请项目 (项)	资助项目 (项)	资助经费 (万元)	资助率(%)	
				中农大	基金委
2006	402	113	4 076	28.1	19.2
2007	461	133	4 493	28.9	20.0
2008	454	133	6 931	29.3	20.8
2009	498	147	5 281	29.5	19.9
2010	477	174	6 322	36.5	22.4
2011	610	197	13 393	32.3	22.7
2012	666	192	14 966	28.8	21.8

资助率在一定程度上反映一个单位申报科学基金项目的质量。近年来中农大科学基金的资助率在30%左右,较国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)的平均资助率要高出10个百分点(表1);其中最高资助率为2010年的36%,比自然科学基金委当年的资助率高出近15个百分点。可见中农大不但重视科学基金项目申请的数量,同时也重视其质量,只有坚持量和质“两手抓”,科学基金获资助项目数量和经费才能稳步上升。

作为“211”和“985”高校,中农大的科研经费“十一五”以来一直稳步上升,2006年到校科研经费3

本文于2013年5月27日收到。

亿多元,2012年已达10亿元。来自自然科学基金委的经费一直都是中农大科研经费稳定来源之一,约占这7年总经费的10%(图1)。2008—2010年科学基金经费比例偏低是由于其他国家科技计划(如重大专项)的经费来源充足,而2011年科学基金经费的比例偏高则是因为科学基金的资助额度大幅增加。但从中农大经费占自然科学基金委经费的比例来看,2006—2012并没有较大的变化,在0.7%—1%之间变动(图1),这说明中农大在自然科学基金委资助范围内的基础研究是持续稳定的。

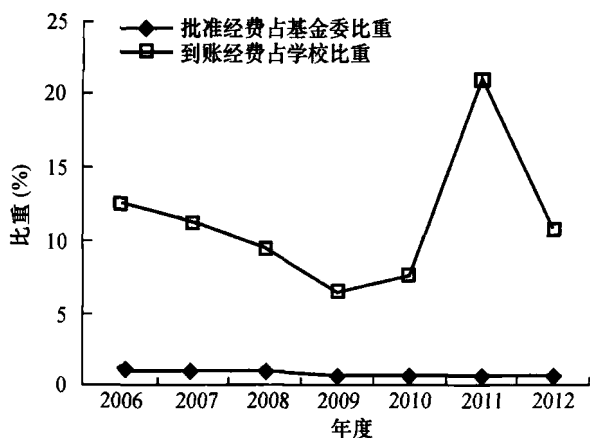


图1 2006—2012年中农大科学基金经费占自然科学基金委经费和学校科研经费比重

### 1.2 各学部、各类项目均获资助,以生命学部和面上项目为主

生命科学部涵盖了农学、植保、生物、畜牧、兽医等中农大的优势学科,中农大获资助项目和经费的3/4都集中在生命科学部(表2),这充分体现中农大的农业特色。地球科学部和工程与材料科学部的经费分别排名第2和第3位,这两个学部主要对应中农大资源与环境学院和水利与土木工程学院,是这两个学院科学基金项目的主要来源。其他学部中农大均有项目获得资助,尤其是刚刚从生命科学部分离出来的医学科学部,亦有教师的申请项目获批。这说明中农大的研究领域分布较广,有利于推动学校学科全面发展。

表2 2006—2012年中农大基金项目按学部分布

学部	获资助项目(项)	获资助经费(万元)	经费比例(%)
数理	28	866	1.6
化学	52	2 244	4.0
生命	787	41 485	74.8
地球	104	6 167	11.1
工材	67	3 277	5.9
信息	15	419	0.8
管理	31	725	1.3
医学	5	279	0.5

各种类型项目均获资助,以面上项目最多,获资助项目和经费分别占中农大总数的70%和60%(表3),说明中农大从事基础性研究工作的教师相当普遍,众多面上项目的资助也为教师的科研积累了经验,为其他重要项目的申请和资助奠定了基础。进一步分析可知760个面上项目由474位教师获得,大部分教师能获得2个面上项目的资助,最多可获4个面上项目,说明中农大教师获得面上项目后取得预期结果,有利于后续面上项目的资助。重大项目 and 重点项目获资助37项,经费却达到8600万元,反映出中农大在农业重要科研领域方面具有较深厚的基础和强劲实力,在全国农业领域研究有重要地位。青年科学基金是多数青年科研工作者第一个科研项目,对其科研事业发展有着“雪中送炭”的意义,中农大青年基金获资助173项,经费3700万元,平均每年有25位教师获资助。国家杰出青年科学基金获资助人数比较稳定,平均每年有两2人(个别年度有4人)获得国家杰出青年基金资助,约占自然科学基金委资助的1%,这一比例与中农大经费占自然科学基金委总经费的比例相当,说明中农大科研能力突出的青年教师队伍是稳定的、可持续的。

表3 2006—2012年中农大科学基金按项目类型分布

项目类型	项目		经费	
	数量(项)	比例(%)	数量(万元)	比例(%)
面上项目	760	69.8	32 964	59.4
重点、重大	37	3.4	8 580	15.5
青年科学基金	173	15.9	3 725	6.7
国家杰出青年科学基金	16	1.5	3 200	5.8
创新研究群体	4	0.4	2 150	3.9
国际(地区)合作交流项目	53	4.9	1 737	3.1
国家基础科学人才培养基金	3	0.3	980	1.8
联合基金项目	9	0.8	892	1.6
专项基金项目	24	2.2	514	0.9
优秀青年科学基金项目	5	0.5	500	0.9
海外及港澳学者合作研究基金	5	0.5	220	0.4

## 2 项目负责人组成情况分析

### 2.1 高级职称、高学历是获资助项目主持人的主体

高级职称,尤其是正高级职称的教师是获得科学基金项目的主体力量。中农大专职教师中正高级:副高级:中级的人数比例为2:3:1,而所有获资助项目中主持人的职称比例约为6:3:1(图2)。即90%的科学基金是由具有高级职称的老师获得的,而占专职教师1/3的正高级职称教师承担了近六成项目。尽管申请指南将国家杰出青年科学基金

和重大、重点项目申请者的职称只规定为高级职称，而非正高级职称，但中农大的国家杰出青年科学基金获得者和重大重点项目承担者都是科研能力强、科研成绩突出的科研工作者，这样的佼佼者往往早就获得正高级职称。中级职称的教师大部分是刚入校的新教师，青年科学基金项目是他们科研起步的首选。副高级职称的教师占中农大专职教师的一半，但获资助科学基金中仅有 1/3 是中级职称教师，主要由于副高级职称教师因年龄限制不能申请青年基金，而面上项目等又竞争不过教授。

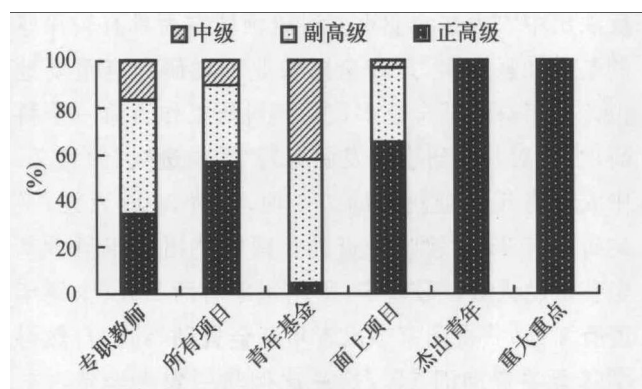


图2 2006—2012年科学基金项目主持人的职称组成  
备注：专职教师是2012年中农大的教师数据(下同)。

90%的科学基金项目是由具有博士学位的教师获得，本科学历的仅占2%，而全校专职教师中的本科学历约占15%(图3)。青年科学基金和国家杰出青年科学基金中博士学位的比例更高，青年科学基金的申请者多为新教师，而近年来中农大引进的专职新教师都是要求有博士学位；国家杰出青年科学基金要求在基础研究方面已取得突出成绩且年龄在45周岁以下的青年学者申请，符合这样条件的青年学者都具有博士学位。

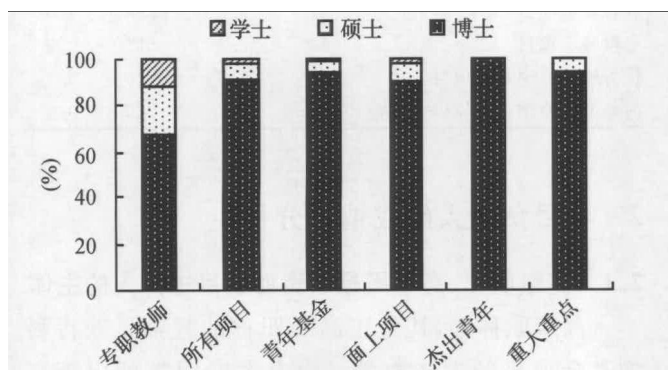


图3 2006—2012年科学基金项目主持人的学位组成

### 2.3 女性教师表现不俗,男性优势更大

在所有的1089个获资助项目中,女性教师获资助348个(占32%),平均每2名女性专职教师中有1名获得科学基金项目资助,这说明中农大女性专

职教师中有一半的教师能积极地活跃在相关领域的科学研究中。与专职教师中43%的女性相比(图4),获资助项目主持人中32%的女性比例低11个百分点,而国家杰出青年科学基金和重大、重点项目的女性比例则更低至5%,但是青年基金项目的女性比例为52%,比全校专职女教师比例高9个百分点。可见,女性教师在申请科研项目,特别是重要项目时比男性难度大,而在申请一般项目时获资助的概率会更大。原因之一是女性入校时家庭负担不大,有更多的时间投入科研,而成家后需要更多的分担家务,势必会影响其科研事业的发展。男女在申请项目的差别需要全社会的共同关注和努力,自然科学基金委目前已经将女性申请青年科学基金的年龄限制从35周岁放宽到38周岁,这为女性科研工作者提供了一些便利。

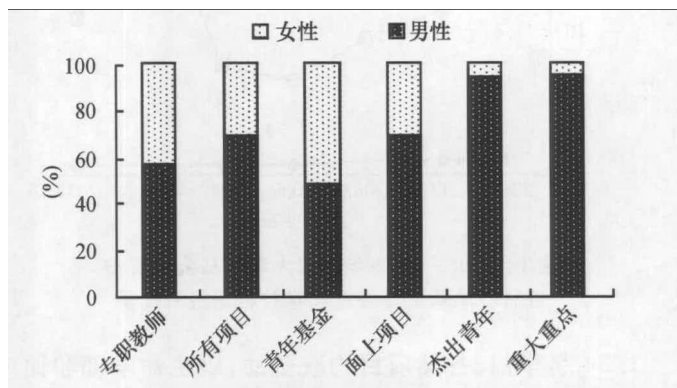


图4 2006—2012年中农大科学基金项目主持人的性别组成

### 2.4 获资助黄金年龄段为36—50岁,峰值在45岁前

从图5可以看出中农大专职教师队伍年轻化,年龄组成呈偏正态分布,31—50岁的约占8成。获科学基金资助的教师年龄分布则成正态分布,41—45岁最多(占27%),以下依次为36—40岁(占22%)和46—50岁(占19%)。36—50岁的科研工

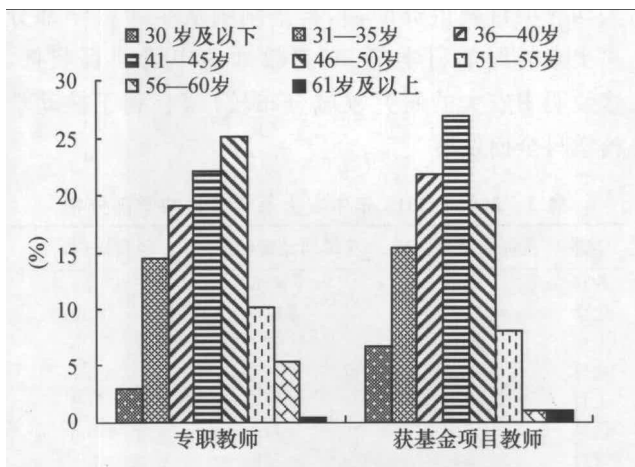


图5 2006—2012年科学基金项目主持人的年龄组成

作者既积累了丰富的科研经验,又有较多的项目资助,同时身体健康、家庭负担少,是科研的黄金时期。获资助项目中35岁以下的教师比例达22%,高于全校该年龄段专职教师比例4个百分点,说明中农大35岁以下青年教师在科研上勇于进取、不甘落后、积极申请科学基金,这部分获得资助的青年教师在几年之后将成为中农大科研的中坚力量。

### 3 科学基金对学校和社会发展的推动作用

#### 3.1 产出大批研究成果,促进学校科研发展

在科学基金的资助下,中农大的科研水平有了较大的提升,科研成果的质量和数量同时增长。从2006年到2012年,全校发表的SCI文章翻了一番,从609篇增加到1211篇,这些研究成果都不同程度获得科学基金项目的支持;截至2013年4月,在*Science*、*Nature*、*Cell*和*Nature Genetics*四大顶尖国际学术期刊发表论文12篇。截至2012年,进入ESI前1%有农业科学、植物学与动物科学、环境/生态学、生物与生物化学、化学、微生物学和工程学等7领域,在国内高校中并列第16位;农业科学、植物学与动物学科则进入了ESI前千分之一。2006年以来共获得省部级以上奖励274个,其中国家级奖励40个。

#### 3.2 促进教师队伍成长,培养各类专业人才

科学基金的资助推动中农大的科研人员迅速成长,并形成多个在学术界有重要影响的科研团队,教师又将最新的研究成果融入到教学过程中,为学生传授了最新学科知识。目前,学校的2位国家级教学名师和21位北京市教学名师中有18位名师获得科学基金的资助。

张福锁教授的研究团队获得了多个青年基金项目、面上项目、国家杰出青年科学基金项目、国际合作项目、创新群体项目和重大项目,在这些科学基金项目的资助下,该团队对作物养分资源利用效率开展系统的研究,完善了根际营养理论,推动了植物营养学的发展。在项目的资助下,该团队人才成长迅速,共有长江学者2人,国家级有特殊贡献的中青年专家2人,国家杰出青年科学基金获得者3人,“百千万人才工程”专家3人,教育部新世纪人才6人;该团队的研究成果相继在*Science*、*Nature*、*PANS*等多个顶尖期刊上发表,仅2013年上半年就在*Nature*发表论文2篇。

康绍忠教授1997年获得国家杰出青年科学基金项目资助,此后康教授及其带领的团队又获得自

然科学基金委的多个青年基金项目、面上项目、国际合作项目、重点项目,并在此基础上获得科技部、农业部、水利部、教育部等部委的多个项目资助。该团队在各类项目的支持下开展的农业与生态节水应用基础研究取得了重要进展,发表SCI和EI论文近300篇,获得国家科技进步奖3项。团队成员的成长和影响力也得到提高,康绍忠教授于2011年当选为中国工程院院士,团队中现有长江学者3人、国家杰出青年科学基金获得者2人、优秀青年科学基金获得者1人。

#### 3.3 关注经济发展需求,推动研究成果转化

中农大的基础研究主要集中在与民生息息相关的三农问题领域,研究立足北京、面向全国,促进首都和全国农业的健康稳定发展。在科学基金等项目资助下,由中农大培育出的多个玉米品种在业内获得认可并推广,仅2012年就在全国范围内推广1000多万亩,为我国粮食安全提供了有力保障;其中“农大108”、优良玉米自交系——综3和综31、高油玉米先后获得国家科技进步奖一等奖和国家技术发明奖二等奖。猪、鸡是我国人民生活最重要的畜禽品种,也是需求量最大的肉类产品,在科学基金的资助下,中农大科研人员对猪和鸡的健康养殖进行了深入研究,基于营养素对免疫功能和肠道健康的调控机理改进猪和鸡的饲料配方,确定了科学、合理、安全、健康的猪和鸡养殖方式,推动了我国养猪业、养鸡业和饲料工业的技术进步,为“菜篮子”工程提供了保障;猪和鸡的健康养殖技术分别获得2008和2011年国家科技进步奖二等奖。包括食品安全、植物营养、植物保护、农业机械等领域研究与农业生产 and 人民生活紧密联系的方方面面,这些研究成果最终都走向社会、服务大众、促进生产,为全国人民生活水平的提高做出了贡献。

### 4 对科学基金管理工作的总结与思考

科学基金项目自申请、到开展研究、直至结题的整个过程是一项精细、复杂、耗时的系统工作。科学基金项目申请时,由于数量大、时间短、要求高,几乎每个依托单位都会出现一些问题,如重视度不够、制度不完善等。如何提高科学基金项目获资助率,如何适应国家对科研项目和科研经费更严格的管控要求,如何提高科学基金项目实施过程中的经费使用效率等问题,需要全校的科研单位、科学基金管理人员和项目负责人相互配合。只有齐心协力申请项目,按章办事管理项目,实事求是开展项目研究,才

能推动科学基金工作不断地上新台阶。

#### 4.1 学校出台鼓励措施,整合资源开拓新领域,加强制度管理

校院两级要更加重视科学基金工作。给予新入校教师更多的申报动员和辅导,对申请未中而专家评审意见尚好的青年基金项目设立预研基金进行培育,使有潜力的科研项目尽早获得资助。更加鼓励学科交叉合作研究,在加强优势学科纵深研究的同时,学校层面统筹安排学科布局,鼓励学科间联合研究,培育新的研究团队,开拓有潜力的学科领域,争取更多的重点重大项目和创新群体项目,形成重点学科群。鼓励有国际合作背景的教师积极申请国际合作项目,进一步推动学校科研的国际化。

进一步加强制度管理。为避免出现“重申请、轻管理”的问题,中农大先后制定了相关管理的制度,例如《科研协作(科研委托)合同签订规定》对子合同进行规范,《中国农业大学科研经费拨付校外基地审批表》、《合作协议(供科研经费拨付校外基地用)》等严管科研经费在校外基地的使用,今后拟进一步加强校院层面管理服务,不断提高科研项目管理的规范性和科学性。

#### 4.2 管理人员详尽服务,提高申请和管理效果,实现全程监督

逐步完善从科学基金项目申请、立项、到拨款和结题的全过程管理服务支撑,加强管理,突出服务。提前发现申请书中的形式错误,通过学院初审、学校复审、返回修改、学校终审等环节,努力将形式错误降到最低。通过召开科学基金项目申请辅导会的形式,详细地分析往年申请工作的经验与教训,认真解读本年度的申请指南,使教师们熟悉申请工作中的

重要之处,避免犯低级错误。对有潜力的教师以及重点、重大项目进行重点关注,通过专家把关和组织校内预答辩形式,提高申请书的质量。

在日常管理中严格按照相关管理办法对科学基金进行审查、审批和监督,对经费使用和资产管理进行指导和监督,逐步完善审批制度和责任人制度,建立定期的经费使用评估与反馈机制。对违规的任务委托与转包、经费拨付与支出、学术不道德等行为,联合财务、纪委和监察等部门进行查处,实行“零容忍”。加强对结题材料的审核,只有符合结题要求、提供材料真实时才出具相关证明材料。结题后,按规定将项目相关材料装订、编号后存档保存。

#### 4.3 科研人员凝练问题,认真撰写项目申请书,高效完成任务

更加注重项目申请质量。部分申请人因不认真、不仔细,出现申请书序号编码不统一不连续、申请领域不正确等问题,申请者依旧将有问题的申请书提交给学校,将发现问题的责任交给学校项目管理部门,这样既影响项目的申报与资助,也降低了科学基金管理的效率。无论是形式、还是学术方面问题,申请者都要本着负责的态度,将科学基金项目申请当成一项重要工作,认真凝练基础科研问题,认真撰写申请书,才有更多的机会获得资助。

更加注重项目完成质量。对于获资助项目的承担人,严格按照任务书既定的方向和目标一丝不苟地开展研究工作,严格按照国家和学校的制度进行经费的使用和报销,认真完成国家有关部门、自然科学基金委和学校的检查、调研、年度报告、中检和结题报告等相关业务,确保按时保质的完成科研任务。

## ANALYSIS OF PROJECTS SUPPORTED BY THE NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA DURING 2006—2012 IN CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY

Li Hongjun<sup>1</sup> Ren Zhiguang<sup>2</sup> Wu Zhigang<sup>1</sup>

(1 Office of Research and Development, China Agricultural University, Beijing 100193;

2 Division of General Office, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)