

·基金纵横·

国家自然科学基金项目申报体会

焦楚杰

(广州大学土木工程学院, 广州 510006)

国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)在2007年度集中受理期间共受理了申请项目67 164项,资助了12 036项^[1],其中笔者项目“生态活性粉末混凝土冲击本构关系和高压状态方程”有幸受到资助。基于笔者和其他若干申请者的经历,本文从选题和撰写等方面探讨国家自然科学基金项目的申请经验,与读者分享。

1 项目选题

选题是科研项目的目标、方向和灵魂,是建立在对相关学科或领域研究历史和现状的广泛了解和深刻理解的基础上对未来研究的展望,它要求研究者掌握相关研究技术的最新水平,是研究者对某个普遍期望尚待解决的科学问题的提出、研究方案的构建和预期科研成果的展现。选题的合理与否,对申请国家自然科学基金项目的成功无疑具有重大的影响。选题策略分述如下:

1.1 贴近政策

为了引导项目的申请,基金委每年在申请工作开始前都要发布《项目指南》^[2],分析上年度的基金项目的申请和资助情况及相关的统计数据,介绍本年度科学基金资助的重点研究方向和优先发展领域,以及有关注意事项。除《项目指南》之外,2006年基金委编著了《学科发展战略研究报告》丛书^[3],该丛书论述了各学科的科学内涵与结构体系、国内外研究现状和发展趋势,论证和遴选出了“十一五”期间的基础研究方向和优先资助领域。

申请人应该认真研究《项目指南》和《学科发展战略研究报告》,准确把握符合国家科研战略发展的需求方向、创新方向、切入点或突破点。

1.2 依托积累

科技工作者既要结合国家政策需求,同时也要针对本人已有较好基础和积累的重要研究领域或新学科生长点开展研究。科研工作积累包括对学科的国内外研究现状和发展方向有深入了解,对学科领

域有系统研究,课题团队的专业结构和科研力量搭配合理,且富有工作绩效与科研成果,这样有利于形成合理的研究目标、清晰的技术路线、可行的研究方案。申请者选题时,如果不顾前期科研积累,盲目申请学术领域热点,有可能只是“空中楼阁”。

1.3 立足创新

“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力”^[4]。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020)》提出“全面推进和实施源头创新战略”^[5]。创新点应该是科研工作者追求的首要目标,国家自然科学基金项目的选题及研究目标,必须立足创新。

科学范畴的创新分为原始创新和集成创新。原始创新是指开拓新领域、引领新方向和孕育新学科的创新活动,其成果包括新现象的发现和新概念、新理论的形成。原始创新带来的是全新的研究方法和全新的思想方法,对科学技术的发展贡献最大。原始创新并非排除借鉴前人的技术和方法,而是在前人的研究基础上实现层次更高的研究目标,其研究思想和方法与现有研究都有重大的不同。有些创新并不一定是“发现新大陆”,而是同一状态下不同方式新组合,即另一种创新模式——集成创新,如“新内容+老方法”、“新方法+老内容”,或者将多个已有的科技单项有机地组合起来构成一种创新。

国家自然科学基金资助体现在试图解决新问题、发现新规律、提出新概念、论证新定理、验证新理论、解释新现象、采用新方法、设计新实验、得到新结果等在前人工作基础上的具有探索未知事物的基础性研究工作,来揭示自然事物新的属性和新的自然过程,提出新的观点和原理。由此可知,国家自然科学基金青睐于有创新的项目,尤其对具有原始创新的申请项目将给予特别优先的资助。项目选题有没有新意,有多大程度的新意?这必须是项目申请者首要考虑的。

1.4 有限目标

项目申请者要充分掂量课题组的科研实力,用

有限的实力,在有限的时间和有限的经费下,攻克某个有限的科学目标。如果项目选题很大、过于宏观,似乎能解决很多重大的问题,“包治百病”,这往往导致两种结果:第一,忽视实际经费与研究时间的限度,提出的目标难以完成;第二,“大题小作”,即提出某些比较大的问题,而所解决的部分仅仅是一些小问题,动了一些皮毛,未触及根本的东西。国家自然科学基金提倡“小题深做”、“小题精做”。所以,申请者选题时宜精不宜多,宜深不宜宽,将有限的经费、时间和本身的科研实力,与所申请题目的顺利完成,建立起科学的、必然的联系,让评审专家确信申请者能完成任务。

1.5 学科交叉

随着科技的进步与发展,自然科学技术分支越来越细,而且在逐步细分的过程中产生出越来越多的新兴科学分支。但反过来有一种发展趋势也越来越明显,即不同科学分支之间不断地交叉融合。国家自然科学基金大力提倡科技人员从事学科交叉研究,提出新的科学问题及其解决方法,提出由于社会和经济产生而产生的新问题和解决办法。从基金委的诸多文件可以看出这一信息。

国家自然科学基金“十一五”期间将实施四项战略^[6],其中之一的源头创新战略的要求是:把握科学前沿和国家战略需求,完善学科布局,推动学科交叉。国家自然科学基金“十一五”发展规划的发展重点与主要任务之一是发挥导向作用,促进重点领域跨越发展^[7]。

申请者在项目选题时,应充分认识到科学向综合性发展的趋势,科学上的新理论、新发明的产生,新的工程技术的出现,经常是在学科的边缘或交叉点上,重视交叉学科将使科学本身向着更深层次和更高水平发展。学科交叉是国家自然科学基金发展的重点,当然也应该是申请者项目选题时的重要考虑因素。

1.6 题目精练

申请题目本身就是一个科学问题,或者是从几个科学问题中凝练出的精华。申请题目要求:准确恰当、简明具体、醒目规范、主题明了、字数适中。切忌:盲目拔高、词语重复、语序错乱。应在项目名称有限的字数内,让评审专家能够明白申请者具体要做什么研究,或研究对象是什么,或用什么研究方法,或拟解决什么科学问题等。

2 申请书撰写

选题,只是万里长征的第一步,申请书的撰写,

才是“漫漫艰辛路”。申请书是项目能否获批的主要、甚至唯一的依据,其撰写可谓是举足轻重,耗费项目申请者大量精力和时间。同一题材,出自不同的手笔,有可能肤浅拙劣,也有可能入木三分,其中之关键在于撰写方法。

2.1 摘要

摘要不能超过400字,是申请书浓缩的精华。摘要应用简洁、明确的语言将项目的“目的”,主要的研究“过程”及所采用的“方法”,由此将得到的主要“结果”和重要“结论”,以及创新、独到之处表达清楚,并简要预示课题结果和结论的应用范围和前景。例如可以这样表达:采用……方法(手段)进行……研究,探索/证明……问题,通过……建立/提出……模型/公式,对阐明……机制/揭示……规律具有重要意义,为……奠定基础/提供……思路”。

摘要应该结构严谨,表达简明,语义确切,句子之间要上下连贯,互相呼应。摘要切忌出现笼统含混之词和泛泛而谈、空洞无物之句,切忌大篇幅描述背景信息、介绍本学科领域已成为常识的内容、描述应在正文中出现的内容、以及对项目内容作诠释和评论(尤其是自我评价)。摘要反映了申请者的学术功底,其优劣将直接影响评审专家对项目、乃至对申请者学术水平的认可程度。

2.2 申请书正文

正文主要包括项目的立项依据、研究内容、研究目标、以及拟解决的关键问题、拟采取的研究方案及可行性分析、项目的特色与创新之处、年度研究计划及预期研究成果、研究基础与工作条件。正文向评审专家阐述4个关键问题:为什么(要干)——立论依据;干什么——研究目标与研究内容;怎么干——研究方法与技术路线;凭什么(来干)——研究基础。

(1) 立项依据

内容主要包括研究意义和现状。依据国家自然科学基金要求,对于基础研究,要简要阐明研究工作的科学背景、主要目的、范围;对于应用基础研究,简要说明研究工作的工程背景、主要目的和范围。

研究意义的内容用于回答:为什么要选择这个项目?为什么这个项目值得研究?科学上的意义与学术价值是什么?对科技、经济、社会发展有何重要意义?是否符合我国某种实际的需要?阐述研究意义时,主要回答在已有文献的研究工作基础上,发现尚存什么科学问题,解决这个科学问题的必要性、研究的先进性及新颖性。对于基础研究,展望如果完成该研究工作,在科学上能解决什么问题,达到什么

效果,具有何种科学价值;对于应用研究或应用基础研究,阐述该研究将在何领域应用、具有何种应用前景;具有什么样的社会、经济、环境效益和意义。

研究现状的内容用于回答:谁在做?做什么?做得怎样?谁做得好?或不足是什么?你做得怎么样?你如何做得更好?申报者对拟研究的科学问题,分类、分层次地简要回顾研究历史,并对国内外研究现状进行综合分析、评述,归纳出对应科学问题中已经解决、部分解决和暂未解决的共性问题,简要说明采用新概念、新理论、新方法、新手段等可以更合理地解决某个难题、或更科学地应用于某方面研究,以及选择特定研究方法的理由和预期研究结果。

如同科研论文,项目申报书也应列出与研究现状对应的参考文献,尤其是国内外最新的、权威的文献,文献的权威性包括:作者的权威性、书刊的权威性、观点的权威性,以使每一条参考文献都有力地支持拟作的研究。

(2) 研究目标、研究内容以及拟解决的关键问题

研究目标是选题的具体化,说明本项研究最终期望达到什么目的,是总体的表述与概括,其重点在于解决科学问题和学术性问题。应当针对所研究的科学问题,探讨、揭示什么规律或发生机理,提出、建立什么理论(模型、判据),阐明、阐述什么原理,证实什么结果,解决什么问题,达到什么目的。

研究内容是研究目标的具体体现与分解,阐明本项目到底要研究解决哪些具体科学问题。研究内容要以科学问题为导向,紧紧围绕科学目标,集中精力解决科学问题。本质上是要对物质运动现象的孕育、潜伏、爆发、持续、衰减、终止等演化过程提出假设、建立模型、进行科学描述、提出判据及进行评估、评价、监测、预测、预报、治理,对此等问题有一个清晰的研究思路。

拟解决的关键问题是指对于已经分解的科学问题中的研究难点或重点问题。一般选择理论、实验技术或科学计算上的关键点。如果难点问题选得准,并得以解决,其他问题就可迎刃而解,整个项目就可能完成。

(3) 拟采取的研究方案及可行性分析

拟采取的研究方案包括有关方法、技术路线、实验手段、关键技术等。围绕科学问题,采用必要的具体分析方法。理论分析方法如数学方法的微分方程、积分方程、数值方法、混沌方法、遗传算法、小波分析、模糊分析等;实验分析方法如物理方法、力学方法、化学方法、生物方法等;理论方法如归纳方法,

演绎方法等;还有统计分析法、经验与半经验分析法、非线性分析法如系统整合法、因果反馈法、信息演绎法、目标优化法、突变理论法、协同理论法等;模拟的方法如物理模拟、数值模拟、比拟的方法等。

技术路线强调以科学问题为主线,完成项目研究内容的流程、顺序、各项研究内容间的内在联系和步骤。技术路线在叙述研究过程的基础上,可采用流程图的方法来说明,具有一目了然的效果。

实验手段、关键技术,包括采用何种具体的实验方法、手段,在阐明实验基本原理的基础上,利用何种实验材料,测试何种物理、力学、化学等量,宜适当介绍。

可行性分析之目的是让评委觉得项目可信,且给予该项目资助即可能取得高质量的研究成果。该部分内容应主要着眼于学术的角度分析可行性,包括:理论可靠性——从理论意义上论证合理;方案可操作性——研究方案可以便捷地实施;技术可行性——研究能达到预期目的;经济可能性——研究成本与收益匹配,以及研究经费与任务匹配;社会可行性——能够获得条件支持,研究成果能被社会认可和接受。特别值得注意的是:可行性分析应是项目本身的论证,而不是项目所在领域的论证;可行性分析不等同于“研究基础与工作条件”,因为申请书专门有一部分内容用于介绍研究基础与工作条件。

(4) 特色与创新之处

是申请书的最亮点,要描述出申请者在其项目研究领域中与国内外同行所不同的,也即前人未曾有过的新学术思想、新理论、新研究方法和手段。

关于创新,申请者应考虑:是否首次提出某一观点、首次使用某一方法、首次将某一方法移植到本研究中来、首次涉及本课题的研究。唯有“首次”方是“创新”,务必慎用“首次”,对项目创新性的表述要客观准确。

除了突出项目的“创新”,还应重视对项目特色的表述。这里所说的特色,可以是研究内容的特色、研究思路的特色,但不是泛指的研究领域的特色和研究条件的特色。表述特色时,不要泛泛空谈学科交叉,而要阐明拟申请项目的交叉点在哪里,对相关学科发展的促进作用如何。此外,对基础研究而言,填补国内空白不算特色。

(5) 年度研究计划及预期研究结果

年度研究计划要尽量具体,时间段的设置应适中,便于评审专家了解申请人安排的研究进度是否合理。预期进展可给出一个大致的设想,基础研究

项目的研究进度可以根据实施情况进行适度修改，比如某些出现大成果的项目，可能由于新的发现或发明，会打破原计划。预期进展也是为了便于评审专家对申请项目进行全面分析。

预期研究结果要与研究目标相吻合。有些申请书的预期研究结果仅两行字，如：完成本项研究后，在国内外核心刊物上发表论文若干篇，申请专利若干项，但发表哪方面的论文，申请什么样的专利交代不够清楚，有时与研究目标的关系也不很明确。有竞争力的预期研究结果最好从 3 个方面表述：成果内容——回答在什么问题或哪几个问题上将取得进展并获得成果；成果形式——说明以什么样载体来反映取得的研究结果；成果数量——要说明涉及的成果形式的数量。

(6) 研究基础与工作条件

研究基础是指项目组成员与本项目有关的研究积累。国家自然科学基金强调对研究群体的支持，同时希望申请项目的学科团队配备合理，包括专业结构、职称结构、年龄结构的组成。要注意团队成员之间研究能力匹配，清楚地介绍各自的工作基础、未来研究分工、预期贡献，体现出有组织的结构，切忌游兵散勇拼凑而成。项目组成员的相关科研业绩，包括主持和参加的相关科研项目、发表的学术论文、已取得的科研成果要尽可能全面反映。

工作条件是指已具备的实验条件，重点列出与项目研究相关的试验设备、仪器、软件，以及利用国家重点实验室和部门重点实验室的计划与落实情况。如果部分实验条件缺乏，应有拟解决的途径。应注意的是，国家自然科学基金面上项目主要资助研究活动的经费，原则上不提供购置设备的费用，目前基金面上项目的资助强度不可能承担那些大设备的费用，如果想利用基金的经费来购置大额的仪器设备，项目可能会因研究条件不具备而被否决，但若添置一些小型设备或者改装仪器还是可以的。

3 文 笔

项目申请书如同一篇文章，文笔的优劣对其成败也举足轻重。在文笔方面，应注意：对国内外研究现状内容的描述要全面、客观，对已有成果的评论介

绍要谦逊；申请书的逻辑结构要严谨，分析层次要清晰，语句表达要通顺。申请书要符合学术规范的要求，以及展现申请者内涵学术的修养。质量上乘的申请书应达到“雅俗共审”，让内行感觉深刻，体现作者科研水准和素养，让外行看得明白，激发读者阅读兴趣。

4 调整心态 积极申请

众所周知，申请国家自然科学基金的成功率较低，有可能使人产生畏难情绪，失去申请项目的积极性。有志者要调整心态，如果某次申请未获准，说明项目还有需要改进的地方，认真品读反馈的专家意见，深入分析未获准的原因，不断对项目进行补充和完善，继续申请，直至获准。很多人就是通过锲而不舍的努力，最终获得国家自然科学基金的资助。正如歌曲“阳光总在风雨后”、“不经历风雨，怎能见彩虹，没有人能随随便便成功”！

5 结束语

本文旨在抛砖引玉，希望能促进科研人员在申请国家级科研课题方面的经验交流、积累与总结，使大家的宝贵经验成为科研界的共同财富，以有利于促进我国科学技术进步、尽早实现科教兴国的宏伟战略。

参 考 文 献

[1] 国家自然科学基金委员会. 关于公布国家自然科学基金申请项目评审结果的通告. [EB/OL]. http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule_396/23049.htm 2007-09-05.

[2] 2007 年度国家自然科学基金项目指南编辑委员会. 2007 年度国家自然科学基金项目指南 [EB/OL]. <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmzn/2007xmzn/qy.htm> 2006-11-15.

[3] 国家自然科学基金委员会. 学科发展战略研究报告丛书. 北京：科学出版社，2006.

[4] 许先春，林振义. 江泽民科技思想研究. 杭州：浙江科学技术出版社，2002.

[5] 中华人民共和国国务院. 国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）[EB/OL]. http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm 2006-02-09.

[6] 朱道本. 2007 年度国家自然科学基金项目指南的序言 [EB/OL]. <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmzn/2006xmzn/index.htm> 2006-11-28.

[7] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金“十一五”发展规划 [EB/OL]. <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/fzjh10-1-5/index.htm>.

EXPERIENCES IN IMPROVING THE SUCCESS RATE OF APPLYING FOR THE RESEARCH PROJECTS SUPPORTED BY THE NATIONAL NATURAL SCIENCE FUND OF CHINA