

· 基金纵横 ·

从科学问题谈基础科研项目申请书的撰写

王 瑞

(安徽农业大学科技处, 合肥 230036)

1 引言

基础研究有其自身的客观规律,基础研究项目也不同于技术开发项目和成果转化与技术服务项目。一般来说,基础研究项目要求做纵深研究,要针对某一方面,围绕尚未明确的问题,设计一系列实验方案来验证或解决问题。基础研究项目申请书的撰写水平是同行评议的重要依据,也是在各级各类科研项目中要求最为严格的。基础研究项目申请书撰写的过程是科学思维凝练的过程,对于科研能力的提升有着良好的促进作用。

基础研究项目申请书的撰写并没有固定的模式,好的申请书也没有固定的标准,同行评议专家也是仁者见仁,但总体上要求逻辑性、规范性、科学性的统一。笔者结合自身的经验,以国家自然科学基金项目申请书为例,简要概括撰写基础研究项目申请书的注意事项和关键环节,旨在抛砖引玉。

科学基金申请书主要包括3方面的内容:立项依据(why)、研究内容和研究方案(how)、研究基础(who)。申请书是写给同行评议专家看,要想获得资助要突出体现两个方面,(1)要让同行评议专家认可你以前的研究工作,甚至感到钦佩;(2)让同行评议专家认为你的新思路和新方法可以实现既定目标。要做到这两点并不容易,有了创新思维后,还必须认真凝练,做些前期探索。同时要写好项目申请书,以期说服同行评议专家获得经费资助。

2 关于科学问题

撰写申请书之前,首先要明确一个问题,科学基金申请书最重要和最关键的是什么?很显然,是科学问题。我理解的科学问题就是在阅读文献中,在生产实践(理论实验)中或学科交叉基础上,发现现有研究尚未解决、尚未明确的问题或者解决某一问

题有更好的思路、方法。一些方法如果涉及到具体技术层面,要上升到科学层面,这是科学基金申请书的核心,整个申请书就要围绕如何解决科学问题来设计。

科学问题需要凝练,其过程可分为问项和答域两个阶段,问项涉及提问的内容,而答域则是对求解范围的限定^[1]。一般来说,答域按照限定范围度,可分为三种类型:全域、类域和特域^[2]。对于解答范围不给予任何限制的科学问题,如“PM2.5是由什么引起的”,这个问题是肯定了PM2.5的存在,但由于没有给出具体答案,其答域称之为全域。当对一个科学问题有了初步认识,希望能进一步深入时,如“减少汽车尾气排放为何能降低PM2.5”,问题的解答范围就相应地有了一定程度的限定,这种问题的答域称为类域;一旦科学问题的解答限定为某个具体的答案时,如“PM2.5会引起呼吸道疾病”,此类问题的答域称之为特域。特域通常是随着信息的逐渐积累,研究者根据科学推理给出的尝试性解答或假说^[3]。

科学问题提出后,还要对其进行定量和定性分析。定性分析包括问题的性质、产生原因、发展趋势等;定量分析包括问题的涉及面广窄、意义与影响的大小等^[2]。例如,“形成PM2.5的主要因素有哪些”这个问题,就需要全面分解和分析形成PM2.5的多种因素(社会因素、产业结构、人口因素、环境因素等)及其作用情况,找出其中的关键因素,并对其未来发展变化的情况予以分析和预测。

3 项目名称与摘要

项目名称与摘要是申请书的“脸面”。在同行评议专家心目中占有极其重要的分量。项目名称非常关键,资深专家从题目中就能看出项目是否有创新性、技术方法是否先进、研究目标能否实现。通常来

本文于2013年3月2日收到。

说,项目名称不宜过长,目标不宜过大,一般在25字左右,做到新颖性与科学性、规范性的统一。国内与国外基础研究项目的同行评议专家,因文化、习惯、背景等不同,对项目名称的“口味”也不尽相同,特别是国外回来的学者,在申请国内基础研究项目时需注意项目名称最好鲜明地体现创新性,能让专家有“眼前一亮”的感觉。例如,“抗原肽修饰片段扩大结合多态性MHC分子兼容性的机理”、“基于基因表达谱和代谢谱分析的茶氨酸代谢机理研究”,均提出了具体明确而且有创新性的问题。

项目摘要一般是350—400字为宜,撰写的逻辑性与规范性是同行评议专家对整个申请书评判的第一印象。项目摘要的撰写经常出现“头重脚轻”,申请者经常苦恼于,才刚刚开始怎么就超字数了?我认为,项目摘要应十分精练,主要包括3个方面:提出问题,解决问题,明确意义。

提出问题就是开门见山地简要概括研究现状或研究存在的问题,一定要精练,建议不超过两句话。例如,某一方面的研究已成为研究的热点,然而A对B的作用机理(机制)尚未明确;某种方法(材料)已广泛应用于某一领域,但在某一方面的研究有待于进一步深入。进而用一两句话提出前期研究的新发现,如申请者在前期研究中发现A对B有重要的作用(A方法对于解决B问题是一个好的手段);申请者已经拥有某种实验材料(筛选出关键基因)等等。

解决问题即课题研究总体思路,是项目摘要的重点内容,一定要详细撰写。例如,本课题拟选用某种材料,通过(采用)某种方法(手段),分析(研究)某一问题(某种内容),获得某种结果,阐明(揭示)某种机制(机理)。

最后是明确研究的意义与价值,一两句话即可,起到“点睛”作用。例如,某种研究结果对某种问题具有重要的理论意义与实际价值;为解决某种问题提供理论与实验依据。

4 立项依据

立项依据就像讲故事,最好能引人入胜,不能简单地文献综述。撰写时要体现逻辑性与水平,包括文献量,注意参考文献要引用最新的国内外文献,最好是本领域权威期刊的文献。立项依据撰写时切忌将基础知识与理论长篇大论,同行评议专家基本上是小同行,不需要去给他们普及基础性科学知识。

立项依据写作思路可以从以下几个方面着手:开门见山提出科学问题;然后围绕问题来分析文献(即现有研究的不足);进而提出解决这个问题的新思路,如新的角度、新的技术平台、新的方法等;最后简要叙述整体思路,并明确研究的意义。

5 研究内容和研究方案

研究内容一定要和项目名称紧密结合。研究内容要具体,在逻辑上讲,既要相关,又要相互独立。可以概括为几个部分,一般是3—5条,进而用简练的语言描述研究问题的思路。研究内容切忌简单罗列,切忌贪大求全,这样会让同行评议专家认为研究内容庞杂并缺少前期工作。如把前期简单实验作为第一个研究内容,同行评议专家可能会认为你一点前期探索都没做,缺少研究基础;把很多实验罗列作为研究内容,又把实验结果作为研究基础,同行评议专家也可能会认为项目已经做得差不多了,为什么还要申请资助?

研究目标和拟解决的关键问题是整个申请书撰写的难点,极易产生逻辑不清的问题。研究目标和关键问题要有清晰的逻辑层次关系。在宏观上,研究目标是课题研究所要达到的目标,可以表述为探明(阐明)某种机理、明确某种机制、获得某种结果,也可以是为解释某种现象提供理论依据等。而关键问题是在实现目标过程中,一些关键的环节,如果这些环节是技术,注意要上升到科学层面。例如,一所大学“十二五”的发展目标是建成高水平的研究型大学。那么关键科学问题则是,在建成高水平的研究型大学的过程中,如何获得稳定增长的资源投入、如何加强师资队伍建设、如何构建科学合理的教学科研耦合模式、如何建立激励卓越的考核机制等。以上仅为举例,关键问题要不能太多,一般两个以内就够了。

技术路线图是整体研究思路较好的表现方式,技术路线图建议放在研究方案前,这样同行评议专家就会对这个课题的实施有个总体印象,同时便于他们了解感兴趣和关注的重点部分。

研究方案是研究内容的细化,即根据研究内容,选用什么研究材料,采用什么研究方法,一步一步怎么样做。研究方案一定要详细,常规和成熟的技术方法,可以表述为:采用某某文献中的方法即可。创新和重要的关键方法,应该详细阐述。当然如有保护知识产权的需要,可将关键的步骤做个概括性描述。每个研究内容也可以加上较为具体的技术路

线图。

项目特色与创新之处要注重分析与前人研究的不同点和项目自身的特点,可从以下几个方面凝练:理论的创新或丰富,技术的先进性,体现学科交叉等。

6 研究基础

研究基础是回答同行评议专家“为什么让我做”这个问题。研究基础包括两个层面,一是较为宏观的基础,指的是申请者的个人条件,如学历、专业技术职务、高水平的科研训练经历以及在国际主流期刊发表论文经历等;另一层面就是微观的基础,指的是根据项目研究内容,你是否做过一些探索性的前期工作,如资源的收集,基因的筛选,这方面可以是实验数据,图片等。这些都需要体现在工作基础、工作条件和个人简历中去,撰写需注意扬长避短。

工作基础可以从以下几个方面撰写:单位和研究平台的工作积累,申请者及课题组成员的工作成绩,课题组前期研究的成果,如已发表的论文,未发表的照片和数据等。

工作条件是所在实验室和学科的研究条件,注意研究方案所涉及的仪器设备与工作条件,如本单位没有完成实验所需的条件,还需和有条件的单位合作,撰写时要说服专家,证明自己可以通过各种途径来满足课题研究的需要。

申请人简介内容明确,撰写时最好做到“不卑不亢”。在介绍申请者时要客观陈述,不需要把与研究工作毫无关系的信息长篇大论,同时在撰写成果时尽量不要把与本研究无关的论文列出。介绍主要参与者最好根据层次控制篇幅,如导师是“大牛”,也不需要吹得天花乱坠,显得自己“大树底下好乘凉”。

7 经费预算与预期成果

经费预算是“致命的小问题”。编制预算前,最好做个假设:申请人实验室的基本研究条件已经具备,如装备条件、实验环境,申请人有一个好的想法,好的题目,想做深入研究,要申请经费资助。经费预算也要根据研究的实际需要来科学编制,若主观杜

撰,则很容易出现漏洞。如课题组如没有博士后,但预算了博士后的劳务费。

基础研究项目属于探索性项目。撰写预期研究成果首先要对科学问题的解决程度作出表述,即研究目标的实现情况。其次成果指标要留有余地,最好要有弹性,如发表论文3—5篇,其中1—2篇被SCI收录;培养研究生3—5名;申请专利1—2项等。

8 关于选题

创新是基础研究的灵魂。我认为创新的来源主要来自3个方面:(1)阅读文献时在前人研究的基础上有新的想法;(2)在生产实践中发现了尚未解决的问题,或者是解决某问题有了新的思路;(3)在学科交叉过程中,有了新的方向。

基础研究项目的选题最重要的就是要有创新性。申请人可从3个方面进行深入的思考:(1)从学科自身发展过程中寻找科学问题。包括过去遗留下的没有解决或没有彻底解决的问题;当前面临的新问题或热点难点问题;未来有需求或当前需要研究或探索的问题;(2)从学科交叉点或面上选题。包括新理论、新方法、新工具、新手段等的应用;新方法、新工具、新手段本身的发展;开辟新方向、新视野、新角度等;(3)面向国民经济和社会需求,从实际对象或过程中提炼问题。确定了创新性的选题后,要千方百计寻求支持,开展一些前期工作,结果可以选择发表,也可以保留实验数据,这为撰写申请书以期获得后续研究的经费资助提供了良好的基础。

参 考 文 献

- [1] Tanzi R E, Bertram L. Twenty years of the Alzheimer's disease amyloid hypothesis: A genetic perspective. *Cell*, 2005, 120(4): 545—555.
- [2] Gauch G H Jr. *Scientific Method in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [3] 陈越,温明章,杜生明.从自然科学基金项目申请看科学问题的凝练. *科学通报*, 2006, 51(7): 870—872.
- [4] 吕群燕.科技基金申请项目的选题 VII:科学问题的分解与定位. *科技导报*, 2009, 27(24): 102.

WRITING SUCCESSFUL PROPOSALS FOR SCIENCE RESEARCH BASED ON SCIENTIFIC PROBLEMS

Wang Rui

(Department of Science and technology, Anhui Agricultural University, Hefei 230036)