

· 专题:科学基金申请书撰写与表达 ·

申请国家自然科学基金: 前期准备和项目申请书的撰写

马 臻*

(复旦大学环境科学与工程系, 上海 200433)

[摘要] 项目申请书是科技写作、学术内容、学术积累的统一。科技写作是展现学术内容和学术积累的“载体”,学术内容是项目申请书的“内核”,而学术积累是申请人的前期基础和成果积累,给评审人提供了了解申请人和申请课题的“背景”。本文以青年基金和面上项目的申请为例,介绍选题、学术积累和项目申请书的撰写。

[关键词] 国家自然科学基金;项目申请书;科技写作;学术内容;学术积累

写项目申请书是申请基金必需的。一份成功的申请书不但需要文笔通顺、逻辑性强,也需要把研究背景、研究的创新性和意义、研究思路、研究方案、工作条件等内容有效地传递给评审人,还需要充分反映申请人的学术水平、学术积累^[1-10]。简而言之,项目申请书是科技写作、学术内容、学术积累的统一。科技写作是展现学术内容和学术积累的“载体”,学术内容是项目申请书的“内核”,而学术积累是申请人的前期基础和成果记录,给评审人提供了解申请人和申请课题的“背景”。本文以青年基金和面上项目的申请为例,介绍选题、学术积累和项目申请书的撰写。

1 前期准备:选题和学术积累

评阅项目申请书时,评审人至少会思考两组问题。

第一组问题:该课题是否具有创新性和重要性?它是一个重要学科领域的前沿课题,还是一个重要学科领域的跟风课题,或者是一个“犄角旮旯”领域的“自娱自乐”课题?它对于认识自然科学现象、推进本学科的发展有什么重要意义?它对于满足社会需求(比如节能减排、治疗疾病)有什么潜在的应用价值?

第二组问题:申请人是否有足够的研究基础来开展该项目的研究?他/她有没有从事过相关课题

的研究?有没有发表过相关的系列论文?这些论文发表在什么样的学术期刊上?这些论文取得了什么样的学术评价?

总之,评审人会考虑选题和申请人的学术背景。因此,申请基金之前,申请人需得把大量时间花在课题调研、构思和学术积累上。

调研和构思既可以结合在一起,也可以先后进行。调研时,可以查阅国内专家组编写的学科进展报告,了解某一学科领域的国内外研究现状,特别是了解该领域的专家认为什么研究方向重要、什么研究问题亟待解决。以化学和物理学科为例,可以浏览诸如《化学通讯》、*Chemical & Engineering News*、《物理》之类的学会会刊,思考这些刊物以“科学动态”、“研究亮点”形式介绍的研究论文有哪些创新点、为什么重要。还可以在国家自然科学基金委员会的网站上查阅本学科同行近年来获批项目的题目,想一想自己准备申请的课题在本学科处于什么样的位置。同时多阅读发表在本领域高档次期刊上的论文,多参加国内外学术会议,了解最新的学术进展。

构思题目时要注意:国家自然科学基金资助的是基础研究和应用基础研究,而不是技术产品和产品开发。理想的课题既要有科学意义,也要有和社会发展相关的应用背景。并且,评审人希望看到代表学科主流研究方向前沿、研究结果有望在高质量

收稿日期:2017-08-12;修回日期:2017-10-12

* 通信作者,Email:zhenma@fudan.edu.cn

刊物发表的课题。他们不喜欢看到过时的、没有创新性的课题,也不喜欢过于标新立异而没有初步实验证明可行性的课题。因此,申请课题最好从申请人的研究积累中引申出。比如,申请人近期在 *Nature* 杂志发表一篇论文,提出了一个新的研究体系,他/她准备深入研究这个体系,那么该课题的命中率就应该比没有任何“铺垫”的课题的命中率高。当然,还有很多科研题目是在听学术报告、与同行的交流中产生并优化的。

学术积累有助于申请人的资质被评审人肯定,并且也是申请人开展后续研究的基础。不同的研究者接受科研训练的经历、所处科研平台的条件和自己研究的课题往往是不同的,但学术积累模式和成果表现形式对他们来说是相同的——研究者需要选定一个研究领域,明确研究方向,持续地开展科研,发表一系列论文,构建自己的研究体系,形成自己的研究特色。

学术积累包括发表论文。但是如果论文和申请的课题关系不大,或者发表记录过于杂乱,发表论文的期刊份量太轻,那么这些都会影响基金项目的申请。评审人更愿意看到申请人曾在高质量学术刊物发表和申请项目相关的系列论文,特别是希望看到被诸如《化学通讯》、*Chemical & Engineering News*、《物理》之类的学会会刊重点介绍或者被重要学术刊物以封面论文形式推介的标志性成果。

学术积累还包括凝练学术方向。很多研究者平时只顾着“低头拉车”忙着应付手头的科研任务,虽然能发出一些论文,能保证研究生毕业、现有课题结题,但有可能把课题“做死了”,原因是没有“抬头看路”。研究者需要在完成手头课题的同时,开展新课题的研究,获得初步的实验数据,发表具有开拓性、引领性的论文,找到具有突破性的研究方向或者科研思路。这将有助于他们可持续地申请到国家自然科学基金。

学术积累能带来学术声誉。学术声誉包括研究者通过学术交流、论文、项目结题报告、学会会刊报道和别人口口相传等途径给学术同行留下的印象——学识是否渊博、学风是否严谨、做人做事是否有担当。申请人的学术声誉也会影响评审结果,因为评审人更愿意把资助给那些热爱科研、有学问、人品优良的人。

2 项目申请书主要部分的撰写

如果申请人有很好的学术声誉,提出的科研思

路和方案是重要的、可行的,也有希望产出高质量的学术成果,那么即便项目申请书的撰写有些瑕疵,申请人也有可能获批资助。反之,如果申请人缺乏研究基础,提出的科研思路 and 方案不重要、不可行,那么即便项目申请书写得很好,申请人也很难得到资助。大多数申请人有一定的研究基础,但也并非“大牛”,那么为了提高命中率,就更应该重视项目申请书的撰写^[1-10]。

撰写项目申请书需要良好的科技写作技能。好的项目申请书应该条理清晰、逻辑严密。整份申请书要有清晰的结构,每部分都有特定的功能,让项目评审人觉得一目了然。每一段话也要有特定的功能,表达要有层次和递进。要注意起承转合、文脉通畅,也要有详有略。

写好项目申请书更需要学术水平,体现在申请人对研究领域的整体把握、对重要研究前沿问题的甄别、对研究领域存在着哪些待解决问题的认知、对用什么方法解决什么问题的经验、对该引用什么文献以及不该引用什么文献的判断。

以下,笔者简略地梳理项目申请书主要部分的写作。

2.1 立项依据与研究内容撰写

项目申请书正文的第一大部分是立项依据与研究内容,它包括5个部分:1) 项目的立项依据;2) 项目的研究内容、研究目标,以及拟解决的关键科学问题;3) 拟采取的研究方案及可行性分析;4) 本项目的特色与创新之处;5) 年度研究计划及预期研究结果。

2.1.1 立项依据

项目的立项依据类似于科研论文的引言,但两者的写法不完全一样。科研论文的引言提出研究背景,介绍已有文献的发现和贡献,指出文献中研究的缺失,简介本文的研究目的以及本文用什么方法研究什么。而立项依据部分一开始就要简要地以科学研究发展和国民经济、社会发展为背景,点出本课题的理论价值和潜在的应用价值。接着,介绍国内外研究现状及发展动态,即介绍研究背景、归纳已有文献的发现和贡献、指出文献中研究的缺失以及尚未解决的关键科学问题,为提出本课题铺垫。最后,在申请人前期相关研究的基础上,引出本课题准备用什么方法研究什么、有望解决什么问题、有什么重要的意义和价值。

立项依据要紧紧围绕着关键科学问题的提出、分析和解决的主线进行写作,而不能泛泛而谈。在综述国内外研究现状及发展动态时,不能不厌其烦

地堆砌“谁谁谁做了什么,他们发现了什么”,而要高屋建瓴且精炼地归纳、分析——现有文献主要报道哪几方面研究,目前还存在什么未解决的问题。这些归纳和分析最终都要为立项服务,即要有逻辑地、目的明确地把两层意思传递给评审人——“该课题具有重要性”、“值得由申请人来研究该课题”。通过写作,要回答:申请人为什么要做这个课题?既然这个领域已经有很多研究,那么为什么这个项目值得资助?申请人在这个领域做过哪些工作?取得什么重要结果?另外,不仅要介绍国外的进展,也要介绍国内同行的相关工作,否则会给评审人一种“孤陋寡闻”、“不尊重国内同行”的印象^[5]。列举参考文献也要有所选择,不能洋洋洒洒地引用上百条文献。除了引用本领域的经典文献以及对本课题的提出有直接启发的重要文献,还要注意引用国内同行的文献和最近发表在主流学术期刊上的相关论文。

2.1.2 项目的研究内容、研究目标以及拟解决的关键科学问题

项目的研究内容、研究目标以及拟解决的关键科学问题是项目申请书正文第一大部分的重点阐述内容。撰写研究内容要有层次、有逻辑、重点突出。要针对关键的科学问题,把研究内容分为几个组成部分,比如样品的合成、表征、性能测试和机理研究,这些部件互相关联,层层深入。在这里申请人常犯的错误是:为了凑工作量,把一个青年基金或者面上项目课题写成几个平行的子课题(像是在申请重点项目),或者试图用一种研究方法平行地研究几组不同的样品,而不同的研究内容“板块”之间没有层层递进或者相互依赖的逻辑关系^[10]。同时注意不能把研究方法当作研究内容。有的申请人忘情地罗列各种仪器表征方法,但其实,表征测试只是技术手段,并非研究的目的^[5]。撰写研究内容和开展课题研究(包括表征测试)都需要围绕着解决关键科学问题(这才是研究的目的)。还要注意研究内容的容量——研究内容既不能庞杂到让人感到不可能在项目执行期间完成,又不能看起来像是一篇科研论文的“扩充版”。

研究目标是针对某一个选定的体系,围绕着什么关键科学问题,用什么方法开展研究,准备理清什么规律,揭示什么机理,解决什么问题。研究目标不能过大,也不能“虚”,而要适中(可实现)、简洁明了(实实在在)。

拟解决的关键科学问题是项目申请书的核心所在。在实际的课题研究中,一些研究者考察了一些

制备参数对所得样品物理化学性质的影响,也有些研究者考察了反应条件对催化剂催化效果的影响,但是这些都只是技术性的实验,观察到的只是表观的实验现象。表观的实验现象并不是关键科学问题。基础科学关心的不仅仅是“是什么”,更是“为什么”,即要揭示现象背后的原因,以便预测新的现象,并用理论来指导实践。关键科学问题必然具有一定的深度,比如阐明某种非传统超导体的超导机制就是一个关键科学问题。申请人应反复推敲、仔细提炼,把关键科学问题鲜明地亮出来。

2.1.3 拟采取的研究方案及可行性分析

拟采取的研究方案及可行性分析是项目申请书正文第一大部分的第3部分,包括研究方法、技术路线、实验手段、关键技术等说明。拟采取的研究方案比项目的研究内容介绍更加具体,类似于科研论文的实验部分,但比科研论文的实验部分更加笼统(没那么细),涵盖的工作量也更大。撰写时要做到条理清晰、层次分明、突出主干,图文并茂,让人一目了然,从而使评审人确信申请人知道该如何开展研究,并且已经准备好开展研究。最好通过项目预研,有了一些初步的研究结果再申请科研项目——这样,不但提出的科研思路更可行,而且研究方案更符合实际、更形象,也显得申请人更有自信。

项目的可行性分析要有论点、论据和论证。论点当然是“本项目是可行的”。论据包括教科书的定律公式、别人文献中的发现或者结论、申请人已经发表论文中的发现或者结论、申请人的初步实验结果等。可以通过引用、分析别人或者申请人的文献并结合理论推导,来证明实验思路在理论上是可行的。而列举申请人的初步实验结果,则能证明实验方案在实际上是可行的。要多从学术思路角度进行论证,而不能一味地用介绍课题组的人力、物力来代替学术论证^[10]。

2.1.4 本项目的特色与创新之处

本项目的特色与创新之处是项目申请书正文第一大部分的第4部分。不需要洋洋洒洒写一大堆文字来进行论证,让评审人费力地寻找关键信息,而是直接把项目的研究特色和创新点说出来即可。不可否认,有很多科研论文缺乏研究特色,其创新性也是很有限的。然而,撰写国家自然科学基金项目申请书,需要深入地挖掘课题的特色和创新性。特色就是和别人不一样。比如传统的催化研究模式是制备催化剂、表征催化剂的物理化学性质、测试催化剂的催化性能、用实验初步推导反应机理。假设一个课

题除了涉及这些“常规内容”，还涉及用量子化学计算来研究催化剂活性位的本质和催化反应机理，这就是研究特色。再比如一个课题涉及多学科交叉，这也是特色。创新性包括理论创新、方法创新、材料(样品)创新等。申请人需要认真思考、仔细鉴别，指出自己的研究和文献已有报道的区别以及本项目在理论、方法和/或材料上的创新之处。

2.1.5 年度研究计划及预期研究成果

年度研究计划及预期研究结果是项目申请书正文第一大部分的第5部分。年度研究计划是指列出在每年度拟开展的实验、数据分析、论文撰写、学术交流等工作。这要与项目的研究内容和研究方案一致，并且注意不同研究板块的先后顺序和合理分布。表述研究计划也需要一目了然，最好能一条一条地罗列。预期研究成果则要与研究目标吻合，即针对某关键科学问题，用什么方法开展什么研究，预期能理清什么规律，阐明什么机理，解决什么问题，并预期在本学科主流刊物发表相关的论文篇数。

2.2 研究基础与工作条件撰写

项目申请书正文的第二大部分是研究基础与工作条件，它包括四个部分：1) 研究基础；2) 工作条件；3) 正在承担的与本项目相关的科研项目情况；4) 完成国家自然科学基金项目情况。

2.2.1 研究基础

研究基础是指“与本项目相关的研究工作积累和已取得的研究工作成绩”。关于研究基础的介绍能让评审人了解申请人的学术积累，进而判断申请人是否有能力做好申请的课题。为此，申请人要注意展示自己在相关研究领域以及在这个课题上的积累，指出学术研究思路，证明自己在该领域开展了大量系统研究，发表了系列论文(并且这些论文得到同行的正面引用)，在国际学术会议作了邀请报告，有资质研究这个课题。要注意突出研究的系统性和相关性，不相关的论文可以不提。也就是说，要有目的地凝练，而不能堆砌材料。也要注意：这里的介绍段落不要和立项依据部分介绍申请人前期工作的段落重复，而要根据不同部分的功能和具体的语境调整表述方法和简略程度。

2.2.2 工作条件

工作条件包括“已具备的实验条件，尚缺少的实验条件和拟解决的途径，包括利用国家实验室、国家重点实验室和部门重点实验室等研究基地的计划与落实情况”。简而言之，开展本项目研究需要一些仪器设备，有些测试可以在申请人实验室进行，有些需

要到本单位公共测试平台去做，还有的需要到外单位进行。那么，就需要根据研究方案部分涉及的主要仪器列出个清单，指出哪些仪器是申请人实验室拥有的，哪些是可以在公共研究平台使用的(都需要列出仪器型号)，而哪些是准备添置的。这样就会让评审人感到一目了然。

正在承担的与本项目相关的科研项目情况是指“申请人和项目组主要参与者正在承担的与本项目相关的科研项目情况”。介绍时“要注明项目的名称和编号、经费来源、起止年月、与本项目的关系及负责的内容等”。这将有助于评审人判断申请人是否有执行项目的经历，并判断申请课题和正在承担课题的相关性。如果申请人有成功执行国家自然科学基金项目的前期经历，那么这将有助于申请人申请的课题获得资助。但如果申请人申请的课题和他/她正在承担的课题过于类似(换汤不换药)，那么评审人有可能会建议申请人先完成他/她正在承担的课题再申请新的课题。

完成国家自然科学基金项目情况是指“申请人负责的前一个已结题科学基金项目(项目名称及批准号)完成情况、后续研究进展及与本申请项目的关系”。这部分还要附上“该已结题项目研究工作总结摘要(限500字)和相关成果的详细目录”。这将有助于评审人判断申请人负责的前一个已结题科学基金项目是否达到了预期的效果，以此来预测申请人这次如果获得资助，能否取得预期的成绩。显然，如果申请人执行前一个课题的效果良好，取得突破性的发现，发表大量高质量的论文，科研工作也成体系，那么评审人更有可能建议这次再给予资助。否则，如果申请人执行前一个课题的效果不理想，那恐怕会给评审人留下不良印象。这给我们的启发是：一方面，研究者应执行好每一个获批的自然科学基金项目，多出成果；另一方面，研究者应撰写好结题报告，包括工作总结摘要。

3 撰写项目申请书的实际过程

在实际撰写项目申请书时，笔者首先思考自己究竟要写什么课题，这个课题有什么新意，其关键科学问题是什么，总体上把握这样的科研思路有没有可能通过评审。然后，开始写立项依据，这需要梳理大量文献，理清思路。在完成立项依据部分后，再开展其余部分的撰写。初稿完成后，笔者在WORD软件的修订模式下反复修改项目申请书，并保留在不同的时间修改的版本。这样，能看到修改、提高的过

程,从而更有完成的动力。在整个写作过程中,项目申请书的字数先增加(充实内容)再减少(修改精炼),内容也有很多调整。最终,最后一稿和第一稿相比进步很大,笔者对该课题的认识也更深入和清晰。

在修改时,申请人要善于从评审人的视角审视自己的项目申请书,不断地找出漏洞和表述不清晰的地方,加以弥补。比如说在撰写立项依据时,很多申请人花很大篇幅渲染自己的课题很重要,但评审人也许会想“这个课题是很重要,但并不是非得由你来做”。有的申请人说自己的课题“有望填补国内空白”,但评审人会想“没有人做这个课题,有可能是因为该课题的重要性存疑,或者该课题不具有可行性”^[5]。还有的申请人引用的参考文献过于老旧或者质量不高,那么评审人可能会认为申请人没有及时跟踪最新的文献,或者该课题不够前沿,即使研究出来,也未必能发表具有较高学术水平的科研论文。

申请人还可以把项目申请书给有经验的同事、同行看一看,请他们提提意见^[5]。如果能根据同事、同行的“模拟评审意见”进行修改,那么这将有助于提高项目申请书的质量和命中率。笔者记得自己在2010年第一次申请项目前,就研读了一位同事以往成功获批的项目申请书,向他讨教经验,并请他和另一位资深教授帮忙看看笔者写的项目申请书。他们提供了很多中肯的意见,特别这位资深教授指出笔者的选题不够新颖、研究的对象不重要,于是笔者在提交项目申请书的前几天日夜奋战,重新调整了研究对象。这段学习、撰写和修改的经历使笔者感到自己撰写项目申请书的能力得到了提升。

需要注意的是,每个学科都有不同的研究方向,而每个研究方向又有很多研究体系。在同一个院系,老师们往往从事不同的研究方向。有的同事熟悉他们自己的研究体系,但不大熟悉别人的研究体系,因此看不大懂别人的项目申请书,不一定能提出实质性的修改意见。因此,申请人必须对怎样撰写项目申请书有清晰的认识,需要自己对申请书质量进行严格把关,不能有依赖心理。

4 结 语

申请项目能否获批国家自然科学基金,在某种程度上可谓是“种瓜得瓜,种豆得豆”。申请人在前期努力做科研,发表系列论文,凝练研究方向,并且认真撰写项目申请书,那么更有希望获得项目资助。而如果申请人做科研“东一榔头西一棒子”,没有明确的科研方向,论文既没数量也没质量,再加上项目申请书的撰写不过关,就很难获得项目资助。从这一点上说,发令枪其实在申请国家自然科学基金之前早就打响了。为此,有志于走学术道路的研究生、博士后们既要注重学术积累,又要学会如何选题和撰写项目申请书。而对于获批自然科学基金的学者来说,执行课题期间的成果以及新的研究方向的开拓,也将决定他们能否申请到下一个基金课题。因此,奋斗永远在路上。

参 考 文 献

- [1] 徐长庆. 谈谈本人申报课题的体会. 科技导报, 2011, 29(10): 82.
- [2] 徐长庆. 谈谈影响基金项目中标的几种情况. 科技导报, 2011, 29(25): 82.
- [3] 张志东. 撰写国家自然科学基金申请书的一些经验. 科技导报, 2012, 30(4): 84.
- [4] 唐常杰. 预览科学基金申请书的几点体会. 科技导报, 2012, 30(21): 84.
- [5] 马臻. 2012年寒假·青年基金. 科技导报, 2012, 30(34): 84.
- [6] 刘强. 如何撰写高质量的基金申请书(I). 科技导报, 2013, 31(2): 85.
- [7] 刘强. 如何撰写高质量的基金申请书(II). 科技导报, 2013, 31(3): 85.
- [8] 唐小卿. 成功申报科研课题的3个关键前提要素. 科技导报, 2015, 33(2): 127.
- [9] 龚胜生. 我是怎样申报基金课题的. 科技导报, 2016, 34(2): 328.
- [10] 马臻. 国家自然科学基金项目申请书修改点评. 科技导报, 2017, 35(12): 99.

Applying for NSFC grants: tips on writing research proposals and beyond

Ma Zhen

(Department of Environmental Science and Engineering, Fudan University, Shanghai 200433)

Key words National Natural Science Foundation of China (NSFC); grant proposal; scientific writing; scientific content; academic accumulation