

· 科学论坛 ·

试论博士后开展独立科学研究的能力和 在科研工作中的定位*

曹凯¹ 宿芬¹ 孟祥利¹ 李兰欣²

(1 清华大学科研院, 北京 100084; 2 北京经济管理职业学院, 北京 100102)

[摘要] 在调查、访谈和文献研究的基础上, 本文以国家自然科学基金项目为例, 探讨了博士后开展独立科学研究的能力及其在科研工作中的定位, 提出博士后有能力作为项目负责人承担科研项目。

[关键词] 博士后, 国家自然科学基金, 项目负责人

博士后制度自从在美国创立并为世界各国吸收和采纳以来, 已经成为科学研究和人才培养的重要方式。1985年, 我国建立了博士后制度。26年来, 我国的博士后事业迅速发展, 博士后流动站规模从100多个发展到目前的2146个, 覆盖了12个大学科门类的全部89个一级学科。每年招收上万名博士后, 占当年博士毕业数量的20%^[1]。尽管在全世界范围内, 博士后已经成为科学研究的重要组成部分, 但其身份、待遇、职业前景等问题, 仍然困扰着博士后以及高校、科研院所和研究资助方。

在诸多问题中, 博士后是否可以作为项目负责人(Principal Investigator, PI)带领团队开展独立研究, 是一个较难回答的问题。其原因不仅涉及博士后的独特身份, 还涉及对博士后是否有能力独立承担和带领团队开展研究的争议。本文将在简要梳理博士后身份特征的基础上, 以博士后承担国家自然科学基金(以下简称科学基金)为例, 就博士后的“能力”进行分析, 并探讨博士后在科研工作中的角色定位。

1 博士后的身份和特点

何为博士后, 尽管在实践中似乎根本不能算是

一个问题, 但若要用统一的、公式化和理论化的定义清晰简洁界定博士后, 则并不容易。以美国为例, 各个机构都有自己单独的博士后定义¹。这并不意味着博士后总是处于变化而无从界定, 而是不同的机构对博士后都有独特的理解。

为此, 国内外的研究者一般通过“描述”特征来定义博士后: (1) 获得博士学位; (2) 工作是临时性的; (3) 目标是研究(训练)培训; (4) 全职; (5) 发表研究结果; (6) 在资深研究人员或大学的院系指导下工作。这样的“特征”描述得到了广泛认可。尤其是对博士学位、临时性工作、全职工作和发表研究结果等, 认可度达到80%以上²。

与正式研究人员相比, 博士后最突出的特点可能在于“临时性”和“训练”, 或者说“人才培养”。

“训练”隐含的意义为, 博士后并不具备独立研究的能力, 或并不完全具备作为项目负责人的能力, 需要接受“训练”或培养。因此, 尽管在许多机构, 博士后有了越来越多的独立性, 但博士后的目标仍被设定为“成为具备每一步专业研究(设计研究项目、发表论文、获得资金资助和指导其他研究者)能力的独立研究者”^[2], 需要“被培养”的意味很浓。因此,

* 本研究课题受国家自然科学基金资助(项目编号: J024006)

¹ Geoff. Davis(2005). Postdoc Definitions (Draft May 23, 2005). Sigma Xi Postdoc Survey Technical Report # 1 这些机构包括美国国家科学院(The National Academies)、美国实验生物学会联合会(The Federation of American Societies for Experimental Biology)、美国大学学会(The Association of American Universities)、美国国家科学基金(The National Science Foundation)和美国医学院校联合会(The Association of American Medical Colleges)。

² 同1。

其角色定位也多为“在合作导师的指导下完成某项科研任务”，而不是作为项目负责人独立承担科研任务。

但是,谈及“训练”,则需要注意两个方面的问题:第一,博士后是否真的需要训练;第二,合作导师是否能够发挥指导作用。对于第一个问题,诸多基于经验的研究显示,博士后制度是成功的。但这并不能说明博士毕业后只有经历博士后的训练阶段才能成为合格的研究者,只能说明博士后阶段的训练对于更好地开展科学研究有益。同时,随着大科学时代的到来,研究团队愈加庞大,大型项目下的子课题也愈加复杂,对项目研究和团队管理的要求也越来越高,成为独立的项目负责人,需要更多的训练。对于第二个问题,似乎不能十分肯定的回答。比如,一项曾在美国开展的研究显示,41%的生物化学博士后表示合作导师是最好的建议来源。但仅有15%的数学博士后对此表示认可,并且他们更倾向于依赖其博士期间的导师^[3]。这说明,依赖合作导师接受训练因不同的专业而异,不能一概而论。因此,博士后需要继续接受“训练”也不具有普遍意义。

2 博士后能否作为项目负责人的两个问题

在大多数国家,与其说招收博士后的主要目的是为了“培训”或“培养”人才,毋宁说是为了完成一定的科研任务或项目。只不过,博士后是在从事科研任务的同时,接受“训练”或等待合适的职位。而许多欧美的高等院校和科研院所明确表示,博士后不得作为项目负责人独立申请和承担项目。其中的原因是较为多样和复杂的。在访谈中得知,有些欧美高校的合作导师认为,博士后作为项目负责人独立承担研究项目,会影响合作导师的科研项目,因为许多博士后是合作导师招聘以协助其完成科研任务的。而有些合作导师则表示,博士后的资历和研究成果尚不足以说服资助方,能以独立项目负责人的身份获得资助的概率很低。因此,不鼓励或不允许博士后独立申请项目。

例如,美国 Sigma Xi 博士后调查数据显示,仅有 24.1% 的博士后明确表示,其所在机构允许其作为项目负责人提交资助申请,机构的政策或合作导

师不允许占到 50% 以上³。而在我国,博士后是否可以作为项目负责人并不完全取决于所在机构的政策或合作导师的意见,而是更多地取决于不同的资助方。比如,目前,国家级的资助方仅有国家自然科学基金允许博士后作为项目负责人申请青年科学基金和面上项目(中国博士后基金作为专门针对博士后的资助方,不应计算在内),而某些基金资助方则明确表示“在站博士后不能作为申请者申请各类项目”⁴。

与美国等发达国家不同,我国博士后在站时间相对更短,流动性更强,在某种程度上与科学研究的基本要求(例如要有稳定的研究队伍和项目负责人)存在冲突。承担基金项目的博士后如果在未完成项目研究时就要出站,就需要重新组织研究团队。如果博士后出站后的就业单位不是科研院所,或者不能提供原研究项目的支撑条件,项目有可能中断,对资助的效益产生不利影响。

因此,关于博士后是否能作为项目负责人申请和承担项目的问题,可以分解成两个问题:第一,博士后的流动性对项目执行的连续性和稳定性不利,因此,并不适合作为项目负责人;第二,博士后的能力尚存疑问,即使流动性问题得到解决,也很难作为项目负责人独立承担项目。

第一个问题牵涉到博士后职位的年限问题,与我国博士后制度紧密相关,囿于篇幅,本文不对年限问题进行深入讨论。但是,本文将结合第二个问题,以博士后申请和承担国家自然科学基金项目作为案例进行探讨。为了能够较为客观地讨论博士后是否可以作为项目负责人申请和承担基金项目,我们进行了定量和定性相结合的方法,对这个问题进行了分析。

3 调查情况

3.1 定量方法

鉴于全国博士后人数较多⁵,本次调查采用分层抽样的方式进行。问卷分为博士后问卷和合作导师问卷。考虑到北京地区博士后人数占全国人数的 30% 以上,问卷发放则以北京地区高校和科研院所为主,辅以华东、西北地区高校。经与相关高校协调,问卷发放的高校和研究单位为清华大学、北京大

³ http://www.sigmaxi.org/postdoc/all/your_research_short.html#YR08D

⁴ 2012 年北京市自然科学基金项目申请须知。

⁵ 根据中国博士后管理协调委员会的数据,2007 年全国博士后进站数 7903 人,2008 年为 8241 人,2009 年为 10 093 人,合计 26 237 人。2009 年出站 5664 人,由此估算出 2009 年实际在站人数约为 2 万人左右。在该研究开展前,由于 2010 年进站人数尚未统计,因此只能估算 2010 年的实际在站人数也为 2 万人左右。

学、北京航空航天大学、中国科学院(化学研究所、物理研究所)、西北工业大学和浙江大学,由各高校、研究所科技管理部门向在站博士后以电子邮件的方式发放问卷。截至2010年10月19日,课题组共收到博士后返回的问卷660份,其中有效问卷648份。同时,有28名博士后合作导师也填答并返回了调查问卷。尽管合作导师返回的问卷较少,但填答问卷的合作导师基本都指导过博士后,共计约指导过80余名,其态度和评价作为讨论和分析的参考,具有一定意义。问卷录入及统计使用SPSS17.0进行。

3.2 定性方法

为了解博士后对申请及承担科学基金项目的主观感受,共召开6次座谈会,访谈博士后80余人次。座谈访谈围绕申请和受资助情况、承担科学基金项目的体会、对资助政策的意见、建议和评价等内容进行。同时,通过电子邮件的方式访谈了法国国家科学研究中心(CNRS)、美国杜兰大学(Tulane University)、瑞典林雪平大学(Linköping University)、巴西坎皮纳斯大学(University of Campinas)4所大学(科研院所)的5名博士后、4名合作导师和3名博士研究生。由于样本量较小,国外的访谈情况只做分析的参考。

鉴于国家自然科学基金资助理工科研究占绝大多数,调查也以理工科在站博士后为主要调查对象。同时,考虑到各学科的研究规律和对科研项目的要求有一定的差异,调查中注意避免样本过于集中在某一学科而造成较大的统计误差。为此,我们参照全国博士后学科分布进行抽样。调查统计结果显示,接受调查的博士后学科分布与全国在站博士后学科分布基本一致。较大的差异在于工科,回收的问卷有65.1%为工科博士后填答,较全国工科博士后42.6%高出22.5个百分点(表1)。相关原因在

于工科博士后返回问卷较多,使工科博士后的比例显著增加。但统计检验显示,理科与工科博士后对相关问题的态度差异不显著。

4 博士后的能力与科研工作定位:对两个问题的分析

国家自然科学基金青年科学基金项目设定的目标为“培养青年科学技术人员独立主持科研项目、进行创新研究的能力”⁶,其关键词为“能力”。按照国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)的相关规定,博士后还可以申请面上项目,以“开展创新性的科学研究”⁷为目的,其关键词为“创新”和“研究”。因此,自然科学基金委资助博士后的政策应该可以分为“能力训练”和“创新研究”两个部分。事实上,能力训练需要依托科学研究实践,而科学研究又可以提升能力,二者相辅相成。从某种程度上说,自然科学基金委允许博士后申请并承担青年基金和面上项目,表明自然科学基金委既认可通过青年基金对博士后进行培养,也认可博士后能够进行创新性研究。

调查显示,在博士后看来,“训练独立科研能力”应当是自然科学基金委对资助博士后的首要定位,而创新研究及“出高水平研究成果”位列其次。这说明,在博士后眼中,科学基金项目,尤其是青年科学基金项目首先应当是能力导向,其次才是成果导向。

问题在于究竟何为能力?在访谈中,我们注意到,博士后们对能力有着自己独到的见解:“能力”不仅是研究能力本身,应当涵盖研究管理的能力,也就是如何做课题或项目负责人,具体包括从项目申请、经费管理、组织队伍、子课题分配到项目结题的全过程。博士后如果有机会对研究项目的全过程进行独立的管理,科研能力肯定会得到大幅提升。博士后们表示,如果博士后没有独立的项目,每个人只能负责一个课题下面的一小部分或某一任务,很难对整体有所把握,“训练”是不充分的,能力提高也很难保证。这也与前文所述“成为具备每一步专业研究(设计研究项目、发表论文、获得资金资助和指导其他研究者)能力的独立研究者”的目标一致。

博士后们的见解基本回答了上述问题:能力不仅是研究能力本身,还包括科研管理能力;所谓人才,两种能力都需要具备;培养的目标就是具备这两

表1 本次调查博士后学科分布

学科	本次调查百分比%	全国博士后百分比 ^[4] %
文学	0.2	4.0
哲学	0.3	1.7
教育学	0.3	1.6
经济学	1.0	6.8
管理学	2.7	7.1
理学	24.8	22.3
工学	65.1	42.6
医学	4.0	9.7
农学	1.7	4.2

⁶ 《国家自然科学基金青年科学基金项目管理暂行办法》第一章第二条。

⁷ 《国家自然科学基金面上项目管理暂行办法》第一章第二条。

种能力的现代科研及科研管理人员,而培养的方式,则需要给予博士后作为项目负责人的机会,以“实战”代“训练”。

目前,我国设有博士后基金,博士后可以作为课题负责人申请。这看似能够为博士后提供“全过程训练”,但是,“基金单个研究课题支持的额度偏小,不足以支持博士后独立完成高水平的研究任务,因此博士后必须依赖合作导师提供的经费或者参与到合作导师的课题研究,对合作导师依赖性较强,创新能力的培养受到局限”^[5]。从这个角度来说,国家自然科学基金项目可以解决这个问题。

然而,目标的一致性并不意味着科学基金资助博士后具有天然的合法性。其隐含的冲突在于,第一,博士后是否具有独立主持科研项目的能力;第二,科学基金是否可以资助理论上尚未获得独立研究资格的博士后。两个问题都无法简单回答。首先,能力很难用量化的指标描述。获得博士学位,说明当事人已获得从事科学研究的资格,但获得博士学位并不一定就意味着有“独立”主持科研项目的能

力。其次,科学基金是否可以资助博士后,并没有以能力为“门槛”,而是以是否获得博士学位作为必要条件。

同时,如果仅考察作为人才资助体系的青年基金,其风险在于,如果博士后出站后所从事的工作与科学研究无关或新单位无法提供必要的支撑条件,青年基金的资助目标就不能完全实现。

为了更好地说明博士后的能力,我们采用问卷调查和博士后成果统计的方法对此进行了分析。

对于承担科学基金项目能否反映在站博士后的研究水平,或者能否反映博士后的能力这一问题,已获得资助的博士后近七成表示能反映在站博士后的研究水平,尚未申请者有超过五成做出肯定的表示。同时,未获得资助的博士后仅有 37.5% 认为能反映在站博士后的研究水平,差异非常显著(见图 1)。不可否认,“身份效应”对于差异的形成产生了重要影响。不过,有近九成的博士后合作导师表示,承担科学基金项目能反映在站博士后的研究水平。

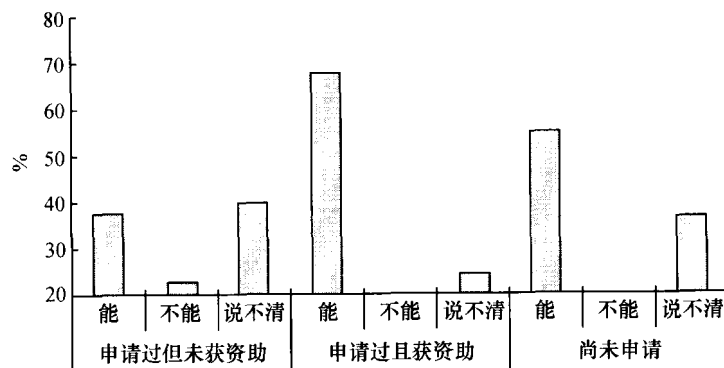


图 1 承担科学基金项目能否反映在站博士后的研究水平

博士后的科研能力也能通过发表论文得以体现。以北京大学在站博士后为例。

“2008 年北京大学博士后共发表 SCI 论文 138 篇, EI 论文 33 篇, 比 2007 年分别增长 42% 和 43%; 2009 年在站博士后发表国际期刊论文 87 篇、国内核心期刊论文 293 篇, 分别比 2008 年增长 52% 和 8%”^[6]。

我们还随机统计了清华大学 124 名博士后承担科学基金项目的成果情况。2003 年以来, 承担科学基金项目的博士后在项目结题时提交的结题报告的数据统计显示, 共发表国内外论文 682 篇, 国内外会议论文 727 篇, 4 大检索系统论文 1146 篇, 上述论文均进行了标注。平均每人发表国内外论文 5.5 篇, 会议论文 5.86 篇, 4 大检索系统论文 9.24 篇。

值得一提的是, 在站博士后研究的一些成果在国际上也产生了重要影响。以北京大学为例, 2009—2010 年, 有多名博士后在世界顶级学术期刊, 例如 *Cell* 和 *Circulation Research* 发表重要研究成果, 引起国际学术界的关注^[6]。

此外, 我们就清华大学 2003—2008 年期间承担基金项目的博士后的成果发表情况进行了统计。结果显示, 承担 1 年期基金项目的博士后 4 大检索系统论文平均 4.9 篇/人, 3 年期 15.75 篇/人。从这个角度来说, 尽管博士后研究存在一定的不稳定性, 项目执行期长短不一, 但实践证明, 承担科学基金项目的博士后基本都完成了研究工作, 作为项目负责人是称职的。同时, 这也说明, 博士后从事项目研究的时间更长, 其成果更丰富, 质量也会更好, 基金资

助的效益也更好。

调查数据显示,超过半数的博士后认为,获国家自然科学基金资助,是检验其研究水平的重要标志。其中,七成已获资助的博士后对此持认可态度。锻炼独立的科研能力是八成博士后申请科学基金项目的重要原因,也是承担科学基金项目最大的收获。

需要强调的是,近六成已获科学基金项目资助的博士后表示,合作导师未参加其研究团队。尽管不能确定项目的选题和研究的主要思路与合作导师的思想是否有关系,但调查数据显示,博士后作为项目负责人带领研究团队和独立研究的能力是得到合作导师认可的。

综上所述,可以说,第一个问题,即,“博士后的流动性对项目执行的连续性和稳定性不利,并不适合做项目负责人”,通过对承担基金项目情况讨论,尽管博士后工作存在不稳定性,但对于执行期限一到三年的项目来说,“不稳定性”和“流动性”没有产生显著影响,获得基金项目资助的博士后基本可以完成约定任务并发表研究成果,表明博士后是适合作项目负责人的。第二个问题,即“博士后的能力尚存疑问,即使流动性问题得到解决,并不意味着有足够的作为项目负责人承担项目”,已经通过博士后发表的大量研究论文(量)以及在国内外引起关注的成果(质)说明,博士后有能力作为项目负责人承担项目。

5 讨论

总之,博士后有能力独立承担科研项目,而且需要通过作为项目负责人使得其能力获得更好地训练

和提升。但需要强调的是,鉴于博士后流动性较强,经验的丰富程度不足,难以承担大项目,因此,博士后作为项目负责人申请和承担的项目应当以较小资助经费额度、较短执行期限(比如1—3年)为宜。

值得注意的是,国家自然科学基金自2011年起,面上项目的执行期限延长至4年,这对博士后承担面上项目提出了挑战。我们认为,这一问题的根本原因在于我国的博士后制度所规定的时间不够灵活。不过,博士后承担基金项目的执行时间问题,相对较易解决,可在科学基金的管理制度及规定上采取更灵活的方式。例如,在资助年限的问题上,可以根据研究的实际需要和博士后的要求设定合理的资助期限,1—4年均可行。鉴于博士后的流动性,可以尽量少地资助面上项目,以避免因博士后出站而面临团队重组的问题。而青年基金因其团队规模相对较小,且以资助人才为导向,可以考虑更加灵活的执行方式,在博士后职位期限内,尽可能地满足其研究需求。

参 考 文 献

- [1] 尹蔚民. 以改革创新精神全面推动博士后事业科学发展. 中国博士后, 2010(专刊), 5.
- [2] National Academies of Sciences et al. Enhancing the Postdoctoral Experiences for Scientists and Engineers. Washington DC. 2000, p. 49.
- [3] Nerad M, Cerny J. Postdoctoral patterns, career advancement, and problems. Science, 1999, 285: 1533—1535.
- [4] 中国博士后网站, <http://www.chinapostdoctor.org.cn>.
- [5] 郝吉明. 重视博士后创新能力训练 培养研究型领军人才. 中国博士后, 2010(专刊), 70: 31.
- [6] 北京大学. 开拓进取 推进北京大学博士后事业迈入新阶段. 中国博士后, 2010(专刊)70: 24.

A STUDY ON THE POSITION AND THE CAPACITY OF POSTDOC INDEPENDENTLY CONDUCTING SCIENTIFIC RESEARCH

Cao Kai¹ Su Fen¹ Meng Xiangli¹ Li Lanxin²

(1 Office of Scientific R&D, Tsinghua University, Beijing 100084; 2 Beijing Institute of Economic Management, Beijing 100102)

Abstract By means of quantitative survey, in-depth interviews, and literature review, this paper, taking the projects funded by National Natural Science Foundation of China as example, explores and discusses the position and the capacity of postdoc independently conducting scientific research, and concludes that postdoc is capable of being the principal investigator to conduct scientific research independently.

Key words postdoc, Natural Science Foundation of China, principal investigator