

· 基金纵横 ·

# 国家自然科学基金申请量快速增长试析

——以面上项目为例

王岩<sup>1</sup> 郭琨<sup>2</sup> 王珏<sup>3</sup> 郑永和<sup>1</sup>

(1 国家自然科学基金委员会计划局, 北京 100085; 2 中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心, 北京 100190;  
3 中国科学院数学与系统科学研究院, 北京 100190)

随着国家自然科学基金(以下简称科学基金)资助经费的快速增长,项目申请量近年来连续快速增长,资助工作也面临了一些新的挑战。2012 年仅面上项目的申请量就已达 87 778 项,比 2003 年增长了 261.7%。本文以面上项目为例,通过对近年来面上项目申请量变化的趋势分析,从申请量的科学部差异、申请人的年龄分布、申请量的地区集中度、申请单位的特征几个角度,初步探讨了我国科学基金申请量快速增长的部分原因。

## 1 引言

面上项目自 1986 年设立至 1992 年,项目申请量的变化幅度不大;1993 年申请量有所提高,随后又保持稳定;1998—2002 年,申请量呈小幅上升趋势;2003 年之后,面上项目的申请量开始大幅增加,除 2007 年增长较为平稳外,其余几年的申请量增长率都超过 10%,2004 和 2005 年的增长率甚至超过 20%。2003—2012 年申请量年均增长超过 5500 项。如图 1 所示。

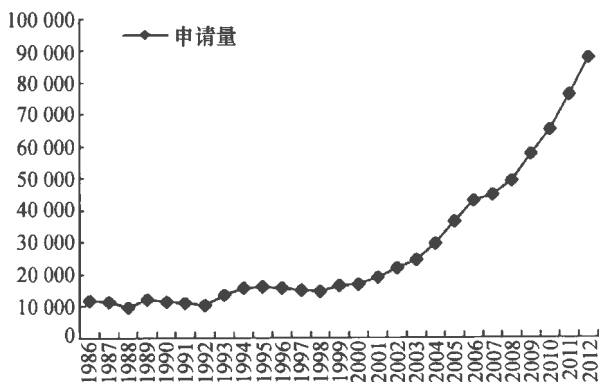


图 1 面上项目历年申请量

科学基金项目申请量的快速增加,给科学基金的管理与基金项目的评审工作带来了巨大的挑战。基金项目的申请数量、资助数量和总经费都在快速增长,但相应的基金管理人员数量却并未同幅增加,基金委在编人员人均管理的项目申请数、资助项目数以及资助经费数在近 10 年快速增长,管理人员的工作压力巨大,管理人员人均处理申请书数量已达到 10 年前的 5 倍以上,给评审系统也带来巨大压力,评审的质量与公正性受到严峻挑战。为此,必须分析申请量快速增长的原因,为科学基金管理工作提供决策依据。本文仅以面上项目的申请为例,从多个角度探讨申请量快速增长的主要原因。

## 2 申请量增长的科学部差异

图 2 所示为各科学部面上项目申请量的增长情况<sup>1</sup>。医学科学部的申请量增加远大于其他 7 个科学部。2012 年医学科学部面上项目申请量达到

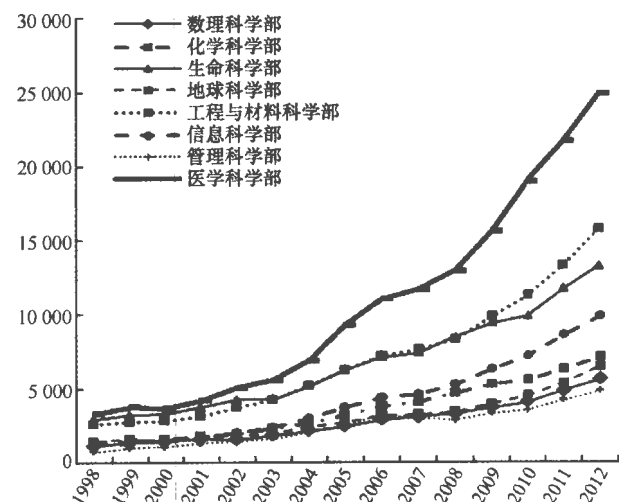


图 2 各科学部面上项目申请量情况

本文于 2012 年 11 月 6 日收到。

<sup>1</sup> 尽管医学科学部 2009 年 9 月成立,但医学科学部下属各科学处原本就挂靠在生命科学部下,因此本文根据 2009 年后分别隶属于生命科学部与医学科学部的几个科学处的申请量计算得到 1998—2009 年生命科学部与医学科学部的申请量历史数据。

24 870 项,已经超过 1998 年的 7.5 倍。其次为生命科学部和工程与材料科学部,申请量高于除医学科学部外的其他 5 个学部。数理科学部申请量的增速基本保持较为稳定的水平。

从科学部的角度来看,以医学科学部为代表的某些学科申请量的增长对于近年来申请量总体水平的快速增长具有较大的贡献,这与医学科学领域、生命科学领域、工程与材料领域的多个子学科在近几年的快速发展密切相关,新的研究热点的出现以及大量研究人员投入到这些新兴学科的研究工作,导致了申请量的大幅增长。

### 3 申请人的年龄分布

以面上项目的申请数据为例,我们将申请人按照年龄划分为小于等于 35 岁,36—40 岁,41—45 岁,46—50 岁,51—56 岁,56—60 岁,和大于等于 61 岁这 7 个年龄段,申请人的年龄分布如图 3 所示。年龄在 41—45 岁的研究人员面上项目申请量的占比在 2007 年后呈现下降趋势,而相应的年龄在 46—50 岁的研究人员面上项目申请量的占比却在 2007 年以后逐步提高,即 20 世纪 60 年代初出生的一代人逐渐进入 51—55 的年龄组别,而申请量较大的 60 年代末出生的一代人进入 46—50 的年龄组别,造成了不同年龄组别申请量占比随时间向高年龄段移动的趋势。而年龄在 35 岁以下的申请人数量一直保持增加,这是由于我国科研队伍的逐渐壮大,越来越多的年轻人进入到基础科学研究领域,导致年轻学者比例逐年攀升。

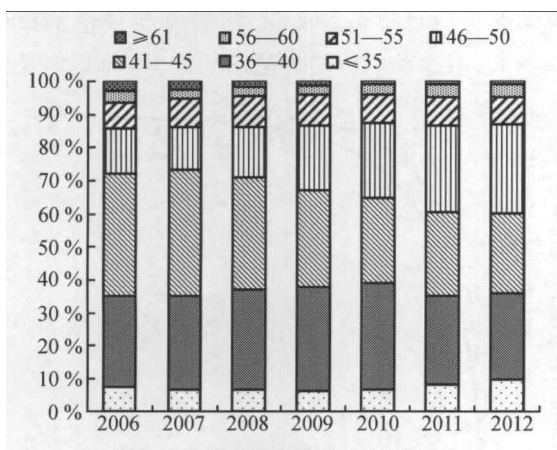
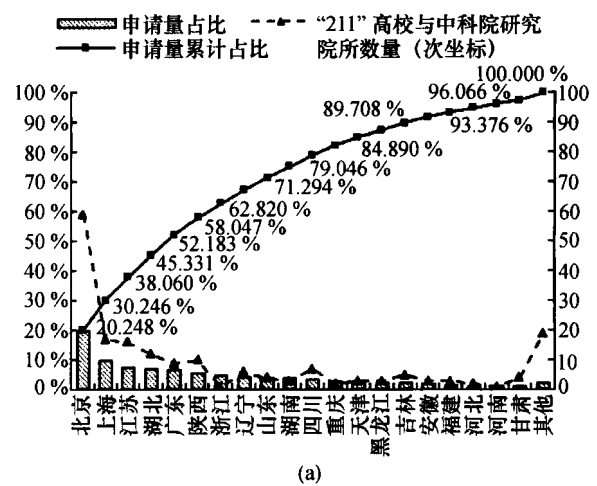


图 3 面上项目申请人的年龄分布

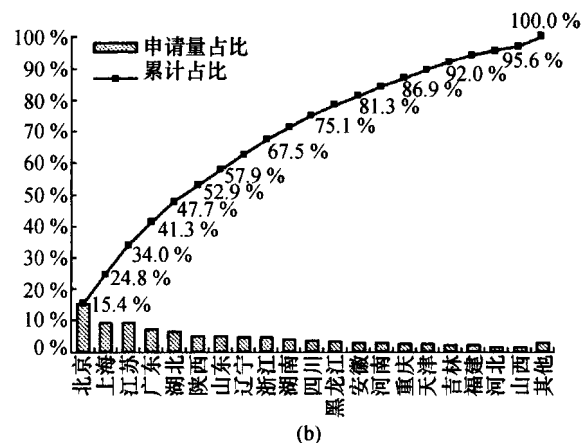
从申请人的年龄分布可以看出,36—45 岁的年轻研究人员在面上项目申请者中占有较大的比重。我国青年科研队伍不断发展与壮大,这也构成了近几年申请量快速增长的重要原因之一。

### 4 申请量的地区集中度

近年来,不同地区面上项目的申请量均迅速增长,但申请量的地区集中度却在逐年下降。图 4(a)所示,2003 年面上项目申请量的地区分布中,北京的申请量最多,占当年总申请量的 20.248%,其次是上海和江苏,申请量占比分别为 9.998% 和 7.815%,申请量前 5 位的地区累计申请量占比已经超过 50%;与此同时,有 11 个地区的申请量占比低于 1%,申请量位于末位的西藏申请量为 0,而宁夏和海南的申请量占比也仅分别为 0.012% 和 0.025%。图 4(a)虚线所示为“211”高校和中国科学院研究院所的地区分布,可以发现该分布与申请量的地区分布基本一致,即面上项目的申请量集中分布于拥有较多“211”高校和中国科学院研究院所



(a)



(b)

图 4 2003 年与 2012 年面上项目申请量的地区分布对比

(a) 2003 年面上项目申请量的地区分布与“211”高校和中科院研究院所的地区分布;(b) 2012 年面上项目申请量的地区分布。“其他”为申请量占比低于 1% 的地区集合,2003 年“其他”地区包括:陕西、甘肃、云南、江西、广西、新疆、内蒙古、贵州、海南、青海、宁夏和西藏;2012 年“其他”地区包括:甘肃、云南、江西、广西、新疆、内蒙古、贵州、海南、青海、宁夏和西藏。

的地区,且两者的集中程度均非常高。

但2012年面上项目申请量的地区分布较之发生了明显的变化,如图4(b)所示,北京在2012年仍旧是申请面上项目最多的地区,但其申请量占比已大幅下降至15.416%,位于第2位的上海申请量占比为9.431%,与2003年相比变化不大,而位于第3位的江苏,申请量占比增长至9.162%,申请量前5位的地区累计申请量占比低于50%;与此同时,申请量占比低于1%的地区降至10个,申请量位于末位的西藏申请量为3,占比为0.005%,而宁夏和青海的申请量占比则分别上升至0.018%和0.066%。因此,尽管从申请量的绝对增量来看,北京每年新增面上项目申请量仍居于全国首位,但是相对来看,北京、上海的申请量占比已经在逐渐减小,申请量地区分布的集中度在下降。

从申请量地区集中度的演变趋势来看,尽管北京、上海等拥有大量“211”高校和科研院所的地区仍旧占有较大比例的申请量,但是这一比例在逐年下降,而安徽、河南等地区,尽管申请量的绝对数量在全国的占比并不高,但近年来的增长速度却非常快,对申请量的快速增长有着较大的贡献。这类地区大多对科学基金的申请非常重视,也针对承担科学基金的研究人员提供科研配套、奖金等相应的激励机制,是造成申请量增长的一个重要原因;而另一方面,随着地方对教育与科研的重视程度提高,大量地方高校纷纷凭借优厚的条件从国内外引进优秀的教育与科研人才,造成这些区域研究人员数量的增加和质量的提高,也是导致申请量增长的一个重要原因。

### 5 申请单位的特征分析

在面上项目申请量快速增长的同时,面上项目的申请单位也在迅速增加,如图5所示。2012年参与面上项目申请的单位较2003年增长了83.45%,平均每个单位约申请47项,其中,申请量最大的单位为上海交通大学,共申请2016项,申请量在500以上的单位有30个,占申请单位总数的比例为1.62%,申请量大于100项的单位数占申请单位总数的也仅为11.29%;与此同时,有383个单位仅申请1项,占有申请单位总数的20.69%,而申请量小于10的单位占比达到57.86%,即绝大多数的单位申请量都非常小。

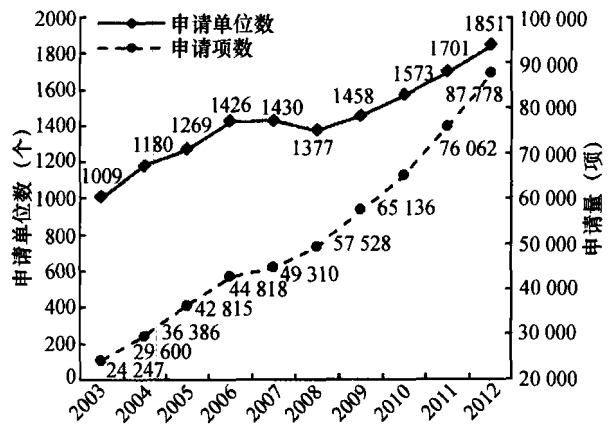


图5 2003—2012年面上项目申请量与申请单位数

将2003—2012年单位面上项目申请量按由大到小排序并计算其申请项目数的累计百分比,绘制历年的累积分布图,横坐标为申请单位的累计个数,纵坐标为申请项目数的累计占比。图6给出了2003年和2012年的单位申请量累计分布情况,2012年的单位分布比2003年更为分散,2003年前200个单位贡献了80%的申请量,而在2012年,前200个单位贡献的申请量占比降至70%;与此同时,排在末尾的大量申请单位对申请量的贡献较小,2003年,排在末尾的230个单位仅贡献了约1%的申请量,在2012年,申请单位有所增加,但末尾的616个单位仅贡献了约1%的申请量。从这一趋势来看,面上项目的单位申请量分布集中度也在下降,一些知名高校和科研院所尽管在绝对数量上拥有较高的申请增量,但是增长幅度已经逐渐趋于稳定;相对而言,一些地方院校和专科院校近年来逐渐加入到科学基金项目申请的队伍,尽管这些单位的申请量并不大,但这类单位的数量却非常多,而且增长迅

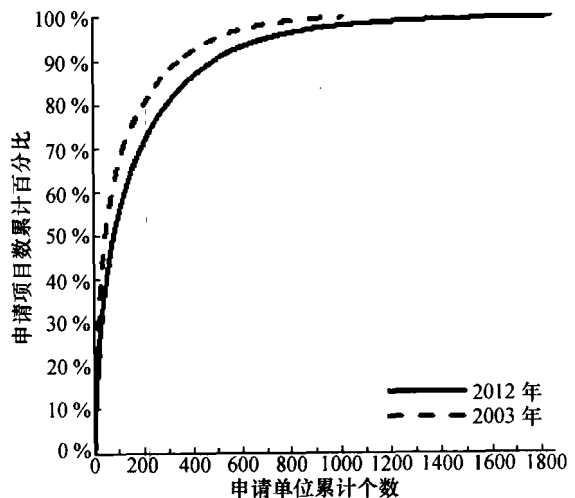


图6 2003与2012年单位申请量累计分布

速。因此,这类单位数量的增加也是近年来申请量快速增长的一个重要原因。

从申请单位的性质来看,以2012年的申请情况为例,绝大多数项目申请来自于高等院校,共计74 243项,占比高达84.58%;其次是来源于各种科研单位,共计10 941项,占比12.46%;有极少数的申请来自于其他单位,如医院、公司等,仅有2 594项,占比2.96%。如图7所示,各科学部的申请有着与总体类似的情况,都是高等院校在申请总量中的占比最高,其次为科研机构,最后是其他单位。但是各科学部在具体的比例上却存在着一定的差异,例如,地球科学部的申请中,来源于科研机构的比例显著高于其他几个科学部,而医学部由于存在大量的医院进行项目申请,因此来源于其他单位的申请量比例也高于其他几个科学部。

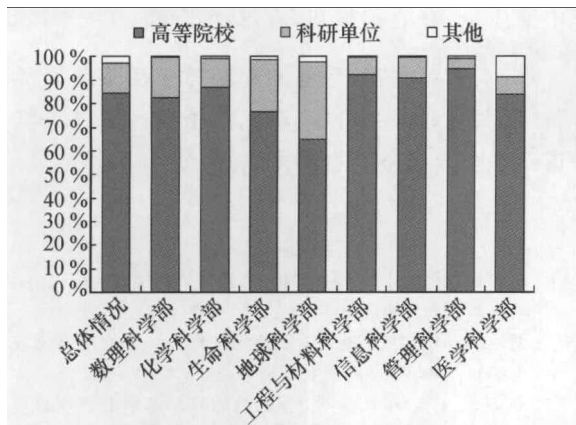


图7 2012年各类单位申请量占比

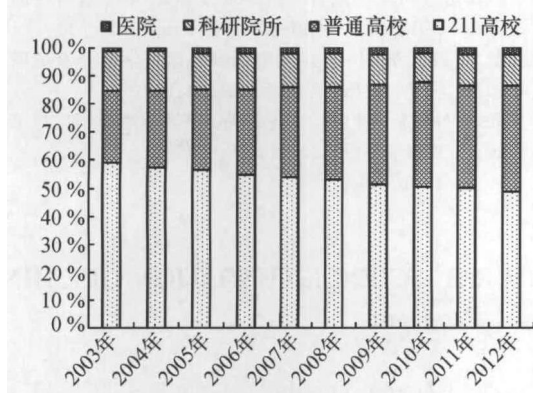


图8 各类单位2003—2012年申请量占比

进一步将高等院校划分为“211”高校和普通高校,“其他”单位中单独将医院划分出来,观察2003—2012年这4类单位的申请量变化情况,如图8所示。尽管目前“211”高校申请量占比已经低于50%(2012年占比为48.7%),但从趋势上看,“211”高校和科研院所的申请量占比都在下降,而普通高校的申请量占比逐年扩大的趋势显著。

因此,从申请单位的特征来看,普通高校申请量的增加是造成近年来申请量增速不断提高的一个重要因素。造成普通高校申请量快速增长的原因与上文安徽、河南等地区申请量增速较快的原因类似,一是由于普通高校的激励机制导致了研究人员将获得科学基金资助作为一种荣誉,因此极大地激发了研究人员申请科学基金的热情;二是普通高校对人才引进的重视,教育与研究人才的数量日益增加,这也是这类单位申请量迅速增加的重要原因。

## 6 结论与建议

基于上文的分析,近几年科学基金申请量快速增长的主要原因包括:

(1) 大量依托单位把获得科学基金资助作为绩效考核标准。2010年面上项目依托单位的问卷调查结果显示,75.1%的单位在各类评优中将承担科学基金项目作为参考依据,57.9%的单位将承担科学基金项目列为专业职务晋升和定岗的条件,同时也有超过半数的单位为科学基金承担者提供配套经费或者其他资金奖励。由于大多数依托单位都将科研人员的晋升、收入等与科学基金项目挂钩,这种制度上的导向性就使得科研人员申请科学基金成为一种必然的趋势,导致大量科研人员加入到基金申请的队伍。

(2) 部分学科近年来发展迅速,造成申请量快速增长。随着国内外对科学研究,尤其是基础科学研究的重视程度逐渐加大,在各学科领域自身的发展演变过程中纷纷涌现出新的学科分支,新的研究热点也在逐渐形成。近年来,医学、生命科学、材料科学等学科领域出现大量新的学科分支,众多相关的原创性、基础性的研究近年来在各国都得到充分的重视,成为科学界新的热点研究领域,也吸引了大量研究人员加入到这些新兴学科的研究中来。学科的发展就使得多个学科领域的研究队伍在近几年不断扩大,造成申请量的迅速增加。

(3) 从事科研工作的群体快速增长,研究水平不断提高。如图9所示,我国从事基础研究的折合全时人员数量在2010年也达到17.37万人/年,比1992年的5.84万人/年增长了197.58%。从事科研工作,尤其是从事基础研究的群体快速增长,导致对科学基金的需求增加,这也是造成近几年科学基金申请量快速增长的重要原因之一。尽管如此,“211”高校以及以中国科学院为代表的一系列高水平科研院所经多年发展,参与科学基金项目研究的

队伍规模已基本稳定,申请量也趋于平稳。大量地方院校和专科院校,其当前的项目承担量较低,但申请量却保持较快的增长。随着我国的高等教育由“精英教育”逐渐转变为“普及教育”,学生和教师的数量都会有大幅增长,而大量高校由教学型高校向教学研究型高校转变,不仅引进了大量优秀的研究人员,而且自身科研水平也有较大提高,这类单位未来的申请量将仍可能保持较高的增长速度。

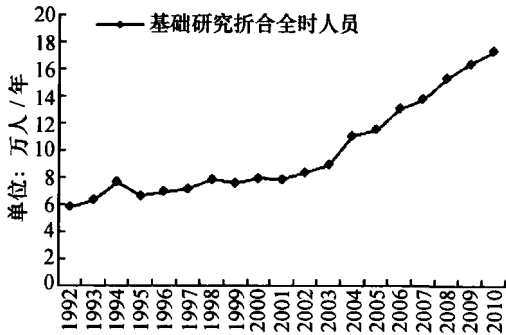


图9 1992—2010年基础研究人员全时人员数量

(4) 国家对基础科学研究的重视与科研投入的快速增加。如图10所示,我国基础研究的经费支出已从1998年的29亿元增加至2010年的324.5亿元,增长10.19倍,我国科研经费总支出占GDP的比例也一直保持稳定增长。与此同时,国家自然科学基金的财政拨款经费在1998年仅有8.886亿元,而2010年该经费已达到103.811亿元,较1998年增长10.68倍,增幅超过我国基础研究经费支出的增幅。2011年,科学基金财政拨款达到140.434亿元,较2010年又大幅增加35.28%。国家对科学基金总经费的不断提高,使得科学基金的资助规模得以进一步扩大,资助力度也不断提高,同时也吸引了更多的研究人员申请科学基金,导致了近几年科学基金申请量的快速增长。

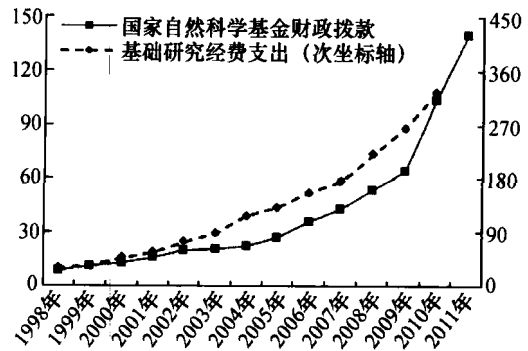


图10 1998—2012年科学基金财政拨款与国家基础研究支出

针对目前科学基金申请量快速增长的现状,在管理队伍一时难以增加人员的情况下,加快科学基金管理模式转变,采用信息化的手段辅助科学基金管理,提高管理工作的效率已成为当务之急;普通院校应加强科学基金申请培训与初选,提高科学基金申请质量,有效控制基金申请的数量。

注:本研究是“科学基金资助与管理绩效国际评估”议题之一的部分内容,研究结论已作为证据提供给国际评估专家委员会参考。

参 考 文 献

- [1] 国家科技评估中心. 科学基金资助与管理绩效国际评估: 综合证据报告. 2011,6.
- [2] 肖小溪,周建中,李晓轩. 国外科学基金公正性的制度安排与启示. 科学与科学技术管理,2008,4:41—45.
- [3] 谷瑞升,于振良,杜生明. 国家自然科学基金面上项目申请量增长现状和原因浅析——以林学和生态学科为例. 中国科学基金,2008,1:48—51.
- [4] 王长锐,孟宪平. 国家自然科学基金2010年申请与资助概况及2011年新举措. 中国科学基金,2011,1:34—36.
- [5] 张蔚. 西南大学“十一五”期间国家自然科学基金资助项目增长驱动分析. 中国科学基金,2012,1:61—64.
- [6] 杨列勋,吴从新. 管理科学基金项目申请量增长情况与原因分析. 管理科学学报,2007,10:86—94.

RAPID GROWTH OF APPLICATIONS OF NATIONAL NATURAL SCIENCE FUNDATION OF CHINA  
—An Example from General Program

Wang Yan<sup>1</sup> Guo Kun<sup>2</sup> Wang Jue<sup>3</sup> Zheng Yonghe<sup>1</sup>

(1 Bureau of Planning, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085;

2 Research Center on Fictitious Economy and Data Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190;

3 Academy of Mathematics and System Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)