

## 自动化领域科学基金十年情况分析

李超<sup>1</sup> 王成红<sup>2</sup> 宋苏<sup>2</sup> 鲁仁全<sup>2,3</sup>

**摘要** 以《2003 年~2012 年年度国家自然科学基金资助项目统计》及国家自然科学基金委员会信息中心提供的数据为依据,详细分析了近十年间信息科学部自动化领域科学基金项目的申请与资助情况,平均资助强度与资助率的变化情况,以及项目负责人的年龄层次和依托单位隶属关系的分布情况,并在此基础上给出了几点建议,供有关人员参考。

**关键词** 自动化领域, 国家自然科学基金, 平均资助强度, 资助率

**引用格式** 李超, 王成红, 宋苏, 鲁仁全. 自动化领域科学基金十年情况分析. 自动化学报, 2013, 39(4): 461-468

**DOI** 10.3724/SP.J.1004.2013.00461

### Analysis on Situation of National Natural Science Foundation of China in Automation Domain during Last Decade

LI Chao<sup>1</sup> WANG Cheng-Hong<sup>2</sup> SONG Su<sup>2</sup>  
LU Ren-Quan<sup>2,3</sup>

**Abstract** Based on the manuals of annual statistics of the National Natural Science Foundation of China (NSFC) from 2003 to 2012 and the data provided by the Information Center of NSFC, we analyze the problems detailedly on several important aspects of the projects in the automation domain during the last decade, which include the situations such as applications and approvals, changes of average funding per project and funding rate, age levels about the project leaders, as well as the affiliations of the support organizations, etc.. Then, based on above analyses, we provide some suggestions to the concerned researchers and managers.

**Key words** Automation domain, National Natural Science Foundation of China (NSFC), the average funding per project, the funding rate

**Citation** Chao Li, Cheng-Hong Wang, Su Song, Ren-Quan Lu. Analysis on situation of National Natural Science Foundation of China in automation domain during last decade. *Acta Automatica Sinica*, 2013, 39(4): 461-468

国家自然科学基金 (National Natural Science Foundation of China, NSFC) 作为我国支持基础研究的主渠道,自 1986 年建立以来始终遵循“支持基础研究, 坚持自由探索, 发挥导向作用, 发现和培养科学技术人才, 促进科学技术进步和经济社会协调发展”的宗旨<sup>[1]</sup>, 择优支持具有良好研究条件和较强研究实力的高等院校与科研机构中的科研人员在

自然科学领域, 开展基础研究、前瞻性探索研究以及面向国民经济和国家安全的应用基础研究. 近十年来, 国家自然科学基金对自动化领域在控制理论与控制工程、系统科学与系统工程、人工智能与智能系统等方面的蓬勃发展起到了积极的推动作用.

本文以《2003 年~2012 年年度国家自然科学基金资助项目统计》及国家自然科学基金委员会信息中心提供的数据为依据, 归纳比较了近十年间自动化领域面上项目、青年项目、地区项目、重点项目与杰出青年科学基金项目的申请与资助情况; 探讨了平均资助率和平均资助强度的变化规律及变化原因; 总结了 2012 年新设立的优秀青年科学基金项目的申报与资助情况; 分析了项目负责人的年龄层次结构和依托单位隶属关系的分布情况; 最后总结了科学基金对于自动化领域基础研究的引导和支持作用, 并在此基础上提出了几点建议, 可供相关部门人员参考.

### 1 自动化领域各类基金项目申报与资助总体情况统计与分析

2003 年~2012 年, 国家自然科学基金委员会在自动化领域的控制理论与方法、系统科学与系统工程、导航制导与传感技术、模式识别、人工智能与知识工程、机器人学及机器人技术、认知科学与智能信息处理等不同领域<sup>[1]</sup>, 累计资助了 4528 项各类项目, 资助经费总额超过 18 亿元. 其中, 2003 年共资助 190 项, 总计 4183 万元; 2012 年仅 1 月~10 月就资助了 846 项, 资助经费超过了 5 亿元. 近十年间, 年度资助项目总数增长了近 4.5 倍, 年度资助经费总额增长超过了 12 倍, 推动和促进了自动化领域基础研究的发展.

#### 1.1 面上项目

面上项目是国家自然科学基金研究项目系列中的主要部分, 支持科技人员在国家自然科学基金资助范围内自主选题, 开展创新性基础研究<sup>[1]</sup>. 十年来, 自动化领域共有 2193 个面上项目<sup>1</sup> 得到资助.

2003 年~2012 年, 自动化领域面上项目的申请数量呈逐年稳步上升态势 (图 1). 2003 年申请项数仅为 512 项, 2012 年已达 2164 项, 十年间增长了 4 倍多. 资助项数也由 2003 年的 111 项增长至 2012 年的 368 项, 增长了 3 倍多.

随着国家财政投入的逐年增加, 2003 年~2012 年自动化领域面上项目的平均资助强度也大体呈现出逐年增加的趋势 (图 2), 2003 年的平均资助强度为 18.95 万元, 2004 年超过 20 万元, 2008 年首次超过 30 万元, 2011 年一举达到 58.48 万元, 2012 年又猛增至 78.73 万元, 增势明显.

相比之下, 近十年来面上项目的资助率没有与平均资助强度同步变化, 由于面上项目逐年申请数和计划资助项目数增长的不确定和不协调性, 资助率变化较为剧烈, 在 16%~22% 之间上下震荡, 且总体呈下降趋势 (图 2). 例如, 2007 年面上项目申请项数较前一年增长超过 100 项, 但资助项数仅增加了 3 项, 造成资助率下降至近十年最低值 16.47%;

收稿日期 2013-01-28 录用日期 2013-03-31  
Manuscript received January 28, 2013; accepted March 31, 2013  
本文责任编辑 孙长银  
Recommended by Associate Editor SUN Chang-Yin  
1. 河北大学质量技术监督学院 保定 071000 2. 国家自然科学基金委员会信息科学部 北京 100085 3. 杭州电子科技大学自动化学院 杭州 310037  
1. College of Quality & Technical Supervision, Hebei University, Baoding 071000 2. Department of Information Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085 3. Institute of Automation, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310037

<sup>1</sup>2003 年~2006 年《年度国家自然科学基金资助项目统计》中, “面上项目”包括自由申请项目、青年项目和地区项目三类. 为保持统计数据的连续性和可比性, 本文中 2003 年~2006 年间的“面上项目”数据是指相应的“自由申请项目”数据.

2012 年申请项数较前一年增长了近 300 项,但资助项数仅增加了 19 项,资助率下降至 17.01%,为近五年最低值。

### 1.2 青年项目

青年科学基金项目是国家自然科学基金人才项目系列的重要类型,支持青年科技人员自由选题,独立主持科研项目,自主开展基础性和创新性研究<sup>[1]</sup>。2003 年~2012 年间,自动化领域累计有 1519 名科技人员获得青年科学基金项目的资助。

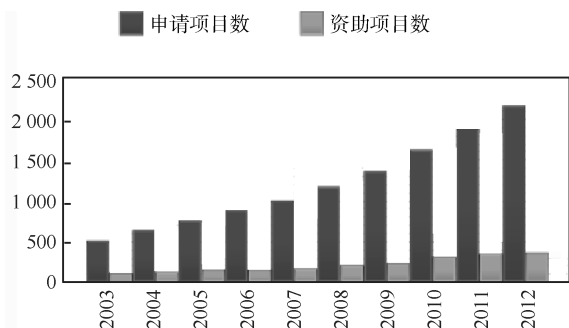


图 1 2003 年~2012 年面上项目申请数和资助数变化趋势

Fig. 1 The variation trends about applications and approvals of general project from 2003 to 2012

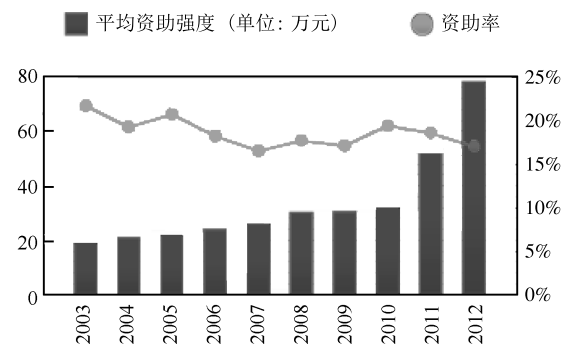


图 2 2003 年~2012 年面上项目平均资助强度和平均资助率变化趋势

Fig. 2 The variation trends about average funding per project and funding rate of general project from 2003 to 2012

十年来,自动化领域青年基金项目的申请项数和资助项数均呈单调递增趋势(图 3);平均资助强度(图 4)在 18~25 万元之间,其中 2012 年达到十年最高值 24.38 万元;项目资助率(图 4)则在 2005 年的最高值 23.61% 与 2007 年的最低值 17.80% 之间波动。这种波动同样是由项目申请数和计划资助数逐年增长的不确定和不协调性造成的。

### 1.3 地区项目

地区科学基金项目是国家自然科学基金人才项目系列中快速发展的一种项目类型,支持特定地区部分依托单位的科技人员开展创新性基础研究。该项目的定位是稳定和培养欠发达地区的科技人员,扶植和凝聚优秀人才,支持他们潜心探索,为区域创新体系建设与经济、社会发展服务<sup>[1]</sup>。最近十年,自动化领域共资助地区项目 141 项,有力支持了相应地区自动化领域的基础研究。

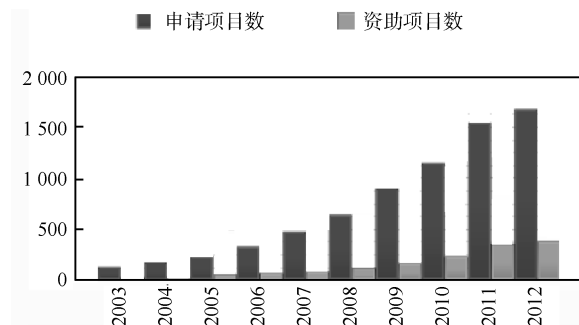


图 3 2003 年~2012 年青年项目申请数与资助数变化趋势

Fig. 3 The variation trends about applications and approvals of young scientists project from 2003 to 2012

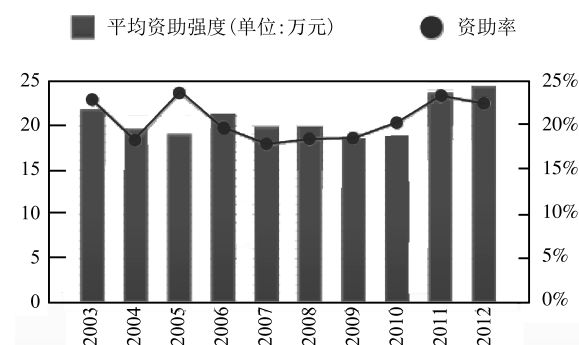


图 4 2003 年~2012 年青年项目平均资助强度和资助率变化趋势

Fig. 4 The variation trends about average funding per project and funding rate of young scientists project from 2003 to 2012

随着地区经济发展和基础研究水平的提高,地区项目申请和资助数量的快速增加,自动化领域的地区项目申请项数由 2003 年的 9 项增至 2012 年的 221 项,资助项数也从 2 项逐年增加至 48 项,增长幅度高达 24 倍(图 5)。

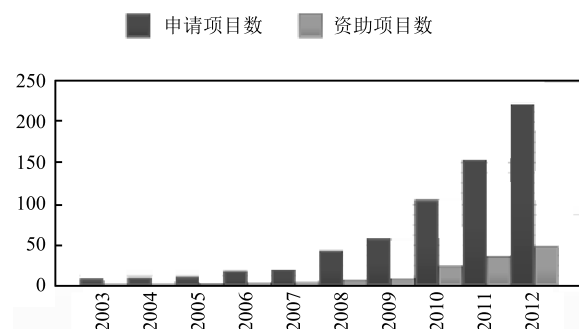


图 5 2003 年~2012 年地区项目申请数与资助数变化趋势

Fig. 5 The variation trends about applications and approvals of less developed region project from 2003 to 2012

十年中,自动化领域内地区项目的平均资助强度呈波动增长趋势,2011 年的平均资助强度为历年最高,达 48.53 万元,较 2003 年最低时的 16.5 万元增长了近 3 倍(图 6);地区项目的资助率呈波动下降趋势,2005 年最高,达 27.27%,2009 年降至 17.24%,为近十年最低值。

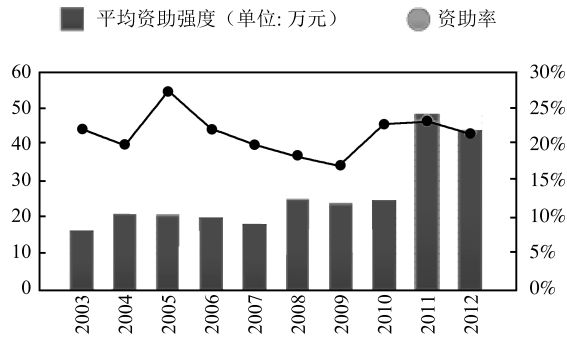


图6 2003年~2012年地区项目平均资助强度和资助率变化趋势

Fig.6 The variation trends about average funding per project and funding rate of less developed region project from 2003 to 2012

#### 1.4 重点项目

重点项目是国家自然科学基金研究项目系列中的一种重要类型, 主要支持科技工作者结合国家需求, 针对我国已有较好基础和积累的重要研究领域、对学科发展具有重要推动作用的领域或新学科生长点开展深入、系统的创新性研究<sup>[1]</sup>. 2003年~2012年期间, 自动化领域共资助重点项目105项, 资助经费总额近2.5亿元.

如图7所示, 近十年来, 自动化领域重点项目的申请和资助项数整体上呈震荡增加趋势, 其中2010年申请项数最多, 达63项, 2011年资助项数最多, 达17项.

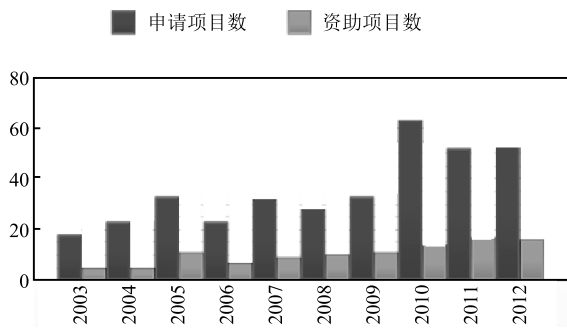


图7 2003年~2012年重点项目申请数与资助数变化趋势

Fig.7 The variation trends about applications and approvals of key project from 2003 to 2012

同时, 自动化领域重点项目资助率在十年间频繁变化, 2004年最低, 为21.74%, 2008年最高, 达35.71%; 重点项目的平均资助强度稳中攀升, 从2003年的152万元增长至2012年的306.25万元, 达到了翻番的增长(图8).

#### 1.5 杰出青年项目

国家杰出青年科学基金项目支持在基础研究方面已取得突出成绩的青年学者自主选择研究方向开展创新研究, 促进青年科技人才成长, 吸引海外人才, 培养和造就进入世界科技前沿的优秀学术带头人<sup>[1]</sup>.

2003年~2012年间, 自动化领域共有46位青年学者获得了累计8100万元的国家杰出青年科学基金资助(图9). 2006年该项基金的资助额度从每项100万元增至每项200

万元; 2003年~2012年间, 资助率在平均值11.21%上下呈交替增减的变化态势(图10).

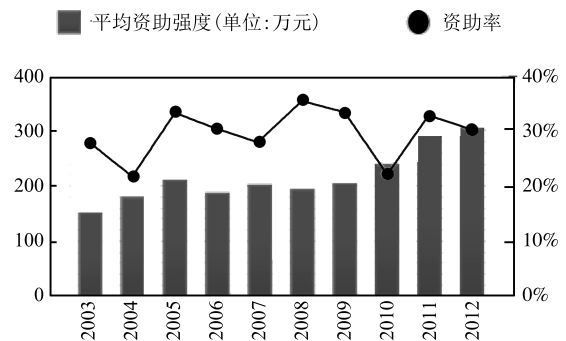


图8 2003年~2012年重点项目平均资助强度和资助率变化趋势

Fig.8 The variation trends about average funding per project and funding rate of key project from 2003 to 2012

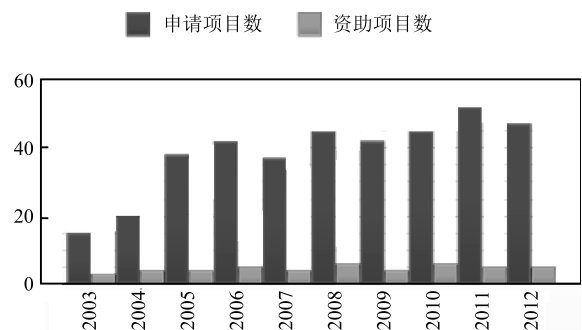


图9 2003年~2012年杰出青年项目申请数和资助数变化趋势

Fig.9 The variation trends about applications and approvals of distinguished young scholars project from 2003 to 2012

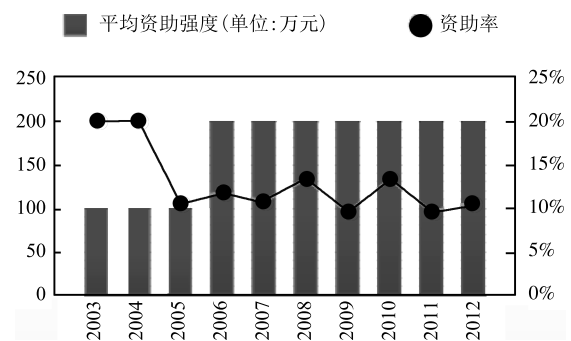


图10 2003年~2012年杰出青年项目平均资助强度和资助率变化趋势

Fig.10 The variation trends about average funding per project and funding rate of distinguished young scholars project from 2003 to 2012

#### 1.6 优秀青年项目

2012年, 为进一步加强创新型青年人才的培养力度, 逐步完善国家自然科学基金人才资助体系, 在“国家基础科学人才培养基金”、“地区科学基金”、“青年科学基金”、“国

家杰出青年科学基金”和“创新研究群体科学基金”五个“人才项目系列”的基础上,国家自然科学基金委员会新增设了“优秀青年科学基金项目”,用以支持取得一定科研成就并显示出较大发展潜力的青年科技人员,鼓励其在科研一线锐意进取、开拓创新,自主选择研究方向开展基础研究<sup>[1]</sup>.这一项目的设立有效填补了青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目之间的资助空白,将起到大力促进创新型青年人才快速成长的作用.

2012年,自动化领域共有95人申请优秀青年科学基金项目,最终11人获得资助,每项额定资助100万元,资助率为11.58%,略高于同年杰出青年科学基金项目的资助率、约为同年青年基金资助率的一半.

## 2 自动化领域基金项目负责人和依托单位相关数据统计与分析

### 2.1 项目负责人的年龄分布情况

科学家从事科学研究的能力与年龄密切相关,而相关能力在人的一生中各有其最佳时期<sup>[2]</sup>,科研能力的高低在其职业生涯的过程中是有变化的.我们选择年龄层次作为指标,依据各类基金情况,考察我国自动化领域的科研工作者的年龄分布情况,并对相关数据进行分析.

《国家自然科学基金项目指南》规定:青年基金项目申请者的年龄为“男性未满35周岁,女性未满40周岁”;杰出青年基金项目申请者的年龄为“未满45周岁”.基于以上规定,本文在进行统计分析时,将年龄层次分为“35岁以下”、“36~45岁”、“46~55岁”、“56~65岁”以及“65岁以上”五个层次,对自动化领域中面上项目和重点项目负责人进行统计分析.

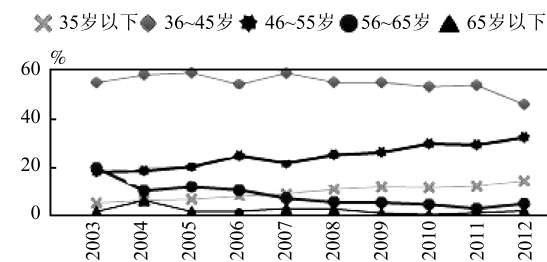


图 11 2003 年~2012 年面上项目负责人年龄分布变化趋势

Fig. 11 The variation trends about age levels of the project leaders of general project from 2003 to 2012

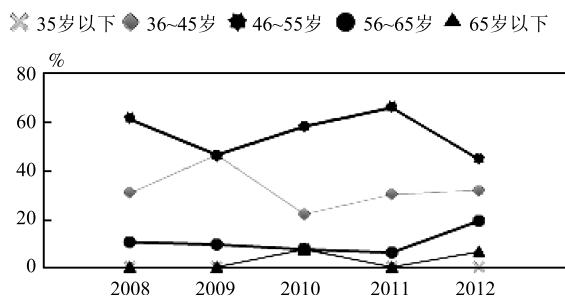


图 12 2008 年~2012 年重点项目负责人年龄分布变化趋势

Fig. 12 The variation trends about age levels of the project leaders of key project from 2008 to 2012

“35岁以下”青年科技人员是科研队伍中的新生力量,处于这一年龄层次的绝大多数人初次申请都会选择青年基金项目.在面上项目负责人中,这一年龄层次科研人员的数量相对较少但呈现出逐年上升趋势,2003年其所占比例为5.41%,2012年已增加至14.40%.形成这种情况的主要原因来自三个方面:首先,近年来博士毕业人数增长较快,且由于日渐认识到人才、特别是青年科技人才的重要性,大多数高等院校和科研机构加大了培养和引进青年科技人才的力度,使青年科技人员的绝对数量、所占比例和申请基金项目的人数都在逐年增加;其次,近十年来,大多数高等院校和科研机构逐步认识到了基金项目的重要性,在鼓励、敦促青年科技人员申请国家自然科学基金方面给予政策和多种利益倾斜,相当大地提高和助推了青年科技人员申请基金项目的积极性;同时,国家自然科学基金委员会资助青年基金项目的数量在逐年增多,结题后未满35周岁的青年基金项目获得者在逐年增多,致使35岁以下申请并得到面上项目资助的人数也随之逐年增多.总体来讲,这是一种好的局面,它显示了国家各有关部门对青年科技人才培养和使用的重视,表明我国在基础研究方面后继有人.

“36~45岁”是一个科技工作者的“黄金十年”.图11表明:此年龄层次的面上项目负责人在各年度比例中都占有最大份额,但2007年后整体上呈下降趋势,其主要原因在于面上项目平均资助强度的不断提高加大了其对各年龄层次申请者的吸引力,竞争力不断提高.图12表明:“36~45岁”年龄层次的重点项目负责人在各年份比例中占据次大份额,且2010年后整体呈上升趋势,这主要由于近年来此年龄段“杰出青年”、“长江学者”及“海归”等高层次人才日渐增多,使得此年龄段申请重点项目的人数逐年增多、竞争力也在不断提高.

“46~55岁”是科技工作者的“白金十年”,较之于前一年龄段,成果积累更加丰富,科研团队更加强大,学术影响力更加广泛;在面上项目负责人中,所占比例逐年上升,2012年达到32.34%;在重点项目负责人中,所占比例最大,数量占绝对优势,最高时达64.71%,但2012年有所下降,其原因与相邻两个年龄段重点项目负责人所占比例的增加有关.

“56~65岁”是科技工作者退休前的十年.受生理和心理两方面影响,此年龄段科技人员的工作重心逐渐向领导、引导和指导优秀人才方面发展;在面上项目负责人中,所占比例不大且整体呈逐年下降趋势;在重点项目负责人中,所占比例在10%上下浮动.

“65岁以上”的科技工作者通常已到退休年龄,其中少数取得突出科研成果的专家仍在发挥着重要作用.由于人员基数少,他们在面上项目或重点项目负责人中所占的比例均比较小.

### 2.2 获资助项目依托单位的隶属关系比例情况

依托单位是指科技人员申报国家自然科学基金项目所依托的国内高等院校或科研机构<sup>[3]</sup>.本文将依托单位分为“教育部直属高校”、“中国科学院所属研究机构”和包括其他高校和科研机构在内的“其他科研机构”三类,统计分析自动化领域面上项目、青年项目以及重点项目的依托单位的比例分布情况.

目前,教育部直属的高校有 75 所<sup>[4]</sup>,这些高校具有雄厚的人才、资金和学科优势.中国科学院是我国科学技术方面的最高学术机构和全国自然科学与高新技术的综合研究与发展中心<sup>[5]</sup>,拥有 100 多个研究院所和分支机构.我国从事基础研究的高水平队伍有相当数量分布在教育部、中科院所属机构中<sup>[6]</sup>.“其他科研机构”涉及面广、数量多,其中不乏研究实力非常强的著名大学和国家级科研机构,但多数仍是科研能力相对较弱的地方高校和研究机构.

图 13 和图 14 表明:在自动化领域内,分别考察资助数量最多的面上和青年两类项目,“中国科学院所属研究机构”所占比例较小但相对稳定;“教育部直属高校”占据了很大的比例,但整体上呈波动下降趋势,其中青年项目所占比例下降尤为明显;“其他科研机构”占据了较大的比例,且整体上呈波动上升趋势,其中青年项目所占比例自 2009 年起赶上并超过“教育部直属高校”.形成这种局面的主要原因是:近十年来,国家自然科学基金委员会资助面上项目和青年项目的数量逐年都有较大幅度的增长,且由于博士毕业生数较多,加之“其他科研机构”对基础研究的重视程度越来越高,培养和引进科技人才、特别是引进优秀青年科技人才的力度有了大幅度的提高,申请和得到资助的面上项目与青年项目的年平均增长速度整体上高于“教育部直属高校”.随着“其他科研机构”申请基金项目的人数进一步增多以及相应的科研实力进一步增强,由图 13 的曲线走势可以预见,面上项目“其他科研机构”所占比例将有可能在近几年内超过“教育部直属高校”.这在总体上有利于我国自动化领域基础研究和应用研究的均衡与稳定发展.

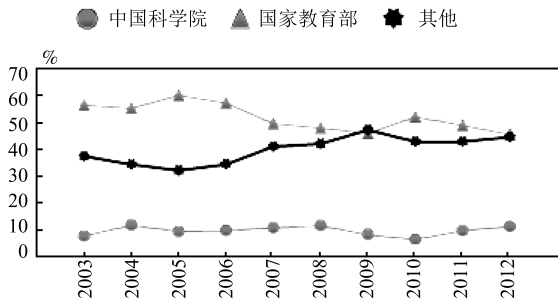


图 13 2003 年~2012 年面上项目依托单位比例分布  
Fig. 13 The variation trends about the subjection of the support units of general project from 2003 to 2012

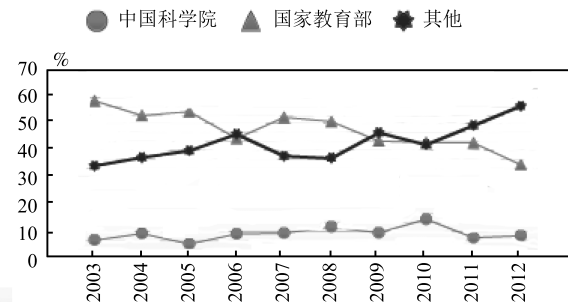


图 14 2003 年~2012 年青年项目依托单位比例分布  
Fig. 14 The variation trends about the subjection of the support units of young scientists project from 2003 to 2012

2006 年~2012 年期间,在获资助重点项目方面(图 15),“中国科学院所属研究机构”所占比例呈现出先降后升的趋势,“教育部直属高校”所占比例呈现出先升后降的趋势,“其他科研机构”所占比例呈现出先升后降、然后再升的趋势.2010 年~2012 年,上述三类依托单位所占比例的差距已在逐渐缩小,日渐形成三足鼎立之势.这种比例分布有利于我国自动化领域均衡和可持续发展.

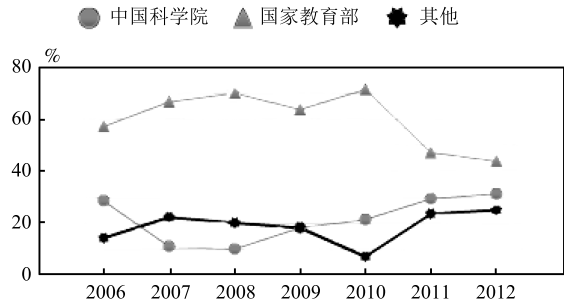


图 15 2006 年~2012 年重点项目依托单位比例分布  
Fig. 15 The variation trends about the subjection of the support units of key project from 2006 to 2012

### 3 讨论和建议

#### 3.1 保持项目资助率相对合理与稳定

本文将量大面广的面上项目、青年项目和地区项目作为考察对象,探讨项目资助率  $R$  与项目申请总数  $N$ 、计划资助项目数  $M$ 、经费投入总额  $B$ 、以及平均资助强度  $C$  之间的关系,借以分析说明保持项目资助率相对合理与稳定的重要性.

由  $R = \frac{M}{N}$  和  $C = \frac{B}{M} = \frac{B}{RN}$ , 不难推得:

$$R = \frac{B}{CN} \tag{1}$$

从式 (1) 中,可以清楚地看出  $R$  与  $N$ 、 $B$  和  $C$  的关系.为了分析不同年度资助率  $R$  的变化情况,假定前一年与当年的资助率分别为  $R_0$  与  $R$ 、经费投入总额为  $B_0$  与  $B$ 、项目申请总数为  $N_0$  与  $N$ 、平均资助强度为  $C_0$  与  $C$ ,另设当年资助率增量为  $\Delta R = R - R_0$ ,若  $\Delta R > 0$ ,说明资助率上升,反之为下降.

根据式 (1),可以得到:

$$\Delta R = \frac{B}{CN} - \frac{B_0}{C_0 N_0} = \frac{BC_0 N_0 - B_0 CN}{CNC_0 N_0} \tag{2}$$

设  $p$  ( $p \geq 0$ ) 为当年经费投入总额较前一年经费投入总额的增长率,  $q$  ( $q \geq 0$ ) 为虚拟申请经费总量 ( $CN$ ) 较前一年 ( $C_0 N_0$ ) 的相对增长率,即有:

$$B = (1 + p)B_0 \tag{3}$$

$$CN = (1 + q)C_0 N_0 \tag{4}$$

综合考虑式 (1)~(4),可以得到:

$$\Delta R = \frac{(p - q)R_0}{1 + q} \tag{5}$$

考虑式 (5),我们可以得出如下结论:

1) 若  $p > q$ , 则  $\Delta R > 0$ , 即资助率上升. 从图 1、图 2 和表 1、表 2 中数据可知, 2009 年~2010 年, 面上项目资助率从 17.09% 上升到 19.41%. 主要原因在于这两年间资助强度基本保持在 30 万左右, 申请项目数从 1363 项增长到 1628 项, 资助项目数从 233 项增长为 316 项, 资助总经费从 7148.44 万元增长至 10102.52 万元. 由相关数据可以算出  $p$  为 41.33%,  $q$  为 19.44%. 因此, 在保持资助强度相对稳定的情况下, 当申请项目总数和经费总投入同时增长时, 如果经费总投入保持较高的增长幅度, 仍可维持资助率的稳定增长.

2) 若  $p < q$ , 则  $\Delta R < 0$ , 即资助率下降. 2011 年~2012 年间, 面上项目资助率从 18.54% 变为 17.01%, 下降明显, 接近历史最低点. 主要原因在于申请项数从 1882 项增长到 2164 项, 资助强度从近 60 万增加到近 80 万,  $q$  增加的较快, 达到 54.09%, 而资助项目数从 349 项增长到 368 项, 资

助总经费从 20409.52 万元增长至 28840.16 万元,  $p$  增长了 41.30%, 即  $p < q$ , 资助率下滑. 因此, 在经费总投入增长幅度未达到足够大的情况下, 如果资助强度增长过快, 将导致资助率的明显下滑.

3) 若  $p \approx q$ , 则  $\Delta R \approx 0$ , 即资助率将保持不变. 例如, 资助率保持在 17% 附近的 2009 年和 2012 年两个年度相较而言, 平均资助强度和项目申请书均增幅巨大, 但通过相应提高经费投入, 也可保持资助率维持在一个较为稳定的水平不变.

近十年来, 我国 GDP、中央财政收入、科学基金投入总额、基金项目申请总量均在快速增长; 除了面上项目的平均资助强度在持续增长外, 青年项目与地区项目的平均资助强度均有升有降; 而面上、青年和地区项目的资助率却每年都在变化, 且整体变化剧烈 (见图 2、图 4 和图 6).

表 1 面上项目、青年项目、地区项目数据统计<sup>[9]</sup>Table 1 Data about general project, young scientists project, and less developed regions project<sup>[9]</sup>

	面上项目					青年项目					地区项目				
	$N^*$	$M^*$	$R^*$	$C^*$	$B^*$	$N$	$M$	$R$	$C$	$B$	$N$	$M$	$R$	$C$	$B$
2003	512	111	21.68	18.95	2103.45	127	29	22.83	21.83	633.07	9	2	22.22	16.50	33.00
2004	645	124	19.22	21.16	2623.84	175	32	18.29	19.59	626.88	10	2	20.00	21.00	42.00
2005	764	158	20.68	21.92	3463.36	233	55	23.61	19.00	1045.00	11	3	27.27	20.67	62.01
2006	891	162	18.18	24.20	3920.40	329	65	19.76	21.28	1383.20	18	4	22.22	20.00	80.00
2007	1002	165	16.47	26.28	4336.20	472	84	17.80	19.75	1659.00	20	4	20.00	18.25	73.00
2008	1172	207	17.66	30.35	6282.45	641	118	18.41	19.84	2341.12	43	8	18.60	25.00	200.00
2009	1363	233	17.09	30.68	7148.44	898	167	18.60	18.53	3094.51	58	10	17.24	23.80	238.00
2010	1628	316	19.41	31.97	10102.52	1148	232	20.21	19.15	4442.80	105	24	22.86	25.08	601.92
2011	1882	349	18.54	58.48	20409.52	1544	359	23.25	23.65	8490.35	154	36	23.38	48.53	1747.08
2012	2164	368	17.01	78.37	28840.16	1680	378	22.50	24.38	9215.64	221	48	21.72	44.06	2114.88

\* 表中  $N$  为申请项数 (项),  $M$  为资助项数 (项),  $R$  为资助率 (%),  $C$  为平均资助强度 (万元),  $B$  为资助总额 (万元).

表 2 重点项目、杰出青年项目数据统计<sup>[9]</sup>Table 2 Data about key project and distinguished young scholars project<sup>[9]</sup>

	重点项目					杰出青年项目				
	$N^*$	$M^*$	$R^*$	$C^*$	$B^*$	$N$	$M$	$R$	$C$	$B$
2003	18	5	27.78	152.00	760.00	15	3	20.00	100.00	300.00
2004	23	5	21.74	180.00	900.00	20	4	20.00	100.00	400.00
2005	33	11	33.33	210.91	2320.01	38	4	10.53	100.00	400.00
2006	23	7	30.43	187.14	1309.98	42	5	11.90	200.00	1000.00
2007	32	9	28.13	202.22	1819.98	37	4	10.81	200.00	800.00
2008	28	10	35.71	195.00	1950.00	45	6	13.33	200.00	1200.00
2009	33	11	33.33	205.45	2259.95	42	4	9.52	200.00	800.00
2010	63	14	22.22	239.29	3350.06	45	6	13.33	200.00	1200.00
2011	52	17	32.69	290.59	4940.03	52	5	9.62	200.00	1000.00
2012	53	16	30.19	306.25	4900.00	47	5	10.64	200.00	1000.00

\* 表中  $N$  为申请项数 (项),  $M$  为资助项数 (项),  $R$  为资助率 (%),  $C$  为平均资助强度 (万元),  $B$  为资助总额 (万元).

项目资助率多高为好,不同利益攸方之间很难达成共识.由于申请的项目本身很难精确比较,项目是否得到资助与申请人利益密切相关,再加之文化与心理等方面的原因,项目资助率过低就会造成恶性竞争、一些好的项目得不到资助的局面,最终使国家和人民的利益受到损害;反之,项目资助率过高就会造成平均资助强度下降、好项目支持经费不足而差项目也会得到资助的后果,最终从另一个方面损害国家和人民的利益.因此,一个相对合理与稳定的项目资助率对项目申请人员、项目依托单位和国家整体利益均是有好处的.

理论上,合适的标准应该是资助强度足够开展工作,资助率应该使绝大多数优秀课题得到资助<sup>[7]</sup>.由于科研成本(物价、工资等)和经费投入总额 $B$ 每年都在增长,所以项目平均资助强度 $C$ 不应下降,且应逐年略有增加,但增幅不应超过前一年GDP或中央财政收入的增幅.

实际中,2003年~2012年间,自动化领域面上项目、青年项目和地区项目的平均资助率分别为18.59%、20.53%和21.55%.基于这组数据和今后若干年内 $B$ 、 $N$ 和 $C$ 仍有可能增长以及其他方面的考虑,面上和地区项目的资助率较为合适,青年项目的资助率可适度增加.为了合理调节和稳定项目资助率,建议采取下述方法进行:如果 $p \leq q$ ,则可在保证前一年平均资助强度 $C$ 不变的情况下,适度减小当年的项目资助率;如果 $p > q$ ,则要么保持前一年项目资助率 $R$ 不变、适度增加当年的项目平均资助强度,要么同时增加当年的项目资助率和项目平均资助强度.

■ 资助总额(单位:亿元)

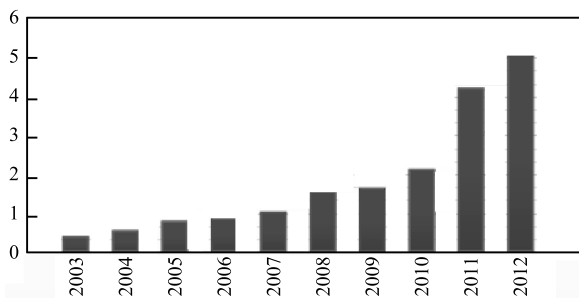


图16 2003年~2012年自动化领域基金委资助经费总额

Fig. 16 The variation trend about total funding in automation domain from 2003 to 2012

### 3.2 保持重点项目领域协调均衡发展

随着“小科学”演变为“大科学”、科学事业与国家目标更加紧密地联系在一起,“无尽的前沿”与“有限的资源”的矛盾越发突出<sup>[8]</sup>.重点项目的设立在促进学科和国民经济发展、推动重要领域或科学前沿取得突破方面具有重大意义.重点项目实行有限目标、有限规模、重点突破的原则,重视学科交叉与综合,倡导有效利用国家和部门现有重要科研基地及其他科研条件,积极开展实质性国际合作与交流.重点项目每年确定一定数目的研究领域或研究方向,发布指南定向引导申请<sup>[1]</sup>.2012年,基金委信息科学部共发布62个重点项目领域,其中涵盖于自动化领域内的有14个.

重点项目的领域分布涉及四个方面:1)面向学科发展和国民经济需求的领域,约占40%份额;2)学科交叉或新学科

生长点领域,约占30%份额;3)学科前沿或前瞻性探索领域,约占20%份额;4)国家特殊或紧迫需要领域,约占10%份额.大多数情况下,前两个方面重点项目的申请量较大,资助率较低;后两个方面重点项目的申请量较小,相应的资助率也相对稍高.

申请重点项目时要注意以下四点:1)重点项目的领域方向不是自由选择的,申请者一定要认真理解和准确把握,使所选项目与指南公布的方向大体上保持一致,方向偏离太远的将会被初筛;2)提炼并选择3~4个需要开展研究的重要科学问题,其中至少要包含一个关键科学问题,问题的重要性和关键性要被同行认可;3)要有明确具体的研究目标和切实可行的研究方案;4)要充分利用国内现有科研条件并积极开展国际合作.

为保证重点项目领域和重要研究方向协调均衡发展,希望自动化及相关领域的科技工作者多提重点项目建议书,扩大重点研究领域或重要研究方向的遴选范围,为基金委进行合理布局创造条件;希望自动化及相关领域的科技工作者认真阅读项目指南,积极申请重点项目,以便使最优秀的团队得到资助,使相关重要领域得到协调均衡发展.

## 4 结束语

本文的主要工作可概括为:1)统计了2003年~2012年间自动化领域面上项目、青年项目、地区项目、杰出青年项目和重点项目的申请与资助情况,包括历年申请项目数、资助项目数、平均资助强度和项目资助率,并对其发展变化趋势和成因进行了初步解释;2)按五个年龄层次,分析了面上项目与重点项目负责人在2003年~2012年间的比例分布情况,初步阐明了这种比例分布的内在原因和发展变化趋势;3)将基金项目依托单位分为“教育部直属高校”、“中国科学院下属研究机构”和“其他科研机构”三类,就面上项目、青年项目和重点项目在这三类项目依托单位中的比例分布情况进行了比较,较为详细地说明了其发展变化趋势;4)初步论证了项目资助率保持在一个相对合理与稳定的水平的意义,在基金投入总额和申请项目总数逐年增长的条件下,给出了面上项目、青年项目和地区项目资助率的调控办法;5)将重点项目领域分成四个方面,对自动化及相关领域重点项目的建议和申请者提出了具体建议和希望.

本文的分析结果和若干建议可供自动化学科及相关领域的科技工作者和科学基金管理工作者参考.

## References

- 1 National Natural Science Foundation of China. *Guide to Programs (Fiscal Year 2003-2012)*. Beijing: Science Press, 2003-2012  
(国家自然科学基金委员会. 2003-2012年度国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社, 2003-2012)
- 2 Zhang Zhi-Fei. The necessity for a stable policy of basic research as seen from the age structure of the scientists today. *Science and Technology Review*, 1989, (3): 24-25  
(张知非. 从科学家队伍年龄结构看基础研究政策稳定的必要性. 科技导报, 1989, (3): 24-25)
- 3 National Natural Science Foundation of China. The interim provisions for the registration of support unit of the national

- natural science foundation of China [Online], available: [http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule\\_518/28468.htm](http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule_518/28468.htm), January 11, 2013  
(国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金依托单位注册管理暂行办法, [http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule\\_518/28468.htm](http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule_518/28468.htm), 2013 年 1 月 11 日)
- 4 China Academic Degrees and Graduate Education Development Center (CDGDC). The list of universities operated directly by the ministry of education [Online], available: <http://www.chinadegrees.cn/xwyyjsjyxx/xwsytjxx/274346.shtml>, January 11, 2013  
(国家教育部学位与研究生教育发展研究中心. 教育部直属高校名单, <http://www.chinadegrees.cn/xwyyjsjyxx/xwsytjxx/274346.shtml>, 2013 年 1 月 11 日)
- 5 Chinese Academy of Sciences. Brief introduction [Online], available: <http://www.cas.cn/jzzky/jbjs/>, January 11, 2013  
(中国科学院院况简介, <http://www.cas.cn/jzzky/jbjs/>, 2013 年 1 月 11 日)
- 6 Ji Pei-Wen. Statistics and analysis for the science fund in NSFC. *Science Research Management*, 2000, **21**(4): 16–26  
(汲培文. 科学基金资助情况分析与比较. *科研管理*, 2000, **21**(4): 16–26)
- 7 Shi Chang-Xu. The function of national natural science foundation to fundamental research in China. *Science and Technology Review*, 1989, (3): 18–23  
(师昌绪. 国家自然科学基金委员会在我国基础研究中的作用. *科技导报*, 1989, (3): 18–23)
- 8 Chubin D E, Hackett E J [writer], Tan Wen-Hua, Zeng Guo-Ping [translator]. Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. *Series of Translation on Science and Technology Policies*, Beijing: Peking University Press, 2011  
(楚宾 D E, 哈克特 E J [著]. 谭文华, 曾国屏 [译]. 难有同行的科学: 同行评议与美国科学政策. 科学技术政策译丛, 北京: 北京大学出版社, 2011)
- 9 National Natural Science Foundation of China. The manual of annual statistics of National Natural Science Foundation of China from 2003 to 2012 [Online], available: <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmtj/index.html>, January 11, 2013.  
(国家自然科学基金委员会. 2003–2012 年度国家自然科学基金资助项目统计, <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmtj/index.html>, 2013 年 1 月 11 日)
- 李 超 讲师, 硕士. 主要研究方向为管理信息系统, 教育科技管理.  
E-mail: zjxyjwk@126.com  
(LI Chao Lecturer, Master. Her research interest covers management of information system and educational technology management.)
- 王成红 研究员, 博士. 主要研究方向为控制理论和系统可靠性理论. 本文通信作者. E-mail: wangch@nsfc.gov.cn  
(WANG Cheng-Hong Researcher, Ph.D.. His research interest covers control theory and system reliability theory. Corresponding author of this paper.)
- 宋 苏 教授, 博士. 主要研究方向为自适应控制, 人工智能和复杂系统理论. E-mail: songsu@nsfc.gov.cn  
(SONG Su Professor, Ph.D.. His research interest covers adaptive control, artificial intelligence, and system complexity.)
- 鲁仁全 教授, 博士. 主要研究方向为鲁棒控制, 奇异系统和复杂系统.  
E-mail: rqlu@hdu.edu.cn  
(LU Ren-Quan Professor, Ph.D.. His research interest covers robust control, singular systems, and complex systems.)