软件学报 ISSN 1000-9825, CODEN RUXUEW
Journal of Software,2016,27(1):188−194 [doi: 10.13328/j.cnki.jos.005011]
©中国科学院软件研究所版权所有.
E-mail: jos@iscas.ac.cn
http://www.jos.org.cn
Tel: +86-10-62562563

计算机学科国家自然科学基金重点项目 10 年资助情况分析*

赵 伟[1], 洪日昌[2], 赵瑞珍[2], 刘 克[2]

[1](西安电子科技大学 计算机学院,陕西 西安 710071)

[2](国家自然科学基金委员会 信息科学二处,北京 100085)

通讯作者: 刘克, E-mail: liuke@nsfc.gov.cn

摘 要: 对计算机学科 2006 年~2015 年国家自然科学基金重点项目资助情况进行了统计分析,对重点项目申请与评审过程、项目指南产生过程进行了介绍,旨在为相关研究人员申报重点项目提供借鉴和参考.

关键词: 国家自然科学基金;重点项目;计算机学科;项目申请与评审;指南产生过程

中文引用格式: 赵伟,洪日昌,赵瑞珍,刘克.计算机学科国家自然科学基金重点项目 10 年资助情况分析.软件学报,2016,27(1):188−194. http://www.jos.org.cn/1000-9825/5011.htm

国家自然科学基金重点项目(以下简称“重点项目”)是其研究项目系列中的一个重要类型,主要支持研究人员面向科学发展前沿和国家重要需求中的基础科学问题与共性关键技术,开展深入、系统的创新研究与实验验证.

本文从资助数量及比例、地域分布、研究团队结构、领域分布、热点研究方向等角度,对近 10 年来计算机学科(即“计算机科学学科”)重点项目(含重点项目群)的情况进行了统计和分析,介绍了重点项目的申请、评审过程以及重点项目指南的产生过程,希望对申报本学科重点项目的研究人员有所帮助.需要说明的是,本文统计的是一般类别的重点项目,未包括联合基金、国际合作、重大研究计划中的重点(支持)项目.

1 资助情况统计与分析

1.1 重点项目资助数量、资助经费和资助率统计

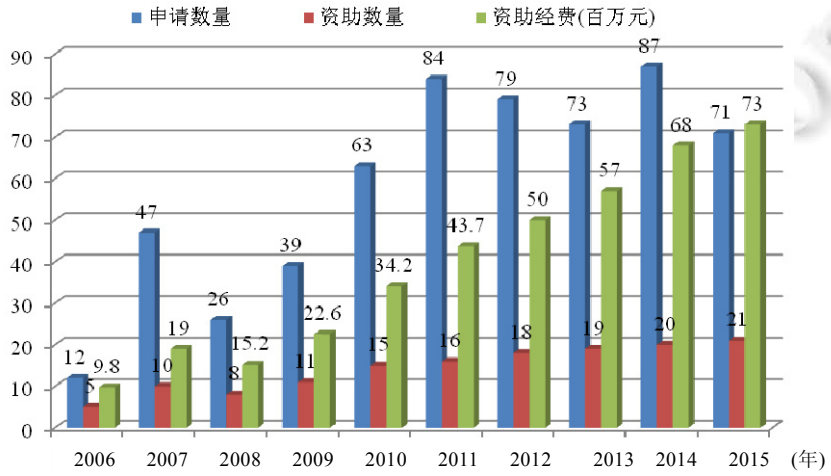

图 1 2006 年~2015 年计算机学科重点项目申请及资助情况

2006 年~2015 年这 10 年间,计算机学科共资助重点项目 143 项,各年度重点项目的申请数量、资助数量和资助经费如图 1 所示.可以看出,随着国家对基础研究的日益重视和投入经费的不断增加,计算机学科的重点项目资助数量和资助经费稳步增长,从 2006 年资助 5 项、经费 980 万元增长至 2015 年资助 21 项、经费 7300 万元,分别增长了 2.5 倍和 6.4 倍.

* 收稿时间: 2015-12-09

图2给出了10年来重点项目的资助率变化情况.自 2007 年以来,总体资助率比较稳定,但就不同研究领域而言,申请数量和资助率却差别很大,有的领域仅有 1 个研究团队申请,而有的热门领域,例如2012年的“云计算环境下复杂工程应用的资源调度与管理”,有 11 个研究团队参与竞争;2014年的“面向大数据的知识表达、推理及在线学习理论与方法”,有13个研究团队参与竞争.如果申请数量偏少,研究人员难以在竞争中得到激励;而如果申请数量偏多,则会造成人力资源浪费.从历史情况来看,每个领域有 4~5 个团队参与竞争比较理想.

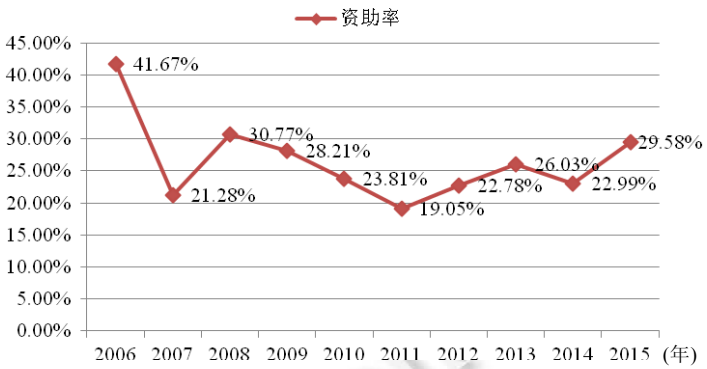

图 2 2006 年~2015 年计算机学科重点项目资助率

1.2 重点项目在省级行政区域的分布

重点项目依托单位在省级行政区域上的分布情况如图 3 所示,主要聚集在计算机学科整体实力较强的省市,北京市获得了 59 项资助,占总数的 41.3%,上海市、陕西省和湖南省获得资助的重点项目均超过 10 项.我国大陆 31 个省级行政区中,仅有 15 个行政区获得过计算机学科的重点项目资助,说明计算机学科在我国不同地域的发展还不够均衡.

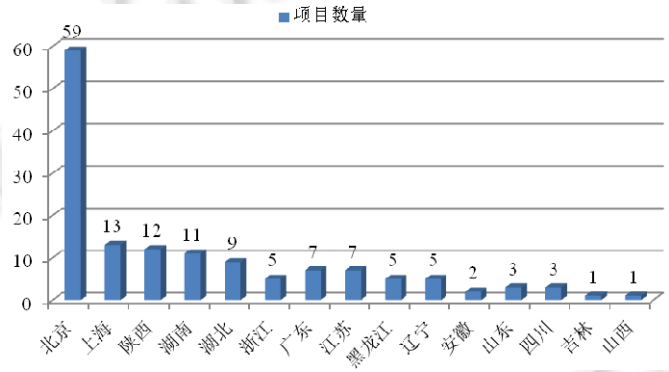

图 3 2006 年~2015 年计算机学科重点项目在省级行政区的分布

图 4 列出了上述 15 个省级行政区获得资助的年份数.北京市连续 10 年均获得了资助,上海、湖南、湖北和陕西在 7 个年份中获得了资助,浙江和江苏在 5 个年份中获得了资助,反映出这些省级行政区在计算机领域的基础研究范围较宽、研究水平较高.

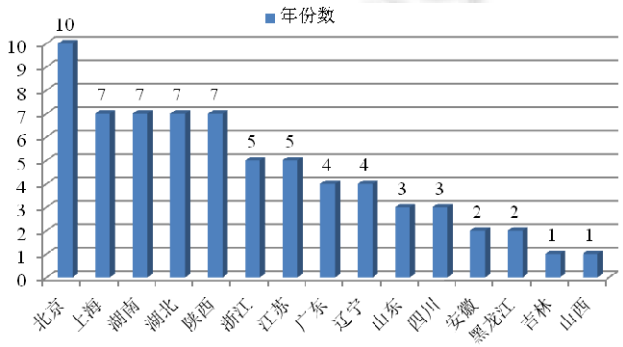

图 4 2006 年~2015 年各省级行政区获得重点项目的年份数

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

1.3 重点项目依托单位的分布

在 143 项重点项目中,高等院校获得了 110 项资助,科研院所获得了 33 项资助.表 1 列出了重点项目依托单位的分布情况,“985 工程”高校和中国科学院的研究院所具有明显优势.

表 1 2006 年~2015 年计算机学科重点项目依托单位分布

依托单位类别	高等院校			科研机构	
	“985 工程”高校	“211 工程(非 985)”高校	地方普通高校	中国科学院机构	其他
项数	90	15	5	29	4
占比(%)	62.9	10.5	3.5	20.3	2.8

10 年来共有 48 个依托单位获得过重点项目资助,其中 8 个单位获得 2 项资助,22 个单位获得 3 项及以上资助.图 5 列出了获得过 3 项及以上重点项目的依托单位,包含 19 个高等院校和中国科学院 3 个研究所.这个统计结果与 2014 年“中国大陆研究机构进入 ESI 全球前 1%的学科排名-计算机学科”的结果具有较高的相似度.

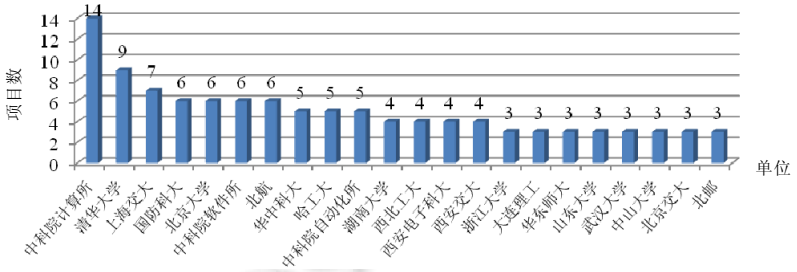

图 5 2006 年~2015 年获得计算机学科 3 项及以上重点项目资助的依托单位

143 项重点项目中,项目负责人为男性的有 131 项,占 91.6%;项目负责人为女性的仅 12 项,占 8.4%.143 名项目负责人中,获资助时年龄最小者 31 岁,最大者 69 岁.图 6 给出了项目负责人获资助时的平均年龄,基本稳定在 46 岁~50 岁之间. 图 7 给出了项目负责人在不同年龄段的分布情况,41 岁~45 岁和 46 岁~50 岁两个年龄段共有 73 人,超过总数的 50%.同时,有两位 31 岁~35 岁年龄段的青年学者获得重点项目资助.

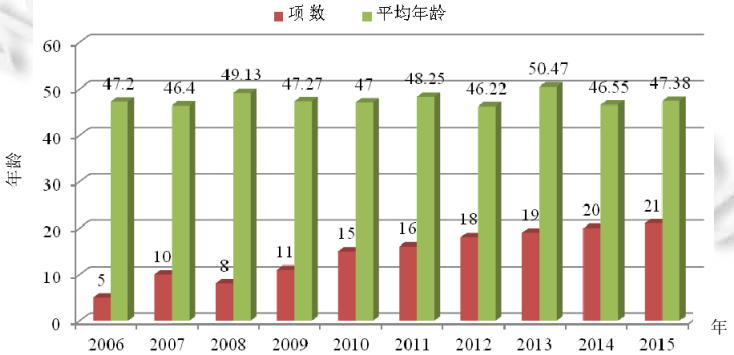

图 6 2006 年~2015 年计算机学科重点项目负责人获资助时的平均年龄

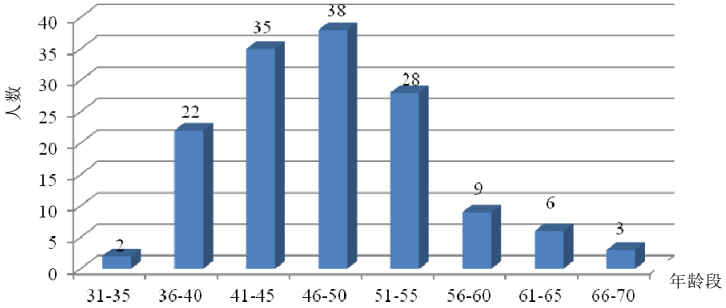

图 7 2006 年~2015 年计算机学科重点项目负责人年龄分布

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

1.4 研究团队结构及合作研究单位情况

在 143 个重点项目获批当年,项目负责人是两院院士的有 2 项,占 1.4%;“千人计划”入选者的有 6 项,占 4.2%;国家杰出青年科学基金获得者或教育部长江学者的有 33 项,占 23.1%.项目参与人员中包含两院院士的有 5 项,占 3.5%;包含“千人计划”入选者的有 2 项,占 1.4%;包含国家杰出青年科学基金获得者或教育部长江学者的有 16 项,占 11.2%.研究团队中不含两院院士、“千人计划”入选者、国家杰出青年科学基金获得者以及教育部长江学者的项目共计 86 项,占 60.1%.另外,研究团队中有海外学者参与的项目共计 30 项,占 21.0%.

依据《国家自然科学基金重点项目管理办法》,重点项目一般由 1 个单位承担,确有必要时,合作研究单位不得超过 2 个.显然,由 1 个单位承担项目,管理效益和经费强度都比较高,但申请者为了提高成功率,避免同行之间直接竞争,经常采用合作申请的方式,以期强强联合,优势互补.143 项重点项目中有 126 项有合作研究单位,占 88.1%.其中,76 项有 2 个合作单位,占 53.2%.从 2013 年开始,部分申请者还有意联合了应用单位,例如 IT 公司、行业部门的研究院所,希望理论研究更贴近真实需求,研究成果能得到实验验证.这类项目有 10 项,占总资助数的 7.0%.

1.5 重点项目的研究领域及热点关键词统计

计算机学科共有 8 个二级代码,分别代表 8 个研究领域,依次为计算机科学的基础理论,计算机软件,计算机体系结构,计算机硬件技术,计算机应用技术,自然语言理解与机器翻译,信息安全,计算机网络.143 项重点项目的二级代码分布如图 8 所示(其中有 8 项未标示二级代码).10 年来,计算机应用技术领域获资助项目最多,主要涉及图像视频、多媒体以及模式识别等相关方向的研究;其次是计算机软件领域,主要涉及数据管理、数据挖掘和软件工程方向的研究.

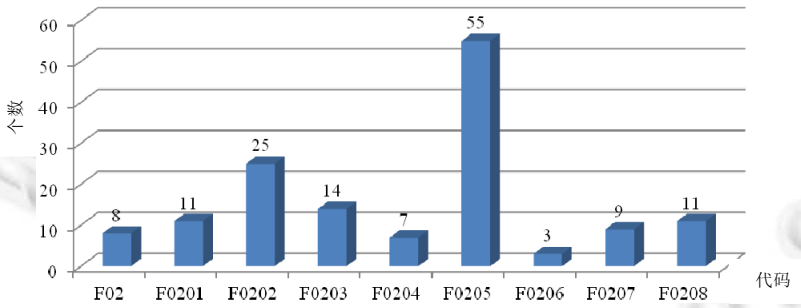

图 8 2006 年~2015 年计算机学科重点项目二级代码分布情况

表 2 列出了计算机学科重点项目的年度研究热点关键词.关键词出现的频次反映了科研人员的关注程度.可以看出,本学科核心研究领域的关键词得到了持续关注.随着重点项目数量的增加,所覆盖的关键词在不断增加.同时,由于计算机科学技术的快速发展,新的热点关键词也在不断涌现.图 9 用标签云的方式展示了近 10 年来计算机学科重点项目的热点关键词.

表 2 2006 年~2015 年计算机学科重点项目研究热点关键词

年份	热点关键词(出现频次)
2006	体系结构(2);并行计算(2);硬件技术(1);计算机网络(1);信息安全(1);多媒体技术(1)
2007	嵌入式软件(1);量子计算(1);存储系统(1);数据管理(1);模式识别(1);信息安全(1);软件工程(1);存储系统(1);自然语言处理(1);计算机辅助技术(1)
2008	网络体系结构(1);计算机图形学(1);虚拟现实(1);体系结构(1);硬件技术(1);数据管理(1);无线传感网络(1);多媒体技术(1);形式化方法(1);密码学(1)
2009	数据挖掘(3);信息检索(2);存储系统(1);计算机辅助技术(1);计算机图形学(1);模式识别(1);生物信息学(1);数据管理(1);网络体系结构(1);系统软件(1);虚拟现实(1)
2010	计算机理论(3);软件工程(2);视觉计算(2);高性能计算(2);量子计算(1);密码学(1);多媒体技术(1);人机交互(1);数据管理(1);物联网(1);信息安全(1);知识工程(1)

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

表 2 2006 年~2015 年计算机学科重点项目研究热点关键词(续)

年份	热点关键词(出现频次)
2011	并行计算(2);视觉计算(2);多媒体技术(1);高性能计算(1);计算机网络(1);密码学(1);软件工程(1);社交网络(1);生物信息学(1);数据管理(1);数据挖掘(1);网络体系结构(1);信息安全(1);虚拟现实(1);硬件技术(1);云计算(1);知识工程(1);自然语言处理(1)
2012	数据管理(4);存储系统(3);网络体系结构(2);信息安全(2);计算机图形学(2);云计算(2);并行计算(1);计算机辅助设计(1);硬件技术(1);系统软件(1);人机交互(1);软件工程(1);社交网络(1);生物信息学(1);数据挖掘(1);知识工程(1)
2013	群智感知(3);多媒体技术(2);健康计算(2);软件工程(2);数据管理(2);并行计算(1);存储系统(1);大数据(1);机器学习(1);计算机图形学(1);量子计算(1);密码学(1);人机交互(1);社交网络(1);生物信息学(1);视觉计算(1);体系结构(1);信息安全(1);云计算(1);智能计算(1)
2014	大数据(5);并行计算(2);计算机网络(2);软件工程(2);体系结构(2);知识工程(2);存储系统(1);多媒体技术(1);机器学习(1);计算机图形学(1);模式识别(1);生物信息学(1);视觉计算(1);数据管理(1);无线传感网络(1);硬件技术(1);自然语言处理(1)
2015	多媒体技术(3);模式识别(3);物联网(3);MOOC(2);生物信息学(2);机器学习(1);计算机图形学(1);密码学(1);嵌入式软件(1);社交网络(1);视觉计算(1);数据管理(1);体系结构(1);信息安全(1);信息检索(1);形式化方法(1);虚拟现实(1);硬件技术(1);知识工程(1)

图 9 2006 年~2015 年计算机学科重点项目热点关键词标签云

2 重点项目的申请与评审过程

在集中受理期间,申请者依据《国家自然科学基金项目指南》发布的重点项目资助领域提交申请书.申请书题目一般沿用重点领域名称,也可稍作修改,但不应区别太大,因为重点领域名称是评审专家判断申请书是否符合项目指南的唯一依据.申报同一重点领域的申请书在形式审查合格后,被归到同一个组,送 5 位同行专家进行通讯评议,评价最好的 1~3 个项目入围会议评审.会评专家组一般由 15 位专家组成,入围项目依托单位及合作单位的专家均回避.项目负责人在评审会上陈述、回答提问,专家组无记名投票,得票超过半数且在该重点领域排名第 1(或前 2)的项目成为拟资助项目,进入最后的审批环节.原则上 1 个重点领域资助 1 个项目,偶然出现的情况是,某个领域有 2 个项目得票超过半数,最终得到资助.专家组决策的依据是:这 2 个项目的创新思想和研究方案各有特色、互不重复,2 个研究团队的水平都高、难以取舍.另一种比较极端的情况是,申报某个领域的申请书整体水平不够理想,函评后均未达到“3 位及以上专家同意资助”的上会答辩条件,或者有项目团队入围答辩,但得票未超过半数,致使该领域出现空缺.

因为重大项目名额有限,作为一种补充,信息科学部从 2007 年开始,尝试采用“科学部优先资助重点领域”(也称“重点项目群”)的形式,对某一重要领域的研究工作进行资助,通常包含 3~5 个重点项目,对应 3~5 个相关的研究方向.对于特别重要的研究领域,还会用连续重点项目群给予支持.申请者在了解重点项目群的整体目标后,只需就其中一个研究方向进行申请,不必涵盖其他研究方向,也不与其他方向的申请团队捆绑申报.

3 重点项目指南的产生过程

重点项目指南由研究人员建议、同行专家函评、学科评审组集体决策而产生,应当体现学科优先发展领域,

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

符合学科发展战略.

每年 4 月底之前,计算机学科接收研究人员提交的下一年度重点项目立项建议书.建议书无固定格式要求,但应该包括如下 5 个方面的内容.

(1) 立项依据:从领域背景、科学意义、国内外研究现状、发展趋势以及应用前景等方面进行说明;

(2) 主要研究内容:重点说明拟解决的关键科学问题及创新点;

(3) 预期研究目标和成果:未来5年有望达到的研究目标和取得的研究成果,应与现有成果水平进行对比或说明改进之处;

(4) 国内已具备的基础和条件:从国内已有的研究基础和队伍、相关部委在该领域的立项与资助情况、现有研究平台和实验验证条件等方面进行说明;

(5) 经费估算和实施进度:与重点项目的资助强度和研究期限相适应.需要注意的是,在建议书的正文中,须隐去建议人及其所在单位的相关信息.对于重点项目群建议书,建议人还应对项目群中设立的各个研究方向分别进行相关说明.

近几年,计算机学科每年收到的重点项目建议书有 40~80 份.从 5 月份开始,学科工作人员对建议书进行匿名化处理,按研究方向分为 14~18 个组,每组分别送 10 位同行专家进行通讯评议,专家就“是否同意立项(或合并立项)”做出判断并给出点评意见.7 月份,工作人员将建议书和通讯评议意见提交给专家评审组进行会议评审.会评分 3 个阶段,首先是分组讨论,每一组建议书由 5 位同行专家审议,在充分讨论的基础上遴选或整合出 1~2 个研究领域,作为本组的候选立项建议.第 2 阶段是大会讨论,每个小组推举 1 位专家代表,面向 30 多位本学科不同领域的参会专家进行推荐汇报,回答提问,对领域题目进行必要的修改.遵循的原则是:确保研究内容的创新性和可行性;避免明确的指向性(指向某一研究团队);既有一定的创新发挥空间(可有多个团队参与竞争),又不至于立题过于宽泛(避免前文提到的人力资源浪费).第 3 阶段是专家组投票,学科工作人员根据讨论、修改结果制作选票,全体专家进行无记名投票,现场计票,按得票多少进行排序,得票超过半数的研究领域成为候选.评审会后,学科工作人员根据科学部分配的下一年度重点项目名额,按得票顺序截取相应数量的研究领域,形成第 2 年的重点项目指南.

4 几点想法

4.1 推动计算机学科均衡发展

近 10 年我国有超过一半的省级行政区未能获得重点项目资助,尽管评审专家们在同等水平时会向弱势群体倾斜,但大环境造成的科研条件和人才资源的差距,使得弱势地区要达到发达地区的“同等水平”非常困难.基金委近些年陆续设立了一些联合基金项目(主要包括重点项目),资助有地域资源、经济、人文特色的基础研究,对于提高一部分欠发达地区的科研水平、助力人才成长起到了积极作用,但要实现各地区科学研究的均衡发展,仍然会是一个较长的过程.相比较而言,对于促进本学科内各研究方向的均衡发展,专家们则可以做很多力所能及的事情.计算机学科重点项目主要集中在计算机应用和软件领域,其他一些重要领域,例如计算机硬件、体系结构、计算系统、自然语言处理等,获资助较少.国内现行的基础研究评价体系过于看重论文的数量和质量,而计算机硬件与系统研究投入较大、周期较长,发表高质量论文相对困难;自然语言处理的研究人员处于科技欠发达地区的比重较大,发表顶级国际论文的渠道较少.如何灵活掌握评价指标,鼓励研究人员积极从事有挑战性的、长期持续的基础研究,本领域的专家群体应该能够发挥更大作用.

4.2 快速跟进新研究方向

一般来说,重点项目需要有一定数量的面上项目作基础,且从建议、立项到项目启动的时间较长,如何快速跟进新的研究方向是一个值得探索的问题.对于新的研究方向,能否成功难以把握,研究人员相对较少,设立重点项目时不易得到多数专家的支持.但原始创新的活力、弯道超车的机遇,往往蕴含在新的研究方向中.2006 年重点项目建议“量子软件的理论与方法”在立项过程中,曾受到不少专家质疑:我国的研究队伍在哪里?量子计算

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

机尚未问世,过早开展量子软件的研究,是否会成为缺少根基的空中楼阁?如果量子计算机的实现方式发生重大变化,我们的研究是否会前功尽弃?当然,专家中也有一种积极的声音:国际上在这方面的研究已经初露端倪,如果我们不及早启动,一旦量子计算机出现,我们又会处于追赶的境地,重复在电子计算机发展过程中走过的道路.科学基金需要研究人员敏锐地把握学科发展方向,勇于探索,敢为天下先,这也是科学基金鼓励创新、宽容失败的精髓所在.

4.3 鼓励跨学科交叉研究

交叉研究的重要性已有共识,但在具体执行过程中却往往偏离初衷.由于重点项目指标有限,专家们更倾向于保护本学科主流研究方向,近 10 年资助的重点项目中,交叉学科研究项目仅有 7 项,占 4.9%,主要是生物信息学研究领域,另有少量项目涉及其他学科领域,例如激光聚变模拟计算、气候和湍流模拟计算等.对于交叉研究的鼓励和支持,关键在于立项评审阶段,希望专家们以更宽阔的胸怀,接纳数、理、化、天、地、生、医、管等学科与计算机学科的大跨度交叉研究,共同为科学探索、理论与技术创新做出贡献.

赵伟(1979－),男,河南许昌人,博士,副教授,主要研究领域为数据挖掘.

洪日昌,国家自然科学基金委员会信息科学二处流动项目主任.

赵瑞珍,CCF 会员,国家自然科学基金委员会信息科学二处项目主任.

刘克,CCF 高级会员,国家自然科学基金委员会信息科学二处处长.

www.jos.org.cn