



2010年12月16日，刘延东国务委员在中南海会见科学基金资助与管理绩效国际评估专家委员会成员。

前排左起：孙家广、Ernst-Ludwig Winnacker、陈宜瑜、Richard N. Zare、刘延东、韩启德、张少春、许智宏、Richard Anthes。

后排左起：吕永龙、Andrew (F. A.) Smith、Anthony K. Cheetham、马志明、Erik Arnold、薛澜。

另2位国际评估专家委员会成员 Akito Arima 和 Jeannette M. Wing 当日尚在途中，未能参加会见。

序 言

2011年，国家自然科学基金委员会（NSFC）成立25周年。它为总结科学基金取得的成就、思考未来发展提供了很好的契机。我们有幸受邀作为国际评估专家委员会（IEC）成员，对国家自然科学基金委员会过去和现在对中国研究和创新体系发展所做的贡献进行回顾和评价，并对其未来的定位和角色进行思考。一年来，我们谨慎细致地开展工作，形成了我们的最终评估报告。本次评估的目的是：

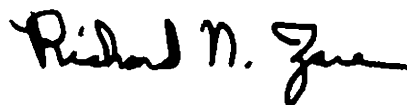
1. 以真正的全球视野，对科学基金25年来资助与管理的整体绩效进行独立评估；
2. 提出重要评估发现、经验教训和建议，进一步提高科学基金未来的资助与管理绩效；
3. 基于我们的国际视野与经验，提出一系列前瞻性的发展思路，支持财政部和基金委重新审视基金委在中国国家创新体系中的战略定位。

科技部下属的国家科技评估中心（NCSTE）负责本次评估的组织和实施；协助设计指导本次评估的任务大纲；收集评估所需证据，形成单独的《综合证据报告》并提交国际评估专家委员会；与基金委有关人员就本次评估进行沟通。

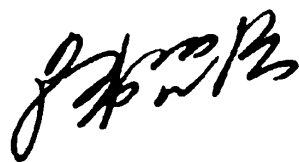
国际评估专家委员会的几名成员（Erik Arnold、薛澜、吕永龙）被指定为评估报告执笔人。他们的任务是起草国际评估专家委员会的报告（包括中、英版本），以使专家委员会的建议和观点公开、透明。我们诚挚感谢为本报告做出贡献的人士，包括填写调查问卷、与专家委员会分享他们深思熟虑观点的中国科学家。本报告极大地受益于国家科技评估中心和基金委所提供的信息，但其中表达的观点是我们自己的看法。本报告既不是对科学基金单个项目或计划进行评估，也不是从基金委的内部视角对科学基金进行评估；而是采用基于证据的方法，对科学基金过去25年的资助与管理整体绩效进行

国际评估报告

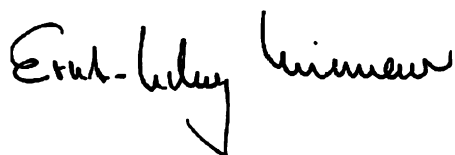
独立的评估，并提出科学基金未来新的发展方向的建议。这些建议贯穿于整个报告之中，但是最主要的建议，则在报告前面的摘要中进行了阐述。在结论部分，我们对有些建议再次进行了论述。我们希望本报告有助于提高科学基金资助与管理的绩效，并重新审视其在中国国家创新体系中的战略定位。



理查德 N. 杰尔 (主席)



韩启德 (副主席)



爱斯特·路德维希·温奈克 (副主席)

2011年6月27日于中国北京

摘要

“实施科学基金制是中国科技体制改革的成功探索，在 25 年的发展历程中，国家自然科学基金发挥了重要而积极的作用。”

——国务委员刘延东于 2010 年 12 月 16 日在中南海会见国际评估专家委员会全体成员时的讲话。

背景

经国务院批准，国家自然科学基金委员会（NSFC）于 1986 年 2 月 14 日成立，其主要任务为：

- （1）引导、协调和资助基础研究与应用基础研究；
- （2）发现和培养科学人才；
- （3）促进科学技术进步；
- （4）推动中国经济与社会发展。

2011 年，国家自然科学基金委员会（简称基金委）成立 25 周年。为客观地评估基金委成立以来的绩效并为其未来发展建言献策，基金委和财政部邀请国内外知名专家，成立了国际评估专家委员会（IEC）（成员名单见后文列表）。

国际评估专家委员会独立开展了细致而有序的工作。基金委对国际评估专家委员会的工作给予了全力配合，同时努力避免影响评估专家的意见。国际评估专家委员会也要感谢陈兆莹研究员领导的国家科技评估中心团队，他们付出了极大的心血与努力，搜集和整理材料，为本报告提供了基础证据。我们还要特别感谢参与座谈并提供信息的科研与管理人员，以及参与国家科技评估中心组织的问卷调查、面访、座谈会、实地考察的相关人员。

取得的成就

大量证据表明，中国的创新体系取得了长足进步。今天，中国拥有最庞大的科技人员队伍；中国对科学技术的大力投入使其成为世界科学界的重要贡献者。

国际评估专家委员会坚定支持中国国家自然科学基金委员会的定位，即自然科学基金委员会的主要职责是支持基础研究。我们认为，基金委为中国在科技领域的快速进步做出了重要贡献。基金委所发挥的作用是中国科技进步的关键因素之一。中国科研人员发表或合作发表的文章数量和质量都在迅速提高。2009年，在中国大陆科研人员发表的科学引文索引（ISI）收录的论文中，38.5%的论文获得过科学基金的资助。这些获资助的论文平均引用率高于中国平均水平。基金委还建立起独具特色的同行评议体系，并按照国际最佳实践来运行。科学基金在资助自由申请研究项目方面发挥了独特作用，从而极大地推动了科学文化的发展。在促进青年科学家职业发展方面，科学基金也发挥了至关重要的作用。而且，它还推动中国与国际科学界建立起重要联系。中国科技实力的壮大让世界为之瞩目，科学基金在这一发展过程中发挥了积极作用，以上仅列举了几个例子。

这些成就的取得要归功于：①始终遵循最佳实践原则；②高瞻远瞩和富于创新的历届领导；③忠于职守、专业素质高的员工队伍；④在科学基金项目管理和监督过程中建立的内部检查和制衡机制；⑤创造性地设立了支持前沿科学研究和促进中国经济与社会发展的资助工具。

建 议

尽管科学基金设立以来的一些做法一直行之有效，但必须对其加以改进，以适应科学与社会发展的新需求。在报告正文中，我们提出了许多可能的改进建议，以提高科学基金的绩效。在此，我们仅列出了最为突出的几点：

（1）调整资助机制，以反映中国科学研究的发展变化。我们非常关注科学基金不断攀升的申请量。去年的申请量为11.9万余份，今年（2011年）已经上升到14.8万份，这一数字高于全世界其他任何一个科学基金组织的申请量。我们建议增加基金委工作人员数量。必须认识到，基金委工作人员具有双重角色，一是要具备很高的科学知识水平；二是要承担管理复杂项目的重要而特殊的责任。因此，我们也建议改进基金委的岗位设置，并相应地提高工资，以保证项目申请得到最佳处理，并提高工作人员的独立性。

（2）我们还建议提高项目的资助强度，延长资助期限；允许资助强度和资助期限在一定范围内变动。每年集中受理2次申请，但同一份或类似申请在12个月内仅能递交一次。

(3) 一个相关的问题是如何对项目申请进行评审与管理。我们建议扩大评审组的专家范围，增加具有良好学术声誉的青年科学家和可说中文的海外科学家。我们还建议调整评审组的结构，以更好地支持交叉学科研究项目，如为此类项目设立（临时和/或长期）特别评审组、减少评审组数量、增加来自其他学科的评审专家数量，以及建立内部协调机制等。

(4) 我们高兴地看到，基金委在确保公正和减少评审过程中的不当影响方面做出了很大努力，并取得了成效。我们认为，基金委需要更加注意保护评审过程的保密性，更加注意避免实际的或潜在的利益冲突。

(5) 我们也呼吁基金委扩大国际合作，例如成立一个国际咨询委员会（IAC），与外国合作伙伴共同资助更多的合作研究项目，资助更多外国学者访问中国科研机构。这必然要求为基金委工作人员，包括高层领导，创造更多出国访问的条件，以履行推动中国基础科学发展的重要职责。我们还鼓励扩展现有国际合作与交流项目的资助范围，支持包括研究生在内的青年科研人员到国外访问，同时支持他们的外国同行来华工作。

(6) 我们建议允许基金委提高项目经费中人员费的比例，用以支持包括研究生在内的各级科研人员。“一刀切”的方式已经不适于资助日益复杂的科学研究。目前，人员费在项目经费中的比例限制在 15%，我们认为应当取消这一规定。这一调整应与其他国家研究资助机构的做法接轨。

(7) 我们还建议在项目经费使用方面给予受资助者更大的灵活性，允许他们重新调整预算来研发和（或）购买中小型固定仪器设备。

(8) 我们认为，科学前沿蕴含在创新和高风险性研究中，应该对这类项目给予更多支持，尤其是要资助初出茅庐的科研人员开展这类研究。因此，我们建议为有科研潜力的青年研究人员设立一个新的项目类型，申请资格应根据获得博士学位后的工作年限、而非生理年龄来确定。我们还建议为开拓性的高风险研究项目拨出专项资金，可能的话，成立专门评审组来管理。

我们还有许多其他建议，但上述几点尤其突出，值得特别关注。当然，我们必须强调需要持续增加基础研究的投入，尤其要增加对科学基金的投入。从绝对意义上讲，增加基础研究投入是必要的，但更重要的是，相对于其他类型的研究，更要增加对好奇心驱动的基础研究的资助，以发展中国的科学文化和增强中国的创新能力。

中国仅用 25 年便建成了当前的科学基金体系，这是一个令人惊叹的成就。我们很高兴参加本次评估，这也是首次对科学基金开展的此类评估。基金委已经是一个充满活力的成功机构，希望本次评估能帮助其今后更加有效地履行重要职责。

国际评估专家委员会成员：

- Richard N. Zare (Chair)
理查德 N. 杰尔教授（主席），斯坦福大学，化学
- Han Qide (Vice-Chair)
韩启德教授（副主席），全国人大副委员长，医学
- Ernst-Ludwig Winnacker (Vice-Chair)
爱斯特·路德维希·温奈克教授（副主席），人类科学前沿计划，生物化学
- Erik Arnold (Rapporteur)
艾瑞克·阿诺德教授（执笔人），Technopolis 集团；屯特大学，研究与创新政策
- Lu Yonglong (Rapporteur)
吕永龙教授（执笔人），中国科学院生态环境研究中心，环境科学与管理
- Xue Lan (Rapporteur)
薛澜教授（执笔人），清华大学，科技政策与管理
- Akito Arima
有马朗人教授，日本科学基金会主席，核物理
- Richard Anthes
理查德·安塞斯博士，美国大学大气研究协作组织，大气科学
- Anthony K. Cheetham
安东尼·奇塔姆教授，剑桥大学，材料科学
- Ma Zhiming
马志明教授，中国科学院数学与系统科学研究院，数学
- Andrew (F. A.) Smith
安德鲁 F. A. 史密斯教授，澳大利亚阿德雷德大学，植物学
- Jeannette M. Wing
周以真教授，卡内基梅隆大学，计算机与信息科学
- Xu Zhihong
许智宏教授，北京大学，生命科学

目 录

序言

摘要

第一章	概述、评估发现和建议	1
1.1	引言	1
1.2	评估发现和建议	2
1.2.1	战略定位——评估发现和建议	2
1.2.2	绩效——评估发现和建议	3
1.2.3	国际合作——评估发现和建议	4
1.2.4	资助工具——评估发现和建议	4
1.2.5	管理——评估发现和建议	5
第二章	科学基金在中国国家创新体系中的战略定位	8
2.1	基础研究的重要性	8
2.2	科学基金的独特作用	10
2.3	科学基金在基础研究资助格局中的份额应该增加	13
2.4	科学基金的战略角色和资助导向	14
第三章	绩效	17
3.1	中国的科学论文	17
3.2	学科发展	18
3.3	交叉学科	21

国际评估报告

第四章	扩大国际合作与交流	23
4.1	国际合作	23
4.2	科学基金的国际合作	24
4.3	基金委对国际科学共同体的使用	25
第五章	资助工具	27
5.1	科学基金的资助格局	27
5.2	人才培养	30
5.3	面上项目	33
第六章	管理	37
6.1	组织与治理	37
6.2	项目资助与管理	39
6.3	管理人员与工作强度	45
第七章	结论	48
附件 1	名词解释	52
附件 2	科学基金资助与管理绩效国际评估	54
附件 3	科学基金的资助工具	65

第一章

概述、评估发现和建议

过去 25 年里，科学基金在中国的基础研究和科学体系的发展中发挥了关键作用。本次独立评估旨在评价其在这一时期的绩效。我们的发现和建议涵盖了科学基金在中国研究和创新系统中的战略定位、资助绩效、国际化程度、资助工具和管理。

1.1 引言

中国自 20 世纪 70 年代末对外开放以来，建立完善的研究和创新体系一直是国家发展的一项基本政策。1978 年召开的全国科学大会标志着科技领域的改革开放正式启动。在这次会议上，邓小平提出“科学技术是生产力”的论断。1985 年颁布的《中共中央关于科技体制改革的决定》^① 中强调指出，科学技术要面向经济建设，基础研究被视为其中不可或缺的一部分。这一决定提出了一系列旨在减少权力高度集中和提高 R&D 投入及绩效的改革措施。

自此，科技管理体系从高度集中变得更加灵活。科研投入方式开始从单一的行政拨款，向非竞争性的机构拨款和竞争性的项目资助相结合转变，以引导科研为社会需求服务，而且明确了科研资助不再是一种固有权利，而是对科研绩效的回报。

在改革开放的初期（1978~1985 年），基础研究人员缺乏稳定的经费来源。1982~1986 年，中国科学院（CAS）内部设立了一个资助机构，目的是资助科学院以外、以项目为基础的研究。然而很明显，更好的、更利于职责清晰的做法，是由相互独立的机构分别承担项目资助和科学研究工作。许多国家把原先“研究理事会”的附属研究机构剥离，并成立了新的理事会作为纯资助机构。因此，有必要在研究系统之外成立专门资助基础研究的机构，这样该机构就不会有内在的利益冲突，由此也就有可能——无论在实践中还是在名义上——避免任何偏袒或腐败的嫌疑。

美国和德国是两个最早与中国科学界建立联系的国家。中国在设立新的资助机构

^① 中共中央关于科技体制改革的决定，1985 年 3 月。

时，自然而然地以这两个国家的制度作为参考模式。德国科学基金会（DFG）和美国国家科学基金会（NSF）都影响了中国国家自然科学基金委员会（NSFC）的设计。1986年，基金委从中国科学院独立出来，承担了资助基础研究项目的任务。然而，基金委并非简单照搬这些制度，而是根据中国的实际情况进行了改造。与国外同类机构相比，它不仅要维持国家的基础研究体系，更要促进这一体系的发展，而且它与创新需求的联系更为密切。

2011年基金委成立25周年，为总结和评价科学基金过去和现在对中国科研和创新体系的贡献，以及思考其未来的角色提供了一个很好的契机。

根据评估任务要求，本次评估将全面评价过去25年科学基金的资助和管理绩效，及其在国家创新体系中的战略定位，从国际视角评估其优势、不足以及面临的挑战，并提出建议，使科学基金为创新型国家建设继续做出更大贡献。

本次评估的主要目标是：

- （1）以全球视野，对科学基金25年的资助和管理绩效进行独立、全面的评估。
- （2）提出重要评估发现、经验教训和建议，进一步提高科学基金的资助和管理绩效，实现卓越管理。
- （3）基于全球视野，提出一系列前瞻性的发展思路，支持科学基金在中国国家创新体系中发挥其战略作用。

国际评估专家委员会感谢基金委为本次评估提供全面而专业的支持，感谢国家科技评估中心（NCSTE）搜集了大量的证据来支持我们的工作。相关证据报告将和本报告一起公开发布。许多人抽出时间与国际评估专家委员会讨论他们与科学基金有关的经历，以及参加评估中心组织开展的面访和调研。我们向所有关心并专门抽出时间为本次评估提供帮助的人们表示感谢。

1.2 评估发现和建议

本部分概括了我们的主要发现和建议。报告的后续章节提供了这些判断的依据，内容依次如下：

- （1）科学基金在中国创新体系中的战略定位；
- （2）科学基金的绩效；
- （3）国际合作与交流；
- （4）科学基金的资助工具；
- （5）科学基金的管理。

1.2.1 战略定位——评估发现和建议

近年来，在中国经济和工业快速发展的同时，中国的科学技术体系也迅速发展。反映这种发展的一个关键指标是，在中国R&D总经费中来自于产业界的投资比例高达

73%，与美国相同。尽管中国基础研究经费的绝对量增长迅速，但长期以来在 R&D 总经费中的比例一直维持在 5% 左右。这一投入水平虽与中国技术追赶和技术开发的国情是相符的，但不能为《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020 年）》（简称《科技规划纲要》）中提出的向原始创新转型提供支撑。为了实现向原始创新转型，需要像 OECD 国家那样提高基础研究在国家 R&D 总经费中的比例（这些国家正在增加对研究者自由选题研究的资助比例）。

为了支撑中国社会和经济的长期发展，我们建议在国家科研经费中应该大幅提高基础研究经费的比例。

在基础研究活动中，研究人员自由选题（即由研究者而不是资助方确定研究题目）、好奇心驱动的研究是非常重要的组成部分。科学基金的设立，目的就是遵照国际通行的公平、透明和开放标准，在中国的科技体系中引入对这类研究的资助。人们普遍认为科学基金已经实现了这些目标。科学基金在中国的国家创新体系中发挥了独特而关键的作用，是国家层面资助自由选题研究的唯一渠道，并在基础研究领域培养了人才，促进了学科发展。

我们建议，为了实现向原始创新的转型，中国对基础研究的投入应该更多地通过科学基金这一渠道。

1.2.2 绩效——评估发现和建议

在科学基金开展资助活动期间，中国的科学论文产出总量增长到世界第二，仅次于美国。近期的文献计量证据表明，受科学基金资助发表的论文质量高于中国平均水平，但低于世界平均水平。科学基金努力追求促进学科发展的目标，在资助并促进许多学科的建立中发挥了引领作用。“自下而上”的方式意味着科学基金在新兴领域积累了前期研究基础，这些新兴领域后来成为了国家的优先领域，同时还使科学基金能对突发事件做出快速反应，如 SARS 和禽流感。我们非常支持基金委通过召开研讨会来遴选新兴的科学问题，并鼓励申请者围绕这些问题申请项目。

我们建议，基金委应该开展这样一项工作，即开发一套内容全面的科学指标，用于定期分析基金委和基金项目的绩效，并与国内外同类机构进行比较。通过这项工作，可以向利益相关者报告科学基金的绩效，并对未来的工作提供指导。

以学科为基础建立的评审体系在处理交叉学科项目申请方面存在困难。这一问题从提交申请书和选择评审专家时就出现了。如果交叉学科的项目申请没有得到识别，它们将陷入“两边落空”的境地，得不到适当的关注。这意味着项目官员必须具备科学研究的前沿知识和宽广视野。

我们建议，要允许申请人在申请书中标明该项目是否属于交叉学科，以及是否需要特别对待。项目官员有责任识别和关注交叉学科的项目申请，并将这些申请书分送给合适的评审专家。

由于历史原因，基金委建立了很多学科评审组。现代科学的复杂性要求重新审视学科评审组的构成。这在处理交叉学科申请书时尤为明显。

我们建议，基金委的科学部和学科评审组结构应该调整，以适应新兴科学领域的发展并促进交叉学科的研究。对交叉学科申请书而言，可设立专门评审组，可以减少总的评审组数量，各评审组也可以吸纳其他学科的专家参加。应该创建一种跨科学部的新型协调机制。

当前的体制只关注 SCI 论文的第一作者及其所在机构。这阻碍了不同机构和个人之间的研究合作，这些合作本来可以取得单独研究无法获得的成果。这一实际情况不仅阻碍了合作研究，而且不利于交叉学科研究。我们认为，这是一个体制问题，必须由全部利益相关者共同解决。作者们应该在合著论文中注明各自的贡献。

我们建议，基金委要建立恰当的机制来评价合作研究中各个参与者的贡献，并确保使用能够全面反映质量的系列指标。

1.2.3 国际合作——评估发现和建议

科学无国界。因此，无论是对研究者个人还是对参与大型国际项目的机构而言，国际合作的重要性一直在提高。基金委在促进国际合作方面已经取得了重要成就，但还须进一步加强相互交流。要使迅速成长的中国科学界真正融入全球科学体系，科学基金必须发挥更重要的作用。

我们建议，基金委要扩大和加强对国际合作的支持，资助包括研究生在内的青年研究人员出国，以及外方人员到中国开展研究。这类项目资助需要提供包括差旅、研究和生活费用在内的全部成本。

基金委应该大力鼓励国外科学家作为合作者参与基金项目。在某些情况下，部分项目应该允许国外科学家作为负责人。为了促进国际合作，基金委可以考虑在相关国家设立办公室。

我们也关注基金委的工作人员和机构运行情况。毫无疑问，基金委的管理和运行能够从不断增多的国际交往中获益。

我们建议：

① 基金委应该成立由国内外领军科学家组成的国际咨询委员会，为基金的战略问题提供咨询。

② 应该努力让外国科学家参加到学科评审组中。

基金委的工作人员和高层管理者应该能够根据工作需要，更多地进行出国访问，以保持与国际科学组织的密切联系，并及时了解国际科学的发展动态。

1.2.4 资助工具——评估发现和建议

基金委设立了类型众多的资助工具来满足不同研究群体的需要。随着时间推移，更多机构获得了科学基金的资助，以前科学基金的资助经费集中于最优势机构的情形有所

改善。然而，面上项目的资助强度一直较低，导致了研究过于分散，研究者需要花费大量时间去撰写申请书。现有的财务规定限制了经费使用的灵活性和有效性。偏低的报酬和落后的科研条件意味着在中国难以招聘和留住最好的研究生和博士后。

我们建议，面上项目仍应是科学基金最主要的项目类型。但在项目经费和期限方面应该更加灵活，要允许研究者根据项目需要提出更合适的经费需求，并为他们承担科学基金和其他渠道的大型项目铺路搭桥。面上项目平均资助强度需要进一步切实提高。

在经费使用方面，应该给予受资助者更大的灵活性：

① 允许受资助者对经费在不同科目中的分配进行调整，包括购买中小型固定资产。只有大额经费调整需要得到基金委审批。

② 放宽当前只能购买 5 万元（含）以下中小型固定资产的限制。

③ 取消关于人员费用比例的任何限制，包括向研究生、博士后和技术人员支付的人员费，并大幅提高他们的工资。

④ 在当前的资助经费之上增加至少 20%，用于依托单位的基础设施建设和行政管理（间接成本）。

⑤ 允许对同样研究题目的项目延续资助一次。

科学基金经费的很大部分用于资助青年科研人员。这支持了中国科学共同体的快速成长，并为消除“文化大革命”之后科研人才青黄不接做出了贡献。然而，中国仍然流失了许多出国的最优秀的青年科研人才。国家杰出青年科学基金对处于科研生涯中期的科研人员提供了有力支持，但并没有支持处于科研起步阶段的“青年”科研人员。用生理年龄而非科研年限作为划分青年科研人员的标准，意味着资源分配可能出现偏差，而且无形中造成了对女性的不公平，因为女性通常比男性更晚获得博士学位。

我们建议为更年轻的科研人员设立一类新的项目，不再以生理年龄为基础，而是基于“科研年龄”。这类项目可能会更好地实现其真正目标：帮助处在科研生涯最初阶段的科研人员走向成功。

我们建议，基金委应该设立“中国首席”项目（效仿“加拿大研究首席”的模式），为具有潜力的年轻研究者提供多年持续支持。我们说的年轻研究者是指获得博士学位后 12 年内的科研人员。

任何资助体系都应该具备处理高风险、具有潜在突破性的研究申请的能力。通常的同行评议系统往往趋于保守，这类申请经常难以通过。

因此，我们也呼吁为探索性强、高风险的研究设立专门资助工具，由经验丰富的专家组成专门评审组进行管理。

1.2.5 管理——评估发现和建议

科学基金的治理由利益相关者和高级管理人员共同参与，并与政府政策密切相关。与政府政策的相关性体现在国务院对科学基金全委会成员及主要官员的任命上，利益相

关者的利益则通过科学部专家咨询委员会体现。

基金委按照国际上的已有做法，采用以同行评议为基础的项目评选过程，并建立了监督制衡机制——包括内部监督部门——来保障这一过程的质量和独立性，以及申请者的利益。我们赞赏基金委在保密和利益冲突管理方面已经做出的重要努力。然而，也有事例表明，基金同行评议过程中的保密工作并非尽善尽美，而且评审专家需要进一步提醒自己应规避利益冲突。

我们建议，基金委要进一步采取措施对通讯评审和会议评审专家的身份进行保密。通讯评审专家在任何时候都要保持匿名。利益冲突问题非常重要，我们建议所有利益相关者都要执行相关规定。

假设评审组每年召开两次会议，那么绝大多数评审组成员的任期需要严格限定为两年一届，共计四次会议。即使有例外情况，评审组成员的任期也应严格限定。评审组成员不能连任，评审组半数成员应该每年轮换。

应该改进评审组成员的构成，吸收更年轻的学者以及国际专家参加。

关于会议评审组专家申请基金项目的问题，我们建议在其任期内，不得提交可能由其所在评审组评审的项目申请。但是，为了不影响科学家担任评审组专家的积极性，就需要对评审专家的申请书进行特殊处理。将申请书提交给不同的评审组是一个可能的解决方案。

尽管基金项目申请的评审过程被广泛认为是中国最好的，但仍然需要采取许多措施来提高研究者对其的信任，如定期对评审过程进行评估并公布结果。对于这一点，1.2.2节提出了实施建议。

巨大的申请量给科学基金的评审系统带来了多方面的压力。尽管工作人员的专业水平在提高，但预算限制和工作压力使他们并没有得到职责所需的继续学习（在岗培训）或科学交流（如出国参加国际会议）的机会。对申请书的处理过度集中在科学部，少数人需要在很短的时间内处理大量的申请（如把申请书分送给评审专家）。工作人员的数量并没有随着近年来的申请量增长而相应增加，这导致了其工作强度远远超过国际同行，给项目评审过程的质量带来风险。

我们建议，基金委要通过需求管理措施减少申请量压力，例如，对连续两年申请未获资助的人，暂停至少一年的申请资格。同样，我们建议依托单位要筛选掉更多低质量的申请书，或者提高这些研究者撰写高质量申请书的能力，这些工作都会减少申请量压力。

我们建议，基金委需要大量增加工作人员。基金委的工作人员具有双重角色，一是要具备很高的科学知识水平；二是要承担管理复杂项目的重要而特殊的责任。我们建议改进基金委的岗位设置，并相应地提高工资，以保证项目申请都得到最佳处理，并提高工作人员的独立性。

我们建议，基金委要全部使用电子化（无纸化）申请和评审系统。我们也建议基金委的项目官员要跟踪通讯评审专家的评审质量，确保项目申请得到恰当的评审。

基金委需要对科学的发展变化作出更为灵活的反应。需要更经常地对科学部的结构和学科覆盖面进行评估。例如，工程与材料科学部的覆盖面太广；医学和生命科学部的未来发展，可能需要对其结构进行调整。

我们建议，要对评审组的结构进行定期评估，以更好地反映新兴领域的发展。

在按学科进行设置的组织中，交叉学科的项目申请需要努力争取，才能得到充分地评审。这类申请书应当得到恰当地评审。

我们建议，评审组的结构需要调整，以更好地支持交叉学科研究项目。例如，为这类项目申请设立专门评审组（临时的和/或长期的），减少总的评审组数量，各评审组吸纳其他学科的专家参加，创建一种内部协调机制。

我们赞赏基金委在申请程序中关注女性科学家、少数民族和欠发达地区研究人员。

基金委应该继续密切监测，并公布关于女性科学家、少数民族和欠发达地区研究人员参与科学基金项目研究的情况。

对国家资助计划的绩效和影响进行定期评估是国际上的通行做法。评估可以向管理者反馈有关计划合理性的信息，并提供改进机会，同时也是计划和管理者接受公众问责的机制。

我们建议，基金委应该制定评估战略并对其各类项目开展定期评估，评估可由外部独立评估专家或机构完成。

基金委已经利用互联网与科学界进行交流。随着技术手段的提高和需求增加，这些能力尚需继续提升。

我们建议，基金委不仅要努力增加与科学界的交流，而且要让社会公众知道基金委在做什么，以及取得了什么成绩。基金委的网站是实现该功能的方式之一。

第二章

科学基金在中国国家创新体系中的战略定位

在任何一个国家的科研与创新体系中，基础研究都扮演着非常关键的角色。在中国，科学基金是支持自由探索基础研究的主要渠道。随着经济社会的发展，对基础研究的需求也在日益增长。科学基金因其相对较高的诚信与高质量的管理，在众多资助渠道中起到了“标杆”作用，中国的基础研究经费应该更多地通过科学基金进行分配。

2.1 基础研究的重要性

中国过去 30 年的发展与增长取得了巨大的成功。20 世纪 70 年代末期以来，中国的总体发展战略聚焦于依靠科技推进产业发展与市场创新。除了国防系统外，中国的科技体系在 1966~1976 年的“文化大革命”期间大部分陷入瘫痪，可以说中国科技的发展是从一个非常低的起点开始的。但是，此后随着经济的整体增长，中国科技的发展一直令世人瞩目。中国的 R&D 总经费从 1987 年的 74 亿元增长到 2009 年的近 5900 亿元^①（图 1），年均增长率近 22%。

根据经济与合作组织（OECD）的分析^②，中国 R&D 总经费占 GDP 的比例从 1995 年的 0.6% 迅速增长至 2005 年的 1.34%，到 2008 年达到 1.53%^③（相比之下，经合组织的平均水平是 2.33%，其中德国 2.64%，美国 2.77%，韩国 3.37%，日本 3.42%）。在全国 R&D 总经费中，企业 R&D 支出所占的比例是一个重要的发展指标，因为企业需要不断地进行研发以便在市场竞争中取胜。在上述几个国家中，这一比例介于 69%（德国）和 78%（日本）之间。目前，中国的这一比例已经从 20 世纪 90 年代的 40% 左右显著提高到现在的 73%，达到与美国相同的水平。

① 第二次全国科学研究与试验发展（R&D）资源清查主要数据公报（第一号），2010 年 11 月 22 日。

② OECD. *Reviews of Innovation Policy: China*. Paris: OECD, 2007.

③ OECD Main Science and Technology Indicators.

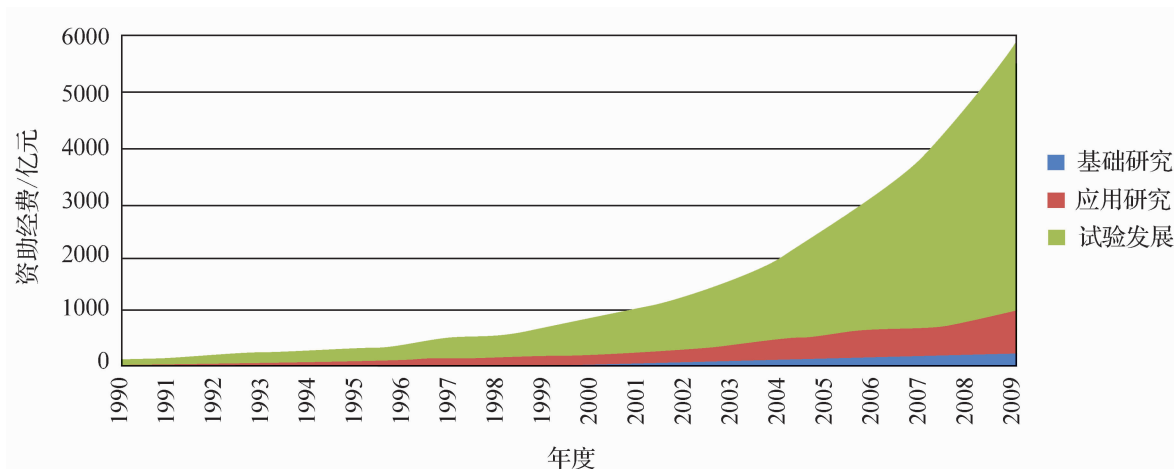


图1 1990~2009年中国R&D总经费增长情况

数据来源：中国科技统计年鉴，1992~2010年

但是，与其他发达国家相比，中国的基础研究与应用研究所占的比例还非常低，如图2所示。中国科研的内在结构是与技术引进、消化吸收、渐进创新的模式相一致的。事实上，至少从20世纪90年代中期以来，基础研究在全国R&D总经费中的比例一直徘徊在5%左右。这与其他国家逐渐增加基础研究资助的做法形成了鲜明对比，例如在英国，公共R&D投入中基础研究所占的比例在1987~2006年期间已经从20%多增长至40%以上^①。从绝对值看，中国的基础研究投入实现了巨大的增长——从1991年的7.43亿元增加到2008年的220亿元。在国家发展战略侧重于从外部世界“吸收和转化”知识的时代，基础研究与应用研究支出所占的比例较低并不会带来什么问题。在“追赶”时期，技术路径很明确，因为其他国家已经走在了前列。但是，一旦追赶至前

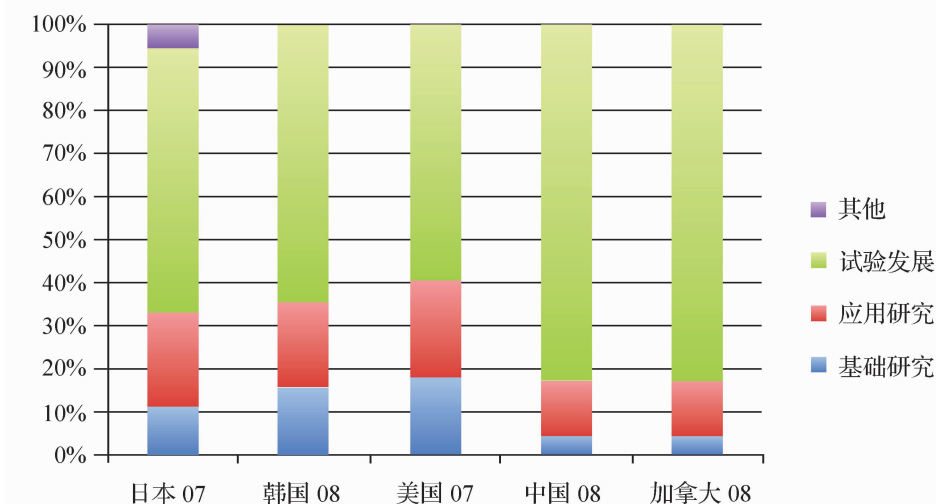


图2 2008年日、韩、美、中、加五国的基础研究、应用研究和实验发展支出

数据来源：OECD R&D统计数据库。美国数据仅以当前货币比价计算

^① Royal Society, *The Scientific Century: Securing Our Prosperity*, London: Royal Society, 2010.

沿，就需要更多的基础研究与应用研究，因为只有依靠发现和创造才能继续前进。正因如此，日本才在 20 世纪 80 年代显著增加了对基础研究的投入。考虑到中国的工业与科技发展模式，进一步加速对基础研究的投入适逢其时。

过去的观念——在基础研究、应用研究、试验开发、生产之间有一种单向的线性关系——是错误的，基础研究在整个知识产生和使用系统中是一个关键部分。它之所以重要，不仅仅因为它增加了全社会的知识储备，还因为它创造了经济社会发展所必需的人力资本。基础研究有利于形成批判性思维的文化，为偶然的科学发现储备思想和头脑，是知识社会的重要支柱。它还能促进新的仪器和方法的产生，通过构筑全球科学网络拓展一个国家开发利用全球知识的能力，提升解决问题的能力，催生新的公司和产业^①。既然基础研究是研发和创新系统中的一部分，那么，只依靠其他国家的基础研究成果而将举国之力专注于应用是行不通的——这将导致本国的创新系统与竞争对手相比永远处于劣势。

图 3 显示了中国的 R&D 支出在其他方面也有所不同。人力成本只占总成本的很小一部分，这不仅是因为从国际标准来看中国科研人员的工资较低，还因为基础设施和设备的费用占了较高的比例。在一些地区，对新的设施和仪器的投入超前于对它们的使用——但最近在中国的科技系统中这种超前投资似乎开始有所节制。

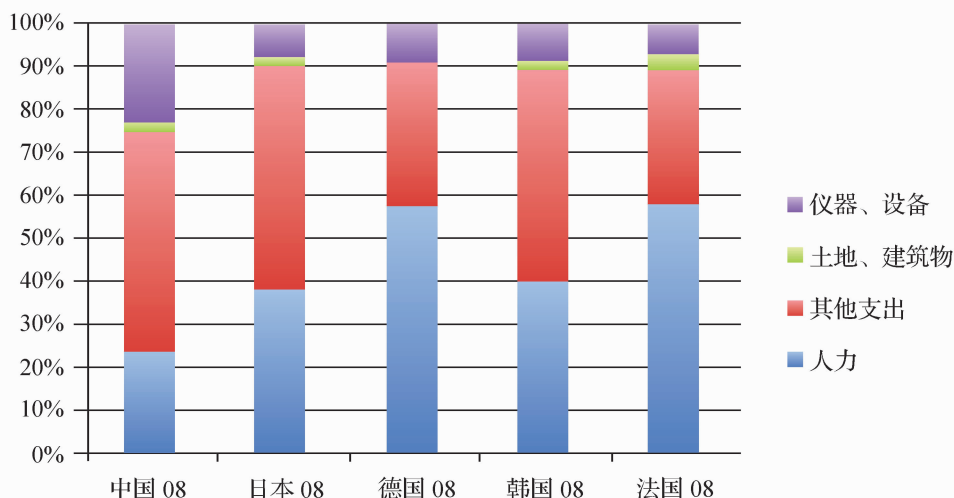


图 3 2008 年中、日、德、韩、法五国 R&D 总经费的支出结构

数据来源：OECD R&D 统计数据库

2.2 科学基金的独特作用

科学基金是 20 世纪 80 年代中国科技系统中几项互为补充的（系统的）政府干预措

^① Ben R. Martin and Puay Tang. The Benefits from Publicly Funded Research, SPRU Electronic working Paper Series No. 161, Sussex University; SPRU, 2007.

施之一，这些措施都围绕创新系统中的基础研究条件建设与对科研活动的资助。其他干预措施聚焦于科研体制改革、提高政府实验室的能力、高技术和技术扩散。科学基金在任务分工中所扮演的角色是：

① “有效地运用科学基金，指导、协调和资助基础研究和部分应用研究工作，发现和培养人才，促进科学技术进步和经济、社会发展”^①。2004年，进一步明确为“支持基础研究，坚持自由探索，发挥导向作用”。

② 帮助扭转早期苏联模式下教育与科研的脱节，通过给大学提供财政拨款之外的竞争性项目资助使部分大学转变为研究型大学。

③ 扶持青年科研人员的职业发展，培养新生代科研人员以弥补“文化大革命”所造成的人才断层，并为快速发展的科研与创新体系提供急需的人力资源。

④ 确保学科的健康发展，尤其是基础的学科。

虽然宏观政策环境已经发生了变化，但在过去的25年，上述工作一直都是科学基金最核心的任务。虽然在国家历次五年科技规划中，科学基金的任务重点有某些变化，但其工作一直是既按照择优原则支持自由申请项目，也按照同样的质量标准，支持面向特定科学与社会领域需求的科研活动。

基金委通过两种途径获得需求与成效方面的“战略智慧”。在决策过程中，基金委广泛听取专家咨询建议，梳理关于各学科发展的意见，同时计划局和政策局开展统计和其他分析。基金委还利用外部研究，在1999年至今委托完成的715项研究报告中，有许多已经为五年规划的制订提供了支撑作用。

截至1995年，科学基金一直是中国基础研究的主要资助渠道。在20世纪90年代后期，其他渠道诸如国家重点基础研究发展计划（973计划）也开始资助任务导向的基础研究，更加指向国家目标。从2000年开始，科学基金被要求更加侧重基础和前沿。科学基金还承担了资助科学仪器研究的任务，作为其他计划（更侧重于建筑物建设）支持大型基础设施的补充。

因此，基金委作为促进改革的机构，帮助重建20世纪70年代末80年代初大部分遭受破坏的科研和高等教育体系，并促进其现代化。另外，基金委作为资助机构，为自由探索和需求导向的基础研究提供支持，并通过项目资助的竞争过程保证研究质量。

从1984年开始，中国政府又实施了国家重点实验室建设计划，通过遴选大学和科研院所的优势团队和学科，予以重点装备，来开展基础、高技术 and “公益”领域的研究。还有与之并行的大科学工程，在国家需求和中國意欲在世界科学前沿争得一席之地的领域建设和装备大型设施，包括高能物理、航天、地球科学和信息科学等。

1985年实施的大学改革使科学研究成为许多大学的一项主要活动。1984年，原重

^① 国务院《关于成立国家自然科学基金委员会的通知》（国发〔1986〕23号），1986年2月14日。

点高校科研事业费改为“高校博士点专项科研基金”，并扩大了资助规模。1986年，科学基金开始对研究者自由选题项目进行资助。早期，许多受资助者没有获得博士学位，但后来具有博士学位的受资助者比例不断提高，这反映了科研队伍的发展壮大。

1992~1998年实施的“攀登计划”为许多优秀研究团队提供了大量经费资助。该计划资助了111个项目，每个项目持续3年并每年获得约100万元的资助。1998年开始，973计划开始支持更大规模的项目，每个项目持续5年，平均经费约3000万元，并集中在以下8个领域：人口与健康、信息、农业、资源与环境、能源、新材料、综合交叉和重要科学前沿领域。

与上述资助计划互补的是，其他国家计划为提高科研人员能力和水平提供了进一步资助。1993年启动的211工程，目标是支持100所左右的重点大学或其重点学科在科研和教学方面达到世界水平。985工程（1998年启动）为其中的一些大学进一步提供建设资源，帮助其进入世界一流大学行列。同时，中国科学院也启动了一项改革，通过实施知识创新工程（1998年启动），推进院所结构的调整，提高科研水平，把研究工作聚焦于基础与应用研究。

在基础研究领域之外，国家高技术研究发展计划（863计划，1986年）和攻关计划（1984年启动）资助产业导向的研究和产学研结合项目。在这个更广的分工格局中，科学基金不仅资助自由申请项目，还与其他计划进行协调，特别是攀登计划、863计划、973计划，以确保为应用研究提供及时的基础学科支撑，并最大程度减少重复浪费。为此建立了跨部门的协调机制。然而，值得一提的是，科学基金一直持续资助新兴研究直至它们被纳入更大规模的资助计划。现阶段，科技部主管的973计划组建了联合办公室，来协调973计划、科学基金和其他科技计划的项目。图4显示了1999~2008年中国基础研究资助的总体格局。

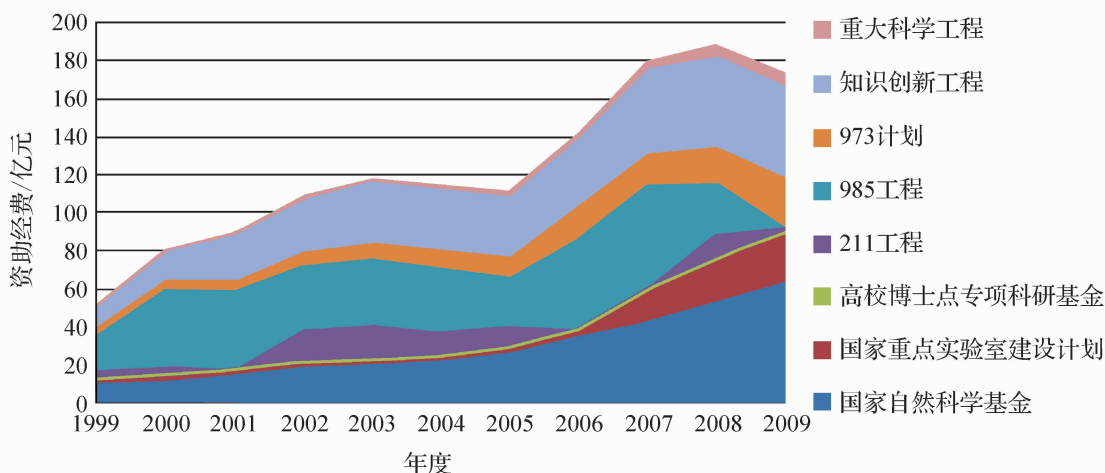


图4 1999~2008年中国基础研究主要资助渠道

数据来源：国家科技评估中心。985工程缺少2009年的数据，211工程缺少2006~2007年的数据

2.3 科学基金在基础研究资助格局中的份额应该增加

科学基金几乎一直都是基础研究资助的最主要来源，目前大约占中国基础研究资助总额的 1/4（见图 5）。与中国的其他基础研究资助渠道相比，科学基金具有以下鲜明特色：

- ① 它是“自下而上”自由探索研究最大的资助者；
- ② 它既资助中小规模的项目，也资助大规模的项目；
- ③ 它的很大一部分经费用于支持青年科学家；
- ④ 它为研究者科研生涯的各个阶段提供资助；
- ⑤ 它承担了学科发展的重任，以确保学科具备解决问题和拓展新领域的的能力，并不断发展。

科学基金与西方研究理事会相比，其角色也有所不同：它不仅维持，更要帮助创新系统中基础研究的发展。

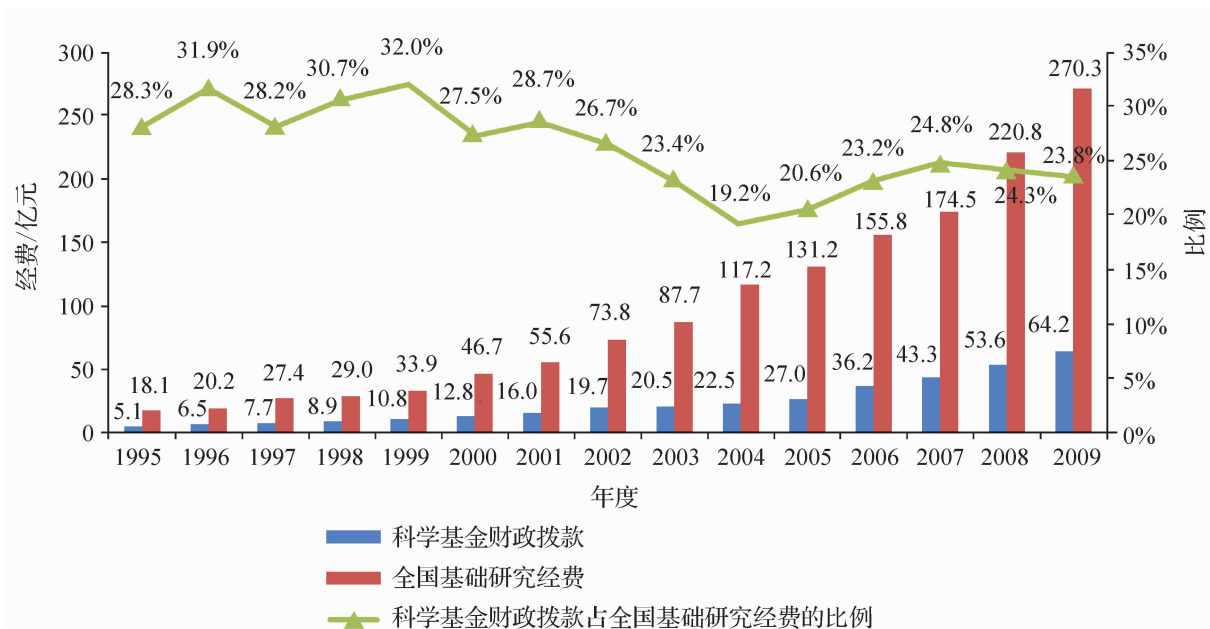


图 5 1995~2009 年科学基金财政拨款及其占全国基础研究经费的比例

数据来源：①科学基金财政拨款数来自 1995~2009 年历年的科学基金年报；

②全国基础研究经费来自 1995~2010 年中国科技统计年鉴

在自由探索研究与其他资助类型之间并没有“恰当”的比例。因此我们可以看到，各国在实践中的做法不尽相同。有观点认为，当国家从“追赶”阶段发展到“自主创新”阶段时，对基础研究的需求会增加；当国家与学科水平接近知识前沿时，自由探索研究的重要性也需相应增加。在领先的 OECD 国家中，提高自由探索研究经费在国家 R&D 投入中的比重已经成为明显趋势。在美国，“总统科学与创新计划”设定了 10 年间对重点基础研究机构的资助翻倍的目标。德国开展了“卓越行动”，在 2005~2011 年

期间提供面向科研院所和科研项目的资助（后者通过德国科学基金会资助），目的是建立“标杆”大学并同时以每年3%的速度增加对4大主要研究机构和德国科学基金会的资助。加拿大、芬兰、荷兰、新西兰、瑞典和英国在过去10年间都通过研究理事会增加了全国R&D投入中基础研究的份额^①。

根据国际发展模式，即为支撑更高收入和发展水平而增加基础研究在全国的份额，以及领先国家决定对自由探索研究给予更多资助，我们可以得出结论：在中国公共研发投入中不仅要增加基础研究的比例，而且要更加明确地把基础研究领域的更高经费比例以科学基金的方式进行分配。

2.4 科学基金的战略角色和资助导向

科学基金的设立是为了促进国家创新体系发展与现代化，借鉴国外政策而采取的措施之一。虽然基金委借鉴了德国科学基金会与美国科学基金会的模式，但是在管理和运行方面仍具有其鲜明的中国特色。基金委的职责是：

① 贯彻政府在全国科技发展方面的方针、政策和规划，指导、协调基础研究和应用基础研究并为其提供财政支持，发现、培养科技人才，促进科学技术进步，推动中国经济社会发展。

② 发布基础研究和应用基础研究项目指南，并按照项目指南接受全国各地高等院校、科研院所的申请，组织同行评议和评审组会议，遴选予以资助的项目申请。

③ 按照要求，对国家基础研究和应用基础研究战略发展方面的重大问题提供咨询。

④ 支持国内其他科学基金会的工作，并为其发展规划、资助决定等提供协调与指导。

⑤ 同其他国家或地区的科学基金及相关科学组织建立联系并积极开展国际合作与交流^②。

基金委在一届一次会议上便提出“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”的评审原则。为了避免资助决定有时会受到外界影响，科学基金努力坚持以下鲜明特色：

① 与计划体制下的政府直接拨款不同，科学基金采用开放的、基于竞争的项目资助机制；

② 支持自由探索，鼓励学术自由和独立制定研究计划；

③ 项目评审中采用基于择优原则、独立的同行评议制度；

④ 接受所有符合条件的科研人员（主要是来自大学和科学院的研究所）的申请，所有合法的研究机构都可以申请；

① Erik Arnold, Paul Simmonds, Malin Carlberg, Jasper Deuten, Flora Giarracca, Göran Melin and Sabeen Siddiqui. *Research Support to the Fagerberg Committee*. Oslo: Ministry of Education.

② <http://www.nsf.gov.cn/english/01au/02mr.html>

⑤ 针对特定群体分别设立竞争性项目类型，以促进其能力建设。这些群体包括青年科研人员、欠发达地区和某些亟需发展学科的科研人员；

⑥ 管理与监督体系之间的相互制衡，以贯彻实现“公开、透明、规范”的管理原则。

科学基金有四个资助导向：

(1) 是好奇心驱动与需求驱动相结合的“双力驱动”。基金委在第一届全委会上便强调其对基础研究的资助要服务于经济建设。这意味着科学基金资助两类对象：①是瞄准世界科学前沿为中国争得一席之地的基础研究；②是致力于国家发展的其他基础与应用研究。

(2) 是促进学科的均衡、协调与可持续发展。学科发展意味着在每一个学科领域都要建立强有力的科研队伍。包括资助需要扶持的薄弱学科，鼓励交叉和新兴学科的发展。学科发展既可能是好奇心驱动，也可能是需求驱动，还可能两者兼具。

(3) 是强调人才培养。科学基金在成立之初就设立了青年科学基金和地区科学基金。地区科学基金已成为受资助地区基础研究的主要经费来源，并支持围绕地区特色与资源的研究。1992年，科学基金开始鼓励海外华人学者长期或短期回国工作。

(4) 是促进基础研究的国际交流与合作。在20世纪80年代，基金委致力于建立广泛的合作。进入90年代后，基金委在国际合作方面有了更加明确的目标，即确保中国走向国际科学前沿，并在国家重要的战略领域与国际科学界开展密切合作。

国家科技评估中心对项目负责人开展的问卷调查中，要求项目负责人“选择三个最能反映科学基金文化的词汇”。从表1可以看出，这些受益者群体大部分都认为科学基金体现了自己的特点。其中“规范”与“公正”选择频率最高。

表1 科学基金项目负责人对基金文化的理解

排序	频率	反映基金文化的词汇	排序	频率	反映基金文化的词汇
1	8839	规范	12	1461	公开
2	8117	公正	13	933	靠关系
3	5653	创新	14	497	民主
4	4805	竞争	15	416	灵活
5	3961	专业	16	299	官僚
6	3494	探索	17	286	封闭
7	2343	自由	18	254	独特
8	2085	权威	19	168	僵化
9	1787	公平	20	121	守旧
10	1535	高效	21	119	低效
11	1492	透明			

数据来源：国家科技评估中心对科学基金项目负责人的问卷调查，共回收16 777份问卷。

科学基金对中国的科研资助体系建设产生了影响。目前，中国有 29 个省份设立了地方的自然科学基金，它们的组织结构、管理流程、资助活动和同行评议系统都以自然科学基金为模板。这些地方基金也遵循国家自然科学基金的资助原则，既资助自由探索研究，也支持与本地区经济社会发展密切相关的应用导向研究。

第三章

绩 效

科学基金通过资助项目、促进学科发展，发挥了提高中国基础研究数量和质量先锋作用。科学基金是交叉学科研究的重要资助者，但在自由申请的项目类型中，还需要进一步提高处理交叉学科项目申请的能力。

3.1 中国的科学论文

科学基金是中国科学论文产出增加和研究水平提高的一个重要推动力。中国学者在科学引文索引（ISI）收录期刊上发表的论文由 1976 年时几乎为零增加到 2009 年占世界的 10.1%。特别是自 2007 年起，中国已成为仅次于美国的科学论文产出最多的国家（如图 6），科学基金的资助对这一快速增长做出了显著的贡献。

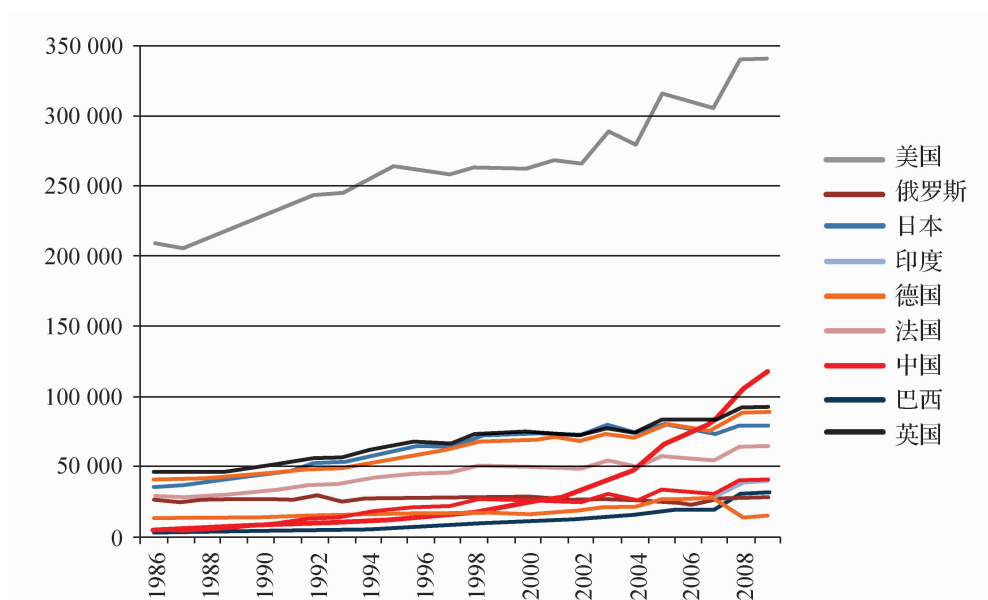


图 6 1986~2009 年 Web of Science 数据库收录的科学论文

数据来源：汤森路透公司提供的 Web of Science 数据库数据

中国的科学论文不仅数量大幅增长，质量（以文献的相对影响力指标衡量）也持续

提高。然而，中国学者的论文质量仍低于世界平均水平（见图 7）。

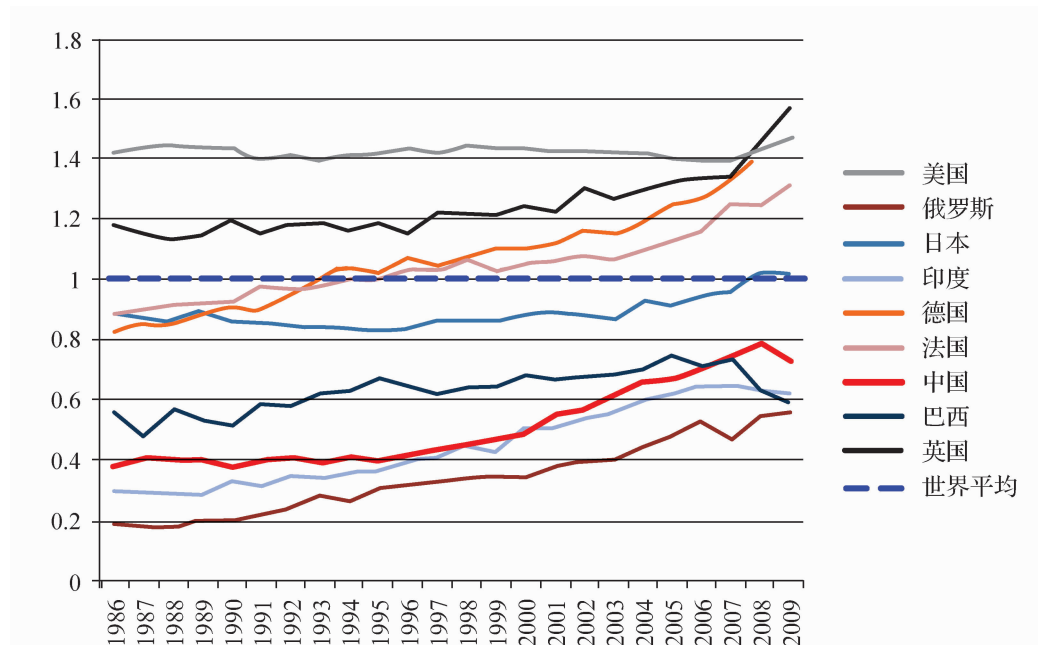


图 7 1986~2009 年中国论文的相对影响力

数据来源：汤森路透公司提供的 Web of Science 数据库数据

2008 年 9 月开始，Web of Science 数据库首次可以检索标注受科学基金资助的论文。据统计，2009 年科学基金单独或共同资助发表的论文占中国同期全部论文的 38.5%。2009 年科学基金资助发表论文的当年被引用次数为 0.40 次，同期世界论文平均被引用次数为 0.48 次、中国发表论文的平均被引用次数为 0.35 次，这表明科学基金资助发表的论文与中国产出论文的平均水平相比，得到更多的引用。

科学基金的受益者中很多是中国最出色的科学家，特别是从事基础研究的科学家。在 2001~2009 年，90%新当选的中国科学院院士和 56%新当选的中国工程院院士曾经主持过科学基金项目。科学基金能够选择优秀科学家给予资助的另一个证据是，在 2000~2009 年，国家自然科学奖的获奖者中得到过科学基金资助的比例也很高（达 79%）。

3.2 学科发展

科学基金在学科发展方面扮演着独特的角色。教育部全面负责在高等院校的教学和研究中发展学科。科学基金则担负着推动基础研究学科发展的特殊职责。基金委在 2001 年参与撰写了 18 个学科的发展报告，相关学科随后在《国家“十一五”基础研究发展规划》中得到部署；两年后，基金委还参与了“国家中长期科技发展规划纲要战略研究”中基础科学的专题研究。2009 年，基金委与中国科学院联合开展了中国学科发展战略的研究，还与中国工程院设立联合基金，开展工程科技发展的战略研究。

科学基金设立了一些特殊的资助工具资助部分基础学科，如数学天元基金、理论物理专项和国家基础科学人才培养基金特殊学科点项目。科学基金还通过增加某些薄弱或急需领域的经费数量，以保持其最低资助率。总体上看，项目负责人问卷调查表明，在更加基础的研究领域，科学基金被认为是最重要的经费渠道，相比之下，在偏重应用研究的领域，科学基金资助的经费比例较小。案例分析显示，在 20 世纪 80~90 年代，科学基金是 11 个学科最主要的经费渠道，而当前，仅有 1 个学科还主要由科学基金资助。这表明，科学基金在一些学科发展的早期起到了先导性资助作用。

如表 2 所示，基金委提供的 106 个学科发展案例中^①，101 个在早期主要受到科学基金的资助，其中 11 个学科在获得科学基金的早期资助时，没有其他经费渠道的资助。

表 2 科学基金在不同时期作为资助渠道的重要性比较

学科类型	科学基金在 20 世纪 80~90 年代的资助地位（案例个数）			科学基金在当前的资助地位（案例个数）		
	唯一渠道	主要渠道	渠道之一	唯一渠道	主要渠道	渠道之一
传统或优势学科	6	40	1	1	9	37
新兴交叉学科	4	32	4	0	5	35
薄弱学科	1	18	0	0	6	13
合计	11	90	5	1	20	85

数据来源：国家科技评估中心对 106 个案例的分析统计。

对基金委提供的上述案例分析表明，中国的纳米毒理学、量子信息科学、量子计算与量子控制、基因组学、金融工程等学科是在科学基金的资助下发展起来的。科学基金最重要的贡献是在学科发展早期提供资助。当学科发展进入更为成熟的阶段，通常会有更多的资助渠道为该学科的研究提供经费支持。

基金委根据内部研究，以及咨询科学部和学科评审组，设立了许多新的学科评审组，并对一些原有评审组进行了相应调整。新兴的交叉学科领域经常是战略研讨会、学科评审组会议、规划研讨会以及每年举办的双清论坛上进行讨论的重要议题，这往往是科学基金向新学科领域给予资助的起点。

科学基金的经费预算部分是按照申请需求进行分配的，以尽量使各学科能够具有相近的资助率。但是，优先发展的学科会获得更多的经费。

衡量科学基金促进学科发展的工作是否成功的方法之一，是科学界对按学科处理项目申请这一做法的认可程度。科学基金的项目指南中提出了学科发展的优先领域。调查显示，61% 评审专家认为项目指南充分反映了本学科的前沿领域，约 34% 评审专家认为部分是部分反映^②。

^① 基金委提供了 110 个案例，其中有 4 个案例是综合性案例，包括医学、管理科学、数学和纳米科学。此处不包含这 4 个综合性案例。

^② $n=1232$ 。

多年来，基金委的学科评审组数量由 41 个增加到 92 个，平均每个评审组的人数由 12 人增长到 17 人。按照《国家“十一五”基础研究发展规划》在宏观层面上划分的 18 个学科，科学基金对各学科的资助经费比例多年来一直相当稳定（见图 8），除了医学所占比例由 12% 上升至 17%。考虑到国家优先领域的不断变化，科学基金在发展过程中是否充分响应了国家需求，是一个需要关注的问题。

对中国的学科布局是否正确进行判断超出了本次评估的范围。在生命和医学领域，尽管近年来资助经费大幅增长，但中国的论文产出不像其他领先国家那样更多集中于这两个领域，特别是美国和英国^①。这说明如果中国希望在这些成长型的领域参与全球竞争，还需要对其资助格局做出相应调整。

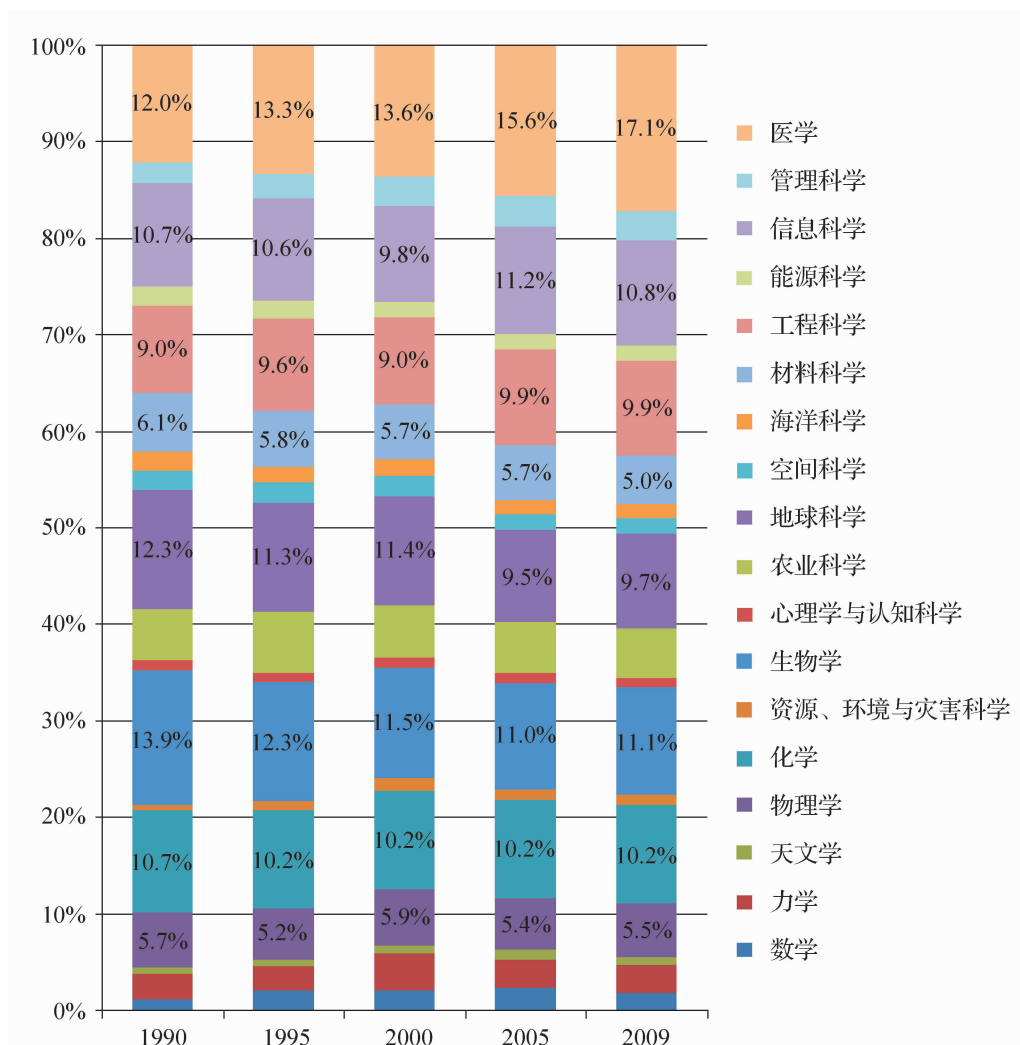


图 8 1990~2009 年 18 个学科受面上项目和重点项目资助的经费比例

数据来源：国家科技评估中心根据基金委数据库资助数据统计得到；1990 年、1995 年数据仅为面上项目的经费数；2000 年、2005 年和 2009 年数据包括面上项目和重点项目的经费数；重点项目在 1991 年设立，但数据库中缺失 1995 年数据

① UNESCO Science Report 2010.

在学科或交叉学科研究中，将自下而上的资助与基金委及专家遴选的优先发展需求相结合，使得科学基金资助的许多领域后来成为国家优先发展领域，如新一代信息技术和可再生能源。具体的案例包括有机发光显示器技术、太阳能混合发电技术、癌症治疗、为青藏铁路工程冻土问题和手语播报系统提供支撑等。

基金委提供了 142 个取得重要科学成果的资助案例。其中，56 个是由科学基金独立资助的，76 个是由科学基金率先资助后来又得到其他渠道共同资助。这进一步表明了科学基金的率先资助作用，它发现和支持的研究，后来引起其他渠道的关注和支持。

基金委一直能够对突发事件提出的新研究需求作出快速响应，并对增强国家灾害应急能力的研究进行及时资助。因此，基金委能够在 2003 年 SARS 暴发后迅速启动了一系列研究项目、在禽流感暴发初期设立研究项目，并针对近年的金融危机支持相关研究。科学基金持续对灾害预防和重建工作的研究给予多种资助，如为地震和泥石流等灾害的预防、减轻或避免损失提供基础理论支撑。

3.3 交叉学科

科学基金已成功资助了大量的交叉学科研究。尽管如此，还需要用常规化的方法来处理交叉学科领域的项目申请——设立专门的交叉学科评审组以及赋予科学部管理人员更大的权限。

交叉学科研究对于科学研究来说特别重要，因为新学科和领域往往产生于现有学科重叠和边缘部分，同时，学科交叉对于解决现实社会的问题常常是必需的。科学基金的重大项目设立于 1986 年，资助瞄准国家优先领域的大型研究项目（目前平均每个项目 1000 万元）；重大研究计划于 2000 年设立，资助一批 3~4 年期的研究项目（平均每个项目 100 万元，但包括多种项目类型，经费数量有大有小），其中很多由研究者自由选题。这两类工具通常都由多个科学部共同支持，积极培育了交叉学科研究团队和平台。重大研究计划的内容涉及纳米技术、空天飞行器的基础问题、生态学、中医药、能源和环境等，其中，许多由 4~5 个科学部共同资助。

科学基金使用的学科分类代码体系自 1986 年来经历了 5 次较大调整。在调查中，三分之二的面上项目负责人^①表示他们一直可以找到适合的学科代码，30% 的人表示“有时”可以找到；青年科学基金项目负责人认为找到适合的代码更为困难。显然，很有必要来改进申请书（特别是交叉学科的）的分类，并将其送交至合适的评审专家及评审组。

处理交叉学科的研究是所有研究理事会都要面对的问题。中国科学基金的规模非常庞大，因此，相应地需要细致的学科分类和大规模的评审组。在组织体系中，学科或评

^① $n=10\ 228$.

审组的数量越多，就会有越多的申请书在内容上跨越基金委科学部和评审组的界限，项目的评审和监测也就越发复杂。尽管重大项目和重大研究计划有处理交叉学科申请书的程序，但是问卷调查、座谈会和面访的结果显示，在面上项目和其他小额项目类型中，受访者对基金委处理交叉学科申请书的状况不满意。用于处理申请书的时间太短，无法在不同评审组间有效讨论和协调交叉学科的申请书；同时，基金委的项目主任缺少做出资助决定的权限。基金委人员和申请人都表示交叉学科的申请书实际上很难得到同行评议的共识。

基金委明确规定，项目主任没有决定项目资助的权力。而国际上的一些研究理事会，最突出的是美国科学基金会，项目主任有很大的权力来决定如何评审那些自由提出但找不到合适评审组的项目申请，以及根据科学和创新的重要领域，征集特定学科或交叉学科的项目申请。自 2001 年起，科学基金开始支持“非共识项目”，用于资助那些多数通讯专家认为不应当资助、但有两位会议评审专家认为创新性很强的申请项目。这一机制主要用来资助交叉学科研究。然而，这显然只能资助很小一部分这类项目，如果将“非共识”项目的处理常规化，将会降低交叉学科研究的质量标准。另一种方法是让申请者自己标明其项目是否属于交叉学科领域，并建立一个跨科学部的工作组负责将这类申请书送至适当的评审组。总之，对交叉学科项目申请的处理一方面要引入更为明晰的程序，另一方面要赋予项目主任权力，使其能够在交叉学科项目的资助决策中发挥更积极的作用。

第四章

扩大国际合作与交流

科学基金在中国科学研究的国际化方面扮演着重要的角色。国际合作正愈发成为中国的优先政策领域。然而到目前，基金委在其运行和管理中对于国际科学共同体的使用非常有限，而且也缺少资源充分融入国际网络。

4.1 国际合作

国际科技合作一直是中国的优先发展方向，是《国家“十一五”基础研究发展规划》中的重点之一。截至 2008 年底，中国已与 97 个国家签订了政府间科技合作协议。国家科技部在 2001 年启动了国际科技合作计划，年度预算由 1 亿元增至 2008 年的 4 亿元。2001 年，科学基金设立了重大国际（地区）合作研究项目，其年度经费由当年的 6400 万元增长到 2008 年的 1.44 亿元。到 2006 年，基金委已与 35 个国家（地区）的 64 个科学基金组织或学术机构签署了合作协议，参与联合及双边的资助活动日益增多。

出访是反映国际研究合作的指标之一。图 9 显示中国在国际研究合作方面的访问数量不断增加，但仍赶不上中国公共科技经费的总体增长速度。基础研究经费在此期间增长了 4 倍多，而以合作为目的访问数量仅增长了 2 倍多。2008 年，OECD 统计显示中国的 R&D 全时人员有 1 965 943 人，其中 71% 在企业，15% 在政府部门，14% 在科研院所和高校。相比之下，图 9 显示出中国学者的国际访问量是微不足道的。

科学基金的资助活动为中国学者开展国际访问做出了重要贡献。

在与美国和欧洲的合作中，目前还存在一些现实的困难，其中很大的障碍是难以获得签证，而且签证所需时间长。在多边合作项目中，国外会议往往是在开会前几周才发出通知，使得中国参会者用于办理签证和准备出访的时间太短。时差问题对于以电子通信方式开展的合作交流也会产生障碍^①。

^① Erik Arnold, Sylvia Schwaag-Serger, Neil Brown and Sophie Bussillet. Evaluation of Chinese Participation in the EU Framework Programme. Brighton: Technopolis, 2008.

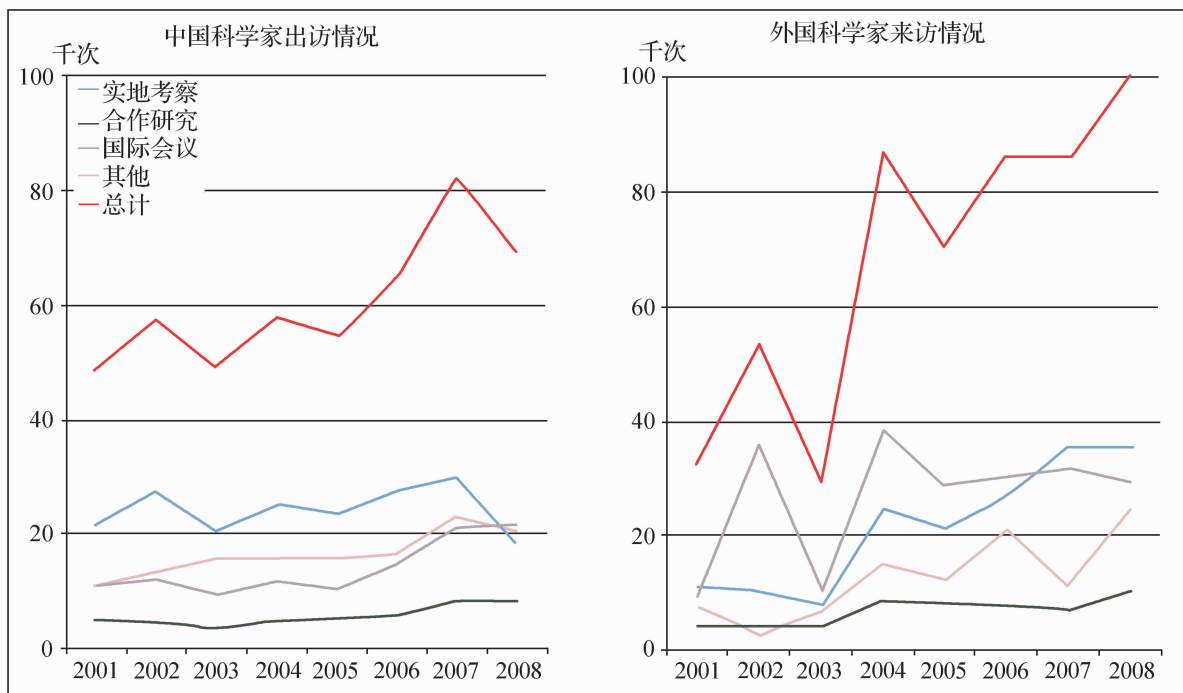


图9 2001~2008年中国与外国科学家的出访情况

数据来源：UNESCO 科学报告 2010：当前全球的科学状况，巴黎：UNESCO，2010

4.2 科学基金的国际合作

对科研人员来说，科学基金是开展国际访问的重要支持渠道。国家科技评估中心对项目负责人的调查表明，除了资助交流和参加会议外，科学基金的面上项目也资助开展深度的国际合作研究（见表3），这对国际访问的活动分布做出了重要贡献。

表3 面上项目和青年科学基金项目负责人开展的国际合作与交流活动

选项	面上项目（比例）	青年科学基金（比例）
与国外或海外学者开展实质性合作研究	35%	22%
参加了国际科学计划、工程或项目	5%	42%
出国参加了重要国际学术会议	48%	40%
到国外或海外实验室（或团队）从事合作研究、访问等	25%	19%
邀请国际优秀学者来华交流或讲学	35%	17%
与国外或海外专家合作发表高水平学术论文	22%	17%
没有开展国际合作交流活动	17%	21%

数据来源：国家科技评估中心开展的面上项目负责人和青年科学基金项目负责人问卷调查，分别回收 10 228 和 6104 份问卷。

目前，科学基金的国际（地区）合作与交流项目主要分为两大类：合作交流项目和合作研究项目（见图10）。

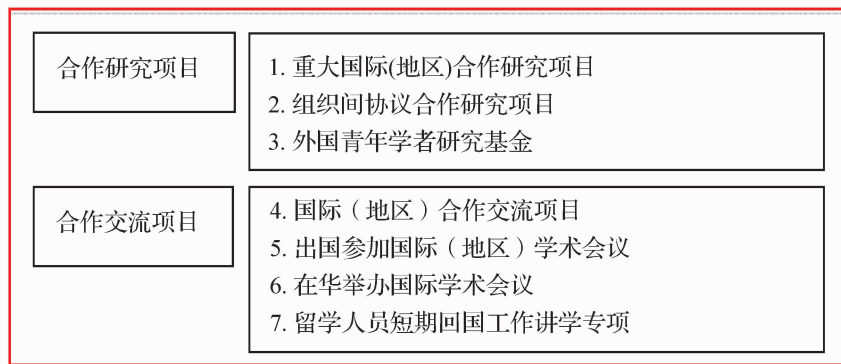


图 10 科学基金国际合作与交流项目类型

与德国科学基金会联合成立中德科学研究促进中心是一项非常重要的国际合作。2000 年该中心正式启动并联合资助项目，目前已发展成为联合研究机构。科学基金已将国际合作扩展到部分多边科学合作计划，包括与欧洲核子研究中心（CERN）的合作，参与阿尔法磁谱仪永磁体系统项目、国际大洋钻探项目等。

1992~2006 年，科学基金吸引海外的中国学者开展了约 1900 个国内短期项目。自 1998 年起，通过海外及港澳学者合作研究基金资助了 837 人，他们每年在中国大陆至少工作 2 个月。这些项目竞争激烈，资助率略高于 20%。基金委还设立了一个新的项目类型——外国青年学者研究基金，资助对象为 35 岁以下外国学者。

4.3 基金委对国际科学共同体的使用

基金委在其管理和运行中对于国际科学共同体的使用非常有限。国际上，各研究理事会已开始在其高层委员会中吸收少量外国专家，以便在科学和科学政策方面架设桥梁，了解国外实践并扩展学术发展方向。在基金委的高层委员会中还没有外国委员。

国际上，在项目评审过程中，使用外国同行专家已非常普遍，而且许多评审专家组也吸纳了外国专家。一些小的国家已经使用英文的项目申请系统，以便于外国同行参与项目评审。一些大国有众多旅居国外的学者可以参加项目评审，因此更有机会使用本国语言，但这种做法会给国际交流带来很大局限性。表 4 显示了基金委科学部使用国际评审专家的情况。其中，生命科学部在使用国际专家方面表现突出，其他科学部很少使用国外专家——多数评审组甚至没有国际专家参与。

由于出访预算较少，基金委工作人员的国际交流受到限制。基金委的科学部主任和学科负责人按照规定每年仅能出访一次，极大地限制了向国际同行的学习甚至开展互访的机会。

表 4 国际专家参与科学基金会议评审的情况

科学部	会议评审专家总数						来自中国大陆以外的专家数					
	面上项目			重点项目			面上项目			重点项目		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
数理科学部	91	102	102	91	102	102	4	2	1	4	2	1
化学科学部	97	97	101	97	97	101	9	0*	2	9	0*	2
生命科学部	216	287	224	135	133	96	45	38	27	45	46	24
地球科学部	132	134	132	123	125	124	3	2	1	2	2	1
工程与材料科学部	166	169	166	116	104	141	2	0*	2	2	0*	2
信息科学部	106	124	138	106	124	138	8	3	2	8	3	2
管理科学部	44	45	45	44	45	45	2	2	2	2	2	2
医学科学部	—	—	259	—	—	82	—	—	44	—	—	16
合计	852	958	1167	712	730	829	73	47	81	72	55	50

注：①2009年，因禽流感暴发，有的学部没有邀请外国专家参加会议评审；②医学科学部于2009年成立，所以只由2010年的数据。

数据来源：基金委评估办公室。

第五章

资助工具

除了为自下而上的自由探索项目提供资助，科学基金还资助面向国家需求的基础研究项目，为国家规划的重点优先领域或产业发展提供相关基础知识。从长远来看，科学基金应该培育与传统或新兴产业、公共政策以及应对各种突发事件和灾难相关的基础研究能力。

5.1 科学基金的资助格局

科学基金设立了许多资助工具，总计 22 种（见附件 3），来满足各类群体的需求，同时也服务于长期和短期的战略目标。科学基金的资助格局演变经历了三个时期。从成立起到 2000 年，科学基金通过自下而上的竞争机制资助小额项目，同时通过两种自上而下（确定主题）的竞争机制资助面向国家需求的项目。

(1) 面上项目，主要包括自由申请项目，并于 1986 年设立了青年科学基金项目，1989 年设立了地区科学基金项目。

(2) 重点项目设立于 1991 年，主要资助大额项目，这些项目由基金委确定主题，再通过竞争进行资助，这类项目对学科的发展非常重要。

(3) 重大项目（1986 年）资助规模更大的项目，这类项目瞄准经济与社会发展、科学与技术、具有战略重要性的科学问题以及交叉学科研究。

从 20 世纪 80 年代后期到 90 年代，基金委设立了许多小型的资助工具来满足特定的需求，例如资助海外回国研究人员、药物和农业化学方面的研究、科学仪器、科普等。但是直到 90 年代中期，面上项目一直是资助体系的主体（图 11，结合图 5 的数据进行解读，面上项目批准资助经费从 1986 年的 9500 万元到 2009 年的 33.1 亿元）。

2001~2006 年，科学基金的资助工具分为研究类项目和人才类项目两大板块，其中研究类项目占绝对多数。近年来，人才类项目占总资助额约 30%。国家杰出青年科学基金尤其受到重视，其中包括吸引海外华人科学家回国工作，以增强中国的研究体系。

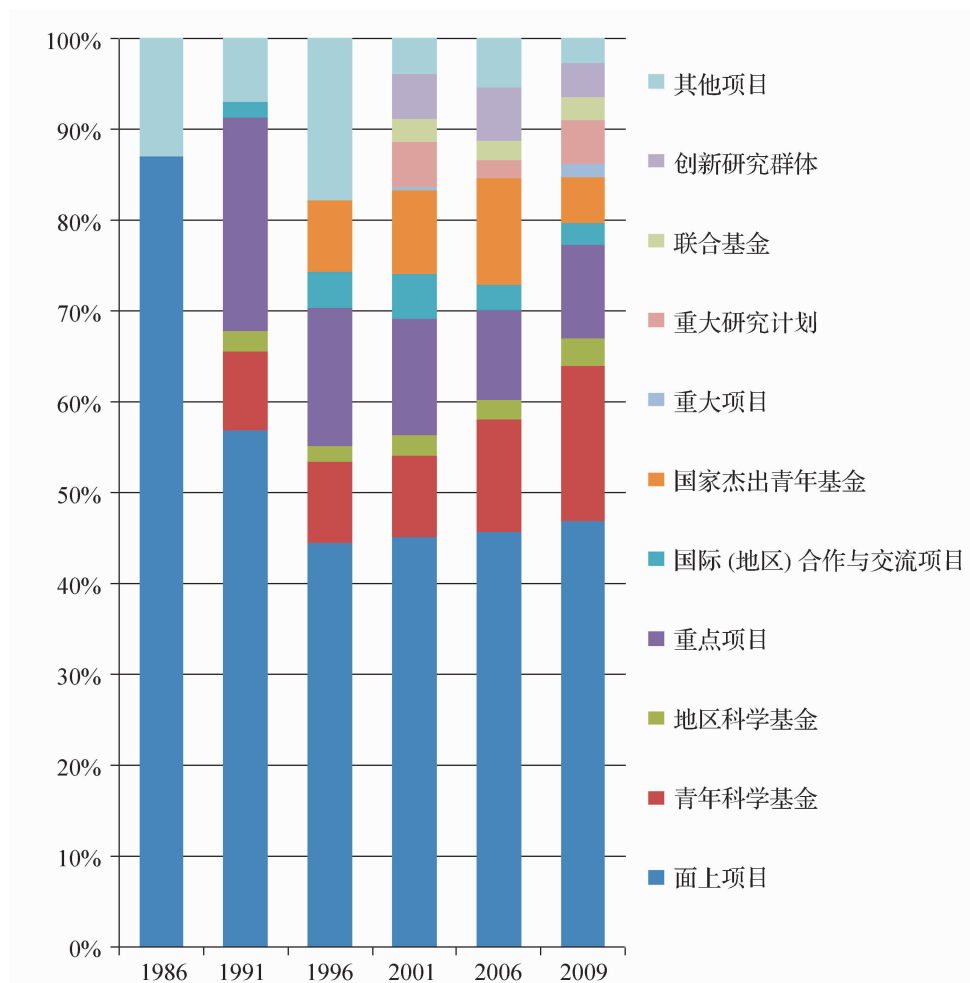


图 11 1986~2009 年科学基金的资助结构

数据来源：国家科技评估中心

1998 年，科学基金适度扩大了资助的范围，增加了对科学仪器和设备等基础条件类项目的资助。2006~2010 年，对国际合作、学术期刊、科普的支持也被纳入到基础条件类项目中。因此在最近一段时期，科学基金的项目类型分为三个系列：研究类项目系列、人才类项目系列和条件类项目系列。

科学基金当前的资助格局基本涵盖了国际上类似机构的所有工具^①。

(1) 研究类项目，涵盖了从小到大的项目类型。

① 面上项目资助小额、科学家自由选题的项目。

② 重点项目和重大研究计划资助科学家自由选题的中等规模项目。

③ 重大项目资助大额项目，但这类项目是国家重点需求的领域，并非科学家自由选题的课题。

④ 重大研究计划 8 年的资助金额已远远超过 1 亿元。

^① 这里的分类与科学基金的分类有所不同。

(2) 人才类项目，同样支持从小到大的三种项目，而且都是科学家自由探索的项目。

⑤ 青年科学基金提供小额资助，为职业生涯早期提供支持。

⑥ 杰出青年科学基金提供大额项目资助，帮助职业发展。

⑦ 创新研究群体基金向成长中的研究团队提供最多连续三次，每次3年的资助。

(3) 基础条件类项目。

⑧ 科学仪器基础研究专款项目提供中等规模的资金以支持新型仪器设备的研发。

⑨ 优秀国家重点实验室研究项目基金支持使用科学仪器共享的平台，原则上鼓励联合使用。

(4) 国际合作类项目。

⑩ 科学基金设立了一系列小额资助项目以支持研究人员出国以及国外研究人员来华。

⑪ 国际（地区）合作研究项目支持团队层面的国际合作而不是个人的合作。

(5) 委主任和科学部主任基金使科学基金在资金使用上具有一定的灵活性，可以对一些小型项目提供特别的资助。

(6) 联合基金促进学术界和产业界或者区域性的合作研究。

(7) 以下是一些有特定目的的项目类型：

⑫ 地区科学基金，目的是使欠发达地区的自由选题项目的资助率保持在一定的水平，从而避免在与优势研究者的竞争中失利^①。

⑬ 国家基础科学人才培养基金，致力于在一些基础研究领域培养人才，尤其是在西部地区^②。

⑭ 科普专项，鼓励青少年进入科学研究领域。

⑮ 数学天元基金。

⑯ 重点学术期刊专项基金。

如同世界上许多其他类似组织，德国科学基金会也有类似的资助工具体系：

(1) 研究类项目，提供小额和大额的项目资助。

① 小额，科学家自由选题项目。

② 优秀的项目群。

③ SFB 项目支持大学内部和大学之间的跨学科研究项目。

④ 大型的、聚焦主题的项目（如 Schwerpunktprogramme 项目）。

⑤ 资助优秀研究人员的高风险项目（The Reinhart Koselleck 项目）。

(2) 人才类项目，资助科学家自由选题的项目。

① 这个工具主要目的是为了培养人才。

② 这个工具主要目的是为了培养人才。

- ⑥ 向学生以及回到德国的研究人员提供补助。
- ⑦ 向青年科研人员提供资助的 Emy Noether 项目。
- ⑧ 为职业发展提供大额资助的 Heisenberg 项目。
- ⑨ 向大型研究团队提供资助的研究群体、研究中心项目。
- (3) 基础设施类。
- ⑩ 大型仪器项目。
- ⑪ 图书馆和科学信息系统资助项目。
- (4) 各种奖励
- (5) 国际化和人员交流的项目
- (6) 一些支持研究生院的项目

与国际经验相比，科学基金还缺少对研究生、研究生院、卓越研究中心的支持以及奖励。许多国外基金组织都设立了支持研究生的项目类型，结合大型项目、研究团队或者有时作为个人奖励向优秀的学生提供资助。研究生院，无论是一所大学成立的还是多所大学联办的，在世界各地越来越多地被用于集中培养研究能力，提升研究生教学质量和研究水平。卓越研究中心将学术界和企业界的需求相结合，开展长期（通常为 7~14 年）研究。其最初的模式是美国科学基金会设立的工程研究中心项目。一些研究理事会还设立奖励。对于这些工具有效性的观点不一；由于没有对它们进行过系统评估，所以关于这些工具对研究数量和质量或者对研究者生涯的影响，尚没有客观证据。

国家科技评估中心根据此次评估需求对依托单位进行了问卷调查。在 841 个反馈意见的依托单位中，66%认为科学基金的资助体系能够体现其战略定位，另有 28%的单位认为科学基金的资助体系基本体现其战略定位。可见，依托单位认为科学基金的项目设置恰当地支撑了它的使命。

调查问卷也问到基金委对“自由选题研究”和“国家目标导向的研究”的资助侧重是否恰当。在 841 个反馈意见的依托单位中，70%认为是恰当的，另有 12%认为过于侧重“国家目标导向的研究”，还有 7%认为过于侧重“自由选题研究”。

5.2 人才培养

人才培养是科学基金的核心任务之一。科学基金设立了一系列资助工具为研究人员的职业发展提供支撑，如青年科学基金（资助博士和博士后，针对个体研究者）、创新研究群体（建立年轻的研究人员队伍）、国家杰出青年科学基金（资助 45 岁以下的优秀学者）。

受科学基金资助的研究者从 1986 年的 3.4 万人增长到 2009 年的 15 万人。科学基金最初资助了 1/5 的中国基础研究人员，目前已经达到将近一半（见图 12）。

科学基金对人才的资助缓解了由于文化大革命造成的人才断层问题，促进了基础研



图 12 1992~2009 年科学基金资助全时人员及占全国的比重

统计指标说明：(1) 全国基础研究全时人员指本年度从事基础研究的工作量在 0.9 年以上（含）的人员数；

(2) 科学基金资助全时人员数=科学基金资助科研人员总人次 60%^①。

①全国基础研究全时人员（全时当量）来源于 1992~2010 年《中国科技统计年鉴》；

②1992~2009 年科学基金资助科研人员总人次来源于 1992~2009 年科学基金项目统计资料

究的人才队伍建设（图 13）。科学基金对博士研究生的培养做出了重要的贡献。在科学基金资助者中博士生的比例从 1986 年的 3.5% 上升到 2009 年的 20%。

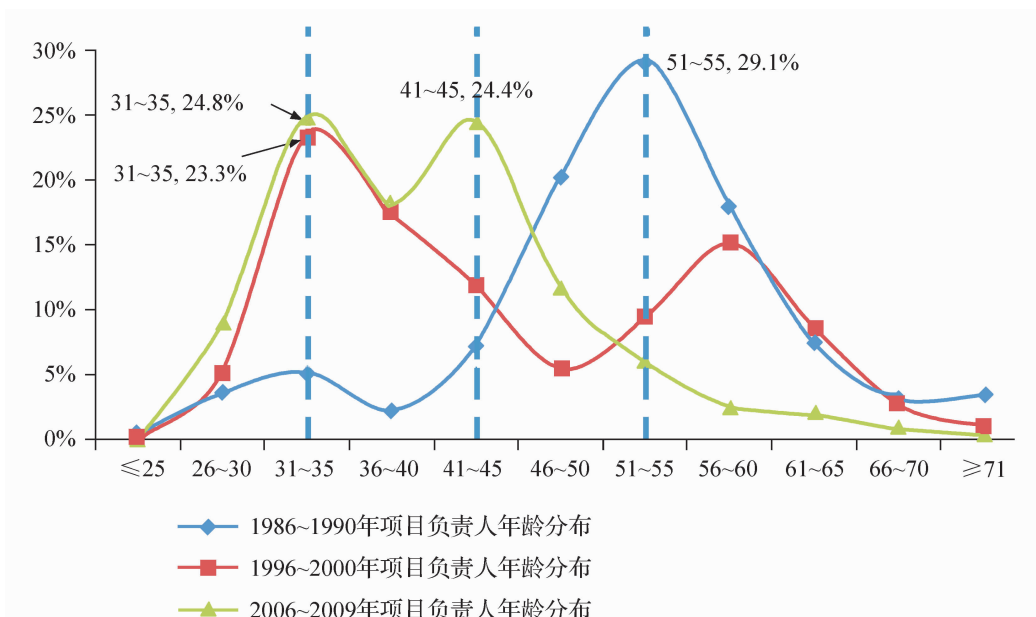


图 13 1986~2009 年间科学基金项目负责人年龄分布的变化

数据来源：自然科学基金数据库

① 全国基础研究全时人员年工作小时数 ≥ 0.9 年（约合 10.8 月/年），2001~2009 年面上项目项目组成员平均工作小时数为 7.8 月/年，若按 10.8 月/年折合为全时人员的比例为 7.8/10.8=72.2%，若按 12 月/年折合全时人员的比例为 7.8/12=65.0%，经专家讨论决定：科学基金资助全时人员数=科学基金资助科研人员总人次 * 60%。

国家科技评估中心对依托单位的调查表明，科学基金对于青年研究者的成长发挥了重要作用。88%的青年科学基金项目负责人在取得博士学位后4年内获得了基金项目。大约35%的项目负责人认为“如果没有获得青年科学基金的资助，在申请面上项目或其他项目时，与其他申请者竞争获胜的可能性很小”^①。参与科学基金项目的研究生认为参与项目提升了他们的研究能力（见表5）。

表5 作为研究生参与科学基金项目的收获

参与自然科学基金项目的主要收获	频次	比例
了解了如何申报科研课题	2477	40.6%
熟悉了科研项目的执行过程	2395	39.2%
接受了科研规范训练	3211	52.6%
懂得了科研中团队协作的重要性	1217	19.9%
为我申报青年科学基金提供了研究选题	1069	17.5%
没有收获	40	0.7%

数据来源：青年科学基金项目负责人问卷调查。如果项目负责人曾经作为学生参加过自然科学基金项目，他们被要求在众多选项中选出不多于三项最重要的能力提升。6104位提交问卷的项目负责人总共有4855位回答了该问题。

依托单位反馈的问卷表明，科学基金对博士生的研究能力、对硕士生科学素养和研究能力、对本科生的科学素养和研究兴趣都有积极的影响。

国家杰出青年科学基金资助45岁以下的科研人员。接受调查的受资助者中，93%的人^②认为国家杰出青年科学基金是最重要的资助来源或主要来源之一。其中1/3的人认为科学基金的资助帮助他们确定了长期研究方向，其他人反映国家杰出青年科学基金起到了凝聚和提高团队能力的作用。由国家杰出青年科学基金资助发表的论文，平均引用率达到2.27，高于1.37的世界平均水平^③。

在支持青年人才的项目中，科学基金以年龄作为资助条件。这种年龄限定的效应在国家杰出青年科学基金中体现尤为明显，许多受资助者的年龄接近年龄上限（见图14）。

国际上许多基金组织对青年人和处于研究早期阶段的研究者设立了专门的支持项目类型。如果他们在申请项目时没有与其他研究群体和高级研究者分开，将很难获得资助。通常这些项目类型都将受益者的“科研年龄”作为资助条件，科研年龄定义为获得博士学位后的年限。这种资助方式能够实现其目标，即帮助他们开始科研生涯。女性通常比男性需要更长的时间获得博士学位，特别是在许多博士教育制度成熟的国家，攻读博士学位恰好与养育孩子的时间冲突。为避免性别和年龄的歧视，使用科研年龄更为合适。科学基金在建立时，仅有少部分研究者拥有博士学位，这是客观条件所致。而现在，年轻的中国研究者获得博士学位更为普遍，这使科学基金用科研年限而不是生理年

① 数据来源：青年科学基金问卷调查，共发放16092份，回收6104份。

② $n=445$ 。

③ 2009年发表论文，引用次数统计时间截至2010年9月。

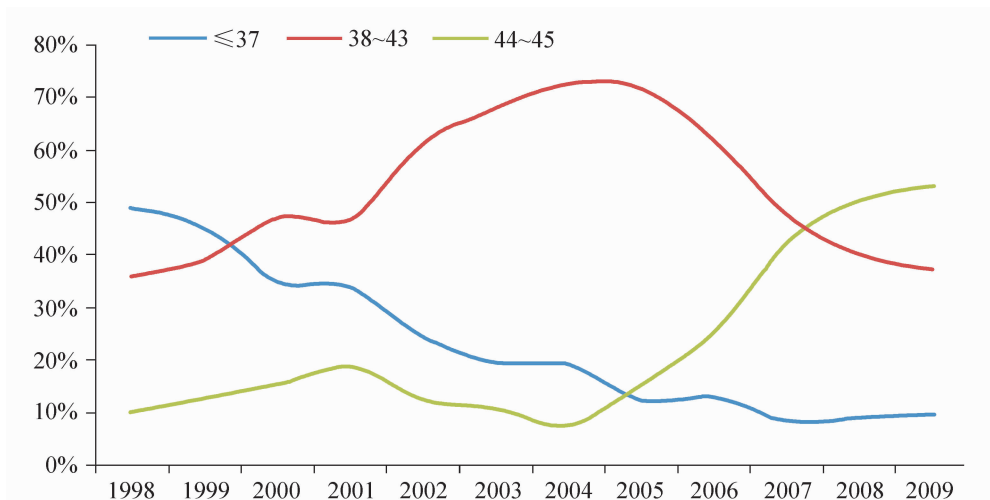


图 14 杰出青年基金资助学者的年龄分布

数据来源：国家科技评估中心根据自然科学基金项目的数据库统计得到

龄作为条件来资助研究者的早期职业生涯比以往更为可行。

创新研究群体基金资助那些更大规模的研究团队，采用 3+3+3 的资助模式。这些研究团队在中国从事基础或者应用基础研究，聚焦主要研究方向，由国内优秀科学家作为学术带头人，且由中青年科学家组成。70%的受访者^①认为这一项目进一步凝练了团体研究方向和目标，52%的受访者认为以团队的体量可更好地解决国际研究前沿问题。

5.3 面上项目

面上项目是科学基金的主要资助工具。面对科学基金申请量增加的压力，非常有必要系统分析和深入了解这一增长背后的原因，以及对科学基金资助效率和质量的潜在影响。

受科学基金资助的机构数量曾稳定在 500 多家，但在过去的十年里增加了一倍，目前超过了 1000 家；项目负责人的数量更是翻了两番，超过 2 万人（图 15），更大程度地集中在一些优势机构里。

科学基金资助经费的地区分布反映了研究机构的集中程度，同时基金委设立了地区科学基金来提升欠发达地区的科研能力。1986~2009 年，共有 2131 家依托单位受到过科学基金的支持，资助经费相当集中，前 100 位的受资助机构获得了 70%的经费（图 16）。

受到科学基金资助的人员非常广泛。随着科学基金的发展，受益者中首次获得科学基金资助的比例在下降，而且平均年龄在上升。1990 年后，平均资助强度在稳步上升，从 4 万元提高到 2010 年的 33 万元。资助强度在不同科学部间也有区别，这反映出不同学科在研究成本上的差异。例如，与平均值相比较，地球科学部的资助额比较高，而管

^① 在提交调查问卷的国家杰出青年科学基金获得者中，有 175 人是创新研究群体的学术带头人或成员。

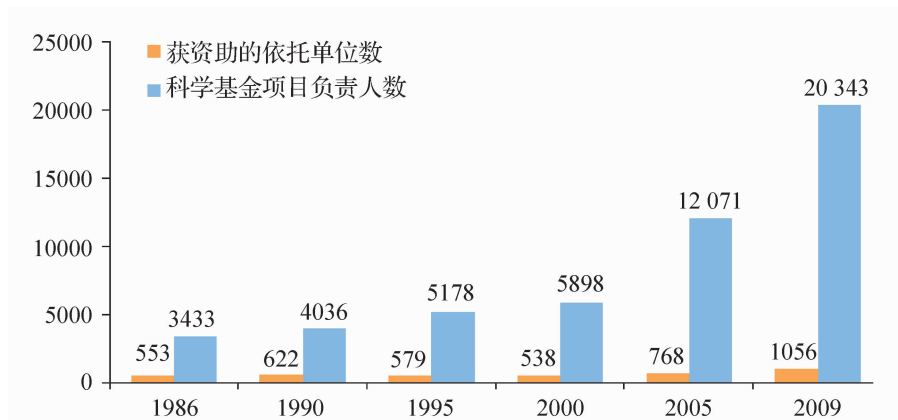


图 15 科学基金资助的依托单位和项目负责人数量

数据来源：自然科学基金 1986~2009 年年报，国家科技评估中心统计获得

理科学部的资助额比较低。将近一半的受益者认为科学基金项目经费太少，无法满足研发工作的实际经费需要。

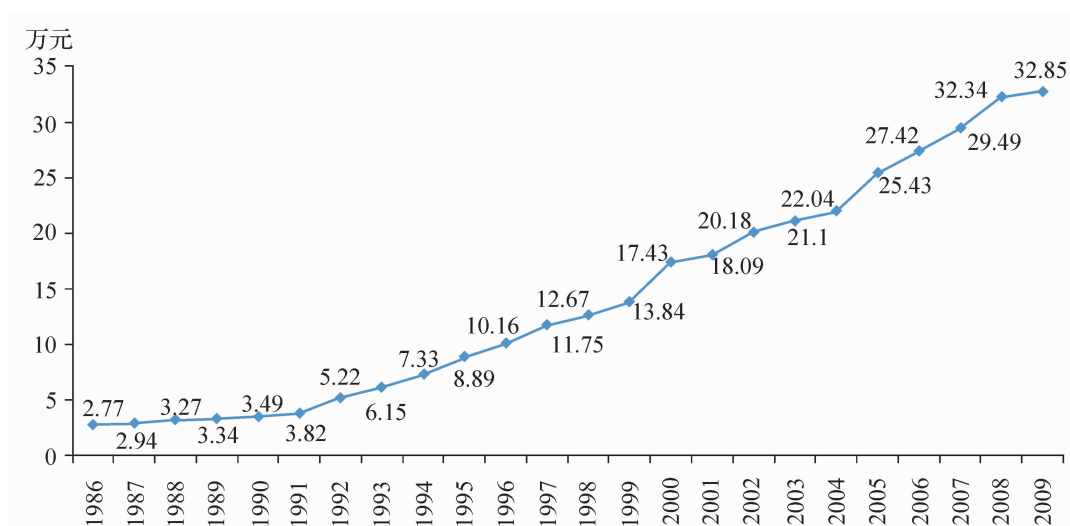


图 16 1986~2009 年面上项目的平均资助强度

数据来源：自然科学基金项目资助统计，1986~2009

与面上项目相比，青年科学基金项目的平均资助强度增长缓慢。1998 年，两类项目的平均资助强度均为 11.5 万元；到 2009 年，面上项目的平均资助强度为 32.8 万元，而青年科学基金项目的平均资助强度只有 19.8 万元。这说明，面上项目的资助强度在这一时期有了实质性的增长。但是，面上项目平均资助强度依然较低（约 3.6 万欧元或 5 万美元）。科学基金的项目经费只能支付可变成本，用于机构日常费用或基础设施使用费用的比例不超过 5%，用于人员的费用比例也很小，包括博士生、博士后和技术人员。实际上，所有面上项目的资助强度都接近平均规模，这没有反映出研究的实际需求，也不符合科研规律。

面上项目的资助率 1986 年为 29%，之后有所下降，1993 年后一直在 16%~20%。

不同的科学部有所差异，数理科学部的资助率最高，管理科学部的资助率低于当前面上项目 18%~20% 的平均资助率（图 17）。

一直以来，科学基金资助周期短、资助规模小，不利于科研团队的建设。科学基金也有其他促进能力建设的工具，资助规模大一些的是重点项目，其资助强度是面上项目的 6 倍。规模更大的项目是面向国家需求的项目，这类项目无法在所有领域都设立。

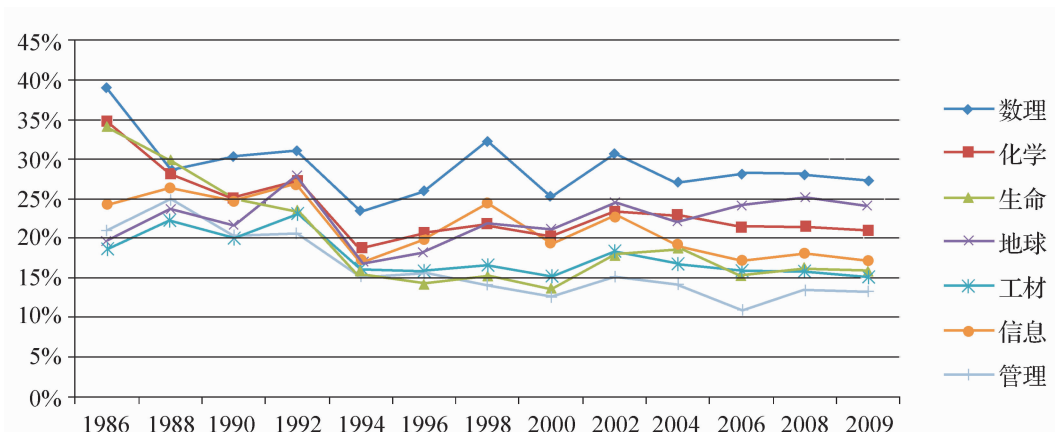


图 17 基金委各科学部面上项目资助率

数据来源：自然科学基金项目资助统计，1986~2009

几乎一半的受资助者认为面上项目的资助率太低，青年科学基金的资助率稍高一些，但也只有 23%。

表 6 表明了其他国家主要基金组织当前的资助率情况。并不是所有的基金组织都公布资助率，他们将科学家自由选题的项目和任务导向的项目区分开来。有数据显示，任务导向的项目比自由选题的项目资助率高。表 6 中列出的项目类型全部或者部分与科学基金的面上项目具有可比性。除德国科学基金会和加拿大自然科学与工程研究理事会之外，大部分基金会的资助率在 10%~20% 的范围内。

表 6 国际基金组织的资助率

国家	机构	项目类型	项目资助率	经费资助率
加拿大	自然科学与工程理事会，2009	探索	64%	38%
	社会和人文科学理事会，2008	标准	33%	
	加拿大健康研究协会，2010	全部	23%	
芬兰	芬兰研究院，2010	全部	10%~15%	
德国	德国科学基金会，2010	个人资助	51%~55%	35%~40%
荷兰	荷兰科学研究组织，2008/9	自下而上项目	25%	
		任务导向的项目	42%~44%	
新西兰	马斯登基金，2008	科学家-自由选题	10%	
瑞典	瑞典科学理事会，2010	科学家-自由选题	19%	

国家	机构	项目类型	项目资助率	经费资助率
英国	工程和物理科学研究理事会, 2010	所有	30%	32%
	自然环境研究理事会, 2010	标准资助	16%	
	生物技术和生物科学研究理事会, 2009/10	全部	22%	23%
	医学研究理事会, 2009/10	研究资助	17%	
	艺术和人文科学研究理事会, 2008/9	标准资助	12%	13%
		所有响应型	18%	14%
		所有战略型	19%	12%
经济和社会研究理事会, 2010	标准资助	14%	14%	
	小额资助	19%	19%	
欧盟	欧盟研究理事会, 2010	起步资助	15%	
美国	国家科学基金, 2010	全部	23%	

注：资助率是申请书被资助的比例。经费资助率是实际获得的经费额与申请经费额的比例。

数据来源：上述机构的网站。

由于在管理的某些方面缺乏灵活性，面上项目的执行效果受到了一定影响。①项目一旦被批准后，项目负责人不能在不同科目间调整项目经费。②所有的项目都执行同样的研究期限，这可能不符合研究的实际情况。③不允许研究者以相同的题目再次申请，来延长项目的研究周期。

第六章

管 理

总体上，基金委管理得很好，但设立的学科评审组似乎过于分散。它采取非常传统的研究理事会模式资助研究。由于申请量激增，人力资源成为基金委的一大瓶颈，这可能对基金委的资助活动产生负面影响。

6.1 组织与治理

基金委的治理结构和咨询机制，与政府和科学界都有密切联系。国务院任命基金委主任和副主任。基金委主任是法人代表，主持全面工作，对国务院负责。基金委设秘书长一人，副秘书长若干人。

基金委设委员二十五名。委员由来自高等学校、科研院所、政府机构和企业的科学家、技术专家和管理专家担任，实行任期制，每届任期五年。基金委主任和副主任为当然委员，其他委员由主任提名，报国务院审批。

基金委设立监督委员会。监督委员会设主任一人、副主任若干人，委员若干人，由基金委聘任。基金委主任、副主任为当然委员。监督委员会的职责是：

- ① 制定和完善国家自然科学基金监督规章制度；
- ② 受理有关科学基金项目的投诉和举报，会同或委托有关部门调查核实并做出处理；
- ③ 对科学基金项目的申请、评审、管理及实施等环节进行监督；
- ④ 对科学基金管理规章制度的制定与修改提出意见和建议；
- ⑤ 开展科学道德宣传、教育及有关活动。

2001年以来，监督委员会共收到1172份各种类型的投诉和举报^①。2001~2010年，监督委员会共处理204份有关学术不端行为的举报^②。

① 数据来源：根据2001~2009年国家自然科学基金年度报告统计得出。

② 数据来源：2010年12月19日基金委管理人员座谈会。

科学部主要负责组织制定学科发展战略、优先发展领域和项目指南；受理、组织评审和管理各类项目；承担重要科学问题的咨询等。科学部主任由相关领域科学家担任，实行任期制，每届任期四年，连任不得超过两届。科学部主任重点负责把握资助工作的学术方向。科学基金管理人员没有决定项目资助的权力——这是 92 个学科评审组的专门职责。但是，基金委设立委主任基金和学部主任基金用于资助非常规性项目，比如交叉研究项目，或者为海外研究人员回国提供小额启动资金。

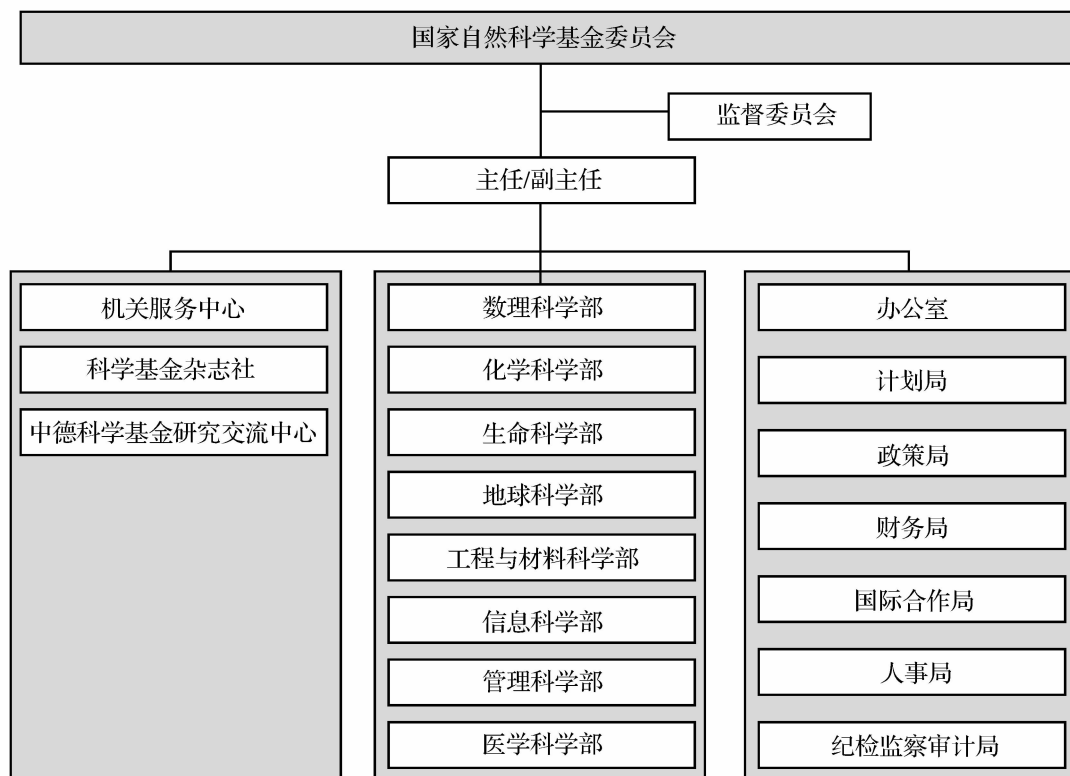


图 18 国家自然科学基金委员会组织结构图

基金委拥有广泛的专家咨询系统，为新资助计划的设计和现有资助计划的运行提供咨询意见。科学部专家咨询委员会主要在以下方面发挥作用：

- ① 对各科学部优先资助领域和学科发展规划进行审议；
- ② 保证大型和复杂资助工具的科学水平；
- ③ 向科学部提供关于评审专家组（评审委员会）构成的建议；
- ④ 为新的项目、资助工具和学科发展需求提供咨询意见。

各科学部开展的工作、学科评审组的建议和科学部专家咨询委员会的建议最终体现在年度《项目指南》中。《项目指南》中包括自由申请部分的指南，并提出特定研究议题，以促进学科发展或响应国家需求。每个学科的年度资助预算是在上一年度预算的基础上，再加上一部分本年度增加的预算。这使得基金委的预算分配综合反映了申请需求、学科发展、能力建设和国家需求等。

总体而言，尽管面对巨大的申请压力，基金委似乎仍然能够令人惊奇地良好运行。这很大程度上得益于专业管理人员的辛勤工作。基金委分散的学科评审组，可能使它在资助交叉学科研究方面更加困难。基金委需要更加明晰的程序，协调不同学科评审组和科学部来资助交叉研究。

6.2 项目资助与管理

尽管要处理巨大的项目申请量，基金委仍然使用传统的研究理事会模式进行项目评审（图 19）。项目评审过程包括形式审查、通讯评审、项目主任撰写通讯评审综合意见、会议评审。基金委委务会最终批准资助决定。基金委对项目评审过程进行监督，并建立了对资助决定、科研及管理中的各种不端行为举报的处理程序。基金委对项目的科研过程、经费使用和最终成果进行监测。项目成果被收录到数据库，部分成果被收录到《优秀成果选编》。基金委管理人员根据需要，在项目实施过程中或结题时开展实地调研。项目结束后要提交财务决算报告和结题报告，但大多数情况下科学部没有对项目的研究质量进行审查。基金委也没有对资助工具开展后评估。

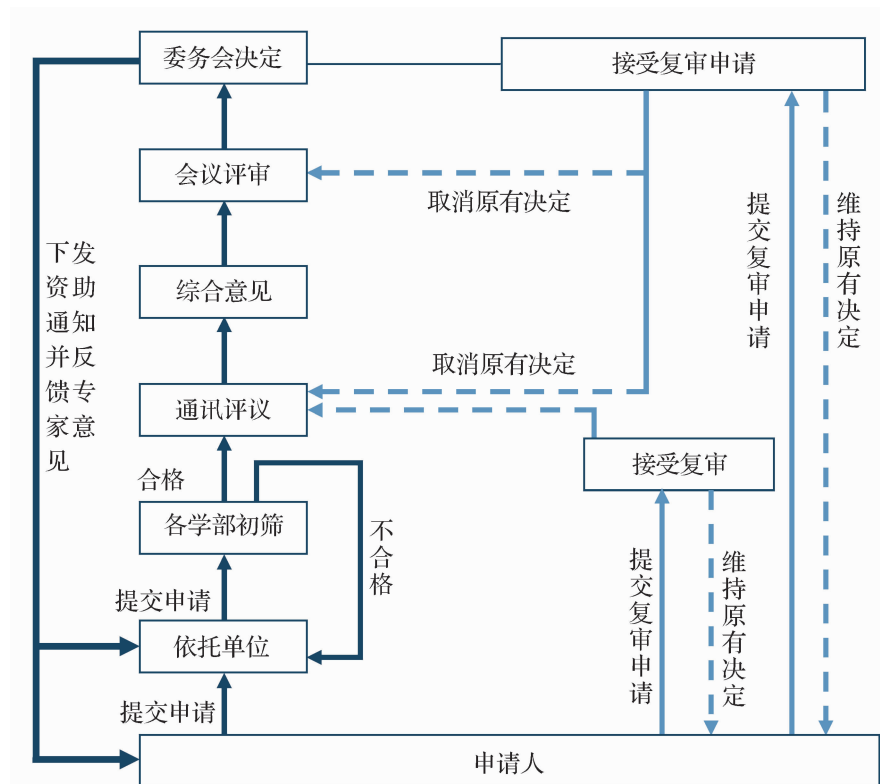


图 19 科学基金主要资助工具同行评议流程图

来源：国家科技评估中心

基金委每年只在 3 月份集中受理项目申请，包括面上项目和其他主要资助工具。此外，基金委还会在其他时间受理一些较小项目的申请。申请人通过其所在单位提交项目申请。基金委不接受个人申请。申请人（不含参与者）当年只能申请 1 项同类型项目，

同时申请和承担项目总数不得超过 3 项。项目申请书正文原则上不超过 8000 字，但实际上许多申请书经常超过这个篇幅，而基金委没有相应的惩罚措施。申请人需要在申请书中填写申请代码，以标明其研究领域的学科归属。科学部基于申请代码将申请书分送相应的学科评审组。科学部在接收申请书 45 天内对申请书进行形式审查。基金委的人员告诉我们，在形式审查阶段大约有 5% 的申请书不予受理，这往往是由于一些容易改正的形式上的小错误造成的。受理的申请书进入同行评议程序。基金委会将受理结果通知申请人。

基金委的同行评议系统借鉴了国际上研究理事会的做法。科学部的项目主任负责组织同行评议，其职责主要包括对申请书进行形式审查、选择评审专家、组织通讯评审、撰写通讯评审综合意见、组织会议评审。项目主任根据规定从基金委专家库中随机挑选相关领域的评审专家。实际上，通过长时间的了解，项目主任能够知道哪些专家是称职的、可用的，并优先使用他们。一般来说，每份申请书需要 3 名通讯评审专家进行评议，但实际上往往不止 3 名。

基金委专家库中的专家有两个来源。一是依托单位向基金委推荐，二是研究人员自荐。项目主任负责确认评审专家具有副高级以上职称，承担过科学基金项目，并且仍然从事一线的科学研究。在具体操作中，不同资助工具的同行评议只要符合基本要求，在程序上可稍有不同。项目主任只有两周时间来选择通讯评审专家，并将申请书发送给他们。在化学科学部，每位项目主任要在这短短两周内审查上千份的项目申请。据我们了解，化学科学部的每位通讯评审专家要在 40 天内评审多达 30 份项目申请。通讯评审专家每评议一份项目申请可以获得 50 元评审费，并且要签订承诺书。承诺书载明了他们在评审过程中的责任，包括规避利益冲突的相关义务。

尽管基金委拥有一个庞大的专家库，但是国家科技评估中心对评审专家的问卷调查表明，在为项目申请选择合适的通讯评审专家方面还需要改进（见表 7）。通讯评审专家经常感到时间紧、任务重。关于基金委在多大程度上共享其掌握的评审专家水平和行为的信息方面，我们听到了不同观点。尤其在如此大的机构中，一个结构优化，便于查询且经常更新的评审专家库至关重要。

表 7 通讯评审专家在评审过程中遇到的情况

您在通讯评审过程中，是否遇到以下情况？	频率	比例
对有些项目申请的内容不熟悉	657	53%
一次接到太多的项目申请	508	41%
与其他工作时间冲突	376	31%
基金委的时间要求比较紧	341	28%

数据来源：评审专家问卷调查。共回收 1232 份问卷，本题为多选题。

评审专家对面上项目申请从以下方面进行评议：

(1) 着重评议申请项目的创新性, 明确指出项目的研究价值和创新之处。基础研究类项目, 对科学意义、前沿性和探索性进行评述; 应用基础研究类项目, 在评议学术价值的同时, 还要对项目的应用前景进行评述。

(2) 针对申请项目的研究内容、研究目标及拟解决的关键科学问题提出具体评议意见。

(3) 对申请项目的整体研究方案和可行性分析, 包括研究方法、技术路线等方面进行综合评议; 如有可能, 请对完善研究方案提出建议。

(4) 对研究队伍状况、前期工作基础和研究条件以及经费预算进行评价。如申请人承担过自然科学基金项目, 应当考虑其项目完成情况; 同时还应考虑申请项目的研究内容与申请人和项目组主要成员承担的其它科研项目的相关性。

(5) 评议过程中应特别注意发现和保护创新性强的项目, 积极扶持学科交叉的研究项目。

表 8 (来自国家科技评估中心评审专家问卷调查) 显示评审专家在实际中是如何应用评审准则的。评审专家一直最看重申请项目的科学水平和创新性。

表 8 评审专家对通讯评审准则重要程度的观点

您在通讯评审过程中, 对以下方面的重视程度如何?	重视 (%)	比较重视 (%)	不重视 (%)	难以判断 (%)	合计 (%)
科学意义或应用前景	83.8	16.0	0.2	0	100
学术思想的创新性	94.2	5.5	0.3	0	100
项目研究内容的重点和适宜性	57.3	41.0	1.5	0.2	100
总体研究方案的合理和可行性	58.6	39.5	1.7	0.2	100
项目组的研究能力*	54.0	44.0	1.3	0.7	100

* 项目组的研究能力包括研究基础、主持人和主要人员研究能力、队伍结构和实验条件。

数据来源: 评审专家问卷调查, 共回收 1232 份问卷。

通讯评审专家对申请项目的评议结果分为 4 级: 优 (A)、良 (B)、中 (C)、差 (D)。基金委向我们提供了化学科学部和工程与材料科学部各 1 个科学处的项目申请通讯评审结果。每个科学部都有一些申请书因形式问题不予受理。其余的申请书由 4~6 名专家进行通讯评审 (平均为 4.7 名)。统计表明, 评审结果的分散程度非常高。表 9 中“评审结果相差两级及以上”一行表示专家评审结果相差两级及以上 (如 A-C, B-D 或 A-D) 的申请书数量。接下来的一行表示专家评审结果相差 3 个等级 (即 A-D) 的申请数量, 即一名专家认为该项目申请为“优”, 而至少有一名专家则认为“差”。值得注意的是, 没有获得一个“优”的项目申请比例也很高。

科学部在 5~6 月份撰写通讯评审综合意见, 并对每个学科的项目申请进行排序。根据排序, 按年度计划资助项目数 130%~160% 比例, 向学科评审组提供进入会议评审的申请书。每份项目申请需由两名学科评审组成员审阅, 因此, 在会议评审开始之前, 每名学科评审组成员通常要阅读 25 份甚至更多的项目申请, 并在 5 天的会议评审期间对项目申请进行优先资助排序。会议评审之后, 科学部对拟资助的项目分配经费。

通常情况下，排名最靠前的项目能够足额获得申请经费，排名较后的项目获得的经费一般少于其申请的金额。科学部一旦确定了拟资助的项目，基金委就开始对项目申请进行复核和协商。申请人有权提出异议或申诉。但是，上述过程时间很短，使得申诉没有实际作用。

表 9 项目申请通讯评审结果分布举例

	化学部科学四处		工材学部材料科学二处	
	数量	比例	数量	比例
接收项目申请总数	590	100%	1294	100%
形式审查未通过项目申请数	5	1%	27	2%
评议申请数	585	100%	1267	100%
评审结果相差 2 级及以上的申请数	201	34%	570	45%
评审结果相差 3 级	25	4%	100	8%
没有获得一个“优”的申请数	272	46%	488	38%
资助项目数	152	26%	239	19%

数据来源：根据国家科技评估中心提供的数据分析获得。

学科评审组专家由科学部主任遴选，任期 2 年。为了最大程度地减少对会议评审的干预，评审组专家的姓名只在当年会议评审结束后公布。在参加会议评审之前，专家互相之间并不清楚对方的身份。实际上，评审组专家都是各自领域的知名科学家。在相关规定中，没有明文要求评审组吸纳其他方面的专家，比如初出茅庐的青年科学家或海外专家。

在 1994 年 4 月 1 日召开的委务会上，通过了一系列规避利益冲突的规则，自此科学基金项目评审开始实行全面的回避制度。

(1) 在国家自然科学基金委员会兼任各级领导职务的专家，凡当年作为第一申请者申请科学基金项目的，不出席该项目所在科学部的评审会；凡申请（包括参加申请）重点、重大项目的，不出席该重点、重大项目的评审会。

(2) 学科评审组成员凡当年作为第一申请人向所在科学部（组）申请本年度科学基金项目的，一律不出席该科学部（组）当年度的评审会，而由有关科学部（组）提名，并报分管副主任同意，另外特聘相应人数的特约评审专家参加当年评审会，特聘专家出席评审会的，其义务和权利同学科评审组成员。

(3) 参加学科评审组会议的专家，在遇有评审本人参加的项目或本人所在（法人）单位的项目时，要一律予以回避。

(4) 国家自然科学基金委员会兼聘人员，不参与本人所在（法人）单位的申请项目的评审组织工作，包括不参与为所在单位的申请项目选定同行评议专家、汇总同行评议综合意见和提出资助建议等。

(5) 各类申请项目原则上不选用申请者所在（法人）单位的专家进行同行评议，对个别专业在非选用本单位专家不可时，也只限选一名专家参加该项目的同行评议。

问卷调查结果显示，大约 1/3 的评审专家在评审过程中遇到过利益冲突情况（见表 10）。

表 10 评审专家在评审过程中遇到的利益冲突情况

您在通讯评议和/或会议评审过程中是否遇到了下列情况?	频率	比例
项目申请人与自己是同事关系	105	8.5%
项目申请人与自己是师生关系	157	12.7%
项目申请人与自己是亲属关系	2	0.2%
项目申请人在学术上是自己的竞争对手	182	14.8%
被评项目与自己所申请的项目类似	211	17.1%
基金委管理人员打招呼	7	0.6%
以上情况都没有	837	67.9%

数据来源：评审专家问卷调查。共回收 1232 份问卷，本题为多选题。

国家科技评估中心对面上项目和青年科学基金项目负责人的问卷调查表明，大部分项目负责人对同行评议过程满意。

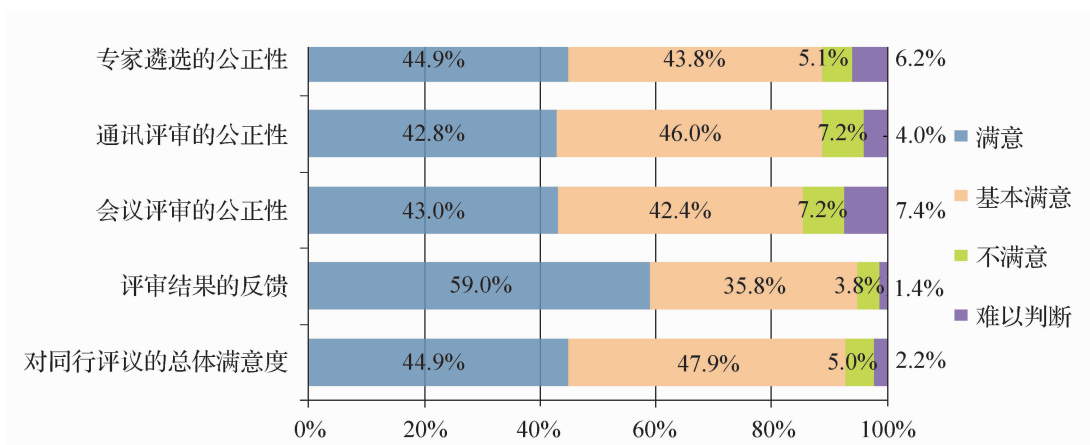


图 20 项目负责人对同行评议过程的满意程度

数据来源：面上项目和青年科学基金项目负责人。共回收 10 228 份面上项目负责人问卷和 6104 份青年科学基金项目负责人问卷

接受调查的大部分项目负责人对评审意见表示认可。面上项目负责人中，有 7.7% 不认可评审意见，4% 表示难以判断；青年科学基金项目负责人中，3.4% 不认可评审意见，1.3% 表示难以判断。表 11 显示，获得资助的申请人认为同行评议意见很有价值。

表 11 项目负责人对同行评议意见作用的观点

评议意见的作用		有作用	作用不大	没有作用	难以判断
对提高下一次项目申请书质量的作用	面上项目负责人	65%	28%	5%	2%
	青年科学基金项目负责人	83%	14%	2%	1%
对项目研究本身的改进作用	面上项目负责人	69%	23%	5%	3%
	青年科学基金项目负责人	75%	22%	2%	1%
对未来研究的促进作用	面上项目负责人	56%	32%	7%	5%
	青年科学基金项目负责人	69%	25%	3%	3%

数据来源：面上项目和青年基金项目负责人问卷调查。共回收 10 228 份面上项目负责人问卷和 6104 份青年基金项目负责人问卷。

但是，未获资助申请人的观点有所不同（需要注意的是全世界的申请失败者都倾向于表达类似的负面观点）。国家科技评估中心邀请 42 名未获资助申请人参加座谈会，这些申请人 2008~2010 年连续申请基金项目但都未获得资助。他们认为近年来基金委管理的质量有所下降（可能是因为工作强度的增加造成的——见后文）。超过一半的与会者认为其申请失败的主要原因是评审专家不熟悉申请书的研究领域；还有相近比例的与会者认为他们未获资助的原因是其所在机构不知名。其中一名与会者提到，他曾经在一所地方大学提交了项目申请被拒绝，但第二年调到清华大学后重新提交几乎相同的项目申请，便获得资助。1/3 的与会者（15 人）认为他们的项目申请交叉性太强，导致申请被拒绝。超过 1/4 的与会者（12 人）认为评审专家将他们的申请书评为“差”，是为了剽窃他们的想法以便自己开展类似研究。只有 8 名与会者认为对其项目申请的拒绝是公正的。几乎所有的人都收到基金委反馈的评审意见。有些评审意见对于提高后续申请有所帮助，而有些评审意见很草率，过于简单或无法理解。

尽管通讯评审和会议评审专家的身份是保密的，但参加座谈会和 2010 年 12 月份国际评估专家委员会面访的受访者，都列举了申请人与评审专家私下拉关系的例子。

项目实施过程中，项目负责人须提交年度报告，说明研究活动和经费支出情况。他们可能要接受财务审计，但基金委似乎没有足够的资源对项目的研究质量进行审查。有些接受面访的项目负责人觉得，大部分提交给基金委的报告都没有被阅读过。青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目需要接受基金委人员的实地考察，而其他项目如果需要，也可以进行实地考察。只有科学处对最终结题报告进行审查。总体上，我们的印象是基金委对在研项目的监督程度不高，这给项目研究的质量和真实性带来风险。为了减少这些风险，增加基金委的管理人员势在必行。

从科学基金资助率来看，每年有相当一部分申请人未获得资助。如表 12 所示，右

表 12 2008~2010 年间连续提交面上项目申请的申请人统计

科学部	2010 年的申请与资助情况			2008~2010 年连续 3 年 未获得资助的申请人		2009~2010 年连续 2 年 未获得资助的申请人	
	项目申请数	资助项目数	资助率	申请人数量	占总申请量比例	申请人数量	占总申请量比例
数理科学部	4084	1165	29%	719	18%	1402	34%
化学科学部	5589	1300	23%	1225	22%	2280	41%
生命科学部	9903	2250	23%	2107	21%	3863	39%
地球科学部	4503	1119	25%	869	19%	1619	36%
工程与材料科学部	11 319	2078	18%	2469	22%	4661	41%
信息科学部	7240	1430	20%	1363	19%	2718	38%
管理科学部	3521	525	15%	585	17%	1286	37%
医学科学部	18 977	3163	17%	3985	21%	7604	40%
合计	65 136	13 030	20%	13 322	20%	25 433	39%

数据来源：国家自然科学基金委员会。

边第二列表明在 2008~2010 年连续 3 年申请但未获资助的申请人数量。右边第一列表明在 2009 年和 2010 年申请但未获得资助的申请人数量（包括那些在 2008 年也被拒绝的申请人）。化学科学部和工程与材料科学部中有很高比例评审结果是“不予资助”，这表明要提高项目申请质量，并且考虑限制那些多年连续申请但失败的申请人继续提交项目申请。

中国高度重视性别平等和民族平等。表 13 表明，尽管少数民族申请人的资助率在科学部之间有所差异，但总体上接近平均水平。女性申请人比男性申请人更难获得资助，尤其是在“硬”科学领域。更大的问题是，2010 年面上项目女性申请人的比例仅为 23%（趋势令人鼓舞：2008 年这一比例为 21%，2009 年这一比例为 22%）。

表 13 2008~2010 年面上项目女性、少数民族申请人的申请和获资助情况

年度	女性申请人				少数民族申请人			
	项目 申请数	占总申请量 比例	资助 项目数	占总资助 项目数比例	项目 申请数	占总申请量 比例	资助 项目数	占总资助项 目数比例
2008	11 776	23.9%	1880	21.1%	1410	2.7%	312	3.5%
2009	14 485	25.2%	2231	22.2%	2195	3.8%	363	3.6%
2010	17 061	26.2%	3002	23.0%	2431	3.7%	470	3.6%

数据来源：评估办公室和 2010 年科学基金项目资助统计资料。

表 14 2010 年面上项目女性、少数民族申请人的资助率

科学部	2010 年申请与资助情况			女性申请人 资助率	少数民族 申请人资助率
	申请数	资助项目数	资助率		
数理科学部	4084	1165	29%	23%	26%
化学科学部	5589	1300	23%	20%	25%
生命科学部	9903	2250	23%	20%	20%
地球科学部	4503	1119	25%	22%	25%
工程与材料科学部	11 319	2078	18%	15%	22%
信息科学部	7240	1430	20%	18%	21%
管理科学部	3521	525	15%	12%	9%
医学科学部	18 977	3163	17%	16%	13%
合计	65 136	13 030	20%	18%	19%

数据来源：国家科技评估中心提供。

6.3 管理人员与工作强度

科学基金对实际和潜在受益者的吸引力不断提高。基金委作为一个资助机构，因其高质量的工作而建立了良好的声誉。大学及其他机构在职称晋升和大项目评审中，越来越多地将获得科学基金资助作为重要指标，这进一步增加了科学基金的申请压力。依托

单位问卷调查（回收了 841 份问卷）显示：

- ① 75% 的单位在各类评优中把承担科学基金项目列为重要参考依据；
- ② 58% 的单位把承担科学基金项目列为专业职称晋升和定岗的条件；
- ③ 56% 的单位为科学基金项目提供配套科研经费；
- ④ 51% 的单位给予科学基金项目承担者资金奖励或其他福利；
- ⑤ 只有 8% 的单位“没有针对科学基金项目或承担者的特殊政策”。

基金委高学历（具有博士学位）工作人员的比例逐步上升。基金委开展了各种内部培训，内容包括基金管理、技能培训、沟通和英语能力等方面。但是，由于提高管理人员科学水平的预算有限，管理人员没有足够的经费出国参加学术会议，难以追踪相关学科的最新发展动态。表 15 表明基金委很大程度上依靠兼聘人员和兼职人员。

表 15 国家自然科学基金委员会人员结构

人员类型	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
在编人员	175	184	187	193	193	192	187	188
兼聘人员	9	15	18	19	17	17	25	40
兼职人员	100	88	99	97	97	110	103	109
合计	284	287	304	309	307	319	315	337

注：各年度的兼聘人员数为按照兼聘人员在基金委工作的月数计算的约当人数。

数据来源：基金委人事局。

尽管责任重大，基金委管理人员的级别和工资仍然较低，例如低于大学相应职位人员的工资。基金委人员的年龄结构逐渐老化：低于 41 岁的在编人员数量仅占 20%。

申请量激增和中国科研环境的快速变化给基金委带来了严峻的挑战。2010 年，基金委共接受 11.9 万余份项目申请，大约 4 万名专家参与项目评审。对比国际其他基金组织，基金委激增的申请量与有限专家资源之间的矛盾更加突显。比如，美国国家科学基金会每年接受的申请数稳定在 4.5 万份左右，但它拥有约 1400 名全时人员，每年大约有 4.2 万名专家参与评审。德国科学基金会有 750 名人员，每年接受 3.5 万份申请，9000 名专家参与项目评审^①。而包括兼聘和兼职人员在内，基金委每人每年要处理 350 多份项目申请，美国国家科学基金会和德国科学基金会的这一数字分别为 33 和 47。

但是，近年来申请量增长速度远远大于基金委人员增加速度。基金委在编人员的年度处理申请量从 2001 年的 142 份增加到 2009 年的 505 份（见图 21）。不断增加的申请量不仅给管理人员和项目评审过程带来压力，而且也冲击了其他工作，如实地调研。管理人员很少阅读项目监测报告，也没有对项目进行后评价。

基金委通过使用信息技术，聘用更多的兼职兼聘人员，以及强化依托单位的管理作用（依托单位集中接受本单位的项目申请并提交给基金委，基金委不接受个人的项目申

① 数据来源：上述机构的网站，采用 2010 年的数据。

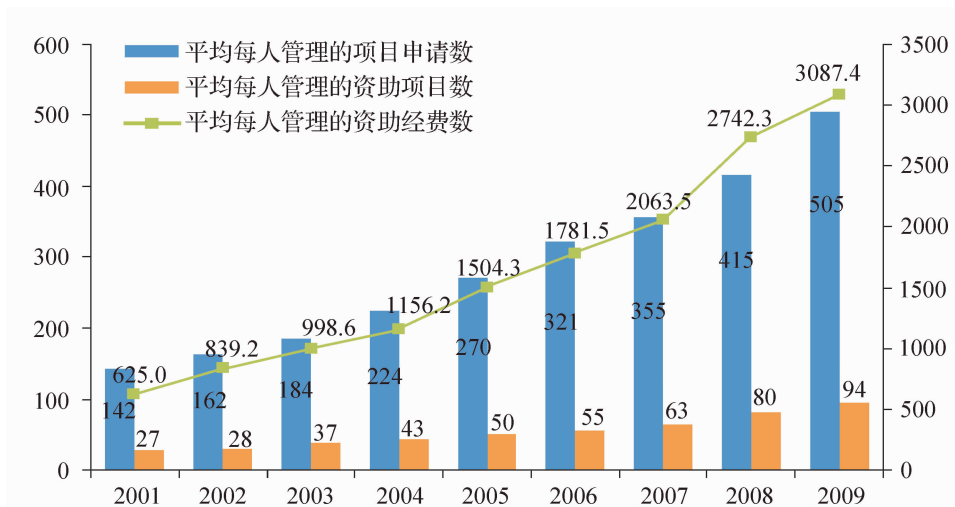


图 21 国家自然科学基金委员会在编人员的工作强度

数据来源：国家科技评估中心提供。在编人员数量、申请量和资助项目数量来自 2001~2009 年基金委年度报告。

只统计了年报中面上项目、青年基金、地区基金、重点项目和杰出青年基金项目的申请量

请) 来应对申请量激增的压力。结果是基金委的管理成本与总预算的比值从 2001 年的 5% 下降到 2009 年的 2%。对项目管理人员的调查显示, 他们没有时间开展战略研究。受访者一致认为基金委的管理经费与其资助经费的增长不匹配。

与国际情况相比, 即使考虑到大型资助机构所具有而小的国家无法获得的规模经济效应, 目前基金委的管理成本仍然过低(见表 16)。这导致与受资助者的联系偏少; 给项目的评审质量和研究质量带来风险; 无法开展其他工作, 比如有助于提升基金委工作质量和能力的项目后评估; 员工职业发展和知识更新也处于较低水平。

表 16 各国研究资助机构的管理成本

国别	机构	年度	管理成本占预算的比例
加拿大	加拿大卫生研究院	2009	6%
加拿大	社会科学及人文研究理事会	2009	3.3%
中国	国家自然科学基金委员会	2009	2%
丹麦	基础研究理事会	2009	4.4%
德国	德国科学基金会	2009	2.5%
瑞典	瑞典科学理事会	2009	9%
英国	工程与物理研究理事会	2009	3.5%
英国	医学研究理事会	2009	3.5%
美国	国家科学基金会	2009	3%

数据来源：上述机构的年度报告及网站。

第七章

结 论

在过去的 25 年里，科学基金在中国的基础研究和科学系统发展中一直处于中心地位。尽管目前基金委面临着高强度的工作负荷，但它仍将继续有效运转，并在中国科研体系的持续健康发展中发挥关键作用。基金委的财政预算需要进一步增加，以便通过资助基础研究，为中国的科技、经济和社会发展提供持续支撑；与此同时，基金委的管理资源也应增加，以应对日益增加的工作压力。

自 20 世纪 70 年代末改革开放以来，中国的发展取得了举世瞩目的成就。无论是在政策层面还是实践层面，科学技术都扮演了重要角色。尽管中国的发展政策强调科技要服务于社会目标，但也认识到基础研究是整个创新体系中至关重要的一部分。

20 世纪 80 年代，科学技术着力于服务国家发展。中国科学院进行了探索性改革，大学则从过去只专注于教学改变为开展更多的科学研究。另一方面，科研经费分配也从过去的单位拨款制逐步改为项目竞争机制。正如其他一些国家一样，采用竞争性的项目资助方式，能够在一定程度上实现质量控制，而这在拨款制度下是很难实现的。这一经费分配制度的改革，也向中国科学界传递了一个信号，即经费资助不是一项权利，而是对过去良好业绩和未来潜力的奖励。

在中国科学院内部成功实践四年之后，基金委于 1986 年正式成立，开始独立对基础研究活动进行资助。基金委的制度设计受到了德国科学基金会和美国国家科学基金会的较大影响。它还借鉴了国际经验做法，确保评审过程的透明和公正，特别是与利用“影响力”干预科研经费分配的现象作坚决斗争。基金委在这方面取得的巨大成功，使它在国内外获得了广泛声誉。然而，基金委并不只是复制国外资助机构的做法，它还根据中国的国情进行了适当调整，它不仅仅是维系国家基础研究体系，而且支持了其发展。因此，与国外其他类似机构相比，基金委需要更多地关注基础研究学科的健康发展，并与创新需要保持更加密切的联系。

中国科技的发展历程，与经费投入方面的两个重要转变密不可分。第一个转变，即全国 R&D 经费（基础研究、应用研究、试验发展）早期以国家公共财政投入为主，之

后来自企业的投入逐渐超过国家投入，逐步占据主导地位。这一转变是随着中国产业逐步向技术密集型转型发生的。第二个转变是在国家投入中基础研究所占比例呈上升趋势。发展中国家往往专注于应用研究，他们将大量的经费用于“追赶型”研究，今天的中国依然如此。但是，一旦追赶至技术和产业前沿，他们需要向基础研究投入更多的经费，以创造出在世界上新的发展机会。由于这个原因，以及基础研究在培养国家创新体系所需的人才方面发挥的作用，中国需要像经济合作组织（OECD）国家和地区那样，提高基础研究经费在全国 R&D 经费中的比例。尤其是，需要资助更多的自由选题研究，以便与中国在目标导向基础研究方面的巨大投入形成互补。鉴于科学基金的角色与作用，它在这种经费增长中应该处于核心地位。

在科学基金和其他渠道的资助下，中国已经成为仅次于美国的第二科学论文大国。然而，文献计量指标显示，中国的论文总体质量仍低于世界平均水平。中国的论文质量在逐渐提高，而科学基金资助发表的论文质量要高于中国的平均水平，这显示科学基金在提升中国论文质量方面发挥了重要作用。此外，国际评估专家委员会发现，有些资助获得的成果是世界级的，可谓无与伦比。科学基金资助自由选题研究，意味着它常常为一些新领域最早提供资助，因此它也引领着中国基础研究学科的发展。但是，由于科学基金需要促进门类众多的学科发展，因此尤其难以有效处理交叉学科的研究申请。

交叉学科研究尤为重要，因为新的领域和学科往往诞生在已有学科边界。基金委一直对交叉学科研究非常重视，比如采取了设立新的资助工具、调整学科评审组等做法。然而，国际上几乎所有的资助机构都在为交叉学科研究所困，因为交叉学科研究的独特性使其很难适应现有的评审结构。基金委也不例外。基金委可以从国外资助机构在交叉学科项目评审的做法中得到启示，如赋予管理人员更大的权力，采取跨科学部的措施来覆盖更广泛的学科领域。

科学基金还需设立新的资助工具，以明确克服同行评议系统所固有的保守性，当然这也会承担更多的风险。

在中国现有体制下，只看重 SCI 收录论文的第一作者及其所属机构。这种做法既妨碍了合作，也打击了交叉学科研究的积极性。随着越来越多的依托单位将获得科学基金资助作为晋升的质量指标之一，应该认真思考如何避免这些指标的误用所带来的消极影响。

中国越来越重视科学研究的国际合作。虽然科学基金资助的国际合作项目整体规模相对较小，但它在资助研究人员流动方面做出了相当大的努力。中国科学家的国际出访比较少，这表明应该进一步促进研究过程中的访问交流。就其重要性而言，一个研究者如果不能融入国际科学团体，则不可能成为一名优秀的科学家。科学基金在促进国际化方面的不断努力将提高中国基础研究的水平。同样，基金委管理人员也需要通过与国外基金组织的联系、参加国际学术会议，密切关注国际发展形势，以便掌握各自学科的最

新动态。

与国外基金组织一样，基金委针对不同研究群体的需求，设立了一系列资助工具，形成了从研究生涯早期到研究团队的资助链条。科学基金在申请程序中关注女性科学家、少数民族和欠发达地区的研究人员。随着研究体系的发展壮大，更多的机构正在从科学基金资助中受益。

但是，作为科学基金的主要资助工具，面上项目的资助强度太低，导致研究人员在受限的条件下分散研究。过小的资助额度使科研人员要花费大量的时间去撰写申请书，同时也给基金委带来很大工作负荷。由于缺乏灵活性，经费预算的使用无法涵盖研究的实际成本，如研究生补助、人员费或设备费；无法对依托单位的管理成本给予适当地弥补；也很难根据实际情况的变化调整研究方向和内容。面上项目的资助强度应该提高，经费使用更加灵活，包括更加自由地根据实际研究成本编制预算，允许项目负责人可以在项目研究过程中调整预算，包括开发或购买中小型仪器设备。

依托单位的管理成本是个复杂的问题，也超出了本次评估的范围。但需要认识到，目前科学基金的经费资助方式，给依托单位带来了成本，因为它的资助经费比全部研究成本要少。虽然目前没有任何机构会因为这种非经济性而拒绝科学基金的资助，但科学基金的资助方式与科学研究活动的经济特征严重相悖。许多国家的资助机构在项目经费之外，又提供了一定比例的“管理费”以补偿这种非经济性；少数几个资助机构已经对这类研究项目的“全成本”进行估算，并给予全部资助或大部分资助。我们希望看到中国将来也有类似的改变，以促进科研体系的进一步发展。

科学基金为青年研究人员提供资助，并为消除文化大革命之后科研人才青黄不接的状况做出了贡献。国家杰出青年科学基金对处于科研生涯中期的科研人员提供了有力支持，但不支持处于科研起步阶段的科研人员。用生理年龄而非科研年龄作为划分青年科研人员的标准，意味着资源分配可能出现偏差，而且无形中造成对女性的不公平，因为女性通常比男性更晚获得博士学位。研究生和博士后的报酬和科研条件也应该提高，以提高科学研究职业的吸引力（尽管这个问题是目前基金委无法控制的）。

科学基金由利益相关者和高级管理人员共同管理，并与政府政策和利益相关者的利益密切相关。与政府政策的相关性体现在国务院对科学基金全委会成员及主要官员的任命上，利益相关者的利益则通过科学部专家咨询委员会体现。但是科学基金需要对科学的发展作出更为灵活的反应，特别是要定期对科学部的结构进行评估和调整。

科学基金项目申请的评审过程被广泛认为是中国最好的。基金委参照国际上已有做法，采用同行评议进行项目评审，并建立了监督制衡机制。这套系统在巨大的申请压力下似乎运行得出奇地好。但是，国际评估专家委员会发现，有事例表明同行评议过程中的保密工作并非尽善尽美，一些评审专家需要进一步提醒自己规避利益冲突。一些不当行为损害了整个系统的公平性和透明性，需要采取预防和惩罚措施。

国际评估专家委员会认识到基金委处理的项目申请量远多于世界上其他类似的机构。由于基金委人员数量与不断增加的申请压力并不匹配，我们认为在这种情况下，管理质量受到损害的风险是确实存在的。用于管理人员职业发展的时间和资源太少了。有些管理过程过于集中。互联网和数字通信的利用程度太低。提高对它们的利用程度可以降低管理压力，即使无法降低到可接受的水平。基金委需要更多的人员、更好的人力资源发展政策和更多的预算，并且需要向管理人员提供与其高水平工作相称的报酬和职位。

最后，科学基金的评估工作需要与时俱进。从国际经验看，定期评估国家资助计划的绩效和影响被认为是很好的做法。评估工作将为计划管理机构反馈有关计划合理性的信息，并提供改进的机会，评估也是计划和管理机构接受公众问责的一种机制。

附件 1

名词解释

一个现代的研究理事会应该考虑的定义和术语。

资助基础研究必须考虑一系列值得关注的问题。因此，有必要提醒读者，科学的属性使其不同于其他社会活动，需要建立不同的规则和制度。

基础研究：基础研究是为了发现和认识新事物而开展的一种智力活动。这些活动的应用经常是不可预测的，但是它们可能从一开始就存在于科学家的头脑中。这个过程经常被描述成一种偶然发现。科学进步是渐进的，但有时，这种努力会使我们理解世界的范式发生根本转变。

同行评议：同行评议是某个研究领域内的专家对申请书进行评价的过程。国际评估专家委员会赞成同行评议过程，因为它可以提高评审的质量、公平性和透明性。考虑到申请书的数量，很难设想一个更好的评议过程。我们赞赏基金委不断优化其同行评议系统的努力。

利益冲突：一个同行评议系统质量的高低与规避利益冲突的努力密切相关，同行专家或管理人员参与的资助决定会对自身或其单位产生影响。这种情况随处都可发生，如在资助机构的办公室中、在评审专家组及其选择中、在资助决策中等。这些冲突通常很微妙。申请人可能向潜在的评审专家打招呼，从海外归来以及来自比较小且没有名气的机构科研人员可能受到歧视，“有名气”的科学家和热门领域往往能够得到偏爱和过度信任等。因此，对评审过程进行充分、科学和独立的监督至关重要，项目官员真正独立、待遇优厚、训练有素至关重要，评审过程的公开透明至关重要，有充足的固定人员来处理这些核心的和决定性的问题至关重要。

交叉学科：一些研究很容易被归到的现有学科，而那些跨越了多个学科的研究被称之为交叉学科研究。最振奋人心的研究往往产生在学科的交界之处。但是，对这些研究进行分类评审是非常困难的。只有在一个特定的科学领域创造附加值和开辟新的前沿时，对不同学科的知识结合才具有意义。对真正的学科交叉文化的认同，需要科学家具有开阔的视野，也需要项目官员和评审专家组的巨大努力。

人员流动：人员流动是指科学家在不同研究机构间的流动。它经常被视为优秀的标志而得到鼓励。的确，这种人员流动对于开拓领域视野、了解其他研究文化、发现未来合作伙伴、以及从新技术中获益都非常有用。科学家的国际流动收益尤为明显。但是，从一个机构到另一个机构的简单流动并非优秀的标志，除非实现了特定的目标。因此，项目官员和评审专家组不能仅仅因为对流动的重视，而忽视那些没有流动和不能流动的研究者，如女性科研人员。

团队合作：尽管个体研究仍然至关重要，但现代研究更需要团队的努力。基金委对此设立了令人关注的资助工具。这类团队中的关键成员是博士生和博士后。它需要一种独特的文化和责任以领导或带动年轻人进入适合他们才能的研究方向。对研究生的支持成为资助体系、资助工具和资助机构工作中的一个核心要素。基金委在资助研究生方面需要给予必要的灵活性，给他们提供差旅和生活补助。

青年科学家：使青年科学家在科研早期保持独立性是良好科学文化的重要支柱。它意味着青年科学家不再依附资深科学家。如果等级制度被错误的理解和执行，将对成功的科学体系造成威胁。为了培养“早期独立”，科学基金已经设立了大量的资助工具。为了使女性科学家也享有这些优势，“青年”被界定为学术意义上的年龄（博士毕业后年限），而不是生理年龄。

自上而下和自下而上：一个资助框架可以由事先确定的主题驱动（自上而下），或者由科学家个人提出申请驱动（自下而上）。开展科学研究需要承担大量的社会责任，尤其在中国需要快速发展的特定领域。因此，需要在自上而下和自下而上间取得平衡。而这种必要性已经得到国际评估专家委员会的认可和尊重。可是，事实上总是倾向于将领域越分越细。但这样做可能限制了成功的必要途径。意外的收获往往更多地来自于意想不到的研究方向。因此我们建议科学基金的利益相关者确定尽量宽泛的科学目标，以使科学成果更好地服务于社会并实现必要的附加值。

附件 2

科学基金资助与管理 绩效国际评估

国际评估专家委员会评估任务大纲

1. 国家自然科学基金委员会简介

1.1 国家自然科学基金委员会职责

1986年2月14日，国务院批准成立国家自然科学基金委员会（以下简称基金委）。它的主要任务是：

- （1）支持基础研究和部分应用研究，发挥导向和协调作用；
- （2）发现和培养科学技术人才；
- （3）促进科学技术进步；
- （4）促进经济社会协调发展。

基金委制定和实施支持基础研究和培养科学技术人才的资助计划，受理来自全国大学或者科研院所的项目申请，组织同行评议，择优支持；接受委托，对中国基础研究和应用研究战略发展的重大问题提供咨询；支持国内其他科学基金的工作；同其他国家或地区的政府科学技术管理部门、资助机构和学术组织建立联系并开展国际合作。

1.2 基金委的科学部

基金委下设8个科学部，分别为数理科学部、化学科学部、生命科学部、地球科学部、工程与材料科学部、信息科学部、管理科学部和医学科学部（2009年新成立）。

科学部主要负责组织制定学科发展战略、优先发展领域和项目指南；受理、组织评审和管理科学基金各类项目；推动和指导国际合作项目；发展和完善专家评审系统；承

担重要科学问题的咨询等。

1.3 资助体系

1986~2009年,科学基金平均每年的财政拨款增长速度超过了20%。2009年的财政拨款是2001年的4倍,达到了64亿。近几年科学基金项目申请的数量也有了显著的增长。2009年共接收100744份项目申请,几乎是2000年(21108份)的5倍。

根据科学发展趋势和国家战略需求,基金委建立了相应的资助体系,包括研究项目系列、人才项目系列和环境条件项目系列。不同项目系列具有不同的资助与管理目标(见附表1)。

附表1 科学基金资助体系

项目类型	资助工具
I. 研究项目系列	1. 面上项目
	2. 重点项目
	3. 重大项目
	4. 重大研究计划
	5. 联合基金项目
	6. 国际(地区)合作研究项目
II. 人才项目系列	7. 青年科学基金
	8. 国家杰出青年基金
	9. 创新研究群体科学基金
	10. 海外及港澳学者合作研究基金
	11. 外国青年学者研究基金
	12. 国家基础科学人才培养基金
	13. 地区科学基金
III. 环境条件项目系列	14. 国际(地区)合作交流项目
	15. 科学仪器基础研究专款
	16. 重点学术期刊专项基金项目
	17. 委主任基金
	18. 学部主任基金
	19. 科普项目
	20. 青少年科技活动专项
	21. 数学天元基金项目
	22. 优秀重点实验室研究专项

2. 评估目的和目标

2.1 评估简介

自改革开放以来，国家对科学研究的投入稳步增长。近几年，科学基金经费大幅增长。

从 2005 年开始，中国国家主席和总理多次提出要高度重视政府问责和绩效。中国政府日益重视对公共财政支持的科学研究开展绩效评估，并明确提出对科学基金开展绩效评估。

作为国家创新体系的重要组成部分，科学基金即将走过 25 年的发展历程。今天的科学基金比以往规模更大、导向更强，在我国创新体系基础研究中发挥的作用更加重要，其影响力得到中国科学界的广泛认同。在新的阶段，对科学基金开展绩效评估的内在需求也日渐突出。

2008 年初，基金委陈宜瑜主任在六届一次全委会报告中明确提出“将适时启动科学基金资助和管理绩效国际评估工作”。经过一年多的前期研究，基金委决定开展本次评估。财政部对此高度关注，并大力支持。因此，财政部和基金委联合委托开展本次评估。

2.2 评估目的

本次绩效评估从历史发展的观点出发，以国际的视角，对科学基金 25 年的战略定位、资助与管理绩效以及影响进行全面客观地评估，对 25 年科学基金管理的成功经验、存在的不足和面临的挑战进行分析和总结，为进一步完善科学基金管理，促进科学基金事业又好又快发展提出建议。

这是一次系统的、大规模的评估，覆盖所有科学研究领域。它不仅对基金委的发展具有重要意义，并且对中国基础研究和应用基础研究的资助与管理都将产生深远的影响。它获得了国内外科技界的广泛认可。

2.3 评估目标

本次绩效评估的主要目标是：

- (1) 以全球视角，对科学基金 25 年的资助和管理绩效进行独立、全面的评估。
- (2) 提出重要评估发现、经验教训和建议，进一步提高科学基金的资助和管理绩效，实现卓越管理。
- (3) 基于全球视野，提出前瞻性的发展思路，支持财政部和基金委重新审视科学基金在中国国家创新体系中的战略定位。

3. 评估范围、关键议题和主要评估问题

3.1 评估范围和重点

本次评估内容包括四个方面，即科学基金的战略定位、资助绩效、管理绩效和影响。

(1) 战略定位。科学基金 1986 年成立之时，就确立了“资助国内有关基础研究和部分应用研究”的战略定位。《国家自然科学基金“十一五”发展规划》明确提出科学基金在国家创新体系中的战略定位是“支持基础研究，坚持自由探索，发挥导向作用”。战略定位评估从 25 年的历史发展视角，对科学基金的目标导向，科学基金在国家创新体系中的地位 and 角色，科学基金在国家基础研究格局中的定位做出判断；并指出科学基金未来战略面临的挑战和机会。

(2) 资助绩效。25 年来，科学基金的资助规模日益增长，从 1986 年的 1.1 亿元增长到 2009 年的 70.5 亿元，已经引起了公众对其绩效的关注。资助绩效评估侧重于 25 年来科学基金资助活动所取得的成就，考察科学基金在重大原始创新、促进学科发展、人才培养和解决国家重大科学需求等方面发挥的作用。

(3) 管理绩效。在 25 年的发展历程中，科学基金始终坚持科学基金制的基本内核，形成了公开、公平、公正的原则，逐步建立了以同行评议为核心的项目管理体系。近年来随着科学基金经费的增大，项目申请量的增加，基础研究自身的发展，以及国内外社会经济环境的变化，科学基金的管理面临着一系列挑战。管理绩效评估重点是基金的管理模式，资助工具以及基金委的同行评议体系，并对科学基金管理的优势和不足进行分析。

(4) 对中国科技体系的影响。作为我国重要的基础研究资助机构，科学基金自成立以来，在科技界一直享有较好的声誉和较强的影响。影响评估主要评价科学基金对中国科技体系的影响。此外，还将对科学基金的社会形象进行调查评价。

需要明确的是本次评估针对是科学基金资助和管理的绩效，而非基金委机构本身。它聚焦于科学基金对中国基础研究的整体贡献，而不是科学基金资助的单个项目。

3.2 关键议题和评估问题

本节具体描述上述 4 方面评估内容所涵盖的关键议题和评估问题。

3.2.1 战略定位

议题 1 科学基金在国家创新体系中的战略定位。

- ① 科学基金的战略定位与国家科技发展战略的相关性如何？
- ② 科学基金在中国基础研究资助格局中扮演何种角色？

③ 科学基金如何应对国家创新体系建设提出的挑战？

议题 2 科学基金的资助战略。

① 科学基金的核心价值观和文化是什么？

② 科学基金的资助导向是否适当？

③ 科学基金的资助格局是否与战略定位相适应？

3.2.2 资助绩效

议题 3 科学基金促进原始创新的成效。

① 科学基金对中国知识创造有哪些贡献？

② 科学基金是否为缩小中国基础研究与国际水平的差距做出了贡献？

议题 4 科学基金促进学科发展的成效。

① 科学基金在中国学科发展中的战略角色是什么？

② 科学基金促进学科全面均衡发展有哪些措施与成效？

③ 科学基金促进学科交叉和新兴学科发展有哪些措施和成效？

议题 5 科学基金促进人才成长的成效。

① 科学基金在中国人才资助体系中的战略角色是什么？

② 科学基金如何应对中国基础研究人才队伍建设面临的挑战？

③ 科学基金对中国基础研究队伍建设与发展的作用体现在哪些方面？

议题 6 科学基金为国家需求提供支撑的成效。

① 科学基金资助如何体现国家需求？

② 科学基金为支撑国家经济和社会发展重大需求发挥了什么作用？

③ 科学基金如何应对重大突发事件的挑战？

3.2.3 管理绩效

议题 7 科学基金的管理模式。

① 科学基金的管理机制是否与其资助活动相适应？

② 基金委的人力资源能否满足项目申请逐年激增的要求？

③ 科学基金如何获得和利用外部战略智力资源？

议题 8 科学基金的资助工具。

① 科学基金资助工具的设置是否合适？

② 从受益者特征看科学基金资助工具的执行情况如何？

③ 面上项目和青年科学基金的资助强度与资助率是否合适？

议题 9 科学基金的同行评议。

① 科学基金同行评议是如何执行的？

② 科学基金同行评议的关键制度执行如何？

③ 科学基金同行评议的质量如何？

3.2.4 对中国科技体系的影响

议题 10 科学基金的影响和社会形象。

- ① 科学基金对中国科研管理有哪些影响？
- ② 科学基金对我国地方科学基金有哪些影响？
- ③ 科学基金对依托单位和科研人员有哪些影响？
- ④ 科学基金促进中国基础研究国际化有哪些措施和成效？

4. 评估方法和管理

4.1 评估方法和模式

本次评估的组织模式是“国内准备+国际评估”。国内准备是指由国家科技评估中心（以下简称评估中心）作为独立的专业科技评估机构设计总体评估方案，并负责整个评估活动的开展，在基金委的配合下负责准备评估所需证据材料。国际评估是指聘请国际评估专家委员会，以国内准备材料为基础，结合国内调研和国际比较，对科学基金 25 年的资助和管理整体绩效进行评估。

本次评估应用的评价方法将确保评估发现和建议是基于强有力和可靠的数据和资料等证据。本次评估将采用案卷研究、利益相关者和科研人员面访、大学和科研院所调研、问卷调查和座谈会等方法。

4.2 各方责任

4.2.1 领导小组

领导小组由财政部和基金委领导组成，其职责是全面指导评估工作，包括聘请国际评估专家委员会，评估质量控制，对评估过程中重大事宜的决策等。

- 组 长：陈宜瑜，基金委主任
张少春，财政部副部长
- 副组长：孙家广，基金委副主任
- 成 员：赵路，财政部教科文司司长
高瑞平，基金委副秘书长
孟宪平，基金委计划局局长

领导小组下设评估工作小组，由基金委委领导、计划局、办公室、政策局、国际合作局、财务局、信息中心、科学部等相关人员组成，负责评估工作的统筹协调。

4.2.2 评估办公室

评估工作小组下设评估办公室，由计划局及相关局室人员等组成，具体负责评估工

作的组织协调。

评估办公室根据评估的需要设立若干工作组，包括翻译组、资料研究组、信息统计组等。主要职责包括：

- (1) 负责绩效评估工作的统筹协调，向评估工作小组和领导小组汇报评估活动进展；
- (2) 向领导小组和评估工作小组推荐国际评估专家候选人；
- (3) 辅助科学部准备相关评估材料、安排实地调研、访谈和座谈，研讨会、专题小组会、翻译相关材料等；
- (4) 基于基金委各科学部所提供的案例，负责准备“国内准备报告”Ⅱ科学基金资助案例集；
- (5) 为国际评估专家委员会准备任务大纲（TOR）；
- (6) 负责国际评估专家委员会在国内开展评估活动的外事接待，协调安排国际专家委员会在国内的相关活动；
- (7) 负责发布《评估简报》。

4.2.3 国家科技评估中心

在领导小组的授权下，国家科技评估中心负责整个评估活动的组织实施。具体职责包括：

- (1) 设计评估实施方案和操作手册；
- (2) 协助评估办公室编写国际评估专家委员会任务大纲（TOR）；
- (3) 多渠道搜集信息，并核实、分析和整理相关材料。除系统研究基金委各科学部提供的评估材料之外，独立开展问卷调查、座谈会、面访、实地调研、案例研究等工作；
- (4) 形成绩效评估国内准备材料Ⅰ证据分析报告，并提交国际评估专家委员会；
- (5) 与国际评估专家委员会进行业务沟通，为其提供必要的评估技术支持；
- (6) 与评估办公室及时沟通，并及时汇报评估活动的进展；
- (7) 与评估办公室及时沟通，并及时汇报评估活动的进展；
- (8) 将国际专家委员会提供的《科学基金资助与管理绩效国际评估报告》（以下简称国际评估报告）翻译成中文。

4.2.4 国际评估专家委员会

由评估领导小组聘请国内和国际知名科学家、国外知名科学基金组织领导人和对中国与国际科技政策有深入研究的专家组成。委员会人数大约在11~12名，设主席1名、副主席2名，并包括1~2名报告撰写人。委员会主席由原美国国家科学理事会主席、现斯坦福大学化学系主任、美国科学院院士、中国科学院外籍院士 Richard Neil Zare 教授担任；副主席由全国人大副委员长、中国科协主席、中国科学院院士韩启德教授和原

德国科学基金会（DFG）主席、欧洲研究理事会主席、现任人类前沿科学计划组织秘书长的 Ernst-Ludwig Winnacker 教授担任。

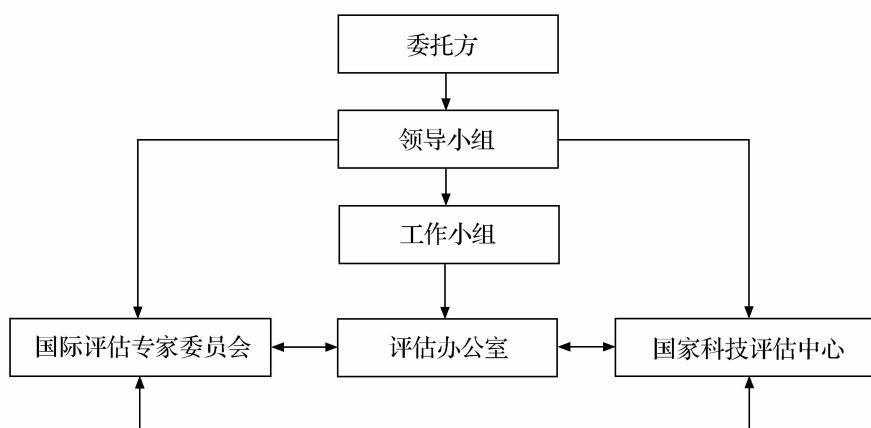
国际评估专家委员会具体职责包括：

- (1) 根据评估任务大纲、国内准备报告 I 和 II 收集必要的国际资料，开展评估活动；
- (2) 在国内开展必要的访谈、调研、座谈会及其他评估活动；
- (3) 应以国际视角开展评估活动；
- (4) 撰写《科学基金资助与管理绩效国际评估报告》。

4.2.5 基金委各科学部

根据评估方案和评估中心的要求，科学部将负责提供评估所需资料、典型案例，协助评估中心和国际评估专家委员会开展评估活动等。

本次绩效评估的组织架构如附图 1 所示。



附图 1 科学基金资助与管理绩效国际评估组织架构

5. 实施计划

本次评估计划从 2010 年 2 月开始，到 2011 年 9 月结束。具体评估实施计划如下：

(1) 步骤 1（2010.2~3）：建立评估组织架构。活动包括成立绩效评估领导小组，设立评估办公室，聘请国内评估机构、确定国际评估专家委员会主席等。

(2) 步骤 2（2010.3~2011.11）：评估中心通过案卷研究、面访、座谈会、实地调研和问卷调查等各种方法收集证据。基金委科学部收集评估所需案例。评估中心准备国内准备报告 I 综合证据报告以及评估办公室准备国内准备报告 II 科学基金资助案例集。

(3) 步骤 3（2010.5）：召开评估启动会。

(4) 步骤 4（2010.6~7）：成立国际评估专家委员会，评估办公室为国际评估专家委员会准备评估任务大纲。

(5) 步骤 5 (2010.11): 向国际评估专家委员会提交国内准备报告 I 综合证据报告初稿和国内准备报告 II 科学基金资助案例集初稿。

(6) 步骤 6 (2010.12.13~17): 在中国召开第一次国际评估专家委员会会议, 重点讨论国内准备报告 I 和 II 初稿。委员会成员可以对国内准备报告提出意见和补充证据需求。

(7) 步骤 7 (2010.12~2011.2): 根据国家评估专家委员会的要求, 评估中心修改完善, 形成国内准备报告 I 综合证据报告终稿, 评估办公室形成国内准备报告 II 科学基金资助案例集终稿。

(8) 步骤 8 (2011.3): 向国际评估专家委员会提交国内准备报告 I 证据分析报告终稿和国内准备报告 II 科学基金资助案例集终稿。

(9) 步骤 9 (2011.3): 国际评估专家委员会主席和报告撰写人在中国举行第二次会议, 基于最终的国内准备报告, 初步得出评估发现、结论、经验教训和建议。报告撰写人编写国际评估报告初稿, 并提交给所有国际评估专家委员会成员征求意见。

(10) 步骤 10 (2011.4~6): 根据其他成员的意见, 报告撰写人与主席协商, 编写国际评估报告终稿。

(11) 步骤 11 (2011.6): 国家评估专家委员会主席向基金委汇报评估结果, 基金委对国际评估报告终稿进行反馈。

(12) 步骤 12 (2011.7): 参考基金委的反馈意见, 修改和完成国际评估报告终稿, 并提交领导小组。

(13) 步骤 13 (2011.7): 领导小组与基金委协商, 确定国际评估报告可以发布的内容。

(14) 步骤 14: (2011.6~2011.9) 评估中心向领导小组提交国际评估报告终稿中文翻译稿。

(15) 步骤 15: (2011.9) 发布评估结果。

6. 国际评估专家委员会

6.1 国际专家的遴选

国际评估专家委员会将由 11 或 12 名独立的专家构成。这些专家将涵盖数学和物理、化学、生命科学、地球科学、工程和材料科学、信息科学、管理科学、医学等领域。委员会还将包括公认的熟知国内外科技政策, 并具有丰富的基础研究评估知识和实践经验的资深专家。

专家遴选基于以下原则:

- (1) 在基础研究领域具有高水平的专业知识, 并得到广泛认可;
- (2) 在科学基金涉及的不同领域和资助活动范围内, 具备适当的知识、能力和技

能；并具备评估相关议题和分析宏观背景（社会，法律，政治等）的能力；

- (3) 专家数量应考虑不同学科领域间的平衡；
- (4) 专家来源应考虑地区多样性；
- (5) 具有评价科学基金战略相关性的能力。

6.2 工作模式

国际评估专家委员会主席必须确保委员会成员对支撑证据进行充分的挖掘和使用，以使上述第 3 部分提到的评估问题得以深入的分析。委员会包括 1~2 名报告撰写人。主席将负责国际评价报告终稿定稿。

首先，每个国际评估专家委员会成员将在 2010 年 7 月末收到评估任务大纲，在 2010 年 11 月末收到国内准备报告 I 和 II 的初稿。每个成员应根据评估任务大纲阅读报告草稿。

其次，国际评估专家委员会将在 2010 年 12 月 13~17 日在中国召开第一次会议，以全面充分认识本次评估的背景，并基于评估任务大纲、国内准备报告草稿和国际评估报告框架进行讨论，提出相关建议。同时，国际评估专家委员会成员可提出一些补充证据要求。

第三，国际评估专家委员会主席、两个副主席和报告撰写人将于 2011 年 3 月在中国举行第二次会议，基于国内准备报告终稿，拟定初步评估发现、结论、经验教训，并提出建议。

第四，报告撰写人准备国际评估报告草稿，并由主席转发给各成员。每个国际专家委员会成员须以书面形式提出建议并反馈给国际专家委员会主席。

第五，国际评估专家委员会主席、副主席和报告撰写人基于各成员的书面建议，协商修改国际评估报告草稿，并完成报告草案最终草稿，并提交基金委进行反馈。

第六，国际评估专家委员会主席、副主席和报告撰写人根据基金委反馈意见，讨论修改，并完成国际评估报告终稿。

除了上述工作，国际评估专家委员会主席还将开展评估其他相关工作。2010 年 6 月，主席需要到中国与评估中心讨论关键评估问题、相关证据和国内准备报告框架，与评估办公室讨论国际评估专家委员会的工作模式。同时，2011 年 6 月在完成国际评估报告最终草稿之后，主席还将到中国向基金委介绍主要的评估发现、评估结论和建议。

6.3 国家科技评估中心与评估办公室的支持

国际评估专家委员会基于一个独立的、以证据为基础的程序开展工作，并获得评估中心和评估办公室的支持。

基金委各科学部提供科学基金相关材料，评估中心对 10 个评估议题开展研究。而

且，评估中心将通过面访、座谈会、问卷调查、实地调研和案例研究来收集证据。在上述工作的基础上，评估中心将负责撰写国内准备报告 I——综合证据报告英文版。

评估办公室负责准备国内准备报告 II——科学基金资助案例集，并为国际评估专家委员会在中国的评估活动提供协调、后勤和翻译等提供支持和保障。

6.4 评估活动与时间安排

本节描述了国际评估专家委员会的活动时间（见附表 2）。

附表 2 国际评估专家委员会评估活动与时间安排

时间	内容	人员	预期成果
2010.6	到中国评估中心讨论关键评估议题和相关证据，与评估办公室讨论国际评估专家委员会工作模式	主席	国内准备报告框架
2010.11	国际评估专家委员会成员收到国内准备报告初稿，并开始开展评估活动	主席及所有成员	
2010.12.13~ 2010.12.17	国际评估专家委员会在中国举行第一次会议	主席及所有成员	国际评估报告框架，补充证据需求
2011.3	主席、副主席和报告撰写人在中国举行第二次会议，基于国内准备报告终稿，拟定初步评估发现、结论、经验教训并提出建议	主席、副主席和报告撰写人	初步评估发现、结论、经验教训和建议
2011.3	报告撰写人编写国际评估报告草稿	报告撰写人	国际评估报告草稿
2011.3	主席向各成员分发国际评估报告草稿，每个成员以书面形式提出建议并反馈给主席	主席及所有成员	关于国际评估报告草稿的书面建议
2011.4~ 2011.6	根据各成员的意见，主席和报告撰写人讨论修改并完成国际评估报告最终草稿	主席、副主席和报告撰写人	国际评估报告终稿草案
2010.6	主席向基金委汇报国际评估报告最终草稿，基金委以书面形式提出反馈意见	主席、基金委	基金委关于国际评估报告最终草稿的反馈意见
2011.7	主席和报告撰写人修改、完成国际评估报告终稿，并提交领导小组	主席和报告撰写人	国际评估报告终稿

7. 成果

(1) 2011 年 3 月，国家科技评估中心提交“国内准备报告 I 综合证据报告”，评估办公室提交“国内准备报告 II 科学基金资助案例集”。

(2) 2011 年 7 月，国际评估专家委员会完成“科学基金资助与管理绩效国际评估报告”（英文）；2011 年 9 月，国家科技评估中心翻译完成“科学基金资助与管理绩效国际评估报告”（中文）。

附件 3

科学基金的资助工具

系列	资助工具	设立时间	概述	2009 年资助情况
研究项目系列	1. 面上项目	1986	支持具有从事基础研究经历的科研人员在科学基金资助范围内自主选题，开展创新性的科学研究，促进各学科均衡、协调和可持续发展	共资助 10061 项，平均资助强度为 32.85 万元/项。资助期限一般为 3 年
	2. 重点项目	1991	支持科研人员针对已有较好基础的研究方向或者学科生长点开展深入、系统的创新性研究，重视学科交叉与渗透，推动若干重要领域或科学前沿取得突破	共资助 391 项，平均资助强度为 185.19 万元/项。资助期限为 4 年
	3. 重大项目	1986	瞄准国家目标，把握世界科学前沿，根据国家经济、社会、科技发展的需要，重点选择具有战略意义的重大科学问题，组织学科交叉研究和多学科综合研究，进一步提升源头创新能力	共资助 11 项，平均资助强度为 1000 万/项。资助期限为 4~5 年
	4. 重大研究计划项目	2000	针对国家重大战略需求和重大科学前沿两类核心基础科学问题，以指导专家顶层设计和科研人员自主选题相结合的方式，形成具有相对统一目标或方向的项目群，加强关键科学问题的深入研究和集成	3 类项目，“培育项目”资助期限为 3 年，“重点支持项目”和“集成项目”为 4 年 325 个项目，平均资助强度约 103 万左右
	5. 国际（地区）合作研究项目	1987	立足国际科学前沿，资助科研人员有效利用国际科技资源，本着平等合作、互利互惠、成果共享的原则开展实质性国际合作研究，提高我国科学研究水平和国际竞争能力	项目资助期限一般为 3 年，共资助重大国际（地区）合作研究项目 47 项，平均资助强度约 107 万元/项

系列	资助工具	设立时间	概述	2009年资助情况
人才项目系列	6. 青年科学基金项目	1986	资助 35 岁以下从事科研工作的青年科研人员在基金资助范围内自主选题, 开展基础研究工作, 激励创新思维, 培育后继人才	资助期限一般为 3 年, 共资助 6079 项, 平均资助强度为 19.79 万元/项
	7. 地区科学基金项目	1989	资助特定地区的科研人员开展创新性的基础研究, 为区域创新体系建设与经济、社会发展服务	资助期限一般为 3 年, 共资助 922 项, 平均资助强度为 24.06 万元/项
	8. 国家杰出青年科学基金项目	1994	资助 45 周岁以下在基础研究方面已取得突出成绩的科研人员自主选择研究方向开展创新研究, 培养造就优秀学术带头人	共资助 179 人, 资助经费为 200 万元/人 (数学和管理科学 140 万元/人)。资助期限为 4 年
	9. 创新研究群体科学基金项目	2000	资助国内以优秀科学家为学术带头人、中青年科学家为骨干的研究群体, 围绕某一重要研究方向进行基础研究和应用基础研究	共资助 28 个创新群体, 平均资助强度为 500 万元 (数学和管理科学领域为 350 万元)。资助期限为 3 年, 3 年后对审核通过的优秀项目, 可再进行 3 年的延续资助, 最多可资助 9 年
	10. 海外及港澳学者合作研究基金	1998	资助海外及港澳 50 岁以下华人学者与国内 (内地) 合作者开展高水平的合作研究	共资助 77 人, 资助强度为 20 万元/2 年。采用 2+2 年的连续资助模式
	11. 外国青年学者研究基金	2009	资助 35 周岁以下、具有博士学位的优秀外国青年学者在中国内地开展基础研究工作	共资助 40 项, 平均资助强度为 18.5 万元。资助期限为半年或一年
	12. 国家基础科学人才培养基金项目	1996	支持国家基础科学人才培养基地的建设, 适度向西部倾斜, 适当资助特殊学科点的基础科学人才培养	资助特殊学科点项目 6 项, 每项 210 万元左右; 资助师资培训项目 11 项, 每项 10 万元。资助期限为 1~2 年
环境条件项目系列	13. 科学仪器基础研究专款项目	1998	资助基础科学的前沿研究所急需的重要科学仪器的创新性研制或改进, 优先资助推动基础研究有重要作用的科学仪器的研究以及创新性科学仪器研制当中的基础性科学问题的研究	共资助 35 项, 平均资助强度约 143 万元/项。资助期限为 3 年
	14. 科普项目	2000	重点围绕科学基金优先资助领域、创新研究成果、科学前沿与热点问题等开展科普工作。资助重点主要是受众面大、制作手段先进和内容新颖丰富的项目	由科学部组织推荐。一次性资助

续表

系列	资助工具	设立时间	概述	2009年资助情况
环境条件项目系列	15. 优秀国家重点实验室研究项目基金	1992	资助国家重点实验室，强调充分利用国家研究实验基地和大型实验平台，推动项目、人才和科研条件的紧密结合	共资助化学科学领域优秀国家重点实验室研究专项项目6项，资助强度200万元/项。一次性资助
	16. 青少年科技活动专项项目	1997	资助青少年主题的科研活动、暑期学校和学科竞赛等，旨在培养科研后备人才	共资助36项，一次性资助
	17. 委主任基金项目	1986	资助需要紧急支持的优秀项目，灵活性高，资助范围广	共资助84项，总经费1842万元，平均资助强度22万元/项。资助期限一般为1年
	18. 学部主任基金项目	1987	资助学部需要紧急启动的创新性项目或其他特殊紧急的项目	共资助701项，总经费6325万元，平均资助强度为9万元/项。资助期限一般为1年
	19. 国际（地区）合作交流项目	1986	资助科学基金项目承担者与国外同行就双方共同感兴趣的、与基金项目有关的科学问题所进行的各类合作交流活动	资助经费可用于我方人员的国际旅费、外方人员来华接待费用（不包括国际旅费）
	20. 数学天元基金项目	1989	资助数学暑期学校、讲习班、研讨班、学术年会、数学论坛等数学研究相关的学术交流活	共资助200项，其中数学天元青年基金资助148项，平均资助强度3.3万元/项；问题驱动的应用数学研究19项，平均资助强度为7万元/项
	21. 重点学术期刊专项基金项目	2000	资助我国被SCI、SCI-E或SCI-Search收录的或在《中国科技期刊引证报告》公布的年度总被引频次前50名的自然科学类期刊的组稿、编辑、出版及发行等	共资助31种期刊（2008～2009），资助强度大约为10万元。资助期限为2年
	22. 联合基金项目	1986	面向国家需求和科学重点发展方向，引导社会资源共同资助若干特定领域和方向的基础研究，促进产学研合作，提升相关领域、行业或区域自主创新能力	共支持9类联合基金，281个项目

