

· 成果简介 ·

# 从国家自然科学基金资助看中国科学院与中国九校联盟的基础研究能力

马廷灿<sup>1\*</sup> 郑海军<sup>2</sup> 周磊<sup>1</sup>

(1 中国科学院武汉文献情报中心, 武汉 430071;

2 中国科学院科技政策与管理科学研究所, 北京 100190)

**[摘要]** 国家自然科学基金是我国支持基础研究的最主要渠道之一, 获得国家自然科学基金资助的能力可以比较直观地反映出一个机构的基础科学研究能力及其水平。基于对 1998—2012 年 15 年间的国家自然科学基金立项信息的深入计算分析, 本文对我国国家创新体系中两支非常重要的研究力量——中国科学院与中国九校联盟的基础研究能力进行了多维度的对比分析。研究结果表明, 两者在自然科学领域中的整体基础研究能力比较接近, 但在具体学科层面的研究优势差异较大, 并有着较强的互补性; 此外, 中国科学院在争取承担国家重大重点任务方面具有一定优势, 而 C9 联盟则在人才培养培养方面具有一定优势。

**[关键词]** 国家自然科学基金, 中国科学院, 中国九校联盟, 基础研究

国家自然科学基金是我国国家创新体系的重要组成部分<sup>[1-2]</sup>。作为我国支持基础科学研究的最主要渠道之一, 国家自然科学基金以其学术风格严谨、评审要求高、申请难度大等特点, 在我国自然科学学术领域享有崇高的声誉, 被公认为国内最规范、最公正、最能反映研究者/研究机构的基础科学研究能力及其水平的科学研究基金<sup>[3-4]</sup>。20 多年来, 国家自然科学基金有力地促进了我国基础研究持续、稳定和协调发展, 发现、培养、吸引了一大批优秀青年科技人才, 为推动我国国家创新体系的建设和完善以及建设创新型国家做出了非常重要的贡献<sup>[2, 5, 6]</sup>。

## 1 研究背景

目前, 我国国家创新体系的基础研究队伍依然是以高等院校和科研院所为主, 而中国科学院和中国九校联盟则是其中非常有代表性的两支重要力量。其中, 中国科学院是我国在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, 一直致力于在提升我国科技自主创新

能力、建设创新型国家的进程中发挥骨干和引领作用。中国九校联盟(简称“C9 联盟”)是由首批进入“985 工程”的 9 所著名研究型大学组成的我国首个顶尖大学联盟, 成员包括: 北京大学、清华大学、中国科学技术大学、浙江大学、南京大学、复旦大学、上海交通大学、西安交通大学、哈尔滨工业大学(注: 中国科学技术大学是中国科学院所属的一所大学, 也是 C9 联盟的重要一员, 所以在本文中, 中国科学院和 C9 联盟的相关统计数据均包括了中国科学技术大学的数据)。C9 联盟得到教育部的支持并鼓励建设, 也被称为中国的“常青藤联盟”, 被公认为我国最顶尖的大学。中国科学院和 C9 联盟在促进我国国家创新体系的建设和完善, 特别是在推动我国基础科学研究工作的快速发展中都发挥了并正在发挥着极其重要的作用<sup>[7-9]</sup>。

中国科学院是我国最大的国立科研机构, 其发展面向国家战略需求, 面向世界科学前沿; C9 联盟是我国综合型大学的优秀代表, 在学生培养基础上, 正往研究型学术机构不断迈进。尽管两者的定位不同, 但作为我国国家创新体系中两支非常重要的研

\* Email: matc@mail.whlib.ac.cn

本文于 2013 年 11 月 9 日收到。

究队伍,比较其在基础研究方面的能力,对探索我国基础研究宏观管理模式,更好地发挥自身优势,建立共赢的合作机制,具有很好的指导意义。本文基于1998—2012年15年间的国家自然科学基金立项信息,对中国科学院和C9联盟的自然科学基础研究能力进行多维度的对比分析。

## 2 数据来源与分析方法

本文分析所采用的原始数据(1998—2012年15年间的国家自然科学基金立项信息)来源于国家自然科学基金ISIS系统(国家自然科学基金项目资助情况在线数据库, <http://isisn.nsf.gov.cn/egrantindex/fundindex/prjsearch-list>)。

考虑到本文主要是对中国科学院和C9联盟的自然科学基础研究能力进行对比分析,对原始数据进行了以下处理:

(1) 去掉会议、研讨、差旅、期刊资助等项目,主要保留研究和人才培养等相关项目。此外,考虑到管理科学的相对特殊性,去掉了管理科学相关项目。经过上述筛选后,共计得到用于实际分析的1998—2012年15年间的国家自然科学基金立项信息6.23万条;

(2) 结合自然科学基础研究学科领域的特点及国家自然科学基金委员会的科学部设置,将上述筛选后的项目划分为9大学科领域:材料科学、地球科学、工程科学、化学科学、生命科学、数学科学、物理学、信息科学和医学科学;

(3) 根据国家自然科学基金委员会的资助体系,将上述筛选后的项目分为4大项目类别:面上项目、重大重点项目、人才培养项目和其他项目。其中,“重大重点项目”具体包括:重大项目、重大研究计划、重点项目和国家重大科研仪器设备研制专项;“人才培养项目”具体包括:地区科学基金项目、青年科学基金项目、创新研究群体科学基金、国家杰出青年科学基金、国家基础科学人才培养基金、优秀青年科学基金项目和海外及港澳学者合作研究基金;“其他项目”具体包括:国际(地区)合作与交流项目、联合基金项目和专项基金项目。

考虑到数据量较大,本文选用SQL Server对上述项目信息进行处理、统计,并用可视化分析软件——SAP Business Objects Dashboards构建分析模型,从年度变化、学科分布和项目类别3个方面,从项目数量、经费数量和人才数量3个指标角度(注:本文中的“人才数量”指的是国家自然科学基金

项目负责人的数量。“人才数量”的统计方法是以人计而不是以人次计,即:一人多次承担项目仅记为一人),对中国科学院和C9联盟承担的国家自然科学基金项目信息进行统计、分析,以对比两者在9大学科领域中的基础研究能力(图1)。

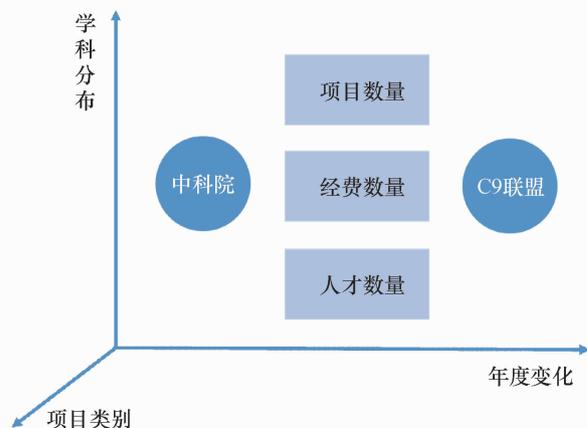


图1 中国科学院和C9联盟基础研究能力比较模型

## 3 讨论与分析

作为我国国家创新体系中两支非常重要的力量,中国科学院和C9联盟(下文图表中分别统一缩写为“CAS”和“C9”)都承担了大量的国家自然科学基金项目。表1给出了中国科学院和C9联盟承担国家自然科学基金项目的总体情况。可以看出,1998—2012年15年间,中国科学院和C9联盟两者承担的国家自然科学基金项目数量占到了全国的30%,经费总量占到了全国的37%,拥有的基础研究人才数量也占到了全国的四分之一以上。从具体学科领域来看,在多数学科中,中国科学院和C9联盟承担的国家自然科学基金项目数量都占到了全国的30%以上;此外,可以发现,几乎在所有学科领域中,两者所承担的国家自然科学基金的经费数量全国占比均高于其项目数量全国占比,这主要是得益于作为我国国家创新体系中两支非常重要的力量,两者均承担了较多的重点重大项目。

同时,可以发现,从承担的国家自然科学基金项目数量来看,中国科学院和C9联盟的基础研究体量大致相当,这从图2中可以进一步看出。图2绘制了1998—2012年15年间,中国科学院和C9联盟承担的国家自然科学基金项目数量、经费数量及其人才数量的年度变化情况。可以看出,近15年来,中国科学院和C9联盟承担的国家自然科学基金项目

数量及相关人才数量都保持了较快的增长,C9联盟的项目数量和人才数量略多于中国科学院,但两者比较接近。从历年承担的国家自然科学基金项目的

经费数量来看,两者几乎相当。可见,中国科学院和C9联盟在自然科学领域中的整体基础研究能力比较接近。

表1 CAS、C9承担国家自然科学基金项目概况一览

		CAS		C9		CAS&C9	
		数量	占全国比例 (%)	数量	占全国比例 (%)	数量	占全国比例 (%)
项目数量	9大学科	28 350	14.9	33 940	16.4	62 290	30.1
	材料科学	1 807	18.6	1 857	17.7	3 664	34.9
	地球科学	6 992	33.4	2 168	9.9	9 160	41.9
	工程科学	1 398	6.0	5 659	19.6	7 057	24.4
	化学科学	4 070	20.3	3 726	16.9	7 796	35.3
	生命科学	6 075	16.9	3 919	10.6	9 994	27.0
	数学科学	470	7.9	1 366	17.4	1 836	23.4
	物理科学	3 897	34.2	2 979	22.4	6 876	51.8
	信息科学	2 735	12.9	4 894	21.0	7 629	32.7
	医学科学	906	2.3	7 372	17.6	8 278	19.7
经费数量	9大学科	1 625 809	20.2	1 610 514	18.4	3 236 323	37.0
	材料科学	94 491.9	22.6	88 039.2	19.0	182 531.1	39.5
	地球科学	400 275.6	38.7	116 999.5	10.8	517 275.1	47.8
	工程科学	73 120.6	7.2	261 406	21.0	334 526.6	26.8
	化学科学	236 637.8	25.7	201 134.6	20.2	437 772.4	43.9
	生命科学	318 223.2	22.3	186 919.7	12.7	505 142.9	34.2
	数学科学	17 203.6	10.9	43 346.3	21.8	60 549.9	30.4
	物理科学	259 444.7	43.6	182 602.6	26.3	442 047.3	63.7
	信息科学	161 297.2	16.7	238 524.8	23.2	399 822	38.9
	医学科学	65 114.5	4.4	291 540.8	18.7	356 655.3	22.9
人才数量	9大学科	15 362	13.1	17 511	13.9	32 873	26.1
	材料科学	1 163	18.0	1 051	15.2	2 214	31.9
	地球科学	3 861	29.5	1 054	7.8	4 915	36.4
	工程科学	929	5.7	3 256	16.7	4 185	21.5
	化学科学	2 275	19.0	1 712	13.2	3 987	30.8
	生命科学	3 382	15.0	2 199	9.5	5 581	24.0
	数学科学	283	7.6	707	14.5	990	20.3
	物理科学	2 284	32.6	1 519	18.8	3 803	47.2
	信息科学	1 829	12.5	2 914	18.2	4 743	29.6
	医学科学	681	2.5	4 847	16.6	5 528	19.0

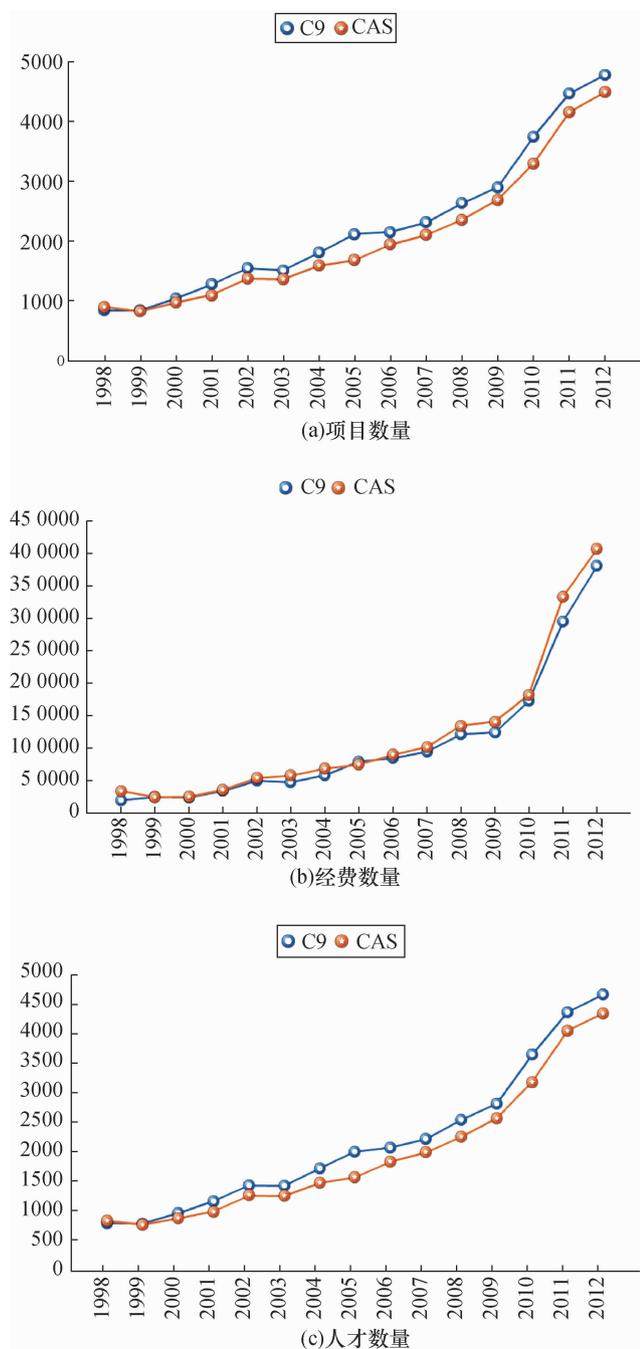


图2 CAS、C9 历年承担国家自然科学基金项目情况对比

通过前面的分析看出,中国科学院和 C9 联盟在自然科学领域中的整体基础研究能力大致相当。下面从 9 大学科层面,对中国科学院和 C9 联盟进行更为具体的对比分析。图 3 对中国科学院和 C9 联盟近 15 年来承担的国家自然科学基金项目的学科构成进行了对比。可以看出,中国科学院和 C9 联盟在 9 大学科领域中的研究优势差异较大:中国科学院在地球科学和生命科学领域的研究优势一直非常明显,在物理科学领域也具有一定的优势,且在逐渐加强,在化学科学领域中的优势也正逐渐显现,特别是 2008 年以来呈现出较快的总体上升趋势。相比之

下,C9 联盟则是在信息科学、医学科学和工程科学领域一直具有明显的研究优势,特别是在医学科学领域的优势增长较为迅速。C9 联盟在数学科学领域也具有一定的优势。而在材料科学领域,中国科学院和 C9 联盟的研究优势一直是比较相近。例如,1998—2012 年 15 年间,承担的国家自然科学基金项目数量分别占全国的 18.6% 和 17.7%,经费数量分别占全国的 22.6% 和 19.0%。

通过上面的分析,可以看出,中国科学院和 C9 联盟在 9 大学科领域中的学科研究优势差异较大,可以说各有千秋,而且有着较强的互补性。图 4 进一步对中国科学院和 C9 联盟近 15 年来承担的国家自然科学基金的项目类别分布情况进行了对比。通过对比分析可以发现:

(1) 中国科学院和 C9 联盟在各自优势学科领域中的各类项目上都具有比较明显的优势,例如中国科学院在地球科学和生命科学领域,不论是面上项目、重大重点项目、人才培养项目、其他项目的项目数量、经费数量和人才数量都大幅领先于 C9 联盟。反之,C9 联盟在医学科学、工程科学等领域,不论是面上项目、重大重点项目、人才培养项目、其他项目的项目数量、经费数量和人才数量都大幅领先于中国科学院;

(2) 总体来看,中国科学院的重大重点项目数量稍多于 C9 联盟,表明中国科学院在争取和承担国家重大重点任务方面具有一定的优势,而 C9 联盟的人才培养项目数量略多于中国科学院,表明 C9 联盟在人才培育培养方面具有一定的优势。不过,近年来,中国科学院在人才培养方面与 C9 联盟的差距正在逐渐缩小。例如,中国科学院在物理科学、化学科学和材料科学领域中的人才培养优势已经开始逐渐显现。

#### 4 结语

作为我国国家创新体系中两支非常重要的研究队伍,中国科学院和 C9 联盟在推动我国自然科学基础科学研究工作取得快速发展方面发挥了极其重要的作用。本文基于中国科学院和 C9 联盟近 15 年来争取、承担国家自然科学基金项目情况的统计、分析,对中国科学院和 C9 联盟在 9 大自然科学基础研究领域中的研究能力进行了多维度的评估和对比研究。研究结果表明:中国科学院和 C9 联盟在自然科学领域中的整体基础研究能力比较接近。不过,中国科学院和 C9 联盟在 9 大学科领

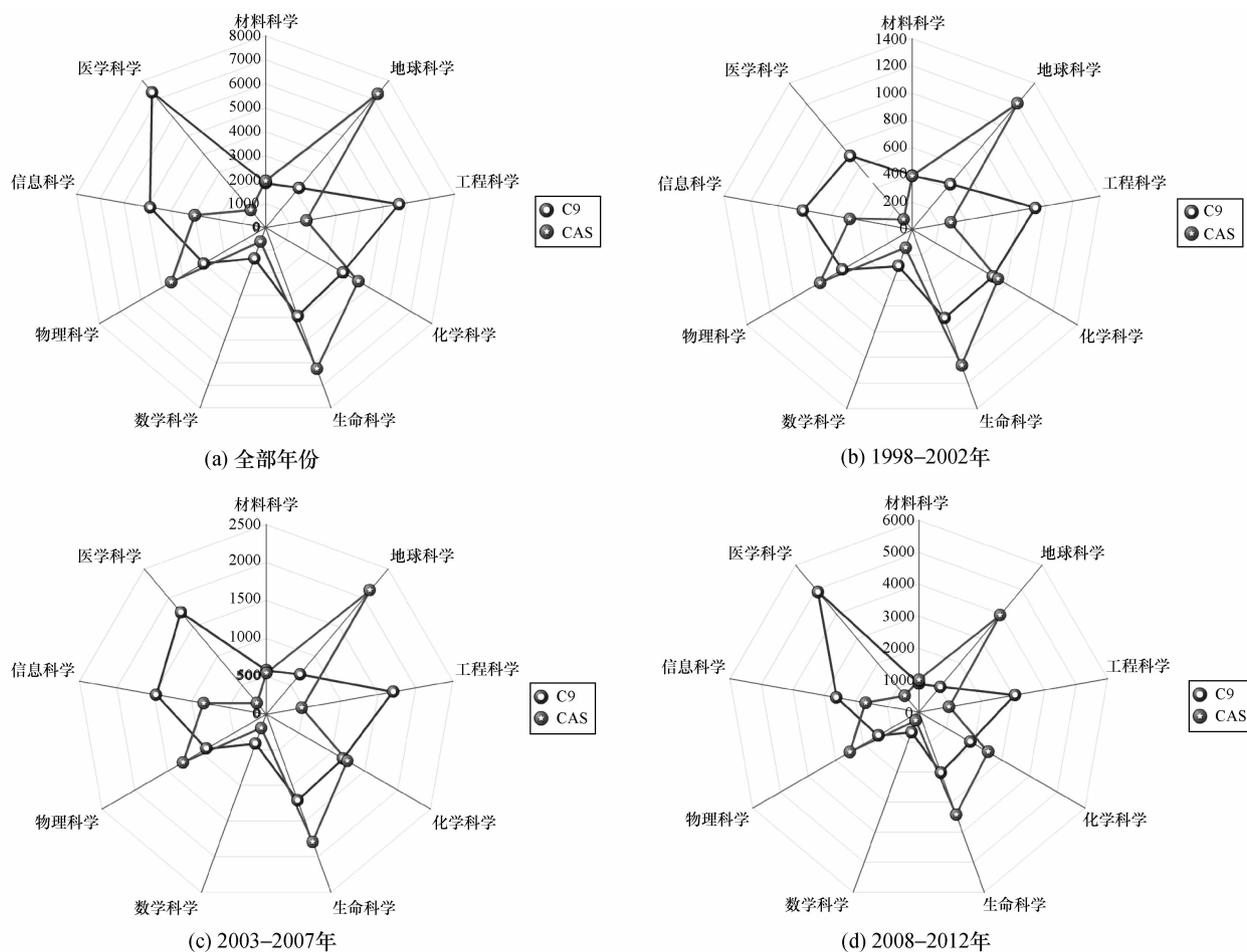


图3 CAS、C9 承担国家自然科学基金项目的学科分布对比

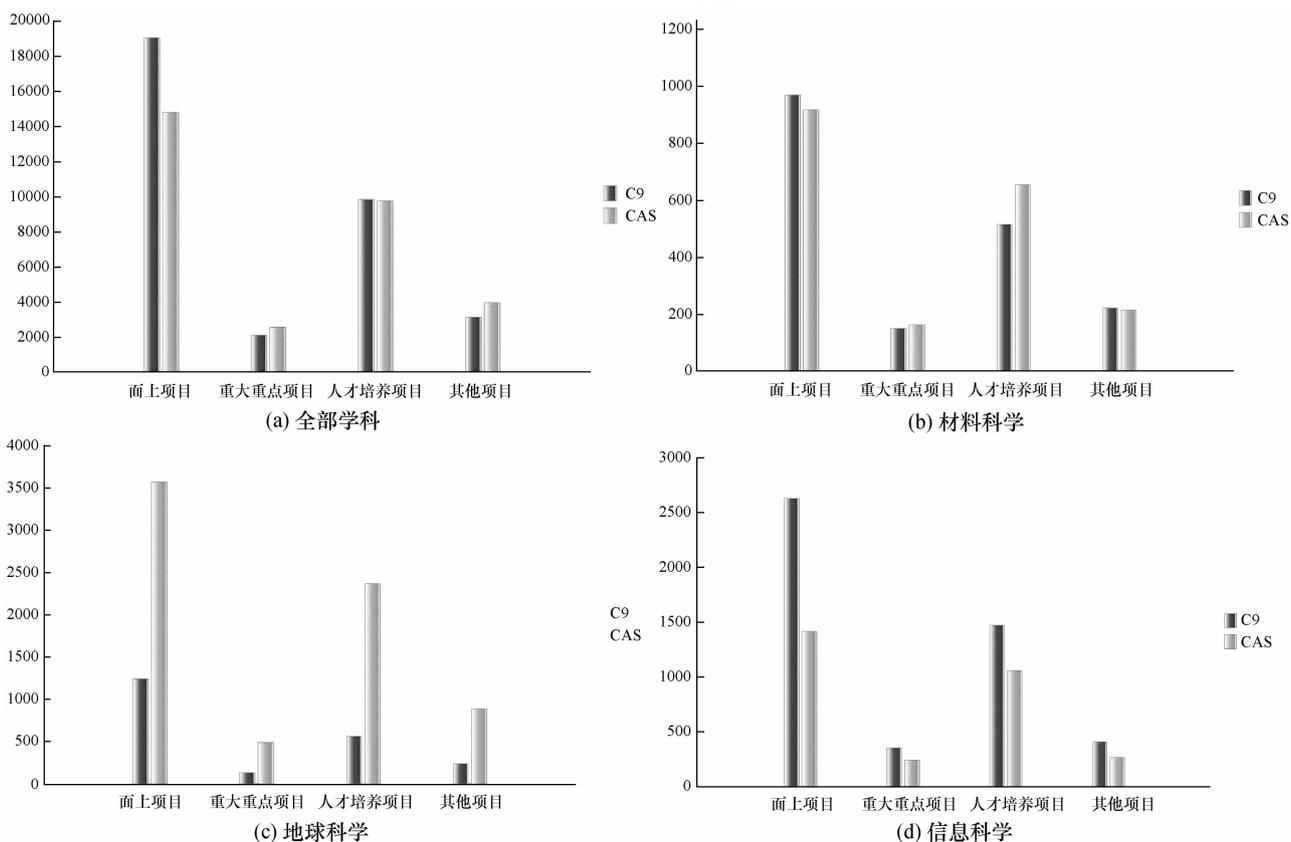


图4 CAS、C9 承担国家自然科学基金项目的类别分布对比

域中的研究优势差异较大,各有千秋,但有着较强的互补性:中国科学院在地球科学和生命科学领域有着明显的研究优势,在物理科学和化学科学领域也具有一定的研究优势,且在不断显现。而C9联盟则在医学科学、工程科学、信息科学和数学科学领域有着明显的研究优势。此外,中国科学院在争取承担国家重大重点任务方面具有一定优势,而C9联盟则在人才培育培养方面具有一定优势。总体来看,这与两者的定位是相适应的。可以预见,在未来数年中,中国科学院和C9联盟在各自优势学科领域中的研究优势都将会继续保持,共同为促进我国国家创新体系的进一步完善、推动我国基础科学研究工作取得更快、更好的发展做出更大贡献。

**致谢** 本文的研究工作得到国家社科基金的支持(项目编号:13CTQ025)。

## 参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金项目管理规定(试行). [http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/glb/01/20051201\\_01.htm](http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/glb/01/20051201_01.htm).
- [2] 陈佳洱. 国家自然科学基金委员会全力推进我国科技期刊走向世界. 中国科学基金, 2008, 22(6): 342—343.
- [3] 华子春,王雨轩. 基金相对资助率——反映国家自然科学基金竞争能力的一个新指标. 中国科学基金, 2009, 23(1): 50—51.
- [4] 梁红,江胜强,印伟平,等. 从国家自然科学基金资助项目质与量的提升谈科研的有效管理. 中国科学基金, 2008, 22(2): 120—121.
- [5] 莫琦. 国家自然科学基金对区域技术创新的作用研究. 生产力研究, 2009, (24): 112—114.
- [6] 张经彦,范庆书. 自然科学基金在地方人才培养中的重要作用. 中国科学基金, 2005, 19(5): 305—306.
- [7] 路甬祥. 造就创新人才是建设创新型国家的关键. 中国科学院院刊, 2006, 21(3): 177—182.
- [8] 李昂,武晓兰. 比较“常春藤”联盟看中国C9大学联盟的未来发展. 黄山学院学报, 2012, 40(6): 107—110.
- [9] 吴越. C9联盟的制度演进:一流大学建设理念的视角. 中国地质大学学报(社会科学版), 2013, 13(1): 131—136.

## A Comparative Analysis of CAS and C9's Research Abilities in the Fields of Basic Research Based on the National Natural Science Funds

Ma Tingcan<sup>1</sup> Zheng Haijun<sup>2</sup> Zhou Lei<sup>1</sup>

(1 Wuhan Library of Chinese academy of Sciences, Wuhan 430071;

2 Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)

**Abstract** The National Natural Science Funds (NNSF) is one of the most important channels through which China's basic research works are supported. The competitiveness on NNSF has become a very important measure of the scientific research abilities and levels of research institutions. Based on the NNSF project information during 1998—2012, this paper carried out a comprehensive comparative analysis between CAS and China's C9 League, which are two of the most important research teams in China's national innovation system, on their research abilities in the fields of basic research. The results show that, in the fields of natural sciences, CAS and C9's whole research abilities are very close. But in different fields, they often vary greatly, and have strong complementarity. In addition, CAS has more advantages in the aspect of undertaking national major research projects, while C9 has certain advantages in the aspect of talent fostering.

**Key words** National Natural Science Funds, CAS, C9, Basic Research