

美国国家科学基金会参与脑计划研究动态

罗青

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要: 美国国家科学基金会 (NSF) 在美国近期发布的脑计划中扮演重要角色, 其参与脑计划的方式主要是利用既有的研究基础把相关研究方向打包。从其预算中可看出, NSF 在脑计划下将聚焦于对神经网络、信息科学、认知和行为科学领域的研究。脑计划本身不是超大型研究项目, 也不是全新的研究方向, 但却是美国对大脑研究日渐重视的信号。通过对 NSF 参与脑计划研究情况进行简要介绍, 以期引起我国对相关研究领域的关注和追踪。

关键词: 美国; 脑计划; 神经科学; 神经技术

中图分类号: Q42(712) **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.11.001

2013年4月, 美国总统奥巴马宣布将发起一项多部门参与的科研计划——先进创新型神经技术的大脑研究 (Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies, BRAIN) 计划 (简称脑计划)^[1]。该计划目的在于找到治疗老年痴呆等神经性紊乱病症的方法, 提升人们对神经系统科学的认知, 此外, 还将对伦理、法律、社会等问题提供一些可能的认知突破。本文根据美国国家科学基金会 (National Science Foundation, NSF) 的既有优势及其 2014 财政年度预算情况, 尝试对 NSF 在脑计划中的研究侧重进行分析, 并简要评价现阶段脑计划对美国大脑研究的实际影响和作用。

1 NSF 在脑计划中的角色

美国脑计划由美国国立卫生研究院 (National Institutes of Health, NIH)、国防部先进研究项目局和 NSF 共同支持, 总投资 1 亿美元, 其中, NSF 拟投入 2 000 万美元。

NSF 执行主任 Cora Marrett 在脑计划宣布会上表示, 由于一直以来为全国各类科学和工程研究提供广泛的研究资助, NSF 是参与脑计划的理想成员

单位。NSF 在神经科学和认知科学研究领域内支持的范围很广, 在大脑影像、神经技术、模型构造和基因组分析等方面已经取得突破性进展^[2], 脑计划将增强其已有的努力, 有助于进一步探索从细胞层面到人类行为层面的神经学关联^[3]。同时, NSF 擅长于创新和多部门合作, 借力于脑计划, NSF 可以进一步整合相关研究力量。

具体而言, NSF 参与脑计划的研究领域主要是: 在分子层面研究神经网络的活动; 推进大数据研究, 以便于分析海量信息; 增进对大脑与思考、情感、行为和记忆关系的理解。

2 NSF 目前与神经科学相关的研究

目前, NSF 已有若干研究方向和基础, 可以归并为脑计划研究^[3]。

(1) 生物领域

用物种比较法研究神经系统如何发展和协调复杂功能及相关神经网络模型, 了解神经系统的属性, 探索神经网络的可塑性如何影响行为。

(2) 物理化学领域

研究神经系统活动的化学和物理原理、细胞行

作者简介: 罗青 (1975—), 男, 工学博士, 主要研究方向为美国基础科学政策及发展、中美政府间科技合作。

收稿日期: 2013-07-11; 修回日期: 2013-11-09

为的机理和预测模型，探究新方法以了解药物、麻醉剂、遗传修饰因子、环境等外部刺激对神经整体系统的影响。

研究微电子、光子、光电子生物学、纳米系统的原理，以了解大脑功能映射的时空特征。

(3) 计算机和信息科学领域

继续开展对机器学习、大数据、计算神经学、人本计算和信息学等领域的研究，有助于理解大脑活动。

(4) 认知和行为科学领域

研究大脑活动模式与具体的生态、进化、发展和社会环境下认知与行为功能的关联，此外，也研究有关社会科学理论、方法和途径，以探究大脑活动与个体行为相关联并形成人类知识和经验的模式。

3 NSF 参与脑计划的项目及资金分配

NSF 并非凭空新设一个项目来参与脑计划，而是把若干现有研究领域打包成“认知科学与神经科学”项目，以此作为参与脑计划的研究。2014 财政年度，该项目的预算申请为 1 385 万美元^[4]，由 NSF 的生物学、数学和物理学、计算机与信息科学、工程学、社会行为经济学等 5 个学部共同支持。生物学部为此新增 500 万美元预算，专用于该项目；社会行为经济学部以往投入 100 万美元进行关于认知和行为研究，现在则增至 300 万美元；计算机与信息科学则是把一直在研究的机器学习、大数据、计算神经学等计入该项目；工程学部、数学和物理学部参与份额较少，仅分别投入 75 万美元和 40 万美元。

从以上预算经费的投入布局和份量上可以看出，NSF 的投资重点：一是在生物领域进一步增加对神经网络的研究，二是加大在认知和行为研究上的投资，正如 NSF 执行主任 Cora Marrett 所说，是在神经科学和认知科学这 2 个 NSF 早已开展研究的领域进一步聚焦和加强^[3]。可以说，NSF 主要是把各相关领域现有的研究方向打包，冠以脑计划的概念，借此聚焦研究重点，整合研究力量，并申请更多经费。脑计划本身并非新的科学发现增长点，也不是超级计划，它对于 NSF 来说只是重点研究计划之一，与 NSF 其他动辄投入数千万乃至上亿美元经费的重点研究计划相比并无特殊之处。

4 如何看待脑计划

仅就 NSF 参与脑计划的程度和实质而言，脑计划的重大作用在于引导和宣传，以引起社会和科学界对大脑研究的重视。就其经费投入水平而言，脑计划不大可能实现重要的科学突破。脑计划本身不是什么特大计划，更像是概念炒作，务虚的作用大于可能的实际效果，不宜夸大为堪比“曼哈顿工程”那样的超级项目。

尽管如此，脑计划毕竟是美国对大脑研究日渐重视的信号。更值得注意的是，美国在神经科学、大数据等研究领域早已投入巨资，近年，仅 NIH 在大脑疾病、视觉和神经科学等领域的年度研究预算就高达 70 多亿美元，远超所谓脑计划的投资规模，可以说，不叫脑计划的脑科学研究在美国早已得到相当重视和大量研究经费。

虽然我们不必夸大脑计划这一概念和计划本身，但是，美国发出进一步重视脑科学研究的信号值得关注。我国需要对相关的具体研究领域积极追踪，加大对大脑和神经科学研究的投入力度。■

参考文献：

- [1] The White House Blog. BRAIN Initiative Challenges Researchers to Unlock Mysteries of Human Mind [ER/OL]. (2013-04-02)[2013-06-15]. <http://www.whitehouse.gov/blog/2013/04/02/brain-initiative-challenges-researchers-unlock-mysteries-human-mind>.
- [2] NSF Fact Sheet. Understanding the Brain: the National Science Foundation and the BRAIN Initiative [ER/OL]. (2013-09-03)[2013-11-06]. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=128960&org=NSF&from=news.
- [3] NSF Press. National Science Foundation Participates in White House Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies (BRAIN) Initiative [ER/OL]. (2013-04-02)[2013-06-15]. http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=127477.
- [4] NSF. FY 2014 Budget Request to Congress [R/OL]. (2013-04-10)[2013-06-15]. http://www.nsf.gov/about/budget/fy2014/pdf/EntireDocument_fy2014.pdf.

(下转第 7 页)

- 2011/2012[R]. Koeln: DLR, 2012-11. Raumfahrtindustrie[EB/OL]. [2013-06-20]. <http://www.bdli.de>.
- [7] DLR, ECAD GmbH, Airconomy & Oliver Wyman. Wettbewerbsfaehigkeit des Luftverkehrsstandortes Deutschland[R]. Koeln: DLR, 2008-11. [9] European Commission. Flightpath 2050, Europe's Vision for Aviation[R]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.
- [8] BDLI. Die Interessenvertretung der Deutschen Luft- und

The Aerospace Strategy of the German Federal Government Aiming at Making Germany's Aerospace Industry More Efficient, Competitive, Safer and Cleaner (I)

ZHAO Qing-hua

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: Aerospace industries are of strategic significance for the science and economy development of Germany. The cabinet of Germany has approved the *Aerospace Strategy of the Federal Government* drafted by the Federal Ministry of Economics and Technology in January 2013. This strategy is aimed at guiding the aerospace enterprises, policymakers, science, education and other stakeholders in Germany to synergistically accelerate the development of aerospace industry in Germany and enhance its efficiency, security and competitiveness. The paper outlines the foundation, advantages, opportunities and challenges faced by German aerospace industry, and introduces measures taken by Germany to improve its aerospace competitiveness.

Key words: Germany; Aerospace Strategy of Federal Government; aerospace industry; aerospace technology

(上接第2页)

Introduction of NSF's Role in BRAIN Initiative

LUO Qing

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: The National Science Foundation (NSF) plays an important role in the BRAIN Initiative recently launched by US government. The main access for NSF to the initiative is taking advantage of its current research achievements and plans and packaging them as a part of the initiative. In terms of budget, NSF, under the initiative, will focus on neural networks, information science, recognition and behavior science. BRAIN Initiative itself is neither a super science project, nor a brand-new direction, but a signal of ever increasing concern US puts on brain research.

Key words: U.S.; BRAIN Initiative; neuroscience; neurotechnologies