



科学学与科学技术管理

Science of Science and Management of S. & T.

ISSN 1002-0241, CN 12-1117/G3

《科学学与科学技术管理》网络首发论文

题目：美国国家科学基金会战略制定模式演进及启示
作者：刘晓豫，王嘉曦，王硕
DOI：10.20201/j.cnki.ssstm.20251017.002
网络首发日期：2025-10-17
引用格式：刘晓豫，王嘉曦，王硕. 美国国家科学基金会战略制定模式演进及启示
[J/OL]. 科学学与科学技术管理.
<https://doi.org/10.20201/j.cnki.ssstm.20251017.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

美国国家科学基金会战略制定模式 演进及启示

刘晓豫¹ 王嘉曦² 王硕^{2,3*}

(1.北京电子科技学院管理系, 北京 100070; 2. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100049; 3.中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190)

摘要: 面对不断发展的国际科技前沿问题和日益复杂的国际科技竞争态势, 美国国家科学基金会(NSF)通过不断优化战略规划制定的思路与方法, 使战略规划可以直接响应国家科技战略需求的变化, 促进科学技术的发展。论文通过对 NSF 的战略规划演进过程进行分析和梳理, 总结其战略规划演进的三个阶段: 在战略目标探索阶段构建“核心使命—愿景—战略目标”多层次发展战略体系; 在优先目标驱动阶段以达成 NSF 机构优先目标为方向进行战略规划制定; 在美国优先主义阶段注重美国竞争力和美国优先主义进行战略规划制定。研究发现 NSF 战略规划制定的思路经历了由整体目标制定到年度动态调整、由立足项目计划到立足部门计划、由单向构建到双向反馈、从关注外部环境到内外结合提升组织管理水平、由后置战略目标达成评估到前置战略绩效目标设计五个方面的转变。在战略规划制定过程中, NSF 采用“全民参与”的设计机制, 采取持续改进的战略规划制定方法, 广泛采用技术预见, 并开展优先领域的调查和遴选。借鉴 NSF 的战略规划制定经验, 我国科研资助机构应该注重广泛参与和定性定量相结合, 建立层级式战略目标体系, 增强战略规划可行性, 构建双向反馈、动态调整的战略规划制定方法, 前瞻布局重点资助领域, 建立动态化全程化资助体系。研究系统梳理了 NSF 战略制定模式演进, 研究成果可以为我国的科研资助机构战略规划制定提供参考和借鉴。

关键词: 科研资助机构; 战略规划制定; NSF; 科技政策

中图分类号: G311 **文献标识码:** A

The Evolution and Implications of the Strategy Formulation Model of National Science Foundation

Xiaoyu Liu¹ Jiaxi Wang² Shuo Wang^{2,3*}

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(72104013), 国家自然科学基金委专项基金(L2224019), 中央高校基本科研业务费项目(3282024013)。

作者简介: 刘晓豫(1990—), 女, 汉族, 河南郑州人, 北京电子科技学院管理系, 讲师, 博士, 研究方向: 知识管理、技术创新管理; 王嘉曦(1999—), 女, 汉族, 河南濮阳人, 中国科学院大学公共政策与管理学院博士生, 研究方向: 创新政策; 王硕(1996—), 女, 蒙古族, 内蒙古赤峰人, 中国科学院科技战略咨询研究院博士生, 研究方向: 创新政策

通讯作者: 王硕, wang_shuo1212@outlook.com。

(1.Department of Management, Beijing Electronic Science and Technology Institute, Beijing 100070; 2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)

Abstract: Facing the constantly developing international scientific and technological frontiers and the increasingly complex international scientific and technological competition, the National Science Foundation (NSF) continuously optimizes the ideas and methods of its' strategy, so that the strategy can directly respond to the changes in the national scientific and technological strategic needs and promote the development of science and technology. This research summarizes the three phases of NSF's strategy by analyzing and sorting out its strategic evolution process: constructing a multi-level development strategy system of "core mission, vision, and strategic goals" during the strategic goal exploration phase; making strategic planning in the direction of achieving NSF's institutional priority goals during the priority goal-driven phase; and making strategic planning based on U.S. scientific and technological competitiveness and U.S. priority during the U.S.-priority phase. This research find that NSF's strategy formulation ideas have shifted from a five-year cycle to dynamic annual adjustments, from project plans to departmental plans, from one-way construction to two-way feedback, from focusing on the external environment to improving the organization's management level considering the internal and external environment, and from evaluating the achievement of strategic goals at the back end to designing strategic performance goals at the front end. In the process of strategy formulation, NSF has adopted a "participatory" design mechanism, a continuous improvement strategy formulation method, extensive use of technology foresight, and a survey and selection of priority areas. Based on NSF's experience in strategy formulation, China's research funding agencies should emphasize comprehensiveness and the combination of qualitative and quantitative methods, establish a hierarchical strategic goal system, enhance the feasibility of strategy, develop a two-way feedback and dynamic adjustment method for strategy formulation, layout key funding research areas and establish a dynamic and whole-process funding system. This research has sorted out the evolution of NSF strategy formulation model, and the research results can provide reference and inspiration for the strategy formulation of science funding agencies in China.

Keywords: Science Funding Agency; Strategy Formulation; NSF; Science and Technology Policy

0 引言

在科技发展日新月异和国际科技竞争态势日益复杂的背景下,世界主要发达国家普遍加强基础研究战略规划部署,明确科研资助机构的使命和定位,以优化科技资源配置并促进科技发展(邸月宝等, 2022)。美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)成立于1950年,是世界高水平科研资助机构之一,其使命是保持和加强美国科学与工程事业的生命力和全球领先地位(刘润生等, 2018)。为实现这一使命,NSF根据不同阶段的国内外科技、

经济、社会等因素制定战略规划。从 1995 年至今 NSF 前后共发布了 9 期战略规划，在此过程中 NSF 不断改进方法和工具，注重规划绩效评估以及关键影响因素研判，直接响应国家科技战略需求的变化。战略目标的可行性和科学性逐渐提升，战略研究在规划制定过程中的重要性亦逐渐凸显(樊春良等, 2020)。

目前对 NSF 战略规划制定的研究主要集中在规划制定的背景、目标选择和模式分析三个方面。在战略规划制定的背景方面，刘权(2008)分析了《美国竞争力计划》的出台对 NSF 战略规划制定中资助力度、研究效率和科技应用效益的影响。陈建俞(2016)发现 NSF 在 GPRA 框架下制定战略规划，设立年度战略目标，每年针对战略目标的完成情况进行评估，并接受广泛的社会监督；陈庆等(2024)发现，为服务科学、技术、工程、数学 (Science, Technology, Engineering, and Mathematics, STEM) 人才培养战略，NSF 在 2018 年发布的战略规划中特别提出“创新群体计划 (Innovation Corps)”，以支持各类 STEM 人才的培养。在战略目标选择方面，姚英等(2004)发现 NSF 注重前沿领域战略规划和目标的制定；徐明慧等(2011)分析了 1997 年以来 NSF 先后出台的 4 份战略规划报告，发现其前期主要围绕人才、思想和工具 3 个方面制定目标，而后则不断强化卓越管理的理念。在战略制定模式方面，段异兵(2005)强调 NSF 优先资助领域的确定建立在广泛征询、协调和凝练战略目标的基础上；刘力和冯勇(2020)指出 NSF 采用双向反馈的战略制定模式，通过评估和遴选确定战略目标，并通过绩效评估实现动态调整；陶丹等(2024)发现 NSF 将科学教育的战略规划细化到各个部门，在制定战略过程中明确每个部门的教育计划及额度。

这些研究表明开展战略规划制定的研究在提高科研资助机构的资助效率以及促进国家科技资源配置等方面具有重要作用。探索战略规划制定的思路 and 模式、选择科学合理的方法和工具对于提高战略规划的整体前瞻性，充分发挥战略规划在引领科研资助机构优化项目布局和提升治理能力中的作用具有重要意义。然而，目前的研究大多针对 NSF 的某一项战略规划进行分析，缺少对 NSF 所有战略规划演进情况的分析；同时，已有文献对 NSF 在战略规划制定过程中的思路和方法的系统性分析也有所不足。本文采用内容分析法，对 NSF 从 1995 年至今发布的 9 期战略规划进行挖掘，对 NSF 战略规划制定的背景和目标进行演进分析，对 NSF 战略规划制定的思路和方法进行系统梳理，总结其经验与教训，为我国科研资助机构提供借鉴和启示。

1 NSF 战略规划的演进阶段

第二次世界大战接近尾声的 1944 年，美国开始关注“如何将适于战时的科学与技术应用到和平时代”的问题。《科学——永无止境的边疆》提出科学将会成为国家经济发展、人民生活标准提高和社会进步的新动力。1950 年，美国国会通过了《国家科学基金会法案》(National Science Foundation Act)，决定建立“国家科学基金会”。这一法案规定了 NSF 的核

心使命，即：（1）推动科学的进步；（2）促进国家的健康发展、繁荣和福利事业发展；（3）保障国家安全；（4）实现其他目标。

NSF 自 1995 年以来一共发布了 9 期战略规划，从战略规划制定的背景和侧重来看总体上可分为战略目标探索阶段、优先目标驱动阶段和美国优先主义阶段 3 个发展阶段（见图 1）。20 世纪 90 年代到 21 世纪 10 年代为战略目标探索阶段，NSF 在这一阶段完成了由最初为响应美国《政府绩效与结果法案》（Government Performance and Results Act, GPRA）的要求开始制定战略规划，到初步形成“核心使命—愿景—战略目标”组成的多层次发展战略体系的转型。21 世纪 10 年代到 20 年代为优先目标驱动阶段，NSF 响应《政府绩效和结果现代化法案》（The Government Performance and Results Modernization Act of 2010, GPRMA）的要求，设立“优先目标”并以此为驱动进行战略规划制定。21 世纪 20 年代以来为美国优先主义阶段，这一阶段 NSF 受“美国优先”及“友岸合作”的多边主义政策影响，以确保美国在科学发现和技术进步领域的全球领先地位为目标开展战略规划制定。

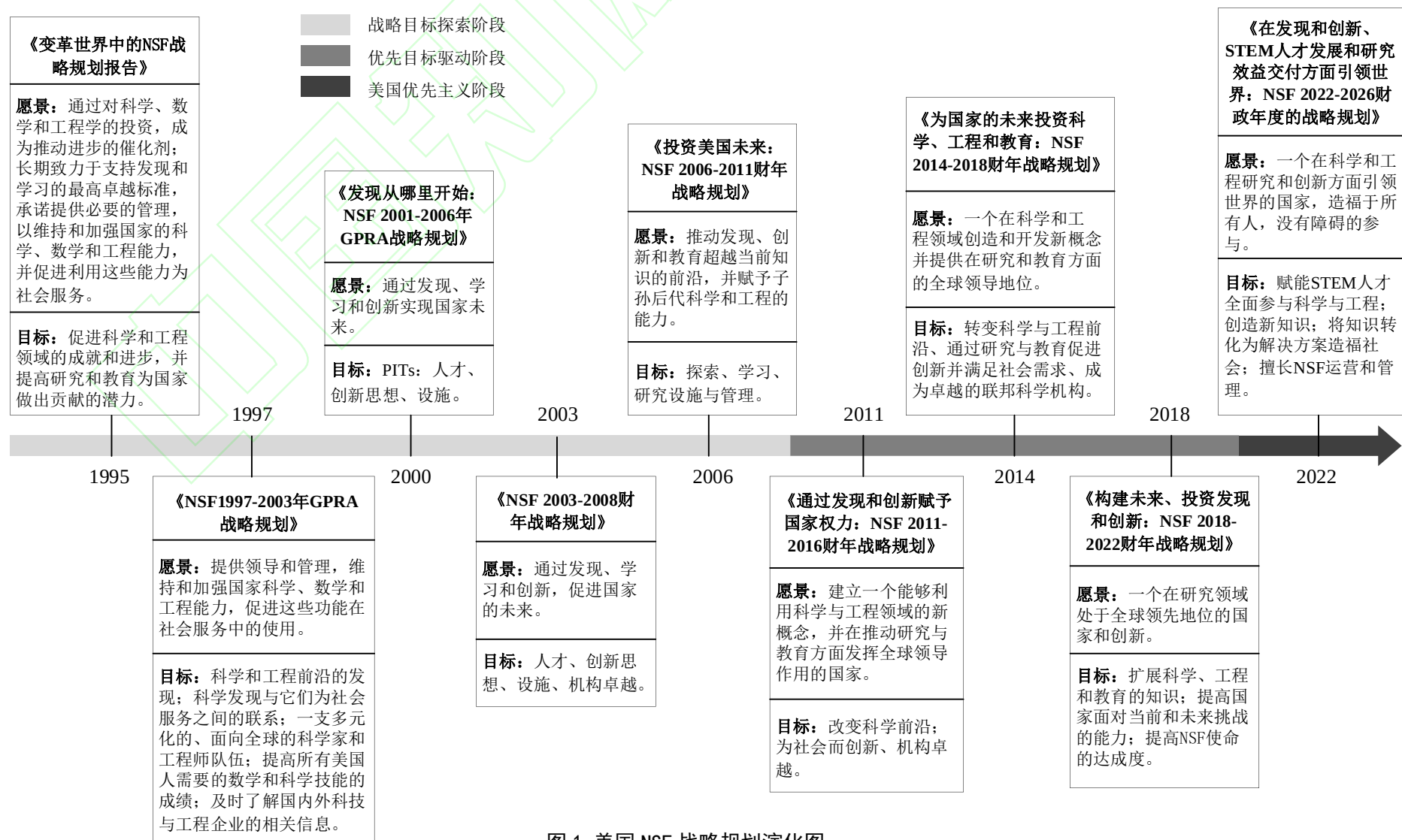


图 1 美国 NSF 战略规划演化图

1.1 战略目标探索阶段

20 世纪 80 年代至 90 年代初,美国面临较大财政赤字,尝试进行政府绩效审计。GPRA 的颁布旨在提高联邦政府机构的绩效和透明度,对政府行政管理和结果的评估从“投入—产出”模式转换为“目标—成果”模式(刘力和冯勇, 2020)。GPRA 规定 NSF 必须制定五年战略规划、年度绩效计划与年度绩效报告(Kravchuk and Schack, 1996),促使 NSF 从一个传统的资助机构转变为一个拥有明确战略方向和目标、系统战略管理流程的组织。为响应 GPRA 要求, NSF 在 1995 年发布第一期战略规划《变革世界中的美国国家科学基金会战略规划报告》,该战略规划明确了 NSF 当时的战略目标是促进科学和工程领域的成就和进步,提高研究和教育为国家做出贡献的潜力。

在 GPRA 的要求下, NSF 陆续发布五年战略规划,以明确机构在不同时期的愿景和战略目标。这一阶段, NSF 逐步形成了由“核心使命—愿景—战略目标”组成的多层次发展战略体系,通过不断调整和优化其战略规划,确保核心使命能够得到持续实现。NSF 的核心使命始终秉持着《国家科学基金会法案》的要求,聚焦推动科学进步、促进国家繁荣和社会福利、保障国家安全等关键内容,这在 NSF 的发展过程中是一以贯之的。NSF 的战略规划与年度绩效计划和报告同步执行,并在执行过程中进行动态调整,以确保 NSF 的战略方向能够适应外部环境和内部需求的变化。GPRA 的实施对 NSF 的长期战略规划和年度绩效评估机制产生了深远影响,推动了 NSF 战略体系的初步形成和逐步完善。

从战略目标的制定来看,这一时期 NSF 在《发现从哪里开始: NSF 2001—2006 财年战略规划》提出了著名的 PITs 战略目标:人才(People)、创新思想(Ideas)、设施(Tools)(陶丹等, 2024)。这一战略体系通过支持人才培养、鼓励创新思想的产生和发展,以及建设先进的科研设施,为科学研究的可持续发展提供全方位的支持。具体而言,人才目标聚焦于培养和支持下一代科学家和工程师,以确保未来科学和技术的持续进步;创新思想目标则专注于推动前沿科学研究和创新性解决方案的开发;设施目标强调提供世界一流的研究设施和设备,是支持科学研究的基础条件。《2003—2008 财年战略规划》在此基础上进一步引入了机构卓越计划,将组织卓越与 PITs 战略目标结合,形成了更加综合的战略目标体系(樊春良等, 2020)。机构卓越计划不仅强调科学研究本身的卓越,还关注 NSF 内部管理和运营效率的提升,确保组织能够高效运作并实现其战略目标。这四个目标——人才、创新思想、设施和组织卓越——共同构成了这一时期 NSF 的主要战略目标,为 NSF 的各项工作提供了清晰的指导方向。随后 NSF 在《投资美国未来: NSF 2006—2011 财年战略规划》中更新了四个主要的战略目标:探索、学习、研究设施与管理。探索目标强调 NSF 要重点资助高风险、高回报的基础研究项目,鼓励科学家们挑战传统思维,追求科学突破;学习目标强调科学研究与教育的结合,通过教育计划培养具有创新能力的科学人才;研究设施目标旨在提供并维

护世界领先的研究基础设施，确保科学家们能够在最优的条件下开展研究；管理目标则关注提升 NSF 自身的运营效率和管理水平，以保障资源的高效利用和战略目标的达成。

值得注意的是，NSF 在这一时期还明确了重点资助领域，根据其核心使命和战略目标分配经费预算，鼓励教育与研究相结合，促进国内外的交流与合作。NSF 特别关注那些具有创新性和重大影响的项目、应急项目以及需要长期资助的前瞻性项目。这些资助方向和重点项目的设定，体现了 NSF 对推动科学发展、满足社会需求以及应对未来挑战的战略考量。

总体而言，在 GPRA 的推动下，NSF 在这一阶段通过不断完善其战略管理体系，逐步确立了以“核心使命—愿景—战略目标”为基础的多层次发展战略框架；PITs 战略目标和机构卓越计划的提出，为 NSF 提供了清晰的战略方向；战略制定中关注重点资助领域，进行前瞻布局。这一阶段的战略规划为 NSF 后续的发展奠定了坚实的基础，使其能够在不断变化的科技和社会环境中通过持续的战略调整和目标优化保持灵活性和前瞻性。

1.2 优先目标驱动阶段

GPRA 的深入实施推动了联邦机构的绩效管理，但其局限性也在 20 世纪 90 年代后期逐渐显现。例如，该法案在实践中往往过于关注绩效报告的形式要求，导致了大量表面化的绩效信息产生，而忽视了对这些信息的深入分析和有效利用。为了解决这一问题，奥巴马总统在 2010 年对 GPRA 进行了重大修改，颁布 GPRMA。GPRMA 引入了“优先目标”这一新的管理工具，从而建立了全新的联邦政府绩效管理体系。在这一改革背景下，NSF 对其战略规划过程中的战略目标进行了相应的调整，采用了优先目标驱动的战略规划方法。NSF 通过设定机构的优先目标，并在其科技计划及下属各类项目中逐层传递和具体落实这些目标，形成了从战略规划到项目执行的清晰逻辑链条。这一链条包括了“机构战略规划目标—机构优先目标—科技计划—科技项目”，以确保战略目标自上而下得到全面地贯彻和执行。

另一方面，随着生物、信息、医疗等领域科学技术的快速发展，美国政府出台了多种科技政策，积极布局前沿科学技术领域，以保持其作为世界科技强国的领先地位(曹玲静等, 2024)。在这一背景下，这一阶段，NSF 的战略规划更加注重优先目标的设定和落实，通过建立明确的优先领域，确保在全球科技竞争中的领导地位。

2011 年 NSF 发表《通过发现和创新赋予国家权力：NSF 2011—2016 财年战略规划》，确定了三大战略目标：拓展科学前沿、推动社会创新、成为示范性组织。这些目标为 NSF 的所有活动提供了基础，并通过定期的绩效评估和调整来确保目标的实现。NSF 通过竞争性评审和国家优先事项管理高质量的项目组合，提供研究基础设施和教育机会，培养创新人才，并提升公众的科学技术素养。其使命是支持基础研究和教育，以应对国家在健康、繁荣、安全等方面的挑战(汪寿阳等, 2021)。值得注意的是，NSF 在这期战略规划目标中强调了 NSF 要成为示范性组织，这一方面是 NSF 应对美国政府绩效考核所进行的一系列改革举措

的重要标志，另一方面也是 NSF 致力于成为全球范围内具有影响力的创新性组织，通过全球合作和与各类创新社区的互动，确保其投资对社会产生积极影响的重要体现。

在《为了国家的未来投资科学、工程与教育：NSF 2014—2018 财年战略规划》中，NSF 提出了三大战略目标，强调基础研究的推动、科学与社会需求的结合，以及机构自身的卓越发展。第一大目标是转变科学与工程前沿，通过投资基础研究，确保在科学、工程与教育领域不断取得重大进步。NSF 强调整合教育与研究活动，以培养多样化、具备前沿能力的 STEM 领域的劳动力，并提供世界级的研究设施以支持重大科学进步。第二大目标是通过研究与教育促进创新，并满足社会需求。NSF 通过联合资助与建立合作伙伴关系，增强基础研究与社会需求之间的联系，通过一系列正式、非正式、广泛参与的 STEM 教育机制构建国家应对社会挑战的能力。第三大目标是成为卓越的联邦科学机构。这包括改善 NSF 人员招聘、员工培训、领导人员选拔与人力资源管理工作，构建更加多样化、广泛参与、高效的工作队伍，并通过高效、创新的方法履行机构使命。

为了实现这些战略目标，NSF 还确定了三大优先任务。第一，加强 NSF 资助的同行评议出版物的开放获取，促进科学知识的广泛传播；第二，通过投资人力资源与基础设施开发，改善国家的大数据科学能力，以应对 21 世纪对数据处理和分析的巨大需求；第三，通过在各季度平均分配全年的基金资助，缩短受资助者申请基金的等待时间，从而提升 NSF 的工作效率。这些优先目标的设定和落实，体现了 NSF 资源配置的精确性和对效率的高度重视。

NSF 在这一期战略规划的执行过程中又进一步提出了六大科研前沿和三大机制改革建议，体现了 NSF 对未来科技发展的前瞻性思考。2016 年，NSF 提出的六大科技前沿分别是：驾驭面向 21 世纪科学和工程的大数据、推进人—技互动前沿、理解生命的规律、量子跃迁（下一代量子革命）、北极圈研究和打开宇宙之窗。这些领域是 NSF 识别未来科技发展的关键方向，NSF 通过资助和引导这些前沿领域的研究，确保美国在全球科技竞争中的领先地位。此外，NSF 还提出了三大机制改革：更加支持会聚科研，打破学科界限，促进多学科协作研究；支持中等规模的基础设施项目，提升科研设施的建设和利用效率；制定“NSF 2050”规划，着眼于长期的发展战略，为未来数十年的科技发展方向提供指导。这一举措是 NSF 在定期发布五年战略规划以外，关注长期战略规划的重要举措。

在优先目标驱动阶段，NSF 通过优先目标驱动的战略规划，将机构的战略目标与实际科技计划和项目紧密结合，实现了从战略规划到执行的层层传递。这一阶段的战略规划不仅加强了 NSF 在科技前沿的投入，也强化了科学研究与社会需求的紧密结合，体现了 NSF 在全球科技竞争中保持领导地位的战略意图。通过不断调整和优化优先目标，NSF 在这一阶段不仅增强了自身的执行力和效率，还为未来的发展奠定了坚实的基础。

1.3 美国优先主义阶段

在美国优先主义阶段，NSF 的战略规划受到了全球科技格局剧变和中美科技博弈加剧的影响(Silver et al, 2020)。2020 年前后，美国政府对国家科技安全的关注达到了新的高度，实施了“美国优先”及“友岸合作”的多边主义政策，强化科技与军事领域的联盟，确保在全球竞争中保持技术优势。美国这一时期的科技政策更为关注美国在经济、国家安全和外交领域的竞争目标，并特别针对中国的科技崛起采取应对措施。在此背景下，NSF 的战略规划进入了美国优先主义的阶段，其重点逐步转向确保美国在科学发现和技术进步领域的全球领先地位。

2022 年，NSF 发布《在发现和创新、STEM 人才发展和研究效益交付方面引领世界：NSF 2022—2026 财年战略规划》。NSF 提出了“赋能—发现—影响—超越”四大战略目标，以应对新的国际竞争环境和国内科技需求(曹玲静等, 2024)。这一战略体系突出了 STEM 人才的培养与发展、科学知识的创造、将科学发现转化为社会解决方案，以及优化 NSF 自身的运营和管理。这些战略目标反映了 NSF 在新时期所面临的挑战与机遇，并强调了以人才为核心、以知识创造为驱动，以及以解决社会问题为目标的发展方向。值得注意的是，NSF 为了实现“超越”目标，NSF 通过优化内部流程、决策机制和绩效评估，利用数据驱动的管理手段来提升运营效率，确保战略规划能够有效落实。这包括加强绩效评估和审查，以确保每个项目和计划都能够符合高标准的管理要求，从而进一步提升机构的整体执行力。

NSF 每一个战略目标下都设有具体的战略子目标，共同涵盖了 NSF 所有的核心活动。这些子目标的设置，使 NSF 能够从不同层面落实战略愿景和目标，确保每一个战略方向都有明确的行动方案和衡量标准。NSF 依托 GPRMA 和《证据法》中的评估框架，每年发布年度绩效计划和报告。这些报告不仅包含年度的产出指标，还基于管理和预算办公室(Office of Management and Budget, OMB)指南中的四类证据框架——基础事实调查、政策分析、绩效衡量和项目评估，从多个维度对机构的绩效进行综合评估。这种全面的数据驱动评估方法，使 NSF 的战略目标制定和调整更为科学和可执行。

在“美国优先”政策的指导下，NSF 的战略规划进一步突出美国在全球科技竞争中的领导地位。通过“赋能—发现—影响—超越”战略目标，NSF 不仅强调了人才和知识的重要性，也致力于将科学研究的成果直接应用于解决现实社会问题。同时，通过不断优化自身的运营和管理，NSF 确保了战略目标的高效执行。这种面向未来的战略规划，不仅符合美国在新时代的国家科技安全 and 经济竞争需求，也为全球科学与工程进一步发展提供了方向。

2 NSF 战略制定思路演进

在美国 NSF 战略规划不断演进的过程中，为了回应 GPRA 和 GPRMA 的要求，保持美国在世界科学发现和技术进步的领先地位，提升美国在中美科技博弈中的长期竞争力，NSF

要求根据外部环境、公众需求以及机构资源条件与能力的变化不断修正和改进战略规划(陈建俞, 2016), 在这一过程中战略规划制定的思路也不断演进。

2.1 战略制定思路由整体目标制定到年度动态调整转变

在战略目标探索阶段, NSF 战略规划只制定该时期的战略目标和子目标。在优先目标驱动阶段, NSF 在战略规划中针对每项战略目标和子目标进一步制定了短期目标、中期目标和长期目标。在美国优先主义阶段, NSF 在战略目标和子目标的基础上, 进一步设立各年的年度目标, 且每年的年度绩效报告会针对当年战略目标的达成情况, 以及跨年度的战略目标达成情况进行详细分析和及时反馈, 对下一年的战略规划进行动态调整。特别的是, 《2022—2026 财年战略规划》的制定过程中形成了“战略规划目标—子目标—子目标考核项”的链条, 所有的战略子目标涵盖了机构活动的所有领域。NSF 每年发布的年度绩效报告会通过基础事实调查、政策分析、绩效衡量和项目评估, 进行子目标和子目标考核项的动态评估和调整, 以更为及时地响应国家最新的科技政策, 优化当前的战略规划, 以促进战略规划的落实。

2.2 战略制定思路由立足项目计划到立足部门计划转变

NSF 在战略目标探索阶段主要是通过项目的达成来完成战略目标的达成。例如, 《2006—2011 财年战略规划》在制定过程中分别围绕 PITs 战略目标中的人才、创新思想、设施三大目标, 梳理了 40 种支撑人才目标的项目, 37 种支撑创新思想目标的项目, 35 种支撑设施目标的项目。在 NSF 战略规划演进的过程中, NSF 逐步将战略目标细化到各个部门, 在制定战略规划过程中明确每个部门对各个战略目标的支撑度。例如, 《2022—2026 财年战略规划》制定时, NSF 规划了包括生物科学、计算机和信息科学与工程、教育和人力资源、工程学、地球科学、数学和物理科学、社会、行为和经济科学以及技术、创新和伙伴关系八个学部, 以及国际科学和工程办公室、北极项目办公室、综合活动办公室、主要研究设施和设备建设部门、机构运营和奖励管理部门、国家科学委员会、监察长办公室等机构对战略目标、战略子目标的具体支撑情况, 并以此进行战略目标达成度评估。上述部门每年对各个战略目标的达成情况会体现在年度绩效报告中, NSF 将据此对下一期的战略目标进行调整和优化。

2.3 战略制定思路由单向构建到双向反馈转变

NSF 最初制定战略规划是通过使命和愿景确定战略目标, 进行战略规划的单向构建。随着 2010 年 GPRMA 和《证据法》的颁布, NSF 每年会发布年度绩效计划和报告, 其中包括机构优先目标和战略审查。这使 NSF 在评估机构绩效时能够考虑年度产出指标之外的数

据，并完成审查信息（数据和建议）的收集工作。这些信息广泛应用于现有状况的评估，并为 NSF 战略制定提供重要支撑，形成了从“使命—愿景—战略制定”和“成效—问题—战略制定”的双向反馈模式。以美国优先主义阶段 NSF 发布的最新一期战略规划为例，其战略规划研究遵从《2018 年循证政策制定基础法案》提出的循证思维，以战略目标为根据，基于是否填充知识空白、是否有领导层支持、是否支持即将做出的决策、是否具备产生广泛影响的潜力以及是否得到国家科学委员会（National Science Board, NSB）的支持这 5 个选拔标准提出了支撑战略目标实现的指导性问题，并在指导性问题之下设置了需要优先考虑的具体问题，以帮助机构学习优先事项，明确实现战略目标需要解决的具体问题。这一实践体现了 NSF 战略规划研究从拆解使命、愿景为战略目标的单向构建到融合由上至下和由下至上双向反馈的战略制定思路的转变。

2.4 战略制定思路由关注外部环境到内外结合提升组织管理水平转变

随着美国科学事业发展环境的变化及新问题、新需求的出现，美国国家科学基金会不断调整科研资助和管理机制，在项目评审、遴选、资助和绩效评估等方面打破常规，同时加强科研管理人才队伍建设，努力提升科研管理水平。在资助计划研究过程中，NSF 在战略目标探索阶段发布的《2003—2008 战略规划》中开始将建立卓越组织列为战略目标，说明其在战略规划研究中注意到自身管理策略的优化对战略规划实施和绩效目标达成的重要作用。到优先目标驱动阶段，NSF 的战略研究时开始注重加强建设卓越组织与其他战略目标协同作用，使运营计划、预算和管理实践与机构目标和优先事项保持一致。在美国优先主义阶段，NSF 不仅是关注工作流程的优化，更是从其工作方式、组织特性等方面进行更加彻底的组织进化考量。这些变化体现了 NSF 战略规划研究由关注外部环境到内外结合提升组织管理水平的思维变化以及对提升组织管理水平这一战略目标的认识和定位的演变。

2.5 战略制定思路由后置战略目标达成评估到前置战略绩效目标设计转变

战略规划制定过程中，NSF 十分关注规划和绩效的关系，实行战略规划、预算与绩效一体化运作，从而实现由经费的简单管理向战略管理转变(王俊峰, 2017)。NSF 最新一期的战略规划研究将基于战略目标提出的优先问题的背景和基本原理、具体在规划内的哪一时间段完成、实现的技术途径、相关数据来源、会遇到的挑战及相应缓解策略、本机构如何与其他机构实现协作、结论或成果的使用和传播方式纳入思考范畴。这体现了相较于早前的阶段，NSF 的战略规划研究明确了为实现战略目标所要解决的问题，转变了绩效管理思路，为战略规划的执行提供了更加明确的行动指南。与此同时，NSF 还将战略规划、预算与绩效等信息进行网络公开，广泛接受外界公众的评议和监督，增强预算绩效管理的严肃性与透明度。

3 NSF 战略制定方法演进

为了应对复杂多变的环境，提升战略规划制定的科学性和公开性，NSF 在不断调整优化战略制定思路的前提下，充分利用先进的方法开展战略规划研究。NSF 通过提案、专家会议、研讨会、报告会、门户网站等多种形式征询科学界、工程和教育界、国会、政府等各界意见。为了确保 NSF 在科学和工程领域的领导地位，NSF 还广泛采用技术预见方法，并调查和遴选出优先发展领域，开发国家关键技术评估网络以更好地理解 and 预测特定技术的发展。

3.1 采用“全民参与”的设计机制

在战略规划制定过程中，NSF 广泛听取社会各界的建议和反馈，创立了利益相关者、研究和教育界、个人和社会组织多方共同参与的设计机制（见图 2）。在制定战略规划时与 NSB、OMB、白宫科学技术政策办公室（the White House Office of Science and Technology Policy, OSTP）、国会及其他研发机构进行充分研讨，同时通过参观者委员会（Committee of Visitors, COV）和咨询委员会的交流寻求外部意见和建议。NSB 既是 NSF 的决策机构，肩负着监督和指导 NSF 各项工作的任务，同时又是美国国家科学政策机构，需要向美国总统和国会提供科学政策和工程政策咨询。NSB 的这两重属性极大地促进了 NSF 的战略规划制定对美国国家科技政策的响应。NSB 每年召开约 60 次会议，其中约有 10 次会议讨论战略制定。2024 年上半年，NSB 已经就战略制定召开 6 次会议。通过听取多方反馈的方法可以为战略规划制定提供更为广泛的思路，同时“全民参与”的方式亦是多种多样。例如，NSF 通过全年数百次提案竞赛、专家会议、正式研讨会和委员会报告，持续倾听、分析和回应研究和教育界的意见；通过在线门户网站收到个人和组织的评论；机构官员还与利益相关者团体进行讨论，包括 NSB、众多咨询委员会、学术组织、专业协会和国家科学基金会工作人员。

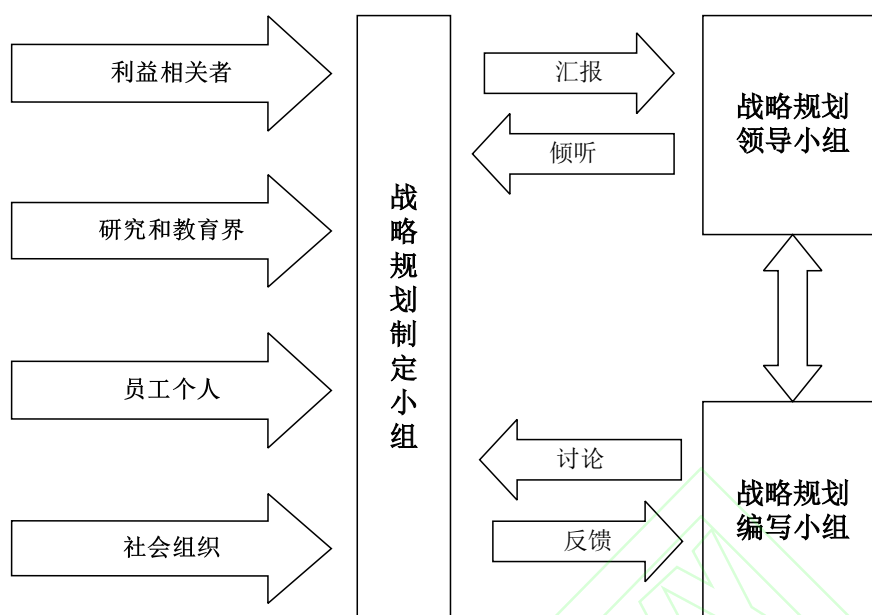


图2 “全民参与”的战略规划制定过程

3.2 采取持续改进的战略规划制定方法

为了促进科技发展和优化机构管理，NSF 持续改进战略规划制定的方法，以战略目标为出发点，构建“问题—战略目标”的分析体系，确保研讨问题对所有战略目标的覆盖，从而有针对性地改进战略制定方法。NSF 鼓励利益相关者以上一版战略规划的关键要素作为出发点，提供意见和建议，为新计划提供信息以支持持续改进。例如，《2022—2026 财年战略规划》延续了《2014—2018 财年战略规划》中关于基础研究投入的命题，在战略目标制定中充分关注对 STEM 人才的持续性教育与培训，进一步加大对基础研究的投入以提升其质量。《2022—2026 财年战略规划》制定过程中，NSF 采用多种方法和工具对上一阶段战略规划进行持续改进，包括使用先进信息技术跟踪和预测研究趋势、持续开展专家咨询以减轻风险因素等。

3.3 广泛采用技术预见方法

为了最小化风险、降低不确定性、提高战略规划的科学性，NSF 在规划制定过程中广泛采用技术预见方法，从技术角度和与之相关的经济、社会与环境等方面全方位评估技术的潜力，以为战略规划制定提供参考。NSF 采用“德尔菲调查”“技术研发投资路线图”“专家访谈”等技术预见方法，强化对未来颠覆性技术的研究，定期更新战略规划和行动计划以确保规划的前瞻性和战略性。在《2022—2026 财年战略规划》的制定过程中，NSF 开发国家关键技术评估网络以更好地评估技术成熟度、发展轨迹和影响，为战略规划中资助的领域和项目提供数据驱动的方案参考。该方法结合自上而下的人工智能驱动方式和自下而上的专家

意见驱动方式,使用广泛的数据源,充分利用以机器学习和预测建模为代表的新兴技术,对美国的关键技术领域等进行挖掘。该方法构建了基于“研究问题—动机/框架—方法和数据源—研究结果—政策建议—未来分析设想—关键技术评估经验”的流程,分析评估美国全球竞争力和关键技术的发展现状及问题,并提出相应技术战略和投资建议,从而支持战略规划制定。

3.4 开展优先领域的调查和遴选

NSF 一直动态调整其资助的基础科学研究项目,尤其是根据美国国家发展战略,在其阶段性发展规划中不断调整重点资助领域(徐艳茹等, 2024)。NSF 先确定待解决的具体问题集,然后选择相关领域的杰出专家和研究人員成立研究委员会展开研究,最终筛选出优先领域。在战略目标探索阶段,NSF 在《2001—2006 财年战略目标》中筛选出环境中的生物复杂性、纳米科学与工程、数学科学、人类与社会动力学四大优先领域,通过发展这四大优先领域保持美国的竞争实力;在优先目标驱动阶段,NSF 在《2014—2018 年战略规划》中确定软件科学与工程、软硬件系统、编程语言等优先领域,反映其对于基础研究和技术创新的重视;在美国优先主义阶段,NSF 的优先领域遴选主要围绕确保美国在科学和工程领域领先地位的建议框架进行。2024 年 1 月,NSF 牵头与其他 10 个联邦机构以及 25 个私营部门、非营利组织和慈善组织合作,开展对国家人工智能研究资源(National Artificial Intelligence Research Resource, NAIRR)的调查研究,围绕安全、可靠和可信的人工智能、人类健康、环境与基础设施等主题领域开展研究和遴选,最终筛选出人工智能的 4 个优先领域。NAIRR 为 NSF 关于人工智能的基础研究、转化研究和应用导向研究提供支持。此外,NSF 的战略规划制定还涉及定期更新先进计算领域的路线图,及时反映领域需求和预期的技术发展趋势,方便应用先进计算设施的研究人员制定其发展计划和优先权。

4 启示与总结

美国在科技上领先全球与美国科技战略的制定和落实有密切关系。论文分析了 NSF 战略规划的演进阶段、战略规划制定的思路演进和方法演进,这些思路和举措对我国科研资助机构的战略规划制定具有重要的借鉴意义。

4.1 启示

NSF 的战略规划始终保持《国家科学基金会法案》规定的 NSF 的核心使命,在不同历史时期注重响应美国国家科技战略,在科研资助机构战略规划研究上具有丰富的经验,已经形成一套较为完善的科研资助机构战略制定模式。我国科学研究资助机构应该注重前瞻性、

引导性的战略规划制定,充分考虑中美两国在体制机制、科技发展、社会需求等方面的差异,在战略规划制定的思路和方法上进行有益借鉴。

(1) 注重广泛参与、定性定量相结合的战略规划制定

美国 NSF 在制定战略规划时注重与 NSB、OMB、OSTP、国会等政府部门和研发机构的研讨和配合,确保了 NSF 战略规划制定对美国国家科技政策的有力响应,以及战略规划制定和组织实施的上下一致性。我国科学研究资助机构在制定战略规划时应该广泛听取社会各界的建议,构建多方共同参与的战略规划设计机制。第一,明确科学研究资助机构的定位,以及与其他政府部门、研发机构的关系,优化科技资源配置,保证战略规划的前瞻性、统筹性和可行性。第二,充分利用数据资源和数字技术,注重人工智能驱动和专家意见驱动相结合的战略规划制定方法。第三,充分吸纳来自基础科学、医学、社会科学、农业、教育、研究管理或公共事务领域的专家意见,考虑学科、地域、行业的代表性,以及观点的多样性。尤其是在战略规划制定过程中应当重点关注国家科技发展的战略需求,通过研讨会、目标引导和核心项目等形式,将注意力集中在应对国家科技挑战的关键问题。

(2) 建立层级式战略目标体系,增强战略规划可行性

NSF 战略规划制定过程中十分注重落实和考核,通过将战略规划逐步分解、层层压实的方法明确 NSF 各执行部门对战略规划的支撑。我国科研资助机构在制定战略规划时应当建立层级式战略目标,明确各组织机构对战略目标的支撑作用;与此同时,需要注重战略规划可行性,抓好战略规划落实情况。一方面,我国科研资助机构的战略规划可以明确战略目标并细化战略子目标,同时明确机构目标和具体的评估标准。另一方面,战略规划制定过程中可以将各级战略目标的评估单元由各基金项目改为各组织机构。通过战略规划明确组织机构对各级战略目标的支撑作用,以便于对战略目标进行动态化评估,并在此基础上不断优化下一阶段的战略目标制定。这一举措可以明确各组织机构的权利与责任,促进战略规划的落实。

(3) 构建双向反馈、动态调整的战略规划制定方法

NSF 构建了由基础事实调查、政策分析、绩效衡量和项目评估四类证据组成的框架。这一框架中包含大量的专家意见信息、定量数据等,这些内容可以进行积累,以便于 NSF 开展战略规划制定研究。我国科研资助机构可以明确机构使命,从而结合科技发展和国家战略需求设定战略目标,同时通过前一阶段战略目标的达成情况,分析存在问题,实现战略目标设计和达成情况评估双向反馈的战略规划制定。第一,我国科研资助机构可以梳理在战略制定过程中产生和利用的数据和信息,对其进行梳理,明确各类数据和信息的作用,为双向反馈、动态调整的战略规划制定方法提供数据支撑。第二,依托积累的数据和信息,建立战略规划的动态调整机制。例如,通过定量数据进行战略规划执行成效的评估,从而挖掘战略规划制定和执行过程中的问题,最后优化和调整战略制定过程。第三,开展战略规划执行情况评估框架,将评估结果用于我国科研资助机构战略规划制定。通过设立明确的评估框架可

以确保科学研究资助机构对战略规划实施进展的检测、评估，从而及时反馈改进和优化战略规划制定，以实现战略规划制定、实施、监督、反馈、优化的动态调整模式。

（4）前瞻布局重点资助领域，建立动态化全程化资助体系

在规划战略制定过程中，我国科研资助机构可以开展前瞻性重点领域的识别和调研，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康进行重点领域科研资助布局。在重点资助领域的识别方面，可以充分利用人工智能方法、专家访谈等方法，依托研究机构、大学等团队进行研究，预测未来可能的技术、市场、社会变化，从而进行科研资助布局。在资助形式方面，可以完善包含科研项目、研讨会、技术会议、专业协会等多种形式的动态化重点资助领域资助体系。例如，NSF 设立新兴前沿研究与创新（Emerging Frontiers in Research and Innovation, EFRI）计划以支持具有潜力的变革性想法。该计划支持不适合现有 NSF 资助项目范围的研究领域，同时支持研究项目、研讨会、咨询委员会会议、技术会议、专业协会，并定期征集 EFRI 主题想法等。EFRI 计划会根据重点领域的识别情况和资助与 NSF 的年度计划进行汇报，并进行全程管理。在全程管理方面，我国科研资助机构可以根据重点领域资助的动态监测，不定期开展研究支持，并通过项目绩效考核进行全程管理。

4.2 总结

基础研究对科技创新具有重要的支撑性和引领性作用，科研资助机构在对接国家重大需求、推动科技发展方面担当不可替代的角色。NSF 面向国家战略需求、科技发展前沿、社会关切问题，开展战略规划制定研究工作并不断优化改进。论文通过对美国国家科学基金会的战略演进过程进行分析和梳理，总结了 NSF 战略规划三个阶段。在战略目标探索阶段，NSF 响应 GPRA 要求，形成了“核心使命—愿景—战略目标”组成的多层次发展战略体系。在优先目标驱动阶段，NSF 响应 GPRMA 要求，确立了优先目标驱动的战略规划方法。在美国优先主义阶段，NSF 在注重美国竞争力和美国优先主义的背景下进行战略规划制定。

论文分析了 NSF 的战略规划制定思路，包括由整体目标制定到年度动态调整转变、由立足项目计划到立足部门计划转变、由单向构建到双向反馈转变、由关注外部环境到内外结合提升组织管理水平转变、由后置战略目标达成评估到前置战略绩效目标设计转变。NSF 在战略规划制定过程中采用“全民参与”的设计机制，采取持续改进的战略规划制定方法，广泛采用技术预见方法，并开展优先领域的调查和遴选。研究补充了现有研究对美国主要科研资助机构战略规划制定研究的系统性分析的不足，研究成果可以为我国的科研资助机构战略规划制定提供参考和借鉴。

参考文献

- 曹玲静, 张志强. 2024. 21 世纪以来美国科技政策演变特点及启示[J]. 中国科学院院刊, 39(2): 282-297.
- (Cao L J, Zhang Z Q. 2024. Evolution characteristics and enlightenment of American science and technology policy in 21st century[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 39(2): 282-297.)
- 陈建俞. 2016. 美国科学基金绩效评估中的若干关键问题[J]. 中国科学基金, 30(04): 379-384.
- (Chen J Y. 2016. Key issues concerning NSF performance assessment[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 30(04): 379-384.)
- 陈庆, 杨颢. 2024. 美国 STEM 人才培养战略探析——基于美国国家科学基金会两份五年战略规划的分析[J]. 清华大学教育研究, 45(01): 71-78.
- (Chen Q, Yang J, 2024. The STEM Talent Cultivation Strategies of the United States--Comparison and Analysis Based on the Two Five Year Strategic Plans of the NSF[J]. Tsinghua Journal Of Education, 45(01): 71-78.)
- 邸月宝, 孟庆峰, 姚玉鹏. 2022. 浅论科学基金资助管理工作的五大关系——基于对科学基金深化改革理念与实践的思考[J]. 中国科学基金, 36(05): 785-789.
- (Di Y B, Meng Q F, Yao Y P. 2022. A Brief Discussion on the Five Major Relationships in the Management of National Natural Science Foundation of China: Based on the Thinking and Practice of Its Deepening Reform[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 36(05): 785-789.)
- 段异兵. 2005. 美国国家科学基金会优先领域资助模式分析[J]. 中国科学基金, (02): 63-66.
- (Duan Y B. 2005. Setting And Funding Of Priority Areas In U. S. National Science Foundation[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, (02): 63-66.)
- 樊春良, 李东阳, 樊天. 2020. 美国国家科学基金会对融合研究的资助及启示[J]. 中国科学院院刊, 35(1): 19-26.
- (Fan C L, Li D Y, Fan T. 2020. US National Science Foundation's Funding for Convergence Research and Its Inspiration[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 35(1): 19-26.)
- 刘力, 冯勇. 2020. 美国国家科学基金 (NSF) 管理绩效评估体系及其启示[J]. 科技管理研究, 40(13): 128-135.
- (Liu L, Feng Y. 2020. Assessment System of NSF Performance Management and its Reference[J]. Science and Technology Management Research, 40(13): 128-135.)
- 刘权. 2008. 美国竞争力计划及其对 NSF 战略规划的影响[J]. 中国基础科学, (01): 60-63.
- (Liu Q. 2008. American Competitiveness Initiative and Its Impacts on NSF Strategic Plan[J]. China Basic Science, (01): 60-63.)
- 刘润生, 姜桂兴. 2018. 美国国家科学基金会科研资助与管理动向研究[J]. 全球科技经济瞭望, 33(07): 33-41.

- (Liu R S, Jiang G X. 2018. A Study on Research Funding and Management Trends of the National Science Foundation of the United States, Global Science[J]. Technology and Economy Outlook, 33(07): 33-41.)
- 陶丹, 杨杰, 赵芳芳, 袁正, 陶扬, 王晔, 郑永和. 2024. 美国科学教育研究资助体系分析及其启示[J]. 中国科学基金, 38(02): 271-278.
- (Tao D, Yang J, Zhao F F, Yuan Z, Tao Y, Wang Y, Zheng Y H. 2024. Analysis of the United States Science Education Research Funding System and Its Implications[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 38(02): 271-278.)
- 汪寿阳, 陶睿, 王珏. 2021. 优化科学基金资助政策, 助力基础研究高质量发展[J]. 中国科学院院刊, 36(12): 1434-1440.
- (Wang S Y, Tao R, Wang Y. 2021. Optimization of Funding Policies of Science Foundation of China for High-quality Development of Basic Research[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 36(12): 1434-1440.)
- 王俊峰. 2017. 美国国家自然科学基金监管经验借鉴[J]. 特区经济, (10): 92-94.
- (Wang J F. Experience of US National Science Fund Supervision[J]. Special Zone Economy, (10): 92-94.)
- 徐明慧, 赵世奎, 韩智勇, 张智旻. 2011. 美国国家科学基金会战略目标的变迁[J]. 科技进步与对策, 28(02): 105-108.
- (Xu M H, Zhao S K, Han Z Y, Zhang Z M. 2011. The Transition of National Science Foundation Strategic Plans in the American[J]. Science & Technology Progress and Policy, 28(02): 105-108.)
- 徐艳茹, 赵瑞雪, 刘继安. 2024. 美国是如何推进前沿基础研究与人才培养一体化发展的?——基于对美国国家科学基金会科教资助项目的分析[J]. 世界教育信息, 37(02): 18-27.
- (Xu Y R, Zhao R X, Liu J A, How Does the United States Promote the Integrated Developmentsof the Frontier Fundamental Research and Talents Cultivation—An Analysis of NSF'sFunding for Science and Education Programms[J]. Journal of World Education, 37(02): 18-27.)
- 姚英, 梁进杰, 陈建. 2004. 发达国家科技发展规划的战略选择[J]. 科学与管理, (06): 9-10.
- (Yao Y, Liang J J, Chen J. 2004. The strategic choice of science and technology development planning in developed countries[J]. Science and Management, (06): 9-10.)
- Kravchuk R S, Schack R W. 1996. Designing effective performance-measurement systems under the Government Performance and Results Act of 1993[J]. Public administration review, 348-358.
- Silver A, Noorden R, Subbaraman N. 2020. US crackdown harms Chinese collaborations[J]. Nature, 583(7816): 341-342.