

国家级重大科技计划中标准化科研项目的对比分析 及对我国标准化科研工作的借鉴意义 ——以国家重点研发计划、NITRD 和 PRISM 为例

李景¹ 张明¹ 李国鹏^{2*}

(1.中国标准化研究院; 2.中国科学院科技战略咨询研究院)

摘要: 本文使用文献调研法、网站调研法、特征归纳法、分析比较法对美国NITRD、日本PRISM、我国重点研发计划进行了调研和分析比较。全面梳理了所收集到的科技计划的背景、战略意义及目标,通过对比分析,发现在科技计划的管理模式上、资助方式及产学研结合方面,日本PRISM计划和美国NITRD计划更加关注高校、初创私营科研机构的创新环境,促进科研创新环境的建立和发展。并从标准化科研角度切入,建议在科技计划中设立标准化科研专项并持续加大标准化专项经费投入,及对标准化专业科研团体的扶持和培育力度。

关键词: 重大科技计划, 国家重点研发计划“国家质量基础的共性技术研究与应用”专项, 美国网络与信息技术研发计划, 日本公共/私人研发投资战略扩张计划

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.05.003

Comparative Analysis of Standardization Scientific Research Projects in National Major Scientific and Technological Plans, and Its Reference Significance for China's Scientific Research in Standardization —Taking National Key Research and Development Program of China, NITRD, and PRISM as Examples

LI Jing¹ ZHANG Ming¹ LI Guo-peng^{2*}

(1. China National Institute of Standardization;

2. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences)

Abstract: This paper uses literature research, website research, feature induction, and comparative analysis methods to conduct research and analysis on NITRD in the United States, PRISM in Japan, and National Key Research and Development Plans in China. A comprehensive review is conducted on the background, strategic significance, and goals of the collected science & technology plans. From the perspective of standardization scientific research, it is recommended to establish standardization scientific research projects in science and technology plans, continuously increase investment in standardization special funds, and increase support and cultivation efforts for standardization professional scientific research groups.

Keywords: major science & technology plan, NQI, NITRD, PRISM

基金项目: 本文受2022年国家科技图书文献中心(NSTL)专项“世界主要国家基础研究发展战略情报研究”之课题“信息领域重大科技计划案例研究”(项目编号: 22XM87-102)和中央基本科研业务费项目“数字标准馆标准体系构建及关键标准研制与应用”(项目编号252023Y-10411)资助。

作者简介: 李景, 博士, 研究馆员, 研究方向为标准文献、标准战略情报。

张明, 副研究馆员, 研究方向为标准指标比对、标准大数据研究。

李国鹏, 通信作者, 副研究员, 研究方向为战略情报研究、人工智能。

0 引言

国家级科技计划是指根据一个国家的科技发展规划和战略安排,以中央财政支持或以宏观政策调控引导,由政府行政管理部门组织和实施的科学研究与技术开发活动以及相关的其他科学技术活动,它是各级政府贯彻科技工作方针、配置科技资源、解决社会和经济发展中涉及的科技问题的重要手段。

世界主要发达国家都有各自的国家层面的重大科技计划,致力于解决本国重大科学课题和技术发展的瓶颈,如:我国的国家重点研发计划,美国的网络与信息技术研发计划,欧盟的地平线计划,日本的公共/私人研发投资战略扩张计划等。标准,是科技发展的产物^[1-3]。近年来,随着标准在国计民生,全球贸易,碳中和、碳达峰等各个领域日益凸显的重要作用,各发达国家和国际组织纷纷制定了各自的标准化发展战略,并在国家级重大科技计划中,都设置了和标准化科研高度相关的专项。本文选择了我国的国家重点研发计划,美国的网络与信息技术研发计划,日本的公共/私人研发投资战略扩张计划,对这3个重大科技计划中和标准化科研相关的内容进行了梳理和对比分析,发现差异和差距,以期为我国标准化科研工作的发展提供一定的借鉴。

1 中、美、日三国国家级重大科技计划简介

1.1 中国国家重点研发计划

国家重点研发计划是十三五开局我国科技部进行科技计划管理改革后设立的,由原“973计划”“863计划”国家科技支撑计划、国际科技合作与交流专项、公益性行业科研专项、产业技术研究与开发资金等24个科技计划和专项等归并形成。

国家重点研发计划聚焦事关国计民生的重点领域中需要长期演进的重大社会公益性研究,聚焦事关产业核心竞争力、整体自主创新能力和国家安全的重大科学问题、重大共性关键技术和产品研

发,聚焦重大国际科技合作及跨部门、跨行业、跨区域研发布局和协同创新。

国家重点研发计划每年度根据国民经济和社会发展重大需求及科技发展优先领域,凝练形成若干目标明确、边界清晰的重点专项,从基础前沿、重大共性关键技术到应用示范进行全链条创新设计,一体化组织实施,其目的是使其中的基础前沿活动具有更明确的需求导向和产业化方向。

国家重点研发计划的目标是解决国家战略需求中的重大科学问题,以及对人类认识世界将会起到重要作用的科学前沿问题。

1.2 美国网络与信息技术研发计划(NITRD)

NITRD计划是美国联邦政府最早实施、最大的、跨部门的信息技术领域正式的科研计划。该计划是美国先进网络和信息技术(NIT)研发的主要政府资助来源。

NITRD的目标是引领数字和非数字计算的新前沿研究,以解决科学和技术在21世纪面对的机遇和挑战。为未来的计算建立和扩大合作伙伴关系,以确保美国在科学、技术和创新方面的领导地位。其战略意义是持续支撑美国IT技术领先的优势地位,加强美国的国家创新生态系统建设。

1.3 日本公共/私人研发投资战略扩张计划(PRISM)

PRISM源于2016年日本内阁办公室科学技术创新委员会(CSTI)和经济与金融咨询委员会发布的《科技创新公私投资扩大倡议》,是对《科学技术基本法》《科学技术基本规划》(在2020年6月《科学技术基本法》修改为《科学、技术和创新基本法》,2021年《科学技术基本规划》修改为《科学、技术和创新基本规划》)的呼应和具体实践。作为日本最高级别的科技创新计划,PRISM致力于解决日本国家重大课题,将政府各部门的科研投资计划引导到私营部门研发投资效应较高的领域,吸引高校、公立研究机构、私营部门在政府预设的科研领域加大投资,以期提高政府在科研领域投资的绩效,破解科研成果商业化应用难题,为日本产业创造有前景的市场,振兴日本经济。

2 中、美、日三国国家级重大科技计划的对比与分析

2.1 历史沿革

从历史沿革来看,我国国家重点研发计划的前身包含973计划等早期重大的科研专项,可以追溯至1997年。美国NITRD计划前身为高性能计算与通信(HPCC)计划,自1992年至今已有30年历史。日本PRISM计划产生于2016年,其正式启动实施是在2018年。

2.2 年投入经费

从年投入经费来看,我国国家重点研发计划2016–2021年,31个省市自治区共计承担了国家重点研发计划项目4982个,共计投入经费834.8亿元人民币。平均每年投入139.144亿元人民币(以上数据为不完全统计)。美国NITRD计划目前财年预算已达到78亿美元。日本PRISM计划的经费为引导性资金,年投资为100亿日元,折合人民币5.0831亿元。不过想要申请PRISM经费的科研项目或研发主体,本身必须具备庞大的配套资金,才能申请到PRISM的经费作为项目经费的补充。

2.3 科技计划下设和标准相关的专项,以及专项下设项目的基本情况

我国重点研发计划下设多个专项,其中包括“国家质量基础的共性技术研究与应用”(NQI)专项。与标准和计量相关的重大科研活动项目,可以申报NQI专项。以北京为例,2016–2021年,共有1868个国家重点研发计划项目,其中NQI专项项目131个,占比7.01%。

美国NITRD计划下设12个科研领域,未设置标准化相关专项,NITRD对标准化科研的投入体现在对美国国家标准与技术研究院(NIST)的经费投入。我们在调研中发现该项历时30年专注于信息技术的美国国家重大科技计划对于NIST一直给予持续的支持和投入。从1992年的290万美元,到2000年的1800万美元,再到2010年的8100万美元,一直到2022年的2.3亿美元。其经费支持呈现持续强劲增长的态势。而NIST本身是专注于生物、化学、半导体、物理学、信息技术等领域的技术标准

研制和建立国家计量基准的科研机构。NITRD计划对于NIST的支持也已于1992年的4个研究领域,拓展到了2022年的12个领域,覆盖了NITRD计划支持的所有研究领域。NIST年平均运行经费约为8.6亿美元。而仅仅一个NITRD计划对NIST在2022年的预算支持,就超过了整个机构运行经费的四分之一。2022年,NITRD计划对于NIST的预算支持仅次于美国国家科学基金会(NSF)、美国国立卫生研究院(NIH)、美国国防部、美国能源署以及美国国防部高级研究计划局(DARPA),在NITRD重点支持的所有国立科研机构中位列第六。

日本PRISM计划下设“研发类”子计划和“机制改革类”子计划,两个子计划之下共有8个专项,“推进标准利用支持专项”于2021年正式列入机制改革类子计划,成为八大专项之一。2021年度,该专项经费预算6.4亿日元。该专项下设的“战略性推进国际标准化项目”本身由日本经济产业省支持经费约为1.79657亿日元。PRISM给予“战略性推进国际标准化项目”的补助经费为4000万日元(专门给予“战略性推进国际标准化项目”下的“推进无人机相关的国际标准化工作”)。

具体比较详见表1。

3 结论

(1)在管理模式上,以上3个重大科技计划的决策、管理机构及相关人员的运行经费均有专门经费保障,不会挤占项目研发经费。日本PRISM和美国NITRD在决策、管理机构的高层人员均有工作限定期,外部专家的建议贯穿始终,有效保障了决策、管理机构的独立、客观和公正。

(2)在资助方式上,日本PRISM选择对有私营部门注资研究的项目进行补助,鼓励私营部门深度参与项目立项和研发过程,有助于私营部门更有针对性、更便捷地获取相关成果,更快速地开展成果转化,更有效地提升私营部门经济效益,推动整体社会经济发展。在鼓励私营部门参与国家重大科技计划方面,PRISM计划的做法值得借鉴。

(3)在评价和保障机制上,日本PRISM计划对

表1 中、美、日三国国家级重大科技计划基本信息比较表

	中国	美国	日本
计划名称	国家重点研发计划	NITRD	PRISM
沿革历史	国家重点研发计划由原来的国家重点基础研究发展计划（973计划）、国家高技术研究发展计划（863计划）、国家科技支撑计划、国际科技合作与交流专项、产业技术研究与开发基金和公益性行业科研专项等整合而成	NITRD计划前身为高性能计算与通信（HPCC）计划。自1992年至今，已有30年历史	日本内阁办公室科学技术创新委员会和经济与金融咨询委员会于2016年以《科技创新公私投资扩大倡议》为基础制定了公共/私人研发投资战略扩张计划（PRISM），该计划于2018年7月最终确定预算并正式启动
年投入科研经费	据不完全统计，2016–2021年间，31个省市自治区共计承担了国家重点研发计划项目4982个，共计投入经费834.8亿元人民币。平均每年投入139.144亿元人民币	年投资约78亿美元（2022财年预算为77.774亿美元）	年投资100亿日元（按照目前汇率，折合人民币为5.0831亿元人民币，为引导性资金）
计划下设和标准相关的专项	NQI专项	未设置专门的标准相关专项	推进标准利用支持专项（2021年正式列入机制改革类种子计划）
专项下设的项目	多个（仅2021年，NQI专项的验收项目就有123个）	NIST承担的科研项目大多数和标准相关	战略性推进国际标准化项目
“标准化”相关专项项目牵头单位	多个单位（如：中国标准化研究院、中国计量科学研究院、清华大学等）	包括但不限于美国国家标准技术研究院（NIST）	日本标准协会（JSA）
评价工作	国家重点研发计划项目均需通过项目综合绩效评价，项目综合绩效评价工作由专业机构组织实施，各个专项的总体组专家参与项目综合绩效评价工作。对项目下设各个课题的财务审计工作由第三方会计师事务所独立开展	NITRD的评价工作主要集中在对计划本身的活动、进展和方向进行定期的评价和审查。评审工作由一个工作组执行，该工作组有总统科学技术顾问委员会（PCAST）的成员和来自NITRD计划所涵盖领域的外部专家组成。该工作组还评估NITRD分委员会开展协调活动的有效性	首相可在必要时从相关专业领域具有学术经验的人中选出专家顾问参加CSTI会议，听取专门事项调查意见；CSTI可根据决议成立专门调查委员会，成员由CSTI主席从专家顾问中选出，但如果主席认为有必要，也可任命国会议员进入调查委员会。专家顾问和专门调查委员会均在完成工作后解除聘任

支持项目的每年事中评估和项目完成后开展的事后持续评估（包括对于未完成刚性考核指标的项目，要求团队必须退回部分项目经费，并不得开展后续商业化运作），能够对项目团队在资金使用和完成项目目标方面形成有效的压力和制约，从而保障经费的合理使用和研发任务的顺利完成^[4-7]。

（4）在产学研结合方面，日本PRISM计划更加关注高校、初创私营科研机构的创新环境，促进科研创新环境的建立和发展；以竞争性补贴的方式推动中小微企业科研成果的商业化落地。让高校、初创私营科研机构、中小微企业成为科技创新的重要参与者，让中小微企业成为国家重大科技计划的参与者和受益者，为科技创新贡献更多智慧和成果。而美国NITRD在产学研结合方面更加注重学

界、产业界、非营利组织从信息交流、社区活动，到无纸创意、原型系统开发和劳动力培训等各个环节的合作，这些深入细致的交流对探索下一代技术和解决方案大有裨益。

4 对标准化科研活动的建议

（1）在经费投入方面，美国NITRD计划对于NIST科研活动的投入经费额度最高，1992–2022年，呈持续增长状态，不仅在NITRD支持的所有国立科研机构中名列前茅，且支持的领域达到了计划内所有领域全覆盖。美国作为全球标准化科研水平最高，社会化分工高度精细，标准涉及行业领域最为齐全的国家，与联邦政府层面对标准化科

研发投入不断持续增长的预算水平有不可分割的关系。持续稳定和不断增长的经费投入是保障高水平的标准制定和高质量标准化科研成果产出的最为重要的物质基础。

(2) 在专项的设立方面, 日本PRISM计划目前只设立了8个专项, 而“推进标准利用支持专项”是8个专项中的一大专项。PRISM计划中专项的设置集中而不分散, 且在重大的科技计划中标准化科研活动仍保有一席之地, 足见标准化科研在日本的国家级重大科技计划中占据举足轻重的地位。相比之下我国的重点研发计划中, NQI专项涉及的科研活动不仅包括标准, 也包括了所有质量基础设施相关的科研活动, 一定程度上降低了标准化科研经费专一度。我们建议在国家重点研发计划等重大科技计划中设置标准化专项, 集中推动标准化科研工作的开展。

(3) 在专项承担的机构方面, 日本PRISM计划

的“推进标准利用支持专项”主要由日本标准协会(JSA)牵头负责。美国NITRD计划对于标准化科研经费的投入, 也主要体现在集中支持NIST牵头的科研项目。相比之下, 我国重点研发计划NQI专项支持的单位很多, 其中不乏高校、大型国企, 虽然也有国家级和地方标准化科研机构的参与, 但是一定程度上削弱了标准化专业科研团体的研发投入。社会各界对于标准化科研活动的关注和参与当然是必不可少的。但是为了保护标准化科研活动的延续性, 扶持和培育标准化科研机构的独立创新精神, 加强标准化科研机构在国际标准化活动中的竞争力, 从顶层设计的角度提升标准化科研的战略地位, 加大对标准化科研机构的投入和扶持, 才是国家级标准化科研团队能够在“寸土必得寸利不让”的国际标准化活动中保持战斗力和竞争力的长久之计。

参考文献

- [1] CoachipIC. 各国芯片竞争加剧! 欧盟突然出手, 狂砸3200亿[EB/OL](2022-11-25). <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1750464389171478731&wfr=spider&for=pc>.
- [2] 中信基金会. 美国《2022 芯片与科学法》对我国集成电路的影响及应对[EB/OL] (2022-10-27). https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI5NDY0DgxMw==&mid=2651641829&idx=1&sn=3623a7f1698e8e3fe5c20cd7d16cd650&chksm=f7916487c0e6ed91275b533303f489f0f98bbe4058c4920f579df999d7a8c4d26ba285179130&scene=27 (2023-2-12).
- [3] 中科院知识产权信息. 美国商会分析芯片法案对美国研发的影响[EB/OL] (2023-01-18). https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3NTYzNjEwMw==&mid=2650921375&idx=1&sn=7ab1d897a64860944e5be923a457e84d&chksm=8498f577b3ef7c61707397c7be517d258029c93927603aff076d56b1edfbf5e15a7b3f0ae0ab&scene=27 (2023-2-12).
- [4] 曹玲静, 张志强. 发展高风险高回报研究的科技政策机制[J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(5): 661-673.
- [5] 任志宽, 谈力. 美国国防部高级研究项目局有何创新密集? [EB/OL](2020-8-30). <https://export.shobserver.com/baijiahao/html/275871.html> (2023-2-11).
- [6] 袁成, 苏霓. DARPA技术研发项目立项流程概述[J]. 飞航导弹, 2018 (01): 1-5.
- [7] 袁成. 美国国防部国防高级研究计划局技术研发项目立项流程概述[EB/OL](2019-6-17). <https://www.secrss.com/articles/11430> (2023-2-11).