



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

美国兰德公司遴选颠覆性技术的新型方法及借鉴启示

崔怡雯 吴毅华 刘巧虹 赵筱媛 苏成

中国科学技术信息研究所 北京 100038

摘要: [目的/意义] 探索兰德公司为支撑美国政府而研制的新型颠覆性技术评估遴选方法, 以期为我国在目标约束下的颠覆性技术遴选评估工作提供理论与实践参考。[方法/过程] 以兰德公司为美国政府制定的新型遴选评估方法为研究对象, 对其遴选评估颠覆性技术的研究过程进行分析, 总结归纳该新型方法的步骤、流程与创新之处。[结果/结论] 兰德公司对于颠覆性技术遴选的研究相对较为成熟, 分析其相关做法与创新之处, 对于优化我国颠覆性技术遴选评估方案, 完善我国颠覆性技术的评选、资助方式以及实现国家长期科技创新战略布局具有重要意义。

关键词: 兰德公司; 颠覆性技术; 颠覆性技术遴选

中图分类号: G350

The Method of Selecting Disruptive Technologies by RAND Corporation and Its Inspiration and Suggestions

CUI Yiwen WU Yihua LIU Qiaohong ZHAO Xiaoyuan SU Cheng

Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China

Abstract: [Objective/Significance] This paper aims to explore the methodology of the new disruptive technology assessment and selection developed by the RAND Corporation to support the US government, with a view to providing theoretical and practical references for China's selection and assessment of disruptive technologies within the constraints of the target. [Methods/Processes] This paper takes the new selection and evaluation methodology developed by RAND for the U.S. government as

基金项目 国家社科基金一般项目“面向颠覆性技术早期识别的弱信号监测体系设计与应用研究”(22BTQ067); 中国科学技术信息研究所创新研究基金青年项目“面向中国式现代化建设的颠覆性技术监测体系研究——基于行动者网络理论”(QN2024-19)。

作者简介 崔怡雯(1991-), 博士, 助理研究员, 主要研究方向为颠覆性技术创新研究、技术创新预测、科技管理; 吴毅华(1994-), 博士, 助理研究员, 主要研究方向为颠覆性技术创新研究、技术创新预测; 刘巧虹(1991-), 博士, 助理研究员, 主要研究方向为颠覆性技术创新研究、技术监测与识别; 赵筱媛(1978-), 博士, 研究员, 主要研究方向为颠覆性创新研究、竞争情报与竞争战略、公共管理与科技政策, E-mail: zhaoxy@istic.ac.cn; 苏成(1973-), 博士, 研究员, 主要研究方向为颠覆性技术、技术预测、科学计量学。

引用格式 崔怡雯, 吴毅华, 刘巧虹, 等. 美国兰德公司遴选颠覆性技术的新型方法及借鉴启示 [J]. 情报工程, 2024, 10(6): 3-13.

the research object, analyses its research process of selecting and evaluating disruptive technologies, and summarizes the steps, processes and innovations of the new methodology. [Results/Conclusions] RAND's research on the selection of disruptive technologies is relatively mature, and the analysis of its relevant practices and innovations is of great significance for optimising China's selection and assessment of disruptive technologies, as well as improving China's disruptive technology selection and funding methods, and realising the layout of the country's long-term scientific and technological innovation strategy.

Keywords: RAND; Disruptive Technologies; Prioritizing Disruptive Technologies

引言

颠覆性技术被视为“改变竞争规则”“重塑未来格局”的革命性力量^[1-2]，在新一轮科技革命的新机遇与新挑战下，为抢占科技竞争战略高地与主动权^[3-4]，各国政府积极开展谋划布局^[5-6]。在党的十九大报告中，习近平总书记首次提出要“突出颠覆性技术创新”^[7]，随后习近平总书记在各种重要场合讲话中不断强调要发展颠覆性创新，特别是在2023年底召开的中央经济工作会议上更是强调要将颠覆性技术创新作为催生未来产业，培育发展新质生产力的关键力量^[8-9]。颠覆性技术的遴选评估是颠覆性技术发展培育资助的关键环节，直接决定了技术创新的前瞻布局方向，决定了产业升级与高质量发展的着力点。因此，加强优先选取具有颠覆影响力技术方法流程的探索，重点资助培育，对充分发挥财政资金使用效率、增强自主创新能力，实现科技跨越式发展至关重要^[10]。

兰德公司是全球著名的高端智库，也是美国最重要的综合性战略研究机构之一。其成立初期便因对全球科技革命、苏联解体、两德统一、朝鲜问题等重大国际问题做出过准确预测而名声大振，多年来开创了诸如系统分析法、德尔菲法、博弈论模型等一系列研究方法

与理论模^[11-12]，在情报理论方法研究和科学决策支撑中发挥着重要作用，并深度参与影响美国政府决策过程。为进一步巩固加强美国在科技发展中的领导地位，兰德公司与美国政府在综合考虑当前面临的发展环境及竞争格局的基础上，合作开发了用于遴选颠覆性技术的系统评估和比较流程（Evaluation and Comparison Process, ECP）框架^[13]，以助力美国空军在预算约束下优先选取能改变竞争规则的技术进行自主培育，实现资源效率最大化。本研究重点分析该新型方法的步骤、流程与创新之处，为我国相关部门开展颠覆性技术遴选评估工作提供借鉴。

1 相关研究进展

目前，美国、俄罗斯、德国、日本以及欧盟等国家地区均设立有专门的颠覆性技术项目研发管理机构^[14]，并对颠覆性技术创新建立形成相对较为成熟的评估方法与遴选机制^[15-16]。美国作为在颠覆性技术创新发展方面的表率，其最为成功且著名的当数美国国防部高级计划研究署（DARPA）^[17-18]。由于DARPA资助并创造出众多包括互联网、全球定位系统（GPS）、隐身技术、自动语音识别等在内的广为人知的颠覆性创新，对经济社会发展影响深远，因此

其成功经验与创新组织管理模式为越来越多的国家、政府机构和大型企业所追随模仿^[19]。DARPA 作为美国国防部下属机构,旨在探索国防技术新概念以感知军方未来的潜在需求,因此其资助方向更多侧重于军用领域,如脑机接口、新材料、超声加速等;从 DARPA 的实践经验上来看,项目经理在项目的遴选评估方面享有绝对话语权,主要依赖其通过自上而下的方式发现并进行决策^[3,20]。俄罗斯于 2012 年筹备成立国家先期研究基金会来负责颠覆性技术创新的研发与组织实施,其运行模式部分借鉴 DARPA 模式,拟支持项目主要依靠各领域专家开展遴选评估^[21-22],支持方向涵盖物理技术(包括高速装备、数字化生产、先进水下技术、智能武器)、化学生物与医学、信息技术等。同样,在美国 DARPA 的影响与启示下,日本于 2019 年启动了促进颠覆性技术创新发展的“登月型”研发制度^[23-24],资助方向涵盖虚拟替身、增强现实、疾病预测预防、人工智能、量子计算以及资源循环利用等领域^[25],主要由项目经理负责组织各类构想与挑战的收集,并被赋予充分的决策权,鼓励大胆试错。德国于 2019 年、2020 年分别成立颠覆性创新局 SPRIN-D 和网络安全创新局 Cyberagentur,作为德国识别、促进和发展颠覆性技术创新生态系统的重要组成部分^[26]。与 DARPA 不同,SPRIN-D 将关注重点限于民用技术的创新,申请人项目建议书的审核筛选主要依靠技术专家进行。欧洲创新理事会(EIC)计划由欧盟委员会于 2017 年依据“欧洲地平线”(Horizon Europe)启动,2021 年正式设立实施,旨在识别、开发和推广突破性技术和颠覆性技术创新^[10]。在项目遴选环节,

EIC 针对不同类别的项目分别制定了具有针对性的评估标准与流程准则,评估方式主要基于同行评议与专家打分^[27]。

我国在颠覆性技术遴选评估方面的现有研究主要从国家层面对评估结果进行解读,或重点关注管理模式与组织实施,缺少对方法、工作流程等环节的系统梳理与分析,也尚未形成标准的方法体系与细化方案^[15-16]。邱俊等^[17]通过总结美国新型类 DARPA 成立背景、运行机制等方面内容,对我国科技创新发展提出政策建议。智强等^[28]基于项目经理人的专业化机构管理制度经验提出我国科技计划改革的建议启示。部分学者尝试基于当前理论与实践经验提出技术项目遴选评估的思路框架,如陈之遥等^[5]结合当前政策导向及颠覆性技术的特征属性,从实践角度提出适用于针对颠覆性技术类项目遴选的指标体系与流程设计;张玉磊等^[29]基于国内外颠覆性技术遴选现状,从理论出发提出颠覆性技术创新项目遴选角度和评审标准;马利斌^[30]对颠覆性技术的筛选评估开展研究并指出存在问题。此外,对颠覆性技术识别方法的探索也是近年来我国学者的研究热点与重点方向^[31-32],比如王康等^[33-34]、邢晓昭等^[35-36]、窦永香等^[37-38]、徐硕等^[39]、刘俊婉等^[40]都对颠覆性技术的识别发现进行了系统梳理,虽形成了相对较为全面的颠覆性技术识别发现体系,但上述方法基本仅限于对某一领域特定技术的实证研究,对多领域多学科交叉的颠覆性技术创新识别评估机制研究较少。此外,还有部分学者尝试对原创性项目、非共识性项目等与颠覆性技术项目具有类似属性项目的识别评估方法进行研究^[41-42],如刘志辉等^[43]基于隐性知识,提出汇

聚专家和大众智慧的潜在颠覆性技术评估系统设计方案；鲍锦涛等^[44]研究总结国外主要科学基金资助机构关于原创性基础研究项目的资助情况，并对其申请与评审管理过程提出具体意见建议；董高峰^[45]以美国国家科学基金会和国立卫生研究院为研究对象，分析创新性研究的非共识性与同行评议共识性之间的矛盾关系，并总结该类创新性研究资助政策的主要特点与模式；刘钊等^[46]研究非共识项目的遴选资助问题，提出非共识项目资助管理的风险管理机理与措施；殷嘉珺等^[47]提出传统同行评议模式在对创新性强、不确定性大的原创科学进行评议时会出现偏差，需要探索完善适用于原创性科学的评审方式与体系。

整体来看，探索科学的评估方法与决策机制是布局发展颠覆性技术的关键和前提，有助于降低该类科技创新的投入风险，助力政府部门、科研机构、企业遴选重点潜在颠覆性技术创新进行精准培育。但现有的研究中，对于如何衡量该类技术的颠覆性效果和影响尚未有统一的量化标准，缺乏系统性的遴选评估体系与流程设计，且可操作性不强。兰德公司作为全球顶尖智库之一，在颠覆性技术、前沿技术以及关键核心技术的研究与决策支撑方面颇负盛名^[12]，且擅长将问题转变成体系化、流程化研究方法。因此，本文重点分析兰德公司受军方委托所制定的“颠覆性技术系统评估和比较流程框架”，总结其在预算约束下制定的颠覆性技术方向优先遴选方法与流程，以期为我国建立科学、常态化的颠覆性技术创新评估遴选机制，实现颠覆性技术创新发展精准决策提供参考。

2 兰德公司“颠覆性技术系统评估和比较流程框架”(ECP)概况

颠覆性技术的评估和遴选是一项具有战略意义的、动态的、复杂系统工程。兰德公司在该新型颠覆性技术系统评估和比较流程框架（见图1）的设计思路中，一方面坚持目标需求导向，通过在同一问题框架下对不同技术的比较，避免了上述提到的针对颠覆性技术影响缺少统一量化标准的问题；另一方面从实际问题出发，制定了流程化、体系化的评估标准与遴选方案，很大程度上解决了当前颠覆性技术评估过程中过于依赖专家智慧/项目经理决策、可操作性不强等问题。

总结来看，该方法与流程具有以下特点：一是强调高层决策领导与领域技术专家的共同参与，既能准确把握目标需求，又可保证遴选评估结果的科学性与准确性；二是以任务需求为导向，通过将待评估技术与目标场景相结合来完成不同技术的多维度对比分析，消除传统从技术角度来计算多方影响力的困难与不确定性，更具有可比较性与透明度；三是围绕目标需求制定不同层面的指标评价标准，将定性问题转化为可量化、可比较的分析指标，为技术评估遴选提供可落地、操作性强的指导性方案。

对此，针对颠覆性技术的评估遴选问题，兰德公司构建了“候选技术确定—技术能力评定与可行性分析—最终技术确定与结果展示”的流程框架，主要分为6个步骤：一是颠覆性技术潜力的评估，即确定评估和比较哪些潜在的颠覆性技术；二是颠覆性技术应用场景的详尽阐述；三是颠覆性技术应对持久挑战的能力

评估，即对颠覆性技术应用的重要性、优先级进行评价；四是颠覆性技术在现实任务中的优势验证；五是颠覆性技术优势置信度评估，也

就是从技术与实施两方面对技术可行性展开评估；六是潜在颠覆性技术对比结果展示，为决策提供支持支撑。

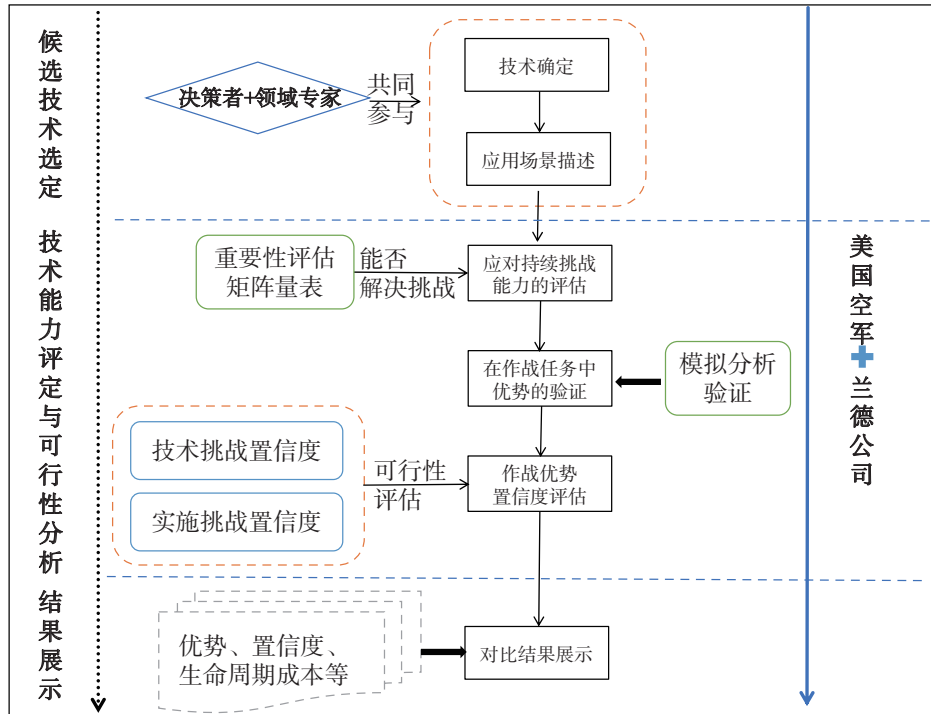


图1 颠覆性技术评估遴选框架流程

3 ECP 框架分析过程与结果

3.1 阶段1:明确目标需求,选定候选技术

颠覆性技术的选取确定要符合国家政府 / 决策机构的战略部署，这对于有效把握目标需求具有重要意义。对于颠覆性技术而言，因为其往往具有超前性、非共识性和高度不确定性等特点，因此技术风险要远大于常规渐进型技术，失败率高。为解决该问题、进一步降低投资风险，该方法在候选技术确定环节就特别强调高层决策者与领域专家的共同参与，以尽可能借助决策者前瞻部署能力准确把握目标需求，并充分发挥专家学者的领域知识来保证结果的

科学性与专业性。为明确目标需求、选定候选技术，此环节共分为两个步骤：

首先，由高层决策者与领域专家共同参与，并提出在未来新情境下可能产生的具有颠覆性影响的新技术或新概念。而该项工作的基础则是需要参与者对当前科技文献资料、决策机构内部计划和正在进行的研发工作尽可能全面详尽地梳理，进而辅助新概念 / 新技术的提出。

其次，由决策者和技术专家从技术能力、实施概念以及可以解决的重要挑战等角度对上一步骤中提出的潜在颠覆性技术的应用场景展开详尽描述，为下一环节潜在颠覆性技术的遴选评估研究奠定基础。具体来讲，每一项待评估的候选颠覆性技术或因其固有能力和，或是随

着该技术的实施能够为当前带来跨越式、颠覆式的发展，或是前所未有的变革，因此要求参与者能对其应用场景、潜在价值等有一定的把握与理解。

3.2 阶段2:技术能力评定与可行性分析

颠覆性技术本身具有高度的不确定性、高风险性和非共识性等特点，在利用传统基于“头脑风暴”的专家评议方式对该类技术评判时，因主要依赖专家个人的智慧意见，主观性强且没有统一的评判标准，因此容易扼杀“小众思想”的创造力，出现“屈服于权威或大多数”的局面。针对该问题，该方法提出了“技术能力评定—优势验证—可行性评估”的评估遴选流程，通过构建创新型评价指标，以定性定量相结合、多轮迭代、相互印证的方式共同提升结论的可信度与可靠性，科学有效地支撑决策。该环节可分为三个步骤：

3.2.1 目标/问题需求导向，从应对持久挑战能力的角度对待评估技术的优先级展开研判

目标/问题需求导向，指的是从决策者目标需求角度来确定待评估技术解决方案的实际成效。考虑因素主要有两个方面：一是该技术是否能够解决当前面临的问题与挑战；二是该技术对解决目标需求贡献程度的大小。具体包含三个流程。

首先，要明确应对挑战，并坚持问题导向。高层领导者在决策过程中面临的难点是该步骤首要考虑的问题。由决策者提出目标需求以及可能需要应对的持久挑战，其目的在于以问题导向，更好地集聚力量来牵引、推动技术发展，并确定技术的优先级。也就是说，针对不同的

任务问题需求，其相关技术的重要性与优先级也不尽相同，我们需要针对具体任务情境来评判确定相关技术的重要程度。

其次，提供统一的遴选评估标准。虽然面对不同的决策需求可能会导致待评估技术的内容与边界不同，但仍需以统一的方式和评估标准开展遴选，以保证该方法的可复用性与可移植性。对此，兰德公司首创开发了重要性评估矩阵量表，使用者可依据目标需求与相关技术之间的匹配程度对其重要性及优先等级进行审查研判。具体来看，每项技术的重要性可分为低、中、高三等级。其中，1~3分代表该技术对目标需求的影响很小；4~6分代表该技术能带来一定的贡献；7~9分则代表该技术具有明显的优势，能够为目标需求带来关键性的改进。分数越高代表着该技术与目标需求之间的匹配度越高，越能解决当前面临的问题挑战，也越为重要。具体评判标准与对照关系见表1。

表1 重要性评估矩阵量表

等级	重要性评分	技术能力与理念 (与以往相比)	对目标需求的影响程度
高	9	完全不同	能够引起颠覆性变化
	8	提供一些新东西	具有显著优势
	7	重要改进	具有关键贡献
中	6	重要改进	具有重要贡献
	5	重要改进	具有有益贡献
	4	轻微改进	贡献极小
低	3	轻微改进	可通过其他方式获得
	2	轻微改进	渐进式改进
	1	无改进	不显著

最后，依据技术成熟度与技术重要性评估矩阵量表来共同确定技术重要性及优先级。具

体来讲，在资源约束下，一项技术从被投资、到开展研发活动、再到快速走向实际应用以解决问题，需考虑以下两方面因素。一是技术需要具有足够的重要程度与被认可的潜在价值，即需要参与者依据上述评估量表的评判标准对候选技术的能力、理念以及对目标结果的影响程度进行研判。为避免意见不统一可能会带来的不确定性，具体操作时可基于评分等级的分布作出统计估计。二是技术的成熟度属性也需达到一定程度（根据美国国防部颁布的技术成熟度评价手册，技术成熟度共分为9个等级）。也就是说，如若一项技术仍处于基本原理、技术概念的研究验证阶段，其应用场景、潜在价值尚不明确、无法评判时，则无法通过评估以进行投资。

3.2.2 模拟仿真结果分析,在现实任务中开展优势验证

模拟仿真是一种基于实验或训练目的的技术，其核心在于将系统或流程模型化，以此表征其关键特性或行为/功能，常被用于评价各种应对措施或替代方法对解决实际问题的有效性。因此，为进一步验证候选技术解决目标挑战的优势能力，该步骤要求可以通过使用多种模拟仿真手段来测试候选技术在解决现实挑战时的优势能力及有效性，并根据结果对上一步骤中的技术重要性评分和优先等级进行调整。以空军基地防御这一挑战为例，可通过仿真技术来模拟多轴巡航导弹对基地的攻击，进而利用时间线分析法确定不同候选技术应对该攻击过程的实际作用与有效性。

3.2.3 技术可行性评估,从技术发展与实施风险两方面确保成功

一项技术能否实现其重要价值往往受多方

因素的影响。因此，遴选潜在颠覆性技术时，不能只是简单地采用定性或定量排序的方法，直接选取得分最高、最有共识的技术，否则可能会忽视技术对创新生态环境的依赖性，忽略技术在实施过程中可能面临的失败问题。而实施风险又包括如组织管理、基础设施、资源配置、政策制度以及人才合作等在内的方方面面。对此，兰德公司认为，必须将技术风险与实施风险一起纳入评估流程框架中，共同评判一项技术是否能解决目标需求并取得领先优势。

基于上述思想，该方法从技术挑战和实施挑战两方面制定了技术可行性评估标准（见表2），用以刻画衡量某项技术达到优势状态时所需克服困难与障碍的难易程度。上述两个量表均基于九分制评分系统，根据技术所处阶段以及对应问题是否存在解决方案，可将其评为1~9分，划分为低、中、高三个等级。具体来讲，如果某项技术相对较为成熟、所遇到的技术问题可以很好地解决，则技术置信度越高；如果某项技术在实施过程中面临的困难与障碍越少或者面临的挑战均能够得以快速解决，则实施置信度越高。

最后，基于上述两项评分结果，取其乘积做归一化处理作为最终的技术优势置信度（Measure of Confidence in Implementation, MOCI）结果。MOCI数值范围在0~1之间，得分越高，表明待评估技术可行性越大。为更好理解、操作该步骤，下图以空军基地防御为例，对相关颠覆性技术的评估结果在同一坐标中进行展示，可行性大小则以等高线形式进行比对分析（见图2）。其中，技术点所在位置越靠近右上方说明技术和实施置信度越大，可行性越高。

表 2 技术可行性评估标准量表

等级评估	评分	技术挑战（技术开发状态）	实施挑战（实施风险状态）
高	9	所有技术问题均已解决	所有实施挑战均已解决
	8	开发中，所有技术问题均有望解决	大多数实施挑战已得到解决；剩余几个实施挑战也有望解决
	7	开发中，大多数技术问题已得到解决	解决所有实施挑战的途径是明确的，但仍需要努力
中	6	开发中，已经解决部分技术问题，但仍然存在实质性的技术问题尚待解决	正在努力解决所有挑战，并且没有挑战处于早期探索阶段
	5	开发中，并已发现正在解决的技术问题	正在努力解决所有挑战，但仍有少数挑战处于早期探索阶段
	4	开发中，但尚有未完全理解的技术问题	正在努力解决所有挑战，但许多挑战仍处于早期探索阶段
低	3	建模与模拟阶段	所有挑战均有明确的解决方案
	2	应用规划阶段	有较少尚未有明确解决方案的挑战
	1	初始概念阶段	有很多尚未有明确解决方案的挑战

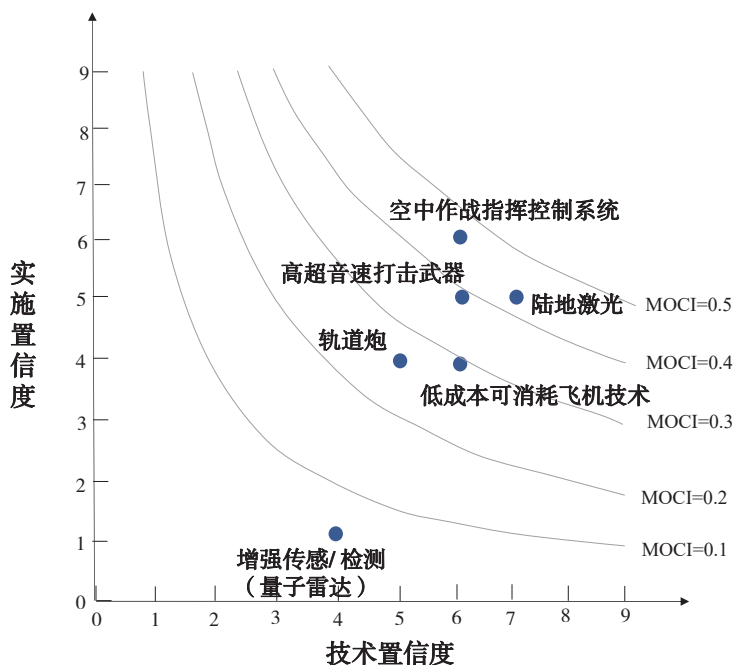


图 2 以空军基地防御为例，相关颠覆性技术的置信度展示^[13]

3.3 阶段3:最终颠覆性技术确定与结果展示

遴选确定初步的潜在颠覆性技术之后，需要综合考虑当前的技术研发能力、投入成本以及对应的风险，以确定最终技术清单的优先级排序。为此，该框架提出以目标任务为导向的对比分析方法，即针对某一特定任务目标，在同一坐标轴下，对候选技术的技术优势、技术

优势置信度以及技术生命周期成本进行可视化展示和对比分析，为决策者优化备选方案的收益、风险和成本提供一致性评比标准。其中，生命周期成本主要指技术研发、维护过程中所需支付的相关成本。

图 3 以空军基地防御为例，对相关颠覆性技术的评估结果进行可视化展示与分析。图中

的作战优势和MOCI分别由上一环节的步骤2、3得出，技术的生命周期成本范围则可通过新闻文章、项目预算以及先前研究中所积累的相关信息等估计确定。其中，点越大表示培育布

局该技术的成本越高，点的相对位置越靠近右上方则说明技术的优势及置信度越高，决策者可通过图中点的位置以及大小对相关目标约束条件下的技术优先级做出快速研判。

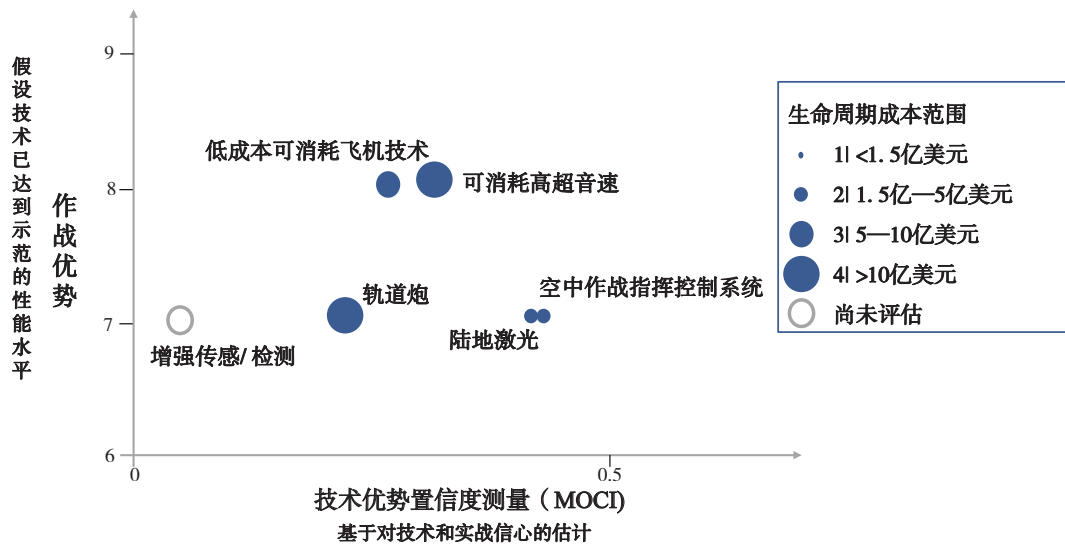


图3 以空军基地防御为例, 相关颠覆性技术评比结果演示图^[13]

4 启示

理论层面看，该方法开创性地构建了ECP框架，为预算约束下早期技术遴选提供了动态决策方法。该评估框架聚焦目标任务，决策者、领域专家等多主体共同参与，通过建立优势评估以及技术优势置信度测量等指标来共同辅助完成对候选技术的评估比较与多轮迭代，提高技术遴选精准度。在此基础上，开发了可视化演示案例系统，全面化、直观化分析问题以服务决策需求，践行其职责使命。该框架综合了技术风险评估和实施风险评估，能更全面地洞察发展某项颠覆性技术可能会带来的机遇以及潜在风险，在当今科技创新引领驱动社会快速发展的时代背景下，这对于颠覆性技术管理机构来讲尤为重要。

同时，该框架比传统方法具有更明确的目标与步骤、更完善的反馈与调整机制，有助于更精准、高效地完成颠覆性技术遴选评估工作。传统基于专家领域知识或基于多维指标体系的颠覆性技术遴选评估缺少明确的需求目标，在发挥理论指导作用时会存在一定困难。如若仅依靠专家决策，可能会产生“一言堂”局面；非共识评价、负责人的自由度量、交叉评审、扶优评审、人本评审等非常规评价体系^[30]虽然能从一定程度上避免共识性评价带来的弊端，但该方法对评审专家的科研能力、学术水平以及战略眼光等要求都较高，且在可操作性与风险把控上存在难度；多维指标定量分析则缺少统一的标准去衡量评比具有社会、经济、生态等不同层面价值意义的技术^[5, 29, 48]。

从实践应用层面看，与DARPA、EIC等长

期从事颠覆性技术识别、培育、资助的研发机构做法相比,该方法聚焦目标任务,决策者全流程参与,更适用于国家主导下目标明确的技术遴选评估,且具有更强的适用性、可操作性和可复用性。如 DARPA 经过多年的实践已建立起基于项目经理主导的遴选评估机制,但该机制要求领导者/决策者或项目经理具有很强的领导能力和成就,对于新技术的发展也要具有敏锐的眼光与嗅觉,因此最终技术方向的选定与项目经理的把控息息相关且无法固化该操作流程。EIC 计划主要围绕欧盟战略规划展开,以加速相关成果与发明的技术转化,其项目的遴选评估主要由专员基于设定的各类遴选指标(如卓越程度、影响力、实施质量和效率以及对相关支持需求等)来实现,更适用于对企业类项目的评估投资。

未来,我国也可充分学习借鉴兰德公司在目标约束下开展颠覆性技术遴选评估的研究思路与方法,为国家目标导向下进行颠覆性技术方向选择、遴选评估形成有益参考。

参考文献

- [1] DAN Y, CHANG C H. Creating technology candidates for disruptive innovation: Generally applicable R&D strategies[J]. *Technovation*, 2011, 31(8): 401-410.
- [2] 克莱顿·克里斯坦森. 创新者的窘境 [M]. 北京: 中信出版社, 2014: 8.
- [3] 曹晓阳, 魏永静, 李莉, 等. DARPA 的颠覆性技术创新及其启示 [J]. *中国工程科学*, 2018, 20(6): 122-128.
- [4] 苏帆. 国外颠覆性技术创新资助管理经验与启示 [J]. *科技中国*, 2022(11): 59-61.
- [5] 陈之瑶, 罗军, 莎薇, 等. 基于颠覆性技术创新项目评价及立项决策模型的研究 [J]. *科技管理研究*, 2024, 44(1): 152-159.
- [6] 孙永福, 王礼恒, 孙棕檀, 等. 引发产业变革的颠覆性技术内涵与遴选研究 [J]. *中国工程科学*, 2017, 19(5): 9-16.
- [7] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 [J]. *党建*, 2017(11): 15-34.
- [8] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告 [J]. *青海党的生活*, 2022(11): 4-23.
- [9] 中央经济工作会议在北京举行 习近平发表重要讲话 李强作总结讲话 赵乐际王沪宁蔡奇丁薛祥李希出席会议 [J]. *旗帜*, 2023(12): 6-8.
- [10] 崔怡雯, 刘巧虹, 吴毅华, 等. 基于多国实践研究国家目标导向的颠覆性技术类科技项目选题机制 [J]. *中国科技资源导刊*, 2024, 56(2): 63-72, 83.
- [11] 王伟, 张艳霞, 王锐华, 等. 兰德战略评估经验做法及启示 [J]. *情报理论与实践*, 2023, 46(4): 204-209.
- [12] 叶尔达纳·肯吉别克, 莎塔娜提·热合木别克, 任真. 兰德公司遴选国家关键技术的方法及其启示 [J]. *智库理论与实践*, 2023, 8(5): 149-157.
- [13] SILBERGLITT R, COOK C R, POPPER S, et al. Systematic Method for Prioritizing Investments in Game-Changing Technologies: The Evaluation and Comparison Process Framework[R/OL]. (2022-07-18)[2023-03-27]. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA632-1.html.
- [14] 黄雁宁, 赵筱媛, 赵志远, 等. 颠覆性技术项目管理国际经验及启示: 基于多案例分析视角 [J]. *全球科技经济瞭望*, 2023, 38(11): 19-28, 37.
- [15] 王开阳. 美国主要颠覆性技术研发机构的管理机制比较研究——以“类 DARPA”机构为例 [J]. *全球科技经济瞭望*, 2022, 37(12): 35-40.
- [16] 赵志远, 赵筱媛, 苏成, 等. 颠覆性技术研发与管理资助体系: 分析模型与国外实践 [J]. *科技管理研究*, 2022, 42(17): 111-117.
- [17] 邱俊, 梁正, 顾心怡, 等. 美国新型类 DARPA 项目管理创新机构的若干进展及启示 [J]. *中国科学院院刊*, 2023, 38(6): 907-916.

- [18] 李曼迪, 赵筱媛, 苏成. 项目生命周期视角下美国 DARPA 先进技术开发项目管理实践与经验 [J]. 全球科技经济瞭望, 2024, 39(1): 1-8, 24.
- [19] 曹方, 何颖, 张鹏, 等. 国内外发展颠覆性技术的实践及其典型做法 [J]. 科技中国, 2021(10): 9-11.
- [20] DUGAN R E, GABRIEL K J. 'Special forces' innovation: how DARPA attacks problems [J]. Harvard Business Review, 2013, 91(10): 74-84.
- [21] 刘澈, 唐波. 超越 DARPA: 俄罗斯先期基金会创新突破及其启示 [J]. 军民两用技术与产品, 2021(3): 37-44.
- [22] 孟光. 俄先期研究基金会发展情况研究 [J]. 现代军事, 2015(8): 91-94.
- [23] 朱相丽, 王溯, 董瑜. 浅析日本“登月型”研发制度 [J]. 世界科技研究与发展, 2021, 43(1): 111-118.
- [24] 孙婕, 沈恒超. 美日宏观科技统筹协调机制及启示 [J]. 世界科技研究与发展, 2022, 44(4): 504-517.
- [25] MOONSHOT. Moonshot R&D TOP[EB/OL]. (2022-12-06)[2024-05-06]. <https://www.jst.go.jp/moonshot/en/program/millennia/about.html>.
- [26] 李万. 无尽的前沿·诱人的未知: 新科技革命正引致一系列深刻变革 [J]. 中国科技论坛, 2021(9): 3.
- [27] European Innovation Council. EIC 2023 work programme[EB/OL]. (2021-09-17)[2024-05-06]. https://eic.ec.europa.eu/eic-2023-work-programme_en.
- [28] 智强, 林梦柔. 美国国防部 DARPA 创新项目管理方式研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(10): 12-22.
- [29] 张玉磊, 戴海闻, 许泽浩, 等. 颠覆性技术遴选的基本原则与运行流程研究 [J]. 科技管理研究, 2020, 40(13): 209-216.
- [30] 马利彬. 颠覆性技术筛选评估重点问题研究 [D]. 北京: 军事科学院, 2018.
- [31] 刘雨农, 石静, 梁琴琴. 基于 STM 的颠覆性技术主题识别研究 [J]. 情报工程, 2023, 9(3): 81-91.
- [32] 石慧, 潘云涛, 苏成. 颠覆性技术及其识别预测方法研究综述 [J]. 情报工程, 2019, 5(3): 33-48.
- [33] 王康, 陈悦. 基于异质性专利的颠覆性技术早期识别研究 [J]. 科学学研究, 2023, 41(8): 1364-1375.
- [34] 王康, 陈悦, 王玉奇, 等. 基于专利引用变化的颠覆性技术识别研究 [J]. 情报杂志, 2022, 41(1): 74-80, 169.
- [35] 邢晓昭, 袁芳, 牟琳, 等. 基于动态网络位置的颠覆性技术识别方法 [J]. 高技术通讯, 2023, 33(2): 198-207.
- [36] 邢晓昭, 任亮, 雷孝平, 等. 基于专利主题演化的颠覆性技术识别研究——以类脑智能领域为例 [J]. 情报科学, 2023, 41(3): 81-88.
- [37] 窦永香, 开庆, 王佳敏. 一种基于图表示学习的潜在颠覆性技术识别方法 [J]. 情报学报, 2023, 42(6): 637-648.
- [38] 开庆, 窦永香. 颠覆性技术识别研究综述 [J]. 情报杂志, 2021, 40(11): 31-38.
- [39] 徐硕, 李静鸿, 安欣. 基于专利术语的颠覆性技术识别及实证研究 [J]. 图书情报工作, 2024, 68(2): 62-72.
- [40] 刘俊婉, 庞博, 徐硕. 基于弱信号的颠覆性技术早期识别研究 [J]. 情报学报, 2023, 42(12): 1395-1411.
- [41] 李晓萌, 赵英弘, 郝红全, 等. 基础研究原始创新的政策探索: 从非共识创新到原创探索计划 [J]. 中国科学基金, 2024, 38(2): 320-327.
- [42] 赵英弘, 郝红全, 李晓萌, 等. 国家自然科学基金资助原创性基础研究的启示 [J]. 中国软科学, 2023(10): 9-20.
- [43] 刘志辉, 张均胜, 林毅, 等. 基于隐性知识的潜在颠覆性技术评估方法研究 [J]. 情报学报, 2021, 40(12): 1271-1278.
- [44] 鲍锦涛, 郑毅, 彭一杰, 等. 原创性基础研究的内涵分析及对原创探索计划项目的启示 [J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(3): 384-394.
- [45] 董高峰. 美国国家科学基金创新性项目资助政策研究 [D]. 北京: 中国科学院大学, 2008.
- [46] 刘钊, 李小敏. 基础研究中非共识项目的资助问题研究 [J]. 自然辩证法通讯, 2022, 44(3): 70-81.
- [47] 殷嘉珺, 罗惠文, 庄建辉. 原创性科学研究同行评议的国际经验及对原创探索计划项目的启示 [J]. 中国科学基金, 2021, 35(4): 567-572.
- [48] 冯倩倩, 张光宇, 戴海闻, 等. 颠覆性技术遴选的指标体系与流程设计——基于扎根理论的多案例研究 [J]. 科技管理研究, 2021, 41(24): 50-59.