政府资金与社会资本对高风险高回报项目投入机制研究
——基于多国案例的分析

李艾丹，赵筱媛，黄雁宁
（中国科学技术信息研究所，北京 100038）

摘 要：全球主要科技强国高度重视对高风险高回报类型技术，充分发挥政府资金的杠杆效应和引导作用，引导社会资本对优质项目或具有发展潜力的科技型中小企业实施投资，促使社会资金在科技创新中发挥更大的作用。按照高风险高回报项目技术实用化和产品化的不同可能性，各国政府资金引导和撬动社会资本的多元化投入机制各不相同，主要包括政府出资遴选培育颠覆性技术，成熟后引入社会资本跟投；政府出资遴选颠覆性技术，并实施股权投资，吸引社会资本的共同投资；以及政府资金联合社会资本共同实施项目的遴选和资助等。对比不同资金投入策略的优缺点和适用性，可以为中国相关科技管理决策提供借鉴。

关键词：高风险高回报项目；资本合作模式；多元化投入；投入机制；科技管理
中图分类号：F202；G323 **文献标识码：**A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2024.06.005

为布局新赛道塑造未来竞争优势，全球主要科技强国纷纷加大对高风险高回报项目的资助和培育力度[1]。由于高风险高回报项目普遍对资金需求极大，因此如何构建一个多元化的科技投入体系成为一个关键问题。科技创新与经济增长之间存在长期双向因果关系[2-3]，需要政府强力的支持[4]。而金融是现代经济的血液，科技与金融的结合是科技与经济结合的重要切入点和突破口[5-6]。但是，完全依靠市场机制配置科技创新资源，社会资本投入将低于最优水平[7]。因此，应充分发挥政府资金的杠杆效应和引导作用，引导社会资本对优质项目以及具有发展潜力的科技型中小企业实施投资，促使社会资金在科技创新中发挥更大作用，提高资金投入力度和使用效率，对实现国家重大战略目标、突破关键技术瓶颈、推进科技自立自强以及促进经济持续增长意义重大。各国政府拓宽科技创新融资渠道的做法，政府和社会资本形成有效合力共同推动高风险高回报项目实施的合作模式，值得中国高度关注和合理借鉴。

1 理论概念与研究现状

1.1 高风险高回报项目内涵与分类

高风险高回报项目是资助前沿技术与颠覆性技术的项目，主要研究挑战性大、失败风险高但成功后突破性、变革性和原创性显著的科技研究问题，体现科技原始创新能力，致力于产出重大科学发现和技术突破成果，有利于加快提升国家科技创新核心竞争力[8]。按照所资助前沿技术与颠覆性技术发

第一作者简介：李艾丹（1984—），女，博士，副研究员，主要研究方向为颠覆性技术研究、知识管理。
通信作者简介：赵筱媛（1978—），女，博士，研究员，主要研究方向为颠覆性技术研究、科技情报研究、科研管理与科技政策。电子邮箱：zhaoxy@istic.ac.cn
项目来源：国家重点研发计划项目“颠覆性技术感知响应平台开发与决策支撑应用”（2019YFA0707204）。
收稿日期：2024-01-19

展的不同阶段，高风险高回报项目可以分为基础研究、应用研究、技术开发和转让 3 种类型。

基础研究类项目主要关注新的科学现象的发现和探索，为后续的技术创新提供理论支撑和基础，具有高度的创新性和不确定性，是科技创新的源头，也是推动科技进步的关键；应用研究类项目则是将基础研究的成果应用于实际场景，探索技术的应用潜力和商业化可能性，创新风险和不确定性与基础研究类项目相比较低；技术开发和转让类项目则是将应用研究的成果进一步转化为具有实用价值和市场竞争力的产品或服务，即将前沿技术与颠覆性技术实现实用化与产品化，因此，与应用研究类项目相比，技术的成熟度和商业化程度较高，创新风险和不确定性较低。

不同类型高风险高回报项目的目标、特点和进展衡量标准如表 1 所示。

表 1　高风险高回报项目研究矩阵

项目类型	项目目标	项目特点	项目进展衡量标准
基础研究类	关注新的科学现象的发现和探索，为后续的技术创新提供理论支撑和基础	具有高度的创新性和不确定性	通常使用既定的科学基准或开发新的基准来衡量
应用研究类	将基础研究的成果应用于实际场景，探索技术的应用潜力和商业化可能性	创新风险及不确定性较基础研究类项目低	主要根据产品指标来衡量
技术开发和转让类	将应用研究的成果进一步转化为具有实用价值和市场竞争力的产品或服务	技术的成熟度和商业化程度较高，创新风险和不确定性较低	可从短期、长期两个角度衡量，短期标准是产品指标，长期标准包括产品利润、使用规模、战略定位等

1.2　不同来源资金资助特点分析

高风险高回报型项目的资助资金通常来自政府和社会资本投入，不同来源资金具有不同的资助特点。政府资金服务国家战略目标，具有公益性的特点，追求一定的可持续发展战略目标，以及社会效益的最大化，不以经济效益为目标，对回报率并没有显著要求，是创新风险的重要承担者。社会资金通常来自企业资金，资助动机来源于企业竞争逐利的根本需要，追求技术突破所带来的经济价值和社会影响，可以承担一定的创新风险，会根据成果情况调整资金支持力度。

按照高风险高回报项目分类，分别分析不同类型项目的资助特点。随着高风险高回报项目的发展阶段不断演进，政府和社会资本的角色也在发生变化。基础研究类和应用研究类项目风险较大，资助资金主要来源于政府资金，社会资本的参与较少；在技术开发和转让类项目资助中，各国政府往往不再投入政府资金，而是将技术创新的主动权交给商业市场，由社会资本负责投资技术成熟的产品开发和商业化生产。这种变化反映了科技创新发展的规律和市场机制的作用，因此在高风险高回报项目中，技术开发和转让类项目是各国政府和社会资本形成有效合力、开展资助的重点。

为了让有限的政府资金发挥更大的作用，政府可以在降低高风险高回报型项目创新风险、提升项目价值等方面做出尝试，帮助不同类型的项目获得社会投资，达到引导和撬动社会资本投入的目标。对于政府而言，需要制定科学合理的政策，提供必要的资金支持 [9]，同时也要加强与各类创新主体的合作 [10]，形成良好的创新创业生态 [11]；对于社会资本而言，通过积极参与高风险高回报项目的投资，与政府形成有效合力，可以获得更高的投资回报率，以及共同推动科技创新发展的社会价值。不同来源资金资助特点如表 2 所示。

1.3　国内外研究现状

国内外学者针对政府资金资助做了很多研究，研究内容主要可以分为两个方面。一方面是从企业的角度，分析政府资金的使用效率，以及对企业的研发带动作用。在这方面的研究中，学术界普遍认

表 2　不同来源资金资助特点

资金来源	资助目标	资助方向	资助项目类型		
			基础研究类	应用研究类	技术开发和转让类
政府资金	服务国家战略目标	更多的投向关系国计民生和国家经济命脉、科技、国防、安全等领域	资助资金的主要来源	引导和撬动社会资本	不再投入
社会资本	追求经济利益最大化	使项目规模在短期内扩大，快速实现技术的实用化与产品化	参与较少	与政府形成有效合力	负责产品的商业化生产

为，政府资金的投入有助于降低社会资本的投资风险，吸引更多社会资本参与企业的科技研发[12]。颜晓畅等[13]认为政府资助可以通过认证机制提高软件企业的外部融资水平。栾强等[14]研究了上海市科技企业的统计数据，发现小企业对政府经费的使用效率更高。马文聪等[15]也认为政府对小规模企业、非国有企业科技资助的激励效应比对大规模企业、国有企业强。李新功[16]认为政府资助在基础研究阶段对高技术企业研发投入带动效果更为显著，可以稳定高技术产业中企业自身对研发投资的信心。芦锋等[17]认为政府资助对高技术企业研发投入带动效果存在门槛效应，即当政府投入低于门槛值时，应当增加政府投入。潘仙友等[18]认为政府资助对地理上临近地区的技术创新也有显著的正向功能性溢出效应。魏学辉等[19]认为这种临近地区正向溢出效应是通过本地创新的空间溢出效应间接实现的。赵顺龙等[20]认为政府直接资助仅在国有企业占比较低的地区有创新效率提升效果。李玲等[21]认为在金融发展水平较高地区，政府可以减少直接补贴，采用税收返还等间接形式，充分发挥市场竞争机制在企业技术创新中的积极作用。

另一个方面，是对各国政府引导基金开展案例研究。王锦花等[22]总结了美国中小企业投资公司（SBIC）、加拿大劳工赞助风险资本公司（LSVCCs）和澳大利亚政府创新投资基金（IIF）3 种政府引导基金的经验，认为政府引导基金的角色行为必须严格限定在对民间资本的一种有效补充，专注于纾解创业企业融资困境，这样才能有效带动创业投资、培育创业投资市场。许世林[23]研究了美国 SBIC、以色列政府风险投资基金 YOZMA 和英国中小企业成长基金（BGF）3 种政府引导基金的资金运作模式、资金来源、资金投向和资金退出机制，认为中国政府在引导基金方面存在资金来源渠道少、投资方向窄和退出机制单一等不足。

现有研究主要从企业的角度分析政府资助资金的成效，建议让政府扩大资助规模，加大对企业的扶持力度，充分调动企业研发投入积极性，营造良好的创新环境。现有研究鲜少从项目技术本身出发，根据技术实用化和产品化的不同可能性，探索政府应该如何制定相应的资金引导策略，引导社会资本投入高风险高回报项目，让政府资金发挥更大作用，促进技术的发展和产品的推广。而案例研究是实证研究中的定性研究方法，适用于对过程研究和“如何（How）”类问题研究，能够对研究对象进行翔实的分析描述，通过深入的挖掘剖析，较好地实现研究目的。鉴于此，本文采用案例研究的方法，选择成效最为显著的国家作为典型案例，通过对典型案例国家的政府资金投入策略进行系统调研梳理，凝练总结政府资金引导和撬动社会资本在高风险高回报项目的多元化投入机制，以期为中国相关领域科技管理工作提供参考。

2　案例分析：各国政府采取的不同策略

2.1　案例分析研究框架与案例选择

2.1.1　案例分析研究框架

本文研究框架如图 1 所示，从多个渠道收集相关数据，用以提高案例研究的有效性。数据来源主要包括 3 个部分，分别是项目公开的信息（主要来自项目官网信息）、官方组织第三方发布的统计数据与研究报告，以及其他文献资料与公共媒体资料等。

分析框架在案例背景介绍的基础上，从项目识别、项目评估、项目培育和项目转化等角度具体分

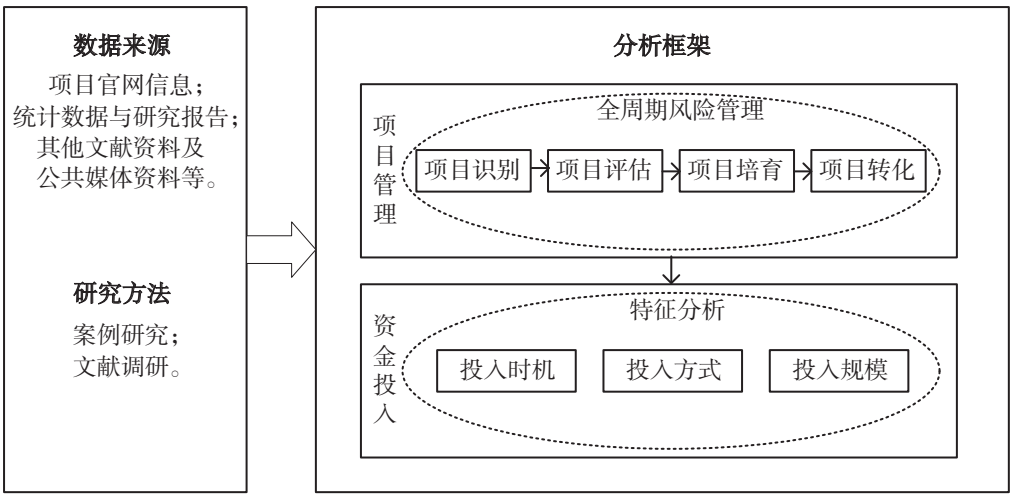

图 1　研究框架图

析高风险高回报项目的全流程组织管理机制，并着眼风险管理视角，总结其在资金投入时机、投入方式和投入规模等方面的特征，以及其在技术创新风险约束方面的有效举措。

2.1.2　案例选择

选择美国小企业创新研究（Small Business Innovation Research，SBIR）计划、欧盟欧洲创新理事会（European Innovation Council，EIC）加速器项目、以色列政府风险投资基金 YOZMA 作为典型案例，原因基于以下几个方面：首先，案例选择符合典型性原则，3 个案例代表了全球发达国家高风险高回报项目的杰出实践，因其广泛的代表性和深远的影响力成为业内标杆；其次，案例选择符合可获取性原则，3 个案例在长时间运行过程中积累了大量宝贵的经验研究和实证数据，可以提供一个“长镜头”视角，有助于全面检视其动态过程以及产生的长期效应；最后，案例选择考虑到多样性和启发性原则。对 3 个案例的深入分析，可以发现，这些国家的政府在其设立的技术开发和转让类高风险高回报项目中，采用了不同的资金投入策略，体现了政府资金与社会资本之间不同的关联模式。

2.2　案例分析

2.2.1　美国 SBIR 计划

美国 SBIR 计划在立项遴选中注重项目商业潜力评估，在项目实施中采取小额启动分阶段资助的方式，并帮助孵化颠覆性技术的小企业与社会资本建立联系。为了资助具有颠覆性技术成果的小企业更好地实现成果产业化，美国国防部高级研究计划局（Defense Advanced Research Projects Agency，DARPA）设立了专门的小企业项目办公室，依托美国小企业创新研究（SBIR）和小企业技术转移（Small Business Technology Transfer，STTR）计划，为小企业提供项目资金资助。SBIR 计划设立于 1982 年，目的是资助小企业技术成果产业化、提升小企业的商业能力和盈利潜力；STTR 计划设立于 1992 年，旨在资助小企业与研究机构产学研合作，推动创新技术从研究机构转移到市场。在 2023 财年中，SBIR 项目的政府资金为 1.112 亿美元，STTR 项目的政府资金为 0.156 亿美元[24]。与 DARPA 其他高风险高回报项目相比，SBIR 和 STTR 项目具有以下特点：

第一，立项遴选的重要标准是该项颠覆性技术是否有潜力实现实用化与产品化。项目遴选过程中，SBIR 和 STTR 项目同时兼顾对项目的商业潜力和技术先进性评估，重点从项目的商业价值和市场潜力等维度评估该项技术实现实用化和产品化的可能性。

第二，项目实施中采取小额启动分阶段资助的方式，根据进展判断是否继续资助并适时引入社

会资本。SBIR 和 STTR 项目分为两个研究阶段，在第一阶段（最长 10 个月），最高可获得 27.5 万美元的政府资金。根据第一阶段的研究进展，DARPA 会重新组织专家进一步对项目的技术先进性和商业可行性进行评估。只有 30% ～ 50% 的项目有机会进入第二阶段（24 ～ 36 个月），此阶段政府资金上限为 180 万美元[24]。DARPA 会根据项目具体进展情况适时推荐或引入社会资本，推动项目实施和成果孵化。

第三，在项目组织管理上，DARPA 负责在国会制定的指导方针下管理项目，包括指定项目的研发主题，在竞争性公开遴选的基础上授予项目。由专门的政府机构——小企业管理局负责项目的统筹协调工作，包括指导其他政府机构进行资源整合和项目管理，监督与审查项目进展，为项目申请者提供咨询、资金和承包等方面的专业知识，以及提供商务指南、资助计划、承包援助和当地援助等服务。

第四，利用第三方专业公司为掌握优秀技术成果的小企业免费提供定制化商业服务。DARPA 还制定了转型和商业化支持项目（Transition and Commercialization Support Program，TCSP），引入第三方专业服务公司为小企业量身定制商业化资金服务计划，帮助小企业识别潜在的客户和投资者，并协助其与社会资本建立联系。

经过多年的运作，SBIR 和 STTR 在帮助掌握前沿技术和颠覆性技术成果的小企业开展市场融资方面取得了显著成效。截至 2022 年末，SBIR 已实现约 410 亿美元的社会资本投资，孵化出近 700 家上市公司[25]。

2.2.2 欧盟 EIC 加速器项目

欧盟 EIC 加速器项目在立项遴选中注重项目商业可行性评估，在项目实施中采用“资金资助 + 股权投资”的形式吸引社会资本的共同投资，降低项目创新风险。欧盟在全球最大的跨国研究和创新项目“地平线欧洲”战略计划下，建立了创新技术扶持机构——EIC，目的是通过提供资金、资源网络和合作机会等服务，帮助科研人员将创新成果推向市场。为了更有效地支持欧洲初创企业开展具有高风险和高影响力的颠覆性科技创新，EIC 设立了 EIC 加速器项目。EIC 加速器项目旨在支持高风险高回报型创新成果进入市场，以及帮助从事这类科技创新的初创企业扩大生产规模，其在融合政府资金与社会资本共同开展项目投资方面具有以下特点：

第一，立项遴选更偏重无法由市场承担全部风险但商业价值较高的项目。EIC 加速器项目明确规定，只资助因风险较高而无法在市场上实现全部融资的、在融资活动遭到过银行拒绝的项目。在项目立项评审中，不同于 EIC 其他项目偏重技术创新的新颖性和研究方法的合理性，EIC 加速器项目更加注重项目的商业可行性。遴选指标主要包括完备的商业化战略、确定的关键合作伙伴，以及充分的潜在市场评估（包括潜在客户和竞争者分析）。

第二，项目实施中除了获得政府资金资助外，还会根据项目情况给予额外的政府股权投资。2020 年，EIC 作为股东成立了政府风险投资基金——EIC 基金。获批立项的项目在获得 EIC 的 250 万欧元资金资助后，EIC 基金会根据具体情况，为项目提供 50 万～ 1 500 万欧元不等的股权投资，并接续 EIC 负责项目的股权投资管理。股权投资这一做法使得项目的发展以及盈利能力与 EIC 基金的收益息息相关，这对社会资本具有很好的引导作用，也能够更有效地降低项目创新风险。

第三，获得 EIC 资助的初创企业还可以获得一系列量身定制的 EIC 业务加速服务（Business Acceleration Services，BAS）。这项服务可以帮助初创企业获得专业知识和技术的指导与培训，使他们接触到全球合作伙伴（包括领先企业、投资者、采购商、分销商和客户等），并可以加入将创新个人和组织聚集在一起的欧洲创新生态系统中，从而获得创新生态系统中的各类资源。

EIC 加速器项目在帮助初创企业在市场上进行融资方面成效显著，社会资本普遍认可项目的立项评审机制，看好获批项目的经济前景并愿意与 EIC 基金共同投资。保加利亚货运无人机研发商公司 Dronamics 就是受 EIC 加速器项目资助并获得 EIC 基金股权投资的代表。Dronamics 于 2022 年 10 月获得了 EIC 加速器项目所资助的 250 万欧元政府资

金，以及 1 250 万欧元政府股权投资。得益于 EIC 加速器项目，该公司于 2023 年 2 月在市场上获得了 4 000 万美元社会资本共同投资，这些社会资本来自于 12 个国家的风险投资基金和天使投资者，为企业快速成长提供了强有力的支撑[26]。

2.2.3 以色列政府风险投资基金 YOZMA

以色列政府风险投资基金 YOZMA 在立项遴选中注重颠覆性技术产品的商业潜力，政府资金联合社会资本共同建立风险投资基金，实现对项目的共同投资。为了促进以色列创新型企业的颠覆性技术成果商业化,推动国内创新创业和高科技产业发展，以色列政府于 1993 年投入 1 亿美元资金，设立了政府风险投资基金 YOZMA。其中，20% 的资金即 2 000 万美元，以股权投资的形式直接投资处于起步阶段的创新企业，引导社会资本进行跟投；80% 的资金即 8 000 万美元作为母基金，与以色列国内外社会资本进行合作，共同注资建立了 10 只子基金[27]。由子基金以股权投资的形式资助有潜力的项目，从项目资助初期就实现了政府资金和社会资本的共同运作与共同投资。以色列政府的投资策略具有以下特点：

第一，立项遴选更注重颠覆性技术产品的市场潜力。在投资项目的遴选方面，要求项目所属领域为以色列最急需且最具发展潜力的行业，并且要求项目产出的技术产品拥有不易被复制、专业性强等颠覆性技术特点,以及显著的市场潜力和应用前景。

第二，建立起环环相扣的资金运作体系，政府资金在适当的时候退出，社会资本负责后续投入。子基金的运作体系包括出资阶段、投资阶段和退出阶段。在出资阶段，政府资金占总资金的 40%，其余 60%资金由以色列国内外社会资本投入；在投资阶段，政府与其他出资人共同聘请专业管理人管理投资业务；在退出阶段，政府根据事前的承诺和约定价格，通过拍卖和转让股份的方式及时撤出全部政府资金，后续由社会资本持续投入。

第三，项目管理采用有限合伙制的原则，即参股者不控股。YOZMA 基金管理公司负责基金的日常管理工作，包括管理海外投资机构和私人投资者的资金；政府部门作为有限合伙人，不干预基金管理公司的经营决策。这种资金管理方式保障了 YOZMA 基金投资的独立性和专业化运作。

通过有效运作，YOZMA 基金建立的 10 只风险投资子基金全部获益。截至 2000 年，政府资金就已实现了全部退出，完成了对 YOZMA 基金的私有化改革。政府则将重心转向政策支持、法制建设和维护投资环境等方面。

2.2.4 典型案例资金投入特征对比分析

美国 SBIR 计划、欧盟 EIC 加速器项目和以色列政府风险投资基金 YOZMA 的资金投入特征按照投入时间、投入方式、投入规模和执行机构分别进行归纳，对比分析结果如表 3 所示。

表 3 典型案例资金投入特征

维度	特征	美国 SBIR 计划	欧盟 EIC 加速器项目	以色列政府风险投资基金 YOZMA
投入时机	政府先期投入协助引入社会资本情况	通过第三方专业服务公司协助引入社会资本	—	—
	政府与社会资本并行投入情况	—	政府为项目提供背书，与社会资本共同投资	建立起环环相扣的资金运作体系
投入方式	分阶段资助	分两个研究阶段：第一阶段（最长 10 个月）；30% ～ 50% 的项目进入第二阶段（24 ～ 36 个月）	—	—
	多形式投入	—	资金资助 + 股权投资	—
	成立引导基金	—	—	共同聘请专业管理人管理基金投资业务

续表

维度	特征	美国 SBIR 计划	欧盟 EIC 加速器项目	以色列政府风险投资基金 YOZMA
投入规模	小额启动	第一阶段最高 27.5 万美元；第二阶段最高 180 万美元	—	—
	大额入股	—	资金资助为 250 万欧元；股权投资为 50 万～1 500 万欧元	政府资金占 40%，社会资本占 60%
执行机构	政府机构间协同合作	不同的政府机构管理各自的项目，并由专门的政府机构统筹协调，监督审查项目进展	—	—
	政府机构与政府投资基金接续	—	政府机构负责资金资助，政府机构出资设立的政府风险投资基金负责后续股权投资	—
	市场化运作，政府不干预	—	—	项目组织管理由基金管理公司负责，政府机构只作为有限合伙人，不干预项目管理

3 不同资助模式对比分析

研究发现，各国政府所采用的不同资金投入策略，其优缺点和适用性各有不同。按照高风险高回报项目技术实用化和产品化的不同可能性，可采取不同的资金资助模式。

第一，政府出资遴选培育颠覆性技术，成熟后引入社会资本跟投。适用于美国 SBIR 计划和 STTR 计划为代表的高风险高回报计划，目的是资助拥有颠覆性技术成果的初创企业更好地实现成果的产业化。所采用的资金投入模式是，政府先期采取小额启动的方式，直接资助培育孵化颠覆性技术；根据项目进展分阶段进行资助，待技术实用化和产品化的可能性不断提升、商业可行性逐步明晰后，引入社会资本跟投。项目组织管理上采用政府机构间协同合作的方式，不同的政府机构管理各自的项目，并由专门的政府机构负责统筹协调，监督审查项目进展，并指导各机构进行资源整合，避免各自为政。这种模式的优点是项目立项时对持有技术成果的企业资质以及技术的商业可行性不做过高要求，项目覆盖面较广，产生的社会影响较大；但是这种资助模式对项目管理水平要求很高，需要项目管理者实时跟进项目进展并开展里程碑和关键节点考核评估，项目的创新风险几乎全部由政府承担，政府资金不产生投资回报。这种模式适用于资助技术成果成熟度偏低、规模较小的初创企业或探索突破性创新产品的新兴企业。

第二，政府出资遴选颠覆性技术，并实施股权投资，吸引社会资本的共同投资。适用于欧盟 EIC 加速器项目为代表的高风险高回报计划，目的是资助拥有颠覆性技术成果的初创企业在实现成果产业化的同时扩大生产规模。所采用的资金投入模式是政府利用直接资助和股权投资并行的方式对高风险高回报项目进行投资。直接资助的形式主要用于降低项目初期的风险，股权投资的形式可在早期即引入社会资本，对社会资本具有更强的“撬动”作用。同时项目后期的发展以及盈利能力与政府的收益息息相关，可确保政府资金从项目中获得投资回报。项目组织管理上采用政府机构和政府投资基金接续管理的方式，政府首先对项目直接资助，再由政府投资基金承担后续对项目的股权投资管理。这种模式的优点是资助资金灵活高效，政府的直接资助可以保障项目的正常实施，对社会资本将产生更大的吸引力。但是项目的创新风险大部分由政府承担，小部分由社会资本承担。这种模式适用于技术成果成熟度较高，且持有技术成果的企业规范化和制度化水平较高，已经做好完备的商业化战略和充分的潜在市场评估，需要扩大生产规

模的情况。

第三，政府资金联合社会资本共同实施项目的遴选和资助。适用于以色列 YOZMA 基金为代表的政府风险投资基金，目的是资助国家急需的、有显著市场潜力和应用前景的项目。所采用的资金投入模式是政府与社会资本开展股权合作，在项目实施的全流程中共同运作、共同投资，项目的创新风险也由政府和社会资本按照投资比例共同承担，政府资金可以从项目中获得投资回报。项目组织管理上采用市场化运作的方式，由基金管理公司管理，政府只出资不干预。这种模式的优点是在项目遴选初期就引入了社会资本，用较少的政府资金投入撬动较多的社会资本投资，但是需要以投资收益作为资助决策有效性的衡量标准[28]。这种模式更适用于资助技术成果市场潜力大、应用前景好，以及持有技术成果的企业，有较大概率可以实现快速盈利。

4 结论与启示

对美国、欧盟和以色列等国家和地区高风险高回报项目的资金投入策略进行调研，结果表明，各国政府在政府资金投入和引导社会资本投入的做法可以从以下 3 个方面为中国相关科技管理决策提供借鉴。

（1）把好入口关，优化完善项目评估体系。

制定切实有效的项目评审制度及评估指标体系，除了评估项目的科技先进性外，更加注重对项目的商业可行性进行评估。不仅要评估项目的创新性和技术水平，还要深入分析其市场前景、商业模式和盈利能力等方面。

为了完善非共识项目的评估流程和方法，需要对现有的流程、方法和内容进行全面的审视和改进，包括优化评估流程、细化评估指标、提高评估方法的科学性和客观性等方面。同时，为了确保评估的公正性和专业性，需要制定一套科学的评审专家遴选方法，保证专家团队具备足够的行业经验和专业素养。

利用更加完善的项目立项评审制度，提升项目成功率，使遴选出的优质项目可以通过市场的验证和认可，这将进一步吸引社会资本的参与，产生更大的虹吸效应。因此，必须重视项目评审制度的完善和优化，确保科技与商业的有效结合，推动高风险高回报项目的成功实施。

（2）完善高风险高回报项目多元化投入机制。

为了更好地推动高风险高回报项目的实施，需要长期跟踪监测全球主要科技强国政府在拓宽科技创新融资渠道方面的新举措和新做法。这些国家在吸引社会资本、形成有效合力方面经验丰富，值得中国学习和借鉴。持续关注全球科技创新融资趋势，可以及时了解新的机制和模式，为中国科技创新提供有益的参考。

针对不同领域和类型的高风险高回报项目，中国需要探索建立更加完善的多元化投入机制。针对不同项目的资金需求和风险特点，构建灵活的投入机制满足项目的个性化需求，包括多种投入方式的有机结合，形成多元化的资金支持体系。

通过多元化的投入机制，可以更好地分散风险、提高项目的成功率。同时，多元化的投入机制也有助于激发社会资本的活力，推动科技创新的快速发展。因此，需要不断探索和完善多元化投入机制，为高风险高回报项目的实施提供更加有力的资金保障。

（3）创新政府资金与社会资本协同联动的新模式。

为了推动高风险高回报项目的实施，需要遵循“政府引导、社会资本参与、专业化管理、市场化运作”的原则。政府应发挥引导作用，通过制定政策、提供资金支持等方式，引导社会资本积极参与高风险高回报项目的投资。同时，政府应注重专业化管理，通过建立专业化的管理团队和机构，提高项目的管理水平和效率。此外，市场化运作也是关键因素，应充分发挥市场机制的作用，推动项目的可持续发展。

通过发挥政府资金的示范和引导作用，形成有利于创业投资发展的环境，包括：建立完善的法律法规体系，加强知识产权保护，优化营商环境等方面。同时，政府还应加强与各类创新主体的合作，形成良好的创新创业生态，为高风险高回报项目提供更多的资源和支持，为高风险高回报项目成果的应用转化、产业化发展和创新创业提供可借鉴、可

复制、可推广的经验。■

参考文献：

[1] O'CONNOR C. The natural selection of conservative science[J]. Studies in history and philosophy of science part A, 2019, 76: 24-29.

[2] MOHAMED MMA, LIU P, NIE G. Causality between technological innovation and economic growth: evidence from the economies of developing countries[J]. Sustainability, 2022, 14(6): 3586.

[3] 孙祁祥 , 周新发 . 科技创新与经济高质量发展 [J]. 北京大学学报 (哲学社会科学版), 2020, 57(3): 140-149.

[4] 傅晗彧 , 刘敬 , 谢小平 . 创新类型、政府支持与经济增长效率提高 [J]. 南方经济 , 2022(8): 92-112.

[5] 袭著燕 , 李星洲 , 迟考勋 . 金融介入的政产学研用技术协同创新模式构建研究 [J]. 科技进步与对策 , 2012, 29(22): 19-25.

[6] 钱晶晶 , 钟韵 , 张横峰 . 金融集聚与经济高质量发展 : 基于技术创新的中介效应分析 [J]. 金融经济学研究 , 2021, 36(6): 130-141.

[7] 叶祥松 , 刘敬 . 政府支持、技术市场发展与科技创新效率 [J]. 经济学动态 , 2018(7): 67-81.

[8] 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.

[9] GUELLEC D, VAN POTTELSBERGHE B. The impact of public R&D expenditure on business R&D[J]. Economics of innovation and new technology, 2003, 12(3): 224-243.

[10] 马嘉楠 , 周振华 . 地方政府财政科技补贴、企业创新投入与区域创新活力 [J]. 上海经济研究 , 2018(2): 53-60, 99.

[11] 张雨晗 . 政府科技投入在高校创新活动中的影响路径研究 [D]. 武汉 : 华中科技大学 , 2020.

[12] 赵熙 . 政府科技投入对企业创新产出的影响 : 基于面板固定效应模型的实证分析 [J]. 中国农业会计 , 2021(8): 22-23.

[13] 颜晓畅 , 黄桂田 . 政府科技资助对企业其它科技经费来源的影响 : 来自软件产业基地的实证 [J]. 科技进步与对策 , 2019, 36(3):1-10.

[14] 栾强 , 罗守贵 . 政府 R&D 经费投入效率及其影响因素研究 : 基于 91399 个微观样本数据的分析 [J]. 研究与发展管理 , 2016, 28(6): 71-79.

[15] 马文聪 , 李小转 , 廖建聪 , 等 . 不同政府科技资助方式对企业研发投入的影响 [J]. 科学学研究 , 2017, 35(5): 689-699.

[16] 李新功 . 政府 R&D 资助、金融信贷与企业不同成长阶段实证研究 [J]. 管理评论 , 2018, 30(10): 73-81.

[17] 芦锋 , 李曼宁 . 政府 R&D 资金对高技术产业科技创新的影响 [J]. 中国行政管理 , 2018(9):92-96.

[18] 潘仙友 , 郭敏 , 董倩 , 等 . 基于新功能主义的政府 R&D 经费投入空间溢出效应研究 [J]. 科技管理研究 , 2023, 43(8): 10-20.

[19] 魏学辉 , 段小雪 . 金融集聚、政府支持与科技创新 [J]. 财会月刊 , 2021(2): 130-138.

[20] 赵顺龙 , 董昕依 . 开放式创新背景下政府研发资助对企业创新效率的影响 [J]. 科技管理研究 , 2022, 42(15): 9-15.

[21] 李玲 , 陶厚永 . 技术信息获取、政府科技资助影响企业创新能力吗 [J]. 科技进步与对策 , 2020, 37(2): 34-41.

[22] 王锦花 , 李佳鹏 . 政府引导基金运作模式与创业表现 : 基于美、加、澳三国典型模式的启示 [J]. 财会通讯 , 2023(2): 150-156.

[23] 许世林 . 政府创业投资引导基金运作模式国际比较研究 [J]. 财会通讯 , 2023(15): 154-158.

[24] Ohio University. Small business opportunities with DARPA[EB/OL]. [2024-03-10]. https://ptac.ohio.edu/wp-content/uploads/2023/02/02-22-2023-Presentation-DARPA-OAI-PTAC-SBIR-STTR-Webinar.pdf.

[25] BARNES A. SBIR reauthorization: how the new law revises the program[EB/OL]. [2024-03-05]. https://www.cebn.org/media_resources/sbir-revisions-reauthorization-2022/.

[26] Dronamics raises $40 million in pre-Series A funding[EB/OL]. [2024-03-21]. https://www.dronamics.com/post/dronamics-raises-40-million-in-pre-series-a-funding.

[27] Yozma. Creating a professionally managed venture capital market in Israel[EB/OL]. [2024-03-05]. https://www.yozma.com/overview.

[28] 李美娟 , 李柏村 , 阿儒涵 . 美国联邦政府研发资助的稳定与竞争机制 : 基于预算数据的研究 [J]. 科学学研究 , 2023, 41(2): 264-275.

（下转第56页）

International Practice and Inspiration of Economic Impact Assessment of Public R&D Investment

DU Dan, YANG Yao, GAO Baiyun, SHI Xiaoyong
(National Center for Science & Technology Evaluation, Beijing　100045)

Abstract: It is a common practice for governments in developed countries to conduct economic impact assessments on scientific and technological activities invested in public R&D. This paper selects the economic impact assessment practices of the E.U. Framework Program, the Human Genome Project, the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada's Collaborative Research and Development Program, and the U.S. National Institute of Standards and Technology's R&D Programs. The economic impact assessment logical framework, counterfactual analysis, econometric methods, and selected indicators of the four assessment practices are specifically analyzed. It was found that a complete evaluation logic framework, scientific evaluation design, mature econometric models, and comprehensive indicator data are important factors in economic impact assessment. Through the analysis and summary of international assessment practices, this paper provides experience and reference for the impact assessment of China's science and technology plans.

Keywords: economic impact assessment; assessment logical framework; econometric methods; evaluation indicators; international experience

(上接第42页)

Research of Investment Mechanism of Government Funds and Social Capital in High-risk/High-return Projects: Based on Case Analysis of Many Countries

LI Aidan, ZHAO Xiaoyuan, HUANG Yanning
(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing　100038)

Abstract: The world's great power in science and technology attach great importance to high-risk/high-return technologies, by giving full play to the leverage effect and guiding role of government funds, guide social capital to invest in high-quality projects or high-tech SMEs with development potential, and promote social capital to play a greater role in scientific and technological innovation. According to the different possibilities of technology application and productization of high-risk/high-return projects, the diversified investment mechanisms of government funds to guide and leverage social capital are different in different countries, mainly including government funding to select and cultivate disruptive technologies, and introduce social capital to follow investment after maturity. Government funds to select disruptive technologies, and implements equity investment to attract joint investment from social capital; and the selection and funding of projects jointly implemented by government funds and social capital. Comparing the advantages, disadvantages and applicability of different capital investment, strategies can provide reference for relevant science and technology management decisions in China.

Keywords: high-risk/high-return projects; capital cooperation model; diversified investment; investment mechanism; technology management