

# 概念验证中心的建设：美国经验及对中国的启示

姚 畅<sup>1, 2, 3</sup>, 刘海波<sup>1, 2</sup>

- (1. 中国科学院大学, 北京 100049;  
2. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100083;  
3. 中国科学院理化技术研究所, 北京 100190)

**摘要:** 在中国经济转向创新驱动的背景下, 科技成果转移转化工作作为促进科技向生产力和经济发展转变发挥了关键作用。聚焦科技成果转移转化过程的“最初一公里”——概念验证 (proof of concept, POC) 及概念验证中心 (proof of concept center, POCC) 建设, 通过详细回顾美国在这一领域的发展历程, 特别是德什潘德中心和佐治亚理工创业实验室 (VentureLab) 的案例研究, 揭示了 POCC 在支持早期科技创新和促进商业化方面成功经验及重要作用。美国 POCC 的运作模式和成功要素为理解如何帮助创业团队评估商业可行性提供了有价值的参考; 基于对美国经验的分析, 提出了一系列针对中国在 POCC 建设方面的策略和建议, 包括发挥政府引导作用、融合多元主体和强化创新体系、发挥中国特色。这些建议旨在促进科技成果的商业化, 加强大学、政府和企业之间的协同创新, 从而推动科技创新不断面向国民经济主战场。

**关键词:** 美国; 概念验证; 概念验证中心; 成果转化

**中图分类号:** C931 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2024.02.006

## 1 研究背景

从 20 世纪 50 年代起, 美国政府逐渐将战略核心由提升研究性大学的科研能力向促进创新成果商业化转变, 试图改变大学和研究机构资金严重依赖联邦政府的状况<sup>[1]</sup>。1970 年, 斯坦福大学成立技术许可办公室 (Office of Technology Licensing, OTL), 该办公室由高水平的科研、法律和商业人士组成, 负责专利运营及技术转移工作。根据 2021 年斯坦福 OTL 年报显示, 斯坦福 OTL 从 1 102 项技术中获得了 1.18 亿美元许可收入, 有 25 个以斯坦福技术为基础的新创企业获得了选项 (option) 或许可证, 得以优先购买斯坦福大学的技术成果。随着 1980 年《拜杜法案》出台, 允许高校拥有获政府资助的研发成果及在此基础上取得

的相应知识产权, 更多以斯坦福 OTL 为典范的技术转移机构在美国成立。

如图 1 所示, 科技成果转移转化过程中需要经过 3 个阶段: “魔鬼河” (Devil River), 即理论性研究、实验性研究到技术实现及小试样机之间的障碍; “死亡谷” (Valley of Death), 即研究成果到形成产品、商业化之间的障碍, 需要实现“有人愿意为生产的产品买单”; “达尔文海” (Darwinian Sea), 产品实现高度商业化, 并且能够大批量生产, 在竞争中成为该领域的佼佼者。技术转移办公室及企业孵化器更多的是解决“死亡谷”及“达尔文海”的问题, 并且因其职责、能力和资金资源等有限, 并不能完全支撑大学科技成果商业化<sup>[2]</sup>, 加之由于大多数天使资金和风险资本倾向于流入已进入较为

第一作者简介: 姚畅 (1992—), 博士, 主要研究方向为科技成果转移转化、概念验证。

通信作者简介: 刘海波 (1964—), 博士, 研究员, 主要研究方向为知识产权管理、研发成果转化。电子邮箱: liuhb@casid.cn

收稿日期: 2023-08-29

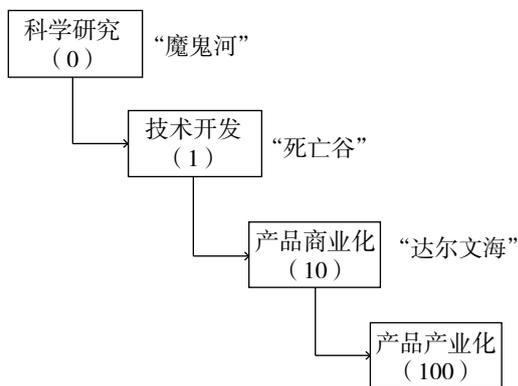


图 1 创新过程图解

成熟阶段的二次研发项目，出现了普遍而又严峻的初期技术开发资金短缺难题，造成大量科研成果“夭折”在实验室中<sup>[3]</sup>。

为解决科技成果商业化“最初一公里”的问题，美国一部分大学开始强调“概念验证（proof of concept, POC）”工作，并启动了概念验证中心（proof of concept center, POCC）建设。从技术商业化角度，POC 研究旨在实现科技成果所期望的功能原型机，通常包括原型样机实现及其功能演示、专利技术营销与商业化建议等<sup>[4]</sup>，POCC 的主要职责包括：为早期科技创新提供商业化支持和培训，帮助创业团队通过对概念的验证来评估其商业可行性。通常情况下，POCC 会提供 3 项服务：验证资金、商业咨询（市场调研、客户开发、商业模式和商业计划编写等）及创新创业人才培养，帮助创业团队进行市场调研和测试，减少市场失败风险并提高商业成功的机会。国内外学者的研究表明建设 POCC 在帮助科技成果转移转化方面发挥了一定作用，例如，国内学者卓泽林等<sup>[5]</sup>通过解读 2009 年出版的《美国创新战略：推动可持续增长和高质量就业》和 2011 年出版《美国创新战略：确保我们的经济增长与繁荣》两份政府报告，得出结论，创建概念证明中心，促进大学科技成果商业化，优化大学、政府和企业三者之间的协同创新能力，进而促进美国经济繁荣发展，是美国的重大发展战略<sup>[6]</sup>。在国外研究中，通过 Samantha 等<sup>[7]</sup>的跟踪调研，绝大多数美国大学在成立 POCC 后，其初创企业数量都有了一定提高。对于 POC 的作用机理，Battaglia 等<sup>[8]</sup>梳理了 POC 帮助科技成果商业化的 3 个重要

因素：资金支持、来自外部权益所有者或企业家的专业知识、针对科研人员的创业培训；Gulbranson 等<sup>[9]</sup>、Battaglia 等<sup>[10]</sup>、Federico 等<sup>[11]</sup>和 Kochenkova 等<sup>[12]</sup>分析了其机理：（1）通过构建制度、文化和人脉等使能因素，消除技术商业化中存在的阻碍；（2）POC 在科研早期即评估技术的商业潜力，使科学家能够以市场需求为导向调整研究方向；（3）Kochenkova 等<sup>[12]</sup>特别强调，通过研发计划和商业计划等手段，POC 增加了研发与市场的契合度。

美国作为最早启动概念验证工作并取得一定工作成效的国家，研究其 POCC 建设体系及典型案例对中国建设 POCC 具有一定的借鉴作用，虽然美国早在 2013 年便已拥有了 32 家 POCC<sup>[7]</sup>，但国内研究选取的对象基本是成立最早，依托于加州大学圣迭戈分校雅各布斯工程学院的冯李比希创业中心（Von Liebig Entrepreneurism Center）和德什潘德夫妇捐款、依托麻省理工学院（MIT）建设的德什潘德中心（Deshpande Center）<sup>[1, 3, 13-18]</sup>，且各类相关信息都较陈旧。其中冯李比希创业中心虽无明确发文、公告声明其已停止运营，但其网站、社交媒体从 2018 年起已停止更新。另 2013 年，冯李比希中心成为 I-Corps 计划中的 Site（站点），但目前 I-Corps 网站已不再列出该中心，由以上两点判断该中心很可能已经关停。无论实际情况如何，德什潘德中心与 I-Corps 的过往经验亦值得研究，本文将依托新近信息回顾美国的概念验证体系构建情况，包含宏观的国家计划及成功 POCC 的案例，希望能为中国概念验证中心的研究和实践提供借鉴。

## 2 美国概念验证有关的国家计划

对美国 POCC 建设经验的探析应从宏观（国家层面）及微观（实践案例）两个方面出发，从而更全面地理解美国政府对 POCC 建设的支持方式及 POCC 在促进科技成果转化和创新生态发展方面的实际成效。

从宏观角度出发，探讨美国政府与 POCC 建设有关的国家级策略和计划，例如，小企业创新研究（SBIR）计划、小企业技术转移（STTR）计划、i6 绿色挑战计划、I-Corps 项目等。上述计划展示了美国政府在促进科技创新和成果转化方面的战略意图和政策措施，为理解国家层面上对概念验证支

持的整体框架提供了基础。本文深入探讨具体案例, 展现这些宏观政策在实践中的微观体现, 通过分析德什潘德中心 (Deshpande Center) 和佐治亚理工创业实验室 (VentureLab) 的组织框架和成功经验, 揭示了如何在实际操作中有效地架起科研与商业之间的桥梁。

## 2.1 SBIR 及 STTR 计划

SBIR 计划由美国联邦政府支持, 主要面向小型企业, 特别是创新型的小企业, 支持其进行研究和开发并鼓励其后续商业化, 主要资助有潜力对国家经济、环境、国防等领域产生影响的科技创新项目。STTR 计划则更强调小企业或大学或非营利组织合作开发新技术。两个计划均分为三个阶段, 阶段一将确定技术优势, 进行可行性分析并评估商业潜力, 资助一般为 5 万~25 万美元, 为期 6 个月 (SBIR) 或 1 年 (STTR)。阶段二会根据阶段一的成果、项目的商业潜力及技术价值确定拨款金额, 资助通常为 75 万美元, 为期两年。阶段三的目标是推动产品的商业化。SBIR/STTR 计划不为第三阶段提供资金, 但可能会为其提供外部资助, 或者政府自购一些项目生产的生产或服务。虽然 SBIR 与 STTR 均涉及对概念验证 (从 0 到 1, 见图 1) 过程的资助, 但其更强调对于已经建立初创企业的创业者进行资助, 模式更接近孵化器 (1~10, 见图 1) 在科技成果转移转化中的作用, 扶持初创企业并将其变为更成熟的行业玩家。

## 2.2 i6 绿色挑战计划

i6 绿色挑战计划是奥巴马政府为促进清洁能源创新和经济增长发起的计划, 也是奥巴马“创业美国”计划的重要组成部分, 2011 年 3 月, 奥巴马宣布成立 POCC 项目作为 i6 绿色挑战计划的一部分, 计划承担方美国经济发展局 (EDA) 组织了针对绿色能源领域的挑战赛, 并在 2011 年 9 月向 6 个获奖大学奖励了 1 200 万美元<sup>[19]</sup>, 2012 年, EDA 向 7 个新的 POCC 各奖励了 100 万美元。2014 年更是扩大了 i6 绿色挑战赛的规模, 发展现有 POCC 或开发新 POCC 可获得高达 50 万美元的奖励<sup>[20]</sup>。i6 绿色挑战计划虽然直接支持了 POCC 的创立和发展, 但其已于 2017 年奥巴马任满时停止了资助。

## 2.3 I-Corps 计划

I-Corps 计划由美国国家科学基金会 (NSF) 发

起, 该项目并不是单纯的 POC 项目, 而是着重于 POC 中后两项服务: 咨询及创业培训, 但其目标与 POC 十分吻合。I-Corps 计划于 2011 年启动, 时长约为 7 周, 通过链接实验室与商业实战, 力争将科学家和工程师的尖端技术和基础研究推向市场并产生积极的经济影响, 培养具有创业精神的员工队伍, 孵化创新生态系统。

I-Corps 计划分为国家级团队及区域级团队, 国家级团队的要求较高, 申请者必须与高等教育机构有技术开发方面的关联, 并从高等教育机构提交申请, 或过去 5 年中在相关研究领域获得过 NSF 研究资助, 对于没有获得 NSF 研究资助的人员则可以通过参加区域 I-Corps 计划, 并在项目完成后获取推荐信, 从而取得国家级 I-Corps 计划的资格。国家级团队可以获得最高 5 万美元的资助用于支持团队参与项目, 包括差旅、线上线下客户拓展和参与各类活动, 团队还将在为期 7 周的项目中接受超过 100 次面试, 与潜在客户、合作伙伴等有关人员进行接触, 评估将其技术转化为成功产品或服务的商业潜力。根据目前 NSF 官网中的资料和数据, NSF 致力于打造国家创新网络, 其网络由 94 个“Hub” (2021 年后重组构成国家创新网络的节点, 目前 I-Corps 主推“Hub”), 3 个“Node” (2021 年改组前, 一组大学形成的节点) 以及 45 个“Site” (2021 年改组前, 单一大学形成的节点) 组成, 国家级团队的资助由 NSF 出资, 区域级团队则由“Hub”、“Site”或“Node”出资。

申请团队通常由 3~5 人组成, 包含技术领袖 (TL), 要求在核心技术领域具有深厚专业知识, 将有助于团队进行后续商业潜力评估。企业家领袖 (EL): 要求具有技术知识并能深刻洞悉商业环境, 有足够的后续技术转移能力和主观能动性。I-Corps 导师是具有创业经验的行业专家, 独立于技术开发和团队。目前已有超过 5 800 名创新创业者、1 900 个团队通过 I-Corps 项目接受了培训。截至 2020 年末, 已经成立了 1 036 家初创公司并募集了超 7.6 亿美元的投资资金<sup>[21]</sup>。

I-Corps 项目不直接资助产品原型的生产, 更多的是提供商业资讯和培训, 覆盖了 POCC 主要三大功能即验证资金、商业咨询及创新创业人才培养服务中的两个, 真正帮助科学家和工程师完成从

“0到1”，验证了技术的商业潜力并且实现了初创公司的建立。

上述内容重点关注了美国国家层面上关于POC的支持体系和计划。这些计划诞生于美国政府对于科学研究和商业化之间缺口的认识，目的在于加速技术成果从实验室走向市场，例如，SBIR计划和STTR计划提供了资源以鼓励创新，涉及资金支持、知识产权保护和税收优惠等多个方面，目的是为新技术和初创企业创造一个有利于成长的环境，从而起到了催化剂的作用。

国家层面的支持和资金注入虽然必不可少，但实际工作的开展更需要微观层面的抓手，因此有必要探析一些在实践层面上成功架起科研与商业之间桥梁的实例。MIT的德什潘德中心和佐治亚理工学院的VentureLab虽然在资金来源、运作方式、组织架构上略有不同，但都是美国大学中取得了较好概念验证工作成果的综合性创新生态系统，专门为从基础研究到产品开发的全过程提供支持，还通过一系列定制化的服务和资源（包括资金、人才、专业知识等）激励了企业家和科学家共同合作，以实现更广泛的社会影响。本文将分析论述德什潘德中心及VentureLab如何跨越“魔鬼河”以及它们在创新生态系统中所扮演的关键角色，从而为中国概念验证中心的建设提供建议与思考。

### 3 德什潘德中心的经验做法

2002年，慈善家古鲁拉杰·得什潘德（Gururaj Deshpande）和他的妻子杰诗瑞（Jaishree）捐助了2000万美金于MIT成立了德什潘德中心，后续依靠企业捐助、孵化企业提成和校友捐助等多元模式筹措资金，提供资金支持、创业资讯和创业培训等服务，结合MIT完备的创新生态体系，使其科研人员及学生能够有更多机会将实验室成果推向市场。这些创新创业成果可以在服务社会经济发展，解决医疗、信息技术、能源和其他领域的关键问题上做出贡献。德什潘德中心对于概念验证及科技创新的主要工作内容有：提供资金支持；创新创业指导，包括创新过程、商业化、技术、行业指导等；鼓励创新创业精神和经验的传承；培育MIT独特的创新创业生态；协助其他类似机构的发展建设。

自2002年以来，德什潘德中心已经出资超过

2000万美元，资助了超过190个项目的400名研究人员，总计协助孵化了48家衍生公司，这些公司已经获取了超过13亿美元的投资资金，23家聚焦于健康领域，11家聚焦于清洁能源方面，通过开发突破性的产品和服务，旨在为人们创造更美好的生活。

德什潘德中心的成功离不开完备的组织架构、合理的项目资助模式、多元化的外部合作以及体系化的创新生态等关键因素。

#### 3.1 完备的组织架构

德什潘德中心的组织架构集合了战略领导（管理人员）、专家指导（委员会）和行动推动（催化员）的多层面能力。

在管理人员中，执行董事里昂（Leon）自2006年以来领导德什潘德中心17年，负责规划战略方向及使命执行，筹集资金以维持该中心的运作，同时负责管理与教师、受助团队、导师、投资者、行业和支持者的关系。德什潘德中心还设置有学术主任（Faculty Director）、项目与交流经理（Communications and Program Manager）及项目助理（Senior Project Assistant）。管理团队不仅精于战略的规划和实施，还注重在关键创新节点上进行资源整合和方向指引。指导委员会由9位企业家、风险投资家及麻省理工科研专家组成，负责指导中心的战略方向，并确保其计划和活动能够实现其使命与愿景。指导委员会将审查资金提案、就创新创业和商业化的有关事宜为德什潘德中心管理团队提供指导、反馈工作表现、帮助该中心的受助人确定潜在的行业合作伙伴、导师和合作者。

德什潘德中心目前有43位催化员（Catalyst），覆盖化学与材料、医药健康、能源环境、仪器设备等7个领域，作用在于将该中心的战略和目标转化为实际的行动和成果。催化员一般是经验丰富的企业家和行业专家，为受助人创业的各个方面提供市场分析、商业规划、融资和团队建设等方面的指导，参与该中心举办的各种活动，如催化员聚会（Catalyst Party）、创新展示和研讨会（Open House and Innovation Showcase）、创意流（IdeaStream）研讨会。催化员在为项目提供帮助的同时，也可以获取自身发展所需的技术、经验和人脉等，实现共赢，有助于在促进科技成果转化的

同时, 打造创新思想碰撞的生态系统。

### 3.2 合理的项目资助模式

德什潘德中心的资助模式注重精准性及战略性, 通过专业评判、资金注入、专家指导确保中心的投入可以产出商业及社会效益。

在评审阶段, 评审委员会将审核申请人的预提案, 并从中选择最具吸引力的项目要求申请人进一步完善申请之后, 德什潘德中心将为每个项目分配催化员导师, 提供宝贵的行业专业知识, 并从更商业化的视角推动后续科研。

点火资金 (Initial Grants): 德什潘德中心将提供 5 万美元的先期资助, 资助团队继续进行概念验证或模型开发, 完成里程碑 (Milestone) 并证明实验室可行性的申请人会被邀请申请续期补助金。

点火资金主要考量前期技术基础、商业化的可行性和影响力、可否在 3 年内成立公司、资助金额 (5 万美金) 是否足够推动项目实施、德什潘德中心支持对项目成功的必要性, 以及项目团队的主观能动性和项目的榜样效应。

续期补助金 (Renewal Grants): 支持改进和增强创新, 系统地探索潜在市场和商业可行性, 最终目标是吸引足够的投资, 并将产品商业化, 从而成立初创企业并实现技术转移, 补助金从 5 万~15 万美元不等, 总额不超 25 万美元。续展补助金的遴选准则和点火资金类似, 但更强调技术的商业成熟度, 包括能否在 1~2 年内成立初创企业、是否有足够的市场需求和概念证明、风险是否可控等。

此外, 德什潘德中心还有两个定向项目, 与麻省理工学院 Alana 唐氏综合征中心合作的提高能力的技术 (TTIA) 项目, 旨在推动改善唐氏综合征患者和其他残疾患者生活质量的技术商业化, 以及麻省理工学院一支柱人工智能联盟 (MIT-Pillar AI Collective) 1 年期试点项目, 由 Pillar VC 捐赠资助, 为人工智能、机器学习和数据科学领域的项目提供种子基金, 力争构建最小可行的产品。

### 3.3 多元化的外部合作

德什潘德中心积极进行多元化的外部合作, 包括企业、政府机构和其他大学。希望在科研、商业化方面同 MIT 合作的企业会捐助资金, 而该中心则依托 MIT 的科研实力, 为捐助企业提供技术动

态、技术支持、行业咨询、高水平人才、参与 MIT 有关活动的机会及链接 MIT 项目团队等资源。德什潘德中心还组织开展催化剂项目, 催化员将为该中心的项目提供指导, 并且也可以获取自身所需的经验、技术、人脉等资源, 实现共赢。同时, 对个人捐赠和合作持开放态度。

### 3.4 体系化的创新生态

德什潘德中心在充分发挥自身工作能力的基础上, 依托 MIT 出色的研究水平和人才配置、广泛的对外交流, 共同构建的体系化创新生态。

学术能力方面, 在国际高等教育信息机构 (Quacquarelli Symonds, QS) 公布的 2014—2023 年的 QS 世界大学排名中, 麻省理工学院连续 10 年综合排名第一位, 在计算机、物理学、数学和化学等多个理工科学科也排名世界首位, 截至 2020 年共产生了 8 位菲尔兹奖得主及 26 位图灵奖得主; 丰富的学术资源和创意让德什潘德中心虽仅支持 MIT 的人员进行概念验证, 仍产生了丰富的成果; 该中心还会组织年度 I-Stream 交流, 让创新创业人员得以了解学科趋势、交流思想和拓展人脉等。

外部合作交流方面, MIT 加入了 NSF 的 I-Corps 计划、开展创业辅导服务 (Venture Mentoring Service)、设立 MIT 创业马丁信托中心 (Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship) 为教职工进行多元化的创新创业培训机会及提供硬件设施, 设立沙盒创新基金 (MIT Sandbox Innovation Fund Program) 为创新活动提供种子资金并开展实践、依托 MIT OTL (技术转移办公室) 进行技术转移和知识产权运营, 并且通过 MIT 全球产业联盟 (Industrial Liaison Program) 链接各类企业, 提供第三方技术转移服务。

## 4 佐治亚理工创业实验室的经验做法

佐治亚理工学院是美国顶尖的公立研究型大学之一, 拥有超过一百年的历史, 在 2023 年 US News 排名中位列第 8, 拥有来自 50 个州和 149 个国家的近 4 万名学生, 设置了全美规模最大、排名最高的工程学院和计算机学院, 工业 / 制造业类排名全美第一位, 航天、土木、材料和机械排名全美第二位。佐治亚理工学院是佐治亚州及周边区域的研发核心和经济发展引擎, 每年可以获得超过

10亿美元的研究经费，也是美国研究强度最高的大学之一。

VentureLab 依托于佐治亚理工学院建立，2014年专业孵化器排名机构 UBI Index 对全球 66 个国家的 800 余家孵化器评估了 60 余个关键绩效指标，包括创造的就业机会、孵化器收入、成功毕业生、合作伙伴和赞助商、可获得的资金、风险投资和天使投资收到的款项，可用的活跃教练和导师质量等，VentureLab 排名美国第 2 位、世界第 17 位。在 UBI 的报告中提到了 VentureLab 成功的 3 个关键因素：注重可行性、高质量的投资者关系网络、与佐治亚理工学院研究人员紧密关联。VentureLab 的负责人也表示成功的关键在于成功链接科学界域及商业界域。

VentureLab 目前已经支持了数百家创业公司，这些公司获得了超过 15 亿美元的投资。VentureLab 的运作模式包括以下 4 个关键因素：经验丰富的人员队伍、强调合作伙伴的资助方式、结构化的创新创业流程、体系化创新生态。

#### 4.1 经验丰富的人员队伍

VentureLab 的团队由经验丰富的工程师、科研人员和企业以及有着多年行业从业经验和初创企业孵化经验的培训家构成，包含 1 名主任 (director)、6 名执行官 (principle)、2 名项目主管 (program director)。例如，执行官 Roberto Casas 自 2005 年起便专注于与大学初创企业建立有关的工作，目前已成功指导超过 50 家初创企业，这些企业累计获得超过 1 亿美元的私人 and 公共资金。

#### 4.2 强调合作伙伴的资助方式

不同于德什潘德利用中心自由资金资助项目的方式，VentureLab 的资助模式强调合作伙伴的重要性。

佐治亚研究联盟 (Georgia Research Alliance, GRA) 的资助分为 3 个阶段，第一、第二阶段分别为 5 万及 10 万美金，旨在帮助降低研究人员在实现技术商业化的过程中遇到的市场和技术风险。第三阶段则是以贷款形式发放给初创公司，最高为 25 万美金。此外，接受 GRA 资助的项目还有资格获得主要投资于股权的 GRA 风投基金。

I-Corps 项目。佐治亚理工不但是 I-Corps 计划的 Site，还是“South Node” (由 7 所大学组成)的

牵头单位，可以提供一部分用于创新创业的资金，并且收到资助的队伍有机会申请晋级国家级团队。CREATE-X 项目提供了一系列针对佐治亚理工学院本科生的课程，以循证创业为基础，为后续创业做准备。项目设置了“创业实验室” (Startup Lab) 课程，让学生学习系统地审查创意和验证市场需求。后续的“Idea 2 Prototype (I2P)”这门学分课程中，学生可以得到教师的指导和种子基金构建产品原型。该项目的亮点是“Startup Launch 课程”，学生团队将从创意或原型出发，尝试启动一个初创企业，成功的团队将有机会获取 2 万美金的外部投资。虽然 VentureLab 主要与乔治亚理工学院的教职工及研究生合作，但同样和 CREATE-X 建立了良好的互动关系，会在本科团队完成项目后为他们提供支持和指导。此外，VentureLab 还设置了职业、研究、创新和发展研讨会 (CRIDC) 以及“3 分钟主题”等小型的资助活动。

由上述内容可知，VentureLab 的资助模式注重强化与专业机构的合作关系，通过分阶段资助纾解风险，并且提供从理论到实践的全面教育支持。

#### 4.3 结构化的创新创业流程

VentureLab 形成了从项目构思到建立公司的结构化创新创业流程 (见表 1)，包括项目构思 (Ideation)、顾客发现 (Customer Discovery)、顾客验证 (Customer Validation)、顾客创新 (Customer Creation)，以及建立公司 (Company Build)。该流程覆盖了创新创业过程中从财务、技术、市场和人力资源 4 个不同的维度的关键方面，能够系统地将创业者的创新理念转化为商业实践，通过提供必要的资源和指导以促进每个阶段的进展。

#### 4.4 体系化的创新生态

与德什潘德中心相同的是佐治亚理工 VentureLab 的成功不仅是依托概念验证中心一家之力，而是构建了良好的创新创业生态；GRA 则是主要的资金提供方。佐治亚理工学院研究公司 (GTRC) 类似于国内的资产管理公司，对于佐治亚理工的研究资助由 GTRC 负责签约并运营学院的知识产权。先进技术发展中心 (ATDC) 是佐治亚州的初创企业孵化器，VentureLab 聚焦于佐治亚理工学院的教职工并提供概念验证，ATDC 则服务于佐治亚州的科学家和工程师，VentureLab 与 ATDC

表 1 佐治亚理工创意流程

项目阶段及业务线	项目构思	发现顾客	顾客验证	顾客创新	建立公司
知识产权管理情况	临时知识产权	—	发明专利	专利授权	—
财务阶段	—	GRA 阶段 1 I-Crops 计划	GRA 阶段 2 SBIR 阶段 1	种子基金 SBIR 阶段 2	风险投资
技术阶段	技术演示	测试 最小可用单元	原理样机	产生产品	—
市场活动	打造相关业务生态	生产产品 适应市场	销售验证	获取顾客	规模扩大
人力资源	研究人员主导项目	成立创业团队	—	任命公司 CEO	建立健全管理团队

资料来源: 佐治亚理工 VentureLab 官网。

存在紧密的合作关系, VentrueLab 培育的公司经常参与 ATDC 的有关活动, 因此建立了良好的投资者网络。联合创新投资 (Engage Venture) 则是佐治亚理工产学研合作的另一个重要合作伙伴, 为初创企业带来市场份额和客户, 并和 ATDC 等合作伙伴一起提供各类资源, 协助 VentureLab 的初创企业制定经营发展策略。

虽然在资金来源上和德什潘德中心有所不同, 但本文认为佐治亚理工 VentureLab 成功的关键在于: 一是世界顶尖的人才资源; 二是恰当的组织架构和经验丰富的导师; 三是成熟的创新生态。同时, 佐治亚理工 VentureLab 还创造了结构化的创新创业流程, 明确资源配给并促进工作成果产出。

## 5 结论与启示

本文通过对德什潘德中心及佐治亚理工 VentureLab 基于最新数据和信息的案例分析, 阐述了 POCC 在连接科研成果与市场需求、打通成果转化转化“最初一公里”的过程中起到的正向作用, 催生了大量的初创企业。POCC 通过提供创新创业最急需的 3 项资源: 适当的资金支持、专业的个性问题解答 (咨询服务)、面向商业化的综合能力提升 (创业培训), 助力科技成果在早期即评估其商业潜力, 并引导科研方向更加贴近市场需求。对美国 POCC 建设经验的归纳总结, 对中国建设 POCC 有以下 4 点启示。

(1) 政府发挥引导作用, 加强整体布局规划。

美国的 POCC 多由私人捐助成立或大学自主建设, 虽有 I-Corps 计划等政府规划作为顶层设计进行引领, 但其组织模式相对松散, 且 POCC 的服务对象只针对本学校的教职工, 范围较为狭窄, 对承建学校体系外的企业、机构辐射能力有限。因此, 在中国的 POCC 建设工作中, 应注重政府引导作用, 加强布局。POCC 建设涉及政府、学研机构、企业和金融业等多方主体的参与, 应由政府统筹建设资源、科学谋划学科布局, 并通过资金及配套政策支持提高 POCC 的资源集中度和建设力度, 避免分散式的重复性建设和无序发展。

(2) 主体发挥建设作用, 促进转化资源集成。

不论是本文列举德什潘德中心、佐治亚理工 VentureLab, 或是马里兰大学 (优势为理工科及商科) 创业联盟等其他美国 POCC, 其建设均依托于高水平理工类大学或研发机构, 一是因为高水平大学、研发机构具有良好的研发基础及硬件设备; 二是人才储备充足、技术水平过硬才能够支撑起 POCC 运行及保证项目成功率, 同时还可以为各类交流活动提供足够的人脉、智力资源; 三是此类大学、机构多为地方科技发展的重要支撑, 在外部资源上会有相应倾斜。中国高水平理工科大学、研发机构完全具备同等条件, 应该承担起 POCC 建设主体的重任。

(3) POCC 发挥专业服务作用, 激活转化创新生态体系。

从美国两个中心的实践可以看出, POCC 的成

功建设不仅仅是打造一个专业化的机构,除了高等学校/研究机构的高水平理工人才和成果支撑,还离不开合理的组织架构、高水平的管理团队、商业顾问、知识产权服务、足够的资金支持和良好的创新环境。因此,POCC应该拓展服务对象,不能局限于本学校、本城市,既要资源分配到顶尖高校及科研院所实现资源聚焦,还要让资源和服务从顶尖高校及科研院所中走出来,产生更强的外溢效应和服务范围,带动地方的社会科技、经济整体发展。

(4) 典型项目发挥示范作用,引领POCC做出中国特色。

POCC在美国产生,POC兴起于美国,随后在欧洲被广泛采用。10余年前被引入中国,目前呈不断发展的态势,通过北京、深圳和杭州等地的积极探索,对POC典型案例的全面分析,深度挖掘其成功的关键因素,进而系统化地总结出一套具有中国特色的发展策略,可以指导POCC的未来建设方向,进而加速科技成果的转化过程,并推动形成以科技创新为核心的国内循环与国际循环相互促进的新型发展模式。POCC的建设不仅能为创新发展注入新的动力,同时也能为实现经济高质量发展提供实践支撑。■

#### 参考文献:

- [1] 朱田. 从技术转移办公室到概念验证中心: 美国大学技术转移机构的发展变迁和对比 [J]. 产业创新研究, 2021(18): 51-53.
- [2] 王宏武, 杨少晨, 沈映春. 以概念验证中心促进大学科技园高质量发展 [J]. 科技智囊, 2023(1): 22-28.
- [3] 武学超. 美国大学 PoCC 协同创新组织模式与借鉴: 以“李比希中心”为例 [J]. 学术论坛, 2013, 36(11): 208-212.
- [4] ELLIOTT S. Proof of concept research [J]. Philosophy of science, 2021, 88(2): 258-280.
- [5] 卓泽林, 赵中建. “概念证明中心”: 美国研究型大学促进科研成果转化的新组织模式 [J]. 复旦教育论坛, 2015, 13(4): 100-106.
- [6] COUNCIL N E. A strategy for american innovation: securing our economic growth and prosperity [R]. Washington, D.C.: National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy, 2011.
- [7] SAMANTHA R B, CHRISTOPHER S H, ALBERT N L. Proof of concept centers in the united states: an exploratory look [J]. The journal of technology transfer, 2013, 38(4): 349-381.
- [8] BATTAGLIA D, PAOLUCCI E, UGHETTO E. Opening the black box of university proof-of-concept programs: project and team-based determinants of research commercialization outcomes [J]. Technovation, 2021, 108: 102154.
- [9] GULBRANSON C A, AUDRETSCH D B. Proof of concept centers: accelerating the commercialization of university innovation [J]. Journal of technology transfer, 2008, 33(3): 233-246.
- [10] BATTAGLIA D, PAOLUCCI E, UGHETTO E. The role of proof-of-concept programs in facilitating the commercialization of research-based inventions [J]. Research policy, 2021, 50(6): 104215.
- [11] FEDERICO M, MAURIZIO S, LAURA T. Financing technology transfer: assessment of university-oriented proof-of-concept programmes [J]. Technology analysis & strategic management, 2017, 29(2): 123-136.
- [12] KOCHENKOVA A, GRIMALDI R, MUNARI F. Public policy measures in support of knowledge transfer activities: a review of academic literature [J]. The journal of technology transfer, 2016, 41(3): 407-429.
- [13] 朱鹏举, 王振国. 基于供需匹配视角下的美国大学科研成果转化创新模式: 概念验证中心研究 [J]. 河北大学学报 (哲学社会科学版), 2021, 46(4): 107-115.
- [14] 徐啸. 国内外概念验证中心建设模式研究 [J]. 杭州科技, 2022, 53(6): 42-49.
- [15] 袁永, 胡海鹏, 廖晓东, 等. 发达国家概念验证计划及概念验证中心研究 [J]. 科技管理研究, 2018, 38(3): 50-53.
- [16] 张九庆, 张玉华, 张涛. 美国概念验证中心促进成果转化的实践及其启示 [J]. 全球科技经济瞭望, 2019, 34(4): 38-45.
- [17] 黎晓东, 孟潇, 西桂权, 等. 美欧科技创新概念验证对北京建设全国科技创新中心的启示 [J]. 科技智囊, 2020(10): 76-80.
- [18] 顾文君, 朱文舒, 李济宇. 以成果转化为导向的医学创新技术概念验证体系框架研究 [J]. 中国卫生事业管理,

2021, 38(11): 801-802.

[19] SERGEY B A, ALEXANDR B D, SERGEY T A. Proof of concept center: a promising tool for innovative development at entrepreneurial universities[J]. *Procedia-social and behavioral sciences*, 2015, 166: 240-245.

[20] HAYTER C S, LINK A N. University proof of concept

centers: empowering faculty to capitalize on their research[J]. *Issues in science and technology*, 2015(3): 32-35.

[21] National Science Foundation. NSF impact data[EB/OL]. [2023-11-01]. <https://www.nsf.gov/funding/initiatives/i-corps/impact-data>.

## Construction of Proof of Concept Center : American Experience and Its Implications for China

YAO Chang<sup>1,2,3</sup>, LIU Haibo<sup>1,2</sup>

(1. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;

2. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100083;

3. Technical Institute of Physics and Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190)

**Abstract:** In the context of China's shift to an innovation-driven economy, the transfer and transformation of scientific and technological achievements has played a key role in promoting the transformation of science and technology into productivity and economic development. This paper focuses on the "first kilometer" of the transfer and transformation process of scientific and technological achievements—the construction of proof of concept (POC) and proof of concept center (POCC). Through a detailed review of the development process of the United States in this field, especially the case studies of the Deshpande Center and the Georgia Tech Entrepreneurship Lab, the successful experience and important role of POCC in supporting early technological innovation and promoting commercialization are revealed. POCC operation mode and success factors in the United States provide a valuable reference for understanding how to help entrepreneurial teams evaluate business feasibility. Based on an analysis of American experiences, a series of strategies and suggestions for China in the development of POCC have been proposed. These include leveraging the guiding role of the government, integrating diverse entities, strengthening the innovation system, and capitalizing on China's unique characteristics. These proposals aim to promote the commercialization of scientific and technological achievements and strengthen collaborative innovation among universities, governments and enterprises, so as to promote scientific and technological innovation to the main battlefield of the national economy.

**Keywords:** the United States; proof of concept; proof of concept center; achievement transfer