

美国概念验证中心促进成果转化的实践及其启示

张九庆¹, 张玉华², 张 涛²

(1. 中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038;

2. 上海师范大学商学院, 上海 200234)

摘 要: 概念验证中心的最大任务是致力于解决原创科技成果市场化“最初一公里”的问题。本文在介绍美国高校建立概念验证中心实践的基础上, 通过对我国部分高校和地区相关单位的访谈调研, 结合高校科技成果转化的实际问题, 提出建设概念验证示范中心的建议。

关键词: 美国概念验证中心; 科技成果转化; 冯·李比希中心; 德什潘德中心

中图分类号: F410 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2019.04.007

促进科技成果转化, 是我国实施创新驱动发展战略的重要工作。高校是我国科技成果的重要来源, 如何通过有效的手段和可行的措施, 让这些科技成果快速走向市场, 实现产业化生产, 并尽可能减少科研成果在转化初期的“夭折”, 即成功踏过科技成果转化的“死亡之谷”, 是多年来高校科技成果转化中面临的难题。最新调查显示, 我国科技成果转化目前遇到的瓶颈问题之一是, 满足转化需求的高质量科技成果不足, 科技成果大多处在实验室阶段, 与中试熟化相关的平台、技术、人才和投入不足, 研发脱离于市场^[1]。

进入 21 世纪以来, 美国高校为了解决科技成果转化中的类似问题, 把建立概念验证中心作为弥补高校院所等科研机构研发成果与市场化、产业化成果之间空白的关键环节, 在助力创新主体跨越科技成果转化“死亡之谷”方面, 已经进行了近 20 年的尝试。这些尝试能为我国高校提升科技成果转化源头质量、满足应用需求提供积极的参考借鉴作用。

1 美国概念验证中心概述

1.1 美国推动建设概念验证中心的背景

在《拜杜法案》推动下, 美国大学开始着手建

立技术许可办公室 (OTL)、商业孵化器和科学园等科技服务机构。为了更好地提升大学成果转化服务的专业性和开放性, 美国成立了大学技术经理人协会 (AUTM), 定期为会员提供交流和培训活动, 并建立了专门辅助技术转化服务的成果和专利数据库 (GTP)。这些创新做法加速了美国高校科技成果商业化效率, 为美国高科技产业的快速发展奠定了基础。《拜杜法案》后, 美国大学在科技成果转化方面取得了显著的成绩, 但仍有约 75% 的大学专利没能实现产业化^[2]。究其原因, 主要是投资者、技术方和企业之间存在信息不对称和知识鸿沟; 大学技术转移办公室的资金实力和专业职员跟不上科研创新的步伐, 且重点业务主要放在技术许可方面, 严重阻碍了科技成果商业化; 政府偏向于对基础研究的资助, 而对应用型研究的资助力度较小; 技术的复杂性特别是颠覆性技术的市场不确定性需要概念验证。

为了解决高校科技成果商业化所面临的诸多问题, 打通高校科技成果转化过程中的资金鸿沟, 加速高校科技成果的商业化进程, 概念验证中心在美国高校中应运而生。

第一作者简介: 张九庆 (1964—), 男, 编审, 主要研究方向为科技成果推广与应用。

项目来源: 全国哲学社会科学基金重点项目“创新驱动战略视角下高校科技成果转化的体制与机制改革研究” (A1A180010)。

收稿日期: 2019-03-25

1.2 美国概念验证中心的发展现状

概念验证中心可概括为一种设立在高等院校,多种组织、机构与高校合作运行的新组织模式,旨在促进高校科技成果商业化^[3]。它通过提供种子资金、商业顾问、创业教育等对概念验证活动进行个性化的支持,主要帮助弥合高校科研成果与可市场化成果之间的鸿沟,促使高校科研人员成功踏出科技成果转化“最初一步”。

美国加州大学圣迭戈分校于2001年建立第一个高校概念验证中心,麻省理工学院在2002年跟进,随后更多高校陆续建立概念验证中心。美国于2009年发布的《美国创新战略:推动可持续增长和高质量就业》和2011年发布的《美国创新战略:确保我们的经济增长与繁荣》都表明,创建概念验证中心,促进高校科技成果商业化,优化高校、政府、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,是国家的重大发展战略^[4,5]。2011年3月,美国总统奥巴马宣称把创建概念验证中心作为投资“i6绿色挑战计划”的主

要渠道,促进清洁能源创新和经济繁荣发展^[6]。2017年9月,美国商务部长威尔伯罗斯宣布“来自28个州的42个非营利组织、高等教育机构和创业集团,将获得总额超过1700万美元的创建和扩大以集群为重点的概念验证和商业化计划,以及早期种子资本基金。”^[7]据此可以看出,美国已经从政府的高度来强调概念验证中心在促进国家创新和提升国家竞争力方面的巨大价值。

Bradley^[8]通过对美国高校32家概念验证中心进行研究,归纳出了美国概念验证中心的一些基本情况(本文选译10家,如表1所示)。据统计,美国排名前100的大学中已建立概念验证中心的约占1/5,这些中心均匀地分布于美国各州,且从2009年数据来看,拥有概念验证中心的大学研发经费的平均金额为4.602亿美元,比没有概念验证中心的大学平均高出约0.5亿美元,其中各概念验证中心的平均研发经费有5千多万美元。根据每个概念验证中心启动的年份可看出,从2007年开始美国概念验证中心数量出现逐年上升趋势。

表1 美国高校概念验证中心的基本情况

中心名称	所在地	建立年份	初始经费	隶属大学	服务类型	资助项目	合作伙伴
冯·李比希中心	加州圣迭戈	2001	李比希基金会捐助1000万美元	加州大学圣迭戈分校, 雅克布工学院	种子资金, 咨询服务, 技术加速计划	每年10~12项	加州大学圣迭戈分校, 连接先进技术商业化中心
德什潘德中心	麻省坎布里奇	2002	德什潘德夫妇捐助1750万美元	麻省理工学院	项目资助计划, 催化计划, 创新团队	到统计日90多项	洛克希德·马丁公司, 三诺·阿文提斯
创投实验室	佐治亚州雅典城	2002	1900万美元州政府经费	佐治亚州的6所大学	阶段性种子基金	107项以上	佐治亚科研联盟
科罗拉多大学验证计划	科罗拉多州博尔德	2004	大学知识产权商业化收入	科罗拉多大学	4种类型服务	139项	大学资产管理机构
波士顿大学-弗朗霍夫学会医疗器械仪器与诊断术联盟	麻省波士顿	2007	双方投资500万美元	波士顿大学	共同开发医疗设备, 吸引风险投资	27项	弗朗霍夫学会
QED概念验证计划	费城大学城	2009	3家单位投资240万美元	特拉华大学等15家大学	生命科学领域研发项目	12项	福克斯柴思癌症中心等
马里兰概念验证联盟	马里兰	2010	联邦政府510万美元	马里兰大学	识别并支持有前景的技术	21项	美国陆军研究实验室

续表

中心名称	所在地	建立年份	初始经费	隶属大学	服务类型	资助项目	合作伙伴
路易斯安那概念验证中心	洛杉矶罗斯顿	2011	EDA 110 万美元	路易斯安那工学院	资助现场测试和原型开发	3 项	路易斯安那技术企业中心及本地企业
加利福尼亚大学概念验证计划	加利福利亚州	2011	加州大学两年 510 万美元	加州大学系统	资助商业化未满足一年的技术项目	35 项	劳伦斯伯克利实验室
概念验证计划	亚利桑那州图桑	2012	亚利桑那大学技术许可和发明收入	亚利桑那大学			亚利桑那技术投入公司

1.3 美国概念验证中心的运行机制

概念验证中心能够与高等院校和企业进行对接与交流(见图1),从而实现高校科研人员对产品市场动态及发展趋势的实时把控,促使高校基础

研究方向与市场的无缝对接，并为科研人员提供资助资金、技术评估、法律咨询等服务，从而完善科技成果转化全链条的市场化运行机制。

概念验证中心能够为高校提供通常不属于学术

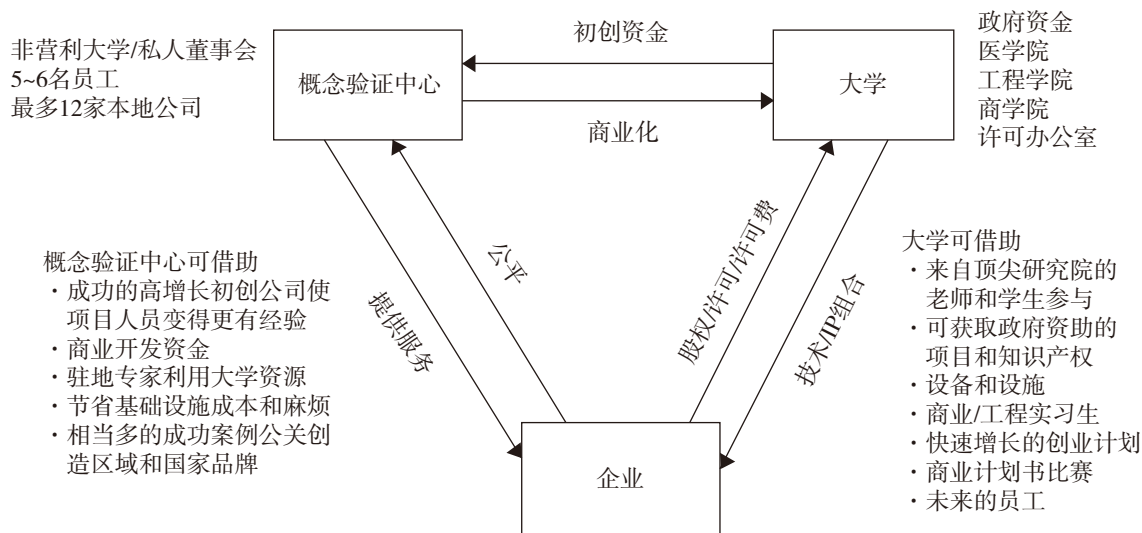


图 1 概念验证中心与高等院校和企业的逻辑关系

来源：T2Radar 全球科技项目平台。

环境的营销、法律和投资等方面的知识和技能支持，其组织架构如图 2 所示。每个概念验证中心都专注于一个特定的相关技术集群，并且位于一个主要的研究机构，但是对其他大学的研究人员开放，并鼓励各种各样的创新想法。概念验证中心拥有自己的实验室和办公空间，并由经验丰富的企业家作为董事和项目经理进行管理。

概念验证中心由学者和管理人员共同指导，从

而提供其与行业间更深入、更广泛的关系渠道。与风险投资支持的初创公司董事会一样，概念验证中心董事会可以审查计划并推动结果。概念验证中心的工作人员将为拥有成果并愿意进行转化的部分教职员工、企业家和学生团队提供所需的支持，以吸引外部资金，并将项目转化为持续关注的问题或可行的产品。当科技成果项目列入概念验证中心的正式名单后，科研人员将在特定的时间范围内，初步

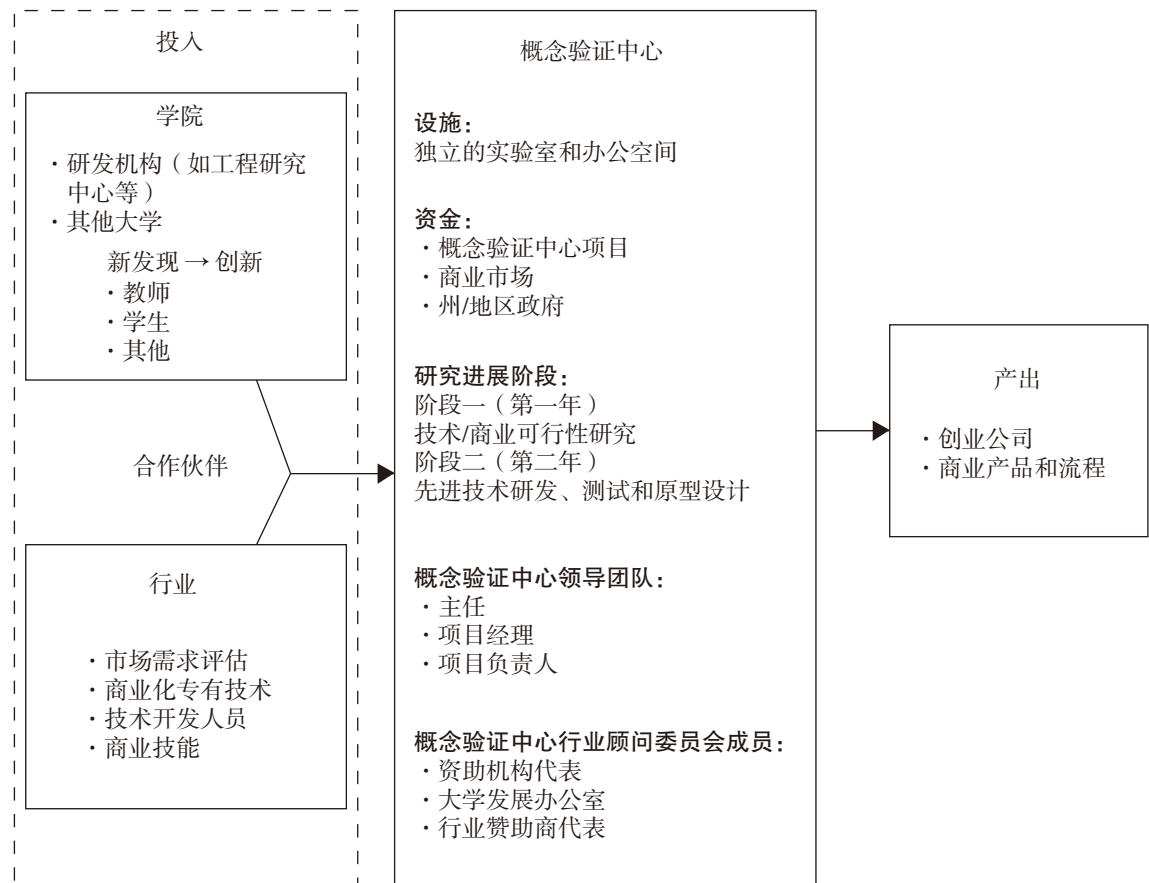


图2 高校概念验证中心组织架构

证明其技术和市场可行性，然后进行原型开发，或以其他方式进一步证明市场可行性。随着项目的深入进行，概念验证中心将要求项目吸引私人市场的配套资金。

1.4 美国概念验证中心的功能特征

概念验证中心将目光前移、将支持环节前移，服务于将科研人员的创意转化为具体技术原型或可初步彰显其商业价值的技术雏形，从源头上杜绝科技和经济“两张皮”现象，有效提高科技成果转化的成功率。其具有以下几点特征。

（1）填补早期资金缺口，降低成果转化风险。从投资的角度来看，概念验证中心在种子资金和风险控制方面具有明显的优势，概念验证中心从一开始就指导科技项目，进行方向选择、打包，准备项目融资，并控制项目实施的每个阶段，加速高校和市场创新商业化。与加速器不同，概念验证中心

没有中央共享实验室空间，不限制受资助的科研人员的研究地点，且中心拥有相关领域的专业导师，为高校创新者提供科技成果转化方面的咨询服务。

（2）健全以市场为导向的科技成果评估机制。概念验证中心是当地风险投资、技术和行业网络中的“枢纽”，除此之外还拥有专业的管理团队和顾问。中心顾问具有专业的技术背景、深厚的企业工作经历，且与当地公司和投资行业具有密切关系，能够识别出具有商业化价值的科技成果。中心顾问承担着咨询和评估任务，可促使科研人员在研发过程中注重科技创新性的同时，更注重应用性和可转化性。

（3）组织多样化创新教育，培养创新者。通过分析现有实证文献的研究和评论发现^[7]，影响技术商业化的最重要因素之一可能是最容易被忽视的因素：高校研究人员的背景、行为和网络。教师研究人员通常在技术开发或创业方面缺乏经验或培

训，因此，当教师发现新技术时，他们既无理解其潜在发展效用的背景，也无具有财务、企业或技术背景的个人网络来帮助他们。而概念验证中心通过多样化的教育项目，培养研发人员的成果转化意识，帮助师生理解、识别和熟悉科技成果转化流程以及可能遇到的风险问题，并通过举办创新创业交流活动促进商业化理念流通和建立新合作关系，为后期

初创企业发展做铺垫。

1.5 两个典型案例分析：冯·李比希中心和德什潘德中心

美国大学概念验证中心的先驱为 2001 年建立的冯·李比希创业中心和 2002 年建立的德什潘德技术中心，Gulbranson^[9]对两个概念验证中心的运作模式和功能进行了比较（如表 2 所示）。

表 2 冯·李比希创业中心和德什潘德技术中心对比

中心名称	冯·李比希创业中心	德什潘德技术中心
主要服务类型	种子基金、顾问服务、教育项目	项目资助、项目催化、创业活动
启动资金	1 000 万美元	1 750 万美元
各项目资助金额	15 000~17 000 美元	不超过 50 000 美元
资助项目数	66 个（年资助项目 10~12 个）	64 个（年资助项目约 16 个）
顾问服务方式	每周有 6 位顾问在中心工作 1 天	建立 50 位专家库，随时提供服务
组织活动方式	冯·李比希论坛	思想流论坛、开放屋、催化剂聚会
教育项目	为工程学院毕业学生提供 4 门课程的创业教育	与麻省理工学院创业中心联合提供 1 门创业团队课程
持续资金来源	私人资本、资助项目反哺	私人资本、社会捐赠

由表 2 可以看出，两个中心均为科研人员提供了资金、咨询服务、技能学习等支持性活动，从而既解决了高校科技成果转化初始阶段的资金短缺问题，也增强了促进高校科技成果转化的后续动力。除了上述共性外，两个概念验证中心也有其各自的运行方式。

冯·李比希中心主要对种子基金、咨询服务和教育项目给予支持，特别的是该中心在遴选受助人时，首先要求其提交项目“目标陈述”材料，然后由“李比希中心”成果转化办公室主任向受资助研究者配派咨询顾问，帮助准备完整的项目规划报告，并向评审委员会报告。项目评审委员会根据申请项目的技术创新程度、现实需求、潜在市场规模、技术成熟度、资金利用、知识产权定位以及主要负责人信誉度等要素指标进行项目筛选，最终由专家决定资助项目和规模，且咨询专家在资助后期会对后续技术开发活动给予持续关注与评估。

德什潘德技术中心通过资助项目、催化项目、

创新团队和组织活动实现其资助计划，而资助项目分为点火资助和创新资助，两种资助用途明确。点火资助用于新点子的实验探索和概念验证，创新资助用于概念验证已通过的项目，且资助对象由麻省理工学院和催化项目的成员联合推荐。德什潘德中心的催化项目类似于冯·李比希中心的咨询服务项目，只是该中心通过招募志愿者充当“催化剂”，而这些志愿者既包括老练的风险投资者，也包括经验丰富的成功企业家等，他们通过分享知识、经验和技能，为受助者提供帮助，不仅充当资助人，同时也充当学校和企业的桥梁，帮助科研人员、创业团队与风险投资机构以及目标市场建立合作关系。

1.6 启示

美国高校概念验证中心的建设先是由部分高校探索自发成立，随后得到更多大学的响应，最后得到联邦政府的认可和进一步支持，形成“自下而上”到“自上而下”的推广过程。概念验证中心的主体是多元的，包括大学、研究机构、私人部门、

非营利机构、基金、联邦政府和地方政府等，每个主体都根据自己的使命采取不同的方式进行合作，来共同促进高校的科技成果转化，取得了良好的效果。

2 我国高校科技成果转化现状

科技部统计数据显示，2017 年我国技术交易市场额为 13 424 亿元，而高等院校和科研机构通过技术转让、技术入股、产学研合作等方式签订技术合同 104 836 项，成交额为 1 222.59 亿元，仅占总量的 9.11%，较发达国家有很大差距^[10]，原因之一是我国高校科技成果服务链尚未做到全流程管理。目前出台的《科技进步法》《促进科技成果转化法》和《专利法》等多部法律法规，以及科技成果转化促进措施，主要集中在收益分配、价值评估、科研人员身份等体制机制及孵化器、天使投资等科技成果转化后端；而在科技成果转化前端，即由实验室科研成果到产品“最初一公里”

的支持和实践较为缺失，这导致高等院校及科研院所大部分科技成果在跨越“死亡之谷”阶段缺乏合适的应对机制，造成大量研究成果失去转化机会。

概念验证中心的工作处于技术转移办公室与初创企业的空白地带，能够验证特定技术的商业潜力，且为科研人员提供商业指导，填补知识空白，从而对技术转移办公室的工作起到补充作用，改善成果转化前端市场失灵的状况（如图 3 所示）。概念验证中心会最大程度地赋能初期项目，分担创新创业早期风险，在技术潜力、商业价值、市场需求等方面对早期概念全面论证基础成果的商业价值，并提出科研成果商业化的方向和建议。概念验证中心的建设可以帮助我国高校科技成果转化在体制机制方面实现创新性突破，能够完善科技成果转化全链条的市场运行机制，更高效地发挥技术转移办公室和加速器的作用，从而促进高校科技成果转化。

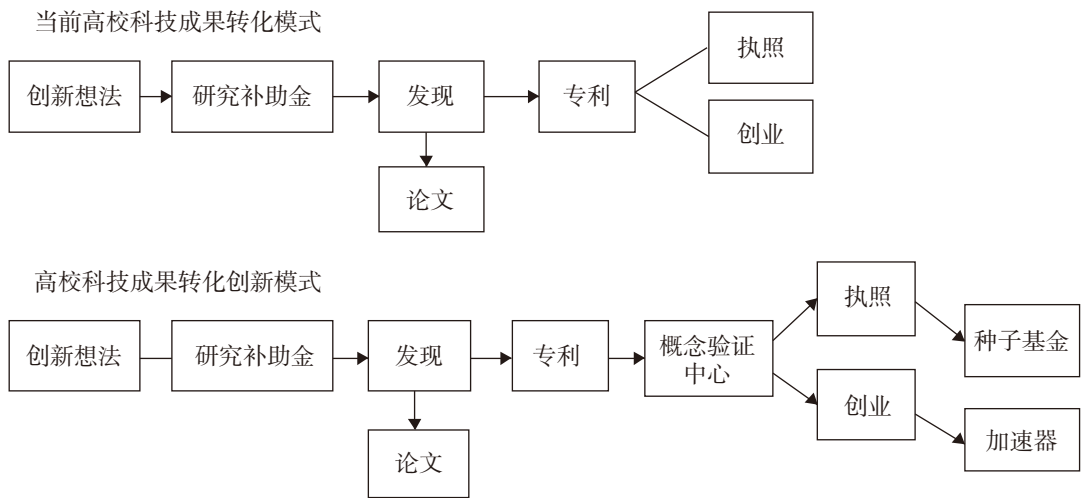


图 3 高校科技成果转化关键环节流程

国内学术界从 2013 年开始注意到美国大学概念验证中心，从而意识到完善科技成果转化服务链前端的重要性，近期开始了一系列实践性探索举措。如 2018 年 4 月 28 日，西安交通大学依托国家技术转移中心成立全国高校首个“概念验证中心”，并专注于生物及环保、新材料等方向的微种子概念验证基金。成立以来，已经协同西安市碑林区

环大学创新产业带联合发起“西安微光创业孵化基金”（1 000 万）并从社会融资 150 万元，与陕西科控集团及西安科技金融中心达成初步意向，共同发起第一支西安交大概念验证微种子基金，募资金额度 1 000 万元。2018 年 10 月 9 日，北京中关村科学城拟设立 1 亿元综合专项资金，推动概念验证支持计划，通过支持创新主体开展概念验证活动、

支持高校院所设立概念验证中心、持续支持概念验证项目三方面打通科技成果转化“最初一公里”。2018年底, 上海师范大学全球创新资本研究院设立高校概念验证示范中心, 进行高校概念验证中心建设的体制与机制探索, 并引进上海交大等重点高校和中原油田等科技成果转化实践专家, 聚焦新能源、新材料等重点科学领域, 为高校科研人员提供成果转化的相关咨询和中介等服务。从目前进展来看, 其极有可能在新材料领域颠覆式创新方面为国家做出新的贡献。

3 意义与建议

3.1 探索我国高校建设概念验证中心的重要意义

党和国家领导人习近平高度重视科技成果转化工作, 强调“要加快创新成果转化应用, 彻底打通关卡, 破解实现技术突破、产品制造、市场模式、产业发展‘一条龙’转化的瓶颈”。国家也加强了政策引导, 特别是近期推出了一批改革举措, 如完善科技成果处置、收益分配制度, 强化企业成果转化的主体作用, 允许转制院所和事业单位管理人员、科研人员持有股权, 成果转让定价不再要求资产评估, 等等, 这些措施必将极大地促进我国科技成果转化。

借鉴美国高校科技成果转化的经验和做法, 尝试在中国高校开展概念验证工作, 建立概念验证中心, 设立概念验证资助计划, 可能会成为提升科技成果转化成果源头供给质量、突破转化瓶颈的一种新举措。

3.2 几点建议

(1) 高校可尽早开展概念验证工作。高校是基础研究成果生产和转化的主要来源, 对高校科技成果进行概念验证, 本质上是一种风险消除机制, 即在科技成果转化前期, 从众多优秀的基础研究成果中, 尽可能早地识别出那些具有商业化和社会化前景的项目。即使不另成立新的概念验证中心, 一些高校也可以通过现有的技术转移机构、大学科技园, 率先行动起来, 定期对基础研究成果进行概念验证前期评价, 既评价其社会价值, 也评价其商业价值。对具有社会价值或市场价值的, 尽快利用高校现有资金, 进入实质性的概念验证工作, 形成概念验证报告, 为后续的科技成

果转化奠定良好基础。

(2) 部分省市率先尝试共建高校概念验证中心。借鉴美国高校概念验证中心的建设经验, 部分发达省市和综合性研究高校可率先尝试。政府可根据本地区高校基础研究的优势和特色, 牵头组织高校并联合本地区科研院所, 资助和推动共建一家或多家概念验证中心。美国的马里兰概念验证联盟就是马里兰州政府出资、马里兰大学与美国陆军研究实验室共同运营。概念验证中心建设的模式是多元化的, 可以是政府主导的, 也可以是高校和科研院所主导的; 可以是综合服务类型的, 也可以是专业领域服务类型的。通过先行先试, 可以探究出适合本地区现阶段科技成果转化特点的概念验证中心的运行机制。

(3) 制定高校概念验证资助计划。政府资助高校概念验证, 其实质是政府支持科技成果转化环节的前移, 更多地分担创新创业中从基础研究到产业孵化的早期风险, 这样使得支持科技成果转化的全链条服务支持体系更加完整。涉及科技成果转化的多个政府部门, 如教育管理、科技管理和产业管理部门, 可联合实施统一的高校概念验证资助计划, 或者在原有资助计划的基础上增加概念验证专项费用, 或者另设专项资金, 对由政府资助的科技成果项目(特别是高新技术领域的项目)提供一定数量的资金支持, 依托高校进行概念验证, 减少投资风险。■

参考文献:

- [1] 中国科技成果管理研究会, 国家科技评估中心, 中国科学技术信息研究所. 中国科技成果转化年度报告 2018(高等院校与科研院所篇)[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019: 7.
- [2] Swamidass P M. University startups as a commercialization alternative: lessons from three contrasting case studies[J]. The Journal of Technology Transfer, 2013, 38(6): 788-808.
- [3] Hayter C S, Link A N. On the economic impact of university proof of concept centers[J]. The Journal of Technology Transfer, 2015, 40(1): 178-183.
- [4] White House. A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs[R/OL]. [2019-01-10]. <https://obamawhitehouse.archives.gov>.

- [5] White House. A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity[R/OL]. [2019-01-10]. <https://obamawhitehouse.archives.gov>.
- [6] Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Obama administration announces launch of i6 green challenge to promote clean energy innovation and economic growth [EB/OL]. (2011-03-10)[2019-01-10]. <https://www.energy.gov/eere/>
- [7] EDA Public Affairs Department. U.S. Department of Commerce invests \$17 million to accelerate entrepreneurship across the nation to move ideas to market, create jobs, and promote American innovation[EB/OL]. (2017-09-20)[2019-01-10]. <https://eda.gov/news/press-releases>.
- [8] Samantha R Bradley, Christopher S Hayter, Albert N Link. Proof of concept centers in the United States: an exploratory look[J]. The Journal of Technology Transfer, 2013, 38: 349-381.
- [9] Gulbranson C A, Audretsch D B. Proof of concept centers: accelerating the commercialization of university innovation[J]. The Journal of Technology Transfer, 2013, 38: 349-381.
- [10] 中华人民共和国科技部. 2017 年全国技术市场交易简报 [EB/OL]. [2019-01-10]. http://www.most.gov.cn/kjbgz/20180211_138089.htm.

Experience Reference on American's promotion of the transformation of Scientific and Technological Achievements Through Proof of Concept Center

ZHANG Jiu-qing¹, ZHANG Yu-hua², ZHANG Tao²

(1. Chinese Academy of Science and Technology Development, Beijing 100038;

2. School of Finance and Business SHNU, Shanghai 200234)

Abstract: The biggest task of the proof of concept center is to solve the problem of "first mile" in the marketization of original scientific and technological achievements. Based on the introduction of the practice of establishing the proof of concept center in American universities, this paper proposes the construction of the proof of concept center by interviewing and researching some universities and regional related units in China, combined with the actual problems of the transformation of scientific and technological achievements in colleges and universities.

Key words: proof of concept centers in the United States; transformation of scientific and technological achievements; Von Liebi Center; Deshpand Center