

概念验证打通成果转化“最初一公里”

▶ 本报记者 李洋

为打通科技成果转化的“最初一公里”，近年来，各地纷纷将目标瞄准概念验证，一批概念验证中心如雨后春笋般破土而出。不久前，东南大学苏州医疗器械研究院类器官与器官芯片概念验证中心、中科院苏州医工所高端医疗器械概念验证中心等8家概念验证中心在苏州高新区科技创新大会暨产业创新集群融合发展推进会上揭牌。去年11月，杭州市国科新型储能材料概念验证中心、杭州市中美华东合成生物概念验证中心等杭州市首批认定的15家概念验证中心正式授牌。

“最初一公里”举步维艰

概念验证这一提法源自欧美高校或公共部门的概念验证平台或资助计划，旨在为早期成果配置资金、开展技术与商业化验证，降低风险、验证可行性，并吸引进一步的投资，以打通科技成果转化的相关阻碍，提高科技成果转化效率，不断优化科技成果转化生态环境。

“有的项目有商业化的可能性，但绝大多数项目在验证之后发现它们在商业化道路上可能还有很多难关，并不具备实现产业化的条件。”上海市科学学研究所创新政策研究室副研究员王雪莹表示，实验室成果一旦做出很可能就停留在纸面上、停在结题报告之后，可能没有资源或者没有能力也没有相应的激励让课题组继续做成果验证，但验证本身也有风险，有可能是失败的，所以课题组一般不会轻易去做。概念验证中心的出现，可以大大减轻课题组的成本负担，是科研人员愿意看到的。

闻路红是宁波大学科学仪器创新团队的学术带头人，多年从事质谱仪等科学仪器成果转化事业。“概念验证类似技术预研，也就是在正式立项研发产品前，要通过预研判断技术路线是否行得通。之前这个环节只能靠政府科研项目或科研人员自己想办法解决。”闻路红说，“很多情况下，有想法以后，如果没有资金支持、没有人手、也不具备相应的科研条件，这项好的思路想法和早期成果便没有了下文。概念验证提出来的初衷是为了解决科技成果产业化‘最初一公里’的问题。”

闻路红表示，概念验证平台整合了从人到科研条件再到资金链等一系列的问题，可将研究人员好的思路想法和早期成果转化为可初步彰显其潜在商业价值的技术雏形，并对那些不具备商业开发前景的设想加以淘汰，进而推动科技成果从创新的源头早日迈向产业化，这有助于推动成果转化加速提效。

专家观点

概念验证平台是促进科技成果转化为实现生产力的重要载体。近日，记者就概念验证平台建设话题采访了科技部科技评估中心主任、中国科技评估与成果管理研究会常务副理事长聂颀。

问题一：当前，国内的研发工作在概念验证方面是一个什么样的现状？

聂颀：概念验证平台是促进科技成果转化为实现生产力的重要载体。概念验证(Proof of Concept)概念起源于美国、新加坡、欧盟等国家和地区高校或公共部门的概念验证平台或资助计划，旨在填补高等院校等科研机构科技成果与市场化、产业化之间的鸿沟，挖掘具有市场潜力且筛选评估技术成熟度在2-4之间的科技成果，由概念验证中心提供资金、顾问与创新创业培训，进行概念验证、产品市场定位和商业谋划，将其技术成熟度提升至5-6，降低成果转化风险，助力创新主体跨越科技成果转化“死亡谷”。

科技部科技评估中心、中国科技评估与成果管理研究会和中信所自2019年开始连续4年编写发布的《中国科技成果转化年度报告(高校院所篇)》显示，我国在科技成果转化和国家技术转移体系建设过程中仍存在“科技成果转化动力有待提高、复合型技术转移人才欠缺、专业



近日，在第十三届纳博会的精品分论坛2023年纳博会知识产权论坛上，纳米技术应用产业概念验证中心揭牌。

王雪莹也坦言，当下市面上的各种验证中心实际上仅仅是一个平台的性质，并没有相应的配套项目。“如果有配套项目后续支持，哪怕是相当小的项目，只要能支持一两个研究人员按照这个方向做下去，项目最后可能会出现非常有价值的产品。”

“概念验证中心可以配套一些后续的支持举措，在支持项目前期筛选的基础上孵化项目，助力其产品化。”王雪莹说。

载体建设呈升温态势

概念验证中心是指依托高等院校、科研院所、新型研发机构和企业，为科技成果转化提供原理或技术可行性研究、原型制造、性能测试、市场竞争分析、二次开发、中试熟化等验证服务，加速创新链与产业链融合的新型载体。

据不完全统计，目前北京、上海、广州、深圳、杭州、成都、苏州、武汉、石家庄、西安等众多城市已先后发布了与概念验证中心建设相关的政策文件。

《中关村国家自主创新示范区优化创新创业生态环境支持资金管理暂行办法(试行)》明确提出，支持科技成果概念验证平台建设，为在京高等学校、科研机构、医疗卫生机构及企业等提供科技成果概念验证服务。为进一步深化技术转移体系建设，北京市科委、中关村管委会近期投入资金近5000万元，支持首批概念验证平台建设，中央在京及市属高等院校、医疗卫生机构及企业建设

多种模式探路概念验证平台建设

▶ 本报记者 李洋

化技术转移机构有待加强、科技成果转化金融资本支持力度不足”等现象。2020年，科技部教育部印发的《关于进一步推进高等学校专业化技术转移机构建设发展的实施意见》提出，技术转移机构要“提升专业服务能力”，强调“技术转移机构应具备政策法规运用、前沿技术判断、知识产权管理、科技成果评价、市场调研分析、法律协议谈判等基本能力，逐步形成概念验证、科技金融、企业管理、中试熟化等服务能力”。可见，概念验证是技术转移机构核心职能。

问题二：当前，概念验证平台出现哪些组织形式？

聂颀：随着我国科技创新体系不断完善，概念验证中心的组织形式更加丰富，除了高校内设机构，还包括校企、院企、企业自建等组织形式。与欧美国家相似，我国的概念验证中心也是从依托高校建立起步。2018年4月，西安交通大学依托国家技术转移中心成立“概念验证中心”。由西安交大概念验证中心、陕西科技控股集团有限责任公司及西安科技金融中心共同发起设立微种子概念验证基金，主要以小额早期科技投资及专业管理为主，投资额度一般为10万-20万元，项目投资周期一般在1年左右。在相关部门的推动下，各大高校

12家概念验证平台获得支持。《上海市促进科技成果转化行动方案(2021-2023年)》明确提出，支持概念验证平台建设，每家每年最高支持资金200万元。《广州市促进科技成果转化实施办法》强调，要探索运营新机制，鼓励高等院校、科研机构探索概念验证中心建设模式，根据自身条件成立概念验证中心。深圳市出台概念验证中心资助政策，支持概念验证中心建设，每家最高资助500万元。

“我国概念验证中心建设已呈升温态势。”科技部科技评估中心主任、中国科技评估与成果管理研究会常务副理事长聂颀表示，“相较国外较为成熟的概念验证中心，我国尚处于起步阶段，还有一定差距。”聂颀表示，这主要表现在3个方面：一是支持成果转化的资本投入不足。目前处于概念验证阶段项目难以申请到政府支持的资金与补贴，也难以受到风投机构的青睐，从而产生了“资金缺口”。二是专业化、复合型的技术经理人队伍紧缺。筛选评估具备市场潜力和应用前景的科技成果是概念验证的起始和关键环节，而现状难以适应过程复杂、风险较高、周期较长的技术转移工作。三是企业在科技创新中的主体地位需要进一步强化。当前我国概念验证中心主要依托高校院所，然而企业是实现技术到产业化的重要主体，应鼓励企业与高校院所联合设立概念验证平台，使相对成熟的成果在企业环境中验证及应用，弥补基础科研与技术应用之间的鸿沟，促进成果转化更好地应用至生产现

如何迈向“最后一公里”

场及市场推广。越是颠覆性创新，在科研成果转化过程中面临的不确定性就越大。近年来，概念验证中心依托高等院校、科研院所、新型研发机构、企事业单位，为科研成果转化提供原理或技术可行性研究、原型制造、性能测试、市场竞争分析、二次开发、中试熟化等具有商业“闭环”的创新生态圈。东南大学苏州医疗器械研究院类器官与器官芯片概念验证中心揭牌之前，该校已经探索建立起了概念验证中心的成功运营模式，构建了“引进团队—应用研究—可行性验证—二次开发—中试熟化—成果转化”的概念验证及转化流程。人体器官芯片项目就是其成功进行概念验证的一个典型案例。目前，该人体器官芯片项目已经从概念验证阶段迈入产业化阶段，顺利完成成果转化并成立产业化公司——江苏艾玮得生物科技有限公司，为高校、科研院所探索科研成果转化路径带来示范作用。

“我国科技创新的硬实力不断增强，国家科技创新体系进一步完善，科技成果转化活动持续活跃。根据即将出版的《中国科技成果转化年度报告2022(高校院所篇)》显示，我们统计分析了2021年3649家高校院所的数据，高校院所科技成果转化总合同数超56万元，同比增长21.5%；总合同金额达1581亿元，同比增长24.4%。”聂颀表示，此外，复杂多变的国际形势与实现高水平科技自立自强迫切要求我国必须紧紧抓住科技自立自强这个国家强盛之基、安全之要，发挥概念验证平台的积极作用，深度挖掘市场需求，进一步降低风险，提高科技成果转化潜力与可行性，有效促进科技成果转化。此外，聂颀表示，尽最大可能保障成果的顺利转化，这个问题的关键是“成果的目的是转化”，也就是“结果导向”或者说“市场导向”。借鉴国外经验，高校科技成果转化应由技术转移办公室、概念验证中心、专业化技术转移机构、校企创新平台等构建多维度转化服务体系，与国有资本、财政资金和社会资本协同发力，通过专业化技术经理人为纽带，共同进入早期技术研发成果领域，深度挖掘高校基础研究和前沿探索成果，推动高校基础科研转化为现实生产力。

防止有名无实又要克服畏难情绪。采取灵活多样的组建方式，鼓励符合条件的高校院所、高新区、企业、投资机构等设立多种模式、各具特色的概念验证计划和概念验证中心。既可独立组建也可联合组建；既可实体运营也可采取资助计划等非实体形式；既可高校主导也可政府或企业主导。借鉴国外经验，探索概念验证中心独立运行的体制机制。

二是概念验证中心是一种非营利组织，建议政府设立专项资金，并引导民间基金积极投资高校概念验证项目。借鉴德什潘德技术中心等资助模式，概念验证中心可分阶段为科技成果项目提供资助。

三是概念验证中心的主要功能是成果评估筛选、资本引入和商业服务，专业人做专业事，搭建概念验证平台离不开专业技术经理人。要加快引进和培育既懂技术又懂商业运作的成果转化复合型人才。中国科技评估与成果管理研究会联合科技部科技评估中心作为技术经理人新职业牵头单位，成功推动技术经理人作为新职业纳入《职业大典》；牵头研制并发布《技术经理人能力评价规范》团体标准，成立“技术经理人职业能力建设咨询专家委员会”，就是为了推进技术转移专业化人才队伍建设和科技成果转化生态体系的不断完善。



国外研发动态

美国：柔性导电聚合物材料会“思考”

本报讯 美国宾夕法尼亚州立大学和美国空军研究人员创建了会“思考”的柔性导电聚合物材料。这种柔软的聚合物材料可同时感知、思考和作用于机械应力，而不需要额外的电路来处理这种信号。其作用就像一个大脑，可接收数字信息串，然后进行处理，从而产生控制反应的新数字信息序列。相关研究发表在《自然》杂志上。

该材料包含可重新配置的电路，以实现组合逻辑。当材料受到外部刺激时，它将输入转换为电信号，然后进行处理以产生输出信号。这种材料可使用机械力来完成复杂的算术，或者检测无线射频率来传达特定的光信号及其他潜在的可转换信号。

日本：开发出“隐形”太阳能电池

本报讯 日本东北大学研究人员使用透明且柔韧的半导体原子片“过渡金属二硫族化合物”(TMD)研发出一种具有极高透明度的隐形太阳能电池，其可见光透射率约为80%，且已实证该电池可为电子器件供电。

透明太阳能电池可安装于建筑物窗户、汽车前挡风玻璃、眼镜、人体皮肤和蔬菜大棚等处。以往透明太阳能电池的可见光透射率在60%以下，而且是肉眼可见的“半透明太阳能电池”。研究团队注意到TMD作为二维半导体材料，其厚度仅为原子级，并于2017年提出了基于TMD的“肖特基发电”新机制。在本次研究中，团队以透明的氧化铟锡(ITO)材料作为电极，成功开发出了可见光透射率约80%的高透明度太阳能电池，肉眼几乎看不见。此外，团队还找到TMD太阳能电池纳米级基本单元的最佳结构，并将它们集成于1平方厘米范围内，获得420pW的发电功率，达到了可实际为电子元件供电的水平。团队表示今后将通过连接多个基板以推动模块大型化，并考虑推动大功率发电以驱动更多器件。

澳大利亚：新技术大幅降低制氢成本

本报讯 澳大利亚伍伦贡大学孵化的初创公司Hysata宣布成功研发出超高效电解槽技术，该技术可使转换效率从75%提升至95%，有望使大规模制氢成本低于澳政府设定的每千克氢气2澳元的目标，研究成果发表在《自然通讯》上。

Hysata研发的“毛细作用供给电解池”技术受非对称电解质膜技术启发，将电解液储存在电解池底部而不与电极接触，由一个多孔、亲水的电极间分离器利用毛细作用不断吸附少量电解液，供给与电极接触，产生氢气和氧气，解决了浸没在电解液中的电极因气泡附着而导致转换效率下降的技术难点。经研究人员测算，使用该技术制氢耗电40.4千瓦时/千克，低于现有商业化电解制氢47.5千瓦时/千克的能耗，超过国际可再生能源机构(IRENA)设立的2050年目标，即42千瓦时/千克。

Hysata的这项技术使电解槽的配套辅助系统更为简洁，无需液体循环，不使用气液分离罐和相应的管道配件，仅采用空气冷却或热辐射制冷，其设计也更有利于制造和安装，进一步降低生产和运营成本。当前，公司正加快该技术的商业化，并计划今年内建造电解槽试点制造工厂，预计2025年前可进一步将制氢成本压低至每千克1.5美元，提前完成澳和全球设定的成本目标并实现吉瓦规模的制氢能力。

德国：建造世界最大科研造波机

本报讯 由德国联邦教研部出资3500万欧元资助改建的实验室波浪水槽将安装目前世界最大的造波机。

该波浪水槽长300米、宽5米、深7米，位于汉诺威中德运河旁，由莱布尼茨大学和布伦瑞克工业大学共同运营，在研究海浪对海岸、植物和地面影响方面已有40年历史。经过改造后，水槽中造波机5米宽的钢质造波板(30吨重)将能带动最多200吨的水量，不但可以模拟2.7米高的水浪，同时包括洋流和涨退潮情况。改建后该实验装置将用于研究海水运动对海洋风电、潮汐发电机的影响。

实验室波浪水槽预计于2023年完工运营，将通过两个直径2米的管道从中德运河以每秒20立方米流量注入最多1万立方河水。

均摘自《国际科技合作机会》