

图为京信通信技术(广州)有限公司科学城研发基地鸟瞰图。

从实验室到应用场：中试平台如何发力成果转化



▲图为超越科技股份有限公司的主板组装机器人。

▶图为超越科技股份有限公司电磁兼容预测与诊断实验室。



深瞳工作室出品

采写：本报记者 崔爽
策划：陈瑜 李坤

近日，在辽宁盘锦精细化工中试平台——盘锦三力新材料公司(以下简称盘锦三力)年产10万吨新材料项目施工现场，一派热火朝天的建设场景。这是辽宁中试平台促进科技成果转化实践的典型案例之一。

“经过中试，这项突破‘卡脖子’的创新成果终于实现产业化。一期将建设年产5万吨甲基丙烯酸甲酯及4万吨正丙醇。”盘锦三力中科董事长于春健说。今年以来，“中试”一词的热度持续攀升。

年初，工业和信息化部、国家发展改革委印发的《制造业中试创新发展实施意见》提出，到2025年建设5个以上具有国际先进水平的中试平台，对制造业支撑保障作用明显增强；到2027年，中试发展取得显著成效，为产业高质量发展提供有力支撑。今年政府工作报告提出，要加快重大科技基础设施体系化布局，推进共性技术平台、中试验证平台的建设。

中试平台一头连着创新，一头连着产业。这个位于实验室和应用场之间的环节，是科技成果转化中的关键环节，也是创新体系的有机组成部分和现代化产业体系的重要支撑。但在采访中却发现，目前中试平台的发展尚不能满足产业科技发展的需求。

“从1到100”的关键一环

佩戴眼镜的人大都有这样的经历：从滴水成冰的户外回到温暖的室内，眼镜上立刻生出一层雾气。用于恶劣环境的计算机也会遇到同样的问题，析出的水汽附着在元器件表面，甚至“钻进”关键连接部位，轻则让设备连接失效，重则导致短路烧毁。

元器件可靠性关乎计算机安全。为了解决这个棘手的问题，超越科技股份有限公司中试平台团队成员历时3个月，反复改进几十次，最终摸索出一种固化密封方法，一举解决计算机元器件生产效率低、维修难度大的问题，产品顺利进入量产。

一个产品从实验室走向应用场，这段路程经常被产业界描述为“最后一公里”，但它也被认为是让大量科技企业折戟的“死亡之谷”。

“好不容易研发成功，批量生产过程中却问题不断，废品率居高不下，被迫大量返工；研发人员

现场紧急应对，把生产线当成解决问题的实验室；产品到了生产阶段还要进行大量设计变更，甚至到客户手中还问题不断……”跨越“最后一公里”的艰辛，超越科技股份有限公司中试部总经理孙永升感受颇深。

中试被寄予厚望。“所谓中试，是指产品在大规模量产前的较小规模试验，目的是模拟实际生产环境，以较小规模的生产来预测和解决可能在大规模生产中出现的各种问题，提高产品投产的成功率。”工业和信息化部产业发展促进中心主任沙南生接受科技日报记者采访时表示，作为专门开展中试的设施或机构，中试平台通过提供必要的环境和设备，帮助科研团队、企业在接近实际生产条件的环境中验证和优化他们的研究成果。

正因如此，中试平台被视为连接实验室和应用场的桥梁，帮助企业渡过“死亡之谷”的船。

孙永升将这个过程的形象地比喻为“治未病”——通过中试平台充分验证设计满足性，在此过程中对问题数据进行分析回溯，通过优化过程控制方法，规范设计源头，以达到“治未病”的效果。

这一过程的重要性，京信通信天馈研究院副院长肖飞也感同身受。

随着通信技术的迭代，相较于4G天线，5G天线频率更高、带宽更宽、波束赋形更为复杂，增益要求也更高，这给天线制造带来前所未有的挑战。肖飞说，在中试验证环节对样品进行大规模、全面的细致测试，才能确保产品的性能、稳定性和可靠性。这一过程不仅有助于提前发现并解决潜在问题，更为后续的批量生产和市场推广奠定坚实基础，确保产品在5G时代的市场竞争力。

沙南生告诉记者，中国高科技产业化研究会调研显示，未进行中试的科技成果转化成功率仅为30%，而开展中试的科技成果转化成功率可以高达80%以上。

早在上世纪80年代末，中试对科技创新的作用就受到关注。1989年，我国出台《关于科研单位中试产品免征所得税问题的若干规定》，这是第一份与中试相关的政策文件。之后数十年，我国依托高校和科研院所建立了不同规模的国家或省市级中试平台，数量超过一千个，涵盖新材料、先进制造、信息通信与空间遥感、交通、能源、生物技术等领域。

值得注意的是，2015年修订的促进科技成果转化法明确提到，支持根据产业和区域发展需要建设公共研究开发平台，为科技成果转化提供技术集成、共性技术研究开发、中间试验和工业性试验、科技成果系统化和工程化开发、技术推广与示范等服务。

已形成相对完善的中试平台布局

文澜国创科技发展有限公司的发展就得益于中试平台的政策东风。

公司的文澜智谷中试平台聚焦新材料与碳中和，面向高校、科研院所及相关企业提供中试产业链条服务。近日，在位于四川成都的文澜智谷中试产业基地，低温高效新型分离技术中试设备正井然有序地运作。

“这是我们在与中国工程院院士、四川大学教授石碧共同研发的中试设备，可运用于多种物料分离干燥。”文澜国创科技发展有限公司董事长李恒说，起初该技术预计可运用于酒糟干化处理，但在中试过程中发现其也能用于褐煤、油泥的干燥处理，且比酒糟干化先一步完成商业化应用。目前，该技术已顺利转化，并完成了上井连续实验。

李恒说，基地现有中试空间及中试共享仓10个，拥有国家授权专利70余项，完成10余项成果转化，成功孵化8家企业。2023年基地获评成都市首批中试平台，成都市十大技术转移机构后，吸引了越来越多中试项目入驻。

沙南生介绍，目前中试平台常见的运营模式包括几种类型：大型企业主导的运营模式，以国有企业或科研能力和资金实力雄厚的行业龙头企业为核心；联合型运营模式，由成果持有单位牵头，

联合行业上下游优势企业、科研机构共同组建；生态型运营模式，由政府部门牵头，相关高等院校、科研机构、龙头企业、投资机构深度参与。

中国石油化工股份有限公司北京化工研究院是典型的大型企业主导建设的中试平台，聚焦石化领域。

“理论上，企业可以通过购买服务的方式来完成中试，但在实际操作中会遇到许多问题。”谈起“不惜成本”建设平台的原因，北京化工研究院副总工程师、科研管理部经理赵鹏坦言，中试装置的通用性较差，只有同类工艺技术才能共用中试装置。但具有同类工艺中试需求的企业往往是竞争对手，而企业期望通过中试来验证的又恰恰是涉及核心竞争力的新产品新工艺。“自建中试平台可以根据企业特殊的中试需求进行定制化设计和开发，也有利于保护技术工艺不外流，保障自身核心竞争力。”他说。

从国家层面看，我国高度重视中试平台的建设和发展，尤其是在生物医药、新材料、新能源等一些关键技术和产业领域。目前，中试平台的区域布局和市场已逐渐形成相对完善的格局，不同地区的中试平台各有侧重领域和市场特色。

沙南生介绍，我国中试平台主要分布在北京、上海、深圳、广州、江苏、河北、湖北等地，集中在新材料、新能源、装备制造、信息技术、光学产业等领域。

具体来看，北京、上海、深圳等城市是科技创新中心和发达地区，拥有众多高等院校、科研机构以及创新型企业。这些地区集聚了大量的科技人才和创新资源，为中试平台提供了充足的技术支持、人才基础和资金投入。广州、湖北、江苏等地则是我国重要的产业集聚区，拥有完整的产业链和大量制造业企业。这些地区在交通、物流等方面相对便利，有利于中试平台与产业链上下游企业的合作交流，加速新技术、新产品的产业化过程。

资金、技术、人才缺口不容忽视

在技术创新领域敢于创新，不仅要拥有试错的底气，更需要试错的机会。中试平台提供的正是这样的机会。

中国机械工业联合会执行副会长罗俊杰坦言，尽管中试平台建设取得很大进展，但在很多行业，中试能力建设还没有得到普遍重视，比如机械行业，高水平的中试平台建设就明显滞后于产业发展。

罗俊杰直言，这种滞后源于“认识不到位”。目前社会各界对中试提升产品品质的作用认识还不够，学术界也缺乏对中试和工程化工作的系统研究。一方面，这导致创新产品产业化进程艰难，极易被西方发达国家的品牌产品长期压制在中低端市场；另一方面，已有的一些中试平台无法在市场中形成良性循环，停留在“有一单干一单”的水平。

“目前大多数企业只关注产品批量生产问题，对于可靠性及产品能否更好地满足用户需求，尤其是特殊应用场景的定制要求还不够重视。”罗俊杰说，很多大型设备、成套设备生产组装后简单调试即投入使用，将很多质量问题暴露给用户，导致产品市场美誉度不高，企业效益也难以提升。

采访中，有专家谈到，长期以来，国内更注重对国外产品功能、性能等技术指标进行对标和验证，却忽视了产品可靠性、环境适应性等通用质量特性的设计及验证，现有验证能力建设落后于国外。

长此以往，中试平台难以形成规模效应。在沙南生看来，全国范围内的大规模中试平台还比较缺乏，导致中试技术服务的覆盖面不够广泛，无法全面支持产业的发展。在产业准入、安评环评等方面，审批环节往往按照企业大规模生产的标准进行，要求严格，周期长，与中试项目生产周期短、工艺和装置变更频繁的特点不相适应。

而要发展高水平中试平台，资金、技术、人才的缺口都不可忽视。沙南生表示，与一些发达国家相比，我国在中

试平台建设的资金支持方面相对有限，无法满足平台所需设备更新和科研项目支持的需求。“一个结构合理的人才队伍，要熟悉相关领域的中试研究工作，能够制定科学合理的中试成熟方案和工艺规程，同时具备控制生产质量和提供中试研发服务的能力。”沙南生同时提到，亟待组建专业的中试人才队伍、完善科学高效的中试平台管理体系。

科学管理与市场运营相向而行

如何构建科学合理的中试产业生态？记者在调研中发现，各地已涌现一批创新做法。

成都市高新区将提供的中试服务主要划分为产业突破型和产业培育型两类。前者聚焦于战略性新兴产业的攻关方向，瞄准最前沿、投入大、专业性且社会力量相对欠缺的高精尖研发领域；后者则侧重于成熟技术的整合、集成与应用推广，满足各类创业团队和中小微企业的需要。

无独有偶，深圳市政府提出建立专业性和综合性两类中试平台。前者适合进行原始创新、前沿技术的初步验证，呈现明显的行业性特点；后者则面向全社会开放，侧重综合性、成熟可用性。河南省将中试平台分为“特色服务型”和“通用服务型”两类，前者倚重高校、科研机构、科技型企业，后者则依托龙头企业、各类经济开发区或高新技术产业开发区。

政策支持下，相关市场空前活跃，工业和信息化部电子第五研究所有关专家特别强调，中试平台要“防止同质化建设”。专家表示，国家、省、市层面在建设时要明确平台功能定位，避免因资源要素竞争或分配不均造成低端重复建设、同质化竞争。

沙南生对此建议，要充分利用现有中试平台，加强对现有中试平台的备案管理，鼓励具备条件的中试平台对外开放共享，充分发挥已有平台的潜力，提高利用效率。同时，补齐产业链短板，围绕产业链中需补链的环节，填补产业链的缺口，提高整个产业链的技术水平和竞争力。

搭好台还要唱好戏，中试平台如何健康、可持续发展也是备受关注的问题。对此，受访专家均谈到市场化运营的重要性。

在专家看来，依靠输血不是长久之计，要营造一个健康可持续的中试平台生态，平台不能过度依赖各级财政资金长期支持，而要建立多元化服务收入体系，不断提高自我造血能力。

沙南生建议，可以引入科技创新券机制，通过购买外部技术团队中试服务等市场手段，满足产业中试需求；探索先投后股的财政支持模式和成立专业中试基金，以政府资助引导企业进行中试，实现资金的有机衔接，为优质中试项目提供关键支持。

对此，已有不少地方走在前列。深圳市政府将符合条件的中试平台纳入科技创新券的服务机构库中；成都市高新区提出，按照使用中试平台费用的20%，以科技创新券形式给予中试项目每年最高50万元人民币的补贴；陕西省政府也扩大科技创新券的适用范围，支持中小微企业购买中试平台等创新载体所提供的科技服务，每年可给予最多20万元人民币的补贴。

沙南生还建议，积极发展科技金融，建立合理的收益分享和风险分担机制，促使企业和政府共同推动科技成果的中试和产业化。罗俊杰认为，金融领域要探索建立完善信贷、保险制度，降低中试环节的资金压力和风险，更好地服务实体经济创新发展。

在人才培养方面，专家认为，要深化产教融合，支持企业与高校院所、专业机构培养复合型人才和善于解决复杂工程问题的卓越工程师，同时，优化完善中试人才的评价、保障和激励机制，源源不断地输送中试人才资源。

日前，工业和信息化部党组成员、副部长单忠德表示，下一步将实施制造业中试能力提升工程，科学规划重点行业的先进中试能力建设，在石化、化工、冶金等流程型制造业，以及装备、汽车、电子等离散型制造业，支持布局建设一批具有较强行业带动力的重大中试项目。同时，支持地方制定中试发展的政策措施，对中试平台给予资金、人才、金融等多方面支持。

本版图片均由受访者提供

图为文澜智谷中试展厅。