

成都市青白江区： 打造面向“一带一路”的中试产业基地

□ 池 勇

中试是科技成果向现实生产力转化、促进产业链创新链深度融合的重要环节，既是集基础研究、应用研究、试验发展为一体的技术创新活动，也是涵盖技术、管理、金融、市场等各方面创新要素的经济活动。作为“一带一路”沿线国家和地区的节点城市和老工业基地，成都市青白江区依托陆港枢纽优势，探索打造面向“一带一路”的中试产业基地，以科技成果转化推动成都产业建圈强链部署落地落实，为成渝地区双城经济圈建设提供创新动能，具有重大的战略意义和研究意义。

中试对经济社会发展的重要性 and 必要性

有助于提高科技成果转化。中试在科技成果转移转化链条中起着十分重要的作用，是科技成果从实验室走向“应用场”的通道与桥梁。王帅帅（2012）、邱超凡（2015）等学者的论文指出，经过中试的科技成果，产业化成功率可达80%以上，而未经过中试的，产业化成功率低于30%。通过小量中试和放量中试，将有效提高科技成果转化率，为大规模量产或形成新产业打下坚实基础。

有助于打造创新策源高地。发展中试，能够通过技术迭代加快经济结构重塑，使产业和经济竞争的赛场发生转换，从而转变传统发展模式，最终实现创新驱动发展。2016年以来，“中关村智造大街”智能制造产业生态中试基地入驻企业46家，产值达千亿元以上，集聚368个原创项目，成为引领“中国制造2025”“国家双创基地”创新高地。2022年，北京亦庄建成全国规模最大的细胞治疗产业中试基地，吸引包括铂生生物、康龙化成等多家知名研发机构签约入驻，推动北京经开区建设生物医药产业创新策源新高地。

有助于推动建立产业生态体系。中试最重要的作用就是为产业发展需要集结大量资源。通过中试项目不断孵化，推动科技创新与重点产业链发展需求相融共进，以科技成果转化推动产业链延伸、价值链提升，加快实现产业的集群集聚发展。2015年以来，辽宁（盘锦）精细化工中试基地成功完成甲基丙烯酸甲酯等多个中试项目并实现成果产业化，打破国内相关技术“卡脖子”的困境，先后有三力中科、格林凯默、键凯科技、研峰科技等多家企业落地，推动培育精细化工产业体系。2016年，新疆克拉玛依成立洁净能源国家实验室中试基地，其成功开发的特油项目，促进形成高性能润滑油产业链技术，助力克拉玛依市千亿产业集群高质量发展。

现阶段中试发展存在的问题

支持政策不够精准。虽然中试早在20世纪80年代就被写入国家相关政策，但目前针对中试的专项政策法规支持力度还不够。一方面，中试项目仍要按照大规模生产项目进行严格审批，存在审批环节多、时间长、手续繁琐等问题，导致中试项目落地难。另一方面，中试项目容易出现脱管、失管等问题。2015年最新修订的《中华人民共和国促进科技成果转化法》等政策法规，仅提及中间试验，没有明确平台由谁来监管，容易导致安全、环保等问题。

科技成果转化效率不高。科技转化各个主体在开展中试放大过程中，往往各自为政，资源整合不够优化，大量科技成果没有进入中试环节。高

校、科研院所往往以论文、专利作为科研最终目标，忽略了成果的技术可行性和经济可行性。企业在技术复杂度、产品复杂度日趋提高的背景下，通过跨学科技术经纪人、产学研合作等传统方式，沟通效率较低。因中试具有资本投入大、研发周期长等特点，商业机构很难长期跟踪支持某一项目。科技成果管理部门往往不具有推动科技成果转化的积极性，大量科研成果缺乏价值评估，难以进入中试阶段。全国科技成果转化率仅为10%左右，远低于发达国家40%的水平。

复合型中试人才较为缺乏。当前科技成果转化特别是中试阶段面临人才总体规模偏小、结构不完善、复合型中试人才尤其是工程师人才缺乏等难题。据教育部科技司《2017年高等学校科技统计资料汇编》显示，全国1805所高校中，教学和科研人员总数有103万人，R&D成果应用及科技服务人员却只有4.6万人，且R&D成果应用及科技服务全职人员只有2.7万人，总数和占比均较低。

中试上下游产业链配套不完善。从各地出台的政策导向可以看出，当前各地仅注重中试平台或者中试基地建设，没有将支持范围扩大到包含基础研究、工程试验、验证评价、知识产权、资本和市场等在内的更广泛领域。简而言之，各地还未将中试作为从技术原始创新到成果产业化的完整产业来对待。比如，2017年，上海以地方立法形式，通过了《上海市促进科技成果转化条例》，出台了多项政策文件，鼓励共建重点实验室、工程技术（研究）中心、企业技术中心等研发机构，打造中试基地，开展中试熟化，但未涉及中试服务和中试产业化项目落地等内容。

成都市青白江区发展中试的基础与实践

（一）成都市青白江区发展中试的基础条件。一是背靠丰富的要素资源。成都市青白江区背靠四川134所普通高校（58所位于成都）、57所本科高校（27所位于成都）、8所双一流高校（7所位于成都），包含国家级和省部级科技创新平台562个。同时，青白江两小时内可到达德阳高端能源装备产业集群东方汽轮机厂、东方电机、国机重装等重点链主企业和绵阳中国工程物流研究院等科研机构，可以挖掘的潜在中试项目和中试人才较为丰富。

二是具有内陆门户枢纽开放优势。目前，成都是全国首个具有双机场的省会城市，已开通131条国际（地区）航线，稳定运行17条国际货

运航线。位于区内的成都国际铁路港通过构建西进欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟的全球陆海货运配送体系，直达境外75个城市、境内25个城市，上半年货物吞吐量达42.9万TEU（20英尺国际标准箱单位），具有良好的供应链综合服务水平，能够在供应链各环节对物流、商流、信息流、资金流进行系统设计、控制和优化，具备开展国际科技成果转化交流和产能合作的良好条件。

三是蕴含西部深厚的工业积淀。四川已建成300多家以国防科技为主的企业单位和科研院所，形成了独立完整、门类齐全的交通能源、基础工业及国防工业体系。全省通过“产改”，技能人才已达1056.4万人，高技能人才超过226.7万人，工程师、工匠等产业人才储备丰富。青白江区作为“一五”时期西南第一个工业专区，66年的工业发展，使其在材料和装备制造等领域拥有良好的产业基础和明显的“非标部件加工制造”特征，具有良好的中试基础条件。

（二）中试在成都市青白江区的初步实践。一是深入推进校企地合作创新发展。积极推进与高校院所协同创新，先后与四川大学、北京科技大学、中国工程物理研究院材料研究所等50余所创新机构开展合作，累计实现硅基热塑性弹性体制备及性能研究等校企合作项目90余项。以“校企双进”活动为载体，举办先进材料创新创业成果交易会、院士行、碳中和技术咨询系列活动50余场次。成立以8所高校材料学院为主体的新材料学会，建立了科创中国—先进材料会地联合创新中心，促成思立可与山东大学等校企精准匹配150项。

二是持续引进科技研发人才。制定《智汇青白江产业英才引进计划》等人才专项政策，建成近4000平方米的成德临港人才大厦，成功引进清华大学等知名高校院士（专家）40余位。推动企业与职业院校、科研院所、行业协会共建“一带一路”教培基地，建成校企合作实训基地6家，培育省市区“工匠”464名，近2年全区新增技能人才1万余人。与省生产力促进中心、中规认证等科技服务机构合作，组建专家智库和科技服务团队，为科技成果提供专业化验证、经济效益分析、产品市场化路径设计等服务。

三是不断增强创新平台建设。目前，青白江区已建成先进金属材料产业技术研究院、高性能高分子材料研究中心、成明院士工作站电池负极材料创新中心、航天天马成都研究院等各类技术创新平台49家。建成盛华省级科技企业孵化器，基本具备“创业苗圃+孵化+加速”的梯级孵化能

力，累计孵化科技企业160余家、在孵企业80余家。

（三）中试初步实践中存在的问题。一是还未出台专门的中试扶持政策。近年来，青白江区相继出台了《关于印发青白江区支持工业企业做大做强扶持政策的通知》《成都市青白江区促进知识产权创新发展政策措施》等政策文件，从鼓励发明创造、支持知识产权交易等各方面对符合条件的企业进行帮扶。但目前专门鼓励和支持中试产业全链条发展的政策措施还不多，对中试发展各环节也没有相应的、能迅速落地落实的配套实施细则。

二是国际交流交往特色功能还未完全发挥。作为成都中欧班列和西部陆海新通道始发地，青白江区拥有连接“一带一路”沿线国家和地区的天然优势，但目前区域内现有企业缺少国际化的中试业务，也还未能拓展与“一带一路”沿线国家和地区中试产业相关合作与交流，铁路港优势未能有效转化为服务中试产业发展的优势。

三是还未体现中试平台对产业的集聚效应。目前，青白江区的中试项目虽在逐步增多，但多数中试项目成果仅满足企业自身发展需求，中试平台的共享属性体现还不充分，在全省全市的知名度和影响力不大，对科技项目的吸引力较小，没有形成中试产业的规模效应。特别是随着大型传统国有企业相继关停并转，原川化、攀成钢国家级企业技术中心处于停滞状态，缺少权威、专业、稳定的科研团队，难以孵化出引领性科研成果转化项目，无法有效带动大企业大集团总部入驻。

四是还未建立全产业链中试产业生态体系。现阶段青白江区仍然是依靠玉龙化工等本地龙头企业和成都先进金属材料研究院等科研院所带动的传统中试发展模式。各中试项目研究主体行业代表性不强、服务功能单一、资源整合利用欠佳，未能满足园区以及周边区域科研单位和企业的多样化转化需求。虽已招引了一批专业中试服务机构，但总体服务能力还较弱，中试成果转化孵化能力不强，还未形成全过程、全链条的服务体系。

成都市青白江区打造面向“一带一路”的中试产业基地的路径选择

（一）以建圈强链思维推动中试理论创新。根据成都市产业建圈强链工作领导小组会议精神，产业建圈强链要坚持产业链构建与生态圈融通同向

发力，构建起“链主企业+领军人才+产业基金+中介机构+公共平台”集聚共生的产业生态体系。中试作为推动科技成果形成现实生产力的关键，一头连着科技创新，一头连着生产制造，既具有集聚金融、市场对接等服务，以及汇聚协同创新人才的“建圈”能力，也具有在熟化“链条”上的明显优势，与产业建圈强链思维一脉相承。

科技成果转化要形成现实生产力，关键是要强化多种方式的科技成果源头供给，引导多元中试主体参与，培育壮大中试人才队伍，并提供市场化、专业化中试服务，以科技成果转化聚集行业龙头企业和上下游配套企业同向发力，推动形成完整产业链。因此，按照产业建圈强链的思维，我们认为构建贯通科技创新、人才培养、小试中试、产业孵化、生产制造等“五位一体”全链条的中试生态体系，即发展广义上的中试——中试产业，对加快推动创新型产业集群发展具有重要的催化作用。

发展中试产业，能够集聚人才、技术、资金、信息、物流等若干要素，但也离不开区域产业基础、资源禀赋和强有力的平台支撑。聚焦主导产业、特色产业，贯通中试产业全生命周期，着力打造中试产业基地，能够进一步促进链主企业、龙头企业、科研院所等多元中试主体融合共生，推动资源高效集成，对赋能制造业高质量发展具有十分重要的意义。

（二）成都市青白江区打造面向“一带一路”的中试产业基地的思考。一是瞄准“三个领域”打造中试产业基地。依托老工业基地工业基础雄厚、中试研究设施完备、工程技术人才丰富等方面的优势，聚焦新材料、新能源、装备制造3个优势领域，从科技成果研发源头开始，聚集覆盖科研、人才、中试、孵化等各领域功能平台，引育概念验证、检验检测、科研服务、投资、销售等各类型服务机构，打造全链条中试产业基地。

二是抓好“三个来源”赋能中试产业基地。聚焦企业自主创新，建设重点（工程）实验室、企业技术中心、工程（技术）研究中心等创新载体，组建行业创新联盟，开展中试熟化研究，推动企业应用技术更新和产品迭代。聚焦产学研协同创新，支持成都先进金属材料研究院等本地科研机构，联合高校院所建设新型研发机构。加强同“一带一路”科研院所和创新联盟合作，推进国际前沿成果在青白江就地转化。聚焦军民融合创新，强化军民需求信息对接和资源共享，支持重点企业承接军民科技项目工程化研究和产业化应用，参与军民科技成果中试熟化、双向转化应用和

重点产业发展。

三是建好“三个基地”做好先行试点。着力打造“文澜智谷”、欧洲产业城和“340科创园”三大中试示范基地，配套上下游企业，构建“研发—中试—生产”完整产业链。“文澜智谷”围绕新材料领域，依托碳中和中试产业基地、高性能高分子研究中心等资源载体，加快打造集中试空间、项目孵化、科技研发等多种业态于一体的中试基地，促进高性能纤维、高分子材料等领域科技成果熟化转化。欧洲产业城围绕新能源领域，依托华鼎国联、金汇能、天马精密等重点企业，推动新型储能、海洋风电等绿色低碳技术转化和市场应用，打造集产品实验、推广和场景营造为一体的中试基地。“340科创园”围绕装备制造领域，依托中国重汽、攀钢集团等链主企业和成都先进金属材料研究院等中试平台，提升特钢、钎钛新材料技术开发与应用、成果孵化转化和检验检测功能，服务国防军工、航空航天等国家和省市战略需求。

四是强化“三个协同”发挥区域联动优势。强化成渝地区双城经济圈协同，联合重庆布局国家实验室，共同推进关键技术攻关、科技成果转化和产业化，打造成渝地区双城经济圈协同创新示范。强化五区协同，发挥成德高端能源装备产业集群优势，强化与东方汽轮机厂、东方电机、通威太阳等区域链主企业的中试产业合作，形成“研发转化+生产制造”区域联动模式。强化成都都市圈协同，主动融入中国西部（成都）科学城、天府实验室等重大创新平台建设，促进碳减排与封存、生物基纤维材料降解利用等前沿技术成果在区内转化。加强与新津、彭州等成都新型材料产业园区合作，力争建立新材料产业孵化基地、研究院、实验室。

五是发挥开放优势做实面向“一带一路”的中试产业基地。在中试产业研发和国际供应链两端发力，瞄准“一带一路”国家创新型前沿技术，策划一批“引进来”重点项目（产品），推动国际前沿成果在区内实现规模化应用和产业化发展。发挥新材料、装备制造、智能家电等适铁适欧出口型加工制造业的优势，加强同“一带一路”联合实验室、国际科技园区对接合作，策划一批“走出去”重点项目（产品），促进区内具有优势的技术、产品在海外实现产业化转化。

（三）以“1+3+3”工作推进体系保障中试产业基地建设。一是做好顶层设计。制定出台1个打造面向“一带一路”中试产业基地的实施方案，认真落实省市关于中试工作相关部署要求，明确工作原则和到2025年、2030年、2035年的工作目标，从科技创新、人才培养、小试中试、产业孵化、生产制造5个方面细化工作举措和保障措施，引领面向“一带一路”的中试产业基地建设发展。

二是打造中试服务平台。成立中试产业投资公司、科技成果转化基金和“一带一路”中试产业研究院等3个中试服务平台，为中试阶段所涉及的投资融资、项目评估、孵化转化、成果交易等领域提供专业服务，通过股权投资等形式与中试平台、中试项目开展合作，保障中试产业发展环境，助力中试项目加快转化孵化。

三是强化政策支持。出台对中试平台的认定办法、中试项目的管理办法以及具体支持政策等3个文件，明确扶持对象和扶持门槛，确保中试平台和中试项目的质量。同时在政务服务、平台建设、项目孵化、金融服务、人才培养、要素保障等各方面制定可落地的支持政策，为中试相关企业提供全方位的精准扶持。（作者系成都市青白江区委书记）

