

编者按

习近平总书记在全国教育大会上强调，构建职普融通、产教融合的职业教育体系，大力培养大国工匠、能工巧匠、高技能人才。《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》也明确提出构建“产教融合的职业教育体系”。当下，在科技创新和产业升级的浪潮中，职业教育如何进一步深化产教融合，走好高质量发展的道路，让我们来从这些学校的做法中寻找启示。

职业院校与中试平台的“双向奔赴”

本报记者 张赞芳 杨国良

走进重庆丰海坤翔实业（集团）有限公司（以下简称“坤翔实业”），这家成立于1998年的民营企业，从推出“高分子稀土金属氧化物氯丁橡胶复合材料”雨刮产品，到成为细分市场占有率先的企业，仅用两年时间。“从开发试验样品到诞生畅销产品，是职业院校中试平台助我们完成了‘关键一跃’。”董事长夏洪说。

中试，是指产品正式投产前的试验，即中间阶段的试验。中试平台或基地的主要作用是对实验室研制成功的产品或技术，开展放大试制，从而形成规模化生产的成熟产品。中试验证也是科技成果转化的“关键一环”。有数据显示，通过中试的科技成果转化成功率可达80%，未通过中试的科研成果落地转化的成功率只有30%。

2024年1月，工业和信息化部联合国家发展改革委印发《制造业中试创新发展实施意见》，不同类型的中试平台和基地加速涌现。其中，职业院校中试平台和基地作为一支生力军，凭借自身供应、设备、工程等方面的能力，在推动企业成长中正发挥着重要的作用。



重庆市轻工业学校学生在模具加工中心制作产品模具。

学校供图

1 | 平台对接解企业燃眉之急——中试如何打破转化瓶颈？

“作为一家专业致力于汽车、摩托车橡胶零部件制造的公司，我们一直想推出耐用彩色雨刷。”夏洪说，当时市面上的雨刷器基本上都是易耗品，而且无法根据个性化需求与汽车外观色彩匹配。

然而，理念转化成产品，并非易事：委托其他工厂做样品，订单量太小，大工厂不接单；摸索自建产线，“却发现改进后的产品要求对我们太陌生，很多环节‘两眼一抹黑’。”夏洪说，硬着头皮做出的样品质量堪忧，残次品率也很高。

产业化遭遇“拦路虎”，怎么办？

焦头烂额之际，通过朋友介绍，夏洪结识了重庆市轻工业学校工业设计新产品试制公共服务中心（以下简称“服务中心”）负责人赵勇。他的建议说到了夏洪心坎上：“新设计的雨刷可以采用高分子稀土金属氧化物EPDM橡胶复合材料，加氟碳涂层，再经过复合材料生产工艺，增强雨刷的耐热抗寒能力。但是，即便试验成功，如果缺乏工程能力和市场意识，成果也很难从‘实验室’搬上‘货架’。”

2 | 机制革新孕育创新动能——建好中试基地的发力点有哪些？

从槲皮素-3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷、甘草次酸等天然产物标准样品，到鉴别肝素中牛基来源的荧光PCR检测试剂等医药产品……北京电子科技职业学院的化药制剂与蛋白药物研发中试基地自建成以来，已为44家企业提供技术服务50项，产值2.1亿元，成果转化项目6项，转化金额达13700万元。

“中试就像企业创新的一个演练场，产品有什么问题、缺陷怎么弥补，都可以通过中试基地解决。”在北京电子科技职业学院生物工程学院教授李晔看来，中试基地是否具有设备体系支撑能力、供应链整合能力和工程人才汇聚能力，是提高产业化成功率的关键。

设备支撑方面，“现在正进行的肝素检测试剂盒的中试，对硬件性能要求较高，光学、温控、生物安全等检测项目繁多，以前得找不同机构送检，很容易拖延产品开发。”李晔介绍，近几年，中试基地专门建设了标准化生物检测室，多通道酶标仪、全自动加样工作站等

3 | “从1到N”——“中试+”教育生态怎样进一步完善？

“最开始，学校建设中试基地是为了促进科技成果落地转化。”辛秀兰说，随着新产品越来越多，企业对技术研发的需求也越来越多，这虽然属于中试之前的技术研发阶段，但在中试基地也可以找到生长土壤。

在复杂和异形件智能制造研发中试基地，北京电子科技职业学院机电工程学院教师陈云海在这里一待就是一个礼拜。2022年，中国铁路北京车辆段找到学校，就“机车、动车、客车单元制动缸检修通用技术平台”这一重量级任务求助。

“制动缸是火车的刹车泵，长时间使用容易老化，铁道部规定行驶60万公里后要把它拆下来，更换里面的制动膜片。刹车泵里有两根强力弹簧，以前手工拆卸时容易崩断，威胁

“专业的事交给专业的人办。重庆市轻工业学校自2021年就建立了‘产品设计—产品试制—模具加工—批量生产—销售服务’全产业链教学工厂，搭建的成果转化网上服务平台恰好能一站式解决。”夏洪看到了转机。

在全产业链教学工厂，样品被一次次拆解复盘，经过不断试制、验证、调整，全面达标后开始量产。最终，第一批产品成功上市，打开了市场。

如今，在坤翔实业的产品展区里，摆着一把质地优良且手感舒适的彩色雨刷。这是他们推出的首个“爆款”产品，也是国内较早一批推出的长寿命耐用彩色雨刷，耐用度是以前普通雨刷的三倍多。2021年上市以来，在一百多个城市和地区广泛应用。

“我们学校服务中心的重要角色之一，就是为企业提供中试服务。”重庆市轻工业学校党委专职副书记吕正伟表示，中试平台提供的服务包括技术转化、产品试制以及市场销售调研等环节，能够解决实验室成果因工艺不成熟、成本过高或设备适配性差而难以产业化的

设备形成系统化检测能力，既能帮企业节省检测时间，还能及时发现并推动解决温控波动、加样精度偏差等方面的问题。

吕正伟表示，职业院校以前按学科建立独立的实验、实训室，会因为教学和实训的周期性导致设备利用率低。建立中试平台后，既是教学设备又是中试车间，教学和生产深度融合，提升教学水平的时候，还能充分发挥设备的效能，帮助教师做科研，可谓“一举两得”。

供应链整合能力也非常关键。“产品要转向规模化生产，如何配套供应链是一大难题。一个好的中试平台，应该深度介入供应链。”吕正伟举例说，曾经像坤翔实业等企业要去各地一家家寻找供应商，现在，小到刮水刷臂、刷片支座，大到结构件、钣金件，通过重庆市轻工业学校服务中心都能找到。

工程团队特别是跨领域人才是衔接创新与产业应用的重要资源。“我们组建了一支拥有

工人的安全，劳动强度很大。”陈云海介绍。

如何创新？陈云海冥思苦想，为设备加装了一道压力装置，可以慢慢释放弹簧张力。最终研制出来的检修设备实现完全自动化，过去一个班组2个小时才能拆1个，现在10分钟就能完成，不仅极大提高了工作效率，而且确保了工人干活时的安全。

除了这个项目，近年来，复杂和异形件智能制造研发中试基地的科技成果累累：参与某研究所“箭体试验装置”的研制，解决复杂结构的技术难题；与北京大学人民医院合作试制医疗转运舱，合作申请专利10余项……

“中试基地不仅提供了必要的设备和技术支持，更重要的是为科研带来了产业环境，能够在推动技术创新和行业应用升级方面发挥关

难题。

近年来，类似坤翔实业这样，由企业提需求、职业院校开展中试验证的模式已逐渐铺开：浙江机电职业技术大学联合北京精雕集团、凯达机床等20余家龙头企业，打造了覆盖机床设计、制造、检测、装调、服务全流程的共享型中试平台；位于成都工贸职业技术学院的成都工贸智能装备制造中试研发服务平台，则着力解决企业在“智改数转”中遇到的中试难题……

“新技术、新产品和新工艺的产业化项目中试很有难度。建设中试装置投资较大，绝大部分中小型企业无力承担，技术需求方又不愿意在这个环节参与进来，怕承担中试失败的风险。”清华大学科研院副院长张长学说。

在这种情况下，科研院所建设中试基地，为企业提供科技支撑就很有必要。吕正伟表示，职业院校在建设的中试平台方面具有先天优势，一方面院校依托教学实训基地，拥有大量基础设备资源，这些设备既服务于企业技术验证需求，又能转化为教学资源，实现“新材料、新工艺、新技术进课堂”；另一方面是人力优势，职业院校拥有大量工程人才，还能选拔学生直接参与中试项目开发，既能为企业输送熟悉产业一线劳动力，又能为产业培养适配的技术人才。

多元技术背景的工程团队，能够在产品研发全周期注入专业智慧。”吕正伟介绍，学校的工业设计新产品试制公共服务中心配置了80余名技术专家，擅长从工艺优化、项目全流程管理到标准化品控的体系化改进，多维度的技术协同提升了创新产品的市场化成功率。

不过，多位受访者也表示，尽管中试平台和基地在部分职业院校已取得成效，其发展仍面临多重挑战：设备更新成本与教学周期矛盾突出，校企利益分配机制待完善，跨领域协同效率低下，等等。这些痛点表明，职业院校中试平台建设需在管理架构、评价体系及保障机制上持续突破。

“深层突破来自管理机制创新。”北京电子科技职业学院副校长辛秀兰介绍，为推动中试基地良性运行，学院从多个方面着力：一是采用三级协调机制，对建设过程中的重大事项进行议事决策，既促进资源集聚，也保障重大决策的科学合理。二是中试基地执行相关质量管理体系，规范业务流程，提高产品质量。三是开辟“企业需求—学校立项—科研项目—‘双创’项目+教学项目”的独特路径，使中试基地能有效反哺教学。

键作用。”陈云海说。

多位受访专家也表示，中试平台和基地有着丰富的产学研用资源，是产教深度融合、校企协同合作的有力抓手。

“在重庆市轻工业学校，我们先后探索‘中试+专业建设’‘中试+课程创新’‘中试+人才培养’等，努力锻造‘中试+’教育新生态。”吕正伟举例说，在学校的中试平台，以师傅带徒弟的方式传授技能，让学生在实践中掌握理论，同时将“机械基础”“产品设计概论”等多门理论性课程，改编成以项目为导向的“机械设计与模型制作”“产品模型设计与3D打印”等实践性课程，课堂、车间融汇互通，大大提升了学生的综合能力。

“未来，我们还要进一步完善中试人才的评价、保障和激励机制，以促进教育链、人才链、创新链、产业链的四链融合，在服务经济社会发展的同时，既培养国家急需的高端技术技能人才，也促进职业教育自身的迭代升级。”辛秀兰说。

推动“产教联合体”实体化运行

本报记者 张赞芳

产教融合的精彩篇章怎么写，北京卫生职业学院给出的答案是建设高质量“联合体”。

“学院与北京大学人民医院、中关村通州园管委会，联合成立了‘北京城市副中心医药健康产教联合体’。”北京卫生职业学院党委副书记、校长付丽介绍，为凝聚产教协同合力，学校广泛邀请地区政府主管部门、三甲医院、龙头企业、高水平高校和中高职院校等单位参与“联合体”建设。目前已有近70家单位加入“联合体”大家庭。

为了让“联合体”不陷入空转，创新合作机制、实现“联合体”实体化运行尤为重要。

如何实现这一目标？

“关键在于创新产教融合机制。”付丽表示，邀请“联合体”内医院、企业、行业组织深度参与合作办学，校企双元协同推进专业、课程、教材、师资、实习实训五大关键办学要素改革，及时把新方法、新技术、新工艺、新标准引入教育教学实践；学校在“联合体”框架内探索基于创新药、新器械、新健康服务的产业学院建设，落实现代学徒制培养。

“此外，还构建了多维服务体系，通过校企联合打造京津冀医药创新产教融合实践中心、供需对接服务平台，促进成果产出与转化。”付丽补充道。

据悉，北京卫生职业学院和首都医科大学附属北京朝阳医院签署了“护理专业创新人才培养项目”合作协议，每年从高招计划中单列30个订单班招生名额，实现招生即就业。

产教融合培养“青春养老人”

本报记者 魏海政 通讯员 周鑫 陈鹏

“我是青春养老人，手牵手用心守护他们的岁月……”这是由山东商业职业技术学院智慧健康养老服务与管理专业学生自编自演的歌舞《我是青春养老人》。

“十年来，学院通过构建‘专业建设+人才培养+社会服务’育人体系，打造出政行校企协同、产教深度融合的养老服务人才培养范式。”山东商业职业技术学院党委副书记、副院长张宗国介绍。

2014年，该校在山东省率先设立养老专业，为了进一步赋能行业发展，推动专业建设，学校探索出了产教融合的路子——

校企共建智慧康养协同育人中心，创新“双师型”博士团队培育机制；与山东大学护理与康复学院、金

龄健康产业投资（山东）有限公司牵头组建山东省养老产教融合共同体，创新“教—赛—研—服”联动机制，协助省民政厅举办山东省养老服务人才队伍建设“大比武 大展示 大提升”系列活动、养老服务高技能人才队伍建设论坛、养老护理职业技能竞赛等活动；与济南鲁商福瑞达护理院共建养老服务人才培训基地，开展“1+x”师资培训、专业技术人员知识更新培训等项目……

十年过去，产教融合带来了养老行业新气象。目前，学校已经推出了“山东青春养老人”品牌，“泰山松”也已成为山东养老志愿服务的一张闪亮名片。

山东省商业集团有限公司党委副书记张洪东说：“作为山东商职院的合作方，我们将进一步支持学校和集团养老产业板块紧密合作，做强专业、多育英才、高质量服务银发群体。”

【专家观点】

产教融合当“各取所需、相互成就”

聂强

产教融合的本质是教育与产业的“双向奔赴”。唯有融在机制、合在资源、赢在动力，才能实现“各取所需、相互成就”的共生格局。

融在机制，破解“融而不深”的治理难题。一是搭建“政府主导、四方联动”治理框架。政府统筹建立跨部门协同机制，整合教育、产业、财税等政策资源，消除多头管理壁垒。明确四方分工：政府规划保障要素供给，行业协会制定标准、对接供需，企业提供技术、岗位与实训资源，院校动态优化专业与培养方案。通过联席会议、任务清单、联合考核等机制，实现“规划共商、资源共用、人才共育”。配套财税、金融等激励政策（如抵税、收益分成），激发主体内生动力，推动产教融合向制度化共生升级。二是完善制度保障，激发企业内生动力。建立“财税+金融+土地”组合式激励政策，对企业投入的设备、资金按比例抵税，研发费用加计扣除。简化产教融合项目审批流程，设立专项补助资金，降低企业参与成本。完善产权保护与收益分配机制，明确校企联合研发成果转化收益分成比例，允许企业以技术、资本等要素入股办学。将产教融合纳入企业社会责任评价体系，对深度参与主体给予信贷优惠、招投标加分等倾斜政策。通过制度性保障，推动企业从“被动配合”转向“主动共建”，形成可持续合作关系。

合在资源，打通“合而不实”的供需堵点。一方面，要以产业需求重构专业群与课程体系。建立产业技术动态监测机制，依据区域重点产业链需求调整专业布局，构建“核心专业+新兴领域”模块化专业群。联合行业企业制定

岗位能力标准，将新技术、新工艺转化为课程内容，开发“岗课赛证”融通教材。推行项目化教学，将企业真实案例、生产流程嵌入课堂，建立“基础实训—专项技能—综合创新”三级实践体系。校企联合组建课程委员会，定期评估教学与产业匹配度，确保人才培养精准对接产业升级需求。另一方面，共建共享产教融合实训平台。建立政校企行协同投入机制，校企联合引入前沿技术资源，按产业需求划分实训模块，开发阶梯化项目（基础操作—综合应用—创新研发），嵌入企业真实生产流程与技术标准。实行“双师型”团队共管，企业工程师驻校授课，院校教师参与技术攻关，共享研发成果。平台面向社会开放，承接技能培训、技术认证等职能，收益按比例反哺校企，形成“共建—共享—共赢”的可持续生态。

赢在动力，构建“双向赋能”的共生生态。要建立“成本共担、成果共享”利益机制。推行校企联合投入机制，按比例分担成本与风险。明确知识产权归属及成果转化收益分配规则，设立校企联合研发基金，支持共性技术攻关。将企业参与度纳入信用评价体系，对深度合作主体给予税收减免、优先采购等政策倾斜。通过契约化约束与市场化激励，平衡校企短期投入与长期收益矛盾，形成“风险共担、利益共享”的可持续合作模式。要以技术创新反哺教育与产业升级。推动校企共建技术研发中心，教师参与企业技改，优先将专利技术应用企业产线升级，形成“技术研发—教学迭代—产业赋能”闭环。通过技术反哺，既提升人才培养前瞻性，又缩短企业创新周期，实现教育提质与产业转型的协同互促。

（作者系重庆电子科技职业大学党委副书记、校长）