

从样品向产品进阶

——盘锦精细化工中试平台打通科技成果转化通道调查

本报记者 王 刚

核心提示 接待访客、洽谈合作、紧盯实验数据……步入2026年,刚跻身“国家级”的盘锦精细化工中试平台科研人员一如既往地忙碌。平台负责人张建国戏谑道:“一年365天,我有320天在盘锦,再不回去就要被家庭开除喽。”

这个平台是盘锦市与中国科学院大连化物所合作,采用“政府+院校”模式成立的国有公司建设运营的精细化工中试基地。运营6年多来,在实验室与应用场之间架起一座桥梁,填补了从基础研究到成熟产品之间的空白地带,为盘锦乃至辽宁的化工产业因地制宜发展新质生产力“画龙点睛”。

从籍籍无名到跻身“国家级”,盘锦精细化工中试平台如何放大科研成果?跟随记者脚步一探究竟。

直面痛点

从实验室样品到市场化产品有多远?业界称之为“达尔文死海”——这是科技成果转化中的一种常见现象,一项创新成果从发明再到产业化,需要长时间反复验证和大量资金投入,成为企业和科研机构都不愿触碰的中间地带,犹如鱼虾水草都无法生存的“死海”。

辽宁是石化大省,盘锦是石化重镇,产业基础坚实,补齐炼有余而化不足、粗化工有余而精细化工不足等短板的愿望强烈,问题在于如何造出跨越“达尔文死海”的“渡船”,护送技术安全抵达产业化的彼岸,这就是“中试”。

8年前,张建国受中国科学院大连化物所之命来到盘锦,与盘锦市合作在双台子区筹建盘锦产业技术研究院(盘锦精细化工中试平台前身),投身精细化工中试产业。

“中试,是科技果子由生变熟的一个阶段。科技成果在试验阶段,好比是母鸡炕上孵蛋,孵化一只活泼健康的小鸡不难,但孵一篮子鸡蛋呢?炕头和炕梢的温度等条件都不一样,孵出的小鸡体格肯定不同。产品也是一样的道理,将实验室的成果简单放大,工艺、参数、强度等条件有了变化,产品质量会参差不齐,这就需要进行小规模量产,完善产品性能直至成熟后,再进行产业化生产,这就是中试阶段。”张建国如此形象地比喻中试的价值。

在他看来,现实中,化工行业科研成果如汗牛充栋,其中相当部分“待字闺中”无人识。原因多样,有的缺乏验证,有的缺少资金,有的缺少装置,他们渴望通过中试平台的充分验证和对试验数据的分析回溯,优化过程控制、规范设计源头,提前消除潜在缺陷,从而提升最终产品的可靠性和产业化成功率。

应运而生,盘锦精细化工中试平台规划面积34万余平方米,总投资8.5亿元,规划了催化剂、医药中间体、电子化学品、高分子材料、新能源材料5个重点领域,建成6条公共中试线支撑多个项目放大验证,联合30余家科研院所组建产学研联盟,提供38项公共服务。

以中国科学院大连化物所、大连理工大学等高校院所为技术支撑,构建起“科学研究在实验室、中试放大在孵化器、产业转化在开发区”的全链条创新体系,盘锦精细化工中试平台立足盘锦、面向辽宁、辐射东北、服务全国,冲刺科技成果转化“最后一公里”。



盘锦精细化工中试平台入选了首批国家级制造业中试平台名单。

盘锦市委宣传部供图



盘锦精细化工中试平台催化剂中试项目现场。

安 欣 摄

突破难点

有分析表明,科研成果经过中试后产业化率达80%,而未经中试环节,产业化率只有30%。

中试,如大规模量产前的一次全面彩排。它在接近真实生产的环境和设备中,模拟整个生产流程,提前发现并解决工艺、设备、成本、安全等方面可能存在的问题,确保正式“演出”(量产)能够顺利进行。

走进盘锦精细化工中试平台车间,仿佛微缩版的化工厂,各种罐体、反应釜只有1人多高,用于连接的管道也只有大腿粗细。正是在这里,许多企业完成了从实验室的克级到产业化的万吨级中试试验过程,为石化产业迈向精细化之路搭建了关键一跃的跳板。

赶完2025年的订单,新订单又接踵而至,盘锦三力中科新材料有限公司董事长王智猛对公司的主力产品——甲基丙烯酸甲酯(MMA)的市场前景充满信心。

MMA是一种重要的化工原料,主要用于聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),高端产品可以应用于光学级透镜、航天航空飞机舷窗等。这一产品,正是在盘锦精细化工中试平台测试成功并扩大生产的,今年产值有望达到4.5亿元。

2016年,该公司与中科院大连化物所签订“一步法氧化酯化制备甲基丙烯酸甲

酯万吨级技术开发”项目,后经中国石油和化学工业联合会组织专家鉴定认为:该成果属于国内首创,总体上达到国际先进水平。

王智猛说,当前MMA工艺路线主要有4种,简单以碳原子个数来区分。公司所走的碳二路线是最优工艺,以乙烯、天然气和甲醇为原料,大幅提升了产品收率,减少了水资源浪费和废弃物排放,在节能减排方面成效显著。

从中试平台走出的还有盘锦研峰科技有限公司。进入该公司,一个庞大的容器出现在记者眼前,这个容器中盛装的是公司自主研发的半导体前驱体材料,主要用于芯片行业的薄膜沉积,目前产品质量处于国内领先水平。

研峰科技总裁助理崔志祺表示,产品主要应用于新药、半导体和石化领域,聚焦各领域专用金属有机新材料及相关产品,重点攻克受制于国外的“卡脖子”金属有机产品。依托中试平台“孵化—中试—产业化”,从无到有,去年贡献利税超千万元。

突破“卡脖子”难题,一个令人振奋的消息传来:当下,中科院大连化物所生物质高值化利用项目正在中试。该项目成功后将摆脱对传统能源的依赖,有效解决制约我国能源安全、产业链供应链安全关键核心技术问题。

产业升级路上,企业纷至沓来,迄今,盘锦精细化工中试平台已有12个项目落

地产业化,16个中试项目正在实施,技术成果促成产业投资30多亿元。

没有终点

中试,像一把钥匙,打开了从“实验室成功”通往“产业化落地”的大门。

“中试平台既是工具,也是引擎,企业转型升级离不开它。建设中试平台,要算大账,如果中试成功,项目落地在双台子开发区,可以增加税收、带动就业等,即使落在它处,那也解决了‘卡脖子’技术问题。”此前在接受采访时,双台子区委副书记、区长盖世功说。

近3年来,盘锦精细化工中试平台参与了1项国家级中试项目,承担了6项省级中试项目,打造“开放式”的中试服务基地。聚焦将“中试——产业化”过程打造成新的产业”的发展方向,中试平台先后搭建公共中试线,建成中试公共平台、智慧管控中心、检测平台、定制化平台等公共平台体系,推动辽宁石化产业从“减油增化”向精细化工高端化跃升,并向河北、浙江、福建等地开展模式输出服务,共享经验成果,共建中试产业。

随着一个个关键技术在这里突破,一个个产业项目在这里落地,盘锦市提出,优化“政府主投+公司运营”模式,推动中试平台向设备租赁、技术服务、成果转化、模式输出等多元化运营转型,建设国内领先的数字化、智能化运营平台。

张建国表示,将依托成熟实体中试平台,加快实施数据采集、数字孪生、数字中试等,实现精细化工技术与数字化技术在中试平台的高质高效融合,打造中试验证场景丰富(实体+数字)以及具备引领示范效应的公共中试平台,在打通科技成果转化路径与解决重大需求等方面具有公共性、专业性、权威性、引领性。

围绕实现技术“国产化”目标,中试平台将依托华锦阿美、金发科技等龙头企业的引领带动作用,优先部署“先行先试”且成熟度较高的加氢中试系统验证及催化剂中试验证,将先进经验复制推广至烷基化、聚合、酯化氧化等定制化验证,从技术集群迈向产业集群。加快推进生物质高值化利用技术成熟与推广,打造可再生能源新产业链,促进新产业发展。

盘锦石化产业知多少

当下实力

►产业基地

初步估算,盘锦市石化及精细化工产业实现营业收入超过1800亿元,化工精细化率达到46.8%。大(连)盘(锦)绿色石化集群跻身国家级先进制造业集群。

►产业链条

总投资837亿元的华锦阿美精细化工及原料工程项目32套主要生产装置全部机械竣工;金发生物10万吨/年丁二酸项目主体桩基已全部完成,主体工程框架已基本搭建完成;金发科技年产20万吨功能化ABS改性车间建设项目6条生产线已投产。

►技术改造

以工业领域大规模设备更新为抓手,实施制造业技术改造升级工程,华锦集团经过节能降碳技术改造,乙烯装置单耗下降约25%,炼油装置单耗由国家基准水平以下提升到接近国家标杆水平。同时,谋划储备了盘锦鹏鹞生物能源年产10万吨生物质液体燃料绿色化升级改造、辽河石化节能降碳绿色化技术改造等14个技改项目。

►安全监管

制定印发《盘锦市化工园区专项整治工作方案》,组建工作专班,指导全市各园区制定“一园一策”整改方案,化工园区全部达到较低安全风险等级(D级)。同时,为深化成品油行业全链条监管,出台了《盘锦市深化成品油行业全链条监管工作方案》及多个配套方案,构建了常态化监管机制。

►产业配套

华锦阿美项目3.57平方公里配套产业区已完成西区1.68平方公里回填。仙人岛至盘锦已建输油管线改造工程实现机械竣工,正式由工程建设阶段转入系统调试与专项验收阶段。国网盘锦辽滨500千伏输变电工程项目进入收尾阶段,即将为区域输送稳定电力。辽滨经开区正式获评全国“十四五”智慧化工园区典型案例,并成功获批国家万兆光网节点,是东北三省唯一入选的化工园区。

未来方向

►减油增化

全方位融入国家石化产业规划布局,推动华锦阿美精细化工及原料工程项目全面达产,推动锦城石化完成产能核定、恢复生产经营,提高油化转换灵活性和炼化一体化水平;以增强供需适配性和平衡性为导向,统筹全域物料平衡,补齐烯烃、芳烃、醇等原料短板,提高碳五、碳九等副产资源利用水平。

►减油增特

支持辽河石化“三大基地”建设,鼓励北方沥青产品升级,依托环烷基原油、海上原油等优质资源,发展面向高端装备制造、汽车、工业机器人、国防军工等领域的高性能润滑油、润滑脂及添加剂产品,以及面向化妆品、日化用品等领域的高端白油,建设具有全国影响力的高端润滑材料生产基地。

►减碳增效

引导炼油、乙烯等重点领域企业实施节能降碳改造,大力实施石化化工老旧装置更新改造行动,推动头部企业重点装置能效达到或接近国家标杆水平,石化行业碳排放强度明显下降,绿色低碳发展能力显著增强。强化产业政策和安全、环保、能耗、财税等标准规定执行,以市场化法治化方式淘汰一批落后炼油产能。

►精细化学

围绕产业链现代化发展的实际需求,巩固提升炼油催化剂、橡胶助剂、表面活性剂、特种溶剂、特种涂料、胶粘剂等精细化学品竞争优势,鼓励企业加大研发力度,扩大生产规模,增强产品市场竞争力;持续攻关对外依赖程度较高的精细化学品,整合科技创新资源,积极研发高性能催化剂、新型合成材料助剂、电子化学品、特种化学品等,助力国家重大工程实施和重点产业链安全可靠。

►终端培育

着眼东北地区及京津冀区域优势产业对高端化工产品的迫切需求,围绕新能源、汽车、医药、纺织、包装、建材等六大领域的实际需求,搭建石化产品成品创新平台,支持关键产品攻关;组织石化企业与下游用户供需对接活动,引导企业建立上下游协同机制,按照市场化、一体化、定制化方向深化合作,提升产品性能和应用水平,提供一体化解决方案。

本报记者 王 刚 整理

盘锦布局化工新材料产业赛道

拥有规上企业21家,2025年预计产值280亿元

本报讯 记者费嘉维报道 曾长期受“油头大、化身小”“粗化工有余、精细化工不足”等结构性短板困扰的盘锦市,经过多年不懈努力,如今的石化产业精细化率已由“十三五”时期的35%提升至46.8%,并逐步构建起从“油头”到“化尾”,再到“新材料尖”的完整产业生态。基于这一变化,盘锦市着手布局化工新材料赛道,不断延长拓宽产业链条。

强化创新驱动,突破关键核心技术。盘锦市推动企业技术中心建设,盘锦信汇等企业成立了省级技术创新中心、企业研究院和市级院士专家工作站,并与清华大

学、大连理工大学等高校院所展开广泛的产学研合作,通过技术改造拥有了企业核心自主知识产权。推动攻克关键技术,辽宁中茂新材料有限公司独创的过氧化合物合成技术,打破了国外企业对高分子特殊合成助剂的垄断;威格斯聚芳醚酮项目填补国内技术空白,单体产能全国最大。创新矩阵,让实验室里的成果快速走上生产线,推动产业从“规模扩张”向“质量提升”转型。

龙头企业引领打牢产业发展根基。辽宁金发科技有限公司盘锦基地投资118亿元,建设了包括60万吨/年ABS装置、60万

吨/年丙烷脱氢(PDH)装置等在内的多个大型项目,其ABS树脂、SAN树脂等产品广泛应用于汽车、家电、电子电工等领域。公司通过建设中试基地,已将ABS系列产品由最初的单一牌号研发至近200种牌号,极大地满足了不同场景下的应用需求,并远销海内外。

目前,盘锦市已拥有金发科技等规模以上新材料企业21家,2025年预计实现产值280亿元。

未来5年,盘锦市将增加新材料高端供给。围绕机器人、新能源汽车等高速增长行业配套需求,在优势领域、新兴领域、

潜力领域分类分阶段开发轻量化、小众型、替代式、高附加值的化工新材料产品。聚焦高端聚烯烃领域,发展环烯烃共聚物等产品,加快推动环烯烃聚合物等技术中试及产业化,开展聚双环戊二烯树脂、高性能工程化聚丙烯等技术和产能合作。聚焦特种橡胶及弹性体领域,发展异戊橡胶、卤化丁基橡胶等产品,开展丁苯橡胶等技术和产能合作,延伸机器人用仿生皮肤制品、橡胶轮胎等终端产品。聚焦生物基材料领域,支持头部企业建设生物基绿色材料生产基地,聚焦有机硅领域,鼓励企业扩大苯基有机硅产能。