

筑牢中试桥 辽宁过“三关”

本报记者 孔爱群

造一座跨“海”桥

中试是推动科技成果产业化的关键环节，是促进技术迭代、工艺改进和产品创新的重要方式，对于打通科技成果转化通道，提高科技成果转化效率具有重要意义，但中试也一直是创新链上的薄弱环节，被称为“达尔文死海”。

作为科研的延续，生产的初始，中试过程耗时费力，且不一定成功。这个孕育着创新突破的中间地带充满现实挑战，是科研机构和企业都不愿触碰的。

但是无论多难，要跨“海”就必须造桥，而中试基地就是“桥”。

“这就是中试的产品。”在沈阳中化新材料科技有限公司聚合平台中试装置前，技术中心经理弓玮介绍，公司的“化工新材料中试平台”自2020年投入运营以来，已成功开展23个中试项目，熟化了10多个产品，并形成完整的工艺包。

该公司产业化项目水性分散炭黑改性色浆，填补了国内在高档颜料数码色浆领域的技术空白，被客户誉为“全世界最黑的黑”，改变了我国高性能高品质着色剂长期依赖进口的局面。弓玮解释：“我们是沈阳化工研究院的全资子公司，院里的科研成果，通过中试平台的技术熟化、产品试制、工艺改进、实验验证等多种途径，最终变成市场上可用的产品。”

要跨越“这片海”，必须搭建“中试桥”，通过建设高水平中试基地，科技成果才能从实验室顺利走向“应用场”，实现产业化。这不仅是必经之路，更是提高科技成果转化效率、形成新质生产力的必然要求。

辽宁盘锦精细化工中试基地负责人张建国打比方说：“就像我们小时候放鞭炮，你不能上来就整‘高声道’，而要从‘小鞭’开始试，然后‘二踢脚’，最后才敢放大炮仗，这需要一个过程。”

2022年，盘锦精细化工中试基地成为全省首批“省级中试基地”，建成后，拥有中试车间22栋。基地聚焦催化剂、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，支持成果产业化。截至目前，有9项先进技术成果促成产业投资30余亿元，其中，“甲基丙烯酸酯”吨吨级中试项目落地盘锦，总投资21亿元。

位于大连长兴岛的辽宁大连洁

内容提要

从科研攻关到产品生产之间的成果转化过程是中试阶段，既重要又艰难，人称“达尔文死海”。辽宁正在攻克管理、人才、资金等诸多难关，70家中试平台共同携手跨越这片“海”。



左图为盘锦精细化工中试基地的中试车间，右图为沈阳中化新材料科技有限公司的中试厂房；图中数字为我省中试基地截至目前的相关数据。

本报记者 白琳 韩宇浩 摄

净能源和精细化工中试基地厂房内，大连宝捷化工科技有限公司的新型无毒阻燃剂和医药中间体两个项目正在进行中试。运行以来，产出中试科研成果30余项、申请专利50余项，汇聚了激光彩色打印彩粉、乙炔氢氯化无汞非贵金属催化剂等一批先进技术，部分产品打破国外长期技术垄断，实现进口替代和成本降低。

而在沈阳工程学院国家科技园内，作为辽宁沈阳清洁能源与储

能技术中试基地核心组成部分，多源智能微电网应用技术示范平台已然成为高校科技成果走向市场的“第一站”。科技园总经理孙勇说：“中试基地聚焦高校科技成果概念验证与中试熟化，为加快科技成果从实验室走向市场搭建了至关重要的桥梁。”

建“桥”难在管理

保证一个中试基地运营顺利最难

之处在哪里？多位受访者表示：一在管理，二在人才。

在管理上，中试包含科研和生产，那么是按科研项目来管理，还是按生产来定义，在政策上并未明确规定。中国中化控股化工事业部副总裁，沈阳化工研究院有限公司党委书记、院长胥维昌曾表示，审批问题是全国中试基地面临的普遍性难题。

“中试项目的体量没有生产项目大，如果按生产项目来审批，全部走

下来需要两三年时间，创新的窗口期就过了。”弓玮认为，中试就是要快，一项技术不行，要有快速的反应，“现在南方有的城市就按科研项目管理中试，这样能省掉繁琐手续，利于中试项目快速推进。”

“部分中试项目立项审批慢的问题确实存在。”省科技厅相关负责人坦言，从总体看，针对化工中试基地和项目的环评、安评问题，目前还未建立快速反应的评估响应、评价、审批机制，缺少专业化的专家团队，审批流程缺乏系统化的统筹及部门间协同。对此，我省正深化环评等“放管服”改革，简化中试基地建设和中试项目审批环节，推动完善配套环保基础设施建设。同时，在加大资金支持方面，依托省科技计划、数字辽宁、智造强省等专项资金支持中试基地发展建设，加快中试设施、中试设备升级和中试人才引育，目前已累计支持资金1.8亿元。

“人才短缺也是中试基地发展面临的棘手问题。”张建国说，中试环节需要复合型人才，既要懂技术，也要懂生产，还要掌握工程化和市场化需求，这样的人好不容易培养锻炼出来，却往往留不住。“因为咱的待遇跟不上，很容易被挖走。”说这话时，他的眼中满是无奈。

缺乏专业化中试人才是我省中试基地发展的共性问题。“目前，在省级层面还未形成系统化的引育体系。另外，也缺乏从事科技成果转化或中试孵化的复合型人才和技术经理人。”省科技厅相关负责人表示。接下来，将强化中试人才的培育引进。鼓励高校院所面向中试开设专业课程，加强科技成果转化或面向中试的工程师团队培养。

公共服务助力“桥”通路畅

“桥”建好了，谁来用，怎么用，决定了这座桥的长远价值。

早在2017年，盘锦市就与中科院大连化物所合作，筹建辽宁精细化工产业技术发展有限公司，探索市场化建设与运行模式，进行科技成果转化机制创新，打通“小试—中试—产业

化”通道。基地采取“政府主投+公司主管”的建设运营模式，政府投资建设厂房，中科院大连化物所负责基地运营管理和运营服务，科学家提供技术支持，企业投入中试设备，政研企三方合作，为科技成果产业化铺路搭桥。

支持中试基地多元化发展，除了“政府主导”“政府+高校院所”外，还推动“企业自建”。省科技厅相关负责人介绍，为补齐中试短板，近年来，我省高标准建设中试基地，聚焦4个万亿级产业基地和22个产业集群，依托高校院所、企业、高新区等主体，在14个市及沈抚示范区布局建设中试基地，构建贯通概念验证、中试熟化、产业化应用全链条的中试公共服务网络，加快促进科技成果转化，推动科技创新和产业创新深度融合。

截至目前，全省共建设省级中试验证平台70家（验证中心8家，中试平台46家、中试基地16家），发布中试公共服务事项219项，累计开展中试项目4089项，转化落地企业169家。

“沈阳清洁能源与储能技术中试基地依托沈阳工程学院国家科技园，累计孵化科技企业230余家。”沈阳工程学院校长王国辉强调，其中，培育国家专精特新“小巨人”企业1家，年产值突破亿元企业4家，高新技术企业、瞪羚企业近30家，转化科技成果40余项，创造经济社会效益数十亿元。

采访中，记者了解到，为提升中试基地运营管理水平，我省制定出台《辽宁省科技成果转化中试基地项目管理办法（试行）》《辽宁省科技成果转化中试基地绩效评价管理办法（试行）》，强化管理评价，推动各中试基地完善运营管理机制，健全技术转让、技术服务等管理制度，明确知识产权和收益分配，实行公司化运营。积极推广“知识产权先试用再付费”模式，在成果中试验证后，可向科学家团队按照之前协议要求进行付费。

政策支持的同时，我省还将采取集中办理、联席审核等项目管理方式，依法依规优化中试项目立项审批流程，缩短周期，加速科技成果转化从样品变成产品、从实验室走向车间。推动组建专业化专家团队，对项目安评环评，建立快速反应的评估评价响应机制。支持各市、高新区开展中试基地建设试点，针对特色产业需求，按区域统一进行安评、环评，在一定范围内简化流程，加快推动中试项目立项。

省科技厅相关负责人表示，接下来，将联合省直有关部门及各市政府推出务实举措，破除中试基地制度障碍，加快推动“科研+生产”发展模式，促进科技与产业双螺旋发展。



追求极致的静

本报记者 王荣琦 文并摄

你可能从未见过它，但你的生活，早已离不开它：清晨，你乘坐电动大巴上班，车内空调送来徐徐清风，那是它在工作；深夜，你在24小时便利店，打开冷柜拿起一支冰淇淋解暑，那是它在守护；甚至，当你用手机刷着视频，数据在云端飞速流转，背后保障服务器正常运行的“清凉卫士”——还是它在服务。

它，就是涡旋压缩机，是制冷空调设备的“心脏”。冰山松洋压缩机（大连）有限公司的拳头产品。

1月20日，记者来到冰山松洋压缩机的生产车间。与其他生产车间不同的是，这里没有传统工厂震耳欲聋的轰鸣，只有设备运转时低沉、平稳的“呼吸”声，显得很安静。流水线上，黑色的压缩机外壳静悄悄滑过，机械臂灵活地挥舞着，精准地抓取并安装着外壳组件，一切都井然有序。

这恰恰是该企业产品特性的极致体现。正是凭借对“静”的极致追求，以及在耐寒、节能、环保等关键技术上的突破，这家企业一举拿下了省级“单项冠军”殊荣。其主打的3至7马力的涡旋压缩机市场份额连续3年位居全国第一，2024年更是占据了高达62%的市场份额。

“我们的产品特性，决定了我们必须追求极致的‘静’。”冰山松洋压缩机经营企划部部长曲洪伟指着一台正在测试的机器说，“这个，就是我们的明星产品——轻商空调用涡

旋压缩机。”

涡旋压缩机是制冷空调设备的核心部件，被称为设备的“心脏”。“我们的目标，就是让这颗‘心脏’的跳动能融入使用环境，不被察觉。”曲洪伟介绍道。

这种极致的静，源于其独特的设计理念。在工程师高飞的描述中，这款明星产品的工作原理，被形象地比喻为一个“动态的螺旋迷宫”。

他拿起一个剖面模型解释说，压缩机内部有两个像蚊香一样的盘管，一个固定，一个旋转。它们并非像传统活塞机那样进行撞击挤压，而是像华尔兹一样，配合得天衣无缝。气体从外圈进入，随着旋转被平稳地挤压到中心排出，整个过程是连续的，没有顿挫感。

这种舞蹈般的压缩方式，使得机器运转时噪声极低。为了直观地展现产品的优势，企业曾选取行业中销量最大的5马力的产品进行对比测试。在噪声指标上，国内某知名品牌为65分贝，国际某知名品牌为63分贝，而松洋大连的产品仅为60分贝。在能效比（反映节能情况）方面，该产品达到了3.4，与国际某品牌并列第一。

“这就从根本上解决了传统机器一上一下撞击所带来的震动和噪声。”高飞边比画边说。

这种低噪声、高能效的表现，使得该产品在商场、医院、写字楼等对

静音和节能要求极高的场所成了首选——它不制造噪声，时刻保障着环境的舒适。

然而，要在竞争激烈的市场中脱颖而出，仅靠“安静”和“省电”是远远不够的。尤其是在北方地区，冬季的严寒是对所有热泵采暖设备的终极考验。

过去，普通压缩机在极低气温下往往“力不从心”，制热效果差，甚至无法启动。这不仅是一个技术难题，更是北方地区“煤改电”、清洁供暖工程推进中的一大痛点。

面对这一“卡脖子”问题，冰山松洋压缩机的研发团队没有退缩，他们集中力量攻克了EVI（补气增焓）技术等各项难关。

“这就像是给压缩机装了一个‘超级肺活量’系统。”高飞形象地比喻道。通过在压缩机中间增设喷射口，向压缩腔内喷入制冷剂，采用这样一个直接高效的方式提高了压缩机的制热能力。

这一技术突破，让冰山松洋的压缩机拥有了惊人的耐寒能力。即使在-30℃，甚至在低至-38℃的极端环境下，它依然能高效稳定地制热。这颗“大连心”，就这样跨越了地理的界限，为北方千家万户送去了温暖，也为企业赢得了广阔的市



工人在车间进行绿色组装。

场空间。

在追求性能卓越的同时，冰山松洋压缩机的目光还投向了更远的未来——绿色与环保。

全球制冷行业正面临着环保制冷剂替代的巨大挑战。R290（丙烷）作为一种天然制冷剂，对环境几乎零污染，是公认的环保首选，但它的致命弱点是易燃易爆。这对压缩机的密封技术、安全设计以及制造工艺都提出了近乎苛刻的要求。因为

风险高、难度大，许多企业对R290望而却步。

经过无数次的试验、改进和验证，团队最终攻克了R290冷媒的密封与安全应用难题。通过优化结构设计、提升制造精度，他们成功让产品兼容了这种“暴躁”却又环保的冷媒。

这一突破意义重大。它意味着冰山松洋的压缩机在拥有高性能的同时，也具备了真正的绿色基因，完全符合全球最严格的环保标准。

这不仅是技术上的胜利，更是企业社会责任感的体现。

一个小小的压缩机，要同时实现高效能、低噪声、耐严寒、环保等多项指标，不仅靠设计的灵光一现，更依赖于生产工艺的硬核支撑。

涡旋压缩机的工艺水平，直接决定了两个关键点：一是品质的稳定性，二是生产效率。而这两点最终决定了产品的制造成本和竞争力。

冰山松洋压缩机在生产工艺上进行了大刀阔斧的革新，形成了一系列专利成果。截至目前，冰山松洋已拥有160项有效专利，其中36项为含金量极高的发明专利。在不久前的2025年ISH北京国际供热展上，冰山松洋的产品从众多国际竞争对手中脱颖而出，一举斩获了涡旋压缩机唯一的“金奖”，“单项冠军”的殊荣实至名归！

“眼下，最紧迫的就是新产品的研发。这是我们春节前的头等大事。我们组织了100多人的技术大配套团队，正在加班加点，全力以赴，目的就是尽快给客户交付样品。未来，我们会继续在产品升级上发力，同时积极拓宽海外业务，以更节能、更环保的产品走在行业前列！”高飞充满信心地说。