

他们打赢了这场「技术突围战」

历时三十载终获转化——
本报记者 孙丹宇



20万吨/年本体法ABS装置。 大连理工大学供图

“它的生产流程很长，需要用到大量的水、乳化剂和助剂，反应完成后还要经过多个环节，不仅消耗大量能源，还会产生大量工业废水，处理成本很高。而且，产品中残留乳化剂等杂质，影响产品的底色和耐黄变性能，很难满足高端领域的需求。”李杨将该方法弊端总结为“三高一低”，能耗高、污染高、成本高，产品纯度低。

当时，国外本体法工艺已崭露头角，但构筑了很高的技术壁垒。李杨团队决定瞄准这一前沿方向，“既然要做，就要做到最好”。

他们立志攻关的连续本体法可以类比成“干面粉直接揉成面团”。该工艺摒弃了复杂的水相体系，让三种单体在特定条件下直接反应聚合。这一转变使整个流程缩短近一半，能耗降低30%以上，几乎不产生工业废水，产品纯度极高，底色更是“洁白如玉”。

然而，如何精准控制“干法揉面”过程中的相态演变，让提供韧性的橡胶颗粒均匀、稳定地分散，成为横亘在他们面前的科学难题。

“核心奥秘在于对增韧体系的精准控制与工艺体系的整体优化。”李杨解释道。为此，团队设计出独特的“海-岛”结构，以橡胶相为“岛”赋予材料韧性，以苯乙烯-丙烯腈共聚物为“海”保证刚性，通过控制两相间的接枝率，实现了完美融合。同时，连续本体法工艺本身就避免了乳液法中乳化剂、助剂的残留，从源头保证了产品的纯度，这是底色洁白、耐黄变的关键。

经过漫长的机理研究，团队成功开发出高性能连续本体法ABS工艺，其ABS产品悬臂梁缺口冲击强度最高可达468焦耳/米，产品的白度值达到95以上，完全可以满足高端汽车内饰、电子电器外壳的外观要求。

三方形成“绑定模式”

优异的实验室成果只是万里长征的第一步。如何将烧瓶里的几克样品，复制放大到年产万吨的巨型工业装置？这被喻为成果转化中最险峻的“死亡之谷”。

“我们迫切希望推进中试，但最困难的关卡莫过于相态控制与万吨级工艺放大。”大连理工大学副教授冷雪菲坦言。一次中试危机令团队至今难忘。在装置运行一周时，产品冲击强度却不稳定。“我们排查了很久都没有找到原因。最终，我们回归到最基本的微观相态分析，才发现症结在于反应釜内搅拌不均，从而导致橡胶颗粒团聚。后来我们通过优化反应釜以及搅拌形式设计，并且引入在线扭矩监测系统，才一举解决危机，为工业化扫清了关键障碍。”

2021年，在一次中国石油集团组织的技术交流会上，团队的本体法ABS技术成果一亮亮相就引起了石化行业的高度关注。

“吉林石化是我国ABS产业的龙头企业，当时面临着转型升级、突破高端技术的需求。而我们团队经过多年的攻关，已经在本体法ABS技术上积累了扎实的基础，形成了完整的自主知识产权体系。经历多轮深入沟通，双方最终在2022年正式签订了技术许可协议，确定合作建设20万吨/年本体法ABS装置。”李杨回忆道。

为尽快实现从“书架”到“货架”的转化路径，团队选择了“高校原创—学术性公司转化—龙头企业应用”的三位一体转化模式。其中，大连鑫美格新材料科技有限公司作为“学术性公司”，扮演了不可或缺“桥梁”角色。

高校擅长基础研究和前沿探索，但缺乏工程化经验和市场触角；企业急需技术升级，但对前沿技术的成熟度心存疑虑，且工程放大风险高。传统的“技术转让”往往是一锤子买卖，技术交接后易出现“水土不服”。“成立学术性公司，就是为了解决以往成果转化中高校与企业‘各自为战’的痛点。”李杨解释道。

在新的模式推动下，三方形成了

“绑定模式”：李杨团队作为技术源头，持续进行原理创新和技术迭代；鑫美格公司作为转化中坚，负责将实验室技术进行工程化开发，形成成熟的工艺包，并提供从关键设备设计、选型到开车调试、生产优化的“全链条”支撑；吉林石化作为产业化和市场应用主体，依托自身工程实施能力、生产管理经验和市场渠道，负责装置建设、运营和产品推广。

2025年12月28日，当首批合格产品成功产出时，现场一片欢腾。这标志着中国拥有了自主可控的高端ABS生产工艺与成套装备，投资成本较引进国外技术降低50%以上。

以国家需求为导向

看着合格产品问世，李杨因使命达成而释然。他感叹道：“多年坚守与付出，终于结出了硕果。我们的科研工作从论文和实验室数据，转化成了能够支撑国家产业发展、提升国际竞争力的现实力量。”

三十年的长跑，如何保持方向不偏、动力不竭？“核心在于始终以国家需求为导向。”团队一直聚焦高端化工材料自主可控这一目标，任凭外界“风云变幻”，他们从未动摇。“我们根据产业发展阶段，动态调整研发重点，形成了从基础研究、关键技术到产业应用的持续迭代体系。”

为了让这场长跑“接力棒”持续传递，团队依托“传帮带”与“产学研融合”的培养模式。一方面，老教授带领青年学子从基础研究做起，把研发经验一代代传承下去；另一方面，李杨鼓励学生深入产业一线，在真实项目中锤炼，培养了一大批兼具学术深度与工程视野的复合型人才，形成了稳定且有战斗力的人才梯队。

如今，在强化“有组织科研”的指引下，李杨团队下个阶段的目标已经锚定：一是向上攀登，开发高耐热、高透明、阻燃、抗菌等特殊功能ABS，进军航空航天、高端电子、生物医用等更前沿领域；二是向下扎根，攻克本体法工艺的核心基础原料——锂系橡胶的国产化工程难题，将技术优势向产业链上游延伸。

李杨告诉《中国科学报》：“我们将继续深化产学研融合模式，与更多龙头企业协同，推动更多科技成果落地生根，为高端制造业提供不竭的‘材料基石’与人才支撑。”

回顾这段“三十年磨一剑”的历程，李杨百感交集：“正是这种‘国家需要什么，我们就钻研什么’的使命感，让我们耐住了寂寞，扛住了压力。”

资讯

北京未来科学城绿色能源成果推介及项目路演大会召开

本报讯(记者沈春蕾)近日，以“绿动未来领航，智赋新锐攀登”为主题的北京未来科学城绿色能源成果推介及项目路演大会召开。大会由北京未来科学城管理委员会、华北电力大学指导，华北电力大学技术转移转化中心、北京未来科学城产业发展有限公司等联合主办，通过搭建“政产学研服”高效对接平台，推动科技成果向新质生产力转化。

大会聚焦氢能、光伏、先进储能、风电、新型储能等多个关键领域，集中发布了一批具备产业牵引力的领先科技成果。其中，北京低碳清洁能源研究院展示了新型高效碱性电解槽技术通过一体化设计显著提升制氢效率与降低能耗；中国华能集团清洁能源技术研究院分享了

懂技术、通市场、聚资源——企业技术经理人点亮国产CT“芯”

■本报记者 高雅丽

在陕西西咸新区陕西西迪泰克新材料有限公司(以下简称西迪泰克)的2号生产车间里，一块块锗镉(CZT)晶体经过切割、抛光、电极制备等一系列精密工艺，它们将变身成高性能辐射探测模块，装入国产高端医疗CT(计算机断层扫描)机，让辐射剂量降至传统设备的五分之一，成本降低一半。

这项技术来源于西北工业大学。而将CZT晶体生长与精密加工技术推向医疗CT产业前沿的，除了高校的科学家，还有一位关键人物——西迪泰克的企业技术经理人闫亚斌。

在闫亚斌的推动下，高校的前沿技术成果、上下游企业的制造能力、社会资本与政府支持，被拧成一股绳，多方协同攻克了高端医疗影像核心部件“卡脖子”难题，点亮国产CT“芯”。

“包袱”变成了财富

西北工业大学材料学院教授靳万奇团队在CZT晶体生长技术领域已钻研了30多年，2012年攻克关键核心技术，并由此孵化出西迪泰克。彼时团队信心满满：这种性能优异的半导体探测材料在核工业、安检、医疗影像等领域前景广阔，一旦产业化，必定是“皇帝的女儿不愁嫁”。

“我们当时认为，只要把晶体生长出来、切割好，市场就会迅速接受。”西迪泰克研发骨干汤三奇回忆道。然而，市场的反应给他们上了冷静的一课。客户拿到精美的晶体，却提出了新问题：“只有晶体，我们不用了。后端的电极怎么做，信号怎么读，怎么封装成稳定、可靠的探测器模块？”

实验室的“样品”与工业界的“产品”之间，横亘着一道巨大的鸿沟。

“我们懵了。”汤三奇说，“我们从技术角度追求的是极致的纯度、尺寸和性能参数，但市场要的是一个完整的、可靠的解决方案。我们擅长‘从0到1’的突破，但‘从1到100’的工程化、产品化，完全不是科学家熟悉的领域。”

与此同时，西迪泰克还面临另一重窘境：由于追求顶级CT应用的高纯度、大尺寸晶体，使得良品率爬坡缓慢，生产过程中产生了大量“副产品”。这些晶体性能稍逊，无法用于高精尖领域。“看着那些用不上的晶体，我们很无奈，也很焦虑。”汤三奇回忆。

闫亚斌正是在这时以企业技术经理人的身份介入其中。他的第一项工作就是跳出技术思维，从市场终端反向审视。

“科学家看到的是技术实现的极限，而市场需要的是稳定、可靠、成本可控的解决方案。”闫亚斌说。他带着团队广泛开展调研，接触下游整机厂商、医疗机构，甚至跨行业寻找可能性。

转机出现在一个意想不到的领域——矿石分选。闫亚斌了解到，用于煤炭矸石分选的X射线识别设备，对探测器性能的要求远低于医疗CT。那些堆积在仓库、被视为“包袱”的晶体，恰恰能满足此需求。

“一瞬间，‘包袱’变成了财富。”汤三奇感慨，“技术经理人帮我们打开了一扇窗，看到了更广阔的应用市场。他们可以把手头现有的东西‘卖掉’，更能找到那些‘跳一跳就够得着’的市场。”“就像一下子打开了一扇新窗户。”时至今日，汤三奇的语气中带着兴奋，

“技术经理人把我们眼中‘不完美’的技术副产品，变成了另一个市场上的‘香饽饽’，盘活了资产，更让我们看到了技术应用的多重可能性。”

这次成功“变废为宝”也让科研团队深刻认识到，成果转化光有技术远远不够，必须有一双洞察市场真实需求的“慧眼”。

“把大家拧到一条绳上”

如果说副产品转化是“意外之喜”，那么承担工业和信息化部“新一代半导体光子计数成像模块”这一国家级重大专项，则是检验技术经理人价值的“正面战场”。该项目旨在攻克高端医疗CT核心部件“卡脖子”难题，这需要联合高校、科研院所及上下游企业，打通从晶体材料、ASIC(专用集成电路)芯片、成像算法到系统集成全链条。

闫亚斌面临的挑战空前复杂。科研人员关注最新学术进展、极限性能指标，企业工程师关注量产稳定性、成本，整机厂商则关心模块尺寸、接口标准以及设备适配性，彼此间沟通并没有统一到同一个维度上。

“我第一次接触ASIC芯片时，完全是‘门外汉’。”管理学背景出身的闫亚斌坦言，最初的技术讨论会，他几乎听不懂双方专家在说什么，更无法有效协调。“感觉他们在两个频道对话，项目也因此卡住了。”

怎么办？闫亚斌的选择是自己学。他找来专业书籍、论文，向公司内部科学家请教，利用一切机会恶补ASIC芯片和半导体工艺的知识。“那段时间，做梦都在想芯片架构。”慢慢地，他能理解高校团队的技术难点，也能将西迪泰克的晶体特性“翻译”成芯片设计所需输入条件。

“技术经理人不能只当传声筒，必须自己懂行，才能成为可信的‘翻译官’和‘催化剂’。”闫亚斌总结道。

在汤三奇看来，技术经理人扮演了至关重要的“翻译官”角色，但这还不够。更大的挑战是如何将十余家目标不同、节奏各异的单位，整合成一支目标统一、步调协同的“联盟军”。

闫亚斌建立了明确的规则和流程，设立周例会、月度协调会、季度联合测试。大家不是泛泛而谈，而是带着具体问题；本周晶体位错密度目标是多少？芯片仿真结果如何？测试数据对不上，问题出在哪一环？

“最难的是把大家拧到一条绳上。”闫亚斌说，“我们依靠的是创始团队的学术影响力、公司扎实的科研能力、已有的九个国家级省级创新平台，但更重

要的是，要让各方看到，攻克这个项目意味着共同打开一个巨大的国产替代市场，所有人都是受益者。”

通过技术经理人持续的“黏合”与“润滑”，这条跨地域、跨单位、跨领域的创新链高效运转起来。项目最终顺利推进，成功研制出样机，多项指标达到国际先进水平。

翻译技术与市场语言

项目攻关的成功让西迪泰克站稳了脚跟。但技术经理人的视野并未停留在单个项目上。汤三奇观察到，闫亚斌团队开始着眼于更宏大的布局——构建产业生态。

“我们不可能也不愿做全产业链。”闫亚斌分析道，“我们的核心优势是CZT晶体材料和器件技术，但让它发挥最大价值，必须带动上下游一起发展。”

“一家公司不可能通吃全产业链。要想做大做强，必须让上下游都活得好好。”闫亚斌说。技术经理人团队主动将晶体生长后的某些加工工艺、模块封装技术等，通过授权或合作方式，转移给上游材料企业或下游器件公司。“这不是简单的技术输出，而是帮助合作伙伴提升能力，反过来也让我们自己的供应链更稳健、更高效。这是真正的生态思维。”

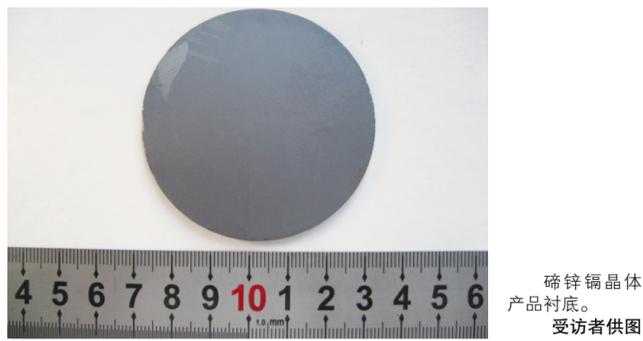
在汤三奇看来，技术经理人另一项极富远见的工作是知识产权与标准布局。“他们推动公司系统地申请专利，每年都有二三十项。更重要的是，他们积极参与甚至主导国家标准、国际标准的制定。”汤三奇说。

科技成果转化周期长、风险高，需要能理解行业、陪伴成长的资本。技术经理人利用自身网络，为公司引进了“耐心资本”，并在关键时刻协助完成超1.2亿元的融资，保障了研发和二期建设所需资金。

“他们帮我们屏蔽了噪声和干扰，找到了同频共振的伙伴。此举对我们这种硬科技转化企业至关重要，因为真正的技术创新急不来。”汤三奇表示。

如今，西迪泰克已成为国内唯一能批量生产CZT芯片的企业，全球3家相关企业之一，3年带动产值超2亿元。而闫亚斌也因贡献突出，获评2025年“陕西省优秀技术经理人”。

在陕西西咸新区，越来越多的“闫亚斌”正在涌现。他们扎根产业一线，穿梭于实验室与生产线，精准地翻译技术语言与市场语言，高效地调度科研资源与产业要素，成为打通科技成果转化“最后一公里”不可或缺的“桥梁”与“引擎”。



锗镉晶体产品衬底。 受访者供图

广州南沙前沿新材料产业科技创新交流合作对接会举行

本报讯(记者朱汉斌 通讯员袁仕联)日前，由广州市南沙区科技局、广东院士联合会和越秀iPARK粤港云谷主办的南沙新材料产业科技创新交流合作对接会在广州南沙举行。活动现场还举行了中国科学院院士张统一院士工作站挂牌仪式。该工作站落地南沙，将为南沙核心技术研发、创新人才培养、科技成果转化提供坚实平台。

在项目签约环节，广州南沙区科技局与保定嘉盛光电科技股份有限公司、广州工控科创集团分别签约，并与越秀产业投资基金、广州造纸集团有限公司达成三方合作。签约项目涵盖光电材料、产业投资、科技金融等多个维度，标志着南沙在推动科技成果转化与产业资本融合方面迈出实质性步伐，产业链与创新链协同布局进一步强化。

本次活动还设置了主题分享、高

校推介、企业展示、金融赋能等环节，系统呈现新材料领域从技术突破到产业应用、从成果转化到金融支持的全景生态。

在主题分享环节，香港科技大学(广州)功能枢纽先进材料学城主任高平介绍了其团队在2017年研制出的厚度仅20纳米的二维单层网状纳米膜，解决了传统材料滑移问题，兼具多孔稳定、强韧耐折等特性。在政府支持下，该材料于2020年实现透明防弹防毒口罩膜产业化。广东工业大学电池研究所所长施志聪分享了团队针对液态电池安全隐患、能量密度瓶颈及固态电池产业化难题的研发突破，以及在正极材料包覆、三维无枝晶复合负极等核心技术、半固态电池、专业人才配备方面的成果，并展望了半固态电池落地及中试线建设的产业化前景。