

基于市场需求导向的石油化工产品研发路径探索

李 莹（陕西延长石油丰源石油助剂有限公司，陕西 延安 716000）

摘要：全球产业链重构和“双循环”局势里，石油化工产业遭遇传统产品过剩，高端材料却供应不够的难题，依市场需求搞研发成破局要点。现今研发存在能力欠佳、协同效率低、周期长、没反馈等状况，使得技术和市场脱钩。经研究给出构建协同体系、优化研发流程、加强校企合作、设立多维评估这些举措，打通“需求—技术—转化”链条，促使“以产定研”变为“以需定研”，让技术和需求恰当匹配，给突破高端材料瓶颈、增强竞争力找出路子。

关键词：市场需求导向；石油化工；研发路径；协同创新

中图分类号：TE65 文献标识码：A 文章编号：1674-5167 (2025) 019-0019-03

Exploration of Market Demand-Oriented R&D Pathways for Petrochemical Products

Li Ying (Shaanxi Yanchang Petroleum Fengyuan Petroleum Additives Co., Ltd., Yan'an Shaanxi 716000, China)

Abstract: Under the global industrial chain restructuring and the “dual-circulation” strategy, the petrochemical industry faces challenges such as oversupply of traditional products and insufficient availability of high-end materials. Aligning R&D with market demand has become critical to overcoming these bottlenecks. Current R&D practices suffer from inadequate capabilities, low collaborative efficiency, prolonged cycles, and lack of feedback mechanisms, leading to a disconnect between technology and market needs. This study proposes strategies including establishing a collaborative innovation system, optimizing R&D processes, strengthening university-enterprise partnerships, and implementing multi-dimensional evaluation frameworks. These measures aim to bridge the “demand-technology-commercialization” chain, shifting from a “production-driven” to a “demand-driven” R&D model. By enhancing the alignment of technology with market requirements, this approach provides pathways to break through high-end material bottlenecks and strengthen industrial competitiveness.

Keywords: Market Demand Orientation; Petrochemical Industry; R&D Pathways; Collaborative Innovation

全球产业链重构与“双循环”态势下，石油化工产业撞上传统产品过剩、高端材料供应短缺的矛盾，研发体系也有能力储备差、协同效率低、转化耗时久等状况，致使技术和市场脱轨。这时候，围绕市场需求重塑研发路径，攻克高端材料技术难关，成了产业转型升级的关键。文章基于现实困境，从必要性、阻碍、路径这三方面探寻市场需求导向的研发逻辑，给构建创新生态作参考。

1 市场需求导向下石油化工产品研发必要性

1.1 产业转型升级的内在需要

石油化工产业面临全球产业链重构与国内高质量发展双重压力，往昔靠规模扩张的发展模式已行不通。下游高端制造、新能源、节能环保等领域对高性能材料需求猛增，中低端通用产品却产能过剩、附加值低。市场需求导向研发路径，对接新兴领域材料需求，让产业从“以产定销”迈向“以需定研”。这一转变促使研发着眼关键技术突破，像高强度工程塑料合成工艺改良、电子级化学品杂质控制技术革新等，引导资源汇聚高附加值环节，推动产业链从基础原料加工，朝材料创新、应用解决方案供给拓展，实现产业结构

优化与发展动能转换，有效应对市场需求结构的巨大变化。

1.2 提升产品竞争力的必然选择

在全球化竞争与“双循环”格局中，石油化工产品竞争不再只是比成本，已变成技术、质量、功能的综合比拼。市场需求愈发精细，要求研发从客户痛点入手，关注分子结构设计、工艺创新以及性能优化。就拿锂电池电解液需要高纯溶剂来说，研发就得攻克杂质检测、精密蒸馏等技术难题；针对高端润滑油期望长寿命的需求，要钻研纳米添加剂复配和基础油分子剪裁技术。这般模式，契合市场对产品性能、成本、环保的多样需求，筑起技术壁垒，形成差异化优势，摆脱“低端同质化”竞争困境，帮企业在高端市场凭借性能与品牌树立优势，提升产品附加值，赢得价格话语权，从而适应市场竞争模式的转变。

1.3 强化技术转化实效的关键路径

传统研发由于难以清晰识别市场需求，且中试环节较为薄弱，致使成果转化效率低下。市场需求导向研发则借助在全流程中融入需求信号来解决这一困境。在立项之前，依靠市场调研去精准明确产品性能、

成本以及应用场景，以此防止研发方向出现偏差；在开发过程中，及时引入下游企业的反馈意见，根据中试数据灵活地对技术参数进行动态优化，进而缩短产品迭代周期；到了转化阶段，将市场接受度当作核心要点，综合考虑性价比、环保合规性等多种要素来制定方案。这种模式有力地推动了产学研协同合作，构建起“需求牵引—协同攻关—应用验证”的闭环体系，成功解决了“科研—生产—市场”相互脱节的问题，大幅提升了技术转化成功率以及经济效益，达成了研发价值向产业效能的高效转变。

2 市场需求导向下石油化工产品研发阻碍因素

2.1 研发能力储备不足

石油化工产品研发离不开材料合成、工艺优化这些核心技术积累，可当下储备满足不了市场升级需要。像部分高端产品的核心工艺被国外专利壁垒限制，国内在分子结构设计、复杂反应调控等基础研究有短板，使得高端聚烯烃、电子级化学品开发落后。企业研发资源配置不合理，更注重短期工艺改进，对基础材料化学等前瞻性技术投入少，颠覆性技术供应不足，还缺高端研发人才。而且研发设备智能化程度低，高通量筛选等环节有难题，企业在新能源材料等领域没有全链条储备，陷入“需求明确但能力不足”的困境。

2.2 产学研协同不深入

石油化工领域产学研合作机制有着深层矛盾，使得市场需求导向的研发链条出现断裂点，没法凝聚创新合力。高校和科研机构搞基础研究，主要想着突破科学问题，却常常不重视工业生产里的工程化要素；企业因为基础研究能力欠缺，没办法把市场需求变成清晰的科学命题，造成需求传导“断层”。目前的合作大多是短期项目形式，缺少长期战略协同，知识产权分配和中试环节责任划分不明确，结果实验室成果因为工艺适配性不好，在放大生产时就失败了。并且行业共性技术平台和跨领域数据共享机制落后，下游应用企业很难深入参与研发，导致成果应用场景也不清晰。

2.3 产品开发周期过长

从识别需求到实现商业化，这一过程要历经诸多环节，平均得花5-8年，可新能源、电子信息这些领域，材料需求的迭代周期却已缩短到2-3年，“研发周期与市场节奏不匹配”的矛盾就此产生。在技术开发阶段，跨部门间存在信息壁垒，需求一旦变更，就会导致重复劳动；中试环节里，设备调试、参数优化既耗时，又缺少高效数据分析工具，问题反馈迟缓。

2.4 市场反馈机制缺失

企业缺乏系统化需求捕捉机制，依赖传统访谈或

行业报告，对新能源材料、生物降解材料等新兴领域的潜在需求及细分市场个性化痛点挖掘不足。研发过程中，市场与研发部门协同失效，需求转化为技术指标时易因解读偏差导致性能过剩或不达标。售后反馈环节薄弱，缺乏产品应用数据长期跟踪，难形成“市场反馈—技术改进”闭环，如某企业高端聚烯烃薄膜因未收集加工适应性反馈被迫召回。

3 市场需求导向下石油化工产品研发突破路径

3.1 构建协同创新体系

构建覆盖“需求捕捉—基础研究—工程转化—应用验证”的全链条协同创新体系，需突破传统产学研合作的松散模式，建立以市场需求为纽带的立体化协作网络。在顶层设计层面，行业龙头企业可联合高校、科研院所、下游用户及行业协会成立产业创新联盟，制定跨领域技术路线图——企业基于市场调研提出高端聚烯烃、电子级化学品等领域的具体需求，高校聚焦高分子设计理论、绿色催化等基础科学问题，科研机构攻关中试放大、智能控制等工程化技术，下游企业参与产品性能实测并反馈应用端数据。

构建开放性数字化平台，整合材料性能、工艺参数、失效案例等数据库资源，以此形成技术共享机制，助力跨单位研发团队实时协同。研发人员借助分子模拟软件共享平台，能远程调用量子化学计算资源，迅速筛选高阻隔性薄膜的候选分子结构。运用区块链技术，确立知识产权共享和收益分配机制，明确合作各方在专利申请、技术转让中的权益占比，化解传统合作“重项目、轻机制”的问题。针对生物可降解材料、氢能储氢材料等新兴领域，设立前沿技术联合实验室，围绕降解机理调控、储氢材料界面反应等共性难题。采用“企业出题、高校解题、多方验题”模式，缩短从基础原理到工程化应用的转化时长，防止重复研发与资源浪费。

3.2 优化研发流程设计

优化研发流程需以“压缩周期、提升效率、精准对接需求”为目标，构建基于数据驱动的敏捷研发体系。在立项阶段，引入“需求解构—技术拆解”双轮驱动机制：通过市场调研将客户需求转化为可量化的技术指标，同步拆解为分子结构参数、合成工艺参数、检测方法参数等子项，形成多维度研发任务清单。例如，开发高端医用聚氨酯时，需将临床要求的细胞毒性等级、血液相容性指标，转化为聚合物分子量分布、端基官能团类型等具体参数，避免需求模糊导致的研发方向偏差。

实验室研发时，高通量筛选技术搭配人工智能辅助设计，加速候选材料筛选和性能优化。自动合成

设备让催化剂配比、反应温度等参数快速迭代，机器学习算法分析实验数据来预测最优工艺窗口。特种橡胶配方研发，机器人实验平台每日能完成数百组配方测试，神经网络模型关联填料分散性和拉伸强度关系，把原本6个月的配方优化周期缩短成4周。到中试环节，建立“实时数据采集—动态模型修正”系统，传感器网络实时监控反应釜压力、物料流速等参数，数字孪生技术模拟放大效应，提前预判规模化生产里的传热传质问题。就像某企业开发可降解聚酯，中试装置在线黏度监测和反应动力学模型配合，实时调整酯化反应催化剂用量，把分子量波动控制在 $\pm 5\%$ 以内，避免传统中试因参数滞后造成多次返工。跨部门协作方面，建立“研发—市场—生产”同步介入的并行工作机制，市场人员参与技术方案评审，让产品性能契合客户痛点；生产部门提前评估工艺可行性，提出设备改造需求；质量部门制定全流程检测标准，规避后期合规性风险。

3.3 深化校企合作模式

深化校企合作得打破传统项目合作那种浅层次对接，构建“需求共定义、过程共参与、成果共转化”这样深度融合机制。企业和高校可共建“定向研发中心”，针对行业共性难题展开长期攻坚，像面对高端聚烯烃“卡脖子”技术，企业给出市场需求清单，高校组建跨学科团队去联合开发新型催化剂与聚合工艺，双方定期举办“需求—技术”对接会，依据市场反馈灵活调整研发重点。人才培养方面，推行“双导师制”联合培养项目，企业工程师跟高校教授一同指导研究生，把生产线实际问题化作学位论文课题，培育既有学术深度又具工程思维的复合型人才。

在成果转化层面，共建中试熟化基地，解决实验室成果与工业化生产的“最后一公里”问题。高校实验室完成催化剂制备小试后，在共建基地进行放大试验，企业工程团队同步介入，优化反应釜搅拌速率、溶剂回收工艺等工程参数，确保技术参数满足工业生产的稳定性与经济性要求。例如，某高校开发的新型环保增塑剂合成技术，在中试阶段发现催化剂分离效率低于预期，企业通过引入膜过滤技术与催化剂循环利用工艺，将生产成本降低20%，推动技术快速产业化。此外，建立“专利池”共享机制，对合作产生的知识产权进行分级管理：基础专利归高校，应用专利归企业，双方按贡献度分配技术转让收益，激发创新主体的积极性。

3.4 建立多元评估机制

建立覆盖研发全周期的多元评估机制，需以市场需求为核心，整合技术可行性、经济合理性、环境可

持续性等多维度指标。在立项阶段，构建“三维评估模型”：技术维度评估核心参数的实现难度，采用技术成熟度（TRL）等级进行量化；市场维度分析目标客户群的需求强度与价格承受力，通过客户价值曲线确定产品定位；经济维度测算原材料成本、设备投资与预期收益，设定成本控制红线。在研发过程中，实施“动态里程碑评审”，设置关键节点评估指标：实验室阶段重点考核分子结构与目标性能的吻合度，中试阶段关注工艺稳定性与能耗指标，应用验证阶段评估客户实测数据。引入外部专家参与评审，避免内部评估的局限性。

在成果转化阶段，建立“市场—技术—生态”综合评估体系：市场端关注客户复购率、市场占有率增速等动态指标，技术端评估专利布局密度与技术壁垒高度，生态端考量环保合规性与可持续性。针对新能源材料，额外设置“产业链适配性”指标，评估产品与电池生产工艺、回收体系的兼容性；针对电子化学品，增加“供应链安全”指标，考察原材料供应的地域集中度与替代可行性。通过多元评估数据的交叉分析，形成研发项目的“健康度评分”，为资源配置与技术路线调整提供科学依据，避免因单一指标导向导致的研发失衡，确保每一项技术投入都能精准对接市场需求，实现“技术价值—商业价值—社会价值”的统一。

4 结语

石油化工产品研发紧扣市场需求，这是突破产业转型困境、打造竞争优势关键所在。面临研发能力弱、协同效率低难题，要靠协同创新破除障碍，借流程优化缩减周期，凭校企深度合作充实技术储备，用多元评估保障研发成效。往后，得不断加强需求与技术的紧密对接，于高端材料、绿色化工等领域提前布局，依靠敏捷化研发体系加快市场响应，促使产业从跟跑迈向领跑，达成技术价值与市场价值深度交融，给行业高质量发展筑牢创新根基。

参考文献：

- [1] 王小明, 李红. 石油化工高端聚烯烃材料研发现状与对策 [J]. 化工进展, 2023, 42(5):45-52.
- [2] 张伟, 陈丽. 产学研协同创新在化工领域的机制研究 [J]. 科技管理研究, 2022, 42(12):156-162.
- [3] 赵强, 刘敏. 数字化研发流程对化工产品开发效率的影响 [J]. 工业工程, 2024, 27(3):89-96.

作者简介：

李莹（1986-），女，汉族，西北大学本科学历，工学学士（化学工程与工艺），助理工程师，研究方向为油田化学品。