

高压低密度聚乙烯成本控制路径及其经济效益分析

赵峰 (国能新疆化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831404)

摘要: 高压低密度聚乙烯作为通用合成树脂的重要品类, 在包装、建材、化工等领域应用广泛。本文聚焦高压低密度聚乙烯生产全流程, 梳理成本控制的关键路径, 从原材料供应采购优化、生产工艺精益化改造、能源消耗低碳化管控三个维度展开具体分析, 进而探讨成本控制带来的生产成本降低、市场竞争优势提升、资源利用效率改善及可持续发展能力增强等多方面经济效益。

关键词: 高压低密度聚乙烯; 成本控制; 经济效益

中图分类号: F426.7 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2026) 002-0043-03

Cost Control Paths and Economic Benefits of High-Pressure Low-Density Polyethylene

Zhao Feng (Guoneng Xinjiang Chemical Co., Ltd., Urumqi City Xinjiang Province 831404, China)

Abstract: High-pressure low-density polyethylene, an important general-purpose synthetic resin, is widely used in packaging, building materials and chemical industries. This paper focuses on the entire production process of high-pressure low-density polyethylene, identifies key cost control paths, and conducts detailed analysis from three dimensions: raw material supply and procurement optimization, production process lean transformation, and energy consumption low-carbon management. It further explores multiple economic benefits of cost control, including reduced production costs, enhanced market competitiveness, improved resource utilization efficiency, and strengthened sustainable development capacity.

Keywords: High-pressure low-density polyethylene; Cost control; Economic benefits

高压低密度聚乙烯是通用合成树脂的重要品类, 凭借良好的柔韧性和加工适应性, 在包装建材化工等领域发挥着不可替代的作用。近年来, 原材料价格的频繁波动、能源约束的持续强化, 叠加市场竞争的日益激烈, 让相关生产企业面临着成本攀升的突出挑战。成本控制已不再是单纯降低开支的手段, 而是保障企业盈利稳定、筑牢发展根基的核心支撑。部分企业存在的采购模式分散、生产工艺冗余、能源利用低效等问题, 进一步放大了成本压力带来的经营风险。本文围绕成本控制与效益提升的核心逻辑, 明确生产全流程中成本控制的关键环节, 梳理针对性的优化方向, 再探讨这些举措对企业经营与行业发展的深层影响, 为企业实践提供切实指引。

1 高压低密度聚乙烯生产成本控制的关键路径

1.1 原材料供应采购优化

高压低密度聚乙烯生产依赖乙烯、丙烯等关键原料, 这类原料的供应稳定性与价格合理性对生产连续性和成本可控性具有决定性影响。优化采购环节需以全链条协同为核心, 先从供应链布局入手, 打破单一供应商依赖的被动格局, 主动对接具备规模化产能、稳定供应能力的优质供应商, 构建地域分布合理、资质互补的多元化供应网络, 通过分散采购风险增强对市场价格波动的抵御能力。

在此基础上, 推进采购模式的系统性革新, 整合企业各生产基地的原料需求, 形成集中采购规模优势, 通过与核心供应商建立长期战略合作关系, 实现采购价格的长期稳定, 避免短期市场波动带来的成本冲击。原料质量是生产环节成本控制的前提, 需建立覆盖原料进厂检验、生产过程跟踪的全流程质量管控机制, 精准把控原料纯度、分子量分布等关键指标, 杜绝因原料质量不达标导致的生产损耗增加、产品合格率下降等隐性成本。

库存管理需与生产计划深度适配, 通过动态监测市场供需变化调整库存水平, 既保障生产所需的安全库存, 又避免过量库存造成的资金占用和仓储损耗, 实现采购成本与供应稳定性的动态平衡。强化供应商动态评估体系是采购优化的重要支撑, 需建立涵盖供应能力、质量稳定性、价格竞争力、履约效率等多维度的评估标准, 定期对合作供应商进行综合考评, 根据考评结果优化供应商结构, 淘汰履约能力不足的合作方, 吸纳技术实力强、服务响应快的优质资源补充供应网络。建立原料供应应急响应机制, 针对自然灾害、政策调控等突发情况制定备选供应方案, 提前与备用供应商签订应急供应协议, 储备关键原料的应急库存, 确保极端情况下生产活动的正常推进, 避免因供应中断造成的生产线停工损失。

1.2 精益化改造生产工艺

生产工艺精益化改造的核心在于通过工艺系统的优化升级,实现物料损耗降低、生产效率提升与产品质量稳定的协同。高压低密度聚乙烯的聚合反应环节是成本形成的关键,需基于聚合反应机理,精准调控反应温度、压力、引发剂用量等核心参数,优化反应动力学条件,提升单体转化率,减少未反应原料的浪费,同时抑制副产物生成,从源头降低物料消耗成本^[1]。生产流程的重构需聚焦冗余环节的精简,梳理从原料预处理到产品成型的全流程,剔除重复转运、无效检测等非增值环节,优化工序衔接节奏,缩短生产周期,减少中间产品在流转过程中的损耗与能耗。

设备性能是工艺优化的硬件支撑,需针对性淘汰老旧低效设备,引入具备自动化控制功能的智能化生产装备,通过智能控制系统实现生产过程的精准调控,降低人为操作失误导致的工艺波动,提升生产稳定性。建立设备全生命周期管理机制,强化日常维护保养与预防性检修,及时排查设备运行隐患,延长设备使用寿命,减少因设备故障导致的生产中断损失与高额维修成本^[2]。

工艺改造需兼顾技术先进性与生产适配性,结合企业产品定位与生产规模,引入先进适用的工艺技术,避免盲目升级造成的资源浪费,通过工艺参数、生产流程与设备性能的协同优化,构建低成本、高效率的生产体系。构建工艺优化持续改进机制,依托生产过程中的实时数据采集与分析,挖掘工艺参数与物料消耗、产品质量之间的内在关联,定期组织技术团队开展工艺优化研讨,针对生产过程中暴露的问题制定针对性改进方案,实现工艺水平的动态提升。强化跨部门协同联动,推动生产部门、技术部门、质检部门之间的信息共享与密切配合,在工艺改造方案设计阶段充分吸纳各部门实践经验,确保改造方案的可行性与落地效果,避免因部门壁垒导致的工艺优化脱节。注重工艺技术的创新转化,加强与科研机构、高校的技术合作,跟踪行业前沿工艺技术的发展趋势,将实验室阶段的先进技术成果逐步转化为生产线可应用的实用技术,通过技术创新突破传统工艺的成本瓶颈,进一步提升生产工艺的精益化水平。

1.3 低碳化管控能源消耗

能源消耗低碳化管控的核心在于通过能源结构优化与利用效率提升,实现成本控制。高压低密度聚乙烯生产涉及聚合反应、产品冷却等多个高耗能环节,能源结构的优化需立足生产工艺特点,逐步降低煤炭等传统高耗能能源的占比,增加天然气、生物能源等清洁能源的供给,结合能源价格与供应稳定性,合理

调配能源类型,在满足生产热力、动力需求的同时降低单位产品能源成本。

二次能源回收利用是提升能源效率的关键抓手,针对生产过程中产生的余热、余压等资源,搭建专业化回收系统,将聚合反应放热用于原料预热、车间供暖等环节,实现能源的梯级利用,减少一次能源消耗。精细化能源管控体系的构建需按生产车间、生产线、关键设备分级设置能耗定额标准,实时监测能源消耗数据,通过数据分析定位能耗异常环节,针对性采取节能改造措施。例如对高耗能设备进行节能技术升级,优化生产车间通风、照明系统的运行模式,降低非生产性能源消耗。

推进能源管理的智能化升级,引入智能能源监测平台,整合各生产环节的能源消耗数据,通过大数据分析技术实现能耗趋势预测与异常预警,为节能决策提供数据支撑。加强节能技术的集成应用,针对不同生产环节的能耗特点,组合运用变频调速、余热回收、保温隔热等专项节能技术,形成全方位的节能改造方案,提升整体能源利用效率。强化绿色供应链协同,与能源供应商建立长期合作关系,争取更具优势的清洁能源采购价格,同时推动上下游企业共同参与节能降耗行动,通过产业链协同降低整体能源消耗成本。

2 高压低密度聚乙烯成本控制的经济效益

2.1 生产成本降低效益

高压低密度聚乙烯生产的成本构成以原材料、能源和生产损耗为主,成本控制的核心价值在于通过全链条管控实现各类成本的精准压缩。原材料采购环节的优化通过构建多元化供应体系与集中采购模式,有效提升议价能力,稳定原料采购价格,从源头规避市场波动带来的成本风险。生产工艺的精益化改造则聚焦聚合反应效率提升,通过优化工艺参数、精简生产流程,减少未反应原料浪费与中间环节损耗,同时降低设备故障导致的额外支出。能源消耗的低碳化管控通过优化能源结构、推进余热回收利用,降低单位产品能耗成本。

国内齐鲁石化通过构建“全员降本、全程管控、全域覆盖”的工作体系,制定213项生产经营优化增效措施,其中优化原油脱水工艺及电脱盐操作,提升自产胜利原油加工比例,减少外部原油采购,每月可降低原料成本超800万元;同时通过动态测算产品效益,优先排产高压聚乙烯等高附加值产品,实现增产与降本双突破^[3]。成本控制的协同效应还能进一步放大降本效益,通过打通采购、生产、仓储等各环节的成本管控壁垒,实现全流程成本数据的互联互通,让降本措施形成闭环管理,避免单一环节降本而其他环

节成本攀升的情况，保障生产成本降低的持续性与稳定性。

2.2 提升市场竞争优势

高压低密度聚乙烯市场同质化竞争激烈，成本控制能力已成为企业核心竞争力的关键组成部分，其带来的竞争优势体现在价格、质量与市场响应速度多个维度。成本下降赋予企业更灵活的价格调整空间，在保障合理利润的前提下，可通过适度价格策略扩大市场覆盖面，吸引对成本敏感的下游包装、建材等行业客户。

除此之外，成本控制过程中伴随的生产工艺精益化改造，同步提升了产品质量的稳定性与一致性，减少了因质量波动导致的客户流失。稳定的成本结构让企业在市场供需变化时能够快速响应，无需因成本压力被动调整生产计划或产品价格，进而增强客户信任度与粘性。依托成本优势，企业还可加大对客户服务体系的优化投入，通过提供定制化解决方案、提升交货效率等增值服务，进一步差异化竞争优势，摆脱单纯的价格战博弈，在中高端市场抢占更多份额，强化市场地位的稳固性。

2.3 改善资源利用效率

高压低密度聚乙烯生产对原材料与能源的依赖性较强，成本控制与资源利用效率提升存在天然的协同逻辑，成本控制的推进过程本质上也是资源优化配置的过程。原材料采购的精细化管理通过精准匹配生产需求与采购量，避免过量库存导致的原料闲置与损耗，实现原材料资源的高效流转。生产工艺的精益化改造通过提升原料转化率、减少生产损耗，让单位原料能够产出更多合格产品，大幅提升原材料利用效率。能源消耗的低碳化管控不仅降低能耗成本，更通过余热回收、清洁能源替代等措施，实现能源的梯级利用与循环利用，减少一次能源消耗。资源利用效率的改善不仅直接降低资源采购成本，更减少了生产过程中资源浪费带来的环境压力，推动企业从粗放型生产向资源集约型模式转型，契合循环经济发展导向，同时进一步强化成本控制的长效性。湖南省塑坤新材料有限公司通过成本控制推动资源循环利用，建设年产9万t聚烯烃改性材料综合利用项目，采用自动化生产线对废聚烯烃材料进行破碎、清洗、造粒等精细化加工，构建完整的废塑料循环利用闭环生态系统，不仅实现废塑料高值化利用，每年还可节约31.42万t标准煤，减少二氧化碳排放量21.95万t，大幅提升了资源利用效率^[4]。

资源利用效率提升还能带动产业链上下游的协同优化，企业可通过共享资源高效利用的经验与技术，

推动供应商优化原料生产工艺、下游客户提升产品回收利用率，进一步放大成本控制与资源优化的双重效益。

2.4 增强可持续发展能力

在石化行业绿色低碳转型的大背景下，高压低密度聚乙烯生产企业的成本控制已超越短期降本目标，成为增强长期可持续发展能力的核心支撑。低碳化能源管控与工艺优化措施的落地，有效降低企业碳排放与污染物排放，帮助企业规避环保政策收紧带来的合规风险与处罚成本，契合行业绿色发展导向^[5]。成本控制带来的盈利增长为企业技术研发与产业升级提供充足资金支持，助力企业推进生产装备智能化、生产流程绿色化改造，持续提升核心竞争力。同时，绿色低碳的生产模式能够提升企业社会形象与品牌，帮助企业获得政府政策支持、绿色信贷等资源倾斜，进一步拓宽发展空间。

3 结语

综上所述，高压低密度聚乙烯的成本控制需要立足生产全流程，通过原材料采购的科学化、生产工艺的精益化、能源消耗的低碳化形成协同效应，既能直接优化企业成本结构，又能通过提升竞争力、改善资源利用效率，为长期发展注入动力。成本控制的深层价值在于实现短期效益与长期发展的平衡，推动企业从规模扩张向质量效益转型。未来，随着数字化、智能化技术与化工生产的深度融合，成本控制将朝着精准化、高效化方向升级，企业可依托技术创新进一步挖掘生产各环节的优化潜力。行业层面应强化协同合作，推广先进经验与技术成果，共同推动高压低密度聚乙烯行业在绿色低碳、高效集约的发展道路上持续迈进。

参考文献：

- [1] 程浩. 高压法低密度聚乙烯工艺技术现状及进展研究[J]. 化工管理, 2018(29):135-136.
- [2] 金山, 陆红楠, 刘灿刚, 等. 高压低密度聚乙烯生产工艺技术探究及思考[J]. 炼油与化工, 2021, 32(01):6-9.
- [3] 齐鲁石化优化产品结构, 加强成本管控, 破解生产难题[N]. 中国石化报, 2025-05-23.
- [4] 梅山潮涌·奋楫争先 | 塑坤新材料: 绿色引擎驱动循环经济新发展[Z]. 新湖南, 2025-04-02.
- [5] 李连鹏, 陈光岩, 吕士瀛, 等. 国内聚乙烯膜料发展概况[J]. 弹性体, 2024, 34(06):91-96.

作者简介：

赵峰(1998.05-), 男, 汉族, 安徽亳州人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 高压低密度聚乙烯工艺。