

# 新技术在二甲苯市场中的应用前景及市场变革趋势

梁世春（中国石化海南炼油化工有限公司，海南 洋浦 578101）

**摘要：**随着科技的飞速发展，新技术在各行各业中的应用日益广泛，二甲苯市场也不例外。传统的二甲苯生产主要依赖石油基原料，但随着环保法规趋严和能源结构调整，新技术在二甲苯生产中的应用日益受到关注。本文通过分析当前二甲苯市场的现状，阐述了新技术的原理与特点，研究了其应用潜力。同时，研究技术创新将成为未来二甲苯市场增长的关键驱动力，并推动行业向绿色化、智能化方向发展。

**关键词：**新技术；二甲苯市场；市场变革趋势

**中图分类号：**TQ241.1

**文献标识码：**A

**文章编号：**1674-5167（2025）019-0016-03

## The application prospects and market transformation trends of new technologies in the xylene market

Liang shichun (Sinopec Hainan Refining & Chemical Co., LTD., Yangpu Hainan 578101, China)

**Abstract:** With the rapid development of technology, new technologies are being applied more widely across various industries, and the xylene market is no exception. Traditional xylene production primarily relies on petroleum-based raw materials; however, with stricter environmental regulations and adjustments in energy structure, the application of new technologies in xylene production has gained increasing attention. This paper analyzes the current status of the xylene market, explains the principles and characteristics of new technologies, and explores their potential applications. It also highlights that the innovation of new technologies will be a key driver for future growth in the xylene market, promoting the industry's development towards greener and smarter practices.

**Key words:** new technology; xylene market; market change trend

作为重要的有机化工原料，二甲苯被广泛应用于涤纶、塑料、橡胶等众多领域，二甲苯市场在全球经济发展、化工产业持续升级的大环境下呈现出新的机遇和挑战，新技术的出现，影响二甲苯生产成本、产品质量的同时，也将深刻改变其市场格局的二甲苯生产、分离和应用带来了革新的可能，深入研究二甲苯市场新技术的应用前景和市场变化趋势，对行业参与者制定发展战略具有重要意义。

### 1 二甲苯市场现状概述

#### 1.1 需求端分析

聚酯行业是二甲苯的最大消费领域，约 99% 用于生产精对苯二甲酸（PTA），然后再生产聚酯产品，其余 1% 则用于医药中间体、DMT、油漆等其他领域，二甲苯需求增加，因全球聚酯产能持续扩张，尤其是亚洲地区，在中国聚酯行业快速发展的带动下，精对苯二甲酸产量从 2018 年的 3571 万吨持续增长至 2021 年的 5268 万吨，使得市场对二甲苯需求持续走高。

#### 1.2 供应端分析

传统的二甲苯生产主要依靠催化重整和蒸汽裂解装置进行石油提炼，但这种生产模式受制于原油价格的波动，以及有限的资源，近日二甲苯市场货源紧张，2024 年 12 月，二甲苯市场打破持续两个月的胶着状态，步入上升通道，供给补充有限，厂家自用量持续偏多，

外销量持续偏少，叠加进口补充低位持续关闭内外盘套利，都将对国内二甲苯市场形成较强支撑<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 竞争格局

由于对二甲苯生产工艺路线以芳烃联合为主，国内相关企业对二甲苯的产能在过去几年持续增加，中国进口二甲苯的依存度相对较高，进口数量比出口的依存度要大得多，如中国对二甲苯的进口数量在 2021 年为 1365.0 万吨，进口额达到 115.6 亿美元，而出口数量极少。

### 2 新技术在二甲苯市场中的应用前景

#### 2.1 高效催化裂化技术

①传统二甲苯生产工艺的局限性以及催化裂化技术的突破。传统上，生产二甲苯主要是采用石脑油重制工艺，同时也采用甲苯歧化工艺，但从 PX（对二甲苯）的产率和选择性来看，这些传统工艺都有局限性，石脑油重整过程受限于原料组成和反应条件，而 PX 产量的能耗的降低，使得甲苯歧化过程仍有很大提升空间，催化裂化技术的进步，让人们看到了破解难题的希望，催化裂化技术使 PX 的产率和选择性显著提高，通过优化催化剂的性能和反应条件。②选择性甲苯歧化技术。催化裂化技术中的一个重要创新是选择性甲苯歧化技术，其核心是 PX 产量的针对性提高，在传统的甲苯歧化反应中，产物的分布比较广泛，有多种

异构体,如邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯等都会发生歧化反应,通过特殊的催化剂和反应控制手段,选择性甲苯歧化技术使反应向生成PX方向发展,使产物中PX的比重提高。选择性甲苯歧化技术从能源消耗的角度来看,也具有降低反应所需能量输入的明显优势,并使一些不必要的副反应减少,从而使整个反应过程的效率更高,比如,传统工艺维持反应的进行可能需要更高的温度和压力,而选择性甲苯歧化技术则可以在相对温和的条件下获得更好的效果,这对于降低生产成本、提升企业经济效益都是毋庸置疑的。

③吸附分离技术。在二甲苯的生产中,高纯度PX的分离是非常关键的一步,以UOP的Parex工艺为例,UOP的Parex工艺是吸附分离技术的典型代表,这一过程是用特殊的吸附剂选择性吸附二甲苯异构体,在实际操作中,混合二甲苯物流进入吸附分离装置后,PX被吸附剂吸附,而其他异构体则通过了PX的吸附分离装置,通过了PX的吸附过程。然后高纯度的PX产品可以通过特定的解吸步骤获得,这种高效率的分离技术,可以使PX的纯净度达到极高的水平,符合生产PX纯净度的产品的苛刻要求,例如,在生产高性能涤纶纤维时,需要高纯度PX作为原料,而Parex工艺提供的高纯度PX可以保证生产出品质优异的涤纶纤维,从而在市场上提高了产品的竞争力<sup>[2]</sup>。

## 2.2 生物基二甲苯生产技术

### 2.2.1 碳中和目标下生物基二甲苯

以化石能源为基础的传统二甲苯生产,在全球追求碳中和目标的背景下面临挑战,生物基二甲苯已成为可持续替代产品的研究热点,相对于传统的化石能源—化工路线,生物基二甲苯的生产工艺碳排放更低。

### 2.2.2 生物质发酵法

生物质发酵法将二甲苯前体通过微生物的代谢途径进行合成,微生物通过分解生物质中的有机物质,在适宜的环境条件下,经过进一步反应,转化为可以生成二甲苯的特定化学物质,例如,某些细菌可以在特定的发酵条件下,利用木质纤维素类生物质,将其中的糖类物质转化为芳香族化合物的前体,这种物质可以被称作芳香族化合物。此方式的好处是原料来源广泛,可作为生物质原料,如农业废料、林业剩余物等,实现资源的回收再利用,同时,微生物发酵过程比较温和,减少了能源消耗,不需要苛刻的反应条件,如高温、高压等。

### 2.2.3 生物—化学耦合工艺

Anellotech公司的Bio-TCat技术是生物—化学耦合工艺的典型代表,可以将包括二甲苯在内的非粮生物质转化为芳烃,首先,生物质通过生物过程转化为

中间物,再进一步将这些中间物转化为芳香烃,经过化学催化过程,生物过程的选择性和化学过程的高效性在这种耦合过程中得到了最大的发挥。相对于传统的纯化学工艺,它对化石能源的依赖程度有所降低,碳排放在整个生产过程中也有所减少,例如,在处理木质生物质时,Bio-TCat技术可以逐步将木质生物质中的木质素等成分转化为有用的芳烃类产品,如二甲苯,从而提供了一条可持续生产二甲苯的新途径。

## 2.3 数字化与智能化生产

### 2.3.1 工业4.0技术对二甲苯生产流程的优化

二甲苯生产也随着工业4.0技术的发展而步入智能化时代,工业4.0技术先进技术,如人工智能,大数据,物联网等,这些技术的应用带来了对二甲苯生产工艺的全方位优化。

### 2.3.2 人工智能优化催化反应

在二甲苯的生产过程中,催化反应是最为关键的一环,人工智能技术通过分析包括反应温度、压力、催化剂种类和用量等因素与反应结果之间的大量反应数据,建立了数学模型。基于这些数据分析,AI能够建立精确的反应模型,从而通过AI算法优化催化反应确定反应温度和压力的最佳范围、提高PX收率、减少副产物生成的催化剂最佳配比,这样既提高了生产效率,又使产品的质量和市场竞争力得以提高,后续分离和提纯的成本也会随之降低。

### 2.3.3 区块链供应链管理

原料追溯和物流效率是二甲苯供应链的两大重要环节,区块链技术的应用提供了一个有效的方式来解决这些问题,区块链的分布式账本特性,使得每一笔原材料的交易和物流信息都被精确地记录下来,并且无法被篡改,在原料追溯方面,从最初原料如石脑油或生物质等二甲苯的来源入手,可以追溯原料的每一个环节信息,保证原料的品质和可持续性。在物流效率上,原材料和产品的运输状态可以通过区块链技术进行实时监控,运输路线和仓储管理可以得到优化,物流过程中可以减少损耗和延误,整个供应链的效率可以得到提高,企业的运营成本也可以得到降低。

## 3 新技术引发的二甲苯市场变革趋势

### 3.1 供需格局的改变

二甲苯产能前景面临重大变革机遇,随着甲苯甲醇烷基化、合成气制二甲苯等新技术逐渐向二甲苯生产领域渗透,二甲苯行业在传统的产能发展轨迹下,进入产能扩张瓶颈期被普遍认为是2024年,但是,当这些新技术得到广泛应用并进一步优化后,对二甲苯的产能增长趋势将发生显著改变,新技术的出现可能会打破这一既定局面。这种供需格局的转换,不可



避免地引发二甲苯市场竞争的加剧,各家企业的竞争将在有限的市场占有率面前趋于白热化,企业不得不把更多的精力放在成本控制和产品质量提升这两个关键的环节上,以便在市场上立足,获得更多的份额。掌握先进技术凭借技术优势,以较低的成本生产出质量较高的产品,在这场竞争中占据了有利的位置,不仅如此,市场竞争的加剧也将加速行业整合,同时推动技术进步,由于在激烈的市场竞争中无法获得足够的利润来维持自身运转,一些技术相对落后、生产成本较高的企业很可能面临被淘汰的命运。

### 3.2 产业结构调整

#### 3.2.1 产业集群化、装置大型化、炼化一体化加速

二甲苯行业应用新技术带动行业加速向集群化方向发展,装置大型化,炼化一体化,在同一区域内,聚集了众多的企业,形成了可以共享各种资源的产业集群,例如,在基础设施上,企业可以共同建设原料供应管道、仓储设施等,这样在技术交流上,企业之间的距离更近,便于分享技术经验和交流合作,可以降低单个企业的建设成本,同时也可以减少单个企业的建设成本。这样的资源共享和技术交流合作,可以使企业的经营成本得到有效降低,企业在全区范围内整体经营效益得到提升,同时,装置大型化是二甲苯行业发展的又一重要趋势,规模经济效应可以在大型化装置中得到充分发挥,单位产品分摊的固定费用,包括设备折旧、管理费用等,在装置规模增加的情况下降低。同时,通过进一步提高生产效率,降低单位产品生产成本,大型装置可以更好地在生产实现生产流程的优化和自动化控制,此外,炼化一体化模式也是新技术驱动下的重要发展方向,将上游炼化工艺与下游化工生产紧密结合,实现了产业链的资源高效利用与协同发展,是炼化一体化发展的重要方向,企业可以通过建设炼化一体化工程,实现资源的优化配置,提高企业在全产业链上的竞争能力。

#### 3.2.2 产业链上下游拓展

面对二甲苯市场的变化,企业将积极向产业链上下游拓展业务,以更好地适应市场环境,增强自身竞争力,二甲苯企业向上游延伸业务战略意义重大,公司介入能够有效控制原料生产如生产甲苯、甲醇等,二甲苯的原料的质量和稳定性是必不可少的,通过自产原料,避免生产事故和产品质量问题产生波动,从而保证原料质量符合生产要求,再者,原料自产也能使原料价格波动对生产造成的影响在一定程度上减轻。企业可以在市场原材料价格上涨的情况下,在不完全受制于外部原材料供应商的情况下,利用自身的原材料生产能力保证生产的正常进行,是企业提升竞

争力的重要举措,也是向下游拓展业务的重要举措,企业发展到能够提高产品附加值的涤纶化纤等终端产品领域,终端产品直接面对消费者市场,企业能够根据市场需求及时调整生产策略,从而更好地了解市场需求的变化。

### 3.3 企业发展模式转变

#### 3.3.1 技术创新驱动发展

不断涌现的新技术,使二甲苯企业发展的核心意义有了深刻的认识,技术创新将是企业未来发展的核心动力,技术创新是企业发展的核心动力,企业将在积极探索新技术应用和改进的同时,加大研发投入,企业自己将组建研发团队,以优化现有技术新技术为主,积极与科研单位和大专院校联合攻关。如合成气对二甲苯技术的研究开发合作项目,企业可参与其中,通过此次合作,不仅使企业在试验场地提供数据提供等技术研发过程中能够发挥自身的产业优势,而且在技术研发成功后,能够迅速应用到产业化生产中,为企业开拓新的发展增长点。

#### 3.3.2 绿色可持续发展

新技术的应用也促使二甲苯企业向绿色可持续发展的方向转型,这是在环保要求越来越严格的今天,企业将把更多的精力放在生产环节的节能减排上,例如,在吸附分离技术上,企业将通过优化工艺流程、改进吸附剂等手段,减少企业的能源消耗,减少企业的废弃物排放。对于甲苯甲醇烷基化技术,企业为了达到绿色化工工艺,将努力提高原子利用率,使原料中的原子转化为尽可能多的目标产品,同时,企业也将加强对产品生命周期的管理,从原材料采购到废弃物处理,贯穿整个产品生命周期的绿色可持续发展理念,这既是企业树立良好形象的必然选择,也是企业在未来市场竞争中实现可持续发展的必然选择,更符合环保要求。

### 4 结论

新技术在二甲苯市场应用前景广阔,甲苯甲醇烷基化等技术将带来重大变革,这些技术将改变市场供需格局,推动产业结构调整,促使企业发展模式转变,但新技术应用面临挑战,包括技术成熟度和成本控制,企业需加强技术研发与创新,积极引进先进技术,注重产业链拓展和优化,政府和行业协会应加强引导,推动二甲苯行业可持续发展,新技术推广将带来市场新发展,为化工产业升级注入新动力。

#### 参考文献:

- [1] 卢俊典,刘晓杰,贾婷,孙梦垚,刘歌.国内邻二甲苯供需分析及预测[J].化学工业,2023,41(03):66-68.
- [2] 卢俊典,刘晓杰等.2022年国内对二甲苯生产及市场分析预测[J].化学工业,2023,41(02):40-42+47.