

# 中国化工信息<sup>®</sup>

## CHINA CHEMICAL NEWS

# 21

中国石油和化学工业联合会  中国化工信息中心有限公司 《中国化工信息》编辑部 2023.11.1



广告

## 致力于成为中国最受尊重的化肥企业集团

- 绿色工厂
- 高新技术企业
- 国家企业技术中心
- 三大基地 布局全国
- 中国氮肥工业（心连心）技术研究中心
- 2011-2022 能效领跑者标杆企业（合成氨）



心连心大力牛 为丰收加油！



### 河南心连心化学工业集团股份有限公司

客服热线：400 - 6632132



欢迎关注，官方微信订阅号



欢迎关注，官方微博

ISSN 1006-6438



9 771006 643232



出版：《中国化工信息》编辑部 邮发代号：82-59  
地址：北京安外小关街53号(100029) 电话：010-64444081  
网址：www.chemnews.com.cn

搭建专业融媒体平台 打造行业旗舰传媒

# 中国化工信息®

半月刊 每月1日、16日出版

资讯全球扫描 热点深度聚焦

政策权威解读 专家敏锐洞察

主要栏目:

政策要闻、美丽化工、专家讲坛、热点关注、产经纵横、  
专访、企业动态、化工大数据、环球化工、科技前沿



邮发代号: 82-59  
纸刊全年定价:  
600元/年,  
25元/期

《中国化工信息》(CCN) 电子版订阅套餐选择及服务

| 会员级别 (元) | 1800 | 5000          | 8000          | 15000 (VIP)   | 30000(VIP)    |
|----------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 文本浏览     | 当年内容 | 全库 (1996 -至今) | 全库 (1996 -至今) | 全库 (1996 -至今) | 全库 (1996 -至今) |
| 文本下载     | √    | √             | √             | √             | √             |
| IP 限制个数  | 3    | 50            | 100           | >100          | >100          |
| 行业研究报告   | ×    | ×             | 10 个产品        | 20 个产品        | 30 个产品        |
| 网站广告位    |      |               |               |               | 1 个           |

了解更多订阅信息  
请扫描下方二维码



《中国化工信息》网络版订阅回执单

|   |   |
|---|---|
| 订阅单位名称 (发票抬头):  |   |
| 通信地址:   | 邮编:   |
| 收件人:  | 电话:   |
| 传真:   | 邮箱:   |
| 官网 (www.chemnews.com.cn) 注册用户名:   |   |
| 订阅期限  | 年 月至 年 月  |
| “网络版”套餐   | <input type="checkbox"/> 1800 元 <input type="checkbox"/> 5000 元 <input type="checkbox"/> 8000 元     |
|   | <input type="checkbox"/> 15000 元 <input type="checkbox"/> 30000 元                                   |
| 是否需要获赠纸刊 (如果没有注明, 则默认为不需要) <input type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要 |   |
| 汇款金额  | 元      付款方式: 银行 <input type="checkbox"/> 邮局 <input type="checkbox"/> 需要发票: <input type="checkbox"/> |

汇款办法 (境内汇款)

银行汇款:

开户行: 中国工商银行北京中航油支行

开户名称: 中国化工信息中心有限公司

帐号: 0200228219020180864

请在用途一栏注明: 订《中国化工信息》网络版



扫一扫  
获取更多即时信息

《中国化工信息》订阅联系人: 刘坤 联系电话: 010-64444081

E-mail: 375626086@qq.com liuk@cnic.cn 网址: www.chemnews.com.cn

## A Reliable Chemical Information Supplier for Global Players

Policy, economic environment and performance of China's petroleum and chemical industry

Business promotion of individually global chemical players in China

Market reports for diversified chemicals

Trade data, output and price for chemicals

Read PDF version anytime and anywhere via PC and cell phone



### CCR Subscription Rates

| Magazine Edition      | Subscription Fee (For one subscriber per year) |                      |
|-----------------------|--|----------------------|
|                       | Domestic Subscribers                           | Overseas Subscribers |
| PDF + Online Database | RMB6600  | US\$1100             |
| Print                 | RMB3800  | US\$850              |
| PDF + Print           | RMB10200                                       | US\$1700             |

※ PDF version can be downloaded on the 6th and 21st of each month from [www.ccr.com.cn](http://www.ccr.com.cn).

※ Print version will be sent by airmail on 6th and 21st of each month.

※ 5% discount for two consecutive years subscription.

#### Content of Magazine and Online Database

- ★ The latest and most comprehensive massive information of China's petrochemical industry
- ★ Authoritative insight of industry experts
- ★ Trend analysis of domestic popular industries
- ★ Interviews with senior executives of leading companies
- ★ Import and export data of nearly 300 petrochemical products in the current month
- ★ Immediate ex-factory prices of nearly 100 chemical products
- ★ Conference and Exhibition information

#### How to subscribe

1. Register at [www.ccr.com.cn](http://www.ccr.com.cn) as our member and select the service you need, then submit it.
2. We will send you invoice with invoice number, bank information and total amount, etc for you to arrange the payment.
3. The subscription starts the day we receive the payment.

Volume number(s) for 2023: 34

Number of publications in 2023: 24

Publication frequency: two editions per month.

Publishing date: 6th and 21st of each month.

#### Contact Information

E-mail: [liuk@cncic.cn](mailto:liuk@cncic.cn)    [ccr@cncic.cn](mailto:ccr@cncic.cn)

China Chemical Reporter Editorial Office

53 Xiaoguan Street, Anwai, Beijing 100029 PRC

Tel: +86 10 64444081

**Register on [www.ccr.com.cn](http://www.ccr.com.cn) to get subscription**



《中国化工信息》官方微信公众  
关注微信请扫描左侧二维码或  
搜索“中国化工信息周刊”



《中国化工信息》官方网站  
[www.chemnews.com.cn](http://www.chemnews.com.cn)



英文版 CHINA CHEMICAL REPORTER  
官方网站：[www.ccr.com.cn](http://www.ccr.com.cn)

线上订阅请扫码



主编 唐茵 (010) 64419612  
副主编 魏坤 (010) 64426784

产业活动部 魏坤 (010) 64426784  
常晓宇 (010) 64444026  
轻烃协作组 胡志宏 (010) 64420719  
周刊理事会 唐茵 (010) 64419612  
发行服务部 刘坤 (010) 64444081

读者热线 (010) 64419612  
广告热线 (010) 64446784  
网络版订阅热线 (010) 64444081  
咨询热线 (010) 64419612

编辑部地址 北京市安外小关街 53 号 (100029)  
E-mail [ccn@cncic.cn](mailto:ccn@cncic.cn)  
国际出版物号 ISSN 1006-6438  
国内统一刊号 CN11-2574/TQ  
广告发布登记 京朝工商广登字 20170103 号

排版 北京宏扬创意图文  
印刷 北京博海升彩色印刷有限公司  
定价 内地 25 元/期 600 元/年  
台港澳 600 美元/年  
国外 600 美元/年

网络版 单机版:  
大陆 1800 元/年  
台港澳及国外 1800 美元/年  
多机版, 全库:  
大陆 5000 元/年  
台港澳及国外 5000 美元/年  
订阅电话: 010-64444081

总发行 北京报刊发行局  
订阅 全国各地邮局 邮发代号: 82-59  
开户行 中国工商银行北京中航油支行  
户名 中国化工信息中心有限公司  
帐号 0200 2282 1902 0180 864

郑重声明

凡转载、摘编本刊内容, 请注明“据《中国化工信息》周刊”, 并按规定向作者支付稿酬。对于转载本刊内容但不标明出处的做法, 本刊将追究其法律责任。本声明长期有效。

本刊总目录查阅: [www.chemnews.com.cn](http://www.chemnews.com.cn)  
包括 1996 年以来历史数据

# 多措并举推进炼油行业高质量发展

■ 常晓宇

10月25日，国家发改委等4部门联合发布《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》（以下简称《指导意见》）。《指导意见》从我国炼油行业实际出发，系统部署了相关工作，将有力指导炼油行业推进绿色创新高质量发展的实践。

石化产业是国民经济的重要支柱产业，而炼油是石化的重要领域，是衔接上游勘探开发和下游生产生活能的重要环节。据统计，2022年我国炼油行业年营业收入约占石油和化学工业的31%、占全国规模以上工业的4%。炼油行业的高质量发展，对我国构建现代化产业体系、推动经济社会高质量发展具有重要作用。

## 4方面17项任务

《指导意见》重点部署了4方面17项任务：

在推动产业优化升级方面，要优化产能结构布局、严控新增炼油产能、推进炼厂改造升级、加快淘汰落后产能、完善炼油行业管理。

在推进能源资源高效利用方面，要加强能效水效管理、推动系统用能优化、实施工艺装备升级、鼓励资源循环利用。

在加快绿色低碳发展方面，要引导炼油过程降碳、推进二氧化碳回收利用、支持制氢用氢降碳、探索加强碳排放管理。

在加强科技创新引领方面，要优化创新体制机制、加强软件开发应用、开发新型炼油技术、加快低碳技术研发。

## 对行业发展的三大作用

《指导意见》的发布将对我国炼油行业的发展产生以下影响：

一是推动炼油产能结构和布局优化。《指导意见》拟出台引导炼油企业改造升级、优化重组系列举措，支持已有炼厂上优汰劣，优化升级。《指导意见》也明确要求进一步优化有关区域炼油产能布局，推动新建炼油项目有序向石化产业基地集中，实现集约集聚发展，并与乙烯、对二甲苯（PX）项目做好配套衔接。

二是推进炼油行业绿色发展。绿色发展是炼油行业落实“双碳”目标、实现高质量发展的必由之路。《指导意见》从实现能源资源高效利用、推进绿色低碳发展两大方面，部署了8项重点任务。《指导意见》要求，到2025年，炼油产能能效原则上达到基准水平、优于标杆水平的超过30%。到2030年，绿氢炼化、二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）等技术完成工业化、规模化示范验证，建设一批可借鉴、可复制的绿色低碳标杆企业。

三是加快行业科技创新。科技创新是促进炼油行业绿色高质量发展的第一动力。《指导意见》坚持问题导向、目标导向，面向炼油行业绿色低碳发展的实际需求，将科技创新贯穿其中，提出2030年炼油行业技术装备实力达到国际先进水平的目标，并就加强科技创新部署了4项重点任务，在其他9项重点任务中也明确了技术装备创新和应用的相关内容。

**【热点回顾】**

**P37 跨界氢能 胜算几何?**

氢能作为清洁、高效、可存储的二次能源，在“双碳”背景下重要性愈发凸显。化工产业与氢能产业的联系十分紧密，氢既是一些化工流程的副产物，又是一些化工流程的原料。如今，氢被赋予了更多能源属性，化工公司跨界布局氢能并不鲜见，涉足氢能也正成为化工公司减碳的关键路径之一……

**P40 氢能商业化加速 行业堵点仍需突破**

在全球减碳大趋势下，氢能作为清洁高效的二次能源，已经成为摆脱化石能源对全球碳排影响的重要路径。自2019年氢能首度被写入政府工作报告，我国氢能已经走过5个年头，氢能产业链上下游经过行业探索，已积累丰富的经验，成为世界上氢能高速发展的国家之一。但是，我国氢能处于产业发展初期，仍有很多行业堵点难题亟待解决……

**P45 锂电正极材料将继续正向发展**

2023年上半年我国正极材料新增产能投放100万吨/年，全年预计仍有140万吨/年产能投放，累计产能同比增长22.92%。未来随着政府对锂电行业的支持以及能源的改革，消费者对新能源储能设备及太阳能电池应用的需求量将不断上涨，促进正极材料行业继续正向发展……

**P48 固体氧化物燃料电池产业发展现状及前景分析**

固体氧化物燃料电池 (SOFC) 是一种全固态燃料电

池，又称为陶瓷燃料电池。近年来，SOFC发展速度居各种类型燃料电池之首。SOFC不但能够对氢能进行绿色高效利用，还能实现对传统化石能源的高效清洁利用，为实现我国碳达峰、碳中和目标做出重要贡献……

**P79 聚苯硫醚：汽车和环保领域将成消费增长点**

随着汽车轻量化和低成本诉求凸显，机械性能好、耐高温、耐腐蚀的聚苯硫醚 (PPS) 在汽车工业中的应用愈发重要。同时，PPS在电子电气产品中，如连接器、电子控制模块和传感器等，也得到广泛的应用……

**欢迎踊跃投稿**

动态直击/美丽化工栏目投稿邮箱：

changxy@cncic.cn 010-64444026

热点透视栏目投稿邮箱：

tangyin@cncic.cn 010-64419612

产经纵横栏目投稿邮箱：

ccn@cncic.cn 010-64444026

**【精彩抢先看】**

**11月** 5—10日，第六届中国国际进口博览会（以下简称“进博会”）将在上海全面线下举办。据悉，本届进博会已有超过3400家参展商和39.4万名专业观众注册报名，“三桶油”、中国化学工程、桐昆、浙石化等多家石化企业均在重要采购商名录，它们将展示各自的新技术、新产品、新服务。本刊下期将邀您共同见证进博会上的石化风采！



**节能减排从化工反应源头做起**

选用专利池等摩尔进料高速混合反应器，等配比气、液同时进料，瞬间被强制混合均匀，开始反应并全过程恒温。可使反应时间缩短，反应温度降低，三废治理费用更低。用作氧化、磺化、氯化、烷基化及合成橡胶的连续生产。

咨询：宋晓轩 电话：13893656689

发明专利：ZL201410276754X

发明专利：ZL 2011 1 0022827.9 等

**1687**  
万吨

据国家统计局数据显示，9月份，原油生产平稳增长，9月份生产原油 1687 万吨，同比增长 0.3%，增速比 8 月份放缓 2.8 个百分点；原油加工保持较快增长，9 月份加工原油 6362 万吨，同比增长 12.0%，增速比 8 月份回落 7.6 个百分点。

国家统计局公布 10 月 18 日公布的数据显示，第三季度化学原料和化学制品制造业产能利用率为 74.6%，同比下降 0.7%。化学纤维制造业为 85.1%，同比增长 3.1%。

**74.6**  
%

**5.2**  
%

国家统计局 10 月 18 日发布数据，初步核算，前三季度国内生产总值 913027 亿元，按不变价格计算，同比增长 5.2%。分产业看，前三季度第一产业增加值 56374 亿元，同比增长 4.0%；第二产业增加值 353659 亿元，增长 4.4%；第三产业增加值 502993 亿元，增长 6.0%。

商务部网站 10 月 25 日消息，商务部制定并公布《2024 年原油非国营贸易进口允许量总量、申请条件 and 申请程序》。2024 年原油非国营贸易进口允许量为 24300 万吨。

**24300**  
万吨

**83.19**  
亿吨

10 月 27 日，自然资源部中国地质调查局在会上发布了《全球矿业发展报告 2023》。2022 年全球煤炭产量、消费量均达到 83.19 亿吨和 80.23 亿吨，消费结构出现新变化。由于油气供应紧张及价格飙升推动能源消费转向相对便宜的煤炭，欧洲和亚太地区成为全球煤炭消费的主力。

10 月 27 日，中国生态环境部应对气候变化司司长夏应显在北京举行的新闻发布会上表示，截至 2023 年 10 月 25 日，碳排放配额累计成交量 3.65 亿吨，累计成交额 194.37 亿元。

**3.65**  
亿吨

# 理事会名单

## ● 名誉理事长

李寿生 中国石油和化学工业联合会 会长

## ● 理事长·社长

刘 韬 中国化工信息中心有限公司 总经理

## ● 副理事长

张 明 沈阳张明化工有限公司 总经理

崔周全 云南云天化股份有限公司 总经理

畅学华 天脊煤化工集团有限公司 董事长

陈礼斌 扬州化学工业园区管理委员会 主任

孙庆伟 濮阳经济技术开发区 党工委书记

张克勇 盘锦和运实业集团有限公司 董事局主席

王修东 邹城经济开发区 党工委书记 管委会主任

万世平 剑维软件技术(上海)有限公司 大中华区总经理

周志杰 上海异工同智信息科技有限公司 创始人 & CEO

程振朔 安徽新远科技股份有限公司 董事长兼总经理

## ● 常务理事

胡文涛 瓦克化学(中国)有限公司 总裁

雷焕丽 科思创聚合物(中国)有限公司 中国区总裁

赵 欣 中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司 总工程师

张剑华 沧州临港经济技术开发区党工委书记

宋宇文 成都天立化工科技有限公司 总经理

陈 群 常州大学党委书记

秦旭东 德纳国际企业有限公司 董事长

马 健 安徽六国化工股份有限公司 总经理

刘兴旭 河南心连心化学工业集团股份有限公司 董事长

封立新 河北石家庄循环化工园区 管委会 党工委书记 主任

蒯清霞 凯辉人才服务(上海)有限公司 总经理

曾运生 汉宁化学有限公司 董事长

陈 辉 协合新能源集团有限公司 总经理助理

## ● 理事

于 江 滨化集团股份有限公司 董事长

谢定中 湖南安淳高新技术有限公司 董事长

白国宝 山西省应用化学研究院 院长 教授

杨 帆 江西开门子肥业集团有限公司 总经理

陈 健 西南化工研究设计院有限公司 总经理

张 勇 凯瑞环保科技股份有限公司 总经理

褚现英 河北诚信集团有限公司 董事长

智群申 石家庄杰克化工有限公司 总经理

蔡国华 太仓市磁力驱动泵有限公司 总经理

刘茂树 霍尼韦尔特性材料和技术集团 副总裁兼亚太区总经理

## ● 专家委员会 特约理事

傅向升 中国石油和化学工业联合会 副会长

朱 和 中石化经济技术研究院原副总工程师、教授级高工

顾宗勤 石油和化学工业规划院 原院长

张福琴 中国石油天然气股份有限公司规划总院 副总工程师

戴宝华 中国石油化工集团公司经济技术研究院 院长

郑宝山 石油和化学工业规划院 副院长

于春梅 中石油吉林化工工程有限公司 副总工程师

路念明 中国化学品安全协会 党委书记、常务副理事长兼秘书长

王立庆 中国氮肥工业协会 秘书长

李钟华 中国农药工业协会 常务副会长兼秘书长

郑 垲 中国合成树脂协会 理事长

窦进良 中国纯碱工业协会 秘书长

孙莲英 中国涂料工业协会 会长

史献平 中国染料工业协会 会长

张春雷 上海师范大学化学与材料学院 教授

任振铎 中国工业防腐蚀技术协会 名誉会长

王孝峰 中国无机盐工业协会 会长

陈明海 中国石油和化工自动化应用协会 理事长

李 崇 中国硫酸工业协会 秘书长

杨 栩 中国胶粘剂和胶粘带工业协会 秘书长

陆 伟 中国造纸化学品工业协会 副理事长

王继文 中国膜工业协会 秘书长



伊国钧 中国监控化学品协会 秘书长  
 李海廷 中国化学矿业协会 理事长  
 赵敏 中国化工装备协会 理事长  
 徐文英 中国橡胶工业协会 会长  
 李迎 中国合成橡胶工业协会 秘书长  
 王玉萍 国家先进功能纤维创新中心 主任  
 杨茂良 中国聚氨酯工业协会 理事长  
 张文雷 中国氯碱工业协会 理事长  
 蒋顺平 中国电石工业协会 副秘书长  
 王占杰 中国塑料加工工业协会 理事长

吕佳滨 中国化学纤维工业协会 副会长  
 周月 中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会 常务副秘书长  
 庞广廉 中国石油和化学工业联合会 副秘书长兼国际部主任  
 王玉庆 中国化工学会 高级顾问兼副秘书长  
 蒋平平 江南大学化学与材料工程学院 教授、博导  
 徐坚 深圳大学 特聘教授  
 席伟达 宁波华泰盛富聚合材料有限公司 顾问  
 姜鑫民 中国宏观经济研究院 处长、研究员  
 李钢东 上海英诺威新材料科技有限公司 董事长兼总经理  
 刘媛 中国石化国际事业有限公司 高级工程师

● 秘书处

联系方式：010-64444035, 64420350

吴军 中国化工信息理事会 秘书长

唐茵 中国化工信息理事会 副秘书长

友好合作伙伴





# 破局塑料回收

## P27~P38 破局塑料回收

在“双碳”目标的趋动下，废塑料回收利用的关注度持续高涨。塑料回收有哪些新的趋势？还需跨过几道坎？

## 10 快读时间

|                    |    |
|--------------------|----|
| 工信部公告《合成氨行业规范条件》   | 10 |
| 河南出台 28 个重点产业链行动方案 | 11 |

## 12 动态直击

|                  |    |
|------------------|----|
| 中国化学签署全球最大甲醇项目   | 12 |
| 中国石化与沙特阿美签署合作备忘录 | 13 |

## 14 环球化工

|                  |    |
|------------------|----|
| 欧洲石化市场处于低谷       | 14 |
| 巴斯夫扩建环氧乙烷及其衍生物产能 | 15 |

## 16 科技前沿

|                  |    |
|------------------|----|
| 我国高性能液体橡胶首次实现国产化 | 16 |
|------------------|----|

## 17 美丽化工

|                |    |
|----------------|----|
| LG 化学首获卓越职场认证™ | 17 |
|----------------|----|

## 18 专家讲坛

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 加快数字化转型 助力石化强国跨越                   | 18 |
| 迈向 COP28：石化化工行业“双碳”发展正当时           | 22 |
| 绿色化+降成本，双管齐下促高性能纤维复材发展             | 24 |
| ——2023 中国（重庆）国际高性能纤维复合材料产业创新大会现场报道 |    |

## 27 热点透视·破局塑料回收

|                     |    |
|---------------------|----|
| 解读废塑料热解油深加工工艺发展方向   | 27 |
| 我国再生塑料正向好发展         | 30 |
| 再生塑料行业发展的机遇与挑战      | 32 |
| 我国可借鉴挪威垃圾管理模式       | 34 |
| 9 月国内再生塑料企业运行综合指数增加 | 37 |

## 39 专访

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 瓦克化学 CEO 贺达博士：中国有很多令人兴奋的机会 | 39 |
| LPT：多元产品组合赋能液体净化           | 41 |
| 科莱恩：持续看好中国市场               | 43 |

## 44 产经纵横

|                        |    |
|------------------------|----|
| 对聚烯烃行业发展的四大建议          | 44 |
| 聚醚：“狂风暴雨”还是“艳阳高照”？     | 48 |
| 我国硝酸盐产业现状及前景展望         | 50 |
| 我国矿物肥料发展现状与展望          | 52 |
| 空冷式换热器泄漏原因分析及解决方案研究    | 60 |
| 聚力塑强化肥、硫酸行业高质量发展       | 63 |
| 厘清人才战略思路，助力石化行业稳增长     | 65 |
| 己内酰胺：加大出口 缓解过剩压力       | 66 |
| 一体化的欧盟-美国清洁技术市场将推动绿色转型 | 70 |

## 71 石油和化工行业景气指数

|               |    |
|---------------|----|
| 9 月石化行业景气大幅提升 | 71 |
|---------------|----|

## 74 市场评论

|                 |    |
|-----------------|----|
| 化工市场震荡下跌 尾盘略有反弹 | 74 |
| ——10 月国内化工市场综述  |    |

## 77 化工大数据

|                    |    |
|--------------------|----|
| 100 种重点化工产品出厂/市场价格 | 77 |
|--------------------|----|

### 广告

|         |      |
|---------|------|
| 心连心     | 封面   |
| 中国化工信息  | 封二   |
| 中国化工报导  | 前插一  |
| 西南化工研究院 | 隐 76 |
| 太仓磁力泵   | 封三   |
| 沧州园区    | 封底   |

## 《第三批能源领域首台（套）重大技术装备（项目）名单》发布

10月27日，国家能源局发布《第三批能源领域首台（套）重大技术装备（项目）名单》（以下简称《名单》）。58个项目入列国家能源局重大技术装备名单。新型高效灵活燃煤发电机组、基于熔盐的煤电抽汽蓄能系统、全烧高碱煤液态排渣锅炉等58个技术装备（项目）入列。

## 前9个月新材料产业总产值超5万亿元

10月20日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，工业和信息化部新闻发言人、运行监测协调局局长陶青表示，我国新材料产业进入蓬勃发展加速期，主要体现在三个方面。一是产业规模不断扩大。据有关方面测算，今年1—9月新材料产业总产值超过5万亿元，保持两位数增长。二是创新能力持续提升。建立7个新材料领域国家制造业创新中心，建设三类35个新材料重点平台，形成较为完善的创新支撑体系。一批重大关键材料取得突破性进展，涌现出高温超导材料、钙钛矿太阳能电池材料等一批前沿技术。三是企业实力逐步增强。新材料规上企业超2万家，专精特新“小巨人”企业1972家、制造业单项冠军企业248家，分别占总数的22%和25%，培育了一批重点领域龙头企业，大中小企业融通发展生态正在加速形成。新材料领域培育形成7个国家先进制造业集群，成为推动区域经济增长的“加速器”。

下一步，工信部将在关键领域、优势领域和创新生态等方面推动新材料产业创新发展。一是加快突破关键领域。聚焦民生短板和制造强国建设重大需求，支持产学研用协同创新和产业化突破，提升产业链供应链韧性和安全水平。二是做大做强优势领域。瞄准具备产业化基础的前沿材料和较好创新基础的关键材料，支持场景探索和推广应用，推动“材料先行”。三是优化完善创新生态。完善新材料产业标准体系布局，引导各类社会资本加大对新材料产业的投资，激发各类市场主体活力，营造新材料产业良好生态。

## 工信部公告《合成氨行业规范条件》

10月19日，工信部公告《合成氨行业规范条件》（以下简称《规范条件》），并将于今年10月31日起施行。《规范条件》包括质量、技术和装备，节能降碳和资源综合利用，环境保护和清洁生产等8个部分24条具体内容，旨在引导合成氨行业加快转型升级步伐。

在节能降碳和资源综合利用方面，《规范条件》鼓励企业建立能源管控中心，开展能源管理体系第三方认证。同时强调企业不应使用高硫石油焦作为合成氨生产原料，单位产品合成氨生产原料、能源和水消耗应符合相关要求。鼓励企业对标工业重点领域能效标杆水平，加强节能降碳技术改造。

此外，《规范条件》还要求合成氨企业制定碳减排方案，以煤为原料的企业，单位合成氨产品二氧化碳排放量不高于4.2吨；以天然气、焦炉气为原料的企业，单位合成氨产品二氧化碳排放量不高于1.8吨。

针对环境保护和清洁生产，《规范条件》提出，新建、改扩建合成氨项目应严格执行环境影响评价制度，配套的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。合成氨企业应依法申请和取得排污许可证，并通过清洁生产审核评估验收等。

## 湖北定下2025年化工产业发展目标

10月27日，湖北省政府网站公布了《湖北省化工产业转型升级实施方案（2023—2025年）》，提出到2025年，化工产业实现营业收入力争过万亿元。培育5家营业收入过500亿元企业、10家过100亿元企业、20家过50亿元企业。

湖北省提出，到2025年，培育3个过1000亿元化工园区、7个过500亿元化工园区。力争建成世界级磷系新材料产业集群、国家级现代煤化工生产基地、中部地区重要石化产业基地、国家级新型功能肥料保供基地及国家级高端电子化学品专区。

## 两部门联合发布办法规范温室气体自愿减排交易

近日，生态环境部、市场监管总局联合发布《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》，以规范全国温室气体自愿减排交易及相关活动。

这一办法是保障全国温室气体自愿减排交易市场有序运行的基础性制度。办法对自愿减排交易及其相关活动的各环节作出规定，明确了项目业主、审定与核查机构、注册登记机构、交易机构等各方权利、义务和法律责任，以及各级生态环境主管部门和市场监督管理部门的管理责任。

办法以服务碳达峰碳中和目标为根本目的，突出“自愿”属性，并坚持信息公开、强化监督，统筹协调、统一管理，夯实基础、循序渐进，立足国内、对接国际等原则。

生态环境部、市场监管总局将持续推进自愿减排交易市场建设各项工作，构建基本制度框架，明确市场支持的具体领域，批准一批审定与核查机构，为项目业主申请项目和减排量登记提供审定核查服务，并上线运行全国统一的注册登记系统和交易系统，为全国温室气体自愿减排交易市场启动做好准备。

## 商务部、海关总署：优化调整石墨物项临时出口管制措施

10月20日，中国商务部会同海关总署发布关于优化调整石墨物项临时出口管制措施的公告，自2023年12月1日起正式施行。

公告称，满足以下特性的物项，未经许可，不得出口：

(一) 高纯度（纯度>99.9%）、高强度（抗折强度>30Mpa）、高密度（密度>1.73克/立方厘米）的人造石墨材料及其制品（参考海关商品编号：3801100030、3801909010、6815190020）。

(二) 天然鳞片石墨及其制品（包含球化石墨、膨胀石墨等）（参考海关商品编号：2504101000、2504109100、3801901000、3801909010、3824999940、6815190020）。

除上述物项外，商务部、国家国防科工委、海关总署公告2006年第50号（《决定对石墨类相关制品实施临时出口管制措施》）中其他物项取消临时出口管制。

## 河南出台28个重点产业链行动方案

日前，河南省政府办公厅印发《河南省培育壮大尼龙新材料等27个重点产业链行动方案》（以下简称《行动方案》），加上此前已印发的《超硬材料产业链行动方案》，河南省谋划多时的28个重点产业链详细内容全部出炉。

《行动方案》总体思路是，把制造业高质量发展作为主攻方向，培育壮大28个千亿级重点产业链，聚力形成新材料、电子信息、先进装备、新能源汽车、现代医药、现代食品、现代轻纺7个万亿级先进制造业集群，力争实现产业规模3年翻一番。

在培育壮大尼龙新材料产业链方面，《行动方案》提出，大力发展特种尼龙纤维、尼龙切片、尼龙工程塑料、芳纶骨架材料、原液着色纤维，做大做强尼龙工业丝、民用丝、复合尼龙面料，推进尼龙注塑、尼龙薄膜、聚氨酯精深加工。以平顶山市“中国尼龙城”为龙头，以鹤壁和驻马店等地为支点，做强工程塑料和尼龙纺织两大产业。

在培育壮大化工新材料产业链方面，《行动方案》提出，以先进高分子材料、电子化学品、生物基材料、氟基新材料、绿色涂料、钛基新材料为重点，加快向化工新材料终端制成品延链，推进化工新材料产业链培育和健康发展。

## 国内对进口POM收反倾销税

近日，商务部发布最新复审裁定，对原产于韩国、泰国和马来西亚的进口共聚聚甲醛（POM）继续征收反倾销税，实施期限为5年，反倾销税率6.2%~34.9%，涉及韩国工程塑料、宝理塑料等多家行业龙头。

国务院关税税则委员会根据商务部的建议作出决定，自2023年10月24日起，对原产于韩国、泰国和马来西亚的进口共聚聚甲醛继续征收反倾销税，实施期限为5年。

征收反倾销税的产品范围是原反倾销措施所适用的产品，与商务部2017年第61号公告中的产品范围一致。

## 永安行拟购浙江凯博股权

10月22日，永安行发布公告称，公司与浙江凯博及吴苗成、盛祖康、陆国安等8位浙江凯博的股东签署了股权转让协议，约定公司以自有资金1.67亿元（含税）的价格收购浙江凯博88%的股权。本次交易完成后，公司将持有浙江凯博88%的股权，成为其控股股东。

据悉，浙江凯博是国内领先的碳纤维全缠绕复合气瓶生产商之一，已研发出IV型碳纤维全缠绕高压气瓶。永安行称，本次收购增强了公司的氢能产业链，填补了公司在碳纤维缠绕储氢气瓶的技术空缺，促进公司的燃料电池等氢能系列产品未来在氢储能、氢能商用车、飞行器等领域的发展。

## 中国化学签署全球最大甲醇项目

近日，中国化学工程股份有限公司七公司与俄罗斯波罗的海甲醇有限责任公司签署全球最大甲醇项目前端工程设计+设计、采购、施工（FEED+EPC）总承包合同。

据悉，本次合同工期为48个月，合同总金额84亿欧元，折合约650.50亿元。该项目业主为俄罗斯波罗的海甲醇有限责任公司，承建内容主要包括建设规模为年产500万吨天然气制甲醇装置和装置外部基础设施。

## 中化学天辰 60万吨/年环氧丙烷一期项目全面中交

近日，中化学天辰（泉州）新材料有限公司60万吨/年环氧丙烷一期项目全面中交仪式举行。

该项目总投资73.8亿元，项目位于泉港石化园区南山片区。项目总建设周期为36个月，采用过氧化氢氧化法工艺。项目分两期实施：一期建设1×30万吨/年双氧水法环氧丙烷装置、2×45万吨/年27.5%双氧水装置（配套1×45万吨/年50%双氧水浓缩工序）；二期建设1×30万吨/年双氧水法环氧丙烷装置，2×45万吨/年双氧水装置（配套1×45万吨/年50%双氧水浓缩工序）。

## 桐昆集团两大项目开工

近日，桐昆集团恒隆三期项目、恒超智能化改造项目两个超十亿元项目同时开工。此次开工的两个项目总投资共20亿元。

恒隆三期项目总投资10亿元，采用高度自动化、智能化以及绿色低碳工艺，实现恒隆公司的转型升级。建成后将形成年产20万吨精细化工新材料、10万吨界面处理剂的生产能力。

恒超智能化改造项目总投资10亿元，依托现有的厂区，新增聚酯生产装置1套，高速卷绕机生产线6条、自动络筒线6条、自动包装线2条以及配套的国产生产装置及公用工程设备，通过对全厂进行智能化改造提升，新增聚纺产能15万吨/年，新增回收乙醛396吨/年。

## 顺铨新材料PI薄膜材料项目开工

近日，无锡顺铨新材料有限公司（以下简称“顺铨新材料”）总投资10亿元的功能性聚酰亚胺（PI）薄膜材料产业化项目在江苏宜兴徐舍镇开工。

该项目将分两期建设，包括生产车间及相关配套设施、16条PI薄膜生产线、4条立式涂布生产线、4条卧式涂布生产线、2条聚四氟乙烯（PTFE）纵拉生产线以及1条横拉生产线。全部建成后将形成年产11200万平方米PI薄膜、3214万平方米PTFE薄膜，200万平方米PI薄膜复合、涂布的生产能力。

## 浙石化 30万吨/年醋酸乙烯装置产出合格产品

10月23日，荣盛石化发布公告称，公司控股子公司浙江石油化工有限公司在舟山绿色石化基地投资建设的30万吨/年醋酸乙烯装置，目前已顺利产出合格产品。

该装置采用国产工艺技术，装置的各项工艺技术指标均达到国际先进水平。醋酸乙烯，可以通过自身聚合或与其他单体聚合，生成乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）和聚乙烯醇（PVA）等聚合物，在化工、纺织、轻工、造纸、建筑以及汽车等领域具有广泛应用，特别在降低EVA生产成本和提升EVA产品市场竞争力方面有积极意义。

## 洛阳百万吨乙烯第一批产业链项目集中开工

近日，洛阳百万吨乙烯第一批产业链项目在孟津先进制造业开发区集中开工。

此次集中开工的产业链项目共8个，总投资105亿元，主要包括抚顺东科年产30万吨碳酸乙烯酯项目、洛阳宏惠乙烯碳四资源综合利用项目、金达石化乙烯裂解碳五综合利用项目、九源新材乙烯配套一体化项目、齐成控股年产100万吨工业三苯扩能项目、湖南东映年产4万吨特种碳材料项目以及乙烯配套产业园、综合管廊及供能工程项目等。

## 中国石化与沙特阿美签署合作备忘录

10月23日，中国石化与沙特阿美在沙特阿拉伯达兰签署“延布炼厂+”项目合作谅解备忘录。

“延布炼厂+”项目是将液体原料转化成化工产品的大型石化项目，包括新建180万吨/年乙烯裂解及下游衍生物等装置，产品主要包括聚乙烯、聚丙烯、苯、对二甲苯（PX）等，原料主要由毗邻的中国在沙最大投资项目——延布炼厂项目供应。延布炼厂项目由沙特阿美与中国石化合资建设，2016年1月投入商业运营。

## 科思创全球首条物理回收聚碳酸酯专用生产线在上海投产

10月18日，科思创（Covestro）宣布其全球首条物理回收（MCR）聚碳酸酯专用生产线已在上海一体化基地正式投产，每年将生产超过2.5万吨含有物理回收成分的高品质聚碳酸酯。

据科思创内部计算，该类含物理回收成分的聚碳酸酯每年将减少CO<sub>2</sub>排放量2.24万吨，相当于6863辆汽车的年排放量；到2026年，科思创承诺每年向亚太地区供应超过6万吨回收再生聚碳酸酯，以满足对消费后回收（PCR）塑料日益增长的需求，特别是在电气和电子产品、汽车和消费品领域的应用。

## 赤天化子公司桐梓化工甲醇装置停产

近日，赤天化发布公告称，全资子公司贵州赤天化桐梓化工有限公司（以下简称“桐梓化工”）决定于2023年10月18日对桐梓化工甲醇装置暂停生产。

据悉，桐梓化工是以煤为主要生产原料的大型煤化工企业，主要生产尿素、甲醇产品，产能规模为年产52万吨尿素、30万吨甲醇。此次停产，是公司根据现有煤价及甲醇销售价格测算，结合未来煤炭和甲醇价格趋势，认为桐梓化工甲醇装置目前不具备运行的经济性后做出的决定。

## 三维股份拟建70万吨BDO、50万吨PBAT等项目

10月20日，三维控股集团股份有限公司（以下简称“三维股份”）发布公告称，子公司内蒙古三维新材料有限公司与乌海高新技术产业开发区管委会签署《投资合作框架协议》，拟在乌海高新技术产业开发区投资建设70万吨/年1,4-丁二醇（BDO）、50万吨/年聚己二酸/对苯二甲酸丁二醇酯（PBAT）、24万吨/年聚四氢呋喃（PTMEG）、10万吨/年N-甲基吡咯烷酮（NMP）及配套绿电项目，合计总投资148亿元，计划2026年前完成项目投资建设并投产使用。

三维股份表示项目全部建成后，公司BDO一体化项目总规模将达到100万吨/年BDO、60万吨/年PBAT、30万吨/年PTMEG、10万吨/年GBL及10万吨/年NMP。同时，公司利用乌海丰富的风光资源建设绿电产能，推动绿能与新建产能耦合，有利于公司降低生产成本、促进清洁生产、践行低碳目标，符合煤化工行业绿色低碳发展的政策导向及下游客户的低碳采购需求。



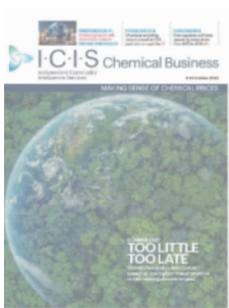


《化学周刊》  
2023.10.02

## 埃克森美孚：化学品市场前景看好

随着能源转型的持续推进，未来几十年化工行业的增长速度将继续超过全球 GDP 增速，在下游产出中所占的份额将越来越大。近日，埃克森美孚高管表示，当前化学品的利润率处于周期的底部，但化学品的长期增长前景并未减弱。埃克森美孚负责化学产品业务的高级副总裁迈克·扎莫拉 (Mike Zamora) 表示：

“长期化学品需求预计将以高于 GDP 20% 的速度增长，化学品在广泛的能源转型情景中具有弹性。”埃克森美孚产品解决方案总裁卡伦·麦基 (Karen McKee) 表示：“化工业务是一个不稳定的周期性行业。目前，许多关键的化学品价值链都供过于求。预计化工行业也会有一些合理化的产能调整。”

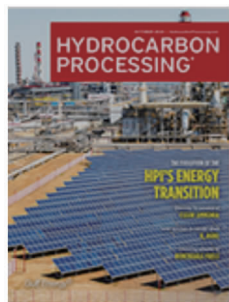


《安迅思化工周刊》  
2023.10.06

## 欧洲石化市场处于低谷

欧洲石化市场正处于低谷，且 2024 年需求不会出现回升。近日，欧洲石化协会 (EPCA) 会议与会人士预计，2024 年需求将保持在较低水平，但并不会恶化。欧洲一家化工巨头表示：“对 2024 年需求回升的预期是基于希望，而不是基于市场基本面。需求低迷的情况仍将持续一年半的时间。”去年

EPCA 会议的主题是生存，但灵活性成为今年的关键主题，因为欧洲石化公司已经适应市场的“新常态”。欧洲石化装置的开工率仍然很低，生产商将被要求仔细管理明年的收支平衡。欧洲一家石化生产商表示：“明年将是灵活和调整的一年，与往年相比，灵活性将得到更大的重视。”



《烃加工》  
2023.10

## 亚洲缺乏生物燃料需求阻碍了投资

近日，埃克森美孚公司亚太地区低碳解决方案总裁 Irtiza Sayyed 表示，亚太地区生物燃料需求不足，使得企业难以证明在该地区投入数十亿美元的项目是合理的，尽管全球正在努力脱碳。生物燃料被奉为飞机和船舶燃料的低碳解决方案之一，但由于原料选择有限，生产成本高昂。今年早些时候，壳牌在新加坡暂停

了一个生物燃料项目。然而，芬兰生产商耐思特公司已经完成了其在新加坡的生物燃料工厂的扩建，将其可持续航空燃料的产能提高到每年 100 万吨。BMI 研究公司分析师称，生物燃料的使用仍集中在少数几个市场，通常是美国、巴西、印度和泰国等重要的农业市场，这可能导致生物燃料原料过剩。



《化学与工程新闻》  
2023.10.09

## 化工行业需要吸引新人才

近日，爱丁堡大学化学学院研究与战略合作系主任安迪·芒特表示，化工行业如果想吸引下一代人才，需要让应届毕业生改变对该行业的看法，以更大的开放性和意愿参与有关可持续性、废物和绿色转型等问题的

公众对话。巴斯夫人力资源主管乌塔·舒尔茨表示：“化工行业的微塑料、废物污染以及全氟烷基和多氟烷基物质 (PFAs) 等问题引发了广泛关注及争议，这让相关人士不能开诚布公地发表意见，需要更多沟通。”



## 中国化学将建非洲唯一钛白粉装置

10月17日，中国化学旗下东华工程科技股份有限公司与南非尼安扎（NYANZA）公司签署8万吨/年硫酸法钛白粉项目EPC总承包合同，这是中国在海外执行的首个钛白粉EPC总承包项目。

该项目内容包括8万吨/年钛白粉装置、30万吨/年硫酸装置、辅助设施、公用工程和厂前区等工程，以钛精矿为原料，应用具有国际先进水平的中国自有硫酸法钛白粉技术，生产可用于涂料、塑料等领域的高档金红石型钛白粉。项目建设将采用中国标准和国产化装备，按照中国的项目管理模式执行。

项目建成后，将成为南非第一套现代化的硫酸法钛白装置，也将是非洲唯一的钛白粉项目，能够有效满足南非内需，并辐射非洲大陆市场。

## BP在美开建太阳能发电厂

近日，英国石油公司（BP）宣布，该公司已开始在美国得克萨斯州建设太阳能项目。该项目将为埃克森美孚（Exxon Mobil）和沙特基础工业公司（SABIC）在美国墨西哥湾沿岸的石化合资项目供电。

BP表示，这个命名为孔雀太阳能的项目位于圣帕特里西奥县科珀斯克里斯蒂以北，装机容量为187兆瓦。BP的合作伙伴Lightsource BP将代表BP开发该项目并管理施工。

BP表示，根据一项长期电力购买协议，孔雀太阳能项目将把其生产的所有电力出售给墨西哥湾沿岸增长合资公司（GCGV）。GCGV是埃克森美孚与SABIC在美国的合资企业。GCGV在科珀斯克里斯蒂的工厂拥有一套年产180万吨的裂解装置，总产能为130万吨/年的两套聚乙烯生产装置和一套110万吨/年的乙二醇装置。

## 巴斯夫扩建环氧乙烷及其衍生物产能

近日，巴斯夫（BASF）宣布，位于比利时安特卫普的一体化基地启动环氧乙烷及其衍生物工厂扩建计划，投资额超过5亿欧元（约合人民币38.6亿元）。

这项投资使巴斯夫相应产品的产能每年增加约40万吨。巴斯夫表示，扩建计划包括其第二座世界级规模的环氧乙烷工厂，以及额外的环氧乙烷衍生物生产能力。

扩建环氧乙烷及衍生物联合装置也是安特卫普生产基地的一项重大投资。巴斯夫安特卫普首席执行官Jan Remeysen表示，这项投资凸显了安特卫普生产基地对巴斯夫集团的重要性，并创造了更多机会。

## 东丽扩大法国碳纤维产能

近日，东丽株式会社表示，其子公司东丽碳纤维欧洲公司将扩大其法国Abidos工厂的常规丝束中高模量碳纤维产能，其产能从每年5000吨提高到每年6000吨，预计2025年开始生产。

东丽表示，常规丝束碳纤维广泛应用于飞机和压力容器等领域。该公司称，欧洲对中高模量碳纤维的需求在不断增长。今年7月，东丽已决定扩大该公司美国和韩国工厂的常规丝束碳纤维生产能力，在美国南卡罗来纳州的斯坦坦堡和韩国龟尾市新建生产线。到2025年，这些投资将使该公司的常规丝束碳纤维总产能增加20%以上，达到每年3.5万吨。

## 英国、爱尔兰签署能源合作备忘录

近日，英国与爱尔兰政府就加强在可再生能源领域合作签署了谅解备忘录。此项合作有助于两国实现脱碳。

根据此备忘录，为促进可再生能源发展，实现英爱两国电力互联互通，两国每年将举行两次会议，并定期就指定合作领域进行信息共享和磋商。此外，英爱两国还将成立一个联合工作组，在2023年底前召开建立合作体系的第一次会议。

本次谅解备忘录确定的合作领域包括海上风能、风电和光伏电力在内的陆上可再生能源、氢能全价值链的合作发展。

目前，爱尔兰的电力互连容量为500兆瓦，预计到2027年将达1700兆瓦，增加两倍以上。其中一个因素是爱尔兰与欧盟之间通过凯尔特互联网络恢复互联。该协议预计将加快与英国在凯尔特海和爱尔兰海的海上风电供应。



## 煤制乙炔绿色低碳工艺研究取得进展

近日，中国科学院上海高等研究院研究员赵虹和姜标团队，采用碳化钡替代电石（碳化钙）作为煤制乙炔的关键中间体，通过碳酸钡—碳化钡—氢氧化钡—碳酸钡的循环，实现低能耗、低排放的乙炔和一氧化碳联产新工艺。该工艺有望从源头解决电石法煤制乙炔工艺存在的问题，实现煤制乙炔绿色低碳工艺流程再造。

目前，电石法煤制乙炔工艺是乙炔化工的龙头工艺。然而，电石合成温度高、废气废渣排放大，是典型的能源密集和高碳排放、高污染的大化工过程，限制了电石工业和下游乙炔化工的发展。

该工艺可在 1450~1550℃ 的较温和条件下将煤炭、生物质炭等各种碳源物质转化为乙炔并联产高纯度一氧化碳，进行了实验室规模的钡的回收过程，实现了钡资源的循环利用，减少了固废排放。

同时，该技术可以更加便捷、高效、绿色地将各种固体碳、水、二氧化碳转化为更加高级的乙炔和一氧化碳，为煤炭、生物质炭等各种固体碳资源转化为有用化学品提供了新的技术路线，在煤化工和生物质高效利用中具有良好的应用前景。



## 我国高性能液体橡胶首次实现国产化

近日，中国石化茂名分公司 5000 吨/年液体橡胶装置成功产出合格产品——高频覆铜板用液体橡胶。该装置采用的是中国石化北京化工研究院自主研发的技术，顺利投产标志着我国高性能液体橡胶首次实现国产化，取得重大突破，将为我国信息产业安全提供关键原材料支撑。

高频覆铜板是应用于高频电子电路的超低介电损耗电子电路基材，是覆铜板领域最高端的电子电路基材材料。高性能液体橡胶是高频覆铜板主要基材之一的优选材料。由高性能液体橡胶制备的高频覆铜板具有低介电常数、低介电损耗和低吸水性等特性，信号传播速度快，传输过程不失真。由

于技术壁垒高，我国高频覆铜板等高端领域用关键基材高度依赖进口，是我国石化行业亟待攻克的技术难题之一。中国石化把液体橡胶作为高端新材料的重点攻关方向之一，奋力打破我国在该领域受制于人的现状。

目前，中国石化已围绕高性能液体橡胶技术成功开发出 4 个种类、8 个高端产品牌号及其生产技术，并将陆续实现规模化生产。该系列高端新材料将广泛应用于手机、电脑、汽车等 5G 高频通讯，婴幼儿、食品、化妆品等环保要求较高的柔性印刷，以及高性能 TPV 和绿色轮胎等领域，将极大满足国内市场对高端液体橡胶产品的需求。



## 新型导电胶带可用作生物信号监测干电极

10 月 26 日，杜邦（DuPont）宣布推出杜邦™ Liveo™ 柔性皮肤导电胶带 1-3150——一种用于电生物信号传感和传输的有机硅热固性粘合剂。

Liveo™ 柔性皮肤导电胶带技术兼具有机硅技术的关键优点与导电性，设计用作生物信号监测应用领域的皮肤干电极，能够在保证稳定数据质量和良好患者舒适度的同时，实现长期患者监测。

新型导电胶带旨在用作电生物信号监测的皮肤界面，可满足良好皮肤贴合性、不会随

时间推移而变干、兼具温和粘附和无痛撕除的再贴合性等要求。该胶带可在单电极中用于短期监测，并且非常适合用于可穿戴医用贴片，进行七天以上的长期监测。

杜邦™ Liveo™ 医疗健康业务全球战略营销负责人 Jennifer Gemo 表示，“可穿戴生物信号监测设备的贴片需要在确保数据高质量的同时，也要保持舒适性。这正是新型 Liveo™ 柔性皮肤导电胶带技术预期能够大展身手的领域。目前，杜邦还有多款其他医用可穿戴设备用胶带正在研发中。”

## PPG “多彩社区”项目走进云南省漾濞县构皮完小

近日，PPG “多彩社区”活动在云南省大理市漾濞县构皮完全小学成功举办，为 2023 年度 PPG 携手雪佛兰在社会公益领域的深度合作画上圆满的句号。此次活动共有 18 名来自 PPG 汽车修补漆的员工志愿者参加，贡献了超过 70 个小时的志愿服务时间，为构皮完小的学生们营造了更好的学习和成长环境。

作为 2023 年雪佛兰·红粉笔教育计划联合 PPG “多彩社区”项目的收官之作，此次活动继续沿用“用色彩点亮梦想”的主题，通过色彩主题支教、校园墙绘和校园改造等系列活动，为漾濞县构皮完全小学打造了充满活力和想象的校园环境，为乡村儿童的未来创造更多机会和可能。

漾濞县构皮完全小学始建于 1955 年，坐落在太平乡西部，目前在校学生接近 200 人，其中大部分为彝族学

生。由于建校历史悠久，校内墙面和地面均出现了一定程度的脱皮、龟裂等问题。为改善学校环境，本次活动着重对学校进行了墙面翻新和地面硬化工作。与此同时，为了激发孩子们对美术的兴趣，提高他们的鉴赏能力，PPG 志愿者还带去了一堂别出心裁的绘画主题课，让孩子们用手下缤纷的色彩勾勒出梦想的翅膀。

PPG 为本次活动投入了总共 230 加仑 (844 升) 的申纽丽™漆外墙涂料，共计超过 4.1 万美元 (约人民币 28.7 万元) 的产品和服务。由于学校墙面的主色调为米黄色，为了保持校园整体协调性，此次校园翻新采用了黄蓝对比色设计，墙面运用色块组合搭配，整体色调偏暖，与周边建筑相得益彰。此外，志愿者们还为主教学楼的后墙设计了“用色彩点亮梦想”的主题彩绘，展现了鲜明而富有创意的艺术形象。

## LG 化学首获卓越职场认证™

近日，LG 化学荣获卓越职场认证™ (Great Place to Work-Certified™)。该认证基于员工在「卓越职场® Trust Index」调研中的诚实反馈，围绕“信赖、尊重、公平、自豪、友爱”五大维度进行评估而获得。

一直以来，LG 化学始终坚持“尊重人的经营”，将员工视为最宝贵的财富，并致力于通过坚持本地化雇佣，保障员工权益，加强人才培养，以及开展多样化人文关怀项目等，持续提升员工的归属感与幸福感。此次 LG 化学首获该认证，充分体现了员工对公司持续打造多元与包容职场文化的高度认可。

在「卓越职场® Trust Index」调研中，有超过 85% 的 LG 化学员工对工作体验和公司文化给予了正面评价，其中有 87% 表示「综合各方面的考虑，我认为本公司是一个理想的工作场所」。

## IEA 更新 2050 净零排放路线图

近日，国际能源署 (IEA) 在其官网上公布了最新版的净零排放路线图 (2023 年版)。该路线图是以 IEA 于 2021 年 5 月发布的 2050 年净零排放路线图为基础，并结合 2021 年以来所取得的重要进展更新的。

IEA 的统计数据显示，2022 年全球二氧化碳排放量达到创纪录的 369 亿吨。尽管比疫情前的水平高 1%，但随着清洁能源技术的加速普及，化石燃料的需求预计将在未来 10 年内达到顶峰。

2022 年，清洁能源技术的进展符合 2021 年制定的路线图，太阳能光伏装机容量和电动汽车销量都在稳步增长。新技术清洁能源的生产能力也在快速增长，2022 年蓄电池同比增长 72%，太阳能电池板增长 39%，电解槽增长 26%。IEA 表示，如果迄今为止宣布的所有项目都得到实施，2030 年太阳能发电和电池蓄能的中期目标基本上可以实现。

路线图报告指出，在评估清洁能源技术发展的同时，有必要强调为实现 2050 年净零排放目标，到 2030 年二氧化碳排放量有必要减少到 240 亿吨。实现这一目标的关键是增加可再生能源装机容量。2022 年全球可再生能源装机容量为 3629 吉瓦，到 2030 年需要增加到 1.1 万吉瓦，比 2022 年增长两倍以上。

## 编者按

10月15—17日，工业和信息化部 and 山东省人民政府共同主办的“2023年石化化工行业数字化转型大会”在烟台召开。中国石油和化学工业联合会副会长傅向升代表石化联合会出席会议并讲话。他首先强调了石化产业贯彻党中央部署和党的二十大精神，加快数字化转型的重要性和战略意义；然后又简要回顾了石化行业推进数字化转型取得的成效；最后在分析石化产业数字化转型面临挑战的基础上，对石化产业加快数字化转型、确保工业信息安全等提出了建议。

# 加快数字化转型 助力石化强国跨越

■ 中国石油和化学工业联合会副会长 傅向升

习近平总书记指出，当今时代，数字技术、数字经济是世界科技革命和产业变革的先机，是新一轮国际竞争重点领域，我们一定要抓住先机、抢占未来发展制高点。可见，发展数字经济成为世界各国把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择，更是推动我国高质量发展的重要举措。石化产业作为国民经济的重要支柱产业，也是基础配套产业，就当前石化产业结构现状来看主要以传统产业为主。习近平总书记强调，坚持推动传统产业转型升级，不能当成“低端产业”简单退出。根据新时代新征程高质量发展的新要求，石化行业和广大石化企业正在深刻领会并认真贯彻落实，正在通过实施创新驱动战略，推动石化产业加快绿色低碳和数字化转型。

## 数字化水平将成为未来石化产业高质量发展的关键

习近平总书记指出，数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性，不仅是新的经济增长点，而且是改造提升传统产业的支点，可以成为构建现代化经济体系的重要引擎。石化产业是国民经济的重要支柱产业，石化



中国石油和化学工业联合会副会长 傅向升

化工产业的高质量发展不仅关系到农业的丰产丰收和高品质，还关系到高端制造业、战略新兴产业等领域的高质量发展，也关系到生态环境的高质量发展和“双碳”战略的贯彻实施。

我国化工产品销售额的世界占比多年来稳居40%以上，对世界石化产业的话语权和影响力日益增强。但是我们也要看到，我们目前只是石化大国，还不是强国，与美欧日等发达国家和地区相比，我们的原始创新、产业布局、规模集中度等都差距明显，“基础产品过剩，高端产

品短缺”的结构性矛盾突出，这也都证明石化产业高质量发展的任务还很艰巨。

要缩小差距、突破瓶颈、实现石化强国的目标，就需要坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，深入实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强。针对石化产业当前的现状更需要加大数字化转型。这就要求我们深刻领会和把握好习近平总书记强调的：数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。这也要求石化行业要重视智能工厂、智慧车间和设备的智能化改造，通过数字化转型助推世界一流企业的建设，加快现代石化产业集群的培育，推动石化产业的高质量可持续发展。

## 石化产业数字化转型已取得明显的成效

迈入新世纪，当发现石化化工领域大多数产品规模不断扩大，产能出现过剩的时候，石化化工行业通过结构调整和优化开启了转型升级之路。十八大以后，当我国跃上世界第二石化大国和第一化工大国的时候，我国石化化工行业和广大石化企业以智能化和数字化转型为抓手，开启并加快探索智能工厂建设和数字化转型发展之路。

“十三五”期间，两化融合工作取得新的突破、实现新的跨越，全行业通过两化融合贯标的企业数量超过1300家；催生出一大批数字化转型典型应用示范；数字化转型示范效应明显，26家企业先后入选国家数字化转型试点示范，12家化工园区入选智慧化工园区试点示范，重点企业先行先试，带动全行业新技术应用，推动行业和管理水平和经营运行水平不断提升。

进入“十四五”以来，工信部相继研究制定并发布《“十四五”原材料工业发展规划》《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》等一系列指导性和政策性文件，特别是把“数字化转型”列为“五大主要目标”之一，并明确提出：石化、煤化工等重点领域企业主要生产装置自控率达到95%以上，建成30个左右智能制造示范工厂、50家左右智慧化工示范园区。这些明确的要求和导向，明确了石化化工行业数字化转型的目标，加快了石化化工行业数字化转型的速度。

中石化、中石油、中海油、中国中化、国家管网等企业，不断探索并加大5G、人工智能、大数据、云计算

算等新一代信息技术的应用，加快建设先进适用的数字化智能化平台，推动实现以数据和知识驱动的管理创新、治理体系和治理能力现代化，在智能油气田、智能炼化、智慧管网、智慧销售、智能工程等多领域都取得显著成效。镇海炼化的工业互联网平台，巨化集团的“三无”工厂，三宁的5G全连接工厂，赛轮橡胶轮胎行业的“橡胶链云”，九江炼化、辽阳石化、万达控股集团、万力轮胎等一批智能工厂的建设和示范，以及石化盈科、浙江中控、安元科技、正元地理等智慧化单位打造的工业互联网平台在行业中广泛应用，为推动石化化工行业的数字化转型发挥了重要作用、做出了重要贡献。中石化积极探索数字技术在石油石化业务中的融合应用研究，打造智能化应用场景，为企业安全环保管理、生产节能高效发挥关键作用。延长石油数字采油法的应用，实现了业务数据在线化、动态分析智能化、业务协同闭环化，将数字化深度融合采油业务，实现了成本、用工、工作强度“三降低”，效率、效益、管控水平“三提升”；用工总量下降35%，年节约用工等生产成本2000多万元，原油采收率提高3%~5%，增加营收近千万元，工作效率提高45%以上。

智慧化工园区的建设也取得了显著的成效。上海、上虞、东营港、烟台、济宁、南京、大亚湾、董家口等一批智慧化水平和管理水平、产业集群度高的化工园区，都在智慧化建设和数字化转型方面不仅积累了经验、提供了借鉴和标杆，而且通过智能控制、风险识别、实时预警，大幅提升了管理水平和园区的本质安全水平。截至目前共有32家化工园区列入试点示范名单，另有68家化工园区正在开展智慧化工园区的创建和建设期。

从近年来智能工厂和智慧化工园区建设和运营的实践来看，都在整合信息化资源以及园区内资源配置、能效优化、安全生产管控、环境生态监测等方面取得了明显的效果，特别是实现了重大风险源监控、园区封闭管理、可视化操作、现场人员行为识别、应急处置、有毒有害气体泄漏、特殊作业和危化品运输车辆的实时监控与预警，工厂与园区的本质安全水平都大幅提升，数字化转型正在成为石化化工行业高质量发展的重要途径和推动力。

## 石化化工行业数字化转型挑战依然严峻

石化化工行业数字化转型取得的成绩是显著的，但也

存在着差距、面临着挑战。

### 1.数量上差距巨大

石化化工行业规模以上企业超过3万家，若加上中小企业数量更多，入选智能工厂试点示范的企业数量占比可谓“微量”。以智慧化工园区为例，最新统计全国化工园区约650家，正式列入智慧化工园区名录的只有32家、占比只有4.9%；处于建设期的68家、占比也只有10.5%，因此说数量的差距巨大。

### 2.质量上参差不齐

就企业的规模来说有中石油、中石化超3万亿元的大型企业集团，也有中海油、恒力、浙石化、万华化学等几千亿元的企业集团，还有一大批几百亿、几十亿和几千万元的企业群体。就企业的产业结构来看有炼化一体化企业、基础化学品企业以及众多化工新材料、精细化学品的企业。就企业的布局来看由东部沿海、内陆沿江以及西部、西北、东北等区域的石化化工基地和企业。

企业的差别、产品结构的特点、区域的不同都对数字化转型有着千差万别的要求，这就造成了智慧化建设的方案千差万别、质量和水平参差不齐。

还是以智慧化工园区为例，为了体现示范性，我们选取试点示范的有千亿元以上的大园区和百亿元以下的小园区、东部沿海和中西部内陆的园区、大型石化基地和精细化工、化工新材料等专业化园区，其代表性和示范与标杆作用是很强的，但建设的内容、水平以及监测预警、信息资源整合、数据共享等也都参差不齐。

### 3.工业信息安全问题日益突出

随着信息技术，尤其是工业互联网的不断发展延伸，网络化、数字化的普及，导致数据和控制系统可通过有线、无线等多种通道与外界相联系，工业信息安全以及如何做好网络安全、数据安全和生产控制系统的安全是数字时代面临的严峻挑战。因为数据已成为数字时代基础型战略性资源和关键性要素。如何做到数据的存储安全、传输安全和数据的使用安全？如何做到网络系统的硬件、软件及其系统中的数据得到保护，不因偶然或恶意的原因而遭到破坏、更改、泄露？这都是当前数字时代面临的尖锐挑战。

几年前沙特的一家炼油厂因受黑客攻击而紧急关闭等事件，都暴露出数字时代的数据安全、网络安全和工业控制系统安全不容忽视。在加强法律法规和监管保障数据安全

的同时，更要加大技术研发和创新以保障数据不泄露、不被破坏、不失控和不丢失。另外，工业控制系统软件、工艺设计软件等水平都有待提升，数字化转型人才缺乏等问题也不容忽视。

## 立足安全，加大创新，加快数字化转型

当前数字化、智慧化发展迅猛，新一轮科技革命和产业变革加速演进，数字技术正在成为第四次技术革命的重要驱动力；新时代新征程又对石化化工行业高质量发展提出新的要求；新形势新挑战新战略也对石化化工行业数字化转型提出了新要求。下一步我们要重点做好以下重点工作：

### 1.贯彻中央部署落实规划目标，加快数字化转型

党的二十大报告指出，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。

《石油和化学工业“十四五”发展指南及2035年远景目标》将数字化转型与创新驱动、绿色低碳和人才强企并列为“四大发展战略”之一，并明确提出：推动5G、大数据、云计算、人工智能、工业互联网等新一代信息技术与石化化工生产的深度融合，打造企业数据集中共享平台、数字化和智能制造服务平台，引导企业实施数字化、智能化改造，提升运营效率。加强核心技术攻关和标准体系建设，打造一批数字化转型和智能制造的示范企业。到2025年，全行业智能制造协同发展体系基本建立，重点企业初步实现数字化转型，突破10~15项智能制造重大关键技术，制修订20项以上智能制造标准，形成100个智能工厂试点示范，30%以上的省级及以上化工园区开展智慧化工园区创建工作。

《化工园区“十四五”发展指南及2035中长期发展展望》将“智慧化工程”列为“五项重点工程”之一，并提出：通过组织实施“智慧化工程”，加快园区信息系统和公共数据互联互通、开放共享，建设“可共享”“可追溯”的智慧监管系统，实现危险化学品全生命周期监管，打造响应快速、决策高效的应急救援体系，切实提高园区管理水平和管理效率。到2025年，新建50家智慧化工园区试点示范单位，重点石化基地和化工园

区实现重大安全风险可控、重大危险源和风险点可监测、可预警、可防控。

## 2. 落实好高质量发展的要求

工信部等六部委印发的《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，将“数字化转型”列为“五项主要目标”之一，并在“推进产业数字化转型”部分对加快新技术新模式协同创新应用，打造特色平台和推进示范引领，强化工业互联网赋能提出明确要求。主要是加快5G、大数据、人工智能等新一代信息技术与石化化工行业融合，不断增强化工过程数据获取能力，丰富企业生产管理、工艺控制、产品流向等方面的数据，畅联生产运行信息数据“孤岛”，构建生产经营、市场和供应链等分析模型，强化全过程一体化管控，推进数字孪生创新应用，加快数字化转型。发布石化化工行业智能制造标准体系建设指南，编制智能工厂、智慧园区等标准，针对行业特点，建设并遴选一批数字化车间、智能工厂、智慧园区标杆。组建石化、化工行业智能制造产业联盟，培育具有国际竞争力的智能制造系统解决方案供应商，提升化工工艺数字化模拟仿真、大型机组远程诊断运维等服务能力。

## 3. 加大技术创新，确保数据安全

《石油和化学工业“十四五”智能制造转型规划(2021—2025)》，针对石化领域数字化、智能化转型和智能制造核心技术缺失和创新不足的问题，在“重点任务”部分对重点业务领域数字化智能化提升工程、重点行业数字化转型方向、加快行业数字化转型和智能制造核心技术攻关以及促进中小企业数字化升级、培育行业智能制造生态体系和实施工业信息安全保障工程等都提出了明确要求。特别是在经营决策支持技术、生产运行优化技术以及行业5G专网融合技术、行业物联感知技术、工业互联网平台建设、工业机器人技术应用、设备自愈调控技术、信息物理系统应用等方面取得重大突破。

新时代新形势新要求，我们一定要深刻领会并贯彻落实好党的二十大提出的“推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、交通强国、网络强国、数字中国。实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程，支持专精特新企业发展，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展”的战略部署。在不断创新和统筹发展与安全中，加快石化化工行业的数字化转型，助推石化产业的高质量发展，为实现石化强国目标和中国式现代化作出新的更大贡献。



# 迈向 COP28: 石化化工行业“双碳”发展正当时

■ 中国石油和化学工业联合会国际交流与外企委员会 杨丹琪 朱良伟

气候变化给人类生存和发展带来严峻挑战，积极应对全球气候变化、推动绿色低碳发展已成为各国共识，即将举行的《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会（COP28）标志着国际社会的碳中和之路将正式启程。石化化工行业是国民经济支柱产业，也面临着能源消耗量和碳排放量大的现实情况。近年来，石化化工行业结合自身实际，正在探索碳达峰碳中和的方向和路径，将碳达峰碳中和带来的挑战转换成行业新动能、新机遇。

全球已有 100 多个国家提出了碳中和目标，占全球 GDP 90% 以上，特别是像中国、美国、欧盟这些大经济体提出减碳目标以后，科学合理的减碳路径当仁不让地成为各个行业发展建设、市场投资等非常重要的新兴规则。

## “双碳”推进初见成效

据中国石化联合会专家翁慧在国际石化大会上的报告，我国石化化工行业的代表型企业主要针对包括产业结构调整、能效提升、能源结构调整、资源回收利用及末端碳捕集和封存等领域进行布局，并取得了一定成效。

### （一）产业结构调整

2021 年国务院发布的《关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知

》中就明确要求，到 2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80% 以上。2022 年，工信部、国家发改委、生态环境部发布《工业领域碳达峰实施方案》中到 2025 年，“减油增化”取得积极进展，新建炼化一体化项目成品油产量占原油加工量比例降至 40% 以下。近年来陆续发布的《产业结构调整指导目录》《绿色产业指导目录》等政策文件，都在加快推进落后产能出清和高端产品发展。

根据中国石油规划总院的报告，2021 年，中国石化和中国石油的汽柴油收率分别较 2017 年下降 2.7 个百分点和 2.5 个百分点。随着一批民营炼化一体化项目逐步投产落地，炼化一体化企业的汽柴油收率明显低于传统地方炼厂，2022 年地方炼厂的汽柴油产量与上年相比下降 9.3%，在全国产量中的份额下降 1.7 个百分点，标志着我国炼厂从燃料型向原料型迈出一大步。

### （二）能效提升

据悉，根据《工业和信息化部 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订计划》，中国石化联合会正在配合中国标准化研究院开展石化化工行业 37 个重点产品的能源消耗限额强制性国家标准的修订工作，对照行业能效基准水平和标杆水平，相较之

前发布的标准值有很大的提升，对于企业能耗管理提出了更高要求。上海等地区已经针对乙烯产品设立了碳排放的管控标准和指标，浙江的诸多园区正在探索园区层面的减污降碳协同模式。到 2025 年，通过实施节能降碳行动，炼油、乙烯、合成氨等行业期望达到标杆水平的产能比例超过 30% 的行动目标。

### （三）能源结构调整

在原料替代方面，目前我国乙烯产业正在从原油裂解向轻质原料替代方面布局，也在开展氢能利用，尤其是工业副产氢的原料替代以及生物质方面的能源结构调整。在燃料替代方面，目前国内大部分电气化在热泵等动力装置替代，工艺过程的电气化还需要一定的技术积累。国际上巴斯夫、林德、沙特基础工业等公司都在联合开展相关的项目。

### （四）资源回收利用

我国是全球最大的塑料制造、消费和出口国，同时我国的废塑料回收与再生利用产能和产量都位居世界第一。废旧塑料化学回收是实现塑料资源可持续发展的技术之一，中石化、万华化学等一批企业正在努力打造适用于不同塑料种类、不同来源的废塑料高值化利用技术。同时，石化化工行业也正在推动与建材、冶金等行业耦合，提高工业副产石膏、电石渣、碱渣、粉煤灰等固废综合利用水平。



### (五) 二氧化碳资源化利用

CCUS 作为目前唯一能够实现化石能源大规模低碳化利用的减排技术, 受到以“三桶油”为首的石化化工企业的关注和重视。中石油大庆油田的二氧化碳驱油技术已运用多年; 有炼化优势的中石化投产了全国首个百万吨级 CCUS 项目; 擅长海上油气开发的中海油尝试在海上进行二氧化碳封存。根据中国 21 世纪议程管理中心的统计, 截至 2022 年底, 中国已投运和规划建设中的 CCUS 示范项目已接近 100 个, 其中已投运项目超过半数, 具备二氧化碳捕集能力约 400 万吨/年, 注入能力约 200 万吨/年, 分别较 2021 年提升 33% 和 65%。

### 碳市场扩容研究紧锣密鼓

碳排放交易制度通过市场机制, 激励减排主体选择最具有成本效益方式, 进而能实现全社会最小减排成本。目前, 国际上有近 30 个正在运行的碳市场, 覆盖全球温室气体排放的 17%, 占全球 GDP 的 50% 以上。

我国从 2011 年起陆续建设试点碳市场, 2021 年全国碳市场正式上线交易, 如今已经运行了两年, 初步建立了涵盖配额分配、MRV、交易管理、配额清缴、监管执法、信息平台为一体的全流程体系, 积累了碳市场运行的经验, 也进一步提升了碳排放数据的质量管理和信息化程度。上海环境能源交易所公布的最新数据显示, 截至 7 月 14 日, 全国碳市场碳排放配额累计成交量 2.4 亿吨, 累计成交额 110 亿元。作为全球规模最大的碳交易市场, 全国碳市场启动两年期间运行稳定, 已具备扩容的市场条件。

无论从全国碳市场运行的经验, 还是上海、天津、广东等试点碳市场

石化化工企业履约的情况, 碳交易市场在促进企业碳减排管理、激励企业加大减排投入都有比较明显的效果, 但是仍存在市场规模小, 灵敏度和流动性不足的问题。另外, 根据“十四五”发展的测算, 我国仍存在碳排放剩余空间跟 GDP 巨大增长需求之间的突出矛盾。在实现双碳目标和推动产业转型升级的双重作用下, 我国碳市场扩容具有非常强的紧迫性和必要性。

根据生态环境部的公开信息, 2023 年 5 月, 我国正式启动扩大全国碳市场行业覆盖范围专项研究; 在生态环境部环境规划院的组织和主持下, 6 月和 9 月分别召开了两次石化行业纳入全国碳市场专项研究会议, 重点讨论了基于产品的配额分配与核算边界匹配性、排放设备和装置的规范性界定、排放量核算范围、配额分配方案等重点议题, 标志着我国石化行业碳市场扩容工作正在进行中。

### 企业亟需明确减碳路径和产品碳足迹

如今, 碳标签热潮正从消费品企业蔓延, 包括阿迪达斯、联合利华、苹果等多个行业知名品牌宣布将为旗下产品引入碳标签, 或者已经公布了部分产品的碳足迹数据。产品碳足迹是全生命周期所产生的产品温室气体排放量的汇总, 包括生产、加工、分销等阶段以及原材料, 也就是范围三的碳排放数据。石化化工行业大多数终端产品的原材料供应商, 行业企业的有效、可持续、经济可行的减碳路径将成为未来供应链市场竞争的关键要素。

科思创上海一体化基地减碳进行时。通过结合市场的产业转型、工艺优化提升能效和全面实现废物资源化利用三个方面发力, 根据科思创集团

副总裁、亚太区 HSEQ 负责人、上海一体化基地副总经理吉文斌的介绍, 2021 年科思创上海一体化基地单位产品碳排放下降了 69%。绿电采购是关键减碳路径, 2022 年科思创上海一体化基地绿电占用率超过了 30%, 2023 年目标达到 50%, 广州以及顺德基地完全实现了百分之百绿电供应。

巴斯夫深耕透明快速的产品碳足迹计算。通过内部开发的数字解决方案 SCOTT, 巴斯夫能够在 1 小时之内计算出其在全球销售的约 45000 款产品的产品碳足迹。通过采用自身生产装置温室气体排放量的原始数据, 以及所采购的原材料和能源的高质量平均数据, SCOTT 方法核算系统可以完成高透明度、多种产品组合和资产组合的碳排放计算。

美利肯通过技术革新使减碳有利可图。产品商业价值的提升是企业自主参与到减碳行动中的关键因素, 美利肯正在探索通过使用添加剂和材料替代使新工艺产品碳排放更低的同时性能更好, 价格更高。比如通过添加剂的使用, 大幅度降低了聚合温度, 减少成本和碳排放; 通过材料替代, 将 PX 转为 PP, 降低材料使用量从而间接减少碳排放。

### 数字化工具将发挥重要作用

无论对于企业还是行业的减碳, 准确、易得的碳排放数据是一切的中心和基础。充分利用一些智能化数字化手段提供石化行业精细化管理水平和协同共治的综合效能。

数字化工具帮助企业摸清“碳家底”。运用数字化手段可以高效、精确地采集到原始基础数据, 同时进行数据的展示、表达和分析, 相比于传

(下转第 42 页)



# 绿色化+降成本， 双管齐下促高性能纤维复材发展

——2023 中国（重庆）国际高性能纤维复合材料产业创新大会现场报道

■ 唐茵

10月19日，2023中国（重庆）国际高性能纤维复合材料产业创新大会在重庆市涪陵区举办。来自高性能纤维及其复合材料产业链上下游的近200名代表参会，与复合材料领域的院士、专家互动交流。“绿色”和“低成本”是会议交流的高频词，这两个要素让先进复合材料更具生命力。

## 复合材料迎新发展空间

重庆市涪陵区委书记王志杰在致辞中表示，高性能纤维复合材料是新材料产业的重要组成部分，是关键战

略材料。党的二十大报告指出，要推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新能源、新材料等一批新的增长引擎。《“十四五”原材料工业发展规划》也明确要求，提升高性能膜材料、纤维新材料、复合材料等综合竞争力。重庆把高性能纤维复合材料产业作为万亿级先进材料产业集群的重点发展方向，重庆市《深入推进新时代新征程新重庆制造业高质量发展行动方案（2023—2027年）》提出，大力发展高性能纤维及复合材料、高端合成材料，给涪陵区发展高性能纤维复合材料产业带来重大历史机遇。

涪陵是重庆材料产业第一大区，

2022年材料产业产值超过1100亿元、占全市的1/5，成为全市首个材料产业产值超千亿的区县，高性能复合材料产业入选重庆首批8个战略性新兴产业集群，成功创建高性能塑料及树脂制造国家级创新型产业集群。未来涪陵将持续壮大以聚氨酯、聚酰胺、聚酯为代表的化工新材料，以铝及精深加工、钢铁薄板、铁合金等为代表的金属材料，以装配式建材等为代表的建筑材料，大力发展高性能复合材料、功能性MOFs材料、下一代硅基电池负极材料等前沿新材料，力争5年内新材料产业产值突破1500亿元，培育形成600亿、300

亿、200 亿、100 亿级企业各 1 家以上，打造具有全球影响力的特色新材料产业集聚区。

杭州卡涑复合材料科技有限公司董事长何鹏表示，绿色发展是时代发展的重要主题，高性能纤维复合材料以其优异的性能正在越来越广泛应用于交通运输、新能源、电子通信、体育休闲等重要领域。特别是随着近些年中国在智能网联新能源、汽车、新能源等领域取得了举世瞩目的成就，高性能纤维材料对这些行业的发展也起到了重要的支撑作用，并且催生了全球最大的潜在市场。中国的高性能纤维化材料的创新和应用，从跟随者逐步成为全球的积极参与者和推动者。而如何在不同领域进行新的应用创新及与之匹配的新材料研发、数字化制造、绿色可持续发展的问题，依然是目前产业界关注的焦点。

中国有着全球最大的碳纤维、玻璃纤维的生产制造能力，如何依托现有的研发产业及市场资源优势，共同助力高性能纤维复合材料产业高质量发展。如何紧密联系行业的研发、产业、人才、资本、政府等各方面资源要素，做到政策引导、科技创新、产业落地，资本助推的有效循环与彼此的促进，是时代赋予复合材料产业人员的光荣使命。

中国化工信息中心副总经理高燕表示，随着国内对高性能纤维研究的深入，高性能纤维质量不断提高，应用水平持续提升，应用领域逐步拓展。在“碳达峰、碳中和”战略的背景下，我国高性能纤维及复合材料面临着新的发展空间。当前，高性能纤维复合材料仍有诸多难题亟待突破，相关研究进展缓慢，产品在性能稳定性、成本、规模及应用水平方面与日本、欧美等发达国家和地区仍有差

距。亟需加强上下游产业链的国际化交流与合作，加大协同攻关力度，加快新产品、新材料产业化的步伐。

## 从“贵族型”向“平民化”材料发展

复合材料具有可设计性强、结构功能一体化、结构整体优化、可降低全生命周期成本等优势。中国工程院院士、力学和复合材料学家杜善义从先进复合材料的技术现状、应用拓展及发展趋势三方面进行了分享。复合材料基体以树脂基为主，金属基、陶瓷基、碳基也有所发展。基体树脂发展的趋势主要有：树脂强韧化、提高耐温性、多种工艺适应性，以及低成本、可回收。增强相有碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维、UHMWPE 纤维、PI 纤维、SiC 纤维等，近年来国内产品技术获得了长足发展。例如，碳纤维需求量、产能和产量均为世界第一，芳纶纤维已建立年产达 1000 吨的对位芳纶生产线，PI 纤维力学、耐热等综合性能已超出国外的 P84 纤维。在设计方面，要提高结构效率，保证可靠性，考虑制造工艺对结构的影响，基于数字化、网络化、智能化设计的新技术、新方法不断涌现，可能产生“颠覆性”效果。杜善义认为，降低复合材料结构制造成本是复合材料应用的核心。“绿色”和“低成本”制造，让先进复合材料更具生命力。先进复合材料以航空航天等需求为牵引，应用逐步拓展到人类社会的各个领域，从“贵族型”材料向“平民化”材料发展。此外，对于怎样加快技术产业化的话题，杜善义表示，不仅于复合材料，其他材料大概都面临这样一个问题。材料研究人员、结构设计人员、分析验证人员和

总体设计人员应该形成“一条龙”，做成系统工程。一是促成材料技术的不断进步，二是持续降低成本，三是拓宽应用领域。

玻璃纤维是一种性能优异的无机非金属新材料，广泛用于汽车、电子、风力发电、造船、航空、建筑、石油、化工、环保等方面，是国家鼓励发展的高新技术产品。也是国家战略新型产业、清洁能源产业所需的基础增强材料。重庆国际复合材料股份有限公司首席技术官曾庆文介绍了高性能玻纤及 FRTP 赋能汽车轻量化创新应用。曾庆文表示，发展好复合材料产业，需要协会和企业共同努力，建立和规范产品标准，帮助使用者认识和识别复合材料品质的优劣，加速推进玻璃纤维及复合材料的发展。

德国工程院院士、德国萨克森科学院院士 Klaus Drechsler 线上分享了复合材料技术在大规模量产应用领域的现状及未来。

德国 Forward Engineering 创始人 Robert Maier 介绍了复合材料如何替代金属材料为汽车行业降低成本。对于大型零件，复合材料是不错的选择，减少车身中的零件数量可降低装配的主要和次要成本。铝铸件在非常大的尺寸上仍存在许多技术挑战。使用复合材料，可以在具备经济性的条件下生产高性能部件，实现更轻质的结构和更多的功能集成。

中化高性能纤维材料有限公司技术总监曹煜彤介绍了对位芳纶纤维在复合材料领域的应用及展望。芳纶市场在美国和欧洲已有 20 多年的历史，因此增势趋缓，而在中国还是相对年轻。目前芳纶在中国市场的应用领域没有欧美市场丰富，越来越多在欧美市场应用的细分市场，将会在未来 5~10 年出现在中国。届时中国将会

成为另一个芳纶用量大国。中国市场芳纶的许多应用亟待开发，随着汽车轻量化发展，未来复合材料将是中国市场增长最快的领域。

中国工程院院士、大连理工大学教授蹇锡高介绍了耐高温可溶杂环聚芳醚酮树脂及其复合材料的应用；英国皇家工程院院士、世界著名纤维增强树脂基复合材料专家 Michael R. Wisnom 介绍了高性能碳纤维复合材料的塑韧化技术；中国商飞复合材料总师、英国皇家航空学会会士李东升介绍了国产民机复合材料结构技术的突破、挑战与机遇。

### 复合材料回收难题如何破

复合材料有非常多独特的性能，但是其可回收性能却不尽如人意。中建材莱奥纳多（上海）航空设备制造有限公司首席运营官 Gianfranco Lanini 介绍了向零排放迈进的复合材料制造。从材料角度看，商用飞机的生命周期需要考虑从开发到服务结束的整个过程，这可减少考虑飞机服役期满后如何处理复合材料飞机结构的工作量。从过程角度看，除了复合材料的再利用外，每个新计划都必须设定排放/废物目标，需要关注高压釜

外固化、零废物落地方法、减少能源需求等。

在嘉宾访谈环节，杜善义表示，因为复合材料未来应用领域越来越多，用量也越来越大，会进入集中报废的阶段，一方面要考虑经济的问题，另一方面要考虑绿色发展的问題。回收有两种情况。一种是回收后能够循环，变成别的材料，另一种是回收后作为垃圾焚烧掉。现在用于复合材料的两大类树脂分别是热塑性树脂和热固性树脂，后者用量比较大。热塑性树脂的优点在于易回收，但热塑性树脂由于流动性相对较差，和纤维结合可能会出现缺陷，从而影响复合材料的系统的性能，通过工艺优化克服这个问题后，热塑料树脂的应用也有望增加，从而改变复合材料回收的现状。

Michael R. Wisnom 指出，复合材料回收是一个非常重要的研究领域。回收再利用的产品和材料一般都是供低价值的供应链使用，投资回报率不高，实际上的回收成本高于利润，需要高价值的利用来激起大家的兴趣。五年前英国发起了一个名为“回收再利用”的方案，产业响应不积极，但是时间已经不同以往，现在整个行业和产业承担着新工艺和新方

法研发压力，未来将有很多新技术提升整个行业包括航空、航天、汽车领域等的回收利用率。

何鹏表示，2023年，卡涑科技已基本达成产品全工序废料100%回收，并基于真实生产数据发布了产品“从摇篮到大门”的碳足迹声明。在全力实现“双碳”目标的道路上，卡涑科技将继续以工艺生产创新与材料性能提升为途径，考虑如何降低产品“从摇篮到坟墓”的废料产生，并持续寻找更优的回收再利用解决方案。

上海易碳数字科技有限公司研究院院长刘涛介绍了碳足迹数字化平台在复合材料产品生态设计及供应链管理中的应用。

涪陵区政协主席杜海波同志，重庆市经济信息委二级巡视员陈翔同志，涪陵区委常委、涪陵高新区党工委书记、管委会主任傅云同志，涪陵区委常委、统战部部长虞灿同志，涪陵区人大常委会副主任阳森同志，涪陵区政府副区长冯星贵同志，重庆市经济信息委材料处三级调研员柴美厚同志莅临了本次大会。

10月20日，参会代表赴重庆卡涑复合材料有限公司、理工清科（重庆）先进材料研究院有限公司以及鑫源汽车有限公司参观考察。



# 解读废塑料热解油深加工工艺发展方向

■ 中石化石油化学科学研究所有限公司 李明丰 杨冰冰 张登前 习远兵 刘锋

塑料制品在现代生活和生产中应用普遍，典型的塑料制品包括聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC) 和聚苯乙烯 (PS) 等。全球塑料制品需求量大，2020 年塑料产量就达到 367 吨。然而，每天有大量塑料被丢弃，导致废塑料堆积如山，带来严重的环境污染问题。废塑料可以转化为燃料，实现废塑料化学循环对碳减排有显著推动作用。因此，废塑料加工处理对环境保护和资源循环利用都有重大意义。

典型的废塑料处理方法主要包括填埋法、焚烧法和热解回收利用等，其中，废塑料热解技术近年来得到广泛关注，废塑料热解油化法不仅能够避免传统处理方法造成的生态环境污染，还有利于实现废塑料油高价值转化，促进碳资源的循环利用。废塑料热解油化技术主要包括热裂解法、催化热裂解法和热裂解-催化改质法。

废塑料热解油产品范围宽、性质复杂，往往含有较多的杂质，比如不饱和烃、卤素、金属等，会造成催化剂中毒、设备腐蚀和结焦等问题，因此并不适合作为油品被直接利用，需要采用后处理工艺对废塑料热解油进一步加工。废塑料热解油后处理工艺包括脱氯、脱色、加氢处理、催化改质、蒸汽裂解等，也可以通过联合工艺对塑料热解油进行连续处理，实现其高值化利用。

## 废塑料热解油组成分析

对废塑料热解油进行成分分析，有助于认清油品组成，更加针对性地采取后续加工工艺。目前，废塑料热解油常见分析手段主要有红外光谱法 (IR)、氢火焰离子化检测器 (FID)、质谱 (MS) 等，而 FID 和 MS 常与色谱 (GC) 进行联用。分析油品组成十分重要，将为废塑料热解油中各类杂质的脱除提供依据。

Escola 等发现低密度聚乙烯 (LDPE) 在 400 °C 条件下热解得到的塑料热解油中，汽油、轻柴油和重柴油占比较大，分别为 48%，35%，15%，油品中由于含有较多的直链烷烃和烯烃，并不适合直接用作燃料油。Kusenber 等通过二维气相色谱手段对塑料热解油 [PE 热解油和混合聚烯烃 (MPO) 热解油] 进行组分测定，

结果表明，两种塑料热解油中烯烃含量均较高 (质量分数约 50%)，MPO 热解油中环烷烃和芳烃含量均高于 PE 热解油；同时，氮、氧、氯、铝、钙等元素在两种热解油中含量较高。进一步对 MPO、PE、PP 裂解油进行分析，发现 PE 裂解油中链烷烃质量分数 (约 34%) 高于烯烃 (约 26%)，而 PP 裂解油中烯烃质量分数接近 90%，因此 PE 热解油更适于作为后续蒸汽裂解工艺原料，从而减少结焦、积垢现象。

实际的废塑料热解原料常常会混入其他成分，比如来自于城市填埋垃圾、车辆回收厂等废品处理厂的物质，其中包含了泥土、橡胶、纺织品等杂质，会对塑料热解油的组成产生明显影响，也会使油品成分更加复杂。GC×GC-MS 分析结果显示，热解油中除烷烃、烯烃、单环芳烃之外，还有少量组分因热解原料成分复杂而无法确定；结合 FT-ICR MS 和 FT-IR 结果，发现塑料热解油中极性组分主要是羟基化合物，含塑料填埋垃圾热解油中极性组分主要是羰基化合物。

废塑料热解原料中的硅橡胶和硅树脂等导致塑料热解油中硅含量偏高，可能使催化剂失活，影响加工装置的长周期运转。环氧硅烷是硅化物的主要组成成分，其来源于 PDMS 热裂解。

通过对废塑料热解油组成的分析发现，废塑料热解油中含有很多低价值组分及杂质，不利于废塑料高效循环利用。由于塑料裂解原料组成直接影响塑料热解油产物的成分，因此在研究中通过分析热解油组成，并与热裂解塑料原料成分建立联系，有利于探索塑料热解原料前处理方法；另一方面，基于废塑料热解油组成分析，可以有针对性地对油品进行加工，推动油品品质提升。

## 废塑料热解油加工工艺进展

废塑料热解油，产品范围宽，性质复杂，杂质较多，无法直接作为石化产品加以利用，因此需要对废塑料油进行深度加工以提升品质。从当前加工技术来看，燃料油为废塑料热解油深度加工的主要目标产品，另外还有低碳烯烃和芳烃等。根据上述组成分析结果，废塑料热解油后处

理工艺主要包括脱氯、脱色、加氢处理、催化改质、蒸汽裂解等，也可以通过联合工艺对塑料热解油进行连续处理，实现其高值化利用。

### 1. 脱氯

PVC 塑料作为废塑料油化工艺的原料之一，会导致热解油中的氯含量显著增加，且主要为有机氯化物。氯含量是影响塑料热解油后续加工利用的重要因素，因此废塑料热解油脱氯对提升油品质量有重要意义。目前，工业脱氯技术主要包括催化加氢脱氯、吸附脱氯、电化学脱氯等。

(1) 工业上催化加氢脱氯技术较为成熟，油品在催化剂作用下，其中的含氯化物经过一系列反应被脱除，得到高附加值产品。郝清泉等对废塑料热解油中 13 种有机氯化物的加氢脱氯反应进行了热力学分析，发现所有反应在指定温度及压力下均可自发进行。刘宗鹏等采用 4 种催化剂进行固定床加氢脱氯试验，发现反应条件影响加氢脱氯效果的顺序依次为：反应温度>体积空速>反应压力>氢油体积比；在优化的反应条件下，最佳的催化加氢脱氯效率达 97% 以上。

同时，反应工艺和催化剂性质等均会影响催化脱氯效果。对比热裂解和催化裂解两种工艺，发现采用 Redmud 催化剂进行塑料热解油催化裂解，能够获得更高的气相产率，且轻组分氯含量更低，催化剂同时具有物理吸附（产物为 HCl）和化学吸附（产物为 FeCl<sub>3</sub>），导致气相中的氯元素转进入重组分，因而其氯含量更高；而热裂解脱氯产物（HCl 和有机氯化物）主要集中于轻组分。

对比考察不同金属氧化物催化热解油脱氯的性能，发现在 350 °C 下， $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 具有最佳的脱氯效果，其次是 ZnO、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、Redmud（主要为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）和 MgO；同时， $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 比 ZnO、MgO 的稳定性更强，说明含铁氧化物催化剂具有良好的脱氯能力。另外研究发现 HY 沸石负载氧化铁催化剂同时具有 HY 沸石的催化裂解性能和氧化铁的吸附脱氯性能；当 Fe 负载质量分数为 5% 时，该催化剂具有最多酸性位点，气相产率最高。

(2) 吸附脱氯法一般适用于处理氯含量较低的油品，这是因为吸附脱氯剂容量较小。经过加氢工艺处理的产物油中仍含有少量难以脱除的氯化物，可采用吸附法进一步脱氯。研究发现，Na-LSX 型分子筛与活性氧化铝复配吸附剂（质量比 1:1）的脱氯率达到 69.57%；采用 Ce<sup>4+</sup> 和 Ag<sup>+</sup> 盐溶液改性复配吸附剂，能够使脱氯率分别提升至 80.99% 和 85.53%。塑料热解油中无机氯（HCl）的脱除对防止设备腐蚀和环境污染十分重要。Cho 等发现氧化钙、

氢氧化钙、碎牡蛎壳、稻草均具有较好的吸附脱氯性能，可使热解油的氯质量分数由 300 g/g 以上降至 50 g/g 以下。

### 2. 加氢精制

加氢精制是油品精制的的重要途径，主要发生加氢脱硫、加氢脱氮、加氢脱氧、烯烃和芳烃加氢饱和等反应。

废塑料热解油主要由链状烷烃、链状烯烃和芳烃构成，且各种烃类含量不同。根据塑料热解油密度不同，针对性地开发加氢工艺，可分别得到优质的柴油调合组分，同时获得高辛烷值汽油组分以及蒸汽裂解原料。

催化剂和工艺参数是加氢精制反应的重要影响因素。尹航等采用 Zr/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-HY 催化剂对废塑料油进行加氢精制，优化的反应条件为：温度 210 °C、压力 6.0 MPa、空速 0.5 h<sup>-1</sup>、氢油体积比 800:1，此条件下，柴油收率达到 83%。魏跃等对比了不同催化剂对塑料热解油加氢改质效果：Pt/ZSM-5-25 催化剂的烯烃加氢选择性高，压力对烯烃加氢几乎没有影响，而温度升高则饱和烃收率增加；Ru-Pd/C 催化剂的芳烃加氢选择性高，压力和温度升高均可使饱和烃收率增加。

分级多孔催化剂具有较大比表面积，有利于改性金属在催化剂表面分散，形成更多活性中心。Serrano 等研究发现，催化剂的分级孔结构使 Pd/H-ZSM-5 的 Pd 分布更均匀，提高了其加氢活性；最佳条件下，液体燃料产率高达 95% 以上。Escola 等发现升高温度、增大压力和提高氢油比均有利于加氢反应发生，在氢分压为 4.0 MPa 时，使用 Ni/H-Beta 催化剂的汽油最佳收率为 68.7%，产品汽油的 RON 超过 80，柴油十六烷指数大于 70。

将塑料热解油直接用于柴油机，发动机性能并不理想。而聚丙烯塑料热解油经加氢处理后，得到的油品符合 EN590 标准，且主要为 C<sub>10</sub>~C<sub>20</sub> 烃组分（63%）；将其与柴油混合用于柴油机，当加氢处理热解油质量分数不超过 20% 时，混合油品的燃烧和排放性能与柴油基本相当。

### 3. 催化改质

催化改质可使塑料裂解重质油转化为高价值轻质油，是塑料裂解油轻质化的重要途径，有利于促进废塑料的高价值利用。

研究发现，在 FCC 催化剂作用下，混合塑料热解油在 420 °C 下催化裂解的气相产率和液相产率均有所增加，而部分残渣裂解导致残渣含量降低；此外，相比于连续反应，间歇反应会产生更多汽油，而煤油、柴油和重油（>C<sub>21</sub>）较少。采用催化改质结合加氢裂化工艺，轻质燃料收率可接近 95%，从而获得高收率的柴油馏分。

在对塑料热解油进行催化改质加工过程中, 催化剂的种类和性质会对反应有重要影响。沸石催化剂具有催化活性高、比表面积大、稳定性好等特点, 应用较为普遍。其中, HZSM-5 催化剂可获得很高的轻烃 (气体和汽油产品) 收率, 且液相产物中具有较多的环烷烃和芳烃; HY 分子筛催化剂可获得适中的轻质烃收率, 液相产物中链烷烃和芳烃较多; 而在丝光沸石催化剂作用下的轻质烃收率最低。

#### 4. 联合工艺

采用单一加工工艺, 热解油常常难以达到质量要求; 多种工艺联合操作, 有利于发挥各工艺优势, 优化加工流程。

工业上高氯含量塑料热解油处理是一项难题, 催化加氢处理高氯含量热解油原料, 氯含量难以达标; 而吸附脱氯可使油品氯含量达标, 但处理高氯含量原料时易迅速饱和, 难以工业化; 而将两种工艺结合可将高氯含量 (质量浓度大于 2000mg/L) 塑料热解油的氯质量浓度降低至 0~10mg/L。进一步, 建立高温脱氯-催化蒸馏-加氢提质-常压蒸馏连续操作工艺, 塑料热解油先经过高温脱氯塔脱除氯和胶质, 再经过催化蒸馏塔进行反应和精馏, 之后进行加氢精制 (催化剂为硫化物), 脱除硫、氮、氯和单烯烃, 得到高品质的汽柴油馏分混合物, 最后可通过常压蒸馏切割为汽油和柴油。

除氯之外, 油品中还含有硅、金属等杂质, 也会造成加氢催化剂等中毒失活。张登前等开发了系列塑料热解油加工生产合格芳烃抽提原料的技术: 首先, 塑料热解油通过脱杂质单元有效去除氯、硅、金属等; 经分离, 所得第二馏分进入加氢精制单元处理, 第三馏分经催化裂解得到汽油馏分也进入加氢精制单元处理。精制产物中硫、氮含量及溴价均较低, 可为芳烃抽提装置提供优质原料。李明丰等针对各种工艺得到的塑料热解油提出了一种加氢预处理方案, 塑料热解油在加氢单元的固定床反应器中反应, 脱除氯、硅、金属杂质, 反应物经高压分离器分离出气相和液相物料, 液相物料硅质量分数小于 1g/g、氯质量分数小于 0.5g/g、金属质量分数小于 5g/g, 为后续加工提供优质原料, 该方案也大幅度降低了塑料热解油的预处理成本。

#### 5. 其他加工工艺

废塑料热解油的深加工工艺还包括蒸汽裂解、脱色除臭等。

废塑料油蒸汽裂解是塑料循环利用的重要一环, 聚烯烃类塑料裂解产物通过蒸汽裂解可生产基础化学品。将塑

料热解油与石脑油混合以降低杂质含量, 再进行蒸汽裂解, 乙烯产率最高达到 27.5%。由于塑料裂解油中含有杂原子、金属等杂质, 不经预处理就进行蒸汽裂解, 会出现结焦和积垢。因此, 蒸汽裂解前进行预处理十分必要。

废塑料裂解油臭味较大的原因是其含有大量硫醇等硫化物, 通过脱色除臭可以实现废塑料油精制, 脱色除臭的方法主要有酸洗法、碱洗法、酸碱精制法等。其中, 碱洗法能够脱除油中大部分硫醇物质, 可同时改善油品的气味和颜色, 油品臭味可去除 90% 以上。

### 石科院废塑料油加氢技术进展

中石化石油化工科学研究院有限公司 (以下简称“石科院”) 开发了废塑料油加氢预处理生产清洁柴油调合组分、生产低碳烯烃等系列技术。采用石科院的加氢预处理技术处理高杂质含量的废塑料油, 可将其中硅、氯完全脱除, 总金属脱除率高达 99% 以上, 加氢处理后的产品可作为优质的二次加工原料。

将加氢废塑料油进行蒸汽裂解, 乙烯、丙烯、丁二烯等高价值聚合单体收率高达 41.9%。聚合单体经过聚合生产成为塑料制品, 从而形成废塑料的化学循环。将劣质废塑料油经加氢处理和精制后, 产品的硫质量分数小于 10g/g, 多环芳烃质量分数为 0.4%, 满足国六柴油标准要求, 硅、氮、氯等杂质均被完全脱除, 十六烷值达 61.2, 是优质的清洁柴油调合组分, 且收率可达 60.1%。

### 未来发展方向

废塑料热解油性质复杂, 且杂质较多, 需要在认清其成分组成的基础上进行深加工处理, 实现废旧塑料高值化利用。未来废塑料热解油的后续处理工艺发展方向主要有以下几个方面:

(1) 通过结合或开发先进的分析技术, 完善废塑料油组成的定性、定量分析方法, 做到精确、快速分析油品组成, 为废塑料油杂质脱除提供技术支持。

(2) 优化加氢技术或加氢组合技术, 通过改进催化剂、工艺流程、操作条件等促进废塑料热解油产品质量提升。

(3) 开发联合加工工艺, 并提升工艺灵活性和适用性, 以应对废塑料热解油杂质种类多、处理情况复杂等难题。

来源:《石油炼制与化工》2023 年第 8 期

# 我国再生塑料正向好发展

■ 隆众资讯 王珑臻

2023年随着全球防疫政策的全面放开，全球经济进入了新的复苏增长长期，但各地区对于市场经济的恢复周期存较大不确定性。2019年欧洲议会和欧盟理事会指出，截至2025年，各成员国在部分PET容器中再生塑料的比例在25%以上。到2030年，一些饮料瓶至少含有30%的再生塑料。2020年11月12日英国税务与海关发布了塑料包装税的立法草案，此新税适用于在英国生产或进口到英国的塑料包装，该塑料包装中至少要包含30%的再生塑料，并在2021年《财政法案》中得到了立法，于2022年4月1日起实施。此项政策的落地，给我国再生塑料行业带来了新的可能，不少国内再生企业开始研发高端再生塑料产品，希望在再生塑料出口份额中获取一席之地。

## 我国塑料资源丰富但回收率低

从全球塑料制品总产量来看，亚洲是产量最大的地区（见图1）；而在亚洲塑料市场中，中国为塑料产品产量最大的国家，2022年中国塑料产量约占全球塑料市场份额的28%，产量年增长率均超过其他国家和地区，同时中国还是人口大国，也是全球塑料制品的主要消费国家。从这一数据可以看出，我国塑料资源较多，可回收的塑料制品也较为丰富。

在全球降碳背景下，我国作为率先提出“双碳”倡议的国家，国内对回收再利用的再生资源重视程度不断增加，且我国塑料资源占比较大，使得从事再生塑料回收再利用

的企业较多，起步较其他国家较早，其产业链较为完善，生产技术成熟；但不足的是目前我国居民垃圾分类回收倡议较晚，且目前回收情况很不理想，不少塑料制品被用作垃圾焚烧发电，浪费了回收资源，导致塑料回收率仅31%。

## 化学回收将愈受重视

目前中国对废塑料的回收方式主要有三种：能量回收、物理回收、化学回收（见图2）。

能量回收是指将废弃物进行燃烧，燃烧产生的热能转化为电能或其他形式的能量，以供给其他设备或系统使用。常见的能量回收方式有锅炉发电、余热回收等。

物理回收是指将废弃的塑料经过清洗、分选、粉碎、熔融、造粒等物理方法，将其制成颗粒或片状，再与新鲜的塑料混合使用。

化学回收是指将废弃的塑料经过化学反应或催化裂解，将其分解为单体或低分子化合物，再利用这些化合物合成新的塑料或其他有用的产品。

能量回收和物理回收因其进入门槛低、成本低、技术壁垒低等特点在我国被广泛采用，但能量回收一方面会有有害气体的排出，另一方面能量回收把一大部分可循环再利用废塑料焚烧，造成了一部分的资源浪费，从而近年国内对于垃圾分类回收政策逐步落地执行，希望能够更有效地监管于执行，提升国内垃圾回收率，而将这一部分可回收的塑料运用到物理回收或化学回收中，避免资源的浪费。化学回收后产品回归至气体、液体以及固体状态，再

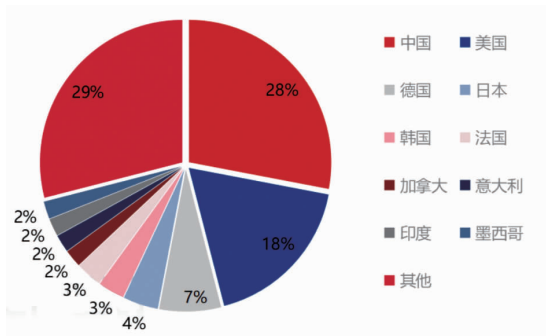


图1 2022年全球主要国家塑料制品占比

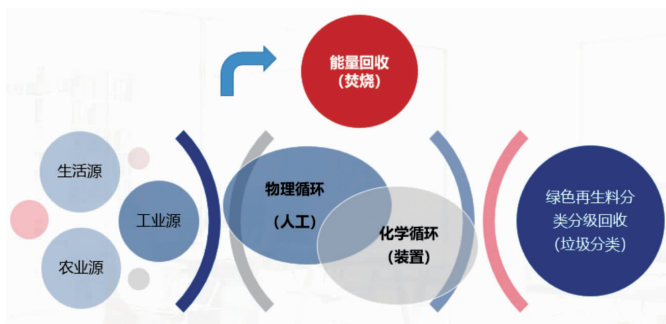


图2 我国再生塑料来源及回收方法



生品质量会有明显提升，但其回收成本高、且技术不成熟等问题依然处于研发阶段，目前落地情况并不理想，但未来随着对其产品质量的要求更高，化学回收的受重视程度将有所提高。

## 我国塑料回收行业正有序发展

目前我国废塑料的回收量正处于逐年递增的情况，2022 年回收量下滑是受公共卫生事件的影响（见图 3），但随着全球防疫政策的全面放开以及我国持续有的放矢地实行垃圾分类回收政策，我国废塑料的回收量将逐年递增，预计 2024 年我国废塑料回收量将较上年上涨 12% 左右，未来毛料将不再成为制约我国再生塑料发展的主要原因。

经过自 2017—2019 年三年的严峻环保督查，我国“散、乱、差”的作坊式家庭企业被陆续取缔，紧接着 2020—2022 年三年的疫情影响，资金不雄厚以及资质较差的中小型企业被迫关停转行，再生行业经过这六年的洗牌，行业环境朝着正规、有序化发展。2023 年虽不再受到公共卫生事件的影响，但国内外经济恢复缓慢，其制品流通速度迟缓导致再生市场受需求的制约而寸步难行，在经济不景气的当下，再生商家多专注自身，不断调整配比及毛料的筛选设备，其产品质量与去年相比有了较大的提升，且在“双碳”观念的影响下，欧盟在 2023 年 4 月 18 日正式批准了“Fit for 55”2030 一揽子气候计划中数项关键立法，国际方面对出口产品中添加再生料的要求更加细化，使得我国不少新料相关企业将目光瞥向了再生这一行业，不少企业开始建厂投产，配套供应再生塑料以更好地满足下游制品厂对原料的需求。图 4 为 2023 年我国再生塑料生产分布。未来新料企业投产再生设备，配套出手再生塑料的模式将成为主流，其他主营再生塑料颗粒厂家也由当前的中小型企业向大型、头部企业靠拢。

2023 年疫情全面解封，各行业业者摩拳擦掌打算一展鸿鹄之志，但现实却向他们泼了一盆冷水。春节后返市的再生业者多满负荷开工以迎接旺季的到来，但紧张的国际局势、国内外经济的缓慢复苏都压制了场内货源的流通速度，制品厂订单量不足，开工低位，对原料的需求量不高。再生塑料颗粒与新料为互相替代作用，在新旧料价差为 1500 元/吨区间内，其价格优势明显，可以带动再生颗粒走势加快，但今年受需求的制约，新料多震荡下行，在今年 5 月底跌至全年最低，新旧料价差跌出千元每吨。较窄的价差使得制品厂对再生料的需求量减少，制约其交投频率。春节过后，再生商家满负荷运行导致现货库存量高，但实际需求清淡，供需矛盾较大。综上，在低需求、高供应、弱优势的利空制约下，2023 年再生塑料行业发展走势较差，多谨慎操盘，再生颗粒价格多偏低维持。

再生塑料价格的影响因素除了上诉所说的需求、供应、新旧料价差外，成本和政策也是影响其发展的主要原因之一，目前我国对再生行业的政策支撑较多，从税收、用地、厂房等多方面帮助再生企业的发展。再生塑料协会也在积极参与并推进行业的发展，通过不断研究以及与企业的交流，携手出台再生塑料行业标准以及产品质量的评级等内容，多方协同，促进再生塑料的绿色循环发展。

未来在“双碳”政策的引导下，我国参与进入再生塑料行业的企业将增多，我国作为最先进入再生塑料循环再利用的国家，其发展理念、设备的先进性、技术的成熟度都占据全球首位，且随着毛料问题的解决，我国再生塑料质量以及稳定性都有很大的提升，再生颗粒不仅能满足内需甚至出口、外销。未来我国再生塑料发展仍呈现较大向阳发展可能，期待国内再生塑料企业不断提高自身研发水平、突破再生塑料品质壁垒，在全球市场中获取更大的份额。

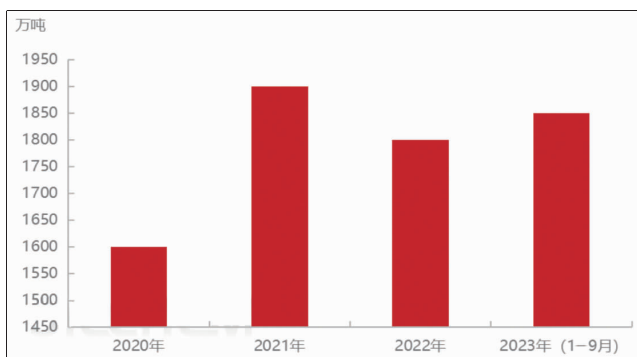


图 3 2020—2023 年我国废塑料回收总量趋势

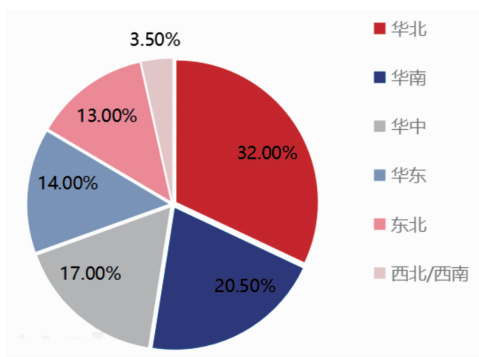


图 4 2023 年我国再生塑料生产分布

# 再生塑料行业发展的机遇与挑战

■ 卓创资讯 翟秋萍

从产业链结构来看，再生塑料与塑料制品的关系非常紧密，既来源于废弃塑料制品，同时又作为原料制成塑料制品。再生塑料种类繁多，根据废弃塑料制品原料属性不同，包含再生聚对苯二甲酸乙二酯（再生 PET）、再生聚乙烯（再生 PE）、再生聚丙烯（再生 PP）、再生聚氯乙烯（再生 PVC）、再生硬胶（再生 ABS、再生 PS、再生 EPS）、再生聚酰胺（再生 PA）、再生聚碳酸酯（再生 PC）等产品，储运方便。因为来源广泛，其应用领域众多，在包装、农业、建筑、日用、交通、电器及其他领域都有大量使用。

世界各国都存在再生塑料，我国由于人口多，消耗塑料制品量大，再生塑料的产量在世界范围内也是举足轻重的。我国再生塑料行业在 1980 年前后兴起，经历了利润高、无序竞争、野蛮生产的时期，粗放式的生产对环境造成了一定程度破坏，给大众留下了低端、散乱污的固有印象。但伴随国民及国家对于优质环境的重视度越来越高，2015 年起再生塑料行业经历了整改和转型，当前仍处于成长期，属于市场化程度较高、完全竞争的行业。行业内两级分化较严重，规模性企业与家庭作坊式企业并存，规模性企业数量少，但产品竞争力在逐步提升，目前并未产生较大的垄断型企业；家庭作坊式企业数量众多，

仍存在诸多不规范地方。由于生产工艺简单、设备投入低，再生塑料行业的技术门槛并不高，伴随国家对小散乱污企业整治力度加强，以及“双碳”战略下，终端产品添加再生塑料的使用增多将是大势所趋，因此行业逐步朝着环保化、规范化的方向发展，行业内新进入者增加。行业集中度方面，行业由原来的高度集中转变为向分散化方向发展，仅在区域内相对集中，但总体集中程度较前期有所弱化。

## 行业政策导向属性明显

再生行业政策导向属性明显，政策的影响力深远、持久，无论是前端回收、中间加工及后端使用均受到政策的指引，因此行业的政策亦有很多，如国家发展改革委生态环境部《关于进一步加强塑料污染治理的意见》、“双碳”、《废塑料污染控制技术规范》《“十四五”塑料污染治理行动方案》等。未来在政策的指引下，废塑料的回收将提升，终端企业对其使用也将越来越多，再生塑料行业将为治理塑料污染、减少碳排放做出重要贡献。

再生塑料行业属于完全竞争市场，产品价格由供求关系而定，上游回收端，毛料因货少，相对强势，下游买家因选择范围较广，因此采购原

材料亦有较大话语权。相对而言再生加工厂议价能力偏低，最大的竞争压力来自于本行业内竞品厂家及替代品。长周期来看政策是利于再生塑料行业的，在中短周期内行业继续面临调整规范、普通料竞争加剧、优质料供不应求等问题，竞争形势不会频繁发生变动。

## 产业链各环节机遇、挑战不同

从产业链上中下游来看，每个环节问题和机遇不同。

回收端来看，目前国内废塑料回收网络覆盖面广，规模庞大，但回收仍缺乏系统性，各区域自行展开，缺乏系统性，因此也造成了废塑料货紧价高的局面。

2022 年处于去库存阶段，大宗商品价格面临来自需求端的压力。聚焦到中国市场，经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力加上外界环境更趋复杂严峻和不确定性。在这种背景下，制造业正在加速去库存，塑料制品厂家订单减少，产量同比出现下降，因此新增废塑料少于 2021 年同期。2022 年再生塑料行业环保趋于常态化，年内开工环境相对稳定。另外行业环保型、规模型企业已成为主要参与群体，行业开工负荷较 2021 年有所提升。在此格局下，

再生塑料企业对上游原料采购量加大，进一步加剧上游环节供应偏紧的格局。综合来看，上游原料本身作为再生塑料行业占比最大的可变成成本，2022年供应偏紧后，成本面支撑力度较强，从而影响到行业利润。废塑料的回收体系建设仍有许多可完善的空间，新进入企业布局该领域仍有潜力可挖。

**再生颗粒生产方面**，供需结构性失衡，普通料产能过剩，优质料供给不足。优质料方面，目前许多终端品牌商对优质再生料需求很大，但目前难以寻找到合适的供应商。一方面是产品质量要非常过硬，性能稳定，更重要的是生产企业生产能力、稳定性、管理水平、品牌影响力等要有足够保证，能够进入到终端品牌商的绿色供应链体系中。因此为了更好地满足客户需求，再生企业的管理水平、装备水平、人才水平以及品牌经营从过去的传统企业向现代化企业转型升级。普通料方面，则存在产能过剩。目前多数再生厂家生产的产品属于普通料，但由于每批次毛料来源不固定，加之废弃再回收的纯度也会有差别，因此多数再生颗粒质量也存在不固定的情况，对于下游客户使用会造成一定程度困扰。

**终端使用方面**，再生塑料的使用领域广泛，除了传统观点认为的再生塑料降级使用外，近年来伴随终端品牌企业对于再生塑料的大力研究和应用，再生塑料在许多高端品牌中的应用也越来越广泛，应用场景和场合在不断延展，如应用在电气电子、汽车、服装、包装、建筑、管道及其保护等领域。除了单一使用外，废塑料制成品还可与其他产品结合，进行升级改造。需求巨大，但正如前文所说，许多终端品牌对于产品的高质

量、供应稳定性、原材料是否可溯源等均有一定规范要求，优质料是供给不足的，普通料虽货源充足，但也存在质量不稳定、供应不稳定的问题，再生塑料与终端应用之间仍有较长的路要走。

总体来看，再生塑料行业有机遇也有挑战。机遇一方面包括良好的国际环境，2022年对抗塑料污染的首个全球公约就是其中之一，不管公约谈判到什么程度，对于回收和再生来说都是重大利好。国际上认为，回收和再生是解决塑料污染的核心途径，不仅能解决污染和资源问题，也是低碳产业。另一方面，国家对废塑料的重视超过了其他废弃物，并针对废塑料不断地出台相关政策，支持整个行业的发展。各个品牌企业都提出了可持续发展目标，企业要完成这些可持续发展目标，就需要回收和再生行业的配合，这也是行业面临的一大机遇。挑战也有，一是如何实现塑料污染未被规范处理的问题，二是如何逐步改变当前供需不匹配的问题，提供更绿色的再生产品。只有各个环节通力合作，集中力量解决当前的问题，再生塑料行业才能迎来稳健长足的发展。

## 再生资源利用行业四大发展趋势

未来，“双碳”背景下再生资源利用行业将有四大发展趋势。

**趋势一：绿色再生循环成为国际时尚品牌的主打 500强企业纷纷承诺添加使用再生塑料**

由于消费者理念的转变，消费者对企业的要求提高了。考虑了人类社会的可持续发展，每个消费者都希望自己成为一个对人类社会可持续发展

负责任的消费者，所以他就要更多地购买满足 ESG 条件的产品，总结下来消费者理念的转变推动了消费品公司，带动了新型的绿色供应链。

可持续时尚迎来发展，品牌 Allbirds 创新使用可再生羊毛、可再生能源、可再生材料和低碳海运，到 2030 年将平均产品碳足迹减少到无限接近于零的目标。

**趋势二：“嫌弃”到“买单”循环经济产业与绿色消费相促进**

有了新的消费趋势，通过产品革新提升消费者绿色消费意愿。充分发挥 500 强企业的可持续引领，通过绿色设计、技术赋能吸引消费者，对消费者进行绿色供应链可视化展示，从而用品牌溢价、设计溢价、场景溢价等方式使得循环经济社会属性和商业属性并存。

**趋势三：“低端”到“高值”循环经济产业与科技相推动**

目前许多再生塑料产品由原来的降级使用逐步向平级、高值使用迈进，如回收尼龙高值化应用可以制作鞋子；用再生 PET 材料制作财富杂志颁奖典礼奖杯；用彩色再生塑料，鞋底回收橡胶制作钥匙扣等。

**趋势四：“末端”到“前端”循环经济产业与全产业链发展相衔接**

循环经济产业链庞大，产业环节众多，包含四大子产业，即节能产业、环保产业和资源循环利用产业。节能环保产业涉及节能环保技术与装备、节能产品与服务等，其产业链长度长、关联度大、吸纳就业能力强。在碳中和、碳达峰大目标的引领下，节能环保产业将对经济增长起到进一步拉动作用。环保产业、资源循环利用产业即日常所说的两网融合，整个产业链链条较长，从末端到前端，循环经济可以贯穿整个产业链条。

# 我国可借鉴挪威垃圾管理模式

■ 陶朗集团 常新杰

当前，垃圾管理方面存在日本模式（精细化垃圾分类）与挪威模式（简单分类+自动化分选+资源化）两种发展模式。陶朗循环经济研究院和科茂化学回收研究院经过研究分析，认为挪威模式更适宜中国国情，拥有在中国蓬勃发展的土壤和机会。

## 日本模式——精细化垃圾分类

日本的精细化垃圾分类模式诞生于特殊的时代背景和政策方向，投入了长期且巨大的社会成本，是长期发展逐步演变的结果，复制难度大、花费代价高、所需时间长，且回收利用率不高。从时间阶段、成本收益、目标结果等各方面考虑，日本模式不适用于中国国情。

### 1. 日本模式是长期发展逐步演变的结果，精细化程度举世仅有

20世纪50到70年代经济高速发展时期，日本人口与经济增长带来垃圾体量大幅增长，垃圾管理问题严峻。

1970年，日本政府颁布《废弃物的处理及清扫相关法律》，对生活垃圾分类和利用做出相关规定。由于引入了垃圾焚烧以逐步替代填埋，政府要求居民将家庭垃圾分为可燃和不可燃两大类：可燃垃圾被送去焚烧以供热和发电，不可燃垃圾则被送去填埋。

90年代初，日本政府颁布《再

生资源利用促进法》，旨在通过加强生产者责任延伸、回收利用体系建设等方面推动废弃物资源化。这奠定了日本垃圾分类的基本大类，即可燃垃圾、不可燃垃圾、资源类垃圾、大件垃圾、电子废弃物等。

经过数十年发展，对于资源类垃圾，不仅有细致的小类划分，还有极致的分类投放要求。例如：玻璃瓶要清洗干净，有塑料瓶盖的话要拆掉分别投放；牛奶盒要清洗干净后剪开；塑料瓶瓶盖瓶身和标签要分离，瓶身要洗干净再压扁，然后分别投放。

综合考虑垃圾分类大类及资源类垃圾细分小类，日本垃圾分类投放是十几种分类投放及单独收运的复杂体系，个别地区甚至高达51类细分。

### 2. 日本模式建立在特殊国情基础上，且需要投入长期巨大的社会成本

日本政府花费大量人力、物力和财力，经过几十年长期不懈的公众宣

传与教育，才能够将如此复杂的垃圾分类规则宣传到家喻户晓的地步，并监督实施。

居民需按当地要求将每种细分垃圾单独装袋，并按规定时间放在指定地点，以便收运。居民要为此投入大量时间和精力，消耗了巨大的社会成本。

另外，几乎每个细分小类都有配套的单独收集转运、资源化再生或者末端处置系统，这意味大量的物流与加工处理投入。

这样的精细化分类及投放几乎只有日本能够做到，原因主要有两点：一是日本人遵从性高；二是有大量家庭主妇可以在家完成细致的分类与分别装袋，并按时间表等候收运车辆到来。

### 3. 日本模式没有带来很高的垃圾回收利用率

在极致的分类情况下，日本生活垃圾回收利用率只有20%左右。

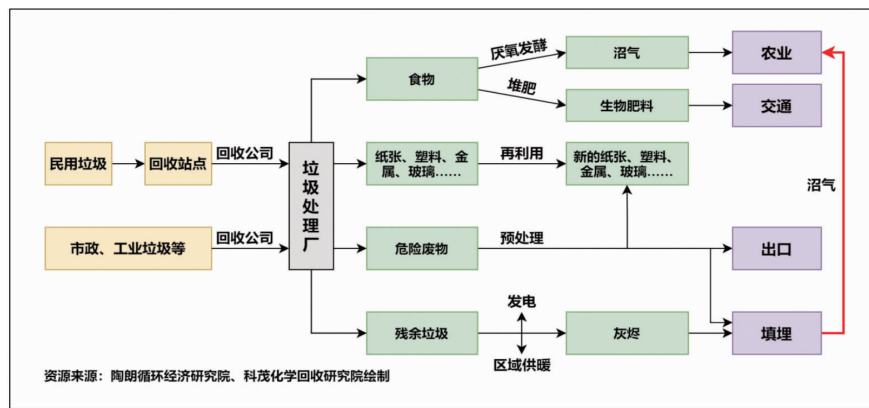


图1 挪威的垃圾分类及管理（截至2012年）

主要原因有两点：一是日本垃圾管理体系过于依赖焚烧，餐厨、餐厨等有机废弃物也被划分为“可燃垃圾”而被焚烧处理；二是过去几十年间日本建设了大量垃圾焚烧厂，形成了庞大的既得利益集团，不仅得到了巨额政府补贴，也在一定程度上“绑架”了政府，使焚烧处置成为优先路径，从而阻碍了分类后的资源化和循环利用。

日本曾自称其塑料废弃物回收利用率高达 87%，远高于欧洲国家，但经济合作与发展组织（OECD）指出其回收率仅为 22%。产生巨大差距的原因主要有两点：一是日本将焚烧及类似技术称为“热回收”，当作再生的一部分，而欧美国家普遍对此不接受；二是日本本土废塑料再生量只占总量的一半，另一半出口到中国及东南亚国家。无论出口的废弃物是否得到回收，或者以什么形式回收，日本都将其 100% 归为再生利用。

## 挪威模式——简单分类+自动化分选+资源化

相较于日本模式，“简单分类+自动化分选+资源化”的挪威模式更适合我国国情。挪威模式与我国现行的垃圾管理模式在前端分类环节具有相似性，在收运、分选、再生环节具有很高的借鉴价值和可复制性，能够在基本不增加民众负担和政府资源投入的情况下，大幅提升垃圾回收利用率。挪威模式已在欧洲多点开花，中国的客观条件适宜该模式的推广和发展。

1. 挪威模式起源于对垃圾统筹管理的探索，初期与欧洲其他国家差别不大

挪威模式最早发起于首都奥斯陆

附近的 7 个城市联盟。该联盟共同出资组建了 RoAF 公司（Romerike Avfallsforedling IKS）以统筹管理该地区的垃圾分类、分选及资源化，早期与欧洲其他国家和地区差别不大。

过去，挪威垃圾分类与欧洲其他国家类似。截至 2012 年，大致遵循 6 分类投放体系（见图 1），即可回收纸、塑料、有机垃圾、其他垃圾，以及一次性玻璃、金属；有机垃圾需用特制绿色垃圾袋盛放，塑料垃圾则用蓝色垃圾袋盛放，以便于后续的分选与资源化。

此外，挪威是较早推行饮料包装物押金制的国家，居民消费后的塑料瓶、易拉罐及可重复罐装的啤酒瓶大多会被带到超市的自动退瓶机或其他指定回收点单独进行清洁回收和资源化利用。

2. 欧盟设定垃圾回收利用率目标后，挪威模式助力提前达成

2008 年欧盟颁布《废弃物管理框架指令》，设定“生活垃圾回收利用率要在 2025 年达到 55%，在 2035 年达到 65%”的目标。

RoAF 公司管理地区的生活垃圾回收利用率自 21 世纪初达到 40% 左右后，再难以突破。为满足欧盟要求，RoAF 公司转变了垃圾管理模式。首先，在前端取消“塑料类”垃圾袋/桶，居民不再需要单独装袋投放塑料垃圾，而是将其与其他干垃圾混合投放；其次，投放后的生活垃圾被统一收运到混合垃圾分选厂；接下来，采用自动化分选线，从进料中细分出两类金属、多种塑料、两类纸等可回收物，分别打包出售给下游资源化企业。

2014 年，随着分选厂投产及“干垃圾混合收集与焚烧前分选+资源化”模式的应用（见图 2），该地区提前达成“2025 年生活垃圾回收



图 2 挪威模式的垃圾分类+自动化分选+资源化

利用率达到 55%”的目标。

### 3.挪威模式在欧洲迅速普及，促使垃圾回收利用率大幅增长

该模式成功运营后，在挪威、瑞典乃至欧洲多国得以复制推广，均取得明显的效果。在基本不额外增加民众负担和政府资源投入的情况下，垃圾回收利用率大幅提升。

挪威西海岸地区垃圾管理企业 IVAR 迅速复制该模式，并在分选中心基础上进一步投资了本地化塑料再

生加工厂。项目投产两年后，该地区生活垃圾回收利用率达到 56.4%，可回收物回收率从 28% 提升至 82%，提前达到现欧盟目标。此外，该项目有效避免了塑料废弃物的焚烧，每年减少 3 万多吨碳排放。荷兰 AVR 垃圾管理公司等企业也迅速跟进，很快复制了该模式并取得成功。

这些成功案例激发了欧洲其他地区政府与垃圾管理企业的兴趣，多地区开始投建焚烧前分选中心。

对分选中心的投入也为市场带来显著的再生资源原料增量，从而激发了对资源化工厂的的投资，形成良性循环（见图 3）。

近年来，欧洲塑料废弃物收集量持续增长，且越来越多进入到再生利用环节，填埋比例明显减少，焚烧比例目前维持稳定，今后也将逐步下降（见图 4）。

## 挪威模式对我国垃圾管理的借鉴价值

### 1.分类环节：与我国有相似性

挪威模式的分类环节与我国当前生活垃圾四分类模式有一定相似性，皆为前端适度分类投放，这一点区别于日本的精细化分类。

我国的生活垃圾四分类指可回收物、其他垃圾、厨余垃圾、有害垃圾；挪威模式是可回收物+混合干垃圾+有机垃圾，可以看成是对“高值“可回收物（如可回收塑料、纸）和“低值“可回收物（如一次性玻璃）单独分类收集，分别进行有针对性地分选及资源化。

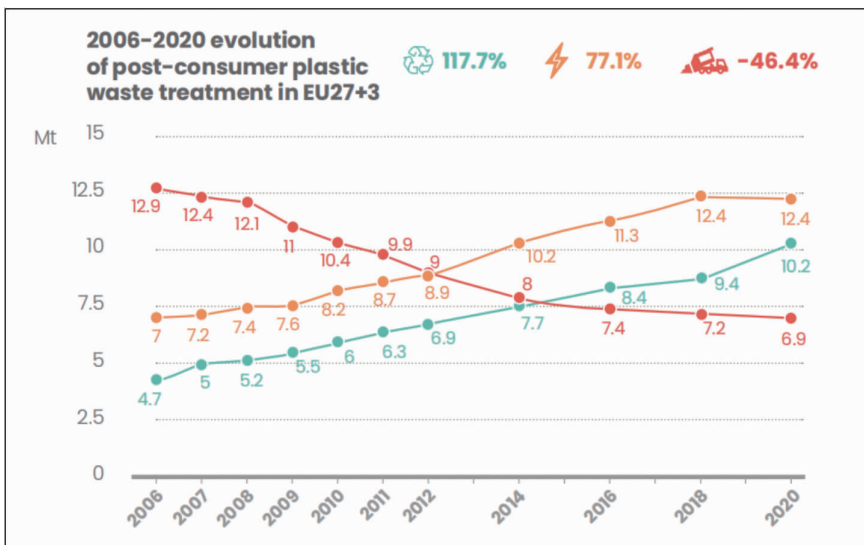
### 2.收运、分选、再生环节：与我国不同，具有很高借鉴价值

挪威模式的“干垃圾混合收运+自动化分选+资源化”对我国有很高的借鉴价值。

过去，挪威的塑料垃圾与其他垃圾需分开两个垃圾桶投放，但错投无法避免，导致高值化回收难度大。合并两类垃圾桶后，对混合干垃圾进行集中分选，以塑料为代表的“可回收物”回收总量显著提升，且由于自动化分选出料纯度高，是资源回收市场的高品质原料，销售情况更好，更利于高值化再生。



图 3 欧洲焚烧前分选带来的垃圾管理模式变化



数据来源：欧洲塑料工业协会（Plastic Europe）

图 4 欧洲本土消费后塑料废弃物收集后的资源化比例增加，填埋占比减少

# 9月国内再生塑料企业运行综合指数增加

■ 中国物资再生协会再生塑料分会

## 9月国内再生塑料企业运行综合指数为53%

9月，国内再生塑料企业运行综合指数（PRAOI）为53%，较上月增加1.5个百分点。2022年1月—2023年9月再生塑料企业运行指数走势如图1所示。

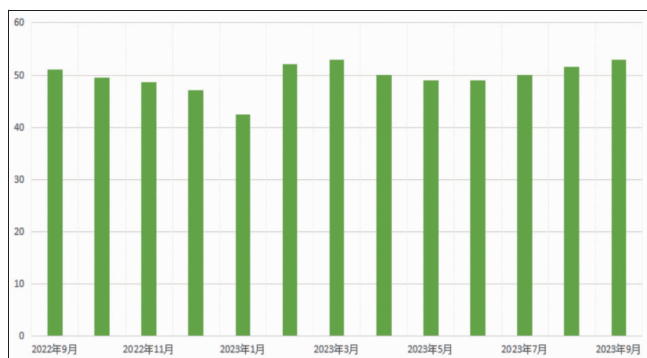


图1 2022年1月—2023年9月再生塑料企业运行指数走势

## 9月再生塑料行业运行情况

### 1.开工：

9月份样本企业平均开工率71%，环比上升5个百分点，同比下降0.5个百分点。从开工变化来看，多数样本企业

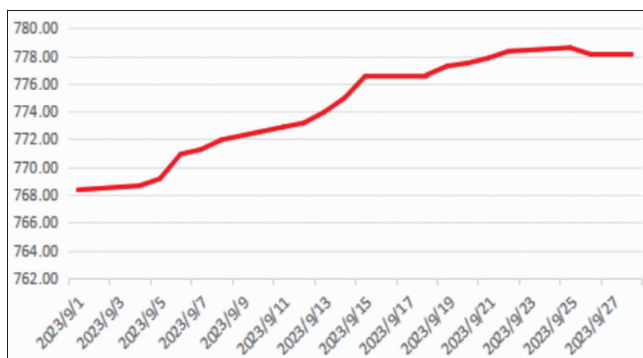


图2 9月我国再生塑料颗粒价格指数走势

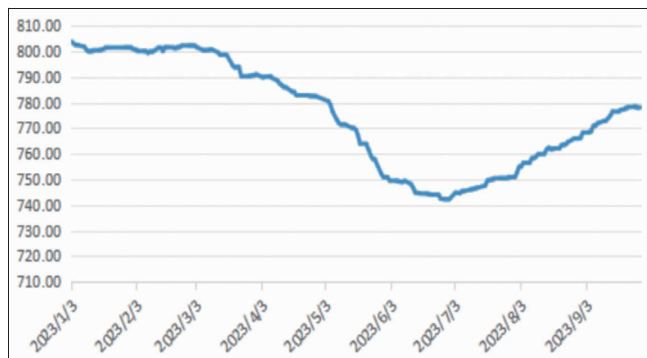


图3 1—9月我国再生塑料颗粒价格指数走势

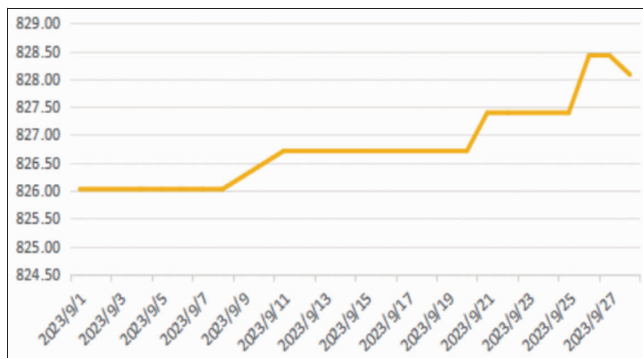


图4 9月再生PE价格指数走势

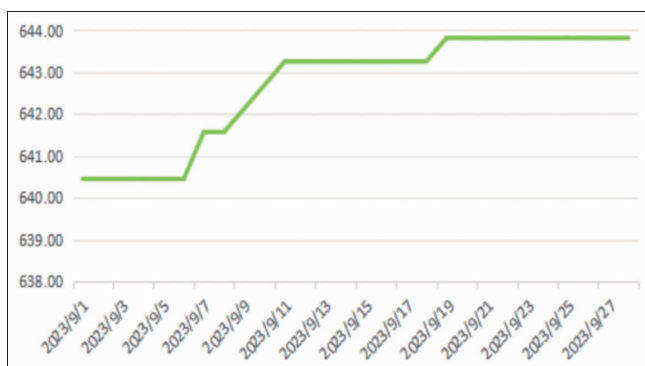


图5 9月再生PP价格指数走势

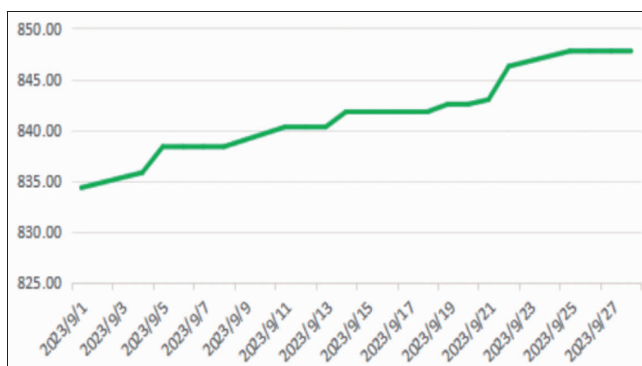


图6 9月再生PET价格指数走势

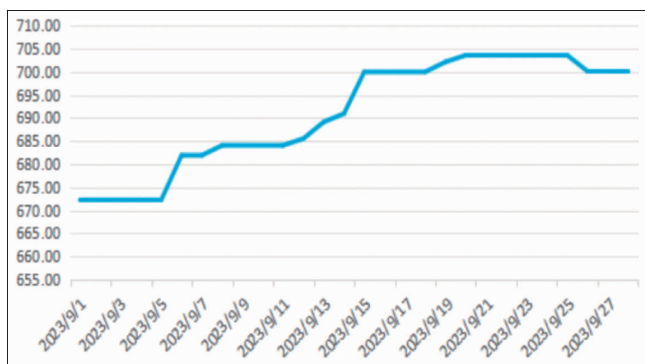


图7 9月再生工程塑料价格指数走势

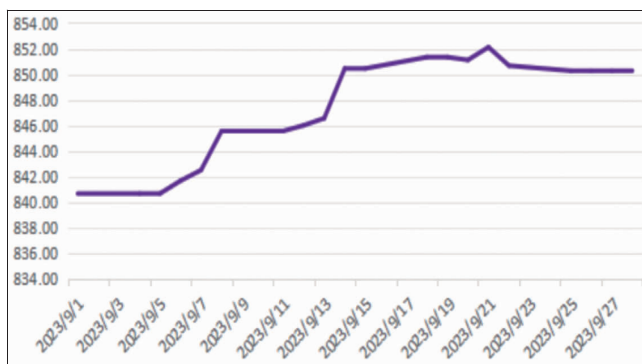


图8 9月其他再生塑料价格指数走势

开工接近到去年开工水平，主因金九银十传统旺季来临，下游采购需求提升，叠加与原生料价差拉开，再生塑料颗粒加工企业开工意愿有所增加。

### 2.原料库存：

原料库存有所提高，样本企业库存环比增加5%。传统需求旺季，叠加废塑料供给相对紧张，再生颗粒加工企业对于废塑料及破碎料囤货意愿有所增加，但考虑到行情变数较大，维持刚需或正常库存为主。

### 3.订单：

9月新增订单先增后降，表现好于8月份，但低于往年同期水平，临近月底，部分企业反馈新增订单下降，对10月份订单情况预期偏弱，加工未交付订单为主。

## 9月中国再生塑料颗粒价格指数为774.6点

9月，中国再生塑料颗粒价格指数（PIPR）为774.6点，同比下降4.4%，环比上涨1.8%；再生PE价格指数平均值826.9点，环比上涨0.5%；再生PP价格指数平均值642.8点，环比上涨1.2%；再生PET价格指数平均值841.8点，环比上涨2.3%；再生工程塑料（PC、

PA）价格指数平均值691.6点，环比上涨5%；其他再生塑料（ABS、HIPS、EPS、AS）价格指数平均值847.4点，环比上涨1.1%。9月我国再生塑料颗粒价格指数走势、1—9月我国再生塑料颗粒价格指数走势、9月再生PE价格指数走势、9月再生PP价格指数走势、9月再生PET价格指数走势、9月再生工程塑料价格指数走势、9月其他再生塑料价格指数走势分别如图2—图8所示。

扫码可查看再生塑料企业PRAOI、再生塑料颗粒价格指数（PIPR）说明及再生塑料颗粒选样原则。





# 瓦克化学 CEO 贺达博士： 中国有很多令人兴奋的机会

■ 唐茵

今年是瓦克在华 30 周年。过去 30 年里，瓦克取得了令人瞩目的成绩。目前，中国已成为瓦克最大的单体市场，2022 年瓦克在华销售额约占集团总销售额的 1/3 左右。近日，专程来华参加 30 周年庆典的瓦克化学总裁兼 CEO 贺达博士在接受本刊记者专访时表示，中国对瓦克来说是非常重要的市场，瓦克还将在新能源车、智慧建筑、营养品、生物科技及化妆品等领域寻找机会。

## 在中国，为中国

**【CCN】瓦克如何看待中国市场的支撑作用？今年瓦克已经宣布了两项在中国的投资扩建，新投资为满足哪些市场需求？**

**【贺达】**瓦克在中国的战略非常清晰：在中国，为中国。这个战略的效果也是显著的。过去 30 年中，我们在中国市场取得了令人瞩目的成绩，我对中国市场的未来也保持乐观。

今年 5 月，瓦克扩建了南京生产基地。扩建后新增的乳液反应器和可再分散乳胶粉喷雾干燥器均属全球同类设备规模最大之列。不久前，瓦克也宣布了要扩大张家港生产基地的有机硅特种产品产能。这两项投资的投资规模都非常大，在南京基地的投资额约 1 亿美元，在张家港基地的投资额约 1.5 亿欧元。这些新投资将进一步支持高科技、可持续产业的发展，例如电动车、智慧建筑等。

**【CCN】您看好哪些下游机会？**

**【贺达】**中国政府推动经济向高科技领域发展的政策方向是非常清晰的，这带来了许多市场机遇。比如，新能源车的发展对我们来说就是很好的机遇，因为它会带动有机硅市场需求，包括新能源车用电池、电缆、电机、大尺



▲瓦克集团总裁兼 CEO 贺达博士在瓦克在华 30 年庆典上发表演讲。（图片来源：瓦克）

寸显示器等。

另外，中国的建筑产业也在升级换代，向着高品质、可持续的方向发展。这也给瓦克带来诸多商机。例如，当人们在贴瓷砖时，需要先把水泥、水、沙子的混合物涂抹到墙上。如果使用了瓦克瓷砖胶粘剂 (CTA)，就可大幅减少水泥、沙子的用量，而且产品体验也更好。因为使用了 CTA 的瓷砖不会开裂和脱落。在中国，大尺寸瓷砖越来越流行，而使用瓦克的瓷砖胶粘剂能防止其脱落。这些趋势让我们看到，绿色建材领域对公司产品的需求非常高。

**【CCN】瓦克未来在中国将重点布局哪些领域？**

**【贺达】**这是我过去一年来第四次访问中国。2022 年 11 月，我很荣幸随德国总理朔尔茨率领的企业代表团访问中国。今年初，我参加了中国发展高层论坛。今年 5 月，瓦克受邀参加合资公司山东硅科的新工厂落成仪式。现在，我们又在上海庆祝瓦克在华 30 周年。所以你可以看到，中国无论对我个人、对瓦克来说都是至关重要的。



◀张家港基地是瓦克在中国最大的生产基地。这里生产各种有机硅产品，包括密封胶、弹性体、乳液、硅油和气相二氧化硅。（图片来源：瓦克）

就化工产业而言，很多领域对瓦克来说都非常令人兴奋。目前，除了新能源车、智慧建筑外，光伏太阳能产品、营养品和生物科技都是瓦克的布局方向。其中，营养品和生物科技是瓦克非常活跃的领域，最近公司推出了一款新产品，可为茶、咖啡等饮料产品制作持久的顶盖泡沫，这是一项很有趣的应用，是由瓦克的中国团队研发的。该产品目前只在中国销售，但我坚信它一定会走向其他区域市场。

### “碳中和”为化工行业带来商机

**【CCN】** 现在各国都在推进能源转型，中国政府也提出了“双碳”目标。在此背景下化工行业有哪些机遇？瓦克如何利用好这些机遇？

**【贺达】** 我们特别感谢中国政府提出这样的目标，因为解决气候变化问题是一个全球挑战，也需要全球各国共同合作来应对。要解决气候变化或者降低二氧化碳足迹，我认为有几样技术是非常关键的：第一，发展可再生能源，这方面我们的多晶硅产品可以起到重要作用；第二，从传统燃油车向电动车转变；第三，发展智慧建筑。如今，建筑物的二氧化碳排放量很大。我们需要耗能更少、隔热更佳的建筑来代替传统建筑，降低碳排放。综上所述，瓦克能够提供相应的材料和产品来助力“碳中和”的实现。

当然对于瓦克来说，我们自己也要朝着“碳中和”的目标努力。瓦克制定了一系列可持续发展战略及目标，比

如到2030年绝对温室气体排放量减少50%，到2045年实现零碳排放等。我坚信这些目标是可以实现的。另外，瓦克也在中国积极推动能源转型。例如，在南京和张家港生产基地，我们正在推进绿色能源的使用。

### 想要成功，需要三样东西

**【CCN】** 现在全球化工行业面临着很多挑战，比如产能过剩，需求疲弱，材料价格波动剧烈等，请问公司是如何应对这些挑战的？

**【贺达】** 其实不止是今年，近几年化工行业遇到了许多挑战，比如原材料短缺、成本、物流、贸易壁垒的增加等。另外在欧洲，因为经济衰退，市场需求也非常疲软。这一切都对化工行业构成了挑战。

所以如何解决这些问题？我认为，首先，打铁还需自身硬。企业本身需要做好自己的工作，比如优化成本，提升效率等。另外，我认为最重要的一点是，企业必须要提供符合市场前景的产品，这又回到了可持续发展。

同时，必须要拥有一支优秀的团队。我可以很自豪地说，瓦克在中国拥有1700多名员工，他们都非常敬业，充满热情，也非常有能力。

我常说，想要成功需要三样东西：勇气、速度和自信。这些特质瓦克都拥有。另外在中国，我们的财务状况也非常不错。这一点也很重要，因为稳健的财务状况可以帮助公司应对市场风险。所以瓦克应对挑战的法宝就是：正确的产品，最好的员工，以及稳健的财务状况。

# LPT: 多元产品组合赋能液体净化

■ 唐茵

近日，特殊化学品公司朗盛研发出一种新型混床树脂，可作为半导体生产中的终端抛光过滤器使用。与已有的 Lewatit UltraPure 1296 MD 混床树脂相比，新型 UltraPure 1296 MD PLUS 混床树脂的铁、锌和钠等金属含量更低。该产品由隶属于消费者保护业务板块的液体净化技术业务部（LPT）研制。坐拥多种产品组合，LPT 是全球三家领先的离子交换树脂（IXR）生产商之一。其旗下先进的离子交换树脂和氧化铁吸附剂解决方案，以及为综合系统（IXR、RO 和 UF）设计的软件，能够满足可持续发展工艺的特殊应用需求，顺应全球发展趋势。

## 多元化产品组合

离子交换树脂是带有官能团的聚合物，其作用是从液体中去除有害的离子杂质，交换非关键离子，同时捕获并置换出有价值的金属和化合物。全球人口增长和城市化发展带动工业生产需求，影响电力、餐饮用水等主要离子交换树脂细分市场；消费者水质意识的不断提高，推动对家用滤芯和软化系统的需求；加之环保法规日益严苛及全球多地水资源短缺等因素，预计离子交换树脂市场将以 4% 左右的年均速度增长。

LPT 旗下的主打品牌 Lewatit® 是创新的离子交换树脂产品组合，该组合拥有完整的 WAC、SAC、WBA、SBA 和选择性树脂产品，具有凝胶和大孔类型，独特的邻苯二甲酰亚胺化学过程可生产各种不同的选择性螯合树脂，特殊产品可用于多种高端应用（如超纯水、食品、化学品和专业加工、金属净化和回收、饮用水）。产品具有良好的化学稳定性和机械稳定性，出色的动力学性能和选择性，产能高、寿命周期长、再生成本低，可以实现良好的经济效益。

LPT 旗下的另一款产品 Bayoxide® 基于固定床吸附原

理，专用于清除含多种杂质的氧化铁，过滤吸附效果佳、高比表面积、稳定性良好，最终可达到饮用水标准（NSF61 认证），且可最大程度减少金属渗漏。

此外，LPT 还为水处理系统设计开发了一款创新软件工具——LewaPlus®。该软件是一个对使用 Lewatit® 离子交换树脂的各种水处理系统进行建模和计算的程序，可用的离子交换工艺包括软化和脱碱（SD）、脱盐和脱盐检查（DI）、混床（MB）及凝结水精处理（CP），包含用于选择最佳产品的交叉参考工具，以及 Lewatit® 离子交换树脂产品数据表和 MSDS 的快速链接。一个项目中可以采用多种工艺（包括离子交换技术及超滤、反渗透等膜技术），设计灵活，不仅能够依次处理多液流（一维），还能采用不同的技术设计复杂的处理系统（二维）。

## 液体净化领域的高手

凭借强大的产品组合，LPT 定制解决方案可以用于许多关键产业。半导体和显示器的生产需要进行复杂的水处理，以确保所用的水达到要求的纯度。因此，最新一代的晶片和微芯片对所使用的离子交换树脂系统的质量要求也相应更高。此外，新的分析系统能够分析低 ppt（万亿分



朗盛可用于半导体生产的树脂

之一)范围内的离子。对于某些类型的离子,它们可以达到 ppq (千万亿分之一)范围。要达到现代工业所需的半导体性能,可能需要多达 200 个处理步骤。为此所需的超纯水是通过复杂的多级工艺提供的。操作过程中最重要的步骤包括使用标准离子交换树脂进行常规一级脱盐、反渗透、脱气、超滤和过氧化氢去除,而最后一个阶段则是使用超纯混床树脂进行终端抛光。新型 Lewatit UltraPure 1296 MD PLUS 离子交换树脂就是为这最后一步专门研发的,它对整个工艺的成功至关重要。

在石油和化工领域,LPT 定制解决方案可用于塑料生产或酯化中使用的催化剂、氯碱电解(卤水净化)、工业生产液流提炼和回收、有机化学物质产品纯化等,对于提高流程效率和降低生产成本至关重要。

在矿业与冶金领域,LPT 可提供矿业核心流程解决方案(具有卓越的金属捕获特性),回收贱金属、稀土与贵金属,进行金属精矿加工及矿区废水处理,例如清除重金属痕迹和酸性矿排水(AMD)。

在食品与饮料领域,LPT 可帮助客户提高流程效率和满足更严格的监管要求,如软化软饮料、果汁、啤酒,进行脱盐、脱苦味,为糖与甜味剂进行脱盐、脱色、最终净化、反转、特殊色谱分离等。

在水处理领域,LPT 解决方案可用于苦咸水与海水脱盐,饮用水与地下水净化,清除砷、铬、铀、重金属等污染物,以及清除工业废水中的重金属离子与有机污染物。

## 强大的全球化布局

LPT 在离子交换树脂和吸附剂方面拥有强大的全球布局,通过生产网络、研究和应用实验室、技术营销中心、仓库、销售人员,将业务扩展至全球。

LPT 在德国和印度拥有 3 个先进的生产基地,研究和应用实验室可提供定制化产品与服务。其中,勒沃库森生产基地是 LPT 生产网络中最为完备的离子交换树脂生产基地,自 1956 年投产以来不断进行升级,可以生产特殊阴离子(基于邻苯二甲酰亚胺)、阳离子交换树脂和螯合树脂,并拥有弱酸性阳离子交换树脂新型生产线,包括用于食品级灌装和包装的最先进设备。

比特费尔德-沃尔芬基地建于 1998 年,拥有两座先进生产工厂,生产新型单分散树脂(凝胶和大孔类型)。目前仍是全球该行业中规模最大的现代化工厂之一,集生产、物流、实验室、质检及行政于一体。

印度吉哈加迪亚离子交换树脂生产基地主要瞄准全球增长最快的离子交换树脂市场——亚洲。自 2010 年 12 月开始投入生产,自带水处理设施和热电联产厂,采用新化学工艺,在可持续性、安全性和产品质量方面均采用德国标准,已实现“德国品质,印度制造”。



(上接第 23 页)

统的手工抄表方式效率更高,数据准确可信度高。

数字化工具帮助企业实施减碳路径。运用数字化的流程模拟工具可以非常精准测算到在整个生产工艺过程中,每个工段产生的碳排放,协助企业做出工艺效率研判,从而提高企业运营水平。

数字化认证核查工具赋能行业碳市场。数据的使用包括 5 个维度:数据采集、储存、分析和管理,还有非常关键的数据传输过程中保真和加密的技术。运用区块链的技术

来保证碳数据真实可查,避免“漂绿”,是行业碳市场公平有效透明的重要监管手段。数字化工具还可以将实时采集数据在行业碳市场平台集中处理、履约和管理,将碳数据、碳管理和碳服务数字化集成,协助碳减排得到更好的落地和实施。

数字交换平台融通产业链碳数据。石化化工行业原料配比丰富、产品组合多,需要合规、可信的数据交换平台,能够有效进行范围三的产品碳足迹的数据分享和交换,联通供应商数据对接渠道,降低成

本提升效率,并且在碳排放数据的传递中加入区块链技术,便于第三方核查,将对专业、高效的产品级碳核算实践起到非常关键的作用。

目前石化化工行业“双碳”行动正当时:在主管部门的支持与引导下,石化行业碳市场扩容稳步推进;行业企业结合自身优势和实际情况,从不同路径展开减碳行动……面对 COP28,面对低碳发展的新要求,行业正在有准备地迎接挑战。

(本文根据公开资料整理,仅代表作者个人观点)

# 科莱恩：持续看好中国市场

■ 常晓宇

10月12日，科莱恩（Clariant）宣布在惠州大亚湾新建的先进无卤阻燃剂 Exolit® OP 新材料生产基地正式投产，标志着其中国战略的又一个里程碑。在当天的媒体发布会上，科莱恩全球首席执行官康睿德（Conrad Keijzer），科莱恩吸附剂和添加剂业务单元及欧洲、中东和非洲地区总裁安凯薇（Angela Cackovich）对科莱恩及其吸附剂与添加剂业务单元的全球及中国战略、创新和可持续解决方案等进行介绍，并接受了媒体采访。

## 无卤阻燃剂需求正持续增长

据悉，新的阻燃剂工厂位于广东省惠州大亚湾经济技术开发区（大亚湾石化区）内，第一条生产线投资6000万瑞士法郎，将为本地客户提供创新、可持续的 Exolit® OP 阻燃剂和相关专业技术知识，以支持电动汽车和电子电气领域工程塑料应用的显著增长；第二条生产线也在建设中，预计将于2024年投产，科莱恩为此进一步投资了4000万瑞士法郎。

安凯薇表示，科莱恩一直秉承着“在中国、为中国”的战略，致力于以高效可靠的方式，满足中国客户对于安全、可持续解决方案的需求。

逐渐扩大的电气化趋势和技术需求与日益严苛的消防安全法规和环境要求息息相关。过去的20年中，关于阻燃剂的科学讨论和公共意见，已经促使很多监管机构针对传统的溴化阻燃剂实施了相关限制措施，包括联合国的《斯德哥尔摩公约》、欧盟的《关于电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》及2013年的《关于报废电子电器设备指令》。

安凯薇指出，除了考虑到法规方面的一些需求，使用现有的无卤阻燃剂来取代传统的卤化产品，也能够为其客户带来更佳的电气性能、更低的开发成本和低毒性的优点。与此同时，它还可以帮助客户防止电子设备着火时产生破坏性腐蚀。

据安凯薇介绍，Exolit® OP 系列产品拥有安全性、可持续性和优异性能，能够满足客户在多种领域对安全改进的需求，以及客户对产品的整个生命周期和产品回收后保持可靠的机械、电气和阻燃性能的需求。此外，它能提供经过第三方验证的健康和环境特性，并通过紧凑设计带来小型化和轻



科莱恩高性能无卤阻燃新材料 Exolit® 生产基地投产仪式  
图片来源：科莱恩

量化，以减少车辆整重，从而进一步支持可持续发展。

目前，中国在电动汽车行业已经处于全球领先的地位，对电动汽车的可持续性和安全性也提出了更高要求。而科莱恩的 Exolit® OP 解决方案能够进一步扩大轻质工程塑料在交通运输领域的应用。比如，其 Exolit® OP 系列产品可以进一步助力塑料产品在车辆轻量化方面的应用，帮助电池和电动车充电设施向更加高效和轻便的方向发展。

## 持续看好中国市场

康睿德表示，中国一直是科莱恩业务增长最迅猛的地区之一，销售额在2022年增长了23%。2021年，中国市场收入占科莱恩全球总收入的11%，科莱恩的目标是到2025年将其提高到14%。

他还表示，中国的阻燃剂市场潜力和规模巨大，并且在电动车和消费电子产品、5G网络的重要部件等领域，都有众多需求。科莱恩一直致力于扩大在中国地区的投资，如投资8000万瑞士法郎的嘉兴催化剂工厂，投资4500万瑞士法郎的上海科莱恩一体化园区暨中国创新中心，投资6000万瑞士法郎的大亚湾工厂第一条阻燃剂产线，以及投资4000万瑞士法郎的大亚湾工厂第二条阻燃剂产线。

2024年，科莱恩的表面活性剂产线也将正式投产，其投资额超过8000万瑞士法郎。从2020年到现在，科莱恩在中国的整体投资已超过3.2亿美元。未来，科莱恩将会通过在中国市场的进一步投资，来不断扩大其业务版图。

# 对聚烯烃行业发展的四大建议

隆众资讯 付喜

2023 年全球经济面临新发展周期，势必将迎来众多困难与阻力。在这一背景下，国内聚烯烃行业经历产能连续扩张，产业链竞争格局连续升级。尤其以聚丙烯为代表产能产业链过剩局势愈发明显，引发贸易流向、产品价格、市场需求都在发生巨大变革。

## 以全球视角看中国聚烯烃格局

### 1. 供应端增速明显，聚丙烯扩能超越聚乙烯

2021—2025 年，全球聚丙烯产能年度复合增速在 7.84%（见图 1），集中扩能将出现在 2023—2024 年。中国聚丙烯产能占全球聚丙烯产能的 38.31%，目前是全球聚丙烯产能占比最大的国家。2023 年中国聚丙烯计划扩能 710 万吨/年，上半年已经扩能 265 万吨/年，累计产能同比增速 20.31%。而海外市场 2023 年预计扩能 138.7 万吨/年，可见中国聚丙烯产能变化直接影响聚丙烯供需格局变化。

预计 2023—2027 年全球聚乙烯产能年度复合增速为 4.22%，集中扩能预计出现在 2025 年（见图 2）。未来聚乙烯扩能集中在东北亚地区，预计地区聚乙烯年度复合增

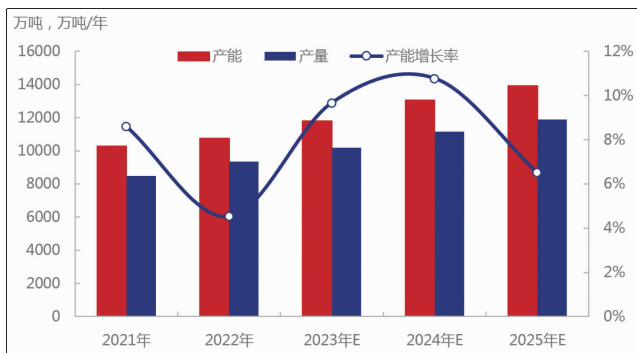


图 1 2021—2025 年全球聚丙烯产能、产量及产能增长率对比

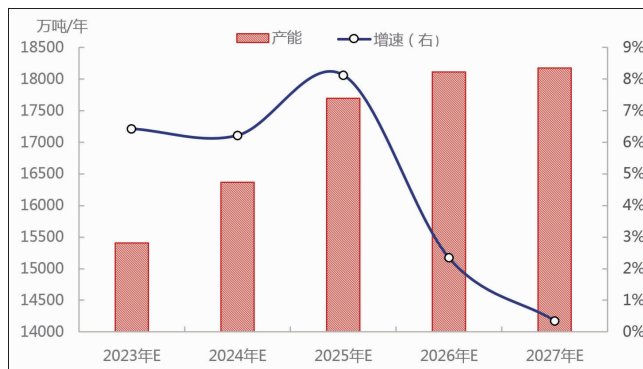


图 2 2023—2027 年全球聚乙烯产能趋势预测

速 8.89%。由于东北亚地区是人口增速最快区域，对塑料消费也是潜力最大地区。同时，东北亚地区国家多数为发展中国家，在经济发展过程中迫切需要海外投资助推，因此对于能化行业投资大、回报高的产品正是投其所好。相比之下，北美地区聚乙烯未来扩能增速呈现放缓趋势，2023—2027 年聚乙烯产能年度复合增速仅有 1.44%。由于发达国际未来发展集中于高科技环保型产品，对于高耗能、高污染炼化行业投资呈现下降趋势，导致北美炼化行业增速呈现下降趋势。

### 2. 中国聚烯烃行业大而不强

从 2022 年全球聚丙烯产能分布看，东北亚地区产能排名居首位占全球聚丙烯产能 48.61%。中国则是东北亚地区产能最高的国家，占东北亚地区总产能的 78.81%（见图 3）。由于产能布局特殊性，决定了中国聚丙烯产能变革直接牵引全球聚丙烯供需格局变化。虽然产能排名首位，但从下游应用来看，中国聚丙烯消费仍处于中等偏低水平。因此中国聚丙烯在全球大而不强的现状制约了出口等各种贸易流向变化。

从全球聚乙烯产能排名中可以看出，中国依然是全球产能排名最高的国家。但中国聚乙烯在全球产能排名远低于

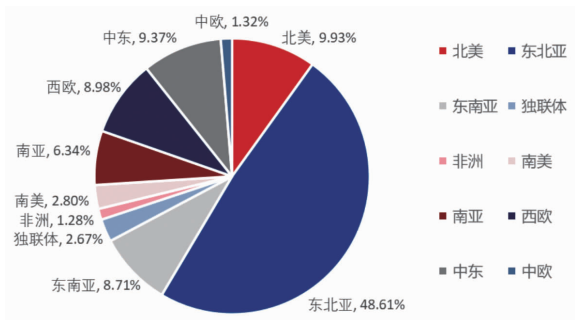


图3 2022年全球聚丙烯产能分布

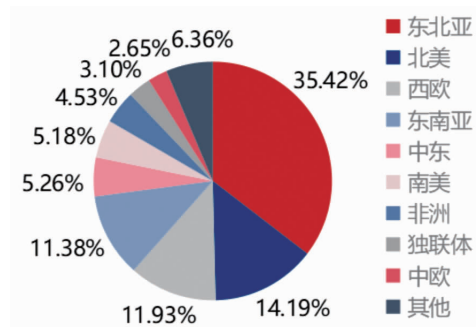


图6 2022年全球聚乙烯区域消费占比

于聚丙烯，目前聚乙烯仅占全球产能的19.87%（见图4）。受占比份额影响，目前聚乙烯有相当多资源以进口来满足国内需求，从而也影响到其贸易流向。

### 3.全球聚烯烃供需变化引发贸易流向转变

从全球聚烯烃消费占比中可发现，消费占比最高区域集中在东北亚地区，不同的是聚丙烯在东北亚地区消费占比远高于聚乙烯在东北地区占比（见图5、图6）。全球聚烯烃消费主要集中于东北亚、欧洲、北美地区。聚丙烯有69.39%市场份额集中于前三位，聚乙烯有61.54%市场份额集中于前三位，聚丙烯市场消费占比仍高于聚乙烯。由于供需端市场份额占比不同，聚丙烯

和聚乙烯的贸易流向将有截然不同的变化。

### 4.中国是全球聚乙烯主要进口型国家

目前全球主要聚乙烯进口国家主要集中在中国、印度、欧洲、土耳其等国家和地区，出口型国家则主要集中于沙特、伊朗、美国、韩国、俄罗斯等主要国家。由于中国聚乙烯供需缺口较大，且高端专业产品核心技术仍被国外巨头垄断，聚乙烯属于进口依赖度较高产品，目前中国聚乙烯进口依赖度高达40%。另外，国内聚乙烯正处于扩能集中期，未来对于中国市场的争夺主要取决于成本和运费高低。若未来中国聚乙烯供需一旦过剩，全球贸易流向也将发生巨大改变，届时东南亚市场将是必争之地。

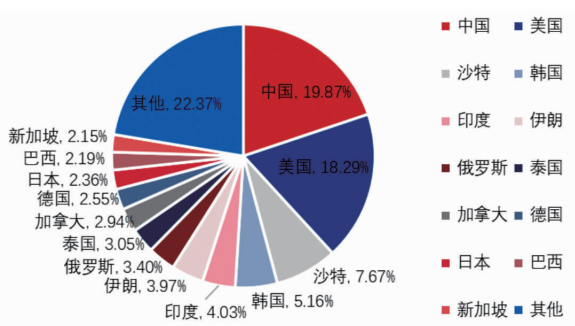


图4 全球聚乙烯分国别产能占比

与聚乙烯截然不同的是，中国的聚丙烯在全球贸易中正逐步由进口转变为出口。由于国内聚丙烯近几年快速扩能，导致聚丙烯供需过剩局势逐步显现，而过剩资源除了内需消耗外，最为重要的是出口。因此，聚丙烯近几年出口形势表现极为明显。目前，全球聚乙烯非常重要的贸易流向为东北亚、韩国资源经过新加坡流入越南等东南亚国际，继而流入土耳其及欧洲地区；另外一条重要贸易流向是，中东凭借其低成本优势出口，主要流入东南亚、中国、韩国，还可以进入土耳其及欧洲地区。

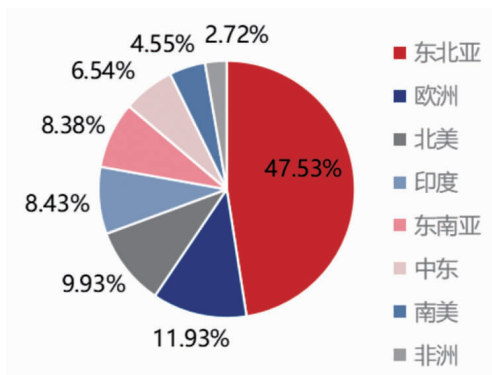


图5 2022年全球聚丙烯区域消费结构

## 中国聚烯烃市场竞争格局分析

### 1.聚烯烃供需格局分析

我国2022年聚乙烯供需平衡数据可发现，目前聚乙烯供需缺口较大，是一个进口依赖度极高产品。我国聚乙烯消费点集中于华北、华东、华南三大区域，供需缺口集中在华北、华东、华南地区（见图7）。因此，未来聚乙烯除了国内新增扩能补充外，需求缺口主要由进

口产品弥补。

伴随产能连续扩张，聚丙烯产品供需缺口逐步缩窄转变为过剩产品。近几年东部沿海地区扩能尤为明显（见图8）。由于聚丙烯60%以上消费集中于东北沿海区域，新增产能产业链一体化趋势愈发明显。比如华东地区浙江石化、东华能源；华南地区巨正源、福建中景；华北地区京博聚烯烃、万华化学等都是近几年集中扩能企业。

### 2. 产能集中释放，加剧聚烯烃竞争多元化

聚烯烃行业由于产能快速释放，原料竞争更加多元化。目前油制产能占比最大，不同的是聚乙烯油制产能占比高于聚丙烯油制产能占比（见图9、图10），其余的都是煤制及轻烃类。聚丙烯PDH类扩能早于聚乙烯，丙烷作为美国页岩气主要副产品，早期价格非常低廉，但近期天然气价格抬升助推丙烷加格走高，国内PDH制企业盈利受到极大冲击。聚乙烯轻烃类扩能近几年增加较多，如万华化学、连云港石化等。

### 3. 产品结构不同引发进出口变化

2022年我国聚乙烯进口量1346.74万吨，同比减少

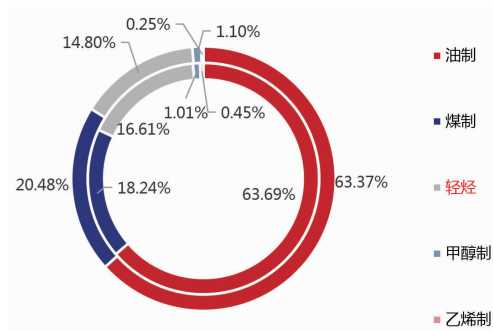


图9 2022年、2027年我国聚乙烯原料占比

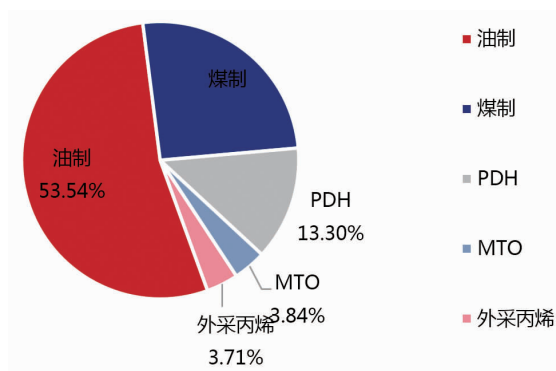


图10 2022年我国聚丙烯分原料来源产量占比

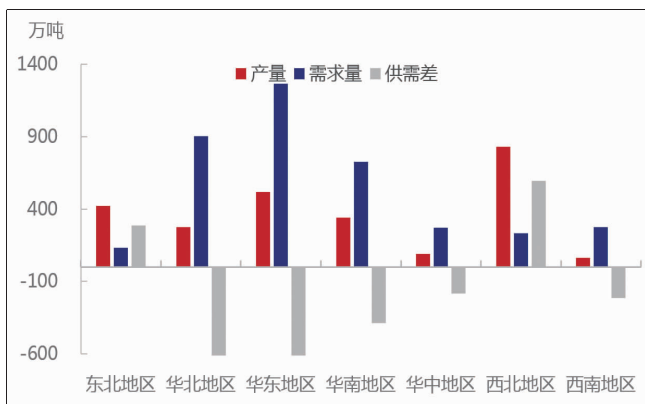


图7 2022年我国聚乙烯分区域供需平衡图

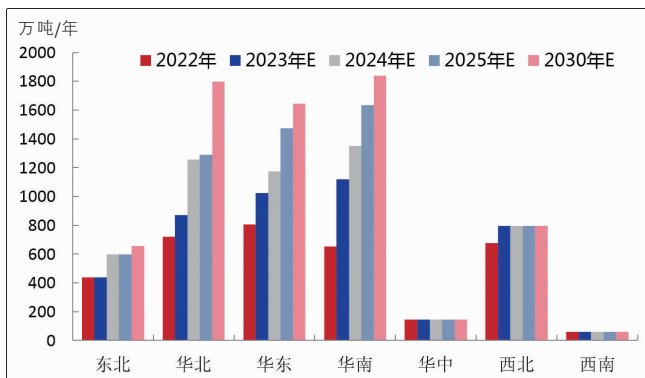


图8 2022—2030年我国聚丙烯各区域产能分布

7.69%。其中高密度聚乙烯（HDPE）及线型低密度聚乙烯（LLDPE）降幅最大，分别在10.52%和7.91%。

从进口依存度来看，低密度聚乙烯（LDPE）在52.33%，HDPE在35.7%，LLDPE在28.8%。LDPE技术难度较高，国内装置极少，所以进口依赖度较强，下游以高端膜为主（见图11）。

从主要进口国来看，伊朗、韩国、新加坡及印度进口量下降最为明显，涉及品种主要是以HDPE及LLDPE为主（见图12）。

聚丙烯过剩资源除了内需消耗，还需要出口途径来解决，因此未来聚丙烯出口是主要方向。从2022年我国聚丙烯出口情况可看出，出口国家以东南亚国家为主，越南、印度、孟加拉出口量占我国出口聚丙烯总量的24.63%。伴随东南亚产能不断崛起，未来出口方向在墨西哥及南美方向有进一步增加的可能。

## 中国聚烯烃行业未来发展展望

预计2023—2027年我国聚丙烯产能延续持续增长态势，2024年将迎来历年产能扩张最多的一年。但由于新



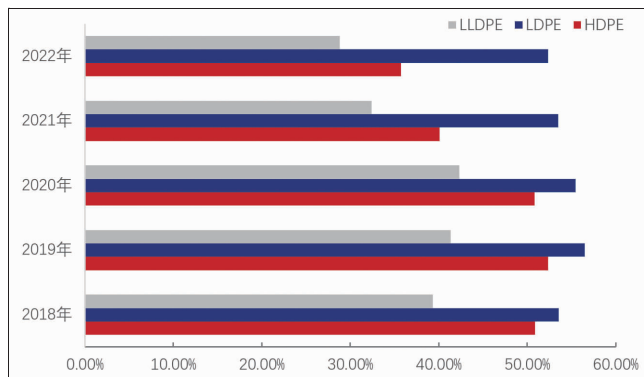


图 11 2018—2022 年我国聚乙烯进口依存度趋势

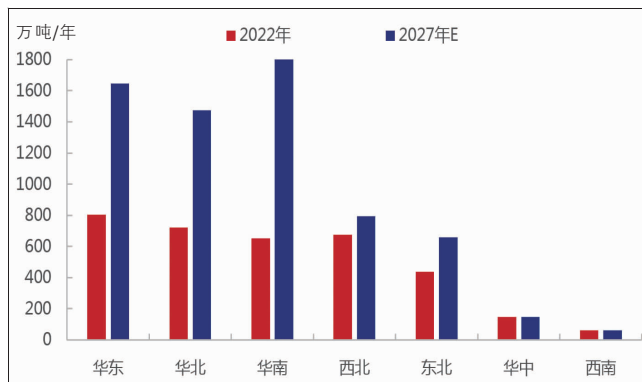


图 13 2027 年我国聚丙烯区域供应变化预测

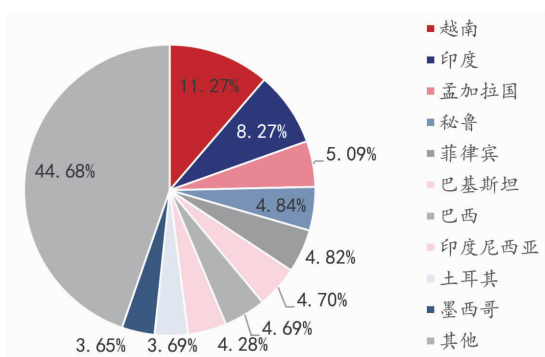


图 12 2022 年我国聚丙烯主要出口目的地

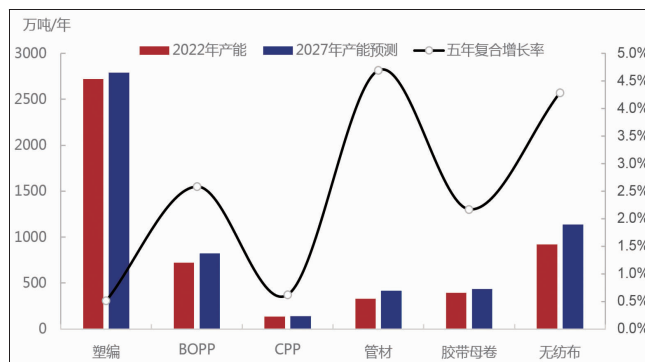


图 14 聚丙烯我国主要下游产能增量预测

装置投产存在诸多变数，投产推迟、甚至搁浅风险普遍，预计 2025 年之后聚丙烯投产进度逐渐放缓。

从投产区域来看，以三大区投产企业最为集中，其中华北以山东为首，华东是浙江，华南是广东（见图 13）。

聚丙烯总消费量仍呈逐年增加趋势，但增速放缓，由 10% 以上渐渐落至不足 4%。2023—2027 年，随着聚丙烯新增扩能陆续投产，聚丙烯整体供应及消费量将逐步提升。2023—2027 年预计供应端年度复合增速为 6.01%，表观消费量年度复合增速为 5.53%（见图 14）。伴随供应端逐步放量，产品价格相应也将承受更大压力，主因表观消费量增速远不及供应端增速。

2023—2027 年，聚乙烯专用料进口占将由 20% 提升至 26%，主要产品为涂覆料、滚塑料、电缆料、超高分子量聚乙烯、茂金属聚乙烯等。聚丙烯未来主要潜力产品将集中于高端专用料，比如高熔体强度聚丙烯、发泡聚丙烯、超低灰聚丙烯等。虽然我国聚丙烯在全球产能占比不断提升，但大而不断的劣势逐步凸显，供应压力大增情况下，国内生产企业要着眼于全球化视角，向

专业化、差异化、高端化方向发展。

## 未来行业前瞻及发展建议

### 1. 积极研发生产高端料

提高现有高端产品优势，对标国际品牌，如茂金属聚丙烯、三高聚丙烯、高熔体强度聚丙烯等。

### 2. 打造高端子品牌

全面提升品牌形象，打造高端子品牌。建立高附加值产品品牌，包括共聚薄膜、超高分子量聚乙烯、发泡聚丙烯等。

### 3. 积极拓展海外市场，扩大出口

开发新的海外市场及客户，如南美、非洲、拉美等市场；

扩大出口产品品类，包括注塑、共聚、透明及高端料等。

### 4. 重视期现结合工具

期现结合已经成为市场营销服务的重要组成部分。

# 聚醚： “狂风暴雨”还是“艳阳高照”？

■ 金联创化工 付琳

截至2023年9月底，聚醚国内总产能在800万吨/年以上，产能扩充不断增加，作为生产聚醚最主要的、也是占比最大的原料环氧丙烷总产能在600万吨/年以上。近年来，产业链一体化装置在不断完善，环氧丙烷产能增加较快，在不断缩小与聚醚的产能差距，聚醚成本压力也得到一定缓解。但近几年国内经济整体一般，受大环境影响，聚醚行业多夹缝生存，国内产能体量相对较大，产能过剩成为严重问题之一，难道聚醚就一直笼罩在“狂风暴雨”之中吗？

影响聚醚夹缝生存的因素实则是需求问题。近几年受自然灾害及公共卫生事件的影响，国内经济环境受到严重创伤，大部分行业均处于不景气状态，聚醚也不例外，需求也是低迷难振，处于相对低谷阶段。虽然2023年大环境在逐渐改善，国内经济不断复苏，但国际形式仍较紧张，实际整体并不算太好，所带来的影响并不是弹指之间。

## 供需难有平衡

从今年7月份开始，聚醚某厂上

游装置问题导致该厂供应明显减弱，同时需求大幅好转，聚醚新单增量明显，虽然很快需求量回弱，但大量订单交付中，开工负荷不断提高，可部分牌号现货仍紧缺，排单出货下交付周期较长，虽然需求持续性较短，但整体下游拿货量尚可，此状况一直持续到9月初，期间多数聚醚供应仍处于偏紧状态，9月初聚醚再次迎来刚需补仓，聚醚订单仍积极交付中，但此次交付时间相对偏短，且需求弱势局面较重，短期新单跟进难有大幅改善，供需关系仍呈现供大于求格局。国庆假期中，下游厂商多处于休假模式，需求表现较清淡，虽然期间成本支撑上扬，但假期中需求仍不景气，假期结束后，价格走势小幅下滑，但业者对价格抵触情绪仍存，买盘热度无明显提升，直到10月中旬左右，价格仍走低下，业者逢低刚需补货增量，新单跟进尚可，虽然成本小涨，但聚醚需求持续性一般，跟涨动力不佳，需求再次回归低迷。

整体来看，10月下旬价格或不会大幅走强，但跌幅也较有限，或小幅震荡为主。不过产量及需求量

仍不平衡，终端市场需求较难恢复到良好状态，产能却在不断扩增，后期仍有新增产能投产，加之金九银十散退，需求或仍偏弱维持，整体需求活跃度反应或仍不强，供需关系仍是影响市场走势的重要因素之一，目前来看解决供需现状仍是缓慢的过程。

## 产能释放是把双刃剑

目前国内聚醚产能在800万吨/年以上，2023年下半年计划新投产产能有：①浙石化计划11月份新投产弹性体装置，12月份计划新投产软泡、POP装置29万吨/年；②万华化学计划11月份新增50万吨/年聚醚装置，扩建硬泡装置28万吨/年。由此可以看出，年底前聚醚预计有近100万吨/年产能释放。

为了更好地满足及适应不断发展的社会给人们带来的需要，近几年产能增速相对较快，每年都呈递增趋势，但就当前现状来看，聚醚产能过剩较为严重，其实下游需求量还是比较庞大的，并不是说消耗不掉这些原料，只是消费者购买力远远比不上产

能增长的速度，需求较差。近几年受各种不确定因素及突如其来的疫情影响，国内整体经济愈发萧条，各行业需求均受到不同程度的影响。随着人们的共同努力，影响事件基本结束，国内需求在不断恢复中，人们生活基本恢复正常，但对大宗商品及耐用品的购买力仍不及预期，对这些产品的消费仍较谨慎，因此产能过剩就显得格外明显。

虽然就目前聚醚正处于传统旺季，刚需采买体量较淡季或有改善，但多为阶段性，需求旺盛或难有持续，且金九银十过后，聚醚仍有部分新增产能，随着需求逐渐回弱，下游购买力也逐渐下降，价格自然也不会维持在高位，好在下半年产能多为产业链一体，整体影响暂时不大，但日益前进的聚醚也导致竞争压力不断增大。预计下半年软泡聚醚价格或在9000~11200元/吨徘徊。

聚醚产能处于不断增长态势，明年甚至后年均有新产能投放，随着产能不断扩充，国内下游对聚醚的消费情况也在逐年增加，表观消费量呈增长趋势，聚醚产能不断增加，说明对聚醚的消耗也在不断提升，随着社会的日益发展，目前技术改进、创新及产能扩增是必然的，也有助于提高人们的消费水平，社会生活的进步离不开每个公民的努力，也离不开每个公司、每个产品的不断完善。

从下半年新增产能来看，虽然山东地区产能仍增加较多，但明年、后年甚至大后年，聚醚新增产能大多集中在华东地区，华东地区市场份额也随之不断提升，地区之间竞争也会更加激烈。目前来看，产能增加势必导致供大于求，原料消耗

相对缓慢，但从长远来看，在不断发展的今天，产能增加是进步，引领向好发展。

## 在日常生活应用广泛

聚醚是一种重要的化工原料，应用范围广泛，主要应用在软体家具、汽车、跑道、防水保温、冰箱、冰柜下游领域，目前软泡聚醚下游应用占比最大的是软体家具，高回弹聚醚下游应用占比最大的是汽车，弹性体聚醚下游应用占比最大的是防水涂料，硬泡聚醚下游应用占比最大的是冰箱，每个牌号都有最主要的下游领域。其实聚醚作为一种新兴行业，下游领域及其广泛，上述介绍的是主要、重要的应用领域，还有很多比如胶黏剂、密封剂、鞋材、运动器材、玩具、服装、医药等行业，均是聚醚下游应用领域，随着社会的不断前进、发展和消费者需求的不断提高，下游行业发展潜力较大，或将稳步增长，聚醚所应用到的领域也会越来越广泛，下游领域的不断扩大，也会给聚醚市场带来更好、更广阔的前景。

## 发展趋势不断向前

2023年聚醚价格仍维持在比较偏低的价位，虽然说需求仍无持续旺盛，但随着国内需求不断复苏及发展水平不断提高，较去年相比聚醚需求已有一定改善，未来聚醚应用范围或不断扩大，发展、竞争也会更加激烈，聚醚行业整体或一路向好发展。

从销售渠道方面来看，目前聚醚销售采用工厂直销和贸易商分销两种

主要模式，但随着人们对下游领域需求量不断增加，原料聚醚销售人员、销售地区范围或将有所扩充，以便更好地满足人们的需要，且随着社会的不断发展，线上销售渠道或成为一种新兴销售方式，利用网络便利，更好、更快、更便捷地让客户购买到需要的产品，同时也能降低聚醚的一部分成本压力，更好地服务客户。

从定价方面来看，聚醚采用与环氧丙烷价格挂钩的定价模式，因聚醚主要上游原料就是环氧丙烷，因此正常情况下，原料环氧丙烷涨跌情况将影响聚醚的价格走势，近些年随着聚醚产业链一体化工厂越来越壮大，成本压力相对减小，不少优势的工厂不断降低产品价格，这使得行业竞争不断加剧，同时也使得需求量不断增长，未来聚醚或将继续秉承物美价廉的趋势，让更多客户购买到好的产品。

从技术及市场份额方面来看，随着近年聚醚行业的不断发展，聚醚生产装置已做得比较完善，后边或注重催化剂的提升、技术领域的创新和生产质量的优化，伴随下游领域的不断扩大，催化剂的改进提升可以使得聚醚应用在更多的领域，以满足人们的需求及聚醚行业的不断前进发展，行业竞争或更加严峻，但同时也会以此来提高产品的市场份额，提高聚醚厂家的市场占有率，未来将处于良性竞争模式，促进行业或市场发展。

现阶段聚醚仍有太多需要努力，供大于求、利润微薄，行业压力仍存，狂风暴雨我们共同面对。未来随着技术不断进步，行业不断扩大，发展前景也会越来越好，艳阳高照我们一起享受。

# 我国硝酸盐产业现状及前景展望

■ 中国氮肥工业协会硝基钙镁肥分会 牛天亮

硝酸盐产业在我国的发展比较晚，仅20多年的发展历史，国外市场的需求是我国硝酸盐发展的主要推动因素。此外，我国硝酸产业的快速发展为硝酸盐产业的发展奠定了基础。

## 概述

### 1. 产品种类及用途 (不含硝酸铵、硝酸铵钙、钼酸铵)

硝酸盐第一类是大中量元素肥料，以硝酸钙、硝酸镁、硝酸钾为主，都是良好的速效肥料；还有硝酸钠、亚硝酸钠，一部分用于工业原辅材料，更多的用于储能产业的熔盐系列。

第二类是微量元素肥料，以硝酸铁、硝酸锰、硝酸锌、硝酸铜为主，是作物生长发育过程中必需的营养元素。

第三类多用作触媒，以硝酸镍、硝酸铬、硝酸钴为主。

第四类是重要的化学物质，以硝酸钡、硝酸锶为主，主要用于制备烟火、信号弹。

### 2. 产能、产量及分布

我国硝酸盐产品除满足国内医药、染料、化学纤维、玻璃、钢铁、焰火、建筑等行业高速发展的需求外，出口方面也占比较大。目前，我

国已经从一个硝酸盐进口国转变为硝酸盐出口国。2012年我国硝酸盐产能为262万吨/年，2020年为400万吨/年；2022年为450万吨/年左右，其中硝酸钙60万吨/年、硝酸钾200万吨/年、硝酸镁40万吨/年、硝酸钠亚硝酸钠114万吨/年，其他硝酸盐产品硝酸钴、硝酸镍、硝酸锰、硝酸锌、硝酸铜等总产能在10万吨/年以上。另外，目前正在建设的硝酸钠、亚硝酸钠项目还有云图控股30万吨/年、金兰化工10万吨/年、磊鑫化工5万吨/年。

我国硝酸钙、硝酸镁产能几乎都在山西，硝酸钾分布在山西、四川、山东等地，硝酸钠分布于山东、河北、山西、陕西、四川，以钠硝石、钾硝石为原料的硝酸盐集中在新疆。

## 发展现状

### 1. 产业现状

硝酸盐产业基本分为两类，即资源型产业和区域化生产的企业。

资源型产业有三种，一是以硝酸盐矿体即钠硝石、钾硝石为原料，其产品广泛应用于农业、化工、冶金、建材、轻工、医药和食品等行业；二是硝酸生产硝酸盐，即硝酸与金属反应形成的盐类。由金属离子和硝酸根

离子组成，常见的有硝酸钙、硝酸镁、硝酸钾、硝酸锌、硝酸铜等，主要应用于农业（统称为硝基肥）。硝基肥是目前市场上主要的新型肥料，除硝态氮外还有植物需要的中微量元素。硝基肥具有良好的经济效益和社会效益，是下一步发展的重点和趋势，具有比较大的发展空间。三是硝酸尾气的吸收利用，在减轻对环境污染的同时，可副产回收硝盐。

区域化生产指传统的硝酸盐产业，以中小型企业为主，依托区域的资源优势，进行区域化生产，但大多规模小、起点低。随着国内外对硝酸盐产品需求的不断增加，硝酸盐产业不断发展。但各企业设施水平、管理水平、人员素质参差不齐，面临着低水平恶性竞争局面；同时价格波动比较大，也给硝酸盐产业带来了挑战。比如，山西交城是我国硝酸钙、硝酸镁、硝酸铵钙主要聚集地，目前硝酸盐总产能近300万吨/年。

### 2. 发展环境

随着我国近20年的经济快速增长，硝酸盐产业也在稳步发展并保持增长。

从国际形势来看，俄乌冲突后，全球大宗商品价格全面上涨，导致硝酸盐产业运营成本上升。随着油价上涨，全球高通胀压力也在迅速上升。同时，受疫情影响，世界经济复苏艰

难，全球生产和供应不畅，全球盐产业也面临着较大的压力和困难。

从总体上看，虽然国内发展也面临着需求萎缩、供给冲击和预期减弱的压力，但长期以来硝酸盐产业的基本面没有改变，特别是近年来国内储能产业兴起，为硝酸盐产业的发展提供了新的机遇和发展空间。

## “十四五”发展战略

### 1. 推动技术进步 鼓励差异化发展

企业要在满足客户基本需求的前提下，不断创新，满足客户的个性化需求，同时也为企业创造更多商机。

### 2. 加强产业社会化建设

目前，我国硝酸盐产业的投资模式已逐步形成了以企业投资为主，国家支持为辅的格局。政府和开发区不断进行招商引资活动，一方面，引导大型经济组织参与产业投资；另一方

面，开展产学研深度融合，促进企业加大科研投入力度，进行技术改造和设备投入。以此作为推动产业发展的重要手段，不仅打破了硝酸盐产业的封闭状态，形成一个完全开放的市场。还满足了社会化发展的需求，加快推动传统产业链升级，为行业的高质量发展提供坚实有力支撑。

### 3. 产业规模化发展提速

随着硝酸盐产业的社会化，已经从单位和个人转变为区域化。因此，社会化是其大规模发展的必然过程。另外，硝酸盐产业的“互联网+”也加快了其规模化的实现。

### 4. 未来发展的机遇与挑战

在当今激烈的市场竞争环境下，按照国家硝酸盐产业规划的总体要求和部署，我们要建立健全硝酸盐自律管理机制，大力推动硝酸盐产业结构优化升级，扩大高端产品在硝酸盐行业的市场份额，改变低水平恶性竞争局面，推动硝酸盐产业中小企业向

“专精特新”的方向发展，更好地满足最终客户的需求。建立完善的信息管理体系，整合硝酸盐行业的技术服务，有效地从“销售产品”转变为“销售服务”。

根据我国化工行业“十四五”高质量发展的要求，坚持绿色发展、升级发展、开放发展，实现资源可持续、环境生态和谐发展，这对于硝酸盐行业是一个新的考验和机遇。硝酸盐行业只有高质量发展，才能不断满足上下游产业链各相关行业对产品高端差异化需求，提高企业生产效率和投入产出价值。未来，以整合传统化工、发展化工新材料、升级化工新能源作为高质量发展的主导方向，以推动新型储能产业健康有序可持续发展为使命，助推企业绿色转型发展，不断开发推广硝酸盐系列新型肥料，为硝酸盐产业的健康发展不断赋能，为我国农业的绿色发展作出新的贡献。



# 我国矿物肥料发展现状与展望

■ 中国化工信息中心 胡敏 陈丽

经过多年的发展，我国已经成为全球肥料生产第一大国。我国化肥产品也实现了由少到多，由低浓度到高浓度，从单一营养向复合、全营养肥料发展。尽管我国化肥行业处于产能过剩态势，但是营养全面、肥效高的新型肥料仍属于国家鼓励发展的品种，未来消费占比将逐渐增长，矿物肥料正是其中之一，将迎来较快的发展。

## 定义和作用

在国外的相关概念中一般矿物肥 (mineral fertilizer) 与化肥 (chemical fertilizer) 基本是指同一类型的肥料，它既包括氮、磷、钾等大量元素肥料，也包括钙、镁、硫等其他无机矿物肥料。

在我国，矿物肥料指的是无需复杂加工，就可直接供农业利用的矿物或岩石资源。这类肥料粉碎后不结块，能为作物提供一定的养分，增加土壤保水、保肥性，提高作物抗病力，可作为肥料、肥料添加剂、土壤改良剂。

**作为肥料：**主要指天然矿物只需简单加工就可以成为肥效较好的肥料，一般各种土壤和作物都可施用，主要作基肥，撒后耕翻入土或与有机肥混施。

**作为肥料添加剂：**主要指在传统的氮、磷、钾或复混肥等大量元素肥料中掺入一定量的天然矿物肥料，可改善性能，防止结块，并提高利用率，降低肥料挥发及延长肥效之用。

**作为土壤改良剂：**目前用作土壤改良剂的矿物或岩石有石灰石、白云岩、硅藻土等，它们常具有特殊的物理性质，改良土壤成效显著。

矿物肥料在农业上的功能和作用主要体现在以下几方面：改良土壤；提高作物产量和品质；提高作物抗病性和农艺性状。

## 我国矿物肥料的分类及资源

经过多年的发展，我国矿物肥料行业已初具雏形，主要包括以下十大类（见表1）。

该十大品类中，细化到具体产品又可分为：一是相对成熟的矿物肥料，主要包括农用磷酸铵钙和硝酸钙、钙镁磷肥、硫酸钾镁、单一中量和微量元素，以及矿物源土壤调节剂等；二是新兴的天然矿物肥料，这类肥料直接利用天然矿物经过简单加工后直接施用，主要包括天然多微稀土矿物质粉、钾硅钙多元微孔矿物肥料等（见表2）。

我国农用非金属矿物分布广泛，资源丰富，但在农业上的应用目前仍处于初级阶段，矿物肥料的推广普及有待进一步加强。我国已经探明储量的非金属矿物多达140余种，其中应用于农业生产的已超过20种。目前利用较为普遍的天然矿物肥料有麦饭石、沸石、蛭石、天青石、膨润土、钾长石、硅藻土等。

近年来随着相关研究的进展，不断有新的矿物肥品种加入，如硅肥、稀土、泥炭、蛇纹岩等。一些新工艺的发展也促进了农用矿物的开发利用。

我国丰富、充足的天然矿物储量（见表3），给矿物肥料的发展提供了坚实的原料基础，将进一步推动行业发展。

## 主要矿物肥料产品现状

### 1.成熟的矿物肥料

#### (1) 农用硝酸铵钙和农用硝酸钙

农用硝酸铵钙和农用硝酸钙在西欧国家已广泛使用，在我国属于肥料登记品种，是国家鼓励发展品种。

根据农业农村部统计，截至目前，我国农用硝酸铵钙产品登记数量为37个，企业36家。其中有两家国外企

表1 国内主要矿物肥料种类

| 种类                              | 项目   | 具体内容  | 备注   |
|---------------------------------|------|---|--|
| 氮<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 钠硝石(主要成份NaNO <sub>3</sub> ,含Na <sub>2</sub> O 36.5%、N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 63.5%),钾硝石(主要成分KNO <sub>3</sub> ,含K <sub>2</sub> O 46.5%、N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 53.5%),铵明矾(硫酸铝铵),卤砂等 | 钠硝石是新疆独有矿种,资源量2.5亿吨,与世界主矿区智利资源量持平  |
|                                 | 加工工艺 | 浸取法(浸取-蒸发-结晶-造粒)  |  |
|                                 | 主要产品 | 硝酸钠,硝酸钾,硝酸钙,硝酸铵钙  |  |
|                                 | 重点企业 | 云南解化(沃特威),天脊集团,山西金兰化工,四川金象赛瑞化工,鲁西化工集团   |  |
| 磷<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 磷灰石,磷块岩,泥炭蓝铁矿,胶磷矿,磷铝子丁等   |  |
|                                 | 加工工艺 | 浸取,浮选,酸化  |  |
|                                 | 主要产品 | 钙镁磷肥,磷钙镁肥   |  |
|                                 | 重点企业 | 湖北富邦  |  |
| 钾<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 钾长石,霞石,向云母,钾盐,光卤石,海绿石,钾石膏等  |  |
|                                 | 加工工艺 | 高炉冶炼法,热分解水浸法,封闭恒温法,酸分解法,烧结法,低温分解法,微生物法等   |  |
|                                 | 主要产品 | 硅钙钾镁肥,硫酸钾镁,天然多微稀土矿物质粉   |  |
|                                 | 重点企业 | 青海中信国安,内蒙古兰晶科技,ICL等   |  |
| 硼<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 向云石,硼砂,硼镁石,电气石,菱镁矿,方镁石等   | 世界菱镁矿储量的2/3集中在中国,产量的1/2由中国提供。其中,辽宁菱镁矿储量最为丰富,占全国的85.6%  |
|                                 | 加工工艺 | 浮选法,轻烧法,热选法,重选法,化学选矿法   |  |
|                                 | 主要产品 | 硼砂,硼酸钠,硫酸镁,碳酸镁  |  |
|                                 | 重点企业 | 青海中航,青海联宇,国投新疆罗布泊钾盐,美盛化肥,营口菱镁化工,K+S等  |  |
| 微<br>肥<br>矿<br>物<br>肥<br>料      | 矿源   | 辉铜矿,闪锌矿,孔雀石,软锰矿,蓝铜矿,胆矾等   |  |
|                                 | 加工工艺 | 浸取法提纯   |  |
|                                 | 主要产品 | 硫酸铜,硫酸锰   |  |
|                                 | 重点企业 | 挪威雅苒,德国康朴,潍坊乐多收,陕西汉唐农业等   |  |
| 钙<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 方解石,自垩,文石,石膏,硬石膏,硅灰石等   |  |
|                                 | 加工工艺 | 破碎,研磨,酸化  |  |
|                                 | 主要产品 | 四水硝酸钙,钾硅钙多元素微孔矿物肥   |  |
|                                 | 重点企业 | 湖北富邦新材料,辽宁鑫阳矿质肥料  |  |
| 硫<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 白然硫,石膏,重晶石,硬石膏,天青等  | 贵州三佳化工企标Q520111GSJ005-2016矿物肥料N≥10%,P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ≥5%,K <sub>2</sub> O+S≥10% |
|                                 | 加工工艺 | 机械加工,碾磨   |  |
|                                 | 主要产品 | 微粉化硫肥(王牌硫),矿物质中微量元素增效剂,硅钙镁硫肥  |  |
|                                 | 重点企业 | 湖北富邦科技,贵州三佳化工,美国老虎硫,金肥王(北京)生物科技   |  |
| 有<br>机<br>质<br>矿<br>物<br>肥<br>料 | 矿源   | 泥炭,腐泥、矿源腐植酸等  |  |
|                                 | 加工工艺 | 掺混法(开采,预处理,切割,干燥,筛分)  |  |
|                                 | 主要产品 | 泥炭功能肥料(泥炭有机肥、有机无机复混肥、悬浮肥和生物肥),腐泥专用肥   |  |
|                                 | 重点企业 | 吉林神农实业集团,山西康朴,辽宁安丰有机肥料,内蒙古绿首肥业,河南心连心  |  |

续表

|                                 |      |   |                            |
|---------------------------------|------|---|----------------------------|
| 硅<br>矿<br>物<br>肥<br>料           | 矿源   | 凹凸棒石,地开石,石英,长石,蛭石,沸石,绿泥石,海泡石,皂石等                                    | 《凹凸棒石复合有机肥》标准2020年12月01日实施 |
|                                 | 加工工艺 | 蒸养工艺,烧结法  |                            |
|                                 | 主要产品 | 钾硅钙土壤调理剂,有机硅功能肥   |                            |
|                                 | 重点企业 | 河北根力多,河北硅谷肥业,力拓矿业,领先生物,深圳芭田,丹东金硼肥业                                  |                            |
| 岩<br>石<br>质<br>矿<br>物<br>肥<br>料 | 矿源   | 蛇纹石(一种含水的富镁硅酸盐矿物的总称),碳酸盐石[如方解石、文石(霏石)、菱镁矿、白云石、菱铁矿、菱锰矿、菱锌矿、白铅矿、碳酸锶矿] | 蛇纹石与磷矿石煅烧生产钙镁磷肥            |
|                                 | 加工工艺 | 煅烧法,浮选法,反浮选法  |                            |
|                                 | 主要产品 | 钙镁磷肥,土壤调理剂  |                            |
|                                 | 重点企业 | 以色列化工集团(ICL)、云南个旧大通磷化工和宣威恒邦磷化工                                      |                            |

表2 我国矿物肥料产品分类

| 类别   | 产品名称         | 养分含量                               | 标准              | 特征   |
|--|--------------|------------------------------------|-----------------|--|
| 成<br>熟<br>的<br>矿<br>物<br>肥<br>料                | 农用硝酸铵钙       | 总氮≥15%                             | HG/T 3790-2016  | 1.发展多年,已经成为主流肥料品种之一;<br>2.技术成熟,质量稳定;<br>3.具有比较完备的产品标准;<br>4.用于相对固定的农用消费市场;<br>5.具有一定数量的企业群 |
|  |              | 硝态氮≥14%                            | NY/T 2269-2020  |  |
|  |              | 钙含量≥18%                            |                 |  |
|  | 农用硝酸钙        | 硝态氮≥11%                            | HG/T 4580-2013  |  |
|  |              | 钙含量≥16%                            |                 |  |
|  | 钙镁磷肥         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ≥12% | GB/T 20412-2021 |  |
|  |              | 有效钙≥20%                            |                 |  |
|  |              | 有效镁≥4%                             |                 |  |
|  |              | 可溶性硅≥20%                           |                 |  |
|  | 硫酸钾镁         | K <sub>2</sub> O≥21%               | GB/T 20937-2018 |  |
| 镁≥5%   |              | NY/T 3620-2020                     |                 |  |
| 硫≥14%  |              |                                    |                 |  |
| 单一中量元素肥  | 没有统一标准       |                                    |                 |  |
| 单一微量元素肥  | 没有统一标准       | GB/T 17420-2020微量元素叶面肥             |                 |  |
| 矿物源土壤调理剂                                       | -            | GB/T 39229-2020                    |                 |  |
|  |              | NY/T 2272-2012                     |                 |  |
|  |              | NY/T 2273-2012                     |                 |  |
| 新<br>兴<br>、<br>天<br>然<br>的<br>矿<br>物<br>肥<br>料 | 天然多微稀土矿物质粉   | -                                  | -               |  |
|  | 钾硅钙多元素微孔矿物肥  | -                                  | -               |  |
|  | 沸石生物有机肥      | -                                  | -               |  |
|  | 多元素天然矿物肥料增效剂 | -                                  | -               |  |
|  | 海绿石肥料        | -                                  | -               |  |
|  | 钙基膨润土        | -                                  | -               |  |
|  | 基质肥料蛭石       | -                                  | -               |  |
|  | 新型矿物肥料       | -                                  | -               |  |
|  | 矿物质营养母粒      | -                                  | -               |  |
| 泥炭功能肥料   | -            | -                                  |                 |  |

业,分别是挪威 Yara 和波兰阿道姆。农用硝酸钙产品登记数量和企业数量均为 3 家,都是国内企业。

农用硝酸铵钙和硝酸钙在国内相对来说起步较晚,随着农用硝酸铵被禁止用作肥料后,硝酸铵钙作为硝酸铵的

改性或替代产品出现。2003 年我国首批硝酸铵钙在天脊集团试生产成功。随后大部分硝酸、硝酸铵企业纷纷转产硝酸铵钙、硝酸钙,产品产能开始大幅增长。在大部分企业里,硝酸铵钙、硝酸钙是可以切换生产的,实际生产以



表3 用于肥料及相关的主要非金属矿产储量 万吨

| 种类                                   | 2022年储量   |
|--------------------------------------|-----------|
| 硫铁矿                                  | 114785.58 |
| 磷矿(亿吨)                               | 369000.00 |
| 钾盐(KCl)                              | 28788.70  |
| 化肥用灰岩矿石                              | 1606.61   |
| 化肥用石英岩矿石                             | 116.93    |
| 化肥用砂岩矿石                              | 1127.42   |
| 含钾砂页岩矿石                              | 25.70     |
| 含钾岩石矿石                               | 6000.96   |
| 化工用白云岩矿石                             | 5419.44   |
| 化肥用橄榄岩矿石                             | 249.22    |
| 化肥用蛇纹岩矿石                             | 4.10      |
| 镁盐(以镁计)                              | 3278.23   |
| 硼矿(以B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计) | 901.02    |
| 高岭土矿石                                | 69345.14  |
| 膨润土矿石                                | 17159.80  |
| 硅藻土矿石                                | 12322.93  |

资料来源：自然资源部《2022年全国矿产资源储量统计表》

硝酸铵钙产品为主，硝酸钙产量较少。因此在进行产能、产量、进出口数据统计时，也是合并计算。图1为2020—2022年我国硝酸铵钙产销情况。

我国硝酸铵钙生产主要集中在山西交城地区。据统计，全国7个省份有硝酸铵钙生产，其中山西交城是最主要生产地区，产量占比高达78%（见图2）。原料的稳定供应和价格是决定我国硝酸铵钙生产分布的重要原因之一。山西拥有丰富的煤炭资源；此外在对硝酸铵产能进行改性产品设计的时候，山西大部分企业选择了硝酸铵钙产品，形成了一定的生产集群，竞争比较激烈。

在很长一段时间内，我国硝酸铵钙是以出口为主导的产品，产量约30%~40%用于出口。直至2020年之后，在硝酸铵钙产能增长较快、出口份额接近饱和，以及后期出口受法检限制等各方面因素的影响下，我国硝酸铵钙产品开始发力国内市场，国内销售量出现了较大幅度的增长（见图3）。

### (2) 钙镁磷肥

钙镁磷肥既能供应磷素营养，又能提供作物生长所必需的多种中微量元素，如钙、镁、硅、铁等。同时，钙镁磷肥是一种碱性矿质肥料，适宜在酸性土壤中施用，具有改良酸性土壤的功效，且可与中低品位磷矿资源的利用结合，工艺简单，生产成本低。

我国对钙镁磷肥研究始于20世纪50年代，钙镁磷肥曾是我国主要磷肥产品之一。随着高浓度磷肥产量的增

长，以钙镁磷肥为主的低浓度磷肥产能产量、企业数量大幅萎缩。截至2022年，我国钙镁磷肥产量为80万吨，出口量较少（见图4）。

我国钙镁磷肥企业只有20多家，主要集中在云南、湖北。其中云南钙镁磷肥企业7家，产能占比为70%左右；其余分布在湖北荆门地区。相对于高浓度磷复肥来说，钙镁磷肥价格偏低，因此原料的稳定供应和价格是影响钙镁磷肥生产的重要因素，云南、湖北磷矿资源丰富为

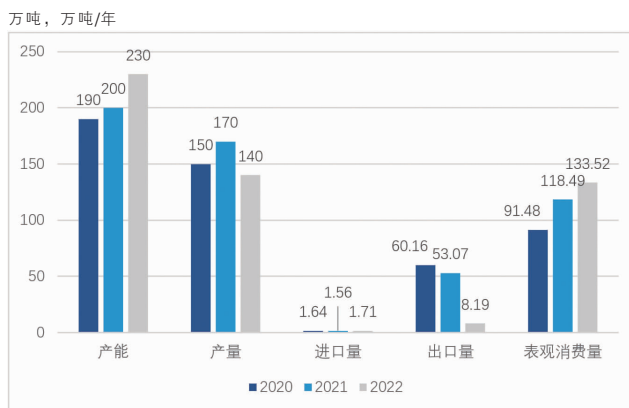


图1 2020—2022年我国硝酸铵钙产销情况

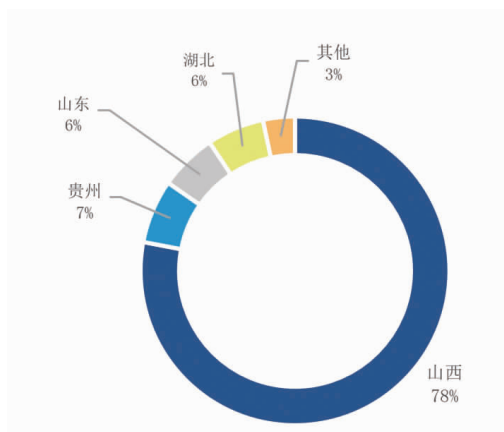


图2 2022年我国主要省份硝酸铵钙产量占比

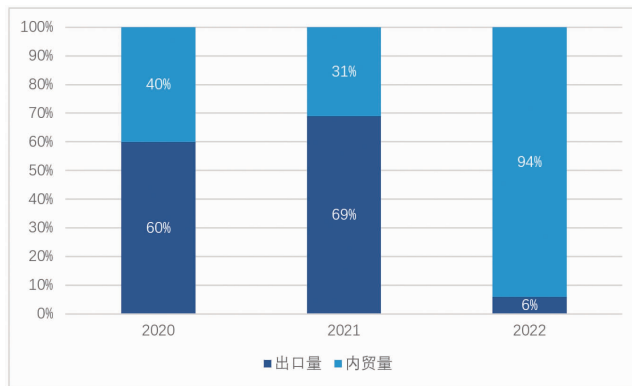


图3 2020—2022年我国硝酸铵钙出口和内销量占比

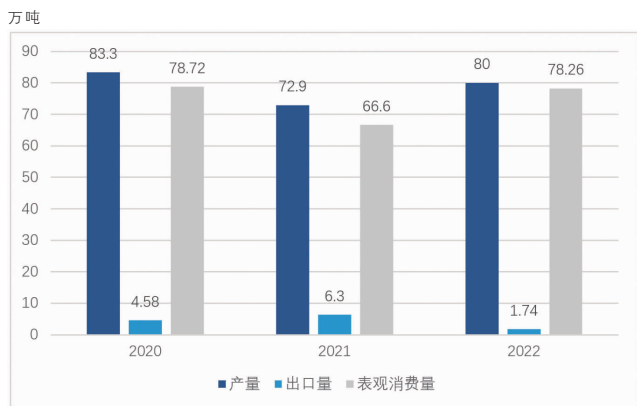


图4 2020—2022年我国钙镁磷肥产销量

钙镁磷肥的生产提供了较大助力。

在很长一段时间内，钙镁磷肥是作为主要低浓度磷肥品种之一在使用。随着高浓度磷肥产销量不断增长，钙镁磷肥国内消费量不断萎缩。近几年，钙镁磷肥作为一种富含多营养元素的碱性肥料得到重视，带动其表观消费量保持相对稳定，大约在80万吨左右。产品在云南、贵州、广东、广西及海南拥有一定的市场，主要施用于水稻、甘蔗等作物上。我国钙镁磷肥可完全满足国内需求，进口量可以忽略不计，出口量也较小。

### (3) 硫酸钾镁

硫酸钾镁肥是一种多元素钾肥，除含钾、硫、镁外，还含有钙、硅、硼、铁、锌等元素，呈弱碱性，特别适合酸性土壤施用，一般作基肥，也可作追肥。硫酸钾镁在我国属于肥料登记品种。根据农业农村部统计，截至目前，农用硫酸钾镁产品登记数量为13个，企业9家，其中有1家国外企业即美国美盛钾肥。

目前国内硫酸钾镁登记企业数量为9家，产能为65万吨/年。除了国产肥之外，市场上还有部分国外产品。近三年，我国每年进口硫酸钾镁数量在10万~12万吨，出口量较少。2022年我国硫酸钾镁产量为25.5万吨，进口数量为12.8万吨，出口量为7.5万吨，表观消费量为30.8万吨，稳中小幅波动（见图5）。

硫酸钾镁企业主要分布在钾资源丰富的青海、新疆等地区，其中新疆仅有罗布泊钾肥10万吨/年产能，其余均在青海地区。

硫酸钾镁肥作为新型钾肥产品，以其营养全面、肥力持久、抗重茬性、抗逆性等优势，在竞争激烈的肥料市场获得一定的份额。由于大部分企业位于相对交通不便的青海、新疆等地区，铁路运力紧张，产品及时外运成为硫酸钾镁肥发展的主要瓶颈。再加上近几年一些中小化肥厂家

以掺混方法生产硫酸钾镁肥，有效成分含量和质量参差不齐，损害了硫酸钾镁肥的市场形象，使正规企业雪上加霜，因此近几年国内硫酸钾镁需求量未获得大的突破。

### (4) 单一中、微量元素

中微量元素肥料并不属于新近出现的肥料，我国中微量元素肥料研发和使用最早可以追溯至20世纪70~80年代。随着氮肥、磷肥产能过剩，以及大量使用氮、磷、钾肥导致土壤中大量元素与中、微量元素供应之间的不平衡日趋突出，无法满足作物高产优质生产的需要。近几年，国家加大了中微量元素肥料的政策支持，促进了行业的发展。

在我国市场流通的含中微量元素的肥料主要分为三类，一类是添加中微量元素的复混肥、掺混肥，可以在包装袋上标明中微量元素的含量；第二类是添加中微量元素的水溶肥料，根据标准的不同，添加的中微量元素的含量也不同，此类产品要严格按照不同水溶肥料的标准添加对应的中微量元素；第三类是单一中微量元素肥料，此类肥料可以在包装袋上标明中量元素肥料或者微量元素肥料。此类产品需要登记，在终端市场流通中，以含中微量元素复合肥、中微量元素水溶肥为主，直接施用量较少。

根据农业农村部统计，2020—2022年我国单一中微量元素肥料登记数量整体保持不变。截至2022年，我国登记单一中量元素肥料188个，单一微量元素肥料14个，以水剂为主。其中中量元素肥料登记企业141家（国外企业31家）；微量元素肥料登记企业8家（国外企业4家）。

### (5) 矿物源土壤调理剂

土壤调理剂是指加入障碍土壤中以改善物理、化学和/或生物性状的物料，适用于改良土壤结构、降低土壤盐碱危害、调节土壤酸碱度、改善土壤水分状况或修复污

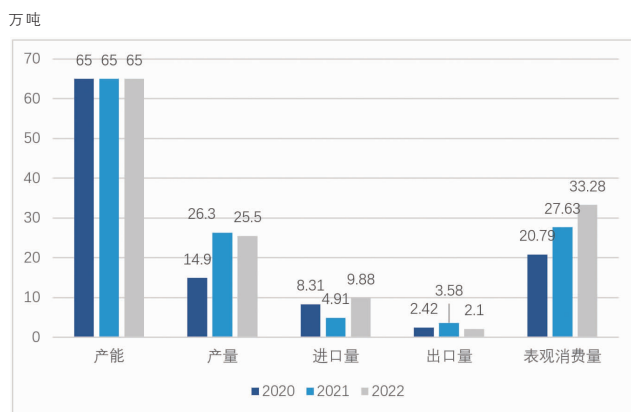


图5 2020—2022年我国硫酸钾镁产销量

染土壤等。根据原料来源，土壤调理剂可以分为矿物源土壤调理剂、有机源土壤调理剂和化学源土壤调理剂，其中矿物源土壤调理剂是矿物肥料的主要产品之一。

土壤调理剂已纳入肥料登记管理。截至目前，我国土壤调理剂登记企业 130 家，登记产品 228 个。其中矿物源土壤调理剂登记企业 100 家，登记产品为 114 个，国外登记企业 7 家，大部分为韩国企业。

土壤调理剂并不属于新近出现的产品，我国商品土壤调理剂的研发和使用最早可以追溯至 20 世纪 60 年代。近 5 年，随着国家对耕地质量的重视，以及提升行动的推进，我国土壤调理剂产销量快速增长。

据不完全统计，2022 年我国矿物源土壤调理剂产量达到 360 万吨，近 3 年年均增长率在 10% 左右，为粉剂或者颗粒状，几乎全部适用于酸性土壤（见图 6）。我国土壤调理剂企业生产规模相对较小，约 80% 的企业年产量在 20 万吨以内。

尽管近些年土壤调理剂产销量增速较快，但行业自身发展的障碍依然存在。障碍之一在于土壤调理和修复是一个长期过程，耕地质量的提升也是一个渐进的过程，短期内看不到效果使其在推广和施用中比较困难；其次，目前市场上销售的土壤调理剂产品推荐施用量较大，对于问题严重的土壤更需要加大施用量，将增加农户成本；此外，土壤调理剂必须与肥料配伍、运用科学的施用方式才能得到最佳效果，目前我国在此方面的田间应用研究不足。

## 2. 新兴的、天然矿物肥料

新兴的、天然的矿物肥料主要指一种在地壳中形成的矿物质。通过矿物质的形成，它可以为土壤提供一定的养分，是农作物的营养源，能够有效滋养农作物，从而提高产量和质量。表 4 为我国主要天然矿物肥料情况。与以上传统的、成熟的矿物肥料相比，新兴的、天然的矿物肥料

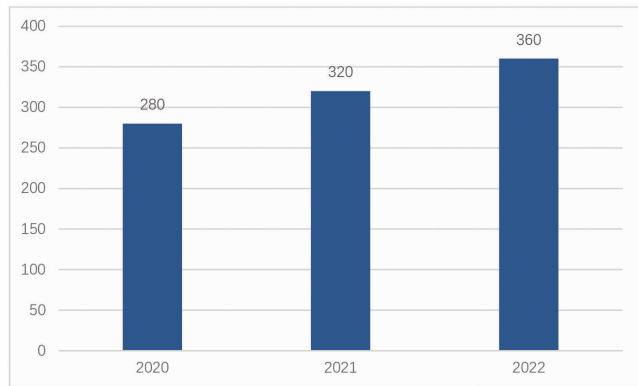


图 6 2020—2022 年我国矿物源土壤调理剂产量

具有以下特征：

一是这类肥料处于新兴的、初级阶段，有未形成规模效应。而且各自品类处于分散发展阶段，未形成合力，也没有形成固定的市场，发展基础比较薄弱。

二是与传统、成熟的矿物肥料相比，新兴的、天然的矿物肥料更强调原料的天然，不需要经过太复杂的加工就能直接施用。

三是与传统、成熟的矿物肥料相比，新兴的、天然的矿物肥料由于其更为天然的禀赋，发展潜力更大。

## 我国矿物肥料的特点

经过多年发展，我国矿物肥料形成了以下四大特点：

**一是纯天然：**我国的矿物肥料主要来源于天然矿石，目前用作天然矿物肥料的矿石主要有精选麦饭石、方解石、黄金石、沸石等。

**二是多元素：**矿物肥料是一种高效的多元素肥料，而且天然矿物肥料常常富含磷、钾、钙、硅、硫、铁、锌、锰、钼、硼、锶、钡、溴等多种元素。

**三是功能化：**与其他基础肥料相比，矿物肥料由于各种元素各具功能，功能性显著，大部分天然矿物肥料具有无污染、无公害、肥效持久、壮苗抗病、改良土壤、提高产量、改善品质等诸多功能。

**四是绿色环保：**与其他肥料相比，矿物肥料生产工艺相对简单，无需复杂加工，在生产、加工工艺等方面更加环保、绿色。

## 我国矿物肥料发展障碍

天然矿物肥料虽然发展潜力较大，但是产业本身也存在着诸多障碍。

**一是国家有关部门对行业扶持不够：**大部分天然矿物肥料虽然属于新型肥料，属于国家鼓励发展品种，但国家并未有直接、专项的扶植政策和专项资金鼓励天然矿物肥料的发展。

**二是产品标准不健全：**大部分新兴的天然矿物肥料没有登记和行业或者农业标准，多为企业创新发展的产品，这将在一定程度上影响产品的发展规模和施用。

**三是产品推广应用难：**新兴的、天然矿物肥料在实际开发推广应用中，仍存在着运输半径小、企业自身力量薄弱等问题，缺乏大规模的农田示范数据。因此农户认可度

表4 我国主要天然矿物肥料情况

| 产品名称       | 矿物来源                            | 主要成分  | 加工工艺                               | 作用  | 2022年产能  | 主要企业                                     |
|------------|---------------------------------|---|------------------------------------|---|--|--|
| 天然多微稀土矿物质粉 | 乌兰茶晶石、硫酸钾钙镁、白云石、菱镁石、硅藻土、麦饭石、硫磺石 | 富含15种稀土元素(镧系),60余种营养元素                        | 与微生物协同                             | 促种子萌发,增根量,促团粒,激发微生物                             | 35万吨/年<br>矿粉<br>1万吨/年<br>菌种                    | 内蒙古兰晶生态科技有限公司                            |
|            | 富钾硅酸岩                           | 含有植物所需的50多种矿物质营养元素                            | 此装置采用加压蒸养法工艺。国内还有煨烧法、微生物法和水热化学反应法等 | 不仅可以提高农作物的产量、改善农产品的品质,还具有改良土壤、提高化肥利用率、降低土壤污染的优点 | 5万吨/年  | 北京怀柔区和河南桐柏县2套装置,已有登记证                    |
| 钾微孔矿物肥     | 改性沸石,发酵菌渣,氨基酸液,枯草芽孢杆菌,地衣芽孢杆菌    | 多种中微量元素                                       | 掺混法                                | 改善土壤质量,降低土壤污染风险,提高农作物产量和品质                      | 5000吨/年<br>2020年1月26日,通过了由中国高科技产业化研究会组织的科技成果评价 | 江苏福砾生物环保科技有限公司                           |
| 沸石生物有机肥    | 由麦饭石、钾长石、沸石、石英和天青等20多种矿石加工而成    | 含磷、钙、镁、硫、铁、锌、硼、铜、锰、钼、硒和硅等55种元素                | 破碎,筛选,研磨                           | 营养丰富,抗重茬、防根腐、抑线虫,抗盐碱、改良土壤等                      | 50万吨/年   | 山东昌农农业科技有限公司,山东沃土源化肥有限公司,南阳市王振方矿物质制品有限公司 |
| 多元素天然矿物    | 海绿石,钾矿石                         | 含有较高的氯化钾及20余种微量元素                             | 焙烧,酸浸,分离,蒸发,结晶                     | 可作复合肥原料,也可单独施用                                  | 3000吨/年  | 贵州省瓮安县海绿石钾肥厂                             |
| 海绿石肥料      | 高岭土,蒙脱石,膨土岩,石英,方解石等             | Si、Fe、Mg、Ca、K等                                | 破碎,筛选,去杂,提纯GB/T 20973-2007膨润土      | 有机肥造粒剂,复合肥添加剂,也可作土壤调理剂                          | 6000吨/年  | 土霸王膨润土公司                                 |
| 钙基膨润土      | 铁镁质铝硅酸盐矿物                       | 含Si、P、K、Na、Ca、Mg、Fe、Cu、Mn等大量和微量元素             | 破碎,提纯                              | 园艺,肥料,土壤改良剂                                     | 5000吨/年  | 石家庄金盛矿业有限公司                              |
| 基料蛭石       | 岩石矿                             | 富含60多种矿物质元素                                   | 用水络合方法提取其全部离子态元素                   | 优质的叶面肥料   | 试验成功   | 贵州省地质矿产勘查开发局科研院所                         |
| 新型肥料矿物     | 磷矿石                             | 富磷、钙及多种营养元素                                   | 冷冻法-硝酸分解磷矿技术                       | 作物复合肥的添加剂,也可直接施用                                | 10万吨/年   | 贵州美加特生态肥业                                |
| 矿物质营       | 泥炭                              | 有机质45%,腐植酸37%,全氮1%~3%,全磷0.2%~0.3%,全钾0.1%~0.3% | 堆肥工艺                               | 改良土壤结构,防治土壤盐碱化,增强农作物的抗逆性,提高作物品质和产量              | 泥炭腐植酸肥料,泥炭颗粒复合肥,泥炭菌肥,泥炭堆肥                      | 内蒙古鄂尔多斯农业中心                              |
| 泥炭肥料       | 钾矿                              | 钾、镁等  | 静电分离技术                             |   | 全球千万吨级别,欧洲百万吨级,东南亚百万吨                          | K+S                                      |
| 镁肥         |                                 |   |                                    |   |  |  |

低，推广应用比较困难。

**四是产品技术有待提升：**并不是所有的矿物都能做矿物肥料，行业在原料选择与处理、反应机制和工艺技术优化等方面仍有提升空间。另外，有害杂质、重金属等的去除等方面仍需加强研究和技术支撑。

## 我国矿物肥料行业发展展望

### 1. 顺应国家、农业、行业发展大势，矿物肥料前景看好

一是针对我国人多地少水缺、全球气候变化，以及土壤问题突出等问题，我国有较强粮食增产需求。这就要求在农业生产方面提高单产，而天然、营养全面的矿物肥料将在提高单产等方面发挥重要的作用。

二是人民群众日益美好的生活需要和社会消费升级的需求，对农产品质量提高了更高的要求。这就要求我国要进一步提升高质量农产品生产水平，天然、高效的矿物肥料将迎来发展良机。

三是我国推出的“双碳”目标和肥料行业转型升级发展的趋势，对行业提出了更高的绿色发展和环保要求。绿色生产、绿色工艺、绿色产业链已经成为各行业绿色发展的重要方向，绿色、环保的矿物肥料则在绿色发展中具有天然优势。

四是“化肥需求零增长”的提出，以及《到2025年化肥减量化行动方案》的发布，进一步强化了科学施肥的重要性，天然、高效的矿物肥料将在科学施肥战略中占据一席之地。

### 2. 未来矿物肥料发展趋势

在过去很长一段时间内，肥料产业的发展集中在大量元素、单一元素肥料。随着氮肥、磷肥产能过剩，以及大量使用氮、磷、钾肥导致土壤中大量元素与中、微

量元素供应之间的不平衡日趋突出，无法满足作物高产优质生产的需要，全营养的矿物肥料发展迎来发展良机。

一是技术发展推动矿物肥料产品种类、产业规模不断扩大。随着技术的进步和发展，用于矿物肥料的矿石种类将继续扩容，推动肥料的种类不断增加、效率不断提高，矿物肥料产品种类与规模将继续扩大。图7为2022—2025年我国矿物肥料产量情况及预测。

万吨

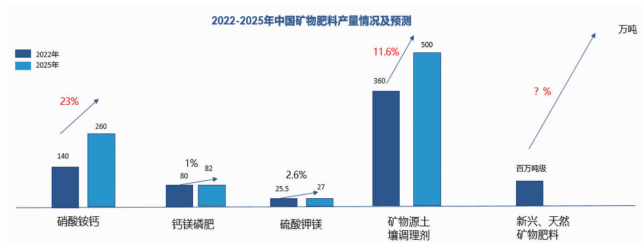


图7 2022—2025年我国矿物肥料产量情况及预测

二是随着更多企业的进入和市场推广力度的增强，矿物肥料应用领域和消费量将会持续增加。由于符合未来行业发展趋势，将吸引更多的企业进入到矿物肥料产业中，合力共同推动行业的发展。且未来随着市场推广力度的增长，矿物肥料的应用领域将从经济作物走向大田作物，消费量也将明显增加。

三是未来成熟的矿物肥料仍将占绝对优势，值得关注。成熟的矿物肥料在多年的发展中，已经形成了相对固定的客户群和市场，且在新形势下，这类矿物肥料的多元素优势和新应用场景被更加重视和挖掘。

四是未来新兴的天然矿物肥料增长潜力大。一方面因为新兴的天然矿物肥料处于初级发展阶段，增长后劲较大；另一方面是其原料为天然矿石，对环境、土壤更为友好，市场接受度高；最后，对于化肥企业来说，天然矿物肥料将成为激烈竞争中新的增长点。



# 空冷式换热器泄漏原因分析及解决方案研究

■ 中石化广元天然气净化有限公司 陈杰 谷卓然 何治明 汤俊 张晶晶

空冷式换热器泄漏是空冷器运行中最常见的问题，以某高含硫气田天然气净化公司冷却设备空冷式换热器为主要研究对象，总结、分析了其发生泄漏的位置及原因，探讨了材质、密封结构、工艺介质流速等对空冷式换热器泄漏的影响，提出了几种有效的解决方案，以减少泄漏隐患的发生，保障装置的安稳运行。

某天然气净化公司共有四列天然气净化装置，年设计天然气处理量 40 亿立方米。来自采气厂的高含硫原料气经脱硫单元由 UDS-2 复合溶剂吸收其中的硫化氢 ( $H_2S$ )；脱除  $H_2S$  的湿净化气通过脱水单元脱除其中的水分，达到国家二类气指标后并入产品气管网；吸收了  $H_2S$  的富溶剂首先经过闪蒸罐闪蒸出吸收的部分轻烃，后经溶剂再生塔，脱除富溶剂中的  $H_2S$ ，使得溶剂得以再生利用；脱除后的高浓度  $H_2S$  则经冷却、分液后进入到硫磺回收单元，经硫磺单元处理后，生成的液体硫磺送往硫磺成型单元，产生的尾气送往尾气回收单元。

联合装置中的空冷器是一种独特的热交换器，相对于其他换热器来说，其结构较为简单，对操作压力要求不高。换热原理一般是利用处于较低温度的空气与处于较高温度的介质进行能量和热的交换，进而使介质温度降低或气态介质冷凝，故其最大的优点在于节能、节水。传统的空冷器一般由 4 部分组成，分别是管束、百叶窗、管箱、风机及基本构架。其中，管箱和管束在空冷器中占有举足轻重的地位，是核心部件。风机在空冷器中主要使空气能够强制流通，同时也是强化管壁传热的关键部件；百叶窗主要用于风量调节，对翅片也可起到保护作用。针对常规空冷式换热器来说，具有高热量的流体介质首先由入口管线进入到空冷器，随后流经一根根管束，在空冷管束处与

温度较低的空气进行热量交换，使得温度降低，随后换完热的介质则在出口处汇集随管线一起排出。安装在空冷器管束下方的风机通过向上吹，将处于较低温度的空气带入管束间隙，使得管内的介质能够冷却。

根据设计需要，净化公司单套联合装置共有空冷式换热器 6 组：A-101 (A~F)、A-102 (A~D)、A-103A/B、A-301、A-401A/B，分布于脱硫单元、硫磺回收单元及尾气处理单元。其中 A-102 及 A-103 换热介质为酸性气。现有的单台空冷式换热器管束共有 276 根。自净化公司投产运行以来，装置内空冷式换热器频繁出现泄漏问题，导致介质外泄，空冷器换热效果降低，影响产品质量，严重时还会造成装置内非计划停工检修，影响生产。其中，由于脱硫单元及尾气处理单元包含的空冷式换热器介质涉及含  $H_2S$  酸性气、酸性水，一旦空冷换热器介质泄漏空气中，不但造成环境污染，还可能引起人员伤亡。因此，对目前联合装置空冷式换热器出现的泄漏情况进行有针对性的分析，查找出泄漏原因，提出解决方案，对联合装置的平稳长满优运行具有关键性作用。

## 空冷式换热器泄漏原因分析

现统计了 2019—2021 年联合装置空冷式换热器的泄漏情况，如表 1 所示。通过对联合装置近年来空冷式换热器的泄漏统计，发现其发生泄漏位置主要集中在管束、丝堵、焊缝处。针对这三处泄漏点，分别进行了泄漏原因分析。

### 1. 丝堵泄漏

据统计调查，目前联合装置空冷换热器 80% 泄漏是

丝堵处发生泄漏，如图 1 所示。丝堵处发生的泄漏一般以两种形式展现：一是所用六角丝堵出现裂纹，二是丝堵孔密封面失效。

六角丝堵出现裂纹主要是由于在锻造过程中工序不严谨导致裂纹产生或出现了贯穿性的缺陷。同时，在安装或搬运过程中处理不当，也会导致缺陷的出现。

空冷器丝堵形成的密封通常是由丝堵密封面和丝堵板密封面相配合形成，丝堵垫片则放置在槽内，通过对丝堵施加压紧载荷，进而产生压紧应力，提高垫片与丝堵板密封面之间的接触面；当应力增大到足以引起密封表面产生明显的塑形变形时，就可以填补丝堵板密封面的微小凹凸不平，堵塞泄漏通道，从而实现密封。然而，由于丝堵螺帽面以内的丝堵结构均浸泡在流动介质环境中，且由于丝堵根部的温度比较低，导致液体容易在此处凝结，进一步导致该处处于极为苛刻的腐蚀环境中。同时，当空冷换热器丝堵结构处出现泄漏时，为了及时处理漏点，通常采用引入更大的压紧应力进行再紧固方式处理，这样进一步导致丝堵根部承受的压紧应力增加，甚至可能出现过载现象。通常来说，在腐蚀环境下，施加稍微的过载的力，就可能引起丝堵腐蚀开裂，进而导致丝堵处发生泄漏。

## 2.管束泄漏

管束是空冷式换热器的核心部件，采用错列式排布。随着联合装置运行年限的不断延长，流体对管束壁不断冲刷，导致空冷式换热器出现管束泄漏问题，如图 2 所示。在实际生产运行过程中，高速流动的流体介质对管束内壁不断冲刷，使得管壁保护膜脱落，含有 H<sub>2</sub>S 的液滴吸附在管束内部，进一步造成电化学腐蚀，导致冲刷和腐蚀相互促进。同时，由于流体在空冷器管束内分布不均匀，入口段的温度较高，近壁处介质的湍流强度较大，介质对管

表1 2019—2021年联合装置空冷器泄漏情况

| 序号 | 泄漏空冷器      | 泄漏位置     | 泄漏介质             | 泄漏次数 |
|----|------------|----------|------------------|------|
| 1  | A-101(A~F) | 丝堵、管束、焊缝 | 贫胺液              | 25   |
| 2  | A-102(A~D) | 丝堵       | H <sub>2</sub> S | 5    |
| 3  | A-103A/B   | 丝堵       | H <sub>2</sub> S | 5    |
| 4  | A-301      | 丝堵、管束    | 蒸汽               | 10   |



图 1 联合装置内空冷式换热器丝堵泄漏

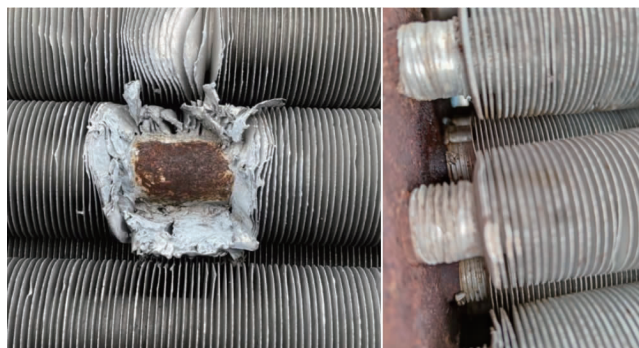


图 2 联合装置内空冷式换热器管束泄漏

壁的不断冲撞使得部分介质进一步汽化，汽液相混合的介质环境进一步加速了管束内壁腐蚀减薄。

## 3.管束与管板连接处泄漏

联合装置所用空冷式换热器管束与管板间均采用胀焊并用结构，相比于单纯的胀接或者强度焊，胀焊具有更高的强度和密封性等优点。但在使用过程中发现，该方式存在介质在管束与管板处连接处外泄现象。这主要是由于由于空冷器管束与管板连接处本身应力较大，在长时间受不均匀流动相的冲刷及腐蚀下，导致管束与管板连接处胀焊强度降低，密封性能逐步下降。同时，若管束与管板胀焊后存在较深的焊接缺陷，那么在高压力的运行状况下也会引起连接处介质泄漏。

## 泄漏解决方案

妥善解决空冷器泄漏问题可使其运行更为稳定，最大效率提高空冷器的冷却效果，保证联合装置平稳运行。经过多方位分析研究，提出以下解决方案：

### 1.降低丝堵泄漏率，采取带压堵漏

(1) **选择最佳材质丝堵垫片材质。**一般可选用回弹性好，可应对各种化学介质腐蚀的金属缠绕式垫片。针对高温、高压等严苛环境条件，可进一步选择石墨+316L 材料组合金属缠绕式垫片；还可通过加大垫片厚度的方法来增加其承受丝堵的旋压能力，强化密封效果，进一步提高密封性能。若存在垫片偏压的情况，还可进一步给丝堵增加定位台阶。

(2) **调整丝堵密封结构，优化垫片安装过程。**安装之前，通过不断调整丝堵与垫片、垫片与丝堵孔密封槽之间的距离，使垫片能够有良好的定位，从而避免垫片窜动、跑偏等问题的出现。在预紧过程中，要保证垫片在安装过程中能够对中，密封面光洁、无机械损伤，同时还需使垫

片与密封面之间能够完完全全接触，不存在偏压情况，从而避免丝堵、丝扣、退刀槽接触腐蚀性介质，进而防止螺栓根部发生应力腐蚀，产生裂纹。同时，在预紧过程中可通过采用扭矩扳手进行加载，扭力矩计算，控制密封预紧应力，进而防止加载的应力过载，致丝堵螺栓失效。

(2) **制作卡具进行带压堵漏。**当丝堵发生泄漏而通过更换垫片或者紧固仍无法堵漏时，为避免非计划停工，可通过制作卡具对泄漏丝堵处进行临时处理。

## 2.降低管束泄漏率，采取强制焊接

(1) **降低工艺介质腐蚀性。**当冷却介质为高含硫的酸性介质时，在高温下可直接与金属中的铁反应生成硫化铁。因此，可通过严格控制再生塔顶温度，避免温度过高的酸性气进入到空冷器，加速管束的动态腐蚀。

(2) **优化工艺介质流速及空冷布置。**为使空冷器的传热效果得到最大化发挥，提高空冷的耐腐蚀性，对碳钢材质的空冷器可通过设计其工艺介质流速为4~6m/s；针对高合金材料的空冷器，可设计工艺介质流速为7~9m/s。针对空冷器管束的安装，可选用偶数数量的管束，并将其进行对称安装，从而有效保证每根管束之间的液相和气相能够得到相对均匀的分配，进而保证工艺介质流速趋于一致。

(3) **采用抗H<sub>2</sub>S腐蚀的材料，同时采取相应的防腐措施。**据调查，蒙乃尔合金等合金是目前市面上抗H<sub>2</sub>S腐蚀性最好的材料。从另一个方面考虑，镇静碳钢或者低合金钢的价格相对便宜，但其碳的质量分数不能过高，尤其其中的S、P的质量分数要严格控制。

(4) **更换管束或进行强制堵漏。**当发现工艺介质泄

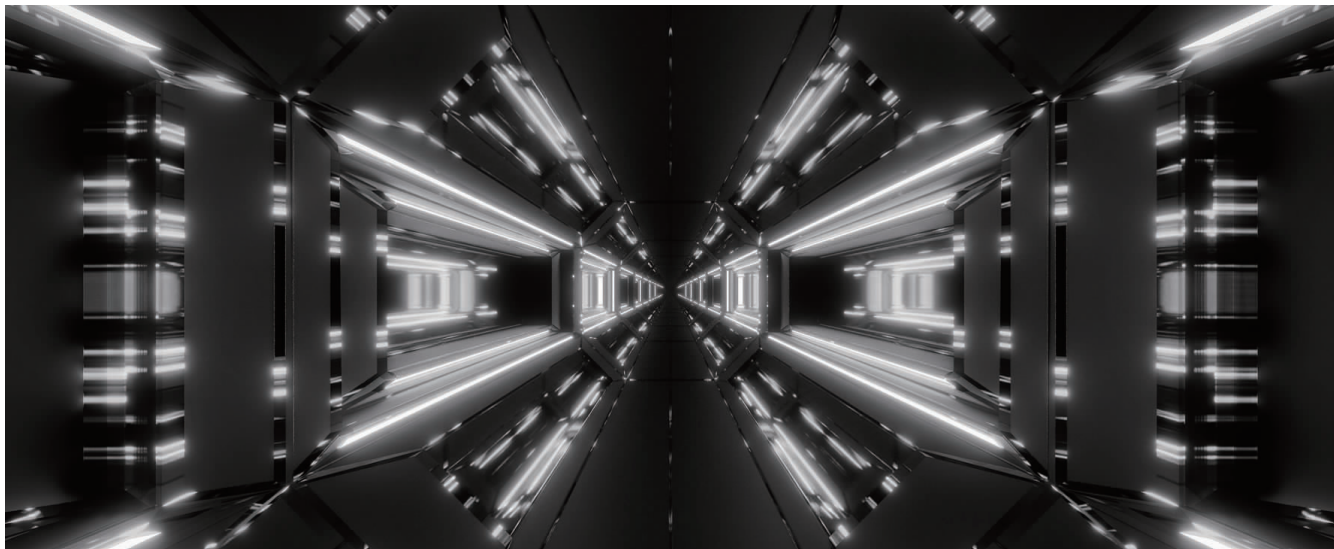
漏时，首先应找到具体的泄漏位置，再根据管束泄漏处的具体情况，将发生泄漏的管束两端对应的丝堵拆下，并沿着丝堵板上的螺栓孔将楔子插入管箱的泄露管束中；确保管束两端被完全封堵后，再将丝堵重新装上，通过打压验漏后恢复正常使用。

## 3.采用密封焊

若管束与管箱的胀焊口发生泄漏，由于涉及到整个管箱，不能单独对某根管束或某个丝堵进行处理，只能通过强制补焊的方式进行堵漏。找到泄漏胀焊口所对应的管束，通过焊条在外部进行密封焊。在政工焊接过程中应尽量减少焊接产生的热量，以避免引起周围的胀焊口发生热变形，进而影响密封效果。

## 结论

通过对联合装置空冷器泄漏情况进行深入分析，总结出空冷器泄漏位置主要存在于三个位置：丝堵泄漏、管束泄漏、管束与管板连接处泄漏。导致其泄漏的主要原因是长时间冲刷导致腐蚀减薄、开裂，加之高速流动且分布不均匀的高腐蚀性的流体介质，进一步形成了电化学腐蚀，冲刷和腐蚀相互促进，加剧了腐蚀开裂。在此基础上，根据泄漏位置的不同，从三个方面、八个基本点出发，提出可行的解决方案，使得空冷器在严苛的工作环境下具有良好的运行稳定性及较高的冷却效率。不仅延长了空冷器的运行周期，保证了联合装置长满优运行，还从本质上降低了空冷器的维护费用，进一步节省了人力和物力成本，提高了经济效益。





# 聚力塑强化肥、 硫酸行业高质量发展

■ 安徽省化工行业协会名誉理事长 夏英彪

## 化肥工业及农业状况

当今我国农业生产中亟待解决粮食安全、食品安全、环境安全三大主要问题，以实现我国农业向着高产、优质、高效、生态、安全方向发展。

新型肥料（包括功能性特质肥、生物肥、有机肥等）的发展趋势与农药发展趋势密切相关。随着社会的变迁及人们生活水平的提高，人类对粮食和农产品数量及质量的需求逐步提高，只有加快新型肥料的发展速度，才能保证农业生产沿着高产、优质、低耗和高效方向发展。采用低碳技术和应用新型肥料，是肥料界的一场革命和科技创新，也是我国发展现代农业的必然选择。

新型高效环保肥料的研制及应用日益受到重视，产品如雨后春笋，迅速发展，多种多样、百花齐放，但也鱼龙混杂、良莠不齐。因此，必须“以质量代替数量”，切实提高农业效率和化肥利用率，发展绿色生态农业。

当前我国农业一方面要促进粮食增产，提高作物品质；另一方面要减少面源污染，提升土壤的修复能力。在这样的形势或者契机下，新型肥料、功能性肥料应运而生，既能改善土壤和微环境，又能增强营养、提高产量，这将是肥料行业发展的延续和新的亮点。

## 硫酸产业的状况与特点

硫酸行业近几年产能比较稳定，环保、安全、能源三项政策倒逼企业加快转型升级，不适应的中小企业已在十多年前相继淘汰或转型。目前硫酸产业布局趋向合理，集中度提高，呈现诸多亮点。

硫酸产业的发展为磷复肥、化工、有色金属、纺织、钢铁等行业的需求提供了保障。但是硫酸产品的价格随着市场行情的变化，如同过山车忽高忽低。近一年来的价格在10~900元/吨之间波动，导致企业的开工率不稳定。

## 融入新格局，应对新变化

在加快构建新发展格局的理念指引下，行业迎来战略机遇叠加期、发展布局优化期、创新驱动突破期，机遇大于挑战，前景十分广阔。

### （一）融入新发展格局

新型肥料的共同特点是高效，即利用率高、节能、节资，符合可持续发展需求。

当前，研发投入逐渐成为衡量一个企业创新机制和创新能力的重要标志，骨干企业要把加大研发投入作为基础性发展战略，加大产业前沿技术的基础研究，提升开发能力。就磷化工和复合肥企业而言，当前要围绕耕地质量提升，化肥使用零增长、负增长等政策，调动一切技术力量，大力开发生产有机肥、缓控释肥、水溶肥等功能肥和新特肥料，积极适应农资市场变化，促进企业健康发展。

企业要走绿色化工之路。随着国家环保政策日益趋严，一批技术落后、存在污染的企业正在被关停。落后产能的逐步出局，将给绿色清洁生产工艺与技术带来更大的发展空间。如硫酸、磷肥企业在采用一体化废物处置工艺上具有得天独厚的优势，对精细化工中的稀硫酸、稀盐酸、稀磷酸等“废物”可以很好地回收利用，变废为宝，减少废物排量。

同时，要拓展循环经济的产业链。磷化工及硫酸企业

在生产中可以由基础工业级产品向下延伸，如向食品级、试剂级、医药级、电子级高端产品延伸，充分利用企业资源、能源和市场优势，拉长产业链。如六国化工公司充分利用副产物磷石膏，将其转变为石膏建材类产品，对副产物力求“吃干榨尽”，既减少环境污染，又增加了效益。该公司已获得国家发改委的首肯与支持（中央预算内资金9237万元的资金支持）。

## （二）确立生态新理念，助推农业现代化

农化服务是一个社会化现代农业技术服务体系，要以科学技术为主导，以农资商品为载体，以农业生产和农资市场协调发展、互惠互利多赢为目标，不断完善科研、生产、营销和使用四个主要环节及其系统。在现代农业阶段，需要现代农化服务，要用现代新技术，按照作物种植全程解决方案的模式开展推广、示范，提供个性化和本质需求的产品与服务，不断创造新的种植价值和社会效益。

农化服务是从种到收的一个全程解决方案的过程。农化服务是服务农业生产。而农业生产要以多种学科知识来作为实践的基础，涉及的知识面非常广泛且深奥，服务内容涉及天文学、种子学、土壤学、肥料学、气象学、植保学、微生物学、病虫害学及生物防治等学科的知识实践和技术应用。这些知识实践和技术应用需要不断向农业生产的主体——农民、农庄主、承租的种田大户、合作社等进行传播和教授，这个过程需要点点滴滴的进行，这就是农化服务。其内容包括新技术推广、新产品示范、测土配方、作物营养管理、病虫害防治及自然灾害防治等。

做好农业服务及农化服务，可以成为种药肥企业一个新的利润增长点。由于目前产能较大，化肥农药需求“零增长”，我国单质肥料、农药连续三年减产。两年前国务院发文，将化肥、农药使用量由零增长转为负增长，要求今年重点地区肥料利用率要达到40%以上。预计肥料（主要是尿素）用量继续保持下降趋势。农化服务要为即将开发成长的乡村民营经济而服务，这样才能真正实现脱贫。

要建立健全农化服务中心，做到“配肥站+化验室+服务中心”三位一体。开展测土配肥、专家开方、农技指导、精准施肥、农机飞防等服务，对大户农业种植户提供作物解决方案。

不断趋严的环保、安全、能源标准，让本来就面临污染及能耗治理难度大、技术支撑能力不足的化肥行业难

题，又多了一道“紧箍咒”！现在化肥行业均面临必须实现绿色发展的问题。绿色发展既有产业结构优化升级的重要内容，又是推进高质量发展的重要手段，也是关系行业长远发展的系统工程。

现在化肥市场竞争越来越激烈（磷矿石供应紧张等），化肥生产利润越来越薄，企业盈利越来越难。但事实上，不仅可以靠卖产品赚钱，好的服务也可以为企业创造利润。对农民来说，优质产品和优质服务同样重要。买到优质肥不难，但买到优质服务却不容易。目前农业服务正方兴未等，今后还有更大的发展空间。

要做好农业服务和农化服务，首先肥料生产企业应避免盲目求新、求特，应致力求真，致力保障产品质量和提升产品功效。以绿色、高效的肥料满足农业种植和生态环境的需要，以理性、长远的态度推动行业的绿色升级。

要想抓好粮食安全，必须抓好土壤安全，构建好土壤优质耕作层，切实推动土壤改良、农作物品种培优、品质提升、品质打造和标准化生产。农化企业既要围绕土地土壤肥力、解决土壤重金属污染及土壤板结等突出问题开展研究，又要重视中微量元素肥料的应用开发，同时要加强对农村施肥用药等科普工作，转变传统粗放的施肥用药模式。

化肥企业应结合当地实际情况，制定具体目标和方案，以种植为核心，以信息、技术服务为中心，以示范为抓手，提供线上线下一体化综合解决方案，帮助种植户种出好品质、卖出好价钱。要把生产互联网与营销互联网相串联和有机衔接。

农业的发展格局应体现特色化、生态化、智能化与互联网化。

## （三）化肥、硫酸企业要与时俱进，切实提高对数字化转型的认识

要按照国家发改委、中央网信办关于“上云用数赋智”，进一步深化、细化、落实，助力中小微企业数字化转型发展。

乡村5G的创新应用、打造农村电商产品品牌、建设新农民、新技术创业创新中心……亿万农村人口期待更多数字化发展的新机遇，让他们在知数字、懂数字、建数字、用数字中，缩小城乡“数字鸿沟”，共享数字经济红利，踏上致富幸福之路，绘就农业强、农村美、农民富的美好图景。“农业发展、农村振兴、农业富裕”是农化企业为之而奋斗的大目标。

# 厘清人才战略思路， 助力石化行业稳增长

■ 魏坤

## 行业发展新方向

对于化工领域的发展趋势，罗盛咨询表示，当前大宗商品波动加剧，全球供应链面临再布局。在国际局势紧张的影响下，全球能源结构和产业链格局面临重塑。国际化工巨头纷纷加大与中国的合作，例如德国化工巨头巴斯夫、瑞士英力士、法国道达尔能源、西班牙达诺巴德等一批企业已经与国内多个城市达成合作。对于中国企业而言，需要通过培育精细化工产业链，以催生新的竞争优势从而更好地应对全球产业链的调整。在这其中，中国企业如何科学高效地布局自身人才矩阵，以更好地推进企业发展也成为了一个新的命题。

此外，国内技术迭代，国产替代加速，竞争推动企业探索新方向。我国大宗化学品已向精细化工转型，而精细化工也向电池材料进行转型。同时，下游客户不断向上游行业整合的趋势出现，例如更多锂电池企业将目光锁定全球矿产资源，这有利于进一步减少大宗商品的波动，也为企业拓展了新的渠道。

## 人才力量助力企业抓住机遇

基于这些趋势，石化行业的人才战略部署十分重要。罗盛咨询 2023 年上半年《全球领导力研究报告》显示，72%的领导者将关键人才/技能的可用性列为对组织健康的前五大挑战之一。罗盛咨询认为，关键人才/技能的可用性是工业企业领导层最缺乏准备去应对的问题。更多的中国企业需要具有全球视野、对产业链有深刻洞察的新型领导力人才，从而帮助企业快速

识别全球格局下的商业机遇。

与此同时，为了实现成功转型，企业在寻找下一代领导者时，需要把目光投向其他行业。在商业领域也应寻求来自其行业之外的经验，积极拥抱变化，在波动的外部环境下，根据企业不同业务单元发展阶段，因地制宜地寻找帮助、领导企业继续稳健前行的人才。作为传统行业，加注“To C”业务的工业企业更需要积极地从外部招聘所需的关键领导人才。

工业领域的企业如何在新环境下突破“人才”难题，罗盛咨询顾问史剑斌指出，可以从企业和领导者两个层面入手。

首先，企业应秉承开放文化和海纳百川的人才战略，从外部招揽多层次的优秀人才，为企业补充新鲜血液。通过审慎选择、合理规划帮助高管融入，有耐心地逐步实现空降高管的磨合，发挥空降高管价值。企业在拓展新市场的过程中需要具备国际视野的管理人才，以及专业化、制度化的决策机制护航。带着发展的眼光看待人才，平衡好外来人才和内部高管的关系：组织培训，帮助员工成长，实现企业文化和专业性的传承；建立坦诚透明的沟通渠道，塑造求真务实的企业文化。

其次，作为领导者，应不断学习，让自己拥有跨界的能力。调整心态，积极迎接新的挑战；要具备全球化的视野、跨行业的洞察、战略性的格局，才能够帮助领导者在新的环境中快速发现新的机遇；提升领导力，赋能整个团队；审视人才战略，为团队吸引和招纳优质人才，建设优质的企业文化；运用“教练”的方法，搭建一个人人参与的高绩效团队；广泛吸纳海外人才和跨界人才融入企业，尊重团队构成的多元化；未雨绸缪，加强公司人才梯队建设。

# 己内酰胺：加大出口 缓解过剩压力

■ 燕丰

己内酰胺（CPL）是一种重要的化工产品，由于其特殊的结构，可以通过聚合生成聚酰胺6切片，进而加工成锦纶6纤维、尼龙6工程塑料，在化纤、纺织、汽车、电子电器、包装、机械、运动休闲及日用品等方面应用广泛。此外，还可用于生产抗血小板药物6-氨基己酸和月桂氮卓酮等精细化工产品。

目前，我国己内酰胺的工业生产方法有苯法和甲苯法。其中甲苯法是意大利SNIA公司的专利技术，其主要工艺过程是在钴盐催化剂作用下将甲苯氧化生成苯甲酸；苯甲酸利用钨催化剂加氢生成六氢苯甲酸；在发烟硫酸中，六氢苯甲酸与亚硝酰硫酸反应，经过酰化、脱羧，再重排生成酰胺油；酰胺油再经过分离、中和、精制得到己内酰胺产品。甲苯法技术路线的优点是原料甲苯丰富，工艺过程步骤少；缺点是原材料消耗比较高，副产物硫酸铵比较多，产品的后期精制比较复杂。中国石化石家庄炼化公司采用该工艺路线生产己内酰胺。苯法生产技术路线包含环己酮制备、环己酮肟制备及己内酰胺制备3个主要工艺过程。环己酮与羟胺反应生成环己酮肟，环己酮肟经贝克曼重排及精制得到产品己内酰胺。苯法工艺路线占据我国己内酰胺生产的主导地位。具体工艺为氨肟化法（HAO）和磷酸羟胺法（HPO）。其中HPO法是引进荷兰帝斯曼公司的生产技术，氨肟化法是由中国石油化工集团公司开发出的具有自主知识产权的生产技术，目前我国绝大多数企业采用该技术进行生产。

## 生产现状

我国己内酰胺的工业生产始于20世纪50年代末期。近年来，随着我国己内酰胺生产技术的研发优化以及国家经济建设和需求的增长，先后有多家企业新建或者扩建生产装置。

截至2022年12月底，我国己内酰胺产能达到595.0万吨/年，是世界上最大的生产国家。2016—2022

年我国己内酰胺产能变化和2022年生产厂家情况分别见图1和表1。

经过多年发展，目前我国己内酰胺行业的发展呈现以下特点：

(1) 产能稳步增长，由2016年的253.0万吨/年增长到2022年的595.0万吨/年。其中新增产能主要集中在2017年和2021年，2017年新增产能80.0万吨/年，同比增长约31.62%；2021年新增产能118.0万吨/年，同比增长约26.40%。新增产能主要集中在山东省，2021年其新增产能70.0万吨/年，约占当年新增产能的59.32%。

(2) 产能主要集中在华东、华北和华南等地区。2022年华东地区（包括山东省、浙江省和江苏省）的产能为255.0万吨/年，约占总产能的42.86%；华南地区（包括福建省）的产能为123.0万吨/年，约占20.67%；华北地区（包括河北省、山西省和内蒙古自治区）的产能为135.0万吨/年，约占22.69%；华中地区（包括河南省、湖南省和湖北省）的产能为82.0万吨/年，约占13.78%。山东省是最大的己内酰胺生产省份，2022年的产能为140.0万吨/年，约占总产能的23.53%；其次是福建省，2022年的产能为123.0万吨/年，约占20.67%；再次是河北省，2022年的产能为65.0万吨/年，约占10.92%。2022年我国己内酰胺主要省市产能分布情况见图2。

(3) 生产装置大都配备上下游装置。比如山东能源兖矿鲁南化工、内蒙古庆丰、山东旭阳、山东海力、山西兰

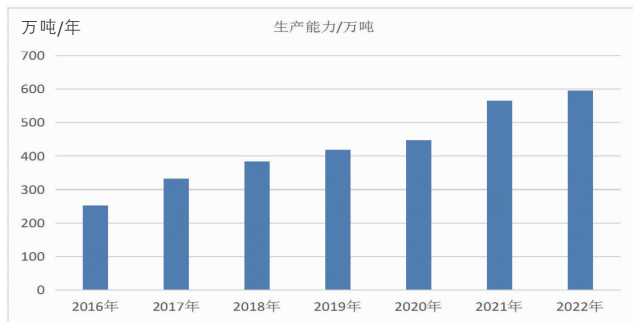


图1 2016—2022年我国己内酰胺产能变化情况

表1 2022年我国己内酰胺主要生产厂家情况 万吨/年

| 生产厂家名称           | 厂址      | 产能    |
|------------------|---------|-------|
| 中国石化石家庄炼化公司      | 河北石家庄   | 20.0  |
| 山东海力化工股份有限公司     | 山东淄博    | 20.0  |
| 山东旭阳集团有限公司       | 山东菏泽    | 30.0  |
| 鲁西化工集团股份有限公司     | 山东聊城    | 30.0  |
| 江苏海力化工股份有限公司     | 江苏大丰    | 20.0  |
| 南京福邦特东方化工有限公司    | 江苏南京    | 40.0  |
| 浙江巨化集团公司锦纶厂      | 浙江衢州    | 15.0  |
| 巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司   | 浙江杭州    | 40.0  |
| 中国石化巴陵石油化工有限公司   | 湖南岳阳    | 30.0  |
| 湖北三宁化工股份有限公司     | 湖北枝江    | 14.0  |
| 福建天辰耀隆新材料有限公司    | 福建福清    | 35.0  |
| 河南平煤神马尼龙科技有限公司   | 河南平顶山   | 38.0  |
| 河北旭阳化工有限公司       | 河北沧州    | 45.0  |
| 山西兰花科技创业股份有限公司   | 山西晋城    | 20.0  |
| 山西潞宝集团兴海新材料有限公司  | 山西潞城    | 10.0  |
| 阳煤集团太原化工新材料有限公司  | 山西阳泉    | 20.0  |
| 福建申远新材料有限公司      | 福建连江    | 60.0  |
| 福建永荣科技有限公司       | 福建莆田    | 28.0  |
| 内蒙古庆华集团腾格里精细化工有限 | 内蒙古阿拉善盟 | 20.0  |
| 山东华鲁恒升化工股份有限公司   | 山东德州    | 30.0  |
| 山东能源兖矿鲁南化工有限公司   | 山东滕州    | 30.0  |
| 合计               |         | 595.0 |

花科技、湖北三宁、鲁西化工、恒逸石化、浙江巨化、福建天辰、福建申远等上游配套环己酮装置，山东旭阳集团、山东华鲁恒升化工、福建申远、巴陵石化、鲁西化工、平煤神马、阳煤集团太原化工新材等下游配套尼龙6切片生产装置。

(4) 除中国石化石家庄炼化有一套甲苯法生产装置之外，其他企业的生产工艺主要为氨肟化法和HPO法。其中，南京福邦特东方化工及福建申远采用HPO法进行生产，产能约占总产能的16.81%。其他企业采用国内自主开发的氨肟化法进行生产。

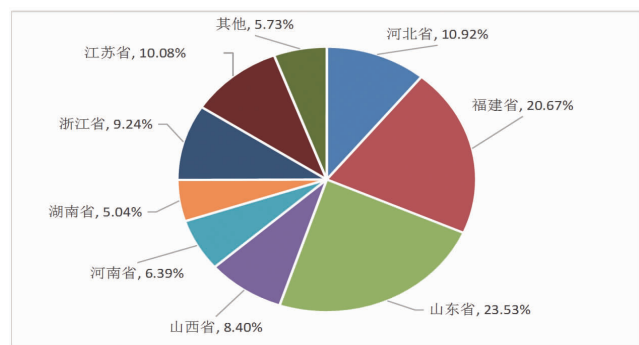


图2 2022年我国己内酰胺主要省市产能分布情况

(5) 投资主体除了国营大型企业（如中国石化集团）外，还有合资企业（如南京福邦特东方化工）、民营企业（如山东海力化工）等。在企业类型上，煤化工（如三宁化工）、氯碱（如山东海力等）、化纤企业（如巴陵恒逸）也纷纷加入到己内酰胺的生产经营中。福建申远新材料有限公司是我国最大的己内酰胺生产厂家，2022年的产能为60.0万吨/年，约占总产能的10.08%；其次是河北沧州旭阳化工有限公司，2022年的产能为45.0万吨/年，约占总产能的7.56%。

## 进出口分析

### 1.进口分析

根据中国海关统计，2018—2022年我国己内酰胺的进口量呈现先逐年增长，随后又下降的发展态势。2018—2022年我国己内酰胺的进出口情况如表2所示。

2018—2022年，我国己内酰胺的进口均来自俄罗斯和比利时这2个国家。其中2018年来自这2个国家的进口量合计达到12.94万吨，约占总进口量的74.54%；2022年来自这2个国家的进口量达到7.88万吨，约占总进口量的92.06%，同比2021年的8.41万吨下降约6.30%。

2018—2022年，俄罗斯均是我国己内酰胺最大的进口来源国家，且进口量呈现先逐年增长，随后下降，然后又增长的发展态势。其中2018年的进口量为6.77万吨，约占总进口量的39.00%。2022年的进口量为7.09万吨，约占总进口量的82.83%，同比增长约16.23%。

2018—2022年，比利时均是我国己内酰胺第二大的进口来源国家，且进口量呈现先下降，然后增长，随后又逐年下降的发展态势，其中2018年的进口量为6.17万吨，约占总进口量的35.54%；2022年的进口量为0.79万吨，约占总进口量的9.23%，同比下降约65.80%。2018—2022年我国己内酰胺主要进口来源国

表2 2018—2022年我国己内酰胺的进出口情况

| 年份   | 进口情况       |                                | 出口情况      |                                |
|------|------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|
|      | 进口量/<br>万吨 | 进口单价/<br>(美元·吨 <sup>-1</sup> ) | 出口量/<br>吨 | 出口单价/<br>(美元·吨 <sup>-1</sup> ) |
| 2018 | 17.36      | 2013.33                        | 110.14    | 2787.72                        |
| 2019 | 20.21      | 1515.3                         | 189.37    | 2281.95                        |
| 2020 | 26.83      | 1075.95                        | 528.53    | 1479.65                        |
| 2021 | 10.58      | 1648.45                        | 3611.15   | 2084.51                        |
| 2022 | 8.56       | 1723.59                        | 47809.06  | 1744.81                        |

家或地区情况见表3。

2018—2022年，除了2020年之外（2022年浙江省为第二大进口省市，上海市为第三大进口省市），江苏省和上海市均是我国己内酰胺最主要的2大进口省市。其中2018年的进口量合计达到11.93万吨，约占总进口量的68.72%；2022年的进口量合计达到6.79万吨，约占总进口量的79.32%，同比2021年的6.83万吨下降约0.59%。

2018—2021年，我国己内酰胺的进口贸易均主要以进料加工贸易方式为主，且进口量呈现先逐年增长，然后下降的发展态势。其中2018年的进口量为14.47万吨，约占总进口量的83.35%；2021年的进口量为9.24万吨，约占总进口量的87.33%，同比下降约43.52%。2022年进口贸易方式发生了较大变化，进料加工贸易方式为第二大进口贸易方式，进口量为3.84万吨，约占总进口量的44.86%，同比下降约58.44%；海关特殊监管区域物流货物进口贸易为最大的进口贸易方式，进口量为4.54万吨，约占总进口量的53.04%，同比增长约275.21%。

## 2. 出口分析

2018—2022年，我国己内酰胺的出口量呈现逐年增长的发展态势。其中2018年的出口量为最小值110.14吨，2022年的出口量大幅度增加到47809.06吨，同比增长约1223.93%。2018—2022年，我国己内酰胺的出口单价呈现先逐年下降，然后增长，随后又下降的态势。其中2018年的出口单价达到最大值2787.72美元/吨，2020年的出口单价为最小值1479.65美元/吨，同比下降约35.16%。2022年的出口单价为1744.81美元/吨，同比下降约16.30%（表2）。

表3 2018—2022年我国己内酰胺主要进口来源国家或地区情况  
万吨

| 进口来源<br>国家或地区 | 2018年 | 2019年 | 2020年 | 2021年 | 2022年 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 俄罗斯           | 6.77  | 10.71 | 12.42 | 6.1   | 7.09  |
| 比利时           | 6.17  | 5.14  | 6.63  | 2.31  | 0.79  |
| 美国            | 0     | 0.71  | 3     | 0.3   | 0     |
| 日本            | 2.02  | 1.39  | 1.39  | 0.87  | 0.39  |
| 韩国            | 0.31  | 0     | 1.59  | 0.15  | 0.1   |
| 泰国            | 0.16  | 0.36  | 0.51  | 0.28  | 0.1   |
| 荷兰            | 0.31  | 0.64  | 0.51  | 0.38  | 0     |
| 白俄罗斯          | 0.17  | 0.15  | 0.1   | 0     | 0     |
| 墨西哥           | 1.3   | 1.08  | 0     | 0.19  | 0     |
| 其他            | 0.15  | 0.03  | 0.68  | 0     | 0.09  |
| 合计            | 17.36 | 20.21 | 26.83 | 10.58 | 8.56  |

2022年，我国己内酰胺主要出口到韩国和中国台湾，出口量合计达到32416.85吨，约占总出口量的67.80%，同比增长约941.51%。其中向韩国的出口量为17437.00吨，约占总出口量的36.47%，同比增长约716.34%；向中国台湾的出口量为14979.85吨，约占总出口量的31.33%，同比增长约1434.03%。

2022年，我国己内酰胺的出口主要集中在上海、福建和山东这3个省市，出口量合计达到43092.56吨，约占总出口量的90.13%，同比增长约1202.47%。其中上海市的出口量为33898.18吨，约占总出口量的70.90%，同比增长约924.58%；福建省的出口量为4483.00吨，约占总出口量的9.38%（2021年的出口量为0吨）；山东省的出口量为4711.38吨，约占总出口量的9.85%。

2022年，我国己内酰胺的出口主要以一般贸易和海关特殊监管区域物流货物这2种贸易方式为主，出口量合计达到47805.06吨，约占总出口量的99.99%，同比增长约1224.59%。其中一般贸易方式的出口量为26930.06吨，约占总出口量的56.33%，同比增长约646.18%；海关特殊监管区域物流货物贸易方式的出口量为20875.00吨，约占总出口量的43.66%（2021年的出口量为0吨）。

## 消费现状及发展前景

近年来，随着我国锦纶丝、帘子布、聚酰胺工程塑料等行业的快速发展，对己内酰胺的需求量不断增加。2018年，我国己内酰胺的表观消费量为303.04万吨，2022年增加到426.78万吨，同比增长约4.81%，2018—2022年表观消费量的年均增长率为7.09%。相应产品的自给率2018年为94.28%，2022年为99.11%，同比增长约1.66%。2018—2022年我国己内酰胺的供需情况见图3。

近年来，我国己内酰胺的消费结构变化不大。目前我国己内酰胺的消费结构为：民用纺丝占比约50%，薄膜和工程塑料占比约25%，尼龙6帘子布约占17%，其他约占8%。

近年来，我国己内酰胺下游产品PA6切片稳步发展。2018年，我国PA6切片的产能只有442.8万吨/年，表观消费量为320.7万吨；2022年产能增加到637.0万吨/年，表观消费量也相应增加到406.7万吨。今后几年，我国仍将有更多套PA切片生产装置将建成投产，主要有山东聚合顺鲁化新材料18.0万吨/年、江苏弘盛

60.0 万吨/年、湖北三宁 30.0 万吨/年、中锦新材料 7.0 万吨/年、华鲁恒生 20.0 万吨/年、内蒙古庆华 20.0 万吨/年、平煤神马 20.0 万吨/年及恒逸石化 60.0 万吨/年等。随着这些新建或者扩建装置的建成投产，将增加对己内酰胺的需求量。预计到 2026 年，我国对己内酰胺的需求量将达到 500.0 万吨。

## 市场价格

我国己内酰胺的市场价格主要受原料纯苯、下游 PA6 纤维或者 PA6 薄膜及树脂需求，以及进口价格等因素影响。进入 2022 年，市场价格仍保持高位运行，平均价格为 13108 元/吨，同比下降约 5.00%。其中最高价格为 6 月份的 14600 元/吨，最低价格为 12 月份的 11600 元/吨。预计今后一段时间内，随着国内供应量的不断增加，下游需求、上游原料的价格及进口价格等的不断变化，己内酰胺的市场价格也将发生一定变化。但随着市场调制作用的加强，增减变化的幅度均不会很大。

## 发展趋势及发展建议

### 1. 发展趋势

(1) 今后几年，我国仍将有山东能源兖矿鲁南化工、巴陵石化、广西恒逸石化、福建永荣科技、福建申远、安徽中能、湖北三宁化工等企业计划新建或者扩建己内酰胺生产装置。如果这些项目能够如期实施，预计 2026 年，我国己内酰胺的产能将超过 700.0 万吨/年，而届时的消费量只有约 500.0 万吨，产能过剩矛盾将进一步加剧，市场竞争将更为激烈。

(2) 随着投资主体的多元化，我国己内酰胺国营企业

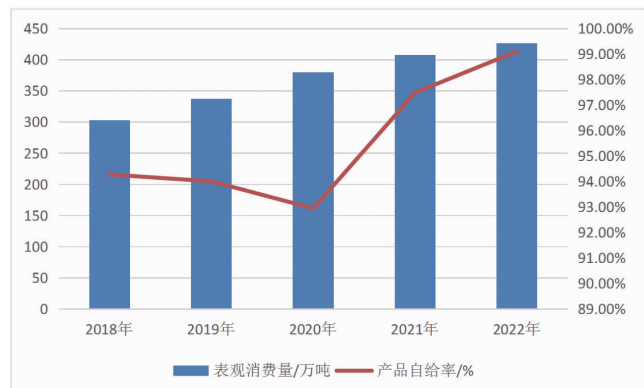


图 3 2018—2022 年我国己内酰胺的供需情况

所占比例将逐渐减少，民营及合资企业占比将越来越大，并将逐渐成为我国己内酰胺供应的主力军。福建以及江苏等下游生产基地的供需矛盾将不断缓解。

(3) PA6 纤维和 PA6 树脂仍然是我国己内酰胺主要的消费领域，但 PA6 纤维对己内酰胺的需求增长幅度将放缓，而 PA6 树脂将成为未来发展的主要方向和动力。此外，己内酰胺也将面临被其他产品替代的风险，竞争激烈。其中，在民用丝领域主要面临着聚酯产品的竞争，在斜交轮胎帘子布领域主要面临着子午轮胎、聚酯帘子布的竞争，在地毯丝领域则主要面临着聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PTT) 的竞争。

(4) 虽未来我国己内酰胺的产能将不断增长，但产品质量定位多在中低端，而大部分民用丝高速纺工厂对原料要求相对较高。因此，目前高品质产品的产量还无法满足国内实际生产需求，未来还需要一定数量的进口，但进口量将逐渐减少。

(5) 由于世界己内酰胺的供应过剩，尤其是在亚洲地区，国外主要生产国家不仅没有新增产能，反而有部分企业（如日本住友化学）等企业退出己内酰胺业务，这为我国己内酰胺的出口提供了良好的机遇。随着我国己内酰胺生产技术的不断进步，产品质量的提高，未来一定时期内，我国己内酰胺的出口量将会有较大幅度的增长。

(6) 随着产能的不断增长，我国己内酰胺行业已经由供不应求步入供应过剩，加上产品同质化现象较为严重，多为较低端产品，行业开始步入低利润或者微利润时代，市场竞争将更加激烈。

### 2. 发展建议

随着我国己内酰胺产能的过剩，今后应该理性扩能，合理布局，避免无序竞争。已建成投产的生产企业应加大技术改造，加大己内酰胺生产过程中节能减排新技术的研究开发及应用，以节省能源，降低成本，提高产品性能，减少对环境的污染，实现环保清洁生产，提升企业的竞争力。对于计划新建或扩建的企业应综合考虑自身的优势和劣势，分析各项因素和行业风险，慎重加入行业竞争。积极开发新的生产技术，生产高品质产品，减少同质化产品之间的竞争，满足国内需求，减少进口。延伸产业链，上下游一体化发展。增强己内酰胺在纤维领域的成本优势和品质优势，进一步扩大在工程塑料等高端领域的应用比例，有效减少替代品的冲击。提高产品质量，积极扩大出口，化解国内产能过剩矛盾，确保己内酰胺行业健康稳步发展。

# 一体化的欧盟-美国 清洁技术市场将推动绿色转型

■ 庞晓华 编译

据安迅思消息，如果欧盟和美国能够在标准化、监管一致性、资本流动和相互加强激励措施方面整合其市场，就可以扩大和加快清洁技术的部署。

旨在加速可持续能源创新的国际组织突破能源 (Breakthrough Energy) 欧洲业务副总裁安·梅特勒 (Ann Mettler) 在接受安迅思公司采访时表示，过去 10 年，美国投资者参与欧盟清洁技术交易的数量增加了 7 倍，而欧盟投资者参与美国清洁技术交易的数量增加了 3 倍。此外，她表示，在受益于美国资本的欧洲企业中，有 31% 的融资规模达到或超过 1 亿美元，而没有受益的欧洲企业只有 8%。今年夏天，清洁技术集团 (Cleantech Group) 在突破能源的支持下发布了一份报告，该报告称，有美国投资者的欧盟创新者的股权增长速度比没有美国投资者的要快 20% 左右。

## 标准化

欧盟内部智库欧洲政策战略中心前负责人安·梅特勒表示，尽管过去由于对数字监管的不同看法，欧盟和美国之间的关系有时会很紧张，但新的地缘政治动态正使欧盟和美国走到一起。她指出，印度和中国在市场规模方面树立了新的标杆，中国在太阳能电池板和电池部署方面也领先世界。

梅特勒指出：“我想说，更紧密的一体化确实有好处。这并不一定要完全一致，但标准和法规的相互承认也很重要。”例如，她指出，大西洋两岸的风电行业目前都在苦苦挣扎，这不仅是因为供应链问题，还因为定制化过度，这推高了成本，打击了企业的盈利能力。

在速度和规模比以往任何时候都更重要的时刻，标准化可能是加速大规模部署清洁技术 (包括风能) 的关键催化剂。她指出，最近的一个成功案例是，欧盟和美国在最近的欧盟-美国贸易和技术委员会 (TTC) 上就生产重型电动汽车的通用充电器达成了一致。这种结盟应该扩展到大型项目，包括大西洋两岸电网设备的协调。

这是唾手可得的目標，而且是可以實現的。

## 碳俱樂部

梅特勒表示，欧盟和美国目前正努力统一可持续铝和钢铁的标准定义。新标准可能会在两个方面产生广泛影响。首先，由于欧盟和美国经济，加上加拿大和英国，占全球经济的 1/3，这意味着大西洋两岸可以在全球范围内设定可持续铝和钢铁的标准，从而推动一场竞争。其次，这样的协议可以形成一个碳俱乐部的“核心”，拥有类似标准的不同国家可以自由交易，这反过来可以激励那些碳足迹较高的国家努力降低碳排放，以便也从交易中受益。

这样一个碳俱乐部的出现恰逢欧盟在 2026 年推出其碳边境调节机制 (CBAM)。欧盟 10 月开始试点 CBAM。CBAM 旨在平衡在欧盟排放交易计划 (ETS) 下交易的欧盟产品和进口商品的碳价格。梅特勒表示：“目前还没有目标产品。如果可持续铝和钢铁达成协议，这可能成为碳俱乐部的核心产品。”

## 数字化

欧盟和美国的另一个重要工作流程是公共机构的数字化，特别关注有助于加快清洁技术部署的许可，尤其是风能、太阳能和电网。

最后，欧盟企业 (包括初创企业) 可以利用美国的流动资本市场扩大业务规模和推动创新，并从中受益。

梅特勒解释称：“这比以往任何时候都更加紧迫，因为欧盟自己为完成资本市场联盟所做的努力并不均衡。归根结底，团结我们的因素要比分裂我们的因素多得多。当然，除了重型电动汽车的普通充电器之外，我们还应该就更多问题达成一致。”然而，她警告，在跨大西洋分歧可能再次出现之前，欧盟和美国确定并致力于一体化领域的机会有限。



# 9月石化行业景气大幅提升

■ 中国石油和化学工业联合会 李海洋 高璟卉  
卓创资讯 孙光梅

## 核心摘要

### ● 消费旺季到来 石化行业景气大幅增长

9月份，石油和化工行业景气指数同比、环比增速均大幅增长。消费旺季到来，对交通燃料的需求明显增长，燃料加工业景气指数大幅反弹，同比上涨26.26个百分点，环比上涨15.77个百分点，从偏冷区间跳过正常区间直接进入过热区间。石油和天然气开采业与橡胶、塑料及其他聚合物制品制造业景气指数环比均小幅增长。

行业间出现了一些分化。化学原料和化学制品制造业景气指数环比增速下降0.1个百分点，仍处于过冷区间，产品过剩压力较大。石油和天然气开采业景气指数同比增速下降3.89个百分点，在美元高息的影响下，很难达到2022年同期的水平。

整体来看，石油和化工行业景气指数仍在上行，滚动复苏的特征明显。

## 热点聚焦

### ● 暂停加息，避险情绪反而升温

9月份，美联储和英央行暂停加息，欧央行加息25个基点，基本符合市场预期，但市场却呈现出较高的避险情绪。自2022年3月美联储开启加息周期以来，良好的经济标意味着各央行会加码紧缩。但随着加息进入尾声，美联储暂停加息则会被市场解读为经济指标变差，所以好消息就会变成坏消息。此外，9月份美欧制造业景气继续维持弱势，美国汽车工人罢工愈演愈烈，这些都会打击市场信心，加剧市场的避险情绪。因此，9月以来美元指数大幅上行，大宗商品价格也呈现出高位震荡的状态。

## 建议及提示

### ● 市场预期

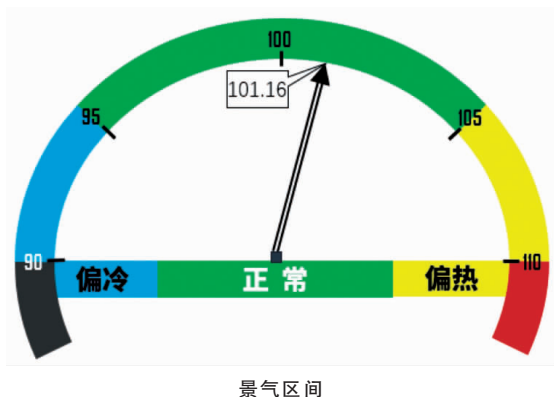
旺季驱动下，行业利润加速修复，生产热度快速提升。

### ● 风险提示

当下终端需求复苏较为平缓，短期内难以支撑石化行业整体生产热度的上升，部分产品过剩压力较大。

指数数据

| 景气指数             | 9月     | 8月     |
|------------------|--------|--------|
| 石油和化工行业          | 101.16 | 96.69  |
| 石油和天然气开采业        | 108.79 | 107.39 |
| 燃料加工业            | 110.41 | 94.65  |
| 化学原料和化学制品制造业     | 89.39  | 89.49  |
| 橡胶、塑料及其他聚合物制品制造业 | 98.86  | 97.33  |



## 石油和化工行业景气概况

2023年9月，石油和化工行业景气指数大幅上行，升至101.16，较2023年8月上涨4.47个百分点，处于正常偏上区间；较2022年9月上涨10.36个百分点，同比增速较8月扩大。石油和化工行业景气指数上行主要是受燃料加工业景气指数同比、环比大幅上行影响（见图1）。

2023年9月，中国经济延续复苏态势。国家统计局数据显示，9月份，制造业采购经理指数（PMI）为50.2%，比上月上升0.5个百分点，重返扩张区间。随着多项重磅房地产政策的逐步落地，重点城市房地产市场环

表1 景气指数（总指数与分指数）变化情况

| 景气指数             | 9月     | 8月     | 较上期   | 景气区间 | 景气区间变化 |
|------------------|--------|--------|-------|------|--------|
| 石油和化工行业景气指数      | 101.16 | 96.69  | 4.47  |      | 正常↑    |
| 石油和天然气开采业        | 108.79 | 107.39 | 1.39  |      | 偏热↑    |
| 燃料加工业            | 110.42 | 94.65  | 15.77 |      | 偏冷→过热  |
| 化学原料和化学制品制造业     | 89.39  | 89.49  | -0.10 |      | 过冷↓    |
| 橡胶、塑料和其他聚合物制品制造业 | 98.86  | 97.33  | 1.53  |      | 正常↑    |

：过热 ：偏热 ：正常 ：偏冷 ：过冷

比改善，新增供应面积环比增速扩大，成交面积环比略有增长，二手房成交改善较为明显，但房地产去库存压力仍然较高。8月新增社融3.12万亿元，同比多增6316亿元，货币M2与M1增速差与上月持平，居民和企业贷款同比降幅均收窄。国际方面，高利率与经济增速放缓并存，市场避险情绪升温，大宗商品价格呈现高位振荡状态。随着冬季能源储备需求的升温，燃料供应紧张，部分国家出现柴油荒，国际能源价格较为坚挺，对大宗商品价格形成有力支撑。

石油和化工行业景气指数环比上涨4.47个百分点，增幅较大（见表1）。分行业来看，由于存货周转率恢复正常，叠加旺季支撑下成本利润率和生产热度的同步上升，燃料加工业景气指数环比上涨15.77个百分点，在4个分行业景气指数中增幅最大，是石油和化工行业景气指数上涨的主要推动力。石油和天然气开采业与橡胶、塑料和其他聚合物制品制造业景气指数环比均维持上涨态势，

符合旺季特征。化学原料和化学制品制造业景气指数环比下降0.10个百分点，仍面临较大的产品过剩压力。

### 热点分析及未来展望

#### 1. OPEC+延长减产措施 能源价格高位波动

能源供应紧张的情况仍在持续。9月5日，沙特能源部宣布，7月份开始实施的自愿额外减产100万桶/日原油的措施延长至2023年底。目前，沙特产量保持在900万桶/日左右，为近年来的最低水平。同日，俄罗斯也表示将延长原油出口削减30万桶/日的计划至2023年底。相关机构的数据显示，8月OPEC原油产量相比7月变化不大，仍然维持减产配额，在供应保持稳定的情况下，OPEC月报预计2023年四季度将出现300万桶/日的供应缺口。经合组织（OECD）商业库存7月、8月连续两个月下降，美国商业原油库存（不含战略石油储备）9月末小幅增加，但库欣库存（WTI期货合约主要交割地）仍然在大幅去库存，创下2022年7月以来的最低水平，进一步支撑了WTI合约价格维持在90美元/桶高位附近。

随着消费旺季的到来，公路运输需求快速增加，部分地区出现柴油荒，英国8月柴油价格上涨8便士/升，创下了23年以来最大的月度涨幅，截至9月15日，柴油价格仍在上涨。美国公路柴油价格也延续7月以来的大幅上涨态势，截至9月25日已经上涨至4.58美元/加仑。如果剔除2022年创下的超过5美元/加仑的高点，

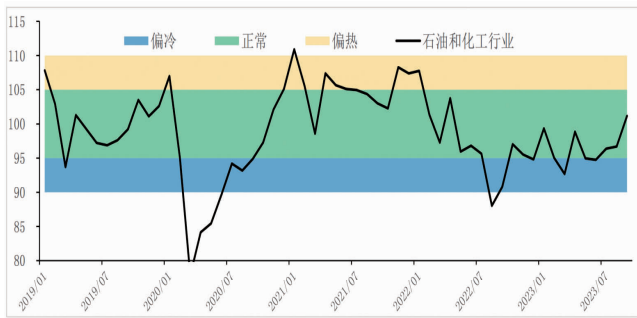


图1 石油和化工行业景气指数运行趋势（历史平均水平=100）

指数结构

| 总指数         | 分指数              |
|-------------|------------------|
| 石油和化工行业景气指数 | 石油和天然气开采业        |
|             | 燃料加工业            |
|             | 化学原料和化学制品制造业     |
|             | 橡胶、塑料及其他聚合物制品制造业 |

景气区间

| 颜色 | 名称 | 风险等级 | 景气区间说明 | 景气区间 (X)           |
|----|----|------|--------|--------------------|
| 红灯 | 红灯 | 高风险  | 过热     | $X > 110$          |
| 黄灯 | 黄灯 | 中风险  | 偏热     | $105 < X \leq 110$ |
| 绿灯 | 绿灯 | 低    | 正常     | $95 < X \leq 105$  |
| 蓝灯 | 蓝灯 | 中风险  | 偏冷     | $90 < X \leq 95$   |
| 黑灯 | 黑灯 | 高风险  | 过冷     | $X \leq 90$        |

美国公路柴油价格近 15 年以来长期低于 4 美元/加仑，可见当下柴油供应压力之大。不仅如此，为保障国内供应，9 月 21 日，俄罗斯宣布暂停汽油和柴油（暂时不限制重质柴油、船燃）的出口。俄罗斯是全球燃料的主要出口国（综合燃料出口超过 100 万桶/日），也是最大的海运柴油出口国，因此俄罗斯的出口禁令将加剧全球燃料市场的紧张状况。

此外，9 月天然气、煤炭价格也有所上涨，但因欧洲天然气库存仍处在绝对高位水平，并且北半球逐步进入空调季，电力需求有所回落，天然气和煤炭价格上涨幅度不大。

## 2. 降准先行，稳增长政策有望继续加码

9 月 14 日，中国人民银行决定于 9 月 15 日下调金融机构存款准备金率 0.25 个百分点（不含已执行 5% 存款准备金率的金融机构）。本次下调后，金融机构加权平均存款准备金率约为 7.4%。9 月 25 日，中国人民银行召开三季度例会，分析了国内外经济金融形势，认为今年以来宏观政策坚持稳字当头、稳中求进，稳健的货币政策精准有力，加大逆周期调节力度，综合运用利率、准备金等政策工具，切实服务实体经济，有效防控金融风险，为经济回升向好创造了适宜的货币金融环境。随

着 8 月多项房地产政策的逐步落地，加上各城市逐步放宽或取消“三限”（限价、限售、限购）政策，9 月房价和二手房销量有所改善。在货币政策和房地产政策的双重发力下，国内金融和实体经济有望迎来旺季，或将支撑石化行业景气持续上行。

## 3. 石油和化工行业景气展望

9 月，石化行业景气指数大幅反弹是成本端和需求端共同发力的结果。9 月石化行业景气指数环比增幅提速主要是受燃料加工业存货周转率数据修复的驱动；虽然 9 月环比增幅较大，但是以 8 月、9 月复合增速来看，石化行业景气指数仍然保持平稳。需要注意的是，受国内外燃料需求旺盛的影响，石化行业整体生产热度提升较快。考虑到炼化一体化装置生产的连续性，燃料生产的增加会增加化工产品的供应，这将考验化工产品下游需求的支撑力。由于现在国内经济仍在复苏初期，需求端很难提供强力支撑，化学原料和化学制品制造业产品过剩压力也将增加。预计 10 月景气指数将维持正常偏上区间振荡，不排除因能源价格继续走高，石化行业景气指数阶段性进入偏热区间的可能。

## 4. 景气指标说明

生产热度，是根据产品的价差、开工、库存三个基本面数据，通过行业生产热度核心算法计算得到的景气指标，反映企业经理人对生产经营的调整。对企业生产运行情况反映较为敏感和领先，稳定性低于成本利润率、存货周转率。

成本利润率，是反映行业投入产出水平的重要指标，在效益指标中较为敏感，稳定性最高。从微观景气循环周期上来说，成本利润率高是景气度高的证明。

存货周转率，即存货的周转速度，反映存货的流动性和资金占用量是否合理，是衡量企业资金利用率的核心指标。其稳定性和敏感性介于生产热度和成本利润率中间。



# 化工市场震荡下跌 尾盘略有反弹

## ——10月国内化工市场综述

■金联创化工团队

化工市场10月(10月7日—10月30日)走势震荡下跌,尾盘小幅反弹修复。截至10月30日,金联创监测的化工行业指数收于5687点(10月7日为5838点),跌幅为2.6%。在金联创监测的131个化工产品中,月度均价环比上涨的产品共35个,占金联创监测化工产品总数的26.7%;下跌的产品共92个,占产品总数的70.2%;持稳的产品4个,占产品总数的3.1%。详见表1、表2。

### 涨幅榜产品

**双环戊二烯** 国内双环戊二烯市场先稳后降,但均价环比9月上涨,10月30日收于7500元/吨,月环比涨幅为13.1%。10月初,原料裂解C<sub>5</sub>成本支撑尚存,且双环工厂供应无压,双环价格维稳;中旬过后,原料裂解C<sub>5</sub>走低,UPR市场需求跟进不足,对原料消耗有限,市场整体交投氛围转弱,且双环戊二烯供应紧张局面有所缓解,厂家出货心态下,陆续下调出厂价格,拖累市场行情持续走低。预计11月双环戊二烯行情或窄幅偏弱。

**煤炭** 国内煤炭市场由强转弱运行,10月30日收于755元/吨,月环比涨幅为10.7%。10月上旬,主产地方面,大型集团站外购价上调,北港报价连日上涨,煤矿周边贸易商拉运比较积极;多数煤矿保持正常产销,拉运以长协为主。但随着中旬港口报价小幅下跌,市场情绪较前期转向平淡,下游采购节奏放缓,整体需求对煤价的支撑力度有限。展望11月,主要关注供应变量及冬储补库节奏,预计煤价或维持震荡下行运行。

**二甲醚** 国内二甲醚市场先扬后抑,10月30日收于3600元/吨,月环比涨幅为9.9%。10月初停车厂家较多,开工率偏低,市场商品量减少,国庆节后下游入市集中补货,厂家库存无压坚挺推涨,涨幅高达400元/吨;随着阶段性补货结束,下游入市采买转为刚需,主流地区部分厂家装置恢复开工,市场商品供应量上升呈利空牵制,市

场走势止涨回稳;下旬,市场供应仍显宽松,终端消耗能力有限,厂家出货欠佳库存攀升,市场看空情绪主导,厂家跌价刺激出货,跌后交投气氛改善不大,部分厂家为保合理库存再度停车或降负,市场成交重心不断下移。预计11月二甲醚市场偏弱震荡为主,但下行空间或有限。

### 跌幅榜产品

**醋酸** 国内醋酸市场高位回落,10月30日收于3125元/吨,月环比跌幅为23.8%。国庆节后醋酸市场大幅下跌,因前期价格高位,长约贸易商出货意向强烈,基于看空预期,实单大幅让利走单;下旬跌势放缓,因长约换月,现货成交量增加,且长约货亏损严重,因此跌势减缓,且企业现货成交好转,报盘偏稳;但月底市场继续下跌。预计11月国内冰醋酸市场跌后趋稳。

**DMF** 国内DMF市场震荡下行,10月30日收于4875元/吨,月环比跌幅为15.2%。国庆假期结束后,DMF市场库存增量,订单成交无量,价格下行,随后业者适量补库,部分库存下降,但整体需求起色仍显一般;中旬后,DMF价格稳中小涨,新单跟进放量,持续性较短,虽然某厂装置陆续停车,但也有工厂新产能释放,整体供应并不紧缺,随后价格再次下探。随着金九银十结束,后期仍有新产能投放,需求或难有大幅改善,预计11月DMF市场或呈偏弱趋势。

**正丁醇** 国内正丁醇市场震荡走低,10月30日收于7800元/吨,月环比跌幅为14.3%。国庆节后,下游采购积极性提升,部分下游按需补仓,市场成交平稳,坚挺运行;后续随着关联产品辛醇下跌,对业者心态有所影响,且市场现货供应提升,下游心态偏弱且持续看空,市场成交连续欠佳;中旬,市场价格持续下跌,部分下游仅维持低价适量补仓,对市场难以形成支撑;下旬市场仍延续下跌态势,临近月末,随着市场价格跌至相对低位,下游抄

表1 热门产品市场价格汇总 元/吨

| 产品     | 10月30日价格 | 当期振幅(%) | 月度环比(%) |
|--------|----------|---------|---------|
| 化工行业指数 | 5687     | 4.4     | - 2.6   |
| 双环戊二烯  | 7500     | 16.2    | 13.1    |
| 煤炭     | 755      | 5.3     | 10.7    |
| 二甲醚    | 3600     | 12.4    | 9.9     |
| 正丁醇    | 7800     | 23.1    | - 14.3  |
| DMF    | 4875     | 19.5    | - 15.2  |
| 醋酸     | 3125     | 55.7    | - 23.8  |

底心态下，低价补仓，市场现货成交量提升，市场窄幅反弹，但随后市场再度走弱。预计11月正丁醇市场将低位区间运行。

### 其他重点产品

**芳烃** 芳烃市场下跌为主，纯苯、甲苯、PX分别收于-4.5%、-9.7%和-6.9%。10月国内华东纯苯市场跌后反弹，华北市场跌后僵持，月度均价环比下滑。10月国内甲苯市场价格深跌：一方面，国内现货供应进一步增量，但需求转弱，供需基本面压力加大；另一方面，十一期间原油暴跌，市场心态受到打压，导致节后国内甲苯价格集中补跌幅度大，尽管随后受到巴以冲突影响，原油反弹，但四季度原油消费趋势下降，供需面持续利空，市场看空观点不减，令国内化工产品行情承压。10月亚洲PX市场偏弱运行：月初国际原油连续大跌，大环境偏空下PX市场跟跌，另外下游PTA检修装置集中，PX需求明显减弱，国内PX主力期货合约震荡走低，持货商心态谨慎；上旬国内PX开工有所恢复，部分PTA工厂依然检修中，PX现货需求一般；后期随着国际调油需求继续减弱，PX整体供应平稳，PX现货采购积极性一般，市场维持弱势。

**聚酯原料** 聚酯原料主要产品震荡下行，PTA、乙二醇、短纤、瓶级PET分别收于-6.1%、-3.3%、-3.2%和-3.8%。10月国内PTA市场弱势走跌后震荡修复；乙二醇市场弱势震荡，整体供需僵持；涤纶短纤市场震荡下滑，传统旺季下表现较为一般，产销未见明显改善，行业利润稍有提升；瓶级PET现货市场呈偏弱震荡格局，市场价格跌至相对低位。

**塑料树脂** 塑料树脂市场主要产品震荡偏弱，PE、PP、PVC、PS、ABS分别收于-3.5%、-3.9%、-5.7%、-4.3%和-6.4%。10月PE行情持续下滑后转入震荡，走势偏弱；PP市场窄幅震荡；PVC市场在下游

表2 重点产品市场价格汇总 元/吨 (PX为美元/吨)

| 产品        | 地区      | 10月30日价格  | 当期振幅(%) | 月度环比(%) |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| 丙烯        | 山东      | 7075      | 4.3     | - 2.6   |
| 丁二烯       | 华东      | 9200      | 16.0    | 3.6     |
| 甲醇        | 华东      | 2478      | 7.9     | - 3.0   |
| 醋酸        | 华东      | 3125      | 55.7    | - 23.8  |
| 纯苯        | 华东      | 8275      | 7.1     | - 4.5   |
| 甲苯        | 华东      | 7145      | 14.3    | - 9.7   |
| PX        | CFR中国台湾 | 1014      | 10.7    | - 6.9   |
| 苯乙烯       | 华东      | 8855      | 4.2     | - 8.8   |
| PTA       | 华东      | 5920      | 5.1     | - 6.1   |
| 乙二醇       | 华东      | 4075      | 3.4     | - 3.3   |
| 短纤        | 华东      | 7400      | 4.1     | - 3.2   |
| 瓶级PET     | 华东      | 6875      | 5.9     | - 3.8   |
| LLDPE     | 华东      | 8200~8230 | 3.4     | - 3.5   |
| PP(拉丝)    | 华东      | 7600~7700 | 4.7     | - 3.9   |
| PVC(电石法)  | 华东      | 5970      | 6.0     | - 5.7   |
| PS(利万525) | 华东      | 9470      | 4.8     | - 4.3   |
| ABS       | 华东      | 9950      | 6.1     | - 6.4   |
| 天然橡胶      | 华东      | 12900     | 5.1     | 1.9     |
| 尿素        | 山东      | 2460      | 9.7     | - 6.5   |
| 纯碱        | 华北      | 2700      | 23.1    | - 6.5   |

价格说明：

当期振幅= (月度最高价格-月度最低价格) ÷ 月度最低价格 × 100%

环比= (10月均价-9月均价) ÷ 9月均价 × 100%

需求不及预期情况下，维持宽幅震荡走势；ABS市场震荡走低；PS市场重心下移。

### 11月市场或震荡筑底

11月，外部市场环境方面，全球原油市场的基本面将指引油价回落，但是地缘政治的动向又令油市充满了不确定性；排除不可抗力，11月国际油价或震荡走低，预计WTI的主流运行区间为80~85美元/桶，布伦特的主流运行区间为85~90美元/桶；如果巴以冲突扩大，原油价格将在短时双双重返90美元/桶的上方运行；如果冲突缓和，国际油价将持续回落，WTI和布伦特不排除分别跌破80和85美元/桶的可能。国内环境方面，基本面看，金九银十需求并未爆发，11月需求或延续弱势；但从原油成本面来看，化工市场底部有支撑；更重要的是，国内继续处于政策窗口期，短期市场将继续消化增发万亿国债的利好，故预计11月化工市场或震荡筑底，一旦巴以冲突范围扩大，不排除局部时段，原油带动下化工市场震荡反弹。



# 西南化工研究设计院有限公司

## Southwest Institute of Chemical Co., Ltd.

西南化工研究设计院有限公司（简称西南院）始建于1958年，致力于变压吸附气体分离技术、工业排放气资源化利用、碳一化工、氢能、节能环保减排和专用催化剂研究开发与成果推广，开展技术许可、工程设计、工程承包与管理、技术咨询与服务、产品生产销售等业务，拥有工业排放气综合利用国家重点实验室等12个国家级创新平台，面向国家“双碳”目标，为我国能源化工、资源化综合利用、环境保护等领域提供技术支撑和服务。获得数十项国家级、省部级科技进步奖，引领我国变压吸附技术、烃类转化和甲醇合成催化剂技术达到国际先进水平，并应用于国内外近2000套工业装置。

- ▶ 气体分离与碳一化工技术专利商
- ▶ 甲级设计资质工程总承包商
- ▶ 专业催化剂产品供应商

### 变压吸附核心技术及产品

变压吸附气体分离成套技术、吸附剂、高性能特种程控阀、分析仪器。

### 工程设计与总承包

工业排放气综合利用、碳一化学、焦化副产品综合利用、深冷技术、新材料合成、精细化学品。

### 催化剂系列产品

烃类蒸汽转化催化剂、甲烷化催化剂、甲醇合成催化剂、甲醇制氢催化剂、二甲醚催化剂、环保净化催化剂、其他催化剂。

### 氢能制备技术与工程、燃料电池氢质量检测



低碳技术研究中心



全球最大煤制氢变压吸附装置



催化剂系列产品

西南化工研究设计院有限公司  
Southwest Institute of Chemical Co., Ltd.



100 种重点化工产品出厂/市场价格

10月31日 元/吨

欢迎广大生产企业参与报价：010-64419612

| 产品                  | 生产商    | 价格        | 产品       | 生产商      | 价格          |
|---------------------|--------|-----------|----------|----------|-------------|
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 扬子石化   | 6150      | 甲醇       | 长青能源     | 2150-2160   |
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 抚顺石化   | 5800      | 甲醇       | 川维       | 2400        |
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 齐鲁石化   | 6200      | 辛醇       | 华鲁恒生     | 12300       |
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 茂名石化   | 6200      | 辛醇       | 江苏华昌     | 12200       |
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 燕山石化   | 6000      | 辛醇       | 利华益      | 11900       |
| 裂解 C <sub>5</sub>   | 中沙天津石化 | 6200      | 辛醇       | 大庆石化     | 11900       |
| 胶黏剂用 C <sub>5</sub> | 大庆华科   | 9900      | 辛醇       | 天津渤化永利   | 12000-12100 |
| 胶黏剂用 C <sub>5</sub> | 濮阳瑞科   | 10200     | 正丁醇      | 吉林石化     | 8500        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 齐鲁石化   | 6300      | 正丁醇      | 江苏华昌     | 8300        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 中沙天津石化 | 6300      | 正丁醇      | 利华益      | 8500        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 抚顺石化   | 6050      | 正丁醇      | 齐鲁石化     | 8500        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 吉林石化   | 6060      | 正丁醇      | 万华化学     | 8600        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 燕山石化   | 6300      | PTA      | 江苏盛虹     | 6200        |
| 裂解 C <sub>9</sub>   | 扬子石化   | 6300      | PTA      | 扬子石化     | 6100        |
| 纯苯                  | 扬子石化   | 7850      | PTA      | 逸盛宁波石化   | 6100        |
| 甲苯                  | 长岭炼化   | 7400      | 乙二醇      | 茂名石化     | 4000        |
| 甲苯                  | 广州石化   | 7550      | 乙二醇      | 燕山石化     | 4100        |
| 甲苯                  | 上海石化   | 7150      | 乙二醇      | 华鲁恒生     | 4150        |
| 甲苯                  | 金陵石化   | 7150      | 乙二醇      | 三宁化工     | 3900        |
| 甲苯                  | 中韩武汉石化 | 7400      | 乙二醇      | 上海石化     | 4050        |
| 甲苯                  | 齐鲁石化   | 7700      | 己内酰胺     | 巴陵恒逸     | 14250       |
| 对二甲苯                | 镇海炼化   | 9100      | 己内酰胺     | 南京东方     | 13875       |
| 邻二甲苯                | 海南炼化   | 8500      | 冰醋酸      | 安徽华谊     | 3300        |
| 邻二甲苯                | 吉林石化   | 8300      | 冰醋酸      | 河北建滔     | 4100        |
| 邻二甲苯                | 扬子石化   | 8500      | 冰醋酸      | 河南顺达     | 2280        |
| 邻二甲苯                | 镇海炼化   | 8500      | 冰醋酸      | 华鲁恒生     | 2730        |
| 异构级二甲苯              | 长岭炼化   | 7550      | 冰醋酸      | 江苏索普     | 2750        |
| 异构级二甲苯              | 广州石化   | 8150      | 冰醋酸      | 山东兖矿     | 3280        |
| 异构级二甲苯              | 金陵石化   | 7900      | 冰醋酸      | 上海吴泾     | 4300        |
| 异构级二甲苯              | 青岛炼化   | 7850      | 冰醋酸      | 天津碱厂     | 2650        |
| 异构级二甲苯              | 石家庄炼厂  | 7600      | 丙烯腈      | 抚顺石化     | 9800        |
| 异构级二甲苯              | 天津石化   | 7750      | 丙烯腈      | 吉林石化     | 10000       |
| 异构级二甲苯              | 扬子石化   | 7900      | 丙烯腈      | 科鲁尔      | 10000       |
| 苯乙烯                 | 抚顺石化   | 8550      | 丙烯腈      | 上海赛科     | 10100       |
| 苯乙烯                 | 广州石化   | 8850      | 丙烯腈      | 中石化安庆分公司 | 10000       |
| 苯乙烯                 | 锦西石化   | 8550      | PMMA     | 镇江奇美     | 7400        |
| 苯乙烯                 | 锦州石化   | 8550      | PMMA     | 华东       | 10400       |
| 苯乙烯                 | 兰州汇丰   | 8500      | 丙烯酸甲酯    | 扬巴石化     | 9800        |
| 苯乙烯                 | 茂名石化   | 8800      | 丙烯酸丁酯    | 上海华谊     | 9200        |
| 苯乙烯                 | 齐鲁石化   | 8550      | 丙烯酸丁酯    | 扬巴石化     | 9600        |
| 苯酚                  | 吉林石化   | 8500      | 丙烯酸丁酯    | 中海油惠州    | 9200        |
| 苯酚                  | 利华益    | 8500      | 丙烯酸      | 上海华谊     | 6500        |
| 苯酚                  | 上海高桥   | 8500      | 丙烯酸      | 中海油惠州    | 6100        |
| 苯酚                  | 扬州实友   | 8500      | 丙烯酸      | 齐翔化工     | 6500        |
| 苯酚                  | 中沙天津石化 | 8700      | 烧碱 (99%) | 新疆天业     | 3150        |
| 丙酮                  | 宁波     | 7300-7350 | 烧碱 (99%) | 内蒙古君正    | 3450        |
| 丙酮                  | 燕山周边   | 7500-7550 | 烧碱 (99%) | 内蒙古吉兰泰   | 3850        |
| 丙酮                  | 利华益    | 7300      | 烧碱 (99%) | 宁夏金昱元    | 3400        |
| 二乙二醇                | 茂名石化   | 5550      | 烧碱 (99%) | 山东滨化     | 3650        |
| 二乙二醇                | 上海石化   | 5400      | 烧碱 (99%) | 青海宜化     | 3500        |
| 二乙二醇                | 扬子石化   | 5400      | 烧碱 (99%) | 新疆中泰     | 3250        |
| 甲醇                  | 安徽泉盛   | 2900      | 苯胺       | 金茂铝业     | 11350       |

| 产品            | 生产商        | 价格        | 产品     | 生产商               | 价格      |
|---------------|------------|-----------|--------|-------------------|---------|
| 氯乙酸           | 开封东大       | 3000      | MTBE   | 天津石化              | 7470    |
| 醋酸乙酯          | 安徽华谊       | 7600      | MTBE   | 万华化学              | 7850    |
| 醋酸乙酯          | 广西金源       | 7100      | MTBE   | 利津石化              | 7600    |
| 醋酸乙酯          | 江苏索普       | 7700      | 顺酐     | 濮阳盛源              | 7750    |
| 醋酸乙酯          | 鲁南化工       | 7100      | 顺酐     | 齐翔化工              | 7850    |
| 醋酸乙酯          | 山东金沂蒙      | 7400      | EVA    | 北京有机 Y2022 (14-2) | 13000   |
| 醋酸丁酯          | 东营益盛       | 8650      | EVA    | 江苏斯尔邦 UE2806      | 14500   |
| 醋酸丁酯          | 山东金沂蒙      | 8650      | EVA    | 联泓新材料 (UL00428)   | 13900   |
| 异丙醇           | 东莞         | 9500-9600 | EVA    | 燕山石化 18J3         | 13000   |
| 异丙醇           | 宁波         | 9200-9300 | EVA    | 扬子巴斯夫 V4110J      | 14500   |
| 异丁醇           | 利华益        | 9200      | 环己烷    | 鲁西化工              | 6850    |
| 异丁醇           | 齐鲁石化       | 8800      | 丙烯酸异辛酯 | 中海油惠州             | 12300   |
| 醋酸乙烯 (99.50%) | 北京有机       | 7700      | 丙烯酸异辛酯 | 上海华谊              | 12400   |
| 醋酸乙烯 (99.50%) | 四川川维       | 7750      | 醋酐     | 华鲁恒升              | 6200    |
| 醋酸乙烯 (99.50%) | 上海石化       | 7800      | 醋酐     | 宁波王龙              | 6200    |
| DOP           | 爱敬宁波       | 11800     | 聚乙烯醇   | 川维                | 14000   |
| DOP           | 河北白龙       | 11600     | 苯酐     | 河北白龙              | 8300    |
| DOP           | 河南庆安       | 11600     | 苯酐     | 铜陵化工              | 8100    |
| DOP           | 济宁长兴       | 10800     | LDPE   | 兰州石化              | 9100    |
| DOP           | 齐鲁增塑剂      | 12000     | LDPE   | 茂名石化              | 9200    |
| DOP           | 天津澳佳永利     | 11200     | LDPE   | 齐鲁石化              | 9000    |
| DOP           | 浙江伟博       | 11600     | LDPE   | 上海石化              | 8650    |
| DOP           | 镇江联成       | 11700     | HDPE   | 福建联合 DMDA8008     | 7800    |
| 丙烯            | 昌邑石化       | 7080      | HDPE   | 抚顺乙烯 2911         | 9000    |
| 丙烯            | 长庆石化       | 6330      | HDPE   | 兰州石化 5000S        | 8516.67 |
| 丙烯            | 东辰石化       | 6950      | HDPE   | 辽通化工 HD5502S      | 7950    |
| 丙烯            | 广饶正和       | 6970      | HDPE   | 茂名石化 HHMTR144     | 8500    |
| 丙烯            | 广州石化       | 7100      | HDPE   | 齐鲁石化 DGDA6098     | 8850    |
| 丙烯            | 海科瑞林       | 6950      | HDPE   | 上海金菲 HHM5502      | 7950    |
| 丙烯            | 华联石化       | 7153      | HDPE   | 上海赛科 HD5301AA     | 8420    |
| 丙烯            | 汇丰石化       | 7000      | HDPE   | 上海石化 MH602        | 8300    |
| 丙烯            | 锦西石化       | 6850      | 丁基橡胶   | 齐鲁石化 1502         | 12875   |
| 丙烯            | 天津石化       | 6870      | 丁基橡胶   | 燕山石化 1751 优级      | 17000   |
| 间戊二烯          | 北化鲁华 (65%) | 8300      | SAN    | 宁波台化 NF2200AE     | 11200   |
| 环氧乙烷          | 安徽三江       | 6800      | SAN    | 镇江奇美 D-168        | 10100   |
| 环氧乙烷          | 吉林石化       | 6850      | SAN    | 镇江奇美 PN-138H      | 10800   |
| 环氧乙烷          | 辽阳石化       | 6800      | SAN    | 镇江奇美 PN-118L100   | 11300   |
| 环氧乙烷          | 茂名石化       | 6600      | SAN    | 镇江奇美 PN-138H      | 10800   |
| 环氧乙烷          | 上海石化       | 6800      | LLDPE  | 福建联合 DFDA7042     | 8300    |
| 环氧乙烷          | 中沙天津石化     | 6800      | LLDPE  | 抚顺石化 DFDA-7042N   | 8150    |
| 环氧丙烷          | 东营华泰       | 9300-9400 | LLDPE  | 广州石化 DFDA-2001    | 8150    |
| 环氧丙烷          | 山东金岭       | 9300-9400 | LLDPE  | 吉林石化 DFDA-7042    | 8237.5  |
| 环氧丙烷          | 万华化学       | 10700     | LLDPE  | 茂名石化 DFDA-7042    | 8100    |
| 环氧丙烷          | 山东滨化       | 9400      | LLDPE  | 蒲城能源 DFDA-7042    | 8400    |
| 环氧丙烷          | 齐翔化工       | 9250      | LLDPE  | 齐鲁石化 7151U        | 8200    |
| 环氧树脂 E-51     | 常熟长春化工     | 14500     | LLDPE  | 上海赛科 LL0220KJ     | 14200   |
| 环氧树脂 E-51     | 昆山南亚       | 15500     | LLDPE  | 天津联合 DGM1820      | 8900    |
| 环氧树脂 E-51     | 扬农锦湖       | 16500     | 氯丁橡胶   | 山纳合成 SN121        | 38500   |
| 环己酮           | 华鲁恒生       | 9600      | 氯丁橡胶   | 山纳合成 SN244        | 43500   |
| 环己酮           | 山东鲁西化工     | 9600      | 氯丁橡胶   | 重庆长寿化工 CR121      | /       |
| 丁酮            | 抚顺石化       | 7800      | 氯丁橡胶   | 重庆长寿化工 CR232      | 40000   |
| 丁酮            | 兰州石化       | 8300      | 丁腈橡胶   | 兰州石化 3305E        | 14200   |
| 丁酮            | 齐翔化工       | 8100      | 丁腈橡胶   | 兰州石化 3308E        | 15100   |
| MTBE          | 安庆泰发能源     | 7800      | 丁腈橡胶   | 宁波顺泽 3355         | 17400   |



| 产品         | 生产商           | 价格                | 产品        | 生产商       | 价格          |
|------------|---------------|-------------------|-----------|-----------|-------------|
| PVC        | 内蒙古亿利 SG5     | 5650              | SBS       | 巴陵石化 791  | 11300       |
| PVC        | 昊华宇航 SG5      | 6600              | SBS       | 茂名石化 F503 | 11700       |
| PVC        | 内蒙古君正 SG5     | 6300              | SBS       | 华北 4303   | 12100-12200 |
| PVC        | 宁夏英力特         | 5950              | SBS       | 华东 1475   | 12050-12150 |
| PVC        | 齐鲁石化 S-700    | 5600              | SBS       | 华南 1475F  | 11900-12000 |
| PVC        | 山东东岳 SG5      | 5700              | 燃料油       | 中燃舟山      | 6925        |
| PVC        | 新疆中泰 SG5      | 6700              | 燃料油       | 中海秦皇岛     | 6600        |
| PVC        | 泰州联成 US60     | 6700              | 燃料油       | 中海天津      | 7050        |
| PVC        | 山西榆社 SG5      | 6500              | 燃料油       | 中燃宁波      | 6875        |
| PP 共聚料     | 大庆炼化 EPS30R   | 8142.5            | 液化气       | 沧州石化      | 5600        |
| PP 共聚料     | 独山子石化 EPS30R  | 9116.67           | 液化气       | 昌邑石化      | 6320        |
| PP 共聚料     | 齐鲁石化 EPS30R   | 9550              | 液化气       | 武汉石化      | 5710        |
| PP 拉丝料     | 大庆炼化          | 7650              | 溶剂油       | 东营和利时     | 8175        |
| PP 拉丝料     | 大庆炼化 T30S     | 7656.67           | 溶剂油       | 广州晋远      | 9300        |
| PP 拉丝料     | 兰州石化 F401     | 7900              | 溶剂油       | 金陵石化      | 11450       |
| PP 拉丝料     | 上海石化 T300     | 7750              | 溶剂油       | 荆门石化      | 9500        |
| PP-R       | 大庆炼化 4228     | 6046.67           | 溶剂油       | 康地化工      | 9975        |
| PP-R       | 广州石化 PPB1801  | 5850              | 石油焦       | 荆门石化      | 2620        |
| PP-R       | 茂名石化 T4401    | 5800              | 石油焦       | 武汉石化      | 2730        |
| PP-R       | 燕山石化 4220     | 8750              | 石油焦       | 沧州炼厂      | 1580        |
| PP-R       | 扬子石化 C180     | 8700              | 石油焦       | 京博石化      | 2150        |
| PS (GPPS)  | 广州石化 525      | 9300              | 白油        | 河北飞天      | 9100        |
| PS (GPPS)  | 惠州仁信 RG-535T  | 8700              | 白油        | 荆门石化      | 9500        |
| PS (GPPS)  | 上海赛科 GPPS152  | 9550              | 电石        | 白雁湖化工     | 3250        |
| PS (GPPS)  | 扬子巴斯夫 143E    | 12900             | 电石        | 丹江口电化     | 3325        |
| PS (GPPS)  | 镇江奇美 PG-33    | 9900              | 电石        | 宁夏大地化工    | 2950        |
| PS (HIPS)  | 台化宁波 825G     | 12000             | 纯碱        | 山东海化      | 2950        |
| PS (HIPS)  | 广州石化 GH660    | 9300              | 纯碱        | 河南骏化      | 2900        |
| PS (HIPS)  | 辽通化工 825      | 10950             | 纯碱        | 江苏华昌      | 2350        |
| PS (HIPS)  | 上海赛科 HIPS-622 | 10050             | 纯碱        | 实联化工      | 3050        |
| PS (HIPS)  | 中油华北 HIE      | 9150              | 纯碱        | 南方碱厂      | 3300        |
| ABS        | LG 甬兴 HI-121H | 11100             | 纯碱        | 桐柏海晶      | 2750        |
| ABS        | 吉林石化 0215H    | 10250             | 纯碱        | 中盐昆山      | 3050        |
| ABS        | 台化宁波 AG15A1   | 12400             | 硫酸 (98%)  | 安徽金禾实业    | 530         |
| ABS        | 镇江奇美 PA-1730  | 12400             | 硫酸 (98%)  | 巴彦淖尔紫金    | 330         |
| ABS        | 天津大沽 DG-417   | 10080             | 硫酸 (98%)  | 湖南株洲冶炼    | 330         |
| 顺丁胶 BR9000 | 茂名石化          | 12800             | 硫酸 (98%)  | 辽宁葫芦岛锌厂   | 290         |
| 顺丁胶 BR9000 | 扬子石化          | 11300             | 浓硝酸 (98%) | 晋开化工      | 2250        |
| 顺丁胶 BR9000 | 独山子石化         | 12870             | 浓硝酸 (98%) | 安徽金禾      | 2300        |
| 顺丁胶 BR9000 | 锦州石化          | 12600             | 浓硝酸 (98%) | 甘肃刘化      | 2300        |
| 顺丁胶 BR9000 | 齐鲁石化          | 12600             | 浓硝酸 (98%) | 杭州龙山      | 2500        |
| 顺丁胶 BR9000 | 燕山石化          | 12095             | 浓硝酸 (98%) | 淮安戴梦特     | 2400        |
| 顺丁胶 BR9000 | 华东            | 12830-13052       | 硫磺 (固体)   | 天津石化      | 920         |
| 顺丁胶 BR9000 | 华南            | 12850-13050       | 硫磺 (固体)   | 海南炼化      | 980         |
| 顺丁胶 BR9000 | 华北            | 12520-12720       | 硫磺 (固体)   | 武汉石化      | 1000        |
| 丁苯胶        | 抚顺石化 1502     | 11925             | 硫磺 (固体)   | 广州石化      | 1050        |
| 丁苯胶        | 吉林石化 1502     | 12600             | 硫磺 (固体)   | 东明石化      | 1090        |
| 丁苯胶        | 兰州石化 1712     | 12650             | 硫磺 (固体)   | 锦西石化      | 740         |
| 丁苯胶        | 申华化学 1502     | 12600             | 硫磺 (固体)   | 茂名石化      | 980         |
| 丁苯胶        | 齐鲁石化 1502     | 11787.5           | 硫磺 (固体)   | 青岛炼化      | 1090        |
| 丁苯胶        | 扬子石化 1502     | 12600             | 硫磺 (固体)   | 金陵石化      | 880         |
| 丁苯胶        | 华东 1502       | 12457.14-12592.86 | 硫磺 (固体)   | 齐鲁石化      | 1110        |
| 丁苯胶        | 华南 1502       | 12750-12875       | 硫磺 (固体)   | 上海高桥      | 950         |
| 丁苯胶        | 华北 1502       | 12510-12630       | 硫磺 (固体)   | 燕山石化      | 1010        |

| 产品         | 生产商        | 价格        | 产品          | 生产商         | 价格        |
|------------|------------|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 氯化石蜡 52#   | 辛集三金       | 5700      | 磷酸 85%      | 河南          | 6800-7400 |
| 32%离子膜烧碱   | 德州实华       | 920       | 硫酸钾 50%粉    | 佛山青上        | 3550      |
| 32%离子膜烧碱   | 东营华泰       | 880       | 硫酸钾 50%粉    | 河南新乡磷化      | 3600      |
| 32%离子膜烧碱   | 海化集团       | 905       | 硫酸钾 50%粉    | 山东海化        | 3250      |
| 32%离子膜烧碱   | 杭州电化       | 1050      | 硫酸钾 50%粉    | 青岛碱业        | 3350      |
| 32%离子膜烧碱   | 河北沧州大化     | 1010      | 三聚磷酸钠       | 百盛化工 94%    | 5800      |
| 32%离子膜烧碱   | 河北精信       | 1050      | 三聚磷酸钠       | 川鸿磷化工 95%   | 5900      |
| 32%离子膜烧碱   | 济宁中银       | 940       | 三聚磷酸钠       | 天富化工 96%    | 6650      |
| 32%离子膜烧碱   | 江苏理文       | 1000      | 三聚磷酸钠       | 川西兴达 94%    | 5600      |
| 32%离子膜烧碱   | 金桥益海       | 1050      | 三聚磷酸钠       | 华捷化工 94%    | 6200      |
| 32%离子膜烧碱   | 鲁泰化学       | 940       | 三聚磷酸钠       | 科缔化工 94%    | 5800      |
| 32%离子膜烧碱   | 山东滨化       | 880       | 氧化锌 (99.7%) | 山东双燕化工      | /         |
| 32%离子膜烧碱   | 乌海化工       | 2150      | 氧化锌 (99.7%) | 邹平苑城福利化工    | /         |
| 32%离子膜烧碱   | 沈阳化工       | 1400      | 二氯甲烷        | 江苏理文        | 3300      |
| 盐酸         | 海化集团       | 400       | 二氯甲烷        | 江苏梅兰        | 3000      |
| 盐酸         | 沈阳化工       | 500       | 二氯甲烷        | 山东金岭        | 2970      |
| 盐酸         | 东南电化       | 100       | 二氯甲烷        | 鲁西化工        | 2900      |
| 液氯         | 大地盐化       | 350       | 二氯甲烷        | 巨化集团        | 3000      |
| 液氯         | 德州实华       | 300       | 三氯甲烷        | 江苏理文        | 3300      |
| 液氯         | 安徽红四方      | 200       | 三氯甲烷        | 山东金岭        | 2970      |
| 液氯         | 河南永银       | 500       | 三氯甲烷        | 鲁西化工        | 2900      |
| 液氯         | 河南宇航       | 400       | 三氯甲烷        | 重庆天原        | 3200      |
| 液氯         | 华泰化工       | 300       | 乙醇 (95%)    | 广西金源        | 7350      |
| 液氯         | 冀衡化学       | 400       | 乙醇 (95%)    | 吉林新天龙       | 7100      |
| 液氯         | 鲁泰化学       | 400       | 丙二醇         | 铜陵金泰        | 8500      |
| 液氯         | 内蒙古兰泰      | 700       | 丙二醇         | 浙铁大风        | 7400      |
| 液氯         | 山东海化       | 350       | 二甲醚         | 河南开祥        | 3890      |
| 液氯         | 沈阳化工       | 300       | 二甲醚         | 河南心连心化工     | 5020      |
| 液氯         | 寿光新龙       | 400       | 二甲醚         | 冀春化工        | 4000      |
| 磷酸二铵 (64%) | 湖北大峪口      | 3300      | 丙烯酸乙酯       | 上海华谊        | 11000     |
| 磷酸二铵 (64%) | 湖北宜化       | 3200      | 草甘膦         | 福华化工 95%    | 28000     |
| 磷酸二铵 (64%) | 瓮福集团       | 3800      | 草甘膦         | 华星化工 41%水剂  | 10500     |
| 磷酸二铵 (64%) | 云南云天化      | 3700      | 草甘膦         | 金帆达 95%     | 20500     |
| 磷酸一铵 (55%) | 贵州开磷       | 5400      | 加氢苯         | 建滔化工        | /         |
| 磷酸一铵 (55%) | 济源丰田       | 3100      | 三元乙丙橡胶      | 吉林石化 4045   | 24800     |
| 磷酸一铵 (55%) | 湖北祥云       | 2600      | 三元乙丙橡胶      | 吉林石化 J-0010 | 27000     |
| 磷酸一铵 (55%) | 重庆中化涪陵     | 2300      | 乙二醇单丁醚      | 江苏天音        | 9800      |
| 磷矿石        | 贵州息烽磷矿 30% | 697.5     | 氯化钾         | 华东 57%粉     | /         |
| 磷矿石        | 安宁宝通商贸 28% | 300       | 氯化钾         | 华南 57%粉     | 2590-2625 |
| 磷矿石        | 柳树沟磷矿 28%  | 390       | 工业萘         | 黑猫炭黑        | /         |
| 磷矿石        | 马边无穷矿业 28% | 250       | 工业萘         | 河南宝舜化工      | /         |
| 磷矿石        | 昊华清平磷矿 30% | 340       | 工业萘         | 山西焦化        | /         |
| 磷矿石        | 四川天华 26%   | 1760      | 粗苯          | 山西阳光集团      | /         |
| 磷矿石        | 瓮福集团 30%   | 330       | 粗苯          | 柳州钢铁        | /         |
| 磷矿石        | 鑫新集团 30%   | 350       |             |             |           |
| 磷矿石        | 云南磷化 29%   | 320       |             |             |           |
| 磷矿石        | 重庆建峰 27%   | 1760      |             |             |           |
| 黄磷         | 黔能天和       | 38000     |             |             |           |
| 黄磷         | 马龙云华       | 36500     |             |             |           |
| 黄磷         | 瓮福集团       | 31250     |             |             |           |
| 黄磷         | 云南江磷       | 26000     |             |             |           |
| 磷酸 85%     | 湖北三宁化工     | 6200      |             |             |           |
| 磷酸 85%     | 江苏澄星       | 7650      |             |             |           |
| 磷酸 85%     | 广西         | 6200-6700 |             |             |           |

**通 知**

以下栏目转至本刊电子版，请广大读者登陆本刊网站 (www.chemnews.com.cn) 阅读，谢谢！

全国橡胶出厂/市场价格  
 全国橡胶助剂出厂/市场价格  
 华东地区 (中国塑料城) 塑料价格  
 国内部分医药原料及中间体价格

本栏目信息仅供参考，请广大读者酌情把握。

### 全国橡胶出厂/市场价格

10月31日 元/吨

| 产品名称   | 规格型号       | 出厂/代理商价格 | 各地市场价格          | 产品名称   | 规格型号        | 出厂/代理商价格    | 各地市场价格          |                 |
|--------|------------|----------|-----------------|--------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|
| 天然橡胶   | 全乳胶SCRWF云南 | 12950    | 山东地区13300-13400 | 三元乙丙橡胶 | 吉化4045      | 22000       | 华北地区22000-22200 |                 |
|        | 2022年胶     |          | 华北地区13300-13600 |        |             |             |                 | 北京地区22100-22300 |
|        | 全乳胶SCRWF海南 | 没有报价     | 华东地区13300-13450 |        |             | 美国陶氏4640    |                 | 华东地区无报价         |
|        | 2022年胶     |          | 华东地区13250-13350 |        |             | 美国陶氏4570    |                 | 华东地区23000-23500 |
|        | 泰国烟胶片RSS3  | 14850    | 山东地区13200-13250 |        | 德国朗盛6950    |             | 华东地区26000-26500 |                 |
|        |            |          | 山东地区14850-14950 |        | 德国朗盛4869    |             | 华北地区26000-26500 |                 |
|        |            |          | 华东地区14850-15000 |        |             |             | 华东地区25500-26000 |                 |
|        |            |          | 华北地区14850-15150 |        |             |             | 华北地区25500-26000 |                 |
| 丁苯橡胶   | 吉化公司1500E  | 12400    | 山东地区12400-12600 |        | 吉化2070      | 19500       | 华北地区20000-20500 |                 |
|        | 吉化公司1502   | 12400    | 华北地区12450-12550 |        |             |             | 华东地区            |                 |
|        | 齐鲁石化1502   | 12400    | 华东地区12400-12500 |        |             |             | 华北地区            |                 |
|        |            |          | 华南地区12750-12800 |        | 埃克森5601     | 21000       | 华东地区21000-21500 |                 |
|        | 扬子金浦1502   | 12400    |                 | 氯化丁基橡胶 | 美国埃克森1066   | 25500       | 华东地区25500-26000 |                 |
|        | 齐鲁石化1712   | 11400    | 山东地区11450-11550 |        |             | 德国朗盛1240    | 25500           | 华东地区25500-26000 |
|        |            |          | 华北地区11550-11650 |        |             |             | 北京地区            |                 |
|        |            |          | 华南地区11750-11850 |        | 俄罗斯139      |             | 华北地区19000-19500 |                 |
| 顺丁橡胶   | 燕山石化       | 12400    |                 | 氯丁橡胶   | 山西山纳合成橡胶244 | 43500       | 华东地区19000-19500 |                 |
|        | 齐鲁石化       | 12400    | 山东地区12650-12800 |        |             | 山西山纳合成橡胶232 | 52000           | 华北地区43500-44000 |
|        | 高桥石化       | 停车       | 华北地区12500-12600 |        |             | 霍家长化合成橡胶322 | 38000           | 华北地区41200-41700 |
|        | 岳阳石化       | 停车       | 华东地区12900-13000 |        |             | 霍家长化合成橡胶240 | 38000           | 华北地区37500-38000 |
|        | 独山子石化      | 12400    | 华南地区12800-12900 |        | 丁基橡胶        | 进口268       | 华东地区41000-41500 |                 |
|        | 大庆石化       | 12400    | 东北地区12600-12800 |        |             | 进口301       | 华东地区24500-25000 |                 |
|        | 锦州石化       | 12400    |                 |        |             | 燕化1751      | 16500           | 华东地区22500-23000 |
| 丁腈橡胶   | 兰化N41      | 14600    | 华北地区14900-15000 | SBS    | 燕化充油胶4452   |             | 华北地区16800-17000 |                 |
|        | 兰化3305     | 14000    | 华北地区14000-14200 |        |             |             | 华北地区            |                 |
|        | 俄罗斯26A     | 13300    | 华北地区13300-13400 |        |             |             | 华东地区            |                 |
|        | 俄罗斯33A     | 13600    | 华北地区13600-13700 |        | 燕化干胶4303    | 11900       | 华北地区12100-12300 |                 |
|        | 韩国LG6240   |          | 华北地区            |        | 岳化充油胶YH815  | 12300       | 华东地区12400-12500 |                 |
|        | 韩国LG6250   | 18500    | 华北地区18500-19000 |        | 岳化干胶792     | 12200       | 华东地区12500-12600 |                 |
| 溴化丁基橡胶 | 俄罗斯BBK232  |          | 华东地区18800-19300 |        | 茂名充油胶F475B  |             | 华南地区            |                 |
|        | 德国朗盛2030   |          | 华东地区25500-26500 |        |             |             | 华东地区            |                 |
|        | 埃克森BB2222  | 21000    | 华东地区21000-22000 |        | 茂名充油胶F675   |             | 华南地区            |                 |
|        |            |          | 华北地区21000-22000 |        |             |             |                 |                 |

### 全国橡胶助剂出厂/市场价格

10月31日 元/吨

| 产品型号    | 生产厂家          | 出厂价格  | 各地市场价格          | 产品型号      | 生产厂家          | 出厂价格  | 各地市场价格          |
|---------|---------------|-------|-----------------|-----------|---------------|-------|-----------------|
| 促进剂M    | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 15500 | 华北地区15500-16000 | 防老剂丁      | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 28000 | 华北地区28000-28500 |
| 促进剂DM   | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 20000 | 华北地区20000-20500 | 防老剂SP     | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 16500 | 华北地区16500-17000 |
| 促进剂CZ   | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 21500 | 华北地区21500-22000 | 防老剂SP-C   | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 8000  | 华北地区8000-8500   |
| 促进剂TMTD | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 13000 | 华北地区13000-13500 | 防老剂MB     | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 50000 | 华北地区50000-50500 |
| 促进剂D    | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 30000 | 华北地区30000-30500 | 防老剂MMB    | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 43000 | 华北地区43000-43500 |
| 促进剂DTDM | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 27500 | 华北地区27500-28000 | 防老剂RD     | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 16000 | 华北地区16000-17000 |
| 促进剂NS   | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 23500 | 华北地区23500-24000 | 防老剂4010NA | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 28500 | 华北地区28500-29500 |
| 促进剂NOBS | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 25500 | 华北地区25500-26000 | 防老剂4020   | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 28500 | 华北地区28500-29500 |
| 抗氧剂T301 | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 60000 | 华北地区60500-61000 | 防老剂RD     | 南京化工厂         | 暂未报价  | 华北地区            |
| 抗氧剂T531 | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 95000 | 华北地区95500-96000 | 防老剂4010NA | 南京化工厂         | 暂未报价  | 华北地区            |
| 抗氧剂264  | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 27500 | 华北地区27500-28000 | 防老剂4020   | 南京化工厂         | 暂未报价  | 华北地区            |
| 抗氧剂2246 | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 33000 | 华北地区33000-33500 | 氧化锌       | 大连氧化锌厂99.7间接法 | 18800 | 华北地区19000-19200 |
| 防老剂甲    | 天津市茂丰橡胶助剂有限公司 | 45000 | 华北地区45000-45500 |           |               |       |                 |

相关企业：濮阳蔚林化工股份有限公司 河南开化化工厂 天津茂丰化工有限公司 南京化工厂 常州五洲化工厂 江苏东龙化工有限公司 大连氧化锌厂



资料提供：本刊特约通讯员

咨询电话：010-64418037

e-mail: cen@cncic.cn

华东地区(中国塑料城)塑料价格

10月31日 元/吨

| 品名              | 产地     | 价格    | 品名              | 产地           | 价格    | 品名                | 产地        | 价格    | 品名             | 产地          | 价格    |
|-----------------|--------|-------|-----------------|--------------|-------|-------------------|-----------|-------|----------------|-------------|-------|
| ABS-0215A       | 吉林石化   | 9900  | GPPS-666H       | 盛禧奥(Trinseo) | -     | PA6-2500I         | 新会美达      | 16200 | PC-L-1250Y     | 嘉兴帝人        | 17900 |
| ABS-121H-0013   | LG甬兴   | 11200 | GPPS-GP5250     | 台化宁波         | -     | PA6-B30S          | 德国朗盛      | -     | PC-PC-110      | 台湾奇美        | 17500 |
| ABS-750A        | 大庆石化   | 11100 | GPPS-GP-535N    | 台化宁波         | 10200 | PA6-B35EG3        | 德国巴斯夫     | -     | PC-S3000UR     | 上海三菱        | 18200 |
| ABS-750SW       | 韩国锦湖   | 11500 | GPPS-GPPS-123   | 上海赛科         | 9450  | PA6-B3EG6         | 德国巴斯夫     | 18400 | PC-S3001R      | 上海三菱        | 18200 |
| ABS-8391        | 上海高桥   | 11250 | GPPS-GPS-525    | 中信国安(原莱顿化工)  | -     | PA6-B3S           | 德国巴斯夫     | 21500 | PET-530        | 陶氏杜邦        | 45000 |
| ABS-920555      | 日本东丽   | -     | GPPS-PG-33      | 镇江奇美         | 10600 | PA6-B3WG6         | 德国巴斯夫     | 24000 | PET-CB-608S    | 远纺上海        | 7450  |
| ABS-AG15A1-H    | 宁波台化   | 10800 | GPPS-SKG-118    | 星辉环材         | 10050 | PA6-CM1017        | 日本东丽      | 39500 | PET-FR530      | 陶氏杜邦        | -     |
| ABS-AG15E1-H    | 宁波台化   | 10700 | HDPE-2911       | 抚顺石化         | 8650  | PA6-M2500I        | 新会美达      | 16200 | PET-SE-3030    | 苏州晨光        | -     |
| ABS-D-120       | 镇江奇美   | 13300 | HDPE-5000S      | 大庆石化         | 8800  | PA6-YH800         | 巴陵化纤      | 14400 | PET-SE-5030    | 苏晨化工        | -     |
| ABS-D-180       | 镇江奇美   | 11400 | HDPE-5000S      | 兰州石化         | 8800  | PA66-101F         | 陶氏杜邦      | 26000 | PF-431         | 上海双树        | -     |
| ABS-FR-500      | LG甬兴   | 21800 | HDPE-5000S      | 扬子石化         | 8800  | PA66-101L         | 陶氏杜邦      | 26000 | PF-631         | 上海双树        | 12000 |
| ABS-GP-22       | 英力士苯领  | 12300 | HDPE-5502       | 韩国大林         | 10750 | PA66-103FHS       | 陶氏杜邦      | 38000 | PMMA-80N       | 日本旭化成       | 17900 |
| ABS-HI-121      | LG化学   | 12000 | HDPE-9001       | 台湾塑胶         | 9450  | PA66-103HSL       | 陶氏杜邦      | 33500 | PMMA-8N        | 赢创德国赛       | 26100 |
| ABS-HI-121H     | LG甬兴   | 10800 | HDPE-BE0400     | LG化学         | 10500 | PA66-1300G        | 日本旭化成     | 25000 | PMMA-CM205     | 台湾奇美        | 18200 |
| ABS-HI-130      | LG甬兴   | 12600 | HDPE-DGDA6098   | 齐鲁石化         | 9600  | PA66-1300S        | 日本旭化成     | 27800 | PMMA-CM-205    | 镇江奇美        | 16200 |
| ABS-HI-140      | LG甬兴   | 12600 | HDPE-DMDA8008   | 兰州石化         | -     | PA66-408HS        | 陶氏杜邦      | 50500 | PMMA-CM207     | 台湾奇美        | 18200 |
| ABS-PA-707K     | 镇江奇美   | 11000 | HDPE-F600       | 大韩油化         | 9350  | PA66-70G13L       | 陶氏杜邦      | 39000 | PMMA-CM-207    | 镇江奇美        | 16200 |
| ABS-PA-709      | 台湾奇美   | 16400 | HDPE-HD5301AA   | 上海赛科         | 8700  | PA66-70G33HS1-L   | 陶氏杜邦      | 31000 | PMMA-CM211     | 台湾奇美        | 18200 |
| ABS-PA-727      | 台湾奇美   | 16600 | HDPE-HD5502FA   | 上海赛科         | 8450  | PA66-70G33L       | 陶氏杜邦      | 26000 | PMMA-CM-211    | 镇江奇美        | 16200 |
| ABS-PA-746H     | 台湾奇美   | 16500 | HDPE-HHM5502    | 上海金菲         | 8600  | PA66-70G43L       | 陶氏杜邦      | 34000 | PMMA-IF850     | LG化学        | 16800 |
| ABS-PA-747S本白   | 台湾奇美   | 16300 | HDPE-HHMTR480AT | 上海金菲         | 8650  | PA66-74G33J       | 陶氏杜邦      | -     | PMMA-LG2       | 日本住友        | -     |
| ABS-PA-747S钛白   | 台湾奇美   | 17900 | HDPE-M5018L     | 印度海帝帝亚       | -     | PA66-80G33HS1-L   | 陶氏杜邦      | -     | PMMA-MF001     | 三菱化学(南通)    | 16000 |
| ABS-PA-756S     | 台湾奇美   | 17200 | HDPE-MH602      | 上海石化         | 9700  | PA66-A205F        | 索尔维(上海)   | -     | PMMA-MH        | 日本住友        | -     |
| ABS-PA-757      | 台湾奇美   | 12900 | HIPS-688        | 中信国安(原莱顿化工)  | -     | PA66-A3EG6        | 德国巴斯夫     | 31000 | PMMA-VH001     | 三菱化学(南通)    | 16000 |
| ABS-PA-757K     | 镇江奇美   | 11300 | HIPS-825        | 辽通化工(原盘锦乙稀)  | 9900  | PA66-A3HG5        | 德国巴斯夫     | -     | POM-100        | 陶氏杜邦        | -     |
| ABS-PA-758      | 台湾奇美   | 16300 | HIPS-HIPS-622   | 上海赛科         | 10100 | PA66-A3K          | 德国巴斯夫     | 39000 | POM-100P       | 陶氏杜邦        | 43400 |
| ABS-PA-765A     | 台湾奇美   | 28600 | HIPS-HP8250     | 台化宁波         | 10500 | PA66-A3WG6        | 德国巴斯夫     | 31000 | POM-100ST      | 陶氏杜邦        | -     |
| ABS-PA-765B     | 台湾奇美   | 26500 | HIPS-HS-43      | 汕头华麟         | 9700  | PA66-A3X2G5       | 德国巴斯夫     | -     | POM-500CL      | 陶氏杜邦        | -     |
| ABS-PA-777B     | 台湾奇美   | 19500 | HIPS-PH-88      | 镇江奇美         | 10800 | PA66-A45          | 意大利兰蒂奇    | 29000 | POM-500P       | 陶氏杜邦        | 33400 |
| ABS-PA-777D     | 台湾奇美   | 23200 | HIPS-PH-888G    | 镇江奇美         | 11000 | PA66-CM3004-V0    | 日本东丽      | -     | POM-500T       | 陶氏杜邦        | -     |
| ABS-PA-777E     | 台湾奇美   | 24800 | HIPS-PH-888F    | 镇江奇美         | 11200 | PA66-EPR27        | 平顶山神马     | 21500 | POM-F20-02     | 韩国工程塑料      | 21400 |
| ABS-TE-10       | 日本电气化学 | 34000 | HIPS-SKH-127    | 星辉环材         | 10350 | PA66-EPR27L       | 平顶山神马     | 21500 | POM-F20-03     | 韩国工程塑料      | 21400 |
| ABS-TI-500A     | 日本油墨   | -     | K树脂-KR03        | 菲利浦          | -     | PA66-FR50         | 陶氏杜邦      | -     | POM-F20-03     | 南通宝泰菱       | 17400 |
| MABS-TR-557     | LG化学   | 15900 | K树脂-KR03        | 韩国大林         | 21400 | PA66-ST801        | 陶氏杜邦      | -     | POM-F20-03     | 泰国三菱        | 18900 |
| ABS-TR-558AI    | LG化学   | 15600 | K树脂-PB-5903     | 台湾奇美         | 21500 | PBT-310SE0-1001   | 沙伯基础(原GE) | 43900 | POM-FM090      | 台湾塑胶        | 15400 |
| ABS-XR-401      | LG化学   | 16500 | K树脂-SL-803      | 茂名众和         | 15500 | PBT-3300          | 日本宝理      | 27500 | POM-K300       | 韩国可隆        | 15500 |
| ABS-XR-404      | LG化学   | 18000 | LDPE-18D        | 大庆石化         | 10100 | PBT-420SE0        | 沙伯基础(原GE) | -     | POM-M270       | 云天化         | 15600 |
| AS-368R         | 英力士苯领  | 19700 | LDPE-1C7A       | 燕山石化         | 10900 | PBT-420SE0-1001   | 沙伯基础(原GE) | 38900 | POM-M270-44    | 日本宝理        | -     |
| AS-783          | 日本旭化成  | -     | LDPE-112A-1     | 燕山石化         | -     | PBT-420SE0-BK1066 | 沙伯基础(原GE) | 38900 | POM-M90        | 云天化         | 14900 |
| AS-80HF         | LG化学   | 16200 | LDPE-2102TN26   | 齐鲁石化         | 9800  | PBT-B4500         | 德国巴斯夫     | 23400 | POM-M90-04     | 南通宝泰菱       | 17000 |
| AS-80HF         | LG甬兴   | 10100 | LDPE-2420H      | 扬子巴斯夫        | 9250  | PBT-DR48          | 沙伯基础(原GE) | 38900 | POM-M90-44     | 南通宝泰菱       | 17400 |
| AS-80HF-ICE     | LG甬兴   | 10200 | LDPE-2426H      | 大庆石化         | 9400  | PBT-G0            | 江苏三房巷     | 25900 | POM-M90-44     | 日本宝理        | 17400 |
| AS-82TR         | LG化学   | 16200 | LDPE-2426H      | 兰州石化         | 9550  | PBT-G10           | 江苏三房巷     | 24900 | POM-NW-02      | 日本宝理        | 35100 |
| AS-BHF          | 兰州石化   | -     | LDPE-2426H      | 扬子巴斯夫        | 9250  | PBT-G20           | 江苏三房巷     | 23900 | PP-045         | 宁波甬兴        | 8050  |
| AS-D-168        | 镇江奇美   | 11100 | LDPE-868-000    | 茂名石化         | -     | PBT-G30           | 江苏三房巷     | 22900 | PP-1080        | 台塑聚丙烯(宁波)   | 8650  |
| AS-D-178        | 镇江奇美   | -     | LDPE-FD0274     | 卡塔尔石化        | 9400  | PBT-SK605NC010    | 陶氏杜邦      | -     | PP-1120        | 台塑聚丙烯(宁波)   | 8900  |
| AS-NF2200       | 宁波台化   | 10350 | LDPE-LD100AC    | 燕山石化         | 10200 | PC-121R           | 沙伯基础(原GE) | 18500 | PP-3080        | 台湾塑胶        | 8900  |
| AS-NF2200AE     | 宁波台化   | 10250 | LDPE-N210       | 上海石化         | 10300 | PC-131R-111       | 沙伯基础(原GE) | -     | PP-A180TM      | 独山子天利       | 8850  |
| AS-PN-117C      | 台湾奇美   | 15300 | LDPE-N220       | 上海石化         | -     | PC-141R-111       | 沙伯基础(原GE) | 15500 | PP-AP03B       | 埃克森美孚       | 9000  |
| AS-PN-117L200   | 台湾奇美   | 15300 | LDPE-Q210       | 上海石化         | 9900  | PC-143R           | 沙伯基础(原GE) | 18500 | PP-AY564       | 新加坡聚烯烃      | 10100 |
| AS-PN-118L100   | 镇江奇美   | 11000 | LDPE-Q281       | 上海石化         | 9450  | PC-144R           | 沙伯基础(原GE) | 25000 | PP-B380G       | 韩国SK        | 9650  |
| AS-PN-118L150   | 镇江奇美   | 10700 | LLDPE-DFDA-7042 | 大庆石化         | 8250  | PC-201-10         | 陶氏杜邦      | 25000 | PP-BL          | 兰港石化        | -     |
| AS-PN-127H      | 台湾奇美   | 16000 | LLDPE-DFDA-7042 | 吉林石化         | 8250  | PC-2405           | 科思创       | 17000 | PP-EP300R      | 韩国大林        | 10700 |
| AS-PN-127L200   | 台湾奇美   | 15300 | LLDPE-DFDA-7042 | 扬子石化         | 8800  | PC-241R           | 沙伯基础(原GE) | 24000 | PP-EP30R       | 大庆炼化        | 8400  |
| AS-PN-138H      | 镇江奇美   | 11000 | LLDPE-LL0220KJ  | 上海赛科         | 8450  | PC-2805           | 科思创       | 17000 | PP-F401        | 辽通化工(原盘锦乙稀) | 7700  |
| EVA-Y2022(14-2) | 北京有机   | 13900 | LLDPE-YLF-1802  | 扬子石化         | 9100  | PC-2865           | 科思创       | 21000 | PP-F401        | 扬子石化        | 8300  |
| EVA-Y2045(18-3) | 北京有机   | 13600 | MBS-TH-21       | 日本电气化学       | 16400 | PC-303-15         | 陶氏杜邦      | -     | PP-H5300       | 韩国现代        | 9300  |
| EVA-E180F       | 韩华道达尔  | 14700 | MBS-TP-801      | 日本电气化学       | 17800 | PC-3412-739       | 沙伯基础(原GE) | 25000 | PP-HJ730       | 韩华道达尔       | 10700 |
| EVA-V4110J      | 扬子巴斯夫  | 14350 | PA6-1010C2      | 日本帝斯曼        | 24500 | PC-940A-116       | 沙伯基础(原GE) | 25000 | PP-J340        | 韩国晓星        | 10300 |
| EVA-V5110J      | 扬子巴斯夫  | 12450 | PA6-1013B       | 泰国宇部         | 21500 | PC-IR2200 CB      | 台化出光      | 18000 | PP-PPB-M02J340 | 扬子石化        | 8250  |
| EVA-VA800       | 乐天化学   | -     | PA6-1013B       | 石家庄庄缘        | -     | PC-K-1300         | 日本帝人      | 34000 | PP-K4912       | 燕山石化        | 9450  |
| EVA-VA900       | 乐天化学   | -     | PA6-1013NW8     | 泰国宇部         | 21500 | PC-L-1225L        | 嘉兴帝人      | 17900 | PP-K7926       | 上海赛科        | 8200  |
| GPPS-158K       | 扬子巴斯夫  | 10100 | PA6-1030        | 日本帝斯曼        | 30000 | PC-L-1225Y        | 嘉兴帝人      | 17900 | PP-K8003       | 上海赛科        | 8250  |

资料来源:浙江中塑在线有限公司

http://www.21cp.net

电话:0574-62531234,62533333

国内部分医药原料及中间体价格

10月31日 元/吨

| 品名            | 规格     | 包装      | 交易价     | 品名         | 规格        | 包装      | 交易价     |
|---------------|--------|---------|---------|------------|-----------|---------|---------|
| (R,S)咪唑啉-2-甲酸 | 98%    | 纸桶      | 1100000 | 丙炔噻盐       | 98%       | 20kg桶装  | 450000  |
| (S)-咪唑啉-2-甲酸  | 98%    | 纸桶      | 3600000 | 泊洛沙姆       | F68       | 1kg袋装   | 500000  |
| 1,3-二甲基巴比妥酸   | 99%    | 25kg桶装  | 300000  | 川穹嗪        | ≥99%      | 25kg纸桶  | 480000  |
| 1,4-咪嗪二乙磺酸    | ≥99%   | 带       | 225000  | 醋酸铵        | 药用级       | 25kg编织袋 | 6300    |
| 2,3-二氯吡啶      | ≥98%   | 25kg纸桶  | 280000  | 醋酸钙        | 医药级       | 25kg纸袋  | 13000   |
| 2,4-二氨基-6-氯嘧啶 | 99%    | 25kg桶装  | 170000  | 醋酸钾        | 医药级       | 25kg纸袋  | 11000   |
| 2,4-二氯喹啉      | 98%    | 纸桶      | 1800000 | 醋酸锌        | 药用级       | 25kg编织袋 | 9800    |
| 2,5-二甲基吡嗪     | ≥99%   | 200kg桶装 | 200000  | 大豆黄酮       | 98%       | 25kg桶装  | 650000  |
| 2,6-二甲基吡啶     | 医药级    | 25kg桶装  | 100000  | 对氨基苯甲腈     | 98.50%    | 25kg桶装  | 380000  |
| 2,6-二氯吡嗪      | 98%    | 50kg纸桶  | 160000  | 对氟苯甲酸      | 99%       | 袋装      | 105000  |
| 2,6-二溴吡啶      | 99%    | 25kg桶装  | 550000  | 对氟苯甲酰氯     | ≥99%      | 250kg桶装 | 80000   |
| 2-吡啶甲酸        | ≥99%   | 25kg纸桶  | 185000  | 对氟苯乙酸      | 99%       | 25kg袋装  | 360000  |
| 2-吡咯烷酮        | 99.50% | 200kg桶装 | 27000   | 对氟苄胺       | 99%       | 桶装      | 230000  |
| 2-甲基吡啶        | 99%    | 180kg桶装 | 40000   | 对磺酰氨基苯胍盐酸盐 | ≥99%      | 纸板桶     | 150000  |
| 2-甲基咪唑        | ≥99.5% | 25kg桶装  | 30000   | 对甲苯磺酸      | 医药级       | 袋装      | 9000    |
| 2-甲基吡啶        | 99%    | 锌桶      | 96000   | 对甲苯磺酰氯     | 医药级       | 25kg桶装  | 19000   |
| 2-氯吡嗪         | 99%    | 40kg塑桶  | 140000  | 对甲基苯甲酸     | 医药级       | 25kg桶装  | 22000   |
| 3,4-二氢-2H-吡喃  | ≥98%   | 铁桶      | 230000  | 对羟基扁桃酸钠    | ≥98%      | 25kg纸桶  | 88000   |
| 3,6-二氯吡嗪      | 98%    | 50kg纸桶  | 140000  | 多索茶碱       | ≥99%      | 纸板桶     | 2500000 |
| 3-甲基吡啶        | 99%    | 锌桶      | 110000  | 法莫替丁侧链     | 98%       | 25kg纸桶  | 150000  |
| 3-羟基吡啶        | 99%    | 25kg桶装  | 210000  | 法莫替丁脲化物    | 99%       | 25kg纸桶  | 380000  |
| 3-羟基吡啶        | 98%    | 锌桶      | 10000   | 法莫替丁双盐     | 99%       | 25kg纸桶  | 150000  |
| 4-二氨基吡啶       | 99.50% | 140kg原装 | 130000  | 凡士林        | 医用级       | 165kg桶装 | 11000   |
| 4-二甲氨基吡啶      | ≥99.9% | 20kg箱装  | 155000  | 氟罗沙星环合物    | >98.5%    | 塑袋      | 300000  |
| 4-甲基吡啶        | 99%    | 锌桶      | 98000   | 氟他胺        | USP       | 纸板桶     | 600000  |
| 4-吡啶基吡啶       | 97%    | 2kg桶装   | 1200000 | 甘氨酸        | 医药级       | 25kg包   | 16000   |
| 5,7-二氯-8-羟基喹啉 | ≥99.5% | 25kg桶装  | 700000  | 甘氨酸乙酯盐酸盐   | 98%       | 袋装      | 17000   |
| 5-氨基喹啉        | ≥98%   | 25kg桶装  | 580000  | 甘氨酸胺盐酸盐    | ≥98%      | 25kg桶装  | 200000  |
| 5-甲基吡嗪-2-羧酸   | ≥99.5% | 25kg桶装  | 780000  | 甘露醇        | 药用级       | 25kg包   | 18000   |
| 5-氯-8-羟基喹啉    | ≥99%   | 25kg桶装  | 170000  | 甘油         | 药用级       | 250kg桶装 | 7300    |
| 5-硝基喹啉        | ≥99%   | 25kg桶装  | 500000  | 高碘酸        | 99%       | 25kg桶装  | 750000  |
| 5-硝基尿嘧啶       | ≥99%   | 纸板桶     | 1400000 | 硅油         | 医药级       | 200kg桶装 | 22000   |
| 5-溴嘧啶         | 99%    | 25kg桶装  | 1800000 | 哈喽诺        | ≥99%      | 25kg桶装  | 100000  |
| 7,8-二羟基喹啉     | ≥98%   | 25kg桶装  | 700000  | 海藻酸钠       | 粘度200~400 | 袋装      | 35000   |
| 7-氯喹那啶        | ≥99%   | 25kg桶装  | 250000  | 胡椒乙胺       | 95%       | 200kg桶装 | 280000  |
| 8-氨基喹啉        | ≥98%   | 25kg桶装  | 650000  | 琥珀酰亚胺      | 99.90%    | 纸桶      | 45000   |
| 8-羟基喹啉        | ≥99.5% | 25kg桶装  | 70000   | 环丙基甲酮      | ≥99.5%    | 桶装      | 76000   |
| 8-羟基喹啉-N-氧化物  | ≥98%   | 25kg桶装  | 600000  | 环磷酸酯       | USP       | 纸板桶     | 1300000 |
| 8-羟基喹啉硫酸盐     | 99.50% | 纸板桶     | 95000   | 磺胺氯吡嗪钠     | 99%       | 25kg纸桶  | 150000  |
| 8-羟基喹啉铜       | 98%    | 纸板桶     | 95000   | 磺胺氯吡嗪钠     | 99%       | 25kg纸桶  | 140000  |
| 8-羟基喹啉硝酸盐     | ≥99%   | 25kg桶装  | 120000  | 磺化吡啶酮      | 75%       | 复合袋     | 59500   |
| 8-羟基喹那啶       | ≥99%   | 25kg桶装  | 170000  | 磺化对位酯      | 68%       | 复合袋     | 29000   |
| 8-硝基喹啉        | ≥99%   | 25kg桶装  | 500000  | 磺基水杨酸      | 药用级       | 25kg包   | 13000   |
| L-(+)-酒石酸     | 天然BP98 | 25kg袋装  | 70000   | 磺酰吡啶腈      | 99%       | 25kg桶装  | 250000  |
| 苯并咪唑          | 药用级    | 带       | 65000   | 活性炭        | 药用        | 塑编袋     | 8200    |
| 苯甲醇           | 医药级    | 原装      | 18000   | 肌氨酸        | 99%       | 25kg纸桶  | 120000  |
| 苯甲酸           | 医药级    | 塑编袋     | 9500    | 甲磺酸倍他司汀    | BP        | 纸板桶     | 1000000 |
| 苯甲酸钠          | 医药级    | 25kg袋装  | 10500   | 甲基丙烯酸十四酯   | 药品级       | 170kg桶装 | 98000   |
| 苯甲酰氯          | 医药级    | 原装      | 16800   | 甲基磺酸       | 医药级       | 30kg桶装  | 22000   |
| 苯唑醇           | 98.50% | 塑编袋     | 35000   | 间氟苯甲酸      | 99%       | 袋装      | 140000  |
| 吡啶            | 99.90% | 200kg桶装 | 32000   | 间甲基苯甲酸     | 医药级       | 25kg桶装  | 26000   |
| 吡啶硫酮          | 折百     | 纸板桶     | 180000  | 间溴苯乙酮      | 医药级       | 25kg桶装  | 800000  |
| 吡啶硫酮钠         | 40%    | 塑料桶     | 40000   | 间溴甲苯       | 医药级       | 25kg桶装  | 200000  |
| 吡啶硫酮铜         | 97%    | 纸板桶     | 120000  | 精碘         | 医药级       | 25kg桶装  | 258000  |
| 吡啶硫酮锌         | 96%    | 纸板桶     | 100000  | 卡托普利       | USP       | 纸板桶     | 550000  |
| 吡啶噻盐          | 99%    | 20kg箱装  | 200000  | 来氟米特       | USP       | 纸板桶     | 2500000 |
| 吡罗昔康          | USP    | 25kg桶装  | 240000  | 来氟米特       | USP31     | 25kg桶装  | 2000000 |
| 吡唑            | ≥98%   | 200kg桶装 | 100000  | 邻氟苯甲酸      | 99%       | 纸桶      | 14000   |
| 别嘌醇           | USP30  | 25kg桶装  | 170000  | 邻氟苯甲酸甲酯    | 99%       | 纸桶      | 15000   |
| 丙二醇           | 药用级    | 215kg桶装 | 13700   | 邻氟苯甲酰氯     | ≥99%      | 250kg桶装 | 45000   |
| 丙二酸           | 医药级    | 25kg桶装  | 48000   | 鲁米诺        | 97%       | 25kg纸桶  | 6000000 |
| 丙二酸环亚丙酯       | 医药级    | 25kg桶装  | 110000  | 氯化苄        | 医药级       | 原装      | 10800   |
| 丙二酰胺          | 医药级    | 25kg桶装  | 80000   | 氯化亚砷       | 医药级       | 原装      | 5800    |

资料来源:江苏省化工信息中心 联系人:莫女士 qrxbjb@163.com

广告



# 太仓市磁力驱动泵有限公司

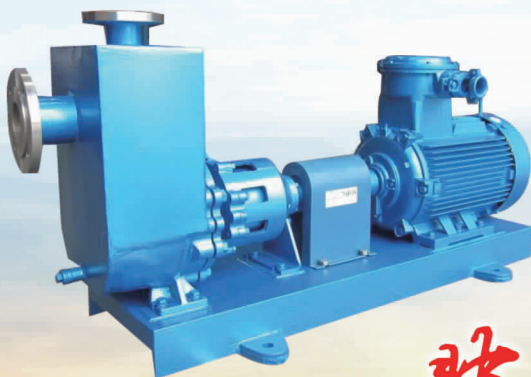
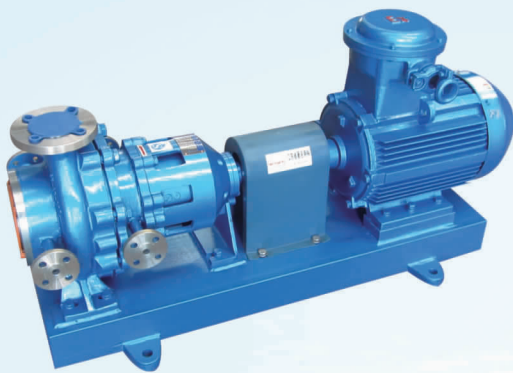


磁力泵采用双盖板、双支撑的构造形式以及先进的摩擦副配对技术，使得磁力泵长期运行无故障。叶轮流道采用研磨抛光技术以及隔离套采用碳纤维长丝增强塑料技术，使得磁力泵的效率大幅提高，最佳配置能接近和达到机械密封泵的效率水平。金属磁力泵使用温度达到400℃，非金属磁力泵达到200℃，遥遥领先于同行。磁力泵采用双重保护装置，杜绝了由于泵构造与配置的缺陷带来的安全事故。公司拥有授权的发明专利4项、实用新型专利12项、著作权6项。成为一个拥有诸多自主知识产权，拥有诸多产品，并且有着四十年专业生产历史的专业化生产企业。

**塑料磁力泵 专利号：ZL 200410000791.4 公告日：2007年12月26日**

**一种高效隔离套及其制作方法 专利号：ZL 201310195184.7 公告日：2015年10月28日**

**磁力驱动化工流程泵 专利号：ZL 200610140246.4 公告日：2007年8月20日**



## 非凡源于专注

*Extraordinary comes from concentration*

地址：江苏省太仓市城厢镇城西南路11号 邮编：215400

电话：0512-53525240 53529584 535222127 传真：0512-53526632 53953920

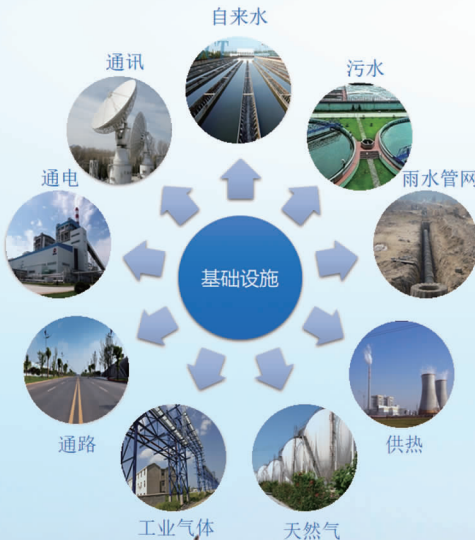
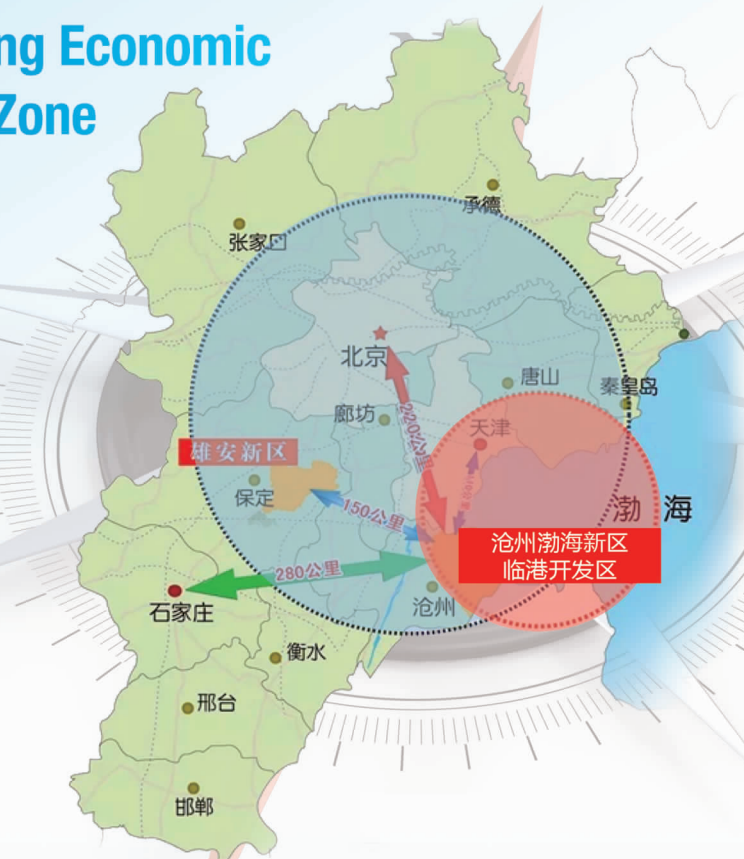
网址：www.tcclb.com.cn 邮箱：tcclb@tcclb.com.cn

# 沧州渤海新区 临港经济技术开发区

## Cangzhou Bohai New Area Lingang Economic and Technological Development Zone

沧州临港经济技术开发区位于河北省沧州市东部沿海，隶属于沧州渤海新区，是沧州渤海新区的产业聚集核心区之一。

沧州临港经济技术开发区成立于2003年，规划面积69.28平方公里，托管区面积360平方公里，分为东区和西区。开发区以链条化、精细化、集聚化、生态化为发展方向，历经近二十年发展，已发展成为极具潜力的国家级开发区之一，产业规模逐渐扩大，基础设施逐步完善，在高质量发展道路上势头正劲。



 **招商热线: 0317-7559862**

