

中国化工信息[®] 7

CHINA CHEMICAL NEWS

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

2024.4.1

广告

 **宁波石化经济技术开发区**
Ningbo Petrochemical Economic & Technological Development Zone

以高质量发展

加快推进世界一流园区建设

地址：中国宁波市镇海区北海路266号
招商热线：86-574-89288070 89288017 89288016
传真：86-574-89288070 <http://www.chemzone.gov.cn>

ISSN 1006-6438



9 771006 643249



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

 **cippe** 成都石油展

2024成都国际 石油石化技术装备展览会

2024.9.11-13 成都世纪城新国际会展中心



30000m²
展示面积



400+
品牌展商



20000+
专业观众



振威国际会展集团 北京振威展览有限公司

地址:北京市通州区经海五路1号院国际企业大道III13号楼振威展览大厦

电话:010-5617 6968 / 6923

传真:010-5617 6998

E-mail:cippe@zhenweixpo.com



官方网站



官方公众号



官方小程序



做您最信赖的绿色环保 溶剂、助剂、表活专家

产品推荐：

环氧乙烷以及下游醇醚溶剂

环氧乙烷 EO
乙二醇醚系列 (EM、DM、TM、EE、DE、
TE、EP、DEP、EB、DB、TB)
乙二醇醚醋酸酯系列(CAC、DCAC、BAC、DBAC)
乙二醇二醋酸酯 EGDA

PO下游醇醚及醋酸酯系列

丙二醇醚系列(PM、DPM、PE、DPE、PNB、
DPNB、PNP、DPNP)
丙二醇醚醋酸酯系列(PMA、DPMA、PMP、PEA)

双封端醚系列弱溶剂

乙二醇二甲醚系列(EDM、DEDM、TRIEDM、TETREDM)
乙二醇二乙醚系列(EDE, DEDE)
二乙二醇甲乙醚(DEMEE)
乙二醇二丁醚系列(EDB、DEDB)
丙二醇二甲醚系列(PDM, DPDM)
聚乙二醇二甲醚 (NHD 250、NHD 500、NHD 1000)

制动液及硼酸酯系列

制动液基础液
甲醚硼酸酯
乙醚硼酸酯
丁醚硼酸酯

水性涂料成膜助剂系列

醇酯十二 DN-12
双酯十六 (净味成膜 DN-300、DNTXIB)

特种烯丙基聚醚系列

特种烯丙基缩水甘油醚系列

德纳出品，天音品牌，您值得信赖！

德纳股份下属的江苏天音化工，是国内老牌的二元醇醚和醋酸酯类溶剂的生产商，已经有40年的历史。德纳股份现有江苏德纳化学股份，德纳茂名新材料（原江苏天音化工整体搬迁到广东茂名）、德纳滨海三个生产基地，总产能超过75万吨。

公司紧跟行业发展，以绿色、环保、可持续 为导向，持续投入，不断升级开发新的产品和工艺，在涂料行业、湿电化学品行业、汽车制动液等行业广泛享有盛誉。

公司坚持以“德纳天音”品牌的优质口碑为保障，用“心”服务与客户！



江苏天音化工有限公司：江苏宜兴市周铁镇

销售部：0510-87551178 87551427 (外贸部) 87557104 (市场部)

销售部经理：13506158705 市场部经理：13915398945 外贸部经理：13812231047

天音化工上海：上海市武宁路19号丽晶阳光大厦12B-08

销售部：021-62313806 62313803 (外贸部) 销售部经理：13815112066



《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

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
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
包括 1996 年以来历史数据

2024 年能源工作划重点

■ 魏坤

3月22日消息，国家能源局印发《2024年能源工作指导意见》（以下简称《意见》）。《意见》明确指出，编制加快推动可再生能源技术发展的相关政策，重点发展可再生能源应用场景。有力推动国内绿色甲醇、绿氢产业的发展。

有序推动炼油项目改造升级

《意见》明确，2024年全国能源生产总量要达到49.8亿吨标准煤左右。煤炭稳产增产，原油产量稳定在2亿吨以上，天然气保持快速上产态势。发电装机达到31.7亿千瓦左右，发电量达到9.96万亿千瓦时左右，“西电东送”输电能力持续提升。

《意见》提出，有序推动炼油项目改造升级。加强对能效在基准水平以下炼油企业的用能管理，开展炼油行业节能降碳典型案例汇编，引导企业应用先进技术提升能效。

此前，《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》曾提出，到2025年，我国千万吨级的炼厂产能占比到55%以上。对此，专家认为，目前我国炼油行业产能利用率只有70%多。而产能利用率越低，平均能耗和碳排放就会越高，这就需要通过淘汰落后产能来进一步提升整体产能的竞争力。《指导意见》同时提出，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%。从目前国内炼厂情况看，要达到上述目标，节能空间还很大。

新能源制氢寻求破局

加快培育能源新业态新模式方面，《意见》提出，编制加快推动氢能产业高质量发展的相关政策，有序推进氢能技术创新与产业发展，稳步开展氢能试点示范，重点发展可再生能源制氢，拓展氢能应用场景。稳步推进绿色清洁液体燃料发展，有序推动纤维素等非粮燃料乙醇技术创新和产业化，抓好生物柴油推广应用试点示范。稳步推进生物质能多元化开发利用。

专家表示，2023年新能源的爆发式增长，很大程度得益于第一批大基地项目的密集投产。但随着新能源总装机超过10亿千瓦级别，全国新能源装机占比达到36%，集中式及分布式新能源均面临严峻的消纳压力。同时，用地、用水、用海受限条件增加，新的资源获取难度增大，预计2024年新能源高增长难持续，翘尾回归的概率较大。

新能源制氢旨在降低电网调峰与备用压力，最终实现脱离电网制约的离网制氢，完成新能源发展与电网接入基本脱钩。《意见》提出：“稳步推进稳步开展氢能试点示范，重点发展可再生能源制氢，拓展氢能应用场景”，正是基于该愿景。但新能源制氢的核心问题在于打通制氢后的下游应用，波动的新能源制备的绿氢也具有波动特性，需要对下游配套的化工、大工业进行较大的工艺改进，其代价和技术难题是巨大的。而当前技术和实践表明，新能源制氢后合成氨是可行的路线，同时每吨绿氢替代煤化工合成氨的减排效果达到3~4吨二氧化碳，减排效果明显。

以前合成氨的主要应用领域为农业和化工，而《意见》中提出，“深入探索火电掺烧氢、氨技术，强化试点示范”，希望在发电领域引入氨使用需求，可能为新能源制氢合成氨带来更大的发展机遇，也能有效降低我国发电的二氧化碳排放。但整体而言，新能源制氢合成氨产业链条较长，成本可能高于煤化工，当前存在较大的场景限制。充分发挥资源优势，在内蒙古、新疆等新能源富集区推动新能源制氢合成氨项目，是产业破局的重点方向。

【热点回顾】

P19 温室气体自愿减排交易管理办法 (试行) 对化工行业的影响与建议

2023年9月15日生态环境部部长黄润秋主持召开部务会议, 审议并原则通过《温室气体自愿减排交易管理办法 (试行)》(以下简称《管理办法》)。《管理办法》的颁布将进一步推动国内自愿减排市场的重启, 使得化工企业可以通过自愿减排交易机制, 实施减排项目来获取碳减排额, 将其用于交易或实现内部的减排目标……

P23 一起倾听石化行业的两会声音

2024年全国两会在京落下帷幕, 来自石油和化工行业的全国政协委员和全国人大代表与其他行业的代表委员一道共商国是。在今年两会上, 碳减排、氢能、循环经济、光伏、储能等话题成为代表们的重点关注。本刊编辑部将部分石化行业相关的代表提案进行梳理, 以飨读者……

P33 炼化 PK 白热化, 三头正涌入“新三样”赛道

过去10年中, 随着新建、扩建大炼化项目的相继上马, 国内炼化产能骤增。目前炼化产能PK进入白热化阶段, 国内已公布、在建和拟建计划“十四五”末投产的乙烯产能仍超过3000万吨/年。传统赛道已经变得拥挤不堪, 炼化巨头们又扎堆涌入了新赛道……

P39 我国煤制油行业现状及发展前景

当前, 在进行产业技术突破的同时, 我国煤制油行

业也面临着煤价高企、油价波动和高额税负的市场环境, 需要煤制油企业灵活调整经营策略, 相关部门也需要针对行业特殊性, 在政策层面给予更多支持……

P42 2024年国内PTA开工或小幅下降

2024年精对苯二甲酸(PTA)预计新增产能770万吨/年, 上游对二甲苯(PX)暂无投产装置, 国内PX供应面偏紧, 预计上游PX价格仍强于PTA, 低加工费态势下, 多家工厂年初出台检修计划, 预计2024年国内PTA开工或将略低于2023年……

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】

近年来, 随着环保意识的逐渐提高以及能源危机的不断凸显, 新能源材料逐渐成为人们关注的焦点。光伏发电、风力发电占比持续提升; 电化学储能、电解氢储能技术逐渐成熟; 动力电池、有氢燃料电池投资热情高涨。目前极具发展前景的新能源新材料有哪些? 未来发展有何趋势? 本刊下期将邀请业内专家围绕这些话题展开讨论, 敬请期待!



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

423.4
亿元

国家统计局3月27日公布的数据显示,1—2月,全国规模以上工业企业实现利润总额9140.6亿元,同比增长10.2%。其中,石油和天然气开采业实现利润总额652.2亿元,同比增长1.8%;化学原料和化学制品制造业实现利润总额423.4亿元,同比增长0.3%。

据中国氮肥工业协会预计,从供应端看,2024年新增合成氨产能280万吨,新增尿素产能469万吨,其中上半年将投产合成氨220万吨、尿素335万吨。

280
万吨

14.0
%

国家统计局3月18日公布的数据显示,1—2月份,全国固定资产投资(不含农户)50847亿元,同比增长4.2%。其中,制造业投资增长9.4%,化学原料和化学制品制造业投资增长14.0%。

沙特阿拉伯统计总局3月26日发布数据,沙特1月石油出口同比下降13.5%,至710.38亿沙特里亚尔;2023年12月沙特石油出口同比下降15.8%。1月石油出口在总出口占比从去年12月的73.1%升至74.8%。

13.5
%

4343
亿元

自然资源部3月20日发布的数据显示,由于国内外市场对我国化工产品需求旺盛,产销增加,2023年海洋化工业增加值4343亿元,比上年增长10.0%。海洋盐业增加值41亿元,同比增长1.7%。海水淡化与综合利用增加值327亿元,同比增长4.5%。

为推动我国氢能交通产业发展,解决目前制氢加氢一体站建设的标准空白,中国石化联合国内数十家氢能头部企业发布了国内首个《制氢加氢一体站技术指南》团体标准。该标准的制定使得未来制氢加氢一体站的建设有章可循,有利于制氢加氢一体站的系统化和标准化建设,推动我国氢能产业链高质量发展。

首
个

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

丁 楠 石家庄高新技术产业开发区管理委员会 党工委书记、循环化工园区管理办公室主任

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

何 晟 飞潮(上海)新材料股份有限公司 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

● 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



掘金氢能赛道



P32~P50 掘金氢能赛道

国家能源局近日印发《2024年能源工作指导意见》，明确提出了要有序推进氢能技术创新与产业发展，拓展氢能应用场景。近年来，氢能产业发展提速，石化企业纷纷跨入氢能赛道。石化与氢能耦合发展能开辟出哪些新的机会？

10 快读时间

央企控股上市公司 ESG 披露已经走在前列	10
化肥生产许可证审批方式或有变	11

12 动态直击

巴斯夫湛江一体化基地二元醇单醚装置开工	12
诚志股份与 DIC 签署《知识产权转让协议》	13

14 环球化工

德国化学品产量将保持在低位	14
英力士关闭一乙醇工厂	15

16 科技前沿

高性能膜燃料电池研发成功	16
--------------	----

17 美丽化工

中化国际 MIAK 产品获评“化工新材料创新产品”	17
---------------------------	----

18 专家讲坛

碳达峰碳中和之新形势新挑战	18
COP28 背景下能源化工的低碳绿色发展对策	23
变革周期来临，炼化这几条赛道要爆发	28

32 热点透视·掘金氢能赛道

氢能或成下一“万亿赛道”	32
“双碳”目标下石化化工行业耦合绿氢发展的现状、挑战与对策	34
中国氢能与天然气产业融合发展分析	37
绿色甲醇行业有望迎来爆发式增长	39

全球及中国绿氢发展现状及展望	42
我国绿氢产业快车道上稳健推进	45
澳大利亚全面发力，旨在成为全球绿氢主要生产国	47
绿电纳入全国碳市场的机遇与挑战	48

51 专访

促进“0到1”质变，赋能石化产业焕“新”——访中国石化石油化工科学研究院院长李明丰	51
做好化妆品防腐，关注这个关键加分项	53

55 产经纵横

炼油结构优化持续推进	55
2023 年苯乙烯市场分析	61
电石：新兴领域拉动力更为显著	69

74 市场评论

化工市场窄幅盘整后尾盘收跌——3月国内化工市场综述	74
---------------------------	----

76 化工大数据

1月国内重点石化产品进出口数据	76
-----------------	----

广告

宁波开发区	封面
振威展览	封二
江苏天音化工	前插一
水处理展	封三
通化港	封底

《山东省化肥氯碱行业产能置换实施办法》印发

日前，山东省工信厅等5部门联合印发《山东省化肥氯碱行业产能置换实施办法》（简称《实施办法》），对产能置换适用范围、产能指标认定标准、产能取得方式、置换方案变更程序、置换双方责任等内容进行了明确规定。《实施办法》有效期3年，自2024年3月29日至2028年3月28日止。其中，化肥行业包括尿素、磷酸一铵、磷酸二铵，以及用于化肥生产的合成氨。

据了解，2020年9月出台的《山东省轮胎氯碱化肥行业产能置换实施办法》曾明确氯碱化肥产能按照1.05:1的比例置换，本次则明确按照1:1比例执行。山东省化工专项行动办化肥氯碱组负责人对此表示，按照国家“两高”行业管理要求，山东省对氯碱、化肥等行业实行产能总量控制，新上项目需进行产能替代。

《实施办法》明确，产能置换以企业为主体，建设项目可采取企业集团内部的产能转移、企业间兼并重组和产能指标交易等方式取得产能置换指标。用于置换的产能，须为符合国家产业政策的合规项目产能。列为《产业结构调整指导目录》淘汰类的落后产能、有债务纠纷的产能、已享受政府补助的退出产能以及其他不符合相关规定的产能，不得用于置换。用于置换的同一退出产能可以拆分，但拆分不得超过两个项目。

《实施办法》还规定，项目建设企业应严格落实产能置换方案，用于置换的退出产能停产前，建设项目不得投产。建设项目投产前，用于置换的产能主要设备必须停产，且不具备重启条件；建设项目投产后半年内，用于置换产能的主要设备应完成拆除。

央企控股上市公司 ESG 披露已经走在前列

3月27日，国务院国有资产监督管理委员会研究中心主任衣学东表示，截至目前，已有超过80%的央企控股上市公司进行了ESG专项披露或相关披露。截至4月30日年报披露完成，央企控股上市公司将实现ESG信息披露全覆盖。央企上市公司ESG披露方面真正走在了前列，做出了表率。

工信部巩固提升新能源汽车、核电装备等重点产业竞争力

3月26日，工信部新闻发言人赵志国在国新办新闻发布会上表示，未来将加快发展新质生产力，推动传统产业提质升级，巩固提升新能源汽车、核电装备等重点产业竞争力，推进智能网联汽车、新材料等新兴产业技术创新和规模化发展，前瞻布局人工智能、量子科技等未来产业。

赵志国表示，下一步，工信部主要从三个方面努力，促进加快形成新质生产力：

一是加快构建以先进制造业为支撑的现代化产业体系。首先是改造升级传统产业。持续推进实施传统产业技术改造升级工程，推动传统产业向高端化、智能化、绿色化转型。第二是巩固提升优势产业。开展质量提升和品牌建设，以优质供给提升产业发展质效。我国在轨道交通装备、通信设备等产业具备良好的发展基础，今年1—2月，智能手机、动车组等产品产量实现高速增长。第三是培育壮大新兴产业。推动新一代信息技术、智能网联汽车、航空航天、生物制造等新兴产业健康有序发展，加快北斗产业发展和规模应用。同时，超前布局建设

北京将继续开展氢燃料电池车碳减排等碳普惠项目

3月25日，北京市生态环境局党组书记、局长陈添在接受媒体采访时说，今年北京将继续开展低碳出行、氢燃料电池车碳减排等碳普惠项目。

2024年，在应对气候方面，北京生态环境局将继续从几个方面探索创新。完善碳排放权交易体系。印发实施北京市碳排放权交易管理办法及配套文件，完善碳配额有偿竞价发放工作机制。开展低碳出行、氢燃料电池车碳减排等碳普惠项目。保障全国温室气体自愿减排交易市场运行。开展汽车制造等行业领域和重点产品碳足迹核算研究。北京试点碳市场自2013年开市至今已平稳运行10年，覆盖近1300家单位、碳排放总量占北京市一半以上。2023年在81个国家低碳试点城市建设评估中，北京成绩排名第一，被评选为优良，城市低碳发展成效显著。

未来产业。今年1月，工信部联合六部门发布了《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，加强对未来产业的前瞻谋划、政策引导，围绕制造业主战场加快发展未来产业。

二是着力提升产业科技创新能力。加快推动以大模型为代表的人工智能赋能制造业发展。今年将开展“人工智能+”行动，促进人工智能与实体经济深度融合，推动人工智能赋能新型工业化。持续优化创新平台网络。按照已经印发的《制造业中试创新发展实施意见》，加快建设现代化中试能力，还要新建一批国家制造业创新中心、试验验证平台。打造世界领先的科技园区和创新高地。在已有的178家国家高新区、45个国家先进制造业集群基础上，今年将启动创建国家新型工业化示范区，开展先进制造业集群培育提升等工作，推动国家高新区在发展高科技、实现产业化、加快形成新质生产力上发挥更大作用。

三是推进信息化和工业化深度融合。当前，5G应用在工业领域深入推广，工信部将适度超前建设5G、算力等基础设施，推动工业互联网规模化应用。同时，持续推进制造业数字化转型，积极建设智能工厂，实施中小企业数字化赋能专项行动，加快数字技术赋能，促进制造业向数字化、网络化、智能化发展。

江西省4个化工园区拟通过认定

3月20日，江西省工业和信息化厅发布关于江西会昌氟盐化工产业基地等4个化工园区通过认定公示，根据《江西省化工园区建设标准和认定管理实施细则（试行）》（赣工信规字〔2022〕5号）要求，按照《江西省化工园区认定工作流程（试行）》（赣工信石化字〔2023〕52号），经所在县（市）、设区市人民政府初审，省工业和信息化厅、省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省应急厅、省水利厅、省消防救援总队等9部门共同审核，江西会昌氟盐化工产业基地、宜春丰城高新技术产业开发区化工集中区、江西瑞昌经济开发区码头工业城、江西龙南经济技术开发区化工集中区等4个化工园区符合《江西省化工园区建设标准和认定管理实施细则（试行）》要求，拟通过认定。

商务部对原产于韩国、日本和南非的进口甲基异丁基（甲）酮继续征收反倾销税

商务部3月19日发布关于原产于韩国、日本和南非的进口甲基异丁基（甲）酮所适用反倾销措施的期终复审裁定公告。公告指出，根据《反倾销条例》第五十条的规定，商务部根据调查结果向国务院关税税则委员会提出继续实施反倾销措施的建议，国务院关税税则委员会根据商务部的建议作出决定，自2024年3月20日起，对原产于韩国、日本和南非的进口甲基异丁基（甲）酮继续征收反倾销税，实施期限为5年。

化肥生产许可证审批方式或有变

3月20日，市场监管总局公开征求《国务院关于调整工业产品生产许可证管理目录和完善审批方式的决定（征求意见稿）》（以下简称《决定（征求意见稿）》）的意见。

近年来，我国生产装备领域一些产品质量可靠性不高，基础材料领域一些产品存在质量短板。为此，《决定（征求意见稿）》提出，对瓶装液化石油气调压器、安全帽、钢丝绳、冷轧带肋钢筋、胶合板、细木工板等6种产品实施工业产品生产许可证管理。实施工业产品生产许可证管理的产品由10类21种调整为14类27种。

化肥生产许可证实施告知承诺审批方式以来，部分生产企业诚信意识淡薄，虚假承诺现象时有发生，出现以假充真、以次充好等问题，影响粮食安全。因此，有必要完善化肥生产许可证审批方式，《决定（征求意见稿）》提出，由告知承诺调整为先核后证审批。

为强化事前审查和准入，保障重要工业产品质量安全。《决定（征求意见稿）》明确，工业产品生产许可证审批，由各省级工业产品生产许可证主管部门负责；要求直接关系到人民群众生命财产安全和公共安全的工业产品生产许可证审批权限，不得层层下放。工业产品生产许可证管理，由国家市场监督管理总局组织实施。

巴斯夫湛江一体化基地二元醇单醚装置开工

3月21日，巴斯夫（BASF）称，湛江一体化基地二元醇单醚装置已破土动工。该新建装置设计年产能为46000吨，可满足亚太区域对制动液快速增长的需求，预计将于2025年底投入运营。

据了解，新建的二元醇单醚装置将利用甲醇和精制环氧乙烷（PEO）来生产二乙二醇单甲醚（MDG）、三乙二醇单甲醚（MTG）和四乙二醇单甲醚（MTEG）。MTG是生产新型汽车制动液的主要原料。

巴斯夫高级副总裁、负责亚太区石油化学品的梅贝瑞（Bir Darbar Mehta）表示，作为中国首个完全后向一体化整合到蒸汽裂解装置的二元醇单醚装置，该装置可满足快速增长制动液市场的需求。

华电光大脱硝催化剂项目开工

近日，华电光大（宜昌）环保技术有限公司脱硝催化剂项目开工仪式在湖北枝江经济开发区姚家港化工园举行。

该项目总投资10亿元，该项目主要产品为2万吨SCR板式脱硝催化剂、1万吨SCR蜂窝式脱硝催化剂。项目全部建成达产后，可实现年产值12亿元。

中国石油首个规模化可再生能源制氢项目制氢装置投产

3月16日，中国石油第一个规模化可再生能源制氢项目制氢装置在玉门油田投产，所制氢气纯度达99.99%，通过输氢管道、管式槽车等送至玉门油田炼化总厂等企业，实现从生产到利用的全流程贯通。

该项目于2023年8月8日正式开工，建成了包含3套1000标准立方米/小时碱性电解槽和1套质子交换膜的制氢站，年产氢能力达2100吨。

该项目依托甘肃省酒泉新能源发展和化工产业集聚优势，充分利用当地丰富的风光资源，采用电解水工艺生产氢能，为化工、冶金、交通等产业提供清洁能源。截至3月20日，对外销售氢气已超4万标准立方米。

华恒生物生物基PDO、丁二酸产线量产

近日，华恒生物公司旗下赤峰基地年产5万吨生物基1,3-丙二醇（1,3-PDO）项目、5万吨生物基丁二酸项目生产线实现高品质连续生产。

华恒生物表示，从拳头产品丙氨酸系列，到缬氨酸、泛酸钙、肌醇、熊果苷和苹果酸以及新近量产的生物基1,3-PDO、丁二酸，华恒生物快速丰富产品品类，不断夯实其合成生物产业化先锋的地位。

随着“双碳”政策的不断推进，华恒生物生物基1,3-PDO、丁二酸在原料可再生、生产过程绿色等方面具有优势。相较于传统的石油基产品的生产过程需要大量的温室气体排放和三废处理需求，华恒生物生产的生物基1,3-PDO、丁二酸不仅在纯度、稳定性方面达到行业领先水平，还能减少温室气体排放，持续助力国家“双碳”战略。

高端润滑油、特种油国产化产业升级项目签约

3月18日，中海油气（泰州）石化有限公司高端润滑油、特种油国产化产业升级项目正式签约。

2016年建成的泰州石化一体化项目，是泰州市建市以来首个超百亿元项目。此次签约的二期项目总投资50亿元，建成后高端润滑油、特种油产品年产能将由60万吨增产到140万吨。

大连长兴岛鼎际得高端新材料项目开工

3月18日，鼎际得石化新材料项目开工仪式在辽宁长兴岛经济开发区举行。

该项目总投资超120亿元，一期预计明年9月份投产，二期计划2027年底投产。项目产品聚烯烃弹性体（POE）预计2025年国内需求量约200万吨，目前严重依赖进口，项目建成后可替代部分进口。

赢创与统一石化战略合作

3月18日，赢创 (Evonik) 与统一石油化工有限公司宣布签署战略合作协议。

双方在协议中约定，赢创将利用其在高性能、环保油品添加剂领域的深厚技术积累，与统一石油化工在油品生产和市场运营经验相结合，共同开发出既符合环保标准又具有经济效益的产品解决方案。这些解决方案将广泛应用于车用润滑油、工业齿轮油，以及风电等多个汽车、工业和清洁能源领域。双方还将积极探索并开发面向新兴应用如新能源汽车等领域的解决方案。

合作协议的另一重点是双方携手推动润滑油产业链的减碳、脱碳，这包括从原材料的采购、添加剂的生产，到包装材料的选择等多个环节。双方将共同努力，通过优化供应链管理，推动产业链整体的低碳化。

国风新材成立新公司

3月21日，国风新材发布对外投资进展的公告。国风新材称，公司审议通过了《关于参与投资设立合肥市国有资本战新产业投资基金暨关联交易的议案》，拟以自有资金3亿元与合肥市建设投资控股(集团)有限公司、合肥建投资本管理有限公司等企业共同投资设立合肥市国有资本战新产业投资基金合伙企业(有限合伙)(暂定名，最终以企业注册登记机关核准登记的名称为准)。从股权结构来看，国风新材出资3亿元，占股9.09%。

全国首条 2.5 万吨/年无水石膏母粒、包装箱中试项目投产

3月20日，贵州磷化集团全国首条年产2.5万吨无水石膏母粒及包装箱中试装置项目成功实现一次性投料试车，并顺利产出合格产品。

该项目以无水石膏为主要原料，通过与聚丙烯树脂的混合搅拌、高温塑化和挤压等工艺流程，成功研制出新型环保包装材料——无水石膏包装箱。这种包装箱具有防水、防潮、防虫蛀、耐磨、抗老化、可回收、可降解等特点，而且其无水石膏掺量高达70%，显著提升了资源利用效率，降低了生产成本，是一种可替代传统包装材料且具有广阔前景的新型材料。

诚志股份与 DIC 签署《知识产权转让协议》

3月25日，诚志股份发布公告称，控股子公司石家庄诚志永华显示材料有限公司与DIC株式会社签署了《知识产权转让协议》。收购DIC拥有的共计1183项液晶材料相关专利资产，最终以约49.67亿日元(约2.4亿元人民币)的价格成交。

DIC宣布，将退出液晶材料业务。诚志股份表示，本次收购的专利涉及液晶材料，与诚志永华材料的主营业务相吻合。专利权分布在包括中国、美国、日本、韩国、印度、欧洲等全球多个国家和地区，且授权专利平均到期时间都在2034年左右。

中海化学富碳天然气干重整中试项目开建

近日，我国首个海洋富碳天然气干重整制合成气项目——中海石油化学股份有限公司(以下简称“中海化学”)富碳天然气干重整制合成气中试项目，在海南东方临港产业园开工建设。

该项目由中国化学旗下中国五环工程有限公司(以下简称“中国五环”)总承包建设，将为南海富碳天然气的绿色转化和高效利用提供有效解决方案。该项目生产规模为1万标准立方米/时，采用中海化学—巴斯夫—中国五环联合开发的二氧化碳转化制合成气技术，对天然气中的甲烷、二氧化碳进行干重整，生产氢碳比可调的合成气，可应用于下游甲醇、醋酸、乙二醇、乙醇及化工新型材料等产业，进一步延伸产品链。





《化学周刊》
2024.03.18

德国化学品产量将保持低位

近日，德国化学工业协会（VCI）表示，预计2024年德国化学品产量将停滞在“低水平”，由于价格下跌，行业销售收入预计将下降3.5%。VCI表示：“德国经济仍在苦苦挣扎，部分原因在于该国的竞争劣势。能源和原材料市场的形势仍然紧张。持续缺乏订单，加上德国的高生产成本，继续给业务

带来压力。”因此，VCI呼吁德国联邦政府实施积极的政策，因为企业需要稳定和负担得起的能源价格、明智的监管和合理的公司税收。VCI常务董事沃尔夫冈·格罗塞·恩特鲁普表示：“德国经济迫切需要复苏。我们应该从根源上解决德国作为一个商业中心的弱点，而不是投入重金治标。”



《油气杂志》
2024.03

全球油气勘探与开采资本支出增速放缓

市场分析机构预测，2024年全球油气勘探与开采资本支出将增长5%，较2023年的11%大幅放缓。尤其是北美地区油气勘探与开采支出增长率将从2023年的19%大幅下降至2024年的2.2%。2023年北美油气勘探和开采支出将增长19.3%，略低于年中调查预测的20.6%，而国际市场8%的增长率与之前的估计相符。在2020年大幅收缩并落后于

2021年的国际市场复苏之后，北美油气生产商在2022年加速了油气勘探和开采支出，推动了当年44%的增长。然而，由于对经济衰退的担忧迫在眉睫，中国经济增长低于预期，油气勘探和开采公司修改了预算。市场人士预计2024年全球油气勘探和开采市场将发生转变，资本支出将更多地向国际市场倾斜，中东和海湾市场的强劲势头将继续。



《亚洲橡塑》
2024.03.22

因多拉玛退出PET原料市场将刺激中国PTA出口

随着全球下游聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）生产商因多拉玛公司（IVL）退出原料市场，对中国精对苯二甲酸（PTA）的需求将得到提振。因多拉玛公司表示，中国PTA产能过剩是其实施命名为“IVL 2.0”新战略的主要原因之一，那就是从亚洲采购更便宜的原料，而不是在美国运营其PET原料生产设施。因多拉玛公司是全球最大的PET

树脂生产商，拥有全球20%的市场份额，在35个国家运营着147套生产设施，其销售足迹覆盖北美、亚洲、欧洲、中东和非洲以及南美6个地区的100多个国家。在国内供应过剩的情况下，中国有能力以低得多的成本出口PTA。中国目前的PTA年产能超过7000万吨，其中只有一小部分——约300万吨出口海外市场。



《乙醇生产者》
2024.03

欧洲乙醇生产商反对欧盟绿色协议有关政策

近日，欧盟统计局编制的最新欧盟可再生能源数据显示，一旦消除人工乘数的影响，欧盟在交通运输方面仍严重依赖化石燃料——2022年超过92%，而可再生能源仅占7%。很明显，要在交通运输中推广真正的可再生能源，还需要更多工作。不幸的是，在某些情况下，欧盟选择了一种更教条的方法，排除了实际的解决方案，在生物燃料方面更

是如此。这就是为何欧洲可再生乙醇工业选择挑战欧盟绿色协议的两项旗舰政策，因为欧盟政策制定者没有认识到以作物为基础的生物燃料的已证实优势。去年12月，欧洲乙醇生产商对欧盟旨在使航运业脱碳的《燃料欧盟海事条例》发起法律挑战；今年1月，欧洲乙醇生产商针对欧盟旨在使航空运输脱碳的《燃料欧料航空条例》提起了类似的诉讼。

伊士曼分子回收装置已实现初期生产

3月22日，伊士曼（Eastman）宣布，其位于美国田纳西州金斯波特的全新分子回收装置已实现初期生产，产品符合规格，并开始创造营收。

伊士曼将在未来数月内逐步提升该装置的产能，并在多个市场实现业务增长。这是其发展的重要里程碑。该装置预计将在2024年逐步为伊士曼带来约7500万美元的息税折旧及摊销前利润（EBITDA），同时助力其循环经济平台的发展。

除了金斯波特这一最近投产的装置以外，伊士曼还计划在法国和美国另一处投资建设两座分子回收装置。

英力士关闭一乙醇工厂

3月19日，英力士烯烃与聚合物英国公司（INEOS O&P UK）宣布，将于2025年第一季度关闭位于苏格兰的格兰杰茅斯（Grangemouth）乙醇工厂。

英力士将开始在格兰杰茅斯与员工和工会就这一提议进行磋商。这一决定是经过长时间审查后做出的，原因是欧洲乙醇需求减少以及其他地区乙醇进口压力增大，导致格兰杰茅斯的乙醇业务连续几年处于亏损状态。

INEOS O&P UK 首席执行官斯图尔特-科林斯（Stuart Collings）表示，将为所有乙醇部门的员工提供其他工作岗位，此外，客户还可以从英力士位于德国黑尔讷（Herne）的另一个工厂获得乙醇供应。

TOPPAN 拟在新加坡建半导体基板厂

近日，日本TOPPAN Holdings宣布，将在新加坡新建半导体封装基板工厂，计划2026年年底投产。

TOPPAN并未公开新工厂的投资额，但外界认为约为500亿日元。新工厂将雇用200人，还将根据需求，增强新工厂的产能，预计未来总投资额将达到1000亿日元以上。最初的投资资金由TOPPAN承担，扩大产能时可能会接受美国博通的资金支持。

目前，TOPPAN仅在新潟工厂生产封装基板。在新加坡设立新工厂，是因为临近半导体组装和测试等后工序外包公司聚集的马来西亚。公司通过扩建新潟工厂和新建工厂，到2027年将把整体产能提高到2022年的2.5倍。

三菱化学 PC 循环利用项目启动

近日，三菱化学（Mitsubishi Chemical）宣布，与东京海上日动火灾保险株式会社和株式会社ABT合作，开始在关东地区针对报废汽车前照灯聚碳酸酯（PC）树脂进行商业回收，并已启动实证试验。

三菱化学表示，2023年9月，该公司北九州工厂完成PC化学品循环利用实证设施建设，并于同年10月开始对市场回收的废旧PC进行循环利用实证。该公司正在与使用PC的公司开展合作，制定市场多方位回收方案，为向整个社会推广PC循环利用系统做好准备。

此前，该公司已利用报废汽车处理网络，对尾灯等进行了丙烯酸树脂的回收实证试验。此次启动的前照灯回收试验比尾灯回收更难操作。三菱化学表示，将根据实证试验得到的操作流程、材料质量和成本核算等验证结果，依次将验证区域从关东向日本全国范围扩展。

诺维信、科汉森合并公司定名

近日，由诺维信和科汉森合并成立的Novonesis公司宣布，将官方中文名称定为“诺和新元”。

诺和新元表示，新名称“诺和新元”和Novonesis品牌标志将组成公司在中国大陆地区最主要的品牌形象标识，目前该中文名称仅用于品牌宣传的目的。在可预见的未来，该公司将继续使用现有的法律实体的注册公司名称，诺维信或科汉森，开展具体业务，直至法律实体的注册公司名称正式变更完成。

据悉，诺维信是全球重要工业酶制剂和微生物制剂的企业，其生物化学和生物化工技术发达。科汉森则是全球重要益生菌供应商。2022年12月12日，诺维信和科汉森达成协议，通过两家公司的法定合并创建一家全球领先的生物解决方案合作伙伴。2023年12月13日，诺维信和科汉森宣布未来新公司的名字为Novonesis。2024年1月29日，该公司在完成丹麦商业管理部门最终的注册后，所有监管批准和注册手续已就位，拟议的合并正式完成。



新型纳米滤膜可回收利用锂

近日，东丽工业株式会社宣布新开发了一种纳米滤膜，可从废旧锂离子电池中回收和利用锂。该公司称，力争到 2027 年度实现该项技术的实用化。

东丽表示，新型膜材料是一种高分子材料，表面有微小孔隙。对废旧锂离子电池的材料进行热处理，去除塑料等之后，加入酸进行溶解，得到的液体通过纳滤膜后，镍和钴等会留在膜上，而锂和酸会通过膜的孔隙排出。东丽在开发中间阶段确认了九成以上的锂回收率，该公司力争在产出的锂纯度方面也达到 99.5% 以上的水平，超过其他企业。该公司据此预计，纳滤膜在实用化阶段也有望实现八成以上的锂回收。

东丽还表示，该公司将于 2024—2025 年在滋贺县工厂设置试验设备，验证安全性和成本等。



高性能膜燃料电池研发成功

近日，天津大学国家储能平台副主任尹燕教授团队成功研发出高性能阴离子膜燃料电池。该电池性能优异、耐久性强，有望为我国氢能源汽车赛道“提速”。相关成果已发表于国际权威期刊《焦耳》。

氢燃料电池被认为是实现碳中和的主要途径之一，高温阴离子交换膜燃料电池是氢燃料电池中的“佼佼者”，具有成本低的优势。而要真正实现高温阴离子交换膜燃料电池的推广应用，需要解决其复杂的“水管理”难题，以进一步提高燃料电池的耐久性。目前，该领域研究仍处于探索阶段。

尹燕团队以聚芳基吡啶型阴离子交换膜为基础，进一步设计制备了轻度支化阴离子交

换膜。该结构设计会引起特性黏度和密度改变，从而对阴离子交换膜的性能产生重要影响。经测试表征发现，轻度支化的阴离子交换膜实现了合理的吸水率、耐溶胀和快速的水传输，表现出优异的水管理性能；同时能够在高温碱性环境下保持良好的化学结构稳定性及优异的机械性能。特别值得一提的是，这种新型燃料电池解决了在大电流区域传质的问题，达到优异的“水平衡”，实现了高温下阴离子膜燃料电池高功率密度输出和优异耐久性的双赢。

实验结果表明，这种新型氢燃料电池有随环境变化自调节水平衡的优点，有望助力氢能源汽车走上规模化应用的赛道。



油菜籽基可再生化学品开发成功

3月13日，德国生物燃料生产商 Verbio 宣布，该公司将投入 8000 万~1 亿欧元，开发乙烯醇分解项目，并使用油菜籽基生物柴油生产特种化学品。

Verbio 公司特种化学品和催化剂负责人安德里亚斯·科尔表示，该项目毗邻 Verbio 位于萨克森—安哈尔特州比特菲尔德化学品生产中心的生物炼油厂，预计将于 2025 年投入使用，2026 年达产。奠基仪式将于 5 月举行。该工厂主要生产

1-癸烯和 9-癸烯酸甲酯 (9-DAME)。

科尔表示，1-癸烯主要用于生产聚 α -烯烃，被用作 IV 类润滑油。据科尔估计，1-癸烯市场规模约为每年 50 至 70 万吨。以化石为基础的 1-癸烯生产商包括英力士、埃克森美孚和雪佛龙菲利普斯化学等。9-DAME 应用于表面活性剂、润滑油、聚合物和其他特种化学品市场，目前还没有大量上市。

中化国际 MIAK 产品获评“化工新材料创新产品”

近日，中化国际自主研发生产的甲基异戊基酮 (MIAK) 产品荣获中国石油和化学工业联合会“化工新材料 2023 年度创新产品”称号，是 20 个获此殊荣的产品之一。

MIAK 是中化国际高端橡胶防老剂产品的重要原料之一，其合成技术长期受限，产品供应主要依赖进口。为补齐产业链供应链短板、保障下游产品供应稳定、提升行业整体技术水平，2020 年 3 月，中化国际成立 MIAK 研发项目组，确立合成 MIAK 工艺路线。经过 3 年研发，项目

团队突破多项技术壁垒，成功合成 MIAK，有效填补国内产品空白。

目前，中化国际安徽聚合物添加剂工厂已产出 MIAK 合格产品，市场反响良好。MIAK 技术工艺已提出发明专利申请 3 项，实用新型专利申请 2 项，将为我国高质量 MIAK 产品共性技术研发提供参考价值。同时，公司还制定发布了 Q/AS971—2022《甲基异戊基甲酮》企业标准，并牵头起草《工业用甲基异戊基酮》团体标准，为我国精细化工行业高质量发展注入新活力。

赢创尼龙 12 产品 荣获 2024 年荣格技术创新奖

近日，赢创 (Evonik) VESTAMID® NRG 聚酰胺 12 (PA12) 与 VESTAPE® 单向带荣获 2024 年“塑料行业——荣格技术创新奖获奖”。

在参加评选的 84 家企业的 101 项创新产品和技术中，赢创 VESTAMID® NRG 聚酰胺 12 (PA12) 与 VESTAPE® 单向带凭借其卓越的性能脱颖而出，成功斩获这一行业内极具专业性和影响力的奖项。

据悉，VESTAMID® NRG PA12 是一种专为能源输送管道开发的聚酰胺 12 (PA12) 材料，VESTAPE® 是赢创基于 PA12 材料的一种高性能碳纤维单向带。两款材料相互配合、强强联手，生产出的热塑性复合管 (TCP) 具备优秀的防腐蚀性与高强度，适用于复杂环境下油气、氢气及二氧化碳的输送，并大幅提升氢气与二氧化碳的管理可靠性。

赢创高性能聚合物亚太区副总裁 Toni Schreibweiss 表示，“该奖项是对赢创在开发既高性能又可持续的产品上的努力的认可。我们希望为能源行业提供更加环保、更加高性能的解决方案，共同塑造一个更加可持续的未来。”

利安德巴赛尔 获得 CDP 气候变化领域 A-评级

近日，利安德巴赛尔 (Lyondell Basell) 获得非营利组织全球环境信息研究中心 (CDP，原“碳披露项目”) 认可，在气候变化领域获得 A-评级，达到领先水平。这是对利安德巴赛尔在可持续发展方面所作出的努力的高度认可。

利安德巴赛尔首席可持续发展官 Andrea Brown 表示，“去年，利安德巴赛尔成立了低碳及循环解决方案业务部门，发布+LC 品牌解决方案；同时，作为可持续采购计划的一部分，我们在供应商的参与方面也取得进展。从而从多方面提高了客户在低碳及循环产品的参与度。这些举措促进我们的评级从 B 提升至 A-。我们还改进了风险与机遇部分的披露，以及如何倡导与气候相关的公共政策。这也与利安德巴赛尔的宗旨相一致，为可持续发展的每一天创造解决方案。2024 年我们将继续改进气候变化管理以及与 CDP 相关的应对措施。”

同时，利安德巴赛尔执行范围 3 减排战略，并积极与相关各方合作，致力于到 2030 年将我们的范围 3 排放减少 30%。

据悉，CDP 在全球运营环境信息披露平台，致力于推动减少温室气体排放，保护水和森林资源。CDP 前身为碳披露项目 (Carbon Disclosure Project)。CDP 与全球超过 740 家、总资产达 130 万亿美元的机构投资者以及数百家采购企业合作，通过投资者和买家的力量以激励企业披露和管理其环境影响。2023 年有超过 2.3 万家企业通过 CDP 披露环境数据。

碳达峰碳中和之

自2020年中国政府作出碳达峰碳中和承诺以来，已走过4个年头，很多地区、很多单位、很多人从茫然“达峰”“中和”狂热，到理性认识、科学分析，再到今天客观对待、冷静研究并制定减碳措施和碳达峰碳中和时间表、路线图，贯彻“双碳”战略步入了理性和面对现实的阶段，进入统筹发展与务实阶段。从“碳狂热”到理性、“碳冲锋”到客观的新阶段，“双碳”话题始终萦绕在我们周边，占据着热搜榜单、主导着热门话题。4年来，碳达峰碳中和又遇到新的挑战：2022年俄乌冲突导致天然气价格奇高，欧洲有的国家重启煤电，减碳遇到新挑战；2023年第二十八届联合国气候变化大会发布首次盘点报告，一边是极端天气增多、灾害频发、生态恶化加剧；另一边是各国承诺的减碳目标无一达标。笔者在各地调研和交流中发现，碳达峰碳中和的新要求和新形势经常被引入议题，有时争论颇为激烈。

本文就碳达峰碳中和之新形势、新挑战谈几点思考和认识，以期促进行业节能降碳、加快绿色低碳转型，实则加大创新驱动力度、推动石化产业高质量发展。

灾害频发，气候危机日益严峻

近50年来，全球冰川融化的速度在加快、北极南极的冰盖在减少、海平面在提升，洪灾、干旱、高温、极寒等极端天气频发，气候变化、生态恶化等日益严重。人们经过深入研究后发现这些均与温室气体浓度相关，再进一步研究发现气温的快速升高与工业化有关。

工业革命以来化石资源大量消耗、温室气体排放快速增加，气温升高和气候变化也加快。温室气体主要是二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫6种，其中二氧化碳约占温室效应的一半，所以人们通常以二氧化碳排放量来标识。根据对1860年以来二氧化碳排放量进行的测算，低层大气中二氧化碳的浓度从 268×10^{-6} ，已升高到2014年的 402×10^{-6} 和2024年的 420×10^{-6} ，最近10年的增速在加快。若不加控制，到2100年全球平均气温将比工业革命前升高 1.5°C 至 4.8°C ，将造成海平面升高20~140cm，对很多海岸城市将造成严重影响。2022年底在埃及沙姆沙伊赫召开的第二十七届联合国气候变化大会讲到，目前全球的平均气温比工业化前水平高出 1.1°C ，人们目睹了日益频繁的暴风雨、干旱、洪水等自然灾害以及作物歉收。

极端天气和灾害频发的祸根

据世界气象组织通报的情况，去年6月份开始北半球多个国家都笼罩在高温酷暑和干旱多雨并行的焦灼之下。北美和欧洲多国都在经历高温炙烤，美国亚利桑那州去年6月17日最高气温 45.5°C 、连续18天超过 43.3°C 高温，得克萨斯州和新墨西哥州都持续刷新高温纪录；加拿大森林大火过火面积多于10万平方千米、有600多处火点处于失控状态；英国1884年开始收集气温数据以来从未出现过如此炎热的6月；南美持续干旱，希腊持续高温，缅甸特大暴雨，韩国持续洪灾等。世界

新形势新挑战

■ 中国石油和化学工业联合会副会长 傅向升

气候组织警告，全球变暖将在未来五年内超过 1.5°C 的阈值。欧洲气候监测中心表示，6 月初全球平均地表气温已经比工业化前的水平高出 1.5°C。据欧盟哥白尼气候变化服务中心的正式报告，2023 年 7 月是全球有记录以来最热的月份。全球 7 月平均气温较 1850—1990 年的平均气温升高了 1.5°C，这是全球月均温升首次超过 1.5°C。平均气温升高 1.5°C 被科学家们认为是地球温度的一个关键临界点，超过这个阈值，极端高温、洪水、干旱、野火等灾害的危害性将变得更加严重。很多气象专家都在担心，希望不要长时间超过这一阈值。

2022 年 11 月中旬，美国政府发布最新一份《国家气候评估报告》，警告说“美国变暖的速度比全球整体水平快 60% 左右”。自 1970 年以来美国本土 48 个州的气温上升了 1.4°C，阿拉斯加州上升了 2.3°C，气温上升带来了更多的热浪、旱灾、山火和暴雨，气候变化正在加速影响美国。气候变化每年给美国经济造成 1500 亿美元损失，现在美国每三周就会发生一次损失超 10 亿美元的极端天气事件，而上世纪 80 年代发生的频率是每 4 个月才一次，约 40% 的美国人口所居住的社区面临海平面上升的风险，到本世纪末数百万房主可能会被迫搬迁。世界气象组织认为这与全球气候变暖关系密切，刚刚过去的 8 年是有观测记录以来最热的 8 年，温室气体的大量排放导致气候变暖，是近年极端高温出现的根源。

温室气体减排正在成为共识和行动

基于温室气体对气候变化影响研究的深化，1992 年

全面控制温室气体排放的《联合国气候变化框架公约》达成，1997 年限制温室气体排放的全球性公约《京都议定书》达成，2015 年底我们熟悉的《巴黎协定》达成，今天世界各国正在开展的一切应对气候变暖、努力控制温室气体排放的行动都是基于《巴黎协定》。《巴黎协定》提出的长期目标是控制全球平均气温升幅在 2°C 以内，并努力将升幅限制在 1.5°C 以内。这就要求到 2030 年全球温室气体排放总量限制在 300 亿至 500 亿吨二氧化碳当量，到本世纪中叶减少到 2010 年排放水平的 40% 至 70%，到本世纪末减至近零；并提出每五年进行一次全球定期盘点，2023 年进行首次盘点。

最近的形势更加严峻。从联合国环境规划署基于首次全球盘点的评估情况、最新发布的《2023 年排放差距报告》看，各国围绕《巴黎协定》提出的中短期国家自主贡献目标都有不同程度的优化，而这种优化远无法实现《巴黎协定》设定的全球 1.5°C 的温控目标。为实现这一目标，温室气体排放量最晚必须在 2025 年前达峰，到 2030 年全球排放量要比目前的预测水平下降 43%，而目前的“国家自主贡献”目标只实现了 7.5% 的减排。

各发达国家和跨国公司积极推动温室气体减排。2023 年 7 月“环境生态网”报道，全球 198 个国家“减碳”目标时间表出炉，其中 138 个国家设定了碳中和的目标，其余国家设定了碳减排量的目标。该报道还做了几种分类，将碳中和减排目标加入立法的国家和地区有 60 个（包括欧盟、英国、德国、法国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、美国等），将碳中和减排目标进行讨论的

国家有 58 个，将碳中和减排目标列入政策的国家有 39 个（包括中国、沙特等），将碳中和减排目标发布的国家有 22 个（包括印度、越南、巴西、阿根廷等），已经实现碳达峰的国家有 19 个。大多数国家尤其是发达国家确定的实现碳中和目标基本是 2050 年，德国、瑞典是 2045 年，中国、俄罗斯是 2060 年，印度是 2070 年。欧盟将这一目标纳入《欧洲气候法》，并发布《欧洲气候公约》，提出打造绿色城区、绿色出行、绿色建筑、绿色技术等，倡导个人和社会各界都积极参与和推动欧洲的绿色发展；英国通过了《减排议案》，修改后的议案致力于 2050 年实现碳中和；加拿大承诺 2050 年碳中和并每 5 年制定一个阶段性目标；日本、韩国、新西兰等国都已宣布 2050 年前碳中和。

很多跨国公司也都制定了明确的计划，并积极研究和采取措施加快温室气体减排。据联合国全球契约组织发布的《企业“碳中和”目标设定、行动及全球合作》报告，截至 2022 年 10 月，全球已有 3821 家企业加入科学碳目标协议，其中 1399 家企业作出了明确的净零承诺。陶氏、杜邦、伊士曼、三菱化学、巴斯夫、法液空、帝斯曼等都宣布将于 2050 年碳中和；默克、朗盛等公司宣布 2040 年碳中和的目标。跨国公司都在可再生能源、技术创新、工艺改进、低碳新产品研发等方面开展大量工作，目前最直接也是做得最多的是通过购电协议购买绿电，离我们最近的就是巴斯夫湛江新材料基地一期项目 100% 用绿电；埃克森美孚大亚湾一体化基地也是购买绿电。杜邦在丹麦的一家工厂用木屑代替燃煤，余热再供应社区，年可减排二氧化碳 4.6 万吨；科莱恩通过酶法工艺将农业废弃物的纤维素和半纤维素转化为生物质乙醇，可减少 95% 的温室气体排放。巴斯夫与 SABIC、林德正在共同研发电加热蒸汽裂解炉，与传统的乙烯裂解炉相比可减少碳排放 90%；SABIC 在乙烯尾气中加入氢气，尾气燃烧时可减少二氧化碳排放。

碳排放量统计存在误差，各国行动不尽如人意

据《日本经济新闻》3 月 20 日报道，发达国家碳排放量或被严重低估。根据《联合国气候变化框架公

约》规定，发达国家需每年估算并向联合国报告温室气体排放量和吸收量。2020 年国际非政府组织联盟成立了“气候追踪”组织，持续检测全球几乎所有的人为排放，谷歌等一批科技企业以及美国前副总统戈尔和约翰斯·霍普金斯大学等都与该组织合作。“气候追踪”组织更加重视实测的方法，根据 300 多颗卫星接收的太阳光反射光，以及来自地表附近 3 万个传感器的数据等再独立计算排放量。这种经实测再计算的排放量与各国过去估算报告的化石燃料生产、提炼和运输过程中产生的排放量存在差异。美国经估算向联合国报告的 2020 年该领域的排放量 3.7 亿吨，与“气候追踪”组织实测计算的量 11.8 亿吨相差很大。这个差额大于德国在这一领域排放 6.4 亿吨的总量。如此一来，根据该组织实测计算的数据，美国 2020 年的排放总量约 62 亿吨，而不是美国向联合国报告的估算数据 60 亿吨。“气候追踪”组织实测计算的数据和澳大利亚报告的数据也相差 2.5 倍。如果不能准确把握排放量，就无法实现《巴黎协定》提出的气候目标。

2023 年 11 月 30 日—12 月 13 日，在迪拜召开的第二十八届联合国气候变化大会完成了《巴黎协定》的首次全球盘点，从这第一次盘点的情况来看，结果不尽如人意。伍德麦肯兹对 195 个签署《巴黎协定》的国家进行了全面评估，其承诺的减排目标无一达标。尤其是受俄乌冲突导致能源价格高位的影响，有的国家为了近期经济与政治等多种因素的考量，已然放弃近年的减排目标，履行《巴黎协定》、减排温室气体的目标遭遇了新的挑战。虽然大多数国家和人们都认识到“气候变化既是一场全球危机，也是一场人类危机”，但实际行动却受多重因素制约，不尽如人意。

碳排放量的统计与核算

自 2020 年我国作出碳达峰碳中和承诺以来，碳排放量的统计与核算一直是企业与社会关注和研究的重点与热点，因为碳排放量的统计与核算的准确与否，直接关系到碳达峰碳中和目标的实现。而碳排放量的统计与核算不仅要求其科学性、准确性，而且是复杂的，因为不同的产品其碳排放量不同，即使是同一产品，因生产用原料和工艺路线、技术水平不同，其碳

排放量也不同，很多我们熟悉的石化产品就是这样。例如聚氯乙烯，以乙烯为原料的氧氯化工艺和以电石为原料的乙炔氯化工艺，其碳排放量就大不同。以乙烯为原料的氧氯化工艺，如果是石油炼制、炼化一体化的石脑油为原料获得的乙烯，与以乙烷为原料直接裂解获得的乙烯，其碳排放量也是大不同。如果是煤化工的煤制乙烯为原料生产聚氯乙烯的话，其碳排放量就会更高一些。其他产品如合成氨、甲醇等，其原料主要是以天然气或煤炭为原料，以天然气为原料的碳排放量就低得多，而以煤为原料的碳排放量就高得多。所以说碳排放量的统计与核算是复杂的，不仅需要认真研究，建立模式和数据库，也需要我们学习借鉴别国一些科学的做法和经验。

为贯彻党中央、国务院碳达峰碳中和重大战略决策和部署，国家发改委、工信部等五部委于2023年11月印发了《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》（以下简称《意见》），提出推动建立符合国情的实际的产品碳足迹管理体系，完善重点产品碳足迹核算方法规则和标准体系，建立产品碳足迹背景数据库，推进产品碳标识认证制度建设，拓展和丰富应用市场；支持企业按照市场原则自愿开展产品碳足迹认证，促进相关行业绿色低碳转型，积极引导绿色低碳消费，助力实现碳达峰碳中和目标。《意见》明确四条原则，即“系统推进，急用先行”的原则，以市场需求迫切、减排贡献突出、供应链带动作用明显的产品为重点，按照成熟一批、推进一批、持续完善的原则，稳步有序推进产品碳足迹管理体系建设；“创新驱动，技术融合”的原则，把创新放在提高碳足迹管理水平的关键位置，强化碳足迹核算和数据库构建相关技术方法的原始创新、集成创新和消化吸收再创新；“政府引导，市场主导”的原则，建立健全产品碳足迹管理相关法规制度和管理机制，强化基础能力建设，构建公平有序的市场环境，积极引导企业按照自愿原则推进产品碳足迹管理相关工作；“以我为主，开放合作”的原则，科学制定有关法规政策标准，以我为主建立产品碳足迹管理体系，积极参与国际碳足迹相关标准制修订和国际计量比对，加强产品碳足迹相关国际交流合作，促进国际互认。《意见》为我国碳足迹碳排放量的计量、核算、预测与监管提

供了依据和支撑，对我国规范有序开展碳足迹管理工作、有效应对欧美涉碳贸易壁垒冲击、加快生产和消费绿色低碳转型、助力实现碳达峰碳中和目标都具有重要指导意义。

根据国际国内相关机构和企业已开展的研究来看，产品碳足迹的核算范围一般包括三方面，范围1指生产该产品的过程中原料消耗和能源消耗的碳排放量，称作“直接排放量”；范围2指生产该产品的过程中外购电力、蒸汽等能源产品所产生的碳排放量，称作“间接排放量”；范围3指生产该产品所需原料以及该产品销往下游运输过程，“甚至含员工通勤、废弃物处理等”产生的碳排放，称作“其他间接排放量”。

碳关税之思考与应对措施

“碳关税（Carbon Border Tax）”是主权国家或地区针对进口产品中碳排放密集型产品进行关税征收。“碳关税”这一概念最早是由时任法国总统希拉克提出，希望欧盟国家针对未遵守《京都议定书》的国家征收进口税，为的是本国商品免遭不公平竞争。经欧盟一系列协商、提案、立法、修订，全球首个“碳关税”即“欧盟碳边境调节机制（CBAM）”于2023年10月1日开始试运行。该机制具体分三个阶段分步实施。第一阶段，2023年10月1日到2025年为试工期，欧盟外部进口高碳产品进口商需对进口产品数量与碳直接排放总量进行申报，期间无需缴纳费用；第二阶段，2026年起开始正式征缴，进口商需申报年度进口数量与碳排放总量，并购买CBAM证书进行清缴；第三阶段，2026年到2034年欧盟将逐步降低免费碳配额的发放比例，到2035年后欧盟将全面取消进口产品中的碳排放免费配额。目前该机制涉及的行业和品类主要是钢铁、水泥、铝、化肥、电力、氢气，以及特定条件下的间接排放及下游产品，基本包括了当前所有基础重工业品类，按照欧盟进口产品的份额计算约占欧盟进口额的49.4%，即接近一半；2026年正式实施以后还将继续扩大品类。欧盟“碳关税”适用于所有国家对欧盟出口的产品，但是对已加入欧盟碳市场的非欧盟国家或与欧盟建立了碳市场挂钩的国家可以豁免。

对欧盟的“碳关税”机制，大多国家都认为是一种贸易保护主义的单边措施。在2023年第二十八届联合国气候变化大会上，俄罗斯、巴西、印度、沙特以及东盟国家等许多新兴经济体都认为欧盟的“碳关税”缺乏国际共识，呼吁其持谨慎态度。我国也表示欧盟的“碳关税”是一种单边措施，无原则地把气候问题扩大到贸易领域，既违反WTO规则，也不符合《联合国气候变化框架公约》及《巴黎协定》的原则和要求。解振华也在2023年9月的国际论坛上表示，有关国家不应诉诸“碳关税”这样的单边措施，而应在《巴黎协定》等多边机制框架下解决气候变化问题。部分发达国家也对欧盟“碳关税”持反对态度。而欧盟针对他国的争议却坚称“碳关税”的唯一目的就是防止碳泄漏（碳泄漏是指一个区域更严格的气候政策会导致高碳产品以及相关碳排放转移到另一个区域）。欧盟委员会表示，为实现到2030年碳排放减少55%的目标，需要施行“碳关税”；欧盟能源委员会也表示，欧盟的本意并不想征收“碳关税”，目的是希望世界其他国家也能建立起与欧盟相同的碳定价体系。大家争议的焦点还是“碳关税”的征收导致贸易成本增加和企业收益下降，反应强烈的一方是与欧盟高耗能产品贸易密切的国家，反应强烈的另一方就是碳市场建设尚不完善、碳标准与欧盟差异大的国家。争议归争议、反对归反对，无论反应多么强烈，实际上各国也都认识到了通过“碳关税”规则来促进能源转型的重要意义，所以很多国家也都在争议与反对中展现出了积极参与的态度，特别是以美国、英国、加拿大为代表的发达国家，也都在加紧构建自己的“碳关税”机制。我国也正在加快推进碳市场建设，尽快完善“碳价”政策，积极参与全球碳交易和定价规则的制定，2021年7月16日，全国碳市场启动仪式分别在北京、上海、武汉三地同时举办。

欧盟“碳关税”的计算公式是：欧盟碳关税税费=税率×碳排放量=（欧盟碳市场碳价-出口国碳价）×（产品碳排放量-欧盟同类产品企业获得的免费排放额）。这里又提出了一个关键词“碳价”。何谓“碳价”？国际货币基金组织对其的定义是，通过对化石燃料的碳含量或者对化石燃料的二氧化碳排放量征税来实现的，是现行燃油税的一种延伸，其目的是抑制人们使用煤、燃油

和汽油等化石燃料，减少温室气体在大气中的积聚；推动人们减少能源消费、市场向清洁能源转型，通过“碳价”激励企业尽可能使用清洁技术，转向清洁能源。

欧盟“碳关税”的计算公式带给我们的启示是，要想出口欧盟产品并免缴“碳关税”，关键要做好两个层面的工作：一个是企业层面的，即在“产品碳排放量-欧盟同类产品企业获得的免费排放额”上下功夫，如果企业做到了“所出口欧盟的产品在生产过程中，与欧盟同类产品生产企业的碳排放量相等”，则可实现“碳关税”为零，即可免缴。这就要求生产企业的技术水平、管理水平、原材料和能源消耗水平以及排放水平，全方位向欧盟水平看齐，就欧盟的工业水平来讲，这推动了“世界一流企业”的培育和建设。另一个是政府层面的，即在“欧盟碳市场碳价-出口国碳价”上下功夫，政府宏观政策的研究制定，尽快建立起规范的碳交易市场，建立起既与国内生产实际情况相符、又与欧盟“碳价”基本一致的碳交易价格，也可以实现出口欧盟“碳关税”免缴或少缴。当前的情况，一方面是就目前国内碳交易碳价（约80元人民币/吨二氧化碳当量）与欧盟的碳价（约80欧元/吨二氧化碳当量）相比，要实现出口欧盟免“碳关税”差距很大；另一方面就当前国内工业化和企业的水平，特别是以我国工业结构、产品结构、原料结构、能源结构以及制造成本、劳动力成本等全要素来看，要实现出口欧盟免“碳关税”差距也不小，这就对我们提出了新的挑战和新要求。对石化产业和企业来说，就要在原料轻质化、能源清洁化、结构高端化、生产过程低碳化、产品高性能化以及管控数字化、全生命周期循环化等方面，加大创新力度，加快转型升级，对标世界一流，实现做强做优。

以上为碳达峰碳中和的新形势、新挑战的简要梳理，仅供关心碳达峰和碳中和目标实现、标准研究和制定、体系布局和构建的朋友们参阅；石化企业和行业同仁应对“双碳”挑战、制定减碳措施、加快能源转型和技术升级，也可参阅。希望在共同分享、共同启发和探索中，加快石化产业迈向绿色化和低碳化，实现石化产业的高质量发展，为我国新型工业化和中国式现代化作出石化产业的新贡献！

COP28 背景下 能源化工的低碳绿色发展对策

■ 中国化工学会信息技术与应用专业委员会荣誉主任 杨友麒

COP28 是具有历史意义的重要里程碑

COP 是 Conference of the Parties (缔约方大会) 的缩写。1992 年联合国大会正式通过《联合国气候变化框架公约》(Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), 1994 年有 197 国家签字, 为了贯彻执行挽救地球气候变化的措施, 签约国每年开一次 COP 世界大会。

其中最具历史意义的有: 1997 年 COP3 在日本京都签订了《京都议定书》, 首次以法规形式确定限定温室气体排放。规定工业发达国家必须在 2008—2012 年期间减排 5.2%; 从 2012 年起发展中国家也需要承担减排义务。2015 年 COP21 在巴黎签订了《巴黎协定》, 规定到本世纪末必须把全球气温升高控制在 2°C 以下, 尽量低于 1.5°C。否则, 地球气候将向着不可控制的升温进展, 终将变得不适于人类居住。

2023 年 11 月 30 日至 12 月 12 日在阿联酋迪拜举行的 COP28 是具有历史意义的里程碑。因为它通过气候变化《巴黎协议》以来全球大盘点, 取得了一系列共识; 另一方面, 通过了一系列措施来促进温室气体的排放控制, 对全球气温变化起到悬崖勒马的作用。

通过全球大盘点发现: 目前全球碳排放达 546 亿吨/年; 温度升高速度并未减慢, 反而加快, 已经接

近比工业革命前上升 1.4°C。按此速度 2035 年将达 1.7°C, 意味着《巴黎协定》失败, 如图 1 所示。科学表明, 导致这种状况的“元凶”是化石能源大量使用。因此, COP28 一致同意制定《转型脱离化石燃料路线图》。为了扭转这种发展趋势, 2030 年应当将全球可再生能源装机容量扩大至现有三倍, 即装机超过 11000GW; 全球平均能源利用效率应该提高一倍; 加快淘汰没有加装 CCUS 的煤电厂。

此外, 到 2030 年加速减少甲烷排放, 因为 1 个单位的甲烷排放增温潜力值是 CO₂ 的 25 倍。全球 50 家油气大型公司已签约承诺大幅度减排 CH₄, 意味着减少 80%~90% 甲烷排放量。

全世界前十大碳排放大国占世界总碳排放量的 75%, 依次是中国 (95 亿吨/年)、美国 (51 亿吨/年)、俄罗斯 (41 亿吨/年)、沙特阿拉伯 (18 亿吨/年)、澳大利亚 (15 亿吨/年)、印度尼西亚、印度、加拿大、伊朗

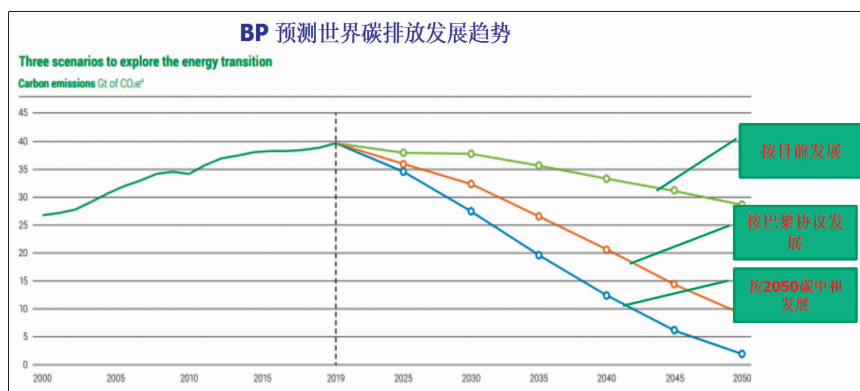


图 1 当前世界碳排放的发展趋势和巴黎协定要求及碳中和发展要求的对比

和伊拉克。中国气候变化事务特使解振华代表中国已经参与气候谈判 16 年了，他坦言：“我感到最困难的就是这次 COP28”。中国是世界上最大的能源消费国，也是最大的温室气体排放国，受到的压力与承担的责任可想而知。

此外，COP28 还完善了《国际碳交易机制》。过去自愿碳市场信用交易完全是民间诚信机制，今后要受到政府的监管。

气候金融融资也在 COP28 会上进一步兑现。2009 年的 COP15 会议上，发达国家曾承诺每年融资 1000 亿美元帮助发展中国家实现减碳，但后来并未兑现。这次成立了专门支持易受气候变化影响的发展中国家的《损失与损害基金》，由世界银行托管，2023 年 11 月立即开始运行。15 个国家，包括欧盟和美国已承诺为此基金提供 8 亿美元启动费。此外，对已经运行的《绿色气候基金》有 8 个国家为其增资 35 亿美元。世界银行也宣布 2024—2025 年每年增资 90 亿美元，为气候相关项目立项。

能源转型必须加快步伐

1. 燃煤火电厂必须加速淘汰

COP28 专门提出了尽快关闭没有装备碳扑集的燃煤火电厂，因为这是形成高碳排放的一大来源。以中国为代表的发展中国家所用电力主要是燃煤火电厂提供的，中国的燃煤火电厂提供大约 67% 的电力（见表 1），也是世界最多的。我国在“十三五计划”就提出大力发展可再生能源，力图尽快替代燃煤发电。2023 年中国可再生能源总装机量达 14.5 亿 kW（1450GW），占比超 50%，历史性超过煤电装机量；占全球的近 40%，世界第一。但是火电仍然是主力，占比超过 60%。

电力系统是一个超大规模动态能量平衡系统，生产组织模式是“源随荷动”。为了保持平衡，灵活性调峰电源装机量至少要达到总装机量的 10%~15%。但中国这个以火力发电为主的国家，6% 都不到。而风电、光接入后，

表1 2022年我国各种能源发电量及占比 亿kW·h,%

类型	发电量	占比	备注
火电	5.89	66.5	
水电	1.35	15.3	
风电	0.76	8.6	利用率≤45%
光伏电	0.43	4.8	利用率约40%~48%
核电	0.42	4.7	

新能源“靠天吃饭”，只能单边“源随荷动”（弃风弃光，减少出力），导致一度弃风弃光严重。因此，电力行业有人说“煤电是电网安全的“底牌”。特别是 2021 年拉闸限电事件之后，煤电有回升之势。2022 年俄乌战争使得欧盟能源紧张，已经停运的煤电厂也部分恢复运行，使燃煤发电达到新高。

当前煤电为主的电力系统灵活性调峰能力严重不足，无法消纳快速增长的可再生能源提供的电力。因此，一方面要严控新煤电装机量；另一方面，要加紧煤电厂运行灵活性改造，使之可以降低负荷到 30% 运行；第三方面，要快速发展储能系统，使电网的运行弹性加大，更好地发挥风电、光电等可再生能源的效率。

2. 加速发展可再生能源，克服其装机量和发电量的巨大差距

根据国际能源总署（IEA）的预测，世界可再生能源的发展可以依次达到以下几个里程碑：

- 2024 年，全球风电加光伏发电电量将超过核电量；

- 2025 年，全球可再生能源发电量超过煤火力发电，成为最大发电来源；

- 2025—2026 年，风电和光伏发电分别对应超过核电；

- 2028 年，可再生能源发电量在全球占 42%，其中风电及光电均增加一倍，达到 25%。这一年中国占世界可再生能源发电运营的 60%，预计可以提前 6 年完成其 2030 年的计划，占世界 2030 年要求完成可再生能源计划装机量的一半以上。

但是，在领先全球可再生能源发展的同时，我国也要面对一大难题：克服可再生能源装机量和其实际发电量的巨大差距。由图 1 可以看到，比较 2022 年全国发电装机量和实际发电量的构成，从发电机组装机量上看，煤火力发电已经不到一半了，但实际发电量火力发电仍然处于主导地位，占到 60%。出现这个问题的原因，一方面是由于风电、光伏电本质上要“靠天吃饭”，不可能每天 24 小时运行，发电效率不高；另一方面，储能设备没有跟上去，这种波动性很高的可再生能源接入电网，若没有储能设备支撑调峰，很难保证电网的稳定供电。

储能技术是智能电网的必要组成部分，渗透于电力系统发、输、变、配、用的各个环节。可削峰填谷，减少发电功率调整，提高传统发电效率，降低燃料成本，提高电网安全性。近年来，国家相继出台了《关于加快推进新型储能发展的指导意见》《新型储能项目管理规

范(试行))《“十四五”新型储能发展实施方案》《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》《电力辅助服务管理办法》《关于加强储能标准化工作的实施方案》等一系列政策文件,促使新型储能发展进入了快车道。

储能产业是处于发展初级阶段的新兴产业,也是发展极迅速的产业,世界目前已经运行的储能系统2021年只达到27GW,但到2030年预计会发展到411GW,即9年增长了15倍。截至2022年底,我国已投运新型储能项目装机规模达8.70GW,平均储能时长约2.1小时,比2021年底增长10%以上(见图2)。全国新型储能装机中,锂离子电池储能占比94.5%。国家发展改革委2021年出台的《关于加快新型储能发展的指导意见》指出,到2025年新型储能装机规模达30GW以上。

能源化工企业的低碳绿色发展对策

现在不论国际还是国内的大型上市能源化工企业,每年都在公布的年报中专门列出一章《公司应对气候变化的措施和业绩》,COP28开会以来不少公司立即做出了调整。下面我们可以梳理出一些对策:

1. 积极向新能源提供商转型

由于天然气是相对低碳的燃料,一般认为是走向零碳的过渡燃料,在化石燃料中应是最后退出历史舞台的。所以中国石油天然气公司和壳牌(SHELL)公司将“提气减油(稳油)”当成战略转型的重要策略。中国石油天然气集团公司加大了对天然气和致密气、页岩气、煤层气等非常规天然气的开发,使其商业供气覆盖了全国31个省市及香港,并加大了LNG的引进,使2022年销售量达到2071亿M³/年,占全国的66.8%。也使得其提供的能源结构中天然气的油气当量超过石油,达到52.5%。

英荷壳牌公司也大力扩大天然气业务,一方面并购了南美大天然气公司巴西BG集团;另一方面,每年投入资金要使天然气供应能量比例由50%提高到75%,并扩大LNG业务,在目前13个运行厂4100万吨/年基础上争取成为世界最大LNG供应商。

氢能一方面可以作为储能材料与风电/光伏电耦合,提高电网安全和效率;一方面又是将来碳中和时期的主要能源,是21世纪最具战略性的能源。所以世界各大能源化工公司或多或少地均在发展自己的氢能产业。例如BP于2021年宣布将在英国北部建设1GW氢气工厂,等用当地天然气转化;壳牌也宣布,将在荷兰北部建设3G~4GW的风力发电厂,所产电力全部用来水电解制氢,预计年产量可达100万吨。雄心最大的当属中国石化集团,立志要成为中国最大的氢能供应商。2022年其兆瓦级200标准立方米/时质子交换制氢装置在燕山石化投产;已经成立9家燃料电池供氢中心,能力为1.9万立方米/时;加氢站98座,总能力达45吨/日,成为全球拥有加氢站最多的公司。

以可再生能源替代化石能源,英国BP公司可以作为典型。大力提升可再生能源发电装机容量,从2019年的2.5GW提高到2023年的6.2GW,计划2030年达到50GW。目前BP公司是推导最大的陆上风力发电能源公司。挪威国家石油公司是海上风力发电公司,2020年海上风力发电装机量已达1.1GW。美国的Exxon-Mobil公司2023年在德州和新墨西哥州签订了0.475GW装机量的风能合同。中国石化公司利用油田和大量加油站建设光伏电站,仅2022年就建了1199座,共完成了2452座,发电装机能力达88兆瓦。利用生物质制航空煤油,是航空业减碳主要措施之一。中石化国内第一个认证的镇海石化10万吨/年生物航煤已投产。

2. 全面实现电气化

石油化工企业中大量采用蒸汽加热,而燃烧化石燃料产生蒸汽正是排碳的主要来源之一。采用电力来代替燃煤(或燃油/气)发生蒸汽是大势所趋,这一方面为了碳减排;另一方面由于风电和光电等绿电成本正在迅速下降。

德国巴斯夫(BASF)提出,丢掉传统的锅炉房,改用e-Boiler即电锅炉解决全厂蒸汽的供应问题。BASF和美国埃克森均在推动将精馏塔的再沸器改用热泵技

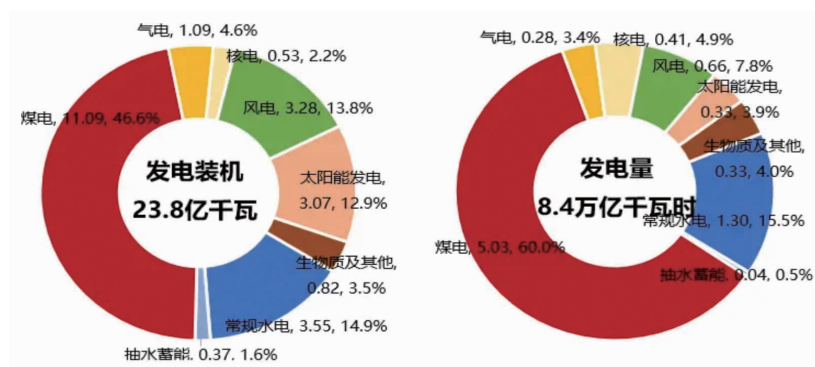


图2 2022年我国发电装机量和实际发电量的构成

术，用电力替代蒸汽加热。埃克森美孚 2023 年实现了精馏电气化，23 台电力热泵上线运行。用 e-Boiler 丢掉传统的锅炉房的经验对我国极有推广价值，因为我国的大型石化企业特别是各地的工业园区，都有自己配套的锅炉蒸汽及背压汽轮机发电热电联产系统。这些系统比起国家电网来自大型超超高压发电系统排碳指标落后得多，是石化企业碳排放的主要痛点。如果都能采用电气化丢掉传统的锅炉房，将会对整个石化行业温室气体减排做出重要贡献。

使用清洁低碳排放的电网电力是挪威国家石油公司实现欧洲本土第一、二类温室气体碳中和的主要措施。为实现 2030 年减少 40% 的温室气体目标，挪威国家石油公司拟采取提高能效、数字化和使用电网电力或直接使用风电等措施，预计投入 50 亿~60 亿美元。油田直接使用可再生能源也是挪威国家石油公司减排温室气体的主要手段。例如，2019 年该公司在北海 Johan Sverdrup 油田使用电网电力后，每年可以减少碳排放 46 万吨 CO₂ 当量；正在 Gulfakes 和 Snorre 油田进行的海上浮式风电直供项目，建成后两个油田 35% 的电力将来自浮式风电直供，每年直接减排 20 万吨。

蒸汽裂解制乙烯炉也是大量消耗蒸汽的设备，是石化行业减碳改革的重点。美国陶氏公司 (DOW) 与生态技术公司、西南研究院合作氢气燃烧与节能乙烯生产集成项目，用集成流化床氢气燃烧技术取代传统蒸汽裂解制乙烯，可以减碳排放 80%。

3. 研发新加工工艺和产品取代传统重碳加工工艺

针对各石化企业常见的加氢、裂解制烯烃和芳烃等重碳加工工艺，应加大科研开发力度，尽量采用新的低碳工艺过程，并开发低碳型新产品。这也是各大公司都在着力推进的项目，这方面 R&D 投入费用往往占整个研发费用的 40%~50%。例如，BASF 每年投入近一半研发经费用于开发建筑用隔热保温材料和汽车轻量化材料、高性能电池材料和风电材料，2022 年推出异氰酸酯 (MDI) 世界首个零碳排放材料。

我国工信部、发改委等六部门联合印发《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，要求围绕新一代信息技术、生物技术、新能源、高端装备等战略性新兴产业，增加有机氟硅、聚氨酯、聚酰胺等材料品种规格，加快发展高端聚烯烃、电子化学品、工业特种气体、高性能橡塑材料、高性能纤维、生物基材料、专用润滑油脂等产品。积极布局形状记忆高分子材料、金属-有

机框架材料、金属元素高效分离介质、反应-分离一体化膜装置等新产品开发，发挥碳固定碳消纳优势，协同推进产业链碳减排。加快原油直接裂解制乙烯、合成气一步法制烯烃、智能连续化微反应制备化工产品等节能降碳技术开发应用。

煤化工是一个具有“中国特色”的行业，但又是一个单位投资强度大、能耗高、CO₂ 排放量大的行业。必须按照 2021 年出台的《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，对煤电、石化、煤化工等行业进行严格的产能控制。因此，在“双碳”压力形势下，煤化工只有走绿色低碳转型之路才可以获得生存和发展。例如，使其能量来源逐渐向煤炭与绿氢能源协同耦合的洁净综合能源方式转变，并为煤制清洁燃料和高端精细化学品提供充足的“绿氢”原料；通过新型催化技术或新的反应路径，简化工艺过程，提高产品收率，降低能耗物耗，将现代煤化工节能减排提升到新的高度。

另一方面，我国作为世界最大的制造业国家，长期把重碳产品出口给外国，而将相应的排碳留给自己，这显然是极不合理的。所以拟制定高碳产品目录，稳妥调控部分高碳产品出口。

4. 严格控制甲烷排放

自从 COP28 宣布到 2030 年之前必须加速减少甲烷排放，各大能源化工公司都在《年报》中单列出一节，报告本公司的严控甲烷对策。

总体来看，我国大型国营能源化工公司虽然已经取得明显进步，但相比欧美同行还是存在差距。例如，中国石化 2018 年回收甲烷 226 兆立方米/年，2022 年提高到 834 兆立方米/年，但未看到甲烷排放强度下降的长远目标。中国石油则提出甲烷排放强度，目前为 0.4%，2025 年要比 2019 年下降 50%，达到 0.25%；2035 年要达到 0.2%。而壳牌提出 2025 年公司的甲烷排放强度要达到 0.2%，这就意味着比我们提前十年达标。此外，巴斯夫、英国石油等也是同样的标准。

5. 大力开展碳捕集、利用和储存

CO₂ 利用是一个很大的产业，预计利用的 CO₂ 可达 3 亿吨/年，CO₂ 基产业的经营额每年可达 0.8 万~1.1 万亿美元。负碳化学品是指以温室气体为原料生产的各种化学品，它兼具减碳和提供有价值化学品的功能，是一种前景广阔的朝阳产业。

在能源化工行业中，美国埃克森美孚的 CCUS 技术是

最成熟的，这家公司致力于这个领域已经有30年了。据称，其捕集能力达到900万吨CO₂/年，并自称是世界上第一个已经捕集了1.2亿吨CO₂的公司。早在2018年，埃克森美孚就成立了“低碳解决方案部”，已经在世界各地完成20多个CCS项目，大规模回收排放的CO₂。最近又策划在美国高尔夫Gulf海湾启动一个存储CO₂500万吨/年的大项目，已经有CFI公司（氨/氢制造商）、Linde公司和Nucor公司加入。

我国的CCUS行业到2022年捕集利用CO₂273万吨，其中用于驱油和地下封存158万吨，其次制成化工产品碳酸二甲酯（DMC）51万吨、聚碳酸亚丙酯（PPC）2万吨、碳酸饮料20万吨和制冷剂2万吨。中国石化、中国石油、中国能源集团均已建或在建捕集和用于驱油和封存的CO₂项目，也有更多的民营企业启动了捕集CO₂制化学品的负碳产业。虽然从理论上讲，这些负碳产业应该是前景大好的阳光产业，但从经济上看并非成本都具有市场竞争力。近年来似乎只有DMC和PPC产品比较成功，而CO₂制甲醇项目吨甲醇成本高达3476元，而市场均价只有2336元/吨，可以说项目开工就处于亏损状态。这里关键是CO₂捕集成本高。最近，中国石化的国内首套50000标准立方米/天膜分离烟道气CO₂捕集示范装置投运，有望降低捕集成本。

6. 强化塑料回收利用等循环经济措施

塑料工业目前消耗全球8%的石油，碳排放占总量的4%左右，所以塑料回收利用是碳减排的重要环节。联合国环境署在2018年报告中指出，全球制造的90亿吨塑料产品中，被回收利用的仅9%，12%被焚烧，其余79%被填埋或残留在人类环境中。欧盟在2018年塑料包装制品的回收率已经达到41%，并且规定了2025年要达到65%、2030年达到70%的目标。同时，欧盟还提出2025年全部塑料制品回收率达到50%、2030年达到55%的目标。

中国是塑料制品的生产和消费大国，2020年我国的塑料产量达7603.20万吨。随着国家对塑料污染的日益重视，废塑料制品的回收率逐步提高。2011年我国废塑料回收率不到10%，2020年则达到了30%。2021年7月国家发改委印发《“十四五”循环经济发展规划》，其中塑料回收也是循环经济的重要环节。

塑料回收有不同层次的要求，有机物化学回收范畴最宽泛，而其中的进入循环经济的回收利用的要求最高（见图3）。2019年我国共产生废塑料6300万吨，回收量只

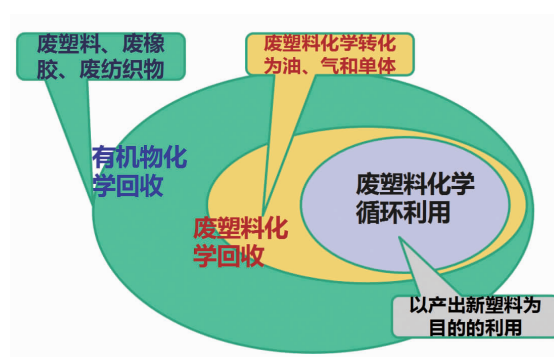


图3 塑料回收利用的不同层次关系

有1890万吨，回收率仅30%。根据能源转型委员会研究，2050年我国塑料需求中52%可以由回收再生的塑料来提供，所以塑料回收利用空间还很大。

我国从事废塑料回收利用类企业有1万多家，但大多为小微企业，规模化和集团化企业较少，回收利用率不高，因此再生料市场供应不稳定。但整体上我国废塑料回收利用行业已经形成集约化的回收交易市场和加工集散地，并且正在向交易市场化和加工规模化方向发展。例如，广东金发科技股份有限公司设立可持续发展产品部，专业从事环保高性能再生塑料的研发、生产和销售。目前建有清远和邕州两大南北生产基地，其环保高性能再生塑料加工能力达40万吨/年，各类废塑料资源的高质化处理能力达10万吨/年。其致力于解决海洋塑料垃圾问题，已成为全球首家获得TÜV莱茵趋海再生塑料含量验证的化工新材料企业，趋海塑料再生料已应用到汽车、家电和纺织品等众多领域。

中国石化石油化工研究院开发了废塑料热解油加氢，然后送入蒸汽裂解炉，生成乙烯、丙烯、丁二烯等高价聚合单体，综合收率可以达到41.9%。这条工艺路线规模化生产后，可实现塑料闭环循环经济，也可以降低烯烃生产成本。

结束语

COP28世界大会进行了减碳挽救气候变化的全球大盘点，再一次警告人类正走到了再生或坟墓的十字路口。各大能源化工企业既是大耗能的排碳大户，也是碳捕集和利用、存储，乃至负碳产业的主要创新和实践者，义不容辞地应承担起重要责任。最近的进展表明，只要世界各国团结合作，人类挽救自身免于气候灾难性变化的前景还是乐观的。



变革周期来临，

未来十年，炼化将面临新的变革周期，野蛮生长时代告一段落，企业亟需开辟新赛道。“减油增化”背景下，轻烃高值化利用也在转型。“双碳”趋动新型能源体系的构建，为炼化行业带来了新机会。3月13—15日，在杭州举办的“2024石化及下游产业技术大会暨第十二届轻烃综合利用大会”上，专家针对上述问题进行了交流。

化工行业面临新的变革周期

中国化工信息中心副总经理高燕在致辞中表示，石化化工行业是国民经济支柱产业，经济总量大、产业链条长、产品种类多、关联覆盖广，关乎产业链、供应链安全稳定、绿色低碳发展。刚刚去过的2023年是石化行业投产大年，外部需求持续低迷，地缘矛盾加剧及石油价格波动频繁，海外低价化工品不断冲击国内市场，供需错配问题升级，这些都造成我国石化企业收入、利润较大幅度“双下

降”。当前，国际环境严峻复杂，世界经济不确定性因素也进一步增加，我国石化行业及下游诸多领域都陷入了“低端过剩、高端短缺”的困局，石化行业高质量运行面临着严峻挑战。

未来十年，化工行业将面临新的变革周期，主要原因包括能源转型加速；AI智能化和合成生物学开始渗透；并向化工边界拓展；全球化工企业竞争力重塑，绿色循环低碳发展形成核心竞争力。终端产业发展，科技研发持续投入及低碳发展将带动中国石化产业在未来十年塑造全球新的竞争力。

国家发展和改革委员会能源研究所高级顾问韩文科指出，目前全球CO₂排放增速已有所放缓，但总量仍在持续增长。可再生能源电力装机已经成为全球新增电力装机的绝对主体。2014年占比将达到50%，2022年占比已达到83%。航空领域，在CNS2情景中，2060年，生物燃料和电制燃料比重有望达到28%~30%，氢能将占有17%左右的份额，航空煤油则降至不足两成，对化石能源的依

赖进一步降低。航海领域，在CNS2情景中，非化石能源的替代进程进一步加强，氢能、氢能、电制甲醇、电制燃油等比重均稳步上升。到2040年之前，预计石油产品比重仍保持57%以上；但到2060年石油比重将仅剩不足5%，而氢能和氨能的比重则分别来到24%和45%，撑起了航运燃料的半壁江山。绿色电力制氢中长期角色凸显。绿电制氢在2035年后对电力需求增长的贡献加大；到2035年，制氢用电量将达到2.5亿千瓦时，占全社会用电量15.2%；到2060年进一步增加至4.5亿千瓦时，占比达到22.1%。非化石能源与可再生能源成为主体能源，CNS1/2情景下，2035年非化石能源在一次能源需求占比均将超过35%；2060年，CNS1和CNS2情景下将分别提升至85%和92%（电热当量法）。

炼化行业明确转型方向

中石油吉林化工工程有限公司副

炼化这几条赛道要爆发

■ 唐茵

总工程师于春梅表示，炼化行业面临世界变局和国际化竞争；国际新一轮技术革命变数；需求收缩、结构性产能过剩；国内资源和减碳双重约束等多重挑战。同时也有巨大的机遇可以发掘：全球石化产业链和供应链重构；节能减碳下结构调整、转型升级；发展新质生产力，推动大规模设备更新、消费品以旧换新；加强合资合作，优化重组。未来的发展方向包括原料供应多元化、生产过程绿色低碳化、产品高端化精细化定制化、运营管理数字化智能化。

于春梅指出，乙烯技术新赛道包括乙烷氧化脱氢、原油直接制化学品、乙醇制乙烯（生物质、煤）、合成气直接制烯烃、甲烷直接制乙烯、乙烷脱氢制乙烯、CO₂制乙烯、废塑料制乙烯等。2023年丙烯新增产能806万吨/年，开工率降至80%以下。预计2024年国内将投产19套丙烯装置，新增产能1392万吨/年，其中PDH新增841万吨/年、蒸汽裂解新增380万吨/年。丙烯从产品竞争走向产业链竞争，行业向规模化、一体化方向持续发展。

轻烃高值化利用呈现新趋势

中国石化（大连）石油化工研究

院专家马会霞介绍了“减油增化”行业背景下，轻烃高值化利用转型发展之路。随着“油转化”步伐加快，大型炼化一体化项目陆续上马，裂解装置的原料结构在一定程度上由轻质化向逆轻质化转变，轻烃整体收率将有所提高，富余的轻烃原料将有所增加。随着新能源技术日趋成熟，对成品油消费呈现挤压态势。据预测，2025年成品油消费达峰，随后需求快速下降。由此，轻烃制油需求亦将伴随成品油达峰而呈现需求下降的趋势。烷烃脱氢产能过剩趋势已显，由碳四增产丙烯及异丁烯的需求下降。

关于轻烃高值化利用转型发展，马会霞建议：

供需角度，轻烃利用“减油增化”，向多生产化工材料方向转型。在轻烃供应上扬及成品油消费达峰的行业背景下，轻烃用于油品领域的消费必然会下降，需考虑“减油增化”，向生产化工材料转型。

技术角度，开发轻烃下游含氧化化学品，并以此为延伸，开发高值化材料单体制备新路线。基于目前可大宗获得的轻烃含氧化化学品，如丙酮、MTBE、顺酐，通过技术创新研发下游高值化利用技术。

产业布局，利用创新链布局产业链。基于现有产业链，充分挖掘过程

中间体应用潜力，利用创新链横向拓展、纵向延伸现有产业链，构建更具竞争力的产品网络。

中石化（上海）石油化工研究院副总工程师吕建刚介绍了正丁烯丁烯骨架异（正）构化技术、正丁（戊）烷制异丁（戊）烷技术、异丁（戊）烷制正丁（戊）烷技术、轻烃制乙烷丙烷技术、轻烃制芳烃技术和乙醇脱水制乙烯等技术进展。

石脑油裂解产物必须加氢处理才能满足后续利用的要求，催化剂及配套工艺是加氢的关键技术。中国石油石油化工研究院首席专家车春霞指出，加氢催化剂是基本有机化工原料生产的核心技术之一。随着乙烯裂解原料多元化，以及处理能力不断提高，同时在企业提质增效、碳减排双重背景下，乙烯裂解馏分加氢催化剂技术呈现以下发展趋势：通过深入研究加氢反应机理，进一步提高催化剂活性、选择性等关键性能，降低生产能耗，提高产品收率。通过开发高性能载体材料和优化催化剂制备技术，进一步提高催化剂抗中毒能力和运行稳定性，延长运行周期，保障炼化装置“五年一修”的运行目标。通过优化制备工艺、提高活性组分利用率，进一步降低催化剂生产成本，并开发低成本的非贵金属催化剂，实施对贵

金属催化剂的替代。开发配套催化剂绿色预处理技术，提高开工效率，降低安全环保风险。发挥炼化企业园区化、基地化、炼化一体化优势，大力发展乙烯副产轻烃资源综合利用，碳四炔烃加氢、碳五加氢、苯乙炔选择加氢、碳九加氢等技术领域将迎来空前发展机遇。

新材料行业有机可寻

浙江大学求是特聘教授李伯耿介绍了反应性液体橡胶的制备及应用。传统的合成橡胶中，因分子中缺少极性基团，不仅与填料和配合剂的相容性差，且界面结合力弱，难以实现均匀分散和混合。若将这类橡胶分子链上的部分C=C双键环氧化，不仅可赋予它们极性，而且使它们拥有更具反应活性的环氧基，有利于进一步接枝改性，或与多元胺、多元酸及酸酐等化合物反应，构建出不同于传统硫化方式的绿色环保的“动态交联”橡胶体系。

以合成橡胶的溶聚浆液或成品胶块为原料，采用反应控制相转移催化技术，用双氧水对其分子主链中的部分C=C双键进行环氧化，可制得环氧基含量可控可调的环氧化橡胶；进一步将环氧化二烯类橡胶裂解，可制得分子量可控可调的双端醛基液体橡胶；再根据需要将两端的醛基转为羟基、羧基、伯胺基等，可制得多种遥爪型液体橡胶。也可将环氧化橡胶中间体部分裂解为端醛基环氧化液体橡胶，进一步还原后制成多羟基液体橡胶。基于遥爪型液体橡胶，可以构建低温力学性能优异的热塑性聚氨酯；基于环氧化液体橡胶，则可构建性能优异的环氧树脂、不饱和聚酯树脂，可明显提高它们的韧性和强度。

山东东方宏业化工有限公司副总经理陈新平介绍了聚丁烯-1产业研究及应用现状。PB-1具有优异的耐高温性、耐持久性、化学稳定性和可塑性，无味、无臭、无毒，温度适用范围为-30~100℃，具有耐寒、耐热、耐压、耐腐蚀、不结垢、寿命长（可达50~100年），且能长期耐老化的特点，在世界上许多国家已经普遍使用。其中高全同PB-1的全同含量大于85%，结晶度大于55%，具有突出的耐热蠕变性、耐环境应力开裂性和良好的韧性，是生产管材的绝佳材料。

以PB材料制成的PB管道是当今世界上最先进的给水、采暖系统用管道，欧美发达国家已广泛采用，并取代铜管成为冷、热水给水管道的首选。PB管耐热蠕变性能优异，在95℃时可以长期使用，最高使用温度可达110℃，并具有良好的耐环境应力开裂性，且管材质轻、柔韧、抗冲击性好。日本等地震多发国家选用PB做建筑管道是基于其柔韧性、抗震性能优越。韩国的直饮水工程都大部分采用PB管道，但中国还未大规模普及应用。

目前山东东方宏业化工有限公司的产品为全同含量在85%~95%的PB-1树脂，特别适合用来增韧PP，二者相容性好，适量PB-1可有效提高PP的冲击强度和低温使用性能。

高性能材料是新领域的高端化工产品，是传统化工材料的高端品种，也是通过二次加工生产的高性能材料。中国石化经济技术研究院高级工程师李超介绍了石化下游高性能材料市场的机遇和挑战。李超指出，我国高性能材料已取得长足发展，自给率达到54%。其中，关键单体及中间体自给率最低，高端聚烯烃市场份额最大，部分领域仍需加快发展。李超认为，目前发展高性能材料仍面临研发成

低，投资压力巨大；研发时间长，市场验证时间长；应用量小，总利润低于大宗品等挑战。解决上述问题可加快研发速度。今后的发展中，可重点关注电动车、电池（动力+储能）、光伏领域、风电领域、高品质面料、服务机器人等市场。

对于如何加速高性能材料发展，李超建议：在国家层面，应为基础研究企业免税，为研发和应用提供理论支撑；在社会层面，应积极发挥保险金融、供应链金融作用促进研发；在人才层面，应使材料研发的顶尖人才为国效力；在企业层面，头部企业需保持战略定力，逐个“深挖一口井”，实现重点突破；中小企业则应结合自身优势寻找独特“定位”，成长为小巨人。

生物质能源是降碳有效途径

中石化石油化工科学研究院院长、党委副书记李明丰指出，可再生能源将成为未来世界的主要能源，可再生的生物质能源是实现“双碳”目标的有效途径。生物质能碳中性、储量大、可持续供应，可满足人类的燃料需求。全球生物质量的1730亿吨，目前我国生物质及衍生物生产能力约35亿吨/年，能源化约4.61亿吨/年，碳减排量约2.18亿吨/年。2030年，我国生物质及衍生物总量将达37.95亿吨，将减碳超9亿吨。以可再生的生物质为原料，采取合适的加工转化技术手段，可生产多种形式的绿色化工品、生物燃料和生物基材料。生物燃料是重要的可再生能源，能减少化石燃料使用和温室气体排放，改善能源结构，具有显著的经济和环境意义。李明丰介绍了生物乙醇技术、生物柴油技术、生物航煤技术，并指

出, 生物质是发展循环经济的重要载体, 综合效益明显, 但由生物质制备生物燃料仍面临诸多问题与挑战。

一是收储运体系不健全: 生物质分布分散, 收集运输成本高, 容易霉变分解, 难以长期保存; **二是利用技术有待突破:** 部分生物燃料制备技术仍处于发展初期, 专业化程度不高, 市场体系不完善; **三是产品消纳不畅通:** 未建立有效的市场机制, 产业链未有效打通, 面临与同类型化石燃料产品的竞争局面; **四是政策体系不完善:** 尚未建立完善的生物燃料产品优先利用机制, 缺乏终端补贴政策支持。

化学回收将成“第二增长曲线”

中国石油化工循环经济研究院高级咨询顾问张帆介绍了化工企业布局塑料回收产业链的机遇与挑战。张帆表示, 从主要的化工相关循环经济领域对比看, 塑料和电池回收是两个最值得关注的细分行业。在塑料回收领域, 废 PET/PE/PP 占塑料回收量超 74%。

目前全球塑料周期仍处于线性流动, 使用过后只有少部分被循环利用。中国目前的塑料回收产业仍处于初级阶段, 回收效率和产量仍有提升空间。大部分热塑性塑料物理回收性较好, 部分便于回收的产品如 PET、PC 等已经形成了物理回收产业链。

相比塑料物理回收, 化学回收重要的优势是打破了塑料生产使用局部的界限, 使产业链上下游关系形成双向循环, 可以获得原始聚合物的质量和更高的塑料回收率, 是化工行业独有的解决方案。从工作原理看, 废塑料化学回收主要包括溶剂解、热裂解、催化裂解等三种工艺, 其中热裂解是目前的主流工艺。

当前化学回收占全球废塑料回收利用的比重极低, 预计到 2030 年, 废塑料回收率有望达到 50%, 其中化学回收占比将有望达到 17%, 全球达到万亿级市场。受益于政策鼓励、较高的油价水平、消费者环保偏好、技术成熟度等多重因素影响, 化学回收将成为环卫固废和石化行业在碳中和时代的“第二增长曲线”。到 2030 年, 先进的回收技术每年可以多处理 500 万~1500 万吨的塑料垃圾。

张帆坦言, 塑料回收行业发展也存在一些问题, 循环利用技术的经济性需要继续提升, 塑料废弃物的分类回收系统需要加紧完善。今后应以循环和可持续的发展理念为指导, 以科技驱动打造核心竞争力, 协同上下游全产业链, 助力中国塑料废弃物污染治理目标的实现。

KBR 公司技术主管潘伟介绍了创新塑料回收工艺。Hydro-PRT® 产品与热解技术的产品相比, 优势突出; 杂质含量更低; 产品改质更容易; 有可能不需要经过改质过程, 直接与现有进料混合满足下游工艺的进料要求。

CCUS 关键技术体系亟待完善

中国石油国家高端智库中心副主任/中国石油安全环保研究院副总经理雍瑞生表示, CCUS 是国际公认的三大减碳途径之一, 是战略性新兴产业的优先布局方向之一, 在碳中和进程中具有不可替代的重要作用。据国际能源署 (IEA) 预测, 全球 CCUS 减碳量在 2030 年、2035 年和 2050 年分别达 16 亿吨、40 亿吨和 76 亿吨, 分别占 2020 年全球碳排放总量的 4.7%、11.8% 和 22.4%。同时, CCUS 也是我国化石能源刚需背景下实现碳中和的兜底技术。CCUS 产业

发展呈现多元化、网络化、集群化。国外已布局数个百万吨级项目, 国内最大规模为 50 万吨/年。我国 CCUS 关键技术体系亟待完善, 技术先进性亟需提升。

雍瑞生认为, CCUS 必将迎来规模化大发展, CO₂ 驱油和化工利用是减碳用碳的重要方向。其中 CO₂ 制绿色甲醇市场增长潜力巨大; CO₂ 制绿色芳烃有望成为新的高端化学品生产路线。

会议同期还召开了“高端新材料发展—聚烯烃弹性体 (POE)”分论坛, 围绕 POE 行业的技术、市场及发展趋势等热点话题展开讨论。随着全球 POE 容量的扩大和更多新领域的开发, 中国的需求已经超过北美、欧洲、日本和韩国, 成为全球最大的 POE 消费地区。目前 POE 仍以外资生产为主导, 国内企业虽然已大规模上马 POE 项目, 但仍要在原料国产化、茂金属催化剂研究、POE 生产工艺方面加快突破。

本次大会上, 江苏省连云港市灌云县人民政府副县长陈新洪介绍了灌云县石化产业布局及规划。灌云临港产业区东临黄海, 北依国家七大石化产业基地之一的连云港市石化产业基地, 近邻连云港自贸试验区, 是灌云沿海开发和经济发展主阵地、排头兵, 是打造连云港市万亿级石化产业集群的重要载体。下一步, 园区将以打造连云港万亿级石化产业集群重要板块为总体目标定位, 围绕“3+N”产业体系 (“3”指高端石化材料加工及制品、海洋经济三大主导产业, “N”指石化及化工新材料、新能源、化学纤维及纺织加工等 10 条细分产业链), 加大产业链招商力度, 对重大项目给予“一企一策”扶持措施, 加快构建临港现代产业体系。

氢能或成下一“万亿赛道”

■ 隆众资讯 高琳

在 2024 年两会政府报告中，氢能源时隔 4 年再次被提及，“加快前沿新兴氢能、新材料、创新药等产业发展，积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎。”氢能作为新型能源体系的架构之一，已然成为国家重点发展的产业。

制氢端：高纯氢供应充裕，绿氢一体化项目落地提速

我国是全球氢气生产第一大国，总供应量接近 4000 万吨，但企业基本自产自用于合成氨、甲醇、炼油、钢铁等工业领域，市场上以管束车运输流通的氢气量仅占到总供应量的 1% 左右，且以纯度 $\geq 99.99\%$ 的氢气（以下简称“高纯氢”）为主。

近年来，受国家政策刺激以及下游需求增长推动，高纯氢产能和产量均呈增长趋势，2023 年国内高纯氢产能为 50.42 万吨/年，产量为 28.27 万吨，产能增速明显高于产量增速（见图 1），主要原因在于，受氢能源相关政策刺激，生产企业对于下游加氢站的需求增速有着较高预期，投产积极性较高，但实际发展并不理想，目前华东、华南以及华中等部分地区已经出现较为明显的供需矛盾。

区域内供需矛盾影响之下，2023 年国内高纯氢市场价格下跌成为主流。受长约订单较多、副产氢承担原料成本较少等多重因素影响，高纯氢市场价格变动频率和幅度均较低。2023 年华东、东北、西南、华南高纯氢市场价格均

呈不同程度的走低，幅度 0.1~1.4 元/ m^3 不等，其中华南区域下跌幅度最高，年末较年初下降 1.4 元/ m^3 ，主要原因是广东省高纯氢新增产能较多，叠加前期投产产能释放，供应面竞争压力增大，而下游加氢站运营不善，暂停现象愈加明显，供需矛盾加剧。2023 年各区域高纯氢市场均价为：东北 3.74 元/标 m^3 ，华南 3.48 元/标 m^3 ，西南 3.22 元/标 m^3 ，华东 2.80 元/标 m^3 ，华北 2.59 元/标 m^3 ，华中 2.50 元/标 m^3 ，西北 2.93 元/标 m^3 （见图 2）。

在全球发展低碳的共识下，近两年国内可再生能源制绿氢项目爆发式增长，2023 年有 17 个绿氢项目投产，百余个项目进行了布局 and 规划，产业发展明显提速。截至 2024 年 2 月底，国内已建成绿氢项目 50 个，产能合计 9.42 万吨/年，在建/规划绿氢项目 338 个，规划产能超过 2000 万吨/年。从已投产绿氢项目来看，风电制氢项目数量占比约为 20.8%，光伏制氢项目数量占比为 52.1%，剩余为风电和光伏相结合发电制氢。

目前国内绿氢项目大多直接配套下游，根据已投产项目来看，制氢能力偏小的（3000 吨/年以下）通常以示范项目或者直接配套加氢站为主，而制氢能力较大的项目通常下游会配套合成氨、炼油等化工炼油产品，以中石化库车项目和纳日松光伏制氢两个产能较大项目为例，位于新疆的中石化库车绿氢项目产能 2 万吨/年，该项目将直接替代原有的天然气制氢供塔河炼化炼油使用；位于内蒙古的纳日松光伏项目产能为 1 万吨/年，该项目所产氢气将直接管道输送至周边合成氨企业。据隆众资讯统计，已投

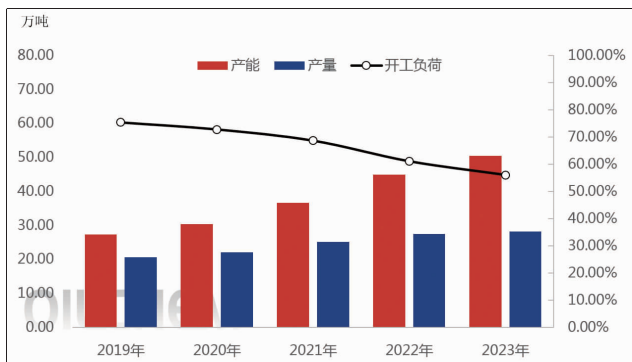


图 1 2018—2023 年我国高纯氢供应趋势

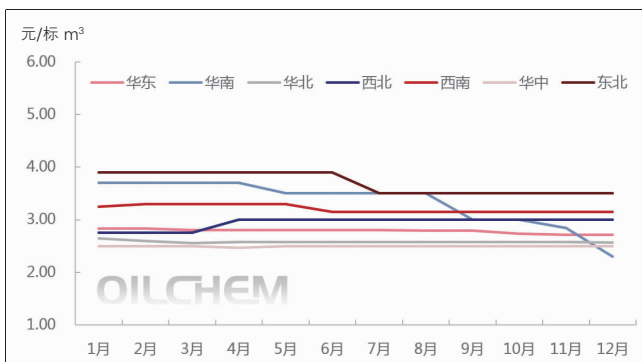


图 2 2023 年各区域高纯氢价格走势

产绿氢项目下游配套工业领域的产能占比为 72.5%，下游配套加氢站产能占比约为 21.1%，下游配套储能占比约为 5.2%，其他多为示范项目以及天然气掺氢示范项目等（见图 3）。

目前国内高纯氢市场处于相对饱和状态，加之绿氢成本仍处于较高水平，与工业副产氢并无竞争力，因此从短期来看，绿氢发展将以替代灰氢直接配套下游产品为主，待绿氢发展成熟后，成本优势显现，才会逐步向商品氢市场进军。

储运端：各类储运技术齐头并进

目前我国主流的储运技术是高压气态储运，受其经济性影响，氢气运输半径受限在 200km 以内，储运技术的发展对于氢气的商业化发展尤为重要。2023 年，我国储运技术不断取得新突破，高压气态储氢技术向大容量发展，多家企业的储氢瓶质量密度和容积均有提升：管道技术方面，东方锅炉等企业建立了输氢管道实验平台，天然气掺氢比例首次突破 30%；固态储氢方面，氢枫和上海交大推出了国内首台镁基固态储运车，氢气容量高达 1.2 吨，是目前高压气态储运车容量的 3~4 倍；液态储运方面，我国实现了首套 10 吨/天氢液化装置系统下线，首台民用液氢储运罐车下线（见表 1）。

目前固态和液态储运均处于研发和示范期，商业化应用暂不具备经济性，但从长远来看，固态和液态储运才是实现氢气大规模，长周期、长距离运输的主要储运方式。

应用端：加氢站运营率低，产业链闭环更具经济性

截至日前，我国已建成加氢站 415 座，稳居全球第一（见图 4）。2023 年我国新建加氢站 71 座，增长速度依然可观，但建成加氢站的实际运营率却仅有 40% 左右，加

氢站对氢气的的需求增长较预期相差较大。造成此现象原因，一是下游燃料电池汽车用氢尚未真正实现规模化落地，以小范围示范推广为主，导致加氢站对上游氢气的的需求极不稳定。对大部分上游制氢企业而言，小批量且用量不稳定的氢气并不具备足够的经济性，氢气到站价较高，而示范群指导加氢枪口价偏低，致使加氢站盈利空间受到挤压；二是加氢站运营成本高，为保证不亏损而提高加氢价格，燃料电池汽车运营企业因氢价过高而出现改为用电运行、或者直接停运现象。

氢燃料电池车方面，截至 2023 年底，我国氢燃料电池车保有量为 18487 辆，完成了国家设定的 2025 年 5 万辆目标的 37%，不过根据隆众资讯调研，氢燃料电池车市场也同样存在运营率偏低的情况。

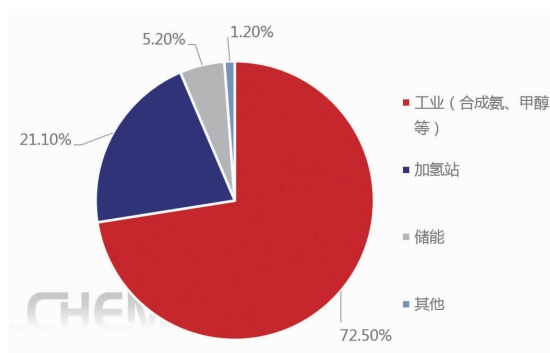


图 3 绿氢下游配套产品结构占比

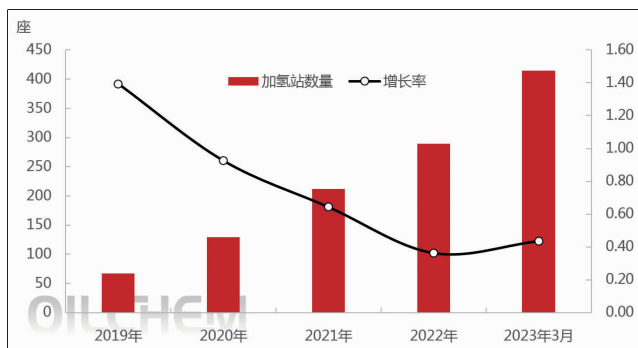


图 4 2019—2023 年加氢站建成趋势

表 1 不同储运方式对比

储运方式	运输工具	氢气运量	压力/MPa	储运质量密度/wt%	运输能耗/(kWh/kg)	运输价格/(元/kg)
气态储运	集装箱	5~10Kg/格	15~20	0.00082	1~1.3	10~15
	集装管束(拖车)	250~350Kg/车	20	1%~2%	0.2~0.3	8~10
	管道	-	1.0~4.0	-	0.2	0.3~3
液态储运	低温液态槽罐车	3000~4500Kg/车	0.6	10%~14%	15~20	13~14
	有机液态载体槽罐车	2000~2600Kg/车	常压	4%~5.7%	14~18	-
固态储运	储氢金属(货运车)	300~400Kg/车	0.4~10	1.2%~2.5%	10~13	-

(下转第 36 页)

“双碳”目标下石化化工行业耦合绿氢发展的现状、挑战与对策

■ 中国电子信息产业发展研究院 张波 毛晓阳 张海亮 肖劲松

石化化工行业是国民经济基础性、支柱性行业，关乎产业链供应链安全稳定。2022年石化化工行业碳排放量约14亿吨，约占工业碳排放量的18%、全国碳排放总量的12%。在“双碳”目标和国际政策机制的约束下，石化化工行业面临着绿色低碳转型的调整和要求。氢能具有清洁、高效、可再生等优点，是实现用能终端绿色低碳转型的重要载体。石化化工行业耦合绿氢发展，既可从用能端实现能源结构调整，又可通过提高原料端低碳化比例实现源头减排，是实现深度脱碳的重要举措。本文分析了石化化工行业耦合绿氢发展现状以及存在的问题，并提出对策。

石化化工行业耦合绿氢发展的现状

政策端：多部门发文鼓励石化化工行业耦合绿氢发展，引领保障不断强化。氢能在石化化工行业应用场景广泛，是推动石化化工行业绿色低碳转型的重要举措。“十四五”以来，国家出台一系列政策推动石化化工行业与氢能耦合发展。2022年3月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》，探

索开展可再生能源制氢在合成氨、甲醇、炼化、煤制油气等行业替代化石能源示范。工业和信息化部等六部门联合印发《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，鼓励企业开发利用绿氢，推进炼化与绿氢等产业耦合示范等。2022年6月，国家发展改革委等九部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，提出在可再生能源资源丰富、现代煤化工或石油化工产业基础好的地区，重点开展能源化工基地绿氢替代。同时，内蒙古、宁夏和青海等地也积极制定氢能产业发展规划，通过安排专项基金、加大财政补贴和推进煤化工耦合绿氢前沿技术攻关等支持绿氢化工发展。如，2024年1月，宁东能源化工基地发布《宁东基地促进氢能产业高质量发展的若干措施》，鼓励、支持化工企业使用绿氢逐步替代煤制氢和甲醇制氢，并对宁东基地实施绿氢替代的化工项目，经认定后按5.6元/公斤标准给与用氢补贴。

企业端：能源化工企业深度参与氢能全产业链布局，拓展绿色发展增长极。随着绿氢市场规模不断扩大，能源类企业也纷纷布局氢能产业。一类是以中国石化、国家能投、中煤等为代表的大型能源化工国企，深度参

与氢能全产业链布局。如，中国石化以打造中国第一氢能公司为目标，聚焦氢能交通和绿氢炼化领域，建成了国内首个万吨级光伏绿氢示范项目——中国石化新疆库车绿氢示范项目，通过光伏发电生产绿氢并就近供应给中国石化塔河炼化公司，实现天然气制氢替代及炼油产品绿色化。另一类是以宝丰能源、美锦能源和旭阳集团等为代表的民营企业依托区域风光优势，布局煤化工和绿氢耦合项目，以促进煤化工行业从源头减少碳排放。如，作为全国最大的独立商品焦和炼焦煤生产商，美锦能源依托焦化业务向氢能行业转型，构建了“制储运加用”的产业闭环，公司氢能业务贡献业绩占比稳步提升，2022年氢能业务收入27.6亿元，同比增长264.15%；氢能业务收入占总业务收入从2021年的3.46%提升到2022年的11.2%。

应用端：煤化工行业绿氢消纳潜力巨大，内蒙古等地率先实现规模化应用。煤炭由于碳氢比较高，在生产碳氢相当或碳少氢多的产品过程中，需通过水煤气变换工序排碳补氢以调整碳氢比，导致煤化工行业能耗高、碳排放高等问题。目前我国合成氨、合成甲醇等行业每年氢气消耗量高达2000万吨，其中约64%来源于煤制

氢(灰氢),生产过程中碳排放高达20~25kgCO₂/kgH₂,绿氢替代潜力巨大。从区域分布上来看,我国绿氢项目主要分布在内蒙古、宁夏等风光资源及应用场景较为丰富的地区。截至2023年底,内蒙古已批复30余个绿氢示范项目,预计到2025年绿氢产能达52万吨/年,将成为我国最大的绿电、绿氢、绿色甲醇产业基地。2024年2月,内蒙古率先提出允许在化工园区外建设可再生能源电解水制氢项目和制氢加氢站,对推进绿氢规模化发展、降低绿氢成本和推进下游示范应用具有重要意义。

存在问题

政策标准体系有待完善。目前国家及地方层面出台的氢能相关政策主要集中在氢能全产业链发展规划方面,而针对绿氢在工业领域应用的专项政策支持较少,政策之间缺乏有效衔接,配套财政金融激励措施等还有待进一步完善,如,尚未考虑电-氢协同规划。此外,我国氢能领域现有标准主要集中在氢能应用燃料电池技术方面,电氢耦合、纯氢和掺氢长输管道等标准体系仍不健全,储氢罐等部分标准难以满

足现有应用场景需求。

石化行业耦合绿氢装备技术水平不高。从上游制氢技术看,碱性电解槽负荷弹性范围不够宽,难以满足工业集成化和产业规模化的需求,导致大型绿氢项目运行效率不及预期。以中国石化新疆库车绿氢项目为例,截至2023年底,项目实际产能利用率仅为39.9%,实际平均产氢速率是设计最大制氢速率的10.2%。从下游应用需求看,可再生能源的不稳定性与季节性难以匹配下游化工项目连续生产的要求。化工反应对环境温度、压力稳定

附表:

2024年我国主要绿氢化工项目

亿元

项目名称	企业名称	建设地点	产品种类	投资金额
齐齐哈尔百万吨级氢基绿色能源基地项目	国家电投	黑龙江省齐齐哈尔市	绿氢/绿色甲醇/绿色航煤	420
赤峰15万吨/年绿氢合成绿氨项目	内蒙古深丰绿氢化工有限公司	内蒙古自治区赤峰市	绿氨	7.5
国能阿拉善高新区百万千瓦风光氢氨基础设施一体化低碳园区示范项目	国能源创阿拉善新能源有限公司	内蒙古自治区阿拉善盟-高新区	绿氨	45
乌拉特中旗风光氢储氨一体化示范项目	三一重能	内蒙古自治区乌拉特中旗	绿氨	23
中能建松原绿色氢氨醇一体化项目	中能建氢能源有限公司	吉林省松原市	绿氨	296
长兴岛风电制氢合成绿色甲醇项目	浙能集团与大连造船	上海长兴岛	绿色甲醇	4.34
新疆奇台智慧能源装备产业园项目	中车山东风电有限公司	新疆奇台县	绿氢绿色甲醇	116.4
巴林左旗和阿鲁科尔沁旗风光制氢百万吨绿色甲醇项目	赤峰市政府、中广核新能源投资(深圳)有限公司和扬州古道能源有限公司	内蒙古巴林左旗和阿鲁科尔沁旗	绿色甲醇	260
东五彩湾80万吨/年煤制烯烃项目	新疆山能化工有限公司	新疆准东经济技术开发区	绿氢煤制烯烃	208
绿氢与煤化工耦合碳减排创新示范项目	内蒙古宝丰煤基新材料有限公司	内蒙古自治区鄂尔多斯市	绿电、绿氧、绿氢	478
包头煤制烯烃升级示范项目	国家能源集团	内蒙古包头	绿色甲醇、聚烯烃	171.5
鄂托克旗风光制氢一体化合成绿氨项目	深圳能源	内蒙古鄂托克旗	绿氨	39
兴安盟绿氢制50万吨/年绿色甲醇项目	金风科技	内蒙古兴安盟	绿色甲醇	137

性均具有较高的要求，调节负载或启停较为困难，如合成氨工艺负载调节时间在数小时以上，停产后再重新开车则需数天，因此如何与下游化工生产相适应，实现平稳绿氢供应是示范阶段亟需解决的关键问题。

绿氢制备成本高于传统能源制氢。煤制氢（灰氢）和天然气制氢（蓝氢）的成本主要来自煤炭和天然气，而可再生能源制氢的成本受电价影响较大。据估算，当电价为0.15元/kWh时，绿氢成本与蓝氢持平。以西北、东北、华北等地为例，受资源条件、运营模式等因素影响，可再生能源电价约为0.2~0.3元/kWh，绿氢制备成本均在20元/kg以上，高于灰氢（16元/kg）和蓝氢（18元/kg）。绿氢在经济性上与灰氢和蓝氢相比缺乏竞争力，成为制约其规模化发展的核心因素。

对策建议

持续完善政策标准体系。一是完善石化化工耦合绿氢发展的政策体系，加快制定相关专项规划与实施方案，鼓励有条件的化工企业开展绿氢相关技术的研发和应用研究。二是积极参与相关标准制定，借鉴国际先进经验，梳理石化化工行业耦合绿氢的标准需求，制定评价指标体系和评价方法。三是强化政策的统筹规划，充分发挥政策引领作用，加强政策的协同配合，做好绿氢耦合化工产业发展政策与国家绿氢产业政策的协调，防止出现“一哄而起，最后一哄而散”。

加强创新能力培育。一是加大国家重点研发计划和重大专项等对氢能基础设施及关键技术装备的研发支持，实现高效电解水制氢、可再生能源发电与电网耦合技术和耦合绿氢炼

化工艺流程再造等技术的突破。二是依托行业骨干企业、科研机构与高校，因地制宜开展绿氢在煤化工、石油化工等工业领域试点示范，引导技术创新成果应用转化落地。三是重视绿氢产业创新人才引育，加强核心研发团队的培养，通过启明计划、千人计划等积极招引国际高层次人才。

打造低成本绿氢保障。一是研究制定绿氢税收减免政策、绿氢设备补贴政策，推动氢能重大技术装备纳入首台（套）重大装备推广应用指导目录，持续优化实施保险补偿机制，降低绿氢制备的电力成本和电解槽成本。二是支持可再生能源离网制氢，对可再生能源制氢项目给予电价补贴，推动“隔墙售电”工作落地。三是探索建立绿氢市场交易平台，参考绿电交易和绿色电力证书参与碳市场交易机制，在试点城市开展石化企业绿氢交易试点工作。

(上接第33页)

我国在氢燃料电池车的发展上，并未像日韩优先发展乘用车，而是将目标锁定于更适合氢燃料的商用车方向，从国内已经投运的车型来看，公交车、重卡、轻卡等车型为主流（见图5），公交车的投运主要集中在2020—2022年，2023年重卡车型明显更受欢迎，传统燃油重卡是高碳排重灾区，而和柴油重卡、纯电重卡相比，氢能重卡具有无污染、零排放、可适应低温环境、续航里程长等特

性，优势更为明显，因此成为企业布局新能源重卡主要赛道之一。除此之外，国内钢铁、煤化工等高碳排行业企业，既可以生产氢气，也有钢铁、焦炭的运输应用场景，购置氢能重卡还可抵扣部分能耗指标，在多重利好因素加持下，美锦、旭阳、宝钢、荣成钢铁等多家企业均已进行了部分燃油重卡的替换，该种运营方式，形成了制氢-加氢-用氢的产业链闭环，也是目前国内较具经济性的运营方式，未来钢铁、煤化工企业将是氢能重卡市场的主力军。

我国在氢能产业链的发展上取得了较多突破，多个环节从实验室走向了示范阶段，氢能源的产业生态也在摸索中初具雏形，不过目前依旧面临着诸多瓶颈，除了传统制氢较为成熟外，绿氢、储运、加氢站以及氢燃料电池车均不具备较好的经济性。但氢能承担了国家能源转型的重任，且拥有着巨大的应用场景，未来伴随国家政策继续发力，产业标准逐步完善，各环节一一打通，氢能或将成为下一个“万亿赛道”。

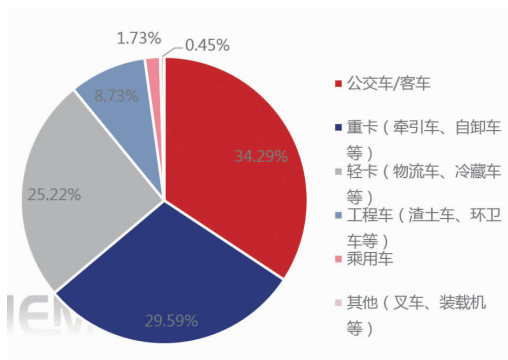


图5 国内已经投运车型分布

中国氢能与天然气产业 融合发展分析

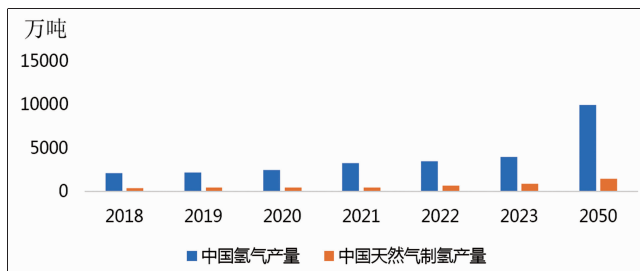
■ 金联创化工 韩清梅

近年来，我国天然气基础设施建设成果丰硕，“全国一张网”建设加快推进，互联互通显著改善，储气调峰能力进一步增强，生产、供应、储存、销售体系日益完善。一个公平、竞争、开放的天然气市场生态系统初步形成。天然气行业拥有成熟的基础设施和消费群体且力量巨大，如果与蓬勃发展的氢能行业的融合创新，可以在中国探索出适合未来碳达峰和碳中和场景能源系统新模式。

在能源转型过程中，天然气和氢气在不同阶段有着不同的作用和定位。两者融合发展，有利于撬动天然气的基础设施和消费优势及氢能的能源枢纽、零碳、高效优势，对我国天然气和氢能产业高质量发展，降低能源转型社会成本，推进深度脱碳，构建清洁低碳、安全高效的能源体系具有重要意义。

国内外氢能产业欣欣向荣，天然气制氢迎来发展机遇期

全球氢能产业规模发展迅速，中国已成为最大制氢国，但仍处于产业初期。当前全球氢能产量约1亿吨，但随着全球低碳转型进程的加快，氢能将得到迅速发展。根据国际主要能源机构的预测，到2050年，氢能产量将达到5亿~8亿吨区间，有望从目前1%左右全球能源占比上升到2050年12%以上的占比（见图1）。中国“双碳”目标提出后，减排承诺力度在全球范围内最大，面临着挑战难度大和时间窗口期短的双重压力，对我国以煤炭主体的能源结构提出了巨大挑战。2022年3月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》，以实现“双碳”目标为总体方向，明确了氢能是未来国家能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体，也是战略性新兴产业和未来产业的重点发展方向。2023年我国氢气年产量预计

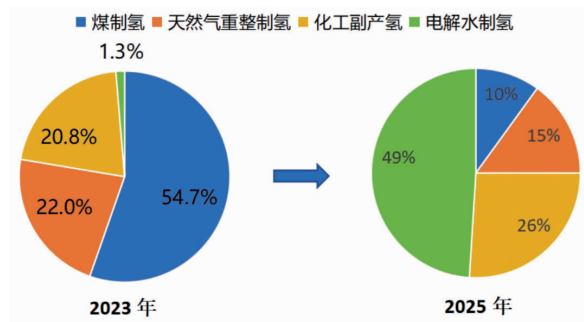


数据来源：金联创氢能数据库

图1 2018—2050年我国氢气及天然气制氢产量

达到4000万吨，是世界最大制氢国。但总体看，氢能产业仍处于发展初期，发展路径还需进一步探索。

中国将从煤制氢为主转向各工艺全面开花，天然气制氢迎来利好。目前，国际上主流制氢技术路线包括热化学制氢、电解水制氢等（见图2）。其中在热化学制氢方法中，包括化石能源制氢和化工原料制氢，前者占主导地位，包括煤气化制氢和天然气重整制氢。电解水制氢低污染且可持续，但成本过高。国外主要的制氢方式是天然气制氢，但我国制氢方式还无法与国际接轨，煤制氢是目前中国氢气供应的主要来源，主要原因是中国化石能源储量具有“富煤少气”特点，同时国产天然气含硫量高，制氢预处理工艺复杂，天然气制氢路线经济性较差。但是，



数据来源：金联创氢能数据库

图2 2023—2025年中国氢气供应结构占比

“双碳”背景下，在“减煤稳油增气与新能源融合发展”成为新格局，制氢工艺和制氢方式在未来几年都会有显著提升和变化，技术工艺成熟且低碳的天然气制氢必将迎来发展新阶段，另外天然气制氢也确保能源系统平稳运行和保障氢能安全稳定供应的必要条件。

天然气制氢是中国制氢体系发展进程前中期的主要制氢方式（见表1）。2040年之前，天然气+CCUS碳捕捉技术、工业副产氢、电解水制氢等方式将有较快发展，以弥补控制碳排放导致的煤制氢产量的下降。中远期看，随着下游交通、工业以及建筑等应用领域用氢量大幅增长，电解水制氢、生物制氢等新兴技术将以降本增效为主要目的得到迅速发展。统计数据显示，2023年中国天然气制氢产能为1090万吨/年，产量为800多万吨，相应天然气消耗量约为400万吨。预计2050年，中国天然气制氢产量将上升至1500万吨，相应天然气消耗量上升至700万吨。

产业特征多环节高度相似，产业融合扩大至全产业链布局

商品特征相似，产业链多环节可互相转化。天然气的主要成分甲烷（CH₄）是含氢量最高的烃类，同时天然气和氢气都属于清洁、高效、环保的气态能源，运输、储存和使用过程不仅具有类似性，一些场景下还能混输混用，相互转化，互为补充。

天然气与氢能融合发展模式由制备领域扩大至储运及利用等全产业链场景（见图3）。天然气与氢能的融合发展，除了体现在上游制备领域，在储运及利用其他产业链环节亦可统筹规划布局。在中游领域，通过天然气管道掺氢运输、天然气管道改造输氢及气氢管道协同布局等可助力氢能大规模低成本储运。在终端领域，天然气与氢能可

城市燃气、交通、发电、工业及化工等场景实现耦合利用，打造互补互济、低碳经济的新型能源体系。

管道运输及下游应用领域氢能与天然气融合发展现状。管道运输方面，根据氢气纯度可分为天然气掺氢管道和纯氢管道，前者是指在氢能发展初期，利用已有天然气管道，将氢气加压后输入与天然气混合输送的方式；后者则是指专门用于纯氢气运输的管道，铺设难度大，投资成本较高，是氢能管网建设的终极目标形态。根据金联创氢能数据库统计，截至2023年，中国氢能运输项目管道数量为30条，总里程约2239千米（含公布的规划和已建成项目，不包含规划未公布里程的项目），其中纯氢管道14条，管道长度约927千米；天然气掺氢管道14条，管道长度约1312千米。下游应用方面，目前掺氢天然气直接燃烧的应用场景可分为民用和工业用，其中民用主要针对家用燃烧器具，例如燃气灶具、燃气热水器等；工业主要用于工厂内大型锅炉燃烧和发电厂内大型燃气轮机燃烧。但是，目前掺氢天然气直接燃烧在民用和工业领域的应用均较少，只有小规模定点示范，主要受限于掺氢燃烧器具不成熟、缺乏相应法律法规和标准规范以及较高的氢气成本等因素。中国城市燃气协会的《报告》对“十四五”期间的终端应用目标做出展望：终端用户实现民用掺氢天然气区域性示范应用，总用户数超过1万户。此外开展1~2处工业锅炉、大型采暖锅炉、燃气轮机等大型设备示范应用。

结论及建议

第一，加大顶层设计支持力度。国家从顶层设计层面支持天然气与氢能融合发展，并制定天然气制氢、天然气掺氢运输、终端协同利用等领域管理细则，明确管理机构

表1 2023—2025年中国氢气供应结构

发展阶段	年份	主要制氢手段	主要发展重点
初期	2020—2030	<ul style="list-style-type: none"> 煤制氢 天然气制氢 	<ul style="list-style-type: none"> 工业副产氢 CCUS技术
中期	2030—2040	<ul style="list-style-type: none"> 煤制氢+CCUS技术 天然气制氢+CCUS技术 工业副产氢 	<ul style="list-style-type: none"> CCUS技术 电解水制氢技术
远期	2040—2060	<ul style="list-style-type: none"> 碱性电解水制氢(ALK或AWE) 质子交换膜电解水制氢(PEM)次要制氢手段 化石能源重整制氢+CCUS技术 生物制氢(如生物质气化、暗室生物发酵制氢等技术) 	<ul style="list-style-type: none"> 固体氧化物电解水制氢(SOEC) 阴离子交换膜电解水制氢(AEM)

(下转第41页)

绿色甲醇行业有望迎来爆发式增长

■ 化工平头哥

截至 2023 年底，我国规划了超过 800 万吨绿色甲醇项目，这些都是在 2022 年和 2023 年开始陆续规划落地的项目，在短短两年时间内出现了快速增长，或将在短期内形成行业爆发期，并将影响绿色甲醇市场。为什么大家都在关注绿色甲醇项目？绿色甲醇未来有何优势？面对绿色甲醇行业的短期爆发，我们该如何应对？

笔者对我国及全球绿色甲醇市场的发展趋势进行研究，得到了以下信息：

第一，目前国际市场暂无统一的绿色甲醇标准

截至目前，全球范围内暂无统一绿色甲醇的标准，但是可以根据绿色甲醇的应用方式，去界定绿色甲醇的概念。绿色甲醇的概念爆发，更多来自欧洲市场对于碳排放的概念界定，并且绿色甲醇基本都服务于欧洲市场，所以欧盟对于绿色甲醇生产过程中的定义，可以作为全球对绿色甲醇的界定。

根据欧盟最新版本的可再生能源指令，欧盟对于绿色甲醇的定义，是生产过程中需要为生物燃料、非生物来源的可再生燃料和再循环碳燃料三类。其中生物燃料指的是甲醇的碳和氢均来自于生物资源制备，如以粮食和饲料为原料生产的生物质燃料，或生物燃料应满足温

室气体减排标准。

非生物来源的可再生燃料，指的是甲醇主要来自不可再生来源的液体或固体废物流，或工业装置运行过程中不可避免或无意生产的不可再生来源的废气和尾气。

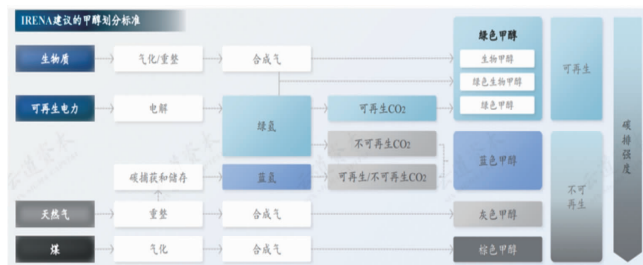
再循环碳燃料，指的是从空气中捕捉的二氧化碳，以及地质结构中捕捉的二氧化碳，与由生物燃料、非生物来源的可再生燃料和再循环碳燃料燃烧产生的二氧化碳，还有是能源、冶金、矿物制造、造纸等行业中排放的二氧化碳，都可以作为再循环碳燃料来源制备的甲醇，都可以称为是绿色甲醇。

需要特别说明的是，这里面有很多关于碳源及碳定价体系覆盖范围的详细要求，如果企业想要通过碳源界定来确定是否符合绿色甲醇要求，还需要进一步对碳源来源的溯源，以满足国际市场对于绿色甲醇越来越严苛的要求。国际可再生能源机构（IRENA）建议的甲醇划分标准见图 1。

第二，绿色甲醇更受市场青睐

根据不完全统计，截至 2023 年底，我国拟在建的绿色甲醇项目超过 800 万吨/年，达到了 865 万吨/年，总计规划绿色甲醇项目超过 30 个，大多分布在内蒙古、宁夏、吉林、甘肃等地区，少量项目分布在江苏、辽宁、河南、陕西等地区，其中最大的项目为中能建康乃尔绿电耦合煤气化制甲醇一体化项目，规模化产能达到了 200 万吨/年；其次是吉林康乃尔绿电耦合煤气化制甲醇一体化项目，规划产能 100 万吨/年。

从 2022 年开始，我国市场上纷纷开始上马绿色甲醇和绿色液氨项目，截至 2022 年底，绿氨项目规模接近 500 万吨/年，但是绿色甲醇项目规模仅有不足 50 万吨/年。2023 年底出现了明显的反转，绿色甲醇项目突飞猛进，绿色液氨项目却基本无变化（见图 2）。这也反映



数据来源：云道资本

图 1 IRENA 建议的甲醇划分标准

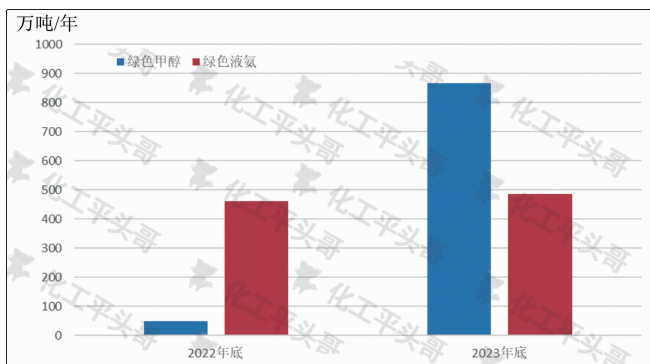


图2 2022年底和2023年底绿色甲醇和绿色液氨规划项目比较
出，我国市场在2023年更多看到的是绿色甲醇项目，绿色液氨项目的规模化应用或将明显晚于绿色甲醇。

第三，航运业的快速发展，是驱动绿色甲醇市场出现爆发式增长的关键

大家之所以都在投建绿色甲醇项目，首先，可能跟航运业有直接的关系。自2024年1月1日起，航运业被纳入欧盟碳排放交易体系，欧盟境内航程需缴纳100%碳配额，欧盟和非欧盟地区之间的航程需缴纳50%碳配额。所以航运业在欧盟境内的航行，需要更多的绿色燃料作为减碳的方法。

其次，根据航运公司所在的区域来看，所属欧盟的航运公司，拥有着全球最大的航运份额，位居全球前三的大班轮公司均为欧洲公司，总运力占全球市场的46.67%。2023年全球在运营集装箱船数量共计6764艘，总运力为283.39万TEU，欧盟航运公司就承担了超过130万TEU。

再次，全球甲醇船舶数量增速明显快于液氨甲醇船舶。根据船级社统计数据，截至2023年底，全球

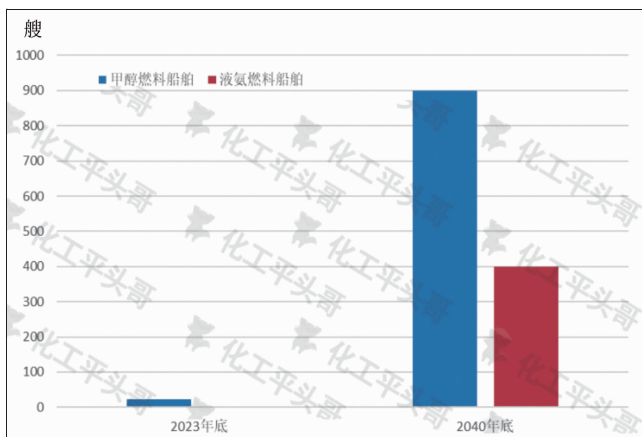


图3 全球不同时间甲醇和液氨燃料船舶数量

以甲醇为燃料的船舶数量仅有23艘，暂无液氨为燃料长距离航行的船舶。但是至2040年前后，以甲醇为燃料的船舶数量将会增长至接近1000艘，以液氨为燃料的船舶数量仅有400艘左右，全球船舶数量规模差异明显（见图3）。

在这样的前提下，全球航运业对于甲醇燃料的需求，要明显大于以液氨为燃料的需求，其中我国有可能是全球船运行业中甲醇燃料需求最大的国家。所以，我国有很多企业都在纷纷研究绿色甲醇，希望能够抓住绿色甲醇行业发展的趋势。

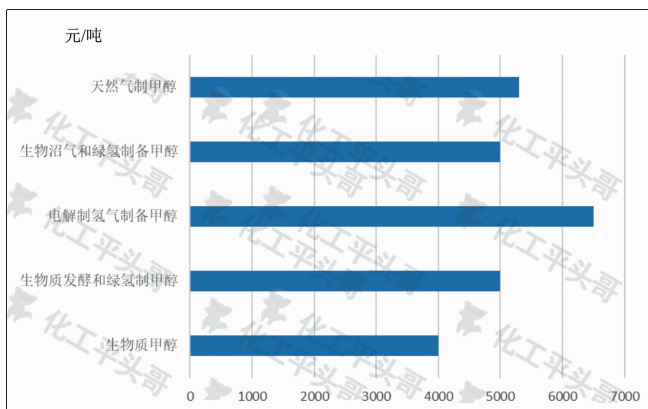
第四，绿色甲醇在生产成本上无任何优势

在发展绿色甲醇中，有两个要素是支撑项目投建落地的关键，一是政策指导，二是具有经济性，但是从目前市场环境分析看，这两种情况都不具备。政策指导方面，目前只有欧盟发布了绿色甲醇的概念界定，我国暂无绿色甲醇相关政策要求。当前拟在建的项目大多集中在我国，我国以外绿色甲醇项目规模不足50万吨/年，所以，我国这些拟在建的绿色甲醇项目，并非是政策指导下的产物。那么绿色甲醇的经济性如何？由于绿色甲醇工艺路线众多，所以对比结果无法显示全面且实际的结论，仅作为参考。

根据相关数据测算结果显示，第一，按照生物质甲醇为计算依据，生物质原料的收购价格以200~500元/年计算，生物质甲醇的成本在4000元/吨左右，如果生物质收购价格较低，生物质甲醇生产的成本能够降低至3000元/吨附近，这里面的生物质主要以秸秆为主。发酵过程中，催化剂、生产水等对于生物质发酵制甲醇的成本影响较大，其中的氢气为外购氢气成本计算。

第二，如果按照生物质发酵和绿氢的生产方式制备甲醇，其成本在5000元/吨附近，其中氢气的成本按照1.5~2元/Nm³。这种方式制备甲醇，指的是利用风电进行电解水制氢的成本计算，而碳源主要来自生物质发酵。这种方式生产的甲醇中，氢气成本占据大头，如果氢气价格变动，对于这种方式生产的甲醇会带来巨大的成本影响。

第三，电解水制氢气，其中氢气不外售，并且整个生产过程中存在二氧化碳的捕集，得到绿色甲醇的成本将会超过6500元/吨。如果氢气考虑外售，成本可以降低500元/吨；如果考虑二氧化碳捕集，成本可能会增长500元/吨。这一生产生产工艺中，采用的是市场电生产，并非采用光电，其中成本出现了大幅增长。



注：此计算结果为理论情况下计算

图4 不同工艺的绿色甲醇生产成本比较

第四，采用生物沼泽气和氯气制备绿色甲醇，其中沼泽气的成本约在 2 元/Nm³，得到绿氢的成本约在 5000 元/吨。这一生产工艺中，氢气成本占大头，对于绿色甲醇的成本影响较大。

第五，采用天然气制甲醇生产工艺，其中制备的甲醇不能称之为绿色甲醇，按照天然气价格 5 元/m³ 计算，得到的甲醇成本约在 5300 元/吨。这一生产工艺中，原料天然气是对甲醇成本影响最大的因素。

对比来看，无论采用哪种生产工艺制备绿色甲醇，都

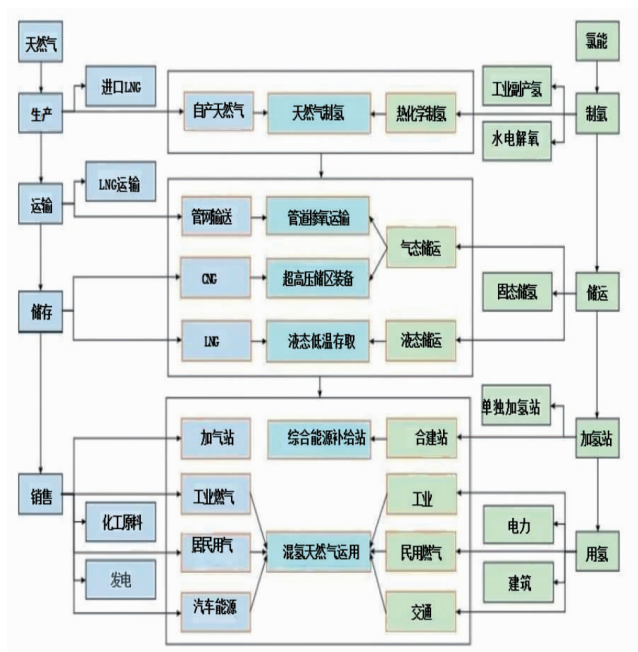
不能跟煤制甲醇的成本做比较，所以，不同的绿色甲醇生产工艺成本都不具备明显的优势。

第五，企业应理性应对全球绿色甲醇发展趋势

绿色甲醇目前是在航运业快发展前提下催生，也是碳排放大趋势下的产物，是解决航运业碳排放的关键方式之一。目前我国有实力的企业已陆续布局，其中多为龙头企业。因生产工艺技术尚不完善，所以生产成本不具备明显的竞争力，仍需要市场的进一步发展驱动。

虽然绿色甲醇是全球航运业的发展趋势，但是甲醇船舶数量增速相对缓慢，并且主要集中在欧洲，对于甲醇在船舶层面的应用规模有限。根据不完全统计，甲醇在船舶上的应用预计至 2040 年将会增长至超过 1600 万吨。目前我国市场拟在建项目已接近 1000 万吨，国外市场约有不足 100 万吨的体量。假设全球船舶市场全部采用绿色甲醇，按照目前的市场增速，预计 2024 年全球市场供应端就已经出现了 2040 年的过剩预期。所以，建议相关企业理性对待全球绿色甲醇发展趋势，定位差异化，谨慎扎堆发展带来的竞争恶化。

(上接第 38 页)



数据来源：公开资料

图3 天然气产业与氢能产业融合发展路径流程图

职责、补贴政策、标准规范等。

第二，推进示范项目进展。以政府引导、企业主导、多方参与、利益共享为原则，加强天然气掺氢示范项目的研究与布局，推动天然气掺氢产业化规模化发展。

第三，建立多层次的金融支持体系。拓宽氢能建设的融资渠道，坚持战略升维与政策创新，在国际竞争中抢占制胜高地。

第四，加快研发环节国产化进程，扩大全球影响力。加大融合关键环节技术的研发和装备国产化，在我国建设一批具有全球影响力的示范项目。

第五，强化技术公关能力。加快研发小型化、橇装式、高效率的天然气制氢设备；加快天然气与氢能共输共用材料及设备的研发，为新建储运设施开展混氢、纯氢运输奠定技术基础，积极开展燃气锅炉适应性改造、燃气轮机掺氢、氢能分布式等技术研发，随着技术攻关和实验示范落地，逐步建立天然气与氢能全产业融合标准体系，引导产业健康、有序发展。

全球及中国绿氨发展现状及展望

中国化工信息中心咨询事业部 庞立葳 孙楠

在“双碳”大背景下，氢氨融合成为世界各国关注的新兴绿色能源应用方式。合成氨工业在 20 世纪初期便已经形成，但当时的氨主要是作为炸药工业的原料，为战争服务。直到第一次世界大战结束后，合成氨开始转向为农业、工业服务。此后，随着经济的发展和科学技术的进步，人们对氨的需求量日益增长，近 30 年来合成氨工业也得到了较快发展。图 1 为合成氨产业链示意图。

原油和煤等为原材料。合成氨的不同生产方法之间的主要区别是原料气的制造，其中最广泛采用的工艺是蒸汽转化法和部分氧化法。

我国合成氨主要应用于化肥和化工中，但消费结构正在从传统的以农业为主向能源占比不断提升的方向转变。从作为化肥、化工产品的原材料，逐渐向动力燃料、储氢载体方向发展。目前，我国氢氨融合产业项目逐渐加快开展，氢氨融合技术路径渐受热捧，明确了引导合成氨等高碳工艺向低碳工艺转变，促进高耗能行业绿色低碳发展。综合来看，未来合成氨将作为另一种具有战略价值的清洁能源，助力能源结构快速调整、促进碳中和进程。

现有的合成氨工艺制备包括灰氨、蓝氨、绿氨三种工艺。绿色制氨（可再生氨）工艺主要指全程以可再生能源

全球绿氨供应情况

1. 生产工艺

世界上的氨除少量从焦炉气中回收副产外，绝大部分是通过化学合成方法生产，主要是以天然气、石脑油、重

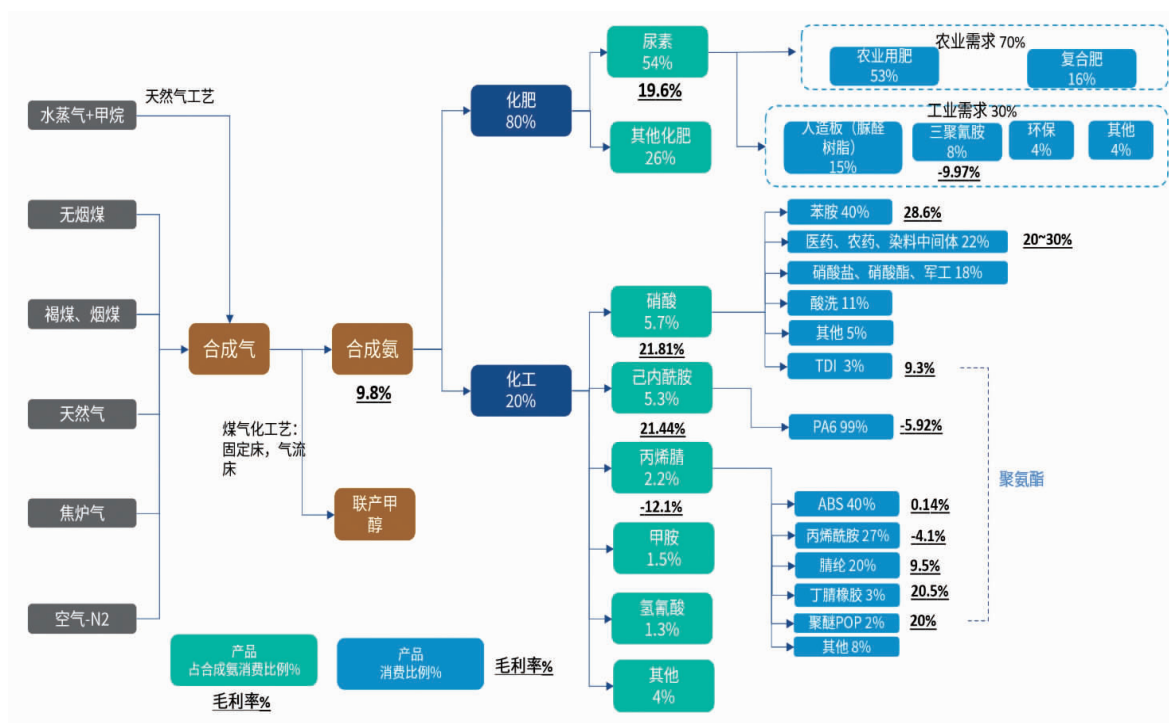


图 1 合成氨产业链示意图

为动力开展的电解水制氢及空气分离制氮再制氨的过程，也就是通过绿氢制备绿氨（见图2）。

2.全球绿氨供应情况

当前生产企业制备的合成氨类型主要为灰氨，绿氨工厂在运营中非常罕见。随着全球对碳减排的关注度提高和绿色可持续发展的推广，过去三年内已有60多家企业宣布建立绿氨工厂，同时很多化肥公司也在对现有的化石合成氨工厂进行改造。这些项目将在2026年左右集中投产，预计到2025年以后，绿氨将占据氨新增产能的主导地位。海外绿氨工厂的设立主要集中在风光和其他可再生资源丰富、对“零碳”承诺程度较高的国家，例如欧盟、澳大利亚和智利等地。

各国纷纷出台了一系列推动“绿氨”产业发展的计划，包括美国能源部REFUEL计划、丹麦商业化绿氨工厂、中东Neom项目、澳大利亚AREH项目等。在政策的支持下，全球绿氨规划总产能超过1500万吨/年。欧洲是全球最大的绿氨生产地区，占有超过40%的产能份额；之后是中国和北美，分别大约占25%和12%。

全球主要绿氨生产企业有托普索、蒂森克虏伯、西门子等，另外国际能源化工巨头BP、道达尔、埃克森美孚、巴斯夫等已经入局绿氨赛道（见表1）。国内方面，国家能源集团、国家电投、京能集团等也已布局多个绿氨示范项目。

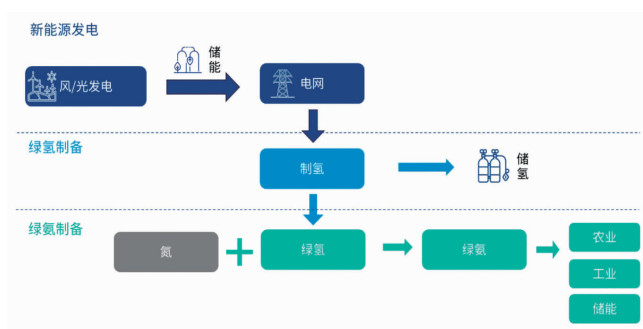


图2 绿氢、绿氨制取过程

3.中国绿氨供应情况

随着国内“双碳”政策体系的确立，以及2022年2月四部委联合印发的《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》发布，近一年内绿氢制绿氨产业的发展明显加速。截至2023年2月，全国规划的绿氨项目已接近50个，产能规模超过800万吨/年。其中，80%以上的项目集中在内蒙古、吉林两地，宁夏、甘肃、青海等地有少量分布。2023年以来，中石油、中能建、国家电投、国家能源集团、中核、中电建、宝丰、水木明拓、远景等均在推进绿氨项目，项目总投资达1267亿元。

整体来看，目前国内新建、拟建的绿氨项目集中于内蒙古自治区、东北地区、新疆、甘肃等风光资源条件较好的地区。自2022年以来，氢氨一体化发展项目逐渐增多，内蒙古、吉林、新疆、辽宁、宁夏、甘肃、青海等地纷纷规划并推进绿氢、绿氨项目落地，同时氢氨融合应用正在持续探索当中。整体来看，氢氨一体化发展正在快步迈入发展新阶段。

全球绿氨消费情况

目前全球仅有欧洲部分企业进行绿氨的生产与使用，2022年全球绿氨市场约6300万美元（见图3）。根据已公开信息对全球绿氨市场规模进行估算，预计2030年将达到54.8亿美元，年均复合增长率达89.3%。

氨的能源利用形式当前主要包括两大类：一类是作为氨的载体进行利用；另一类是直接燃烧进行利用。当前受到关注较多的利用方式为掺氨燃烧发电和作为远洋航运的燃料直接进行燃烧。

氨能被认为是未来重要的一种“零碳”能源，但由于其在储运方面的限制导致目前无法大规模的利用，所以通过氨这一媒介可以推动氢能产业的发展。

氨被普遍认为是一种比较理想的储运氢的载体，可以

表1 部分海外企业绿氨项目

地区	企业	项目内容
纳米比亚	Hyphen氢能公司	200万吨/年绿氨合成氨项目，预计到2027年能实现100万吨/年绿氨，2029年将完全投产，最终将为区域和全球市场提供200万吨/年绿色氨
智利	美国Trammo DMCC	绿氨项目，100万吨/年绿氨，计划未来五年开始生产和运行
葡萄牙	Madoqua Renewables	绿氢/绿氨项目，5万吨/年绿氢和50万吨/年绿氨，计划2030年达到满负荷生产
荷兰	雅苒(Yara)	绿氨项目，7.5万吨/年绿氨，计划将于2024或2025年开始投产运行
挪威	雅苒(Yara)	绿氢/绿氨项目，50万吨/年绿氨，计划最早在2023年中期向市场供应首批绿氨产品
丹麦	Skovgaard Invest	绿氨项目，5000吨/年绿氨，原计划2023年投产，投产时间后延
瑞典	Fertiberia西班牙化肥集团	绿氨项目，50万吨/年绿氨，计划将在2026年投入运营

克服氢气制造和储存方面的“瓶颈”问题。氨在工业生产和应用方面已有百余年的历史，因此其技术体系和储运基础设施已经相当完善。常压下，氨气在-33℃可以液化，而氢气需要低于-253℃才能液化，且同体积的液氨比液氢多至少60%的氢。氨可以通过管道、铁路、船舶、公路拖车和仓库等多种方式来进行储存和运输，其中液氨运输一千克氢的远洋运输成本为0.1~0.2美元，低于通过管道和轮船的氢运输方式，可能是未来氢气储运的最佳方式之一。

除作为氢的载体外，氨的能源利用方面也已经进行了大量探索，火电的掺混燃烧发电方面已由众多火力发电企业进行了试验；氨能的远洋航运方面，也有诸多企业在探索纯氨燃烧内燃机的试验工作。

与其他燃料相比，目前氨燃烧的相关技术还不成熟，特别是当氨燃烧不充分时，反应过程会产生氮氧化物(NO_x)，可能造成酸雨、臭氧空洞、光化学烟雾等大气污染及其他环境问题。对于掺氨或纯氨燃烧存在增加NO_x排放的风险，可通过燃烧分级、燃烧组织优化等方式有效调控。现阶段燃煤掺氨技术尚处于实验研究和小规模示范阶段，已经在实验室中验证了技术可行性，但扩大到实际燃煤机组容量规模的应用效果还有待进一步工业示范验证。

掺混发电方面，掺氨燃烧技术原理是利用可燃的氨气替代一定比例的煤粉，掺混后进入锅炉共同燃烧，并通过控制火焰的轴向温度和空燃比，抑制火焰内NO_x的生成。2023年12月1日，国家能源集团在中国神华广东台山电厂600兆瓦燃煤发电机组上实施了高负荷发电工况下煤炭掺氨燃烧试验并取得成功。

根据巴黎协定的目标，航运业必须在2030年前大规模使用零碳燃料，并在2050年前实现完全脱碳。在航运燃料领域，船舶运输是国际贸易的主要货运形式，承担了全球贸易运输总量的90%以上。船用动力机特

别是远洋船舶动力装置，需要较大的功率输出，目前主要以燃油为主，会排放大量的CO₂。海运产生的CO₂排放量占全球CO₂排放量的3%~4%。为实现航运业的“减碳”“脱碳”，必须使用清洁燃料对化石能源进行替代。在目前关注度较高的零碳能源中，绿氨动力船舶能量密度大大高于氢气，且可利用现有氨供应链和基础设施，在集装箱船等大型船舶远航领域具有较好的推广应用前景。

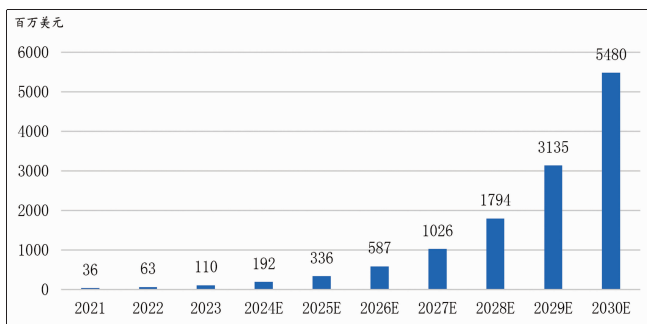
除合成氨外，甲醇也是广受关注的“低碳”能源，但其分子中仍含有碳原子。所以远期来看，氨是理想的“零碳”能源之一，但目前仍受限于绿氨发动机技术尚不能实际应用于远洋航运中。据远洋航运公司预测，2030年以后随着技术的突破，绿氨在航运业的应用比例将进一步提升(见图4)。

合成氨及绿氨产业展望

未来，随着政策的明确，以及技术的突破，合成氨产业的清洁转型将继续加速。特别是绿氨产业的发展将会在综合技术经济性和安全等多项措施下，在保证原材料供应及生产成本的下降同时，实现应用领域的拓展，持续推动绿氨产业的健康发展。最终形成“低碳温和合成氨、安全经济储运氨、零碳高效利用氨”的绿色循环经济路线，实现产业重塑，助力“双碳”目标的实现。

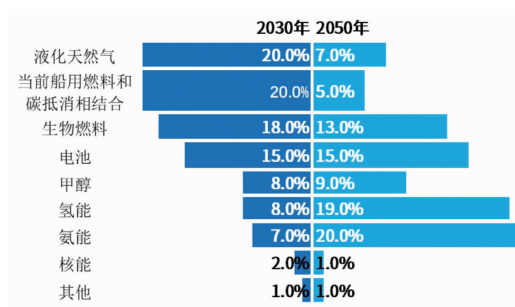
上游生产端合成氨的原料将逐步实现从传统的以化石能源为原料向可再生氨和绿氨转化。

下游利用方面，除传统的化肥和工业用氨外，能源利用将成为快速增长的新领域；短期内掺氨燃烧发电产业将逐步成熟；氨作为氢的载体也将在推动氢能产业发展方面发挥重要作用。长期来看，氨能将是未来世界能源结构中重要的“零碳”能源之一。



数据来源：Precedence Research

图3 全球绿氨市场规模及预测



数据来源：英国劳氏船级社

图4 航运燃料中不同能源的使用占比预测

我国绿氢产业快车道上稳健推进

■ 中国海油集团能源经济研究院 冯丽燕

2023年我国绿氢产业发展步伐加快，绿氢年产能达7.8万吨。从投产项目来看，绿氢现阶段主要消纳场景是化工领域，在交通、冶金、建筑等领域积极探索试点。制储运输等环节实现多点技术突破，3000Nm³/h碱性电解槽装置面世、海水无淡化制氢成功海试。京津冀、长三角、粤港澳、西北等氢能产业集群布局初成规模。国家出台首个氢能标准体系有力推动产业发展，规模化制氢项目陆续落地，央企发展势头迅猛，通过技术研发攻关、示范项目建设、基础设施投资、对外投资合作等方式推进全产业链布局。

2023年绿氢产业发展蹄疾步稳

1. 绿氢产能不断提升，产业集群初成规模

2023年绿氢产业发展步伐加快，呈现蓬勃增长的态势。绿氢年产能达7.8万吨，同比增长38%。截至2023年底，我国已投产绿氢项目58个。其中，电力来源多为光伏，占比83.5%；技术路线主要以碱性电解水制氢为主，占比95.38%；炼化、合成甲醇、交通为主要应用方向。宁夏、新疆、内蒙古作为绿氢生产大省，三省绿氢产能合计6.252万吨/年，占全国总产能的80%。

加氢网络稳步建设。截至2023年底，我国已建成加氢站428座（在运营274座），新建成加氢站74座（新增在运营49座），累计覆盖30个省（直辖市，自治区，特区）。目前在运营加氢站压力等级以35兆帕为主，占比86.5%。广东、山东、河南为在运营加氢站数量最多的省份。

沿海和内地氢能产业集群布局初成规模。粤港澳积极探索海上风电制氢、海水制氢，探索制氢加氢一体站建设，完善布局、规范建设加氢网络，深化绿氢多领域应用。长三角探索海上风电制氢完善加氢网络，规范氢燃料电池车应用。西北地区建设氢能产业示范区、提升绿氢产能，保障储运安全，打通氢气运输路线。五大燃料电池汽车示范城市群进一步推广氢燃料电池汽车应用，配套完善、规范建设加氢网络，加大燃料电池八大零部件技术研发及自主生产力度。

2. 绿氢技术不断突破，制储运加多点发力

我国绿氢技术快速突破，制储运加齐发力。制备装备方面，碱性电解槽实现1000Nm³/h装置主流应用，2000Nm³/h装置批量生产，3000Nm³/h装置面世；质子交换膜（PEM）电解槽260Nm³/h装置主流应用，500Nm³/h装置投产，1000Nm³/h装置在研，派瑞氢能、中电丰业等已在亚非市场实现出口。海上风电无淡化海水原位直接电解制氢已完成海试输氢，国家管网公司成功完成6.3兆帕管道充氢和9.45兆帕管道爆破测试，液氢高效储运领域实现重大技术突破，纯氢及掺氢管道试验示范加速推进，国内首条掺氢高压输气管道工程正式动工，最大输气能力可达12m³/a。用氢方面，国家电投塔城绿氢合成航煤项目落户新疆，成为全球首个万吨级二氧化碳加绿氢合成航煤项目。

3. 绿氢成本略有下降，央企企加速全产业链布局

2023年我国绿氢产业链成本略有下降，但与灰氢、蓝氢成本仍有较大距离。氢能产业快速发展，石油化工、煤化工、氢冶炼和氢储能领域企业纷纷布局，市场竞争格局日趋激烈，呈现“传统能源国企全链条整合”、“新能源民企向氢能延伸”的发展格局。中石化、国家能源集团、国家电投、京能等能源电力央企积极布局，凭借技术储备、资金优势和

用，2000Nm³/h装置批量生产，3000Nm³/h装置面世；质子交换膜（PEM）电解槽260Nm³/h装置主流应用，500Nm³/h装置投产，1000Nm³/h装置在研，派瑞氢能、中电丰业等已在亚非市场实现出口。海上风电无淡化海水原位直接电解制氢已完成海试输氢，国家管网公司成功完成6.3兆帕管道充氢和9.45兆帕管道爆破测试，液氢高效储运领域实现重大技术突破，纯氢及掺氢管道试验示范加速推进，国内首条掺氢高压输气管道工程正式动工，最大输气能力可达12m³/a。用氢方面，国家电投塔城绿氢合成航煤项目落户新疆，成为全球首个万吨级二氧化碳加绿氢合成航煤项目。

3. 绿氢成本略有下降，央企企加速全产业链布局

2023年我国绿氢产业链成本略有下降，但与灰氢、蓝氢成本仍有较大距离。氢能产业快速发展，石油化工、煤化工、氢冶炼和氢储能领域企业纷纷布局，市场竞争格局日趋激烈，呈现“传统能源国企全链条整合”、“新能源民企向氢能延伸”的发展格局。中石化、国家能源集团、国家电投、京能等能源电力央企积极布局，凭借技术储备、资金优势和

行业影响力，通过产业基金等方式加速整合氢能产业链，成为产业发展重要推动力量。

4. 顶层设计推动产业发展，试点示范带动产业协同

2023 年国家层面出台政策，一是聚焦氢能产业关键技术、核心零部件研发，主要关注燃料电池、制取、储运等领域；二是支持鼓励各地培养一批氢能企业；三是扩展氢能应用场景，鼓励氢冶金等。国家层面首次出台《氢能产业标准体系建设指南(2023 版)》，进一步完善我国氢能标准体系，为企业氢能布局、项目落地提供政有力支持，推动氢能产业加速发展。

产业链多环节多场景开展试点示范。“风光氢储”“绿氢氨醇”等一体化项目模式广泛开展试点示范。绝大多数万吨级绿氢项目的消纳场景集中在工业领域，超 60% 项目氢气用于生产合成氨或化肥，其余用于制甲醇和炼油。五大燃料电池汽车示范城市群、“氢进万家”等一批试点示范项目持续推动氢能在交通、建筑等领域的综合应用，带动氢能制、储、输、用全产业链协同发展。

5. 行业发展趋势向好，但挑战仍存

受限于资源分布，制氢端与用氢端存有一定距离，存储、输运网络等基础设施有待进一步完善。全产业链多环节行业标准尚存空白或较为滞后，相关审批流程（例如加氢站建设用地）有待进一步明确。区域产业化布局目前有同质化趋势，多地推动产业园建设但缺乏全产业链统筹安排。用氢成本仍然过高，企业竞争力不足。

2024 年氢能产业蓄势待发

1. 支持技术研发，拓展应用市场，区域因地制宜落实规划目标

2024 年国家将持续加大对氢能核心技术研发的支持力度，支持氢能产业人才培养。氢能全产业链标准将进一步完善。各省市因地制宜落地、落实氢能规划，通过财政补贴等手段支持区域氢能发展。

2. 规模化绿氢项目有序落地投产，装机量稳步提升

氢能行业总体处于发展初期，氢能发展仍以政府主导。在建项目建成

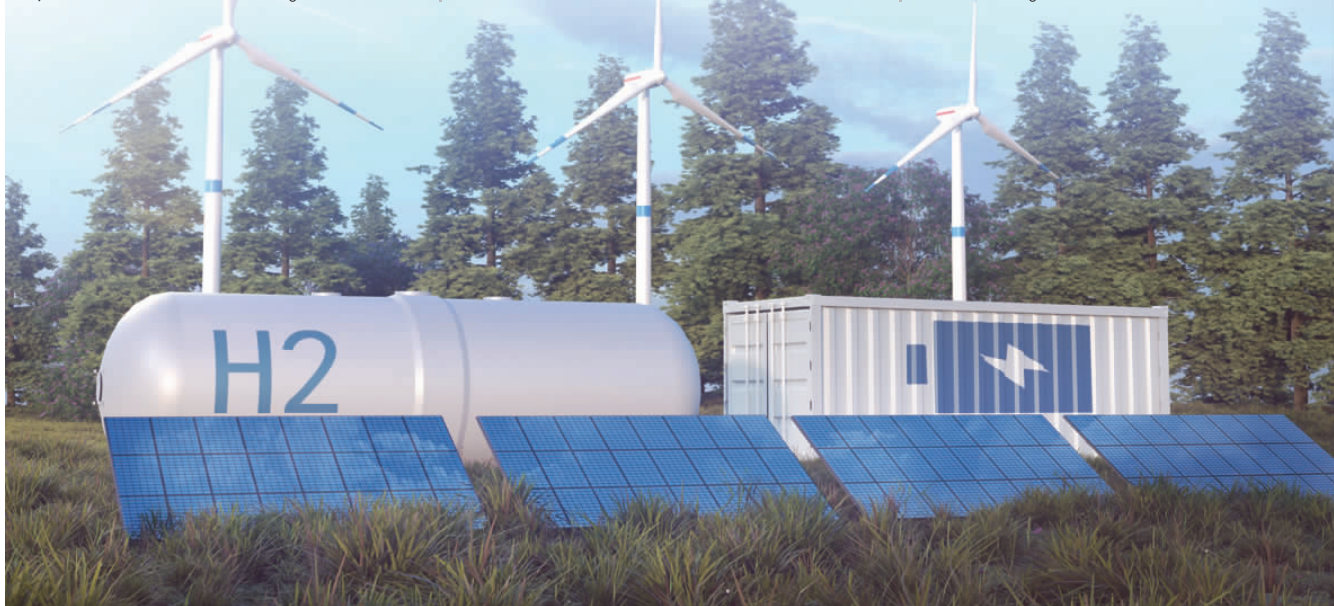
投产，绿氢产能将进一步释放。各省以“十四五”为时间节点，进一步落实“十四五”氢能规划目标，规划项目稳步开发，整体保持增长但趋于平稳。有望提前实现国家 10 万吨/年绿氢产能目标。

3. 经济性有望快速提高，应用场景更加丰富

随着电解水制氢成本下降和下游应用场景开发，绿氢市场将迎来更好发展机遇。万吨级绿氢项目接续投产，电解槽市场将快速扩张，同时推动设备降本和技术进步，有望进一步提高绿氢经济性。突破关键技术制约，持续推动氢能和燃料电池产业协同，拓展氢燃料电池在轨道交通、飞行系统、绿色化工、热电联产水上运输、深海潜器等多领域应用，推动氢能制储运输加注和燃料电池装备等全产业链跨领域协同发展。

4. 建议关注事项

氢能产业融资活跃，从业企业应稳慎评估上市风险，避免出现排队上市。大型绿氢项目选址建设仍以西北风光资源丰富地区为主，综合一体化趋势明显。



澳大利亚全面发力， 旨在成为全球绿氢主要生产国

■ 庞晓华 编译

澳大利亚正在加大力度吸引绿氢投资，并将自己定位为未来绿氢的主要生产国，迄今为止已有 80 多个潜在项目，并拉来了 1270 亿美元的投资。澳大利亚在 2019 年出台了国家氢能战略，是全球第三个发布氢能战略的国家。截至目前，澳大利亚联邦政府已拨款 20 多亿美元，通过氢先导计划（Hydrogen Headstart Program）支持大型可再生氢项目。澳大利亚拥有丰富的太阳能、风能和水力发电潜力，因此，澳大利亚在成为可再生氢的主要生产国方面处于独特的有利地位。国际能源署（IEA）预测，到 2050 年，一个净零排放的世界将需要每年生产 3.06 亿吨绿氢，澳大利亚将在实现这一目标方面发挥重要作用。

探索原住民主导的绿氢开发方式

澳大利亚联邦政府最近通过澳大利亚可再生能源机构（ARENA）向原住民清洁能源合作伙伴关系（ACEP）提供了 166 万美元的赠款，进一步履行了在澳大利亚建立一体化氢供应链的承诺。

这笔资金将用于支持东金伯利清

洁能源和氢项目（East Kimberley Clean Energy and Hydrogen Project）可行性研究的第一阶段，该项目预计将通过太阳能电解每年生产 5 万吨可再生氢。该项目生产的绿氢将通过管道输送至温德姆的巴浪瓜拉县，并与奥德水电站的现有水力发电结合，每年生产约 25 万吨可再生氢，供出口和其国内使用。氢具有比氢更高的能量密度，同时也更容易储存和运输，被认为特别适合为货物运输提供燃料，货运约占全球温室气体排放量的 2%~3%。

ACEP 是原住民土地权代表持有人 MG 公司、巴浪瓜拉公司和金伯利土地委员会原住民公司（KLC）以及气候和自然投资咨询公司 Pollination 共同成立的合资企业。合作伙伴各自持有平等份额，共同监督项目开发，包括文化遗产、原住民土地权和环境审批及总体可行性规划。ARENA 首席执行官达伦·米勒表示，该项目将展示原住民群体如何在能源转型中发挥领导作用，并代表澳大利亚实现其成为可再生能源超级大国的国家目标。米勒表示：“能源转型和全球氢能竞赛正在进行。在该项目中，ARENA 正在与 ACEP 合作，为原住民主导

的可再生能源开发铺平道路。ARENA 将努力确保我们从东金伯利学到的经验教训为未来的项目提供信息。”

多种生产途径

随着人们对氢作为替代清洁能源的兴趣呈指数级增长，生产和运输氢气的创新方法也迅速跟进。每家公司都采取了略有不同的方法，在“氢生产”的框架下瞄准替代投入、出口途径和最终产品。

其中一个例子是澳大利亚 Provaris 能源公司的一体化氢气压缩运输项目，该项目涉及通过可再生能源电解生产绿氢，并通过公司专有的气态氢密封罐技术将其运往世界各地的市场。该公司正在提维群岛开发一个 2.6GW 的绿色电解设施，每年将出口多达 9 万吨氢气。其已与挪威氢公司签署合作协议，在北欧国家开发绿氢价值链项目，并有潜力扩展至欧洲其他地区。该协议包括开发 270 兆瓦的 FjordH₂ 项目，这是挪威最大的绿氢生产设施，每年将生产 4 万吨氢气。

在世界的另一边，澳大利亚
(下转第 54 页)

绿电纳入全国碳市场的机遇与挑战

■ 中国化工信息中心 张华 朱景熹

2023年8月3日，国家发展改革委、财政部、国家能源局三部门发布《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知》（以下简称“《通知》”），旨在明确可再生能源绿色电力证书（简称“绿证”）适用范围，规范绿证核发，健全绿证交易，扩大绿电消费，完善绿证应用，实现绿证对可再生能源电力的全覆盖，进一步发挥绿证在构建可再生能源电力绿色低碳环境价值体系、促进可再生能源开发利用、引导全社会绿色消费等方面的作用。同时北京、上海、天津三个地方试点碳市场，也于2023年首次认可重点排放企业外购绿电的零排放属性，进一步促进了绿电市场逐步衔接碳市场，形成碳电联动，构建多维度立体的绿色减排机制，从顶层设计上促进经济社会全面实现低碳发展转型。

《通知》快速推动可再生能源绿色电力证书全覆盖

绿证是对可再生能源发电项目所发绿色电力颁发的具有独特标识代码的电子证书，是可再生能源电量环境属性的唯一证明，也是认定绿色电力生产、消费的唯一凭证。

《通知》文件中提出，从三个角度实现绿证全覆盖：

首先，拓展绿证核发范围。将绿证核发范围从陆上风电和集中式光伏发电项目扩展到所有已建档立卡的可再生能源发电项目，即对全国风电（含分散式风电和海上风电）、太阳能发电（含分布式光伏发电和光热发电）、常规水电、生物质发电、地热能发电、海洋能发电等已建档立卡的可再生能源发电项目所生产的全部电量核发绿证，实现绿证核发全覆盖。

其次，区别品类提出具体要求。对风电、太阳能发电、生物质发电、地热能发电等可再生能源发电项目核发可交易绿证，可交易绿证既可以用作可再生能源电力消费凭证，也可通过参与绿证交易和绿电交易等方式在发电企

业和用户间有偿转让。

最后，明确核发信息来源。绿证核发原则上以电网企业、电力交易机构提供的数据为基础，同时通过发电企业或项目业主提供的数据进行校核。对发自自用等电网企业、电力交易机构无法提供电量信息的情况，由相应发电企业或项目业主提供绿证核发所需信息。

《通知》的印发实施，将有力推动可再生能源绿证核发、交易全覆盖，进一步为扩大绿电供给、促进绿电消费奠定基础；将有力提升绿证的权威性、唯一性，进一步增强绿电消费的公信力；将有效拓展绿证应用，扩展绿证消费需求，进一步激发绿电消费市场活力，对于推动能源绿色低碳转型、营造绿色消费环境、加快形成绿色生产方式和生活方式，助力经济社会全面绿色低碳发展具有重要的现实意义。

新政下绿电的发展现状与未来展望

1. 可再生能源绿电发展现状

2022年，我国新能源行业市场规模达到1.8万亿元，同比增长18.2%。其中，太阳能市场规模6000亿元，同比增长20%；风电市场规模4500亿元，同比增长15.6%；动力电池市场规模4300亿元，同比增长187%；生物质能市场规模3000亿元，同比增长15%；地热能市场规模200亿元，同比增长10%；海洋能市场规模100亿元，同比增长25%。

2022年，全年可再生能源新增装机1.52亿千瓦，占全国新增发电装机的76.2%，已成为我国电力新增装机的主体。其中，风电新增3763万千瓦、太阳能发电新增8741万千瓦、生物质发电新增334万千瓦、常规水电新增1507万千瓦、抽水蓄能新增880万千瓦。截至2022年底，可再生能源装机达到12.13亿千瓦，占全国发电总装机的47.3%，较2021年提高2.5%。其中，风电3.65亿

千瓦、太阳能发电 3.93 亿千瓦、生物质发电 0.41 亿千瓦、常规水电 3.68 亿千瓦、抽水蓄能 0.45 亿千瓦。

2022 年，我国可再生能源发电量达到 2.7 万亿千瓦时，占全社会用电量的 31.6%，同比提高 1.7%。其中，风电和光伏发电量突破 1 万亿千瓦时，达到 1.19 万亿千瓦时，较 2021 年增加 2073 亿千瓦时，同比增长 21%。可再生能源正处在飞速发展的黄金时期。

2022 年，我国可再生能源保持全球领先地位。我国生产的光伏组件、风力发电机、齿轮箱等关键零部件占全球市场份额 70%。同时，我国可再生能源发展为全球减排作出积极贡献，2022 年我国可再生能源发电量相当于减少国内二氧化碳排放约 22.6 亿吨，出口的风电光伏产品为其他国家减排二氧化碳约 5.73 亿吨，合计减排 28.3 亿吨，约占全球同期可再生能源折算碳减排量的 41%。

目前，我国绿证核发与交易已经进入了快速增长通道，相信在今年绿证新政的基础上，绿证市场还将迎来新一轮爆发式增长。2022 年，全年核发绿证 2060 万个（1 个绿证对应 1000 度可再生能源电量），对应电量 206 亿千瓦时，同比增长 135%；交易数量达到 969 万个，对应电量 96.9 亿千瓦时，同比增长 15.8 倍。截至 2022 年底，全国累计核发绿证约 5954 万个，累计交易数量 1031 万个。

2. 可再生能源绿电未来展望

2023 年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年，也是推动可再生能源高质量发展的关键之年。我国未来将进一步完善可再生能源政策体系，加快推进风电光伏基地建设，加强水电抽水蓄能建设，推动可再生能源制氢发展，完善可再生能源绿色电力证书制度，促进可再生能源市场化交易和消纳利用，提升可再生能源技术创新和产业竞争力，为实现新型电力系统建设和碳达峰、碳中和目标做出积极贡献。具体来看，有以下几个方面的发展趋势：

首先，风电光伏将继续保持快速增长势头。根据国家发改委和国家能源局发布的《“十四五”现代能源体系规划》，到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右，电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到 30% 左右。预计到 2025 年，我国风电装机将达到 4.8 亿千瓦以上，太阳能发电装机将达到 4.6 亿千瓦以上。

其次，水电抽水蓄能将成为调峰调频的重要手段。预计到 2025 年，我国常规水电装机将达到 4.2 亿千瓦以上，抽水蓄能装机将达到 1.2 亿千瓦以上。

最后，可再生能源市场化交易和消纳利用将进一步优

化。根据 2022 年《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》，到 2025 年，我国将进一步优化可再生能源市场化交易机制，完善可再生能源发电价格形成机制，推动可再生能源参与现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次电力市场交易。同时，将进一步优化可再生能源消纳利用机制，完善可再生能源调度运行规则，推动可再生能源参与需求响应、储能互补、跨区域输送等多种方式消纳利用。

未来我国的可再生能源将持续保持高速增长的状态，因此绿证将成为盘活整个绿电消费市场的重要一环。《通知》中提及的完善可再生能源绿证制度，扩大绿证核发和交易范围，拓展绿证交易平台，推动绿证核发全覆盖，做好与碳市场的衔接，都是未来助力我国推广可再生能源应用，促进经济社会节能降碳，最终实现绿色转型的重要抓手。

绿证全覆盖对行业减排和碳市场的影响

《通知》的绿证新政内容确保了可再生能源绿色电力证书的审核、发证、消纳的范围从原先的陆上风电光伏向全领域扩展，确保了可再生能源发电的环境权益属性认证的惟一性，避免了后续绿证环境权益属性的重复计算，加强了可再生能源绿证的环境权益属性认可权威性，确保了后续在碳市场等其他涉及环境权益计算的交易市场中的流通性，最终达成增强绿电消费的公信力，培育绿证交易市场，构建绿色电力消费体系，推动绿证与国际接轨的绿色发展目标。而绿证对于化工行业的影响与机遇可以从三个方面进行阐述。

1. 绿证对于化工行业产业化发展影响

绿证新政将促进化工行业提高可再生能源电力的使用比例，从而降低化工产品的碳足迹，提升化工产品的绿色竞争力。因此，化工行业会更加倾向于发展电气化水平更高的产品来获取这部分环境权益，以提高盈利能力。这将增加诸如氯碱等高电气化化工产品的环境权益收益，有望提高部分化工企业的投资回报率，改变化工行业目前的产业格局。

2. 绿证对于化工行业减排手段影响

绿证的交易将为化工行业提供一种灵活的减排手段，使得化工企业可以通过购买绿证来满足碳排放限制或者碳市场的要求，而不必直接投资可再生能源电力项目或者改变自身的生产过程。这样，化工企业可以根据

自身的实际情况，选择最适合自己的减排策略，通过节能减排技改，尽可能调整能源结构，进而降低减排成本，提高减排效率。

3.绿证对于化工行业电气化路径影响

绿证的交易将为化工行业提供一种激励机制，鼓励化工企业加快电气化路径的转变，从传统的燃料驱动转向可再生能源电力驱动。这样，化工企业可以减少对石油、天然气等化石能源的依赖，降低能源安全风险。同时，也可以减少温室气体和其他污染物的排放，提高环境质量。

根据上述分析，绿证全覆盖新政对化工行业减排和全国碳市场的影响主要有利于化工行业产业结构优化，促进高附加值、低碳排放的新型化工产品的开发和应用；有助于化工行业实现碳中和目标，提高碳排放效率和碳资产管理水平；促进化工行业加快电气化进程，降低能源消耗和污染物排放。尽管绿证新政对于化工减排是很大的机遇，但同时也带来了不小的挑战。

绿证对接碳市场对于化工行业挑战与建议

目前绿证与碳市场之间虽然还没有形成强有力的连接，但是随着碳电联动的不断深入，绿证乃至绿电对于化工行业通过碳市场实现降碳减排的影响会越来越强。而化工行业想要积极地应对这种变化，目前首先要面对两大挑战。

1.绿证与绿电购买困难

根据国家能源局发布的数据，从2017年绿证交易开启截至2023年3月30日，国内累计核发绿证7230万个，交易1740万个，仅占比24%。造成这种局面的原因有以下几种：

首先，绿证及绿电交易机制有待进一步优化。当前交易市场给供需双方提供了一个信息对称的市场化平台，新能源企业与电力用户协商形成最终交易电价。但部分终端用户提出的绿电价格难以达到新能源企业的预期，导致绿电供需双方交易电价错配，交易时间长，交易成本高。同时，电网仍需全力保障新能源消纳，但在履行消纳责任的同时，有一部分可再生能源电力的消纳成本需要由消费者来分担。如何平衡这种收支结构变化，达到既有力支撑上游可再生能源电力项目投资开发，又稳固保持下游可再生能源电力消费活力，亟需在机制上进一步优化。

其次，我国电力市场供需双方不平衡，跨区域绿电交易难题亟待破解。我国“三北”地区风、光资源丰富，其

中内蒙古、甘肃等部分省（区）清洁电力占比超过35%，而本地产业发展电力消费需求小，绿电消纳能力不足。相反，我国东南部地区是经济发达和人口密集区，需要大量电力支撑，同时绿电刚性需求强烈。我国东南部地区与“三北”地区之间的电力供需错配问题亟待通过更好的跨区域交易机制来解决。

对于行业面临的这些困难，建议大型集团尽可能地发挥企业集群的议价能力优势与统一调配的流转优势，构建由集团牵头谈判购买，下属企业间统一调配的方式来最大化地减少绿证的价格错配及电力供需错配问题，尽可能地满足下属企业的绿证需求，以促进集团进一步降低碳排放水平。

2.电气化技术存在难度

中国中化低碳发展研究中心的研究表明，目前我国化工行业企业的电气化水平基本在10%~20%，相较于国际上先进化工企业30%左右的电气化水平还存在一定差距。对于重点排放的化工行业来说，如果意图借势碳电联动与绿电新政的东风进一步降低行业的碳排放水平，那么提高化工行业的电气化水平，增加可再生能源的消纳水平势在必行。但是，目前我国化工行业的电气化技术相对不太成熟，因其复杂的工艺环节，工艺技术中很难实现生产环节的电气化，多数电气化技术基本都是集中在锅炉与热泵技术上。即使在锅炉与热泵技术领域，电锅炉目前也基本无法支撑40t/h以上的蒸汽供给，无法满足化工企业大规模生产中对蒸汽的需求；同时热泵技术难以支撑400℃以上的工作条件，对于多数化工生产环境来讲也无法提供合格的蒸汽。

对于行业面临的这些问题，建议化工行业企业加大对化工行业电气化技术的研究，与国际先进企业加强交流，提高先进电气化技术的应用比例。同时，加强与国内电力行业的合作，推动电力行业与化工行业的耦合，加强化工企业电气化技术的应用水平。

总之，在当前全球应对气候变化挑战的背景下，绿证新政为绿电纳入全国碳市场提供了一个重大机遇，促进了碳电联动，加强了各行业对于可再生能源的消纳。化工行业企业可抓住机遇，推进调整产业布局，优化节能减排手段，跟进并储备电气化相关工艺、节能与低碳技术。抓住碳电联动的历史机遇，积极探索适合自身特点与条件的电气化路径与降碳模式。建议发挥企业集群的议价能力与统一调配的流转优势，由集团牵头统一协调购买绿电，提高电气化水平，积极应对挑战。

促进“0到1”质变，赋能石化产业焕“新”

——访中国石化石油化工科学研究所所长 李明丰

■ 唐茵

近年来，随着一批千万吨级炼化一体化、百万吨级乙烯、轻烃裂解等项目相继建成投产，我国石化工业以前所未有的速度加快发展，同时也面临着传统产能过剩的危机。在此形势下，如何获得新的竞争力，发展新质生产力？怎样加速科研成果工业化？在3月13—15日于杭州召开的“2024石化及下游产业技术大会”上，中国石化石油化工科学研究所（以下简称“石科院”）院长李明丰接受了本刊记者的采访。

过剩局面中获得新竞争力要立足三点

【CCN】 最近几年，大炼油项目纷纷上马，炼油产能过剩的形势严峻。炼厂怎样获得新竞争力？

【李明丰】 产能过剩就意味着一定有企业被淘汰。企业在这个过程中能够生存并且发展下去，就要在三个方面做文章：一是低成本，二是低碳化，三是高质化。

我们一直积极倡导炼油从现在的传统炼油加速转向分子炼油（组分炼油）。之前的炼油是馏分切割，馏分中包括链烷烃、环烷烃和芳烃等多种分子结构，各种炼油加工工艺需要的分子结构不同，如重整工艺需要环烷烃、芳烃，蒸汽裂解需要链烷烃。分子炼油就是把石脑油再分离，环烷烃、芳烃去做重整，正构烷烃去做蒸汽裂解，然后异构烷烃做汽油调和组分，各得其所。分子炼油的经济效益非常高，我们正在开展相关的研究，但要大家能接受新的理念也是一个非常漫长的过程。

同时还有低成本的“油转化”，未来汽柴油的消费量会逐渐下降，一些原来生产汽柴油的原料就要去生产基本有机化工原料。烯烃通过蒸汽裂解生产，能耗非常高，仅反应部分就有300~400千克标油/吨产品。我们正在开发新技术，降低生产成本。催化裂解有可能实现该目标，当然这需要一些新技术的加持。在碳减排方面，炼厂需要引入更多非化石原料，包括绿电、生物质、废塑料。在高质化方面，要关注基本有机化工原料产业链的延伸，石科院在尝试开发高端材料的单体，最近取得了一些成果，合成

出了新单体，正同合作单位一起研究新单体的聚合性能。我们不能满足于做市场上已有的产品，那是从1到N的工作，我们要思考从1到0，即研究高端材料性能优异的内在逻辑；然后再从0到1提升产品质量。

【CCN】 提到碳减排，“限塑令”叠加“双碳”，塑料循环受到高度关注。但是目前塑料回收产业的增速仍未及预期，您认为阻碍因素主要有哪些？

【李明丰】 废塑料并非污染物，而是错配的资源，因为废塑料是完全可以循环再生使用的。中国塑料再生行业处于全世界领先的地位，国内废塑料物理再生量非常大，目前有将近1/3的塑料被回收利用，全球没有一个国家能达到这样的水平，尤其在物理回收方面。如果塑料回收比例高的话，并不需要限制其使用。物理回收有一定的回收次数限制，焚烧回收也是应用较多的技术，但不能实现高值化利用。如果能实现塑料的化学循环，将有助于减少原油的消耗量，让塑料循环成为保障国家能源安全的一个非常重要的途径。

目前的限制因素主要有以下几点：第一，大部分废塑料被送到焚烧发电厂，近几年投资建设的工厂比较多，已经存在原料不足的问题。第二，废塑料是分散的，具有地域性，并且体积大，运输成本高，不能广泛流通。一个区域的资源量是有限的，所以塑料回收企业规模不会太大。第三，是价格问题。现在还没有一个统一的价格体系。没人收的时候，可能一分钱都不要，需求多了又可能变成1000~2000元/吨，生产成本不可控。因此，呼吁建立一个合理的价格体系。建议根据碳和氢的价格来确定，碳可以和煤或者热值挂钩，氢也和热值挂钩。这样行业才能快速发展。

【CCN】 您是石化行业“双碳”平台建设项目的负责人，能否简单介绍该平台的情况？

【李明丰】 该平台是国家工信部重点原材料行业“双碳”公共服务平台项目之一，涵盖占全国40%以上碳排放的5个行业。平台对全国碳排放的基础数据进行收集，也涉及到一些标准的制订，碳排放量的计算方法，以及低

碳技术的认证方法。平台即将上线，未来企业可以通过该平台，将自己的碳排放水平和全国平均水平做比较，了解并对接低碳技术等。

【CCN】提到碳排放计算方法，欧盟有基于“质量平衡法”的 ISSC PLUS 认证，国内现在是否有类似的认证？

【李明丰】目前国内对于碳的认证尚未形成体系，我个人认为“质量平衡法”比较科学。要建立这样一个标准方法并不难，需要对标国际，推动各方面深度合作。“双碳”是全球性的工作，即使在最领先的欧洲，对于石化行业来说，它的方法学也不是特别完善，其样本没有中国大，也比较简单，原来的一些历史数据不包括中国的情况。国内炼油、化工的情况和欧洲有区别，这种区别怎样体现，怎样获得认可，将是一个较长的过程。

石化行业要成为并服务“新质生产力”

【CCN】今年“两会”上，新质生产力成为 C 位热词，围绕“新质生产力”，政府工作报告中提到了十多个产业领域，如前沿新兴氢能、新材料、量子技术、大数据和人工智能等。您觉得对于石化产业来说，发展新质生产力可以做什么？

【李明丰】生产力包括劳动者、劳动对象和劳动资料。“新质生产力”仍是生产力的范畴，是在质量水平、新颖度上更高的生产力。石化行业一方面要努力推动自身发展成为“新质生产力”，另一方面要服务“新质生产力”。

第一，从劳动者角度看，在传统领域，我们已经形成了很多核心能力。“新质生产力”出现后，科研工作者的思想方法要转变。第二，从劳动工具看，除了传统的工具之外，人工智能用的比较多。例如，在大算力时代，机器芯片的发热量很大，需要冷却液，我们在设计冷却液的分子结构时就用到人工智能。第三，从劳动对象看，国家之前提到要重点发展的八大新兴产业、九大未来产业，实际上就属于“新质生产力”。在这些产业的产业链中，石化都有涉足的空间。

在新能源方面，石科院开展了一些工作。例如我们已经布局了五六条路线在同步开展生物航煤的研发。此外，我们也在做氢能的相关研究。作为绿色的工业原料，无论在石油化工，还是在冶金等领域，氢都有较大需求。氢及其衍生品甲醇和合成氨是储能材料，可以有效解决新能源发电不连续、不稳定的难题。

石科院在电解水制氢，以及氢的进一步利用上开展了

很多工作。我们聚焦于从两方面降低制氢成本。一方面，绿电价格可以进一步降低。目前领先的光电转换效率在 20%~26%，钙钛矿电池已达到 30%，从理论上讲，其转换效率还可以进一步提高到接近 50%，这也就意味着我们的整个光伏电价还可以再降。

另一方面，在制氢装备上，我们致力于降低直流电的消耗，提升电解槽本身的效率。我们提出“PEM100”的目标，即 1MW 成本低于 100 万元，比碱槽还低。如果实现了这样的目标，就有可能降低绿氢成本。单纯依靠国家补贴的绿色发展是不可持续的，所以要始终立足于技术本身来实现绿色发展。

多措并举推动科研成果快速转化

【CCN】石科院是中国石化旗下的研究院，怎样推动科研成果的快速转化？

【李明丰】科研成果实现工业化，首先要将整个流程做通，对于石科院，我们的定位是做创新构思或初步创新实验结果和成熟、稳妥工业化之间的桥梁。我希望有一些新的想法，在石科院开展中试研究，把工业化过程可能遇到的问题，通过中试去发现、解决，形成相对成熟的技术。

想法从哪里来？一方面，我们要在从 1 到 0 再从 0 到 1 的反复循环中提升学术水平；另一方面，我们要加强对外合作。这些年，我们和多家高等院校及科研院所开展了很多合作，有将近 200 个课题是与外部合作开展的。

第二，重视工程化研究。现在有一个趋势——大家对工程化应用比较感兴趣，对工程化研究不够重视，化学工程好像变得可有可无。但在我看来化学工程非常重要，要持续加强这方面的研究。

第三，项目组织形式也很重要，不能让一个人从头干到尾，要注重团队合作。一项技术，它可能涉及反应工程、催化剂、控制系统、污水处理、本质安全等方面，大家可以因为项目而联合在一起。



扫码收看更多精彩内容

做好化妆品防腐， 关注这个关键加分项

■ 唐茵



朗盛展台

化妆品中含有丰富的营养物质，可供微生物滋生、生长、繁殖，并且在化妆品的生产和使用过程中不可能达到完全无菌状态，所以防腐剂对于化妆品是不可缺少的一部分。3月20—22日在上海举办的中国国际化妆品个人及家庭护理用品原料展览会（PCHi），德国特殊化学品公司朗盛展示了创新产品、专业应用技术和知名解决方案，并对业界关注的可持续防腐策略进行了专业分享。“可持续”成为朗盛解决方案的加分项。

朗盛消费品保护业务部门提供各种抗菌剂和防腐剂、多功能助剂、芳香化学品及氧化剂，适用于各种留存型和洗去型产品，如面霜、洗发水、沐浴露、除臭剂、牙膏和彩妆，这些原料被广泛应用到世界知名品牌的產品中。

更加温和有效的绿色防腐

朗盛的目标是到2050年实现其整个价值链的气候中立，并推动消费品保护产品的创新。为实现这一目标，朗盛致力于开发由天然原料制成的可持续个人护理产品或有

助于减少碳排放的产品。

此次展出 Neolone™ BioG 防腐剂是一种用于个人护理配方的天然防腐剂。该产品的可持续原材料比例超过50%，气候友好，符合朗盛内部可持续发展标签 Scopeblue 的要求。其活性成分月桂酰精氨酸乙酯盐酸盐（LAE®）来源于非转基因玉米、甜菜、甘蔗和可再生棕榈油。在化妆品应用的推荐使用量下，它无刺激性、无致敏性，符合 ISO 16128 天然萃取成分的定义。它还符合 COSMOS 标准，最近还获得了 NATRUE 证书。

同时展出的还有 Purox® S，这是目前市场上纯度最高的苯甲酸钠品牌。苯甲酸钠作为一种全球公认的等同于天然防腐剂的原料，具有悠久的历史，对皮肤无刺激。它在 pH 为 6.5 的条件下，能有效抑制细菌和真菌，常应用于沐浴露、洗发水、液体香皂和乳液中。Purox® S 易于生物降解，并已获得绿色标签认证（如 Ecolabel、COSMOS 和 Nordic Swan），是具有环保意识的消费者的理想选择。展会期间，朗盛在展台上举行了有关“用于湿巾和婴儿护理的 Purox S 苯甲酸钠”的演讲。

此外，朗盛还为其产品组合中的几种产品推出了质量平衡选择。香精香料（F&F）业务部全球市场总监凯瑟琳-雷米（Catherine Rémy）表示：“可再生型 Purox S Scopeblue 的碳足迹（PCF）显著降低，这将有助于减少任何含有 Purox S Scopeblue 的个人护理产品的总碳足迹。随着获得 ISCC+ 认证的可再生质量平衡产品的推出，我们正在满足化妆品及家居护理行业对温和、有效和环保型防腐剂的需求。”

专家视角看可持续防腐剂

在3月20日的演讲中，贺晓蓉博士与听众分享了



朗盛在化妆品行业可持续发展的见解。题为“化妆品防腐剂的绿色可持续发展之路”的演讲深入探讨了为化妆品建立可持续防腐方案的关键信息，并探讨了如何选择正确防腐剂，以及与低纯度替代品相比在质量和成本效

益方面的差异化。贺晓蓉博士强调了防腐策略方面的专业技术，并分享了防腐策略和系统方面的建议，以及有效防治污染事件的策略。此外，她还深入介绍了日常工厂审核和强大的技术服务支持，从而展示了朗盛对可持续发展的承诺。

化妆品和个人护理产品市场对更温和、更可持续的产品需求日益增长。朗盛专为保护个人和家庭护理产品提供了一整套产品和服务，精耕于留存型和洗去型的配方应用，这些解决方案可满足安全、优质和高效的高标准要求。材料保护品（MPP）业务部健康与呵护业务主管 Roy van Wel 表示：“个人护理和美容是一个有趣的领域，在这个领域中，令人兴奋的创新正在快速发展，而细微之处也发挥着重要作用。我们的目标是通过广泛的防腐产品组合来应对这些变化，满足客户不断变化的需求。无论客户需要的是更温和、更可持续还是更具成本效益的解决方案，我们都会不断研发我们的产品，包括防腐剂、多功能产品和增效剂等，以提供安全、可靠和有效的保护。虽然我们的产品和服务在产品中发挥的作用很小，但为最终消费者的安全做出了很大的贡献。”

(上接第 47 页)

Elixir 能源有限公司正在将其拟议的清洁氢项目瞄准蒙古多风的草原。这家传统上以石油和天然气为重点的公司与日本公司 SB 能源公司签署了一份谅解备忘录，以调查蒙古南部的绿氢合资企业。该企业于 2023 年 2 月进入条款清单，预计将在不久的将来进行正式的合资开发。

开发地球的氢储量

一些公司以地表下正常地质过程产生的天然氢气储层为目标，意欲完全取消电解过程。天然氢项目的优势是只需要油井和管道等基础

设施，启动成本低，并缩短了发现和生产之间的建设滞后时间。HyTerra 公司和 Gold 氢能公司是两家澳大利亚公司，尽管他们选择了两个截然不同的地方来实现他们的目标，但都致力于探索这一新近公认的氢气生产途径。

HyTerra 选择了氢能源紧缺的美国作为其项目的基地，成立了一家合资企业，开发内布拉斯加州的日内瓦项目，其中包括世界上第一批专门针对氢的预探井之一。该公司还瞄准了附近的 Nemaha Ridge 进行矿权收购，该地区历史上至少发现过 10 个天然氢矿。Gold 氢能公司已经在南澳

大利亚约克半岛的拉姆齐项目中打了一口井，证实了氢和氦的存在，这是高需求的关键元素。虽然确定该项目真正潜力的工作仍在进行中，但拉姆齐目前拥有经认证的潜在资源，无风险最佳估计天然氢储量为 13 亿公斤。到目前为止，该公司的井已经生产出纯度高达 86% 的氢气和高达 6.8% 的氦气。2024 年，Gold 氢能公司的重点是证明待开采项目中存在经济量的这两种气体。

无论是陆地还是海洋，澳大利亚的社区、工业、政府和私营企业在联合行动，致力使澳大利亚成为世界上绿氢能源强国之一。

炼油结构优化持续推进

■ 卓创资讯 赵梦瑶 贾婷婷 王能

2023年：炼油产能结构优化 产品供需格局向好

2023年国内炼油行业发展稳步推进，炼油总产能虽有小幅回落，但炼油行业规模化及一体化程度提高，产能结构得以优化。在国内经济温和、稳步复苏的情况下，国内炼油产品供需量同比多有上涨；然产品价格受原油走势及供需不均衡拖累，整体下行为主。

2023年国内炼油行业发展基调进一步改善，装置结构调整、产品收率优化、消费多元增长，本文将从供应、需求、价格等多个视角分析该年度炼油行业的变化情况。

1. 炼油一次能力下降，但规模化和一体化程度提高

2023年我国炼油一次总能力同比下降0.14%（见图1），截至年底148家监测样本总产能达到95185万吨/年。在过去几年里，我国炼油产业优化升级取得了显著成绩，截至2023年底，千万吨级炼油企业数量达到36家，总产能占全国总产能比例为54.33%，规模化和一体化程度提高，36家千万吨级炼厂平均炼油规模达到1436万吨/年，近七成为炼化一体化企业。炼油二次装置中，加氢裂

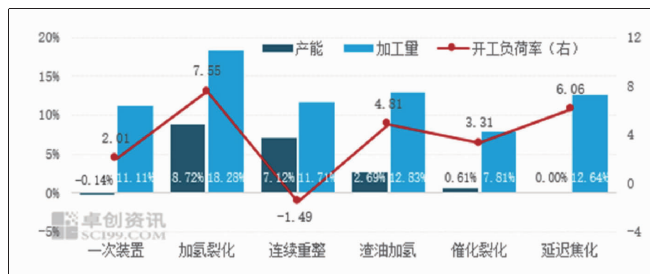


图1 2023年我国主要炼油装置运行情况同比变化

化、连续重整、渣油加氢产能增速较快，催化裂化、延迟焦化等传统炼油装置产能增速逐渐平稳。

2. 炼油行业生产稳步回升，一体化企业装置运行状态更佳

2023年，主要六大类炼油装置年度加工量均同比增长，其中，以加氢裂化装置的原料加工量涨幅最大，同比增长18.28%。2023年各企业装置稳定生产，新进入产能释放，加上国内炼油、芳烃环节盈利水平转好，企业积极生产，支撑原油加工量同比增长11.11%。年均开工负荷率则有五类装置同比增长、一类同比下降，连续重整装置2023年开工负荷率较上年下滑1.49个百分点，其他五类装置增长2.01~7.55个百分点不等。连续重整开工负荷率下滑的主要原因是装置加工量增速不及产能增速快，装置运行相对不足。

截至2023年底，我国共有28家炼化一体化企业，炼油一次能力占中国炼油总能力的42.56%。鉴于炼化一体化企业多参考炼油板块升级或新建，后来者择优，炼化一体化企业多具备良好的外部条件。原料、产品运输环境优越，所处地区经济发达、需求旺盛，因此炼化一体化企业整体装置运行状态更佳，2023年一体化企业一次装置年均开工负荷率84.74%，同比增长10.89个百分点，较炼油企业综合开工负荷率高出5.79个百分点（见图2）。图3为我国主要炼油板块产品产量同比变化率。

3. 国际原油价格下跌，多数炼油产品均价同比下滑

2023年，在卓创资讯统计的国内9大类14小类主要炼油产品中，有13小类产品价格同比下滑，仅烷基化油均价同比上涨（见图4）。

造成炼油产品价格下跌的共同因素，来自炼油端原油

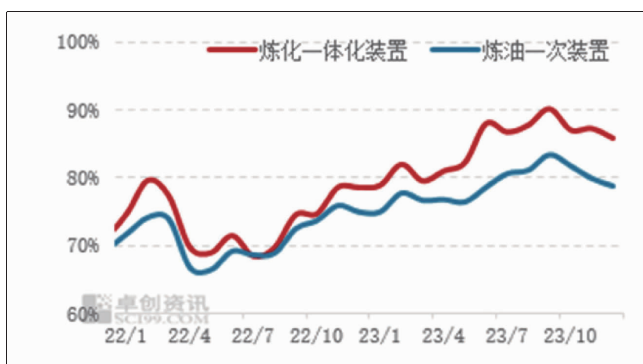


图2 炼化一体化企业一次装置开工负荷率

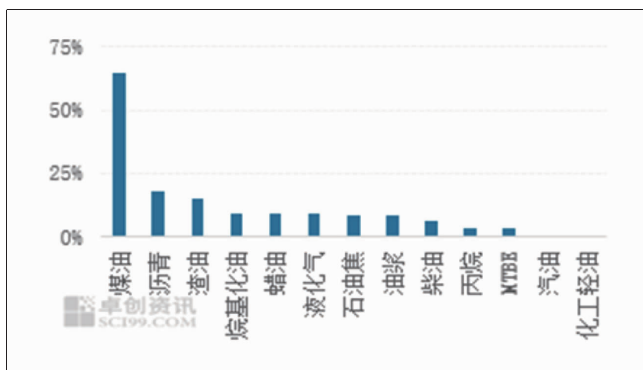


图3 我国主要炼油版块产品产量同比变化率

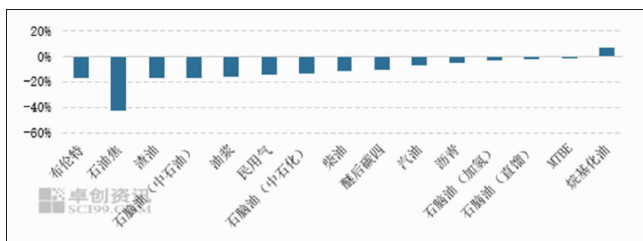


图4 2023年国内主要炼油产品及布伦特原油年均价同比变化

价格的同比下滑。其中，以布伦特原油为例，2023年，布伦特原油期货结算价均价为82.17美元/桶，同比2022年下跌16.81美元/桶，同比跌幅为16.98%。原油期货价格同比下跌，带动国内炼油端原料成本价格下滑，而卓创资讯统计的9大类炼油产品均与原油保持较高的正相关，故炼油产品缺乏成本支撑，价格整体走低。

除此之外，年内多数时间供应大于需求，是导致产品价格承压下行的最大利空因素。

在14小类主要炼油产品中，2023年石油焦同比跌幅最大，达到42.71%。上半年油价震荡下行，主要的利空因素在于港口库存高位带来的基本面供过于求；三季度起，受炼厂检修停工影响，产品产量出现短时缩减，价格重心出现上移，但随着炼厂复工，供应再度增加，价格转

而持续下跌。供应过剩持续利空全年价格走势。

另外，收率最高的柴油均价跌幅也较大，为10.99%。除消息面影响外，供需不平衡是最大利空。年内尽管国内经济持续温和复苏，但柴油终端用油行业，尤其房地产行业，需求恢复整体不及预期，对柴油消费提振较弱，柴油供应充足，消化较慢，令全年库存呈不断上涨态势。

MTBE 年均价跌幅最小，仅为1.6%。这主要得益于上半年装置集中检修、原油上涨走势对业者操作心态的提振，以及出口订单集中成交带来的供应收紧。前三季度涨多跌少，所以综合4季度需求迅速转弱及消息面利空带来的价格下滑后，全年均价仅小幅下跌。

在14小类主要产品中，仅烷基化油均价同比上涨，涨幅为6.71%，上涨的主要原因是烷基化油经营成本增加。2023年7月份开始烷基化油价格条件进行调整，其经营成本出现较大幅度增加，因此价格出现明显上涨，而价格条件变化在未来仍将持续影响烷基化油价格处于高位水平。

4.主要炼油产品产量增长，汽油增幅微弱

2023年所监测13类炼油产品产量同比均增长，其中以煤油同比增幅最高，达到64.57%（见图5）。2023年国内市场燃料需求恢复，航空燃料需求增长尤为明显，炼油芳烃利润提升。炼厂关注市场变化，调整生产方案，提高煤油、柴油收率，优化产品结构，提高高附加值产品比例，既满足国内燃料需求，同时改善企业效益。

然而作为重要油品之一的汽油则产量同比涨幅仅0.98%，其表现不同的是商业库存显著下降，截至2023年底汽油库存率较上年同期下降33.04个百分点，鉴于新能源替代、加油站与调油原料各环节监管趋严，汽油供应受到限制，部分贸易商退出市场。

5.我国炼油产品消费量同比上涨为主，多元化消费特点呈现

2023年，我国经济持续恢复向好，中国炼油产品消

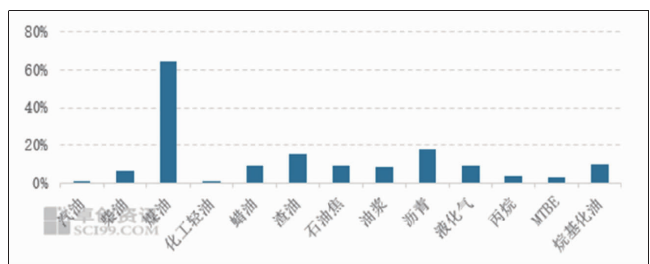


图5 2023年国内主要炼油产品产量同比变化

费量同比上涨为主，多元化消费特点呈现，产品表现各有差异。据卓创资讯数据显示，2023年，煤油消费量同比涨幅高达111.01%，液化气、沥青消费量同比涨幅接近12%，汽油、柴油、石脑油、石油焦、MTBE同比涨幅在2%~8.7%，烷基化油同比下跌8.65%（见图6）。烷基化油消费量的下滑，主要源于2023年下半年开始烷基化油的经营成本上升，导致其性价比降低。

煤油消费量同比明显增长，主要得益于我国经济的持续复苏以及政策的宽松，激发了消费者的消费热情，旅游业也呈现出活跃的态势。商务、旅游和货物运输需求呈现显著的增长态势，国内航班已基本恢复至2019年同期水平，航运总周转量和航班班次持续增长，中国煤油消费量同比明显增长。

在液化气市场上，2023年，居民需求在一定程度上恢复，化工需求也处于快速增长通道。尤其是烷烃深加工需求的增加，进一步推动了国内液化气需求的增长。同时，沥青市场需求表现出韧性，尽管在防水市场表现不佳，但道路方向沥青的需求量和焦化、船燃方向沥青的需求量同比均有所上涨，使得国内沥青需求总量同比增长11.91%。

在汽油市场上，尽管刚性需求对市场形成了支撑，但新能源汽车的快速发展对汽油的替代作用愈发明显，导致汽油消费量的同比涨幅相对有限。柴油市场，由于物流运输、仓储、基建等下游行业的活跃度提升，刚需对市场形成了支撑，使得柴油消费量实现了同比增长，但增速放缓。

6. 供需格局错配，中国成品油资源下海活跃度明显提升

国内成品油区域性供需不平衡，主产区与主要消费地区供需结构仍不匹配。2023年成品油消费量同比上涨，叠加供应端产量增长、主营外采计划量、区间价套利空间等因素，中国成品油资源下海活跃度明显提升。

据卓创资讯数据统计，2023年山东及辽宁省成品油

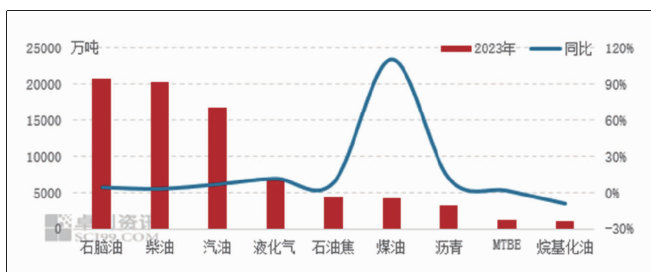


图6 2023年我国炼油产品消费量统计

下海资源总量超过4000万吨，同比增长10.05%。通过下海资源流向分析，2023年山东、辽宁省流出的成品油资源主要集中于华东、华南区域。其中山东省流出成品油资源约1755万吨，流向安徽、福建、广东、广西、河北、江苏、辽宁、山东、浙江省及上海、天津市。辽宁省流出成品油资源约2371万吨，流入区域基本与山东省一致，另有部分资源流向江西、海南省。

综上，2023年，随着部分新建装置的淘汰或投产，国内炼油行业产能结构得以优化升级，加之国内经济持续稳定恢复带来的行业景气提升，国内主要炼油产品供需格局有所改善，但相对来讲需求增速弱于供应增速，尤其在国际原油期货价格走势震荡下行的大趋势下，国内炼油产品主流成交价格跌多涨少。

2024年：炼油行业优化结构与改革升级并行

2024年国内经济稳定复苏，我国炼油行业将在产能政策红线之下维持稳定发展。供应面将同比增长，但不同产品表现或有差距。炼油产品下游消费水平将平稳增长，但同时，潜在替代风险不断增加，仍对传统油品市场造成冲击，炼油行业未来发展需在稳定现状的情况下寻求突破。

1. 炼油产能限制在10亿吨红线之下，行业升级需纵向深度发展

我国炼油产能将进入新一轮扩张期，预计未来五年内将释放8500万吨/年产能，同时整顿落后炼油产能约在3500万吨/年，我国原油一次加工总能力应维持在10亿吨/年红线之内，炼油平均规模将较当前643万吨/年进一步上升。

“减油增化”已然成为我国炼油行业转型升级的新方向，因此诞生了一批先行企业，其中主营单位与独立炼厂的企业均有涉及，既有新进入市场的新型炼化一体化企业，也有在炼油基础上转型升级的炼化一体化企业。面对竞争激烈的市场环境，炼油企业在求同存异的发展思路下，一方面需稳固炼油行业市场份额，另一方面将继续加大化工投资力度，持续进行炼化产业升级。

目前卓创资讯统计在册的石化项目中，已进入建设进程的超过200项，累计投资金额超过1万亿元，处于已批复、公示期、规划期的拟建项目超过80项，累计投资金额近2万亿元。这些项目的推进和实施，将进一步提升

石化行业的综合实力，满足市场对各类石化产品的需求。同时，也将促进各类石化产业链的发展和完善，为经济增长提供动力。不过，随着石化行业的快速发展，应多加关注环境保护、可持续发展、双碳目标等问题，以确保行业的健康和可持续发展。因此，石化企业在开拓疆域的同时，更需要不断提高技术水平，减少污染物排放和能源损耗，提高资源利用率，加大对可再生能源和新材料的研发投入，推动石化行业的转型升级。

因此，卓创资讯认为 2024 年国内炼油行业发展主基调为：淘汰落后、转型升级、减油增化、技术革新。

淘汰落后：努力推动年产能 200 万吨及以下常减压装置的淘汰。2023 年，国家发展改革委发文重申重申，依法依规推动不符合国家产业政策的 200 万吨/年及以下常减压装置有序淘汰退出。目前卓创资讯监测 148 家炼油企业中，炼油一次能力（含常减压装置、原油预处理、重交沥青、凝析油等装置）标准在此之下的企业 30 余家，累计年产能在 4000 万吨以上，此类企业现有发展版图与当前行业方向有所差距，未来转型与淘汰需择其一。

转型升级：延展产业链条，向自身炼化一体化或协同一体化发展。为了应对炼油产能过剩的问题，许多企业开始寻求延伸产业链的途径，发展炼化一体化项目。目前已经规划的项目中，部分将在 2024 年投入生产，届时炼化一体化企业的总数增加到 29 家，总产能达到 42510 万吨/年。同时，许多独立炼厂也在进行炼化一体化升级改造，以提高其竞争力和盈利能力。总的来说，中国的大型炼化一体化企业正面临着良好的发展机遇，同时也面临着市场竞争和产业结构调整的压力。在未来，这些企业需要继续加大技术创新和投资力度，以适应市场变化和满足可持续发展需求。

减油增化：保供油品市场、拓展化工市场。一方面，国内炼油行业将保证国内油品市场供应，并且在此基础上重视差异化发展；另一方面，继续推动重大炼化项目建设，化工及新材料将持续作为投资热点吸引场内现有企业及新进入者。随着中国经济稳步复苏，石油行业在 2024 年将表现出持续稳定的可发展性，炼厂运营状况将趋于稳定，生产指标将持续增长，行业供需格局呈现出向好的趋势。进入 2024 年，随着大型炼化项目以及部分化工和新材料项目的逐步投产，石化产业的布局将更加合理，国内炼化行业将朝着更加健康稳定的方向发展。

技术革新：降本增效、突破壁垒、低碳发展。石化

行业数字化与智能化发展未来空间巨大，利用大数据、人工智能等技术，可以优化生产过程，提高生产效率，实现降本增效。部分化工品已进入过剩周期，化工方向的转型应着手于精细化工品、新材料的研发，开发高性能、环保的新材料，提升产品附加值的同时，还有效突破行业壁垒提升企业竞争力。此外，石化行业的稳定发展需要绿色化工技术的助力，如催化剂研发，可以提高反应效率，减少废弃物的产生，有效控制碳排放；再如生物燃料、氢能行业的研究利用，为石化行业的可持续发展提供新的途径。

2. 大炼化项目投产在即，主要炼油装置产能将延续增势

2024 年，中国炼油行业主要的六大类炼油装置产能均将呈现增长态势，但焦化装置产能或维稳。

随着炼化一体化趋势的发展，一批新建炼化项目及装置将于 2024 年陆续投产。预计 2024 年国内原油一次加工总能力将攀升至 98285 万吨/年，同比增长 3.26%；新增产能为 3100 万吨/年，其中包括，裕龙岛炼化一体化 2000 万吨/年（一期）项目和中石化宁波镇海炼化有限公司扩建 1100 万吨/年炼油和高端合成新材料项目。

但值得一提的是，2023 年 10 月下旬，国家发改委等四部门联合下发《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》，其中提出，到 2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内；严控新增炼油产能，加快淘汰落后产能。在此大前提下，考虑到 2025 年仍将有 2300 万吨新增产能将投产，届时一次总产能将涨超 10 亿吨红线。因此不排除 2024 年，国内对于落后、低小产能的淘汰、整合也或将加快、加强，个别低小产能或面临淘汰，2024 年总产能或低于预测值。

二次装置方面也将有不同数量拟新建产能将陆续开始建设。据卓创资讯统计数据显示，催化重整装置产能或新增 980 万吨/年；催化裂化装置未来可能投建的总产能约为 1260 万吨/年；渣油加氢未来规划新增产能为 2250 万吨/年；加氢裂化装置未来规划新增产能约为 560 万吨/年。延迟焦化装置因多数炼厂均有相应配置，故 2024 年暂无新增产能投产。

3. 检修大年，一次装置检修损失量同比增加

2024 年来看，国内检修炼厂较多，因独立炼厂生产安排相对较为灵活，检修计划不确定性较大，以分析主营炼厂为主。据卓创资讯统计数据显示，截至目前，已有 21 家主营炼厂共计 15200 万吨/年的常减压装置有检修计

划安排，合计原油加工损失量达 2388.41 万吨，同比增长 18.19%（见图 7）。从检修计划来看，主营炼厂油品产出同比或降低。其他二次装置也有一定产能检修损失（见表 1）。

4.主要炼油产品产量将同比上涨，炼化转型关键产品化工轻油产量增幅或维持高位

据卓创资讯数据模型测算，2024 年国内主要炼油产品中，化工轻油、汽油、煤油及液化气、MTBE 五大类产品产量同比或增长，而柴油、沥青、石油焦及烷基化油产量同比或下滑。其中，化工轻油产量增幅或最大，主要有两方面原因：一方面，2024 年国内一次加工装置产能总体将呈现增势，原油加工量同比将增长，化工轻油产量有原料支撑；而重整装置及乙烯装置的产能将持续增长，化工轻油的需求量将持续增加。另一方面，炼厂加工路线来看，未来新建炼化项目中，仍是普遍采用化工轻油—芳烃/烯烃—下游配套路线，对化工轻油需求量较大，因而 2024 年炼厂化工轻油收率将较高。

另外，煤油、汽油、MTBE 及液化气产量同比增长，比较共性的原因主要是炼油产能的增长，而煤油、汽油产量同比增长的另一重要原因则是市场对于终端需求预期同比增长。

除以上产品外，柴油、沥青及烷基化油、石油焦产量同比或下滑。其中烷基化油同比降幅或最大，主要影响因素为企业经营成本持续高位，装置利润亏损情况或有增加，装置产能利用率将进一步下降。而沥青及柴油产量预期下降的最大影响因素是需求预期整体或较弱；石油焦产量下降，一方面是 2023 年整体供应充足，另一方面则是焦化产能因被淘汰而降低。

5.经济保持复苏势头，2024 年我国炼油产品消费量同比增长为主

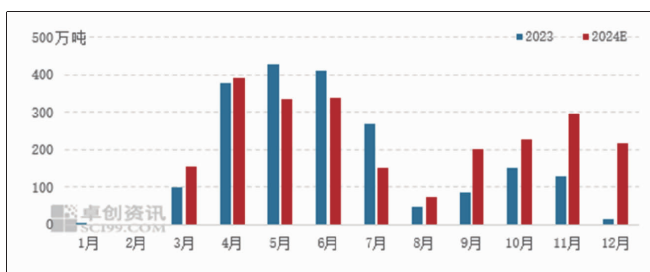


图 7 国内主营炼厂一次装置加工损失量

表 1 2024 年国内主营单位炼油二次装置预估检修损失量统计 万吨/年

二次装置	催化裂化	催化重整	延迟焦化	加氢裂化	渣油加氢
检修产能	3710	1550	1170	1970	1382

2024 年，我国经济将持续回升向好，GDP 增速同比或仍有望维持在 5% 以上。随着经济和能源需求的增长，2024 年成品油消费量将持续增长，但增速或放缓。同时，国内乙烯装置、重整及芳烃装置将进一步释放，这将增加石脑油的需求。预计液化气、沥青、MTBE 消费量将同比增长，而烷基化油需求可能会有所降低（见图 9）。

石脑油市场：2024 年，我国乙烯装置以及重整芳烃装置将进一步释放。乙烯方面，预计 2024 年新增产能 934 万吨，其中以石脑油为原料的产能在 738 万吨。芳烃方面，以纯苯为例，预计 2024 年新增产能 184 万吨。卓创资讯根据下游新增产能进行预测，2024 年石脑油需求将增长 8.18% 至 22583.88 万吨。

成品油市场：2024 年，我国汽车市场将继续保持稳定增长，预计增长 3% 以上。虽然国内传统燃油车新增销量占比逐步收窄，但新能源汽车仍保持高速发展，对汽油消费的替代作用将日益明显。预计 2024 年前后，汽油消费量将达到 1.68 亿吨。柴油市场，我国基建工矿和物流运输预计将成为柴油消费的主要推动力，柴油消费仍有增长空间。预计 2024 年，我国柴油消费量或在 2.08 亿吨，同比增长 2.37%。煤油市场，我国民航在“十四五”期间预计将保持稳步发展，2024 年煤油消费量或提升至 4400 万吨，同比增长 1.91%。

沥青市场：我国沥青 80% 左右的消费量集中在道路建设方向，“十四五”期间，道路新建和养护项目规划给予沥青需求支撑。预计 2024 年，我国沥青消费量将达到

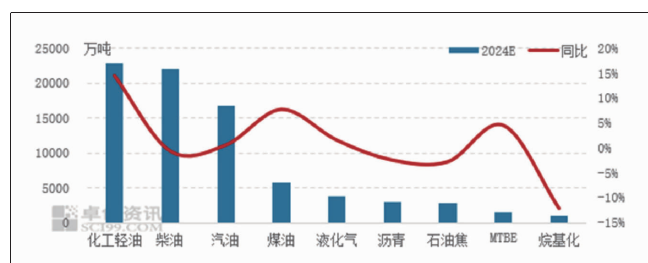


图 8 2024 年国内主要炼油产品产量预测

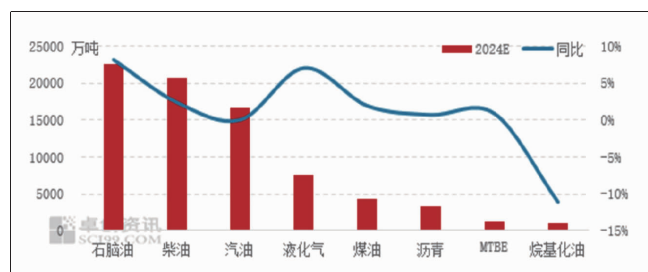


图 9 2024 年我国炼油产品消费量预测

3315 万吨，同比增长 0.68%。

液化气市场：2024 年，居民燃烧需求预计将继续增长，而 PDH 产能也将保持增长。预计化工需求将同比增长，综合预计 2024 年我国液化气总需求量或提升至 7508 万吨，同比增长 7.07%。

MTBE 市场：2024 年国内汽油产量增速进一步放缓，由于国内 97% 的 MTBE 用于提高汽油辛烷值，因此汽油产量的增速放缓将会导致国内 MTBE 消费量上涨困难，需求面对 MTBE 的支撑持续减弱。卓创资讯预测 2024 年国内 MTBE 消费量在 1289.81 万吨，预计同比增长 0.88%。

烷基化油市场：烷基化油性价比降低，预计汽油对于烷基化油的添加比例将有所下降。预计 2024 年烷基化油需求量将出现下滑，预计在 1017.48 万吨，同比下降 11.12%。

6.国内新能源汽车快速普及，消费替代比例快速提升

近年来，我国新能源汽车和液化天然气（LNG）汽车的发展日益繁荣，这对国内成品油行业产生了显著的影响，并逐渐增强了其对成品油的替代作用。这两大类汽车的快速发展既得益于国家的各项政策支持，也受益于其较高的经济效益。根据卓创资讯的测算，一辆年均行驶 2 万公里的新能源汽车相较于汽油车可以节省近 70% 的燃料成本；而一辆年均行驶 12 万 km 的 LNG 重卡相较于柴油车可以节省近 60% 的燃料成本。

未来，在“双碳”大背景下，随着国家对于可持续交通的支持、新能源汽车和 LNG 重卡行业的持续推动，以及相关配套设施的不断完善，预计 2024 年，国内新能源汽车和 LNG 重卡的产销量及保有量将继续保持较快的增长。此外，部分地区对于氢能重卡的推广也将进一步推动新能源对汽油和柴油的替代作用。

卓创资讯预计，2024 年我国新能源汽车市场占有率将进一步提升，销量有望超过 1200 万辆，同比增幅或在 26.38%。新能源汽车保有量有望超 3050 万辆，可替代汽油消费 3600 万吨，替代占比或达 17.45%。LNG 重卡保有量或达到 72.34 万辆，可替代 2805 万吨柴油，替代占比或达 13.48%。

7.消息面利好若减弱，供需基本面或主导全年价格走势

鉴于以上分析，综合考虑各产品 2024 年供应及需求，以及国际原油价格走势等多方因素带来的影响，卓创资讯预计，国内主要 9 大类共计 14 小类炼油产品中，醚后碳

四、石油焦、MTBE、柴油及独立炼厂石脑油等产品年均价同比或下滑；而汽油、民用气、烷基化油、沥青、渣油及油浆、主营石脑油等产品年均价同比或上涨。8 类产品价格上涨，6 类产品价格下滑（见图 10）。

首先，2024 年，欧美原油期货结算价年均值同比或走低。欧美原油期货价格走势或令国内炼油企业炼油成本同比下滑或维稳，各主要炼油产品价格成本支撑或偏弱。但若考虑欧美通胀下降或地缘政治等不确定性因素，不排除欧美原油期货价格同比上涨的可能。消息面对于产品价格的影响或稳中偏弱。

其次，供需基本面差异将是决定各产品价格走势的关键因素。供应端，主要受国内相关装置产能变动、“减油增化”带来的产品结构调整，及进出口等因素的综合影响；而需求端，一方面来自存量需求的涨跌波动，另一方面则是国内经济持续发展带来的新增需求。2024 年，在众多存量政策持续发力及新一轮宏观调控推动下，国内经济或持续稳定发展，对于石油及炼油产品需求量或有不同程度提升。

综合各方面因素考虑，预计 2024 年，供需基本面或持续向好，对价格的提振作用或较强，各产品价格走势最终将由基本面主导。

8.定调 2024：优化结构与改革升级并行

炼油行业以原油加工为依托，构建产业链条，因此各类近油端产品的价格波动，都受到原油价格的引导。从总体上看，各类炼油产品经过多年的稳定发展，供应端已出现不同程度的饱和，仅依托消费端的改善来提振市场行情，动力相对不足。依照当前炼油行业“减油增化、减油增特”的转型大方向，炼油产品结构的调整势在必行。在保证供应的前提下，生产端应适时规划未来发展蓝图，从淘汰落后产能、优化生产链条、发展特种油品、拓展下游化工等方向入手，积极助力炼油行业的改革升级。2024 年是关键之年，国内大炼化项目布局促使炼油行业转型迫在眉睫，应实现优化结构与改革升级并行。

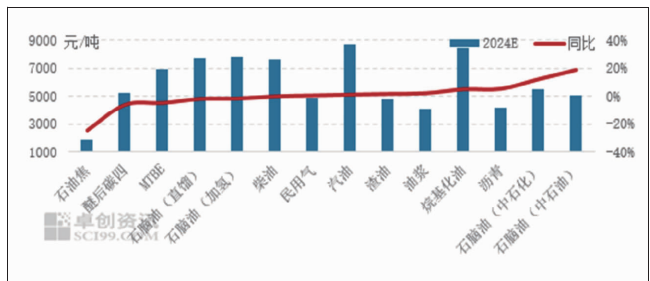


图 10 2024 年国内主要炼油产品年均价预测

2023年苯乙烯市场分析

■ 中国石油吉林石化研究院 米多

苯乙烯是一种重要的基本有机化工原料，用途十分广泛，可用于生产聚苯乙烯 (PS)、丙烯腈—丁二烯—苯乙烯共聚物 (ABS) 树脂、丁苯橡胶和丁苯胶乳 (SBR/SBRL)、不饱和聚酯树脂 (UPR) 及苯乙烯系热塑性弹性体 (如 SBS) 等。此外，还可用于制药、染料、农药及选矿等行业。

生产情况分析 & 预测

1. 世界

近年来，全球苯乙烯产能保持高速增长趋势，产能增长均集中在中国。中国苯乙烯行业一体化发展迅速，大型产能拟在建项目众多，是全球苯乙烯产能最大的国家。2019—2023 年，全球苯乙烯产能保持稳健增长的趋势。分阶段来看，2019 年产能增速较为平缓，年均产能增速在 1% 左右；这一时期国外产能仅维持稳定为主，而中国地区的产能处于集中建设期，新增装置并未投放。2020—2023 年进入产能增速迅猛期，年均产能增速上涨至 5%~9%。这一时期虽然全球经济增速放缓，但中国苯乙烯新增装置大量投放，且多为大型装置，推动全球苯乙烯产能明显增长。然而，国内主力下游 EPS、PS 和 ABS 的需求增速弱于苯乙烯发展，供应的快速增加导致行业利润侵蚀，亏损的情况下 2021—2023 年中国产能虽有投放但产能增长率稍有放缓。另外，2022—2023 年期间，由于原油价格高位运行，全球苯乙烯行业利润遭受侵蚀，导致国外个别装置永久性停车，涉及产能在 104 万吨/年。2019—2023 年全球苯乙烯产能及产能增长率对比见图 1。

2023 年全球苯乙烯产品产能在 4576.1 万吨/年，同比增长 7.75%。全球产能主要集中在亚洲地区，约占

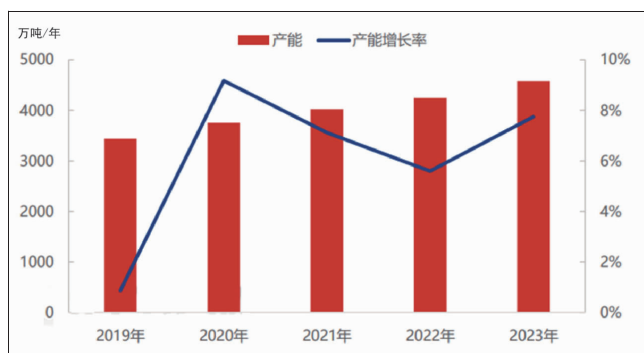


图 1 2019—2023 年全球苯乙烯产能及产能增长率对比

全球总产能的 65.5%，其他产能集中在美洲、欧洲和中东地区。亚洲地区产能基本集中在东北亚地区的中国、中国台湾、日本和韩国等国家和地区，其他多分布在东南亚地区。2023 年东北亚地区苯乙烯总产能达到 2793.2 万吨/年，全球范围内苯乙烯新增产能合计 370 万吨/年，全部在中国。全球来看，依托强劲的下游需求支撑，以及一体化工厂的向下延伸发展，中国依旧是全球苯乙烯新增产能主要扩充国。2023 年全球产能排名前十位的苯乙烯生产企业见表 1。

表 1 2023 年全球苯乙烯产能排名前十位的生产企业 万吨/年

生产企业	产能
中石化	381.9
道达尔 (Total)	280.0
浙江石化	240.0
英力士苯领公司 (INEOS Styrolution)	224.4
中石油	210.5
利安德巴塞尔 (Lyondell Basell)	189.9
中海油	188.0
壳牌 (Shell)	179.0
台湾化学与纤维公司 (FCFC)	132.0
沙特石化 (SADAF)	115.0

全球来看，中石化是全球第一大苯乙烯供应商，总产能达 381.9 万吨/年，装置均在中国，依托于中国最大的需求地区，产品主要在国内消化。排名第二的是 Total，产能达 280 万吨/年，装置主要分布在欧洲、北美洲、东北亚地区，其中东北亚地区以韩国企业合资为主。排名第三的是浙江石化，装置均在中国，2023 年浙石化新增 120 万吨/年苯乙烯产能。

中国苯乙烯装置不断新建投产，而国外原计划新建/拟建装置则无新的进展报道，同时国外部分运行成本较高、环保压力较大的老装置陆续宣布将退出市场。2023 年 11 月，盛禧奥宣布永久关闭其位于荷兰泰尔讷普的 50 万吨/年乙苯和苯乙烯工厂。此前，盛禧奥已于 2022 年 12 月关闭了位于德国布伦的 30 万吨/年苯乙烯工厂。2023 年初，日本太阳石油公司宣布，基于全球碳中和方面的努力，环保压力日趋加大，预计苯乙烯市场将处于不确定的商业环境中，因此决定退出苯乙烯业务，并关闭位于日本山口县宇部的 37 万吨/年苯乙烯工厂，但没有透露具体关闭时间。由此可见，在国外装置停滞发展的当下，未来苯乙烯新增产能仍将以中国为主力。

2. 中国

2019—2023 年我国苯乙烯产能复合增长率为 22.61%。2019 年苯乙烯反倾销施行，苯乙烯工厂利润提升，新投计划激增，但受建设周期所限，并未能在年内全部投产。2020—2022 年，前期所规划的项目陆续上马，国内苯乙烯迎来产能投放的爆发期，并且这一时期石化行业一体化发展战略也在推动着苯乙烯产能快速增长。然而下游需求跟较慢，2021—2022 年苯乙烯产能逐步显现过剩，且行业生产利润缩水，甚至出现长时间亏损，导致个别新增产能投产放缓。另外，受产能基数增加的影响，虽然新投产能稳定，但增速整体有所放缓。2023 年开始，下游新增产能表现较为集中，需求有了较好的提升，同时苯乙烯新增产能也迎来新一轮爆发期，年内产能增速再次提升。2019—2023 年我国苯乙烯产能变化趋势见图 2。

2023 年我国苯乙烯产能继续保持高增长态势，年内共有 7 套苯乙烯装置建成投产，新增产能 370 万吨/年（见表 2）。截至 2023 年底，我国苯乙烯产能增至 2133.6 万吨/年，同比增长 20.98%。我国苯乙烯装置采用技术主要包括乙苯脱氢技术、环氧丙烷/苯乙烯（PO/SM）联产技术和裂解汽油抽提技术。其中采用传统乙苯脱氢技术的

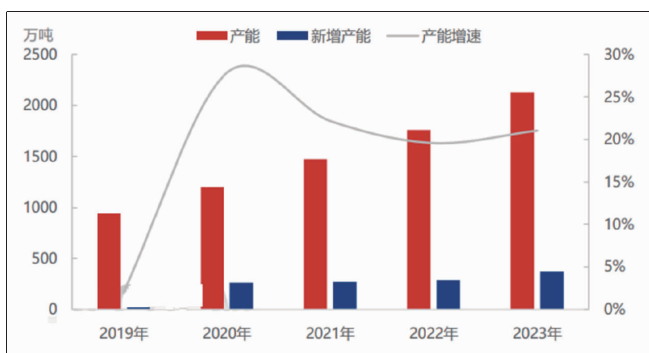


图 2 2019—2023 年我国苯乙烯产能变化趋势

表 2 2023 年我国苯乙烯新增产能 万吨/年

生产企业	产能	工艺类型	投产时间
连云港石化有限公司	60	乙苯脱氢	2023年1月
中国石油天然气有限公司广东石化分公司	80	乙苯脱氢	2023年3月
淄博峻辰新材料科技有限公司	50	乙苯脱氢	2023年4月
浙江石油化工有限公司	60	PO/SM	2023年6月
中国石油化工股份有限公司安庆分公司	40	乙苯脱氢	2026年6月
浙江石油化工有限公司	60	乙苯脱氢	2023年8月
宁夏宝丰能源集团股份有限公司	20	乙苯脱氢	2023年8月
合计	370		

占 74.78%，采用 PO/SM 技术的占 24.09%，剩余 1.13% 采用裂解汽油抽提技术。2023 年我国苯乙烯生产厂家生产能力及工艺详见表 3。

从近五年国内苯乙烯区域分布的变化可以看出，华东区域一直是国内苯乙烯的主产区，近消费端且依托炼化项目是支撑当地苯乙烯产业发展的主要原因。西北和华中地区近五年增长极少，主要是地区内下游需求有限，以及交通运输不便所限制。华南、山东地区近两年产能增长迅速，主要是受山东万华、利华益、山东峻辰、连云港卫星、揭阳石化、镇利石化和浙石化等一系列新建项目投产的带动。受连云港卫星、安庆石化和浙石化新增装置拉动，华东地区 2023 年产能增长迅速，这些新投装置产能均在 40 万~60 万吨/年。综合来看，五年来，国内苯乙烯产能分布区域呈现多元化的特点，但从产能总量的占比来看，仍是华东为主，其他区域辅助的分布格局。

2023 年国内苯乙烯产能区域分布依然较为广泛，七个行政区域都有苯乙烯装置的分布。详细分析来看，华东地区最为集中，区域内苯乙烯总产能 1017.5 万吨/年，占比 48%；其次为山东地区，产能 346 万吨/年，占比 16%；第三为华南区域，产能 307 万吨/年，占比 14%；第四为东北地区，产能 216.2 万吨/年，占比 10%；第五

表3 2023年我国苯乙烯生产厂家生产能力及工艺

万吨/年

企业名称	产能	采用工艺	投产时间
中石油			
广东石化	80.0	乙苯脱氢	2023年
吉林石化公司	32.0	乙苯脱氢	2012年
	10.0	乙苯脱氢	1998年
独山子石化公司	32.0	乙苯脱氢	2009年
	4.0	乙苯脱氢	2022年
大庆石化公司	10.0	乙苯脱氢	1996年
	9.0	乙苯脱氢	2005年
锦州石化公司	8.0	乙苯脱氢	2007年
锦西炼化公司	6.0	乙苯脱氢	2005年
兰州石化公司	6.0	乙苯脱氢	1960年
抚顺石化公司	6.0	乙苯脱氢	1995年
中石化			
上海赛科石油化工有限公司	67.5	乙苯脱氢	2005年50万吨/年,2009年67.5万吨/年
宁波镇海炼化利安德公司	62.0	PO/SM	2010年
	62.0	PO/SM	2022年
安庆分公司	40.0	乙苯脱氢	2023年
齐鲁石化分公司	20.0	乙苯脱氢	1988年6万吨/年,2004年20万吨/年
巴陵石化分公司	12.0	乙苯脱氢	2012年
扬子石化-巴斯夫公司	12.0	乙苯脱氢	1997年
茂名石化分公司	12.0	乙苯脱氢	1996年
	3.0	裂解汽油抽提	2010年
	40.0	乙苯脱氢	2022年
燕山石化分公司	8.0	乙苯脱氢	1988年
	2.7	裂解汽油抽提	2011年
广州分公司	8.0	乙苯脱氢	1996年
青岛炼化公司	8.0	乙苯脱氢	2011年
九江石化分公司	8.0	乙苯脱氢	2017年
荆门石化分公司	8.0	乙苯脱氢	2014年
湛江东兴石化公司	6.0	乙苯脱氢	2013年
镇海炼化分公司	2.7	裂解汽油抽提	2015年
中海油			
中海壳牌石油化工有限公司	70.0	PO/SM	2006年56万吨/年,2010年扩至70万吨/年
	70.0	PO/SM	2021年
宁波大榭石化有限公司	28.0	乙苯脱氢	2016年
东方石化有限公司	12.0	乙苯脱氢	2015年
其他			
浙江石油化工有限公司	120.0	乙苯脱氢	2020年
	60.0	乙苯脱氢	2023年
	60.0	PO/SM	2023年
恒力石化股份有限公司	72.0	乙苯脱氢	2020年
万华化学集团股份有限公司	65.0	PO/SM技术	2021年
福建古雷石化有限公司	60.0	乙苯脱氢	2021年
连云港石化有限公司	60.0	乙苯脱氢	2023年
天津大沽化工股份有限公司	50.0	乙苯脱氢	2010年
	45.0	PO/SM	2022年
青岛碱业新材料科技公司	50.0	乙苯脱氢	2017年

续表

淄博峻辰新材料科技有限公司	50.0	乙苯脱氢	2023年
中化泉州石化有限公司	45.0	PO/SM	2021年
宁波华泰盛富聚合材料有限公司	45.0	乙苯脱氢	2021年
江苏利士德化工公司	42.0	乙苯脱氢	2006年21万吨/年,2008年增21万吨/年
辽宁宝来石油化工集团	35.0	PO/SM	2020年
安徽嘉玺科技有限公司	35.0	乙苯脱氢	2021年
唐山旭阳化工有限公司	30.0	乙苯脱氢	2020年
新浦化学(泰兴)有限公司	32.0	乙苯脱氢	2013年
新阳科技集团有限公司	30.0	乙苯脱氢	2016年
常州新日科技有限公司	30.0	乙苯脱氢	2011年
安徽昊源集团有限公司	26.0	乙苯脱氢	2018年
阿贝尔化学有限公司	25.0	乙苯脱氢	2016年
浙江宁波科元石化有限公司	25.0	乙苯脱氢	2009年8万吨/年,2017年20万吨/年,2020年25万吨/年
山东玉皇化工有限公司	20.0	乙苯脱氢	2009年
	24.0	乙苯脱氢	2015年
常州东昊化工有限公司	20.0	乙苯脱氢	2005年
宁夏宝丰能源集团股份有限公司	20.0	乙苯脱氢	2023年
辽通化工股份有限公司	15.0	乙苯脱氢	2010年
中化弘润石油化工有限公司	12.0	乙苯脱氢	2021年
延长石油集团	12.0	乙苯脱氢	2011年
安庆石化公司	10.0	乙苯脱氢	2009年
山东大王华星集团	8.0	乙苯脱氢	2009年
山东东明石化集团	8.0	乙苯脱氢	2014年
海南实华嘉盛化工有限公司	8.0	乙苯脱氢	2006年
山东晟原石化科技有限公司	8.0	乙苯脱氢	2016年
利华益集团股份有限公司	8.0	乙苯脱氢	2016年
	72.0	乙苯脱氢	2022年
华北石油管理局石油化工厂	8.0	乙苯脱氢	2007年
河北盛腾化工有限公司	8.0	乙苯脱氢	2019年
新疆独山子天利实业总公司	4.0	裂解汽油抽提	2014年
中沙(天津)石化公司	3.5	裂解汽油抽提	2016年
大庆三聚能源净化有限公司	3.0	裂解汽油抽提	2013年
中韩(武汉)石油化工公司	2.7	裂解汽油抽提	2019年
兰州汇丰石化有限公司	2.5	裂解汽油抽提	2009年
合计	2133.6		

位为华北地区,产能147.2万吨/年,占比7%;第六位为西北地区,产能80.5万吨/年,占比4%;最后为华中地区,产能14.8万吨/年,占比1%。2022—2023年期间,新增装置多存在于华东、华南和山东地区。2023年国内苯乙烯产区域分布见图3。

2019—2023年我国苯乙烯产量复合增长率为15.76%,呈逐年稳步上涨的态势。自2020—2022年期间,产量处于高幅增量状态,平均每年增产163万吨左右。2023年随着新一轮产能爆发,年内苯乙烯产量再次扩增200万吨左右。从2019—2023年国内苯乙烯产

量与产能利用率变化对比来看,两者走势的相关系数在-0.92,属于显著负相关。2021年开始,国内苯乙烯产能过剩状态逐步体现,随着新增产能的投放,产能利用率则受到进一步的压制。2023年,由于下游工厂也出现集中投产,在需求明显增量的情况,勉强稳定了新增的装置开工。2019—2023年我国苯乙烯产量与产能利用率对比图见图4。

2023年我国苯乙烯年度总产量在1551.36万吨,同比增加14.35%;产能利用率在72.71%,同比下降0.15%。产量增长的主要原因是新增产能开工稳定叠

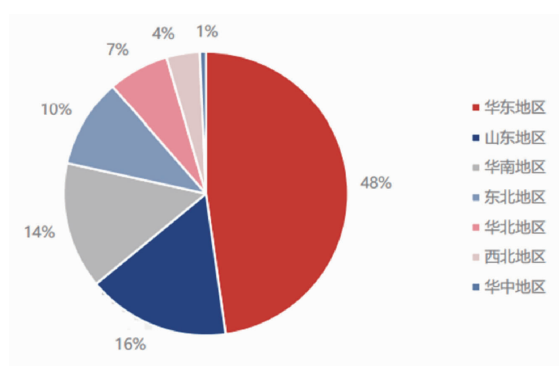


图3 2023年国内苯乙烯产区区域分布

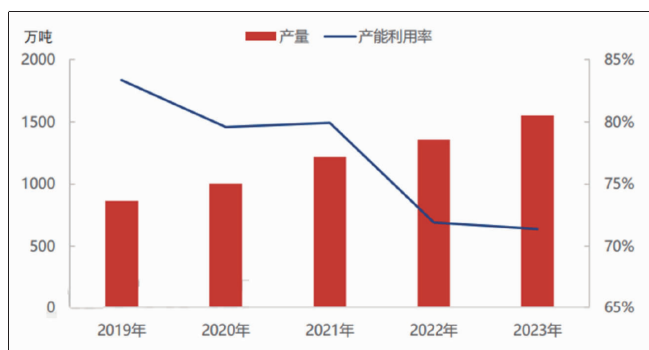


图4 2019—2023年我国苯乙烯产量与产能利用率对比

加需求恢复。产能利用率下降的原因是在原料端价格上涨的影响下，行业利润收缩，加上新增产能投放的影响，产能利用率下降趋向常态化。

未来五年随着炼化项目陆续投放，国内苯乙烯产能仍有增长预期，然随着供应饱和甚至过剩，未来苯乙烯产能增幅整体有所减弱，预计2024—2028年我国苯乙

表4 2023年国内苯乙烯装置计划投产情况 万吨/年

企业名称	区域	工艺	产能	预计投产时间
京博石化	华东	乙苯脱氢	60	2024年
盛虹炼化	华东	PO/SM	45	2024年
中信国安	华东	PO/SM	20	2024年
洛阳石化	华中	乙苯脱氢	12	2024年
山东万化	华东	抽提	3	2024年
山东振华	华东	乙苯脱氢	67	2025年
吉林石化	东北	乙苯脱氢	60	2025年
山东裕龙岛	华东	乙苯脱氢	50	2025年
福建海泉化学	华东	PO/SM	45	2025年
中石油乌鲁木齐石化	西北	乙苯脱氢	30	2025年
中海壳牌	华南	PO/SM	90	2026年
北方华锦	东北	乙苯脱氢	60	2026年
山东汇丰	华东	PO/SM	60	2026年
中石油广西石化	华南	PO/SM	60	2026年
合计			662	

烯产能复合增速在3.90%。刺激新产能投放的因素：一方面是来自于过去几年苯乙烯行业一体化装置和PO/SM工艺企业持续的良好产销盈利，继续吸引投资热情；另一方面是苯乙烯成熟的生产工艺及完整的产业结构，使得其成为大炼化项目中作为优良的下游配套装置之一。2024—2028年我国苯乙烯拟在建产能达到662万吨/年。其中规模在40万吨/年及以上的企业有10家，占拟在建总产能的90.18%，新增产能主要分布在华东地区；其次是东北和华南地区；最后为西北和华中也有部分装置或形成补充。

市场分析及预测

2019—2023年我国苯乙烯消费呈逐年递增趋势，近五年年均复合增长率为7.84%。截至2023年苯乙烯消费量达到1600.1万吨，较2022年增长13.44%。从价格上来看，近五年苯乙烯价格呈先抑后扬趋势，主流波动区间为6050~10750元/吨。2020年受公共卫生事件影响，产业链整体生产成本下移，苯乙烯价格宽幅回落。2019—2021年，因下游利润良好，苯乙烯价格波动并未对消费量造成明显影响。2022年，苯乙烯产业链整体盈利向上转移，苯乙烯及下游产品逐步出现亏损，导致苯乙烯消费增量有限。2023年，即便下游生产利润依旧较差，但在集中性投产的竞争压力下，下游工厂处于坚持生产的状态。同时，终端需求也有较好的表现，基本消化了下游整体的产出增量，最终导致年内苯乙烯需求增量明显。2019—2023年苯乙烯年度消费量及价格趋势对比见图5。

2023年我国苯乙烯表观消费量为1593.82万吨，同比上涨12.71%。月度消费情况来看，苯乙烯消费呈增量后窄幅震荡的趋势。2023年，苯乙烯三大下游新增投产

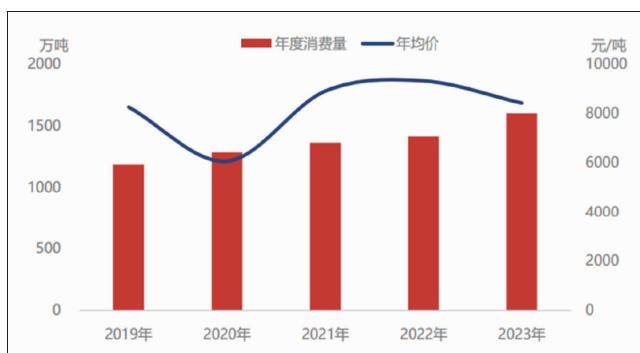


图5 2019—2023年我国苯乙烯年度消费量及价格趋势对比

较为集中，其中 EPS 共计新投产能 36 万吨/年；PS 共计新投产能 147 万吨/年；ABS 共计新投产能 245 万吨/年，且下游新投产能基本集中在 2—4 月份。因此，2023 年 3 月份开始，国内苯乙烯消费增量明显，并且基本维持在高位水平窄幅震荡。需求自 3 月份增量后，仅在 6 月份出现一波需求降低，一方面因为前期亏损导致下游工厂降低开工；另一方面则因为终端需求一般，下游工厂成品库存压力较大，导致工厂开工率降低。2023 年苯乙烯月度消费量及价格趋势对比见图 6，2019—2023 年我国苯乙烯的市场供需情况见表 5。

苯乙烯下游行业主要有 PS、ABS、EPS、UPR、SBS、SBR、SBL、SIS、SEBS 等。其中，PS、ABS、EPS 为传统的苯乙烯三大主体下游，近五年苯乙烯下游需求呈逐年递增趋势，而主流三大下游需求也呈现小幅递增趋势。2023 年国内苯乙烯主要需求仍集中在 EPS、PS 和 ABS 三大产品中，需求共占比 71.43%。其中，PS 仍居于需求首位，占比达 24.76%；EPS 需求占第二，占比达 23.59%；ABS 需求占第三，占比达 23.08%。苯乙烯消费仍以硬胶下游为主，且暂无新增产品需求。2023 年我国苯乙烯下游消费结构见图 7。

我国苯乙烯下游多集中在工程塑料领域，三大主体下游是：EPS、PS 及 ABS，行业消费量约占苯乙烯总消费量的 70% 以上。2024—2028 年三大主体下游产能均在递增中，预投计划相对集中在 2024、2025 年，到 2028 年

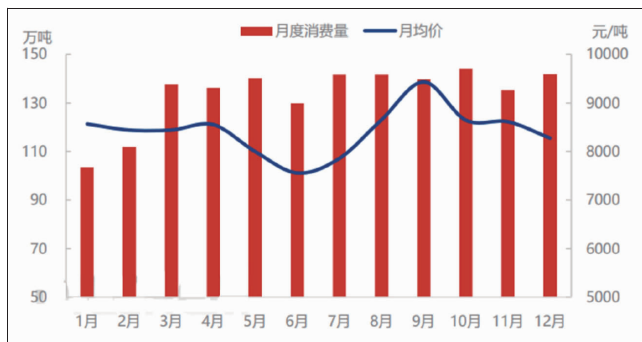


图 6 2023 年我国苯乙烯月度消费量及价格趋势对比

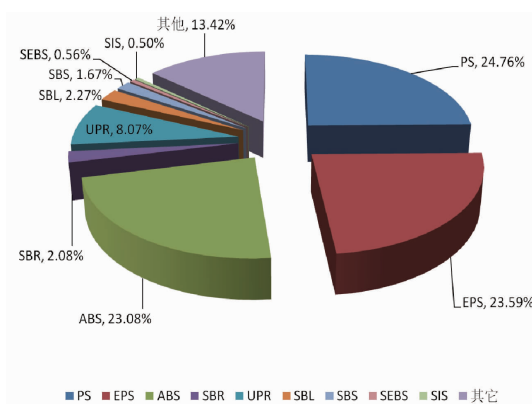


图 7 2023 年我国苯乙烯下游消费结构

EPS、PS、ABS 产能将分别增至 896、868、1140.5 万吨/年，继续为苯乙烯需求面的主体支撑。而其余部分苯乙烯下游整体产能也有增量预期，但整体增幅明显低于苯乙烯传统的三大下游。2024—2028 年，随着下游部分行业产能、产量的逐步增长，预计苯乙烯行业消费量也将逐步提升。

进出口分析及预测

1. 进口分析及预测

2019—2023 年我国苯乙烯进口呈现逐步下降的走势。2019 年进口量 324.29 万吨，为近 5 年高点。2018—2019 年下游需求逐年递增，而国内苯乙烯扩张速度有部分放缓，装置下游配套少且建设进度慢于苯乙烯，虽苯乙烯有反倾销存在，但对外需求保持较高。2020—2023 年苯乙烯产能大幅扩增，内需扩大，国产自给率逐步提升，再者东南亚及周边市场需求提升，意外不可抗力也导致市场货源出现一定倾斜。如 2021 年 2—3 月份欧美极寒天气造成的供应断档、价格偏高也吸引部分亚洲货源，减弱了中国苯乙烯进口，2021 年中国苯乙烯进口萎缩 40.24%，对外依存度大幅减弱。2023 年随着国内苯乙烯产能大幅扩增，导致产能过剩态势有所增强，对国内苯乙烯价格起到一定的压制作用。另外，2023 年国外苯

表 5 2019—2023 年我国苯乙烯市场供需情况

年份	产能	产量	进口量	出口量	表观消费量	表观消费量增速/%
2019	941.6	864.00	324.31	5.44	1182.87	8.94
2020	1208.6	1002.02	283.04	2.70	1282.36	8.41
2021	1540.6	1216.88	169.14	23.48	1362.54	6.25
2022	1763.6	1356.04	114.32	56.25	1414.11	3.78
2023	2133.6	1551.36	79.05	36.59	1593.82	12.71

乙烯装置检修较多，且全球产销盈利状况欠佳，国外苯乙烯装置整体开工率较低。低开工和较多的装置检修导致国外苯乙烯货源局部偏紧，叠加洲际远洋套利运作窗口多数时间关闭，从而使得我国苯乙烯进口市场除了一定量的合约进口外，多数时间很难看到多余的进口贸易货源。2023年苯乙烯进口货源商谈不畅，进口量进一步降低，为近五年的低点。2019—2023年我国苯乙烯进口量趋势变化见图8。

2023年国内苯乙烯进口量为79.05万吨，同比降低38.05%。其中，2月进口量最大，为10.49万吨，占全年进口总量的13.27%。主因是：合约达成期间“强预期”，以及国内一系列装置的检修和延期开工消息出现；市场对卫生事件全面放开后的工厂开工等预期向好；苯乙烯涨价等众多利好助推苯乙烯进口量明显增加。10月进口量最低，仅为2.29万吨，占全年进口总量的2.904%。主因是：进口商谈期间原料端纯苯在月内表现强势，隐约有逼空意向，对苯乙烯形成最有效支撑，叠加国内有苯乙烯新装置投产，内供增大，国内货源相对充裕的同时，美金货源商谈持续减少，进而出现阶段内的最低值。2023年我国苯乙烯月度进口量及进口均价变化见图9。

2023年我国苯乙烯的进口来源国相对集中。据海关数据显示，在此期间进口主要来自沙特阿拉伯、新加坡、

中国台湾和日本4个国家和地区，进口量合计达到75.86万吨，约占总进口量的95.98%，科威特屈居第五位。其中沙特占比60.49%，再度蝉联中国进口第一位。2023年中国苯乙烯进口来源详情见表6。

2023年我国苯乙烯的进口主要是以一般贸易、海关特殊监管区域物流货物、保税监管场所进出境货物、进料加工贸易这4种贸易方式为主。其中一般贸易方式达到70.95万吨，约占进口总量的89.76%；海关特殊监管区域物流货物及保税监管场所进出境货两种方式进口量相差不大，分别占据进口总量的4.48%及3.76%；进料加工贸易占比最小，仅为2%。2023年中国苯乙烯进口贸易方式见表7。

2024—2028年我国苯乙烯产能、产量预期整体依旧持增量预期，虽然预期多数时间国内供应或小幅低于国内需求，然随着国内供应逐渐增量，国内对苯乙烯的进口需求将继续减弱，苯乙烯进口将继续呈下降态势。另外，2024年我国对原产于韩国、中国台湾地区和美国的进口苯乙烯征收反倾销税延长调查将完毕，随着反倾销解除，这些区域关税将降低，而且美金交易存在部分账期优势，叠加部分企业长约和内供等会影响进口保持一定量存在。因而预计2024—2028年我国苯乙烯进口呈下降趋势，降至一定数量时会出现震荡波动整理，进而形成较固定的进口。

2. 出口分析及预测

2019—2023年我国苯乙烯出口整体呈先增后降，再增再降的“M”型走势，2022年出口峰值达到56.25万吨，创历史新高。2018年起苯乙烯反倾销，内需扩大，然国内供应跟进有限，2019—2020年苯乙烯出口商谈有

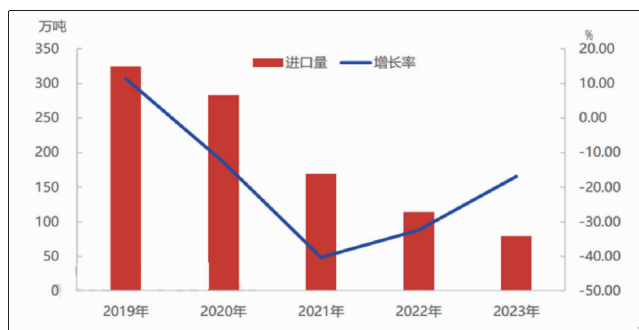


图8 2019—2023年我国苯乙烯进口量趋势变化

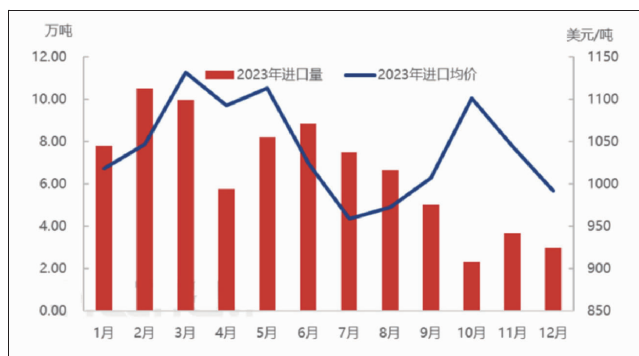


图9 2023年我国苯乙烯月度进口量及进口均价变化

表6 2023年中国苯乙烯进口来源 吨，元

国别	进口量	进口占比	进口额
沙特阿拉伯	478151.81	60.49%	503922443
新加坡	100893.64	12.76%	97092825
日本	97589.82	12.35%	105984205
中国台湾	82000.00	10.37%	86114030
科威特	26779.20	3.39%	26756350
荷兰	4992.30	0.63%	5287313
西班牙	48.00	0.01%	102137
韩国	9.57	0.00%	25176
国家(地区)不明	4.39	0.00%	35015
马来西亚	0.40	0.00%	2020

表7 2023年中国苯乙烯进口贸易方式 吨，元

贸易方式	进口量	进口占比	进口额	均价
一般贸易	709517	89.76%	740258020	1043.33
海关特殊监管区域物流货物	35425	4.48%	37876776	1069.20
保税监管场所进出境货物	29701	3.76%	30942352	1041.79
进料加工贸易	15826	2.00%	16248982	1026.72
来料加工贸易	0	0.00%	90	5625.00

限。2021年国际市场寒流袭击苯乙烯主产区，叠加阶段装置集中检修等，导致苯乙烯全球供应骤减，进而促使我国苯乙烯大量出口，开始为我国苯乙烯出口建立部分通道。2022年国际原油价格高企，叠加阶段时间内装置集中检修等导致苯乙烯全球阶段性供应骤减，我国作为全球价格洼地，促使苯乙烯大量出口，继续为我国苯乙烯出口拓宽通道。2023年国内苯乙烯出口量为36.59万吨，同比减少34.95%。2023年国外苯乙烯装置检修较多，但是整体洲际市场成本弱盘，全球需求面恢复低于预期，洲际市场套利窗口难开启，各主要苯乙烯洲际市场以内供为主，我国出口量虽较2022年有所下降，但总体保持5年来的高位。2019—2023年我国苯乙烯出口量及出口增长率见图10。

据海关数据显示，2023年中国苯乙烯出口主要到达韩国、土耳其、印度、中国香港及越南，前五位共计占比95.41%，荷兰屈居第六。其中韩国占比73.62%，为近年来中国出口第一位。2023年，随着国内苯乙烯新产能的释放，国内苯乙烯整体供应处于较充裕的态势，可供出口量提升。2023年我国苯乙烯出口国详情见表8。

2023年我国苯乙烯出口贸易方式分为一般贸易、进料加工贸易、海关特殊监管区域物流货物、保税监管场所进出境货物。其中最主要的是一般贸易，其出口量为

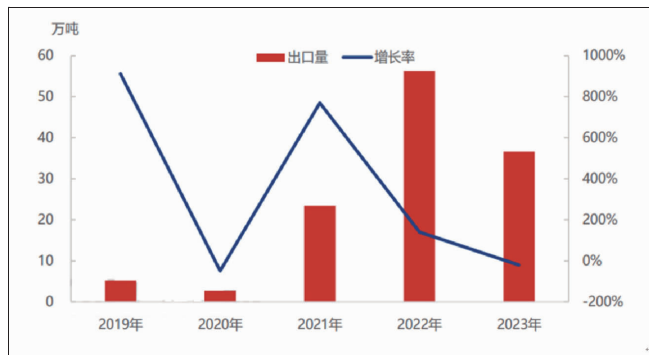


图10 2019—2023年我国苯乙烯出口量及出口增长率

表8 2023年我国苯乙烯出口国情况 吨，元

国别	出口量	出口占比	出口额
韩国	272162.847	74.37%	276820185
土耳其	35184.808	9.62%	38300739
中国香港	18359.622	5.02%	19970885
印度	12864.873	3.52%	13346222
越南	10560.075	2.89%	11300142
荷兰	7466.19	2.04%	7568649
阿联酋	5107.286	1.40%	4902995
厄瓜多尔	2118.6	0.58%	2776850
秘鲁	580.32	0.16%	770972
印度尼西亚	307.44	0.08%	361397

表9 2023年我国苯乙烯出口贸易方式 吨，元

贸易方式	出口量	出口占比	出口额	均价
一般贸易	276801.90	75.64%	287481770	1038.58
进料加工贸易	70038.44	19.14%	70767045	1010.40
海关特殊监管区域物流货物	13825.05	3.78%	14087046	1018.95
保税监管场所进出境货物	5266.98	1.44%	5482903	1041.00
对外承包工程出口货物	1.44	0.00%	6434	4468.06

27.68万吨，占出口总量的75.64%，稳居第一。2023年我国苯乙烯出口贸易方式见表9。

未来几年，预期国内苯乙烯产能、产量仍保持递增态势，而下游增量跟进或整体仍弱于苯乙烯。国产供应逐渐饱和甚至过剩下，我国苯乙烯企业内部竞争加剧，预期出口的重要性将日益增强。然而，当前人民币苯乙烯在产品质量与国际市场接轨下，价格却不具备经济性优势。另外，美金市场固有的合作难打破人民币苯乙烯的洲际运作道路铺设和完善进度会较慢，且难度大，因而预期若无特殊情况，我国苯乙烯在2024—2028年有小幅出口增量，但整体出口难度偏大。

结语

当国内苯乙烯总产能处于饱和，甚至进入过剩状态时，国内生产企业的主要竞争对手已从进口商转换为内部竞争。因此，未来国内苯乙烯企业应加大技术升级力度，降低装置能耗、物耗，提高产品质量，以满足下游产业的要求，增强在国内外市场的竞争力。



电石：新兴领域拉动力更为显著

■ 中国电石工业协会 蒋顺平

2023年，对于我国电石行业来说是异常艰难的一年。行业并未迎来三年疫情后的经济大复苏和大转折，相反迎来了近几年最为艰难的一年，原材料价格高位攀升，下游需求萎缩低迷，停产企业剧增，企业效益严重下滑，行业整体亏损加剧，电石产量连续下降，行业正进入“寒冬期”和“阵痛期”。

生产情况

据中国电石工业协会（以下简称“协会”）统计，2023年我国共有电石生产企业115家，产能4100万吨/年，产量2975万吨，同比略有下降，但仍保持历史较高水平。

2023年，西北6省区如内蒙古、新疆、宁夏、陕西、甘肃及青海地区合计产量占全国总产量的88%。同时，山东和安徽地区电石企业开工率也进一步提升，产量占比分别为3.4%和2.6%。

我国的电石产能主要集中在西北地区，如内蒙古、新疆、宁夏、陕西、青海及甘肃等地区，2023年以上6省区合计产能占全国总产能的84.5%。随着新建（产能置换）项目的陆续投产，预计2024年及未来占比会进一步提升。

2023年1—7月份，月度电石产量同比保持下降态势，特别7月产量同比下降11.49%；从8月开始，月度电石产量逐渐同比保持正增长态势，特别是10月份的产量同比增长了8.39%。但整体来看，2023年全年产量同比下降0.83%。详见图1。

2023年新投产23台电石炉，合计产能为204万吨/年，9成均为自我配套下游产品。预计随着新建项目的陆续完工及下游配套产业链的不断完善，2024—2025年仍

将有300万吨/年左右的电石项目陆续投产。详见表1。

电石市场情况

2023年因国内经济下行压力持续加大，下游需求萎缩低迷，新装置陆续投产导致供需进一步失衡，电石市场整体延续下行态势。以乌海地区为例，2023年均价同比下降21.76%。

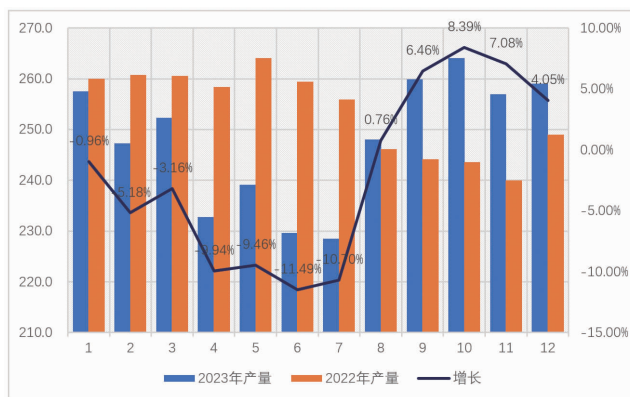


图1 2022—2023年我国电石月度产量情况

表1 2023年我国新投产电石炉产能统计 万吨/年

序号	企业名单	台数	产能	备注
1	内蒙古中联化工	1	7.5	
2	新疆晖兆	1	9.0	配套BDO
3	宁夏岩鑫冶炼	2	12.0	
4	神木电石集团	4	36.0	配套PVC
5	重庆鸿庆达	1	7.5	配套BDO
6	内蒙古君正化工	4	48.0	配套PVC
7	内蒙古华恒能源	2	18.0	配套BDO
8	内蒙古三维新材料	4	36.0	配套BDO
9	宁夏英力特	4	30.0	配套PVC
	合计	23	204.0	

第一季度：电石价格呈现先涨后跌态势。以乌海地区为例（下同），由年初的 3650 元/吨上涨至 1 月中下旬的 3850 元/吨，每吨上涨了 200 元。自此电石价格开启下降模式，每吨下降了 800~850 元，直至 3 月底的 3000 元/吨。

第二季度：电石价格涨跌互现，整体仍延续下降态势。4 月电石市场整体表现平稳，基本维持在 2950~3000 元/吨；5 月电石价格稍有起伏，但是上涨空间有限，仅仅维持在 100~150 元/吨；而好景不长，6 月电石价格一降再降达到 2750 元/吨，创年内前三季度新低。

第三季度：因价格触底，第三季度开启反弹模式，但上涨乏力。由 7 月初的 2750 元/吨陆续上涨至 8 月初的 2900 元/吨，每吨上涨了 150 元；从 8 月开始价格起伏不定，最高价格出现在 9 月底，为 3250 元/吨，但因市场需求不振价格再次回落。整体来看，第三季度电石价格有所上涨，由第二季度均价 2929 元/吨上涨至 2979 元/吨。

第四季度：电石市场持续低迷，价格再现新低。电石市场并未迎来“金九银十”期望中的好转氛围，反而呈现悬崖式下跌，由 9 月初的 3250 元/吨下降至 10 月底的 2700 元/吨，每吨跌幅达到 550 元，创下全年新低。期间价格虽有调整，但上涨乏力最终价格达到 12 月底的 2900~3000 元/吨。

上下游产品市场分析

2023 年整体原材料价格有所下调，但电力价格仍居高位；因国内经济整体疲软，电石下游产品市场需求不足，长期处于低位水平，迫使电石价格持续低位徘徊。

（一）原材料价格

2023 年的兰炭价格较 2022 年有所下调，以陕西榆林地区为例，全年（出厂）均价为 1225.1 元/吨，同比下降了 26.5%。但作为“富煤贫油”的中国，煤炭价格一直在高位运行，导致原材料价格居高不下，电力价格亦水涨船高。

自 2021 年以来，因石灰石矿山限采及运输费用的不断上调，石灰石的价格居高不下，但品质稍好的石灰石仍一车难求。据了解，绝大多数企业石灰石到厂价达到 150~170 元/吨，仅白灰的生产成本就要达到 400 元/吨左右，较 2022 年上涨了 20% 以上。

（二）下游产品市场情况

我国电石 8 成以上用于生产 PVC 产品。近年来，随着 1,4 丁二醇（BDO）市场的发展，BDO 的占比同比提升

了 1.44 个百分点达到 7.66%，电石有望逐渐摆脱完全依赖 PVC 产品的局面。2023 年我国电石下游消费结构见图 2。

1. PVC 市场及发展趋势

2023 年我国 PVC 市场整体表现低迷。据中国氯碱网统计，12 月底国内乙烯法 PVC 均价 5805 元/吨，较当年年初均价 6313 元/吨下降了 8.0%；电石法 PVC 均价 5687 元/吨，较年初均价 6147 元/吨下降了 7.5%。主要原因如下：

第一，新建装置陆续投产，增加了市场供应量。据中国氯碱网统计，2023 年国内 PVC 新增产能为 91 万吨/年（见表 2），促使 PVC 供应量稳中有升，在市场需求低迷的情况下，市场供应趋于饱和。

第二，市场疲软，需求不足是主因。国内 PVC 市场与房地产关联性较强，近年来，虽然国家出台了刺激房地产的政策，现货价格短期内出现了一定的上涨。但由于经济持续疲软，国内 PVC 下游型材、管材等塑料制品需求偏弱，国内 PVC 需求增量有限。

第三，电石、乙烯等原材料价格有所回落，对 PVC 价格支撑有限。2023 年国内电石价格持续回落，以乌海地区为例，全年均价为 3052 元/吨，同比下降 21.76%。年末价格为 2800~2900 元/吨，较年初下降 25.6%。同时，年底乙烯均价为 860 美元/吨，较年初下降了 10 美元/吨（东北亚乙烯 CFR）。

第四，出口市场相对较好，对国内供需起到一定的支

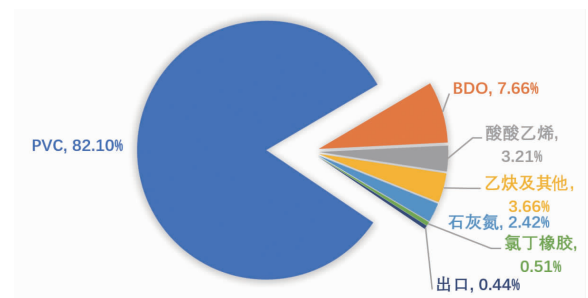


图 2 2023 年电石下游消费结构图

表 2 2023 年国内 PVC 新增产能情况 万吨/年

单位	产能	工艺
万华化学(福建)有限公司	40	乙烯法
广西华谊氯碱化工有限公司	40	乙烯法
济源市方升化学有限公司	6	乙烯法
万华化学(烟台)氯碱有限责任公司	4	乙烯法
中盐吉兰泰盐业集团有限公司	1	电石法
合计	91	

撑作用。据海关数据显示，1—11月，我国累计出口PVC纯粉为210.1万吨，同比增长14.2%，主要出口至印度、越南和埃及。同期，我国累计进口PVC纯粉34.1万吨，同比增长11.2%，进口国家和地区主要为美国、中国台湾和日本。全年出口有望达到230万吨左右，创历史新高。2023年，期货价格波动较大，对国内现货价格冲击较为明显。

第五，随着新建项目的陆续投产，乙烯法PVC占比不断提升。据中国氯碱网统计，2023年电石法PVC工艺占比达到74%，同比下降2个百分点；同时，乙烯法PVC工艺占比达到26%。未来随着新建项目的不断投产，乙烯法PVC工艺占比会进一步提升，从表3可以看出，我国在、拟建项目共计447万吨/年，其中乙烯法占比达到55%。

2. BDO市场及发展趋势

据中国石化联合会新材料专委会统计，2022年BDO国内总产能为276万吨/年，其中有效产能为230万吨/年，产量约190万吨，有效产能利用率为83%。2022年全球BDO消费量为315万吨，主要消费国家和地区为中国、美国、西欧和日本，仅中国消费量占比就达到60%以上。

2023年，我国BDO新投产128万吨/年（表4），总产能达到404万吨/年，新增产能主要集中在西北地区，占新增总产能的69%。截至目前，我国西北地区产能总和达294万吨/年，占全国总产能的73%，其中新疆地区产能达114万吨/年，占到全国产能的28%。

表3 2024—2027年PVC在拟建项目情况 万吨/年

单位	产能	工艺	投产时间
金泰氯碱	60	电石法	2024年计划
浙江镇洋	30	乙烯法	2024年计划
中盐化工	2	电石法	2024年计划
青岛海湾	20	乙烯法	2025年计划
天津渤化	40	乙烯法	2025年计划
甘肃耀望	30	电石法	2025年计划
万华化学	50	乙烯法	2025年计划
新浦化学	50	乙烯法	2025年计划
德州实华	20	电石法	2025年计划
齐鲁石化	25	乙烯法	2026年计划
中联化工	50	电石法	2026年计划
陕西信发	40	电石法	2026年计划
浙江嘉化	30	乙烯法	2027年计划
合计	447		

数据来源：中国氯碱网

表4 2023年国内新增BDO产能情况 万吨/年

序号	公司名称	产能	工艺
1	内蒙古三维新材料有限公司	30	炔醛法
2	内蒙古华恒能源科技有限公司	10	炔醛法
3	新疆蓝山屯河能源有限公司	10	炔醛法
4	山西同德化工股份有限公司	24	炔醛法
5	宁夏五恒化学有限公司	14	炔醛法
6	湖南宇新能源科技股份有限公司	10	顺酐法
7	恒力石化(大连)有限公司	30	顺酐法
总计		128	

2023年国内BDO价格受市场供需影响较大，全年整体在10000元/吨以上徘徊。上半年均价达到11582元/吨，最高价格出现在3月份的14700元/吨，而最低价出现在4月份的9200元/吨。下半年BDO市场依然没有迎来转机，表现平淡，整体处于下滑态势。

据卓创资讯统计，2023年国内BDO产量为240万吨，较2022年增长了50万吨。预计到2025年，在PBAT/PBS等可降解材料领域需求增长的情况下，国内BDO需求量将增加至300万吨左右。

近两年在BDO下游产品快速发展的带动下，各地纷纷规划BDO项目。从图3可以看出，2024年将会有215万吨/年投产，2025年将会投产315万吨/年，远期规划超过600万吨/年。随着新建项目的陆续投产，产能过剩的局面已经凸显，化解过剩产能已成为BDO行业的首要问题。

3. 其他产品对电石的需求有限

电石除了用于生产PVC、BDO外，还生产醋酸乙烯、石灰氮、氯丁橡胶及乙炔等。但近年来，醋酸乙烯新建装置主要以乙烯法为主，电石法醋酸乙烯的产量缩减。据统计，2023年醋酸乙烯产量为210万吨，其中电石法工艺产量仅为85万吨，占比40.7%，对电石的消耗不足100万吨；而石灰氮对电石的消耗一直表现平稳，近年来变化

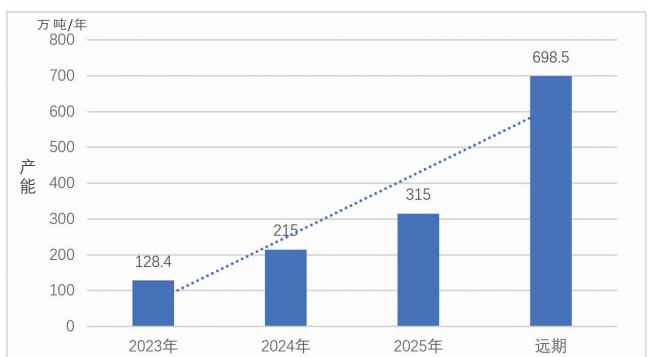


图3 2023年及远期BDO在、拟建情况

不大。随着下游产品的不断拓宽，预计未来对电石的需求量将进一步提升。氯丁橡胶因体量较小，对电石的需求影响有限。

4. 出口略有增长，对电石市场影响微不足道

我国是电石生产和消费大国，国内生产的电石完全能够满足市场需求，因此每年的进口量很少，出口量一直控制在10万吨左右，近三年变化不大。

受世界经济疲软的影响，我国电石出口不多。据海关数据显示，2023年我国出口电石12.98万吨，同比增长8.26%。其中3月份出口量最大，达到了1.25万吨，占全年出口总量的9.6%。我国电石主要出口到印度、泰国、菲律宾、印度尼西亚和马来西亚等国家。

电石行业在经济运行中面临的困难和问题

2023年面对国内经济压力持续不减的影响，电石下游产品需求进一步萎缩，市场价格一降再降，行情低迷不振。因配套下游产品迟迟不能正常投产，而新建电石项目陆续投产，使原本供需失衡的市场雪上加霜，企业效益严重下滑，全行业处于亏损态势。

第一，下游需求持续低迷，电石价格长期低位运行，企业亏损加剧

因国内经济低迷，房地产业影响较为明显，导致PVC下游产业开工率不足，PVC等产品价格一直低位徘徊。2023年电石价格虽受原材料价格有所起伏，但在面对高成本，新建装置的不断投产，导致市场货源趋于饱和，部分企业为了保持现金流，相互恶性竞争，不惜亏本低价出售。

整体来看，全行业均处于亏损态势。据不完全统计，国内企业每生产吨电石亏损150~200元，特别是商品电石企业亏损更为突出，部分企业亏损高达300元/吨。以乌海地区为例，第一季度企业仍处于盈利态势，但进入第二季度企业亏损加剧，吨电石高达300元左右，第三季度虽有所减缓基本上处于保本或微利，可进入第四季度行情并未迎来好转，相反亏损进一步恶化。

第二，产能过剩问题依然存在

近年来，我国电石行业在淘汰落后产能方面取得一定的成绩。据协会不完全统计，2012—2022年累计淘汰1808.5万吨/年落后产能。虽然国家相继出台了限制产能扩张的相关政策，但自2021年国内大宗原材料产品市场一片大好，企业盈利明显的情况下，各地政府积极酝

酿化工类新项目建设。特别国家出台限塑令之后，可降解塑料成为投资的热门行业。由此围绕BDO产品兴起，各地积极规划建设BDO及下游项目，仅仅两年时间规划和在建的BDO项目多达2000万吨/年。随之部分企业规划配套了电石项目，但因BDO下游需求难以消化如此大的体量，导致BDO市场供应过剩。据了解，9成以上的BDO项目均配套电石产品，在2023年市场不景气的情况下，多数配套企业选择投运电石而暂缓投产BDO工序，导致2023年电石市场供需过剩矛盾进一步加剧。

据协会统计，在当前400万~500万吨/年电石僵尸企业长期停产的情况下，供需依旧失衡，价格一降再降。2024—2025年仍将有300万吨/年电石项目将择机投产，若考虑到BDO等化工产品仍将暂缓投产的情况下，短期内电石市场过剩的局面难以扭转。

第三，电石下游消费过于单一，仍完全依赖PVC产品

虽然近年来电石行业在下游消费领域加大了开发力度，但整体消费仍以PVC产品为主。据有关机构统计，2023年国内电石法PVC工艺占比同比下降了2%达到74%，但是电石法PVC产量仍占到总产量的75%以上，对电石的消耗量约为2443万吨，占电石总消费量的82.1%。

2023年PVC行业整体受经济放缓和需求减弱的影响，价格一降再降，企业效益严重下滑，开工率维持在74%。再加上PVC制品行业当前出口严重受阻，PVC行业也难以对电石形成强有力的支撑。由此可见，下游消费的过度集中导致电石行业举步维艰，生产和销售都受到很大影响。因此，如何拓宽电石产品的应用领域，降低对于PVC行业的依存度，是电石行业的当务之急。

第四，资源能源环境约束持续加大，行业节能减排任务依然繁重

电石生产过程需要消耗大量的电能。近年来，随着先进节能技术的迅速推广，以及能源管理、能源统计制度的逐步健全，电石行业的节能水平不断提高，电炉电耗和综合能耗均呈现出明显下降趋势。目前，国内企业单位电石产品的平均电炉电耗已经下降至3150千瓦时/吨左右，综合能耗也下降至850千克标煤/吨左右。部分先进企业的电炉电耗已经能够达到3100千瓦时/吨以下。但是，由于产能基数过大，电石行业面临的节能减排形势仍然不容乐观。2023年，我国电石产能已经突破4100万吨/年，产量也达到2975万吨。因此，仅电炉电耗一项，整个电石

行业就需要消耗约 937 亿度的电能；而综合能耗方面，行业也需要消耗 2528 万吨以上的标准煤。

据了解，2021 年电石行业二氧化碳排放量约 0.65 亿吨，占到石化化工行业排放总量的 6.6%，严峻的碳减排压力使行业面临成本、技术等诸多挑战。同时，能耗双控限制行业发展。“单位 GDP 能源消耗降低 13.5%”作为约束性指标列入“十四五”时期经济社会发展主要指标。因能源消耗较大，电石行业未来需以更大力度实施节能降碳。

展望 2024 年

电石行业作为基础化工原料的重要来源，具有广泛的应用领域和巨大的市场需求。随着全球经济的不断发展和工业化进程的推进，电石行业的发展前景仍然广阔。尤其是在新能源、新材料等领域的快速发展带动下，电石的需求将持续增长。同时，随着环保意识的提高和技术的进步，电石行业朝着更加环保、高效、可持续的方向发展。因此，电石行业未来仍将保持较好的发展势头，并成为推动经济增长的重要力量之一。

从宏观经济来看

2024 年，世界经济仍处于周期性调整过程中。一方面，由于地缘冲突的持续，产业链、供应链的重塑导致运营成本上升，加上高通胀和高利率等多重因素，世界经济充满了复杂性和不确定性。另一方面，金融环境由宽松转向紧缩后的效应也逐步显现，将对世界经济和金融市场产生深远影响，世界经济走势必将继续分化。

中国经济在刚刚过去的 2023 年经历了结构性转型升级，被多家国际机构喻为全球经济风高浪急中的稳定之锚。“三驾马车”中，消费表现更为亮眼，接触性消费和服务消费等恢复较快，数字化、绿色、文旅、体育等新型消费和消费升级保持较好势头。从出口看，以电动汽车、太阳能电池、锂电池为代表的“新三样”正成为中国出口新的增长点。“新三样”销售火爆，正是我国科技创新、产业优化升级的结果。随着我国持续发挥创新引领作用，推进绿色转型深化，高新技术服务业已连续 9 年维持 10% 以上的投资增速，这不仅有利于投资结构的优化，也有利于制造业和服务业的进一步转型升级。高新技术产业正为中国经济发展注入源源新动能，推动中国制造业复苏势能。

预计 2024 年，随着中国政府采取的一系列政策措施

发力显效、民营企业投资不断增长，宏观经济有望进一步复苏企稳。绿色经济、数字经济和智能经济或将成为拉动中国经济的新“三驾马车”，在宏观政策加码的前提下，中国经济活力将得到更好释放，经济增长会逐渐回归常态。

对于电石行业来说，由于地产行业增速放缓，以及乙烯法的替代效应，传统电石下游产品 PVC 对电石需求的不确定性加大，但 BDO 为代表的下游新兴应用领域对电石需求的预期则相对明确。未来，新兴领域对电石需求的拉动作用或将更为显著。

虽然现阶段国内电石产业结构不合理，产能过剩问题依然存在，但随着“双碳”目标的提出，2024 年及以后投产的电石项目均为自我配套，新增产能有限。随着淘汰落后的持续推进，与电石配套项目的投产，将极大地缓解电石行业的竞争压力，而需求端的增长也使得行业中长期供需关系改善。

虽然国内电石企业集中度不高，但头部企业竞争优势已逐渐显现，未来随着企业自身产业链的完善以及行业内部的整合，龙头优势将更加凸显，企业抗风险能力进一步增强。但仍然要正视自身的不足，面对“双碳”政策的不断强化与安全管控的提升，以及乙烯法对电石法的冲击，短期内电石行业仍要面临困难与阵痛。

从行业价格来看

2023 年以来，随着疫情防控较快平稳转段，中国经济整体上呈现“止跌回升”态势，消费等多项指标加快增长，超出预期。进入 2024 年，中国经济将逐渐回归常态；我国 PVC 行业的发展进入关键的结构调整期，增速会有所放缓；同时，BDO 产业的下游也处于不断探索过程中，不确定与不可控因素叠加。综合考虑，从新增产能、宏观经济因素及产业政策等方面，2024 年全年电石价格将会呈现前低后高态势，第一季度仍将延续低位水平，从第二季度开始有望平稳回升，但具体情况还要以下游产品价格为主导。

从行业需求来看

2024 年，随着国内经济回稳向好的态势逐渐明朗，适度发展电石产业符合我国资源禀赋的特性。虽然煤制烯烃和乙烯法效应的替代长期来看对电石会造成一定的影响，但因电石法 PVC 体量较大，短期内影响有限。随着电石法 PVC 及 BDO 等新建装置的不断投产，2024 年对电石的需求量会有所增加，预计全年产量有望保持 5% 左右的增长。

化工市场窄幅盘整后尾盘收跌

——3月国内化工市场综述

■金联创化工团队

化工市场3月(3月1日—3月27日)整体走势窄幅震荡,尾盘急速下跌,突破近两个月的盘整区间。截至3月27日,金联创监测的化工行业指数收于5617点(3月1日为5719点),跌幅为1.8%。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84个,占金联创监测化工产品总数64.1%;下跌的产品共43个,占产品总数的32.8%;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

液氯 国内液氯市场偏强震荡,3月27日收于475元/吨,月环比涨幅为265.0%。3月华北主产区氯碱装置检修多,供应端利好市场,液氯产量减少,上旬下游需求较为平淡,企业让利出货为主,价格弱势整理;下旬下游盈利情况较好,开工较为积极,市场交投较为活跃。从供应端来看,主产区氯碱企业部分装置4、5月有检修计划,液氯产量减少;需求端来看,下游处于旺季,需求端对价格支撑较强,场内心态较为积极,但不排除有下游压价操作出现,预计4月液氯市场窄幅震荡。

硫酸 98 硫磺酸 国内硫酸市场强势上行,3月27日收于430,月环比涨幅为47.3%。3月中上旬,硫酸市场强势上行,受原料硫磺成本支撑、下游需求旺盛及部分装置停车,供应面缩减等利好因素影响,江苏、湖北、安徽、山东、河北、湖南、云南、江苏、内蒙古、辽宁等多地主力厂家酸价上调;下旬市场延续上行。预计4月国内硫酸市场局部上行走势不改。

合成氨液体 国内合成氨液体市场先涨后跌,3月27日收于3188元/吨,月环比涨幅为15.9%。3月受春耕农需下游有序跟进以及氨企装置频繁意外检修支撑,前期供应过剩局面有所缓解,减量地区价格反弹明显,市场供应增减调整主导市场价格走势;但中下旬主产区价格涨至高位后,随着春耕用肥采购进入尾声以及工业下游行业利润

缩减,下游需求跟进不足,且前期检修氨企装置恢复时间多集中在3月底4月初,月末局部供应恢复地区价格已开始提前松动。预计4月合成氨市场将高位松动整理下行。

跌幅榜产品

纯碱 国内纯碱市场震荡运行,3月27日收于2025元/吨,月环比跌幅为12.9%。3月上旬,轻碱下游复产,集中补库需求旺盛,市场成交良好,厂家接单至月底,个别厂家轻碱有窄幅上调操作;中下旬,下游补库需求减弱,碱厂多以执行前期订单为主,市场整体成交氛围平淡,多以盘整为主。供应端,个别厂家纯碱装置开工负荷波动,日产维持高位;需求端维持刚性采购,观望情绪较浓;整体来看,纯碱市场供需齐增,但供应仍属过剩,预计4月国内纯碱市场弱势震荡为主,但受成本方面制约,纯碱下行空间不大。

氯化钾 62%晶体 国内氯化钾市场价格不断回落,至月末稍显稳定,3月27日收于2160元/吨,月环比跌幅为12.1%。3月中上旬港口库存维持高位,而部分港口新货源不断到港,库存压力加大,而下游需求走势不佳,价格持续回,贸易商落袋为安心态加重,同时竞价意识逐渐增加,市场低价不断涌现;月末,价格降至低位,部分贸易商抄底心态显现,价格逐渐企稳。预计4月氯化钾价格先稳后跌,市场需求端依旧偏弱。

焦炭 国内焦炭市场偏弱运行,3月27日收于1860元/吨,月环比跌幅为11.2%。3月焦炭市场连续下降三轮共300~330元/吨,焦炭价格累计降价七轮。月初焦企亏损现象普遍存在,各焦企生产积极性一般,限产较为普遍;下游钢厂利润虽有一定修复,但近期成材表现不佳,钢价承压下行,叠加高炉开工复产节奏缓慢,对焦炭刚需偏弱。中旬焦炭价格持续下跌,钢厂利润不佳,钢材需求偏弱,库存累积,钢厂高炉复产节奏缓慢,对焦炭需求持续较差。月末焦企依旧处于亏损状态,限产普遍;钢价弱

表1 热门产品市场价格汇总 元/吨

产品	3月27日价格	当期振幅(%)	月度环比(%)
化工行业指数	5617	2.9	-1.8
液氯	475	550.0	265.0
硫酸98硫磺酸	430	138.9	47.3
合成氨液体	3188	17.3	15.9
焦炭	1860	10.8	-11.2
氯化钾62%晶体	2160	15.7	-12.1
纯碱	2025	23.7	-12.9

势盘整，钢厂高炉维持减产，焦炭库存持稳，对焦炭采购多维持按需，仍继续打压焦炭价格。预计短期焦炭市场将进入持稳运行阶段，不排除钢厂再次压价提降的可能。

其他重点产品

芳烃 芳烃市场多数产品表现偏强为主，纯苯、甲苯、PX 分别收于 1.3%、2.1% 和 -0.1%。3 月中国内纯苯市场冲高回落震荡，月末交割逼空带动下以反弹收尾。3 月国内甲苯行情走势偏强：原油期价整体走高，在原料端形成利多；虽然月内甲苯商品供应量下降，港口呈现去库节奏，但阶段性去库后，库存水平仍偏高；化工合成下游综合盈利不佳，汽油混调利润微薄，不过歧化盈利尚可一定程度平衡下游综合盈利；2 月甲苯价格上涨，已透支了大部分供需向好预期，导致 3 月甲苯继续探涨阻力加大，主要市场价格微幅震荡攀升。3 月亚洲 PX 市场先抑后扬：月初，国内 PX 行业供应压力增大，期货市场大幅回落，持货商信心松动，PX 与石脑油价差收窄；上旬国际原油表现相对坚挺，成本支撑良好，另外调油需求即将进入旺季，商家看空情绪减淡；下旬大环境偏暖带动 PX 市场情绪，PX 现货买盘积极性尚可，但由于 PX 社会库存偏高，市场涨幅受限。

聚酯原料 聚酯原料主要产品震荡整理，PTA、乙二醇、短纤、瓶级 PET 分别收于 -1.1%、-2.4%、0.2% 和 -0.3%。3 月国内 PTA 市场宽幅整理，整体交投情绪一般：月初原料 PX 走弱，且 PTA 检修装置暂未兑现，PTA 市场弱势下跌；随后中泰及珠海英力士装置检修，PTA 供应压力缓解，叠加下游刚需稳定，受此提振，中旬附近 PTA 小幅走强；下旬油价走高，PTA 价格跟随走强，但下游需求接货力度有限；临近月底，原料 PX 部分装置即将检修，提振市场情绪，成本端对 PTA 支撑偏稳，但市场观望心态浓厚，下游补货依旧不积极。3 月乙二醇市场行情表现欠佳：供需矛盾导致华东港口乙二醇库存有所累积，期现货价格较上月均有不同程度走弱，不过部分装置

表2 重点产品市场价格汇总 元/吨 (PX为美元/吨)

产品	地区	3月27日价格	当期振幅(%)	月度环比(%)
丙烯	山东	6600	9.2	0.7
丁二烯	华东	11500	6.4	12.5
甲醇	华东	2650	9.6	1.8
醋酸	华东	3075	8.5	-4.6
纯苯	华东	8670	6.0	1.3
甲苯	华东	7485	3.2	2.1
PX	CFR中国台湾	1046	4.7	-0.1
苯乙烯	华东	9345	5.4	2.7
PTA	华东	5875	3.2	-1.1
乙二醇	华东	4460	3.8	-2.4
短纤	华东	7350	3.5	0.2
瓶级PET	华东	7115	2.4	-0.3
LLDPE	华东	8150~8200	1.4	0.2
PP(拉丝)	华东	7480~7560	2.8	1.2
PVC(电石法)	华东	5580	4.5	1.0
PS(利万525)	华东	9640	5.7	2.9
ABS	华东	10800	4.8	6.1
天然橡胶	华东	13550	12.7	8.0
尿素	山东	2110	11.7	0.7
纯碱	华北	2025	23.7	-12.9

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= (2024年3月均价-2月均价) ÷ 2月均价 × 100%

存检修计划，供应收缩预期下，整体跌幅有限。3 月涤纶短纤市场先跌后涨，传统的“金三”销售旺季并未如期而至，行业仍处于低利润、高库存状态。3 月国内瓶级 PET 现货市场震荡走弱，市场整体波动幅度有限。

塑料树脂 塑料树脂市场主要产品涨后偏弱整理，PE、PP、PVC、PS、ABS 分别收于 0.2%、1.2%、1.0%、2.9% 和 6.1%。3 月 PE 行情向上拉升后震荡下滑，波动空间不大；PP 市场震荡上涨后整理为主，临近月底偏弱震荡；PVC 市场价格涨跌互现，保持区间波动为主；PS 市场先涨后跌，整体重心上移；ABS 市场涨后趋弱整理。

4 月市场或由弱转强

4 月，外部市场环境方面，国际原油市场或面临多重因素的相互影响，呈现先扬后抑态势，整体保持相对高位运行，WTI 主流运行区间 72~80 美元/桶，布油主流运行区间 78~85 美元/桶。国内环境方面，4 月下旬中央政治局会议将至，主要研究一季度经济形势并部署下一阶段工作，刺激政策释放力度或较前期有所加强，市场或因此再起波澜，整体看，4 月化工市场或由弱转强运行。

1月国内重点石化产品进出口数据

(单位: 千克, 美元)

税则号	产品名	进口金额	进口数量	累计进口金额	累计进口数量	出口金额	出口数量	累计出口金额	累计出口数量
15200000	粗甘油、甘油水及甘油碱液	37,670,249	135,452,571	37,670,249	135,452,571	52,584	204,267	52,584	204,267
25010020	纯氯化钠	3,921,133	1,650,055	3,921,133	1,650,055	852,394	4,864,083	852,394	4,864,083
25030000	各种硫磺(升华硫磺、沉淀硫磺及胶态硫磺除外)	93,591,203	865,888,506	93,591,203	865,888,506	148,399	666,000	148,399	666,000
27011100	无烟煤及无烟煤滤料	127,679,649	861,846,318	127,679,649	861,846,318	40,303,797	172,823,610	40,303,797	172,823,610
27021000	褐煤(不论是否粉化,但未制成型)	921,153,480	14,099,161,438	921,153,480	14,099,161,438	0	0	0	0
27060000	从煤、褐煤或泥煤蒸馏所得的焦油及其他矿物焦油(不论是否脱水或部分蒸馏,包括再造焦油)	6,242,164	11,777,813	6,242,164	11,777,813	74,056	86,800	74,056	86,800
27071000	粗苯	8,225,879	11,734,711	8,225,879	11,734,711	0	0	0	0
27072000	粗甲苯							0	0
27073000	粗二甲苯	130,145,158	145,789,901	130,145,158	145,789,901	0	0	0	0
27074000	苯	12,939	40,000	12,939	40,000	0	0	0	0
27075000	其他芳烃混合物(250°C时蒸馏出的芳烃含量以体积计在65%及以上)	1,898,899	1,066,474	1,898,899	1,066,474	720,949	583,650	720,949	583,650
27079910	酚	254,481	201,030	254,481	201,030	216,228	171,500	216,228	171,500
27081000	沥青	1,085,693	1,359,612	1,085,693	1,359,612	54,455,024	66,541,714	54,455,024	66,541,714
27090000	石油原油(包括从沥青矿物提取的原油)	25,595,883,832	44,166,517,841	25,595,883,832	44,166,517,841	0	0	0	0
27101210	车用汽油和航空汽油,不含有生物柴油	0	0	0	0	666,356,667	839,374,862	666,356,667	839,374,862
27101220	石脑油,不含有生物柴油	643,348,790	953,669,815	643,348,790	953,669,815	0	0	0	0
27101230	橡胶溶剂油、油漆溶剂油、抽提溶剂油,不含有生物柴油	7,585,121	5,138,439	7,585,121	5,138,439	1,077,119	726,757	1,077,119	726,757
27101291	壬烯,不含有生物柴油	7,494,485	5,985,594	7,494,485	5,985,594	0	0	0	0
27101299	未列名轻油及其制品,不含有生物柴油	8,741,521	7,948,386	8,741,521	7,948,386	920	134	920	134
27101911	航空煤油,不含有生物柴油	20,900	24,600	20,900	24,600	1,088,110,433	1,314,910,956	1,088,110,433	1,314,910,956
27101923	柴油	502	3	502	3	512,080,270	594,926,404	512,080,270	594,926,404
27101929	其他柴油及燃料油,不含生物柴油	336,803,828	621,865,849	336,803,828	621,865,849	108,967,137	142,717,675	108,967,137	142,717,675
27101991	润滑油,不含有生物柴油	76,303,600	26,793,506	76,303,600	26,793,506	45,664,477	23,738,570	45,664,477	23,738,570
27101992	润滑脂,不含有生物柴油	9,272,763	1,408,550	9,272,763	1,408,550	6,918,146	3,120,307	6,918,146	3,120,307
27101994	液体石蜡和重质液体石蜡,不含有生物柴油	11,770,153	10,960,955	11,770,153	10,960,955	9,751,419	5,802,884	9,751,419	5,802,884
27101999	其他重油;以石油及从沥青矿物提取的油类为基础成分的未列名制品,不含有生物柴油	49,583,800	90,841,377	49,583,800	90,841,377	2,604,130	1,582,336	2,604,130	1,582,336
27102000	石油及从沥青矿物提取的油类(但原油除外)以及上述油为基本成分(按重量计不低于70%)的其他品目未列名制品,含有生物柴油,但废油除外	234,403	64,887	234,403	64,887	39,200	12,320	39,200	12,320
27111100	液化天然气	4,423,150,817	7,248,119,102	4,423,150,817	7,248,119,102	49,335,833	80,960,407	49,335,833	80,960,407
27111200	液化丙烷	1,402,404,939	2,261,267,503	1,402,404,939	2,261,267,503	21,257,474	30,863,502	21,257,474	30,863,502
27111310	液化丁烷(直接灌注香烟打火机及类似打火机用,其包装容器容积超过300立方厘米)	0	0	0	0	191,439	102,622	191,439	102,622
27111390	其他液化丁烷	213,929,838	346,087,345	213,929,838	346,087,345	37,488,918	53,260,908	37,488,918	53,260,908
27111400	液化乙烯、丙烯、丁烯及丁二烯	30,580,074	44,698,284	30,580,074	44,698,284	1,386	250	1,386	250
27112100	气态天然气	1,620,939,440	4,246,015,207	1,620,939,440	4,246,015,207	141,473,063	255,576,197	141,473,063	255,576,197
27131190	其他未煅烧石油焦	138,138,611	1,021,760,065	138,138,611	1,021,760,065	3,773,487	18,017,909	3,773,487	18,017,909
27132000	石油沥青	124,779,290	276,673,775	124,779,290	276,673,775	14,123,955	25,510,381	14,123,955	25,510,381
27149010	天然沥青(地沥青)	116,897	227,000	116,897	227,000	0	0	0	0
27150000	天然沥青等为基本成分的沥青混合物(包括石油沥青、矿物焦油、矿物焦油沥青等的沥青混合物)	326,208,332	686,595,058	326,208,332	686,595,058	493,667	586,469	493,667	586,469
28011000	氯	224,166	12,120	224,166	12,120	52,841	6,000	52,841	6,000
28012000	碘	30,351,961	461,135	30,351,961	461,135	38,228	4,200	38,228	4,200
28013020	溴	17,652,079	6,702,450	17,652,079	6,702,450	0	0	0	0
28030000	碳(包括炭黑及其他税号未列名的其他形态的碳)	44,877,142	26,004,057	44,877,142	26,004,057	130,167,067	99,419,513	130,167,067	99,419,513
28046190	其他含硅量不少于99.99%的多晶硅	40,196,551	2,668,776	40,196,551	2,668,776	5,893,584	615,339	5,893,584	615,339
28046900	其他含硅量少于99.99%的硅	3,166,644	1,263,183	3,166,644	1,263,183	130,231,907	64,011,557	130,231,907	64,011,557

税则号	产品名	进口金额	进口数量	累计进口金额	累计进口数量	出口金额	出口数量	累计出口金额	累计出口数量
28061000	氯化氢(盐酸)	1,648,090	829,913	1,648,090	829,913	1,140,811	1,609,793	1,140,811	1,609,793
28062000	氯磺酸	0	0	0	0	118,474	320,200	118,474	320,200
28070000	硫酸;发烟硫酸	1,370,970	29,440,707	1,370,970	29,440,707	7,578,099	272,615,062	7,578,099	272,615,062
28080000	硝酸;磺硝酸	3,698,495	17,718,802	3,698,495	17,718,802	932,357	2,623,406	932,357	2,623,406
28091000	五氧化二磷	0	0	0	0	3,147,410	1,451,170	3,147,410	1,451,170
28112100	二氧化碳	1,525,556	652,341	1,525,556	652,341	1,376,420	7,455,344	1,376,420	7,455,344
28112210	硅胶	2,142,036	251,116	2,142,036	251,116	10,670,076	10,131,992	10,670,076	10,131,992
28112290	其他二氧化硅	15,544,031	6,174,369	15,544,031	6,174,369	66,225,596	94,483,806	66,225,596	94,483,806
28121200	三氯化磷	0	0	0	0	988,870	493,286	988,870	493,286
28121300	三氯化磷	0	0	0	0	2,349,488	1,629,200	2,349,488	1,629,200
28129011	三氯化氮	2,990	60	2,990	60	5,480,400	306,206	5,480,400	306,206
28129019	其他氯化物及氟氧化物	1,205,729	4,041	1,205,729	4,041	554,346	68,365	554,346	68,365
28131000	二硫化碳	12	10	12	10	316,116	455,000	316,116	455,000
28141000	氨	25,166,652	52,010,220	25,166,652	52,010,220	5,157,020	9,014,101	5,157,020	9,014,101
28142000	氨水	519,041	351,118	519,041	351,118	200,862	455,590	200,862	455,590
28151100	固体氢氧化钠	739,299	652,856	739,299	652,856	21,941,150	44,962,276	21,941,150	44,962,276
28151200	氢氧化钠浓溶液,液体烧碱	1,210,517	2,906,613	1,210,517	2,906,613	49,881,895	176,112,953	49,881,895	176,112,953
28152000	氢氧化钾(苛性钾)	1,509,122	3,091,650	1,509,122	3,091,650	6,066,784	7,404,950	6,066,784	7,404,950
28153000	过氧化钠及过氧化钾	326	0	326	0	400	16	400	16
28161000	氢氧化镁及过氧化镁	1,254,599	841,553	1,254,599	841,553	1,741,738	2,077,135	1,741,738	2,077,135
28164000	锶或钡的氧化物、氢氧化物及过氧化物	26,812	252	26,812	252	2,507,115	1,658,920	2,507,115	1,658,920
28170010	氧化锌	1,693,940	513,291	1,693,940	513,291	2,307,191	1,003,713	2,307,191	1,003,713
28182000	氧化铝,但人造刚玉除外	136,690,000	351,292,679	136,690,000	351,292,679	66,971,227	138,287,513	66,971,227	138,287,513
28183000	氢氧化铝	5,919,193	3,599,029	5,919,193	3,599,029	16,788,993	30,048,837	16,788,993	30,048,837
28191000	三氧化铬	977,693	306,001	977,693	306,001	2,633,123	924,537	2,633,123	924,537
28199000	其他铬的氧化物及氢氧化物	1,735,332	547,306	1,735,332	547,306	3,690,880	795,982	3,690,880	795,982
28201000	二氧化锰	11,042	2,122	11,042	2,122	8,506,299	3,903,145	8,506,299	3,903,145
28211000	铁的氧化物及氢氧化物	7,986,074	17,521,698	7,986,074	17,521,698	29,498,752	29,084,225	29,498,752	29,084,225
28220010	四氧化三钴	194,363	9,103	194,363	9,103	7,823,343	379,610	7,823,343	379,610
28341000	亚硝酸盐	760	13	760	13	1,694,694	2,819,220	1,694,694	2,819,220
28362000	碳酸钠(纯碱)	29,702,555	137,571,315	29,702,555	137,571,315	19,964,011	66,339,304	19,964,011	66,339,304
28363000	碳酸氢钠(小苏打)	3,087,402	7,927,145	3,087,402	7,927,145	13,311,395	53,473,977	13,311,395	53,473,977
28365000	碳酸钙	1,462,193	10,993,712	1,462,193	10,993,712	3,482,005	12,246,855	3,482,005	12,246,855
28369910	碳酸镁	463,188	115,848	463,188	115,848	880,036	673,828	880,036	673,828
28371110	氯化钠	37,771	16,000	37,771	16,000	43,467,932	19,858,100	43,467,932	19,858,100
29012100	乙烯	137,573,612	156,021,848	137,573,612	156,021,848	3,053,182	3,521,819	3,053,182	3,521,819
29012200	丙烯	143,140,687	168,624,184	143,140,687	168,624,184	4,105,151	4,383,524	4,105,151	4,383,524
29012310	1-丁烯	49	0	49	0	0	0	0	0
29012410	1,3-丁二烯	42,718,740	40,232,717	42,718,740	40,232,717	1,841,440	1,984,310	1,841,440	1,984,310
29012420	异戊二烯	151	5	151	5	1,665,623	1,420,000	1,665,623	1,420,000
29012910	异戊烯	518	0	518	0	575,551	422,940	575,551	422,940
29012920	乙炔	49,680	289	49,680	289	466,180	107,654	466,180	107,654
29012990	其他不饱和和无环烃	12,989,769	3,941,945	12,989,769	3,941,945	3,466,911	1,835,297	3,466,911	1,835,297
29021100	环己烷	4,669	116	4,669	116	8,666,475	9,356,619	8,666,475	9,356,619
29021920	4-烷基-4'-烷基双环己烷	0	0	0	0	513,381	1,934	513,381	1,934
29021990	环烷烃、环烯及环萜烯	6,108,248	1,528,953	6,108,248	1,528,953	13,671,130	7,355,462	13,671,130	7,355,462
29022000	苯	252,461,472	274,031,585	252,461,472	274,031,585	0	0	0	0
29023000	甲苯	26,027	2,004	26,027	2,004	22,886,011	26,594,542	22,886,011	26,594,542
29024100	邻二甲苯	1,879,041	2,001,087	1,879,041	2,001,087	476,040	489,555	476,040	489,555
29024200	间二甲苯	603	4	603	4	323,297	288,400	323,297	288,400
29024300	对二甲苯	875,158,023	866,980,411	875,158,023	866,980,411	0	0	0	0
29024400	混合二甲苯异构体	20,479	31	20,479	31	569,904	523,602	569,904	523,602
29025000	苯乙烯	79,199,434	76,435,437	79,199,434	76,435,437	335,552	270,360	335,552	270,360
29026000	乙苯	812	15	812	15	185,032	128,800	185,032	128,800
29027000	异丙基苯	50,178,467	51,357,430	50,178,467	51,357,430	0	0	0	0
29029010	四氢萘	0	0	0	0	205,637	52,400	205,637	52,400
29029020	精萘	39,478	0	39,478	0	1,588,229	1,636,895	1,588,229	1,636,895
29029030	十二烷基苯	0	0	0	0	2,490	1,000	2,490	1,000
29029040	4-(4'-烷基环己基)环己基乙烯	0	0	0	0	1,205,316	4,143	1,205,316	4,143
29029090	其他芳香烃	4,204,150	1,983,127	4,204,150	1,983,127	11,718,878	3,924,590	11,718,878	3,924,590
29031100	一氯甲烷及氯乙烷	39	1	39	1	442,699	729,450	442,699	729,450

税则号	产品名	进口金额	进口数量	累计进口金额	累计进口数量	出口金额	出口数量	累计出口金额	累计出口数量
29031200	二氯甲烷	142,743	63,927	142,743	63,927	5,854,679	14,075,178	5,854,679	14,075,178
29031300	三氯甲烷(氯仿)	191,123	950,142	191,123	950,142	136,007	409,080	136,007	409,080
29031500	1,2-二氯乙烷	12	0	12	0	1,893,792	5,529,349	1,893,792	5,529,349
29032100	氯乙烯	45,298,657	78,097,582	45,298,657	78,097,582	6,949,704	12,406,235	6,949,704	12,406,235
29032200	三氯乙烯	563	4	563	4	2,189,496	2,738,400	2,189,496	2,738,400
29032300	四氯乙烯(全氯乙烯)	4,409,074	10,602,219	4,409,074	10,602,219	978,629	1,358,400	978,629	1,358,400
29032990	其他无环烃的不饱和氯化衍生物	264,341	1,769	264,341	1,769	5,957,310	2,122,236	5,957,310	2,122,236
29037100	一氯二氟甲烷	0	0	0	0	3,444,430	1,704,611	3,444,430	1,704,611
29037200	二氯三氟乙烷	0	0	0	0	374,921	89,565	374,921	89,565
29039110	邻二氯苯	534	21	534	21	26,600	20,000	26,600	20,000
29039190	氯苯、对二氯苯	17,987	24,108	17,987	24,108	2,438,007	2,043,875	2,438,007	2,043,875
29039910	对氯甲苯	41	1	41	1	81,086	80,800	81,086	80,800
29039920	3,4-二氯三氟甲苯	0	0	0	0	172,739	60,000	172,739	60,000
29041000	仅含磺基的烃的衍生物及其盐和乙酯	2,413,588	995,117	2,413,588	995,117	6,457,751	2,083,002	6,457,751	2,083,002
29042010	硝基苯	589,266	772,201	589,266	772,201	0	0	0	0
29042020	硝基甲苯	204,596	776,940	204,596	776,940	545,648	305,200	545,648	305,200
29042030	二硝基甲苯	0	0	0	0	1,113,722	173,700	1,113,722	173,700
29042040	三硝基甲苯(TNT)							3,387,547	1,126,000
29051100	甲醇	399,945,664	1,383,251,365	399,945,664	1,383,251,365	2,426,866	7,624,871	2,426,866	7,624,871
29051210	正丙醇	5,357,225	7,081,072	5,357,225	7,081,072	789,954	688,275	789,954	688,275
29051220	异丙醇	3,377,525	1,630,226	3,377,525	1,630,226	14,101,004	13,565,663	14,101,004	13,565,663
29051300	正丁醇	9,691,405	9,426,972	9,691,405	9,426,972	156,293	115,584	156,293	115,584
29051410	异丁醇	3,755,786	3,778,425	3,755,786	3,778,425	120,045	58,150	120,045	58,150
29051420	仲丁醇	33	2	33	2	209,281	173,400	209,281	173,400
29051430	叔丁醇	61,209	91,701	61,209	91,701	820,961	715,050	820,961	715,050
29051610	正辛醇	2,357,850	1,329,769	2,357,850	1,329,769	10,419	2,456	10,419	2,456
29051690	辛醇的异构体	25,423,107	16,772,600	25,423,107	16,772,600	879,575	673,021	879,575	673,021
29053100	1,2-乙二醇	252,304,408	507,272,436	252,304,408	507,272,436	8,464,220	14,762,558	8,464,220	14,762,558
29053200	1,2-丙二醇	6,134,259	5,071,590	6,134,259	5,071,590	20,100,629	18,065,730	20,100,629	18,065,730
29053910	2,5-二甲基己二醇	0	0	0	0	583,930	100,700	583,930	100,700
29071110	苯酚	38,919,429	44,459,570	38,919,429	44,459,570	1,336,593	1,300,600	1,336,593	1,300,600
29071190	苯酚的盐	5,358	51	5,358	51	178,159	17,701	178,159	17,701
29091100	乙醚	0	0	0	0	167,525	56,200	167,525	56,200
29091910	甲醚	0	0	0	0	395,705	410,593	395,705	410,593
29094300	乙二醇或二甘醇的单丁醚	22,728,217	19,962,820	22,728,217	19,962,820	2,243,181	1,478,440	2,243,181	1,478,440
29094400	乙二醇或二甘醇的其他单烷基醚	746,051	343,896	746,051	343,896	2,683,570	1,954,652	2,683,570	1,954,652
29094910	间苯氧基苯醇	2,700	150	2,700	150	0	0	0	0
29095000	醚酚、醚醇酚及其衍生物(包括其卤化、磺化、硝化或亚硝化衍生物)	4,347,435	464,740	4,347,435	464,740	1,343,395	96,646	1,343,395	96,646
29101000	环氧乙烷(氧化乙烯)	0	0	0	0	191,019	79,278	191,019	79,278
29102000	甲基环氧乙烷(氧化丙烯)	36,556,079	38,741,829	36,556,079	38,741,829	76,844	59,000	76,844	59,000
29103000	1-氯-2,3-环氧丙烷(表氯醇)	63,970	50,080	63,970	50,080	3,233,456	2,772,707	3,233,456	2,772,707
29109000	其他三节环氧化物、环氧醇、环氧酚、环氧醚及其卤化、磺化、硝化或亚硝化衍生物	4,836,195	1,001,429	4,836,195	1,001,429	7,301,686	1,523,856	7,301,686	1,523,856
29121100	甲醛	16,405	56	16,405	56	80,090	145,932	80,090	145,932
29121200	乙醛	5,716	10	5,716	10	97,893	14,250	97,893	14,250
29141100	丙酮	23,614,817	29,087,618	23,614,817	29,087,618	1,105,335	1,043,389	1,105,335	1,043,389
29141200	丁酮[甲基乙基(甲)酮]	81,412	42,826	81,412	42,826	17,505,976	19,041,969	17,505,976	19,041,969
29141300	4-甲基-2-戊酮[甲基异丁基(甲)酮]	3,314,522	2,469,272	3,314,522	2,469,272	80,797	38,280	80,797	38,280
29142200	环己酮及甲基环己酮	24,442	3,062	24,442	3,062	6,935,765	5,482,573	6,935,765	5,482,573
29142300	苧香酮及甲基苧香酮	2,595,269	279,109	2,595,269	279,109	3,681,961	338,732	3,681,961	338,732
29143910	苯乙酮	57,001	385	57,001	385	1,012,675	467,410	1,012,675	467,410
29143990	其他不含其他含氧基的芳香酮	297,287	22,923	297,287	22,923	15,300,049	1,763,273	15,300,049	1,763,273
29144000	酮醇及酮醛	406,830	207,121	406,830	207,121	5,168,122	1,135,378	5,168,122	1,135,378
29152111	食品级冰乙酸	0	0	0	0	224,278	193,340	224,278	193,340
29152190	其他乙酸	287,866	78,268	287,866	78,268	1,976,680	3,894,674	1,976,680	3,894,674
29152400	乙酸酐(醋酸酐)	0	0	0	0	355,054	374,509	355,054	374,509
29152910	乙酸钠	135,487	467,395	135,487	467,395	2,228,494	2,846,307	2,228,494	2,846,307
29153100	乙酸乙酯	35,002	24,245	35,002	24,245	38,010,472	46,955,854	38,010,472	46,955,854

税则号	产品名	进口金额	进口数量	累计进口金额	累计进口数量	出口金额	出口数量	累计出口金额	累计出口数量
29153200	乙酸乙烯酯	13,935,750	16,590,997	13,935,750	16,590,997	2,158,390	2,763,240	2,158,390	2,763,240
29153300	乙酸正丁酯	616,652	172,903	616,652	172,903	14,204,188	14,659,199	14,204,188	14,659,199
29154000	一氯代乙酸、二氯乙酸或三氯乙酸及其盐和酯	328,146	213,048	328,146	213,048	4,159,051	7,894,180	4,159,051	7,894,180
29155010	丙酸	346,696	549,323	346,696	549,323	2,675,675	3,228,259	2,675,675	3,228,259
29155090	丙酸盐和酯	246,990	31,918	246,990	31,918	4,544,208	3,661,592	4,544,208	3,661,592
29161100	丙烯酸及其盐	480,429	511,209	480,429	511,209	6,535,233	7,422,814	6,535,233	7,422,814
29161210	丙烯酸甲酯	366,582	437,246	366,582	437,246	1,185,741	1,182,600	1,185,741	1,182,600
29161220	丙烯酸乙酯	291,301	200,012	291,301	200,012	4,215,981	3,451,040	4,215,981	3,451,040
29161230	丙烯酸丁酯	1,079,078	1,165,803	1,079,078	1,165,803	18,602,622	17,555,782	18,602,622	17,555,782
29161240	丙烯酸异辛酯	6,236,390	3,534,083	6,236,390	3,534,083	907,224	548,920	907,224	548,920
29161290	其他丙烯酸酯	6,098,168	1,571,530	6,098,168	1,571,530	17,478,764	7,468,482	17,478,764	7,468,482
29161300	甲基丙烯酸及其盐	1,179,777	591,192	1,179,777	591,192	2,161,354	1,000,778	2,161,354	1,000,778
29161400	甲基丙烯酸酯	8,367,019	4,914,286	8,367,019	4,914,286	22,538,536	10,809,293	22,538,536	10,809,293
29163100	苯甲酸及其盐和酯	1,342,731	127,886	1,342,731	127,886	16,897,971	14,091,157	16,897,971	14,091,157
29163200	过氧化苯甲酰及苯甲酰氯	448,062	83,489	448,062	83,489	1,894,110	1,120,748	1,894,110	1,120,748
29163400	苯乙酸及其盐	15,234	1,682	15,234	1,682	24,984	2,125	24,984	2,125
29163910	邻甲基苯甲酸	30	0	30	0	417,097	63,325	417,097	63,325
29163920	布洛芬	576,648	59,000	576,648	59,000	9,276,024	739,495	9,276,024	739,495
29171110	草酸	20,337	1,125	20,337	1,125	8,678,191	14,837,381	8,678,191	14,837,381
29171120	草酸钴							16,530,871	792,001
29171200	己二酸及其盐和酯	1,395,282	344,495	1,395,282	344,495	52,883,184	45,405,562	52,883,184	45,405,562
29171400	马来酐	195,163	79,300	195,163	79,300	14,652,172	16,545,780	14,652,172	16,545,780
29172010	四氢苯酐	689,434	381,920	689,434	381,920	2,201,515	813,134	2,201,515	813,134
29173200	邻苯二甲酸二辛酯	404,401	237,480	404,401	237,480	4,778,880	3,224,645	4,778,880	3,224,645
29173410	邻苯二甲酸二丁酯	73	5	73	5	826,503	569,000	826,503	569,000
29173500	邻苯二甲酸酐(苯酐)	625,981	588,607	625,981	588,607	7,198,407	7,331,200	7,198,407	7,331,200
29173611	精对苯二甲酸	753,264	1,095,574	753,264	1,095,574	259,310,841	349,733,949	259,310,841	349,733,949
29173700	对苯二甲酸二甲酯	4,306,360	3,154,000	4,306,360	3,154,000	1,770	900	1,770	900
29173910	间苯二甲酸	21,323,452	21,700,000	21,323,452	21,700,000	1,352,369	1,210,010	1,352,369	1,210,010
29261000	丙烯腈	20,272,322	16,760,249	20,272,322	16,760,249	11,437,561	9,766,791	11,437,561	9,766,791
29269010	对氯氢卞	0	0	0	0	148,101	36,000	148,101	36,000
29269020	间苯二甲腈	0	0	0	0	10,283	2,430	10,283	2,430
29270000	重氮化合物、偶氮化合物等(包括氧化偶氮化合物)	3,166,948	223,719	3,166,948	223,719	24,532,159	9,508,710	24,532,159	9,508,710
29291010	甲苯二异氰酸酯(TDI)(2,4-和2,6-甲苯二异氰酸酯混合物)	1,978,078	1,159,993	1,978,078	1,159,993	39,969,461	21,748,589	39,969,461	21,748,589
29291030	二苯基甲烷二异氰酸酯(纯MDI)	18,446,005	8,638,672	18,446,005	8,638,672	18,524,213	9,933,342	18,524,213	9,933,342
29291040	六亚甲基二异氰酸酯	537,391	138,000	537,391	138,000	2,794,952	887,307	2,794,952	887,307
29291090	其他异氰酸酯	10,887,386	1,003,209	10,887,386	1,003,209	16,720,122	3,317,466	16,720,122	3,317,466
29304000	甲硫氨酸(蛋氨酸)	34,879,050	16,188,051	34,879,050	16,188,051	52,863,515	24,168,879	52,863,515	24,168,879
29309090	其他有机硫化物	30,570,706	5,613,004	30,570,706	5,613,004	168,880,184	43,011,024	168,880,184	43,011,024
29333100	吡啶及其盐	2,426,121	814,833	2,426,121	814,833	470,926	114,555	470,926	114,555
29333210	吡啶(六氢吡啶)	0	0	0	0	87,622	18,700	87,622	18,700
29333220	吡啶(六氢吡啶)盐	287,148	4,309	287,148	4,309	648,739	204	648,739	204
29336100	三聚氰胺(蜜胺)	61,118	16,013	61,118	16,013	51,552,675	53,956,785	51,552,675	53,956,785
29337100	6-己内酰胺	14,247,969	9,376,401	14,247,969	9,376,401	15,782,414	10,875,845	15,782,414	10,875,845
29337900	其他内酰胺	8,371,379	747,472	8,371,379	747,472	49,943,571	7,073,145	49,943,571	7,073,145
31021000	尿素,不论是否水溶液	2,162,967	3,280,116	2,162,967	3,280,116	5,321,403	13,930,180	5,321,403	13,930,180
31022100	硫酸铵	173	22	173	22	144,188,845	1,028,955,106	144,188,845	1,028,955,106
31022900	硫酸铵和硝酸铵的复盐及混合物	0	0	0	0	110,339	328,000	110,339	328,000
31023000	硝酸铵(不论是否水溶液)	0	0	0	0	3,389,284	6,961,220	3,389,284	6,961,220
31025000	硝酸钠	24,459	10,500	24,459	10,500	1,791,627	3,373,000	1,791,627	3,373,000
31026000	硝酸钙和硝酸铵的复盐及混合物	173,918	510,300	173,918	510,300	9,469,488	42,217,843	9,469,488	42,217,843
31031110	重过磷酸钙	0	0	0	0	3,270,904	8,715,000	3,270,904	8,715,000
31042020	纯氯化钾	16,442,802	52,278,990	16,442,802	52,278,990	171,240	107,375	171,240	107,375
31042090	其他氯化钾	554,993,854	1,762,437,832	554,993,854	1,762,437,832	2,870,089	7,298,000	2,870,089	7,298,000
31043000	硫酸钾	848,371	1,883,537	848,371	1,883,537	2,121,715	3,722,000	2,121,715	3,722,000
31053000	磷酸氢二铵	53,710	40,650	53,710	40,650	64,712,961	108,250,600	64,712,961	108,250,600

税则号	产品名	进口金额	进口数量	累计进口金额	累计进口数量	出口金额	出口数量	累计出口金额	累计出口数量
31054000	磷酸二氢铵(包括磷酸二氢铵与磷酸氢二铵的混合物)	166,065	227,220	166,065	227,220	50,887,625	84,882,425	50,887,625	84,882,425
32061110	钛白粉							3,278,953,052	1,498,311,183
38260000	生物柴油及其混合物,不含或含有按重量计低于70%的石油或从沥青矿物提取的油类	510,190	424,617	510,190	424,617	93,889,657	88,344,445	93,889,657	88,344,445
39013000	初级形状的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物	149,358,527	110,609,815	149,358,527	110,609,815	56,112,030	24,565,286	56,112,030	24,565,286
39014010	乙烯-丙烯共聚物(乙丙橡胶)	3,557,665	1,943,109	3,557,665	1,943,109	121,151	31,910	121,151	31,910
39014020	线型低密度聚乙烯	431,387,835	439,204,303	431,387,835	439,204,303	11,653,471	10,729,464	11,653,471	10,729,464
39014090	其他乙烯-a-烯烃共聚物	155,525,966	72,663,522	155,525,966	72,663,522	5,263,355	1,805,183	5,263,355	1,805,183
39021000	初级形状的聚丙烯	217,934,587	214,958,428	217,934,587	214,958,428	135,024,973	122,121,527	135,024,973	122,121,527
39022000	初级形状的聚异丁烯	13,192,611	7,560,672	13,192,611	7,560,672	3,432,734	1,260,489	3,432,734	1,260,489
39023010	乙烯-丙烯共聚物(乙丙橡胶)(初级形状,丙烯单体单元的含量大于乙烯单体单元)	121,315,724	106,023,942	121,315,724	106,023,942	14,702,800	10,998,529	14,702,800	10,998,529
39031100	初级形状的可发性聚苯乙烯	1,367,373	509,567	1,367,373	509,567	39,489,369	31,561,421	39,489,369	31,561,421
39033010	改性的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(初级形状的ABS树脂)	30,868,256	21,369,719	30,868,256	21,369,719	10,957,692	4,842,420	10,957,692	4,842,420
39033090	其他丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(初级形状的ABS树脂)	98,054,238	71,256,467	98,054,238	71,256,467	15,376,386	10,360,838	15,376,386	10,360,838
39041010	聚氯乙烯糊树脂	10,769,118	9,439,603	10,769,118	9,439,603	13,449,101	12,635,242	13,449,101	12,635,242
39043000	初级形状的氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物	3,755,584	1,777,201	3,755,584	1,777,201	2,880,573	1,180,602	2,880,573	1,180,602
39045000	初级形状的偏二氯乙烯聚合物	2,524,801	636,388	2,524,801	636,388	2,146,132	914,130	2,146,132	914,130
39046100	初级形状的聚四氟乙烯	5,704,337	643,707	5,704,337	643,707	24,282,480	2,759,452	24,282,480	2,759,452
39052100	乙酸乙烯酯共聚物的水分散体	4,114,749	5,202,299	4,114,749	5,202,299	1,743,383	1,410,183	1,743,383	1,410,183
39061000	初级形状的聚甲基丙烯酸甲酯	29,315,273	14,993,818	29,315,273	14,993,818	5,514,403	2,571,221	5,514,403	2,571,221
39071010	初级形状的聚甲醛	62,847,851	29,937,113	62,847,851	29,937,113	4,498,171	2,058,279	4,498,171	2,058,279
39074000	初级形状的聚碳酸酯	182,871,067	83,797,416	182,871,067	83,797,416	80,083,571	34,168,195	80,083,571	34,168,195
39076910	其他聚烯丙基酯切片	32,763,888	38,752,723	32,763,888	38,752,723	85,032,644	91,861,537	85,032,644	91,861,537
39077000	初级形状的聚乳酸	6,409,354	2,428,969	6,409,354	2,428,969	5,450,492	2,285,240	5,450,492	2,285,240
39079100	初级形状的不饱和聚酯	4,195,147	1,771,570	4,195,147	1,771,570	19,194,130	11,920,231	19,194,130	11,920,231
39079910	初级形状的聚对苯二甲酸丁二酯	26,514,151	11,846,529	26,514,151	11,846,529	48,110,321	29,816,891	48,110,321	29,816,891
39079991	聚对苯二甲酸-己二醇-丁二醇酯	91,904	50,950	91,904	50,950	11,877,394	8,571,650	11,877,394	8,571,650
39081011	聚酰胺-6,6切片	42,275,721	15,270,528	42,275,721	15,270,528	41,910,075	14,304,707	41,910,075	14,304,707
39081012	聚酰胺-6切片	28,470,757	17,093,569	28,470,757	17,093,569	94,382,315	49,379,354	94,382,315	49,379,354
39081019	聚酰胺-6,聚酰胺-11,聚酰胺-12,聚酰胺-6,9,聚酰胺-6,10,聚酰胺-6,12切片	15,015,564	2,221,771	15,015,564	2,221,771	12,939,923	1,756,255	12,939,923	1,756,255
39172100	乙烯聚合物制的硬管	2,881,464	181,213	2,881,464	181,213	27,005,974	10,239,824	27,005,974	10,239,824
39172200	丙烯聚合物制的硬管	1,316,309	300,804	1,316,309	300,804	11,448,789	3,911,247	11,448,789	3,911,247
39172300	氯乙烯聚合物制的硬管	1,369,080	270,267	1,369,080	270,267	24,846,512	13,743,390	24,846,512	13,743,390
40011000	天然胶乳(不论是否预硫化)	47,064,539	43,496,668	47,064,539	43,496,668	42,630	27,516	42,630	27,516
40021110	羧基丁苯橡胶胶乳	1,468,939	818,937	1,468,939	818,937	3,846,138	4,504,750	3,846,138	4,504,750
40021190	丁苯橡胶胶乳	8,488,304	3,951,013	8,488,304	3,951,013	1,868,992	1,565,282	1,868,992	1,565,282
40021911	初级形状未经任何加工的丁苯橡胶(溶聚的除外)	1,842,723	622,397	1,842,723	622,397	2,473,582	1,263,301	2,473,582	1,263,301
40021912	初级形状的充油丁苯橡胶(溶聚的除外)	2,882,700	1,960,853	2,882,700	1,960,853	4,357,438	2,913,800	4,357,438	2,913,800
40021913	初级形状热塑丁苯橡胶(胶乳除外)	5,530,380	2,793,999	5,530,380	2,793,999	14,491,243	8,598,783	14,491,243	8,598,783
40021914	初级形状充油热塑丁苯橡胶(胶乳除外)	503,950	235,268	503,950	235,268	2,866,445	1,423,084	2,866,445	1,423,084
40021919	其他初级形状羧基丁苯橡胶等(胶乳除外)	1,229,079	348,623	1,229,079	348,623	4,309	2,000	4,309	2,000
40022010	初级形状的丁二烯橡胶	11,109,832	7,024,302	11,109,832	7,024,302	25,415,997	14,685,837	25,415,997	14,685,837
40023110	初级形状的异丁烯-异戊二烯橡胶	271,880	112,272	271,880	112,272	3,258,703	1,378,448	3,258,703	1,378,448
40023910	初级形状的卤代丁基橡胶	589,266	178,908	589,266	178,908	19,860,450	9,039,845	19,860,450	9,039,845
40024100	氯丁二烯橡胶胶乳	1,026,426	384,945	1,026,426	384,945	0	0	0	0
40024910	初级形状的氯丁二烯橡胶(胶乳除外)	4,226,175	753,324	4,226,175	753,324	11,515,746	2,684,238	11,515,746	2,684,238
40025100	丁腈橡胶胶乳	9,964,809	12,247,796	9,964,809	12,247,796	1,198,458	1,552,386	1,198,458	1,552,386
40025910	初级形状的丁腈橡胶(胶乳除外)	7,668,855	4,312,392	7,668,855	4,312,392	3,421,887	1,455,692	3,421,887	1,455,692
40026010	初级形状的异戊二烯橡胶	701,082	397,524	701,082	397,524	2,408,086	1,256,553	2,408,086	1,256,553
40028000	天然橡胶与合成橡胶的混合物	536,952,167	372,527,841	536,952,167	372,527,841	572,039	488,878	572,039	488,878



PAPER CHAIN
Paperchem · Paper Machinery · Paper Products



2024

绿色 · 低碳 · 可持续发展
Green, low carbon, and sustainable development

第十六届中国国际水处理化学品技术及应用展览会 16TH China International Exhibition on Water-treatment Chemicals Technologies and Applications

05/27-29



世博展览馆 | Shanghai, China
中国 · 上海 | SWEECC

▶ 同期举办

Simultaneously held

中国国际制浆造纸工业和生物降解材料展览会
China International Paper Chain Industry & BDM EXPO



重点围绕工业水处理的高密度应用领域开展专业观众邀约



锁定国内水处理的刚需买家在现场发布采购需求



重磅引入印尼、越南、老挝、韩国四大海外采购团



展会同期组织优质高科技企业参与国家级评选授奖活动



欢迎来电垂询

中国化工信息中心

赵先生 13691436634



扫二维码 注册参观

主办单位
Sponsor



中国循环经济协会
CHINA Association of Circular Economy

中国循环经济协会石油化工专委会



生物基化工材料标准化技术委员会

全国橡胶出厂/市场价格

3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	14150	山东地区14600-14700	三元乙丙橡胶	吉化4045	22300	华北地区25000-25500	
	2022年胶		华北地区14600-14900					北京地区25600-25800
	全乳胶SCRWF海南	没有报价	华东地区14600-14750		美国陶氏4640			华东地区无报价
	2022年胶		华东地区14450-14600		美国陶氏4570			华东地区
	泰国烟胶片RSS3	17500	山东地区14450-14550	德国朗盛6950			华东地区26000-26500	
			山东地区17500-17600				华北地区	
			华东地区17500-17650	德国朗盛4869			华东地区25500-26000	
			华北地区17500-17800				华北地区25500-26000	
丁苯橡胶	吉化公司1500E	13600	山东地区13650-13800	氯化丁基橡胶	吉化2070	22000	华北地区21000-21500	
	吉化公司1502	13600	华北地区13750-13800					华东地区
	齐鲁石化1502	13600	华东地区13700-13850					华北地区
			华南地区13850-13900		埃克森5601	22500		华东地区22500-23000
	扬子金浦1502	13600		美国埃克森1066	26000		华东地区26000-26500	
	齐鲁石化1712	12700	山东地区12700-12800	德国朗盛1240	25000		华东地区25000-25500	
			华北地区12850-12900				北京地区	
	扬子金浦1712	无货	华南地区13000-13100	俄罗斯139			华北地区19000-19500	
顺丁橡胶	燕山石化	14100		氯丁橡胶			华东地区19000-19500	
	齐鲁石化	14100	山东地区13900-14000		山西山纳合成橡胶244	43500		华北地区43500-44000
	高桥石化	停车	华北地区14000-14100		山西山纳合成橡胶232	52000		华北地区40800-41000
	岳阳石化	停车	华东地区13800-14000		霍家长化合成橡胶322	45000		华北地区37000-37500
	独山子石化	14100	华南地区13900-14150	霍家长化合成橡胶240	38000		华北地区41000-41500	
	大庆石化	14100	东北地区13900-14100				华东地区	
	锦州石化	14100		丁基橡胶	进口268		华东地区24500-25000	
丁腈橡胶	兰化N41	14300	华北地区14500-14600		进口301		华东地区22500-23000	
	兰化3305	14400	华北地区14500-14600		燕化1751	17000	华北地区17200-17400	
	俄罗斯26A	14100	华北地区14100-14200	SBS	燕化充油胶4452		华北地区	
	俄罗斯33A	14300	华北地区14300-14400				华东地区	
	韩国LG6240		华北地区		燕化干胶4303	13000	华北地区13200-13400	
	韩国LG6250	18500	华北地区18500-19000		岳化充油胶YH815	12900	华东地区13100-13200	
溴化丁基橡胶	俄罗斯BBK232		华东地区18500-19000		岳化干胶792	13200	华东地区13800-13900	
	德国朗盛2030		华东地区25000-25500		茂名充油胶F475B		华南地区	
	埃克森BB2222	20000	华东地区20000-21000				华东地区	
			华北地区20000-21000		茂名充油胶F675		华南地区	

全国橡胶助剂出厂/市场价格

3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	14500	华北地区14800-15000	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	19000	华北地区19300-19500	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	12000	华北地区12000-12500	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	26500	华北地区26500-27000	防老剂RD	天津市茂丰橡胶助剂有限公司	14500	华北地区15300-15500
促进剂NS	天津市茂丰橡胶助剂有限公司	23000	华北地区23000-23500	防老剂4010NA	天津市茂丰橡胶助剂有限公司	25500	华北地区25500-26000
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	24800	华北地区25300-25500
抗氧化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
抗氧化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
抗氧化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
抗氧化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	19200	华北地区19300-19500
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 河南开仓化工厂 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:ccn@cncic.cn

华东地区(中国塑料城)塑料价格

3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	11000	GPPS-666H	盛禧奥(Trinseo)	-	PA6-B30S	德国胡盛	-	PC-PC-110	台湾奇美	18100
ABS-121H-0013	LG甬兴	12000	GPPS-GP5250	台化宁波	-	PA6-B35EG3	德国巴斯夫	-	PC-S3000UR	上海三菱	17000
ABS-750A	大庆石化	10850	GPPS-GP-535N	台化宁波	10700	PA6-B3EG6	德国巴斯夫	19900	PC-S3001R	上海三菱	17000
ABS-750SW	韩国锦湖	11500	GPPS-GPPS-123	上海赛科	9900	PA6-B3S	德国巴斯夫	22500	PET-530	陶氏杜邦	45000
ABS-8391	上海高桥	11500	GPPS-GPS-525	中信国安(原莱钢化工)	-	PA6-B3WVG6	德国巴斯夫	23500	PET-CB-608S	远纺上海	7580
ABS-920555	日本东丽	-	GPPS-PG-33	镇江奇美	11300	PA6-CM1017	日本东丽	39500	PET-FR530	陶氏杜邦	-
ABS-AG15A1-H	宁波台化	11400	GPPS-SKG-118	星辉环材	10400	PA6-M2500I	新会美达	16900	PET-SE-3030	苏州晨光	-
ABS-AG15E1-H	宁波台化	11300	HDPE-2911	抚顺石化	9000	PA6-YH800	巴陵化纤	14900	PET-SE-5030	苏晨化工	-
ABS-D-120	镇江奇美	13600	HDPE-5000S	大庆石化	8700	PA66-101F	陶氏杜邦	27500	PF-631	上海双树	-
ABS-D-180	镇江奇美	12000	HDPE-5000S	兰州石化	8500	PA66-101L	陶氏杜邦	26000	PF-431	上海双树	12000
ABS-FR-500	LG甬兴	20000	HDPE-5000S	扬子石化	8700	PA66-103FHS	陶氏杜邦	39000	PMMA-80N	日本旭化成	18000
ABS-GP-22	英力士苯领	12500	HDPE-5502	韩国大林	10100	PA66-103HSL	陶氏杜邦	33500	PMMA-8N	赢创德国赛	26000
ABS-HI-121	LG化学	12200	HDPE-9001	台湾塑胶	10200	PA66-1300G	日本旭化成	24500	PMMA-CM205	台湾奇美	18500
ABS-HI-121H	LG甬兴	11500	HDPE-BE0400	LG化学	10500	PA66-1300S	日本旭化成	27500	PMMA-CM-205	镇江奇美	18100
ABS-HI-130	LG甬兴	13000	HDPE-DGDA6098	齐鲁石化	10000	PA66-408HS	陶氏杜邦	50500	PMMA-CM207	台湾奇美	18500
ABS-HI-140	LG甬兴	13000	HDPE-DMDA8008	兰州石化	-	PA66-70G13L	陶氏杜邦	37000	PMMA-CM-207	镇江奇美	18100
ABS-PA-707K	镇江奇美	11900	HDPE-F600	大韩油化	9000	PA66-70G33HS1-L	陶氏杜邦	28000	PMMA-CM211	台湾奇美	18500
ABS-PA-709	台湾奇美	17300	HDPE-HD5301AA	上海赛科	8450	PA66-70G33L	陶氏杜邦	26000	PMMA-CM-211	镇江奇美	18100
ABS-PA-727	台湾奇美	17400	HDPE-HD5502FA	上海赛科	8500	PA66-70G43L	陶氏杜邦	34000	PMMA-IF850	LG化学	18200
ABS-PA-746H	台湾奇美	18000	HDPE-HHM5502	上海金菲	8300	PA66-74G33J	陶氏杜邦	-	PMMA-LG2	日本住友	-
ABS-PA-747S本白	台湾奇美	16700	HDPE-HHMTR480AT	上海金菲	8450	PA66-80G33HS1-L	陶氏杜邦	-	PMMA-MF001	三菱化学(南通)	17000
ABS-PA-747S钛白	台湾奇美	17900	HDPE-M5018L	上海石化	9600	PA66-A205F	索尔维(上海)	-	PMMA-MH	日本住友	-
ABS-PA-756S	台湾奇美	17500	HIPS-688	中信国安(原莱钢化工)	-	PA66-A3EG6	德国巴斯夫	31000	PMMA-VH001	三菱化学(南通)	17000
ABS-PA-757	台湾奇美	13000	HIPS-825	辽通化工(原盘锦化工)	10500	PA66-A3HG5	德国巴斯夫	-	POM-100	陶氏杜邦	-
ABS-PA-757K	镇江奇美	12100	HIPS-HIPS-622	上海赛科	10500	PA66-A3K	德国巴斯夫	37000	POM-100P	陶氏杜邦	47200
ABS-PA-758	台湾奇美	16800	HIPS-HP8250	台化宁波	11250	PA66-A3WVG6	德国巴斯夫	31500	POM-100ST	陶氏杜邦	-
ABS-PA-765A	台湾奇美	27600	HIPS-HS-43	汕头华麟	9800	PA66-A3X2G5	德国巴斯夫	-	POM-500CL	陶氏杜邦	-
ABS-PA-765B	台湾奇美	26000	HIPS-PH-88	镇江奇美	11700	PA66-A45	意大利兰蒂奇	28000	POM-500P	陶氏杜邦	38000
ABS-PA-777B	台湾奇美	19500	HIPS-PH-888G	镇江奇美	11800	PA66-CM3004-V0	日本东丽	-	POM-500T	陶氏杜邦	-
ABS-PA-777D	台湾奇美	22700	HIPS-PH-88SF	镇江奇美	11900	PA66-EPR27	平顶山神马	23200	POM-F20-02	韩国工程塑料	21600
ABS-PA-777E	台湾奇美	23800	HIPS-SKH-127	星辉环材	10500	PA66-EPR27L	平顶山神马	22800	POM-F20-03	韩国工程塑料	21600
ABS-TE-10	日本电气化学	34000	K树脂-KR03	韩国大林	21800	PA66-FR50	陶氏杜邦	-	POM-F20-03	南通宝泰菱	18100
ABS-TI-500A	日本油墨	-	K树脂-PB-5903	台湾奇美	22600	PA66-ST801	陶氏杜邦	-	POM-F20-03	泰国三菱	18600
MABS-TR-557	LG化学	16900	K树脂-SL-803	茂名众和	15500	PBT-310SEO-1001	沙伯基础(原GE)	45000	POM-FM090	台湾塑胶	16000
ABS-TR-558AI	LG化学	16900	LDPE-18D	大庆石化	9500	PBT-3300	日本宝理	27600	POM-K300	韩国可隆	15600
ABS-XR-401	LG化学	16700	LDPE-1C7A	燕山石化	10800	PBT-420SEO	沙伯基础(原GE)	-	POM-M270	云天化	15000
ABS-XR-404	LG化学	18000	LDPE-112A-1	燕山石化	12500	PBT-420SEO-1001	沙伯基础(原GE)	40000	POM-M270-44	日本宝理	-
AS-368R	英力士苯领	19700	LDPE-2102TN26	齐鲁石化	12000	PBT-420SEO-BK1066	沙伯基础(原GE)	40000	POM-M90	云天化	14500
AS-783	日本旭化成	-	LDPE-2420H	扬子巴斯夫	9400	PBT-B4500	德国巴斯夫	22500	POM-M90-04	南通宝泰菱	17100
AS-80HF	LG化学	15900	LDPE-2426H	大庆石化	9350	PBT-DR48	沙伯基础(原GE)	40000	POM-M90-44	南通宝泰菱	17600
AS-80HF	LG甬兴	10800	LDPE-2426H	兰州石化	9400	PBT-G0	江苏三房巷	25900	POM-M90-44	日本宝理	16600
AS-80HF-ICE	LG甬兴	10900	LDPE-2426H	扬子巴斯夫	9450	PBT-G10	江苏三房巷	24900	POM-NW-02	日本宝理	35100
AS-82TR	LG化学	16000	LDPE-868-000	茂名石化	10400	PBT-G20	江苏三房巷	23000	PP-045	宁波甬兴	7900
AS-BHF	兰州石化	-	LDPE-FD0274	卡塔尔石化	9600	PBT-G30	江苏三房巷	22900	PP-1080	台塑聚丙烯(宁波)	8300
AS-D-168	镇江奇美	11900	LDPE-LD100AC	燕山石化	10200	PBT-SK605 NC010	陶氏杜邦	-	PP-1120	台塑聚丙烯(宁波)	8400
AS-D-178	镇江奇美	-	LDPE-N210	上海石化	9700	PC-121R	沙伯基础(原GE)	17500	PP-3080	台湾塑胶	8950
AS-NF2200	宁波台化	10900	LDPE-N220	上海石化	10300	PC-131R-111	沙伯基础(原GE)	-	PP-A180TM	独山子天利	8500
AS-NF2200AE	宁波台化	10900	LDPE-Q210	上海石化	10300	PC-141R-111	沙伯基础(原GE)	15500	PP-AP03B	埃克森美孚	9000
AS-PN-117C	台湾奇美	15300	LDPE-Q281	上海石化	9950	PC-143R	沙伯基础(原GE)	18000	PP-AY564	新加坡聚烯烃	10100
AS-PN-117L200	台湾奇美	15300	LLDPE-DFDA-7042	大庆石化	8300	PC-144R	沙伯基础(原GE)	25000	PP-B380G	韩国SK	9500
AS-PN-118L100	镇江奇美	11600	LLDPE-DFDA-7042	吉林石化	8300	PC-201-10	陶氏杜邦	25000	PP-EP300R	韩国大林	10100
AS-PN-118L150	镇江奇美	11700	LLDPE-DFDA-7042	扬子石化	8550	PC-2405	科思创	16200	PP-EP530R	大庆炼化	7950
AS-PN-127H	台湾奇美	16100	LLDPE-LL0220KJ	上海赛科	8450	PC-241R	沙伯基础(原GE)	24000	PP-F401	辽通化工(原盘锦乙烷)	8000
AS-PN-127L200	台湾奇美	15300	LLDPE-YLF-1802	扬子石化	9000	PC-2805	科思创	16200	PP-F401	扬子石化	8300
AS-PN-138H	镇江奇美	11900	MBS-TH-21	日本电气化学	16500	PC-2865	科思创	19800	PP-H5300	韩国现代	9700
EVA-Y2022(14-2)	北京有机	12650	MBS-TP-801	日本电气化学	17800	PC-303-15	陶氏杜邦	-	PP-HJ730	韩华道达尔	10500
EVA-Y2045(18-3)	北京有机	13200	PA6-1010C2	日本帝斯曼	24500	PC-3412-739	沙伯基础(原GE)	25000	PP-J340	韩国晓星	10500
EVA-E180F	韩华道达尔	13900	PA6-1013B	泰国宇部	21500	PC-940A-116	沙伯基础(原GE)	25000	PP-PPB-M02U340)	扬子石化	9100
EVA-V4110J	扬子巴斯夫	14350	PA6-1013B	石家庄庄缘	-	PC-IR2200 CB	台化出光	18500	PP-K4912	燕山石化	9550
EVA-V5110J	扬子巴斯夫	11700	PA6-1013NW8	泰国宇部	21500	PC-K-1300	日本帝人	32000	PP-K7926	上海赛科	8300
EVA-VA800	乐天化学	-	PA6-1030	日本帝斯曼	30000	PC-L-1225L	嘉兴帝人	16200	PP-K8003	上海赛科	8000
EVA-VA900	乐天化学	16000	PA6-2500I	新会美达	17000	PC-L-1225Y	嘉兴帝人	16200	PP-PPB-M02-VK8003)	扬子石化	8100
GPPS-158K	扬子巴斯夫	11050				PC-L-1250Y	嘉兴帝人	16000	PP-K8009	台湾化纤	8950

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

3月31日 元/吨

品名	规格	包装	交易价	品名	规格	包装	交易价
1-甲基-3-苯基丙胺	99%	180kg桶装	110000	咪喃铵盐	98.50%	25kg桶装	190000
1-氯甲基苯	≥99%	纸桶	60000	氟苯	99.95%	镀锌桶	35000
2-吡啶甲酸	≥99%	25kg纸桶	280000	氟苯咪唑	兽药级	袋装	500000
2-庚醇	≥99%	桶装	200000	氟硅酸钠	99%	50kg桶装	4500
2-甲基咪唑	≥99.5%	25kg桶装	38000	甲醇钠甲醇溶液	28%~31%	桶装	4500
2-氯-3-羟基吡啶	99%	纸桶	500000	甲基丙烯酸羟丙酯	99.50%	200kg桶装	28500
2-氯丙酸乙酯	98%	桶装	18500	甲基丙烯酸羟乙酯	99.50%	200kg桶装	26900
2-氯丙酰氯	≥98%	200kg桶装	18500	甲基磺酸	≥99.9%,医药级	塑桶	24000
2-氯烟酸	99%	25kg袋装	185000	甲基磺酰氯	≥99.5%	桶装	12600
2-叔丁基-5-甲基苯酚	结晶点≥51.5℃	锌桶	25000	甲基三乙基氯化铵	99%	25kg纸板桶	35000
2-溴丁烷	≥98%	净水	45000	甲基异丁基甲酮	99.90%	165kg桶装	17500
3-氯丙胺盐酸盐	≥98%	纸桶	200000	甲酸	94%~100%	35kg桶装	7050
3-氯丙醇	99%	塑桶	180000	间苯二酚	药用级	带	130000
3-硝基-4-甲基苯甲酸	99%	25kg纸板桶	90000	间苯二甲胺		桶装	55000
4-氯-2-氨基苯甲酸	99%	25kg桶装	200000	间苯二甲醚	99%	桶装	110000
4-羟基二苯甲酮	≥99%	50kg桶装	80000	间苯二甲醛	99%	25kg纸板桶	160000
4-羟基香豆素		桶装	21000	间苯二甲酰氯	99.90%	桶装	30000
5-甲基吡嗪-2-羧酸	MP163℃	25kg桶装	1150000	间苯三酚	>99%,二水	纸桶	500000
5-硝基间苯二甲酸	99%	25kg纸板桶	35000	间甲酚	99%	净水	45000
8-羟基喹啉	≥99%	25kg包	168000	间甲基苯甲醛	≥99%	桶装	150000
DL-酒石酸	试剂级	25kg编织袋	20000	均苯三甲酸	>99%	纸桶	220000
N-甲基哌嗪	≥99.9%	180kg桶装	58000	均苯四甲酸二酐		纸桶	45000
N-氯代丁二酰亚胺	99%	纸桶	58000	糠醇	98%	240kg桶装	12200
N-羟基丁二酰亚胺	99%	桶装	175000	扩散剂NNO	100%	袋装	6000
N-乙基吗啉	99%	200kg桶装	30000	邻氨基苯酚		袋装	49000
PVP	K-30	45.4kg桶装	109750	邻苯二甲醚	99%	桶装	65000
α-苯乙胺	GC.>99%	塑桶	33000	邻苯二甲醛	99%	25kg纸板桶	170000
γ-丁内酯	99.50%	220kg桶装	22000	邻苯二甲酰亚胺	≥99%	25kg袋装	20000
半胱胺盐酸盐	50%,95%,99%	30kg塑桶	42000	邻氟苯甲醛	99.50%	塑桶	15000
苯甲醇	≥99.9%	210kg桶装	18000	邻羟基苯乙酮	≥99.5%	200kg桶装	95000
苯甲醚	≥99.5%	200kg桶装	23000	邻硝基苯酚	≥99.5%	桶装	27500
苯胺	≥99.5%	桶装	28250	邻硝基对叔丁基苯酚		桶装	24000
丙二醇	药用级	210kg桶装	16500	邻溴溴苄	>99%	桶装	190000
丙二腈	MP30.5℃	200kg桶装	125000	硫脲	≥99%	25kg桶装	11500
丙酸	99.60%	200kg原装	13800	硫酸二甲酯	≥98.5%	桶装	3300
丙酰氯	99.50%	带	14900	硫酸镁	99%,医药级	25kg袋装	1890
碘酸钾	99.80%	25kg桶装	210000	氯代环己烷	99%	200L桶装	25000
对氨基苯磺酸	≥99%	25kg桶装	16500	氯代特戊酰氯	≥98.5%	桶装	24600
对苯二甲酰氯	99.90%	桶装	28000	氯化聚乙烯	135A	桶装	12500
对苯醌	试剂级	35kg桶装	48000	氯乙腈	99%	纸桶	120000
对苯氨基苯酚	98%	桶装	110000	氯乙酸乙酯	≥98%	桶装	9000
对氟苯乙酮	≥99%	带	90000	马来酰肼	≥99%	25kg袋装	45000
对甲苯磺酸	95%,医药级	25kg袋装	7800	吗啉	≥99%	原装	22500
对甲苯磺酰胺	≥99.5%	25kg原装	18500	咪唑	≥99.5%,医药级	25kg桶装	40000
对甲苯磺酰氯	医药级	塑桶	13500	偶氮二异丁腈	99%	20kg桶装	46000
对甲基苯甲酰氯	≥99%	桶装	32000	硼氢化钠	药试级	30kg桶装	230000
对甲基苯乙酮	≥98%	带	49000	硼酸三甲酯	≥98%	170kg桶装	28000
对氨基苯甲酸	医药	纸桶	55000	频那酮	95%	铁桶	37000
对氨基氯苄	≥98%	桶装	200000	氟乙酸甲酯	≥99%	200kg桶装	30000
对氯苯胺		塑编袋	18000	氟乙酸乙酯	≥99%	200kg桶装	30000
对氯甲基苯甲酸	98%	20kg桶装	58000	壬基酚		190kg桶装	16500
对羟基苯甲醛	一级	袋装	56000	三苯基氯甲烷	≥99%	袋装	58000
对溴苯酚	99.50%	纸桶	98000	三苯基氧化膦	99%	25kg桶装	120000
二苯甲醇	99%	25kg桶装	60000	三甲胺	30%	净水	2500
二苯甲酮	99%	25kg袋装	20000	三聚乙醛		桶装	20000
二苯甲酮肟	≥99%	25kg纸桶	65000	三氯化磷	医药级	净水	6000
二苄胺	≥99%	桶装	36000	三氯乙腈	99%	桶装	150000
二环己胺	99%	桶装	17900	三乙胺盐酸盐	≥99%	25kg桶装	17200
二甲基二硫	≥99.8%	桶装	13600	三乙醇胺		220kg桶装	22000
二甲基硫醚	≥99.5%	170kg原装	14800	叔丁基二甲基氯硅烷	≥99%	塑桶	220000
二氯乙腈	≥99.5%	250kg塑桶	51000	双酚A	优级	750kg桶装	16800
二乙醇胺	99%	215kg桶装	34000	水合肼	≥80%	200kg原装	21000
法莫替丁侧链	98%	25kg纸板桶	150000	水杨醛	≥95%	衬塑铁桶	48000

资料来源:江苏省化工信息中心 联系人:莫女士 qrxbjb@163.com



通化市化工产业园

吉林通化陆港经济开发区,是吉林省委、省政府实施吉林省向南开放战略、打造向南开放窗口的核心平台。通化市化工产业园位于吉林通化陆港经济开发区北部,近期规划面积为7.07平方公里,远景规划面积为13.4平方公里。已通过省级认定和C级安全风险评级,是全省五个第一批通过复核认定的化工园区之一,是通化市承接吉西南产业转移的示范区,被省商务厅十四五规划产业布局列为省级重点发展园区。

园区重点打造 **医药化工、精细化工、化工新材料** 三大板块

- 1.** 医药化工板块,重点围绕防治心脑血管疾病、防治糖尿病、抗肿瘤等领域原料药和制剂,建立特色原料药基地、医药中间体、仿制药及国家小品种药集中生产基地。
- 2.** 精细化工板块,重点发展环保涂料、胶粘剂、农药中间体、电子化学品、日用化学品、水处理药剂等精细化工产品。
- 3.** 化工新材料板块,重点发展高性能纤维、高端聚烯烃、特种工程塑料、特种聚氨酯、高性能橡胶及弹性体等产品,大力促进高端生物质材料、有机硅材料等化工新材料的发展。

 15104355777 18504353555

 吉林通化陆港经济开发区