

石化工业“十五五”规划的几点思考

2024年9月 烟台

如何看待今后石化行业发展的大环境?

十五五规划的重点——落实“二十大”战略部署

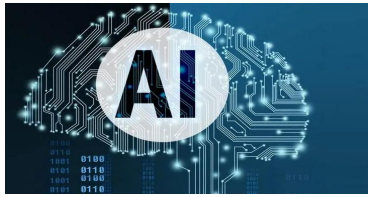
十五五：全面建设中国特色现代化，侧重制度性改革与实体经济转型升级

难点：

- 阵痛期：全球经济格局不断演变、大国博弈广度和烈度上升
  国内需求呈结构性收缩、然而供给却有结构性过剩
- 达峰期：人口达峰、碳排达峰、房产达峰、债务达峰、汇率达峰
  既往改革红利达峰、海外贸易条件达峰
- 社会与消费：老龄化加剧、消费信心不足
- 设备更新改造：供给侧改革的重要内容，拉动数万亿投资







- **近期与远期：****人工智能和出海**是当前关注的热点，未来要抓住**新质生产力**等发展机遇
  - 产业链视角：开辟新赛道
  - 可持续视角：绿色低碳发展
  - 数字化视角：行业转型升级

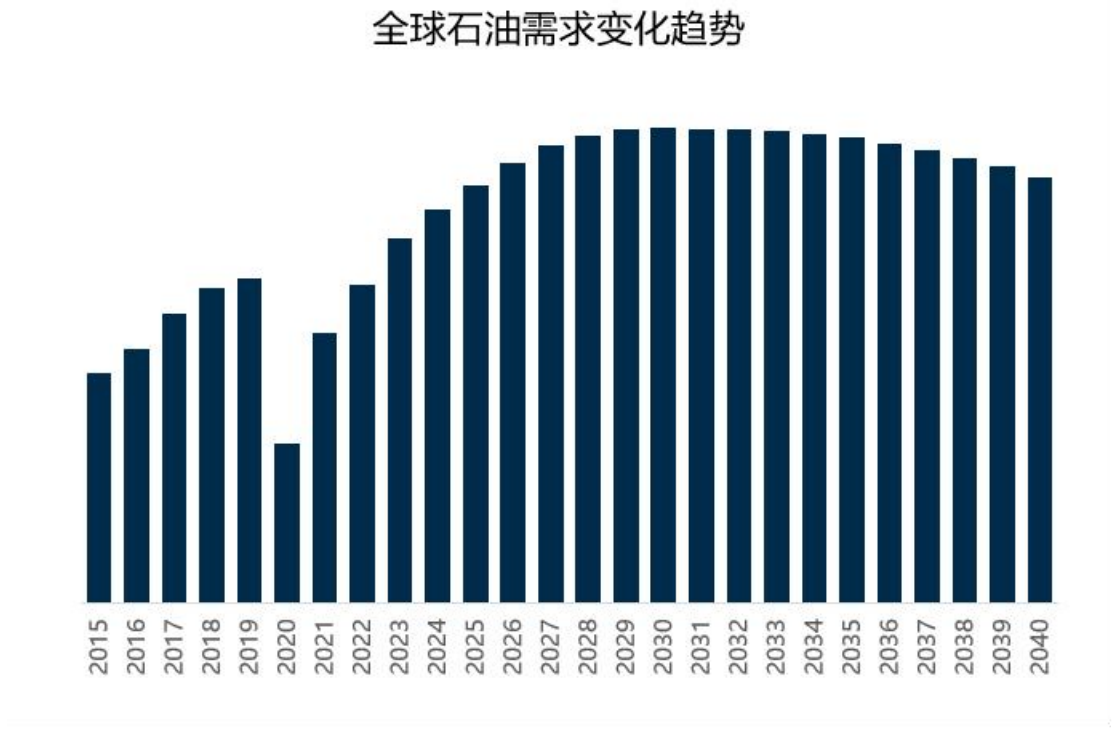
全球市场与石化行业动向是什么?

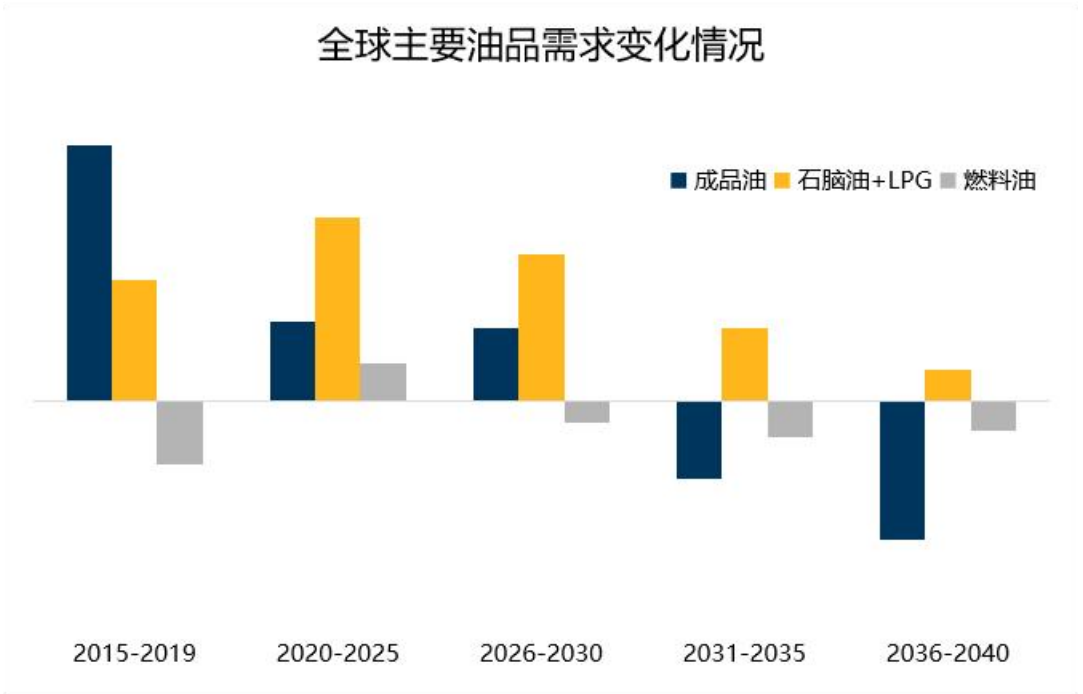
全球石油需求与结构变化

- **石油需求：** 2030年左右全球石油需求将达峰
- **结构变化：** 化工原料与航煤需求保持持续增长

  2020-2030年，化工原料>成品油

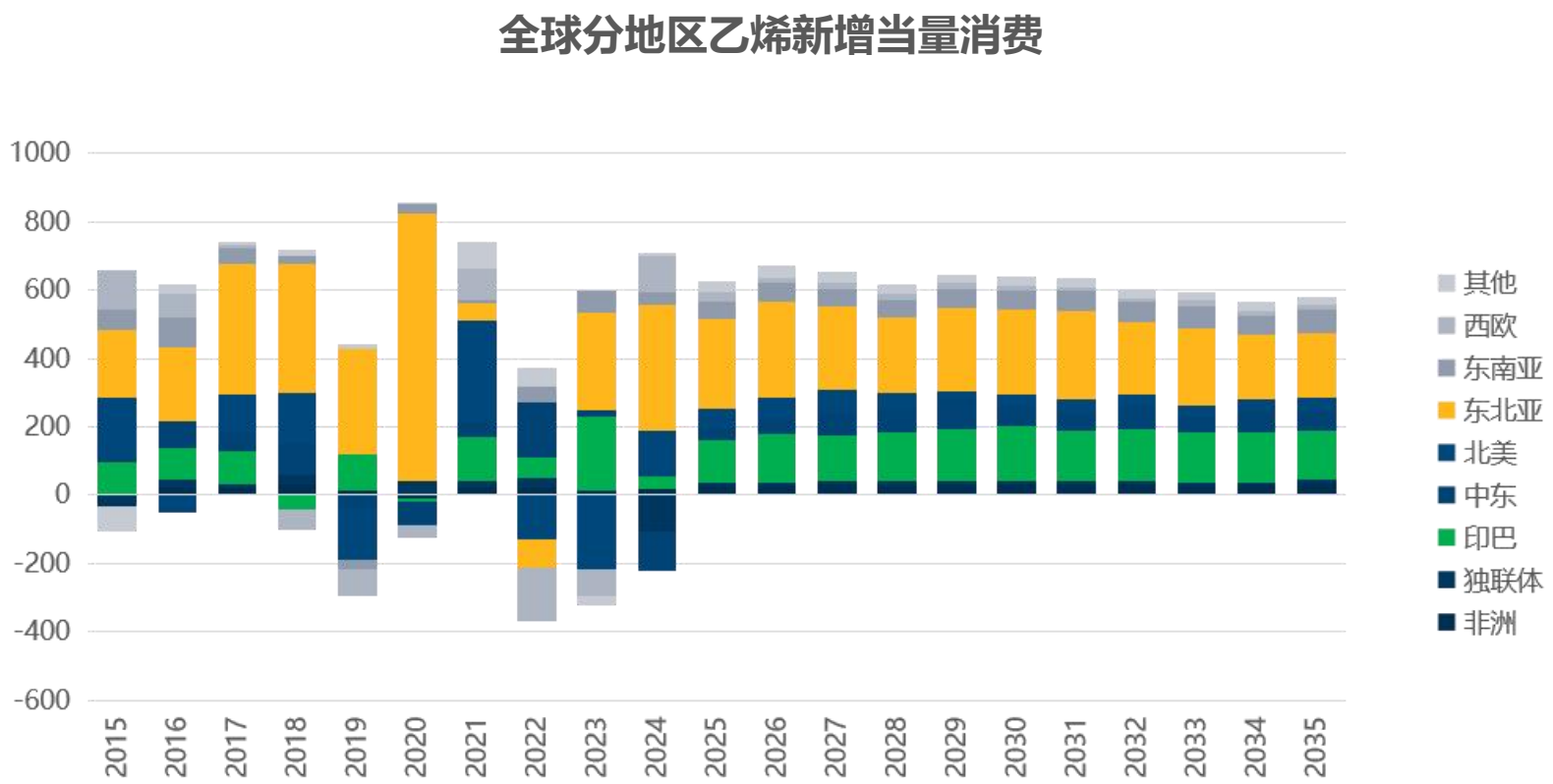
  2030年后，化工原料增长，成品油下降





区域性石化产品需求增长

- **当前**，东北亚乙烯当量消费占全球的40%，北美地区占15%。
- **未来**，**东北亚、印巴地区**的乙烯当量消费将全球的50%以上。



海外炼化企业新动向

迎来更加绿色、多元、可持续的发展时代

- **进行全球布局调整。**欧美国家面对亚洲和中东大型炼厂的竞争，持续缩减甚至退出**炼油**业务。此轮**乙烯**扩张或持续至2030年，主要在东北亚及北美地区。
- **炼化一体化向纵深发展。**2021年《烃加工》评为最佳炼油技术是Lummus的SRDC（将石脑油等转化为烯烃和芳烃）。2022年最佳技术是Axens公司的Atol®-聚合级生物乙烯生产技术。
- **发展塑料循环经济。**埃克森美孚建设北美最大的塑料回收设施，巴斯夫投资改进废塑料生产热解油工艺，霍尼韦尔宣布UpCycle工艺技术即将商业化，大幅拓宽了可回收塑料的种类。
- **转型生产生物燃料。**芬兰NESTE公司是全球最大的可再生柴油供应商（产能为320万吨/年）。欧盟已宣布的可持续航煤（SAF）项目产能共计400万吨/年。
- **绿氢绿电与传统炼化耦合。**壳牌、bp、巴斯夫等公司利用可再生能源发电，在电解水制氢，供炼化企业加氢或裂解炉供热使用。巴斯夫、SABIC和林德三方合作，全球首座大型电加热蒸汽裂解炉落成投产 。



国内石油需求达峰后，石化行业如何定位?

为什么说中国的石油消费要达峰?

影响因素:

01 宏观经济

- “十五五”国内GDP年均增长达4.3%以上
- 基本面向好：城镇化、新质生产力的发展
- 挑战方面：中美竞合、债务问题、需求不足

02 人口因素

- 人口总量已达峰，但是中产阶级仍会增长
- 2035年60岁以上人口占比超过30%

03 交通与化工

- 2023年中国千人汽车保有量为238辆
- 欧美千人汽车保有量饱和点：550辆、800辆左右
- 国内三大合成材料需求饱和点在2035-2040年

04 节约和替代

- 我国第六阶段要求乘用车平均燃油消耗量降至4.0L/100km
- 2030年新能源汽车渗透率将达70%
- 乙烷、甲醇等作为化工原料的数量增加

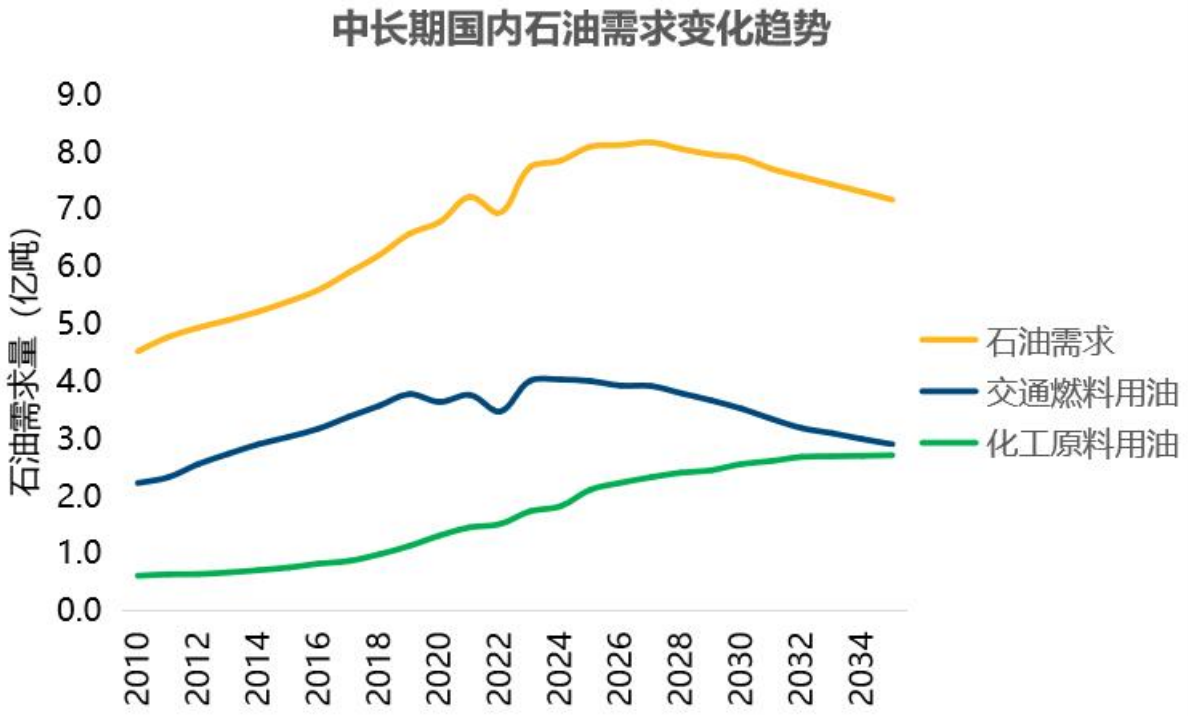
05 双碳目标

- 政府承诺2030年前碳排放达峰
- 一次能源消费将在2035年前后达峰，非化石能源占比不断提高

“十五五”需求达峰：市场引领消费发生结构性变化

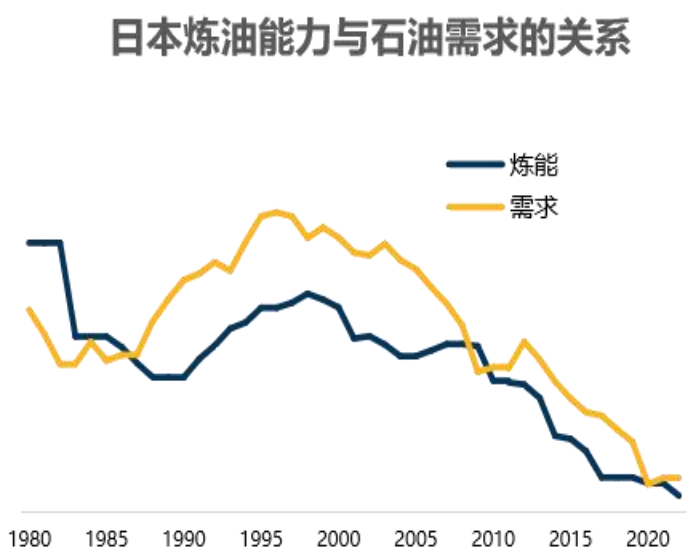
燃料属性向材料属性转型

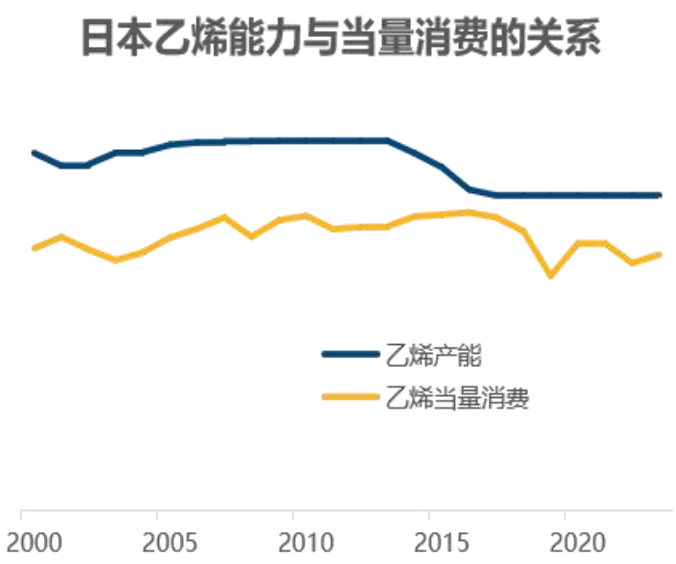
- **十四五**：需求受疫情影响波动大，化工原料需求强劲，成品油需求放缓。
- **十五五**：石油需求逐步达峰，主要是新能源汽车发展加快导致。
- **不确定性**：公路交通外石油产品消费替代难度大，特别是要看经济性



日本需求达峰以后的发展经验

- 20世纪90年代需求达峰，2009年以后炼油产能逐渐下滑，2012年以后乙烯产能开始下滑，但是下滑程度不大。
- 近几年，基础化工品需求下降；部分新材料发展世界领先，特别是与半导体、固态电池等相关的产品。
- 由于转型发展，日本广义的化学工业产值仍然占到制造业的14.6%，仅次于运输机械设备的制造。
- 2015-2021年数据显示，日本化学品出口产值连续超过进口，并有连续增长态势。
- 主要原因：一是核心产品有全球竞争力；二是持续注重研发，特别是新材料领域；三是坚持走国际化道路。





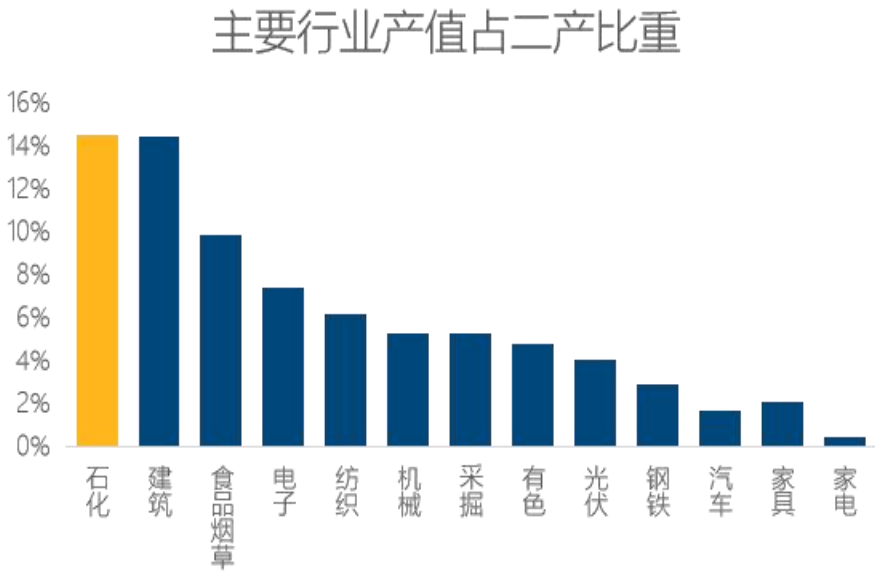


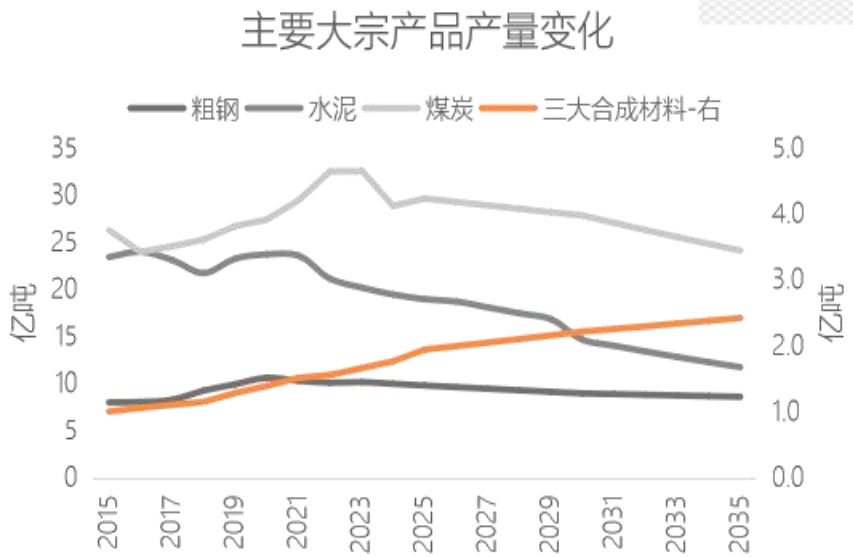
建设中国是现代化——保持制造业的比重稳定，其中包括石化工业

石油需求达峰后，并不意味着产能立刻大幅降低

- 国民经济支柱产业：近3万家企业，石化产值占二产的14.5%
- **支撑新型工业化、满足人们需求**：石化产品种类达数千种之多
- 石化产品是未来为数不多的还有增长空间的大宗商品之一
- 中国作为制造业大国，还有出口需求，但**转型发展将成为重点**

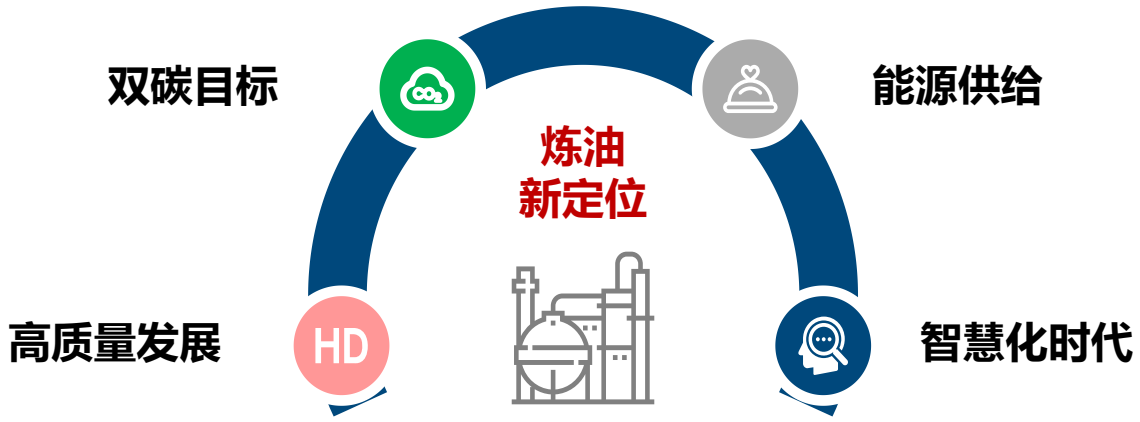


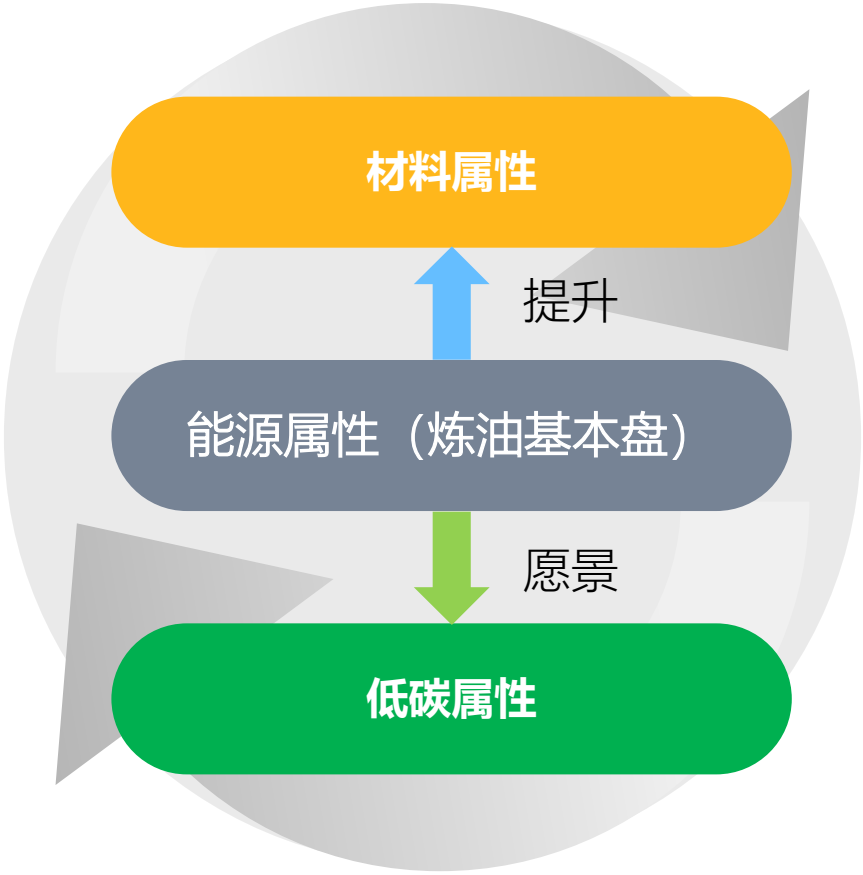




炼化转型的思考：

石化产业的新型工业化对中国式现代化进程至关重要，能源和材料的支撑
新型工业化的核心是高质量发展，与国外先进相比，国内竞争力仍有差距
创新驱动是实现高质量发展的关键要素和驱动力





石化企业如何避免内卷，实现高质量发展？

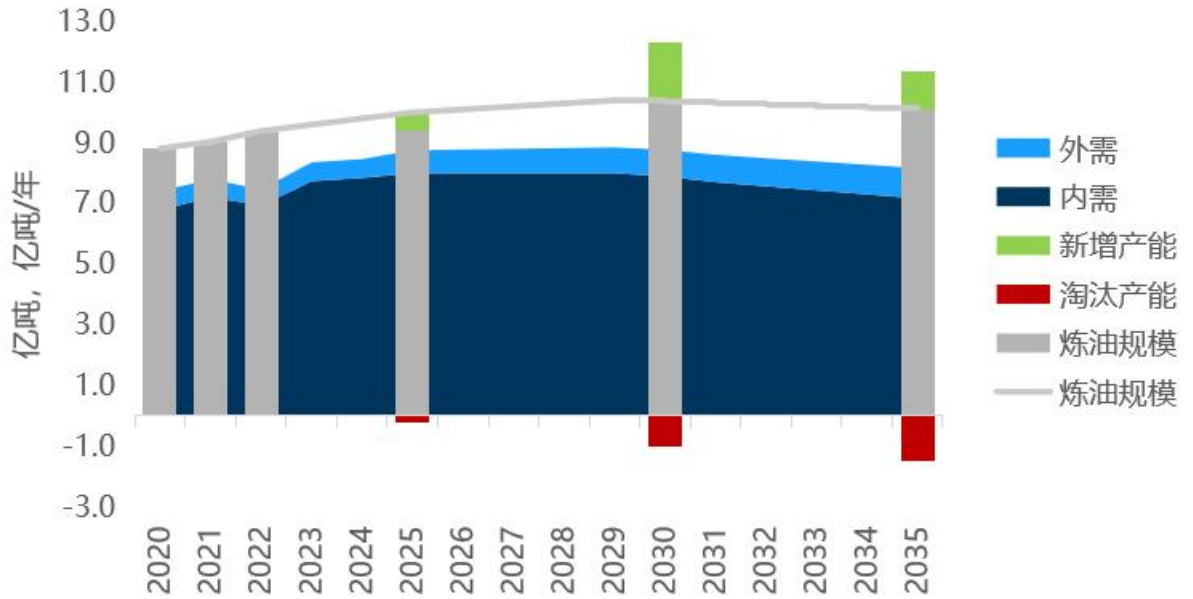
① 避免过度投资的粗放模式——注重调整产业结构

- 产能问题：2023年加工负荷率不足80%，后续仍有产能规划，2030年逼近10亿吨/年“红线”，与需求下滑形成反差。
- 市场供需：“十四五”乙烯当量消费年均增长2%，产能年均增长13%；“十五五”需求不会有显著改善
- 解决途径：一是加强监管、消费税后移；二是严格能耗与碳排标准；三是市场竞争、优胜劣汰
- **政府导向：**引导企业注重点要由不断扩张转向高质量发展转型发展（从“有没有”转向“好不好”）

2023年中国石油石化主要产能及加工负荷

	产能 占全球比例	产能 全球排名	装置 加工负荷率
炼油	18%	1	79%
乙烯	23%	1	87%
PX	54%	1	75%
合成树脂	35%	1	77%
合成纤维	61%	1	88%
合成橡胶	32%	1	67%

中国炼油规模展望



②“油转化”以原料多元化、低成本化——抵御化工周期低迷

乙烯原料低成本化路径 →

- 炼厂轻烃回收：干气分离乙烷、LPG分离饱和烃、抽余油、拔头油利用等
- 采用新技术：RTC、HC、NEP等
- 增加乙烷资源：油田自产乙烷、进口乙烷、进口LNG分离乙烷

- **石脑油正异构分离**：利用分子筛折型原理进行分离

  分离出来正构烷烃，乙烯收率提高10%以上

  装置能耗：32.8千克标准油/吨

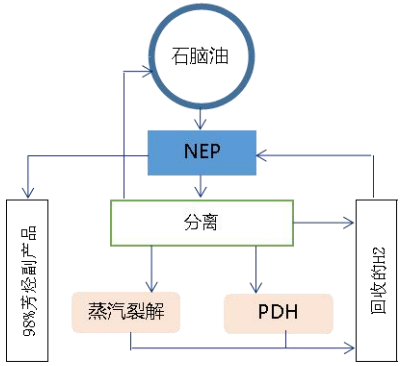
- **柴油吸附分离**：根据组分极性差异实现芳烃与非芳分离

  非芳烃可作为优质的烯烃裂解原料

  装置能耗：<16千克标准油/吨

- **霍尼韦尔UOP的NEP解决方案**：

  石脑油加氢生产乙烷丙烷，再经蒸汽裂解和PDH，C2/C3烯烃收率可提高至70%以上。



③ 塑料循环利用提上日程——对树脂产业链产生重大影响，往下延伸

石化联合会参与塑料国际文书（INC）谈判，聚焦管控措施

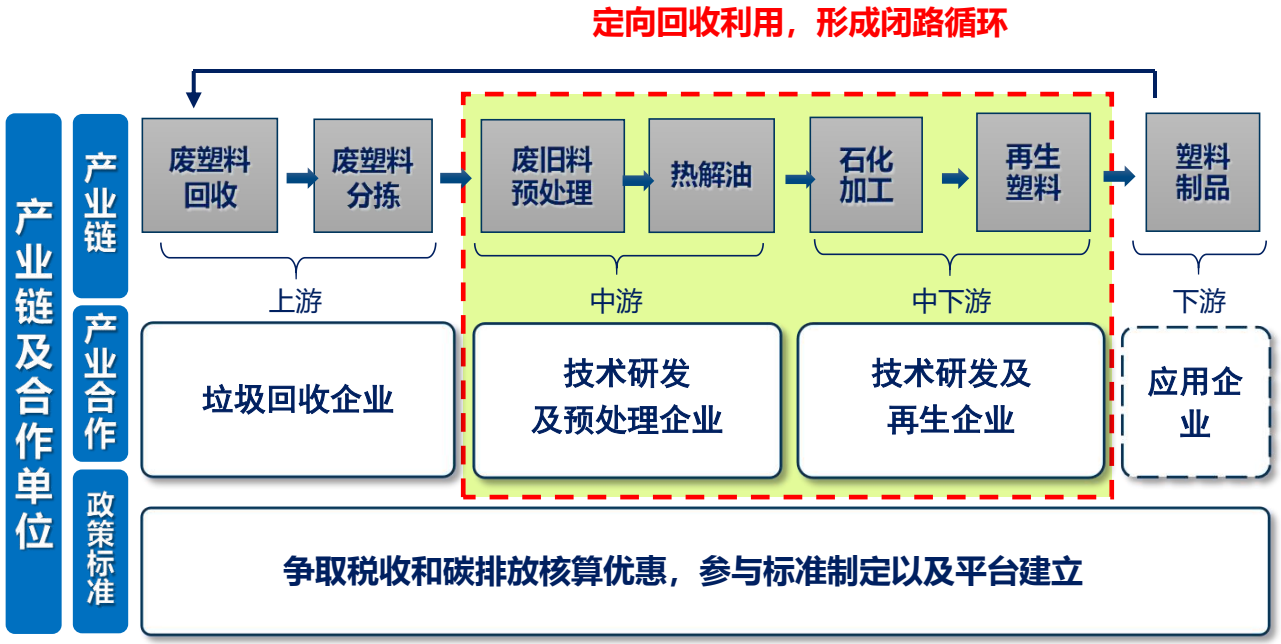
塑料生产者的责任延申至产品生命周期的废弃阶段

部分国家强调，限制塑料生产——影响到石化行业的核心利益，但是循环利用全生命周期碳减排70%以上

加强国际交流与合作，加强政策引导和市场培育（好在成本可以降低）

废塑料热解油性质复杂，含有较多杂质，造成催化剂中毒、设备腐蚀和结焦等问题





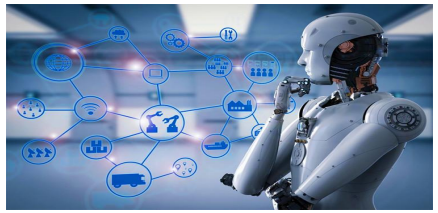
④ 战新产业未来产业呼唤新材料——新质生产力的体现，“在有鱼的地方钓鱼”

2030年前，全球特种化学品市场年均增长3.7%，中国是全球最大的消费地，未来年均增长7.3%。**技术仍然是关键。**

(1) 促进未来**产业**链的协同发展： 未来产业的发展需要产业链上下游企业协同合作

(2) 拓展石化产品市场发展空间：未来产业的发展将催生新的市场需求和商业**模式**

(3) 促进石化产业技术**创新**升级： 材料制备的发展往往伴随着新技术的涌现和应用



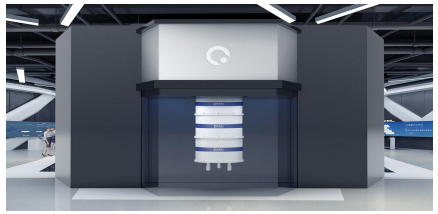
未来制造：人形机器人

人工皮肤、导电塑料



未来能源：氢能产业

质子交换膜、碳纤维增强塑料



未来信息：量子计算机

碳纳米管材料



未来空间：大飞机

耐高温复合材料、仿生合成橡胶



未来材料：柔性显示玻璃

柔性PI膜、OLED有机发光材料



未来健康：生命健康产业

抗菌含氟聚合物、抗肿瘤富勒烯

⑤ 储备绿色燃料技术——技术研发优先，适时布局

- **绿色/生物质燃料：**关乎到交通领域难以被电动化的能源替代和碳中和的问题
  需要解决国内产品出口到国外的产品标准和认证问题
- **产业政策：**《2030年前碳达峰行动方案》，大力推进先进生物液体燃料、SAF替代传统燃油。
  《2023年IMO船舶温室气体减排战略》：2030年，近零排放的燃料占国际航运所需的 5%-10%。
- **成本是关键：**出口生物柴油出口价为国内指导价的1.1-1.2倍； 目前绿色甲醇是化石原料制甲醇成本的5-6倍；
  SAF成本是传统航煤成本的3-10倍。

燃料种类	原料	技术	发展趋势判断
生物燃料乙醇	第1代：玉米、小麦等	发酵	产需市场较为稳定；电动化趋势降低汽油需求，替代空间不足。
	第2代：木质纤维素	水解、发酵	
生物柴油	植物油、动物油、废弃油脂	第1代：酯交换法	目前政策推广的力度有所加大，但是与生物航煤原料相同、且车用柴油消费下降，未来发展空间有限。
		第2代：加氢脱氧法	
绿色甲醇	生物质	热解气化	**甲醇主要作为碳中和前中期的燃料替代方案。**
		沼气双重整	
	绿氢、可再生二氧化碳	催化合成	
可持续航空燃料(SAF)	植物油、动物油、废弃油脂	脂类和脂肪酸类加氢（HEFA）	**作为航空碳减排的重要手段，SAF生产前景较为广阔。**
	生物质	费托合成（G+FT）	
		醇喷合成（AtJ）	
	绿氢、可再生二氧化碳	电转液（PtL）	

⑥ **绿色发展——**要从战略研究到落地实施

- 行业低碳技术：

  重点装置节能技术、“油转化、油转特”技术、高效催化技术、高效分离技术、重大设备电气化技术

  合成材料化学回收技术、绿氢绿电与炼化耦合技术、绿色产品生产技术、CCUS技术

  “物流+能流+碳流”的流程优化技术、“数智化+炼化”技术



- 目前面临问题：

  一是配额问题，碳排放统计与核算。二是技术投资与效益回笼的平衡问题。

  三是节能减排与老旧设备矛盾问题。四是科技创新支撑“双碳”滞后问题。



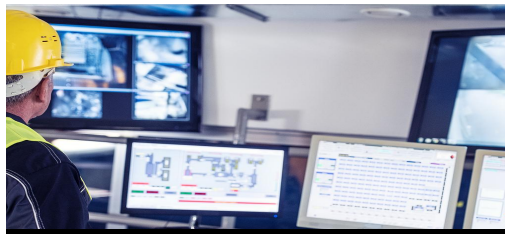
- 开始着手：



⑦ 全方位数字化智能化——打造能源化工产业新图景

- 以生产管控一体化为主线，实现全过程智能优化。其次，以自主学习和智能预测为目标，确保对绿色转型的贡献。
- 关键技术：工厂过程控制、生产经营优化、大数据的AI分析决策，工业互联网云平台

  AI加速CFD建模方法、发展集成计算材料工程（ICME)



生产过程优化



设备运行及故障分析



能耗及质量监测



安全环保预警

数字化提升炼化企业竞争力：

工程成本降低 10%~30%，

库存成本减少 20%~50%，

市场投放缩短 20%~50%，

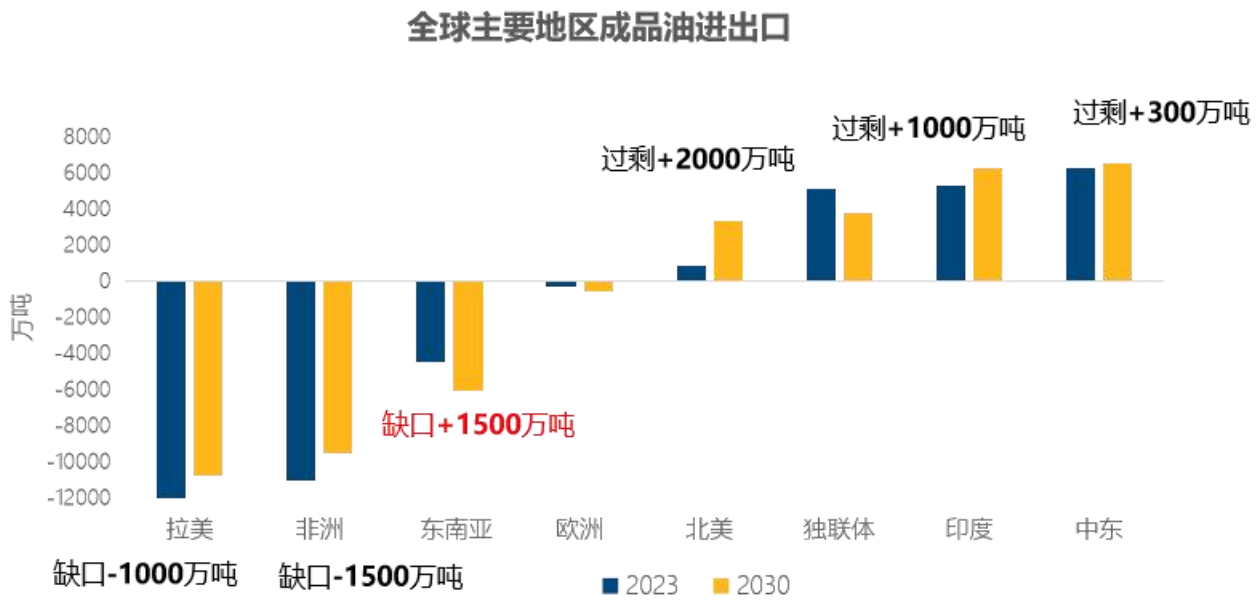
质量成本降低 10%~20%，

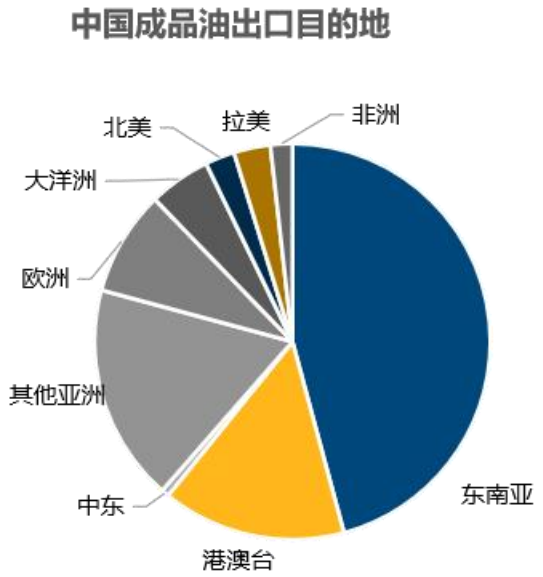
生产力可提高 3%~5%

石化企业要成为跨国公司需要注意什么?

成品油出口有增长潜力——同时面临中东、印度竞争

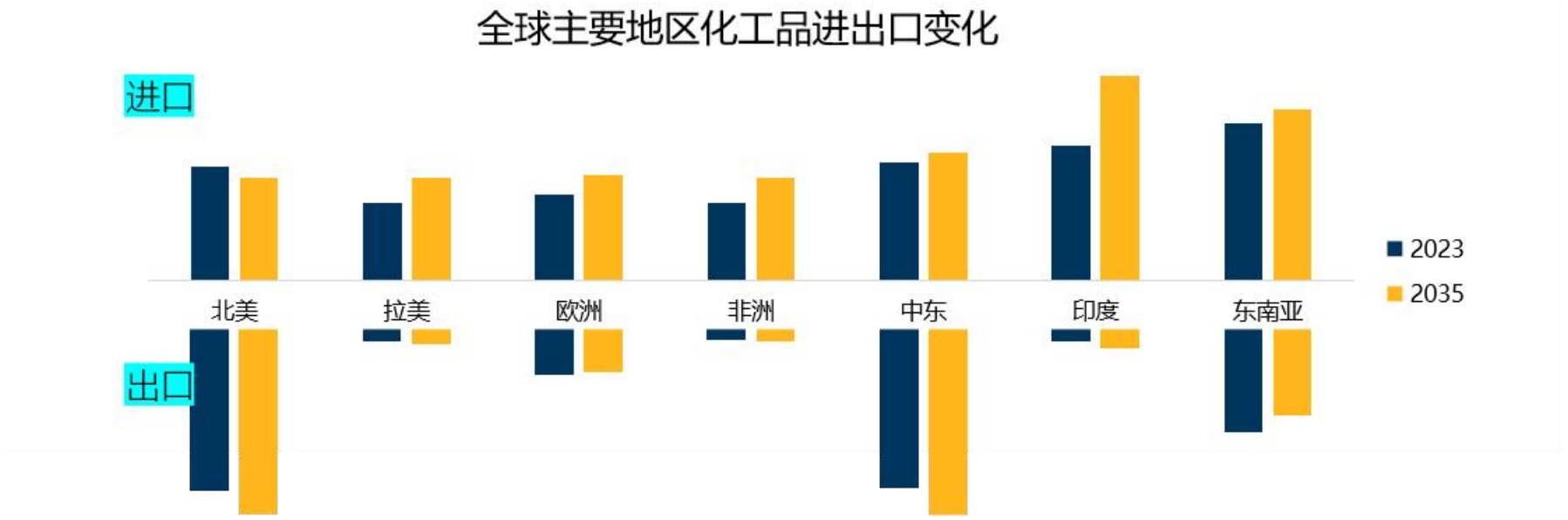
- 中国炼油竞争力强于日、韩、新澳等国家，弱于北美、中东。
- 如果成品油出口配额适当放宽，国内成品油出口可以增加至5000万吨左右。





全球产业链重构——为中国化工品出口带来机遇

- 欧洲能源价格上升、竞争力下降，制造业发展带动东南亚、印巴和南美需求缺口增加，甚至美国也大量进口塑料制品，2030年上述地区的化工品缺口6800万吨，比目前扩大1200万吨以上。
- 2030年中国化工品出口量可增加至3000万吨以上（目前是2000多万吨）。



注：包含PE、PP、PVC、SM、丁苯、顺丁、瓶片、短纤、长丝、PA6在内的主要产品

石化产业走出去是机遇——也要规避风险

- 品牌出海，或服务出海，或供应链配套出海

  中国的石化产业供应链完整，并一定程度的竞争力；

  东南亚经济、人口增长，需求扩大；

  中国过剩产品与东南亚缺口产品形成互补

- 规避地缘政治风险，政府间建立战略合作关系、企业间寻求合作伙伴
- 规避法律风险，研究、吃透当地法律，依法行事
- 规避汇率、融资风险，政府鼓励中国金融机构走出去，提供金融服务
- 规避成本风险，充分考虑不可见因素，参与行业制定和推广使用中国标准

- **愿景：形成上中下游业务协调发展，投资贸易工程良性互动、国内国际互促的双循环发展新格局**



谢谢关注！