

# 从原油到化工品—乙烯裂解产业链介绍

创元期货能源化工组

高赵 2023.08.01

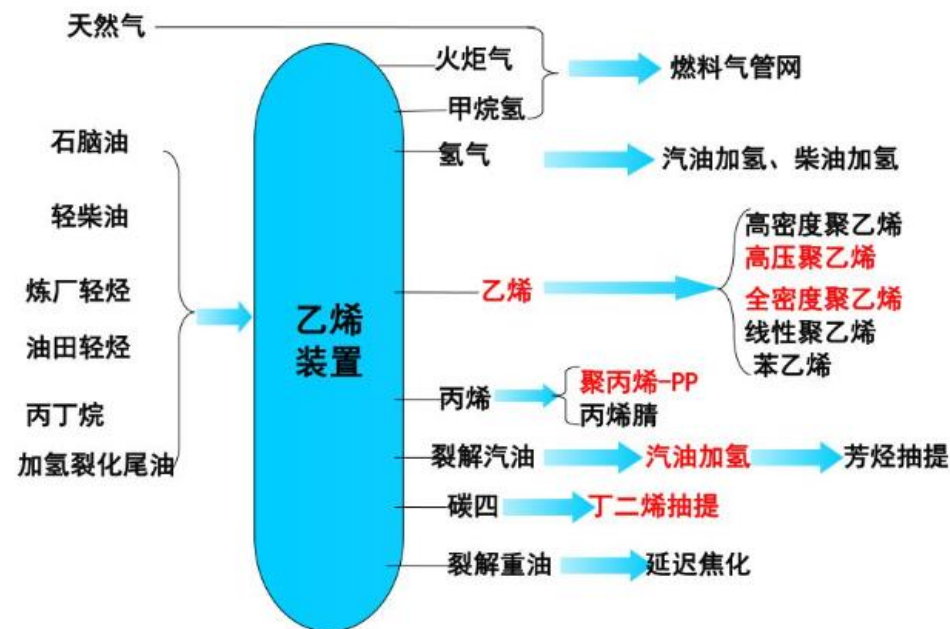
# 回顾：乙烯裂解是化工原料的主要产出装置

**裂解：深度的裂化，是在催化裂化的基础上发展起来的。**

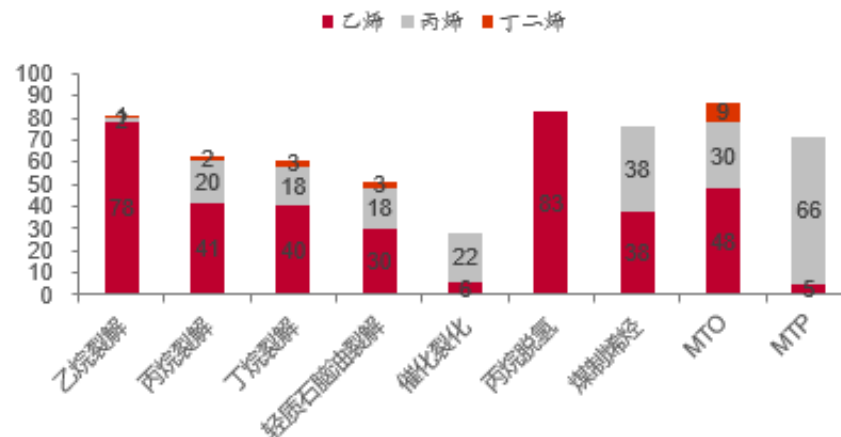
裂解的目的：获得乙烯、丙烯、丁二烯等重要的化工基本原料，以及少量的裂解汽油、柴油、燃料油等液态烃。

原料	成分	备注
气体裂解原料	乙烷、丙烷、丁烷、戊烷	直接来自天然气或者炼厂副产
液体裂解原料	直馏石脑油	三烯的合计收率约50%
	直馏轻柴油	柴油的成本较高，且作为裂解原料副产的低价值燃料油增多
	二次加工原料 (加氢柴油、加氢焦化汽油、柴油)	

- 裂解原料丰富，收率大有不同。总体上遵循，裂解原料越轻，烯烃收率越高，乙烯的收率也越高。随着相对分子质量增大，环烷烃、芳烃含量的增加，乙烯收率下降，液态裂解产物收率增加。
- 裂解原料的选择与当地的资源禀赋有很大的关系。在盛产天然气和石油伴生气的北美和中东，乙烯裂解的主要原料是分离出的轻烃，而以我国为代表的东北亚，炼化产业的发展得益于炼油产业，主要生产原料为直馏石脑油。



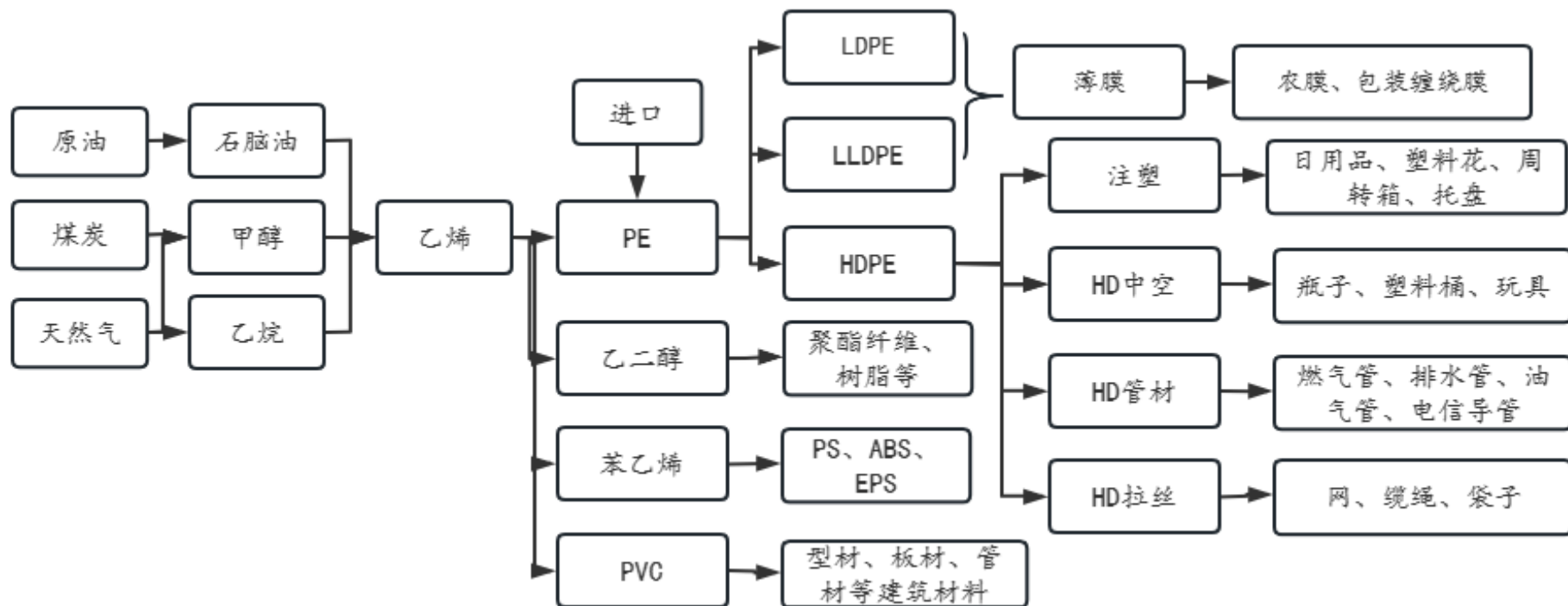
图：不同原料进行裂解/脱氢处理的烯烃收率



P1

乙烯

---



# 乙烯-原料情况

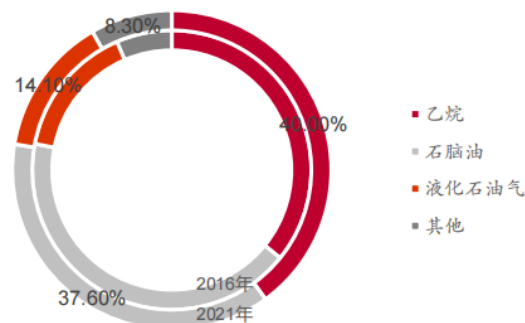
乙烯裂解是炼厂生产化工原料及化工品的主要装置，其原料来源多样，烯烃收率不同。

在全球乙烯供应上，乙烷裂解、石脑油蒸汽裂解占据主要地位。2021 年其产能分别占比在 40%、37.6%。北美页岩气及中东石油伴生气资源丰富，副产大量乙烷、丙烷等原料，并能够通过运输管道短距离地运送至石化工厂，运输成本较为经济，因此乙烷裂解在乙烯生产上大力发展。

**中东、北美乙烷裂解为主：**2021 年，乙烷为裂解原料的装置（包含掺混乙烷装置中以纯乙烷为原料的装置）占美国乙烯产能的 90%以上。2019 年，乙烷为裂解原料的装置（包含掺混乙烷装置中以纯乙烷为原料的装置）占中东乙烯产能的85%以上。

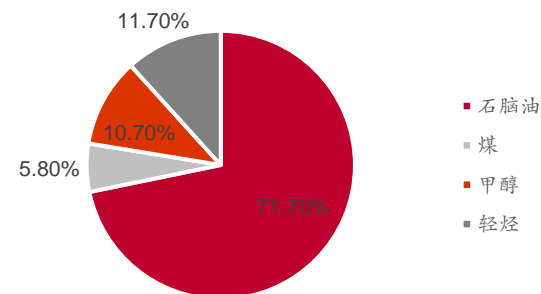
**东北亚石脑油裂解为主：**进口原油进行分馏处理后产生的石脑油是最为常见的乙烯原料，2022年，我国石脑油路线产能占比在 72%。

图：全球乙烯原料来源分布



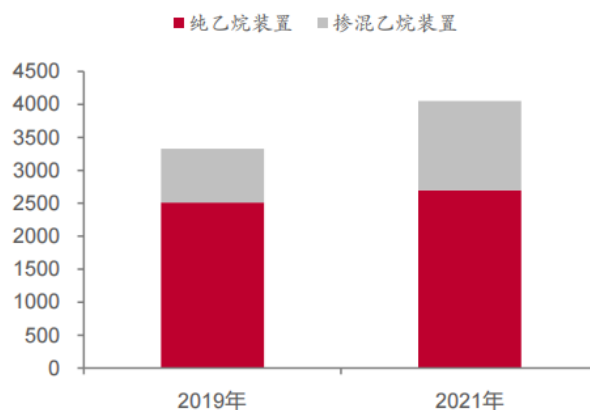
资料来源：IHS、创元研究

图：我国乙烯原料来源分布



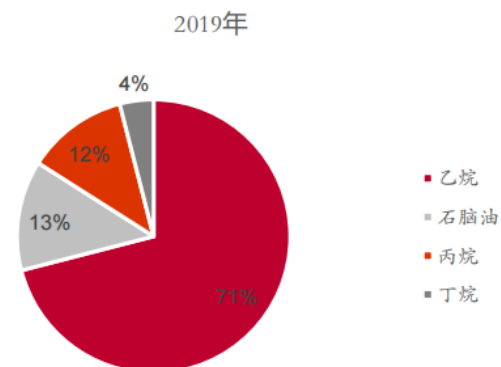
资料来源：IHS、创元研究

图 15：美国乙烯产能-按照原料分类



资料来源：HIS、创元研究

图 16：中东乙烯产能占比-按照原料分类



资料来源：隆众资讯、创元研究

# 乙烯-产能分布

**全球乙烯规模超2亿吨，产能增速不高：**截至2021年底，全球乙烯产能达到2.1亿吨，2005-2021年年均产能增速在3.5%左右。

**全球乙烯产能集中在油气丰富及炼能集中的区域：**从地区来看，当前乙烯产能主要分布集中在亚太、北美、中东地区，分别占比40%、25%、16%，三地区合计占比在81%。从国家来看，美国乙烯产能全球占比排名第一在 4427 万吨（21%），中国排名第二在 4368万吨（20%），与美国的产能差距仅有 59 万吨，沙特排名第三在 1586 万吨，与前两者差距甚远。（2021 年数据）

**中国乙烯规模近5000万吨，产能增速较高：**截至2022年底，中国总计乙烯规模达到4916万吨/年，占比全球份额已达到23%的水平。乙烯生产能力已经超越美国，成为全球最大的乙烯生产国。2005-2021年年均产能增速在10%左右，远超世界平均水平。

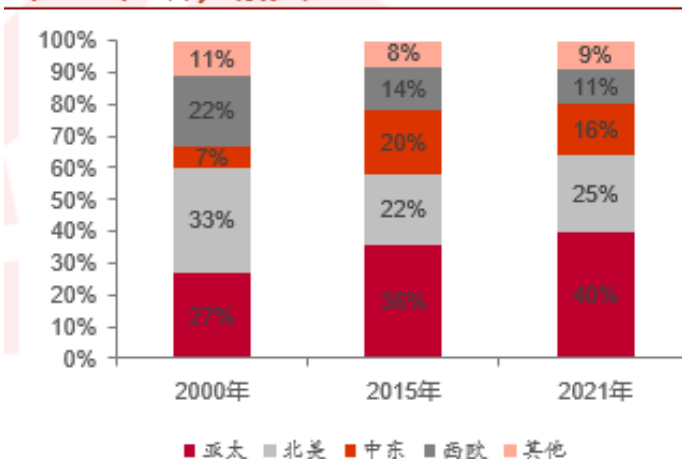
**全球乙烯新增产能集中在东北亚：**2000-2015年，投产集中在中东、东北亚；2015-2021年，北美和东北亚投产继续，在全球份额抬升，中东占比下降。随着我国炼化装置的不断投产，我国乙烯占比全球份额不断提升，预期在此轮大炼化装置投产后，占比将提升至25%以上。

图：全球乙烯产能（万吨）



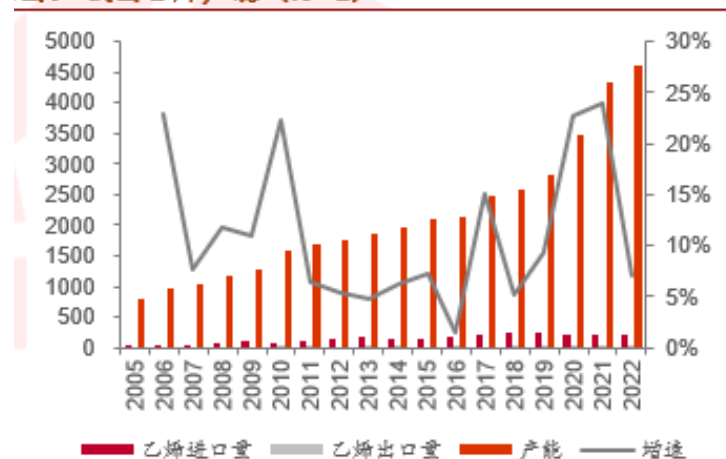
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：全球乙烯产能分布



资料来源：公开资料整理、创元研究

图：我国乙烯产能（万吨）



资料来源：钢联、创元研究



# 乙烯-需求分布

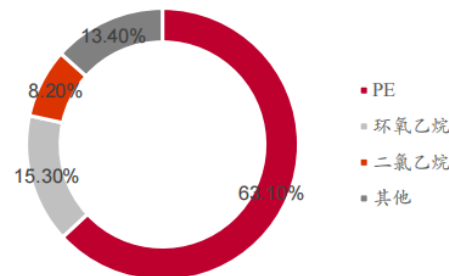
全球来乙烯的消费结构类似，均是以聚乙烯为主要下游。

截至2022年年底，全球聚乙烯的产能达到1.45亿吨左右。聚乙烯产分布与乙烯分布相近，产能集中在东北亚、北美中东，相比较来说，聚乙烯在东北亚的产能集中度不足。

聚乙烯的主要贸易流向为北美、中东到东北亚。从消费占比来说，以中国为首的东北亚区域是全球最大消费区域。北美（40%）中东（50%）由于原料优势是聚乙烯市场的流出地；中国是最大聚乙烯的流入地。

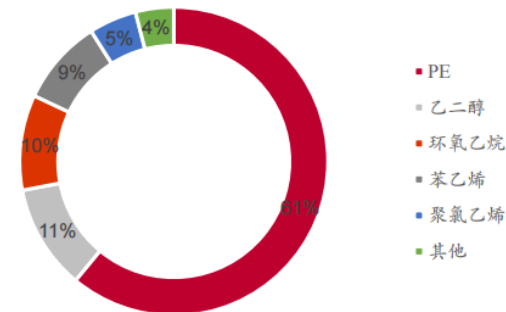
我国乙烯及聚乙烯的缺口仍较大。2020年，我国PE进口量达到巅峰值1853万吨，当年的进口依赖度也创下近年来高位48%的水平。2021年-2022年，伴随着疫情以来内需的收缩，以及海外供应紧张的问题，但在通用塑料乃至基础化学品中，PE的进口依赖度仍是很高的。

图：2020 年全球乙烯需求结构



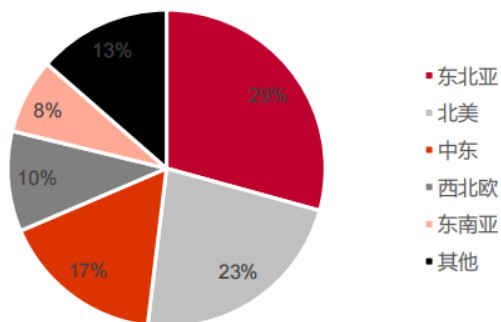
资料来源：石化联合会、创元研究

图：2020 年我国乙烯需求结构



资料来源：石化联合会、创元研究

图：全球聚乙烯产能分布



资料来源：卓创资讯、创元研究

图：全球聚乙烯贸易流向



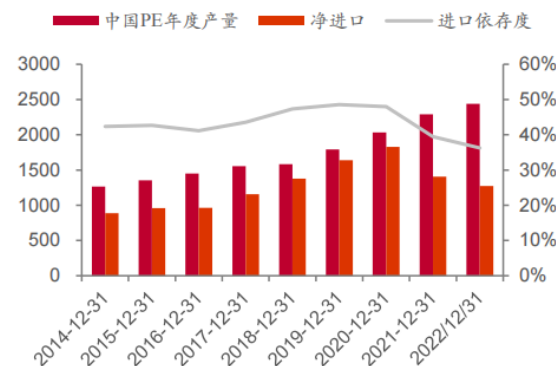
资料来源：隆众资讯、创元研究

图：全球各地区PE净出口量（万吨）



资料来源：Bloomberg、东证衍生品研究院、创元研究

图：PE产量及净进口（万吨）



资料来源：海关总署、创元研究

# 乙烯及其衍生品-贸易分布

乙烯的沸点在 $-103.7^{\circ}\text{C}$ ，需要使用加压法或低温法存储及运输。由于储运条件苛刻，乙烯的国际贸易主要通过其下游产品来实现，乙烯本身的国际贸易量较小。

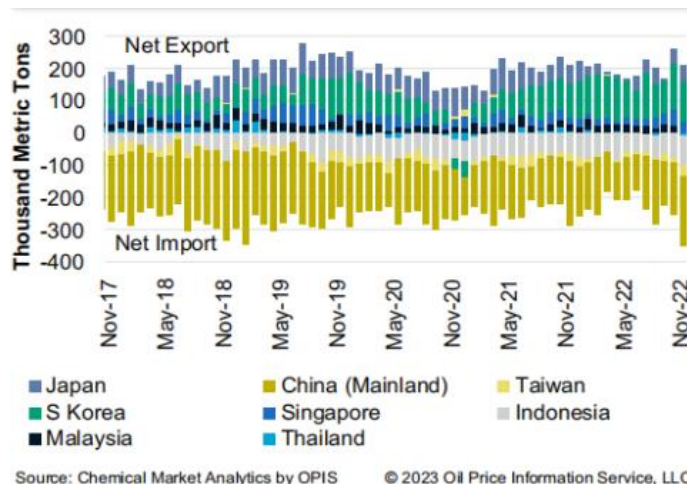
乙烯贸易规模小。2019年乙烯的总贸易量为634.3万吨（据不完全统计）。世界乙烯主要进口国为中国、比利时和德国等国家或地区。世界乙烯出口主要来自韩国、荷兰和日本等国家或地区

乙烯的国际贸易集中在亚洲。以韩国、日本为主要出口国，以我国、印尼为主要进口国，中国保持全球最大乙烯进口国。北美和中东地区虽然乙烯产能发达，但由于运输距离较远，进口占比不高。

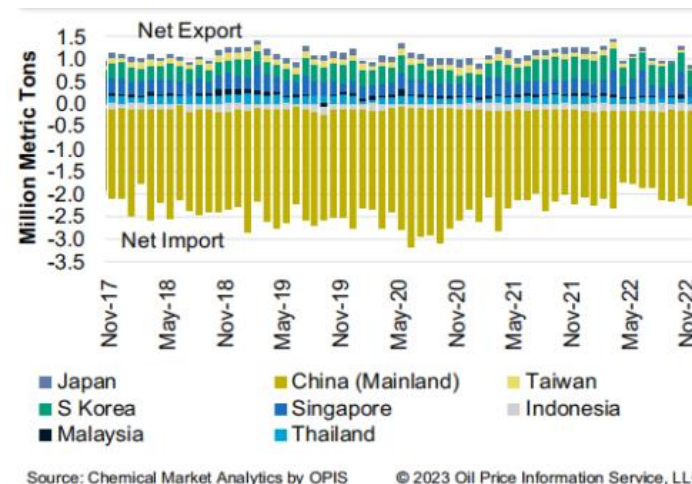
聚乙烯的贸易规模大且贸易范围广。2020年聚乙烯总贸易量为6033万吨。

从我国乙烯供需来看，近年来我国乙烯产能产量不断增长，除自身供需矛盾之外，还有成本、产品结构等矛盾，国内乙烯需求缺口较大。

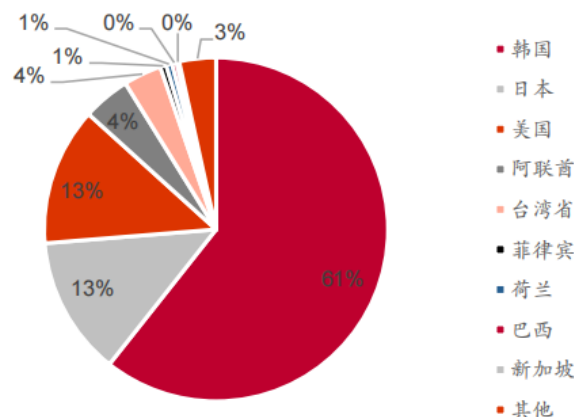
亚洲乙烯单体进出口贸易（千吨）



亚洲乙烯当量进出口贸易（百万吨）



图：2022 年我国乙烯进口来源国



2022年中国进口量  
(万吨)

乙烯	206.8
聚乙烯	1346.6
乙二醇	751.1
苯乙烯	114.3



# 聚乙烯-分品种供应

截止2022年，我国PE产能2981万吨，占比全球产能在20%。

主要的生产工艺包括石脑油裂解（68%），其次依次为CTO（MTO）、乙烷裂解、外采乙烯。

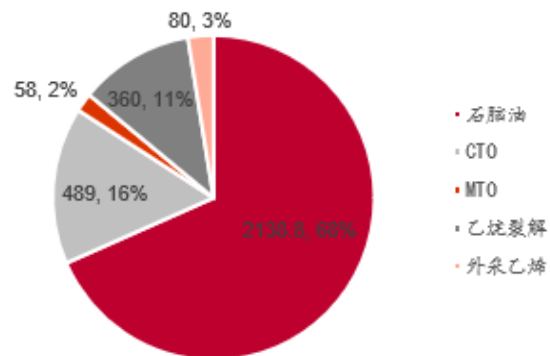
聚乙烯按照分子质量、链结构以及聚合方式主要分成三类：LLDPE、HDPE、LDPE，此外还有少量的MDPE以及通过茂金属催化剂合成的茂金属聚乙烯。

我国聚乙烯装置来看，以HDPE及全密度装置为主，合计占比近80%，其中全密度装置主要生产LLDPE，可兼产HDPE，有较大灵活性；LDPE/EVA装置在12%，LLDPE装置占比在9%。

我国聚乙烯装置设计以LLDPE及HDPE为主，实际产量也是如此。近两年，LLDPE的生产超越HDPE成为第一大品种。至2022年，LLDPE、HDPE、LDPE产量分别为1130万吨、1102万吨、196万吨。

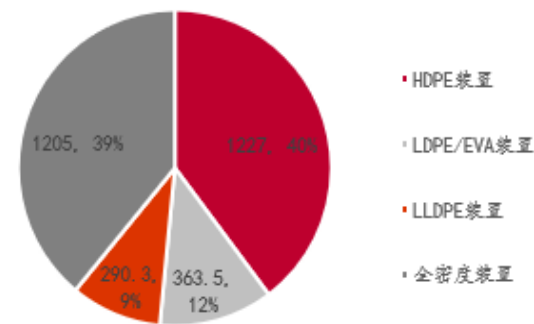
进口来看，2021-2022年，进口被快速挤出，但整体依旧有35%左右的进口依赖度。量级来看，HDPE大于LLDPE大于LDPE，HDPE的进口占PE进口的33%左右。

图：我国PE产能-按原料分类-截止2023年5月（万吨）



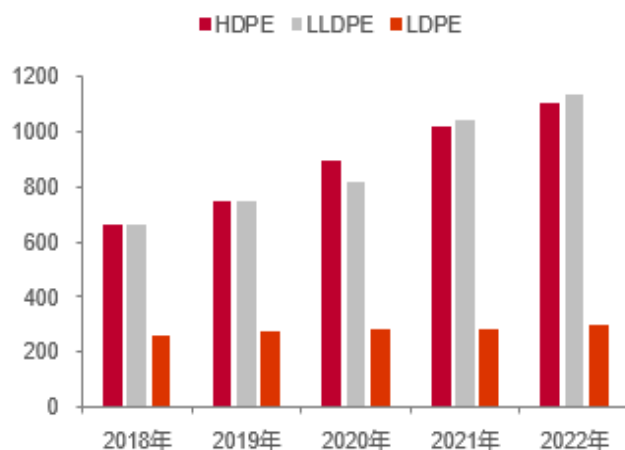
资料来源：卓创、创元研究

图：我国PE产能-按装置分类-截止2023年5月（万吨）



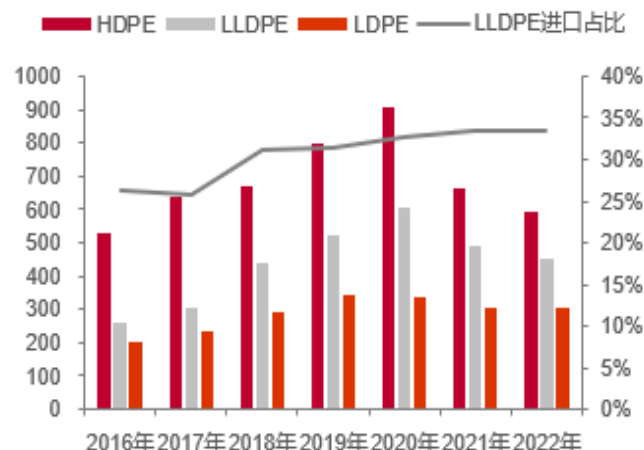
资料来源：卓创、创元研究

图：我国PE产量-按品种分类（万吨）



资料来源：卓创、创元研究

图：我国PE进口-按品种分类（万吨）



资料来源：卓创、创元研究

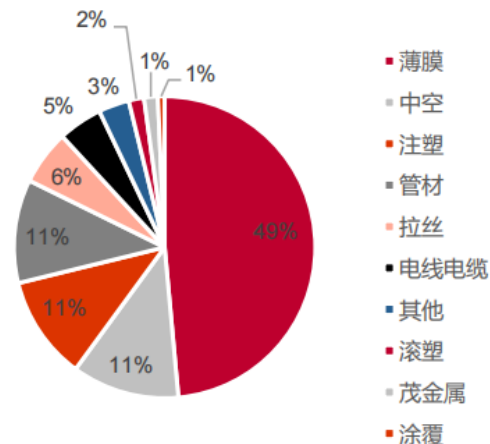
# 聚乙烯-分品种需求

从下游消费来看，聚乙烯产品主要应用在包装膜、中空、管材、注塑等领域。聚乙烯的下游应用最大的是薄膜，其需求量占聚乙烯总需求的49%，此外，中空占比11%，管材占比11%，注塑占比11%，拉丝占比6%。

使用终端覆盖日用消费、农资、基建等众多领域。

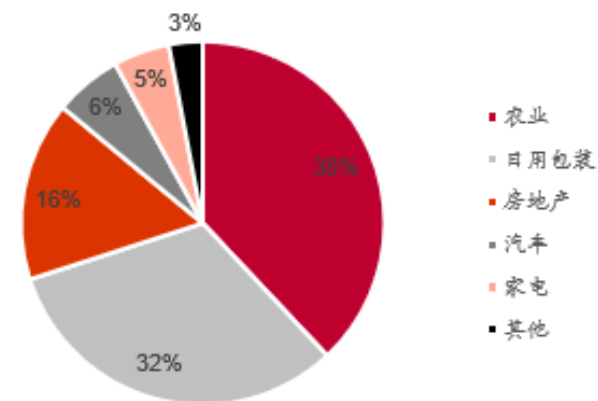
线性和低密度多用于薄膜，高密度主要用于管材、中空、注塑拉丝等产品，也可用于生产薄膜。

图：PE 下游消费结构



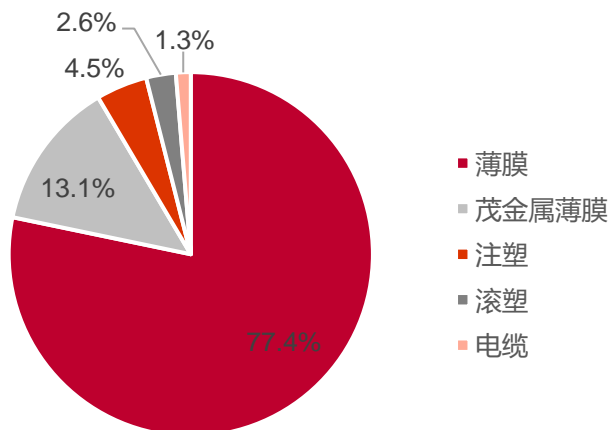
资料来源：钢联、创元研究

图：2022 年聚乙烯终端应用占比

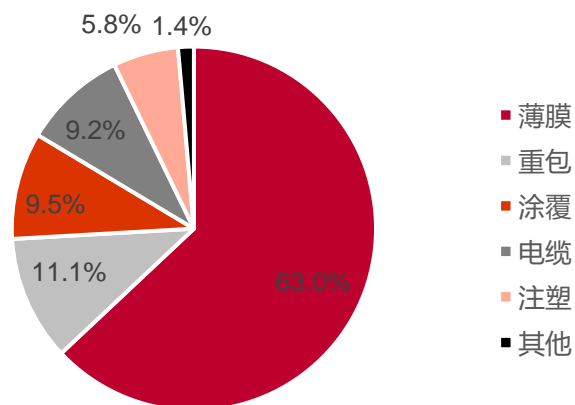


资料来源：公开资料、创元研究

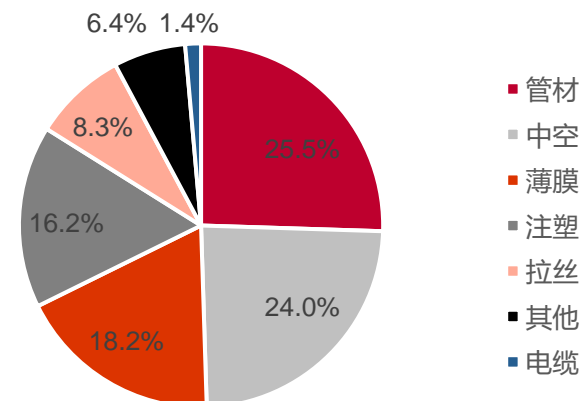
LLDPE需求结构



LDPE需求结构



HDPE需求结构



# 乙二醇-产业链

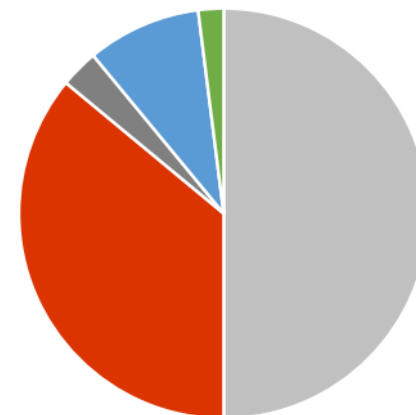
占比乙烯消费的11%。乙二醇的煤制占比高，下游集中与PTA联合生产聚酯。

我国乙二醇上游生产概述：生产工艺主要包括乙烯法和草酸酯法。其中乙烯法根据其原料工艺不同，可以分为石脑油乙烯法、乙烷乙烯法以及MTO乙烯法。我国生产主要采用石脑油和煤制草酸酯法，其中石脑油占比超过一半，煤制占比接近40%。

我国乙二醇下游消费去向：乙二醇主要消费集中于聚酯行业，聚酯消费量约占乙二醇总量约94%；另有不到6%的量用于防冻液、不饱和树脂、聚氨酯等其他领域。细分来看，乙二醇需求集中在聚酯端，包括涤纶长丝（49.55%），聚酯切片（16.95%），涤纶短纤（14.1%）和聚酯瓶片（12.64%）。

2021年乙二醇生产工艺占比

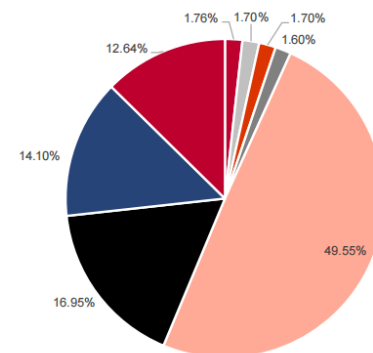
■ 石脑油制 ■ 煤制 ■ MTO制 ■ 乙烷制 ■ 外购乙烯制



（图表来源：公开资料整理）

2021年乙二醇需求结构

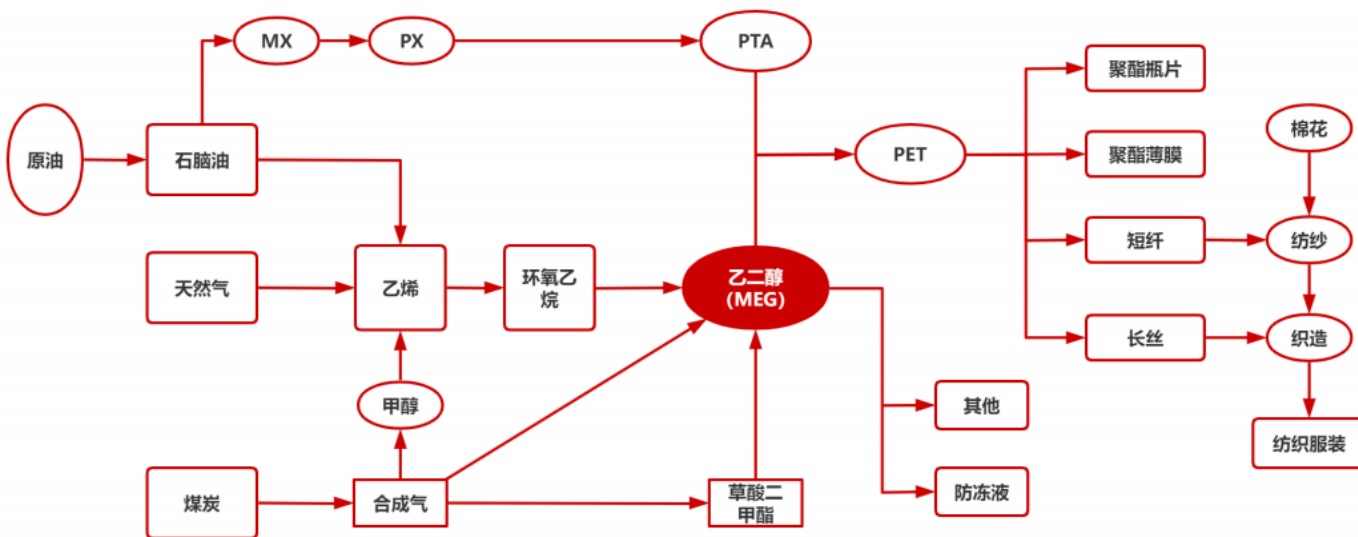
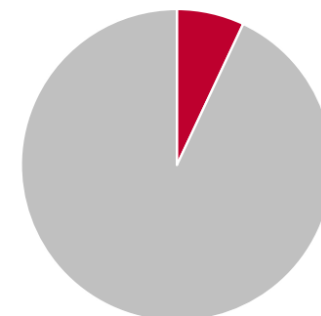
■ PET膜 ■ 聚氨酯浆料 ■ UPR树脂 ■ 防冻液  
■ 涤纶长丝 ■ 聚酯切片 ■ 涤纶短纤 ■ 聚酯瓶片



（图表来源：公开资料整理，创元期货）

2021年乙二醇需求结构

■ 防冻液及其他 ■ 聚酯类



（图表来源：创元期货）

# 乙二醇-供应分析

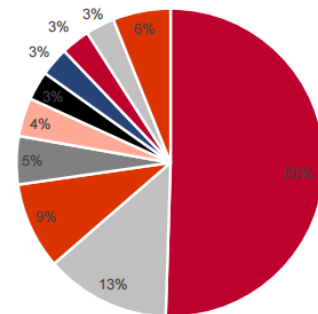
全球乙二醇产能高度集中在我国，且煤制路线基本在我国。2022年全球乙二醇产能5675万吨，主要集中在我国、中东、北美和一些东北亚国家，其中，中国为2501万吨，占全球乙二醇产能的44%。世界乙二醇生产来看，油制工艺为主，30%左右的煤制工艺基本均分布在我国。

我国乙二醇高速扩能。根据数据显示，从2017年到2022年我国乙二醇产能从832万吨增长至2501万吨，平均年复合增长率接近20%。

我国乙二醇的进口依赖度仍很高。我国乙二醇进口量呈逐年下降趋势，进口依赖度有所降低，截止2022年，我国进口平均依赖度仍达40%左右。

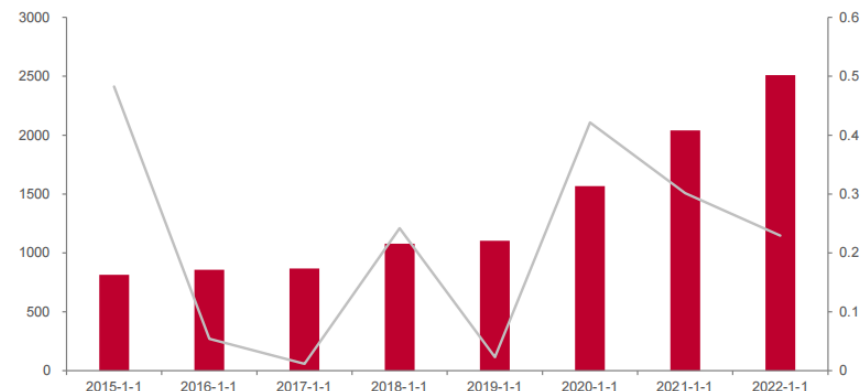
## 2020年全球乙二醇产能分布

■ 中国大陆 ■ 沙特 ■ 美国 ■ 中国台湾 ■ 韩国  
■ 伊朗 ■ 印度 ■ 科威特 ■ 马来西亚 ■ 其他



## 乙二醇产能增长

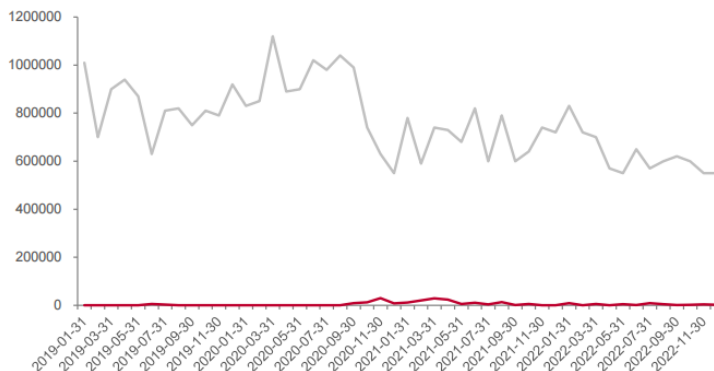
■ 产能（万吨） — 产能增长率%



(图表来源：钢联数据，创元期货)

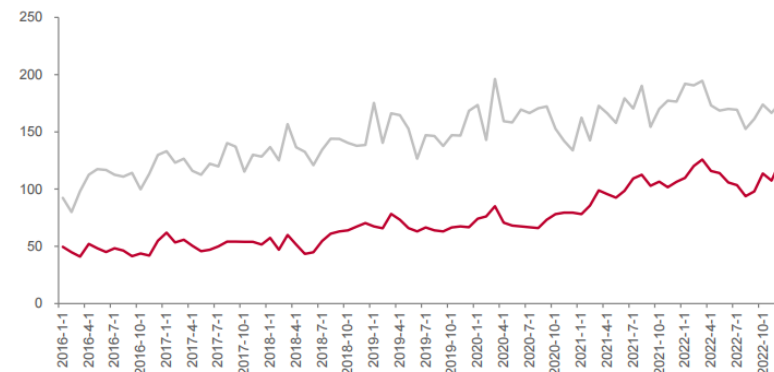
## 乙二醇进出口量对比（吨）

— 乙二醇(29053100)出口数量 — 乙二醇进口数量



## 乙二醇产量表观供应量对比（万吨）

— 产量 — 表观消费量



# 苯乙烯-产业链





# 苯乙烯-供应分析

2022年，我国苯乙烯产能在1759万吨，占据全球总产能的41%。

2018-2022 年中国苯乙烯产量复合增长率为 14.16%。从苯乙烯年度供需平衡来看，随着近几年产能大幅增加，产量增长明显，2023 年仍然是投产大年。

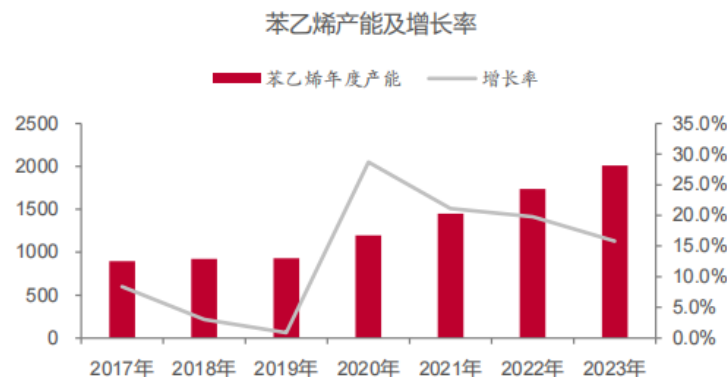
2021、2022 年苯乙烯国内产能均在快速增长，中国苯乙烯进口量持续下降，预期 2023-2027 年中国苯乙烯产能继续攀升，进口将继续呈递减态势。

表 1: EB 年度平衡表

	产量	进口量	出口量	总供应	需求量	敞口
2019 年	858	324	0	1182	1271	-89
2020 年	989	278	2	1265	1345	-80
2021 年	1226	169	26	1369	1420	-51
2022 年	1385	115	56	1444	1454	-3
2023 年预估	1495	85	45	1535	1540	-5

数据来源：卓创、钢联、创元研究

图 8: 苯乙烯：产能及增长率：中国：(万吨，%)



资料来源：卓创、钢联、创元研究

图 9: 苯乙烯：产量及产能利用率：(万吨，%)

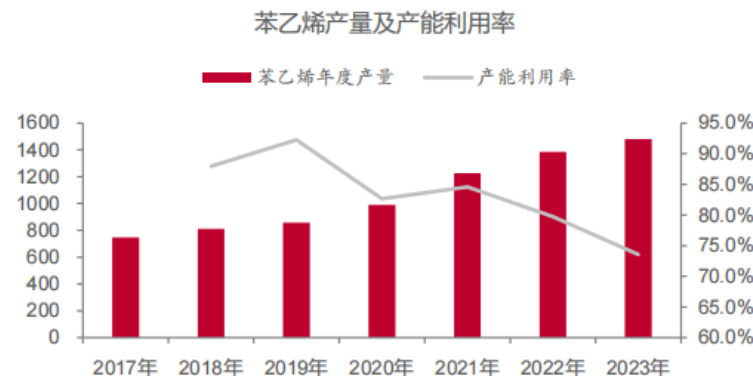
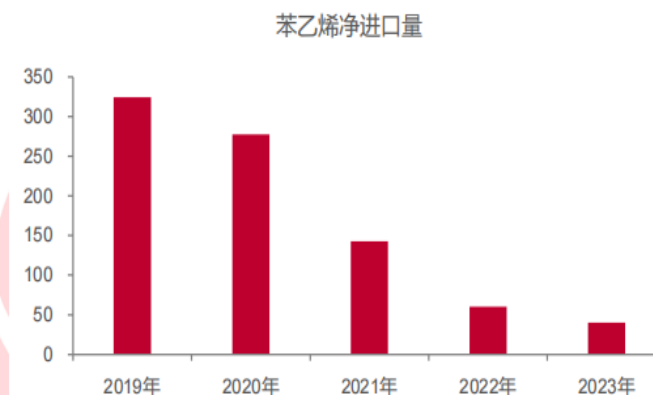


图 13: 苯乙烯：净进口量：(万吨)



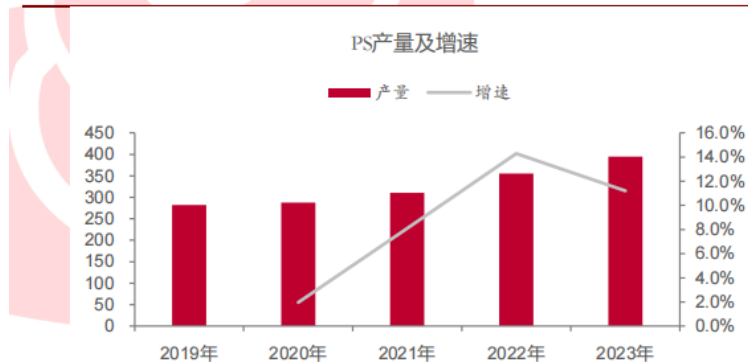
# 苯乙烯-需求分析

中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，行业消费量约占苯乙烯总消费量的 65%以上，未来比例预计进一步提升。

三大下游中，ABS今年来产能增长最快，2022年的产量已经超过了PS、EPS，成为苯乙烯最大的下游。

三大下游中，PS和ABS的进口依赖度较高，目前正在国产替代。EPS本身进口体量较小。

图 22：PS：年度产量及增速（万吨、%）



资料来源：卓创、钢联、创元研究

图 24：PS：净进口量（万吨）



资料来源：钢联、创元研究

图 17：ABS：年度产量及预估：（万吨、%）

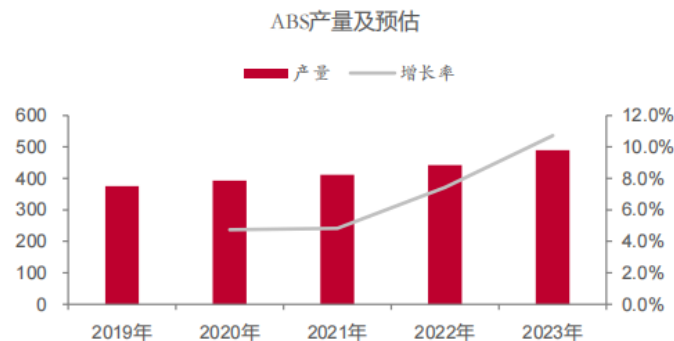
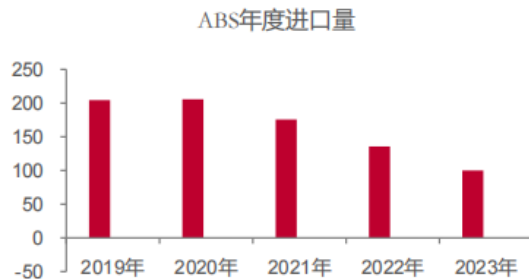
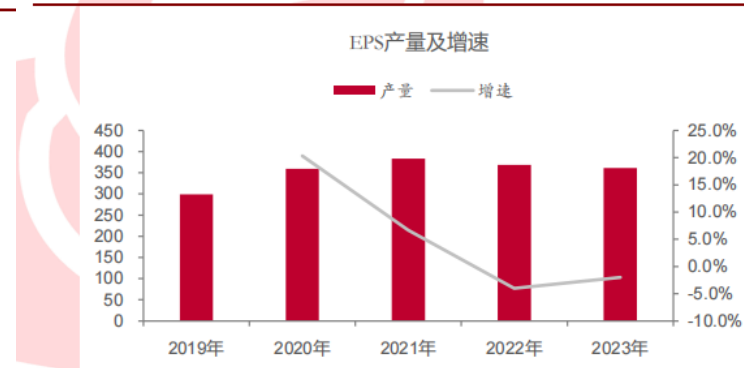


图 19：ABS：年度进口量：（万吨）



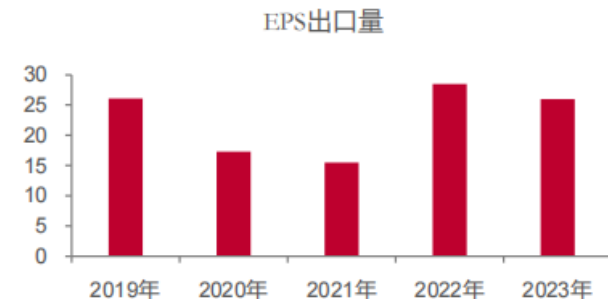
资料来源：卓创、钢联、创元研究

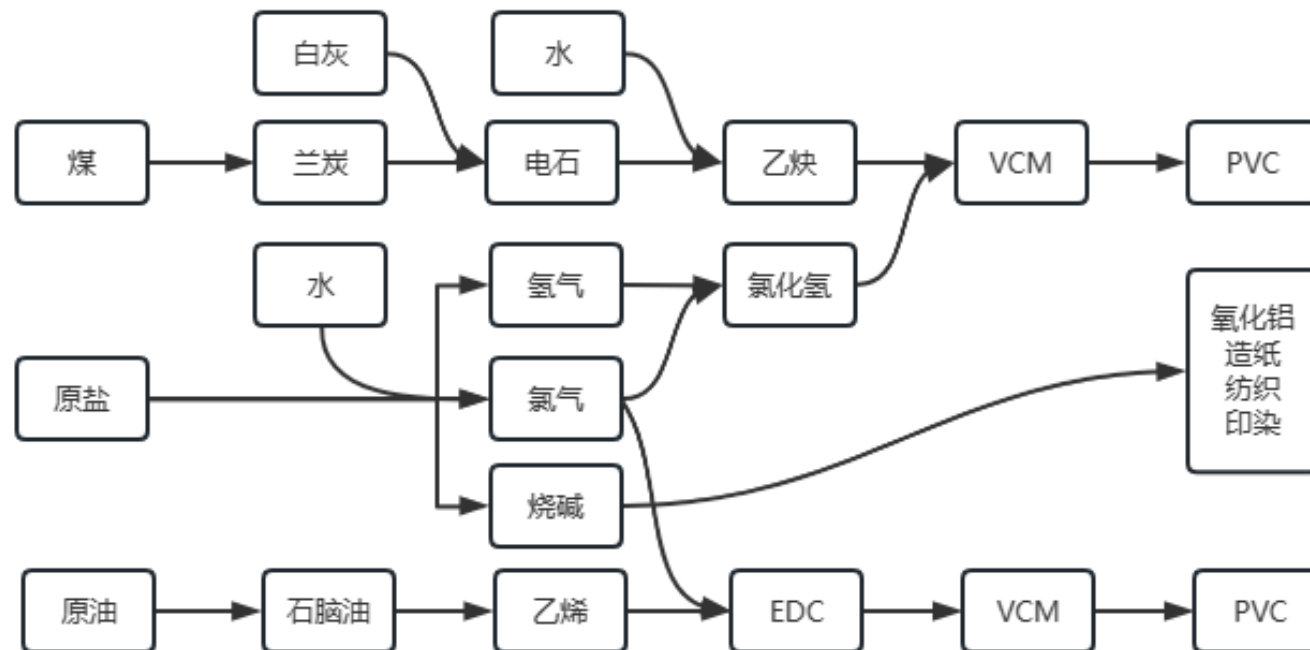
图 29：EPS：年度产量及预估（万吨、%）



资料来源：卓创、钢联、创元研究

图 31：EPS：出口量及预估（万吨）





# PVC-供应分析

2022年，全球PVC产能约 6190万吨。

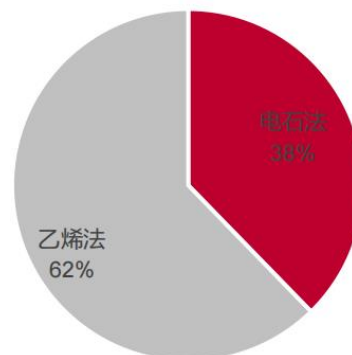
全球产能分布：按地区来说，主要集中在东北亚（54%）、北美（17%），按国别来说，集中在中国（42%）、美国（14%）

2022年国内 PVC 生产企业有效产能在2642 万吨（排除特种树脂、糊树脂）。占比全球超40%。

我国PVC与全球生产工艺分化。全球生产以乙烯法为主，而我国生产以电石法为主，电石法工艺产能在2040万吨（占比 79%），乙烯法工艺产能仅在 547万吨（占比 21%）。

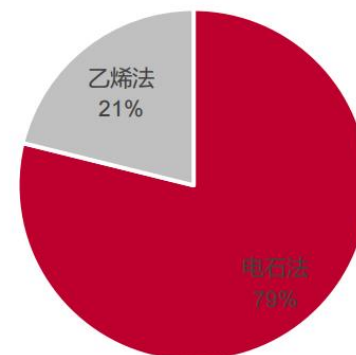
全球来看，PVC的产能增速并不高，新增产能集中在东北亚、北美。就我国来说，近年来伴随着房地产需求的放缓，PVC已经转向净出口结构，加之双碳政策下对于煤化工扩产的限制，我国PVC的产能增速维持在2%左右。

图：全球 PVC 产能



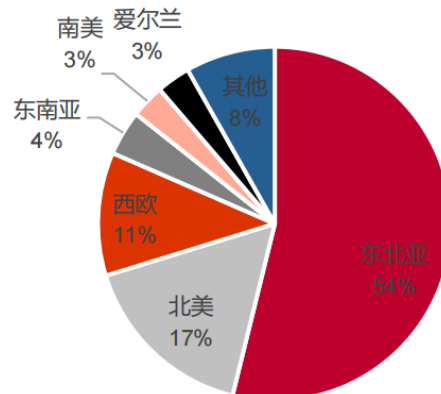
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：我国 PVC 产能



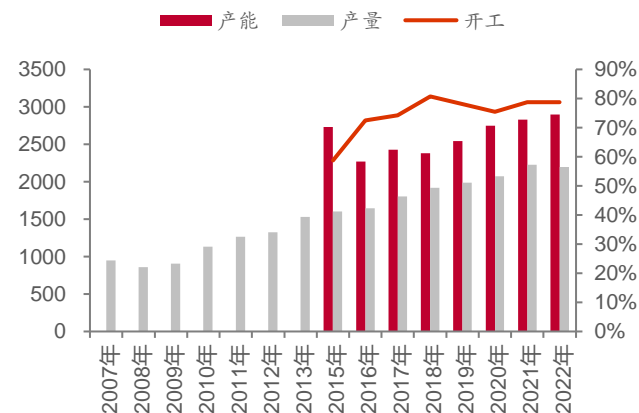
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：全球 PVC 产能占比



资料来源：隆众、创元研究

图：PVC 供应情况



资料来源：隆众、创元研究

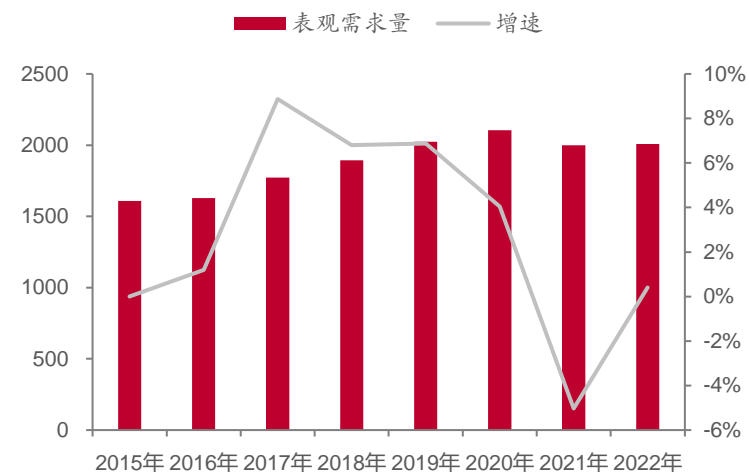
# PVC-需求分析

制品需求：PVC 制品产品众多，用途广泛，可以分为硬制品及软制品。硬制品包括管材管件、型材门窗、硬片及其他片材，占比在 60%左右，软制品包括地板、薄膜、电缆料、人造革、鞋及鞋底材料等，占比在 40%左右。

其中管材、管件是我国 PVC 消费量最大的领域，约占 PVC 总消费量的 36%左右。型材、门窗是第二大消费领域，占比14%左右。另外，PVC 还广泛地应用于地板、墙板等板材、薄膜，硬片及其他片材，软制品及其他等领域。

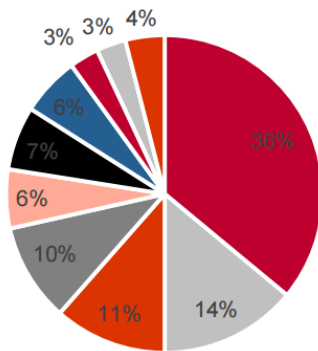
终端需求集中在地产基建：PVC 制品主要作为建筑材料使用，房地产、基建等建筑领域是 PVC 制品的最大下游，合计占比达到 65%。

图：PVC 表观需求情况



资料来源：公开资料整理、创元研究

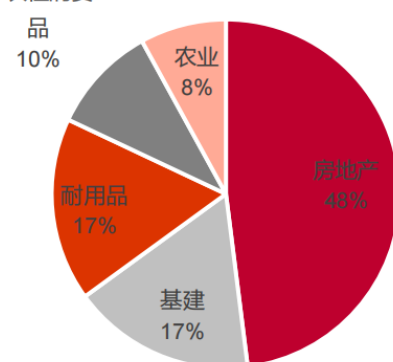
图：PVC 下游制品需求占比



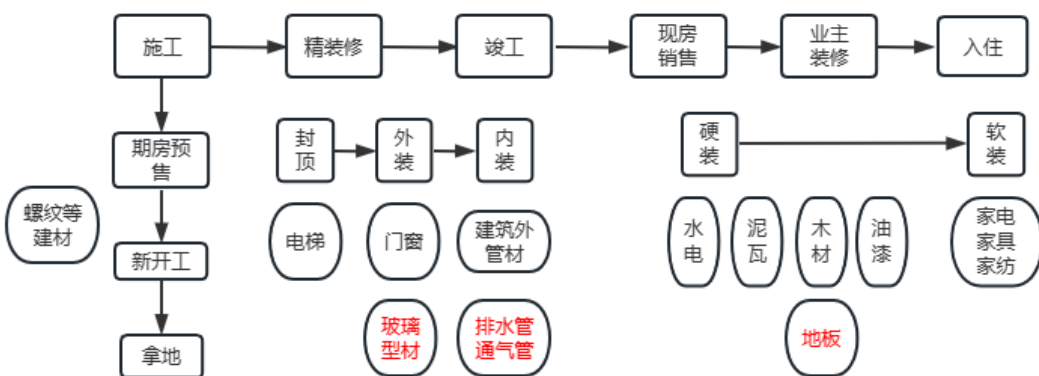
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：PVC 终端需求占比

一次性消费



资料来源：公开资料整理、创元研究





# PVC-贸易分析

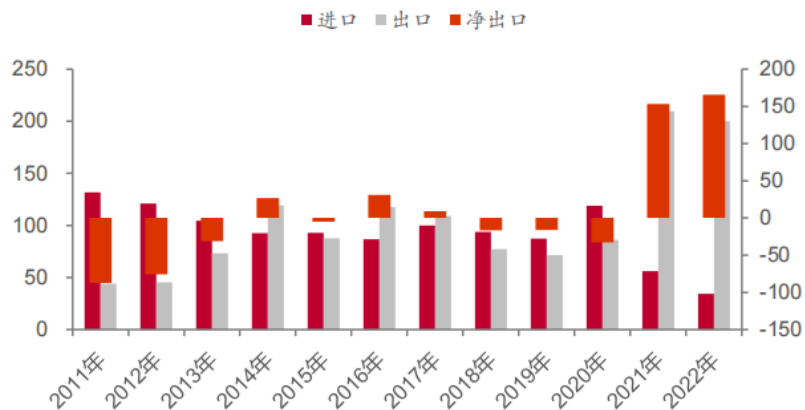
2020 年国际总贸易量为 1363 万吨，贸易总额 129 亿美元。

主要出口地：美国 19.5%、台湾 9.3%、德国 8.0%，合计在 36.8%；主要进口地：印度 11.5%、中国 11.5%，土耳其 5.4%，合计在 25.2%

我国 PVC 产能足以满足国内需求，除 2020 年进口激增以外，长期以来进口呈现下滑态势。在内需下滑下，PVC 已经转成出口结构。

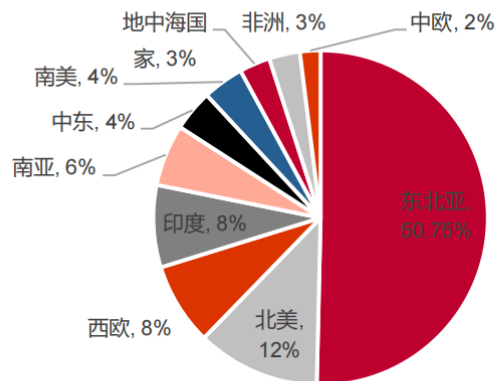
PVC 主要出口到南亚、东南亚等欠发达地区，按照国别占比来看，排序依次是印度、越南、土耳其、乌兹别克斯坦等。

图：PVC 进出口

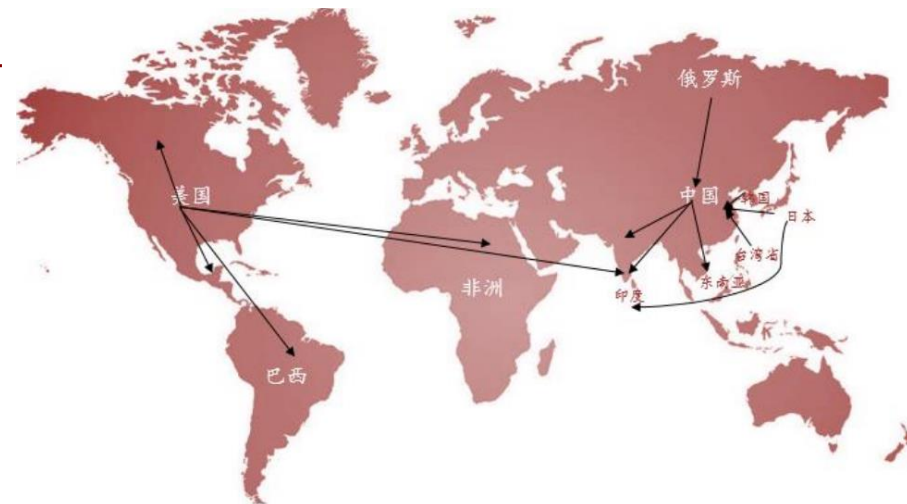


资料来源：钢联、创元研究

图：全球 PVC 需求占比

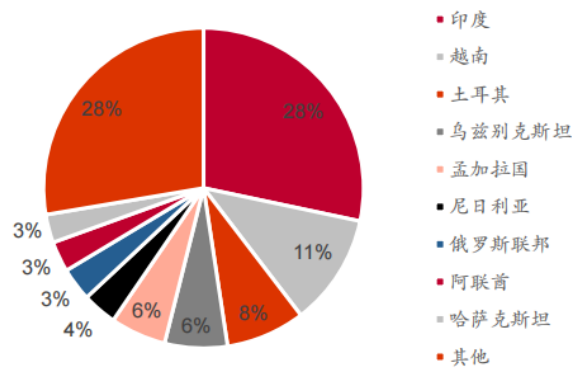


资料来源：公开资料整理、创元研究

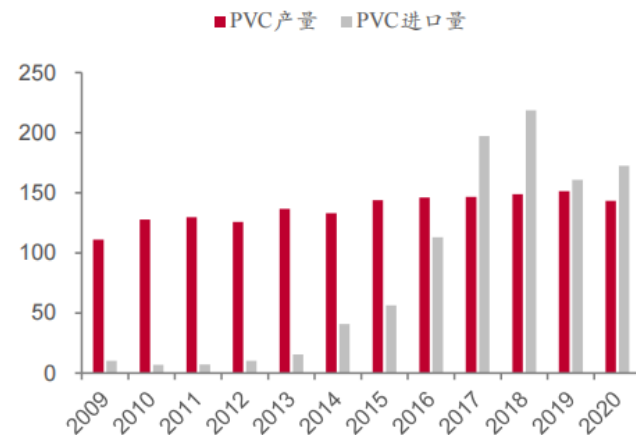


资料来源：公开资料整理、创元研究

图：2022 年 9 月 PVC 出口按产销国占比



图：印度 PVC 进口量 (wt)



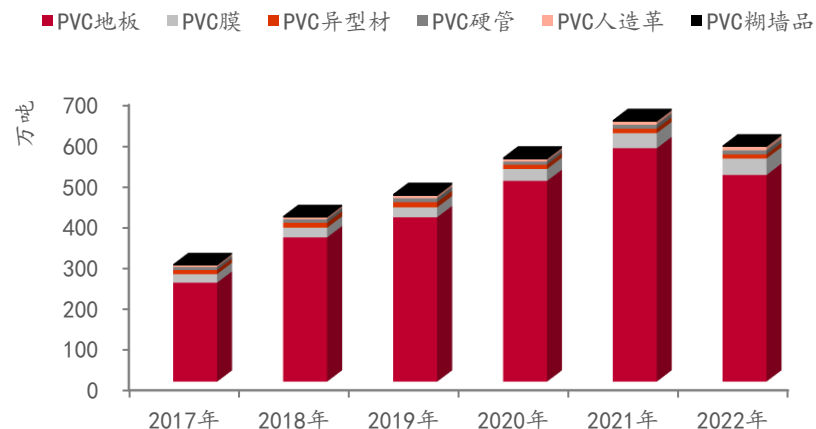
资料来源：公开资料整理、创元研究

# PVC-衍生品贸易分析

我国PVC制品出口以铺地制品为主，并且近年来占比有所提高。2022年国内 PVC 地板出口量为507.07万吨，占比全部制品出口量的88%，较2021年的90%有所回落。

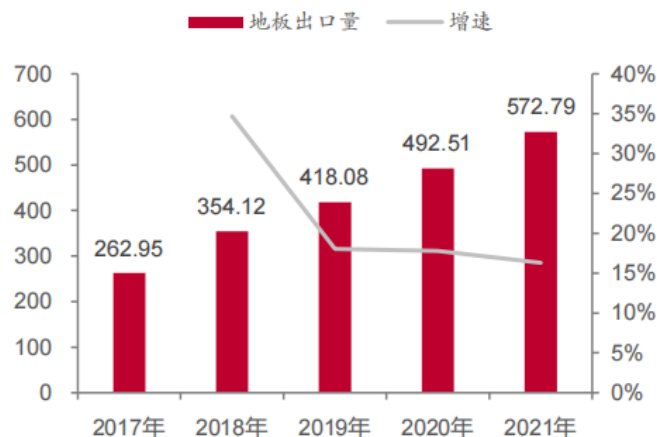
铺地制品主要出口向欧美发达国家，其中美国占比高达53%。以美国为例，美国的 PVC 地板对外依存度高达 77%，被广泛应用在住房以及商业中。而我国铺地材料仍然以瓷砖及模板为主，PVC 地板常被用在机场、医院等领域，尚未扩展到住房领域，使用范围较小。

图：PVC 制品出口占比



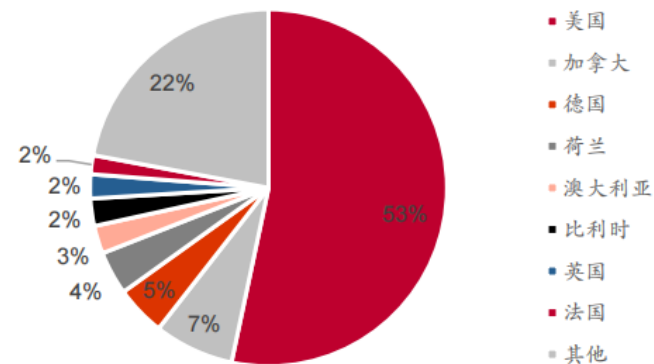
资料来源：海关总署、创元研究

图：PVC 地板出口量（万吨）



资料来源：钢联、创元研究

图：PVC 地板出口国家占比

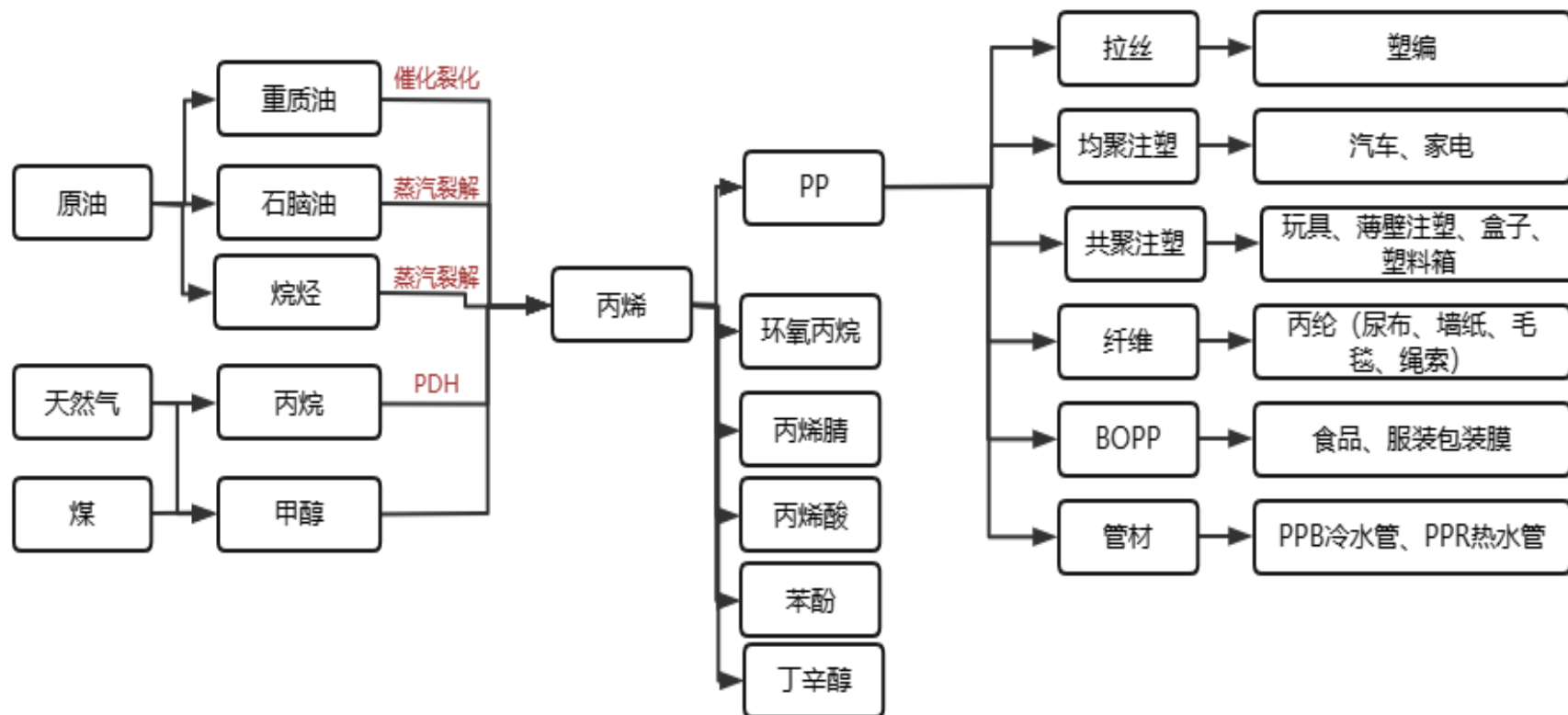


资料来源：钢联、创元研究

P2

丙烯

---



# 丙烯-产能分布

截止2022年，全球丙烯总产能达1.6亿吨，同比增长4.8%，主要分布于亚太地区，占比近60%，世界丙烯产能增长速度低于东北亚（尤其是我国），未来丙烯产能增量还有望向亚太地区集中。

截至2022年底，中国总计丙烯规模达到5668万吨/年，在全球占比42%。2021年产能首次超过丙烯当量消费，产能过剩逐渐显现。

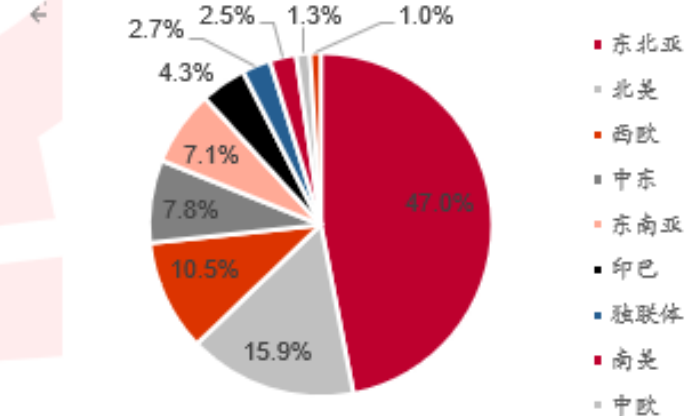
近年丙烯产能增长迅猛，但消费增速滞后于产能，开工率有所下降，并且相比乙烯的产能分布，丙烯更加集中在我国，对于我国乃至全球来说，丙烯的供需格局开始趋向过剩。

图：全球丙烯产能产量变化（万吨）



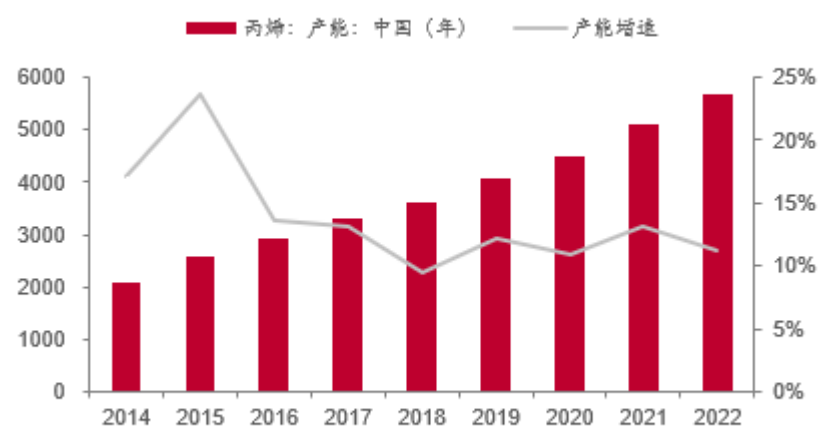
资料来源：卓创、创元研究

图：全球丙烯产能分布



资料来源：卓创、创元研究

图：我国丙烯产能情况（万吨）



资料来源：钢联、创元研究



# 丙烯-原料情况-裂化装置副产气

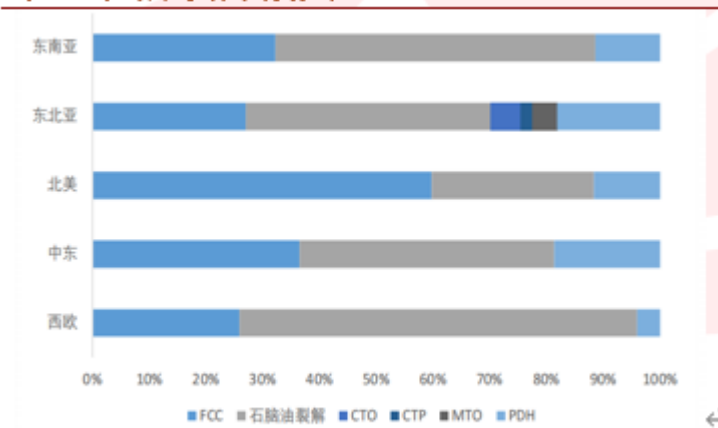
丙烯生产工艺主要有四种：蒸汽裂解、催化裂化、煤制烯烃和丙烷脱氢。

全球丙烯生产仍以蒸汽裂解为主，为裂解乙烯的副产，2021年占比在46%；有26%左右来自催化裂化FCC装置的炼油副产。另外，煤制烯烃中生产丙烯的产能主要在我国，占比我国产能的19%，但占比全球产能份额较少。

2022年我国丙烯总产能在5668万吨，其中蒸汽裂解1974万吨（35%）、PDH装置1322万吨（24%）、气分装置1209万吨（22%）、煤制装置1059万吨（19%）。

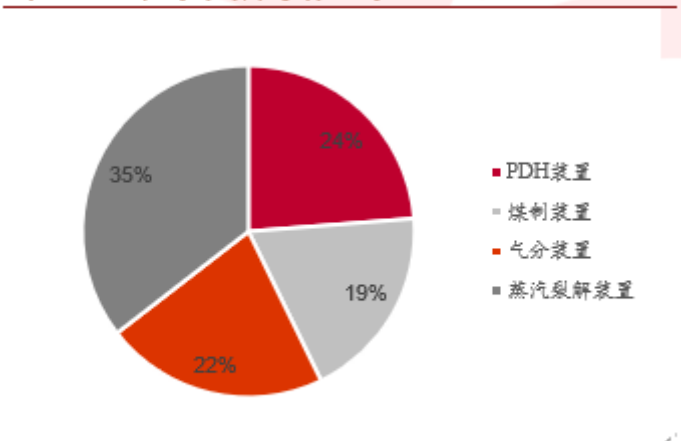
催化裂化是炼厂油品轻质化的主要装置，其总处理量最大且气体产率最高。催化裂化副产气的主要组分为C3C4，其中烯烃与烷烃的比例接近1:1。

图：全球丙烯原料来源分布



资料来源：卓创、创元研究

图：2022 年我国丙烯原料结构



资料来源：钢联、创元研究

炼厂气来源	气体成分	收率	用途
催化裂化	C3C4为主要组分，其中烯烃与烷烃的比例接近1:1	10-20%	通过气分装置分离出丙烷、丙烯以及混合C4；用于化工原料或生产高辛烷值调油组分的原料
催化重整	氢气，烯烃含量极少		油品的加工精制
延迟焦化	甲烷（30%以上）、少量烯烃	7-10%	脱硫处理后，可作为制氢原料或送燃料管网做燃料使用
加氢裂化	异丁烷	4%—6%	烷基化的补充原料

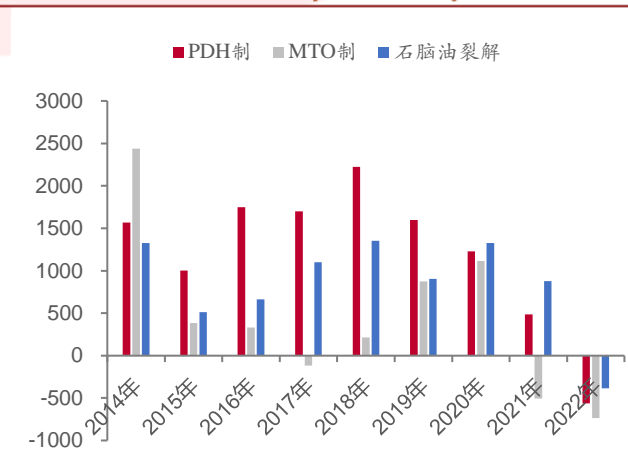
# 丙烯-原料情况-丙烷脱氢

值得关注的是PDH 制丙烯由于其流程简单、收率较高、投资较少、盈利较好、副产高价值氢气等特点，投产迅速，占比快速上涨。2019年PDH产能占比在9%，截止2023年3月PDH的产能占比已经提高到15%，挤占煤制占比。

我国PDH发展来看， 2013年11月，自天津渤化投产国内第一套PDH装置，2019年以来PDH在我国投产加快，至2022年底，我国PDH装置已有产能达到1278万吨，目前PDH在全球产能占比一半以上。2023年，投产计划依然更加密集，已投产加待投产的计划产能合计达到991万吨，关注丙烷-丙烯价差走势对利润的影响。

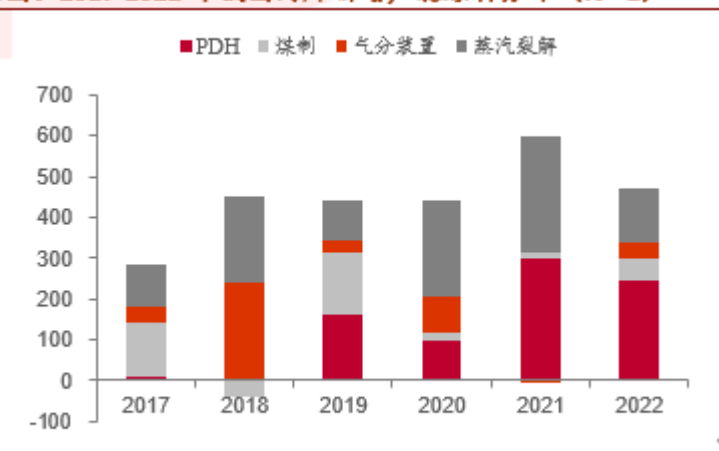
地区	名称	投产时间	产能 (万吨)	投产状态
华北	天津渤化	2013年11月	60	已投产
华东	卫星石化一期	2014年9月	45	已投产
华东	三锦石化	2014年9月	45	已投产
华东	宁波金发	2014年9月	60	已投产
华东	东华能源（张家港）	2015年5月	60	已投产
山东	万华化学	2015年8月	75	已投产
华东	东华能源（宁波）	2016年7月	66	已投产
华北	海伟石化	2016年11月	50	已投产
华南	东莞巨正源	2019年1月	60	已投产
华东	卫星石化二期	2019年2月	45	已投产
华东	浙石化	2020年7月	60	已投产
华东	浙江华泓	2020年7月	45	已投产
华南	美得石化	2021年1月	66	已投产
华东	东华能源（宁波）	2021年1月	66	已投产
西北	宁夏润丰	2021年8月	30	已投产
山东	金能科技	2021年8月	90	已投产
	齐恒化工	2021年12月	40	已投产
山东	齐翔腾达	2022年3月	70	已投产
山东	鑫泰石化	2022年3月	30	已投产
华东	斯尔邦石化	2022年4月	70	已投产
华北	濮阳远东	2022年6月	15	已投产
山东	淄博海益	2022年8月	25	已投产
山东	天弘化学	2022年8月	45	已投产
华北	辽宁金发	2022年11月	60	已投产
华南	华谊新材料	2023年2月	75	已投产
华东	延长中燃	2023年4月	60	已投产
华东	中化连云港	2023年5月	60	未投产
华东	台塑	2023年5月	60	未投产
华南	巨正源	2023年5月	60	未投产
华南	东华茂名	2023年5月	60	未投产
华东	中海精细	2023年5月	45	未投产
华东	华鸿	2023年6月	45	未投产
华东	滨化	2023年7月	60	未投产
华南	中景二期	2023年8月	90	未投产
华南	国亨	2023年9月	66	未投产
华东	金发二期	2023年9月	60	未投产
华东	亚通石化	2023年10月	100	未投产
华东	利华益	2023年10月	60	未投产
华东	金能二期	2023年11月	90	未投产

图：我国丙烯不同路径生产利润（元/吨）



资料来源：钢联、创元研究

图：2017-2022 年我国丙烯新增产能原料分布（万吨）



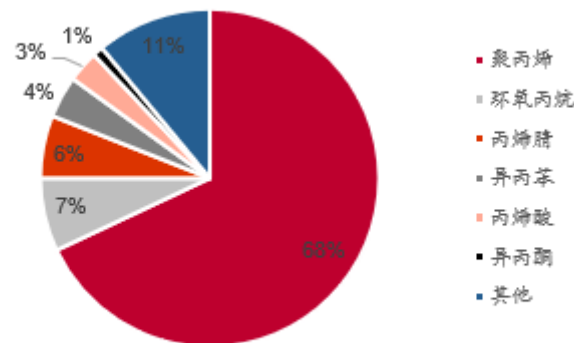
资料来源：钢联、创元研究

# 丙烯-需求分布

全球来看，丙烯的消费结构类似，均是以聚丙烯为主要下游。

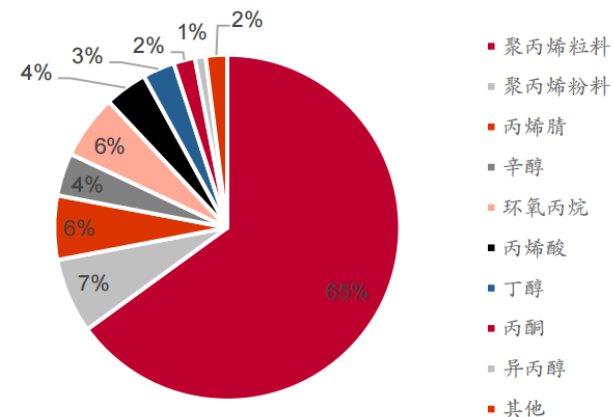
聚丙烯在近年高速投产下面临过剩危机：  
2014 年我国聚丙烯进口依赖度在 20%，国内产能的大幅扩张，叠加疫情以来下游消费的衰减，带来的直接影响就是进口量的减少，2022 年我国聚丙烯进口依存度仅在 6%。

图：2021 年全球丙烯下游消费结构



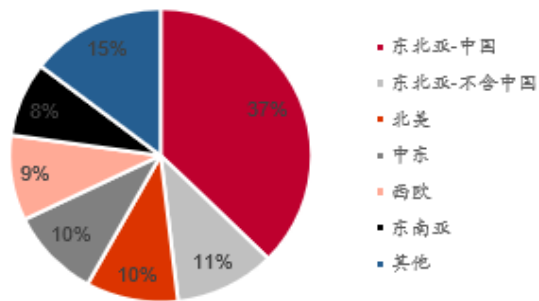
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：2021 年丙烯下游消费结构



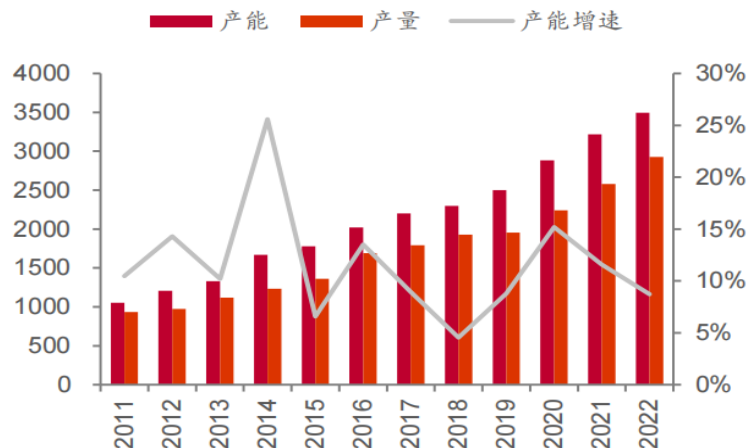
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：2021 年全球聚丙烯产能分布



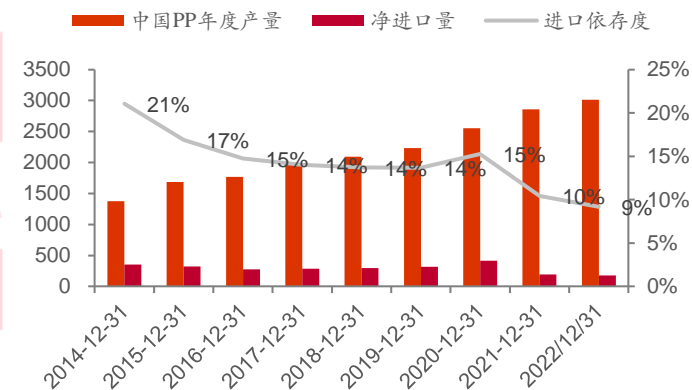
资料来源：公开资料、创元研究

图：2011-2022 年聚丙烯产能产量变化（万吨）



资料来源：钢联、创元研究

图：我国聚丙烯进口量（万吨）



资料来源：海关总署、卓创、创元研究

# 丙烯及其衍生品-贸易分布

2020年，全球丙烯总贸易量为727.8万吨。中国、德国和比利时是世界丙烯主要进口国，合计进口量占总进口量的54.8%。韩国、美国和日本是世界丙烯主要出口国，占总出口量的42.0%。

2022年，我国丙烯进口量234万吨，出口量0.02万吨。我国主要进口自韩国（韩国出口丙烯的88%运至中国）、日本、台湾，少量进口自阿联酋、泰国。

2021年，全球聚丙烯总贸易量为2109万吨。中国、土耳其和意大利是世界聚丙烯主要进口国家，合计进口量占世界总进口量的29.4%；沙特阿拉伯、韩国是世界聚丙烯主要出口国家，合计出口量占世界总出口量的30.6%。

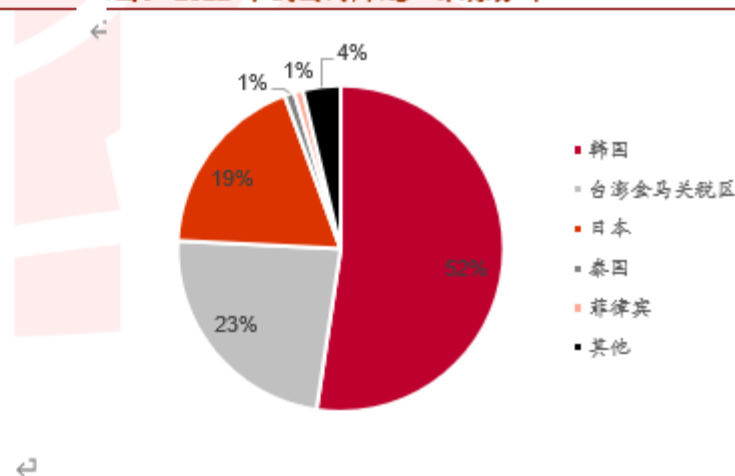
我国丙烯供需平衡表									
年份	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
产能	2082	2575	2925	3307.9	3620	4061	4501	5094	5564
产量	1845	1989	2281	2597	2870	2928	3278	4150	4336
开工率	89%	77%	78%	78%	79%	72%	73%	81%	78%
进口量	305	277	290	310	284	313	251	249	234
出口量	3.47	3.81	3.83	3.84	3.86	3.87	3.88	0.01	0.02
净进口	301	273	286	306	281	309	247	249	234
表观需求量	2146	2262	2567	2903	3151	3237	3525	4399	4570
进口依赖度	14%	12%	11%	11%	9%	10%	7%	6%	5%

图：我国丙烯进出口量（万吨）



资料来源：海关总署、创元研究

图：2022年我国丙烯进口来源分布



资料来源：海关总署、创元研究

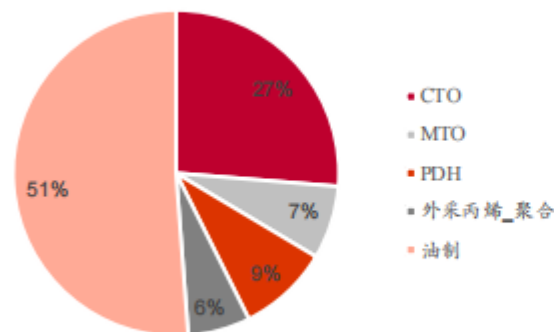
# 聚丙烯-供应

截止2022年，我国PP产能3496万吨。

从原料来看，相比聚乙烯呈现更加多元化、油制相对占比偏低的特点。主要得益于近年轻烃裂解丙烯的快速发展。

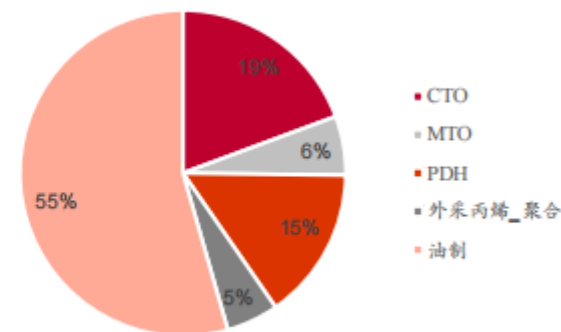
环保政策以及各路径本身经济性的情况，PDH 为本轮丙烯、聚丙烯投产主力军。由于我国PDH的快速投产，PDH制聚丙烯的产能占比从 2019年的9%提高到 2023年4月的15%。

图：2019 年聚丙烯产能占比-按原料分类（万吨）



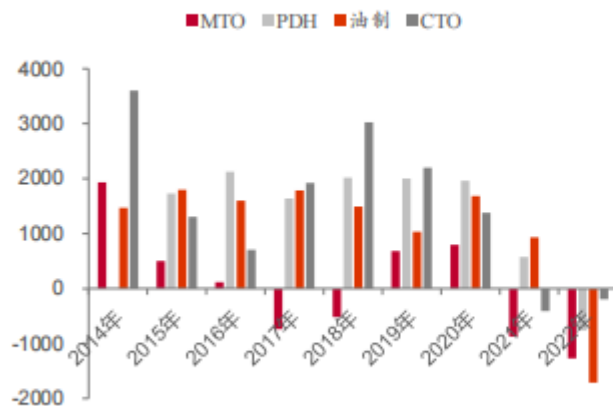
资料来源：卓创、创元研究

图：2023 年聚丙烯产能占比-按原料分类（万吨）



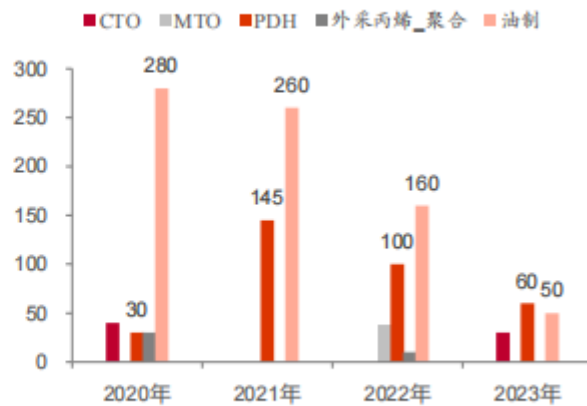
资料来源：卓创、创元研究

图：聚丙烯不同生产方式利润情况（元/吨）



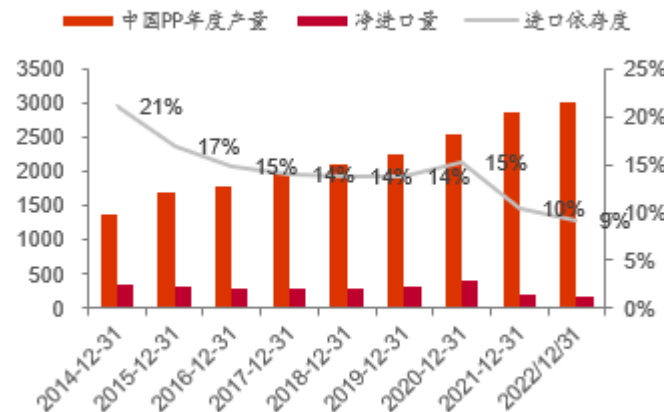
资料来源：钢联、创元研究

图：2020 年以来聚丙烯投产情况-按原料（万吨）



资料来源：国家统计局、创元研究

图：我国聚丙烯供应情况（万吨）



资料来源：公开资料整理、创元研究



# 聚丙烯-分品种需求

目前国内聚丙烯需求结构前三位是注塑、拉丝、膜料。

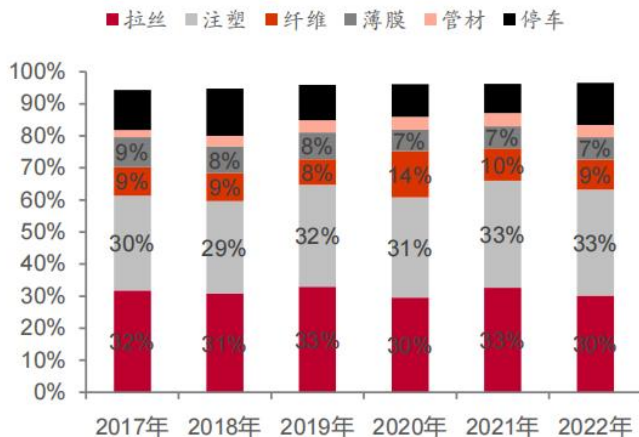
拉丝料主要用于生产塑编袋，用于粮食、化肥及水泥的包装，在 2020 年以前是最大的消费领域。

2020 年以来，注塑制品消费占比超过塑编领域，成为聚丙烯消费的最大市场，其主要应用在家电、日用品、玩具、洗衣机、汽车和周转箱上。

软塑包装膜在 PP 下游占比中位列第三。而 BOPP 与 CPP 是主要的包装基材。

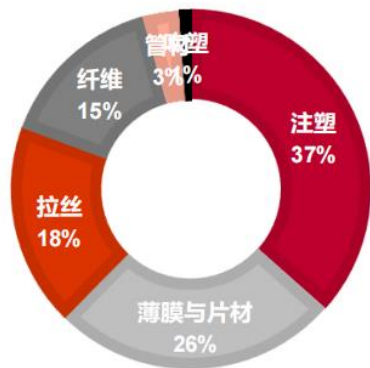
总体消费结构正在从传统的塑编领域向应用领域更加广泛、高端化、个性化的终端领域延伸。国内消费结构亦在逐步优化，看国际水平看齐。

图：PP 生产结构



资料来源：钢联、创元研究

图：国际聚丙烯下游消费占比

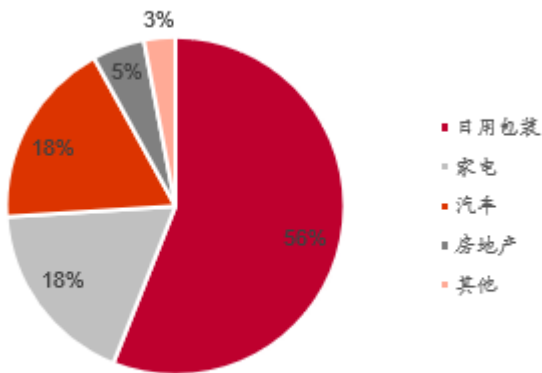


资料来源：钢联、创元研究

按照聚合物分类	按照用途分类	细分用途	生产占比 20220926	下游制品	终端产业
均聚PP	窄带类	拉丝	32%	塑编袋	农业、地产、基建
	薄膜类	BOPP	4%	食品及服装包装	消费
		CPP	5%	食品包装	消费
	纤维类	中融纤维	8%	包装袋	物流
		高熔纤维		口罩、纸尿裤	医疗、消费
	注塑类 均聚和共聚	注塑	9%	日用品如瓶子垃圾桶	消费
		薄壁注塑		快餐盒	餐饮
低熔共聚		25%	电力电缆保护管、化工桶	基建	
中融共聚			玩具	消费	
共聚PP	高熔共聚		洗衣机、冰箱、汽车	耐用品消费	
	挤出类	透明料	5%	注射器、饮料杯、食品包装	医疗、消费
		管材	3%	PPR热水管	地产

资料来源：卓创、公开资料整理、创元研究

图：2022 年聚丙烯终端应用占比



资料来源：公开资料、创元研究

P3

丁二烯

---

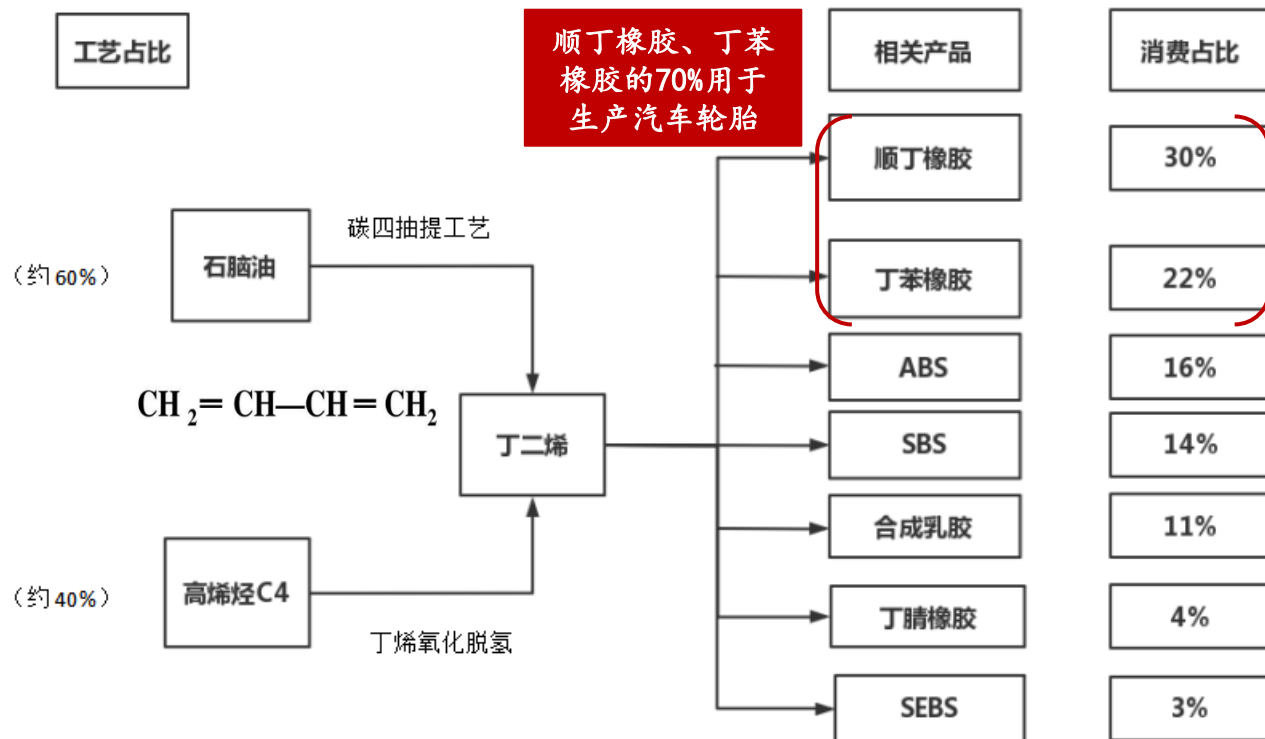
# 丁二烯

丁二烯生产工艺有两种：

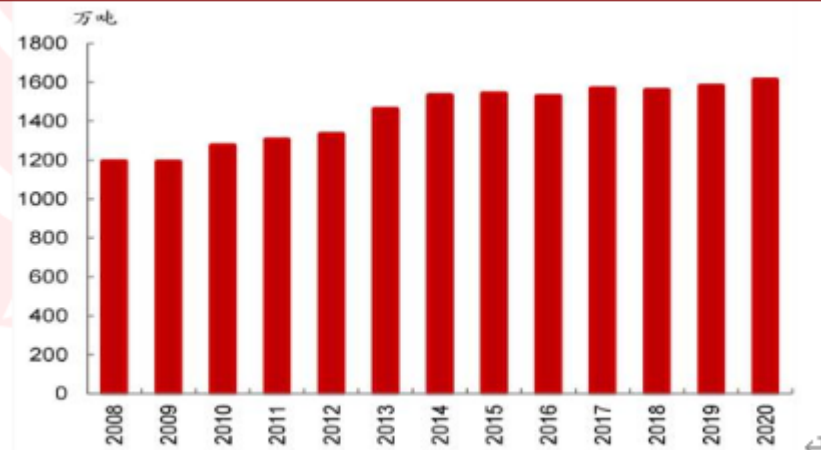
- C4抽提：乙烯裂解装置副产，经济性较好（为主，占比全球产能的90%）
- 丁烯氧化脱氢：炼油厂C4馏分脱氢得到，在丁烷、丁烯资源丰富的少数地区使用；

截止2022年底，我国丁二烯产能共计585万吨，占比全球30%左右。丁二烯的生产主要是炼厂副产，故产能总量不高工艺。

丁二烯的主要下游是合成橡胶，其中占比最大的顺丁橡胶30%、丁苯橡胶22%；ABS和SBS也是丁二烯重要的需求端，分别占比16%、14%，ABS主要用来生产汽车以及家电和电子产品的外壳；SBS则主要用来制鞋、沥青改性、聚合物改性以及粘合剂生产等。

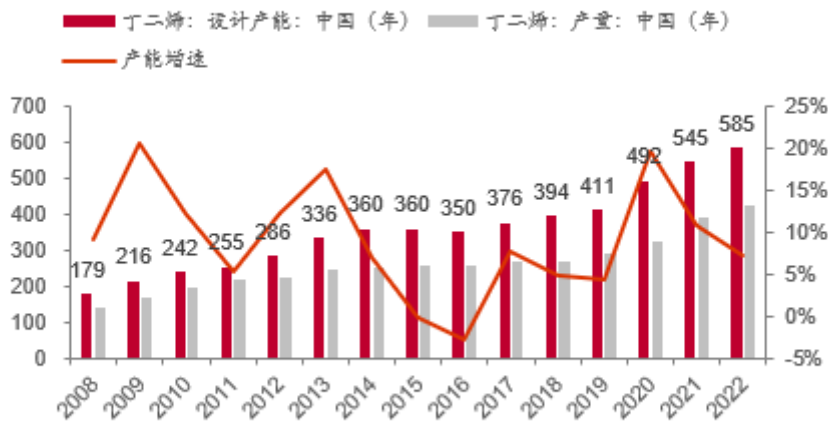


图：全球丁二烯产能（万吨）



资料来源：钢联、创元研究

图：我国丁二烯产能（万吨）



资料来源：钢联、创元研究

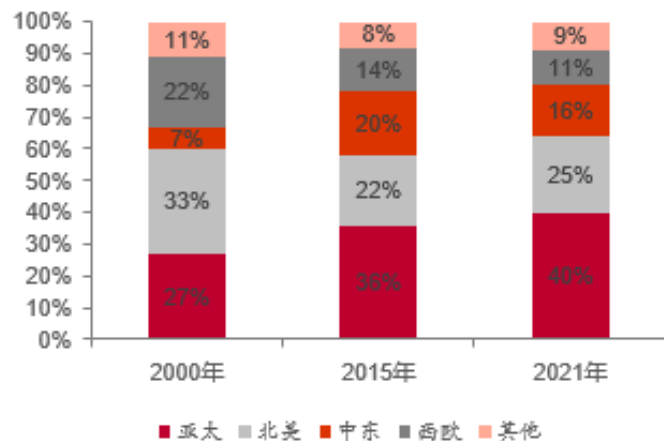
P4

## 总结

---

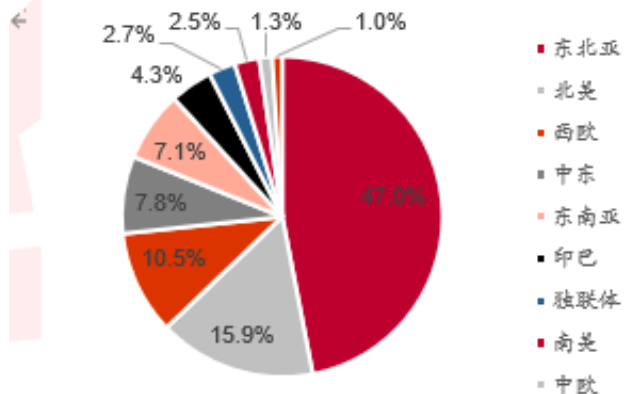
# 总结-乙烯丙烯对比

图：全球乙烯产能分布



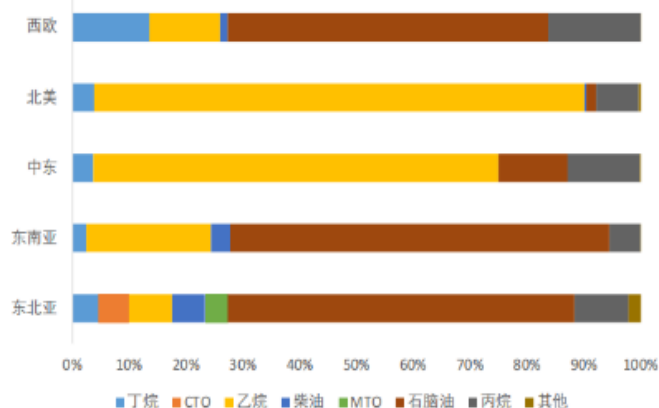
资料来源：公开资料整理、创元研究

图：全球丙烯产能分布



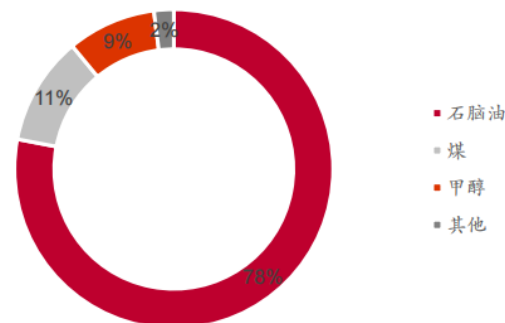
资料来源：卓创、创元研究

图：全球乙烯原料来源分布



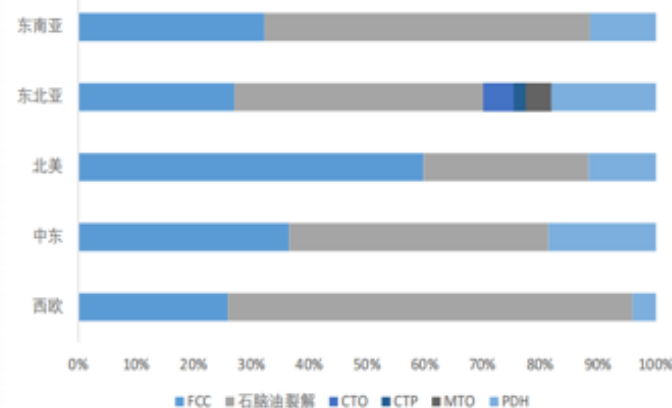
资料来源：IHS、创元研究

图：我国乙烯原料来源分布



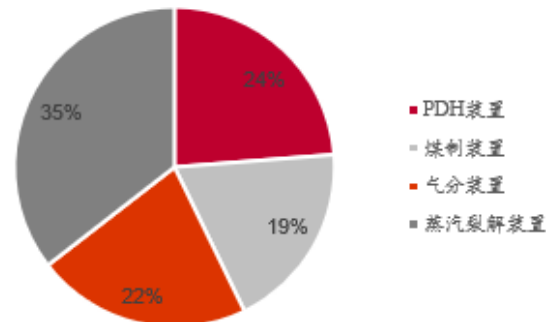
资料来源：IHS、创元研究

图：全球丙烯原料来源分布



资料来源：卓创、创元研究

图：2022年我国丙烯原料结构



资料来源：钢联、创元研究

- **从生产原料来看：**全球来看，乙烯和丙烯的生产原料极其多样化，不过均以石脑油裂解为主。乙烯来看，乙烷裂解的规模庞大，其产能占比仅比乙烷裂解小3%左右。由于催化裂化是全球主要的重油轻质化的工艺，其产能庞大，而催化裂化副产的气体收率高，在10%-20%，以丙烯、丁烯为主要成分，可进入气体分离装置分离出大量丙烯。因此，对于丙烯的生产来说，催化裂化副产是仅次于石脑油蒸汽裂解的生产途径，在我国占比22%，在全球占比更高。
- **煤制占比不高：**我国煤炭资源较为丰富，煤制甲醇制烯烃及外采甲醇制烯烃占乙烯和丙烯产能的20%左右。随着油价的走低及油品需求的提升，油化工的发展也在不断推进，烯烃、芳烃的产能规模在不断抬升，而煤化工在环保政策下被限制产能扩张，因此煤制的占比在我国来说近年来呈现明显下滑。全球来看，煤制烯烃主要集中在我国，相对来说，全球生产中煤制的占比就更低。
- **轻烃裂解的发展不同：**由于管道热值的限制乙烷仅可少部分保留在天然气中，北美和中东的乙烷裂解装置发展较早，并且是当地乙烯的主要来源；丙烷可以作为LPG进行燃料用途，海外PDH的规模要远小于乙烷裂解。就占比来看，乙烷裂解占比乙烯产能的37%，PDH占比丙烯产能的11%。以我国来看，收益于低价丙烷，PDH利润在21年前维持稳定高盈利水平，因此迎来了新一轮的产能投放规划，目前我国PDH投产速度及产能规模位于全球领先，仅2022年投产的规模就达到1272万吨，截止2022年东北亚地区PDH产能占比在63%。
- **从产能的区域分布来看：**东北亚是塑料及烯烃消费的集中地，需求推动产能扩张，再加之油品需求的提升下炼油的能力也在不断扩展，东北亚区是烯烃的主要产地。由于在生产原料上的差异，全球丙烯的生产规模要远小于乙烯，东北亚地区在丙烯上有更大的话语权。



謝謝觀賞