



油品调和浅析

2022 年 09 月 19 日

PTA 专题报告（三）

报告要点：

创元研究

本文以 PTA 上游 PX 的汽油调和溢价行情为出发点，浅析油品调和相关知识。第一部分主要介绍原油炼油的常减压及二次加工工艺，并认识不同馏程的油品，区分轻中重质馏分。从炼厂的角度，因不同油品甚至油品及化工品在同一阶段其产出利润不一，因此炼厂以利润为指标进行油品、化工品间的产量切换，2022 年以来欧美柴油裂解价差优势较汽油拉开，因此今年美国汽柴油累计产量比例降至近 5 年低位约 1.98，今年以来芳烃烯烃裂解价差分化，其开工趋势亦有所分化。不同国家或区域其对不同馏分成品油消费需求不一，其中欧洲主要以中质馏分油为主，北美以轻质为主，而亚太地区相对均衡，成品油消费习惯的不同，亦会导致油品间供需基本面结构性差异，以此通过利润的方式影响炼厂的产出。

相关报告：

1、《PTA 研究框架》-常城

创元研究能化组

研究员：常城

邮箱：changc@cyqh.com.cn

投资咨询资格号：Z0018117

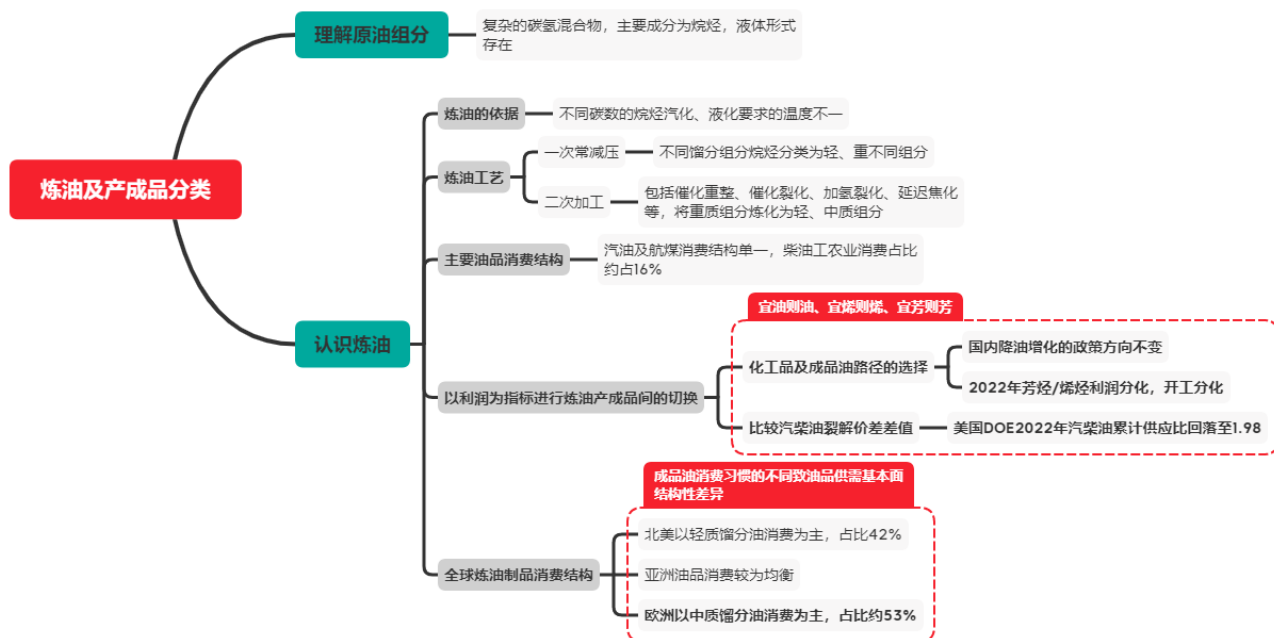
对于成品油调和部分，主要是汽油，本文通过以美国为代表的主要汽油技术指标认识成品油汽油的组分及其调油添加剂，主要包含重整/裂化/烷基化汽油组分，及 MTBE、混合芳烃及乙醇等汽油添加剂。对于欧洲及美国来讲，其重整汽油组分需求较大，我国从过去延续了催化裂化汽油组分较大的习惯。从重整汽油端，本文衍生出其来源：石脑油，轻质石脑油往往用于裂解烯烃，重质石脑油用于催化重整。烯烃因考虑经济性，可对其原料进行轻烃/石脑油进行切换，其需求对于石脑油相对市场化，而芳烃端因其原料仅油头，因此其对石脑油需求相对内生。石脑油参与汽油调和的路径包含作为重整汽油组分及混合芳烃（调油添加剂）（二者辛烷值高、RVP 值低）。因美国夏季汽油需要较低的 RVP 值（汽油挥发度），因此当夏季汽油紧缺时，往往将矛头指向石脑油—重整路径，提高石脑油-芳烃提取-化工路径产成品的结构性溢价（如 PX）。2022 年以来石脑油线路产成品价格表现为：PX 强于乙烯强于石脑油，PX-PTA-聚酯线路整体利润的提升得益于 PX 端向石脑油端索取利润，聚酯及 PTA 均相对处于不健康的回调状态。

目录

一、本专题主要研究框架	3
二、炼油及产成品分类	5
2.1 具象地理解原油	5
2.2 炼油工艺	5
2.3 常减压工艺—物理过程	6
2.4 二次加工工艺—催化过程	6
2.5 炼化主要产成品	7
2.5.1 主要产成品分类	7
2.5.2 成品油消费结构—柴油工农业消费占比大	8
2.6 产成品间可切换—以利润为主要指标	8
2.6.1 油品及化工品或化工品间切换	9
2.6.2 油品间的切换	10
2.7 全球炼油制品消费比例	11
2.7.1 全球角度	11
2.7.2 地区消费差异	12
三、汽油调和	13
3.1 认识汽油技术指标	13
3.2 汽油组分及调和添加剂	14
3.2.1 汽油组分	14
3.2.2 美国汽油调和添加剂演变过程	15
3.3 常见汽油组分及添加剂性质	17
3.4 美国冬夏季汽油组分的差异	17
四、汽油调和的衍生—重整汽油—石脑油	19
4.1 石脑油是什么	19
4.2 石脑油的重整路径—两种路径	20
4.3 石脑油裂解/重整地区性差异	21
4.3.1 石脑油裂解/重整产能地区分布	21
4.3.2 北美及我国石脑油需求结构的差异	23
4.4 石脑油作为原料	23
4.4.1 石脑油供需判断	23
4.4.2 PX 强于石脑油强于乙烯（按照价格年度涨跌幅表现）	24
4.4.3 为什么？	25
五、柴油调和	28
5.1 柴油技术指标	28
5.2 柴油调和组分	28

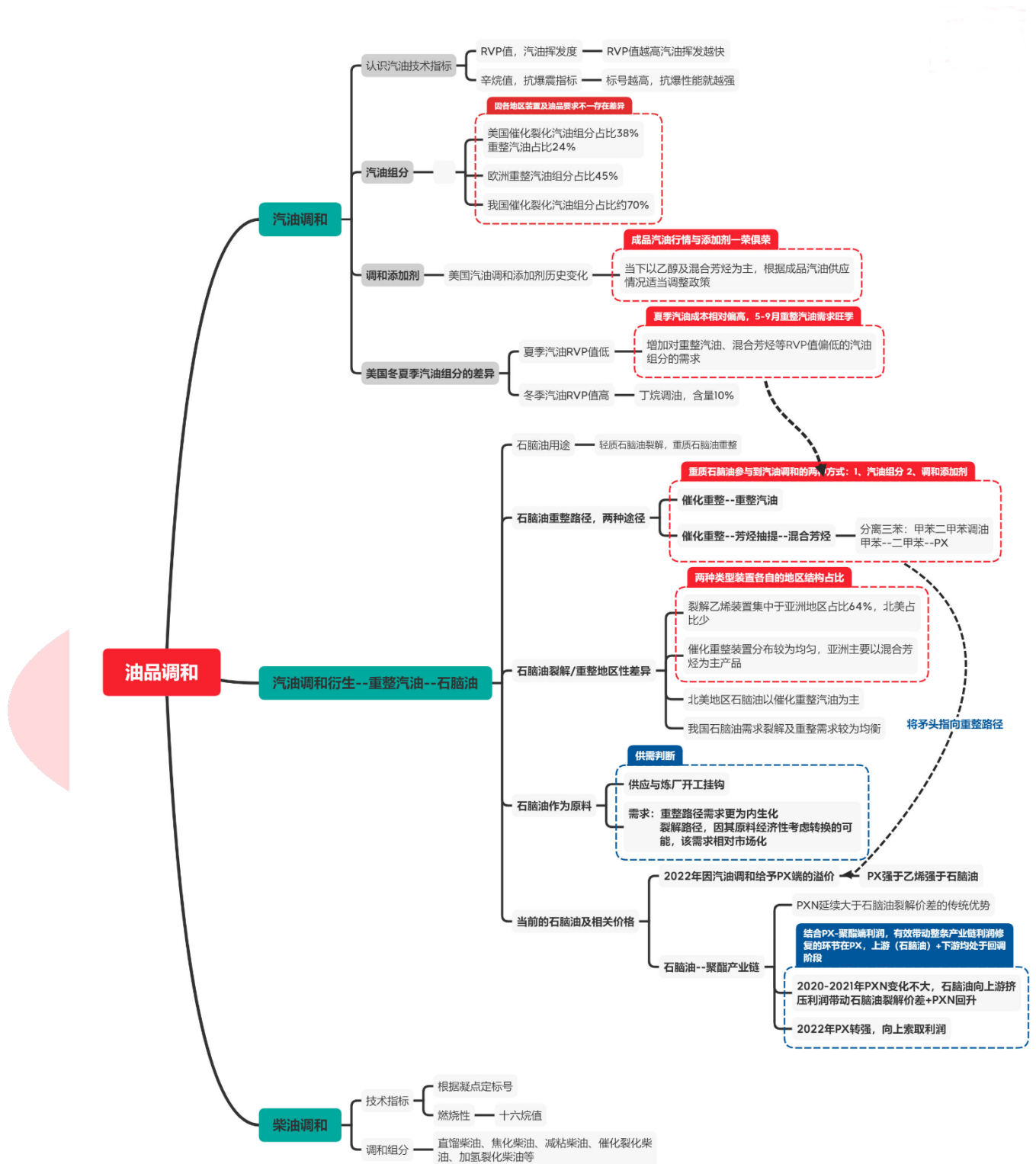
一、本专题主要研究框架

图 1：本文研究框架（1）



资料来源：创元研究

图 1：本文研究框架（2）



资料来源：创元研究

二、炼油及产成品分类

2.1 具象地理解原油

原油视觉可见：黑褐色或者暗绿暗红色等各种颜色的粘稠液态或半固态的可燃烧物。

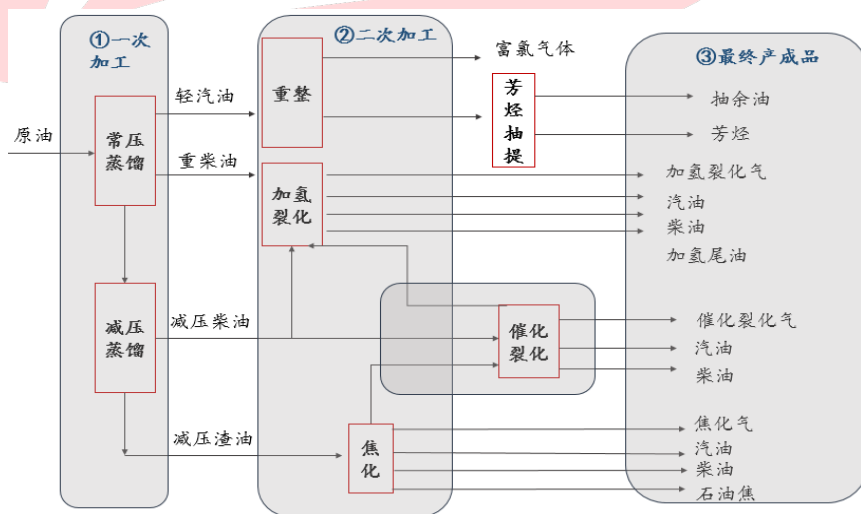
理解其组分：主要的成分为烷烃，其中若碳原子量大于 50，则呈现为固体，原油组分一般为液体存在。还含有少量芳烃，一般不饱和烯烃、炔烃，二者为不包含烃类，活性较大。除此此外，含有少量重金属以及硫。原油亦可根据其密度或者硫含量不同分为重、中及轻质原油或高硫、低硫原油等。**炼厂对应不同油种匹配相应装置及设备进行处理。**

2.2 炼油工艺

因原油是由不同碳原子数目的烷烃组成的混合物，不同碳数的烷烃其液化或者汽化的温度要求不一，炼油的目的则是首先通过一次加工（包括常压减压）等将不同馏分组分的烷烃分类。

通过常减压可以得到石脑油等轻组分，剩余相对较重的组分如柴油、渣油则需要进行二次加工，将其炼为轻组分的汽油、柴油等，二次加工的主要工艺则包括：重整、加氢裂化、催化裂化及焦化。

图 2：炼油工艺



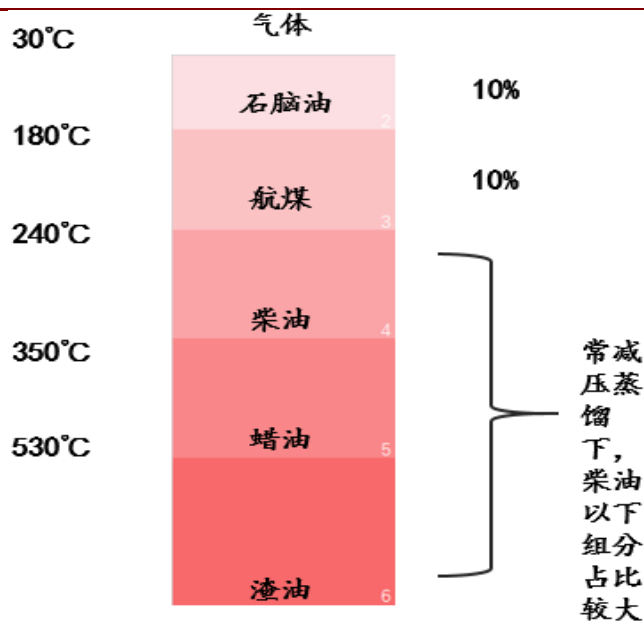
数据来源：公开资料、创元研究

2.3 常减压工艺—物理过程

首先是一次加工，常减压蒸馏物理分离过程，蒸馏的原理是在于原油中不同数量碳原子烷烃组分沸点差异较大，按照不同组分沸点高低将原油分成若干部分，得到一系列不同沸点范围的产品，我们把这些产品成为馏分。

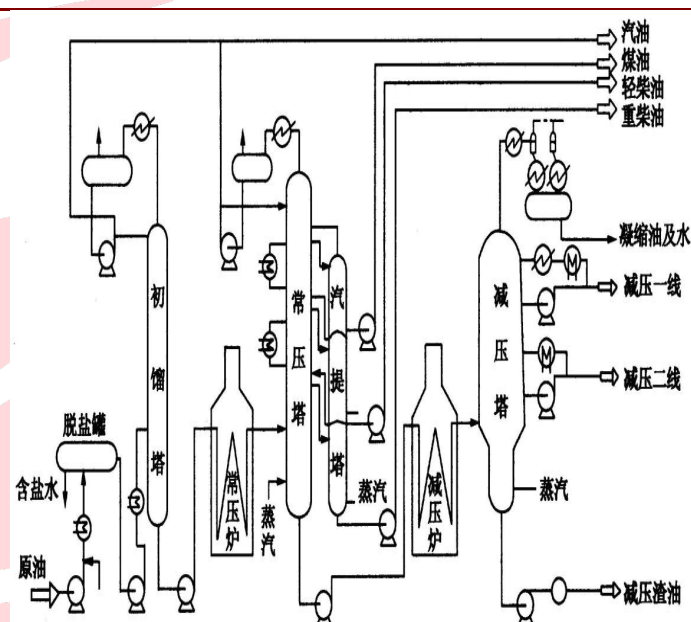
石脑油沸点一般于 180，航煤 240，柴油 350，蜡油及渣油 530（单位摄氏度）。对于常减压工艺，相对较重质的原油，其初次加工后得到的柴油及以下的重组分占比较高，对于柴油以上的组分或在 30% 以下。

图 3：原油一次加工产物



资料来源：公开资料、创元研究

图 4：原油常减压工艺



资料来源：公开资料、创元研究

2.4 二次加工工艺—催化过程

原油经过一次加工得到的汽油及柴油等燃料占比是较少的，大部分占比是较重组分的蜡油渣油，因此重柴油以下的重组分需经过二次加工，炼成相对较轻的汽油、柴油组分。

二次加工需要通过催化剂及更高的温度，使得高碳数目的烷烃断链成碳原子数目少的轻组分。

催化重整：重石脑油 c5-c11 间的石脑油（原料来自常减压及柴油加氢裂

化)在催化剂的作用下,及一定温度、压力和临氢条件下,将石脑油中的烷烃环化脱氢转化成富含芳烃的重整生成油。

催化裂化:是传统炼油工业的核心装置,即在催化剂作用下使重质油(减蜡、焦蜡、常压渣油)发生裂化反应(氢转移、异构化、芳构化、缩合),转变为裂化气(丙烯)、汽油(40-50%)和柴油(20-25%)等。

加氢裂化:一般以减压轻蜡油为原料,即在较高的压力及温度下,氢气经催化剂作用使得重质油转化成轻质油的加工过程(加氢、裂化、异构化)。裂化断链过程产生烯烃,汽油燃烧不完全,通过不饱和烃加氢,使得烯烃变成烷烃,也使得汽油脱氢等。

延迟焦化:一般以减压渣油、裂化渣油及沥青为原料,在更高温条件下进行深度热裂化反应(热裂解剂缩合等),生产轻质油品(汽油、柴油、蜡油、液化气)和石油焦等的过程。焦化装置是当前炼厂获取石油焦的唯一途径。

加氢精制:是炼油过程中必不可少的过程,在催化剂作用下,通过加氢清除油品中的有害物质,分馏、脱硫等工艺,提高产品质量,满足环保要求。

2.5 炼化主要产成品

2.5.1 主要产成品分类

炼化主要产成品如下表所示,根据馏程进行分类,重油主要是指柴油以上更高馏程产物,轻油主要包括汽油及以上产物,一般而言中质馏分油包括喷气燃料、煤油及柴油。

表 1: 炼化主要产成品

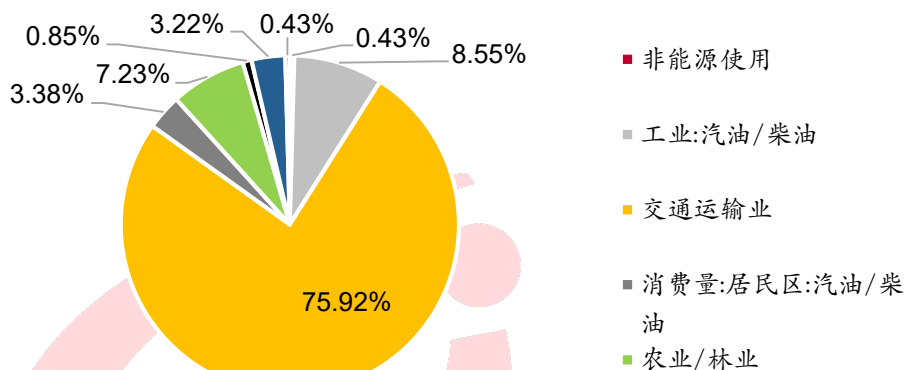
碳原子的数量	分类	馏程	用途
C1-C4	液化气	<30° C	主分是丙烷、丙烯、丁烷、丁烯,可作燃料及化工原料
C5-C11	石脑油	30-90° C, 80-180° C	化工原料
C5-C11	汽油	30 ~ 205° C	汽车、摩托车、快艇、直升飞机、农林用飞机的燃料
C9-C18	喷气燃料	60~280°C或150~315°C	为适应高空低温高速飞行需要,这类油要求发热量大,在-50° c不出现固体结晶
	煤油	180 ~ 310°C	灯用煤油,要求火焰平稳、光亮而不冒黑烟,产量不大
C14-C20	柴油	180~370°C和350~410°C	前者称为轻柴油,后者称为重柴油
			柴油广泛用于使用柴油内燃机的车辆(包含火车)、船舰以及柴油锅炉由于高速柴油机(汽车用)比汽油机省油,柴油需求量增长速度大于汽油,一些小型汽车也改用柴油
C20-C50	燃料油	350-500° C	燃料油主要用于交通运输、炼化、工业制造、电力等行业,其中船用油市场 需求呈稳定增长趋势
C20-C50	润滑油、石蜡	350-500° C	帮助机械零件的活动
>C70	沥青	>500° C	铺路

资料来源：公开资料、创元研究

2.5.2 成品油消费结构—柴油工农业消费占比大

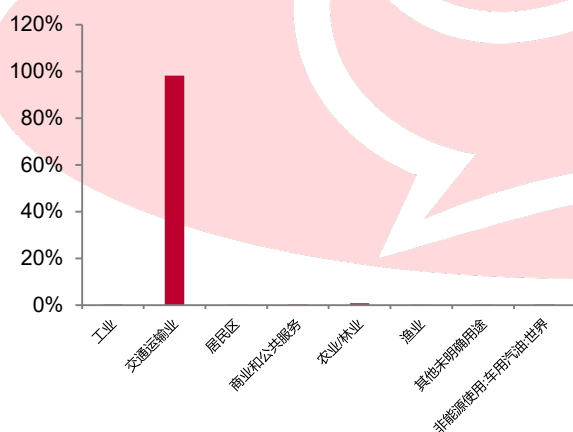
据 IEA 统计，按照热值计算，全球汽油及航空煤油消费占结构较为单一，基本用于交通出行。对于柴油消费，交通运输业占比约 75.92%，其他如工业及农业消费占比亦达到 7-8%。

图 5：全球汽油/柴油消费结构（按热值计算）



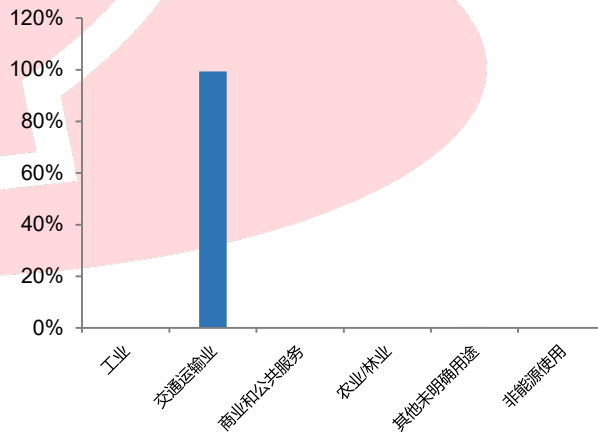
资料来源：IEA、创元研究

图 6：车用汽油消费占比



资料来源：IEA、创元研究

图 7：航空煤油消费结构



资料来源：IEA、创元研究

2.6 产成品间可切换—以利润为主要指标

化工及油品、化工品间或油品间的实际生产是可切换的，主要以各自的利润为风向指标，利润的比较及变化将对上下游产业链或同一环节不同产品

的供给形成结构性影响。

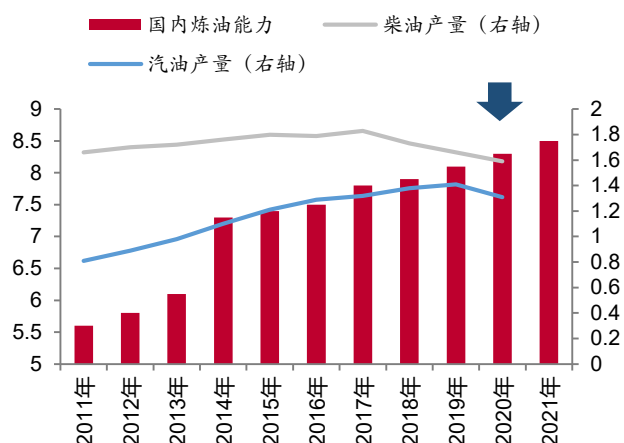
2.6.1 油品及化工品或化工品间切换

国内政策方向—降油增化—我国原油加工能力结构性过剩。绝对量上，截至 2021 年我国原油一次加工能力达到 8.5 亿吨/年，是仅次于美国的第二大原油加工国。需求端方面，国内成品油细分市场消费呈现“汽缓、柴降”的趋势，合计消费量约 3.3 亿吨/年以内，几近零增长。供应端，行业面临需求放缓、政策趋紧等多重考验，预计“十四五”期间实际产量预计稳定在 3.6~3.9 亿吨/年之间。同时，政策方面，地方炼厂结构性退出。2021 年 10 月 26 日，国务院发布《2030 年前碳达峰行动方案》明确要求，到 2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80%以上，因此未来几年连续投放的千万吨炼化一体化产能将挤兑规模以下地炼的退出。2022 年 4 月 7 日，工信部等 6 部门发布《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，意在通过一系列举措，推进我国石化化工的发展，未来的发展方向“由炼油向化工转型，由化工向精细化转型”。

以利润为指标的体现—以恒力炼化一体化项目炼油及化工产能规划及实际产量为举例分析，实际产出过程中以每个环节的利润为指标进行油品/化工品间的调节切换。按照炼化一体化产能设计，理论来看恒力成品油（包括汽柴油、航煤）等应占其总炼油能力产成品约 52%，总计约 993 万吨。2020 年新冠疫情爆发，3：2：1 成品油裂解价差年度均值降低至约 81.23 美元/吨，本着以利润为指标的原则，2020 年恒力实际油品产量仅压缩至 254.59 万吨（占比约 10%），化工品总产量 2260.23 万吨，充分验证炼化企业以利润为主要指标进行产成品切换的原则。

而 2022 年以来至 9 月初烯烃及芳烃利润及开工的劈叉，亦体现化工企业“宜芳则芳、宜烯则烯”经营理念。2022 年年初至 8 月底乙烯石脑油裂解价差呈现前高后低的走势（进入二季度，农膜需求季节性大幅回落，加上疫情影响其他下游制品的传统消费旺季未能如期来临，裂解利润被大幅压缩）。PXN 价差则在夏季汽油需求旺盛的背景下逐步高企，利润影响下，PX 国内开工及乙烯石脑油裂解开工亦呈现一升一降的局面。

图 8：国内炼油能力及汽柴油产量（亿吨）



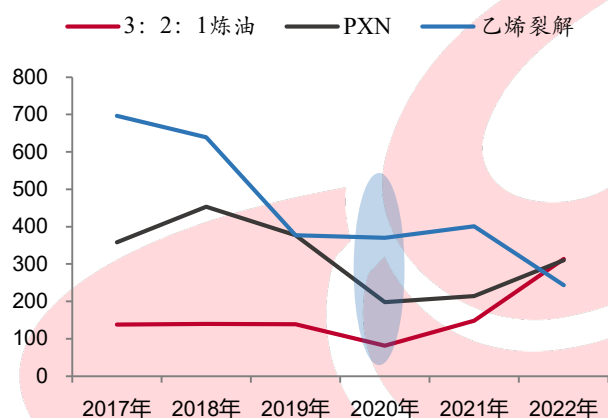
资料来源：wind、创元研究

表 2：恒力炼化一体化产能设计

项目	量 (万吨)	
原料	1200	
沙重	600	
沙中	200	
马林	337	
煤、天然气等其他外购合计		
产品	量 (万吨)	占比
对二甲苯	434	22.26%
纯苯	97	4.97%
化工轻油	163	8.36%
95#国5汽油	255	13.08%
92#国5汽油	206	10.56%
国5柴油	161	8.26%
航空煤油	371	19.03%
液化气	65	3.33%
聚丙烯	44	2.26%
润滑油基础油	54	2.77%
醋酸	35	1.79%
重芳烃	13	0.67%
硫磺	52	2.67%
汇总	1950	

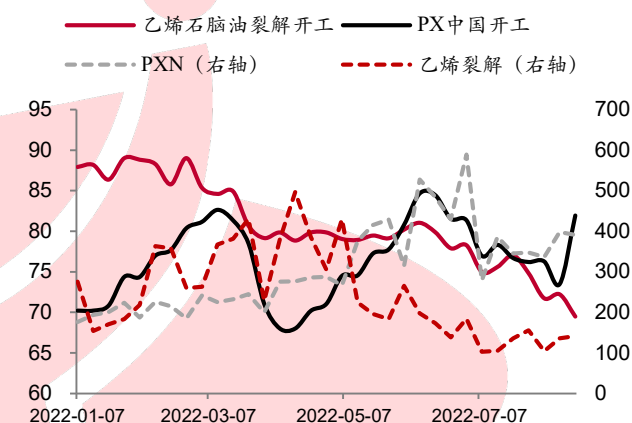
资料来源：公开资料、创元研究

图 8：炼油及化工裂解价差（美元/吨）



资料来源：wind、创元研究

图 9：芳烃烯烃开工及价差（%、美元/吨）



资料来源：钢联、创元研究

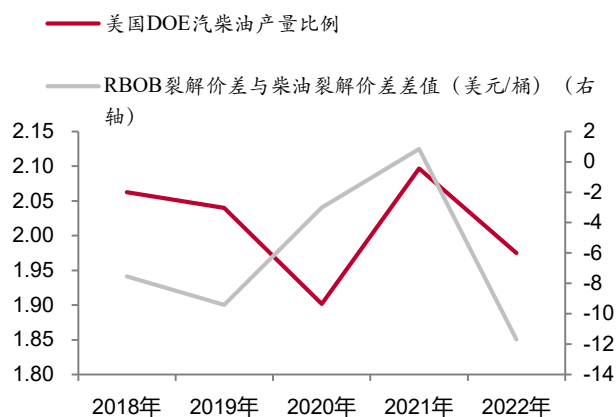
2.6.2 油品间的切换

当油品间裂解价差发生较大的反向趋势时亦会导致油品间产量比例失调。

以 2018-2022 年目前为止为例，将美国 RBOB 裂解价差以及柴油年均裂解价差间的差值作为美国汽油及柴油炼油利润差异指标，通常情况下汽油裂解价差小于柴油裂解价差，2018-2022 年该值区间为【-11.68, 0.85】美元/桶，其中最大值为 2021 年，最小值则出现在 2022 年。美国 DOE 统计其年度汽柴油产量累计值比例来看，其 2018-2022 年走势与汽柴油裂解价差差值走势较为吻合，当 2021 年汽油年均裂解价差高于柴油时，美国炼厂选择产出更多利润的汽油，因此汽柴比达到最高值 2.1（按桶计算）。而目前来看，当前汽柴油裂解价差显著分化，因欧洲能源危机导致全球柴油裂解价

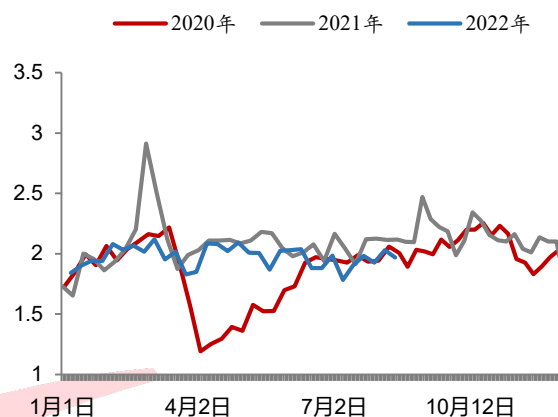
差坚挺于高位，而随着出行旺季的淡出，汽油裂解价差回归低位。因此本年汽柴比较 2021 年大幅回落至 1.98。

图 10：美国汽柴油供应比例及裂解价差差异



资料来源：EIA、wind、创元研究

图 11：美国 DOE 周度汽油柴油产量比例



资料来源：EIA、创元研究

2.7 全球炼油制品消费比例

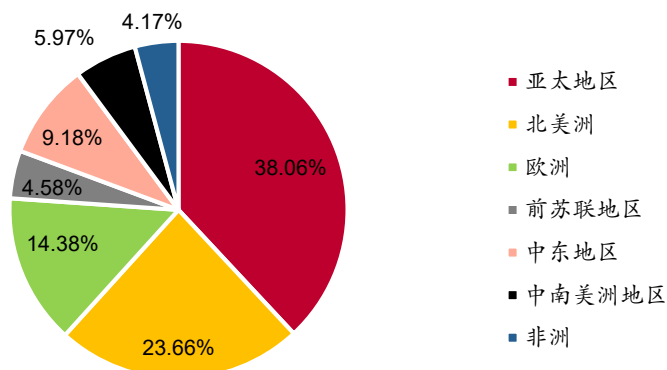
2.7.1 全球角度

根据 BP 统计，亚太、北美洲、欧洲及中东地区是全球炼油制品的主要消费地区，其中亚太地区占比约 38.06%。其余地区分布比例较为均匀。

根据 BP 统计，将炼油制品进行分类，包括汽油等在内的为轻质馏分油，中质馏分油则包括柴油和船用汽油的占比较大，达 79%，航煤占比约 21%。燃料油也称剩余燃料油，是主要的船舶燃料。

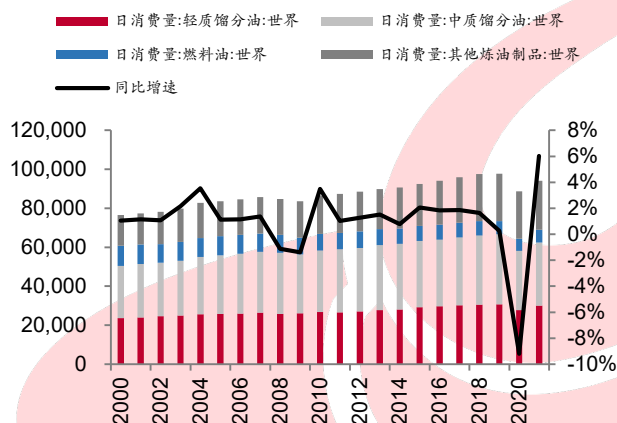
全球炼油制品消费比例来看（按照每日消费桶量），中质及轻质馏分油占比较大，分别为 34.30%及 31.96%。从消费趋势来看，炼油制品间消费增速稍有分化，因环保原因，燃料油消费基本保持年同比下滑趋势，其余的炼油制品消费增速则在 1-2%之间小幅波动（不包括 2020 及 2021 年）。

图 12：2021 年全球炼油制品地区消费结构（按千桶/日计算）



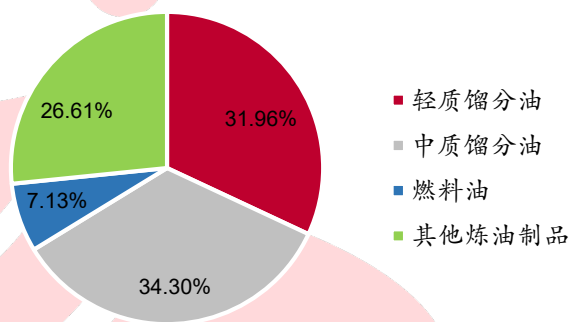
资料来源：BP、创元研究

图 13：全球炼油制品消费（千桶/日）



资料来源：BP、创元研究

图 14：2021 年全球炼油制品消费比例（千桶/天计算）

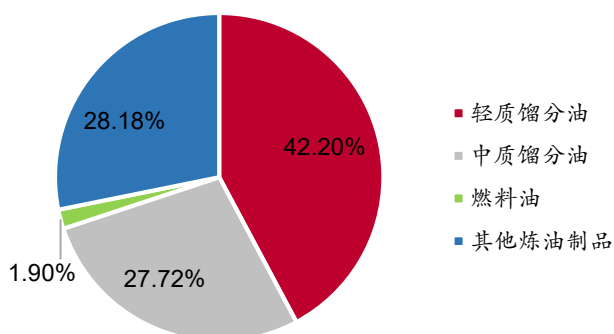


资料来源：BP、创元研究

2.7.2 地区消费差异

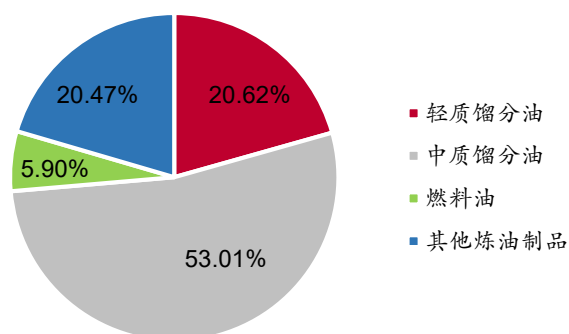
分地区统计各个地区炼油制品的消费偏好及倾向。北美地区以轻质馏分油占比为主（42.20%），亚太地区来看，中质及轻质馏分油的消费占比较为均衡。欧洲地区主要消费以柴油为主的中质馏分油（53.01%）。欧洲的能源消费结构主要受国家政策影响。欧洲政府普遍推行环保型增长模式，因此柴油在欧洲更受欢迎，主要是由于一般汽车用柴油机比功率相同的汽油机节约燃料 30%（按体积计），按燃料重量计可节约 16%，为了节约能源，英国、法国、德国均重视柴油的消费，从而降低了对轻质馏分油的需求。

图 15：2021 年北美洲炼油制品消费结构（按日消费统计）



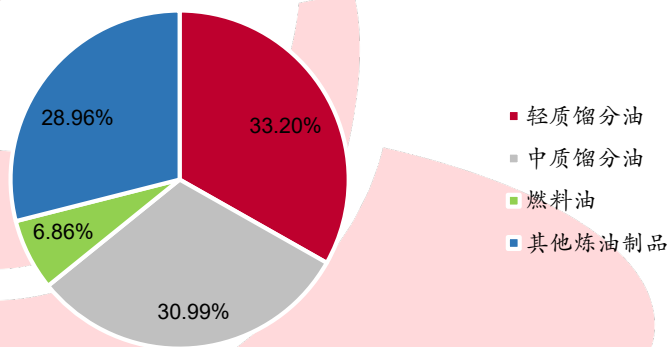
资料来源：BP、创元研究

图 16：2021 年欧洲炼油制品消费结构（按日消费统计）



资料来源：BP、创元研究

图 17：2021 年亚太炼油制品消费结构（按日消费统计）



资料来源：BP、创元研究

三、汽油调和

3.1 认识汽油技术指标

以下表结合了美国汽油及我国国六汽油常用的技术指标。对我国来讲，从油品升级的标准来看，国 V 到国 VI 标准，辛烷值和硫含量保持不变，但烯烃和芳烃的含量大幅下降，芳烃含量从国 V 的体积分数不大于 40% 下降到新标准的 35%，烯烃含量从 24% 下降至 15%。

关注美国汽油中比较重要的技术指标：RVP 值及辛烷值。RVP 值为压力单位，亦称为雷德蒸汽压，指的是汽油挥发度，汽油的 RVP 越高蒸发的越快。美国通常以 psi 英镑/平方英寸表示。夏季温度较高时，汽油气化能力

高，大量蒸发形成的气泡会进入输油管，形成气阻，输油中断，因此夏季汽油需要较低的 RVP 值。冬季，则需要提高汽油的蒸发能力保证发动机的冷启动，冬季汽油需要较高的 RVP 值。

辛烷值表示汽油抗爆性的指标。标号越高，抗爆性能就越强。标准汽油是由异辛烷和正庚烷组成。异辛烷（正辛烷的同分异构体，2,2,4-三甲基戊烷，正辛烷是辛烷的同素异形体里分子结构最长的，高温时它的化学键很容易断裂，因此它的抗爆性最差。而异辛烷的分子则是抱成一团，所以抗爆性较好。）通常测试时，将异辛烷的辛烷值定为 100；正庚烷的抗爆性差，在汽油机上容易发生爆震，其辛烷值定为 0。如果汽油的标号为 90，则表示该标号的汽油与含有异辛烷 90%、正庚烷 10%的标准汽油具有相同的抗爆性。

表 3：汽油技术指标

汽油技术指标	解释
RVP 值（雷德蒸汽压）	是汽油挥发度表示方法之一
辛烷值	表示汽油抗爆性的指标。辛烷值是指与汽油抗爆性相同的标准燃料（用异辛烷和正庚烷按各种体积比混合而成）中所含异辛烷的体积百分数
甲醇含量	国六标准：（体积分数）不大于 0.3%
芳烃含量	国六标准：（体积分数）不大于 35%
苯含量	国六标准：（体积分数）不大于 0.8%
烯烃含量	国六标准：（体积分数）不大于 15%

资料来源：公开资料、创元研究

3.2 汽油组分及调和添加剂

3.2.1 汽油组分—并非标准的单一组分

汽油是一种复杂的碳氢混合物。前文我们介绍过原油的常减压及以催化裂解为首的二次加工工艺，通常情况下以这两种方式产出的汽油组分难以达到成品汽油的技术标准，因此成品汽油的生产及完善需要炼厂将不同炼油过程中产生的汽油组分汇总至汽油调和池中，并加入高辛烷值的添加剂以达到成品汽油的技术标准。

根据公开资料统计，如下右图所示美国、中国及欧盟地区的汽油主要组分结构。**主要的组分包括催化裂化汽油及重整汽油，其中重整汽油因其下游化工及油品组分两种路径易形成结构性行情，各地区因炼油厂装置及油品**

要求的不同各存差异。

以我国为例，催化裂化汽油占我国汽油组分约 71%，主要在于国 VI 之前我国油品要求相对欧美偏低，同时较为传统的催化裂化技术是我国在石油炼化领域首先突破的技术，相关装置自主化程度较高，装置工艺较为成熟，因此我国汽油组分主要以催化裂化为主，但随着油品的升级换代，汽油组分中亦会产生部分结构性变化。

美国来看，其烷基化汽油（相对清洁组分）占比较高，主要组分亦为催化裂化汽油（38%），以重石脑油为主要原料的催化重整汽油组分占比约 24%。一方面由于美国轻质油品产量增多，轻石脑油增加，重石脑油相对减少；另一方面，过去美国 EPA 规定限制汽油中的苯含量，因此重整汽油份额相对不高。

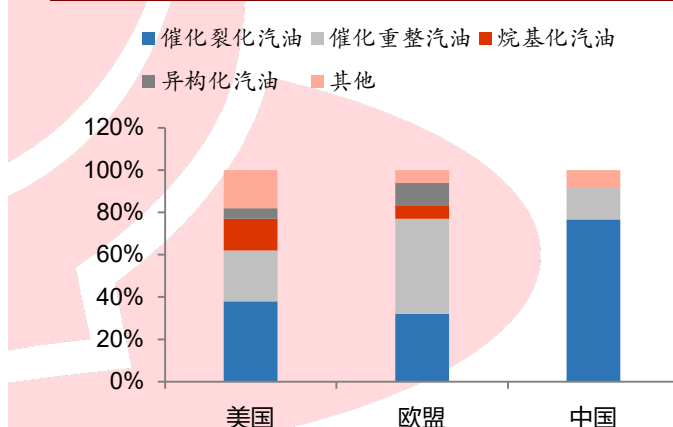
欧洲油品技术要求相对偏高，其辛烷值较高的催化重整汽油组分占比较大，约 45%。

表 4：国内近 10 年 PTA 生产技术产能结构

汽油组成成分	大致解释
催化裂化汽油 <i>高辛烷值</i>	经催化裂化工艺制得的汽油组分，烯烃含量较高，需与其他低烯烃含量、适宜辛烷值的汽油调合
催化重整汽油 <i>低RVP值，高辛烷值</i>	产自催化重整装置，是由重石脑油经过重整后得到的高辛烷值产品
烷基化油 <i>高辛烷值、低RVP值</i>	由异丁烷、丙烯和丁烯在低温及有酸性催化剂（硫酸或氢氟酸）存在下反应生成的富含异构烷烃的液体
异构化油 <i>高辛烷值</i>	在催化剂和氢气下，将辛烷值较低的正戊烷、正己烷转换为辛烷值较高的异戊烷和异己烷的过程

资料来源：公开资料、创元研究

图 18：各国汽油组分组成占比结构



资料来源：公开资料、创元研究

3.2.2 美国汽油调和添加剂演变过程

汽油调和是指汽油主要组分后续对汽油添加少量添加剂，进行辛烷值或如 RVP 值等其他技术指标进行提高或改善的过程。我们通过美国汽油调和成分的演变过程来理解汽油调和添加成分，这亦是技术发展、环保及经济性选择的过程。

如下表所示，美国汽油主要的调和成分主要经历了四个阶段的变化，先后经历了四乙基铅、混合芳烃、MTBE 及乙醇，因环保、健康等原因，先后禁

止了四乙基铅、MTBE 的使用，目前根据美国 EPA（环境保护署）最新政策调整，仍在适当使用的为混合芳烃以及乙醇。

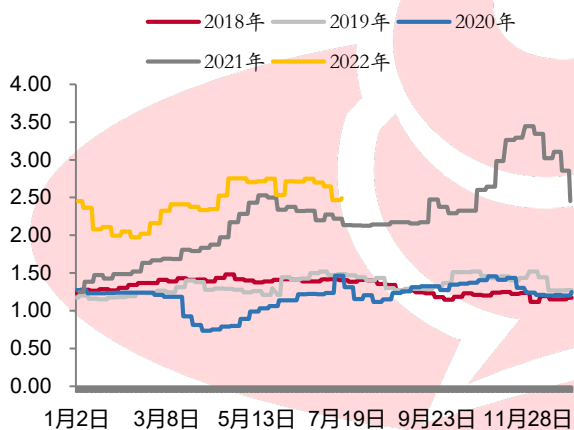
在汽油端矛盾较大时，以下的调油添加剂组分行情走势亦能走出一荣俱荣的行情。

表 5：美国汽油添加成分历史变化

美国汽油添加成分历史变化					
时间	成分	辛烷值 (RON)	添加目的	废除/限制原因	最新政策
1921-1996	四乙基铅	\	提高辛烷值	危害人体健康，禁止使用	从2021年1月1日起，EPA取消了对重新配制的汽油中芳烃含量的测试要求 适当解禁15%含量乙醇汽油
1980-至今	混合芳烃	甲苯115、二甲苯116、苯115	提高辛烷值，含氧化物	限制使用量	
1990-2000	甲基叔丁基醚	117	含氧化物	污染地下水，禁止使用	
1990-至今	乙醇	111	提高辛烷值，含氧化物	因腐蚀性等缺点，一般添加10%	

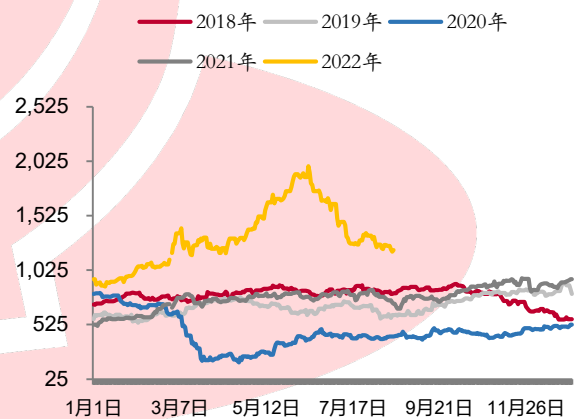
资料来源：公开资料、创元研究

图 19：现货价:燃料乙醇:爱荷华州（美元/加仑）



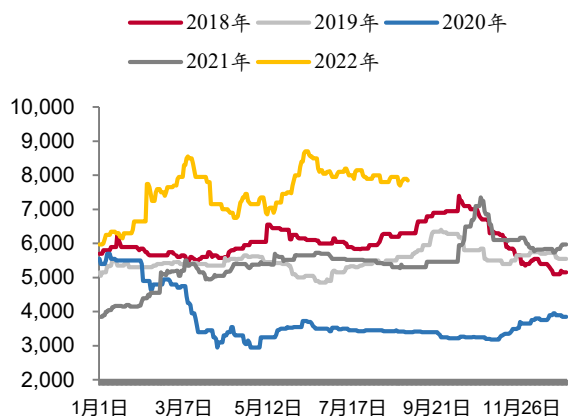
资料来源：wind、创元研究

图 20：甲基叔丁基醚(MTBE):纽约（美元/吨）



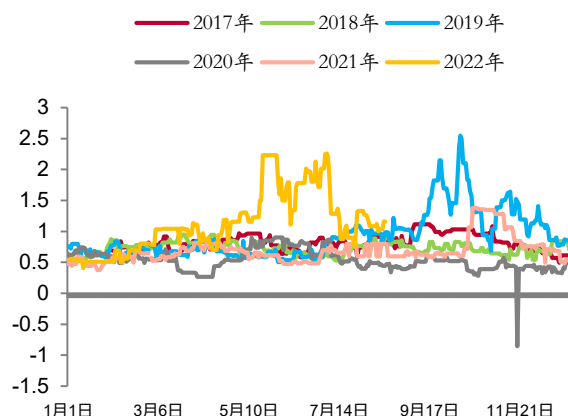
资料来源：wind、创元研究

图 21：市场价：混合芳烃:华东市场（元/吨）



资料来源：wind、创元研究

图 22：辛烷值价格（美元/桶）



资料来源：wind、创元研究

3.3 常见汽油组分及添加剂性质

以下表为常见汽油组分及调和添加成分性质，主要的指标为烯烃、芳烃体积分数（%）、氧含量体积分数（%）、辛烷值（RON）及蒸汽压值。当美国 EPA 调整成品汽油某一技术指标时，或引起其中某些组分阶段性的供需变化。常见的调整出现在夏季、冬季汽油的 RVP 值上，则会引起相应高低 RVP 值组分的供需变化。

表 6：常见汽油组分及添加剂性质

组分	密度 (kg.m3)	烯烃, % (体积分数)	芳烃, % (体积分数)	苯, % (体积分数)	氧, % (体积分数)	辛烷值 (RON)	蒸汽压/kpa
加氢催化汽油	735	30	28	0.5		90	50
重整汽油	800-830	<1	65-75	0.1		95-102	12
烷基化油	697					96	35
异构化油	655					82-92	94
MTBE	744				18.18	117	55
重整抽余油	680		0.5	0.5		63-72	35
戊烷油	620					78-80	121
甲苯	867		100			115	7.5
混合二甲苯	870		100			116	2.5

资料来源：公开资料、创元研究

3.4 美国冬夏季汽油组分的差异

对于同一汽油混合物而言，其辛烷值全年稳定不变，但 RVP 值因为温度的

变化而产生季节性变化。美国 EPA 对汽油的最大 RVP 作出规定，EPA 根据不同州的地理位置以及气候不同设置不同的 RVP 标准。

于夏季，美国 EPA 将于 5 月 1 日前宣布，部分地区（气候更为炎热、交通更为拥堵的地区）汽油的 RVP 值调整至 7psi，气候及交通较为温和的地区则限制为 9psi，而在冬季，RVP 值通常允许在 15psi。一般情况下，联邦政府要求炼厂以及终端在 5 月 1 号到 9 月 15 号之间提供夏季汽油，零售商自 6 月 1 号到 9 月 15 号之间提供夏季汽油，此期间炼油厂、零售商往往会相继减少自身的冬季汽油的库存。今年夏季美国 EPA 紧急批准德州冬季汽油豁免，以增加供应，亦反映了今年夏季成品汽油的供应紧张程度。

夏季汽油因较低的 RVP 值要求，则会增加对于低 RVP 值的调油组分如：重整汽油及混合芳烃的需求，这一点亦可从美国重整汽油供应量季节性图表中看出，5-9 月往往是重整汽油供应旺季。

冬季调油则通用丁烷提高 RVP 值，因为丁烷成本相对便宜且 RVP 高，但添加过多丁烷会导致汽油 RVP 超标，汽车发动机发生气阻甚至爆炸。传统上冬季汽油混合物中的丁烷含量约为 10%，而在夏季这一比例将下降至 2% 甚至更低。以下汽油与丁烷价差的季节性图中，价差高点出现在 5-9 月夏季汽油使用阶段亦可以实际窥探出，冬夏季汽油 RVP 值要求的不同，丁烷需求阶段性不一，造成夏季汽油相对低需求的丁烷价格更高。

表 7：RBOB 期货合约 RVP 值

月份	1月	2月	3月	4月-8月	9月上	9月下	10月	11月	12月
RVP	15	15	13.5	9	9	13.5	13.5	13.5	15

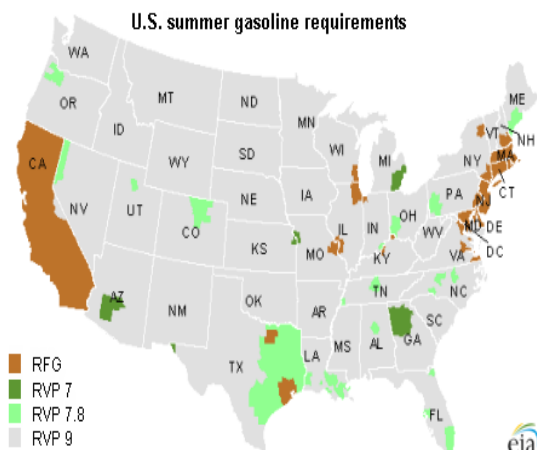
冬季汽油丁烷含量约10%

夏季汽油丁烷含量2%以下

冬季汽油丁烷含量约10%

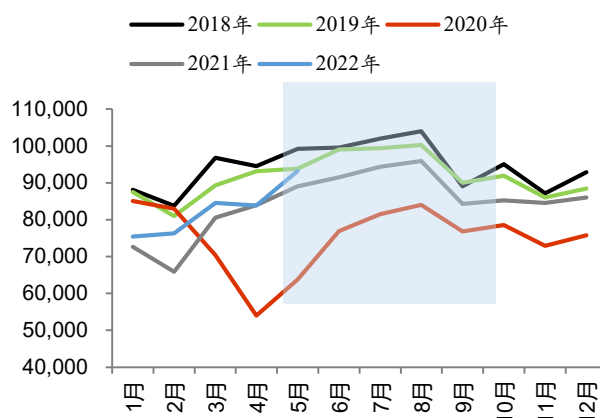
资料来源：公开资料、创元研究

图 23: 美国夏季汽油 RVP 值要求



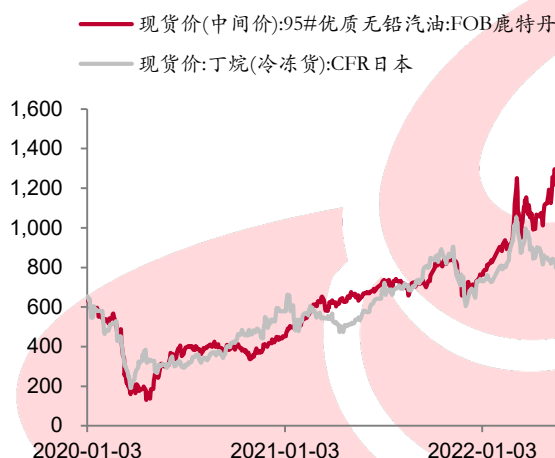
资料来源：EIA、创元研究

图 24: 产品供应量: 美国: 重整汽油 (千桶)



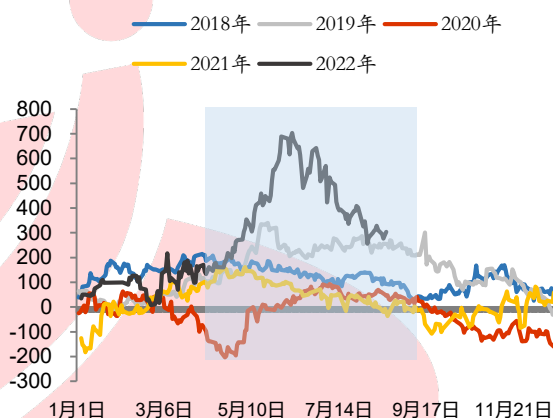
资料来源：wind、创元研究

图 25: 汽油与丁烷价格 (美元/吨)



资料来源：wind、创元研究

图 26: 汽油-丁烷 (美元/吨)



资料来源：wind、创元研究

四、汽油调和的衍生—重整汽油—石脑油

4.1 石脑油是什么—混合物

石脑油又叫化工油或者轻汽油，主要组分油 C5-C11 链烷、环烷或者芳烃、烯烃等组分。石脑油来源主要是炼厂蒸馏的轻质部分。或者美国页岩气开采出来以后，进入天然气处理厂，分馏出 NGL,乙烷、丙烷、丁烷及天然汽油。天然汽油主要组分是 C5 以上，与轻质石脑油接近，亦可以将其作为石脑油供应。

石脑油的分类，按照轻重区分，轻石脑油：馏程为 30-90℃，密度为

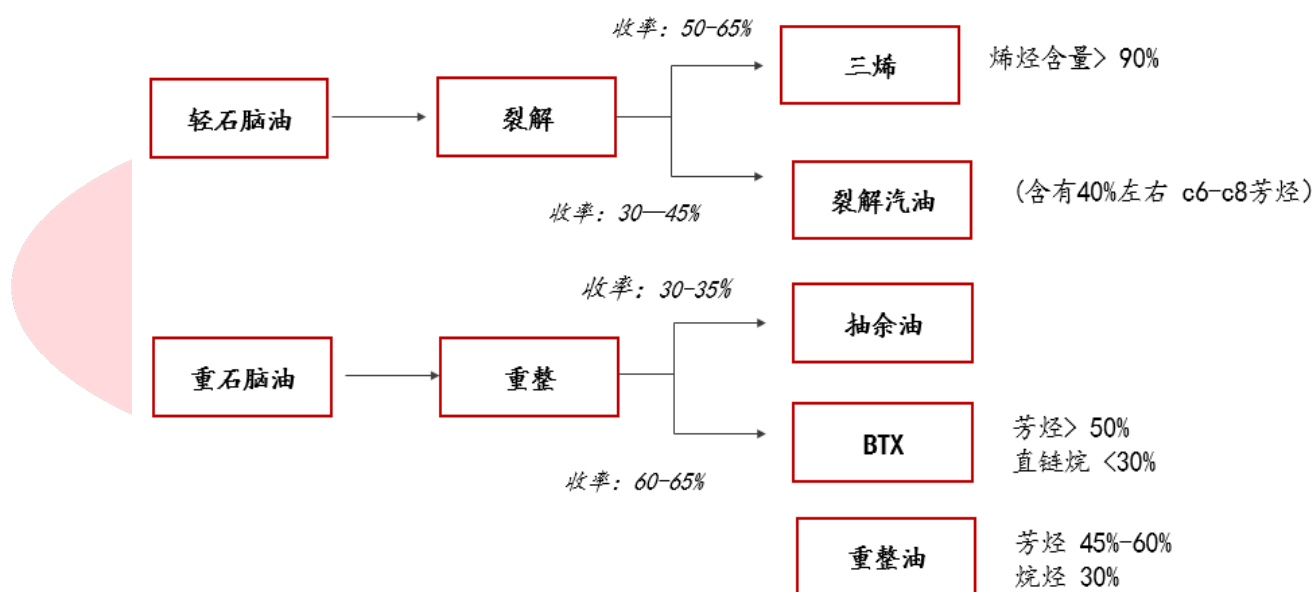
0.69g/cm³，硫含量 0.1%；重石脑油：馏程为 80-180℃，密度为 0.72g/cm³，硫含量 0.3%。

按用途划分，用于裂解三烯的石脑油作为轻石脑油，而用于进行催化重整等工艺抽提生产纯苯、甲苯、二甲苯等芳烃为重石脑油（沸点范围约 60-165℃），用作汽油重整组分，其沸点范围约 80-180℃。

需要注意的是石脑油是混合物，实际采购石脑油原料过程中，主要看石脑油构成组分。不同用途对石脑油中烃类组分需求差异较大。

用于裂解原料前，一般做 PONA(烷烃、烯烃、环烷烃及芳烃)测试，如果烷烃含量高，乙烯收率越高，适合做裂解原料，一般要求裂解原料中烷烃含量不低于 60%（质量百分浓度）。做催化重整生成芳烃产品，一般需要做 N+2A（环烷烃及芳烃）测试。一般 N+A 含量大于 40%，则较为合适。石脑油 N+2A 含量越高，重整时辛烷值和芳烃含量越高。

图 27：石脑油用途



资料来源：公开资料、创元研究

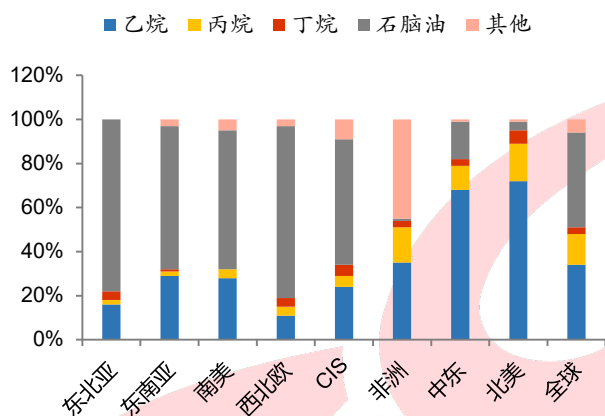
4.2 石脑油的重整路径—两种路径

我们将重质石脑油作为催化重整的原料，可以生产两种产成品，分别是重整汽油组分（将芳烃保留在重整汽油中）及化工路径（进行芳烃抽提出混合芳烃，再分离出三苯）。结合以上的汽油组分及汽油调和添加剂部分，我们知道石脑油参与到汽油调和用途，亦具备两种路径，其一是作为重整汽

比最高为 64%，西北欧占比约 21%。北美地区蒸汽裂解乙烯占比较小，约 2%。

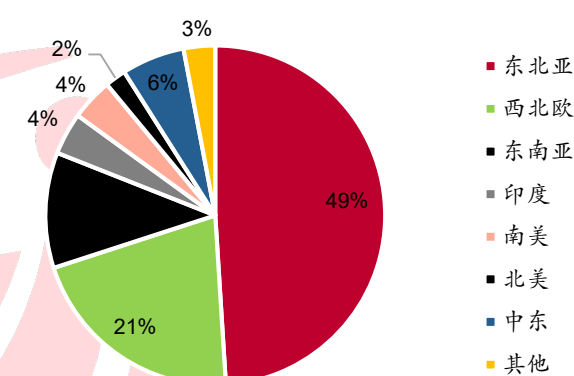
对于石脑油催化重整装置全球分布而言，则呈现出较为均匀的特点，其中北美地区占比约 32%，亚洲 27%，欧洲 17%，中东约 10%。从欧美汽油组分来看，其石脑油催化重整的产品主要是作为汽油组分。而亚洲来看，因全球 BTX 主要集中于亚洲地区，叠加过去以来的习惯，我国汽油组分以催化裂解为主，因此亚洲地区石脑油催化重整的产品主要是化工路径进行芳烃抽提。

图 29：全球及各区域乙烯原料占比



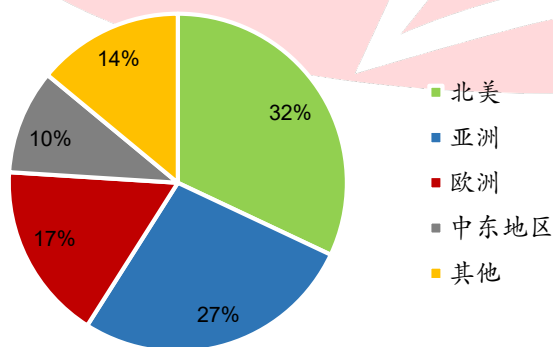
资料来源：公开资料、创元研究

图 30：石脑油裂解乙烯地区分布



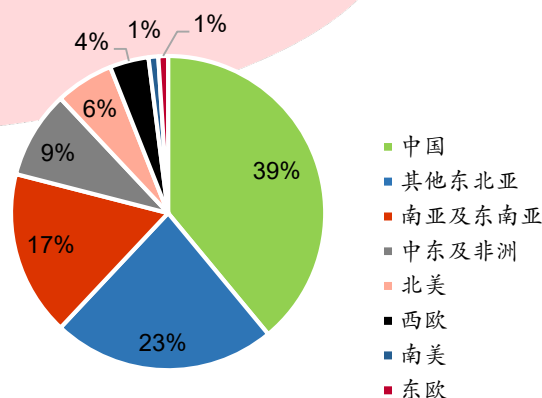
资料来源：公开资料、创元研究

图 31：石脑油催化重整产能分布



资料来源：公开资料、创元研究

图 32：全球 PX 产能分布

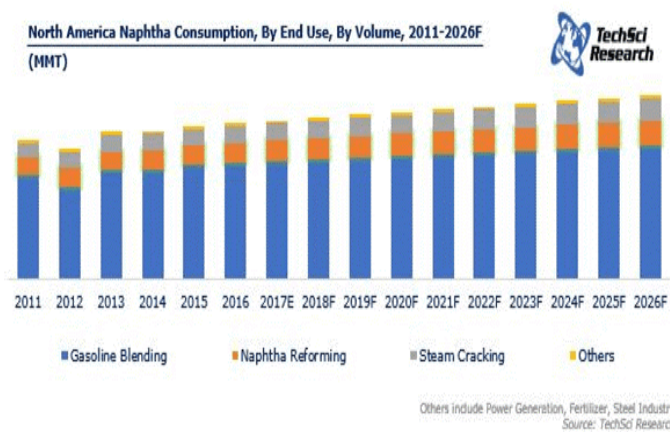


资料来源：公开资料、创元研究

4.3.2 北美及我国石脑油需求结构的差异

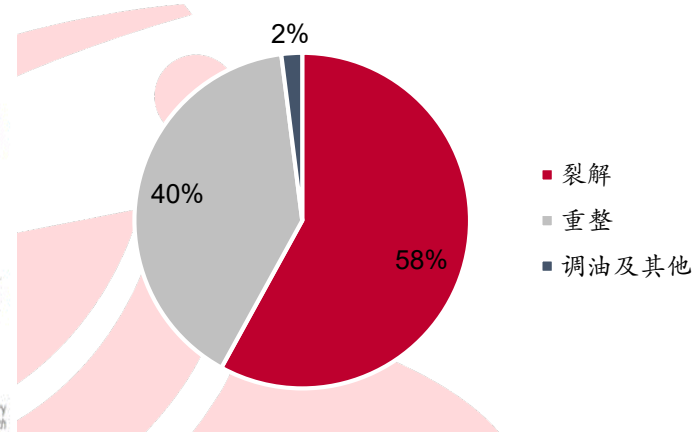
左图为北美地区石脑油需求结构，其中占比较大的是为汽油主要组分的重整汽油，占比约 70%，蒸汽裂解及重整抽提芳烃用途则占比较少，与其他用途合计约占 30%，因此在北美地区汽油供需紧平衡时，易挤占裂解及芳烃原料，尤其是对于原料来源较为单一的芳烃端形成供应紧张的局面。我国来看，石脑油蒸汽裂解需求约占 58%，重整（包括芳烃路径及汽油重整用途）占比约 40%，用于调油添加剂及其他需求则占比较少。

图 333：石脑油催化重整产能分布



资料来源：TECHSCI 元研究

图 34：我国石脑油需求结构



资料来源：公开资料、创元研究

4.4 石脑油作为原料

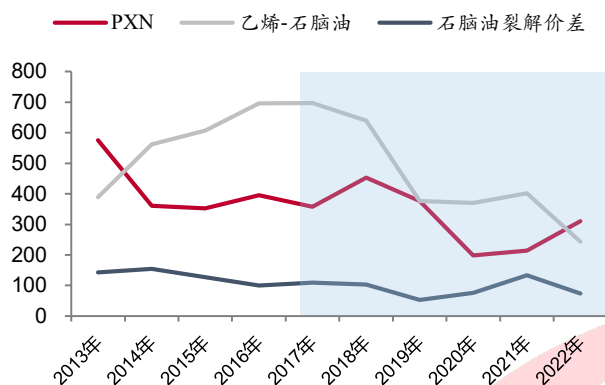
4.4.1 石脑油供需判断

对于石脑油供应的判断，通常由炼厂直接加工生产出，因此其供应与炼厂开工高度相关，但因其作为重整/裂解原料的属性，流通数据不足。

对于石脑油需求端判断，首先是重整路径，对应下游化工或者重整汽油供应，因源头是在油端，同时现装置趋势以炼化一体化为主，因此重整用途的石脑油需求相对较为内生，即炼厂内部消化，少部分流向市场。而由下图相关价差中 2017 年至今，乙烯-石脑油裂解价差走弱带动石脑油裂解价差同步向下的相关性趋势走势可以看出，目前对于裂解路径，因全球范围内，裂解原料存在轻烃、油头转换的可能，该需求对石脑油裂解价差的

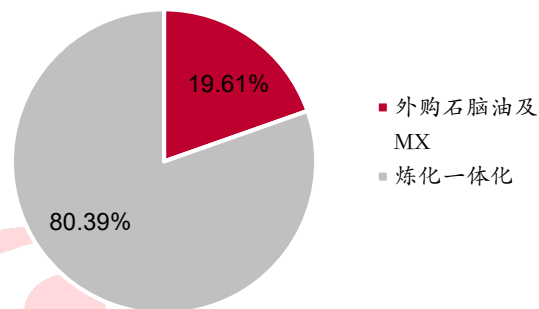
影响相对市场化，在石脑油裂解烯烃缺乏性价比亦或是烯烃绝对需求看空的情况下，其抑制石脑油裂解价差效应显著。整体来看，需求端流通数据易欠缺的情况下，可以通过不同用途路径利润的比较对石脑油裂解价差走向进行定性判断。

图 35：相关价差（美元/吨）



资料来源：wind、创元研究

图 36：我国 PX 原料来源



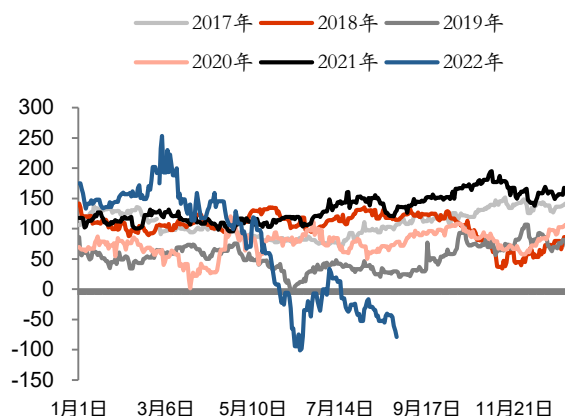
资料来源：隆众资讯、创元研究

4.4.2 PX 强于石脑油强于乙烯（按照 2022 价格年度涨跌幅表现）

从石脑油绝对价格来看，当下 2022 年以来的价格为 2013 年以来的最高价格，主要原因受上游原油价格波动向上。从石脑油裂解价差季节性图表来看，石脑油裂解价差偏弱，下滑至 0 值以下，说明当前石脑油相较于其上游原油的价格偏弱，跟涨动力不及原油，根本原因在于乙烯链条裂解需求的弱势指导石脑油裂解价差需求向下。

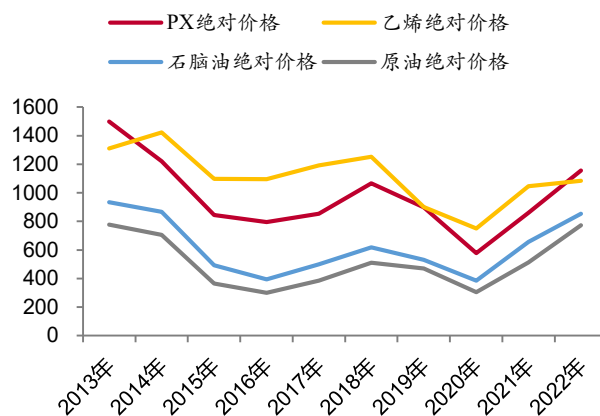
今年以来与其下游产成品价格对比，截至 8 月中下旬，PX 年均涨跌约 34.45%>石脑油 29.94%>乙烯 3.53%，在年度价格走势上亦表现为 PX 强于石脑油强于乙烯。

图 37: 石脑油裂解价差(美元/吨)



资料来源: wind、创元研究 (截至 2022 年 8 月 19 日)

图 38: 相关价格 (美元/吨)



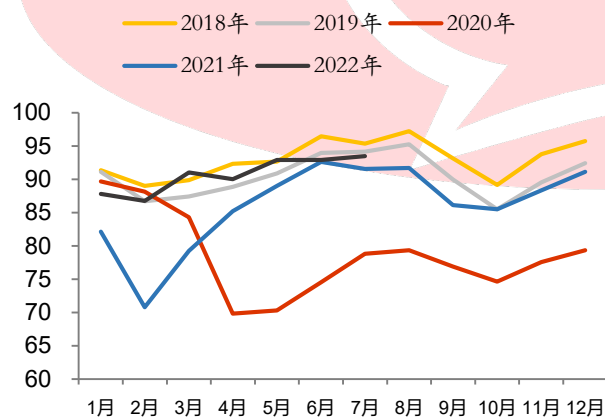
资料来源: wind、创元研究

4.4.3 为什么?

➤ 石脑油供应

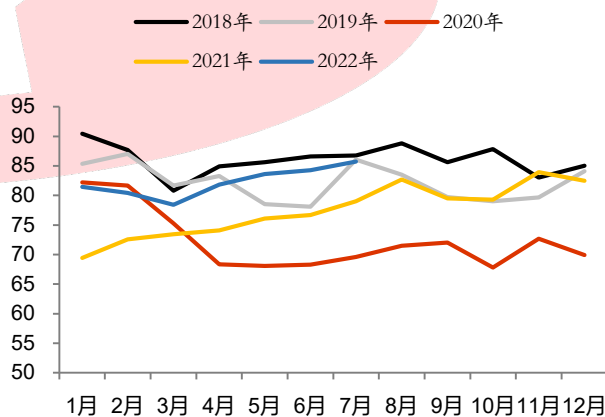
从美国及欧洲炼厂开工率角度来看,应成品油需求及库存低位刺激,今年3月以来炼厂均保持偏高的开工水平,因此石脑油的产量相应同比提升。后续因区域间价差套利窗口打开,亚洲炼厂开工亦抬升,亦增加石脑油端的供应。

图 39: 炼油厂开工率:美国



资料来源: wind、创元研究

图 40: 炼油厂开工率:欧洲 16 国



资料来源: wind、创元研究

➤ 石脑油需求

如前文所述,烯烃端因考虑其原料经济性有多重来源,对石脑油的需求相对芳烃端市场化,因此在轻烃裂解乙烯价差大于石脑油裂解乙烯时,烯烃

于石脑油需求下滑，**今年以来偏弱的乙烯石脑油裂解价差为石脑油裂解价差下行定价。**

重整汽油组分及混合芳烃汽油调和添加剂需求的增加将矛头指向芳烃，石脑油重整路径出现结构性行情，这也就是芳烃及烯烃需求劈叉的表现。

我们将重点聚集于 PXN 及石脑油裂解价差间相对变动的过程。分别关注他们 2013-2019 年加工费环节的变化。整体来看，**疫情前 2013-2019 年，石脑油裂解价差+PXN 价差之和处于下滑趋势**，高点出现于 2013 年。观察 2013 年到 2019 年，石脑油及 PX 绝对价格波动向下，其裂解价差亦处于相对回调的阶段，最低点出现于 2019 年为 52 美金/吨。

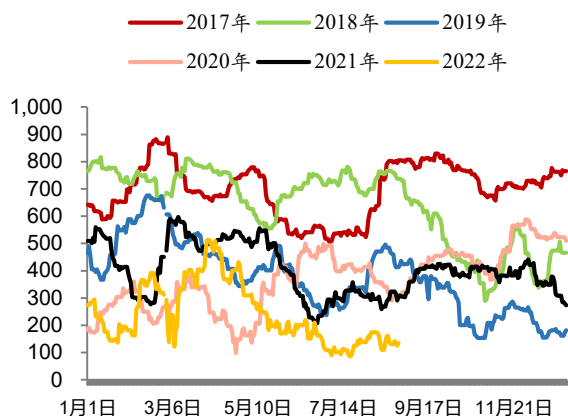
此期间 PXN 价差表现不同，稍许乐观。2013-2015 年，因聚酯产业链需求放缓，产业链自下而上进行负反馈，PXN 价差由 576 回调至 352 美元/吨，2016-2019 年，聚酯需求恢复，产业链下而上复苏，PXN 价差向上修复，区间【358，425】美元/吨。

2020 年-2021 年，石脑油及 PX 价格均随原油处于低位修复状态。石脑油通过向其上游挤压利润的方式带动石脑油及 PX 加工费汇总向上修复，此期间 PXN 变动不大。本年来看，不难发现，2022 年石脑油—PX 这条产业链中，PXN 延续了大于上游加工费的传统优势。二者加工费汇总仍处于疫情后的修复阶段，但二者的强弱关系相对反转，**乙烯-石脑油裂解价差下滑驱动石脑油裂解价差下滑**，而 2022 年因汽油调和给予 PX 端的溢价，石脑油市场化需求的相对弱化，使得 PX 向上游（石脑油）索取利润，2022 年 PXN 提高至 310 美元/吨，芳烃及烯烃亦在 2022 年出现劈叉。

结合下游 PX—PTA—聚酯利润来看，有效带动整条产业链进行利润修复的环节在 PX 端，兑现芳烃调油溢价。而对于 PX 的上游（石脑油）及下游（包括聚酯及 PTA）而言，二者的利润均处于不健康的回调阶段，亦理解为 PX 在石脑油供需偏弱的背景下大幅挤占石脑油端利润，同时在消费终端缺乏有效驱动时，PX 向下索取部分利润。

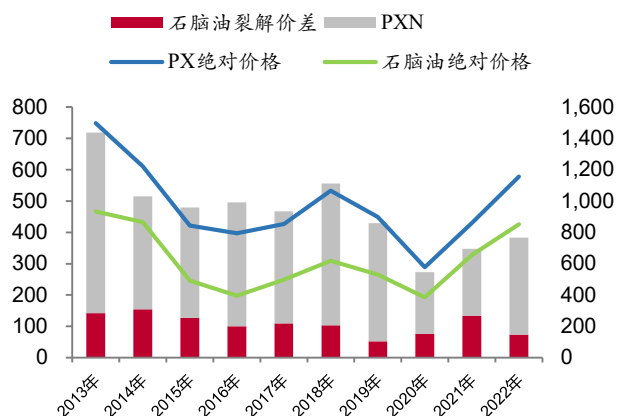
后续 TA 整条产业链上游价格变动的重要影响因素或落脚于石脑油与 PX 的相对变动，主要的驱动或在于乙烯链条对石脑油的影响。

图 41: 乙烯裂解价差 (美元/吨)



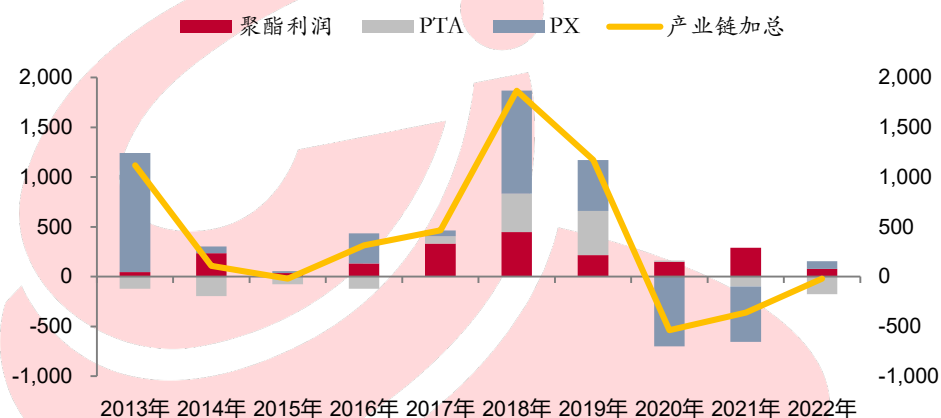
资料来源: wind、创元研究 (截至 2022 年 8 月 19 日)

图 42: 石脑油裂解价差及 PXN (美元/吨)



资料来源: wind、创元研究

图 43: PTA 上下游利润 (元/吨)



资料来源: wind、钢联、创元研究

图 44: 后续的演绎路径



资料来源: 创元研究

五、柴油调和

5.1 柴油技术指标

柴油亦是复杂的碳氢混合物，碳原子数约于 C10-C22 间，馏程约 180-370℃。汽油的标号由辛烷值确定，而划分柴油标号的依据则是柴油的凝固点。目前国内应用的轻柴油按凝固点分为 6 个标号：5# 柴油、0# 柴油、-10# 柴油、-20# 柴油、-35# 柴油和-50# 柴油。不同的标号对应不同的凝固点，如-10 表示该标号的柴油凝固点在-10℃。

柴油的燃烧性用十六烷值来表示。十六烷值越高其自燃点越低，燃烧的发火延迟期通常较短，发动机工作越平稳，如果柴油的十六烷值太低，不符合发动机要求，可引起柴油在发动机气缸中延迟发火，导致燃烧不正常。一般来说，正构烷烃的十六烷值最高，稠环芳烃的十六烷值最低，烯烃、环烷烃介于烷烃与芳烃之间。烃类的异构程度越高，环数越多，其十六烷值越低；环烷烃和芳香烃随带侧链长度的增加，其十六烷值随之增加，而随侧链分支的增多，十六烷值随之减少。

十六烷值过高时，会导致柴油凝点升高，排期冒黑烟，燃烧消耗大。因此柴油的十六烷值并不是越高越好，在保证最大燃料适应性的情况下，十六烷值尽可能低，控制在 45-55 之间。

图 8：柴油相关技术指标

柴油技术指标	
规格及用途	10#、5#、0#、-10#、-20#、-35#和-50#等7个牌号，气温低，应选用凝点较低的柴油，反之，则应选用凝点较高的柴油
燃烧性（着火性）	十六烷值，通常车用柴油的十六烷值应在45~55范围内

资料来源：公开资料、创元研究

5.2 柴油调和组分

柴油调和组分一般包括直馏柴油、焦化柴油、减粘柴油、催化裂化柴油、加氢裂化柴油、减一线油、航空煤油、重芳烃、煤焦油加氢柴油等等。

需根据十六烷值大小或实际情况进行：脱酸精制、脱硫、氮杂质，使烯烃、芳烃饱和、加氢处理、添加十六烷值改进剂或与质量好的直馏柴油调和。

创元研究团队介绍：

许红萍：创元期货研究院院长，10 年以上期货研究经验，5 年以上专业的大宗商品、资产配置和研究团队投研一体化运营经验。擅长有色金属研究，曾在有色金属报、期货日报、文华财经、商报网等刊物上发表了大量研究论文、调研报告及评论文章；选获 2013 年上海期货交易所铝优秀分析师、2014 年上海期货交易所所有有色金属优秀分析师（团队）。

廉超，经济学硕士，郑州商品交易所高级分析师，十几年期货市场研究和交易经验，多次穿越期货市场牛熊市。（从业资格号：F3094491；投资咨询证号：Z0017395）

王小琦，澳洲麦考里大学会计学硕士，澳大利亚注册会计师，拥有多年海外商品、股票、外汇、利率等衍生品交易经验，对国内外各类资产配置较为见长。（从业资格号：F3027456）

创元宏观金融组：

张紫卿，创元期货研究院国债期货研究员，澳大利亚国立大学金融与精算统计学硕士，具有多元化金融机构从业经验。长期着眼于银行间资金和利率市场，具有独到的宏观分析视角，致力于金融大周期分析及研究判断。（从业资格号：F3078632）

吴隆巍，创元期货研究院贵金属研究员，香港城市大学组织管理硕士，致力于贵金属基本面研究，聚焦多方因素对贵金属行情的综合影响。（从业资格号：F03101696）

创元有色金属组：

吴彦博，创元期货研究院镍期货研究员，马里兰大学金融学硕士，CFA 持证人，着重镍基本面的研究及分析，善于从纷繁复杂的数据中提炼出核心逻辑。（从业资格号：F3079285）

田向东，创元期货研究院铜期货研究员，天津大学工程热物理硕士。致力于铜基本面研究，专注于产业链上下游供需平衡分析。（从业资格号：F03088261）

创元黑色金属组：

陶锐，创元期货研究院资深黑色商品研究员，重庆大学数量经济学硕士，曾任职于某大型期货公司黑色主管，荣获“最佳工业品期货分析师”。（从业资格号：F03103785）

徐艺丹，创元期货研究院钢矿期货研究员，天津大学金融硕士，专注铁矿及钢材基本面研究，致力于黑色金属产业链行情逻辑演绎。（从业资格号：F3083695）

杨依纯，创元期货研究院铁合金期货研究员，专注锰硅、硅铁上下游产业链分析，注重基本面研究。（从业资格号：F3066708）

创元农产品组：

再依努尔·麦麦提艾力，创元期货研究院棉花期货研究员，毕业于上海交通大学，具有商品期货量化 CTA 研究经验，致力于棉花基本面研究，专注上下游供需平衡分析。（从业资格号：F03098737）

创元能源化工组：

高赵，创元期货研究院聚烯烃研究员，英国伦敦国王学院银行与金融专业硕士。致力于多维度分析 PE、PP 等化工品，善于把握行情演绎逻辑，曾为多家现货企业提供风险管理建议。（从业资格号：F30564463；投资咨询证号：Z0016216）

常城，创元期货研究院橡胶、PTA 研究员，东南大学国际商务硕士，致力于橡胶、PTA 产业链基本面研究。

（从业资格号：F3077076；投资咨询证号：Z0018117）

金芸立，创元期货研究院原油期货研究员，墨尔本大学管理金融学硕士，专注原油基本面的研究，善于把握阶段性行情逻辑。（从业资格号：F3077205）

白虎，创元期货研究院沥青苯乙烯研究员，多年化工产业研究与交易经验，曾先后任职于卓创资讯、招商期货、深圳中安汇富资本担任化工研究员，对化工产业发展变化有较强理解。（从业资格号：F03099545）

韩涵，创元期货研究院纯碱玻璃研究员，奥克兰大学专业会计硕士，专注纯碱及玻璃上下游分析和基本面的研究。（从业资格号：F03101643）

创元投资咨询团队介绍：

刘钊含，股指期货研究员，英国利物浦大学金融数学硕士，拥有多年券商从业经验。专注于股指期货的研究，善于从宏观基本面出发对股指进行大势研判，把握行业和风格轮动。（从业资格号：F3050233；投资咨询证号：Z0015686）

张琳静，油脂期货研究员，有七年多期货研究交易经验，专注于油脂产业链上下游分析和行情研究。（从业资格号：F3074635；投资咨询证号：Z0016616）

创元期货股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备期货投资咨询业务资格，核准批文：苏证监期货字[2013]99 号。

免责声明：

本研究报告仅供创元期货股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需征得创元期货股份有限公司同意，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。

分支机构名称	服务与投诉电话	详细地址(邮编)
客户服务中心	400-700-0880	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
信息技术管理总部	0512-68288206	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
总部市场一部	0512-68296092	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
总部市场二部	0512-68363021	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
机构事业部	0512-68292842	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
投资咨询总部	0512-68656937	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
资产管理总部	0512-68363010	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
结算风控总部	0512-68293758	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
合规稽核总部	0512-68017927	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
营销管理总部	0512-68276671	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
风险管理子公司	0512-68286310	苏州市工业园区苏州大道东 265 号现代传媒广场 25 楼 (215000)
北京分公司	010-59575689	北京市东城区北三环东路 36 号 1 号楼 B1209 房间 (100013)
北京第二分公司	010-68002268	北京市海淀区西直门外大街 168 号腾达大厦 23 层 05-06 号 (100089)
上海分公司	021-68409339	中国(上海)自由贸易试验区松林路 357 号 22 层 A、B 座 (200120)
深圳分公司	0755-23987651	深圳市福田区福田街道福山社区卓越世纪中心、皇岗商务中心 4 号楼 901 (518000)
浙江分公司	0571-88077993	杭州市上城区五星路 198 号瑞晶国际商务中心 2404 室 (310016)
大连分公司	0411-84990496	大连市沙河口区会展路 129 号大连国际金融中心 A 座-大连期货大厦 2806 号房间 (116023)
重庆分公司	023-88754494	重庆市渝北区新溉大道 101 号中渝香茶公馆 7 幢 20-办公 4 (401147)
南京分公司	025-85516106	南京市建邺区庐山路 168 号 1107 室 (210019)
山东分公司	0513-88755581	中国(山东)自由贸易试验区济南片区草山岭南路 975 号金城万科中心 A 座 1001 室 (250101)
烟台分公司	0535-2151416	山东省烟台市芝罘区南大街 11 号 25A03、25A05 号 (264001)
新疆分公司	0991-3741886	新疆乌鲁木齐市经济技术开发区玄武湖路 555 号万达中心 C3308、C3309、C3310 (83000)
淄博营业部	0533-7985866	山东省淄博市张店区华光路 77 号汇美福安商务楼 5 楼 (255022)
日照营业部	0633-5511888	日照市东港区海曲东路南绿舟路东兴业喜来登广场 006 幢 02 单元 11 层 1106 号 (276800)
郑州营业部	0371-65611863	郑州市未来大道 69 号未来公寓 301、302、303、305、316 (450008)
合肥营业部	0551-63658167	安徽省合肥市蜀山区潜山路 888 号百利商务中心 1 号楼 06 层 11 室 (246300)
徐州营业部	0516-83109555	徐州市和平路帝都大厦 1#-1-1805 (221000)
南通营业部	0513-89070101	南通市崇川路 58 号 5 号楼 1802 室 (226001)
常州营业部	0519-89965816	常州市新北区太湖东路常发商业广场 5-2502、5-2503、5-2504、5-2505 部分室 (213002)
无锡营业部	0510-82620193	无锡市中山路 676-501 室 (214043)
张家港营业部	0512-35006552	张家港市杨舍镇城北路 178 号华芳国际大厦 B1118-19 室 (215600)
常熟营业部	0512-52868915	常熟市金沙江路 11 号中汇商业广场 102 (215500)
吴江营业部	0512-63803977	江苏省苏州市吴江区东太湖大道 7070 号亨通大厦总部经济中心办公楼 1610 号 (215200)