

技术进步推动供应格局巨变

——己二酸/环己酮行业深度报告

✍️ : 范飞 执业证书编号: S1230512030001
☎️ : 021-80106025
✉️ : fanfei@stocke.com.cn

投资要点

□ 己二酸/环己酮产业链

己二酸/环己酮主要的上游均为纯苯+氢气：纯苯占己二酸原料成本约 60%；

从己二酸的需求结构看，我国鞋底原液约占总需求的 26%，PU 浆料行业约占 23%，尼龙 66 及盐约占 30%，其他为 21%。发达国家有 60%的 AA 用于尼龙，只有 23%用于聚氨酯；

在我国，65%的环己酮作为生产己内酰胺-尼龙 6 的原料，20%的环己酮作为生产己二酸的原料，其余的环己酮作为溶剂或者相关化工原料。

□ 己二酸/环己酮新旧工艺路线：环己醇法 VS 环己烷氧化法

——传统环己烷氧化法中只有 75%-80%的原料苯转化成己二酸/环己酮，剩余的苯则在环己烷氧化过程中生成一定数量的副产物，这些副产物难以回收，最后被用碱加以中和后再进行焚烧处理。

——环己醇法可以将 99.5%转化为环己酮和环己烷，其中己二酸/环己酮的量可达到 80%以上，并且消耗的氢和碱均比环己烷法少了很多；

——我们估计新的工艺路线成本优势高达 2000 元/吨；

□ 投资机会

综合看，由于新的工艺路线、配套一体化进展，全球的己二酸/环己酮供应格局正在发生巨大变化：

——己二酸的市场以华峰新材为代表的优势较为明显，产能扩张迅速，使得集中度未来会提升明显；全球巨头巴斯夫、英威达则处于不断调整之中；新老工艺及装置的升级，给了后进入者成长空间；我们看好以华峰、华鲁为代表的国内己二酸新势力。

——环己酮-己内酰胺市场，部分公司主要工艺路线为苯酚法环己酮，由于苯酚价格明显高于纯苯，或给了其他工艺路线的环己酮-己内酰胺市场机会。

——华峰氨纶（拟注入华峰新材）：我们看好华峰氨纶华峰新材的双轮驱动，公司氨纶成本全球领先，己二酸-聚酯多元醇-鞋底原液市场份额均为全球第一，

行业评级

化学原料

看好

相关报告

- 1《行业点评报告：丁辛醇价格大幅上涨，盈利能力明显增强》2017.07.24
- 2《两碱行业中期利润将超预期大增》2011.05.26

报告撰写人：范飞

数据支持人：范飞

产业链优势明显；在重庆形成了明显的产业链聚集效应，未来有望成为氨纶和己二酸双产品的全球成本领先者；

——华鲁恒升：淡化周期，氢-苯产业链下游衍生再成长；我们看好公司在氢气-苯-环己酮产业链延伸的成长性，打开了公司的长期成长路径；公司氢气副产，成本低廉；掌握己二酸/环己酮新的工艺路线；管理优秀带来的成本优势一直在扩大；

□ **风险提示：**

- 产能过剩的风险：总体上己二酸或者环己酮-己内酰胺新上产能规模较大；
- 原材料价格波动风险：纯苯是主要原材料，价格随着原油波动；
- 安全风险：

正文目录

1. 己二酸/环己酮产业链	5
1.1. 己二酸产业链	5
1.1.1. 上游: 纯苯、氢气、硝酸	5
1.1.2. 下游	6
1.2. 环己酮产业链	10
1.2.1. 环己酮上游:	10
1.2.2. 环己酮下游:	11
2. 生产工艺	13
2.1. 己二酸生产工艺	13
2.2. 环己酮生产工艺: 新的环己醇法工艺路线优势明显	15
3. 己二酸/环己酮供需平衡	16
3.1. 全球己二酸产能产量	16
3.2. 中国己二酸产能产量	16
3.3. 己二酸价格回顾	17
3.3.1. 2012年-2015年底: 高位回落70%	17
3.3.2. 2016年-2017年底: 供给侧改革及成本推动再创新高	17
3.3.3. 2018年价格回归:	17
3.4. 不同工艺路线的己二酸盈利估计	17
3.5. 环己酮产能产量	18
3.6. 纯苯-环己酮-己内酰胺价格	19
4. 相关上市公司	20
4.1. 己二酸相关上市公司:	20
4.1.1. 华峰氨纶: 拟注入的华峰新材	20
4.1.2. 华鲁恒升: 淡化周期, 氢-苯产业链下游衍生再成长	21
4.2. 环己酮产业链相关上市公司:	21
4.2.1. 鲁西化工: (未评级)	21
4.2.2. 兰花科创: (未评级)	21
4.3. 投资建议:	21
5. 附录:	23

图表目录

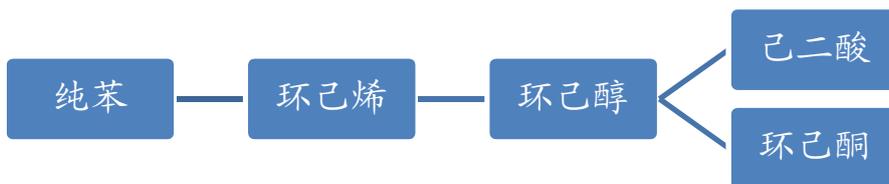
图 1: 新的工艺路线下, 己二酸与环己酮有相同的中间产物	5
图 2: 2017 年中国纯苯下游需求估计	6
图 3: 长期看纯苯与原油关联度高	6
图 4: 纯苯的加工费处于历史低点	6
图 5: 己二酸下游需求结构	7
图 6: 鞋底原液构成	7
图 7: 2016 年国内鞋底原液主要厂家生产情况	8
图 8: 皮革鞋靴产量同比	8
图 9: PU 浆料成分: 所用原料百分比	9
图 10: 塑料人造革、合成革累计产量同比	9
图 11: 己二酸及其盐和酯净出口	10
图 12: 传统环己酮工艺路线的成本构成	11
图 13: 我国己内酰胺下游分布	11
图 14: 国内己内酰胺产量及进口量	11
图 15: 锦纶纤维产量同比	12
图 16: 环己烷法工艺路线	13
图 17: 环己醇法工艺路线	14
图 18: KA 油工艺 (环己烷法) /环己醇工艺主要原料及公用工程消耗情况对比	14
图 19: 己二酸月度国内产量 (万吨)	17
图 20: 己二酸价格与纯苯价格	17
图 21: 各工艺路线毛利回溯估计	18
图 22: 环己酮的产能产量开工	18
图 23: 纯苯-环己酮-己内酰胺价格	19
图 24: 己内酰胺-环己酮 HAO 路线毛利估计	19
表 1: 己二酸生产工艺分布	14
表 2: 环己烷法/环己醇法主要物料消耗对比	15
表 3: 环己烷法/环己醇法主要产品组成	15
表 4: 2015—2017 年全球己二酸产能与需求	16
表 5: 中国己二酸产能平衡表	16
表 6: HAO 生产工艺下己内酰胺单耗	19
表 7: 华峰新材己二酸产能表	20
表 8: 聚酯多元醇的制备	23
表 9: 鞋底 A 料与 B 料的生产工艺	23
表 10: 国内主流环己酮厂家产能、开工及配套情况	23

1. 己二酸/环己酮产业链

己二酸和环己酮生产有相同的工艺路线和原材料，本文试图分析二者产业链的近期变化，及对相关上市公司的影响。

传统上，是用纯苯，经过环己烷中间体（环己烷法）生产己二酸/环己酮；而近年，发展了一种新的工业路线，用纯苯，经过中间体环己烯-环己醇（环己醇法）生产己二酸/环己酮。

图 1：新的工艺路线下，己二酸与环己酮有相同的中间产物



资料来源：知网、浙商证券研究所

这两种工艺技术制备己二酸/环己酮均以苯和氢气作为主要原料。其中环己烷法中只有 75%-80%的原料苯转化成环己酮，剩余的苯则在环己烷氧化过程中生成一定数量的副产物，这些副产物难以回收，最后被用碱加以中和后再进行焚烧处理。而新的环己醇法可以将 99.5%转化为环己酮和环己烷，其中环己酮的量可达到 80%以上，并且消耗的氢和碱均比环己烷法少了很多。

新工艺的成本优势和环保优势明显。

1.1. 己二酸产业链

己二酸是脂肪族二元酸中最有应用价值的二元酸，能够发生成盐反应、酯化反应、酰胺化反应等，并能与二元胺或二元醇缩聚成高分子聚合物等，是一种重要的基础化工产品，是生产尼龙 66 纤维和尼龙 66 树脂、聚氨酯和增塑剂的主要原料。

2018 年，国内己二酸产能 257 万吨，产量 150 万吨，平均开工率 58%左右，名义产能处于过剩状态。

1.1.1. 上游：纯苯、氢气、硝酸

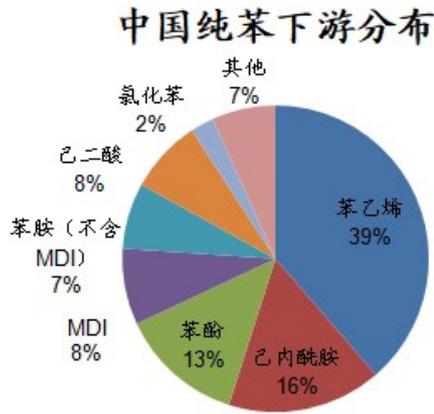
随着工艺路线不同，己二酸的原材料略有差异，主要是纯苯、氢气、硝酸；一般传统环己烷法工艺生产一吨己二酸单耗在 0.75 吨纯苯、700 立方米氢气以及 0.93 吨硝酸。一般氢气和硝酸均为配套自制，纯苯占己二酸原料成本约 60%，我们重点介绍一下原料纯苯的情况。

苯是石化工业的重要化工原料之一。世界上 98%的苯都是作为副产物生产的，譬如汽油、乙烯、对二甲苯或煤炼焦生产的副产物；剩余 2%通过烷基芳烃脱烷基装置生产。

2017 年，全球苯产能为 6300 万吨/年，同比增长 1.5%左右，全球平均开工率为 74%。2017 年中国纯苯总产能为 1526 万吨/年，占全球产能的 24%。全国有近百家生产企业，产能前二十家生产企业的产能在 10 万吨/年以上，其他企业产能都在 10 万吨/年以下。中石化产能为 452 万吨/年，中石油产能为 265 万吨/年，中海油产能为 61 万吨/年。

2018 年中国纯苯产量为 827 万吨，同比增长 4.7%，2018 年中国共进口 257 万吨纯苯，出口 4 万吨。2018 年中国纯苯表观消费量约 1080 万吨，预计未来几年需求量年均增速为 5%左右。

图 2：2017 年中国纯苯下游需求估计



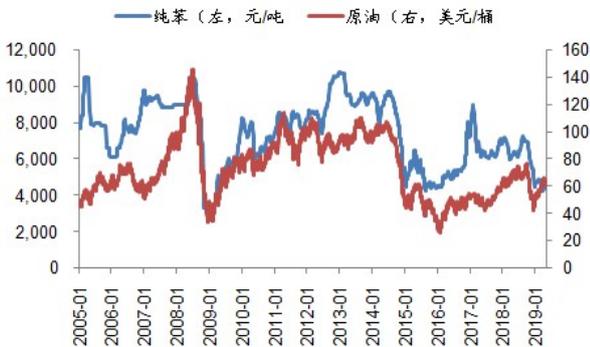
资料来源：卓创资讯、浙商证券研究所

目前中国苯消费结构大致为：苯乙烯 39%、己内酰胺消费 16%、苯酚约 13%，己二酸消费占比 8%；

未来几年，恒力石化、浙江石化、中科合资炼厂、中化泉州、宁波中金、福建古雷等项目的投产将新增大量苯产能，预计产能年均增长 7.4%，2022 年全国纯苯总产能将达到 2075 万吨/年。

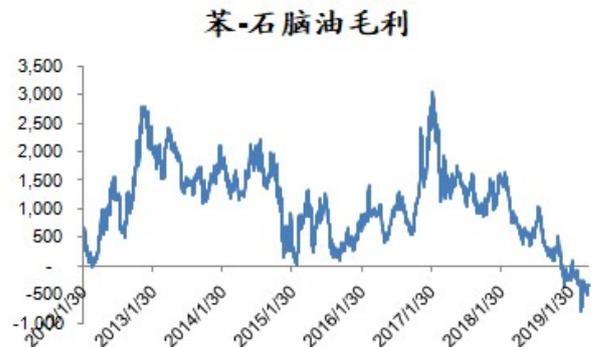
当前，纯苯价格处于历史较低位置，4510 元/吨，仅高于 2008 年最低点。从加工费来看，纯苯目前完全不挣钱，在原油价格稳定的情况下，再继续下跌的空间不大。

图 3：长期看纯苯与原油关联度高



资料来源：百川资讯、Wind、浙商证券研究所

图 4：纯苯的加工费处于历史低点



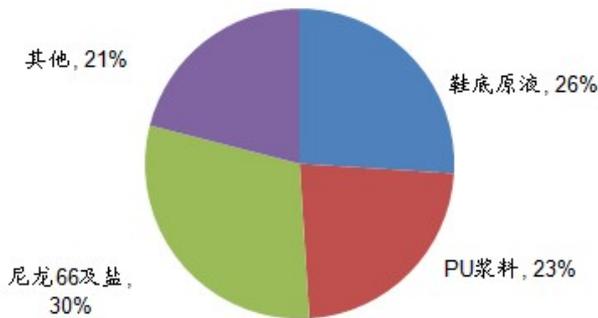
资料来源：百川资讯、Wind、浙商证券研究所

1.1.2. 下游

从己二酸的需求结构看，我国鞋底原液约占总需求的 26%，PU 浆料行业约占 23%，尼龙 66 及盐约占 30%，其他为 21%。发达国家有 60%的 AA 用于尼龙，只有 23% 用于聚氨酯；

图 5：己二酸下游需求结构

己二酸的需求结构



资料来源：华鲁恒升年报、浙商证券研究所

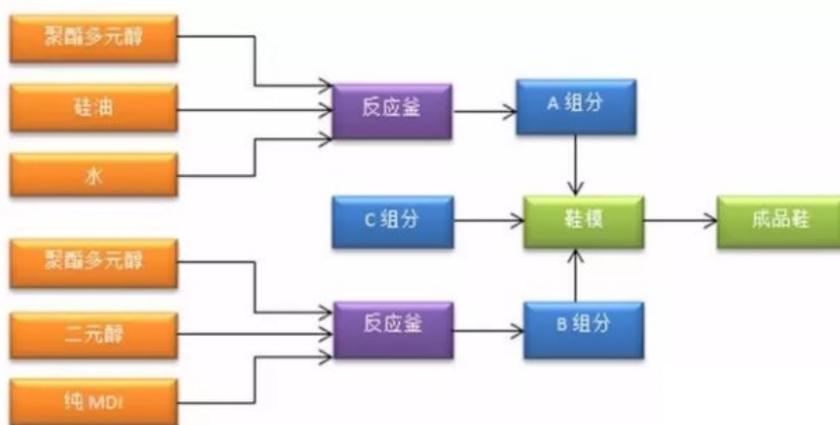
——鞋底原液：

据公开信息报道，PU 鞋底市场规模预计在 2018 年达到 45.5 亿美元，预计到 2023 年达到 57.9 亿美元，复合年增长率为 4.9%。据率捷咨询统计，2016 年国内鞋底原液厂家总计 20 家左右，其总产量 50 万吨左右，PU 鞋底原液可分为聚酯型和聚醚型，其中聚酯型与聚醚型的比例大概在 9:1，需要用到己二酸的为聚酯型鞋底原液。

聚氨酯鞋底原液是一种微孔弹性体，实际上是一种泡沫与弹性体的混合物。一般来说，聚氨酯鞋底原液是双组分（或三组分），A 组分是端羟基聚酯多元醇、水、硅油、可能有二元醇扩链剂的混合物。B 组分是末端为-NCO 的预聚物，（C 组分是催化剂）。

其中，聚酯多元醇是由二元酸（一般为己二酸）与二元醇或三元醇经酯化、缩聚而成。己二酸是其中最主要的成分之一。

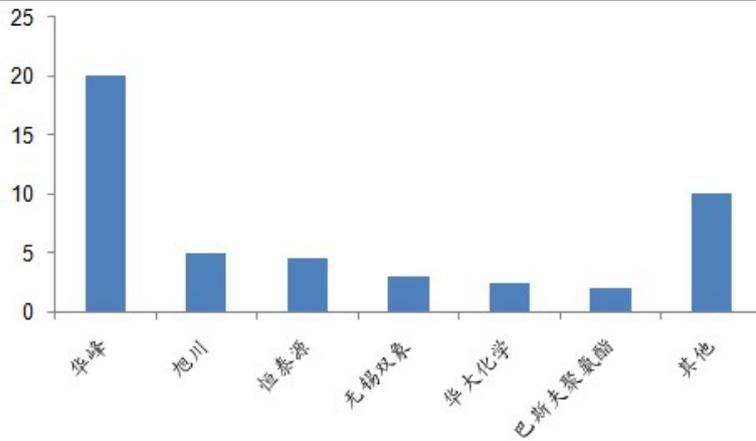
图 6：鞋底原液构成



资料来源：天天化工网、浙商证券研究所

鞋底原液企业主要分布在浙江、福建、广东、江苏、山东等地，由于近年国内鞋底原液产能过剩严重，下游需求增量有限，出口也仅在少数企业如浙江华峰、旭川、禾欣等，出口量在 8 万吨左右。整体行业开工率偏低，随着原料价格高涨，竞争日益激烈，国内产能越来越集中。大型企业相对平稳，行业订单也逐步向大企业集中，而小型企业因行业竞争以及环保压力而面临淘汰的危机。2015 年率捷统计数据 displays，华峰是国内鞋底原液最大的生产厂家，其市场份额将近 50% 左右，而华峰、旭川化学、浙江恒泰源、无锡双象、华大化学等前五家的产量超过总产量的 83%。

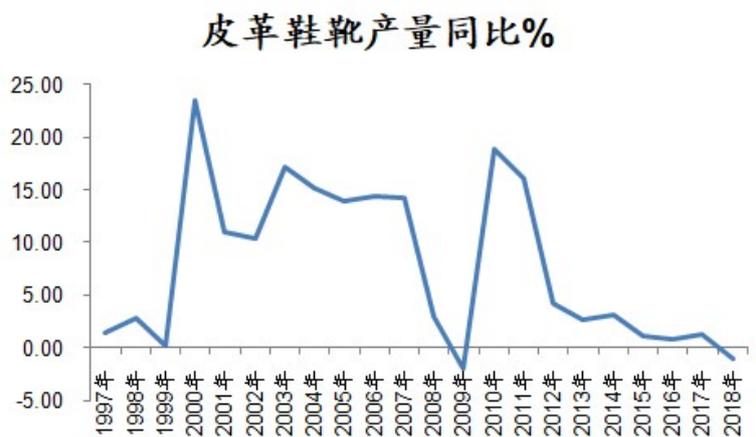
图 7：2016 年国内鞋底原液主要厂家生产情况



资料来源：环球聚氨酯网、浙商证券研究所

我们估计，聚酯型鞋底原液中己二酸占比约 39%；纯 MDI 占比约 31%，多元醇占比约 30%，即 50 万吨的鞋底原液需求己二酸约 19.5 万吨；

图 8：皮革鞋靴产量同比



资料来源：国家统计局、Wind、浙商证券研究所

由于制鞋厂的进一步向东南亚迁移，国内鞋底原液市场持平或者略有减少。2018 年，国内鞋产量累计同比下滑 1%；

——PU 浆料：

浆料市场的下游行业主要是人造革和合成革行业。2018 年全国 PU 浆料产能约为 396.5 万吨，全年开工率维持在 45%。截止到 2018 年底，中国大陆共有 PU 浆料生产厂家 60 多家，大部分集中在浙江温州和福建泉州地区。其中旭川集团和华峰集团目前是中国最大的 PU 浆料生产商。国内 PU 浆料从 2012 年开始逐步进行整合，产能产量向几个大型企业集中，2018 年前十名的企业总产量在 247 万吨，占据了国内市场约 62%的份额。预计在 2019 年，随着华峰集团在浙江温州产能 50 万吨/年的工厂投产，以及旭川化学于 2018 年位于江苏苏州的二期 28 万吨/年聚氨酯扩建，市场集中度会大大提升。

图 9：PU 浆料成分：所用原料百分比

原料	PU 浆料	
	湿法浆料	干法浆料
M-MDI	10~12	10~12
AA	12~15	12~15
BDO	3~5	3~5
DMF	70	30

资料来源：《中国 PU 树脂行业发展现状及展望》、浙商证券研究所

2018 年中国大陆 PU 浆料的产量为 185 万吨（包括干法、湿法和超纤）。随着国家环保法规的加强，《重点行业挥发性有机物削减行动计划》实施期为 2016-2018 年，近三年国内浆料增速维持负增长态势，2018 相比于 2017 年 190 万吨出现了 2.63% 的负增长。

按照 20% 质量估计，浆料行业 2018 年己二酸需求量约 37 万吨；

图 10：塑料人造革、合成革累计产量同比



资料来源：国家统计局、Wind、浙商证券研究所

——尼龙 66 盐：

尼龙作为一种重要的高分子材料，自产生以来广泛应用于服装、汽车、国防、航天等多个领域。国内尼龙市场中尼龙 6 和尼龙 66 占主导地位。2017 年，全球尼龙 66 聚合物的总产能约为 380 万吨，产量为 320 万吨，其中约有 3/4 在欧美市场，约有 1/4 的产能在亚洲市场。

在尼龙 66 市场上，英威达、巴斯夫等公司的产能居前 5 位，占据了全球尼龙 66 聚合物 80% 以上的市场份额，行业集中度高。尼龙 66 主要生产商有英威达、杜邦、首诺、罗地亚、巴斯夫、兰蒂奇、旭化成等。其中，生产规模最大的英威达公司约占全球尼龙 66 聚合物产能的 40%，而产能前 5 位的公司占据全球 80% 以上的市场份额，行业前三强——美国英威达、法国罗地亚、美国首诺公司占据着全球垄断地位。主要原料之一己二腈的先进生产技术目前被英威达、罗地亚等公司所控制。

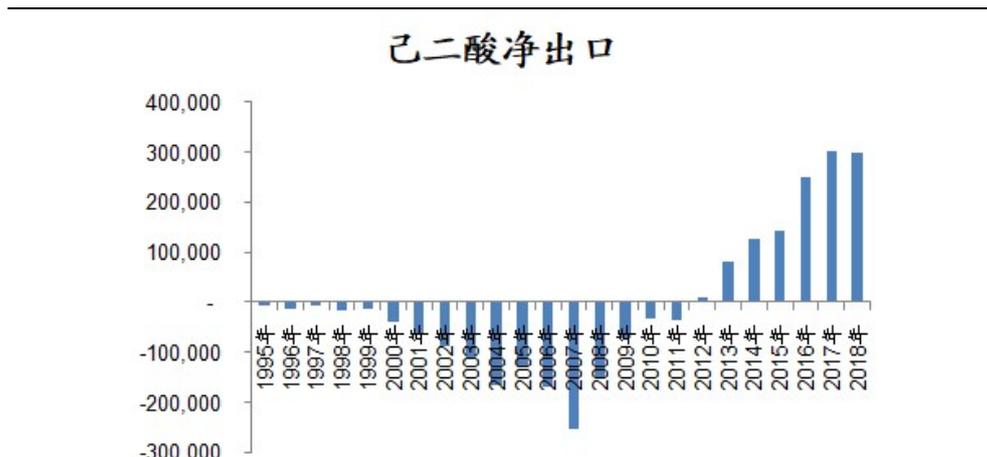
2017 年，我国尼龙 66 总产能 40 万吨，占全球产能的 10% 左右，产量 28.3 万吨，国内尼龙切片表观消费量 47.8 万吨；

生产一吨尼龙 66 盐需要约 0.65 吨己二酸（以及另外的 0.52 吨己二胺），据此估计，国内尼龙 66 需求的己二酸约 18.4 万吨；

——己二酸的出口：

我国从 2012 年起，成为净出口国，2017-2018 年均净出口 30 万吨己二酸及其盐和酯；2019 年以来，1-3 月份累计净出口 8.68 万吨，2018 年同期出口 6.53 万吨，净出口同比增长 33%。

图 11：己二酸及其盐和酯净出口



资料来源：国家统计局、Wind、浙商证券研究所

1.2. 环己酮产业链

环己酮是一种重要的有机化工原料。在我国，65%的环己酮作为生产己内酰胺的原料，20%的环己酮作为生产己二酸的原料，其余的环己酮作为相关化工原料。

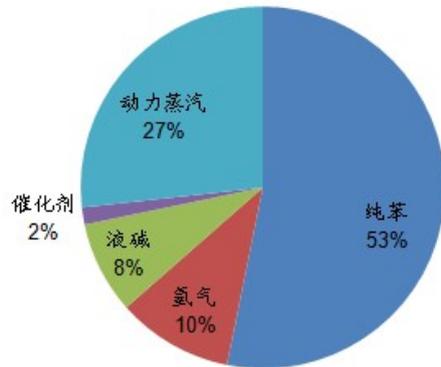
1.2.1. 环己酮上游：

环己酮上游与己二酸上游一样，构成略有差别，传统环己酮工艺路线的成本构成，纯苯占比 53%；动力蒸汽占比 27%，氢气成本占比 10%；单耗分别约 1.02 吨纯苯、7.45 吨蒸汽、0.075 吨氢气；

少部分环己酮的生产工艺为苯酚加氢。

纯苯基本为大宗商品，价格差距不大，各厂家成本差异主要的就在动力蒸汽、氢气以及收率、副产的影响上。

图 12：传统环己酮工艺路线的成本构成



资料来源：知网、浙商证券研究所整理估计

1.2.2. 环己酮下游：

绝大部分环己酮生产企业是为其内部己内酰胺或己二酸生产装置提供原料或中间产品，如，辽阳石化、华鲁恒升、阳煤丰喜等主要用于生产己二酸，而巴陵恒逸、阳煤太化新材料、兰华科创、山西潞宝等则主要用于生产己内酰胺，山东海力两者皆有。未配套下游装置商品环己酮主要外销的生产企业有石家庄焦化集团有限责任公司、山东中联化学有限公司、中国石化集团南京化学工业有限公司等。

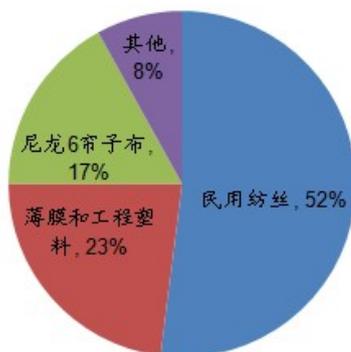
——己内酰胺：快速增长

我国环己酮产业主要是伴随着己内酰胺产业发展而兴起的，己内酰胺也是国内环己酮的第一大消费领域，生产 1 吨己内酰胺消耗约 0.9 吨环己酮。

2015 年我国己内酰胺消费环己酮约 160.4 万吨，占环己酮总消费量的 56.8%；2018 年，国内己内酰胺产量 284 万吨，需求环己酮约 255 万吨。

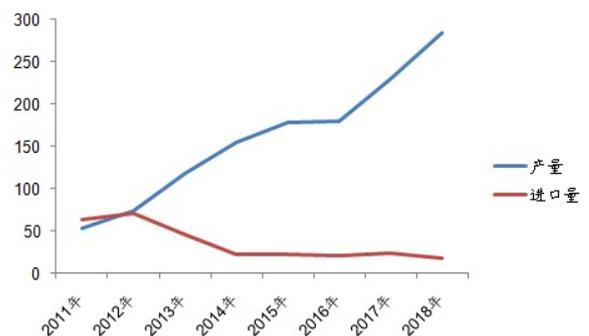
己内酰胺亚洲地区的消费量约占世界总消费量的 65.0%。

图 13：我国己内酰胺下游分布



资料来源：知网、浙商证券研究所

图 14：国内己内酰胺产量及进口量



资料来源：中国石油和化学工业联合会、知网、浙商证券研究所

我国己内酰胺 2018 年新增产能 12 万吨/年，总产能达到 379 万吨/年；产量 284 万吨，产能利用率 75%，较上年提高 9 个百分点。受人民币贬值影响，己内酰胺下游企业新增产能远高于己内酰胺新增产能，主要下游产品锦纶纺丝出口量较上年增长明显需求支撑明显。

2019 年国内己内酰胺新增产能为 123 万吨/年，增幅达 32.88%。江苏海力、福建永荣、福建申远和河南神马等企业有几套大型己内酰胺装置将集中投产，巴陵恒逸、内蒙古庆华、湖北三宁厂家仍有 3 套 10 万吨新装置将投产，兰花科创 3 万吨/年的脱瓶颈扩能项目，初步预计 2019 年投产。若装置全部完成投产，至年底，国内己内酰胺产能将达 477 万吨/年。

我国己内酰胺消费领域，以民用纺丝、薄膜和工程塑料、帘子布等下游消费为主，但下游消费占比出现较大变化。民用纺丝占比小幅下降，占比由 2012 年的 60% 下降到了 2017 年的约 52%，而薄膜和工程塑料占比则由 2012 年的 18% 增加到了 2017 年的约 23%，2017 年尼龙 6 帘子布的消费量约占 17%，其他约占 8%。随着我国经济的稳定发展，纺织、汽车、电子、交通等行业对 PA6 的需求也在不断提高，使得近年来 PA6 聚合装置保持积极扩张的态势，这将加大对己内酰胺需求量的不断增加。

我国锦纶纤维产量增速，过去五年（2012-2018 年）平均增速 10%，虽然近两年有所下滑，但仍保持在 6% 以上；

图 15：锦纶纤维产量同比



资料来源：wind、浙商证券研究所

——己二酸

传统的己二酸生产工艺路线上，需要环己酮，按生产 1 吨己二酸消耗 0.776 吨环己酮计，2015 年我国己二酸消费环己酮约 88.3 万吨，占环己酮总消费量的 31.3%。随着环己醇法己二酸的大规模占领市场，预计己二酸对环己酮的需求会持续下滑。

——酮醛树脂

酮醛树脂又称醛酮树脂或者聚酮树脂，一般由环己酮和甲醛在碱催化剂作用下经缩合反应制得。酮醛树脂具有硬度高、耐候性及抗氧化性良好等特点，广泛用于油性树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂和环氧树脂等漆种，还可用于油墨、珠笔油的分散剂和光亮剂。

2015 千吨年我国酮醛树脂的产量约为 7 千吨，生产企业主要分布在山东和湖南岳阳地区，其中湖南岳阳云溪工业园区内的岳阳市英泰合成材料有限公司等企业合计产能约为 8.5 千吨，占全国总产能的 63%，是国内最大的酮醛树脂生产基地。按生产 1 吨酮醛树脂消耗环己酮 0.77 吨算，2015 年我国酮醛树脂约消耗环己酮 5.4 千吨。

——邻苯基苯酚

邻苯基苯酚是重要的精细化工产品 and 有机中间体，广泛应用于药物合成、杀菌防腐、印染助剂以及高分子材料的稳定剂和阻燃剂等领域。2015 年底，我国邻苯基苯酚生产能力达到 25 千吨/年，主要生产企业为盐城华业药业化工有

限公司(10 千吨/年)、山东新港化工有限公司(10 千吨/年)、山东东营远大化工有限公司(3 千吨/年)、济南宇东科技有限公司(2 千吨/年)。

——其他应用领域

除了己内酰胺、己二酸等酰胺用途外，环己酮也是一种重要的有机溶剂，具有溶解力强、低毒性及价格低廉等特点，广泛应用在各种涂料、树脂溶剂和稀释剂及感光材料等领域。2015 年国内溶剂用环己酮消费量为 230 千吨，占环己酮总消费量的 8%。

此外，环己酮还用于生产防老剂和交联剂等产品。2015 年国内防老剂和交联剂的消费量均为 120 千吨，各占环己酮总消费量的 4%。

2. 生产工艺

己二酸/环己酮生产工艺的近几年发生了较大变化。

2.1. 己二酸生产工艺

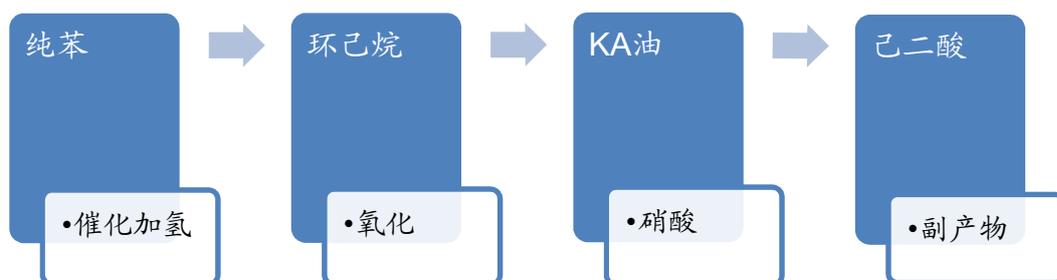
己二酸的合成方法包括环己烷法、环己醇法、环己烯法、丁二烯法以及生物氧化法。环己烷法和环己醇法是目前生产己二酸最主要的两种方法。

环己烷法：

该工艺较成熟，是世界上大多数生产己二酸厂家采用的主要工艺方法；但由于原料除精苯外还涉及氢气、硝酸等，工艺流程长，一次性资金投入大，副产物较多，并存在工业“三废”污染，产品收率不高等缺点。

环己烷法的中间产品是环己醇和环己酮的混合物。

图 16：环己烷法工艺路线



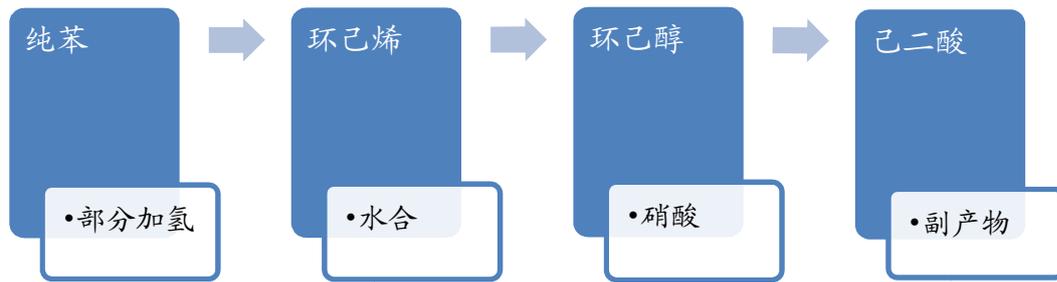
资料来源：《己二酸生产技术进展及市场分析》、浙商证券研究所

环己醇法：

环己醇合成路径原料消耗 100%相对更少，碳收率接，是一条省资源、流程短、节能高效的工艺路线。环己醇合成己二酸工艺由日本旭化成公司首先开发应用，其工艺过程为：苯与氢气在钨基催化剂作用下发生苯部分加氢反应生产环己烯，环己烯在分子筛催化作用下与水发生水合反应生成环己醇，最后以硝酸氧化环己醇制备己二酸。

部分加氢和水合反应都是在水相中进行的温和反应，反应过程缓慢，工艺上也更加安全。整个过程不产生污垢和残渣，不会腐蚀和堵塞设备管道，具有更高的操作稳定性。

图 17: 环己醇法工艺路线



资料来源:《己二酸生产技术进展及市场分析》、浙商证券研究所

环己醇工艺主要的优势是在纯苯消耗略有增加的情况下,使氢气和硝酸的消耗大为降低,同时“三废”排放也在大幅度下降。

图 18: KA 油工艺(环己烷法)/环己醇工艺主要原料及公用工程消耗情况对比

	KA 油路线	环己醇路线
主要原料消耗	消耗定额	消耗定额
苯/t·t ⁻¹	0.98	1.07
硝酸(折100%)/t·t ⁻¹	0.932	0.902
氢气/m ³ ·t ⁻¹	913	716
副产		
环己烷/t·t ⁻¹	0	0.25
主要公用工程消耗		
循环水/t·t ⁻¹	407	400
电/kW·h·t ⁻¹	563	190
中压蒸汽/t·t ⁻¹	2.134	1
低压蒸汽/t·t ⁻¹	1.6	4.5

资料来源:《己二酸生产技术进展及市场分析》、浙商证券研究所

全球看,有162万吨产能为环己醇法,占全球484万吨产能比例为33%左右,占全球需求比例的约50%;且环己醇法的生产路线大部分在中国,而其中华峰又是领头羊。

表 1: 己二酸生产工艺分布

国外产商	产能(万吨/年)	工艺路线	国内厂商	产能(万吨/年)	工艺路线
巴斯夫 BASF (含索尔雅 Solvay)	83	环己烷法	重庆华峰	64	环己醇法
英威达 INVISTA	54	环己烷法	河南神马	40	环己醇法
奥升德 Ascend	45	环己烷法	大丰海力	30	环己烷法
兰帝奇 Radici	18	环己烷法	山东海力	22.5	环己烷法
旭化成 Asahi Kasei	12	环己醇法	华鲁恒升	16	环己醇法
			曙扬化工	16	环己烷法
			唐山中浩	15	环己醇法
			山东洪业	14	环己烷法
			辽阳石化	14	环己烷法
			阳煤太化	14	环己醇法

			其他	27	环己烷法
合计	212		合计	272.5	

资料来源：《己二酸生产工艺及国内外生产现状》、浙商证券研究所

由于环己醇法的优势明显，未来新建装置绝大部分为该路线；老旧装置停产或者淘汰的可能性较大；

2.2. 环己酮生产工艺：新的环己醇法工艺路线优势明显

目前，环己酮一共 3 种工艺，按原料分，环己酮生产有苯法和苯酚法之分，而苯法又有环己烷法和环己醇法之分。目前主要用环己烷氧化法和环己醇脱氧法。环己烷氧化法占主流。

环己烷氧化工艺为国内外己二酸主流生产工艺，国内厂家除唐山中浩和海力集团等部分环己酮装置外，全部采用此工艺，但该工艺存在着收率低、副产物多、三废排放量大、安全要求高等问题，

以 10 万吨级规模的石油苯原材，来对两种工艺的原料消耗、副产等加以对比分析。

表 2：环己烷法/环己醇法主要物料消耗对比

序号	原料消耗	单位	环己烷法	环己醇法
1	苯	t/t 环己酮	1.029	1.067
2	氢气	Nm ³ /t 环己酮	845.6	479.8
3	空气	t/t 环己酮	1.7085	0
4	碱液	t/t 环己酮	0.5755	0
5	脱盐水	t/t 环己酮	0	0.1805

资料来源：知网、浙商证券研究所

其中环己烷法中只有 75%-80%的原料苯转化成环己酮，剩余的苯则在环己烷氧化过程中生成一定数量的副产物，这些副产物难以回收，最后被用碱加以中和后再进行焚烧处理。其中燃气年耗量 1600 万 m³，年耗碱量为 1.5 万吨。

而环己醇法可以将 99.5%转化为环己酮和环己烷，其中环己酮的量可达到 80%以上，并且消耗的氢和碱均比环己烷法少了很多。

表 3：环己烷法/环己醇法主要产品组成

序号	产品组成	单位	环己烷法	环己醇法
1	环己酮	t/t 环己酮	1	1
2	环己烷	t/t 环己酮	0	0.259
3	轻油	t/t 环己酮	0.039	0.0036
4	重油	t/t 环己酮	0.053	0.0092
5	燃料油	t/t 环己酮	0	0.0176

资料来源：知网、浙商证券研究所

由于环己烷法采用的是气相加氢，因而能耗量比较大，并且其氧化过程产生的大量不可回收的副产物在焚烧处理中，还会耗掉一定量的天然气。而环己醇法是在液相中进行加氢及水合反应，因而消耗能源较低，并且除却消耗较高的蒸汽之外，新鲜水、电、天然气耗量均比环己烷法要少。

我们估计，新的环己醇工艺路线下，成本节约在 2000 元/吨，其中副产回收节约 1400 元/吨，氢气和液碱消耗节省 1000 元/吨，但是催化剂消耗略多。

3. 己二酸/环己酮供需平衡

全球己二酸的供应格局正在发生剧烈变化，随着生产工艺进步，生产能力大规模向中国转移。

3.1. 全球己二酸产能产量

从全球来看，己二酸产能扩张速度远远快于下游的增长速度，己二酸总体已供大于求，在目前全球的己二酸供应商中，共有 19 个厂家较具规模，海外主要产能集中在巴斯夫、英威达、奥升德等大厂手中，全球产能 468.5 万吨，但是真正对全球市场构成较大影响的并不多。

表 4：2015—2017 年全球己二酸产能与需求

	产能(万吨)	需求(万吨)	开工率
2015	397.3	280	70.5%
2016	430.3	300	69.7%
2017	462.3	320	69.2%

数据来源：知网、浙商证券研究所

3.2. 中国己二酸产能产量

近几年，我国己二酸产能的增加速度远超过下游需求的增长速度，国内供应商因产能过剩而面临激烈的市场竞争。最新统计的产能约 272 万吨，但是有部分装置长期停车，比如山东洪业 2 套装置产能共计 14 万吨/年长期停车中，暂无重启计划；山东海力名义产能 22.5 万吨，仅一套 7.5 万吨/年装置正常运行；

表 5：中国己二酸产能平衡表

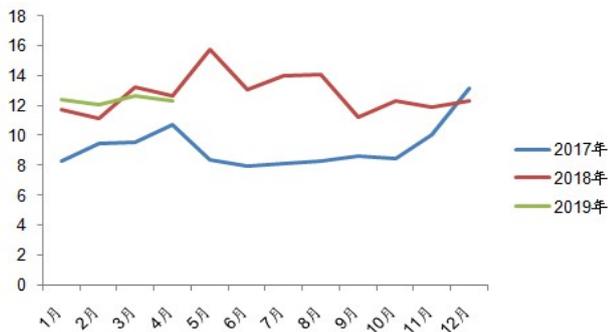
	产能	产量	进口	出口	表观消费量	产能利用率
2012 年	127.3	76.2	3.4	4.6	75	59.9%
2013 年	142	78.7	2.3	11.2	69.8	55.4%
2014 年	165	74.9	2	15.6	61.3	45.4%
2015 年	183	101.04	2.2	16.4	86.8	55.2%
2016 年	216	116.5	2.0	27.0	91.6	53.9%
2017 年	248	131.08	1.6	31.8	100.9	52.9%
2018 年	256	150	1.6	31.6	120.1	58.6%

数据来源：知网、2018 年数据来源于华鲁年报，进出口数据来源于 Wind、浙商证券研究所

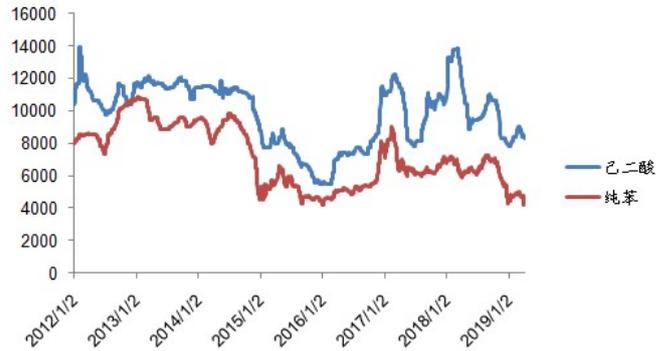
注：2014 年前和 2015 年后产量数据来源于不同口径；

2019 年后新增及规划己二酸产能约 84 万吨：神马尼龙科技二期 7.5 万吨/年装置试车中；重庆华峰五期，25.5 万吨/年，预计 2020 年中投产；以及规划的重庆华峰六期，25.5 万吨；华鲁恒升，建设 16.66 万吨/年己二酸生产装置，预计 2021 年投产；

如果规划产能完全实现，中国己二酸 2021 年后产能 340 万吨，产量将会达到 230 万吨以上，仅靠国内的需求增长预计难以消化，预计将会对海外产能以及国内高成本企业产生较大压力。

图 19：己二酸月度国内产量（万吨）


资料来源：百川资讯、浙商证券研究所

图 20：己二酸价格与纯苯价格


资料来源：百川资讯、wind、浙商证券研究所

3.3. 己二酸价格回顾

3.3.1. 2012年-2015年底：高位回落 70%

由于2009年英威达大量关闭生产装置，同年11月中国又对原产于美国欧盟和韩国的进口己二酸进行反倾销调查，进口己二酸价格上涨，进口量大幅减少，中国己二酸出现供不应求的情况，价格大幅上涨。2011年4月一度达到21000元/吨。在此巨额利润驱使下，中国多家生产企业竞相新建扩建己二酸项目。2012年开始新建项目相继投产，国内产能快速增加，而同时需求增长相对乏力，产能过剩局面逐渐形成，生产企业间价格竞争激烈，市场价格一路走低，直至2015年年底，己二酸价格运行至历史最低点的5475元/吨，较历史高点暴跌了74.17%。

3.3.2. 2016年-2017年底：供给侧改革及成本推动再创新高

而2016年在国际油价频频翻红带动大宗商品集体回暖支撑下，化工产品市场整体呈现持续上涨态势，己二酸因受纯苯支撑成本大幅增加，二季度和四季度经历两次强势拉涨行情，全年整体向上趋势明显。尤其下半年重庆华峰己二酸供应紧张，且四季度二期18万吨/年装置故障检修，导致己二酸供应受损，原本自用无商品量而四季度外采量增加也一定程度影响其他主力厂家供应。而伴随价格大幅攀升，己二酸生产企业盈利情况明显改善。截至年底，华东地区主流价格再度回归至万元时代。

3.3.3. 2018年价格回归：

随着新的低成本生产装置，己二酸新产能阳煤集团太原化工新材料14万吨/年装置于2017年10月顺利开机，12月重庆华峰三期18万吨/年己二酸装置投产，2018年全年己二酸产量大增，全年产量同比增长约14%，且原材料纯苯价格一路下滑，己二酸的价格一路下行，从2018年年初的13450元/吨的历史高位，下跌到8300元/吨。

3.4. 不同工艺路线的己二酸盈利估计

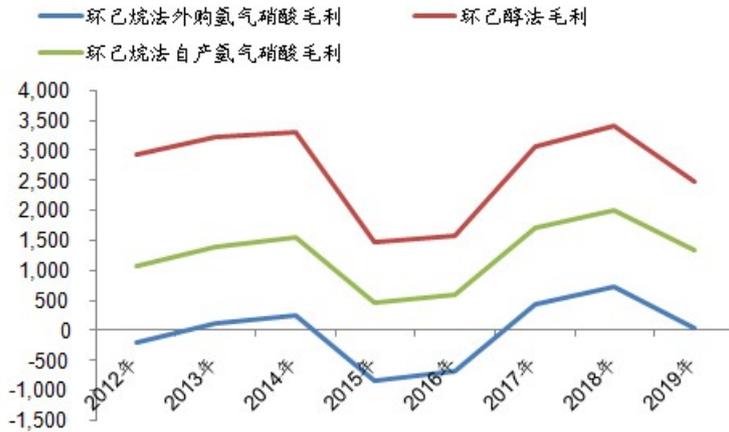
根据各工艺路线不同，并考虑原材料氢气、硝酸等的配套情况，我们估计：

——截止2019年5月10日，己二酸价格在8050元/吨，外购氢气和硝酸的情况下，环己烷法己二酸生产线毛利估计处于亏损状态；氢气为副产物，液氨硝酸配套完整等的环己烷法，毛利估计为1200元/吨，毛利率估计为17%左右，较2018年全年下降5%以上；成本领先的环己醇法毛利估计为2200元/吨；毛利率仍较为良好，估计在约31%，但较2018年全年下降约7%毛利率；

——上限极端情况：2018年3月，己二酸处于历史高位13850元/吨，该时刻，对应的三种高中低成本供应商的吨毛利分别为，3200元/吨，4500元/吨和6400元/吨；

——下线极端情况：2015 年底，己二酸最低价约 5500 元/吨，该时刻，对应的外购原料的环己烷法己二酸，毛利曾经出现吨亏损近 2000 元的极端情况，全年平均亏损约 800 元/吨；对应的配套齐全的环己烷法己二酸，吨亏损约 700 元，全年平均毛利仅 450 元；对应的低成本领先者，环己醇法供应商，也接近盈亏平衡线，全年平均吨毛利约 1400 元；

图 21：各工艺路线毛利回溯估计



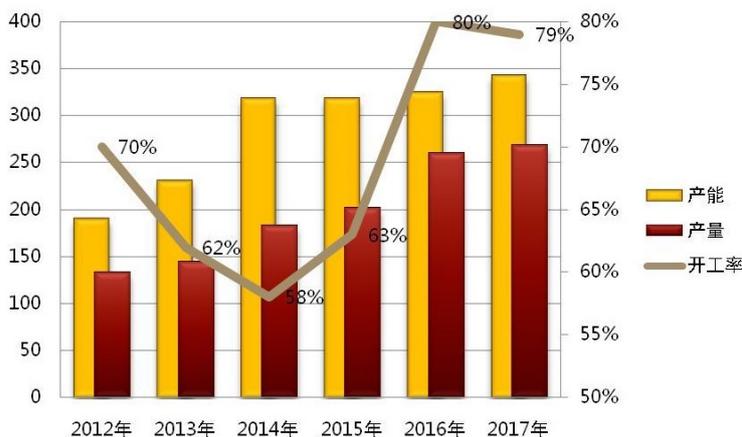
资料来源：百川资讯、wind、浙商证券研究所整理估计

3.5. 环己酮产能产量

据百川资讯，当前我国环己酮产能约 381 万吨，综合开工率约 73%；主要是山东洪业 6 万吨停车、华鲁 10 万吨氧化法环己酮装置停车、江苏大丰 50 万吨停车；从开工率看，环己酮的开工率远高于己二酸装置。

据百川资讯不完全统计，2018 年，环己酮产量约 245 万吨左右；如果我们按照己内酰胺倒推需求及溶剂等其他需求合计的话，环己酮 2018 年需求估计在 300 万吨左右；

图 22：环己酮的产能产量开工



资料来源：隆众石化、浙商证券研究所

据统计，目前环己烷法环己酮的产能大约有 168 万吨，月产量 10 万吨左右；对于生产工艺相对落后，且无上下游配套的环己酮企业，面临着较大的生存压力。

部分企业，通过上下游一体化方式，仍然有一定竞争力，但是总体看，环己酮的产能集中度较己二酸的集中度较远，目前尚无绝对巨头；2018年底，福建申远己内酰胺规模通过收购，年产能达108万吨，跃居为全球最大，拥有了连江、南京及欧洲三大生产基地，

总的看，环己酮-己内酰胺-尼龙6产业链集中度仍有较大的提升空间。

3.6. 纯苯-环己酮-己内酰胺价格

己内酰胺的工艺路线较多，以氨肟化法(HAO)为单耗核算如下：

表 6：HAO 生产工艺下己内酰胺单耗

		单耗	单位	价格	成本
主要原材料	环己酮	0.904	吨	7000	6328
	双氧水	1.215	吨	1200	1458
	液氨	0.558	吨	3150	1757.7
	氢氧化钠	0.031	吨	1248	38.6
	发烟硫酸	1.15	吨	670	770.5
副产物	硫酸铵	1.5	吨		

资料来源：百川、Wind、浙商证券研究所根据公开信息整理

按照合理工艺路线，即环己酮采用环己醇法，氨肟化法(HAO)己内酰胺的盈利估计如下：

——2018年，己内酰胺均价16700元/吨，估计吨毛利在2000元；

——但是2018年底，随着己内酰胺价格调整，最低跌到13000元/吨，吨毛利出现了短暂亏损情况，2019年以来己内酰胺均价约14500元/吨，吨毛利估计在1200元；

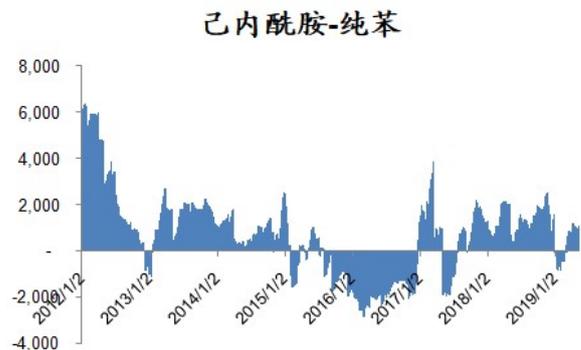
上市盈利估计，暂未考虑副产物价值，且各家能源动力价格、配套程度差异较大。

图 23：纯苯-环己酮-己内酰胺价格



资料来源：百川资讯、Wind、浙商证券研究所

图 24：己内酰胺-环己酮 HAO 路线毛利估计



资料来源：百川资讯、wind、浙商证券研究所

4. 相关上市公司

4.1. 己二酸相关上市公司：

4.1.1. 华峰氨纶：拟注入的华峰新材

华峰新材始终以做大做强聚氨酯主业为己任，在温州、重庆建有两大生产基地，目前已具备年产 42 万吨聚氨酯原液、48 万吨己二酸和 42 万吨聚酯多元醇的生产能力。华峰新材聚氨酯原液产品销往全球 20 多个国家和地区，国内市场份额达到 50%以上。

公司的巨大优势来源于：

——聚氨酯原液的主要原材料己二酸和聚酯多元醇均为自产，产业链一体化，公司是全国最大的鞋底原液生产商；

——新的己二酸工艺路线，材料充分利用，环保、成本低；新工艺副产的环己烷充分利用，通过原有环己烷氧化法路线生产己二酸，形成了完整闭合；

——巨大规模优势：公司已二酸已建+在建合计达 110 万吨；环己酮在建和拟建 40 万吨；

表 7：华峰新材己二酸产能表

名称		原有产能	已扩建项目			在建五期	拟建六期
			I 期	II 期	III 期		
主产品	己二酸 (万 t/a)	16	16	16	16	25.5	25.5
副产品	环己烷 (t/a)		27120	27120	27120		
	二元酸 (t/a)		10770	10770	10770		
	轻质油 (t/a)		500	500	500		
	重质油 (t/a)		460	460	460		
	食品级 CO2 (万 t/a)		4	4	4		
中间产品	环己醇 (万 t/a)		12	12	12	32	
	氢气 (万 Nm ³ /a)		8160	8160	8160		
	硝酸 (万 t/a)		30	/	15	45	

资料来源：环评报告、浙商证券研究所根据公开信息整理

由于华峰氨纶重组的具体定价尚未出来，我们暂仍不考虑重组资产，维持预计公司 2019-2020 年的利润预测，分别是：6 亿元、7 亿元

综合看，鉴于以下几点：

——1、公司在国内氨纶行业的龙头地位，规模、盈利及创新能力；

——2、行业处于洗牌前夜，氨纶价格处于历史低位；

——3、以及未来几年公司重庆产能的投放，业绩有望稳定增长；

维持公司买入评级。

4.1.2. 华鲁恒升：淡化周期，氢-苯产业链下游衍生再成长

公司已二酸\环己酮相关装置：

- 公司现有己二酸及中间品销量 20 万吨；
 - 3 月份公告，投资 15.72 亿元，建设 16.66 万吨/年己二酸生产装置，建设周期 24 个月；
 - 3 月份公告，投资 49.8 亿元，建设酰胺及尼龙新材料 30 万吨/年，建设周期 30 个月；
- 公司的在该产业链的优势在于：
- 氢气副产，成本低廉；
 - 掌握己二酸/环己酮新的工艺路线；
 - 管理优秀带来的成本优势；

鉴于公司：

- 1、几乎每个产品都有竞争优势，比平均行业成本低 10%以上；
 - 2、50 万吨的乙二醇的综合竞争优势明显的，远超市场预期，估计当前不利情况下仍有合理毛利；
 - 3、未来增量在氢气衍生品成长：从苯-环己醇-到环己酮-己内酰胺，公司在这一块产业链的优势同样非常巨大，打开了公司的成长空间；
- 维持盈利预测，2019-2021 年公司归母净利润为 24.3 亿、27.2 亿、29.3 亿元；对应估值：10 倍、9 倍、8.5 倍 PE、重申“买入”评级

4.2. 环己酮产业链相关上市公司：

4.2.1. 鲁西化工：（未评级）

——环己酮-己内酰胺-尼龙 6 产业链：20 万吨/年己内酰胺以及 7 万吨/年尼龙 6，具有新的环己醇法工艺优势以及产业链一体化优势，具有较强的成本竞争力；

4.2.2. 兰花科创：（未评级）

公司已内酰胺产销量 10 万吨；

2017 年-2018 年公司己内酰胺吨毛利分别为 1700 元、2900 元，相对于行业处于较好的盈利水平；

4.3. 投资建议：

综合看，由于新的工艺路线、配套一体化进展，全球的己二酸/环己酮供应格局正在发生巨大变化：

——己二酸的市场以华峰新材为代表的优势较为明显，产能扩张迅速，使得集中度未来会提升明显；全球巨头巴斯夫、英威达则处于不断调整之中；新老工艺及装置的升级，给了后进入者成长空间；我们看好以华峰、华鲁为代表的国内己二酸新势力。

——环己酮-己内酰胺市场，2018 年底恒申世界第四反向收购世界第一的帝斯曼，恒申己内酰胺规模由此跃居为全球最大，至此拥有了连江、南京及欧洲三大生产基地，年产能达 108 万吨；但是恒申及帝斯曼的主要工艺路线为苯酚法环己酮，由于苯酚价格明显高于纯苯，或给了其他工艺路线的环己酮-己内酰胺市场机会。

——华峰氨纶（拟注入华峰新材）：我们看好华峰氨纶华峰新材的双轮驱动，公司氨纶成本全球领先，己二酸-聚酯多元醇-鞋底原液市场份额均为全球第一，产业链优势明显；在重庆形成了明显的聚集效应，未来有望成为氨纶和己二酸双产品的全球成本领先者；

——华鲁恒升：淡化周期，氢-苯产业链下游衍生再成长；我们看好公司在氢气-苯-环己酮产业链延伸的成长性，打开了公司的长期成长路径；公司氢气副产，成本低廉；掌握己二酸/环己酮新的工艺路线；管理优秀带来的成本优势一直在扩大；

5. 附录：

表 8：聚酯多元醇的制备

聚酯多元醇的制备	质量分数
EG	15.50%
DEG	26.20%
AA	58.30%

资料来源：曾平莉、2016、低密度中底聚氨酯鞋底原液的工艺研究

表 9：鞋底 A 料与 B 料的生产工艺

组合料 A 液生产工艺	质量分数	组合料 B 液生产工艺	质量分数
聚酯多元醇	95.20%	聚酯多元醇	38%
EG	3.70%	MDI	62%
DC-193	0.40%		
DC-3043	0.30%		
水	0.40%		

资料来源：曾平莉、2016、低密度中底聚氨酯鞋底原液的工艺研究

表 10：国内主流环己酮厂家产能、开工及配套情况

省份	企业	产能 (万吨/年)	4 月估计产量 (吨)	工艺路线	配套备注
山东	华鲁恒升	10	6924	环己醇	生产己二酸
		6	4156	环己烷	
	山东洪业	6	0	环己烷	自用生产己二酸
	鲁西化工	30	20772	环己醇	配套己内酰胺
		10	1731	环己烷	
	山东海力	30	19041	环己醇	配套己内酰胺，部分外销
		18	12464	环己烷	生产己二酸
	济宁中银	7	4308		
	山东方明	10	6924	环己烷	配套己内酰胺
山东洪达	10	7308	环己烷	外销	
四川	内江天科	1.5	1040	环己烷	
湖南	巴陵石化	25	18272	环己烷	配套己内酰胺
山西	阳煤丰喜	6	4330	环己醇	外销
	阳煤太化	20	8848	环己醇	

	兰花科创	10	7308	环己醇	配套己内酰胺
	山西潞宝	10	6924	环己烷	计划配套己内酰胺
江苏	江苏大丰	40	0	环己醇	
		10	0	环己烷	
	南京化学	16	11080	环己烷	主供帝斯曼
浙江	浙江巨化	8	5540	环己烷	配套己内酰胺，部分外销
	巴陵恒逸	20	13848	环己烷	配套己内酰胺
河南	神马尼龙	10	6924	环己醇	自用
河北	沧州旭阳	10	6924	环己烷	产品外销
	河北石焦	10	7308	环己醇	产品外销
福建	东鑫石化	8	5232	环己烷	产品外销
	天辰耀隆	20	10000	环己醇	配套己内酰胺，部分外销
	福建申远	20	6540	苯酚加氢	配套己内酰胺
小计:		381.5	203746		

资料来源：百川资讯、知网、浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 + 20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 + 10% ~ + 20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 + 10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海市杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 29 层

邮政编码：200128

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>