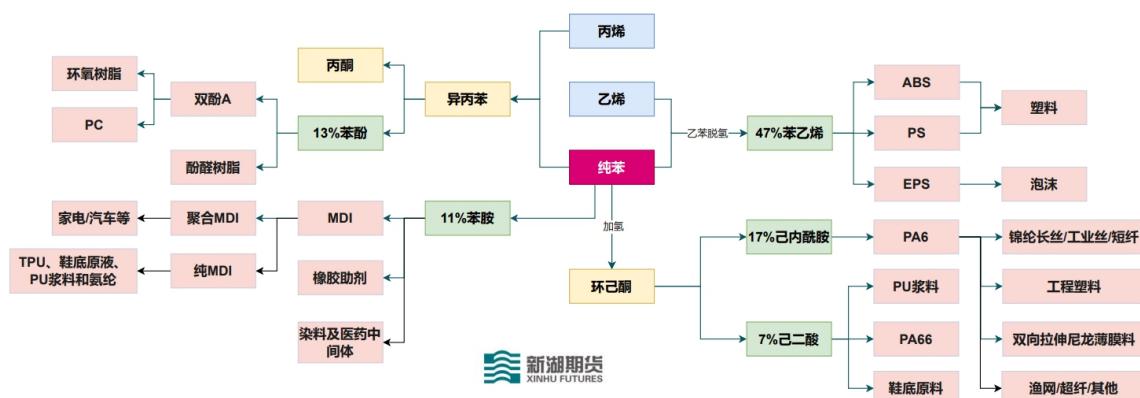


纯苯系列报告（二）：盘点五大下游产业格局

系列（一）文章中我们已梳理过纯苯的基本情况和供应端，现下再深入到纯苯的需求端展开分析，继续完善纯苯产业链细节。

2022 年下游消费数据显示，苯乙烯、己内酰胺、苯酚、苯胺及己二酸五大下游消费量占据纯苯总消费量的比例分别在 47%、17%、13%、11%和 7%，其他下游合计仅占比 5%，因此要搞清楚纯苯需求端表现，研究过程中应聚焦于五大直接下游的供需格局变化。纯苯的直接下游继续流转，可以发现深加工的化工品种类繁多，五大下游产品仅仅作作为中间品的角色出现，终端流向则非常分散，囊括了汽车家电、纺织服装、日用包装、医药助剂等行业。纯苯分散的终端流向导致很难锚定所有相关领域去自下而上进行研判，因此研究过程中重点关注五大直接下游表现。

图 1：纯苯产业链下游及流向



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

一、苯乙烯—高增长提振纯苯、挤压自身

1、品种简介：液体危化品之一，储运成本高

苯乙烯的分子结构为用苯分子替代乙烯分子的一个氢原子，分子式为 C_8H_8 ，属于芳烃系列产品之一，常温下呈现为有特殊香气的无色液体，不溶于水，易溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。其化学性质非常活泼，在空气中会发生聚合及氧化反应且易燃易爆，同时对人体皮肤、眼睛、呼吸系统均有刺激性。正因苯乙烯的不稳定性和有毒性，在工业用途中其储运要求较为严格，需密封包装（罐装为主），储存温度不得超过 $25^{\circ}C$ ，并且要加入阻

聚剂防止苯乙烯聚合，一般而言存货存放天数不超过 90 天。

苯乙烯直接下游较为明确集中，EPS、PS、ABS 三大下游占比超过 70%，其他下游产品还包括丁苯橡胶、UPR、SBS 等，继续流转至终端应用领域，则主要涉及日用品、汽车家电、建筑包装等行业。

图 2：苯乙烯分子结构

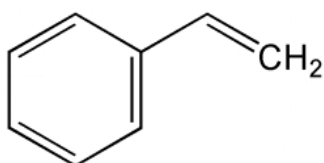
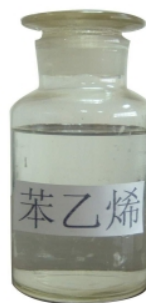


图 3：苯乙烯实物示例图



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

苯乙烯已有的生产工艺可分为三类，即乙苯脱氢法、PO/SM 联产法、C8 抽提法。

①乙苯脱氢法

含义：乙烯和纯苯反应后可生产乙苯，随后在催化剂作用下，550~600℃时乙苯可进一步脱氢生成苯乙烯。乙苯脱氢法目前是国内外生产苯乙烯的主流方法，约占中国苯乙烯总生产能力的 80%。

特点：相关的工艺技术已十分成熟，生产出的苯乙烯纯度较高，装置平稳运行且较为灵活。

成本：0.29*乙烯+0.79*纯苯+1200

②PO/SM 联产法

含义：环氧丙烷-苯乙烯联产法，又称共氧化法。乙烯和纯苯反应生成乙苯，乙苯被氧气氧化生成乙苯的过氧化物，随后该过氧化物被用来氧化丙烯，得到 1-苯基乙醇和环氧丙烷。最终，1-苯基乙醇脱水后就可以得到苯乙烯。

特点：生产 1t 苯乙烯的同时，可联产 0.4t 环氧丙烷。PO/SM 联产法既不需脱氢法那样的高温，又可避免氯醇法生产环氧丙烷的污染问题，同时优化了苯乙烯和环氧丙烷的生产工艺。但工艺过程长、反应复杂、副产物多，且乙苯单耗较脱氢法高。

成本：（0.82*纯苯+0.30*乙烯+0.80 丙烯+650）*0.63

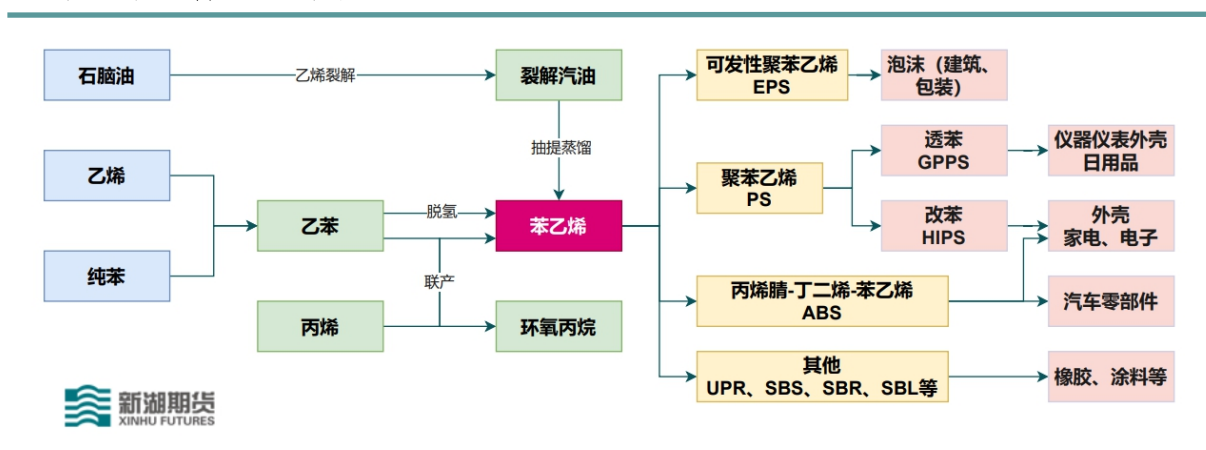
③C8 抽提法

含义：石脑油、柴油、液化石油气为原料的蒸汽裂解制乙烯装置生产的裂解汽油中约含 4%-6% 的苯乙烯，采用抽提方式可将其中的苯乙烯分离出来。

特点：产品色度一般较高，因含硫量高不可用作交割品，仅可用于 UPR 等要求较低领域。

成本：C8 液+650

图 4：苯乙烯产业链图谱



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

2、供应格局：正处扩能周期，过剩压力显现

近 10 年来看，苯乙烯产能投放可分为两个阶段：2013 年至 2019 年间基数小、增速缓，装置投放数量总量不多，累积增长量约 200 万吨，合计产能不到 1000 万吨；2020 年至今，高利润刺激加上民营大炼化项目的推进，苯乙烯新项目集中落地，产能增速快速提升至 20% 以上，2023 年底合计产能将突破 2000 万吨至 2132 万吨。根据后续待投放计划显示，苯乙烯此波高增长时期将延续至 2025 年附近，届时产能将增长至 3000 万吨左右。

苯乙烯产能区域分布主要与运输和消费关联度高，运输便利、消费量高的地区项目投放更为密集。具体分析发现，华东地区产能占比最大，2022 年产能合计在 845 万吨，占比 47%；其次是山东地区，产能合计在 290 万吨，占比 16%；剩下东北、华南两地占比分别在 12%、13%，其他地区占比均在 10% 以下。

随着新项目不断落地，苯乙烯生产企业数量明显增长，目前共有 62 家，规模上普遍不大，百万吨规模以上生产企业仅有 3 家，50 万吨规模以上仅有 15 家，新增装置产能多数不超过 60 万吨。故 2015 年以后苯乙烯前十企业产能集中度逐步下滑，行业内竞争也越来越激烈。

图 5：中国苯乙烯产能及产量变化趋势

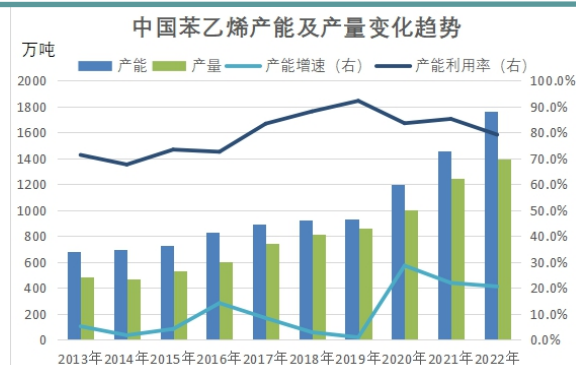
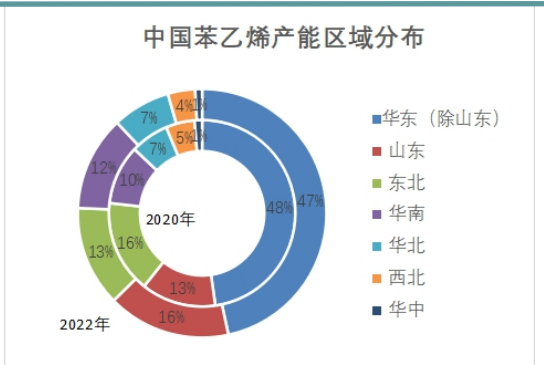
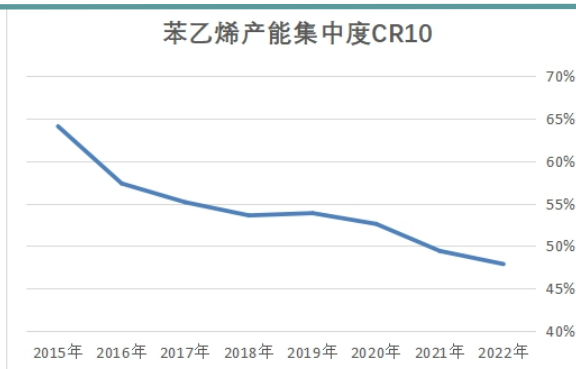


图 6：中国苯乙烯产能区域分布



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 7：苯乙烯产能集中度 CR10



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

苯乙烯供应端的增长压力在进口方面也有所体现，2020 年产能落地成为实际供应量后，苯乙烯进口份额快速被国内供应挤出，进口依存度从 2016 年的 37% 下滑至 2022 年的 8%，并且出口量呈现逐步放量走势。进口来源国的分布特征则与 2018 年出台的反倾销税相关，韩美台三地进口受高税率限制，2018 年开始不断下滑，而沙特进口份额成为第一，其他主要来源国还有日本、科威特、新加坡等。

图 8：中国苯乙烯进出口变化趋势

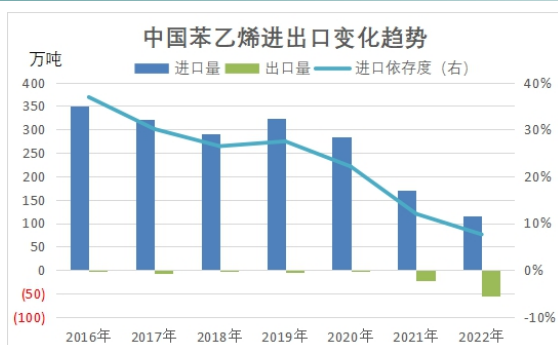
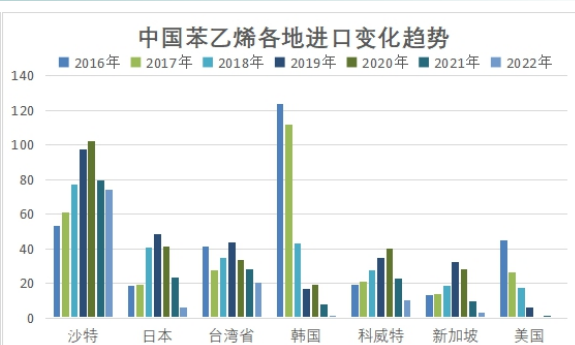


图 9：中国苯乙烯各地进口变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

3、需求格局：终端增长不足，下游过剩承压

直接下游来看，2022 年 EPS、PS、ABS 共占据了苯乙烯 71%的消费量，其他下游产品则相对分散，UPR、SBS、丁苯橡胶等占据了剩余的 29%。其中三大下游（即 EPS、PS、ABS）产业链最为清晰，高占比也对苯乙烯影响更大，往往作为重点关注领域。

对比上下游产能变化，发现苯乙烯及三大下游扩能幅度不一但步调一致，均于 2020 年开始集中投放产能，但下游三 S 产能增速明显不及苯乙烯。2023 年为例，苯乙烯新增产能合计在 372.5 万吨，而 EPS、PS、ABS 折合所需苯乙烯的消耗量在 294 万吨，因此苯乙烯过剩格局进一步扩大。

图 10：中国苯乙烯下游消费结构

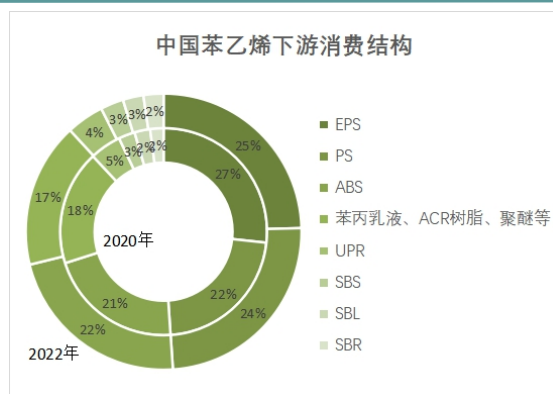
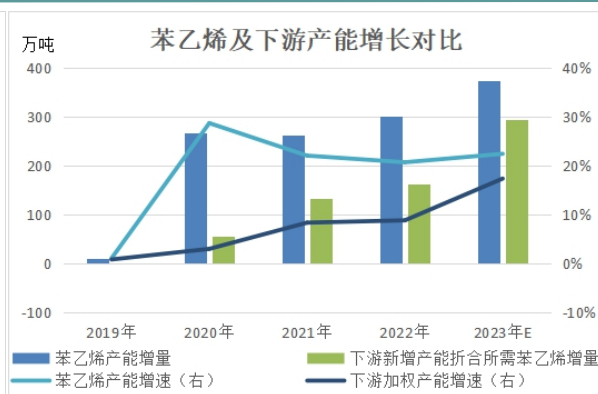


图 11：苯乙烯及下游产能增长对比



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

通过梳理下游产品的终端流向，可以看出苯乙烯终端消费领域主要有汽车家电、地产行业、日用品及包装等。其中家用电器部分需求是由地产后端衍生而来，而随着地产行业的周期性拐点出现，发展主线由高增长转为“房住不炒”，相关的制品需求亦增速放缓。但从 EPS、PS、ABS 各自的产能及产量变化情况来看，三 S 下游产品依旧维持着相对较高的扩张速度，供需两端错配之下 EPS、PS、ABS 生产利润不断被挤压，处于产业链中弱势地位，议价权并不高。

图 12：中国 EPS 终端消费结构

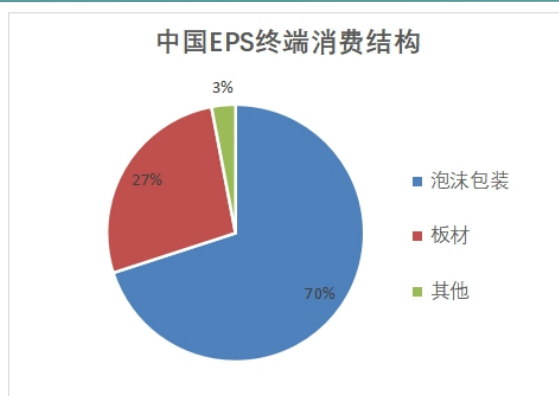
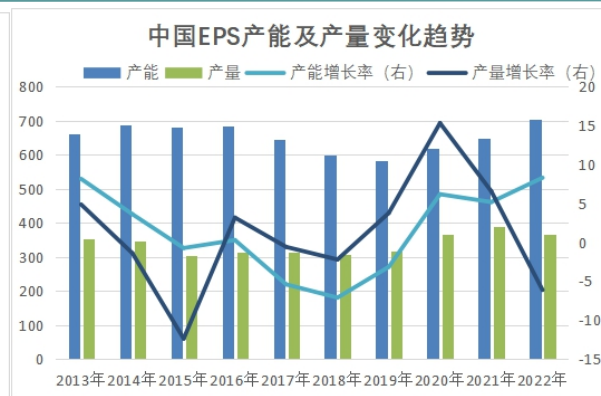


图 13：中国 EPS 产能及产量变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 14：中国 PS 终端消费结构

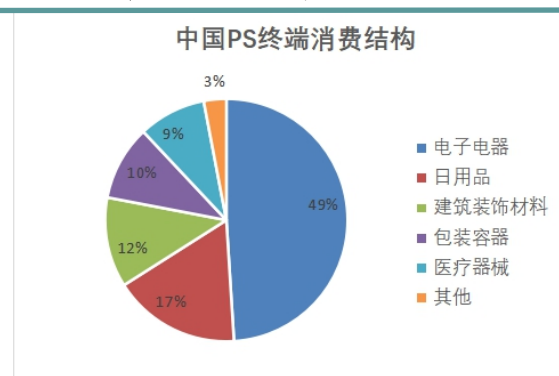
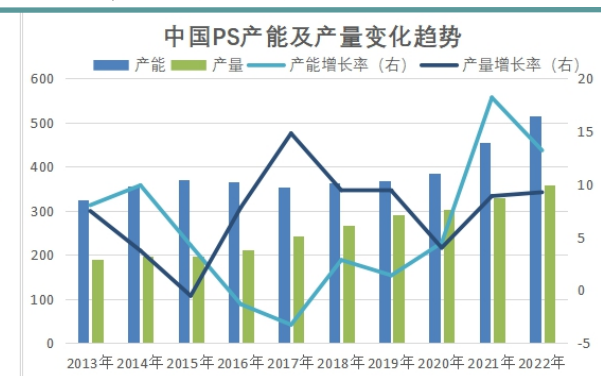


图 15：中国 PS 产能及产量变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 16：中国 ABS 终端消费结构

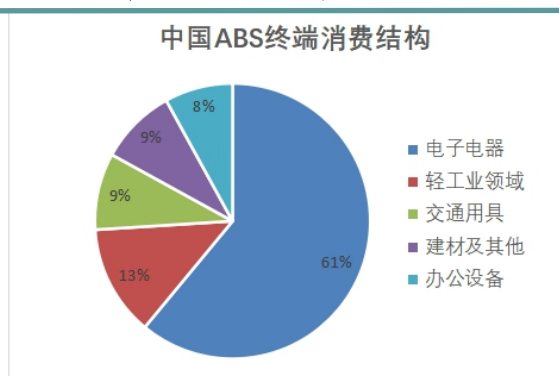
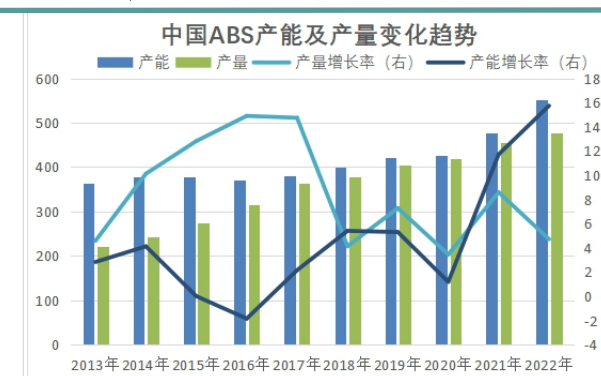


图 17：中国 ABS 产能及产量变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

二、己内酰胺—稳步扩张，增加纯苯消费量

1、品种简介：氨肟化法为主流

己内酰胺（CPL）属于有机化工原料之一，分子式为 $C_6H_{11}NO$ ，常温下呈现白色结晶粉末状，可溶于水，有毒且属于致癌物。作为锦纶产业链重要原材料，己内酰胺基本上被用

于生产尼龙 6（PA6），进一步加工生成锦纶长丝/工业丝、工程塑料、薄膜等，终端广泛应用于纺织服装、汽车电器、包装、渔网等领域。

图 18：己内酰胺分子结构

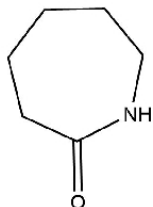


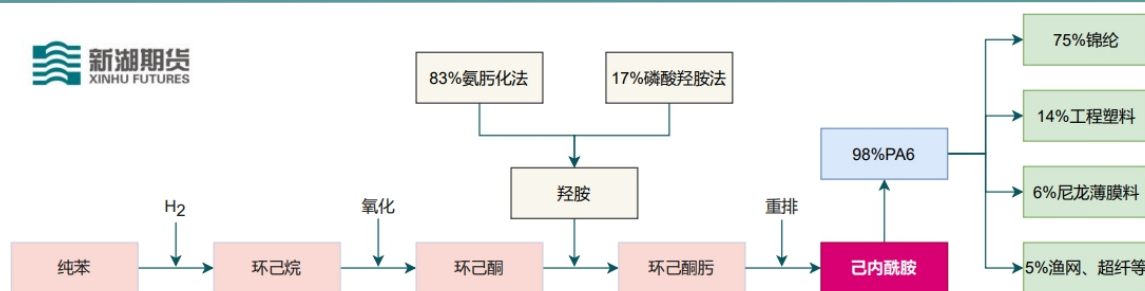
图 19：己内酰胺实物示例图



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

目前国内纯苯制备己内酰胺的工艺主要有氨肟化法（HAO）和磷酸羟胺法（HPO），这两类工艺均是由苯加氢生成环己烷，环己烷氧化生产环己酮，随后环己酮中加入羟胺肟化，生成的环己酮肟再经重排、精制处理后即可得到己内酰胺。而将两类工艺区分开的主要是羟胺的制备方法不同，氨肟化法（HAO）是将氨氧化成羟胺，磷酸羟胺法（HPO）则是以磷酸为缓冲溶液、以硝酸盐、氢气为原料来制取羟胺。其中氨肟化法（HAO）条件比较温和、钛硅分子筛催化剂活性好，且产品质量高、更为绿色环保，相对比磷酸羟胺法（HPO）成本更低、流程更少，因此成为我国主流生产工艺，占比在 83%左右。

图 20：己内酰胺产业链图谱



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

2、供应格局：产能稳步增长，进口逐年下滑

自 2012 年起，中国己内酰胺行业走入扩张阶段，其产能及产量不断增长，目前已成为全球最大的生产国。据统计，我国己内酰胺产能从 2012 年的 112 万吨增长至 2022 年的

569 万吨，本年度新增产能在 90 万吨，合计产能将突破 600 万吨，产量则从 2012 年的 73 万吨增长至 2022 年的 438 万吨，10 年间供应量呈现稳步增长趋势，未来 2024-2025 年待投装置数量仍较多，预计 2026 年以后产能增速才会有所下滑。

产能区域分布上看，己内酰胺生产厂商集中分布在华东、华北、华中三地，占比分别在 67%、20%、13%，比纯苯产能区域分布更为集中，与下游产品 PA6 基本重合。省份上，产能占比靠前的有山东省、福建省、江苏省及河北省，四大省份占据了己内酰胺近 75% 的产能，未来新增产能则主要集中在福建、浙江及湖南三省。

图 21：中国己内酰胺产能及产量变化趋势

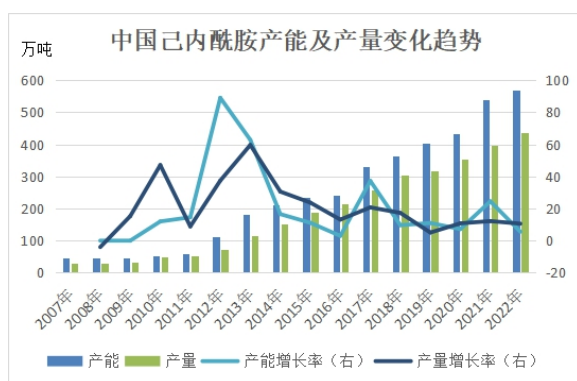
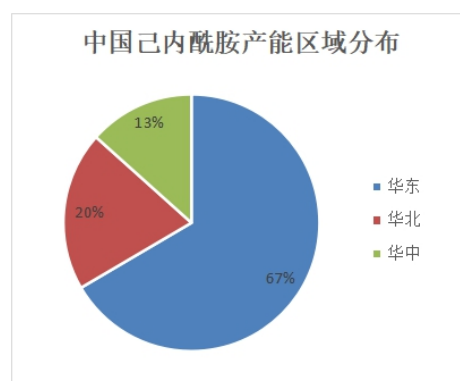


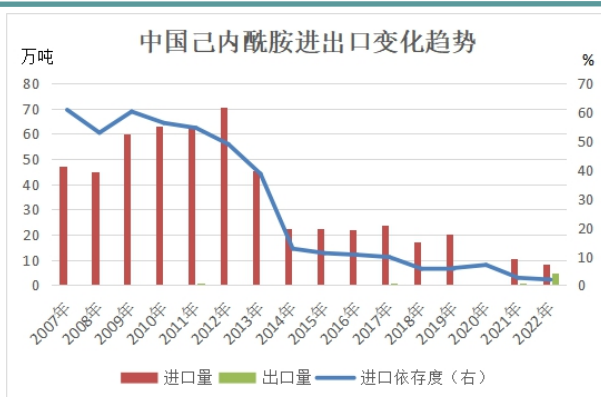
图 22：中国己内酰胺产能区域分布



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

伴随着 2012 年开始的产能高增长，己内酰胺进口量及进口依存度稳步下滑，2022 年进口合计在 8.56 万吨，首次下滑至个位数，甚至出口窗口部分阶段开启，全年出口增至 4.78 万吨。结合己内酰胺未来几年的投产速度分析，预计进口会持续处于低位，而出口窗口则有望进一步打开。

图 23：中国己内酰胺进口变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

3、需求格局：PA6-纺服行业，政策促进稳增长

国内己内酰胺 98%被用作生产 PA6 的原材料，2%基本流向工程塑料，还有少量被用来制备己二胺。直接下游主要观测 PA6 的动向即可，盘点 PA6 近些年的产能产量发现，2015 年至今产能增长幅度总体不及己内酰胺，2015-2022 年己内酰胺产能共增长了 1.42 倍，而 PA6 产能共增长了 0.98 倍，正因为下游扩张速度不及己内酰胺，才使得其进口减少、出口增加，过剩的供给改变了品种的进出口贸易流向。

PA6 下游消费中有 61%是锦纶长丝，14%为工程塑料，锦纶工业丝和锦纶短纤分别占比在 9%、5%，双向拉伸尼龙薄膜料占据了 8%，剩余 5%为渔网、超纤和地毯。PA6 主要的终端领域为纺织服装行业，纺服行业不仅要关注内需，还需关注出口情况，从政策端去考量，“刺激消费、扩大内需”是我国政府工作的重要方面，在一系列政策和措施推动下，纺服行业有望在未来几年维持稳步增长趋势，进而对 PA6 和己内酰胺提供正反馈作用。

图 24：中国己内酰胺下游消费结构

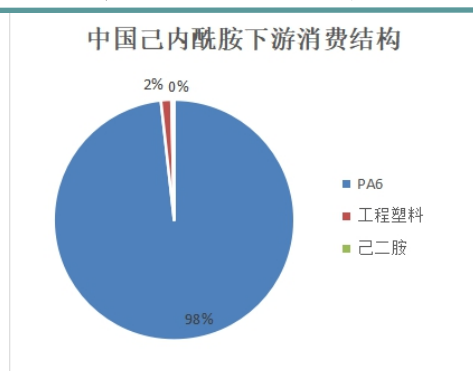
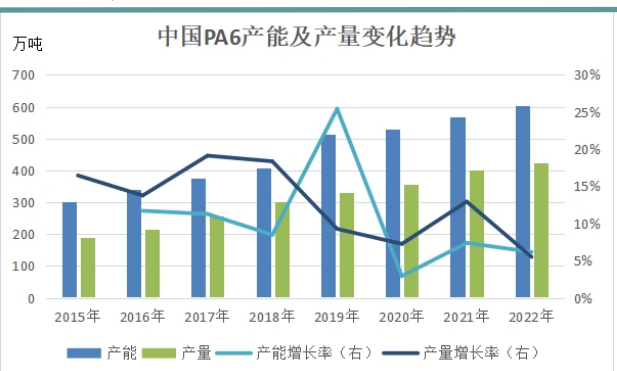
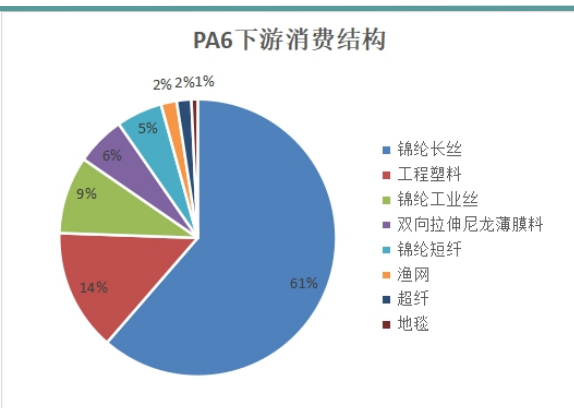


图 25：中国 PA6 产能及产量变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 26：PA6 下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

三、苯酚—行业处扩张周期，增加纯苯需求量

1、品种简介：异丙苯法生产，副产丙酮

苯酚同样是重要的有机化工原料，分子式为 C_6H_6O ，主要由异丙苯经氧化、分解制备，常温下呈现无色针状晶体，有特殊气味，微溶于水，具备易燃性、腐蚀性及有毒性，应阴凉通风处低温避光存放，且需密封包装。苯酚可进一步加工制备双酚 A、酚醛树脂、环己酮、医药中间体等下游产品，终端流向较为分散，囊括了汽车、电子电器、房地产、医疗、电子等领域。

图 27：苯酚分子结构

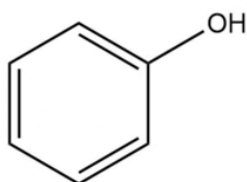
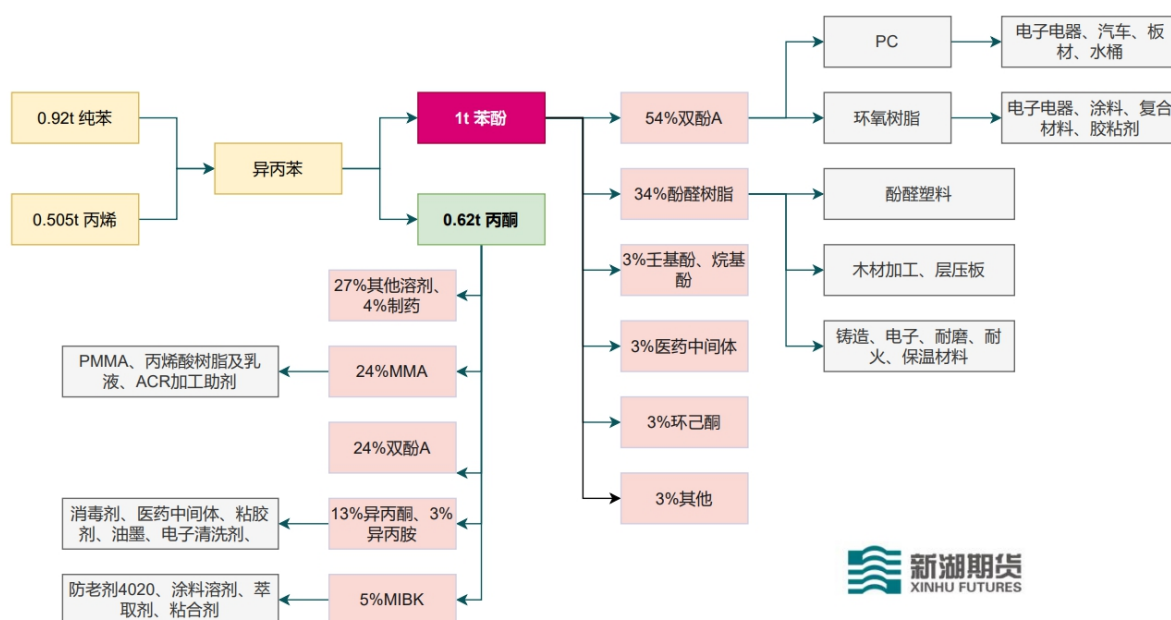


图 28：苯酚实物示例图



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

图 29：酚酮产业链图谱



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

苯酚已有的生产工艺有 7 种：异丙苯法、甲苯氧化法、苯直接氧化法、磺化法、氯苯水解法、拉西法、环己烷法，其中甲苯氧化法是以甲苯为原料，其他 6 种生产工艺均以纯

苯为原料。目前异丙苯法成为全球主流生产工艺，占比超过 90%，而我国所有生产企业均采用了此种工艺，该方法是以纯苯和丙烯为原料，催化剂作用下生成异丙苯，异丙苯经氧化、分解、精制处理后即可得到苯酚和丙酮两种化工产品，一般而言，制备 1t 苯酚和 0.62t 丙酮需 0.92t 纯苯和 0.505t 丙烯。

2、供应格局：扩能增速，进口补充

酚酮产能投放加快同样是在 2020 年以后，尤其是 2020 年和 2022 年有较多新装置落地，这两年产能增速均超过 20%，而 2015-2019 年产能变化不大。截至 2022 年底苯酚和丙酮产能分别在 421 万吨、259 万吨，2023 年新增装置数量依旧较多，产能增速超过 30%，若四季度计划产能如期落实，苯酚总产能将增加 164 万吨至 585 万吨，丙酮总产能将增加约 100 万吨至 360 万吨。

因国内苯酚和丙酮生产都来自于异丙苯法，故产能区域分布上完全重合，都是华东占比 2/3 左右，剩余位于华南、华北、东北三地，各省份产能排名前三的为江苏、浙江和山东，三省合计占比超过 65%。

图 30：中国苯酚产能及产量变化趋势

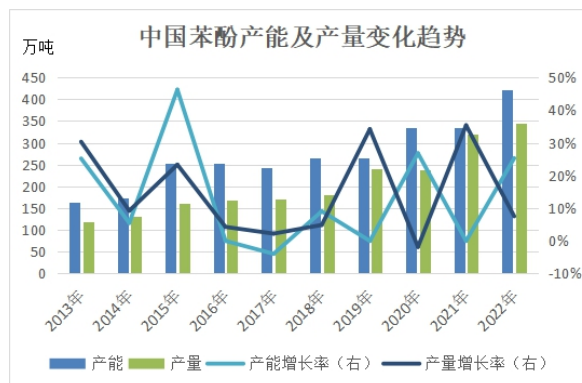
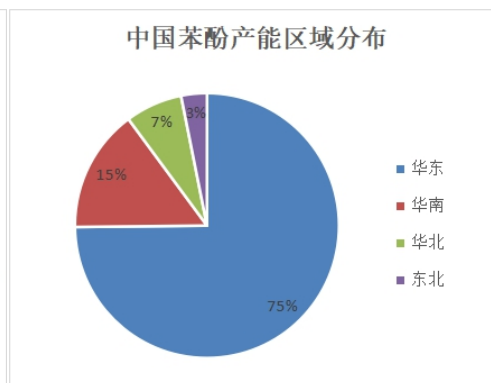


图 31：中国苯酚产能区域分布



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 32：中国丙酮产能及产量变化趋势

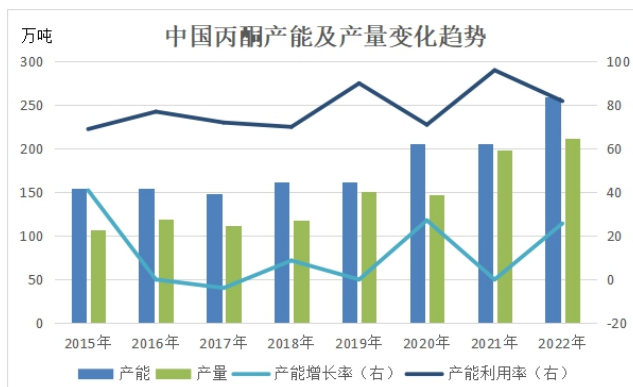
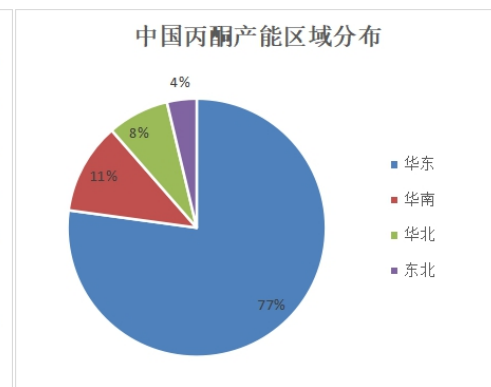


图 33：中国丙酮产能区域分布



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

当前国内苯酚和丙酮供需仍存在缺口，部分供应依赖进口补充，2022 年苯酚和丙酮进口依存度分别在 11%、25%，伴随着 2020 以后产能投放增加，进口绝对量有所减少，进口依存度亦随之下滑。而两类化工品出口均极少，历年出口量级都在 10 万吨以下，影响不如进口端大。

图 34：中国苯酚进出口变化趋势

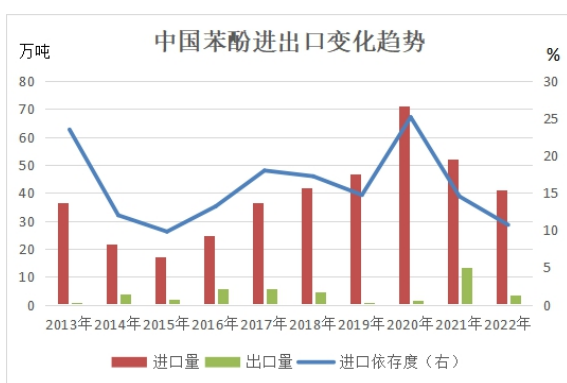
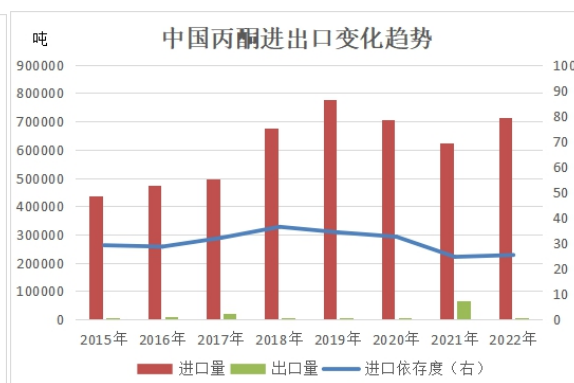


图 35：中国丙酮进出口变化趋势



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

3、需求格局：酚酮—双酚 A—PC

在我国苯酚下游流向较为集中，54%的量被用来生产双酚 A，34%的量被用来生产酚醛树脂，剩下 12%的量主要用于生产环己酮、壬基酚、烷基酚、医药中间体等产品。其中酚醛树脂多被加工为辅材，如铸造材料、耐热材料以及木材加工、层压板等，进一步被应用在工业生产环节。

图 36：中国苯酚下游消费结构

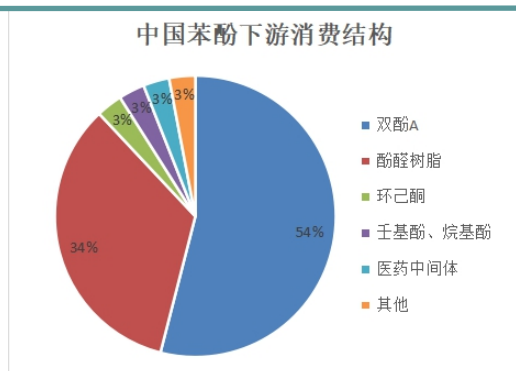
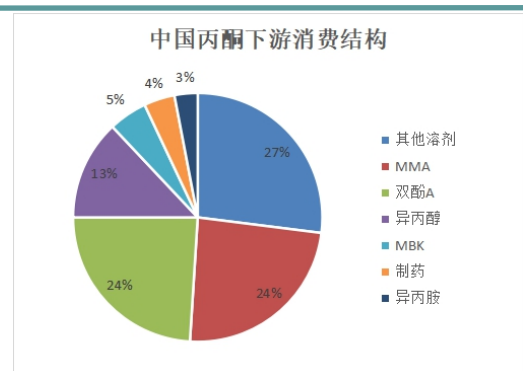


图 37：中国丙酮下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

双酚 A 不仅占比苯酚大部分下游，还占据了 24% 的丙酮消费量，因此对于研究酚酮需求端具有重要意义。其产能自 2019 年开始逐步扩张，且增速每年递增，2022 年产能增速高达 68%，实际产能突破 400 万吨，大幅提振了酚酮的需求端表现，计划表显示，未来双酚 A 待投产产能仍较多，2023-2027 年期间共计 450 万吨产能即将落地，双酚 A 成为苯酚需求增长的主要领域。

双酚 A 下游主要是 PC（57%）和环氧树脂（40%），其中环氧树脂的终端应用领域集中在电子电器、涂料油漆、复合材料，PC 的终端应用领域主要有电子电器、板材/片材/薄膜、汽车等行业。PC（聚碳酸酯）产能自 2017 年开始呈现出递增趋势，2019 年至今年均产能增速在 30%，截至 2022 年底 PC 产能合计在 320 万吨，后续产能仍继续增长，但增速或渐渐放缓。

图 38：中国双酚 A 产能及产量变化趋势

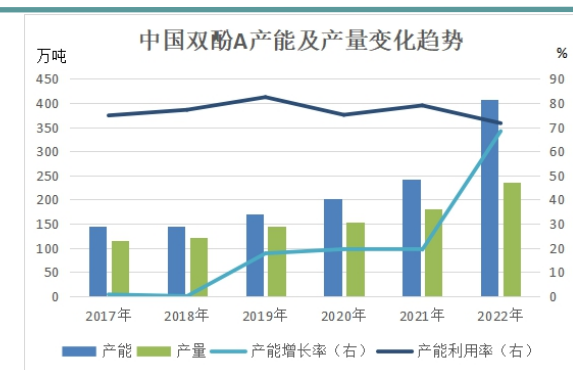
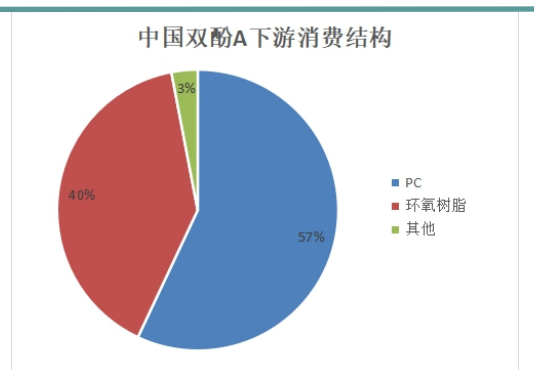


图 39：中国双酚 A 下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 40：中国 PC 产能及产量变化趋势

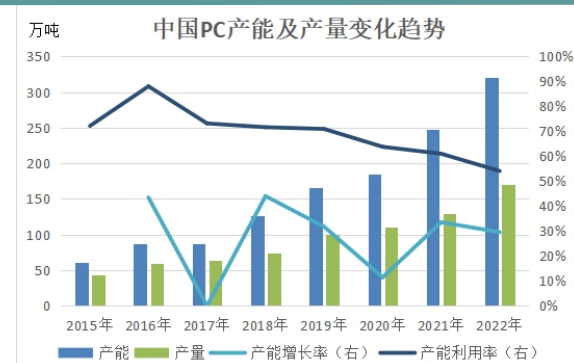
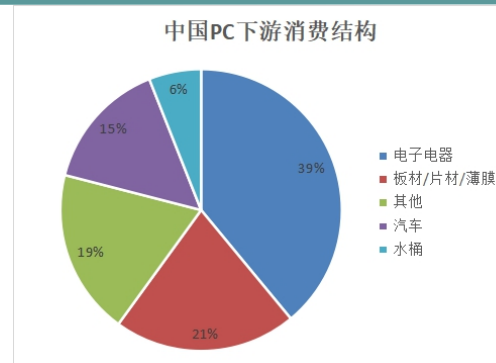


图 41：中国 PC 下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

四、苯胺—行业饱和限制扩张，生产企业议价权高

1、品种简介：硝化处理可制备

苯胺，又名氨基苯，分子式为 C_6H_7N ，属于最重要的胺类物质之一，常温下呈现为无色油状液体，有强烈气味且有毒。由于苯胺分子结构中含有氨基，故具有独特反应活性，使得其可加工生成聚氨酯（MDI）、橡胶助剂、染料、炸药等重要中间体，终端应用领域主要有汽车家电、橡胶助剂、染料医药等。

图 42：苯胺分子结构

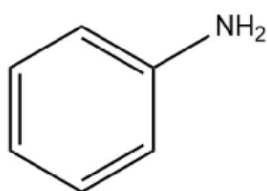


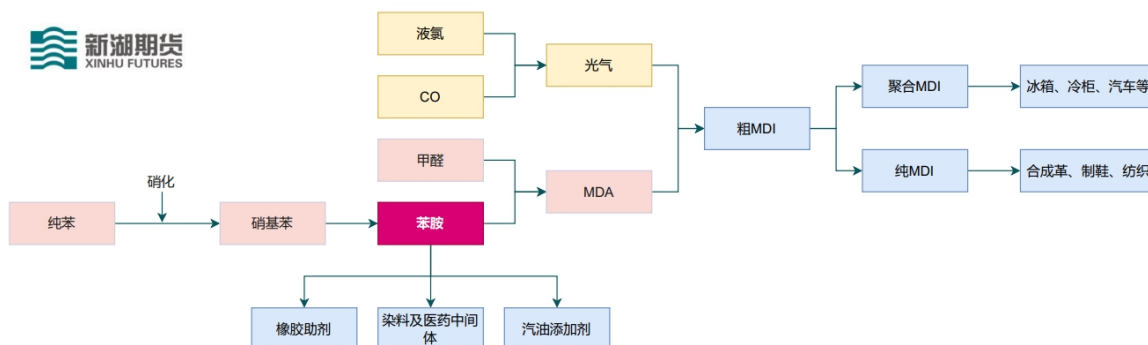
图 43：苯胺实物示例图



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

苯胺生产工艺主要有三类：硝基苯催化加氢法、苯酚氨化法、硝基苯铁粉还原法，硝基苯铁粉还原法生产过程中会产生大量废水，苯酚氨化法生产需配备大型设备，成本相对较高，因此目前全球 90% 的苯胺均采用硝基苯催化加氢法来生产。从原材料纯苯出发，加入硝酸进行硝化反应生产硝基苯，硝基苯进行催化加氢处理即可制备苯胺。一般来说，要制备 1t 的苯胺，需消耗 0.86t 的纯苯和 0.74t 的硝酸，固定加工成本吨耗约在 700 元。

图 44：苯胺产业链图谱



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

2、供应格局：过剩推动出口，新增产能极少

不同于纯苯其他下游，苯胺产能自 2015 年以后基本变化不大，除 2021 年新增投产了 46 万吨装置外，其他年份产能无变化或缩减，2023 年万华化学在福建新增一套 36 万吨苯胺装置，截至年底合计产能增长至 429 万吨。未来几年统计内的新增装置极少，预计苯胺产能及产量变化不大，继续维持当前数值。

苯胺生产企业分布非常集中，80%的产能分布在华东地区，西南、东北和华北占据剩余 20%，其他三地产能基本相近。按省份细化，产能占比前三大的省份有山东、浙江和上海，合计占比超过 60%。

图 45：中国苯胺产能及产量变化趋势

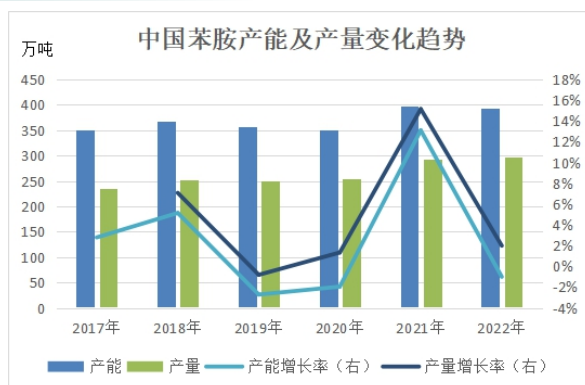
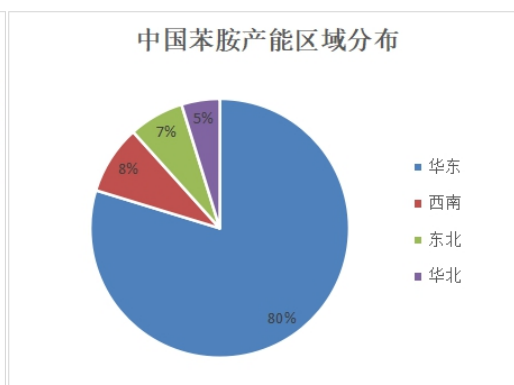


图 46：中国苯胺产能区域分布

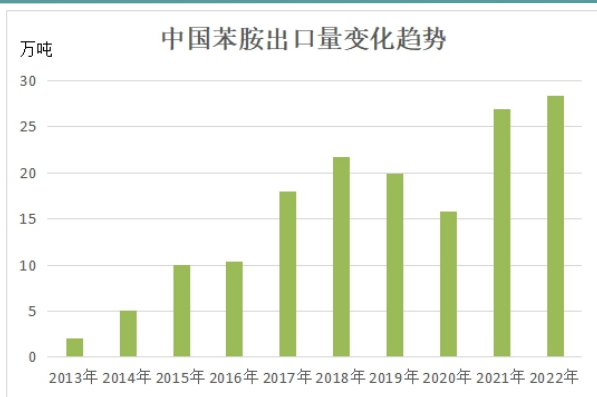


资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

苯胺之所以新增产能投放较少，主要和其早已过剩的行业格局相关，这一点也在出口数据上得以体现，供需过剩不断驱使着生产企业找到出口路径，因此 2015 年至今苯胺出

口呈现不断增长趋势，2015 年苯胺出口量仅为 9.96 万吨，到 2022 年出口翻了近三倍，增长至 28.37 万吨。

图 47：中国苯胺出口量变化趋势

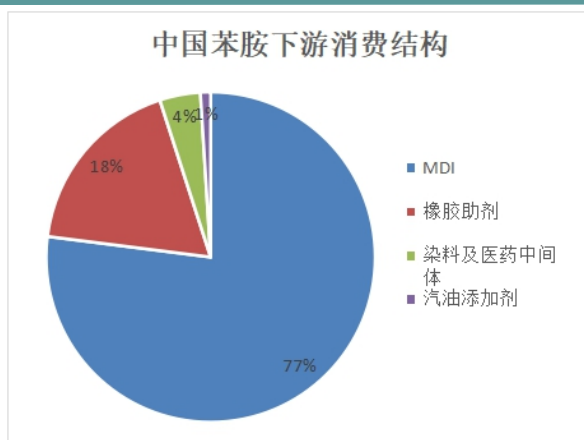


资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

3、需求格局：终端实现正增长，利好 MDI 和苯胺

苯胺下游消费集中度高，77%的苯胺被用来生产 MDI，18%会被用来生产橡胶助剂，还有 4%被用于制备染料及医药中间体，剩余 1%用于生产汽油添加剂。按下游产品发展状况来看，国内苯胺消费结构未来不会发生重要转变，MDI 仍是占比最大的下游，因此研究过程中需重点关注 MDI 行业未来变化。

图 48：中国苯胺下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

MDI 是重要的聚氨酯材料，因拥有优异的性能和广泛的用途而被成为“第五大塑料”，

性能介于塑料和橡胶之间。MDI 可进一步被分类为纯 MDI 和聚合 MDI，纯 MDI 是指商业级别的单体 MDI 产品，而聚合 MDI 是由不同 MDI 异构体单体和高分子聚合体组成，一般来说，MDI 生产企业在制备流程中可在纯 MDI 和聚合 MDI 之间自由切换。

纯 MDI 和聚合 MDI 的下游应用领域有所不同。纯 MDI 主要应用于各类聚氨酯弹性体的制造，27%的纯 MDI 用于制备 TPU，24%用于生产鞋底原液，21%用于生产氨纶，PU 浆料、胶黏剂及其他分别占比纯 MDI 下游的 19%、9%。聚合 MDI 则主要应用于聚氨酯硬泡、半硬泡材料，产成品广泛应用于冰箱、保温材料、汽车饰件等领域。

2017 年以来，中国纯 MDI 和聚合 MDI 的实际供应量与上游苯胺表现一致，基本维持稳定，品种间来看聚合 MDI 的产量更高、需求量更大。然后从终端领域去看，近 5-6 年间总体实现了正增长，因此自下而上会给 MDI 和苯胺产品的价格和利润提供较强支撑。

图 49：中国纯 MDI 产能及产量变化趋势

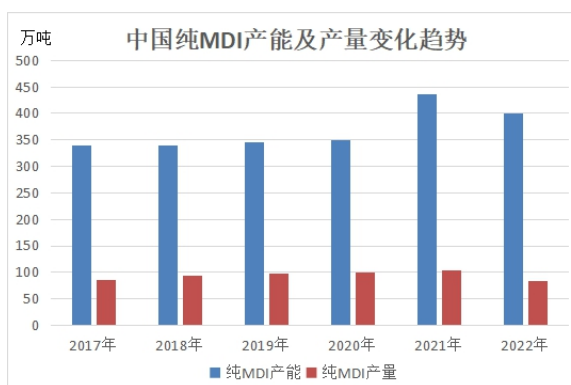
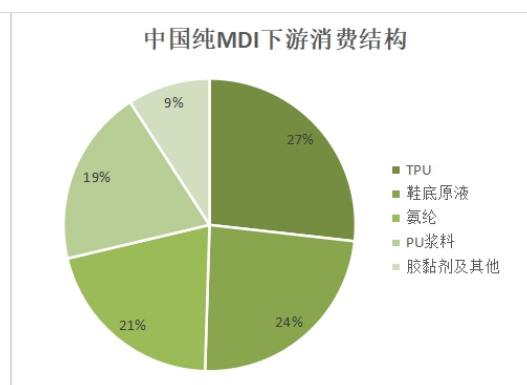


图 50：中国纯 MDI 下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

图 51：中国聚合 MDI 产能及产量变化趋势

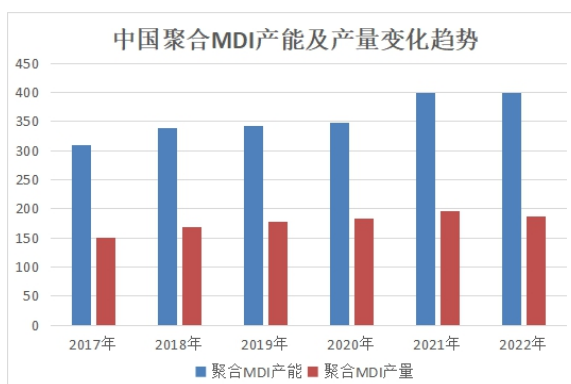
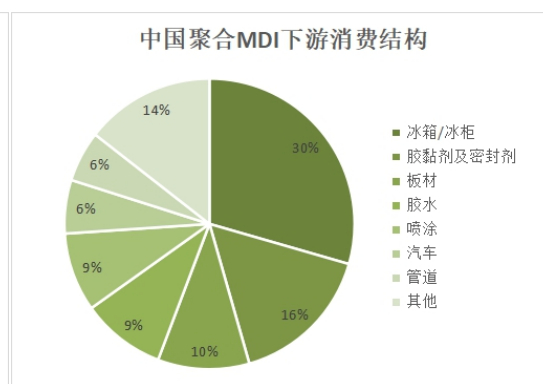


图 52：中国聚合 MDI 下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

五、己二酸—供需双增，关注下游实际表现

1、品种简介：环己烷法为主

己二酸（AA）又名肥酸，分子式为 $C_6H_{10}O_4$ ，是一种重要的有机二元酸，常温下呈现为白色晶体或结晶性粉末状态，有骨头烧焦气味，微溶于水，易溶于酒精、乙醚等大多数有机溶剂。因己二酸分子具有羧基结构，故能够发生成盐反应、酯化反应、酰胺化反应，并能与二元胺或二元醇缩聚成高分子聚合物，其下游应用非常广泛，包含了 PU 浆料、PA66、TPU、鞋底原液、PBAT 等。

图 53：己二酸分子结构

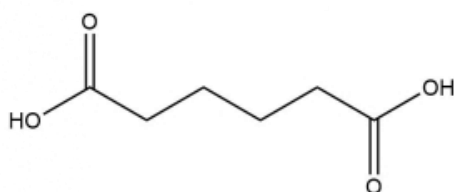
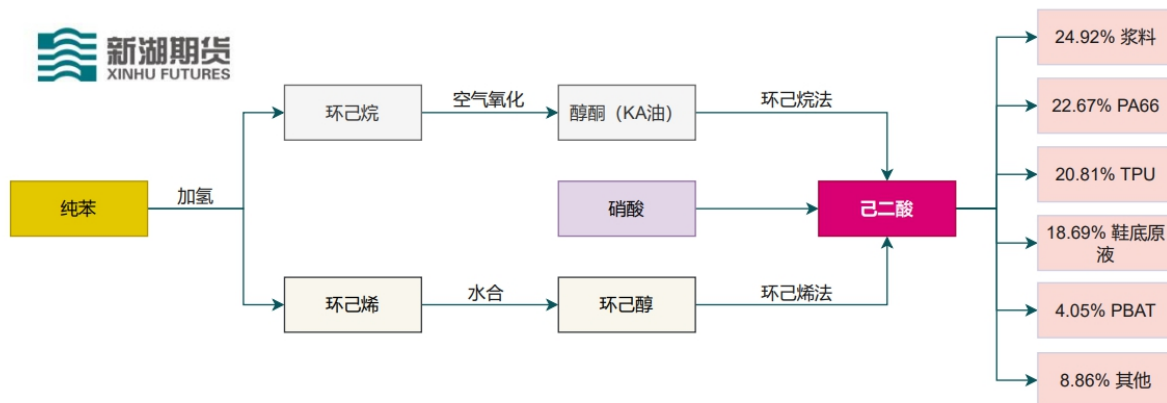


图 54：己二酸实物示例图



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

图 55：己二酸产业链图谱



资料来源：公开资料整理，新湖期货研究所

己二酸可实现工业化生产的方法有四种：苯酚法、丁二烯法、环己烷法和环己烯法，目前中国己二酸生产企业主要采用环己烷法和环己烯法，产能占比分别在 85%、15%。

环己烷法是全球应用最为广泛的工艺，是以纯苯为原材料，加氢处理后生成环己烷，再与空气氧化反应制取醇酮（KA 油），最后加入硝酸反应处理后即可得到己二酸。环己烯法仍是纯苯加氢反应，但控制温度和压力可生成环己烯，环己烯经水合生成环己醇，再

与硝酸氧化得到己二酸。两种工艺对比之下，环己烷法成本更低，且原料消耗更少，因此产能占比高于环己烯法。

2、供应格局：高出口缓解过剩压力

己二酸 2007-2017 年间产能快速扩张，年均增速超 30%，产能也从 20 万吨左右一路上行至 250 万吨左右，2018 年部分装置淘汰退出，随后 2019 年至今产能继续逐年增长，但整体增速不及 2007-2017 年，年均产能增速约 5% 上下，截至 2022 年己二酸产能已增加至 294 万吨。行业的不断扩张产生了较大过剩压力，据统计 2025 年以前待投产装置在 224 万吨，届时国内总产能将超过 500 万吨，己二酸供需格局会进一步过剩。

纯苯五大下游中己二酸产能区域分布最为分散，华东、西南均占比 33%，华中占比在 16%，华北、东北、西北占比最小，分别在 10%、5%、3%。具体省份上与其他四大下游差异更大，新疆和河南两地合计占比接近 50%，其次辽宁、山东、福建三地产能均为 30 万吨，生产企业主要集中在内陆地区。

图 56：中国己二酸产能及产量变化趋势

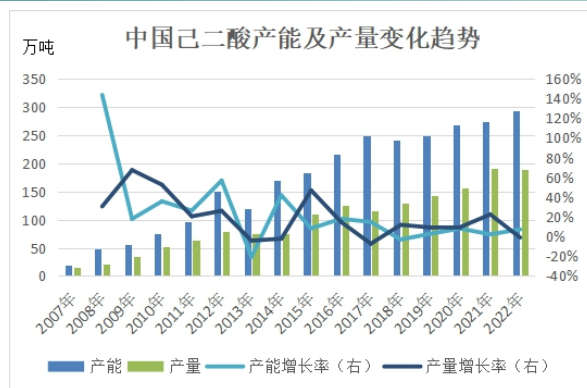
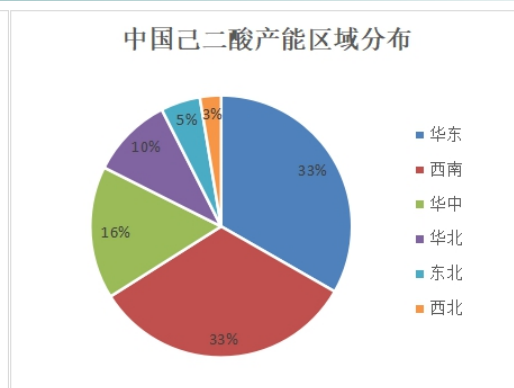


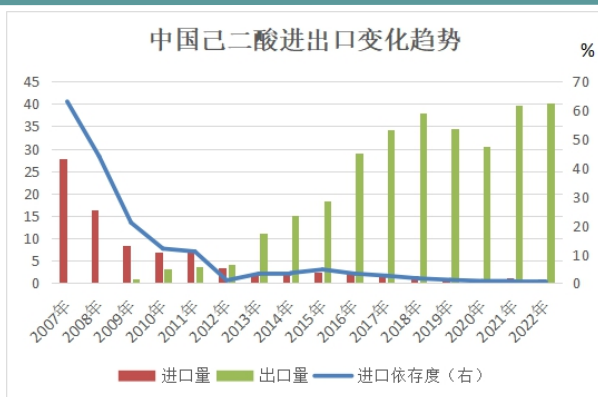
图 57：中国己二酸产能区域分布



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

2009 年开始，中国商务部对美欧韩三地征收关于己二酸的反倾销税，并同步出台了出口退税的优惠政策，同时此阶段国内己二酸产能及产量快速增长，促使了从进口到出口的重要转变。2010 年至 2022 年期间，中国己二酸出口从 3.11 万吨提升至 40.1 万吨，大部分流向东北亚和东南亚，欧美区域出口量也有所增长，目前出口已成为国内生产企业重要竞争方向，大量的出口也缓解了己二酸供应过剩的行业压力。

图 58：中国己二酸进出口变化趋势



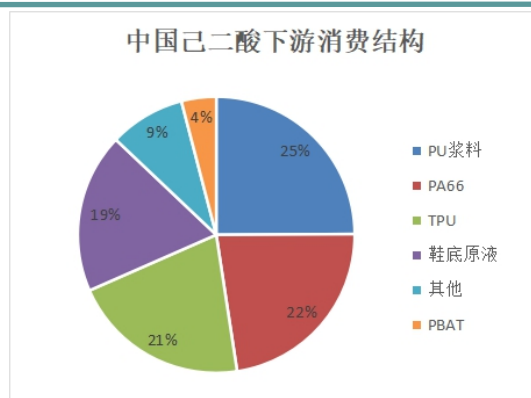
资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

3、需求格局：PA66、PBAT 高增长拉动己二酸需求

2022 年数据显示，己二酸下游需求中 PU 浆料、PA66 和 TPU 占比最高，分别在 25%、22%、21%，鞋底原液和 PBAT 分别占比在 19%、4%。其中 PU 浆料和鞋底原液属于己二酸传统消费领域，相关行业发展已进入集中化规模化阶段，未来增长十分有限，能够实现高速增长的主要是 PA66 和 PBAT。

PA66 主要是因为上游原材料己二腈的制备技术得到重大突破，进而改变了海外垄断的行业格局，目前统计内的 PA66 待投产产能超过 300 万吨，其产能的释放将极大程度上提振己二酸的需求。PBAT 则是主要由环保政策推行而进入扩张阶段，“禁塑令”的发布使得可降解塑料成为传统塑料制品的替代，而 PBAT 目前是生物降解塑料中使用最为广泛的材料之一，目前实际产能在 180 万吨左右，未来在建产能在 380 万吨左右，此外统计到的规划产能接近 2000 万吨，同样会是己二酸未来下游的重要增长领域。

图 59：中国己二酸下游消费结构



资料来源：ifind，卓创资讯，隆众资讯，新湖期货研究所

六、总结

盘点完纯苯五大下游后，可以发现纯苯需求端具有以下三大明显特征：

一是下游产品（除苯胺）基本处在扩张阶段，且产能增速均高于纯苯自身，这就导致纯苯近几年来供需缺口不断扩大，期间推高了纯苯生产环节的利润，同时挤压了下游产品的盈利空间，其中苯乙烯、己内酰胺和己二酸利润表现更差。

二是五大下游产品均为化工品生产环节的中间品，继续往下梳理发现产业链条非常长，涉及化工品繁多，如苯乙烯-三 S 下游-塑料制品、己内酰胺-PA6-锦纶-纺服、酚酮-双酚 A-PC、苯胺-MDI、己二酸-PU 浆料/PA66 等。同时终端流向亦极其繁杂，因此自下而上的分析路径从产业角度看有效性大打折扣，研究过程中直接下游产能和开工变化影响更为明显。

三是下游生产企业多实现产业链前向一体化发展，比如部分苯乙烯生产企业会配备下游 ABS/PS/EPS 装置，苯胺主要生产企业也生产 MDI 产品等等。而这种一体化发展会使得下游产品利润传导至开工的路径失效，即便五大下游产品阶段性亏损，也不会看到企业大范围的降负出现，这就导致纯苯价格往往受成本端影响更大。

撰写人：姚学雯

从业资格号：F03116586

投资咨询号：Z0019439

邮箱：yaoxuewen@xhqh.net.cn

审核人：施潇涵

日期：2023 年 10 月 18 日

免责声明：本报告由新湖期货股份有限公司（以下简称新湖期货，投资咨询业务许可证号 32090000）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其他法律管辖区域内的法

律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于新湖期货。未经新湖期货事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布。如引用、刊发，须注明出处为新湖期货股份有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本报告的信息均来源于公开资料和/或调研资料，所载的全部内容及观点公正，但不保证其内容的准确性和完整性。投资者不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是新湖期货在最初发表本报告日期当日的判断，新湖期货可发出其他与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但新湖期货没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知更新情况。新湖期货不对因投资者使用本报告而导致的损失负任何责任。新湖期货不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于投资者，新湖期货建议投资者独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计、税务建议或担保任何内容适合投资者，本报告不构成给予投资者投资咨询建议。