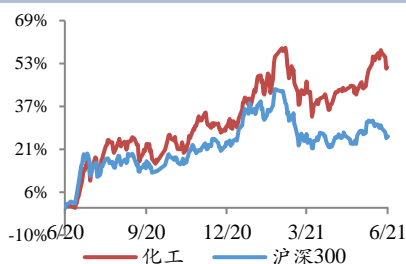


塑料系列之一：百年尼龙，二次腾飞

行业评级：增持

报告日期：2021-06-18

行业指数与沪深300走势比较


分析师：刘万鹏

执业证书号：S0010520060004

电话：18811591551

邮箱：liuwp@hazq.com

联系人：王鹏

执业证书号：S0010121020019

电话：18810636601

邮箱：wangpeng@hazq.com

相关报告

1. 万华化学：重新认识万华化学 2021-04-11
2. 凯赛生物：全球生物化工平台型创新者 2021-02-20

主要观点：

● 百年尼龙，历久弥新

尼龙，英文 nylon，聚酰胺（PA）的俗称，是五大工程塑料之首，凭借品种丰富、性质优异，应用已拓展至纺服、汽车、电子等方方面面，而且在新能源、3D 打印等新场景中也大放异彩。尼龙是一种既古老又年轻的材料，在被发明的近百年历史中不断推陈出新，形成丰富的牌号，适用多种场景。依赖不断的技术和牌号的迭代，尼龙成为极少数尚未技术普及的塑料之一。

● 成本是尼龙进阶的枷锁

尽管尼龙综合性质极佳，但仍有巨大的市场处女地等待开拓。例如，普通尼龙 6 的全球消费量是高性能的尼龙 66 和特种尼龙的 2 倍，究其根本是成本问题。后者成本高企的原因有二：1) 类似己二腈这样的尼龙合成关键中间体长期垄断在杜邦、奥升德、巴斯夫等几家巨头手中，产能释放缓慢，采购成本居高不下；2) 对于特种尼龙，普遍使用的化学合成路线存在生产流程长、技术复杂等弊端。

● 成本下降有望激活尼龙潜在市场

降低尼龙成本有两条路线：1) 国内企业逐渐打破技术垄断，例如，华峰集团、天辰齐翔（天辰设计院和齐翔腾达合资公司）、神马股份等陆续突破尼龙 66 关键中间体己二腈的技术难题；万华化学已突破特种尼龙 12 的关键技术等。我们在《重新认识万华化学》的深度报告中已经证明，中国制造业成本优势的本质是全球范围内都极具竞争力的投资强度。一旦国内企业突破技术，开始扩张，其投资强度带来的成本优势将领先全球。2) 尼龙是一种含 N（氮原子）的聚合物，而化学合成的原料是由 C（碳原子）和 H（氢原子）组成的化石资源。在 C、H 组成的物质中引入杂原子，例如 N 是相对困难的。但是生物体内的代谢中心内容是氨基酸，是由 C、H、O（氧原子）、N 组成的，因此利用生物体制备同样由 C、H、O、N 组成的尼龙有望成为新的技术路径。

● 尼龙在中国有望迎来二次腾飞

尼龙是少数市场空间潜力依旧巨大、我国未来市场空间增速预计在两位数以上的材料之一。据我们华安化工测算，仅尼龙 66 到 2025 年全国需求量有望达 132 万吨，2021-2025 年年均复合增速为 25%；到 2030 年全国需求量将在 288 万吨，2026-2030 年年均复合增速为 17%。此外，特种尼龙，例如尼龙 12、尼龙 5X、芳香族尼龙的市场有望翻倍增长，或实现从 0 到 1 的突破。

● 投资建议

尼龙是我国唯四的没有全产业链技术普及的大宗化学品。市场空间大、竞争格局好，对于优先突破尼龙关键技术的企业有望享受巨大红利。我们建议关注尼龙赛道的领先公司，包括万华化学（尼龙 12）、凯赛生物（尼龙全牌号）、金发科技（尼龙 10T）、新和成（PPA）、华峰集团（己二腈-尼龙 66，己二酸法）、天辰齐翔（己二腈-尼龙 66，丁二烯法）、神马股份（己二腈-尼龙 66，丁二烯法）等。

● 风险提示

尼龙关键原料生产工艺技术泄密导致技术扩散风险；示范装置工程放大带来风险；规划及在建尼龙项目建设进度不及预期风险；尼龙下游需求增长不及预期风险；新增尼龙及原料产能过剩风险；原料、产品价格大幅波动风险；装置运行安全风险。

● 建议关注公司盈利预测与评级：

| 公司 | EPS (元) | | | PE | | | 评级 |
|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| | 2020A | 2021E | 2022E | 2020A | 2021E | 2022E | |
| 凯赛生物 | 1.10 | 1.54 | 1.87 | 77.43 | 58.29 | 47.69 | 买入 |
| 万华化学 | 3.20 | 6.08 | 6.74 | 28.47 | 17.74 | 15.99 | 买入 |
| 金发科技 | 1.78 | 1.80 | 2.03 | 9.62 | 11.03 | 9.77 | 买入 |
| 新和成 | 1.66 | 1.71 | 1.96 | 20.31 | 17.19 | 14.99 | 买入 |
| 华峰化学 | 0.49 | 0.92 | 1.03 | 20.51 | 13.04 | 11.60 | 买入 |
| 神马股份 | 0.44 | 1.30 | 1.52 | 20.99 | 8.74 | 7.49 | 买入 |
| 齐翔腾达 | 0.55 | 0.97 | 0.99 | 15.21 | 11.36 | 11.11 | 买入 |
| 鲁西化工 | 0.43 | 1.35 | 1.61 | 22.70 | 13.49 | 11.14 | 买入 |
| 华鲁恒升 | 1.11 | 1.97 | 2.15 | 33.74 | 16.60 | 15.19 | 买入 |

资料来源：wind 一致预期

正文目录

| | |
|-------------------------|-----------|
| 1 尼龙经久不衰 | 7 |
| 1.1 尼龙家族成员多，应用广 | 7 |
| 1.2 尼龙是最好的工程塑料之一 | 11 |
| 2 成本是尼龙发展的紧箍咒 | 18 |
| 2.1 技术垄断和技术路线导致高成本 | 18 |
| 2.2 国产化从投资强度入手降低成本 | 20 |
| 2.3 生物制造从新技术路线入手降低成本 | 24 |
| 3 尼龙市场空间巨大，未来看中国 | 26 |
| 3.1 服饰领域需求新风尚 | 26 |
| 3.2 交运领域需求新升级 | 27 |
| 3.3 新场景带来新增量 | 31 |
| 3.4 尼龙的发展前景看中国 | 33 |
| 4 重点公司 | 40 |
| 4.1 凯赛生物 | 40 |
| 4.2 万华化学 | 41 |
| 4.3 金发科技 | 42 |
| 4.4 新和成 | 44 |
| 4.5 华峰集团 | 45 |
| 4.6 神马股份 | 47 |
| 4.7 天辰齐翔 | 49 |
| 4.8 鲁西化工 | 51 |
| 4.9 华鲁恒升 | 52 |
| 5 风险提示 | 54 |

图表目录

| | |
|---|----|
| 图表 1 尼龙诞生至今 80 多年，家族不断壮大 | 7 |
| 图表 2 常见尼龙命名中的数字含义 | 9 |
| 图表 3 部分尼龙核心性能差异 | 9 |
| 图表 4 尼龙的应用遍布服装制造、日用品、交通运输和电子电器等多个领域 | 10 |
| 图表 5 常见的五大通用塑料、五大工程塑料及部分特种塑料 | 11 |
| 图表 6 塑料金字塔可以直观表现出不同塑料当前市场空间 | 12 |
| 图表 7 塑料的发展也是替代其他材料的过程 | 12 |
| 图表 8 受多种因素影响不同塑料之间存在替代效应 | 13 |
| 图表 9 塑料发展史 | 14 |
| 图表 10 尼龙与其他塑料的性质对比 | 16 |
| 图表 11 50%以上尼龙应用于汽车领域 | 17 |
| 图表 12 尼龙是汽车领域中占比最高的工程塑料 | 17 |
| 图表 13 制约尼龙发展的唯一因素即成本 | 18 |
| 图表 14 三种使用最普遍的通用工程塑料生产成本对比 | 19 |
| 图表 15 尼龙 66 成本透视 | 19 |
| 图表 16 尼龙 66 价格与价差 | 20 |
| 图表 17 己二腈的主流生产工艺中丁二烯法最佳 | 20 |
| 图表 18 尼龙 6 的国产化历史经验 | 21 |
| 图表 19 尼龙 6 价格随着原料己内酰胺国产化产能增长价格明显回落 | 21 |
| 图表 20 中国尼龙 6 切片供需情况 | 22 |
| 图表 21 中国尼龙 6 切片进出口情况 | 22 |
| 图表 22 中国尼龙 66 切片供需情况 | 22 |
| 图表 23 中国尼龙 66 切片进出口情况 | 22 |
| 图表 24 尼龙 6 生产工艺流程 | 23 |
| 图表 25 尼龙 66 生产工艺流程 | 23 |
| 图表 26 己二腈技术国产化进度 | 23 |
| 图表 27 国内在建己二腈项目产能达 100 万吨/年 | 24 |
| 图表 28 部分生物基尼龙及生产厂商 | 25 |
| 图表 29 生物法尼龙与传统路线尼龙的生产成本对比 | 25 |
| 图表 30 PRADA 的尼龙应用历史 | 26 |
| 图表 31 PRADA 的尼龙产品布局 | 27 |
| 图表 32 PRADA 的尼龙产品应用场景 | 27 |
| 图表 33 汽车减重对燃油汽车和电动汽车都至关重要 | 28 |
| 图表 34 尼龙在传统燃油汽车的不同部位都有应用分布 | 28 |
| 图表 35 尼龙在传统燃油汽车的应用场景 | 29 |
| 图表 36 国内汽车产量变化 | 30 |
| 图表 37 国内新能源汽车产量变化 | 30 |
| 图表 38 尼龙在新能源汽车上的部分应用，新能源汽车更愿尝试新材料 | 30 |
| 图表 39 尼龙在新能源汽车的应用场景 | 31 |
| 图表 40 3D 打印材料市场规模仍在高速增长 | 31 |
| 图表 41 尼龙在 3D 打印材料中占比较高 | 32 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 图表 42 尼龙在 3D 打印中大放异彩 | 32 |
| 图表 43 赢创发明尼龙新材料 | 33 |
| 图表 44 国内尼龙 6 产能分布及未来新增产能 | 34 |
| 图表 45 国内尼龙 66 产能分布及未来新增产能 | 35 |
| 图表 46 目前全球己二腈产能集中, 技术垄断 | 35 |
| 图表 47 英威达己二腈产能占到世界一半以上 | 35 |
| 图表 48 国内未列明腈基化合物的进口量维持高水平 | 36 |
| 图表 49 国内其他尼龙产能分布及未来新增产能 | 37 |
| 图表 50 尼龙 6 需求结构 | 38 |
| 图表 51 尼龙 66 需求结构 | 38 |
| 图表 52 全球(不含中国)尼龙 6 表观消费量 | 38 |
| 图表 53 全球(不含中国)尼龙 66 表观消费量 | 38 |
| 图表 54 中国尼龙 6 表观消费量 | 39 |
| 图表 55 中国尼龙 66 表观消费量 | 39 |
| 图表 56 国内尼龙 2025 年和 2030 年需求空间测算 | 39 |
| 图表 57 凯赛生物产品产能情况 | 40 |
| 图表 58 凯赛生物尼龙产品发展历程 | 40 |
| 图表 59 凯赛生物营收、毛利和毛利率 | 41 |
| 图表 60 凯赛生物现金流变化 | 41 |
| 图表 61 凯赛生物 ROE、ROIC 变化 | 41 |
| 图表 62 凯赛生物研发支出和占比变化 | 41 |
| 图表 63 万华化学营收、毛利和毛利率 | 42 |
| 图表 64 万华化学现金流变化 | 42 |
| 图表 65 万华化学 ROE、ROIC 变化 | 42 |
| 图表 66 万华化学研发支出和占比变化 | 42 |
| 图表 67 金发科技产品产能情况 | 43 |
| 图表 68 金发科技尼龙产品发展历程 | 43 |
| 图表 69 金发科技营收、毛利和毛利率 | 43 |
| 图表 70 金发科技现金流变化 | 43 |
| 图表 71 金发科技 ROE、ROIC 变化 | 44 |
| 图表 72 金发科技研发支出和占比变化 | 44 |
| 图表 73 新和成产品产能情况 | 44 |
| 图表 74 新和成营收、毛利和毛利率 | 45 |
| 图表 75 新和成现金流变化 | 45 |
| 图表 76 新和成 ROE、ROIC 变化 | 45 |
| 图表 77 新和成研发支出和占比变化 | 45 |
| 图表 78 华峰化学产品产能情况 | 46 |
| 图表 79 华峰集团尼龙产品发展历程 | 46 |
| 图表 80 华峰化学营收、毛利和毛利率 | 46 |
| 图表 81 华峰化学现金流变化 | 46 |
| 图表 82 华峰化学 ROE、ROIC 变化 | 47 |
| 图表 83 华峰化学研发支出和占比变化 | 47 |
| 图表 84 神马股份主要产品产能情况 | 48 |
| 图表 85 神马股份营收、毛利和毛利率 | 48 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 图表 86 神马股份现金流变化 | 48 |
| 图表 87 神马股份 ROE、ROIC 变化 | 49 |
| 图表 88 神马股份研发支出和占比变化 | 49 |
| 图表 89 齐翔腾达产品产能情况 | 49 |
| 图表 90 尼龙 66 项目建设单位股权情况 | 50 |
| 图表 91 齐翔腾达营收、毛利和毛利率 | 50 |
| 图表 92 齐翔腾达现金流变化 | 50 |
| 图表 93 齐翔腾达 ROE、ROIC 变化 | 50 |
| 图表 94 齐翔腾达研发支出和占比变化 | 50 |
| 图表 95 鲁西化工产品产能情况 | 51 |
| 图表 96 鲁西化工营收、毛利和毛利率 | 51 |
| 图表 97 鲁西化工现金流变化 | 51 |
| 图表 98 鲁西化工 ROE、ROIC 变化 | 52 |
| 图表 99 鲁西化工研发支出和占比变化 | 52 |
| 图表 100 华鲁恒升产品产能情况 | 52 |
| 图表 101 华鲁恒升营收、毛利和毛利率 | 53 |
| 图表 102 华鲁恒升现金流变化 | 53 |
| 图表 103 华鲁恒升 ROE、ROIC 变化 | 53 |
| 图表 104 华鲁恒升研发支出和占比变化 | 53 |

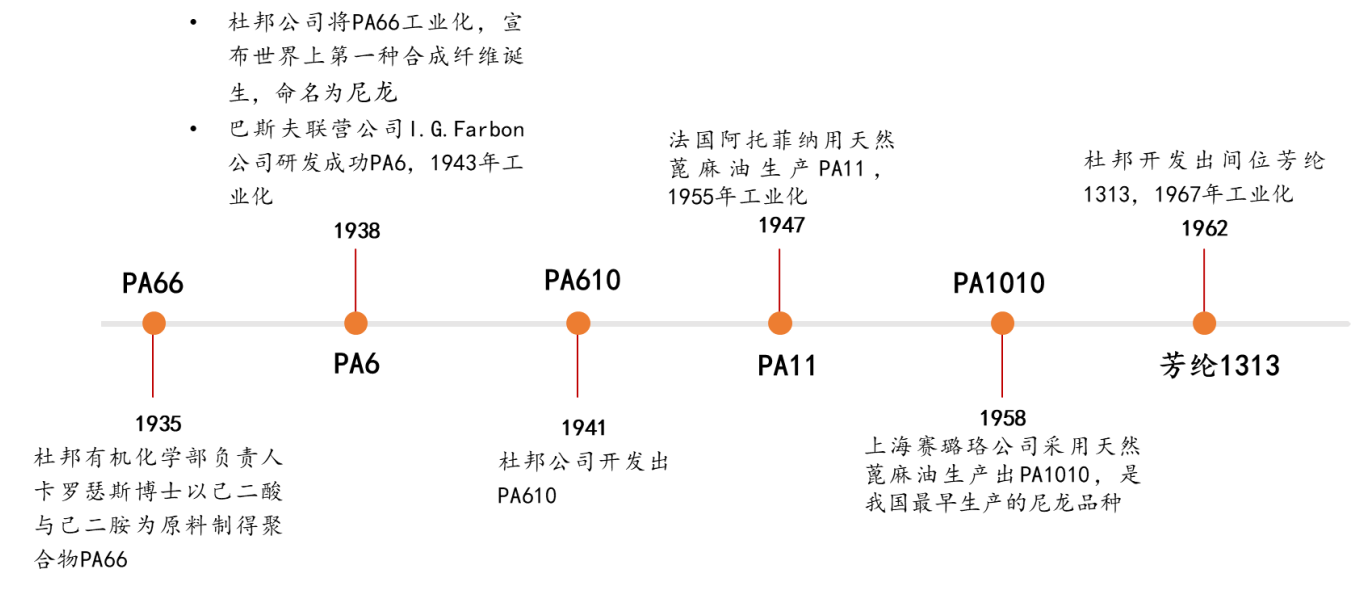
1 尼龙经久不衰

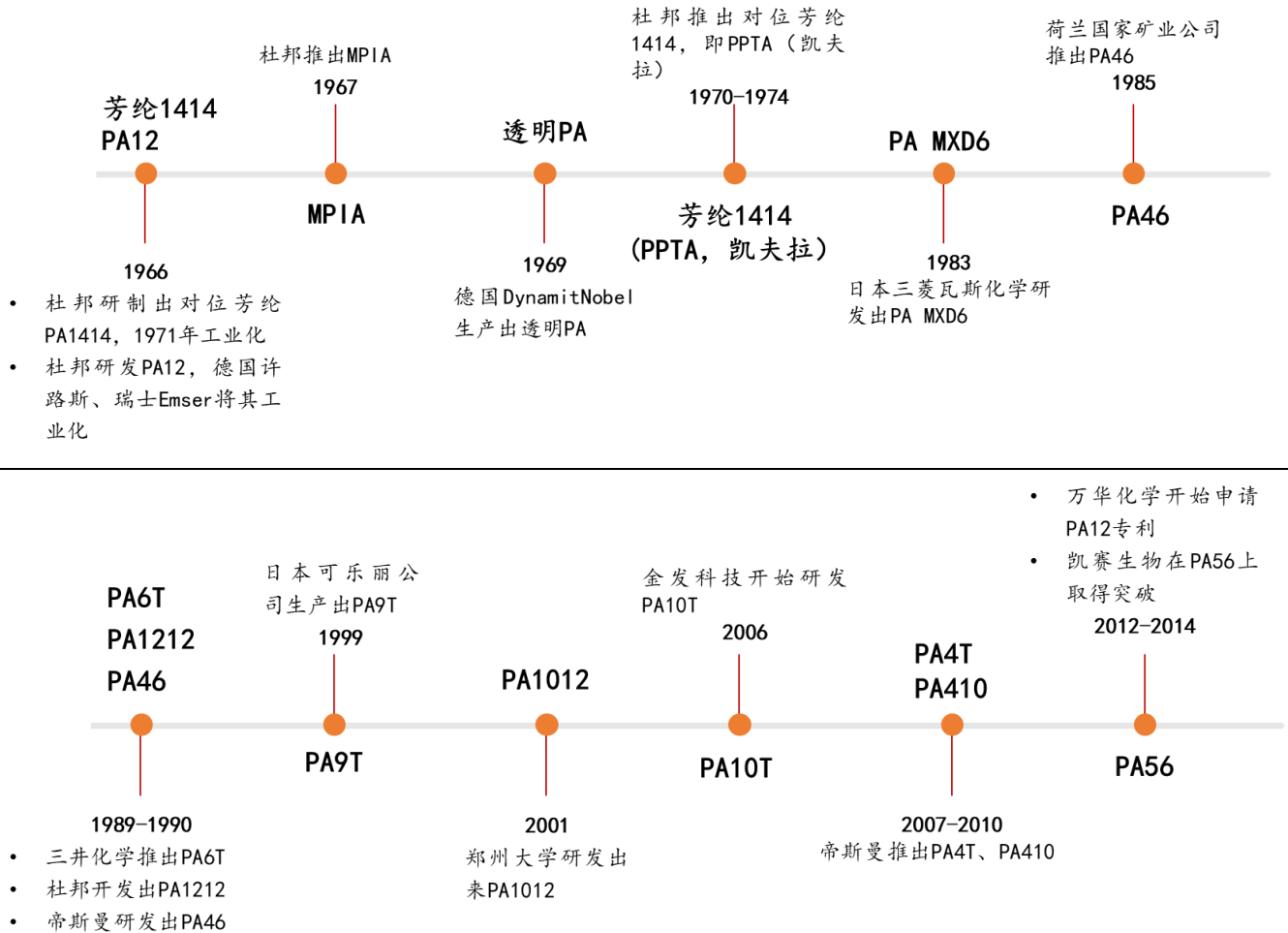
尼龙, 英文 nylon, 聚酰胺 (PA) 的俗称, 是五大工程塑料之首, 凭借品种丰富、性质优异, 应用已拓展至纺服、汽车、电子等方方面面, 而且在新能源、3D 打印等新场景中也在大放异彩。尼龙是一种既古老又年轻的材料, 在被发明的近百年历史中不断推陈出新, 形成丰富的牌号, 适用多种场景。依赖不断的技术和牌号的迭代, 尼龙成为极少数尚未技术普及的塑料之一。

1.1 尼龙家族成员多, 应用广

1935 年, 著名化学家卡罗瑟斯博士在杜邦公司的实验室中首次合成出聚酰胺 66, 1938 年杜邦将这种产品工业化, 商品起名 nylon (中文音译, 尼龙)。由于尼龙的名称更加深入人心, 之后尼龙逐渐与聚酰胺划上等号。经过近百年的发展, 尼龙家族不断壮大。根据我们统计, 目前商业化的尼龙品种超过 20 种 (不包括复合材料), 在最初的尼龙 6 和尼龙 66 之后, 陆续增加的尼龙品种既包括如尼龙 6 一样以环内酰胺形成的尼龙, 也有如尼龙 66 一样以二元胺和二元酸合成而来的尼龙。不同的尼龙结构、性质不同, 极大地丰富了应用场景。

图表 1 尼龙诞生至今 80 多年, 家族不断壮大





资料来源: cnki, 环评报告, 搜狐网, 华安证券研究所

根据聚合单体尼龙有四类命名: 脂肪族 PAm、脂肪族 PAmn、半芳香族 PAmT、芳香族 PPTA 等。脂肪族尼龙的聚合单体为脂肪族二元酸、脂肪族二元胺或者内酰胺, 半芳香族尼龙通常由对苯二甲酸和芳香族二元胺聚合成, 芳香族尼龙则由芳香族二元胺、芳香族二元酸或氨基酸聚合而成。

图表 2 常见尼龙命名中的数字含义

| PAm (脂肪族) | PAmn (脂肪族) |
|--|---|
| 通过氨基酸或内酰胺开环聚合，命名根据单体碳链上碳原子个数，如 6 个碳原子命名为 PA6、PA12 等。图例如下： | 由脂肪族二元胺和脂肪族二元酸聚合得到，m 代表单体二元胺中碳原子个数，n 代表单体二元酸中碳原子个数，聚合物命名为 PAmn (胺前酸后)，常见如 PA56、PA66 等。图例如下： |
| <p>PA 6 → 己内酰胺 (C₆H₁₁N₁O)</p> | <p>PA 56 5: 戊二胺 (C₅H₁₄N₂) 6: 己二酸 (C₆H₁₀O₄)</p> |
| PAmT (半芳香族) | PPTA、MPIA、PBA (芳香族) |
| 由对苯二甲酸和脂肪族二元胺聚合得到，m 代表单体二元胺中碳原子个数。如 PA6T、PA10T 等。图例如下： | 俗称芳纶，由芳香族原料聚合而成或由氨基酸自缩聚，如凯夫拉即 PPTA (芳纶 1414)、MPIA (芳纶 1313)、PBA (芳纶 14)。图例如下： |
| <p>PA 10T 10: 癸二胺 (C₁₀H₂₄N₂) T: 对苯二甲酸 (C₈H₆O₄)</p> | <p>芳纶 1414 → 对苯二胺 (C₆H₈N₂) + 对苯二甲酰氯 (C₈H₄Cl₂O₂) + 4,4'-二氨基二苯醚</p> |

资料来源：中纺学产业研究院，华安证券研究所

图表 3 部分尼龙核心性能差异

| 产品 | PA6 | PA12 | PA66 | PA56 | PA6T | PA9T | PPTA |
|--------------------|---------------------------------------|---------|---------|-------|-----------------|-----------------|---------|
| 分类 | 脂肪族 | | 脂肪族 | | 半芳香族 | | 芳香族 |
| 熔点 °C | 熔点高代表能在更高温度下保持固态，并非越高越好，需要低于热分解温度。 | | | | | | |
| | 225 | 172-178 | 263 | 260 | 370 | 308 | 370 |
| 热变形温度 °C, 0.46Mpa | 热变形温度越高代表耐热性越好，同种材料压力越高热变形温度越低。 | | | | | | |
| | 120 | 145 | 180-240 | 188 | 285 (1.8MPa) | 295 (1.8MPa) | 300 |
| 收缩率% | 收缩率是指塑料从模具中取出冷却后尺寸缩减的程度，越小越好。 | | | | | | |
| | 0.5-1.5 | 0.5-2 | 0.7-3 | 1-1.5 | 0.8-1 | 0.6 | 1.5-2 |
| 24h 吸水率% | 吸水率在不同场景中需求不同，防水用途吸水率越低越好，服装用途吸水率高更舒服 | | | | | | |
| | 2.6 | 0.25 | 1.8 | 14 | 1.9 | 0.9 | 0.5-0.7 |
| 泰伯磨耗/mg 1000 次, 干燥 | 泰伯磨耗越低，代表越耐磨 | | | | | | |
| | 6 | 4 | 8 | - | 23 | 11 | - |
| 相对成本 | 成本与原料供应、技术路线、产能规模等相关。 | | | | | | |
| | 低 | 较高 | 较高 | 中 | 较高 | 高 | 高 |

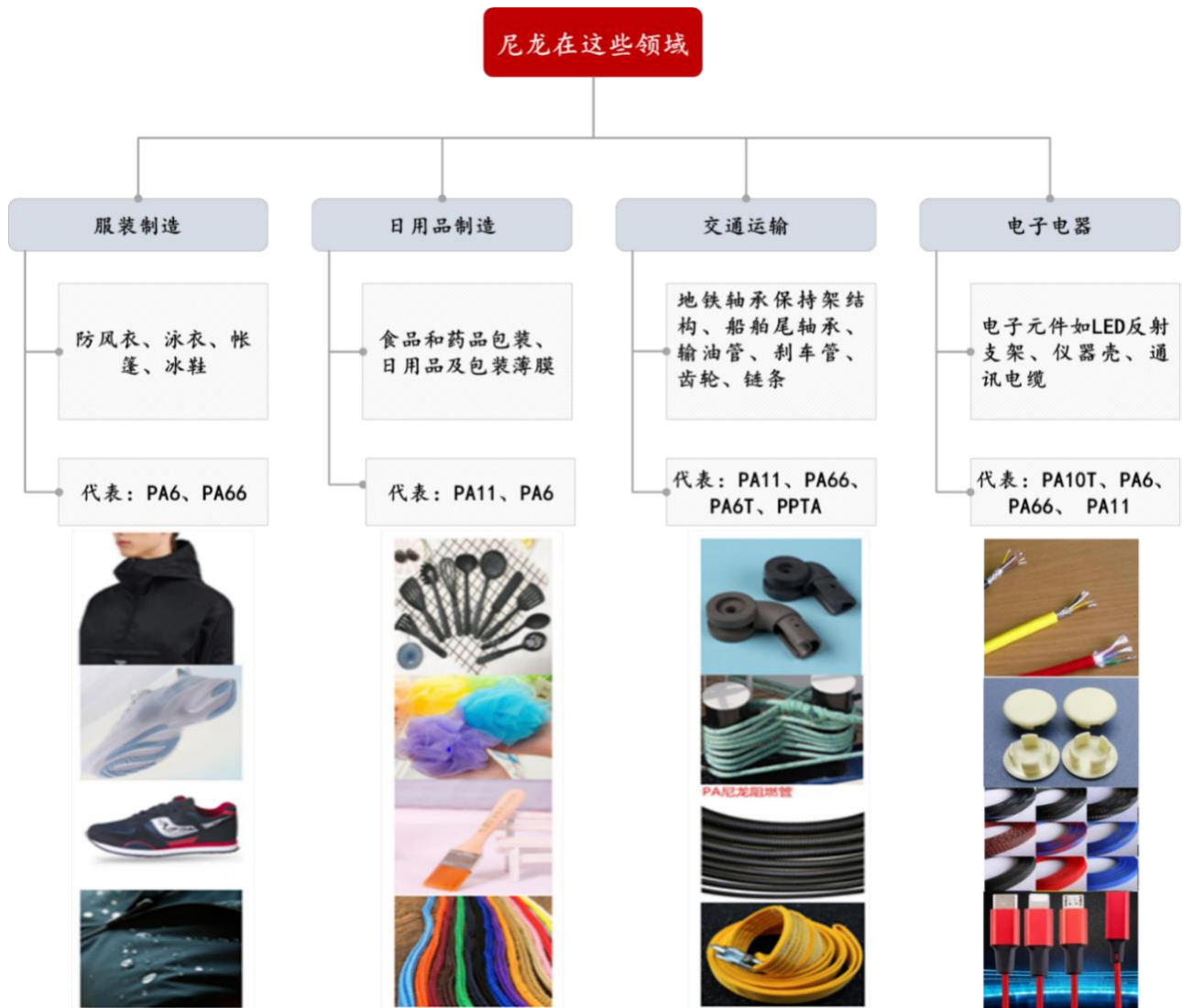
资料来源：cnki, Omnexus, 华安证券研究所

根据应用市场规模，除 PA6、PA66 外的尼龙产品被称为特种尼龙。特种尼龙中：
 (1) 高温尼龙可以长期在 150°C 以上使用，熔点一般在 290°C-320°C，主要包括 PA46、PA4T、PA6T、PA9T、PA10T 等。(2) 长碳链尼龙占据了主导地位，即重复单体中碳原

子数量超过 10 的尼龙，主要包括 PA12、PA11、PA610、PA612、PA410、PA1010 和 PA1012 等。(3) 透明尼龙的透光率高，优于 PC，接近 PMMA，包括透明 PA12、透明 PA6/PA66 共聚物等。(4) 生物基尼龙是相对于石油基而言的，以 PA56 为例，1, 5-戊二胺采用可再生生物质原料，通过基因工程改造的微生物菌种发酵生产。(5) 尼龙弹性体 (TPAE) 是由高熔点结晶性聚酰胺硬链段和非结晶性的聚醚或聚酯软链段组成的嵌段共聚物。

不同尼龙的性质不同决定了各自的应用场景有所差别。比如，PA56 吸水率最高，与人体接触更加舒服，可以应用于服装领域。PA12 吸水性很低、尺寸稳定性更好，适用于汽车燃油管、气制动软管等场景。正是由于尼龙丰富的品种，优异的综合性能，自发明以来的 80 多年已经在我们身边无处不在，应用范围遍布服装领域、日用品制造、汽车运输领域、电子电气领域等。

图表 4 尼龙的应用遍布服装制造、日用品、交通运输和电子电器等多个领域



资料来源：华安证券研究所整理

1.2 尼龙是最好的工程塑料之一

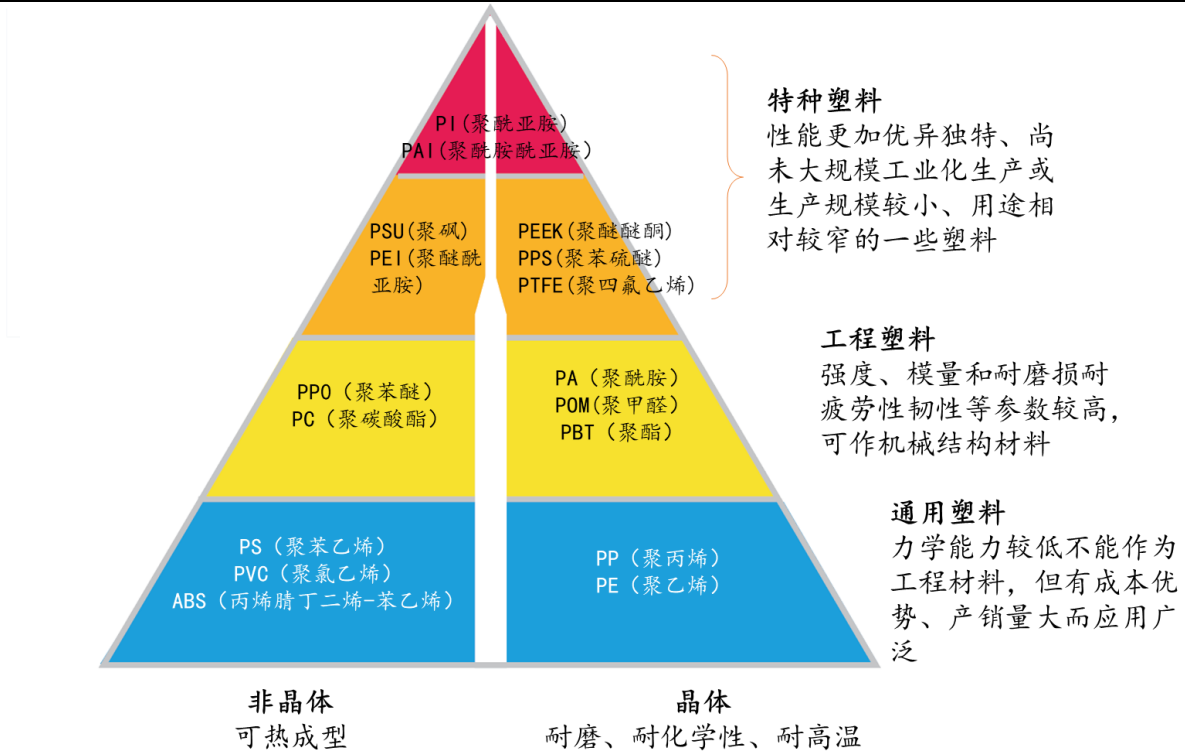
塑料可以分为通用塑料、工程塑料和特种塑料，其中工程塑料又包括通用工程塑料和特种工程塑料。通用塑料即常见的聚乙烯、聚丙烯、ABS等，技术相对成熟、使用十分广泛。工程塑料往往具有一定的力学性能，用于对塑料要求更为苛刻的领域，可以替代金属材料。特种塑料是根据电子电工、航空航天、军工等领域要求而发展起来的一类综合性能优异的结构型耐热热塑性工程塑料和耐热聚合物。

图表5 常见的五大通用塑料、五大工程塑料及部分特种塑料

| 种类 | 产品 | 性质及用途 |
|--------|---------------------------------------|---|
| 五大通用塑料 | 聚乙烯 (PE) | 质轻、耐低温、绝缘、不耐热。多用作薄膜。 |
| | 聚丙烯 (PP) | 无色无臭无毒、耐水中蒸煮、不耐低温冲击。最轻的通用塑料。作食品容器、薄膜、一次性注射器等。 |
| | 聚氯乙烯 (PVC) | 阻燃、机械强度高、绝缘、但对光/热稳定性差。作薄膜、管材、人造革等。 |
| | 聚苯乙烯 (PS) | 无色透明、自由着色、耐腐蚀但抗氧化差、脆。作开水容器、灯罩、薄膜。 |
| | 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) | A使其耐化学腐蚀、耐热，并有一定的表面硬度，B使其具有高弹性和韧性，S使其具有热塑性塑料的加工成型特性并改善电性能。作车身外板、保险杠、安全帽。 |
| 五大工程塑料 | 聚酰胺 (PA, 尼龙) | 耐磨、使用温度广、品种多、兼具刚性和韧性，用途广泛。 |
| | 聚碳酸酯 (PC) | 光学性好、阻燃、抗氧化。作玻璃替代品、光盘等。 |
| | 聚甲醛 (POM) | 耐溶、耐疲劳、摩擦系数小。作齿轮轴承等。 |
| | 聚苯醚 (PPO) | 耐热性好、难燃、无毒。作耐热件等。 |
| | 聚酯 (PBT、PET) | 强度高、耐疲劳、绝缘性好。作零件等。 |
| 特种塑料 | 聚酰亚胺类 (如聚酰亚胺 PI、聚醚酰亚胺 PEI、聚酰胺酰亚胺 PAI) | PI 使用温度范围广，热稳定性优异。作薄膜、半导体元件等。PEI 高温下有高强度、尺寸稳定性。作耐高温端子、IC 底座等。PAI 使用温度范围广，耐辐射性佳。作机械轮、航空电子零件。 |
| | 聚砜 (PSU) | 高强度、抗冲击、抗酸碱、抗氧化。作耐压器具等。 |
| | 聚苯硫醚 (PPS) | 可连续使用温度高、自熄性、耐化学优异。作零件和模型制品。 |
| | 聚醚醚酮 (PEEK) | 耐高温、柔韧性强、加工成型性好。作植入人体锚钉等。 |
| | 聚四氟乙烯 (PTFE) | 已知摩擦系数最小 (润滑性)、表面能最小 (表面不粘性) 的固体，耐强酸 (王水等)。作火箭内壁、不粘锅涂层。 |

资料来源: cnki, 华安证券研究所

图表 6 塑料金字塔可以直观表现出不同塑料当前市场空间



资料来源：Onlineplastics，华安证券研究所

图表 7 塑料的发展也是替代其他材料的过程



资料来源：华安证券研究所整理

自然界中任何事物的发展都遵循“优胜劣汰”的法则。塑料不断普及使用的过程，也是一个逐步取代其他材料的过程。

在众多塑料产品之间也出现了相互替代的情况。比如，曾经全球使用量第一的聚氯乙烯，其最大特点是防火耐热，后被发现燃烧过程中会释放出极强致癌物二噁英，出于安全性考虑在食品包装领域被聚乙烯、聚丙烯等塑料替代；又比如，目前为了解决白色污染问题，我国各地逐渐用 PLA、PBAT 等生物可降解塑料及薄壁塑料容器来替代一次性塑料制品，从而减少一次性塑料使用总量。

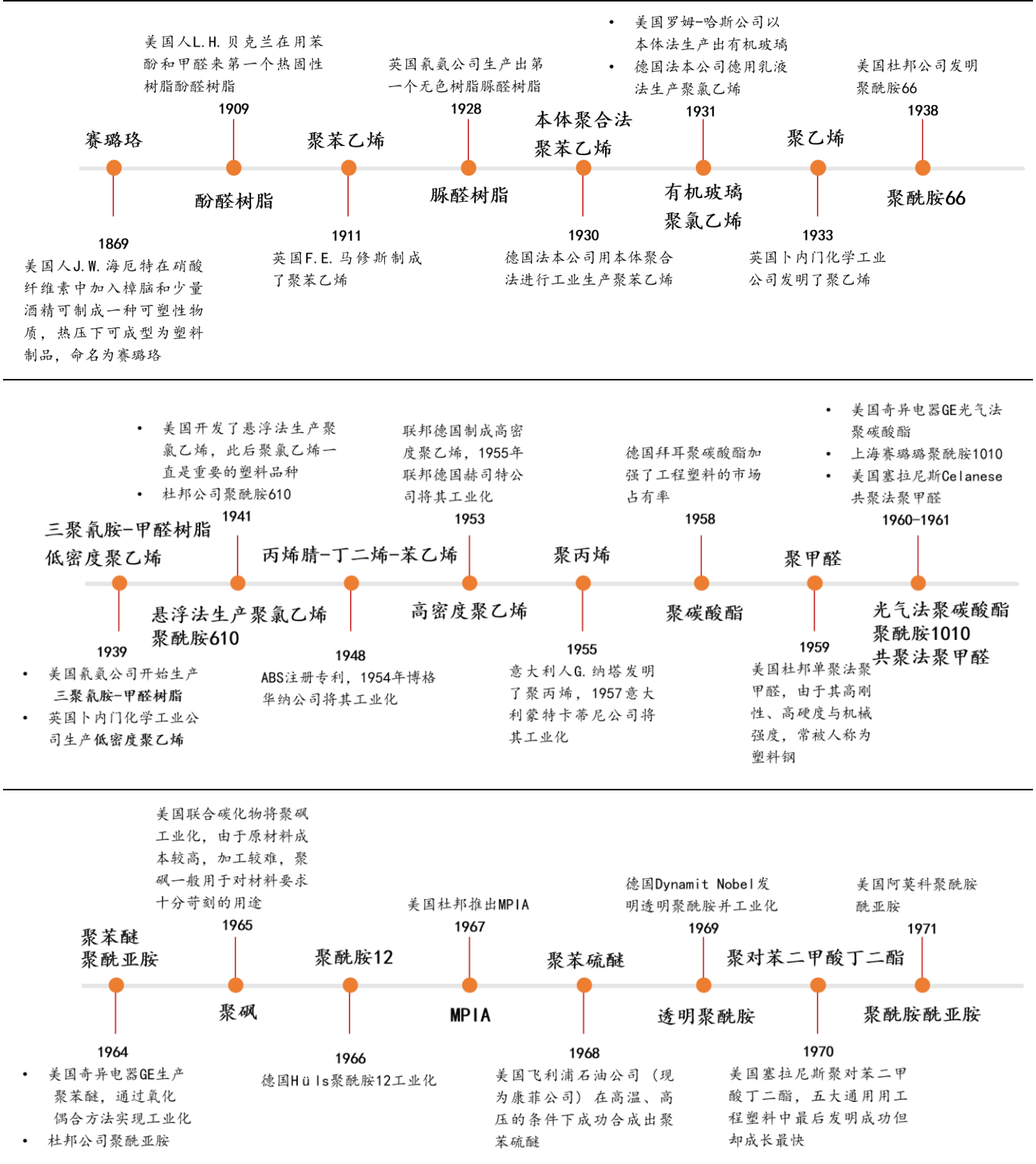
图表 8 受多种因素影响不同塑料之间存在替代效应

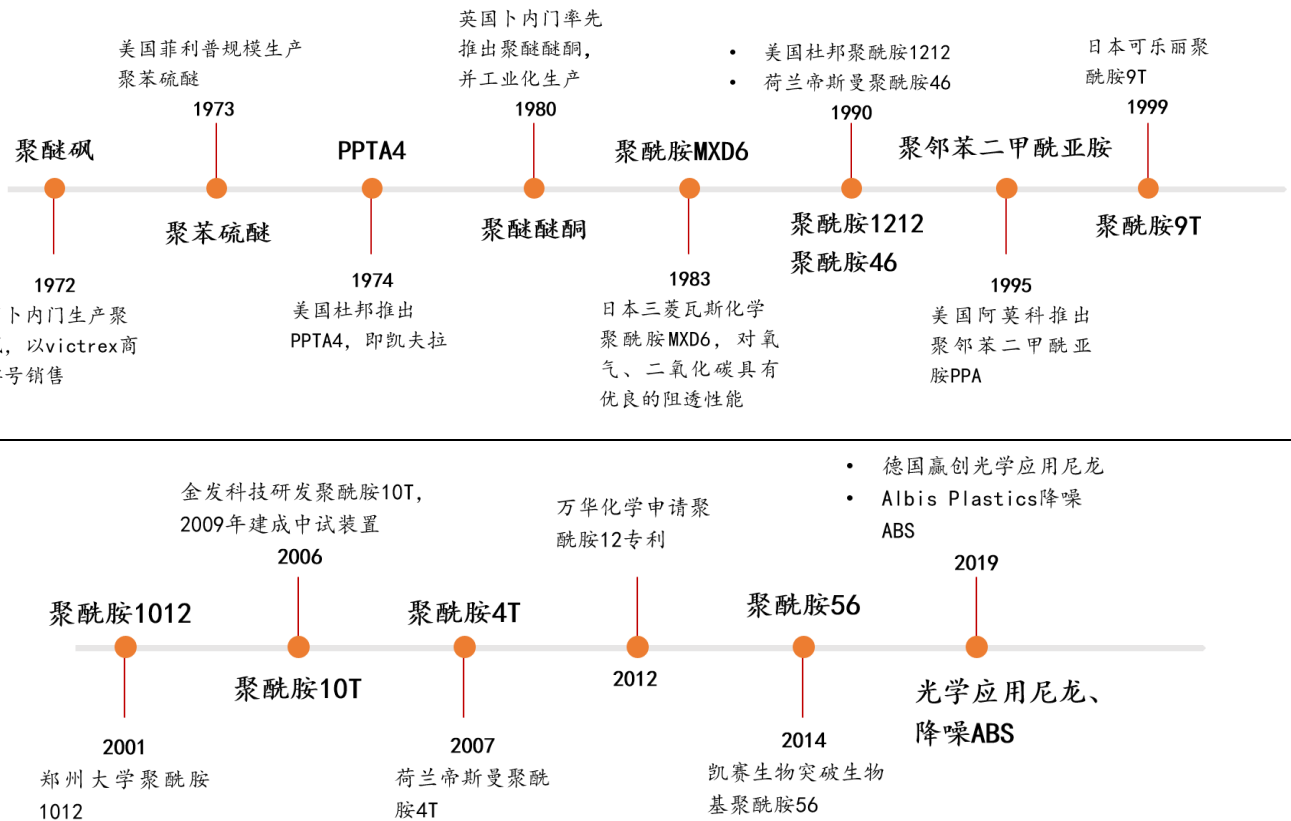
| 因素 | 原有材料 | 替代材料 |
|------------|---------|--------------------------|
| 环保角度 | 一次性塑料制品 | 易环境降解塑料包装材料 |
| | | 易回收处理塑料包装材料 |
| | | 薄壁瓶及容器 |
| | | 可食薄膜 |
| 食品安全角度 | 聚氯乙烯 | 聚乙烯、聚丙烯、聚酯 |
| 性能及功能角度 | 普通塑料包装 | 高阻渗性塑料包装 |
| | 普通保鲜膜 | 采用微孔透气保鲜膜以及除氧剂与阻渗薄膜结合的材料 |
| 稳定性、抗冲击性角度 | 通用塑料 | 工程塑料 |
| | | 改性塑料 |

资料来源：华安证券研究所整理

从第一个塑料产品赛璐珞被发明，至今已经经过了 150 多年。塑料的发展可以大致分为三个阶段：第一阶段是天然高分子材料阶段，主要是以天然纤维素的改性和加工为主，该阶段的产品赛璐珞用硝酸纤维素、樟脑、酒精等制成，主要用在马车或汽车的风挡或电影胶片上，直到 1904 年全世界产量仅 1 万吨。第二阶段是合成树脂阶段，这一阶段中科学家突破了合成树脂制塑料的技术，1909 年成功合成出酚醛塑料，后来又陆续发明了聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯等通用塑料，大大丰富了塑料市场。第三阶段是进入 20 世纪 70 年代后，塑料真正进入了大发展阶段。随着塑料品种的丰富、产能的提升，人们对塑料的认识也更加全面，塑料行业全面腾飞。

图表 9 塑料发展史





资料来源：《塑料发展史》，华安证券研究所

在如此多的塑料品类中，尼龙之所以能成为五大通用工程塑料之一，并位居魁首，在于丰富而优异的性能。尼龙的优点概括起来是结实耐磨、密度小、耐疲劳、化学稳定性好、兼具一定的刚性和韧性等。

图表 10 尼龙与其他塑料的性质对比

| 性能 | 单位 | PA6 | PA66 | PA6T | PE | PPO | POM | PC | PET | ABS |
|--------------|--|-------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|-------------|-------|---------------|-------------|
| 泰伯磨耗 (干磨) | mg(100 0次) | 6 | 8 | 23 | 高 UPE:2 | 20 | 13 | 10-15 | 30 | 110 |
| 密度 | g/cm ³ | 1.14 | 1.15 | 1.63 | 0.94- 0.96 | 1.06 | 1.41 | 1.2 | 1.38 | 1.04 |
| 熔点 | °C | 225 | 263 | 370 | 130 | 268 | 165- 175 | 220 | 254 | ~130 |
| 热变形 温度 | °C | 120 | 180- 240 | 285(1.8M Pa) | 38-80 | 190 | 124 | 130 | 75 | >50 |
| 摩擦系数 | | 0.26 | 0.26 | 0.2-0.5 | 0.2 | 0.4- 0.55 | 0.15 | 0.38 | 0.1 | 0.5 |
| 吸水率 | % | 2.6 | 1.8 | 1.9 | 0.01 | 0.25 | 0.21 | 0.2 | 0.3- 0.4 | 0.2 |
| 收缩率 | % | 0.5- 1.5 | 0.7-3 | 0.8-1 | 1.5-5 | 0.5- 0.7 | 1.9- 2.3 | 0.8 | 1.2-2 | 0.4- 0.7 |
| 拉伸模量 | MPa | 2600 | 3200 | 2700- 3000 | 110- 950 | 2600 | 2800 | 2200 | 2000- 2700 | 2900 |
| 弯曲模量 | MPa | 2400 | 2900 | 2700- 3000 | 400- 1400 | 2000 | 2600 | 2000 | 2000- 2700 | 3000 |
| 备注 | 1. 泰伯磨耗数值代表测量试样在一定转数磨耗后质量损失的大小，越小代表越耐磨； 2. 密度越小代表材料更轻； 3. 为了加工方便，塑料熔点、热变形温度并非越高越好，应低于热分解温度； 4. 摩擦系数低意味着润滑性好； 5. 吸水率在不同场景中数值高低各有优势； 6. 收缩率是塑料制件从模具中取出冷却后尺寸缩减的程度； 7. 拉伸模量、弯曲模量数值越大，代表材料受力越难变形。 | | | | | | | | | |

资料来源：中国塑料物性网，cnki, goodfellow, 华安证券研究所

汽车工业是检验材料性能最佳试验场。尼龙在汽车领域应用最为广泛，有 50% 以上的尼龙被用于制作汽车领域相关产品，有尼龙纤维产品：空气气囊、安全带、座椅织物，也有尼龙塑料产品：齿轮、卡扣、外壳以及进气歧管等发动机相关塑料。

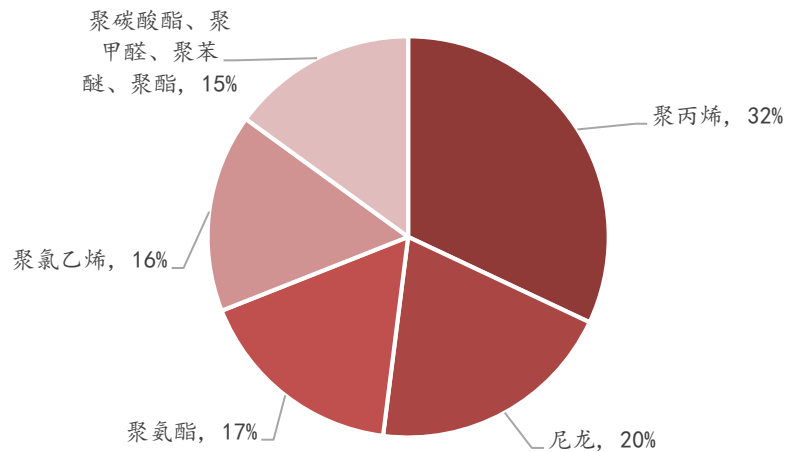
图表 11 50%以上尼龙应用于汽车领域

| 尼龙用于汽车制造产业 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| 尼龙齿轮 | 尼龙塑料卡扣 | 尼龙汽车保护套 | 尼龙汽车防滑链 | 新能源汽车充电桩 | 新能源汽车波纹管 |
| 尼龙生活用品 | | | 尼龙用于 3D 打印 | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 尼龙冲锋衣 | 尼龙用于制鞋 | 尼龙帐篷 | 3D打印尼龙汽车外饰 | 尼龙材料的3D打印 | 尼龙3D打印 |

资料来源：cnki，华安证券研究所

在车用塑料领域，尼龙是使用最多的工程塑料。未来随着汽车轻量化、以塑代钢的进一步发展，车用塑料需求的整体增长也势必会带动尼龙应用的进一步扩大。

图表 12 尼龙是汽车领域中占比最高的工程塑料



资料来源：《塑料工业》，华安证券研究所

2 成本是尼龙发展的紧箍咒

成本是尼龙进阶的枷锁。

尽管尼龙综合性质极佳，但仍有巨大的市场处女地等待开拓。例如，普通尼龙 6 的全球消费量是高性能的尼龙 66 和特种尼龙的 2 倍，究其根本是成本。成本高企的原因有二：1) 类似己二腈这样的尼龙合成关键中间品长期垄断在杜邦、奥升德、巴斯夫等几家巨头手中，产能释放缓慢，采购成本居高不下；2) 对于特种尼龙，普遍使用的化学合成路线存在生产流程长、技术复杂等弊端。

解决之道对应有两条：1) 国内企业逐渐打破技术垄断，例如，华峰集团、天辰齐翔（天辰设计院和齐翔腾达合资公司）、神马股份等陆续突破尼龙 66 关键中间体己二腈的技术难题；万华化学已突破特种尼龙 12 的关键技术等。我们在《重新认识万华化学》的深度报告中已经证明，中国制造业成本优势的本质是全球范围内都极具竞争力的投资强度。一旦国内企业突破技术，开始扩张，其投资强度带来的成本优势将领先全球。2) 尼龙是一种含 N（氮原子）的聚合物，而化学合成的原料是由 C（碳原子）和 H（氢原子）组成的化石资源。在 C、H 组成的物质中引入杂原子，例如 N 是相对困难的。但是生物体内的代谢中心内容是氨基酸，是由 C、H、O（氧原子）、N 组成的，因此利用生物体制备同样由 C、H、O、N 组成的尼龙有望成为新的技术路径。

2.1 技术垄断和技术路线导致高成本

图表 13 制约尼龙发展的唯一因素即成本

| | | | |
|------|----|--------|---|
| 制约因素 | 成本 | 技术垄断 | 己二胺等二元胺是尼龙行业的重要原料，在国内的发展状况不尽理想，进口依赖度较高，原材料供应成本较高。 |
| | | 化学路线缺陷 | 化学法二元胺生产流程长、技术复杂，天然存在劣势。 |

资料来源：cnki，华安证券研究所

从成本看，比较三种使用最广泛的通用工程塑料，尼龙 66 单吨成本与 PC 和 PBT 相比不占优势，最主要原因是单吨原料成本过高，即己二胺的价格高导致尼龙 66 较其他塑料有成本劣势，根本在于己二腈价格高企，己二腈价格高一方面是技术高度集中，产能集中在英威达、巴斯夫等少数几家国外企业，外企生产成本更高；另一方面是目前己二腈生产技术存在天然劣势，技术路线简单的丙烯腈法能耗高、污染大，相对环保的丁二烯、己二腈法，存在分离困难、生产流程长等限制条件，导致目前技术路线下的生产成本高。

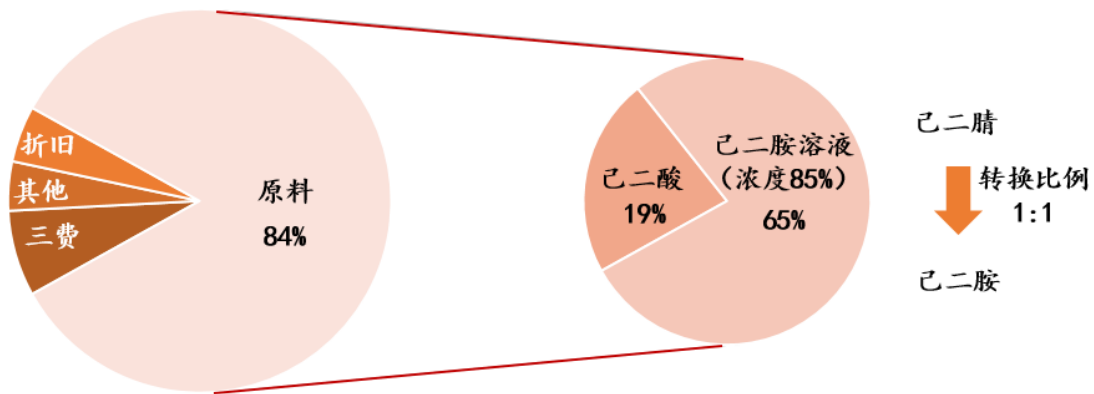
图表 14 三种使用最普遍的通用工程塑料生产成本对比

| | PC | PBT | PA66 |
|--------------|-------|-------|-------|
| 单吨产能投资额 (万元) | 1.6 | 0.83 | 1.3 |
| 单吨原料成本 (元/吨) | 17682 | 12114 | 22959 |
| 单吨折旧 (元/吨) | 1436 | 753 | 1135 |
| 单吨生产成本 (元/吨) | 22600 | 13334 | 25394 |

备注：原料价格采用 2021 年 6 月 7 日价格。

资料来源：环评报告，华安证券研究所

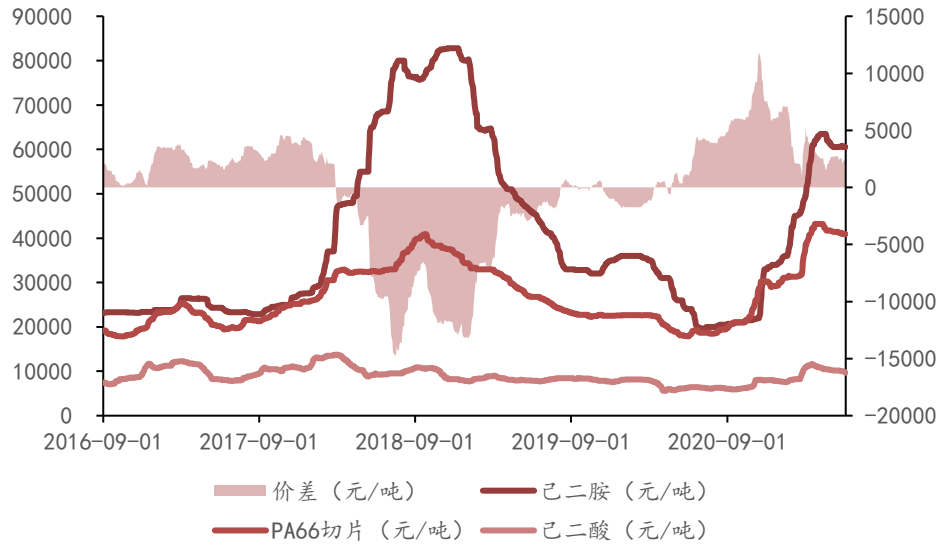
图表 15 尼龙 66 成本透视



资料来源：环评报告，华安证券研究所

由于己二胺/己二腈产能高度集中，产业链极为脆弱。在价格复盘可以看到，2018 年，索尔维、奥升德、巴斯夫等己二腈生产企业陆续由于天气和原料等不可抗力原因停产，己二胺价格短时间内高涨，尼龙 66 价格倒挂，装置亏损。

图表 16 尼龙 66 价格与价差



资料来源：wind，华安证券研究所

在技术方面，己二腈有三种生产工艺：丙烯腈法、丁二烯法和己二酸法。其中，丁二烯法以丁二烯、甲醇、氨为原料，原料价廉易得、路线短、无污染、能耗低、成本低，是目前最先进、最理想、最重要的生产工艺路线。目前丁二烯法被英威达和巴斯夫（含索尔维）联手垄断。丁二烯法最大难点在于在生产过程中组分复杂，主要组分之间沸点接近，制备己二腈过程中的产物分离纯化十分困难。国内为冲破国外垄断，也曾多次尝试己二腈的国产化，但屡次碰壁。

图表 17 己二腈的主流生产工艺中丁二烯法最佳

| 项目 | 丙烯腈法 | | 丁二烯法 | 己二酸法 |
|------|------|------|---------|------|
| | 有隔膜法 | 无隔膜法 | 直接氰化法 | 氰化法 |
| 原料成本 | 高 | 高 | 较高 | 较高 |
| 工艺路线 | 简单 | 简单 | 复杂 | 较复杂 |
| 能耗 | 高 | 一般 | 较低 | 高 |
| 生产规模 | 小 | 小 | 大 | 中 |
| 产品质量 | 一般 | 高 | 高 | 较低 |
| 收率 | 较低 | 较高 | 高 | 较低 |
| 环保 | 污染大 | 污染大 | 一般 | 一般 |
| 投资 | 较低 | 较低 | 高 | 较低 |
| 代表公司 | 旭化成 | 奥升德 | 英威达、巴斯夫 | 华峰集团 |

资料来源：cnki，华安证券研究所

2.2 国产化从投资强度入手降低成本

尼龙 6 的成本下降复盘再次验证了，随着国内企业技术突破，国产化拥有的投资强度优势可以将原本高不可攀的材料价格打下来。

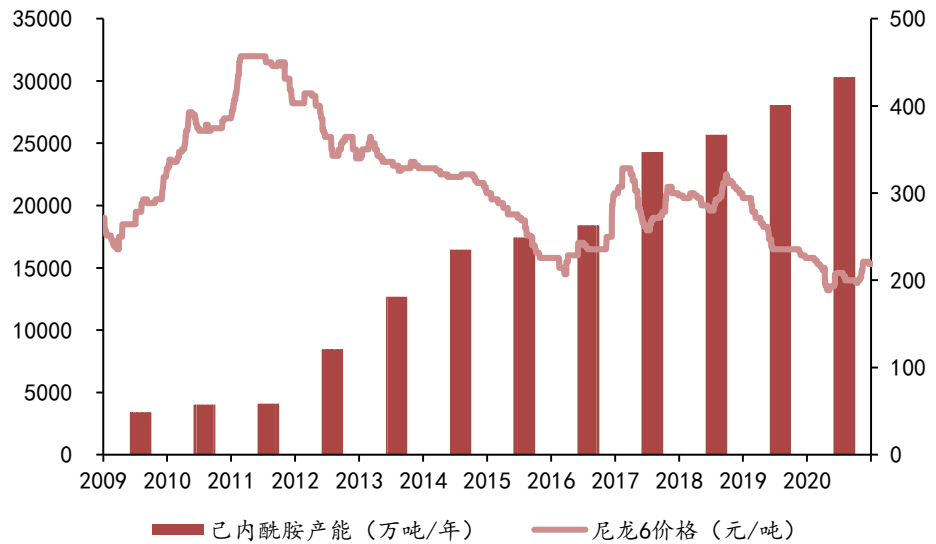
图表 18 尼龙 6 的国产化历史经验



资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

1958 年我国从德国引进 PA6 聚合纺丝设备，并在北京建成第一套 PA6 工业生产装置。之后四十多年里，国内先后通过消化吸收国外的技术设备建成一批企业。但由于原料己内酰胺进口依存度高，未能形成完整快速、规模化发展。直到 90 年代初中国石化在帝斯曼环己酮-磷酸羟胺法 (HPO) 生产工艺的基础上，开发出具有自主知识产权的以环己酮肟化为核心的己内酰胺成套生产技术，打破了己内酰胺生产技术长期被国外少数公司垄断的局面，己内酰胺生产能力、产量得到了快速增长。

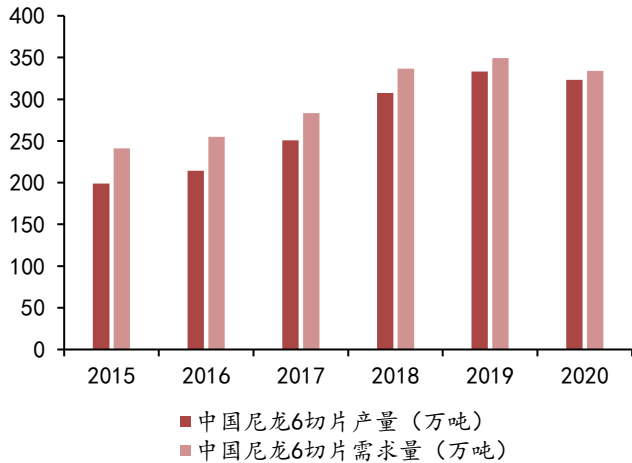
图表 19 尼龙 6 价格随着原料己内酰胺国产化产能增长价格明显回落



资料来源：wind，百川盈孚，华安证券研究所

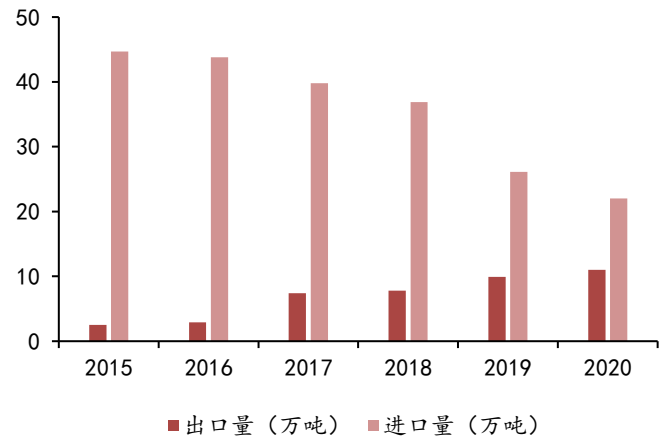
关键中间体己内酰胺的稳定供应极大地推动了 PA6 的扩张。PA6 切片产量和价格更具竞争力，下游应用领域需求进一步释放，原材料限制对行业发展影响减弱，行业迎来快速发展周期。过去六年里，尼龙 6 切片的产量和需求量逐年增加的同时，进口量逐年下降，甚至还有部分出口。

图表 20 中国尼龙 6 切片产需情况



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

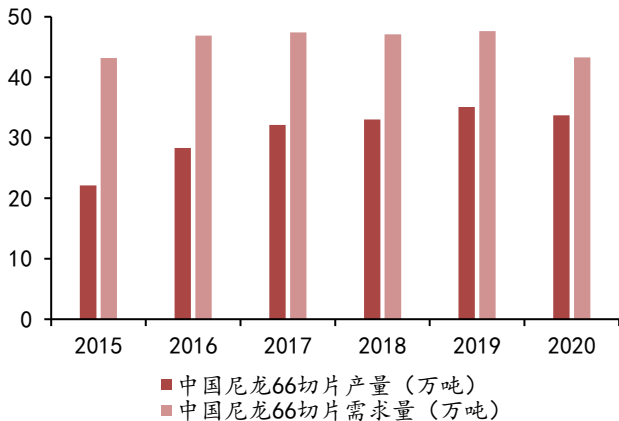
图表 21 中国尼龙 6 切片进出口情况



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

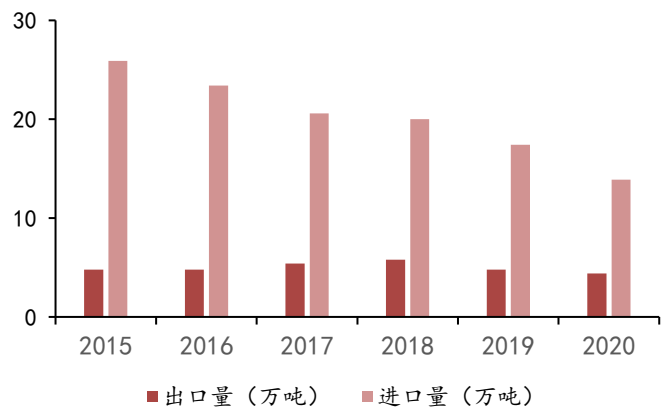
与此同时, PA66 由于主要原材料己二腈长期被欧美厂商垄断, 很长一段时间在国内市场没有得到大发展。PA6 和 PA66 从关键中间体到产品的生产工艺相似, 但在国内发展进程相差甚远。PA66 切片需求量在过去的六年里, 一直在 40-50 万吨/年徘徊, 相比于 PA6 切片的需求从约 250 万吨/年增长至 350 万吨/年左右以及 PA66 更为优越的性质来看, PA66 被原料极大限制了发展。

图表 22 中国尼龙 66 切片产需情况



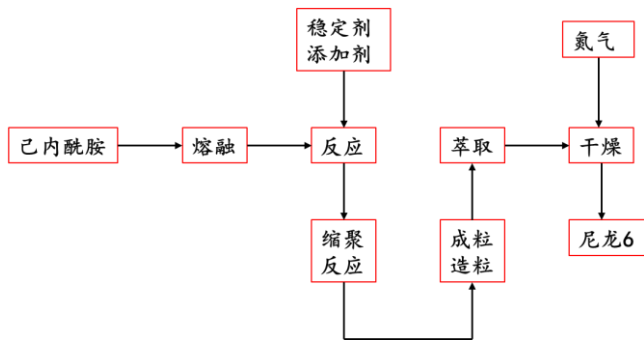
资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

图表 23 中国尼龙 66 切片进出口情况



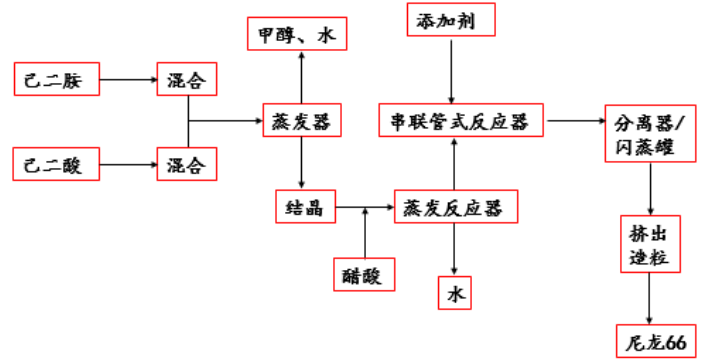
资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

图表 24 尼龙 6 生产工艺流程



资料来源：环评报告，华安证券研究所

图表 25 尼龙 66 生产工艺流程



资料来源：环评报告，华安证券研究所

国产化己二腈的过程虽然不顺利，但是历经数十年的努力，终于“守得云开见月明”。2015 年天辰公司等公司开发的丁二烯直接氰化法制己二腈通过了科技成果鉴定，重庆紫光 500 吨/年己二腈中试装置也已投产，目前正在建的己二腈项目总共 100 万吨/年。这一重大突破将重塑尼龙 66 的市场格局。

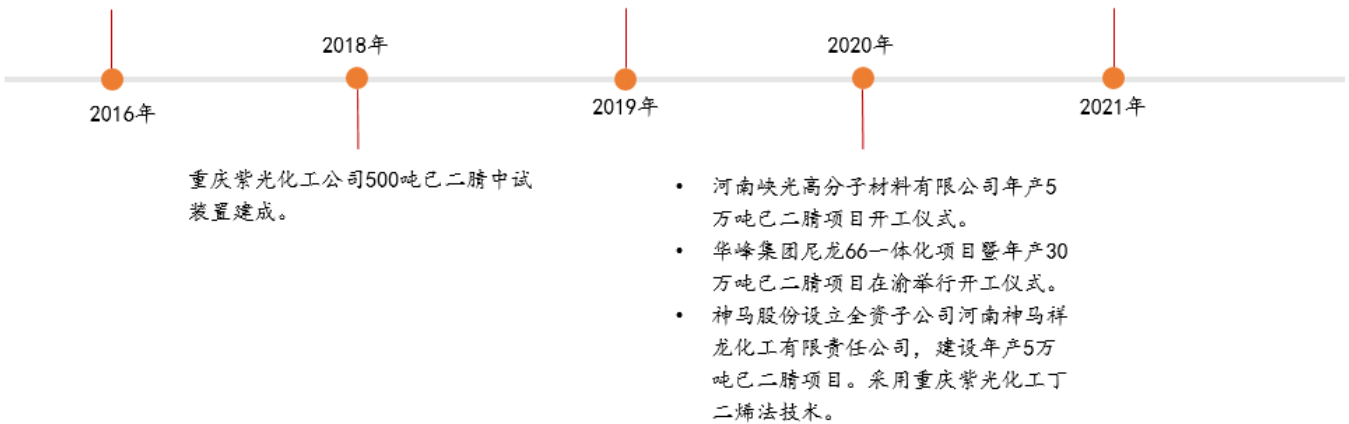
图表 26 己二腈技术国产化进度



石化联合会将己二腈生产技术列为十三五规划重点突破的关键技术和高端产品。

中国化学和齐翔腾达合资设立天辰齐翔新材料有限公司，建设己二腈及尼龙项目，首期己二腈20万吨。

华峰集团己二酸制己二腈工业化技术通过石化联合会组织的技术鉴定。已建成5万吨己二腈、己二胺生产装置。



资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

图表 27 国内在建己二腈项目产能达 100 万吨/年

| 公司 | 产能, 万 t/年 | 地域 |
|-------|-----------|-----|
| 英威达 | 40 | 上海 |
| 华峰集团 | 30 | 重庆 |
| 天辰齐翔 | 20 | 淄博 |
| 神马股份 | 5 | 平顶山 |
| 峡光高分子 | 5 | 三门峡 |
| 合计 | 100 | |

资料来源：化工新材料，华安证券研究所

2020 年以来，数个公司公布新建己二腈装置，规划建设产能达到 100 万吨/年，一旦建成投产尼龙 66 成本有望大幅度降低。若考虑到己二腈*0.94-己二胺；己二胺*0.53-尼龙 66 的转换比例，新增己二腈产能可以支持 200 万吨/年尼龙 66 产能的建设，尼龙 66 的市场空间将得到充分释放。

2.3 生物制造从新技术路线入手降低成本

生物基尼龙很早就出现，在低碳化发展日益深入人心的今天，生物基尼龙扮演着更重要的角色。传统的生物基尼龙主要包括糖类和油类，糖类包括葡萄糖和纤维素，采用微生物技术对现有的生物原料采用固定菌株发酵合成的 PA 单体合成生物基尼龙；油类产品原料主要是蓖麻油，将油脂进行一系列化学转化制备出 PA 单体进而合成生物基尼龙。

图表 28 部分生物基尼龙及生产厂商

| 品种 | 单体 | 原料来源 | 生物基质量分数, % | 代表厂商 |
|--------|--------|------|------------|------|
| PA11 | 11-氨基酸 | 蓖麻油 | 100 | 阿科玛 |
| PA1010 | 癸二酸 | 蓖麻油 | 100 | 阿科玛 |
| | 癸二胺 | | | |
| PA410 | 癸二酸 | 蓖麻油 | 69 | 帝斯曼 |
| | 丁二胺 | 丙烯腈 | | |
| PA610 | 癸二酸 | 蓖麻油 | 63 | 巴斯夫 |
| | 己二胺 | 丁二烯 | | |
| PA10T | 对苯二甲酸 | 苯 | 50 | 艾曼斯 |
| | 癸二胺 | 蓖麻油 | | |
| PA1012 | 十二元二元酸 | 烷烃 | 45 | 赢创 |
| | 癸二胺 | 蓖麻油 | | |
| PA56 | 己二酸 | 丁二烯 | 41 | 凯赛 |
| | 戊二胺 | 微生物 | | |

资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

尽管国产化尼龙 66 突破在即，但由于尼龙 66 合成路径长、工艺复杂的天然劣势，另外拥有技术的厂家可能形成寡头竞争局面，短时间内依靠产能扩大成本下降不切实际。而生物基尼龙 5X 可以作为市场需求的关键补充。

图表 29 生物法尼龙与传统路线尼龙的生产成本对比

| | PA56 | PA66 |
|--------------|-------|-------|
| 单吨产能投资额 (万元) | 3.3 | 1.3 |
| 单吨原料成本 (元/吨) | 14631 | 22959 |
| 单吨折旧 (元/吨) | 2835 | 1135 |
| 单吨生产成本 (元/吨) | 20373 | 25394 |

备注：原料价格采用 2021 年 6 月 7 日价格。

资料来源：环评报告，华安证券研究所

PA56 采用生物法戊二胺与己二酸为原料，主要原料来自玉米、高粱、木薯等含淀粉作物或秸秆等生物质。生物基 PA56 中戊二胺含有奇数碳原子，使得分子链中存在大量未形成氢键的官能团，从而增加 PA56 的染色位点，且可促进纤维对水的吸收和内部迁移，使得新型面料的可染性、柔软性提高，可用于高端纺织面料。

国内代表公司凯赛生物一直致力于合成生物学制备戊二胺、长链二元酸，进一步生产 PA56、PA510、PA512、PA5T 等。相比于传统非生物合成路径需要高投资强度、复杂工艺，合成生物法得到规模应用后，成本或下降。

3 尼龙市场空间巨大，未来看中国

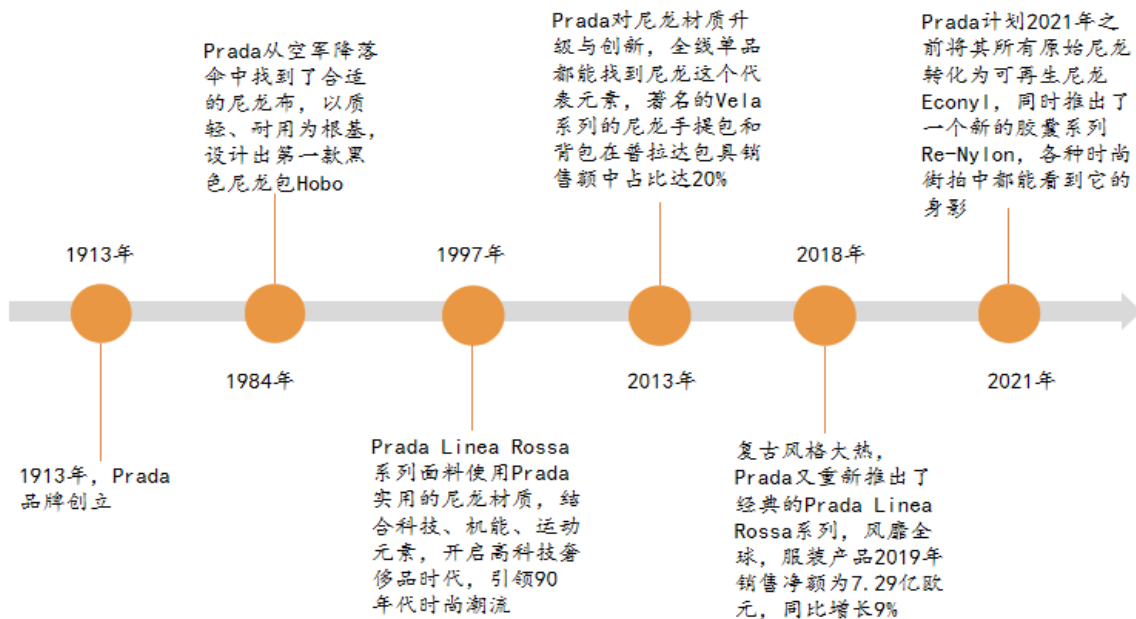
尼龙是少数市场空间潜力依旧巨大，我国未来市场空间增速预计在两位数以上的材料之一。据我们华安化工测算，仅尼龙 66 到 2025 年全国需求量有望达 132 万吨，2021-2025 年年均复合增速为 25%；到 2030 年全国需求量将在 288 万吨，2026-2030 年年均复合增速为 17%。此外，特种尼龙，例如尼龙 12、尼龙 5X、芳香族尼龙的市場有望翻倍增长，或实现从 0 到 1 的突破。

3.1 服饰领域需求新风尚

尼龙最早的规模化应用就是尼龙丝长袜。1940 年 5 月 15 日，第一批量产尼龙袜上市，7.8 万双丝袜在一天内被抢购一空。售价 1.5 美元一双，相当于现在的 20 美元一双。一些人认为，尼龙袜的出现导致日本对美国的真丝出口重创，是二战中日本对美国开战的导火索之一。之后尼龙产品以其经典耐用、物美价廉一直深得消费者喜爱。

如今人们生活水平不断提高，但尼龙在服饰界仍然占有很大空间。奢侈品品牌 PRADA 尤其青睐尼龙。PRADA 第一款尼龙产品诞生于 1984 年，经过 30 多年的摸索，凭借自身强大的品牌效应，尼龙系列产品已经成为其标志性的时尚标签，广泛受到时尚界人士的推崇。

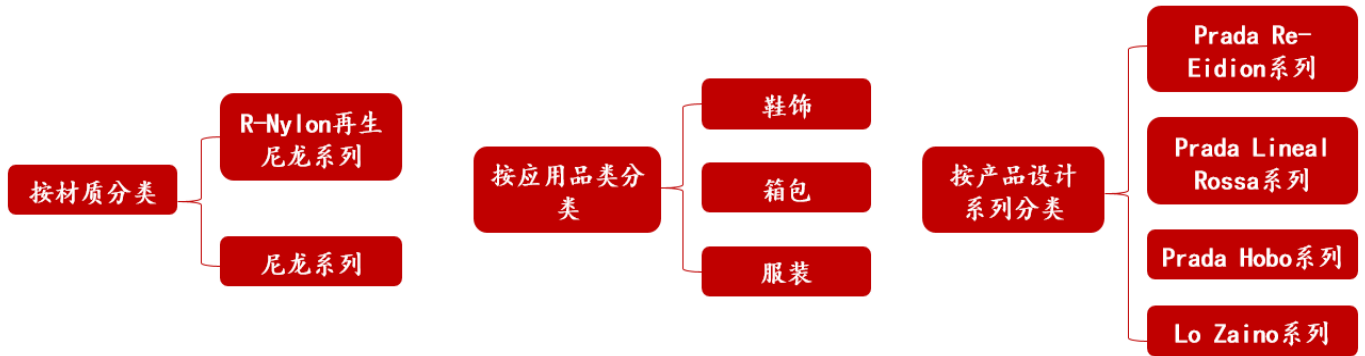
图表 30 PRADA 的尼龙应用历史



资料来源：公司官网，华安证券研究所

目前 PRADA 的尼龙产品遍及鞋、箱包和服装全品类，并推出四个设计系列，广受时尚达人和消费者的喜爱。这种时尚潮流带来的丰厚利润，往往会引来众多中高端品牌的更进、模仿，将带来尼龙在服饰领域的新一轮风潮。

图表 31 PRADA 的尼龙产品布局



资料来源：公司官网，华安证券研究所

图表 32 PRADA 的尼龙产品应用场景



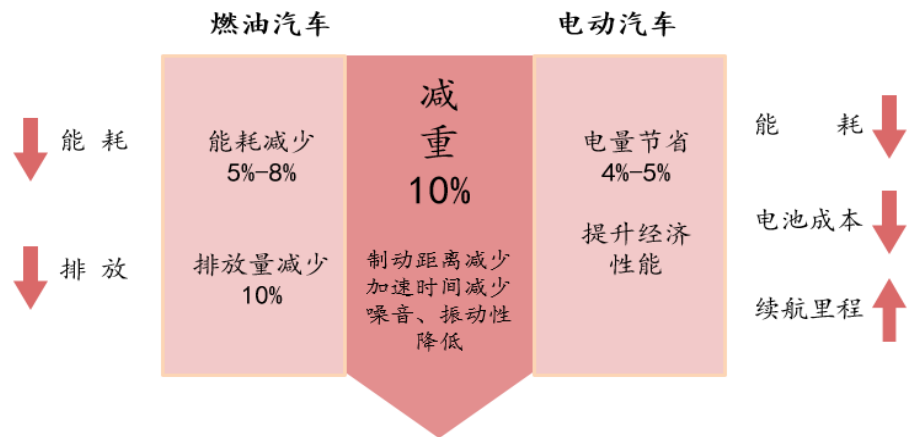
资料来源：公司官网，华安证券研究所

传统尼龙作为服饰，尽管耐磨美观，但也有诟病之处。一段时间尼龙袜也被称为“臭脚袜”，主要原因尼龙的吸水性较差。现行的解决方案是将尼龙与其他化纤混纺，提高吸水性和舒适性。新尼龙 PA56 吸水性更高，作为衣服穿着体验更加，未来有望推广。

3.2 交运领域需求新升级

在减碳降排的今天，越来越多的汽车厂商将减量化作为汽车设计的基本要求之一，塑料逐渐从装饰件向结构功能件转变。

图表 33 汽车减重对燃油汽车和电动汽车都至关重要



资料来源：《新能源汽车结构轻量化设计》，华安证券研究所

目前发达国家平均每辆轿车上塑料的用量为 140-160kg。而尼龙是最重要的的车用塑料，主要用于动力、底盘零部件及结构件，约占整车塑料的 20%。以发动机为例，传统汽车发动机周边温差范围达到-40 到 140℃，选用长期耐温性较好的尼龙，还可以起到轻量化、降成本、减噪防振等作用。

图表 34 尼龙在传统燃油汽车的不同部位都有应用分布

| 应用领域 | 部件 | 材料性质 |
|--------|---------|-----------------------------------|
| 发动机 | 发动机装饰罩盖 | (PA66、PA6) + 矿物玻纤 |
| | 发动机罩 | (PA66、PA6) + GF (glass fiber, 玻纤) |
| | 固定支架 | PA66+GF |
| 吸气系统 | 吸气导管 | PA+GF |
| | 空滤器壳 | PA+GF |
| | 缓冲罐 | PA66+GF |
| | 节流阀体 | PA66+GF |
| | 进气歧管 | (PA66、PA6) + GF |
| 冷却系统 | 散热器水室 | PA66+GF |
| | 散热器支架 | PA66+GF |
| | 水泵出水管 | (PA66、芳香族 PA) + GF |
| | 风扇 | (PA66、PA6) + GF |
| | 风扇护罩 | (PA66、PA6) + GF |
| 油路阀门系统 | 油底壳 | PA66+GF |
| | 同步皮带轮罩 | (PA66、PA6) + GF |
| | 链导槽 | PA66+GF |
| 燃油系统 | 燃油输出管 | PA66+GF |
| | 燃油喷射管 | PA66+GF |

| | | |
|--|--------|-----------|
| | 燃油过滤器盒 | PA66+GF |
| | 燃油管 | PA11、PA12 |
| | 储罐 | PA66 |

资料来源：华安证券研究所整理

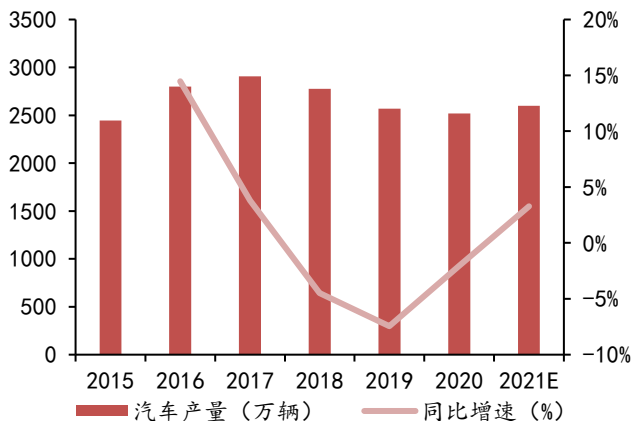
图表 35 尼龙在传统燃油汽车的应用场景



资料来源：公司官网，华安证券研究所

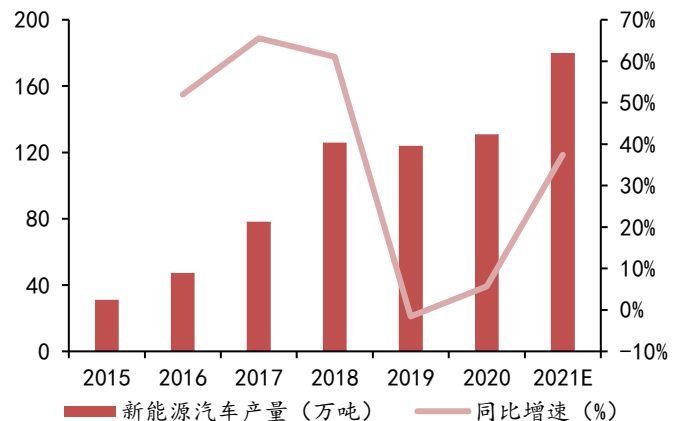
2017 年我国平均每辆车使用尼龙量约为 8kg，用量远远落后于全球 28-32kg 的平均水平；我们华安化工团队预计到 2025 年，我国平均每辆汽车用尼龙材料有望增至约 15kg 左右，按照汽车工业协会预计 2025 年我国汽车产量 3000 万辆，车用尼龙材料用量将达到约 50 万吨。

图表 36 国内汽车产量变化



资料来源：中国汽车工业协会，华安证券研究所

图表 37 国内新能源汽车产量变化



资料来源：中国汽车工业协会，华安证券研究所

相较于传统汽车，电动汽车对塑料的需求更甚。根据电动汽车网研究，汽车每减重 100 kg，电动车续航里程就能提高 6%-11%。其中电池重量又与续航矛盾，受电池技术的限制，目前每续驶一公里需电池重量一公斤，如汽车续驶里程 200 公里，仅电池重量就高达 200 公斤。因此电动汽车及电池厂商对减重诉求极其强烈。以特斯拉为例，特斯拉 Model S 电池组板由 7104 节 18650 锂电池组成，组成的电池组重量将近 700 公斤，占了整台车重量近一半，其中电池包的保护壳就重达 125 公斤。而 Model 3 通过采用塑料产品为电气部分和结构减重，整车重量减轻 67 公斤以上。另外，传统汽车发动机对塑料要求是耐热，而电动车更关注阻燃。考虑到这些因素，尼龙无疑是极佳的电动汽车塑料。2019 年，朗盛开发了专门用于锂离子电池、电动动力总成和充电设置的 PA (Durethan) 和 PBT (Pocan) 系列材料。

图表 38 尼龙在新能源汽车上的部分应用，新能源汽车更愿尝试新材料

| 应用领域 | 具体部件 | 材料名称 |
|---------|--------|-------------------|
| 安全系统 | 安全气囊 | (PA66、PA6) + 矿物玻纤 |
| | 安全带 | PA6 |
| | 安全带卡扣 | PA66+GF |
| 蓄电池充电系统 | 交流电机外壳 | 玻纤增强尼龙 |
| | 充电枪模块 | 玻纤增强尼龙 |
| | 电池箱 | 玻纤增强尼龙 |
| | 电子控制器 | 玻纤增强尼龙 |
| 汽车车身 | 后视镜 | 玻纤增强尼龙 |
| | 汽车踏板 | 玻纤增强尼龙 |
| | 车身顶盖骨架 | 玻纤增强尼龙结构嵌件 |
| 电压装置 | 旋转变压器 | 玻纤增强尼龙 |

资料来源：中国产业信息网，华安证券研究所

图表 39 尼龙在新能源汽车的应用场景



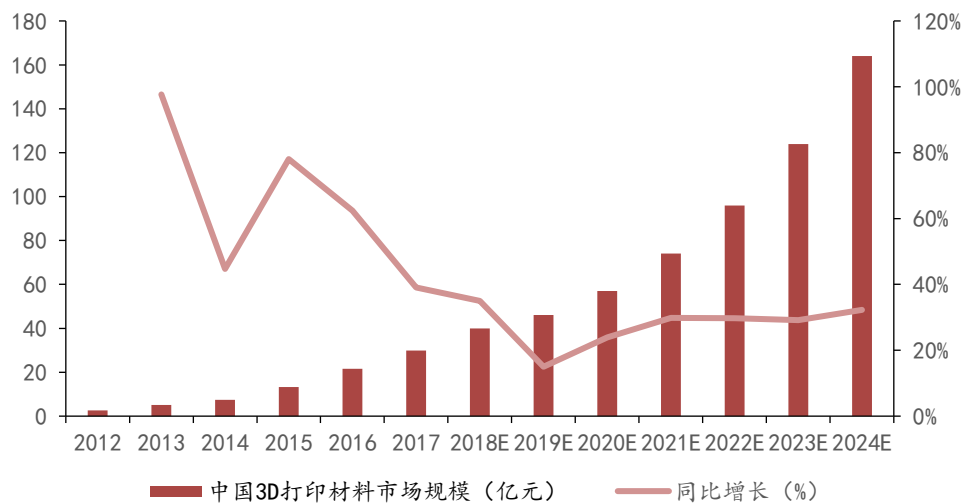
资料来源：公司官网，华安证券研究所

根据每个新能源汽车电池组大约需要 30kg 工程塑料，预计 2025 年仅电池组一项需要塑料达到 36 万吨。在传统汽车中应用广泛的尼龙，经阻燃改性后在新能源汽车可继续大放异彩。

3.3 新场景带来新增量

3D 打印技术是一种快速成型技术，与普通打印原理相似，通过读取文件中的横截面信息，用各种材料将这些截面逐层打印并粘合起来制造出一个实体，几乎可以造出任何形状的物品。具有未来感的 3D 打印自商业化以来保持高速增长。而 3D 打印的核心就是材料。

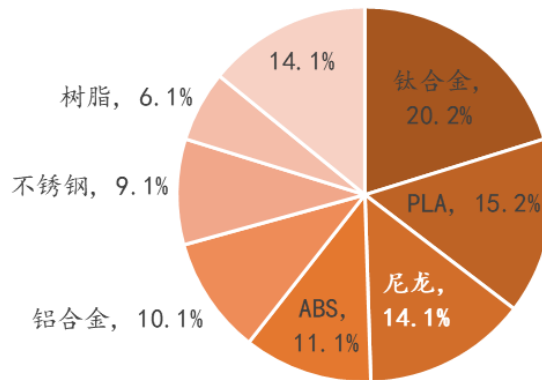
图表 40 3D 打印材料市场规模仍在高速增长



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

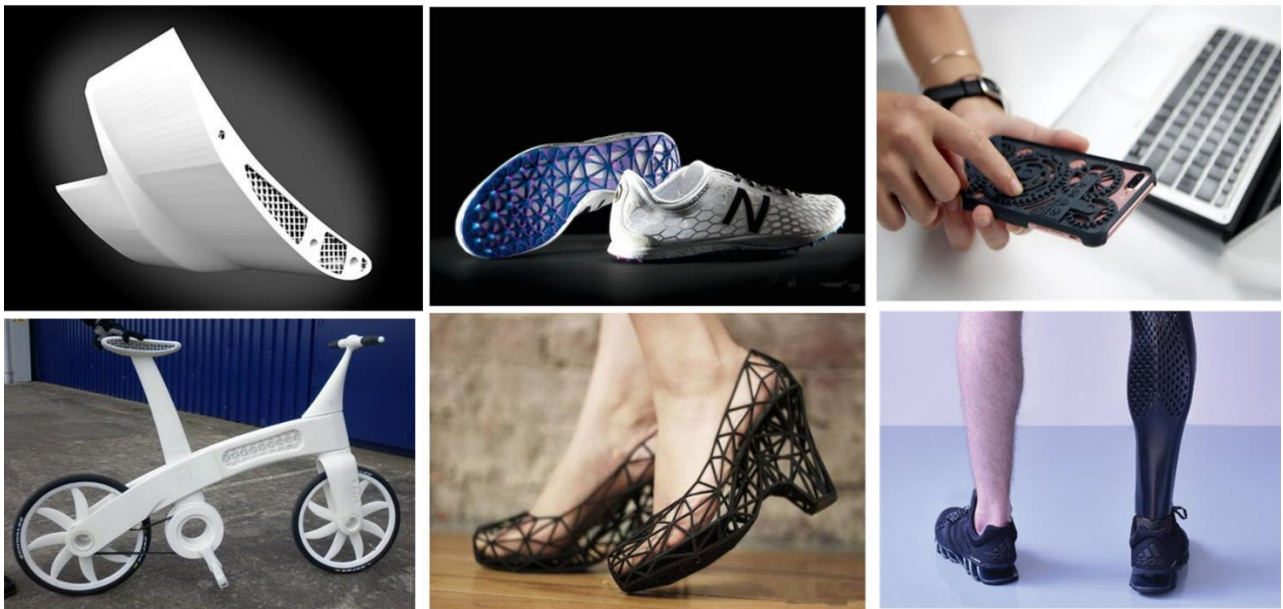
尼龙由于耐磨、坚韧、较高的强度和耐用性，是 3D 打印应用的理想选择。在 3D 打印中，尼龙非常适用于原型和功能部件，如齿轮和工具。尼龙具有很高的刚性和柔韧性。当使用薄壁打印时，部件是柔性的，当打印较厚墙壁时，部件是刚性的。适合生产具有刚性部件和柔性接头的活动铰链等部件。由于尼龙是吸湿性的，部件可以很容易地在染浴中着色。

图表 41 尼龙在 3D 打印材料中占比较高



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

图表 42 尼龙在 3D 打印中大放异彩



资料来源：搜狐网，华安证券研究所

2019 年 1 月，赢创开发了一种含有特殊的脂肪族和脂环族单体的尼龙材料 (Trogamid myCX)。其具有非晶透明、抗紫外、以及良好加工性能，透明度超过 90%，密度低至 1.03 g/cm³，还具有耐磨性和耐久性。提起透明材料，原来大家都会想到

PC、PS、PMMA，但现在非晶 PA 也可以做到了，而且耐化学品性和韧性更好，可以用于高级镜片、滑雪板的遮阳板、护目镜等。

图表 43 赢创发明尼龙新材料



资料来源：赢创官网，华安证券研究所

3.4 尼龙的发展前景看中国

供给侧：国内新增产能或改变全球供给格局

从全球尼龙市场看，尼龙 6 和尼龙 66 占到总产能、产量的 95% 以上。根据 IHS 报告，2020 年全球尼龙 6 产能 1052 万吨/年，尼龙 66 产能 317 万吨/年。国内尼龙 6 因为原料己内酰胺已实现国产化，近十年产能快速增长，2020 年国内尼龙 6 产能达到 647 万吨/年，占到全球产能 62% 左右，产能前十二名企业产能占到 36% 以上，多集中于华东、华南等发达地区。据我们华安化工统计，未来将有 278 万吨新增产能。目前国内尼龙 6 主要生产纤维料为主，未来随着产能扩张导致竞争激烈，更多的厂商将涉足工程塑料等高附加值领域。

图表 44 国内尼龙 6 产能分布及未来新增产能

| 公司 | 产能 (万 t/a) | 占比 | 所在地区 |
|-------------------------|------------|---------------|-------|
| 当前产能 (15 万吨/年以上) | | | |
| 海阳化纤 | 34.5 | 14.6% | 江苏 |
| 中锦新材料 | 30 | 12.7% | 福建 |
| 美达锦纶 | 20 | 8.4% | 广东 |
| 鲁西化工 | 20 | 8.4% | 山东 |
| 锦江科技 | 18 | 7.6% | 福建 |
| 力恒锦纶 | 18 | 7.6% | 福建 |
| 恒申合纤 | 18 | 7.6% | 福建 |
| 长安高分子 | 17.5 | 7.4% | 江苏 |
| 岳化化工 | 16 | 6.8% | 湖南 |
| 聚合顺新材料 | 15 | 6.3% | 浙江 |
| 凯邦锦纶 | 15 | 6.3% | 福建 |
| 弘盛新材料 | 15 | 6.3% | 江苏 |
| 合计 | 237 | 100.0% | |
| 未来新增产能 | | | |
| 公司 | 产能 (万 t/a) | 拟投产时间 | 所在地区 |
| 恒逸新材料 | 60 | 2023 年 | 广西 |
| 聚合顺新材料 | 33 | 2021 年、2024 年 | 山东、浙江 |
| 弘盛新材料 | 30 | 2023 年 | 江苏 |
| 岳化化工 | 30 | 2022 年 | 湖南 |
| 鲁西化工 | 30 | 2022 年 | 山东 |
| 运城其龙 | 20 | - | 河南 |
| 华润锦纶 | 20 | 2022 年 | 山东 |
| 华鲁恒升 | 20 | 2022 年 | 山东 |
| 巴陵石化 | 15 | 2022 年 | 湖南 |
| 旭阳化工 | 10 | 2022 年 | 河北 |
| 中锦新材料 | 10 | 2022 年 | 福建 |
| 合计 | 278 | | |

资料来源：环评报告，百川盈孚，华安证券研究所

尼龙 66 的产能与尼龙 6 比较相形见绌。目前国内尼龙 66 的产能约 60 万吨/年，主要由于合成单体之一己二胺的原料己二腈长期垄断在国外少数厂商手里。近年己二腈国产化取得突破，产能有望迅速增加，目前规划及在建尼龙 66 产能达到 126 万吨/年。

图表 45 国内尼龙 66 产能分布及未来新增产能

| 公司 | 产能 (万 t/a) | 占比 | 地域 |
|----------------|-------------|-------------|------|
| 当前产能 | | | |
| 神马股份 (神马工程塑料) | 19 | 32% | 河南 |
| 神马股份 (神马江苏新材料) | 2.8 | 5% | 江苏 |
| 神马股份 (福建神马) | 0.8 | 1% | 福建 |
| 英威达 | 19 | 32% | 上海 |
| 华峰集团 | 8 | 13% | 浙江 |
| 兴家化工新材料 | 4 | 7% | 辽宁 |
| 华洋尼龙 | 3 | 5% | 江苏 |
| 优纤科技 | 2 | 3% | 辽宁 |
| 银珠化纺 | 1.6 | 3% | 辽宁 |
| 合计 | 60.2 | 100% | |
| 未来新增产能 | | | |
| 公司 | 产能 (万 t/a) | 拟投产时间 | 所在地区 |
| 旭阳集团 | 60 | - | 山东 |
| 天辰齐翔 | 20 | - | 山东 |
| 河南峡光 | 20 | 2025 年前 | 河南 |
| 曙光惠生 | 20 | - | 安徽 |
| 神马股份 | 3 | 2021 年 | 河南 |
| 新力新材 | 3 | 2021 年 | 浙江 |
| 合计 | 126 | | |

资料来源：环评报告，百川盈孚，华安证券研究所

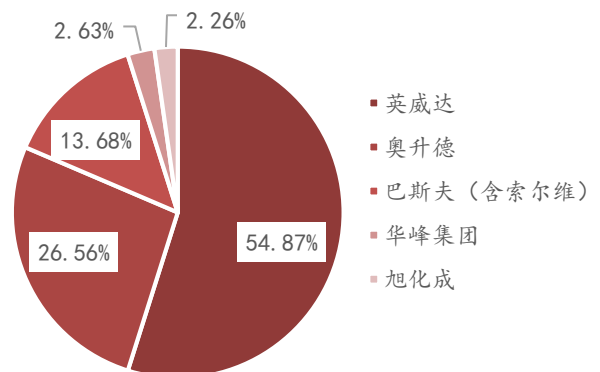
尼龙 66 的供给与原料己二腈的供给密切相关。目前全球己二腈产能 190 万吨/年，其中英威达一家占到 55% 左右。国外己二腈厂家多配有下游装置，只有英威达会出口数十万吨己二腈。

图表 46 目前全球己二腈产能集中，技术垄断

| 厂家 | 产能 | 产能占比 | 生产工艺 |
|-------------|--------------|----------------|------|
| 英威达 (不含在建) | 104.3 | 54.87% | 丁二烯法 |
| 奥升德 | 50.5 | 26.56% | 丙烯腈法 |
| 巴斯夫 (含索尔维) | 26 | 13.68% | 丁二烯法 |
| 华峰集团 (不含在建) | 5 | 2.63% | 己二酸法 |
| 旭化成 | 4.3 | 2.26% | 丙烯腈法 |
| 总计 | 190.1 | 100.00% | |

资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

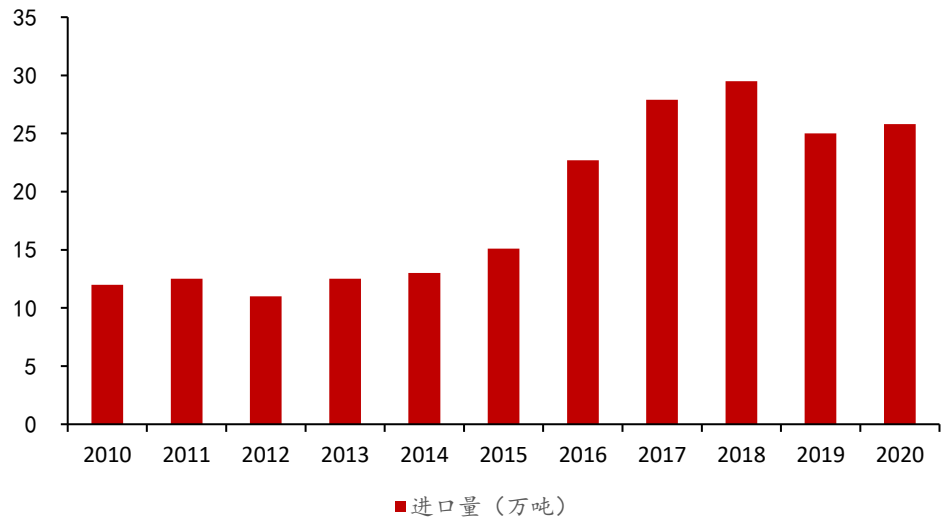
图表 47 英威达己二腈产能占到世界一半以上



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

近年来，国内己二腈的进口逐年增多，从2010年12万吨增长到2018年近30万吨，年均增长率达到12%，充分说明尼龙66的需求旺盛，因此己二腈的国产化势在必行。

图表 48 国内未列明腈基化合物的进口量维持高水平



备注：根据我们分析和部分年份回溯，海关未列明腈基化合物以己二腈为主。

资料来源：中国海关，华安证券研究所

另外，国内于高温尼龙、生物基尼龙等其他尼龙在国内得到了一定的发展。近年来，金发科技突破 PA10T、万华化学开建 PA12 工业化装置、凯赛生物利用微生物法合成戊二胺进而生产 PA56，将来期待更多国内厂家研发出更多新技术，在尼龙家族中增添更多高水平国产尼龙。

图表 49 国内其他尼龙产能分布及未来新增产能

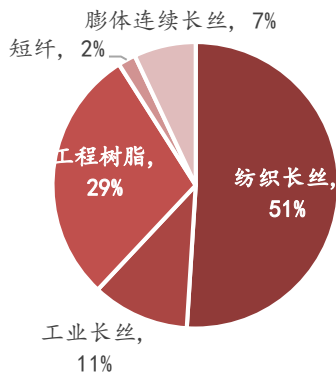
| 公司 | 产能 (万 t/a) | 地域 | 产品 | |
|---------------|---------------|-----------------------|------------|------------------|
| 当前产能 | | | | |
| 金发科技 | 1.5 | 广东 | PA6T、PA9T | |
| 江门德众泰 | 0.5 | 广东 | PA6T、PA12T | |
| 三力本诺 | 0.2 | 山东 | PA6T | |
| 新力新材 | 0.2 | 浙江 | PA6T | |
| 杰事杰 | 0.2, 百吨级 | 安徽 | PA9T、PA10T | |
| 新和成 | 0.1 | 浙江 | PA6T | |
| 合计 | 约 2.7 | | | |
| 未来新增产能 | | | | |
| 公司 | 产能 (万 t/a) | 拟投产时间 | 所在地区 | 产品 |
| 凯赛生物 | 100 (10+90) | 2021 年、 2024 年前 | 新疆、山西 | PA5X |
| 万华化学 | 4 | - | 山东 | PA12 |
| 惠生新材 | 2 (1+0.5+0.5) | 2021 年 | 山东 | PA6T/PA10T/PA12T |
| 华盈新材 | 1.6 | - | 河南 | 特种尼龙 |
| 金发科技 | 1.5 | 其中 0.4 万吨 于 2021 年 | 广东 | PA6T/PA10T |
| 沃特新材料 | 1 | 2022 年 | 重庆 | PPA |
| 三本力诺 | 万吨级 | - | 山东 | - |
| 新和成 | 0.9 | - | 浙江 | PPA |
| 合计 | 约 113 | | | |

资料来源：环评报告，百川盈孚，华安证券研究所

需求侧：中国市场空间增长潜力大

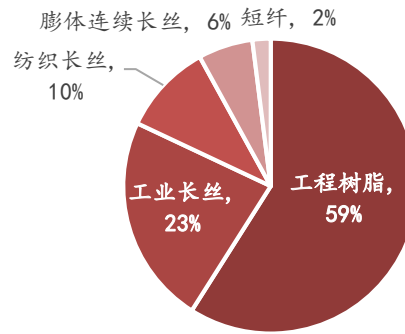
由于尼龙 6 和尼龙 66 性质差异，尼龙 6 和尼龙 66 需求结构不同。71%的尼龙 6 用于纺织长丝、工业长丝等纤维领域，29%用于工程树脂。而尼龙 66 中 59%用于工程树脂。将来，随着塑料的蓬勃发展，估计会有更多的尼龙 66 和尼龙 6 用于工程树脂。

图表 50 尼龙 6 需求结构



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

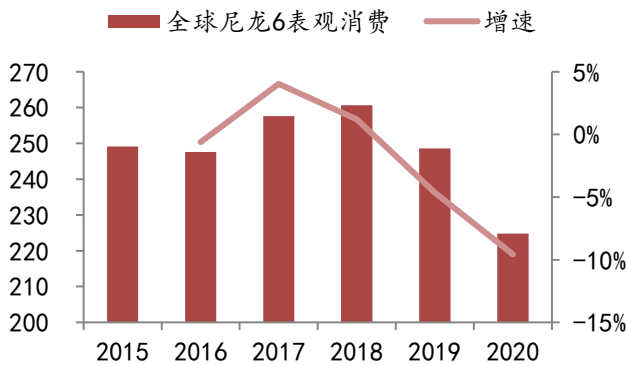
图表 51 尼龙 66 需求结构



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

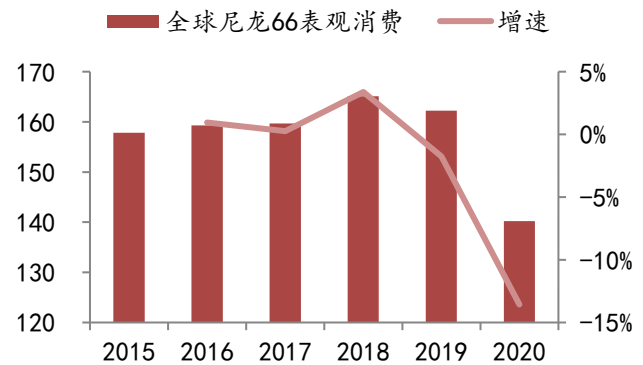
除去中国尼龙需求市场,从全球其他地区的尼龙 6 和尼龙 66 的消费表现看,近六年全球尼龙 6 消费在 250 万吨/年上下波动,尼龙 66 消费在 150 万吨/年波动,未来预计疫情复苏后需求会有一定程度反弹,但由于国外发达国家尼龙当前成本下渗透率已较高,长期趋势增长缓慢,未来增长需求看中国。

图表 52 全球(不含中国)尼龙 6 表观消费量



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

图表 53 全球(不含中国)尼龙 66 表观消费量

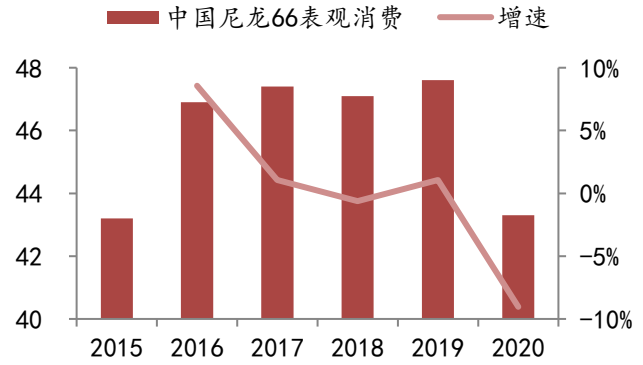
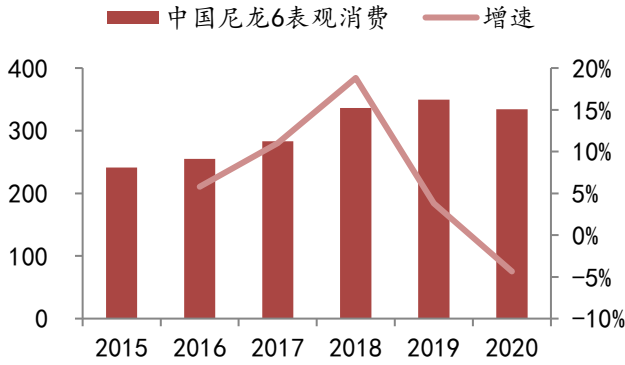


资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

相对于全球市场表现,中国尼龙市场需求增长势头迅猛。从 2015 年到 2019 年,尼龙 6 消费量增加了 108 万吨/年,年均增速达到 9.7%,尽管 2020 年疫情影响需求,消费量仅下降 4.4% (全球其他地区下降 9.6%);同阶段,尼龙 66 消费量增加了 4.4 万吨/年,数量上与全球所有其他地区的增量相当。随着原料产能提升、成本下降,以及人们的生活水平提高、对高品质商品的需要、未来十年预计国内尼龙 6、尼龙 66 的消费量将有一个较大增长空间。

图表 54 中国尼龙 6 表观消费量

图表 55 中国尼龙 66 表观消费量



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

我们华安化工测算: 2025 年全国尼龙 66 总需求量将在 132 万吨左右, 2021-2025 年年均复合增速为 25%; 2030 年全国尼龙 66 总需求量将在 288 万吨左右, 2026-2030 年年均复合增速为 17%。

- 关键假设一: 尼龙在汽车领域的应用占比 50% 保持不变, 包括尼龙 66、尼龙 12、高温尼龙等, 其中尼龙 66 占绝大多数。因此我们可以通过汽车产量增长计算出汽车领域尼龙用量, 从而预测尼龙的整体需求量, 即尼龙 66 的需求量。
- 关键假设二: 随着碳减排的推进, 传统燃油汽车 2025 年产量 2400 万辆, 2030 年产量 2300 万辆。与此同时, 新能源汽车将快速发展, 2025 年产量 600 万辆, 2030 年产量 1500 万辆。
- 关键假设三: 目前发达国家燃油汽车塑料用量 150kg 左右, 其中尼龙占比 20%。国内在传统燃油车中尼龙用量在 8kg 左右, 预计 2025 年将在 15kg 左右, 随着汽车轻量化推进, 2030 年将在 30kg 左右。在新能源汽车中, 参照特斯拉 model 3 等车型塑料用量, 我们保守假设尼龙用量在 50kg 左右。

图表 56 国内尼龙 2025 年和 2030 年需求空间测算

| | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E | 2030E |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 普通汽车产量 (万辆) | 2600 | 2694 | 2791 | 2891 | 2400 | 2300 |
| 新能源汽车产量 (万辆) | 180 | 194 | 210 | 227 | 600 | 1500 |
| 普通汽车尼龙用量 (万吨) | 39 | 40 | 42 | 43 | 36 | 69 |
| 新能源汽车尼龙用量 (万吨) | 9 | 10 | 10 | 11 | 30 | 75 |
| 国内车用尼龙用量 (万吨) | 48 | 50 | 52 | 55 | 66 | 144 |
| 国内尼龙需求空间 (万吨) | 96 | 100 | 105 | 109 | 132 | 288 |

资料来源: cnki, 中国汽车工业协会, 华安证券研究所

4 重点公司

4.1 凯赛生物

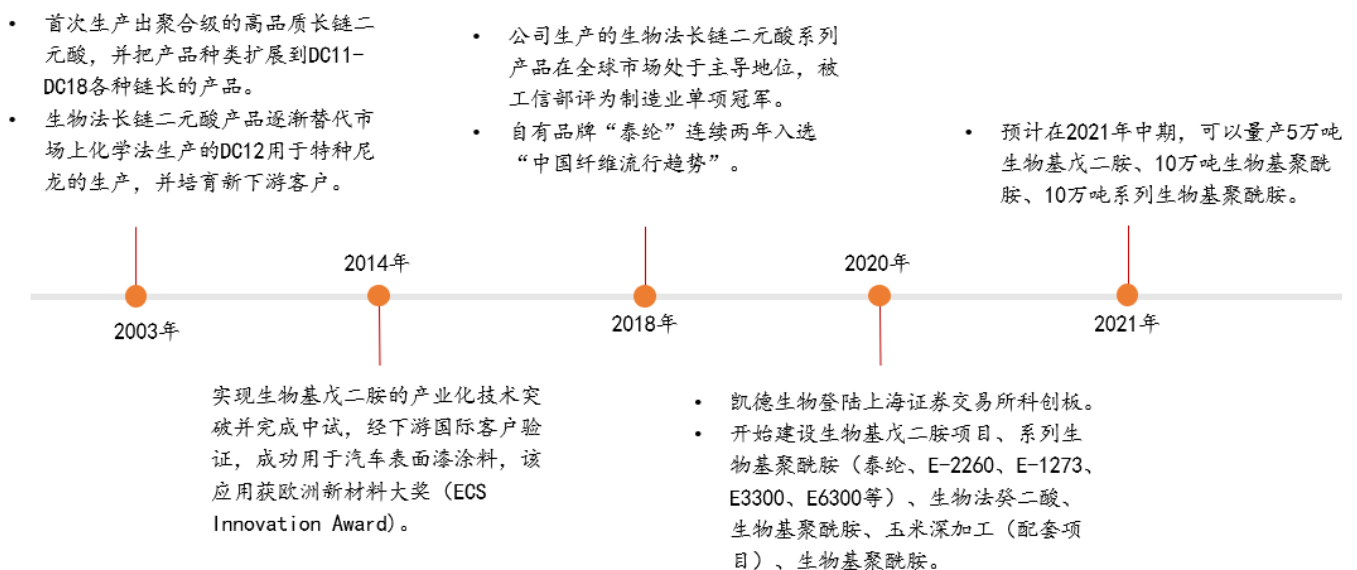
公司以合成生物学等学科为基础，利用生物制造技术，从事新型生物基材料的研发、生产及销售，是全球领先的利用生物制造规模化生产新材料的企业之一。公司主要产品系列之一是生物基聚酰胺，以自产的生物基戊二胺为核心原料，与一种或多种不同的二元酸聚合，生产系列生物基聚酰胺，产品种类包括 PA56、PA510、PA5X 等。生物基聚酰胺产品具有原料可再生、产品可回收、成本可竞争的优势和轻量化等特点，在碳纤维或玻纤增强复合材料用于汽车、风能发电、交通运输等领域具有很大应用潜力。

图表 57 凯赛生物产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 地点 | 投产时间 |
|---|-----------|-------|------------------|
| 生物法长链二元酸 (DC11-DC18) | 7.5 | 金乡、乌苏 | 已投产 |
| 生物基戊二胺 | 5 | 乌苏 | 将于 2021 年年中开始量产 |
| 生物基聚酰胺 (泰纶、E-2260、E-1273、E3300、E6300 等) | - | 乌苏 | 将于 2021 年年中开始量产 |
| 生物法癸二酸 | 4 | 太原 | 将于 2022 年上半年建成投产 |
| 生物基尼龙 | 10 | 乌苏 | 将于 2021 年中期开始量产 |
| 戊二胺 | 50 | 太原 | 计划中 |
| 玉米深加工 (配套项目) | 240 | - | 分步建设中 |
| 生物基尼龙 | 90 | - | 分步建设中 |

资料来源：公司公告，华安证券研究所

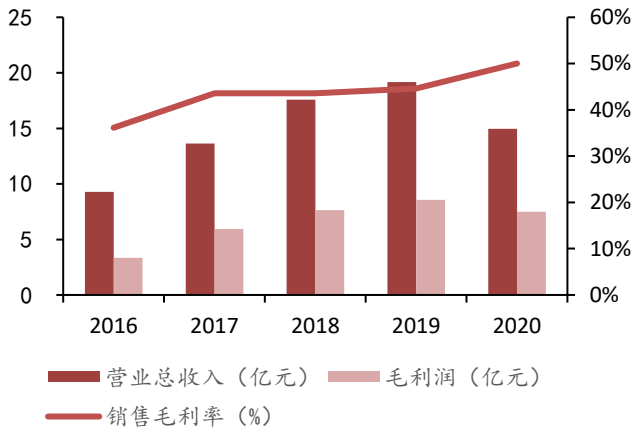
图表 58 凯赛生物尼龙产品发展历程



资料来源：公司公告，华安证券研究所

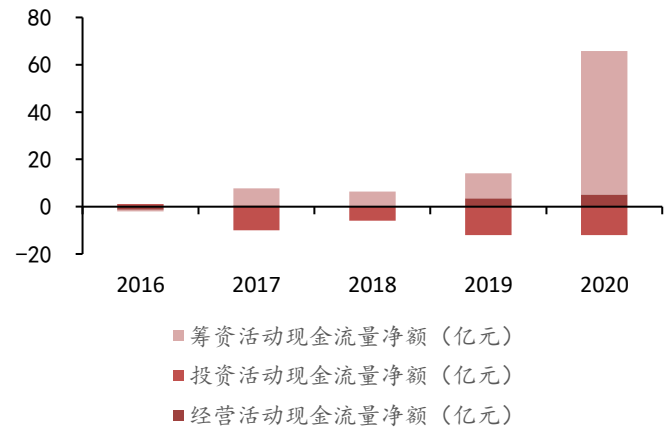
国内 PA66 受限于己二腈，公司生物基聚酰胺 56 产品相比聚酰胺 66，在吸湿性、阻燃性、染色性等方面性能有所提升，因此在特定应用领域中具有一定的性能优势，可与聚酰胺 66 共同参与聚酰胺千亿级市场。

图表 59 凯赛生物营收、毛利和毛利率



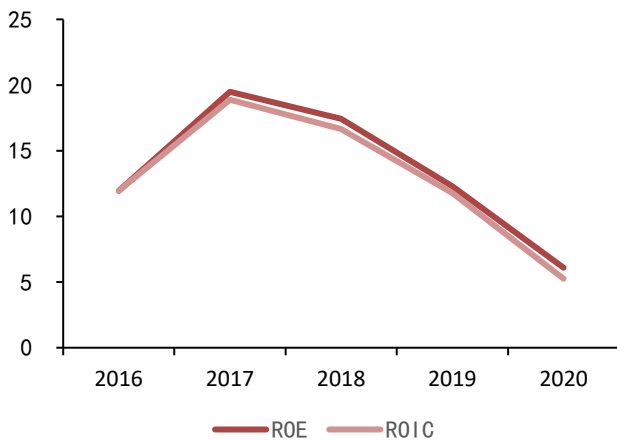
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 60 凯赛生物现金流变化



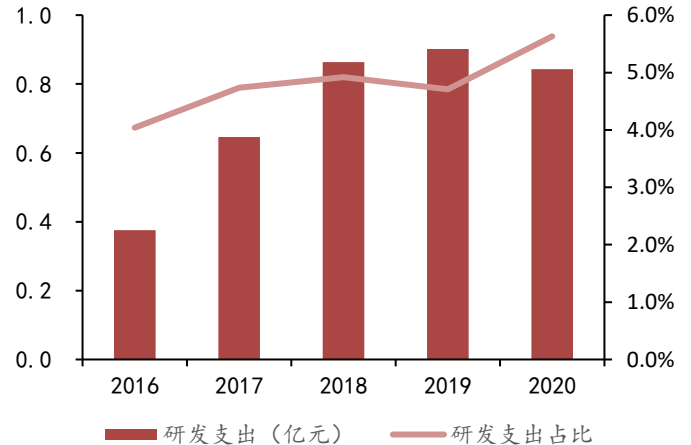
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 61 凯赛生物 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 62 凯赛生物研发支出和占比变化

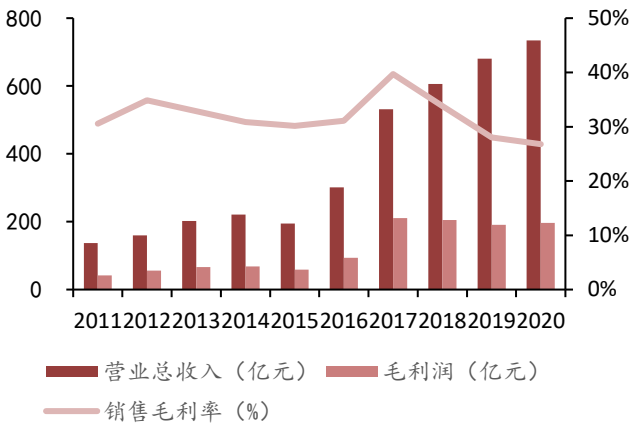


资料来源: wind, 华安证券研究所

4.2 万华化学

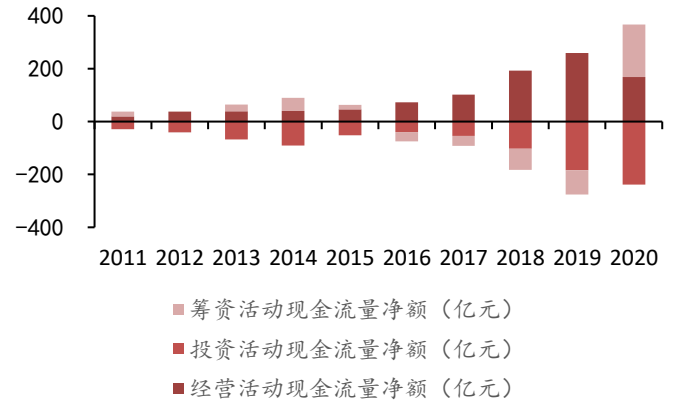
公司业务涵盖聚氨酯、石化和功能化学品及材料三大产业群，主要产品包括 MDI、TDI、聚醚多元醇，丙烯酸及酯、环氧丙烷，水性 PUD、PA 乳液、TPU、ADI 等。2012 年开始万华万华开始尼龙 12 专利申请，2013 年启动小试项目，2019 年 1 月万华尼龙 12 技术通过中国石化联合会的鉴定，2019 年底年产 4 万吨尼龙 12 项目环评批复，项目进入工业化阶段，有望打破赢创、艾曼斯等国外企业的技术封锁，实现国产化。

图表 63 万华化学营收、毛利和毛利率



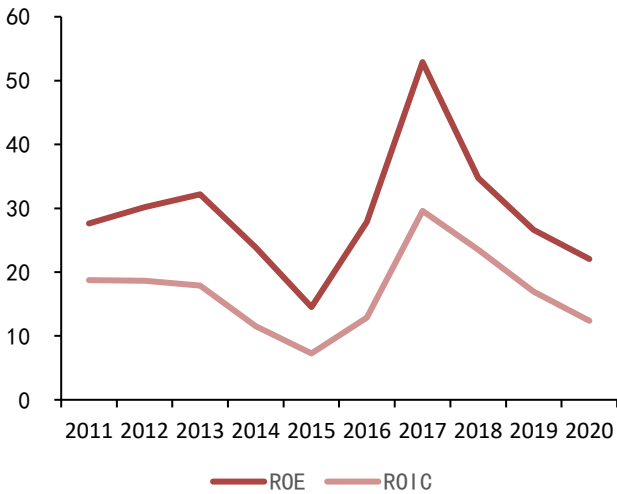
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 64 万华化学现金流变化



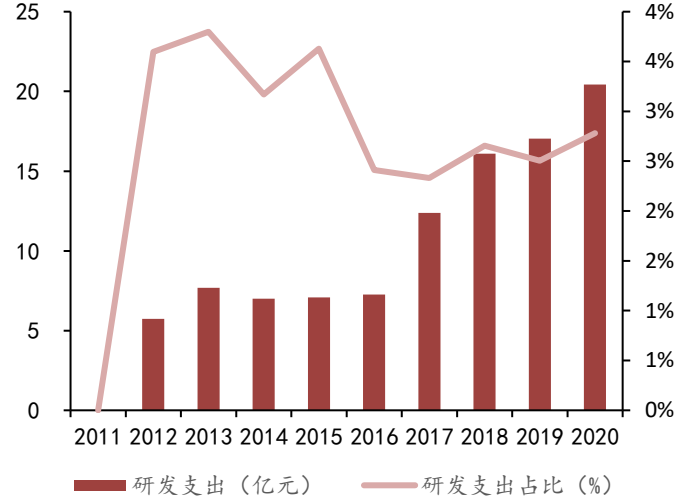
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 65 万华化学 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 66 万华化学研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.3 金发科技

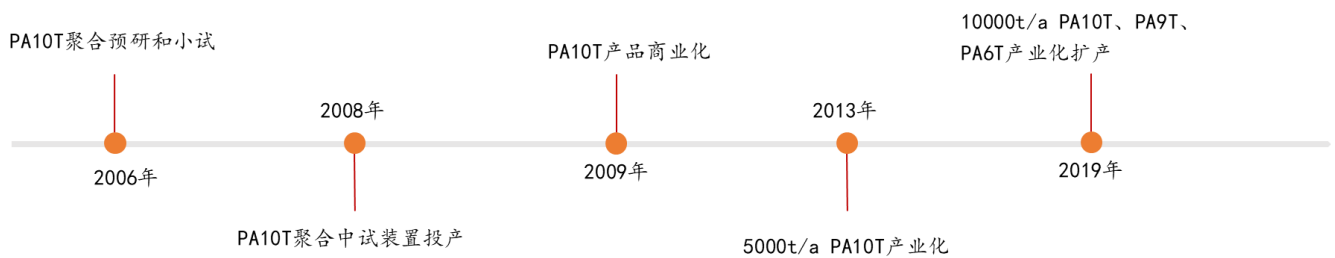
目前金发科技已将半芳香聚酰胺 PA6T 和 PA10T 产业化。公司成功开发出以水分散介质的固相悬浮聚合技术, 并采用该技术在全球率先实现生物基耐高温聚酰胺 PA10T 产业化。公司开发的 PA10T 基 LED 支架材料具有更优的可靠性和更低的价格, 已成为 LED 支架材料最大的供应商。

图表 67 金发科技产品产能情况

| 产品 | 产能(万吨/年) | 投产时间 |
|-------------------------|----------|---------------------------------------|
| 改性塑料产品 | 220 | 已投产 205.8 万吨, 另外 15 万吨预计 2021 年全部在建投产 |
| 新材料产品 | 10 | - |
| 特种工程塑料 | 3 | 其中 0.4 万吨高温尼龙树脂合成线预计于 2021 年 7 月投产 |
| 碳纤维及复合材料 | 1.5 | - |
| 熔喷布 | 3.65 | - |
| 口罩(亿只) | 164.25 | - |
| 聚丙烯热塑性弹性体 (PTPE) 及改性新材料 | 120 | 一阶段建设已正式开始, 投资进度 3.2% |

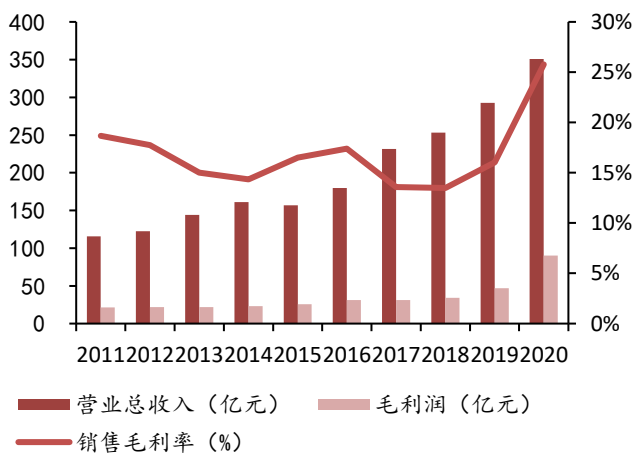
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 68 金发科技尼龙产品发展历程



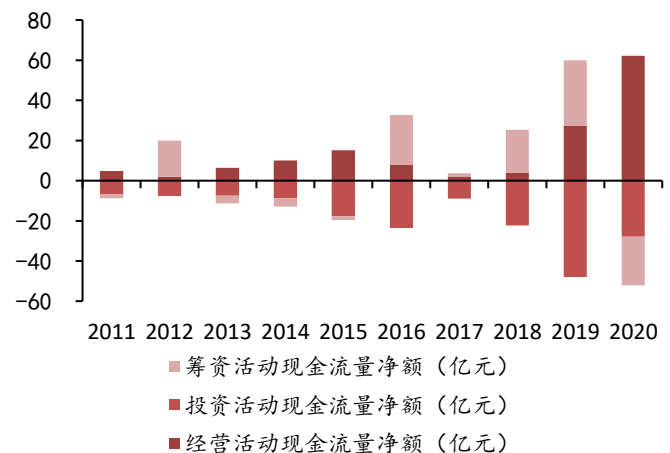
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 69 金发科技营收、毛利和毛利率



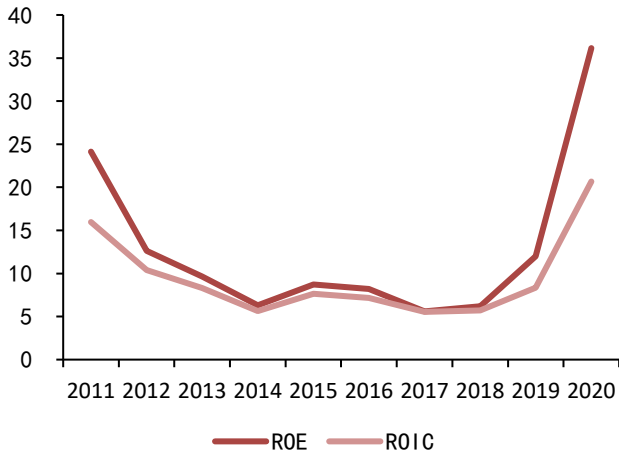
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 70 金发科技现金流变化



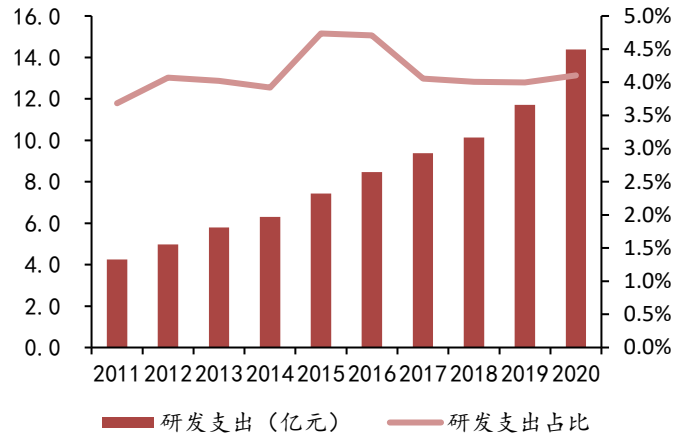
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 71 金发科技 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 72 金发科技研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.4 新和成

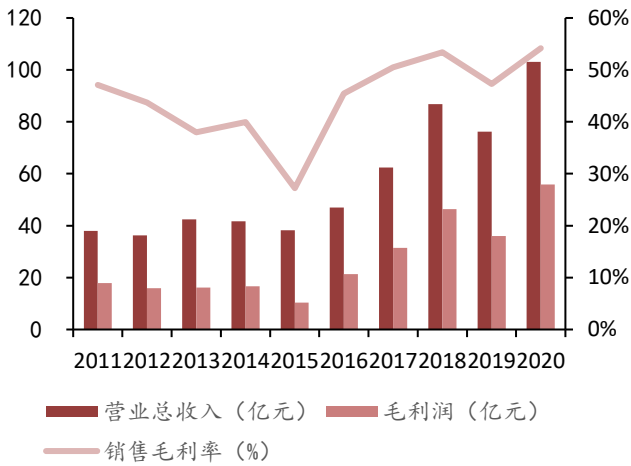
公司业务覆盖营养品、香精香料、高分子新材料、原料药四大板块。其中新材料产品主要包括聚苯硫醚 (PPS) 和高温尼龙 (PPA)。公司 PPA 产品主要为 PA6T。2014 年公司已投产 1 万吨 PPA 一期 1000 吨, 预计近期投产剩余 9000 吨。

图表 73 新和成产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 投产时间 |
|------|-----------|----------------|
| 营养品 | 44.3 | 已投产 |
| 香精香料 | 1.75 | 已投产 |
| PPS | 2.1 | 已投产 |
| PPA | 1 | 其中 9000 吨近期拟投产 |
| 原料药 | 0.013 | 已投产 |

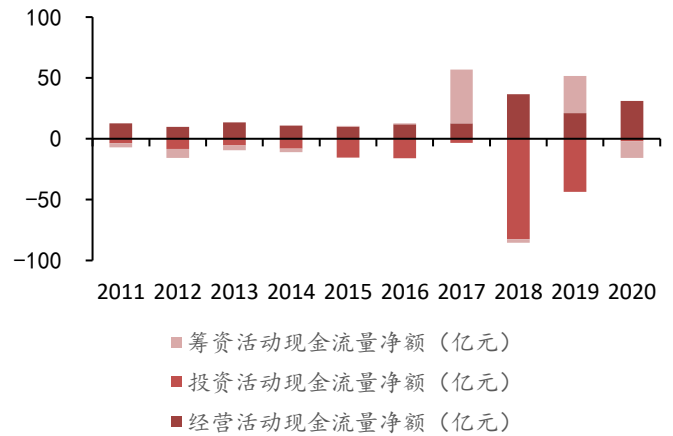
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 74 新和成营收、毛利和毛利率



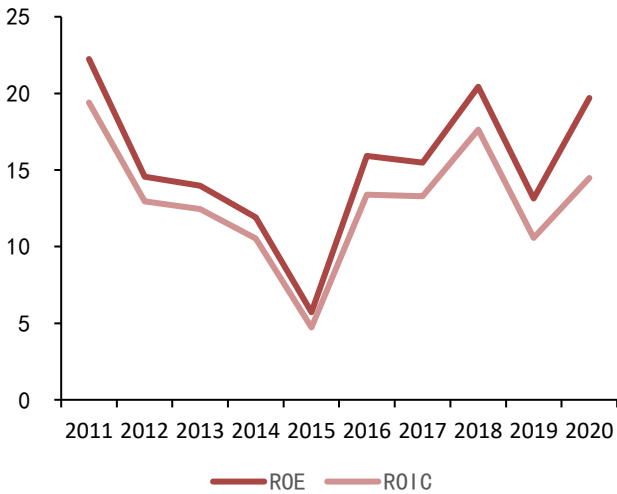
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 75 新和成现金流变化



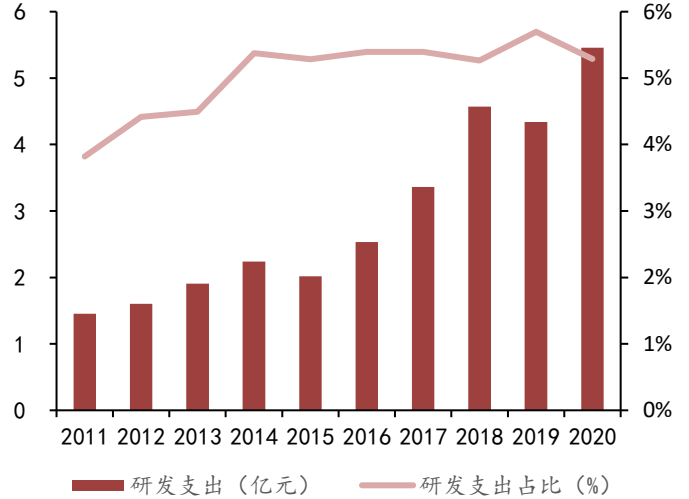
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 76 新和成 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 77 新和成研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.5 华峰集团

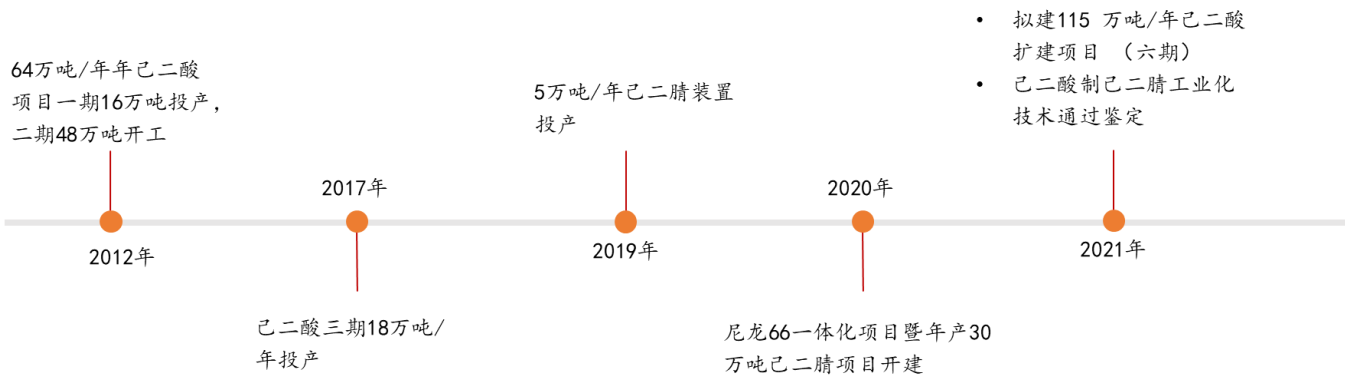
公司主要从事氨纶纤维、聚氨酯原液及己二酸等材料的研发、生产与销售。是国内氨纶行业发展最早、技术最成熟的企业之一，也是目前国内产能最大的氨纶生产企业。其中己二酸是尼龙 66 纤维及工程塑料的主要原料。子公司华峰新材具备 54 万吨/年己二酸生产能力，国内产量占比 30%以上。目前还在扩建己二酸，扩建后产量达 75 万吨。PA66 切片年产 8 万吨，市场占有率全国 8%以上。

图表 78 华峰化学产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 地点 | 投产时间 |
|---------------|-----------|-------|------|
| 氨纶 (聚氨酯甲酸酯纤维) | 20 | 重庆、瑞安 | |
| 聚氨酯原液 | 42 | 重庆、瑞安 | 已投产 |
| 己二酸 | 73.5 | 重庆 | 已投产 |
| 氨纶 | 5 | - | 建设中 |
| 己二酸 | 25.5 | - | 建设中 |

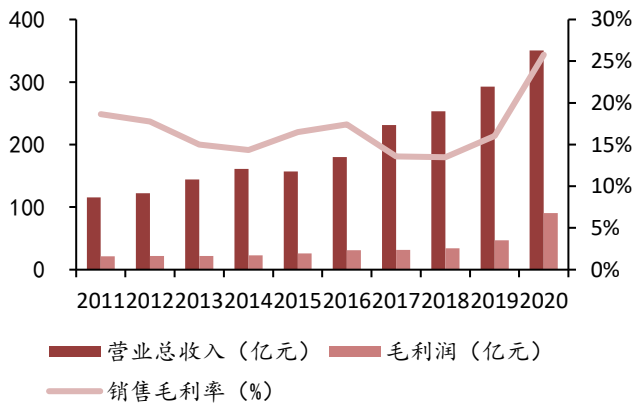
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 79 华峰集团尼龙产品发展历程



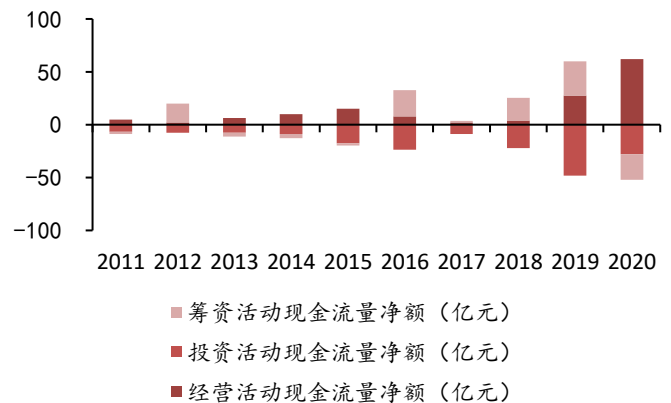
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 80 华峰化学营收、毛利和毛利率



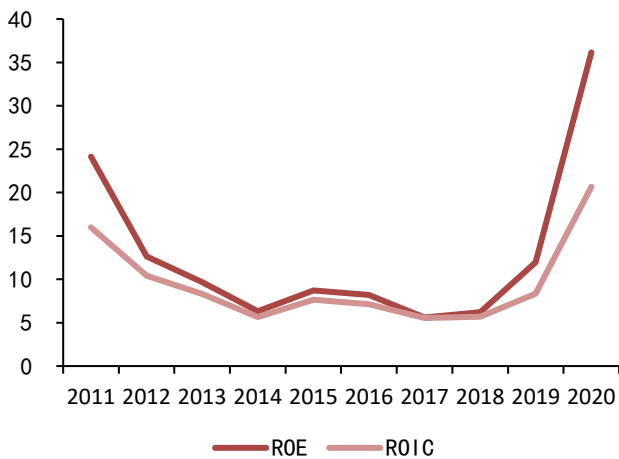
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 81 华峰化学现金流变化



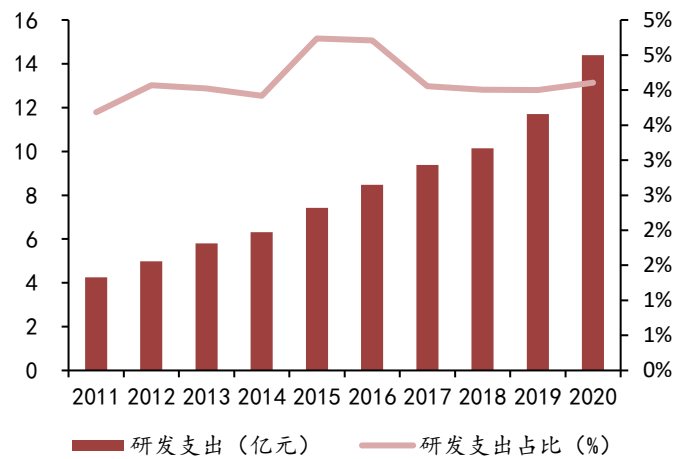
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 82 华峰化学 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 83 华峰化学研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.6 神马股份

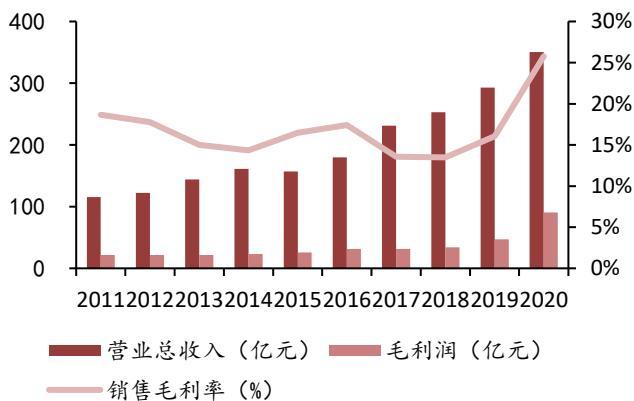
公司主要从事尼龙 66 工业丝、帘子布、切片等产品的生产与销售，工业丝、帘子布产能规模全球领先。尼龙 66 工业丝、帘子布广泛应用于汽车轮胎、飞机轮胎、航空航天、军工产品、绿色能源风力发电以及高速缝纫线等领域，全球前二十大轮胎制造商普利司通、米其林、固特异等均是公司的重要战略客户。

图表 84 神马股份主要产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 地点 | 投产时间 |
|--------------|-----------|--------------|---|
| 帘子布 | 8 | 卫东区、叶县区 | 已投产 |
| 工业丝 | 13.3 | 卫东区、叶县区 | 已投产 |
| 尼龙 66 切片 | 19 | 高新区、叶县区、江苏海安 | 已投产 |
| 己二酸 | 90 | 高新区 | 已投产 |
| 尼龙 66 差异化工业丝 | 4 (预计) | - | 第一期 2 万吨项目建成投产 |
| PC | 40 (预计) | 叶县区 | 一期 10 万吨, 预计 2021 年 10 月底完工, 余下未知 |
| BOPA 薄膜 | 2.5 (预计) | - | 在建 |
| 产业配套煤制氢气 | 40 (预计) | - | 在建 |
| 1,6-己二醇 | 3 (预计) | - | 在建 |
| 己二腈 | 5 (预计) | - | 在建 |
| 尼龙 6 民用丝 | 3 (预计) | 叶县区 | 2020 年建成投产 3 万吨锦纶长丝, 1 万吨锦纶短纤因市场变化原因未建, 未来将根据市场行情重新规划 |

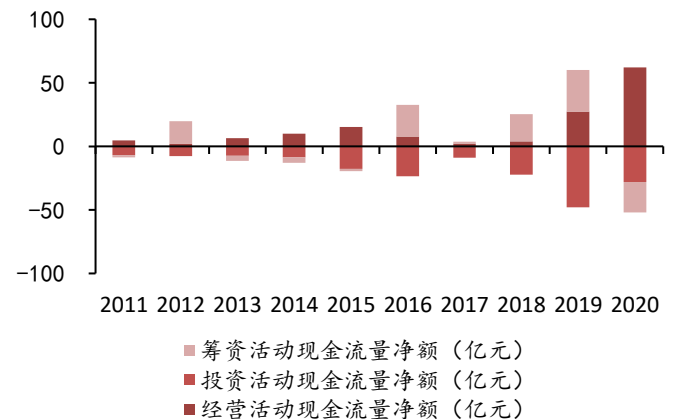
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 85 神马股份营收、毛利和毛利率



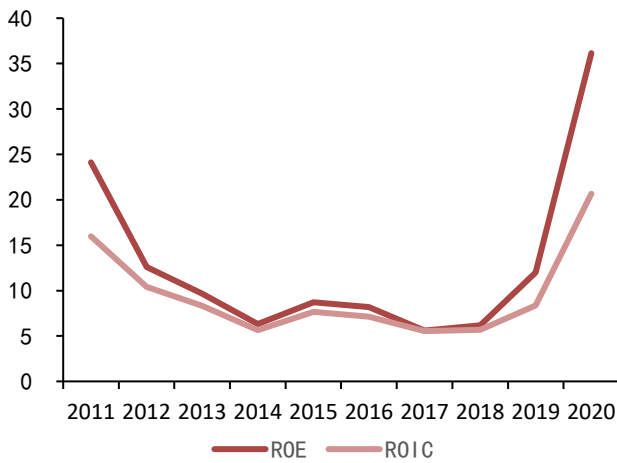
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 86 神马股份现金流变化



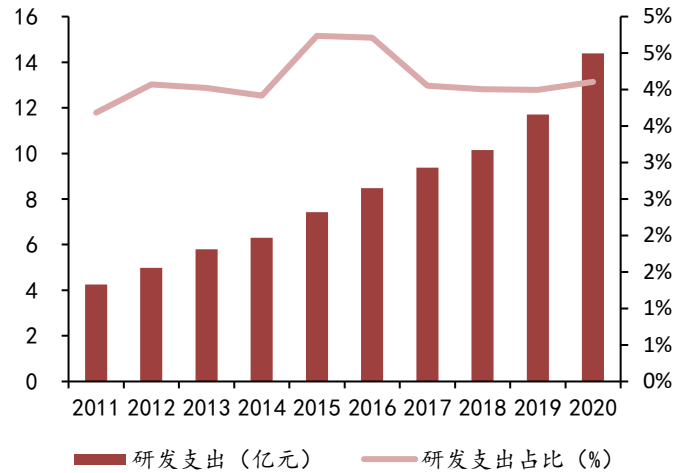
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 87 神马股份 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 88 神马股份研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.7 天辰齐翔

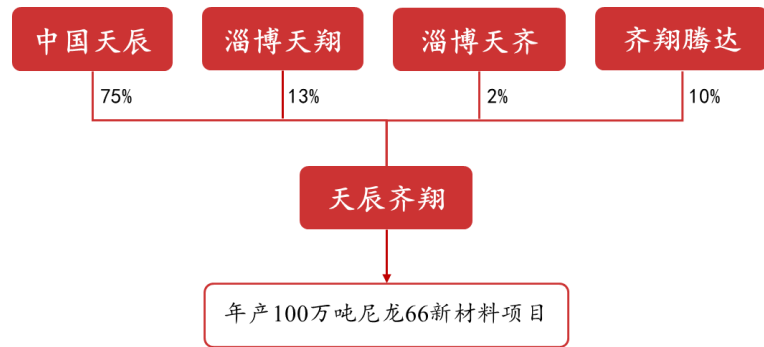
齐翔腾达生产甲乙酮、顺酐、丙烯、甲基丙烯酸甲酯、丁腈胶乳、叔丁醇、异辛烷等产品，其中丁二烯可用于生产工程塑料、尼龙 66 单体。公司与中国天辰工程有限公司等共同投资设立天辰齐翔新材料有限公司，建设年产 100 万吨尼龙 66 新材料产业基地。作为国内首套具备完整产业链的尼龙 66 装置，落地在齐翔腾达所在的齐鲁化学工业园区落地，以丙烯、丁二烯等为原料，与公司现有产业链形成协同效应。

图表 89 齐翔腾达产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 投产时间 |
|------|-------------------------|---------------------------|
| 甲乙酮 | 18 | 已投产 |
| 丁二烯 | 丁二烯与异辛烷等均可根据市场价格对产量进行调节 | 已投产 |
| 顺酐 | 20 | 已投产 |
| 顺酐 | 20 | 建设中 |
| MMA | 20 | 建设中 |
| 环氧丙烷 | 20 | 现场施工已进入土地平整阶段 |
| 丙烷脱氢 | 70 | 主要关键设备订货基本完成，现场施工正在按计划推进中 |
| 丁腈胶乳 | 20 | 于 2021 年 1 月已全部建成投产 |
| 异壬醇 | 20 | 已完成立项，能评、环评、安评等工作正在稳步推进 |

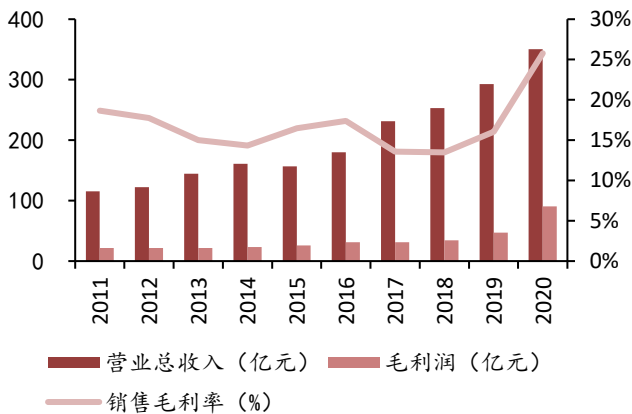
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 90 尼龙 66 项目建设单位股权情况



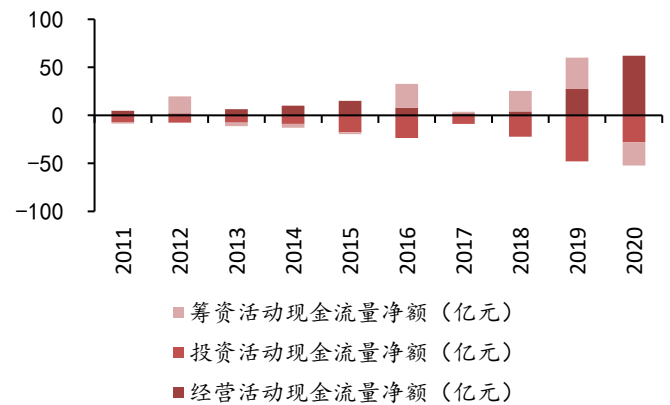
资料来源：企查查，公司公告，华安证券研究所

图表 91 齐翔腾达营收、毛利和毛利率



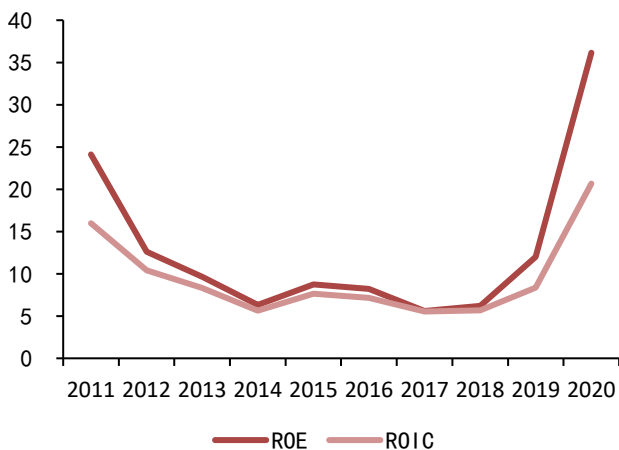
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 92 齐翔腾达现金流变化



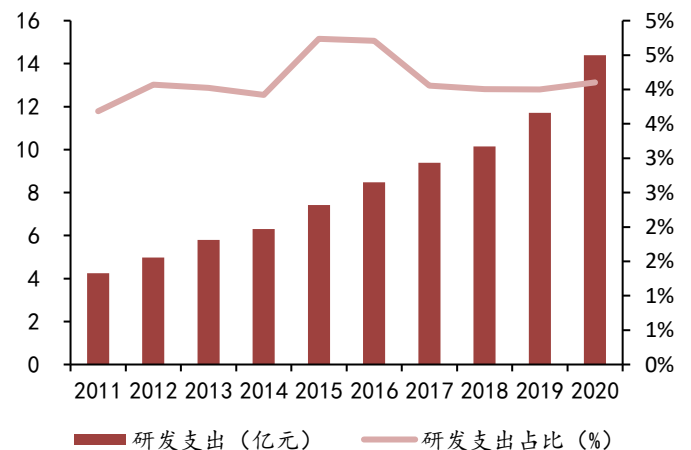
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 93 齐翔腾达 ROE、ROIC 变化



资料来源：wind，华安证券研究所

图表 94 齐翔腾达研发支出和占比变化



资料来源：wind，华安证券研究所

4.8 鲁西化工

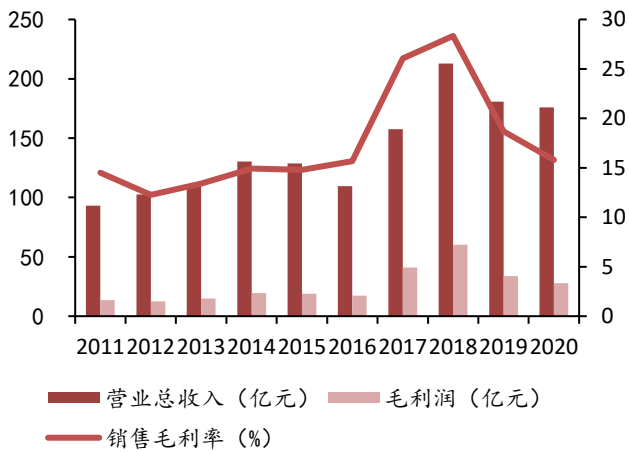
鲁西化工主营业务包括化工新材料、基础化工、化肥产品及其他业务，其中化工新材料产品主要包括聚碳酸酯、尼龙 6、己内酰胺、多元醇等，基础化工产品主要包括甲烷氯化物和二甲基甲酰胺等。尼龙 6 设计产能 30 万吨/年。另有尼龙 6 在建产能 30 万吨/年，计划 2022 年 12 月投产。

图表 95 鲁西化工产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 投产时间 |
|----------|-----------|------|
| 聚碳酸酯 | 26.5 | 已投产 |
| 己内酰胺 | 30 | 已投产 |
| 尼龙 6 | 30 | 已投产 |
| 甲酸 | 40 | 已投产 |
| 双氧水 (折百) | 25 | 已投产 |
| 多元醇 | 75 | 已投产 |
| 甲烷氯化物 | 22 | 在建 |
| 己内酰胺 | 30 | 在建 |
| 尼龙 6 | 30 | 在建 |

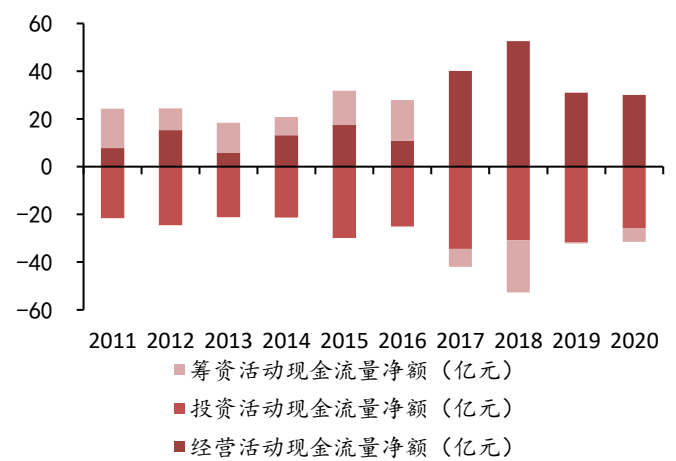
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 96 鲁西化工营收、毛利和毛利率



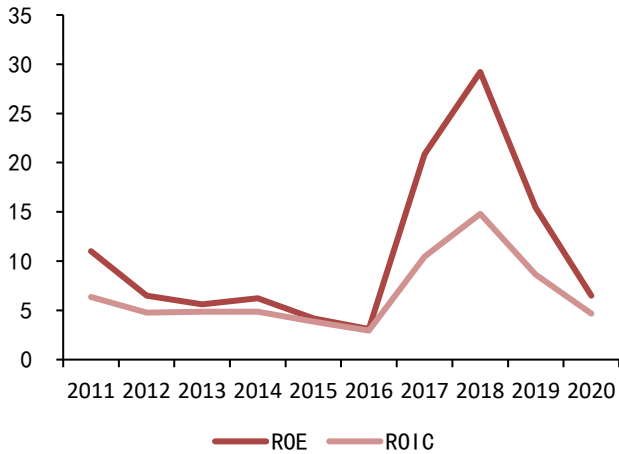
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 97 鲁西化工现金流变化



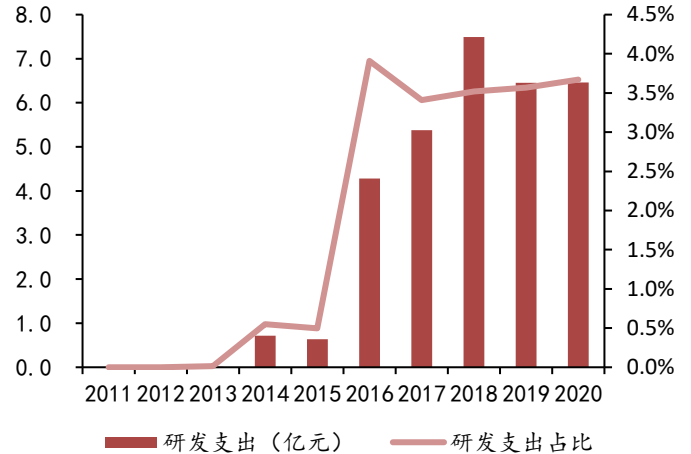
资料来源：wind，华安证券研究所

图表 98 鲁西化工 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 99 鲁西化工研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

4.9 华鲁恒升

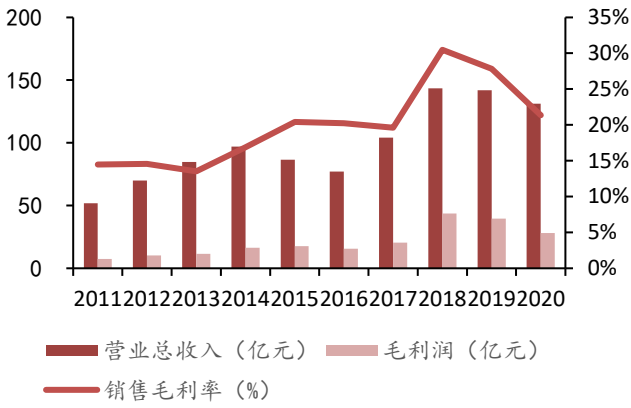
华鲁恒升是多业联产的现代化工企业, 主要产品为尿素、DMF、醋酸和三甲胺。精己二酸品质提升项目和己内酰胺及尼龙新材料 (30 万吨/年) 等在建项目进展顺利; 第二基地落地布局, 为公司进一步发展拓展了空间。己二酸主要用作尼龙 66 和聚氨酯的原料, 亦可作为生产酯类、TPU、粉末涂料等产品的原料。

图表 100 华鲁恒升产品产能情况

| 产品 | 产能 (万吨/年) | 投产时间 |
|--------------|-----------|-------------------|
| 尿素 | 180 | 已投产 |
| DMF | 33 | 已投产 |
| 醋酸 | 50 | 已投产 |
| 己二酸 | 32 | 已投产 |
| 多元醇 | 75 | 已投产 |
| 己内酰胺及尼龙新材料项目 | 30 | 预计 2021 年 12 月份投产 |

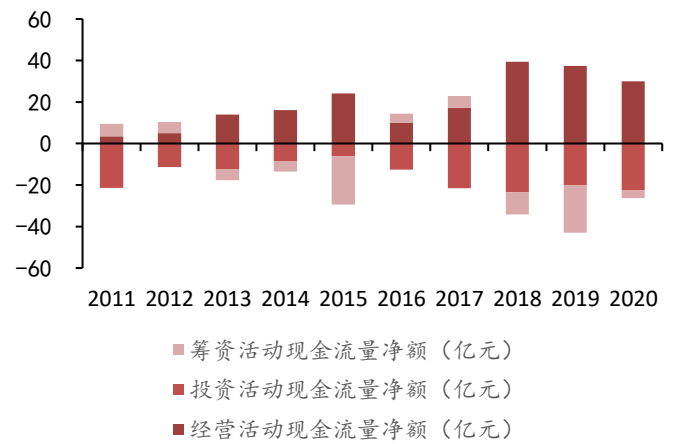
资料来源: 公司公告, 华安证券研究所

图表 101 华鲁恒升营收、毛利和毛利率



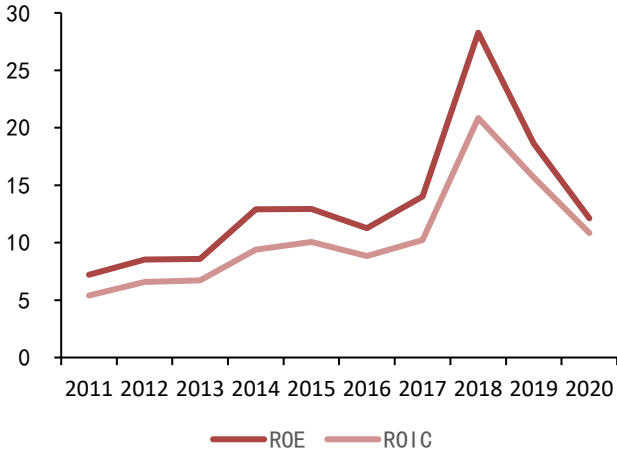
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 102 华鲁恒升现金流变化



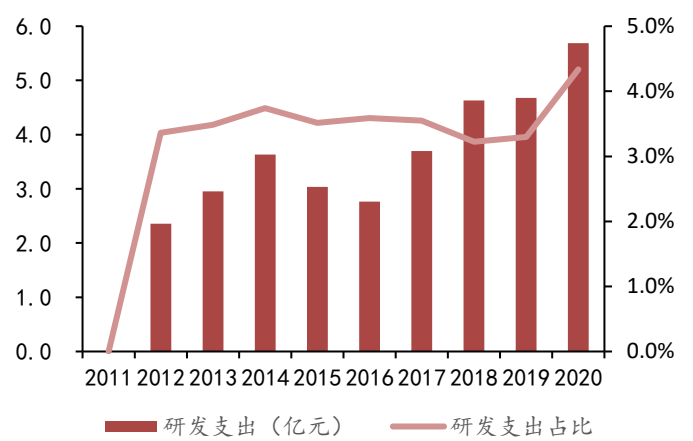
资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 103 华鲁恒升 ROE、ROIC 变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 104 华鲁恒升研发支出和占比变化



资料来源: wind, 华安证券研究所

5 风险提示

尼龙关键原料生产工艺技术泄密导致技术扩散风险；
示范装置工程放大带来风险；
规划及在建尼龙项目建设进度不及预期风险；
尼龙下游需求增长不及预期风险；
新增尼龙及原料产能过剩风险；
原料、产品价格大幅波动风险；
装置运行安全风险。

分析师与研究助理简介

分析师: 刘万鹏, 德克萨斯大学奥斯汀分校机械硕士, 主要从事生物半导体、生物机械领域研究, 共发表 10 篇国际论文, 引用数超 600 次, 申请 5 项国家发明专利; 天津大学化工学士; 2 年央企战略规划经验, 5 年化工卖方研究经验; 2019 年“金麒麟”化工行业新锐分析师第一名; 2019 年“新财富”化工行业团队入围。

联系人: 王鹏, 天津大学化工硕士、应用化学学士, 4 年能源化工央企工作经历, 多次担任项目投资评估及市场研究负责人。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法, 使用合法合规的信息, 独立、客观地出具本报告, 本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息, 本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证, 也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿, 分析结论不受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准, 已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国(不包括香港、澳门、台湾)提供。本报告中的信息均来源于合规渠道, 华安证券研究所力求准确、可靠, 但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下, 本报告中的信息或表达的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下, 本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利, 不与投资者分享投资收益, 也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意, 其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易, 还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送, 未经华安证券研究所书面授权, 本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品, 或再次分发给任何其他人, 或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容, 务必联络华安证券研究所并获得许可, 并需注明出处为华安证券研究所, 且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权, 私自转载或者转发本报告, 所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内, 证券(或行业指数)相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准, A 股以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指(针对协议转让标的)或三板做市指数(针对做市转让标的)为基准; 香港市场以恒生指数为基准; 美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下:

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上;
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%;
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上;

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上;
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%;
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%;
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至;
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上;
- 无评级—因无法获取必要的资料, 或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件, 或者其他原因, 致使无法给出明确的投资评级。