

“黄金材料”聚酰亚胺，赋能先进制造产业发展

汉鼎智库咨询 2026-01-30

聚酰亚胺（PI）是一类以酰亚胺环为核心结构的高性能芳香族高分子材料，具有耐高温、耐化学腐蚀、高强度、高绝缘、耐辐射等优异综合性能，被称为“黄金塑料”。作为先进制造领域的关键基础材料，聚酰亚胺凭借其不可替代的性能优势，成为连接基础材料与高端装备、支撑航空航天、电子信息等战略性新兴产业发展的重要桥梁。从高端电子元器件封装到航空航天结构件，从新能源装备绝缘到高端防护材料，聚酰亚胺正从特定高端场景的小众应用，升级为赋能多领域先进制造升级的核心材料，在全球新材料产业变革的浪潮中，开启规模化、高端化发展的全新阶段。

聚酰亚胺按产品形态与技术特性可分为四大主流产品体系，各类产品性能互补、适配场景差异化显著，形成多元协同发展的产业格局：

（1）聚酰亚胺薄膜：以双向拉伸薄膜为核心产品形态，具备超薄、耐高温、高绝缘、低介电损耗的特点，核心技术聚焦均苯二酐/二胺单体合成纯度控制、溶液流延成型工艺优化及热亚胺化精准调控。广泛应用于电子信息领域的柔性电路板（FPC）基材、芯片封装绝缘层、锂离子电池隔膜涂层，同时也是航空航天电缆的关键绝缘材料，在 5G 通信、新能源汽车等高端制造场景中不可或缺。

（2）聚酰亚胺纤维：采用干湿法纺丝或静电纺丝工艺制备，具有高强度、高模量、耐高温氧化的优势，核心技术集中在纺丝原液黏度调控、纤维后处理改性及复合材料界面相容性优化。适用于高温过滤领域、航空航天复合材料增强体、

高端消防防护服装及特种电缆增强芯,尤其在 200°C以上长期工作环境中展现出远超传统纤维的性能优势。

(3) 聚酰亚胺复合材料:以聚酰亚胺树脂为基体,复合碳纤维、玻璃纤维等增强材料形成,兼具基体材料的耐高温性能与增强材料的高强度特性,核心技术聚焦树脂基体改性、复合成型工艺及制品缺陷控制。主要应用于航空航天领域的机身结构件、发动机叶片涂层、卫星组件,同时适配高端装备的精密结构部件,是减轻装备重量、提升服役寿命的关键材料。

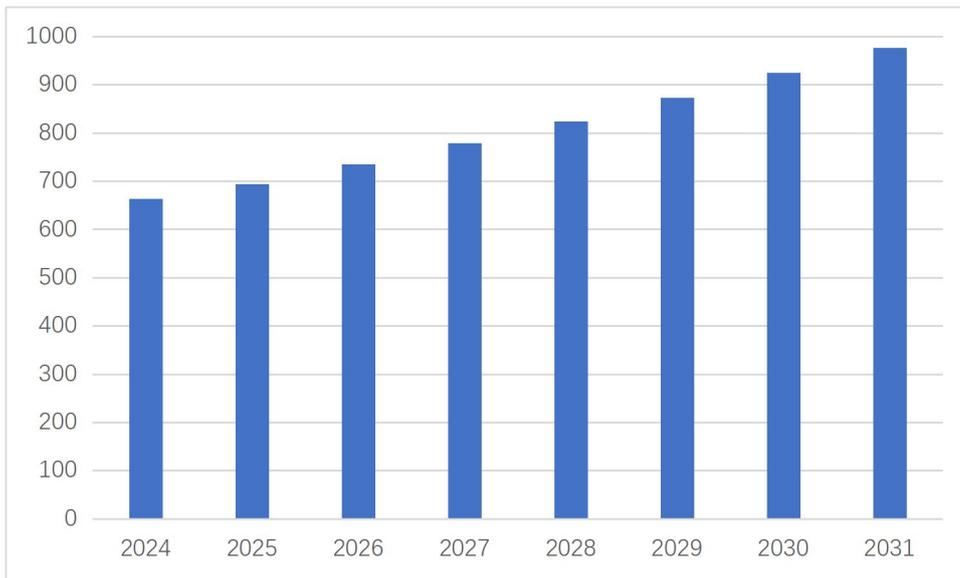
(4) 聚酰亚胺泡沫:通过发泡剂与聚酰亚胺前驱体反应制备,具有轻质、耐高温、保温隔热、隔音降噪的综合特性,核心技术在于发泡反应速率调控、泡沫孔径均匀性控制及阻燃性能优化。适配航空航天机舱保温隔热层、轨道交通车辆隔音材料、高端建筑防火保温材料及特种设备缓冲材料,尤其在航空航天领域,其轻量化与耐高温特性可有效降低装备能耗、提升安全性能。

在产业链方面,聚酰亚胺产业链呈现“上游原料制备—中游材料合成—下游应用加工”的清晰架构,各环节技术壁垒差异显著,价值分配向高端原料与核心制备环节倾斜。上游聚焦高纯度单体原料研发生产,包括二酐类单体(均苯二酐、联苯二酐等)、二胺类单体(对苯二胺、4,4'-二氨基二苯醚等)及专用溶剂(如N,N-二甲基乙酰胺),该环节单体纯度直接决定下游产品性能,技术壁垒最高,长期被海外企业垄断。中游以各类聚酰亚胺材料合成与制品加工为主,企业需具备单体聚合工艺控制能力、产品形态成型技术及定制化改性能力,通过将上游单体合成为不同形态的基础材料(薄膜、纤维、树脂等),或加工为半成品构件,搭建起原料与终端应用的关键桥梁。下游覆盖电子信息、航空航天、新能源、高端装备、环保等多元应用领域:电子信息领域是最大消费市场,聚焦高端电子元

器件制造；航空航天领域需求高端化特征显著，对产品性能要求严苛；新能源与环保领域则呈现规模化增长趋势，推动中低端产品需求释放。

得益于政策支持、下游高端需求升级及技术突破三大核心驱动力的协同发力，聚酰亚胺行业呈现国产化、高端化、规模化发展趋势，数据显示，2024 年全球聚酰亚胺市场销售额约为 664 亿元，预计 2031 年将增长至接近 977 亿元，年复合增长率为 5.9%。 ，行业发展前景广阔。

图表 1 2024-2031 年全球聚酰亚胺市场规模 (亿元)



数据来源：汉鼎智库咨询整理