

北交所专题报告

2026年06月25日

证券分析师

赵昊  
SAC: S1350524110004  
zhaohao@huayuanstock.com

联系人

胡文瀚  
huwenhan@huayuanstock.com

芳纶纸下游需求多点开花，看好数据中心、商业航天等市场增量

——优质公司系列专题之民士达-应用篇

投资要点：

- **报告定位：**本篇为华源北交所《优质公司系列专题之民士达》系列第二篇，聚焦芳纶纸龙头民士达的下游需求全景，从电气绝缘与蜂窝芯材两大产品线出发，系统拆解各应用领域的应用方式、市场空间与增长驱动力。
- **电气绝缘领域，电网投资周期与数据中心扩张有望推动需求高增长，新能源车高压化与固态变压器等新兴场景有望提供远期弹性。**芳纶纸在变压器匝间、层间及端部绝缘中具有性能优势，电气绝缘领域的竞争壁垒在于其在终端设备成本中占比低（3%-5%）但性能影响大，客户验证周期长，形成了天然的客户粘性护城河。“十五五”期间国内电网投资预计将超5万亿元，叠加AI数据中心全球每年千亿美元级资本开支扩张，或将持续拉动变压器及配套绝缘材料需求；新能源车800V高压平台渗透率正加速提升，驱动单电机芳纶纸用量增长及复合材料产品导入，公司已覆盖比亚迪、吉利、华为智驾等头部车企并拓展多个新项目。AI数据中心的高功率密度与可靠性要求倒逼变压器向更高耐温等级升级，芳纶纸作为重要绝缘材料有望直接受益；**固态变压器**作为数据中心下一代供电方案对高频高压绝缘材料提出严苛要求，芳纶纸有望成为核心绝缘方案，公司产品已切入该领域并与多家头部客户达成合作；此外，**芳纶纸契合PCB材料升级方向**，因其低热膨胀、轻量化及高温高可靠性能，芳纶纸基复合绝缘体系有望替代FR4玻璃增强基板，在AI服务器、高速通信、军工航天等领域PCB具备渗透潜力。我们测算2030年国内电气绝缘用芳纶纸市场规模合计或将达20-30亿元。
- **蜂窝芯材领域，航空航天仍是高壁垒核心市场，轨交船舶轻量化渗透与消费级市场品牌化延伸或打开增量空间。**据QYResearch数据，2025年全球芳纶纸蜂窝芯市场规模约6.18亿美元，预计2032年将达8.94亿美元。芳纶纸蜂窝芯材凭借轻质、高强、透波、阻燃等复合功能属性，已成为现代飞行器不可或缺的轻量化结构材料，在波音787、空客A380等主流机型中广泛应用。展望后续，C919产能爬坡或将加速、国产军机换代升级推进、低轨星座组网或将进入高密度发射阶段、eVTOL与大型无人机需求，有望共同构成航空级蜂窝芯材的中长期需求支撑。工业级市场方面，芳纶蜂窝已在全球高速列车及船舶中实现应用，推动减重、降噪。消费级市场方面，公司自有品牌“AirVita”匹克球拍已推向市场，品牌化延伸有望从航空材料向运动器材等民用领域拓展、构筑差异化竞争壁垒。综合各主要方向，我们预计2030年国内蜂窝芯材用芳纶纸市场规模将达15-20亿元级别。
- **投资建议：**我们预计到2030年仅本篇报告所覆盖的国内主要电气绝缘与蜂窝芯材领域，国内芳纶纸市场规模合计或将达35-50亿元。在电网“十五五”投资超5万亿元、全球AI算力资本开支进入千亿美元时代、C919产能爬坡与低轨星座组网加速等多重产业变量支撑下，市场空间有望持续扩张。民士达作为国内在电气绝缘和蜂窝芯材两大领域均实现规模化供货的芳纶纸厂商，在下游多场景的前瞻卡位与客户积累成为这一产业趋势中值得持续跟踪的价值锚点，建议持续关注。
- **风险提示：**主要原材料依赖关联方的风险、市场竞争日趋激烈的风险、测算结果与实际不符的风险

## 内容目录

引言 .....	5
1. 电气绝缘：电网升级、变压器出海等引领需求，数据中心、固态变压器等新赛道可期	5
1.1. 变压器领域：各绝缘结构的重要材料，数据中心固态变压器或催化远期增量 .....	5
1.2. 电机与发电机：新能源车、风电、轨交等多元下游驱动 .....	12
1.3. 电子领域：AI 驱动高端绝缘材料需求，芳纶纸在 CCL 具备应用前景 .....	16
1.4. 市场特点与壁垒：客户粘性、应用经验、品牌积累构成护城河 .....	17
2. 蜂窝芯材：高端装备结构与功能重要材料，航空、轨交等需求增长+国产替代驱动 ..	18
2.1. 航空航天：替代金属用于新一代客机/军机，火箭/卫星或打开远期广阔需求空间 ..	20
2.2. 高端装备：轨交、海工结构件与内饰新兴材料，替代升级趋势显著 .....	25
2.3. 消费级市场：匹克球等体育器材空间广阔，“AirVita”品牌建设或进一步强化壁垒	26
3. 总结 .....	28
4. 风险提示 .....	29

## 图表目录

图表 1: 绝缘材料的耐热等级可分为多个等级, 国内干式变压器以 F 级 (155°C) 和 H 级 (180°C) 为主 .....	5
图表 2: 变压器绝缘结构分为内部和外部绝缘, 内部绝缘又涉及绕组间等不同类型 .....	6
图表 3: 各绝缘材料和单层 Nomex410 纸耐电压强度对比 .....	6
图表 4: 芳纶纸在电气绝缘领域应用场景 .....	6
图表 5: 芳纶纸在干式变压器应用示意图 .....	7
图表 6: 芳纶复合材料在湿式变压器中热老化性能较优 .....	7
图表 7: 2025 年全国变压器总产量约 21.06 亿 kVA .....	8
图表 8: 2024 年中国干式变压器市场规模达 141 亿元 .....	8
图表 9: 2024 年中国干式变压器市场竞争格局 .....	8
图表 10: 2024 年我国干式变压器芳纶纸需求约 5.7 亿元 .....	9
图表 11: 预计 2026 年全球九大 CSP 资本支出将达 8300 亿美元 (十亿美元) .....	10
图表 12: 中国 2025 年变压器出口金额增长超 30% .....	10
图表 13: 2026Q1 我国对欧美的额定容量大于 650kVA 的液体介质变压器出口金额占比较 2025 年进一步提升 .....	10
图表 14: 英伟达计划将配电电源从 415V 交流方案切换到 800V 直流方案 .....	11
图表 15: 中压高频大容量变压器绝缘结构示意图 .....	11
图表 16: 高频变压器中芳纶纸耐击穿性能领先 .....	11
图表 17: 芳纶纸可用于 SST 核心部件高频变压器的利兹线绕组绝缘 .....	12
图表 18: 芳纶纸绝缘体系可在发电机中实现节能优势 .....	12
图表 19: 芳纶纸可用于交流发电机定子槽绝缘 .....	12
图表 20: 驱动电机的典型绝缘解决方案中, 芳纶纸可应用在不同场景 .....	13
图表 21: 全球 2025Q4 牵引逆变器装机量创新高 .....	13
图表 22: 2025Q4 全球大于 550V 的高压系统渗透率达 14% .....	13
图表 23: 2025 年全球/中国新能源车电机芳纶纸用量分别达到 5800/2700 吨 .....	14
图表 24: 芳纶纸可用于风力发电机定子槽绝缘等场景 .....	15
图表 25: 芳纶纸可用于风电机组发电机、变压器等 .....	15
图表 26: 全球 2025 年海上风电芳纶纸需求测算将达 163 吨 .....	15
图表 27: 2025 年中国动车电气绝缘芳纶纸需求或达 81 吨 .....	16

图表 28: 低损耗介电材料在 PCB 中扮演重要角色 .....	16
图表 29: 民士达参加 JEC World 2026 复合材料展 .....	18
图表 30: 民士达参加 2026 柏林线圈展 .....	18
图表 31: 民士达航空级蜂窝用间位芳纶纸 YT822A 产品 .....	19
图表 32: 雅港复材芳纶纸蜂窝产品 .....	19
图表 33: 2025 年全球芳纶纸蜂窝芯市场销售额达到 6.18 亿美元 .....	19
图表 34: 对位芳纶蜂窝在强度、模量等方面性能优于间位芳纶蜂窝 .....	19
图表 35: 芳纶纸蜂窝材料的制备分为涂胶等一系列步骤 .....	20
图表 36: 芳纶纸蜂窝可用于制作夹层结构复合材料 .....	20
图表 37: 航空器主要结构材料变迁, 芳纶纤维复材逐步广泛应用 .....	20
图表 38: 芳纶纸蜂窝可作为飞机刚性次受力结构材料, 应用在机身、机翼等多个场景 .....	21
图表 39: 预计 2044 年全球客机机队规模将超 5 万架 .....	21
图表 40: 存量替换与新增需求或共同推动全球机队扩张 .....	21
图表 41: 预计 2025-2044 年全球客机市场对芳纶纸年均需求量超 5000 吨 .....	22
图表 42: 美国部分机型各类材料应用重量占比 .....	23
图表 43: 对位芳纶蜂窝在 F-35 上的主要应用部位 .....	23
图表 44: 在航天领域, 芳纶纸蜂窝芯材因其优势已有广泛应用 .....	24
图表 45: 芳纶纸蜂窝可在新型高速列车作为吸音耐火减重结构材料 .....	25
图表 46: 游艇甲板芯材可选用芳纶蜂窝 .....	26
图表 47: 常用碳纤维/玻纤预浸料+芳纶蜂窝的夹层结构 .....	26
图表 48: 匹克球拍由面板\芯材\边缘护条等组成 .....	27
图表 49: 民士达芳纶纸蜂窝用于匹克球拍芯 .....	27
图表 50: 变压器、汽车&工业电机领域需求规模较大且潜力可观, 航空航天、消费品等领 域国产化前景可期 .....	29

## 引言

本系列报告旨在深度挖掘北交所市场中具备稀缺性壁垒与长期成长潜力的细分龙头企业，通过系统性的深度研究为投资者呈现北交所独特的“隐形冠军”图谱。

在首篇报告中，我们围绕民士达的产业壁垒与技术护城河展开，系统梳理了芳纶纸行业“杜邦主导、寡头格局”的竞争态势，以及公司在原材料保障、设备定制、专利标准体系与下游资质认证矩阵等方面构筑的系统性竞争优势。本篇为系列第二篇，我们将视角转向下游，聚焦电气绝缘与蜂窝芯材两大应用领域的需求全景，从电网升级与 AI 算力扩张驱动的变压器增量、800V 高压平台渗透催化的新能源车电机绝缘放量、固态变压器及高性能 PCB 等新兴场景的远期弹性，到航空蜂窝的国产替代、轨交船舶的轻量化渗透以及运动器材等消费级市场的品牌化延伸，逐一拆解各下游领域的应用方式、市场空间与增长驱动力。如果说首篇回答的是“为什么竞争对手难以追赶”，本篇则试图回答“市场天花板如何打开”。我们认为在芳纶纸这条潜力较大且供给高度集中的赛道上，需求的广度与渗透的深度，或将共同决定公司成长曲线的斜率与持续性。

## 1. 电气绝缘：电网升级、变压器出海等引领需求，数据中心、固态变压器等新赛道可期

### 1.1. 变压器领域：各绝缘结构的重要材料，数据中心固态变压器或催化远期增量

据国浩电气官网，变压器按冷却和绝缘介质的不同，通常可分为油浸式变压器、干式变压器以及气体绝缘变压器三类。无论哪种类型的变压器，其绝缘结构都十分重要，它既影响到运行的可靠性，也是决定产品成本及其技术先进性等的主要因素。据电力设备状态监测公众号、贤集网信息，干式变压器是指铁心和绕组不浸渍在绝缘油中，采用自然冷却或风冷的一种电力变压器。作为后兴起的变配电设备，已广泛使用于工厂车间、高层建筑、商业中心、机场、码头、地铁、石油平台等场所的输变电系统，可与开关柜组成结构紧凑的成套变电站。

据路长柏等《干式电力变压器理论与计算》信息，干式电力变压器的绝缘对于产品能否安全运行起着决定性作用，其绝缘结构及绝缘材料要求比油浸式更高，尤其随着在需要防火的场景的应用不断增多；变压器的寿命主要取决于绝缘寿命，当要求变压器具有一定的寿命（如 20~30 年），则其绝缘材料就应保证在一定的温度下具有相应的寿命。绝缘材料的耐热等级可分为多个等级，目前国内的干式变压器以 F 级（155℃）和 H 级（180℃）为主，常规 A 级材料难以满足。

图表 1：绝缘材料的耐热等级可分为多个等级，国内干式变压器以 F 级（155℃）和 H 级（180℃）为主

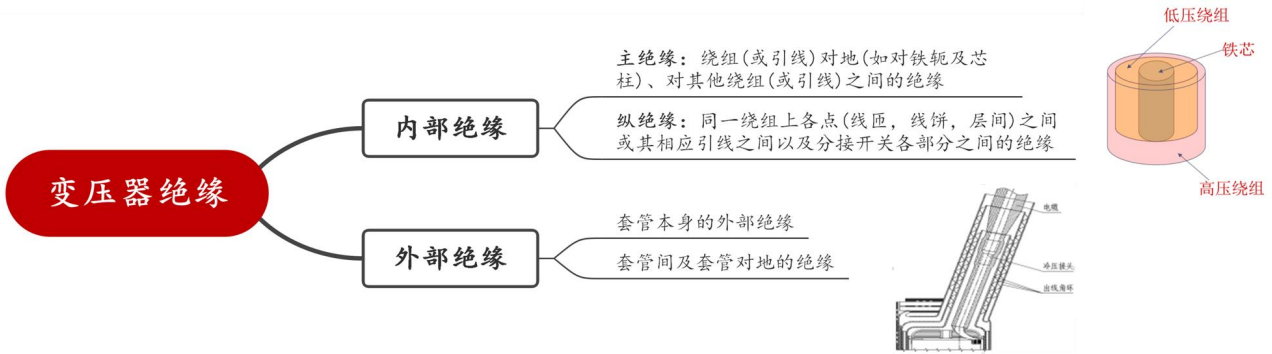
耐热等级	最高允许工作温度(℃)	相当于该耐热等级的绝缘材料简述
Y	90	用未浸渍过的棉纱、丝及纸等材料或其组合物所组成的绝缘结构
A	105	用浸渍过的或浸在液体电介质(如变压器油中的棉纱、丝及纸等材料或其组合物所组成的绝缘结构)
E	120	用合成有机薄膜、合成有机瓷漆等材料其组合物所组成的绝缘结构
B	130	用合适的树脂粘合或浸渍、涂覆后的云母、玻璃纤维、石棉等,以及其他无机材料、合适的有机材料或其

组合物所组成的绝缘结构		
F	155	用合适的树脂粘合或浸渍、涂覆后的云母、玻璃纤维、石棉等,以及其他无机材料、合适的有机材料或其组合物所组成的绝缘结构
H	180	用合适的树脂(如有机硅树脂)粘合或浸渍、涂覆后的云母、玻璃纤维、石棉等材料或其组合物所组成的绝缘结构
C	180 以上	用合适的树脂粘合或浸渍、涂覆后的云母、玻璃纤维、以及未经浸渍处理的云母、陶瓷、石英等材料或其组合物所组成的绝缘结构

资料来源：建设快讯、华源证券研究所

变压器绝缘结构分为内部和外部绝缘，内部绝缘又涉及绕组间、线匝间、层间等不同类型。芳纶纸在变压器中的应用并非单一形式，而是根据变压器的绝缘等级、冷却方式和工作环境，在匝间绝缘、层间绝缘和端部绝缘等环节各有侧重。

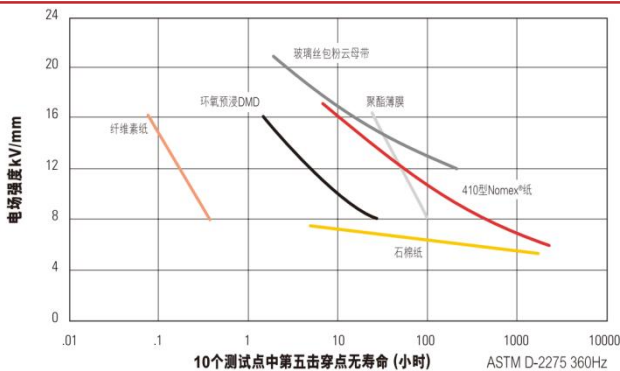
图表 2：变压器绝缘结构分为内部和外部绝缘，内部绝缘又涉及绕组间等不同类型



资料来源：沈阳沈变所变压器技术培训学校公众号、变压器运检维修公众号、华源证券研究所

具体来看，据国务院国资委官网介绍，间位芳纶绝缘纸适用于所有需要片型电气绝缘材料的场合，可用于各种变压器（牵引变压器、矿用防爆变压器、电力变压器、电抗器、整流器等）的匝间绝缘、层间绝缘及端部绝缘。在油浸式变压器中，据杜邦 Nomex 产品资料，Nomex 356 中密度芳纶纸用于层间绝缘，Nomex 411 低密度芳纶纸用于引线绝缘，Nomex 926 高密度芳纶纸用于导体绝缘，Nomex 993/994 芳纶纸板用于绝缘组件；在干式变压器中，据民士达官网信息，民士达 YT511 型未压光型间位芳纶纸密度低、可浸渍能力和饱和能力强、树脂固化效果好，适用于环氧浇注的匝间和层间绝缘以及引出线绝缘等辅助绝缘。（注：全文所指“杜邦芳纶纸”均为 Nomex 等相关产品，杜邦芳纶纸业务现已出售给 Arclin，为了表述统一性我们暂不作专门称呼。）

图表 3：各绝缘材料和单层 Nomex410 纸耐电压强度对比



资料来源：杜邦官网、华源证券研究所 注：Nomex410 为杜邦经典芳纶纸产品系列

图表 4：芳纶纸在电气绝缘领域应用场景



资料来源：民士达官网、华源证券研究所

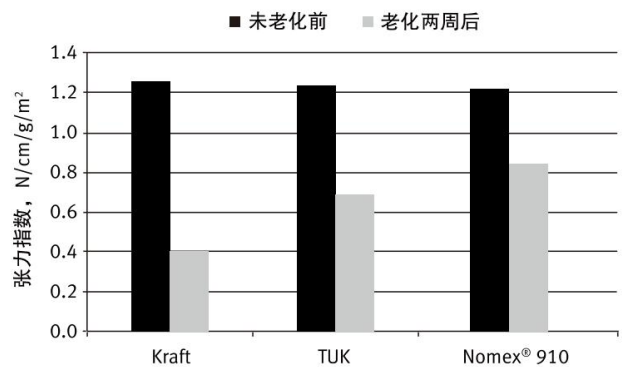
从竞争材料替代的角度看，我们认为芳纶纸在变压器绝缘中有望在特定场景下实现对环氧涂层和传统纤维绝缘材料的替代与复合。如杜邦 Nomex910 纸由具有高品质电气性能的纤维素浆粕和 Nomex 纸一样的聚酰胺材料网状粘合而成，可用于油浸式配电变压器或小容量的电力变压器的层绝缘、较大容量的变压器的绕组导线的绕包绝缘，其机械性能和电气性能都比常用的纤维素纸有很大的提高（油浸变压器中的绝缘材料目前主要是纤维素纸(Kraft, 牛皮纸)和 TUK(热改性牛皮纸)）。国内应用验证方面，据《电气防爆》期刊 2012 年发表的论文，国产芳纶纸包电磁线能够满足矿用隔爆型干式变压器线圈对匝间绝缘的设计要求。

图表 5：芳纶纸在干式变压器应用示意图



资料来源：杜邦官网、华源证券研究所

图表 6：芳纶复合材料在湿式变压器中热老化性能较优



资料来源：杜邦官网、华源证券研究所

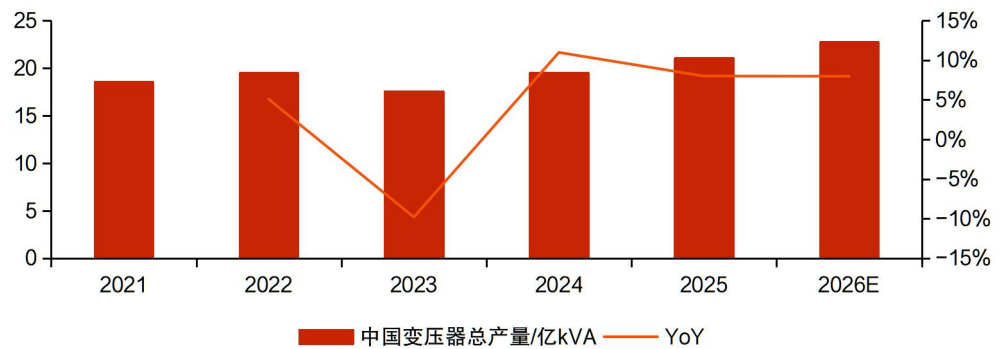
### ➤ 电网升级是一大引擎

从市场需求维度，我们通常可用两个视角跟踪电网芳纶纸需求：1) 电力总投资金额（亿元）\*设备投资占比\*绝缘材料价值占比\*芳纶纸价值占比；2) 总新增装机量（MW 或 MVA）\*芳纶纸单位使用量（kg/单位容量）\*芳纶纸单价（民士达公告披露其 2020-2022 年间位芳纶纸均价超 200 元/kg）。考虑到芳纶纸在要求较高的干式变压器使用较为普遍，我们认为可跟踪的核心指标包括：1) 国内外电力系统投资规模变化；2) 干式变压器具体应用场景的景气度及要求升级，如风电、数据中心、工业与城市配变电等；3) 芳纶纸成本及均价变化；4) 新场景开拓。

**国内电网投资或进一步增长，有望带动我国变压器绝缘材料需求景气度持续攀升。**据北极星电力网信息，2025 年国内电网投资全年完成约 6395 亿元，同比增长 5.1%。展望“十五五”，据光明网信息，我国新型电网投资预计“十五五”期间将超过 5 万亿元，年均投资或将达万亿元水平，较 2025 年规模进一步提升，且有望将规划建设一批输电通道和省间电力互济工程。

据华经产业研究院、中商产业研究院，2025 年全国变压器总产量约 21.06 亿 kVA，在电网投资、新能源装机与数据中心算力建设的共同拉动下，行业保持稳健增长。当前我国为全球最大变压器生产国，产量扩张同步支撑国内新型电力系统建设与海外出口高增需求，行业呈现量价齐升、供需两旺的景气格局，头部企业产能利用率维持高位。

图表 7：2025 年全国变压器总产量约 21.06 亿 kVA



资料来源：中商产业研究院、华源证券研究所

干式变压器作为芳纶纸使用的核心场景之一，受益于工业、电力、数据中心等多元下游需求。据格物致胜数据，我国 2024 年干式变压器市场规模 141 亿元，同比增长 5%，工业行业和电力行业市场需求的增长拉动了干式变压器的市场增长。格物致胜预计未来我国干式变压器市场增长将主要源于工业与电力行业的强劲需求，如电网系统升级改造进程加快等；企业出海日渐火热，国内如金盘科技、特变电工等头部企业纷纷走向海外市场，持续开展海外建厂、海外销售等业务。干式变压器领域的金盘科技、上海日立等企业均为民士达客户。

图表 8：2024 年中国干式变压器市场规模达 141 亿元



资料来源：《2025 年中国配电变压器市场白皮书》格物致胜、华源证券研究所

图表 9：2024 年中国干式变压器市场竞争格局



资料来源：《2025 年中国配电变压器市场白皮书》格物致胜、各公司官网、华源证券研究所

下游细分市场来看，石油石化等重工业、汽车等制造业、电网配电及风电/光伏等新能源领域、数据中心、城市建筑等场景是主要应用。据格物致胜数据，2024 年中国工业行业和电力行业市场需求的增长拉动了干式变压器的市场增长，干式变压器产品主要应用在工业行业，2024 年占比达 46%；电力行业占比 23%，主要受益于光伏、风电等新能源项目增多；基础设施行业占比 14%，主要应用在数据中心，地铁、铁路、机场等行业项目也有所增多。QYResearch 调研显示，中国已成为全球最大的 35KV 及以下环氧浇注干式变压器市场。

市场空间测算：泰和新材 2026 年 1 月公开投资者交流记录指出，芳纶纸在变压器中价值量占 3%-5%（我们取中值 4%）；单价方面，考虑到民士达 2022 年间位芳纶纸均价 21 万元/吨，由于外资在国内售价一般更高，行业均价长期来看随着国产化率提升我们预计或会处于缓步向国产产品售价靠拢的趋势，我们假设 2019/2024/2029 年行业均价在民士达 2022

年间位芳纶纸均价基础上上浮 20%/15%/10%（假设杜邦份额逐步下降、民士达份额延续提升趋势，行业均价有望小幅下降）；结合格物致胜预测的干式变压器市场规模数据，可测算得到 2024 年我国干式变压器芳纶纸需求约 5.7 亿元（对应用量 2307 吨），到 2029 年有望提升至 7.8 亿元（对应用量 3332 吨）；假设 2030 年市场规模较 2029 年增长 10%，则预计 2030 年市场规模将达 8.6 亿元。

**图表 10：2024 年我国干式变压器芳纶纸需求约 5.7 亿元**

	2019	2024	2029E
中国干式变压器市场规模/亿元	123.3	141.3	195.2
芳纶纸价值量占比		4%	
芳纶纸市场需求/亿元	4.9	5.7	7.8
变压器用芳纶纸每吨单价假设/万元	25.6	24.5	23.4
变压器用芳纶纸需求量/吨	1930	2307	3332

资料来源：格物致胜、泰和新材公告、民士达公告、华源证券研究所测算

注：2029 年中国干式变压器市场规模为格物致胜预测，芳纶纸市场需求和变压器用芳纶纸需求量测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果存在偏差的可能

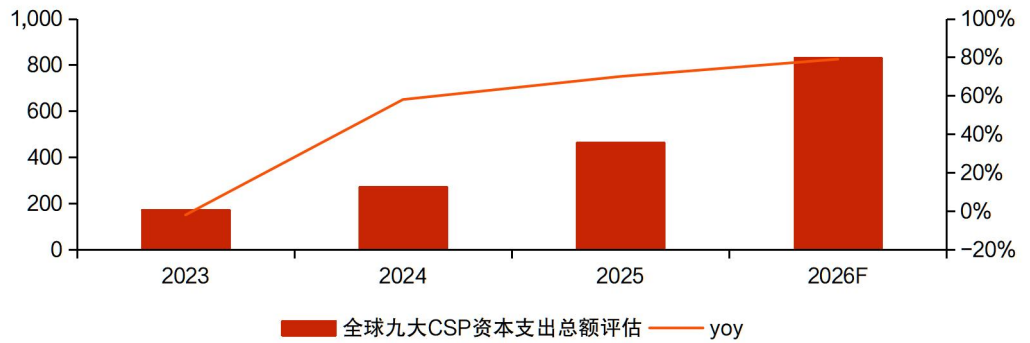
### ➤ AI 数据中心建设拉动变压器增量需求

AI 数据中心在变压器选型上形成了区别于传统工业配电的差异化要求：**1）高功率密度要求：**据证券日报信息，传统数据中心单机柜功率仅 5-10kW，而 AI 智算中心单机柜功率跃升至 60-100kW，高端超算集群突破 130kW，数据中心整体负载不断增大，有望推动对高耐热等级、高绝缘性能变压器需求。**2）可靠性要求：**据与非网信息，AI 芯片对电压波动的容忍度极低，电压纹波必须控制在  $\pm 1\%$  以内，精密计算单元甚至要求  $\pm 0.5\%$ ，或将倒逼下游对供电架构升级。**3）防火安全与环境适应性要求：**数据中心作为设备密集的室内场所，对变压器的防火性能要求严苛。据 QYResearch 信息，干式变压器不使用易燃绝缘油，特别适用于数据机房内部及边缘数据中心场景，能够显著降低火灾风险并满足日益严格的 ESG 规范。

当前国内 CSP 大厂正在加速 AI 算力资本开支，如阿里巴巴集团 CEO 吴泳铭在 2026 财年 Q4 财报交流会上明确表示，面向未来五年目标，AI 基建相关投入资金预计将远超此前承诺的 3800 亿元。从全球来看，AI 基础设施投资正进入大规模扩张期。TrendForce 数据显示，2026 年全球九大 CSP（云服务提供商）合计资本支出预估约 8300 亿美元，同比增长约 79%。穆迪评级报告显示，美国市场六大超大规模云服务商预计 2026 年资本支出将达 5000 亿美元，2027 年将升至 6000 亿美元，该公司预测全球数据中心电力消耗量将从 2025 年的 525 太瓦时增长 14%，在 2026 年达到约 600 太瓦时。

变压器作为数据中心配电系统的核心设备，需求有望随之增长。TrendForce 集邦咨询指出，AI 需求或将稳定驱动全球数据中心站点数成长，同步带动 2026 年数据中心电力总容量上升至 155GW 左右，年增约 29%。此外，由于单位用电量较高，预计全球 AI Server 总用电量将于 2026 年正式超越 General Server（通用型 Server）。

图表 11：预计 2026 年全球九大 CSP 资本支出将达 8300 亿美元（十亿美元）

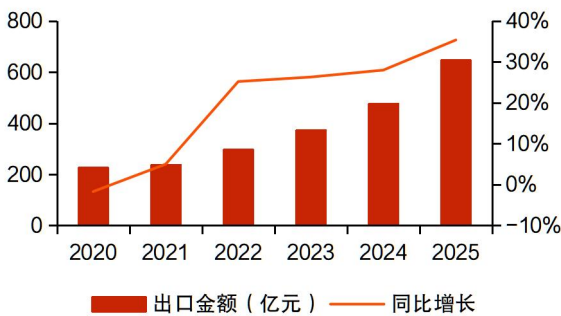


资料来源：TrendForce、华源证券研究所

民士达下游核心干变客户已深入切入数据中心领域，如金盘科技公告显示其产品已经广泛应用于 AIDC 数据中心领域，目前已应用于包括百度、阿里巴巴、中国移动、中国电信、中国联通等数百个数据中心项目，且面向 AI 算力基础设施与新型电力系统场景打造中压固态变压器产品，2025 年金盘科技在 AIDC 及 IDC 等数据中心领域实现销售收入 13.37 亿元，同比增长 196.78%，成为驱动业绩增长的强劲引擎，民士达有望间接受益于相关需求。

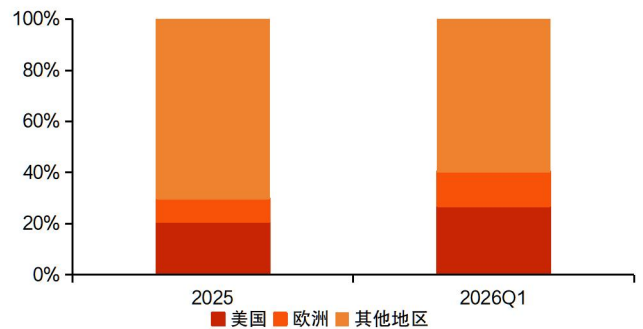
数据中心建设、电网更新等用电需求驱动下，北美变压器短缺，出口窗口期有望持续打开，为芳纶纸需求提供了增长空间。能源咨询公司 Wood Mackenzie 认为 2025 年美国电力变压器供应缺口或达 30%，配电变压器供应缺口或达 10%，且进口预计占美国电力变压器供应量的约 80%、配电变压器供应量的约 50%。在此背景下，中国变压器出口呈现量价齐升态势：据中国产业经济信息网，2025 年我国出口额定容量大于 650kVA 的液体介质变压器 3.8 万个，出口金额达 404.4 亿元，分别对欧盟、美国出口 84.1 亿元、36.8 亿元；2026Q1 我国出口额定容量大于 650kVA 的液体介质变压器 112.9 亿元，同比增长 49.5%，其中额定容量 330MVA-500MVA 的液体介质变压器出口均价为 2427.5 万元/个，同比涨幅高达 1.4 倍。

图表 12：中国 2025 年变压器出口金额增长超 30%



资料来源：海关总署、中商情报网、华源证券研究所  
注：该数据不限于电力变压器，还包含 1 千伏安 (kVA) 及以下的小型未列名变压器等；但 2025 年额定容量大于 650kVA 的液体介质变压器金额占比超 60%，或可反映电力变压器出口趋势。

图表 13：2026Q1 我国对欧美的额定容量大于 650kVA 的液体介质变压器出口金额占比较 2025 年进一步提升

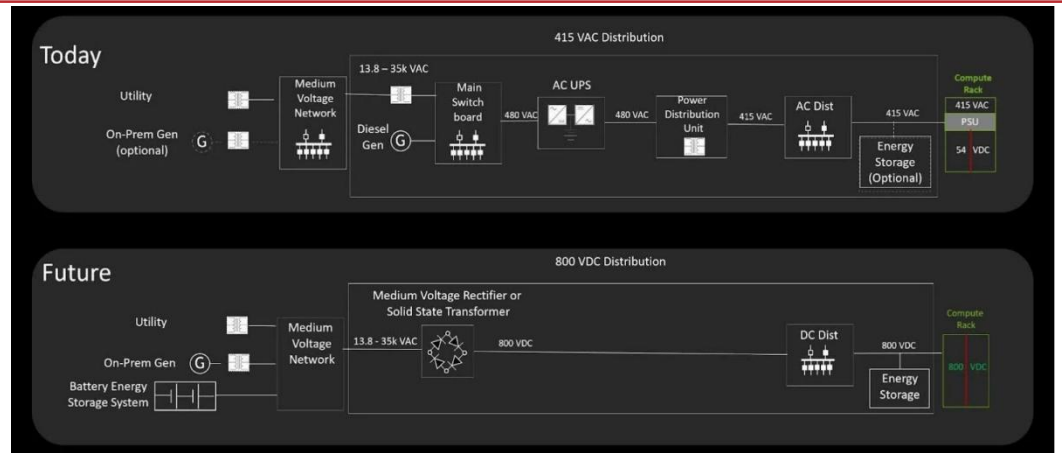


资料来源：中国产业经济信息网、华源证券研究所

据证券时报信息，英伟达 2025 年 10 月 13 日发布《面向下一代 AI 基础设施的 800V 直流架构》（800 VDC Architecture for Next-Generation AI Infrastructure）白皮书，详细阐述了 800VDC 架构的技术路线，提出中压整流器与固态变压器（SST）两种解决方案。其中，

SST 方案有望实现 10kV 中压交流直转 200-1000VDC 直流输出，摒弃传统变压器铁芯与线圈结构，以半导体功率器件为核心，通过高频变换技术实现电压转换。

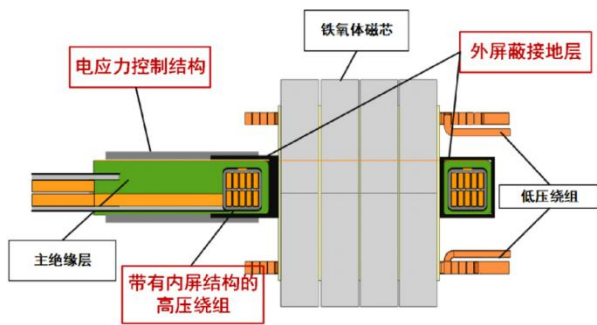
图表 14：英伟达计划将配电电源从 415V 交流方案切换到 800V 直流方案



资料来源：Assembtek、华源证券研究所

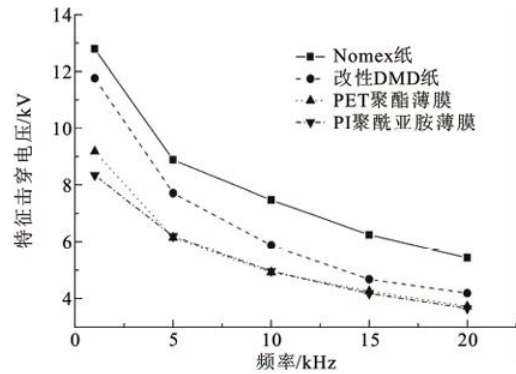
据赵义焜等《高频变压器用耐高温型匝间绝缘材料的击穿特性》，作为电力电子变压器（即固态变压器）的核心器件，高频变压器起着隔离和传输功率的重要作用，其绝缘性能决定着电力电子变压器性能的优劣，也将成为限制其本身大功率化、高频化、小型化发展的重要因素；而匝间绝缘材料承受着高频的电应力冲击，对于设备可靠性十分重要；高压高频变压器长期运行于频率为 1~20kHz 的非正弦电压下，该论文以 Nomex 纸、改性 DMD 纸、PET 薄膜以及 PI 薄膜为研究对象，发现芳纶纸（Nomex 纸）特征击穿电压在 1-20kHz 下均领先于其他几种主流材料。

图表 15：中压高频大容量变压器绝缘结构示意图



资料来源：《电气技术》杂志社、华源证券研究所

图表 16：高频变压器中芳纶纸耐击穿性能领先

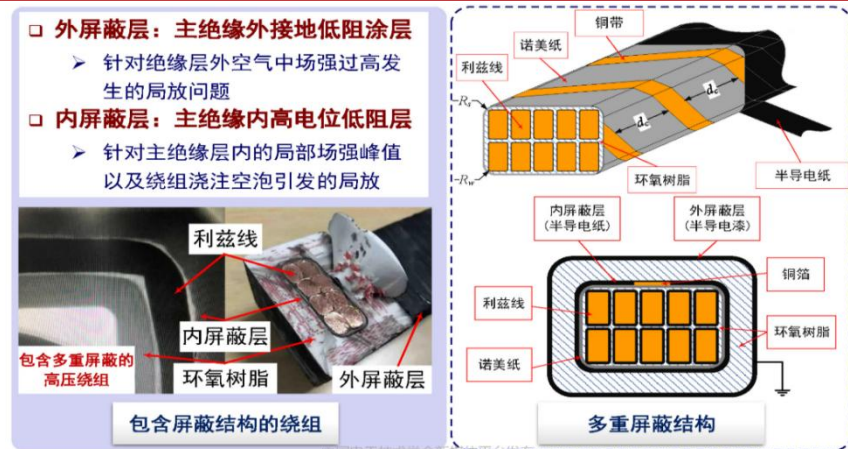


资料来源：《高频变压器用耐高温型匝间绝缘材料的击穿特性》赵义焜等、华源证券研究所

结合《绝缘材料》期刊公众号信息，基于 SST 高频高压的核心技术特征，我们认为其绝缘体系面临严峻挑战，芳纶纸及其复合材料因其性能优势或具备应用潜力。1) 高频变压器工作频率可达数 kHz 至数十 kHz，绝缘材料需满足高频电应力下的低损耗与高耐局放；2) SST 热流密度可达 15 W/cm<sup>3</sup>，温度升高会降低局部放电起始电压并放大放电幅值，形成电-热正反馈，带来的散热瓶颈要求绝缘材料同时具备优异的耐高温和散热性能；3) 高频振动和热循环应力对绝缘材料的机械缓冲能力提出要求。据云南省电机工程学会信息，当前 SST 可采用

芳纶纸+PI膜作为绝缘材料，芳纶纸（H级及以上）的高介电强度、低介电常数、卓越的热稳定性和机械强度等优势，令其在SST应用场景中的价值远超传统工频变压器。

图表 17：芳纶纸可用于 SST 核心部件高频变压器的利兹线绕组绝缘



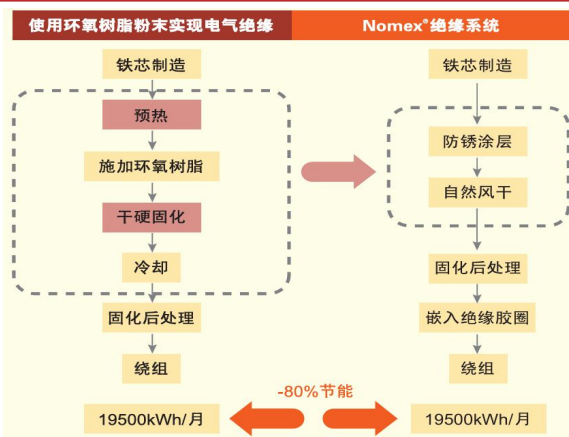
资料来源：《电气技术》杂志社、华源证券研究所 注：诺美纸即为 Nomex 芳纶纸

变压器领域是 2025 年民士达营收增长的核心驱动力之一，据民士达 2025 年年报，全球电力变压器、AI 算力数据中心、新能源等领域的高速发展带来各类变压器需求持续旺盛，拉动芳纶绝缘纸消费量显著提升。客户层面，公司深化与上海日立、金盘科技等存量客户的深入合作，同时逐步切入衡阳特变、沈阳特变等新供应链体系，新客户导入节奏清晰。产品层面，公司在变压器领域推进自研新规格产品对非复合材料产品的替代，有望在存量客户中逐步扩大单品份额；民士达公告表示其产品已切入固态变压器（SST）领域，并与多家国内外头部客户达成合作或接洽，部分客户已导入应用，部分正处于产品验证攻关阶段。

## 1.2. 电机与发电机：新能源车、风电、轨交等多元下游驱动

据国务院国资委官网，间位芳纶绝缘纸可用于各种电机（牵引、水电、风电、矿用、冶金、船舶、新能源驱动等电机）及发电机的槽绝缘、匝间绝缘、相间绝缘及衬垫绝缘。杜邦 Nomex 应用案例显示，日立公司通过使用 Nomex 芳纶纸而非环氧涂层，将发电机的电耗削减到仅有原先的七分之一；Darby Electric Company 将 Nomex 用于槽绝缘，凭借其电气特性允许在槽中采用更薄的材料作为隔离材料。

图表 18：芳纶纸绝缘体系可在发电机中实现节能优势



资料来源：杜邦官网、华源证券研究所

图表 19：芳纶纸可用于交流发电机定子槽绝缘

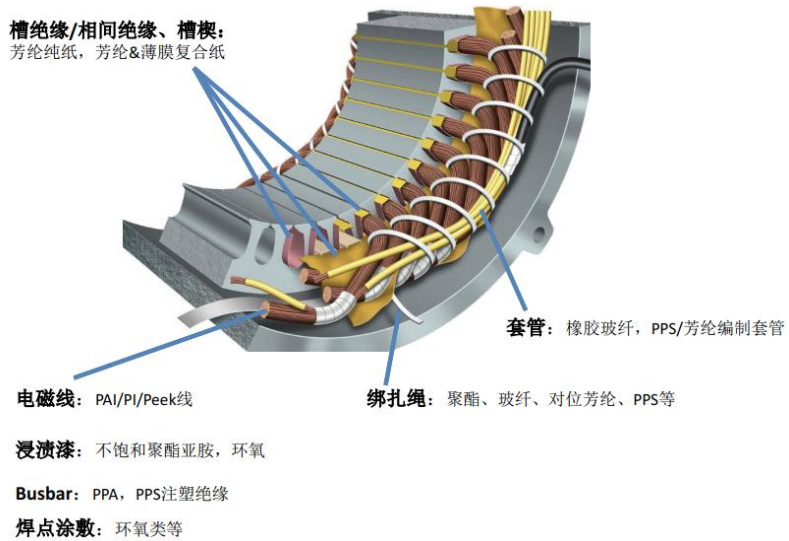


资料来源：杜邦官网、华源证券研究所

➤ 新能源汽车驱动电机：高压架构升级驱动增量

目前主流的非油冷驱动电机槽绝缘、槽楔、相间绝缘主要采用两层聚芳酰胺纤维纸和一层 PI 薄膜复合，成为一种柔软的复合材料。据民士达公告，新能源车电机每个使用芳纶纸约 100 克；随着电动车电气架构持续升级、高压化趋势明显，我们预计该用量数据有望进一步提升；而随着 800V 高压平台的渗透，驱动电机对绝缘材料的热稳定性和局部放电抗性要求显著提升。民士达 YT510W 芳纶纯纸、复合纸 YHY、YT518/568 耐电晕绝缘减薄解决方案有望进一步应用于新能源车电机，且正开发高导热产品。

图表 20：驱动电机的典型绝缘解决方案中，芳纶纸可应用在不同场景



资料来源：金田铜业官网、电机技术及应用、华源证券研究所

**800V 高压平台渗透率或将提升拉动单车高性能绝缘材料用量需求。**根据佐思汽研统计，2024 年中国 800V 高压架构乘用车累计销售 84 万辆，同比增长 185%，市场渗透率 6.9%。预计 2025 年渗透率将达到 9.5%，到 2030 年将超过 35%，搭载 800-1000V 架构的新能源车型数量有望突破 700 万辆。

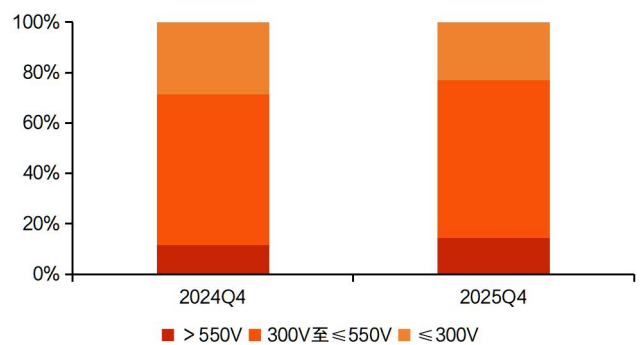
从装机数据看，据 TrendForce 数据，2025 年第四季度全球电动车逆变器装机中，大于 550V 的高压系统（对应 800V 架构）装机量同比增长 38%，总数达 139 万台，渗透率扩大至 14%。高压化趋势的加速有望为芳纶纸等高性能绝缘材料提供持续的量增空间。

图表 21：全球 2025Q4 牵引逆变器装机量创新高



资料来源：TrendForce、华源证券研究所

图表 22：2025Q4 全球大于 550V 的高压系统渗透率达 14%



资料来源：TrendForce、华源证券研究所

据 S&P Global Mobility 数据，2025 年大中华区轻型车电动化车型电机产量为 2700 万，预计到 2031 年将达到 4500 万；全球 2025 年轻型车电动化车型电机产量约 5800 万，预计 2031 年将超过 1 亿台。据民士达 2023 年公告，新能源车电机每个使用芳纶纸约 100 克（本处 2025 年用量假设按照 2023 年预计）；随着电动车电气架构持续升级、高压化和大功率趋势演进，我们预计该用量数据有望进一步提升（尤其在中国市场），假设到 2030-2031 年，全球和中国市场单电机用量较 2025 年分别将提升 10% 和 20%；2030 年电机出货量按上述 2025-2031 年 S&P Global Mobility 预计 CAGR 数据测算。由此测算，**2025 年全球/中国新能源车电机芳纶纸用量分别达到 5800/2700 吨，预计到 2030 年将达到 10045/4959 吨。**我们按 2022 年民士达间位芳纶纸均价上浮 10% 作为行业均价进行测算，并假设 2030/2031 年行业均价较之下降 5%（考虑到汽车行业年降惯例），**可得 2030 年全球/中国新能源车电机芳纶纸市场规模分别达到 22.4/11.0 亿元。**

**图表 23：2025 年全球/中国新能源车电机芳纶纸用量分别达到 5800/2700 吨**

		2025	2030E	2031E
全球	轻型车电机出货量/万台	5800	9132	10000
	单个电机芳纶纸用量/kg	0.10	0.11	0.11
	<b>芳纶纸用量/吨</b>	<b>5800</b>	<b>10045</b>	<b>11000</b>
	每吨均价（万元）	23.43	22.26	22.26
	<b>市场规模/亿元</b>	<b>13.6</b>	<b>22.4</b>	<b>24.5</b>
中国	轻型车电机出货量/万台	2700	4133	4500
	单个电机芳纶纸用量/kg	0.10	0.12	0.12
	<b>芳纶纸用量/吨</b>	<b>2700</b>	<b>4959</b>	<b>5400</b>
	每吨均价（万元）	23.43	22.26	22.26
	<b>市场规模/亿元</b>	<b>6.3</b>	<b>11.0</b>	<b>12.0</b>

资料来源：S&P Global Mobility、民士达公告、华源证券研究所测算

注：轻型车电机出货量 2031 年为 S&P Global Mobility 预测，2030 年轻型车电机出货量按照 2025-2031E CAGR 数值测算，芳纶纸用量和市场规模测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果存在偏差的可能

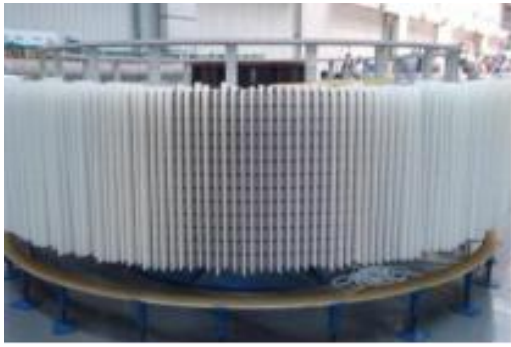
2025 年，民士达在新能源汽车领域稳固比亚迪、吉利、华为智驾等核心基本盘，成功拓展东风、长安、小米等头部新项目，驱动该板块增速超 30%。复合材料业务实现收入 0.21 亿元，同比增长 116.58%，毛利率转正至 0.87%，同比提升 19.7 个百分点。我们认为公司未来新能源车业务有望高速增长逻辑在于：一是从单一芳纶纸向复合材料延伸，提升单客户产品价值量；二是新项目定点后随车型量产和爬坡逐步释放批量供货。

#### ➤ 风力发电：适应海上复杂环境的绝缘材料

据全景网信息，泰和新材表示其芳纶纸产品在海上风电、陆上风电都有成熟应用，主要用于发电机的定子槽绝缘，塔筒变压器、电抗器的电磁线、层间绝缘、端子绝缘等；塔筒变压器和电抗器配套客户包括西门子、ABB、SGB、GE、明珠电气、明阳电气等，发电机复合材料配套客户包括维斯塔斯、天津西门子传动、远景能源、江苏嘉轩、湘潭电机等。

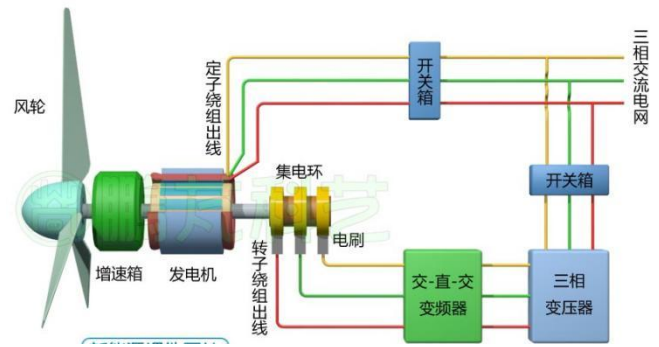
据民士达公告，芳纶纸具有耐盐雾、潮湿、高低温等优良特性，对风力发电面临的复杂多变的使用环境具有良好的适应性，是风力发电尤其是海上风力发电的首选绝缘材料，风力发电风机平均使用芳纶纸的量达到 10kg/MW。通过芳纶纸的使用，可以提高设备的耐温等级，提高设备功率，显著减小设备的重量和体积，降低设备运输和安装成本。Arclin 官网也指出，芳纶纸可帮助风力发电机制造商在不牺牲功能性和安全性的情况下降低成本。

图表 24：芳纶纸可用于风力发电机定子槽绝缘等场景



资料来源：国务院国资委官网、中国中车、华源证券研究所

图表 25：芳纶纸可用于风电机组发电机、变压器等



资料来源：鹏芄科艺、华源证券研究所

据 GWEC 预测，全球海上风电新增并网装机容量将从 2024 年的 8GW 增长到 2030 年的 36GW，中国占最大份额，预计从 2024 年的 4GW 增长到 2030 年的 20GW。按照民士达披露的 10kg/MW 的风力发电风机芳纶纸用量（即 10 吨/GW），测算得到中国/全球 2025 年海上风电芳纶纸需求分别为 100/163 吨，预计 2030 年将增长至 200/367 吨。考虑到风电机组对体积、耐极端环境等要求，我们按 2022 年民士达间位芳纶纸均价上浮 30% 作为行业均价进行测算，预计 2030 年全球/中国海上风电芳纶纸市场规模分别将达到 1.02/0.55 亿元。

图表 26：全球 2025 年海上风电芳纶纸需求测算将达 163 吨

	2024E	2025E	2030E
中国海上风电装机量/GW	4	10	20
全球海上风电装机量/GW	8	16.3	36.7
海上风电机组芳纶纸用量（吨/GW）		10	
中国海上风电芳纶纸需求/吨	40	100	200
全球海上风电芳纶纸需求/吨	80	163	367
每吨均价/万元		27.69	
中国海上风电芳纶纸市场规模/亿元	0.11	0.28	0.55
全球海上风电芳纶纸市场规模/亿元	0.22	0.45	1.02

资料来源：龙船风电网、GWEC、民士达公告、华源证券研究所测算

注：全球及中国海上风电的装机量基于 GWEC 测算数据，芳纶纸需求和市场规模测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果存在偏差的可能

#### ➤ 牵引电机：可满足动车等高端场景的绝缘需要

牵引系统绝缘方面，据民士达公众号 2025 年 1 月报道，CR450 动车组样车（运营时速 400 公里）中使用的芳纶蜂窝材料由民士达芳纶纸加工制成，使得该动车组整车运行阻力降低 22%，减重 10%。据《中国化工报》报道，每节车厢的 16 组牵引电机，**每组都需要精密敷贴约 5 平方米的芳纶纸**，必须长期耐受超过 180℃ 高温、承受高频电磁振动，并抵御高压电场引发的“电晕侵蚀”。按 CR450 每节车厢 16 组牵引电机、每组 5 平方米计算，可得单节车厢绝缘芳纶纸用量 80 平方米，单列 8 编组的用量可达 640 平方米。

据国铁集团数据，2025 年全国铁路完成固定资产投资 9015 亿元、同比增长 6%，投产新线 3109 公里，其中高铁 2862 公里，高铁应用市场有望持续增长。据华经产业研究院数据，2025 年全国动车组累计产量为 1994 辆，与 2024 年相比增长了 126 辆，同比增长 6.7%；我们预计后续将延续这一增长趋势，假设 2026-2030 年产量增速分别达 7%/7%/6%/6%/5%。单车用量方面，参照 CR450 绝缘芳纶纸用量 80 平方米/辆，并假设到 2030 年提升至 100 平方米/辆；产品密度参考铁启绝缘官网披露的民士达 YT510（用于几乎所有已知需要电气绝缘

的场合，可短期超负荷运行，抗过载能力强）信息，中厚型产品（0.51mm）密度为  $510 \pm 40\text{g/平方米}$ ，故我们假设使用的芳纶纸平均密度为  $510\text{g/平方米}$ ，则测算得到 2025 年中国动车芳纶纸需求达 81 吨，预计 2030 年将达 137 吨；我们按 2022 年民士达间位芳纶纸均价上浮 30% 作为行业均价进行测算，得到 2025 年市场规模约 0.23 亿元，预计 2030 年将达 0.38 亿元。

图表 27：2025 年中国动车电气绝缘芳纶纸需求或达 81 吨

	2025	2030E
中国动车组产量/辆	1994	2693
单辆芳纶纸用量 ( $\text{m}^2$ )	80	100
芳纶纸密度 ( 厚纸 ) ( $\text{g/m}^2$ )	510	510
芳纶纸用量 ( 吨 )	81	137
单吨价格/万元	27.7	27.7
市场规模/亿元	0.23	0.38

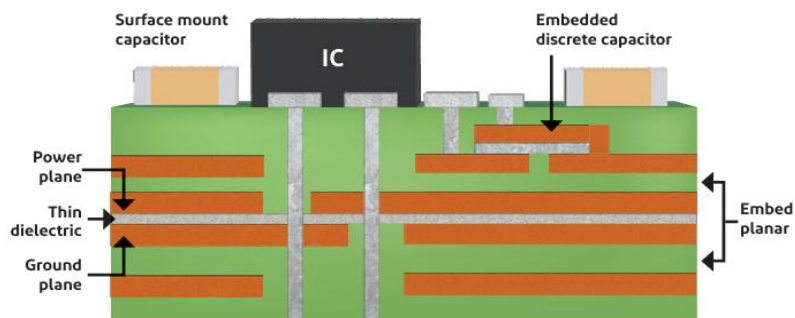
资料来源：华经研究院、铁启绝缘官网、民士达公告等，华源证券研究所

注：中国动车组产量、芳纶纸用量和市场规模测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果存在偏差的可能

### 1.3. 电子领域：AI 驱动高端绝缘材料需求，芳纶纸在 CCL 具备应用前景

TrendForce 表示，随着 AI 服务器需求提速，PCB 材料正在迎来升级浪潮，其中 Low-Dk (低介电常数) 与 Low-CTE (低热膨胀系数) 对下一代高性能计算具有关键作用。TrendForce 同时指出，Low-Dk 材料主要用于 AI 芯片下方的 PCB 层，Low-CTE 材料则主要用于 IC 基板。我们认为 AI 服务器对 PCB 材料的要求，或正在从传统 FR-4 可满足的通用标准，逐步转向更重视介电性能、热尺寸稳定性和长期可靠性的更高端材料体系。

图表 28：低损耗介电材料在 PCB 中扮演重要角色



资料来源：杜邦官网、华源证券研究所

芳纶纸在这一升级方向中具备较强契合度。杜邦公开资料显示，Nomex 410 已在电子领域得到广泛应用，其典型特征包括高固有介电强度、机械韧性、热稳定性、柔韧性和抗冲击性，短时电应力承受能力为  $18\text{--}34\text{ kV/mm}$ 。就 PCB 绝缘场景而言，这类高介电强度、耐高温、尺寸稳定性较好的纸基绝缘材料，理论上有望导入高可靠、高热负荷电子系统场景：Arlon 披露，其 55NT 产品为环氧氨基甲酸酯和预浸料系统，并以非织造芳纶增强材料进行增强，面内热膨胀系数为  $6\text{--}9\text{ppm/}^\circ\text{C}$ ，且聚合物增强材料使 PCB 的重量通常比传统玻璃增强层压板轻 25%；其 85NT 产品则为纯聚酰亚胺层压板和预浸料系统，增强材料为非织造芳纶基材，玻璃化转变温度高达  $250^\circ\text{C}$ ，并强调其提高了 PCB PTH 孔可靠性和温度稳定性。这意味

着非织造芳纶纸/芳纶增强体系或已经进入 PCB 用层压板/预浸料的成熟产品体系，其价值主要体现在于低热膨胀、轻量化及高温高可靠性能，具备对传统材料的替代潜力。学术端验证亦支持这一方向，B. Muthulakshmi 等《Application of non-woven aramid-polyimide composite materials for high reliability printed circuit boards for use in spacecraft electronics》显示，研究者以非织造芳纶-聚酰亚胺复合层压板制备了 14 层 HDI PCB，旨在航天级 PCB 取代 FR4 玻璃增强基板，结论指出该材料实现了显著减重、通过六次热应力测试、同时提升可靠性，具备承受高速电子常见热波动的能力，或意味着芳纶纸基复合绝缘体系具备向更高端 PCB 场景渗透的材料基础。

不过，也需看到芳纶增强材料在 PCB 领域的大规模放量或仍受制于加工难度，Composites World 指出，使用芳纶纤维制成的层压材料存在加工工艺难点。因此，我们倾向于认为，芳纶纸在 PCB 中的应用扩张更可能首先发生在 AI 服务器、高速通信、军工电子、航天电子等对可靠性和热稳定性更敏感的高端细分场景，而非短期全面替代通用玻纤增强体系；在这一过程中，民士达作为国内领先芳纶纸厂商，预计将优先受益于高端绝缘材料国产化与应用边界外延。

#### 1.4. 市场特点与壁垒：客户粘性、应用经验、品牌积累构成护城河

芳纶纸在电气绝缘领域的下游竞争并非简单的产能与价格竞争，而是涉及认证周期、客户粘性、产品规格适配度等多个要素的系统性竞争。

1) **客户认证与粘性构筑进入壁垒**。泰和新材 2026 年 1 月机构调研公告中指出，芳纶纸在变压器中价值量虽仅占 3%-5%，但直接影响产品可靠性，客户验证周期较长，泰和新材自 2007 年布局该领域，近年才实现客户大规模切换。我们认为这一特性或许也意味着电气绝缘领域的客户关系具有极强的惯性，一旦芳纶纸通过认证并进入客户供应体系，下游客户或不会轻易更换供应商；芳纶纸在终端设备成本中占比低，但性能影响大，客户对材料一致性的重视程度或超过采购成本的节约。

2) **多场景标准适配构成差异化竞争**。芳纶纸在电气绝缘领域覆盖的应用场景广泛，但不同场景对芳纶纸的密度、厚度、透气度、介电强度等性能要求差异显著。例如我们前文所述，Nomex 针对液浸式变压器层间绝缘推荐采用中密度芳纶纸（如 Nomex 356），而引线绝缘则推荐采用低密度芳纶纸（如 Nomex 411）以兼顾柔韧性和绝缘效果；民士达 YT511 型产品可用于环氧浇注的干式变压器，具有密度低、可浸渍能力强的特点。我们认为如果下游客户与供应商在设计阶段协同，采用特定规格芳纶纸适配其应用，则更换供应商意味着需要重新验证不同规格产品的适配性，切换成本较高。

3) **行业认证与品牌认可度构成需要长期积累的门槛**。UL 等认证是电气领域产品质量的证明，也是产品出口北美市场的“通行证”。民士达已获得 UL 单体认证（E331406）及 UL 绝缘系统认证（E843585），产品具有较强的市场竞争力；更重要的是，民士达旗下品牌

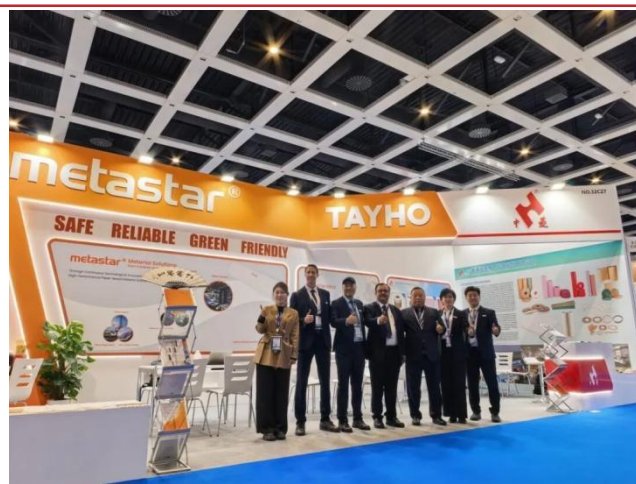
“metastar”已在国内外获得认可，民士达在国内市场 2025 年市占率或已和外资品牌并驾齐驱，同时不断开拓海外渠道、长期积极参展，品牌优势较为显著。

图表 29：民士达参加 JEC World 2026 复合材料展



资料来源：民士达官方公众号、华源证券研究所

图表 30：民士达参加 2026 柏林线圈展

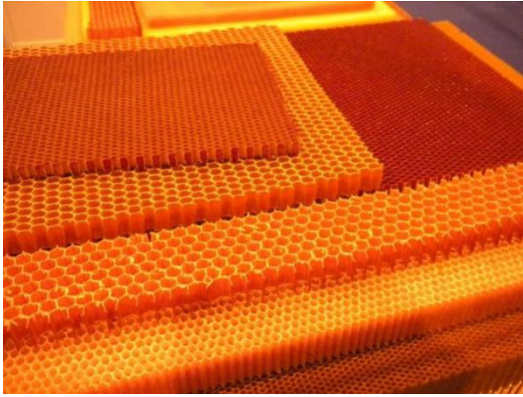


资料来源：民士达官方公众号、华源证券研究所

## 2. 蜂窝芯材：高端装备结构与功能重要材料，航空、轨交等需求增长+国产替代驱动

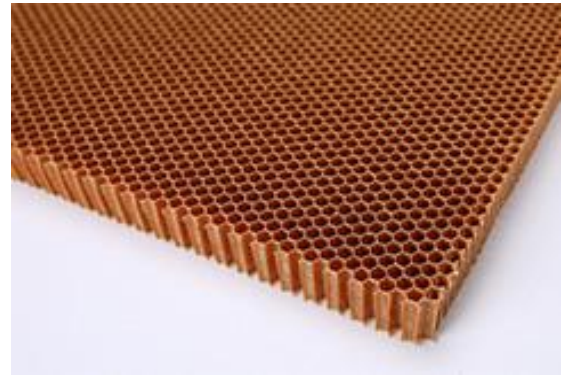
据中国化学纤维工业协会信息，芳纶纸蜂窝芯材是由芳纶纸经涂胶、叠合压制、拉伸定型、浸胶固化等主要步骤，依据仿生学原理制作出的结构及外形与蜂窝的巢穴类似的一种芳纶复合材料，根据制造的原料不同分为间位芳纶蜂窝芯材和对位芳纶蜂窝芯材。由于芳纶纸蜂窝材料具有较高的比强度和比模量，故可用于结构复合材料，如飞机、导弹、卫星宽频透波材料、大刚性次受力结构部件(机翼、整流罩、机舱内衬板、飞机的门、地板、货舱和隔墙)。目前芳纶蜂窝材料已经广泛应用于国外新型飞行器上，如 B-2 轰炸机的机翼蒙皮、法国“海豚”号直升机等。芳纶纸蜂窝材料具有优异的宽频透波性能，广泛用于后空雷达天线罩、敌我识别器透波窗口、预警雷达天线罩、气象雷达天线罩、警戒雷达天线罩等部件。在民用领域，芳纶纸蜂窝材料由于具有阻燃、隔热、隔音等优异性能，其可作为结构复合材料应用于游艇、赛艇、高速列车等的夹层结构，是实现高强度、轻量化的关键材料。

图表 31：民士达航空级蜂窝用间位芳纶纸 YT822A 产品



资料来源：民士达官网、华源证券研究所

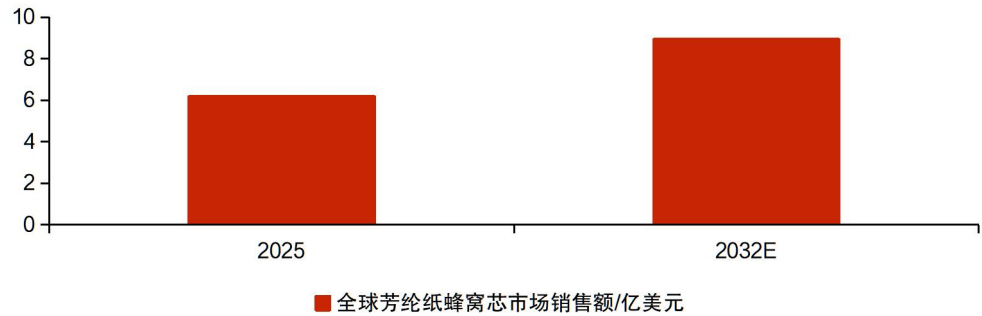
图表 32：雅港复材芳纶纸蜂窝产品



资料来源：SAMPE 中国、华源证券研究所

据 QYResearch 数据，2025 年全球芳纶纸蜂窝芯市场销售额 6.18 亿美元，预计 2032 年将达到 8.94 亿美元，年复合增长率为 5.6%（2026-2032 年）；航空级是目前最大的产品细分领域，占有超过 50% 的份额。全球芳纶纸蜂窝芯的主要参与者包括杜邦、昭和飞机工业、赫氏、东丽和 SCHUTZ 等，国内厂商包括中航复合材料、雅港复材、特一新材等。

图表 33：2025 年全球芳纶纸蜂窝芯市场销售额达到 6.18 亿美元



资料来源：QYResearch、华源证券研究所

据雅港复材公告，杜邦 Nomex 间位芳纶、Kevlar 对位芳纶分别是间位芳纶（PMTA）蜂窝和对位芳纶（PPTA）蜂窝的代表。**对位芳纶蜂窝具备更高材料性能及技术门槛，在航空航天等领域的应用中，高性能的对位芳纶或是未来的主流材料。**

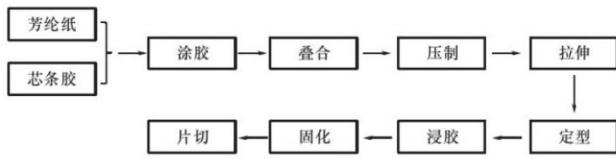
图表 34：对位芳纶蜂窝在强度、模量等方面性能优于间位芳纶蜂窝

类别	抗压强度 (Mpa)	抗压模量 (Mpa)	抗张强度 (Mpa)	抗剪切模量 (Mpa)	回潮率 (%)	强度保持率 (%)	介电系数	热膨胀系数
对位	2.6	280	3.5	138	1.4	80	1.051	$8 \times 10^{-6}$
间位	2.2	138	2.2	50	3.3	52	1.088	$22 \times 10^{-6}$

资料来源：雅港复材公告、清华大学、华源证券研究所

从工艺来看，芳纶纸蜂窝材料的制备分为涂胶、叠合压制、拉伸定型、浸胶固化几个主要步骤。实际应用中，芳纶纸蜂窝往往与其他材料复合制作蜂窝夹层结构复合材料，即面板（蒙皮）与蜂窝芯材组成的层状结构复合材料。

图表 35: 芳纶纸蜂窝材料的制备分为涂胶等一系列步骤



资料来源: 中国化学纤维工业协会、华源证券研究所

图表 36: 芳纶纸蜂窝可用于制作夹层结构复合材料



资料来源: SAMPE 中国、华源证券研究所

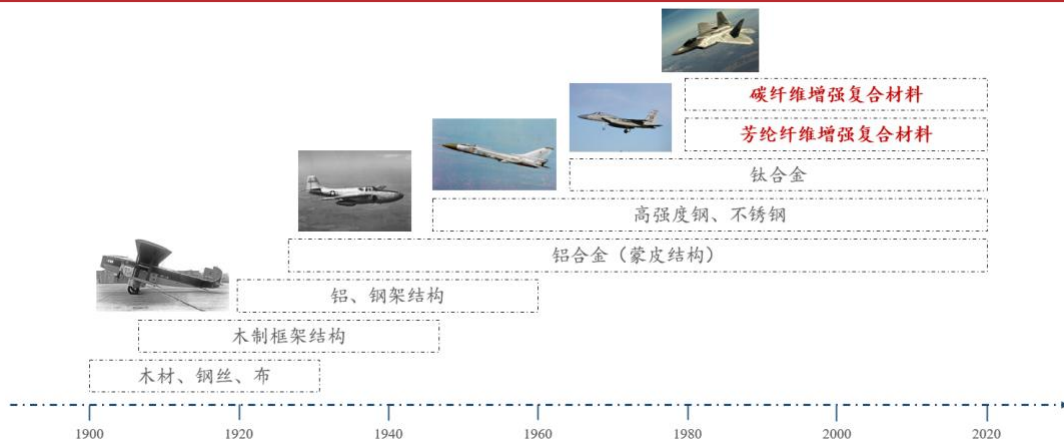
据民士达公告, 2024 年民士达蜂窝芯材用芳纶纸销售占比超 20%, 其中民用航空占比尚不足一半, 国产大飞机的相关项目正在稳步推进中; 目前民士达蜂窝芯材产品已成熟应用于各类航空器、卫星、高铁、游艇、舰船等场景, 主要起到阻燃、减重和降噪等作用。在体育用品方面, 公司开发的使用芳纶纸蜂窝做夹层的高端匹克球拍, 已完成设计、开始市场推广。中期来看, 我们认为蜂窝芯材或是公司重要的增长极, 公司或将受益于国产大飞机产能爬坡及商业航天卫星组网加速带来的机遇。

## 2.1. 航空航天: 替代金属用于新一代客机/军机, 火箭/卫星或打开远期广阔需求空间

### ➤ 民用飞机

随着技术进步和发展, 航空器对轻量化、高性能的材料需求逐步提高。据雅港复材公告信息, 20 世纪初航空器设计以木材、布、竹子、铁丝、钢管、木材胶合板等为主要材料; 20 世纪 20 年代, 钢管逐步代替木材成为飞机的机身骨架结构的主要用料, 同时铝作为蒙皮材料开始大范围应用。在此后的数十年里, 金属材料一直是航空器主要结构材料。20 世纪 60 年代-80 年代碳纤维、芳纶纤维等材料的研发、技术突破, 使得碳纤维预浸料、芳纶蜂窝等复合材料在航空器中逐步应用, 并渐渐取代铝、钢等传统金属材料。

图表 37: 航空器主要结构材料变迁, 芳纶纤维复材逐步广泛应用



资料来源: 雅港复材公告、华源证券研究所

据民士达接受中国证券报采访信息, 制造一架波音 737 或空客 A320 需要使用 1.5 至 2 吨的芳纶纸, 而双通道大型飞机需要 3 至 4 吨。据中国造纸杂志社公众号信息, 芳纶蜂窝大量应用于飞机, 如在波音 787 结构件上芳纶蜂窝用量达机体结构重量的 25%, 且内饰件也应用了芳纶纸蜂窝; 在空客 A380 上的地板等部位也采用芳纶纸蜂窝。

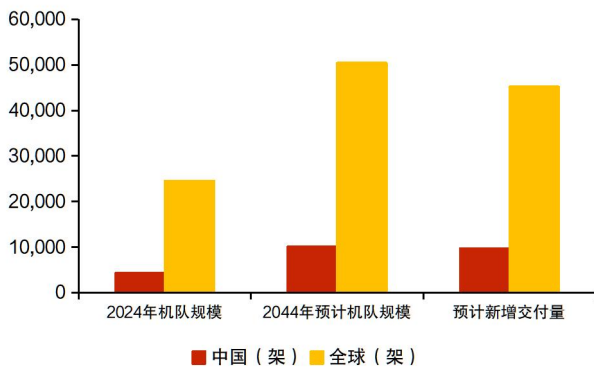
图表 38：芳纶纸蜂窝可作为飞机刚性次受力结构材料，应用在机身、机翼等多个场景



资料来源：陕西科技大学官网、华源证券研究所

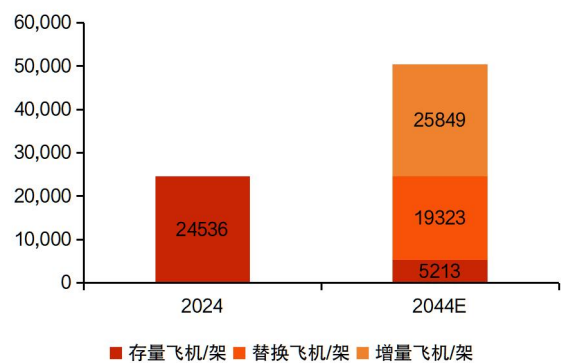
芳纶蜂窝在民用飞机中的应用部位较广，未来随着新机老旧替换及机队规模扩张，或将迎来持续增量。据中国商飞数据，全球 2024 年现役客机共有 24,536 架，比 2023 年增加了 459 架，增幅为 1.91%。北美地区机队规模最大，为 6,972 架，占目前现役客机的 28.42%。中国地区 2024 年现役机队为 4,313 架，较 2023 年增长 1.22%。2024-2044 年，中国商飞预计全球喷气客机机队年均增长率将为 3.66%，预计到 2044 年底，全球客机数量将为 50,385 架。未来二十年，全球预计将有 45,172 架新客机交付，19,323 架客机退役，退役数量占目前现役客机机队的 78.75%。从机型来看，中国商飞预计 2044 年单通道喷气客机机队占全球的比例依然最高，为 74.98%，双通道喷气客机机队和涡扇支线客机机队占全球的比例都将小幅下滑。

图表 39：预计 2044 年全球客机机队规模将超 5 万架



资料来源：中国商飞、COMAC、Cirium、华源证券研究所

图表 40：存量替换与新增需求或共同推动全球机队扩张



资料来源：中国商飞、COMAC、Cirium、华源证券研究所

市场空间方面，我们结合中国商飞相关数据，预计 2025-2044 年全球/中国客机市场分别对芳纶纸年均需求量达 5080/1098 吨。其中单通道客机（如：波音 737、空客 A320、C919 等主流机型）是核心市场，份额接近 7 成。由于不同机型的体型、重量等差异，对芳纶纸用量差异较大，据民士达接受中国证券报采访时披露信息，一架单通道客机芳纶纸用量 1.5-2 吨，双通道机型则达 3-4 吨，我们假设两者分别为 2 吨、4 吨，另据价值量比例假设涡扇支线客机单机用量约 0.8 吨（假设用量与价值量成正比），最终测算得到涡扇支线客机、单通道喷气客机、双通道喷气客机 2025-2044 年全球市场对芳纶纸年均需求量分别为 154 吨、

3369 吨、1556 吨，合计 5080 吨。同理测算得到中国市场规模数据。价格端，考虑到高端市场附加值较高，我们假设行业均价为 2022 年民士达销售对位芳纶纸均价的 130%。民航市场或将处于较平稳的增长状态，故我们假设 2025-2044 年市场 CAGR=1%，据此得到 2030 年全球/中国芳纶纸需求量分别有望达 4849/1048 吨，测算得到 2030 年全球/中国市场规模分别或将达到 29.3 亿元/6.3 亿元。

此外，我们认为民士达相关业务增量核心并非市场总需求增长，而是市占率的提升：1) 受益于 C919 等国产大飞机的量产推进，作为国产芳纶纸龙头有望获取较高份额；2) 有望进入并提升在国际制造商的份额。

**图表 41：预计 2025-2044 年全球客机市场对芳纶纸年均需求量超 5000 吨**

	涡扇支线	单通道喷气	双通道喷气	2025-2044 年	2030 年
	客机	客机	客机	总计	预计
全球客机市场					
2025-2044 年预计交付量总计(架)	3,699	33,693	7,780	45,172	
价值总计(十亿美元)	189	4,125	2,617	6,931	
单机价值量(万美元)	5109	12243	33638	15344	
单机芳纶纸用量假设(吨)	0.8	2	4	2.2	
2025-2044 年预计芳纶纸总需求(吨)	3088	67386	31120	101594	
全球年均需求量(吨)	154	3369	1556	5080	4849
每吨均价/万元			60.45		
需求规模/亿元	0.93	20.37	9.41	30.71	<b>29.3</b>
中国客机市场					
2025-2044 年预计交付量总计(架)	783	7250	1703	9736	
单机芳纶纸用量假设(吨)	0.8	2	4	2.3	
2025-2044 年预计芳纶纸总需求(吨)	654	14500	6812	21966	
中国年均需求量(吨)	33	725	341	1098	1048
每吨均价/万元			60.45		
需求规模/亿元	0.20	4.38	2.06	6.64	<b>6.3</b>

资料来源：中国商飞、COMAC、Cirium、IHS、中国证券报、华源证券研究所

注：全球及中国客机交付量、价值量来自中国商飞预测，芳纶纸用量和市场规模测算基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果存在偏差的可能

**国产大飞机方面，主要或受 C919 产能爬坡节奏影响。**当前 C919 产能或受限于全球供应链约束等因素，我们认为后续产能瓶颈有望逐步缓解。从需求端看，据中国商飞、空天界公众号信息，截至 2025 年 C919 总订单已超 1500 架，国际市场也在逐步推进，为产能爬坡提供了充足的需求支撑，或将直接拉动芳纶纸蜂窝芯材的用量增长。

随着 C919 产能持续提升、国际适航认证推进及 C929 宽体客机推进，芳纶纸蜂窝自主化供应链需求具有较大增长潜力，有望带动国产芳纶纸需求规模。全球来看，波音、空客等主要飞机制造商同样有望对芳纶纸蜂窝芯材构成需求拉动。**民士达蜂窝芯材已通过中国商飞认证进入国产大飞机 C909 供应链，并持续深化与中航集团的合作，终端覆盖成飞、西飞、哈飞等主机厂。**

#### ➤ 军机

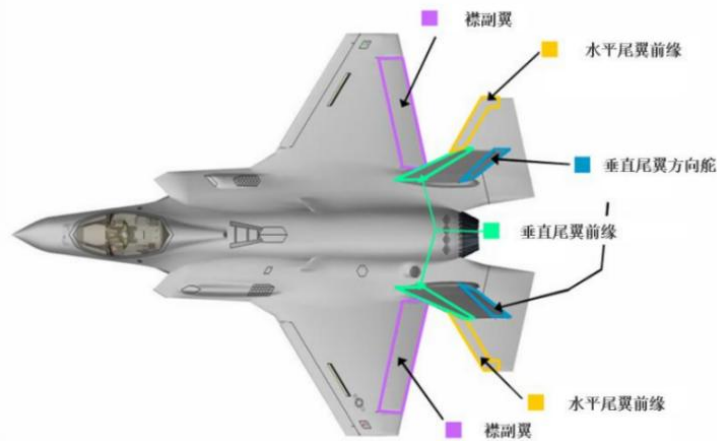
军机领域是芳纶纸蜂窝另一核心应用场景，据中国复合材料学会信息，**主要应用复合材料的部位包括整流罩、平尾、垂尾、平尾翼盒、机翼、中前机身等，有望使飞机减重 30% 以上。**据雅港复材公告信息，B-2 和 F-35 等新一代飞机的复合材料用量已有大幅增加，结构重量从 F-16 的不到 5% 提升至的 35-40%。

**图表 42: 美国部分机型各类材料应用重量占比**

材料	F-16	F-18A/B	F-18C/D	F-18E/F	F-22	F-35	F117	B-1	B-2
钢	5%	15%	16%	14%	5%	-	5%	9%	6%
铝合金	83%	50%	50%	31%	16%	-	20%	41%	19%
钛合金	2%	12%	13%	21%	41%	27%	25%	21%	26%
复合材料	3%	10%	10%	23%	24%	36%	10%	29%	38%

资料来源：雅港复材公告、《航空航天用先进材料》、华源证券研究所

芳纶纸蜂窝在军机上的应用侧重与民航有所差异，据雅港复材公告，以 F-35 为例，芳纶蜂窝芯材应用于襟翼、副翼、平尾前缘、垂尾前缘、方向舵等多个部位，大多使用了以杜邦 Kevlar 为原料生产的对位芳纶蜂窝。据中国复合材料学会信息，国产的直九机由芳纶纸蜂窝组成的夹层结构构件共计 280 多个，单机芳纶纸蜂窝用量达 260 平方米，占整机覆盖面积的 80%左右。随着我国主力机型的快速更新换代，芳纶蜂窝的渗透率或将持续提升。

**图表 43: 对位芳纶蜂窝在 F-35 上的主要应用部位**


资料来源：雅港复材公告、Euro-Composites、华源证券研究所

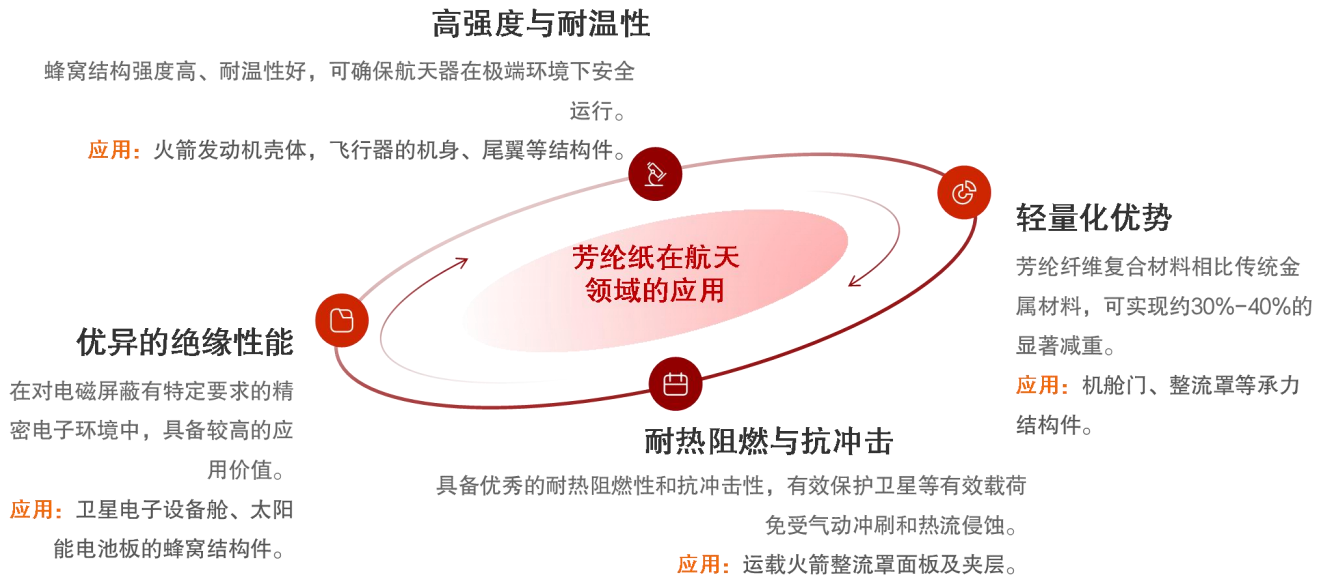
中国国防现代化建设加速推进，各类机型量产规模扩大及代际升级提速，或将共同推动芳纶蜂窝材料需求的持续提升。据《world air forces 2025》数据，2024 年我国空军机队规模达到 3309 架，但与美俄等军事大国相比总量仍有较大差距，截至 2024 年美国军机总量占全球的 24.8%，其次是俄罗斯占比 8.2%、中国占比仅有 6.3%。中期来看，军机及国防装备领域的芳纶纸长期需求确定性或较高，后续有望随着先进战机列装、机队规模扩张等因素而进一步提升。

#### ➤ 航天（火箭、卫星等领域）

在航天领域，芳纶纸蜂窝芯材因其优势已有广泛应用：1) **高强度**。芳纶纸蜂窝的高强度和耐高温性能能够确保航空航天器在极端环境下的安全运行，因此可用于火箭发动机壳体及飞机、航天器的机身、主翼、尾翼等结构件的制造，如芳纶纤维增强复合材料(AFRP)可用于卫星的连接部件以及易受空间碎片撞击区域的防护结构中；2) **轻量化**。芳纶纤维逐渐由承受冲击力的结构部件发展到二次结构材料，如机舱门窗、整流罩体表面等，如美国三叉戟 2 战略导弹第三级火箭发动机壳体采用的对位芳纶/环氧树脂复合材料相比玻纤/环氧树脂复合材料可实现 30%~40%的减重；3) **耐热阻燃、耐冲击**。运载火箭整流罩面板及夹层均可使用芳纶材料，实现保护卫星等有效载荷不受外界自然环境和气动冲刷的影响、不受热流的侵蚀。4) **绝缘性**。得益于芳纶纤维良好的绝缘性能，芳纶纤维增强复合材料在对电磁屏蔽有特定要求

的卫星电子设备舱结构中也具有应用价值，此外卫星中的太阳能电池板也广泛使用绝缘性能优秀的芳纶纤维复合材料面板制作的各种蜂窝构件。

图表 44：在航天领域，芳纶纸蜂窝芯材因其优势已有广泛应用



资料来源：芳纶产业园公众号等、华源证券研究所

随着国内商业航天加速发展、低轨卫星组网推进，航天领域蜂窝芯材需求有望进一步增长。据电科蓝天、证券日报网信息，千帆星座计划 2025/2027/2030 年底规模分别达到 648/1296/15000 颗，国网星座计划 2029/2035 年底规模分别达到 1299/12992 颗，两大星座到 2030 年和 2035 年合计需求卫星分别约 1.8 万颗和 2.8 万颗，我们预计 2030 年左右我国商业航天或进入高速发展期，同时或有再运载火箭、太空光伏等其他增量，有望带动相关领域芳纶纸需求进一步提升。民士达当前蜂窝芯材产品已成熟应用于各类航空器、卫星领域，未来下游需求增长空间可期；虽单位用量不多，但对产品要求较高，我们认为民士达若能扩大相关领域布局，有望进一步提升盈利能力。

### ➤ 低空经济

eVTOL（电动垂直起降飞行器）等低空飞行器对轻量化具有较高需求，据民士达公告，芳纶纸蜂窝芯材具备质量轻、弯曲刚度和强度大、抗失稳能力强、减重降噪、防火阻燃等特性，在民用航空、直升机、大型固定翼无人机上已有成熟应用。芳纶纸蜂窝芯材在 eVTOL 等低空经济飞行器中或主要用于“碳纤维面板+芳纶纸蜂窝芯材”夹层结构的芯材，据复材产业园公众号，目前芳纶纸作为碳纤维蜂窝夹心层已被全球领先的 eVTOL 制造商广泛采用，如 Joby、Archer、亿航和峰飞等。其中峰飞 V2000CG 机翼采用芳纶蜂窝+碳纤维蒙皮，减重效果达 35%；时的科技 E20 eVTOL 的客舱地板采用芳纶蜂窝复合材料，承载强度达 15kN/m<sup>2</sup>。芳纶蜂窝复合材料还能满足 FAA 60 秒耐火标准（火焰温度 1100℃），可作为防火隔层使用。在无人机领域，芳纶蜂窝材料也被用于机体外壳、机翼蒙皮和前缘等部位，例如法国制造的奥科尔多用途无人机豺 2 样机就采用了玻璃纤维/碳纤维/芳纶纤维复合材料的设计。当前民士

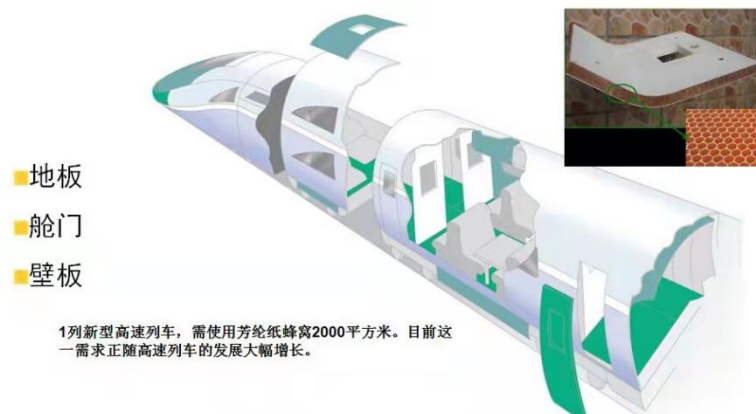
达产品已入选“山东省低空领域重点产品名单”，获得省级政府背书，且民士达产品制作的蜂窝芯材在国内外低空电动飞行器头部企业中已有应用，有望打开新增量。

与航空市场相比，低空经济领域的差异化特征在于单机用量小，但潜在保有量规模可观。中国民航局数据显示，2025年我国低空经济市场规模已达1.5万亿元，无人机运营企业近2万家，eVTOL年度订单总额超300亿元。随着适航认证提速和产业链生态日益完善，eVTOL商业化节奏有望加快。据民士达公告信息，**低空飞行器或无人机单架用量在几十至上百kg不等**。另据沙利文、中商产业研究院数据，**2025年全球eVTOL销量或达到270架且2020-2024年销量CAGR超50%**，我们假设2026-2030年维持50%年化销量增速、2025年单架用量均值约50kg且后续每年增长5%，则**2025年估算芳纶纸需求约13.5吨，到2030年eVTOL年销量预计将达到2050架、对芳纶纸需求有望提升至131吨**；按照上文民航用芳纶纸测算假设同等价格，则预计全球2030年eVTOL对芳纶纸需求将达0.79亿元。

## 2.2. 高端装备：轨交、海工结构件与内饰新兴材料，替代升级趋势显著

芳纶纸蜂窝在轨道交通领域的应用，主要集中在列车内饰件和次受力结构件两大板块。据雅港新材公告，在全球范围内，芳纶蜂窝板已应用在包括高速列车、双层列车、地铁、轻轨和城市间轨道列车等多类场景中。目前我国轨道交通领域，芳纶蜂窝主要应用于高速列车内饰件中，较欧美市场或仍有提升空间。例如意大利ETR-500列车车顶用玻纤/碳纤维织物共同增强酚醛树脂预浸料制成夹芯结构的面板，**用厚度12.5mm的48kg/m<sup>3</sup>芳纶蜂窝作为芯材**，制备了满足高速列车车顶弯曲刚度、阻燃及耐环境老化性能、连接处疲劳寿命等要求的复合材料夹芯结构车顶。VelaroE动车组是西门子公司为西班牙设计的高速动车组，其车体的侧墙及侧顶板也大量采用了芳纶蜂窝夹层材料。

图表 45：芳纶纸蜂窝可在新型高速列车作为吸音耐火减重结构材料



资料来源：陕西科技大学官网、华源证券研究所

**船舶与海洋工程方面**，据雅港新材公告，芳纶蜂窝复合材料不仅可以减轻船身重量、提高舰船机动性、抗冲击性能，还能大幅提升舰船的抗腐蚀性能和隐身能力。在军事领域，**芳纶蜂窝复合材料凭借低介电常数和透波性，成为国防科技中舰艇隐身材料的关键**。芳纶蜂窝结合浸渍吸波剂形成蜂窝夹层结构，可以有效地减少雷达反射截面，增强舰艇的隐身能力，

使其成为舰艇雷达罩、声呐罩等关键部位的优秀结构材料。对于船体、甲板等长期接触盐雾和潮湿环境的结构部位，芳纶蜂窝可以提供更优秀的强度和寿命、实现减重需求等，可以很好地作为甲板室、舱壁等上层建筑的结构材料。例如，根据杜邦披露的信息，美军海岸警卫队快艇采用 Nomex 芳纶纸蜂窝结构取代传统的石棉板材料，使快艇重量减少超 9 吨。挪威船舶服务公司 Verft 使用芳纶蜂窝增强夹层板生产了一系列多用途侦察船，尺寸从 23 米到 38 米不等，此类材料使船体的抗拉强度比传统钢材料高出五倍，并降低了噪音。我国船舶舰艇目前整体对芳纶蜂窝应用相对较少，或存在较大的增长潜力。

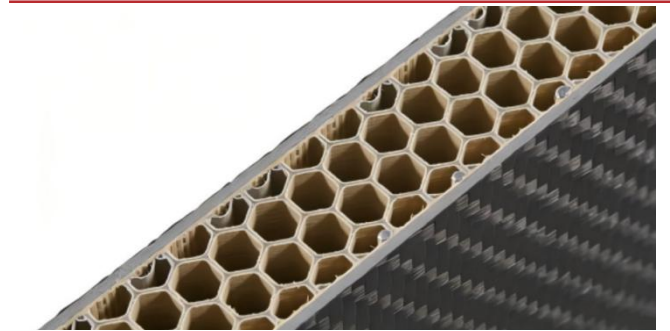
民用领域方面，据鸿赞蜂窝官网，游艇甲板常用的夹层结构面板采用碳纤维/玻纤预浸料、芯材选用芳纶蜂窝、胶膜或树脂粘接后热压固化为一体，典型规格为蜂窝密度 48-96kg/m<sup>3</sup>、芯厚 10-25mm、面板厚度 0.5-2mm，适配不同载荷场景。

图表 46：游艇甲板芯材可选用芳纶蜂窝



资料来源：鸿赞蜂窝官网、华源证券研究所

图表 47：常用碳纤维/玻纤预浸料+芳纶蜂窝的夹层结构



资料来源：鸿赞蜂窝官网、华源证券研究所

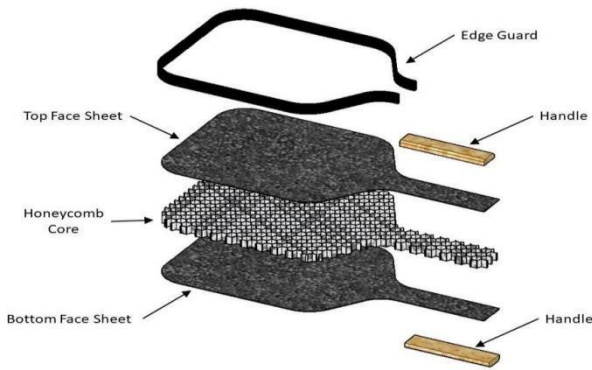
市场规模方面，据恒州诚思调研，2025 年全球工业级芳纶纸蜂窝（用于轨交、船舶、工业设备等领域）市场规模约 13.6 亿元，预计 2032 年将达 18.1 亿元，2026-2032 年 CAGR 为 4.3%；2025 年全球工业级芳纶纸蜂窝销量 45,920 立方米，平均售价为 4,103 美元/立方米，毛利率约为 36%，若扣除这部分蜂窝加工环节的毛利，则上游芳纶纸材料需求 2025 年约 8.7 亿元；参考国际船舶网发布的供应商产品信息，按 48kg/立方米的芳纶蜂窝密度计算，则 2025 年全球工业级芳纶纸蜂窝销量约 2200 吨；考虑到中国是亚太市场（亚太市场占全球份额 42%）核心，我们假设中国份额达 25%，则国内需求约 551 吨。若按照恒州诚思数据，2026-2032 年全球市场 CAGR 为 4.3%，则预计 2030 年全球市场规模将达 16.8 亿元，我们预计 2030 年中国市场将达 4.2 亿元、对应需求量约 680 吨。

### 2.3. 消费级市场：匹克球等体育器材空间广阔，“AirVita”品牌建设或进一步强化壁垒

在消费品领域，民士达已推出自有品牌“AirVita”系列匹克球拍。根据匹克球具有网球的竞技性，又兼具羽毛球的灵活性和乒乓球的技巧性的特点，要求球拍具有甜区大，弹性好，控球佳，减震好，重量轻性能。所以一支匹克球拍通常设计为夹芯结构，由上下面板、芯材、边缘护条等零件组成。其中上下拍面采用纤维材料，如玻纤、碳纤、芳纶等，芯材为泡沫和蜂窝芯。

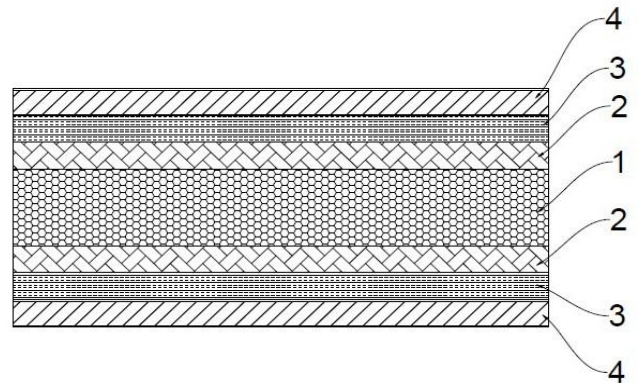
此前，匹克球拍蜂窝芯为六边形聚丙烯材质，即 PP 蜂窝；泡沫选用 EVA 高分子材料，边缘护条为热塑性聚氨酯弹性体，即 TPU。而据泰和新材信息，其推出的拍芯采用航空级芳纶纸蜂窝制作，民士达芳纶纸蜂窝具有轻量化、大刚性、不可压缩等特点，在反复击打过程中起到很好的支撑作用；硬度高，能为击球提供更大的力量反馈，满足击球力量和速度的追求。产业化进度方面，泰和新材生产的芳纶纤维及民士达生产的蜂窝用芳纶纸分别应用于匹克球高端球拍的拍面及拍芯，目前已实现订单批量交付，且客户反馈性能超过预期，目前与国内多个运动品牌沟通合作。

图表 48：匹克球拍由面板\芯材\边缘护条等组成



资料来源：复材小公众号、华源证券研究所

图表 49：民士达芳纶纸蜂窝用于匹克球拍芯



资料来源：企查查、华源证券研究所 注：专利申请公布号为 CN119348237A

在海外市场，Nomex 蜂窝芯材在匹克球拍中的使用或已较为成熟，成为验证芳纶纸蜂窝消费品可行性的重要参照。据 Ultra Pickleball 网站信息，采用 Nomex 蜂窝芯材的产品已可参加 USAPA / IFP 认证的锦标赛比赛。在国际品牌中，Onix Z5 系列匹克球拍以 Nomex 蜂窝为芯材、石墨为面板，产品重量控制在 7.5-8.2 盎司，在力量与速度之间取得了较好平衡。据 DfResearch，2025 年全球匹克球装备市场规模或达到 2.60 亿美元，预计 2032 年将达到 4.64 亿美元，年均复合增长率预计将为 8.63%（2025-2032 年）。

除匹克球拍外，据王旭东《体育器材中芳纶及复合材料的实践运用研究》，**芳纶及复合材料在体育器材防护设施、乒乓球拍、网球拍、运动帆板、高端自行车、比赛用艇、滑雪板、运动绳索中均可应用。**据江苏鸿赞蜂窝科技有限公司公开资料，芳纶蜂窝芯在体育器材领域可用于高端滑雪板芯材、赛艇船体结构件等，提升器材的运动性能和耐用性。京博控股集团亦将滑雪板制造、赛艇制造并列为芳纶蜂窝芯材在民用领域的主要应用方向。从格局来看，我们认为消费品市场的竞争要素与航空等 B 端市场存在明显差异：航空领域以适航认证和技术资质为核心壁垒，更强调材料在极端环境下的长期可靠性；消费品市场以品牌建设和渠道拓展能力为核心，或更强调消费者触达和量产成本控制；民士达以自有品牌“AirVita”直接面向终端消费者，是其从 B 端材料供应商向 C 端品牌企业延伸的战略试水。

匹克球作为增长较快的全球化运动之一，其器材市场规模有望持续扩大，但民士达芳纶纸蜂窝在该领域的渗透尚处早期阶段，我们认为短期内对民士达整体营收贡献或有限。中期来看，我们认为若民士达自有品牌建设成功并拓展至滑雪板、赛艇等更多体育器材品类，**消费品领域有望成为蜂窝芯材业务的新增长极，其需求波动与终端消费者行为挂钩，可作为公**

司应对电气、航空、军品交付波动的增量补充。此外，消费品品牌一旦建立市场认知，我们认为其迭代周期或短于航空认证周期，有利于芳纶蜂窝材料渗透率的持续提升。

### 3. 总结

从电气绝缘到蜂窝芯材，芳纶纸的下游应用正在经历一场从“单一功能替代”到“多场景系统渗透”的拓展。

在电气绝缘领域，变压器的电网投资周期与 AI 算力基础设施扩张有望构成芳纶纸行业稳健增长的核心推动力，新能源车 800V 高压平台的渗透率提升则有望催化芳纶纸及其复合材料产品的加速放量；固态变压器等新兴技术路线虽处于产业化早期，但其对高频高压绝缘材料的苛刻要求或可指向芳纶纸的高性能及工艺适配性，一旦产业化节奏加快，有望为民士达打开新的增量空间。更值得关注的是，这一领域的客户关系具有较强的惯性——芳纶纸在终端设备成本中占比低但性能影响大，认证导入周期较长，切换成本较高，这种“低价价值、高粘性”的特征构筑了电气绝缘业务天然的护城河。

在蜂窝芯材领域，航空航天仍是壁垒较高的核心市场，国产大飞机产能爬坡与军机换代升级或构成行业中长期需求的可见增量，低轨星座组网与低空经济则有望提供行业发展的远期弹性；与此同时，芳纶纸蜂窝的轻量化价值已在轨道交通、船舶海洋工程等高端装备领域渗透，而匹克球拍、滑雪板等消费级市场的品牌化探索，则有望为民士达蜂窝芯材业务提供新增长点以及与 B 端需求周期错位运行的对冲逻辑。

从市场规模量化来看，本篇报告所梳理的各下游领域共同构成了芳纶纸可观的需求版图：

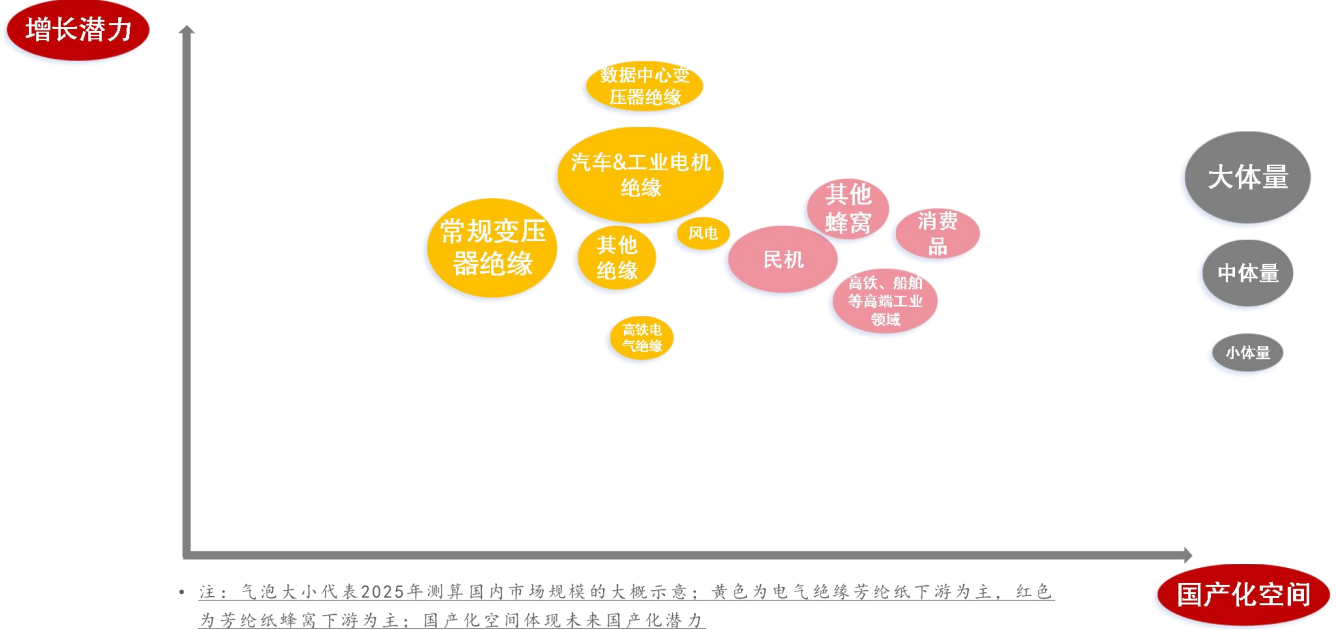
1) **电气绝缘领域**，在干式变压器、新能源车驱动电机、海上风电、动车牵引电机等领域需求驱动下，且考虑其他尚未纳入统计的分散细分市场（我们假设占比 15%），我们认为**整体 2030 年国内市场空间有望达 20-30 亿元**。2) **蜂窝芯材领域**，考虑客机、低空经济等航空级芳纶纸蜂窝以及轨交、船舶等工业级蜂窝的需求增长，且结合其他尚未纳入统计的分散细分市场（我们假设占比 30%），我们认为**2030 年国内蜂窝芯材用芳纶纸市场规模或达 15-20 亿元级别**。

综合来看，2030 年仅本篇报告所覆盖的国内主要电气绝缘与蜂窝芯材领域，**芳纶纸市场规模合计或将达 35-50 亿元**。总的来说，我们在本篇报告中回到芳纶纸主业本身，发现其下游需求的广度或有较大拓展空间：从全球变压器需求高景气到 AI 数据中心配电架构升级，从 C919 材料替代到 CR450 牵引电机应用，从海上风电机组到高端匹克球拍，芳纶纸的应用场景仍在持续拓展。“多点开花”的需求结构使得公司或不依赖单一行业景气度，而是有望不断享受多个高成长赛道红利，并随着一系列产业趋势和结构的升级拓展新的增量业务。

当然，航天军工领域需求释放受采购计划和交付节奏制约，消费品市场的品牌建设尚处早期，固态变压器等新兴场景的产业化节奏存在不确定性，国内芳纶纸参与者增多亦或将加剧行业竞争。但芳纶纸作为一种底层绝缘与轻量化功能材料，其在电气与高端装备产业升级

下的渗透率提升、国产替代方向是清晰的。民士达在下游多领域的先发卡位与客户积累，恰是十分值得持续跟踪的价值锚点。

图表 50：变压器、汽车&工业电机领域需求规模较大且潜力可观，航空航天、消费品等领域国产化前景可期



资料来源：智研咨询等、华源证券研究所整理制作 注：增长潜力、国产化空间均为我们基于当前产业趋势对远期市场潜力的判断，与未来实际行业发展可能有一定差异，我们将在后续持续跟踪相关变化

## 4. 风险提示

**主要原材料依赖关联方的风险：**目前民士达主要原材料芳纶短切纤维和沉析纤维的全球供应竞争不充分，全球具备芳纶纤维产能生产能力的生产企业大多不对外销售制纸级纤维，因此在成熟的市场上，难以购买到完全符合技术要求的制纸级纤维；民士达原料目前大部分采购自民士达控股股东泰和新材，其持有民士达 66.23% 的股权。但若未来泰和新材未遵守承诺约定事项向民士达供应原材料，导致民士达不能从关联方及时采购到充足的原材料或者关联交易价格不公允，将可能对民士达的经营业绩产生不利影响。

**市场竞争日趋激烈的风险：**目前芳纶纸市场竞争日趋激烈，国外行业巨头公司在国内市场具备优势，民士达目前无论在规模、技术还是人才等各个方面短时间都无法与其相抗衡，其一旦通过降价来进行竞争，或将对民士达形成较大冲击。

**测算结果与实际不符的风险：**我们在报告中尽可能依据具备公允性的公开资料对市场空间等进行了测算，测算过程涉及较多假设条件和预测情况，这些假设和预测可能存在与行业实际发展情况不符的可能性，从而导致测算结果与行业实际存在差异的风险。

## 证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与、也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

华源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测等只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应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、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或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。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式修改、复制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。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，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或交易观点，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、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。

## 信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级说明

**证券的投资评级：**以报告日后的6个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在20%以上；

增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在5%~20%之间；

中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在-5%~+5%之间；

减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于-5%及以下。

无：由于我们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，致使我们无法给出明确的投资评级。

**行业的投资评级：**以报告日后的6个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；

中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；

看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

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。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

**本报告采用的基准指数：**A股市场（北交所除外）基准为沪深300指数，北交所市场基准为北证50指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普500指数或者纳斯达克指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）。