

## 目录

1. 深耕高分子核辐射改性新材料，围绕四大主业稳健发展.....	6
1.1 国内热缩材料龙头，子公司乐庭赋能高速通信.....	6
1.2 营收利润上市后保持增长，高速通信线打开成长空间.....	7
2. 高速铜缆互联是 AI Scaleup 通信最优解，子公司乐庭智联深度受益.....	10
2.1 GB200 催生铜连接需求，带来高速线配套 2025 年超 80 亿元.....	10
2.2 乐庭产品技术布局完善，客户与订单增量可期.....	15
3. 新材料+新能源战略，四大板块健康发展.....	18
3.1 电子业务：辐射化工热缩材料国产替代领军企业.....	18
3.2 电力业务：电网投资带来稳定需求，公司在电网核电持续中标.....	21
3.3 电线业务：由消费电子线向工业及汽车线加速拓展.....	24
3.4 新能源业务：新能源汽车趋势稳定，公司充电枪市占率较高.....	26
4. 盈利预测及投资建议.....	29
5. 风险提示.....	31

## 图表目录

图 1： 沃尔核材发展历程.....	6
图 2： 沃尔核材股权结构.....	7
图 3： 公司营业收入及增速.....	8
图 4： 公司归母净利润及增速.....	8
图 5： 公司分产品营收（单位：亿元）.....	8
图 6： 公司分地区营收（单位：亿元）.....	8
图 7： 公司毛利率净利率（单位：%）.....	9

图 8: 公司分产品毛利率 (单位: %)	9
图 9: 公司期间费用率变化 (单位: %)	9
图 10: 公司研发费用及技术人员变化	9
图 11: 不同通信手段功耗、成本、密度、距离对比	11
图 12: 不同距离的通信场景适用的通信手段	11
图 13: 铜互联应用场景	11
图 14: 铜连接不同场景的典型距离	11
图 15: NVL72 overpass 和背板连接示意图	12
图 16: GB200 NVL72 NVLINK 互联网络架构	12
图 17: TE 224G 数据中心解决方案	13
图 18: mollex 224G 解决方案产品系列	13
图 19: 英伟达 Quantum X800 交换机内部或使用铜线混线方案	14
图 20: 安费诺 Spectra-Strip 224G 高速线与各种高密度连接器组成了面向数据中心的铜连接解决方案	14
图 21: 全球高速直连铜 (DAC) 电缆市场前 15 强生产商排名及市场占有率	14
图 22: 乐庭电线历史收入变化 (单位: 亿元)	15
图 23: 乐庭电线产品示意图	16
图 24: 乐庭电线不同行业产品系列名称	17
图 25: 乐庭智联全球销售网络	18
图 26: 乐庭智联主要生产基地	18
图 27: 辐射加工高分子材料应用	19
图 28: 辐照加工材料改性应用产品	19
图 29: 中国热缩材料发展历程	19
图 30: 热缩材料行业产业链	19



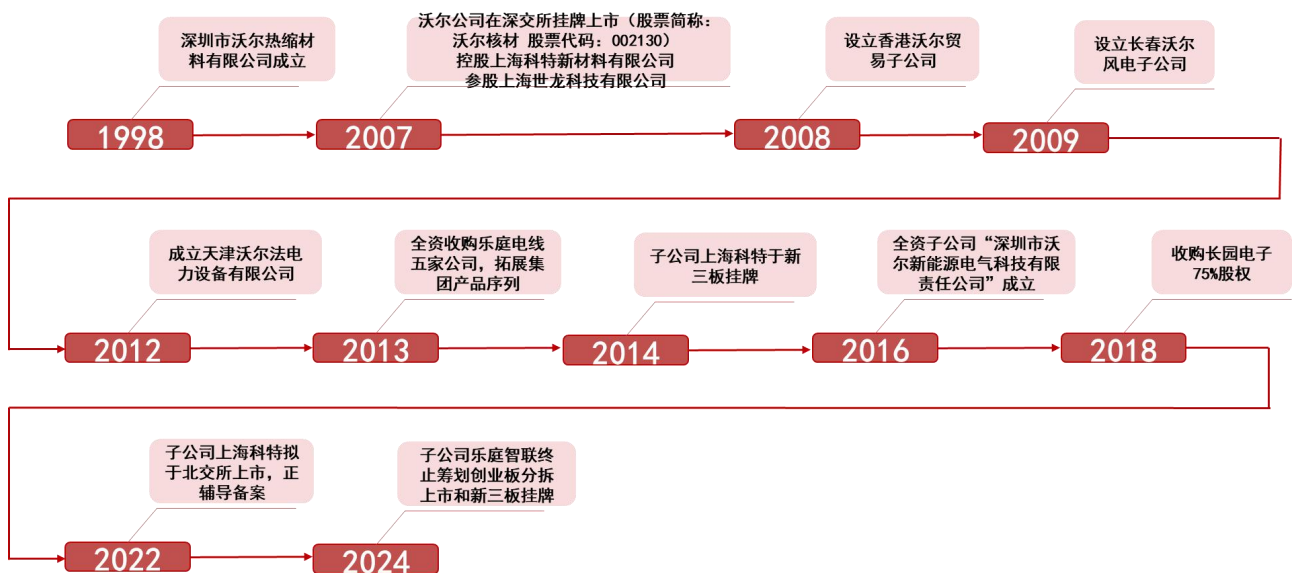
图 31: 公司主要电子系列产品.....	20
图 32: 公司主要电力系列产品.....	21
图 33: 核电电缆示意图.....	24
图 34: 公司主要电线业务系列产品.....	24
图 35: 我国工业机器人月销量及同比.....	26
图 36: 纯电车型高压线束拓扑.....	26
图 37: 公司主要新能源业务系列产品.....	26
图 38: 我国新能源汽车月销量及同比.....	27
图 39: 我国新能源汽车保有量（万辆）.....	27
图 40: “千伏”高压架构是实现 5-10min 快充的必然趋势.....	28
图 41: 2026 年底 800V 以上高压平台车型保有量将超 1300 万辆.....	28
图 42: 2024 年 10 月各品牌充电桩数量及用电情况.....	28
表 1: GB200 铜连接市场规模预测（亿美元）.....	12
表 2: 公司电子产品研发进展.....	20
表 3: 国家电网和南方电网历年电网工程建设投资额（单位：亿元）.....	22
表 4: 公司电网及核电项目中标不完全统计.....	22
表 5: 公司营收拆分预测（单位：百万元）.....	29
表 6: 经营估值及预测表.....	30
表 7: 可比公司估值对比.....	30

## 1. 深耕高分子核辐射改性新材料，围绕四大主业稳健发展

### 1.1 国内热缩材料龙头，子公司乐庭赋能高速通信

沃尔核材成立于1998年，并于2007年在深交所挂牌上市，是国内热缩材料行业龙头企业之一。公司主营高分子核辐射改性新材料及系列电子、电力、电线产品，分为电子、电力、电线及新能源四个业务板块，下游应用于风力发电、新能源汽车、智能制造等产业。公司以高分子辐射改性热缩电子材料起家，陆续通过设立或收并购方式拓展了电线和新能源行业，目前主要子公司包括常州沃尔、深圳沃尔电力、上海科特、青岛沃尔风电、惠州乐庭智联、深圳沃尔新能源及长园电子等，四个板块并行健康发展。

图1：沃尔核材发展历程

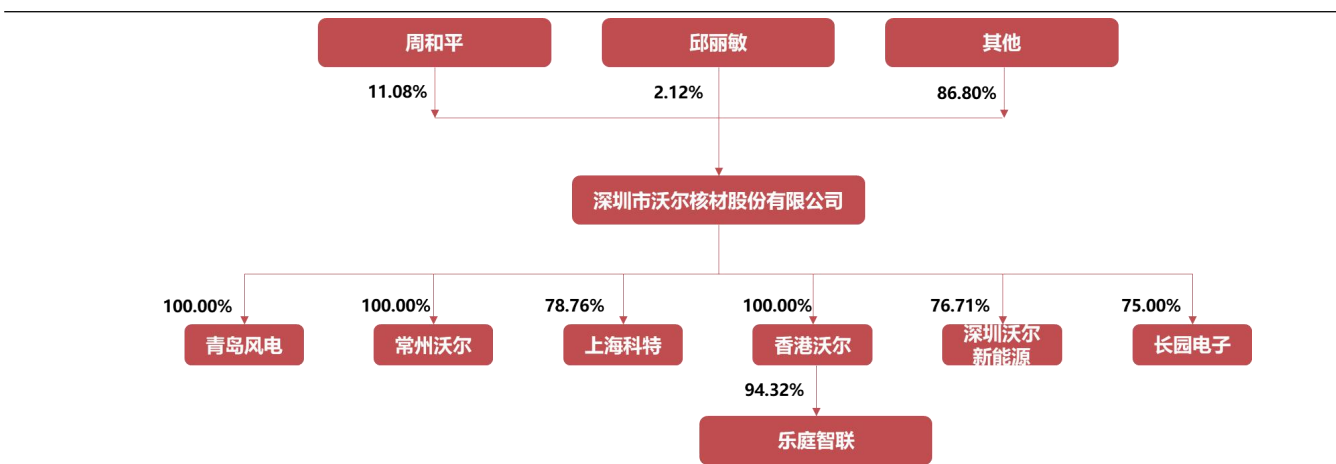


资料来源：公司官网、《沃尔核材:关于购买长园电子(集团)有限公司75%股权暨关联交易的公告》、《关于上海科特新材料股份有限公司向不特定合格投资者公开发行并在北交所上市辅导备案报告》、《沃尔核材:关于终止乐庭智联筹划创业板分拆上市和新三板挂牌的公告》，山西证券研究所

**股东结构和管理层介绍。**截至2024年半年报，公司目前无实际控制人及控股股东，周和平先生为公司创始人以及第一大股东，直接持股公司总股本的11.08%。周和平先生毕业于中科院长春应用化学所高分子专业，长期从事辐射化学材料研发，曾获得多项发明和实用专利。根据《科学新闻》报道，长春应化所牵头筹建了我国第一个辐射中试基地，奠定了热收缩材料研制生产基础，成为我国热缩材料发源地，孵化及参与投资的企业包括长春热缩（后更名中科英华、诺德股份）、深圳长园（后被公司收购）。

邱丽敏女士为周和平先生前妻，曾任中科院长春应用化学研究所子弟学校教师以及公司副董事长，直接持股公司总股本的 2.12%。周和平先生联合邱丽敏、周合理、周红旗等 15 位自然人于 1998 年发起设立沃尔热缩材料有限公司并于 1998 年 6 月至 2019 年 10 月任公司董事长（现任公司首席技术官以及沃尔国际董事），2019 年公司董事长换届为周文河先生（周和平先生兄弟），公司管理层均在公司具有多年工作经验，治理结构稳定。

图 2：沃尔核材股权结构

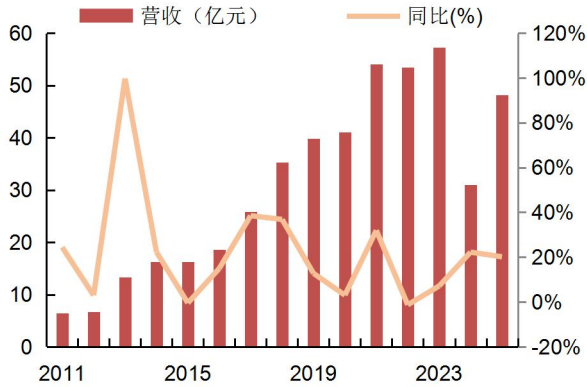


资料来源：公司 2024 年三季报，2024 年半年报，《沃尔核材关于购买控股子公司部分少数股权暨关联交易的进展公告》，山西证券研究所

## 1.2 营收利润上市后保持增长，高速通信线打开成长空间

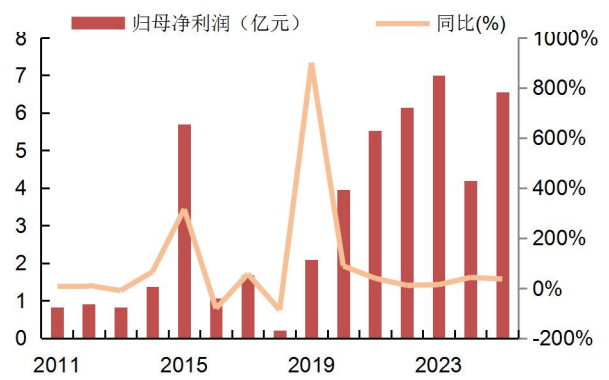
上市后营收、归母净利润复合增速分别达到 20.4%、18.1%。2007 年上市后，公司热缩管电子产品不断增长，目前已成长为国内龙头，电力产品跟随国内电网电站建设等也保持不错的增速。2013 及 2018 年，分别收购乐庭电线和长园电子令公司增长开启新的篇章。公司不断优化产品和客户结构，2021 年在疫情爆发后全球供应链向中国转移的过程中展现了更强的竞争实力。归母净利润方面，由于公司毛利率保持平稳略增态势，期间费用率得到有效管控，2015 年后公司业绩实现了相对高速的增长（2015 年异常增长主要因可供出售金融资产会计计量转为长期股权投资的投资收益；2018 年下降主要系长园集团股权重新转入可供出售金融资产带来当期损失）。

图 3：公司营业收入及增速



资料来源：wind，山西证券研究所

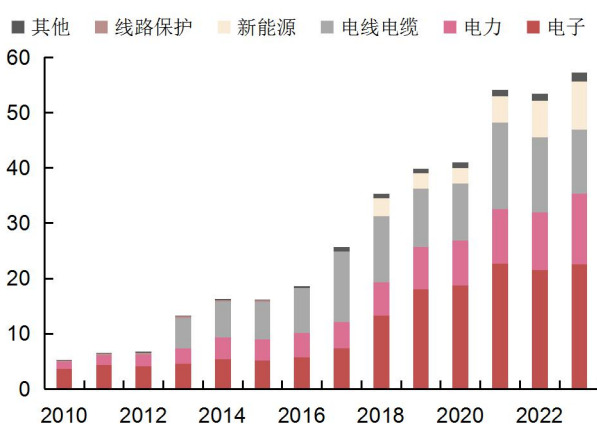
图 4：公司归母净利润及增速



资料来源：wind，山西证券研究所

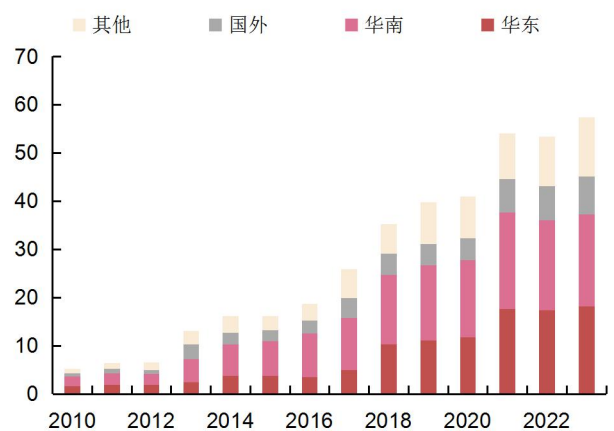
电力电子业务增长稳健，高速通信线有望给电线板块带来强劲催化。分产品来看，由于辐射改性热缩管、冷缩接头、热缩接头、电缆附件等应用场景广泛，受到宏观经济周期影响较小，公司不断提升产品品质，扩大市场份额，电力&电子产品上市以来保持稳健增长。电线业务受消费电子市场景气度影响较大，近年来公司陆续拓展工业机器人、汽车电子、医疗器械、高速通信等新场景，2024 上半年电线业务实现 38.3% 收入同比增长，高速通信线贡献将逐步增加。公司分地区来看，公司从华南、华东地区通过收购和内生发展实现销售渠道多元化，2023 年海外收入占比已达 13.9%。

图 5：公司分产品营收（单位：亿元）



资料来源：wind，山西证券研究所

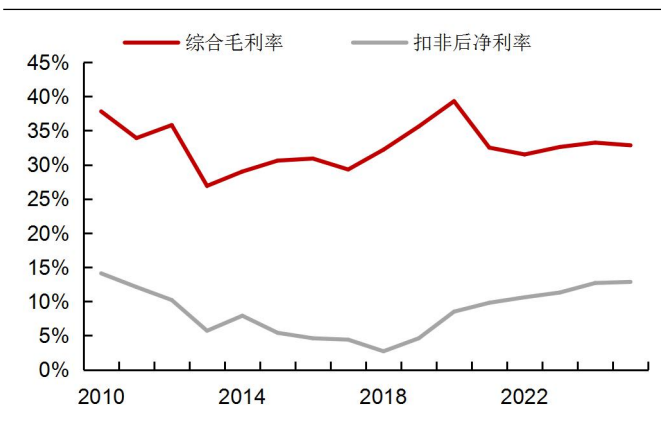
图 6：公司分地区营收（单位：亿元）



资料来源：wind，山西证券研究所

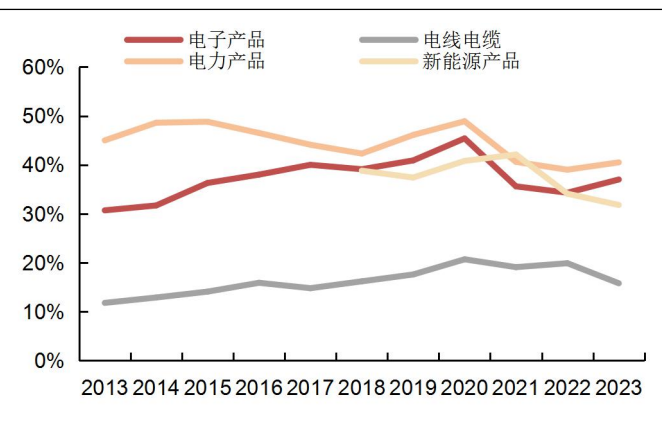
2018年后公司毛利率和经营性净利率呈稳步提升态势。2010-2018年，由于公司主营业务的多元化，电线电缆业务收入占比提升拉低了整体毛利率；2018年后各业务毛利率的改善以及期间费用率的下降共同驱动扣非净利率提升趋势。分产品来看，公司电子产品毛利率2013年后毛利率总体呈提升趋势，主要由于产能提升、工艺进步带来的规模效益体现；电力产品主要由于上游原材料价格波动但总体保持在40%以上；电线电缆业务毛利率由2013年的11.8%提升至2023年的15.8%主要由于工业、汽车、通信等更多市场的开拓以及海外收入的增加；2014-2016年公司切入新能源板块，以风力发电运营、充电枪为主，总体保持在30%以上的合理水平。

图 7：公司毛利率净利率（单位：%）



资料来源：wind，山西证券研究所

图 8：公司分产品毛利率（单位：%）

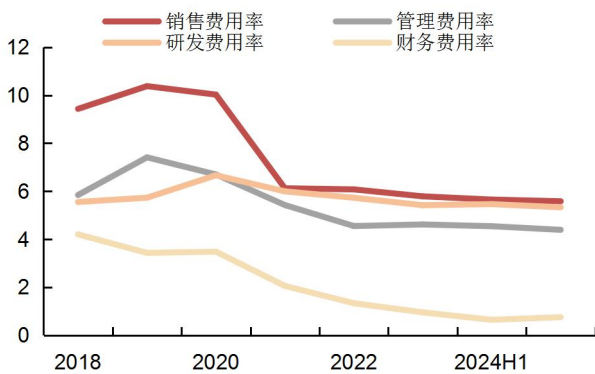


资料来源：wind，山西证券研究所

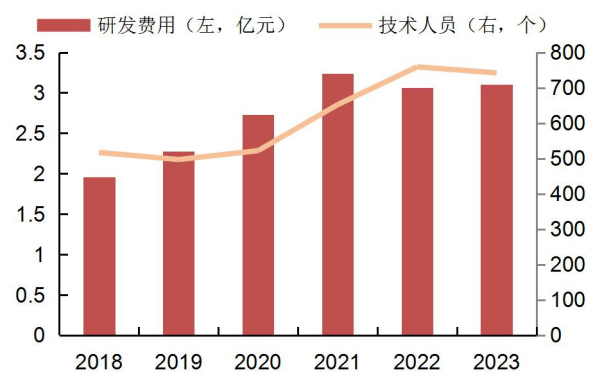
2020年以来销售、管理费用率平稳优化，财务费用率显著下降，研发投入保持增长。2021年，由于运输费用计入主营业务成本，公司销售费用率下降至6%左右后基本保持稳定。管理费用率下降主要由于股权激励费用摊销的变化以及人员扩张速度的平稳。研发投入方面，公司24Q1-3研发费用率为5.33%，随收入增长略下降，但研发技术人员保持增长态势。财务费用方面，公司2018年以来资产负债率持续下降，随债务结构变化2020年后流动性负债占比提升，利息费用呈下降态势。

图 9：公司期间费用率变化（单位：%）

图 10：公司研发费用及技术人员变化



资料来源: wind, 山西证券研究所



资料来源: wind, 山西证券研究所

## 2. 高速铜缆互联是 AI Scaleup 通信最优解，子公司乐庭智联深度受益

### 2.1 GB200 催生铜连接需求，带来高速线配套 2025 年超 80 亿元

**什么是铜互连？为什么 GB200 带动了铜连接爆发？** 由于铜在电信号传输中导电导热性能高、可塑性强，被用作短距离（通常在 10 米以下）通信的主要方式，其含义囊括芯片内走线（芯片制造环节）、芯片间（chiplet）走线（基板上完成）、模组间走线（PCB 上完成）、PCB 板间通信（背板、连接器或铜缆完成）以及机柜间通信（铜缆 DAC、ACC、AEC）。在 224G SERDES 速率下，铜缆是 LR（米级）最建议的通信方式，在高频信号衰减方面具有高等级材料 PCB 不可比拟的性能优势。

**关于 AI Scaleup 互联技术的分歧：我们认为中短期维度里铜缆仍最具性价比。** Scaleup 是使用统一物理地址空间将多 GPU 组成“超级 GPU”节点，有利于张量并行、专家并行等性能快速提升，减少模型训练中的通信等待时间以及超大参数模型的推理效率。以英伟达为例，AI Scaleup 的可选方案有 PCB、铜缆、光模块以及 CPO 等，英伟达 NVLINK4 及之前代际主要通过 PCB 进行 intra-board 通信，距离通常在 1 米内。而 NVL72 的 NVLINK5 SERDES 速率达到 224G，使用场景包括 intra-rack、相邻 rack 通信，距离达到 1-5 米，成为选择铜缆的主要因素。根据 TheNextPlatform 报告，铜缆的 cost 仅为光模块（AOC）的十分之一。虽然 CPO 在功耗、密度、距离都有潜在优势，但当前产业链还不成熟，机房改造、服务器设计维护的“潜在成本”高。



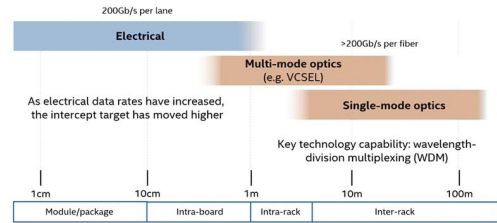
图 11: 不同通信手段功耗、成本、密度、距离对比

Goal for Co-Packaged DWDM						
	IPoser	PCB	CPO	Cable	AOC	
Power	10 <sup>-13</sup>	5x10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-12</sup>	5x10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-11</sup>	J/b
Cost	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-13</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup>	\$/s/b
Density	10 <sup>13</sup>	5x10 <sup>11</sup>	2x10 <sup>12</sup>	5x10 <sup>10</sup>	10 <sup>11</sup>	b/s-mm
Reach	.005	0.5	100	5	100	m

Lower power than cable with comparable cost  
Density higher than PCB  
Reach comparable to AOC

资料来源: TheNextPlatform, 山西证券研究所

图 12: 不同距离的通信场景适用的通信手段



资料来源: Cadence, 山西证券研究所

更广泛的应用场景来看, 主要有芯片直出跳线 overpass、服务器内部线、背板互联线和机柜外部线。

具体来看, 高速跳线 overpass 可解决数据量激增及带宽更高时面临的传输问题, 可实现 AISC 与背板、ASIC 与 IO 接口及芯片之间的互连, 芯片跳线主要包括 C2B (芯片对背板) 线、C2C (芯片对芯片) 线、C2F (芯片对前面板) 线; 服务器内部线主要包括 MCIO 线、PCIE 线及 SAS 线等等; 机柜内高速背板互连指背板和单板之间通过裸线进行互连, 机柜外部通过高速铜缆 ACC 连接到服务器 SFP/QSFP 等 IO 端口, 再通过服务器内部跳线进行数据传输, 或实现机柜与机柜之间的互联。

图 13: 铜互联应用场景



资料来源: 安费诺, TE, samtec, 山西证券研究所

图 14: 铜连接不同场景的典型距离

Intra Interconnect Application	Distance Up To	Types of interfaces
Die to Die in a Package	~50 mm	Electrical
Die to Optical Engine in a Package	~50 mm	Electrical
Chip to nearby optical Engine	~150 mm	Electrical
Chip to pluggable module	~200 mm	Electrical
Chip to chip within PCBA	50 cm	Electrical or Optical
PCBA to PCBA across a backplane/midplane/cable	~1 m	Electrical or Optical
Chassis to Chassis within a rack	~3 m	Electrical or Optical
Rack to Rack side-by-side	~10 m	Electrical or Optical

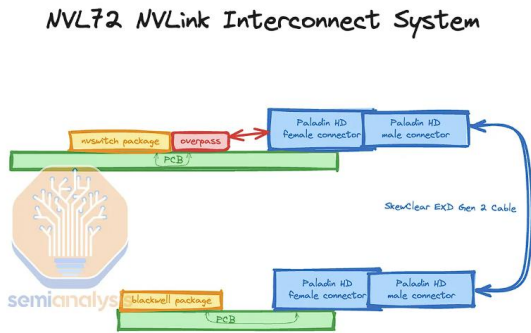
资料来源: OIF, 山西证券研究所

**GB200 铜连接市场测算: 2025 组件新增市场或超 60 亿美金, tier2 线材超 9 亿美金。**

GB200 NVL72 使用了定制的高密度背板连接器和线背板模组来解决 72 颗 B200 与 18 颗 NVLink Switch 的机柜内互联, 在 Switch tray 交换芯片到背板英伟达则使用了安费诺的 OverPass 近芯片跳线方案, 以避免 PCB 可能出现的高频信号串扰、信号衰减过快问题。GB200 机柜 compute tray 与 Switch tray 之间的传输距离约为 0.5-1 米, 英伟达使用了定制化的线背板模组 cartridge 结合高密度背板连接器来实现背板的互联, 较 PCB 可行度更高、较光模块成本更低。NVL36 的背板和 OverPass 设计与 NVL72 类似, 线缆相应减半, 对

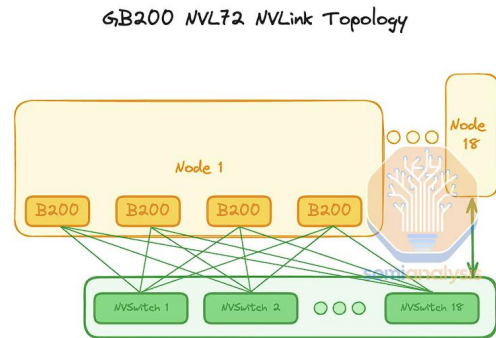
于 NVL36\*2 设计，相邻机柜间，英伟达或选择有源铜缆 ACC 方案，较光模块成本更低、功耗更低。

图 15: NVL72 overpass 和背板连接示意图



资料来源: Semianalysis, 山西证券研究所

图 16: GB200 NVL72 NVLINK 互连网络架构



资料来源: Semianalysis, 山西证券研究所

GB200 服务器的出货组合包括机柜形态的 NVL36、NVL36\*2、NVL72 以及服务器形态的 NVL2、NVL8 等，其中机柜形态的 NVL72 将为主流，并根据 GB200、GB200A、GB300 等选用芯片的不同细分为更多型号。我们假设 NVL36+NVL72 2025、2026 分别出货 4+3 万、3.2+5 万套，参考 Semianalysis 系统架构分析以及 Lighcounting 的《High speed cables, linear drive and co-packaged optics》分析量价关系测算得到，2025 年 GB200 铜连接组件（以安费诺为主）和 tier2 线材（即安费诺的 ODM 供应商）的市场空间分别为 60 亿、9 亿美元。

表 1: GB200 铜连接市场规模预测（亿美元）

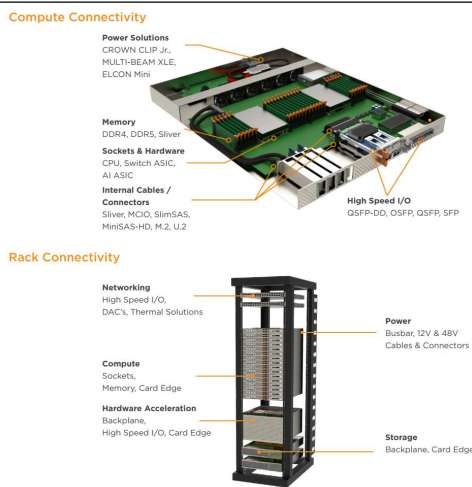
	2024E		2025E		2026E	
	组件	Tier2 线材	组件	Tier2 线材	组件	Tier2 线材
NVL36*2（折成单机柜）	1.5	0.2	9.9	1.5	1.8	0.3
NVL36（单机柜）	1.8	0.3	16.8	2.5	15.1	2.7
NVL72	0.0	0.0	33.3	5.0	50.0	8.9
合计	3.2	0.5	60.0	9.0	66.9	12.0

资料来源: Semianalysis, Lighcounting, 山西证券研究所

海外非 NV AI 客户、国产算力等将陆续对市场形成更强催化。AMD 在 10 月的 AMD Advancing AI 峰会上发布了最新的数据中心产品系列 Roadmap，2025、2026 将分别推出 MI350、MI400 系列，单芯片算力、HBM 容量和带宽完全对标英伟达的同时期产品。AMD 着重提升网络解决方案配套能力，例如通过收购 Pensando 研发出了业界首款支持 UEC 的 AI 网卡 Pollara 400；而通过收购 ZT systems AMD 或加快推出 rack scale 的 AI 服务器，目前在芯片和系统端自研发力，而铜连接或寻找合作伙伴赋能。除此之外，Intel 也加入

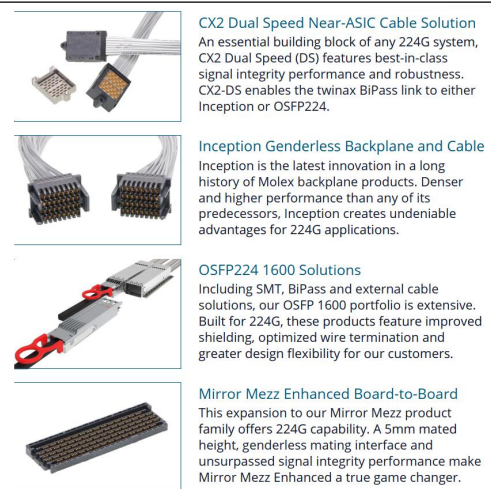
了 UALink 联盟共同加速 scaleup 超节点解决方案推出，亚马逊、谷歌、微软、特斯拉自研 ASIC 则先广泛采用了 DAC、AEC 等外部线，有望在下一代产品中更多应用线缆背板和近芯片跳线技术。海外供应商方面，TE、Molex 已推出了涵盖背板、跳线、外部线的完整铜连接解决方案，有望借力新客户顺势打开市场。国产算力方面，华为昇腾 910C 有望率先引入 rack scale 铜连接，并随着自研 Switch 芯片的成熟逐步加大背板 IO 带宽，增加铜缆用量。其他如移动发起的 OISA、阿里发起的 Alink、腾讯主导的 ETH-X 虽通信协议技术路线不同，但在短距离高密度连接上都青睐于背板+跳线设计。

图 17: TE 224G 数据中心解决方案



资料来源:《泰科 224G portfolio solutions》, 山西证券研究所

图 18: molex 224G 解决方案产品系列

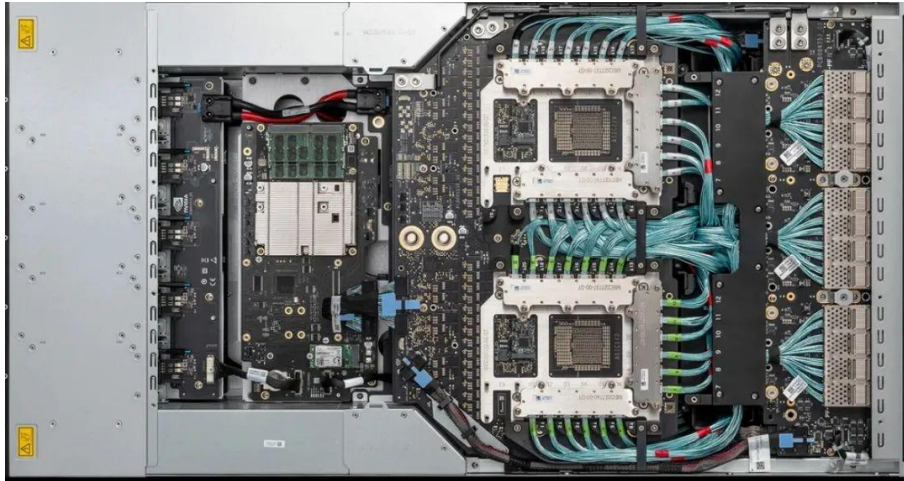


资料来源:《molex 224G solutions》山西证券研究所

**High Radix 交换机设计成为 AI 光互联方向，Quantum X800 端口混线带来增量。**根据 tomshardware 报道，英伟达在 hotchips 2024 前夕展示了 Blackwell 平台的更多技术细节，其 tray 级基本组成单位包括 NVLINK Switch Tray、Compute Tray、Spectrum-X800、Quantum-X800。其中 Quantum-X800 交换机包括 Q3200（2U 空间）以及 Q3400（4U 空间），Q3400 是首款使用了 72 个 1.6T OSFP 端口的 High Radix（交换机基数，通常指单台交换机包括的端口数量）交换机，其具有 4 颗 28.8T 交换芯片。高 radix 交换机可以在同一层网络上连接更多节点，随着 GPU IO 带宽的爆发增长，交换机单芯片容量有限，radix 和单端口速率通常呈矛盾关系（交换机总容量=端口数 radix\*端口速率），因此使用多颗交换芯片在一台交换机内成为构建高 radix 主要方案。目前连接多颗交换芯片主要有 PCB、背板、cable 方案，背板体积大功耗高，而 PCB 通常难以满足 224G 复杂走线，因此 X800 Q3400 或创新性率先引入 cable 实现 4 个交换芯片与 72 个 OSFP 端口的混线互联。混线数量需求与 Q3400 交换机出货有关，仅一个 OSFP 端口或需要 16 根以上 224G 跳线，带来可观

需求。

图 19：英伟达 Quantum X800 交换机内部或使用铜线混线方案



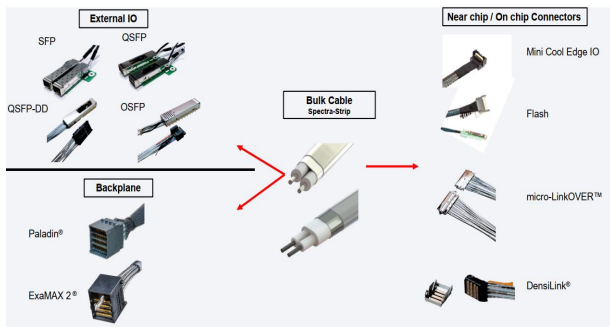
资料来源：半导体行业观察援引 tomshardware，山西证券研究所

从高速铜互联格局来看，由于高速高密度连接器技术、专利壁垒高，因此组件厂商的话语权主要集中在连接器领域，且份额集中于国外厂商；高速通信线格局基本承接连接器的竞争格局，国内企业主要受益于安费诺等主要供应商的需求外溢和产能外包。具体来看，根据中国国际工程咨询有限公司的《重点电子元器件研究报告（缩写版）》，在 25Gbps 及以上高速连接器领域，泰科、安费诺、莫仕三大美国巨头通过收购、相互授权专利长期处于垄断地位，形成“一家独大两强相随”局面。

**高速通信线领域**，根据 QYResearch《高速直连铜(DAC)电缆全球市场研究报告 2023-2029》，目前外部 IO 组件 DAC 的全球主要供应商包括安费诺、molex、泰科、Juniper，对于内部线，我们认为安费诺在全球处于绝对领先地位，针对 GB200 集群，国内集中了安费诺最大的信息通信产品线配套产能，安费诺的合作伙伴及拥有能够满足 224G 高速通信线生产设备及生产能力的公司或将脱颖而出。

图 20：安费诺 Spectra-Strip 224G 高速线与各种高密度连接器组成了面向数据中心的铜连接解决方案

图 21：全球高速直连铜 (DAC) 电缆市场前 15 强生产商排名及市场占有率



资料来源：《Amphenol OverPass》，山西证券研究所



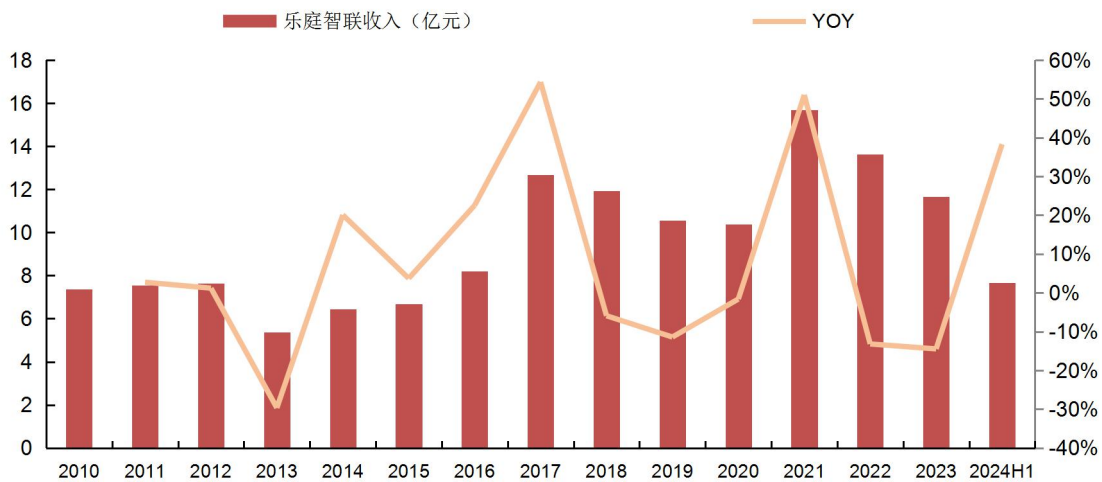
资料来源：《高速直连铜(DAC)电缆全球市场研究报告 2023-2029》，山西证券研究所

## 2.2 乐庭产品技术布局完善，客户与订单增量可期

乐庭电线历史悠久，技术、产能储备均领先。乐庭电线有限公司前身为惠荣实业，于1993年在香港设立，控股股东为乐庭实业；1994年，惠荣实业更名为乐庭电线有限公司；2007年，乐庭实业将乐庭电线100%股权转让给Belden Far East Holdings（美国百通），并更名为领先工业有限公司。2013年，美国百通出于全球战略发展考虑将乐庭电线出售给沃尔核材（但保留了非消费电子类线缆业务）。以乐庭2013年完成收购后的收入统计来看，呈现每3-5年一个波峰的递进式增长，核心逻辑是乐庭可达市场的扩张、部分细分市场的驱动以及大宗原材料的变化。2024H1，公司电线业务实现营收7.7亿元，同比+38.3%，在高速通信线的带动下近两年或重回高速增长状态。

乐庭电线在线缆材料方面能够根据客户需求研制出不同的配方，且收购当时就有能力生产AWG44等微型电子产品线缆，还掌握了对质地、温度耐受性和防火性的特殊设计能力。乐庭在电线的拉线、铜绞、PVC混料造粒、绝缘押出、成缆等关键环节都拥有核心技术和量产能力。根据沃尔核材重大资产购买报告书，2012年上半年，拟收购的乐庭资产组产能即达到了200万公里以上。根据Frost&Sullivan测算，2009年乐庭国际在全球消费电子线缆市占率达到16.9%位列第二。乐庭电线具有优质的客户基础，2012年上半年，其前五大客户就包括了华为、莫仕等知名企业。

图 22：乐庭电线历史收入变化（单位：亿元）

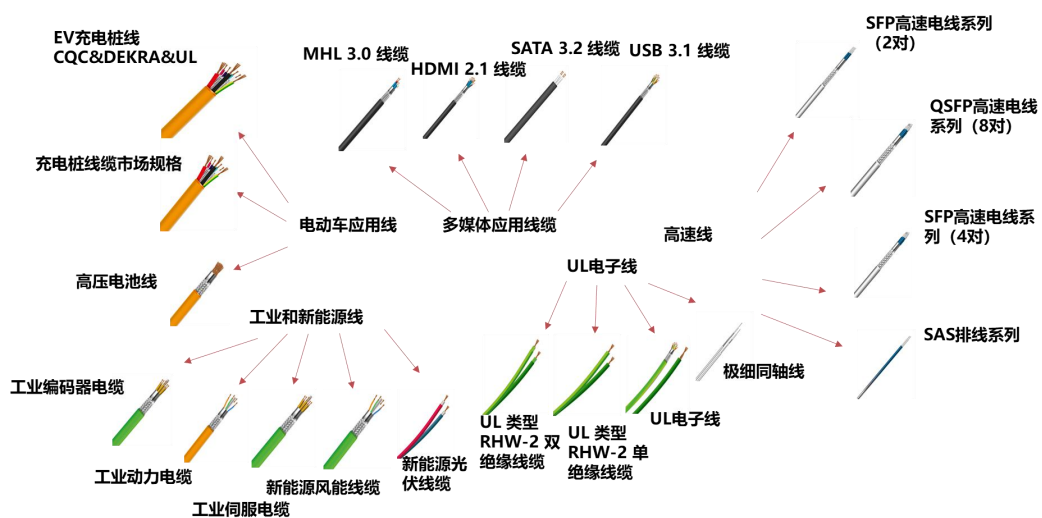


注：2010&2011 收入为收购资产组消费电子线收入，由于收购后不太披露完整的乐庭各子公司收入，故统计公司年报“电线收入”口径替代

资料来源：重大资产购买报告书，关于重大资产重组购入资产 2012 年度盈利预测实现情况的说明，Wind，山西证券研究所

乐庭电线产品覆盖消费电子、汽车工控、新能源和高速通信线。乐庭电线被公司收购时主要以消费电子线缆业务为主，包括 PC、电视、手机、数码相机、家用游戏机、音频设备、计算器、汽车导航、录播视频媒体等，主要应用在音视频媒体端口的外部线、内部线、射频线。公司目前工业线系列主要覆盖工业机器人、轨交的控制线、通信线；汽车线系列覆盖以太网、多媒体、BMS、低压线缆等；医疗系列覆盖血氧线、心电图导联线、医疗数据线等；新能源系列覆盖风能线、光伏线等。

图 23：乐庭电线产品示意图



资料来源：乐庭官网，山西证券研究所

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/068005115120007006>