

# 裕太微-U (688515.SH)

## 本土以太网物理层芯片破局者

**买入**

### 核心观点

**国内少数实现量产以太网物理层芯片设计公司，成功导入众多知名客户。**裕太微成立于2017年，将以以太网物理层芯片作为市场切入点，成为国内极少数拥有自主知识产权并实现大规模销售百兆、千兆以太网物理层芯片的供应商。公司下游市场主要为网通、工业控制、消费电子和汽车等，打破海外公司垄断，成功进入普联、新华三、海康威视、汇川科技、德赛西威等知名客户。公司营收由2019年133万元增长至2022年4.03亿元，短期内实现跨越式增长；归母净利润由亏损0.27亿元收敛至-40万元，基本实现盈亏平衡。

**物理层芯片是以太网重要底层芯片，广阔国产替代空间给予公司成长机遇。**以太网物理层芯片是以太网有线传输主要的底层通信芯片，用以实现不同设备之间的连接，广泛应用于路由器、交换机、机顶盒、监控设备、可编程控制器、运控控制系统等多行业设备中。根据中国汽车技术研究中心有限公司预测，2022年-2025年，全球以太网物理层芯片市场规模预计保持25%以上的年复合增长率，2025年全球以太网物理层芯片市场规模有望突破300亿元。目前，博通、美满、瑞昱、德州仪器、高通等少数欧美和中国台湾厂商垄断全球市场，国产替代空间广阔。

**汽车“三化”加速有望形成车载以太网蓝海市场，公司重点布局抢占先机。**近年来，汽车智能化、电气化、网联化加速，车载电子电气元器件的数量和复杂度大幅提升。对比CAN等传统总线，以太网具有大带宽、低延时、低电磁干扰、线束轻量化等优势，需求量有望在汽车电气架构转向域控制和集中控制过程中快速提升。据中国汽车技术研究中心预测，2021年至2025年车载以太网物理层芯片出货量将呈10倍数量级增长，搭载量至2.9亿片。公司百兆产品已通过车规认证，开启销售；千兆产品已向德赛西威及主流车企送样，通过广汽、德赛等知名厂商的功能和性能测验。

**盈利预测与估值：**预计公司2022-24年营收4.03/7.11/9.57亿元，我们认为公司系国内以太网芯片稀缺标的，正处产品研发和推出抢占市场关键期，首次覆盖，给予“买入”评级。

**风险提示：**需求不及预期；产品研发不及预期；客户导入不及预期；募投项目进展不及预期；市场竞争加剧等。

| 盈利预测和财务指标   | 2020    | 2021     | 2022E     | 2023E    | 2024E  |
|-------------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| 营业收入(百万元)   | 13      | 254      | 403       | 711      | 957    |
| (+/-%)      | 876.5%  | 1861.9%  | 58.6%     | 76.5%    | 34.5%  |
| 净利润(百万元)    | -40     | -0       | -0        | 30       | 86     |
| (+/-%)      | -46.9%  | 98.9%    | 67.6%     | 20347.8% | 182.4% |
| 每股收益(元)     | -5.75   | -0.01    | -0.00     | 0.38     | 1.07   |
| EBIT Margin | -339.7% | -3.1%    | -4.6%     | -0.8%    | 4.6%   |
| 净资产收益率(ROE) | -74.3%  | -0.2%    | -0.0%     | 1.4%     | 3.8%   |
| 市盈率(PE)     | -34.9   | -26038.0 | -107243.8 | 529.7    | 187.6  |
| EV/EBITDA   | -34.8   | -6955.7  | -1081.6   | -37935.6 | 325.8  |
| 市净率(PB)     | 25.96   | 43.42    | 7.58      | 7.48     | 7.19   |

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按年末最新总股本计算

### 公司研究 · 深度报告

#### 电子 · 半导体

|                                                                                   |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>证券分析师：胡剑</b><br>021-60893306<br>hujian1@guosen.com.cn<br>S0980521080001        | <b>证券分析师：胡慧</b><br>021-60871321<br>huhui2@guosen.com.cn<br>S0980521080002  |
| <b>证券分析师：周靖翔</b><br>021-60375402<br>zhoujingxiang@guosen.com.cn<br>S0980522100001 | <b>证券分析师：叶子</b><br>0755-81982153<br>yezhi3@guosen.com.cn<br>S0980522100003 |
| <b>证券分析师：李梓澎</b><br>0755-81981181<br>lizipeng@guosen.com.cn<br>S0980522090001     | <b>联系人：詹浏洋</b><br>010-88005307<br>zhanliuyang@guosen.com.cn                |

#### 基础数据

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| 投资评级        | 买入(首次评级)          |
| 合理估值        | 213.40 - 222.30 元 |
| 收盘价         | 203.86 元          |
| 总市值/流通市值    | 16309/3714 百万元    |
| 52 周最高价/最低价 | 268.00/190.00 元   |
| 近 3 个月日均成交额 | 486.68 百万元        |

#### 市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

#### 相关研究报告

## 内容目录

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 国内以太网物理层芯片设计破局者 .....              | 5  |
| 成立于 2017 年，专注以太网物理层芯片设计 .....      | 5  |
| 创始人和核心技术团队具有丰富行业经验，获多个产业资金入股 ..... | 6  |
| 营收连续实现越级式成长，产品毛利率持续提升 .....        | 8  |
| 以太网芯片市场规模庞大，国产替代需加速 .....          | 10 |
| 以太网生态为全球万物互联基础 .....               | 10 |
| 物理层芯片是以太网通信的关键底层芯片，是复杂数模混合芯片 ..... | 11 |
| 以太网承载海量数据传输，市场日益庞大 .....           | 14 |
| 全球市场高度垄断，国产替代空间广阔 .....            | 21 |
| 聚焦核心技术研发，产品逐步实现替代 .....            | 23 |
| 聚焦以太网物理层芯片核心技术研发，打破海外巨头垄断 .....    | 23 |
| 产品线逐渐丰富，性能比肩海外竞品 .....             | 25 |
| 依靠募集资金继续延伸现有业务，着重布局车载和网通 .....     | 30 |
| 盈利预测 .....                         | 31 |
| 假设前提 .....                         | 31 |
| 未来 3 年业绩预测 .....                   | 32 |
| 盈利预测的情景分析 .....                    | 33 |
| 估值与投资建议 .....                      | 34 |
| 相对估值：合理估值区间 213.40-222.30 元 .....  | 34 |
| 投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级 .....           | 34 |
| 风险提示 .....                         | 35 |
| 附表：财务预测与估值 .....                   | 38 |
| 免责声明 .....                         | 39 |

## 图表目录

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 图1: 公司覆盖的应用领域                                        | 5  |
| 图2: 公司主要晶圆代工和封装测试供应商                                 | 5  |
| 图3: 公司发展历程                                           | 6  |
| 图4: 公司股权结构(截止日期: 2023年2月3日)                          | 6  |
| 图5: 公司员工构成(2022年6月底)                                 | 7  |
| 图6: 公司研发费用及研发费率                                      | 7  |
| 图7: 公司营业收入                                           | 8  |
| 图8: 公司归母净利润                                          | 8  |
| 图9: 公司及可比公司毛利率                                       | 8  |
| 图10: 公司期间费率                                          | 8  |
| 图11: 公司主营产品收入结构                                      | 9  |
| 图12: 公司主营产品毛利率                                       | 9  |
| 图13: 公司供应商集中度                                        | 9  |
| 图14: 公司客户集中度                                         | 9  |
| 图15: 以太网五大类应用                                        | 10 |
| 图16: 以太网技术发展路线和 IEEE 标准                              | 11 |
| 图17: OSI 模型                                          | 12 |
| 图18: 以太网物理层芯片功能及工作原理                                 | 13 |
| 图19: 全年每年产生数据量预测                                     | 14 |
| 图20: 带有五口交换的路由器                                      | 15 |
| 图21: 中国路由器市场规模                                       | 15 |
| 图22: 企业级以太网解决方案                                      | 16 |
| 图23: 数字机顶盒接口示意                                       | 16 |
| 图24: 全球机顶盒规模预测                                       | 16 |
| 图25: 超市网络安防一体化方案                                     | 17 |
| 图26: 全球视频监控摄像头市场规模                                   | 17 |
| 图27: 汽车电子电气架构演进趋势                                    | 18 |
| 图28: 车载以太网使用场景                                       | 20 |
| 图29: 中国以太网交换机市场规模(按端口数)                              | 21 |
| 图30: 中国以太网交换机市场规模(按金额)                               | 21 |
| 图31: 全球前五大以太网交换机公司                                   | 21 |
| 图32: 2020年全球以太网物理层芯片市场格局                             | 22 |
| 图33: 2020年中国(不含港澳台)以太网物理层芯片市场格局                      | 22 |
| 图34: 2020年全球车载以太网物理层芯片市场格局                           | 22 |
| 图35: 2020年中国(不含港澳台)车载以太网物理层芯片市场格局                    | 22 |
| 图36: 公司产品应用领域                                        | 24 |
| 图37: 公司国内知名客户                                        | 24 |
| 图38: 2.5G 以太网物理层芯片 YT8821 系列产品荣获“中国 IC 风云榜年度优秀产品创新奖” | 27 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 表1：公司核心技术人员及简历 .....             | 7  |
| 表2：以太网五大类应用简介 .....              | 10 |
| 表3：以太网物理层芯片主要模块功能 .....          | 13 |
| 表4：IEEE 协会车载以太网标准 .....          | 18 |
| 表5：车载以太网在原以太网基础上的优化和改良 .....     | 19 |
| 表6：车载以太网与其他总线的性能对比 .....         | 19 |
| 表7：全球主要以太网物理层芯片供应商产品传输速率情况 ..... | 23 |
| 表8：公司千兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比 .....    | 25 |
| 表9：公司百兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比 .....    | 26 |
| 表10：2.5G 以太网物理层芯片与竞品的指标对比 .....  | 27 |
| 表11：公司车载百兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比 ..... | 28 |
| 表12：车载千兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比 .....   | 29 |
| 表13：公司募集资金项目情况 .....             | 30 |
| 表14：公司业务拆分预估和主要费率预估 .....        | 32 |
| 表15：未来3年盈利预测表 .....              | 32 |
| 表16：情景分析（乐观、中性、悲观） .....         | 33 |
| 表17：可比公司估值情况 .....               | 34 |

## 国内以太网物理层芯片设计破局者

成立于 2017 年，专注以太网物理层芯片设计

公司是国内稀缺的以太网物理层芯片设计公司。裕太微电子股份有限公司成立于 2017 年，分别于苏州高新区及上海张江科学城两地设有研发中心，并在上海、成都及深圳成立公司，专注于高速有线通信芯片的研发、设计和销售。企业始终坚持“市场导向，技术驱动”的发展战略，以实现通信芯片产品的高可靠性、高稳定性为目标，以以太网物理层芯片作为市场切入点，是国内极少数拥有自主知识产权并实现大规模销售的以太网物理层芯片供应商。

在以太网物理层芯片基础上，公司将产品线逐步拓展至交换链路等上层芯片领域。自主研发的以太网交换芯片和网卡芯片两个新产品已量产流片，公司还将持续丰富产品生态，为境内外客户提供更高综合价值的全系列有线通信芯片产品。

图 1：公司覆盖的应用领域



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

公司为典型无晶圆芯片设计公司（fabless），委托专业的晶圆制造公司、封装和测试公司完成。公司将研发设计的集成电路布图交付晶圆代工厂商进行晶圆生产，晶圆代工厂商完成晶圆生产后形成芯片半成品，公司从该晶圆代工厂商采购晶圆，交由封装、测试企业进行封装测试，从而完成芯片生产。根据公司招股书，公司的晶圆代工厂商主要为中芯国际，封装测试服务供应商主要为长电科技、甬矽电子和伟测科技。

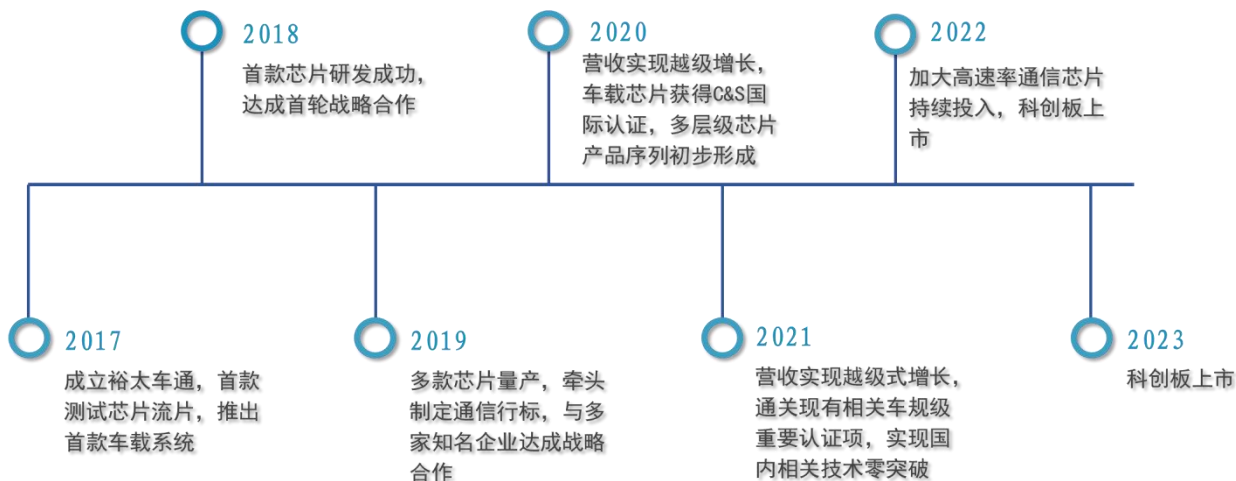
图 2：公司主要晶圆代工和封装测试供应商



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

公司成立 5 年以来，产品线拓展顺利。公司 2017 年成立之初名为裕太车通，同时首款测试芯片流片，并推出首款车载系统。2018 年，公司首款芯片研发成功，并达成首轮战略合作。2019 年，公司多款芯片实现量产，并牵头定制了通信行标。2020 年，公司车载芯片获得 C&S 国际认证，公司多层级芯片产品序列初步形成。2021 年，公司通过了相关车规级重要认证，实现了国内相关技术 0 到 1 的突破。2022 年，公司加大高速率通信芯片投入，2.5G PHY 产品公司于 2022 年下半年实现销售，同时 5G/10G 产品已处于技术预研阶段。

图3：公司发展历程

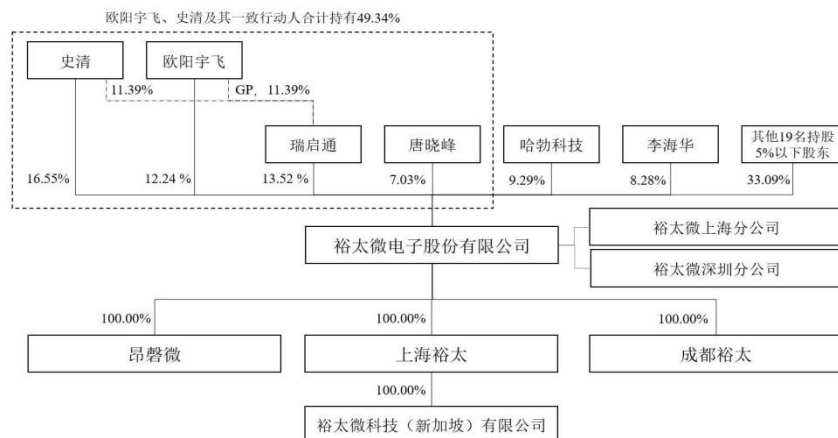


资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

## 创始人和核心技术团队具有丰富行业经验，获多个产业资金入股

欧阳宇飞和史清是公司实际控制人，获多个产业资金入股。公司实际控制人欧阳宇飞和史清是公司创始人，截止发行前和一致行动人合计持有公司 49.34%。其他股东包括哈勃科技、汇川技术、中移基金、诺瓦星云、小米基金、光谷烽火、元禾璞华、中芯聚源等产业链上下游或专业产业投资机构等。

图4：公司股权结构（截止日期：2023 年 2 月 3 日）



资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

**董事长史清兼任首席技术官，核心技术人员拥有多年国内外芯片大厂从业经验。**史清先生博士毕业于中国科学院，2005年至2017年先后在上海伽利略导航、贝尔阿尔卡特和高通从事研发和研发管理工作，目前兼任公司首席技术官。总经理欧阳宇飞先生先后在华邦、士兰微、创锐讯工作，并在高通上海担任以太网事业部高级经理。核心技术人员张棣棣先生、刘亚欢先生、车文毅先生在高通、创锐讯、坤锐电子等公司工作经验，分别担任数字设计总监、算法设计总监和模拟电路设计总监。

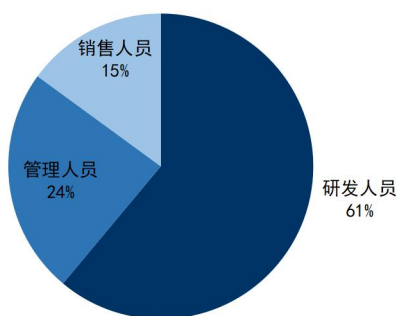
表1：公司核心技术人员及简历

| 姓名  | 公司现任职务    | 简历                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 史清  | 董事长、首席技术官 | 毕业于中国科学院，博士研究生学历。<br>2005年7月至2006年11月：任职于上海伽利略导航有限公司，担任研发经理；<br>2006年12月至2007年6月：任职于上海贝尔阿尔卡特股份有限公司，担任研发科学家；<br>2007年7月至2017年5月：任职于高通企业管理（上海）有限公司，担任研发总监。<br>2017年至今：担任公司董事长兼首席技术官。     |
| 张棣棣 | 数字设计总监    | 毕业于南京航空航天大学，硕士研究生学历。<br>2006年4月至2006年11月：任职于钰硕电子科技，担任工程师；<br>2006年11月至2012年1月：任职于创锐讯通信技术（上海）有限公司，担任资深工程师；<br>2012年1月至2018年1月，任职于高通企业管理（上海）有限公司，担任高级资深工程师；<br>2018年1月至今：任职于公司，现任数字设计总监。 |
| 刘亚欢 | 算法设计总监    | 毕业于中国科学院，博士研究生学历。<br>2010年2月至2011年11月：任职于中国科学院上海微小卫星工程中心，担任工程师；<br>2011年12月至2017年6月，任职于创锐讯通信技术（上海）有限公司，担任资深数字设计工程师；<br>2017年6月至今：任职于公司，现任算法设计总监。                                       |
| 车文毅 | 模拟电路设计总监  | 毕业于复旦大学，博士研究生学历。<br>2010年7月至2017年5月：任职于上海坤锐电子科技有限公司，担任芯片研发技术总监。<br>2017年6月至今：任职于公司，现任模拟电路设计总监。                                                                                         |

资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

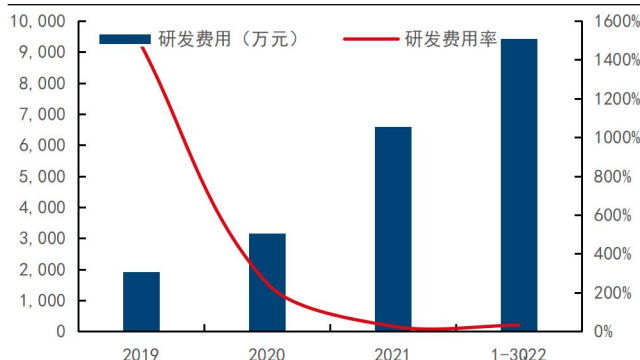
**研发人员占比59%，2022年前三季度研发费率达32%。**公司2019-2021年公司员工人数快速增长，分别为39、73、133人，截至2022年6月底，员工人数增至167人，其中研发人员102人，占比61.08%。公司各产品线仍处于重要研发期，为了保证企业的持续稳定发展，公司在不断加大研发投入力度，公司2019年至2022年前三季度的研发费用分别为1957.97万元、3211.31万元、6626.74万元和9460.5万元，占营业收入的比例分别为1476.35%、247.96%、26.08%和31.59%，为公司的技术创新和人才培养等创新机制奠定了基础。

图5：公司员工构成（2022年6月底）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图6：公司研发费用及研发费率

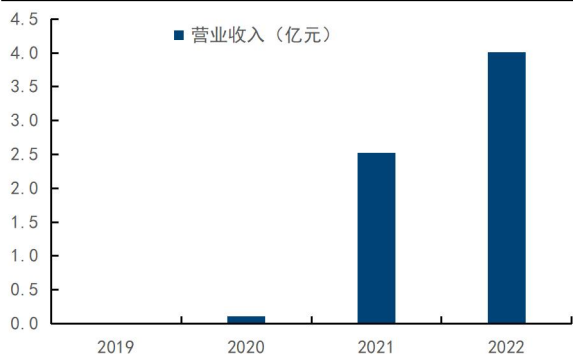


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

## 营收连续实现越级式成长，产品毛利率持续提升

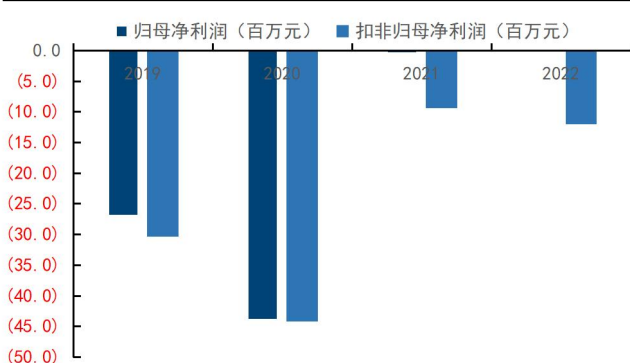
2019-2022 年营收从不足百万到亿级跨越，基本实现盈亏平衡。2019-2021 年公司的营业收入由 132 万元增长至 2.3 亿元；归母净利润 2019-2020 年为-0.27、-0.4、0.00 亿元。根据 2022 年度业绩快报，公司营收增长 58.61%至 4.03 亿元，归母净利润-40.18 万元，扣非归母净利润-1205.59 万元。

图7：公司营业收入



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

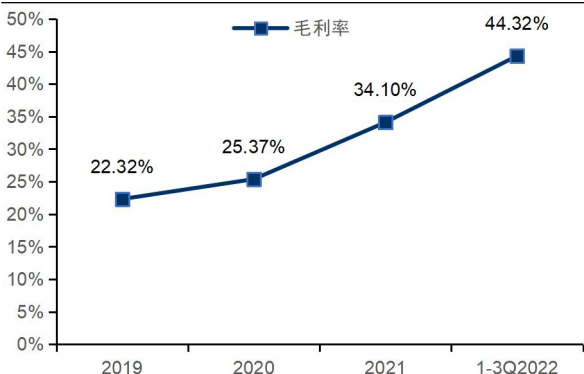
图8：公司归母净利润



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

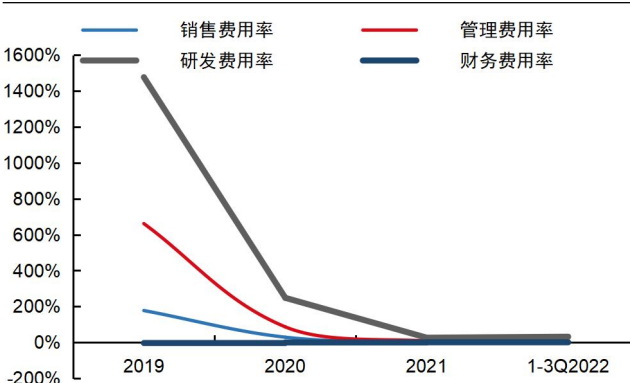
销售规模提升，毛利率和费用率改善。公司产品毛利率 2019-2021 年由 22.3%提高至 34.1%，2022 年前三季度为 40.71%。随着公司收入规模增加，公司销售费率、管理费率、研发费用率、财务费用率整体呈下降趋势，四费合计费用率从 2019 年 2311.1%下降至 2022 年前三季度的 44.0%。

图9：公司及可比公司毛利率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

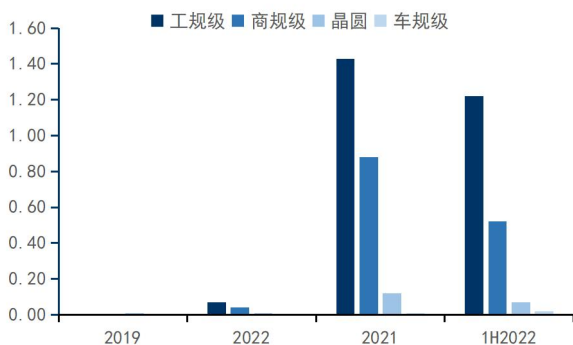
图10：公司期间费率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

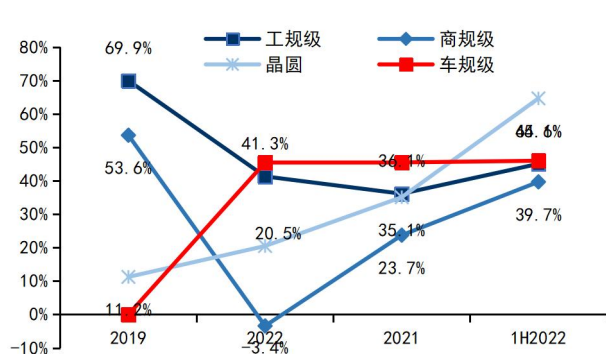
工规以太网物理层芯片上量是公司业绩提升主要推动力。分产品看，2022 年上半年工规级、商规级和车规级物理层芯片营收分别为 1.22 亿、0.52 亿和 0.02 亿元，占比为 61%、26%、3.5%；毛利率分别为 45.1%、39.7%和 46.0%。

图 11: 公司主营产品收入结构



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 12: 公司主营产品毛利率

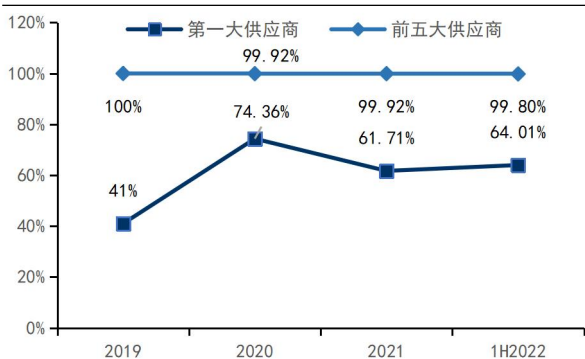


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

1H22 公司第一大供应商占比 64.01%，系晶圆代工厂中芯国际。2020 年以来，公司前五大供应商占比在 60-70%左右波动，1H22 占比 64.01%，为中芯国际，前五大供应商占比为 99.80%，其余主要是封测厂。

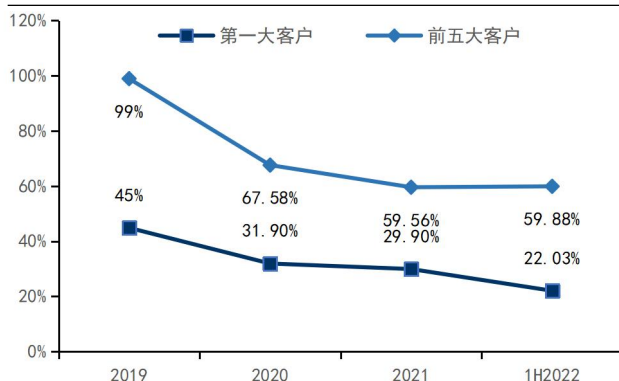
公司第一大最终客户占比达 55%。2019 至 2022 年上半年，公司向主营业务的前五名客户合计销售金额占当期销售总额的比例分别为 98.92%、67.58%、59.56%和 59.88%，公司第一大客户占当期销售总额的比例分别为 44.84%、31.90%、29.90%和 22.03%。报告期内，公司多个客户向公司采购的产品最终运用到同一企业，公司对该等客户合计的收入占当期主营业务收入的占比分别为 0.00%、36.99%、43.26%和 55.20%，公司产品运用到同一企业的比例较高。

图 13: 公司供应商集中度



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 14: 公司客户集中度



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

## 以太网芯片市场规模庞大，国产替代需加速

### 以太网生态为全球万物互联基础

以太网(Ethernet)是全球万物互联的基础。以太网是 IEEE 电气电子工程师协会制订的一种有线局域网通讯协议，应用于不同设备之间的通信传输。IEEE 组织的 IEEE 802.3 标准制定了以太网的技术标准，规定了包括物理层的连线、电子信号和介质访问层协议的内容。以太网自 1973 年发明以来，已经历 40 多年的发展历程，因其同时具备技术成熟、高度标准化、带宽高以及低成本等诸多优势，已取代其他网络成为当今世界应用最普遍的局域网技术，覆盖家庭网络以及用户终端、企业以及园区网、运营商网络、大型数据中心和服务提供商等领域，在全球范围内形成了以太网生态系统，为万物互联提供了基础。

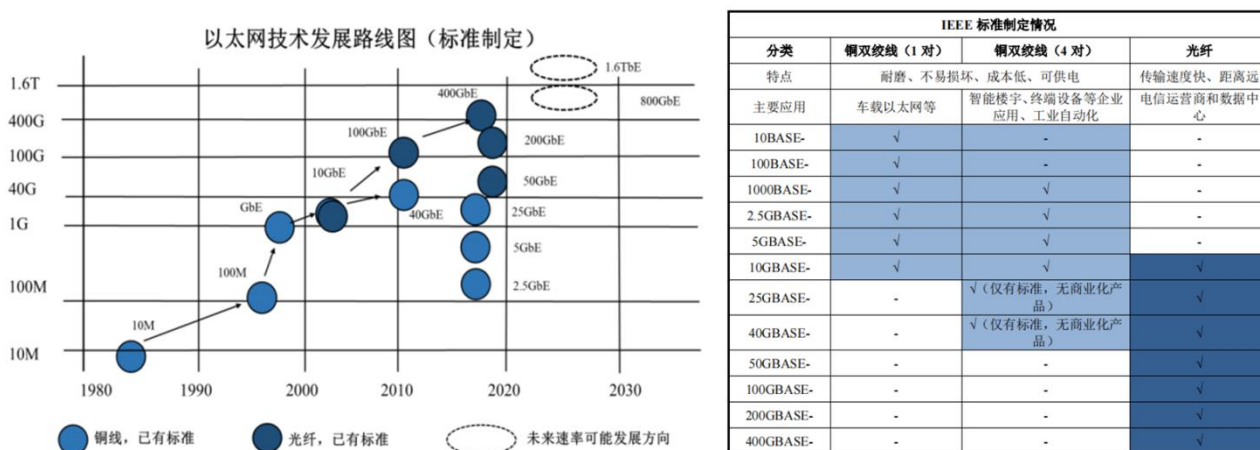
图 15：以太网五大类应用



以太网发展至今，按照传输介质可主要分为光纤和铜双绞线两类。光纤具有传导损耗低、传输距离远等特性，被广泛用于长距离有线数据传输，应用场景主要涵盖电信运营商和数据中心等。但由于光纤质地脆、机械强度差、弯曲半径大且光电转换器材成本较高，终端数据传输较难取代铜线。铜双绞线机械强度好、耐候性强、弯曲半径小，同时无需光电转换设备即可直接使用，因而成为数据传输“最后一百米”的最优解决方案。随着 PoE 供电技术的成熟，铜双绞线在传输数据的同时还能能为终端设备提供一定功率的电能。因此，铜双绞线是智能楼宇、终端设备、企业园区应用、工业控制以及新兴的车载以太网的主要选择。

光纤、铜双绞线一般以 10G 速率作为分界，各自在不同的速率范围和应用领域发展。以太网自 1973 年诞生后的前 30 年间接连发展出了 10M、100M、1000M、10GE、40GE、100GE 六种以太网速度标准，近几年为了适应应用的多样化需求，以太网速率打破了以 10 倍为来提升的惯例，开始出现 2.5GE、5GE、25GE、50GE、200GE、400GE 等 6 种新的以太网速率标准。

图 16：以太网技术发展路线和 IEEE 标准



资料来源：公司招股书，Ethernet Alliance，国信证券经济研究所整理

物理层芯片是以太网通信的关键底层芯片，是复杂数模混合芯片

开放系统互连参考模型（OSI，Open System Interconnect）通过七个层次化的结构模型使不同的系统不同的网络之间实现可靠的通讯，因此其最主要的功能就是帮助不同类型的主机实现数据传输。OSI 是国际标准化组织（ISO）和国际电报电话咨询委员会（CCITT）联合制定的开放系统互连参考模型，为开放式互连信息系统提供了一种功能结构的框架。OSI 七层网络模型是互联网发展过程中的重要模型，作为是一个开放性的通信系统互连参考模型，其含义就是建议所有公司使用这个规范来控制网络。从硬件的角度看，以太网接口电路主要由 MAC 控制器和物理层接口 PHY 两大部分构成，对应 OSI 里第一层物理层（PHY）和第二层介质访问层（MAC）。

图 17: OSI 模型

|       |                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 应用层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 各种应用程序协议</li> </ul>                     |
| 表示层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数据的格式化、数据加密解密、数据的压缩解压缩</li> </ul>       |
| 会话层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 建立、管理、终止实体之间的会话连接</li> </ul>            |
| 传输层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数据的分段及重组；提供端到端的数据服务（可靠或不可靠）</li> </ul>  |
| 网络层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将分组从源端传送到目的端；逻辑寻址；路由选择</li> </ul>       |
| 数据链路层 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将分组数据分装成帧；实现两个相邻节点之间的通信；差错检测</li> </ul> |
| 物理层   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在介质上传输比特；提供机械和电气的规约</li> </ul>          |

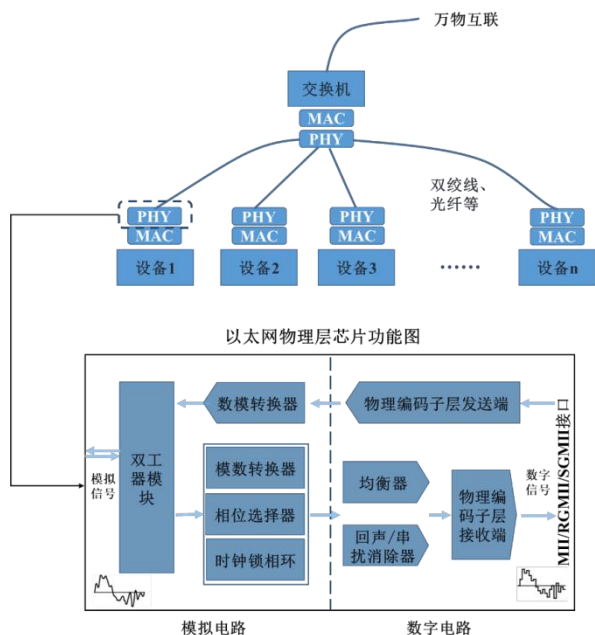
资料来源：盛科通信招股书，国信证券经济研究所整理

**以太网物理层芯片（PHY）工作于 OSI 网络模型的最底层，是以以太网有线传输为主要功能的通信芯片，用以实现不同设备之间的连接，广泛应用于信息通讯、汽车电子、消费电子、监控设备、工业控制等众多市场领域。**具体而言，以太网物理层芯片连接数据链路层的设备（MAC）到物理媒介，系以太网网络传输的物理接口收发器，定义了数据传送与接收所需要的电与光信号、线路状态、时钟基准、数据编码和电路等，通过接口与 MAC 进行数据交换。

**当设备向外部发送数据时：**MAC 通过 MII/RGMII/SGMII 接口向以太网物理层芯片传送数据，以太网物理层芯片在收到 MAC 传输过来的数据后，把并行数据转化为串行流数据、按照物理层的编码规则进行数据编码，再变为模拟信号把数据传输出去。

**当从外部设备接收数据时：**物理层芯片将模拟信号转换为数字信号，并经过解码得到数据，经过接口传输到 MAC。以太网物理层芯片是一个复杂的数模混合芯片系统，芯片中包含高性能 SerDes、高性能 ADC/DAC、高精度 PLL 等 AFE 设计，同时也包括滤波算法和信号恢复等 DSP 设计，芯片研发需要深厚的数字、模拟、算法全方位的技术经验以及完整产品设计团队互相高效配合。其中，模拟电路主要负责模拟信号与数字信号之间的转换，数字电路负责数字信号的处理，实现降噪、干扰抵消、均衡、时钟恢复等功能。

图 18: 以太网物理层芯片功能及工作原理



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

以太网物理层芯片是一个复杂的数模混合芯片系统, 需要深厚数、模、算法技术能力。芯片中包含高性能 SerDes、高性能 ADC/DAC、高精度 PLL 等 AFE 设计, 同时也包括滤波算法和信号恢复等 DSP 设计, 芯片研发需要深厚的数字、模拟、算法全方位的技术经验以及完整产品设计团队互相高效配合。

表 3: 以太网物理层芯片主要模块功能

| 分类   | 主要模块           | 实现功能                                                                                                                                                    |
|------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 模拟电路 | 双工器模块          | 将发送信号在接收端抵消, 以实现在一根线上同时发送和接收的全双工通信。                                                                                                                     |
|      | 数模转换器          | 将离散的数字信号转换为连续变量的模拟信号。                                                                                                                                   |
|      | 模数转换器          | 将连续变量的模拟信号转换为离散的数字信号。                                                                                                                                   |
|      | 相位选择器          | 对时钟的相位进行精确调整, 选择出最优的信号采样点。                                                                                                                              |
|      | 时钟锁相环          | 在芯片中生成可变、稳定、高质量的时钟信号, 用于芯片内各个功能模块时序逻辑的时脉。                                                                                                               |
| 数字电路 | SerDes         | SerDes 是一种主流的时分多路复用、点对点的串行通信技术。即在发送端多路低速并行信号被转换成高速串行信号, 经过传输媒体 (铜线或光纤), 最后在接收端高速串行信号重新转换成低速并行信号。作为一种重要技术, SerDes 通常作为以太网的物理层, 广泛应用于服务器、汽车电子、通信等领域的高速互连。 |
|      | 均衡器            | 补偿经过信道后带来的信号畸变, 恢复出原始的发送信号。                                                                                                                             |
|      | 回声/串扰消除器       | 全双工通信时发送端对接收端存在回声干扰, 周围的线缆存在串音干扰 (crosstalk), 通过自适应算法可以将这些干扰消除。                                                                                         |
| 接口   | 物理编码子层         | 协议中定义了物理层编码, 以增加数据流随机性, 纠正传输中出现的错误数据。在发送和接收时需要相应的编码和解码模块。                                                                                               |
|      | MI/RGMII/SGMII | 物理层芯片与网络上层芯片之间的接口。                                                                                                                                      |

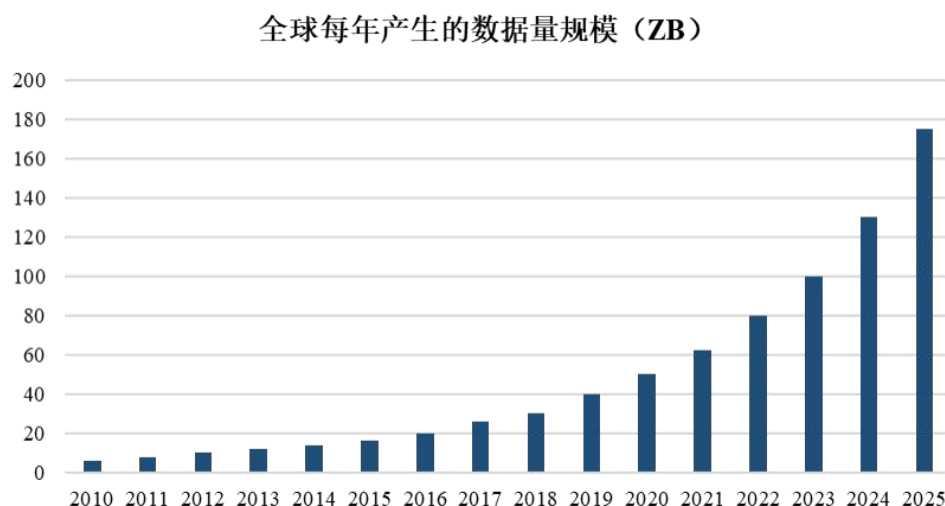
资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

## 以太网承载海量数据传输，市场日益庞大

网络日益成为承载人类生活、生产活动核心平台，全球每年产生的数据呈现爆发式增长，在传输和交换方面带动了更大的市场需求。根据 IDC 发布的《Data Age 2025》报告预测，全球每年产生的数据将从 2018 年的 33ZB 增长到 2025 年的 175ZB，相当于每天产生 491EB 的数据。随着社会信息化进程持续加快，承载信息的载体呈现出“文字-图片-音频-视频”的发展路径，其中视频作为信息承载的一种形式正变得越来越普遍，且随着视频分辨率的不断提高，单个视频所占用的数据流量也越来越大。

全球以太网芯片市场规模有望突破 300 亿元人民币。根据中国汽车技术研究中心有限公司的预测数据，2022 年-2025 年，全球以太网物理层芯片市场规模预计保持 25%以上的年复合增长率，2025 年全球以太网物理层芯片市场规模有望突破 300 亿元。

图 19：全年每年产生数据量预测



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

## 信息通讯：WiFi6、5G 等新一代网络传输推动升级

基于铜介质的以太网物理层芯片作为设备之间数据通信的基础芯片，广泛应用于家庭、园区、企业及小型数据中心网络连接中，路由器、交换机等网络设备均需使用以太网物理层芯片。

**路由器：受益于三重驱动因素，路由器需求在未来一段时间内将保持稳定增长，对以太网物理层芯片的市场需求形成支撑：**

- 1) 是在 WiFi6 和 5G 等新一代网络传输技术快速普及的背景下，路由器等通讯设备同步在升级换代。
- 2) 二是十四五规划纲要提出扩容骨干网互联节点和全面推进互联网协议第六版（IPv6）商用部署，将拉动路由器大量投资。

3) 三是随着互联网、物联网、云计算、大数据等信息技术的快速发展，政府、金融、教育、能源、电力、交通、中小企业、医院、运营商等各个行业进入了信息化建设及改造的阶段，移动互联网用户呈线性增长趋势，个人智能手机、平板电脑等设备通过连接 WIFI 上网已成为习惯和依赖，为路由器带来了持续稳定的市场需求。

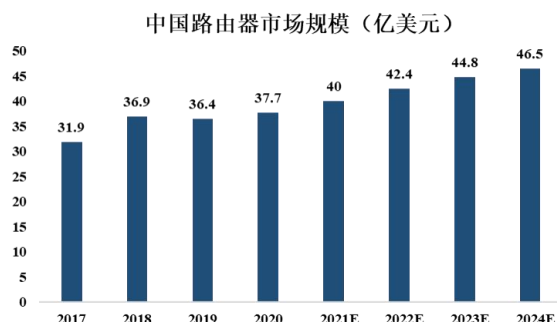
**路由器的市场增长相对平稳。**根据 IDC 数据，2017 年至 2020 年，我国路由器市场规模由 31.9 亿美元增长至 37.7 亿美元，预计到 2024 年市场规模将较 2020 年增长 23.34%，达到 46.5 亿美元。

图 20：带有五口交换的路由器



资料来源：TP-Link，国信证券经济研究所整理

图 21：中国路由器市场规模



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

**企业级以太网交换机：**是基于以太网进行数据传输的多端口网络设备，其网络交换功能通过以太网的第二层（MAC）实现，但要实现以太网连接还需要以太网第一层（PHY）物理层芯片的支持，将其连接到物理媒介。随着企业信息化建设不断深入，企业的生产业务系统、经营管理系统、办公自动化系统均得到大力发展，对于企业园区网的建设要求越来越高。

随着企业业务发展，出现了基于园区网基础设施的丰富增值业务需求，例如：网络接入形式要求多样化、支持 WLAN 无线接入、满足移动办公、大区域无线覆盖等特殊要求；对于企业用户访问外网进行计费，计费策略需灵活设置；企业多出口链路场景下的负载均衡、灵活选路需求。同时，随着智慧办公、智慧校园等智慧生活的推广，无线网络大量覆盖，企业网用以太网交换芯片和设备需求不断增加。根据中国汽车技术研究中心有限公司的数据，2020 年国内商用企业网用以太网交换芯片总体市场规模为 25.1 亿元，预计至 2025 年市场规模将 35.5 亿元。

图 22：企业级以太网解决方案



资料来源：TP-LINK，国信证券经济研究所整理

### 消费电子：智能网联需求不断增加

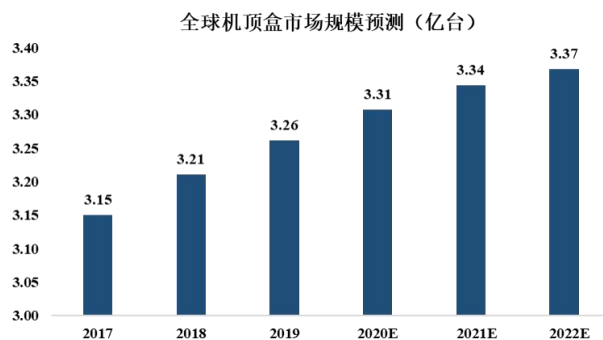
以太网物理层芯片广泛应用于机顶盒、监控设备、网络打印机、LED 显示屏、智能电视等一系列可提供以太网连接的商业产品。随着全球范围内科技技术的进步、智能电视的普及和高清传送频道的普遍使用，全球机顶盒出货量逐年稳步上升。根据 Grand View Research 发布的数据，全球机顶盒新增出货量从 2017 年的 3.15 亿台增加至 2020 年的 3.31 亿台，保持稳定增长，预计到 2022 年新增出货量将达到 3.37 亿台。

图 23：数字机顶盒接口示意



资料来源：Enjoy TV，国信证券经济研究所整理

图 24：全球机顶盒规模预测



资料来源：Grand View Research，国信证券经济研究所整理

监控行业是顺应现代社会安全需求应运而生的产业，随着经济不断发展和信息传输技术日趋成熟，全球的监控设备得到了快速发展。根据 IDC 预测，全球视频监控摄像头市场规模到 2026 年将增至 540 亿美元，较 2022 年上升 54.2%，2022-2026 年 CAGR11.4%，其中中国和拉丁美洲在 2022-2026 年 CAGR 将达到 17.3%，领先全球。

图25：超市网络安防一体化方案



资料来源：TP-LINK，国信证券经济研究所整理

图26：全球视频监控摄像头市场规模



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

## 工业自动化：信带宽、实时性及可靠性需求提升

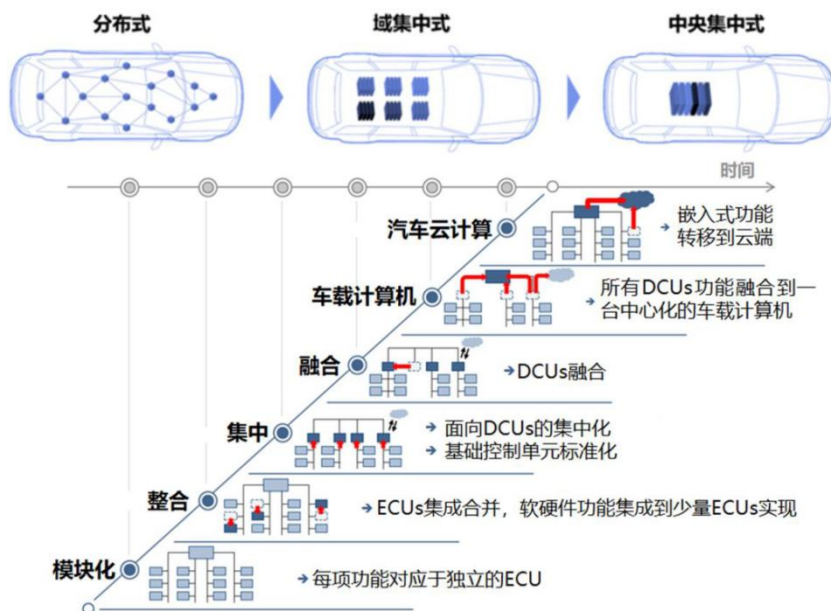
工业自动化和智能化是目前全球工业制造业发展的主流趋势，其发展直接影响一个国家生产力的水平。在国家政策大力扶持、产业结构优化升级、我国人口红利逐步消失的三大因素影响下，我国工业自动化将持续提升，智能装备制造未来发展前景广阔。根据工控网《2021 中国工业自动化市场白皮书》数据显示，2020 年我国工业自动化市场规模达 2,057 亿元，同比增长 9.9%，其中产品市场为 1466 亿元，同比增长 10.9%，服务市场为 591 亿元，同比增长 7.5%。随着需连接的工业设备逐渐增多，通信带宽、实时性及可靠性方面的要求也越来越高，工业以太网芯片的市场需求将不断扩大。

## 汽车以太网：“三化”有望催生以太网下一个蓝海

车载网络多年发展至今已形成以 CAN 总线为主流，多种总线技术并存的解决方案。但随着近年来汽车电子化浪潮的快速发展，汽车内部电子电气元器件的数量和复杂度大幅提升，单辆车 ECU 数量已逐渐从 20-30 个发展到 100 多个，部分车辆线束长度已高达 2.5 英里，E/E 架构已经不能满足汽车智能化时代的发展需求，故而车载网络转向域控制和集中控制的趋势越来越明显，总线也需要往高带宽方向发展。

目前汽车总线技术以 CAN 总线为主，LIN 总线为辅，CAN 总线具有多主仲裁的特点，但是它在每个时间窗口里只能一个节点赢得控制权发送信息，其他节点都要变为接收节点，因此 CAN 总线只能实现半双工通讯，最高传输速度 1Mbps (40m)。随着以新能源汽车为代表的当代汽车以电动化、网联化、智能化、共享化发展趋势，继续使用 CAN 总线连接不仅将造成汽车电子系统成本大增，更无法满足高性能处理器实时高速双向数据交互的需求。

图 27：汽车电子电气架构演进趋势



资料来源：博世，国信证券经济研究所整理

车载以太网是在普通以太网的基础上，针对车内通信技术需求研发的一种用以太网连接车内电子单元的新型局域网技术。车载以太网使用单对非屏蔽电缆以及更小型紧凑的连接器，使用非屏蔽双绞线时可支持 15m 的传输距离（对于屏蔽双绞线可支持 40m），同时车载以太网可通过使用回声抵消在单线对上实现双向通信，满足智能化时代对高带宽的需求。随着汽车智能化发展，车载以太网技术有望率先应用于智能驾驶及智能座舱，并在未来实现对整车现有车内通信技术的逐步替代，是近年以太网技术发展的重要方向之一。车载以太网的物理层基于博通的 BroadRReach 技术并由 OPEN 联盟进行标准化。

表 4：IEEE 协会车载以太网标准

| 标准      | 标准制定时间 | 以太网名称                  | 传输速率             |
|---------|--------|------------------------|------------------|
| 802.3bw | 2016 年 | 100BASE-T1             | 100Mbit/s        |
| 802.3bp | 2016 年 | 1000BASE-T1            | 1000Mbit/s       |
| 802.3cg | 2020 年 | 10BASE-T1S             | 10Mbit/s         |
| 802.3ch | 2020 年 | 2.5G/5G/10Gbps BASE-T1 | 2.5G/5G/10Gbit/s |

资料来源：IEEE，公司招股书，国信证券经济研究所整理

车载以太网应用带动车载物理层芯片重要不断凸显。车载以太网不仅能够支持较高的速率传输，具有大带宽、低延时、低电磁干扰等优点，而且对链路连接形式有归一性，使整车链接种类降低、成本降低，可广泛应用于娱乐、ADAS、车联网等系统中，因此车载以太网有望逐步取代传统总线技术，成为下一代车载网络架构。以太网电路接口主要由数据链路层（MAC）和物理层（PHY）两大部分构成，目前汽车大部分处理器已包含 MAC 控制，而以太网物理层芯片（PHY）作为独立的芯片用来提供以太网的接入通道，起到连接处理器与通信介质的作用，其重要性不断凸显。

**表5：车载以太网在原以太网基础上的优化和改良**

| 主要技术                   | 功能与作用                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用单对双绞线、满足汽车 电磁辐射标准等要求 | 车载以太网使用单对非屏蔽电缆以及更小型紧凑的连接器，使用非屏蔽双绞线时可支持 15m 的传输距离，这种优化处理 使车载以太网可满足车载 EMC 要求。以百兆为例，车载以太 网与普通以太网具有以下特征：①与 100BASE-TX 所使用的 扰码相比，车载以太网数字信号处理器（DSP）采用了高度优 化的扰码，可以更好地分离信号，比 100BASE-TX 系的频谱 效率更高。②车载以太网的信号带宽为 66.7MHz，只有 100BASE-TX 系统的一半，可以改善回波损耗，减少串扰， 并确保车载以太网可满足汽车电磁辐射标准要求。 |
| “一对数据线供电” PoDL         | 普通的以太网供电 PoE 技术通常采用 4 对电缆提供 15.4W 的供电功率。为满足汽车轻量化要求，车载以太网开发了 PoDL，可在 1 对线缆上同时支持供电与数据传输，为电子控制单元 ECU 的正常运行提供 12VDC 或者 5VDC 供电电压。                                                                                                                                            |
| 电缆诊断                   | 电缆诊断功能可以通过分析反射信号的幅度和延迟来检测电 缆的故障位置，实现车载以太网连接的高度可靠性。                                                                                                                                                                                                                       |
| 高能效以太网                 | 当关闭引擎时，车上电子单元并不是全部关闭，这时需要用 电池供电，而电池的电量又是有限的，这种情况下可采用高 能效以太网技术通过关闭不在用的网络以降低耗电量。                                                                                                                                                                                           |
| 时间同步                   | 车内某些应用需要实现不同传感器之间的时间同步，或者在 执行某次测量时需要知道不同节点的时 刻，这就需要在全网参与测试的节点间做到同步，某些甚至需要达到亚微秒级别。车载以太网采用了 IEEE 802.1AS 的定时同步标准，该标准用一种更简单快速的方法确定主时钟，规定了广义的时间协议。                                                                                                                           |
| 时间敏感网络                 | 车内的许多控制要求通信延迟要在微秒级。在普通以太网中 只有当现有的包都处理完后才会处理新到的包，即使是在千兆的速率下也需要几百微秒的延迟，满足不了车内应用的需求。为了解决这一问题，IEEE 802.3 工作组开发了一种高优先 级的快速包技术，使得快速包可插入到正在处理的包队列中 被优先处理以保证延迟在微秒级范围内。                                                                                                           |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

**线束轻量化是以太网相较于其他总线的另一大亮点。**减轻汽车自重是节约能源和提高燃料经济性的最基本途径之一，而选用轻质材料是实现汽车轻量化最有效的方法。线束的复杂性使其成为汽车结构中仅次于底盘和发动机的第三重部件。部分传统总线线缆厚重，且需要额外的屏蔽以保护其不受电磁干扰，而车载以太网通过使用单根非屏蔽双绞线以及更小型紧凑的连接器，与 LVDS 等传统总线相比可减少高达 80%线束成本和 30%的布线重量，为汽车制造、运转和维修节省大量成本。

**表6：车载以太网与其他总线的性能对比**

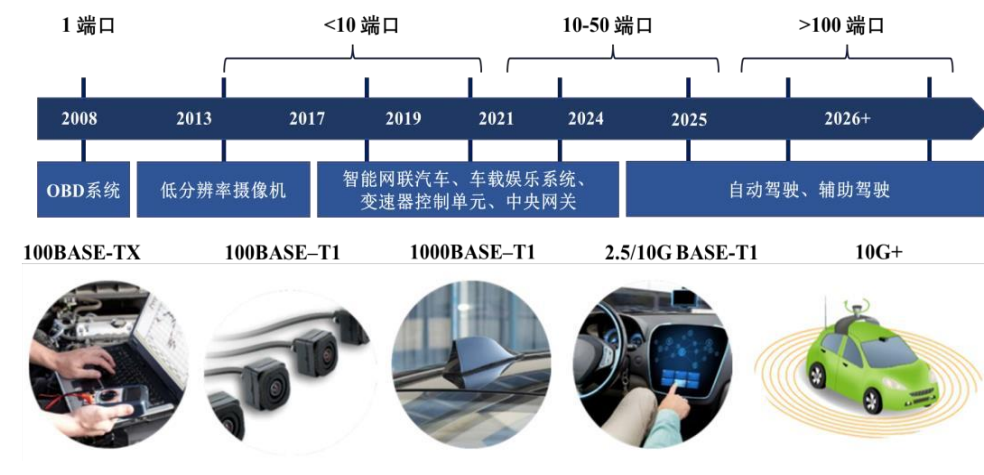
| 分类     | CAN                                  | LIN                  | MOST             | FlexRay                                  | 车载以太网                                                        |
|--------|--------------------------------------|----------------------|------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 主要应用场景 | 发动机控制、驱动系统及在舒适电子系统上为现有 CAN 总线等网络提供拓展 | 控制、音频和视频数据的传输        | 与安全相关的相对简单的网络系统  | 车辆主干网络、信息娱乐系统、ADAS 系统                    |                                                              |
| 拓扑结构   | 线型总线                                 | 线型总线                 | 环型拓扑             | 星型拓扑                                     | 交换机式通信方式                                                     |
| 成本     | 较低                                   | 低                    | 高                | 较高                                       | 适中                                                           |
| 数据传输速率 | < 8Mbps                              | 20kbit/s             | 22.5Mbit/s       | 10~20Mbit/s                              | 10M~10Gbit/s                                                 |
| 优势     | 实时性强、传输距离较远、抗电磁干扰能力强、成本低             | 线间干扰小；节省线束；传输距离长；成本低 | 传输速率高；同步性好；带宽有保障 | 速率较高，10Mbps；实时性高，安全性有保障；双冗余，容错性高；适用于线控系统 | 速率高，支持 100M、1000M 甚至更高；端口带宽独享；成本相对较低；协议开放，应用成熟，接口成熟；网络形式易于拓展 |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

**汽车智能化、电气化、网联化推动车载以太网芯片需求量快速提升。**近年来，随着 ADAS 和车联网的发展，汽车中摄像头、激光雷达等传感器数量不断增加，停车辅助、车道偏离预警、夜视辅助、自适应巡航、碰撞避免、盲点侦测、驾驶员疲劳探测等的使用场景不断丰富，车载数据量激增，传统网络已难以满足汽车数据的传输需求。在此背景下，车载网络转向域控制和集中控制的趋势越来越明显，车内通信架构将逐渐向以太网升级，汽车中以太网芯片需求量也将快速提升。

以 Aquantia 的汽车 ADAS 以太网架构为例，每一个传感器（包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等）侧都需要部署一个 PHY 芯片以连接到 ADAS 域的交换机上，每个交换机节点也需要配置若干个 PHY 芯片，以输入从传感器端传输过来的数据。

图 28: 车载以太网使用场景



资料来源：Ethernet Alliance，国信证券经济研究所整理

目前，主流的车载以太网的技术标准是基于博通公司的 BroadR-Reach 技术，车载以太网领域里最为重要的 OPEN 联盟的设立目标即是促进该技术作为开放标准得到各车企的广泛采用。截止到 2021 年底，OPEN 联盟的成员已增长到 340 个，包括汽车领域里众多的汽车厂商、供应商、芯片商、技术公司以及研究机构等，如博通、恩智浦、飞思卡尔、宝马、现代等。中国车企和供应商也在积极关注并逐渐采用 OPEN 联盟的技术，在 OPEN 联盟中已有一汽集团、北汽、长城、泛亚、华晨、恒润、航盛以及中国信通院等十几家中国成员。

全世界采用 BroadR-Reach 技术的主流汽车制造商的数量正在增长。截止到 2021 年底，诸多新能源车以及宝马、捷豹以及大众等诸多知名汽车厂商的多个车型均在部分系统上采用了车载以太网，可以预见未来车载以太网有望成为汽车的主流趋势，具有广泛的应用前景。

根据以太网联盟的预测，随着汽车智能化应用需求推动的车联网技术不断发展，未来智能汽车单车以太网端口将超过 100 个，为车载以太网芯片带来巨大的市场空间。近年来，中国的汽车年产量均在 2500 万辆以上，车载娱乐系统、导航系统等已逐步成为汽车的标配。根据中国汽车技术研究中心有限公司的预测，2021 年-2025 年车载以太网 PHY 芯片出货量将呈 10 倍数量级的增长，2025 年中国车载以太网物理层芯片搭载量将超过 2.9 亿片。

## 全球市场高度垄断，国产替代空间广阔

中国以太网交换机需求提升迅速，市场规模成为全球前二。根据 IDC 数据，以交换机端口数计，1-3Q2022 中国以太网交换机市场规模为 2.26 亿个，占全球 37.1%，超过美国（1.33 亿个，市占 22.0%）位居全球第一；以金额计，1-3Q2022 中国以太网交换机市场规模为 53 亿美元，占全球 16.8%，仅次于美国（127.1 亿美元，市占 40.2%）位列第二。

图 29：中国以太网交换机市场规模（按端口数）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

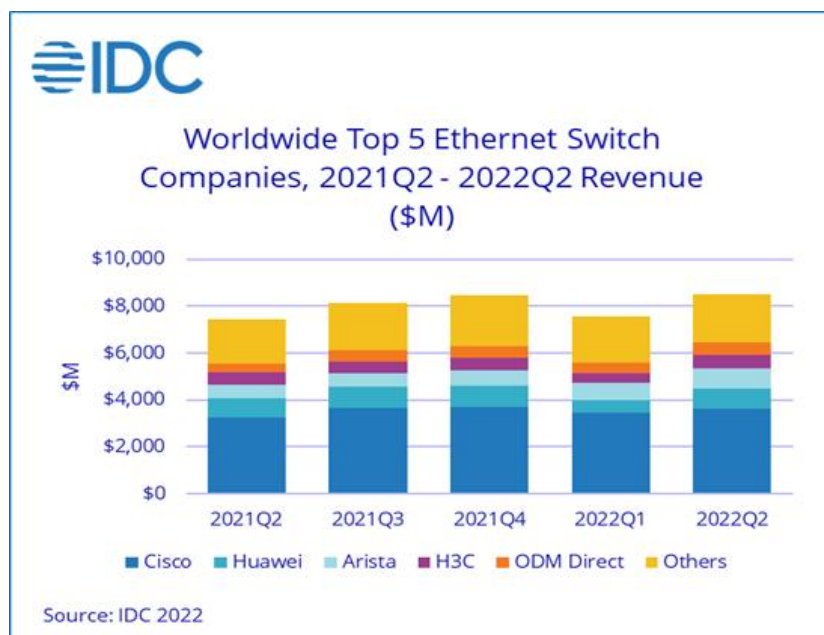
图 30：中国以太网交换机市场规模（按金额）



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

中国以太网交换机厂商与美商并驾齐驱，成为全球头部玩家。根据 IDC 数据，2022 全球前五大以太网交换机厂商中，来自中国的华为和新华三分别以 10.6% 和 6.3% 位列第二和第四，美商思科、Arista Networks 和 HPE 以 42.3%、10.1% 和 5.5% 位列第一、第三和第四。

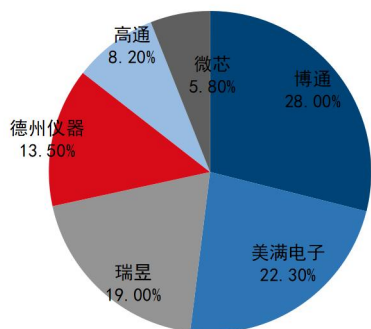
图 31：全球前五大以太网交换机公司



资料来源：IDC，国信证券经济研究所整理

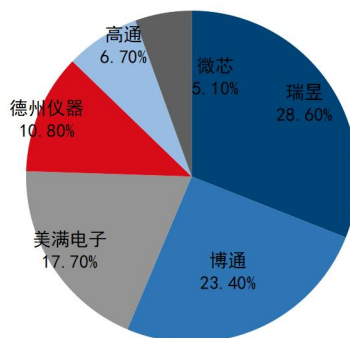
以太网物理层芯片市场集中度较高，美国和中国台湾少量参与者掌握了大部分市场份额。欧美和中国台湾厂商经过多年发展，凭借资金、技术、客户资源、品牌等方面的积累，形成了巨大的领先优势。根据中国汽车技术研究中心有限公司的数据统计，在全球以太网物理芯片市场竞争中，博通、美满电子、瑞昱、德州仪器、高通和微芯稳居前列，前五大以太网物理层芯片供应商市场份额占比高达91%。在国内市场，以太网物理层芯片市场基本被境外国际巨头所主导。

图32：2020年全球以太网物理层芯片市场格局



资料来源：公司公告，中国汽车技术研究中心有限公司，国信证券经济研究所整理

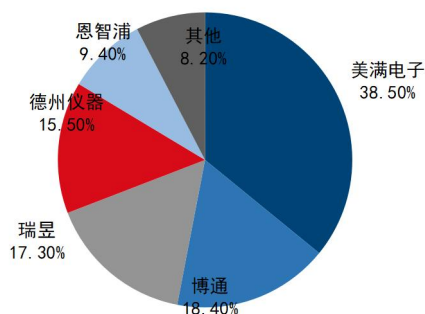
图33：2020年中国（不含港澳台）以太网物理层芯片市场格局



资料来源：公司公告，中国汽车技术研究中心有限公司，国信证券经济研究所整理

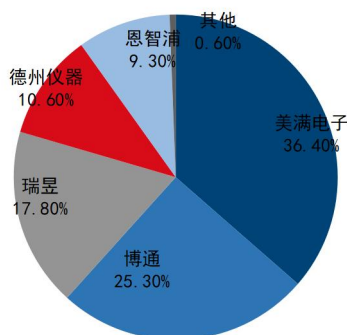
车载以太网物理层芯片市场亦高度掌握在欧美和中国台湾厂商。在根据中国汽车技术研究中心有限公司的数据统计，全球车载以太网物理层芯片供应商主要由境外企业主导，美满电子、博通、瑞昱、德州仪器和恩智浦五家企业几乎占据了车载以太网物理层芯片全部市场份额。

图34：2020年全球车载以太网物理层芯片市场格局



资料来源：公司公告，中国汽车技术研究中心有限公司，国信证券经济研究所整理

图35：2020年中国（不含港澳台）车载以太网物理层芯片市场格局



资料来源：公司公告，中国汽车技术研究中心有限公司，国信证券经济研究所整理

## 聚焦核心技术研发，产品逐步实现替代

### 聚焦以太网物理层芯片核心技术研发，打破海外巨头垄断

经过技术与人才的不断积累，公司获得国内领先以太网物理层芯片开发核心技术。以太网物理层芯片是一个复杂的数模混合芯片系统，对此公司已建立模拟设计部、算法设计部、数字后端部、数字设计部、硬件设计部、方案测试部等研发部门，各团队之间通过磨合和经验积累已形成了一套极具竞争力的产品研发流程体系。凭借优异的研发实力已形成高性能 SerDes 技术、高性能 ADC/DAC 设计技术、低抖动锁相环技术、高速数字均衡器和回声抵消器技术等 10 项应用于以太网物理层芯片的核心技术。

**1、高性能 SerDes 技术：**高性能 SerDes 技术可以实现 1.25~5G 等不同数据率，已在公司多款量产产品上得到应用，10G SerDes 目前已通过实验室性能测试。该技术可以在 FR4 材料的电路板上传输距离长达 40 英寸，拥有强大的抗干扰能力，可通过多达 4 个连接器相连，并适配以太网、PCIE 等多种上层协议，满足不同规格的通信要求。

**2、高性能 ADC 设计技术：**高性能 ADC 设计技术可实现 125M~800MHz 的采样率，转换精度最高可达 12bit。其中 125M~200MHz 的 ADC 已应用于公司千兆以太网物理层芯片产品，400~800MHz 的 ADC 已在实验室中测试通过。

**3、高性能 DAC 设计技术：**高性能 DAC 设计技术可实现 500M~3.2GHz 的采样率，转换精度最高可达 12bit，其中 500M~800MHz 的 DAC 已用于公司千兆以太网物理层芯片产品，1.6~3.2GHz 的 DAC 已在实验室中测试通过。

**4、低抖动锁相环技术：**低抖动锁相环技术可以产生 RMS 抖动 100fs 数量级的片内时钟信号，满足 ADC 和 DAC 12bit 转换精度的需求。

**5、高速数字均衡器和回声抵消器技术：**高速数字均衡器和回声抵消器技术采用精简算法在 28nm 工艺可用仅不到 2 平方毫米的面积，实现 5G 以太网在 100 米线缆的无差错传输（符号率 400M），回声抵消器阶数多达 600 级。

经过技术与人才的不断积累，公司获得国内领先以太网物理层芯片开发核心技术。目前市场上基于铜介质的以太网物理层芯片主要可分为 100M、1000M、2.5G、5G 和 10G 产品。全球以太网物理层芯片呈现高度集中的格局，美国的博通、美满电子、德州仪器以及中国台湾的瑞昱占据了全球 80% 以上的市场份额，公司产品速率布局与瑞昱和德州仪器相当，百兆及千兆产品已实现大规模销售，2.5G PHY 产品预计将于 2022 年下半年实现销售。

表 7：全球主要以太网物理层芯片供应商产品传输速率情况

| 网速     | 博通 | 美满电子 | 瑞昱 | 德州仪器 | 裕太微                          |
|--------|----|------|----|------|------------------------------|
| 100M   | √  | √    | √  | √    | √                            |
| 1000M  | √  | √    | √  | √    | √                            |
| 2.5G   | √  | √    | √  | √    | 预计将于 2022 年下半年实现销售<br>技术预研阶段 |
| 5G/10G | √  | √    | -  | -    |                              |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

图 36: 公司产品应用领域



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

**公司成功导入国内知名客户，打破海外垄断。**公司建立起卓越的本地化研发和支持队伍，致力于高端以太网芯片的研发，籍以实现国内以太网芯片领域的进一步突破。成立之初，公司以国产化率极低的以太网物理层芯片作为市场切入点，已逐步建立起多领域、多层级的以太网物理层芯片产品序列，成功进入普联、盛科通信、新华三、海康威视、汇川技术、诺瓦星云、烽火通信、大华股份等国内知名客户供应链体系，打入被国际巨头长期主导的市场。

图 37: 公司国内知名客户



资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

## 产品线逐渐丰富，性能比肩海外竞品

YT8521S 系列产品系公司千兆芯片主流产品，占 2021 年公司千兆产品销售金额的 61.67%，该产品对标美满电子和微芯等境外巨头产品。其中美满电子的 88e1512 以及微芯的 KSZ9031 均为市场上的主流千兆以太网物理层芯片产品，广泛应用于路由器、打印机、机顶盒等企业及家庭网络传输。

封装形式、接口支持类型、接口支持电压等技术参数上，YT8521S 系列产品与竞品相当；可靠性已达到业内较高水平；在最大功耗上，公司 YT8521S 系列产品略高于竞争对手，但公司于 2021 年四季度推出了优化的新一代千兆产品 YT8531，与竞争对手产品相当；在传输性能优于竞品公开的参数，公司产品支持长距离传输的特性扩大了线缆安装空间，有助于实现新型的 IP 业务和应用，提高以太网部署的灵活性。

表8：公司千兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比

| 项目                             | 裕太微<br>YT8521S | 美满电子<br>88e1512 | 微芯<br>KSZ9031 | 景略半导体<br>JL2xx1           | 指标说明                                  | 与竞品对比情况  |
|--------------------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------------------|---------------------------------------|----------|
| 封装形式                           | QFN 48         | QFN 56          | QFN 48        | QFN 48/QFN40              | 在实现同样功能的前提下，引脚数越少，对布版要求越低             | 优于或与竞品相当 |
| 封装尺寸                           | 6x6            | 8x8             | 7x7           | 未公开                       | 封装尺寸小，可以缩小整体系统尺寸                      | 优于竞品     |
| MAC 接口                         | RGMII/SGMII    | RGMII/SGMII     | RGMII         | RGMII/SGMII 转电口/光口 /SGMII | 支持的接口类型，RGMII 可以减少直接连接的 GMII 引脚数      | 与竞品相当    |
| MAC 接口 IO                      | 1.8/2.5/3.3V   | 1.8/2.5/3.3V    | 1.8/2.5/3.3V  | 1.5/1.8/2.5/3.3V          | 接口支持的电压                               | 与竞品相当    |
| 人体模型 静电防护能力 (ESD HBM)          | 6kV            | 未公开             | 未公开           | 未公开                       | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏                  | -        |
| 人体模型 静电防护能力 (网口) (ESD HBM MDI) | 8kV            | 未公开             | 未公开           | 未公开                       | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏                  | -        |
| 充电器件 模型静电防护能力 (ESD CDM)        | 1500V          | 未公开             | 未公开           | 未公开                       | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏                  | -        |
| 最大功耗                           | 800mW          | 576mW           | 621mW         | 未公开                       | 节能指标，该指标越低，性能越优异                      | 略差于竞品    |
| 同步以太网                          | 支持             | 支持              | 不支持           | 未公开                       | 通过以太网物理层芯片从串行数据流中恢复出发送端的时钟，从而实现网络时钟同步 | 优于或与竞品相当 |
| 千兆连接距离 (五类线)                   | 130 米          | 未公开             | 未公开           | 120 米                     | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异                    | 优于竞品     |
| 百兆连接距离 (五类线)                   | 400 米          | 无               | 无             | 未公开                       | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异                    | 优于竞品     |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

YT8512 和 YT8510 系列产品系公司百兆芯片主流产品，二者合计占 2021 年公司百兆产品销售金额的 100%，该产品对标德州仪器和微芯等境外巨头产品。其中德州仪器的 DP83826 以及微芯的 KSZ8081 是市场上的主流百兆以太网物理层芯片产品，广泛应用于工业自动化、楼宇自动化、机顶盒等工业控制及企业、家庭网络传输。公司百兆以太网物理层芯片在 ESD 防护和传输性能上相比国际主流竞品更为优异，但在功耗水平上处于劣势。

表9：公司百兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比

| 项目                             | 裕太微<br>YT8512 | 裕太微<br>YT8510      | 德州仪器<br>DP83826 | 微芯<br>KSZ8081      | 景略半导体<br>JL11x1    | 指标说明                             | 与竞品对比情况   |
|--------------------------------|---------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------|
| 封装形式                           | QFN 32        | QFN 40             | VQFN 32         | QFN 32             | QFN 32             | 在实现同样功能的前提下，引脚数越少，对布版要求越低        | 差于或与竞品相当  |
| 封装尺寸                           | 5x5           | 6x6                | 5x5             | 5x5                | 未公开                | 封装尺寸小，可以缩小整体系统尺寸                 | 差于或与竞品相当  |
| MAC 接口                         | MII/RMII      | MII/RMII/<br>RGMII | MII/RMII        | MII/RMII           | MII/RMII           | 支持的接口类型，RGMII 可以减少直接连接的 GMII 引脚数 | 优于或与竞品相当  |
| MAC 接口 IO                      | 2.5V/3.3V     | 2.5V/3.3V          | 1.8V/3.3V       | 1.8V/2.5V/<br>3.3V | 1.8V/2.5V/<br>3.3V | 接口支持的电压                          | 差于或与竞品相当  |
| 人体模型静电防护能力 (ESD HBM)           | 5.5kV         | 6kV                | 2kV             | 6kV                | 未公开                | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏             | 不优于或与竞品相当 |
| 人体模型 静电防护能力 (网口) (ESD HBM MDI) | 8kV           | 8kV                | 5kV             | 未公开                | 8kV                | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏             | 不优于或与竞品相当 |
| 充电器件 模型静电防护能力 (ESD CDM)        | 1kV           | 1kV                | 750V            | 未公开                | 未公开                | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏             | 不优于竞品     |
| 最大功耗                           | 180mW         | 260mW              | 160mW           | 152mW              | 116mW              | 节能指标，该指标越低，性能越优异                 | 差于竞品      |
| 100BaseT 百兆连接距离 (五类线)          | 180 米         | 200 米              | 150 米           | 未公开                | 200 米              | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异               | 优于或与竞品相当  |
| 距离增强型以太网 百兆连接距离 (五类线)          | 不支持           | 300 米              | 不支持             | 不支持                | 不支持                | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异               | 优于竞品      |
| 距离增强型以太网 十兆连接距离 (五类线)          | 不支持           | 900 米              | 不支持             | 不支持                | 不支持                | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异               | 优于竞品      |
| 距离增强型以太网 十兆连接距离 (同轴电缆)         | 不支持           | 1.1 公里             | 不支持             | 不支持                | 不支持                | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异               | 优于竞品      |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

公司在千兆和百兆的基础上，开发了更高速率的 2.5G 以太网物理层芯片产品 YT8821，该芯片集成了 200M 12bit ADC 和 200M 12bit DAC，可应用于 WIFI6 路由器、10G PON、工作站、5G 客户终端设备等产品。YT8821 对标瑞昱等境外巨头，其中瑞昱的 RTL8221 是市场上的主流 2.5G 以太网物理层芯片产品，广泛应用于路由器、交换机等信息通讯领域。

根据目前的测试结果，公司 2.5G 芯片产品性能指标优异。在最大功耗，公司产品为 1100mW，高于竞品；YT8821 在 2.5G 模式下的传输距离超过 140 米，已可以完全满足企业、家庭等通信应用需求。

表 10: 2.5G 以太网物理层芯片与竞品的指标对比

| 项目             | 裕太微<br>YT8821            | 瑞昱<br>RTL8221            | 指标说明               | 与竞品对比情况 |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------|
| 封装形式           | QFN 48                   | QFN 48                   | 不同封装形式             | 与竞品相当   |
| 封装尺寸           | 6x6 mm                   | 6x6 mm                   | 封装尺寸小，可以缩小整体系统尺寸   | 与竞品相当   |
| MAC 接口         | 2500BASE-X<br>SGMII plus | 2500BASE-X<br>SGMII plus | 支持的接口类型            | 与竞品相当   |
| 最大功耗           | 1100mW                   | 800mW                    | 节能指标，该指标越低，性能越优异   | 差于竞品    |
| 2.5G 连接距离（五类线） | 140 米                    | -                        | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异 | -       |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

图 38: 2.5G 以太网物理层芯片 YT8821 系列产品荣获“中国 IC 风云榜年度优秀产品创新奖”



资料来源：半导体投资联盟，国信证券经济研究所整理

YT8010 系公司车载百兆芯片主流产品，收入占 2021 年公司车载百兆产品收入的 100%，该产品对标恩智浦和博通等境外巨头。其中恩智浦的 TJA1100 和博通的 BCM89811 是车载市场上的主流百兆以太网物理层芯片产品，广泛应用于汽车电子。公司研发的车载百兆芯片 YT8010 已通过 AEC-Q100 Grade 1 车规认证，并通过德国 C&S 实验室的互联互通兼容性测试。公司车载百兆以太网物理层芯片的主要技术参数与国际主流竞品基本一致，在可靠性指标上更具优势。

表 11：公司车载百兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比

| 项目                            | 裕太微<br>YT8010   | 恩智浦<br>TJA1100  | 博通<br>BCM89811  | 指标说明                      | 与竞品对比情况                               | 项目        |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| AEC Q100                      | Grade 1         | Grade 1         | Grade 1         | AEC Q100 等级               | 与竞品相当                                 | AEC Q100  |
| 封装形式                          | QFN 36          | QFN 36          | QFN36           | 在实现同样功能的前提下，引脚数越少，对布版要求越低 | 与竞品相当                                 | 封装形式      |
| 封装尺寸                          | 6x6 mm          | 6x6 mm          | 6x6 mm          | 封装尺寸小，可以缩小整体系统尺寸          | 与竞品相当                                 | 封装尺寸      |
| MAC 接口                        | MII/RMII /RGMII | MII/RMII /RGMII | MII/RMII /RGMII | 支持的接口类型，RGMII 可以减少        | 与竞品相当                                 | MAC 接口    |
| MAC 接口 IO                     | 2.5/3.3V        | 2.5/3.3V        | 2.5/3.3V        | 接口支持的电压                   | 与竞品相当                                 | MAC 接口 IO |
| 人体模型静电防护能力 (ESD HBM)          | 6kV             | 2kV             | 6kV             | 2.5/3.3V                  | 接口支持的电压                               | 与竞品相当     |
| 人体模型静电防护能力 (网口) (ESD HBM MDI) | 8kV             | 6kV             | 未公开             | 6kV                       | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏                  | 优于或与竞品相当  |
| 最大功耗                          | 800mW           | 576mW           | 621mW           | 未公开                       | 节能指标，该指标越低，性能越优异                      | 略差于竞品     |
| 同步以太网                         | 支持              | 支持              | 不支持             | 未公开                       | 通过以太网物理层芯片从串行数据流中恢复出发送端的时钟，从而实现网络时钟同步 | 优于或与竞品相当  |
| 千兆连接距离(五类线)                   | 130 米           | 未公开             | 未公开             | 120 米                     | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异                    | 优于竞品      |
| 百兆连接距离(五类线)                   | 400 米           | 无               | 无               | 未公开                       | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异                    | 优于竞品      |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

公司在车载百兆芯片的基础上，开发了更高速率的车载千兆芯片产品 YT8011，该芯片集成了包含高达 750MSPS 的 ADC 和 3GSPS 的 DAC，可满足雷达、环视等高速数据传输的应用需求。YT8011 对标瑞昱和美满电子等境外巨头，其中瑞昱的 RTL9010 和美满电子的 88Q2120 是车载市场上的主流千兆以太网物理层芯片产品，广泛应用于汽车电子。根据目前工程样片测试结果，公司车载千兆芯片产品 YT8011 性能优异。在封装形式、接口支持类型、接口支持电压等技术参数上，公司产品与竞品不存在明显差异；在 ESD 防护、最大功耗和传输性能上均优于竞品。

公司车载百兆以太网物理层芯片已开始小规模销售，车载千兆以太网物理层芯片已工程流片并已向德赛西威及主流汽车品牌送样，已通过广汽、德赛西威等知名厂商的功能及性能测试。

表 12: 车载千兆以太网物理层芯片与竞品的指标对比

| 项目                            | 裕太微<br>YT8011    | 瑞昱<br>RTL9010 | 美满电子<br>88Q2120 | 指标说明                      | 与竞品对比情况    |
|-------------------------------|------------------|---------------|-----------------|---------------------------|------------|
| AEC Q100                      | Grade 1          | Grade 1       | Grade 1         | 等级一可承受高温 150 度            | 与竞品相当      |
| 封装形式                          | QFN48            | QFN48         | QFN48           | 在实现同样功能的前提下，引脚数越少，对布版要求越低 | 与竞品相当      |
| 封装尺寸                          | 6x6 mm           | 6x6 mm        | 7x7 mm          | 封装尺寸小，可以缩小整体系统尺寸          | 与竞品相当或优于竞品 |
| MAC 接口                        | SGMII/RGMII      | SGMII/RGMII   | SGMII/RGMII     | 支持的接口类型                   | 与竞品相当      |
| MAC 接口 IO                     | 1.5/1.8/2.5/3.3V | 1.8/2.5/3.3V  | 1.8/2.5/3.3V    | 接口支持的电压                   | 与竞品相当      |
| 人体模型静电防护能力 (ESD HBM)          | 6kV              | 6kV           | 2kV             | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏      | 优于竞品       |
| 人体模型静电防护能力 (网口) (ESD HBM MDI) | 8kV              | 6kV           | 未公开             | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏      | 优于竞品       |
| 充电器件模型静电防护能力 (ESD)            | 2kV              | 750V          | 750V            | 可靠性指标，该指标越高，器件越不容易损坏      | 优于竞品       |
| 最大功耗                          | 450mW            | 560mW         | 538mW           | 节能指标，该指标越低，性能越优异          | 优于竞品       |
| 车载千兆连接距离 (五类线)                | 60 米             | 40 米          | 40 米            | 连接距离越长，发送/接收的性能越优异        | 优于竞品       |

资料来源：公司招股书，国信证券经济研究所整理

此外，在以太网物理层芯片基础上，公司将产品线逐步拓展至交换链路等上层芯片领域，自主研发了交换芯片和网卡芯片两个新产品线，两个产品均已于 2022 年上半年量产流片。2022 年 9 月 24 日，公司发布性能以太网 L2 Lite-Managed YT9215 系列交换芯片，有完全自主知识产权，其功能、性能等各方面指标均达到世界先进水平。YT9215 系列交换芯片内置 5 口公司自主研发 1000/100Base-T/10Base-Te 以太网物理层 IP，既能单芯片实现 5+2 口交换应用；又能灵活对接各种 SoC，实现路由、PON、DSL 等家庭网关应用；结合交换特性还可以搭配 CPU 实现防火墙、行为服务器等高阶网关应用。

2022 年 7 月 25 日，公司推出首款自主研发千兆以太网卡芯片，支持 10/100/1000Mbps 以太网速率，采用 PCIe1.1 接口，可与 Windows、Linux 等多种操作系统适配，其中包括 X86 Windows 10 and later (Microsoft WHLK certified)、X86 Linux、X86 UEFI PXE、ARM64 Linux、ARM64 UEFI PXE 等。

## 依靠募集资金继续延伸现有业务，着重布局车载和网通

**募集净资金 16.7 亿元，重点投入车载和网通以太网芯片研发和产业化。**本次募集资金用于四个项目资金 13.0 亿元，实际募集 16.7 亿元，超募 3.7 亿元。募集资金投资项目包括车载以太网芯片开发与产业化项目、网通以太网芯片开发与产业化项目、研发中心建设项目和补充流动资金项目。本次募集资金投资项目围绕公司主营业务展开，是现有业务的升级、延伸与补充。公司有望进一步扩大管理和研发人员队伍，提升公司的管理和研发能力，产品的更新换代并加速新产品和技术的研发，逐步提升公司产品竞争力和知名度，稳固公司在行业的领先地位。

**车载以太网芯片开发与产业化项目：**本项目拟在公司百兆车规级以太网物理层芯片的研发基础上，集中开发更高速率的车载高速有线通信物理层芯片和车载交换芯片等系列化产品。通过本项目的实施，公司将能够提升研发实力和实验检测能力，推出更高质量、更高稳定性、更高速率的车载以太网物理层芯片产品，以及具备多速率千兆路由吞吐能力的高端口数、超低延迟的车载交换芯片产品，以满足智能汽车的庞大市场需求，进一步增强公司的市场竞争力。

**网通以太网芯片开发与产业化项目：**本项目拟在公司千兆以太网物理层芯片的研发基础上，集中开发更高速率的有线通信物理层芯片、交换和网络卡芯片等系列化产品。通过本项目的实施，公司将能够提升研发实力和实验检测能力，推出更高质量、更高稳定性、更高速率的以太网物理层芯片产品、多口交换芯片和网络卡芯片产品，进一步丰富公司的产品生态以满足电信、工业、数通、消费等各领域客户的以太网通信芯片需求，增强公司的市场竞争力。

表 13：公司募集资金项目情况

| 序号        | 项目名称            | 项目投资总额（万元）        | 拟使用募集资金金额（万元）     |
|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1         | 车载以太网芯片开发与产业化项目 | 29,209.19         | 29,000.00         |
| 2         | 网通以太网芯片开发与产业化项目 | 39,146.02         | 39,000.00         |
| 3         | 研发中心建设项目        | 27,059.74         | 27,000.00         |
| 4         | 补充流动资金项目        | 35,000.00         | 35,000.00         |
| <b>合计</b> |                 | <b>130,414.95</b> | <b>130,000.00</b> |

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

## 盈利预测

### 假设前提

根据公司业绩快报，预计 2022 年收入 4.03 亿元，同比增长 58.6%；归母净利润 -40.18 万元。随着公司以太网芯片产品线扩展，公司主营业务从主要以以太网物理层芯片为主，向以太网物理层芯片、以太网交换芯片、网卡芯片等多元化转变，我们的盈利预测基于以下假设条件：

**以太网物理层芯片：**以太网物理层芯片目前是公司主要收入来源，具体细分品类预测如下：

- **工规级：**2022 上半年收入 1.21 亿元，毛利率 45.05%。目前公司工规级相关料号在市场占有率相对较高，市场成长平稳，我们预计工规级芯片将保持稳定的增速，且毛利率随着高端产品占比提升而提升。预计 2022-2024 年收入分别增长 74.8%/10.5%/10.0%至 2.49/2.76/3.03 亿元，毛利率分别为 42.3%/44.0%/48.0%。
- **商规级：**2022 上半年收入 0.52 亿元，毛利率 39.7%。公司 2.5G 以太网物理层芯片于 2022 年下半年发布，今年逐步在光猫、路由器等应用起量，单价和毛利率预计显著高于现有百兆和千兆产品，我们预计商规级产品将保持持续增长，毛利率随 2.5G 产品渗透而升高。预计 2022-2024 年收入分别增长 17.7%/25.5%/35.5%至 1.04/1.30/1.77 亿元，毛利率分别为 38.5%/44.0%/48.0%。
- **车规级：**2022 上半年收入 0.018 亿元，毛利率 45.98%。公司车载百兆产品性能优良，已通过车规验证，有望在车载以太网国产替代提升初期抢占有利竞争优势，加之车载千兆产品推出，车规产品有望保持高速增长。预计 2022-2024 年收入分别增长 335.1%/583.2%/275.6%至 0.045/0.31/1.15 亿元，毛利率分别为 45.5%/45.5%/48.0%。

**交换芯片：**2022 年下半年，公司推出以太网交换芯片。公司自主研发的以太网交换芯片集成了自主产权的物理层 IP。与外购物理层 IP 加以集成的交换芯片方案相比，公司的以太网交换芯片在适配性、兼容性、可靠性方面的表现更为优异，单位成本及功耗水平更低，具有技术优势和成本优势；以太网交换芯片下游市场庞大，且目前企业网和家庭网的交换芯片市场主要被欧美和中国台湾厂商占据，公司成为境内少数可以实现该领域交换芯片技术突破的企业，未来的国产替代空间巨大；公司具备良好的客户基础，考虑到交换机需要将交换芯片和物理层芯片二者进行组合应用。预计公司 2022-2024 年交换芯片收入 0.018/1.40/1.89 亿元，毛利率分别为 15%/40%/42%。

**网卡芯片：**2022 年推出网卡芯片，应用于各类桌面终端及网络服务器等需求场景，支持多类型 PCIE 标准、网络硬件功能卸载、网络虚拟化等功能，适用于新兴数据中心需求。网卡芯片通过下游客户验证并实现大规模销售，预计公司 2022-2024 年交换芯片收入 0.012/0.81/1.1 亿元，毛利率分别为 18%/40%/42%。

表 14: 公司业务拆分预估和主要费率预估

|          |              | 2020      | 2021      | 2022E   | 2023E    | 2024E   |
|----------|--------------|-----------|-----------|---------|----------|---------|
| 以太网物理层芯片 | 工规级 收入 (百万元) | 6.57      | 142.73    | 249.43  | 275.62   | 303.18  |
|          | YOY          | 15959.17% | 2072.99%  | 74.76%  | 10.50%   | 10.00%  |
|          | 毛利率          | 41.29%    | 36.12%    | 42.30%  | 44.00%   | 48.00%  |
|          | 商规级 收入 (百万元) | 4.34      | 88.28     | 103.86  | 130.34   | 176.61  |
|          | YOY          | 1497.75%  | 1934.23%  | 17.65%  | 25.50%   | 35.50%  |
|          | 毛利率          | -3.42%    | 23.72%    | 38.50%  | 40.00%   | 45.00%  |
|          | 车规级 收入 (百万元) | 0.00      | 0.98      | 4.47    | 30.54    | 114.71  |
|          | YOY          |           | 89190.91% | 355.10% | 583.21%  | 275.60% |
|          | 毛利率          | 45.45%    | 45.48%    | 45.50%  | 45.50%   | 48.00%  |
| 交换芯片     | 收入 (百万元)     |           |           | 1.78    | 139.84   | 189.07  |
|          | YOY          |           |           |         | 7751.90% | 35.20%  |
|          | 毛利率          |           |           | 14.97%  | 40.00%   | 42.00%  |
| 网卡芯片     | 收入 (百万元)     |           |           | 1.21    | 80.84    | 106.79  |
|          | YOY          |           |           |         | 6581.20% | 32.10%  |
|          | 毛利率          |           |           | 18.00%  | 40.00%   | 42.00%  |
| 晶圆       | 收入 (百万元)     | 1.15      | 12.06     | 16.99   | 22.93    | 29.81   |
|          | YOY          | 95.82%    | 952.22%   | 40.81%  | 35.00%   | 30.00%  |
|          | 毛利率          | 20.48%    | 35.08%    | 52.00%  | 45.00%   | 43.00%  |
| 其他收入     | 收入 (百万元)     | 0.43      | 0.90      | 4.80    | 8.06     | 8.86    |
|          | YOY          | 109.15%   | 436.32%   | 67.73%  | 10.00%   | 10.00%  |
|          | 毛利率          | 54.41%    | 88.20%    | 69.90%  | 69.90%   | 69.90%  |
| 主营业务合计   | 收入 (百万元)     | 12.95     | 248.85    | 385.79  | 688.98   | 929.92  |
|          | YOY          | 876.54%   | 1821.50%  | 55.03%  | 78.59%   | 34.97%  |
|          | 毛利率          | 25.37%    | 32.71%    | 42.12%  | 42.39%   | 45.59%  |
| 销售费率     |              | 28.89%    | 2.61%     | 4.50%   | 4.00%    | 3.70%   |
| 管理费率     |              | 86.16%    | 6.84%     | 7.24%   | 6.24%    | 5.94%   |
| 研发费率     |              | 247.96%   | 26.08%    | 33.50%  | 31.50%   | 30.20%  |

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

## 未来 3 年业绩预测

表 15: 未来 3 年盈利预测表

|           |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 单位: 百万元   | 2021  | 2022E | 2023E | 2024E |
| 营业收入      | 254.1 | 403.0 | 711.3 | 956.8 |
| 营业成本      | 167.4 | 235.4 | 412.5 | 524.8 |
| 销售费用      | 6.6   | 18.1  | 28.5  | 35.4  |
| 管理费用      | 21.2  | 30.4  | 45.6  | 58.0  |
| 研发费用      | 66.3  | 135.0 | 224.1 | 288.9 |
| 财务费用      | -24.4 | -48.0 | -49.2 | -51.3 |
| 营业利润      | -0.5  | -0.1  | 31.0  | 87.5  |
| 利润总额      | -0.5  | -0.1  | 31.0  | 87.5  |
| 归属于母公司净利润 | -0.5  | -0.1  | 30.3  | 85.6  |
| EPS       | -0.01 | 0.00  | 0.38  | 1.07  |
| ROE       | 0%    | 0%    | 1%    | 4%    |

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

综上, 我们预计 2022-2024 年公司收入同比增长 58.6%/76.5%/34.5% 至 4.03/7.11/9.57 亿元, 归母净利润-0.04/0.3/0.86 亿元。

## 盈利预测的情景分析

我们对盈利预测进行情景分析，以前述假设为中性预测，乐观预测将营收增速和毛利率分别提高 5pct 和 2pct；悲观预测将营收增速和毛利率分别降低 5pct 和 2pct。

表16：情景分析（乐观、中性、悲观）

|              | 2020    | 2021     | 2022E     | 2023E     | 2024E   |
|--------------|---------|----------|-----------|-----------|---------|
| <b>乐观预测</b>  |         |          |           |           |         |
| 营业收入(百万元)    | 13      | 254      | 416       | 755       | 1053    |
| (+/-%)       | 876.52% | 1861.93% | 63.61%    | 81.51%    | 39.50%  |
| 毛利率          | 25.37%  | 34.10%   | 42.59%    | 43.13%    | 44.65%  |
| 归母净利润(百万元)   | -40     | 0        | 8         | 45        | 111     |
| (+/-%)       | -46.88% | 98.85%   | 1752.76%  | 489.49%   | 147.06% |
| 摊薄 EPS       | -5.75   | -0.01    | 0.10      | 0.56      | 1.39    |
| <b>中性预测</b>  |         |          |           |           |         |
| 营业收入(百万元)    | 13      | 254      | 403       | 711       | 957     |
| (+/-%)       | 876.52% | 1861.93% | 58.61%    | 76.51%    | 34.50%  |
| 毛利率          | 25.37%  | 34.10%   | 42.59%    | 43.13%    | 44.65%  |
| 归母净利润(百万元)   | -40     | 0        | 0         | 30        | 86      |
| (+/-%)       | -46.88% | 98.85%   | 67.63%    | 20347.80% | 182.37% |
| 摊薄 EPS(元)    | -5.75   | -0.01    | 0.00      | 0.38      | 1.07    |
| <b>悲观的预测</b> |         |          |           |           |         |
| 营业收入(百万元)    | 13      | 254      | 390       | 669       | 867     |
| (+/-%)       | 876.52% | 1861.93% | 53.61%    | 71.51%    | 29.50%  |
| 毛利率          | 25.37%  | 34.10%   | 42.59%    | 43.13%    | 44.65%  |
| 归母净利润(百万元)   | -40     | 0        | -7        | 17        | 64      |
| (+/-%)       | -46.88% | 98.85%   | -1507.70% | 331.81%   | 270.38% |
| 摊薄 EPS       | -5.75   | -0.01    | -0.09     | 0.22      | 0.80    |
| 总股本（百万股）     | 60      | 60       | 80        | 80        | 80      |

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测

## 估值与投资建议

### 相对估值：合理估值区间 213.40–222.30 元

公司是以太网物理层芯片设计公司，无直接同行上市公司。以太网芯片属于数模混合芯片，我们选取以及下游类似数模混合、模拟芯片设计公司思瑞浦、澜起科技、圣邦股份、纳芯微作为可比公司。其中思瑞浦下游主要是泛通讯领域，澜起科技下游为服务器，圣邦股份下游分散，纳芯微下游主要是新能源汽车、工业领域。公司下游设计网络通信、工业控制、消费电子和汽车，是国内厂商极少数拥有自主知识产权并实现大规模销售的以太网物理层芯片设计公司。

截至 2023 年 3 月 14 日，公司 A 股可比公司对应 2023 年 PS 的估值区间为 11.0–13.5 倍，均值为 12.1 倍。我们认为公司为国内以太网芯片稀缺标的，公司在国内同行中核心技术实力领先，已经建立起良好下游客户基础，目前公司正处产品研发和推出抢占市场关键期，未来在研新产品投入市场，有望在国产替代大背景下，具备保持快速业绩增长潜力。我们给予公司 2023 年 24–25 倍 PS 估值，对应市值 171–178 亿元，对应股价区间 213.40–222.30 元。

表 17：可比公司估值情况

| 证券代码      | 可比公司  | 收盘价<br>(元) | 总市值<br>(亿元) | 营业收入（亿元） |       |       |       | PS（倍） |       |       |       |
|-----------|-------|------------|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |       |            |             | 2021A    | 2022E | 2023E | 2024E | 2021A | 2022E | 2023E | 2024E |
| 688536.SH | 思瑞浦   | 247.2      | 297.1       | 13.26    | 17.83 | 24.92 | 32.07 | 22.40 | 16.66 | 11.92 | 9.26  |
| 688008.SH | 澜起科技  | 56.0       | 636.1       | 25.62    | 21.40 | 58.05 | 82.12 | 24.83 | 29.72 | 10.96 | 7.75  |
| 300661.SZ | 圣邦股份  | 152.1      | 543.1       | 22.38    | 31.62 | 40.28 | 51.10 | 24.26 | 17.18 | 13.48 | 10.63 |
| 688052.SH | 纳芯微   | 300.4      | 303.6       | 8.62     | 16.73 | 24.44 | 33.22 | 35.22 | 18.15 | 12.42 | 9.14  |
|           | 平均    | -          | -           | 20.42    | 23.62 | 41.08 | 55.10 | 23.83 | 21.19 | 12.12 | 9.21  |
| 688515.SH | 裕太微-U | 203.9      | 163.1       | 2.54     | 4.03  | 7.11  | 9.57  | 64.19 | 40.47 | 22.93 | 17.05 |

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理和预测（数据截止日期：2023 年 3 月 14 日，盈利预测均来自 wind 一致预期）

### 投资建议：首次覆盖，给予“买入”评级

基于相对估值法，我们认为公司股票合理估值区间在 213.40–222.30 元之间，相对于公司 2023 年 3 月 14 日股价有 5%–9% 的溢价空间。考虑到公司在国内以太网物理层芯片的优势，以及多款产品即将放量带来的业绩高增长，首次覆盖，给予“买入”评级。

## 风险提示

### 估值的风险

我们采取了绝对估值和相对估值方法，多角度综合得出公司的合理估值在213-222元之间，但该估值是建立在相关假设前提基础上的，特别是可比公司的选择和对公司估值倍数的选择。我们选取了与公司业务相同或相近的公司进行比较，考虑到公司的工艺优势和多款高端产品处于放量导入阶段，选取了高于均值的PE估值，可能未充分考虑市场及该行业整体估值偏高的风险。

### 盈利预测的风险

- ◆ 我们假设公司未来3年收入增长58.6%/76.5%/34.5%，可能存在对公司产品销量及价格预计偏乐观、进而高估未来3年业绩的风险。
- ◆ 我们预计公司未来3年主营业务毛利率分别为42.6%/42.0%/45.2%，可能存在对公司成本估计偏低、毛利高估，从而导致对公司未来3年盈利预测值高于实际值的风险。
- ◆ 我们的盈利预测假设是基于公司2.5G物理层芯片、交换芯片、网卡芯片、千兆车载芯片等相关产品能顺利量产和批量销售的基础上，若实际生产或销售不及预期，存在未来3年业绩预期高估的风险。
- ◆ 根据情景分析，悲观情景下2023-2024年归母净利润相比中性情景分别减少43%/26%。

### 经营风险

**半导体行业政策调整风险：**公司所处的集成电路行业是国家重点鼓励发展的领域之一。各主管部门为行业发展营造了良好的政策环境，行业主要法律法规和政策鼓励充分的市场竞争，保护企业的合法合规经营，并规划了长远的发展路径，为国内集成电路行业的发展带来了良好的发展机遇。未来，若国家对集成电路相关产业政策的支持力度减弱，将对公司未来发展产生一定不利影响。

**客户集中度风险：**2019年至2022年上半年，前五大客户占比98.92%、67.58%、59.56%、59.88%，其中公司目前第一大最终客户收入占比0%、36.99%、43.26%、55.20%，随着双方业务合作关系的不断深入，公司与最终第一大客户的收入及毛利占比可能进一步提高。未来，若公司主要客户的经营发展战略、采购战略等发生较大变化，或公司因自身发展原因与主要客户间的合作空间减少，亦或公司主要客户的经营情况或资信情况发生较为不利的变化，将直接对公司的经营业务产生不利影响。

**供应商集中度风险：**2022年上半年公司对前五大供应商采购金额合计占采购总额的比例为99.8%，采购的集中度相对较高。公司为fabless模式，晶圆制造、封装测试等制造环节均由外部供应商完成。未来，若供应商自身业务经营情况发生不利变化，自身资质与技术水平无法满足公司对工艺器件的要求，亦或因产能受限无法及时供货等，将直接影响到公司的具体业务开展。

**公司产能供应不足的风险：**近年来，芯片产业重心逐渐向中国境内转移，产品国产化趋势明显。因下游工业级、汽车级等应用市场需求旺盛，加之国内晶圆、封测厂资源相对不足，目前国内供应链可能面临产能不足的风险。公

司基于国内晶圆、封测厂的资源，已构建了完善的供应链体系。未来，若市场行情出现较大波动，抑或行业竞争加剧，公司仍旧可能面临产能供应不足的风险，并直接影响到公司具体业务的开展。

**半导体市场竞争加剧风险：**公司深耕以太网物理层芯片领域多年，通过自研工艺的迭代与多品类大量产品的设计实践，已积累了丰富的产品开发经验，部分主要产品的关键性能指标已处于国际领先或国内先进水平。但相对国际龙头以太网芯片厂商，公司在产品数量、市场竞争力上还存在一定差距。未来，若公司无法持续推出具有核心竞争力的产品，在国际竞争中形成竞争优势，将对公司未来的市场份额、经营业绩等产生不利影响。

## 财务风险

**公司收入增长持续性风险：**2019年至2022年，公司营业收入分别为132.6万元、1295.1万元、25408.6万元、40299.8万元，年均复合增长率为572.3%，呈高速增长趋势。未来，若公司主要客户的经营情况、资信情况或其产品未来市场空间发生较为不利的变化，导致主要客户的采购需求大幅下降，或公司在技术、产品等方面丧失竞争优势，或公司在原材料采购及封装测试环节上产能不足，公司将面临业绩无法保持高速持续增长的风险。

**公司产品毛利率波动风险：**2019-1H2022年，公司主营业务毛利率分别为22.3%、25.4%、34.1%和44.3%，最近两年毛利率明显上升的情况。公司产品毛利率水平主要受产品结构、市场供求关系、技术先进性、产品更新迭代、市场销售策略等因素综合影响。若未来主要应用领域的客户对芯片的市场需求大幅下降，或公司未能根据客户需求变化及时研发或迭代产品导致产品不具有竞争优势，或公司在产品销售过程中未达预期造成高毛利产品销售占比下降，可能导致公司毛利率水平出现波动，进而对公司经营业绩产生不利影响。

## 技术风险

**产品研发未达预期的风险：**2021年和2022年上半年，公司研发费用0.66亿元和0.95亿元，研发投入占当期营业收入的比例为26.1%和31.6%。截至2022年上半年，公司共有16个在研项目在持续执行。若公司在研发过程中的关键技术未能突破、相关性能指标未达预期，或是公司研发进度较慢，相关产品推出市场后未获认可，公司将面临研发投入难以收回、市场开拓出现滞缓等风险，对公司未来发展产生不利影响。

**关键技术人才流失风险：**集成电路设计行业是智力密集型行业，人力资源是集成电路设计企业的发展基础，亦是公司保持持久竞争优势的关键因素之一。公司已构建了一支专业的人才技术团队，研发技术人员占比达到五成以上。未来，若公司内部组织建设情况不佳，内部薪酬考核机制在同行业中丧失竞争力，或员工晋升机制未能得到高效率执行，公司可能将面临关键技术人员流失且无法引入更多高水平技术人员的风险，进而对公司未来发展产生不利影响。

**公司核心技术泄密风险：**公司核心技术涵盖工艺平台改进、电路和版图设计以及质量管理等芯片生产的各个环节，是公司保持竞争力、持续发展的重要基础。若公司因内部管理不善、工作疏忽、外部窃取等因素，导致相关技术外泄，将可能削弱公司的核心竞争力，对公司未来的市场开拓与业务增长产生不利影响。

## 内控风险

**规模扩张导致的管理风险：**公司业务规模持续增长，相应资产规模和人员也在不断扩张。未来，随着公司股票的公开发行业以及募集资金投资项目的实施，公司业务规模以及人员团队预计将进一步扩大，这将对公司在资源整合、技术开发、市场开拓、质量管控等多方面提出更高的要求。若公司内部管理水平无法很好地适应公司快速发展要求，将使公司可能发生因为规模扩张导致的管理风险，对公司进一步发展产生不利影响。

## 其它风险

**国际贸易摩擦加剧的风险：**2020 年来，随着国际贸易摩擦的加剧，国内企业的芯片采购以及对外销售均受到了一定程度的影响。目前，公司已构建了面向国内的完善的供应链体系，且形成了以境内为主的销售体系。但若国际贸易摩擦持续发酵，相关国际环境持续恶化，或国外出台限制我国集成电路行业发展的相关政策，公司可能发生供应链受到一定限制、无法持续获得产能供应或者对外销售市场受到限制等情况，对公司日常经营活动的开展产生不利影响。

**募投项目实施效果未及预期的风险：**募集资金投资项目的项目管理和组织实施是项目成功与否的关键因素。若投资项目不能按期完成，或未来市场发生不可预料的不利变化，公司的盈利状况和发展前景将受到不利影响。虽然公司对募集资金投资项目进行了充分的可行性论证，但由于募投项目经济效益分析数据均为预测性信息，项目建设尚需较长时间，届时如果产品价格、市场环境、客户需求出现较大变化，募投项目经济效益的实现将存在较大不确定性。如果募投项目无法实现预期收益，募投项目相关折旧、摊销、费用支出的增加则可能导致公司利润出现下降的情况。

## 附表：财务预测与估值

| 资产负债表（百万元）       |            |            |             |             |             | 利润表（百万元）          |             |              |             |             |             |
|------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | 2020       | 2021       | 2022E       | 2023E       | 2024E       |                   | 2020        | 2021         | 2022E       | 2023E       | 2024E       |
| 现金及现金等价物         | 63         | 56         | 1899        | 1938        | 2000        | 营业收入              | 13          | 254          | 403         | 711         | 957         |
| 应收款项             | 2          | 60         | 95          | 168         | 226         | 营业成本              | 10          | 167          | 235         | 413         | 525         |
| 存货净额             | 17         | 115        | 163         | 287         | 363         | 营业税金及附加           | 0           | 0            | 3           | 6           | 5           |
| 其他流动资产           | 69         | 262        | 299         | 376         | 437         | 销售费用              | 4           | 7            | 18          | 28          | 35          |
| <b>流动资产合计</b>    | <b>151</b> | <b>493</b> | <b>2457</b> | <b>2770</b> | <b>3025</b> | 管理费用              | 11          | 21           | 30          | 46          | 58          |
| 固定资产             | 5          | 12         | 18          | 22          | 36          | 研发费用              | 32          | 66           | 135         | 224         | 289         |
| 无形资产及其他          | 1          | 30         | 28          | 27          | 26          | 财务费用              | (0)         | 1            | (24)        | (48)        | (49)        |
| 其他长期资产           | 1          | 18         | 18          | 18          | 18          | 投资收益              | 1           | 2            | 1           | 1           | 2           |
| 长期股权投资           | 0          | 0          | 0           | 0           | 0           | 资产减值及公允价值变动       | (0)         | 0            | (10)        | (15)        | (10)        |
| <b>资产总计</b>      | <b>159</b> | <b>553</b> | <b>2522</b> | <b>2837</b> | <b>3105</b> | 其他                | 3           | 7            | 3           | 2           | 2           |
| 短期借款及交易性金融负债     | 0          | 3          | 1           | 1           | 2           | 营业利润              | (40)        | (0)          | (0)         | 31          | 88          |
| 应付款项             | 3          | 22         | 31          | 55          | 70          | 营业外净收支            | 0           | (0)          | 0           | (0)         | (0)         |
| 其他流动负债           | 100        | 238        | 355         | 612         | 773         | <b>利润总额</b>       | <b>(40)</b> | <b>(0)</b>   | <b>(0)</b>  | <b>31</b>   | <b>88</b>   |
| <b>流动负债合计</b>    | <b>103</b> | <b>263</b> | <b>388</b>  | <b>669</b>  | <b>845</b>  | 所得税费用             | 0           | 0            | 0           | 1           | 2           |
| 长期借款及应付债券        | 0          | 0          | 0           | 0           | 0           | 少数股东损益            | 0           | 0            | 0           | 0           | 0           |
| 其他长期负债           | 1          | 12         | 16          | 21          | 27          | <b>归属于母公司净利润</b>  | <b>(40)</b> | <b>(0)</b>   | <b>(0)</b>  | <b>30</b>   | <b>86</b>   |
| <b>长期负债合计</b>    | <b>1</b>   | <b>12</b>  | <b>16</b>   | <b>21</b>   | <b>27</b>   | <b>现金流量表（百万元）</b> |             |              |             |             |             |
| <b>负债合计</b>      | <b>104</b> | <b>276</b> | <b>404</b>  | <b>690</b>  | <b>872</b>  | 净利润               | (40)        | (0)          | (0)         | 30          | 86          |
| 少数股东权益           | 0          | 0          | 0           | 0           | 0           | 资产减值准备            | 0           | 0            | 10          | 15          | 10          |
| 股东权益             | 54         | 277        | 2117        | 2147        | 2233        | 折旧摊销              | 1           | 6            | 3           | 5           | 8           |
| <b>负债和股东权益总计</b> | <b>159</b> | <b>553</b> | <b>2522</b> | <b>2837</b> | <b>3105</b> | 公允价值变动损失          | 0           | (0)          | 0           | (0)         | (0)         |
| <b>关键财务与估值指标</b> |            |            |             |             |             | 财务费用              | (0)         | 1            | (24)        | (48)        | (49)        |
| 每股收益             | (5.75)     | (0.01)     | (0.00)      | 0.38        | 1.07        | 营运资本变动            | 42          | (23)         | 21          | 29          | (1)         |
| 每股红利             | 0.00       | 0.00       | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 其它                | 2           | 17           | 14          | 33          | 39          |
| 每股净资产            | 7.73       | 4.62       | 26.46       | 26.84       | 27.91       | <b>经营活动现金流</b>    | <b>4</b>    | <b>(0)</b>   | <b>24</b>   | <b>65</b>   | <b>93</b>   |
| ROIC             | -149%      | -7%        | -26%        | -8%         | 56%         | 资本开支              | (7)         | (50)         | (20)        | (26)        | (32)        |
| ROE              | -74%       | -0%        | -0%         | 1%          | 4%          | 其它投资现金流           | 6           | (172)        | 0           | 0           | 0           |
| 毛利率              | 25%        | 34%        | 42%         | 42%         | 45%         | <b>投资活动现金流</b>    | <b>(1)</b>  | <b>(223)</b> | <b>(20)</b> | <b>(26)</b> | <b>(32)</b> |
| EBIT Margin      | -340%      | -3%        | -5%         | -1%         | 5%          | 权益性融资             | 33          | 220          | 1840        | 0           | 0           |
| EBITDA Margin    | -336%      | -1%        | -4%         | -0%         | 5%          | 负债净变化             | 0           | 0            | 0           | 0           | 0           |
| 收入增长             | 877%       | 1862%      | 59%         | 77%         | 34%         | 支付股利、利息           | 0           | 0            | 0           | 0           | 0           |
| 净利润增长率           | -47%       | 99%        | 68%         | 20348%      | 182%        | 其它融资现金流           | 0           | (4)          | (2)         | 0           | 0           |
| 资产负债率            | 66%        | 50%        | 16%         | 24%         | 28%         | <b>融资活动现金流</b>    | <b>33</b>   | <b>216</b>   | <b>1838</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| 息率               | 0.0%       | 0.0%       | 0.0%        | 0.0%        | 0.0%        | <b>现金净变动</b>      | <b>36</b>   | <b>(7)</b>   | <b>1843</b> | <b>39</b>   | <b>61</b>   |
| P/E              | (34.9)     | (26038.0)  | (107243.8)  | 529.7       | 187.6       | 货币资金的期初余额         | 27          | 63           | 56          | 1899        | 1938        |
| P/B              | 26.0       | 43.4       | 7.6         | 7.5         | 7.2         | 货币资金的期末余额         | 63          | 56           | 1899        | 1938        | 2000        |
| EV/EBITDA        | (34.8)     | (6955.7)   | (1081.6)    | (37935.6)   | 325.8       | 企业自由现金流           | (9)         | (75)         | (14)        | 3           | 18          |
|                  |            |            |             |             |             | 权益自由现金流           | (9)         | (79)         | 8           | 50          | 67          |

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

## 免责声明

### 分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

### 国信证券投资评级

| 类别         | 级别 | 说明                         |
|------------|----|----------------------------|
| 股票<br>投资评级 | 买入 | 股价表现优于市场指数 20%以上           |
|            | 增持 | 股价表现优于市场指数 10%-20%之间       |
|            | 中性 | 股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间   |
|            | 卖出 | 股价表现弱于市场指数 10%以上           |
| 行业<br>投资评级 | 超配 | 行业指数表现优于市场指数 10%以上         |
|            | 中性 | 行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间 |
|            | 低配 | 行业指数表现弱于市场指数 10%以上         |

### 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。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所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

### 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 国信证券经济研究所

### 深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层

邮编：518046 总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032