

富信科技 (688662)

证券研究报告
2023年05月08日

高速率光模块散热需求刚性，国产 TEC 小巨人成长动能强劲

盈利能力平稳增长，全产业链布局+技术壁垒构筑公司护城河

公司 21 年营收由 17 年 5.12 亿元增长至 6.97 亿元，增长率为 36.13%；归母净利润由 17 年 0.3 亿元增长至 0.88 亿元，增长率为 193%。(1)分产品：公司形成热电整机应用、半导体热电器件、热电系统三大产品板块；(2)分地区：目前以海外市场为主，随着国内疫情影响减弱，未来公司在大陆地区业绩增长可期。全产业链布局+技术壁垒构成公司核心优势：(1)公司深耕半导体热电领域，在材料技术和装配工艺上具备优势；(2)公司实现半导体热电技术全产业链覆盖，具有成本和质量优势。

通信：光模块升级提高散热需求，TEC 国产替代空间广阔

(1)随着光模块速率和集成度不断提高，微小面积内的功耗急剧上升，局部热流密度大幅增加，对整个光模块的散热提出了更高的要求，我们认为 TEC 或将成为未来的散热解决方案。Micro TEC 的材料加工与封装难度较大，成材率低，国内多数企业难以满足应用要求，存在技术壁垒，突破需要时间和技术积累。目前全球 TEC 市场由海外企业主导，进口高速率光模块价格昂贵，国产替代在国产化背景下潜力可期。(2)公司被 II-VI 和华为重点关注，我们认为未来有一定可能进行战略合作，双巨头协同助力公司技术突破和产品升级，亟待光模块 TEC 国产替代。通讯业务扩产成果明显：22 年公司已实现 1000 万左右的收入，向超过 30 家光通信客户送样，并在多家头部企业实现批量化供货。

立足消费电子市场，汽车/医疗/工业多领域开花拓宽公司业务板块

汽车：(1)激光雷达驱动热电技术车载应用发展。随着智能驾驶渗透率提高，激光雷达温控需求有望促进 TEC 发展；(2)汽车智能化发展拓宽 TEC 汽车应用场景，温控座椅、新能源动力电池温控需求助力 TEC 发展。消费电子：公司立足消费电子市场，随着疫情影响消退，消费电子市场需求有望复苏。医疗/工业：PCR、MOCVD 业务发展有望为公司带来新增量。

投资建议：作为半导体热电技术龙头企业，公司将受益于光模块量价齐升和国产替代逻辑。随着公司 Micro TEC 等技术突破，公司未来业绩有望进一步提升。预计公司 23-25 年实现营收 8.62、11.21、14.57 亿元，实现归母净利润 1.10、1.50、2.18 亿元。给予公司 23 年 55× 估值，对应目标价格 68.75 元/股，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示：公司热电整机应用产品销售模式以 ODM 为主的风险；能效认证风险；核心竞争力风险；募集资金投资项目产能消化的风险；需求不及预期的风险；测算具有主观性风险。

投资评级

行业	电子/其他电子 II
6 个月评级	买入 (首次评级)
当前价格	35.22 元
目标价格	68.75 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	88.24
流通 A 股股本(百万股)	54.23
A 股总市值(百万元)	3,107.81
流通 A 股市值(百万元)	1,909.98
每股净资产(元)	8.23
资产负债率(%)	22.34
一年内最高/最低(元)	51.50/23.50

作者

潘暕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

李鲁靖 分析师
SAC 执业证书编号：S1110519050003
lilujing@tfzq.com

朱晔 分析师
SAC 执业证书编号：S1110522080001
zhuye@tfzq.com

股价走势



资料来源：聚源数据

相关报告

财务数据和估值	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	696.66	501.32	862.27	1,120.95	1,457.23
增长率(%)	11.57	(28.04)	72.00	30.00	30.00
EBITDA(百万元)	155.06	98.13	157.49	192.83	265.30
归属母公司净利润(百万元)	88.37	55.11	110.40	150.40	217.79
增长率(%)	18.93	(37.64)	100.34	36.23	44.81
EPS(元/股)	1.00	0.62	1.25	1.70	2.47
市盈率(P/E)	35.17	56.39	28.15	20.66	14.27
市净率(P/B)	4.35	4.28	3.82	3.42	2.96
市销率(P/S)	4.46	6.20	3.60	2.77	2.13
EV/EBITDA	21.47	20.27	17.25	13.75	9.58

资料来源：wind，天风证券研究所

内容目录

1. 光模块散热需求推动国产替代，公司技术领先多元布局	4
1.1. 公司概况：TEC 先进研发厂商，业务布局广泛	4
1.2. 公司架构：股权集中度高，管理层经验丰富	5
1.3. 盈利能力：实现稳健经营，未来业务增长可期	6
1.4. 公司优势：全产业链布局优势明显，产业政策红利驱动公司发展	8
1.4.1. 高端平台和全产业链布局构成公司核心优势	8
1.4.2. 国内产业政策红利为公司带来发展机遇	9
2. 通信：光模块升级提高散热需求，TEC 国产替代空间广阔	9
2.1. AI 浪潮助力光模块迭代升级，产业链国产化趋势确定	10
2.1.1. AI 服务器提升速率要求，驱动光模块产品迭代升级	10
2.1.2. Micro TEC 技术壁垒高，材料制备难度大	12
2.1.3. 光模块产业链国产化趋势确定，高性能 ETC 国产替代空间广阔	12
2.2. 公司实现技术端突破，Micro TEC 打开发展天花板	14
3. 汽车：汽车高端化和智能化发展，促进热电技术的车规应用	15
3.1. 激光雷达放量，驱动热电技术车载应用发展	15
3.2. 汽车智能化深化发展，拓宽 TEC 车载应用场景	16
4. 立足消费电子市场，工业、医疗实验多领域开花	17
4.1. TEC 技术应用多样化，消费领域需求旺盛	17
4.2. 工业、医疗领域齐开花，PCR、MOVCD 业务带来新增量	18
4.2.1. TEC 技术可广泛应用于工业和医疗领域	18
4.2.2. PCR、MOCVD 业务发展有望为公司带来新增量	19
5. 投资建议	20
6. 风险提示	21

图表目录

图 1：公司发展历程	4
图 2：半导体热电技术应用领域	5
图 3：2017-2022 年公司营收（左轴）及同比（右轴）	6
图 4：2017-2022 年公司归母净利润（左轴）及同比（右轴）	6
图 5：2017-2022 销售净利率和销售毛利率	7
图 6：2017-2022 各产品毛利率	7
图 7：公司 2017-2022 年营收结构（单位：亿元）	7
图 8：2017-2022 年公司分地区营业收入（单位：亿元）	7
图 9：2017-2022 研发支出情况（单位：亿元）	8
图 10：热电技术产业链	8
图 11：未来光模块发展趋势	10
图 12：光模块发展为 TEC 提供机遇	10

图 13: 光模块结构示意图	10
图 14: 光模块需求演进 (单位: 百万)	10
图 15: 数据中心光模块市场年销售额预测	11
图 16: 数据中心交换芯片容量演进规律	11
图 17: 传统三层架构数据中心高速光模块需求测算	11
图 18: 叶脊二层架构数据中心高速光模块数量需求测算	11
图 19: 2015-2024E 中国光模块市场规模 (以生产收入计)	12
图 20: 2015-2024E 全球光模块市场规模 (以生产收入计)	12
图 21: 2021 年全球光模块市场份额	13
图 22: 2017-2021 中国光模块行业进出口情况	13
图 23: 富信热电器件股权关系图	14
图 24: 代表性 p 型热电材料 ZT 值	14
图 25: 代表性 n 型热电材料 ZT 值	14
图 26: 富信科技与同行业可比公司 Micro TEC 技术指标对比	15
图 27: 2020-2025 年中国乘用车辅助驾驶系统占比情况	15
图 28: 2023-2025 年中国车载激光雷达市场规模预测	15
图 29: 2020-2025 新增乘用车座椅数量及功能装配率预测	16
图 30: TEC 调温座椅结构图	16
图 31: TEC 在汽车领域的应用	16
图 32: 热电技术在医疗领域的应用	19
图 33: 中国 PCR 仪器市场规模 (亿元)	19
图 34: 全球化合物半导体 MOCVD 外延设备年增量预测 (台)	20
表 1: 公司主要业务板块	5
表 2: 公司前十大股东	5
表 3: 主要管理层及核心技术人员介绍	6
表 4: 半导体热电及消费电子产业相关支持性政策	9
表 5: AI 服务器与普通服务器的区别	10
表 6: 国内主要光模块厂商盈利能力及 800G 布局	12
表 7: 同行业主要公司及对比	13
表 8: 公司消费电子领域的主要产品市场规模情况	17
表 9: 公司主要在售消费电子领域产品	17
表 10: 消费电子领域主要客户情况	18
表 11: 富信科技营收预测 (亿元)	20
表 12: 可比公司 (截至 2023 年 5 月 5 日收盘, 数据均为 wind 一致预期)	21

1. 光模块散热需求推动国产替代，公司技术领先多元布局

AI 驱动光模块 400G 向 800G 拓展，Micro TEC 具有技术壁垒。我们预计 2024 年光模块所需 Micro TEC 的市场规模约为 66 亿人民币。1) 400G 到 800G 散热需求刚性：随着光模块速率和集成度不断提高，微小面积内的功耗急剧上升，局部热流密度大幅增加，对整个光模块的散热提出了更高的要求。TEC 技术可通过电流精准实现优于 0.01℃ 的温控稳定性，我们认为这或将成为未来的散热解决方案。2) 行业壁垒高：高速率光模块的稳定性依靠 Micro TEC 利用碲化铋材料控温维持，材料加工与封装难度较大，成材率低，国内多数企业难以满足应用要求，存在技术壁垒，突破需要时间和技术积累。3) 国产空间大：目前全球 TEC 市场由海外企业主导，其中日本 Ferrotec 占全球热电半导体制冷器市场份额的三分之一以上。进口高速率光模块价格昂贵，国产替代在国产化背景下潜力可期。

行业巨头认证公司技术，通信业务出货放量，有望向新兴领域延伸。1) 公司被 II-VI 和 华为重点关注：美国光模块巨头 II-VI Incorporated 控股的投资公司持有公司部分股权，由华为旗下投资公司与产发集团合作设立的投资基金持有公司光模块子公司部分股权。我们认为未来有一定可能进行战略合作，双巨头协同助力公司技术突破和产品升级，亟待光模块 TEC 国产替代。2) 通讯业务扩产成果明显：22 年公司已实现 1000 万左右收入，向超过 30 家光通信客户送样，并在多家头部企业实现批量化供货。3) 立足消费电子，未来向多领域延伸：目前公司正在积极切入汽车、医疗和工业等新兴领域，拓展应用场景，全方位满足广阔市场应用需求。

1.1. 公司概况：TEC 先进研发厂商，业务布局广泛

广东富信科技股份有限公司是一家从事半导体热电器件及其为核心的热电系统、热电整机应用产品的研发、设计、制造与销售的高新技术企业，成立于 2003 年 6 月，2021 年 4 月在上交所科创板上市。

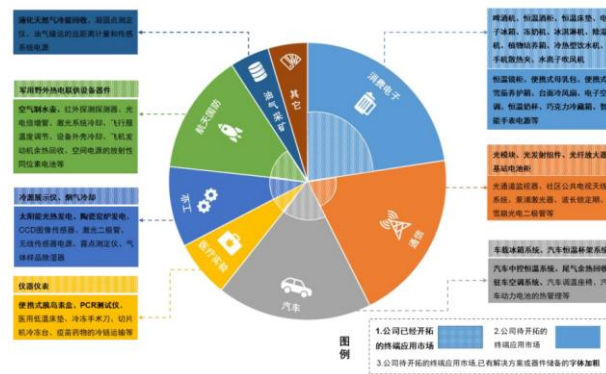
图 1：公司发展历程



资料来源：公司官网、复迎公众号，天风证券研究所

公司主要从事半导体热电器件、热电系统、热电整机应用产品的研发、设计、制造和销售。在市场和政策的双重引导下，我国半导体热电技术持续发展，主要应用在消费电子、通信、汽车、工业等终端市场。公司立足消费电子市场，积极拓宽高端市场应用。在传统消费电子领域，公司主要进行半导体热电器件、系统和整机产品的销售。在通信领域，公司成功研制了用于光模块温控的高性能微型热电制冷器件，并已向客户小批量供货。

图 2：半导体热电技术应用领域



资料来源：富信科技招股说明书、天风证券研究所

表 1：公司主要业务板块

业务板块	具体产品	2022 营收占比	下游应用领域
热电整机应用产品	恒温酒柜、啤酒机、恒温床垫、电子冰箱、冻奶机、冰淇淋机、巧克力箱等	56.80%	消费电子
半导体热电器件	微型热电制冷器件、单级热电制冷器件、多级热电制冷器件、温差发电器件	14.38%	消费电子领域、通信、航天国防、医疗实验、工业等
热电系统	热电制冷系统和温差发电系统	18.81%	通用消费类、汽车、通信类

资料来源：富信科技 2022 年报、天风证券研究所

1.2. 公司架构：股权集中度高，管理层经验丰富

公司股权架构清晰，股权集中度较高。截至 2023 年 Q1，公司股权结构第一、第二大股东分别为刘富林、刘富坤，均为公司的实际控制人，二人持股分别为 22.44%，14.68%，总计占总股份 37.12%，而其余持股人持股比例均低于 10%，公司股权集中度较高，股权架构稳定。2020 年 7 月刘富林、刘富坤双方签署了《一致行动协议书》，有助于公司稳定、长期发展，提高决策效率。

表 2：公司前十大股东

排名	股东	占总股本比例(%)
1	刘富林	22.44
2	刘富坤	14.68
3	绰丰投资有限公司	8.02
4	联升投资集团有限公司	7.13
5	广东弘德恒顺新材料创业投资合伙企业(有限合伙)	3.56
6	东升国际发展有限公司	3.42
7	共青城地泽投资管理合伙企业(有限合伙)	1.43
8	鹏华高质量增长混合型证券投资基金	1.30
9	中泰创业投资（上海）有限公司	1.25
10	傅金平	1.00

资料来源：富信科技 2023 年第一季度报告、天风证券研究所

注：截至 2023 年 3 月 31 日

核心管理人员工作及产业经验丰富，股权激励计划调动员工积极性。公司高层有丰富的工作经历和产业经验，为公司的日常经营和未来发展带来了重要的经验。大部分核心技术人员拥有机械电子等学历背景，且曾就职于电子电器等科技企业，能为公司提供良好的技术支持和技术部署战略。同时部分高层管理人员任职年限长，公司管理结构较稳定，有利于公司稳定发展。2021 年公司实施股权激励计划，股权激励的授予对象包括公司高级管理人员以及其他核心成员共 150 人，股权激励计划的授予建立了公司与员工的利益共享机制，有助于推动公司持续快速发展。

表 3：主要管理层及核心技术人员介绍

姓名	现任公司职位	主要工作经历
刘富林	董事长、总经理	曾任富信电器实业有限公司任副总经理、容桂宝昌电子有限公司任执行董事、总经理
刘富坤	副董事长兼高级管理顾问	曾任富信电器实业有限公司任总经理、富信有限副总经理、董事、副董事长
洪云	董事、副总经理、代理财务总监	曾就职于冶金工业部第一冶金建设公司机械动力公司、广东科龙电器股份有限公司、杭州金松优诺电器有限公司
曹卫强	董事、热电器件事业部副总经理、研发中心主任	曾任公司工程师、研发中心副主任。
高俊岭	技术顾问	曾任河北科技大学教师教授、河北节能投资有限责任公司技术顾问、富信科技董事
林东平	董事	曾任福州高意通讯有限公司高级副总裁、总经理、富信科技监事
罗嘉恒	董事	曾任公司研发中心助理工程师、研发中心开发主管、热电器件事业部副总经理、热电器件总经理

资料来源：爱企查、富信科技招股说明书、天风证券研究所

1.3. 盈利能力：实现稳健经营，未来业务增长可期

宏观环境扰动下基本实现稳健经营，未来盈利能力有望进一步增强。公司 22 年营收为 5.01 亿元，同比-28.04%，归母净利润为 0.55 亿元，同比-37.64%。公司 2023 年 Q1 营收为 0.94 亿元，同比-28.81%，环比+29.34%，归母净利润为 0.023 亿元，同比-82.80%，环比由负转正。2022 年公司业绩出现下滑，主要受国内外疫情反复、国际地缘政治冲突、美国通胀等因素影响。公司外销收入占比较高，且产品以恒温酒柜、啤酒机等消费类产品为主，行业景气度与国内外宏观经济形势密切相关。2022 年全球经济下行压力激增，终端需求疲软，国外客户出现订单数量下降的情形。23 年一季度环比回暖，随着疫情影响减弱，终端需求有望复苏，公司未来营收增长可期。

图 3：2017-2022 年公司营收（左轴）及同比（右轴）



资料来源：Wind、天风证券研究所

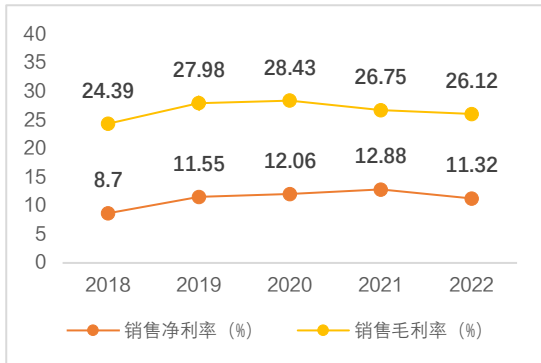
图 4：2017-2022 年公司归母净利润（左轴）及同比（右轴）



资料来源：Wind、天风证券研究所

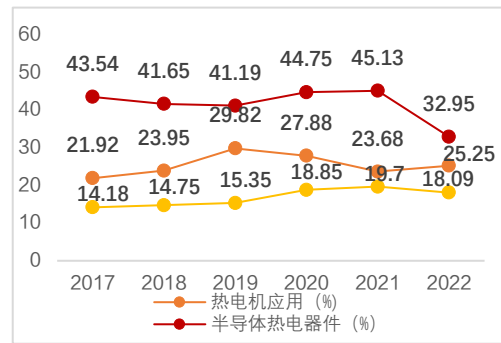
毛利率和净利率水平稳中向好，高毛利产品占比持续提升。公司毛利率稳定在 26%左右，销售净利率稳定在 11% 左右，主要原因：1) 公司实现半导体热电产业链全覆盖，有效提升公司产品附加值；2) 公司不断优化生产管理体系，降低生产过程中的材料损耗。2019 年，公司主营业务毛利率较上年上涨 3.58%，实现较大涨幅，主要系恒温床垫产品、啤酒机及其他产品得到市场认可。公司半导体热电器件毛利率较高，维持在 32.95%以上，近年来公司半导体热电器件营收占比稳定增长，2017-2022 年营收占比由 10.22% 增长至 14.38%。未来随着公司高毛利产品占比持续提高，公司毛利率水平有望迎来增长。

图 5：2017-2022 销售净利率和销售毛利率



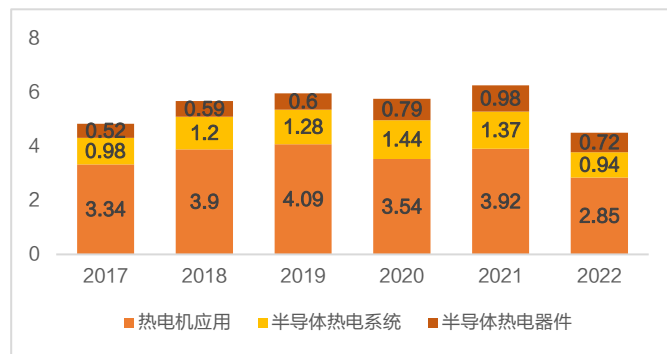
资料来源：Wind、天风证券研究所

图 6：2017-2022 各产品毛利率



资料来源：Wind、天风证券研究所

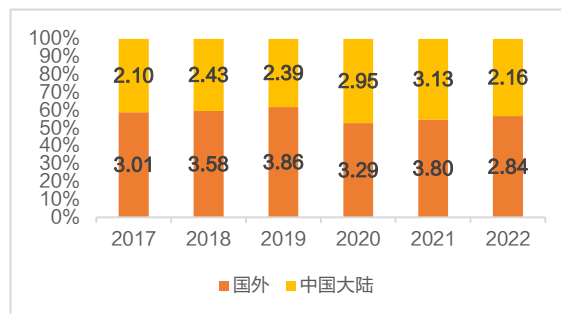
图 7：公司 2017-2022 年营收结构 (单位：亿元)



资料来源：Wind、天风证券研究所

目前以海外经营为主导，未来国产替代有望刺激内销比重增长。公司主营业务外销收入占比较高，出口产品主要销往欧洲、北美等多个国家和地区，由于国外厂商垄断和国外疫情影响，2020-2022 年内外销营收无明显的增长。随着国内外疫情影响减弱、公司技术革新，下游需求有望实现复苏，未来国产替代进程有望进一步加速，公司内销占比有望进一步提高，在中国大陆地区营收业绩增长可期。

图 8：2017-2022 年公司分地区营业收入 (单位：亿元)



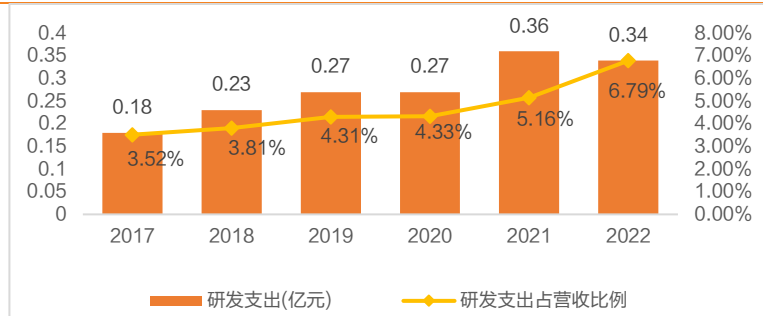
资料来源：Wind、天风证券研究所

股份回购彰显信心，安全边际凸显。公司基于对未来发展前景的信心和对内在价值的认可，以及对公司自身财务状况、经营状况和发展战略的充分考虑，通过集中竞价交易方式回购公司 2500 万元到 5000 万元股份用于股权激励或员工持股计划。截至 23 年 3 月，已回购约 1100 万元。股份回购强化公司现金流安全边际，有望优化债务结构，维护股价稳定，促进长期发展。

研发占比稳定提升，研发技术及产业化成果显著。（1）研发支出方面：为推动公司持续

发展，公司重点聚焦于技术研发和重点产品研发，继续深耕半导体热电领域，布局全产业链，拓宽新领域。2021 年加大对新型高性能高可靠性半导体热电器件及系统、新型半导体热电器件集成及检测技术、大容量半导体制冷啤酒机、新型半导体制冷酒柜等项目研发，导致研发费用大幅增加。（2）专利方面：截至 2022 年底，公司拥有自主研发取得的国家发明专利 20 件、实用新型专利 102 件、外观设计专利 7 件（3）研发技术产业化方面：截至 2020 年 7 月，公司 12 项发明专利已在主要产品中有所运用并已形成主营业务收入，2017-2020 年公司主营业务收入的比例分别为 73.86%、66.78%、64.21%、68.66%。

图 9：2017-2022 研发支出情况（单位：亿元）



资料来源：Wind、天风证券研究所

1.4. 公司优势：全产业链布局优势明显，产业政策红利驱动公司发展

1.4.1. 高端平台和全产业链布局构成公司核心优势

上中下游全产业链布局构成公司核心优势，加筑业务协同壁垒。我们认为富信科技得益于全产业链布局优势，有望以热电整机应用为支点，不断深化中上游市场，实现半导体热电技术的国产自主化。公司依托技术和研发优势，以及敏锐的市场洞悉能力，不断进行技术创新和产品外延，实现了半导体热电技术的全产业链覆盖。

图 10：热电技术产业链



资料来源：富信科技招股书、天风证券研究所

（1）上游：富信控股子公司——成都万士达保障陶瓷基板，形成上游热电材料供给优势。TEC 制造材料主要有半导体晶粒（一般由 p 型和 n 型两种碲化铋 Bi₂Te₃ 材料组成）、导热绝缘材质基板如 DBC 覆铜陶瓷基板、导线、焊料等。其中，陶瓷基板起到以下作用：1）电性隔离，使模块内的电气元件与模块热侧的散热器和冷侧被冷却的物体绝缘；2）导热系数高，提供冷热端面的传导；3）膨胀系数低，强度高，可固定强化模块结构，提供平整、平行的安装表面。覆铜陶瓷基板由子公司万士达自制，保障了上游热电材料的供给。

（2）中游：热电器件及热电系统市场长期被国外垄断，未来国产替代空间较大。半导体热电器件及热电系统等中上游产业长期被外资企业或其在国内设立的子公司所垄断，而国内大部分企业起步较晚，仍处于技术提升阶段。公司依靠研发投入与技术升级，将微型热电制冷器件、单极热电制冷器件的水平提升至行业标准以上，与 Ferrotec（中国）、Phononic 等外资知名企业处于同一水平区间，国内竞争优势明显。

（3）下游：热电整机应用市场尚处于成长阶段，行业内尚未形成龙头企业。公司以热电

整机应用为技术解决方案载体，实现半导体热电技术在消费电子领域的大规模产业化应用，与国内外知名品牌建立了良好合作关系，实现热电整机营收逐年增长。此外，公司通过不断创新热电整机产品，满足市场需求，增加市场份额。

1.4.2. 国内产业政策红利为公司带来发展机遇

国内支持性政策赋能，公司具备国产化优势。在《中国制造 2025》等多项国内产业政策支持的背景下，公司具有全国产化的生产体系，在供应链和成本管控上更具优势。并且随着国际贸易保护主义势头的上升趋势，公司以国产化设备为主的生产体系优势，可以有效保证供应链安全。

表 4：半导体热电及消费电子产业相关支持性政策

政策	时间	内容
《中国制造 2025》	2015 年 8 月	开展示范应用，建立奖励和风险补偿机制，支持核心基础零部件（元器件）、先进基础工艺、关键基础材料的首批次或跨领域应用。到 2025 年，70%的核心基础零部件、关键基础材料实现自主保障，80 种标志性先进工艺得到推广应用，部分达到国际领先水平，建成较为完善的产业技术基础服务体系，逐步形成整机牵引和基础支撑协调互动的产业创新发展格局。
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	2016 年 3 月	大力推进先进半导体、高效节能环保等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。加快低品位余热发电等新型技术装备研发和产业化。
《轻工业发展规划（2016-2020 年）》	2016 年 8 月	推动家用电器工业向智能、绿色、健康方向发展。加快智能技术、变频技术、节能环保技术、新材料与新能源应用、关键零部件升级等核心技术突破。重点发展智能节能环保变频家电、健康厨卫电器等高品质家电产品，满足消费结构升级需要
《新材料产业发展指南》	2016 年 12 月	大力发展高效热电材料，推进在节能环保重点项目中应用。
《战略性新兴产业重点产品和服务目录（2016 版）》	2017 年 1 月	将热电陶瓷材料纳入目录。
《广东省战略性新兴产业发展“十三五”规划》	2017 年 8 月	以片式化、微型化、集成化、高性能化为目标，加快电子基础元器件和关键材料的改造升级。
《产业结构调整目录（2019 年本）》	2019 年 10 月	将“半导体、新型电子元器件（片式元器件、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”列为鼓励类。

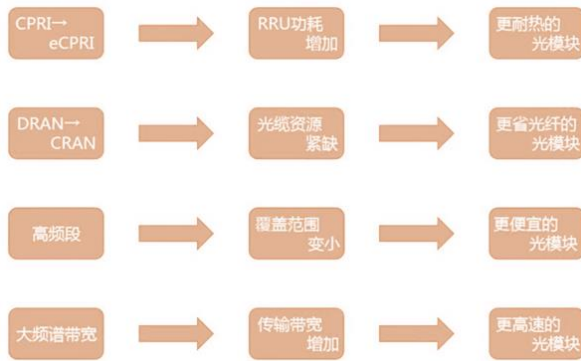
资料来源：富信科技招股书、天风证券研究所

2. 通信：光模块升级提高散热需求，TEC 国产替代空间广阔

高速率光模块迭代升级，散热需求为 TEC 发展带来机遇。（1）随着光模块速率和集成度不断提高，微小面积内的功耗急剧上升，局部热流密度大幅增加。光模块及其内部组件性能对温度非常敏感，温度升高将引起光功率输出减少同时波长正向漂移，进而引起通道间串扰，影响数据传输性能。以直调光模块为例，400G 光模块的高速信号速率是 100G 光模块的 2 倍，功耗约 3 倍，对散热提出了更高的要求。（2）TEC 技术作为高流密度局部主动制冷和精准控温的重要技术解决方案，可通过电流精准实现优于 0.01C° 的温控稳定性。高速率光模块对高性能微型热电制冷器件更高的可靠性、更小的尺寸提出了迫切需求，通过 Micro TEC 调节工作温度有助于维持工作波长稳定，降温散热，以达到器件最优工作性能。

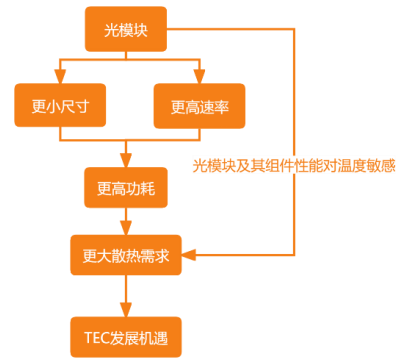
光模块发展+国内 Micro TEC 技术突破，TEC 通信市场规模有望提升，国产替代空间广阔。我们认为，随着公司 Micro TEC 实现技术突破，将有望抓住通信领域的发展红利，适应下游国产光模块厂商供应链国产化的诉求，加速实现高性能 TEC 国产替代，打开公司成长空间。

图 11: 未来光模块发展趋势



资料来源: 易飞扬通信公众号、天风证券研究所

图 12: 光模块发展为 TEC 提供机遇



资料来源: 富信科技招股书、天风证券研究所

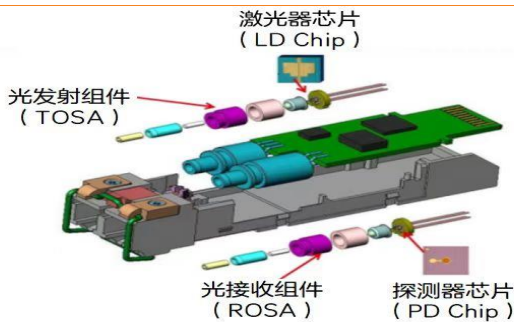
2.1. AI 浪潮助力光模块迭代升级，产业链国产化趋势确定

光模块 400G 向 800G 布局加速，Micro TEC 制备技术存在壁垒，国产替代机遇广阔。AI 驱动光模块产品不断迭代升级，400G/800G 光模块有望在未来引领市场份额，预计 2025 年后将进入 800G 时代。材料制备技术是 Micro TEC 的核心壁垒，半导体热电材料和热电器件的生产装配过程对制备工艺、生产设备、生产环境等都有严格要求，且高性能微型热电制冷器件的可靠性需要符合国际先进的标准。随着国内光模块厂商的崛起和供应链国产化进程加速，TEC 有望在光模块中迎来更多国产替代机遇。由于国内企业技术起步较晚，目前仍需加强技术提升以满足光模块厂商对其可靠性的要求。

2.1.1. AI 服务器提升速率要求，驱动光模块产品迭代升级

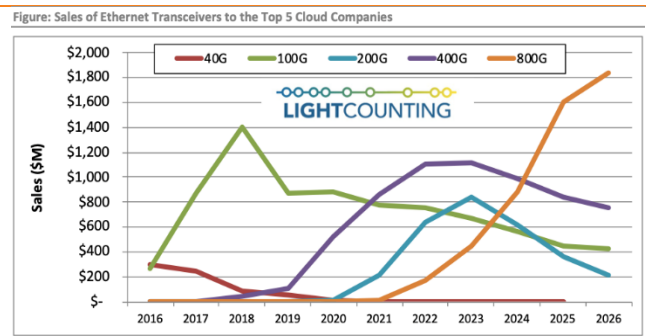
AI 驱动光模块产品向高速率方向迭代升级，400G/800G 有望陆续放量。光模块是光纤通信系统的核心器件之一，由光发射/接收器件、驱动电路等部分组成，主要用于实现光电信号转换。根据信号速率不同可以将光模块分为 25G、40G、100G、400G 和 800G 等。以直调光模块为例，400G 光模块的高速信号速率是 100G 光模块的 2 倍。800G 光模块的高速信号速率是 100G 光模块的 8-16 倍。在 AI 浪潮驱动下，400G/800G 有望陆续放量。据 LightCounting 分析，400G 光模块会在 2020-2024 年引领市场份额，而基于对更高速率、更高性价比的需求，2025 年后有望迎来 800G 时代。

图 13: 光模块结构示意图



资料来源: 讯石光通讯公众号、天风证券研究所

图 14: 光模块需求演进 (单位: 百万)



资料来源: EDA365 电子论坛公众号、天风证券研究所

数据爆炸时代算力需求大幅提升，AI 服务器潜在市场广阔。根据电子发烧友公众号，AI 大模型迭代发展对数据处理能力提出更高要求，这对目前以 CPU 为主的传统服务器而言是挑战。目前，CPU 制程技术和单个 CPU 的核心数接近极限，但数据量仍在不断增长，因此 AI 服务器应运而生。AI 服务器是异构服务器并采用并行计算模式，通过采取 CPU+GPU 的组合方式提高计算性能，可以满足高吞吐量互联的需求。如配置 16 张 NVIDIA Tesla Core 32GB GPUs 核心数可超过 10240 个，计算性能高达每秒 2 千万亿次。

表 5: AI 服务器与普通服务器的区别

	AI 服务器	普通服务器
服务器硬件架构	异构服务器	通用服务器
卡的数量	四块以上 GPU 卡，甚至搭载 AI 服务器集群	单卡或双卡
P2P 通讯	多卡间的通讯性能，采用 PCI3.0 协议通信的最大 P2P 带宽达到 32GB/s，	单卡性能

采用 SXM2 协议通信的最大 P2P 带宽达到 50GB/s，采用 SXM3 协议通信的最大 P2P 带宽达到 300GB/s

独特设计

由于 AI 服务器具有多个 GPU 卡，需要针对性地对系统结构、散热、拓扑等做专门设计。

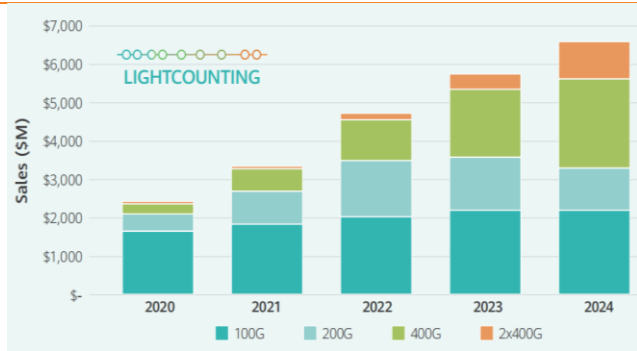
先进技术

AI 服务器拥有更先进的技术，包括 Purley 平台更大内存带宽，NVlink 提供更大的互联带宽，TensorCore 提供更强的 AI 计算力

资料来源：华经产业研究院、天风证券研究所

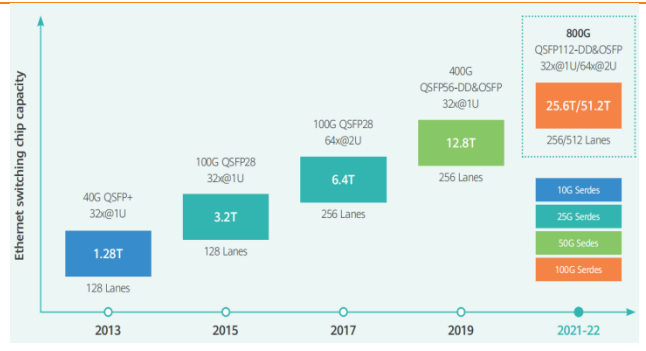
AI 服务器对传输速率要求提高，高速率光模块或迎来高速增长。（1）**高速率**：AI 服务器对于底层数据的传输速率和时延要求非常高，对应的架顶交换机需匹配底层的数据传输带宽，且可能还需有时延冗余，需要高速率光模块匹配。随着光模块的迭代发展，例如英伟达 DGXH100 服务器，配有 8 个 H100 GPU 模组。假设每个 GPU 需要 2 个 200G 光模块，则每台服务器内部至少是 16 个 200G，对应架顶交换机端口则至少需要 4 个 800G。（2）**高性价比**：800G 光芯片更具有经济性和性价比。800G 采用 100G EML 芯片，而 200G/400G 所采用的是 50G 光芯片，据索研社测算，相同速率下，100G 光芯片成本较 2 颗 50G 光芯片成本可降低 30%。

图 15：数据中心光模块市场年销售额预测



资料来源：《800GMSA 白皮书》、天风证券研究所

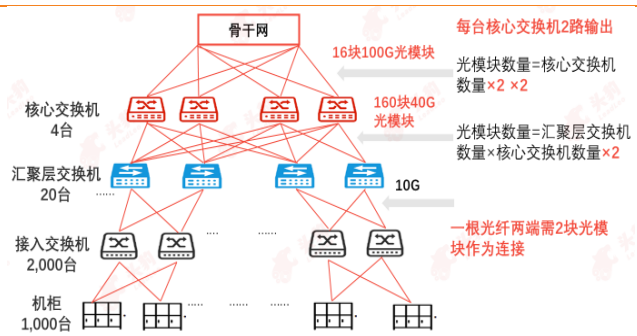
图 16：数据中心交换芯片容量演进规律



资料来源：《800GMSA 白皮书》、天风证券研究所

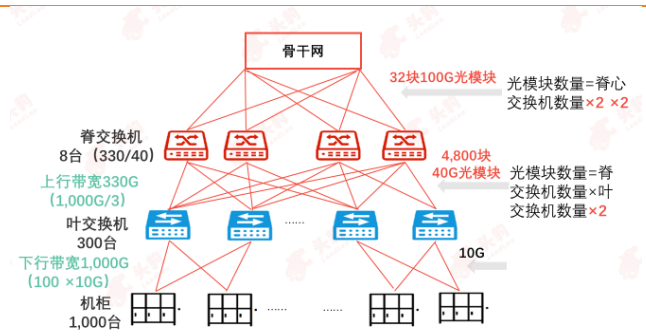
AI 大模型推动数据中心结构升级，驱动光模块需求量大幅提升。数据爆炸的时代，数据存储、传输的需求相比以往倍速增长，数据中心建设成为国家战略之一，2022 年 2 月，“东数西算”工程全面启动，我国也正式开启大规模建设大型/超大规模数据中心的战略步伐。此外，数据中心的升级改造需求增加。传统数据中心向新型数据中心的升级，核心就是将传统数据中心的三层网络架构升级为叶脊两层网络架构，而叶脊架构所需的高速光模块数量是传统三层架构的 30 倍，将极大提升对光模块的需求量。

图 17：传统三层架构数据中心高速光模块需求测算



资料来源：头豹公众号、天风证券研究所

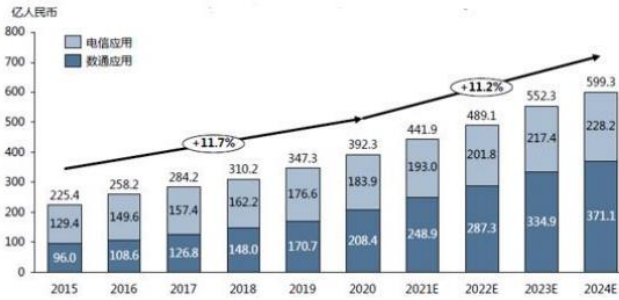
图 18：叶脊二层架构数据中心高速光模块数量需求测算



资料来源：头豹公众号、天风证券研究所

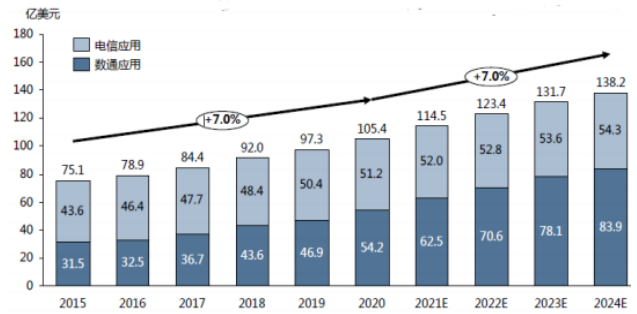
数通市场规模持续扩大，或成光模块市场主要驱动力。随着 GPT-4 等 AI 大模型推出，高速率光模块需求大幅提升，推动数通市场规模持续扩大。据 FROST&SULLIVAN 预计，全球光模块市场规模将从 2020 年的 105.4 亿美元增长到 2024 年的 138.2 亿美元，其中数据通信市场规模占比将由 2020 年的 51.4% 提升到 2024 年的 60.7%，成为光模块市场增长的主要驱动力。

图 19：2015-2024E 中国光模块市场规模（以生产收入计）



资料来源：联特科技招股书、FROST&SULLIVAN、天风证券研究所

图 20：2015-2024E 全球光模块市场规模（以生产收入计）



资料来源：联特科技招股书、FROST&SULLIVAN、天风证券研究所

2.1.2. Micro TEC 技术壁垒高，材料制备难度大

行业存在技术门槛，材料制备技术是核心难点。1) Micro TEC 利用半导体材料碲化铋的热电效应进行制冷，晶粒普遍为 0.2*0.25mm，体积是消费级产品 TEC 晶粒的 1/1000 倍，因此材料制备对精细粒子尺寸和加工机械性能要求较高，需要长时间的研发测试和技术积累，行业外企业无法轻松突破。2) 半导体热电材料和热电器件的生产装配过程对制备工艺、生产设备、生产环境等都有较为严格的要求。国内有很多企业可以做消费电子领域的 TEC，但是做不了高端方向，即使可以去国外买材料，但是买到材料后的装配多采用手工组装，远远达不到行业标准。3) 用于通信领域的部分高性能微型热电制冷器件可靠性还需要达到光电子器件通用可靠性保证要求（GR-468-CORE）和美国国防部发布的微电子器件试验方法标准（MIL-STD-883）等国际先进的可靠性试验标准。

2.1.3. 光模块产业链国产化趋势确定，高性能 ETC 国产替代空间广阔

下游国内光模块厂商崛起，供应链国产化诉求强烈。据 Lightcounting 统计，2022 年入围全球 Top10 的国产厂商为中际旭创（第二）、光迅科技（第八）、新易盛（第七）和华工正源（第十），前四大国内光模块厂商占据全球的 26% 市场份额。目前国内厂商加速 400G/800G 光模块布局，光迅科技、中际旭创、新易盛、剑桥科技已量产 800G 光模块产品，其它厂商也在加快研发进度。近年来我国光模块供应链及产品国产替代进程加速，进口金额由 2017 年的超 10 亿美元下降到 2021 年的 8.77 亿美元，减少 18.84%。我们认为，随着国产光模块厂商崛起，供应链国产化进程加速，有望为 TEC 带来更大国产替代机遇，同时有望为公司通信领域发展带来机遇。

表 6：国内主要光模块厂商盈利能力及 800G 布局

公司名称	盈利能力	800G 布局
中际旭创	2022 年营业收入达 96.42 亿元，同比增长 25.30%；归母净利润达 12.36 亿元，同比增长 40.92%	2020 年 12 月 4 日，在 ECOC2020 线上展会中推出业界首个 800G 可插拔 OSFP 和 QSFP-DD800 系列光模块。2021 年 1 月，公司 200G/400G CFP2 DCO 相干光模块荣获讯石英雄榜“2020 年度光通信最具竞争力产品”。2022 年，在 OFC2022 现场展示基于自主设计硅光芯片 800G 可插拔 OSFP2*FR4 和 QSFP-DD800DR8+硅光光模块。
新易盛	2021 年营业收入达 29.08 亿元，同比增正 45.57%；归母净利润达 7.62 亿元，同比增长 64.01%	目前已成功推出 800G 光模块产品系列组合
光迅科技	2021 年营业收入达 64.86 亿元，同比增正 7.28%；归母净利润达 5.67 亿元，同比增长 16.39%	通过提升迭代开发速度、提升客户技术支持能力、加强与关键芯片等核心原材料合作关系等措施，抓住 800G 及以上速率市场应用的时间窗口。目前已推 800G QSFP DD /OSFP
剑桥科技	2022 年营业收入达 37.86 亿元，同比增正 29.77%；归母净利润达 1.71 亿元，同比增长 154.93%	800G 光模块已推出基于硅光技术的 800G DR8/FR8 以及基于 EML 的 800G DR8/FR8，2*FR4 光模块。未来将进一步优化 800G 8*FR1 产品和 800G 2*FR4 的工艺和良率并在上海工厂逐步量产，提高自动化生产能力，支持数据中心客户未来更大规模的需求以实现产品的大规模发货，完成 800G 光模块的产能爬坡

博创科技 2022 年营业收入达 14.67 亿元，同比增正 27.08%；归母净利润达 1.94 亿元，同比增长 19.59%

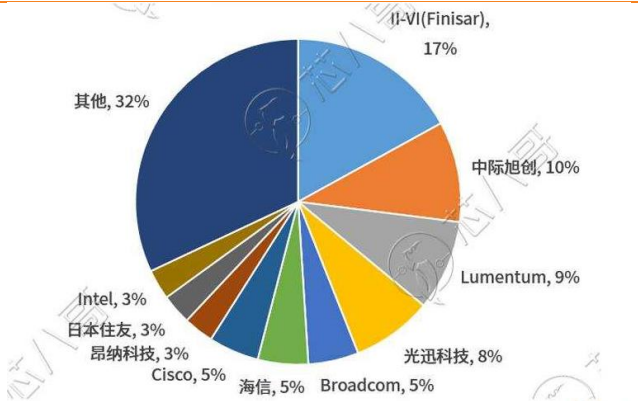
800G 硅光模块相关产品正在开发中

通宇通讯 2022 年营业收入达 13.87 亿元，同比减少 8.13%；归母净利润达 0.41 亿元，同比减少 42.09%

2022 年深圳光为继续加大 800G 光模块的研发

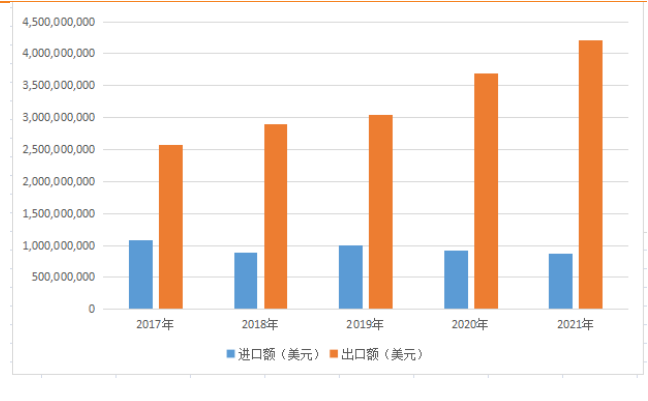
资料来源：各公司年报、Wind、天风证券研究所

图 21：2021 年全球光模块市场份额



资料来源：芯八哥、深圳市电子商会官网、Omdia、天风证券研究所

图 22：2017-2021 中国光模块行业进出口情况



资料来源：LaserHub 光通信公众号、天风证券研究所

目前全球 TEC 市场由海外企业主导，国产替代空间广阔。目前高性能微型热电器件市场整体上仍由国际厂商或其在国内设立的子公司所主导，主要包括日本 Ferrotec、KELK Ltd.、俄罗斯 RMT Ltd.等。目前全球的半导体制冷器供应几乎全被国外企业占据，其中日本 Ferrotec 是全球领先供应商之一，其占全球热电半导体制冷器市场份额的三分之一以上。欧美日企业技术实力雄厚，在相关领域具有先发优势和丰富的行业经验。而国内大部分企业由于起步较晚，还处于技术提升阶段。Micro TEC 面积和晶粒数量的增加使光模块厂商对 Micro TEC 的可靠性要求进一步提升，目前进口高速率光模块价格昂贵，国产替代在国产化背景下潜力可期。根据见炬科技的数据，2019 年光模块市场 Micro TEC 需求量约为 7000 万枚，随着 AI 算力兴起，预计 2024 年光模块市场对 Micro TEC 的需求量将增加至 3.3 亿枚，2019-2024E CAGR 高达 36.4%。根据中研普华研究院，25G 光模块的 Micro TEC 价值量为 20-60 元/个，200G-400G 光模块的 Micro TEC 价值量为 200-400 元/个。保守假设 2024 年单个 Micro TEC 的价值量为 20 元，我们测算 2024 年光模块所需 Micro TEC 的市场规模约为 66 亿人民币。

表 7：同行业主要公司及对比

公司名称	市场地位	专利数量	关键业务数据
Ferrotec (中国)	目前世界上最大的半导体热电制冷器件及热电系统供应商	151	2019 年 4 月 1 日至 2020 年 4 月 1 日，Ferrotec 株式会社电子设备业务（包括热模块，功率半导体的基板，磁性流体等）销售额为 134.89 亿日元，未单独披露热模块产品收入。
KELK Ltd.	在半导体制造设备使用的温度控制装置领域及光通信的激光光源中用的精密控温模块领域，一直作为世界顶级制造商在市场上处于领先地位。	未披露	小松集团未单独披露 KELK Ltd.相关业务数据
RMT Ltd.	世界上最大的微型热电制冷器件供应商，提供 2000 多种不同类型热电制冷器件	未披露	未公开披露
II-VI Incorporated	旗下从事半导体热电器件及热电系统业务的主要为其功能产品部门，包括 II-VI Marlow 及 II-VI Performance Metals	未披露	截至 2019 年 6 月 30 日止年度，功能产品收入约为 3.27 亿美元（包括碳化硅技术产品、热电材料与装置、金属基复合材料和反应结合陶瓷、光纤激光技术产品），未单独披露热电材料与装置产品收入
富信科技	通信领域，公司最新开发的高性能微型热电制冷器件产品已于 2020 年向客户小批量	97	2021 年公司实现营业收入 6.97 亿元，其中热电系统产品收入 1.37 亿元，热电机应用收入

供货。

3.92 亿元，热电器件收入 0.98 亿元

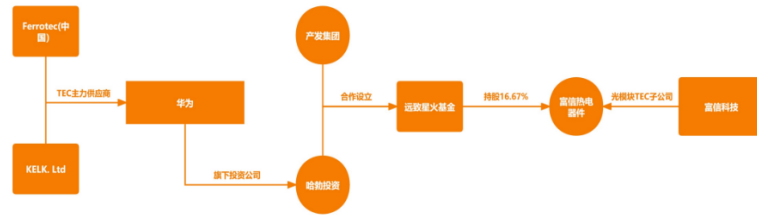
资料来源：富信科技招股书、各公司年报、各公司官网、天风证券研究所

注：富信科技专利数量为截至 2021 年 12 月 31 日数据，Ferrotec（中国）专利数量为截至 2021 年 2 月 4 日数据

2.2. 公司实现技术端突破，Micro TEC 打开展发展天花板

行业巨头认证公司潜力，助力光模块 TEC 国产化进程。公司深耕半导体热电技术领域，覆盖全产业链业务体系，技术积累、研发经验优势明显，被行业巨头看好。美国 II-VI Incorporated 控股的绰丰投资和联升投资持有公司 15.15% 的股权，远致星火基金持有光模块 TEC 子公司富信热电器件 16.67% 的股权，该基金由华为旗下投资公司哈勃投资与产发集团合作设立。TEC 目前国产化率不足 10%，华为目前主力 TEC 供应商为日本的小松和大和等企业，因此公司具有较大成长空间，我们认为未来有一定机会进行战略合作，双巨头投资助力公司技术突破和产品升级，亟待光模块 TEC 国产替代。

图 23：富信热电器件股权关系图



资料来源：齐鲁网、公司公告、天风证券研究所

富信科技实现光模块技术突破，Micro TEC 或将打开展发展天花板。1) 公司是少数掌握碲化铋基热电材料区熔、粉末热压、热挤压等企业之一，半导体材料的热电性能和机械强度等技术指标处于行业先进水平。公司采用热挤压工艺制备的 p 型碲化铋基材料热电性能优值 ZT 由区熔工艺的 0.95 左右提升至 1.2 左右，同时 n 型碲化铋基材料热电性能优值 ZT 可达到 1.0 左右。2) 公司是目前国内少数能够批量生产光通信应用高性能超微型热电制冷器件的企业。传统单级热电制冷器件的冷端面积尺寸为 40*40mm，晶粒对数 127 对，晶粒尺寸为 1.4*1.4*1.6mm。2020 年，公司自研热电技术生产的高性能微型热电制冷器件冷端面积尺寸已经可以达到 1.8*2mm，晶粒对数 10 对，晶粒尺寸为 0.26*0.26*0.3mm，在尺寸和集成度等多方面均位于行业领先水平，达到光电子器件通用可靠性保证要求（GR-468-CORE）、美国国防部发布的微电子器件试验方法标准（MIL-STD-883），能够适用于通信领域的光模块使用。3) 公司设有专门的装备部负责生产设备的更新换代和技术改造升级，开发了系统压力均衡、缓冲贴合等技术，以及精准压力式控制装配工艺，能够有效提高装配效率，保证产品可靠性和稳定性。

图 24：代表性 p 型热电材料 ZT 值

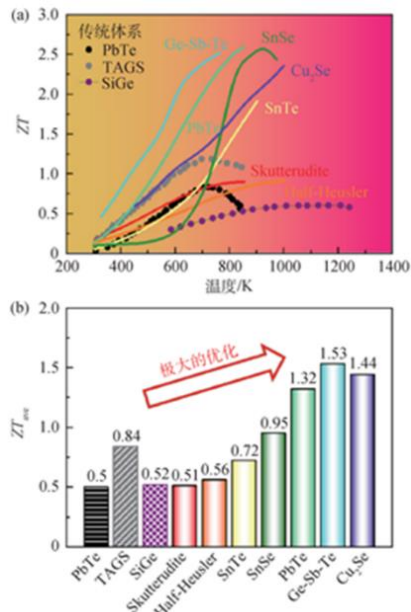
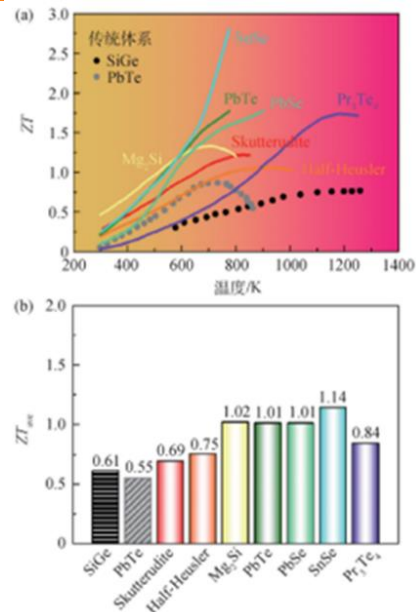


图 25：代表性 n 型热电材料 ZT 值



资料来源：徐啸等《热电材料与发电器件的进展和挑战》、天风证券研究所

资料来源：徐啸等《热电材料与发电器件的进展和挑战》、天风证券研究所

图 26：富信科技与同行业可比公司 Micro TEC 技术指标对比

序号	公司名称	产品系列	产品型号	尺寸 (mm)				晶粒对数	集成度	热性能		热端温度 Th (°C)
				W	L1	L2	H			ΔTmax (°C)	Qcmax (W)	
1	KELK Ltd.	Mini-TECs	KSAH012	2.56	3.80	4.80	0.97	12	1.23	74.00	1.70	27
										92.00	1.80	70
2	Phononic	TO Can TECs	FBP-015289	1.50	1.50	2.10	0.90	8	3.56	87.00	0.96	75
3	Ferrotec (中国)	超微型致冷器	20034/008/009AN	1.80	1.80	2.40	0.90	8	2.47	76.00	0.60	50
4	lairdthermal	OptoTEC™ OT Series	OT08-04-F0-0203-11-W2.25	3.40	1.80	3.40	2.44	4	0.65	68.00	0.20	27
										76.00	0.20	50
5	富连京	超微型系列 (FPM)	FPM1-5014	1.40	3.20	3.80	1.30	5	1.12	67.00	0.50	27
6	富信科技	超微型致冷器件	TEM1-010012A	1.80	2.00	2.60	0.80	10	2.78	70.92	0.87	27
										93.97	1.10	85

资料来源：富信科技招股书、天风证券研究所

注：1) 可比公司数据来源截至 2020 年 7 月 27 日官网或产品手册；

2) W 指制冷器件基板宽度，L1 指冷端基板长度，L2 指热端基板长度，H 指制冷器件高度

公司积极推动 Micro TEC 批量化生产，实现向客户批量供货。2021 年，公司扩建了面积超过 2000 平方米特种微型热电器件生产车间。2022 年，公司已具备了年产 200 万片 Micro TEC 的批量化生产能力。在产品的质量管控方面，公司建立及完善了 PLM 系统、QMS 系统、条码系统等质量管理工具。公司目前是国内光模块制造企业的主要 TEC 供应商之一。截至 2021 年末，公司开始向全球领先的某通信设备客户批量供货；截至 2022 年，公司已向超过 30 家光通信客户送样，并在多家头部企业实现批量化供货。截至 2022 年底，公司已实现半导体热电器件的通信及其他领域对外销售 926.69 万元，占比 12.85%，同比增长 22.78%。

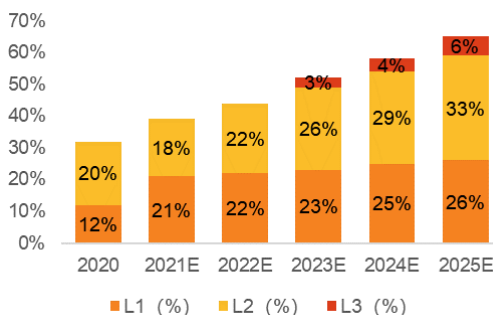
3. 汽车：汽车高端化和智能化发展，促进热电技术的车规应用

3.1. 激光雷达放量，驱动热电技术车载应用发展

自动驾驶深化发展，推动激光雷达持续放量。随着辅助驾驶功能逐步量产，乘用车辅助驾驶系统已成为标配，使得车辆对周围环境感知能力提升，而感知能力提升的基础则是对各类传感器软硬件的不断开发组合。目前，各主机厂商已逐步推进激光雷达部署方案。据中商产业研究院，2021 年我国车载激光雷达市场规模达到 4.6 亿元，2025 年市场规模有望达到 54.7 亿元，实现 85.8% 的年复合增长率。

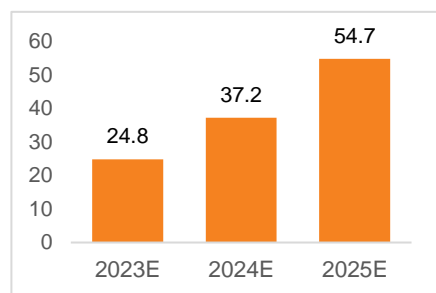
激光雷达控温需求高，有望带动 TEC 车载应用加速普及。我们认为，随着激光雷达持续放量，有望带动热电技术在车载激光雷达加速普及：（1）精准控温：激光雷达温控需求高，如果激光器在所经历的较宽的工作温度范围内无法保持准确的波长、稳定的光功率，可能导致传输的数据丢失或损坏；（2）小尺寸、低功耗：激光雷达在量产装车对尺寸有严格需求，微型热电制冷器件尺寸极小，满足各类激光雷达内部配置要求。此外，高能耗 TEC 可以降低功耗，提高热泵密度并达到更高的温差，从而将激光芯片冷却至更低的温度并提高激光性能和良率。

图 27：2020-2025 年中国乘用车辅助驾驶系统占比情况



资料来源：艾瑞咨询公众号、天风证券研究所

图 28：2023-2025 年中国车载激光雷达市场规模预测



资料来源：中商情报网、天风证券研究所

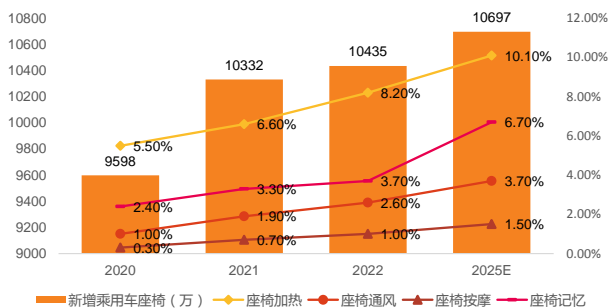
3.2. 汽车智能化深化发展，拓宽 TEC 车载应用场景

TEC 可应用于汽车的恒温设备，满足热舒适性需求。在智能需求、需要既加热又制冷的高端汽车中，车载冰箱、调温座椅、车载恒温杯架等设备需要用到 TEC 技术。

调温座椅市场规模持续扩大，TEC 提高安全性以及环保性。根据佐思汽研预测，2022 年新增乘用车座椅中座椅加热功能装配率达 8.2%，较 2021 年增长 1.6pct。调温座椅的持续发展有望为 TEC 带来应用空间。应用 TEC 的调温座椅与传统汽车空调相比优势显著：（1）冷却速度更快；（2）尺寸小，布置灵活；（2）安全性和环保性更高，无需制冷剂，从源头上避免了制冷剂泄漏等问题。

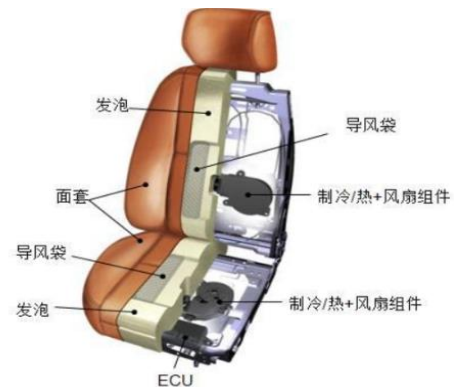
汽车业务发展可期，调温座椅国产化进程加速。目前我国汽车市场的调温座椅系统主要由捷温提供，相关 TEC 热电器件被大和小松掌握，国产化设备占比较低。公司在半导体材料的热电性能和机械强度等技术指标处于行业先进水平，我们认为公司有望通过技术突破降低成本打破调温座椅的 TEC 外资垄断，从底层渗透到汽车应用领域，预计未来市场有 20 亿的成长空间。

图 29：2020-2025 新增乘用车座椅数量及功能装配率预测



资料来源：佐思汽车研究公众号、天风证券研究所

图 30：TEC 调温座椅结构图



资料来源：有架官网、天风证券研究所

动力电池控温：新能源汽车渗透率持续上升，动力电池控温需求拓宽 TEC 应用场景。动力电池对工作温度要求较高，过热时易产生安全问题，过冷时续航会严重下降。热电制冷器可以在电池工作或充电发热时为电池快速降温，又能在冬天低温启动车辆时主动为电池升温。据 Clean Technica，2022 年全球新能源乘用车市场渗透率（2021 年 9%）提升至 14%，中国新能源汽车销量 649.8 万辆，市占率（2021 年 51%）提升至 65%。TEC 解决动力电池问题的潜在市场规模较大，有望实现快速增长。

图 31：TEC 在汽车领域的应用



资料来源：盖世汽车社区、汉恒、天风证券研究所

4. 立足消费电子市场，工业、医疗实验多领域开花

4.1. TEC 技术应用多样化，消费领域需求旺盛

TEC 技术可应用于多种消费场景，市场体量大，增长强劲。在热电整机方面，半导体热电技术已在相关产品中实现大规模产业化应用，例如对精准控温、静音性要求较高的啤酒机、恒温床垫；对无振动、静音性要求较高的恒温酒柜、电子冰箱等。2019 年中国出口的半导体制冷式家用型冷藏箱金额约 2.30 亿美元，产品主要包括热电整机应用中的啤酒机、恒温酒柜、电子冰箱、冻奶机，不包括恒温床垫、冰淇淋机等产品。

积极开拓消费领域新场景，智能穿戴空调潜力较大。在做好现有主要产品技术解决方案的升级迭代工作的同时，公司不断开拓 TEC 技术在消费领域的新应用场景。为有效解决极端高温天气下户外人群的降温需求，公司利用多年 TEC 技术研发基础及产业链优势，积极进入恒温穿戴市场。公司于 2022 年 6 月研发半导体制冷固定式降温衣，于 2022 年 10 月在市场批量供货，于 2023 年 4 月 16 日推出迭代产品“迈为科智能穿戴空调”，主要应用于医疗行业、交警、电力公司、地勤等高温作业场景和户外运动场景。国家气候中心数据显示，我国区域性高温天气影响人口超过 9 亿人，我们认为在政策、技术、需求、用户等多方因素驱动下，智能穿戴空调市场有较大应用潜力。





表 8：公司消费电子领域的主要产品市场规模情况




产品名称	市场规模
热电整机应用	2019 年中国出口的半导体制冷式家用型冷藏箱金额约 2.30 亿美元。半导体制冷式家用型冷藏箱主要包括公司热电整机应用中的啤酒机、恒温酒柜、电子冰箱、冻奶机，不包括恒温床垫、冰淇淋机等产品。
热电系统	2019 年仅半导体制冷式家用型冷藏箱及电冷热饮水机两个应用领域市场对热电系统的使用量合计就在 3,691 万个以上。
半导体热电器件	2018 年全球应用于消费电子领域的半导体热电器件市场规模约 1.31 亿美元，预计 2024 年将达到 2.31 亿美元。

资料来源：富信科技招股书、天风证券研究所

消费升级，多样化、微型化、非标准化需求旺盛，热电整机产品不断丰富。我们认为消费升级主要有两方面的原因：1) 互联网技术的成熟推动电子商务不断前进，科技创新不断涌现，新兴消费业态迅猛发展；2) 随着 80 后、90 后等追求个性化生活、有较高教育文化娱乐需求的人口成为消费主力，消费结构逐渐升级转型，商品消费逐渐转向品质消费。消费升级带来的结果是：1) 客户开始追求更高端、更高性能的产品；2) 客户在微型化、节能化方面有更高的要求；3) 此外，根据不同客户的不同需求，专业化、个性化产品模块有望扩大。以空调、冰箱为例，除更加关注制冷制热效果外，消费者也会更加关注节能、噪音问题等等，甚至为了自身需求进行定制。

表 9：公司主要在售消费电子领域产品

序号	名称	外观	简介
1	啤酒机		啤酒机主要用于冷藏啤酒，调节温度，保持饮用口感，常用于家庭、餐厅、酒吧等场所。该产品机身小巧，便于摆放，采用热电系统和恒压系统，可实现最低 2° C 储藏温度，在维持啤酒最佳饮用口感的同时可以延长保质期。
2	恒温酒柜		恒温酒柜主要用于冷藏葡萄酒，可以模拟酒窖恒温、恒湿无振动、防光照的储存环境，常用于酒店、家庭、酒吧等场所。该产品制冷过程中无机械振动、低噪声，有利于葡萄酒储存过程的持续发酵。
3	恒温床垫		恒温床垫是一种具有夏季制冷、冬季制热，实现恒温效果的床垫，能够使床垫温度调节至人体舒适温度。常用于家庭、医院、酒店、公寓、疗养院等场所。该产品采用自动补水专利技术，有效加快了制冷速度，节省了客户使用的等待时间。
4	电子冰箱		电子冰箱是一种采用半导体热电制冷技术的冰箱，常用于家庭、医院、酒店、公寓等场所。其中，静音型采用热管散热技术，无风扇散热，噪声极低！节能型使用高效热电系统及真空隔热板有效制冷、保温、节能，符合美国 DOE 最新能耗测试标准。

5	冻奶机		冻奶机主要用于冷藏鲜奶，可实现对奶筒内鲜奶的精准控温，使鲜奶保持最佳口感，常用于搭配咖啡机在家庭、咖啡馆等场所使用。该产品通过温度传感器和重量传感器可实现对鲜奶温度和剩余量的实时监测。
6	冰淇淋机		冰淇淋机是一款用于制作冰淇淋的产品，可一键制作无膨化剂、具有蓬松口感的冰淇淋，常用于家庭环境。该产品无需提前在冰箱内冷冻原液，并且制作完成后自动保冷，防止冰淇淋变软，大大增强了使用便利性。
7	除湿机		除湿机通过水蒸气冷凝成冰，达到快速除湿的效果。公司除湿机通过半导体除湿静音运作，更符合大众化需求。

资料来源：富信科技 2021 年报、天风证券研究所

客户资源丰富，建立深厚的合作关系。在半导体热电产业沉淀多年，公司在热电器件、热电系统、热电整机应用市场中积累的品牌知名度和良好口碑，也与产业链其他环节的客户建立合作关系。在消费电子领域，公司与国内外知名电器品牌 SEB、伊莱克斯、美的、日本时尚家居品牌 Bruno、知名咖啡机品牌优瑞（Jura）建立了良好的合作关系，合作模式具有持续性和稳定性。

表 10：消费电子领域主要客户情况

序号	客户名称	合作模式	合作产品	合作时间
1	美的	自主品牌销售	冰胆	2007 年至今
2	SEB	ODM	啤酒机	2008 年至今
3	伊莱克斯	ODM	恒温酒柜	2010 年至今
4	优瑞（Jura）	ODM	冻奶机	2011 年至今
5	Bruno	ODM	冰淇淋机	2020 年至今

资料来源：招股说明书、天风证券研究所

我们认为，疫情影响减弱背景下消费需求将持续回暖，公司消费类产品或将触底反弹。2022 上半年，在疫情冲击和经济增长放缓的双重压力下，消费电子需求不振，热电整机应用产品销售下滑，产业链上游的热电器件和热电系统发展也有限。2023 年随着防疫政策优化，消费需求有望复苏，为行业发展带来拐点。公司作为国内半导体热电龙头，有望乘消费电子发展之东风，迎来需求快速增长。

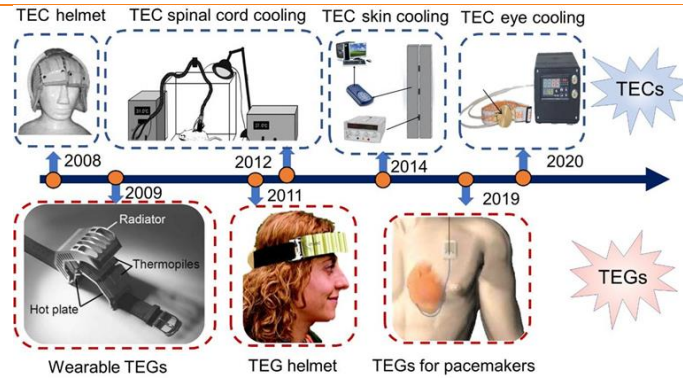
4.2. 工业、医疗领域齐开花，PCR、MOVCD 业务带来新增量

4.2.1. TEC 技术可广泛应用于工业和医疗领域

在工业领域，半导体热电制冷器件可用于对 MOVCD 设备、冷源展示仪、烟气冷却、CCD 图像传感器、激光二极管、露点测定仪等产品进行精准控温。在能源电力、金属冶炼等方面，采用半导体温差发电器件作为电源的无线传感器能够对系统、热泵、轴承和电机提供实时监测，避免停机，减低维护成本、提高生产效率；工业废气余热回收可以为工厂补充电力。

在医疗领域，半导体热电制冷器件能够用于冷敷设备、便携式胰岛素盒、移动药箱以及 PCR 测试仪等仪器仪表、检测设备的温度控制。目前，冷敷设备主要是冰袋或化学反应袋，受外界影响较大，并且使用后需要及时更换。而热电制冷技术可以对冷敷设备的温度进行精确控制，且降温速度较快。采用热电制冷技术的便携式胰岛素盒、移动药箱，具有小型化、便携化、精确控温的特点，十分适合胰岛素等药品或生物药剂的运输和保存。

图 32：热电技术在医疗领域的应用



资料来源：胡博轩，《热电技术在医疗领域的应用：进展、挑战和前景》，Chemical Engineering Journal、材料人公众号、天风证券研究所

4.2.2. PCR、MOCVD 业务发展有望为公司带来新增量

PCR 产品市场规模空间广阔，增长迅速。PCR 仪器广泛应用于临床场景，包括肿瘤、传染病以及产前及产后护理，包括核酸提取纯化及 PCR 设备。我国 PCR 设备市场规模由 2016 年 7 亿元增至 2020 年 33 亿元，年均复合增长率为 47.35%，据中商产业研究院预计，2022 年我国 PCR 设备市场规模可达 32 亿元。我国核酸提取设备市场规模由 2016 年 6 亿元增至 2020 年 33 亿元，年均复合增长率为 53.14%，据中商产业研究院预测，2022 年我国核酸提取设备市场规模可达 32 亿元。

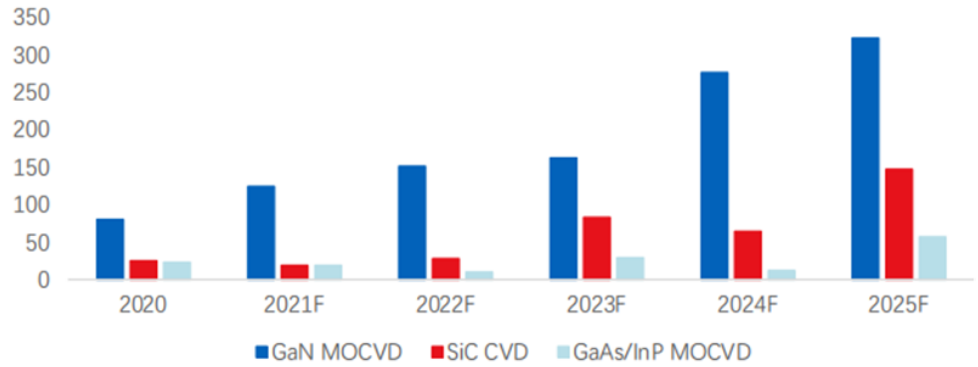
图 33：中国 PCR 仪器市场规模（亿元）



资料来源：中商情报网公众号、天风证券研究所

MOCVD 市场规模不断扩大。受益于能源保护需求的上升、高功率器件的出现、亚太地区 MOCVD 使用率的上升以及国产替代的强劲趋势，MOCVD 市场将快速增长。根据 Gartner 数据，2021 年全球半导体器件用 MOCVD 设备市场约 6 亿美元。此外，在 LED 领域，假设全球年均需求 200 台，单台价格按 600 万元测算，市场规模约为 12 亿元；随着 Mini LED 渗透率的快速提升，设备均价有望达到 1000 万元，市场空间有望上升到 20 亿元。综合来看，全球半导体+LED/Mini LED 所需要的 MOCVD 设备市场空间约为 50-60 亿元。

图 34：全球化合物半导体 MOCVD 外延设备年增量预测（台）



资料来源：广东 LED 公众号、天风证券研究所

5. 投资建议

我们对公司收入的预测基于以下核心假设：

1. 热电机应用板块：随着光模块由传统 25G 向 400G/800G 替代过渡，公司通过与国内外知名品牌建立良好合作关系，不断创新热电机产品，实现营收增长。
2. 半导体热电器件、半导体热电系统板块：公司通过通信领域高性能热电器件研发能力提高，抓住下游光模块发展机遇，实现技术发展与客户关系突破，加强国产替代。
3. 疫情影响逐渐减弱，公司消费电子业务有望触底反弹。
4. 公司产能爬坡顺利，可满足下游需求。

我们认为，随着光模块由传统 25G 向 400G/800G 过渡，公司作为行业小巨人有望受益于光模块量价齐升和国产替代逻辑，公司高性能 TEC 有望迎来增长。

公司作为半导体热电技术龙头企业，目前已在 Micro TEC 方面实现技术突破，并向客户小批量供货。凭借公司技术及全产业链优势，以及深耕半导体热电多年所积累的客户资源，技术优势及下游市场打开共同或驱动公司毛利率上涨。公司未来半导体热电器件有望持续放量，业绩或将迎来可观成长，预计公司 23-25 年实现营收 8.62、11.21、14.57 亿元，实现归母净利润 1.10、1.50、2.18 亿元。

表 11：富信科技营收预测（亿元）

	2022	2023E	2024E	2025E
热电机应用	2.85	4.22	4.77	5.42
yoy	-27.32%	48.07%	12.95%	13.64%
毛利率	25.34%	27.50%	27.60%	27.70%
半导体热电系统	0.94	1.70	2.22	2.71
yoy	-30.92%	80.85%	30.64%	21.95%
毛利率	18.19%	19.99%	20.20%	20.50%
半导体热电器件	0.72	2.20	3.79	5.96
yoy	-26.71%	205.56%	72.35%	57.14%
毛利率	33.05%	37.85%	39.10%	40.23%
其他业务	0.48	0.5	0.43	0.49
yoy	-27.18%	4.17%	-14.63%	14.80%
毛利率	36.47%	36.59%	36.59%	36.59%
总营业收入	5.01	8.62	11.21	14.57
总增长率	-28.04%	72.00%	30.00%	30.00%
毛利率	26.07%	29.19%	30.37%	31.78%

资料来源：Wind、天风证券研究所

估值方面，我们选取热管理材料厂商瑞华泰，半导体材料企业阿石创和晶瑞电材作为可比公司，瑞华泰、阿石创和晶瑞电材三家公司都是中国内地的半导体材料供应商，主要从事高纯度化学品、晶圆材料和其他半导体材料的生产及销售。这些产品广泛用于集成电路、光电子和新能源等领域，这与富信科技的经营领域类似。结合公司产品/地位给出一个合理的估值的锚：

计算得出 23 年均值 62.45，给予富信 55X 估值，对应目标价 68.75 元/股，对应市值 61 亿，首次覆盖，给予“买入”评级。

表 12：可比公司（截至 2023 年 5 月 5 日收盘，数据均为 wind 一致预期）

	EPS (元/股)			PE		
	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
瑞华泰	0.45	0.79	1.25	54.71	30.99	19.4
阿石创	0.33	0.63	0.84	70.37	36.97	27.87
晶瑞电材	0.39	0.55	0.55	62.27	45.46	40.66

资料来源：Wind、天风证券研究所

6. 风险提示

公司热电整机应用产品销售模式以 ODM 为主的风险：公司热电整机应用产品销售模式以 ODM 为主，自主品牌占比相对较低，若未来公司 ODM 客户的销售策略发生变化或者市场开拓不及预期，公司将面临销售收入下滑的风险。

能效认证风险：若产品未能达到能效标准、通过能效认证，将对公司产品的销售和经营业绩造成不利影响。

技术风险：（1）核心技术泄密的风险；（2）技术人员流失和短缺风险。

募集资金投资项目产能消化的风险：若产品市场供求发生变化，公司市场拓展不及预期，新产品不能适应市场需求变化，将会造成产销率、产能利用率下降，进而会对公司收入和经营业绩提升产生不利影响。

需求不及预期的风险：存在经济复苏不及预期，需求端势力不够强劲，公司产品销售受阻的风险。

测算具有主观性风险：存在受到自身的观念、经验和知识水平等因素的影响，导致测算结果存在误差或不确定性。

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
货币资金	340.27	369.24	356.78	432.19	539.51
应收票据及应收账款	146.77	78.20	258.12	136.56	376.53
预付账款	2.83	3.08	5.36	5.36	9.06
存货	183.62	195.76	244.25	366.41	362.21
其他	83.77	74.81	98.04	83.55	97.27
流动资产合计	757.25	721.08	962.56	1,024.07	1,384.57
长期股权投资	9.05	8.79	8.79	8.79	8.79
固定资产	102.23	105.80	83.92	62.03	40.15
在建工程	1.93	14.36	14.36	14.36	14.36
无形资产	8.36	75.78	70.74	65.71	60.67
其他	17.11	16.03	13.99	15.13	14.69
非流动资产合计	138.67	220.76	191.80	166.03	138.66
资产总计	895.92	941.84	1,154.37	1,190.10	1,523.23
短期借款	5.02	93.79	50.00	50.00	50.00
应付票据及应付账款	120.81	64.47	217.48	146.75	326.63
其他	37.77	35.37	68.23	77.62	86.41
流动负债合计	163.60	193.64	335.71	274.37	463.04
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	0.67	0.35	0.39	0.47	0.40
非流动负债合计	0.67	0.35	0.39	0.47	0.40
负债合计	178.67	211.72	336.10	274.84	463.44
少数股东权益	3.14	3.90	5.64	7.71	10.80
股本	88.24	88.24	88.24	88.24	88.24
资本公积	396.93	398.22	398.22	398.22	398.22
留存收益	228.94	248.76	329.17	425.08	567.86
其他	0.00	(8.99)	(3.00)	(4.00)	(5.33)
股东权益合计	717.25	730.12	818.27	915.26	1,059.79
负债和股东权益总计	895.92	941.84	1,154.37	1,190.10	1,523.23

现金流量表(百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
净利润	89.76	56.77	110.40	150.40	217.79
折旧摊销	21.99	24.71	26.92	26.92	26.92
财务费用	2.59	(14.69)	(4.13)	(5.46)	(7.13)
投资损失	(8.18)	0.88	(0.19)	(0.41)	(0.80)
营运资金变动	(42.38)	(1.98)	(67.76)	(56.47)	(60.24)
其它	(7.78)	9.91	18.08	(4.64)	8.66
经营活动现金流	56.00	75.61	83.33	110.34	185.21
资本支出	25.54	107.80	(0.04)	(0.08)	0.07
长期投资	(0.04)	(0.26)	0.00	0.00	0.00
其他	(122.87)	(229.97)	(31.27)	16.23	(7.09)
投资活动现金流	(97.37)	(122.43)	(31.31)	16.16	(7.02)
债权融资	7.63	109.73	(39.83)	5.56	7.11
股权融资	272.28	(7.71)	(24.65)	(56.66)	(77.97)
其他	(0.31)	(61.43)	0.00	0.00	(0.00)
筹资活动现金流	279.61	40.60	(64.47)	(51.09)	(70.86)
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	238.23	(6.23)	(12.46)	75.40	107.32

资料来源：公司公告，天风证券研究所

利润表(百万元)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	696.66	501.32	862.27	1,120.95	1,457.23
营业成本	510.32	370.39	610.59	780.55	994.07
营业税金及附加	3.90	4.08	4.31	4.48	7.29
销售费用	18.87	17.22	25.87	28.02	36.43
管理费用	40.47	37.39	51.74	61.65	80.15
研发费用	35.59	33.96	59.07	75.89	109.29
财务费用	(2.15)	(20.96)	(4.13)	(5.46)	(7.13)
资产/信用减值损失	(2.90)	(0.34)	(10.00)	(4.41)	(4.92)
公允价值变动收益	0.51	(1.38)	15.69	(7.89)	3.95
投资净收益	8.18	(0.88)	0.19	0.41	0.80
其他	(16.38)	0.49	0.00	0.00	0.00
营业利润	100.25	61.35	120.70	163.91	236.96
营业外收入	0.01	0.12	0.05	0.05	0.05
营业外支出	0.61	1.00	0.60	0.50	0.30
利润总额	99.65	60.47	120.14	163.46	236.71
所得税	9.89	3.70	7.35	9.81	14.20
净利润	89.76	56.77	112.79	153.65	222.51
少数股东损益	1.39	1.66	2.39	3.25	4.71
归属于母公司净利润	88.37	55.11	110.40	150.40	217.79
每股收益(元)	1.00	0.62	1.25	1.70	2.47

主要财务比率	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	11.57%	-28.04%	72.00%	30.00%	30.00%
营业利润	16.52%	-38.81%	96.74%	35.80%	44.57%
归属于母公司净利润	18.93%	-37.64%	100.34%	36.23%	44.81%
获利能力					
毛利率	26.75%	26.12%	29.19%	30.37%	31.78%
净利率	12.68%	10.99%	12.80%	13.42%	14.95%
ROE	12.37%	7.59%	13.59%	16.57%	20.76%
ROIC	36.81%	12.92%	28.88%	35.31%	47.99%
偿债能力					
资产负债率	19.94%	22.48%	29.12%	23.09%	30.42%
净负债率	-46.68%	-37.66%	-37.45%	-41.71%	-46.15%
流动比率	4.25	3.41	2.87	3.73	2.99
速动比率	3.22	2.49	2.14	2.40	2.21
营运能力					
应收账款周转率	5.21	4.46	5.13	5.68	5.68
存货周转率	4.53	2.64	3.92	3.67	4.00
总资产周转率	1.00	0.55	0.82	0.96	1.07
每股指标(元)					
每股收益	1.00	0.62	1.25	1.70	2.47
每股经营现金流	0.63	0.86	0.94	1.25	2.10
每股净资产	8.09	8.23	9.21	10.28	11.89
估值比率					
市盈率	35.17	56.39	28.15	20.66	14.27
市净率	4.35	4.28	3.82	3.42	2.96
EV/EBITDA	21.47	20.27	17.25	13.75	9.58
EV/EBIT	25.02	26.95	20.81	15.98	10.67

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。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。客户应当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、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、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和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/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。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com