

国博电子 (688375.SH) 买入 (首次评级)

公司深度研究

市场价格 (人民币): 120.20 元

目标价格 (人民币): 126.40 元

市场数据 (人民币)

总股本(亿股) 4.00

已上市流通 A 股(亿股) 0.30

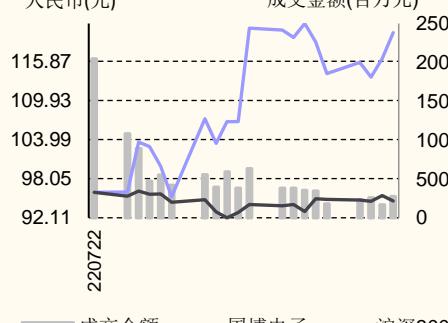
总市值(亿元) 480.81

年内股价最高最低(元) 121.60/95.30

沪深 300 指数 4180

上证指数 3278

人民币(元) 成交金额(百万元)



化合物半导体为基，打造微波射频平台龙头

公司基本情况 (人民币)

项目	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	2,212	2,509	3,584	4,812	6,371
营业收入增长率	-0.59%	13.40%	42.86%	34.26%	32.39%
归母净利润(百万元)	308	368	532	733	981
归母净利润增长率	-16.01%	19.46%	44.52%	37.84%	33.71%
摊薄每股收益(元)	0.856	1.023	1.330	1.834	2.452
每股经营性现金流净额	-1.16	3.17	0.60	2.05	2.01
ROE(归属母公司)(摊薄)	14.16%	14.43%	9.15%	11.34%	13.36%
P/E	N/A	N/A	87.43	63.42	47.43
P/B	N/A	N/A	8.00	7.19	6.34

来源: 公司年报、国金证券研究所

投资逻辑

- **中国电科 55 所唯一上市平台，微波射频组件芯片龙头迎来高增长。**公司是电科 55 所唯一上市平台，实控人电科集团为国家军工电子主力，股东 55 所是国内微波毫米波技术最高水平的主要代表。公司目前主业为 T/R 组件、射频模块和芯片，营收及利润快速增长，2022Q1 营收同比增长 68.2%、归母净利润同比增长 67.3%。公司 IPO 募集 28.36 亿元用于射频芯片和组件产业化项目及补充流动资金，业绩增速有望加快。
- **军用 T/R 组件国内谱系最全，在手订单高度饱满。**公司是国内 T/R 组件谱系最全、批产能力最强单位，高频高密度 T/R 组件优势明显，重点用于弹载和机载领域。新型武器装备列装和有源相控阵雷达的发展支撑 T/R 组件需求旺盛，2025 年军用雷达 T/R 组件市场空间有望超过 200 亿元，截至 2021 年 10 月公司在手订单达 51 亿元，预计 2022 年-2024 年 T/R 组件收入增速为 55.06%、42.25%、38.98%。
- **民用基站射频器件国际先进，布局终端市场打造新增长点。**公司是国内基站射频器件核心供应商，大功率放大和控制模块等产品国际领先，GaN 射频器件有优势。未来 5 年基站射频器件市场空间超 500 亿元，国产替代加速助力公司发展。此外公司布局终端和微波毫米波垂直领域或打开新增长空间，预计 2022 年-2024 年射频模块及芯片收入增速为 17.62%、12.48%、9.66%。
- **销售净利率、权益乘数及总资产周转率三端发力，ROE 有望持续提升。**在手订单饱满下公司积极扩产并保持高额研发投入推动收入增长，叠加规模效应及自研芯片预计带来的成本改善，销售净利率有望提升。此外短期负债提升推动权益乘数维持高位，长期看员工持股有助于运营效率从而提高总资产周转率，保障 ROE 持续提升。

投资建议

- 公司为国内 T/R 组件平台龙头，产品谱系齐全且在手订单饱满，积极扩产及持续研发投入保障业绩增长。预测公司 2022 年-2024 年归母净利润为 5.32 亿、7.33 亿、9.81 亿元。首次覆盖给予公司 2022 年 95 倍 PE，目标市值为 505.4 亿元，对应目标价为 126.4 元/股，给予“买入”评级。

风险提示

- 产能释放及 T/R 组件研发不及预期、下游装备需求及 5G 基站建设不及预期

杨晨

分析师 SAC 执业编号: S1130522060001
yangchen@gjzq.com.cn

内容目录

中国电科旗下微波射频平台，发展进入快车道.....	5
电科 55 所唯一上市公司，打造微波组件和射频芯片平台.....	5
以化合物半导体为核心，军用 T/R 组件和民用射频芯片协同发展.....	6
高景气下业绩加速提升，盈利能力有改善空间.....	7
军品：有源相控阵渐成主流，T/R 组件平台龙头持续受益.....	9
T/R 组件是有源相控阵核心，价值占比高	9
有源相控阵技术牵引 T/R 组件市场空间持续扩大	11
国内 T/R 组件平台型龙头，谱系齐全技术储备丰富	13
下游以弹载和机载雷达为主，积极扩产保障高额订单交付	14
民品：基站业务优势明显，终端业务或打开增量市场.....	16
5G 基站建设数量及射频器件价值占比上升，民品业务发展空间广阔	16
公司射频器件受益于国产替代加速，布局 GaN 顺应发展潮流	18
进军终端射频及微波毫米波垂直领域，有望形成新增长点	19
杜邦拆解：ROE 短期改善有保障，长期有望持续提高	20
分母端：新产能投放满足高景气需求，持续研发助力长期成长.....	21
分子端：规模效应摊薄固定成本，自研芯片降低原材料成本率.....	23
乘数端：杠杆提高放大业绩改善效果，资产周转长期向好	23
盈利预测与投资建议	24
盈利预测	24
投资建议及估值	26
风险提示	26

图表目录

图表 1：公司股权结构	5
图表 2：中国电科、五十五所和公司业务布局	6
图表 3：五十五所主要产品和科研创新平台	6
图表 4：员工持股平台覆盖员工广泛	6
图表 5：电磁波段及部分用途示例	7
图表 6：公司产品在射频微波电路中的位置	7
图表 7：公司主要产品及应用领域	7
图表 8：公司 T/R 组件在精确制导和机载雷达的应用	7
图表 9：公司射频芯片在移动通信基站的应用	7
图表 10：2022Q1 营收增速创新高	8
图表 11：2022Q1 归母净利润增速创新高	8
图表 12：公司 T/R 组件收入占比较高	8
图表 13：公司各产品毛利率情况	8
图表 14：可比公司费用率对比	9

图表 15: 有源相控阵雷达及 T/R 组件示意图	9
图表 16: 典型有源相控阵系统的 T/R 数量	10
图表 17: T/R 组件在相控阵系统中价值占比 40%-60%.....	10
图表 18: 典型的有源相控阵 T/R 组件原理图	10
图表 19: T/R 组件内部结构	10
图表 20: T/R 组件向高集成化方向发展	11
图表 21: 机载雷达和雷达导引头演变趋势	11
图表 22: 舰载雷达和地面雷达演变趋势	11
图表 23: 2025 年军用雷达 T/R 组件市场规模预计可达 201 亿元	11
图表 24: 以色列的“天蝎座”有源相控阵电子战系统	12
图表 25: 使用有源相控阵的通信卫星 (上) 和动中通	12
图表 26: 中国电子对抗设备市场规模	13
图表 27: 中国卫星通信市场规模	13
图表 28: 生产的 T/R 组件仅用于内部配套的整机单位	13
图表 29: 生产 T/R 组件且对外销售的主要单位和企业	13
图表 30: 军用 T/R 组件的技术难点	14
图表 31: 公司 T/R 组件产品涵盖 L 波段到 W 波段	14
图表 32: 公司具备领先的 T/R 组件研制和批量生产能力	14
图表 33: 有源相控阵各项优势助力导弹性能提升	15
图表 34: 有源相控阵各项优势助力军机性能提升	15
图表 35: 美国导弹采购额占比不断提升	15
图表 36: 主动雷达制导被广泛用于主力导弹型号	15
图表 37: 我国现役军机数量和美国差距较大	16
图表 38: 我国多个型号军机均已装备有源相控阵雷达	16
图表 39: T/R 组件和射频模块订单覆盖率超 100%	16
图表 40: 公司 T/R 组件拟发展的新方向	16
图表 41: 实现 4G 同等覆盖面积需要的 5G 基站数量	17
图表 42: 我国每年新增 5G 宏基站和小基站预测	17
图表 43: 通信基站射频通道数及射频器件价值占比变化	17
图表 44: 5G 时期射频在基站投资中的份额明显提升	17
图表 45: 公司射频模块和射频芯片是射频链路的关键部分	18
图表 46: 我国 5G 宏基站市场空间	18
图表 47: 我国 5G 小基站市场空间	18
图表 48: 贸易冲突后国外厂商中国区收入占比明显下降	19
图表 49: 中美贸易冲突后公司民品收入快速增长	19
图表 50: GaN 可使器件具备更高可靠性和效率	19
图表 51: 5G GaN 射频芯片优势明显	19
图表 52: 公司具备较强的 GaN 器件生产及研发能力	19
图表 53: 全球移动终端射频前端市场规模	20

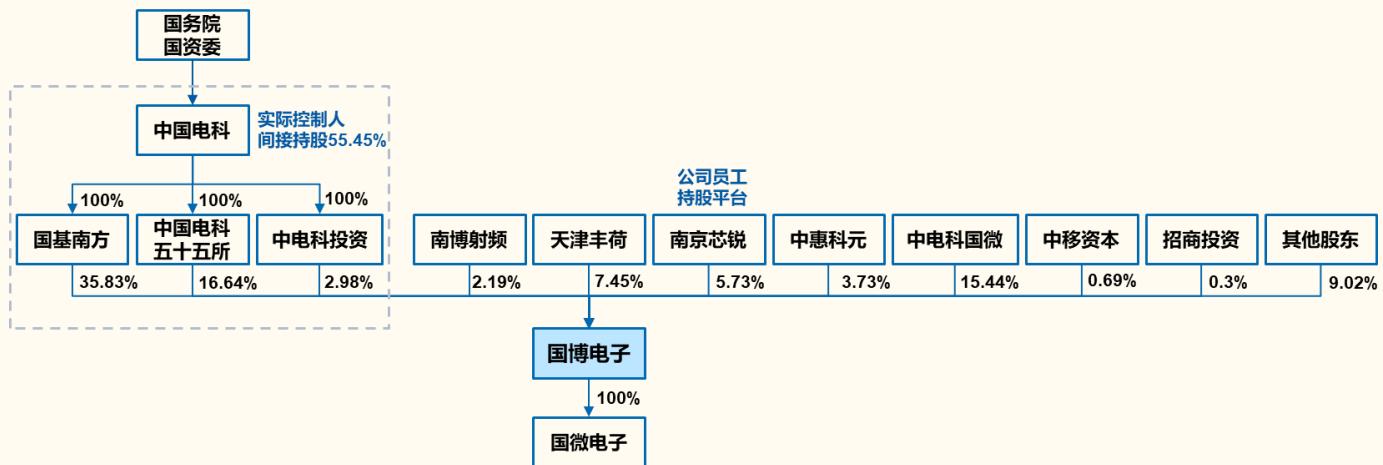
图表 54: 全球无线连接射频前端市场规模.....	20
图表 55: 全球 Massive MIMO 市场规模.....	20
图表 56: 2034 年 5G 毫米波垂直行业对中国 GDP 贡献	20
图表 57: 基于杜邦分析法的 ROE 拆解.....	21
图表 58: 销售净利率是影响公司 ROE 的主要因素	21
图表 59: 2020 年存货结构变化或由于疫情影响.....	21
图表 60: 产能利用率处于高位.....	21
图表 61: 资本性支出加速增长, 在建工程建设进度加快.....	22
图表 62: 募投项目建设进度规划	22
图表 63: 公司研发费用率稳定上升, 处于同业靠前水平.....	22
图表 64: 公司研发团队近年持续扩容.....	22
图表 65: 公司九大方向在研项目或成为公司新增长点	22
图表 66: 横向对比公司综合毛利率较低, 有提升空间	23
图表 67: 国博电子和雷电微力主要产品成本拆分对比	23
图表 68: 2021 年营收高速增长下规模效应初步显现	23
图表 69: 芯片采购是原材料采购的主要部分	23
图表 70: 合同负债和应付款项增长是杠杆提高的主因	24
图表 71: 现金流情况好转, 可充分发挥杠杆优势.....	24
图表 72: 员工持股平台覆盖各类职工	24
图表 73: 存货周转及应收款项周转已出现加速趋势	24
图表 74: 分业务收入和毛利预测	25
图表 75: 可比公司估值比较.....	26

中国电科旗下微波射频平台，发展进入快车道

电科 55 所唯一上市公司，打造微波组件和射频芯片平台

- 公司是电科 55 所唯一上市平台，背靠国家军工电子主力集团。公司成立于 2000 年，早期主要针对无线通信应用领域开发射频集成电路产品。2019 年公司接受五十五所微系统事业部资产注入，承接原微系统事业部有源相控阵 T/R 组件业务。公司目前是五十五所唯一上市平台，控股股东是国基南方，第二大股东是中国电科五十五所。公司实际控制人是军工电子主力军——中国电科集团，中国电科集团通过国基南方、五十五所、中电科投资合计持有公司 55.45% 股份。

图表 1：公司股权结构



来源：Wind，国金证券研究所

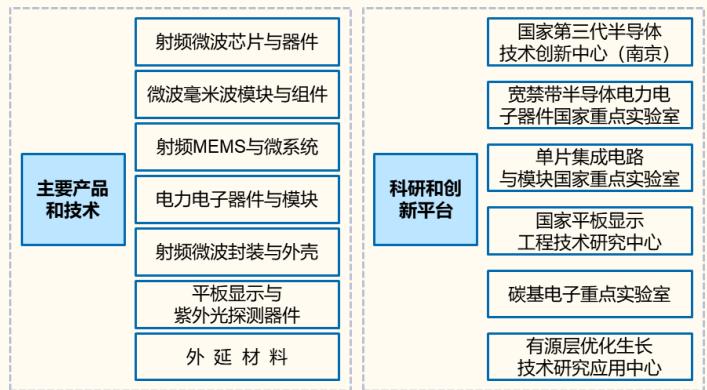
- 公司是中国电科倾力打造的射频微波龙头，背靠中国电科及 55 所，产业和技术资源丰富。公司是中国电科半导体制造、半导体应用等产业基础板块的核心成员之一，是中国电科集团和五十五所围绕军用和民用场景倾力打造的射频微波行业龙头平台。
- 实控人中国电科是央企十大军工集团之一，在电子装备、产业基础、网信体系、网络安全等领域占据技术主导地位。
- 股东五十五所是我国核心电子器件骨干研究所，聚焦微电子、光电子等板块，形成了以化合物半导体为核心、涵盖一二三代半导体的发展体系，其研制的射频微波芯片与器件等产品被广泛应用于国家海陆空天各型军用装备及民用 5G 通信、新能源等领域，代表了国内微波毫米波最高水平。

图表 2: 中国电科、五十五所和公司业务布局



来源：中国电科官网，五十五所官网，招股说明书，国金证券研究所

图表 3: 五十五所主要产品和科研创新平台



来源：五十五所官网，国金证券研究所

■ **多位核心人员拥有射频微波技术背景，员工持股平台覆盖员工广泛。**公司董事长梅滨同时担任五十五所所长，此外多位核心人员均来自五十五所，拥有丰富的射频微波与集成电路技术经验，可为公司的发展提供强劲支撑。公司通过搭建南京芯锐等平台实施了员工持股计划，核心技术人员均间接持有公司股权。公司重视技术团队培养，通过提供员工持股平台及较好的发展空间确保核心人员稳定，保证核心竞争力的持续。

图表 4: 员工持股平台覆盖员工广泛



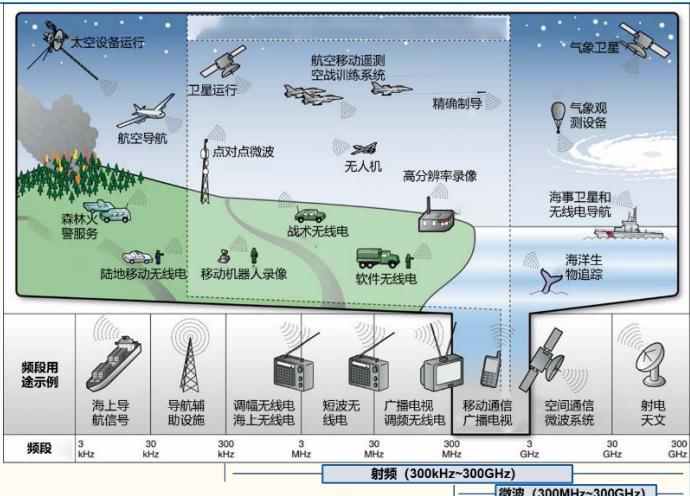
核心高管	姓名	公司职务	任职经历	持股比例
南京芯锐	梅滨	董事长	研究员级高级工程师，2019年8月起电科五十五所所长	3.42%
	沈亚	总经理	研究员级高级工程师，曾任五十五所微系统事业部分部主任	1.96%
	陈新宇	副总经理	研究员级高级工程师，曾任五十五所集成电路设计部副主任	1.92%
	钱峰	副总经理	研究员级高级工程师，曾任五十五所单片电路设计部主任、五十五所副总工程师	1.71%
	孙春妹	副总经理	高级工程师，曾任五十五所微系统事业部分部主任	1.71%
	周骏	副总经理	研究员级高级工程师，曾任五十五所副总工程师兼微系统事业部分部主任设计师	0.21%
	何莉娜	财务总监	高级会计师，曾任五十五所财务部副主任	4.40%
	杨磊	常务副总经理	研究员级高级工程师，曾任五十五所微波整机部、通信系统部主任	0.32%
其他人员	刘洋	董秘	政工师，曾任五十五所党委办公室团委书记	26.60%
	研发人员			14.68%
	管理人员及技术总监			2.44%
	销售人员			3.16%
	生产人员			36.64%

来源：Wind，公司招股说明书，国金证券研究所；注：其他人员包括采购人员、财务人员及招股书内未披露职务的员工

以化合物半导体为核心，军用 T/R 组件和民用射频芯片协同发展

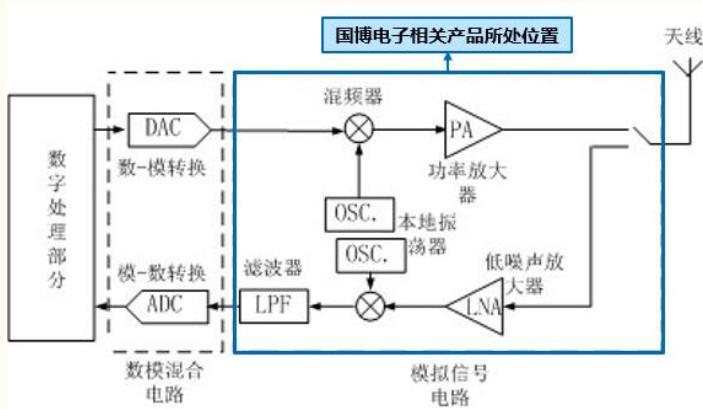
■ **以化合物半导体为核心，公司产品体系覆盖芯片、模块和组件，各产品业务具有协同效应。**射频一般指频率范围在 300kHz~300GHz 的电磁波，微波一般指频率范围在 300MHz~300GHz 的电磁波。面向射频微波诸多应用场景，公司开发了 T/R 组件、射频模块和射频芯片等产品。公司模块组件和芯片可在射频电路中完成一种或多种信号处理功能，是陆海空天各型装备和民用移动通信基站等领域的关键产品。从关系上看，T/R 组件和射频模块是射频芯片的进一步集成，T/R 组件、射频模块业务与射频芯片业务相辅相成、相互协同。

图表 5: 电磁波段及部分用途示例



来源: GAO, 国金证券研究所

图表 6: 公司产品在射频微波电路中的位置



来源: 维库电子, 国金证券研究所

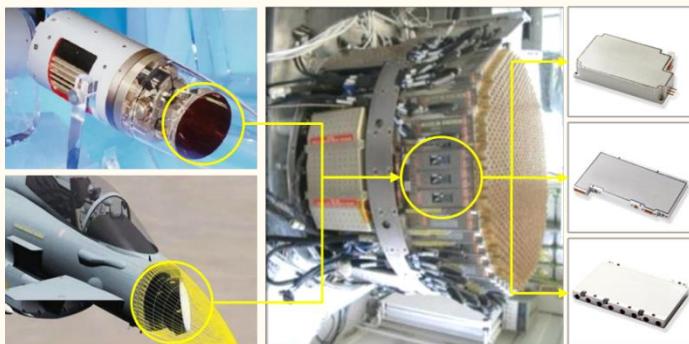
■ 公司当前 T/R 组件主要面向军用, 射频模块和射频芯片主要面向民用。公司深耕化合物半导体领域多年, 产品已广泛覆盖军用和民用领域。公司有源相控阵 T/R 组件主要用于精确制导、雷达探测等军用领域, 实现信号收发、移相衰减等功能; 射频模块主要面向移动通信基站领域, 实现信号功率放大及控制; 射频芯片用于基站、终端、无线局域网等领域, 实现信号放大和信号控制等功能。

图表 7: 公司主要产品及应用领域

产品类别	主要产品	用途或功能	主要应用领域
T/R 组件和射频模块	有源相控阵 T/R 组件	信号收发放大、移相衰减或混频处理功能	军用: 精确制导、雷达探测等
	射频模块	信号的功率放大及控制	民用: 移动通信基站等领域
射频芯片	射频放大类芯片	实现信号功率放大或增益放大等功能	民用: 移动通信基站、终端、无线局域网等通信系统
	射频控制类芯片	实现射频通路或信道切换、信号步进衰减等功能	

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

图表 8: 公司 T/R 组件在精确制导和机载雷达的应用



来源: 新浪军事, 公司官网, 国金证券研究所

图表 9: 公司射频芯片在移动通信基站的应用



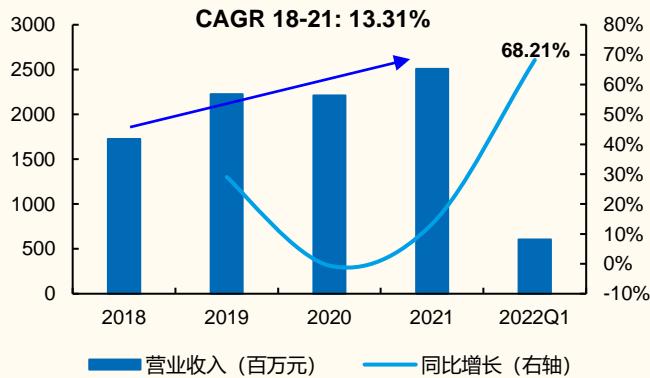
来源: 新浪科技, 公司官网, 国金证券研究所

高景气下业绩加速提升, 盈利能力有改善空间

■ 受益于下游高景气, 公司营收及归母净利润增速加快。公司产品下游需求旺盛, 带动公司规模迅速扩张。军品方面, “十四五”期间精确制导、雷达探测等产品主要应用领域需求量提升, 公司产品陆续进入量产阶段, 型号增加且销量持续增长; 民品方面, 新基建下 5G 基站建设量上升, 且受美

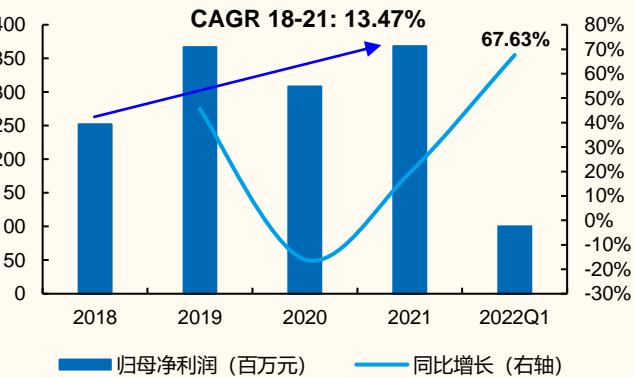
国制裁影响，相关配件国产化替代步伐加快，下游持续高景气。公司 2021 年营业收入 25.08 亿元，2018 年-2021 年 CAGR 为 13.31%；2021 年归母净利润 3.68 亿元，18 年-21 年 CAGR 为 13.47%。公司 2022Q1 营业收入 6.05 亿元，同比增长 68.21%；归母净利润 1.00 亿元，同比增长 67.63%，增速均为历史新高，公司发展进入快车道。

图表 10：2022Q1 营收增速创新高



来源：Wind，国金证券研究所

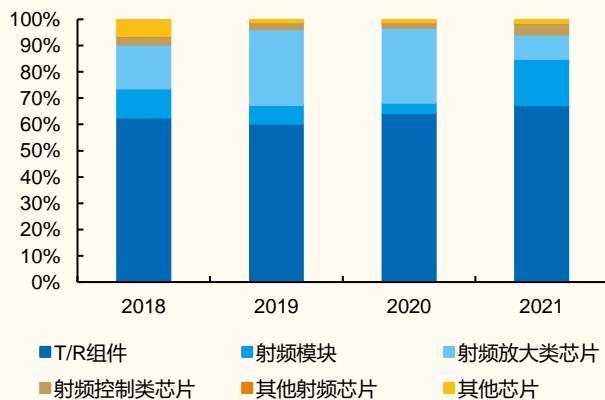
图表 11：2022Q1 归母净利润增速创新高



来源：Wind，国金证券研究所

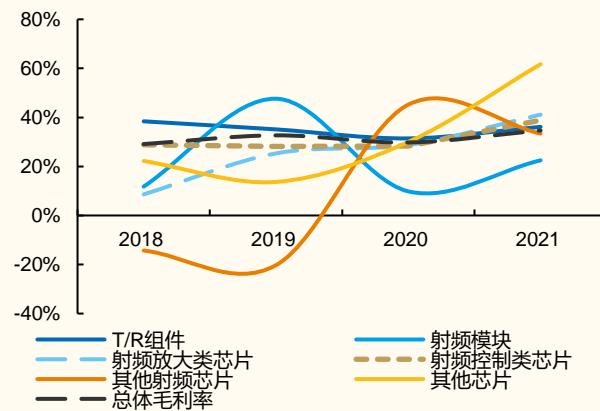
■ **T/R 组件收入占比近七成，各类产品毛利率有所波动。**分产品来看，2018 年-2021 年 T/R 组件收入稳定增长，2021 年 T/R 组件收入占总营收比重达 67.41%。射频模块及射频芯片类产品收入占比相对较小，2021 年射频模块业务增长迅速，占比达 17.5%。毛利率端，公司各类产品历史毛利率有所波动，其中 T/R 组件业务 2021 年受高附加值机载产品业务量提升影响，毛利率提升至 36.15%，较 2020 年有所上升，射频模块及芯片类产品毛利率波动较大。

图表 12：公司 T/R 组件收入占比最高



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

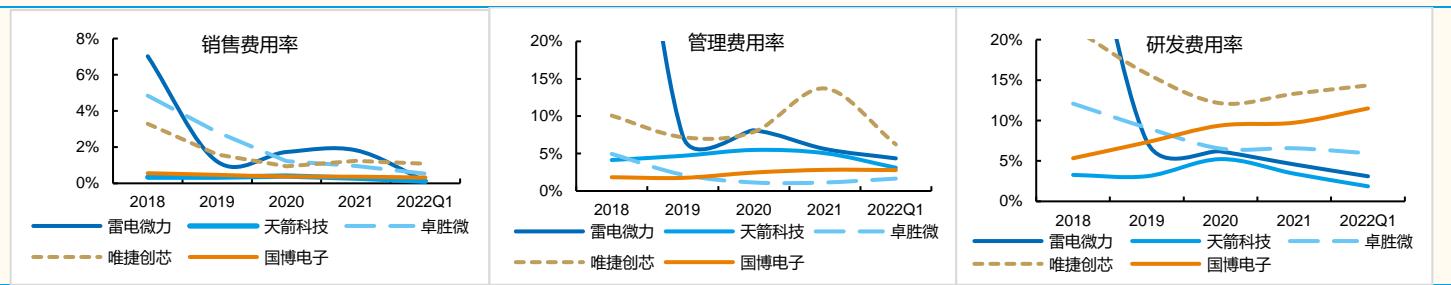
图表 13：公司各产品毛利率情况



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

■ **横向对比管理、销售及财务费用率较低，研发费用率稳步上升为发展赋能。**公司费用控制良好，横向对比三项费用率整体较低，2022Q1 销售费用率、管理费用率、财务费用率分别为 0.32%、2.80%、0.52%。公司持续加大 T/R 组件、射频模块和射频芯片新产品研发投入，并且提高研发人员待遇，研发费用率稳步上升，2022Q1 达 11.5%，为未来发展赋能。

图表 14：可比公司费用率对比



来源：Wind，国金证券研究所；注：雷电微力 2018 年管理费用率为 68.29%，研发费用率为 44.31%

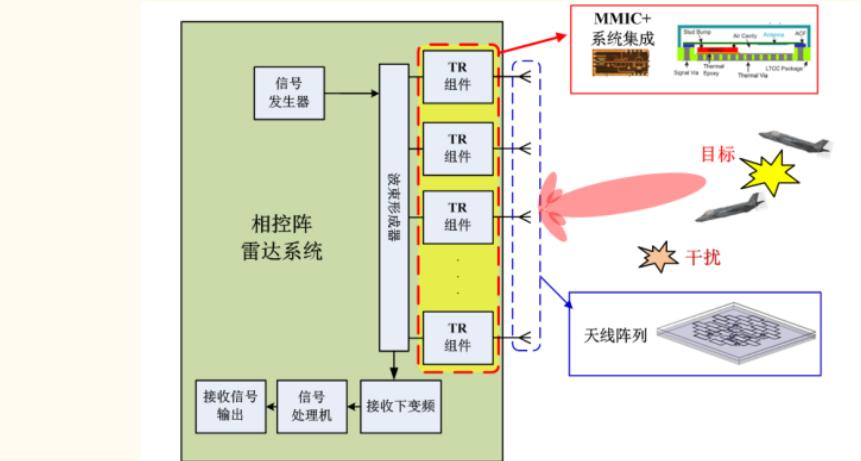
军品：有源相控阵渐成主流，T/R 组件平台龙头持续受益

- 公司是国内有源相控阵 T/R 组件平台龙头，研制生产能力国内领先。公司 T/R 组件高频高密度优势明显，主要应用于弹载及机载方向，旺盛需求牵引军品业务快速增长。

T/R 组件是有源相控阵核心，价值占比高

- T/R 组件是有源相控阵系统信号收发和控制的关键组件，其性能直接关乎有源相控阵系统的性能。T/R 组件是相控阵系统中用于发射和接收电磁波，并进行幅度相位控制的功能模块，是有源相控阵实现波束电控扫描和信号收发的核心组件。以雷达为例，有源相控阵雷达天线阵面排布着大量辐射单元，每个辐射单元后端均连接一个 T/R。在波束形成器控制下，T/R 组件对信号的幅度和相位进行加权，最终实现波束的空间扫描，因此 T/R 组件性能直接决定了相控阵系统的作用距离、空间分辨率、接收灵敏度等参数。此外，由于有源相控阵包含了众多 T/R 组件，T/R 组件也进一步决定了相控阵系统的体积、重量、成本和功耗。

图表 15：有源相控阵雷达及 T/R 组件示意图



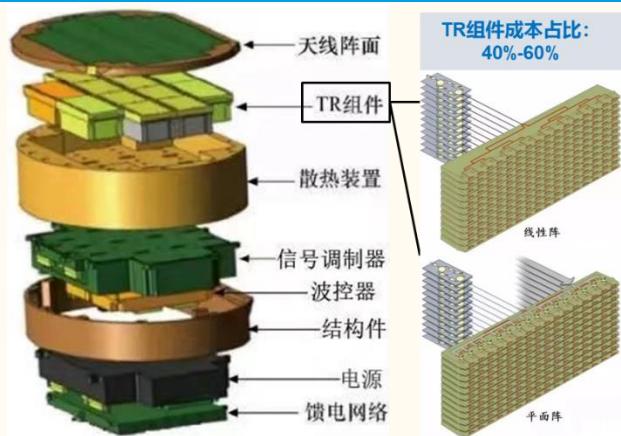
来源：公司招股说明书，国金证券研究所

- T/R 组件是有源相控阵系统中价值量最高的部分。为了获得理想的探测能力，有源相控阵系统中使用的 T/R 数量最多可达数万。据《T/R 组件核心技术最新发展综述》等文献，T/R 组件成本约占整个相控阵雷达系统的 40%-60%，是整个有源相控阵系统中价值量最高、最核心的部分。

图表 16: 典型有源相控阵系统的 T/R 数量

型号	装备平台	T/R 数量
雷达 AN/APG-77	美国 F-22 战斗机	1,956
雷达 AN/APG-81	美国 F-35 战斗机	1,626
雷达 AN/APG-79	美国 F/A-18 战斗机	1,368
雷达 AN/APG-80	美国 F-16 战斗机	1,020
雷达 AN/APS-125	美国 E-2C 预警机	7,800
雷达 AN/FPS-115	美国 铺路爪 远程警戒雷达	3,584
雷达 AN/SPY-6	美国 阿利伯克级 驱逐舰	21,312
雷达 AN/TPY-2	美国 萨德 反导系统	25,344
——	美国 Ka 波段 导引头 样机	672
——	铱星 (通信卫星)	318
——	5G 基站 MIMO 天线	200-1000
——	卫星 通信 动中通 天线	约 1000

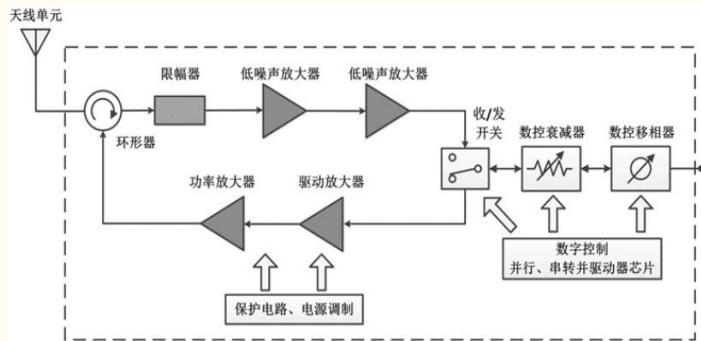
来源: DBpedia, Radartutorial, Navsea, CSIS, 国金证券研究所

图表 17: T/R 组件在相控阵系统中价值占比 40%-60%


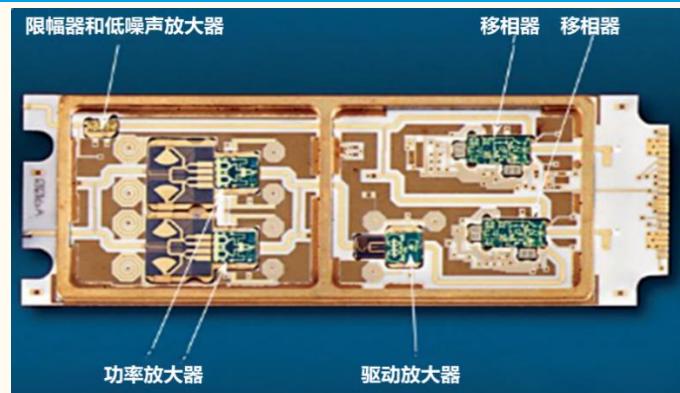
来源:《T/R 组件核心技术最新发展综述》, 中国电科十所, 安其威微电子, 国金证券研究所

- **T/R 组件由诸多基础元器件组成, 可实现一系列射频微波信号处理功能。** T/R 组件一般包含放大器、移相器、衰减器、限幅器及相应的控制元件、电源调制电路等, 通过基础元器件实现信号收发及处理功能。T/R 工作原理为 (以雷达为例):
 - **在发射状态中**, 控制器接收来自雷达的定时信号, 所有收发开关同步切换到发射通道, 来自激励源的信号经过移相器、衰减器、PA 等进行幅度相位调整和功率放大, 最后经天线单元发射出去
 - **在接收状态中**, 控制器在雷达信号作用下将收发开关同步切换到接收通道, 天线接收的信号经限幅器、LNA、衰减器等进行幅度相位调整后到达接收机。

此外 T/R 组件还需要保护电路、电源调制等为系统的控制提供支持和响应。

图表 18: 典型的有源相控阵 T/R 组件原理图


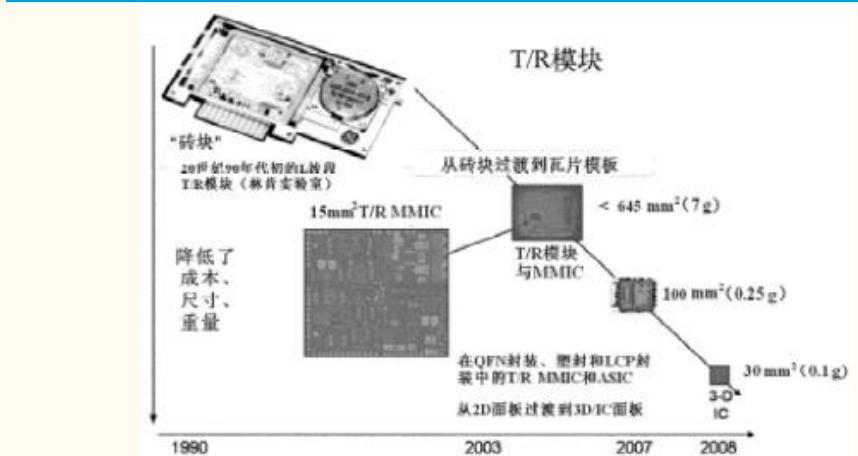
来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

图表 19: T/R 组件内部结构


来源: 雷达通信电子战, 国金证券研究所

- **T/R 组件向高集成度发展, 应用场景得到拓展。** 早期的 T/R 组件采用分离或砖块式单通道架构, 阵面体积庞大且笨重, 仅能应用到萨德反导系统等体积较大的地面平台, 以及 F-22 等少数先进战斗机; T/R 组件后续逐渐发展到瓦片式、子阵级乃至单元级, 体积、重量大大减小, 其中采用 QFN 封装的 T/R 组件成本已下降到砖块式 T/R 组件的 1/25。随着尺寸减小及成本下降, 2005 年前后 T/R 组件被逐步应用于三代战斗机 (如 F/A-18、F-15) 及导弹等平台。随着集成度的不断提高以及成本的有效控制, T/R 组件将逐渐应用到军用雷达之外的电子对抗、军用通信以及民用平台, 应用领域得到拓展。

图表 20: T/R 组件向高集成化方向发展



来源:《多功能相控阵雷达发展现状及趋势》,国金证券研究所

有源相控阵技术牵引 T/R 组件市场空间持续扩大

- 有源相控阵逐渐成为空、天、海、陆等各场景的主流雷达体制,新装备入役及旧装备升级均有需求。有源相控阵雷达目前已成为现代战斗机、军舰以及采用雷达制导的导弹等各种武器装备的标准配置,涵盖 P 波段远程预警雷达、S/C 波段预警搜索雷达、X 波段机载火控雷达、Ka 波段导引头等众多细分领域。为了提升使用效率和作战效能,许多现役装备的升级也将使用有源相控阵雷达替换机械扫描雷达和无源相控阵雷达。随着雷达技术不断进步和武器装备不断更新换代,有源相控阵雷达的重要性将更加凸显。

图表 21: 机载雷达和雷达导引头演变趋势

装备年代	1960s	1970s	1980s	20世纪90年代中后期至今
机载雷达	机械扫描雷达 (R-14A)	脉冲多普勒 (AN/APG-63)	无源相控阵 (AN/APQ-164)	有源相控阵 (AN/APG-77)
导弹雷达制导体制	圆锥扫描半主动雷达制导	连续波半主动雷达制导	脉冲多普勒半主动雷达制导	相控阵主动雷达制导

来源:《机载雷达手册》《雷达型空空导弹发展分析》,新浪军事,国金证券研究所

图表 22: 舰载雷达和地面雷达演变趋势

装备年代	1960s	1970s	1980s	20世纪90年代中后期至今
舰载雷达	脉冲多普勒 (AN/SPG-51)	脉冲多普勒 (AN/SPG-60)	无源相控阵 (AN/SPY-1)	有源相控阵 (AN/SPY-3)
地面雷达	机械扫描 (AN/FPS-80)	无源相控阵 (AN/FPS-108)	有源相控阵 (AN/FPS-115)	有源相控阵 (AN/TPY-2)

来源:《世界海用雷达手册》,Radartutorial,国金证券研究所

- 有源相控阵雷达占比提升,2025 年军用雷达 T/R 组件市场空间有望达到 201 亿元。据产业发展研究网,我国军用雷达市场有望从 2019 年的 304 亿元增长至 2025 年的 565 亿元。预测国际分析显示,有源相控阵雷达产值占比从 2010 年的 20% 提升至 2019 年的 68%,以有源相控阵雷达为代表的高性能雷达将引领现代雷达的发展趋势。据《T/R 组件核心技术最新发展综述》《多功能相控阵雷达发展现状及趋势》,T/R 组件在有源相控阵雷达的成本占比约为 40%-60%。我们假设有源相控阵占比未来数年每年提升 0.5 pct,那么 2025 年我国军用雷达对应的 T/R 组件市场规模约为 201 亿元,2022-2025 年 CAGR 约为 11.3%。

图表 23: 2025 年军用雷达 T/R 组件市场规模预计可达 201 亿元

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
军用雷达市场规模 (亿元)	304	340	377	419	464	512	565
YoY	12.2%	11.8%	10.9%	11.1%	10.7%	10.3%	10.4%

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
有源相控阵占比	68.0%	68.5%	69.0%	69.5%	70.0%	70.5%	71.0%
有源相控阵雷达市场规模 (亿元)	207	233	260	291	325	361	401
T/R 组件价值占比	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
T/R 组件市场规模 (亿元)	103	116	130	146	162	180	201
YoY	13.0%	12.7%	11.7%	11.9%	11.5%	11.1%	11.1%

来源：产业发展研究网，预测国际，纳睿雷达招股说明书，《T/R 组件核心技术最新发展综述》，《多功能相控阵雷达发展现状及趋势》，国金证券研究所

■ 有源相控阵在电子战系统和卫星通信系统中亦有非常重要的应用价值。

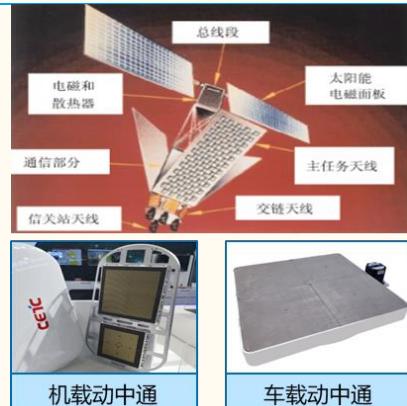
- **有源相控阵电子战设备作战效能更高，地位作用日益凸显。**应用有源相控阵技术的电子战系统可以同时对不同方向、具有不同频谱特征的敌方电子目标实施干扰，相较传统电子战系统在反应速度、灵敏度、干扰效果方面表现更好。使用有源相控阵体制也成为电子对抗设备（如有源干扰设备）的发展趋势之一，其中典型代表是以色列“天蝎座”电子战系统。
- **卫星通信是最重要的军用通信手段之一，其空间端和用户端均有 T/R 组件使用需求。**据中国航天科技集团，目前战场上 70%以上的通信依靠军用通信卫星来完成，提高卫星通信质量对部队指挥和联系意义甚大。传统的机械伺服天线难以克服机械惯性，很难在通信不中断的情况下将信号波束从一颗卫星快速切换到另一颗卫星。有源相控阵天线厚度薄、波束指向灵活且迅速，电扫描可以在微秒级时间内实现卫星和卫星、卫星和地球站（用户端）之间的波束对准，也可以用一副天线实现多目标同时对准，极大提高了通信的质量和可靠性。有源相控阵天线是通信卫星星载天线和地球站（如“动中通”）天线的最佳方案之一，卫星通信相控阵的应用带来大量的 T/R 组件需求。

图表 24：以色列的“天蝎座”有源相控阵电子战系统



来源：以色列航空工业公司，国金证券研究所

图表 25：使用有源相控阵的通信卫星（上）和动中通



来源：《卫星通信中相控阵天线的应用及展望》，中国电科，安列德电子，国金证券研究所

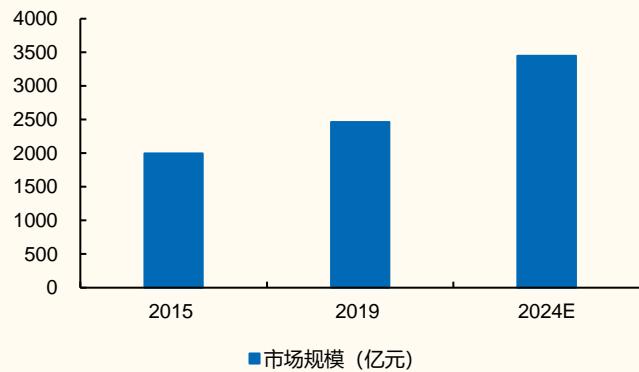
- **电子对抗和卫星通信市场增长下有源相控阵需求增加，牵引 T/R 组件市场空间增长。**参照美军电子对抗设备采购和研究费用支出占比，可测算出 2022 年我国电子对抗设备市场规模约为 258 亿元，2025 年约为 297 亿元；据观研天下数据，2024 年我国卫星通信市场规模约为 3447 亿元。随着电子对抗和卫星通信市场规模的不断增长及相控阵体制在相关领域的应用拓展，T/R 组件市场空间有望继续扩大。

图表 26: 中国电子对抗设备市场规模



来源: Wind, 中国国防部, 美国国防部、国会研究处, 国金证券研究所; 注: 市场规模=中国国防支出×中国装备费占国防支出比重×电子对抗设备采购占装备费比重, 电子对抗设备采购占比参考美国

图表 27: 中国卫星通信市场规模



来源: 观研天下, 国金证券研究所

国内 T/R 组件平台型龙头, 谱系齐全技术储备丰富

- **T/R 组件市场格局分两类模式, 除整机单位外公司市场占有率约 70%。** T/R 组件市场有整机单位内部配套和对外采购两种模式: 整机厂商 T/R 组件仅用于内配、不对外销售, 目前仅数家整机单位具备内配能力; 对外采购部分由两类企业单位提供, 一是国博电子、中国电科十三所等具备全行业配套能力的“国家队”, 二是具备少量配套能力的民营企业。国博电子目前研制了数百款 T/R 组件, 技术稳定或已定型产品数十款, 研制及量产的 T/R 组件产品数量均居于行业前列。从营收和利润来看, 公司的 T/R 组件业务规模明显大于同行。从销量看, 公司是除整机单位外面向各军工集团的 T/R 组件最大研发生产平台。据公司 2021 年招聘信息, 除整机单位外公司市占率约为 70%。

图表 28: 生产的 T/R 组件仅用于内部配套的整机单位

单位名称	主要产品
中国电科十所	通信和数据链、航天电子、敌我识别、雷达制导等相关产品
中国电科十四所	海、陆、空、天全领域各型雷达装备等
中国电科二十九所	陆、海、空、天、弹等各平台的电子对抗系统装备等
中国电科三十八所	陆、海、空、天、弹等各平台雷达, 军用移动数据中心, 民用雷达等
中电网通	通信网络与电子信息系统及相关设备等

来源: 各单位网站, Wind, 国金证券研究所

图表 29: 生产 T/R 组件且对外销售的主要单位和企业

单位名称	成立时间	主要业务或产品	营收及利润规模
国博电子	2000 年	有源相控阵 T/R 组件和射频集成电路, T/R 组件主要用于精确制导和雷达探测等领域, 定位于 X、Ku、Ka 等高频段	2021 年营收 25.09 亿元, 净利润 3.68 亿元, 其中 T/R 组件收入 16.91 亿元
中国电科十三所	1956 年	半导体微电子、光电子、微电子机械系统、半导体高端传感器、光机电集成电路微系统等, 其中 T/R 组件主要用于星载、舰载、地面等场景, 定位于 C、S、L 等低频段,	X 及以上频段 T/R 组件产品收入和毛利低于国博电子对应指标 30%
亚光电子 (亚光科技子公司)	1965 年	混合集成电路(薄膜、厚膜电路)、微波电路及组件(T/R 组件、变频组件、接收前端等), 应用于各类航天器材及机载、舰载、弹载等武器平台	2021 年营收 11.96 亿元, 净利润 0.83 亿元
雷电微力	2007 年	毫米波有源相控阵微系统, 用于精确制导、通信数据链、雷达探测等	2021 年营收 7.35 亿元, 净利润 2.02 亿元

来源: Wind, 公司公告, 各公司官网, 国金证券研究所

- **军用 T/R 组件设计、制造、测试要求严苛, 技术门槛较高。T/R 组件包含三十多种技术指标, 一般需要根据有源相控阵天线系统的性能指标、结构**

方式、空间尺寸、接口等要求进行定制，不同系统的 T/R 组件差异较大，一般不能替换使用。高定制特性也导致了 T/R 组件需要紧跟装备研制进度进行参数调整，从研发到量产需要经历数年时间，不确定因素多。此外，军用 T/R 组件还有较高的设计、制造、测试要求。

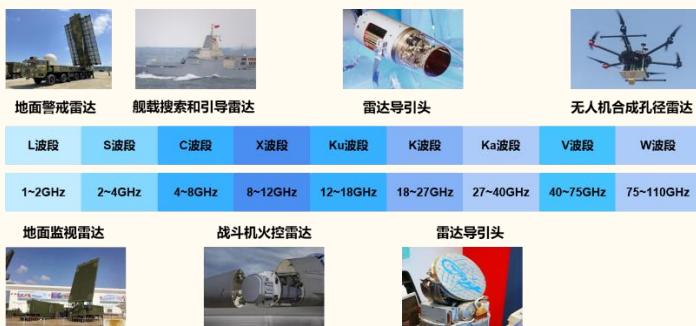
图表 30：军用 T/R 组件的技术难点

技术难点	具体内容
设计要求高	T/R 组件集成了毫米波、模拟、数字等复杂高频电子系统，集成密度大、工作频率高，还需要应对电、磁、热、力等各种复杂工作环境
制造要求高	制造流程多、工艺复杂、工艺精度要求高，要降低生产工艺离散性以保证产品性能的一致性和可靠性
测试要求高	T/R 组件功能和指标复杂、筛选测试流程复杂，部分可靠性测试周期长，对产品准确、高效、批量测试要求高

来源：公司公告，国金证券研究所

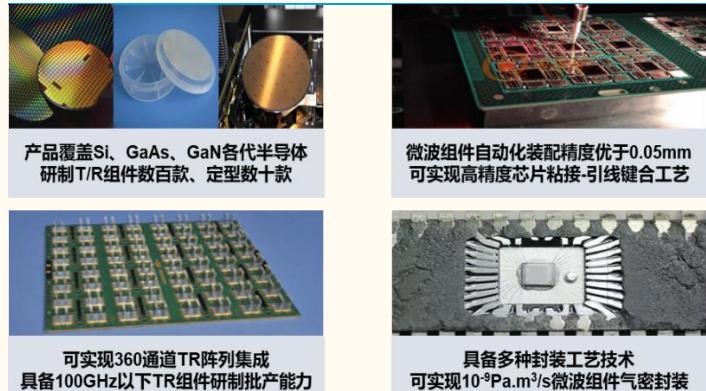
■ 公司作为 T/R 组件全品类平台，构建了设计、制造、测试的完整体系，研制批产能力行业领先。公司长期为陆、海、空、天等各型装备配套大量 T/R 组件，工作频段涵盖 L 到 W 波段，产品布局涵盖一代、二代、三代半导体。作为国内 T/R 产品谱系最全、批量制造能力最强的单位，与整机单位相比公司专业化程度更高，与同行企业单位相比规模更大。公司技术优势明显，拥有 T/R 组件设计、制造、测试的完整产业链。设计和制造方面，公司目前具备 100GHz 以下 T/R 组件设计和批产能力，可实现 360 通道有源相控阵 T/R 阵列的集成制造，公司自动化装配产线装配精度优于 0.05mm；测试方面，公司拥有全自动通用测试平台。在量大面广及全自动化制造模式下，公司也具备了明显的成本优势。

图表 31：公司 T/R 组件产品涵盖 L 波段到 W 波段



来源：《雷达原理》，新浪军事，Rarartutorial，国金证券研究所

图表 32：公司具备领先的 T/R 组件研制和批量生产能力



来源：公司招股说明书，工控网，国金证券研究所

下游以弹载和机载雷达为主，积极扩产保障高额订单交付

■ 公司产品为高频高密度 T/R 组件，主要应用于弹载及机载有源相控阵雷达。公司 T/R 组件定位于高频、高密度和多通道，主要面向有源相控阵雷达导引头和机载有源相控阵雷达等下游应用。与机械扫描等传统体制相比，有源相控阵（AESA）无须转动天线即可快速改变信号的发射和接收方向。有源相控阵雷达信号收发反应速度更快、同一功能下天线体积更小，是导弹导引头和飞机雷达的最优方案之一。

图表 33: 有源相控阵各项优势助力导弹性能提升



大功率孔径，作用距离更远	AESA可在较小体积约束下实现高平均功率，探测距离远并有效击杀隐身目标
无惯性扫描，中末制导交班快	优良的中末制导交班能力可有效提升击杀率，AESA电扫实现无惯性快速交班
结构尺寸小，助全弹性能提升	AESA可使导引头长度缩短30%，节省空间可用于增加天线及加长导弹发动机
工作频带宽，抗干扰能力更强	AESA可提升导弹对战场环境适应能力，工作频带拓宽可有效应对压制式干扰

来源:《相控阵制导技术发展现状及展望》，新浪军事，国金证券研究所

图表 34: 有源相控阵各项优势助力军机性能提升

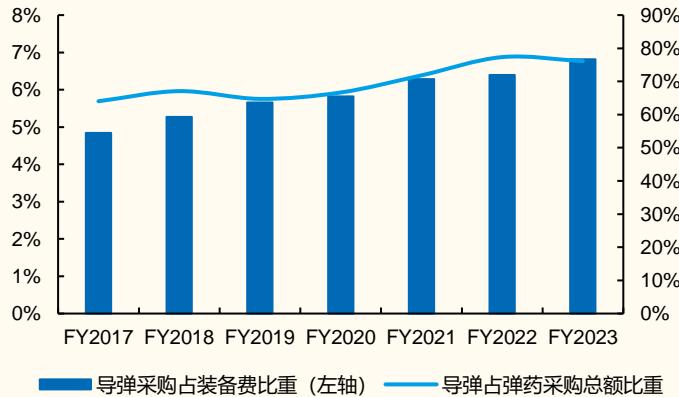


更强的探测和跟踪能力	AESA可同时实现空/空、空/地多目标搜索和跟踪，可适应高密度饱和攻击
更强的自适应和抗干扰能力	AESA可实现多种形状的自适应波束，提升雷达抗干扰能力
更强的雷达隐身和反探测能力	无须电磁波反射大的机械装置，AESA工作时天线不转动，减少了电磁波反射
更高的系统可靠性和可用度	无须易故障的机械部件，T/R组件可靠性强，即使30%组件失效雷达仍可工作

来源:《机载有源相控阵火控雷达的新进展及发展趋势》，新浪军事，国金证券研究所

■ **导弹需求旺盛，弹载 T/R 组件下游景气度高。** 导弹在现代战争中使用频率越来越高，是重要的战略和战术储备，参考美军导弹采购费用占比不断提升，在全面加强练兵备战的背景下我军实战消耗的导弹数量也不断增加。此外，导弹还要紧随新的战机、舰船等平台形成配套，总体需求非常旺盛。目前，主动雷达制导体制已被广泛用于各型主力导弹。公司的 T/R 组件作为精确制导武器的核心部件，将持续受益于弹载产品的旺盛需求。

图表 35: 美国导弹采购额占比不断提升



来源: 美国国防部，国金证券研究所

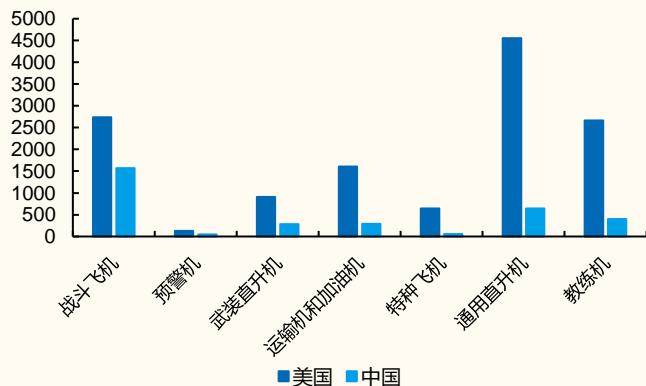
图表 36: 主动雷达制导被广泛用于主力导弹型号



来源: 新浪军事，国金证券研究所

■ **有源相控阵雷达成为机载雷达主流，机载 T/R 组件市场将受益于军机大量列装。** 据 World Air Forces 2022，我国各类型军机现役数量与结构均与美国存在较大差距。我国空中力量正进行重大转型，有源相控阵雷达已成为军机标配，新式战斗机、预警机、直升机等航空装备换装需求旺盛。参考美国同类型机载雷达，机载有源相控阵雷达单价可达百万美元甚至千万美元，T/R 组件则占雷达成本约为 50%。机载有源相控阵雷达的旺盛需求将对公司 T/R 组件业务的发展形成强劲推力。

图表 37：我国现役军机数量和美国差距较大



来源：World Air Forces 2022，国金证券研究所

图表 38：我国多个型号军机均已装备有源相控阵雷达

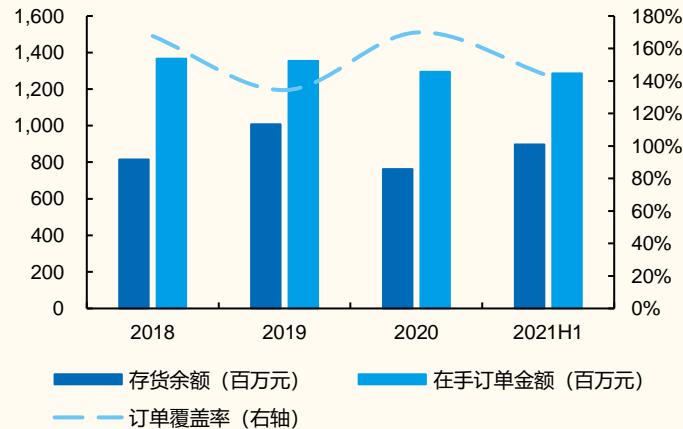


四代战机	歼-20	战斗机雷达	AN/APG-79 AN/APG-81 300-550万美元
三代战机	歼-11/15/16	预警机雷达	AN/APY-9 AN/APY-1/2 500-3000万美元
三代战机	歼-10	直升机雷达	AN/APG-78(V) 约340万美元
预警机	空警-2000		
武装直升机	空警-500		
直升机	直-10, 直-19		

来源：新浪军事，《机载雷达手册》，国金证券研究所；注：右侧为美国同类型机载雷达型号及单价

- 积极扩产以满足大量订单交付需求，持续研发储备长期增长动力。公司在手订单持续饱满，截至 2021 年 10 月 31 日，T/R 组件在手订单已有 51 亿元，完全覆盖当时 T/R 组件产线 24 个月产能。公司积极扩产提升交付能力，在建的射频芯片和组件产业化项目将新增微波毫米波组件（主要是 T/R 组件）年产能 16 万只（72 万通道），IPO 募投项目达产后将新增 T/R 组件产能 9 万只。公司按照“探索一代、预研一代、生产一代”的原则，研制了数百款 T/R 组件，其中数十项已达到定型或技术固定状态。公司未来将围绕高频化、集成化、多功能开发面向“空、天、海、地”的高性能产品，增强后续增长潜力。

图表 39：T/R 组件和射频模块订单覆盖率超 100%



来源：公司公告，国金证券研究所；订单覆盖率=在手订单金额÷存货余额，数据截至 2021 年 6 月

图表 40：公司 T/R 组件拟发展的新方向

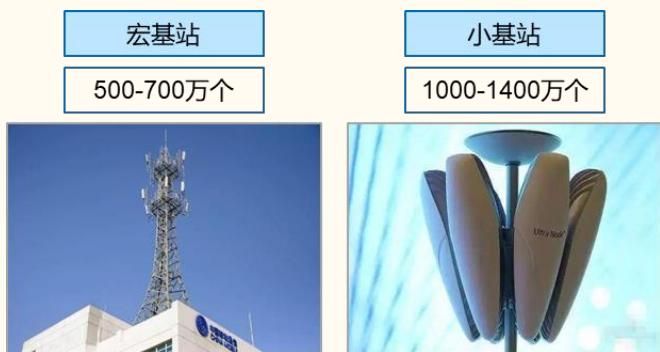


来源：公司招股说明书，国金证券研究所

民品：基站业务优势明显，终端业务或打开增量市场

- 公司射频模块及芯片主要应用于移动通信基站设备，国产化替代加速叠加移动终端和无线局域网射频市场拓展支撑民品业务增长。
- **5G 基站建设数量及射频器件价值占比上升，民品业务发展空间广阔**
- **5G 基站数量预计多于 4G，小基站预计将在后期爆发。**相比于 4G，5G 使用的信号频率更高、波长更短，单个基站覆盖面积有所下降。5G 基站要实现有效信号覆盖，基站数量将达到 4G 基站的 1.5-2 倍，宏基站总容量预计可达到 500 万-700 万个。此外，5G 信号频率提升还会导致传输和穿透损耗，宏基站覆盖能力有限，要满足室内的信号深度覆盖要求，则要配置更多的小基站。实现与 4G 相当的覆盖面积预计需要 1000 万-1400 万个小基站。

图表 41: 实现 4G 同等覆盖面积需要的 5G 基站数量



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

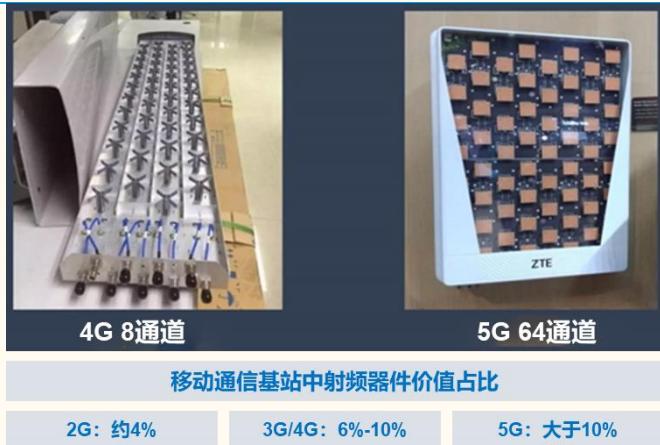
图表 42: 我国每年新增 5G 宏基站和小基站预测



来源：工信部，观研天下，国金证券研究所

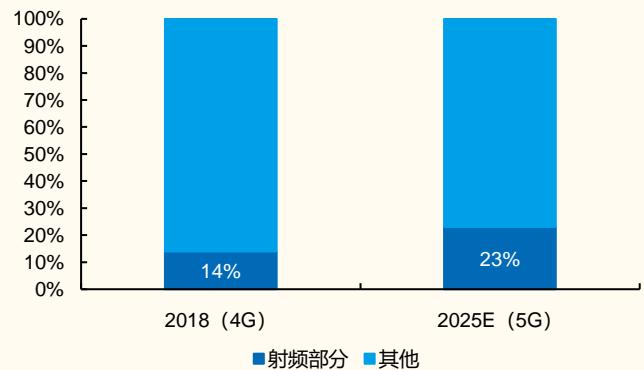
- 通信基站向多通道发展，5G 基站射频器件价值占比继续上升。相比 2G/3G/4G，5G 通信的数据吞吐量更大。基站内射频通道数成倍增长，传统 4G 基站为 6-8 通道，5G 基站通常采用 32-64 通道。在通道数变化等因素推动下，基站射频器件价值占比不断提升，2G 基站中射频器件占基站价值比重约为 4%，3G 和 4G 基站中射频器件价值占比提升至 6%-8%，部分基站可达 9%-10%，5G 基站射频器件价值占比将进一步提升。

图表 43: 通信基站射频通道数及射频器件价值占比变化



来源：Github，公司招股说明书，国金证券研究所

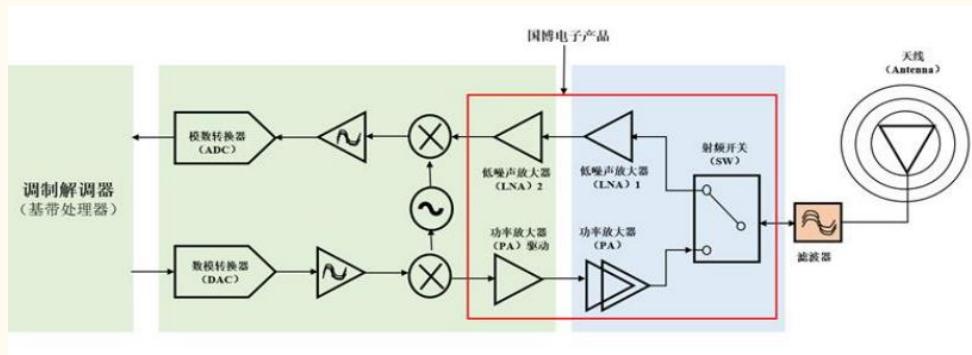
图表 44: 5G 时期射频在基站投资中的份额明显提升



来源：《5G 产业发展白皮书（2020）》，国金证券研究所

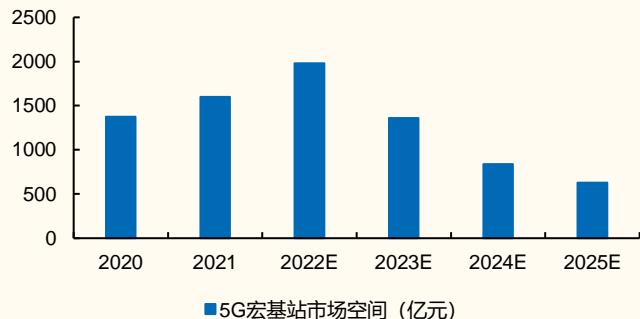
- 5G 时期基站射频器件的市场空间将超过 500 亿元，公司产品作为基站射频系统关键器件有望受益。据前瞻产业研究院，2022 年-2025 年我国 5G 宏基站市场空间合计有望达到 4810 亿元；据观研天下和材料深一度数据测算，2022 年-2027 年小基站市场空间合计有望接近 930 亿元。5G 信号频率的提升需要高频和高温的化合物半导体与之适应，未来 5 年将迎来基站射频器件更新换代高峰，据公司招股说明书，5G 基站射频器件市场空间预计将超过 500 亿元。公司的射频模块和射频芯片是基站射频系统的关键器件，被广泛用于 4G、5G 移动通信基站中，将持续受益于 5G 建设带来的广阔市场。

图表 45：公司射频模块和射频芯片是射频链路的关键部分



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

图表 46：我国 5G 宏基站市场空间



来源：前瞻产业研究院，国金证券研究所

图表 47：我国 5G 小基站市场空间

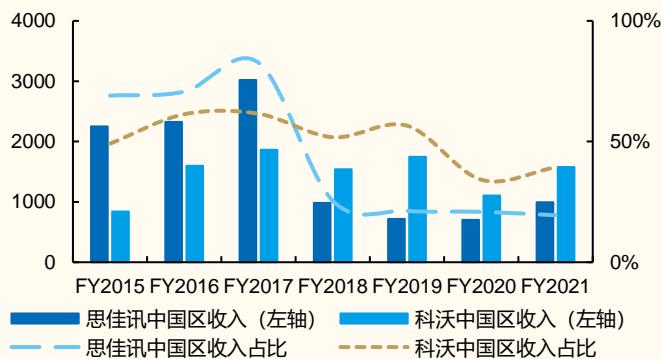


来源：观研天下，材料深一度，国金证券研究所；注：小基站市场空间=小基站数量×小基站单价

公司射频器件受益于国产替代加速，布局 GaN 顺应发展潮流

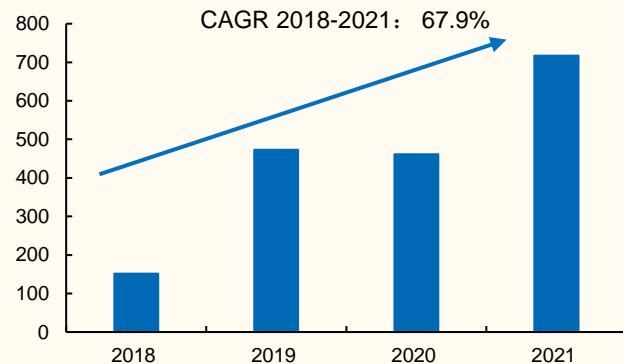
- 公司为国内基站射频芯片主要国产供应商，产品已达国际先进水平。公司射频模块及射频芯片研发实力雄厚，目前产品已达国际先进水平，可与思佳讯 (Skyworks)、科沃 (Qorvo) 等厂商的主流产品同台竞争。此外公司承担了“面向 5G 通信的射频前端关键器件及芯片”等多个国家重大专项，持续进行技术研发。据公司招股书，公司目前已是国内基站射频芯片的主要供应商。中美贸易战以来国外厂商在华收入占比下降，国产化替代加速带动公司民品业务快速增长。

图表 48: 贸易冲突后国外厂商中国区收入占比明显下降



来源: Wind, 科沃年报, 国金证券研究所; 货币单位: 百万美元

图表 49: 中美贸易冲突后公司民品收入快速增长



来源: 公司公告, 国金证券研究所; 货币单位: 百万美元

- **高频段通信倾向于使用 GaN 器件, 公司 GaN 射频器件具备优势。**在射频前端领域, 公司具备雄厚的研发实力, 正开展“基于第三代化合物半导体的射频前端系统技术项目”等研究。
- 相比于 3G/4G, 5G 通信的频率更高、频谱更宽、基站功耗更大, 要求功率器件具备高频率、高效率、高可靠性等特性。相比于 Si、GaAs 等一代和二代半导体材料, GaN 在工作频率、效率、可靠性等方面更具优势, **GaN 射频器件成为 5G 移动通信基站等射频领域的最优方案之一。**

图表 50: GaN 可使器件具备更高可靠性和效率

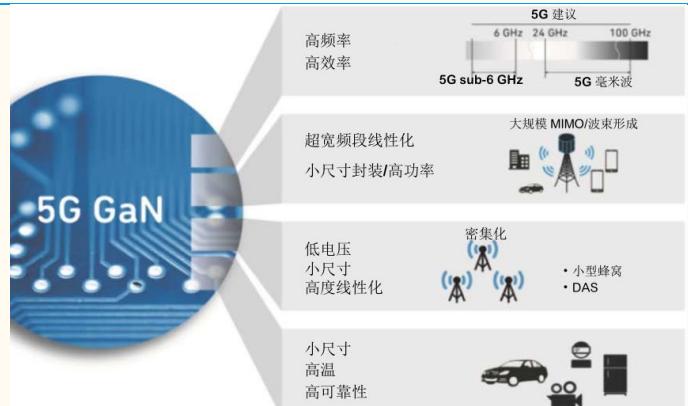
材料特性	GaN	4H-SiC	GaAs	Si
禁带宽度 E_g/eV	3.4	3.3	1.4	1.1
击穿电场 $E_{br}/(\text{MV}/\text{cm})$	5.0	3.0	0.4	0.3
2DEG 密度/ 10^{13} cm^{-2}	> 2	—	< 0.2	—
电子有效质量 a	0.2	0.29	0.067	0.26
电子迁移率 $\mu_n/(\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s}))$	2000	900	8500	1350
饱和电子速度 $v_{sat}/(10^7 \text{ cm/s})$	1.5~2.5	2.0	1.0	1.0
热导率 $\kappa/(\text{W}/(\text{cm}\cdot\text{K}))$	1.5	4.9	0.5	1.3
相对介电常数 ϵ_r	9.5	9.8	13	12
Johnson 品质因数 ($J\text{FoM} = E_{br} \times v_{sat}/2^*$)	760	180	7.1	1
最大工作温度 $T_{max}/^{\circ}\text{C}$	700	600	300	200

器件散热效果好
能量损耗率较低
大功率特性优秀

输出功率密度高
抗辐照特性优秀
高频率特性优秀

来源: 氮化镓科技汇, 国金证券研究所

图表 51: 5G GaN 射频芯片优势明显



来源: 《氮化镓——实现 5G 的关键技术》, 国金证券研究所

- 公司在 **GaN 芯片**等方面拥有较丰富的产品和技术储备, 开发的大功率放大和大功率控制模块均处于国际先进水平。公司目前拥有较强的 GaN 芯片研制和生产能力, 射频芯片和组件产业化项目还将进一步形成年产 7.5 亿只的射频芯片 (GaN 功率器件、射频前端模块等) 能力, 进一步强化公司民用领域的市场优势。

图表 52: 公司具备较强的 GaN 器件生产及研发能力

相关能力	具体说明
生产能力	在建项目投产后预计增加包括 GaN 功率器件在内的射频芯片产能 7.5 亿只/年 面向 5G 应用的 GaN 芯片及模块研发及产业化项目得到政府补助
研发能力	面向 5G 毫米波通信新型 GaN 基波束形成系统研发项目获得政府补助 拥有一种 GaN 功率器件漏极调制电路专利技术

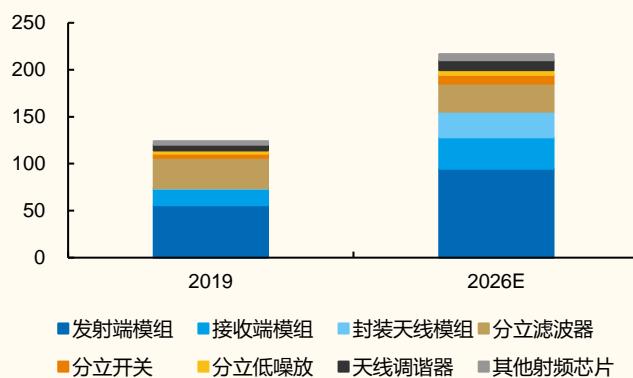
来源: 公司招股说明书, 《射频芯片和组件产业化项目环境影响报告表》, 国金证券研究所

进军终端射频及微波毫米波垂直领域, 有望形成新增长点

- **终端射频:** 移动通信终端及无线局域网射频市场广阔, 公司积极布局。

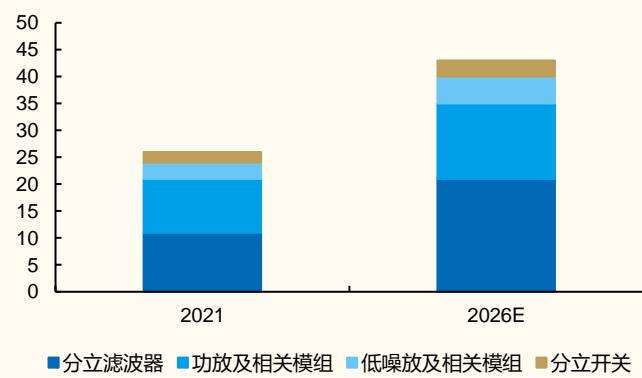
- 移动终端射频前端和无线连接射频应用场景较多，市场空间广阔。据 Yole Développement，移动终端射频前端市场规模有望从 2019 年的 124.1 亿美元增长至 2026 年的 216.7 亿美元，CAGR 达到 8.3%；无线连接射频前端市场规模将从 2021 年的 27 亿美元增长至 2026 年的 44 亿美元，CAGR 达到 10.3%。
- 公司正逐步开拓移动通信终端和无线局域网射频市场，重点部署移动终端开关、天线调谐器、移动终端用收发模组等产品领域，其中终端开关产品已通过 B03 客户的产品认证。基于深厚技术积累和前瞻性研究，公司有望从移动终端和无线局域网的广阔市场中进一步获益。

图表 53：全球移动终端射频前端市场规模



来源：Yole Développement，卓胜微，国金证券研究所；货币单位：亿美元

图表 54：全球无线连接射频前端市场规模

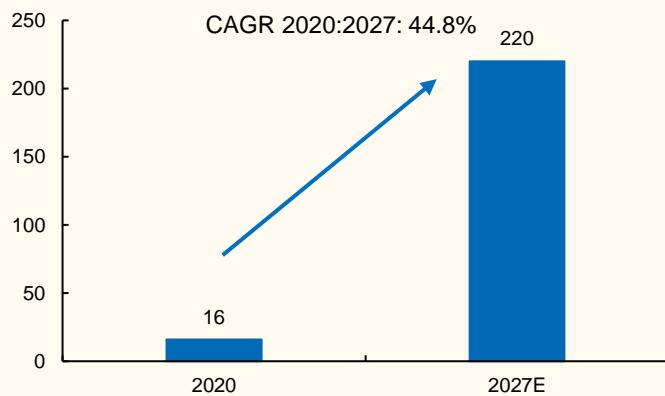


来源：Yole Développement，卓胜微，国金证券研究所；货币单位：亿美元

■ 微波毫米波领域：5G 技术升级要求提高，公司布局相关组件及技术攻关。

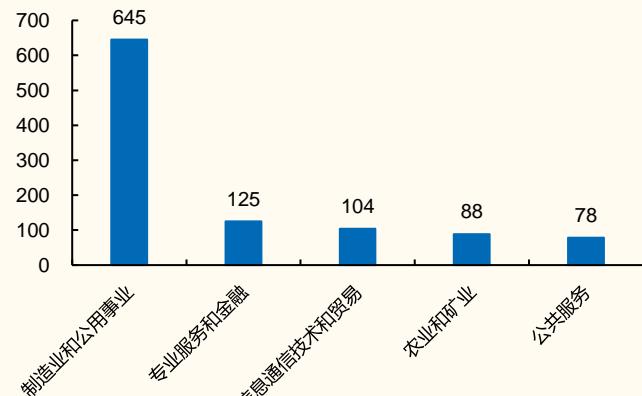
- 与 4G 相比，5G 基站通信频率、带宽明显提升，大规模多输入多输出（Massive MIMO）天线将成为 5G 基站天线的重要解决方案。据 Research and Markets，2026 年中国 Massive MIMO 市场规模有望达到 33 亿美元，2027 年全球市场有望达到 220 亿美元。此外，据 GSMA，到 2034 年 5G 毫米波垂直行业对中国 GDP 的贡献有望达到 1040 亿美元。
- 公司已成功研发出 5G 毫米波段 Massive MIMO 毫米波有源相控阵组件，下一步将拓展微波毫米波技术在民用领域的应用。面向尚未规模化商用的行业垂直应用，公司开展核心射频器件技术攻关有助于占领产业先机，为后续发展积蓄力量。

图表 55：全球 Massive MIMO 市场规模



来源：Research and Markets，国金证券研究所；货币单位：亿美元

图表 56：2034 年 5G 毫米波垂直行业对中国 GDP 贡献



来源：GSMA，国金证券研究所；货币单位：亿美元

杜邦拆解：ROE 短期改善有保障，长期有望持续提高

- 杜邦视角下短期内公司 **ROE** 有望迅速提升，长期持续增长动力足。**ROE** 受分母端营收规模、分子端营业成本、乘数端资产周转率和权益乘数影响。通过分析我们认为短期内公司营收有望实现较快提升，叠加规模效应和财务杠杆，**ROE** 有提升空间；长期来看，随着研发成果产业化转化带来的材料成本率改善及新业务拓展，叠加公司经营效率提高，**ROE** 提升有保障。

 图表 57：基于杜邦分析法的 **ROE** 拆解

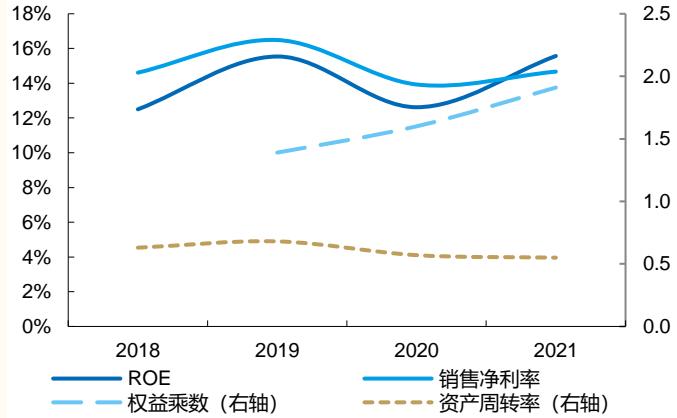
$$ROE = (1 - \frac{\text{营业成本}}{\text{营业收入}}) * \frac{\text{资产周转率}}{\text{分子端}} * \frac{\text{权益乘数}}{\text{分母端}}$$

 分子端
负相关

 分母端
正相关

 乘数端
正相关

来源：国金证券研究所

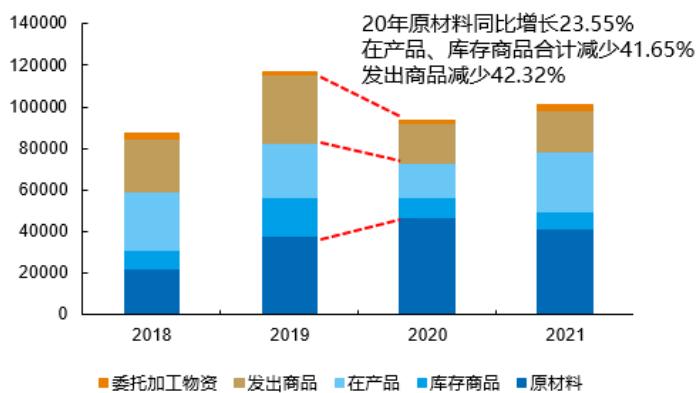
 图表 58：销售净利率是影响公司 **ROE** 的主要因素


来源：Wind, 国金证券研究所

分母端：新产能投放满足高景气需求，持续研发助力长期成长

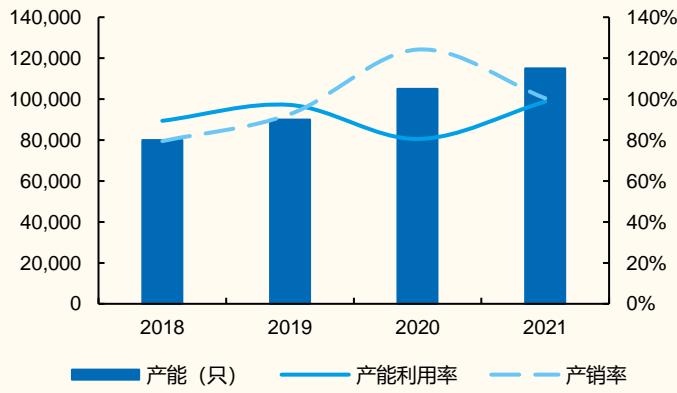
- 公司在手订单饱满，**2020** 及 **2021** 年低增长主要因疫情影响及产能不足。公司为国内射频微波行业龙头，下游需求旺盛且在手订单饱满，据公司公告，截至 2021 年 10 月 31 日，公司在手订单合计 53.18 亿元，其中 T/R 组件在手订单约 51 亿元。受疫情影响和产能不足制约，公司收入增长较慢。从存货构成来看，公司 2020 年原材料增加而在产品、发出商品下降，结合当年产能利用率下降，公司收入增幅较小或由于 2020 年疫情影响生产及交付节奏。2021 年公司产能利用率为 98.77%，处于较高位置。在交付受疫情影响较小背景下，产能不足或成为营收增长缓慢的主要原因。

图表 59：2020 年存货结构变化或由于疫情影响



来源：Wind, 国金证券研究所；货币单位：万元

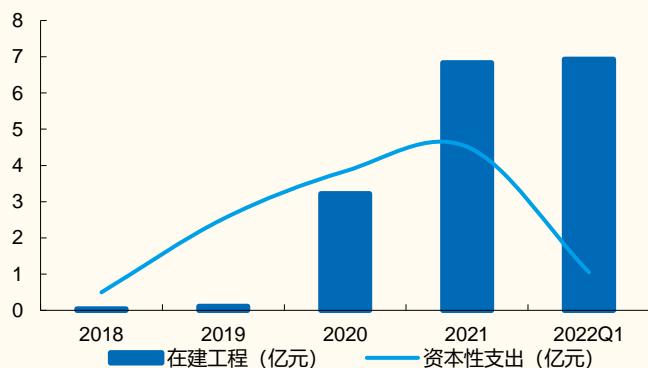
图表 60：产能利用率处于高位



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

- **资本性支出加速上升，积极扩产下或将迎来营收迅速增长。**为解决产能问题，公司积极扩产，资本性支出逐年提高，重点在建工程建设进度加快，预计建成投产后可形成微波毫米波组件产能 16 万只/年，射频芯片 7.5 亿只/年。此外公司计划利用募集资金围绕 T/R 组件和射频模块、射频芯片进行技术升级、工艺改造和生产扩建，完全达产后可增加 T/R 组件产能 9 万只/年。在下游高景气持续背景下，公司积极扩产或将带来营收高增长。

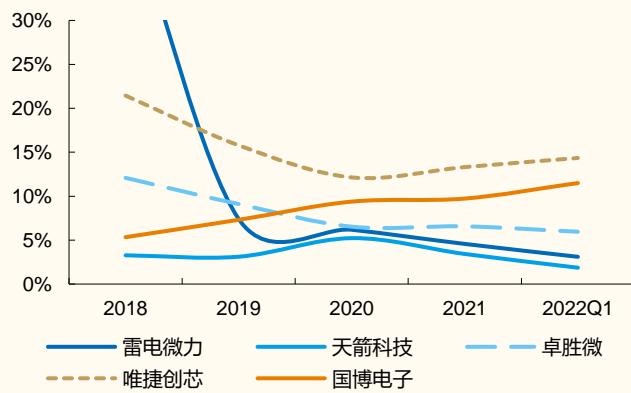
图表 61: 资本性支出加速增长, 在建工程建设进度加快



来源: Wind, 国金证券研究所

■ **研发投入力度加大, 助力长期持续增长。**公司重视技术研发及未来长期发展的技术储备, 研发投入力度较大, 2018 年-2020 年研发团队持续扩容。从研发支出来看, 公司研发费用率维持同业较高水平且保持稳定增长, 2022Q1 研发费用率达 11.50%。且本次募集资金中预计有 2.87 亿元用于技术研发, 未来研发力度有望加大。从研发项目来看, 公司在研项目较多且覆盖领域广泛, 研发的高性能射频芯片、射频模块、5G 毫米波天线阵列、三毫米多通道 T/R 组件等产品有望成为公司未来新增长点, 助力长期持续发展。

图表 63: 公司研发费用率稳定上升, 处于同业靠前水平



来源: Wind, 国金证券研究所; 注: 雷电微力 2018 年研发费用率为 44.31%

图表 62: 拟投资项目建设进度规划

①设备购置及安装费8.51亿元; ②研发费用2.87亿元; ③基本预备费0.23亿元; ④铺底流动资金3.14亿元。总投资14.75亿元											
2021				2022				2023			
Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
设备购置及安装调试	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
人员引进与培训		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
产品生产			√	√	√	√	√	√	√	√	√

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

图表 64: 公司研发团队近年持续扩容



来源: 公司招股说明书, 公司公告, 国金证券研究所

图表 65: 公司九大方向在研项目或成为公司新增长点

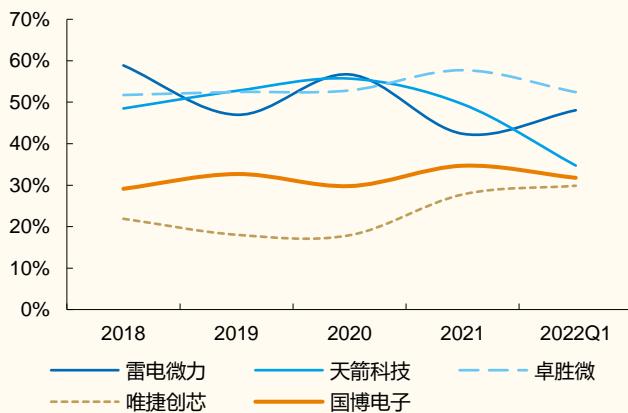
研发方向	研发类型	整体预算 (亿元)	所处阶段及进展	应用领域
射频放大类芯片	自研	3.30	在研阶段	移动通信基站、无线局域网等
射频控制类芯片	自研	1.00	在研阶段	移动通信基站、终端、无线局域网等通信系统
射频模块	自研	2.60	在研阶段	
专用模拟芯片	自研	1.35	在研阶段	
5G 毫米波天线阵列与应用研究	自研	1.40	在研阶段	
多频段系列化瓦片式 T/R 组件研发	自研	1.48	在研阶段	
智能化制造平台	自研	0.55	在研阶段	精确制导、雷达探测及通信领域
射频无源电路研发	自研	0.50	在研阶段	
三毫米多通道 TR 组件一体化集成技术	自研	1.10	在研阶段	

来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所

分子端：规模效应摊薄固定成本，自研芯片降低原材料成本率

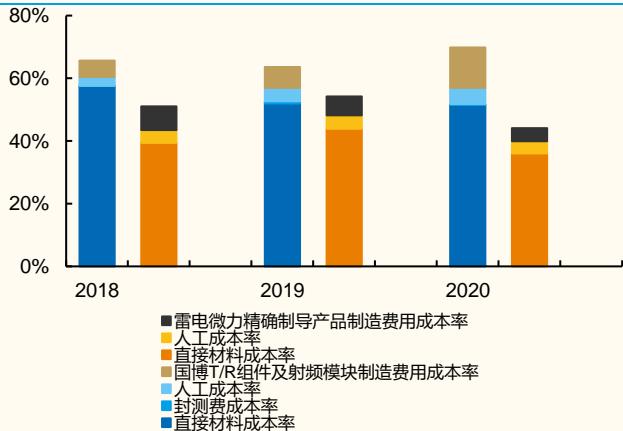
- 横向对比公司毛利率较低，T/R 组件成本有改善空间。公司 2022Q1 综合毛利率为 31.76%，处于同业较低水平，横向对比来看有一定提升空间。公司的主要产品 T/R 组件及射频模块直接材料（主要是微波毫米波芯片）成本率和制造费用率较高，且对比同业有一定差距，成本改善有空间。

图表 66：横向对比公司综合毛利率较低，有提升空间



来源：wind，国金证券研究所

图表 67：国博电子和雷电微力主要产品成本拆分对比

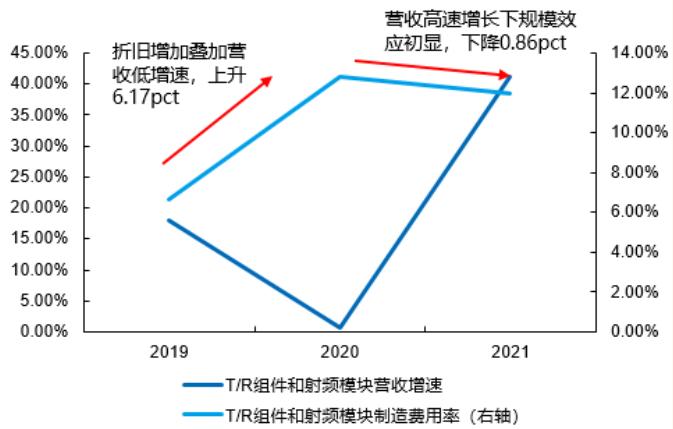


来源：公司招股说明书，雷电微力招股说明书，国金证券研究所；注：材料成本率=对应成本÷销售收入

■ 规模效应短期有望显现，未来自研芯片产业化助力盈利能力提升

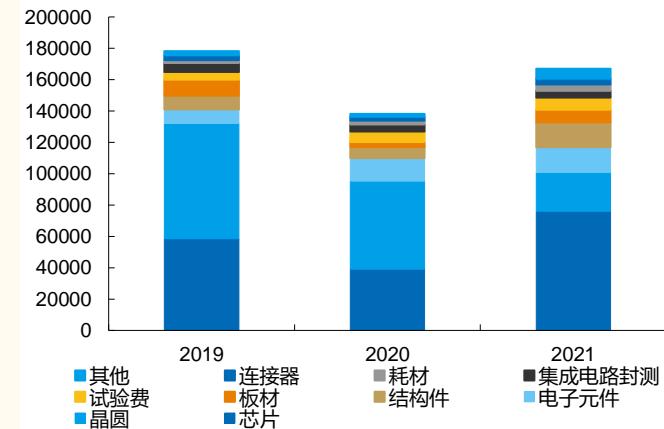
- 2021 年公司 T/R 组件及射频模块收入同比增长 41.16%，对应制造费用率下降至 11.97%，规模效应初步显现。在订单饱满和公司扩产大背景下，公司 T/R 组件及射频模块营收有望实现大幅增长，规模效应预计进一步显现。
- 公司 T/R 组件主要原材料为微波毫米波芯片，目前主要从五十五所采购。2021 年芯片采购额占原材料采购额的 45.52%，是原材料采购的主要部分。根据公司公告，公司目前正在开展微波毫米波芯片研发，预计 2-3 年可实现自研微波毫米波芯片产业化，长期看有望改善原材料成本率，从而提升 T/R 组件等相关业务盈利能力。

图表 68：2021 年营收高速增长下规模效应初步显现



来源：公司招股说明书，国金证券研究所

图表 69：芯片采购是原材料采购的主要部分

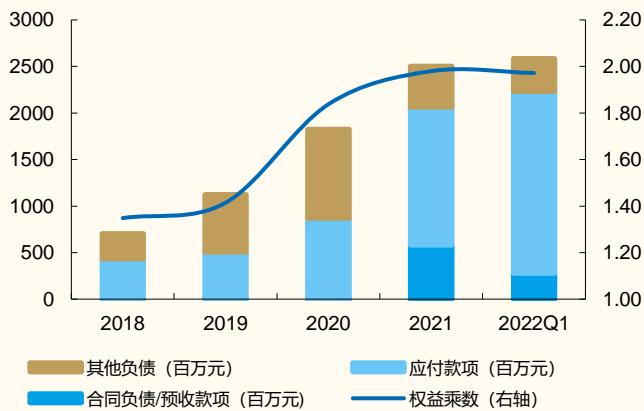


来源：公司招股说明书，国金证券研究所；货币单位：万元

乘数端：杠杆提高放大业绩改善效果，资产周转长期向好

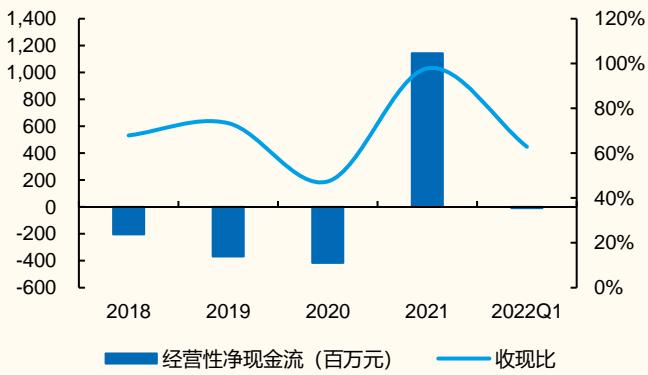
- 合同负债及应付款项提高拉升杠杆率。公司近年权益乘数上升显著，主要由于合同负债及应付款项大幅增长，2020 年应付款项同比增加 72.54%，2021 年合同负债同比增加 8716.31%。在现金流改善背景下，公司避免杠杆负面效应的同时发挥杠杆放大经营效果的特性，助力短期 ROE 的提升。

图表 70: 合同负债和应付款项增长是杠杆提高的主要原因



来源: Wind, 国金证券研究所; 注: 权益乘数=期末总资产/期末所有者权益

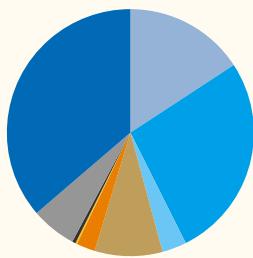
图表 71: 现金流情况好转, 可充分发挥杠杆优势



来源: Wind, 国金证券研究所

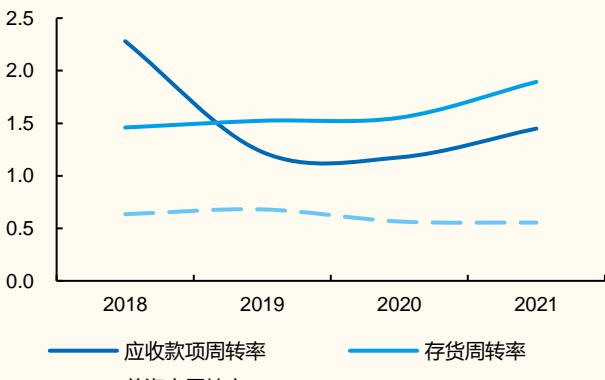
- 员工持股下公司经营改善有动力, 资产周转加快或将助力 ROE 长期提升。资产周转率是反映公司经营效率和产品竞争力的综合指标, 公司员工积极性提高有利于提高经营效率, 对总资产周转率改善有积极作用, 帮助公司实现高质量发展。公司通过设立员工持股平台为员工提供薪资之外的激励, 长期来看有助于激发员工动力, 从而提升资产周转效率, 助力 ROE 提升。

图表 72: 员工持股平台覆盖各类职工



来源: 公司招股说明书, 国金证券研究所; 注: 其他为招股书未披露具体职务的员工

图表 73: 存货周转及应收款项周转已出现加速趋势



来源: Wind, 国金证券研究所; 注: 应收款项=应收账款+应收票据

盈利预测与投资建议

盈利预测

■ 收入及毛利预测:

- **T/R 组件业务:** 公司作为国内面向各军工集团销量最大的 T/R 组件研发生产平台, 产品种类最多、批产能力最强。考虑到“十四五”期间军机、导弹等武器装备放量, T/R 组件下游需求旺盛, 且公司积极扩产, 预计 2022 年-2024 年 T/R 组件销售收入分别为 26.22 亿元、37.30 亿元、51.84 亿元, 同比增长 55.06%、42.25%、38.98%。毛利方面, 公司 T/R 组件正逐步使用自研的微波毫米波芯片, 叠加产线自动化程度提升和规模效应下的成本摊薄, 预计 2022 年-2024 年 T/R 组件毛利率为 36.50%、37.00%、37.50%。
- **射频模块业务:** 射频模块主要面向国内移动通信基站主设备商, 在 5G 加速推广下发展前景广阔。随着“射频芯片和组件产业化项目”逐步推进, 射频模块技术水平和产品种类有望提升。预计 2022 年-2024 年射频模块销售收入分别为 5.50 亿元、6.33 亿元、6.96 亿元, 同比增长

25.00%、15.00%、10.00%。毛利方面，射频模块逐步进入技术稳定状态，预计 2022 年-2024 年毛利率分别为 23.00%、23.50%、24.00%。

- 射频芯片业务：**公司相关产品已达到国际先进水平，中美贸易摩擦下射频芯片国产替代需求强烈。公司是国内通信基站射频芯片的核心供应商，相关产品也正在向移动终端和无线局域网拓展，预计 2022 年-2024 年销售收入 3.76 亿元、4.14 亿元、4.55 亿元，同比增长 9.96%、9.96%、9.96%。毛利方面，公司正逐步淘汰低毛利的旧产品，预计 2022 年-2024 年毛利率分别为 39.29%、38.80%、38.31%。
- 其他芯片业务：**该业务不是公司收入的主要来源，收入与毛利率预计保持稳定，预计 2022 年-2024 年收入分别为 0.35 亿元、0.35 亿元、0.35 亿元，毛利率分别为 32.00%、32.00%、32.00%。
- 综合上述各项业务，**我们预计公司 2022 年-2024 年营业收入分别为 35.84 亿元、48.12 亿元、63.71 亿元，同比增长 42.86%、34.26%、32.39%。

图表 74：分业务收入和毛利预测

项目	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
收入 (百万元)						
T/R 组件收入	1342.57	1422.13	1691.23	2622.49	3730.44	5184.48
YoY		5.93%	18.92%	55.06%	42.25%	38.98%
射频模块	156.68	87.76	440.08	550.10	632.62	695.88
YoY		-43.99%	401.46%	25.00%	15.00%	10.00%
射频芯片	697.99	674.95	342.06	376.13	413.59	454.79
YoY		-3.30%	-49.32%	9.96%	9.96%	9.96%
其他芯片	28.20	27.43	35.45	35.45	35.45	35.45
YoY		-2.73%	29.24%	0.00%	0.00%	0.00%
合计	2225.44	2212.27	2508.82	3584.16	4812.09	6370.59
YoY		-0.59%	13.40%	42.86%	34.26%	32.39%
成本 (百万元)						
T/R 组件	871.23	975.13	1079.87	1665.28	2350.17	3240.30
射频模块	82.08	79.13	341.08	423.58	483.95	528.87
射频芯片	520.39	480.13	204.12	228.34	253.12	280.57
其他芯片	24.34	19.20	13.57	24.11	24.11	24.11
合计	1498.04	1553.59	1638.64	2341.31	3111.35	4073.84
毛利率						
T/R 组件	35.11%	31.43%	36.15%	36.50%	37.00%	37.50%
射频模块	47.61%	9.83%	22.50%	23.00%	23.50%	24.00%
射频芯片	25.44%	28.86%	40.33%	39.29%	38.80%	38.31%
其他芯片	13.69%	30.00%	61.72%	32.00%	32.00%	32.00%
总体	32.69%	29.77%	34.68%	34.68%	35.34%	36.05%

来源：Wind，国金证券研究所

■ 费用预测：

- 管理费用率：**公司前期管理费用增长较快主要因管理团队扩容导致职工薪酬增加，以及业务规模扩张导致租赁与物业费增加、IPO 导致中介机构费用增加，相关事项在公司上市后或将稳定，预计 2022 年-2024 年管理费用率分别为 2.65%、2.64%、2.54%。
- 销售费用率：**作为面向军工集团和移动通信基站主设备商的射频微波核心供应商，公司营收规模较大，未来销售费用率或将继续维持低位，预计 2022 年-2024 年销售费用率分别为 0.35%、0.33%、0.30%。

- **研发费用率**：公司研发团队或将会随业务规模扩大而继续扩容，结合军品持续研发投入的属性以及公司在微波毫米波、移动终端领域的布局，预计 2022 年-2024 年研发费用率分别为 11.19%、12.65%、13.74%。

投资建议及估值

- 我们预计公司 2022 年-2024 年净利润为 5.32 亿元、7.33 亿元、9.81 亿元，对应 EPS 为 1.33 元、1.83 元、2.45 元，对应 PE 为 90.36 倍、65.56 倍、49.03 倍。我们选取雷电微力、铖昌科技、臻镭科技作为可比公司，考虑到公司作为国内射频微波行业龙头以及电科 55 所唯一上市平台，未来有望实施资产整合，结合下游的高景气度，我们看好公司的长期发展前景，给予公司 2022 年 95 倍 PE，目标市值为 505.4 亿元，对应目标价为 126.4 元/股，给予“买入”评级。

图表 75：可比公司估值比较

代码	名称	股价(元)	EPS			PE		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
301050.SZ	雷电微力	100.00	1.82	2.66	3.72	54.96	37.60	26.91
001270.SZ	铖昌科技	119.96	1.67	2.20	2.92	71.85	54.49	41.08
688270.SH	臻镭科技	88.33	1.30	1.80	2.33	68.06	49.00	37.94
中位数						68.06	49.00	37.94
平均数						64.96	47.03	35.31
688375.SH	国博电子	120.20	1.33	1.83	2.45	90.36	65.56	49.03

来源：Wind，国金证券研究所

风险提示

- **公司产能释放速度不及预期**：射频芯片和组件产业化项目是公司未来发展的重要助力，若项目产能释放速度不及预期，会对公司产生不利影响。
- **下游装备需求不及预期**：公司 T/R 组件主要用于精确制导和雷达探测领域，若导弹、军机等装备需求不及预期，将对公司产生不利影响。
- **T/R 组件研发不及预期**：T/R 组件的研发存在不确定性风险，可能导致研发不及预期，对公司产生不利影响。
- **5G 基站建设不及预期**：5G 基站技术状态、建设数量或进度存在不确定性，射频模块和射频芯片需求可能不及预期，将对公司产生不利影响。

附录：三张报表预测摘要

损益表 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)						
主营业务收入	2,225	2,212	2,509	3,584	4,812	6,371	货币资金	95	582	1,026	2,844	2,417	
增长率	-0.6%	13.4%	42.9%	34.3%	32.4%		应收账款	2,119	1,649	1,814	2,093	2,561	
主营业务成本	-1,498	-1,554	-1,639	-2,341	-3,111	-4,074	存货	1,129	872	858	921	1,010	
%销售收入	67.3%	70.2%	65.3%	65.3%	64.7%	63.9%	其他流动资产	21	38	39	37	40	
毛利	727	659	870	1,243	1,701	2,297	流动资产	3,362	3,142	3,737	5,896	6,029	
%销售收入	32.7%	29.8%	34.7%	34.7%	35.3%	36.1%	%总资产	87.8%	78.5%	74.0%	72.9%	65.7%	
营业税金及附加	-1	-4	-10	-12	-17	-22	长期投资	0	0	0	0	0	
%销售收入	0.1%	0.2%	0.4%	0.3%	0.4%	0.3%	固定资产	358	739	951	1,858	2,441	
销售费用	-10	-8	-9	-13	-16	-19	%总资产	9.4%	18.5%	18.8%	23.0%	26.6%	
%销售收入	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	无形资产	55	49	47	144	531	
管理费用	-39	-54	-71	-95	-127	-162	非流动资产	466	858	1,314	2,188	3,149	
%销售收入	1.8%	2.5%	2.8%	2.7%	2.6%	2.5%	%总资产	12.2%	21.5%	26.0%	27.1%	34.3%	
研发费用	-163	-208	-244	-401	-609	-875	资产总计	3,829	4,001	5,051	8,083	9,178	
%销售收入	7.3%	9.4%	9.7%	11.2%	12.7%	13.7%	10,334						
息税前利润 (EBIT)	514	384	536	722	932	1,218	短期借款	317	200	34	0	59	
%销售收入	23.1%	17.4%	21.4%	20.2%	19.4%	19.1%	应付款项	501	865	1,482	1,628	1,962	
财务费用	-7	-9	-13	30	45	42	其他流动负债	289	551	766	520	603	
%销售收入	0.3%	0.4%	0.5%	-0.8%	-0.9%	-0.7%	流动负债	1,107	1,616	2,283	2,149	2,624	
资产减值损失	-71	-70	-153	-202	-205	-213	长期贷款	0	0	0	0	0	
公允价值变动收益	0	0	0	0	0	0	其他长期负债	14	207	217	118	86	
投资收益	0	0	0	0	0	0	负债	1,121	1,823	2,500	2,266	2,710	
%税前利润	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	普通股股东权益	2,707	2,177	2,551	5,817	6,468	
营业利润	447	330	391	566	784	1,054	其中：股本	141	360	360	400	400	
营业利润率	20.1%	14.9%	15.6%	15.8%	16.3%	16.6%	未分配利润	771	187	519	991	1,642	
营业外收支	1	0	0	0	0	0	少数股东权益	0	0	0	0	0	
税前利润	449	330	390	566	784	1,054	负债股东权益合计	3,829	4,001	5,051	8,083	9,178	
利润率	20.2%	14.9%	15.6%	15.8%	16.3%	16.6%	10,334						
所得税	-82	-21	-22	-34	-51	-74							
所得税率	18.2%	6.5%	5.7%	6.0%	6.5%	7.0%							
净利润	367	308	368	532	733	981							
少数股东损益	0	0	0	0	0	0							
归属于母公司的净利润	367	308	368	532	733	981							
净利率	16.5%	13.9%	14.7%	14.8%	15.2%	15.4%							
现金流量表 (人民币百万元)							比率分析						
	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	
净利润	367	308	368	532	733	981	每股指标						
少数股东损益	0	0	0	0	0	0	每股收益	2,604	0.856	1,023	1,330	1,834	2,452
非现金支出	128	155	259	292	427	650	每股净资产	19,211	6,048	7,086	14,542	16,169	18,344
非经营收益	4	-7	-9	58	9	10	每股经营现金净流	-2,604	-1,156	3,174	0.598	2,052	2,010
营运资金变动	-865	-872	524	-643	-349	-836	每股股利	0.000	0.000	0.000	0.150	0.207	0.276
经营活动现金净流	-367	-416	1,143	239	821	804							
资本开支	-253	-384	-452	-1,012	-1,184	-550	回报率						
投资	0	0	0	0	0	0	净资产收益率	13.55%	14.16%	14.43%	9.15%	11.34%	13.36%
其他	0	0	0	0	0	0	总资产收益率	9.58%	8.05%	7.29%	6.58%	7.99%	9.49%
投资活动现金净流	-253	-384	-452	-1,012	-1,184	-550	投入资本收益率	13.90%	15.11%	19.54%	11.67%	13.35%	15.28%
股权筹资	0	1,200	0	2,794	0	0	增长率						
债权筹资	287	120	-200	-88	59	16	主营业务收入增长率	29.05%	-0.59%	13.40%	42.86%	34.26%	32.39%
其他	320	-32	-48	-70	-92	-120	EBIT增长率	40.31%	-25.24%	39.45%	34.79%	29.04%	30.73%
筹资活动现金净流	607	1,288	-248	2,636	-32	-104	净利润增长率	45.61%	-16.01%	19.46%	44.52%	37.84%	33.71%
现金净流量	-13	487	443	1,863	-395	150	总资产增长率	40.87%	-0.03%	31.96%	60.05%	13.53%	12.61%

来源：公司年报、国金证券研究所

市场中相关报告评级比率分析

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
买入	0	3	3	3	3
增持	0	1	2	2	0
中性	0	0	0	0	0
减持	0	0	0	0	0
评分	0.00	1.25	1.40	1.40	1.00

来源：聚源数据

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“买入”得 1 分，为“增持”得 2 分，为“中性”得 3 分，为“减持”得 4 分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =买入； 1.01~2.0=增持； 2.01~3.0=中性
3.01~4.0=减持

投资评级的说明：

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 5%-15%；

中性：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -5% - 5%；

减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402