

国博电子（688375.SH）

稀缺相控阵收发组件供应商，迎民品军品需求共振

增持

核心观点

国内稀缺有源相控阵收发（T/R）组件和射频集成电路供应商，已深耕行业20多年。T/R组件是相控阵雷达核心元器件。公司拥有完整的T/R组件各模块产研技术，该产品经营规模大幅领先同行业上市公司；其射频集成电路已进入通信设备龙头企业供应链，与国际大厂同台竞争。公司继承了中电科55所核心技术和客户资源，正受益军用雷达、卫星、移动通信等行业景气发展。

市场空间与竞争格局：公司产品在军用与民用市场规模超百亿元，卫星市场增速快。根据我们测算，1）**军用雷达**：有源相控阵T/R组件在军用雷达市场25年规模约140亿元，供应商主要以国博电子（中电科55所）和中电科13所为主。2）**低轨卫星**：25年有源相控阵T/R组件市场规模超60亿元。目前行业正在起步阶段，军工企业为主要上游供应商，鲜有民营企业布局。3）**移动通信**：25年5G基站和毫米波基站射频器件全球市场规模近200亿元。基站射频元器件供应商主要是国际大厂，公司基站射频模块全球市占率约4%，国产自主可控发展机遇较大。

竞争优势：产品具有稀缺性、工艺领先，芯片自主可控，股东55所实力雄厚。1）**稀缺高频、完整T/R组件供应商。**公司Ku/Ka高频产品差异化定位，设计与生产工艺领先，产品性能好、单品价值高。2）**上游芯片自主可控且产能有保障。**公司目前自研芯片（Fabless模式），新基地投产后可自主组装芯片，产能将大幅扩充。3）**创新力强，定型批产型号多，下游应用广。**公司不断迭代和突破新技术，新品与下游需求高度耦合，研制了数百款产品。4）**背靠55所**，在客户、技术等方面形成协同，在执行订单50亿元。

成长性：卫星通信快速增长、基站和终端射频芯片受益国产替代。低轨卫星频段与轨道是不可再生资源，全球竞争激烈；我国正突破核心技术，加速发展低轨卫星行业。公司生产的Ku/Ka频段T/R组件是卫星通信载荷重要元器件，卫星制造企业航天科工、航天科技等企业是公司主要下游客户，公司有望受益行业发展。公司自2G时代开始与国产头部通信设备商合作，是通信基站射频模块/芯片自主可控主要供应商。公司积极布局射频芯片在终端、车载等领域应用，已有产品获得认证并取得批量订单。公司新基地将大幅扩充GaN等芯片产能，受益国产替代，民用射频芯片市场有望打开。

财务分析：业绩稳步增长，重视股东回报。公司18-22H1归母净利润分别为2.5/3.7/3.1/3.7/2.6亿元，18-21年3年复合增速为13.3%。公司综合毛利保持良好，其中自研射频芯片毛利稳步提升，19-21年射频芯片毛利率分别为25.4%/28.9%/40.3%。公司19-21年加权平均ROE分别为15.5%/17.5%/15.6%，持续保持在15%以上。资产负债率保持在合理水平，20-22H1资产负债率分别为45.6%/49.5%/50.4%。公司重视股东回报，22年上半年分红率达到76%。

投资建议：预计公司22-24年收入分别为35.6/48.6/64.6亿元，归母净利润分别为5.3/7.3/9.7亿元，结合绝对估值和相对估值法，股价合理区间在91.7-97.0元，相对于目前股价有5%~11%溢价空间，首次覆盖，给予“增持”评级。

风险提示：新技术产品研发不及预期；市场竞争恶化；政策及军费开支缩减风险；军方项目回款周期慢影响现金流；存货跌价风险；疫情影响加剧。

公司研究·深度报告

通信·通信设备

证券分析师：马成龙

021-60933150

machenglong@guosen.com.cn

S0980518100002

联系人：袁文冲

021-60375411

yuanwenchong@guosen.com.cn

基础数据

投资评级	增持（首次覆盖）
合理估值	91.70 - 97.00 元
收盘价	87.72 元
总市值/流通市值	35088/2632 百万元
52 周最高价/最低价	128.50/86.08 元
近 3 个月日均成交额	298.37 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

盈利预测和财务指标

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	2,212	2,509	3,562	4,857	6,455
(+/-%)	-0.6%	13.4%	42.0%	36.3%	32.9%
净利润(百万元)	308	368	533	733	972
(+/-%)	-16.0%	19.5%	44.8%	37.6%	32.6%
每股收益(元)	0.86	1.02	1.33	1.83	2.43
EBIT Margin	17.4%	21.4%	17.1%	17.4%	17.5%
净资产收益率 (ROE)	14.2%	14.4%	18.6%	21.7%	23.4%
市盈率 (PE)	102.5	85.8	65.8	47.9	36.1
EV/EBITDA	71.6	55.8	55.7	39.5	30.2
市净率 (PB)	14.50	12.38	12.23	10.37	8.43

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按最新总股本计算

内容目录

公司概况	9
有源相控阵 T/R 组件及射频器件领军者	9
行业壁垒高竞争者少，客户关系稳定	11
股权结构清晰，管理层经验丰富	13
重视研发投入，收入利润稳步增长	14
募集资金深耕主业，增强核心竞争力	16
军品市场：有源相控阵雷达为主流趋势，需求持续攀升	18
行业发展：军费开支持续加大，雷达市场快速增长	18
市场规模：2025 年市场规模约 140 亿元	18
竞争格局：国内以中电科集团为主导	20
民品市场：低轨卫星迎发展拐点，高频器件成为新蓝海	22
低轨卫星行业：全球竞争激烈，行业步入爆发期	22
低轨卫星 T/R 组件市场：2025 年规模超 60 亿元	27
低轨卫星 T/R 组件竞争格局：起步阶段，市场分散	28
基站行业：5G 建设进入下半场，射频器件仍有发展空间	29
基站射频器件市场：2025 年全球规模近 200 亿元	30
基站射频器件竞争格局：长期被国外领先企业占据	30
竞争优势	31
优势一：稀缺的高频、完整 T/R 组件供应商	31
优势二：上游芯片产业链自主可控，新基地投产后自产芯片	35
优势三：产品创新能力强，定型批产型号多	36
优势四：背靠 55 所平台，资源优势明显	38
成长性：卫星行业快速发展、基站与终端芯片自主可控	40
低轨卫星：公司是核心器件供应商，受益行业快速发展	40
通信基站：与头部设备商合作稳定，受益国产自主可控	42
移动终端：新基地投产后芯片产能扩充，芯片市场有望打开	43
财务分析	47
资本结构及偿债能力分析	47
经营效率分析	47
盈利能力分析	48
成长性分析	49
现金流量分析	50
盈利预测	52
假设前提	52
盈利预测	53
敏感性分析	54

估值与投资建议	55
绝对估值：84.9-97.0 元	55
相对估值：91.7-100.8 元	56
投资建议	57
风险提示	59
附表：财务预测与估值	61
免责声明	62

图表目录

图 1: 国博电子发展历史	9
图 2: 有源相控阵雷达系统结构示意图	10
图 3: 移动通信基站射频系统结构	10
图 4: 国博电子主要射频芯片产品图	11
图 5: 国博电子 2021 年分产品收入占比 (单位: %)	11
图 6: 国博电子分产品毛利额占比 (单位: %)	11
图 7: T/R 组件产业链	12
图 8: 国博电子以直销为主 (单位: %)	12
图 9: 国博电子前五名客户销售情况占比 (单位: %)	12
图 10: 国博电子 2019-2021 按军用、民用分类 (单位: %)	13
图 11: 国博电子 2019-2021 产品细分收入结构 (单位: %)	13
图 12: 国博电子股权结构 (截止 2021 年 7 月 10 日)	13
图 13: 国博电子 2018-2022H1 营收及增速 (单位: 亿元、%)	15
图 14: 国博电子 2018-2022H1 归母净利润及增速 (单位: 亿元、%)	15
图 15: 国博电子 2018-2022H1 毛利率及净利率 (单位: %)	15
图 16: 国博电子 2018-2021 分产品毛利率 (单位: %)	15
图 17: 国博电子 2018-2022H1 研发费用及费用率 (单位: %)	16
图 18: 国博电子 2018-2022H1 三项费用及费用率 (单位: 亿元、%)	16
图 19: 国博电子 2018-2022H1 营运能力 (单位: 天)	16
图 20: 国博电子 2018-2021 经营活动现金流 (单位: 亿元)	16
图 21: 2009 年-2020 年我国国防预算金额及增长率 (单位: 十亿元、%)	18
图 22: 中国军用雷达市场规模 (单位: 亿元、%)	18
图 23: 有源相控阵结构图	19
图 24: 无源相控阵结构图	19
图 25: 空空导弹制导图解及导引头 T/R 组件拆解	19
图 26: 战斗机机载有源相控阵雷达天线系统	20
图 27: 机载 F/A-18E/F 的 APG79、APG80 雷达与“阵风”M 的 RBE2-AA 雷达 T/R 元件	20
图 28: 低轨卫星互联网演进阶段	22
图 29: 多层高低轨卫星组网	22
图 30: 铱星发展情况 (单位: 千个)	23
图 31: ORBCOMM 发展情况	23
图 32: SpaceX 巨型星座示意图	24
图 33: SpaceX 火箭运载卫星示意图	24
图 34: 基于 5G 的透明转发和星上处理两种方案	25
图 35: 虹云工程三步走计划	26
图 36: “鸿雁计划”建设构想	26
图 37: 我国首颗通信能力 10Gbps 低轨宽带卫星	26

图 38: 银河航天 6 颗低轨宽带通信卫星量产	26
图 39: Winds 星载相控阵	27
图 40: 用户终端 Starlink 相控阵天线	27
图 41: 卫星平台与有效载荷之间的成本占比	28
图 42: T/R 组件占有源相控阵天线成本 (单位: %)	28
图 43: 中国及全球 5G 基站建设预测 (单位: 万站)	29
图 44: 全球毫米波基站预测 (单位: 台)	29
图 45: 有源相控阵 T/R 组件工作原理示意图	32
图 46: 国博电子及可比公司研发费用 (单位: 百万元)	33
图 47: 国博电子及可比公司研发人数	33
图 48: 国博电子及可比公司营业收入对比 (单位: 亿元)	34
图 49: 国博电子及可比公司人均创收对比 (单位: 万元)	34
图 50: 国博电子射频芯片生产流程图	35
图 51: 铖昌科技产品研发及生产工艺流程	35
图 52: 国博电子新基地	36
图 53: 各公司前五客户分布 (单位: %)	37
图 54: 国博电子及可比公司销售费用率 (单位: %)	38
图 55: 国基南方 2021 年总资产、净资产和净利润 (单位: 亿元)	38
图 56: 银河航天北京信关站	40
图 57: 长征二号丙运载火箭在西昌卫星发射中心	40
图 58: 我国首条批产卫星智能生产线	41
图 59: 国博电子下游主要军工集团客户销售业绩 (单位: 亿元)	41
图 60: 2019-2021 年国博电子面向 B 公司射频模块、射频芯片销售情况 (单位: 亿元)	43
图 61: 国博电子射频芯片收入 (单位: 万元)	43
图 62: Ka 频段宽带相控阵天线	43
图 63: 5G AAU 有源天线	43
图 64: 2020-2025 年手机射频前端市场预测	44
图 65: 微波频率范围功率电子设备的工艺	44
图 66: 三代半导体应用	44
图 67: 中国电科三代半导体产业布局	45
图 68: 华为入股德清华莹	46
图 69: 德清华莹六寸黑化砷酸锂晶片	46
图 70: 2018-2021 年公司资产负债率和有息负债率 (单位: %)	47
图 71: 2018-2022H1 可比公司资产负债率对比 (单位: %)	47
图 72: 2018-2022H1 可比公司流动比率对比	47
图 73: 2018-2022H1 可比公司速动比率对比	47
图 74: 2018-2022H1 可比公司总资产周转率对比	48
图 75: 2018-2022H1 可比公司存货周转天数对比 (单位: 天)	48
图 76: 2018-2022H1 可比公司应收账款周转天数对比 (单位: 天)	48
图 77: 2018-2022H1 可比公司应付账款周转天数对比 (单位: 天)	48
图 78: 2018-2022H1 可比公司毛利率对比 (单位: %)	49

图 79: 2018-2022H1 可比公司净利率对比 (单位: %)	49
图 80: 2018-2021 年可比公司 ROE (扣除/加权) 对比	49
图 81: 2018-2022H1 可比公司期间费用率对比 (单位: %)	49
图 82: 2018-2022H1 可比公司营业收入对比 (单位: 亿元)	49
图 83: 2019-2022H1 可比公司营业收入增速对比 (单位: %)	49
图 84: 2018-2022H1 可比公司归母净利润对比 (单位: 亿元)	50
图 85: 2019-2022H1 可比公司归母净利润增速对比 (单位: %)	50
图 86: 公司现金流量情况 (单位: 万元)	51
表 1: 国博电子管理层情况	14
表 2: 募集资金运用计划 (单位: 万元)	17
表 3: T/R 组件主要供应商及主要产品	21
表 4: 高轨卫星与低轨卫星对比	23
表 5: 全球主要卫星星座计划	24
表 6: 卫星互联网相关政策	25
表 7: 国内主要卫星星座计划	27
表 8: 低轨卫星 T/R 组件市场空间测算 (单位: 万元、亿元)	28
表 9: 5G 高频相关政策	29
表 10: 5G 基站及毫米波基站射频模块及芯片市场空间测算 (单位: 万站、亿元)	30
表 11: 射频前段芯片厂商对比	30
表 12: 国博电子及国内可比 T/R 组件公司 2021 年财务对比	31
表 13: T/R 组件主要供应商及相关产品定位	32
表 14: 国博电子在研 9 大方向	33
表 15: 国博电子和同类公司核心技术介绍	33
表 16: 公司射频芯片工艺介绍	34
表 17: 国博电子 T/R 组件单价与铖昌科技 T/R 组件单价对比	34
表 18: 国博电子及同行业公司 2019 年主要供应商采购情况 (供应商采购占比大于 30%)	35
表 19: 公司主营产品已在细分领域持续突破创新近 20 年	36
表 20: T/R 组件主要供应商及相关产品应用领域和产品定型批产规格数	37
表 21: 国博电子 T/R 组件与可比公司 T/R 组件产销率对比	37
表 22: 国博电子和国内竞争对手披露在执行订单情况对比 (单位: 万元)	39
表 23: 低轨卫星通信主要频段使用划分	41
表 24: 公司 Ku 频段核心产品相关专利	41
表 25: 近期国基南方、55 所配套航天产业器件介绍	42
表 26: 公司射频芯片技术水平	42
表 27: 射频芯片厂商产品及应用领域对比	42
表 28: 公司新基地产能情况	45
表 29: 公司在研射频芯片项目	45
表 30: 国博电子未来三年业绩拆分	53
表 31: 国博电子未来三年盈利预测表	53

表 32: 情景分析（乐观、中性、悲观）（单位：百万元、%）	54
表 33: 公司盈利预测假设条件（单位：%）	55
表 34: 资本成本假设	56
表 35: FCFF 估值表	56
表 36: 绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析（元）	56
表 37: 可比盈利预测估值比较（更新至 2022 年 10 月 10 日）	57

公司概况

有源相控阵 T/R 组件及射频器件领军者

南京国博电子股份有限公司主营源相控阵 T/R 组件和射频集成电路相关产品的研发、生产和销售。公司成立于 2000 年，于今年 7 月 22 日在科创板上市。公司产品主要包括有源相控阵 T/R 组件、砷化镓基站射频集成电路等，覆盖军用与民用领域，是目前国内能够批量提供有源相控阵 T/R 组件及系列化射频集成电路产品的领先企业。

公司深耕移动通信基站射频芯片，后续整合了中电科 55 所 T/R 组件业务。发展历程分为三个阶段：

- **起步阶段（2000 年-2013 年），2G 移动通信用射频芯片产品初入市场。**公司针对无线通信等应用领域开发射频芯片产品，定位为进口产品替代，公司开发生产的 2G 移动通信用射频芯片开始进入相关设备商的供应链。
- **技术积累阶段（2014 年-2017 年），产品线扩张至 3G、4G。**公司在这个阶段攻关 3G、4G 核心技术，开发系列化新产品。公司研制的产品，在国内主流通信设备商的全球招标平台上取得市场份额，成为射频集成电路国内领先企业。
- **快速发展阶段（2018 年至今），产品覆盖 4G、5G 移动通信基站。**公司针对 4G、5G 移动通信应用，进一步系列化布局新产品开发，目前已成为国内主流通信设备商基站射频集成电路相关产品主要供应商。2019 年，国博电子整合了中国电科 55 所微系统事业部有源相控阵 T/R 组件业务，发展成为国内能够批量提供有源相控阵 T/R 组件和系列化射频集成电路产品的领先企业。

图 1：国博电子发展历史



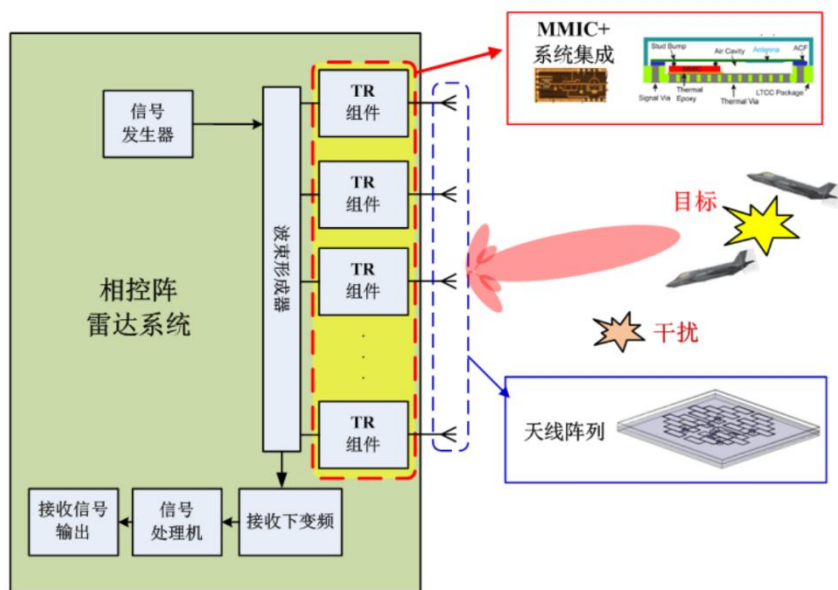
资料来源：公司招股说明书，公司官网，国信证券经济研究所整理

国博电子主营两块业务产品，T/R 组件和射频模块以及射频芯片，两块业务相辅相成，相互协同。射频芯片是 T/R 组件、射频模块的重要组成部分。

◆ T/R 组件和射频模块

T/R 组件主要功能是对信号进行放大、移相、衰减，公司产品主要应用于精确制导、雷达探测等领域。有源相控阵 T/R 组件是在雷达或通信系统中用于接收、发射一定频率的电磁波信号，并在工作带宽内进行幅度相位控制的功能模块。

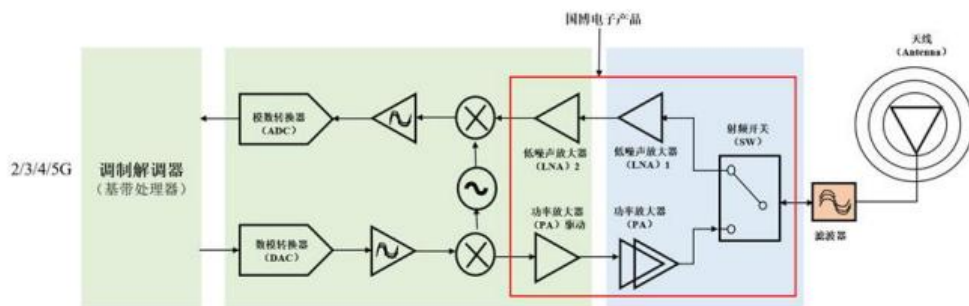
图2：有源相控阵雷达系统结构示意图



资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

射频模块主要包括大功率控制模块和大功率放大模块，应用于移动通信基站等领域。大功率控制模块用于实现大功率移动通信系统中的信号收发间的切换，大功率放大模块的功能是实现基站发射链路的信号功率放大。

图3：移动通信基站射频系统结构

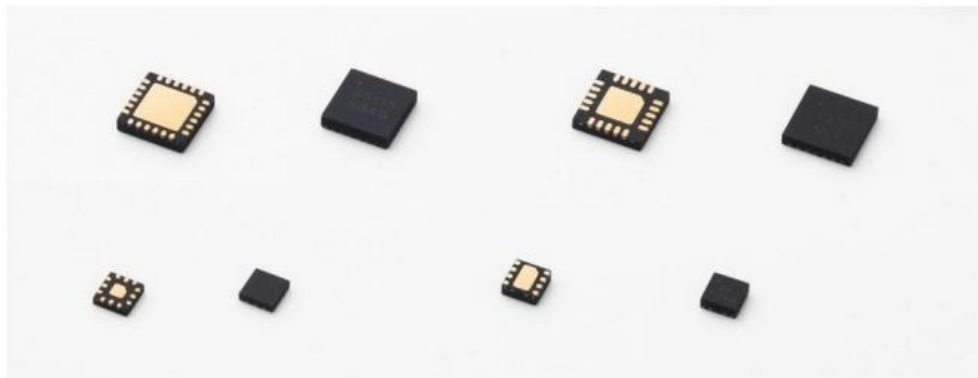


资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

◆ 射频芯片

射频芯片主要包括射频放大类芯片、射频控制类芯片，应用于移动通信基站和终端等领域。射频放大类产品主要包括低噪声放大器和功率放大器，可满足 2G、3G、4G、5G、WiFi 等移动通讯网络应用。在射频控制类芯片主要包括射频开关和数控衰减器可对射频信号通路进行导通和截止的射频控制元件。

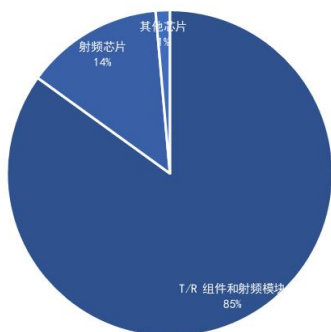
图4: 国博电子主要射频芯片产品图



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

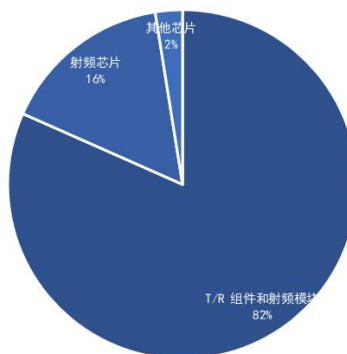
截止 2021 年底, 公司 T/R 组件和射频模块实现营收 21.3 亿元, 射频芯片实现营收 3.4 亿元, 两块业务分别占公司主营业务收入的 85.0%和 13.6%。

图5: 国博电子 2021 年分产品收入占比 (单位: %)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图6: 国博电子分产品毛利额占比 (单位: %)



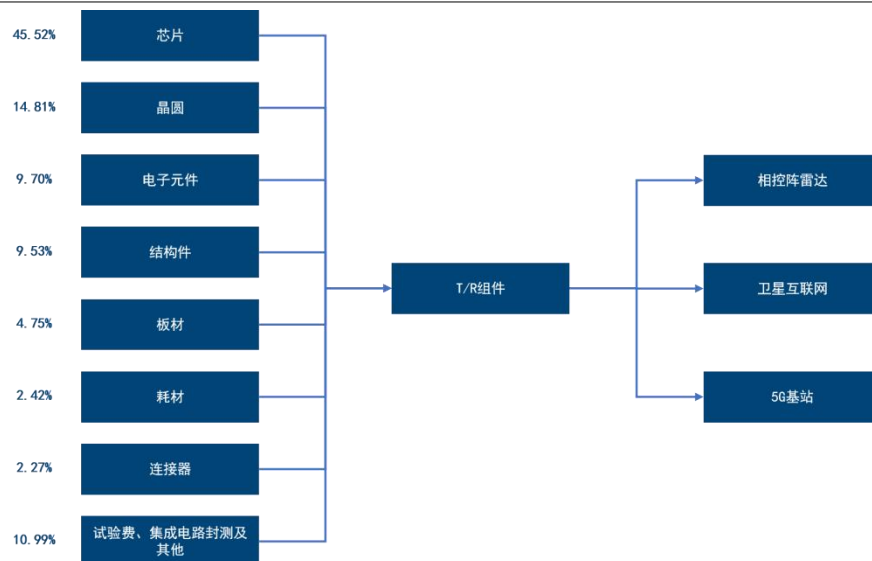
资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

行业壁垒高竞争者少, 客户关系稳定

公司产品处于相控阵雷达产业链中游, 壁垒高, 竞争者少。军品领域强调自主可控, 对产品的稳定性、安全性要求较高, 行业进入壁垒较高, 行业内竞争者数量较少, 目前行业内生产有源相控阵 T/R 组件及芯片的相关上市公司主要有国博电子、铖昌科技、臻镭科技、雷电微力等, 而真正具备完整 T/R 组件产研能力的只有国博电子。

上游原材料以芯片、晶圆、电子元器件为主。公司产品上游原材料主要为晶圆、芯片、电子元件等, 其中芯片、晶圆供应商占比较高, 分别为 45.5%/14.8%。上游行业集中度较高, 前五大原材料供应商 2019-2021 的采购额占比分别为 71.64%/77.54%/83.64%。

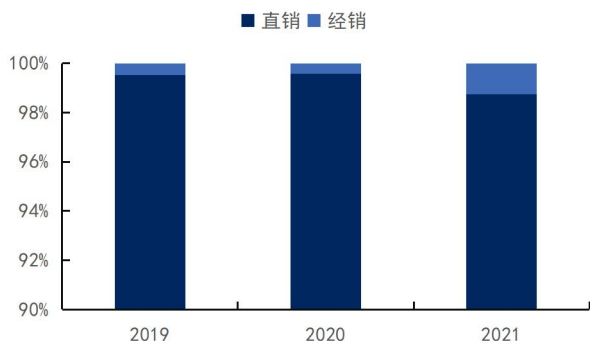
图7: T/R 组件产业链



资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

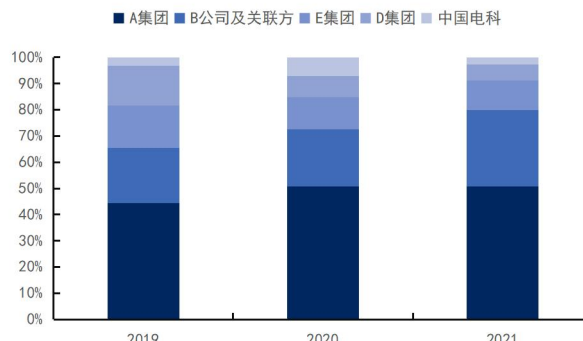
公司以直销为主，与下游客户深度绑定。公司客户主要为各大军工集团下属科研院所或整机单位，2019-2021 前五大客户的销售收入占当期营收比分别为 92.53%/89.15%/93.49%。公司大客户稳定程度相对较高。

图8: 国博电子以直销为主（单位：%）



资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

图9: 国博电子前五名客户销售情况占比（单位：%）

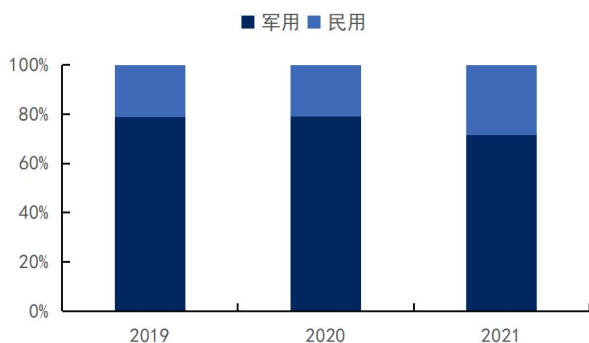


资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

军品业务为公司基石，民品业务逐步向好。射频模块与射频芯片主要应用在民品移动通信基站和终端，射频模块与射频芯片业务占比逐步上升。

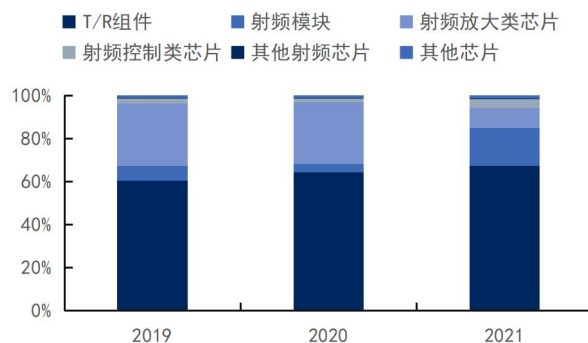
公司与军工企业合作关系稳定，树立了较高客户壁垒。军工企业确认供应商后不会轻易更换。军品被列装后，如无重大技术更新或产品问题，原则上不会轻易更换该类产品。所以公司与军工企业深度合作后，合作稳定程度较高。

图10: 国博电子 2019-2021 按军用、民用分类 (单位: %)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图11: 国博电子 2019-2021 产品细分收入结构 (单位: %)

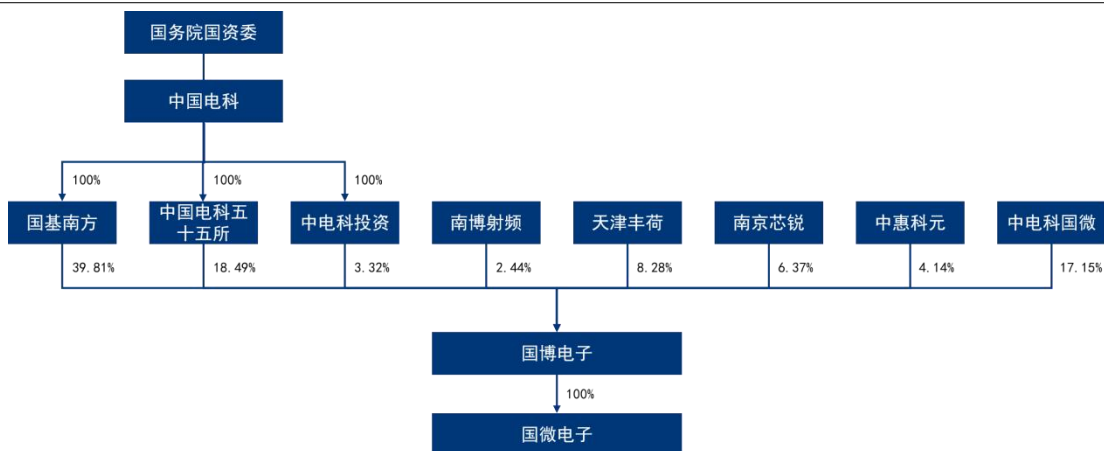


资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

股权结构清晰, 管理层经验丰富

公司前两大股东均为国有股东: 第一大股东是国基南方, 公开发行后持有比例为 35.83%; 第二大股东是中国电科 55 所, 公开发行后持有比例为 16.64%。总体来说, 公司股权结构较为清晰, 整体上维持稳定。

图12: 国博电子股权结构 (截止 2021 年 7 月 10 日)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

公司管理层均来自于 55 所, 技术基因浓厚, 产业经验丰富。公司目前有董事长、管理层及核心技术人员共计 21 位, 多数拥有高级工程师职称, 继承了 55 所在射频集成领域较强技术基因。董事会与管理层产业从业时间较长, 加入公司时间较长, 管理层稳定, 产业经验丰富。

表1：国博电子管理层情况

姓名	职务	学历	管理层简历
梅滨	董事长	本科	毕业于成都电讯工程学院（现电子科技大学），研究员级高级工程师。1987年8月至1995年1月，历任中国电科55所助理工程师、工程师；1995年1月至2002年1月，历任中国电科55所计划处、科技发展处、营销计划处副处长、处长；2002年2月至2009年5月，任中国电科55所所长助理；2009年6月至2016年12月，任中国电科55所副所长；2017年1月至2019年8月，任中科芯集成电路有限公司总经理、党委副书记，中国电子科技集团公司第五十八研究所常务副所长；2019年8月至2021年4月，任国基南方党委书记、执行董事、总经理2021年4月至今任国基南方党委书记、董事长；2019年8月至今，任中国电科55所所长。2019年12月至2020年12月，任国博有限董事长；2020年12月至今，任股份公司董事长。
沈亚	董事、总经理、核心技术人员	硕士	毕业于南京电子器件研究所，研究员级高级工程师。1993年8月至1999年10月，历任中国电科55所一部一室助理工程师、工程师；1999年10月至2000年3月，任中国电科55所一中心高级工程师；2000年3月至2002年3月，任中国电科55所微波毫米波单片集成电路部设计中心副主任；2002年3月至2004年8月，任中国电科55所一中心设计部副主任；2004年8月至2007年3月，任中国电科55所一中心副主任设计师；2007年3月至2010年3月，任中国电科55所单片电路及应用开发部主任设计师；2010年3月至2015年3月，任中国电科55所微系统产品部主任；2015年3月至2019年12月，任中国电科55所微统事业部主任；2019年3月至2020年12月，任国博有限总经理；2020年12月至今，任股份公司董事、总经理。
杨磊	常务副总经理、核心技术人员	本科	毕业于南京工学院（现东南大学），研究员级高级工程师。1985年7月至1994年3月，历任中国电科55所201研究室助理工程师、工程师、副主任；1994年3月至1996年1月，任中国电科55所微波整机专业部副主任（主持工作）；1996年1月至2002年3月，任中国电科55所微波整机部、通信系统部主任；2002年3月至2011年3月，任南京奥马通信系统公司总经理；2011年3月至2019年3月，任国博有限党支部书记、总经理；2019年3月至2020年12月，任国博有限党委副书记、常务副总经理；2020年12月至今，任股份公司党委副书记、常务副总经理。
何莉娜	公司财务总监	硕士	毕业于西安交通大学，硕士学历，高级会计师。2007年7月至2017年3月，任中国电科55所财务部预算员；2017年3月至2020年3月，任南京第55所技术开发有限公司副总经理；2020年3月至2020年12月，任中国电科55所财务部副主任；2020年12月至今，任股份公司财务总监。
刘洋	董事会秘书	硕士	毕业于河海大学，硕士学历，政工师。2011年7月至2015年6月，任中国电科55所人力资源部招聘主管；2015年6月至2016年5月，任中国电科55所党委办公室团委副书记；2016年5月至2020年5月，任中国电科55所党委办公室团委书记。2020年5月至2020年12月，任国博有限董事会秘书；2020年12月至今，任股份公司董事会秘书。

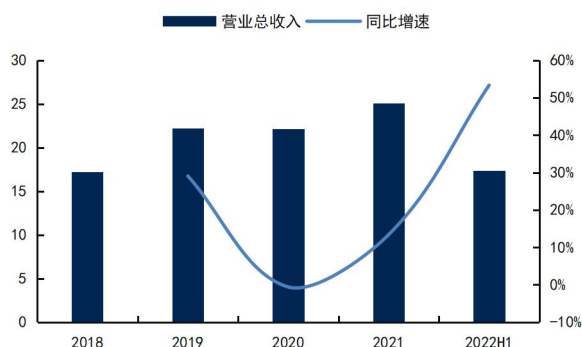
资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

为员工设立持股平台，通过股权激励充分调动员工积极性和保证团队稳定。高级管理人员沈亚等人共同设立了芯锐管理公司，通过南京芯锐向员工提供持股平台。南京芯锐直接持有公司6.37%的股份。

重视研发投入，收入利润稳步增长

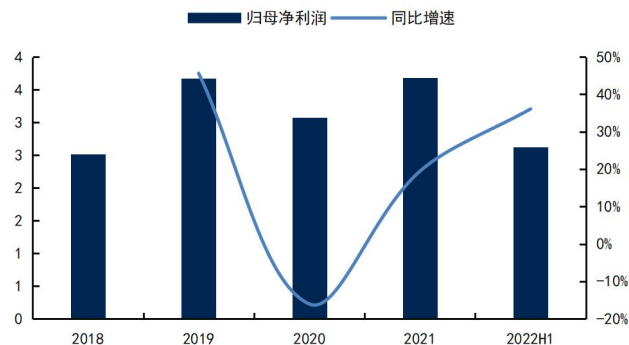
过去三年收入和利润年复合增速均超过13%。公司2018-2021年营业收入分别为17.2/22.3/22.1/25.1亿元，3年复合增速为13.3%；净利润分别为2.5/3.7/3.1/3.7亿元，3年复合增速为13.3%。2020年受疫情影响，业绩有一定程度波动；疫情后，2021年公司产能大幅提升，业绩增长显著，营业收入同比+13.4%、净利润同比+19.46%；22年上半年营业收入同比+53.31%、净利润同比+36.09%。

图13: 国博电子 2018-2022H1 营收及增速 (单位: 亿元、%)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图14: 国博电子 2018-2022H1 归母净利润及增速 (单位: 亿元、%)

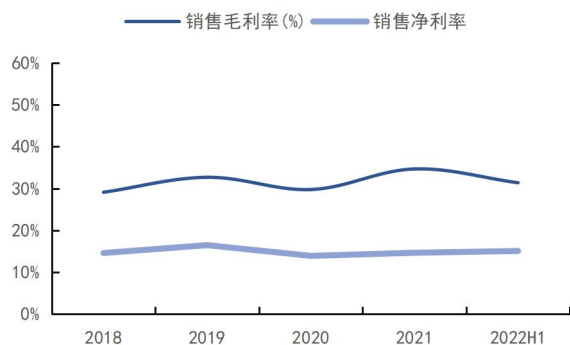


资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

综合毛利保持良好, T/R 产品毛利较为稳定, 射频芯片毛利持续提升。2018 至 2022H1 年毛利率分别为 29.1%/32.7%/29.8%/34.7%/31.4%。分产品看, 2018-2021 年公司 T/R 组件和射频模块毛利率分别为 34.4%/36.4%/30.2%/33.3%, 较为稳定; 射频芯片毛利率分别为 11.7%/25.4%/28.9%/40.3%, 呈上升趋势。公司新基地投产后, 拥有芯片自产能力, 射频芯片毛利有望提升。

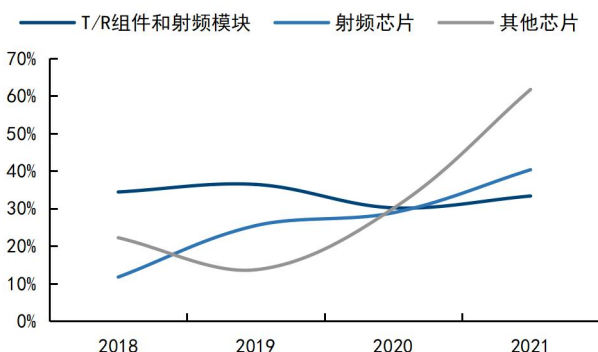
2020 年公司毛利有所波动, 一方面原因是公司 T/R 组件业务独立运行后, 开始缴纳增值税, 产品不含税单价相应下降; 另一方面, 下游整机客户需求变动, 单价较低的弹载产品销售占比逐年升高, 造成 T/R 组件单价下降。

图15: 国博电子 2018-2022H1 毛利率及净利率 (单位: %)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图16: 国博电子 2018-2021 分产品毛利率 (单位: %)

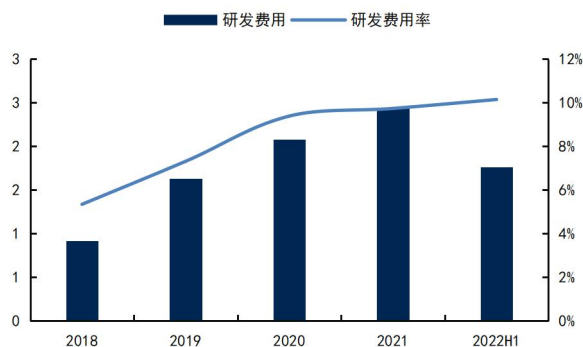


资料来源: Wind, 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

重视研发投入, 研发费用逐年上升。公司属于技术驱动型企业, 快速发展阶段需要保持对研发支出的高投入、提高自己的竞争力。2018-2022H1, 公司研发费用占营业收入比例持续上升, 同时公司研发人员数量也稳步增长。

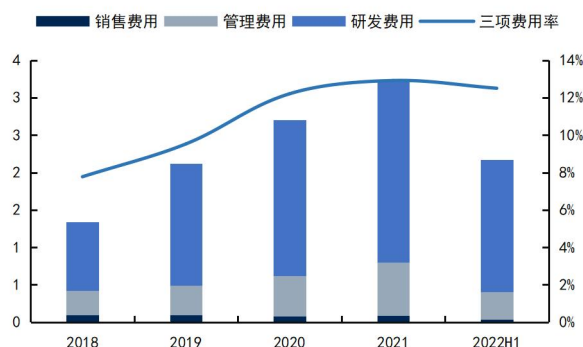
三项费用率随业务规模扩大而相应增加。管理费用增长除了公司规模扩大外, 公司 IPO 事项导致设计费用等中介机构费用有所增加。销售费用相对较为稳定。

图17: 国博电子 2018-2022H1 研发费用及费用率 (单位: %)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图18: 国博电子 2018-2022H1 三项费用及费用率 (单位: 亿元、%)

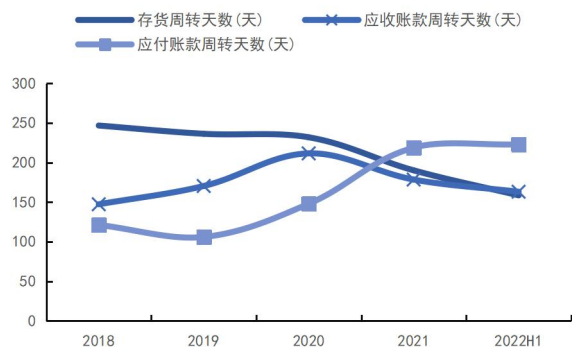


资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

应收账款和存货周转天数呈下降趋势，应付账款周转天数逐步提高，营运能力稳步提升。军方项目周期较长导致公司 T/R 组件业务验收及付款周期较长。并且，有源相控阵 T/R 组件业务按照验收确认收入导致存货周转天数较长。随着经营管理效率提升，应收账款、存货周转、应付账款周转能力均有所改善。

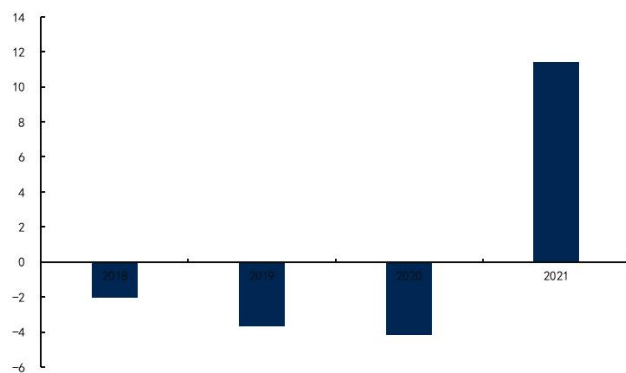
经营活动现金流逐步好转。公司 2019、2020 年经营活动现金流量净额持续为负，主要系业务快速增长及军工行业付款周期较长、2019 年 12 月 T/R 组件业务未带入相关应收款项等原因导致。2021 年经营活动现金流由负转正，主要系公司确认了 2020 年应收账款回款并转化为现金以及 2021 年 9 月收到客户预付款。

图19: 国博电子 2018-2022H1 营运能力 (单位: 天)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

图20: 国博电子 2018-2021 经营活动现金流 (单位: 亿元)



资料来源: 公司招股说明书, 国信证券经济研究所整理

募集资金深耕主业，增强核心竞争力

公司上市募集资金主要用于主营业务相关项目产业化。公司上市募集资金预计投资共 26.75 亿元，其中 14.75 亿元用于射频芯片和组件产业化项目。公司将在已有的射频芯片、微波毫米波 T/R 组件和射频模块产品的基础上，进一步升级研发相关技术，提高公司的研发生产能力、增强公司的核心竞争力。具体包括两个方向：

- 针对毫米波 T/R 组件以及射频模块研发平台能力提升、制造平台能力提升和封测能力提升开展建设工作,重点实现毫米波和太赫兹 T/R 组件设计技术能力、工艺制造技术能力、测试能力、可靠性评估等能力的进一步提升。
- 加强移动通信基站和终端用射频芯片,以及微波毫米波芯片的设计研发,提升设计平台和技术开发能力;开展芯片微波、毫米波在片测试平台建设工作,形成批产测试平台和批量交付能力。

表2: 募集资金运用计划(单位:万元)

项目名称	总投资额	拟定投入募集资金
射频芯片和组件产业化项目	147498.52	147498.52
补充流动资金	120000.00	120000.00
合计	267498.52	267498.52

资料来源:公司招股说明书,国信证券经济研究所整理

军品市场：有源相控阵雷达为主流趋势，需求持续攀升

国博电子主要产品有源相控阵 T/R 组件是相控阵雷达核心组件，军用方面主要用于导弹精确制导、舰载/机载雷达探测等领域，预计到 2025 年有源相控阵 T/R 组件在军用雷达市场规模约 140 亿元。

行业发展：军费开支持续加大，雷达市场快速增长

国防军费开支持续增大，但占 GDP 比重仍然低于美国和俄罗斯。2020 年，我国国防预算约为 1.27 万亿元，过去十年复合增速约为 9.1%。中国军费规模已居世界第二位，但仍不足美国军费支出的 1/3，且 GDP 占比仅为 1.3% 左右，远低于美国的 3.5% 和俄罗斯的 3.3%，预计未来我国国防支出将会保持稳定增长的态势。

军用雷达应用广阔，25 年市场规模超 570 亿元，10 年复合增速 12%。军用雷达是获取陆海空天战场全天候、全范围战术情报最主要的手段，是实现远程打击、精确打击的必要手段。根据智研咨询预测，2025 年我国军用雷达市场规模有望达到 573 亿元，10 年复合增长率高达 11.5%。

图 21：2009 年-2020 年我国国防预算金额及增长率（单位：十亿元、%）



资料来源：环球时报、公司招股书，国信证券经济研究所整理

图 22：中国军用雷达市场规模（单位：亿元、%）

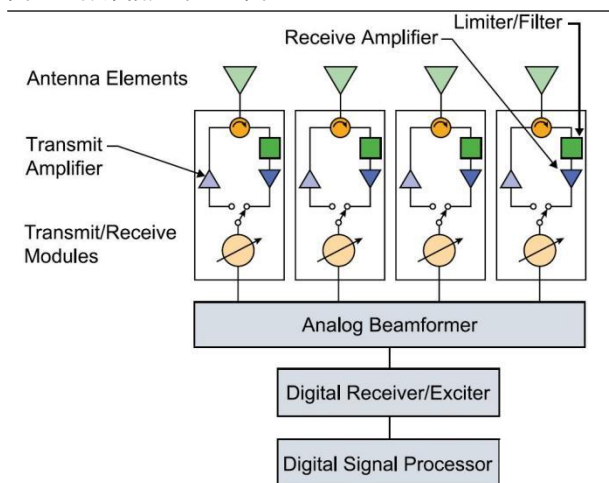


资料来源：智研咨询，国信证券经济研究所整理

市场规模：2025 年市场规模约 140 亿元

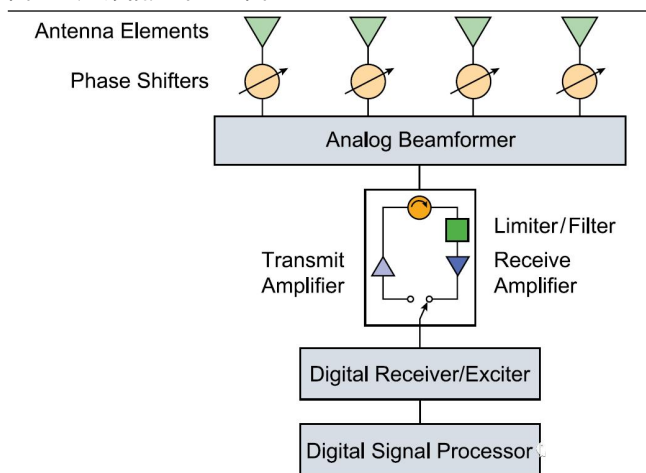
有源相控阵雷达是雷达重点发展方向，其核心 T/R 组件应用占比不断提高。相控阵雷达是目前雷达的发展主流，其中分为有源相控阵雷达和无源相控阵雷达。有源相控阵雷达对比无源相控阵雷达优势明显，其每个发射/接收组件（T/R 组件）都能对发射和接收的电磁波进行不同程度调整，在频宽、功率、效率以及冗余设计方面均比无源相控阵有巨大优势。新思界产业研究中心发布的《2021-2025 年有源相控阵雷达行业深度市场调研及投资策略建议报告》显示，2020 年有源相控阵雷达占雷达总市场份额的 68%。

图 23：有源相控阵结构图



资料来源：上海墨石，国信证券经济研究所整理

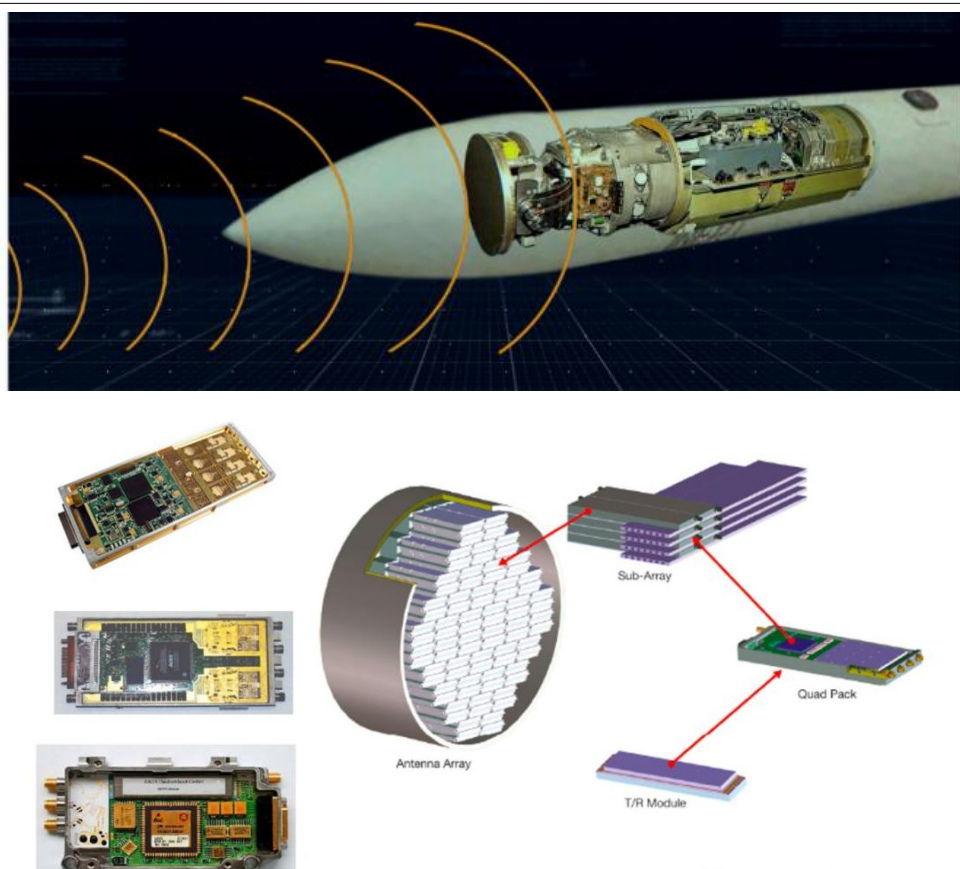
图 24：无源相控阵结构图



资料来源：上海墨石，国信证券经济研究所整理

导弹是耗材品，导引头对 T/R 组件需求量大。导弹导引头与机载雷达相似，需要多个 T/R 组件做精准制导。德国 EADS 公司研制的 Ka 波段空空导弹导引头，其导引头中有源相控阵有大约 700 个小型 T/R 组件。随着电子对抗需求加大，T/R 组件数在导弹中应用逐步增多。

图 25：空空导弹制导图解及导引头 T/R 组件拆解



资料来源：航空工业、雷达通信电子战，国信证券经济研究所整理

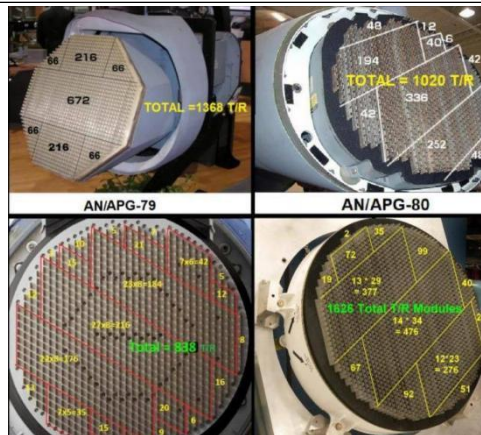
随着战斗机代际升级，T/R 组件使用数量越来越大。上世纪 80 年代的 RBE2AA 有源相控阵雷达 T/R 组件数量为 838 个，之后 APG-79 有源相控阵雷达 T/R 组件数为 1368 个。

图 26: 战斗机机载有源相控阵雷达天线系统



资料来源：佐罗军事，国信证券经济研究所整理

图 27: 机载 F/A-18E/F 的 APG79、APG80 雷达与“阵风”M 的 RBE2-AA 雷达 T/R 元件



资料来源：佐罗军事，国信证券经济研究所整理

预计 2025 年有源相控阵 T/R 组件在军用雷达方面市场规模约 140 亿元：

- **T/R 组件占有源相控阵雷达成本 35%左右。**根据国博电子招股说明书披露，一部有源相控阵雷达天线系统成本占雷达总成本的 70%-80%，而 T/R 组件占据了有源相控阵雷达天线成本超过 50%，则 T/R 组件占军用雷达整体成本的 35% 左右。
- **有源相控阵 T/R 组件 2025 年市场规模约 140 亿元。**根据智研咨询数据（图 22），预计 25 年我国雷达市场规模约 570 亿元，其中有源相控阵雷达占军用雷达市场占比 70%，即 400 亿元。对应有源相控阵 T/R 组件 2025 年市场规模约 140 亿元。

竞争格局：国内以中电科集团为主导

国内相控阵 T/R 组件研发和量产的单位主要包括国基北方/中国电科 13 所、国基南方/中国电科 55 所（国博电子）以及少数具备三、四级配套能力的民营企业。中国电科 13 所和中国电科 55 所基于其技术积累、资金规模、客户渠道等优势，在国内占据大部分市场份额，民营企业市场份额相对较小。

表3: T/R 组件主要供应商及主要产品

T/R 组件主要公司	公司简介	21 年收入	主要产品
国博电子 (688375. SH)	大型电子器件研究所, 设有砷化镓微波毫米波单片和模块电路国家重点实验室、国家平板显示工程技术研究中心。	16.9 亿元	主要从事微电子、光电子、真空电子、微机电系统、封装五大技术领域的各种器件、电路、部件和整机系统的研究开发和生产。
中电科 13 所	重要高端核心电子器件供应基地、半导体新器件新技术创新基地, 设有砷化镓集成电路和功率器件国家重点实验室、国家半导体器件质量监督检验中心、国防科技工业 1312 二级计量站。公司 2018 年被和而泰收购成为其子公司, 2022 年于深交所主板分拆上市。是国内从事相控阵 T/R 芯片研制的主要企业, 产品已应用于星载、机载、舰载、车载及地面相控阵雷达等多种型号装备中。	2.1 亿元	主要研究方向包括: 微电子、光电子、微电子机械系统、半导体高端传感器、光机电集成微系统五大技术领域和电子封装、材料和计量检测等基础支撑领域。
铖昌科技 (001270. SZ)	主要从事以毫米波有源相控阵微系统研究、开发、制造及测试	7.4 亿元	主营业务为微波毫米波模拟相控阵 T/R 芯片的研发、生产、销售和技术服务, 提供基于 GaN、GaAs 和硅基工艺的系列化产品以及相关的技术解决方案。
雷电微力 (301050. SZ)	主要从事高波段、大功率固态微波前端研发、生产和销售。	2.8 亿元	有源相控阵微系统
火箭科技 (002977. SZ)			代表产品为弹载固态发射机、新型相控阵天线及其他固态发射机产品。

资料来源: 各公司官网、国博电子招股说明书, 国信证券经济研究所整理

民品市场：低轨卫星迎发展拐点，高频器件成为新蓝海

通信网络和卫星通信近些年快速发展，其核心射频器件国产替代需求量巨大。根据我们测算，我国低轨卫星需要 T/R 组件在 2025 年市场规模超 60 亿，全球 5G 基站及毫米波基站需要射频器件每年规模近 200 亿。

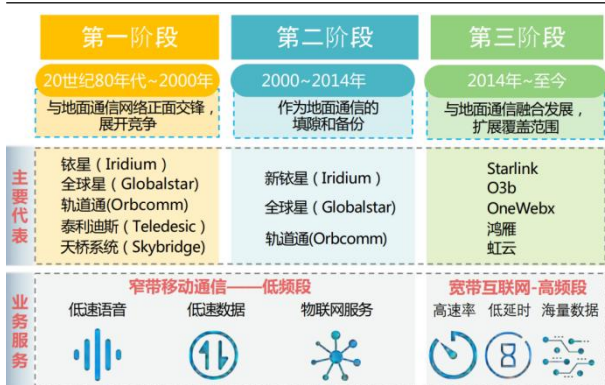
低轨卫星行业：全球竞争激烈，行业步入爆发期

◆ 卫星空间轨位和频谱是不可再生资源，全球低轨卫星部署竞争激烈

卫星互联网步入宽带业务时代。早期的卫星通信基本实现数据通信、广播业务、电话业务等基本通信需求。2014 年至今以一网公司 (OneWeb)、太空探索公司 (SpaceX) 等为代表的企业开始主导新型卫星互联网星座建设。卫星工作频段进一步提高，向着高通量方向持续发展，卫星互联网建设逐渐步入宽带互联网时期。

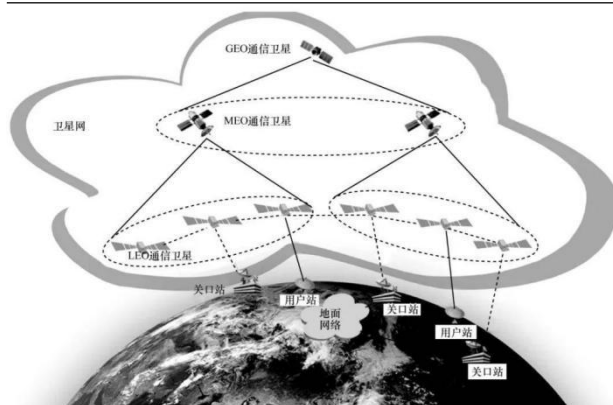
卫星互联网多层系统快速发展应对卫星互联网宽带业务，低轨卫星是重要环节。多层星座系统是未来发展趋势，其空间段由不同轨道高度的卫星组成，不同系统不同组合使得通信链路资源调度匹配业务更加灵活。多层星座系统包含多颗低轨卫星。

图 28：低轨卫星互联网演进阶段



资料来源：赛迪顾问，国信证券经济研究所整理

图 29：多层高低轨卫星组网



资料来源：《关于卫星互联网路由技术的现状及展望》（《通信学报》2021 年 8 月刊），国信证券经济研究所整理

低轨卫星对比高轨卫星优势明显，行业快速发展。低轨卫星拥有轻小型化、低成本、灵活发射、冗余组网、信号接收方便、低时延等优势，但低轨卫星轨道资源有限。以轨道高度为 400~2000 公里的近低轨道估算，地球的近低轨道总共只能容纳大约 6 万颗卫星。Starlink（星链）已实现商用，目前已经规划了 4.2 万颗卫星，未来将占用大量的地球极低轨道和近低轨道，资源竞争愈发激烈。

表4: 高轨卫星与低轨卫星对比

卫星轨道	高轨 (GEO)	低轨 (LEO)
系统规模	系统规模适中	系统规模庞大
容量	单星容量较高	单星容量小, 系统容量高
运行寿命	运行寿命较长 (15 年)	运行寿命较短 (5-10 年)
轨道高度	35786km 可覆盖全球	300-2000km 可覆盖全球
覆盖组网	单星覆盖范围大, 但存在两极覆盖盲区, 定地形通信困难	特单星覆盖范围较小, 多星组网可实现全球覆盖, 保证复杂地形区域通不间断
传输时延	250ms	30-50ms
卫星质量	>1000kg	<1000kg
带宽成本	较高	较低
系统建设维护成本	系统规模小, 系统建设和维护成本较低	系统规模庞大, 系统建设和维护成本较高

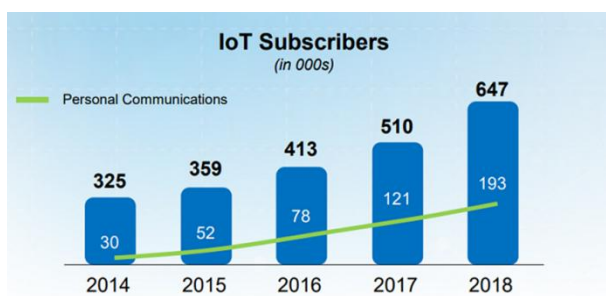
资料来源: 华经产业信息网, 国信证券经济研究所整理

低轨道卫星空间轨道和频谱是不可再生资源, 全球低轨卫星部署竞争愈发激烈。低轨卫星轨道和频谱资源是卫星通信系统的两大核心要素, 是实现商用的前提条件, 因此成为各国竞相获取和发展的战略资源。国际电联对轨道和频率资源采取“先占先得”, 而低轨目前还没有形成协调机制, 竞争较同步轨道资源更为激烈。

目前全球知名卫星公司发展快速:

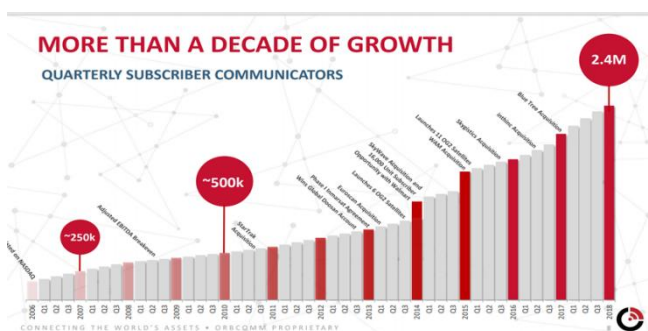
- 铱星 (IRDM. US), 2020 年营收 5.83 亿美金, 营业毛利 1.38 亿美金 (毛利率 23.6%), 铱星卫星物联网用户 2014 年为 35.5 万, 2018 年为 84.0 万, 年复合增长率为 24%。
- ORBCOMM, 2020 年营收 2.48 亿美金, 营业毛利 8300 万美金 (毛利率 33.5%), ORBCOMM 卫星物理网用户 2010 年为 50 万个, 2018 年为 240 万, 年复合增长率为 20%。

图30: 铱星发展情况 (单位: 千个)



资料来源: 铱星, 国信证券经济研究所整理

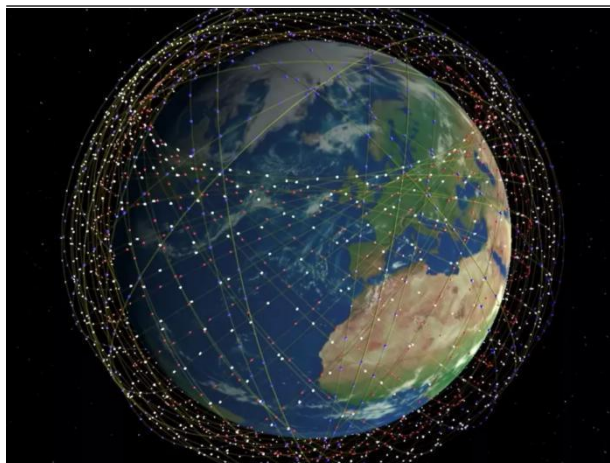
图31: ORBCOMM 发展情况



资料来源: ORBCOMM, 国信证券经济研究所整理

- **SpaceX 已发射 2234 颗, 成本优势显著。**SpaceX 规划 4.3 万个巨型星座卫星, 规模商用下成本优势巨大。SpaceX 在 2015 年推出 StarLink 计划, FCC 已批准 SpaceX 共计 1.2 万颗卫星的部署计划, 频段为 Ka、Ku 和 V, 2022 年 3 月 3 日, SpaceX 完成第 39 批星链卫星发射, 累计发射 2234 颗卫星, 成为全球最大在轨工作的星座。SpaceX V1.0 重量约 260 公斤, 研制成本约 50 万美元, 每公斤成本约 0.2 万美元, SpaceX 一次可以发射 240 颗卫星; Space V1.5 和 V2.0 的重量分别约 310 公斤和 1.25 吨。

图 32: SpaceX 巨型星座示意图



资料来源: SpaceX, 国信证券经济研究所整理

图 33: SpaceX 火箭运载卫星示意图



资料来源: SpaceX, 国信证券经济研究所整理

全球卫星总数已超过 34000 颗, 竞争愈发激烈。据中国电子科技集团第 54 研究所发布的《非静止轨道宽带通信星座频率轨道资源全球态势综述》, 截至 2020 年 1 月 17 日, 全球中轨、低轨卫星通信星座数量共计达到 39 个, 共涉及至少 12 个国家 32 家企业, 计划发射卫星总数已超过 34666 颗。

表 5: 全球主要卫星星座计划

国家	公司	星座名称	数量(颗)	建成年份	轨道高度	频段	用途
美国	SpaceX	StarLink	11,927	2027	1,130km	Ku, Ka, V	宽带
英国	OneWeb	OneWeb	2,468	2027	1,200km	Ku, Ka, V, E	宽带
美国	铁星公司	第二代铁星	75	2018	780km	-	宽带、STL
美国	波音	波音	2,956	2022	1,200km	V	宽带
美国	亚马逊	Kuiper	3,236	-	590km/610km/630km	Ka	宽带
美国	Facebook	FacebookAthenaProject77	-	-	1,200km	-	-
加拿大	Telesat	Telesat	298	2023	1,248km/1,000km	Ka	宽带
加拿大	AAC Clyde	Kepler	140	2022	-	Ku/Ka	物联网
印度	Astrome	SceNet	150	2020	1,400km	毫米波	宽带
俄罗斯	Yaliny	Yaliny	135	-	600km	-	宽带
德国	KLEOConnect	KLEO	624	-	1,050km/1,425km	Ka	工业物联网
韩国	三星	三星	4,600	-	1,400km	-	宽带

资料来源: 各公司官网、铖昌科技招股说明书, 国信证券经济研究所整理

◆ 政策与技术共振, 我国低轨卫星发展后势强劲

卫星互联网发展政策频繁加码。在 2020 年卫星互联网被纳入“新基建”范畴以来, 国务院、发展改革委、国家测绘地理信息局等多部门都陆续印发了支持卫星应用行业的发展政策, 内容涉及卫星导航、卫星遥感、卫星通信等多个领域。

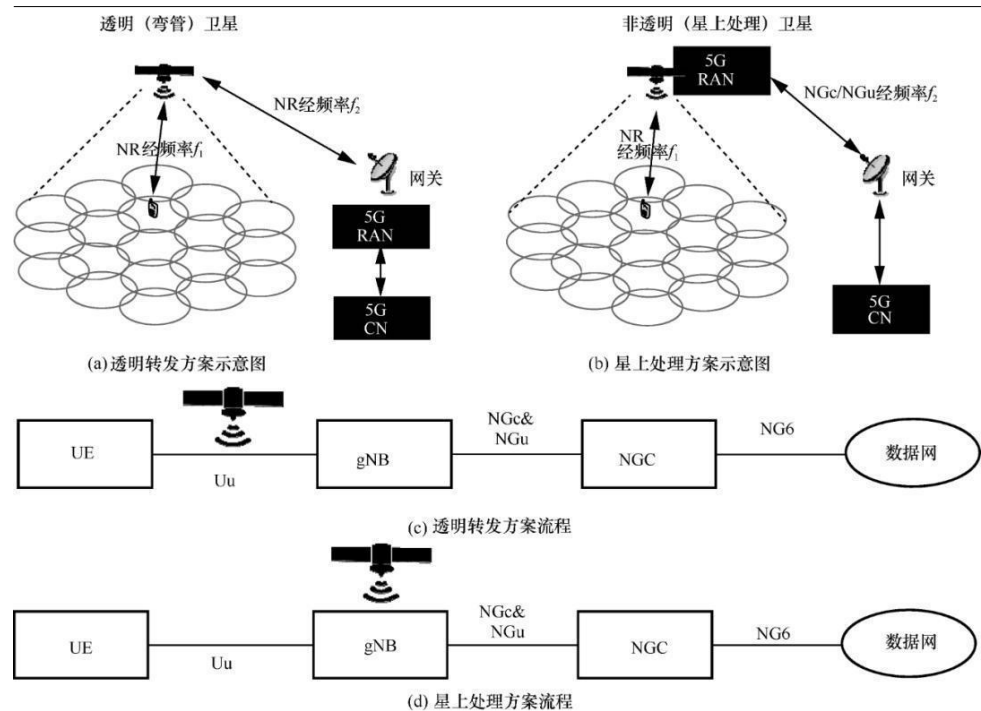
表 6: 卫星互联网相关政策

文件名称	发布时间	发布部门	内容摘要
卫星互联网首次被国家发改委纳入“新基建”	2020 年 4 月	国家发改委	新型基础设施主要包括信息基础设施。主要是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，比如，以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。
《关于政协十三届全国委员会第三次会议第 3776 号（经济发展 283 号）提案答复的函》	2020 年 10 月	工信部	工信部高度重视卫星互联网发展，积极开展卫星互联网与 5G 网络融合应用研究，推进卫星互联网应用：一是推进 5G 与卫星通信融合应用；二是面向特定领域开展卫星互联网应用示范并逐步拓展；三是推动我国卫星互联网向国外开展相关应用合作；四是积极研究建设卫星时空信息服务应用中心。
《国资委关于组建中国卫星网络集团有限公司的公告》	2021 年 4 月	国资委	中国卫星网络集团有限公司（星网集团）挂牌成立，由国务院国有资产监督管理委员会代表国务院履行出资人职责，星网集团成立将有力地推动卫星互联网空间段原材料双边市场建设、地面段通信网络间融合运营、用户端“通导遥”数据共享，助卫星互联网全面快速发展。
各省市关于支持卫星网络产业发展的方案措施	2020、2021 年	各省市市政府	各省市将抓住卫星网络及相关产业发展机遇，加强政策支持，创新投融资机制，发挥头部企业的引领示范作用，优化产业空间布局，促进产业集聚发展，推动卫星网络产业。

资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

R17 标准冻结，民用通信技术将与低轨卫星系统协同发展。5G R17 标准冻结，正式引入了面向 NTN(非地面网络)的 5G NR 支持。包含两个不同的项目：一个是面向 CPE 的卫星回传通信和面向手持设备的直接低数据速率服务，另一个是支持 eMTC 和 NB-IoT 运行的卫星通信。

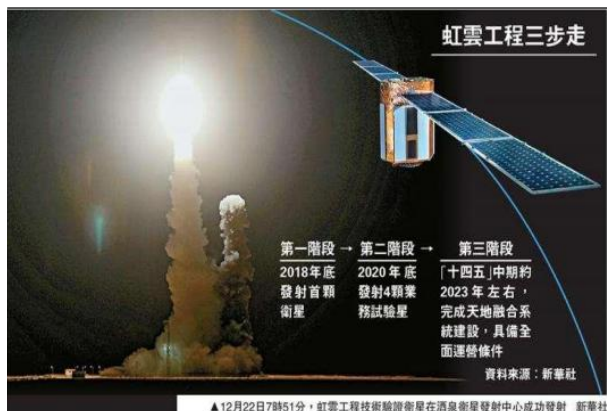
图 34: 基于 5G 的透明转发和星上处理两种方案



资料来源：3GPP，国信证券经济研究所整理

中国多个近低轨道卫星星座计划相继启动，发展后势强劲。航天科工集团推出的“虹云计划”，计划发射 156 颗低轨卫星。航天科技集团推出的“鸿雁计划”，计划发射 324 颗低轨卫星。

图 35: 虹云工程三步走计划



资料来源：银河航天，国信证券经济研究所整理

图 36: “鸿雁计划”建设构想



资料来源：航天科技集团，国信证券经济研究所整理

银河航天率先批量生产低轨宽带通信卫星。银河航天提出的“银河 Galaxy”卫星星座计划到 2025 年前发射约 1000 颗卫星,首颗试验星已于 2020 年 1 月发射成功,并在 2021 年 11 月完成了批量卫星的全部设计、总装、测试、试验和出厂工作,这是我国首次成批量研制低轨宽带通信卫星。

图 37: 我国首颗通信能力 10Gpbs 低轨宽带卫星



资料来源：银河航天，国信证券经济研究所整理

图38: 银河航天6颗低轨宽带通信卫星量产



资料来源：银河航天，国信证券经济研究所整理

随着中国卫星联网集团规划建设两个名为 GW-A59 和 GW-2 的宽带星座（卫星数量为 12992 颗）。我国低轨卫星星座规划总数已超过 15000 颗。

表7：国内主要卫星星座计划

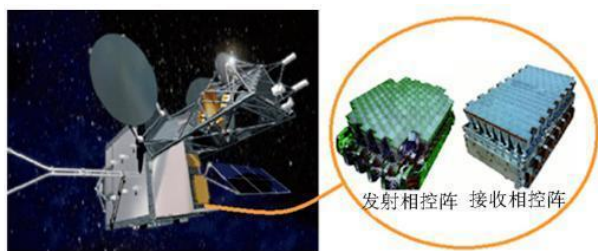
属性	星座名称	运营方	用途	卫星数量
国有	GW-2	中国卫星互联网集团	卫星互联网（宽带）	6912
	GW-A59	中国卫星互联网集团	卫星互联网（宽带）	6080
	鸿雁星座	东方红卫星移动通信有限公司	卫星互联网（宽带）	324
	天基互联星座	上海蔚星数据科技有限公司	卫星互联网（宽带）	186
	虹云工程	中国航天科工集团有限公司	卫星互联网（宽带）	156
	天地一体化信息网络	中国电科 38 所	卫星互联网（宽带）	100
	行云工程	航天行云科技有限公司	卫星互联网（宽带）	80
	“瓢虫系列”卫星	西安中科天塔科技股份有限公司	卫星互联网（宽带）	72
	微景一号	深圳航天东方红海特卫星有限公司	遥感	80
	银河 Galaxy	银河航天（北京）科技有限公司	卫星互联网（宽带）	1000
民营	天启	北京国电高科科技有限公司	卫星互联网（宽带）	36
	灵鹊	北京零重空间技术有限公司	遥感	378
	“星时代”AI 星座计划	成都国星宇航技术有限公司	遥感	192
	吉林一号	长光卫星技术有限公司	遥感	138

资料来源：中国卫星互联网集团、铖昌科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

低轨卫星 T/R 组件市场：2025 年规模超 60 亿元

卫星本体分为卫星平台和有效载荷两部分，T/R 组件是通信载荷重要组件。卫星有效载荷用于直接完成特定的航天任务。卫星平台是由卫星本体和服务（保障）系统组成，可以支持一种或几种有效载荷的组合物体。卫星中空间段的载荷和用户终端都将大量采用有源相控阵天线，在空间段主要是利用相控阵天线的多波束、敏捷波束能力，在用户终端则是看中其低轮廓、灵活波束的处理能力等，行业发展带来了大量的 T/R 组件需求。

图39：Winds 星载相控阵



资料来源：《卫星通信中相控阵天线的应用及展望》，国信证券经济研究所整理

图40：用户终端 Starlink 相控阵天线

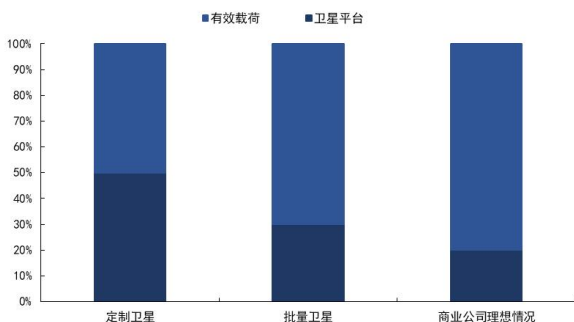


资料来源：SpaceX，国信证券经济研究所整理

通信载荷是通信卫星的重要组成部分，约占整卫星成本的 2/3。通信载荷是用于通信卫星通信功能的部件，是通信卫星的核心组件。总体来看，据艾瑞咨询，一般情况定制卫星平台和载荷成本占比约为 1:1，批量卫星中平台成本占比下降到接近 2/3；而在商业航天公司理想情况下，卫星平台占比在 20%-30%左右。

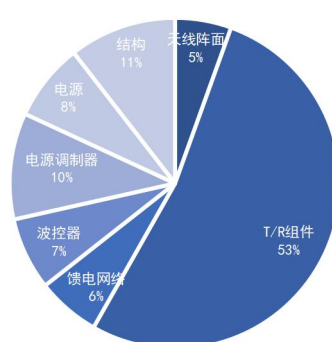
T/R 组件约占通信载荷的 45%，即占卫星总成本的约 30%。有源相控阵天线占通信载荷成本占比约在 70-80%。典型有源相控阵天线主要包括天线阵面、T/R 组件、馈电网络、波控器、电源和结构件。一个 T/R 组件成本占据有源相控阵天线模块成本的 50%-60%，因此 T/R 组件成本约占通信载荷成本的约 45%。

图41：卫星平台与有效载荷之间的成本占比



资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理

图42：T/R 组件占有源相控阵天线成本（单位：%）



资料来源：《低成本有源相控阵天线研究》、《卫星互联网产业发展白皮书》、铖昌科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

至 2025 年，低轨卫星 T/R 组件市场规模超过 60 亿元。卫星发射成本按照每公斤载荷发射价格计算。参考银河航天在 2025 年规划完成 1000 颗卫星发射计划及目前发射规模，未来 2-3 年行业将迎来快速发展。根据我们测算，至 2025 年，低轨卫星 T/R 组件市场规模超 60 亿元，3 年复合增速超 150%。主要假设如下：

- 卫星数量：根据上文我国规划卫星发射卫星数量 15377 枚统计，预计将在 2035 年完成。
- 卫星重量：目前我国小型火箭运载能力约 350 公斤，假设每个发射卫星重量约 350 公斤。随着发射成本的逐渐优化，以及星载功能逐步提升，卫星发射成本将逐步降低，发射重量将逐步提升。SpaceX 2.0 卫星重量已经规划到 1.5 吨。
- 研制成本：长光卫星副总经理贾宏光在“吉林一号”卫星发射时曾披露，目前卫星研制成本约每公斤 20 万元，表 8 市场空间测算参考此研制成本单价。根据上文推算，T/R 组件占通信载荷成本的 45%、占整个卫星成本约 30%。

表8：低轨卫星 T/R 组件市场空间测算（单位：万元、亿元）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
卫星总数	500	515	545	695	945	1257	1672	2223	2957	3933
卫星新增数	-	15	30	150	250	312	415	552	734	976
单颗卫星研制成本(万元/kg)	-	20	20	18	16	15	15	14	13	13
单颗卫星重量(kg)	-	350	400	450	500	580	680	780	880	980
卫星总成本(亿元)	-	11	24	122	203	278	412	598	852	1199
T/R 组件总成本(亿元)	-	3	7	36	61	84	124	179	256	360

资料来源：铖昌科技招股说明书、长光卫星、《低成本有源相控阵天线研究》，国信证券经济研究所整理

低轨卫星 T/R 组件竞争格局：起步阶段，市场分散

低轨通信卫星行业在我国仍处起步阶段，目前研制和发射成本较高。我国目前低轨卫星规模不大，过往几年发射规模为双位数，行业发展仍然处在起步阶段，发射成本约每公斤 20 万元，大于 SpaceX 的每公斤 0.2 万美元。低轨宽带卫星使用 Ku/Ka 频段，目前布局 Ku/Ka 频段 T/R 组件公司主要公司包括国博电子、中电科 13 所、铖昌科技、雷电微力、天箭科技等。

市场格局较为分散。根据我们测算，一枚 350kg 的小卫星中 T/R 组件成本大约在 2100 万左右。目前 T/R 组件供应商相关上市公司整体营收在几亿元，每个公司所提供的 T/R 组件、T/R 芯片应用在卫星数量并不大。

基站行业：5G 建设进入下半场，射频器件仍有发展空间

近年来，中国 5G 行业受到各级政府的高度重视和国家产业政策的重点支持。国家陆续出台了多项政策，鼓励 5G 基站行业发展与创新。

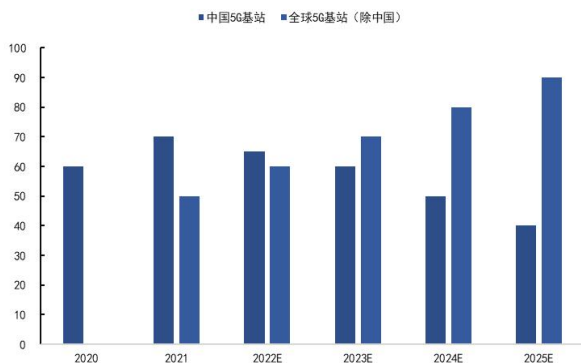
表9：5G 高频相关政策

文件名称	发布时间	发布部门	内容摘要
《关于推动 5G 加快发展的通知》	2020 年 3 月	工信部	加快 5G 网络建设部署、丰富 5G 技术应用场景、持续加大 5G 技术研发力度、着力构建 5G 安全保障体系。
《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021~2023 年）》	2021 年 3 月	工信部	以协同推进“双千兆”网络建设、创新应用模式、实现技术突破、繁荣产业生态、强化安全保障为重点方向，为系统布局新型基础设施夯实底座，为加快产业数字化进程筑牢根基，为推动经济社会高质量发展提供坚实网络支撑。
《能源领域 5G 应用实施方案》	2021 年 6 月	国家发展改革委、国家能源局、中央网信办、工信部	以培育能源新技术、新模式、新业态为主攻方向，促进以 5G 为代表的先进信息技术与能源产业融通发展，拓展能源领域 5G 应用场景，有效提升能源数字化、网络化、智能化发展水平。
《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》	2021 年 7 月	工信部等 8 部委	①持续推进 5G 增强技术基站研发，巩固中频段 5G 产业能力。组织开展 5G 毫米波基站研发和端到端测试，加快技术和产品成熟，奠定 5G 毫米波商用的产业基础；②加大基带芯片、射频芯片、关键射频前端器件等投入力度，加速突破技术和产业化瓶颈，带动设计工具、制造工艺、关键材料、核心 IP 等产业整体水平提升。
《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》	2021 年 7 月	工信部	以赋能数字经济发展为目标，推动新型数据中心建设布局优化、网络质量提升、算力赋能加速、产业链稳固增强、绿色低碳发展、安全保障提高，打造新型智能算力生态体系，有效支撑各领域数字化转型。
《关于组织开展 5G+医疗健康应用试点项目申报工作的通知》	2021 年 8 月	工信部	设立急诊救治、远程诊断、远程治疗等共 8 个方向的 5G 医疗健康应用试点，推动试点承担单位高质量完成项目建设工作，加强成果转化推广。

资料来源：国家发改委、工信部、国防科工局等公告，国信证券经济研究所整理和预测

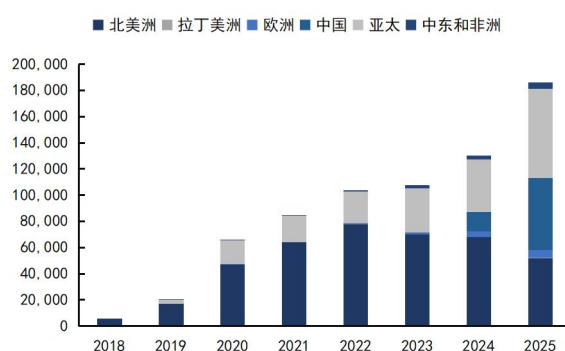
中国 5G 网络建设已经步入下半场，全球 5G 网络以及毫米波基站建设将迎来快速增长。截止 2021 年底我国 5G 基站已经达到 142.5 万站，预计 2022 年 5G 基站将超过 200 万站。同时 28GHz、39GHz 的毫米波已经北美和部分欧洲地区开始建设，根据 Qovro 预测，预计在 2023 年之后，随着中国、日本和韩国的加大投入，亚太地区将会迎来 5G 毫米波 RU 的爆发。

图 43: 中国及全球 5G 基站建设预测 (单位: 万站)



资料来源：工信部，国信证券经济研究所整理

图44: 全球毫米波基站预测 (单位: 台)



资料来源：Qorvo，国信证券经济研究所整理

基站射频器件市场：2025 年全球规模近 200 亿元

全球基站建设稳步上升，射频前端模块市场年规模近两百亿元。5G 基站目前使用多为 64 通道 AAU。毫米波基站目前使用多为 512 通道 AAU。根据公司招股说明书披露，每个通道单价约 70 元，未来随着规模量产和产业链成熟单价有小幅下降。根据我们测算，未来全球 5G 基站与毫米波基站射频模块年市场规模近两百亿元。

表 10：5G 基站及毫米波基站射频模块及芯片市场空间测算（单位：万站、亿元）

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球 5G 基站数新增（万站）	120	125	130	130	130
5G 单站 T/R 通道数（个）	192	192	192	192	192
全球毫米波 RU 新增数（万站）	8.8	10.2	11	13	18.2
单毫米波 T/R 通道数（个）	512	512	512	512	512
射频模块单价（元）	70	67	63	62	61
总价（亿元）	193	194	193	196	208

资料来源：工信部、Qorvo、国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

基站射频器件竞争格局：长期被国外领先企业占据

全球基站射频模块/芯片市场主要被 Murata、Skyworks、Broadcom、Qorvo、Qualcomm 等国外领先企业长期占据。根据 YoleDevelopment 数据，2020 年，前五大射频器件提供商占据了射频前端市场份额的八成，其中包括 Murata 占 26%，Skyworks 占 21%，Broadcom 占 14%，Qorvo 占 13%，Qualcomm 占 7%。国内射频模块/芯片厂商由于起步较晚，目前主要供应商包括国博电子、博威集成（中电科 13 所）等公司。

表 11：射频前端芯片厂商对比

芯片厂商	Skyworks	Qorvo	Broadcom	Murata
2021 年市值	250.15 亿美元	155.02 亿美元	1507.66 亿美元	48900 亿日元
成立时间	1962 年	2015 年	2005 年	1944 年
营收（/射频占比）	33.77 亿美元/100%	32.29 亿美元/73%	225.97 亿美元/31%	141.91 亿美元/29%
射频前端主要产品	射频模组、射频开关、功率放大器	功率放大器、BAW 滤波器	BAW 滤波器、功率放大器	SAW 滤波器
主要产品市占率	功率放大器：43% 开关：23%	功率放大器：25% BAW 滤波器：8%	BAW 滤波器：87% 功率放大器：25%	SAW 滤波器：47%

资料来源：各公司公告、国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

竞争优势

公司是国内少数具备完整 T/R 组件和射频集成电路产研能力的供应商，具备 T/R 全组件环节产研能力，国内生产 T/R 组件相关产品及 T/R 内芯片的上市公司主要包括雷电微力、火箭科技、铖昌科技、臻镭科技等。从营收规模看，公司已领先于同行，在行业中具备较强竞争力。

表 12：国博电子及国内可比 T/R 组件公司 2021 年财务对比

证券简称	国博电子	雷电微力	火箭科技	铖昌科技	臻镭科技
营业总收入	25.1	7.4	2.8	2.1	1.9
毛利率	34.7	42.4	49.5	77.0	88.5
销售费用率	0.4%	1.8%	0.3%	4.0%	3.2%
管理费用率	12.6%	10.2%	8.5%	21.0%	30.9%
研发费用率	9.7%	4.6%	3.4%	14.1%	21.3%
归母净利润	3.7	2.0	1.1	1.6	1.0
销售净利率	14.7	27.4	40.0	75.8	51.9
ROE(平均)	14.4	9.7	11.0	22.9	21.5
员工总数(人)	1213.0	557.0	159.0	155.0	160.0
人均创收(万元)	206.8	132.0	175.1	136.1	119.1
人均创利(万元)	30.4	36.2	70.0	103.2	61.8

资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

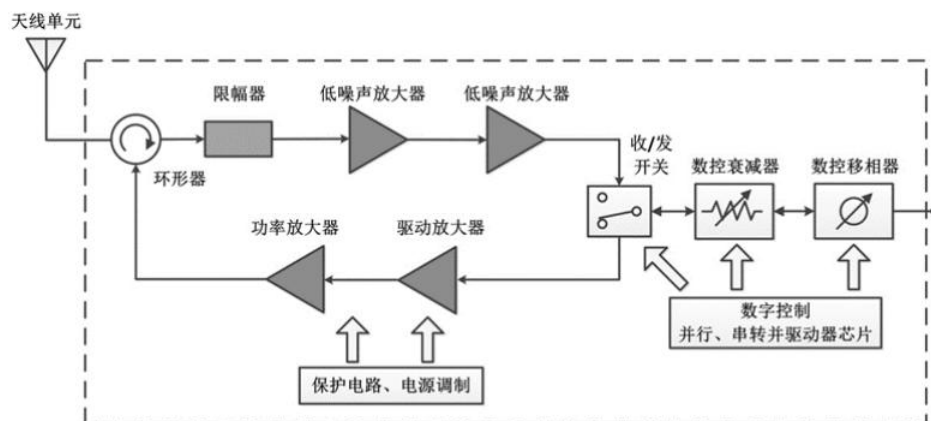
优势一：稀缺的高频、完整 T/R 组件供应商

◆ 具备完整 T/R 组件产研能力，产品差异化定位

国博电子具备完整有源相控阵 T/R 组件各模块的研发和生产能力，是国内稀有的高频段有源相控阵完整 T/R 组件供应商。公司生产的 T/R 组件模块包括数控移相器、数控衰减器、功率放大器、低噪声放大器、限幅器、环形器以及相应的控制电路、电源调制电路：

- 数控移相器：控制信号相位变化的器件，通过控制相位变化量来调整波束形成，被广泛地应用于雷达、微波通信和测量系统中。
- 衰减器：数控衰减器通过控制衰减量来调整信号幅度以适应有源相控阵天线的波束宽度和旁瓣功率电平，并补偿移相器引入的增益变化。
- 功率放大器：发射信号需要经缓冲级放大、驱动级放大和末级功率放大，再馈送到天线向外辐射，实现输入激励信号的增益放大并将直流功率转换成微波功率输出。
- 开关：将多路射频信号中的任一路或几路通过控制逻辑连通，以实现不同信号路径的切换，包括接收与发射的切换、不同频段间的切换等。
- 限幅器：用来在接收机前端保护低噪放器件，其作用是把输出信号的幅度限定在一定的范围内。
- 电源调制、保护和控制电路：根据雷达系统的控制要求进行通信和响应。

图 45：有源相控阵 T/R 组件工作原理示意图



资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司 T/R 产品定位 X、Ku、Ka 高频段，对比同行差异化优势明显。公司已构建起覆盖 X 波段、Ku 波段、Ka 波段的设计平台、高密度集成及互连工艺平台以及全自动制造及通用测试平台。公司聚焦的 Ka/Ku 波段的优势有望受益卫星通信行业发展。

表 13：T/R 组件主要供应商及相关产品定位

T/R 组件主要公司	T/R 组件/芯片	覆盖频段	21 年 T/R 相关产品收入
国博电子 (688375. SH)	有源相控阵 T/R 完整组件	盖 X、Ku、Ka 等频段（12-40GHz）	16.9 亿元
中电科 13 所	有源相控阵 T/R 完整组件	覆盖 C、S、L 等频段（1-8GHz）	-
铖昌科技 (001270. SZ)	射频放大类芯片、低噪声放大器芯片、射频幅相控制芯片	覆盖 K、Ka 频段（18-40GHz）	2.1 亿元
雷电微力 (301050. SZ)	有源相控阵微系统	覆盖 X-W 频段（8-100GHz）	7.3 亿元
火箭科技 (002977. SZ)	固态发射机、相控阵天线	覆盖 Ku 频段（12-18GHz）	2.8 亿元
臻镭科技 (688270. SH)	终端射频 T/R 微系统与模组； 射频收发芯片、电源管理芯片	覆盖 X、Ku、Ka 等频段（12-40GHz）	1.9 亿元

资料来源：Wind、国博电子招股说明书、铖昌科技招股说明书、雷电微力招股说明书、火箭科技招股说明书、臻镭科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

◆ 聚焦核心产品技术创新，研发投入领先同行

公司专注于主营核心产品技术创新研发，募集资金持续投入在核心技术产品中。目前公司在研 9 大方向均围绕新一代通信的新材料、新器件、高密度集成和智能制造等方向布局。公司募集资金 26.75 亿元中，55.2%（14.7 亿元）用于 T/R 组件和射频芯片的产业化发展，其他部分用于补充流动资金。

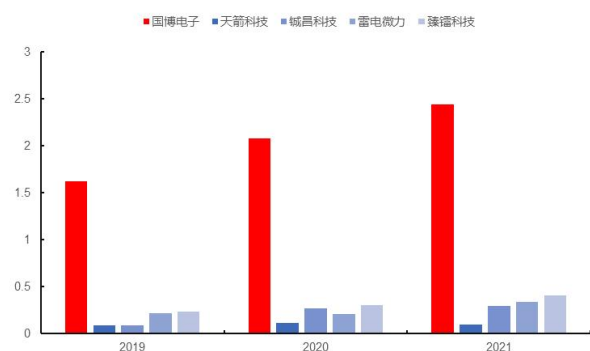
表 14: 国博电子在研 9 大方向

研发方向	项目预算（万元）	应用领域
射频放大类芯片	33000	移动通信基站、无线局域网等通信系统
射频控制类芯片	10000	移动通信基站、终端、无线局域网等通信系统
射频模块	26000	移动通信基站、终端、无线局域网等通信系统
专用模拟芯片	13500	精确制导、雷达探测及通信领域
5G 毫米波天线阵列与应用研究	14000	精确制导、雷达探测及通信领域
多频段系列化瓦片式 T/R 组件研发	14800	精确制导、雷达探测及通信领域
智能化制造平台	5500	精确制导、雷达探测及通信领域
射频无源电路研发	5000	精确制导、雷达探测及通信领域
三毫米多通道 T/R 组件一体化集成技术	11000	精确制导、雷达探测及通信领域

资料来源：各公司官网、国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

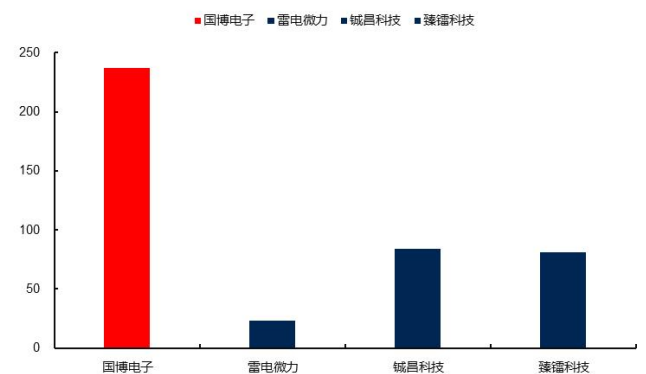
公司研发投入与研发人员数行业领先，保障了其技术核心竞争力。公司研发费用持续加大，2019-2021 年研发费用呈现显著上涨趋势，领先于同行。

图 46: 国博电子及可比公司研发费用（单位：百万元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图 47: 国博电子及可比公司研发人数



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

◆ 设计与制造工艺领先，单品价值量大

通过先进工艺实现产品间协同设计，充分发挥模块及芯片最佳性能。射频芯片是 T/R 组件、射频模块的重要组成部分。T/R 组件与射频模块在设计、制造过程中一方面要考虑射频芯片的性能，另一方面通过先进高密度集成工艺，热、力、电、磁多物理场协同设计，可以充分发挥出各射频芯片的最佳性能。

表 15: 国博电子和同类公司核心技术介绍

公司	核心技术
国博电子	高频低损耗传输互连设计技术；三维立体叠层组件设计技术；有源无源器件协同设计技术；高效率、高线性电路设计；大功率高效散热设计技术；多温度梯度钎焊工艺技术；多层堆叠互连工艺技术；大功率模块封装技术；可靠性试验分析测试技术；有源器件非线性模型抽取技术、MMIC 非线性仿真、设计技术、MMIC 电磁场仿真技术、封装及基板设计及电磁场仿真、功率放大器热仿真与分析技术、模拟电路设计与仿真、可靠性试验和分析技术、批产测试技术
铖昌科技	高性能微波功率放大器设计技术、相控阵芯片高成品率分析及优化技术、高性能低噪声芯片技术、基于 MESFET 器件的限幅器电路设计技术、拟波束赋形芯片技术、宽频带幅度相位电路设计技术
臻镭科技	基于低通滤波器结构有耗式匹配电路技术、带阈值跟踪和温度补偿功能的有源偏置电路技术、宽窄带信号兼容大动态范围接收通道设计技术、低杂散低噪声发射通道设计技术、三维异构微系统无源结构与多物理场综合设计技术、多通道 T/R 射频微系统数字、模拟、射频隔离度优化设计技术
雷电微力	高集成度收发组件三维封装技术；高集成度电源网络设计技术；毫米波相控阵微系统波束综合优化技术；高密度高效率散热技术；毫米波相控阵微系统高效率高精度测试技术
天箭科技	空间合成技术；高速脉冲调制技术；大功率发射组件散热技术；多源相控阵

资料来源：各公司官网、国博电子招股说明书、铖昌科技招股说明书、臻镭科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司 T/R 组件制造工艺领先。相比普通电子产品制造工艺，高频微波组件制造工艺复杂，种类繁多，通常一只高频微波组件完整的制造过程涉及数十种工艺。公司在各个领域均具有领先的工艺技术。

表16: 公司射频芯片工艺介绍

工艺流程	工艺水平
装配	微波组件装配复杂、品种繁多，公司已经实现接头、基板、管壳定制设备流水线式自动化装配，装配精度优于 0.05mm
钎焊	公司可实现 120℃~350℃范围内多合金系、多温度梯度（>5 段）的钎焊工艺
贴装	公司可实现高精度元器件混合自动化贴装工艺和异形器件贴装工艺
微组装	公司可实现高精度芯片粘接-引线键合工艺，具备窄间距多芯片贴装、近壁-深腔-短距键合工艺
封装	公司具备多种封装工艺技术，拥有射频微波组件气密封装能力，密封等级达 10^{-9} Pa·m ³ /s
检测	公司拥有微米级高精度检测分析能力

资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

对比同行竞争对手，公司具备齐整的 T/R 组件各模块产品，**单品价值量高，且价格比较稳定。**

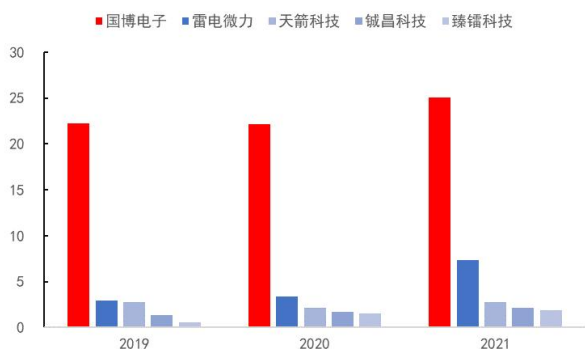
表17: 国博电子 T/R 组件单价与铖昌科技 T/R 组件单价对比

产品	2021		2020		2019	
	销量（颗）	单价（元）	销量（颗）	单价（元）	销量（颗）	单价（元）
国博电子 T/R 组件	114048	14829	105032	13540	81005	16574
铖昌科技 T/R 芯片	359230	537	167719	926	119244	1109
臻镭科技 T/R 芯片及高精度高速 ADC/DAC	244503	107	617666	100	217173	98

资料来源：国博电子招股说明书、雷电微力招股说明书、臻镭科技招股说明书、国信证券经济研究所整理和预测；

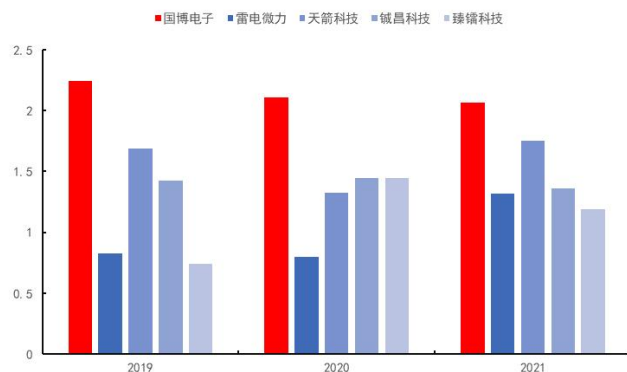
单品价值高赋予公司较高的创收效率，公司营业收入和人均创收行业领先。作为国内稀缺的高频 T/R 组件供应商，公司具备核心技术和良好的全制程工艺，整体营收和人均创收均领先与同行业竞争对手，**是国内面向各军工集团销量最大的有源相控阵 T/R 组件研发生产平台。**

图48: 国博电子及可比公司营业收入对比（单位：亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图49: 国博电子及可比公司人均创收对比（单位：万元）

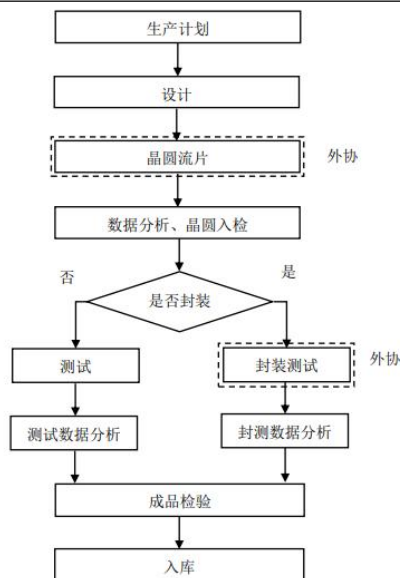


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

优势二：上游芯片产业链自主可控，新基地投产后自产芯片

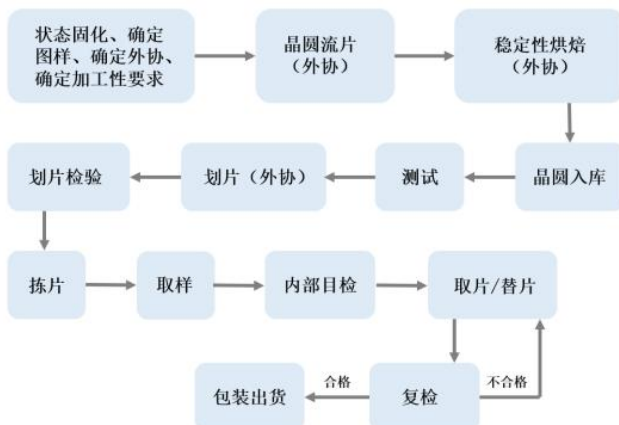
公司自研射频芯片，且具有较为完备的射频芯片生产制造流程。公司深耕在民用和军用领域深耕射频芯片研发，目前晶圆流片与封测环节采用外协方式，产品设计、测试、验证等环节自主把控。外协部分拥有较好的供应链平台。

图50：国博电子射频芯片生产流程图



资料来源：国博电子招股书，国信证券经济研究所整理

图51：铖昌科技产品研发及生产工艺流程



资料来源：铖昌科技招股书，国信证券经济研究所整理

上游芯片、晶圆供应商格局及产能稳定，可实现国产供应链 100%自主可控。射频芯片属于 T/R 组件及射频模块的核心元器件，芯片流片是产品产能的重要环节。目前我国芯片流片产线资源较为紧缺。公司芯片、晶圆等核心元器件通过中电科集团、55 所等相关联公司进行采购，采购量大且供应商占比合理，供应链产能得到较好保障。

表 18：国博电子及同行业公司 2019 年主要供应商采购情况（供应商采购占比大于 30%）

公司	供应商名称	采购金额（万元）	采购占比（%）	主要采购材料
国博电子	中国电子科技集团有限公司及其 55 所等关联方	70704	40%	芯片、晶圆等
	J 公司	66002	37%	晶圆
铖昌科技	A 供应商	1920	82%	晶圆
火箭科技	Z 单位	3856	40%	芯片

资料来源：国博电子招股说明书、铖昌科技招股说明书、火箭科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司新基地投产后将自产芯片。公司新基地占地 69200 平方米，位于国基南方基地南面。该项目将进行射频集成电路产业化项目，投产后公司将具备自产芯片能力。新基地建设两个厂房生产线：

- **射频芯片组装线**，主要是 GaN 功率器件金属陶瓷封装测试生产和非 GaN 功率器件封装测试；
- **微波毫米波组件生产线**，主要用于模块封装与测试。

图 52: 国博电子新基地



资料来源：国博电子，国信证券经济研究所整理

优势三：产品创新能力强，定型批产型号多

公司深耕行业 20 多年，以市场需求为导向，新技术产品持续突破创新。公司在射频集成电路领域和有源相控阵 T/R 组件领域已深 20 年。研发投入聚焦于主营产品，每一代技术升级阶段均在不断突破创新已有技术。主营产品匹配行业需求，核心技术在相关细分领域持续突破创新，拥有丰富的行业经验。

表 19: 公司主营产品已在细分领域持续突破创新近 20 年

产品	时期	突破进展
有源相控阵 T/R 组件	“十一五”期间	开发出 X 波段多通道大功率有源相控阵 T/R 组件
	“十二五”期间	基于三代半导体芯片研制出 Ku 波段有源相控阵 T/R 组件，在高压高速调制技术、新型材料散热技术、电磁兼容设计等方面实现创新，实现三代半导体在有源相控阵 T/R 组件中的工程应用，提高了 T/R 组件的输出功率和效率；研制出毫米波多通道有源相控阵 T/R 组件，实现了毫米波组件的高密度、高可靠、小型化。
	“十三五”期间	开发了三维集成高密度瓦片式 T/R 组件，突破了小型化有源相控阵系统所需轻薄型 T/R 组件的瓶颈问题
射频集成电路	2G	开发生产的 2G 移动通信射频芯片进入基站设备商供应链
	3G/4G	研制出多款射频控制类芯片、射频放大类芯片产品
	4G/5G	形成射频放大类芯片、射频控制类芯片、射频模块等产品系列

资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司研制产品应用领域多、定型批产型号多。公司持续突破创新，匹配客户需求不断研制新品，应用在新领域。公司已研制了数百款有源相控阵 T/R 组件，其中定型或技术水平达到固定状态产品数十项，产品广泛应用于弹载、机载、舰载、星载等领域。

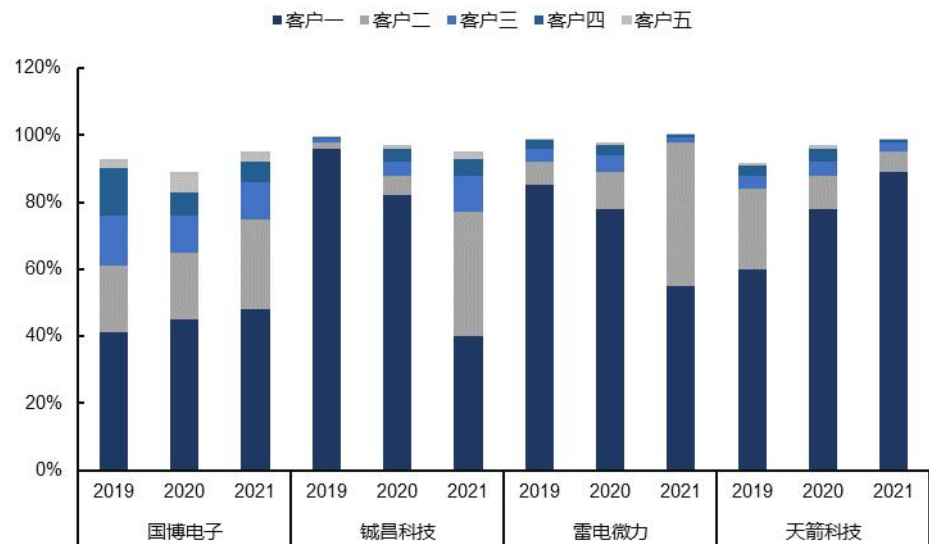
表 20: T/R 组件主要供应商及相关产品应用领域和产品定型批产规格数

T/R 组件主要公司	T/R 产品应用领域	定型批产产品数
国博电子 (688375. SH)	弹载、机载、舰载、地基、卫星通信等。	10 款以上
中电科 13 所	卫星通信、地基、舰载、电子对抗等。	-
铖昌科技 (001270. SZ)	卫星通信、机载、舰载、车载等。	5 款以上
雷电微力 (301050. SZ)	弹载、机载、卫星通信等。	3 款以上 (M03、R03、TG120)
火箭科技 (002977. SZ)	弹载、卫星通信、电子对抗等。	6 款以上 (弹载)
臻镭科技 (688270. SH)	无线通信终端等。	百款终端产品

资料来源: 各公司官网、国博电子招股说明书、铖昌科技招股说明书、雷电微力招股说明书、火箭科技招股说明书、臻镭科技招股说明书, 国信证券经济研究所整理

公司的军品及民品与客户建立了长期稳定的合作关系, 前五大客户销售占比稳定。以军品为例, 军品的供应商原则上需被纳入军品供应商名录进行管理, 一旦军品被列装后, 如无重大技术更新或产品问题, 军方原则上不会轻易的更换该类产品。

图 53: 各公司前五客户分布 (单位: %)



资料来源: 国博电子招股说明书, 国信证券经济研究所整理

公司新技术产品与客户需求高度耦合, 客户认可度高, 产销率稳定。公司与下游客户长期合作, 同时根据市场客户需求布局新技术产品, 产品在客户侧认可度高, 在完整的研发、采购、生产、销售及服务体系下, 过去三年产销率稳定。而对比同行公司, 由于产品种类或客户较为单一, 风险较大, 产销率会有一定波动。

表 21: 国博电子 T/R 组件与可比公司 T/R 组件产销率对比

产品	2021	2020	2019
国博电子 T/R 组件	100.4%	124.2%	92.6%
雷电微力 T/R 组件 (精确制导)	-	0%	100%
雷电微力 T/R 组件 (通信数据链)	-	136.4%	68.6%

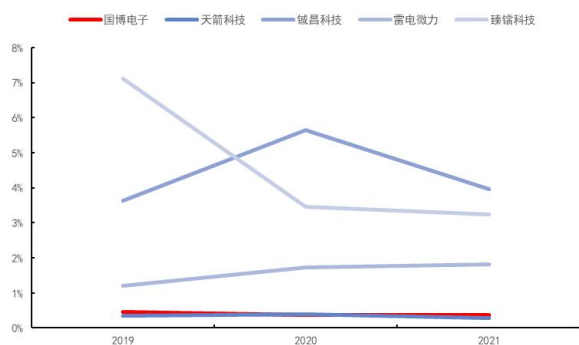
资料来源: 国博电子招股说明书、雷电微力招股说明书, 国信证券经济研究所整理和预测

优势四：背靠 55 所平台，资源优势明显

公司背靠 55 所平台，各方面资源优势明显。公司继承了 55 所在电子元器件的核心技术，以及在国防重点应用领域的供应商地位。在技术、市场、资金方面将与 55 所形成较好的协同效应：

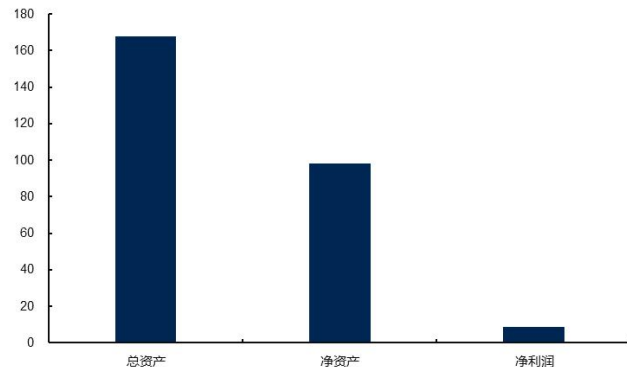
- **技术方面：**通过整合 55 所微系统 T/R 组件业务，公司已具备 100Ghz 以下有源相控阵 T/R 组件以及三代半导体稳定的量产供给能力，同时公司将持续布局高频，如 W 频段技术产品。中电科 55 所是我国大型电子器件研究、开发及应用研究所之一，拥有砷化镓微波毫米波单片和模块电路国家重点实验室、国家平板显示工程技术研究中心。主要从事微电子、光电子、真空电子和 MEMS 等领域的各种器件、电路、部件和整机系统的开发和生产。55 所在一、二、三代半导体领域建立自主发展体系，形成了从设计、工艺，到封装、测试，从材料、芯片到模块的完整技术体系和产品链，研制的核心芯片和关键元器件广泛应用于海陆空天各型装备。
- **市场方面：**公司持续多年国防服务，营业收入稳定增长，销售费用支出较小。55 所是参与国防重点工程的重要单位，为陆、海、空、天等各型装备配套大量关键产品，确保了以有源相控阵 T/R 组件为代表的军用元器件的国产化自主保障。55 所在持续多年的国防服务中同下游单位建立了良好的企业形象和合作关系。公司将持续为合作过年的业务单位提供核心产品。背靠 55 所平台，公司整体销售费用率低于同行业水平。
- **资本方面：**中电科集团资产规模、资金实力相比民营企业优势明显，为公司发展提供良好保障。截至 2021 年，中国电科 55 所所在经营集团国基南方 2021 年总资产约 168 亿元，净资产约 98 亿元，利润约 8.8 亿元。

图 54：国博电子及可比公司销售费用率（单位：%）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图 55：国基南方 2021 年总资产、净资产和净利润（单位：亿元）



资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

在手订单执行订单 50 亿元。公司背靠 55 所丰富的资源，下游主要客户为国有大型军工企业。公司主要客户包括中国航天科技集团有限公司、中国航天科工集团有限公司、中国航空工业集团有限公司、中国电子科技集团有限公司、中国电子信息产业集团有限公司等。

表22：国博电子和国内竞争对手披露在执行订单情况对比（单位：万元）

公司	在执行订单	截止时间
国博电子	497345.7	2021 年 12 月
铖昌科技	10994.7	2021 年 12 月
臻镭科技	2774.0	2021 年 6 月
火箭科技	33302.2	2019 年 12 月

资料来源：国博电子招股说明书、铖昌科技招股说明书、臻镭科技招股说明书，火箭科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

成长性：卫星行业快速发展、基站与终端芯片自主可控

国博电子生产的 Ku/Ka 频段 T/R 组件是卫星通信核心元器件，卫星主要生产制造商航天科工集团是公司主要下游客户，公司有望受益卫星行业未来 2 年的快速发展。全球 5G 与毫米波的基站与终端仍有较大需求，公司与国内头部通信设备商合作稳定，GaN 产业化项目已完成验证，并有产品获得批量订单，新基地投产后产能得到扩充，有望受益国产替代发展机遇。

低轨卫星：公司是核心器件供应商，受益行业快速发展

今年以来行业航天核心技术瓶颈逐个突破，低轨卫星行业迎来快速发展。火箭运载、星间通信、高频测控等技术是卫星领域较难攻坚技术，今年以来，一箭多星、V 频段测控等技术快速发展，参考中国星网 1.3 万颗、银河航天 1000 颗等“星座”规划，我国低轨卫星将逐步实现批量投放、快速发展。

- **长征于 22 年 8 月 11 日，实现一箭 16 星发射。**在太原卫星发射中心，长征六号运载火箭成功将 16 颗商用卫星送入太阳同步轨道，发射卫星包括眉山“天府星座”东坡 01~07 号星（“吉林一号”高分 03D35~41 星）、“河南一号”（“吉林一号”高分 03D42 星）、“西安航投一号”（“吉林一号”高分 03D09 星）、“浦银一号”（“吉林一号”高分 03D43 星）、“天津滨海一号”（“吉林一号”红外 A06 星）、“云遥一号”04~08 星（“吉林一号”红外 A01~05 星）等；共计 16 颗卫星。
- **银河航天于今年 4 月实现 V 频段低轨卫星测控。**2022 年 3 月 5 日，中国长城工业集团有限公司（长城公司）使用长征二号丙运载火箭在西昌卫星发射中心成功将银河航天（北京）网络技术有限公司（银河航天）的 02 批 6 颗卫星送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。今年 4 月银河航天在其 02 批卫星上成功实现了国内首例 V 频段低轨卫星测控。

图 56：银河航天北京信关站



资料来源：银河航天，国信证券经济研究所整理

图 57：长征二号丙运载火箭在西昌卫星发射中心



资料来源：银河航天，国信证券经济研究所整理

低轨卫星通信频段主要为 Ku/Ka 频段。目前卫星通信使用到的频段涵盖 L/S/G/Ku/Ka 等，而最常用的频段 Ku（12~18GHz）频段，Ka（27~40GHz）频段是后

起之秀，主要用在低轨卫星。

表 23：低轨卫星通信主要频段使用划分

频段名称	频段范围
L	1-2GHz
S	2-4GHz
C	4-8GHz
X	8-12GHz
Ku	12-18GHz
Ka	27-40GHz
Q/V	36-56GHz

资料来源：《中国卫星通信产业发展白皮书》，国信证券经济研究所整理

公司在 Ku/Ka 频段产品技术积累深厚，相关产品拥有专利。公司早在“十二五”期间就基于三代半导体芯片研制出 Ku 波段有源相控阵 T/R 组件。目前公司已构建了覆盖 X 波段、Ku 波段、Ka 波段的设计平台、微波高密度互连工艺平台以及全自动通用测试平台，具备 100GHz 以下有源相控阵 T/R 组件研制生产能力。

表 24：公司 Ku 频段核心产品相关专利

产品	登记号	申请日期
Ku 波段 6 位数控衰减器 (BS14186)	BS. 165520167	2016. 12. 13
Ku 波段 6 位数控移相器 (BS16186)	BS. 155011553	2015. 12. 17

资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

中国航天科工集团等公司已开始试行民用卫星量产。航天科工二院空间工程公司于 2021 年完成了我国首条批产卫星智能生产线的设计、生产及安装工作，正式转入现场试运行阶段，可年产逾 240 颗小卫星，卫星批量生产对主要元器件的需求量较大。

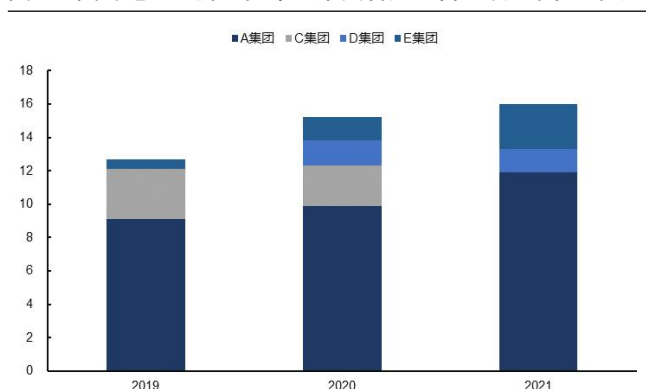
公司与航天科工/航天科技合作稳定，有望受益行业发展。根据公司招股书披露，其前五大客户为国内各大军工集团，主要包括中国航天科技集团有限公司、中国航天科工集团有限公司、中国航空工业集团有限公司、中国电子科技集团有限公司、中国电子信息产业集团有限公司等。航天科工集团、航天科技集团是我国主要卫星研制企业，稳定的合作关系有助于公司在卫星产业供应链上的快速发展。

图 58：我国首条批产卫星智能生产线



资料来源：航天科工二院空间工程公司，国信证券经济研究所整理

图 59：国博电子下游主要军工集团客户销售业绩（单位：亿元）



资料来源：公司招股说明书，国信证券经济研究所整理

国基南方、55 所在商业航天领域实力雄厚，护航“问天实验舱”成功发射。2022

年 7 月 24 日，搭载空间站问天实验舱的长征五号 B 遥三运载火箭成功发射。国基南方、55 所三代半导体氮化镓功率放大器以及模块组件、氮化镓场效应晶体管和绝缘子、二极管等产品，分别应用于载荷系统、运载火箭系统、地面测控系统等。国博电子背靠国基南方、55 所平台，有望受益商业航天发展，获得部署先机。

表 25：近期国基南方、55 所配套航天产业器件介绍

发射项目	时间	配套器件
问天实验舱	2022. 07. 24	35 款数万余只核心元器件，第三代半导体氮化镓功率放大器，模块组件、氮化镓场效应晶体管和绝缘子、二极管等产品
遥感三十五号 02 组	2022. 06. 23	毫米波高效率功率放大器芯片、调频源、接收机、基准源、收发、定标等多种微波组件产品，还为运载火箭配套了高可靠性功放模块、移相器芯片、驱动器芯片等产品
神舟十四号载人飞船	2022. 06. 05	多款微波移相模块、二极管、管壳等
长征二号丙（一箭三星）	2022. 05. 20	多款高线性、高效率、高可靠性功率放大器芯片
天舟四号货运飞船的长征七号遥五运载火箭	2022. 05. 10	多款功率放大器芯片、二极管、管壳等

资料来源：国基南方、电科 55 所，国信证券经济研究所整理

通信基站：与头部设备商合作稳定，受益国产自主可控

国博电子在移动通信基站射频集成电路技术国内领先。公司在射频芯片领域掌握具有自主知识产权的核心技术，形成了系列化的砷化镓、氮化镓等化合物半导体产品。公司承担了发改委“移动通信用砷化镓射频集成电路产业化项目”、工信部“2020 年产业基础再造和制造业高质量发展专项”、工信部“面向 5G 通信的射频前端关键器件及芯片”等国家重大专项。

表 26：公司射频芯片技术水平

射频芯片	技术水平
低噪声放大器	公司设计了大动态、高线性的低噪声产品，其噪声系数、增益、OIP3、功耗等主要性能指标均已处于国际先进水平。
功率放大器	公司设计了一系列不同输出功率量级、频段及带宽的高线性 HBT 放大器，其增益、饱和功率、线性功率等主要性能指标也已处于国际先进水平
射频控制芯片	公司开发的系列射频开关、数控衰减器，具有高集成度、高成品率、高性能等特点，主要电性能指标处于国际先进水平

资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司是国内稀缺的向移动通信设备商供应射频芯片国产自主可控厂商。目前具备向移动通信基站提供射频芯片的国产供应商主要公司有国博电子（中电科 55 所）、博威集成（中电科 13 所）等。

表 27：射频芯片厂商产品及应用领域对比

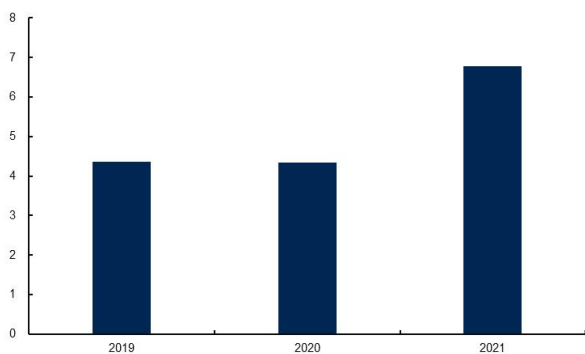
射频芯片主要公司	射频芯片产品	射频芯片应用领域
国博电子	低噪声放大器、功率放大器、射频控制芯片	移动通信基站
博威集成	低噪声放大器、功率放大器、射频控制芯片	移动通信基站
卓胜微	射频滤波器、低噪声放大器、功率放大器、射频控制芯片	终端
紫光展锐（紫光集团）	功率放大器	终端
唯捷创芯-U	低噪声放大器、功率放大器、射频控制芯片	终端
国民飞骧（国民技术）	功率放大器、射频开关	终端
艾为电子	低噪声放大器、功率放大器、射频控制芯片	终端

资料来源：各公司官网、国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

射频芯片已规模应用于 4G/5G 基站，获得客户高度认可。目前我国可以量产 4G/5G

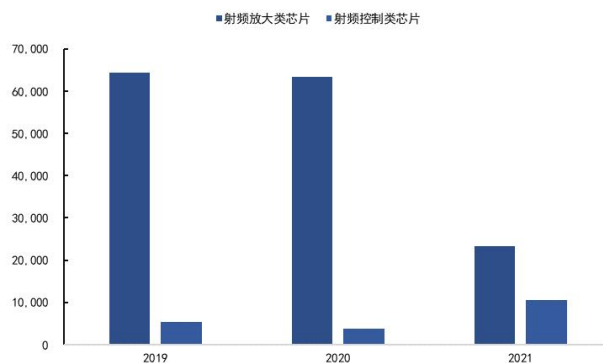
基站的公司主要有华为、中兴、大唐等。公司面向 B01 客户（B01 为公司招股书标注民用通信产品客户）21 年销售产品 6.8 亿元，已与通信基站龙头公司深度合作。公司在 B01 客户的供应链平台上与国际领先企业，如 Skyworks、Qorvo、住友等同台竞争，系列产品在 2G/3G/4G/5G 移动通信的基站中得到了广泛应用。随着产业国产自主可控愈发重要，公司的市场份额有望稳中有升。

图 60: 2019-2021 年国博电子面向 B 公司射频模块、射频芯片销售情况（单位：亿元）



资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

图 61: 国博电子射频芯片收入（单位：万元）

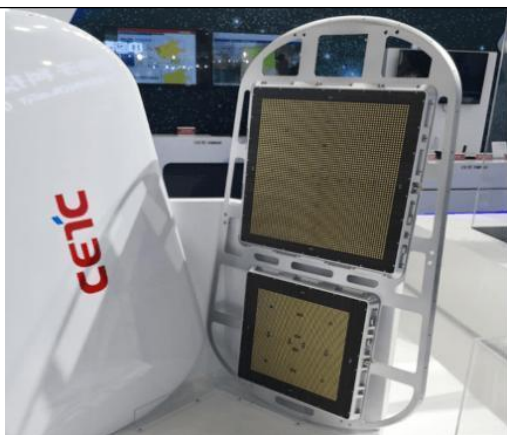


资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

我国 5G 毫米波频段使用规划将陆续出台。8 月 19 日，在工信部“新时代工业和信息化发展”系列新闻发布会第二场上，无线电管理局副局长徐波指出，为满足 5G 商用部署需要，工信部将立足产业现状，分阶段出台 5G 毫米波频段频率使用规划。

公司已发布 5G 毫米波段 MassiveMIMO 毫米波有源相控阵组件，有望受益毫米波基站发展。同时现有工艺技术可实现 360 通道有源相控阵 T/R 阵列的集成制造行业领先。在相同天线面积规格下，T/R 阵列可集成通道数越多，则其技术约领先。公司具备的 360 通道 T/R 组件集成能力可以匹配高频段射频组件集成，行业领先。

图 62: Ka 频段宽带相控阵天线



资料来源：中国电科，国信证券经济研究所整理

图 63: 5G AAU 有源天线

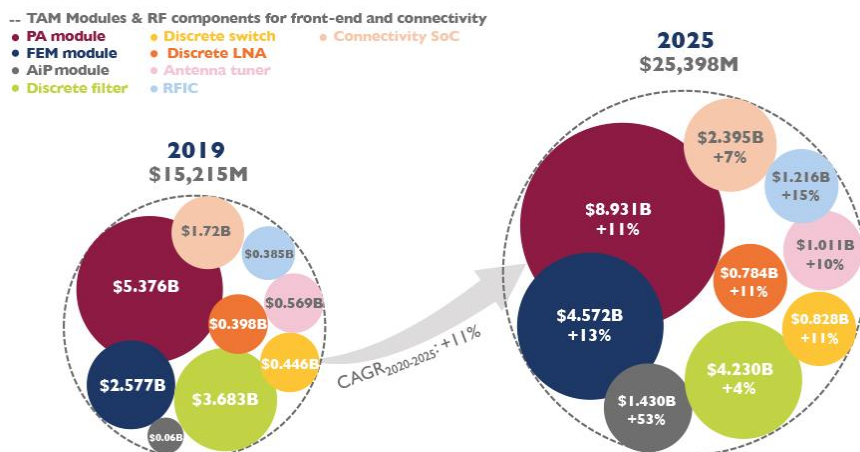


资料来源：鲜枣课堂，国信证券经济研究所整理

移动终端：新基地投产后芯片产能扩充，芯片市场有望打开

移动终端射频芯片全球市场广阔。根据 Yole Developpement 数据显示，2019 年全球移动终端射频前端市场规模为 152 亿美元，预计 2025 年有望达到 254 亿美元。市场格局类似移动基站射频前端市场，主要被传统国际大厂垄断，国博电子终端射频模组投入市场后，有望受益移动终端射频芯片的国产替代发展机遇。

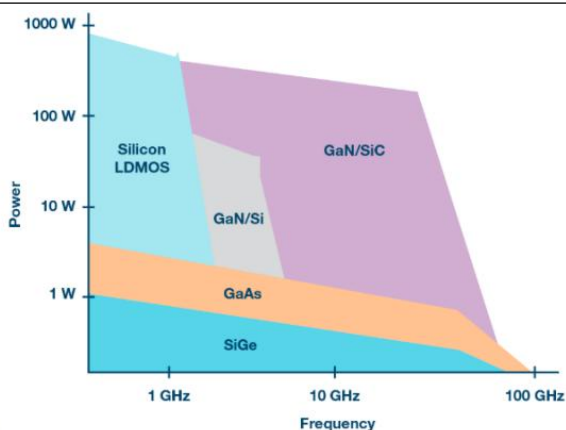
图 64: 2020-2025 年手机射频前端市场预测



资料来源：YOLE，国信证券经济研究所整理

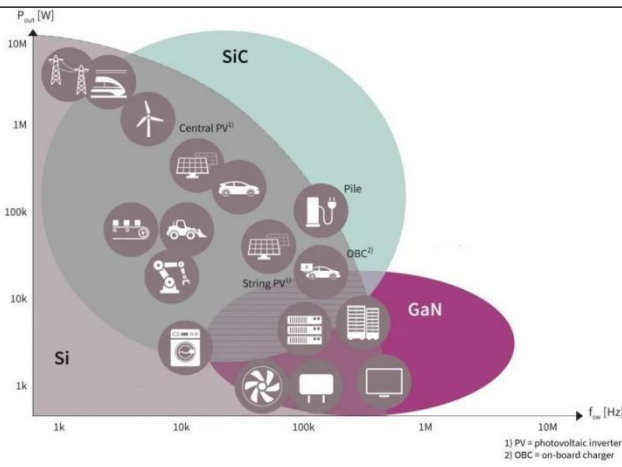
氮化镓（GaN）等三代半导体射频器件是 5G 移动通信重要元器件，在终端等领域应用广阔。氮化镓（GaN）具备带隙大（3.4eV）、绝缘破坏电场大（ $2 \times 10^6 \text{V/cm}$ ）及饱和速度大（ $2.7 \times 10^7 \text{cm/s}$ ）等 Si 及 GaAs 不具备的特点，可以满足 5G 大带宽传输速率下对射频前端高频、效率的严格要求，目前在 5G 基站和终端中得到广泛应用。

图 65: 微波频率范围功率电子设备的工艺



资料来源：拓璞产业研究院，国信证券经济研究所整理

图 66: 三代半导体应用



资料来源：英飞凌，国信证券经济研究所整理

公司 GaN 芯片及模块研发及产业化项目完成验收。2022 年 8 月 27 日，国博电子宣布其承担的江苏省科技成果转化专项资金项目“面向 5G 应用的 GaN 芯片及模块研发及产业化”顺利通过验收。开发了基站应用的 GaN 芯片及模块的设计技术、宽带预匹配技术、自动封测批产技术，GaN 器件的模型提取、Doherty 准单片电路设计以及数字预失真处理技术，形成了输出功率几瓦至几百瓦的系列产品并实现

了批量应用。

图 67：中国电科三代半导体产业布局



资料来源：《2022 碳化硅（SiC）产业调研白皮书》、行家说 Research，国信证券经济研究所整理

公司自建厂房、物业，整体竣工后，射频芯片产能将大幅提升。新基地投产后将具备年产 7.5 亿只射频芯片和 16 万只毫米波 T/R 组件与集成系统的自产能力。

表 28：公司新基地产能情况

产线名称	产品名称	生产能力	备注
射频芯片组装线	射频芯片	7.5 亿只/年	主要产品包括射频集成电路、GaN 功率器件、射频前端模块及其他射频集成电路
毫米波组件生产线	毫米波组件	16 万只（72 万通道）/年	主要产品包括毫米波 T/R 组件与集成系统

资料来源：国博电子、《射频芯片与组件产业化项目》，国信证券经济研究所整理

积极布局移动终端射频芯片，射频开关产品已获得头部厂商认证。公司的射频开关产品已在国产头部通信设备商（招股书中披露 B03 客户）完成认证。同时公司积极布局研制 5G 终端射频前端、ADC 芯片等产品。

表 29：公司在研射频芯片项目

合作单位	项目及产品	项目内容
中电国基南方集团、中电科德清华莹电子	5G 终端用射频前端	5G 终端功放模组开发，国博电子主要负责 5G 终端功放模组及其中 PA、开关、LNA 等设计以及模组一体化封装等；德清华莹负责滤波器产品研制
东南大学	小型 Doherty 电路开发	三款 Doherty 电路的开发和 DPD 算法平台搭建
深圳国一微电子	高速 ADC 芯片项目	GDS 数据转移、原理图数据转移和量产

资料来源：国博电子招股说明书，国信证券经济研究所整理

与德清华莹共同研制 5G 终端射频前端模组，强强联合后。中电科技德清华莹电子有限公司主要产品为滤波器以及滤波器相关的模块，主要基于钽酸锂、铌酸锂工艺，应用于民用移动通信终端，技术领先，iphone7 关键基础材料六英寸声表面波级黑化铌酸锂单晶片，正是由德清华莹生产。2022 年 6 月华为入股德清华莹。

图 68: 华为入股德清华莹



资料来源: 天眼查, 国信证券经济研究所整理

图 69: 德清华莹六寸黑化铌酸锂晶片



资料来源: 德清华莹, 国信证券经济研究所整理

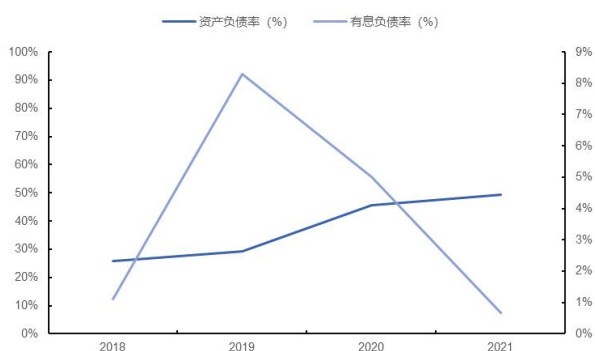
公司射频芯片产品在民用终端领域已获得批量订单，终端市场已逐步打开。根据公司 2022 年中报披露，公司积极拓展新客户和新业务领域，加大了通信终端、车载射频产品的研发投入和产品推广，部分产品已经通过客户认证并取得批量订单。随着未来民用通信领域国产替代渗透持续加大，在稳定的上游芯片产能保障下，公司民用产品发展前景广阔。

财务分析

资本结构及偿债能力分析

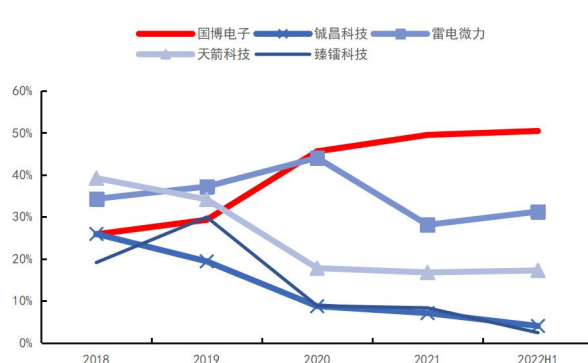
公司有息负债率逐步下降，资产负债率高于同行。2021 年，公司资产负债率为 49.5%，高于同行。从公司历史变动来看，资产负债率在 2018-2021 年有所上升。对比同行来看，2021 年公司资产负债率处于行业偏高水平。19 年后公司整合 55 所 T/R 业务，经营持续向好，有息负债率持续下降。

图 70：2018-2021 公司资产负债率和有息负债率（单位：%）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

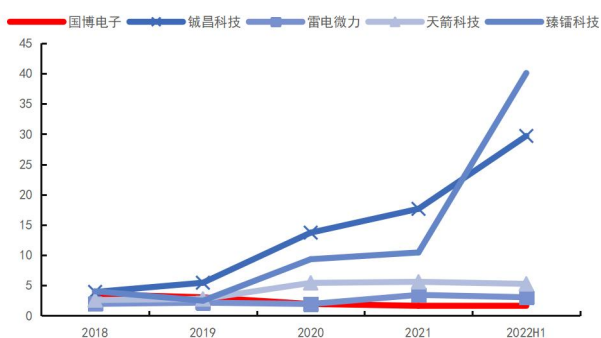
图 71：2018-2022H1 可比公司资产负债率对比（单位：%）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

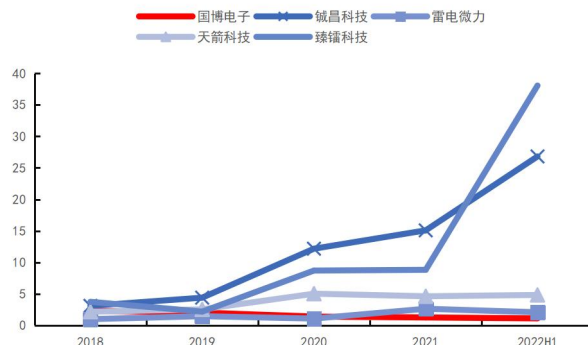
公司 2022H1 流动比率、速动比率分别为 1.59 和 1.11，过往 3 年公司流动比率、速动比率均处于行业偏低水平，但处在合理水平。火箭科技、雷电微力在 2020 年前后上市融资，流动比率、速冻比率有较大改善。随着公司经营规模快速扩大、盈利能力增强，预计未来公司现金流入具有可持续性。

图 72：2018-2022H1 可比公司流动比率对比



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

图 73：2018-2022H1 可比公司速动比率对比



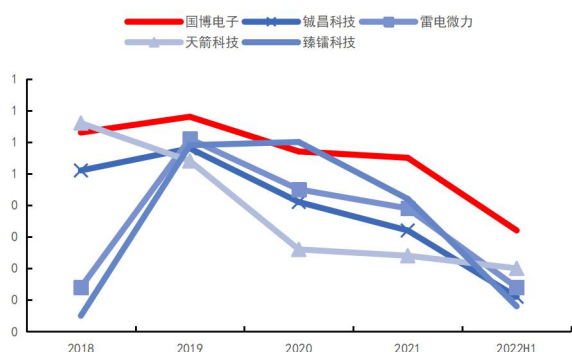
资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

经营效率分析

公司总资产周转率高于行业平均水平，存货周转天数小于行业平均水平，营运能力较强。公司 2022 上半年总资产周转率为 0.32，高于行业平均水平 0.17，存货周转天数为 159 天，低于行业平均数 445 天；2021 年总资产周转率为 0.55，高于行业平均水平 0.38，存货周转天数为 214 天，低于行业平均数 349 天。2021 年起，

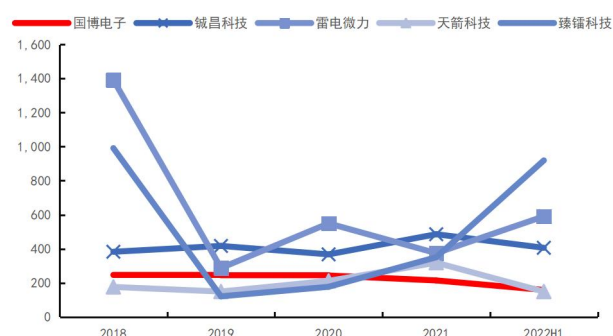
公司总资产周转率有所下降，存货周转率有所提升。

图 74：2018-2022H1 可比公司总资产周转率对比



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

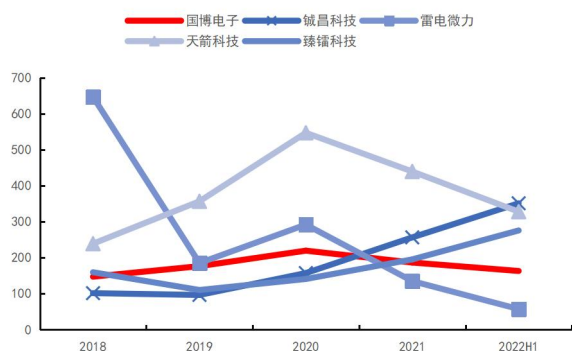
图 75：2018-2022H1 可比公司存货周转天数对比（单位：天）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

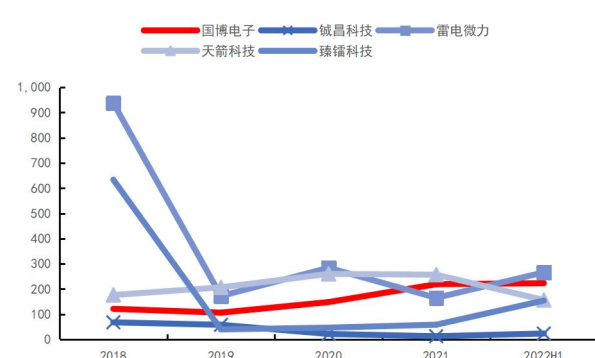
公司应付账款周转天数高于行业平均数，应收账款周期低于行业平均数。体现了公司与下游客户合作关系稳定。2022 上半年公司应收账款周转天数/应付账款周转天数分别为 163/223 天，行业平均数分别为 235/164 天；2021 年公司应收账款周转天数/应付账款周转天数分别为 187/219 天，行业平均数分别为 243/142 天。

图 76：2018-2022H1 可比公司应收账款周转天数对比（单位：天）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

图 77：2018-2022H1 可比公司应付账款周转天数对比（单位：天）



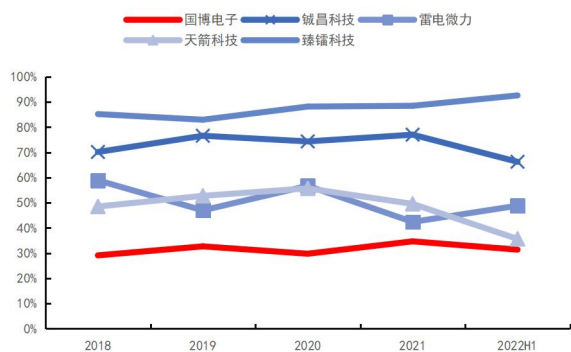
资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

盈利能力分析

公司毛利率近期稳中有升，净利率保持平稳。毛利率方面，2018 到 2021 年公司毛利率整体呈现上升趋势，主要与市场竞争加剧、T/R 组件放量、射频产品结构变化等因素有关；净利率方面，2018 到 2021 年公司净利率保持稳定。

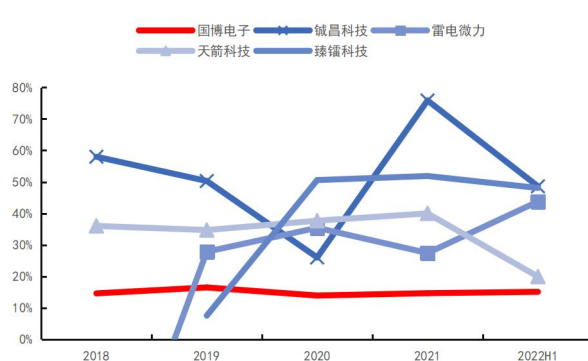
公司毛利率、净利率和 ROE 低于行业平均水平。一方面是客户结构以及产品应用领域不同；另一方面公司持续深入布局新技术新产品研发投入，新技术产品的成本较高是导致公司综合毛利低于同行水平的主要原因。随着后续公司产品有望取得武器装备科研生产备案凭证单位军品业务可以享受军品免征增值税政策，毛利率将有所改善。

图 78：2018-2022H1 可比公司毛利率对比（单位：%）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

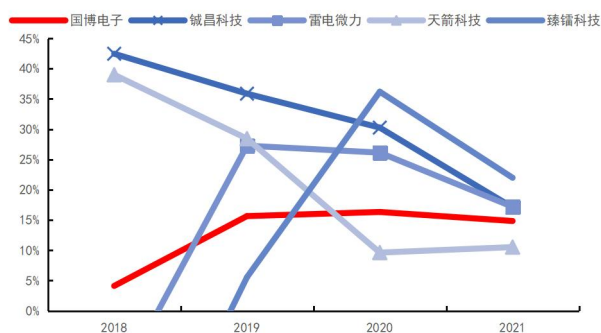
图 79：2018-2022H1 可比公司净利率对比（单位：%）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

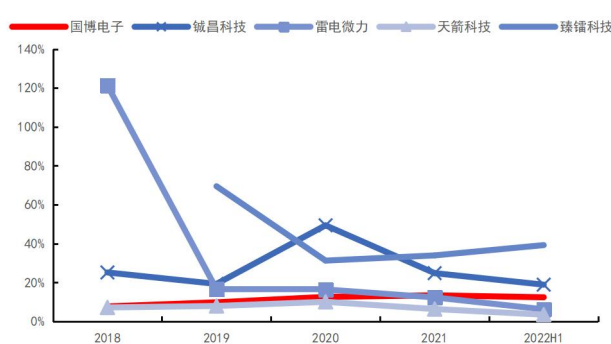
公司在费用管控方面较为稳健。公司三大费用率保持平稳，2020-2022H1 分别为 12.6%/13.5%/12.5%。其中管理费用率低于行业平均水平，体现了公司一定的规模效应。公司研发费用率高于可比公司，体现了公司重视研发投入。公司销售费用率低于行业平均水平，公司客户较为稳定，销售开销较小。

图 80：2018-2021 年可比公司 ROE（扣除/加权）对比



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

图 81：2018-2022H1 可比公司期间费用率对比（单位：%）



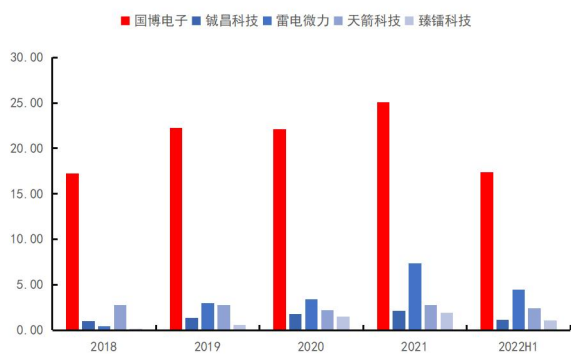
资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

成长性分析

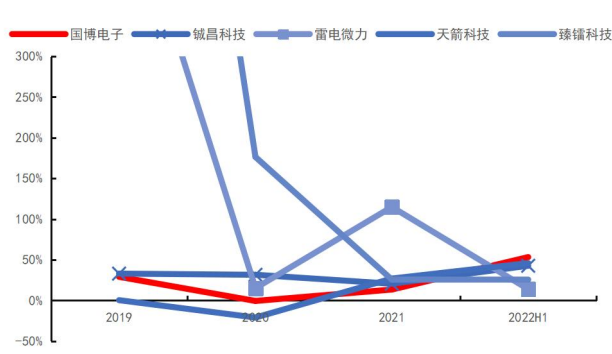
公司的营收规模与归母净利润领先同行。2018-2021 年，公司收入年复合增长率为 13.32%，归母净利润复合增长率为 13.32%。2022 年上半年收入利润高速增长。

图 82：2018-2022H1 可比公司营业收入对比（单位：亿元）

图 83：2019-2022H1 可比公司营业收入增速对比（单位：%）

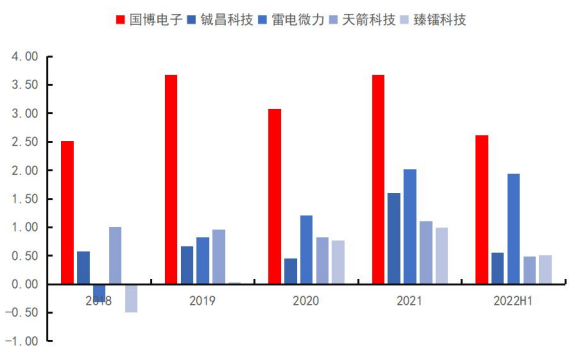


资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理



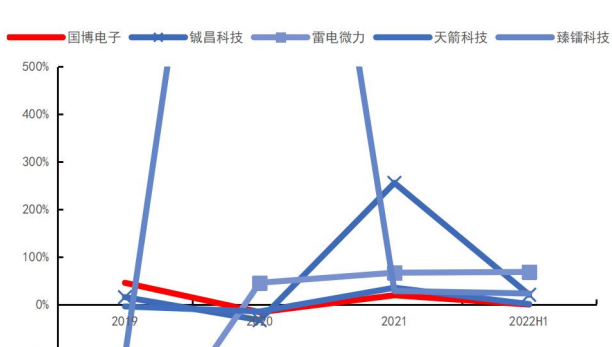
资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

图84: 2018-2022H1 可比公司归母净利润对比 (单位: 亿元)



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

图85: 2019-2022H1 可比公司归母净利润增速对比 (单位: %)

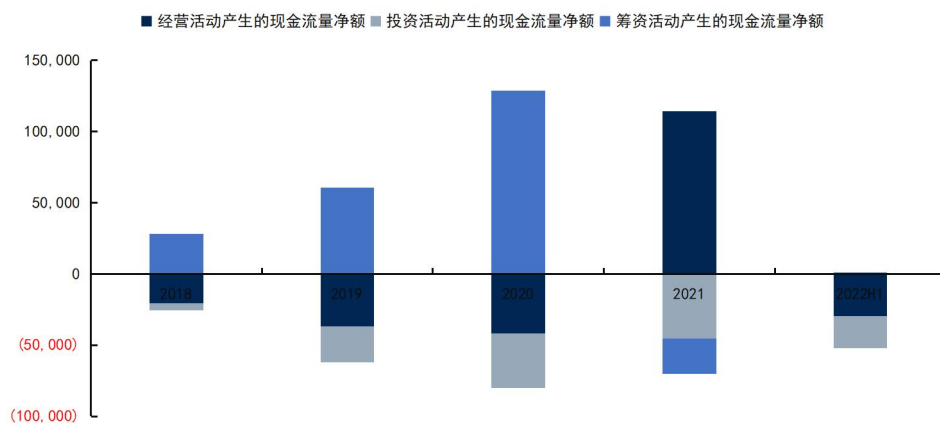


资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

现金流量分析

公司经营性净现金流于2021年由负转正，大幅增长达11.4亿元，经营质量向好。2022年上半年经营活动产生的现金流量净流出同比收窄，主要原因是公司营业收入增加，同时加强回款管理，销售回款增加。公司持续加大投资，2021年投资活动现金流变化较大，主要系公司持续投入射频集成电路产业园项目建设和T/R组件生产专线建设所致。2021年，公司筹资活动产生的现金流量净额减少，主要系公司现金流改善，偿还短期借款。

图86: 公司现金流量情况（单位：万元）



资料来源：Wind，公司公告，国信证券经济研究所整理

盈利预测

假设前提

我们的盈利预测基于以下假设条件：

- **T/R 组件：**公司 T/R 组件主要应用于精准制导、机载/舰载雷达探测、卫星通信等领域。根据上文分析，雷达市场年复合增速超 12%。根据我们测算有源相控阵 T/R 组件在军品市场规模约 140 亿。卫星通信在 22 年后加速发展，至 2025 年通信卫星市场规模超 60 亿元，且年复合增速超 150%。截止 2021 年底公司 T/R 组件相关在手执行订单 50 亿元，业绩增长有所保障。公司 2022 年上半年 T/R 组件和射频模块同比增长 59%。叠加新基地投产助公司产能大幅提升，预计 2022-2024 年有源相控阵 T/R 组件收入分别为 31.3/43.2/50.0 亿元，对应增速分别为 50%/40%/35%。随着经营规模逐步扩大及新基地产能扩充，对应毛利率分别为 35%/36%/36%。
- **射频模块：**公司射频模块主要包括大功率控制模块和大功率放大模块，主要应用于移动通信基站等领域。公司在该领域已经深耕 20 多年，从 2G 时代就已经进入国产头部移动基站厂商供应链。随着 2021 年 5G 基站大规模部署，公司在射频模块业务增长强劲，2021 年同比增长 400%。虽然 5G 网络建设已经步入中期，但全球 5G 基站市场仍有较大空间，且毫米波基站部署将随 5G 垂直应用的加速渗透迎来快速发展，在国产替代背景下，公司将持续受益移动通信基站业务发展。预计 2022-2024 年射频模块收入分别为 5.3/6.3/7.6 亿元，对应增速分别为 20%/20%/20%。随着经营规模逐步扩大新基地产能扩充，对应毛利率分别为 21%/21%/22%。
- **射频芯片：**射频芯片业务要包括射频放大类芯片、射频控制类芯片，主要应用于移动通信基站和终端领域。公司射频芯片与 T/R 组件及射频模块协同部署将会发挥更佳性能。如上分析，公司受益 5G 网络和毫米波基站部署的国产自主可控发展机遇，GaN 产业化项目已通过验证，并有产品获得批量订单，射频芯片业务发展空间广阔。公司 21-22H1 射频芯片同比分别增长 29%/15%，目前新开拓的终端射频芯片产品已有小批量交付，后续终端芯片业务有望快速增长。预计 2022-2024 年射频芯片收入分别为 4.6/6.2/8.5 亿元，同比分别增长 33%/37%/36%。随着经营规模逐步扩大新基地产能扩充，以及自研芯片占比逐步变高，对应毛利率分别为 30%/31%/31%。

表 30: 国博电子未来三年业绩拆分

收入分类预测	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
T/R 组件						
收入 (万元)	134257	142213	169123	253684	355158	479463
增长率 (%)	24.92%	5.93%	18.92%	50.00%	40.00%	35.00%
毛利率 (%)	35.11%	31.43%	36.15%	35.00%	35.50%	36.00%
射频模块						
收入 (万元)	15668	8776	44008	52810	63372	76046
增长率 (%)	-18.30%	-43.99%	401.45%	20.00%	20.00%	20.00%
毛利率 (%)	47.61%	9.84%	22.49%	21.00%	21.40%	21.60%
射频芯片						
收入 (万元)	69645	67057	33739	38646	46375	55650
增长率 (%)	123.34%	-1.39%	-63.39%	33.45%	36.87%	35.46%
毛利率 (%)	25.33%	28.78%	41.14%	30.0%	30.50%	31.00%
其他芯片						
收入 (万元)	2820	2743	4012	4077	4688	5392
增长率 (%)	-74.76%	-2.75%	29.25%	15.00%	15.00%	15.00%
毛利率 (%)	13.68%	29.99%	61.71%	30.0%	30.50%	31.00%
收入合计 (万元)	222390	220789	250881	356217	485694	645532
增长率 (%)	29.05%	-0.72%	13.42%	41.99%	36.35%	32.91%
毛利率 (%)	32.72%	29.74%	34.69%	32.23%	32.97%	33.61%

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所预测

盈利预测

三项费用假设如下:

- 研发费用: 公司重视研发投入, 预计公司会加大各领域芯片研发投入, 研发费用率提升至 11% 左右 (属于行业较高水平), 并逐年递增。
- 管理费用: 随着公司经营规模逐步变大, 上市后管理方面开支有所增加。
- 销售费用: 公司上市后不断开拓芯片应用市场, 销售费用预计逐步增大, 小幅提升。

按上述假设条件, 我们得到公司 2022-2024 年收入分别为 35.6/48.5/64.6 亿元, 增速分别为 42.0%/36.3%/32.9%; 归母净利润分别为 5.3/7.3/9.7 亿元, 增速分别为 44.8%/37.6%/32.6%; 每股收益分别为 1.3/1.8/2.4 元。

表 31: 国博电子未来三年盈利预测表

利润表 (百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	2212	2509	3562	4857	6455
营业成本	1554	1639	2414	3256	4286
营业税金及附加	4	10	21	29	52
销售费用	8	9	21	39	58
管理费用	54	71	102	138	189
研发费用	208	244	395	549	742
财务费用	9	13	(19)	(16)	(16)
营业利润	330	391	627	863	1144
归属于母公司净利润	308	368	533	733	971
每股收益 (元)	0.86	1.02	1.33	1.83	2.43
净资产收益率 (ROE)	14.2%	14.4%	19%	22%	23%

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所预测

敏感性分析

我们对盈利预测进行情景分析，乐观预测将营收增速和成本分别提高 10%；悲观预测将营收增速和成本分别降低 10%。

表 32：情景分析（乐观、中性、悲观）（单位：百万元、%）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
乐观预测					
营业收入(百万元)	2,212	2,509	3,667	5,139	6,992
(+/-%)	-0.6%	13.4%	46.2%	40.1%	36.0%
净利润(百万元)	308	368	820	1155	1571
(+/-%)	-16.0%	19.5%	122.8%	40.9%	35.9%
摊薄 EPS	0.86	1.02	2.05	2.89	3.93
中性预测					
营业收入(百万元)	2,212	2,509	3,562	4,857	6,455
(+/-%)	-0.6%	13.4%	42.0%	36.3%	32.9%
净利润(百万元)	308	368	533	733	972
(+/-%)	-16.0%	19.5%	44.8%	37.6%	32.6%
摊薄 EPS(元)	0.86	1.02	1.33	1.83	2.43
悲观的预测					
营业收入(百万元)	2,212	2,509	3,457	4,592	5,946
(+/-%)	-0.6%	13.4%	37.8%	32.8%	29.5%
净利润(百万元)	308	368	270	364	461
(+/-%)	-16.0%	19.5%	-26.7%	34.9%	26.7%
摊薄 EPS	0.86	1.02	0.67	0.91	1.15
总股本(百万股)	360	360	400	400	400

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测

估值与投资建议

考虑公司的业务特点，我们采用绝对估值和相对估值两种方法来估算公司的合理价值区间。

绝对估值：84.9-97.0 元

公司主营有源相控阵 T/R 组件业务主要应用在军工领域，随着信息对抗领域对有源相控阵需求增大，该业务增长稳定。同时随着卫星通信的爆发式增长下带来的有源相控阵旺盛需求，公司将有望受益。公司第二块业务射频集成电路主要应用在移动通信基站领域，公司在该领域技术积累深厚，将持续受益全球 5G 基站和毫米波基站的建设投入。公司主营两块业务均有较好成长性。

我们将公司分为可预测期（2022-2024 年）、过渡期（2024-2031 年）和永续期（2032 年起）三个阶段，采用 FCFF 估值法反映公司的长期成长价值。

- 对于 2022-2024 年可预测期，参考盈利预测拆解，我们预计公司 2022-2024 年收入分别为 35.6/48.5/64.6 亿元，增速分别为 42.0%/36.3%/32.9%。
- 对于 2024-2031 年过渡期，假设公司营业收入增速逐步收窄。
- 对于 2032 年起的永续增长期，基于审慎原则假设永续增长率为 3%。

费用率方面，公司重视研发投入，预计公司会加大各领域芯片研发投入，研发费用率提升至 11% 左右（属于行业较高水平），并逐年递增，后续随着公司规模扩大有所收敛。管理费用率方面，随着公司经营规模逐步变大，规模效应下管理费用率前期小幅提升，后续稳中有降。公司上市后不断开拓芯片应用市场，销售费用预计小幅提升。

所得税率方面，公司属于高新技术企业，享受 15% 的企业所得税优惠税率。

股利分配比率方面，公司 22 年中反馈新老股东，分红率达 76%。全年假设股利分配率为 40%，后续逐步收敛稳定。

未来 5 年估值假设条件见下表：

表 33：公司盈利预测假设条件（单位：%）

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
营业收入增长率	29.05%	-0.59%	13.40%	41.98%	36.26%	33.11%	32.50%	29.50%
营业成本/营业收入	67.31%	70.23%	65.32%	67.77%	67.12%	66.54%	66.10%	65.70%
管理费用/营业收入	1.56%	2.31%	2.69%	2.80%	2.80%	2.90%	2.90%	2.90%
研发费用/营业收入	7.31%	9.38%	9.73%	11.10%	11.30%	11.50%	11.80%	12.00%
销售费用/销售收入	0.47%	0.38%	0.37%	0.60%	0.70%	0.80%	1.00%	1.00%
营业税及附加/营业收入	0.06%	0.19%	0.41%	0.60%	0.60%	0.80%	0.80%	0.80%
所得税税率	18.22%	6.48%	5.70%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%
股利分配比率	7.63%	1.13%	1.88%	40.00%	30.00%	20.00%	20.00%	20.00%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测

资本成本假设方面，无杠杆 beta 系数给予我们对行业理解，以及相关 T/R 组件可比公司过往 1 年平均 beta（可比公司均在近一年上市），给予 1.1x；股票风险溢价率采用沪深 300 指数过去 10 年的年化收益率与无风险利率的差值 6.0%；债务成本采用 5.30%；由此计算出 WACC 为 8.9%。

表 34: 资本成本假设

无杠杆 Beta	1.05	T	15.00%
无风险利率	2.60%	Ka	8.90%
股票风险溢价	6.00%	有杠杆 Beta	1.06
公司股价 (元)	87.5	Ke	8.93%
发行在外股数 (百万)	400	E/(D+E)	99.43%
股票市值 (E, 百万元)	35009	D/(D+E)	0.57%
债务总额 (D, 百万元)	200	WACC	8.91%
Kd	5.30%	永续增长率 (10 年后)	2.5%

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所假设

根据以上主要假设条件, 采用 FCFF 估值方法, 得到公司股价的合理价值区间为 84.9-97.0 元。

表 35: FCFF 估值表

	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
EBIT	608.2	846.6	1,128.2	1,486.4	1,947.6
所得税税率	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%
EBIT*(1-所得税税率)	516.9	719.6	959.0	1,263.4	1,655.5
折旧与摊销	85.8	149.7	216.8	284.8	352.3
营运资金的净变动	340.3	(318.3)	(123.9)	(104.0)	(489.0)
资本性投资	(551.0)	(651.0)	(701.0)	(634.3)	(662.1)
FCFF	392.0	(100.0)	350.8	810.0	856.6
PV(FCFF)	360.0	(84.3)	271.6	575.8	559.2
核心企业价值	35,864.3				
减: 净债务	(386.5)				
股票价值	36,250.8				
每股价值	90.60				

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所分析与预测

绝对估值的敏感性分析

该绝对估值相对于 WACC 和永续增长率较为敏感, 下表为敏感性分析。

表 36: 绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析 (元)

		WACC 变化				
永续增长率变化	90.60	8.5%	8.7%	8.91%	9.1%	9.3%
	3.1%	107.57	102.72	98.22	94.03	90.13
	2.9%	104.35	99.77	95.51	91.54	87.83
	2.7%	101.35	97.02	92.98	89.20	85.67
	2.5%	98.55	94.44	90.60	87.01	83.64
	2.3%	95.94	92.03	88.37	84.94	81.72
	2.1%	93.48	89.76	86.27	83.00	79.91
	1.9%	91.18	87.63	84.29	81.16	78.20

资料来源: Wind, 国信证券经济研究所分析

相对估值: 91.7-100.8 元

国博电子的主营业务包括有源相控阵 T/R 组件及相关射频模块和射频芯片。国内生产 T/R 组件相关产品及 T/R 内芯片的上市公司主要包括雷电微力、火箭科技、

铖昌科技、臻镭科技等，根据 Wind 一致性预测显示，同行业公司 22 年和 23 年 PE 均值分别为 58/42x。

- 铖昌科技（001270.SZ）：成立于 2010 年 11 月，是国内从事相控阵 T/R 芯片研制的主要企业，是微波毫米波射频集成电路创新链的典型代表。公司产品已应用于星载、机载、舰载、车载及地面相控阵雷达等多种型号装备中。2021 年公司收入 2.11 亿元（+20.57%），净利润 1.6 亿元（+255.56%）。
- 臻镭科技（688271.SH）：成立于 2015 年 9 月，主要产品为射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片、电源管理芯片和终端射频前端芯片。公司产品及技术已广泛应用于无线通信终端、通信雷达系统、电子系统供配电等军用领域，并逐步拓展至移动通信系统、卫星互联网等民用领域。2021 年公司收入 1.91 亿元（+25.66%），净利润 0.99 亿元（+28.57%）。
- 雷电微力（301050.SZ）：成立于 2007 年 9 月，主要从事以毫米波有源相控阵微系统研究、开发、制造及测试，主要产品及技术应用于精确制导、数据链、卫星通讯、雷达、5G 通信、智能驾驶及天基互联网等领域。2021 年公司收入 1.91 亿元（+25.66%），净利润 0.99 亿元（+28.57%）。
- 火箭科技（002977.SZ）：成立于 2005 年 3 月，主要从事高波段、大功率固态微波前端研发、生产和销售，主要代表产品为弹载固态发射机、新型相控阵天线及其他固态发射机产品，其在军事领域的应用包括雷达制导导弹精确制导系统、其它雷达系统、卫星通信和电子对抗等。2021 年公司收入 2.78 亿元（+26.94%），净利润 1.11 亿元（+35.37%）。

通过详细对比，各公司产品品类及应用存在一定差异。铖昌科技产品为 T/R 组件中的 T/R 芯片，主要应用在卫星通信。臻镭科技产品主要应用在终端侧。雷电微力产品主要以微系统为主。火箭科技产品主要是固态发射机。T/R 组件在军品应用属行业龙头，且具有稀缺性，国博电子 T/R 组件相比同类公司在产品定型批产数方面领先 2~3 倍，单品价值量高且应用覆盖广，对应营收规模领先 2~3 倍以上；射频芯片在民品应用产能将大幅扩充，公司积极发展民用移动通信射频模块与芯片产品，GaN 产业化项目已完成验证，并获得批量订单，新基地投产后，产能大幅扩充，在国产自主可控发展机遇下有望赋予其更高成长性。所以，公司合理估值区间应高于同类可比公司，给予公司 2023 年 50-55 倍 PE 估值，对应市值 367-403 亿元，对应股价 91.7-100.8 元。

表 37：可比盈利预测估值比较（更新至 2022 年 10 月 10 日）

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘（元）	总市值（亿元）	2021A	EPS 2022E	2023E	2021A	PE 2022E	2023E	PB MRQ
688375.SH	国博电子	增持	87.72	350.8	1.0	1.3	1.8	95.3	65.9	47.8	12.4
T/R 组件											
301050.SZ	雷电微力	无评级	69.5	121.1	2.3	1.8	2.7	60.1	37.8	25.8	5.4
001270.SZ	铖昌科技	无评级	94.3	105.5	1.3	1.7	2.2	65.9	56.5	42.6	8.4
688270.SH	臻镭科技	无评级	99.1	108.2	1.1	1.3	1.7	109.5	78.1	56.7	5.4
002977.SZ	火箭科技	无评级	34.8	34.8	1.4	-	-	31.3	-	-	3.3
平均									57.5	41.7	

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测；雷电微力、铖昌科技、臻镭科技、火箭科技估值采用 Wind 一致性预测

投资建议

预计公司 22-24 年收入分别为 35.6/48.6/64.6 亿元，归母净利润分别为

5.3/7.3/9.7 亿元，结合绝对估值和相对估值法，股价合理区间在 91.7-97.0 元，相对于目前股价有 5%~11%溢价空间，首次覆盖，给予“增持”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 91.7-97.0 元之间，但该估值是建立在相关假设前提基础上的，特别是对公司未来几年自由现金流的计算、加权平均资本成本（WACC）的计算、TV 的假定和可比公司的估值参数的选定，都融入了很多个人的判断，进而导致估值出现偏差的风险，具体来说：

可能由于对公司显性期和半显性期收入和利润增长率估计偏乐观，导致未来 10 年自由现金流计算值偏高，从而导致估值偏乐观的风险；

加权平均资本成本（WACC）对公司绝对估值影响非常大，我们在计算 WACC 时假设无风险利率为 2.6%、风险溢价 6.0%，可能仍然存在对该等参数估计或取值偏低、导致 WACC 计算值偏低，从而导致公司估值高估的风险；

我们假定未来 10 年后公司 TV 增长率为 2.5%，公司所处行业可能在未来 10 年后发生较大的不利变化，公司持续成长性实际很低或负增长，从而导致公司估值高估的风险；

相对估值方面：我们选取了与公司业务相同或相近的公司比如铖昌科技、雷电微力、臻镭科技等，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 42%/36%/33%，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 年毛利分别为 32%/33%/34%，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。

经营风险

行业周期、产业政策以及宏观经济波动的风险。公司有源相控阵 T/R 组件应用于国防领域，其下游市场需求一定程度上受到国防开支的影响。如果未来国防开支发生波动，则会对公司有源相控阵 T/R 组件的销售收入产生影响。

市场竞争加剧的风险。随着国家加快军工电子产业发展的一系列政策的实施，未来更多社会资源进入该领域，市场竞争将更加充分。

财务风险

存货跌价风险。公司主要产品为有源相控阵 T/R 组件、砷化镓基站射频集成电路等，技术要求高、生产环节多、生产周期长，同时公司为能够及时满足客户需求，需备有一定的生产库存。

经营活动现金流量对公司持续经营能力的影响。由于军方内部审批流程较为

复杂,公司 T/R 组件业务验收及付款周期较长,整机单位为了减小资金压力,一般采取背靠背的方式进行结算,造成公司销售货款结算周期较长。

技术风险

新产品研发的风险。公司主要产品包括有源相控阵 T/R 组件、砷化镓基站射频集成电路等,主要应用于相控阵雷达等军用领域以及通信基站等民用领域,其技术和产品具有更新迭代较快等特点。

核心技术失密的风险。经过多年技术创新与经验积累,发行人在有源相控阵 T/R 组件、射频集成电路等核心技术方面取得突破,上述核心技术构成了发行人的核心竞争力。

关键技术人才流失风险:关键技术人才的培养和管理是公司竞争优势的主要来源之一。随着行业竞争格局的变化,对行业技术人才的争夺将日趋激烈。若公司未来不能在薪酬、待遇等方面持续提供有效的奖励机制,将缺乏对技术人才的吸引力,可能导致现有核心技术人员流失,这将对公司的生产经营造成重大不利影响。

其它风险

疫情影响市场拓展。

附表：财务预测与估值

资产负债表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E	利润表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	582	1026	1386	1023	1174	营业收入	2212	2509	3562	4857	6455
应收款项	1649	1814	2049	2794	3714	营业成本	1554	1639	2414	3256	4286
存货净额	872	858	1095	1461	1920	营业税金及附加	4	10	21	29	52
其他流动资产	39	39	51	77	99	销售费用	8	9	21	39	58
流动资产合计	3142	3737	4583	5355	6907	管理费用	54	71	102	138	189
固定资产	739	951	1473	1925	2363	研发费用	208	244	395	549	742
无形资产及其他	48	47	46	45	44	财务费用	9	13	(19)	(16)	(16)
投资性房地产	71	316	316	316	316	投资收益	0	0	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产减值及公允价值变动	36	116	0	0	0
资产总计	4001	5051	6418	7641	9630	其他收入	(289)	(492)	(395)	(549)	(742)
短期借款及交易性金融负债	200	34	200	145	126	营业利润	330	391	627	863	1144
应付款项	865	1482	2191	2836	3727	营业外净收支	0	(0)	0	(0)	(0)
其他流动负债	551	767	940	1060	1398	利润总额	330	390	627	863	1144
流动负债合计	1616	2283	3330	4041	5251	所得税费用	21	22	94	129	172
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	207	217	217	217	217	归属于母公司净利润	308	368	533	733	972
长期负债合计	207	217	217	217	217	现金流量表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
负债合计	1823	2500	3547	4257	5468	净利润	308	368	533	733	972
少数股东权益	0	0	0	0	0	资产减值准备	(0)	82	(56)	50	47
股东权益	2177	2551	2871	3384	4162	折旧摊销	82	75	86	150	217
负债和股东权益总计	4001	5051	6418	7641	9630	公允价值变动损失	(36)	(116)	0	0	0
关键财务与估值指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E	财务费用	9	13	(19)	(16)	(16)
每股收益	0.86	1.02	1.33	1.83	2.43	营运资本变动	1511	529	340	(320)	(124)
每股红利	0.01	0.02	0.53	0.55	0.49	其它	0	(82)	56	(50)	(47)
每股净资产	6.05	7.09	7.18	8.46	10.40	经营活动现金流	1865	856	959	563	1065
ROIC	21%	30%	34%	41%	44%	资本开支	0	(481)	(551)	(651)	(701)
ROE	14%	14%	19%	22%	23%	其它投资现金流	0	0	0	0	0
毛利率	30%	35%	32%	33%	34%	投资活动现金流	0	(481)	(551)	(651)	(701)
EBIT Margin	17%	21%	17%	17%	17%	权益性融资	0	0	0	0	0
EBITDA Margin	21%	24%	19%	21%	21%	负债净变化	0	0	0	0	0
收入增长	-1%	13%	42%	36%	33%	支付股利、利息	(3)	(7)	(213)	(220)	(194)
净利润增长率	-16%	19%	45%	38%	33%	其它融资现金流	(1371)	83	166	(55)	(18)
资产负债率	46%	49%	55%	56%	57%	融资活动现金流	(1378)	69	(47)	(275)	(213)
息率	0.0%	0.0%	0.7%	0.7%	0.6%	现金净变动	487	444	361	(363)	151
P/E	102.5	85.8	65.8	47.9	36.1	货币资金的期初余额	95	582	1026	1386	1023
P/B	14.5	12.4	12.2	10.4	8.4	货币资金的期末余额	582	1026	1386	1023	1174
EV/EBITDA	71.6	55.8	55.7	39.5	30.2	企业自由现金流	0	628	392	(102)	351
						权益自由现金流	0	711	574	(143)	346

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 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 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