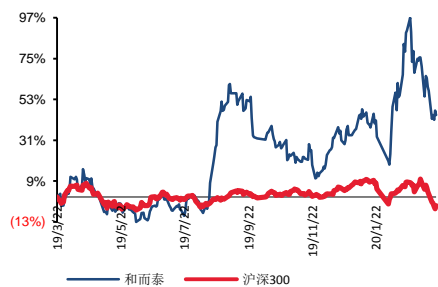


国防军工

公司深度: 民营射频芯片龙头崭露头角, 5G 毫米波业务打开未来想象空间

## ■ 走势比较



## ■ 股票数据

总股本/流通(百万股)	910/794
总市值/流通(百万元)	12,638/11,028
12 个月最高/最低(元)	18.96/8.31

## 相关研究报告:

和而泰 (002402)《公司点评: 射频芯片业绩崭露头角, 国产高端芯片自主可控未来空间广阔》  
--2019/10/12

## 证券分析师: 马捷

电话: 010-88695137

E-MAIL: majie@tpyzq.com

执业资格证书编码: S1190519070002

## 证券分析师: 刘倩倩

电话: 010-88321947

E-MAIL: liuqq@tpyzq.com

执业资格证书编码: S1190514090001

## 证券分析师: 马浩然

电话: 010-88321893

E-MAIL: mahr@tpyzq.com

## 报告摘要

公司研发实力雄厚, 民营毫米波射频芯片龙头崭露头角。子公司铖昌科技是国内毫米波射频芯片领域唯一一家承担国家重大型号量产任务的民营企业 (另外两家是中国电子科技集团第 13 研究所和第 55 研究所)。公司研发生产体系完善, 拥有完备的军工科研生产资质, 产品广泛应用于军工、5G、物联网等领域。公司已经陆续开发出多款 GaN 和 SiGe 材料新产品, 未来将继续扩大研发投入保持技术优势。公司的技术实力与产品是与主要客户合作关系稳定的基石, 在手订单不断增加, 目前已与多个大客户签订重大型号项目的技术协议, 订单持续增长可期。

**下游需求受益于相控阵雷达、航天卫星产业快速发展。** (1) 受益于国防信息化建设, 中国的军用雷达市场有望保持高速增长。根据预测, 到 2025 年, 我国军用雷达市场有望突破 573 亿美元, 年复合增长率高达 11.5%。相控阵雷达是目前较为先进的雷达形式, 其性能远远优于机械扫描雷达, 因此逐步成为各种先进军事装备的首选雷达, 由大量毫米波射频芯片组成的 T/R 组件是相控阵雷达的工作核心, 有望充分受益。(2) 我国卫星产业高速发展, 在政策推动下, 遥感、通信、导航卫星迎来巨大发展机遇, 毫米波射频芯片作为卫星及其地面设备、终端设备核心元器件之一, 需求量将会持续提升。

**布局 5G 毫米波射频芯片, 打开未来想象空间。**毫米波频段是 5G 发展的重要方向。中国移动在 2019 年 5G 毫米波技术创新研讨会上透露, 中国移动已经完成 5G 毫米波关键技术验证, 计划在 2022 年逐步进行 5G 毫米波商用。公司产品在原理、功能、频率上与 5G 毫米波射频芯片极为相近。依托于公司的技术实力, 与多家通信厂商合作进行 5G 射频芯片的研发, 公司有望在 5G 毫米波射频芯片取得突破, 打破国外垄断地位, 取得业绩的爆发式增长。

**公司是智能控制器行业龙头, 5 年营收 CAGR 高达 32.11%。**公司的智能控制器广泛应用于家电、电动工具、汽车电子设备中, 经过几十年的发展, 公司已经发展成为智能控制其行业的龙头企业, 占有较高的市场份额。公司拥有优质的客户资源, 主要的客户包括伊莱克斯、

执业资格证书编码：S1190517120003

联系人：王睿

电话：010-88695272

E-MAIL: wangrui@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190118100007

惠而浦、西门子、B/S/H/、GE、TTI 等著名跨国企业。公司智能控制器营收保持稳定高速增长，复合增长率达到了 32.11%。

**盈利预测和评级。**公司在毫米波射频芯片领域技术壁垒高、垄断性强，受益于下游需求不断扩张，公司新业务有望迅速发展，在 5G 毫米波领域先发优势明显。传统业务将保持稳定快速增长，考虑疫情影响，我们判断 20 年增速将有所下滑。公司射频芯片收入占比将逐渐提升，整体毛利率也将随之增加。2020-2021 年的净利润为 3.99 亿元、5.42 亿元，EPS 为 0.44 元、0.59 元，对应 PE 为 32 倍、23 倍，维持“买入”评级。

**风险提示：**海外需求大幅下降；军品订单不及预期；5G 毫米波业务开拓不及预期。

#### ■ 盈利预测和财务指标：

	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	2671.11	3648.20	4649.35	6178.43
(+/-%)	35.00%	36.58%	27.44%	32.89%
净利润(百万元)	221.94	302.77	398.67	541.57
(+/-%)	24.61%	36.42%	31.67%	35.84%
摊薄每股收益(元)	0.24	0.33	0.44	0.59
市盈率(PE)	57.21	41.93	31.85	23.44

资料来源：Wind，太平洋证券注：摊薄每股收益按最新总股本计算

## 目录

一、 三大业务板块布局，营收利润持续增长 .....	6
(一) 公司发展历史 .....	6
(二) 公司主营业务 .....	7
(三) 公司经营情况 .....	8
(四) 加快产能建设，扩大海外布局 .....	9
二、 智能控制器行业龙头 .....	10
(一) 控制器是电气设备的核心组件 .....	10
(二) 市场份额高，行业竞争力强 .....	11
(三) 主要产品营收持续增长，毛利率保持较高水平 .....	12
三、 射频芯片业绩崭露头角，军工增长潜力巨大 .....	14
(一) 地缘政治因素复杂，军用雷达需求提升 .....	14
(二) 相控阵雷达是军用雷达的主流发展方向 .....	17
(三) T/R 组件和射频芯片是相控阵雷达的核心 .....	18
(四) 射频芯片技术行业领先 .....	21
四、 卫星产业高速发展，射频芯片需求提升 .....	22
(一) 卫星遥感行业：国家政策重点扶持的百亿蓝海 .....	22
(二) 卫星通信行业：全球空天互联网建设加速，我国有望迅速跟进 .....	23
五、 布局 5G 射频芯片，军用民用协同发展 .....	24
(一) 5G 正式商用，设备制造商最先受益 .....	24
(二) 大规模独立组网（SA）建设即将开始 .....	25
(三) 5G 毫米波频段不可或缺 .....	25
(四) 5G 毫米波频段的使用有望拉动公司业绩增长 .....	27
六、 投资评价与建议 .....	29
七、 风险提示 .....	29

## 图表目录

图表 1: 公司发展历程 .....	6
图表 2: 和而泰股权结构 (截至 2019 年中报) .....	6
图表 3: 公司三大业务板块布局 .....	7
图表 4: 2018 年营业收入构成 .....	7
图表 5: 主要控股公司情况 .....	8
图表 6: 营业收入及同比增速 .....	8
图表 7: 归母净利润及同比增速 .....	8
图表 8: 总体费用呈下降趋势 .....	9
图表 9: 研发投入不断加大 .....	9
图表 10: 毛利率保持平稳, 净利率有所增长 .....	9
图表 11: ROE 与 ROIC 持续增长 .....	9
图表 12: 可转债项目募集资金用途 .....	10
图表 13: 公司智能控制器产品概览 .....	10
图表 14: 智能控制器产业链 .....	11
图表 15: 各上市公司智能控制器营收 .....	11
图表 16: 2019 年上半年上市公司智能控制器营收占比 .....	11
图表 17: 公司智能控制器主要客户 .....	12
图表 18: 专利授权情况 .....	12
图表 19: 家用电器与电动工具控制器营收 .....	13
图表 20: 主要产品毛利率 .....	13
图表 21: 上市公司智能控制器毛利率对比 .....	13
图表 22: 营收按地区划分 .....	13
图表 23: 用于国防的全国公共财政支出 .....	14
图表 24: 2018 年世界主要军事强国军费支出 .....	14
图表 25: 2018-2025 中国军用雷达市场规模及预测 .....	15
图表 26: 雷达基本原理 .....	15
图表 27: 雷达系统组成部分 .....	16
图表 28: 雷达系统各部分功能 .....	16
图表 29: 常见的雷达种类 .....	16
图表 30: 典型有源相控阵雷达 .....	17
图表 31: 相控阵雷达波束扫描原理 .....	18
图表 32: 机械扫描雷达与相控阵雷达对比 .....	18
图表 33: 相控阵雷达 T/R 组件 .....	19
图表 34: 相控阵雷达 T/R 组件结构示意图 .....	19
图表 35: 微波单片集成电路与混合微波集成电路对比 .....	20
图表 36: GAAs 微波元件与 GAN 微波元件对比 .....	20
图表 37: 国内相控阵雷达产业链 .....	21
图表 38: 中国遥感卫星发射数量 .....	22
图表 39: 2020 年我国商业遥感产值将达到 250 亿元 .....	23
图表 40: 国内外商业卫星通信项目 .....	23
图表 41: 国内 5G 发展重要事件 .....	24
图表 42: 2020-2030 年 5G 直接经济产出预测 .....	24
图表 43: 5G 直接经济产出结构 (亿元) .....	24
图表 44: 5G 非独立组网 (NSA) 和独立组网 (SA) .....	25
图表 45: 5G 频谱资源 .....	26
图表 46: 5G SUB-6GHZ 频段与毫米波频段对比 .....	26

---

图表 47: 我国三大运营商 5G FR1 频段频谱资源分配情况.....	26
图表 48: 5G 产业链结构.....	27
图表 49: 射频 IC 领域可比上市公司 .....	28
图表 50 国外通信厂商提前布局 5G 毫米波频段射频器件 .....	28

## 一、三大业务板块布局，营收利润持续增长

### (一) 公司发展历史

深圳和而泰智能控制股份有限公司于 2000 年成立，公司成立初期，主要从事智能控制器的研究、开发、设计和软件服务，并提供相应的解决方案。和而泰汇集了清华和哈工大两所著名高校的股东背景，董事长、总裁刘建伟先生原为哈工大教授，是资深自动控制专家。2010 年，公司在深圳证券交易所上市，并坚持“三高”经营定位，即高端技术、高端市场、高端客户，到目前公司已经发展成为国内智能控制器行业龙头，拥有优质的客户资源。除了公司传统的智能控制器业务之外，公司还积极加大对产业链的纵向布局，在上游布局芯片研制和生产业务，在下游布局智能硬件与大数据业务，作为公司智能控制器业务的纵向延伸。

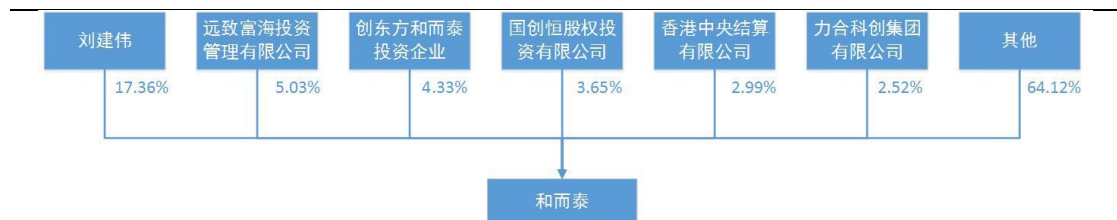
图表 1：公司发展历程



资料来源：公司网站，太平洋证券整理

截至 2019 年中报，公司第一大股东为公司创始人兼董事长刘建伟，其持有公司 17.36%的股份，刘建伟先生与深圳市创东方和而泰投资企业（有限合伙）签订了《一致行动协议》，构成了一致行动人，掌握公司的实际控制权。

图表 2：和而泰股权结构（截至 2019 年中报）

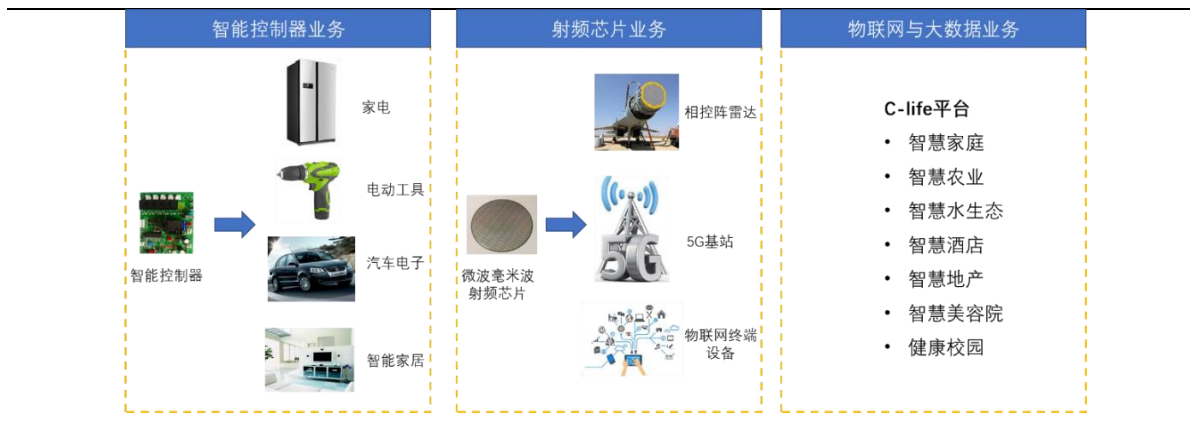


资料来源：wind，太平洋证券整理

## (二) 公司主营业务

公司的主营业务分为 3 个板块，(1) 智能控制器的研发、生产和销售，(2) 微波毫米波射频模拟相控阵 T/R 芯片设计研发、生产和销售，(3) 智能硬件及大数据运营服务平台业务。

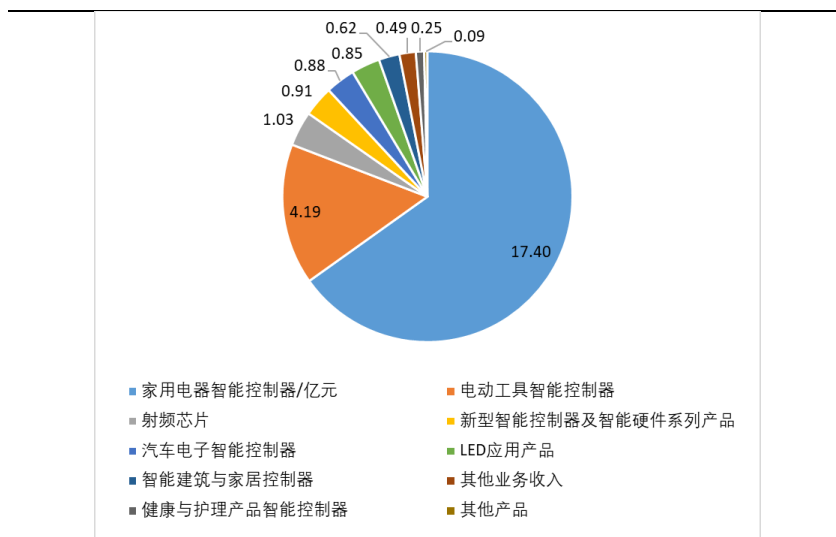
图表 3：公司三大业务板块布局



资料来源：太平洋证券整理

从产品结构来看，2018 对公司营业收入贡献最多的 3 项产品分别是家用电器智能控制器 17.40 亿元、电动工具智能控制器 4.19 亿元和射频芯片 1.03 亿元，占营业收入比重分别为 65.16%、15.68 和 3.87%。家用电器智能控制器和电动工具智能控制器是公司的传统产品，营业收入多年来保持持续增长，且占比稳定。

图表 4：2018 年营业收入构成



资料来源：wind，太平洋证券整理

智能控制器业务是公司的传统业务，公司已在这个行业耕耘了 20 年，营收和利润保持稳定增长，现已发展成为智能控制器行业龙头，公司生产的智能控制器主要用于家电、电动工具、汽车电子和智

能家居设备中。2018 年公司通过并购切入射频芯片研发设计领域，如今公司具有极强的军用相控阵雷达射频芯片设计研发能力，由于该领域行业壁垒高，因此此项业务毛利率高，盈利能力强。此外，公司还致力于射频芯片的民用化，积极推进 5G 基站和物联网终端设备的射频芯片研发。在物联网于大数据领域，公司推出了 C-Life 服务平台，该平台以大数据为媒介，连接一切价值单元与要素全周期、全链条、全维度、全方位，服务于新一代个人与家庭生活场景集群并以家庭大数据平台为内核，支撑全社会按新秩序运行的 IoT 平台。目前，C-Life 平台已经在智慧酒店、智慧水生态、智慧美容、智慧养老和健康校园几个领域实现了项目落地。

图表 5：主要控股公司情况

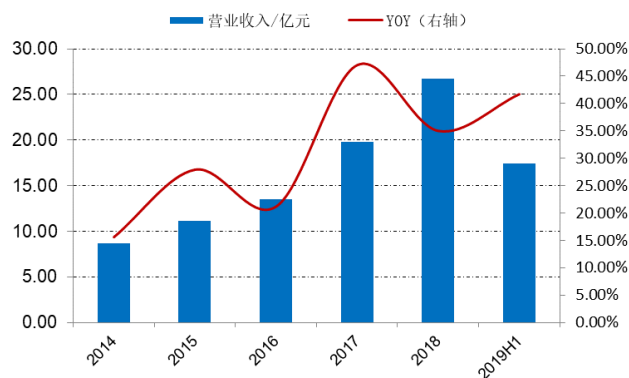
公司名称	主营业务	参控关系	直接持股比例
浙江铖昌科技有限公司	相控阵雷达射频芯片的研发	子公司	80%
和而泰智能控制（越南）有限公司	研发、生产、销售和技术研发及服务	孙公司	
NPE S.r.l.	家用电器智能控制器的研发、生产和销售	孙公司	
杭州市和而泰智能控制技术有限公司	研发、生产、销售和技术研发及服务	子公司	83.5%

资料来源：wind，太平洋证券整理

### （三）公司经营情况

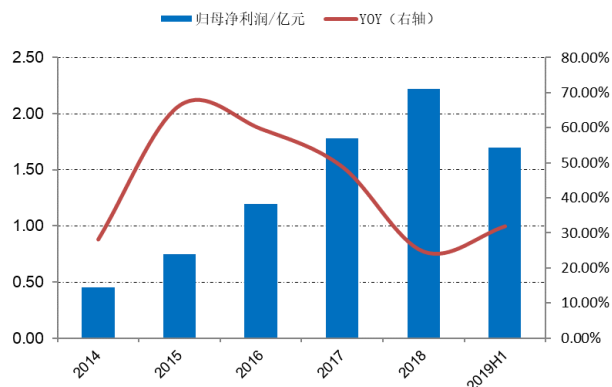
营业收入与归母净利保持稳定高速增长。营业收入由 2014 年的 8.68 亿元增长到 2018 年的 26.71 亿元，CAGR 为 32.45%，2019 年上半年实现营业收入 17.40 亿元，同比增长 41.46%。归母净利润由 2014 年的 0.45 亿元增长到 2018 年的 2.22 亿元，CAGR 为 48.98%。2019 年业绩快报显示，公司实现营业收入 36.48 亿元，同比增长 36.58%，归母净利润 3.03 亿元，同比增长 36.46%。

图表 6：营业收入及同比增速



资料来源：wind，太平洋证券整理

图表 7：归母净利润及同比增速

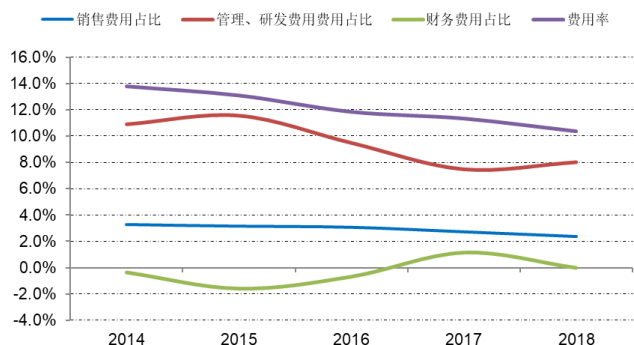


资料来源：wind，太平洋证券整理

**总体费用占比呈现下降趋势。**公司注重管理效率的提升，近 5 年来费用率维持在 12%左右的平均水平，整体费用率较低，主要的费用来自于管理、研发费用。2018 年公司费用率为 10.4%，同比下降 0.9pct。

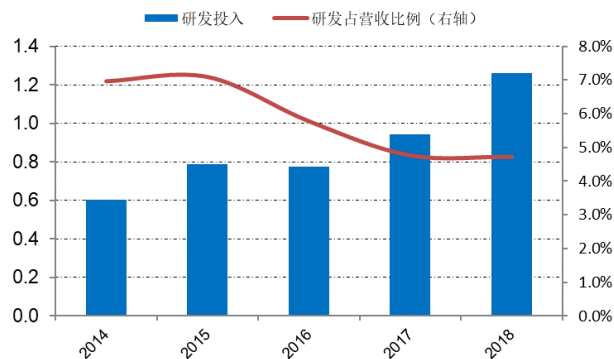
**研发费用不断加大。**公司属于技术密集型公司，研发实力和技术创新是公司的核心竞争力之一。近年来，公司不断引入高端技术人才，提升自主创新能力，保证公司在快速成长中的技术竞争优势和可持续发展。2018 年，公司研发投入总额为 1.26 亿元，同比增长 33.87%，占营业收入 4.71%。

图表 8：总体费用呈下降趋势



资料来源：wind，太平洋证券整理

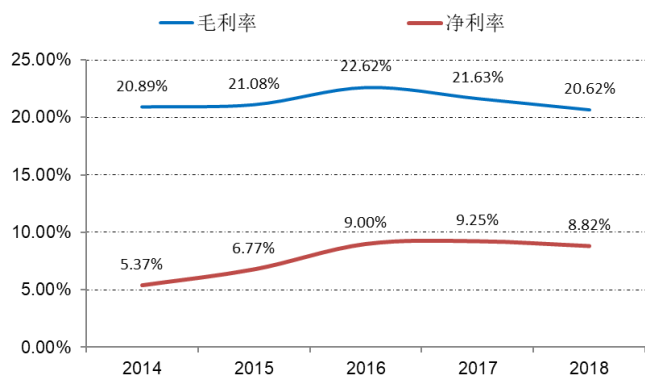
图表 9：研发投入不断加大



资料来源：wind，太平洋证券整理

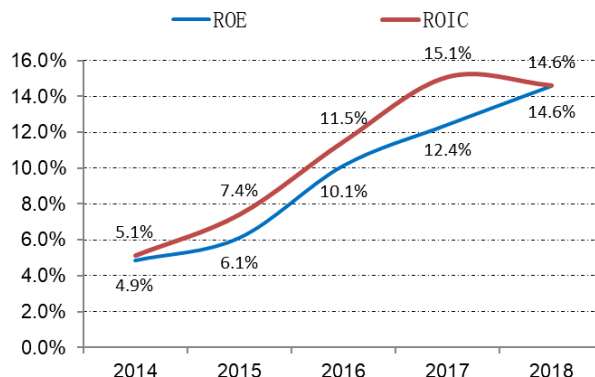
**毛利率保持平稳，净利率有所增长。**近 5 年来公司毛利率稳定地保持在 20%以上的高位水平。受益于公司费用控制能力的提高，净利率有所增长，从 2014 年的 5.37%提升到 2018 年的 8.82%，ROE 持续增长，由 2014 年的 4.9%提升到 2018 年的 14.6%。

图表 10：毛利率保持平稳，净利率有所增长



资料来源：wind，太平洋证券整理

图表 11：ROE 与 ROIC 持续增长



资料来源：wind，太平洋证券整理

#### (四) 加快产能建设，扩大海外布局

2019 年公司可转债项目顺利发行，成功募集 5.47 亿元用于提高公司产能。募集到的资金将会用于长三角生产运营基地建设项目、电子制程自动化与大数据运营管控平台系统项目、智慧生活大数据平

台系统项目。项目建设完成后，能够提高公司产能，满足不断增长的市场需求和公司对智能硬件研发生产的需要，降低生产成本，提高劳动生产率，稳定和产品质量，改善劳动条件，加强公司核心竞争力。

图表 12：可转债项目募集资金用途

项目名称	项目投资总额	拟使用本次募集资金额
长三角生产运营基地建设项目	4.91 亿元	4.00 亿元
电子制程自动化与大数据运营管控平台系统项目	1.28 亿元	0.80 亿元
智慧生活大数据平台系统项目	2.02 亿元	0.67 亿元
合计	8.21 亿元	5.47 亿元

资料来源：公司公告，太平洋证券整理

公司注重全球产业链的布局，收购了曾经在智能控制器行业的竞争对手——意大利 NPE 公司，并把它作为欧洲市场的生产基地和客户服务中心。此外，公司全资子公司和而泰智能控制国际有限公司以自有资金 500 万美元在越南投资设立生产基地。一方面，公司目前的出口销售收入占比很大，越南生产基地的建设能够减少国际贸易形势及人民币汇率波动对公司的影响，确保公司业务持续稳定发展。另一方面，越南生产基地的建设能够使公司利用越南目前的税收优惠政策及其人力成本上的优势，降低公司的生产成本，并开拓国际市场。

## 二、智能控制器行业龙头

### (一) 控制器是电气设备的核心组件

智能控制器是家电、电动工具、汽车电子设备等的核心组件，也是这些设备实现数学运算、逻辑判断的“大脑”，具有控制设备的工作流程，实现人机交互等功能。智能控制器一般以微控制器（MCU）为核心，辅以各种电子元器件如电阻、电容、电感等构成的外围电路，再连接上各种传感器和电机等执行机构，通过 MCU 内的控制程序来实现预定的功能。智能控制器种类多种多样，实现的功能五花八门，因此很少有标准的智能控制器产品，往往都是根据客户提出的需求进行设计和生产。

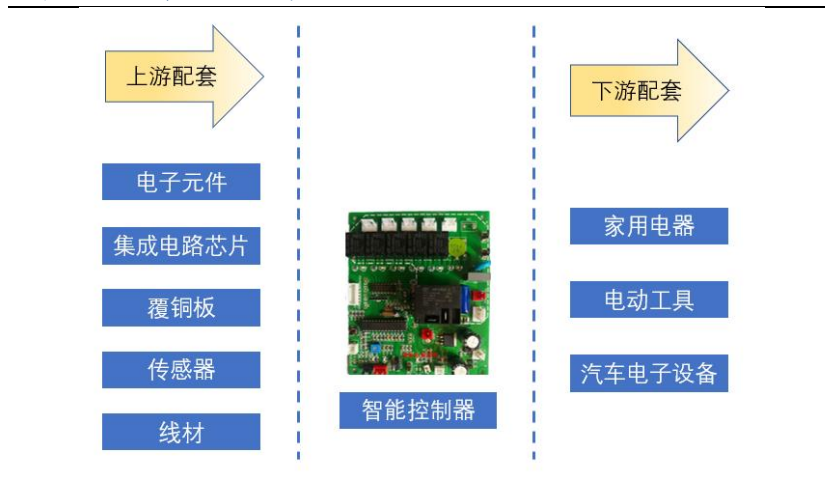
图表 13：公司智能控制器产品概览



资料来源：公司官网，太平洋证券整理

智能控制器的上游产业包括各种电子元件、集成电路芯片、传感器、PCB 覆铜板、线材的生产等。下游产业包括各种家用电器，如冰箱、空调、洗衣机，也包括一些电动工具和汽车电子设备等。

图表 14：智能控制器产业链

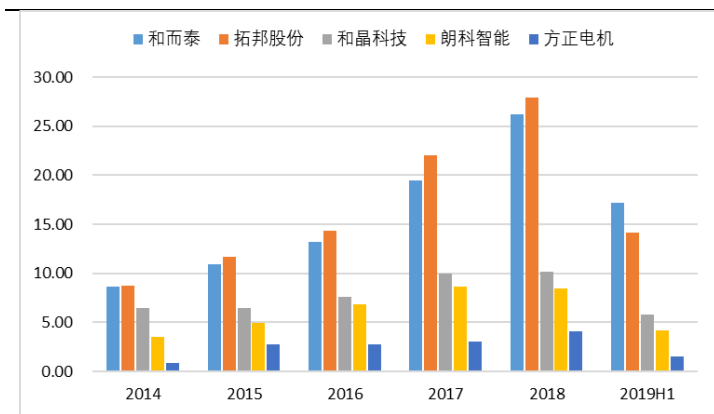


资料来源：互联网，太平洋证券整理

## (二) 市场份额高，行业竞争力强

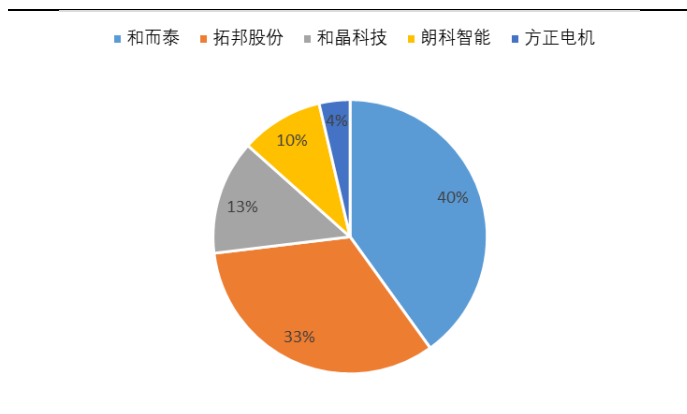
智能控制器业务高速增长，市场份提高。目前从事智能控制器设计的上市公司主要有和而泰与拓邦股份两家，占据了上市公司中营收的大部分份额。公司业绩处于第一梯队，智能控制器营业收入持续高速增长，由 2014 年的 8.61 亿元增长到 2018 年的 26.23 亿元，但复合增长率依然达到了 32.11% 的高速水平。2019 年上半年，公司智能控制器业务份额大幅提高，营业收入为 17.19 亿元，而同期拓邦股份智能控制器业务营收为 13.85 亿元。

图表 15：各上市公司智能控制器营收



资料来源：wind，太平洋证券整理

图表 16：2019 年上半年上市公司智能控制器营收占比



资料来源：wind，太平洋证券整理

公司有一套成熟的经营模式，在采购方面，公司设有独立的供应链管理部门和采购部门，具有严格的供应商管理制度，为生产原材料的采购和质量控制提供了保障。在生产方面，公司设有独立完整

的生产制造管理与执行部门，产品的所有主要生产制造环节均自行独立组织完成。销售方面，公司产品根据终端厂商的不同要求采取定制模式销售，根据订单相应内容来决定所需的物料、工时、生产工序和研发投入，基本遵循以销定产模式

公司拥有优质的客户资源，其设计和生产的器智能控制器产品广泛应用于家用电器、汽车、家用医疗与健康、智能建筑与家居、电动工具、卫浴、宠物用品、美容美妆、母婴用品、智能卧室产品等行业门类，形成以家庭用品和个人生活用品综合产业集群为核心的广泛服务领域。公司作为控制器行业龙头，拥有优质的客户资源，主要客户包括伊莱克斯、惠而浦、西门子、B/S/H/、GE、TTI 等著名跨国企业。

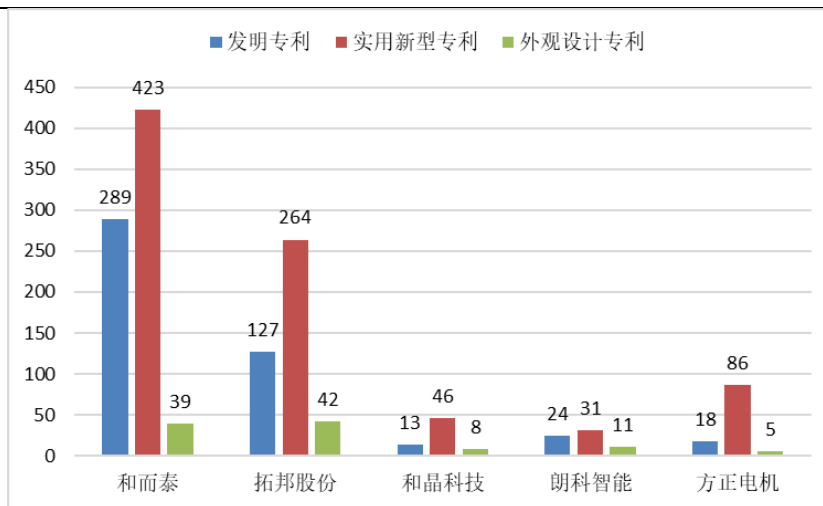
图表 17：公司智能控制器主要客户



资料来源：公司年报，太平洋证券研究院整理

公司在智能控制器行业极具竞争力，目前已经成为该行业内全球研发能力最强、研发队伍规模最大、自有知识产权最多的企业，技术地位与影响力得到了全行业所有大客户的认可与赞赏，技术创新能力和技术影响力已经稳居全球行业前列。截止到 2019 年，公司累计获得专利授权 751 项，其中发明专利 289 项，远高于同行业的其他上市公司。

图表 18：专利授权情况

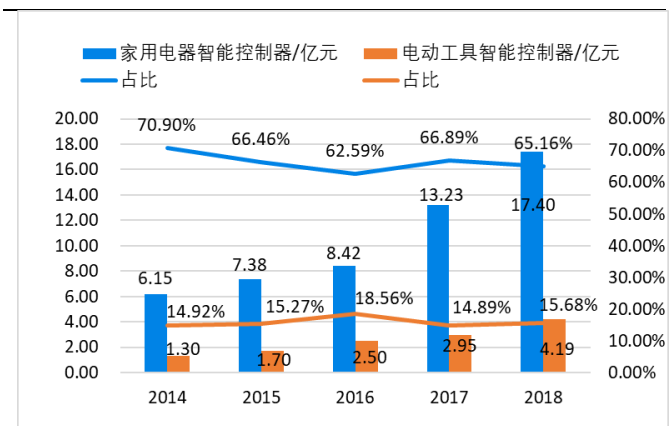


资料来源：wind，太平洋证券研究院整理

### (三) 主要产品营收持续增长，毛利率保持较高水平

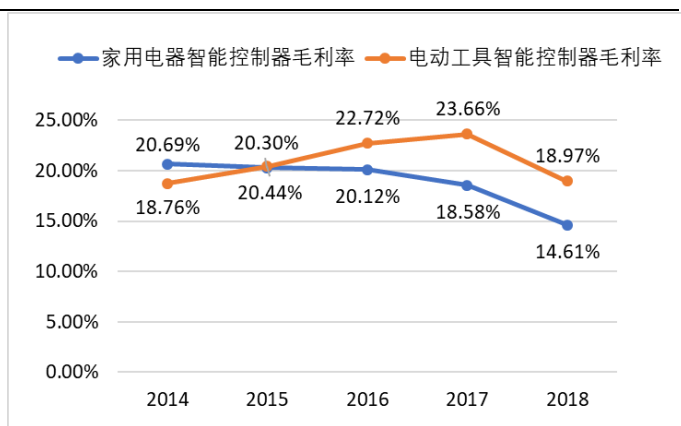
从产品构成来看，占比最大的两项产品为家用电器智能控制器，这两项产品业绩多年来保持高速增长，且占比稳定。两项产品毛利率在 20%左右。2018 年，产品的毛利率出现了较大幅度的下滑，主要原因是受到上游元器件原材料价格上涨所致。随着上游元器件价格回落，2019 年半年报显示，公司家用电器智能控制器毛利率回升到 15.17%，电动工具智能控制器毛利率回升到 26.28%，并且达到了历史最高水平

图表 19：家用电器与电动工具控制器营收



资料来源：wind，太平洋证券整理

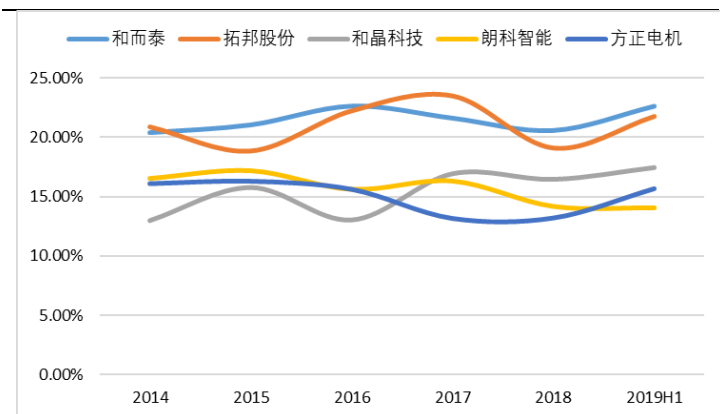
图表 20：主要产品毛利率



资料来源：wind，太平洋证券整理

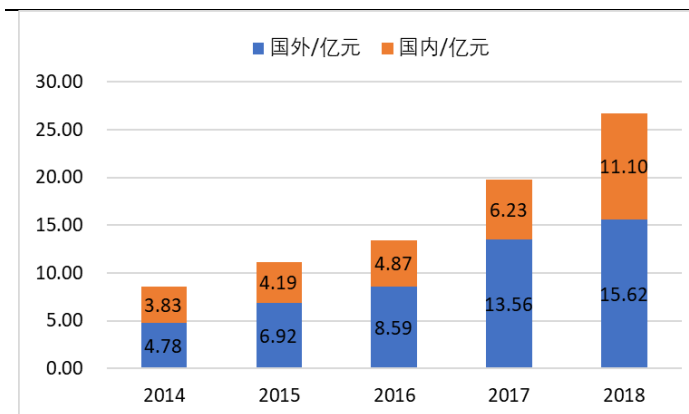
智能控制器业务毛利率处于行业较高水平。受益于公司先进的管理水平以及高端市场定位，公司智能控制器业务整体毛利率维持在 21%左右，与同属于第一梯队的拓邦股份毛利率相近，明显高于业务规模较小的其他上市公司。

图表 21：上市公司智能控制器毛利率对比



资料来源：wind，太平洋证券整理

图表 22：营收按地区划分



资料来源：公司年报，太平洋证券整理

从营业收入按地区构成来看，历年来，公司的国内业务和国际业务占比相对稳定，且国际业务占比较高，从 2018 年的营业数据可以看出，国内营业额 11.10 亿元，占比 41.54%，国外营业额 15.62

亿元，占比 58.46%。国际业务收入较高的原因在于公司坚持做高端市场的定位，服务对象包括了伊莱克斯、惠而浦、西门子等国际大型家电企业。

### 三、 射频芯片业绩崭露头角，军工增长潜力巨大

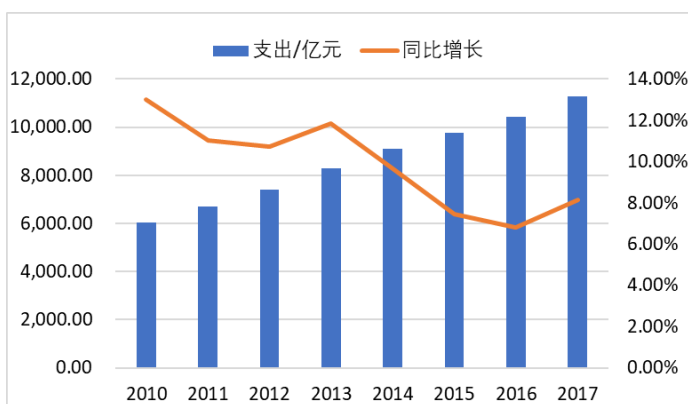
2018 年，公司使用自有资金收购了铖昌科技 80%的股权，布局微波毫米波射频芯片业务。铖昌科技拥有极强的设计和研发能力，其生产的射频芯片应用于雷达、卫星、5G 基站等设备中。此外，铖昌科技还是国内除了少数科研院所外唯一具有相控阵雷达 T/R 组件研制能力的民营企业，具有较强的军工资质。公司 2019 年中报显示，其射频芯片营业收入为 1.03 亿元，占比 5.90%，同比增长 69.65%，但其贡献的利润为 0.44 亿元，占比 25.91%，说明射频芯片毛利率高，盈利能力强。

#### (一) 地缘政治因素复杂，军用雷达需求提升

##### 1. 国防信息化建设拉动雷达市场增长

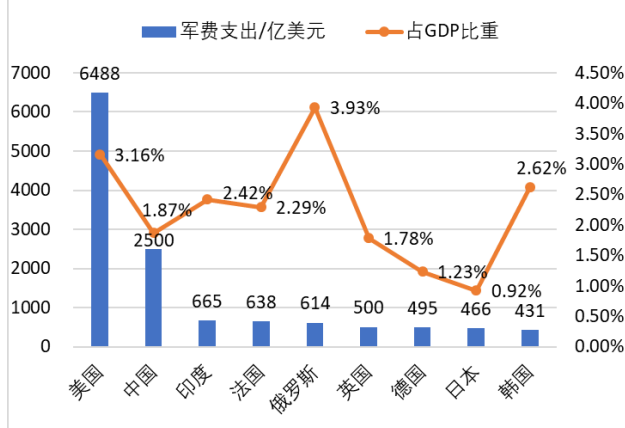
当下，亚太地区政治军事格局较为复杂，存在潜在的军事冲突。长期以来，亚太地区国家存在领土、领海纠纷，如我国南海、印巴克什米尔、中印边界、朝鲜半岛等，而美国“亚太再平衡”战略，让亚太成为了美国监视甚至压制中国的主战场。为了应对潜在的军事冲突，维持国家领土主权完整和社会繁荣稳定，我国的国防费用支出保持稳定增长。相对于国际上几个主要军事强国，我国的军费支出占 GDP 比重依然较低。从世界银行的统计数据来看，我国 2018 年军费支出共 2500 亿美元，占我国 GDP 比重为 1.87%，而美国、印度、法国、俄罗斯、韩国军费支出占 GDP 比重均超过了 2%，美俄甚至超过了 3%。因此，我国的军费支出还具有较大上涨空间。

图表 23：用于国防的全国公共财政支出



资料来源：wind，太平洋证券整理

图表 24：2018 年世界主要军事强国军费支出

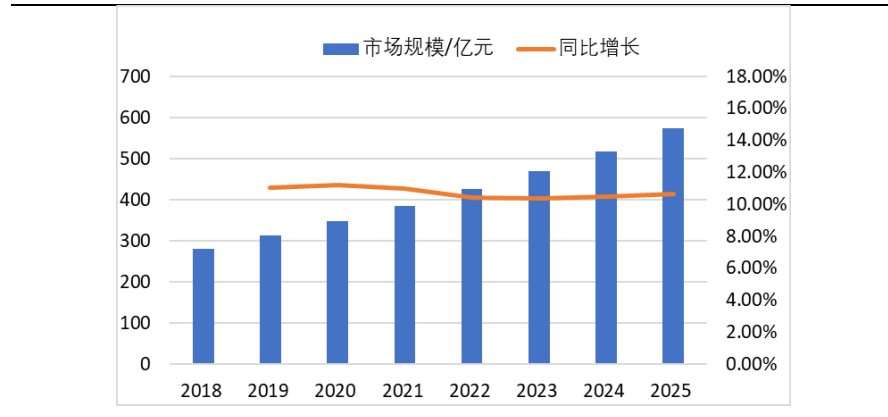


资料来源：世界银行网站，太平洋证券整理

雷达是国防信息化建设的关键设备之一，负责来探测战场信息，引导火力打击，是名副其实的军

队之眼和战场指挥官，也是各国国防经费的重点投入领域。受益于国防信息化建设，中国的军用雷达市场有望保持高速增长。根据预测，到 2025 年，我国军用雷达市场有望突破 573 亿美元，年复合增长率高达 11.5%。

图表 25: 2018-2025 中国军用雷达市场规模及预测

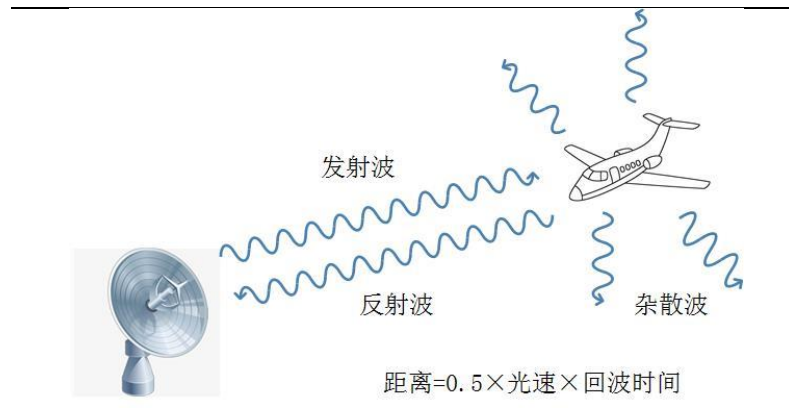


数据来源：前瞻数据库，太平洋证券整理

## 2. 雷达种类繁多，应用广泛

雷达是利用电磁波对空间中的目标进行探测的设备。首先，雷达发射机向空间中发射一组电磁波，电磁波在空间中传播，遇到目标物体后发生反射，反射的电磁波称为回波，并被雷达的接收机检测到。根据发射电磁波和接收到回波中间的时间差便可以计算出雷达到目标物体之间的距离。雷达发射的电磁波频率与接收到的回波频率存在差别，这个频率差成为多普勒频移，多普勒平移的大小与目标速度有关，因此可以根据多普勒频移测量目标速度。

图表 26: 雷达基本原理

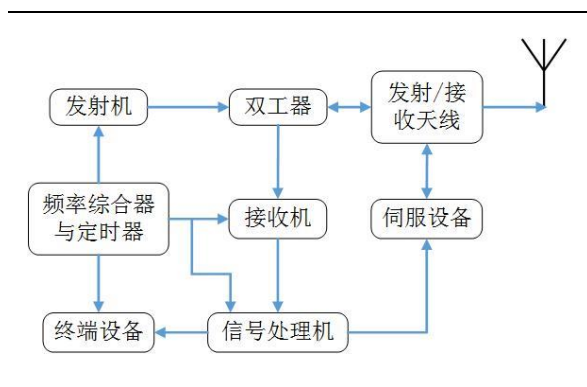


资料来源：互联网，太平洋证券整理

通过雷达的原理可以看出一台雷达最基本的部件包括发射机、接收机、天线、双工器、信号处理设备、伺服设备，除此之外还包括显示、控制等终端设备。其中，发射机和接收机是雷达系统中最重要

的两个组成部分，发射机负责将雷达的发射信号功率进行放大，发射功率越大，雷达的探测距离和精度越高。接收机负责接收目标的回波信号，并从各种干扰信号中提取出目标的有用信息。

图表 27：雷达系统组成部分



资料来源：互联网，太平洋证券整理




图表 28：雷达系统各部分功能




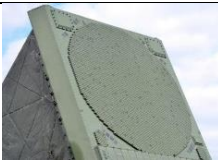
发射机	产生高功率的雷达发射信号
天线	向空间中辐射和接收电磁波信号
接收机	将微弱回波信号进行放大、滤波和信号变换
双工器	控制天线是处于发射状态还是接收状态
伺服设备	控制雷达天线的角度

资料来源：互联网，太平洋证券整理

雷达的种类多种多样，按照功能来划分，雷达包括侦察雷达、制导雷达、火控雷达等军用雷达，也包括气象雷达、航海雷达等民用雷达。按照波束扫描方式划分，雷达可以分为机械扫描雷达和相控阵雷达。机械扫描雷达是最早出现的雷达形式，它的结构和原理较为简单，但是在扫描速度、探测距离和精度、对隐身目标的探测能力方面已经无法满足现代军事装备的要求。相控阵雷达是目前较为先进的雷达形式，其性能远远优于机械扫描雷达，因此逐步成为各种先进军事装备的首选雷达。

图表 29：常见的雷达种类

分类方式	雷达种类	图片	特点
按照功能划分	侦察雷达		安装在地面、车辆、飞机、舰艇等装备上，探测目标的位置、速度和目标类型等信息。
	制导雷达		向目标发射无线电波束，对导弹进行制导。
	火控雷达		获取目标的姿态、位置、速度信息，计算射击参数。

	气象雷达		对大气中的云层、风速进行探测，预测天气变化，对台风、暴雨等极端天气进行预警。
	航海雷达		装在船上用于航行避让、船舶定位、狭水道引航的雷达
按照波束扫描方式划分	机械扫描雷达		通过转动天线改变波束的照射方向，实现各个方向目标的探测。扫描速度慢。
	相控阵雷达		无需转动天线，通过改变各个发射单元中波束的幅度、相位参数改变整体波束的照射方向。扫描速度快。

资料来源：互联网，太平洋证券整理

## （二）相控阵雷达是军用雷达的主流发展方向

按照波束扫描方式可以将雷达分为机械扫描雷达和相控阵雷达。在雷达工作过程中，通过雷达波束照射的方向来确定目标的方向，为了扫描空间中各个方向的目标，就需要不断地改变雷达波束的方向。在机械扫描雷达中，波束的方向就是天线的指向，因此需要用电机带动天线旋转，以达到改变波束方向的目的。

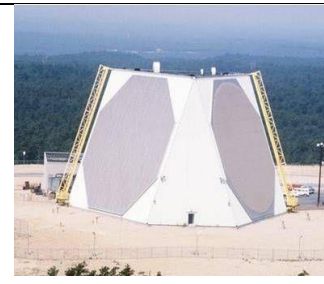
图表 30：典型有源相控阵雷达



爱国者防空系统 AN/MPQ-53 雷达



F-35 机载 AN/APG-81 有源相控阵雷达



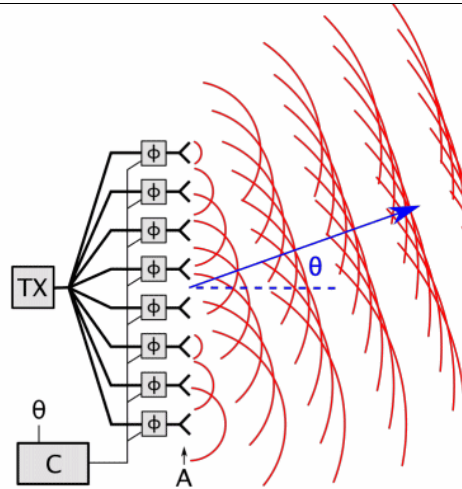
美国 AN/FPS-115“铺路爪”远程预警雷达

资料来源：互联网，太平洋证券整理

相控阵雷达与机械扫描雷达的主要区别在于天线的不同。在相控阵雷达中，雷达的发射天线称为相控阵天线，相控阵天线由多个小的天线单元组成，每个天线单元的信号可以独立控制。这些天线单

元排列成一个平面或圆面，通过改每一天线单元通道传输信号的相位和幅度，就可以实现波束的快速扫描。

图表 31：相控阵雷达波束扫描原理



资料来源：互联网，太平洋证券整理

相控阵雷达比机械扫描雷达具有多种优势，例如天线波束快速扫描、波束形状灵活可变等特点，这使得相控阵雷达可以完成多种雷达的功能，具有稳定跟踪多批运动目标的能力。通过多部发射机还可以获得特大的发射功率，提高雷达探测距离和测量精度，提升对隐身目标的探测能力。

图表 32：机械扫描雷达与相控阵雷达对比

	机械扫描雷达	相控阵雷达
天线结构	单一发射单元，利用电极带动天线转动	多个发射单元
波束扫描方式	机械扫描，通过改变天线指向来实现波束扫描	电扫描，通过改变各个发射单元信号的幅度和相位实现波束扫描
波束扫描速度	慢	快
发射功率	只有一个信号发射单元，发射功率受发射单元最大功率的限制，发射功率相对较低	有多个信号发射单元，发射总功率较高
目标跟踪能力	跟踪速度慢，难以实现多目标跟踪	采用了电扫描方式，扫描速度极快，能够实现高速目标的跟踪，并能同时跟踪多个目标

资料来源：互联网，太平洋证券整理

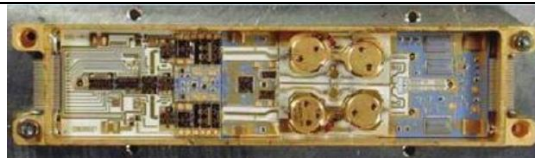
### (三) T/R 组件和射频芯片是相控阵雷达的核心

#### 1. T/R 组件的构成

T/R 组件是相控阵雷达的工作核心，也是相控阵雷达的技术难点，每个相控阵雷达包含成千上万

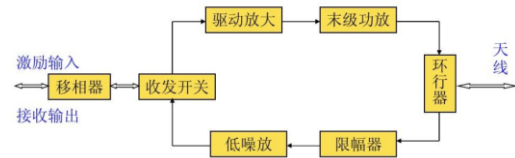
个 T/R 组件，其成本占整个雷达系统 50% 以上。在典型的有源相控阵雷达中，每个天线单元后面都接有一个 T/R 组件。T/R 组件的构成和功能也是随着有源相控阵雷达的需要而变化的。一般而言，T/R 组件的电路部分都包括独立的发射通道、接收通道和供电、波束控制等部分。发射通道包括单级或多级功率放大电路，接收通道包括单级或多级低噪声放大电路以及功率限幅保护电路。T/R 组件中还包括收发通道的公用部分，如环行器、收发开关、移相器。

图表 33: 相控阵雷达 T/R 组件



资料来源: 互联网, 太平洋证券整理

图表 34: 相控阵雷达 T/R 组件结构示意图



资料来源: 互联网, 太平洋证券整理

T/R 组件中采用了大量射频芯片，例如功率放大器、低噪声放大器、环行器、移相器等，这些射频芯片组成了 T/R 组件的发射通道和接受通道，负责处理高频的电磁波信号，雷达系统对射频芯片的性能要求极高。发射通道负责对激励信号进行放大，使激励信号的功率大大增强，信号功率越大，电磁波在空间中传播的距离越远，雷达的探测距离和探测精度都会越高。接收通道主要负责将天线接收到的信号进行放大，由于天线接收到的电磁波信号除了雷达反射波即回波信号之外，还包括自然环境中其他的电磁波干扰信号以及电子元件自身产生的噪声信号。这些干扰信号的频率范围很广，因此在接收通道中必须对信号进行滤波、放大处理，将无用的噪声信号衰减，将有用的回波信号放大。评价接收通道性能的一个重要参数是信噪比（SNR），信噪比越高，说明接收通道从噪声中提取有用信号的能力越强，雷达的识别精度和抗干扰能力就越强。

T/R 组件中还有一个十分重要的元件——移相器。机械雷达通过改变天线的指向来改变雷达电磁波的照射方向，而相控阵雷达发射的电磁波由多个发射单元产生的信号共同组成，通过改变每个发射单元信号的相位和幅度来改变整体信号的照射方向。信号的幅度可以通过改变发射通道的增益来控制，而信号的相位就可以通过移相器来控制。因此移相器的功能就是改变信号相位，即对信号进行延时处理。

## 2. 微波单片集成电路（MMIC）技术

目前的射频芯片大多采用了基于微波单片集成电路（MMIC）的技术，MMIC 技术是指通过综合使用扩散、蒸发、外延等沉积技术在半导体基片上制作微波电路。相比于传统的微波混合集成电路（HMIC），一个 MMIC 芯片上就集成了混频、滤波、放大等功能，使得 T/R 组件体积小、功能丰富，适用于批量生产，成本相对较低。

图表 35: 微波单片集成电路与混合微波集成电路对比

微波单片集成电路 (MMIC)	微波混合集成电路 (HMIC)
数量大而便宜, 对复杂电路尤为经济	简单电路较为便宜, 可进行自动化封装
重复生产一致性强	由于元器件位置及封装连接线导致重复生产一致性差
芯片小而轻巧	重量体积较大
可靠性高	可靠性相对较差
较小的寄生参数、大带宽和高工作频率	目前适用于 LAN 和功率放大器的晶体管
电路面积就是成本, 电路必须做到尽可能小型化	基片便宜, 可以大量使用微带线
可选元器件数量非常有限	有大量可供选择的元器件
生产周期较长, 一般要数月	生产较快, 可仅为一周
初期投入成本非常昂贵	初期投入成本非常便宜

资料来源: 互联网, 太平洋证券整理

### 3. 以 GaN 为代表的宽禁带半导体微波器件

半导体材料分为硅基半导体和化合物半导体。目前硅基半导体集成电路主要在微处理器、逻辑 IC、存储器等数字器件中。对于模拟器件, 特别是高频模拟器件主要采用的是化合物半导体, 如移动通讯、全球定位系统、卫星通讯、通讯基站、国防雷达、航天、军事武器等功率型、低噪声放大器等相关集成芯片。

化合物半导体在微波器件中应用广泛。化合物半导体主要有以 GaAs 为代表的第二代半导体和以 GaN 为代表的第三代半导体。GaAs 半导体器件以其优良的频率和功率特性在固态微波功率器件中占据主导地位, 自上世纪 80 年代以来, GaAs 半导体器件发展十分迅速。GaAs 半导体器件也存在一些缺点, 例如导热率和击穿场强较低, 随着现代雷达发射功率的不断提升, GaAs 半导体器件的导热率和击穿场强限制了 GaAs 材料在固态大功率微波器件上的发展。

以 GaN 为代表的第三代半导体性能更加出色。GaN 具有更高的导热率和击穿场强, 能有效地提高器件散热的能力, 输出更高的功率。以 GaN 半导体材料制作的微波元件, 能够满足现代军用雷达对输出功率、功率密度、工作电压和温度的要求, 并且在尺寸、可靠性方面都比以 GaAs 材料制作的微波元件具有优势。

图表 36: GaAs 微波元件与 GaN 微波元件对比

	GaAs 微波元件	GaN 微波元件
导热率	较低	较高, 应用于大功率的 GaN 是 GaAs 的 3 倍

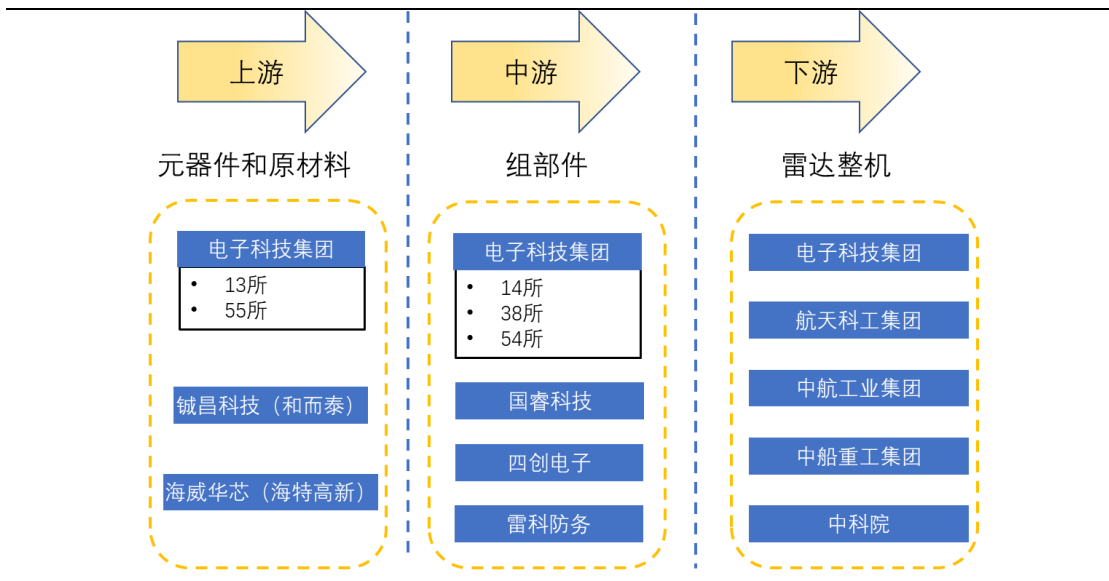
击穿场强	较低	较高
尺寸	较大	较小
可靠性	较低	较高
设计和制造难度	较低	较高

资料来源：互联网，太平洋证券整理

#### (四) 射频芯片技术行业领先

雷达制造产业链从上游至下游包括元器件和材料、组部件、雷达整机。其中雷达整机和组部件的行业门槛极高，国内基本上被大型国有企业和研究所垄断，例如电子科技集团、航天科工集团和中船重工集团。雷达制造产业链中的民营企业主要集中在元器件和原材料领域，随着国防信息化建设和核心器件自主可控步伐的加快，国内从事雷达核心器件的民营企业有望迎来高速发展。

图表 37：国内相控阵雷达产业链



资料来源：互联网，太平洋证券整理

##### 1. 公司是该行业内少数具有大规模出货能力的民营企业

**公司研发实力雄厚，产品已批量应用。**子公司铖昌科技的创始人是浙江大学航空航天学院航天电子工程研究所所长，郁发新教授。公司的技术实力十分雄厚，在国内处于领先地位，是国内除少数科研院所外少数具有军用相控阵雷达射频芯片设计能力的民营企业。公司的产品包括 GaAs 功率放大器芯片、GaAs 低噪声放大器芯片、GaAs 多功能芯片、CMOS 多功能芯片、数控移相器芯片、数控衰减器芯片以及 GaN 宽禁带大功率芯片等，产品已经批量应用于航天、航空等相关型号装备。

铖昌科技是国内三家相控阵雷达射频芯片的供应商之一，除了铖昌科技以外，从事军用相控阵雷达射频芯片设计的单位主要有中国电子科技集团第 13 研究所和第 55 研究所。铖昌科技技术实力十分雄厚，在客户和竞争对手中都得到了认可。依托于公司技术实力和成本控制方面的优势，铖昌科技在

相控阵雷达射频芯片市场中的份额有望逐步提升。由于军用射频芯片作为产业的制高点，开发技术难度大，市场壁垒高，因此毛利率较高，随着射频芯片业务营业收入的增长，会极大地增加公司的利润。

## 2. 射频芯片利润持续增长，业绩承若超额兑现

公司在收购铖昌科技时，与原股东签署了股权转让框架协议，该协议中，公司与铖昌科技原股东进行了业绩承诺和补偿约定。铖昌科技业绩承诺为：铖昌科技在 2018 年的实际净利润不低于 5,100 万元，2018 年及 2019 年的合计实际净利润不低于 1.1 亿元，2018 年至 2020 年的合计实际净利润不低于 1.95 亿元。铖昌科技坚持军用、民用协同发展，目前营业收入也利润主要来自于军用相控阵雷达射频芯片业务。

2019 年上半年射频芯片营业收入为 1.03 亿元，比上年同期增长 69.65%；净利润为 0.55 亿元，归属母公司净利润为 0.44 亿元，占母公司和而泰净利润比重为 25.91%，比上年同期增长 71.92%，预计全年可超额完成业绩承若。在宏观形势不确定的背景下，核心芯片国产化步伐逐步提速，民营企业迎来了更大发展空间。

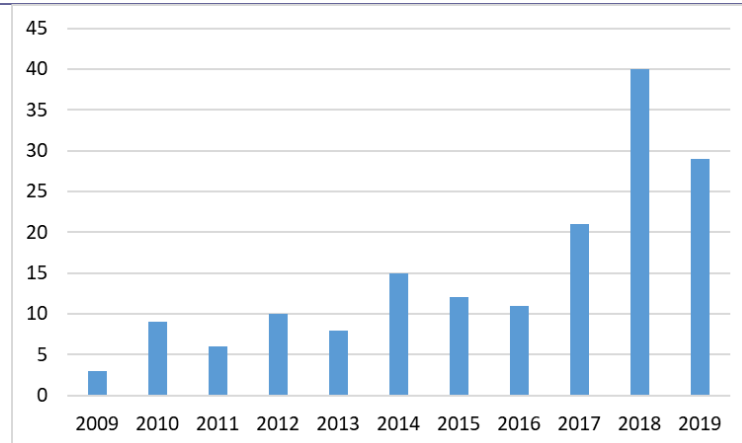
## 四、卫星产业高速发展，射频芯片需求提升

### (一) 卫星遥感行业：国家政策重点扶持的百亿蓝海

高分辨率遥感资源自主可控，我国遥感卫星迎来快速增长期。我国在自主可控高分辨率遥感资源领域长期处于空白，国务院在 2005 年发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》中将高分辨率对地观测系统确定为 16 项重大专项之一。《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》指出要构建星座和专题卫星组成的遥感卫星系统，加强地面系统建设，构建“大数据地球”。

十三五期间，我国遥感卫星发射数量爆发性增长，2018 年我国遥感卫星发射数量达到 40 颗，2019 年发射近 30 颗，从整体趋势来看，我国在轨遥感卫星数量不断攀升。

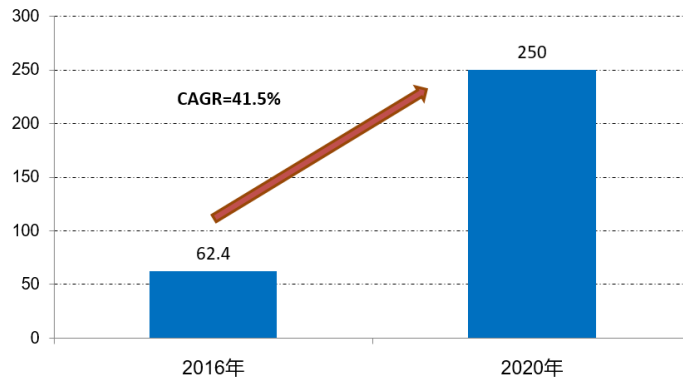
图表 38：中国遥感卫星发射数量



资料来源：互联网，太平洋证券研究整理

从产业发展阶段来看，中国目前仍处遥感卫星市场初创期阶段，政府市场和商业市场都有较大的上升空间。2012 年中国遥感卫星行业市场规模为 40.83 亿元，到 2016 年达到 62.40 亿元，复合增长率为 11.19%。我们预计未来几年我国商业遥感卫星产业将保持 35% 的增速，到 2020 年，国内商业遥感产值将达到 250 亿元。

图表 39：2020 年我国商业遥感产值将达到 250 亿元



资料来源：欧比特，太平洋证券研究整理

## (二) 卫星通信行业：全球空天互联网建设加速，我国有望迅速跟进

目前，世界各国都在积极建设自己的商业卫星通信系统。在美国，Space-X 正在规划建设 Starlink 项目，Starlink 由近 12000 颗卫星组成，能够提供覆盖全球的高速互联网接入服务。亚马逊公司计划建设一个有 3236 颗低轨卫星组成的 Kuiper 项目，向全球范围提供宽带互联网服务。

中国也在积极建设自己的商业卫星通信系统。航天科工集团主导建设的“行云工程”和“虹云工程”是我国的商业卫星通信项目，“行云工程”计划发射 80 颗行云小卫星，用来建设我国首个低轨窄带通信卫星星座，打造最终覆盖全球的天基物联网。“虹云工程”计划发射 156 颗卫星，构建一个天基宽带互联网，提供低轨宽带通信、导航增强、实时遥感服务。“虹云工程”计划于 2020 年完成业务试验系统，于 2022 年部署、运营整个星座。

图表 40：国内外商业卫星通信项目

	卫星数量	应用	建设单位
Starlink	12000	提供覆盖全球的高速互联网接入服务	Space-X
Kuiper	3236	全球范围内提供宽带互联网服务	亚马逊
行云工程	80	建设我国首个低轨窄带通信卫星星座，打造最终覆盖全球的天基物联网	航天科工集团
虹云工程	156	天基宽带互联网，提供低轨宽带通信、导航增强、实时遥感服务	航天科工集团

资料来源：互联网，太平洋证券研究整理

射频芯片是卫星、地面设备、终端设备地核心元器件之一，需求量十分巨大。而毫米波段的射频芯片具有极高的设计、生产难度，占据了卫星整机的很大一部分成本。铖昌科技是国内唯一能够大规模提供相控阵 T/R 芯片的民营企业，随着卫星产业的进一步发展，必将极大地推动公司业绩增长。

## 五、 布局 5G 射频芯片，军用民用协同发展

依托于公司在相控阵雷达射频芯片领域的强大研究设计能力，公司推进射频芯片技术的民用化，积极布局 5G 射频芯片的布局，现已成立专门的 5G 射频芯片研究团队，并与多家通信厂商合作进行 5G 射频芯片的研发。

### (一) 5G 正式商用，设备制造商最先受益

当前，5G 已经成为世界各国正在重点发展的领域。2019 年为全球 5G 商用元年，党中央提出加快 5G 商用步伐，加快推进信息网络等新型基础设施建设。2019 年 6 月 6 日，工业和信息化部对中国移动、中国联通、中国电信和中国广电四家企业发放 5G 商用牌照，标志着我国成为全球第一批建设 5G 网络的国家。

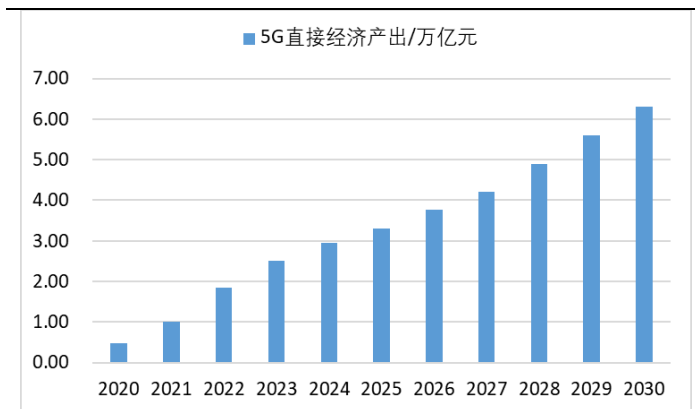
图表 41：国内 5G 发展重要事件

时间	事件
2017 年 6 月	工信部征集 24.75-27.5GHz、37-42.5GHz 或其他毫米波频段在 5G 系统使用及规划的意见和建议
2017 年 7 月	工信部批复 24.75-27.5GHz 和 37-42.5GHz 频段用于我国 5G 技术研发毫米波实验频段
2018 年 12 月	工信部对三大运营商分配 5G SUB-6GHZ 频段的频谱资源
2019 年 6 月	工信部颁发 5G 商用牌照

资料来源：互联网，太平洋证券整理

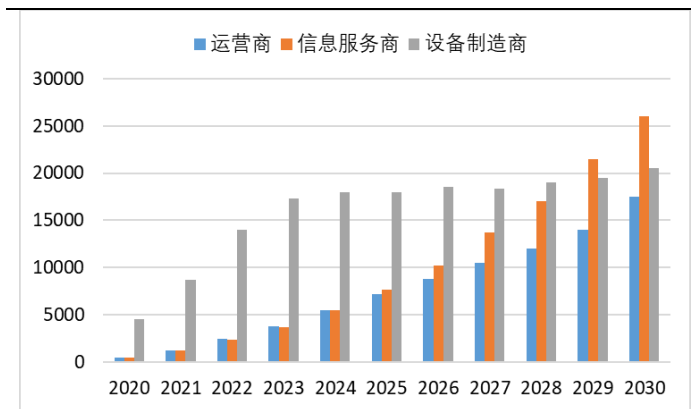
5G 对我国经济社会发展有着重大意义。根据中国信息通信研究院的测算，按照 2020 年 5G 正式商用算起，预计当年将带动约 4840 亿元直接产出，2025 年、2030 年将分别增长到 3.3 万亿、6.3 万亿元，十年间的年均复合增长率为 29%，在间接产出方面，2020 年、2025 年和 2030 年，5G 将分别带动 1.2 万亿、6.3 万亿和 10.6 万亿元，年均复合增长率为 24%。

图表 42：2020-2030 年 5G 直接经济产出预测



资料来源：信息通信研究院，太平洋证券整理

图表 43：5G 直接经济产出结构（亿元）



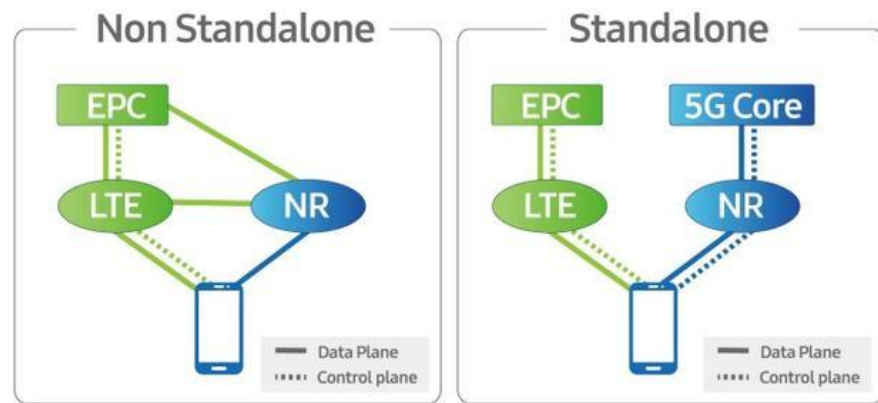
资料来源：信息通信研究院，太平洋证券整理

从产出结构看，在 5G 商用初期，运营商大规模开展网络建设，5G 网络设备投资带来的设备制造商收入将成为 5G 直接经济产出的主要来源。预计 2020 年，网络设备和终端设备收入合计约 4500 亿元，占直接经济总产出的 94%。在 5G 商用中期，来自用户和其他行业的终端设备支出和电信服务支出持续增长，预计到 2025 年，上述两项支出分别为 1.4 万亿和 0.7 万亿元，占到直接经济总产出的 64%。在 5G 商用中后期，互联网企业与 5G 相关的信息服务收入增长显著，成为直接产出的主要来源，预计 2030 年，互联网信息服务收入达到 2.6 万亿元，占直接经济总产出的 42%。

## (二) 大规模独立组网 (SA) 建设即将开始

5G 网络建设有非独立组网 (NSA) 和独立组网 (SA) 两种架构。非独立组网 (NSA) 是指使用现有的 4G 基础设施，进行 5G 网络的部署。基于 NSA 架构的 5G 载波仅承载用户数据，其控制信令仍通过 4G 网络传输，5G 无法单独工作，仅仅是作为 4G 的补充，分担 4G 的流量。而独立组网 (SA) 是指新建 5G 网络基础设施，包括新基站、回程链路以及核心网。SA 引入了全新网元与接口的同时，还将大规模采用网络虚拟化、软件定义网络等新技术。NSA 架构对于 4G 向 5G 过渡有着重要的意义，由于需要新建的基础设施比较少，能够减小运营商的初期投入成本，促进 5G 的快速部署和普及。而 SA 架构则能够进一步提高 5G 网络的性能。

图表 44: 5G 非独立组网 (NSA) 和独立组网 (SA)



资料来源：互联网，太平洋证券整理

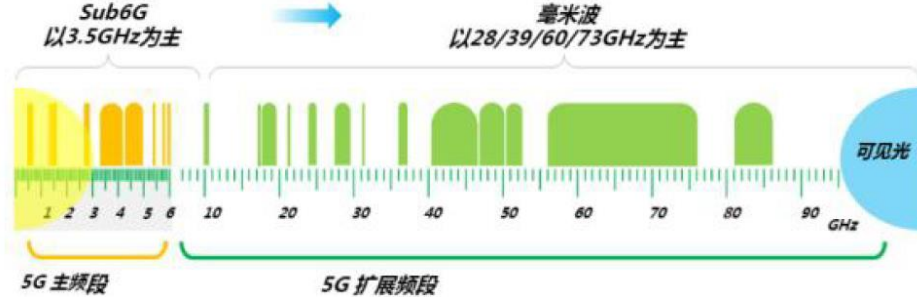
工信部部长苗圩在今年 9 月 20 日召开的国新办发布会上说“目前各地所推进的基本上为非独立组网的 5G 网络，预计明年我国正式大规模投入建设独立组网的 5G 网络。”届时设备制造商将会迎来业绩的快速增长。

## (三) 5G 毫米波频段不可或缺

按照 3GPP 的标准，5G 网络有两个频段，FR1 频段和 FR2 频段。FR1 频段的频率较低，又称为 Sub-6GHz，频率范围为 450MHz-6000MHz，FR2 频段的频率较高，又称为毫米波频段，频率范围为

24250MHz-52600MHz。

图表 45：5G 频谱资源



资料来源：互联网，太平洋证券整理

毫米波频段的频率较高，频谱资源丰富，最大支持 400Mbps 的带宽，由于这些特性，毫米波很适合在大型场馆如音乐会、体育馆等人口密集区域进行部署，可以带来极高的网络速率和极低的延迟。未来，毫米波还可在汽车联网领域有很重要的应用，它可为联网汽车通信提供所需的更高数据传输速率与准确度，同时提高雷达作业的分辨率，实现更精准的驾驶安全辅助。

图表 46：5G Sub-6GHz 频段与毫米波频段对比

Sub-6GHz 频段	毫米波频段
450MHz-6000MHz，频率较低	24250MHz-52600MHz，频率较高
带宽较小，最大支持 100Mbps 的带宽，数据传输速度慢	带宽较大，最大支持 400Mbps 的带宽，数据传输速度快
信号衰减较弱，传播距离远	信号衰减较强，传播距离近
对建筑等障碍的穿透、绕射能力强	受建筑等障碍物遮挡的影响较大

资料来源：互联网，太平洋证券整理

我国已以完成 Sub-6GHz 频段频谱资源分配。2018 年 12 月 6 日，工信部对三大运营商分配了 5G 标准的 SUB-6GHZ 频段的频谱资源。其中，中国移动获得 2515MHz-2675MHz 共 160MHz，频段号为 n41，以及 4800MHz-4900MHz 共 100MHz，频段号为 n79。中国电信获得 3400MHz-3500MHz 共 100MHz，频段号为 n78。中国联通获得 3500MHz-3600MHz 共 100MHz，频段号为 n78。

图表 47：我国三大运营商 5G FR1 频段频谱资源分配情况

中国移动	2515MHz-2675MHz，频段号为 n41；4800MHz-4900MHz，频段号为 n79
中国电信	3400MHz-3500MHz，频段号为 n78
中国联通	3500MHz-3600MHz，频段号为 n78

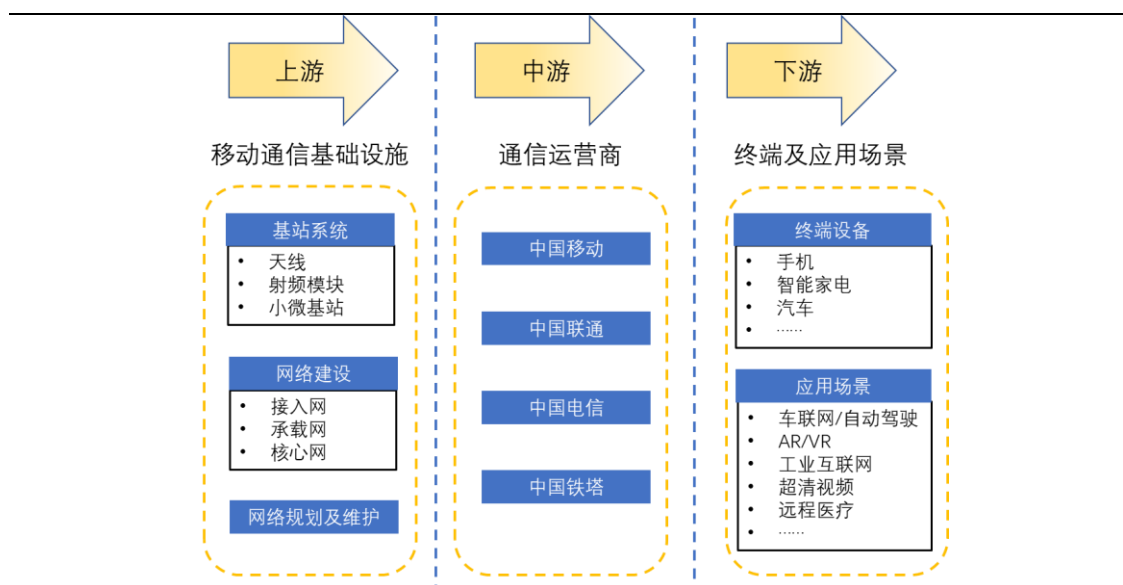
资料来源：互联网，太平洋证券整理

毫米波频段成为 5G 发展的重要方向。美国 FCC 已经完成 5G 频谱中 28GHz 频段的拍卖，这使得美国成为世界上率先发展 5G 毫米波频段的国家。而在中国，国家 5G 推进组给出了大致的时间线：2020 年，计划验证毫米波基站和终端的功能、性能和操作，开展高低频协同组网验证；2020 年-2021 年，计划站靠典型场景验证。从运营商的角度来看，中国移动在 2019 年 5G 毫米波技术创新研讨会上透露，中国移动已经完成 5G 毫米波关键技术验证，计划在 2022 年逐步进行 5G 毫米波商用。

#### (四) 5G 毫米波频段的使用有望拉动公司业绩增长

5G 产业链上游是移动通信基础设施，包括基站系统、网络建设、网络规划及维护等，中游是通信运营商，而下游是终端设备及应用场景，车联网、自动驾驶、工业物联网等。从 5G 经济产出结构中可以看出，由于运营商展开大规模的 5G 通信基础设施建设，5G 设备行业将在 2020-2024 年保持高速增长，成为 5G 建设最先受益的行业。

图表 48：5G 产业链结构



资料来源：前瞻产业研究院，太平洋证券整理

5G 基站作为 5G 网络建设最重要的基础设施之一，其重要性和需求量不言而喻。公司依托其在军用相控阵雷达射频芯片的强大研发能力，将业务拓展到民用 5G 毫米波频段射频芯片。5G 毫米波频段是实现 5G 高连接密度和低延迟的重要保障，在物联网、自动驾驶、超高清视频传输等场景中必定会使用到毫米波频段。目前从事射频芯片的上市公司业务增长较快，因此普遍具有较高的市盈率，市场预期较高。随着未来国家确定 5G 毫米波频段频谱资源分配方案，以及 2020 年我国正式大规模建设独立组网 5G 网络，公司作为基站设备的芯片供应商，将会迎来业绩的极大增长。

图表 49：射频 IC 领域可比上市公司

主营业务	2019 上半年业绩	PE
卓胜微 射频开关、低噪声放大器 (LAN)。华为合格供应商。	营业收入 5.15 亿元，归母净利润 1.53 亿元，毛利率 52.92%。推出了适用于 5G 通信标准中 sub-6GHz 频段的产品并实现量产出货。推出了多款基于锗硅工艺的高性能低功耗移动通信信号低噪声放大器产品。	82 倍
圣邦股份 包括运算放大器、比较器、音/视频放大器、模拟开关、电源管理芯片。	营业收入 2.96 亿元，归母净利润 0.60 万元。	148 倍
三安光电 化合物半导体，应用于微波射频、激光通讯、功率器件、光通讯等领域	营业收入 33.88 亿元，归母净利润 8.83 亿元。	64 倍

资料来源：wind，太平洋证券整理

**国外厂商提前布局 5G 毫米波频段产品。**目前国内的 5G 射频芯片厂商的产品集中在 Sub-6GHz 频段，而毫米波频段射频芯片技术主要被 Qualcomm、Skyworks、Qorvo、Broadcom 等国外公司掌握。其中 Qualcomm 已率先布局毫米波前端方案，其他平台厂商亦开始积极探索。

图表 50 国外通信厂商提前布局 5G 毫米波频段射频器件

Broadcom	通过将中高频段融合在一起，为 5G 超高频段 (UHF) 做好准备。凭借 FBARBAW 滤波器技术，Broadcom 还拥有高频 HB 和超高频段的主要前端模组。
Skyworks	新发布的 Sky <sup>5TM</sup> 平台，将战略重心定于 5G 超高频市场。
Qorvo	在 5G 布局方面，Qorvo 是首个推出超高频前端模组的厂商。
Qualcomm	前端市场新进入者，其拥有从调制解调器到天线的完整解决方案。

资料来源：wind，太平洋证券整理

**公司技术转化有望取得突破。**公司子公司铖昌科技在军用相控阵雷达射频芯片上有着极强的技术实力，公司的产品包括 GaAs 功率放大器芯片、GaAs 低噪声放大器芯片、GaAs 多功能芯片、CMOS 多功能芯片、数控移相器芯片、数控衰减器芯片以及 GaN 宽禁带大功率芯片等多种产品。这些产品在原理、功能、频率上与 5G 毫米波射频芯片极为相近。依托于公司的技术实力，与多家通信厂商合作进行 5G 射频芯片的研发，公司有望在 5G 毫米波射频芯片取得突破，打破国外垄断地位，取得业绩的爆发式增长。

## 六、投资评价与建议

公司在毫米波射频芯片领域技术壁垒高、垄断性强，受益于下游需求不断扩张，公司新业务有望迅速发展，在 5G 毫米波领域先发优势明显。传统业务将保持稳定快速增长，考虑疫情影响，我们判断 20 年增速将有所下滑。公司射频芯片收入占比将逐渐提升，整体毛利率也将随之增加。2020-2021 年的净利润为 3.99 亿元、5.42 亿元，EPS 为 0.44 元、0.59 元，对应 PE 为 32 倍、23 倍，维持“买入”评级。

## 七、风险提示

海外需求大幅下降；军品订单不及预期；5G 毫米波业务开拓不及预期。

资产负债表(百万)						利润表(百万)					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E		2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	418	368	476	272	250	营业收入	1978.6	2671.1	3648.2	4649.4	6178.4
应收和预付款项	637	956	1200	1548	2104	营业成本	1550.6	2120.3	2837.9	3609.2	4774.8
存货	356	572	626	897	1117	营业税金及附加	14.77	15.61	21.89	26.97	36.45
其他流动资产	75	61	61	61	61	销售费用	54.10	63.62	91.21	109.26	154.46
流动资产合计	<b>1076</b>	<b>1486</b>	<b>1957</b>	<b>2363</b>	<b>2778</b>	管理费用	147.92	115.35	295.50	376.60	506.63
长期股权投资	9	6	55	55	55	财务费用	22.37	(0.68)	17.58	21.94	24.49
投资性房地产	0	0	0	0	0	资产减值损失	11.56	20.18	18.00	20.00	18.00
固定资产	237	249	358	513	398	投资收益	23.21	(5.33)	0.00	0.00	0.00
在建工程	3	55	269	0	0	公允价值变动	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
无形资产开发支出	117	118	206	176	147	营业利润	200.41	232.73	366.08	485.37	663.60
长期待摊费用	4	3	3	2	0	其他非经营损益	1.59	0.13	13.00	14.00	15.00
其他非流动资产	3	29	17	17	17	利润总额	202.01	232.86	379.08	499.37	678.60
资产总计	<b>1562</b>	<b>2061</b>	<b>3531</b>	<b>3793</b>	<b>4061</b>	所得税	24.70	11.20	56.27	74.32	101.20
短期借款	18	2117	21826	35000	35000	净利润	177.30	221.65	322.81	425.05	577.40
应付和预收款项	696	1064	1329	1672	2248	少数股东损益	4.83	13.76	20.04	26.38	35.84
长期借款	0	118	118	118	118	归母股东净利润	178.10	221.94	302.77	398.67	541.57
其他负债	0	437	437	437	437						
负债合计	<b>717</b>	<b>1837</b>	<b>2233</b>	<b>2577</b>	<b>3153</b>	<b>预测指标</b>					
股本	845	856	856	856	856	毛利率	21.6%	20.6%	22.2%	22.4%	22.7%
资本公积	67	133	133	133	133	销售净利率	9.0%	8.3%	8.8%	9.1%	9.3%
留存收益	408	611	806	1063	1412	销售收入增长率	47.0%	35.0%	36.6%	27.4%	32.9%
归母公司股东权益	1321	1600	1795	2051	2400	EBIT 增长率	45.3%	19.5%	40.2%	31.8%	35.2%
少数股东权益	23	79	99	126	161	净利润增长率	48.8%	24.6%	40.2%	31.7%	35.8%
股东权益合计	<b>1344</b>	<b>1679</b>	<b>1894</b>	<b>2177</b>	<b>2562</b>	ROE	13.5%	13.9%	16.9%	19.4%	22.6%
负债和股东权益	<b>2061</b>	<b>3516</b>	<b>4127</b>	<b>4754</b>	<b>5715</b>	ROA	8.6%	6.3%	8.0%	9.8%	11.6%
						ROIC	23.8%	27.1%	20.8%	23.8%	25.3%
						EPS (X)	0.19	0.24	0.33	0.44	0.59
						PE (X)	71.29	57.21	41.93	31.85	23.44
						PB (X)	9.61	7.94	7.07	6.19	5.29
						PS (X)	6.42	4.75	3.48	2.73	2.06
						EV/EBITDA (X)	46.88	41.06	22.94	18.87	14.83

现金流量表(百万)					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
经营性现金流	206	279	435	300	526
投资性现金流	(42)	(522)	12	12	13
融资性现金流	26	201	(339)	(517)	(562)
现金增加额	185	(38)	108	(204)	(22)

资料来源: WIND, 太平洋证券

## 投资评级说明

### 1、行业评级

看好：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；

中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；

看淡：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

### 2、公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；

增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

## 销售团队

职务	姓名	手机	邮箱
华北销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	孟超	13581759033	mengchao@tpyzq.com
华北销售	付禹璇	18515222902	fuyx@tpyzq.com
华北销售	韦珂嘉	13701050353	weikj@tpyzq.com
华北销售	韦洪涛	13269328776	weiht@tpyzq.com
华东销售副总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售	李洋洋	18616341722	liyangyang@tpyzq.com
华东销售	杨海萍	17717461796	yanghp@tpyzq.com
华东销售	梁金萍	15999569845	liangjp@tpyzq.com
华东销售	杨晶	18616086730	yangjinga@tpyzq.com
华东销售	秦娟娟	18717767929	qinj@tpyzq.com
华东销售	王玉琪	17321189545	wangyq@tpyzq.com
华东销售	慈晓聪	18621268712	cixc@tpyzq.com
华南销售总监	张茜萍	13923766888	zhangqp@tpyzq.com
华南销售	查方龙	18520786811	zhaf@tpyzq.com
华南销售	胡博涵	18566223256	hubh@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	张文婷	18820150251	zhangwt@tpyzq.com



## 研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号 D 座

电话： (8610) 88321761

传真： (8610) 88321566

## 重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。