

国防军工

## 专注相控阵雷达十余载，产品应用领域加速拓展

### ■ 走势比较



### ■ 股票数据

总股本/流通(亿股)	2.17/0.85
总市值/流通(亿元)	91.72/35.90
12个月最高/最低(元)	73.50/29.55

### 相关研究报告:

证券分析师: 马浩然

电话: 010-88321893

E-MAIL: mahr@tpyzq.com

执业资格证书编码: S1190517120003

### 报告摘要

**掌握有源相控阵雷达关键核心技术，国内领先的雷达系统解决方案提供商。**广东纳睿雷达科技股份有限公司是我国掌握自主知识产权全极化多功能有源相控阵雷达关键核心技术并实现了产业化的高新技术企业，也是全球为数不多掌握从微带贴片阵列天线、射频前端、数字中频后端、信号处理、数据融合到雷达数据产品开发等相控阵雷达设计制造、雷达软件生态和雷达算法服务全价值链系统解决方案提供商。公司的主要产品为X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达及配套的软硬件产品及算力算法服务，目前主要应用于气象探测、水利测雨领域，并逐步向民用航空、海洋监测、公共安全监测等领域拓展。

**相控阵雷达优势明显，应用领域加速拓展。**纳睿雷达的产品主要应用于对中小尺度、快速形成、消逝迅速、致灾性强的强对流天气进行探测、监视和预警，并在粤港澳大湾区组建了国内首个超高时空分辨率的X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达天气观测网。2024年，除进一步巩固和提升气象探测领域市场份额外，公司在水利防洪领域实现了业务销售。2024年7月，公司发布Ku波段双极化有源相控阵雷达，拓宽了公司产品在低空经济等领域的应用场景。此外，公司在空管领域已经与国内多个空管局签订观测试验合作协议，相关产品处于市场推广阶段。我们认为，随着相控阵雷达向多个应用领域加速拓展，公司的产品矩阵将进一步丰富，未来发展前景十分广阔。

**盈利预测与投资评级:**预计公司2024-2026年的净利润为2.10亿元、3.65亿元、5.04亿元，EPS为0.97元、1.68元、2.33元，对应PE为44倍、25倍、18倍，维持“买入”评级。

### ■ 主要财务指标

	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	212.49	531.23	956.22	1338.71
净利润(百万元)	63.30	210.21	364.82	503.97
基本每股收益(元)	0.41	0.97	1.68	2.33
市盈率(PE)	144.90	43.63	25.14	18.20

资料来源: Wind, 太平洋证券整理

**风险提示:** 订单增长不及预期; 应收款项回款进度不及预期。

## 目录

一、 掌握有源相控阵雷达关键核心技术，国内领先的雷达系统解决方案提供商 .....	4
(一) 专注相控阵雷达十余载，海归技术团队奠定发展基础 .....	4
(二) 整体营收规模保持平稳较快增长，募投项目助力业绩迈上新台阶 .....	6
二、 雷达产业方兴未艾，军民市场空间广阔 .....	10
三、 相控阵雷达优势明显，应用领域加速拓展 .....	16
四、 盈利预测及估值 .....	25
五、 风险提示 .....	25

## 图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	4
图表 2: 公司股权结构.....	5
图表 3: 公司主要产品情况.....	6
图表 4: 纳睿雷达 2019-2023 年营业收入情况.....	8
图表 5: 纳睿雷达 2019-2023 年归母净利润情况.....	8
图表 6: 纳睿雷达 2023 年收入结构.....	8
图表 7: 纳睿雷达 2023 年毛利结构.....	8
图表 8: 纳睿雷达募投项目基本情况.....	9
图表 9: 雷达各部分组成结构示意图.....	10
图表 10: 雷达的分类.....	11
图表 11: 雷达发展历程.....	12
图表 12: 美国 F-35 雷达系统.....	13
图表 13: 2021-2026 年北美地区民用雷达市场规模预测.....	14
图表 14: 2021-2026 年亚太地区民用雷达市场规模预测.....	14
图表 15: 相控阵雷达工作原理.....	16
图表 16: 相控阵雷达在民用领域的应用场景.....	17
图表 17: 雷达设备产品.....	18
图表 18: 雷达软件产品.....	20
图表 19: 算法算力服务产品.....	21
图表 20: 公司算法算力服务性能指标.....	21
图表 21: 纳睿雷达算法算力服务应用案例.....	22
图表 22: 雷达精细化反射率产品图.....	22
图表 23: X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达作业图.....	23

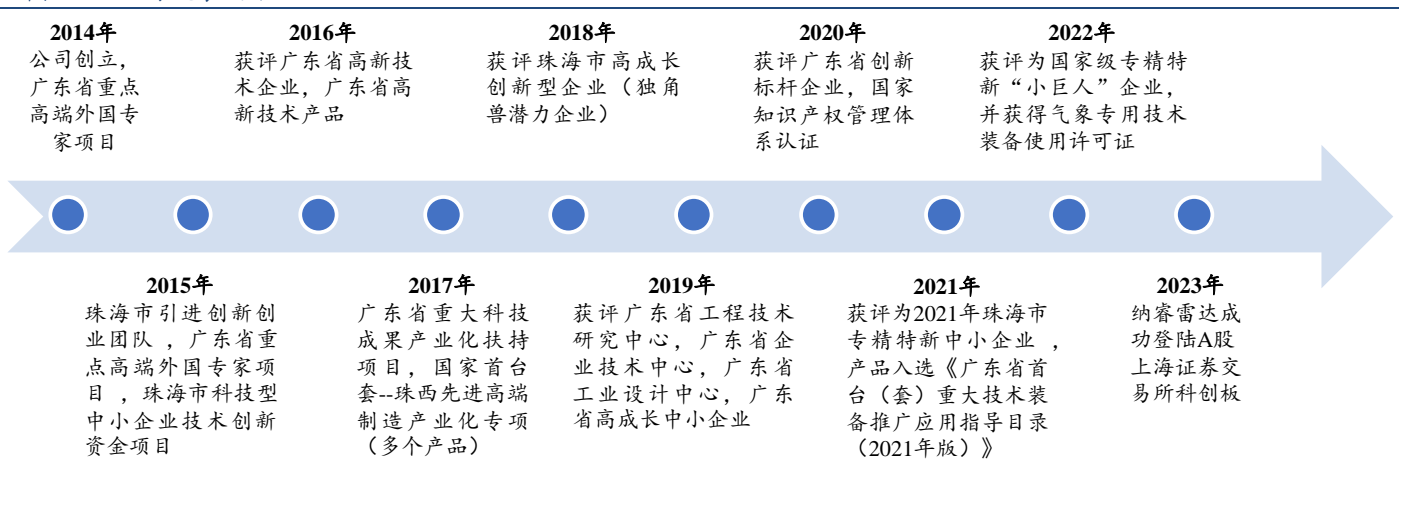
## 一、掌握有源相控阵雷达关键核心技术，国内领先的雷达系统解决方案提供商

广东纳睿雷达科技股份有限公司是我国掌握自主知识产权全极化多功能有源相控阵雷达关键核心技术并实现了产业化的高新技术企业，也是全球为数不多掌握从微带贴片阵列天线、射频前端、数字中频后端、信号处理、数据融合到雷达数据产品开发等相控阵雷达设计制造、雷达软件生态和雷达算法服务全价值链系统解决方案提供商。

### (一) 专注相控阵雷达十余载，海归技术团队奠定发展基础

公司自2014年5月成立以来，一直专注于提供全极化有源相控阵雷达探测系统解决方案，先后获得国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、省级相控阵雷达系统工程技术研究中心、省级企业技术中心、省级工业设计中心等殊荣。目前，公司产品已广泛应用于气象探测、水利测雨领域，并逐步向民用航空、海洋监测、公共安全等领域拓展，在全国十多个省、自治区、直辖市及香港特别行政区完成了百余套雷达系统的布设及运行。2023年，公司在上海证券交易所科创板上市，股票代码：688522。

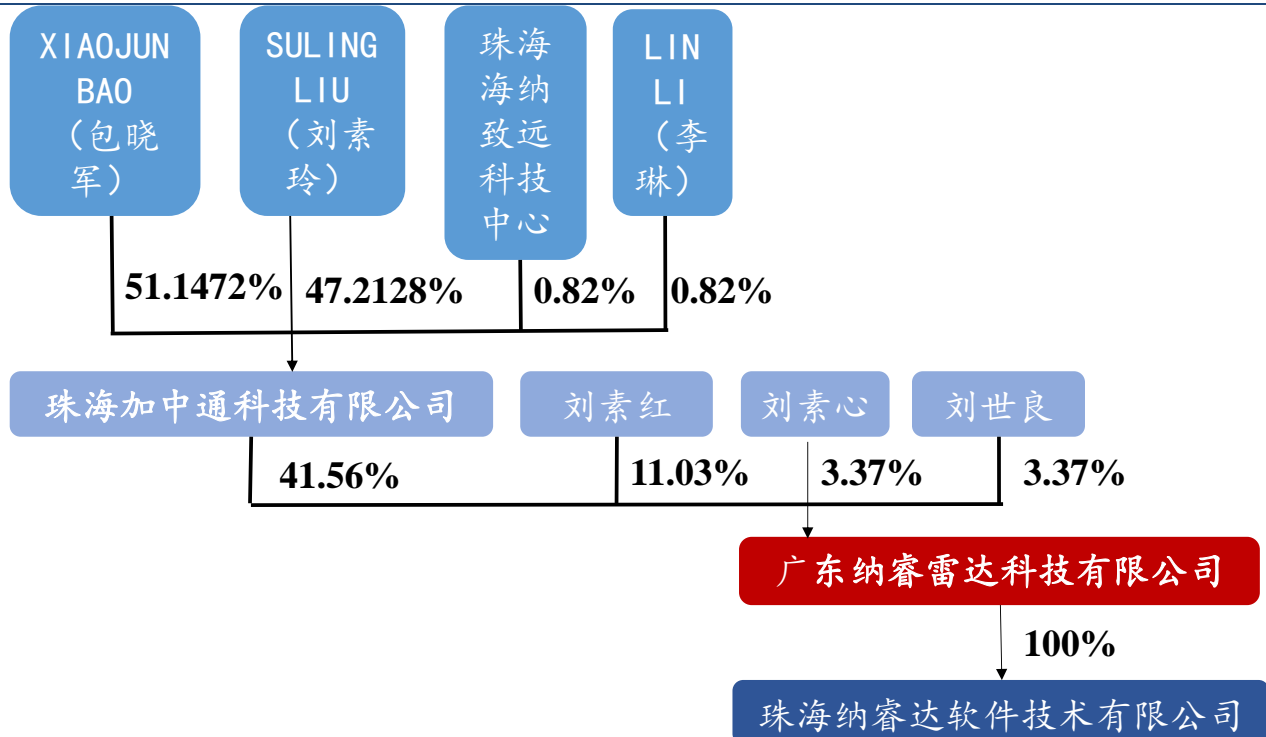
图表 1：公司发展历程



资料来源：公司官网，太平洋证券整理

公司第一大股东珠海加中通科技有限公司是 XIAOJUNBAO（包晓军）与 SULINGLIU（刘素玲）夫妇合计持股 98.36% 的外商投资企业，截至 2023 年年度报告持有上市公司 41.56% 股份，为公司的共同实际控制人。

图表 2：公司股权结构



资料来源：公司年报、招股说明书，太平洋证券整理

公司创始团队由海归博士科学家和资深工程师技术团队组成，分别具有全球雷达巨头、世界 500 强芯片企业和北美微波国家重点实验室技术背景，是广东省引进的“创新创业团队”。其中，公司创始人包晓军在 2006 年 6 月至 2013 年 5 月在美国雷神公司（加拿大）担任工程师。经过近十年的雷达研发和系统应用工作，包晓军全面系统地掌握了国际先进的雷达设计理念、技术、工艺和管理应用，于 2014 年回国创立纳睿雷达公司。除了担任公司董事长、总经理之外，包晓军目前还兼任中国气象局气象探测中心特聘专家、科学技术委员会委员、中国雷达气象学会雷达气象学委员会副主任委员、广东省气象探测数据中心特聘专家等。

公司的技术团队核心成员具有国外多年的雷达或通信等相关工作和研究经历，具备成熟的技术以及技术产业化的能力和持续研发的能力，已经积累了丰富的实际工作经验，熟悉国际跨国公司和国内公司的运作、管理，并且随着雷达产品的稳定量产并实

现规模化销售，公司也逐步培养建设了一支技术型和技能型并重的雷达生产人才队伍，为扩大公司在行业内的竞争优势奠定了坚实的基础。

## (二) 整体营收规模保持平稳较快增长，募投项目助力业绩迈上新台阶

公司的主要产品为 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达及配套的软硬件产品及算力算法服务，目前主要应用于气象探测、水利测雨领域，并逐步向民用航空、海洋监测、公共安全监测等领域拓展。

图表 3：公司主要产品情况

业务类型	业务细分	部分产品示例
雷达设备	X波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达	
雷达软件	单机雷达配套软件	
	雷达组网协同观测软件	

算力算法服务

分布式高速数据处理平台



资料来源：公司年报，太平洋证券整理

### (1) 雷达设备

公司自主研发的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达设备属于公司全极化有源相控阵雷达技术的具体应用，可满足气象探测、水利监测、民用航空、森林防灾、海洋监测、公共安全等不同领域应用需求，并建立了完整的服务体系。

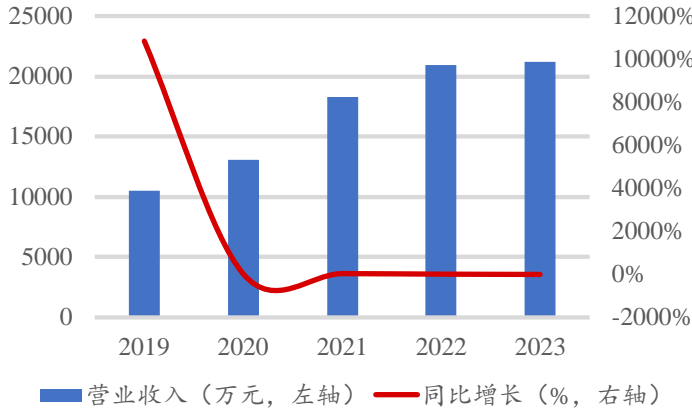
### (2) 雷达软件

雷达软件是雷达海量数据应用的重要支撑，为了让客户更便捷的使用雷达数据，充分挖掘雷达数据信息，获取更智能的雷达数据产品，公司建立了完整的雷达算法软件应用体系，能够为用户提供雷达控制、数据处理、产品生成、产品应用等全流程软件服务，响应用户多场景的雷达应用需求。公司的雷达软件产品主要可分为单机雷达配套软件和雷达组网协同观测软件。

### (3) 算力算法服务

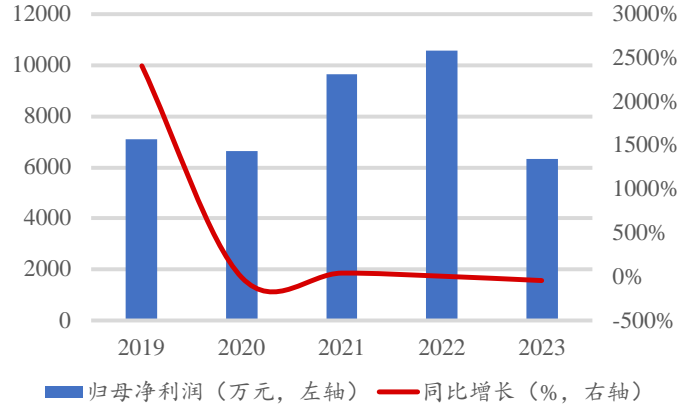
公司自主研发的分布式高速数据处理平台是专为海量气象数据存取和处理而设计的软硬一体化数据处理平台，能够提供高速的数据存取服务和高性能计算服务，数据处理能力比普通服务器大幅提升，能够很好支撑相控阵天气雷达的高时空分辨率数据处理的应用需求。

图表 4：纳睿雷达 2019-2023 年营业收入情况



资料来源：公司年报，太平洋证券整理

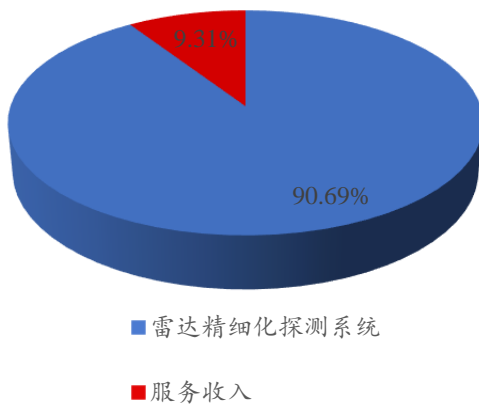
图表 5：纳睿雷达 2019-2023 年归母净利润情况



资料来源：公司年报，太平洋证券整理

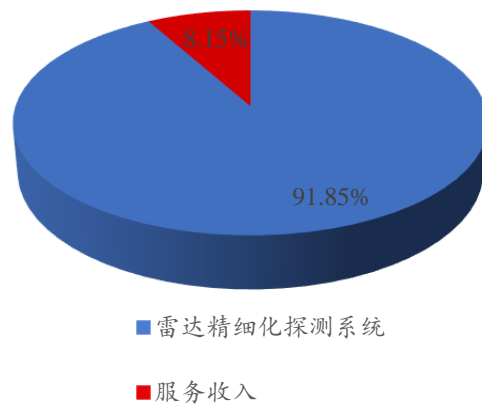
近年来，公司整体营业收入保持平稳较快增长。2019-2023 年公司营业收入的年复合增长率为 19.28%，综合毛利率水平维持在 75%以上。2023 年公司实现归母净利润 6330.2 万元，较上年同期减少 40.25%。主要原因是：（1）公司 2023 年度加大了研发投入；（2）开拓新市场导致销售费用的增加；（3）行业竞争加剧；（4）2023 年公司收到的政府补助金额减少；（5）基于谨慎性原则，公司 2023 年度计提了资产减值准备。截至 2024 年 6 月 30 日，公司新增项目已经签署合同金额约为 5.4 亿元。由于多数合同集中在 5-6 月份完成签署，随着四季度产品交付和项目回款高峰的到来，公司业绩有望恢复增长。

图表 6：纳睿雷达 2023 年收入结构



资料来源：公司年报，太平洋证券整理

图表 7：纳睿雷达 2023 年毛利结构



资料来源：公司年报，太平洋证券整理



公司 2023 年 IPO 募集资金项目主要用于全极化有源相控阵雷达研发创新中心及产业化项目下设的两个子项目，即全极化有源相控阵雷达产业化项目与雷达研发创新中心项目，并补充流动资金。

(1) 全极化有源相控阵雷达产业化项目：本项目系对公司现有业务开发能力和交付能力的提升，公司将运用募集资金构建现代化的生产车间，购置生产所需的先进的智能化设备，同时利用先进的研发设备、生产设备、检测设备提升公司在相关产品方面的智能生产及质量检测能力，提升产品的品质，增强公司产品的市场广东纳睿雷达科技股份有限公司招股说明书竞争能力。

(2) 雷达研发创新中心项目的实施系对公司核心技术整体水平的提升，将设置综合部、软件事业部、数字部、射频部、机械部、预研部、实验室和创新中心，同时购置先进的实验研究设备，改善公司研发基础设施。本项目的实施将提高公司的技术研发能力，提升产品研发能力，缩短产品研发和交付期限，提升公司在该领域市场竞争力。

图表 8：纳睿雷达募投项目基本情况

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	募集资金拟投入金额 (万元)	资金使用目的
1	全极化有源相控阵雷达 研发创新中心及产业化 项目	90,000.00	84,800.00	(1) 解决公司产能瓶颈，满足市场发展需求；(2) 产品技术更新迭代，提高市场占有率；(3) 完善研发环境，吸引高端技术人才；(4) 提高产品研发到产业化转化效率，缩短研发周期；(5) 提高新项目、新产品开发能力；(6) 提高产品质量检测能力及检测效率，提升产品品质。
1.1	全极化有源相控阵雷达 产业化项目	60,288.06	57,188.06	
1.2	雷达研发创新中心项目	29,711.94	27,611.94	
2	补充流动资金	12,000.00	12,000.00	用于扩大生产、技术研发、市场开拓等方面。

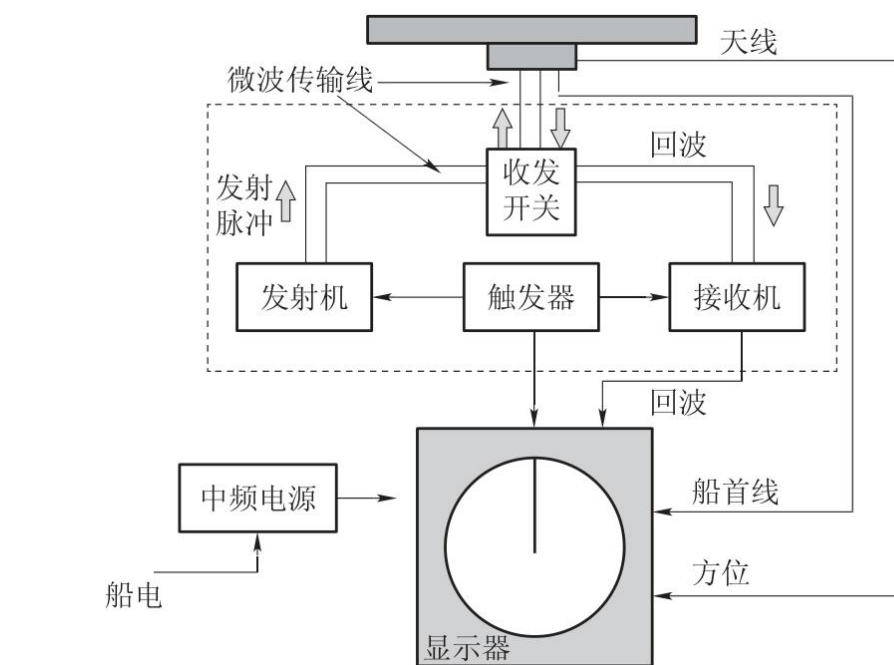
资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

我们认为，这些募投项目都是围绕主营业务展开，有助于保持公司在全极化有源相控阵雷达产品的技术优势和市场竞争力，符合公司的发展战略，随着募投项目的陆续达产，公司整体盈利能力有望迈上新台阶。

## 二、雷达产业方兴未艾，军民市场空间广阔

雷达(Radar)是无线电探测和定位(Radio Detection and Ranging)的缩写，即用无线电的方法发现目标并测定它们的空间位置，也被称为“无线电定位”，是一种利用电磁波探测目标的电子设备，通过发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，由此获得目标至电磁波发射点的距离、距离变化率（径向速度）、方位、高度等信息。雷达的主要结构包括为发射机系统、组件开关、接收器系统、信号处理系统、天线系统、雷达电源组成。其中收发系统、信号处理系统和天线系统为核心结构。

图表 9：雷达各部分组成结构示意图



资料来源：CSDN，太平洋证券整理

(1)天线。辐射大功率信号，接收目标散射回波信号。

(2)波形产生器，也称频率综合器(简称频综)。产生 10mW ;到 1W 量级的射频激励信号，同时给雷达接收机提供相干本振信号。

(3)发射机，即高功率发射部分。对射频激励信号进行放大、滤波，输出功率一般在 100W 到 1mW 的量级。

(4)接收机，即低功率接收部分。接收信号功率一般在 uWw 到 mW 的量级，对接

收信号进行放大、混频、滤波等。

(5)信号处理机。对回波信号进行相应的处理，提高目标回波的信噪比，同时抑制杂波和干扰，并检测目标。

(6)数据处理机。对检测结果进行航迹管理与跟踪滤波。

(7)终端显示与数据传输。显示回波信号的原始视频、点迹，上传目标的点迹信息。

图表 10：雷达的分类

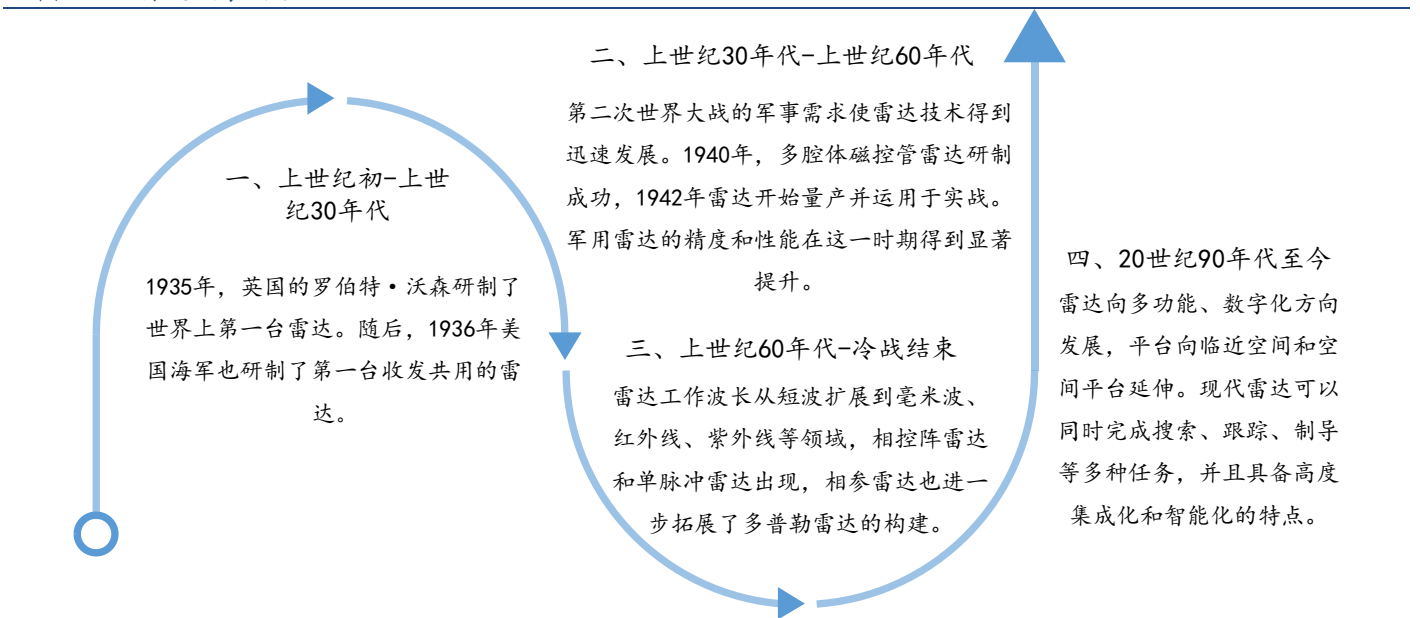
任务类别	用途
预警雷达	防空预警雷达。用于警戒、监视和识别以飞机类气动目标为代表的空中目标，承担空中目标的预警探测任务。根据应用平台的不同，主要包括地基预警雷达、海基预警雷达、空基预警雷达、天基预警雷达等。
	对海警戒雷达。用于探测海面目标的雷达，一般安装在各种类型的水面舰艇上或架设在海岸、岛屿上。弹道导弹预警雷达。主要用于完成对弹道导弹的远程搜索发现、跟踪识别和对抗，测定其瞬时位置、速度、发射点和弹着点等参数，为国家军事指挥机关提供弹道导弹来袭的情报。
制导雷达	地空导弹武器系统的核心组成部分，提供控制和引导导弹飞向来袭的飞机、导弹等目标所需信息的雷达，主要用于地空导弹武器系统，对敌方高威胁目标及己方武器系统导弹进行跟踪，引导导弹毁伤敌方目标。按装载平台分为车载制导雷达、舰载制导雷达、机载制导雷达和弹载制导雷达；按导弹类型分为地(舰)空导弹制导雷达、舰(岸)舰导弹制导雷达等。
火控雷达	又称炮瞄雷达、火力控制雷达，用来控制武器瞄准目标的雷达，能自动跟踪目标并精确测定目标位置，主要用于对目标的搜索、截获、跟踪和识别，为战斗机、舰船火控系统提供目标参数，引导导弹、炸弹、航炮等战斗武器进行攻击。
对地观测雷达	又称 SAR 雷达，主要利用雷达平台与目标间相对运动实现雷达孔径合成，获取目标二维图像，主要使用机载或星载平台搭载雷达载荷对地面目标进行遥感探测，应用领域包括测绘、侦察、环境监测等。
空间探测雷达	主要用于航天测控、空间碎片和轨道目标的观测，对各种空间目标(卫星、飞船、航天飞机、运载火箭、空间碎片等)进行主动实时的探测、捕获、跟踪、测轨、识别并提供空间目标活动态势和各种目标特征信息，通常采用逆合成孔径雷达成像技术对空间轨道目标进行探测。
测量雷达	主要用户为各类武器的测试基地，用于对空中目标的位置、轨迹、形状等进行精确测量，其用户以及用途与预警雷达具有较大差异，从技术特点上，测量雷达主要是对少批次目标进行高精度跟踪。
气象雷达	主要用于对云、雨、风等气象要素进行探测的特殊雷达，属于主动式微波大气遥感设备。气象雷达是用于警戒和预报中、小尺度天气系统的主要探测工具之一，是气象监测的重要手段，在突发性、灾害性的监测、预报和警报中具有极为重要的作用。根据具体气象要素不同，分为风廓线雷达(测风雷达)、天气雷达(测雨雷达)、测云雷达等。

空管雷达	主要用于对航路航线进行监视，提供航路目标，为空中交通管制提供雷达信息保障，需要 24 小时开机，对方位的多批目标进行搜索跟踪，工作特点与制导、测量、气象等雷达具有显著差异。
导航雷达	探测运动平台周围的目标，提供地面特征图像，以实施航行避让、自身定位等，导引其正确航行或行驶的雷达。导航雷达主要安装于舰艇平台上，用于监视航路水面目标态势，服务于舰艇安全航行。
汽车防撞雷达	主要为车载平台，用于监视汽车周界环境场景，作用距离较近，可实现汽车碰撞告警。防撞雷达系统是由数个感应器、微电脑控制器及蜂鸣器组成。汽车防撞雷达按照安装位置的不同和需要防护避让的目标不同可分为前向雷达、倒车雷达和侧向雷达。

资料来源：航天南湖招股说明书，太平洋证券整理

雷达早期发展主要来自军事需求。军用雷达是用于军事目标的雷达，是一种利用电磁波探测目标的军事设备，它通过发射电磁信号并接收从目标反射回来的信号测量目标的位置参数、运动参数并提取目标的有关技术。军用雷达是专门为特定的军事用途而设计制造的无线电探测和定位装置，它是获取陆、海、空、天战场全天候、全天时战略和战术情报的重要手段之一，是防天、防空、防海和防陆武器系统和指挥自动化系统的首要视觉传感器，因此在警戒、侦察、敌我识别等方面获得了广泛应用。

图表 11：雷达发展历程



资料来源：《雷达技术发展综述及多功能相控阵雷达未来趋势》，太平洋证券整理

从 20 世纪初诞生以来，军用雷达技术先后经历了二次世界大战、冷战军备竞赛、新军事革命等战争场景的考验，其体制、理论、方法、技术和应用都已得到提高。简单

脉冲雷达、脉冲多普勒雷达、相控阵雷达、数字阵雷达等军用雷达依次出现，也不断拓展着军用雷达的边界。针对下一代战争的特点和态势感知系统完成远程探测、稳定跟踪、精确制导和武器攻击的使命任务，未来雷达系统需要具有体系协同、多功能多任务、精细处理、智能决策的能力，不断向智能化、数字化转型。

图表 12：美国 F-35 雷达系统

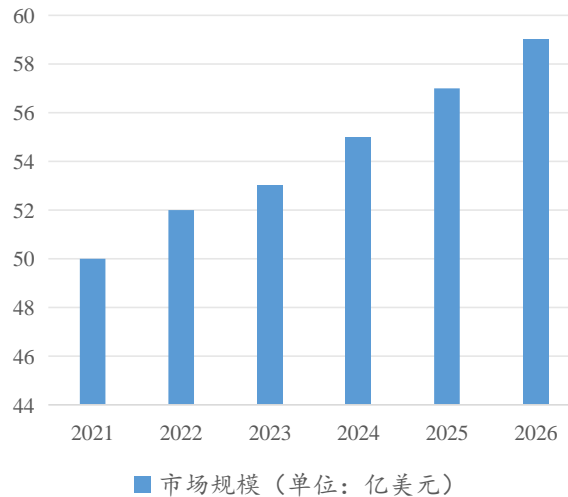


资料来源：Avionics International，太平洋证券整理

目前，我国雷达整体发展技术水平与美国仍存在较大差距。以美国 F-35 机载雷达为例，F-35 飞机的综合电子战系统（IEWS）具有雷达告警、信号收集和分析，被动式辐射定位和电子对抗能力，该综合电子战系统综合了机载 AN/APG-81 有源电扫描相控阵雷达（AESA）、通信、导航、识别系统（CNI）和光电分布式孔径系统（EODAS）。在工作中，F-35 可利用其综合电子战系统中的雷达告警接收机（RWR）与其机载雷达相配合工作，雷达告警接收机能为雷达提供敌机精确的目标方位指示，既提高了雷达的工作效能，又缩短了综合电子战系统的反应时间。

除了军事用途之外，雷达的高精度探测能力使其在民用领域也有巨大的应用潜力。随着雷达技术的发展以及雷达性能的提高，特别是计算机、高功率发射器件以及高速信号处理等技术的快速进步，雷达在民用领域的应用范围不断扩大，目前主要用于空管、气象、遥感、交通等领域，应用方向不断趋于细分化和精准化。

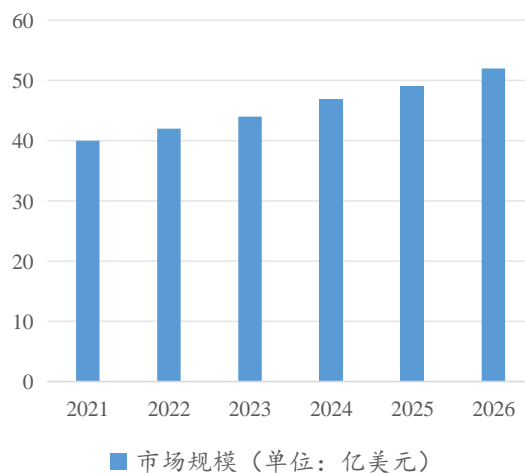
图表 13：2021-2026 年北美地区民用雷达市场规模预测



资料来源：前瞻经济学人，太平洋证券整理

目前，全球雷达行业发展整体趋于成熟，随着行业技术不断迭代更新趋于成熟稳定，产业链也日益完善，全球雷达行业的市场规模也随之不断增长。根据 MarketsandMarkets 的数据显示，北美是全球民用雷达最大的区域市场，达到了 40%。美国的民用雷达产业由于先发优势在全球处于领先地位。从气象雷达来看，由于美国西部地区山地较多，因此普通的气象雷达作用较小，从而选择了波长较长的空中交通管制雷达来监测天气。据预测，2026 年北美地区民用雷达市场规模约为 59 亿美元左右。

图表 14：2021-2026 年亚太地区民用雷达市场规模预测



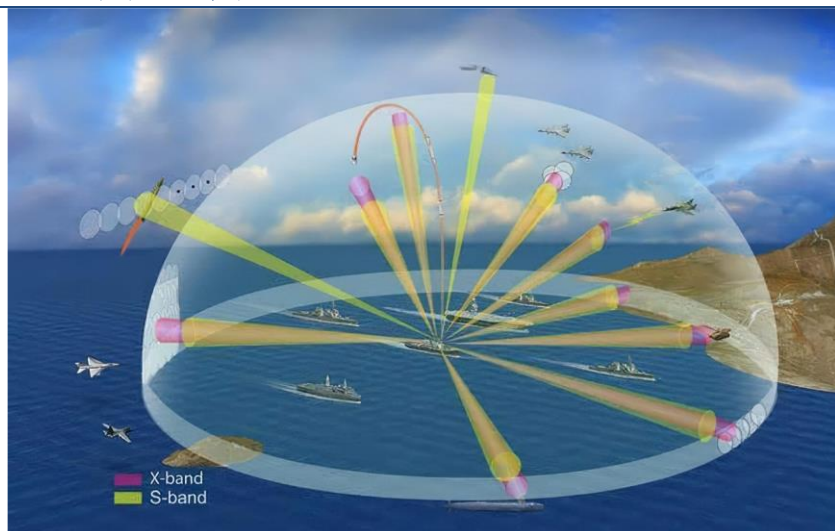
资料来源：前瞻经济学人，太平洋证券整理

随着发展中国家近年来的崛起，基建的建设、进出口贸易的火热以及中小企业的蓬勃发展，亚洲民用雷达行业的发展将会处于一个高速发展阶段，特别是投资回报率的攀升更加带动了亚太地区民用雷达行业的快速发展，与北美地区的行业差距将逐渐缩小。据预测，2026年亚太地区民用雷达市场将达到52亿美元左右。

### 三、相控阵雷达优势明显，应用领域加速拓展

相控阵雷达是由大量相同的辐射单元组成的雷达面阵，每个辐射单元在相位和幅度上独立受波控和移相器控制，能得到精确可预测的辐射方向图和波束指向。雷达工作时发射机通过馈线网络将功率分配到每个天线单元，通过量独立的天线单元将能量辐射出去并在空间进行功率合成，形成需要的波束指向。相控阵雷达最早是基于军事需求而研制的，主要目的是为了实现对洲际导弹的预警。经过近几十年的不断探索，不同用途的雷达逐渐开始采用相控阵技术。较之传统雷达，主要有以下4个优点：1) 波束指向灵活，能实现无惯性高准确率扫描；2) 单个雷达可同时形成多个独立波束，同时实现搜索、识别、跟踪、制导、无源探测等任务；3) 目标容量大，可在空域内同时监视数百个目标；4) 在复杂目标环境的适应能力、抗干扰性能好，即使少量组件失效仍能正常工作。目前，军用雷达已经广泛地采用了相控阵技术，几乎所有的陆基、海基、空基和天基均有相控阵雷达产品。由于在各种天气现象的快速识别和探测过程中相比传统机械雷达显示出了不可比拟的性能优势，相控阵雷达受到世界上大多数国家和包括世界气象组织在内的气象、水文、空管和相关学科的国际组织的高度重视，目前在民用领域的应用已处在起步阶段。

图表 15：相控阵雷达工作原理



资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

我国相控阵雷达的发展起步较晚，目前主要应用于军事、航天等军用领域，高昂的制作成本限制了相控阵雷达进一步市场化的应用，民用相控阵雷达发展相对缓慢。为了



探索拥有自主知识产权的相控阵天气雷达系统，我国开展了相控阵技术在天气雷达领域的相关研究。同国外相比，我国的相控阵天气雷达研究相对较晚，在近些年来的研究中已经取得了初步成果，并在积极地向应用化研究和业务化发展的方向推进。随着民用雷达被越来越广泛地应用于各个领域，以及相控阵雷达技术优越性的不断凸显及其制造成本的不断下降，除了气象探测领域之外，相控阵雷达在水利防洪、民用航空、海洋监测、公共安全等其他民用领域的市场也将逐步培育和扩大。

图表 16：相控阵雷达在民用领域的应用场景

应用场景



资料来源：公司官网，太平洋证券整理



纳睿雷达是掌握全极化有源相控阵雷达关键核心技术并较早实现双极化（双偏振）有源相控阵雷达产业化的企业，目前公司的主要产品为 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达，主要应用于对中小尺度、快速形成、生消迅速、致灾性强的强对流天气进行探测、监视和预警，并在粤港澳大湾区组建了国内首个超高时空分辨率的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达天气观测网。公司主营相控阵雷达系统研究及其应用被中国雷达行业协会鉴定为“国际先进水平”。公司自主研发的相控阵雷达系统产品荣获“2023 年第十届世界雷达博览会金奖”；公司联合客户单位申报的《《多波段天气雷达网时空数据融合算法与产品应用》项目荣获首届全国气象雷达应用大赛一等奖；公司“X 波段双极化（双偏振）有源相控阵天气雷达系统关键技术及其应用项目”荣获 2023 年度中国雷达行业协会科技进步一等奖。公司的软硬件及算法产品都具有很强的市场竞争优势。

## (1) 雷达设备：

公司的 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达设备主要涵盖了气象探测、水利测雨、民用航空、海洋监测、公共安全监测等领域，产品种类较多，应用场景广泛。在气象探测领域，公司是国内较早研制 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵气象雷达并实现产业化的企业，在 2018-2021 年度国内同类型产品中的累计中标数量排名第一。产品主要应用于对中小尺度、快速形成、生消迅速、致灾性强的强对流天气进行探测、监视及预警等。

图表 17：雷达设备产品

产品领域	产品细分	产品简介	图片示例
雷达设备	AXPN0164	能在强海杂波环境下，对海面静止目标和运动目标进行识别与航迹跟踪，对海浪进行监控。主要应用于港口导航、缉私、海况监测、海难救援等场景。	
	AXPT0364	在局地对流单体和强度快速变化的线状对流系统的监测中优势明显，可有效解决雷雨大风、短时强降水、龙卷风、下击暴流、冰雹等尺度小、生消快、致灾性强等低空快速变化天气系统探测的预警预报难题。	
	AXPT0464	该款雷达不仅能够提供天气系统的精细化预报预警信息，而且还能同时提供精确的目标检测识别、定位测角以及追踪预警等功能。	
	HAXPT0164	可对江河流域、库区等开展全天候、全环境精确雨量估测，实时向水文部门报送精准流量预测、水位预报、洪水预警等水文监测数据，为水利部门开展防汛抗洪、水电调度、库容管理以及山洪地质灾害防治等工作提供及时准确的决策依据。	
	WDCPT0164	主要在天气雷达业务监测、机场终端气象探测、中小尺度强对流天气监测预警、面雨量监测等业务领域的应用场景。	
	AXPT0132	具有智能全自动、机动灵活、快速反应、精细化观测、作业效率高、作业精准等特点，主要用于重大活动天气保障、人工增雨、人工除雹等场合。	

DXPT0256	<p>能在一次体扫过程中同时实现气象探测和多种场景下多目标的探测与跟踪功能。可以应用到机场终端区以及航路监视领域，在提供高时空分辨率全极化三维气象信息的同时，还能提供独立于飞机自身设备以外的五维信息，进行精准测角和航迹跟踪。</p>	
AXPT0464-M	<p>可以实时监测 75 公里范围内的中小尺度强对流天气系统的生成、发展、消散等状态变化。能够对中小尺度气旋、暴雨、风切变、冰雹、龙卷风、大风等灾害性天气进行有效的监测并预警，并利用车载会商系统以及网络及卫星应急通信系统进行现场指挥与调度。</p>	



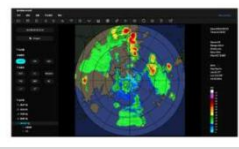

资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

公司的雷达设备产品采用相控阵技术和极化技术相结合，可实现多个领域的应用，具备替换传统老旧雷达的潜能。公司掌握的全极化有源相控阵雷达技术，突破了多功能相控阵雷达的研制壁垒：①公司采用全固态和商用现货 COTS 系统设计，实现雷达系统的高度集成、小型化和低成本；②公司将相控阵技术与极化技术相结合，获得高时空分辨率的雷达观测数据，提高了雷达系统的探测性能，提升了对不同类型目标的识别能力；③公司掌握的全极化有源相控阵雷达技术有助于实现在同一台雷达硬件平台上的多功能应用，即运用同一雷达硬件在同一时间对不同类型目标包括气象、航空等目标进行识别、探测等作业。公司的产品采取双极化电扫微带阵列天线技术路线并实现产业化，目前已经在全国多个省市有所应用。该技术路线具有剖面低、体积小、重量轻等优点，且加工简单，可以借助于成熟的 PCB 加工工艺，减小雷达天线的成本。

## (2) 雷达软件

雷达软件是雷达海量数据应用的重要支撑，为了让客户更便捷的使用雷达数据，充分挖掘雷达数据信息，获取更智能的雷达数据产品，公司建立了完整的雷达算法软件应用体系，能够为用户提供雷达控制、数据处理、产品生成、产品应用等全流程软件服务，响应用户多场景的雷达应用需求。公司的雷达软件产品主要分为单机雷达配套软件和雷达组网协同观测软件。

图表 18：雷达软件产品

产品领域	产品类型	产品简介	图片示例
单机雷达 配套软件	雷达控制软件	提供雷达的远程控制和状态监控，实现远程一键开关机、雷达参数配置、雷达工作模式设置、全局状态监控等功能	
	雷达数据产品生成软件	用于对技术进行处理分析、生成雷达数据产品，软件包含了多种雷达产品算法，能根据用户需求生成多种雷达数据产品	
	雷达数据分析软件	用于协助用户对雷达基础数据进行解析，绘图以及分析，同时支持客户进行数据的二次开发、支持用户自研算法模块接入、产品解析，产品绘图、产品展示以及产品导出等功能	
雷达组网 协同观测软件	发行人双极化相控阵雷达组网协同观测软件	利用协同观测技术，实现雷达组网协同观测的系统。协同观测系统可以让多台雷达几乎同时扫过同一个区域，实现重点区域的超精细化监测，从而实现高精度的风暴三维风场的反演	


资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

目前，公司已经建立了完整的雷达软件体系，能够为用户提供雷达控制、数据处理、产品生成、产品应用等全流程软件服务。同时，公司对软件平台进行了深度优化，进一步提高了海量雷达数据的高速处理能力以及雷达算法产品的智能化和精细化水平，有助于解决用户在雷达数据应用过程中的“决策、分析、应用以及管控”的精细化、便捷化与智能化方面的痛点问题。

### （3）算力算法服务

公司自主研发的分布式高速数据处理平台是专为海量气象数据存取和处理而设计的软硬一体化数据处理平台，能够提供高速的数据存取服务和高性能计算服务，数据处理能力比普通服务器大幅提升，能够很好支撑相控阵天气雷达的高时空分辨率数据处理的应用需求。

图表 19：算法算力服务产品

雷达分布式异构计算平台	技术特点
	<p>自主研发设计的雷达数据处理软硬一体化平台；具备强大的数据托管、存取能力，能为用户提供雷达数据处理、决策分析以及数据智能应用解决方案。</p>

资料来源：公司年报，太平洋证券整理

公司的算法算力服务是基于 FPGA+CPU+GPU+DSP 技术的软硬件一体化高速数据处理异构平台，能够提供高于普通服务器 40 倍算力。平台服务具备多项技术优势，如基于纯 C/C++ 分布式数据处理技术，提供分布式并发性的软件算法处理、融合、分析等功能。实现资源利用最大化，数据处理效率高，系统扩展能力高；基于 FPGA 的海量数据高速压缩加密处理，压缩效率高，压缩速度快，数据安全保密性高；100G 高速数据传输引擎，支持海量数据高速并发存取和传输能力，支持断点续传，数据恢复，冗余处理，可靠性高，稳定性高；支持动态扩容，可根据雷达数量和产品应用的需求动态扩展算力，为雷达监测网和产品应用的扩展提供充分保障。

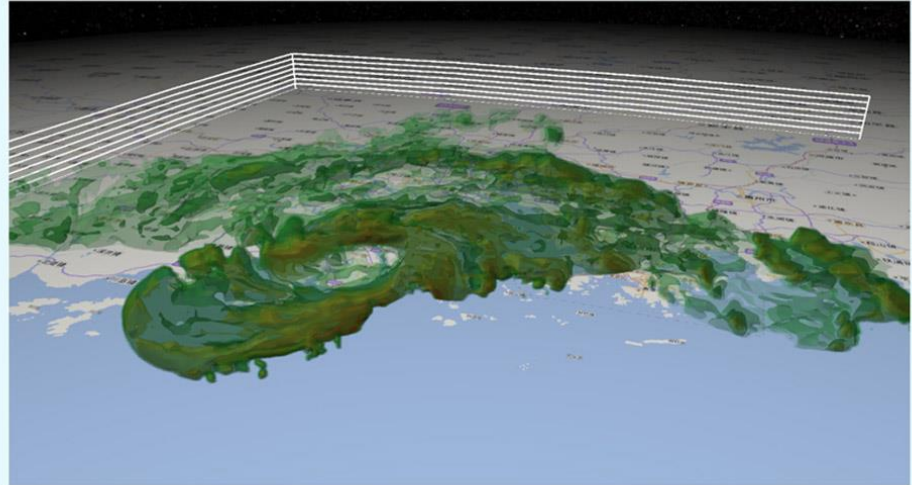
图表 20：公司算法算力服务性能指标



资料来源：公司官网，太平洋证券整理

目前，广东省气象局已经部署了 3 套由纳睿雷达提供的数据处理平台，支持 20 多台雷达的单站和组网产品实时输出。

图表 21：纳睿雷达算法算力服务应用案例



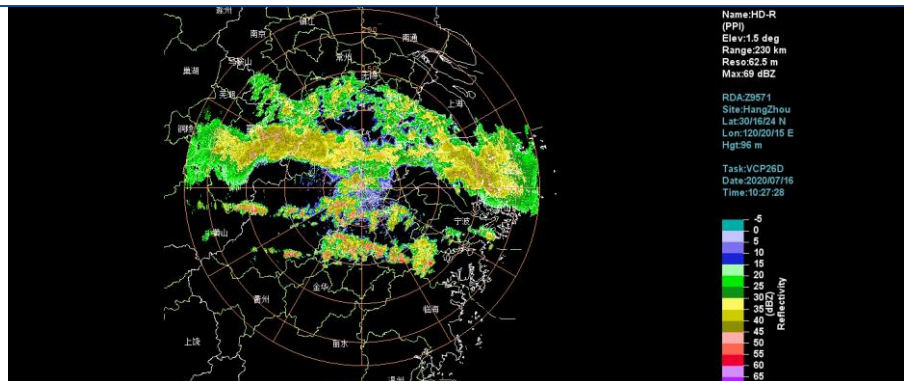
202007号台风“海高斯”三维回波

数据来源：公司官网，太平洋证券整理

目前，公司产品主要应用于气象探测领域，其具体用途包括：

(1) 中小尺度强天气监测：公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵天气雷达融合相控阵、双极化（双偏振）等雷达技术，在监测龙卷、冰雹、短时强降水等中小尺度强对流天气方面有较为明显的优势，能够更精细的揭示其内部物理结构，为气象预警、气象科研提供高时空分辨率的监测数据，是目前中小尺度强天气系统有效的监测手段之一。

图表 22：雷达精细化反射率产品图



资料来源：浙江省气象探测中心，太平洋证券整理

(2) 精细化气象服务：公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达具有高时空

分辨率的优势，能突破传统雷达在雷达扫描速度和空间分辨率的瓶颈，提高气象服务的提前监测能力和精度，及时发现、精准预警，从而提高气象防灾减灾水平，促进气象服务精细化和多元化发展。

图表 23：X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达作业图



资料来源：招股说明书，太平洋证券整理

(3) 人工影响天气：公司 X 波段双极化（双偏振）有源相控阵雷达能够获取精准的双极化（双偏振）数据，有效识别云雨中的粒子相态和形状，为人影作业提供可靠的决策信息，并可实现自动作业预警。雷达高时空分辨率的监测数据，有助于提升人影把握作业时机的精准度，提高人工增雨和人工防雹的作业效果。雷达的精准降雨估计等精细化预警产品，能够为人影作业效果评估提供参考，方便人影作业进行技术总结和积累经验。

近年来，极端天气气候事件多发频发，高温、暴雨、洪涝、干旱等自然灾害易发高发，面对复杂严峻的自然灾害形势，我国防灾减灾救灾任务还存在短板和不足。结合近几年国家及各省市对气象观测和天气雷达行业出台的政策，双极化相控阵天气雷达是下一代天气雷达技术体制的重要发展方向之一，我国将进一步部署更多的相控阵天气雷达，实现相控阵雷达与现有新一代天气雷达的组网协同监测，提高气象探测效率。

2023 年 5 月，中共中央、国务院印发了《国家水网建设规划纲要》，提出要以流域为单元，完善以水库、河道及堤防、蓄滞洪区为主要组成的流域防洪工程体系，加快构建气象卫星和测雨雷达、雨量站、水文站组成的雨水情监测“三道防线”，进一步延长雨水情预见期、提高降水监测精准度，有效应对水旱灾害风险。测雨雷达作为第一道防线，通过发射微波信号，探测降雨云体内部的反射信号，进而获取到降雨云体的三维结构和降雨强度等信息，对流域降雨情况进行实时监测和短临预报。通过测雨雷达提供的高空间分辨率降雨信息，能够对流域内雷达覆盖区域的降雨情况进行精细化监测，以及对未来可能发生致灾暴雨区域进行自动化预警。

在民航空管雷达应用领域，我国长期以来主要依赖进口，空管雷达、导航、监视等

关键设备基本被国外厂商垄断。这些从国外领先厂商引进的空管设备虽然技术比较先进，符合国际标准，但价格昂贵、运行维护成本高，制约了我国民用航空运输的快速发展，也给国家安全带来了隐患。近些年，随着国内空管雷达制造厂商技术实力的不断增强，以及国产空管雷达的研制、试用和评估验收，打开了国产空管雷达进入民航机场应用领域、实现进口替代的通道。空管设备国产化是制造业转型升级的必然要求，也是中国从航空大国走向航空强国的必然选择。随着民用航空运输需求的快速增长以及空管装备国产化率的提升，我国民用领域空管雷达设备的需求也将进一步增加。

2023年，公司先后发布相控阵测雨雷达、C波段双极化有源相控阵天气雷达，上述新产品的发布进一步丰富了公司的产品线，拓宽了公司产品在天气雷达业务监测、机场终端气象探测、中小尺度强对流天气监测预警、面雨量监测等业务领域的应用场景和使用范围。2024年，除进一步巩固和提升气象探测领域市场份额外，公司在水利防洪领域实现了业务销售。2024年7月，公司发布Ku波段双极化有源相控阵雷达，拓宽了公司产品在低空经济等领域的应用场景。此外，公司在空管领域已经与国内多个空管局签订观测试验合作协议，相关产品处于市场推广阶段。目前，公司正在积极开展研制“全极化数字有源相控阵C波段雷达”、“全极化相控阵S波段雷达”、“X波段全极化多功能数字相控阵雷达”、“单兵便捷式全极化有源相控阵反无人机雷达”等项目。我们认为，随着相控阵雷达向多个应用领域加速拓展，公司的产品矩阵将进一步丰富，未来发展前景十分广阔。



#### 四、盈利预测及估值

我们预计公司 2024-2026 年的净利润为 2.10 亿元、3.65 亿元、5.04 亿元，EPS 为 0.97 元、1.68 元、2.33 元，对应 PE 为 44 倍、25 倍、18 倍，维持“买入”评级。

#### 五、风险提示

订单增长不及预期；应收款项回款进度不及预期。

资产负债表 (百万)				
	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	1734.88	1512.01	1294.46	1395.61
交易性金融资产	0.00	0.00	0.00	0.00
应收和预付款项	261.11	452.62	832.09	966.51
其他应收款 (合计)	1.39	0.00	0.00	0.00
存货	124.53	283.59	451.03	577.44
其他流动资产	5872.21	58.72	58.72	58.72
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00
金融资产投资	0.00	0.00	0.00	0.00
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产和在建工程	97.53	82.85	68.16	53.48
无形资产和开发支出	52.38	46.41	40.43	34.46
其他非流动资产	24.41	(190.01)	(379.47)	(526.54)
资产总计	2353.57	2459.25	2766.58	3107.89
短期借款	60.05	0.00	0.00	0.00
交易性金融负债	0.00	0.00	0.00	0.00
应付和预收款项	62.46	94.80	170.64	192.16
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他负债	99.63	39.58	39.58	39.58
负债合计	162.09	134.38	210.22	231.74
股本	154.67	154.67	154.67	154.67
资本公积	1802.60	1802.60	1802.60	1802.60
留存收益	234.21	367.60	599.09	918.88
归属母公司股东权益	2191.48	2324.86	2556.36	2876.15
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00
股东权益合计	2191.48	2324.86	2556.36	2876.15
负债和股东权益合计	2353.57	2459.25	2766.58	3107.89

现金流量表 (百万)				
	2023A	2024E	2025E	2026E

利润表 (百万)				
	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	212.49	531.23	956.22	1338.71
减: 营业成本	50.37	106.25	191.24	267.74
营业税金及附加	1.04	2.61	4.70	6.58
营业费用	28.10	70.24	126.43	177.00
管理费用	29.04	72.60	130.67	182.94
研发费用	57.18	142.96	257.33	360.26
财务费用	(36.31)	(90.78)	(163.41)	(228.78)
减值损失	(27.46)	0.00	0.00	0.00
加: 投资收益	0.00	0.00	0.00	0.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00
营业利润	110.53	227.36	409.26	572.96
加: 其他非经营损益	9.92	19.94	19.94	19.94
利润总额	120.46	247.31	429.20	592.90
减: 所得税	2.24	37.10	64.38	88.94
净利润	118.21	210.21	364.82	503.97
减: 少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司股东净利润	118.21	210.21	364.82	503.97

预测指标				
	2023A	2024E	2025E	2026E
EBIT	29.23	156.52	265.79	364.13
EBITDA	49.78	178.55	287.81	384.79
NOPLAT	24.00	116.09	208.97	292.55
净利润	63.30	210.21	364.82	503.97
EPS	0.29	0.97	1.68	2.33
BPS	10.12	10.74	11.81	13.28
PE	144.90	43.63	25.14	18.20
PEG	1.45	N/A	N/A	N/A
PB	4.19	3.95	3.59	3.19

经营性现金净流量	(8.41)	(193.73)	(264.59)	39.60	PS	43.17	17.27	9.59	6.85
投资性现金净流量	(51.53)	16.95	16.95	16.95	PCF	(1090.99)	(47.35)	(34.67)	231.65
筹资性现金净流量	1569.91	(46.09)	30.09	44.60	EV/EBIT	166.92	32.23	19.82	14.20
现金流量净额	1509.96	(222.87)	(217.55)	101.15	EV/EBITDA	98.02	28.26	18.30	13.43

资料来源：Wind，太平洋证券整理

## 投资评级说明

---

### 1、行业评级

看好：预计未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上；

中性：预计未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间；

看淡：预计未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数 5%以下。

### 2、公司评级

买入：预计未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 15%以上；

增持：预计未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：预计未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：预计未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-5%与-15%之间；

卖出：预计未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅低于-15%以下。

## 太平洋研究院

---

北京市西城区北展北街 9 号华远企业号 D 座二单元七层

上海市浦东南路 500 号国开行大厦 10 楼 D 座

深圳市福田区商报东路与莲花路新世界文博中心 19 层 1904 号

广州市大道中圣丰广场 988 号 102 室



## 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

投诉电话： 95397

投诉邮箱： kefu@tpyzq.com

## 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，公司统一社会信用代码为：91530000757165982D。

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。