

2025年中国相控阵T/R芯片行业概览

——开启军民两用新生态

(精华版)

2025 China Transmit/Receive Module Industry
2025 年中国の送受信モジュール産業

概览标签：集成电路、相控阵雷达、卫星互联网

2025/12

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的&摘要

研究目的

本报告为对中国相控阵T/R芯片行业进行研究。将通过探究对中国相控阵T/R芯片行业的市场现状以及产业链等关键环节，以了解中国相控阵T/R芯片行业的发展现状与市场规模。

本报告关键问题：

1. 中国相控阵T/R芯片行业所在产业链构成是怎样的？
2. 中国相控阵T/R芯片行业市场规模如何，未来行业将如何发展？
3. 中国相控阵T/R芯片行业的竞争情况如何？

摘要

- **行业产业链：**相控阵T/R芯片产业链上游是原材料及设备供应，聚焦晶圆及其他半导体材料的产业布局与价格波动，中国目前正在逐步扩大产能并加速国产替代步伐。中游是芯片设计与制造环节，该领域市场规模与全球份额正在持续提升，且未来增长动力强劲。目前，少数民营企业已进入相控阵T/R芯片行业中游环节，未来在政策与技术驱动下有望发展为市场核心力量。下游是芯片应用环节，涵盖地卫星互联网、国防军工、汽车智驾以及5G基站等领域的解决方案，是价值实现的最终出口。当前，相控阵T/R芯片产业正从上游的“基础建设期”向下游的“应用爆发期”传导，未来增长的核心在于与卫星互联网星座加速组网以及高阶智能驾驶在新能源汽车领域的渗透。
- **市场规模：**2020年以来，中国相控阵T/R芯片市场保持快速增长，从2020年的约8.4亿元增长至2024年的22.9亿元，年均复合增长率达到28.4%。这一跨越式增长的核心驱动力主要源于三大维度：其一，在军民融合政策持续引导与扶持下，关键制造工艺自主可控水平逐步提升，产业供给端形成稳定支撑；其二，下游应用场景持续扩容，以卫星互联网、汽车智驾、5G基站等为代表的新兴需求加速兴起，市场对相控阵T/R芯片产品的需求持续扩大；其三，面对美国海军在西太平洋持续的制空与制海权压力，中国人民解放军正在加快装备迭代升级。未来，随着商业火箭发射进一步降低，以GW星座与千帆星座为首的中国卫星互联网星座开始大规模组网，并且L3+级别智驾逐渐开放，中国相控阵T/R芯片行业市场规模将由2025年的24.8亿元跃升至2030年的44.9亿元，年均复合增长率为12.6%。
- **竞争格局：**中国相控阵T/R芯片行业市场集中度较高，国资与民营企业共同主导。目前，以“国家队”为代表的头部玩家正在加速突破关键技术，并且在军工领域的优势尤为突出；而民营企业则聚焦民用领域与解决方案，在行业中也逐渐积累起了卡位优势，并向高质量发展跃迁。



中国相控阵T/R芯片行业综述——相控阵T/R芯片分类

按照工作原理与功能，相控阵T/R芯片可分为放大器类芯片、幅相控制类芯片与无源类芯片。而基于应用场景，相控阵T/R芯片则可分为探测用芯片与通信用芯片

相控阵T/R芯片分类

相控阵T/R芯片分类-按功能



- ❑ 放大器类芯片采用GaAs、GaN工艺，有宽禁带、高电子迁移率与高压高功率密度的技术优势。
- ❑ 幅相控制类芯片分为GaAs和硅基两种工艺路线，可适配多元化应用场景：GaAs工艺芯片在功率容量、功率附加效率、噪声系数等核心指标上表现突出；硅基工艺芯片则在集成度、低功耗及量产成本方面具备显著竞争优势。
- ❑ 无源芯片是一类不依赖有源器件的射频芯片，该产品具有尺寸紧凑、插损低的特性。

相控阵T/R芯片分类-按应用场景

探测用芯片

- 机载领域：集成度高、输出功率大、功耗低、波束扫描快、抗干扰能力强。
- 舰载领域：舰船防御作战系统的重要组成部分及关键检测装备。
- 车载领域：主要应用于地面监测与防空警戒。
- 星载领域：用于地面成像、高程监测、洋流观测及对运动目标实时监测等。

通信用芯片

- 通信用相控阵雷达具有灵活的数据波束指向，实时多波束，通信数据吞吐量高等特点，是空间、地面及海上通信体系中的核心装备，广泛的应用在星间、星地通信，机载、舰载等数据链系统中。

- ❑ 探测用相控阵雷达具备目标快速发现与跟踪、目标坐标及速度快速测定、全天候稳定运行等特性，是空间、地面及海上目标探测感知体系的核心装备，已广泛应用于星载探测、地面预警、舰载预警、机载侦察及火控、安防等诸多领域。
- ❑ 近年来，部分企业聚焦卫星互联网应用场景，持续推进星载及地面模拟波束赋形芯片的迭代与定型工作；与此同时，针对5G毫米波通信领域的应用需求，相关企业亦启动了毫米波模拟波束赋形芯片的研发进程。

相控阵T/R芯片行业产业链分析

中国相控阵T/R芯片行业产业链上游环节成本敏感度较高。在全球半导体行业复苏背景下，民营企业正加速在芯片设计与制造领域发力，同时下游应用环节持续向卫星互联网、汽车、5G基站等领域拓展

相控阵T/R芯片产业链



□ 相控阵T/R芯片的核心原材料为晶圆，其价格波动对产品利润率具有显著影响。当前，先进晶圆制造工艺大多被头部厂商掌握，使得其拥有强议价权。

□ 随着国内工艺技术的进步，晶圆代工厂选择范围进一步扩大，有利于企业稳定供货及原材料成本控制。

□ 目前，国内具备微波毫米波相控阵T/R芯片研制与量产能力的主体，仍以军工集团下属科研院所为主，仅有少数具备三、四级配套资质的民营企业跻身该领域；民营企业整体市场份额占比较低，且各企业的业务布局聚焦于不同细分赛道。

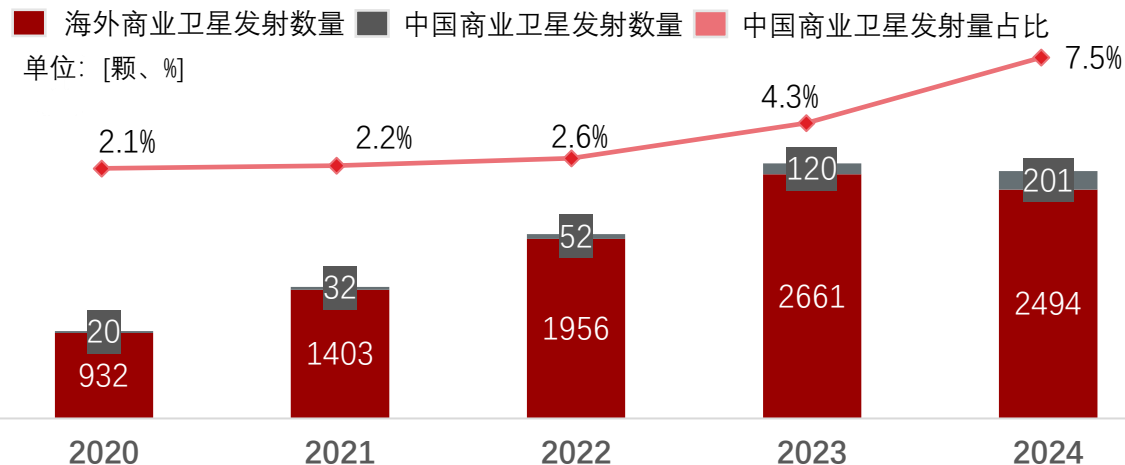
□ 全球半导体行业已在持续复苏之中，技术创新、产业结构等方面开始得到发展。WSTS预计，2025年全球半导体市场规模将达到6,971亿美元，同比增长11%。

相控阵T/R芯片行业产业链——下游：卫星互联网

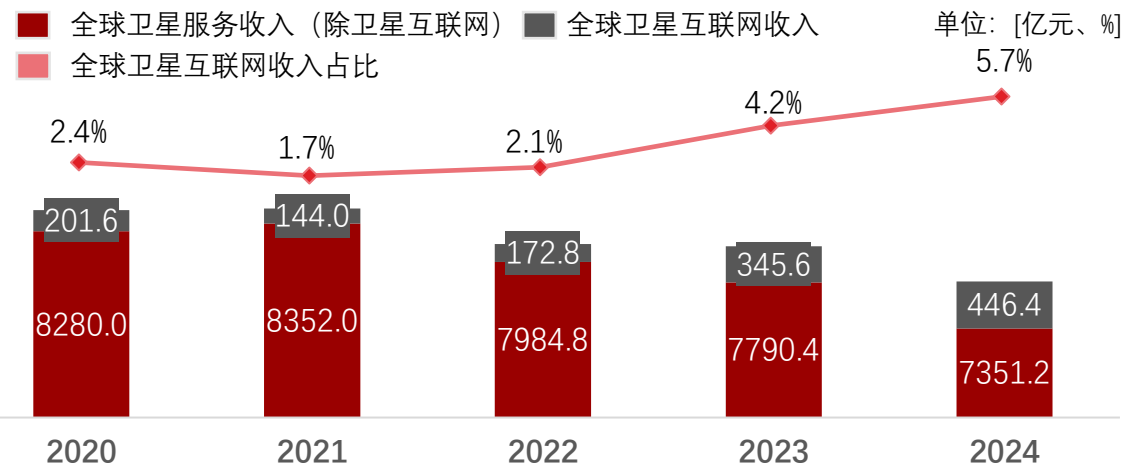
相控阵T/R芯片是低轨通信卫星核心零部件之一。近年来，全球多国加速推进卫星互联网星座建设，中国也开始对该领域进行前瞻布局，有助于驱动相控阵T/R芯片市场需求实现扩张

相控阵T/R芯片下游——卫星互联网

全球低轨商业卫星发射详细情况，2020-2024年



全球卫星服务收入详细情况，2020-2024年



- ❑ 卫星互联网是基于卫星通信的互联网，通过在低轨道部署一定数量的卫星形成规模组网，为全球提供宽带互联网接入等通信服务。相控阵T/R芯片是低轨通信卫星相控阵天线的核心零部件，相控阵天线具有体积小、质量轻、损耗少，同时满足多点波束、敏捷波束、波束重构和宽角扫描等特点，且通过电路控制波束指向，无需任何活动部件，可以避免传统的卫星抛物面天线转动给卫星姿态控制系统带来的干扰，这一系列的优势，使得相控阵天线成为卫星天线技术的重要发展方向之一，相控阵T/R芯片需求量同时因此暴增。
- ❑ 近年来，全球多国相继出台卫星通信网络建设规划。2020至2024年，全球商业卫星发射量从952颗大幅攀升至2,695颗。当前，主流卫星互联网星座以美国Starlink、中国GW星座、中国千帆星座、英国OneWeb及亚马逊Kuiper等系统为核心代表。其中，美国商业航天产业发展势头尤为迅猛，其Starlink卫星星座更是处于全球领先地位，该星座规划总规模近4.2万颗卫星，截至2025年12月7日，已成功发射卫星数量达10,587颗。英国OneWeb星座紧随其后，自2019年2月27日发射首颗试验卫星起，持续推进组网进程，目前在轨卫星数量已突破600颗，星座整体部署已基本接近完成阶段。中国方面，卫星互联网组网布局有序推进，中国低轨商业卫星发射量的全球占比从2020年的2.1%跃升至2024年的7.5%，原“虹云工程”与“鸿雁星座”已整合并入GW星座，截至目前累计发射卫星116颗；千帆星座同样稳步推进组网建设，累计发射组网卫星达108颗。
- ❑ 2020至2024年，受电视直播用户规模持续萎缩的影响，全球卫星服务总收入呈持续下行态势，由2020年的8,481.6亿元回落至2024年的7,797.6亿元。与之形成鲜明对比的是，伴随以SpaceX星链为代表的低轨卫星互联网星座进入大规模组网阶段，全球卫星互联网业务收入及在卫星服务总收入中的占比实现稳步攀升，由2020年的201.6亿元增长至2024年的446.4亿元，年复合增长率高达22.0%。官方表示，中国GW星座与千帆星座将在未来持续加速组网进程，这意味着星载相控阵T/R芯片的市场需求将随两大星座的组网节奏同步实现规模扩张。

来源：卫星行业协会（SIA）、UCS、科普中国、头豹研究院



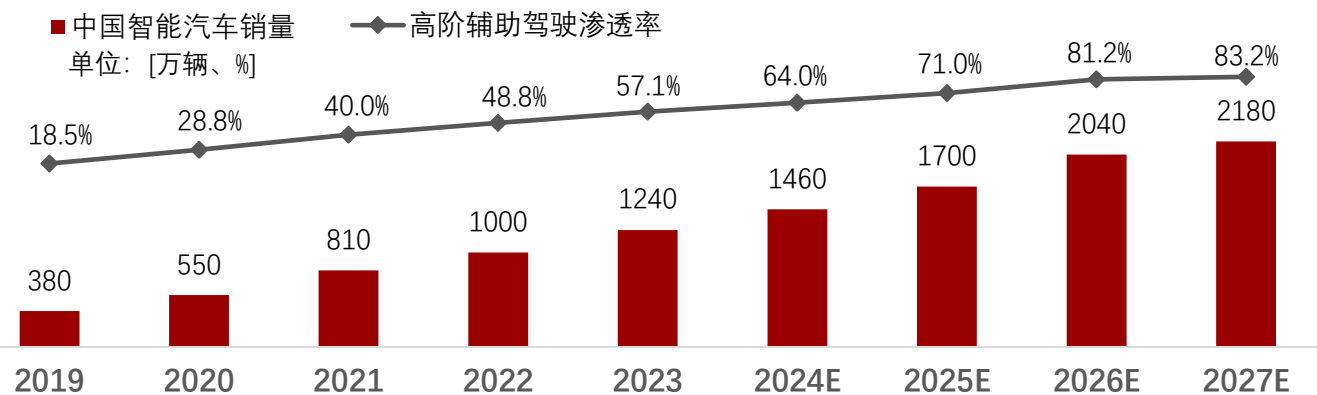
相控阵T/R芯片行业产业链——下游：汽车智驾

具备高速低延迟的5G毫米波技术可支撑智能驾驶的多类应用，而中国智能汽车销量的快速提升与L3级车型获得准入许可推动的技术转型，正在共同驱动相控阵T/R芯片行业发展

相控阵T/R芯片下游——汽车智驾

相控阵天线是实现5G毫米波技术的关键零部件。5G毫米波是5G技术中的一类高频频段，频率范围约为24GHz-100GHz，具备超高速传输与低时延的特性。相较于常规5G技术，毫米波能够提供更宽的带宽，可应用于高速接入、工业自动化、医疗健康、智能交通、虚拟现实等领域。依托5G毫米波技术，汽车高阶辅助驾驶系统（ADAS）可实现千兆网速的无缝连接与超低延迟，通过控制转向、制动和加速，可以有效降低出现严重事故的风险或完全避免事故的发生，从而更好地保障驾驶员的安全。

中国智能汽车销量，2019-2027E



中国智能驾驶技术发展阶段

智驾产业阶段	应用时间	详细介绍
应急辅助阶段	2010年之前	L0-L2技术处在测试阶段；L0应急辅助功能在少部分高端车上投入使用；
驾驶辅助阶段	2010-2020年	L3-L4技术开始测试，L1-L2级别汽车渗透持续提升，自动泊车、自适应巡航等技术被大规模应用；
智能驾驶阶段	2020-2030年	L3-L4技术逐步成熟，驾驶安全性超过人类驾驶员；L2渗透大幅提升，L3-L4汽车在特定场景实现商业化落地（例如Robotaxi、无人巴士等）。

毫米波无线传输是一种高频段的无线通信技术，它的优势在于传输速度快，延迟低。5G毫米波无线传输可以实现汽车和智能路况设备的实时通信，进而实现车辆之间的协调，提高车辆的安全性和行驶效率。毫米波无线传输可以为智能汽车自动驾驶技术提供许多应用。例如，汽车从周围的传感器和摄像机中收集到的数据可以通过5G毫米波无线传输直接传输给其他汽车和智能路况设备，从而实现车辆之间的协调，提高路况的安全性和行驶效率。毫米波无线传输还可以使汽车自动驾驶系统更加智能化，比如实现自主导航和自动避碰等功能。

近年来，在政策扶持与技术突破的双重驱动下，中国智能汽车销量迎来爆发式增长，销量规模从2019年的380万辆快速攀升至2023年的1,240万辆，预计2025年将突破1,700万辆，2027年进一步增至2,180万辆，期间年复合增长率高达24.4%。与此同时，国内高阶辅助驾驶的渗透率也将实现跨越式提升，预计从2019年的18.5%增长至2027年的83.2%。由此可见，汽车自动驾驶领域正成为驱动相控阵T/R芯片行业增长的又一关键引擎。

当前，中国L0-L2级辅助驾驶技术已趋于成熟，并实现乘用车领域的规模化装车应用。2025年12月，国内首批L3级自动驾驶车型获得市场准入许可，这标志着中国首次从政策与制度层面，允许自动驾驶车型以量产产品形态进入市场，并通过准入试点模式探索商业化落地路径。在此阶段，中国汽车驾驶技术将逐步从“辅助驾驶”向“自动驾驶”转型，这一趋势也将促使整车厂商及智能驾驶解决方案企业，大幅增加对5G毫米波技术与相控阵天线的采购需求，进而推动相控阵T/R芯片的市场需求规模持续扩容。

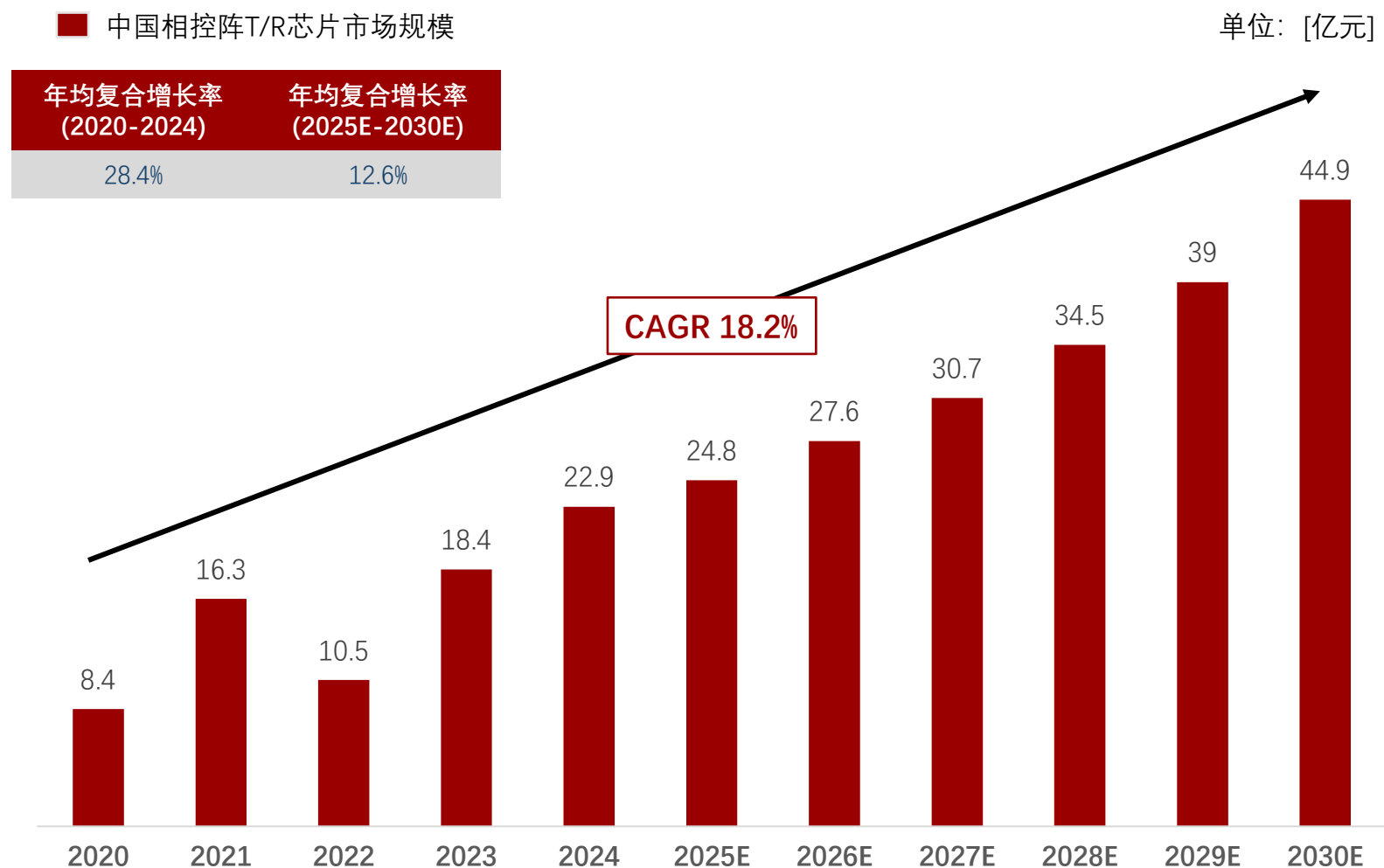
来源：东莞证券、《中国智能驾驶商业化发展白皮书》、头豹研究院



相控阵T/R芯片行业市场规模

2024年中国相控阵T/R芯片行业市场规模为22.9亿元，同比增长24.5%，预计2030年中国相控阵T/R芯片行业市场规模将达到44.9亿元，复合年增长率为18.2%

中国相控阵T/R芯片行业市场规模，2020-2030E



□ 2020年至2024年，中国相控阵T/R芯片行业市场规模呈现高速爆发式增长态势，市场规模从约8.4亿元攀升至22.9亿元，期间年均复合增长率高达28.4%。这一跨越式增长的核心驱动力主要源于三大维度：其一，在军民融合政策持续引导与扶持下，中游民营企业核心领域的技术攻关取得突破性进展，关键制造工艺自主可控水平逐步提升，产业供给端形成稳定支撑，为行业规模化发展奠定坚实基础；其二，下游应用场景持续扩容，以卫星互联网、汽车智驾、5G基站等为代表的新兴需求加速兴起，市场对相控阵T/R芯片产品的需求持续扩大，有效拉动了行业规模增长；其三，面对美国海军在西太平洋持续的制空与制海权压力，中国人民解放军加快装备迭代升级。2020年与2025年，海军055型驱逐舰与福建号航空母舰相继入役，歼-35战斗机同样交付空军，推动军用相控阵技术需求增长，进一步助推中国相控阵T/R芯片行业市场规模实现大幅跃升，加速推动国内产业向规模化、成熟化阶段迈进。

□ 未来，预计中国相控阵T/R芯片行业规模将由2025年的24.8亿元继续跃升至2030年的44.9亿元，期间年复合增长率为12.6%。主要驱动因素为卫星互联网星座开始大规模组网，推动商业卫星制造量大幅增长，对作为核心零部件的相控阵T/R芯片需求量将造成直接正影响。同时，随着Massive MIMO基站渗透率上升，相控阵T/R芯片行业将成为其核心上游环节，出货量将迅速扩张。

来源：人民日报、UCS、浙商证券、东莞证券、头豹研究院



未完待续
下篇正在进行中



若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院新能源行业研究团队邮箱：

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2025年中国相控阵T/R芯片行业概览：开启军民两用新生态》

了解其他相关系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 市场洞察：从Space X的成功看中国民营卫星企业的发展
- 2024年中国智驾行业概览



方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，532个垂直行业的市场变化，已经积累了近100万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。



头豹业务合作

数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供数据库API接口服务

定制报告

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

报告作者



陈夏琳
首席分析师
Sharlin.chen@leadleo.com



梁霄同
行业分析师
Francis.liang@leadleo.com

招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权引用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和调研确认，助力企业品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com

深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

邮编：518057

上海办公室

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2701室

邮编：200040

南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401

邮编：210046



2026 福布斯中国行业发展领创者评选

2026 FORBES CHINA PIONEER INNOVATORS IN INDUSTRY DEVELOPMENT SELECTION

百年福布斯 权威标杆

行业最具影响力的荣誉殿堂

- 覆盖核心赛道：AI科技 | 新能源 | 医疗健康 | 大消费 | 制造业 | 服务业
- 全球媒体矩阵传播：赋能个人与品牌，提升市场影响力
- 设立多重荣誉：①主评选：行业发展领创者
②子评选：领军企业 / 创新品牌 / ESG标杆/AI企服标杆/新锐分析师