

特种射频新秀，雷达幕后英雄

2022 年 07 月 03 日

► **特种行业模拟射频芯片新秀，产品能力快速提升。**臻镭科技成立于 2015 年，专注于集成电路芯片和微系统的研发、生产和销售。公司产品品类涵盖射频前端芯片、射频收发芯片及高精度 ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组四大品类，下游应用领域涵盖无线通信终端和通信雷达终端。公司产品主要面向特种行业客户，近年来受益于国防信息化加速及军费开支的持续增长，民营企业更多参与到特种行业元器件和模块的研发和生产环节，臻镭科技下游需求有望持续放量。

► **研发能力领先，技术实力对标海外龙头厂商。**臻镭科技重视研发，员工学历以博士和硕士为主，2021 年研发费用率超 20%，1Q22 研发费用率进一步提升至 37%。2021 年公司新研 30 款 PA、35 款 LNA 和 4 款射频开关；自主研发的高速高精度 ADC/DAC 芯片性能对标海外龙头厂商；电源管理芯片进军航空航天领域；微系统及模组的产品亦处于领先水平。随着特种行业模拟射频半导体国产化加速，公司有望凭借强大的研发能力持续突破下游客户供应链，实现营收的快速增长。

► **雷达相控阵技术迭代，ADC/DAC 芯片及微系统和模组产品有望快速放量。**当前国内正在经历相控阵雷达有源化，数字相控阵雷达逐步替代模拟相控阵雷达的过程。一方面，数字相控阵雷达将大大提升雷达射频系统对于高性能 ADC/DAC 数量和性能的要求；另一方面，当前特种装备小型化、集成化的趋势更加明显，而终端设备对射频性能的要求却持续提升，公司微系统及模组产品有望解决特种装备小型化和高性能的要求，或实现快速渗透。我们认为，公司在高速高性能 ADC/DAC 芯片领域产品性能领先，且前瞻布局微系统及模组产品，未来几年 ADC/DAC 芯片、微系统及模组产品收入有望实现快速提升。

► **投资建议：**我们看好臻镭科技在特种行业模拟射频芯片领域的领先地位，预计公司 2022-2024 年归母净利润分别为 1.38/1.95/2.51 亿元，EPS 为 1.27/1.79/2.29 元，对应 PE 为 48/34/26 倍。考虑当前国内特种行业模拟射频芯片领域国产化优质标的稀缺，行业需求持续提升，公司作为行业龙头厂商有望率先受益。首次覆盖，给予“推荐”评级。

► **风险提示：**下游需求波动的风险，新产品研发进展的风险，行业竞争格局变化的风险。

推荐

首次评级

当前价格：

62.01 元



分析师：方竞

执业证号：S0100521120004

电话：15618995441

邮箱：fangjing@mszq.com

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	191	273	378	505
增长率 (%)	25.3	43.4	38.5	33.5
归属母公司股东净利润 (百万元)	99	138	195	251
增长率 (%)	28.5	39.8	41.2	28.4
每股收益 (元)	0.91	1.27	1.79	2.29
PE	67	48	34	26
PB	14.4	2.9	2.7	2.5

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022 年 7 月 1 日收盘价)

目录

1 臻镭科技：深耕特种行业射频半导体	3
1.1 特种射频模拟芯片供应新起之秀，提供终端全流程解决方案	3
1.2 股权结构稳定，适应公司扩张路径及未来战略	5
1.3 毛利率较高，营收增速亮眼	6
1.4 研发投入力度大，股权激励制度合理	7
1.5 募投项目分析：具有针对性，进一步完善产品线	9
2 四大产品线加速研发，下游应用广泛	11
2.1 射频前端芯片：特种行业产品性能要求严格，市场前景广阔	11
2.2 射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC：技术前沿，应用场景覆盖多种终端产品	12
2.3 电源管理芯片：下游应用覆盖范围广，进军航空领域	15
2.4 微系统及模组：集成化，小型化适应新型战争需求	17
3 相控阵技术存量迭代增量创新，驱动公司核心产品增长	20
3.1 相控阵雷达市场技术快速迭代，未来装备换装带动产品增长	20
3.2 从无源走向有源，微系统满足雷达模组集成化需求	21
3.3 从模拟走向数字，驱动 ADC/DAC 需求量和性能要求双增长	25
4 紧抓国防信息化机遇，公司产品特种行业领域应用广泛	29
4.1 我国国防开支和国际差距大，急需进一步发展	29
4.2 中国军费开支稳步上涨，设备开支比重上升	29
4.3 国防推进建设新型军事基础设施，追赶信息化浪潮	31
5 盈利预测与投资建议	34
5.1 业务拆分与盈利预测	34
5.2 估值分析与投资建议	36
6 风险提示	37
插图目录	39
表格目录	39

1 臻镭科技：深耕特种行业射频半导体

1.1 特种射频模拟芯片供应新起之秀，提供终端全流程解决方案

1.1.1 技术转化急先锋，跃升国内特种微波器件尖端供应厂商

臻镭科技成立于 2015 年 11 月，专注于集成电路芯片和微系统的研发、生产和销售。2015-2016 年，公司根据市场需求制定了主要产品门类以及研发路线；2017-2018 年公司研发的一系列产品达到批量生产状态，实现了公司完整的产品体系架构；2019 年至今，公司快速发展，专注于深挖产品需求，丰富现有产品线。

图 1：臻镭科技历史发展



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司以终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组作为主要产品门类：1) 终端射频前端芯片主要包括射频功率放大器，射频开关以及射频低噪声放大器，主要用于终端通信设备以实现天线和射频收发芯片的信号处理和收发；2) 射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 主要指的是基于软件无线电架构的宽带收发芯片以及高性能的数模、模数信号转换器，主要用于无线通信设备以及通信雷达中的信号转换；3) 电源管理芯片主要包括负载点电源芯片、T/R 电源管理芯片、固体电子开关芯片和电池均衡器芯片等，主要为无线通信终端和通信雷达中的器件提供电源支持；4) 微系统及模组主要指的是利用异构集成技术将器件和电路进行集成得到的模组或微系统，主要应用于通信雷达系统组件中以满足新型雷达对器件集成化，软无化，高性能的要求。

表 1：公司产品特性

产品类别	产品简介
终端射频前端芯片	公司终端射频前端芯片产品主要包括终端功率放大器、终端低噪声放大器、终端射频开关等，具备超宽带、高线性、高效率、低噪声等特点。
射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC	公司射频收发芯片基于软件定义无线电（SDR）的理念设计，包含增益放大、混频、滤波、模数/数模转换等功能，具有软件可配置、多模并发、快速跳频、高集成、低功耗等特点；高速高精度 ADC/DAC 具有大带宽、高采样率、高精度、低功耗等特点。
电源管理芯片	公司电源管理芯片适用于 FPGA、DSP 和 CPU 等处理器的负载端供电，ADC/DAC，射频芯片等低噪声需求的芯片供电，以及 GaAs/GaN/CMOS T/R 组件供电领域，具有小体积、耐辐射、高效率、高可靠、高集成等特点。
微系统及模组	公司微系统及模组可应用于星载、机载、舰载、车载等载荷系统中，采用多芯片组装和先进 3D 封装技术，将功率放大器、低噪声放大器、数控移相衰减器、射频收发芯片、混频器、滤波器、射频开关、ADC/DAC 等器件与电源管理芯片、波控芯片、基带处理芯片进行异构集成，具有高集成度、高效率、低噪声、高可靠等特点。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

1.1.2 深耕无线通信终端及通信雷达供应，产品满足多样化全面化需求

公司产品下游应用领域主要集中在特种装备中，产品兼具高性能及高可靠性。公司主要向特种装备制造商供应核心芯片。截至目前，公司产品应用装备类型涵盖电台、数据链、雷达、卫星等特种行业专网通信领域，应用公司核心芯片的特种装备已亮相于 70 周年国庆阅兵的多个方阵。

表 2：公司产品下游应用领域概括

产品类别	主要应用
终端射频前端芯片	自组网、电台、数字对讲、导航、天通等无线通信终端
射频收发芯片 及高速高精度 ADC/DAC	数字相控阵系统、移动通信系统、卫星互联网等无线通信终端和通信雷达系统
电源管理芯片	自组网、电台等无线通信终端和通信雷达系统
微系统及模组	雷达、通信系统

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司产品的应用可以进一步划分为无线通信终端和通信雷达终端两大场景：

1. 无线通信终端中应用的公司产品主要包括：终端射频前端芯片、射频收发芯片及电源管理芯片

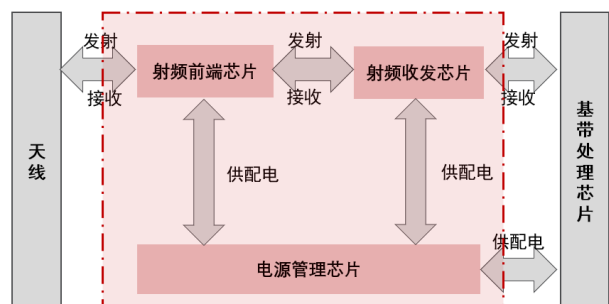
1) 发射链路中，射频收发芯片进行信号转换后将信号传输给终端射频前端芯片，终端射频前端芯片对信号进行放大后传输给天线。**2) 接收链路中**，终端射频前端芯片对来自天线的信号进行放大，并传输给射频收发芯片，射频收发芯片进行信号转换后，发送给基带芯片进行处理。**3) 对于发射和接收链路中的电源管理**，电源管理芯片为发射链路和接收链路中各芯片提供良好的电源供给和管理。

2. 通信雷达终端中应用的公司产品主要包括：微系统及模组、射频收发芯片以及高速高精度 ADC/DAC、电源管理芯片

公司芯片在雷达中具体的应用包括 T/R 射频微系统及模组、馈电网络、中频微系统等组件。

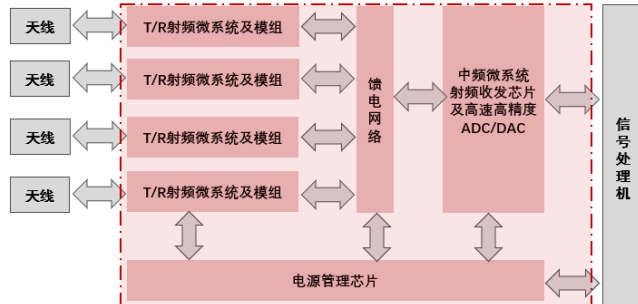
1) T/R 射频微系统及模组：将实现信号放大，收发切换等功能的器件进行集成，在较小的体积下同时实现多种功能。**2) 馈电网络**：主要指利用无源器件实现发射信号功率分配及接收信号功率合成的系统。**3) 中频微系统**：包括实现信号转换的射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC、以及相配套的电源管理芯片。**4) 电源管理芯片**：为上述芯片实现电源管理和供给功能。

图 2：臻镭科技产品在无线通信终端应用情况



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

图 3：臻镭科技产品在通信雷达终端应用情况



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

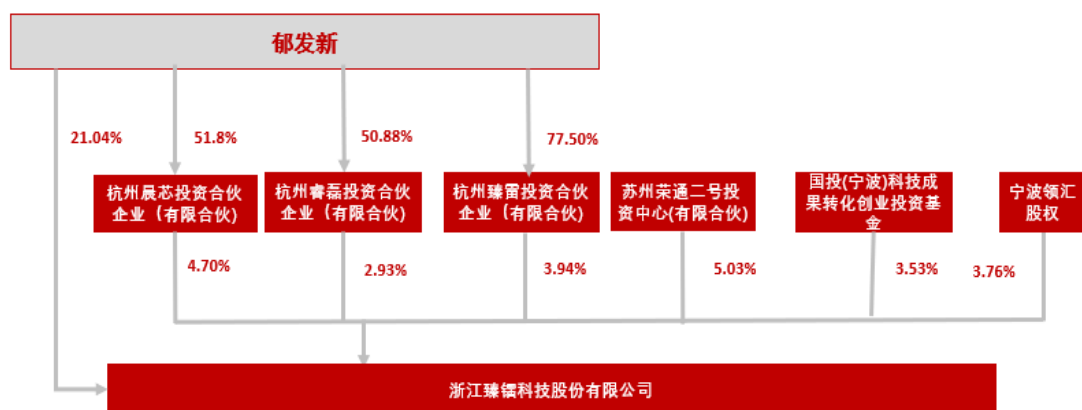
1.2 股权结构稳定，适应公司扩张路径及未来战略

1.2.1 股权结构稳定，参股公司发展契合母公司主营业务

股权结构集中，实控人学术背景深厚，研发经验丰富。截至 2022 年 6 月 28 日，公司实际控制人郁发新合计控制公司 28.67%的股份，其中直接持有公司 21.04%的股份。同时，郁发新为臻雷投资、睿磊投资，晨芯投资持股股东，通过上述合伙企业间接控制公司 7.63%的股份。从 2006 年 1 月至今，郁发新为浙江大学航空航天学院教授、航天电子工程研究所所长，学术背景深厚，助力公司产品的研发。

公司股权激励制度明确。2018 年 12 月，公司在臻雷投资、睿磊投资和晨芯投资三个持股平台，采用员工对持股平台进行增资的方式实施股权激励，使激励对象间接持有发行人股份，三大平台激励 2018 年确认的股权支付费用共为 0.30 亿。

图 4：臻镭科技股权结构图（截至 2022 年 6 月 28 日）



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司全资子公司航芯源，城芯科技分别负责母公司一部分主营业务。航芯源成立于 2015 年，2018 年被公司收购，主要负责公司电源管理芯片的研发生产和销售；城芯科技成立于 2016 年，2019 年被公司收购，主要负责射频收发芯片、高速高精度 ADC/DAC 芯片的研发与销售。公司主营业务一部分由其本身承担，一部分分别由航芯源，城芯科技负责，子母公司分工明确。

表 3：臻镭科技参控公司及其经营情况

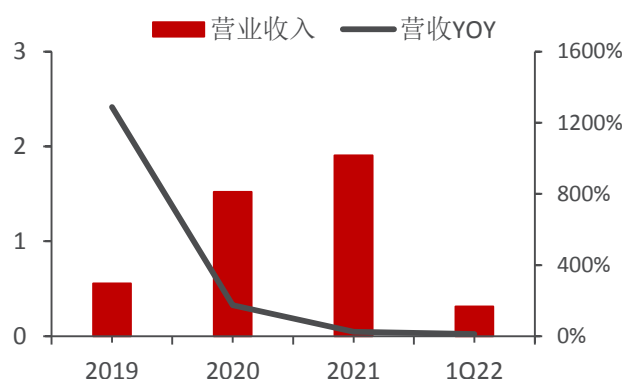
被参控公司	2021 年收入 (万元)	2021 年净利润 (万元)	参控比例 (%)	被参控股公司主营业务
杭州城芯科技有限公司	7,213.67	3,965.74	100	主要负责射频收发芯片、高速高精度 ADC/DAC 芯片的研发和销售。
浙江航芯源集成电路科技有限公司	6,906.90	4,206.38	100	主要负责发行人电源管理芯片的研发、生产和销售。
杭州钰煌投资管理 有限公司	0	-7.14	16.67	为了筹备自建产业中心，发行人与其他多家公司共同设立以投资稼谷科技为目的的投资公司。
浙江集迈微电子 有限公司	262.69	-6,561.21	13.13	主要从事高可靠性射频微系统(含微波组件)和氮化镓器件等产品的工艺开发、流片代工以及特种封装业务等，系发行人供应商。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

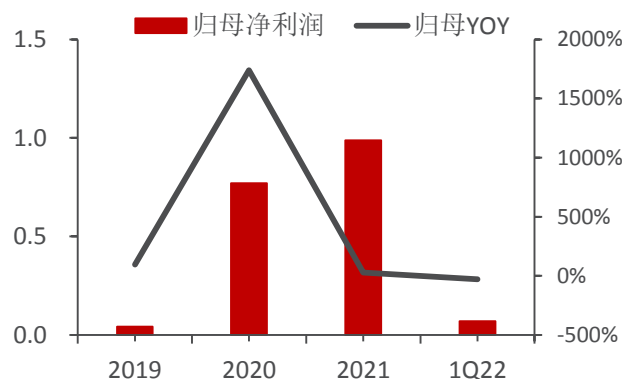
1.3 毛利率较高，营收增速亮眼

1.3.1 营业收入及归母净利增速亮眼，分产品营收结构不断改善

2018 年至 2021 年公司营业收入呈现快速增长态势。2021 年公司全年营收 1.91 亿元，同比增长 25.28%，归母净利润 0.99 亿元，同比增长 28.48%，1Q22 公司营收 0.31 亿元，同比增长 12.77%，归母净利润 0.07 亿元，同比下降 27.36%。公司营业收入稳步上升的主要原因是：经历了 2019 年之前技术积累和产品设计研发导入期，公司可以保持在产品领域的先发优势，持续推进新产品的定义与既有产品的性能提升，从而推动利润稳步提升。

图 5：2019-1Q22 臻镭科技营收 YOY 增速（亿元，%）


资料来源：公司年度及季度报告，民生证券研究院

图 6：2019-1Q22 臻镭科技归母净利润以及 YOY（亿元，%）


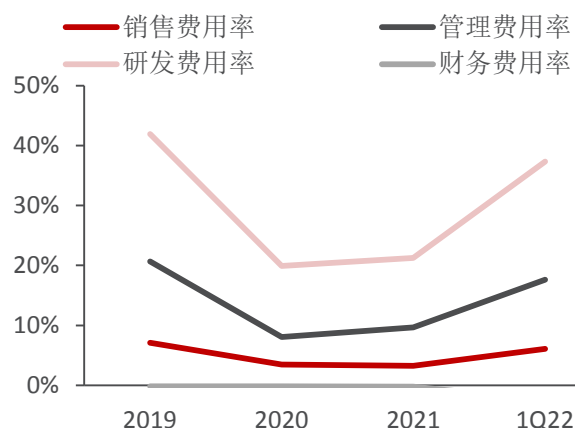
资料来源：公司年度及季度报告，民生证券研究院

公司费用率适应生产需求动态调整，毛利率维持高位。公司自 2018 年跨越技术积累期后，在营业收入，利润不断增长的同时，其研发费用，销售费用，管理费用及财务费用根据实际经营情况动态调整。1Q22 销售费用率 6.08%，同比增加 0.98pct，主要是扩充销售队伍引起。

公司总体产品毛利率高企主要有以下两点原因：1）特种行业产品具有高技术，高性能，高标准的特点，产品毛利率相比民用更高。特种行业产品相比民用产品性能要求高，销售前环节繁琐，研发周期长，前期投入大，这种特性导致公司产品技术壁垒明显，相比民用产品毛利率

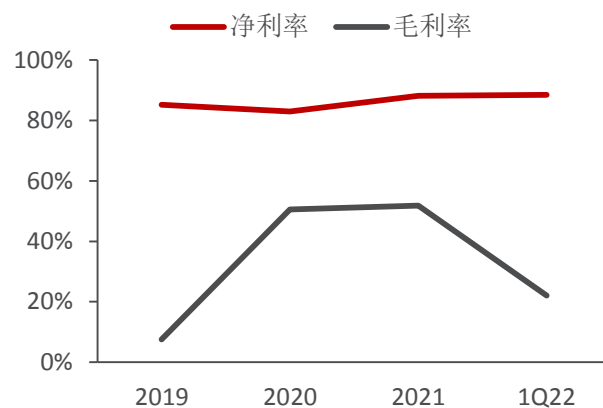
高。2) 产品定价流程特殊。特种行业产品定价主要由公司下游的装备制造商协商定价，无需参与特种行业用户单位的招投标流程或产品审价。因产品的特殊性质，在定价过程中下游厂商可以综合考虑公司自身因素进行定价。

图 7：2019-1Q22 年公司费用率变化情况（%）



资料来源：公司年度及季度报告，民生证券研究院

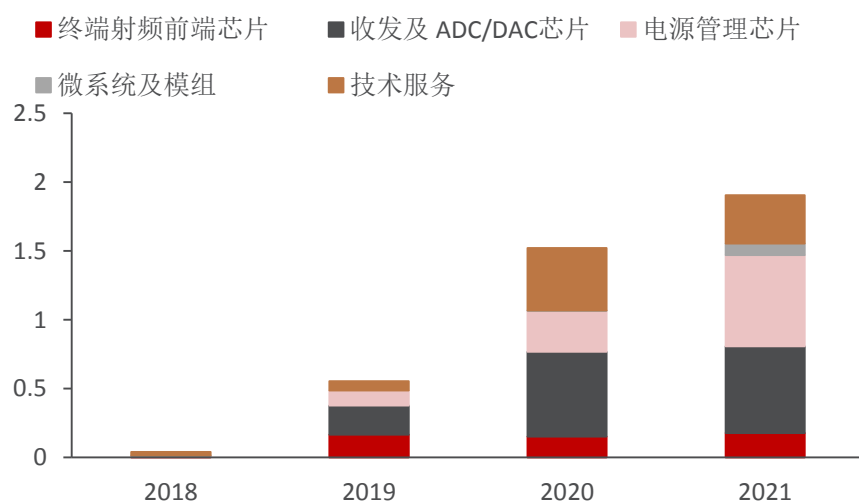
图 8：2019-1Q22 年公司产品毛利率及净利率变化情况（%）



资料来源：公司年度及季度报告，民生证券研究院

公司产品中，电源管理芯片营收增长迅速，模组及微系统产品营收逐渐释放。从公司 2021 年营收结构来看，其中终端射频前端芯片营业收入 0.18 亿元，同比增长 17.3%；射频收发芯片以及高速高精度 ADC/DAC 芯片营业收入 0.63 亿元，同比增长 2.14%；电源管理芯片收入 0.66 亿元，同比增长 122.98%；微系统及模组收入 0.08 亿元，系新增业务；技术服务收入 0.35 亿元，同比下降 22.38%。

图 9：2018-2021 年公司营收构成成分应用领域情况（亿元）



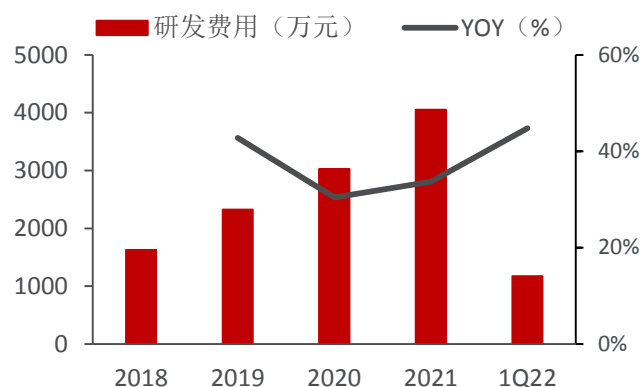
资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

1.4 研发投入力度大，股权激励制度合理

1.4.1 研发投入占比较高，研发人员经验丰富

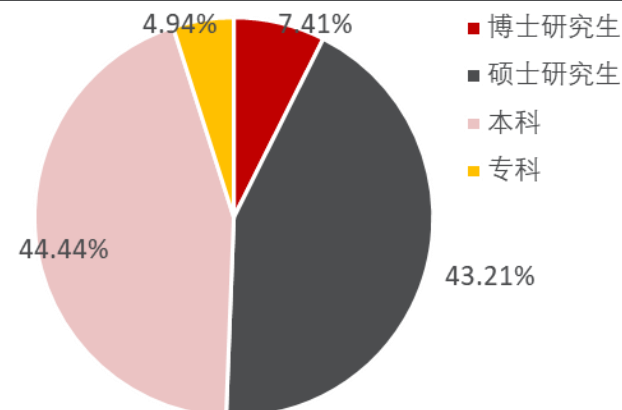
公司 2018 年以来研发投入不断增加，研发人员学历高。2020 年公司研发费用 4051.08 万元，同比增长 33.68%，1Q22 公司研发费用 1169.76 万元，同比增长 44.8%。2018 年以来，公司坚持持续进行研发投入和技术积累，积极推进新产品的研发和设计，提高产品市场竞争力，为未来公司业绩的稳健成长提供保障。公司研发团队核心人员学历高，研发人员具有硕士及以上学历的超过 50%。

图 10：2018-1Q22 年臻镭科技研发费用及增速



资料来源：公司季度及年度报告，民生证券研究院

图 11：2021 年臻镭科技研发人员学历构成



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司技术人员及实际控制人均为国内微波射频领军人物，相关工作及研发经验丰富。公司研发人员均有多年的芯片设计研发和大规模量产经验，技术人员基本在芯片领域有工作及研发经验。内部团队经过多年磨合和技术打磨，具有创新力且技术成果领先国内企业，研发能力不容小觑。

表 4：公司实际控制人及技术人员情况

姓名	职务	学历及过去工作经历	贡献
郁发新	董事长	获得哈尔滨工业大学通信与信息系统专业学士、硕士及博士学位，目前担任浙江大学航空航天学院教授、博士生导师。	担任国防科技工业科学技术委员会电子领域专业组专家、装备发展部微电子专家组专家和军委科技委两个重点项目首席科学家。
张兵	董事、总经理	获得哈尔滨工业大学电子信息工程专业学士学位，中国空间技术研究院电磁场与微波技术专业硕士学位，拥有高级工程师职称。	长期从事星载微波毫米波射频组件的研发工作，先后承担了探月、载人、低轨通信卫星星座等多个国家重大工程微波组件研发工作。在公司任职期间，作为发明人参与完成公司已授权发明专利 10 项。
李国儒	城芯科技首席技术官	获得清华大学微电子专业硕士学位，在 WIFI 射频收发机芯片的研发及高性能射频芯片的研发方面具有丰富经验。	完成可编程射频收发 SDR 芯片、高性能模数和数模转换器芯片的设计研发工作，性能达到国际先进水平，并实现量产。作为发明人参与完成公司已授权发明专利 10 项。
吴剑辉	航芯源首席技术官	获得浙江大学微电子专业硕士学位，拥有超过十年从事电源管理芯片的研究设计经历。	作为项目负责人承担过多个项目和新品的开发，自加入航芯源后研发了大量宇航用电源管理芯片。在公司任职期间，作为发明人参与完成已授权发明专利 1 项。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

1.4.2 未来研发规划多点开花，逐步推进

公司 2021 年计划进行持续的新产品开发，在产品相关领域内保持有利的市场地位。从各个产品线对应的研发项目来看：1) 射频前端及收发芯片持续攻关。针对射频前端以及射频收发芯片，公司发扬现有产品已有的带宽大，高效率等特点，进一步提高收发芯片集成度，在更小

的空间下实现更高的性能。**2) 电源管理芯片从单点突破向多点开花稳步拓展。**电源管理芯片针对无线通信终端及雷达通信领域提供电源支持和管理进一步自我突破，计划为宇航电源系统，卫星配电提供支持。**3) 射频微系统加速布局。**依托公司已掌握的技术，结合公司各类射频前端、ADC、DAC、电源管理芯片等多种芯片技术，公司不仅计划研发针对相控阵雷达器件，更高集成度的芯片产品，也计划针对智能终端及 5G 芯片中的核心芯片进行开发。

表 5：2021 年公司研发费用对应的具体研发项目进展情况

项目名称	本期投入金额（万元）	累计投入金额（万元）	进展或阶段性成果	拟达到目标
宇航高可靠精密电源系统套片研究	1,099.87	1,099.87	设计阶段	针对宇航电源系统高可靠性、高冗余、全功能监测保护特性，实现开关电源控制、线性电源点负载、隔离高压驱动、专用控制保护等系列套片，可接入一次母线进行高压隔离开关变换，并具有二次高精度稳压、开关保护、高速驱动控制等功能，可重构形成多型多参数电源变换系统。
宽带高线性射频收发芯片研究	975.22	2,090.02	验证阶段	针对智能终端、5G 通信等领域结合新工艺和新架构，实现宽带射频前端芯片的高线性和高效率指标。
多路射频直收发芯片及同步收发系统研究	787.01	787.01	验证阶段	实现具备同步能力的 8 收 8 发宽带直收发芯片，并基于所研芯片实现多通道同步收发板卡，具有大动态、高集成度等特征。
宽带高线性高效率射频前端芯片研究	262.22	262.22	设计阶段	实现基带芯片与射频收发芯片的一体化三维集成，显著降低互连损耗，显著减少对外引脚数量和空间占用。
综合相控阵微系统研究	632.98	925.8	验证阶段	实现超宽频带多功能相控阵的可重构功能切换和高密度三维集成。
基带射频一体化 SDR 微系统研究	292.84	500.72	验证阶段	针对宽带通信、基站等领域实现 ADRV9002 射频收发芯片功能替代，具备两收两发、一观测通道，片上实现处理器、数字预失真功能，最大带宽达 75MHz，镜频抑制、杂散抑制等指标优于 70dB。
卫星配电用宇航固态电子开关研究	0.94	548.86	验证阶段	可直接接入 100V 母线，实现功率电源和用电负载之间的功率接通和切断，可实时监测配电线路中的电流变化，具有过流保护功能和短路保护恢复功能，额定电流可配置。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

1.5 募投项目分析：具有针对性，进一步完善产品线

臻镭科技此次公开 IPO 共发行 2731 万股公司股票，计划募集资金净额为 7.06 亿元，实际募资净额为 15.36 亿元。公司计划将募集资金中的 1.27 亿元，1.88 亿元，0.72 亿元分别用于射频微系统，可编程射频信号处理芯片，固态电子开关研发及产业化项目，1.69 亿元用于总部基地及前沿技术研发项目，1.5 亿元用于补充流动资金。从公司募投项目投资节奏来看，射频微系统研发及产业化项目、射频微系统研发及产业化项目、固态电子开关研发及产业化项目、总部基地及前沿技术研发项目均分 3 年投资。

表 6：公司募集资金使用安排及预计收益情况

项目名称	总投资额 (万元)	使用募集资金投入金额(万元)
射频微系统研发及产业化项目	12,652.90	12,652.90
可编程射频信号处理芯片研发及产业化项目	18,767.51	18,767.51
固态电子开关研发及产业化项目	7,166.58	7,166.58
总部基地及前沿技术研发项目	16,871.27	16,871.27
补充流动资金	15,000.00	15,000.00
合计	70,458.26	70,458.26

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

1) 射频微系统研发及产业化项目

项目建设期为 36 个月，主要内容是研发应用领域更广的射频微系统产品。

公司基于在射频微系统领域的先发优势，顺应集成电路芯片集成化趋势，以及客户对产品的功能，运行效率，外观的要求，进一步开发面向更多应用场景的微系统芯片。公司计划推动技术升级，为丰富产品的个性化应用方案提供可能，从而形成新的收入和利润增长点。

2) 可编程射频信号处理芯片研发及产业化项目

项目建设期为 36 个月，主要内容是提升现有收发芯片的集成度，同时实现在带宽中频方面的性能提升以及低噪声的要求。

公司在计划现有产品上改进带宽，改进算法，实现良好的低杂散、低噪声性能，相比传统 ADC/DAC 芯片更适用于通信领域，进一步增加产品的市场竞争力。

3) 固态电子开关研发及产业化项目

项目建设期为 36 个月，主要内容是基于现有固态电子开关进行升级优化，提高集成度和可靠性，降低成本。

公司在固态电子开关的研发技术以及工艺上已经具有一定的积累，基本接近国外知名厂商。公司进一步提升产品性能，有利于改善如今固态电子开关全球市场仍被国外大厂占据的现状，实现固态电子开关在航空航天以及工业控制等应用领域的国产替代。

4) 总部基地及前沿技术研发项目

项目建设期为 36 个月，主要内容是扩充办公场地以及为开展高成品率优化设计仿真技术和多物理场数值分析技术的研究提供研发实验室。

公司充分考虑到保持高成本率是芯片设计公司提升利润水平的关键因素，积极布局高成品率优化设计仿真技术和多物理场热电磁耦合应力仿真技术研发，提升设计以及业务运算效率，降低成本，加快市场响应速度。

2 四大产品线加速研发，下游应用广泛

2.1 射频前端芯片：特种行业产品性能要求严格，市场前景广阔

公司生产的终端射频前端芯片主要包括终端功率放大器、终端低噪声放大器、终端射频开关，1) 终端功率放大器：主要用于对来自射频收发芯片的发射信号进行放大，并传递给发射天线。2) 终端低噪声放大器：主要用于放大来自天线端的接收信号，并将放大后的信号传输给射频收发芯片进行处理。3) 终端射频开关：用于信道选择以及天线的收发切换。公司终端射频前端芯片相比民用产品带宽值更高，线性度更好，传输效率更高，在不同环境下的工作效果稳定。

射频前端芯片产品研发成果转化结果明显。2021 年，公司不断推进产品创新，新研了 30 款功率放大器产品，满足电台、自组网通信、北斗导航、测控通信、数据链等多种应用需求；新研了 35 款低噪声放大器产品，覆盖 Sub-6GHz 频段；新研了 4 款射频开关产品，拥有多种切换模式，具备高耐受功率能力。

表 7：公司射频终端射频前端芯片产品线

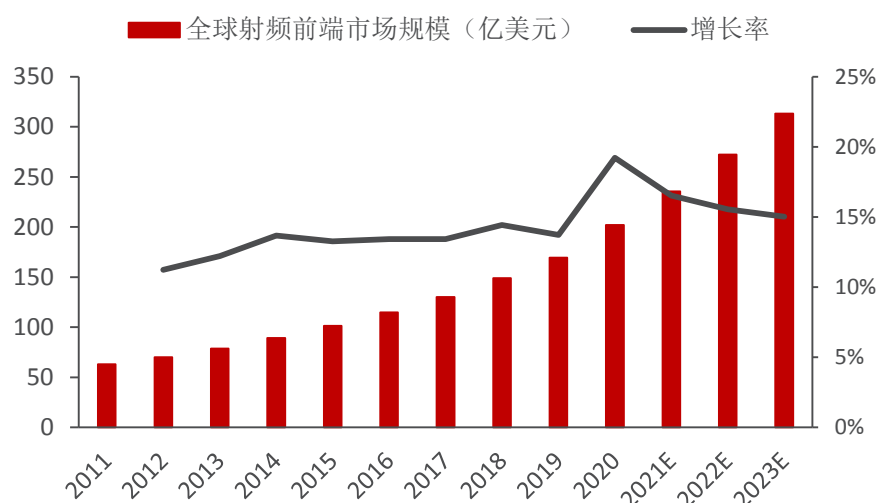
系列	产品品类	产品性能				应用场景
		工作频率	饱和输出功率	噪声系数	增益	
终端功率放大器系列	CM110X 系列	30MHz-700MHz	>=40dBm		>=35dB	超短波通信、自组网通信
	GM110X 系列	30MHz-1000MHz	>=41.5dBm		>=19dB	新一代电台、超短波通信
	GM110X 系列	30MHz-2500MHz	>=40dBm		>=16dB	导航、移动通信
终端低噪声放大器系列	GM210X 系列	30MHz-700MHz		0.5dB	>=20dB	自组网、LTE 移动通信
	GM230X 系列	30MHz-2700MHz		0.7dB	>=21dB	导航、移动通信
	GM230X 系列	30MHz-4000MHz		1.1dB	>=19dB	导航、移动通信
终端射频开关芯片系列	CM120X 系列	30MHz-3000MHz	43dBm (连续波)		>=37dB	车载移动通信、基站

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

射频前端芯片全球市场量价齐升，市场规模广阔。根据 QYR Electronics Research Center 的统计，从 2011 年至 2020 年全球射频前端市场规模年复合增长率 13.83%，2020 年市场规模达 202.16 亿美元。由于 5G 网络商业化建设，前端射频器件的需求持续增加，自 2012 年起全球射频前端芯片市场迎来了快速增长。2018 年至 2023 年全球射频前端市场规模预计将以年复合增长率 16.00% 持续高速增长，2023 年接近 313.10 亿美元，未来高性能前端射频芯片市场需求将进一步扩展。

射频前端芯片在下游特种行业领域适用性强，助力通信系统高度融合。公司终端射频前端芯片的下游应用领域主要包括特种行业的无线通信终端，适应于多种极端环境，研发重点主要在提高射频前端芯片的抗干扰能力，抗冲击能力以及稳定性。进入 21 世纪以来，我国特种行业无线通信仍然未实现高度融合，各类终端之间的无线通信仍然存在兼容性和稳定性的问题，公司希望利用自身开发的高端射频前端芯片提高特种行业无线通信终端的互通互联程度。

图 12：全球射频前端市场规模不断增长



资料来源：Global Radio Frequency Front-end Module Market Research Report2019，民生证券研究院

2.2 射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC：技术前沿，应用场景

覆盖多种终端产品

公司生产的射频收发芯片主要是软件定义的宽带高性能射频收发芯片；高速高精度 ADC/DAC 主要指的是在对模拟信号和数字信号之间进行转换时，采样速度和采样精度性能优良的信号转换器。二者的主要功能都是将发射通道的数字基带信号转化为模拟射频信号，以及将接收通道的射频模拟信号转化为数字基带信号。

公司维持产品领域的先发优势，推动自研技术落地量产；开发新型产品，提高技术核心竞争力。公司的射频收发芯片基于软件无线电设计思想，可以做到软件可重构的同时降低功耗和芯片大小。公司自主研发的高速高精度 ADC/DAC 芯片，在转换速率和采样速率上均具有显著的优势。2021 年，公司开展 4 款射频收发器及高速高精度 ADC/DAC 的研制工作，实现 3 款射频收发器及高速高精度 ADC/DAC 的定型量产。公司定义了宽带射频收发芯片器、多通道高速高精度 ADC/DAC 等升级型产品；并定义了多通道低功耗高精度 ADC、窄带高线性收发芯片器等新型产品，其众多关键指标性能在窄带抗干扰通信领域具备竞争优势。

表 8：公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 产品线

系列	产品品类	产品性能	应用场景
宽带 SDR 射频收发芯片系列	CX926X 系列	支持天通、自组网、LTE、数据链等多种模式并发，三收两发架构。支持外部本振输入、多芯片同步。	无线通信终端、数据链、电台
	CX924X 系列	支持侦察、干扰、探测、通信等多种应用模式，支持外部本振输入、多芯片同步。	数字相控阵雷达
高速高精度 ADC/DAC 芯片系列	CX814X 系列	集成 2 路 14 位 750MSPSADC，2 路 14 位 3GSPSDAC 支持多芯片同步。	电台、数据链
	CX824X 系列	集成 3 路 14 位 3GSPSADC（2 路接收通道，1 路反馈通道），2 路 14 位 12GSPSDAC 支持多芯片同步。	5G 基站、通信雷达、卫星通信

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

下游应用领域从地至空，由微至宏，涵盖国防发展前沿领域。射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 下游应用主要包括雷达、卫星、互联网、无线通信等领域。

1. 数字阵列雷达领域

雷达技术源于 20 世纪 20 至 30 年代，广泛应用于警戒、侦察、敌我识别等战争场景。

以雷达信号处理形式分类，雷达可分为模拟相控阵雷达和数字相控阵雷达系统，传统的模拟相控阵雷达采用移相器和功率合成网络进行射频雷达信号合成处理，缺乏多波束工作能力；而新型的数字相控阵雷达则在数字域进行相位合成，可实现大量波束同时处理与分发的能力。

从配备器件上看，数字阵列雷达区别于传统的模拟相控阵雷达，其核心是为每个相控阵通道单元或模块都需要配备等量的射频直采 ADC/DAC，以实现海量多波束空间合成。目前外军最先进的机载、舰载、车载平台均已配备全数字相控阵雷达系统，但上述数字相控阵雷达中，其核心的高性能 ADC/DAC 受限于瓦森纳协定管控，其国内市场需求强烈但长期得不到很好的满足。

公司所开发的高性能 ADC/DAC 芯片产品可以作为数字相控阵雷达系统的核心，满足基本的数字相控阵雷达的基本需求，不仅如此，公司高速高精度 ADC/DAC 还具备多通道采样同步、数字上下变频、数字捷变跳频、超高速 Serdes 接口等功能，极大方便了数字相控阵雷达通道同步、波形生成、频率捷变、数据吞吐等功能。

图 13：舰载数字相控阵雷达、工作示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

图 14：机载数字相控阵雷达工作示意图



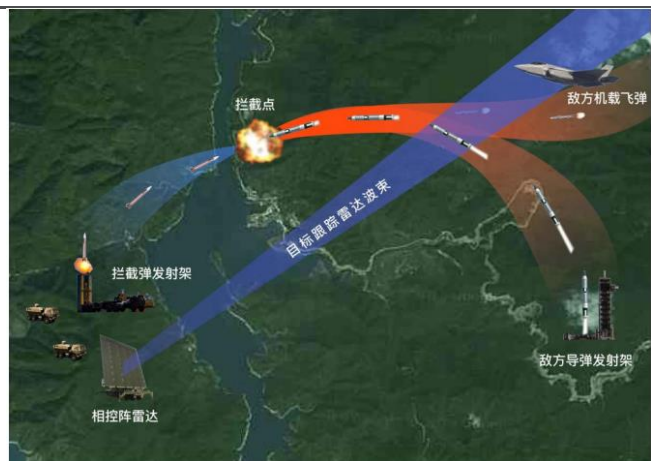
资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

2. 低轨卫星领域

卫星互联网是继有线互联、无线互联之后的第三代互联网基础设施革命，卫星通信是卫星互联网建设的基础，将主导下一代通信技术。据平台高度可以把卫星分为高轨、中轨和低轨。低轨卫星特指轨道飞行高度为 200~2000km 的卫星集合。低轨卫星对于更高轨道卫星的定位通信功能可以起到补充作用，提高定位的精度、覆盖广度和传输速度。

低轨互联网卫星需大量采用宽带高通量通信技术的解决方案，以提升服务带宽并降低重量功耗，服务于这种要求，公司研发了高性能宽带射频收发芯片，可极大简化卫星互联网中射频系统的复杂度。产品可单芯片实现 GHz 量级的瞬时带宽收发变频，集成上下混频、可变增益单元、双通道或四通道收发、支持多个功能模块的功能。此外，在低轨卫星互联网地面终端领域，公司供给的低功耗全集成射频收发芯片亦可满足地面卫星互联网终端设备的需求。

图 15：车载中频数字相控阵雷达工作示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

图 16：低轨卫星互联网工作示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

3. 特种行业无线通信领域

无线通信系统按应用特性可分为通信终端、电台、数据链等系统类型。随着通信技术的发展和信息化数字化作战的演进，为了实现综合战斗力和通信保障能力的提升，需将不同的无线通信系统和制式进行融合，在单个通信设备中实现多模、多频的无线电收发传输处理能力。

为了实现特种行业通信系统未来需要达成的融合需求，无线通信终端均需采用软件无线电路架构进行设计。公司产品具有软件可重构的特性以及优良的性能，可以满足特种行业无线通信要支持多频点、多带宽、多调制模式、多线性度和抗干扰能力的性能要求。

2.3 电源管理芯片：下游应用覆盖范围广，进军航空领域

电源管理芯片是为电子芯片或者器件进行电能变换、分配和监控的芯片，是集成电路结构的基础。其功能一般包括电压转换、电流控制、低压差稳压、动态电压调节、电源开关时序控制等。电源管理芯片广泛应用于几乎所有的电子产品和设备，在整个集成电路中具有基础性的地位，没有电源管理芯片的稳定运行，整个集成电路便很难正常运作。

公司单元管理芯片产品线范围广，性能优秀。公司的电源管理芯片主要包括负载点电源芯片、T/R 电源管理芯片、固体电子开关芯片和电池均衡器芯片等产品系列，主要应用于高可靠的航空航天、特种行业和工业控制领域，具有电源变换、T/R 通道电源管理、电源配电保护、电池管理等功能。

表 9：公司电源管理芯片产品线

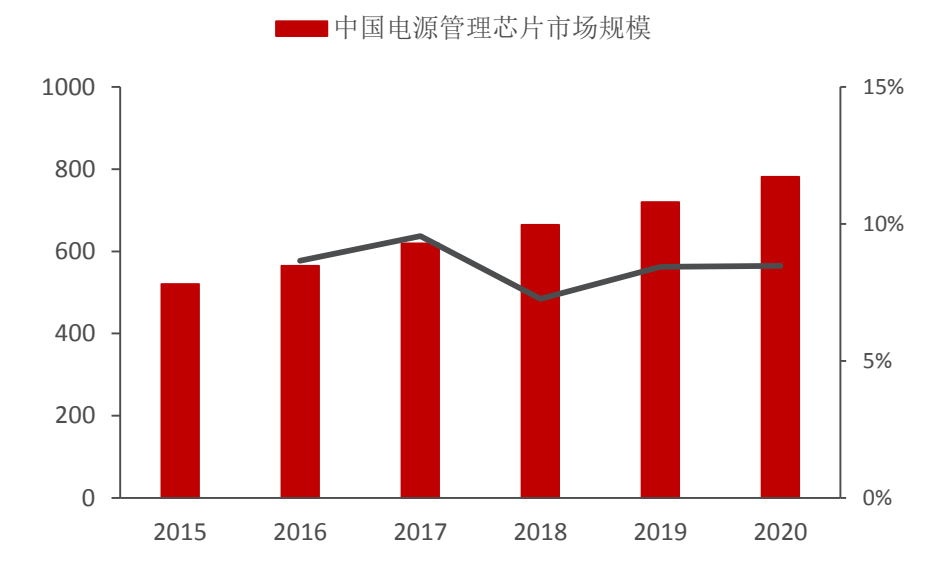
系列	产品品类	产品特点			性质概括	应用场景
		电压范围	最大输出电流	单离子效应 (ESL)	抗总剂量辐射能力	
负载点电源芯片	C4111X 系列	-5V-40V	3A	$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$	$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	低压差线性稳压器具备大电流、超低噪声、超低电压差和耐辐射的特点。
	C4211X 系列	2.5V-100V	16A	$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$	$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	POL 及 PWM 控制器产品具备大电流、均流并联和耐辐射的特点。
	MJ052XX 系列	3.5V-18V	20A	$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$	$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	电源模块具备高集成度、大电流、低纹波、高效率的特点。
T/R 电源管理芯片	C49XXX 系列			$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$	$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	T/R 电源管理芯片具备高集成、多功能、耐辐射的特点。
	C43XXX 系列	5V-40V	6A		$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	MOSFET 驱动芯片具备低延时、低功耗、集成功率器件、耐辐射的特点。
固体电子开关芯片	C43XX 系列	$< 200\text{V}$		$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$	$\geq 100\text{K rad}(\text{Si})$	三芯片固体电子开关方案，具备长寿命、耐辐射、小体积、片上隔声、电磁干扰小等优点。
	C37XX 系列					
电池均衡器芯片	C418XX 系列	2.5V-5V		$\geq 75\text{MeVc}/\text{m}^2/\text{mg}$		超高精度电压控制芯片可完成电池电压监控和放电功能并具备耐辐射特性。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

在国内电子设备的快速发展的背景下，中国电源管理芯片市场保持快速增长。根据中商产

业研究院的数据，中国电源管理芯片市场规模由 2015 年的 520 亿元增长至 2020 年的 781 亿元，2015-2020 年的复合增长率 8.47%。国内电源管理芯片市场中，国外厂商占比高，起步时间早，技术竞争力强，产品品类多。公司未来有望通过技术进步提高进口替代率，市场前景广阔。

图 17：中国电源管理市场规模稳定增长（亿元）



资料来源：中商产业研究院，民生证券研究院

公司电源管理芯片立足现有研发成果提供解决方案，积极探索航天领域电源管理技术拓展。

公司的电源管理芯片下游领域主要分为：

1) 无线通信终端：电源管理芯片是无线通信终端的基础，在不同温度下为终端射频前端芯片器件和射频收发芯片器件提供稳定保障，每个通信终端往往需要 10 颗以上的电源管理芯片配合完成其所需供电任务，约占所有元器件成本的 10% 左右。公司提供的电源管理芯片种类包含**负载点电源芯片（微电源模块、POL、LDO 等）**。

2) 无线通信雷达：数字相控阵雷达每一个 T/R 射频通道都需要单独配备相应的 T/R 电源管理芯片，该类 T/R 电源管理芯片需要根据客户的要求进行半定制，需要按照特种行业产品标准进行设计开发、流片、筛选交付，一旦符合客户的需求，销量空间很大。T/R 电源管理芯片的成本约占 T/R 射频通道成本的 10%，而整个雷达中 T/R 射频通道的成本约占 70% 左右，公司器件价值量高。公司所涉及的电源管理产品种类包含**T/R 电源管理芯片、MOSFET 驱动芯片**等。

3) 航天供电领域：航天器需要电源管理芯片参与太阳能的能量收集，并对蓄电池进行充电管理和保护，以及根据实际需求和能源供应情况对内部设备进行配电和监控保护。由于航天设备所处的特殊环境，航天供电芯片需要进行专门的耐辐射加固，并且满足航天设备所需的可靠性要求。这类芯片附加值较高且用量大，每个类别的芯片在单个航天器内部均有数百颗的用量。公司所涉及的电源管理产品种类包含**电池均衡器芯片、固态电子开关芯片和负载点电源芯片（POL、LDO 和电源模块）**。

表 10：公司电源控制芯片应用场景

应用场景	应用产品	主要功能
无线通信终端	微电源模块	对大电流输出电源品种进行电源变换 实现射频收发芯片数字核压、数字基带芯片核压等低压大电流的变换需求。
	POL	对多路小电流输出电源品种进行电源变换和稳压。
	LDO	对低噪声高电源质量的终端射频前端芯片和射频收发芯片的射频、模拟模块进行稳压供电 由此实现对无线通信终端全供电需求的支撑。
通信雷达系统	T/R 电源管理芯片	对雷达天线阵面 T/R 射频通道进行收发通路快速电源调制、波形串并转换、负栅压微调、负电源保护等功能的控制。
	MOSFET 驱动芯片	对高压大功率发射、接收支路进行高速脉冲电源调制， 从而匹配 T/R 电源管理芯片形成完整的 T/R 射频通道电源管理和波控能力。
航天供配电领域	电池均衡器芯片	主要对航天器内部的蓄电池进行充电均衡保护， 防止因蓄电池组间的不一致性导致的欠充或过冲，增强蓄电池寿命和可靠性。
	固态电子开关芯片	对航天器配电、热控单元进行隔离配电开关和负载电流监控保护，可根据指令对特定载荷进行加断电操作，同时在用电过程中对载荷进行短路、过流等故障的跳闸保护。
	负载点电源芯片 (POL、LDO 和电源模块)	用于各个航天器载荷内部板卡的电源变换， 包含高效率开关电源变化和低噪声低压差稳压调理两部分。

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

2.4 微系统及模组：集成化，小型化适应新型战争需求

微系统是融合了体系架构、算法、微电子、微光子和 MEMS 五大要素，采用新的设计思想、设计方法和制造方法，将传感、处理、执行、通信和能源等五大功能集成在一起，具有多种功能的微装置。公司利用微系统技术开发的产品采用多芯片组装和三维封装技术，将功率放大器、低噪声放大器、数控移相衰减、射频收发芯片、混频器、滤波器、ADC/DAC 等功能器件与电源管理、波控电路、数字处理电路进行异构集成，具有高集成度、高效率、低噪声、高可靠性等特点。

表 11：公司微系统及模组产品线

系列	产品品类	产品部分参数			产品性能	应用场景
		噪声系数	移相精度	效率		
微系统系列	GMDB5XX	≤ 2.5 dB	$\leq 4^\circ$ (RMS)	$\geq 30\%$ (10% 占空比)	Ku 波段组件基于 LTCC 工艺集成 8 路收发通道，实现相控阵信号收发、幅相控制、延时、短路保护、过流保护等功能，具有高效率、高可靠等特点。	星载、机载及地面相控阵系统
	MTB7XX		$\leq 4^\circ$ (RMS)	$\geq 25\%$ (10% 占空比)	Ka 波段组件基于 LTCC 工艺集成 8 路发射通道，实现相控阵信号发射、幅相控制、短路保护、过流保护等功能，具有高集成度、高功率、高效率等特点。	星载、机载及地面相控阵系统
	GMDS4XX	≤ 2.3 dB	$\leq 4^\circ$ (RMS)	$\geq 35\%$ (10% 占空比)	X 波段 SIP 组件基于 LTCC 工艺集成 4 路收发通道，实现相控阵信号收发、幅相控制、延时等功能，具有低功耗、高效率、高集成度、轻量化等特点。	星载、机载及地面相控阵系统
模组系列	GMMH12XX	≤ 3.2 dB	$\leq 4^\circ$ (RMS)	$\geq 25\%$ (10% 占空比)	Ka 波段微系统基于 MEMS 硅控技术、TSV 硅转接板技术、高精度微组装技术和低温圆片键合技术实现三维异构集成，实现相控阵信号收发、幅相控制等功能，具有超高集成、高效率、低功耗等特点。	机载及地面雷达通信相控阵天线
	GMMH12XX				L、S 波段微系统基于 MEMS 硅控技术、TSV 硅转接板技术、高精度微组装技术和低温圆片键合技术实现三维异构集成，实现指令与视频数传、自组网、多模导航等多种功能，具有超高集成、低功耗、轻量化等特点。	无人机综合电子系统

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

随着 5G 网络建设以及各类电子设备的智能化发展，设备中所使用的芯片种类和芯片数量日益繁多，未来器件的发展趋势必然是将各类芯片进行集成，从而利用更小的空间实现功能。微系统及模组技术是针对该集成化，小型化的需求研发的技术。

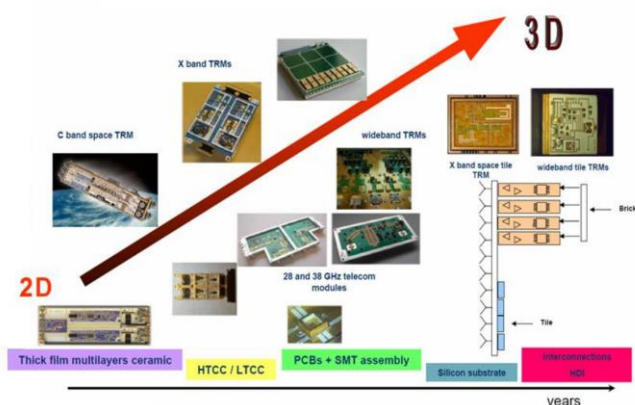
目前公司微系统及模组类产品的下游应用领域主要有：

1. 相控阵雷达射频 T/R 模组

相控阵雷达(PAR)是以改变雷达波相位来改变波束方向的雷达，其天线由许多辐射单元排阵所构成，天线各单元的幅度激励和相位关系可控，这种排布方式的天线被称为相控天线。相控阵雷达也因此得名，相控阵雷达需要每个通道都可以作为单独的收发单位，进而需要大量的射频前端器件、收发器件以及电源管理器件，大量的器件排布造成现有的相控阵雷达阵面体积及重量都很庞大，急需提高收发通道器件的集成度。

公司可提供完善的微波毫米波射频微系统 T/R 组件产品和定制化解决方案。公司已有产品基于硅晶圆级垂直堆叠微系统和 SIP 模块封装技术已经可以实现 X、Ku、Ka 波段四通道、八通道的微型化 T/R 收发和变频多功能微系统，有效解决现有有源相控阵雷达阵面体积重量庞大的问题，是未来替代现有砖块式和瓦片式 T/R 组件的有力解决方案。

图 18：相控阵雷达射频 T/R 模组演进示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

图 19：“黑蜂”无人机系统示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

2. 小型无人机领域

小型无人机(MAV)是指尺寸只有手掌大小(约 15cm)的飞行器。与有人机比较，无人机采购费用低，无飞行员伤亡危险。小型无人机还具有体积小、质量轻、机动性好、隐蔽性好、续航时间长的优点，特别适于小部队行动和巷战侦察。**20 世纪 90 年代以来，微型无人机引起了各国的关注，各国纷纷投入其研究开发中，以求在未来信息化战争中取得先机。**

公司产品有效解决了轻小型无人机系统在性能和体积重量功耗之间的矛盾。为了维持无人机的轻重量，小型化的优势，小型无人机系统对各个电子部件的体积、重量和尺寸均有严格限制，但其功能仍需满足传统无人系统的功能，例如导航、遥控、图像处理以及传输等，公司的无人机综合处理微系统产品可将尺寸、重量缩小到传统无人机板卡级解决方案的一半以下，可覆盖从图像处理、传输、遥控到电调控制等完整功能，甚至将姿态传感器也集成在微系统内部，极大的方便了无人机系统的构建和二次开发。

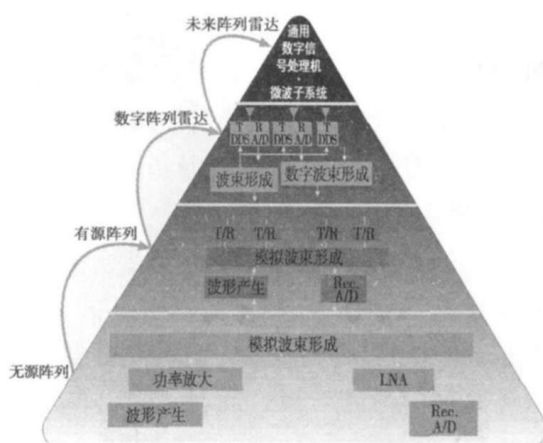
3 相控阵技术存量迭代增量创新，驱动公司核心产品增长

3.1 相控阵雷达市场技术快速迭代，未来装备换装带动产品增长

相控阵雷达指的是相位控制电子扫描阵列雷达，雷达主要利用大量个别控制的小型天线单元排列成天线阵面，每个天线单元由独立的移相开关控制，通过控制各天线单元发射的相位来合成不同相位波束。

相控阵雷达的发展经历了三个阶段。早期的相控阵雷达主要以无源器件阵列雷达为主，该类雷达只有一个发射机和一个接收机。相控阵雷达发展的第二阶段主要是有源相控阵雷达，该类雷达每个天线上都配有一个收发（T/R）组件，每一个组件都可以自己产生并接收信号。半导体器件技术的发展推动了 DBF（数字波束形成）技术在相控阵雷达方面的运用，数字阵列雷达是目前有源相控阵雷达的最新发展成果。

图 20：相控阵发展路径图

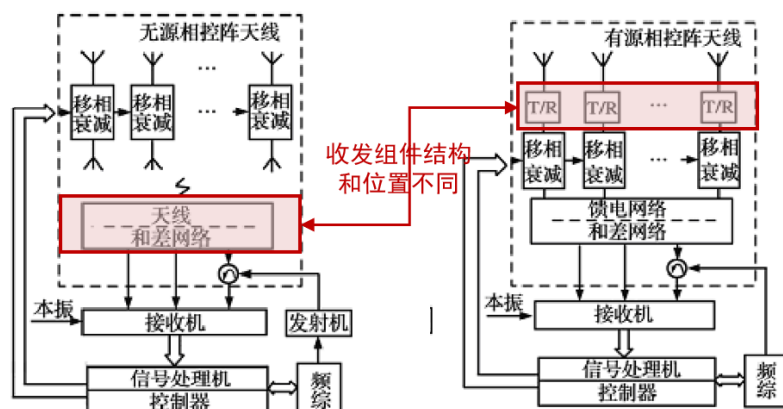


资料来源：《数字阵列雷达的发展与构想》，民生证券研究院

有源相控阵相比无源相控阵雷达具有优势，T/R 组件为其核心器件及技术迭代重心。无源相控阵天线的收、发组件设计在移相衰减器的后面，使得雷达相控阵天线的辐射功率以及噪声系数较低，但是有源相控阵雷达因为各相控阵单元均使用独立的收、发模块、移相衰减器，可以提升发射功率和噪声系数。其战术上的优点可概括为：探测距离远；制导精度高；抗干扰和抗杂波能力强；有多目标探测能力；高可靠性；响应迅速等。

有源相控阵每个单元都需要配备单独的 T/R（收发）组件，一台有源阵列天线需要成千上万个 T/R 组件。对于收发有源相控阵天线的 T/R 模块方案应首先考虑其小型化和低功耗的特性，未来 T/R 组件集成化的发展决定着有源相控阵天线的性能提升速度。

图 21：无源相控阵和有源相控阵的区别



资料来源：《毫米波相控阵天线雷达导引头技术研究》，民生证券研究院

有源相控阵又分为模拟相控阵雷达和数字相控阵雷达。相比而言，数字相控阵雷达比模拟相控阵雷达具有抗干扰能力强等优势，是有源相控阵雷达未来的发展方向。数字波束形成技术 (DBF) 保存了天线阵列单元信号的全部信息，通过采用先进的数字信号处理技术对阵列信号进行处理，从而获得优良的波束性能，方便地得到超分辨和低副瓣的性能，实现波束扫描和自适应波束形成，能够极大地提高雷达系统的抗干扰能力，探测精度以及对复杂地形环境的适应能力。

表 12：数字阵列雷达的主要优点

优点	具体叙述
实现多功能能力强	发射波束可以任意调整宽度，接受波束可以同时形成大量波束，易于实现自身的多功能，也易于实现雷达、对抗、通信等功能的一体化。
探测精度高	形成多个密集接受波束可以自适应处理来提高雷达探测精度。
抗干扰能力强	幅相控制精度高，空间自由度高，可以大幅提高抗干扰性能。
复杂地形环境适应能力强	超低副瓣天线减小了副瓣杂波对探测目标的影响；大的瞬时动态范围减小了强主瓣杂波对探测目标的影响；高的空间自由度，可优化杂波抑制算法，提升对复杂特性杂波的抑制。
探测复杂目标能力强	瞬时动态范围大，可无损失地保留强杂波背景下的小目标信息；空间自由度高，为 STAP 优化处理提供了充分的自由度，为提高低径向速度目标检测能力提供了条件。此外，多波束的特性可以同时探测高空、低空目标。

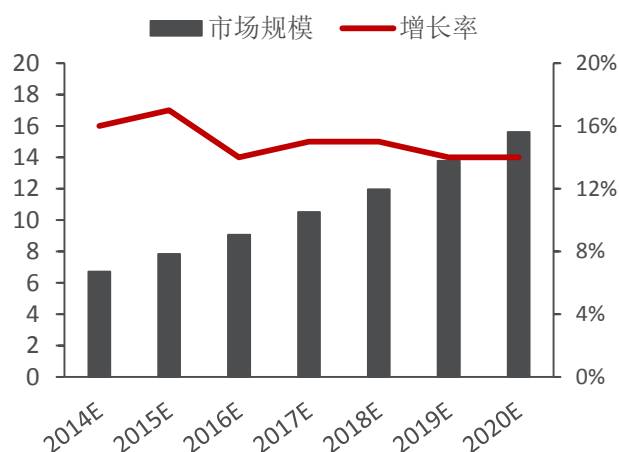
资料来源：《数字阵列雷达的发展与构想》，民生证券研究院

3.2 从无源走向有源，微系统满足雷达模组集成化需求

3.2.1 国内有源相控阵雷达设备换装和技术迭代同步进行

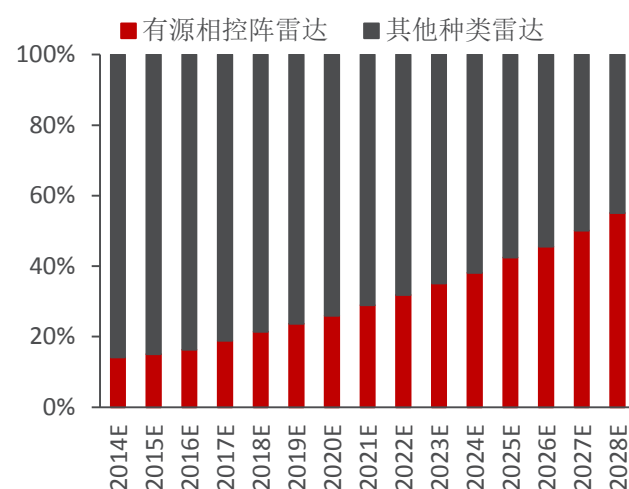
特种行业雷达增速逐渐稳定，内部结构化换装趋势明显。随着国防信息化建设的推进以及特种装备的升级换代，近年来我国特种行业雷达系统需求快速增长。据观研天下测算，我国 2020 年特种行业雷达系统需求约 15 亿美元，且增速为 14% 左右。未来随着增速的逐渐平稳，有源相控阵雷达将在特种装备中将实现对无源相控阵雷达的较大比例替代，未来 10 年，有源相控阵雷达在我国部署雷达中占比有望从目前 20% 左右逐步提升至 60% 左右。

图 22：我国特种行业雷达市场需求测算（亿美元，%）



资料来源：观研天下，民生证券研究院

图 23：特种行业雷达内部换装升级趋势明显



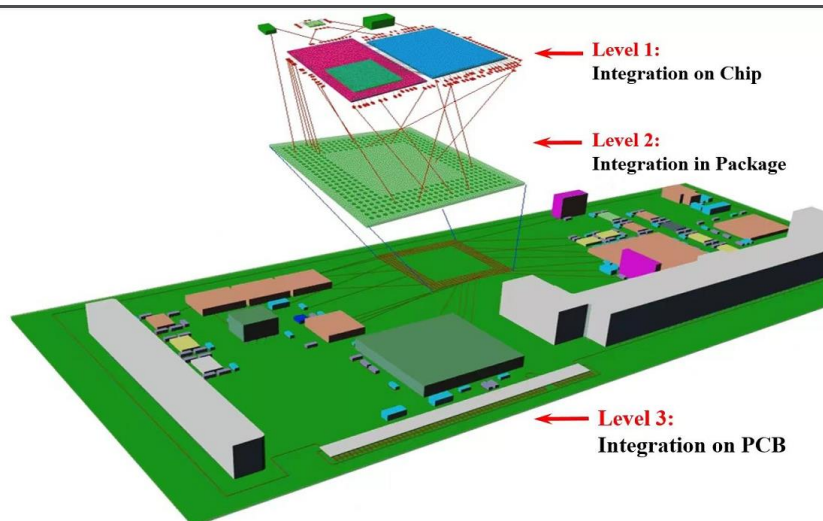
资料来源：观研天下，民生证券研究院

如何实现相控阵天线中 T/R 组件的高集成度设计是提升有源相控阵雷达性能的关键。 T/R 组件需要高集成度的原因可以从三个方面考虑：1）从硬件实现要求来看，由于受到空间尺寸的限制需要考虑高密度集成；2）从研发成本要求来看，高密度集成是减少研发成本的重要前提；3）从性能控制要求来看，高密度集成是减小人为影响的最好手段。

相控阵天线 T/R 组件在集成方向的提升主要分为三个层次：1）**芯片级集成**：在一个单片上实现接收、发射和收发开关功能，设计的结果使得集成芯片实现了全部的功能。2）**封装级集成**：将上一层次（芯片级集成）所完成的芯片或芯粒在封装内集成并进行电气互联，形成微系统。3）**电路级集成**：将上一层次（封装级集成）所完成的微系统模块再次集成并进行电气互联，并和其他部件一起，形成常系统。

随着半导体技术的发展，单片微波集成电路 (MMIC) 技术、射频微机械电子系统 (RF MEMS) 技术和集成封装技术为高性能、高可靠、小型化和低成本 T/R 组件的实现提供了不同层次的集成化技术发展路径。

图 24：芯片级集成，封装级集成以及电路级集成的区别



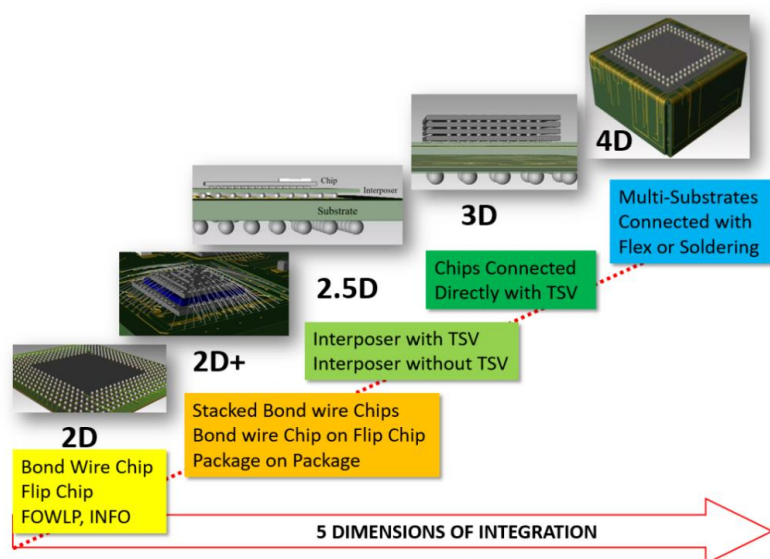
资料来源：SiP 与先进封装技术，民生证券研究院

3.2.2 微系统及模组促进有源相控阵技术迭代，存量技术升级带来增长潜力

当前相控阵雷达射频系统中的微波/毫米波 SiP 组件基本结构更多是电路级集成，未来封装级集成更有优势。电路级集成主要是基于 PCB 有机基板进行集成组装，成本相对较低，但是 PCB 的集成密度很难进一步提升，PCB 集成的最小特征尺寸只能达到 10 μm 左右，局部可能实现 5~8 μm 。相比芯片级集成和电路级集成，封装级集成具有不受摩尔定律限制以及灵活性强的优点。

随着封装级技术的发展，封装级集成由二维向更多维度发展。目前三维异构技术相对更成熟，发展前景好。三维异质异构集成聚焦于 1~10 μm 量级内的系统集成互连问题，以可接受的成本打破了从微纳工艺到系统集成间的尺度壁垒。在半导体技术领域，三维异构微系统集成技术越发炙手可热。

图 25：封装级集成的发展路径和相应技术要求



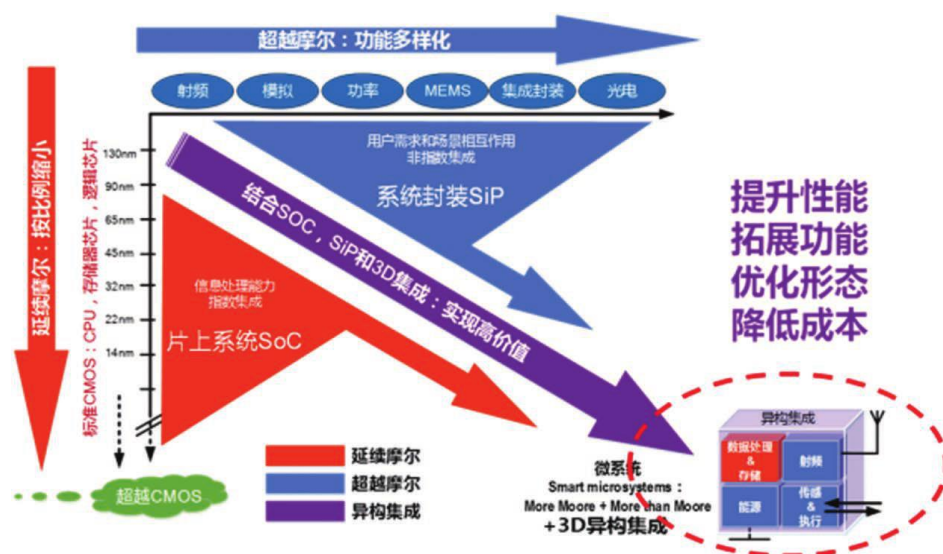
资料来源：《基于 SiP 技术的微系统》，民生证券研究院

三维异构集成可以充分利用半导体加工的批量制造能力，更好实现高密度集成和一致性。

在相控阵领域，应用该技术可实现异质射频芯片和无源传输结构及天线阵元的三维一体化集成和高性能气密性封装，以及模块化低成本快速组阵能力。未来，三维异构集成技术将成为功能、性能、周期、成本综合平衡下相控阵等大规模射频系统的最优实现方案，是新一代装备向小型化、高性能、低成本方向发展的主要支撑技术之一。

本公司三维异构集成微系统技术架起了从芯片到系统的桥梁，服务于 T/R 模组产品的微系统产品未来发展前景广阔。公司产品系列包含覆盖至 Ka 波段的 T/R 模组，采用垂直互联、MEMS 硅腔、TSV 硅转接板、高精度 MMIC 微组装以及晶圆级键合等三维异构集成技术，研发了一系列覆盖至 W 波段的射频微系统和软件定义的高集成度中频微系统。

图 26：芯片集成趋势的发展



资料来源：《数字阵列雷达的发展与构想》，民生证券研究院

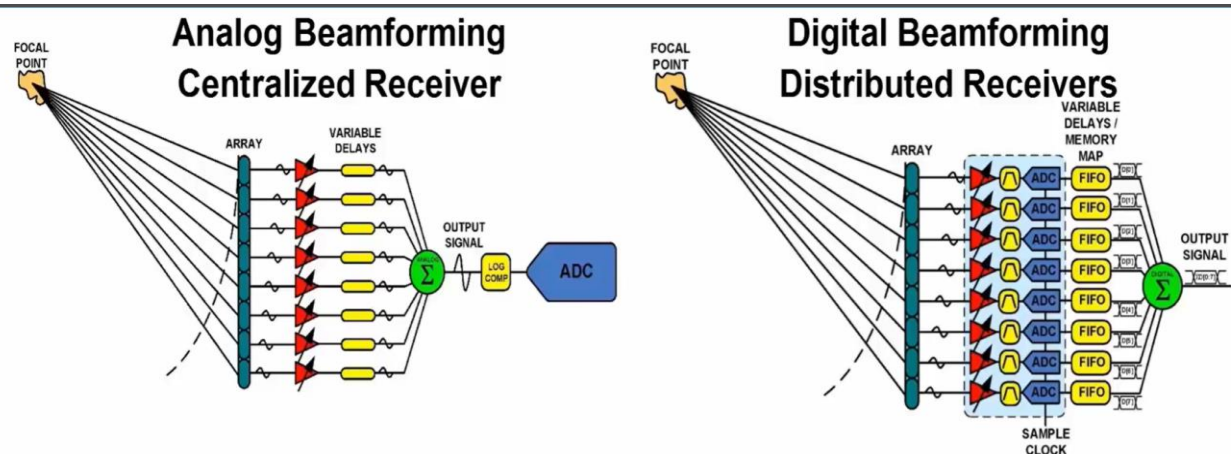
3.3 从模拟走向数字，驱动 ADC/DAC 需求量和性能要求双增长

3.3.1 数字相控阵对高速高性能 ADC/DAC 需求量大

数字相控阵相比模拟相控阵需要更多的 ADC/DAC 组件。在模拟相控阵中，模拟波束形成子系统将所有元件组合到集中式接收机，在集中的接收机中进行信号的转换；但是在数字相控阵系统中每个元件的信号都被独立数字化，然后在数字域中进行波束成型操作，如下图所示，数字相控阵接收通路中，每个元件都需要配备一个 ADC，而模拟相控阵只需要为每个波束配备相关器件。

公司产品有望乘相控阵技术替代东风实现大发展。目前我国已从雷达制造大国迈入雷达研发强国，有源相控阵雷达已成为主流体制。我国目前正处于大量使用单片微波集成电路的固态模拟有源相控阵体制阶段，将逐步向数字阵列雷达过渡，数字相控阵雷达从小型到超大型对高速高精度 ADC/DAC 的需求较大，随着数字相控阵的逐渐应用，高速高精度 ADC/DAC 有望实现需求的稳步增长。

图 27：公司产品是数字模拟相控阵雷达的重要组成部分

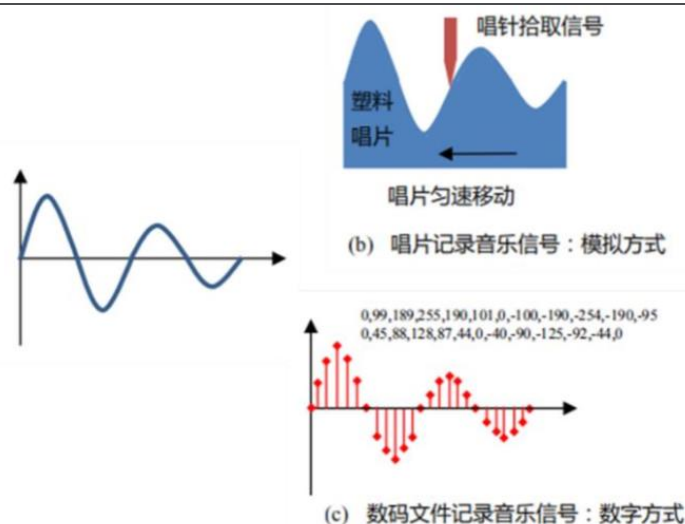


资料来源：ADI，民生证券研究院

3.3.2 高性能 ADC/DAC 芯片国内长期存在结构性供给不足

ADC/DAC 芯片的主要功能是实现时间连续、幅值连续的模拟信号和时间离散、幅值也离散的数字信号之间的转换。转换一般要经过取样、保持、量化及编码 4 个过程。因此评价 ADC/DAC 芯片的性能主要从转换的精度、转换的速度、以及器件集成度来衡量。ADC/DAC 根据性能分类可以分为以下四类：高精度高速率、高精度低速率、低精度高速率、低精度低速率。在实现高精度或高速率的单指标突破的同时，两个指标的平衡是技术发展的难点。

图 28：ADC/DAC 原理示意图



资料来源：ADI 官网，民生证券研究院

根据不同的性能特点，可以对 ADC/DAC 的性能从以下三个指标来衡量：

1) **采样频率**：代表芯片可以转换多大带宽的模拟信号，带宽对应的就是模拟信号频谱中的最大频率。单位为每秒采样的次数(Sample Per Second)。

2) 转换精度(分辨率)：体现了芯片的基本工作状态，转换精度(分辨率)越高，转换出来的信号与原信号的差距越小。

3) 通道数：反映了高速高精度 ADC/DAC 的集成度，通道数越多，产品的集成度越高，可降低系统体积。

我国高速高精度 ADC/DAC 受西方芯片大厂掣肘已久。我国 ADC/DAC 芯片进口受制的情况始于 1996 年，以西方为主的 33 个国家在奥地利维也纳签署了《瓦森纳协定》，协定规定了中国属于管制精度超过 8 位且速度超过 10Msps 的 ADC 的国家。

国内企业 ADC/DAC 芯片性能开发水平不足。根据国内民营企业的公司官网整理的数据对比可以看出，公司 CX8142 产品单颗芯片兼具模数转换 (ADC) 和数模转换 (DAC) 功能，并在 ADC 无杂散动态范围、ADC 信号噪声失真比、DAC 无杂散动态范围、功耗等方面占据优势。不仅如此公司设计的高速高精度 ADC/DAC 采用了电容校正、孔径失配校正、时间交织校正、动态平均随机匹配、无采保架构等技术，在其他参数特性上还具备大动态、低功耗、低噪底等优势，在国内厂商中处于领先地位。

公司具有技术垄断性产品收发结合高速高精度 ADC/DAC 芯片，对标国际大厂，国内尚无公开的类似对比产品。由数据可以看出，公司产品参数基本持平或优于国际大厂。以高等采样率 CX8242K 为例，该芯片目前国内尚无公开的类似对比产品，从参数上看，三大参数基本持平或优于国际大厂，并且在功耗、接口速率等方面占据优势。公司对高速高精度 ADC/DAC 在国内的优势有望填补国内市场的空白，实现关键领域的国产替代。

表 13：高速高精度 ADC/DAC 国内产品参数比较

公司名称	产品类别	产品型号	分辨率 (位)	通道数	采样频率 (Msps)
臻镭科技	ADC	CX8142	14	2	750
	DAC		14	2	3000
时代民芯	ADC	MXT2001	8	2	1300
	ADC	MXT2002	8	2	800
	ADC	MXT2043	14		3
安锐迪	ADC	SAD9467EE-250	16	1	250
	ADC	SAD10AQ190MG	10	4	5000
	ADC	SAD5271X	12	8	40
思瑞浦	ADC	3PA1030	10		50
圣邦股份	ADC	SGM58031	16	8	6.25-960
	ADC	SGM5348-12	12	8	0.14
云芯微	ADC	YA6S105	16	2	105
	ADC	YA12D210	12	120	2
芯海科技	ADC	CS1233	24	3	最高 1.28*10 ⁻³
安锐迪	DAC	SDA9164MG	16	1	12000
	DAC	SDA9164MG	16	1	12000
	DAC	SDA9779MQ	16	2	1000
思瑞浦	DAC	3PD5651E	10		125
圣邦股份	DAC	SGM5348-8	8	8	0.2
云芯微	DAC	YD16D1G	16	2	1500
	DAC	YD14S2G5	14	1	2500

资料来源：公司官网，公司招股说明书，民生证券研究院

表 14：国外收发结合高速高精度 ADC/DAC 芯片参数比较

公司名称	产品型号	分辨率 (位)	通道数	采样频率 (Msps)
臻镭科技	CX8242K (ADC 参数)	14	2	3000
	CX8242K (DAC 参数)	14	2	12000
TI	AFE7422 (ADC 参数)	14	2	3000
	AFE7422 (DAC 参数)	14	2	9000
ADI	AD9082 (ADC 参数)	12	4	6000
	AD9082 (DAC 参数)	16	2	12000

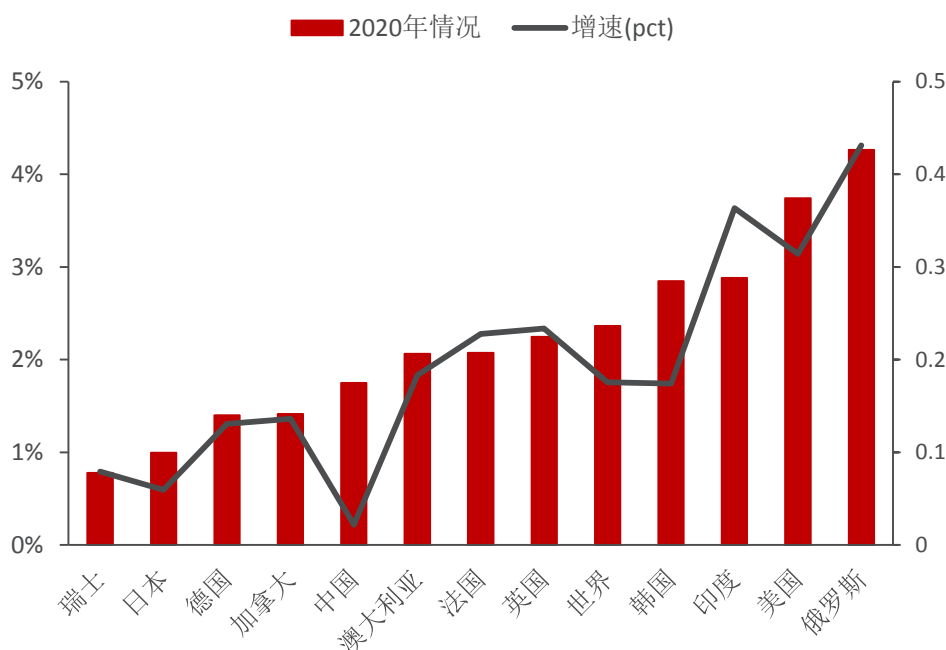
资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

4 紧抓国防信息化机遇，公司产品特种行业领域应用广泛

4.1 我国国防开支和国际差距大，急需进一步发展

尽管我国军费开支近年来保持稳步增长态势，但相比发达国家军费开支来说，我国军费仍然处于增长较慢，绝对量较低的水平。根据世界银行的统计，我国 2020 年军费开支占 GDP 的比例为 1.75%，相比 2019 年仅增长了 0.02pct 左右。反观其他国家，美国国防军费开支占 GDP 比重 3.74%，俄罗斯更是达到了 4.26%。增速上中国也处于相对平稳的水平，相比其他发达国家较高的增速来看，中国在经济发展的基础上进一步加大国防开支具有必要性。

图 29：中国军费开支占 GDP 比例相对较低，增速较慢

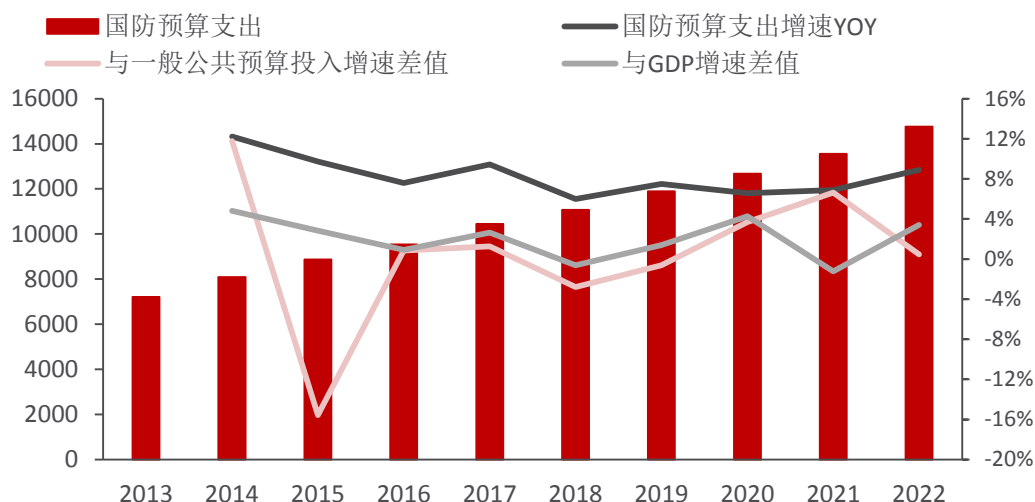


资料来源：世界银行，民生证券研究院

4.2 中国军费开支稳步上涨，设备开支比重上升

军费开支稳定增长，符合我国防御性国防政策要求。随着我国经济的发展，2013-2022 年国防预算军费开支增速维持在 8% 左右，保持稳步增长，国防军费和公共预算支出增速，经济发展速度持平。面对当今国际局势，我国有必要持续保持军费增速，这对于维护国家主权，履行国际义务，适应我国特种设备高端化是必要的。2022 年，军费预算支出增速同比增加 2pct。我们认为，未来国家将仍然保持该增速，促进国防军费支出稳步增长，以配合国家走和平发展道路，奉行防御性的国防政策以及不针对、不威胁任何国家的方针。

图 30：2013-2022 年我国国防预算开支增速趋势（亿元，%）

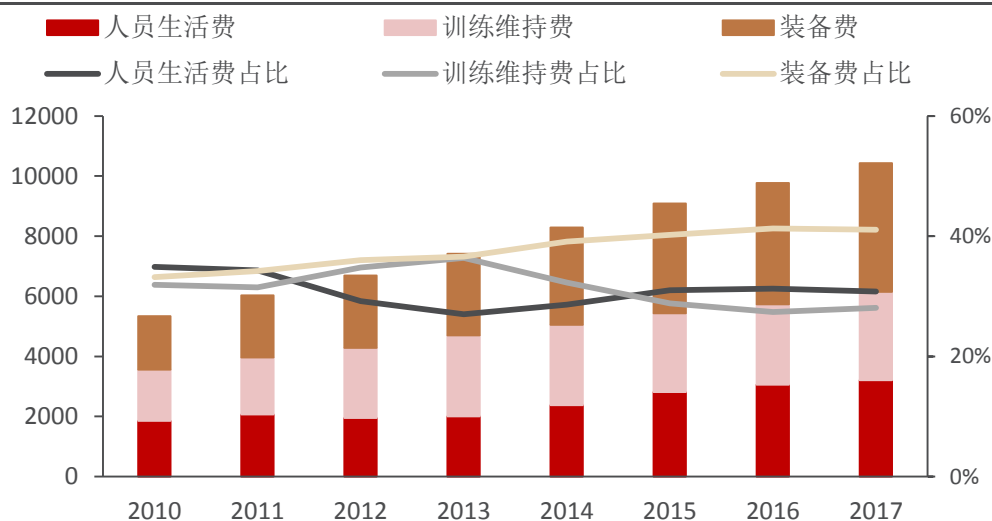


资料来源：财政部网站，民生证券研究院

我国的军费支出显现出结构化调整的特性，装备费占比逐渐上升。国防费按用途划分，主要分为人员生活费、训练维持费和装备费。人员生活费用主要包括对军队人员的后勤消耗，训练维持费用主要用于军队训练，军事院校教育，军事工程建设维护以及其他跟训练需求相关的支出，装备费主要指的是用于特种装备从研究及试验到采购及运输，再到储存和维修全过程的支出费用。

从 2010 年到 2017 年的军费支出结构中可以看出，装备费支出不断上升。具体而言，军费开支的增加主要用于加大特种装备建设投入，淘汰更新部分落后装备，升级改造部分老旧装备，研发采购航空母舰、作战飞机、导弹、主战坦克等新式特种装备，稳步提高特种装备现代化水平。公司作为供应特种装备建设核心器件的厂家，未来有望乘军费结构调整的东风，出货量将维持高速稳定增长。

图 31：2010-2017 年我国国防军费开支结构及占比（亿元，%）



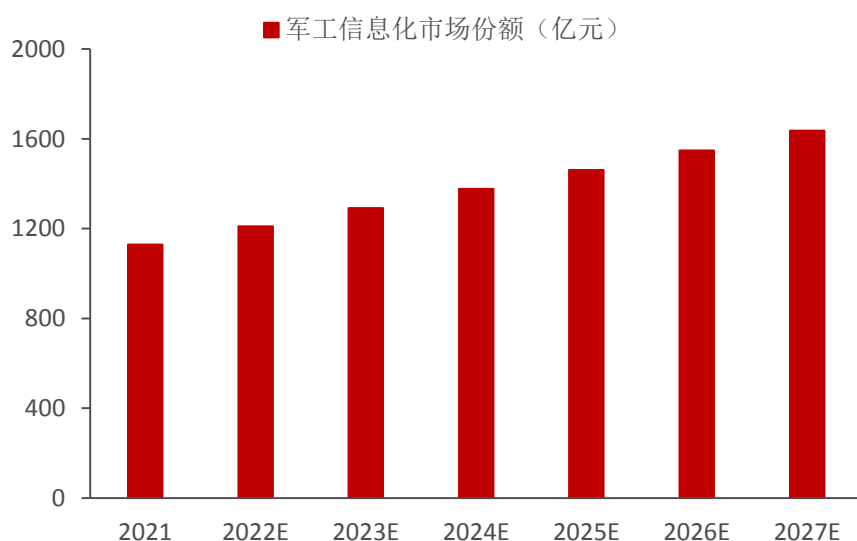
资料来源：《新时代的中国国防》，民生证券研究院

4.3 国防推进建设新型军事基础设施，追赶信息化浪潮

4.3.1 国防信息化市场规模稳步扩展，是我国未来的发展方向

我国国防信息化水平和发达国家相比有较大差距，未来市场前景广阔。根据智研咨询数据估计，国防信息化市场规模在 2021 年已经达到了 1129 亿元，未来有望以 6.39% 的年均增长率持续稳步增长。

图 32：军工信息化市场规模预测



资料来源：产业信息网，民生证券研究院

面对国防信息化的发展浪潮，我国很早就研判出该趋势并采取了积极发展政策。1995 年 12 月，中央军委提出实施科技强军战略，进入新世纪，世界新军事变革持续发展，中央军委审时度势，2004 年进一步充实和完善了的新时期军事战略方针要求，国家要求“把我军军事斗争准备的基点放到打赢信息化条件下的局部战争上来。”随着国防领域的信息化建设，以及装备更新换代发展，装备的信息化程度还将进一步提升，高性能无线通信终端的普及率亦将不断提高，特种行业无线通信终端具备较大的增长空间。

表 15：国家国防信息化政策梳理

时间	会议或文件	政策内容
2012 年 11 月	十八大	信息化作为军队现代化建设发展方向，加强高新技术特种装备建设；三步走战略：2010 年打下现代化基础；2020 年基本实现机械化，信息化取得重大进展；2050 年基本实现军队国防现代化。
2016 年 5 月	《军队建设发展“十三五”规划纲要》	到 2020 年，军队要基本实现机械化，信息化建设取得重大进展，构建能够打赢信息化战争、有效履行使命任务中国特色现代军事力量体系。
2017 年 10 月	十九大	加快军事智能化发展，提高基于网络信息体系的联合作战能力、全域作战能力；三步走战略：2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展；2035 年实现国防和军队现代化；2050 年全面建设世界一流军队。
2019 年 7 月	《新时代的中国国防》	推动机械化信息化融合发展，加快军事智能化发展；2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展；力争到 2035 年基本实现国防和军队现代化，到本世纪中叶把人民军队全面建成世界一流军队。
2020 年 11 月	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	加快机械化信息化智能化融合发展，全面加强练兵备战，提高捍卫国家主权、安全、发展利益的战略能力，确保 2027 年实现建军百年奋斗目标。

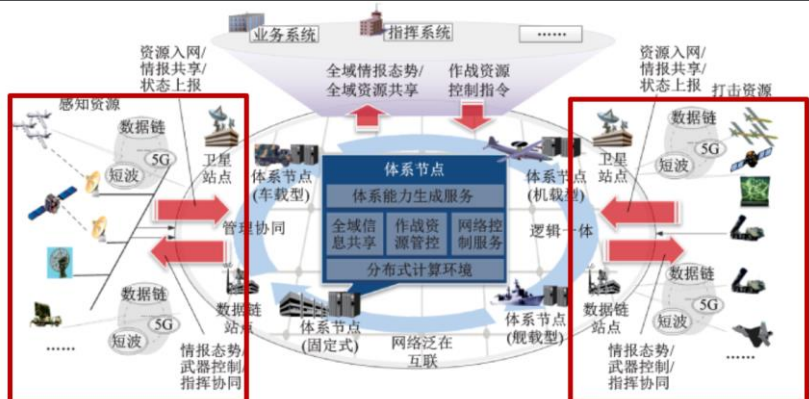
资料来源：国务院网站，民生证券研究院

4.3.2 国防信息化要求推进建设新型军事基础设施

立足当下，建设新型军事基础设施符合我国的新基建发展战略。为了应对当前国际竞争的新局势和经济增长的新变化，我国提出新基建国家战略，大力发展新基建是我国发展和超越的重大机遇。在此大趋势下，军事信息基础设施建设也应与时俱进，国家要求国防建设要认清形势要求，勇于改革创新，以网络信息体系为抓手，加速构建数字化、网络化、服务化、智能化的新型军事信息基础设施体系，为未来一体化联合作战中全面提升体系作战效能提供强有力的支撑。

新型军事基础建设离不开高端微波通信技术。物理部署上，新型军事基础设施建设按照“建网、构云、连端”思路构建，由各类体系节点组成。体系节点根据实际部署使用场景分为固定式、车载、舰载和机载等，各种体系节点都需要集成化、高性能、灵活度高的无线通信终端和雷达通信终端，公司芯片产品作为这些终端的核心，未来将更多参与到特种行业元器件和模块的研发和生产过程中，为特种行业集团和下属单位进行配套生产。顺应加强军事基础设施覆盖范围，提高信息化装备占比的趋势，公司产品未来需求有望进一步增长。

图 33：公司下游应用领域是新型军事基础设施建设的重要组成部分



资料来源：《指挥信息系统与技术》，民生证券研究院

5 盈利预测与投资建议

5.1 业务拆分与盈利预测

1) 电源管理芯片：

营收：公司电源管理芯片主要应用于无线通信终端和无线通信雷达领域，航空航天领域的研发和突破为公司电源管理芯片提供了新的下游应用场景，收入有望持续提升。我们假设2022-2024年公司电源管理芯片业务营收增速分别为25%/20%/20%。

毛利率：过去公司电源管理芯片毛利率均在85%以上，预计随着公司电源管理芯片品类不断丰富和营收规模的提升，毛利率中枢或总体持稳，假设2022-2024年公司电源管理芯片毛利率分别为88.5%/88.0%/87.5%。

2) 射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片：

营收：公司射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片主要应用于数字阵列雷达、低轨卫星及特种行业无线通信领域，国内特种行业应用雷达正逐步从模拟相控阵雷达转换为数字相控阵雷达，对ADC/DAC数量的要求快速提升，当前国内射频前端芯片及ADC/DAC等产品仍处于供给不足的状态，臻镭科技作为行业研发及产业化能力领先的厂商有望率先受益。我们假设2022-2024年公司射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片业务营收增速分别为65%/50%/40%。

毛利率：射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片在开发早期毛利率较高，2021年毛利率为94.9%，预计随着产品品类丰富，毛利率中枢或小幅下行，假设2022-2024年公司射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC芯片毛利率分别为94%/93%/92%。

3) 射频前端芯片：

营收：臻镭科技持续研发射频前端芯片，2021年新研30款PA、35款LNA及4款射频开关产品，产品矩阵不断丰富。当前我国特种行业无线通信兼容性、稳定性仍具备提升空间，公司射频前端产品收入有望稳步提升。我们假设2022-2024年公司射频前端芯片业务营收增速分别为35%/34%/33%。

毛利率：2021年公司射频前端芯片毛利率为86.4%，预计后续毛利率整体平稳，假设2022-2024年公司射频前端芯片毛利率分别为86%/85%/85%。

4) 微系统及模组：

营收：公司微系统及模组产品主要应用于相控阵雷达T/R模组和小型无人机等领域，随着国内特种行业装备的小型化，相控阵雷达射频系统也在向高集成度和微型化的方向发展，公司微系统及模组的收入或在未来实现快速增长。我们假设2022-2024年公司微系统及模组业务营收增速分别为150%/100%/60%。

毛利率：公司微系统及模组产品处于开发早期，过去毛利率波动较大，随着公司产品不断成熟，毛利率中枢有望上升，假设2022-2024年公司微系统及模组毛利率分别为60%/63%/66%。

5) 技术服务：

营收：公司技术服务营收预期稳步提升，我们假设2022-2024年营收增速分别为18%/18%/18%。

毛利率：过去公司技术服务毛利率整体较为稳定，我们假设2022-2024年公司技术服务毛利率分别为83%/83%/83%。

表 16：臻镭科技细分产品营收预测

产品	项目	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
合计	营收	0.04	0.55	1.52	1.91	2.73	3.78	5.05
	YoY		1289%	174%	25%	43%	38%	34%
	毛利率	85.2%	82.9%	88.2%	88.5%	87.4%	86.4%	85.9%
电源管理芯片	营收	0.01	0.11	0.30	0.66	0.83	0.99	1.19
	YoY		985%	171%	123%	25%	20%	20%
	占比	25.3%	19.8%	19.5%	34.7%	30.3%	26.2%	23.6%
	毛利率	99.3%	97.9%	85.1%	89.0%	88.5%	88.0%	87.5%
射频收发芯片及高精度 ADC、DAC 芯片	营收		0.21	0.62	0.63	1.04	1.56	2.19
	YoY			190%	2%	65%	50%	40%
	占比		38.4%	40.6%	33.1%	38.1%	41.3%	43.3%
	毛利率		97.5%	96.2%	94.9%	94.0%	93.0%	92.0%
射频前端芯片	营收	0.00	0.17	0.15	0.18	0.24	0.32	0.43
	YoY			-9%	17%	35%	34%	33%
	占比	6.7%	29.8%	9.9%	9.3%	8.8%	8.5%	8.4%
	毛利率	67.1%	54.9%	85.0%	86.4%	86.0%	85.0%	85.0%
微系统及模组	营收	0.00		0.00	0.08	0.21	0.42	0.67
	YoY				150%	150%	100%	60%
	占比	7.6%		0.1%	4.4%	7.7%	11.1%	13.3%
	毛利率	58.9%		82.2%	57.1%	60.0%	63.0%	66.0%
技术服务	营收	0.02	0.07	0.45	0.35	0.42	0.49	0.58
	YoY		176%	580%	-22%	18%	18%	18%
	占比	60.4%	12.0%	29.8%	18.5%	15.2%	13.0%	11.4%
	毛利率	84.6%	81.1%	80.4%	84.4%	83.0%	83.0%	83.0%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

销售费用率：公司未来有望加大销售侧的投入，而考虑到公司营收有望快速提升，因而销售费用率整体预计较为平稳，假设2022-2024年公司销售费用率分别为3.3%/3.3%/3.3%。

管理费用率：随着公司营收规模的快速扩张，管理效率有望进一步提升，从而使得公司管理费用率逐步下行，假设2022-2024年公司管理费用率分别为8.8%/8.6%/8.4%。

研发费用率：考虑到公司核心以研发为驱动，且IPO募集资金中大部分将用于研发新技术和开发新产品，后续研发费用率或逐步提升，假设2022-2024年公司研发费用率分别为22.5%/23.0%/23.5%。

财务费用率：2022年公司IPO募集资金净额为15.36亿元，超过计划募集资金净额较多，在公司明确超额募集部分资金用途前，该部分资金有望产生利息收入，假设2022-2024年公司财务费用率分别为-6.44%/-8.77%/-6.88%。

表 17：臻镭科技费用率预测

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
销售费用率	3.25%	3.30%	3.30%	3.30%
管理费用率	9.67%	8.80%	8.60%	8.40%
研发费用率	21.26%	22.50%	23.00%	23.50%
财务费用率	-0.21%	-6.44%	-8.77%	-6.88%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

5.2 估值分析与投资建议

臻镭科技主业为特种行业领域应用的射频及模拟芯片，因此我们选用雷电微力、铖昌科技、唯捷创芯、思瑞浦作为公司可比上市公司进行分析。2022-2024年臻镭科技可比公司PE均值分别为60/40/30倍，高于臻镭科技，考虑到公司主要应用于特种行业应用场景，产品壁垒更高，未来有望在特种行业射频模拟芯片领域持续维持领先地位。

我们看好臻镭科技在特种行业模拟射频芯片领域的领先地位，预计公司2022-2024年归母净利润分别为1.38/1.95/2.51亿元，EPS为1.27/1.79/2.29元，对应PE为48/34/26倍。考虑当前国内特种行业模拟射频芯片领域国产化优质标的稀缺，行业需求持续提升，公司作为行业龙头厂商有望率先受益。首次覆盖，给予“推荐”评级。

表 18：臻镭科技可比公司估值对比

代码	简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
301050.SZ	雷电微力	101.80	1.93	2.76	3.72	53	37	27
001270.SZ	铖昌科技	111.32	1.65	2.17	2.84	67	51	39
688153.SH	唯捷创芯-U	49.44	1.28	1.77	2.25	39	28	22
688536.SH	思瑞浦	528.06	6.52	12.53	17.52	81	42	30
平均估值						60	40	30
688270.SH	臻镭科技	60.53	1.27	1.79	2.29	48	34	26

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

注：唯捷创芯、思瑞浦 2022-2024 年 EPS 为民生证券预测数据，其余公司 2022-2024 年 EPS 为 Wind 一致预期，股价为 2022 年 7 月 1 日收盘价

6 风险提示

1) 下游需求波动的风险。公司产品主要应用在特种行业应用领域，下游订单稳定性较弱，不同时期可能存在较大的需求波动，如果下游需求短期减缓，或影响公司业绩表现。

2) 新产品研发进展的风险。臻镭科技成立时间较晚，下游产品应用领域产品迭代速度较快，如果臻镭科技研发进展不及预期，可能会影响公司新产品的出货节奏。

3) 行业竞争格局变化的风险。特种行业领域的产品要求严苛，进入壁垒较高，使得公司具有较高的盈利能力，如果后续行业竞争加剧，可能影响公司的盈利能力。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	191	273	378	505
营业成本	22	35	51	71
营业税金及附加	2	3	4	5
销售费用	6	9	12	17
管理费用	18	24	33	42
研发费用	41	61	87	119
EBIT	103	142	191	251
财务费用	0	-18	-33	-35
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	-8	-8	-11	-10
营业利润	96	156	221	286
营业外收支	3	1	2	2
利润总额	99	158	224	288
所得税	0	20	28	37
净利润	99	138	195	251
归属于母公司净利润	99	138	195	251
EBITDA	109	149	200	262

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	193	2148	2260	2341
应收账款及票据	175	219	325	419
预付款项	38	31	54	87
存货	30	28	49	79
其他流动资产	0	4	2	3
流动资产合计	436	2429	2690	2930
长期股权投资	37	49	63	69
固定资产	27	30	31	31
无形资产	1	1	1	1
非流动资产合计	66	81	97	103
资产合计	502	2510	2787	3032
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	4	6	9	13
其他流动负债	38	56	84	113
流动负债合计	42	62	93	126
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	0	180	260	260
非流动负债合计	0	180	260	260
负债合计	42	242	353	386
股本	82	109	109	109
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	461	2268	2434	2647
负债和股东权益合计	502	2510	2787	3032

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	25.28	43.37	38.48	33.52
EBIT 增长率	22.73	37.38	35.04	31.37
净利润增长率	28.48	39.78	41.24	28.41
盈利能力 (%)				
毛利率	88.46	87.36	86.40	85.87
净利润率	51.86	50.57	51.57	49.60
总资产收益率 ROA	19.68	5.51	7.00	8.26
净资产收益率 ROE	21.46	6.09	8.02	9.47
偿债能力				
流动比率	10.45	39.29	28.85	23.32
速动比率	8.82	38.34	27.74	22.00
现金比率	4.62	34.75	24.23	18.64
资产负债率 (%)	8.31	9.64	12.68	12.72
经营效率				
应收账款周转天数	229.54	218.95	224.25	221.60
存货周转天数	494.80	293.54	350.56	402.68
总资产周转率	0.38	0.11	0.14	0.17
每股指标 (元)				
每股收益	0.91	1.27	1.79	2.29
每股净资产	4.22	20.77	22.29	24.24
每股经营现金流	0.04	1.24	0.86	1.32
每股股利	0.15	0.19	0.27	0.34
估值分析				
PE	67	48	34	26
PB	14.4	2.9	2.7	2.5
EV/EBITDA	58.71	29.96	21.75	16.32
股息收益率 (%)	0.25	0.31	0.44	0.57

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	99	138	195	251
折旧和摊销	6	7	9	10
营运资金变动	-111	-17	-119	-126
经营活动现金流	5	135	94	144
资本开支	-9	-9	-8	-9
投资	0	-12	-14	-6
投资活动现金流	-8	-29	-33	-25
股权募资	0	1690	0	0
债务募资	0	80	0	0
筹资活动现金流	-3	1849	51	-38
现金净流量	-6	1955	112	82

插图目录

图 1：臻镭科技历史发展	3
图 2：臻镭科技产品在无线通信终端应用情况	5
图 3：臻镭科技产品在通信雷达终端应用情况	5
图 4：臻镭科技股权结构图（截至 2022 年 6 月 28 日）	5
图 5：2019-1Q22 臻镭科技营收 YOY 增速（亿元，%）	6
图 6：2019-1Q22 臻镭科技归母净利润以及 YOY（亿元，%）	6
图 7：2019-1Q22 年公司费用率变化情况（%）	7
图 8：2019-1Q22 年公司产品毛利率及净利率变化情况（%）	7
图 9：2018-2021 年公司营收构成分应用领域情况（亿元）	7
图 10：2018-1Q22 年臻镭科技研发费用及增速	8
图 11：2021 年臻镭科技研发人员学历构成	8
图 12：全球射频前端市场规模不断增长	12
图 13：舰载数字相控阵雷达、工作示意图	14
图 14：机载数字相控阵雷达工作示意图	14
图 15：车载中频数字相控阵雷达工作示意图	14
图 16：低轨卫星互联网工作示意图	14
图 17：中国电源管理市场规模稳定增长（亿元）	16
图 18：相控阵雷达射频 T/R 模组演进示意图	19
图 19：“黑蜂”无人机系统示意图	19
图 20：相控阵发展路径图	20
图 21：无源相控阵和有源相控阵的区别	21
图 22：我国特种行业雷达市场需求测算（亿美元，%）	22
图 23：特种行业雷达内部换装升级趋势明显	22
图 24：芯片级集成，封装级集成以及电路级集成的区别	23
图 25：封装级集成的发展路径和相应技术要求	24
图 26：芯片集成趋势的发展	25
图 27：公司产品是数字模拟相控阵雷达的重要组成部分	26
图 28：ADC/DAC 原理示意图	26
图 29：中国军费开支占 GDP 比例相对较低，增速较慢	29
图 30：2013-2022 年我国国防预算开支增速趋势（亿元，%）	30
图 31：2010-2017 年我国国防军费开支结构及占比（亿元，%）	30
图 32：军工信息化市场规模预测	31
图 33：公司下游应用领域是新型军事基础设施建设的重要组成部分	33

表格目录

盈利预测与财务指标	1
表 1：公司产品特性	3
表 2：公司产品下游应用领域概括	4
表 3：臻镭科技参控公司及其经营情况	6
表 4：公司实际控制人及技术人员情况	8
表 5：2021 年公司研发费用对应的具体研发项目进展情况	9
表 6：公司募集资金使用安排及预计收益情况	10
表 7：公司射频终端射频前端芯片产品线	11
表 8：公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 产品线	13
表 9：公司电源管理芯片产品线	15
表 10：公司电源控制芯片应用场景	17
表 11：公司微系统及模组产品线	18
表 12：数字阵列雷达的主要优点	21
表 13：高速高精度 ADC/DAC 国内产品参数比较	28

表 14：国外收发结合高速高精度 ADC/DAC 芯片参数比较	28
表 15：国家国防信息化政策梳理.....	32
表 16：臻镭科技细分产品营收预测.....	35
表 17：臻镭科技费用率预测	35
表 18：臻镭科技可比公司估值对比.....	36
公司财务报表数据预测汇总.....	38

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5%~15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F；200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层；100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元；518001