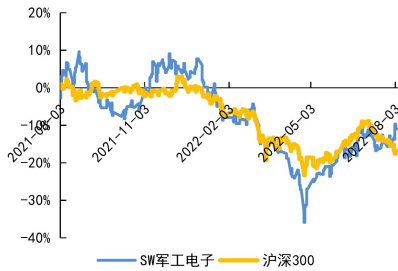


行业研究

行业评级:

投资评级 看好
评级变动 首次覆盖

相对市场表现:



军工电子：制胜未来的关键变量

——全面推进中的国防信息化建设

主要观点:

◆未来战场的信息化程度不断提高，装备信息化趋势势不可挡。现代战争加速向信息化战争演变，与此同时，伴随着一系列新概念武器的出现，智能化战争已初现端倪。随着人工智能技术的快速发展，不断加速其在军事领域的应用，具有巨大的战略价值。未来战争装备形态正沿着“能量电力化和信息智能化”的道路加速发展，智能化战争成为继冷兵器战争、热兵器战争、机械化战争、信息化战争之后的第五代战争形态。

◆十四五新周期开启，国防信息化景气度高涨。截至2021年，我军基本实现了机械化，但是信息化程度有待提升，与发达国家相比仍有差距。近些年中国周边地缘政治形势严峻，迫切要求国防信息化加速发展，随着“十四五”规划的不断推进，三/四代机等一系列重点型号武器的快速装备，我国的信息化程度将会不断加深，相关产业迎来快速发展期。

◆军用电子信息核心部件的自主安全不断取得突破。随着国内军工研究所和军工企业技术实力的不断提升，我国军品的国产化程度不断提高，市场需求不断提升，国防安全进一步得到保障。国家高度重视自主安全，在研发投入等方面提供有力支持，军用电子信息核心部件的自主安全将不断取得突破。

◆上游军工电子元器件是国防信息化建设的基础支撑，新型武器装备进入批产突破期，关键核心技术突破、国产替代主题持续及下游需求显著增长将推动新型电子元器件产品放量。预计2022年我国军工电子行业市场规模预计将达到3842亿元，2021-2025年年均复合增长率将达到9.33%。

投资建议:

军工电子作为国防信息化的重要支撑，受益于国防信息化升级、装备更

分析师:

分析师 马晨

machen@gwgsc.com

执业证书编号: S0200522040001

联系电话: 0592-5162118

研究助理 丁子惠

dingzihui@gwgsc.com

执业证书编号: S0200121070006

联系电话: 010-68099392

公司地址:

厦门市思明区莲前西路2号莲富大厦

厦17楼;

北京市丰台区凤凰嘴街2号院1号

楼中国长城资产大厦12层



新换代以及国产化率提升等成长逻辑，成为军工板块中最强方向之一。军工元器件是信息化建设的重要一环，是一切电子装备，电子信息系统和控制系统的基礎，其性能直接影响武器装备的功能和可靠性，是制胜未来的关键变量。从细分领域看，（1）容阻感建议关注中国电子信息产业集团旗下的军工电子平台型龙头振华科技（000733.SZ）、军用MLCC双雄火炬电子（603678.SH）和鸿远电子（603267.SH）、钽电容领先企业宏达电子（300726.SZ）；（2）军用连接器建议关注龙头中航光电（002169.SZ）、航天电器（002025.SZ）；（3）特种芯片和电源模块国产化潜力大，建议关注特种集成电路龙头紫光国微（002049.SZ）、复旦微电（688385.SH）、特种电源模块龙头新雷能（300593.SZ）；（4）当前全球有源相控阵雷达市场规模相对机械雷达较小，预计有源相控阵雷达渗透率将进一步提升，核心部件T/R组件相关供应商有望受益，建议关注铖昌科技（001270.SZ）、雷电微力（301050.SZ）、臻镭科技（688270.SH）；（5）资产证券化主线，建议关注中国电子科技集团的改革。

风险提示：

军用元器件价格下降；高端元器件国产化不及预期的风险；竞争格局恶化风险；国企改革推进不及预期的风险；国际经贸关系不确定性较大。

重点标的估值情况：

类型	代码	上市公司	EPS（元/股）				P/E		
			2021A	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
被动元件类	000733.SZ	振华科技	2.88	4.39	5.67	7.38	28.41	21.98	16.88
	603678.SH	火炬电子	2.08	2.65	3.31	4.09	18.46	14.77	11.94
	603267.SH	鸿远电子	3.56	4.87	6.45	8.25	25.48	19.23	15.04
	300726.SZ	宏达电子	1.98	2.59	3.33	4.14	20.72	16.09	12.95
	002169.SZ	中航光电	1.81	1.68	2.17	2.74	36.90	28.69	22.69
	002025.SZ	航天电器	1.08	1.46	1.93	2.50	1.46	1.93	2.50
有源器件类	002049.SZ	紫光国微	3.22	4.82	6.71	9.05	45.33	32.54	24.13
	688385.SH	复旦微电	0.63	1.00	1.31	1.64	61.08	46.35	37.23
	001270.SZ	铖昌科技	1.91	1.67	2.20	2.92	69.84	52.96	39.93
	301050.SZ	雷电微力	2.08	1.93	2.76	3.72	56.56	39.47	29.33
	688270.SH	臻镭科技	1.21	1.29	1.80	2.33	62.69	45.06	34.91
	300593.SZ	新雷能	1.03	1.09	1.57	2.21	37.47	26.11	18.52

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：EPS 预测数据采用 Wind 一致盈利预测数据，估值对应 2022 年 8 月 4 日收盘价



目 录

1 现代战争加速向信息化、智能化战争演变	7
2 需求侧：“十四五”期间军工电子迎来高需求	9
2.1 “十四五”周期开启，国防信息化建设将成为重点	9
2.2 大国崛起，国防开支及装备费占比提高	10
2.3 以销定采，扩产预示业绩的确定性	12
2.4 自主可控技术地位提升，军工客户优先选用国产军品	14
3 供给侧：资产证券化仍待提高，军民融合提高军工电子天花板	15
3.1 十四五期间有望迎来军工央企资产注入高峰期	15
3.2 涉军民企规模扩大，提高军工电子天花板	17
3.3 军工集团国企改革三年行动进入决胜关键期	18
4 军工电子两大国家队：中国电子与中国电科	22
4.1 中国电子信息产业集团公司	23
4.2 中国电子科技集团公司	28
5 电子元件——武器装备信息化的根基	31
5.1 电容：MLCC&钽电容广泛应用于军工	33
5.2 电感、电阻：不可或缺的被动元件	38
5.3 连接器：市场规模增速快，马太效应明显	40
5.4 FPGA：万能芯片，国产替代前景广阔	45
5.5 T/R 组件：相控阵雷达核心	50
5.6 模块电源：在通讯和军工领域应用最为广泛	55
6 研究框架及重点标的	59
7 风险提示	60



图目录

图 1 : 军队现代化建设三大发展阶段	8
图 2 : 现代化作战体系	9
图 3 : 中央财政国防支出预算及增速情况	11
图 4 : 各国国防开支占 GDP 比重 (%)	11
图 5 : 中国年度国防费构成	12
图 6 : 军工产业链	13
图 7 : 2013-2021 年中国集成电路进口数据	14
图 8 : 集团上市公司总资产证券化率	17
图 9 : 集团上市公司净资产证券化率	17
图 10 : 中国电子历史沿革	24
图 11 : 中国电子近十年营收情况	25
图 12 : 中国电子近十年净利润情况	25
图 13 : 中国电子研发费用	25
图 14 : 中国电子各业务板块收入占比	26
图 15 : 中国电科历史沿革	28
图 16 : 中国电科近十年营收情况	29
图 17 : 中国电科近十年净利润情况	29
图 18 : 中国电科研发费用	29
图 19 : 2021 年中国电科各业务板块收入占比	30
图 20 : 电子元器件分类	32
图 21 : 2012-2020 年中国军工信息化产业产值与市场规模 (亿元)	32
图 22 : 2021-2025 年中国军工电子行业市场规模 (亿元)	32
图 23 : 2011-2020 年中国电容器行业市场规模 (亿元)	34
图 24 : 中国与全球电容器市场规模增速	34
图 25 : 2020 年中国电容器市场结构分布情况	35
图 26 : 2020 年中国陶瓷电容器市场规模分布情况	35
图 27 : 2020 年全球 MLCC 企业份额	36
图 28 : 2017-2020 年中国 MLCC 进出口数量	36
图 29 : 2019-2024 年中国军用 MLCC 行业需求量及预测 (亿只)	36
图 30 : 2021-2024 年中国军用 MLCC 行业市场规模预测 (亿元)	36
图 31 : 2015-2020 年中国钽电解电容器行业市场规模	37
图 32 : 电感器工作原理	39
图 33 : 2017-2020 年中国电感器市场规模 (亿元)	39
图 34 : 2017-2024 年全球固定电阻市场规模 (亿元)	39
图 35 : 军用连接器	41
图 36 : 飞机内部线束	41
图 37 : 2016-2021 年全球连接器市场规模 (亿美元)	42



图 38 : 全球连接器市场分布情况	42
图 39 : 2010-2020 年我国连接器行业市场规模	43
图 40 : 2010-2020 年我国军用连接器行业市场规模	43
图 41 : 2020 年我国军用连接器市占率情况	43
图 42 : 2013-2020 年我国军用连接器行业集中度 (前五大厂商营收占比)	44
图 43 : FPGA 内部结构	45
图 44 : FPGA 芯片逻辑功能实现过程	46
图 45 : Xilinx 7 系列加密解密框图	48
图 46 : 2016-2025 年全球 FPGA 芯片市场规模	48
图 47 : 2016-2025 年中国 FPGA 芯片市场规模	48
图 48 : 全球 FPGA 市场竞争格局	49
图 49 : 雷达的原理及其基本组成	50
图 50 : 传统机械扫描雷达	52
图 51 : 相控阵雷达	52
图 52 : 相控阵雷达系统成本结构	53
图 53 : 有源相控阵系统成本结构	53
图 54 : 辽宁舰上的相控阵雷达	54
图 55 : 汽车电源系统示意图	56
图 56 : 模块电源的供电架构	56
图 57 : 全球军用电源市场规模	57
图 58 : 2019 年国内特种电源市场竞争格局	58
图 59 : 军工电子行业研究框架	59

表目录

表 1 : 战争形态演进	7
表 2 : 军队信息化相关政策梳理	10
表 3 : 申万军工电子板块重点增资扩产项目	13
表 4 : 国内军用电子元器件质量分级	15
表 5 : 军工集团总资产 (亿元)	16
表 6 : 申万军工电子板块的民企上市公司	17
表 7 : 军工集团上市公司自上市以来股权激励情况	19
表 8 : 军工集团上市公司进行中的资产重组计划	21
表 9 : 中国十大军工集团	22
表 10 : 中国电科和中国电子基本信息对比	23
表 11 : 中国电子各业务板块收入 (亿元)	26
表 12 : 中国电子下属 A 股上市公司基本情况	26
表 13 : 中国电子下属部分非上市公司	27
表 14 : 中国电子科技集团下属上市公司基本情况	30



表 15 : 中国电科下属部分非上市公司基本情况	31
表 16 : 电容器的分类与对比	33
表 17 : 陶瓷电容器的分类与对比	34
表 18 : 军用电容上市企业对比分析	37
表 19 : 军用电感与电阻上市企业对比分析	40
表 20 : 连接器的分类与主要功能	41
表 21 : 我国军用连接器上市公司对比分析	43
表 22 : FPGA 与 ASIC 对比	46
表 23 : 国内外 FPGA 厂商技术对比	49
表 24 : 军用雷达分类	51
表 25 : 相控阵技术的优劣势	52
表 26 : 2010-2019 全球雷达市场情况	53
表 27 : 我国相控阵 T/R 组件上市公司对比分析	54
表 28 : 电源的分类及定义	55
表 29 : 中国特种模块电源需求前景分析	57
表 30 : 我国军用模块电源上市公司对比分析	58
表 31 : 重点标的估值情况	60



1 现代战争加速向信息化、智能化战争演变

20 世纪 70 年代以后，以微电子技术为核心的信息技术迅猛发展并在社会各领域广泛应用，人类社会逐步由工业社会向信息社会转型。与此同时，信息化也成为军事技术发展的重要内容。美、苏等军事强国在 70 年代基本上实现了指挥自动化，武器装备也向信息化方向发展。1976 年，美国军事理论家 T. 罗那首次提出“信息战”概念。1991 年的海湾战争，信息化武器装备在战争中发挥出整体性作用，制信息权成为继制海权、制空权之后新的军事争夺制高点。现代战争加速向信息化战争演变，与此同时，伴随着一系列新概念武器的出现，智能化战争已初现端倪。随着人工智能技术的快速发展，不断加速其在军事领域的应用，具有巨大的战略价值。未来战争装备形态正沿着“能量电力化和信息智能化”的道路上加速发展，智能化战争成为继冷兵器战争、热兵器战争、机械化战争、信息化战争之后的第五代战争形态。

表 1：战争形态演进

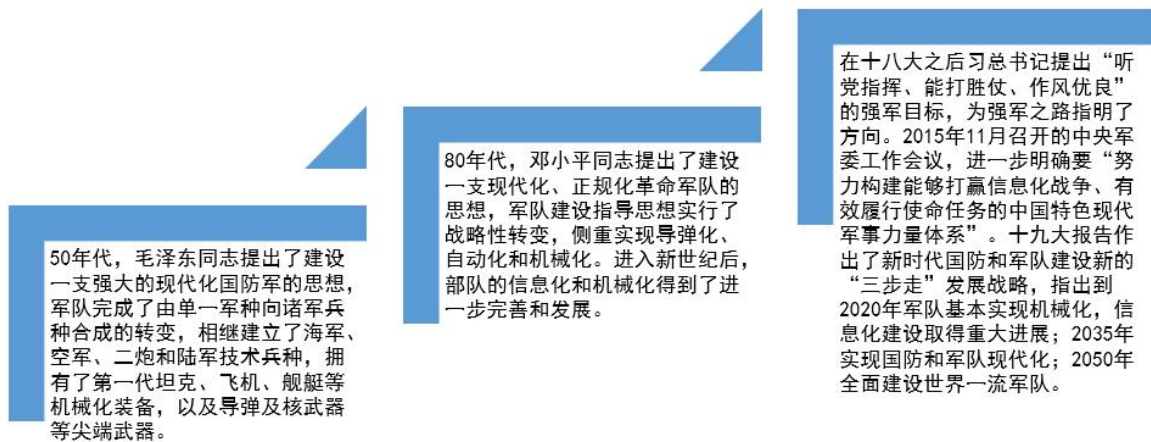
	战争形态	主要特征
第一代战争形态	冷兵器战争	原始兵器也以磨制的石兵、铁器为代表，同时也大量使用木、骨、蚌角制作的兵器。作战方式主要是徒步混战，并采用偷袭和伏击等手段。
第二代战争形态	热兵器战争	主要使用以火药能释放为机理的枪、炮等火器所进行的战争。它标志着人类战争从近战开始转入远战，实现了以兵力搏杀转为火力突击的第一次军事革命。
第三代战争形态	机械化战争	主要使用坦克、飞机等机械化武器装备进行的战争。工业时代战争的基本形态。①具有高速机动能力的飞机、坦克、军舰成为作战的主要装备。②战争中军队的进攻能力大大增强，打破了防御的优势。③战场范围扩大，情况变化急剧。④立体作战、纵深作战成为重要作战方式。⑤合同作战、联合作战迅速发展。⑥破坏力强，消耗巨大。⑦对参战人员的素质要求不断提高，战场上保障人员大量增加。
第四代战争形态	信息化战争	①主要使用以信息技术为主导的武器装备系统；②以信息为主要战略资源；③以信息中心战为基本作战方式；④以争夺信息资源为战场目标；⑤以信息化武装力量为主体；⑥实行以信息化军事理论为基础的战争指导。
第五代战争形态	智能化战争	“人类指挥、机器自主、网络支撑”，随着智能化作战系统广泛应用于装备部队，并逐渐成为战场的主要作战力量，自主作战上升为主要作战方式。

资料来源：中国军事百科全书编审室，长城国瑞证券研究所

我军现代化建设经历了 3 个大的发展阶段：



图 1：军队现代化建设三大发展阶段



资料来源：长城国瑞证券研究所

2020年11月26日，国防部新闻发言人任国强大校透露，解放军已经基本实现机械化，信息化建设也已取得重大进展。这是国防部首次对此消息给予证实，这预示着中国国防和军队建设的阶段性战略目标已经达成。随着战争形态加速演变，建设智能化军事体系已成为世界军事发展重大趋势。战争形态演变和我军自身发展实际，决定我们需要准确把握国防和军队现代化的时代内涵，加快机械化信息化智能化融合发展，抢占世界军事变革先机主动。

国防信息化以C4ISR（自动化指挥系统）为核心，集指挥（Command）、控制（Control）、通信（Communication）、计算机（Computer）、情报（Intelligence）及监视（Surveillance）与侦察（Reconnaissance）于一体，C4ISR是军队的大脑和神经。如1991年的海湾战争，伊拉克的“飞毛腿”发射完导弹难以跟踪，美军的预警卫星发现目标后，把信息传送给有关部门，经分析辨别再传给指挥机关，再向部队下达作战命令，等作战飞机匆匆赶来时“飞毛腿”早已消失的无影无踪。12年后的伊拉克战场上，“飞毛腿”升空仅仅12秒就被美国导弹预警卫星发现，信息被及时传回位于美国本土的北美航天司令部，数据处理中心很快计算出必要的作战数据，然后迅速传回部署在科威特的“爱国者”防空导弹指挥中心，从“飞毛腿”升空到被“爱国者”防空导弹击中，前后不到100秒，这次行动看似是“爱国者”立了头功，但真正“指点江山”的却是它身后分布在全球的C4ISR系统。

C4ISR系统的出现，没有为大炮扩展射程，也没有为军舰增强火力，更没有为飞机提高速度，给导弹增加当量，但是它却使得军队的整体实力得到了全面的提升，成为军队夺取信息化战争的新的制高点。新思界产业研究中心出具的《2021年全球及中国C4ISR系统产业深度研究报告》显示，全球C4ISR系统产业市场规模将从2021年的1480亿美元增长到2026年的2150亿美元，复合年增长率为7.8%。

C4ISR 不是单一的武器装备，也不是单一的指挥系统，它包括侦察卫星、雷达、无人机、探测器等信息采集设备，包括通信卫星、光端机、交换机、电台、网络等信息节点、通道和中枢，包括各军兵种的各级指挥机构的软硬件设施，还包括飞机、军舰、坦克、装甲车、导弹车等作战平台中的信息单元。C4ISR 系统功能的实现离不开军工电子领域的支撑。

图 2：现代化作战体系



资料来源：新浪军事、长城国瑞证券研究所

当前，我国军队正处于信息化建设关键阶段，军工电子信息行业承担着“信息系统一体化、武器装备信息化、信息装备武器化、信息基础设施现代化”的重大战略任务。军工电子信息行业的核心技术是现代电子信息技术，其不仅可以显著提高军队指挥作战的效率，而且可以极大提升军队获取战场信息的丰富度，有效地获取、处理和利用信息成为现代战争中各方争先抢占的战略制高点。因此，随着军队现代化建设的不断加速和国防科技工业体系信息化程度的不断深入，我国军工电子信息行业将进入快速发展通道。

2 需求侧：“十四五”期间军工电子迎来高需求

2.1 “十四五”周期开启，国防信息化建设将成为重点

在新的历史时期我军有新的历史任务，除了传统的海陆空，还有航天、网络等新的领域潜在的不安全因素，这就需要我军建设与我国的国家安全、各方面的发展利益、我国的国际地位相适应的现代军事力量体系。与传统的纯机械战争相比，现代战争更加注重信息化。云计算，大数据，AI 等人工智能高科技领域的快速发展并与军队的快速融合，使信息化成为军队建设的



主导，辅之以机械化，以高新技术为主导的现代武器装备是夺取未来战争的关键。为建设世界一流国防力量，中央先后发布多项推动我国军队信息化建设的强军政策。

表 2：军队信息化相关政策梳理

发布时间	发布单位	政策	内容
2016 年 5 月	中央军委	《军队建设发展“十三五”规划纲要》	到 2020 年,军队要如期实现国防和军队现代化建设“三步走”发展战略第二步目标,基本完成国防和军队改革目标任务,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、有效履行使命任务的中国特色现代军事力量体系。
2017 年 2 月	国家发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	高性能敏感元器件被列入战略性新兴产业重点产品。
2019 年 7 月	国家发改委	《新时代的中国国防》	推进国防和军队全面建设,推进国防科技和军事理论创新发展,构建现代化武器装备体系。
2020 年 11 月	中共中央	《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》	加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展;优化国防科技工业布局,深化要素共享,加快标准化通用化进程。
2021 年 2 月	中央军委	《关于构建新型军事训练体系的决定》	坚持强化战训一致、强化联合训练、强化训练管理、强化科技练兵、强化训练保障、强化人才支撑,遵循胜战机理和练兵规律,加紧构建战训一体耦合、理念模式先进、内容方法科学、组织管理高效、资源保障有力、政策制度配套的新型军事训练体系。
2021 年 11 月	中央军委	《军队装备订购规定》	规范了军队装备订购工作的管理机制;坚持以战领建,明确保障战斗力快速生成的具体措施;贯彻军队现代化管理理念,完善装备订购工作需求生成、规划计划、建设立项、合同订立、履行监督的管理流程;破解制约装备建设的矛盾问题,构建质量至上、竞争择优、集约高效、监督制衡的工作制度。

资料来源：政府网站，长城国瑞证券研究所

十四五新周期开启，国防信息化景气度高涨。2021 年 11 月 1 日中央军委主席习近平签署命令，发布《军队装备订购规定》，规范了军队装备订购工作的管理机制，坚持以战领建，明确保障战斗力快速生成的具体措施；贯彻军队现代化管理理念，完善装备订购工作需求生成、规划计划、建设立项、合同订立、履行监督的管理流程；破解制约装备建设的矛盾问题，构建质量至上、竞争择优、集约高效、监督制衡的工作制度。该项政策的落地对国防信息化领域产生积极推进作用，意味着新型装备的研发制造和采购过程有望提速，以满足现代化对抗、网络战争等新局面的必然需求。

2.2 大国崛起，国防开支及装备费占比提高

据十三届全国人大五次会议，2022 年中国国防支出预算为 14504.50 亿元人民币，对比 2019

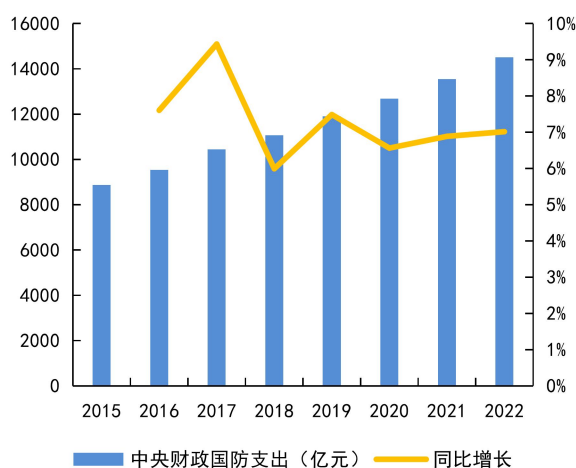
年的 11899.00 亿元、2020 年的 12680.05 亿元和 2021 年的 13553.43 亿元，国防支出预算再次增加。增速方面，2022 年与 2021 年相比同比增长 7.02%，对比 2020 年的 6.56% 和 2021 年的 6.89%，2022 年的国防支出预算增长率小幅提高。从宏观层面看，国防预算未来五年有望保持 7% 左右的稳定增长。

中国国防费与其他军事大国相比处于较低水平。2021 财政年度，美国国防费高达 7405 亿美元，占世界各国国防费总量的近 40%，远远高于世界排名前 10 位的其他 9 个国家的总和。中国国防费预算 13553.43 亿元人民币，约合 2090 亿美元，是美国国防费的 28.2%。

从国民人均和军人人均水平看，2020 年，中国国民人均国防费为 906 元人民币，约合 139 美元，相当于美国的 6.2%、英国的 17.7%、法国的 18%、日本的 34.8%、俄罗斯的 43.3%；中国军人人均国防费 63.4 万元人民币，约合 9.7 万美元，相当于美国的 18.3%、英国的 37.3%、法国的 80.8%、日本的 51%、俄罗斯的 243%。

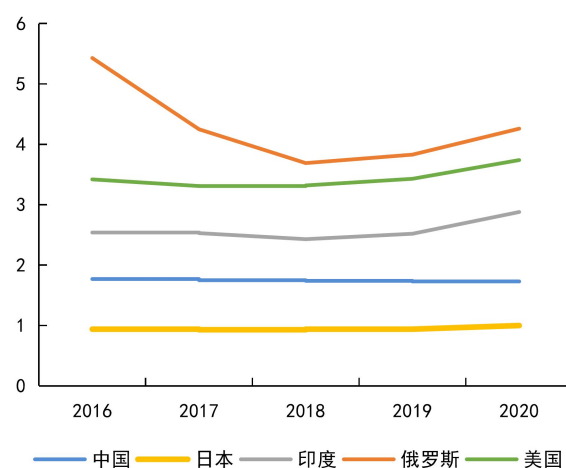
从各国国防开支占 GDP 比重看，中国的国防支出还有较大的提升空间。2016 年至 2020 年，中国国防开支占 GDP 比重稳定在 1.7% 至 1.8% 之间，俄罗斯为 4% 左右，美国为 3% 以上，印度为 2% 以上，日本为 1% 以下。2011 年以来的 10 年，世界国防费总量占全球 GDP 的平均比重为 2.3% 左右，中国国防开支 GDP 占比甚至低于世界国防费开支平均水平。

图 3：中央财政国防支出预算及增速情况



资料来源：财政部，长城国瑞证券研究所

图 4：各国国防开支占 GDP 比重 (%)



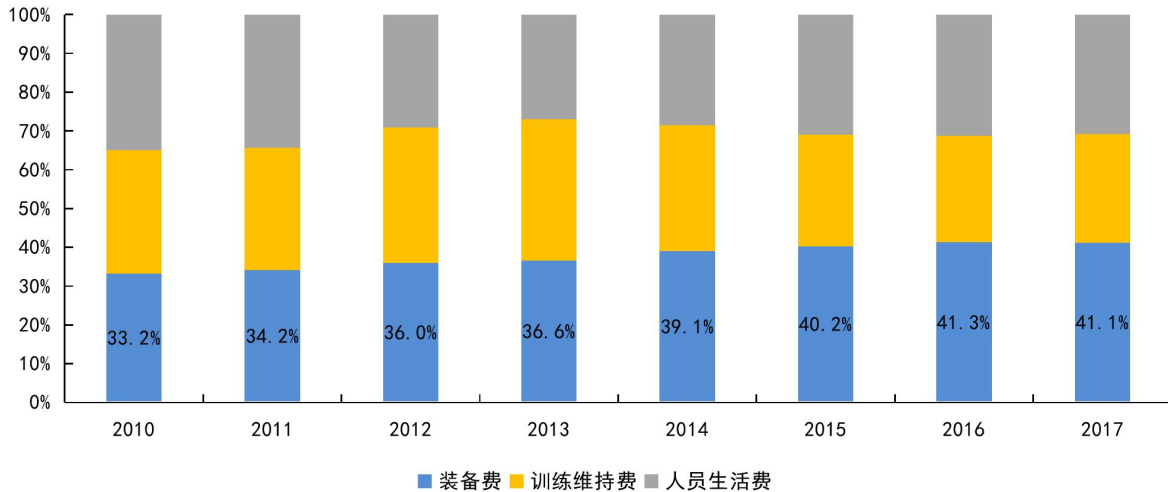
资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

从 2004 年至 2009 年间，中国国防费用增长排在首位的是调整、改善军人工资待遇和部队生活条件。从 2013 年起，军费分配重心已经从调整改善军人工资待遇的阶段进入建设发展高新武器装备。根据 2019 年 7 月国防部发布的《新时代的中国国防》白皮书披露，我国军费中装



备费的占比持续提升，自 2010 年的 33.2% 提升至 2017 年的 41.1%。装备费比重的提高，体现在装备迭代的要求和装备数量的提升，刺激了军工电子领域需求。

图 5：中国年度国防费构成



资料来源：《新时代的中国国防》，长城国瑞证券研究所

大国的崛起必然引起周边局势的扰动，将进一步刺激我国加大国防投入。2020 年以来，新冠疫情叠加百年变局加速演进，中国周边形势并不平静：2020 年 6 月 15 日，在中印边境加勒万河谷地区，中印双方发生激烈的肢体冲突；美国一直视中国为主要战略竞争对手，持续增大对华的防范遏制力度，2020 年美国加紧在中国周边投棋布子，不断在台海、南海挑衅滋事。我国正处走向实现中华民族伟大复兴的道路上，习近平十九大报告中提出，2035 年力争实现国防和军队现代化，2050 年全面建设成为世界一流军队，大国崛起途中势必会引起别国的关注，导致国际关系、政治格局的变动。地缘政治紧张将呈常态，叠加大国之间的政治博弈，刺激我国军费增长。

2.3 以销定采，扩产预示业绩的确定性

军工属于计划经济性行业，军品采购具有国家垄断并严格管理和严格计划的特点，采购的数量、品种都是事先有计划的。军品不仅在交易过程中实行严格管制，而且在生产阶段也是在国家计划指导下有组织有计划地进行。国家根据需要并利用经济规律来调节军品交换，保证国防生产与国防消费的基本平稳。同时，由于军品产品定制化特性高，军方对同一装备会依据应用环境、指标、参数、性能提出特殊的要求，并要求配套厂商配合研制，定制化的特性较为明显。

订单需求自下而上传导。军方一般根据装备订购需求带量采购，下达阶段性订单，与主机

厂签订订货合同，并预付一定比例的款项，在主机厂负债端体现为预收账款+合同负债的提升。主机厂签署军方订单后，根据订购计划向中游零部件制造、系统配套等和上游原材料、军工电子等军工企业订货，并在一定时间范围内向中上游企业支付预付款，表现为存货增长、产能扩充。但由于上下游营收确认与现金流入的时间点存在差异，上下游业绩景气度将存在一定时间差。

图 6：军工产业链



资料来源：长城国瑞证券研究所

军品的采购行为具有稳定性。由于军工客户的采购具有强计划性的特征，型号产品从列装到最终淘汰的周期较长，后续维护、修理的售后需求延续性强，且变更供应商需要较复杂的流程，因此军方采购一般较为稳定。同时，由于军方的结算流程较长，付款周期较长，所以军工客户往往会与供应商建立长期合作关系以确保稳定、高质量的供货。

军工企业根据未来订单进行产能扩张。中上游企业存货增长、产能扩张预示着景气度提升，企业在手订单充裕，后续收入增长有保障。自 2021 年至 2022 年 6 月 30 日，申万行业分类下 44 家军工电子标的中，有 9 家企业定增募资，投产项目涉及军用被动元器件、军用集成电路、军用光电系统等等，从侧面反映了军工产业链未来景气度较好，军工电子板块业绩有望实现高速增长。

表 3：申万军工电子板块重点增资扩产项目

公司	增发公告日期	重点投资项目	拟投入资金
中海达	2021-02-06	高精度 GNSS 应用技术研发中心建设项目	1.51 亿
		基于全要素网格的社会治理平台项目	3.52 亿
		基于时空智能技术的应急管理平台项目	1.69 亿
全信股份	2021-07-22	航空航天用高性能线缆及轨道交通用数据线缆生产项目	1.12 亿
		综合线束及光电系统集成产品生产项目	0.91 亿
		FC 光纤总线系列产品生产项目	0.26 亿



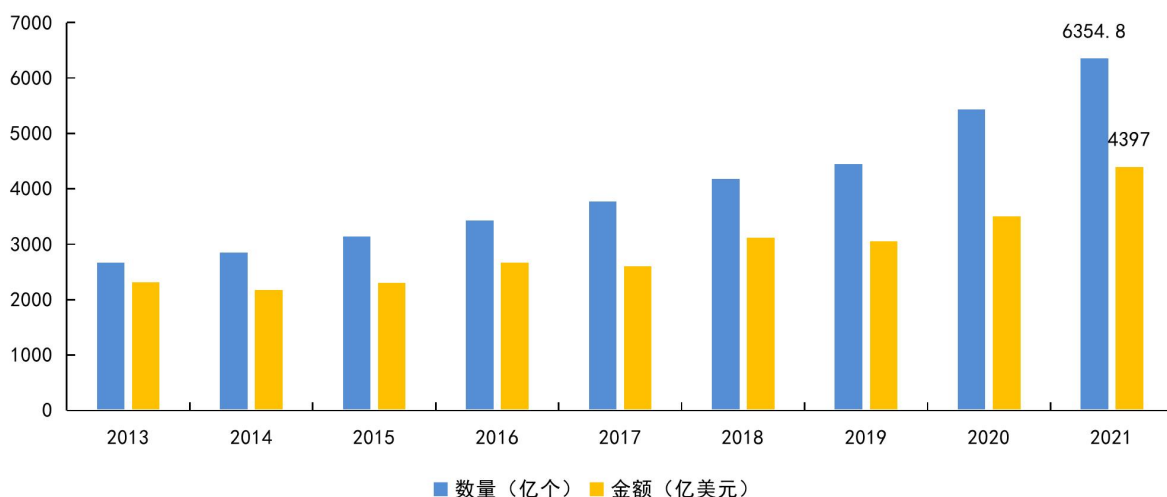
上海瀚讯	2021-04-29	研发基地建设项目	4.63 亿
		5G 小基站设备研发及产业化项目	2.43 亿
宏达电子	2021-12-17	微波电子元器件生产基地建设项目	6.2 亿
		研发中心建设项目	1.8 亿
中航光电	2022-01-15	中航光电基础器件产业园项目(一期)	13 亿
		中航光电(广东)有限公司华南产业基地项目	11 亿
大立科技	2021-02-26	全自动红外测温仪扩建项目	0.94 亿
		年产 30 万只红外温度成像传感器产业化建设项目	2.27 亿
		光电吊舱开发及产业化项目	2.58 亿
雷科防务	2021-02-22	收购爱科特剩余 30% 股权	2.82 亿
		毫米波雷达研发中心建设项目	1.4 亿
航天电器	2021-09-10	年产 3976.2 万只新基建等领域用连接器产业化建设项目	3.36 亿
		年产 153 万只新基建用光模块项目	1.09 亿
		特种连接器、特种继电器产业化建设项目	2.8 亿
高德红外	2021-04-26	新一代自主红外探测器芯片产业化项目	10 亿
		晶圆级封装红外探测器芯片研发及产业化项目	8.75 亿
		面向新基建领域的红外温度传感器扩产项目	2.25 亿

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

2.4 自主可控技术地位提升，军工客户优先选用国产军品

根据中国海关总署公布的 2021 年 1-12 月进出口数据,2021 年我国进出口规模再上新台阶,首次突破 6 万亿美元关口。其中,集成电路进口数量达到 6354.8 亿个,同比增长 16.9% (2020 年为 5435 亿个),金额达 4397 亿美元,同比增长 25.61%。

图 7: 2013-2021 年中国集成电路进口数据



资料来源：海关总署、长城国瑞证券研究所

民用芯片大量进口与核心层级军品芯片自给不矛盾。每年的集成电路进口额中大部分为民用芯片,我国在军用芯片领域基本上已经实现自给自足,主要原因在于军用芯片自身不同的需



求和针对性。商业级、工业级、军品级、宇航级芯片各针对不同的应用场景，会有很大的不同，如工作温度、制造工艺、性能要求等方面。军工芯片对性能的要求其实并不高，但对稳定性、可靠性，以及各种复杂地磁环境下的抗干扰能力有着非常高的要求。因此，中国在民用芯片方面大量进口，并不意味着核心层级军用芯片无法自给自足。而且恰恰是军用芯片有对性能要求不高的特点，使得国内自主设计的 CPU、GPU 等芯片虽然在民用市场缺乏竞争力，但经过改造后，在军品市场不仅可以推进武器装备信息化，还能保障芯片安全可控。

表 4：国内军用电子元器件质量分级

	元器件类别	依据标准	质量分级（从低到高）
1	半导体分立器件	GJB33A-97	质量保证等级分为：JP（普军级）、JT（特军级）、JCT（超特军级）、JY（宇航级）
2	半导体集成电路	GJB597A-96	质量保证等级分为：B1 级、B 级、S 级
3	混合集成电路	GJB2438-95	质量保证等级分为： D 级-民品级 0°C~70°C G 级-工业级-40°C~85°C H 级-普军级-55°C~125°C K 级-宇航级-55°C~125°C
4	有可靠性指标的元件	相应的元件总规范	失效率等级分为：L（亚五级）、M（五级）、P（六级）、R（七级）、S（八级）

资料来源：GJB9001B-2009 军工产品质量管理体系，长城国瑞证券研究所

军工行业作为国家层面的一个核心战略产业，在长期的发展过程中，一直受到美国的技术、材料和设备等方面的封锁。在此背景下为保护国防安全，国家在军工电子产品领域投入较早，如 2010 年设立总额超过 1000 亿元的“核高基”专项基金，发布《信息产业发展指南》对芯片安全加固等核心技术做出指导等等。通过几十年的艰苦奋斗，2017 年科技部及工信部表示中国核心电子器件关键技术与国外差距由 15 年以上缩短到 5 年，型号器件首次实现批量应用，提升了现有装备的水平，促进现有体制的更新换代，有效提升新型装备与系统整体性能；中国已成功构建了系列高端技术平台，核心电子器件长期依赖进口的“卡脖子”问题得到缓解，工信部刁石京表示，支撑装备核心电子器件自主保障率从不足 30%，2017 年提升到 85% 以上。目前我国军用电子元器件已经实现较高水平的自主可控，在国产军品技术指标和产品质量与进口产品一致的前提下，军工客户优先选用国产军品。

3 供给侧：资产证券化仍待提高，军民融合提高军工电子天花板

3.1 十四五期间有望迎来军工央企资产注入高峰期

“十三五”以来，军工集团立足自身聚焦主业，结合我国军备科技发展业绩不断增长。自



2015年以来，我国十大军工集团不断提质增效、改革创新，多家集团总资产均获得明显增长，总资产复合增速在4%-17%之间，其中中国电科复合增速高达16.27%。由于中船集团于2019年由中船重工集团和中船工业集团合并而成，为保证数据计算统一性，表格中展示中船集团总资产为原两集团合并数额。2018年1月中国核工业集团有限公司与中国核工业建设集团有限公司实施重组，表格中中核集团2015年总资产为原两集团合并数额，2021年总资产为中核集团数额。

表5：军工集团总资产（亿元）

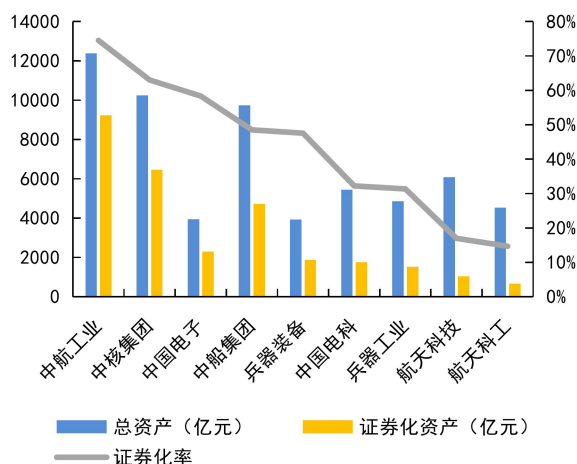
	2015年	2021年	增幅	复合增速
中核集团	5514.00	10250.80	4736.85	10.89%
航天科技	3571.85	6086.87	2515.02	9.29%
航天科工	2385.23	4536.94 (2021Q3)	2151.71	-
中航工业	9338.70	12383.23	3044.53	4.82%
中船集团	7106.14	9729.89	2623.75	5.38%
兵器工业	3368.20	4861.74	1493.54	6.31%
兵器装备	3919.18	3923.15	3.97	0.02%
中国电科	2206.59	5450.51	3243.92	16.27%
中国电子	2477.80	3944.29	1466.49	8.06%
总计	39887.64	61167.42	-	-

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

近年来，军工集团资产证券化运作持续不断，包括独立IPO、借壳、协议转让、分板块注入上市公司等，资产证券化率不断提升。根据2021年的数据，以总资产口径统计的证券化率在50%以上的有3家，分别为中航工业集团、中国核工业集团和中国电子信息产业集团，其中中航工业集团最高，为74.52%；以净资产口径统计的证券化率在50%以上的有5家，分别为中国电子信息产业集团、中国船舶工业集团、中航工业集团、中国核工业集团和中国兵器装备集团，其中中国电子信息产业集团最高，为74.25%。十大军工集团总资产超6万亿，资产证券化率大部分处于30%-50%之间，相比国外70%-80%的资产证券化率仍有较大提升空间。

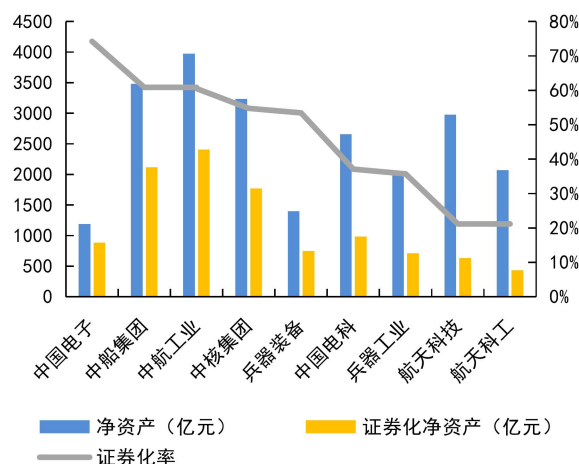
总资产及净资产证券化率在30%以下的有两家，分别为航天科技和航天科工，资产证券化空间大。从注入资产性质的演变进程来看，整体呈现出从早期的外围元器件资产到系统级资产再进一步到核心军品、总装类资产的循序渐进注入过程。

图 8：集团上市公司总资产证券化率



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

图 9：集团上市公司净资产证券化率



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

3.2 涉军民企规模扩大，提高军工电子天花板

我国的民营企业参与军工开始于 2005 年国防科工委下发《关于非公有制经济参与国防科技工业建设的指导意见》，该政策为民营企业涉足军工领域放开了口子。从那之后，越来越多的民营企业开始参与军工项目，取得了很多成就，也崛起了一批实力强劲的民营军工企业。

2015 年，习近平总书记首次提出把军民融合发展上升为中国国家战略。军民融合就是把国防和军队现代化建设深深融入经济社会发展体系之中，全面推进经济、科技、教育、人才等各个领域的军民融合，在更广范围、更高层次、更深程度上把国防和军队现代化建设与经济社会发展结合起来，为实现国防和军队现代化提供丰厚的资源和可持续发展的后劲。军民融合有两种模式。第一种为军转民，即军事装备等军品的生产设备和人员向民用生产领域转移，第二种为民参军，即民营企业参与武器装备科研、生产、维修和技术服务。

表 6：申万军工电子板块的民企上市公司

代码	名称	上市日期	市值 (亿元)	主营业务或产品
002151.SZ	北斗星通	2007-08-13	161.65	卫星制造及应用
002214.SZ	大立科技	2008-02-18	76.22	电子测试和测量仪器
002231.SZ	奥维通信	2008-05-12	23.13	传输设备、电子元器件、行业专用软件、通信线缆
300045.SZ	华力创通	2010-01-20	47.11	电子设备及加工、行业专用软件
002446.SZ	盛路通信	2010-07-13	62.95	传输设备、电子元器件、通信系统与平台、通信终端设备
002414.SZ	高德红外	2010-07-16	422.80	电子测试和测量仪器
300123.SZ	亚光科技	2010-09-28	62.47	电子元器件、旅游景点
300177.SZ	中海达	2011-02-15	60.20	电子测试和测量仪器
300252.SZ	金信诺	2011-08-18	44.56	通信线缆



603678.SH	火炬电子	2015-01-26	215.26	电子元器件
300447.SZ	全信股份	2015-04-22	63.62	通信线缆
300474.SZ	景嘉微	2016-03-31	309.02	电子元器件
300726.SZ	宏达电子	2017-11-21	251.92	电子元器件
300762.SZ	上海瀚讯	2019-03-14	69.90	接入设备、通信系统与平台、通信终端设备
603267.SH	鸿远电子	2019-05-15	312.19	电子元器件
688002.SH	睿创微纳	2019-07-22	177.16	半导体分立器件、电子测试和测量仪器、专用设备与零部件
688011.SH	新光光电	2019-07-22	23.14	系统集成服务
688081.SH	兴图新科	2020-01-06	15.27	系统集成服务
002977.SZ	天箭科技	2020-03-17	47.38	通信终端设备
688311.SH	盟升电子	2020-07-31	69.54	卫星制造及应用、专用设备与零部件
688788.SH	科思科技	2020-10-22	47.81	电子测试和测量仪器、专用设备与零部件
688636.SH	智明达	2021-04-08	57.08	电子元器件
688682.SH	霍莱沃	2021-04-20	43.01	电子测试和测量仪器
688511.SH	天微电子	2021-07-30	29.95	电子设备及加工、电子元器件
301050.SZ	雷电微力	2021-08-24	176.96	监控器材及系统、通信系统与平台
688776.SH	国光电气	2021-08-31	131.60	电子设备及加工
688272.SH	富吉瑞	2021-10-18	20.19	专用设备与零部件
301213.SZ	观想科技	2021-12-06	34.31	电子测试和测量仪器、行业专用软件、互联网服务
688175.SH	高凌信息	2022-03-15	31.44	传输设备、行业专用软件
001270.SZ	铖昌科技	2022-06-06	113.15	电子元器件
301302.SZ	华如科技	2022-06-23	64.70	系统集成服务

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：数据截止至 2022 年 6 月 30 日

军民融合是发展高精尖技术的抓手。2013 年 11 月党的十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》首次将国防和军队改革纳入到中国改革开放总体部署的范畴，明确国防和军队的改革任务包括了编制调整改革、军队体制调整改革和军民融合深度发展三个任务，要求在“国家层面建立推动军民融合发展的统一领导、军地协调、需求对接和资源共享机制”。党中央进一步深化军民融合的出发点，在于增强国民经济在和平和战争状态转换的能力，由于应用领域和管理体制的原因，科学技术通常都被划分为民用和军用两大领域。这种划分导致了科技资源的配置效率较低。据《2019 年中国军民融合白皮书》，我国 50% 的军用技术均具有转化为民用技术的潜力。而如果将军用技术转化为民用技术，首先能够带动民营经济的发展，技术进步是促进经济发展的有效途径，而技术进步的关键在于科技成果转化。其次军用技术通过军民融合，更能够和既有民用技术相互促进，反作用于国防前沿技术的开发。

3.3 军工集团国企改革三年行动进入决胜关键期

2020 年 6 月 30 日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席、中央全面深化改革委员



会主任习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十四次会议并发表重要讲话，会议审议通过了《国企改革三年行动方案（2020—2022年）》。截至2021年年底，中国国有企业公司制改革基本完成，中央党政机关和直属事业单位所管理企业中公司制企业占比97.7%，地方国有企业公司制企业占比99.9%，实现了历史性突破。

2022年是国企改革三年行动的收官之年，军工集团作为国有企业的重要组成部分，积极响应改革呼吁，不断推进国企改革进程。按照国资委部署，将开展督查评估考核，要求上半年在重点难点任务上取得根本性突破并完成三年行动主体任务。当前已进入决战决胜的关键阶段，中央企业和地方国企都在抓紧时间，聚焦混改上市、中长期激励等多项改革任务提速加力，确保“响铃交卷”。据经济日报披露，截至2021年末，多数军工集团已经完成近70%的改革任务。2022年，改革将进入攻坚期和深水区，重磅甚至破冰式改革有望突破，预计在二十大之前全部完成。

军工集团国企改革线索一——股权激励。截止2022年6月30日，9家央企军工集团旗下的37家上市公司自上市后实施了50次股权激励。时间分布来看，2016年之前共13次，2016年3次，2017年3次，2018年3次，2019年7次，2020年6次，2021年7次，2022年截至目前共8次，政策出台后数量有显著提升。分集团来看，中国电科共有6家公司在2020年后实施股权激励，中国电子共有3家。激励方式上，以限制性股票激励为主，其次为股票期权的形式。其中，海康威视、中航光电、四维图新等都进行过多次股权激励。

表7：军工集团上市公司自上市以来股权激励情况

军工集团	公司	激励方式	首次实施公告日	有效期
中国电科	海康威视	限制性股票激励	2012.8.28	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	海康威视	限制性股票激励	2014.10.27	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	海康威视	限制性股票激励	2016.12.24	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	海康威视	限制性股票激励	2018.12.21	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	海康威视	限制性股票激励	2022.1.19	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	卫士通	限制性股票激励	2020.12.30	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	普天科技	限制性股票激励	2020.5.8	有效期10年；限售期2年；解锁期3年
	太极股份	限制性股票激励	2015.2.12	有效期6年；限售期2年；解锁期3年
	电科数字	股票期权	2014.12.30	有效期10年；等待期2年；行权期3年
	电科数字	股票期权	2021.11.11	有效期5年；等待期2年；行权期3年
	东方通信	股票期权	2013.6.19	有效期5年；等待期2年；行权期3年
	东信和平	限制性股票激励	2013.12.24	有效期5年；限售期2年；解锁期3年
	四创电子	限制性股票激励	2022.5.28	有效期6年；限售期2年；解锁期3年
	天奥电子	限制性股票激励	2022.6.17	有效期6年；限售期2年；解锁期3年
中国电子	振华科技	股票期权	2019.10.12	有效期5年；等待期2年；行权期3年



	中国长城	股票期权	2018.1.17	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	中国长城	股票期权	2021.1.30	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	中国软件	限制性股票激励	2022.3.17	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	上海贝岭	限制性股票激励	2019.5.24	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	上海贝岭	限制性股票激励	2021.5.28	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
中核集团	中国核电	股票期权	2019.6.24	有效期 10 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	中国核建	限制性股票激励	2020.3.28	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中核科技	限制性股票激励	2021.5.7	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
航天科技	航天彩虹	限制性股票激励	2014.3.28	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	航天彩虹	限制性股票激励	2022.1.12	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
航天科工	航天信息	限制性股票激励	2016.12.28	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	航天长峰	限制性股票激励	2021.2.10	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	航天晨光	限制性股票激励	2022.5.11	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
中航工业	中航沈飞	限制性股票激励	2018.11.3	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中航光电	限制性股票激励	2017.1.19	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中航光电	限制性股票激励	2019.12.27	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	深南电路	限制性股票激励	2019.1.16	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中航重机	限制性股票激励	2020.6.9	有效期 10 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中航产融	限制性股票激励	2020.2.17	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 4 年
	贵航股份	股票期权	2015.3.24	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	宝胜股份	股票期权	2013.6.14	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	天虹股份	限制性股票激励	2014.7.5	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	飞亚达	限制性股票激励	2019.1.11	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	飞亚达	限制性股票激励	2021.1.16	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
兵器工业	内蒙一机	限制性股票激励	2021.5.8	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	北方导航	股票期权	2020.12.31	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	江南化工	限制性股票激励	2013.6.27	有效期 3 年；限售期 1 年；解锁期 2 年
	凌云股份	限制性股票激励	2017.9.2	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
兵器装备	长安汽车	股票期权	2016.9.24	有效期 10 年；等待期 2 年；行权期 3 年
	长安汽车	限制性股票激励	2021.2.23	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中光学	限制性股票激励	2019.2.15	有效期 6 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中光学	限制性股票激励	2022.7.7	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	东安动力	限制性股票激励	2022.3.23	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
中船集团	中国动力	限制性股票激励	2014.8.27	有效期 5 年；限售期 2 年；解锁期 3 年
	中国动力	股票期权	2017.3.11	有效期 5 年；等待期 2 年；行权期 3 年

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：数据截止至 2022 年 6 月 30 日

军工集团国企改革线索二——资产重组。6 月 10 日晚间，中航电子发布公告，公司拟以发行 A 股方式换股吸收合并中航机电。中航电子、中航机电两家公司均属于航空工业集团旗下公司，其中中航电子主要整合了航空工业集团旗下的航电资产，中航机电则以机电资产为主。从营收与资产规模来看，中航电子 2021 年实现营业收入 98.39 亿元，同比增长 12.5%，总资产达



262.63 亿元；中航机电 2021 年实现营业收入 149.92 亿元，同比增长 22.64%，总资产达 348.94 亿元。本次换股吸收合并中，中航电子拟购买资产的交易金额为换股吸收合并中航机电的成交金额，为 48.91 亿元。中航电子、中航机电是国内航空电子系统、航空机电系统领域的龙头企业，本次资产重组将进一步整合双方优势资源，发挥协同效应，提升航空工业机载系统的核心竞争力，把握机载系统产业发展的战略机遇。

目前，已有国睿科技、航发控制、声光电科、中国核电、锐科激光、中航沈飞等公司成功进行资产重组，中航电子、电科数字、乐凯新材、西仪股份、中国动力、中船科技等公司正在稳步实施资产重组。随着体制、政策和机制等方面改革工作的深入，军工国企混改有望提速，改革红利有望加速释放。

表 8：军工集团上市公司进行中的资产重组计划

军工集团	公司名称	最新日期	进度	交易标的	交易价值（万元）
中国电科	电科数字	2022-07-23	证监会核准	柏飞电子 100%股权	233,648.79
	卫士通	2022-05-17	董事会预案	广州三零卫士 100%股权	12,600.00
	中瓷电子	2022-3-28	董事会预案	电科十三所的氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债，博威公司 100%股权，国联万众 100%股权	-
中国电子	中国软件	2022-05-13	股东大会通过	易鲸捷 17.3562%股权	38,883.44
	中国软件	2021-12-22	达成转让意向	中软系统 0.7%股权	354.68
	中国软件	2021-11-02	董事会预案	博科资讯 7%股权	20,322.35
	中国长城	2022-05-24	股东大会通过	中电金信部分股权	10,000.00
	振华科技	2022-04-29	董事会预案	奥罗拉 20.2879%股权	1,800.00
	振华科技	2021-11-10	董事会预案	中电财务公司 2.1181%股权	9,187.50
	上海贝岭	2022-03-29	董事会预案	上海岭芯 30%股权，矽塔科技 100%股权	41,005.00
	南京熊猫	2021-12-09	股东大会通过	乐金熊猫 30%股权	42,630
航天科技	中国卫星	2021-11-13	董事会预案	航天智慧 24.309%股权	8,243.00
	航天电子	2022-05-27	股东大会通过	航天飞鸿公司部分股权	113,420.31
	乐凯新材	2022-06-10	董事会预案	川南能源 100%股权、成都航天模塑股份有限公司 100%股份	-
航天科工	航天科技	2022-04-29	董事会预案	深圳智控 100%股权，部分设备资产	2,931.99
中航工业	中航重机	2022-03-15	董事会预案	安吉公司部分股权	5,000.00
	中航电子	2022-06-11	董事会预案	中航机电 100%股权	4,890,656.43
中船集团	中国船舶	2022-04-29	董事会预案	广船国际 4.64%股权	107,043.20
	中国船舶	2022-06-11	董事会预案	子公司部分股权	-
	中国动力	2022-06-11	董事会预案	子公司部分股权	-
	中船科技	2022-05-07	董事会预案	中船海装 100%股权；中船风电发展 88.58%股权；新疆海为 100%股权；洛阳双瑞 44.64%股权；凌久电气 10%股权	-
兵器工业	华锦股份	2021-12-28	董事会预案	辽宁北化 100%股权	9,449.45
兵器装备	长安汽车	2022-01-19	董事会预案	长安新能源部分股权	497,730.00



西仪股份	2022-07-12	完成	重庆建工 100%股权	496,471.67
------	------------	----	-------------	------------

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所
说明：数据截止至 2022 年 6 月 30 日

线索三——大集团注入资产预期。后续可以重点聚焦资产证券化率还较低的军工集团，包括航天科技、航天科工、中国电科、兵器工业等，它们现阶段资产证券化率较低，前期资产注入规模较小，后期提升空间大。

4 军工电子两大国家队：中国电子与中国电科

目前中国军工行业的基本分类主要有六大类别，即核工业、航空工业、航天工业、船舶工业、兵器工业、电子信息这六大类别。

表 9：中国十大军工集团

类别	代表企业	简介
核工业	中国核工业集团公司（简称中核集团）	主要承担核军工、核电、核燃料、核应用技术等领域的科研开发、建设和生产经营，以及对外经济合作和进出口业务，是国家战略核力量的核心和国家核能发展与核电建设的主力军。
航空工业	中国航天科技集团公司（简称航天科技）	公司业务涉及发射航天器、有人驾驶飞船、人造卫星（通讯卫星、气象卫星、科学试验卫星和地球资源卫星），以及战略战术导弹等。“神舟”系列载人飞船和“长征”系列运载火箭为公司著名产品。
	中国航天科工集团公司（简称航天科工）	主要涉及导弹武器系统的研发和制造（包括地对地导弹、防空导弹和巡航导弹），以及微型卫星技术、固体运载火箭和信息技术的研发。
航天工业	中国航空工业集团公司（简称中航工业集团）	2008 年 11 月 6 日由原中国航空工业第一、第二集团公司重组整合而成立。是中华人民共和国一家主要从事航空工业研究、设计、制造的特大型中央企业。航空工业集团公司设有航空武器装备、军用运输类飞机、直升机、机载系统、通用航空、航空研究、飞行试验、航空供应链与军贸、专用装备、汽车零部件、资产管理、金融、工程建设等产业，下辖 100 余家成员单位、24 家上市公司，员工逾 45 万人。
	中国航空发动机集团公司（简称中国航发集团）	成立于 2016 年 8 月 28 日，钻研航空发动机制造。主要产品有涡扇发动机、涡喷发动机、涡浆发动机、涡轴发动机、活塞发动机、燃气轮机等。
船舶工业	中国船舶工业集团公司（简称中船集团、中船工业，俗称南船）	中船集团成立于 1999 年，由于公司主营于中国长江以南，所以俗称南船，与主营中国长江以北的中国船舶重工集团公司分庭抗礼。是中华人民共和国一家主要从事造船及修船（包括军船及民船）、船舶装备、船舶技术开发、货物及技术的进出口业务的特大型中央管理国有企业。2019 年 10 月 25 日，中国船舶工业集团有限公司与中国船舶重工集团有限公司实施联合重组为中国船舶集团有限公司。
兵器工业	中国兵器工业集团公司（简称兵器工业，又名中国北方工业集团公司）	兵器工业集团是各大军工集团中唯一一家面向陆军、海军、空军、火箭军、战略支援部队以及武警公安提供武器装备和技术保障服务的企业集团，除了为陆军提供坦克装甲车辆、远程压制、防空反导等主战装备之外，还向各军兵种提供智能化弹药、光电信息、毁伤技术等战略性、基础性产品。
	中国兵器装备集团公司（又名中国南方工业集团公司）	成立于 1999 年 7 月。在中国兵器工业总公司所属部分企事业单位基础上，改组成立中国兵器装备集团公司。集团公司拥有长安汽车（集团）有限公司、中国嘉陵工业股份有限公司、建设工业（集团）有限公司、中国兵器装备研究院等在内的 60 多个全资或控股的子公司和研究院所。经过多年的产业结构调整，形成了军品、汽车、摩托



		车、车辆零部件、光电产品等主业。
电子信息	中国电子科技集团公司 (简称中国电科)	成立于 2002 年 3 月 1 日, 是中央直接管理的国有重要骨干企业, 是我国军工电子主力军、网信事业国家队、国家战略科技力量。截至 2021 年底, 中国电科拥有包括 47 家国家级科研院所、15 家上市公司在内的 700 余家企事业单位; 拥有员工 20 余万名, 其中 55% 为研发人员; 拥有 35 个国家级重点实验室、研究中心和创新中心。
	中国电子信息产业集团公司 (简称中国电子)	中国电子以提供电子信息技术产品与服务为主营业务, 是中国最大的国有综合性 IT 企业集团。截至 2021 年底, 中国电子拥有 27 家二级企业、17 家上市公司、19 余万员工, 实现全年营业收入 2710.1 亿元, 连续 11 年跻身《财富》世界五百强。

资料来源: Wikipedia, 长城国瑞证券研究所

其中, 军工电子信息产业的代表企业为中国电子科技集团公司 (简称中国电科) 和中国电子信息产业集团公司 (简称中国电子)。二者前身都是“中华人民共和国第四机械工业部” (后改称: 电子工业部)。虽然中国电子和中国电科同属于电子信息技术领域, 但由于两者组建的单元 (企业主体) 不同, 在产业布局重点上也存在一定的差异。中国电子以提供电子信息技术产品与服务为主营业务, 是国内最大的国有综合性电子信息产业集团。中国电科同属 IT 信息化方向, 但有更多的军品业务, 主要从事国家重要军民用大型电子信息系统的工程建设, 重大装备、通信与电子设备、软件和关键元器件的研制生产。

表 10: 中国电科和中国电子基本信息对比

	中国电科 (CETC)	中国电子 (CEC)
成立时间	2002 年	1989 年
依托部委	原信息产业部	原电子工业部
研发机构	下属 58 家研究所	设立国家工程技术中心、集团专业技术研究院、企业技术中心三个层级的研发机构
A 股上市公司数量	13 家	10 家
近三年平均营收 (2019-2021)	2731.22 亿元	2495.84 亿元
近三年平均营业利润 (2019-2021)	252.24 亿元	34.06 亿元
产业布局重点	国家重要军民用大型电子信息系统的工程建设, 重大装备、通信与电子设备、软件和关键元器件的研制生产	提供电子信息技术产品与服务

资料来源: 国资委, Wind, 长城国瑞证券研究所

4.1 中国电子信息产业集团公司

中国电子信息产业集团有限公司 (简称“中国电子”) 是中央直接管理的国有独资特大型集团公司, 也是中国最大的国有 IT 中央企业。公司前身为中国电子信息产业集团公司, 成立于 1989 年 5 月。1995 年, 原电子工业部对公司进行改组; 2000 年, 成为中央直接管理的国有



重要骨干企业；2005年8月，中国长城计算机集团公司并入公司；2006年11月，公司变更为国有独资公司；2007年，重组整合熊猫电子集团等7家南京地区电子企业；2009年，并购冠捷科技有限公司、晶门科技有限公司，并于2009年3月变更为中国电子信息产业集团有限公司；2010年，重组整合中国振华电子集团公司；2012年，重组整合成都锦江电器制造有限公司；2012年底，经国务院批准，彩虹集团公司整体并入中国电子。2021年12月25日中国电子集团总部正式迁驻深圳。截至2021年底，中国电子拥有27家二级企业、17家上市公司、19余万员工，实现全年营业收入2710.1亿元，连续11年跻身《财富》世界五百强。

中国电子以网络安全和信息化为主，主营业务涵盖信息安全、新型显示、集成电路、高新电子、信息服务等国家战略性、基础性、先导性电子信息产业领域。多年来，中国电子成功突破高端通用芯片、操作系统等关键核心技术，构建了兼容移动生态、与国际主流架构比肩的安全先进绿色的“PKS”自主计算体系和最具活力与朝气的生态应用生态与产业共同体，正加快打造国家网信产业核心力量和组织平台。

图 10：中国电子历史沿革

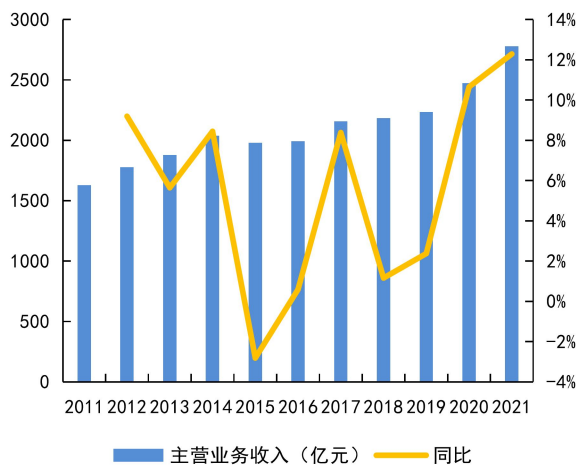


资料来源：中国电子集团官网，长城国瑞证券研究所

中国电子近十年营收稳步增长，2019年、2020年、2021年主营业务收入分别为2235.65亿元、2473.88亿元、2777.97亿元，净利润分别为-29.92亿元、4.07亿元、19.09亿元。中国电子2019年净利润为负主要是计提大额资产减值损失所致。2021年公司业务呈现良好的发展态势，主营业务收入同比增长12.29%，净利润同比增长369.41%。

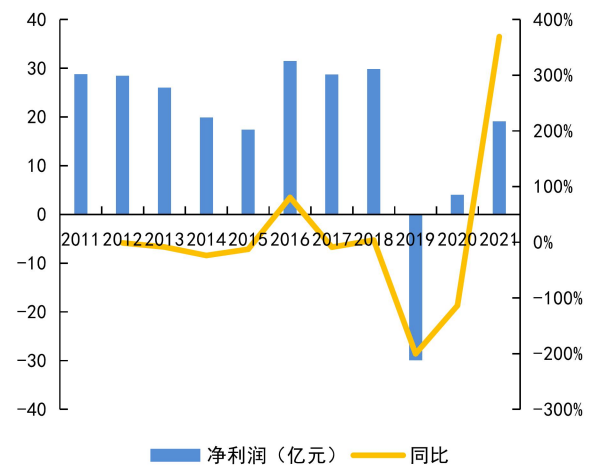


图 11：中国电子近十年营收情况



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

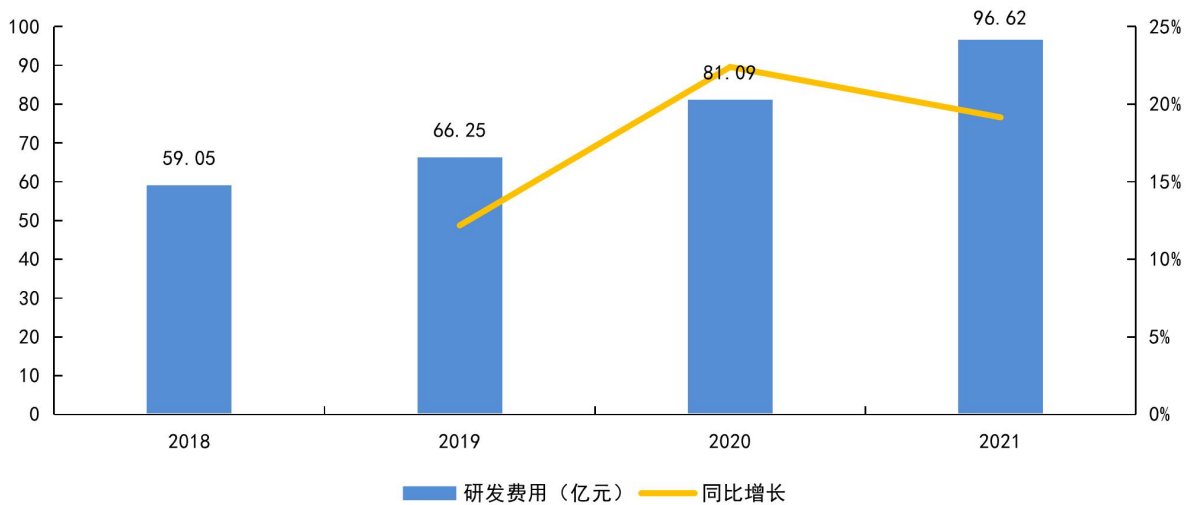
图 12：中国电子近十年净利润情况



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

从研发费用来看，中国电子研发费用快速增长，同比增速超过营收端增速，研发投入力度再度加强。其中，中国电子 2018 年至 2021 年研发费用分别为 59.05 亿元、66.25 亿元、81.09 亿元、96.62 亿元，占营业收入比重分别为 2.70%、2.96%、3.27%、3.48%。

图 13：中国电子研发费用



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

中国电子主营业务包括新型显示、集成电路、高新电子、信息安全和信息服务五大板块。2021 年新型显示业务收入为 795 亿元，占营收比重 28.60%；集成电路业务收入为 279.40 亿元，占营收比重 10.00%；高新电子业务收入为 225.70 亿元，占营收比重 8.10%；信息安全业务收入为 409 亿元，占营收比重 14.70%；信息服务业务收入为 1072.20 亿元，占营收比重 38.60%。



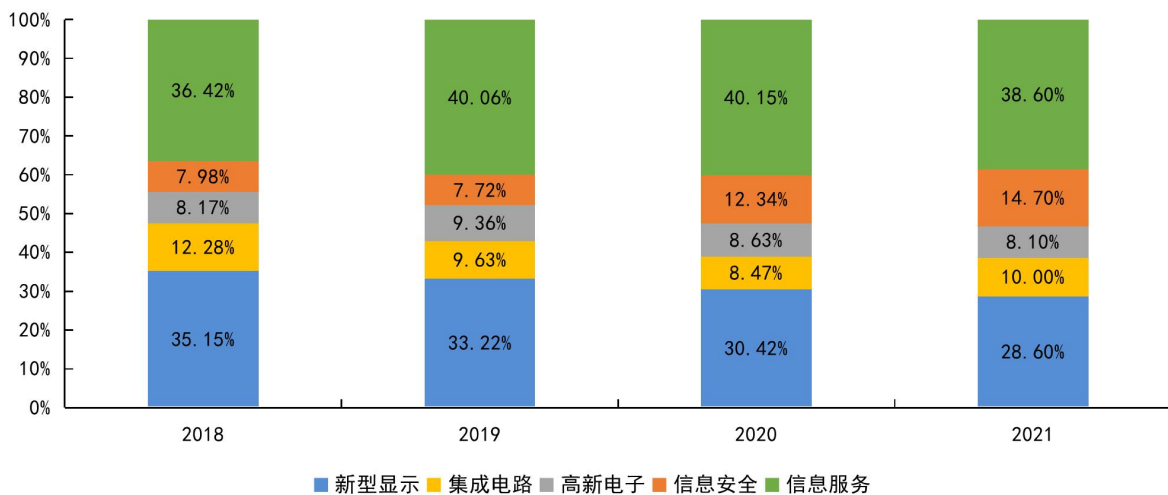
表 11：中国电子各业务板块收入（亿元）

业务板块	2021	2020	2019	2018
新型显示	795.00	754.09	744.73	751.23
集成电路	279.40	209.89	215.94	262.47
高新电子	225.70	213.92	209.85	174.62
信息安全	409.00	305.93	173.05	170.47
信息服务	1072.20	995.41	898.01	778.37

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

2020 年受益于整机、服务器等多款产品实现量产，中国电子信息安全业务收入大幅增长，占营收比重逐年上升；新型显示业务收入占营收比重逐年下降；2021 年集成电路业务收入同比增幅超过 30%，占营收比重达到 10.00%，是由于旗下公司振华新材和华大半导体收入增加所致；高新电子业务营收呈增长态势，占比呈下降态势。

图 14：中国电子各业务板块收入占比



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

中国电子下属 A 股上市公司共有 10 家。其中，信息安全业务板块上市子公司为中国软件和中国长城；新型显示业务板块上市子公司为冠捷科技和彩虹股份；集成电路业务板块上市子公司为深科技、澜起科技和上海贝岭；高新电子业务板块上市子公司为深桑达 A、南京熊猫和振华科技。

表 12：中国电子下属 A 股上市公司基本情况

序号	代码	名称	集团控股比例	股本（亿）	总市值（亿元）	营业收入（亿元）	归母净利润（亿元）	主营业务或产品
1	000733.SZ	振华科技	32.73%	5.18	704.51	56.56	14.91	半导体分立器件、电话机及配件、电子元器件、集成电路、交换设备
2	000066.SZ	中国长城	42.21%	32.26	349.03	177.90	5.98	存储设备、打印机、电脑外围设备、



								电脑整机、电子元器件、服务器与工作站、投影仪、显示设备、音响产品
3	000021.SZ	深科技	34.51%	15.61	181.65	164.88	7.75	存储设备、电脑配件、电气仪器仪表、电子测试和测量仪器、电子设备及其加工
4	600536.SH	中国软件	42.38%	6.60	267.89	103.52	0.76	CRM 软件、CTI 语音软件、ERP 软件、OA 软件、SCM 软件、操作系统软件、防火墙软件、行业专用软件、软件外包服务
5	600707.SH	彩虹股份	-	35.88	167.94	151.74	26.69	电子元器件
6	000032.SZ	深桑达 A	47.57%	11.39	170.58	427.04	3.62	变电设备、电话机及配件、电子测试和测量仪器、电子元器件、民用建筑、移动通讯设备与配件、住宅楼盘
7	600171.SH	上海贝岭	25.32%	7.12	178.26	20.24	7.29	半导体材料、半导体分立器件、电话机及配件、电脑配件、集成电路
8	000727.SZ	冠捷科技	96.58%	45.30	102.82	706.10	5.32	视频产品、显示设备
9	600775.SH	南京熊猫	29.18%	9.14	89.56	45.32	0.42	OA 软件、变电设备、低压电器类、电脑配件、电脑整机、电子测试和测量仪器、电子设备及其加工、电子元器件、其他消费电子产品、清洁器具、视频产品、显示设备、移动通讯设备与配件、智能商用设备
10	688008.SH	澜起科技	-	11.33	686.26	25.62	8.29	专用设备与零部件

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：数据截止至 2022 年 6 月 30 日，营业收入与归母净利润为 2021 年年报数值

表 13：中国电子下属部分非上市公司

序号	公司名称	成立年份	注册地	注册资本（亿元）
1	中电金信软件有限公司	2011	北京市	5.00
2	华大半导体有限公司	2014	上海市	10.04
3	南京中电熊猫信息产业集团有限公司	2007	江苏省	54.34
4	中国电子财务有限责任公司	1988	北京市	17.51
5	中国中电国际信息服务有限公司	1985	广东省	6.40
6	彩虹集团有限公司	1982	北京市	25.17
7	中国电子进出口有限公司	1980	北京市	6.94
8	中国振华电子集团有限公司	1984	贵州省	24.68
9	中国电子系统技术有限公司	1983	北京市	7.00
10	中国瑞达投资发展集团有限公司	1985	北京市	10.70
11	中国信息安全研究院有限公司	2012	北京市	7.35

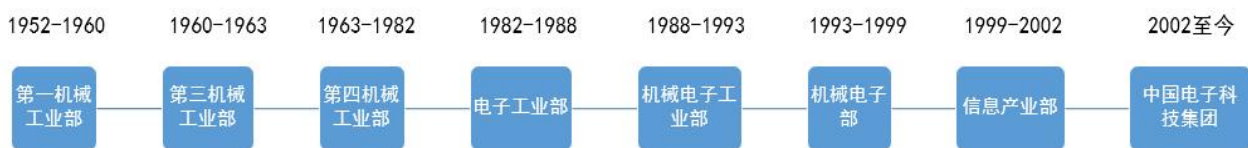
资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

4.2 中国电子科技集团公司

中国电子科技集团有限公司（外文名称 China Electronics Technology Group Corporation，中文简称中国电科、中电科，英文简称 CETC）成立于 2002 年 3 月 1 日，是中央直接管理的国有重要骨干企业，是我国军工电子主力军、网信事业国家队、国家战略科技力量。截至 2021 年底，中国电科拥有包括 47 家国家级科研院所、15 家上市公司在内的 700 余家企事业单位；拥有员工 20 余万名，其中 55% 为研发人员；拥有 35 个国家级重点实验室、研究中心和创新中心。

自 1949 年新中国成立以来，经历了第一机械工业部、第三机械工业部、第四机械工业部、国防科委第十研究院、机械电子工业部、电子工业部、信息产业部等历史变迁，2002 年 3 月，经国务院批准，在原信息产业部直属 46 家电子类科研院所及 26 户企业基础上组建中国电子科技集团公司，2017 年 12 月，完成公司制改制，更名为中国电子科技集团有限公司。2021 年 6 月，经国务院批准，中国普天信息产业集团有限公司整体并入中国电科，成为其全资子公司。

图 15：中国电科历史沿革

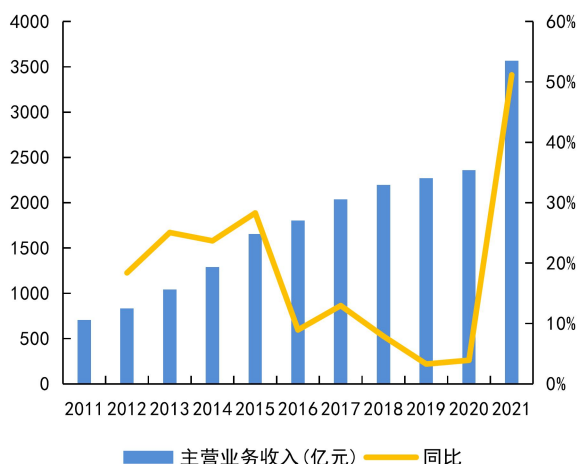


资料来源：中国电科集团官网，长城国瑞证券研究所

2021 年，中国电科以 2358.54 亿元的主营业务收入和 223.24 亿元的净利润位居 2021 年世界 500 强排行榜，连续 6 年入选世界 500 强，位列第 354 位，较 2020 年，名次上升 27 位，为历史新高。在国资委经营业绩考核中，中国电科连续 17 年获得 A 级，成为国资委实施央企负责人经营业绩考核制度以来一直保持此优秀业绩的八家央企之一。此外，中国电科还连续 5 个任期获得“业绩优秀企业”和 3 次“科技创新优秀企业”。

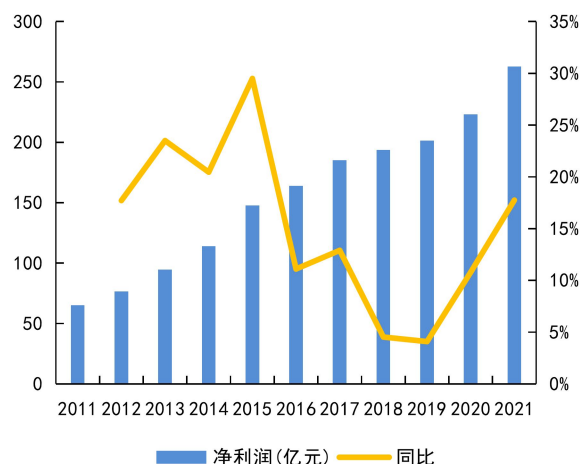
中国电科集团近十年主营业务收入和净利润均实现较快增长，复合增长率均超过 14%。2011 年至 2021 年，中国电科主营业务收入从 703.96 亿增长至 3565.61 亿，净利润从 65.10 亿增长至 262.87 亿，主营业务收入和净利润的复合增长率分别高达 17.61%、14.98%。

图 16：中国电科近十年营收情况



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

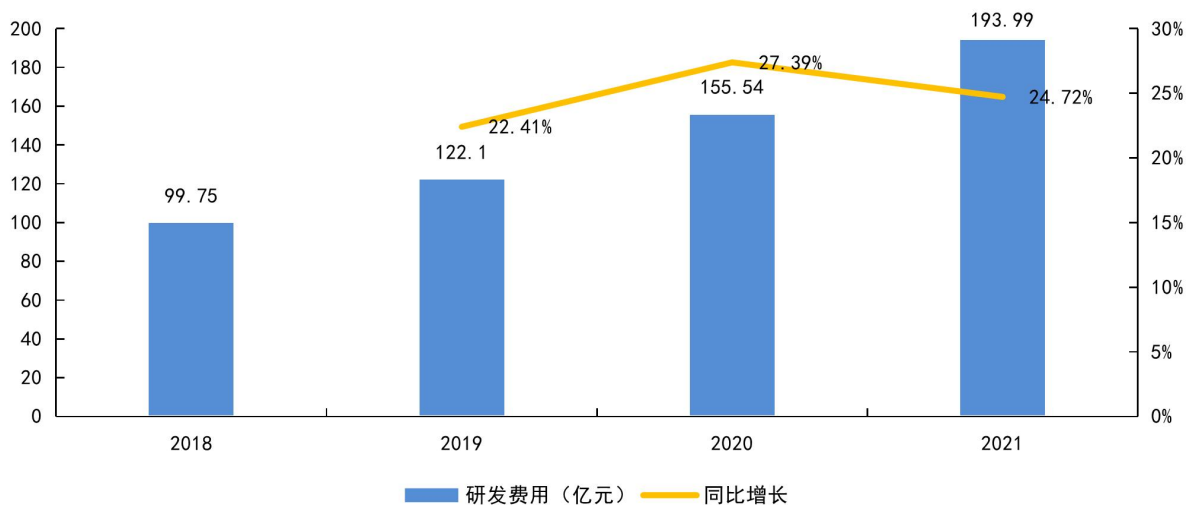
图 17：中国电科近十年净利润情况



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

从研发费用看，中国电科研发费用逐年增长，近四年同比增长速度超过 20%，研发投入力度强。2018 年至 2021 年研发费用分别为 99.75 亿元、122.10 亿元、155.54 亿元、193.99 亿元，占营业收入比重分别为 4.54%、5.38%、6.59%、5.44%。

图 18：中国电科研发费用

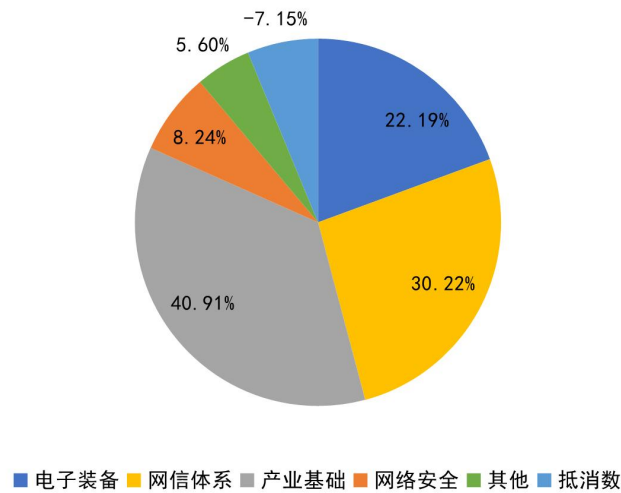


资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

中国电科主营业务包括电子装备、网信体系、产业基础、网络安全四大板块。其中，产业基础板块业务 2021 年营收 1463.55 亿元，占营收比重 40.91%；网信体系板块业务营收 1081.06 亿元，占营收比重 30.22%；电子装备板块业务营收 793.63 亿元，占营收比重 22.19%；网络安全板块业务营收 294.63 亿元，占营收比重 8.24%。



图 19：2021 年中国电科各业务板块收入占比



资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

中国电科的上市企业包括：海康威视、卫士通、国睿科技、声光电科、杰赛科技、太极股份、电科数字、凤凰光学、东方通信、中瓷电子、四创电子、天奥电子、东信和平。

表 14：中国电子科技集团下属上市公司基本情况

序号	代码	名称	集团控股比例	股本 (亿)	总市值 (亿元)	营业收入 (亿元)	归母净利润 (亿元)	主营业务或产品
1	002415.SZ	海康威视	43.33%	94.33	3414.82	814.20	168.00	半导体分立器件、存储设备、电子测试和测量仪器、服务器与工作站、光学设备、智能商用设备
2	002268.SZ	卫士通	36.01%	8.46	363.15	27.89	2.38	防火墙软件、系统集成服务、智能商用设备
3	600562.SH	国睿科技	66.77%	12.42	184.42	34.32	5.26	电子测试和测量仪器、电子设备及加工
4	600877.SH	声光电科	37.93%	11.84	132.39	16.55	1.39	车身及外观设备、电动车、发动机设备、光学辅材、摩托车
5	002544.SZ	普天科技	36.37%	6.83	155.34	65.53	1.42	传输设备、电信增值服务、电子测试和测量仪器、电子元器件、行业专用软件、集成电路、接入设备、其他消费电子产品、通信系统与平台、通信终端设备、卫星制造及应用、系统集成服务、专业咨询服务
6	002368.SZ	太极股份	38.87%	5.80	111.35	105.05	3.73	行业专用软件、专业咨询服务
7	600850.SH	电科数字	37.16%	5.55	103.55	89.62	3.23	CTI 语音软件、ERP 软件、OA 软件、行业专用软件、计费结算系统、系统集成服务
8	600071.SH	凤凰光学	49.3%	2.82	60.14	15.93	0.11	光学设备
9	600776.SH	东方通信	43.44%	12.56	141.30	30.37	1.16	传输设备、通信系统与平台、移动通讯设备与配件、智能商用设备



10	003031.SZ	中瓷电子	56%	2.09	135.06	10.14	1.22	专用设备与零部件
11	600990.SH	四创电子	47.19%	1.63	67.25	31.43	1.84	变电设备、电子元器件、航空零部件、通信终端设备
12	002935.SZ	天奥电子	43.30%	2.70	61.68	10.43	1.18	通信终端设备
13	002017.SZ	东信和平	44.21%	4.46	53.80	10.72	0.43	集成电路、智能商用设备

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：数据截止至 2022 年 6 月 30 日，营业收入与归母净利润为 2021 年年报数值

表 15：中国电科下属部分非上市公司基本情况

序号	公司名称	成立年份	注册地	注册资本（亿元）
1	中科芯集成电路股份有限公司	2008	江苏省	5.00
2	中国电科云	2019	北京市	6.20
3	中电科半导体材料有限公司	2019	天津市	10.00
4	南京国博电子股份有限公司	2000	江苏省	3.60

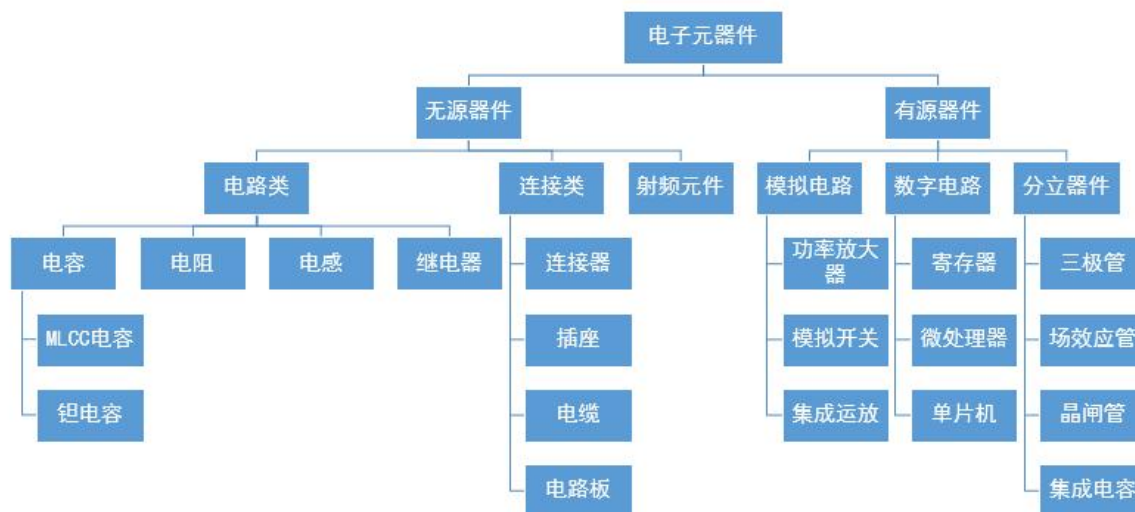
资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

5 电子元件——武器装备信息化的根基

电子工业是研制和生产电子设备及各种电子元件、器件、仪器、仪表的工业，处于电子信息产业链的前端，是通信、计算机及网络、数字音视频等系统和终端产品发展的基础，对武器装备信息化起着支撑作用。

军工电子元器件大致划分为两个大类：一类为无源器件，另一类为有源器件。无源器件主要包括阻容感（重点产品如 MLCC、钽电容）、连接器、继电器、被动射频元件等。有源器件主要包括模拟电路、数字电路和分立器件，其中，集成电路主要包括存储芯片、GPU、DSP、IGBT、FPGA、ASIC、SOC、SIP、MEMS（重点产品如红外 MEMS 芯片、振动/温度/压力 MEMS 芯片等）、微波毫米波射频芯片、T/R 组件、基带芯片等。

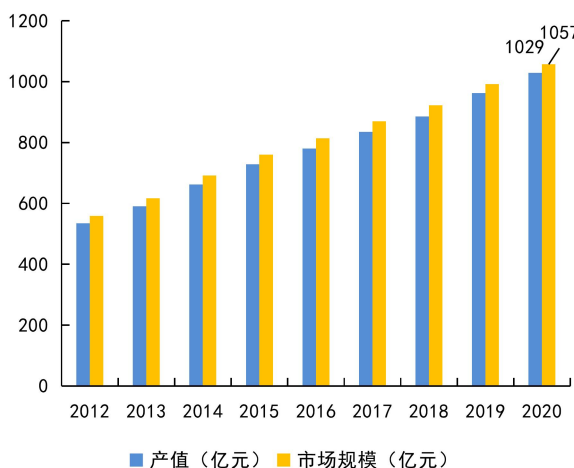
图 20：电子元器件分类



资料来源：长城国瑞证券研究所

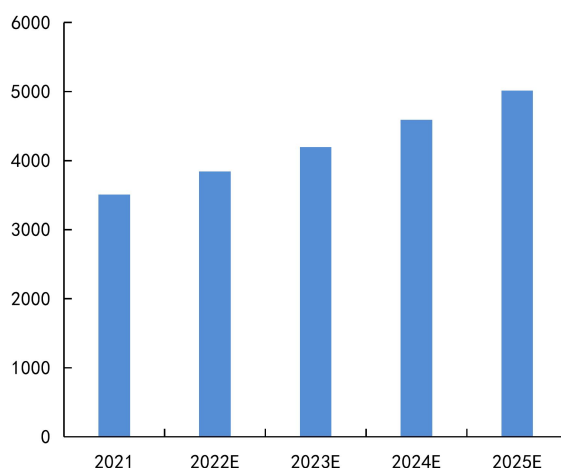
随着国家政策的大力推动，我国军工信息化市场持续增长。根据《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，2020 年我国军工信息化产业产值达到 1029 亿元，市场规模达到 1057 亿元，分别较 2019 年增长 6.96%和 6.55%。根据中商产业研究院的数据，2021 年中国军工电子行业市场规模为 3508 亿元，预计 2022 年我国军工电子行业市场规模预计将达到 3842 亿元，2021-2025 年年均复合增长率将达到 9.33%。

图 21：2012-2020 年中国军工信息化产业产值与市场规模（亿元）



资料来源：《中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》，前瞻产业研究院，长城国瑞证券研究所

图 22：2021-2025 年中国军工电子行业市场规模（亿元）



资料来源：中商产业研究院，长城国瑞证券研究所

5.1 电容：MLCC&钽电容广泛应用于军工

电容器是三大被动元件之一，是电子线路中必不可少的基础元件。电容器通过静电的形式储存和释放电能，在两极导电物质间以介质隔离，并将电能储存其间。主要作用为电荷储存、交流滤波或者旁路、切断或阻止直流电压、提供调谐及振荡等，广泛应用于电路中的隔直通交、耦合、旁路、滤波、调谐回路、能量转换、控制等方面。电容器主要可分为陶瓷电容器、铝电解电容器、钽电解电容器、薄膜电容器四大类。

表 16：电容器的分类与对比

种类	图示	优点	缺点	主要应用范围
陶瓷电容器		工作温度范围宽；电容量范围宽；介质损耗小；稳定性高；体积小，适合自动化贴片生产且价格相对较低等。	电容量相对铝、钽电解电容器而言较小。	噪声旁路、电源滤波、储能、微分、积分、振荡电路。
铝电解电容器		电容量大；价格低廉。	温度特性差；高频特性不佳；等效串联电阻大，漏电流和介质损耗也较大。	低频旁路、电源波。
钽电解电容器		电容量稳定；漏电损失低；受温度影响小。	钽为资源性材料，生产量小，市场规模相对较小；单价昂贵。	低频旁路、储能、电源滤波。
薄膜电容器		频率特性好；较高的耐压。	体积大，难以小型化。	滤波器、积分、振荡、定时、储能电路。

资料来源：火炬电子招股说明书，长城国瑞证券研究所

陶瓷电容器可分为单层陶瓷电容器（SLCC）、片式多层陶瓷电容器（MLCC）和引线式多层陶瓷电容。单层陶瓷电容器由于只有单层结构，两个电极的相对面积较小，电容量并不大，但其高频特性好、耐压高，适用于高频电路和高压电路。多层陶瓷电容器采用多层堆叠的工艺，其电容量与电极的相对面积和堆叠层数成正比，随着叠层技术的不断进步，层数不断增多，电容量也日益趋大，电气性能也不断提高。与其他种类的电容器相比，多层陶瓷电容器具有电容量范围大、体积小、低等效串联电阻（ESR）、额定电压高、高频特性好等优良特性，被广泛应用于航空、航天、舰船、医疗电子设备、工业控制设备、汽车电子等各领域。



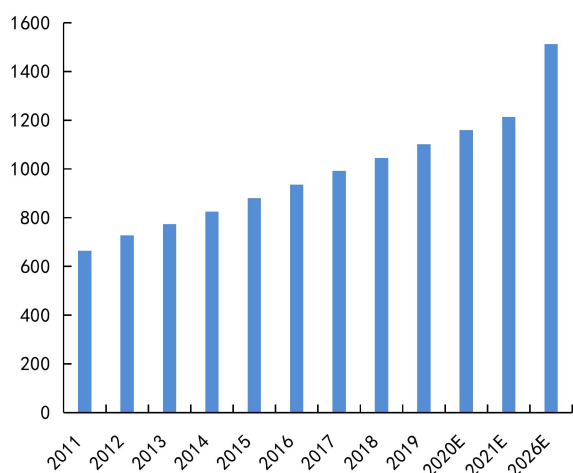
表 17: 陶瓷电容器的分类与对比

种类	图示	优点	缺点	主要应用范围
单层陶瓷电容器 (SLCC)		耐高压; 频率特性好。	电容量小	高频、高压电路。
引线式多层陶瓷电容器		温度范围宽; 电容量范围宽; 介质损耗小; 稳定性高; 适用自动化插装生产。	体积相对片式多层陶瓷电容器略大	旁路、滤波、谐振、耦合、储能、微分、积分电路。
片式多层陶瓷电容器 (MLCC)		温度范围宽; 体积小; 电容量范围宽; 介质损耗小; 稳定性高; 适用自动化贴片生产, 且价格相对较低。	电容量相电容量相对电解电容器尚不够大	旁路、滤波、谐振、耦合、储能、微分、积分电路。

资料来源: 火炬电子招股说明书, 长城国瑞证券研究所

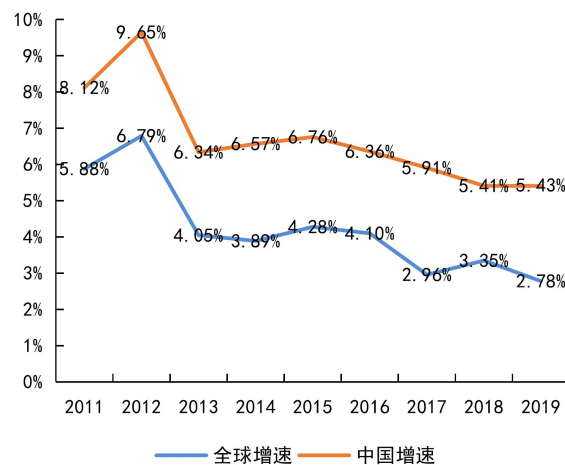
根据中国电子元件行业协会的数据, 2019 年中国电容器市场规模为 1102 亿元, 约占全球市场的 71%。同时在 2011-2019 年间中国电容器市场的平均增速为 6.73%, 高于同期全球平均增速 2.5%。前瞻产业研究院保守估计, 2021-2026 年电容器行业市场规模将以 4.5% 左右的增速增长, 2021 年电容器行业市场规模预测为 1214 亿元, 2026 年电容器行业市场规模预测为 1513 亿元。

图 23: 2011-2020 年中国电容器行业市场规模 (亿元)



资料来源: 中国电子元件行业协会, 长城国瑞证券

图 24: 中国与全球电容器市场规模增速



资料来源: 中国电子元件行业协会, 长城国瑞证券



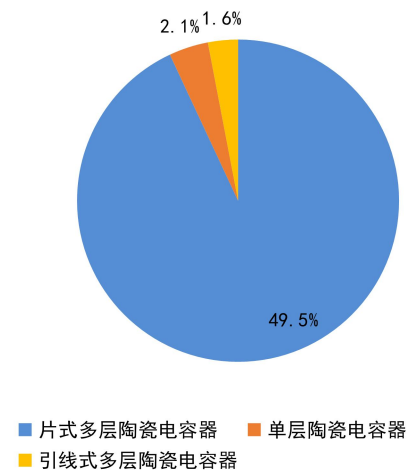
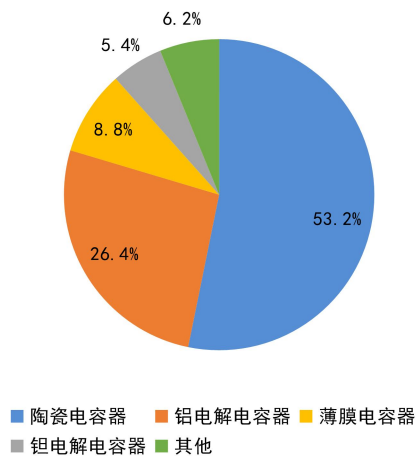
研究所

研究所

从市场份额看，陶瓷电容器市场是我国电容器最大的细分市场，其中片式多层陶瓷电容器是我国用量最大、市场规模最大的陶瓷电容器。2020年中国陶瓷电容器占整个电容器市场规模的53.2%，其中片式多层陶瓷电容器占比达49.5%。

图 25：2020 年中国电容器市场结构分布情况

图 26：2020 年中国陶瓷电容器市场规模分布情况

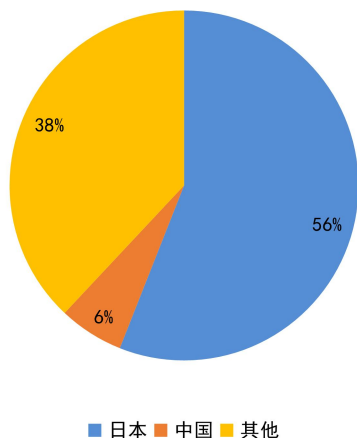


资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

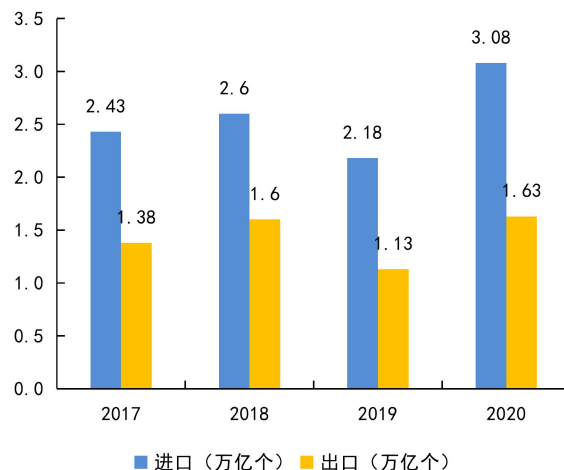
MLCC 进口依赖度高。全球 MLCC 主要制造商主要集中在日本、韩国、中国台湾、美国和中国大陆，龙头企业包括村田、太阳诱电、京瓷、TDK、三星电机、国巨、华新科、基美等。根据电子元器件市场研究机构智多星顾问数据显示，2020 年日本地区企业的整体市场占有率最高，达到 56%，而中国大陆 MLCC 制造商仅占全球 6% 的份额。2020 年，中国 MLCC 进口量为 3.08 万亿颗，出口量为 1.63 万亿颗，进口依赖度较高，国产替代缺口大。

图 27：2020 年全球 MLCC 企业份额



资料来源：火炬电子 2021 年报，智多星顾问数据，长城国瑞证券研究所

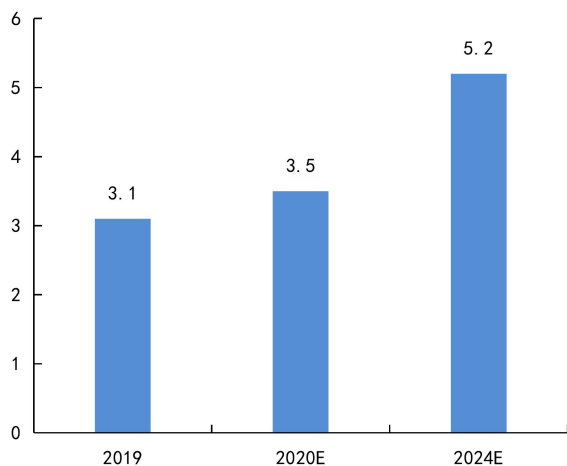
图 28：2017-2020 年中国 MLCC 进出口数量



资料来源：火炬电子 2021 年报，长城国瑞证券研究所

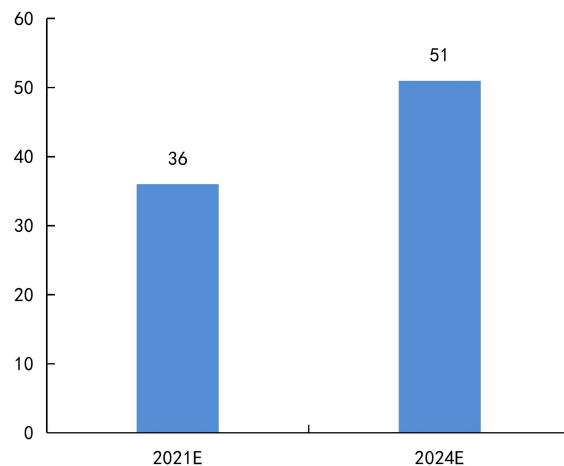
随着我国对军工信息化的大力支持，我国军工信息化程度将不断提升，军用 MLCC 市场规模有望持续增加。根据中国电子元件行业协会数据，预计到 2024 年我国军用 MLCC 需求量将达到 5.2 亿只，前瞻产业研究院预计到 2024 年我国军用 MLCC 市场规模将达到 51 亿元。

图 29：2019-2024 年中国军用 MLCC 行业需求量及预测（亿只）



资料来源：中国电子元件行业协会，长城国瑞证券研究所

图 30：2021-2024 年中国军用 MLCC 行业市场规模预测（亿元）



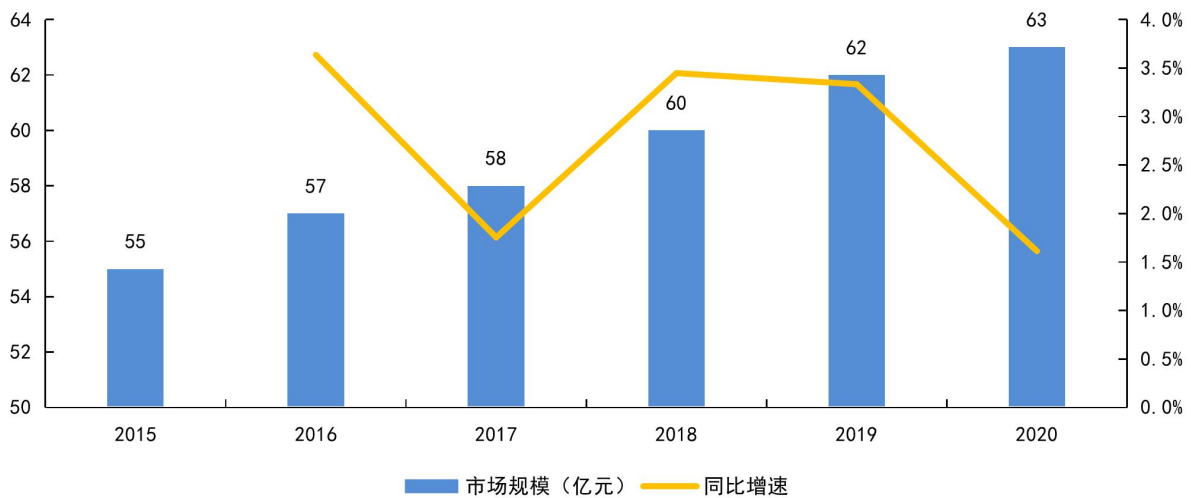
资料来源：前瞻产业研究院，长城国瑞证券研究所

钽电解电容器具有体积小、使用温度范围广、寿命长、绝缘电阻高、漏电流小、阻抗频率特性好、可靠性高等优势。由于其独特优势，被广泛用于军工领域和高端民用领域，特别是在航空、航天、舰船及兵器等特殊应用领域有明显的竞争优势；由于钽的资源稀缺性，原材料是其最主要的成本，价格较高，在民用领域应用范围并不广。据华经产业研究院数据，2020 年中



国钽电解电容器市场规模为 63 亿元，同比增长 1.61%。

图 31：2015-2020 年中国钽电解电容器行业市场规模



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

市场格局方面，由于军用 MLCC 及军用钽电容器技术、资质壁垒较高，客户粘性大，因此，军用 MLCC 及军用钽电容器市场格局相对稳定。现有国内军用 MLCC 生产厂商主要包括鸿远电子、火炬电子和成都宏明电子（非上市）等，三家企业占据了军用 MLCC 绝大部分市场。从产品种类和产量情况来看，鸿远电子专注于瓷介电容器，2021 年瓷介电容器占公司自产业务收入的比重为 97.52%，而火炬电子除陶瓷电容器之外，还有薄膜电路、微波无源集成器件、微波介质频率器件、陶瓷材料等业务。2021 年火炬电子陶瓷电容器产量 29.98 亿只，高于鸿远电子 9.99 亿只产量。从盈利能力来看，鸿远电子自产业务毛利率高于火炬电子。

振华科技和宏达电子占据军用钽电容绝大部分市场。从产品种类来看，宏达电子及其子公司湘怡中元以钽电容为主，振华新云除了生产各类钽电容的同时，还有部分陶瓷电容器、铝电解电容器产品。

表 18：军用电容上市企业对比分析

上市公司	振华科技	宏达电子	鸿远电子	火炬电子
经营主体	振华新云	宏达电子、湘怡中元	鸿远电子	火炬电子
2021 年营收	振华新云：10.92 亿元	钽电容器：11.7 亿元	自产瓷介电容器： 13.14 亿元	陶瓷电容：12.56 亿元 钽电容：0.63 亿元
主要产品	片式钽电解电容器、片式导电聚合物钽电解电容器、片式多层陶瓷电容器、导电聚合物片式铝电解电容器	高能钽混合电容器、高分子钽电容器等	瓷介电容器	多层陶瓷电容器、引线式多层陶瓷电容器、多芯组陶瓷电容器、脉冲功率陶瓷电容器、钽电容器、超级电容器等。
应用领域	核工业、航天航空、船舶兵	航空、航天、船舶、地面	航天、航空、电子信息、	航空、航天、船舶及通讯、



	器和电子等重点领域。	装备、指挥系统及通信系统等领域。	兵器、船舶、新能源、5G 通讯、汽车电子、轨道交通、消费电子及其它领域。	电力、轨道交通、新能源等高端领域。
毛利率	振华新云：27.29%	-	自产电子元器件： 80.83%	陶瓷电容：81.73% 钽电容：36.13% 自产元器件：78.02%
净利率	振华新云：23.08%	-	-	-
产能	-	非固体电解质钽电容器： 96 万只（2016 年） 固体电解质钽电容器： 1.22 亿只（2016 年）	-	截止 2020 年度公司陶瓷电容器年产能约 38 亿只。
产能扩张计划	2021 年自有资金投资 1.6 亿元，对现有厂房进行适应性改造，形成年产 6 亿只片式电容器的生产能力。	2017 年上市募投项目：新增了固体电解质钽电容器 2000 万只产能。 2021 年募投项目新增陶瓷电容器产能 20 亿只/年，新增环行器及隔离器产能 150 万只/年。	2022 年 5 月公司拟购买土地使用权拟投资建设鸿远电子总部及研发基地项目，投资总额预计 3 亿元。	2020 年，公司通过公开发行可转换公司债券，募集资金 6 亿元，用于建设小体积薄介质层陶瓷电容器高技术产业化项目。项目建成后，预计新增年产 84 亿只小体积薄介质层陶瓷电容器。
2021 年产量	-	-	瓷介电容器：9.99 亿只	陶瓷电容：29.98 亿只 钽电容：0.44 亿只

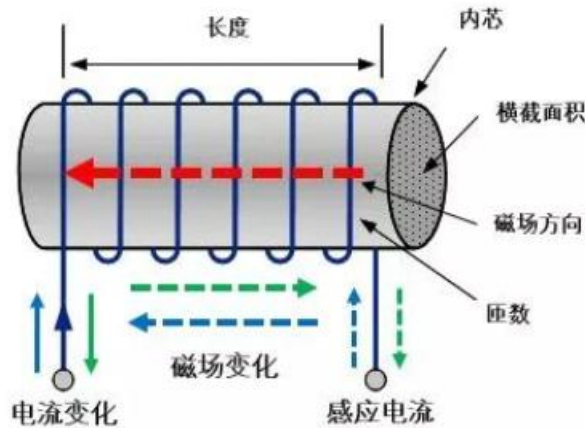
资料来源：各公司公告，长城国瑞证券研究所

5.2 电感、电阻：不可或缺的被动元件

电感器是能够把电能转化为磁能而存储起来的元件。电感器的结构类似于变压器，但只有一个绕组。电感器具有一定的电感，它只阻碍电流的变化。如果电感器在没有电流通过的状态下，电路接通时它将试图阻碍电流流过它；如果电感器在有电流通过的状态下，电路断开时它将试图维持电流不变。电感器按使用特征可分为固定和可调两种，按磁芯材料可分为空芯、磁芯和铁芯等，按结构可分为小型固定电感、平面电感以及中周。电感在电子设备（消费电子、汽车、工控、军工和医疗等）中必不可少，有过滤噪声、处理信号、稳定电流和抑制电磁波干扰的功能。



图 32：电感器工作原理



资料来源：elecfans，长城国瑞证券研究所

电阻指有一定结构形式，能在电路中起到限制电流通过的二端电子元件，在电路中主要起到调节和稳定电流与电压的作用，可作为分流器和分压器，也可作电路匹配负载。目前市场上电阻器种类繁多，按照阻值特性可分为固定电阻、可调电阻和特种电阻（敏感电阻），其中固定电阻在电子产品中应用最为广泛，常用固定电阻器有 RT 型碳膜电阻器、RJ 型金属膜电阻器和 RX 型线绕电阻器等；按安装方式可分为插件电阻和贴片电阻；按制造材料则可分为合金型、金属膜型和合成型等。

根据前瞻产业研究院测算，2020 年，我国电感器行业业务规模约达 117 亿元。根据华经产业研究院数据，2019 年由于电阻量价齐降，全球固定电阻市场规模降至 259 亿元，2020 年受新冠疫情影响，估计市场规模降至 216 亿元，同比下滑 16.6%，预计到 2024 年将达到 285 亿元左右，年复合增长率为 7.2%。

图 33：2017-2020 年中国电感器市场规模（亿元）

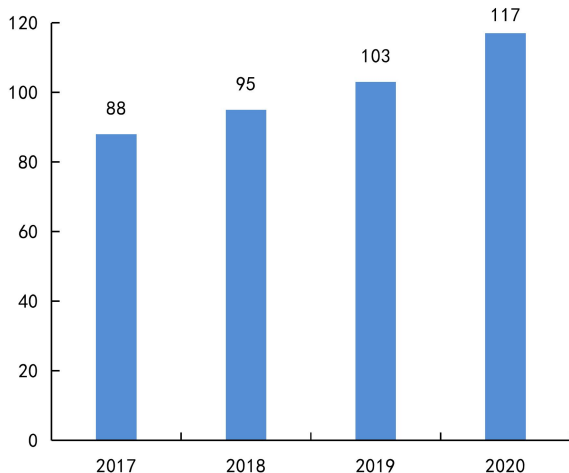
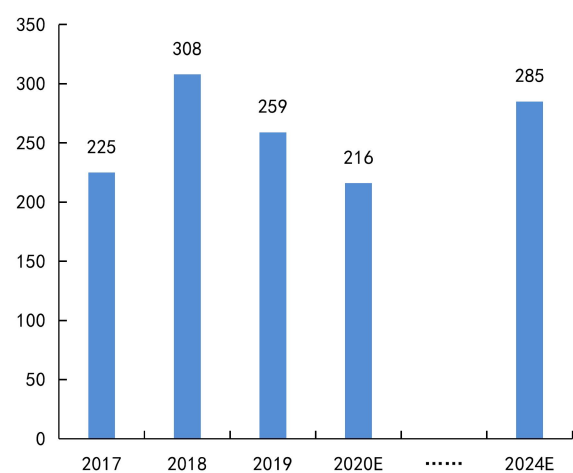


图 34：2017-2024 年全球固定电阻市场规模（亿元）



资料来源：前瞻产业研究院，长城国瑞证券研究所

资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

我国电感器件行业代表性企业主要分布在广东省，其代表性企业有顺络电子、麦捷科技、合泰盟方、风华高科、铂科新材、可立克等，电阻器行业代表性企业为风华高科。**军用市场格局方面，振华科技一家独大，占据绝大部分军用电阻和电感市场。**其中国内从事军用电感研发生产的企业主要是振华科技旗下子公司振华富（2021 年营收 7.13 亿元，净利润 3.12 亿元），国内从事军用电阻研发生产的企业主要是振华科技旗下子公司振华云科（2021 年营收 7.87 亿元，净利润 2.65 亿元）。由于电子元器件具有单位价值量低的特点，尤其电阻和电感，同质性较高，相较于军用 MLCC、钽电容，更依赖于规模化生产和销售，因此体量更大的振华科技在阻感元件方面更具优势。

表 19：军用电感与电阻上市企业对比分析

上市公司	振华科技	宏达电子
经营主体	电感：振华富 电阻：振华云科	电感：宏达磁电 电阻：宏达电通 阻容感：湘君电子
2021 年营收	振华富：7.13 亿元 振华云科：7.87 亿元	宏达磁电：0.76 亿元 湘君电子：2.11 亿元
主要产品	振华富：叠层式片式电感器 振华云科：片式电子元器件	宏达磁电：电感器等相关磁性材料电子元器件 宏达电通：电阻器等相关电子元器件 湘君电子：电阻电容电感等元器件
应用领域	核工业、航天航空、船舶兵器和电子等重点领域。	航空、航天、船舶、地面装备、指挥系统及通信系统等领域。
毛利率	振华富：50.21% 振华云科：39.77%	宏达磁电：58.08% 湘君电子：-38.04%
净利率	振华富：43.76% 振华云科：33.67%	宏达磁电：50.20% 湘君电子：-38.03%
产能扩张计划	18 年定增募投项目：新型电感器将实现年产 5.38 亿只。	-

资料来源：公司年报，长城国瑞证券研究所

5.3 连接器：市场规模增速快，马太效应明显

连接器是实现电子设备电能、信号传输与交换的电子部件，连接器作为节点，是构成电子系统连接必需的基础元件。连接器种类繁多、功能多样，按照传输介质的不同，可分为电连接器、射频连接器、光连接器以及流体连接器。连接器在电子设备中主要用以实现电线、电缆、印刷电路板和电子元件之间的连接，进而起到传输能量和交换信息的作用，连接器可以增强电路设计和组装的灵活性，不可或缺的关键组件。连接器最初主要应用于军事工业领域，早期出现于二战时期的美军，战争中飞机需要加油、修理，时间是影响战役胜负的关键因素。连接

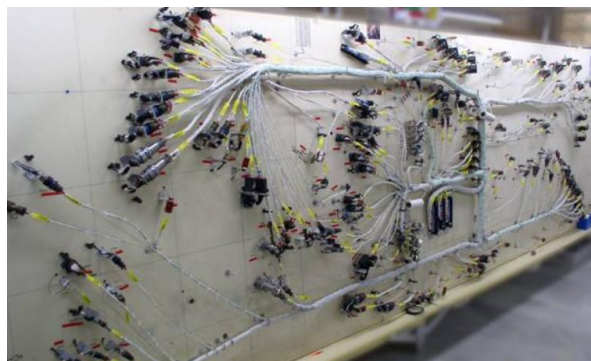
器在起到电子设备电能、信号传输与交换的同时，还能通过批量生产、模块更换快速响应战局，二战以后才开始大规模民用。

图 35：军用连接器



资料来源：连接器招聘网，长城国瑞证券研究所

图 36：飞机内部线束



资料来源：航空制造网，长城国瑞证券研究所

连接器功能多样、种类繁多，因此呈现多样化的特点。按照传输的介质，连接器可以分为电连接器、光连接器和流体连接器；其中，按照传输的频率，电连接器又分为低频连接器、高频连接器以及滤波连接器；按照外形，电连接器可以分为圆形连接器和矩形连接器等。根据连接器特点，可将连接器分为应用型和标准型：其中，标准型连接器主要应用于消费电子领域，注重批量化生产下的成本控制和质量控制；而应用型连接器主要应用于汽车和军工等领域，基本按需定制，注重快速设计，大规模并高质量的生产；对于军用连接器，其不但应用广泛，而且用量大，是组成飞机、导弹、舰艇等武器系统用量最多的电子元器件，例如单架战机的最高用量就可达 5000 件。此外，军用连接器性能要求高，对其工作温度（-55℃~125℃）、工作环境（抗腐蚀、耐潮湿、耐高振动和冲击）以及稳定性等方面都提出了严格要求。

表 20：连接器的分类与主要功能

产品	类别	主要功能	主要应用范围
电连接器	低频电连接器	借助电信号和机械力量的作用使电路接通、断开或转换的功能元件，用作器件、组件、设备、系统之间的电信号连接，传输信号或电磁能量，并且保持系统与系统之间不发生信号失真和能量损失的变化。	广泛应用于航空、航天、舰船、兵器、通讯、雷达、军用计算机、电子、铁路、电力、医疗器械等诸多重点军事领域和民用领域。
	高频电连接器	基本功能是连接微波传输电路。	广泛应用于航空、航天、军用设备、仪器及民用微波、通信等领域。
	滤波电连接器	既具有普通连接器的所有功能，又兼具抑制电磁干扰的特性。	广泛应用于通讯、网络、军事、航空、航天、医疗等领域。
光连接器		实现光路互联、信号分配、信号衰减等功能。	广泛应用于传输干线、区域光通讯网、CATV 网络、长途电信、光检测、工业、医学传感器和其它各类光传输网络系统中。
流体连接器		主要用于液体冷却系统环路中各部件间的快	广泛应用于航空、航天、兵器、舰船、电子等军



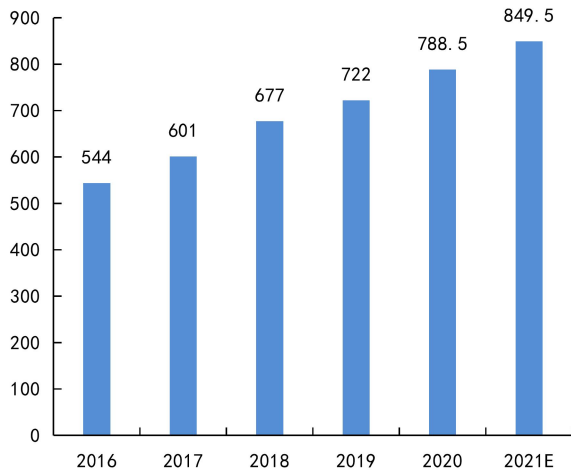
速连接和断开，它与电连接器类似，但传输的是液体，是液冷散热系统中一个非常重要的元件。

用领域以及汽车控制系统、铁路机车控制系统、电源控制系统、微波通讯、光纤通讯、仪器仪表等领域。

资料来源：中航光电招股说明书，百度百科，长城国瑞证券研究所

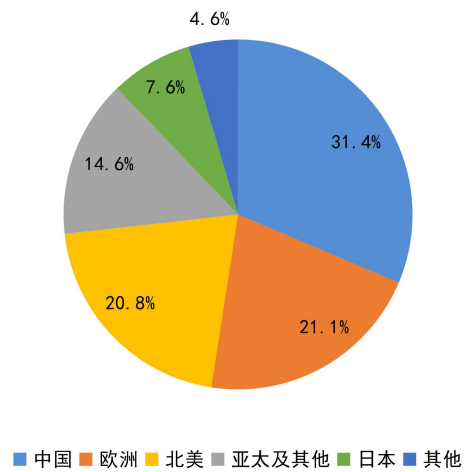
全球连接器市场规模稳步上升，中国市场规模稳居第一。数据显示，连接器的全球市场规模已从2016年的544亿美元增长到2019年的722亿美元。从区域分布来看，全球连接器市场主要分布在中国、欧洲、北美、日本、亚太其他国家五大区域，这五大区域占据了全球连接器市场90%以上的份额。随着世界制造业向中国转移，全球连接器的生产重心也逐步向中国转移，中国已经成为世界上最大的连接器生产基地。

图 37: 2016-2021 年全球连接器市场规模 (亿美元)



资料来源：中商产业研究院，长城国瑞证券研究所

图 38: 全球连接器市场分布情况

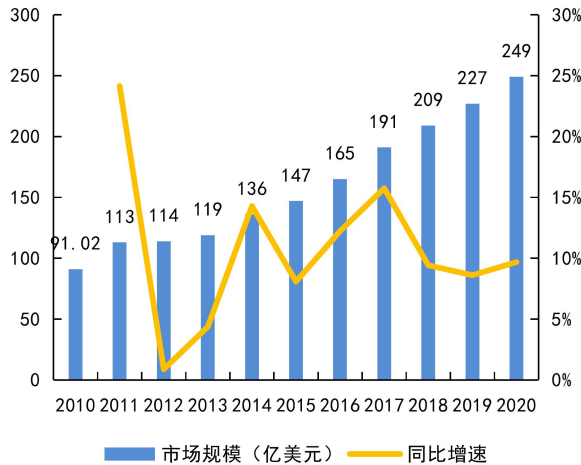


资料来源：中商产业研究院，长城国瑞证券研究所

近年来，中国经济保持持续快速增长，在中国经济高速发展的带动下，通信、交通、电脑、消费电子等连接器下游市场也取得了快速增长，直接带动我国连接器市场需求急剧增长，我国连接器市场从2010年91.02亿美元增长至2020年的249亿美元，复合增速为10.59%。受益于下游需求快速增长，军用连接器增速明显，2020年我国军用连接器市场规模达到124.4亿元，2010-2020年复合增速为12%，高于连接器行业平均增速。

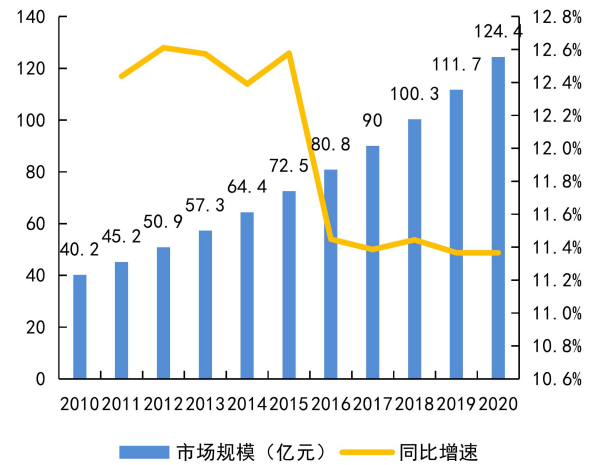


图 39：2010-2020 年我国连接器行业市场规模



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

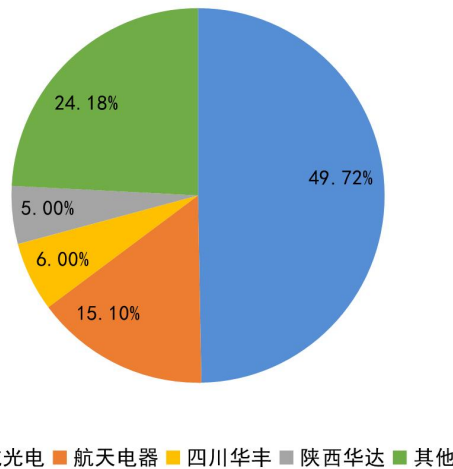
图 40：2010-2020 年我国军用连接器行业市场规模



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

竞争格局方面，2020 年中航光电占我国军用连接器市场约 49.72%，为军用连接器行业绝对龙头企业；其次是航天电器，占比约 15.10%。四川华丰与陕西华达分别占比 6.00%和 5.00%。

图 41：2020 年我国军用连接器市占率情况



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

根据华经产业研究院统计，在军用领域，中航光电在航空领域的市场占有率达 60%以上，在舰船领域市场占有率约为 40-50%，综合竞争优势突出；而航天电器是细分单项冠军，在高端航天（包括宇航、导弹、运载等）用连接器等细分领域竞争优势明显，市占率第一。盈利能力上，中航光电连接器产品单位价值量更高，其连接器毛利率约 40.99%，高于航天电器连接器产品的 34.62%。

表 21：我国军用连接器上市公司对比分析

上市公司	中航光电	航天电器
------	------	------

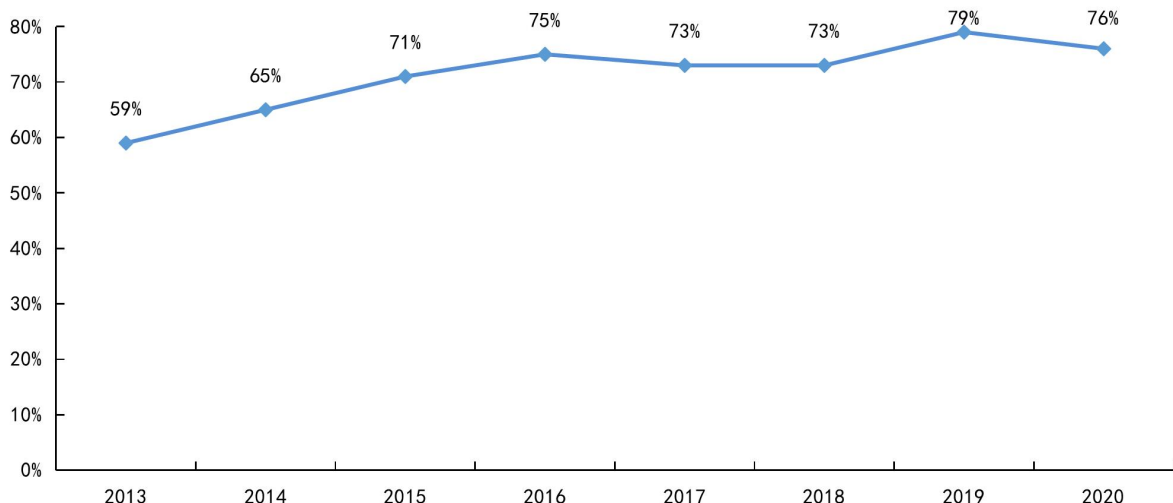


经营主体	中航光电、兴华航空电器、中航富士达	航天电器、华旗航天电器
2021 年营收	电连接器及集成组件：95.55 亿元	连接器：33.25 亿元
主要产品	电连接器、光器件及光电设备、线缆组件及集成产品、流体器件及液冷设备等。	高端连接器、继电器、微特电机和光通信件
应用领域	防务、商业航空航天、通信网络、数据中心、新能源汽车、石油装备、电力装备、工业装备、轨道交通、医疗设备等高端制造领域。	航天、航空、电子、兵器、船舶、通信、轨道交通、能源装备等高新技术领域配套。
毛利率	电连接器及集成组件：40.99%	连接器：34.62%
产能扩张计划	21 年定增项目：中航光电（广东）有限公司华南产业基地项目，中航光电基础器件产业园项目（一期）（定位为特种光纤连接器及组件、航空集成电子互连系统和流体连接器等）；光电技术产业基地项目（二期）达产后，将新增特种连接器产能 406 万套/年。	21 年定增项目，年产 922.05 万只电子元器件，年产光模块产品 153 万只；年产 3976.2 万只新基建等领域用连接器。
2021 年产量	连接器：6.82 亿只	连接器：8.26 亿只

资料来源：中航光电、航天电器年报，长城国瑞证券研究所

近年来我国军用连接器行业集中度明显提升，前五大军用连接器厂家市场占比总和从 2013 年的 59% 提升至 2019 年的 79%，提升了约 20pct，2020 年前五大企业市场占比达到 76%，这主要源于我国军用连接器已从仿制阶段逐步走进自主研发阶段，龙头公司研发投入高，生产能力有保障，能更快地响应军品产品的生产需求和满足迭代更新需求，加之行业内的收购兼并也促进了行业集中度的提升。随着国内头部企业市场份额的不断提升，强者愈强的马太效应将更加明显，未来连接器头部公司将继续扩大其市场份额。

图 42：2013-2020 年我国军用连接器行业集中度（前五大厂商营收占比）



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

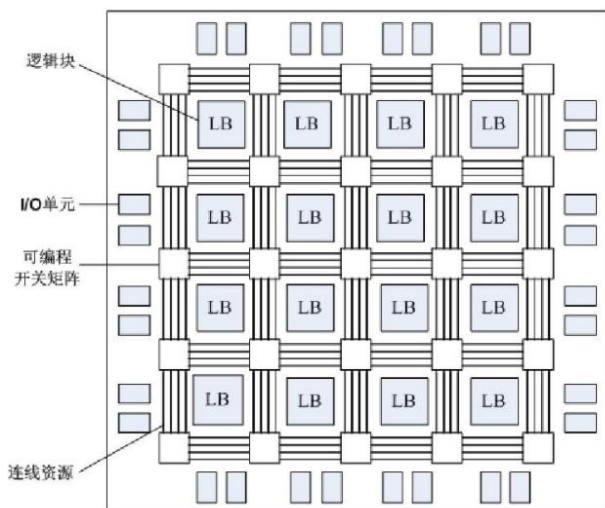


5.4 FPGA：万能芯片，国产替代前景广阔

FPGA（Field-Programmable Gate Array）是现场可编程门阵列的简称。FPGA 芯片属于逻辑芯片大类，逻辑芯片按功能可分为四大类芯片：通用处理器芯片（包含中央处理芯片 CPU、图形处理芯片 GPU，数字信号处理芯片 DSP 等）、存储器芯片（Memory）、专用集成电路芯片（ASIC）和现场可编程逻辑阵列芯片（FPGA）。

FPGA 是在硅片上预先设计实现的具有可编程特性的集成电路，它能够按照设计人员的需求配置为指定的电路结构，是可以先购买再设计的“万能”芯片。广泛应用在原型验证、通信、汽车电子、工业控制、航空航天、数据中心等领域。从 FPGA 内部结构来看，主要包括：可编程输入/输出单元（I/O）、可编程逻辑块（LC）、完整的时钟管理（CMT）、嵌入块式 RAM（BRAM）、布线资源、内嵌的底层功能单元和专用硬件模块等。

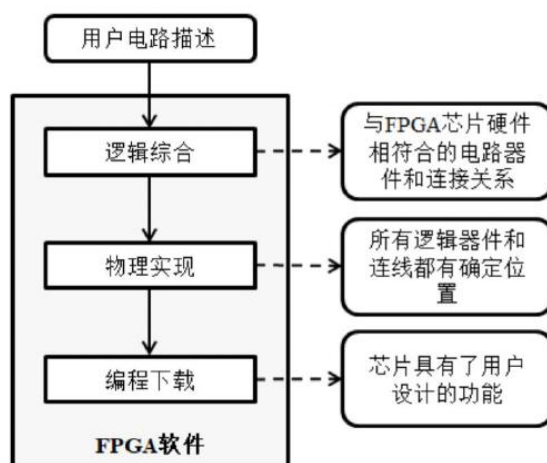
图 43：FPGA 内部结构



资料来源：elecfans，长城国瑞证券研究所

无论是 CPU、GPU、DSP、Memory 还是各类 ASIC 芯片，在芯片被制造完成之后，其芯片的功能就已被固定，用户无法对其硬件功能进行任何修改。而 FPGA 芯片在制造完成后，其功能并未固定，用户可以根据自己的实际需要，将自己设计的电路通过 FPGA 芯片公司提供的专用 EDA 软件对 FPGA 芯片进行功能配置，从而将空白的 FPGA 芯片转化为具有特定功能的集成电路芯片。加电时，FPGA 芯片将 EPROM 中数据读入片内编程 RAM 中，配置完成后，FPGA 进入工作状态。掉电后，FPGA 恢复成白片，内部逻辑关系消失，因此，FPGA 能够反复使用，理论上，FPGA 允许无限次的编程。

图 44: FPGA 芯片逻辑功能实现过程



资料来源：安路科技招股说明书，长城国瑞证券研究所

FPGA 相比 ASIC 芯片有独特的优势。FPGA 是制程工艺上的逻辑实现虚拟化层，允许芯片流片后再决定电路，其可编程属性使得 FPGA 相比于其他处理器，在算力、成本、功耗之间取得平衡。采用 FPGA 可以避免 ASIC 或 ASSP 因工艺进步而增加费用的缺点，同时利于缩短开发周期，降低因沉没成本巨大而对于新项目开发的影响。

表 22: FPGA 与 ASIC 对比

	FPGA	ASIC
灵活性	通过对 FPGA 编程，用户可随时改变芯片内部的连接结构，实现任何逻辑功能，无需更换昂贵的印刷电路板。	ASIC 具有固定的硬件功能，更改时需要耗费大量成本和时间。
并行性	硬件逻辑，每个逻辑单元与周围逻辑单元的连接构造在重编程（烧写）时就已经确定，寄存器和片上内存属于各自的控制逻辑，无需通过指令译码、共享内存来通信，各硬件逻辑可同时并行工作，大幅提升数据处理效率。尤其是在执行重复率较高的大数据量处理任务时优势明显。	-
集成度	集成度高。FPGA 包括片上处理器、收发器 I/O、RAM 块和 DSP 引擎等。	-
产品上市周期	由于 FPGA 买来编程后即可直接使用，FPGA 方案无需等待三个月至一年的芯片流片周期，为企业争取了产品上市时间。	制造周期长。
成本	几乎没有固定成本。由于 FPGA 方案无需支付高额的流片成本，也不用承担流片失败风险，对于小批量多批次的专用控制设备，FPGA 方案的成本低于 ASIC 等方案，具有成本优势。	固定成本。虽然 ASIC 的单位成本可能低于同等 FPGA，但它在构建过程中需要一次性成本投入、昂贵的软件工具、专业的设计团队。

资料来源：elecfans，长城国瑞证券研究所

IC 界在定制化与标准化之间的“摆动”是 FPGA 出现的潜在底层动力。FPGA 从诞生起，就注定和 ASIC 站在不同的阵营。ASIC 是固化好的芯片，不可以进行硬件编程而随意改变硬件结构，而 FPGA 则可以根据设计者的需要改变硬件结构。因此，从灵活性来说，FPGA 远强于 ASIC 芯片，而且 FPGA 开发周期也比 ASIC 要短，因此在有些领域或者场景下，FPGA 比 ASIC



有优势，比如通信领域，协议标准还不成熟时，FPGA 的高度灵活性满足了非标准接口的开发。但是 FPGA 为了保证灵活性，芯片里面预留了可配置逻辑，即相对 ASIC 增加了冗余的面积和功耗，这就决定了在有些领域它很难竞争过 ASIC，比如对低功耗要求比较高、标准化的终端产品。因为标准化的终端产品量大于非标准化终端产品，因此，FPGA 在整个芯片行业占比总体来说比较小。

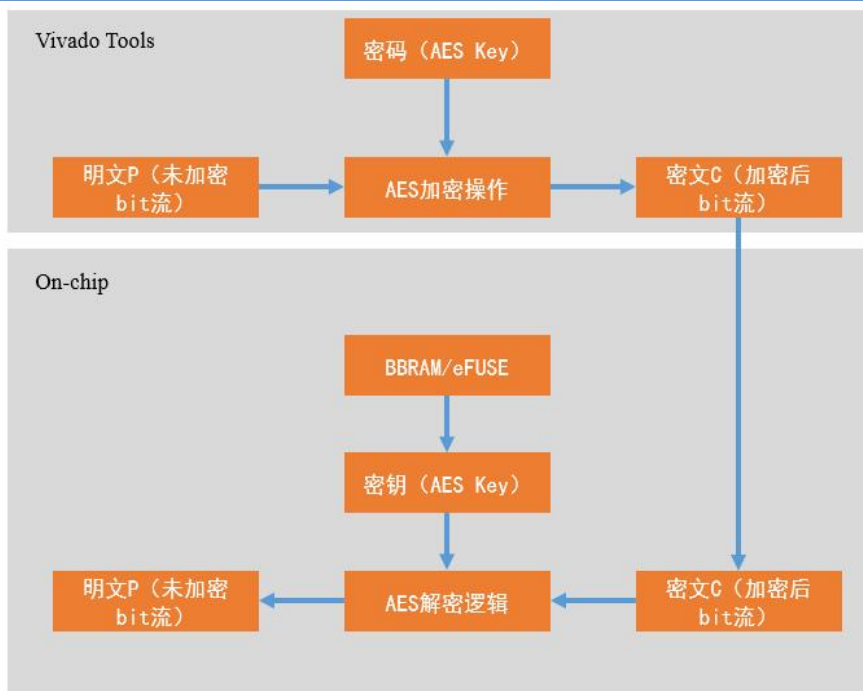
FPGA 应用于特种领域的核心基础来源于其鲜明的特性：并行性、灵活性、保密性。

强大的并行计算能力成为 FPGA 在国防领域的应用基础。FPGA 允许几乎无限数量的操作同时发生，核心基础在于理论上其 CLB 逻辑块与 LUT 查找表结构可以无限复制，因此 FPGA 在定点操作和并行性上表现更为优秀，更适合于紧密的定点数学操作。

FPGA 的灵活性符合军品小批量多品种特征。（1）在现代化战争下，为了保持技术的领先性，往往不能准确的预测或者决定哪个标准占主导地位。而 FPGA 可编程特征的优点是灵活性和适应大多数标准的能力与容量，可以消除由于引入错误选择的技术或者标准致武器装备造成损失。（2）缩短装备设计与定型时间，ASIC 电路通常需要 14-24 个月的设计流程，而实现 FPGA 设计所需的平均时间为 6-12 个月。（3）可在不交换硬件的情况下改变武器信息系统行为。FPGA 可以在不更换硬件的条件下改变武器装备信息系统的输出逻辑，其结果是具备快速同化新标准的可能性，允许武装部队以最小的延迟完成既定任务或实施创新，具备任何时候更新、本地或者远程访问的能力，通过部分重构提供包括支持、服务和对现场条件的更新操作。（4）实现硬件共享。通过对一个 FPGA 进行部分重新配置，可实现多个应用程序，进而实现硬件共享，其益处在于降低功耗、缩小电路板尺寸、降低外围设备进而提高武器装备效益比。

FPGA 的可编辑性使保密性突出，符合军用产品的高安全性要求。军事通信设备中的 FPGA 在设备丢失或者被敌军捕获时刻自动删除，这使得相关装备在敌军逆向工程或者通信连接方面变得不那么脆弱。Xilinx 每一个 FPGA 都有一个独特的 ID 用于用户逻辑加密，也就是 Device DNA。一般来说，用户在逻辑上可以通过特定的接口把这个 Device DNA 读取出来，经过一系列加密算法之后和预先在外部 Flash 存储的一串加密后的字节串做比较，这个 flash 存储的加密后的字节串也是由该 DNA 经过加密后得到，FPGA 加载程序后可以先从 flash 读出该段字节做比较，如果相同，则让 FPGA 启动相应的逻辑，如不同，则代表该 FPGA 没有经过用户授权，用户逻辑上可以关闭 FPGA 的逻辑功能甚至可以通过一些手段让硬件损坏。

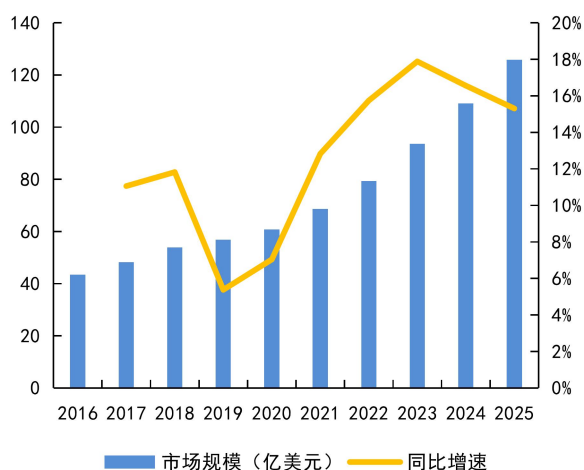
图 45: Xilinx 7 系列加密解密框图



资料来源: Comtech FPGA 微信公众号, 长城国瑞证券研究所

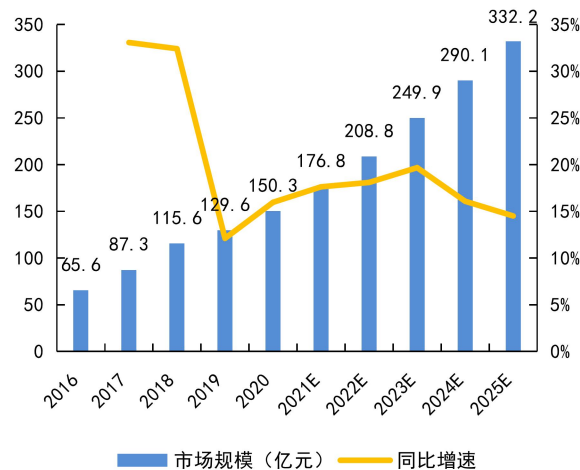
全球及我国 FPGA 芯片市场需求高增。据华经产业研究院,全球 FPGA 芯片市场规模从 2016 年 43.4 亿美元增长至 2020 年 60.8 亿美元, 2016-2020 年年均复合增长率为 8.8%, 预计到 2025 年全球 FPGA 芯片市场规模达到 125.8 亿元。中国 FPGA 市场从 2016 年的约 65.6 亿元增长至 2020 年的 150.3 亿元, 年均复合增长率约为 23.1%。预计到 2025 年, 中国 FPGA 市场规模将达到约 332.2 亿元。

图 46: 2016-2025 年全球 FPGA 芯片市场规模



资料来源: 华经产业研究院, 长城国瑞证券研究所

图 47: 2016-2025 年中国 FPGA 芯片市场规模



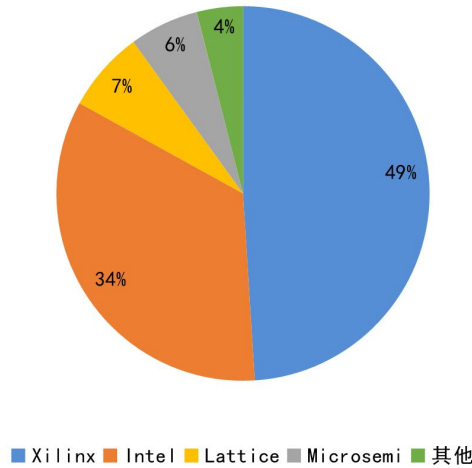
资料来源: 华经产业研究院, 长城国瑞证券研究所

FPGA 市场格局方面, 海外巨头近乎垄断, 门槛高, 国产化率低。全球 FPGA 市场由四大



巨头 Xilinx, Intel, Lattice, Microsemi 垄断, 同时在硬件设计和高端的 EDA 软件设计上都形成了极强的技术封锁。国外企业起步较早, Xilinx、Altera、Lattice 等公司通过近 9000 项专利构筑了牢固的知识产权壁垒, 并形成了非常强大的产业生态链, 四大厂商的市场占有率达到了 96%。

图 48: 全球 FPGA 市场竞争格局



资料来源: 华经产业研究院, 长城国瑞证券研究所

国内公司主要面向中低端市场, 技术水平仍存在差距。目前国内主要有四家上市公司涉及 FPGA 业务, 分别是安路科技、复旦微电、紫光国微和航锦科技。目前国产的技术水平为 28nm 制程, 与国外龙头 7nm 制程大概有 2~3 代的差距, 正在突破 14nm 制程。在技术方面, 复旦微电领先, 毛利率最高, 为 84.71%。航锦科技的 FPGA 芯片业务主要由其控股子公司长沙韶光负责, 该业务主要应用于军品上, 规模较小。在出货量方面, 根据 Frost&Sullivan 数据, 2019 年以出货量口径统计, 安路科技 FPGA 芯片在国产品牌中排名第一, 2020 年公司产品出货量突破两千万颗、2021 年出货量超过 3800 万颗, 保持快速增长。在特种应用领域方面, 紫光国微旗下的深圳国微营收规模最大。

表 23: 国内外 FPGA 厂商技术对比

	赛灵思	复旦微电	紫光国微		安路科技	航锦科技
经营主体	赛灵思	复旦微电	紫光同创	深圳国微	安路科技	长沙韶光
应用领域	军用+民用	军用	民用	军用	民用	军用
专利数量	5300	381	300	-	52	-
工艺制程	28/20/16/7nm	65/28nm, 开发 14/16nm	28nm	-	55nm/28nm	-
门级规模	16nm 十亿门级, 28nm 亿门级	65nm 千万门级、 28nm 亿门级	28nm 千万门 级	-	/	-
SerDes 速率	112Gbps	28nm:13.1Gbps	28nm:13.1Gb ps	-	28nm:13.1Gbps	-



SerDes 通道数	96	80	-	-	-	-
2021 年营收	-	复旦微电: 25.77 亿元	紫光同创: 7.82 亿元	深圳国微: 33.65 亿元	安路科技: 6.77 亿元	长沙韶光: 3.57 亿元
毛利率	-	FPGA 及其他芯片: 84.71%	特种集成电路: 77.2%		集成电路: 36.13%	长沙韶光: 43.25%

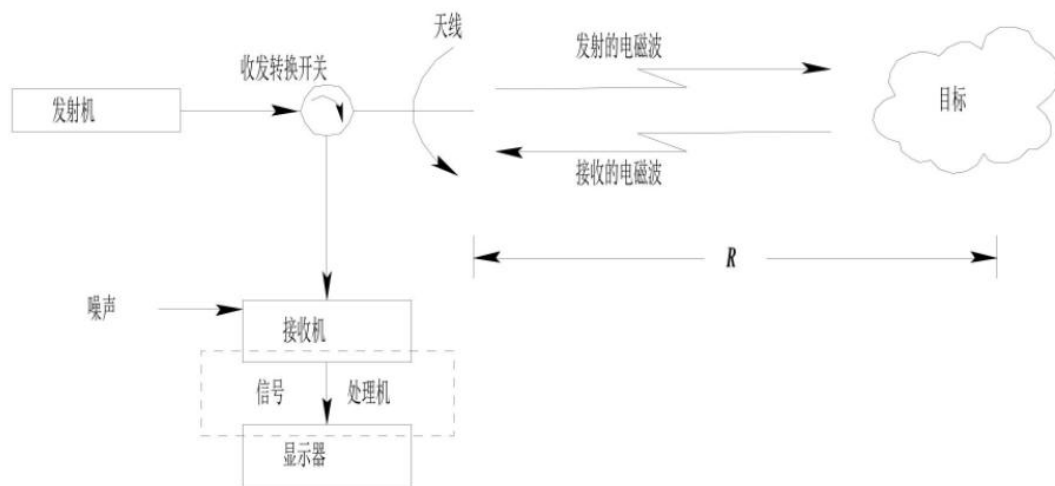
资料来源：赛灵思年报，复旦微电招股说明书，复旦微电年报，紫光同创官网，深圳国微官网，紫光国微年报，安路科技招股说明书，安路科技年报，航锦科技招股说明书，航锦科技年报，成都华微招股说明书，长城国瑞证券研究所

说明：2021 年紫光同创增资扩股，紫光国微对紫光同创的持股比例由 36.5% 降至 29.47%。

5.5 T/R 组件：相控阵雷达核心

雷达是利用电磁波对障碍物（目标）的反射特性来发现目标的一种电子设备，通常由收发天线、发射机、接收机和显示器组成。雷达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。

图 49：雷达的原理及其基本组成



资料来源：《雷达原理》（丁鹭飞），长城国瑞证券研究所

雷达的出现是由于战争需要，军用雷达是战场指挥监测的重要途径，具有广阔应用与技术发展前景。军用雷达是获取陆、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传感器。它不但可以预警、截获、跟踪、识别、引导拦截空中、海面、地面和外空的各类飞行目标，而且具有依靠空中或外空平台对地大面积固定目标进行成像的能力。

市场调研机构内斯特研究（Research Nester）公司发布的《军用雷达系统市场：2027 年全球需求分析与机遇展望》报告提出，预计在 2020 至 2027 年期间，军用雷达系统市场将达到 4.30%



的复合年均增长率，到 2027 年底的市场总规模约为 192.22 亿美元。

表 24：军用雷达分类

分类方式	类型
定位方法	有源雷达、半有源雷达和无源雷达。
装设地点	地面雷达、机载雷达、舰载雷达、导弹载雷达、航天雷达、气球载雷达等。
辐射种类	连续波雷达、调频连续波雷达和脉冲波雷达。
工作波长波段	米波雷达、分米波雷达、厘米波雷达、毫米波雷达等。
用途	目标探测雷达、侦察雷达、武器控制雷达、飞行保障雷达、气象雷达、导航雷达等。
天线波束扫描控制方式	机械扫描雷达、机电扫描雷达、频扫雷达和相控阵雷达等。

资料来源：《军用雷达技术在现代战争中的应用》（张连仲，王炳茹，陈玲等），长城国瑞证券研究所

技术方面，相控阵雷达替代机械雷达已成趋势。相控阵雷达即相位控制电子扫描阵列雷达，利用大量个别控制的小型天线元件排列成天线阵面，每个天线单元都由独立的开关控制，通过控制各天线元件发射的时间差，就能合成不同相位（指向）的主波束，而且在两个轴向上均可进行相位变化，这些特点可以延伸雷达的有效作用半径、提高测角的精度、有效探测到反射面积较小的低可探测的隐身目标。相控阵雷达分为无源相控阵雷达和有源相控阵雷达，其中，有源相控阵雷达通过大量的 T/R 组件实现高功率放大和高灵敏度接收，技术更为先进，是雷达制导技术发展的重点。

技术推动与需求牵引共振，毫米波相控阵现已成为当前微波领域内新的技术热点。在使用的全部电磁频段中，毫米波（通常指频段在 30~300GHz，相应波长为 1~10mm 的电磁波）介于微波与远红外波之间，兼有二者波谱特点，具有带宽宽、波束窄、传输干扰小、多径效应小、多普勒分辨力高，高空间分辨力、抗干扰能力突出以及器件尺寸小易集成等特点，除在探测领域应用外，在卫星通信、战术热点、无线通信骨干网、移动通讯、物联网等领域具有广阔的应用前景。



图 50：传统机械扫描雷达



资料来源：铖昌科技招股说明书，长城国瑞证券研究所

图 51：相控阵雷达



资料来源：铖昌科技招股说明书，长城国瑞证券研究所

相控阵从本质上解决了传统机械扫描很多问题，在相同的工作频率和雷达孔径下，相控阵的更新速率、反应速度、多目标追踪能力、分辨率、抗干扰能力、多功能性等都远优于传统技术方案。然而，其性能虽然优异，成本却居高不下，因此在实际中多用于军事用途。

表 25：相控阵技术的优劣势

	优劣势	分析
优势	波束快速扫描	采用时分复用原理，可以实现多目标跟踪指向或通信，实现多目标搜索及多目标跟踪。
	独立控制多波束	每个波束实现不同的功能，满足保密通信的需求。
	抗干扰能力强	可精密控制天线辐射方向图，实现低副瓣，自适应调零等功能，抑制各种干扰。
	空间功率合成能力	相控阵天线每个辐射单元对应一个功放，多个辐射单元功放在空间合成的总功率比单个发射机大得多，得以实现更高的 EIRP 值。
	可靠性高	由数量庞大的独立天线单元组成，多的有几万个。庞大独立的天线单元每个单独受控制发射与接收信号，当其中部分阵元发生故障，仍能正常工作，故障率低于 10% 时基本不影响性能，平均无故障间隔时间高达十万小时。
不足	造价昂贵	微波组件（如发射/接收 TR）组件、移相器、微波网络数量众多，造价昂贵。
	功耗和热耗较大	相控阵天线由于天线中射频通道数量较多，造成功耗和热耗较大。
	技术实现复杂	包含软硬件设计，技术难度高，模拟波束形成硬件复杂，数字阵波束形成软件复杂，如满足工作带宽较宽，插入损耗较小，大小尺寸合理的移相器还需进一步研究。
	电磁耦合影响	天线单元之间并不是理想工作，存在电磁耦合影响，一定程度上影响天线的性能。

资料来源：《相控阵制导技术发展现状及展望》（樊会涛，闫俊），《浅析机载有源相控阵雷达的特点及对抗技术》（谌东，鄢勃等），长城国瑞证券研究所

根据 Forecast International 分析，2010 年至 2019 年全球有源相控阵雷达生产总数占雷达生产总数的 14.16%，总销售额占比 25.68%，整体来看，有源相控阵雷达的市场规模仍较小，替代市场空间巨大。

表 26：2010-2019 全球雷达市场情况

雷达体制	生产数量（台）	市场份额	销售额（亿美元）	市场份额
机扫阵列雷达	11788	76.22%	89.99	17.63%
无源相控阵雷达	1487	9.62%	89.18	17.49%
有源相控阵雷达	2190	14.16%	130.94	25.68%
基本型	-	-	199.88	39.20%
总计	15465	100.00%	509.99	100.00%

资料来源：Forecast International，长城国瑞证券研究所

相控阵雷达系统的基本组成可分为天线阵列、移相器及其波控计算机、发射机组件、接收机组件、激励器、信号与数据处理、显示器和中心计算机等主要功能块。T/R 组件是相控阵天线的核心器件，T/R 组件主要由功率放大器、低噪声放大器、移相器、衰减器、收发开关、滤波器以及相应的电源电路和控制电路组成。随着固态有源集成电路的发展，T/R 组件中的关键核心功能全部采用芯片实现，T/R 芯片指的是内嵌于 T/R 组件内的核心功能芯片，其直接决定了 T/R 组件的各项性能，而 T/R 组件的性能则直接影响雷达整机的各项关键指标。因此 T/R 芯片实际已经成为相控阵雷达的核心部件。在民用领域，卫星互联网、5G 基站是相控阵 T/R 芯片重要的下游应用领域，5G 时代的到来使得通信行业成为相控阵 T/R 芯片走向民用领域的重要驱动力。

相控阵系统占整个雷达系统一半的成本，其中，有源相控阵收发（T/R）组件芯片是有源相控阵系统的最核心部分，占了 45% 的成本。有效降低相控阵部分成本的方式是降低收发模块（T/R Modules）的成本，减少射频板子（RF boards）和布线（Cabling）的成本，在微波集成电路设计领域，主要可以通过减低收发模块的成本和在单片上尽可能得集成更多的功能，减少射频板的使用量。

图 52：相控阵雷达系统成本结构

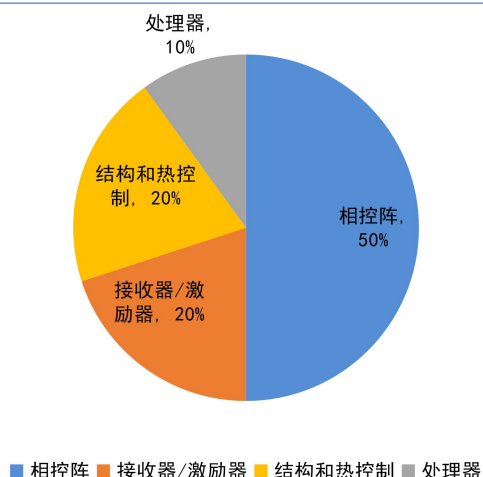
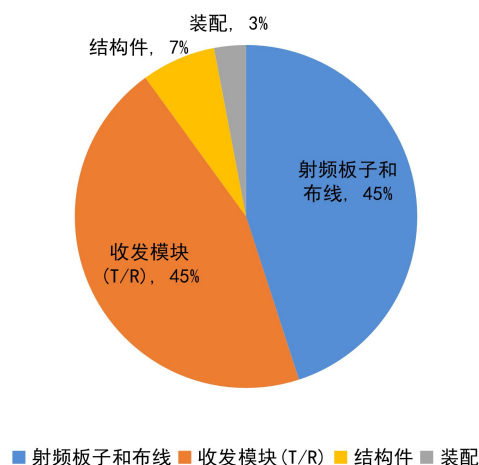


图 53：有源相控阵系统成本结构



资料来源：Research，长城国瑞证券研究所

资料来源：Research，长城国瑞证券研究所

近年随着军方装备升级，未来相控阵雷达市场空间广阔。相控阵雷达主要产品用在卫星、导弹、火箭上，涉及到多款国家在研的重大型号，服务于国家航天、航空、武器装备领域的核心国家级单位，已经形成较好的客户基础，市场发展前景广阔。目前国家新一代雷达、通信、侦察等系统立项一般都会采用相控阵体制，因此未来相控阵 T/R 芯片的市场空间广阔，A 股相关上市公司有铖昌科技、雷电微力、臻镭科技和国博电子。

图 54：辽宁舰上的相控阵雷达



资料来源：新闻联播，长城国瑞证券研究所

表 27：我国相控阵 T/R 组件上市公司对比分析

上市公司	铖昌科技	雷电微力	臻镭科技	国博电子
主要产品	微波毫米波模拟相控阵 T/R 芯片的研发、生产、销售和技术服务，主要向市场提供基于 GaN、GaAs 和硅基工艺的系列化产品以及相关的技术解决方案。	毫米波有源相控阵微系统、专用和通用的毫米波有源相控阵产品。	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、微系统及模组等。	有源相控阵 T/R 组件、砷化镓基站射频集成电路等。
应用领域/客户	探测、遥感、通信、导航、电子对抗等领域，在星载、机载、舰载、车载和地面相控阵雷达中列装，亦可应用至卫星互联网、5G 毫米波通信、安防雷达等场景。	精确制导、通信数据链、雷达探测等专用领域，未来也可拓展应用至 5G 通信基站、车载无人驾驶雷达、商业卫星链路系统、移动终端“动中通”等通用领域。	线通信终端、通信雷达系统、电子系统供配电等军用领域，并逐步拓展至移动通信系统、卫星互联网等民用领域。ADC/DAC 芯片主要应用于数字相控阵雷达领域。	有源相控阵 T/R 组件主要应用于精确制导、雷达探测领域，砷化镓基站射频集成电路主要应用于移动通信基站领域，并逐步拓展到移动通信终端和无线局域网领域。
2021 年营收	相控阵 T/R 芯片：1.93 亿元	精确制导：7.17 亿元	集成电路：1.91 亿元	有源相控阵 T/R 组件：16.91 亿元



毛利率	相控阵 T/R 芯片: 79.07%	精确制导: 41.79%	集成电路: 88.46%	-
-----	--------------------	--------------	--------------	---

资料来源: Wind, 长城国瑞证券研究所

5.6 模块电源: 在通讯和军工领域应用最为广泛

电源是电子设备的核心, 一切电子设备都离不开电源提供能量。电源是将其它形式的能转换成电能并向电路(电子设备)提供电能的装置。根据中国电源学会出版的《中国电源行业年鉴(2016)》, 电源按产品名称和原理可主要分为开关电源、UPS 电源、线性电源、逆变器、变频器和其他电源。

表 28: 电源的分类及定义

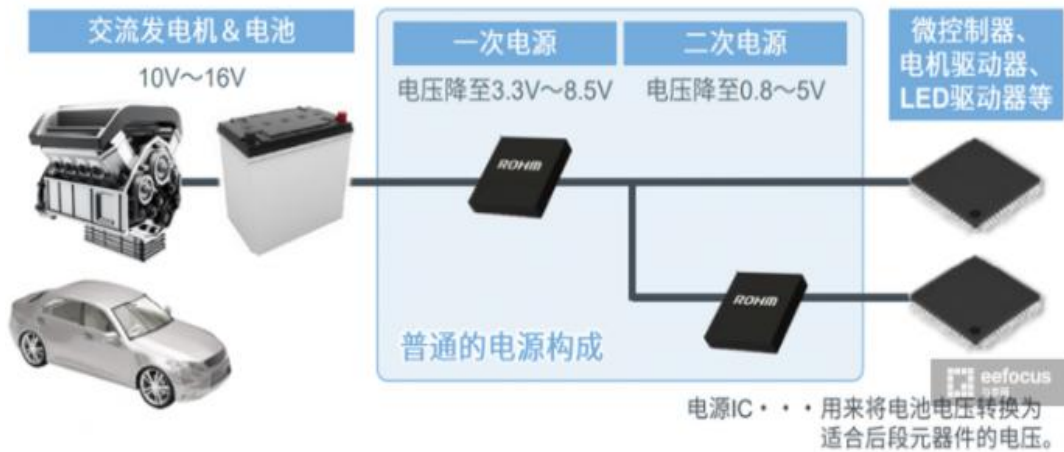
名称	定义	应用领域
开关电源	利用现代电子电力技术, 控制开关开通和关断的时间比率, 维持稳定输出电压的一种电源。开关电源从变换形式上来讲, 通常是指交流输入电压变换成直流输出电压, 或者直流输入电压变换成直流输出电压。	工业自动化控制、军工设备、科研设备、LED 照明、工控设备、通讯设备、电力设备、仪器仪表、医疗设备、半导体制冷制热、空气净化器、电子冰箱、液晶显示器、视听产品、安防、电脑机箱、数码产品和仪器类等领域。
UPS 电源	即不间断电源, 是将蓄电池(多为铅酸免维护蓄电池)与主机相连接, 通过主机逆变器等模块电路将直流电转换成市电的系统设备。UPS 主要分为后备式、在线式和在线互动式三个种类, 其中在线式 UPS 占据整体规模的 80%左右。	数据中心、办公场所、工业生产、交通等领域。
线性电源	先将交流电经过变压器降低电压幅值, 再经过整流电路整流后, 得到脉冲直流电, 后经滤波得到带有微小波纹电压的直流电压线性电源的电压。线性电源由于体积比较大, 效率偏低且输入电压范围要求高, 在很多场合已经被体积小、结构简单, 成本低而效率高的开关电源所取代。	科研、工矿企业、电解、电镀、充电设备等。
逆变器	把直流电能(电池、蓄电池)转变成交流电(一般为 220V, 50Hz 正弦波), 由逆变桥、控制逻辑和滤波电路组成。主要包含光伏逆变器、便携式逆变器、车载逆变器等类型, 其中光伏逆变器随着绿色能源的兴起将会保持较高速度的增长。	空调、家庭影院、电动砂轮、电动工具、缝纫机、电脑、电视、洗衣机、抽油烟机、冰箱等。
变频器	是应用变频技术与微电子技术, 通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要分为低压变频器和中高压变频器, 传统的起重行业、电梯行业以及注塑机等行业增长速度虽然有所减缓, 但数字城市和智能交通的高速建设和发展将带动变频器细分产品的平稳增长。	钢铁、有色金属、石油石化、化工化纤、纺织、机械电子、建材、煤炭、医药、造纸、电梯、行车、城市供水、中央空调及家用电器等。

资料来源: 新雷能招股说明书, 长城国瑞证券研究所

按在电能转换过程中的顺序做分类, 电源可分为一次电源和二次电源。一次电源是指将电网市电变换成标称值为 48V 的直流电(粗电), 二次电源指再将直流电转换为 12V、5V、3.3V 等不同大小的直流电压输出, 为电子设备内部单板供电(精电)。二次电源将主电源电能变换为另一种形式或规格电能的装置, 用以满足不同用电设备的需要, 是飞行器电源系统的重要组成部分。



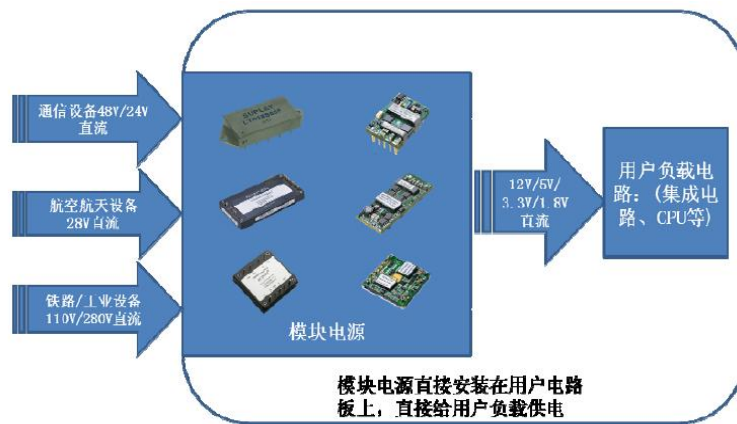
图 55：汽车电源系统示意图



资料来源：与非网，长城国瑞证券研究所

模块电源属于二次电源，又称电源模块、板上安装式电源，是采用优化的电路和结构设计，利用先进的工艺和封装技术制造，形成一个结构紧凑、体积小、高可靠性的电子稳压电源，是可以直接安装（主要为焊接）在印刷电路板上的电源变换器。模块电源是一个高度集成化的电源产品，强调封装标准化，产品具有小、薄、轻的特点，从用户角度一般将其归为电子器件类产品。

图 56：模块电源的供电架构



资料来源：新雷能招股说明书，长城国瑞证券研究所

在航空领域和国防军工领域，如何将储能电池中的电能转换成各个系统所需的电能成为了一个无法回避的问题，而模块电源的出现很好地解决了这一问题。军用电源模块用于对敌防御高度自动化的复杂武器中，在严酷的自然环境和复杂的光电对抗环境下作战，因此必须要求其具有很高的可靠性、快速维修性、很强的电磁兼容性、光电对抗能力及环境适应性。同时，模块电源的标准封装与高功率密度的特点，使其具有很好的可移植性和通用性，可以作为单独的



电子器件使用。除此之外，一个系统中多个模块可以协同工作且互不影响，良好的可移植性为故障检修提供了便利，大大减小设计人员的工作量。

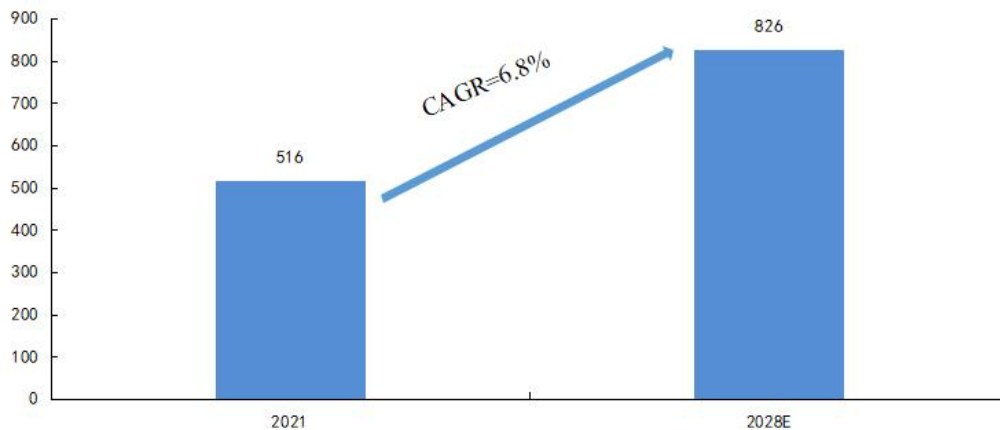
表 29：中国特种模块电源需求前景分析

方面	分析
中美机型差里大，正处于更新换代关键时期	当前我国军用飞机正处于更新换代的关键时期，未来 10 年现有绝大部分老旧机型将退役。随着我军装备加速更新换代，给军工模块电源行业带来发展机遇。
战场电气化趋势明显，为电源产业提供需求	当前，以电气化为代表的新一轮能量系统技术革命正在重构全球航空、地面、海上装备产业格局，将为军用模块电源行业的持续增长提供需求支撑。
发展综合航电系统趋势明显	未来先进任务与武器系统的应用与效能发挥都需要电气化技术提供基础性保障。
海上装备电气化需求提升	随着先进任务系统及武器系统技术的引入，舰艇功率需求激增，对电力系统容量和稳定性的需求也大幅提升。
航空航天事业发展为电源行业发展提供广阔市场空间	根据智研咨询的《2021 年中国商业航天行业发展现状及趋势分析》，我国 2015-2020 年商业航天行业市场规模由 3764 亿元增长至 10202 亿元，年复合增长率达到 22.09%；根据《2021 年中国航空装备产业链上中下游市场分析》，我国航空工业同样快速发展，2020 年我国航空装备营业收入为 1028.9 亿元，同比增长 10.15%，增长速度持续上升。在航空航天市场规模持续增加的同时，电气化水平的大幅提升促使单位航空航天装备所需的电源产品同比增加，为电源行业发展提供广阔的市场空间。

资料来源：前瞻产业研究院，长城国瑞证券研究所

据 NTCysd 数据，2021 年全球军用电源市场规模大约为 516 亿元，预计 2028 年将达到 826 亿元，2022-2028 期间年均复合增长率为 6.8%。

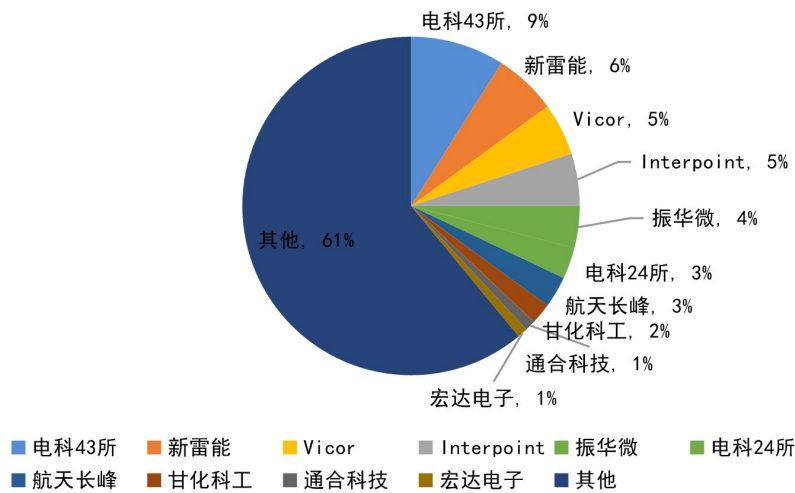
图 57：全球军用电源市场规模



资料来源：NTCysd，长城国瑞证券研究所

国内企业的产品在基础技术、产品高端化尚存追赶空间。由于特种电源对电路性能要求较高，国内部分特种电源供应商所生产的产品中核心功率模块依然需要从 TDK-Lambda、Vicor、UMEC 等国外龙头企业进口。我国军用电源模块核心供应商包括中电科 43 所、新雷能、振华科技旗下的振华微，目前看特种电源市场集中度仍然较低，中电科 43 所、新雷能作为行业第一梯队，市占率也仅有 9%、6%，振华微、中电科 24 所处于第二梯队，市占率分别为 4%、3%。

图 58：2019 年国内特种电源市场竞争格局



资料来源：华经产业研究院，长城国瑞证券研究所

从营收规模看，2021年新雷能特种电源营收达8.80亿元，远超振华微和升华电源等可比公司。从营收增速看，2018-2021年振华微营收复合增速达到46%，净利润复合增速达到163%，处于行业领先水平。随着我国特种电源行业国产化进程的不断推进，我国军用电源模块核心供应商充分受益国产替代带来的增量市场。

表 30：我国军用模块电源上市公司对比分析

上市公司	振华科技	新雷能	甘化科工
经营主体	振华微	新雷能	升华电源
2021 年营收	振华微：6.55 亿元	分产品：模块电源：7.99 亿元 定制电源：2.61 亿元 大功率电源及供配电电源系统：3.36 亿元 分行业：航空、航天、船舶等特种领域： 8.80 亿元	升华电源：1.91 亿元
主要产品	DC/DC 变换器、AC/DC 变换器、电源组件、电源滤波器、浪涌抑制器、电源维持模块、电机驱动器、信号电路等	功率微模组、模块电源、定制电源、大功率电源及供配电电源系统	升华电源：高效率、高可靠性、高功率密度电源产品、模块电源系统和定制电源系统。
应用领域/客户	航空、航天、电子、船舶、核工业等领域的卫星、飞船、运载火箭、导弹、飞机、雷达等武器装备	通信、航空、航天、船舶、铁路、电力、工控等领域	机载、舰载、弹载等多种武器平台，主要客户涵盖国内知名军工企业、军工科研院所、军工厂等。
毛利率	振华微：43.99%	分产品：模块电源：50.73% 分行业：航空、航天、船舶等特种领域： 60.91%	升华电源：36.54%
产能扩张计划	2022 年 4 月公告称拟再次通过非公开发行股票的方式募集资金用于项目扩建，其中振华微	2022 年 1 月公告拟通过向特定对象发行 A 股募集资金用于项目扩建，其中特种电源扩产项目拟投资 9.49 亿元。	-



	作为建设主体开展混合集成电路柔性智能制造能力提升项目，项目总投资 7.2 亿元，进一步扩大厚膜混合集成电路、微电路模块、薄膜器件及电路等产能。		
2021 年产量	-	航空、航天、船舶等特种领域：686,971 台/套	-

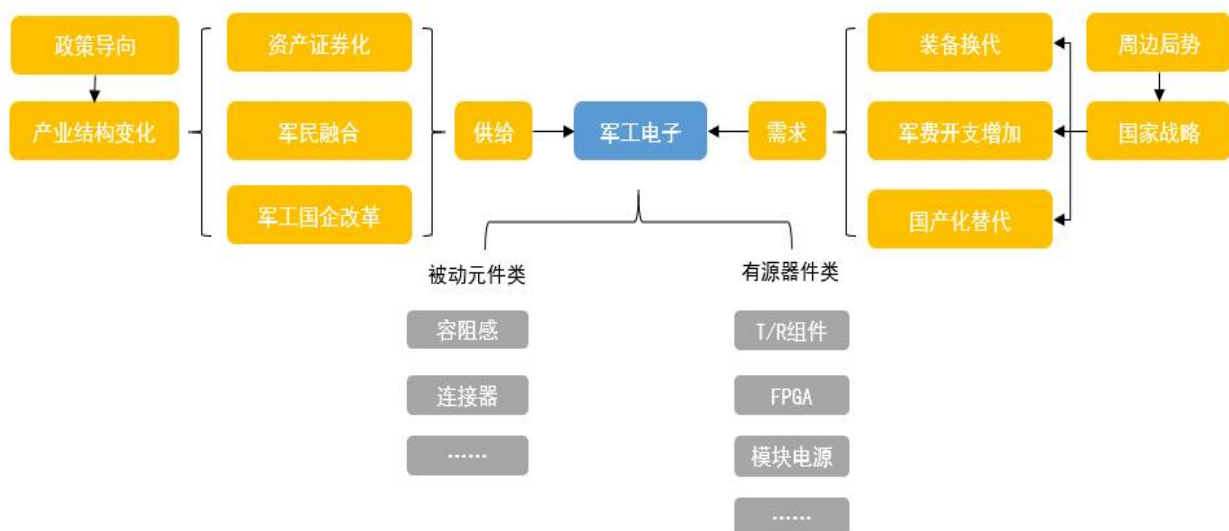
资料来源：Wind，各公司年报，各公司官网，长城国瑞证券研究所

6 研究框架及重点标的

军工行业特点鲜明，（1）政府主导，国家战略方向对行业发展具有决定性的影响。（2）资质认证壁垒高，具有较高垄断性，定价机制并非市场化运作，而是成本加成定价模式。（3）保密性高，在信息披露上有一定的豁免权，特别是高精尖武器装备的技术与生产，涉及国家安全和战略意图的实现，因此往往处于高保密状态。（4）跟踪指标少，宏观跟踪指标仅为军费开支，中观跟踪指标暂无，微观跟踪指标为公司业绩、合同负债、存货等。

研究军工电子行业，要在需求层面把握周边局势和国家战略，跟踪军费开支规模及投入方向，同时把握国防信息化建设以及国产替代的需求。供给层面把握政策导向引起的产业结构改变，例如资产证券化，军民融合以及军工国企改革。

图 59：军工电子行业研究框架



资料来源：长城国瑞证券研究所

军工电子作为国防信息化的重要支撑，受益于国防信息化升级、装备更新换代以及国产化率提升等成长逻辑，成为军工板块中最强方向之一。军工元器件是信息化建设的重要一环，是



一切电子装备，电子信息系统和控制系统的基礎，其性能直接影响武器装备的功能和可靠性，是制胜未来的关键变量。从细分领域看，（1）容阻感建议关注中国电子信息产业集团旗下的军工电子平台型龙头振华科技（000733.SZ）、军用 MLCC 双雄火炬电子（603678.SH）和鸿远电子（603267.SH）、钽电容领先企业宏达电子（300726.SZ）；（2）军用连接器建议关注龙头中航光电（002169.SZ）、航天电器（002025.SZ）；（3）特种芯片和电源模块国产化潜力大，建议关注特种集成电路龙头紫光国微（002049.SZ）、复旦微电（688385.SH）、特种电源模块龙头新雷能（300593.SZ）；（4）当前全球有源相控阵雷达市场规模相对机械雷达较小，预计有源相控阵雷达渗透率将进一步提升，核心部件 T/R 组件相关供应商有望受益，建议关注铖昌科技（001270.SZ）、雷电微力（301050.SZ）、臻镭科技（688270.SH）；（5）资产证券化主线，建议关注中国电子科技集团的改革。

表 31：重点标的估值情况

类型	代码	上市公司	EPS（元/股）				P/E		
			2021A	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
被动元件类	000733.SZ	振华科技	2.88	4.39	5.67	7.38	28.41	21.98	16.88
	603678.SH	火炬电子	2.08	2.65	3.31	4.09	18.46	14.77	11.94
	603267.SH	鸿远电子	3.56	4.87	6.45	8.25	25.48	19.23	15.04
	300726.SZ	宏达电子	1.98	2.59	3.33	4.14	20.72	16.09	12.95
	002169.SZ	中航光电	1.81	1.68	2.17	2.74	36.90	28.69	22.69
	002025.SZ	航天电器	1.08	1.46	1.93	2.50	1.46	1.93	2.50
有源器件类	002049.SZ	紫光国微	3.22	4.82	6.71	9.05	45.33	32.54	24.13
	688385.SH	复旦微电	0.63	1.00	1.31	1.64	61.08	46.35	37.23
	001270.SZ	铖昌科技	1.91	1.67	2.20	2.92	69.84	52.96	39.93
	301050.SZ	雷电微力	2.08	1.93	2.76	3.72	56.56	39.47	29.33
	688270.SH	臻镭科技	1.21	1.29	1.80	2.33	62.69	45.06	34.91
	300593.SZ	新雷能	1.03	1.09	1.57	2.21	37.47	26.11	18.52

资料来源：Wind，长城国瑞证券研究所

说明：EPS 预测数据采用 Wind 一致盈利预测数据，估值对应 2022 年 8 月 4 日收盘价

7 风险提示

军用元器件价格下降：随着元器件大批量采购，以及军方对武器装备“三高一低”发展要求，军工全产业链对成本进行管控，元器件价格存在小幅下降的可能。

高端元器件国产化不及预期的风险：军用元器件研制定型需要跟随装备实验验证，进入量产流程较长，进度可能不及预期。

竞争格局及份额波动风险：军品的市占率与所配套型号密切相关，十四五期间新型号加速放量，或导致行业竞争格局及份额的波动。



国企改革推进不及预期的风险：国企改革涉及资产体量较大、相关方较多、审批流程较多，推进速度存在不及预期的风险。

国际经贸关系不确定性较大：国际环境变化较大，加之海外疫情尚未得到有效控制，国内整体贸易环境尚处于恢复中，公司贸易业务易受国际环境变化影响。



股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 买入：相对强于市场表现 20%以上；
- 增持：相对强于市场表现 10%~20%；
- 中性：相对市场表现在-10%~+10%之间波动；
- 减持：相对弱于市场表现 10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 看好：行业超越整体市场表现；
- 中性：行业与整体市场表现基本持平；
- 看淡：行业弱于整体市场表现。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

本报告采用的基准指数：沪深 300 指数。

法律声明：“股市有风险，入市需谨慎”

长城国瑞证券有限公司已通过中国证监会核准开展证券投资咨询业务。在本机构、本人所知情的范围内，本机构、本人以及财产上的利害关系人与所评价的证券没有利害关系。本报告中的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证报告信息已做最新变更，在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保，投资者据此投资，投资风险自我承担。本报告版权归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、刊载或转发，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。