

机载高增长持续，弹载突破提供增长新动力，股权激励推动业绩释放**—公司深度报告**

所属部门：行业公司部

报告类别：行业研究报告

报告时间：2022 年 5 月 24 日

分析师：孙灿

执业证书：S1100517100001

联系方式：Suncan@cczq.com

北京：东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 6 层，100005

深圳：福田区福华一路 6 号免税商务大厦 32 层，518000

上海：陆家嘴环路 1000 号恒生大厦 11 楼，200120

成都：高新区交子大道 177 号中海国际中心 B 座 17 楼，610041

❖ 机载和弹载领域收入增长显著，结构变化影响毛利率但仍维持高位

公司 2021 年，实现总营业收入 4.49 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 2.99、0.64、0.42、0.06 和 0.38 亿元，同比增长 56.50%、138.46%、-16.68%、-78.74% 和 41.78%。实现营业利润 1.2 亿，同比增长 38.43%；归属母公司净利润 1.12 亿元，同比增长 30.30%。2021 年中国航天科工集团有限公司首次进入公司前五名客户名单，中国电子科技集团收入体量继续大幅增长，公司较成熟的机载和刚突破的弹载业务有望继续加速放量增长。

2022 年一季度，实现总营业收入 1.01 亿元，同比增长 86.47%；归属母公司净利润 881.01 元，同比下降 6.56%。同比下降主要是一季度三费率上升较多所致，可能是因为公司股权激励摊销以及在研型号大幅增加所致。但收入高增长说明公司业务交付顺畅，景气度维持高位。

❖ 产品线品类不断扩充，在研转化量产顺利推进，系统级集成业务或推动增长再加速

公司是军用嵌入式计算机系统模块（板块）核心供应商之一，目前已有机载型号 100 多个、弹载 40 多个、车载地面 30 多个，而 2021 年全年又新增 167 个在研项目，同比增长 45%；截至 2021 年期末，在手订单 5.17 亿元（含口头订单），同比增长 29.57%；应收票据和账款 4.21 亿元，同比增长 51.28%；存货 1.58 亿元，同比增长 73.29%。

在军工装备业务这种招标式生产模式和当前军工业务高景气度的背景下，说明公司生产规模持续扩大，新研项目储备丰富。公司新项目从在研向定型、到放量的节奏取决于客户的列装进度，但在国内武器装备列装进展普遍加快的背景下，公司新项目的转化率和节奏都有望继续提升，这些都将是公司未来营收增长确定性的有力保证。

未来，公司将在接口控制、数据处理的基础上向图形交换、存储、数据采集方向发展，21 年数据采集、存储业务已经实现大幅提升，并且还有望承担分机设备等系统级板卡项目。随着公司在研型号不断进入放量阶段，未来几年公司营收进入快速扩张期。

❖ 首次覆盖予以“增持”评级

我们预计 2022-2024 年，公司可实现营业收入 6.80（同比增长 51.30%）、9.67 和 13.87 亿元，以 2021 年为基数未来三年复合增长 40%；归属母公司净利润 1.46（同比增长 34.88%）、2.07 和 2.95 亿元，以 2021 年为基数未来三年复合增长 37.77%。总股本 0.5 亿股，对应 EPS2.91、4.11 和 5.86 元。

估值要点如下：2022 年 5 月 24 日，股价 109.02 元，总股本 0.50 亿股，对应市值 55 亿元，2022-2024 年 PE 约为 38、27 和 19 倍。公司的嵌入式计算机系统板卡业务通用性较强，产品线完善，在军工领域的应用拓展有力。21 年在数据采集、存储业务方面的拓展已经初见成效，未来还有望进入子系统集成领域，公司未来三年，进入营收高速增长期，业绩确定性强。

❖ **风险提示：**新产品研发和量产进度低于预期、量产毛利率下行超预期和收入结算进展低于预期。

盈利预测与估值

	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万)	449.42	679.97	966.79	1387.63
+/-%	38.43%	51.30%	42.18%	43.53%
净利润(百万)	111.51	146.37	206.88	295.11
+/-%	30.30%	31.26%	41.34%	42.64%
EPS(元)	2.22	2.91	4.11	5.86
PE	49.21	37.49	26.53	18.60

资料来源：公司公告，预测截止日期 2022 年 5 月 24 日，川财证券研究所

正文目录

一、	公司发展历程、实际控制人和股权结构.....	7
1.1.	公司发展历程.....	7
1.1.1.	公司当前主营业务和主要产品或服务	7
1.1.2.	设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式的演变情况	7
1.2.	控股股东和实际控制人基本情况及最新股权结构.....	8
1.2.1.	公司最新股权结构：公司第一大股东未发生变化	8
1.2.2.	控股股东和实际控制人：实际控制人是王勇和张跃夫妇	9
二、	主营业务结构和变化.....	9
2.1	主要业务和产品.....	9
2.1.1.	主营业务概述	9
2.1.2.	主营业务结构	9
2.1.3.	收入、利润和盈利能力变化：	10
2.2	主营业务基本情况及变化.....	12
2.3.1.	公司主要业务和产品布局	12
2.3.2.	嵌入式计算机结构	12
2.3.3.	嵌入式系统的定义及发展	14
2.3.4.	公司的军用嵌入式计算机功能模块应用领域	16
2.3	嵌入式计算机行业发展情况.....	22
2.3.1.	嵌入式计算机市场的现状和发展趋势	22
2.3.2.	公司所处军用嵌入式计算机领域的市场情况	24
2.3.3.	行业市场化程度及竞争格局	31
2.3.4.	公司在行业中的竞争地位	32
三、	公司近年重大资本运作.....	34
3.1	公司近年重大资本运作.....	34
3.2	IPO 发行主要情况	34
3.3	2021 年现金收购成都铭科思微	34
3.4	股权激励：2021 年限制性股票激励	35
3.4.1.	股权激励实施的关键流程和节点	35
3.4.2.	股权激励方案的主要内容	36
四、	投资建议.....	36

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

4.1	投资逻辑和观点.....	36
4.1.1.	机载和弹载领域收入增长显著，结构变化影响毛利率但仍维持高位	36
4.1.2.	产品线品类不断扩充，在研转化量产顺利推进，系统级集成业务或推动增长再加速	37
4.2	盈利预测与估值比较.....	37
4.2.1.	盈利预测	37
4.2.2.	估值比较	38
	盈利预测.....	39
	风险提示.....	40
	相关报告.....	40

图表目录

图 1:	公司设立以来的技术和业务发展历程.....	8
图 2:	2021 年业务分产品收入结构	10
图 3:	2021 年业务分产品毛利结构	10
图 4:	历年收入和毛利变化 (单位:百万元)	10
图 5:	营业利润和归母净利润 (单位:百万元)	10
图 6:	公司销售毛利率和净利率变化 (%)	11
图 7:	历年净资产和总资产收益率变化 (%)	11
图 8:	存货、应收票据和账款和研发费用率趋势 (%)	11
图 9:	管理费用率和同比增长趋势 (%)	11
图 10:	历年权益乘数和资产周转率变化趋势	12
图 11:	公司偿债能力强 (%)	12
图 12:	嵌入式计算机结构示意图	13
图 13:	公司主要业务和产品布局	16
图 14:	机载嵌入式模块代表产品: 火控雷达	18
图 15:	机载嵌入式模块代表产品: 通信设备	18
图 16:	机载嵌入式模块代表产品: 光电雷达	18
图 17:	机载嵌入式模块代表产品: 大气机	18
图 18:	机载嵌入式模块代表产品: 电子对抗	19
图 19:	机载嵌入式模块代表产品: 自动配电	19
图 20:	机载嵌入式模块代表产品: 仪器仪表	19
图 21:	机载嵌入式模块代表产品: 挂架和吊舱	19
图 22:	弹载嵌入式模块代表产品: 惯性导航	20
图 23:	弹载嵌入式模块代表产品: 引导头	20
图 24:	舰载嵌入式模块代表产品: 通信对抗	20
图 25:	舰载嵌入式模块代表产品: 鱼雷和电子对抗	20
图 26:	舰载嵌入式模块代表产品: 伺服和观瞄仪	21
图 27:	舰载嵌入式模块代表产品: 发射和显示控制	21
图 28:	其他嵌入式模块代表产品: 综合保障	21
图 29:	其他嵌入式模块代表产品: 单兵装备和地面设备	21
图 30:	2014-2021 年全球嵌入式系统市场容量	22
图 31:	2011-2017 年中国嵌入式系统市场容量	23
图 32:	嵌入式计算机系统下游行业应用结构	24
图 33:	2010-2019 年中国国防支出预算情况	26
表格 1:	公司 2021 年最新前十大股东情况	9
表格 2:	公司在嵌入式计算机系统的产品和服务	13
表格 3:	嵌入式技术发展的历程和特征	14
表格 4:	嵌入式计算机系统的特点	14
表格 5:	主流的嵌入式计算机操作系统平台	15
表格 6:	公司软件产品实现特定功能的路径	17
表格 7:	军用嵌入式计算机的特点	25



表格 8. 未来我国军用嵌入式计算机的技术发展趋势	25
表格 9. 市场竞争较为缓和的主要原因	31
表格 10. 国内军用嵌入式计算机系统主要厂商	33
表格 11. 公司近年重大资本运作关键时间节点和状态	34
表格 12. 2021 年 IPO 发行结果	34
表格 13. IPO 募投资金项目	34
表格 14. 铭科思微掌握的核心技术情况	35
表格 15. 2021 年股权激励实施的关键时间节点和内容	35
表格 16. 2021 年股权激励方案具体内容	36
表格 17. 公司分产品收入和毛利率假设（单位：百万元/%）	38
表格 18. 可比公司估值	38

一、公司发展历程、实际控制人和股权结构

1.1. 公司发展历程

1.1.1. 公司当前主营业务和主要产品或服务

公司主要面向军工客户，提供定制化嵌入式计算机模块和解决方案。公司成立以来十分重视嵌入式技术研究工作，致力于研究嵌入式实时操作系统的适配及驱动程序、应用程序开发，结合军工行业用户的特点，在技术路线选择方面采用“硬件定制+软件定制”的方式来实现客户的应用需求。公司先后建立了基于嵌入式处理器+嵌入式实时操作系统、嵌入式处理器+Linux 等多种架构的软硬件一体嵌入式技术平台，并在这些平台上为客户提供定制产品和服务。

随着软件在现代信息化装备中的地位逐步提高，公司研发遵循国军标的工程化要求，更加重视软件开发工作。公司软件技术主要分为两类，第一类是针对公司定制平台的驱动、操作系统移植裁剪技术，第二类是针对客户的应用场景的应用软件技术，如嵌入式 QT/OPENGL 显示技术，基于可靠性文件系统的存储技术等。

通过近二十年的积淀，公司的产品和解决方案已涵盖数据采集、信号处理、数据处理、通信交换、接口控制、高可靠性电源、大容量存储与图形图像处理等技术方向。公司多年服务于军工客户，成功将产品应用于机载、弹载、舰载、车载等多个领域的武器装备之中。

1.1.2. 设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式的演变情况

自 2002 年创立以来，公司一直专注于各型军用嵌入式计算机模块产品和技术的研究、生产和销售，主营业务及经营模式未发生重大变化。

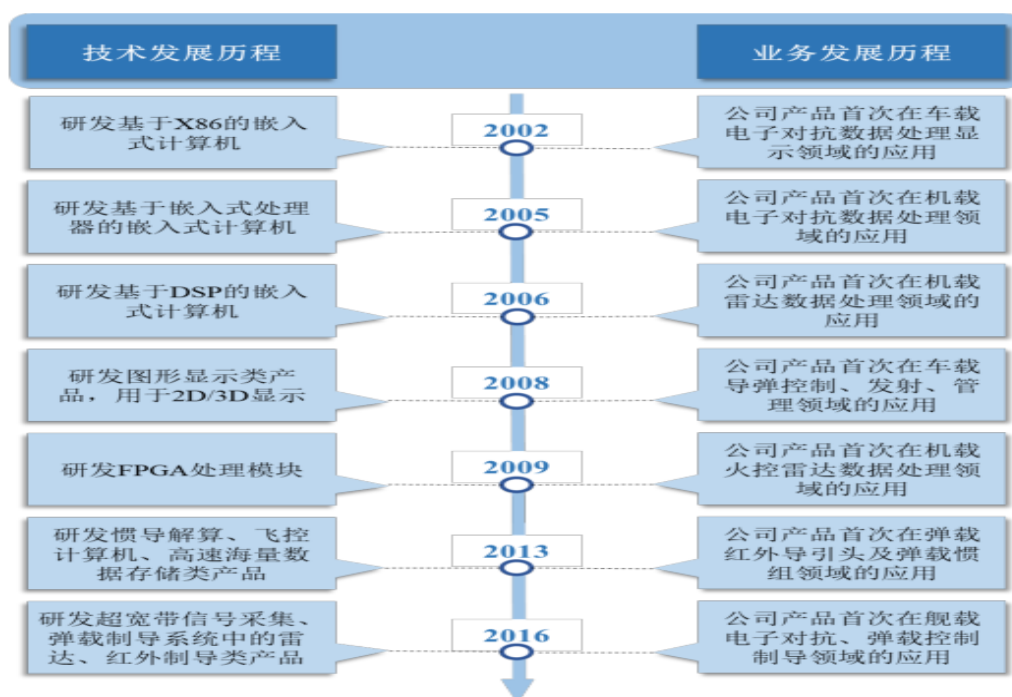
从公司主要产品及业务领域的发展过程来看，公司自成立以来围绕军用嵌入式计算机领域逐步研发了一系列嵌入式计算机模块产品。公司在成立之初主要研发基于 X86 处理器平台的计算机板卡，以 386、486、Pentium 系列定制化模块为主，并实现了公司产品首次在车载电子对抗数据处理显示等领域的应用；自 2005 年，开始引进嵌入式处理器平台，将其作为数据处理类产品的核心平台，并实现了公司产品首次在机载电子对抗数据处理等领域的应用；2006 年，公司开始引进 DSP 处理器平台，将其作为信号处理类产品的核心平台，并实现了公司产品首次在机载雷达信号处理等领域的应用。随着公司研发实力的不断提高，公司自 2007 年开始进行通信交换、伺服控制类产品的开发和图形显示类产品的开发，并实现了公司产品首次在车载导弹控制、发射、管理等领域的应用。2009 年，公司开始进行大规模 FPGA 处理模块的开发，该模块可做数据通信与转换、算法处理等各种应用，并实现了公司产品首次在机载火控雷达数据处理等领域的应用。

近年来，随着公司丰富产品线发展战略的贯彻实施，公司研发了高可靠性电源类、图像

处理类、惯导解算、飞控计算机、高速海量数据存储类、超宽带信号采集类、弹载制导系统中的雷达与红外制导类的产品，并实现了公司产品在弹载红外导引头、弹载惯组及舰载电子对抗、弹载控制制导领域的应用。

随着我国近年来军事装备国产化要求的进一步推进，军工行业上游的硬件及软件供应商逐步进行了从电容、电阻等通用元器件的国产化到关键器件、核心操作系统的进口替代工作，为我国最终实现军事装备国产化建立了基础。为满足下游最终用户项目的国产化需求，公司在国产化应用方面也投入了大量的精力。于 2014 年成立了国产化工作小组，进行国产器件及软件的调研、验证及模块化设计，并在各个项目进行国产化产品的推广使用，为下游用户的国防重大型号项目的国产化需求提供了良好的解决方案，并成功的实现了该项目装备配套产品的国产化替代。

图 1：公司设立以来的技术和业务发展历程



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

1.2. 控股股东和实际控制人基本情况及最新股权结构

1.2.1. 公司最新股权结构：公司第一大股东未发生变化

2020 年一季报中，股东持股情况如下，王勇持有公司股份 29.57%，仍是公司第一大股东及公司实际控制人。

表格 1. 公司 2021 年最新前十大股东情况

排名	股东名称	方向	持股数量(股)	占总股本比例(%)
1	王勇	不变	14,883,750	29.57
2	杜柯呈	不变	9,112,500	18.10
3	成都智为企业管理合伙企业(有限合伙)	不变	3,375,000	6.70
4	深圳市达晨创联股权投资合伙企业(有限合伙)	不变	2,678,571	5.32
5	张跃	不变	2,126,250	4.22
6	和子丹	不变	1,822,500	3.62
7	四川海特航空创业投资基金合伙企业(有限合伙)	不变	1,606,500	3.19
8	仪晓辉	不变	1,071,429	2.13
9	中信建投智明达科创板战略配售集合资产管理计划	增加	922,100	1.83
10	深圳市达晨睿泽一号股权投资合伙企业(有限合伙)	不变	823,500	1.64
	合计	不变	38,422,100	76.32

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

1.2.2. 控股股东和实际控制人：实际控制人是王勇和张跃夫妇

公司的控股股东为王勇，实际控制人为王勇、张跃夫妇。本次发行前，王勇直接持有公司 29.57%的股份、张跃直接持有公司 4.22%的股份，此外，王勇通过成都智为（公司员工持股平台）间接控制公司 6.70%的股份表决权，王勇、张跃直接和间接控制公司 40.49%的股份表决权，王勇现任公司董事长。

二、主营业务结构和变化

2.1 主要业务和产品

2.1.1. 主营业务概述

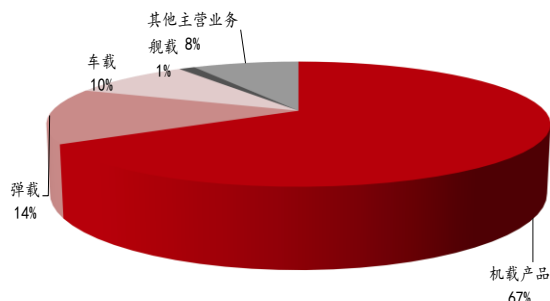
公司主要产品为应用于军事领域的嵌入式计算机模块，嵌入式计算机模块主要由嵌入式软件以及承载嵌入式软件的硬件组成，其中嵌入式软件主要包括由公司编写的驱动程序、应用软件以及操作系统。公司产品以嵌入式计算机模块的形式嵌入到武器装备系统内部，产品软件运行在产品硬件上，包含驱动程序、操作系统和应用程序，用于完成一种或多种特定任务。这些软件被广泛应用于机载、弹载、车载、舰载等武器装备系统中，完成侦察、通信、对抗、搜索、识别、瞄准、攻击等各类军事任务，提高武器的智能化和作战效能。

2.1.2. 主营业务结构

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

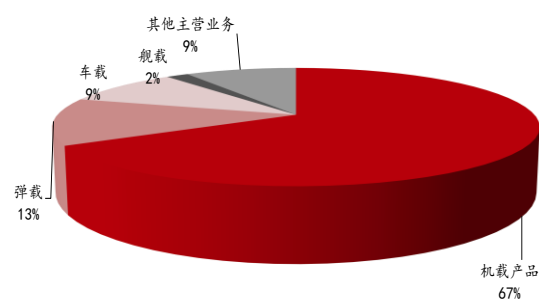
2021 年智明达的主营业务结构：公司主营业务主要是嵌入式计算机系统在军工体系内的应用和其他主营业务，军工应用业务分为机载、弹载、车载和舰载应用。

图 2：2021 年业务分产品收入结构



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 3：2021 年业务分产品毛利结构



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

公司 2021 年实现总营业收入 4.49 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 2.99、0.64、0.42、0.06 和 0.38 亿元，分别贡献了营业总收入的 67%、14%、10%、1%和 10%。

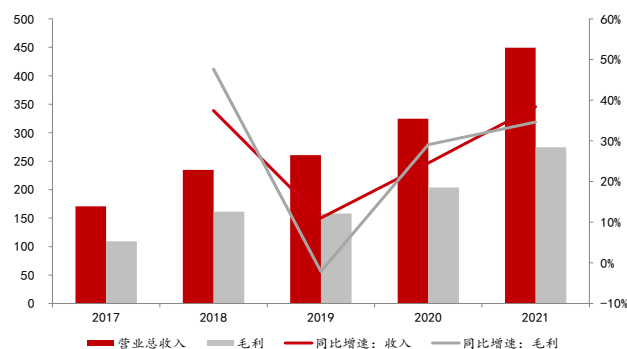
公司 2021 年实现总营业毛利 2.74 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 1.83、0.35、0.26、0.05 和 0.25 亿元，分别贡献了营业总收入的 67%、13%、9%、2%和 9%。

2.1.3. 收入、利润和盈利能力变化：

公司 2021 年，实现总营业收入 4.49 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 2.99、0.64、0.42、0.06 和 0.38 亿元，同比增长 56.50%、138.46%、-16.68%、-78.74%和 41.78%。

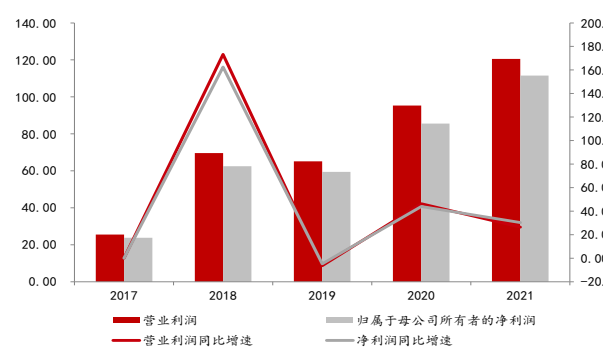
实现营业利润 1.2 亿，同比增长 38.43%；归属母公司净利润 1.12 亿元，同比增长 30.30%。

图 4：历年收入和毛利变化（单位：百万元）



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 5：营业利润和归母净利润（单位：百万元）

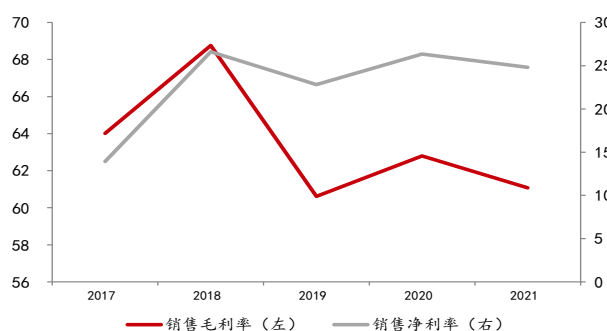


资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

从收入和毛利结构来看，机载和弹载应用两块业务收入在公司总营业收入和利润中占据绝大部分，其中 2021 年机载业务继续快速增长，弹载业务也实现了放量高速增长。

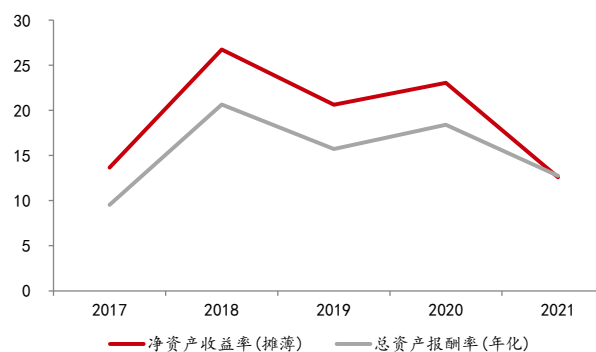
2021 年公司综合毛利率和净利率分别为 61.08%和 24.81%，相比 2020 年的 62.80%和 26.36%，毛利率和净利率都有下滑，但我们认为属于军工新产品放量的正常特征。

图 6：公司销售毛利率和净利率变化（%）



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

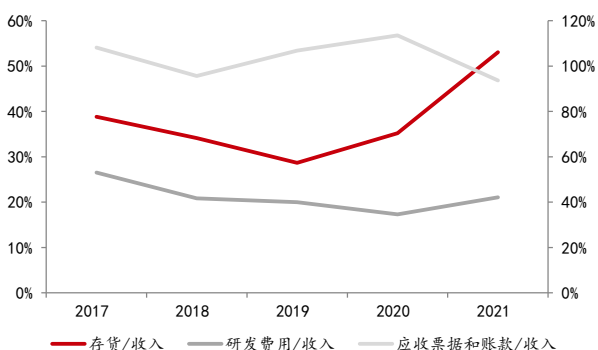
图 7：历年净资产和总资产收益率变化（%）



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

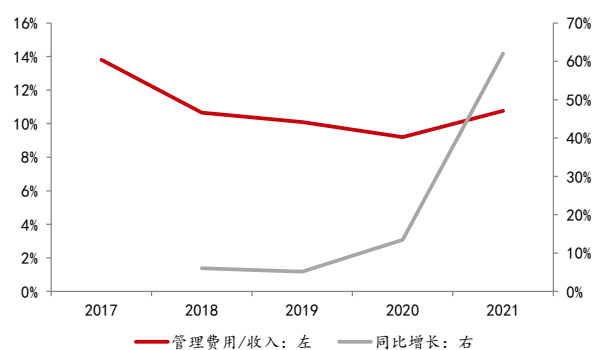
截止 21 年末，公司获得研发新项目 167 个，较上年增长 45%，在手订单 5.17 亿元（含口头订单），较上年期末增长 29.57%。2021 年公司存货、应收票据和账款以及研发费用与收入的比例分别为 53.06%、93.69%和 21.06%，在军工装备业务这种招标式生产模式和军工业务高景气度的背景下，说明公司生产规模持续扩大，新研项目储备丰富。公司新项目从在研向放量的节奏取决于客户的列装进度，但在国内武器装备列装进展普遍加快的背景下，公司新项目的转化率和节奏都有望继续提升，这些都将是公司未来营收增长确定性的有力保证。

图 8：存货、应收票据和账款和研发费用率趋势（%）



资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

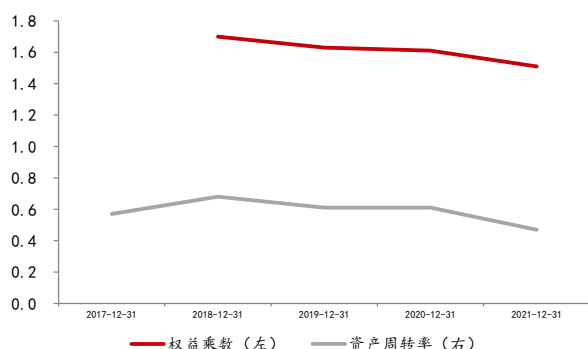
图 9：管理费用率和同比增长趋势（%）



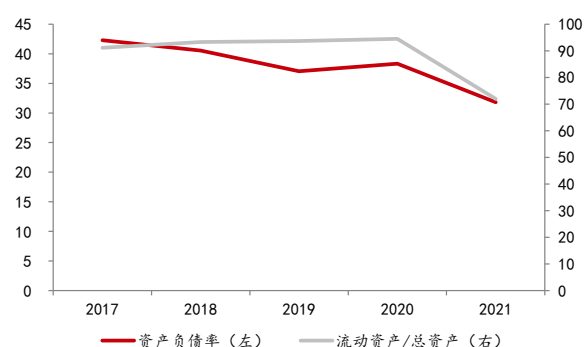
资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

公司 2021 年一季报资产负债率为 31.23%，基本上没有有息负债，账面现金充裕，资产流动性较好，可以充分支持公司募投项目落地推动生产和研发规模的扩大。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

图 10：历年权益乘数和资产周转率变化趋势


资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 11：公司偿债能力强 (%)


资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

2.2 主营业务基本情况及变化

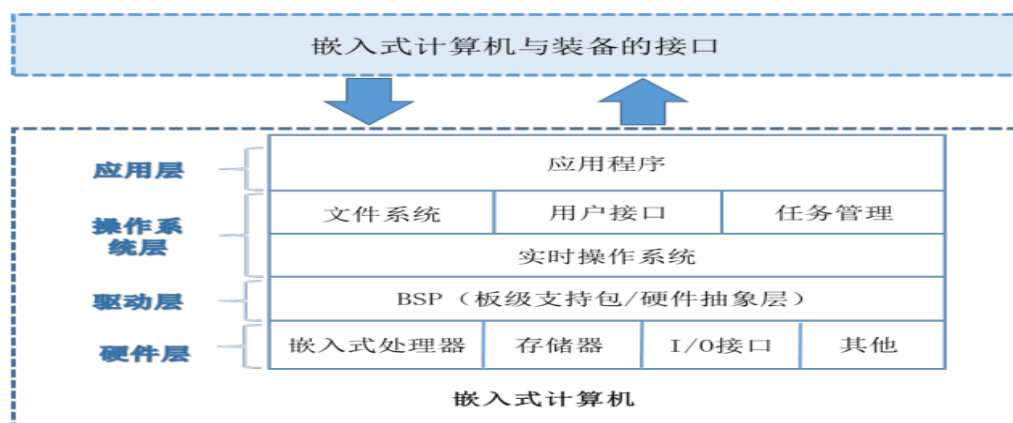
2.3.1. 公司主要业务和产品布局

公司主要产品为应用于军事领域的嵌入式计算机模块，嵌入式计算机模块主要由嵌入式软件以及承载嵌入式软件的硬件组成，其中嵌入式软件主要包括由公司编写的驱动程序、应用软件以及操作系统。公司产品采用高性能、低功耗核心处理器，集抗干扰设计、紧凑性设计、可靠性设计、特殊工艺处理等技术为一体，以嵌入式计算机模块的形式嵌入到武器装备系统内部，产品软件运行在产品硬件上，包含驱动程序、操作系统和应用程序，用于完成一种或多种特定任务。这些软件被广泛应用于机载、弹载、车载、舰载等武器装备系统中，完成侦察、通信、对抗、搜索、识别、瞄准、攻击等各类军事任务，提高武器的智能化和作战效能。

2.3.2. 嵌入式计算机结构

嵌入式计算机可分为四层，即硬件层、驱动层、操作系统层和应用层。硬件层，是整个嵌入式计算机的根本，包含嵌入式处理器、存储器、I/O 接口等，其中嵌入式处理器是硬件层的核心部分；驱动层是直接与硬件层互动的底层软件，它为操作系统和应用提供硬件驱动或底层支持，也被称为板级支持包 (BSP)；操作系统层负责嵌入式计算机的全部软、硬件资源的分配、任务调度，控制、协调，是用户运行应用程序的软件平台，嵌入式操作系统不同于常见的如 IFinDows 等通用操作系统，一般必须针对某特定行业应用需要和特定硬件进行专门的设计开发，具有精简实时可靠的特点，应用层指完成特定应用功能的软件程序。

图 12：嵌入式计算机结构示意图



资料来源：公司公告，公司网站，IFinD，川财证券研究所

公司在上述架构图中，主要完成硬件层的设计与生产、驱动层以及应用层的设计、程序编写等。公司产品核心部分在于自行编写驱动程序以及应用软件，并与通过操作系统组成嵌入式软件。这种嵌入式软件只能运行在公司定制的硬件层上。

公司产品与武器装备系统的关系。公司产品通常嵌入到武器装备内部成为其系统的组成部分，该武器装备系统可能由多个嵌入式计算机模块组成。因此，相对于武器装备系统而言，公司的产品通常被客户称为模块或组件。比如，公司的某多功能接口计算机模块产品，是用于某机载火控雷达系统中的嵌入式计算机模块，可实现某雷达系统数据通信互连、协议转换等功能，但由于该产品使用于由多个嵌入式计算机模块组成的某雷达系统中。

表格 2.公司在嵌入式计算机系统中和产品和服务

功能模块	主要功能
硬件层工作	公司根据用户的特定需求，进行器件选型、原理图设计。缺点是它所支持的硬件受限，而且需要强大的技术开发与维护，价格昂贵，这让许多开发者望而却步。
驱动层工作	驱动层是公司产品发挥作用的关键环节。驱动层的主要工作是软件工程师根据客户对产品的功能要求，为产品编写硬件外设驱动程序，应用程序通过驱动程序就可以访问外设，无需知道外设的工作细节。
操作系统层工作	公司不研发操作系统，而是使用现有的国产操作系统或开源操作系统（如 linux）。
应用层工作	公司大部分产品均自行编写应用层程序。通常，公司软件工程师根据用户需求，设计和开发相应的应用程序，使得产品能够完成指定的一种或多种功能任务，如大容量存储软件，它包含了存储硬件介质阵列管理功能、数据库、抗掉电可靠性文件系统、断点续传卸载、高速缓存管理、故障日志管理等功能，实现大数据的可靠存储和卸载，也能通过数据库功能进行数据的分类存储、检索和在线访问。

资料来源：公司公告：招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2.3.3. 嵌入式系统的定义及发展

嵌入式系统是一种专用的计算机系统，它是作为装置或设备的一部分为特定的应用发挥作用的。智能手机是典型的嵌入式系统在生活智能化中的应用，嵌入式系统未来在生产 and 生活的智能化中必将发挥更重要的作用。

表格 3. 嵌入式技术发展的历程和特征

编号	内容
1	以微型机的出现作为嵌入式出现的标志，最早的微型机的出现目的就是要将其嵌入到特定的对象中实现对对象的智能化控制。
2	出现了嵌入式操作系统，如 Linux，Win CE，Vx Works 等。而且有了专用的可靠性高、功耗低的 CPU。
3	以芯片技术推动处理器发展。
4	嵌入式微处理器发展迅猛，比如看手机的处理器已经从前几年的单核发展到了双核、四核、八核，而价格越来越低。
5	网络化的未来。随着因特网的发展和智能家居、物联网等新概念的出现，嵌入式在这方面的
	发展也将迎来新的浪潮。

资料来源：公司公告：招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2.2.1.1. 嵌入式系统的特点

嵌入式设备常用于特定的场合，与通用的计算机设备相比较有以下的特点：

表格 4. 嵌入式计算机系统的特点

特点	主要描述
软硬件可裁剪。	根据所要实现的功能、耗费的成本等条件嵌入式设备可以有多样性的选材方案，这就使得嵌入式具有软硬件可裁剪的特性。
功能、可靠性、成本、体积、功耗的严格要对求。	为使现有硬件设备发挥最大的功能，在做嵌入式开发时就应综合考虑功能、系统可靠性、成本、体积、功耗的基础上开发出驱动程序与应用程序以最大限度的发挥硬件的性能。
强大的实时任务处理能力。	能处理完成多个任务而且能在较短的时间内响应中断，这就使实施核心和内部代码的执行时间缩小到最大限度。
可扩展的处理器结构。	能够迅速开发出满足用户需求的嵌入式微处理器。

资料来源：公司公告：招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2.2.1.2. 主要的嵌入式计算机开发操作系统

随着电子集成和软件技术的不断发展，加之市场需求的不断扩大，带来了电子产品功能不断的强大，各种便于携带的可移动电子产品上面不仅有键盘、LCD 显示屏、触摸屏等输入输出设备，而且可以满足听音乐、看视频、进行网络通信等等功能。同时，在系统级芯片 SoC 的发展使得电子元器件更为价格低廉，种类丰富，这些方面无不是对嵌入式系统发展的有利条件。

在这种情况下，操作系统出现了，它的作用就是统一管理系统资源，满足用户对多个应用程序调度、文件管理等功能的需求。目前市场上的嵌入式系统有很多，主流的有嵌入式 Linux、Vx Works、Windows CE、 μ C/OS-II 等。

表格 5.主流的嵌入式计算机操作系统平台

功能模块	主要功能
Vx Works 操作系统:	始于 1983 年的美国风河公司 (Wind River System) 开发成功，作为一款实时多任务的嵌入式操作系统，Vx Works 中的任务有优先级的概念。优点：(1) 任务间通信方式多种多样，任务之间的切换快速；(2) 中断响应延时短；(3) 内存管理安全：Vx Works 把内存分成了很多区域，包括内核区、用户区。(4) I/O 功能丰富，硬件驱动全面；(5) 文件系统强大；(6) 全面的网络功能；(7) 对任务的实时监控；(8) BSP (班级支持包) 的支持；(9) 多 CPU 的支持；(10) 系统各模块时单独的库，可以根据需求加载。缺点是它所支持的硬件受限，而且需要强大的技术开发与维护，价格昂贵，这让许多开发者望而却步。
Windows CE:	是微软公司针对嵌入式设备开发的 32 位的嵌入式 OS。支持 e Mbedded Visual C++ 和 Visual Studio.NET；多硬件平台支持，它所支持的 CPU 架构包括：x86、ARM、MIPS、Super H 等嵌入式领域的助理 CPU 架构；可以灵活的裁剪；可以与 PC 上的 Windows 进行通信，应用程序的开发流程与 PC 上的 Windows 应用程序的开发流程相似，这对于熟悉 Windows 下开发的人员来说是最好的选择了，但是，它也有其缺点，比如，其源代码没有完全开放；然后，应用程序庞大，占用比较多的内存，版权许可费高等。
μ C/OS-II:	Micrium 公司开发的嵌入式操作系统。其显著特点是具有免费公开源代码、结构小巧、可移植、可固化、可裁剪的、具有占先式多任务实时内核。它最多可以支持 64 个任务，需要说明的是，虽然用户可以免费获得全部的源代码，以作为学习研究之用，但是用于商业目的时，必须购买其商业授权，它采用一次性收费的方式，价格低廉。另一方面， μ C/OS-II 仅仅是一个实时内核，用户在进行开发时需要完成其他的工作，像硬件驱动程序的编写、文件系统的构建等。
Linux OS:	是遵循 GPL 协议的支持开发源代码、自由传播的类 Unix 操作系统，使用时无需缴纳授权费，这一点是其他操作系统所无法比拟的。它几乎支持所有的 32 位，64 位 CPU；支持多种文件系统，比如 FAT32, RAMFS, YAFFS, JFFS 等文件系统等；全面支持 TCP/IP 协议，在 Linux 中，用户可以使用几乎所有的网络服务，如 NFS, TFTP, Tel Net 等。同时，它拥有众多的开发者，网上的技术论坛，各种技术资料获取方便而且免费。
	Linux 的不足之处，在于它的实时性方面还有待提高。

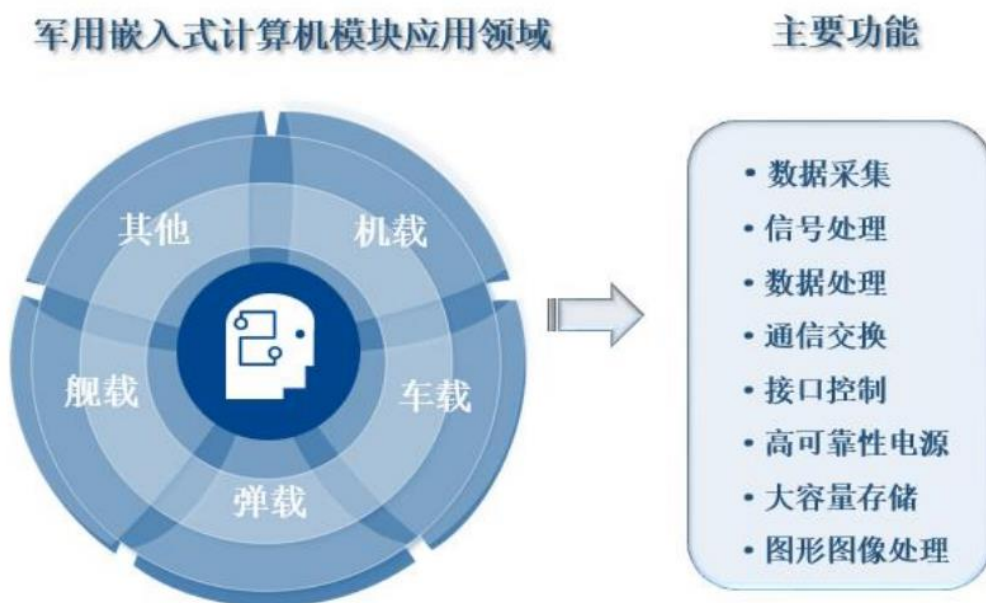
资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

2.3.4. 公司的军用嵌入式计算机功能模块应用领域

主要从事面向军工领域的嵌入式计算机功能模块的开发工作，功能模块亦称板卡，是系统功能的核心硬件组成部分，主要由各类芯片和连接器组成。公司产品的主要应用领域及主要功能如下：

图 13：公司主要业务和产品布局



资料来源：公司公告，公司网站，IFinD，川财证券研究所

公司经过多年积累，公司已形成丰富的产品系列。

从功能角度，公司产品主要实现八大类功能，分别为：数据采集、信号处理、数据处理、通信交换、接口控制、高可靠性电源、大容量存储以及图形图像处理。

按照终端产品应用场景的不同可将产品分为五类：机载嵌入式计算机模块、弹载嵌入式计算机模块、舰载嵌入式计算机模块、车载嵌入式计算机模块及其他嵌入式计算机模块。

公司嵌入式计算机模块产品均为定制化产品，即便是同一类产品在不同的应用场景、不同的规格型号中其性能、参数指标等均有所不同。功能模块（板卡）由公司软件产品及硬件产品合作实现，其中硬件产品提供平台，软件产品具体实现特定的功能。

2.2.2.1. 从功能角度对产品的分类

表格 6. 公司软件产品实现特定功能的路径

功能模块	主要功能
数据采集：	数据采集软件包含 ADC 和 DAC 配置功能、自动跟踪校准功能、数据转换功能等。ADC 和 DAC 配置功能使 ADC 和 DAC 工作在最佳工作模式。 自动跟踪校准功能通过软件动态监测输出的各性能指标变化，动态调整采样最佳参数，实现采集自动校准。数据转换功能将采集的数据处理成后端能够使用的数据格式。
信号处理：	通过软件实现预处理算法或信号处理算法，如变频、滤波、大带宽频谱拼接、SNR 性能分析、SFDR 性能分析、SINAD 性能分析、ENOB 性能分析、本振泄露性能分析、镜像抑制性能分析等信号处理算法。
数据处理：	通过软件实现应用层传输协议转换、数据格式转换、应用流程控制、数据分析、数据记录等功能；通过机器学习算法实现数据分选、识别功能；实现高速矩阵转置、高速行列数据存取加速功能。
通信交换：	通信交换软件包括上层应用软件和通信中间层基础软件。上层应用软件根据交换业务的要求，实现数据交换流程控制、通信网络节点管理、通信交互协议以及实现数据的高速交换功能等。通信中间层基础软件用于隔离上层应用软件与底层硬件，包括集成开发环境、消息中间件、辅助管理库函数、基础函数库等。
接口控制：	接口控制软件主要是控制总线驱动程序和中间件软件，如 SRIO 总线驱动、SRIO 管理中间件等。通过接口控制软件，应用程序可以方便地访问总线接口。
高可靠性电源管理：	电源管理软件实现了智能电源管理策略，包括电源的动态功率输出分配，低功耗管理，电源实时监测/显示、故障告警等功能。
大容量存储：	大容量存储软件包含了存储硬件介质阵列管理功能、数据库、抗掉电可靠性文件系统、断点续传卸载、高速缓存管理、故障日志管理等功能，实现了大数据的可靠存储和卸载，也能通过数据库功能，进行数据的分类存储、检索和在线访问。
图形图像处理：	图形图像处理软件包括上层应用软件、应用编程接口模块和图形图像处理算法基础函数库。上层应用软件根据各型号装备要求，实现数据交换流程控制和人机交互；应用编程接口模块用于实现各类图像视频接口和 2D/3D 图形显示接口；图形图像处理算法基础函数库实现自主设计的高性能、高实时性和高可靠性的各种图形图像处理算法。

资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2.2.2.2. 按终端产品应用场景的不同对产品的分类

公司不同功能的产品根据其应用场景的不同，均可应用于机载、弹载、舰载、车载等不同场景中当中。公司不同领域代表性产品及功能划分情况如下：

1. 机载嵌入式计算机模块

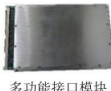
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

公司的机载嵌入式计算机模块产品主要应用于军用飞行器的雷达、通信、导航、识别、电子对抗、光电探测、飞行控制、干扰投放、供电管理、挂架管理等武器电子设备系统中，通过计算机上运行的特定应用软件完成特定功能。

具体而言，机载嵌入式计算机模块通常使用嵌入式实时操作系统，数据采集软件应用在火控雷达、机载通信、仪器仪表等设备上，为后续信号处理/数据处理软件提供基础数据；通信交换软件通过 SRIO 通信软件中间件、航电总线驱动、网络通信中间件等，把雷达、导航、挂架等机载设备联系起来；图形图像处理软件为飞行员提供了飞行状态、武器操作、电子地图等信息 2D/3D 显示；大容量存储管理软件为各种机载设备提供高速数据存取功能。公司产品通过这些应用软件和硬件互相配合，完成特定作战任务。

公司机载嵌入式计算机模块代表产品如下：

图 14：机载嵌入式模块代表产品：火控雷达

火控雷达	接口控制		ZMD/SB CXXX M-AC3 多功能接口模块软件 V2.0	该产品用于机载火控雷达系统中，使用嵌入式操作系统、应用软件，通过专用航空总线驱动程序、中间件软件与机载其他电子设备通信，接收、解析指令和数据；该产品同时具备雷达扫描信息显示功能，将雷达信息呈现给飞行员，协助飞行员完成作战任务。
	数据处理		-	该产品具有集成度高（集成了通信传输和显示控制功能），标准化、系列化的特点，可广泛应用于各类雷达系统中。 该产品包含了雷达工作控制、航电通信、目标数据解算、背景/目标显示、天线控制、航迹管理、数据记录等功能，应用于现役的多型机载火控雷达数据处理机中，有效提高了雷达的技战术性能指标。该产品采用模块化、通用化设计，能够应用于较多型号的机载雷达系统。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 15：机载嵌入式模块代表产品：通信设备

通信设备	数据处理		ZMD/SB CXXXI-B23 数据处理模块软件 V1.0	该产品用于机载综合射频系统中，含两个高性能双核处理器，使用 SRIO 通信软件中间件，在两个处理器上可进行通信数据计算，雷达数据计算，敌我识别数据计算等，是综合射频系统中的核心部件。 该产品具有标准化、通用化、高性能的特点，可广泛应用于机载、舰载、车载的综合射频系统、通信系统、雷达系统及电子对抗系统中。
	通信交换		SBCXXX XM-AB4 主板软件 V1.0	该产品用于机载通信系统中，能够在 BM 或 RT 工作模式，实时存储 BM 监控到的数据，并能依据 RT 地址、子地址等信息，对 BM 监控到的数据进行实时筛选上报。该产品在设计时采用通用化、系列化设计，因此该产品可广泛用于各类机载通信系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 16：机载嵌入式模块代表产品：光电雷达

光电雷达	接口控制		SBCXXX XM-K601 主板软件 V1.0	该产品用于光电雷达系统中，接收图像处理组件和其他机载设备的指令信息，对指令进行解析，根据解析结果完成各项控制功能。 指令解析和控制是该产品的关键功能，该产品设计时充分实现了高可靠性和高实时性的要求。 基于该产品的特点，该产品可广泛应用于高可靠性、实时控制的各类武器装备系统中。
	大容量存储		ZMD/T20 80CPU 通用平台软件 V1.0	该产品使用 LINUX 操作系统，存储软件接收多个光电传感器采集到的图像，根据要求存储到存储器中，该系统使用的抗掉电文件系统，实现了网盘功能，使得上位机能够使用浏览器就能够操作存储的图像数据。
	信号处理		SBCXXX XM-K8 主板软件 V1.0	该产品用于光电雷达系统中，采用高精度 ADC、S/D 和 R/D 转换器采集相关信息，并在 DSP 中进行处理和运算，输出运算结果。 该产品具备采集信息路数多，采集精密度高的特点。 该产品用于机载、车载、舰载光电雷达、光电探测系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 17：机载嵌入式模块代表产品：大气机

大气机	接口控制		SBCXXX M-E1 主板软件 V1.0	该产品用于机载大气机系统中，采用大气信息采样程序、气象解算程序等对飞机外部大气信息进行计算和分析，通过总线传输到其他机载设备，从而完成任务执行，数据记录等功能。 该产品采用高性能嵌入式实时处理器，既能完成复杂计算，也能完成实时控制。 该产品可用于各类机型的大气数据计算和分析系统中。
-----	------	---	-----------------------	---

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 18：机载嵌入式模块代表产品：电子对抗

数据处理		SBCXXX XM-A6 主 板软件 V1.0	该产品用于电子对抗系统中，采用高性能双核处理器，完成电子对抗数据的计算控制，并具备标准化、通用化、高集成度的设计特点。 该产品可广泛用于高性能计算的机载、车载、舰载雷达系统、电子战系统及通信系统中。
数据处理		RCXXX- A11 主 板软件 V1.0	该产品使用国产 LINUX 操作系统，包含流程控制、TCP 网络通信中间件、数据处理、电子矢量地图显示等模块，完成电子对抗的数据处理和态势显示功能。
	显控计算机模块		
数据处理		SBCXXX XM-A4 主 板软件 V1.0	该产品用于电子对抗系统中，采用高性能处理器，完成电子对抗数据的计算控制，并具备标准化、通用化、小型化的特点。 该产品可广泛用于高性能计算的机载、车载、舰载、无人机雷达系统、电子战系统及通信系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 19：机载嵌入式模块代表产品：自动配电

自动配 电系统	图形图 像处理		SBCXXX XM-W1 主板软件 V1.0	该产品用于机载自动配电系统中，采用人机交互界面使用 OpenGL ES 2.0 图形驱动。针对机载配电系统的可靠性要求，该产品采用双冗余设计，即两套完全独立的 CPU 和操作系统同时运行，当一套失效以后不影响配电系统的工作。 该产品的关键特点是双冗余设计和高可靠性。因此可广泛应用于高可靠配电的武器装备系统中。
------------	------------	---	---------------------------------	--

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 20：机载嵌入式模块代表产品：仪器仪表

图形图 像处理		ZMD/SB CXXXX M-X5 计 算机板卡 软件 V1.0	该产品用于机载仪器仪表系统中，以高性能嵌入式处理器为核心，使用 OpenGL ES 2.0 图形驱动作为开发接口采集相关信息，并通过显示屏向飞行员显示空速，航向，升降速度，气压高度等信息，是飞行员执行飞行动作和作战动作的重要依据。 该产品的特点是小型化，可广泛应用于各类机载平台仪器仪表显示中。
仪器 仪表		ZMD/P20 20CPU 通 用平台接 口模块软 件 V1.0	驾驶舱触摸控制板系统设计是针对下一代驾驶舱人机交互界面系统，使用 OpenGL ES 2.0 图形驱动作为开发接口，便于应用在各中硬件平台上移植，程序接口支持汉字显示、CAN 通信模块等。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 21：机载嵌入式模块代表产品：挂架和吊舱

挂架	接口 控制		DSPXXX XM-F9 主 板软件 V1.0	该产品用于机载挂架系统中，通过航空总线接收武器系统的指令，向机载导弹装药相关数据，并控制挂架发射导弹。 该产品的特点是高可靠性、高实时性，以满足机载挂架系统的控制需求。 该产品可用于各类机载挂架控制系统中。
吊 舱 (电 子、光 电)	接口 控制		SBCXXX XM-C16 主板软件 V1.0	该产品用于机载红外告警系统中，功能是为飞机提供红外告警信息，发射干扰弹，提高飞机的战场生存能力。 该产品的特点是集成度高，实时性好。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

2. 弹载嵌入式计算机模块

公司的弹载嵌入式计算机模块产品主要应用于弹载关键电子信息系统，包括：惯导系统，红外导引头，雷达导引头，激光导引系统，飞行控制系统等。其中，导引头主要功能为完成打击目标的识别和跟踪，飞行控制系统主要功能为运行飞行控制律，控制导弹的飞行。

导弹在现代信息化战争中具备重要的地位，在实战中它需面对各种恶劣的气候环境、复杂的战场电磁环境及敌方的电磁干扰等复杂环境带来的巨大挑战。因此，在全天候条件下精确制导与打击能力是衡量导弹的重要技战术指标。弹载飞行控制系统和导引头中需采用实时操作系统，具备大量复杂图像采集、处理、识别算法，以实现精确制导与打击。

公司弹载嵌入式计算机模块代表产品如下：

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

图 22：弹载嵌入式模块代表产品：惯性导航

惯性导航	信号处理		ZMD/FPG AXXXXX XM-AP8 数据采集板软件	该产品为激光惯组控制解算的核心部件，采用实时操作系统，主要功能是与数据采集模块进行数据异步通信，采集陀螺脉冲和模拟量进行高精度解算。 该产品在设计时采用通用化、系列化设计，可广泛用于各类激光惯组系统中。
------	------	---	--	--

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 23：弹载嵌入式模块代表产品：引导头

引导头	接口控制		ZMD/DSP 28335CP U 通用平台软件 V1.0	该产品为红外制导引导头的伺服控制和数据通信的核心部件，主要功能是通过专用总线与综合控制计算机进行通信。由于其安装环境为导弹内部，需其具备高性能，高集成度，小型化的特点。 该产品在设计时采用通用化、系列化设计，因此该产品可广泛用于各类导弹伺服控制系统中。
	信号处理		ZMD/DSP 6678CPU 通用平台接口模块软件 V1.0	该产品用于弹载雷达制导系统中，对数字化后的雷达回波信号进行数字信号处理，进一步对目标的距离和速度信息进行计算，并反馈到飞控系统，完成制导任务。 该产品在设计时采用通用化、系列化设计，具备高集成度，小型化的特点，因此可广泛用于各类导弹雷达制导引导头系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

3. 舰载嵌入式计算机模块

公司的舰载嵌入式计算机模块产品主要应用于舰载武器装备中的雷达与电子对抗系统中。伴随着信息技术的发展及现代信息化战争的要求，舰载武器装备的信息化程度日益提高。舰载武器装备面临着海上复杂电磁环境，高盐雾腐蚀等挑战，因此要求为舰载武器装备提供的嵌入式计算机模块具备高可靠性、高性能、高集成度的同时，还应具备抗干扰能力强，耐盐雾，耐霉菌等特点。

舰载武器装备在通用硬件平台上运行嵌入式实时多任务操作系统，通过软件驱动层实现数据传输，通过软件应用层实现数据协议解析、数据格式转换、应用流程控制、数据分析、数据处理、数据显示等功能，实现高可靠性、高性能、高集成度的同时，提供便于用户操作的用户界面。

公司舰载嵌入式计算机模块代表产品如下：

图 24：舰载嵌入式模块代表产品：通信对抗

通信对抗	数据处理		ZMD/VP XXXXXD I-AD7XX XX 主板软件 V1.0	该产品用于舰载通信对抗设备中，通过在两个高性能双核处理器上运行嵌入式实时操作系统，软件实现通信对抗应用层传输协议转换、数据格式转换、应用流程控制、数据分析、数据处理和对抗功能，完成数据计算，并有效提高了客户系统的技战术性能指标，减小了体积和功耗。 该产品凭借其卓越的性能可广泛应用于机载、舰载、车载的雷达系统、通信系统及电子对抗系统中。
------	------	---	---	---

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 25：舰载嵌入式模块代表产品：鱼雷和电子对抗

鱼雷	接口控制		VMEXX XXI-N1 主板软件 V3.0	该产品为鱼雷系统中的自导控制模块，该模块运行嵌入式实时多任务操作系统，应用软件通过控制总线驱动程序和中间件软件接收声呐信号，通过软件自适应滤波器滤除杂波，并通过运行鱼雷制导和控制算法，完成自导计算和执行控制动作，控制舵机电机等部件完成战术动作。 该产品具备处理能力强，总线速度快，可靠性高，实时性好的特点。 该产品采用标准 VME 总线设计，可运用于各类计算和控制武器装备中。
电子对抗	接口控制		ZMD/FPG AXXXXX I-AR3 测向控制模块软件 V1.0	该产品为舰载电子对抗系统中的测向控制模块，该模块接收上位机的控制命令，完成测向控制，该模块为舰载电子战系统中的重要处理单元。 该产品具备高可靠性和高实时性的特点，可用于其他雷达，电子对抗等需进行测向控制的系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

4. 车载嵌入式计算机模块

公司的车载嵌入式计算机模块产品主要应用于车载武器电子信息系统中，主要包括：伺服控制，观瞄仪，综合管理，发射控制，显控装置等，这些装置主要用于实现侦察及武器发射等功能。

具体而言，伺服控制、观瞄仪等设备使用数据采集软件，为后续信号处理/图像处理软件提供基础数据；显控装置等设备使用图形图像处理软件，为驾驶员提供了车辆状态、武器操作、电子地图等信息 2D/3D 显示。公司产品通过这些应用软件和硬件互相配合，完成特定作战任务。

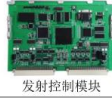
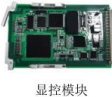
公司车载嵌入式计算机模块代表产品如下：

图 26：舰载嵌入式模块代表产品：伺服和观瞄仪

伺服控制	接口控制		SBCXXX XI-F1 主 板软件 V1.0	该产品用于车载导弹发射系统中，以高性能嵌入式处理器为核心，运行实时嵌入式操作系统，接收控制指令，根据设定和环境等因素，进行解析运算和控制指令分发，接收控制指令并解析，完成伺服控制。 该产品是导弹发射系统中的重要模块，因此具备高可靠性和高实时性的特点，可用于各种车载平台的发射系统中的伺服控制中。
观瞄仪	图形图像处理		DSPXXX XM-T301 主板软件 V1.0	该产品用于车载观瞄仪系统中，应用软件基于 DSP 和 FPGA 处理器平台，将多路摄像头采集的图像信息，进行图像处理与压缩，并通过千兆以太网进行传输。 该产品具备性能高、图像处理实时性强、图像压缩比高等特点，可用于各类车载观瞄系统中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 27：舰载嵌入式模块代表产品：发射和显示控制

综合管理	接口控制		SBCXXX XI-F2 主 板软件 V1.0	该产品用于导弹发射车发射系统中，以高性能嵌入式处理器为核心，运行嵌入式实时操作系统，收集车载各种状态信息，并对信息进行解析、分析和处理，输出控制指令。 该产品具备高可靠性和高实时性的特点，可用于各种车载平台的发射系统。
发射控制	接口控制		SBCXXX XI-F3 主 板软件 V1.0	该产品以高性能嵌入式处理器为核心，运行嵌入式实时操作系统，接收发射指令，完成发射控制动作。 该产品具备高实时性，高可靠性的特点，可用于各种车载平台的发射系统中的发射控制。
显控装置	图形图像处理		SBCXXX XI-F5 主 板软件 V1.0	该产品以高性能嵌入式处理器和嵌入式 GPU 为核心，运行嵌入式实时操作系统，接收驾驶员各种指令输入，通过显示器进行显示，同时解析各类指令并发送其他设备。 该产品具备高实时性，高可靠性的特点，可用于各种车载平台的发射系统的显控装置中。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

5. 其他嵌入式计算机模块

公司的嵌入式计算机模块产品除主要应用于机载、弹载、舰载、车载等领域外，其他部分嵌入式计算机模块产品还可被应用于单兵装备与保障系统等领域。

公司其他嵌入式计算机模块代表产品如下：

图 28：其他嵌入式模块代表产品：综合保障

综合保障	数据采集		RCXXXX I-M4 计 算机主 板软件 V1.0	该产品用于飞机综合保障系统中，采用 WINCE 操作系统，提供具有自主知识产权的可视化操作界面方便用户使用。为一款低功耗，便携式机载数据采集设备。该设备的通信模块与飞机的通信模块进行数据通信，实现飞机信息数据远程收集与分析，完成保障功能。 该产品具备低功耗，便携，操作方便，环境适应性强等特点，可广泛应用于恶劣环境下的飞机综合保障系统中。
------	------	---	--	--

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

图 29：其他嵌入式模块代表产品：单兵装备和地面设备

单兵装备	数据处理		ZMD/P20 20CPU 通 用平台接 口模块软 件 v1.0	该产品用于单兵通信侦察系统中，对侦察信号进行数据处理。采用高性能低功耗处理器提高侦察信号处理能力，极大的提高了单兵侦察系统的作战指标。 该产品具备小型化，低功耗，高性能的特点，可广泛应用于各类小型通信侦察系统中。
地面设备	大容量存储		ZMD/T20 80CPU 通 用平台软 件 V1.0	该产品用于地面数据卸载，具备 8TB 大容量，24GB/s 卸载速率，带大容量电池，可以给机上存储模块单独供电并将数据卸载到该产品中，进行数据分析。 该产品采用 Linux 操作系统，支持存储阵列管理、抗掉电可靠性文件系统、断点续传卸载、故障日志管理、提供人机交互操作。该产品具备便携，操作方便，可广泛应用于地面数据卸载。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

目前，围绕着军用嵌入式计算机领域，公司已形成丰富的产品系列。公司按终端产品应

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

用场景分类已经构建起五大产品系列，分别为机载嵌入式计算机模块、弹载嵌入式计算机模块、舰载嵌入式计算机模块、车载嵌入式计算机模块及其他嵌入式计算机模块，主要涉及数据采集、信号处理、数据处理、通信交换、接口控制、高可靠性电源、大容量存储以及图形图像处理等多种功能。

2.3 嵌入式计算机行业发展情况

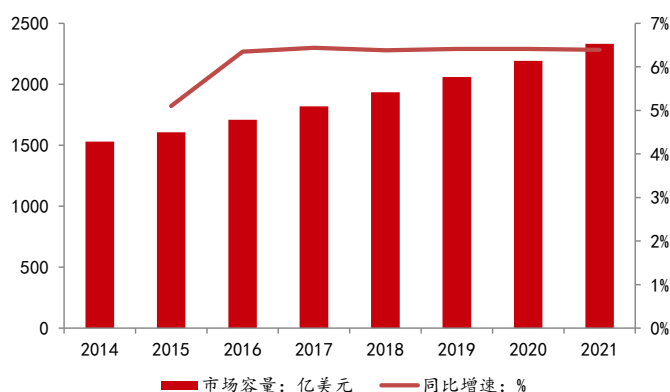
2.3.1. 嵌入式计算机市场的现状和发展趋势

1. 全球市场

现代工业对控制系统的可扩展性、可管理性和易用性提出了越来越高的要求，促使常规控制系统逐渐被以嵌入式计算机为核心的计算控制系统所替代。嵌入式计算机正不断渗透各个行业，目前各种各样的新型嵌入式计算机在应用数量上已经远远超过通用计算机。同传统的通用计算机不同，嵌入式计算机通常面向特定应用领域，根据应用需求定制开发，并随着智能化产品的普遍需求渗透到各行各业。近年来，通讯、信息电器、医疗、军事等行业巨大的智能化装备需求拉动了嵌入式计算机的发展。根据 Transparency Market Research《嵌入式市场—2015-2021 年全球行业分析、容量、份额、增长、趋势以及预测》报告显示，到 2021 年全球嵌入式系统市场容量预计将达 2,331 亿美元。全球范围内对符合要求和精确运作的先进设备，以及对多核技术处理器和嵌入式图形的需求日益增加，推动了嵌入式计算机行业整体市场的增长。

2014-2021 年全球嵌入式系统市场容量分析及预测情况如下：

图 30：2014-2021 年全球嵌入式系统市场容量



资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

近十年来，嵌入式计算机相关技术得到了飞速的发展：微处理器从 8 位到 16 位、32 位甚至 64 位，从支持单一品种的 CPU 芯片到支持多品种的，从单一内核到除了内核外还提供其他功能模块（如文件系统、TCP/IP 网络系统、窗口图形系统等），并形成了包括嵌入式操作系统、中间件在内的嵌入式软件体系。

硬件技术的进步也推动了嵌入式系统软件向运行速度更快、支持功能更强、应用开发更便捷的方向不断发展。而 SOC 技术的出现则进一步促进了嵌入式软件与硬件系统的融合

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

嵌入。SOC 被称为系统级芯片或单一芯片系统,是指将完整系统集成在一款电路芯片上,其中包含有嵌入式软件的全部内容。SOC 技术改变了传统嵌入式系统的设计观念,是微电子技术发展的一个新的里程碑,并已成为当今超大规模 IC 的发展趋势,为 IC 产业提供前所未有的广阔市场和发展机遇。随着嵌入式计算机应用的不断深入和产业化程度的不断提升,新的应用环境和产业化需求对嵌入式计算机提出了更加严格的要求。在新需求的推动下,嵌入式操作系统内核不仅需要具有微型化、高实时性等基本特征,还将向高可靠性、自适应性、构件组件化方向发展,支撑开发环境也将更加集成化、自动化、人性化。

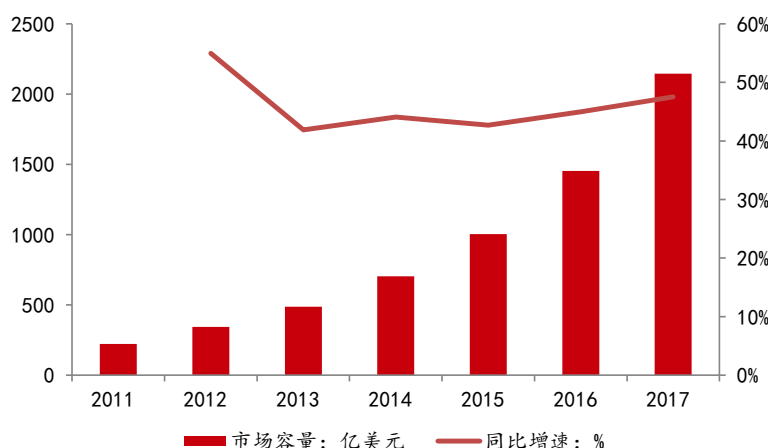
2. 中国市场

中国的嵌入式计算机行业在政府的重视与扶植、信息产业与传统产业的融合机遇、中国制造业的良好基础等外部条件的影响下面临着良好的发展环境与机遇。在我国嵌入式行业发展过程中,政府已充分认识到它对社会各个应用领域的发展所起到的重要作用,并在政策、资金等方面给予了大力支持。近年来,国务院、国家发改委、科技部、商务部等多个部门陆续颁布实施的行业政策与规划,已将嵌入式计算机产业作为国家重点发展的产业之一。目前,嵌入式计算机的研制和应用已经成为我国信息化带动工业化、工业化促进信息化发展的新的国民经济增长点。

根据工信部中国电子信息产业发展研究院统计,2017 年中国嵌入式计算机行业市场规模为 2,145 亿元人民币,2011-2017 年中国嵌入式系统行业市场规模年复合增长率达到 45.94%。嵌入式技术作为智能终端产品核心已经渗透到了社会的各个领域和人们的生活,随着我国现代化建设进程的持续推进以及物联网的到来,嵌入式技术将在下游领域得到更广泛使用,其未来市场规模也将同步增加。

2011-2017 年中国嵌入式系统市场容量情况如下:

图 31: 2011-2017 年中国嵌入式系统市场容量

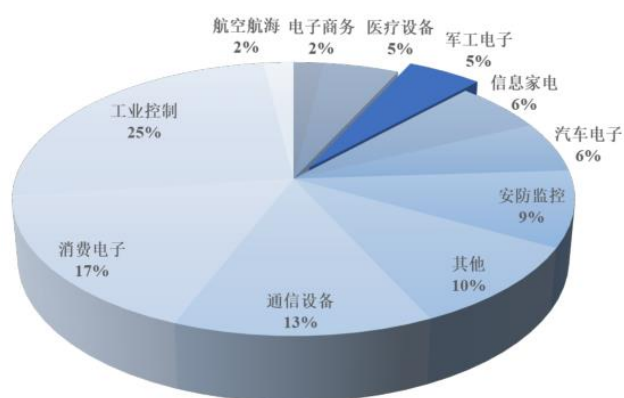


资料来源:公司公告;招股说明书, IFinD, 川财证券研究所资料来源:中国电子信息产业发展研究院《嵌入式系统行业市场规模及应用领域分析》

我国嵌入式系统应用快速发展有以下原因：首先，伴随着芯片技术的发展，单个芯片已经具有比以前更强的处理能力，从而使得在单个芯片中集成多种接口成为可能；其次，为满足下游应用的需要，产品在稳定性、成本、更新换代等方面的要求进一步提高，使得嵌入式计算机在下游产品中的应用变得更为广泛，逐渐成为关注的焦点。未来嵌入式系统将会进一步走进产业的多个领域，并成为推动整个产业发展的重要力量。

嵌入式产品应用行业分布情况如下：

图 32：嵌入式计算机系统下游行业应用结构



资料来源：《中国嵌入式开发从业人员调查报告》（华清远见）

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所、中国电子信息产业发展研究院《嵌入式系统行业市场规模及应用领域分析》

我国嵌入式计算机应用行业分布广泛，下游行业包括工业控制、消费电子、通信设备、军工电子、安防监控等。随着我国各行业技术的更新迭代发展，信息化浪潮将带动大数据、云计算等电子信息行业得到进一步发展，相关各类智能终端设备的需求也将进一步释放。嵌入式技术作为智能终端设备的核心技术之一，将被应用到更多领域。

2.3.2. 公司所处军用嵌入式计算机领域的市场情况

1. 军用嵌入式计算机市场

军用嵌入式计算机以软硬件结合的方式，并通常以模块、插件或设备形式嵌入到武器装备系统内部，使武器系统具备智能完成各项任务的功能，并具有可靠性高、实时性强、灵巧化的特点，被广泛应用于武器控制、指挥控制和通信系统仿真等作战与保障系统中，通过智能化替代人工操作完成搜索、识别、瞄准、攻击等各种军事任务，提高武器的作战效能。随着信息技术的迅猛发展，武器装备的信息化水平已成为战场力量对比的主要标志之一，能否利用好越来越多的信息已成为战争成败的重要因素。嵌入式计算机作为武器装备智能核心，在武器装备智能化中具有无可替代的地位。

美国作为军用嵌入式技术的先行者，自 20 世纪 60 年代起，就开始为武器系统设计各种类型的嵌入式计算机，到 80 年代，其先进的武器系统已基本完成了嵌入式计算机的装配。在信息战场上，嵌入式技术与应用对象紧密的结合，使高科技武器装备的各个系统均需要嵌入式技术的支持，因此，发展军用嵌入式计算机在当今世界已成为各国国防

工业发展的必经之路和大趋势。未来，随着国防和军队的信息化、数字化、现代化程度的不断提高，对军用嵌入式计算机的需求也不断增长。

军用嵌入式计算机作为应用于军事领域的嵌入式计算机系统，它除了具有嵌入式计算机的普遍特性外，还具有自己独特的使用特点和技术特点，主要包括：

表格 7. 军用嵌入式计算机的特点

功能模块	主要功能
可靠性高：	军用嵌入式计算机不同于一般的计算机，它应用于武器装备中，因此可靠性要求较高，产品的设计和和生产都要满足可靠性的要求，必要时还要进行冗余设计；
环境适应性强：	武器装备往往处于恶劣应用环境中，因此军用嵌入式计算机须具有在高温、低温、冲击、震动、沙尘、霉菌、盐雾等恶劣环境下工作的能力；
电磁兼容性：	军用嵌入式计算机需符合电磁兼容国家军用标准的要求；
寿命保障性要求高：	军事装备的研制周期较长，通常服役周期也较长，因此军用嵌入式计算机需要保证具备较长的使用寿命；
器件等级较高：	军用嵌入式计算机需要采用工业级、军品级等等级较高的元器件，以满足军事装备在各种恶劣环境下可靠工作的要求；
定制特性：	因武器装备的多样性及形状差异性，军用嵌入式计算机外形和外围用户接口电路多样，产品以用户定制为主。

资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

表格 8. 未来我国军用嵌入式计算机的技术发展趋势

编号	主要功能
1	采用低功耗、高性能的多核、多处理器系统；
2	采用高性能数据交换技术；
3	采用支持多核、软件分区运行的实时嵌入式操作系统；
4	关键核心芯片、实时嵌入式操作系统的国产化，进一步的军用嵌入式计算机整体国产化等。

资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2. 军用嵌入式计算机市场的现状和发展趋势

目前，在国家经济实力整体增长的基础上，我国的军力由弱到强、军费由少到多、装备从保证数量到保证质量，现阶段正是我国军工产业发展的黄金时代。我国未来的强军事事业将更加注重聚焦实战、更加注重创新驱动，到 2020 年，信息化建设将取得重大进展，统筹推进武器装备发展、现代后勤建设、信息基础设施等方面的建设工作，为国防和军队最终实现现代化奠定基础。现代信息技术不仅显著提高了军队指挥作战的效率，而且

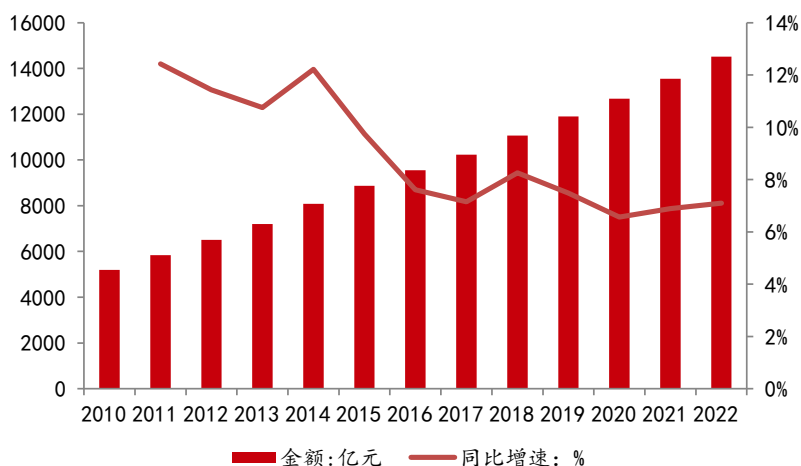
极大提升了军队获取战场信息的丰富度，有效的获取、处理和利用信息成为了现代战争中各方争先抢占的战略制高点。

国防信息化不仅表现为武器装备的升级换代，更是战争形态的深刻变革与军事思想的迭代更新，是继枪炮取代冷兵器、军队机械化之后第三次军事革命。嵌入式计算机作为军事装备信息化的基础，目前处于前所未有的快速发展期，并且装备采购体制的改革在嵌入式计算机的采购中体现最为显著，现已采用完全市场模式采购，民营企业作为军用嵌入式计算机市场的重要生力军，受益将最为明显。

1) 我国国防科技工业正处于快速发展阶段

军工产业增长空间巨大首先，长期以来，我国国防投入维持较低水平，国防装备的质量及性能与西方军事强国仍存在一定差距，迫切需要发展现代化国防力量。据斯德哥尔摩国际和平研究所统计，2021 年中国军费开支占 GDP 比重 1.30%，美国占比其 GDP 比重 3.40%，俄罗斯 3.90%。与美国等发达国家相比，中国的国防开支占 GDP 的比重均相对较低，增长的空间巨大。其次，随着我国综合国力的日益提升，已具备了大力发展国防工业的经济基础，我国的国防工业自本世纪开始进入快速发展阶段。据财政部数据，2010-2019 年我国的国防支出预算年复合增长率达到 9.66%。最后，为了顺应现代战争形态的变化，满足信息化战略的需要，2015 年我国提出了第 11 次裁军计划，共涉及 30 万人，并于 2017 年底基本完成。在此背景下，军队的科技、装备等将成为未来战争的决定性力量之一，因此军队的武器装备更新换代势在必行，以此可带动国防装备行业的进一步发展。

图 33：2010-2019 年中国国防支出预算情况



资料来源：公司公告，川财证券研究所，中国电子信息产业发展研究院《嵌入式系统行业市场规模及应用领域分析》

2) 信息化已成为我国当前军事现代化的重点

国防信息化是为了适应现代战争，特别是信息化战争发展的需要而建设的国防信息体系。20 世纪 90 年代以来的海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争、伊拉克战争四次现代战争中，美国掌握了信息战的绝对优势，取得了巨大成功，并且推动了全球部队信息化建

设的步伐和速度，武器装备的数字化和信息化成为军队现代化的重要标志。

2015 年 5 月发布的《中国的军事战略》白皮书多次提及“信息化”，其中既有对现代战争总体趋势的概括，也有对具体兵种、后勤与武器装备建设等工作的明确要求，反映了信息化在军队现代化建设中举足轻重的地位。同时，在部署深化国防和军队改革时国家也重申，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是改革的努力目标。由于历史原因，中国军队信息化起步相对较晚，目前整体仍处于由机械化向信息化转变的过程中，相关资料显示，我军战略预警、军事航天、防空反导、信息攻防、战略投送、远海防卫等力量建设都还处于起步阶段，与真正的军事信息化强国有一定差距，装备信息化建设迫在眉睫，未来提升空间巨大。

随着国防信息化建设的不断深入，各类武器装备中的电子产品价值比重不断增长。根据《中国航空报》：近年来，航电系统在飞机出厂成本中的比例直线上升，航电系统研发成本已占先进作战飞机研制总成本的 30~40%，并且保持着持续扩大的趋势。随着信息化装备的大量应用与电子系统在武器装备中价值占比的不断提高，国防信息化建设的市场需求将显著快于我国国防经费的增长。

3) 军工领域采购放开，政策推动初现成效

军用嵌入式计算机在军工产品供应体系中大部分属于配套的产品。在过去，从事军用嵌入式计算机科研生产的单位主要集中在少数国有军工生产企业和各军工集团下属科研院所。随着相关政策的陆续出台，逐步推动了军品科研生产能力结构调整，扩大军工单位外部协作，积极引入社会资本参与军工企业股份制改造，完善武器装备科研生产准入退出机制，推进武器装备科研生产竞争，加强军工重大试验设施统筹使用，完善协同创新机制，推动技术基础资源共享，发展典型产业等。

随着国家对军工领域的逐步放开，鼓励民营企业参与军工项目，传统的军品供应链被逐步打破，不仅各大军工集团之间可以互相配套，部分民营企业也逐步列入军品合格供方的行列。公司作为军用嵌入式计算机市场的重要生力军之一，将明显受益于行业整体的发展和行业体制改革的快速推进。

3. 下游市场应用分析

嵌入式计算机在军工领域的应用包括武器控制、指挥控制与通信系统仿真等作战与保障系统等。公司嵌入式计算机模块产品主要面向机载、弹载、舰载、车载等领域，具体包括军用飞机、导弹、坦克装甲车、舰艇、陆军单兵及地面、测试设备等武器装备领域。主要下游市场应用分析如下：

1) 机载市场

航空工业是国家战略性高技术产业。进入 21 世纪以来，我国将空军和海军的现代化建设及装备升级列为我军重点发展方向，2015 年“战略空军”定位首获官方确认标志着我国空军发展即将进入崭新阶段。目前中国空军已进入大力发展“战略空军”阶段。但目前我国空军的远程奔袭、大区域巡逻、防区外攻击能力仍然有限，未来十年，我国国

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

防建设对四代以上战斗机和大型运输机的需求将极为旺盛，且海军对军用飞机也有大量需求。

军用嵌入式计算机广泛应用在军机的雷达、通信、导航、识别、电子对抗、光电探测、飞行控制、干扰投放、供电管理、外挂管理等设备中，需要完成数据采集、信号处理、数据处理、通信交换、接口控制、高可靠性电源、大容量存储与图形图像处理等系统，我国军用飞机更新换代和新增列装需求将极大的促进机载嵌入式计算机产品的发展。

一方面，我国军机数量与质量的提升，为军用嵌入式计算机行业的发展提供了市场基础。据 Flight International《World Air Forces 2020》显示，在数量方面，我国军用飞机占全球军机总数的 11%，排名世界第三；美国的军用飞机数量占全球军机总数的 18%，排名第一。在质量方面，当前我国军机正处于更新换代的关键时期，未来 10 年现有大部分老旧机型即将退役，新一代机型将逐步成为装备主力，并将形成一定规模的列装，运输机、轰炸机、预警机及无人机等军机也将有较大幅度的数量增长及更新换代需要。

另一方面，针对战机的系统改造、升级为现役飞机升级核心计算机系统、提升飞机战斗力、延长武器平台服役期限，提供了一种现实而有效的手段。上世纪起，世界各国主流空军开始对部分战斗机换装新的座舱和航空电子设备等，此后，由于战机核心计算系统及其他方面的改进，其作战能力大大提高，并延长了战机的服役期限。据 Flight International《World Air Forces 2020》显示，我国军用飞机中有部分为服役时间较长的机型，为了延长单一型号军机不断适应新的战场需要，我国也针对主要机型进行了不断升级，通过不断升级生产了多款同一型号机型的后续升级军用飞机。因此我国现役主流军机未来除了部分将逐步淘汰外，也有部分机型将会继续进行升级改造，为军用嵌入式计算机提供了市场基础。

作为高科技军机实现各种先进功能的保障，未来单架飞机所需的嵌入式计算机比传统飞机将大幅增加，机载嵌入式计算机市场将随着军用飞机信息化的不断提高而拥有较大的市场空间。

2) 弹载市场

导弹武器以其优越的作战性能，在世界近年的局部战争中显示出了日趋重要的地位和作用。从近代的“两伊战争”“海湾战争”可以看出，导弹都在其中发了重要的作用，展现了它巨大的发展潜能。目前，我国现役导弹与部分发达国家还存在一定差距，但随着我国对国防建设的不断加大投入，我国的导弹武器也在近些年得到了快速的发展。近年来，我国针对性的在海、陆、空三大军种之外，成立了中国人民解放军火箭军，该军种主要由以弹道导弹为核心的攻击和防御体系构成，成为我国国防事业的重要里程碑，也体现了导弹工业在我国军工产业的地位正在稳固提高。

随着我国国防政策逐步转为积极防御政策，在未来的军事竞争中对于导弹新增列装和各项性能要求都会进一步提高，现役导弹也会根据新的性能要求逐步更替。除此之外，随着我国国产导弹技术近年来的稳步提升，导弹市场需求的逐渐打开，我国导弹制造总量

将会进一步提高。例如，导弹中的主动式寻的制导具有“发射后不管”的能力，需要具备无线电控制、自动雷达、红外或激光导引、无线电引信等设备，而嵌入式计算机是该类设备的主要部件，因此随着导弹数量扩大及其更新升级，弹载嵌入式计算机市场将同步增长。

3) 舰载市场

随着我国国家实力的提升和经济的发展，海洋的重要性日益凸显，我国海军将按照近海防御、远海护卫的战略要求，逐步实现近海防御型向近海防御与远海护卫型结合转变，构建合成、多能、高效的海上作战力量体系，提高战略威慑与反击、海上机动作战、海上联合作战、综合防御作战和综合保障能力。21 世纪以来，空军和海军的现代化建设及装备升级被列为我军重点发展方向，国防经费支出也开始向空军和海军倾斜。

据美国国防部发布的《中国军事和安全发展报告（2018）》，我国现有舰艇中包括航空母舰、驱逐舰、护卫舰、轻型巡洋舰等各类型舰艇上百艘。虽然近年来我国驱逐舰、护卫舰和潜艇等舰艇的数量和质量都在快速提升，航母也已开始列装我国海军，但我国目前海军力量与世界传统军事强国还存在一定差距，因此在未来较长一段时间内中国海军仍有大量更新换代驱逐舰、护卫舰、潜艇以及建造大型舰船的需求。随着我国加强对海洋权益的维护，海军向蓝水海军的发展，未来海军将需要信息化程度更高的舰艇。

现代军用舰艇及行政执法船舶体积庞大、设备复杂，操作员全面了解舰艇及外部情况难度较大，嵌入式计算机产品可用于舰艇中的电子战系统，通信系统，光电系统，定位导航系统，敌我识别系统等方面，并将各种系统关键信息传递至操作员，方便其做出决策。此外，舰艇的核心计算系统结构复杂，单个舰艇对嵌入式计算机的需求量较大，新型舰艇及舰艇的升级改造对先进的嵌入式计算机产品均有较大的需求，我国现代化海军的建设为舰载嵌入式计算机提供了广阔的市场空间。

4) 车载市场

陆军是我国传统国防的主体，地面市场嵌入式计算机主要应用于坦克、装甲车等车载武器装备。

以坦克和装甲车为代表的军用车辆为陆军的核心力量。20 世纪 90 年代，我国的坦克和装甲车仍然相对传统，21 世纪以来，我国加大了对坦克和装甲车的投入，将我国陆军打造成为高度机械化和信息化的现代化国防力量。近 10 年来中国陆军积极更新武器装备，同时大幅减少装备品种，保留功能多、具有升级潜力的装备。作为解放军陆军的核心战斗力量，现有坦克和装甲战车进行核心计算系统升级，对其攻击能力和战场生存能力将发挥重要作用。以火力瞄准为例，在敌我双方移动过程中如何实现精确瞄准一直是难题，在火控系统中加装嵌入式计算机模块可有效解决该问题，实现精确打击。除此之外，嵌入式计算机在武器系统中的炮控系统、车辆辅助防御系统、通信系统、定位导航系统等方面也有大量应用。因此，先进的嵌入式计算机在坦克和装甲战车的更新换代及新增列装市场拥有良好的市场需求。

5) 其他市场

军用嵌入式计算机除被用于机载、弹载、舰载及车载等领域外，还被应用于其他领域，如星载、单兵作战设备及其他雷达应用领域。

(1) 星载领域

卫星作为我国的战略性资源，目前已在多领域得到了广泛建设及运用。嵌入式计算机主要应用于卫星需要的，如：应答机、传感器、遥测发射机等部件。根据忧思科学家联盟（即，The Union of Concerned Scientists）截止 2019 年 4 月，美国目前已拥有全球最多的卫星数量，且远远超过中国和俄罗斯拥有的卫星数量。由上述可知，中国与美国的卫星数量差距较大，未来还具有一定的发展空间。

2016 年国务院发布的《中国北斗卫星导航系统》白皮书指出计划在 2020 年前后建成由 35 颗卫星发射组网的北斗全球系统并向全球提供服务。我国向卫星大国的发展计划，也将带动嵌入式计算机在航天市场的发展。

(2) 单兵作战设备

现代战争中，单兵就是一个信息处理单位和一个火力点。在我国大幅裁军的背景下，军队未来势必朝着单兵战斗力提高的趋势发展。据美国国会研究服务局（即，The Congressional Research Service）及美国国防部长办公室下属人力数据中心（即，United States Department of Defense-Defense Manpower Data Center）数据显示：

我国有效军事人数比美国现役军人更多，相比之下，美国在人少的情况下尚能完成全球军事战略的布局，可见其在单兵素质和单兵精良装备方面的具有较好的优势。美国单兵的标准配置包括个人防护、生存保障、武器装备、夜视装备等四大方面。以美国陆军步枪手负荷为例，除了单兵武器外，士兵一般标配夜视仪、北斗、掌上电脑、侦察设备、生化武器检测仪等。其中，夜视装备是利用光电转换技术的军用夜视仪器，单兵携带的传感器提高了战士在全天候各种能见度下的杀伤力和生存度，而嵌入式计算机能实现对夜视仪的变倍、聚焦、视频切换、云台俯仰/旋转高稳定性控制等功能。除此之外嵌入式计算机还广泛应用于单兵北斗、掌上电脑、侦察等设备中。由此可见美国单兵装备信息化程度较高，而我国军队在第 11 次裁军的大背景下，也将通过提升单兵信息化装备水平来提高单兵作战素质，以满足未来信息化战争的需要。

(3) 其他雷达应用

雷达在战场上发挥着探测与发现敌情及指导作战的巨大作用。随着探测目标的不断进步发展，雷达装备技术也随之同步发展，雷达典型技术大致经过了电子管与非相参、半导体与全相参、集成电路与全固态及相控阵、多功能与自适应及目标识别的四个阶段。我国目前有源相控阵雷达已位于世界雷达技术发展前列，据《Forecast International》预测，中国雷达市场将从 2011 年的 4.31 亿美元增长到 2020 年的 15.43 亿美元，而嵌入式计算机作为实现雷达技术升级换代的主要技术之一，其市场规模也将跟随同步增长。

2.3.3. 行业市场化程度及竞争格局

1. 行业市场化程度

我国坚持积极推进中国特色的国防发展战略，为吸收先进科技成果和先进生产力为国防建设服务，国家积极鼓励民间资本进入军工领域，充分发挥市场化分工协作的比较优势。各大军工集团及下属单位主要负责整机及相关系统的研制与生产，民营企业更多专注于专业化的小型系统级产品、核心模块和核心元器件的研发与生产，少量民营企业也进入到涉密程度较低的整机生产领域，军工集团与民营企业形成了有利的补充与良性互动关系。由于保密等因素影响，外资参与军领域的竞争较少，程度也不深。军用嵌入式计算机作为军事装备信息化的基础和关键核心技术之一，国家出台了大量的政策给予鼓励和支持，目前正处于前所未有的快速发展期，装备采购体制的改革在军用嵌入式计算机的采购中体现也最为显著，现已逐步采用市场化模式进行采购。

但整体上，由于军用嵌入式计算机行业进入壁垒较高，行业市场化程度虽高，但竞争较为缓和。

表格 9. 市场竞争较为缓和的主要原因

编号	主要功能
1	严格的科研生产许可审查条件和审查流程对新进入者形成了较高的资质壁垒；
2	由于涉及技术领域的尖端性和广泛性、产品定型程序的复杂性、对产品质量要求的严格性，行业对拟进入企业具有较高的技术壁垒；
3	军工企业对配套商的选择有一整套缜密的认证程序，配套厂商通过其认证并进入其合格供应商名录有一定的难度，形成了市场壁垒；
4	军品前期研发周期长、研发投入大、研发风险高，对新进入企业有较高的资金壁垒；
5	整机厂根据军方订单生产，生产和销售都具有很强的计划性特征，各级配套商依据上级单位的计划生产和销售，产品销售价格受市场供求关系波动的影响较小等。

资料来源：公司公告；招股说明书，IFinD，川财证券研究所

2. 行业竞争格局

军用嵌入式计算机产品因其应用领域的特殊性，出于保密及技术安全的考虑，国外企业 and 产品进入受到很大限制。业内参与产品研制的生产厂家主要包括国内规模较大、实力雄厚的军工型科研院所及少数具备军品供应资质的民营企业。在武器装备高端配套产品领域，各军工集团在其利益范畴内，优先选择自身集团旗下科研院所进行产品配套；而民营企业受限于军品资质及竞争压力，只有少数企业参与到中高端配套产品竞争行列。

现阶段在中国军用嵌入式计算机领域的两类竞争主体的情况如下：

第一类主要为国内大型国有军工企业的下属单位。该类竞争主体自计划经济时期就从事军用嵌入式计算机的研制与生产，大多具有某一军事领域的行业背景，在行业中具有先

天的竞争优势。同民营企业相比，国有军工企业下属单位从事嵌入式计算机的研制时间比较长，拥有丰富的产品研发经验，配套型号比重较大，工程经验相对丰富，生产规模也相对较大，且由于配套时间长，这些企业已经和最终用户建立了较为稳固的合作关系，对后续项目的争取也有一定的优势。

第二类是逐渐进入军用嵌入式计算机市场的民营企业。最近几年来，由于军事采购领域的逐渐开放，一部分民营企业利用自己的营销优势、资金优势、市场意识和军品大发展的有利环境不断占领军用嵌入式计算机市场，成为一股有力的竞争力量。虽然国内军用嵌入式计算机市场的厂商众多，但产品市场定位各不相同，涵盖的军用领域也不完全一样，在同一细分市场，相关厂商之间的技术、产品同质化程度相对较低。

整体上，由于军工领域对新技术的应用需求较多，更新速度基本紧跟国际先进技术发展水平，使得民营企业利用自有技术更新快、管理灵活、服务好、性价比高的特点在行业中具有一定的竞争优势。近年国家加大军工企业的改革力度，伴随相关政策的推进实施，具有自主研发实力的企业将有机会逐步参与高端系统配套产品的竞争，打破传统国有军工科研单位的垄断地位。

2.3.4. 公司在行业中的竞争地位

1. 公司行业地位

军用嵌入式计算机行业中主要参与者为国内大型国有军工集团下属单位及具备军品质质的民营企业。由于军工行业的特殊性，公司无法获知公司在国内的市场占有率等信息，因此仅能对公司行业中的竞争地位做定性描述。

一方面，与大型国有军工集团的下属单位相比，公司依托灵活生产机制、有效的激励措施，在响应速度、人才激励等方面有一定的优势。另一方面，国内军用嵌入式计算机市场的民营厂商较多，但各自产品范围、市场定位、配套客户各有侧重，涵盖的军用领域也不完全一样，在同一细分市场中，各自产品技术同质化程度相对较低，形成了差异化竞争，呈现既竞争又相互合作的关系。

作为一家民营企业，公司自设立以来即专注于军用嵌入式计算机模块的研发、生产与销售，多次参与国家重点型号项目武器装备的配套研发与生产，并获得多个领域客户的认可，在行业内拥有一定的知名度。在参与客户项目的同时，公司紧盯行业技术发展动态，不断完善并提升自身在嵌入式计算机技术中的技术实力，为客户提供最优化的嵌入式计算机产品的解决方案，进一步提升公司在行业内的核心竞争力与行业影响力。

2. 同行业主要参与者及对比情况

中国军用嵌入式计算机系统的市场上代表厂家主要有两类。第一类是长期从事军用嵌入式计算机研制生产的国有企业，具体为中国十二大军工集团的下属单位。第二类是最近几年来由于军事采购领域的逐渐开放而进入的优质民营企业，如雷科防务、景嘉微、中科海讯、捷世智通、四川赛狄等。

表格 10.国内军用嵌入式计算机系统主要厂商

公司名 称	主要业务和产品
江苏雷科防务科技股份有限公司	江苏雷科防务科技股份有限公司（以下简称“雷科防务”）成立于 2002 年 12 月 11 日，主要从事嵌入式实时信息处理、复杂电磁环境测试与验证及评估、北斗卫星导航接收机、雷达以及微波信号分配管理及接收处理业务，其中嵌入式实时信息处理业务是公司当前重要收入来源，2019 年该项业务营业收入占比达 31.20%。公司主要产品包括雷达系统、卫星导航、处理系统、模拟系统、存储系统、板卡级产品等。2010 年 5 月 28 日，雷科防务成功登陆深圳证券交易所中小板，简称：雷科防务，证券代码：002413。
长沙景嘉微电子股份有限公司	长沙景嘉微电子股份有限公司（以下简称“景嘉微”）成立于 2006 年 4 月，已形成嵌入式图形显控板卡、单板计算机、加固电子产品、集成电路以及微波射频等产品系列，图形显控领域产品是公司主要收入来源，2019 年该项营业收入占比达 72.19%。公司承担了多项国家重点项目的科研、生产及配套服务任务，产品广泛应用于高可靠性要求的航空、航天、航海、车载、工控等专业领域。2016 年 3 月 21 日，景嘉微成功登陆深圳证券交易所创业板，简称：景嘉微，证券代码：300474
北京中科海讯数字科技股份有限公司	北京中科海讯数字科技股份有限公司（以下简称“中科海讯”）成立于 2005 年 7 月 18 日，长期专注于声纳领域相关产品的研发、生产和销售，主要为客户提供信号处理平台、声纳系统、水声大数据与仿真系统、无人探测系统等声纳领域相关产品。公司产品主要应用于国家特种电子信息行业声纳装备领域，声纳装备主要作用为水声目标探测与识别、水声通信与数据传输、水声导航与测绘等。信号处理平台为其主要收入来源，2019 年该产品营业收入占比接近 90%。2019 年 12 月 6 日，中科海讯成功登陆深圳证券交易所创业板，简称：中科海讯，证券代码：300810。
北京捷世智通科技股份有限公司	北京捷世智通科技股份有限公司（以下简称“捷世智通”）成立于 2003 年 7 月 12 日，主要从事嵌入式计算机软硬件产品的开发和销售，产品广泛应用于军工电子、轨道交通、电力控制等行业，涉及网络安全、信号处理、通信系统、云计算及云存储、工业控制等相关技术领域。嵌入式计算机产品是公司当前最主要的收入来源，2021 年该项业务营业收入占比达 84.63%。2013 年 10 月 16 日，捷世智通成功在全国中小企业股份转让系统挂牌，简称：捷世智通，证券代码：430330.NQ。
四川赛狄信息技术股份公司	四川赛狄信息技术股份公司（以下简称“四川赛狄”）成立于 2003 年，长期专注于数字化、信息化领域中基于高速嵌入式处理器、高速数据采集、数字中频、智能航电技术的开发与研究。产品系列有：高速 DSP 并行处理系列、高速 Power PC 运算平台系列、数字图像处理与跟踪模块、软件无线电/数字中频处理平台系列等，公司产品已成功应用于电子（信息）系统、雷达、数字通信、自动控制、图像处理与跟踪系统、虚拟仪器、测试测控设备等领域。其中，高速处理平台，2021 年在其营业收入占比超过 16.98%。2017 年 12 月 18 日，四川赛狄成功在全国中小企业股份转让系统挂牌，简称：四川赛狄，证券代码：872496.NQ。

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

三、公司近年重大资本运作

3.1 公司近年重大资本运作

表格 11. 公司近年重大资本运作关键时间节点和状态

序号	重要资本运作	状态	开始时间
1	2021 IPO 发行	完成	2021/3/25
2	2021 IPO 上市	完成	2021/4/8
3	1.7765 亿元现金收购铭科思微 34.99% 股权	董事会预案	2021/9/25

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

3.2 IPO 发行主要情况

表格 12. 2021 年 IPO 发行结果

关键项目	具体内容
发行股份总数	1250 万股
发行价格	34.50 元/股
发行市盈率	30.03 倍
募集资金	募集资金净额 38182.62 万元

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

表格 13. IPO 募投资金项目

序号	项目名称	计划投资	实际投资（万元）
1	嵌入式计算机扩能项目	16182.62	1,399.92
2	研发中心技术改造项目	10640.26	13656.98
3	补充流动资金	6,000.00	6,000.00

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

3.3 2021 年现金收购成都铭科思微

增资成都铭科思微，布局产业链上游，协同发展有利于提升竞争力。公司 2021 年 9 月发布《对外投资的公告》，披露公司 2021 年以自有现金方式出资 1.78 亿元对铭科思微增资，取得 3230 万元注册资本（对应铭科思微增资后 34.99% 股权）。成都铭科思微电子是以半导体集成电路研发生产为核心的企业，专注于模拟芯片的设计和解决方案提供，也是公司的供应商之一。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明

铭科思微掌握的核心技术情况。经过铭科思微不断积累，铭科思微形成了多项核心技术，可根据客户需求提供专业化芯片定制服务：

表格 14. 铭科思微掌握的核心技术情况

编号	主要功能
1	①高速子 ADC 单元。高速子 ADC 是超高速 ADC 中的核心单元，决定了超高速 ADC 的速度上限。基于逐次逼近算法的百 MSPS 速度以上的高速子 ADC 以最小的子 ADC 面积提供最高的子 ADC 转换速率，是超高速 ADC 的核心突破点。
2	②时间交织通道校正算法。时间交织 ADC 结构打破了硅基 ADC 的器件极限，但也存在多个通道不一致导致的动态性能下降。时间交织通道校正算法对通道间不一致指标进行全面补偿和校正，解决了速度与性能的矛盾。
3	③高精度 ADC 校正技术。用于高速、高精度 ADC 的后台校正技术，以较小的芯片面积及功耗开销保证高精度 ADC 在满带宽下的非线性度优于 1LSB。
4	④高压金属电容 DAC。用于传感检测的 ADC 通常需要面临高于工作电压的输入信号，高压金属电容 DAC 结构在低压电源工作模式下允许耐受输入正负高压，从而解决 ADC 应用中的信号调理需求。

资料来源：公司公告；对外投资的公告，IFinD，川财证券研究所

3.4 股权激励：2021 年限制性股票激励

3.4.1. 股权激励实施的关键流程和节点

公司已于 2021 年 6 月 23 日公告 2021 年限制性股票激励计划。

表格 15. 2021 年股权激励实施的关键时间节点和内容

重要节点	时间	对应公告
股权激励预案公告日	2021/6/23	2021 年限制性股票激励计划
股东大会公告日	2021/7/9	2021 年第一次临时股东大会决议公告
首次实施公告日	2021/7/12	关于向 2021 年限制性股票激励计划激励对象首次及预留授予限制性股票的公告

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

3.4.2. 股权激励方案的主要内容

表格 16. 2021 年股权激励方案具体内容

关键要素	主要内容
	本激励计划拟向激励对象授予权益总计不超过 106.06 万股，约占本激励计划草案公告时公司股本总额 5,000 万股的 2.12%，其中首次授予 104.86 万股，占本激励计划草案公告时公司股本总额的 2.10%；预留 1.20 万股，占本激励计划草案公告时公司股本总额的 0.02%，预留部分占本次授予权益总额的 1.13%，未超过本激励计划拟授予权益总量的 20%。
方案	其中，第一类限制性股票授予总量为 33.56 万股，占本激励计划草案公告时公司股本总额的 0.67%，占本激励计划拟授出权益总数的 31.64%，未设置预留权益。第二类限制性股票授予总量为 72.50 万股，占本激励计划草案公告时公司股本总额的 1.45%，占本激励计划拟授出权益总数的 68.36%。其中首次授予 71.30 万股，占拟授予第二类限制性股票总数的 98.34%；预留 1.20 万股，占拟授予第二类限制性股票总数的 1.66%。
授予结果	限制性股票授予数量：第一类限制性股票 33.56 万股，首次授予第二类限制性股票 70.01 万股，预留授予第二类限制性股票 1.20 万股。限制性股票首次及预留授予价格：34.50 元/股
解锁条件	第一个解除限售期以公司 2020 年净利润为基数，2021 年净利润增长率不低于 40%。第二个解除限售期以公司 2020 年净利润为基数，2022 年净利润增长率不低于 70%。第三个解除限售期以公司 2020 年净利润为基数，2023 年净利润增长率不低于 100%。

资料来源：公司公告，IFind，川财证券研究

四、投资建议

4.1 投资逻辑和观点

4.1.1. 机载和弹载领域收入增长显著，结构变化影响毛利率但仍维持高位

公司 2021 年，实现总营业收入 4.49 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 2.99、0.64、0.42、0.06 和 0.38 亿元，同比增长 56.50%、138.46%、-16.68%、-78.74% 和 41.78%。实现营业利润 1.2 亿，同比增长 38.43%；归属母公司净利润 1.12 亿元，同比增长 30.30%。2021 年中国航天科工集团有限公司首次进入公司前五名客户名单，中国电子科技集团收入体量继续大幅增长，公司较成熟的机载和刚突破的弹载业务有望继续加速放量增长。

2021 年公司综合毛利率 61.08%，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 61.25%（-1.71%）、54.87%（+4.83%）、61.79%（-3.12%）、86.69%（+10.68%）、65.63%（+3.96%），由于机载毛利率下降以及收入占比提升的弹载业务毛利率较低，导致公司整体毛利率下降 1.72%。

2022 年一季度，实现总营业收入 1.01 亿元，同比增长 86.47%；归属母公司净利润 881.01 元，同比下降 6.56%。同比下降主要是一季度三费率上升较多所致，可能是因为公司股权激励摊销以及在研型号大幅增加所致。但收入高增长说明公司业务交付顺畅，景气度维持高位。

4.1.2. 产品线品类不断扩充，在研转化量产顺利推进，系统级集成业务或推动增长再加速

公司是军用嵌入式计算机系统模块（板块）核心供应商之一，目前已有机载型号 100 多个、弹载 40 多个、车载地面 30 多个，而 2021 年全年又新增 167 个新增在研型号，同比增长 45%；在手订单 5.17 亿元，同比增长 29.57%；应收票据和账款 4.21 亿元，同比增长 51.28%；存货 1.58 亿元，同比增长 73.29%。

在军工装备业务这种招标式生产模式和当前军工业务高景气度的背景下，说明公司生产规模持续扩大，新研项目储备丰富。公司新项目从在研向定性、到放量的节奏取决于客户的列装进度，但在国内武器装备列装进展普遍加快的背景下，公司新项目的转化率和节奏都有望继续提升，这些都将是公司未来营收增长确定性的有力保证。

未来，公司将在接口控制、数据处理的基础上向图形交换、存储、数据采集方向发展，21 年数据采集、存储业务已经实现大幅提升，并且还有望承担分机设备等系统级板卡项目。随着公司在研型号不断进入放量阶段，未来几年公司营收进入快速扩张期。

4.2 盈利预测与估值比较

4.2.1. 盈利预测

4.2.1.1. 近期关键财务数据

公司 2021 年实现总营业收入 4.49 亿元，其中机载、弹载、车载、舰载和其他主营业务分别为 2.99、0.64、0.42、0.06 和 0.38 亿元，分别贡献了营业总收入的 67%、14%、10%、1%和 10%。

公司 2021 年第一季度实现营业收入 1.01 亿元，毛利 5551.97 万元，营业利润 765.80 万元，归属母公司净利润 881.01 万元；实现毛利率 54.97%，净利率 8.73%。

4.2.1.2. 盈利预测假设

收入：公司 2021 年，机载、弹载和其他主营业务（电源管理和技术服务）收入增速分别为 56.5%、138.46%和 41.78%，机载和其他主营业务管理业务收入继续保持高增长，弹载板卡业务 21 年开始放量。近两年国内航空航天装备列装的进展持续加速，公司机载和电源芯片管理业务有望维持高增长，弹载业务则刚开始发力。

毛利率：军工装备的定价，从在研向定性，向小批量直至量产，会有多次谈判和重定价。公司机载业务目前量产的品种近年毛利率已经有所调整，未来有望维持稳定，公司弹载业务 21 年刚开始小批量产，毛利率可能还有一定的调整压力，但量的增速有望继续加速。22 年公司会有部分完成在研项目向小批量交付的节点转化，有望提供高毛利的部分增量收入。

4.2.1.3. 盈利预测结论

我们预计 2022-2024 年，公司可实现营业收入 6.80（同比增长 51.30%）、9.67 和 13.87 亿元，以 2021 年为基数未来三年复合增长 40%；归属母公司净利润 1.46（同比增长 34.88%）、2.07 和 2.95 亿元，以 2021 年为基数未来三年复合增长 37.77%。总股本 0.5 亿股，对应 EPS 2.91、4.11 和 5.86 元。

表格 17. 公司分产品收入和毛利率假设（单位：百万元/%）

指标	分产品	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
收入	机载	133	159	182	191	299
	同比增长		19.55%	14.49%	5.36%	56.50%
	弹载	5	22	45	27	64
	同比增长		319.49%	108.68%	-39.99%	138.46%
	车载	6	16	18	51	42
	同比增长		196.75%	7.72%	187.67%	-16.68%
	舰载	24.89	33.59	4	27	6
	同比增长		34.95%	-87.01%	508.95%	-78.74%
	其他主营业务	2.51	4.39	12	27	38
	同比增长		74.90%	175.92%	119.39%	41.78%
毛利率	机载	62.90%	69.37%	62.42%	62.96%	61.25%
	弹载	59.52%	52.55%	48.91%	50.04%	54.87%
	车载	66.99%	72.30%	66.79%	64.90%	61.79%
	舰载	70.08%	74.53%	73.83%	98.50%	86.69%
	其他主营业务	64.50%	71.23%	63.00%	61.67%	65.63%

资料来源：公司公告，IFinD，川财证券研究所

4.2.2. 估值比较

估值要点如下：2022 年 5 月 24 日，股价 109.02 元，总股本 0.50 亿股，对应市值 55 亿元，2022-2024 年 PE 约为 38、27 和 19 倍。

公司为军用嵌入式计算机细分领域龙头公司，技术积累深厚，已实现机载、弹载、舰载、车载全覆盖，将显著受益于航空航天装备的列装上量和国产化渗透率的提升，具备长期成长性，受益于军工装备信息化和国产化的大趋势，我们首次覆盖给予“增持”评级。

表格 18. 可比公司估值

序 号	代码	公司	股价/ 元	市值/亿元		EPS/元			PE			PB	ROE
				总计	流通	2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	最新	2021
1	002413.SZ	雷科防务	5.00	64	61	-0.18	0.15	0.21		33.03	24.13	1.31	
2	300474.SZ	景嘉微	92.04	257	189	0.97	1.51	2.16	94.71	60.93	42.67	9.38	8.95%
3	300810.SZ	中科海讯	18.10	20	14	0.10			186.66			2.09	1.13%
4	873277.NQ	智通科技	1.40	0	0	0.34			4.09			0.91	21.80%
5	872496.NQ	四川赛狄	18.00	22	0	0.16			112.51			4.82	4.02%
	小计	算术平均							99.49	46.98	33.40	3.70	8.98%
		几何平均							53.40	44.86	32.09	2.58	5.46%

资料来源：IFinD，川财证券研究所，数据更新于 2022/5/24

盈利预测

财务报表预测及比率分析

资产负债表							利润表						
会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	60.64	40.30	169.36	180.71	209.76	236.82	营业收入	260.66	324.67	449.42	679.97	966.79	1387.63
应收票据及账款	278.52	368.51	428.68	648.58	922.17	1323.59	营业成本	102.67	120.77	174.94	274.12	391.72	564.50
预付账款	1.26	1.50	1.07	1.63	2.31	3.32	税金及附加	2.63	2.63	3.87	5.86	8.33	11.95
其他应收款	0.65	0.70	1.52	2.29	3.26	4.68	销售费用	19.43	21.20	29.69	40.80	58.01	83.26
存货	74.71	114.33	238.48	373.69	534.01	769.55	管理费用	26.32	29.86	48.38	65.28	92.81	133.21
其他流动资产	13.01	43.43	97.06	100.68	105.19	111.80	研发费用	52.05	56.21	94.64	135.99	193.36	277.53
流动资产总计	428.80	568.78	936.17	1307.58	1776.70	2449.76	财务费用	3.16	4.10	1.80	-0.85	-1.47	-1.99
长期股权投资	0.00	0.00	174.51	170.95	167.38	163.81	资产减值损失	-2.76	-1.82	-2.49	0.00	0.00	0.00
固定资产	17.33	21.03	39.83	142.55	116.49	89.93	信用减值损失	-2.98	-8.37	1.01	0.00	0.00	0.00
在建工程	0.00	0.00	128.60	0.00	0.00	0.00	其他经营损益	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
无形资产	2.80	4.10	4.81	4.01	3.21	2.41	投资收益	0.09	0.05	-0.94	-0.94	-0.94	-0.94
长期待摊费用	1.05	0.87	2.89	1.45	0.00	0.00	公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动资产	7.96	6.99	13.43	13.43	13.43	13.43	资产处置收益	-0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00
非流动资产合计	29.14	33.00	364.08	332.38	300.51	269.58	其他收益	16.40	15.52	26.78	0.00	0.00	0.00
资产总计	457.94	601.78	1300.25	1639.97	2077.21	2719.34	营业利润	65.16	95.32	120.50	157.84	223.09	318.22
短期借款	8.00	26.53	0.00	0.00	0.00	0.00	营业收入	0.03	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00
应付票据及账款	85.71	120.07	232.39	364.14	520.37	749.90	营业外收入	0.04	0.11	0.26	0.00	0.00	0.00
其他流动负债	41.08	47.02	160.33	250.95	358.60	516.75	其他非经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
流动负债合计	134.79	193.61	392.72	615.09	878.97	1266.65	利润总额	65.16	95.25	120.25	157.84	223.09	318.22
长期借款	20.00	20.00	1.28	-11.16	-21.24	-28.45	所得税	5.69	9.67	8.74	11.47	16.21	23.12
其他非流动负债	14.92	17.10	19.65	19.65	19.65	19.65	净利润	59.46	85.58	111.51	146.37	206.88	295.11
非流动负债合计	34.92	37.10	20.93	8.49	-1.59	-8.81	少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
负债合计	169.70	230.72	413.65	623.58	877.38	1257.84	归属母公司股东净利润	59.46	85.58	111.51	146.37	206.88	295.11
股本	37.50	37.50	50.34	50.34	50.34	50.34	EBITDA	73.24	104.41	133.68	185.71	250.43	343.60
资本公积	120.74	120.74	529.47	529.47	529.47	529.47	NOPLAT	62.35	89.29	113.40	145.58	205.52	293.26
留存收益	129.99	212.82	306.80	436.58	620.02	881.69	EPS (元)	1.18	1.70	2.22	2.91	4.11	5.86
归属母公司权益	288.23	371.06	886.60	1016.39	1199.83	1461.50	主要财务比率						
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	会计年度						
股东权益合计	288.23	371.06	886.60	1016.39	1199.83	1461.50	2019						
负债和股东权益合计	457.94	601.78	1300.25	1639.97	2077.21	2719.34	2020						
现金流量表							2021						
会计年度	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2022E						
税后经营利润	59.46	85.58	111.51	147.25	207.76	295.98	2023E						
折旧与摊销	4.93	5.05	11.63	28.73	28.81	27.36	2024E						
财务费用	3.16	4.10	1.80	-0.85	-1.47	-1.99	2025E						
投资损失	-0.09	-0.05	0.94	0.94	0.94	0.94	2026E						
营运资金变动	-45.99	-76.49	-84.45	-137.69	-176.19	-258.32	2027E						
其他经营现金流	7.77	10.48	26.00	-0.94	-0.94	-0.94	2028E						
经营性现金流	29.23	28.68	67.44	37.44	58.91	63.03	2029E						
资本支出	6.83	5.51	157.53	0.00	0.00	0.00	2030E						
长期投资	-10.00	-30.00	-114.60	0.00	0.00	0.00	2031E						
其他投资现金流	-14.81	-13.08	-314.96	1.49	1.69	2.69	2032E						
投资性现金流	-17.98	-37.57	-272.03	2.09	2.19	2.69	2033E						
短期借款	-12.73	18.53	-26.53	0.00	0.00	0.00	2034E						
长期借款	0.00	0.00	-18.72	-12.44	-10.08	-7.22	2035E						
普通股增加	0.00	0.00	12.84	0.00	0.00	0.00	2036E						
资本公积增加	0.00	0.00	408.73	0.00	0.00	0.00	2037E						
其他筹资现金流	1.97	-29.12	-42.68	-15.73	-21.97	-31.45	2038E						
筹资性现金流	-10.76	-10.59	333.64	-28.17	-32.05	-38.67	2039E						
现金流量净额	0.50	-19.48	129.06	11.36	29.05	27.06	2040E						

数据来源：同花顺iFinD

风险提示

航空航天新产品研发和量产低于预期；

毛利率超预期下行；

航天军工行业景气度超预期下行。

相关报告

【川财研究】通裕重工（300185）2021 年报和一季报点评：21 年核心业务毛利率超预期下行，二季度有望见底回升(20220429)

【川财研究】利君股份（002651）2021 年报和一季报点评：22 年一季度业绩略超预期，疫情管制带来二季度增长的不确定(20220427)

【川财研究】新莱应材（300260）2021 年报和一季报点评：公司业绩持续超预期，半导体业务景气度持续高位(20220426)

【川财研究】沪电股份（002463）2021 年报和一季报点评：21 年业绩低于预期，公司业绩修复程度受 22 年芯片出货量影响(20220426)

【川财研究】锋龙股份（002931）2021 年报和一季报点评：公司毛利率修复情况低于我们预期，疫情制约公司二季度经营发力(20220423)

【川财研究】杭氧股份（002430）2021 年报点评：气体业务稳步发展，装备业务期待石化和氢能发力(20220329)

川财证券

川财证券有限责任公司成立于 1988 年 7 月,前身为经四川省人民政府批准、由四川省财政出资兴办的证券公司,是全国首家由财政国债中介机构整体转制而成的专业证券公司。经过三十余载的变革与成长,现今公司已发展成为由中国华电集团资本控股有限公司、四川省国有资产经营投资管理有限责任公司、四川省水电投资经营集团有限公司等资本和实力雄厚的大型企业共同持股的证券公司。公司一贯秉承诚实守信、专业运作、健康发展的经营理念,矢志服务客户、服务社会,创造了良好的经济效益和社会效益;目前,公司是中国证券业协会、中国国债协会、上海证券交易所、深圳证券交易所、中国银行间市场交易商协会会员。

研究所

川财证券研究所目前下设北京、上海、深圳、成都四个办公区域。团队成员主要来自国内一流学府。致力于为金融机构、企业集团和政府部门提供专业的研究、咨询和调研服务,以及投资综合解决方案。



分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起6个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无直接业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。根据本公司《产品或服务风险等级评估管理办法》，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经川财证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：000000029399

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅本页的重要声明