

景嘉微(300474)/机械设备

立足军品拓展民品 GPU 龙头扬帆再起航

——景嘉微(300474)深度报告 II

评级: 买入(维持)

市场价格: 54.85

分析师: 冯胜

执业证书编号: S0740519050004

电话: 0755-22660669

Email: fengsheng@r.qlzq.com.cn

分析师: 王可

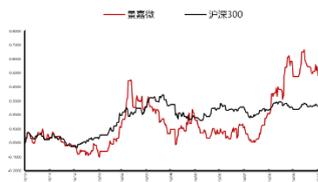
执业证书编号: S0740519080001

Email: wangke@r.qlzq.com.cn

基本状况

总股本(百万股)	301.27
流通股本(百万股)	143.20
市价(元)	54.85
市值(百万元)	16524.83
流通市值(百万元)	7854.75

股价与行业-市场走势对比



1 景嘉微(300474): 国产 GPU 龙头, JM7200 进入业绩释放期

公司盈利预测及估值

指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	306	397	511	807	1197
增长率 yoy%	10.16%	29.71%	28.77%	57.73%	48.35%
净利润	119	142	179	268	384
增长率 yoy%	12.86%	19.74%	25.52%	50.30%	43.01%
每股收益(元)	0.44	0.47	0.59	0.89	1.27
每股现金流量	0.08	0.08	0.69	0.54	0.89
净资产收益率	11.91%	6.43%	7.47%	10.10%	12.62%
P/E	124.81	116.19	92.56	61.59	43.06
PEG	9.70	5.89	3.63	1.22	1.00
P/B	14.86	7.48	6.92	6.22	5.43

备注:

投资要点

■ **前言:** 市场通常偏重对公司在军用领域的地位和军品前景分析, 本文在此基础上, 着重研究在计算机国产化浪潮的背景下, 公司在 GPU 民品领域的市场开拓及前景。此外, 系统梳理公司三代 GPU 芯片的研发体系, 逐代分析其技术优势、与国外同类产品差距及面对的市场, 进一步印证公司成长逻辑。

■ **三大因素助推, 国产 GPU 前景广阔。**

1) **我国信息安全问题日益突出, 国产 GPU 研发势在必行。** 2013 年棱镜门事件之后, 国家进一步认识到, 芯片作为信息时代的核心产业, 受制于人必然存在安全隐患, 发展我国的自主芯片产业势在必行, 重要行业“去 IOE”运动开始, 国产 GPU 芯片亦将受益。

2) **国内信息技术生态体系基本构建, 国产 GPU 研发及应用具备良好基础。** 目前, 国内以龙芯和飞腾等为代表的 CPU 厂商、以中标麒麟为代表的操作系统厂商及以中国长城为代表的整机厂商协同发展, 推进国产核心软硬件的集成适配, 信息技术生态体系基本构建, 叠加整机厂可适配的国外 GPU 型号较少, 国产 GPU 适配及应用具备肥沃土壤。

3) **人工智能产业持续升温, GPU 芯片市场空间广阔。** 2018 年全球人工智能核心产业市场规模超过 555.7 亿美元, 同比增长 50.2%, 其中, 中国市场规模为 83.1 亿美元, 同比增长 48.4%。人工智能需要大量并行重复计算, 与 GPU 计算特征高度契合, GPU 将是人工智能时代的核心处理模块。

■ **军用图形显控优势企业, 盈利能力突出。**

1) **具备高校背景, 技术积累深厚。** 公司核心团队成员主要来自国防科大, 对军工电子行业具有深刻的认识。2019 年半年度研发支出 5642.75 万元, 占营收比重为 21.95%, 同比增长 58.31%。强大的研发能力助力公司在图显领域居国内领先地位, 在小型专用化雷达领域具备技术优势。

2) **立足军用电子领域, 军机图形显控优势明显。** 公司主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售, 产品主要涉及图形显控、小型专用化雷达、消费类芯片等领域。其中, 图显技术已达第三里程碑, 且目前我国新研制的绝大多数军用飞机均使用公司图显模块, 在国内军机市场占据明显优势地位。

■ **军品+民品共振, GPU 龙头有望迎来发展新阶段。**

1) **GPU 行业竞争格局: Intel、英伟达、AMD 呈鼎立之势。** 全球范围内 GPU 技术发展已相对成熟, GPU 市场技术和资本壁垒高。PC GPU 领域, Intel、英伟达、AMD 呈鼎立之势, Intel 独占集显市场, 英伟达和 AMD 分享独显份额。此外, 国产化计算机市场(党政军系统)以独显为主。

2) **两大独显巨头英伟达和 AMD 均聚焦于人工智能、深度学习等领域,** 近年营收规模和企业市值均实现了快速增长。此外, 随着英伟达与 AMD 不断在高端显卡领域角逐, 中低端市场将为国产 GPU 应用提供机遇。

3) **GPU 国产化推动者, 迭代体系完善助力追赶步伐加快。** 公司第一代芯片打破外国在军用 GPU 领域的垄断, 率先实现国产化; 第二代芯片已完成与国内主要 CPU 和操作系统厂商适配工作, 具备大规模推广的条件; 第三代芯片研

发资金落地，切入人工智能领域，GPU 性能有望实现大幅提升。三代 GPU 芯片与国外同类产品代际差逐步缩小，追赶步伐持续加快。

4) 国内独立 GPU 市场空间达 250 亿元。经测算，国内独立 GPU 市场空间达 250 亿元。作为国内唯一一家能在 PC 端应用且具备量产条件的 GPU 公司，随着国产 GPU 渗透率逐渐提升，公司业绩有望充分受益。

- 给予公司“买入”评级。公司作为国内 GPU 龙头，产品研发具备完整的梯度性，与国外竞争对手差距持续缩小，叠加民用计算机国产化规模化采购进程加快，GPU 芯片良品放量在即，未来业绩值得期待。公司发布三季报，2019 年前三季度营收 3.85 亿元，同比增长 31.61%，归母净利润 1.23 亿元，同比增长 24.71%。预计 2019-2021 年公司净利润分别为 1.79 亿元、2.68 亿元、3.84 亿元，对应 PE 分别为 93、62、43 倍。
- 风险提示：客户集中度较高的风险、技术创新和产品开发不及预期风险、自主研发 GPU 新入竞争者的风险、研发支出不断增加的风险。

## 内容目录

1、三大因素助推，国产 GPU 前景广阔 .....	- 6 -
1.1、我国信息安全问题日益突出，国产 GPU 研发势在必行.....	- 6 -
1.2、国内信息技术生态体系基本构建，国产 GPU 研发及应用具备良好基础.....	- 8 -
1.3、人工智能产业持续升温，GPU 芯片市场空间广阔.....	- 11 -
2、军用图形显控优势企业，盈利能力突出 .....	- 15 -
2.1、具备高校背景，技术积累深厚 .....	- 15 -
2.2、立足军用电子领域，军机图形显控优势明显 .....	- 16 -
3、军品+民品共振，GPU 龙头有望迎来发展新阶段.....	- 19 -
3.1、全球 GPU 行业竞争格局：Intel、英伟达、AMD 呈鼎立之势.....	- 19 -
3.2、GPU 行业进程：英伟达和 AMD 的发展之路.....	- 23 -
3.3、GPU 国产化推动者，迭代体系完善助力追赶步伐加快 .....	- 26 -
3.4、国内独立 GPU 市场空间达 250 亿元.....	- 30 -
4、给予公司“买入”评级.....	- 30 -
5、风险提示 .....	- 31 -

## 图表目录

图表 1: 集成电路进口额逐年增多 (亿美元)	- 7 -
图表 2: 国内集成电路市场供需缺口持续扩大	- 7 -
图表 3: 信息安全领域政策和会议	- 7 -
图表 4: 信息技术生态体系	- 8 -
图表 5: 国产 CPU 架构	- 9 -
图表 6: 中标麒麟部分产品介绍	- 9 -
图表 7: 国内部分计算机整机厂商介绍	- 10 -
图表 8: 人工智能产业发展历程	- 11 -
图表 9: 全球人工智能核心产业规模各层级比例	- 12 -
图表 10: 我国人工智能核心产业规模各层级比例	- 12 -
图表 11: 全球人工智能核心产业规模分布	- 12 -
图表 12: 《新一代人工智能发展规划》“三步走”的战略	- 13 -
图表 13: 2012-2018 年我国人工智能行业投融资事件	- 13 -
图表 14: 2012-2018 年我国人工智能行业投融资金额	- 13 -
图表 15: 人工智能、机器学习及深度学习关系	- 14 -
图表 16: 深度学习与传统机器学习在性能方面差别	- 14 -
图表 17: GPU 和 CPU 架构对比	- 14 -
图表 18: 英伟达深度学习芯片	- 14 -
图表 19: 2018 年全球区块链行业市场份额占比统计情况	- 15 -
图表 20: 公司发展历程	- 16 -
图表 21: 公司研发投入及占营收比重	- 16 -
图表 22: 公司图形显控产品在军用飞机上的应用	- 17 -
图表 23: 空中防撞系统核心组件	- 17 -
图表 24: 主动防护雷达系统	- 17 -
图表 25: 弹载雷达微波射频前端核心组件	- 17 -
图表 26: 航电图形显控模块发展历程	- 18 -
图表 27: 公司图形显控产品营收及增速	- 18 -
图表 28: 公司图形显控产品毛利率达 75%以上	- 18 -
图表 29: GPU 分类	- 19 -
图表 30: 集成显卡和独立显卡接口	- 20 -
图表 31: 独立显卡评价标准	- 20 -
图表 32: GPU 发展历程	- 21 -
图表 33: 全球 GPU 市场份额变化趋势	- 22 -

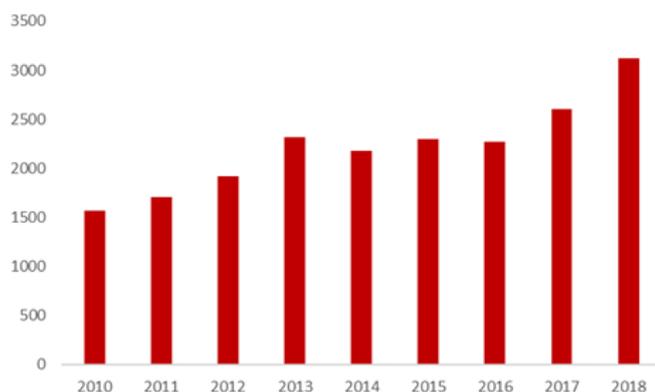
图表 34: 独显市场份额 .....	- 22 -
图表 35: 全球主要移动 GPU 厂商 .....	- 22 -
图表 36: 英伟达四大产品系列简介 .....	- 23 -
图表 37: 微软 Win95 界面 .....	- 24 -
图表 38: 英伟达营收规模及同比增速 .....	- 24 -
图表 39: 英伟达整体毛利率持续上升 .....	- 24 -
图表 40: AMD 同时与 Intel 及英伟达竞争 .....	- 25 -
图表 41: AMD 显卡路线图 .....	- 25 -
图表 42: AMD 营收规模及同比增速 .....	- 26 -
图表 43: AMD 整体毛利率稳步回升 .....	- 26 -
图表 44: JM5400 在军工产品要求的性能方面达到或优于目前常用芯片 .....	- 27 -
图表 45: 萤火虫 1 号 sdram 版 .....	- 28 -
图表 46: 萤火虫 1 号 ddr 版 .....	- 28 -
图表 47: 公司 JM5400 及 JM7200 与 709 所 GP101 芯片部分参数对比 .....	- 28 -
图表 48: JM9 系列产品详细参数 .....	- 29 -
图表 49: 公司历代 GPU 研发周期不断缩短 .....	- 29 -
图表 50: 公司 GPU 与国外同类产品代际差逐步缩小 .....	- 30 -
图表 51: 公司业绩拆分 .....	- 31 -
图表 52: 可比公司估值 .....	- 31 -
图表 53: 公司盈利预测表 .....	- 32 -

## 1、三大因素助推，国产 GPU 前景广阔

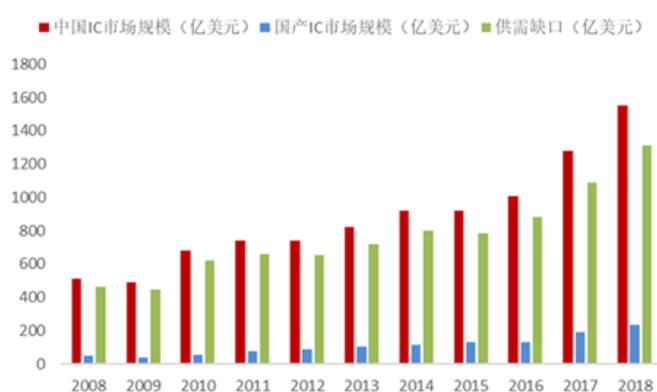
- 我们认为国产 GPU 正处于快速发展机遇期，主要基于三点原因：①**我国信息安全问题日益突出**。2013 年棱镜门事件之后，国家进一步认识到，芯片作为信息时代的核心产业，受制于人必然存在安全隐患，发展我国的自主芯片产业势在必行，重要行业“去 IOE”（IBM 大型机、Oracle 数据库、EMC 存储）运动开始，国产 GPU 芯片行业亦将受益。②**国内信息技术生态体系基本构建，国产 GPU 研发及应用具备良好基础**。目前，国内以龙芯和飞腾等为代表的 CPU 厂商、以中标麒麟为代表的操作系统厂商及以中国长城为代表的整机厂商协同发展，推进国产核心软硬件的集成适配，信息技术生态体系基本构建，叠加整机厂可适配的国外 GPU 型号较少，国产 GPU 适配及应用具备肥沃土壤；③**人工智能的高速发展**。根据中国电子学会统计，2018 年全球人工智能核心产业市场规模超过 555.7 亿美元，同比增长 50.2%，其中，中国市场规模为 83.1 亿美元，同比增长 48.4%。人工智能需要大量并行的重复计算，与 GPU 计算特征高度契合，因此，GPU 将是人工智能时代的核心处理模块。

### 1.1、我国信息安全问题日益突出，国产 GPU 研发势在必行

- **棱镜门事件敲响我国信息安全问题的警钟**。2013 年 6 月，棱镜门事件爆发，前中情局（CIA）职员斯诺登先后通过英国《卫报》和美国《华盛顿邮报》曝光了美国国家安全局自 2007 年起开始实施的一项绝密电子监听计划——棱镜计划，该计划可使美国国家安全局进入用户设备进行监控，并可以从服务器中挖掘信息、搜集情报。该事件之后，我国进一步加强对信息安全的工作，重要行业“去 IOE”（IBM 大型机、Oracle 数据库、EMC 存储）运动开始，2013 年底，中国银监会明确提出国产化安全可控要求，要求到 2019 年国产替代比例达到 75%，国内部分银行在一些小型硬件设备采购上逐渐向国产整机厂商倾斜，但依然采用国外芯片，开发我国自主的 GPU 芯片迫在眉睫。
- **国内半导体供需缺口持续扩大，通用芯片（CPU、DSP、GPU）对外依存度较高，进口替代空间广阔**。以集成电路为例，根据 IC Insights 统计，2013-2018 年，国内集成电路市场规模从 820 亿美元扩大至 1550 亿美元，CAGR 约为 13.58%，未来随着大数据、云计算、物联网、人工智能、5G 等高新技术产业和战略性新兴产业的进一步发展，中国的半导体器件消费还将持续增加。然而，对比国内持续增长的市场需求，国产集成电路市场规模较小，2018 年自给率约为 15%。根据海关总署数据，自 2015 年起，仅集成电路进口额已连续四年位列所有进口商品中第一位，不断扩大的中国半导体市场严重依赖进口，尤其在通用芯片（CPU、DSP、GPU）领域，自给率过低，进口替代空间广阔。

**图表 1: 集成电路进口额逐年增多 (亿美元)**


来源: 海关总署、中泰证券研究所

**图表 2: 国内集成电路市场供需缺口持续扩大**


来源: IC Insights、中泰证券研究所

- 政策持续加码信息安全领域。**2016年10月,习总书记在主持召开中央政治局第三十六次集体学习强调,要加快推进国产自主可控替代计划,构建安全可控的信息技术体系,推动高性能计算、移动通信、量子通信、核心芯片、操作系统等研发和应用取得重大突破。我国从1986年启动“863计划”以来,一直高度重视信息化产业的发展。2013年“棱镜门”事件曝光后,中央政府颁布新的《国家安全法》和《中华人民共和国网络安全法》,政策不断加码信息安全领域,从而促进中国信息化产业生态圈的加快建设。

**图表 3: 信息安全领域政策和会议**

信息化产业政策		
时间	政策措施	推出背景
1986年	国家高技术研究发展计划(863计划)	1983年美国的“战略防御倡议”(即星战计划)、欧洲尤里卡计划、日本的今后十年科学技术振兴政策等陆续提出。
2000年	“18号”文件—《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》“18号”文件	1994年,中国实行新的税制增值税,积极引导和推动中国软件产业和集成电路产业发展,特别在增值税上进行减免。
2009年	“核高基”项目:“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”科技重大专项	2008年Windows操作系统“黑屏”事件绑架了中国Windows用户,直接导致中国政府启动国家重大科技专项—核高基项目。
2011年	新“18号”文件—《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》颁布	继续完善对软件产业和集成电路产业的激励措施,明确政策导向。
2014年	设立“国家集成电路产业投资基金”,一期基金规模1,200亿。	国家集成电路产业投资基金将重点投资集成电路芯片制造业,实施市场化运作、专业化管理。
2016年	颁布《国家信息化发展战略纲要》	规范和指导未来10年国家信息化发展的纲领性文件。
“棱镜门”事件后相关政策会议		
2013年7月	工信部、公安部在内多个部委广泛邀请厂商参与各类座谈及调研。	
2014年2月	中央网络安全和信息化小组成立。	
2014年5月	中央国家机关采购中心禁止计算机安装win8系统。	

2015年3月	工信部启动《2015年工业强基专项行动实施方案》。
2015年7月	新《国家安全法》颁布，首次界定国家安全并将信息安全提升到国家战略安全高度。
2016年4月	习总书记主持召开了网络安全和信息化工作座谈会。
2016年10月	习总书记在主持中央政治局学习时强调，要加快推进国产自主可控替代计划，构建安全可控的信息技术体系。
2017年6月	《中华人民共和国网络安全法》于2017年6月1日起施行。
2018年4月	习总书记在湖北考察时强调具有自主知识产权的技术是企业的“命门”。

来源：国务院、工信部、公安部等政府部门、中泰证券研究所

## 1.2、国内信息技术生态体系基本构建，国产 GPU 研发及应用具备良好基础

- **CPU 和操作系统是信息技术生态体系的核心。** CPU 是整个信息系统的运算和控制中心，承担着处理指令、执行操作、控制时间、处理数据等功能；操作系统是应用软件与硬件之间的桥梁，用来对整个信息系统的硬件和软件资源进行配置和管理，控制所有应用程序运行。CPU 与操作系统需要相互兼容支持。在计算机领域，Intel 和 Windows 互相哺育，构筑起强大的 Wintel 生态体系，目前，全球有 80% 的 PC 使用 Intel 处理器，超过 90% 的 PC 使用微软操作系统，Wintel 联盟将 Intel 的 CPU 与微软的 Windows 系统两者进行最佳结合、协同更新，拉动整个产业发展。当前，我国信息技术生态体系已初步成型，从而为国产 GPU 的推广应用奠定良好的基础。

**图表 4：信息技术生态体系**

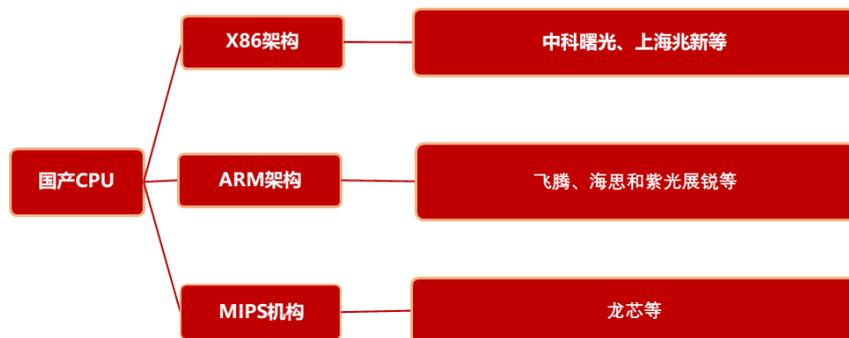


来源：《以 CPU、操作系统为核心的国内外信息技术产品生态体系现状对比分析——董哲一》、中泰证券研究所

- **我国 CPU 研发已进入多技术路线同步推广阶段。**目前，全球范围内 CPU 主流架构为 X86、ARM 和 MIPS 三种。其中，在 X86 架构的 CPU 生态中，中科曙光通过与 AMD 成立合资公司，获取高端 64 位 X86 架构 CPU 的商业授权，研发基于最新 14 纳米工艺的“海光 1 号”CPU，上海兆芯通过和台湾 VIA 合资，借助 VIA 和 Intel 的交叉授权协议进入 X86 领域，研发“兆芯”系列 CPU；在 ARM 架构的 CPU 生态中，飞腾、海思和紫光展锐均取得了 ARM 架构授权开始自研 CPU 内核，工艺水平与高通、MTK (联发科)、苹果等国际领先 ARM 芯片设计企业基本并肩；在 MIPS

架构的 CPU 生态中，龙芯坚持自主研发，申请专利已超过 200 件，其最新推出的第二代 CPU 产品通用处理性能是第一代产品的 3-5 倍，超过了 Intel 的低端凌动系列，访存带宽达到了 Intel 的高端产品 E5 的水平，完全可以满足党政军等重点领域办公应用需求。

**图表 5: 国产 CPU 架构**



来源:《以 CPU、操作系统为核心的国内外信息技术产品生态体系现状对比分析\_董哲一》、中泰证券研究所

- **国产操作系统已在国防、教育等行业大规模应用。**国内厂商主要基于开源的 Linux 系统推出国产操作系统。在桌面操作系统方面，中标麒麟、银河麒麟等国产 Linux 桌面操作系统，通过计算机预装和正版化推进等方式，在国防、教育等行业达到百万规模级应用，广东新支点、云南思普、武汉深之度等国内企业也在 Linux 开源操作系统的基础上，不断加强自主研发，推出了各自的操作系统产品，并应用于政府部门和大型国有企事业单位。武汉深之度、银河麒麟也积极提供免费版本操作系统，面向开源系统爱好者、软件应用研发者，打造深度科技社区，“优麒麟”等开源操作系统社区，已具备一定影响力。此外，在传统服务器操作系统方面，中标麒麟、中科方德、凝思等国产 Linux 服务器操作系统，在国内 Linux 系统市场占有率超过 30%，其中，在邮政存储银行全国范围的服务器中应用率达 93%，在国家电网的电力调度控制系统应用率达 100%。

**图表 6: 中标麒麟部分产品介绍**

产品类型	系统要求		硬件平台	应用场景	
中标麒麟可信操作系统软件	512MB 物理 RAM (推荐 1G 以上 RAM)	5G 以上可用磁盘空间	800x600 以上显示分辨率 (推荐 1024x768 或更高分辨率)	Intel x86-64 (AMD64)、自主 CPU 平台 (龙芯、申威、兆芯、众志、Arm64 等)	政府、国防、金融、电力、机要、保密等领域
中标麒麟安全操作系统	512MB 物理 RAM (推荐 1G 以上 RAM)	6G 以上可用磁盘空间	800x600 以上显示分辨率 (推荐 1024x769 或更高分辨率)	X86、Intel X86-64、AMD64、龙芯	国防、军工等领域
中标麒麟桌面操作系统	512M 物理 RAM (推荐 2G 以上 RAM)	10G 以上可用磁盘空间	--	X86 及龙芯、申威、众志、飞腾等	桌面

中标麒麟通用服务器操作系统	512MB 物理 RAM (推荐 1G 以上 RAM)	6G 以上可用磁盘空间	800x600 以上显示分辨率 (推荐 1024x768 或更高分辨率)	X86、Intel X86-64、AMD64、Itanium、IBM Power 系列、龙芯、申威、飞腾	服务器
中标麒麟通用服务器高级服务器操作系统	512MB 物理 RAM (推荐 1G 以上 RAM)	6G 以上可用磁盘空间	800x600 以上显示分辨率 (推荐 1024x768 或更高分辨率)	X86、Intel X86-64、AMD64、Itanium、IBM Power 系列、龙芯、申威、飞腾	服务器, 构建大型数据中心、高可用集群和负载均衡集群

来源: 中软公司官网、中泰证券研究所

- 政府和企业是我国信息技术生态体系构建主要推动力量。**我国政府、相关企业开展了大量基于国产 CPU 和操作系统的适配工作, 取得了一定成效, 基于国产 CPU 和操作系统的核心技术生态初步形成。工信部组织建立了安全可靠软硬件联合攻关基地, 系统集成商联合 CPU、操作系统、整机、数据库、中间件等厂商, 开展集成适配技术攻关, 推进国产核心软硬件的集成适配和协同发展, 发现、解决、优化实际问题数百项, 整体性能提升 5 倍以上, 促进国产软硬件版本升级 300 余次, 体系化提升国产核心软硬件的性能和可靠性, 为国家党政军和重要信息系统的国产化替代初步奠定了基础。此外, 相关企业也自发开展适配工作, 积极构建产业生态环境。龙芯不仅推出了与其 CPU 充分适配的龙芯基础版操作系统, 还与中标麒麟、普华、中科方德等国产操作系统厂商进行适配; 中国电子信息产业集团依托旗下天津飞腾、银河麒麟、达梦数据库、迈普网络产品等形成了包括基础硬件、基础软件、应用软件等在内的生态系统, 初步具备用飞腾+麒麟的 PK 技术体系代替国外 Wintel 技术体系的能力。
- 国内整机厂为国产 CPU 和操作系统应用提供了广阔平台。**目前, 国内主要的计算机整机厂商有: 航天 706 研究所、中国长城、长城超云、中科曙光、同方股份、浪潮信息、联想长风等。国内整机厂正逐步采用国产 GPU 和操作系统, 例如, 山西百信与华为合作, 将在计算机整机中采用华为鲲鹏 CPU, 且预装的操作系统为国产的深度和中标麒麟。计算机国产化的开启为国内 CPU 和操作系统体系的构建和完善提供了广阔平台。

**图表 7: 国内部分计算机整机厂商介绍**

公司或机构	主营业务
航天 706 研究所	是我国最早从事计算机及其应用的单位, 现已发展成为集开发、研制、生产、试验和服务为一体, 具有雄厚技术实力和整体优势的综合性研究院所。
中国长城	1997 年上市, 主营信息安全产品、云计算解决方案和计算机电源研发。
长城超云	从事服务器、存储、云管理平台、行业 EDC 解决方案及行业 EDC 一体机等产品生产和研发, 是中国长城子公司。
中科曙光	2014 年上市, 主要从事高性能计算机、通用服务器及存储产品及软件开发、系统集成与技术服务。
同方股份	1997 年上市, 是由清华大学控股的高科技公司, 主营业务包括计算机、数字城市、物联网、微电子与核心元器件等。
浪潮信息	2000 年上市, 可提供云计算基础架构平台, 信息化软件、终端产品和解决方案。

联想长风

主营业务为加固类信息终端产品以及国产专用信息终端产品。

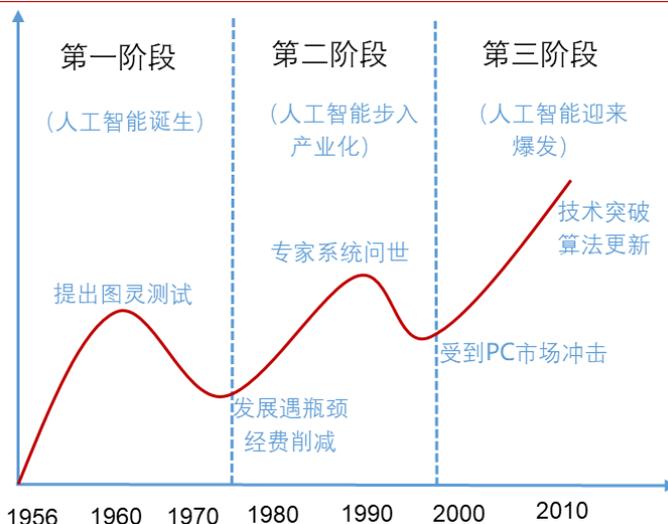
来源：各公司官网、中泰证券研究所

- **总结：国内信息技术生态体系的构建为国产 GPU 的推广应用提供了肥沃土壤。** GPU 的应用必须与 CPU 和操作系统适配，目前国内计算机整机厂可以适配国外开源的 GPU 仅有 AMD 的 R5 230，但该款 GPU 属于 AMD 旧版本，且早已停产，市场仅存几十万颗。因此，在当前国内信息技术生态体系已基本构建的背景下，叠加整机厂可适配的国外 GPU 型号较少，且数量不多，国产 GPU 适配及应用具备良好基础。

### 1.3、人工智能产业持续升温，GPU 芯片市场空间广阔

- **人工智能已有 60 多年发展历史。** 人工智能的概念最早由几个计算机科学家于 1956 年在达特茅斯会议上提出，是计算机科学分支之一，致力于探索智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器，该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。自人工智能概念提出以来，其发展历经沉浮，随着核心算法的突破、计算能力的迅速提高、以及海量互联网数据的支撑，终于在 2010 年之后迎来质的飞跃，成为全球瞩目的科技焦点。自从 2016 年 AlphaGo 战胜李世石之后，全球对于人工智能发展的关注达到高潮。

**图表 8：人工智能产业发展历程**

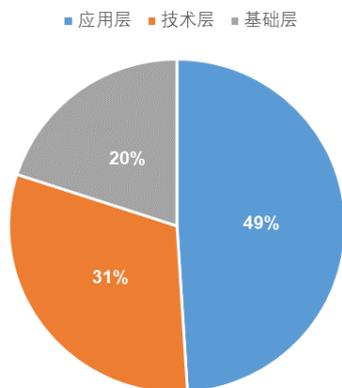


来源：赛智产业研究院、中泰证券研究所

- **全球人工智能核心产业市场规模持续扩大。** 2018 年全年全球人工智能核心产业市场规模超过 555.7 亿美元，同比增长 50.2%，其中基础层市场规模约为 111.1 亿美元，技术层市场规模约为 172.3 亿美元，而应用层市场规模最大，为 272.3 亿美元，我国人工智能核心产业市场规模超过 83.1 亿美元，同比增长约 48.4%。此外，具体到核心产业的各个层级，全球市场规模中基础层智能芯片占比最高，约为 55.6 亿美元，表明智能芯片仍然是未来全球人工智能产业的重要发展方向之一；技术层方面，得益于智能语音助理和人机语音交互技术的大幅度进步，语音识别市场迎来全面爆发期，达到 118.9 亿美元，占据技术层整体规模的三分之二以上；应用层市场规模分布较为平均，智能教育和智能安防市场规模分别为

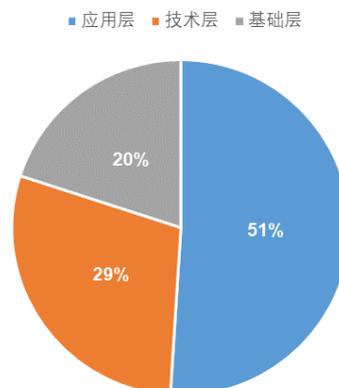
43.6 亿美元与 43.4 亿美元，均为 16%左右，其它产业发展规模继续保持稳步增长。

图表 9: 全球人工智能核心产业规模各层级比例



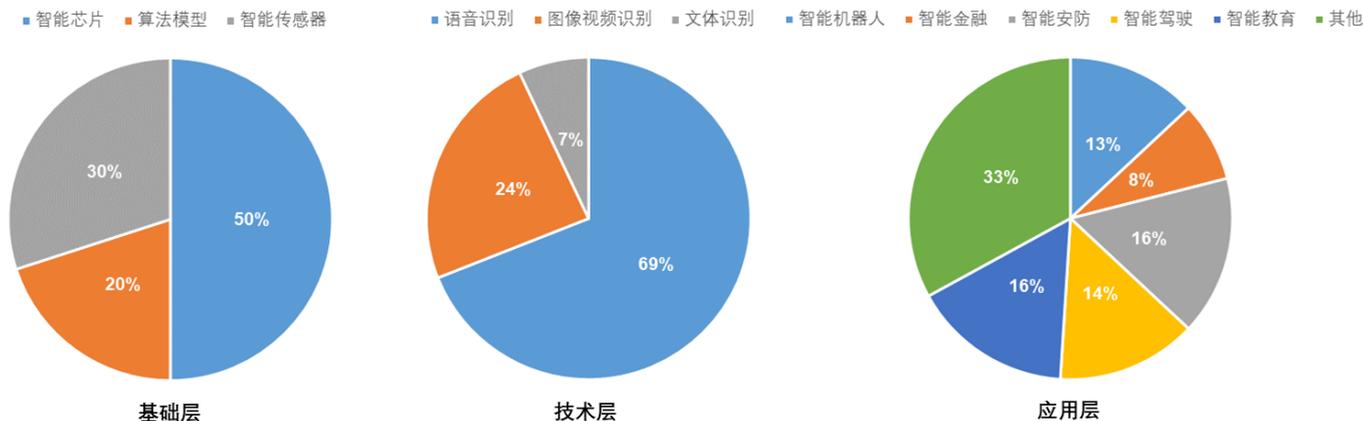
来源: CIE 智库、中泰证券研究所

图表 10: 我国人工智能核心产业规模各层级比例



来源: CIE 智库、中泰证券研究所

图表 11: 全球人工智能核心产业规模分布



来源: CIE 智库、中泰证券研究所

- **人工智能已上升为我国国家战略，建设热潮已至。**2017 年 7 月，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，人工智能正式成为国家战略。本次《规划》明确提出“三步走”的战略：第一步，2020 年前，我国人工智能产业与世界先进水平同步，重点发展领域为大数据智能、群体智能、混合增强智能、自主智能系统等，AI 核心产业规模 1500 亿，拉动 1 万亿；第二步，2025 前部分技术与应用达到世界领先水平，重点领域为智能制造、智能医疗、智慧城市、智能农业、国防建设等，AI 核心产业规模 4000 亿，拉动 5 万亿；第三步，到 2030 年达到世界先进水平，重点领域为类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等，AI 核心产业规模 1 万亿，拉动 10 万亿。**两个维度看我国人工智能建设热潮：**

- 1) **人工智能行业投融资现状。**2018 年被称作资本寒冬，在此大环境不好的背景下，我国人工智能领域投融资却逆市增长，全年一级市场人工智能领域共发生投融资事件 602 起，总融资额达到 1278 亿元，同比分别增长 71.0%和 69.5%，双双创下新高。
- 2) **人工智能领域论文发文量及总被引次数。**根据《中国新一代人工智能发展报告》，我国论文发文量居全球第一，论文总被引次数、企业数量、投融资次数及金额居全球第二。2013-2018

年，全球人工智能（AI）领域的论文文献产出共 30.5 万篇，其中，我国发文 7.4 万篇。此外，我国人工智能论文质量近年来进步较快，近十年来论文引用指标呈持续上升趋势，全球前 1% 的人工智能高被引论文中，我国已居全球第二。

图表 12: 《新一代人工智能发展规划》“三步走”的战略

时间	规模	重点领域
2020 年	AI 核心产业规模 1500 亿元，拉动 1 万亿元	大数据智能、群体智能、混合增强智能、自主智能系统等
2025 年	AI 核心产业规模 4000 亿元，拉动 5 万亿元	智能制造、智能医疗、智慧城市、智能农业、国防建设等
2030 年	AI 核心产业规模 1 万亿元，拉动 10 万亿元	类脑智能、自主智能、混合智能和群体智能等

来源:《新一代人工智能发展规划》、中泰证券研究所

图表 13: 2012-2018 年我国人工智能行业投融资事件



来源: 前瞻产业研究院、中泰证券研究所

图表 14: 2012-2018 年我国人工智能行业投融资金额

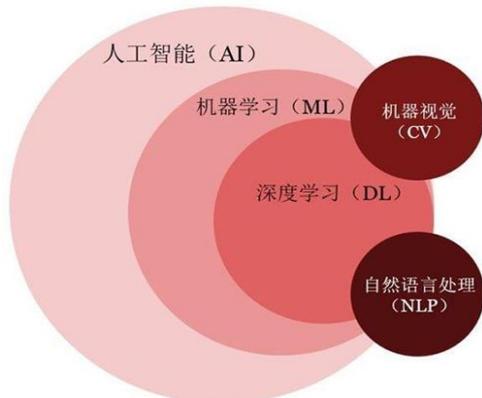


来源: 前瞻产业研究院、中泰证券研究所

- **深度学习驱动人工智能蓬勃发展。**深度学习是一种特殊的机器学习，属于机器学习的子集。深度学习的概念源于人工神经网络，“深度”指“多层”，含多隐层的多层感知器就是一种深度学习结构。深度学习通过组合低层特征形成更加抽象的高层表示属性类别或特征，以发现数据的分布式特征表示。**深度学习与机器学习主要区别：**

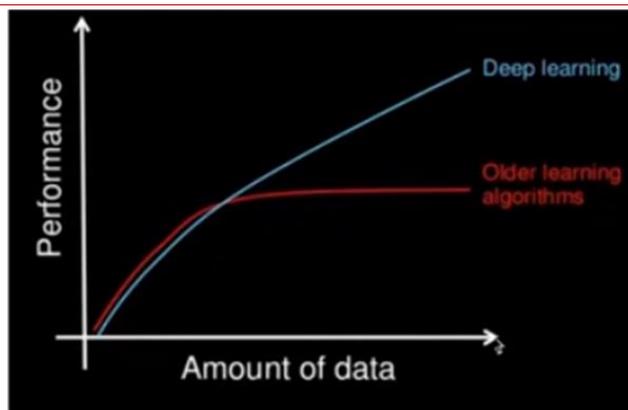
- 1) **特征提取方面。**机器学习的特征步骤需要手动完成，且需要大量领域专业知识。深度学习通常由多个层组成，将多个简单模型组合在一起，将数据从一层传递至另一层来构建更复杂模型，通过训练大量数据自动得出模型，无需人工特征提取环节，因此，深度学习适合用在难提取特征的图像、语音、自然语言处理领域；
- 2) **数据量和计算性能要求。**机器学习需要的执行时间远少于深度学习，深度学习参数庞大，需要通过大量数据的多次优化来训练参数。**深度学习使得机器学习能够实现众多应用，并拓展了人工智能的领域范围。**深度学习可以实现各种任务，从而使得几乎所有的机器辅助功能成为可能。无人驾驶汽车、预防性医疗保健、电影推荐等都将成为现实。

图表 15: 人工智能、机器学习及深度学习关系



来源: 黑马程序员、中泰证券研究所

图表 16: 深度学习与传统机器学习在性能方面差别



来源: 黑马程序员、中泰证券研究所

■ 深度学习为什么是 GPU 而不是 CPU?

- 1) 上文已分析, 深度学习需要大量的训练数据集, 而训练深度神经网络又需要大量的算力。可能需要花费数天、甚至数周时间才能使用数百万张图像的数据集训练出一个深度网络, 因此深度学习通常需要强大的服务器来进行计算。
- 2) CPU (中央处理器) 结构主要包括运算器(ALU)、控制单元(CU)、寄存器(Register)、高速缓存器(Cache)及它们之间通讯的数据、控制及状态的总线。CPU 需要很强的通用性来处理各种不同的数据类型, 逻辑判断又会引入大量的分支跳转和中断处理, 使得 CPU 内部结构异常复杂。GPU(图形处理器)最初是用在个人电脑、工作站、游戏机等运行绘图运算工作的微处理器, 其面对的是类型高度统一的、相互无依赖的大规模数据和无需被打断的纯净计算环境。因此, GPU 构成相对简单, 有数量众多的计算单元和超长的流水线, 且计算单元相互独立, 特别适合处理量大且统一的数据(如图像数据)。简而言之, CPU 擅长统治全局等复杂操作, GPU 擅长对大数据进行简单重复操作。
- 3) 基于以上分析, 深度学习是模拟人脑神经系统而建立的数学网络模型, 最大特点是需要大数据进行训练, 对计算能力的要求是需要大量并行的重复计算, 与 GPU 专长高度契合。因此, 在人工智能时代, GPU 芯片行业大有可为。

图表 17: GPU 和 CPU 架构对比



GPU 投入更多晶体管进行数据处理

来源: 中关村在线、中泰证券研究所 (注: 图中绿色为计算单元、橙黄色为控制单元、橙红色为存储单元)

图表 18: 英伟达深度学习芯片

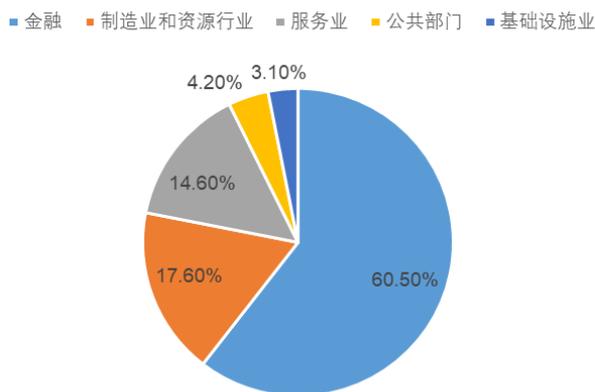


来源: 智能制造网、中泰证券研究所

- 人工智能+区块链, 算力需求提升促进 GPU 应用场景持续拓宽。2019 年 10 月 25 日, 习总书记在中央政治局第十八次集体学习时强调, 把区块链作为核心技术自主创新重要突破口, 加快推动区块链技术和产业创新发展。区块链的本质是分布式数据库, 其与人工智能的关系类似计算

机与互联网，人工智能将解决区块链在效率化、节能化及智能化等方面难题，而区块链将把孤岛化、碎片化的人工智能以共享方式实现通用智能。区块链涉及加解密计算，计算形态属于分散式，由各方公共账单形成的记录，在可靠度方面比传统中央控管方式更高，且不用担心任何节点的计算因为电力或者是其他因素而中断，因为其他节点可以快速递补进来。GPU 可看做一个一个的分布式超级计算机，非常适合处理区块链的分布式数据库。因此，区块链的快速发展为 GPU 带来了新增需求。目前，区块链最主要的应用场景在金融领域。

**图表 19: 2018 年全球区块链行业市场份额占比统计情况**



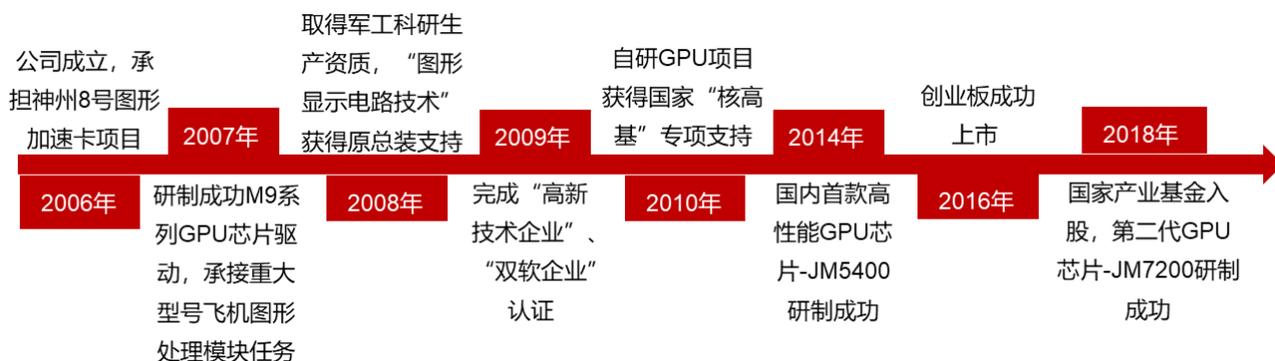
来源：前瞻产业研究院、中泰证券研究所

## 2、军用图形显控优势企业，盈利能力突出

### 2.1、具备高校背景，技术积累深厚

- **核心团队主要来自解放军最高工程技术学府——国防科大。**公司于 2006 年 4 月创立于长沙，并于 2016 年 3 月 31 日成功上市。公司致力于信息探测、信息处理领域的技术和综合应用，为客户提供高可靠、高品质的解决方案、产品和配套服务，是军民融合深度发展的高新技术企业。公司核心团队主要来自解放军最高工程技术学府——国防科学技术大学，且均是在各自专业领域具备十年以上研发经验的资深专家，因此对军工电子行业具有深刻的理解和认识。公司具备齐全的科研生产资质和质量体系认证，拥有近 700 名员工，与多家科研院所和高校建立战略合作伙伴关系，成立联合实验室、工程中心，为公司长远发展储备技术，始终保持行业领先优势。

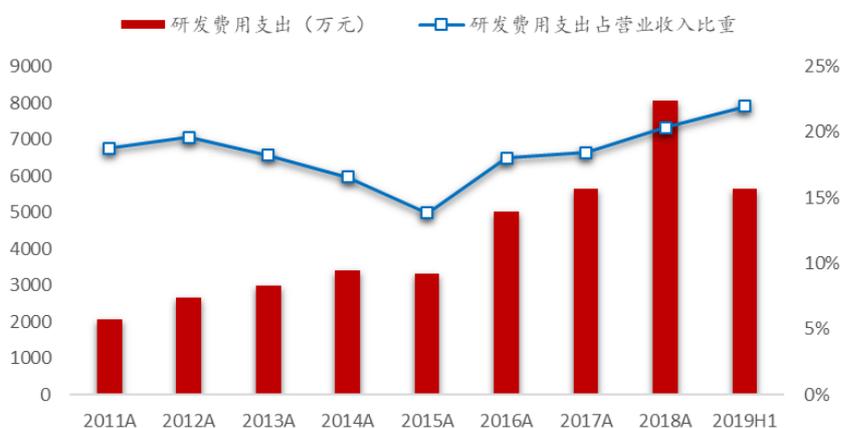
图表 20: 公司发展历程



来源: 公司官网、中泰证券研究所

- 研发投入持续加大助力公司保持行业领先地位。**公司坚持“预研一批、定型一批、生产一批”的滚动式产品发展战略, 围绕核心产品和市场需求拓展系统级产品, 努力提高产品性能和丰富产品种类, 提升公司未来的竞争力和盈利能力, 研发支出不断增加, 2019年半年度研发支出5642.75万元, 占营收比重为21.95%, 同比增长58.31%。截至2019年6月30日, 公司共申请113项专利(101项国家发明专利、12项实用新型专利), 其中60项发明专利、10项实用新型专利均已授权。此外, 截至2018年底, 公司研发人员335个, 数量占比为60.36%。强大的研发能力助力公司在图形显控领域居于国内领先地位, 在小型专用化雷达领域具有技术优势。

图表 21: 公司研发投入及占营收比重



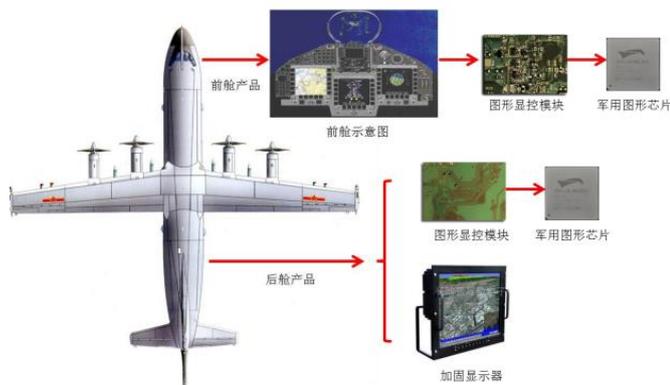
来源: 公司公告、中泰证券研究所

## 2.2、立足军用电子领域, 军机图形显控优势明显

- 公司主营业务为军用图形显控及小型专用化雷达。**公司主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售, 产品主要涉及图形显控、小型专用化雷达、消费类芯片等领域。其中, 公司在图形显控领域拥有图形显控模块、图形处理芯片、加固显示器、加固存储和加固计算机等五类产品; 在小型专用化雷达领域, 公司较早开始在微波射频和信号处理方面进行技术积累, 成功开发多种用途雷达核心产品及微波射频组件等, 具备一定先发优势, 已实现批量应用; 在消费类电子芯片领域, 公司已突破在通用

MCU 芯片、BLE 低功耗蓝牙芯片、Type-C&PD 接口控制芯片三类通用芯片的若干关键技术，研制出满足消费电子市场需求的芯片产品，以开拓公司在国内通用消费类芯片的市场，完善公司战略布局。

图表 22: 公司图形显控产品在军用飞机上的应用



来源: 公司公告、中泰证券研究所

图表 23: 空中防撞系统核心组件



来源: 公司公告、中泰证券研究所

图表 24: 主动防护雷达系统



来源: 公司公告、中泰证券研究所

图表 25: 弹载雷达微波射频前端核心组件



来源: 公司公告、中泰证券研究所

- 公司图显技术已达第三里程碑，在国内军机图显领域占据明显优势。图形显控系统是现代武器装备中多种信息融合和人机交互及显示处理的核心系统，广泛应用于固定翼飞机、旋转翼飞机及其他特种军用飞机等各类机型，亦可应用于军用舰艇、坦克装甲车等舰载、车载领域。公司把握我国军用飞机航电显控系统由 DSP 与 FPGA 图形加速器向 GPU 图形处理器更新换代升级的机遇，率先在国内推出应用独立 GPU、高度集成化的 FPGA 和支持 OpenGL 标准的图形显控模块。目前我国新研制的绝大多数军用飞机均使用公司的图形显控模块，此外还有相当数量的军用飞机显控系统换代亦使用公司产品，公司图显模块在军用飞机市场中占据明显的优势地位。

**图表 26: 航电图形显控模块发展历程**

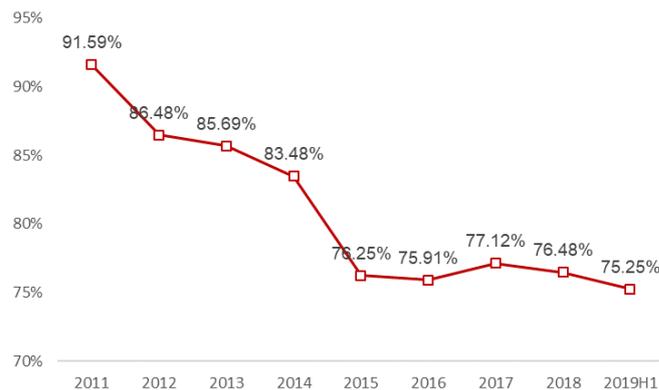
	第一里程碑	第二里程碑	第三里程碑
描述	DSP 与 FPGA 图形加速	OpenGL 的图形处理芯片应用	支持高度综合化的高分辨率触摸屏显示
图形功能实现	使用 FPGA 实现显示时序生成和接口模块, 使用 DSP 完成主要图形命令加速	使用专用的支持 OpenGL 的图形处理芯片完成图形生成硬件加速和显示时序生成。支持标准的 OpenGL 图形软件接口, 使用户程序的跨平台移植成为可能	使用高性能的支持 OpenGL 的图形处理芯片完成图形生成硬件加速和显示时序生成, 采用高性能的嵌入式 CPU, 支持大量数据处理。支持系统的重构
处理器	性能一般	CPU 处理器集成度高、性能较强	高性能 CPU, 数据处理能力强
操作系统	没有运行操作系统	运行嵌入式实时操作系统	运行嵌入式实时操作系统
性能	显示画面简单, 画面分辨率不高, 满足基本需求	显示信息量大, 分辨率较高, 显示实时性好, 能实现 2D/3D 导航地图显示	增大了显示信息量, 分辨率高, 实时性好, 能实现 2D/3D 导航地图显示, 人机界面友好

来源: 公司公告、中泰证券研究所

- 图形显控产品营收规模持续扩大, 盈利能力突出。**2019 年半年度, 公司图形显控领域产品营收 2.2 亿元, 同比增长 42%, 自 2016 年以来, 营收增速持续提升。此外, 图形显控产品毛利率始终保持在 75% 以上, 盈利能力突出, 主要原因: ①**军工电子行业具有较高的技术壁垒。**军用电子设备对可靠性和稳定性的要求极高, 所以军用电子设备的研发、生产重点与民用产品完全不同。不同的研发重点、不同的技术要求、不同的工艺规范对民用电子设备生产厂商形成天然的技术壁垒, 导致军用电子设备行业的竞争相对温和, 进而造成军工电子行业整体利润率水平较高; ②**高毛利率体现公司产品的独创性及高附加值。**公司生产和销售的图形显控产品具备自主知识产权, 产品技术含量及附加值较高, 且具有定制化特点, 因此毛利率水平较高。

**图表 27: 公司图形显控产品营收及增速**


来源: 公司公告、中泰证券研究所

**图表 28: 公司图形显控产品毛利率达 75% 以上**


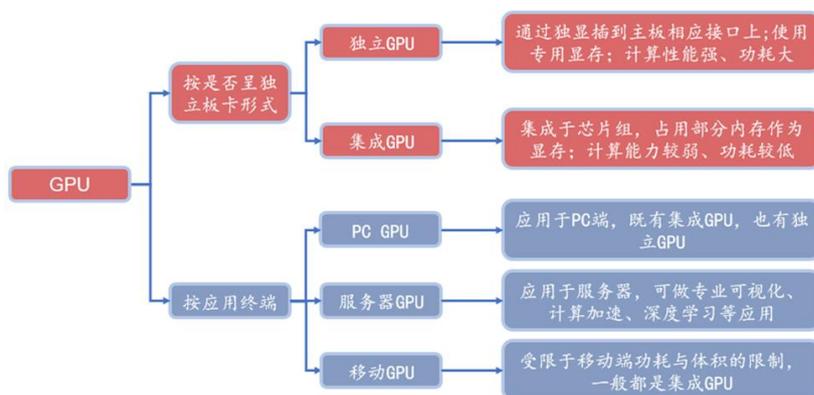
来源: 公司公告、中泰证券研究所

### 3、军品+民品共振，GPU 龙头有望迎来发展新阶段

#### 3.1、全球 GPU 行业竞争格局：Intel、英伟达、AMD 呈鼎立之势

- **GPU 分类有两大维度。**显卡的核心处理芯片称为图形处理器（GPU），适用于图形渲染的复杂计算，其分类有两个维度：①**根据接入类型**，GPU 可分为独立 GPU 和集成 GPU。独立 GPU 使用专门的显示存储器（显存），不占用系统内存，能够提供更好的显示效果和运行性能。集成 GPU 与 CPU 集成在主板上，动态共享部分系统内存。因此，独立 GPU 运算性能强但功耗和成本高，集成 GPU 则反之；②**根据应用终端**，可分为 PC GPU、服务器 GPU、移动 GPU。其中，PC GPU 应用于 PC 端，既有集成 GPU，也有独立 GPU；服务器 GPU 应用于服务器，可做专业可视化、计算加速、深度学习等应用；移动 GPU 受限于移动端功耗与体积的限制，一般都是集成 GPU。

图表 29: GPU 分类



来源：《2018 国产芯片趋势洞察报告》、中泰证券研究所

- **笔记本电脑偏好集显，但人工智能有利于独显发展。**上文已介绍，集成显卡是将显示芯片、显存及其相关电路均集成在主板上，优点是功耗低、发热量小、稳定性好，部分集成显卡的性能已经可以媲美入门级的独立显卡，因此在笔记本电脑领域得到广泛应用，但其 3D 处理能力较低。独立显卡性能远超集成显卡，而且因其对系统资源的占用相比较小，因而对整体的性能影响也较小，3D 处理能力更高。人工智能及 5G 时代的到来，数据量剧增，需要强大的计算能力和处理能力，由这些新兴领域所带给并行计算芯片的发展，极大地激发了市场对于独立显卡的需求。2018 年 8 月，Intel 宣告 2020 年将发布独立显卡产品，进军独显领域，芯片巨头的选择表明，独立显卡未来前景广阔。
- **国产化计算机市场(党政军系统)以独显为主。**根据产业调研反馈情况，目前，国内能提供集成显卡 IP 授权的企业仅为芯原股份和 Imagination，但功耗和性能存在较大问题，国内计算机整机厂出货的台式电脑基本全部为独显。因此，我们预计，未来两到三年内，国产集成显卡无法在国产整机上得到应用，国产化计算机市场仍以独显为主。

图表 30: 集成显卡和独立显卡接口



来源: IT之家、中泰证券研究所

- **评价 GPU 有多个重要的衡量指标。**显卡厂商将 GPU 芯片、显存、散热器、显卡接口等包装成完整的一个独立显卡，可以从运算性能和功耗散热两方面来评价。其中，运算性能方面指标：①**核心数目**。即 GPU 运算单元，数目越多，单位时间可执行运算越多；②**时钟频率**。指的是显存每处理一次数据要经过的时间，显存速度越快，单位时间交换的数据量越大，在同等情况下显卡性能将会得到明显提升；③**显存位宽**。即据进出通道的大小，在显存速度（工作频率）一样的情况下，位宽越大，数据吞吐量越大，性能越好；④**显存容量**。类似电脑内存，显存容量决定显示芯片能处理的数据量。此外，功耗和散热可以从散热设计功耗（TDP）和散热设计两方面考察。

图表 31: 独立显卡评价标准

评价方面	具体能力	指标	指标意义
性能	计算能力	核心数目	即 GPU 运算单元，数目越多，单位时间可执行运算越多
		时钟频率	指的是显存每处理一次数据要经过的时间，显存速度越快，单位时间交换的数据量越大，在同等情况下显卡性能将会得到明显提升
	数据的传输能力	显存位宽	即据进出通道的大小，在显存速度（工作频率）一样的情况下，位宽越大，数据吞吐量越大，性能越好
	数据存储能力	显存容量	类似电脑内存，显存容量决定显示芯片能处理的数据量，大显存要匹配高速度才能表现更好
功耗	功耗和散热	散热设计功耗	即 TDP，是芯片在真实运行时所能散发的最大能量，TDP 越大越费电
		散热设计	现有风冷和水冷散热两类，水冷散热效果好、噪音低、价格贵，风冷散热有普通风扇和涡轮风扇两类

来源: IT之家、中泰证券研究所

- **全球范围内 GPU 技术发展已相对成熟。**民用显卡可追溯到上世纪 80 年代，当时没有 GPU 概念，显卡仅能用于简单的文字和图形输出，在处理 3D 图像和特效时主要还是依赖 CPU。GPU 的概念最早是由英伟达在 1999 年发布 GeForce 256 图形处理芯片时首先提出的。GPU 的出现使得显卡减少了对 CPU 的依赖，尤其是在 3D 图形处理时取代了部分原本 CPU 的工作。按照架构的突破程度，GPU 技术发展可分为 3 个时代：固定功能流水时代、分离渲染架构时代以及统一渲染时代。每次更新换

代，GPU 都比上一代更好地适应图形绘制与通用计算。GPU 现已发展到成熟阶段，可轻松执行实际应用程序，而且程序运行速度已远远超过使用多核系统时的情形。

图表 32: GPU 发展历程

所处时代	年份	产品功能突破	集成晶体管数量	总线	API	代表产品
固定功能流水时代	1995-1998 年	硬件光栅化	—	—	OpenGL 1.2、DirectX1-6	VOODOO、NV TNT、ATI Rage
	1999-2000 年	出现硬件级的几何与光照转换 (T&L)引擎	140 万个	APG 4X	OpenGL 1.2、DirectX7	Geforce 256、ATI Radeon 7000、S3 Savage 2000
分离渲染架构时代	2001-2003 年	在硬件上实现了顶点和像素的可编程	1.25 亿个	APG 8X	OpenGL 1.3、DirectX8	Geforce 3/4、ATI Radeon 8500/9700/9000/7500、Matrox Parhelia-512、Geforce FX 5800/5900、ATI Radeon 9800
	2004-2005 年	整合强大的视频处理器单元，可支持“SLI”并行显卡技术	1.6-3 亿个	PCI Express x16	DirectX9.0c	Geforce 6800/7800/7900、RadeonX800/X600/X300/X850
统一渲染架构时代	2006-2007 年	统一渲染架构出现，GPU 由一个通用渲染单元同时完成顶点和像素渲染任务，可编程	6 亿多个	PCI-E2.0	OpenGL 2.1、DirectX10、CUDA1.0	Geforce 8800
	2008-2009 年	高性能不再是唯一诉求，追求轻量化和灵活	9.56-14 亿个	PCI-E2.0	OpenGL 2.1、DirectX10、CUDA2.0	Geforce 9800/GTS、Radeon HD 3000/4000
	2010 年-至今	采用更高的并行计算结构适用于通用计算	20-30 亿个	PCI-E2.0	CUDA2.0	AMD Radeon HD 5000/6000、Geforce GTX 500

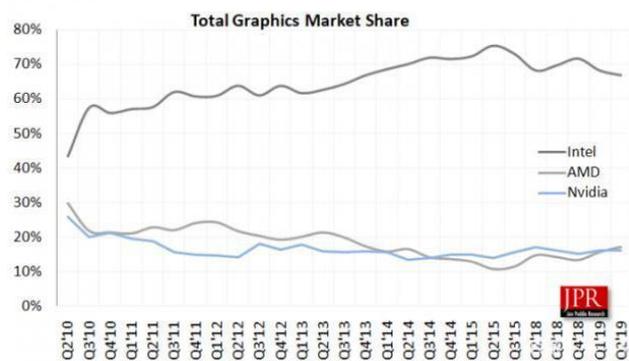
来源：IT之家、中泰证券研究所

- **全球 GPU 竞争格局：技术和资本壁垒高，寡头垄断态势明显。**GPU 市场具有较高的资本和技术壁垒，整体市场呈现寡头垄断态势。PC 时代，Intel 借 CPU 之势，主攻集成 GPU，在整个 PC GPU 市场占据大量份额；随着独立 GPU 份额不断扩大，NVIDIA 和 AMD 逐渐崛起；移动互联网浪潮的兴起，移动 GPU 市场崛起了 ARM、Imagination 等公司。

1) **PC GPU 市场格局：Intel、英伟达、AMD 呈鼎立之势，Intel 独占集显市场，英伟达和 AMD 分享独显份额。**目前全球 PC GPU 市场参与者主要为 Intel、英伟达以及 AMD。其中集成 GPU 因其与 CPU 集成的特性，由 Intel 一家独大；独显市场则由英伟达和 AMD 占据。根据 JPR 数据，全球范围内，Intel 集成 GPU 占全球 GPU 市场份额在 60%-70%之间；独显领域，2018 年四季度，英伟达份额攀升至 81.2%，AMD 下滑到 18.8%，

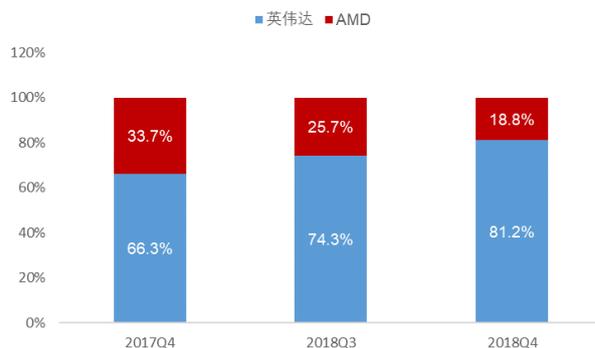
对比三季度，AMD 份额为 25.7%，AMD 在独显市场的份额呈下滑趋势。

图表 33: 全球 GPU 市场份额变化趋势



来源: JPR、中泰证券研究所

图表 34: 独显市场份额



来源: JPR、中泰证券研究所

2) 移动 GPU 市场格局: 五强抗衡, ARM 第一。智能手机的发展推动移动 GPU 市场规模持续扩大, 同时受限于芯片的面积、能耗以及成本, 移动端 GPU 的性能较 PC 端 GPU 更低。2015 年移动 GPU 市场份额前 5 的厂商分别是 ARM、Imagination、Qualcomm、Vivante 和 NVIDIA。据 Digitimes 统计, 2015 年 ARM 全球移动 GPU 市占率达 38.6%, 中国市场市占率接近 70%。

图表 35: 全球主要移动 GPU 厂商

厂商	GPU 核心	授权伙伴	发展历程	核心优势
Imagination	PowerVR 系列、SGX 系列	Intel、联发科、LG、高通、瑞萨、三星、海思	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 得益于苹果在智能手机市场的开拓, 其移动 GPU 技术部门 PowerVR 在移动市场上找到成长的沃土;</li> <li>2. 收购 MIPS, 巩固其 GPU IP 供应商领先地位;</li> <li>3. 2017 年 3 月, 苹果宣布将在 2 年内放弃使用 Imagination 的一切技术, 并且停止支付专利费;</li> <li>4. 2017 年 9 月 21 日, 发布 PowerVR NNA 神经网络加速器, 性能是苹果 A11 处理器的 6.6 倍之多;</li> <li>5. 2017 年 9 月 23 日, 被中国私募基金——凯桥资本收购。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GPU IP 市场最大授权商;</li> <li>2. 获苹果和 Intel 入股, 收购 MIPS, 优势地位巩固;</li> <li>3. 主要授权伙伴是苹果, 一半收入来自苹果, 但 2017 年 3 月惨遭苹果放弃。</li> </ol>
ARM	Mali 系列	三星、瑞芯微、展讯、意法半导体、全志	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mali 并不是 ARM 的原创, 2006 年通过收购一家挪威特隆赫姆地区的移动 GPU 芯片厂商 Falanx 而来;</li> <li>2. 2016 年 5 月底, Mali-G71 诞生, 是多年来首次更换全新架构, 代号 Bifrost, 最多能做到 32 个核心;</li> <li>3. 2016 年 7 月, 软银以 320 亿美元收购 ARM。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搭配 Cortex-A 平台, 2015 年出货量 7.5 亿颗;</li> <li>2. Mali 产品线还有 Mali-V 视频编解码器组成套装;</li> <li>3. 授权伙伴三星和全志是出货量大户。</li> </ol>
Qualcomm (高通)	Adreno 系列	自用, 不对外授权	Adreno 原是 ATI 旗下的移动 GPU 部门 Imageon, ATI 被 AMD 收购后,	得益于高通所占据手机芯片龙头地位, 配套 GPU 表

			Imageon 被卖给了高通，成为其图形部门 Adreno。	现不俗。
Vivante	GC 系列	海思、飞思卡尔、君正、Marvell	自从 2007 年公司开始使用知识产权以来，已经将其生态系统和产品扩展到 5 个应用处理器供应商。	授权客户虽少，但在 GPU IP 授权市场上排名第三。
NVIDIA	Geforc 系列、Tegra 系列	开普勒架构已对外授权	在 2016 年 CES 上展出的 Tegra X1，令人惊艳。	PC GPU 领导厂商，在 GPU 技术上实力雄厚；

来源：超能网、中国电子网、中泰证券研究所

### 3.2、GPU 行业进程：英伟达和 AMD 的发展之路

- 英伟达在全球独显领域处于领先地位。**公司成立于 1993 年，经过 20 多年的发展，逐渐形成 GeForce、Quadro、Tesla、Tegra 等几大产品线，其中 GeForce 用于 PC 和笔记本，Quadro 用于工作站，Tesla 用于大型计算，Tegra 用于移动产品。1999 年公司上市，并于同年推出了全新架构的显示芯片，即 GeForce256，这是全球第一个真正意义上的 GPU(图形处理器)，开启了显示芯片的新时代，GPU 也成为计算机中独立于 CPU 的另一个重要计算单元。此后，公司成为独显领域的第一，并且一直占据着视觉计算领域的大部分市场份额。

图表 36：英伟达四大产品系列简介

产品系列	应用领域	简介
GeForce 系列	PC 和笔记本	能够为娱乐和游戏应用提供最出色的三维、二维和高清晰度电视性能，并可满足企业用户所要求的高速性能、鲜艳视觉效果以及水晶般清晰度，已成为全球领先 PC 厂商及显卡生产商的首选品牌
Quadro 系列	工作站	专业显卡，产品线面向专业三维和二维图形市场，为设计、创意和科研专业人员提供了稳定的开发和应用环境，可以在一些专业软件里面提供多个加速选项，比如实时渲染等
Tesla 系列	大型计算	属于运算卡，侧重于并行计算能力
Tegra 系列	移动产品	系统单芯片产品，基于 ARM 架构的处理器，包含有图形处理器、音效处理器、北桥芯片、南桥芯片和存储器控制器等功能，能够为便携设备提供高性能、低功耗体验

来源：英伟达官网、中泰证券研究所

- 初期产品失败，Win95 的出现带来转机。**英伟达成立初期，用两年时间打造的两款产品 NV1 和 NV2 均已失败告终。此后，微软推出的 Win95 开启了电脑图形化时代，显示芯片开始逐渐成为 PC 系统中的焦点。此时，英特尔推出了 AGP 接口来取代传统的 PCI 接口，并支持 3D 加速显卡，几乎同时，微软 Win95 推出支持 3D 程序应用接口—Direct3D。在市场多数厂家仍然坚持自己的标准，不去支持行业领先的微软与英特尔接口之时，公司选择顺势而为，推出 NV3 (Riva 128) 产品，选择支持 Direct 3D 和 AGP 接口，成为当时市场上唯一真正具有 3D 加速能力的显卡，上市短短四个月达到百万片销量。此后，公司又迅速推出 Riva 128zx (俗称“小影霸”)、Riva TNT 和 Riva TNT2 三款迭代产品，这几款芯片逐渐将公司推向显卡芯片市场的主流地位。可以看出，英伟达在

GPU 市场的成功不仅在于其抓住了微软开启图形化时代的东风，更在于其产品快速迭代，迅速适应市场需求的敏锐嗅觉和能力。

图表 37: 微软 Win95 界面



来源：腾讯网、中泰证券研究所

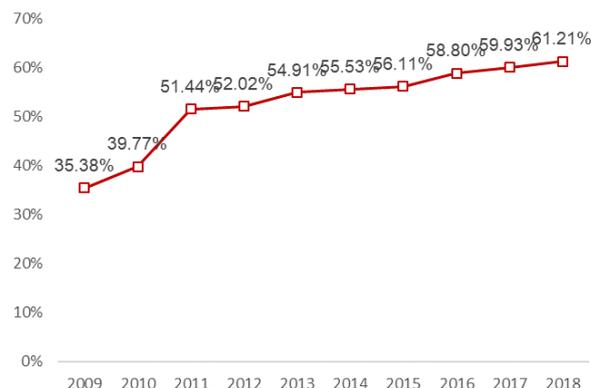
- **乘人工智能东风，英伟达迎来新一轮成长。**上文 1.1 节已分析，人工智能时代，GPU 将发挥重要的作用，公司作为全球 GPU 行业龙头，亦不断深耕人工智能。2016 年，公司发布新一代处理器架构 Volta，以及使用新架构的第一款设备—适用于深度学习任务的加速卡 Tesla V100，是世界上性能最高的并行处理器，旨在为计算量最大的 HPC 设备、人工智能和图形工作任务提供支持。目前，公司 GPU 已经开始在深度学习领域被广泛应用。市场对人工智能的高度期待，让已有 26 年历史的英伟达一跃成为科技行业最炙手可热的公司之一，公司市值已突破 1000 亿美元关口。此外，从经营情况看，英伟达近几年亦实现高速增长，2018 年，在全球半导体行业 13.7%整体增速下，公司营收实现 20.6%的增长，整体毛利率达 61.21%，是其竞争对手 AMD 毛利率 37.79%的 1.6 倍，盈利能力突出。

图表 38: 英伟达营收规模及同比增速



来源：wind、中泰证券研究所

图表 39: 英伟达整体毛利率持续上升



来源：wind、中泰证券研究所

- **AMD 收购 ATI，同时具备 CPU 与 GPU 研发能力，是全球第二大的独立显卡制造商。**收购 ATI 前，GPU 市场被 Intel、ATI 以及英伟达占领，而 AMD 市场份额为零。为涉足 GPU 领域，2006 年 AMD 以 54 亿美元巨资收购 ATI，得到 GPU 技术，同时，ATI 还生产芯片组，收购后 AMD 的芯片组技术也大大增强，拥有完整的“CPU+芯片组+集显”产品线，和 Intel 平起平坐。但 AMD 低估了收购后形成的竞争格局，同时成为 Intel

与英伟达的竞争对手，原本英伟达与 AMD、ATI 与 Intel 存在合作关系，收购使得合作终止，且在无形中拉近了 Intel 和英伟达的关系。原本 AMD 研发资源和市场资源均不占优，加上收购资金庞大，双线作战使 AMD 处于被动地位。结果高端 CPU 越发落后于 Intel，直至放弃，而显卡市场则被英伟达一直压制。

**图表 40: AMD 同时与 Intel 及英伟达竞争**



来源：电子产品世界、中泰证券研究所

- AMD 收购 ATI 完成后，一直在进行去 ATI 化，从撤销 ATI Radeon 并变成 AMD Radeon 开始，到 2013 年告别 Radeon HD，以 Radeon Rx 取代完结。AMD 的 Radeon 系列 GPU 主要与英伟达的 GeForce 系列 GPU 竞争。性能方面，ATI 在 2002 年推出的 Radeon 9700 款显卡首次实现对英伟达的超越，但后续被英伟达远远反超。

**图表 41: AMD 显卡路线图**



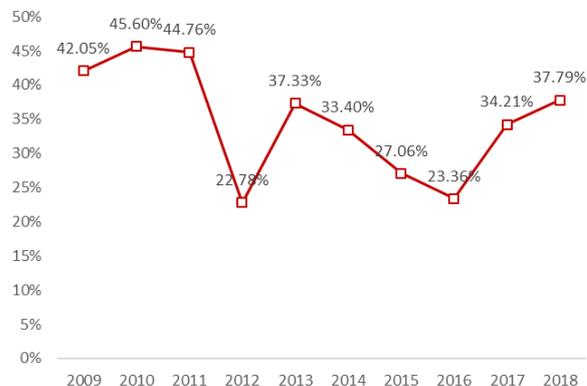
来源：搜狐网、中泰证券研究所

- 落后思变，女强人苏姿丰带领 AMD 奋起直追，逐渐成为引领者。2012 年苏姿丰博士加盟 AMD，2014 出任 CEO，在苏姿丰博士的带领下，AMD 改变 x86、GPU 的狭窄观念，大力发展客户关系、图形及游戏机市场，推动与软件开发商的联盟与合作，促进完整软件生态系统的发展。产品方面，2018 年 11 月，AMD 在旧金山发布了基于 7nm 工艺的服务器级 AMD 霄龙处理器，以及基于 Vega 架构的 7nm 的 Radeon Instinct 加速卡，对比之下，Intel 最新一代 Xeon 处理器采用 14nm 工艺，英伟达目前的 Volta GPU 采用 12nmFFN 技术工艺。其中，Radeon Instinct 加速

卡是全球首个 7nm GPU，并且加入了对人工智能和机器学习的硬件支持，样品已出货，AMD 在人工智能时代的决心可见一斑。此外，随着 AMD 在 GPU 和 CPU 领域的持续发力，公司营收规模和盈利能力稳步提升，其中，2018 年营收规模 65 亿美元，同比增长 21.50%，毛利率 37.79%，同比提升 3.58 个 pct。

**图表 42: AMD 营收规模及同比增速**


来源: wind、中泰证券研究所

**图表 43: AMD 整体毛利率稳步回升**


来源: wind、中泰证券研究所

- 英伟达与 AMD 发展总结及启示:** 回看英伟达与 AMD 在显卡领域的发展与布局，两者均具备完善的产品迭代体系，善于捕捉产业发展风口，实现快速增长。其中，微软 Win95 开启的电脑图形化时代让英伟达起死回生，第三次人工智能浪潮则给英伟达带来更广阔的市场，让其始终扮演显卡芯片领跑者的角色，公司在过去几年中已将业务重心转移到 AI 和深度学习领域，业绩实现快速增长，盈利能力持续提升；AMD 在苏姿丰博士出任 CEO 之后，大力促进完整软件生态系统的发展，采用最先进工艺研发芯片，抓住人工智能风口，业绩亦实现较快增长，且毛利率稳步回升。此外，随着英伟达与 AMD 在高端显卡领域角逐，中低端市场将为国产 GPU 应用提供机遇。

### 3.3、GPU 国产化推动者，迭代体系完善助力追赶步伐加快

- 第一代芯片打破外国在军用 GPU 领域的垄断，率先实现国产化。** GPU 是图形显控模块最核心的信息处理部件，决定着图形显控模块及整个图形显控系统性能的优劣。在公司第一代 GPU 芯片 JM5400 研制成功之前，国内军工电子显控领域图形显控模块所需 GPU 芯片均为 ATI 公司在 2002 年 9 月推出的 M9 芯片，该款芯片技术性能与稳定性、低功耗等方面实现了较好的平衡，非常符合国内军工电子显控领域的使用需求。但 M9 芯片的市场采购极其困难，包括公司在内的国内企业只能采用间歇性采购、大量储备、分期使用的方式保证供应。为避免核心元器件的供应受制于人，公司启动 JM5400 型图形芯片的研发，并于 2014 年研制成功，一举打破外国芯片在我国军用 GPU 领域的垄断，率先实现军用 GPU 国产化。JM5400 主要针对军用图形显示的需求设计，相对于 M9 芯片，其性能更高、工作温度范围更宽、功耗更低，比 M9 更适用于军用领域。根据公司招股说明书，目前，JM5400 已在军机领域实现对 M9 的替代。

**图表 44: JM5400 在军工产品要求的性能方面达到或优于目前常用芯片**

产品	工艺 (nm)	总接口	外存类型	外存位宽 (bit)	外存容量 (MB)	外存带宽 (GB/s)	2D 图形加速	3D 图形加速	多路、多格式 外视频开窗、 缩放叠加	图形输出 1920x 1440	SPI 接口	I2C 接口	UART 接口
M9	150	PCI	DDR	128	64	6.4	√	√	×	√	×	×	×
M54	90	PClex16	DDR2	128	128	8	√	√	×	√	×	×	×
M56	90	PClex16	DDR3	128	256	15.04	√	√	×	√	×	×	×
M72	65	PClex16	DDR2	64	256	6.4	√	√	×	√	×	×	×
M96	55	PClex16	DDR3	128	512	19.2	√	√	×	√	×	×	×
<b>JM5400</b>	<b>65</b>	<b>PCI</b>	<b>DDR3</b>	<b>128</b>	<b>1024</b>	<b>9.6</b>	√	√	√	√	√	√	√

来源：公司公告、中泰证券研究所

- 第二代芯片已完成与国内主要 CPU 和操作系统厂商适配工作，具备大规模推广的条件。**公司第二代产品—JM7200 芯片已于 2018 年 9 月完成流片、封装阶段工作，基本的功能测试结果符合设计要求，将满足高端嵌入式应用及信息安全计算机桌面应用的需求。目前，该款芯片完成与龙芯、飞腾、银河麒麟、中标麒麟、国心泰山、道、天脉等国内主要的 CPU 和操作系统厂商的适配工作，与中国长城、超越电子等十余家国内主要计算机整机厂商建立合作关系并进行产品测试。根据适配以及测试结果，公司产品性能达到适配台式电脑的能力，基本满足国内计算机的使用需求，具备大规模推广的条件。
- 第二代芯片在民品市场开拓卓有成效。**此前，国产计算机均采用 AMD 或英伟达 GPU 芯片，随着公司与山东超越及中国长城等国产化计算机整机厂签署战略合作协议，将围绕计算机整机升级换代进行研发和创新，共同完善计算机系统软硬件配置及其应用生态，解决关键软硬件兼容问题，完成芯片适配。公司有望成为国产计算机整机厂商 GPU 芯片供应商，打破 AMD 和英伟达在国内市场的垄断地位，从而实现民用计算机国产化 GPU 采购。公司 JM7200 芯片已经获得部分产品订单，从而有利于 JM7200 的大力推广，加速批量订单落地速度，有望逐步迎来订单释放。我们认为，公司将充分受益于国产化计算机的产业机会，民品放量值得期待。
- 第二代芯片助力公司产品跻身国产品牌第一梯队。**国产计算机可以选配的国内 GPU 厂家包括：中船重工 709 及 716 所、中科曙光、西邮微电等。从国内 GPU 竞争格局看，公司产品在三个维度具备明显优势：①**信息化升级程度。**国内对国产 GPU 芯片的需求主要来自体系内的信息化升级需求，因此对供应商的资质、股东背景有较为严格的要求，与 GPU 技术引进类公司相比，以景嘉微为代表的自主研发派更具备优势；②**产业化程度。**相比同行业的科研院所，公司具备上市公司运作平台，拥有丰富的渠道资源，是实现 GPU 产业化运转的关键；③**产品性能参数。**公司 JM7200 产品是一款较为先进的高性能低功耗芯片，在芯片工艺、时钟频率、OpenGL 等参数方面，已是国内领先水平。因此，从以上三个维度衡量，公司产品均位于国产品牌第一梯队，国内 GPU 龙头优势突出。

**图表 45: 萤火虫 1 号 sdr 版**


来源：西邮微电网、中泰证券研究所

**图表 46: 萤火虫 1 号 ddr 版**


来源：西邮微电网、中泰证券研究所

**图表 47: 公司 JM5400 及 JM7200 与 709 所 GP101 芯片部分参数对比**

特性	JM5400	JM7200	GP101
工艺	65nm CMOS	28nm CMOS	-
内核时钟频率(MHz)	550	1200	600
存储器时钟频率(MHz)	800	1066	-
等效运算能力(G Flops)	160	500	-
存储器容量	1GB	1GB/2GB	1GB
主机接口	PCI 2.3	PCI-E 2.0x16	PCI-E 2.0 X4
像素填充速率(G pixel/s)	2.2G pixels/s	2.2G pixels/s	-
工作温度	-55°C~+125°C	-	-40°C~+70°C

来源：与非网、中泰证券研究所

- 第三代芯片研发资金落地，切入人工智能领域，GPU 性能有望实现大幅提升。**2018 年 12 月 28 日，公司向国家集成电路基金、湖南高新纵横共两名特定对象增发股票上市，本次募集的资金将主要投向高性能通用图形处理器研发以及消费电子领域通用芯片研发项目。高性能通用图形处理器研发项目主要涉及 JM9231 和 JM9271 两款图形处理芯片的研发及产业化，这两款芯片是面向不同应用领域的两款中、高档系列产品，采用国际同类公司通用做法，根据业界主流的统一渲染架构，支持 OpenGL4.5，在同一架构下，通过减少运算单元数量、渲染通道、显存带宽等手段，降低产品成本。

- 1) JM9231 可无缝兼容市面上主流的 CPU、操作系统和应用程序，跟国际同类公司 2016 年中低端产品性能相当，主要针对国内办公电脑，便携式计算机、中低端的游戏机和高端嵌入式系统等消费电子领域，对图形生成和显示能力进行优化和进一步提高；
- 2) JM9271 通过增加运算单元数量，提高显存带宽，总线和输出接口速率，使得科学计算能力得到了大幅度提升，可以达到国际同类公司 2017 年中高端产品的性能，主要针对人工智能、安防监控、语音识别、深度学习、云计算等对计算速度要求非

常高的高端应用领域，在 JM9231 基础上对科学计算能力进行大幅度提高和改进，并针对人工智能领域开发相关的运算库和高性能计算平台，满足客户不同应用需求。

**图表 48: JM9 系列产品详细参数**

性能指标	JM9231	JM9271
视频解码	支持 H.265 高清视频解码功能；支持 4K@60FPS	支持 H.265 高清视频解码功能；支持 4K@60FPS
2D 图形性能	支持 DirectFB1.4;支持 OpenVG1.1 矢量图形加速	支持 DirectFB1.4;支持 OpenVG1.1 矢量图形加速
3D 图形性能	支持 OpenGL 4.5; 支持 OpenCL 1.2	支持 OpenGL 4.5; 支持 OpenCL 2.0
像素填充率	≥ 32G Pixels/s	≥ 128G Pixels/s
单精度浮点性能	≥ 2T Flops	≥ 8T Flops
显存时钟频率	≥ 1500MHz	≥ 1800MHz
总线接口	PCIE 3.0 X16	PCIE 4.0 X16
显存带宽	256GB/s	512GB/s
显存容量	8GB	16GB
支持平台	支持 X86、ARM、MIPS 处理器和 linux、中标麒麟、银河麒麟、windows 等操作系统	支持 X87、ARM、MIPS 处理器和 linux、中标麒麟、银河麒麟、windows 等操作系统
功耗	150W	200W

来源：公司公告、中泰证券研究所

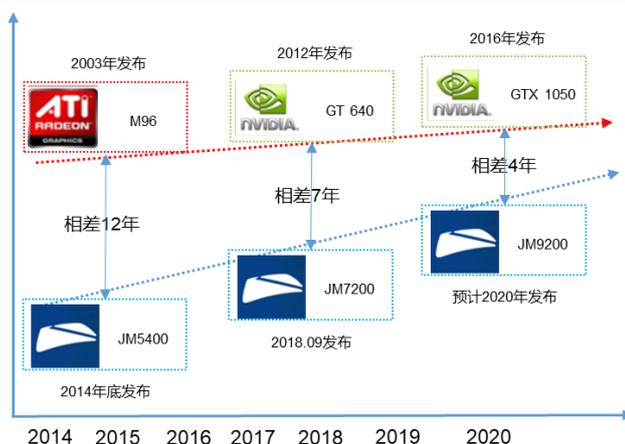
- 公司 GPU 芯片研发及应用总结:** GPU 芯片研发是一项复杂的系统工程，公司三代芯片均是基于基础理论研究，从数学公式开始推导，在架构设计、算法模型、原理验证、硬件实现、驱动开发等环节全面实现自主研发。目前，公司已经形成较为完善的产品迭代体系，芯片研发周期持续缩短，且应用市场逐步扩大，其中第一代 JM5400 芯片研发周期为 8 年，应用市场面向军用图形显控领域；第二代 JM7200 芯片研发周期为 4 年，应用市场拓宽至国产化计算机市场；第三代芯片研发周期预计将缩短至 2-3 年，应用市场进一步延伸至人工智能、语音识别、深度学习、云计算等对计算速度要求非常高的高端应用领域。**值得注意的是**，完善的迭代体系亦助力公司持续缩短与国外竞争对手差距，**公司三代 GPU 芯片与国外同类产品代际差分别为 12 年、7 年、4 年**。公司产品瞄准国际独显巨头英伟达和 AMD，追赶步伐不断加快，未来有望在国内民用市场打开成长空间。

**图表 49: 公司历代 GPU 研发周期不断缩短**

公司 GPU 产品名称	研发周期	应用领域
JM5400 (第一代)	8 年	军用图形显控领域
JM7200 (第二代)	4 年	应用市场拓宽至国产化计算机市场，即计算机民品市场
JM9 系列 (第三代)	预计 2-3 年	应用市场进一步延伸至人工智能、安防监控、语音识别、深度学习、云计算等对计算速度要求非常高的高端应用领域

来源：公司公告、中泰证券研究所

图表 50: 公司 GPU 与国外同类产品代际差逐步缩小



来源: GPU 天梯图、中泰证券研究所

### 3.4、国内独立 GPU 市场空间达 250 亿元

- 目前全球主要独立 GPU 厂商为英伟达与 AMD，根据 JPR 数据显示 2017Q4 英伟达市占率为 67.0%；2018Q3 英伟达市占率为 74.3%、2018Q4 英伟达市占率为 81.2%，我们估算英伟达全年市占率约为 75%。据英伟达年报显示，2018 年全年中国区市场收入为 190.30 亿人民币，同比增长 58.3%。据此测算国内独立 GPU 市场进口金额约为 250 亿元人民币。景嘉微 GPU 产品具备完善的迭代体系，JM7200 相较初代产品 JM5400 性能已实现较大突破，达到适配台式电脑的能力，基本满足国内计算机的使用需求，具备大规模推广的条件。作为国内唯一一家能在 PC 端应用且具备量产条件的 GPU 公司，随着国产 GPU 渗透率逐渐提升，公司业绩有望充分受益。

## 4、给予公司“买入”评级

- 公司作为国内 GPU 龙头，产品研发具备完整的梯度性，与国外竞争对手差距持续缩小，叠加民用计算机国产化规模化采购进程加快，GPU 芯片民品放量在即，未来业绩值得期待。公司发布三季报，2019 年前三季度营收 3.85 亿元，同比增长 31.61%，归母净利润 1.23 亿元，同比增长 24.71%。预计 2019-2021 年公司净利润分别为 1.79 亿元、2.68 亿元、3.84 亿元，对应 PE 分别为 93、62、43 倍。

**图表 51: 公司业绩拆分**

单位: 百万元		2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
图形显控领域产品	销售收入	208	228	291	311	358	430
	销售收入 YoY	1.97%	9.25%	27.76%	7.00%	15.00%	20.00%
	毛利率	75.91%	77.12%	76.48%	75.00%	74.00%	74.00%
	毛利润	158	176	223	234	265	318
小型专用化雷达	销售收入	52	48	78	82	90	109
	销售收入 YoY	128.05%	-7.90%	64.78%	5.00%	10.00%	20.00%
	毛利率	84.86%	85.63%	76.63%	74.00%	72.00%	72.00%
	毛利润	44	41	60	61	65	78
其他业务	销售收入	18	31	28	118	358	659
	销售收入 YoY	50.56%	72.69%	-9.82%	322.34%	203.87%	83.84%
	毛利率	84.43%	38.71%	76.53%	70.73%	70.32%	70.21%
	毛利润	15	12	21	83	252	462
合计营业收入	合计营业收入	278	306	397	511	807	1197
	合计营业收入 YOY	16.33%	10.16%	29.71%	28.77%	57.73%	48.35%
	合计毛利率	78.12%	78.78%	76.52%	73.86%	72.14%	71.73%
	合计毛利润	217	241	304	378	582	858

来源: wind、中泰证券研究所

**图表 52: 可比公司估值**

公司	代码	2019/10/31 股价(元)	EPS(元)				PE(倍)			
			2018A	2019E	2020E	2021E	2018A	2019E	2020E	2021E
紫光国微	002049.SZ	50.96	0.57	0.72	0.98	1.24	89.40	70.35	51.84	41.25
国睿科技	600562.SH	14.58	0.06	0.18	0.23	0.28	243.00	80.82	64.69	52.16
韦尔股份	603501.SH	109.99	0.30	0.55	1.57	2.10	366.63	200.38	69.90	52.28
四创电子	600990.SH	45.67	1.62	1.63	1.91	2.20	28.19	28.05	23.89	20.75
士兰微	600460.SH	14.66	0.13	0.15	0.20	0.14	112.77	94.89	71.93	104.19
均值								<b>94.90</b>	<b>56.45</b>	<b>54.13</b>

来源: wind、中泰证券研究所 注: EPS、PE 来自 wind 一致性预测

## 5、风险提示

- **客户集中度较高的风险;**  
公司主要业务集中在中航工业等少数客户, 存在客户集中度高的风险。
- **技术创新和产品开发不及预期风险;**  
芯片设计属于技术及智力密集型行业, 若公司不能正确判断未来产品及市场的发展趋势, 不能坚持技术创新或技术创新, 不能满足市场需求, 将存在技术创新迟滞、竞争能力下降的风险。
- **自主研发 GPU 新入竞争者的风险;**  
在国家持续鼓励自主研发核心芯片的大背景下, 出现了新的 GPU 研发单位, 如果这些单位能快速推出与公司竞争的高性能产品并进入公司所在业务领域, 则公司将面临新进入者竞争的风险。
- **研发支出不断增加的风险。**

公司为了未来新业务的拓展，提高产品的性能和丰富公司的产品种类，研发支出不断增加，如果自主研发产品技术不能按时研发成功，则将影响公司产品作为定型产品实现批量销售和未来新业务的拓展，将会对公司业绩增长带来不利影响。

**图表 53: 公司盈利预测表**

损益表 (人民币百万元)					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>营业总收入</b>	<b>306</b>	<b>397</b>	<b>511</b>	<b>807</b>	<b>1,197</b>
增长率	10.2%	29.7%	28.8%	57.7%	48.3%
营业成本	-65	-93	-134	-225	-338
% 销售收入	21.2%	23.5%	26.1%	27.9%	28.3%
毛利	241	304	378	582	858
% 销售收入	78.8%	76.5%	73.9%	72.1%	71.7%
营业税金及附加	-5	-7	-9	-15	-22
% 销售收入	1.5%	1.9%	1.9%	1.9%	1.9%
销售费用	-15	-21	-28	-43	-64
% 销售收入	4.9%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%
管理费用	-109	-132	-185	-287	-425
% 销售收入	35.6%	33.2%	36.2%	35.5%	35.5%
息税前利润 (EBIT)	113	143	156	237	347
% 销售收入	36.8%	36.1%	30.5%	29.4%	29.0%
财务费用	4	5	24	26	29
% 销售收入	-1.2%	-1.2%	-4.6%	-3.2%	-2.5%
资产减值损失	3	19	20	20	20
公允价值变动收益	0	0	0	0	0
投资收益	0	0	1	1	1
% 税前利润	0.0%	0.0%	0.5%	0.4%	0.3%
营业利润	119	167	200	284	397
营业利润率	39.0%	42.2%	39.2%	35.2%	33.2%
营业外收支	2	0	0	0	0
税前利润	121	167	200	284	397
利润率	39.7%	42.1%	39.2%	35.2%	33.2%
所得税	-5	3	3	5	7
所得税率	3.9%	-1.5%	-1.6%	-1.7%	-1.7%
净利润	119	142	179	268	384
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属于母公司的净利润	119	142	179	268	384
净利率	38.8%	35.8%	34.9%	33.3%	32.1%

资产负债表 (人民币百万元)					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	354	1,390	1,577	1,718	1,967
应收款项	367	490	490	663	885
存货	88	131	182	272	359
其他流动资产	14	18	28	44	65
流动资产	823	2,029	2,277	2,697	3,277
% 总资产	71.0%	84.2%	85.4%	87.2%	89.1%
长期投资	0	0	0	0	0
固定资产	20	216	215	224	223
% 总资产	1.7%	9.0%	8.1%	7.3%	6.1%
无形资产	65	66	66	63	60
非流动资产	337	380	390	396	401
% 总资产	29.0%	15.8%	14.6%	12.8%	10.9%
<b>资产总计</b>	<b>1,160</b>	<b>2,409</b>	<b>2,667</b>	<b>3,092</b>	<b>3,678</b>
短期借款	0	0	1	1	1
应付款项	54	80	122	205	308
其他流动负债	84	89	125	199	298
流动负债	138	169	248	405	607
长期贷款	0	0	0	0	0
其他长期负债	25	29	29	29	29
<b>负债</b>	<b>163</b>	<b>198</b>	<b>277</b>	<b>434</b>	<b>636</b>
<b>普通股股东权益</b>	<b>998</b>	<b>2,211</b>	<b>2,390</b>	<b>2,658</b>	<b>3,042</b>
少数股东权益	0	0	0	0	0
<b>负债股东权益合计</b>	<b>1,160</b>	<b>2,409</b>	<b>2,667</b>	<b>3,093</b>	<b>3,678</b>

比率分析					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>每股指标</b>					
每股收益 (元)	0.44	0.47	0.59	0.89	1.27
每股净资产 (元)	3.69	7.34	7.93	8.82	10.09
每股经营现金净流 (元)	0.08	0.08	0.69	0.54	0.89
每股股利 (元)	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
<b>回报率</b>					
净资产收益率	12.11%	11.91%	6.43%	7.47%	10.10%
总资产收益率	11.12%	10.24%	5.91%	6.70%	8.68%
投入资本收益率	22.34%	12.72%	10.69%	16.06%	22.97%
<b>增长率</b>					
营业总收入增长率	10.16%	29.71%	28.77%	57.73%	48.35%
EBIT 增长率	3.30%	12.45%	12.53%	56.73%	46.09%
净利润增长率	12.86%	19.74%	25.52%	50.30%	43.01%
总资产增长率	22.59%	107.62%	10.71%	15.95%	18.93%
<b>资产管理能力</b>					
应收账款周转天数	381.4	388.2	344.8	257.3	232.8
存货周转天数	93.4	99.2	110.3	101.3	95.0
应付账款周转天数	43.5	60.5	71.1	73.0	77.1
固定资产周转天数	17.0	106.8	151.7	98.1	67.3
<b>偿债能力</b>					
净负债/股东权益	-16.29%	-8.95%	-11.59%	-16.34%	-20.89%
EBIT 利息保障倍数	-33.6	-27.8	-6.4	-9.2	-11.8
资产负债率	14.01%	8.21%	10.38%	14.04%	17.28%

现金流量表 (人民币百万元)					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
净利润	119	142	179	268	384
加: 折旧和摊销	5	5	7	10	13
资产减值准备	3	19	20	20	20
公允价值变动损失	0	0	0	0	0
财务费用	-4	-5	-24	-26	-29
投资收益	0	0	1	1	1
少数股东损益	0	0	0	0	0
营运资金的变动	-12	1,175	170	262	379
<b>经营活动现金净流</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>209</b>	<b>162</b>	<b>269</b>
固定资本投资	-10	-196	1	-9	1
<b>投资活动现金净流</b>	<b>-119</b>	<b>-40</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>
股利分配	0	-41	0	0	0
其他	1,134	242	1	0	0
<b>筹资活动现金净流</b>	<b>1,134</b>	<b>201</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>现金净流量</b>	<b>1,036</b>	<b>187</b>	<b>201</b>	<b>152</b>	<b>260</b>

来源: wind、中泰证券研究所

**投资评级说明:**

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 -10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。

**重要声明:**

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户, 不构成客户私人咨询建议。

市场有风险, 投资需谨慎。在任何情况下, 本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。