

投资评级：推荐（首次）

报告日期：2019年05月19日

市场数据

目前股价	39.86
总市值（亿元）	229.90
流通市值（亿元）	92.41
总股本（万股）	58,947.67
流通股本（万股）	23,695.59
12个月最高/最低	58.74/32.67

分析师

分析师：沈繁呈 CIIA, S1070518080001

☎ 010-88366060-8757

✉ shenfancheng@cgws.com

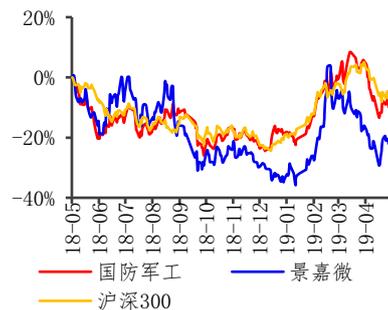
联系人（研究助理）：胡浩淼

S1070118050060

☎ 0755-83516207

✉ huhaomiao@cgws.com

股价表现



数据来源：wind

相关报告

技术驱动未来，国产 GPU 先行者

——景嘉微（300474）公司深度报告

盈利预测

	2019E	2020E	2021E
营业收入（百万元）	543	727	940
(+/-%)	36.7%	33.8%	29.3%
净利润（百万元）	197	259	331
(+/-%)	38.3%	31.4%	28.1%
摊薄 EPS	0.65	0.86	1.10
PE	62	47	37

资料来源：长城证券研究所

核心观点

- **一代芯片国产替代，打破国外产品长期垄断：**公司 2014 年发布第一款国产图形显示芯片 JM5400，是一款高性能、低功耗的 GPU 芯片，具有完全自主知识产权，打破国外产品长期垄断我国 GPU 市场的局面，率先实现军用 GPU 国产化，并实现量产。该芯片可广泛应用于有高可靠性要求的图形生成及显示等领域，满足机载、舰载、车载环境下图形系统的功能与性能要求，全面替代 M9、M54、M72、M96、IMX6 等国外芯片。
- **二代芯片切入民用，助力国产电脑产业升级：**2018 年公司发布第二代芯片 JM7200 发布，性能比第一代芯片大幅提升，技术水平相当于国际头部 GPU 厂商 2012 年低端产品。使我国 GPU 相比国际头部 GPU 厂商产品相比代际差距减小。与国内 GPU 厂商相比，具备先行优势，产品性能上领先。第二代芯片不仅仅可以用在军用领域，还能使用民用国产电脑，促进我国电脑产业升级。7 系列 GPU 的民用应用已经于 2019 年获得首份订单。另外，公司积极扩展其他民用芯片领域，如多波段收音芯片、通用微处理器芯片等消费级芯片。
- **三代芯片性能再次提升，有望切入人工智能领域：**人工智能领域对 AI 芯片的需求越来越迫切，其中 GPU 芯片凭借其并行运算的优势在 AI 芯片份额中占据优势地位。公司在研的第三代芯片 JM9231 或可达到 2016 年中低端产品水平，基本满足人工智能领域对 GPU 的技术需求，将为公司未来发展带来强劲动力。同时，公司全资子公司长沙景美与法国芯片设计公司 Kalray 签署合作协议，共同推进可编程通用计算芯片的发展，目前已实现 MPPA 众核处理器芯片的技术突破。
- **小型专用雷达发展迅速，分布式干扰机应用广泛：**公司在微波射频和信号处理技术领域具有多年的技术积累，拥有资深专家团队，综合微波射频方向的专业能力以及信号处理方向的专业优势，成功开发了目标探测雷达、低空监视雷达、机载弹载小型雷达、主动防护雷达系统等一系列专用化雷达产品，在小型专用化雷达领域取得了一定的先发优势。2013 年以来，雷达营收占比不断增加并成为公司增长的最大动力。同时，公司研制的分布式通信干扰机性能出众，应用广泛，同样会发挥公司在该领域的技术储

备优势。

- **风险提示：** JM7200 量产不及预期；军机列装速度不及预期；新的竞争对手；研发进度不及预期

目录

1. 技术驱动未来，国产 GPU 先行者.....	6
1.1 技术积累稳步发展，自主研发国产 GPU 的先行者.....	6
1.2 财务分析：常年维持高研发投入，行业壁垒性高.....	7
1.3 股权激励激发企业活力，新基地提升企业生产能力.....	9
2. 以图形显控为核心，拓展多种军工业务.....	10
2.1 立足军工图显，自主技术优势明显.....	10
2.2 小型专用雷达业务发展迅速，产品竞争优势明显.....	12
2.3 电子对抗装备聚焦反无人机与分布式干扰机.....	15
3. 第二代芯片助力国产替代，第三代芯片切入人工智能.....	17
3.1 GPU 芯片产业发展 20 年，市场呈现寡头垄断.....	17
3.2 我国重视信息安全，自主化发展初有成效.....	20
3.3 受益国产替代化，市场空间有望进一步释放.....	22
4. 第三代 GPU 有望切入人工智能.....	23
4.1 人工智能催生 AI 芯片发展良机.....	23
4.2 性能再升级，联手 KALRAY 推进可编程通用芯片发展.....	25
5. 盈利预测与估值水平.....	26
5.1 相对估值.....	26
5.2 盈利预测与绝对估值.....	27
6. 风险提示.....	29
6.1 附：盈利预测表.....	29

图表目录

图 1: 景嘉微股权结构.....	6
图 2: 景嘉微发展历程.....	6
图 3: 景嘉微业务结构图.....	7
图 4: 公司营业收入和增速 (2014-2018 年).....	7
图 5: 公司归母净利润和增速 (2014-2018 年).....	7
图 6: 公司业务结构图 (2014-2018 年).....	8
图 7: 公司销量、产量、库存情况 (2014-2018 年).....	8
图 8: 公司 ROE 与净利率 (2014-2018 年).....	8
图 9: 公司毛利率 (2014-2018 年).....	8
图 10: 公司各项费用开支 (2014-2018 年, 亿元).....	9
图 11: 公司各项费用占营收比例 (2014-2018 年).....	9
图 12: 图显产品在军用飞机上的应用.....	10
图 13: 2014-2018 中美军机总数对比 (架).....	12
图 14: 2017 年中美战斗机各次代数对比.....	12
图 15: 图显产品在军用飞机上的应用.....	13
图 16: GL5 主动保护系统.....	14
图 17: 公司主动防护雷达系统.....	14
图 18: 2018 年主战坦克数量排名世界前五.....	15
图 19: 2018 年装甲战车数量世界前五.....	15
图 20: 弹载雷达微波射频前端核心组件.....	15
图 21: 景嘉微生产的 AUDES.....	16
图 22: 对抗 IED 的便携式干扰机.....	17
图 23: 景嘉微分布式通信干扰机.....	17
图 24: 2010-2016 独显季度市场份额变化.....	19
图 25: 2018 年独显市场份额.....	19
图 26: 2018Q1 (内)、2018Q2 (外) 的 GPU 市场份额占比.....	19
图 27: 基于自主可控技术国产化替代信息系统总体框架.....	20
图 28: 技术对标 AMD、NVIDIA.....	21
图 29: 2014-2017 中国市场 PC 出货量 (单位: 百万台).....	23
图 30: AI 技术在终端中运行的原理图.....	23
图 31: NVIDIA 的 Tesla 系列.....	25
图 32: AMD 的 Vega 系列.....	25
图 33: Kalray 公司独一无二的处理器架构.....	26
表 1: 激励对象获授的限制性股票分配情况.....	9
表 2: 业绩解锁条件及解锁比例.....	9
表 3: 公司图显领域发展历程.....	11
表 4: 景嘉微图显领域产品.....	11
表 5: JM5400、JM7200 同类型芯片比较.....	11

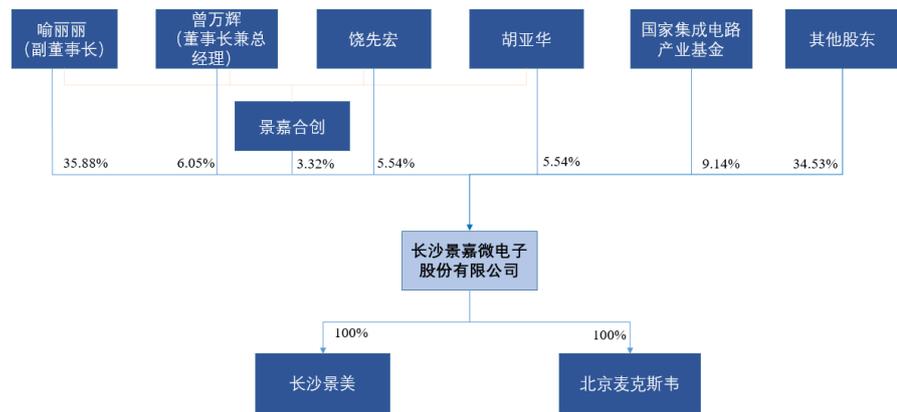
表 6:	国外典型主动防御系统	14
表 7:	外军典型便携式电子战装备	16
表 8:	NVIDIA 和 ATI 公司发展历程	18
表 9:	GPU 分类及代表产品	18
表 10:	近年来信息安全、美国禁售代表事件	20
表 11:	国产民用 CPU、操作系统、GPU 代表厂商	21
表 12:	国产 GPU 指标对比	22
表 13:	未来每年公司民用 GPU 市场空间测算	22
表 14:	常见人工智能芯片类型	24
表 15:	国内外代表 AI 芯片企业	24
表 16:	两款 JM9 芯片和 GTX 1080 比较	25
表 17:	相关上市公司估值比较	26
表 18:	收入预测明细（单位：万元）	27
表 19:	盈利预测结果	28

1. 技术驱动未来，国产 GPU 先行者

1.1 技术积累稳步发展，自主研发国产 GPU 的先行者

国产 GPU 行业的先行者：公司成立于 2006 年 4 月，于 2016 年 3 月在深圳证券交易所挂牌上市。2018 年国家集成电路基金通过定增持股 9.14% 成为第二大股东，表明公司在 GPU 芯片研发方面的技术实力和战略地位得到行业的认可。公司主要在信息探测、信息处理和信息传递等领域为客户提供高可靠、高品质的解决方案、产品和配套服务。

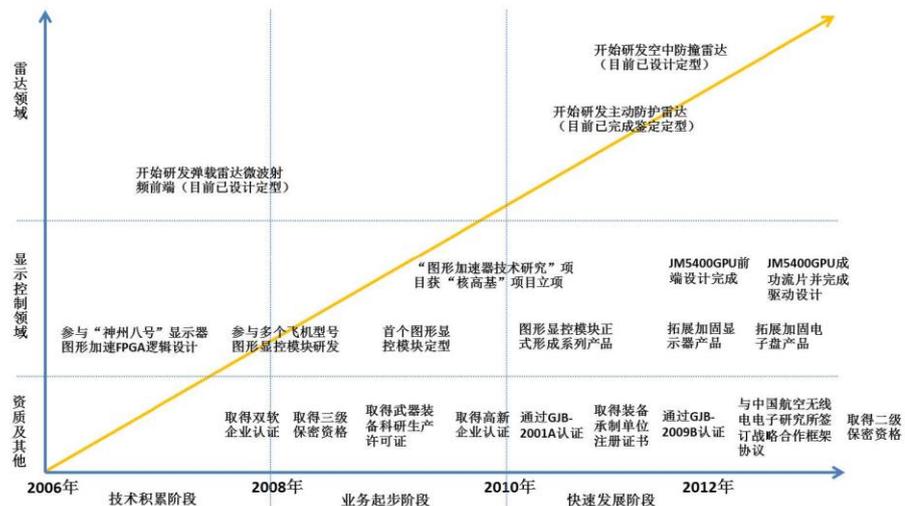
图 1：景嘉微股权结构



资料来源：公司年报，长城证券研究所

公司近 10 年依靠技术积累稳步发展：2007 年，公司率先在国内完成 VxWorks 操作系统下图形处理芯片 M9 驱动程序开发。2008 年起陆续通过武器装备质量体系等一系列资格认证。2010 年公司开始研制替代 M9 的自主知识产权图形处理芯片，图形显控模块正式形成系列产品，在国内新研军用飞机的图形显控领域占据了绝大部分市场，小型专业雷达领域取得重要进展。2015 年公司第一代图形显控芯片 JM5400 通过鉴定审查并实现量产，2018 年第二代图形显控芯片 JM7200 完成流片，并开始研发第三代图形显控芯片 JM9 系列。

图 2：景嘉微发展历程



资料来源：招股说明书，长城证券研究所

主营业务聚焦三个方向：一是自主研发国产 GPU 芯片并产业化。2014 年研制成功 GPU 芯片 JM5400 打破国外产品长期垄断，并在多个国家重点项目中成功应用。在 JM5400 基础上，研发第二代 GPU 芯片 JM7200，不仅可以满足更高性能的嵌入式系统要求，还可满足台式计算机、笔记本计算机等桌面系统的显示要求。二是小型雷达系统产品多样化。公司在微波射频和信号处理技术领域具有多年的技术积累，成功开发了目标探测雷达、低空监视雷达、空中防撞雷达、机载弹载小型雷达、主动防护雷达系统等一系列专用化雷达产品。三是积极扩展民用领域消费级芯片。在已有民用芯片研发的基础上，研究突破在通用 MCU 芯片、BLE 低功耗蓝牙芯片、Type-C&PD 接口控制芯片等满足消费电子市场需求的产品。

图 3：景嘉微业务结构图



资料来源：公司官网，长城证券研究所

1.2 财务分析：常年维持搞研发投入，行业壁垒性高

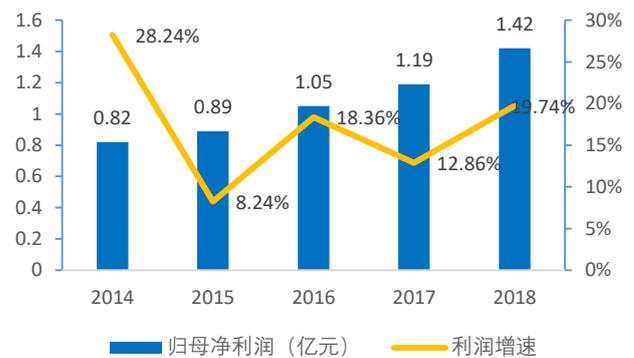
2018 年营收增速为近 5 年新高：2014-2018 年，营业收入从 2.05 亿持续增长至 3.97 亿元，年复合增长率为 14.13%，2018 年营收增速为 29.71%，主要原因是公司图形显控领域和小型专用化雷达领域产品销售增长，其中图形显控领域产品同比增长 27.76%，小型专用化雷达同比增长 64.78%。归母净利润从 2014 年的 0.82 亿元增长至 2018 年的 1.42 亿元，年复合增长率为 11.61%，2018 年同比增长 19.74%。归母净利润增速低于营收增速，主要因为公司继续加大研发投入，研发费用同比增长 39.06%。

图 4：公司营业收入和增速（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

图 5：公司归母净利润和增速（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

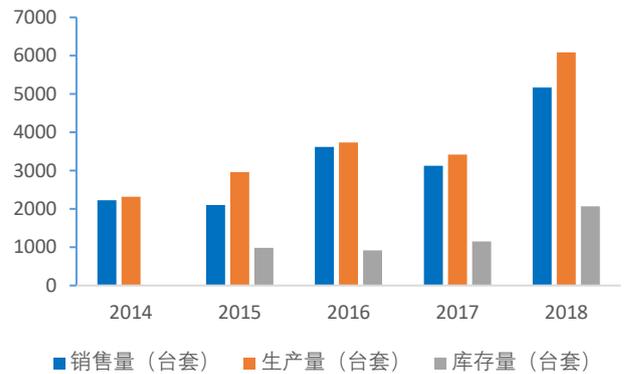
雷达产品收入占比不断增加：从营收占比上看，图形显控领域产品营收占比居于核心地位，但是营收占比从2014年的91.2%下降至2018年的73.26%。而小型专用化雷达产品收入增长很快，雷达产品营收占比从2014年的5.04%增加至2018年的19.71%。公司2018年产量同比增加77.99%，销量同比增加65.26%，增长幅度较大，主要原因是雷达产品定型并实现了批量销售，同时图形显控领域产品低价值销售数量增长较快。库存量同比增加79.2%，主要原因是销售增长导致采购增加。

图 6：公司业务结构图（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

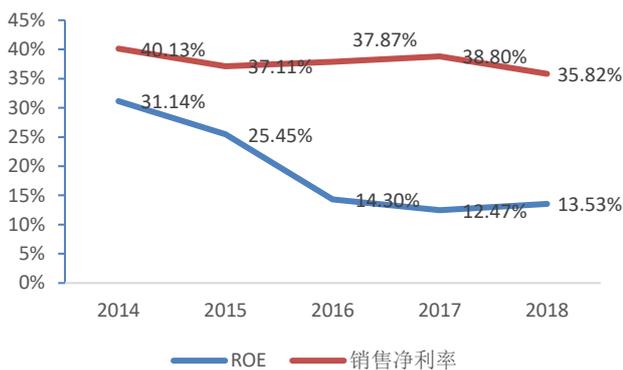
图 7：公司销量、产量、库存情况（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

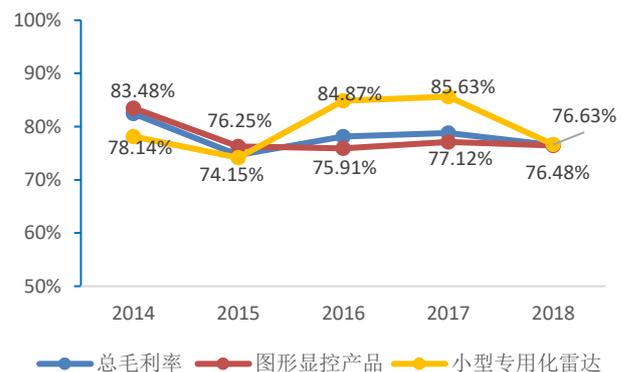
ROE 逐渐趋稳，毛利率始终保持较高水平：2014-2018 年公司销售净利率虽有所波动，但是均保持在 35% 以上，体现公司良好的费用管理水平。ROE 在 2018 年前逐渐降低，主要因为公司总资产周转率降低，但近三年逐渐趋稳在 14% 左右。毛利率总体水平常年保持 80% 左右的较高水平，体现公司技术的高壁垒。从不同产品角度看，图形显控产品 2018 年毛利率为 76.48%，近四年始终保持在 76% 左右；小型专用化雷达 2018 年毛利率为 76.63%，2018 年前整体呈上升趋势，但在 2018 年有所下降，降低了 9 个百分点。

图 8：公司 ROE 与净利率（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

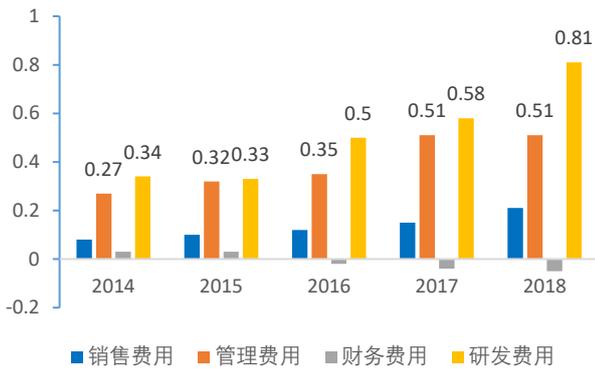
图 9：公司毛利率（2014-2018 年）



资料来源：Wind，长城证券研究所

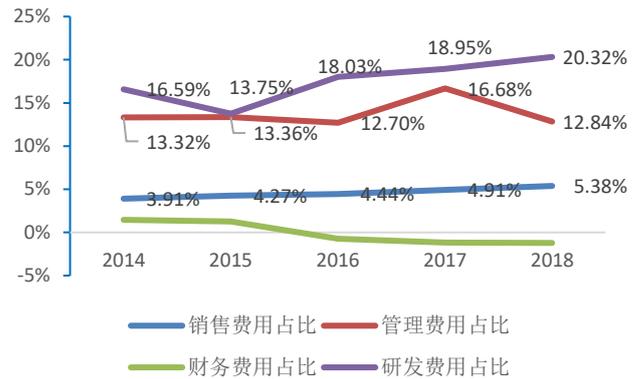
研发费用维持高投入：公司一直注重增加研发投入来增强竞争力，研发费用自 2015 年至 2018 年持续增长，近三年研发费用占营收比例在 19% 左右。管理费用率保持相对稳定，2017 年增加较为明显，主要是公司人工成本增加所致，2018 年管理费用开支较去年持平，占比降低 4 个百分点。销售费用以及销售费用率自 2014 年以来一直增长，主要是市场费用和人员费用增加。近年来财务费用率出现负值，主要原因是利息收入大于利息支出。

图 10: 公司各项费用开支 (2014-2018 年, 亿元)



资料来源: Wind, 长城证券研究所

图 11: 公司各项费用占营收比例 (2014-2018 年)



资料来源: Wind, 长城证券研究所

1.3 股权激励激发企业活力, 新基地提升企业生产能力

股票激励计划激发企业活力: 2017 年 6 月激励计划授予完成, 实际授予 100 人共计 400 万股, 首次授予的限制性股票的授予价格为每股 17.26 元。2018 年 5 月, 预留部分限制性股票授予完成, 激励人数 36 人, 授予 45.71 万股, 本次限制性股票授予价格为每股 26.13 元。该激励计划授予的限制性股票限售期为自相应授予登记日起 12 个月, 分三期解锁, 解锁期 36 个月。

表 1: 激励对象获授的限制性股票分配情况

授予时间	姓名	职务	获授的限制性股票数量 (万股)	占授予限制性股票总数的比例	占本激励计划公告日股本总额的比例
2017 年 6 月	罗竞成	财务总监	8	2%	0.03%
	廖凯	董事会秘书	6	1.5%	0.02%
	中层管理人员、技术 (业务) 骨干 (99 人)		336.5	84.12%	1.22%
	预留部分		49.50	12.38%	0.19%
	合计 (101 人)		400	100%	1.27%
2018 年 5 月	中层管理人员、技术 (业务) 骨干 (36 人)		45.71	100%	0.17%

资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

表 2: 业绩解锁条件及解锁比例

解除限售期	业绩考核解锁条件	解锁比例	实际增长率
第一个解锁期	以 2016 年净利润为基数, 2017 年净利润增长率不低于 10%;	30%	11.44%
第二个解锁期	以 2016 年净利润为基数, 2018 年净利润增长率不低于 30%;	30%	43.39%
第三个解锁期	以 2016 年净利润为基数, 2019 年净利润增长率不低于 50%;	40%	—

资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

国家集成电路基金基金联合高新纵横大比例认购: 2018 年 12 月 27 日, 公司发布非公开发行股票发行情况公告书, 发行股份 3059.62 万股, 发行价为 35.56 元/股, 募集资金净额 10.88 亿元。该次非公开发行的对象为国家集成电路基金 (大基金) 和湖南高新纵横 (湖南省国资委孙公司) 共 2 名对象。其中国家集成电路基金认购金额为 9.79 亿元, 占比 90%,

湖南高新纵横认购金额为 1.09 亿元,占比 10%。增发完成后,国家集成电路基金持股 9.14%,成第二大股东。此次定增,表明公司在 GPU 芯片研发方面的技术实力和战略地位得到行业认可。定增资金主要用于两个方面,一是用于高性能通用图形处理器研发及产业化项目,夯实公司 GPU 龙头地位,助力公司在芯片设计领域的市场拓展;二是用于面向消费电子领域的通用类芯片研发及产业化项目,突破消费电子通用芯片的技术瓶颈,增强综合市场实力。

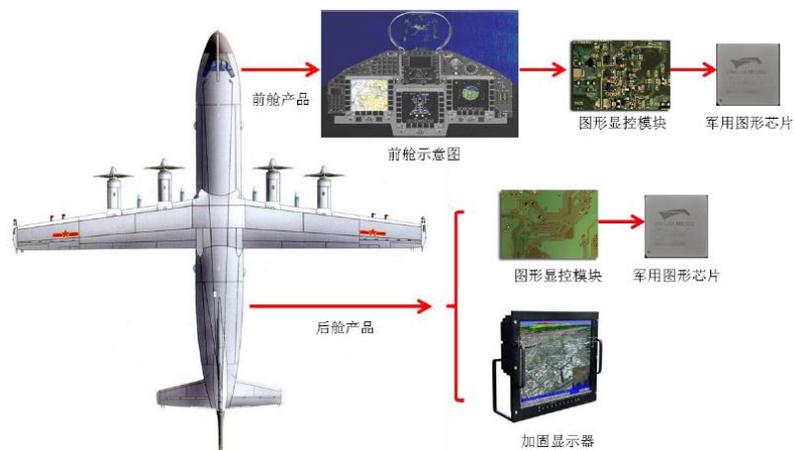
科研生产基地建设项目预计年底达到预定可使用状态: 2016 年公司首次公开发行股票,募集资金承诺投资 23667 万元用于科研生产基地建设项目(一期),科研生产基地建设项目(一期)项目工程主体部分已于 2018 年 1 月 15 日正式投入使用,部分工程、设备及安装款尚未支付,项目已具备主要使用功能,截至 2018 年 12 月 31 日,科研生产基地建设项目(一期)投资进度为 82.43%。根据公司预计支付进度,将整个项目达到预定可使用状态日期调整至 2019 年 12 月 31 日。科研生产基地位于梅溪湖畔,背倚桃花岭公园,占地约 60 亩,用于研发、芯片涉及和实验,增强企业研发设计能力,从而增强在国内图形处理芯片的领先优势。

2. 以图形显控为核心,拓展多种军工业务

2.1 立足军工图显,自主技术优势明显

图形显控模块在航电显控系统中具有重要地位: 航电系统全称“综合航空电子系统”,承担飞机核心数据处理、信号传输、信号功能逻辑转换等重要功能。**航电显控系统是航电系统的核心,是主要的人机交互接口。**为保证飞机的作战效能,减轻飞行员的工作负担,航电显控系统须拥有强大的计算能力、综合处理能力、信息反馈能力,以及友好高效的人机交互界面。**航电显控系统最直观的部分是人机交互媒介——显控界面和显控仪表,**其大致经历了由目视到机电仪表、再到电光仪表的发展历程。**航电显控界面技术发展根本上是内在图形显控模块的进步。**20 世纪 90 年代以来,随着 DSP、FPGA 和 GPU 技术的发展,图形显控模块经历了三个主要里程碑,分别是 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 12: 图显产品在军用飞机上的应用



资料来源:招股说明书,长城证券研究所

景嘉微多年深耕显控领域,龙头地位明显: 公司在图形显控领域具备自主技术优势。一直致力于嵌入式环境下图形图像处理专业领域的研究及产品工程实现,形成了芯片研制、

算法研究、驱动开发、硬件实现、应用集成等全方位科研生产能力，提供自主研发的GPU芯片、多核处理器芯片、各种嵌入式图形图像处理模块、单板计算机模块、信号处理模块等系列产品，也可为客户提供快速定制开发服务。

表 3：公司图显领域发展历程

时间	成绩
2006	承担神舟 8 号图形加速项目
2007	研制成功 M9 系列 GPU 芯片驱动；承接重点型号飞机图形处理模块任务；
2008	取得军工科研生产所需各项资质；“图形显示电路技术”获得原总装支持；
2010	自研 GPU 项目获得国家“核高基”专项支持
2014	国内首款高性能 GPU 芯片-JM5400 研制成功，并通过原总装组织的鉴定
2015	加固机产品在某军种重大项目中竞标成功
2017	加固机及图像处理产品在某军种重大项目中竞标成功
2018	二代高性能 GPU 芯片-JM7200 已完成流片、封装阶段工作

资料来源：公司官网，长城证券研究所

表 4：景嘉微图显领域产品

产品	描述	竞争优势
图形显控模块	信息融合和显示处理的“大脑”	图形显控模块是公司研发最早、积淀最深、也是目前最核心的产品，在国内机载航电系统图形显控领域占据大部分市场份额。
图形处理芯片	最核心的信息处理部件，决定着系统性能的优劣。	率先实现军用GPU国产化，JM5400已可以量产。逐步探索向通用芯片领域延伸，目前已在音频芯片、蓝牙芯片等领域取得了突破。
加固显示器	军用飞机后舱任务系统的显示输出设备。	同时采用了热学设计、力学设计、电磁兼容设计等技术，具有抗振、适应宽温工作环境和符合国军标电磁兼容要求的能力。
加固电子盘	存储军用飞机飞行过程中收集到的各种图形、态势信息数据。	小容量的加固电子盘一般配套安装于图形显控模块，大容量的加固电子盘主要用作特种飞机上的独立存储设备。同时，加固电子盘具备加密、自毁等功能。
加固计算机	主要应用于地面工作站对飞行器采集的图形、态势信息数据进行处理分析	将航电领域的优势延伸至无人机地面显控、信息处理领域
MPPA 众核处理器芯片	为视频、网络、电信、大数据等领域的计算应用实现实时加速。	业内领先的高性能众核处理器，以创新的“大规模并行处理器阵列”架构提供单芯片超算解决方案可为航空航天、国防、汽车等领域的嵌入式应用提供高性能运算能力。

资料来源：公司官网，长城证券研究所

GPU 自主可控芯片已经发展两代:公司 2014 年研制成功高性能、低功耗 GPU 芯片 JM5400，具有完全自主知识产权，打破国外产品长期垄断我国 GPU 市场的局面，率先实现军用 GPU 国产化，并实现量产。该芯片可广泛应用于有高可靠性要求的图形生成及显示等领域，满足机载、舰载、车载环境下图形系统的功能与性能要求，全面替代 M9、M54、M72、M96、IMX6 等国外芯片。在 JM5400 的基础上，公司研制了 JM7200。JM7200 芯片继承了 JM5400 芯片的高可靠、低功耗的优点，性能得到了显著提升，不仅可以满足更高性能的嵌入式系统的要求，还可用于台式计算机、笔记本计算机等桌面系统的显示要求，主要用于党政军 PC 市场。

表 5：JM5400、JM7200 同类型芯片比较

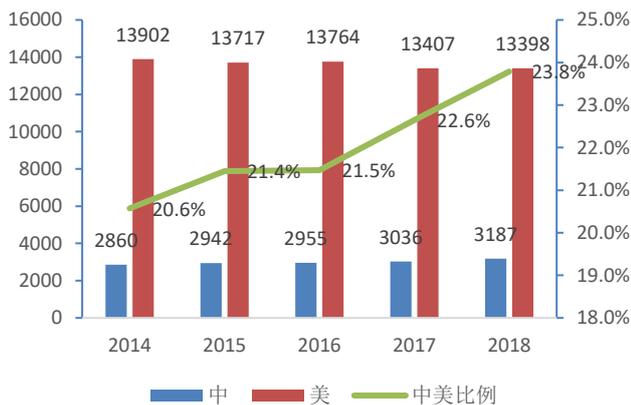
产品名称	发布时间	厂商	工艺 (nm)	外存类型	显存位宽 (bit)	显存带宽 (GB/S)	核心频率 (MHz)
M9	2003 之前	AMD(ATI)	150	DDR	128	6.4	250
M54	2003 之前	AMD(ATI)	90	DDR2	128	32	480
M72	2003 之前	AMD(ATI)	65	DDR3	54	11.2	600

M96	2003	AMD(ATI)	55	DDR3	128	32	750
NVIDIA GT 640	2012	NVIDIA	40	DDR3/DDR5	128/192	28.5/43/80	720/797/950
JM5400	2014	景嘉微	65	DDR3	128	48	550
JM7200	2018	景嘉微	28	DDR3	—	—	1200

资料来源：公司官网，长城证券研究所

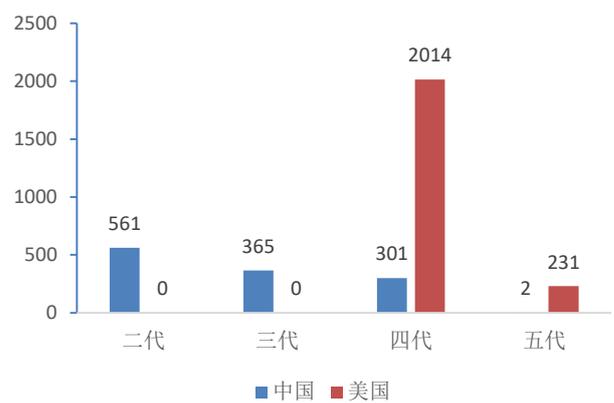
图显领域在航空军民领域都有很大增长空间：军用领域中，机载、舰载、车载广泛应用，其中军机是公司图显产品的主要应用领域，根据《世界空中力量2019》，从数量上看，我国共拥有3187架军机，排名世界第三位，但是距离排名第一的美国军机数量13398架相差很大。但是近5年来中国占美国军机数比例呈增长趋势，说明我国在军用飞机生产上一直维持高景气度。目前我国在役战斗机以三代、四代机为主，但是二代战机数量仍然高达几百余架。而美国战斗机已经以四代机为主，部分空军和海军已经使用五代机。不管是数量还是结构上，与美国相比我国都有很大的改进空间。此外，车载市场需求良好，先进的车载显控系统在未来列装的新型坦克和装甲车及更新换代市场将拥有良好的需求。舰载市场在未来较长一段时间内仍有大量更新换代驱逐舰、护卫舰、潜艇、建造大型舰船的需求，建造新型舰艇及舰艇的升级改造对先进的显控设备均有较大的需求。

图 13：2014-2018 中美军机总数对比（架）



资料来源：世界空中力量 2014-2018，长城证券研究所

图 14：2017 年中美战斗机各次代数量对比



资料来源：《世界空中力量 2018》，长城证券研究所

民用领域中，我国通航、民航市场蓬勃发展：国务院办公厅2016年5月发布《关于促进通用航空业发展的指导意见》，将我国低空空域管理从1000米推广到3000米，无缝衔接监视空域和报告空域，审批时间缩短到3小时以内，通航政策的松绑进一步促进我国通航产业的发展。2017年我国通用航空器总量达到2984架，同比增长15%。美国、欧洲的通用飞机数量分别为20万架和10万架，通用航空领域空间巨大。根据2017年中国商飞公司发布《中国商飞公司2017-2036年民用飞机市场预测年报》，未来二十年，预计机队年均增长率为5.2%，到2035年中国机队规模将达到8684架，其中单通道喷气客机5539架，双通道喷气客机2048架，喷气支线客机1097架。未来20年，中国将预计交付8575架客机，价值约12104亿美元。据波音公司2017年预测，未来20年中国将需要7240架新飞机，总价值达1.1万亿美元，截至2036年中国干线飞机市场将需要6910架新飞机，占新飞机需求总量的95%，中国将成为世界首个总价值超万亿美元的航空市场。

2.2 小型专用雷达业务发展迅速，产品竞争优势明显

军用雷达应用广泛，公司小型专用化雷达竞争优势明显：近年来，军用雷达的功能不断拓展、种类日益丰富，尤其是小型专用化雷达成为新的热点。公司在微波射频和信号处

理技术领域具有多年的技术积累，成功开发了目标探测雷达、低空监视雷达、机载弹载小型雷达、主动防护雷达系统等一系列专用化雷达产品，在小型专用化雷达领域取得了一定的先发优势。2013年以来，景嘉微的雷达产品营收从412.6万元增长至7830万元，而营收占比从2.53%增加至2018年的19.71%，占比增加明显，2018年雷达营收增速达到64.78%。

■ 空中防撞系统

空中防撞系统80年代发展成熟，公司研发产品具备先发优势：早在20世纪50年代航空业界就开始着手研究空中防撞系统，但因技术问题应用并不普遍。直到80年代，经历多次空难之后，空中防撞系统终于进入实用阶段，第一代空中防撞系统为(TCAS I)，在发现有航机接近时，会提前40秒警告飞行员对方飞机的高度和位置；第二代空中防撞系统(TCAS II)会用声音及显示警告飞行员；第三代空中防撞系统(TCAS III)除了有上下避撞措施之外，还增加左右避撞能力。目前，美国和欧盟已经将TCAS作为法定实施项目，要求在其空域内飞行的商业飞机必须安装和强制使用该系统，同时加强了对飞行员和管制员的培训。公司是国内第一批成功研发出空中防撞雷达系统核心组件的厂商之一。公司的空中防撞系统核心组件利用二次雷达技术，采用多通道收发技术，与四元相控阵天线配合对飞机实施监视、标识，判断周围飞机的飞行方位角、距离和飞行意图告警，并按照一定的策略实施自动防撞。目前，我国军用飞机装备空中防撞雷达系统起步较晚，随着国家对空军建设的持续推进，未来空军装备市场空间较大，将带动相关产业链。

图 15：图显产品在军用飞机上的应用



资料来源：招股说明书，长城证券研究所

■ 主动防护系统

陆战装甲向主动防御升级，国外相关技术发展成熟：坦克装甲车早期的防御方式为常规装甲，单纯依靠增加装甲的厚度抵御攻击，但随着反装甲武器的穿透能力越来越强，单体普通形式的装甲已抵不住现代反装甲武器的攻击，因此主动防御装甲应运而生。主动防御装甲根据机理不同，可以分为主动（硬杀伤）型和对抗（软杀伤）型两大类。硬杀伤系统是一种弹道拦截武器，它可以在车体周围的一定距离上形成防护圈，提前拦截、摧毁来袭弹药。软杀伤系统则是通过干扰弹或干扰器来干扰来袭武器的制导或瞄准装置，或者通过降低车辆本身的信号特征及生成假目标来干扰感应式弹药。硬杀伤主动防护系统早期的代表产品为俄罗斯的“鹅”和德国的“阿维斯”，它们均使用带预制杀伤体的防御装药来对付攻击威胁。

表 6：国外典型主动防御系统

名称	所属国家	研制年代	主要功能与性能
鵝	俄罗斯	20 世纪 80-90 年代	80 年代初研制出世界上第一种主动防御系统——鵝-1，90 年代中期研制出更完善的鵝-2。鵝-2 系统可实现坦克 360° 全方位防护，由坦克炮塔两侧两个装置组成，每个装置包括毫米波探测器、雷达设备组件、火箭发射器、控制系统。根据俄军实验，该系统使用可使战场坦克损失降低 70%。
竞技场	俄罗斯	20 世纪 90 年代中期	世界上第一个装备部队的战场主动防护系统。由控制系统、毫米波雷达、发射系统组成，自身带有防御装甲，经试验可使主站坦克生产力提高两倍。
速杀	美国	2007	依靠电子扫描固态相控阵雷达搜索并发现目标，主要为近距离来袭的 RPG 反坦克火箭。拦截装置为聚焦是爆炸榴弹发射系统，包含 8 枚制导导弹或 18 枚非制导导弹。
铁幕	美国	2011	系统主要依靠 C 波段雷达探测跟踪目标，并在近距离直接向下发射对抗弹药，系统反应时间非常短，对车辆周边人员杀伤小，防护成本较低。
战利品	以色列	2005	系统采用高性能阵列雷达，可以提供 360° 全方位防护，系统自动跟踪目标并计算拦截时间和角度，安装在炮塔两侧的杀伤装置发射由大量金属小球组成的拦截弹。系统具有质量小，可同时对抗多个来袭目标且将二次杀伤效应降低到最低的优势。
铁拳	以色列	—	世界上第一种能够防护穿甲弹的主动防护系统，铁拳系统采用模块化设计，体积小、质量轻，可以与坦克装甲车辆自身的传感器、火控计算机、C4I 系统、拦截攻击系统等综合在一起，组成无缝攻防作战系统。通过拦截弹战斗部爆炸产生冲击波效应来达到拦截效果。
风衣	以色列	2010	采用模块化设计，可用于轻、重型装甲车辆，在车辆四个角上装有 4 根雷达天线，形成半球形探测区域，计算机控制装置计算攻击弹药轨道，并选择适当时机控制发射装置发射拦截弹。测试中，能在不到 1s 时间内摧毁来自同一方向的两个连续威胁，并具备威胁辨识能力。
阿维斯	德国	2007	采用轻型模块化设计，适用于坦克和轻型装甲车辆。采用 K 波段雷达搜索目标，可靠性高，利用榴弹于车前 10m 处对目标实施拦截，整个过程仅需 0.355s。

资料来源：《飞航导弹》期刊，长城证券研究所

公司成功研制主动防护雷达系统，未来需求较广：景嘉微已成功研制出该系统中的目标探测单元，即雷达系统，可以对不同视场内的飞行目标进行实时探测和识别，并对构成威胁的来袭目标进行快速定位和生成主动拦截所需的相关战斗参数，指挥火力系统准确地拦截来袭目标。公司装甲车辆主动防护系统能通过探测雷达检测到反坦克导弹（ATGMs）、火箭弹（RPG），炮弹和枪弹的发射，并快速解算来袭目标的飞行特征参数，预测来袭目标弹道，进行火控计算，发送反击弹药点火指令，拦截来袭目标。该系统由人机操控终端、测控雷达、拦截弹和连接电缆组成，该系统进入作战模式后可以全自动、全时域工作，为装甲车辆提供方位向 360°的主动防护，也可装备于重型坦克、登陆艇、以及需要重点防护的要害部门、部位。据 Global Firepower 统计，中国陆军主战坦克与专家车数量均排在世界第二，未来内部与外部改装需求庞大。

图 16：GL5 主动保护系统



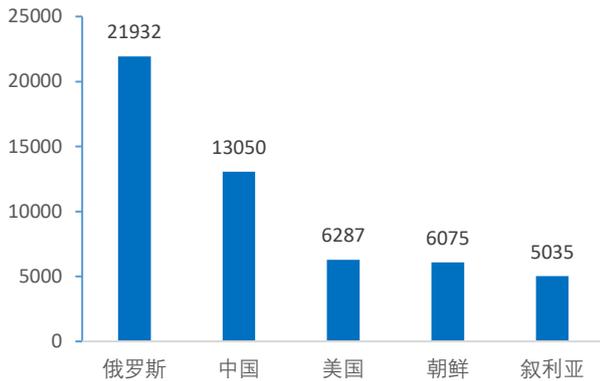
资料来源：网易新闻，长城证券研究所

图 17：公司主动防护雷达系统



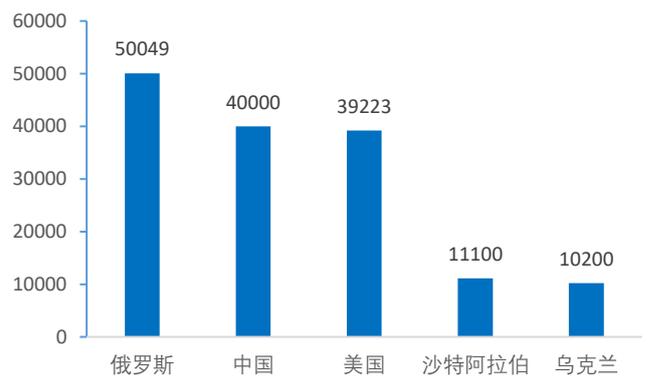
资料来源：公司官网，长城证券研究所

图 18: 2018 年主战坦克数量排名世界前五



资料来源: Global Firepower, 长城证券研究所

图 19: 2018 年装甲战车数量世界前五



资料来源: Global Firepower, 长城证券研究所

■ 弹载雷达

导弹雷达制导成主流武器，公司成功研制弹载雷达微波射频前端核心组件：现代空战主要由敌我战斗机在视距外使用导弹实施打击，因此导弹的射程、精度等综合性能对空战至关重要。由于主动式寻的制导在锁定目标之后便自主独立完成对目标的攻击，因此以这种方式制导的导弹具有“发射后不管”的能力，且打击精度较高，但这种系统加重了武器的重量，而且价格昂贵。因此，导弹发射后前段飞行由预警机、战斗机等的雷达系统指引导弹飞向目标，在末段制导采用导弹自身雷达制导的导弹是现代空战的主流武器之一。公司在自主式雷达制导领域突破了诸多技术瓶颈，研发成功了弹载雷达发射信号高效传输组件和弹载修正通道微波收发机等弹载雷达微波射频前端核心组件。公司的产品不仅实现了进口替代，还提高了武器在复杂电磁环境下的抗干扰能力。

图 20: 弹载雷达微波射频前端核心组件



资料来源: 招股说明书, 长城证券研究所

2.3 电子对抗装备聚焦反无人机与分布式干扰机

电子对抗日益活跃在现代化战争：电子对抗是敌对双方为削弱、破坏对方电子设备的使用效能、保障己方电子设备发挥效能而采取的各种电子措施和行动。电子对抗按电子设备的类型可分为雷达对抗、无线电通信对抗、导航对抗、制导对抗、光电对抗和水声对抗等。电子对抗可以分 3 个步骤:电子对抗侦察、电子干扰、电子防御和反辐射摧毁。电

子干扰是电子对抗的组成部分，是使敌方电子设备和系统丧失或降低效能所采取的电波扰乱措施。其目的是削弱或破坏敌方使用各种电子设备和系统遂行战场侦察、作战指挥、通信联络和兵器控制与制导的能力。电子干扰一般不会对干扰对象造成永久的损伤，仅在干扰行动持续时间内，使干扰对象的作战能力部分或全部丧失，一旦干扰结束，干扰对象的作战能力可以恢复。

■ 反无人机防御系统（AUDS）

公司生产的反无人机防御系统(AUDS)主要是针对各类“低慢小”无人飞行器的空中威胁，实现对防御区域内超低空入侵目标的警戒和监视任务。系统针对“低慢小”无人机飞行高度低、运动速度慢、雷达散射面积小等特点，综合了主被动雷达、可见光、红外等探测手段，采取了多种措施从通信、导航以及任务载荷等方面对无人机实施干扰，最大限度地阻断其信息流，实现了全天时、全天候的对无人机的有效探测、监控和打击，从而消除对重要目标的威胁。

图 21：景嘉微生产的 AUDS



资料来源：公司官网，长城证券研究所

■ 分布式通信干扰机

景嘉微研制的分布式通信干扰机性能出众，应用广泛。单兵电子战装备是陆军、海军陆战队和空降兵等军种中执行地面电子对抗任务的军事人员所使用的装备,最主要的特性就是方便携带与使用,所以又称为便携式电子战装备,它与地面固定站、车载、舰载、机载、弹载和星载等其它承载平台的电子战装备一起构成了完整的电子战装备体系。便携式电子对抗干扰装备是用于电子干扰的便携式电子战装备,包含雷达干扰、通信干扰等主要类型。公司研制的分布式通信干扰机是一套单兵可携、多点开设、宽频覆盖的通信干扰设备,可模拟构建实战化的战场电磁环境,为部队日常训练、红蓝对抗等提供必要训练条件,提高我军官兵在未来复杂电磁环境下的作战能力。分布式通信干扰机采用小型模块化设计和软件无线电技术,具有功能全、频域宽、重量轻、界面好、形式活、维护易等特点,集频谱侦听与干扰于一体,提供定频、扫频和自动跟踪等三种干扰模式,可根据预设模式一键发射,也可根据需要实时配置参数,满足不同对抗训练场景的需求。

表 7：外军典型便携式电子战装备

序号	名称	类型	使用者	主要功能与性能
1	“獾”战场雷达干扰机	雷达干扰	北约相关国家	工作频段：0.5~4GHz, 8~20GHz。重20.5kg, 电池供电可连续工作2h(100%占空比), 采用可展开式反射面天线, 可遥控操作, 由单兵背负式运输, 架设时间为几分钟, 可对防空、监视与武器定位战场雷达(火炮及迫击炮定位雷达)实施干扰。
2	“瑞奥特”便携式干扰机	通信干扰	澳大利亚, 德国, 瑞典	重2.8kg, 运作频段20-90MHz, 干扰功率5W, 装有一个鞭状天线外加一个镀铝的帆布平板做接地板, 使用锂电池可工作24h(含4h干扰发射时间)。工作模式可编程, 可遥控操作。截获并解调非加密的语音, 并通过耳机输出。可对5km内低功率定频和慢跳频无线电台实施干扰。

3	PACJAM 便携式电子干扰机	通信干扰	美国	接收频段100 kHz~2 036 MHz，发射频段20~500 MHz。最大干扰功率100 W，重29.6 kg，干扰开窗时间在1~2s干扰后间歇40ms。干扰样式为调幅、调频、噪声干扰。采用盘锥形和对数周期天线。
4	“施图雷斯”便携式干扰机	通信干扰	保加利亚	运作频段 20~100 MHz，作用距离采用鞭状天线时为 700 m，采用定向天线时为 1.2 km，连续运作时间 3 h，无线遥控距离为 8 km，可同时遥控 20 台干扰机运作，对定频或跳频无线电台进行阻塞式干扰。
5	“干扰吊锚”干扰装置	通信干扰	加拿大、瑞典等	重 2.1 kg，体积为17 cm×14 cm×7 cm。内部产生白噪声、单音、速变多音或外部调制干扰信号，将干扰信号外接到无线电台的音频 / 键控电路输入端进行干扰信号发射。具有人工、连续、应答和快速间断观察 4 种工作模式。
6	Manpack RCIED 干扰机	通信干扰	土耳其	主要干扰射频遥控的简易爆炸装置，采用全向天线，干扰功率>55 W，9 效干扰半径为 30~60 m，干扰样式为扫频，采用可充电锂电池。干扰对象包括业余无线电、各类遥控器、各种手机与个人通信设备等。
7	STAR-R 便携式干扰机	通信干扰	捷克	重 21.8 kg，其中干扰模块和天线重框架和织带重 3 kg，27 V/ 15 Ah 电池重 5.6 kg，工作频率范围 1 kHz~3 GHz，最大干扰功率 20 W，可连续运作 100 min，操作员通过 5 个按钮实施操控。
8	“游击手”电子防护系统	近炸引信干扰	美国	对迫击炮/火炮近炸引信实施干扰，重 11.6 kg，可自动干扰近十种不同类型的近炸引信的迫击炮/火炮炮弹。主要通过发射与近炸引信频率相似的信号来提前触发引信，使弹药在无效杀伤距离之内爆炸。

资料来源：《舰船电子对抗》期刊，长城证券研究所

图 22：对抗 IED 的便携式干扰机



资料来源：腾讯新闻，长城证券研究所

图 23：景嘉微分布式通信干扰机



资料来源：公司官网，长城证券研究所

3. 第二代芯片助力国产替代，第三代芯片切入人工智能

3.1 GPU 芯片产业发展 20 年，市场呈现寡头垄断

GPU 的概念在 1999 年提出后开始蓬勃发展：显卡是电脑进行数模信号转换的设备，承担输出显示图形的任务，具有图像处理能力，可协助 CPU 工作，提高整体的运行速度。显卡由 GPU、显存、电路板，还有 BIOS 固件组成。显卡的处理器称为 GPU(Graphics Processing Unit，缩写:GPU)，是显卡的核心。NVIDIA 公司在 1999 年发布 GeForce 256 图形处理芯片时首先提出 GPU 的概念，随后大量复杂的应用需求促使整个产业蓬勃发展至今。GPU 概念推出之前，ATI、NVIDIA、3DFX 等公司在此领域展开激烈竞争，推动了图形处理芯片的发展。

表 8: NVIDIA 和 ATI 公司发展历程

时代	时间	事件	
		NVIDIA	AMD(ATI)
—	1985	—	公司成立
	1987	—	推出第一代图形芯片 EGA/VGA Wonder 显卡
	1993	由 Jen-Hsun Huang, Chris Malachowsky, 和 Curtis Priem 三人共同创办	——
	1994	三位创办人制定了令电脑革命化的计划	
固定功能流水时代	1995	发布 NV1, 第一个主流多功能芯片	——
	1996	和游戏开发者联盟制订 Direct 3D 的主要规则	发布 ATI 第一款 3D 显示芯片 3D Rage
	1997	发布第一款高性能的显示芯片: RIVA 128 芯片	——
	1998	发布行业第一个多纹理 3D 显示芯片 RIVA TNT.	推出 Rage 128, 多媒体方面具备优势
	1999	发布第一个 32-bit 的画面结构的 RIVA TNT2; 发布 GPU 概念产品 GeForce 256, 率先带动图形处理业进入 GPU 时代	推出 Rage Fury MAXX, 败给 NVIDIA 的 GeForce 256
分离渲染架构时代	2000	收购显卡芯片领导者 3DFX; 发布第一个十亿像素的图形处理单元 (GPU): GeForce2 Ultra	发布划时代产品 Radeon 芯片和 GeForce PK
	2001	发布首款可编程显卡, 带动 GPU 进入可编程时代	——
	2001-2005	发布 GeForce4/FX/6/7	2002 发布首款完全支持 DX8.1 的显卡, Radeon 9700 是首款支持 DX9.0 的显卡, 首次领先 NVIDIA
统一渲染架构	2006	推出基于新架构 G80 并支持 DX10 的 PC 桌面显卡 GeForce 8800 GTX, 开启了 GPU 计算的新时代	AMD 收购 ATI
	2009	全新的 GeForce GTX 200 系列显卡	推出最后一代 ATI 标志的显卡 Radeon HD 5870, 首个支持 DX11 的显卡, 领先 NVIDIA
	2010	发布基于 Fermi 架构支持 DX11 的产品, 取得压倒性优势	Radeon HD 6970, 性能提升不大
	2010-2015	继续推出 GTX 系列产品, 开发新架构产品, 性能提升功耗降低, 领先 AMD	落后 NVIDIA; 2015 推出 Radeon R9 Fury X, 首次使用 HBM 显存和水冷, 互有胜负
	2016	GeForce GTX 1080/1070/1060, 采用新一代 16nm 工艺的 Pascal 架构, 性能全面领先	Radeon RX 480, 定位中高端
	2017	GTX 1080Ti/1070Ti, 垄断高端游戏显卡市场; 发布 Volta, GPU 云等五大新品, 向 AI 科技公司转型	发布 Vega 系列显卡, 性能落后;
	2018	发布基于 Turing 架构产品, 有望撬动虚拟 3D 特效产业需求	结合 CPU+GPU 优势, 继续发力云计算和 AI 行业 展示 7nm Radeon Vega GPU 芯片, 发力 AI 计算

资料来源: NVIDIA 官网, 百度百科, 中关村在线, 长城证券研究所

GPU 有两种分类方式: 第一个维度是按照接入类型, 可以分为集成 GPU 和独立 GPU, 集成 GPU 将图形核心以单独芯片的方式集成在主板上或 CPU 芯片上, 并且动态共享部分系统内存作为显存使用, 因此能够提供简单的图形处理能力, 以及较为流畅的编码应用, 而独立 GPU 拥有单独的图形核心和独立的显存, 能够满足复杂庞大的图形处理需求, 并提供高效的视频编码应用。第二个维度是根据应用端的不同, 可以分为 PC GPU、服务器 GPU 和移动 GPU。PC GPU 是用于 PC 端, 既有独立也有集成, 而服务器 GPU 是专为计算加速或深度学习应用的独立 GPU, 移动 GPU 用于移动端, 一般都是集成的。

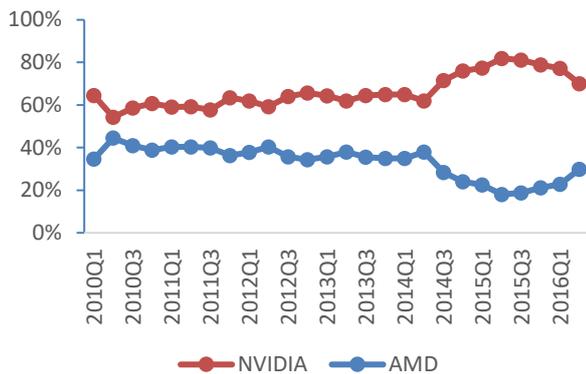
表 9: GPU 分类及代表产品

	维度	类别	主要厂商和产品
GPU	接入方式	独立 GPU	AMD (Radeon 系列) NVIDIA(GeForce 系列)
		集成 GPU	INTEL (HD 系列)、AMD (APU 系列)
	应用端	PC GPU	INTEL、NVIDIA、AMD
		服务器 GPU	NVIDIA (Tesla)、AMD (FireStream)
		移动 GPU	ImaginaTion(POWERVR 系列)、NVIDIA(Tegra 系列)、高通(Adreno 系列)、ARM(Mali 系列)

资料来源: 《2018 国产芯片趋势洞察报告》, 长城证券研究所

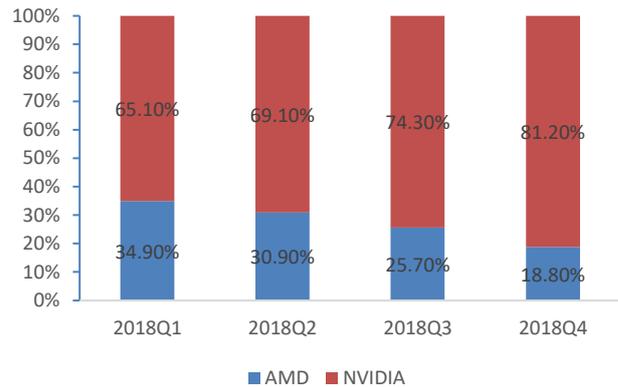
独立 GPU 呈现两强争霸格局:1999 年 NVIDIA 发布第一款 GPU 概念产品 GeForce 256, 2000 年 ATI 推出 Radeon (镭) 品牌, 从此开创了独立 GPU 领域的两强争霸格局。NVIDIA 1993 年 4 月成立, 1995 年公司推出 NV1 和 NV2 两款产品。此后陆续推出 RIVA 系列和 TNT、TNT2, 逐渐占据市场主流地位, 并最终通过 1999 年的 GeForce 256 击败 3DFX。ATI 在 1985 年至 2006 年之间是全球重要的显示芯片公司。2006 年 AMD 以 54 亿美元的巨资收购 ATI, 旨在融合 CPU 和 GPU。目前, NVIDIA 和 AMD 几乎占据了独立显卡全部的市场份额。2010 到 2014 年, 英伟达占据独显市场 60%左右, AMD 占据 40%。在 2014 年-2016 年。AMD 独显市场份额一度跌倒 20%。从 2018 年四个季度占比来看, NVIDIA 目前在独立显卡领域处于绝对领先地位。

图 24: 2010-2016 独显季度市场份额变化



资料来源: JPR, 中关村在线, 长城证券研究所

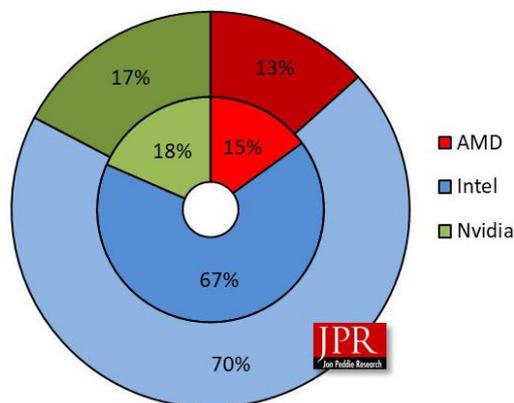
图 25: 2018 年独显市场份额



资料来源: JPR, 长城证券研究所

集成 GPU 领域 Intel 占据领先地位: Intel 的 HD 系列和 AMD 的 APU 系列是最具有代表性的集成显卡。2010 年 1 月, Intel 推出了基于 Nehalem 的微架构, 核心代号为“Clarkdale”和“Arrandale”的处理器, 其集成 HD Graphics 显卡的首款产品为 HD Graphics 1000 (也叫核心显卡)。2011 年 1 月, AMD 推出了一款革命性的产品 AMD APU, 第一次将中央处理器和独显核心做在一个晶片上, 它同时具有高性能处理器和最新独立显卡的处理性能, 支持 DX11 游戏和最新应用的“加速运算”, 大幅提升了电脑运行效率。在整个显卡市场, 因为 Intel 芯片出货量较大, 因此其核心显卡占据领先地位, 2018 年第二季度份额高达 70%。

图 26: 2018Q1 (内)、2018Q2 (外) 的 GPU 市场份额占比



资料来源: 公司官网, 长城证券研究所

3.2 我国重视信息安全，自主化发展初有成效

我国在网络空间安全领域存在的不足主要体现在两方面：第一是国家信息安全存在隐患。我国在网络技术发展中引进了很多外国先进设备，技术依赖进口，软硬件“后门”的风险不容忽视。2008年微软“黑屏”事件、2010年震网病毒、2013年棱镜门事件、2014年苹果手机后门事件、2017年英特尔CPU预置管理引擎模块被证实存在，关键信息技术产品、系统存在后门隐患和漏洞风险已是确凿事实。第二是技术产品受制于人。在信息网络软硬件设备上，很多关键技术、产品依赖进口。一旦国外封锁核心技术或者禁售关键产品，我国信息技术的研发、产业和企业的发展，信息网络的正常运行或将面临巨大的挑战。从2015年美国商务部便禁止向中国出口超算相关芯片产品，2016年中兴事件，尤其2018年以来将44家中国企业列入出口管制实体清单，对我国企业、产业的发展带来了阻力。

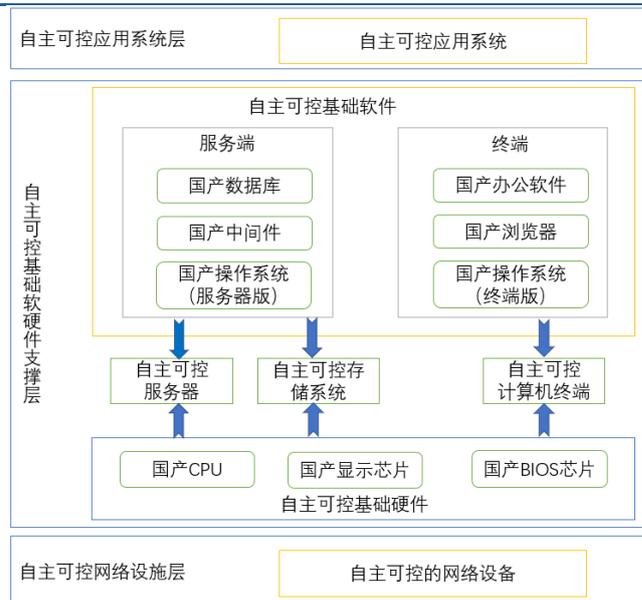
表 10：近年来信息安全、美国禁售代表事件

信息安全	美国禁售
2008 微软“黑屏”事件	2015 年 4 月，美国商务部禁止向中国出口与超算相关芯片产品
2010 年震网病毒	2016 年 3 月，美国商务部对中兴通讯采取限制出口措施
2013 年棱镜门事件	2018 年 4 月，美国商务部重启对中兴的制裁和出口禁令
2014 年苹果手机后门事件	2018 年 8 月，美国商务部将 44 家中国企业列入出口管制实体清单
2017 年英特尔 CPU 预置管理引擎模块被证实存在	2018 年 10 月，对福建晋华实施禁售令

资料来源：中国报告网，《2018 国产芯片趋势洞察报告》，长城证券研究所

围绕自主化发展国产软硬件，国内已经形成相对成熟的框架：目前，国产处理器、操作系统、数据库、中间件等战略性核心产品，基本满足桌面/移动终端、服务器、存储设备、网络设备等的用户需求。核心芯片领域，在国家科技重大专项和国家级集成电路产业投资资金的推动之下，形成了处理器、交换芯片、显示芯片等国产芯片产品，部分产品性能接近近年国外主流产品水平。在国产处理器层面，形成了以MIPS、SPARC、ARM、ALPHA等架构为代表的系列化处理器产品。

图 27：基于自主可控技术国产化替代信息系统总体框架



资料来源：《网络空间安全》期刊，长城证券研究所

在各领域已经涌现一批国产化替代的代表企业：国产CPU领域，华为、龙芯、飞腾等是代表企业，移动端、PC端均有产品。国产操作系统领域，中标麒麟、优麒麟、Deepin等系统已经发展迭代多年。在国产显示芯片领域，景嘉微的最新产品JM7200正在与上述国产操作系统与CPU进行适配研发，未来在国产化替代中的国产显示芯片领域是不可忽视的产品。

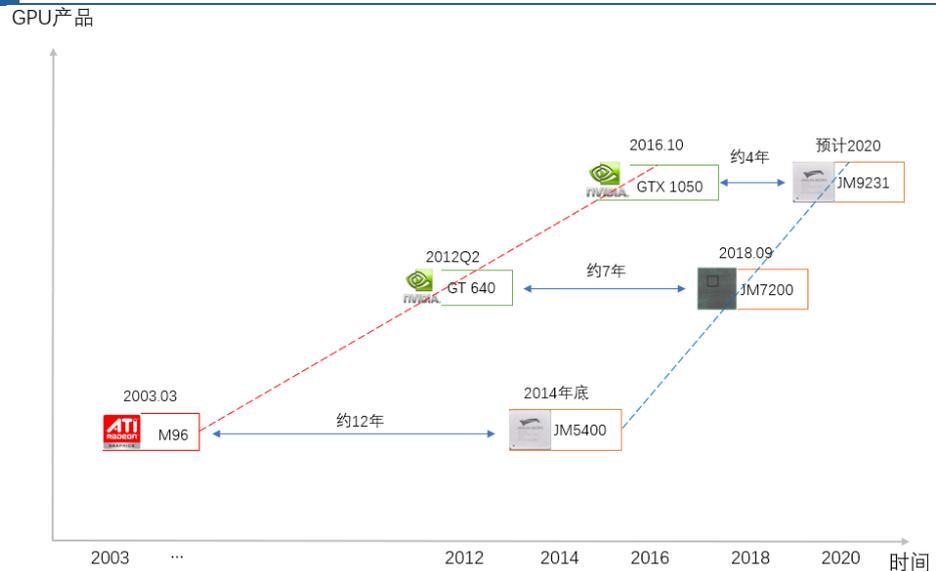
表 11：国民生用 CPU、操作系统、GPU 代表厂商

CPU（产品架构）	操作系统（代表系统）	GPU（代表产品）
龙芯（MIPS）	中标软件（中标麒麟）	景嘉微（JM7200）
飞腾（ARM）	天津麒麟（银河麒麟）	
申威（ALPHA）	CCN（优麒麟）	
兆芯（X86）	深之度（Deepin）	

资料来源：长城证券研究所整理

公司自主研发GPU缩小与世界先进水平差距：2014年底，景嘉微发布公司第一代自主知识产权芯片产品JM5400，技术指标相当于ATI于2003年3月发布的M96芯片，第一代产品与国外相当技术水平的产品发布时间相差近12年。在JM5400的基础上，公司乘势而上继续研发二代GPU，并于18年9月发布第二代图形处理芯片JM7200，技术水平相当于NVIDIA于2012年发布的GT640芯片，发布时间相差约7年。据公司2018年4月发布的《创业板非公开发行股票申请文件反馈意见回复》公告，公司下一代GPU芯片JM9231跟国际同类公司2016年中低端产品性能相当，预计第三代产品可将代际差距缩小至4年以内。

图 28：技术对标 AMD、NVIDIA



资料来源：公司公告，中关村在线，长城证券研究所

自主研发GPU能够成为国产化GPU替代的主力：第一代芯片JM5400可满足机载、舰载、车载环境下图形系统的功能与性能要求，全面替代M9、M54、M72、M96、IMX6等国外芯片。第二代芯片JM7200不仅可以满足高性能的嵌入式系统的要求，还可以用于台式计算机、笔记本等桌面系统的显示要求，拥有广阔的民用市场。未来的第三代芯片可用于人工智能和物联网领域。国内涉猎自主可控GPU的厂商屈指可数，除公司外，还有长沙韶光、中船重工七一六所等。在“2018自主可控计算机大会”上，七一六所拥有自主知识产权的通用高性能图形处理器JARI G12正式亮相；据航锦科技公告，长沙韶光与中船重工七

零九所合作开发产品SG6931（凌久GP101），知识产权双方共有，可实现3D图像处理，预计2019年将会先以模块形式小批量供货。

表 12：国产 GPU 指标对比

指标	JM5400	JM7200	JM9271	SG6931	JARI G12
厂商	景嘉微	景嘉微	景嘉微	长沙韶光	中船重工 716 所
时钟频率	内核时钟频率最大 550MHz，存储器时钟频率最大 800MHz	内核时钟频率最大 1200MHz（支持动态调频）；存储器时钟频率最大 1066MHz	内核时钟频率 $\geq 1800\text{MHz}$	—	—
主机接口	PCI 2.3 规范，33/66MHz	PCIE 2.0 x16	PCIE 4.0 x16	—	PCIE 3.0
适用领域	军用	民用	民用	军用	军用
发布时间	2014	2018	预计 2020	2018	—

资料来源：公司官网，长城证券研究所

3.3 受益国产替代化，市场空间有望进一步释放

未来自主产业升级 PC 市场年均市场规模 40 亿元左右：2006 年我国核高基项目启动，投入大量资金，助推自主化发展。2013 年，中国银监会明确要求银行确保到 2019 年计算机系统至少 75% 使用“安全技术”。2014 年，邮储银行自主产业升级去 IOE（IBM 大型机、Oracle 数据库、EMC 存储）完成，诞生银行业第一个中大型自主产业升级案例。2014 年 9 月国家集成电路产业投资基金正式成立，开始采用市场化资本运作方式开展投资，自主产业升级生态开始丰富。未来，如果我国政府办公电脑替换成国产电脑，则市场空间巨大。据公开数据，2018 底，我国公务员 720 万人左右，事业单位人员 4000 万人左右，中国人民解放军现役军人约 200 万名左右，假设每人配备一台国产计算机，并且电脑报废周期为 5 年，则每年出货量约 984 万台。英特尔集成显卡占据总市场份额的 60%-70%，则假设国产电脑独立显卡的渗透率为 40%。则每年独立 GPU 市场需求为 394 万片左右。参照目前主流显卡 GeForce GTX 1050 京东商城单价在 900-1100 左右，假设公司 GPU 产品单价 1000 元。最终计算得到公司未来每年民用 GPU 市场空间约为 40 亿元左右。

表 13：未来每年公司民用 GPU 市场空间测算

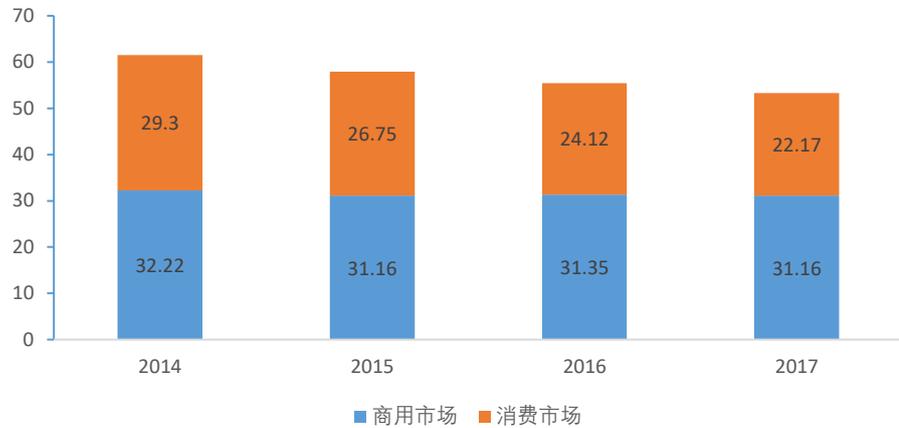
项目	总人数	每年需求率	使用人数
事业单位人数	4000 万	20%	800 万
公务员人数	720 万		144 万
现役军人人数	200 万		40 万
总人数	4920 万		984 万
独立显卡渗透率		40%	
平均每年需求人数		394	
市场单价		1000 元	
每年市场规模		40 亿元左右	

资料来源：京东商城，中央军委关于深化国防和军队改革的意见，ComputerWorld，长城证券研究所

公司 JM7200 芯片已经拿到第一笔订单：2018 年 9 月，公司第二代芯片 JM7200 完成流片、封装工作，并完成基本的功能测试。2018 年 11 月 14 日完成与 CPU 厂商飞腾及操作系统厂商银河麒麟的技术适配工作。2019 年 3 月 15 日公告称，公司与中国电子科技集团公司某研究所签订了产品购销合同。公司向中国电科某所提供 JM7200 显卡产品，合同金额合计

145,000元人民币。国产化替代先从党政办公领域开始推进，重要行业专业系统是下一步替换的目标。下一步逐步替代的行业可能包括金融、能源、交通、电信等涉及国计民生的重要行业。2017年中国商用PC年出货量在3000万左右，可替换的空间巨大。

图 29：2014-2017 中国市场 PC 出货量（单位：百万台）



资料来源：IDC，长城证券研究所

4. 第三代 GPU 有望切入人工智能

4.1 人工智能催生 AI 芯片发展良机

AI 芯片发展迅猛，GPU 份额或达三分之一：智能芯片算力的提升是实现人工智能的“基础保障”。无论是算法的实现、海量数据的获取和存储，还是计算能力的体现都离不开目前唯一的物理基础——芯片。据 Tractica 预估，全球人工智能芯片出货量持续走高，市场规模将从 2016 年的 5 亿美元增长至 2025 年的 122 亿美元，复合年均增长率保持超过 40% 的高速率。与此同时，伴随人工智能芯片技术不断成熟和应用落地，人工智能芯片占据人工智能总体市场规模的比例逐年递增，据 CITICS 预计将从 2016 年的 8% 提高至 2020 年的 12%。常见人工智能芯片包括目前 CPU、GPU、FPGA、ASIC，目前 GPU 可以占据人工智能芯片市场份额的三分之一左右。

图 30：AI 技术在终端中运行的原理图



资料来源：搜狐网，长城证券研究所

几种芯片根据特点不同，各有适用的应用场景：GPU 芯片集成大量计算单元和高速内存，通用性较强且适合大规模并行计算任务，能显著缩减数据的训练时长，但高能耗引发散热问题以及高售价限制，使其多应用于数据中心或自动驾驶场景。FPGA 硬件配置灵活，能快速适应算法迭代更新，且能效优于 GPU，但开发复杂度较高，开发者生态建设仍需增强。针对特定算法定制的专用 ASIC 芯片量产后性能、功耗、成本相对于 FPGA 具备更强优势，但人工智能算法仍处于快速演进阶段，定制化 ASIC 开发周期长、面临风险高。CPU 芯片架构绝大部分为控制和缓存单元，更擅长复杂的逻辑控制和通用类型数据运算，并行计算效率低，在人工智能任务中多用于样本数据预处理操作。

表 14：常见人工智能芯片类型

芯片种类	CPU	GPU	FPGA	ASIC
芯片架构	70%为缓存和控制单元，30%为计算单元	叠加大量计算单元和高速内存，逻辑控制单元简单	具备可重构数字门电路和存储器，根据应用定制	电路结构可根据特点领域应用和特定算法定制
擅长领域	逻辑控制、串行运算等通用计算	3D 图像处理、密集型并行运算	算法更新频繁或市场规模较小的专用领域	市场需求量大的专用领域
优点	擅长复杂度高的串行计算	并行运算能力强	高性能、架构灵活	专用性强，高性能、功耗低、量产成本低
缺点	延迟严重、计算效率低、散热高	价格贵、功耗散热高	编程门槛高、峰值性能不如 GPU	开发周期长，上市速度慢，风险极大

资料来源：《信息通信技术与政策》期刊，长城证券研究所

人工智能芯片企业呈现多技术路径并行发展态势：以英伟达、英特尔、谷歌为代表的国际巨头加速布局初步抢夺先发优势，我国企业快速跟进，并在部分领域取得一定进展。美国市场调研咨询公司 Compass Intelligence 发布的 2018 年度全球 AI 芯片公司排行榜显示：全球前 24 名的 AI 芯片企业主要集中在美国和中国，美国公司占据 14 个席位，中国公司占据 7 个席位，英国的两家公司 ARM 和 Imagination 分别被日资和中资收购。根据榜单，前三名依次为英伟达、英特尔以及恩智浦；华为（海思）第 12 名，剩余 6 家中国公司分别为 Imagination、联发科、瑞芯微、寒武纪、芯原及地平线机器人。

表 15：国内外代表 AI 芯片企业

排名	企业	国家/地区	代表性 AI 芯片组	AI 芯片研究领域
1	NVIDIA	美国	Titan 系列、Tesla 系列、DRIVE 系列、Jetson 系列	针对 PC、数据中心、自动驾驶、机器人等领域的 AI 芯片
2	Intel	美国	Nirvana NNP 系列、Myriad X VPU	深度学习专用硬件及计算机视觉芯片
3	NXP	荷兰	i.MX 系列处理器	汽车电子及 AI 物联网芯片
4	IBM	美国	TrueNorth 芯片	模仿人类大脑神经元芯片
5	AMD	美国	Radeon Instinct 系列芯片、Vega GPU 芯片	深度神经网络加速芯片
12	华为深思	中国	麒麟 970 芯片	智能手机芯片
21	瑞芯微	中国	PK3399Pro 处理器	神经网络处理器
22	寒武纪	中国	1A/1H/1M 终端处理器 IP	深度学习专用处理器
23	芯原	中国	VIP8000 处理器	AI 视觉处理器
24	地平线机器人	中国	征程、旭日系列处理器	自动驾驶、人脸图像辨识等专用领域 AI 视觉芯片

资料来源：《厦门科技》期刊，长城证券研究所

NVIDIA、AMD 早已布局人工智能应用领域的 GPU 芯片：国外 NVIDIA、AMD 研发 GPU 型 AI 芯片走在前列，已有发布产品，比如 NVIDIA 的 Tesla 系列，AMD 的 Vega 系列。而国内在此领域的自主产品还很少，景嘉微也在积极研发 AI 芯片即第三代芯片 JM9 系列。

图 31: NVIDIA 的 Tesla 系列



资料来源: 中关村在线, 长城证券研究所

图 32: AMD 的 Vega 系列



资料来源: 中关村在线, 长城证券研究所

JM9 系列计算能力大幅提升, 可以满足人工智能的要求:公司于 2018 年 6 月回复证监会的《<关于请做好相关项目发审委会议准备工作的函>相关问题落实情况的说明》中披露, 公司正在研发代号为 JM9231 及 JM9271 的高性能通用图形处理器芯片。JM5400 和 JM7200 的计算内核是局部渲染, 与国外 GPU 龙头企业内核还有一定性能差距。而公司拟研发的 JM9 系列, 将更换成统一渲染架构且增加可编程计算模块数量, 与当前显卡主要趋势对接。根据官方所列规格, JM9271 的性能可达到 2016 年中低端产品水平, 而 JM9271 的性能不输 GTX 1080 显卡, 可达到 2017 年底的高端显卡的水平。相关产品将分别用于国产化办公电脑, 便携式计算机、中低端的游戏机、高端嵌入式系统等消费电子领域和人工智能、安防监控、语音识别、深度学习、云计算等高端应用领域。

表 16: 两款 JM9 芯片和 GTX 1080 比较

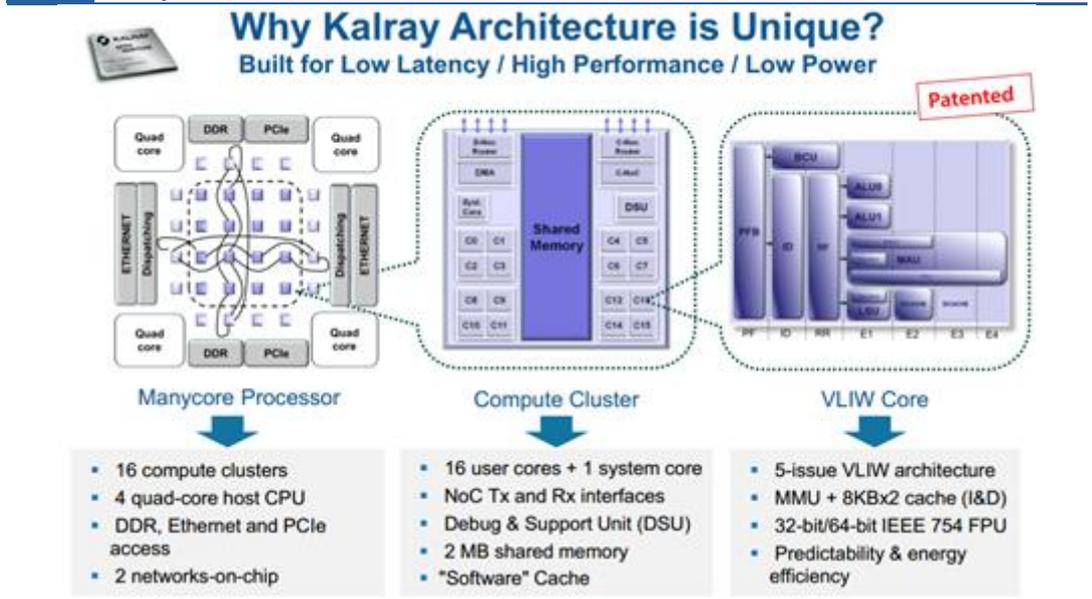
指标	JM9231	GTX1050	JM9271	GTX1080
API	OpenGL 4.5 OpenCL 1.2	OpenGL 4.5 DX12	OpenGL 4.5 OpenCL 2.0	OpenGL 4.5 DX12
核心频率	>1500MHz	>1300MHz	>1800MHz	>1733MHz
主机接口	PCIe 3.0x16	PCIe 3.0x16	PCIe 4.0x16	PCIe 3.0x16
显存带宽	256GB/S	112GB/S	512GB/S	320GB/S
显存类型	GDDR5?	DDR5	HBM?	10Gbps GDDR5X
显存容量	8GB	3GB	16GB	8GB
渲染能力	>32GPixels/s	>43GPixels/s	>128GPixels/s	>111GPixels/s
浮点性能/GFLOPS	2000	1800	8000	8900
视频接口	HDMI2.0/DP1.3	HDMI2.0/DP1.4	HDMI2.0/DP1.3	HDMI2.0/DP1.4
视频解码	H.265/4K 60fps	H.265/4K 60fps	H.265/4K 60fps	H.265/4K 60fps
功耗	150W	75W	200W	180W

资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

4.2 性能再升级, 联手 KALRAY 推进可编程通用芯片发展

联手 KALRAY 推进可编程通用芯片发展:2017 年 6 月, 公司全资子公司长沙景美与法国芯片设计公司 Kalray 签署合作协议, 公司成为 Kalray 在中国大陆地区的排他性独家原始制造商和授权经销商。在协议允许范围内, 景美可以以嵌入式或其他方式将 KALRAY 产品嵌入到自有品牌的产品或解决方案中, 并可向客户推广、分销和销售协议规定的硬件(包括晶圆等)和软件产品并提供前线支持服务。景美与 KALRAY 公司将进行深度合作和技术合作, 共同推进可编程通用计算芯片的发展, 目前已实现 MPPA 众核处理器芯片的技术突破。Kalray 成立于 2008 年, 是法国知名的芯片设计公司, 单芯片上实现超级计算(Supercomputing on a Chip™)技术的首创者, 是大规模并行多核处理的领导者和全球首家可以提供 256 核以上处理器芯片的厂商, 在极限运算技术、重要内嵌系统开发及云计算业务方面有着强大的优势与深厚的技术积累。

图 33: Kalray 公司独一无二的处理器架构



资料来源: 中关村在线, 长城证券研究所

5. 盈利预测与估值水平

5.1 相对估值

通过与军用芯片公司和雷达相关上市公司的对比, 公司作为国内民用 GPU 的领头者, 我们认为景嘉微的估值相对合理。

表 17: 相关上市公司估值比较

证券代码	证券简称	最新股价	总市值	流通市值	EPS			PE		
					2019	2020	2021	2019	2020	2021
600562.SH	国睿科技	15.84	98.58	49.63	0.25	0.30	0.36	62.71	53.68	43.77
600990.SH	四创电子	45.20	71.95	36.32	1.74	2.03	2.37	25.99	22.23	19.09
002414.SZ	高德红外	17.77	166.40	51.27	0.25	0.32	0.41	71.91	54.90	43.21
300101.SZ	振芯科技	10.93	61.14	41.42	0.09	0.14	0.21	121.99	79.90	51.00
002402.SZ	和而泰	8.83	75.53	54.43	0.38	0.52	0.71	23.34	17.10	12.51
002049.SZ	紫光国微	45.11	273.74	168.41	0.65	0.77	0.94	69.47	58.21	47.74
	平均值	23.95	124.56	66.91	0.56	0.68	0.83	62.57	47.67	36.22
	中位数	27.02	167.44	102.37	0.91	1.09	1.29	72.66	48.50	31.76
300474.SZ	景嘉微	40.28	121.41	32.70	0.65	0.86	1.10	62	47	37

资料来源: Wind, 长城证券研究所

5.2 盈利预测与绝对估值

■ 盈利预测重要假设：

1.考虑未来公司民用 GPU 将适配到国产电脑，未来公司图形显控相关产品增速可能会提高，因此假设未来三年，图形显控相关产品的增速为 38%、35%、30%。考虑到公司小型专用雷达体量增加，增长将逐渐趋于平稳，假设未来三年增为 40%、35%、30%。

2.公司小型雷达产品主要为军品业务，考虑到军品业务的稳定性，假设该产品为未来三年毛利率维持不变。GPU 芯片由于未来民品将会增多，但由于稀缺性，假设民用 GPU 毛利率与军用相同，并且未来三年保持不变。

3.假设未来公司管理费用、销售费用、财务费用占比不变，因为民用 GPU 需要适配多种机型，研发费用占比小幅升高。

4.所得税税率维持不变。

表 18：收入预测明细（单位：万元）

	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入（合计）	23,968	27,801	30,625	39,722	54,320	72,701	93,992
营收同比增长率	17.03%	15.99%	10.16%	29.71%	36.75%	33.84%	29.29%
毛利率	74.73%	78.12%	80.75%	78.16%	76.22%	76.27%	76.31%
营业成本（合计）	6,056	6,083	5,895	8,673	12,918	17,250	22,270
毛利（合计）	17,843	21,717	21,634	28,257	41,401	55,450	71,722
毛利同比增长率	8.81%	21.71%	-0.38%	30.61%	46.52%	33.93%	29.34%
主营业务							
图显控领域产品：	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	20,446	20,848	22,777	29,100	40,158	54,213	70,476
营收同比增长率	9.46%	1.97%	9.25%	27.76%	38.00%	35.00%	30.00%
营业成本	4,856	5,023	5,212	6,843	9,437	12,740	16,562
毛利率	76.25%	75.91%	77.12%	76.48%	76.50%	76.50%	76.50%
毛利润	15,589	15,825	17,565	22,256	30,721	41,473	53,914
营收占比	85.30%	74.99%	74.38%	73.26%	73.93%	74.57%	74.98%
毛利占比	87.37%	72.87%	81.19%	78.76%	74.20%	74.79%	75.17%
小型专用化雷达领域产品：	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	2,263	5,160	4,752	7,831	10,963	14,800	19,240
营收同比增长率	119.12%	128.05%	-7.90%	64.78%	40.00%	35.00%	30.00%
营业成本	585	781	683	1,830	2,522	3,404	4,425
毛利率	74.15%	84.87%	85.63%	76.63%	77.00%	77.00%	77.00%
毛利润	1,678	4,379	4,069	6,001	8,442	11,396	14,815
营收占比	9.44%	18.56%	15.52%	19.71%	20.18%	20.36%	20.47%
毛利占比	9.40%	20.16%	18.81%	21.24%	20.39%	20.55%	20.66%
芯片：	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	1,190	1,792	1,725	2,038	2,445	2,934	3,521
营收同比增长率	54.80%	50.55%	-3.74%	18.11%	20.00%	20.00%	20.00%
营业成本	614	279	-	-	734	880	1,056

毛利率	48.41%	84.41%	-	-	70.00%	70.00%	70.00%
毛利润	576	1,513	-	-	1,712	2,054	2,465
营收占比	4.97%	6.45%	5.63%	5.13%	4.50%	4.04%	5.00%
毛利占比	3.23%	6.97%	-	-	4.13%	3.70%	4.57%
其他业务:	2015A	2016A	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	69	0	1,370	754	754	754	754
营收同比增长率	-	-100.00%	-	-44.99%	0.00%	0.00%	0.00%
营业成本	-	-	-	-	226	226	226
毛利率	74.10%				70.00%	70.00%	70.00%
毛利润	-	-	-	-	527	527	527
营收占比	3.06%	0.00%	28.83%	9.62%	6.87%	5.09%	3.92%
毛利占比	0.00%	-	-	-	6.25%	4.63%	3.56%

资料来源: 贝格数据, Wind, 长城证券研究所

■ 预测结果:

预计公司 2019-2021 年营业收入分别为 543、727 和 940 百万元, 实现净利润分别为 197、259 和 331 百万元, EPS 分别为 0.65、0.86 和 1.10 元, 市盈率分别为 62X、47X 和 37X, 首次覆盖, 给予“**推荐**”的投资评级

表 19: 盈利预测结果

单位:百万元	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	306	397	543	727	940
YoY(%)	10.2%	29.7%	36.7%	33.8%	29.3%
净利润	119	142	197	259	331
YoY(%)	12.9%	19.7%	38.3%	31.4%	28.1%
摊薄 EPS	0.39	0.47	0.65	0.86	1.10
P/E(倍)	102	85	62	47	37

资料来源: 贝格数据, 长城证券研究所

6. 风险提示

JM7200 量产不及预期；军机列装速度不及预期；新的竞争对手；研发进度不及预期。

6.1 附：盈利预测表

利润表 (百万)	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	主要财务指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	306.25	397.22	543.20	727.01	939.92	成长性					
营业成本	64.99	93.28	129.18	172.50	222.70	营业收入增长	10.2%	29.7%	36.7%	33.8%	29.3%
销售费用	15.03	21.38	27.52	37.40	48.48	营业成本增长	6.8%	43.5%	38.5%	33.5%	29.1%
管理费用	109.12	131.73	180.18	232.64	291.37	营业利润增长	8.4%	15.3%	43.3%	30.2%	28.0%
财务费用	-3.57	-4.85	-9.39	4.54	18.83	利润总额增长	4.5%	13.1%	44.0%	30.0%	28.0%
投资净收益	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	净利润增长	12.9%	19.7%	38.3%	31.4%	28.1%
营业利润	121.44	139.96	200.53	261.11	334.13	盈利能力					
营业外收支	2.08	-0.23	0.65	0.37	0.44	毛利率	78.8%	76.5%	76.2%	76.3%	76.3%
利润总额	123.52	139.72	201.18	261.48	334.56	销售净利率	38.8%	35.8%	36.2%	35.6%	35.3%
所得税	4.69	-2.56	4.36	2.89	3.24	ROE	11.9%	6.4%	8.4%	10.1%	11.6%
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ROIC	10.9%	4.5%	6.6%	8.4%	10.0%
净利润	118.83	142.29	196.82	258.59	331.33	营运效率					
资产负债表	(百万)					销售费用/营业收入	4.9%	5.4%	5.1%	5.1%	5.2%
流动资产	823.36	2028.79	2291.68	2571.61	3010.90	管理费用/营业收入	35.6%	33.16%	33.2%	32.0%	31.0%
货币资金	354.48	1390.29	1403.00	1429.73	1561.06	财务费用/营业收入	-1.2%	-1.2%	-1.7%	0.6%	2.0%
应收账款	194.28	255.14	351.32	470.63	587.71	投资收益/营业利润	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
应收票据	145.87	204.82	274.75	367.10	462.72	所得税/利润总额	3.8%	-1.8%	2.2%	1.1%	1.0%
存货	87.55	131.34	155.73	227.62	267.27	应收账款周转率	1.70	1.77	1.79	1.77	1.78
非流动资产	336.96	380.30	354.13	320.73	240.10	存货周转率	0.82	0.85	0.90	0.90	0.90
固定资产	19.67	215.91	208.73	196.06	169.79	流动资产周转率	0.39	0.28	0.25	0.30	0.34
资产总计	1160.33	2409.09	2645.81	2892.33	3251.00	总资产周转率	0.29	0.22	0.21	0.26	0.31
流动负债	137.96	168.84	262.99	293.12	367.17	偿债能力					
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	资产负债率	14.0%	8.2%	11.0%	11.1%	12.2%
应付款项	53.89	79.67	122.97	166.59	207.22	流动比率	5.97	12.02	8.71	8.77	8.20
非流动负债	24.55	29.02	29.02	29.02	29.02	速动比率	5.33	11.24	8.12	8.00	7.47
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	每股指标 (元)					
负债合计	162.51	197.87	292.01	322.14	396.19	EPS	0.39	0.47	0.65	0.86	1.10
股东权益	997.82	2211.23	2353.80	2570.20	2854.80	每股净资产	3.31	7.34	7.81	8.53	9.47
股本	270.40	301.41	301.41	301.41	301.41	每股经营现金流	0.33	0.01	0.19	0.20	0.45
留存收益	490.52	592.25	716.65	878.94	1087.37	每股经营现金/EPS	0.84	0.01	0.29	0.24	0.41
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	估值	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
负债和权益总计	1160.33	2409.09	2645.81	2892.33	3251.00	PE	102.17	85.32	61.68	46.95	36.64
现金流量表	(百万)					PEG	7.81	5.03	2.66	1.59	1.13
经营活动现金流	21.42	25.56	57.89	60.99	136.80	PB	12.17	5.49	5.16	4.72	4.25
其中营运资本减少	-22.61	-138.73	-156.04	-223.07	-233.91	EV/EBITDA	99.00	97.63	59.65	44.55	33.98
投资活动现金流	-119.44	-40.04	-0.32	12.48	60.07	EV/SALES	38.49	27.09	19.79	14.75	11.27
其中资本支出	119.51	40.14	-20.59	-34.13	-82.00	EV/IC	11.81	4.84	4.55	4.15	3.70
融资活动现金流	58.46	1050.29	-44.86	-46.74	-65.55	ROIC/WACC	1.03	0.42	0.62	0.79	0.95
净现金总变化	-39.56	1035.81	12.71	26.73	131.32	REP	11.48	11.41	7.30	5.24	3.91

研究员承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则，独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点，不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于 2017 年 7 月 1 日起正式实施。因本研究报告涉及股票相关内容，仅面向长城证券客户中的专业投资者及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者。若您并非上述类型的投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研究报告中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

免责声明

长城证券股份有限公司（以下简称长城证券）具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格。

本报告由长城证券向专业投资者客户及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者客户（以下统称客户）提供，除非另有说明，所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据，不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发，需注明出处为长城证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向他人作出邀请。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

长城证券投资评级说明

公司评级：

强烈推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅 15%以上；
推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于 5%~15%之间；
中性——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于-5%~5%之间；
回避——预期未来 6 个月内股价相对行业指数跌幅 5%以上

行业评级：

推荐——预期未来 6 个月内行业整体表现战胜市场；
中性——预期未来 6 个月内行业整体表现与市场同步；
回避——预期未来 6 个月内行业整体表现弱于市场

长城证券研究所

深圳办公地址：深圳市福田区深南大道 6008 号特区报业大厦 17 层

邮编：518034 传真：86-755-83516207

北京办公地址：北京市西城区西直门外大街 112 号阳光大厦 8 层

邮编：100044 传真：86-10-88366686

上海办公地址：上海市浦东新区世博馆路 200 号 A 座 8 层

邮编：200126 传真：021-31829681

网址：<http://www.cgws.com>