

计算机

2017 年 10 月 19 日

报告原因：调整投资评级

买入（上调）

市场数据：2017 年 10 月 18 日

收盘价（元）	37.69
一年内最高/最低（元）	41.68/22.33
市净率	8.3
息率（分红/股价）	0.21
流通 A 股市值（百万元）	15142
上证指数/深证成指	3381.79/11282.75

注：“息率”以最近一年已公布分红计算

基础数据：2017 年 06 月 30 日

每股净资产（元）	4.53
资产负债率%	58.04
总股本/流通 A 股（百万）	643/402
流通 B 股/H 股（百万）	-/-

一年内股价与大盘对比走势：



相关研究

《中科曙光（603019）点评：互联网厂商展现安全可控需求，市场空间或倍增！》
2017/10/17

《人工智能芯片的竞争：GPU 正红，ASIC 拥抱未来——算法系列报告之十五》
2017/10/16

证券分析师

刘洋 A0230513050006
liuyang2@swsresearch.com

研究支持

孙家旭 A0230517070008
sunjx@swsresearch.com
刘高畅 A0230116100002
liugc@swsresearch.com



转
arch.com

申万宏源研究微信服务号

中科曙光 (603019)

——万亿逆差破局，通用、AI 算力浪潮之巅

投资要点：

- **芯片国产化，万亿逆差破局，国家战略核心。**集成电路贸易逆差持续扩大，2016 年集成电路进口总额高达 2271 亿美元，占工业品总额的 19.3%，远高出其他进口工业品。以京东方为代表的面板成功实现国产化突围提供借鉴经验。国家政策与大基金投入持续加码，芯片国产化处于国家战略需求浪潮之巅。
- **技术壁垒、市场空间、产业利益分配格局、竞争格局决定 X86 芯片突破是国产化革命的皇冠。**1) 复杂指令集（CISC）适用于高性能复杂环境，通用性强但具有极大技术壁垒。2) 经历 40 年研发，服务器端 X86 架构在操作系统和应用软件生态优势无法动摇。3) Intel 的近乎垄断地位导致了 X86 芯片价格居高不下，服务器毛利率低于 15%。4) IDC 预计 ARM、OpenPower 等非 X86 架构份额持续下降。
- **高性能计算积累、AMD 破局诉求、生态系统完善、龙芯经验积累、唯一 X86 实验室落地，迎来最佳破局环境。**公司在高性能计算领域多年积累，奠定产业链衍生基础。AMD 在与 Intel 50 年竞争历史中被压制，最佳时点匹配合作，2017 年依靠 ZEN 架构反转凸显海光潜力。X86 架构拥有最完善的生态体系，研发成功则有大规模推广可能，龙芯研发积累架构及生态经验，国家唯一先进微处理器实验室落地，五重因素共振推进 X86 芯片破局。
- **X86 芯片国产化、人工智能算力需求、存储低端转向中高端、云服务持续推进四因素驱动公司业绩爆发。**我们分别测算四因素影响，并在业绩测算中，根据各因素确定性，考虑 X86 芯片国产化、谨慎考虑存储升级、云服务拓展影响、暂不考虑 AI 算力需求对业绩影响。保守考虑下 4 年后影响利润约 20 亿元。
- **寒武纪能效提升超 GPU 百倍，创建指令集拥抱 AI 未来，曙光研发、合作深度均冠绝市场。**寒武纪 2 号单芯片能耗相对当前主流 GPU(Nvidia K20) 能耗降低 330 倍，64 结点系统相对 GPU 能耗降低 150 倍。指令集专利优势将是长期竞争核心。龙芯渊源、协助研发、师出同门优势，预计合作深度冠绝市场。
- **较上次报告，上调 2017-2019 归母净利润 3%、36%、119%，一年目标市值 420 亿元，上调为“买入”评级。**综合收入、毛利率、费用、少数股东权益假设，预计 2017-2021 年公司营业收入分别为 55.0/77.1/104.2/151.9/185.5 亿元，预计归属上市公司股东的净利润分别为 2.94/5.35/10.08/16.46/22.12 亿元，对应 PE 为 82X/45X/24X/15X/11X。较上次报告，上调 2017-2019 归母净利润 3%、36%、119%，上调原因为 X86 国产化、存储升级、云计算推进。PEG 法得一年目标市值 420 亿元。

财务数据及盈利预测

	2016	2017H1	2017E	2018E	2019E
营业收入（百万元）	4,360	2,159	5,501	7,710	10,424
同比增长率（%）	19.06	29.15	26.20	40.20	35.20
净利润（百万元）	224	68	294	535	1,008
同比增长率（%）	26.77	10.06	31.00	82.20	88.30
每股收益（元/股）	0.35	0.11	0.46	0.83	1.57
毛利率（%）	20.9	20.0	19.3	22.9	27.3
ROE（%）	7.7	2.3	9.2	14.3	21.3
市盈率	108		82	45	24

注：“市盈率”是指目前股价除以各年业绩；“净资产收益率”是指摊薄后归属于母公司所有者的 ROE

投资案件

投资评级与估值

较上次报告，上调 2017-2019 归母净利润 3%、36%、119%，一年目标市值 420 亿元，上调为“买入”评级。综合收入、毛利率、费用、少数股东权益假设，预计 2017-2021 年公司营业收入分别为 55.0/77.1/104.2/151.9/185.5 亿元，预计归属上市公司股东的净利润分别为 2.94/5.35/10.08/16.46/22.12 亿元，对应 PE 为 82X/45X/24X/15X/11X。较上次报告，上调 2017-2019 归母净利润 3%、36%、119%，上调原因为 X86 国产化、存储升级、云计算推进。PEG 法得一年目标市值 420 亿元。

关键假设点

芯片国产化，国家战略需求浪潮之巅。集成电路贸易逆差持续扩大，2016 年集成电路进口总额高达 2271 亿美元，占工业品总额的 19.3%，远远高出其他进口工业品。以京东方为代表的面板成功实现国产化突围提供借鉴经验。国家政策与大基金投入持续加码，芯片国产化处于国家战略需求浪潮之巅。

技术壁垒、市场空间、产业利益分配格局、竞争格局决定 X86 芯片突破革命性意义。1) 复杂指令集 (CISC) 适用于高性能复杂环境，通用性强但具有极大技术壁垒。2) 经历 40 年研发，服务器端 X86 架构在操作系统和应用软件生态优势无法动摇。3) Intel 的近乎垄断地位导致了 X86 芯片价格居高不下，服务器毛利率低于 15%。4) IDC 预计 ARM、OpenPower 等非 X86 架构份额持续下降。

有别于大众的认识

高性能计算积累、AMD 破局诉求、生态系统完善、龙芯经验积累、唯一 X86 实验室落地，迎来最佳破局环境。公司在高性能计算领域多年积累，奠定产业链衍生基础。AMD 在与 Intel 50 年竞争历史中被压制，最佳时点匹配合作，2017 年依靠 ZEN 架构反转凸显海光潜力。X86 架构拥有最完善的生态体系，研发成功则有大规模推广可能，龙芯研发积累架构及生态经验，国家唯一先进微处理器实验室落地，五重因素共振推进 X86 芯片破局。

X86 芯片国产化、人工智能算力需求、存储低端转向中高端、云服务持续推进四因素驱动公司业绩爆发。我们分别测算四因素影响，并在业绩测算中，根据各因素确定性，考虑 X86 芯片国产化、谨慎考虑存储升级、云服务拓展影响、暂不考虑 AI 算力需求对业绩影响。保守考虑下 4 年后影响利润约 20 亿元。

寒武纪能效提升超 GPU 百倍，创建指令集拥抱 AI 未来，曙光研发、合作深度均冠绝市场。寒武纪 2 号单芯片能耗相对当前主流 GPU (Nvidia K20) 能耗降低 330 倍，64 结点系统相对 GPU 能耗降低 150 倍。指令集专利优势将是长期竞争核心。龙芯渊源、协助研发、师出同门优势，预计合作深度冠绝市场。

股价表现的催化剂

寒武纪合作加深、海光 X86 芯片出现进展

核心假设风险

市场风险

1

目录

1.芯片国产化，万亿逆差破局.....	7
2.X86 芯片若突破具有极大经济意义.....	10
3.五重因素共振推进 X86 芯片破局	13
4. X86 芯片、AI 算力、存储升级、云服务推进驱动业绩爆发	19
5.寒武纪拥抱 AI 未来，曙光合作深度冠绝市场	22
6.较上次报告，上调 2017-2019 年归母净利润预测 3%、36%、 119%，一年目标市值为 420 亿元	25
6.1 预计 2017-2019 年净利润为 2.9/5.3/10.1 亿元.....	25
6.2 一年目标市值为 420 亿元，长期目标市值为 995 亿元	26

图表目录

图 1: 中国集成电路销售额占世界总销售额比例	7
图 2: 集成电路进出口逆差图	7
图 3: 京东方历年面板全球市占率	8
图 4: 中国 X86 服务器营收占比	11
图 5: 2017Q1 中国服务器市场各 CPU 营收占比图	12
图 6: 通用计算机的分类	13
图 7: 第 49 届 TOP500 榜单 (根据厂商份额)	13
图 8: HPC TOP100 榜单 (根据厂商系统数)	14
图 9: CPU 是计算机核心部件	15
图 10: 1968-2017 年 AMD 与 Intel 竞争历史	15
图 11: 2004-2017 年 AMD 与 Intel 全球市场占比情况	16
图 12: 2012-2016 年 AMD 经营情况/百万美元	16
图 13: 2012-2016 年 Intel 经营情况/百万美元	16
图 14: “Zen”架构发展规划	17
图 15: X86 架构生态体系	18
图 16: AMD 与天津海光合资企业股权结构	19
图 17: 传统的芯片架构	22
图 18: 寒武纪芯片架构	22
图 19: 寒武纪 2 号与 GPU 能耗降低对比图	23
表 1: 16 年全国进口工业品总值排名	7
表 2: 京东方面板投资情况	8
表 3: 半导体的政策扶持	8
表 4: 地方集成电路基金投资情况	9
表 5: 芯片架构对比	10
表 6: 不同芯片占服务器的成本比例	12
表 7: 高性能计算机的战略地位	13
表 8: HPC TOP100 榜单前十	14

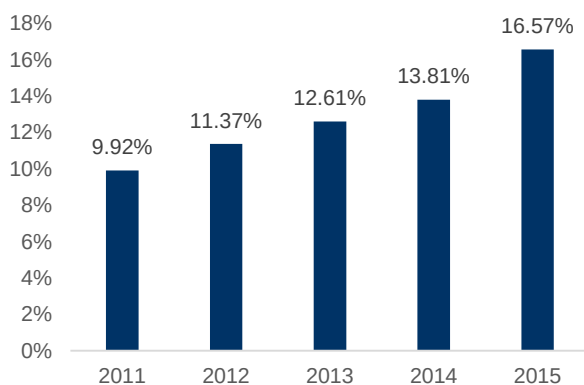
表 9：国产芯片发展情况	17
表 10：X86 芯片国产化对中科曙光净利润影响测算	20
表 11：AI 服务器利润贡献预测	20
表 12：谨慎考虑存储方案对业务增速及毛利率影响	21
表 13：云服务持续促进高性能计算机相关软件服务增长	21
表 14：曙光与寒武纪研究团队履历	23
表 15：中科曙光 2017 中报十大股东	24
表 16：不同芯片的研发时间、投入与量产成本对比	24
表 17：中科曙光业绩拆分	25
表 18：各业务毛利率假设	25
表 19：中科曙光费用预测	25
表 20：中科曙光净利润预测	26

1. 芯片国产化，万亿逆差破局

芯片国产化，国家战略需求浪潮之巅。集成电路贸易逆差持续扩大，2016 年集成电路进口总额高达 2271 亿美元，占工业品总额的 19.3%，远远高出其他进口工业品。以京东方为代表的面板成功实现国产化突围提供借鉴经验。国家政策与大基金投入持续加码，芯片国产化处于国家战略需求浪潮之巅。

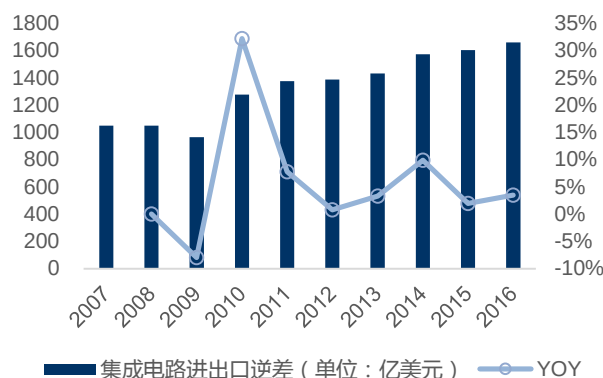
集成电路贸易逆差持续扩大。作为全球最大的集成电路消费市场，中国有接近 80% 的集成电路依赖于进口，集成电路进出口差额仍在年年扩大，16 年贸易逆差高达 1662 亿美元。

图 1：中国集成电路销售额占世界总销售额比例



资料来源：IDC，申万宏源研究

图 2：集成电路进出口逆差图



资料来源：海关总署，申万宏源研究

集成电路作为 2016 年第一大进口工业品，国产化势在必行。2016 年集成电路进口总额高达 2271 亿美元，占工业品总额的 19.3%，远远高出其他进口工业品。在进口比例远低于集成电路的大飞机和汽车工业都开始国产化的情况下，政府自然不会忽视芯片的国产化。

表 1：16 年全国进口工业品总值排名

进口工业品名	进口金额 (亿美元)	占工业品进口总额比例
集成电路	2271	19.30%
汽车整车和汽车零部件	746.1	6.34%
仪器仪表	449.6	3.82%
初级形状塑料	413.2	3.51%
显示面板	318.5	2.71%
自动数据处理设备及其零部件	278.3	2.36%
未锻造、轧的铜及铜材	263.8	2.24%
医药品	220.9	1.88%
飞机和航空器	203	1.72%
除集成电路的电子器件	200.1	1.70%

资料来源：海关总署，申万宏源研究

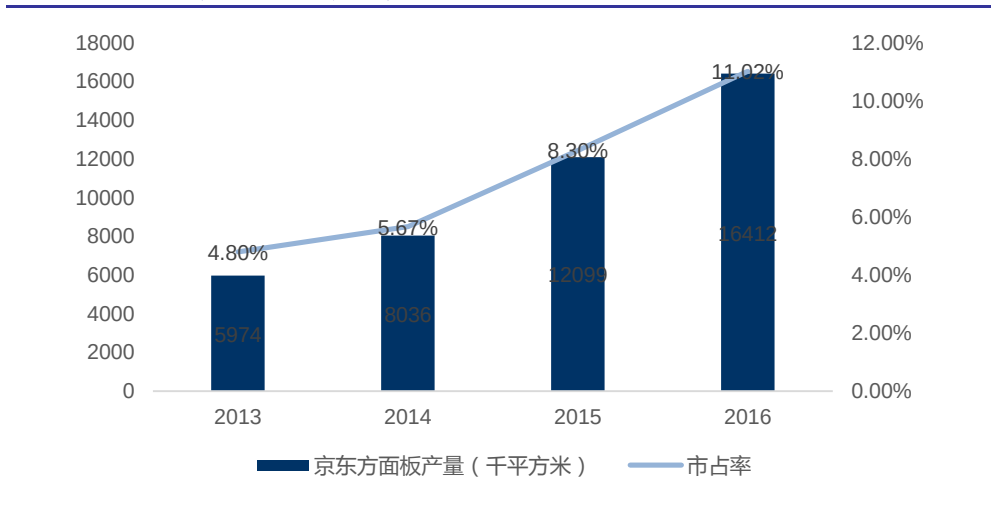
产业政策的扶持与坚持不断的高研发帮助面板产业实现国产化。09 年之前，我国每年进口面板一度达到 500 亿美元，“缺芯少屏”几乎成了中国电子产业的代名词。09 年以来，在国家产业扶持政策引导下，以京东方为代表的中国面板企业持续数年加大研发投入。连年的高融资、高亏损、高补贴是市场对京东方过去的标签，除了政府的支持，京东方能走出来的最重要原因便是依靠自身十年如一日的科技创新。

表 2：京东方面板投资情况

地址	世代	产品	开工年份	总投资
合肥	Gen 6	TFT-LCD	2009 年 4 月	175 亿元
北京	Gen 8.5	TFT-LCD	2009 年 8 月	280 亿元
鄂尔多斯	Gen 5.5	LTPS/AMOLED	2011 年 8 月	220 亿元
合肥	Gen 8.5	TFT-LCD	2012 年 5 月	285 亿元
重庆	Gen 8.5	TFT-LCD	2013 年 7 月	328 亿元
成都	Gen 6	AMOLED	2015 年 5 月	465 亿元
福州	Gen 8.5	TFT-LCD	2015 年 10 月	300 亿元
合肥	Gen 10.5	TFT-LCD	2015 年 12 月	400 亿元
绵阳	Gen 6	AMOLED	2016 年 12 月	465 亿元

资料来源：京东方年报，申万宏源研究

图 3：京东方历年面板全球市占率



资料来源：Display Search，申万宏源研究

面板国产化之后，芯片就将是下一个发力点。和面板国产化相似，目前半导体行业作为国家的战略发展行业，同样享受到了强有力的政策支持与大基金扶持。一方面，《国家集成电路产业发展推进纲要》表明了政府发展集成电路的决心，突出“芯片设计-芯片制造-封装测试-装备与材料”全产业链布局，进而构建“芯片—软件—整机—系统—信息服务”生态链。到 2020 年，集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过 20%，16/14nm 制造工艺实现规模量产，封装测试技术达到国际领先水平，关键装备和材料进入国际采购体系，基本建成技术先进、安全可靠的集成电路产业体系。

表 3：半导体的政策扶持

时间	事件	内容
2014年6月	《国家集成电路产业发展推进纲要》	到2020年,集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小,全行业销售收入年均增速超过20%,16/14nm制造工艺实现规模量产,封装测试技术达到国际领先水平,关键装备和材料进入国际采购体系,基本建成技术先进、安全可靠的集成电路产业体系。
2014年9月	国家集成电路产业投资基金正式设立	基金将重点投资集成电路芯片制造业,兼顾芯片设计、封装测试、设备和材料等产业。
2015年	《中国制造2025》	2020年中国芯片自给率达到40%,2025年达到70%
2016年	十三五规划草案	经济发展目标包括半导体等先进产业成为世界领先,拟运用“互联网+”政策来振兴疲弱的经济成长,且相关研发经费将达GDP的2.5%,高于前五年的2.1%。

资料来源:工信部网站,国务院网站,申万宏源研究

另一方面,国家与地方集成电路产业投资基金的大力扶持。2014年6月24日《国家集成电路产业发展推进纲要》正式发布实施后,明确提出设立国家产业投资基金,并支持设立地方性集成电路产业投资基金,鼓励社会各类风险投资和股权投资基金进入集成电路领域。截止到2017年4月底,国家大基金总共投资37家企业,累计有效决策46个项目,承诺投资850亿元,实际出资628亿元,分别占大基金一期募资规模的61.2%和45.5%,投资期尚未过半,投资规模已超过60%。

芯片设计领域,大基金扩大对国内设计龙头企业的投资覆盖,对接重大专项成果。在CPU、FPGA等高端芯片领域展开投资,加强与子基金、社会资本协同投资,推动实现重点领域芯片产品及市场布局,占大基金承诺投资额的17%。

目前除了北、上、深一线城市,各省市均有规模不等的集成电路投资基金,总计规模超过3000元,如果加上民间资金很可能已经超过3500亿元规模。¹

表4:地方集成电路基金投资情况

省市	金额	成立日期	参投项目或基金相关情况
北京	300亿	2013年12月	瑞典MEMS晶圆代工商Silix收购案、圆融光电等
湖北	300亿	2015年8月	武汉新芯二期
合肥	100亿	2015年	10亿元的集成电路产业投资基金及1.1亿元的集成电路天使投资基金
深圳	200亿	2015年10月	中兴微电子
上海	500亿	2016年1月	华力微二期
厦门	160亿	2016年3月	与紫光集团有限公司共同签署“厦门国资紫光联合发展基金”合作框架协议
四川	100-120亿	2016年3月	股东包括四川省财政厅、四川发展兴川产业引导股权投资基金合伙企业(有限合伙)、成都高新技术产业开发区财政局
辽宁	100亿	2016年5月	股东包括中国华录集团有限公司、罕王实业集团有限公司、大连宇宙电子有限公司等三家企业
广东	150亿	2016年6月	主要投向集成电路设计、制造、封测及材料装备等产业链重大和创新项目
陕西	300亿	2016年8月	力争为陕西省培育出1-2家产值过100亿元的龙头企业,5-10家产值过10亿元的骨干企业,50家以上产值过亿元的成长性企业
南京	500-600亿	2016年12月	配套上江北新区所属的100亿元,基金总规模将达到600亿元
无锡	200亿	2017年1月	扶持一批中小型集成电路企业,力争全市集成电路产业年产值突破1000亿元。
昆山	100亿	2017年2月	引导社会资本、产业资本和金融资本等投向集成电路产业

资料来源:前瞻产业研究院,申万宏源研究

¹ 资料来源:中投投资资讯网

2. X86 芯片若突破具有极大经济意义

技术壁垒、市场空间、产业利益分配格局、竞争格局决定 X86 芯片突破革命性意义。

1) 复杂指令集 (CISC) 适用于高性能复杂环境, 通用性强但具有极大技术壁垒。2) 经历 40 年研发, 服务器端 X86 架构在操作系统和应用软件生态优势无法动摇。3) Intel 的近乎垄断地位导致了 X86 芯片价格居高不下, 服务器毛利率低于 15%。4) IDC 预计 ARM、OpenPower 等非 X86 架构份额持续下降。

指令集²的复杂程度决定了芯片架构的适用范围。指令集架构包含一系列的 opcode 即操作码(机器语言), 以及由特定处理器执行的基本命令, 指令集按复杂程度主要分为两类:

1) ARM/MIPS/PowerPC 均是基于精简指令集 (RISC, Reduced Instruction Set Computing) 机器处理器的架构;

2) X86 则是基于复杂指令集 (CISC, Complex Instruction Set Computer) 的架构, Atom 是 X86 或者是 X86 指令集的精简版。

复杂指令集 (CISC) 适用于高性能复杂环境, 精简指令集 (RISC) 更适合于移动端。复杂指令集(CISC)架构, 具有大量的机器指令, 只为了高效地完成一项专门任务(比如 MMX, SSE 中的指令)。这就使得硬件的逻辑很复杂, 晶体管数量庞大。为了高效地进行运算, X86 架构有较长的流水线以达到指令级并行(ILP)。

表 5: 芯片架构对比

	X86	ARM	MIPS
指令集架构	复杂指令集 (CISC)	简单指令集 (RISC)	简单指令集 (RISC)
软件环境	支持几乎所有服务器、移动操作系统	集中于移动操作系统	适用范围较小, 偏向于网络设备环境
开发程度	封闭架构	架构授权	架构授权但开源允许改进
指令灵活程度	最高	最低	中等
处理能力	最强	较差	中等
执行效率	偏慢	最快	中等
功耗	高	低	低
适用领域	服务器	移动端	通用设备
生产厂商	Intel、AMD	TI、三星、飞思卡尔、英伟达	龙芯

资料来源: Arm 官网, 申万宏源研究

服务器端 X86 架构在操作系统和应用软件生态优势无法动摇。

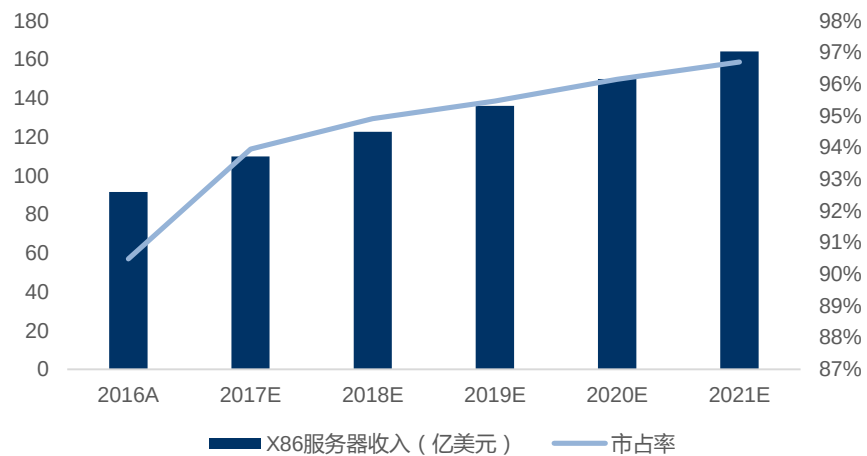
X86 兼容型微处理器经历了 40 余年的开发, 已经形成了完善的产业和生态环境, 从各类配套芯片、操作系统、数据库、中间件到大量丰富的应用软件应有尽有, 是整个产业中最庞大、最完善、应用最广泛的处理器架构。在操作系统领域, 支持 Windows、Linux、

²指令集或指令集体系: 是计算机体系结构中与设计程序有关的部分, 包含了基本数据类型、指令集、寄存器、寻址模式、中断、异常处理以及外部的 I/O。

Solaris 等几乎所有操作系统，VMware 的 vSphere 也是依靠 X86 服务器平台而发展起来的。

在应用软件方面，得益于 Intel 等供应商对独立软件开发商(ISV)的指令集开放与桌面平台的兼容性，应用软件开发门槛较低，这促使大量希望进入企业软件开发领域但苦于经费、人员较少的开发商热衷于推动 X86 平台的企业级应用软件开发。与之相比，RISC 架构的 UNIX 服务器往往采用处理器/系统供应商自己定制化的操作系统，应用软件不仅开发门槛更高，最具利润的应用软件往往还是供应商自己开发的。可以预见，X86 仍是未来 10-20 年内服务器 CPU 市场的主流。

图 4：中国 X86 服务器营收占比



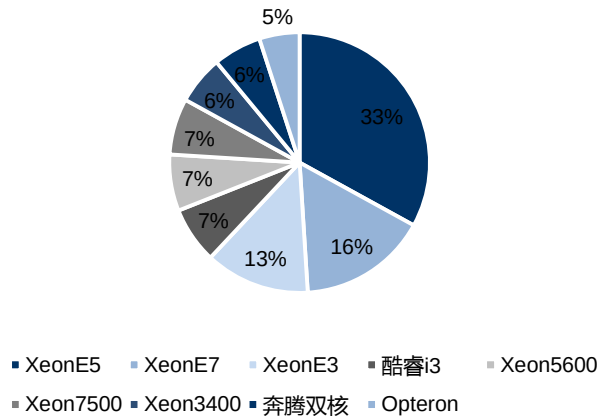
资料来源：IDC, 申万宏源研究

Intel 的近乎垄断地位导致了 X86 芯片价格居高不下。Intel 利用其在 PC 和服务器的芯片市场的统治地位（根据 Mercury Research 数据旗下产品已控制着硅谷主流服务器 97% 的份额），逐年抬高产品售价。根据市场调查机构 Mercury Research 的数据显示，截至 2014 年第一季度，该公司服务器芯片产品的平均售价已达到 629 美元，较 2007 年同期的 429 美元，增长约 47%。

在大多数芯片市场，产品的平均售价通常会随市场的竞争加剧和制造工艺的不断提升，而呈现稳步下滑趋势。譬如以英特尔的移动芯片为例，同样从 2007 年到 2014 年，7 年时间里该系列产品平均售价累计下跌 33%，目前仅为单颗 88 美元。

Intel 同样在中国市场占据了近乎统治的地位，市场份额达到了 95%。除了最后一位的 Opteron 为 AMD 的芯片，其他型号均为 Intel 生产。

图 5: 2017Q1 中国服务器市场各 CPU 营收占比图



资料来源: IDC, 申万宏源研究

非 X86 架构芯片的尝试难言成功。近年来,我国也非常重视国产 CPU 的发展,投资支持了龙芯、申威、飞腾、众志等国产 CPU 的研发,在某些点上取得了一定突破,但這些 CPU 都不兼容 X86 标准。现有国产 CPU 在市场推广中遇到的困难,很大程度上正是由于系统软件和应用软件的不成熟,以及系统开发和移植的成本和难度巨大。

X86 无法突破是服务器市场无法提升毛利率的核心,也是芯片国产化所必须要攻克的领域。根据 IDC 的数据,2016 年中国 X86 服务器总销售额为 91.61 亿美元,总台数为 236 万台,平均价格为 2.5 万人民币。芯片成本占到了服务器的 25-30%,是服务器最主要的成本, X86 架构无法突破已经成为了服务器市场无法提升毛利率的核心。

表 6: 不同芯片占服务器的成本比例

插槽个数	CPU 级别	占成本比例
2	入门级	25%
2	入门级	29%
4	高性能级	31%

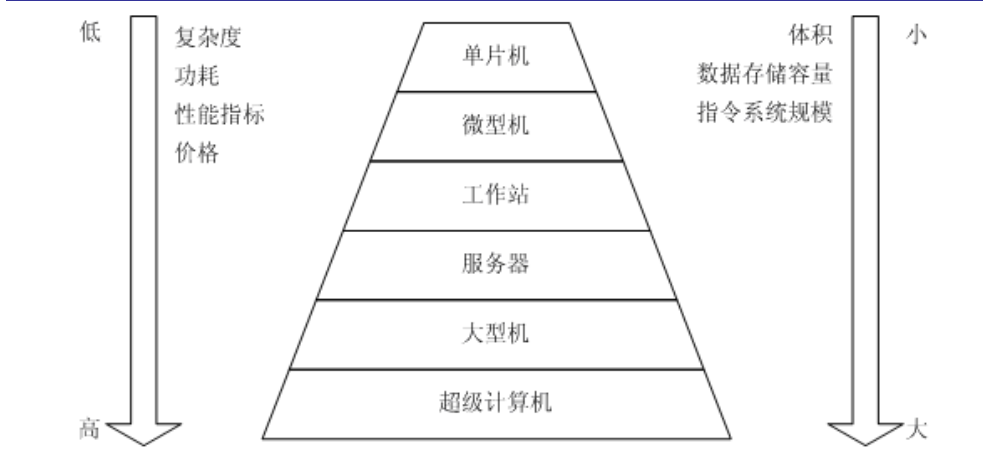
资料来源: IDC, 申万宏源研究

3.五重因素共振推进 X86 芯片破局

高性能计算积累、AMD 破局诉求、生态系统完善、龙芯经验积累、唯一 X86 实验室落地，迎来最佳破局环境。公司在高性能计算领域多年积累，奠定产业链衍生基础。AMD 在与 Intel50 年竞争历史中被压制，最佳时点匹配合作，2017 年依靠 ZEN 架构反转凸显海光潜力。X86 架构拥有最完善的生态体系，研发成功则有大规模推广可能，龙芯研发积累架构及生态经验，国家唯一先进微处理器实验室落地，五重因素共振推进 X86 芯片破局。

超算经验积累计算架构级理解。根据通用计算机的分类，超级计算机具有复杂度最高、功耗最高、性能指标最高、价格最高的特性，一直是计算机领域的至高岭。自诞生以来，超级计算机就被应用到战略性领域，如特殊项目、天气预报等，各国政府均大力发展。

图 6：通用计算机的分类



资料来源：电子发烧友，申万宏源研究

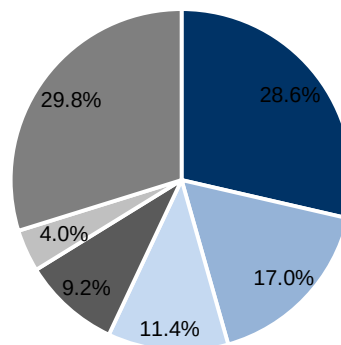
表 7：高性能计算机的战略地位

应用领域	作用
特殊项目	
天气预报	气象台依靠超级计算机对云层运动进行精确模拟与观测。国内依靠“神威·太湖之光”实现了 9 公里精度。
环境监测	可以根据目前污染物的情况，计算出未来一段时间的大气污染物浓度和分布，进行空气质量预报。从预报结果还可以计算出哪些污染源“贡献”情况。
医疗应用	模拟血流、心脏等人体任何一个部分，提升诊断和治疗水平。
个性化服务	如根据社交网络推文的解读，应用语言学分析方法归纳总结出每个人的社交特性

资料来源：与非网，申万宏源研究

曙光在高性能计算领域位列前茅。2017 年 6 月 19 日 ISC 2017 大会公布了超级计算 TOP500 榜单，厂商份额方面依次为 HPE、联想、Cray、曙光、IBM、浪潮、华为等。

图 7：第 49 届 TOP500 榜单（根据厂商份额）



■ HPE ■ Lenovo ■ Cray Inc. ■ Sugon ■ Inspur ■ Others

资料来源：IDC，申万宏源研究

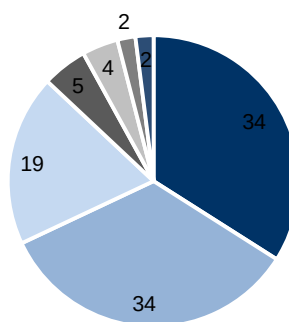
国内 TOP100 榜单位列第一。2016 年中国 HPC TOP100 榜单的前十名中，曙光占比最高，其中曙光 4 套、国防科大 3 套、联想 1 套、HPE 1 套。按照厂商系统数排名，曙光和联想以 34 套系统并列第一，且曙光、联想、浪潮三家占总系统份额的 87%。

表 8：HPC TOP100 榜单前十

排名	研制厂商/ 单位	型号	安装地点	年份	应用领域	CPU 核数	Linpack 值 (Gflops)	Linpack 峰 值(Gflops)	效率
6	曙光	曙光 TC6000/6000	网络公司	2016	互联网	48000	984800	1996800	0.493
7	曙光	曙光 TC6000/6400	政府	2016	安全	51200	960300	1966080	0.488
9	曙光	曙光 TC6000/8400	网络公司	2016	安全	50400	946800	1935360	0.489
10	曙光	曙光 TC6000/6000	网络公司	2016	互联网	48000	918400	1843200	0.498

资料来源：中科曙光官网，申万宏源研究

图 8：HPC TOP100 榜单（根据厂商系统数）



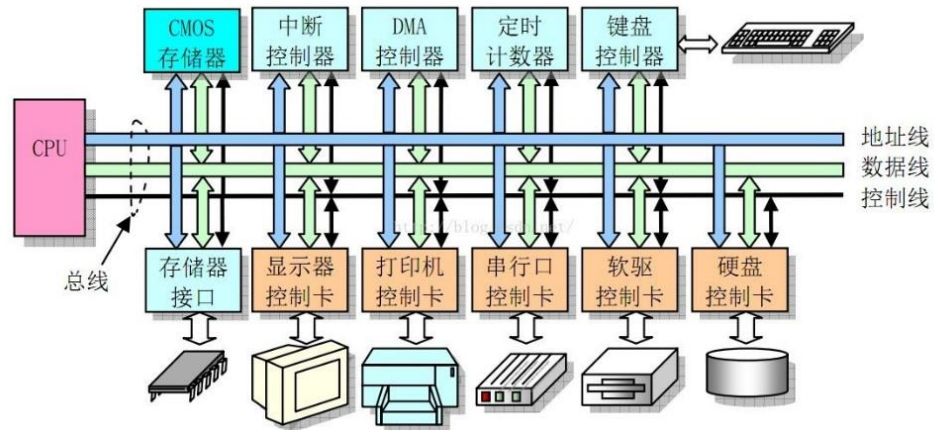
■ 曙光 ■ 联想 ■ 浪潮 ■ 华为 ■ 国防科大 ■ 国家并行机工程中心 ■ HP

资料来源：HPC，申万宏源研究

高性能计算的核心部件是 CPU。超级计算机硬件系统主要由高速运算系统、高速互连通信网络系统、存储系统(I/O 管理结点和 I/O 存储结点)、维护监控系统、电源系统、冷却系统和结构组装设计等部分组成。高速运算系统负责逻辑复杂的调度和串行任务和并行度高的任务，可以是采用同构计算（纯 CPU 组成计算节点），也可以采用异构计算（CPU+加

速器组成计算节点)。因此, CPU 是超级计算机硬件系统的核心部件, 例如, 天河 1A 使用了 14336 片 Intel Xeon X5670 六核处理器, 7168 片 NVIDIA Tesla M2050 高性能计算卡; 天河 2 号使用了 32000 片 Intel 的 E5 2692 和 48000 片 Xeon Phi。

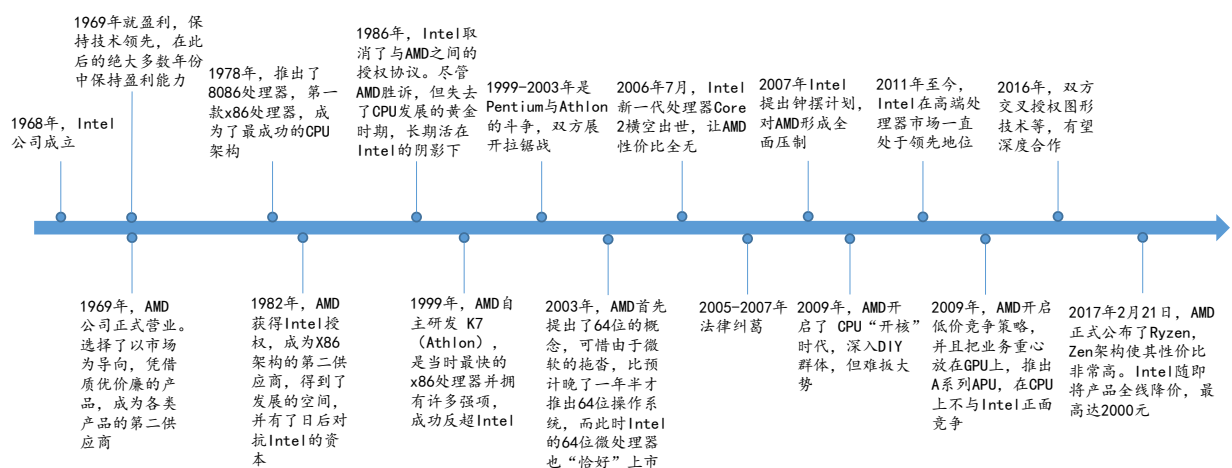
图 9: CPU 是计算机核心部件



资料来源: MyException, 申万宏源研究

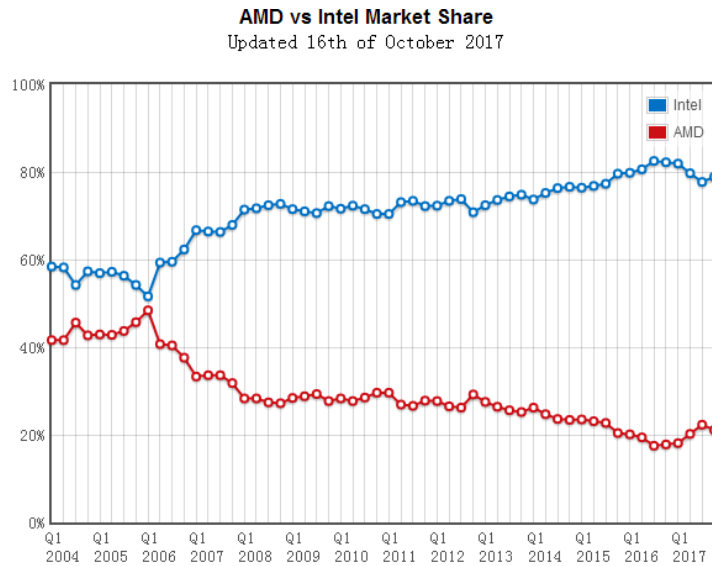
五十年竞争史, AMD 持续受压制。AMD 与 Intel 两家公司创始人均来自著名的仙童半导体, 成立时间也几乎一样, 但由于早起缺乏核心技术, 选择了以市场为导向、低价竞争策略, 与 Intel 五十年的竞争史中备受压制。虽然在 1999 年推出 K7 处理器(当时最快的 X86 处理器)、2003 年首次提出 64 位概念等时期 AMD 有所超越, 但 Intel 的 Core2 在 2006 年横空出世, 并提出了摆钟计划, 当年双方市场占比拉开差距, Intel 彻底领跑处理器市场。近年 AMD 经营情况欠佳, 陷入连年亏损的窘境。仅 2016 年来看, AMD 收入 42.72 亿美元, 亏损 4.97 亿美元, 而同期 Intel 收入 593.87 亿美元, 净利润 103.16 亿美元, 双方实力相差悬殊。

图 10: 1968-2017 年 AMD 与 Intel 竞争历史



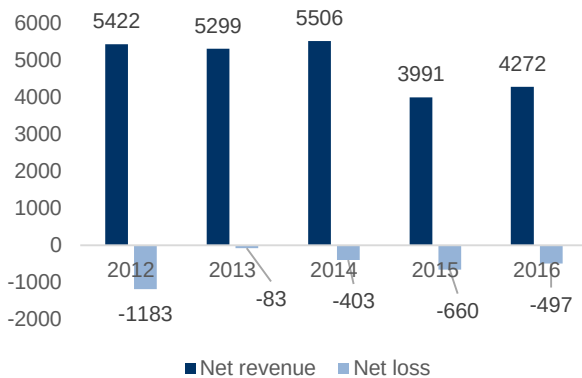
资料来源: AMD、Intel 官网, 申万宏源研究

图 11: 2004-2017 年 AMD 与 Intel 全球市场占比情况



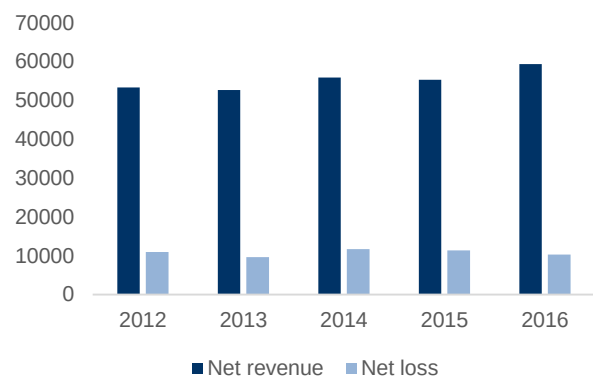
资料来源: CPU Benchmarks, 申万宏源研究

图 12: 2012-2016 年 AMD 经营情况/百万美元



资料来源: 公司年报, 申万宏源研究

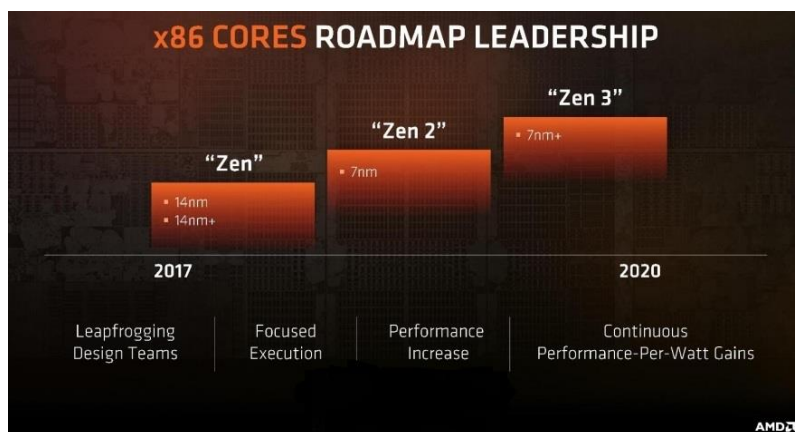
图 13: 2012-2016 年 Intel 经营情况/百万美元



资料来源: 公司年报, 申万宏源研究

AMD 研发突破, 最新 Zen 架构 (X86) 性能优异, 逼迫 Intel 罕见降价。2017 年 2 月 21 日, AMD 正式公布了 Ryzen 的初步规格、性能、价格, Zen 架构使其实际提升幅度高达 52%, 而价位比竞争对手低廉不少, 整体性价比非常高。Intel 迫于压力随即采取降价策略, 将产品全线降价, 最高达 2000 元。

图 14：“Zen”架构发展规划



资料来源：AMD 官网，申万宏源研究

国产自研芯片无法回避商业化难题。根据与非网报道，龙芯中科技术有限公司总裁兼龙芯总设计师胡伟武曾表示，“目前新一代龙芯在 CPU 最核心的技术微结构方面，跟国外的主要厂商终于已经基本持平了，差距方面仅差 5%、10% 左右。我们可以做世界第一 CPU，而且有，但关键就是没法用，用户不用你”³。目前，国产 CPU 产业配套滞后于产品技术需求、生态环境薄弱且成熟缓慢，成为制约国产芯片大规模商业化的最大难题。

表 9：国产芯片发展情况

产品系列	指令系统分类	研发单位	架构	研发情况	商业化情况
UniCore	完全自主	北大众志	获得 X86 授权	制定了自主知识产权的 UniCore 指令系统，并研制和推广了 UniCore 系列 CPU 和 PKUnity 系列 SoC 芯片	部分领域实现规模化商用
C-Core	完全自主	苏州国芯、杭州中天、浙江大学	获得 Power 授权	完成了 C300、CK500 两个系列的 CPU 产品设计与研发，技术水平分别与 ARM7 和 ARM9 相当	部分领域实现规模化商用
申威	完全自主	江南计算所	Alpha	推出 SW1600、SW26010 等高性能处理器，SW26010 峰值速度突破每秒 3 万亿次，达到国际领先水平	未实现大规模商用，主要用在超级计算（神威·太湖之光）
龙芯	兼容国际主流	中国科学院计算所	MIPS	推出 32 位的龙芯 1 号、64 位的龙芯 2C、2E/2F、2G、四核龙芯 3A 和八核龙芯 3B 等多款高性能通用 CPU。	部分领域实现规模化商用
飞腾	兼容国际主流	国防科技大学	SPARC	推出 FT2000 等高性能处理器	未实现大规模商用，主要用在超级计算（天河 2 号）
Xburst	兼容国际主流	北京君正	MIPS	推出了一系列具有高性能、低功耗的 32 位嵌入式 CPU 芯片及其对应的 Android/Linux/WinCE 软件平台	部分领域实现规模化商用
麒麟	兼容国际主流	华为海思	ARM	最新发布麒麟 970 处理器，主频 2.4GHz，八核心设计，搭载 AI 单元	手机市场实现大规模商业化

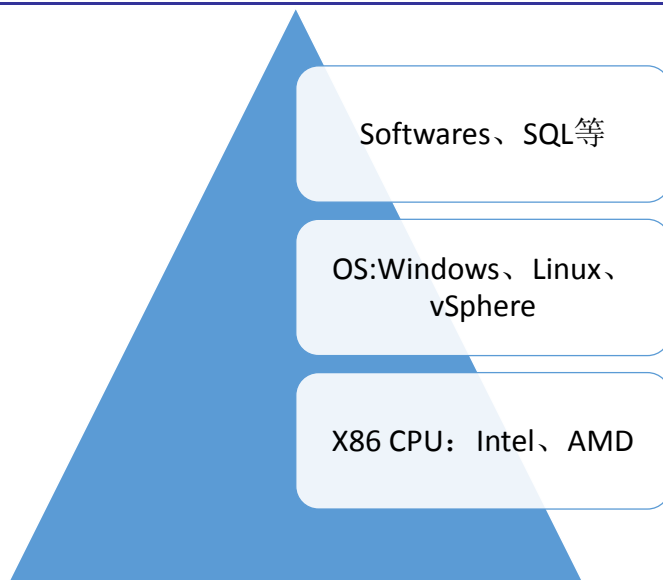
资料来源：IDC，申万宏源研究

³中国集成电路设计业 2016 年会暨长沙集成电路产业创新发展高峰论坛，胡伟武做此发言。来源为 2016-10-16 与非网。

芯片的竞争是生态体系的竞争，X86 是大规模推广唯一解。经过几十年的发展，国际主流处理器厂商（如 Intel、AMD、ARM），已经建立了成熟的产业环境。最典型的如 Wintel 联盟——Intel 提供处理器芯片，微软提供操作系统，并且 HP、DELL 等电脑厂商也生产基于 Wintel 联盟的产品，绝大部分上层软件应用厂商基于“Wintel”平台开发应用，从而形成垄断联盟，并设置了较高的技术与市场壁垒。

Intel 已为 X86 架构打造最佳的产业环境，适合大规模推广。X86 指令集是一个比较开放的指令集，由实力雄厚的芯片龙头英特尔、AMD 等主导，长期以来通过交叉授权指令集的方式，构成了相对 RISC 架构更为开放的 X86 架构。更进一步，以 Intel 为代表的 X86 处理器供应商一直致力于兼容、支持更多的操作系统和应用软件，比如在操作系统领域支持 Windows、Linux、vSphere；在应用软件方面，对独立软件开发商（ISV）的指令集开放与桌面平台的兼容性，应用软件开发的门槛较低，促使大量软件开发商进入。X86 处理器打造了一个开放架构生态系统，从服务器硬件、系统软件、虚拟化应用到数据库和应用软件乃至系统集成，产业生态生动而立体，用户有非常多的选择，最适合大规模商业化。

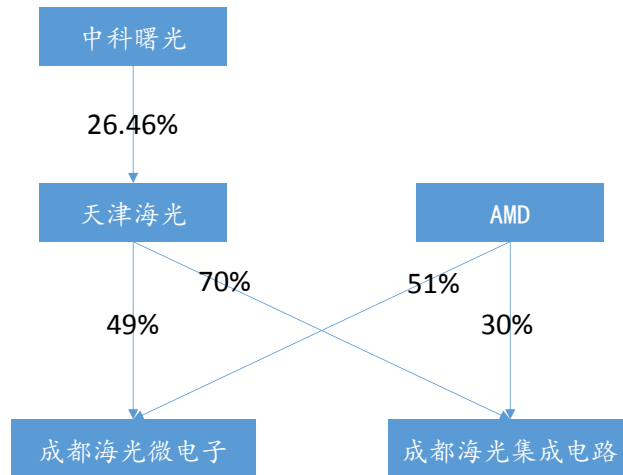
图 15：X86 架构生态体系



资料来源：申万宏源研究

天津海光与 AMD 成立合资公司，共同研发 X86 芯片。AMD 在 2016 年 Q1 的业绩报告中宣布：将与天津海光先进技术投资有限公司（以下简称为，海光）成立合资公司，授权其生产服务器处理器。AMD 向合资公司提供 X86 芯片技术许可，合资公司将利用该技术开发只在中国销售的服务器芯片。作为回报，AMD 未来几年预计可获得 2.93 亿美元许可费和版税收入。而根据美国媒体报道，AMD 发言人称，中国的协议不违反交叉许可协议，因为合资公司所有权结构不同，而且转让给中国的所有信息都符合美国出口法规。

图 16: AMD 与天津海光合资企业股权结构



资料来源：2016 年 4 月公司公告，申万宏源研究

核心人才领军到位，龙芯经验积累，全国唯一先进微处理器国家实验室。根据产业调研，公司在人才储备和研发平台搭建方面已经有实质性动作，证明对 AMD 芯片技术具备承接能力。人才队伍方面，曙光董事长李国杰为国内计算机领域泰斗，1999 年至 2011 年曾任中国科学院计算技术研究所所长，1995 年当选中国工程院院士。曾领导计算所研制成功龙芯高性能通用 CPU，对结构及产业生态理解深入。2017 年初公司获批筹建先进微处理器技术国家工程实验室，成为事实上举国之力突破 X86 芯片独家领军。

4. X86 芯片、AI 算力、存储升级、云服务推进驱动业绩爆发

X86 芯片国产化、人工智能算力需求、存储低端转向中高端、云服务持续推进是驱动公司业绩爆发的四个因素。我们分别测算四因素影响，并在业绩测算中，根据各因素确定性，考虑 X86 芯片国产化、谨慎考虑存储升级、云服务拓展影响、暂不考虑 AI 算力需求对业绩影响。

X86 芯片国产化对业绩影响来自于市场份额提升、毛利率提升及芯片销售收入。

预计 2017-2021 年高性能计算机业务预计保持复合增速 24%。根据 IDC 预测，2017-2021 年 X86 服务器保持复合增速 12.3%。根据 IDC 数据，2017 年 Q1 中科曙光国内销售金额市场份额为 12%。考虑到公司为唯一实现芯片级安全可控服务器企业，预计将在 5 年内市场份额逐步提升，预计 2017-2021 年公司高性能计算业务保持复合增速 24%。粗略预计在 2021 年市场份额达到 19.6%，参照 2017Q1 情况，预计达到市场份额前三⁴。

预计 2018-2021 年高性能计算业务毛利率分别提升 1.3%、4.5%、7.0%、8.0%。根据本文第二部分测算，X86 服务器平均单台价格为 2.5 万元，以此为标准得出对应服务器销售台数。根据 IDC 数据，我国低端服务器芯片成本占价格比例为 25%-29%，高端服务器芯片成本占价格比例为 31%（如前所述）。产业调研显示若国产化成功芯片价格可下降超过 30%。即

⁴ 2017Q1 市场份额前三为浪潮 19.9%、华为 19.3%、戴尔 16.7%。

毛利率下降可超过 8%。由于生产磨合原因,预计 2018-2021 年每片芯片分别提升毛利率 3%、5%、7%、8%。参考 2017Q1 数据,中科曙光销售服务器中以 2 路服务器为主,假设每台服务器对应需求 2 片芯片。则 2017-2021 年总体高性能计算机毛利率提升为 1.3%、4.5%、7.0%、8.0%。

2017-2021 年海光芯片销售对中科曙光净利润贡献为 0.4/1.0/2.9/3.9 亿元。除开服务器市场份额与毛利率提升,X86 芯片另一块增量为海光子公司销售芯片收入,由于海光与 AMD 合作子公司包括海光微电子与成都海光,内部分配比较复杂,统一假设由海光进行销售。假设每片芯片销售价格为 3000 元(低于 IDC 数据市场均价),则 2017-2021 年相关海光芯片销售收入为 6/15/45/60 亿元,考虑到可借鉴 AMD 较成熟研发与工艺技术,假设净利率率 25%,则 2017-2021 年相关海光芯片利润分别为 1.5/3.75/11.25/15 亿元,在不考虑所得税情况下,对中科曙光净利润贡献为 0.4/1.0/2.9/3.9 亿元。

表 10: X86 芯片国产化对中科曙光净利润影响测算

	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
高性能计算机销售额(百万元)	2930.9	3360.7	4268.1	5592.3	6990.3	8388.4	9898.3
对应销售量(万台)	11.7	13.4	17.1	22.4	28	33.6	39.6
X86 芯片产量(万片)	0	0	0	20	50	150	200
每片提升毛利率				3%	5%	7%	8%
提升占比				45%	89%	100%	100%
总体高性能计算机毛利率提升				1.30%	4.50%	7.00%	8.00%
高性能服务器毛利率	14.1	13.2	12	13.8	17	19.5	20.5
海光芯片销售收入(利润)				6	15	45	60
海光芯片利润(亿元)				1.5	3.75	11.25	15
对中科曙光净利润贡献(亿元)				0.4	1	2.9	3.9

资料来源:申万宏源研究

表 11: AI 服务器利润贡献预测

	2016A	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
AI 服务器空间(亿元)	10	40	100	200	300	400
市场份额	10%	10%	15%	20%	20%	20%
利润率	5%	5%	7%	9%	10%	10%
贡献利润(亿元)	0.05	0.2	1.05	3.6	6	8

资料来源:申万宏源研究

预计人工智能服务器 2017-2021 年对净利润影响约 0.2/1.05/3.6/6/8 亿元,本报告不将其考虑入盈利预测。根据产业调研显示,2016 年 AI 服务器市场空间约为 10 亿元,2017 年起将由于安防行业方案推进快速爆发。考虑到 Nvidia CEO 黄仁勋认为到 2020 年全球需要 1000 万台 Tesla P40 服务器(每台约 20-25 万元),作为安防行业发展中心,保守预计 2017-2021E 中国 AI 服务器市场空间分别为 40/100/200/300/400 亿元。考虑到曙光与寒武纪合作深入将提升其市场份额,工艺磨合成熟将逐步提升利润率。预计 2017-2021 年对中科曙光净利润影响约 0.2/1.05/3.6/6/8 亿元。

谨慎考虑存储方案对业务增速及毛利率影响。根据公司可转债项目报告,“本项目预计

投资人民币 112,000 万元。项目含建设期的投资回收期为 6.54 年，其中项目建设期 4 年。项目全部投资的财务内部收益率为 16.02%，平均每年收入 69,427 万元”。谨慎考虑相关影响，预计 2017-2021 年业务增速分别为 20%、22%、25%、20%、15%。2019 年左右业务增速与毛利率逐步上升。

表 12：谨慎考虑存储方案对业务增速及毛利率影响

	2016A	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
业务增速	20%	20%	22%	25%	20%	15%
毛利率	17%	17%	17%	19%	21%	21%

资料来源：申万宏源研究

谨慎考虑云计算业务推进，维持高性能计算及软件服务持续增长预计。根据公司 2016 年年报，2015 年起公司推行“数据中国”战略，围绕数据中国“百城百行”云数据服务网络的布局，聚焦区域信息化、进行联合投资与合作。此外，曙光将推出“城市云品牌连锁加盟计划”，计划在 50 个城市实行城市云连锁加盟，并与另外 50 个由曙光投资直营的城市云中心一并构建全国性云数据服务网络。考虑到云计算持续推进将对高性能计算机相关软件服务起积极作用，维持高性能计算及软件服务持续增长预计。

表 13：云服务持续促进高性能计算机相关软件服务增长

	2016A	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
高性能计算增速	15%	27%	30%	25%	20%	18%
相关软件服务增速	20%	20%	22%	25%	20%	15%

资料来源：Wind，申万宏源研究

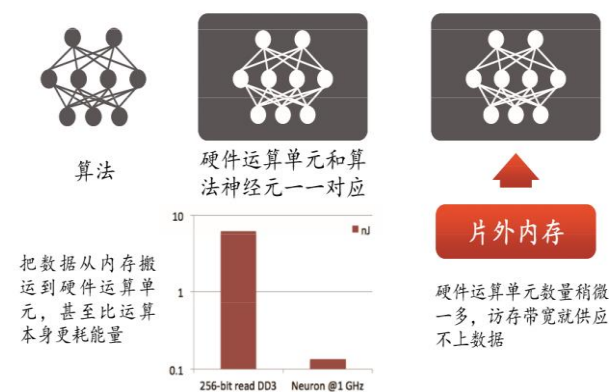
5. 寒武纪拥抱 AI 未来，曙光合作深度冠绝市场

寒武纪能效提升超 GPU 百倍，创建指令集拥抱 AI 未来，曙光研发、合作深度均冠绝市场。寒武纪 2 号单芯片能耗相对当前主流 GPU(NvidiaK20)能耗降低 330 倍，64 结点系统相对 GPU 能耗降低 150 倍。指令集专利优势将是长期竞争核心。龙芯渊源、协助研发、师出同门优势，预计合作深度冠绝市场。

作为芯片的核心技术，指令集是寒武纪杀手锏创新。寒武纪于 2016 年推出国际首个神经网络通用指令集 DianNaoYu（电脑语），ISCA2016 接收，分数第一。2016 年国际计算机体系结构年会中，约有 1/6 的论文都引用寒武纪开展神经网络处理器研究。根据相关新闻，智能 IP 指令集可授权集成到手机、安防、可穿戴设备等终端芯片中，客户包括国内顶尖 SoC 厂商，目前已经开始投入市场。而 2016 年全年就已拿到 1 个亿元订单。在未来发展中，指令集专利优势将是竞争核心。

寒武纪发现算法个性中的共性，拓展了 ASIC 应用范围，使之适用于整个神经网络。传统的神经网络芯片的做法是把硬件运算单元和算法神经元一一对应，这样只能对一个固定的神经网络进行计算。寒武纪采用了对小尺度神经网络分时复用的方法来支持任意规模的神经网络，极大地提高了芯片对于不同算法的能力。

图 17：传统的芯片架构



资料来源：中科院计算所，申万宏源研究

图 18：寒武纪芯片架构



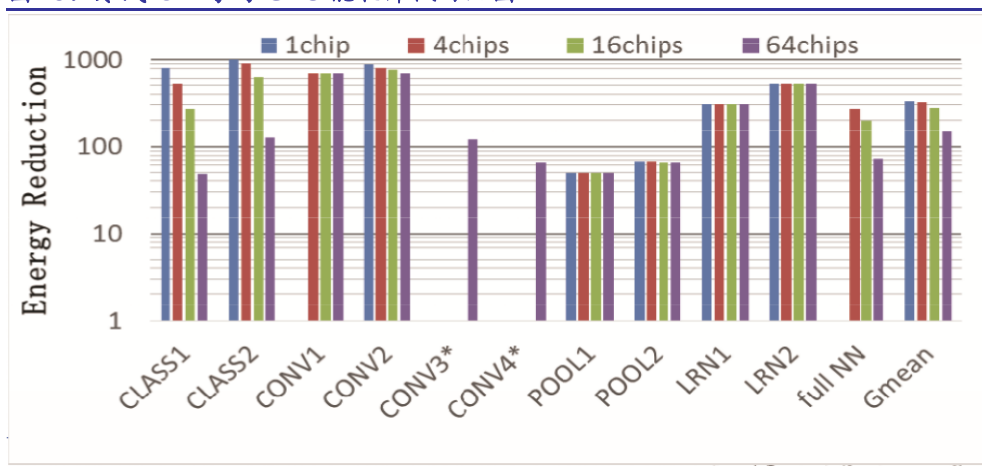
资料来源：中科院计算所，申万宏源研究

寒武纪创新的架构带来更低的能耗。由于寒武纪采用了基于机器学习方法的处理器研发，从一开始便致力于以下三方面的研发：

- 1) 优化处理器结构参数
- 2) 优化处理器片上网络
- 3) 处理器功能验证

寒武纪 2 号单芯片能耗相对当前主流 GPU(NvidiaK20)能耗降低 330 倍，64 结点系统相对 GPU 能耗降低 150 倍。

图 19：寒武纪 2 号与 GPU 能耗降低对比图



资料来源：中科院计算所，申万宏源研究

中科曙光与寒武纪的研究团队堪称中科院计算所的黄金一代，又历经龙芯的产业化摸索，代表了中国芯片界的最高水准。曙光控股的天津海光总经理唐志敏是神州龙芯的总设计师，曾负责 X86 兼容高性能服务器处理器研制，负责 863 重点项目“基于曙光 3000 的分布式共享存储系统”，“高性能通用 CPU 芯片研制”首席科学家，研制成功龙芯 1 号和龙芯 2 号通用 CPU 芯片。寒武纪首席科学家陈云霄来自于龙芯，曾任龙芯 3 号总设计师。

表 14：曙光与寒武纪研究团队履历

姓名	职位	履历
唐志敏	曙光 CTO，海光总经理	中科院计算所博士，“高性能通用 CPU 芯片研制”首席科学家，研制成功龙芯 1 号和龙芯 2 号通用 CPU 芯片，2004 年兼任北京神州龙芯集成电路设计有限公司总经理。
陈云霄	寒武纪首席科学家	中科院计算所博士，师从龙芯首席科学家胡伟武，曾任龙芯 3 号总设计师。
陈天石	寒武纪 CEO	中科院计算所博士，陈氏兄弟共同推出了寒武纪 2 号神经网络处理器 (DaDianNao)
胡伟武	龙芯 CEO	中科院计算所博士，师从著名计算机专家夏培肃院士，“龙芯 1 号”研制组组长

资料来源：公司 2016 年报，申万宏源研究

中科曙光和寒武纪师出同门，是 AI 服务器大市场稀缺领军。2016 年 4 月 26 日公司副总裁聂华与北京中科寒武纪科技有限公司首席执行官陈天石签署战略合作协议，双方将在人工智能领域展开深度合作。中科院计算所所长孙凝晖表示，“计划今年先以“寒武纪”IP 盒的形式嵌入客户端、手机端。天使投资的资金到位后开发一个云端的芯片。这个云端的芯片希望能在明年推出”即 2017 年推出。双方师出同门且长期合作，若推出 AI 服务器架构，预计将形成较深业务壁垒抢占 AI 算力市场先机。

表 15：中科曙光 2017 中报十大股东

排名	股东名称（全称）	持股数量	比例 (%)
1	北京中科算源资产管理有限公司	137,075,796	21.32
2	北京思科智控股中心	28,360,510	4.41
3	天津天富创业投资有限公司	27,879,972	4.34
4	历军	25,106,426	3.9
5	聂华	18,559,164	2.89
6	杜梅	17,167,228	2.67
7	全国社会保障基金理事会转持二户	15,000,000	2.33
8	史新东	8,731,600	1.36
9	王英	7,250,000	1.13
10	北京城建投资发展股份有限公司	4,302,397	0.67

资料来源：公司 2017 中报，申万宏源研究

ASIC 需要数年的合作测试，前期投入成本大，但后期量产成本低，若爆发曙光有绝对优势。GPU 与 FPGA 的研发速度相对较快，一般在 2 到 3 年，但单片成本与耗能较高，不适用于大规模的 AI 芯片应用。曙光已经大规模科研投入数年，具有较强的先发优势，一旦量产，其他厂商很难在短期赶超。

表 16：不同芯片的研发时间、投入与量产成本对比

	上市速度	一次性成本	量产成本	可配置性
ASIC	慢	高	低	有限
GPU	快	较高	高	完全
FPGA	快	低	高	有限

资料来源：申万宏源研究

6. 较上次报告，上调 2017-2019 年归母净利润预测 3%、36%、119%，一年目标市值为 420 亿元

6.1 预计 2017-2019 年净利润为 2.9/5.3/10.1 亿元

综合收入、毛利率、费用、少数股东权益假设，预计 2017-2021 年公司营业收入分别为 55.0/77.1/104.2/151.9/185.5 亿元，预计归属上市公司股东的净利润分别为 2.94/5.35/10.08/16.46/22.12 亿，对应 PE 为 82X/45X/24X/15X/11X。

根据本文第 4 部分论述，公司业务拆分情况如表。

表 17：中科曙光业绩拆分

百万元	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E
营业收入	3,662	4,360	5,501	7,710	10,424
高性能计算机	2,931	3,361	4,268	5,549	6,936
围绕高端计算机的软件开发、系统集成及技术服务	322	513	650	850	1,100
存储产品	405	486	583	711	889
芯片销售			0	600	1,500

资料来源：申万宏源研究

假设海光毛利率为 50%，高性能计算、云计算、存储毛利率变化原因本文第四部分有阐述，毛利率结果如表。

表 18：各业务毛利率假设

	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E
高性能计算机	14%	13%	12%	14%	17%
围绕高端计算机的软件开发、系统集成及技术服务	78%	74%	69%	68%	68%
存储产品	16%	17%	17%	17%	19%
芯片销售	0%	0%	50%	50%	50%

资料来源：Wind，申万宏源研究

假设海光总费用率为 25%，且全部计入中科曙光管理费用。假设 2017-2019 年中科曙光销售费用增速为 20%、20%、15%，非海光管理费用增速为 20%、20%、20%。同时考虑少数股东权益（假设所得税率为 15%），结果如表。

表 19：中科曙光费用预测

	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E
销售费用	244	275	330	396	455
销售费用率	6.70%	6.30%	6.00%	5.10%	4.40%
管理费用	280	318	382	608	895
管理费用率	7.70%	7.30%	6.90%	7.90%	8.60%
少数股东权益	3	16	0	94	236

资料来源：Wind，申万宏源研究

综合收入、毛利率、费用、少数股东权益假设，预计 2017-2021 年公司营业收入分别为 55.0/77.1/104.2/151.9/185.5 亿元，预计归属上市公司股东的净利润分别为

2.94/5.35/10.08/16.46/22.12 亿。

6.2 一年目标市值为 420 亿元，长期目标市值为 995 亿元

PEG 法得公司 1 年目标市值为 420 亿元。预计公司 2017-2021 年归属上市公司股东的净利润分别为 2.94/5.35/10.08/16.46/22.12 亿。即 2019-2021 年公司归母净利润复合增速为 60.5%。考虑到公司为 X86 芯片国产化需求强劲，而公司不仅是芯片国产化的唯一标的，同时 AMD 的技术授权使得公司服务器芯片在技术上将可与目前全球芯片市场领头羊英特尔媲美（2017Q1 AMD 新推出的 Zen 服务器芯片在性能上不逊于 Skylake）；同时，公司于 2016 年 4 月与寒武纪达成战略合作（二者均由中科院孵化），寒武纪的 AI 芯片技术处于全球领先地位（寒武纪主导的 ASIC 在性能和功耗上都要优于 GPU 和 FPGA，TPU1 是传统 GPU 性能的 14-16 倍，NPU 是 GPU 的 118 倍。寒武纪已发布对外应用指令集，预计 ASIC 将是未来 AI 芯片的核心）。AI 芯片部分未考虑入盈利预测核心，若考虑入，公司业绩将更具爆发性，因此给予公司 PEG 为 1.3，即 2018 年目标市值为 420 亿元。

表 20：中科曙光净利润预测

	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E	2020E	2021E
归属上市公司股东的净利润	177	224	294	535	1008	1646	2212
YoY		26.55%	31.25%	81.97%	88.41%	63.29%	34.39%

资料来源：Wind，申万宏源研究

长期市值目标为 995.9 亿元。预计 2021 年公司净利润为 22.12 亿元（未考虑人工智能算力因素，谨慎考虑云计算、存储因素），考虑到 X86 芯片国产化仍具有成长性，人工智能时代算力需求持续增长，给予公司 45 倍估值。长期市值目标为 995.9 亿元。

财务摘要

合并损益表

百万元	2015	2016	2017E	2018E	2019E
营业收入	3,662	4,360	5,501	7,710	10,424
高性能计算机	2,931	3,361	4,268	5,549	6,936
围绕高端计算机的软件开发、系统集成及技术服务	322	513	650	850	1,100
存储产品	405	486	583	711	889
芯片销售	-	-	0	600	1,500
营业总成本	3,523	4,175	5,216	7,035	9,036
营业成本	2,928	3,451	4,441	5,941	7,581
高性能计算机	2,516	2,917	3,756	4,781	5,759
围绕高端计算机的软件开发、系统集成及技术服务	70	132	202	272	352
存储产品	341	401	484	589	720
芯片销售	0	0	0	300	750
营业税金及附加	13	26	32	45	61
销售费用	244	275	330	396	455
管理费用	280	318	382	608	895
财务费用	38	55	47	44	45
资产减值损失	20	51	-17	0	0
公允价值变动损益	0	0	0	0	0
投资收益	-1	39	-5	-5	-5
营业利润	138	224	280	670	1,383
营业外收支	64	57	75	90	107
利润总额	202	281	355	760	1,490
所得税	22	41	61	130	247
净利润	180	240	294	630	1,244
少数股东损益	3	16	0	94	236
归属于母公司所有者的净利润	177	224	294	535	1,008

资料来源：申万宏源研究

合并资产负债表

百万元	2015	2016	2017E	2018E	2019E
流动资产	3,319	3,928	4,702	5,893	8,073
现金及等价物	1,248	1,363	1,576	1,792	2,812
应收款项	1,463	1,850	2,208	2,902	3,755
存货净额	559	631	833	1,115	1,422
其他流动资产	50	84	84	84	84

长期投资	47	600	600	600	600
固定资产	783	890	860	826	790
无形资产及其他资产	473	713	685	652	620
资产总计	4,621	6,132	6,846	7,971	10,082
流动负债	2,684	2,573	2,990	3,489	4,356
短期借款	1,138	1,037	1,017	854	998
应付款项	1,470	1,523	1,960	2,622	3,346
其它流动负债	0	0	0	0	0
非流动负债	463	481	484	481	480
负债合计	3,147	3,053	3,474	3,970	4,837
股本	300	643	643	643	643
资本公积	395	1,575	1,575	1,575	1,575
盈余公积	41	49	59	78	113
未分配利润	600	624	908	1,424	2,397
少数股东权益	135	173	173	268	503
股东权益	1,475	3,078	3,372	4,001	5,245
负债和股东权益合计	4,621	6,132	6,846	7,971	10,082

资料来源：申万宏源研究

合并现金流量表

百万元	2015	2016	2017E	2018E	2019E
净利润	180	240	294	630	1,244
加：折旧摊销减值	80	127	119	129	128
财务费用	43	63	47	44	45
非经营损失	-6	-50	5	5	5
营运资本变动	-263	-572	-107	-313	-437
其它	0	0	0	0	0
经营活动现金流	30	-241	358	495	985
资本开支	214	319	76	63	60
其它投资现金流	-55	-241	-5	-5	-5
投资活动现金流	-201	-1,167	-81	-68	-65
吸收投资	39	1,832	0	0	0
负债净变化	785	-223	-17	-166	144
支付股利、利息	64	100	47	44	45
其它融资现金流	72	-24	0	0	0
融资活动现金流	832	1,486	-64	-211	99
净现金流	666	89	213	217	1,019

资料来源：申万宏源研究

重要财务指标

	2015	2016	2017E	2018E	2019E
每股指标(元)					
每股收益	0.28	0.35	0.46	0.83	1.57
每股经营现金流	0.05	-0.38	0.56	0.77	1.53
每股红利	-	-	-	-	-
每股净资产	2.08	4.52	4.97	5.81	7.37
关键运营指标(%)					
ROIC	8.6	7.4	10.0	20.1	35.9
ROE	13.2	7.7	9.2	14.3	21.3
毛利率	20.1	20.9	19.3	22.9	27.3
EBITDA Margin	6.5	7.2	8.5	11.0	15.0
EBIT Margin	4.8	5.5	6.0	9.3	13.7
收入同比增长	30.9	19.1	26.2	40.2	35.2
净利润同比增长	52.7	26.8	31.0	82.2	88.3
资产负债率	68.1	49.8	50.7	49.8	48.0
净资产周转率	2.73	1.50	1.72	2.06	2.20
总资产周转率	0.79	0.71	0.80	0.97	1.03

有效税率	11.0	16.8	17.0	17.0	16.5
股息率	-	-	-	-	-
估值指标(倍)					
P/E	137.0	108.1	82.5	45.3	24.0
P/B	18.1	8.3	7.6	6.5	5.1
EV/Sale	6.7	5.5	4.3	3.0	2.2
EV/EBITDA	104.5	75.9	50.8	27.6	14.6

资料来源：申万宏源研究

信息披露

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、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，并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可，资格证书编号为：ZX0065。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过 compliance@swsresearch.com 索取有关披露资料或登录 www.swsresearch.com 信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

上海	陈陶	021-23297221	18930809221	chentao@swsresearch.com
北京	李丹	010-66500610	18930809610	lidan@swsresearch.com
深圳	胡洁云	021-23297247	13916685683	hujy@swsresearch.com

股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入 (Buy)	：相对强于市场表现 20% 以上；
增持 (Outperform)	：相对强于市场表现 5%~20%；
中性 (Neutral)	：相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
减持 (Underperform)	：相对弱于市场表现 5% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

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

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售索取。

本报告采用的基准指数：沪深 300 指数

法律声明

本报告仅供上海申银万国证券研究所有限公司（以下简称“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。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.swsresearch.com> 网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、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人作出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。