

新AI算力，新“安迪-比尔”成长！

—— 人工智能行业2018年下半年投资策略

证券分析师：刘洋 A0230513050006，刘畅 A0230516090003

研究支持：黄忠煌 A0230117070006

2018.6.21



变革·创新·扩大内需
申万宏源·2018夏季策略会

Reform · Innovation · Burgeoning Domestic Demand
SWS 2018 Summer Strategy Meeting

■ “安迪-比尔” 规律

- 和七次IT浪潮类似，人工智能AI也遵循“安迪-比尔”定律，即从 芯片、硬件、到软件、应用、平台

■ 芯片：ASIC AI芯片已经证明有机会，AMD 7NM GPU掀开新一轮成长

■ 服务器：从X86服务器到基于GPU/FPGA/ASIC的服务器高增，且单价/毛利率大幅提高

■ 与云结合: 蓝海

- 由于“安迪-比尔”定律传导，出现AIaaS，出现Docker技术，这是机会的蓝海，只是A股未必有很多上市公司能捕捉机会

■ 数据（场景）：

- 更新了安防、工业、金融、教育、医疗、汽车、法律等下游

■ 算法：

- 依然不必神话

主要内容

1. 回顾：IT六次浪潮与AI产业链
2. AI芯片：GPU 7NM，ASIC延续
3. AI新算力与云：AI 服务器 & AISaaS前瞻
4. AI 场景与“安迪-比尔”定律: 2018H2行业展望
5. 投资建议：推荐 曙光/浪潮/赢时胜/华宇等

1.1 IT每十年一阶段形成六大阶段

■ 每一轮科技革命都会带来新的赢家

IT发展六阶段

1970s

大型机

代表公司
IBM
Control Data
Sperry
Burroughs



1980s

小型机

代表公司
DEC
惠普
Prime
Data General



1990s

个人电脑

代表公司
微软
思科
英特尔
戴尔



2000s

桌面互联网

代表公司
Google
eBay
新浪
BAT



2010s

移动互联网

代表公司
苹果
Facebook
高通
腾讯 (微信)



2020s

AI物联网

代表公司
英伟达
特斯拉
...



资料来源：Computer science lab、申万宏源研究

1.2 IT发展周期也可概括为“安迪-比尔”传导定律

■ 安迪-比尔定理 (Andy and Bill' s Law) :

- 是对IT产业中软件和硬件升级换代关系的一个概括。原话是 “Andy gives, Bill takes away. (安迪提供什么，比尔拿走什么。)” 安迪指英特尔前CEO安迪·格鲁夫，比尔指微软前任CEO比尔·盖茨。
- 意思是，硬件提高的性能，很快被软件消耗掉了。

■ 2007年案例” Vista-CPU-内存 “的更新传导规律：

- 微软Vista 不面市：从英特尔到惠普、戴尔等整机厂商，再到 Marvell 和 Seagate 等外设厂商，全部销售都受到很大的影响。股票不同程度地下跌了 20% 到 40%。
- Vista 终于上市后的Intel：微软业绩和股票马上提升。英特尔也扭转颓势，当然惠普和戴尔也同时得到增长。
- Vista上市后的硬盘、内存和其它计算机芯片厂商：Vista 相比前一个版本 XP提供了 20% 的功能，但是内存使用几乎要翻两番，CPU 使用要翻一番。

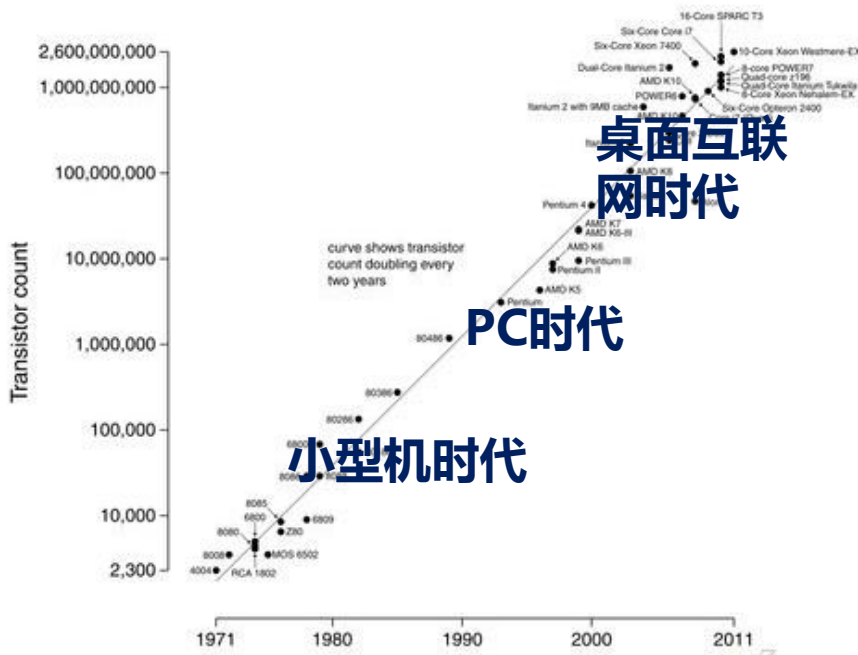
■ 即 “基础设施——通用平台——应用层” 传导规律。

1.3 算力需求提升推动IT基础设施前行

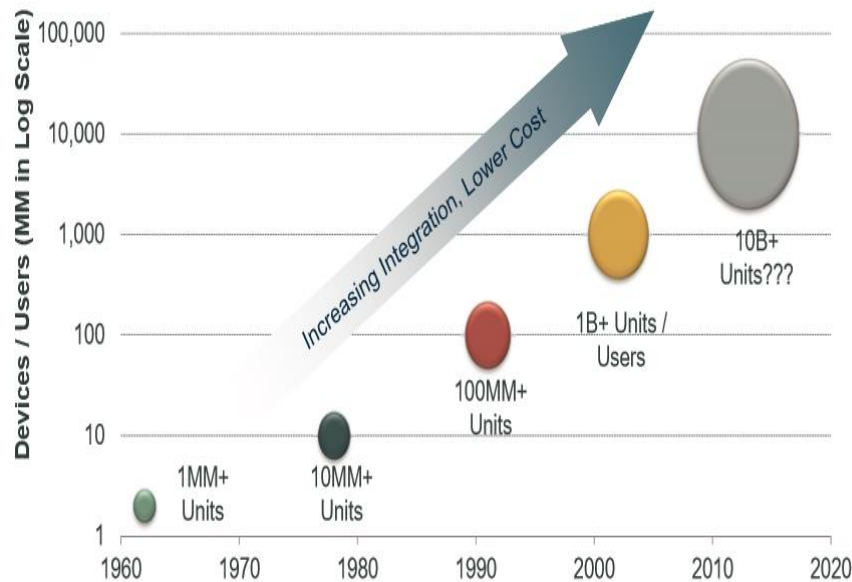
■ 晶体管数量的增加和制程工艺的提升使得计算机和消费电子小型化成为现实

微处理器晶体管数量与算力需求同步提升

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



Computing Growth Drivers Over Time, 1960 - 2020E



资料来源：Intel、KCPB、申万宏源研究

1.4 每一轮科技革命均为基础设施先行

- 底层建筑的发展带来上层的繁荣
- 电子管——晶体管——集成电路——大规模集成电路引领计算机的每一次小型化
- 光纤与移动通信的发展带来桌面和移动互联网时代

历代标志性IT基础设施

IT发展历程	时代	标志性IT基础设施	建设周期
大型机	1970s	晶体管计算机	1957-1964
小型机	1980s	集成电路计算机	1964-1972
PC	1990s	大规模集成电路	1972-1985
桌面互联网	2000s	光纤商用化	1990-2000
移动互联网	2010s	3G与4G	2008-2015
AI物联网	2020s	5G/AI服务器	2017-

资料来源：计算机应用，申万宏源研究

1.5 基础设施条件不足阻碍IT创新成功

■ 芯片性能功耗比与电池续航时间是智能穿戴市场与Google 眼镜无法爆发最主要的制约因素。

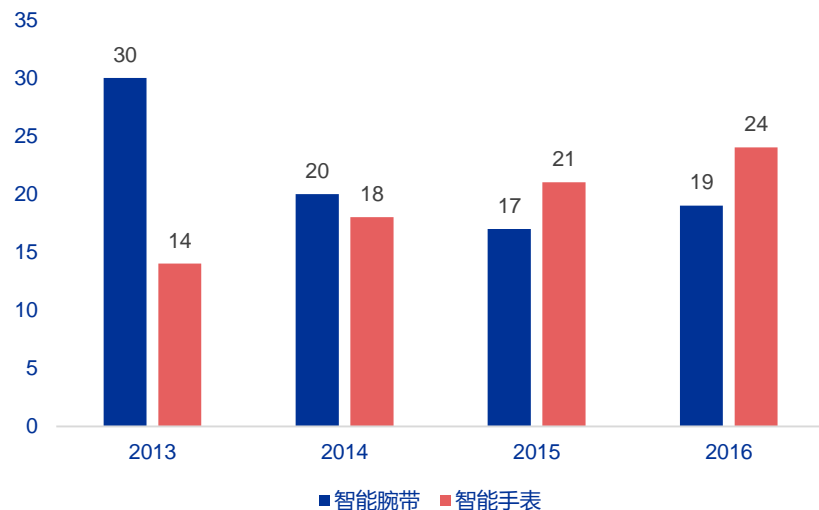
- 50%以上的智能穿戴市场仍被以Fitbit和小米为主的低价手环占领，毛利率低，功能单一

全球智能穿戴市场市场份额情况（出货量单位：百万件）

Vendor	3Q17 Shipment Volumes	3Q17 Market Share	3Q16 Shipment Volumes	3Q16 Market Share	Year Over Year Growth
1. Xiaomi	3.6	13.70%	3.7	15.20%	-3.30%
1. Fitbit	3.6	13.70%	5.4	21.90%	-33.00%
3. Apple	2.7	10.30%	1.8	7.30%	52.40%
4. Huawei	1.6	6.00%	0.6	2.50%	156.40%
5. Garmin	1.3	4.90%	1.3	5.40%	-3.30%
Others	13.5	51.40%	11.7	47.70%	15.70%
Total	26.3	100.00%	24.5	100.00%	7.30%

资料来源：IDC，申万宏源研究

智能手表与手环全球出货量（百万件）



资料来源：Gartner，申万宏源研究

1.6 每一代应运而生的通用平台（生态）

■ 通用平台逐渐侧重于生态的建设。

- 大型机时代的IBM、小型机时代的UNIX、PC时代的windows和移动互联网时代的IOS与Android。

■ 通用平台强者恒强，易形成寡头垄断。

历代标志性IT基础设施与通用平台

IT发展历程	时代	标志性IT基础设施	建设周期	通用平台	形成时期
大型机	1970s	晶体管计算机	1957-1964	IBM主机系统	1965s
小型机	1980s	集成电路计算机	1964-1972	UNIX	1970s
PC	1990s	大规模集成电路	1972-1985	DOS/GEM	1980s
桌面互联网	2000s	光纤商用化	1990-2000	WINDOWS	1995s
移动互联网	2010s	3G与4G	2008-2015	IOS/Android	2010s
AI物联网	2020s	5G/AI服务器	2017-	Tesla/Apollo	2020s

资料来源：计算机应用，申万宏源研究

- ## AI生态系统拥有庞大的创新应用程序/服务/内容公司



1.8 基础设施——通用平台——应用层的发展路径

- 每一轮科技革命均印证基础设施先行的发展路径
- 基础设施与通用平台易形成寡头垄断
- 应用层的发展愈来愈依托于生态

历代IT浪潮的发展路径

IT发展历程	时代	标志性IT基础设施	建设周期	通用平台	形成时期	典型应用层
大型机	1970s	晶体管计算机	1957-1964	IBM主机系统	1965s	定制化
小型机	1980s	集成电路计算机	1964-1972	UNIX	1970s	定制化
PC	1990s	大规模集成电路	1972-1985	DOS/GEM	1980s	CA、Cybase
桌面互联网	2000s	光纤商用化	1990-2000	WINDOWS	1995s	IE、QQ
移动互联网	2010s	3G与4G	2008-2015	iphone/facebook	2010s	facebook、微信
AI物联网	2020s	5G/AI服务器	2017-	Tesla/Apollo	2020s	期待中

资料来源：计算机应用、申万宏源研究

1.9 AI产业链完全遵从上述规律

■ 产业链三层细化为四层

- 算力分为芯片与服务器
- 算法也包括容器技术
- 算力服务器包括超融合

■ 应用增加下游

- 明确工业和法院下游



资料来源：申万宏源研究

1.10 AI系列深度报告阐述过的逻辑

- **2016.11 《人工智能的“KNOW-HOW”时代—如何理解非主题地投资人工智能》**
 - 尚未提出算力、算法、数据（场景）分拆。几大产业链环节公司
 - 2017才算作AI推广元年
 - 算法、数据：应用落地的尝试。人工智能发展正处于Know-How时代，即基础算法已成熟，行业应用型算法及各类应用、商业模式快速丰富的时代
- **2017.7 《“技术冲击” AI细分行业的演进猜想—人工智能投资展望》**
 - 算法：并不关键。算法的边界是数据（场景）
 - 数据（场景）：六大下游展开。工业、安防、教育、医疗、汽车、金融等
- **2017.10 《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》**
 - 算力：ASIC是增量，GPU现有成熟
- **2017.11 《AI国芯破局，行业切入成长期—2018人工智能行业投资策略》**
 - 算力：国产芯片破局。
 - 数据（场景）：手机、安防商业化场景形成，教育、医疗正孕育，AI行业从导入期切入成长期
 - AI从导入期到成长期

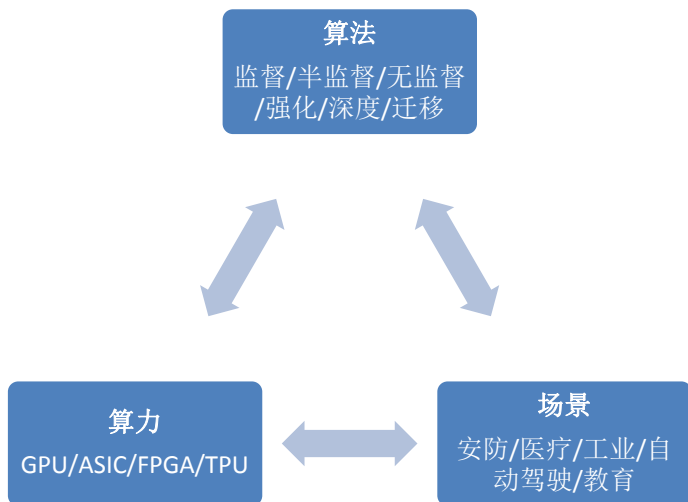
主要内容

1. 回顾：IT七次浪潮与AI产业链
2. AI芯片：GPU 7NM，ASIC延续
3. AI新算力与云：AI 服务器 & AISaaS前瞻
4. AI 场景与“安迪-比尔”定律: 2018H2行业展望
5. 投资建议：推荐 曙光/浪潮/赢时胜/华宇等

2.1 AI 技术三要素发展迅猛，算力是新起点

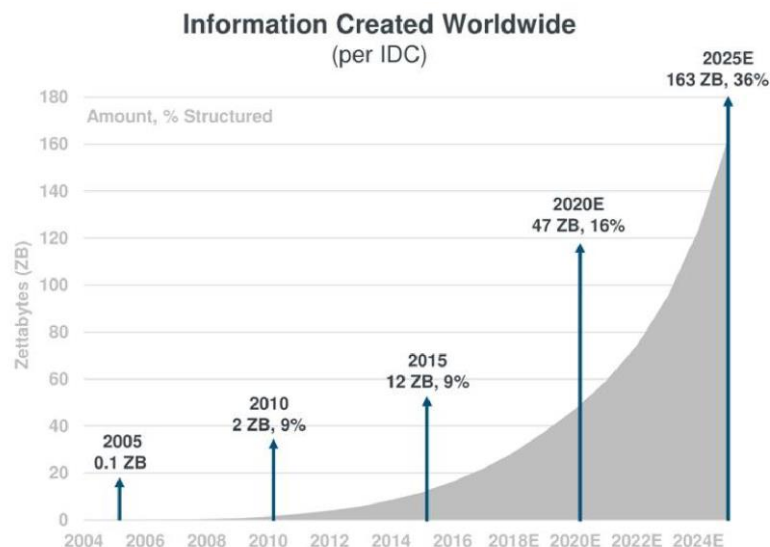
- 算力、算法与场景为AI 的铁三角
- 指数级的数据量增加倒逼算力基础设施的升级
 - AI 赋能行业不断增加，场景化落地加速
 - AI 算法推陈出新，处理能力不断加强

算力、算法、场景是AI铁三角



资料来源：申万宏源研究

未来全球数据量将指数级增长



资料来源：IDC、申万宏源研究

2.2 GPU：由图像处理向AI处理转变

■ 几何渲染是GPU的革命性创新

- GPU体系结构上不再是流水线的形式, 而呈现并行机的特征
- 对指令、纹理、数据精度等各方面的支持进一步完善, 支持整数, 单/双精度浮点数

■ 预计AMD VEGA也在优化

- 剔除游戏处理, 增加AI指令处理

NVIDIA AI GPU 产品线

型号	计算性能	参数	应用领域
P100	双精度：5.3/4.7TFLOPS 单精度：10.6/9.3TFLOPS	容量：16/12GB 带宽：732/549GB/s	HPC、深度学习训练
K80	双精度：2.9TFLOPS 单精度：8.7TFLOPS	容量：24GB 带宽：480GB/s	
K40	双精度：1.4TFLOPS 单精度：4.3TFLOPS	容量：12GB 带宽：288GB/s	
P40	INT8：47TOPS (推理) 单精度：12TFLOPS	容量：24GB 带宽：346GB/s	深度学习训练, 推理, 视频转码
M40	双精度：0.21TFLOPS 单精度：7TFLOPS	容量：12GB 带宽：288GB/s	
P4	INT8：22TOPS (推理) 单精度：5.5TFLOPS	容量：8GB 带宽：192GB/s	深度学习推理, 视频转码
M4	双精度：0.07TFLOPS 单精度：2.2TFLOPS	容量：4GB 带宽：88GB/s	

资料来源：IDC、申万宏源研究

2.2 GPU：由图像处理向AI处理转变

GPU 技术演进史

年份	主要进展	代表产品	晶体管数量级	总线	API	渲染模型
1980-1990	图形工作站系统	SGI Iris Geometry Engine	<1M	-	Iris GL	
1995-1998	GPU，硬件光栅化	3dfx Voodoo，NVIDIA TNT2, ATI Rage	10M	PCI, AGP-AGP 2x	OpenGL 112，DirectX 126	
1999-2000	硬件几何处理	NVIDIA GeForce 2，ATI Radeon 7000，S3 Savage 3D	25M	AGP 4x	OpenGL 112，DirectX 7	
2001	可编程顶点程序	GeForce 3/4，Radeon 8000	60M		OpenGL 113，DirectX 8	1.0
2002-2003	可编程像素程序	GeForce FX，Radeon 9000	100M	AGP 8x	OpenGL 115，DirectX 9	2.0
2004-2005	64位颜色、视频处理，增强可编程性	GeForce 6/7，Radeon X	200M	PCI-E	OpenGL 210，DirectX 910c，Brook	3.0
2006-至今	可编程几何程序，统一渲染器,GPGPU	GeForce 8/9，Radeon 2000/3000/4000	700M	PCI-E 2.0	OpenGL 211，DirectX 10，CUDA，CAL/Brook+，OpenCL	4.0

资料来源：计算机应用、申万宏源研究

2.3 ASIC：层出不穷，已论证有机会

■ 通过加速大使用量算法实现。

- 根据谷歌目前三种类型的神经网络MLP、卷积、LSTM占了应用量的95%。
- 则TPU专门加速这三类算法。

不同芯片性能对比

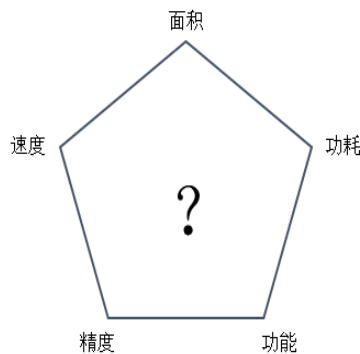
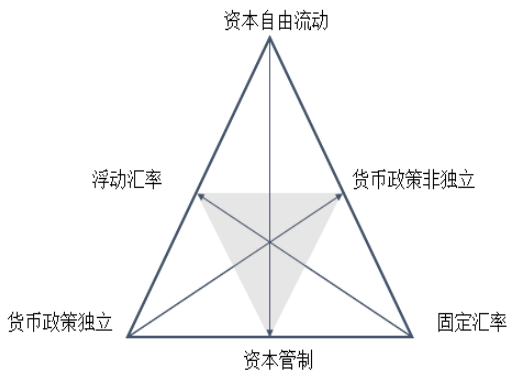
Model	Die									
	mm ²	nm	MHz	TDP	Measured		TOPS/s		GB/s	On-Chip Memory
					Idle	Busy	8b	FP		
Haswell E5-2699 v3	662	22	2300	145W	41W	145W	2.6	1.3	51	51MiB
NVIDIA K80 (2 dies/card)	561	28	560	150W	25W	98W	--	2.8	160	8 MiB
TPU	<332*	28	700	75W	28W	40W	92	--	34	28 MiB

资料来源：谷歌TPU论文、申万宏源研究

■ 通过限制使用场景实现。早期研发不完善，会有功能选择。

- TPU2性能弱于TPU1，原因为TPU1没有浮点计算，而浮点运算是训练所需。
- 功能上需要做取舍。

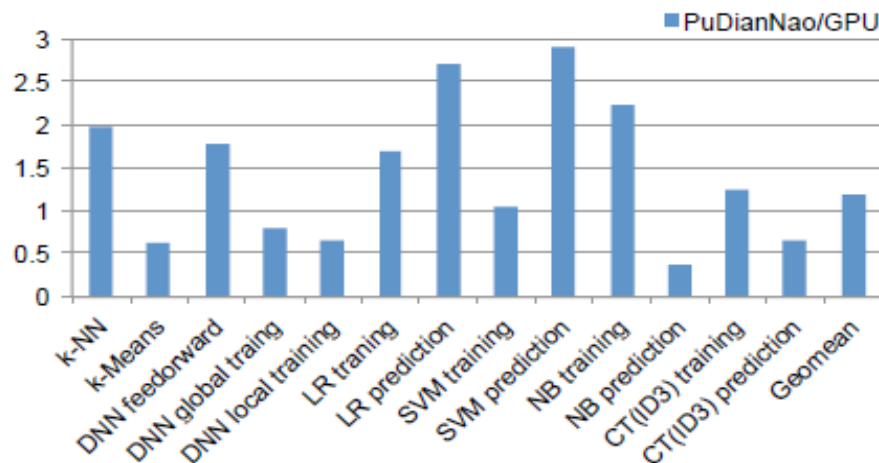
芯片各指标不能兼得，可对比蒙代尔不可能三角模型



资料来源：申万宏源研究

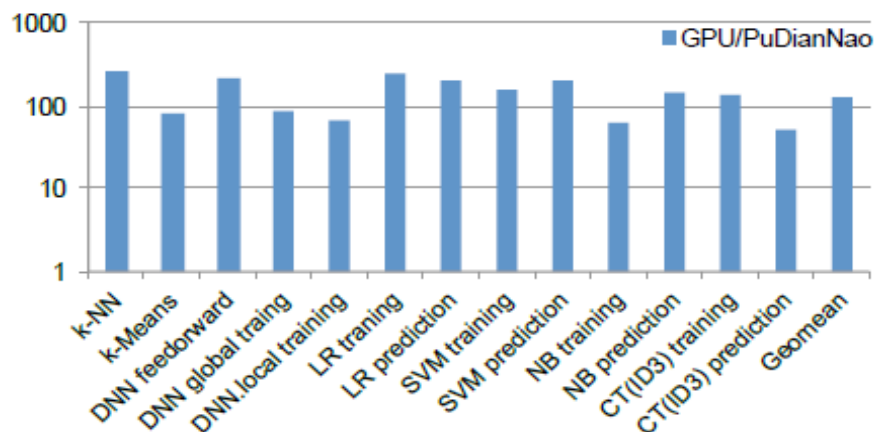
2.4 ASIC: GPU VS 寒武纪, ASIC可用

GPU VS 寒武纪计算能力比较



资料来源：寒武纪PuDianNao论文、申万宏源研究

GPU VS 寒武纪能耗比较



资料来源：寒武纪PuDianNao论文、申万宏源研究

■ 专用（芯片）再次走向通用（指令集）：

- 计算能力比较
- 寒武纪（ASIC）大部分AI操作性能不低于GPU
- 根据谷歌目前三种类型的神经网络MLP、卷积

■ 专用（芯片）再次走向通用（指令集）：

- 能耗比较
- 寒武纪（ASIC）大部分AI操作性能不差于GPU

2.5 连接AI芯片与AI服务器：从单一阵营到三大阵营

主要AI服务器使用的AI芯片可以分为GPU、FPGA、ASIC三大阵营

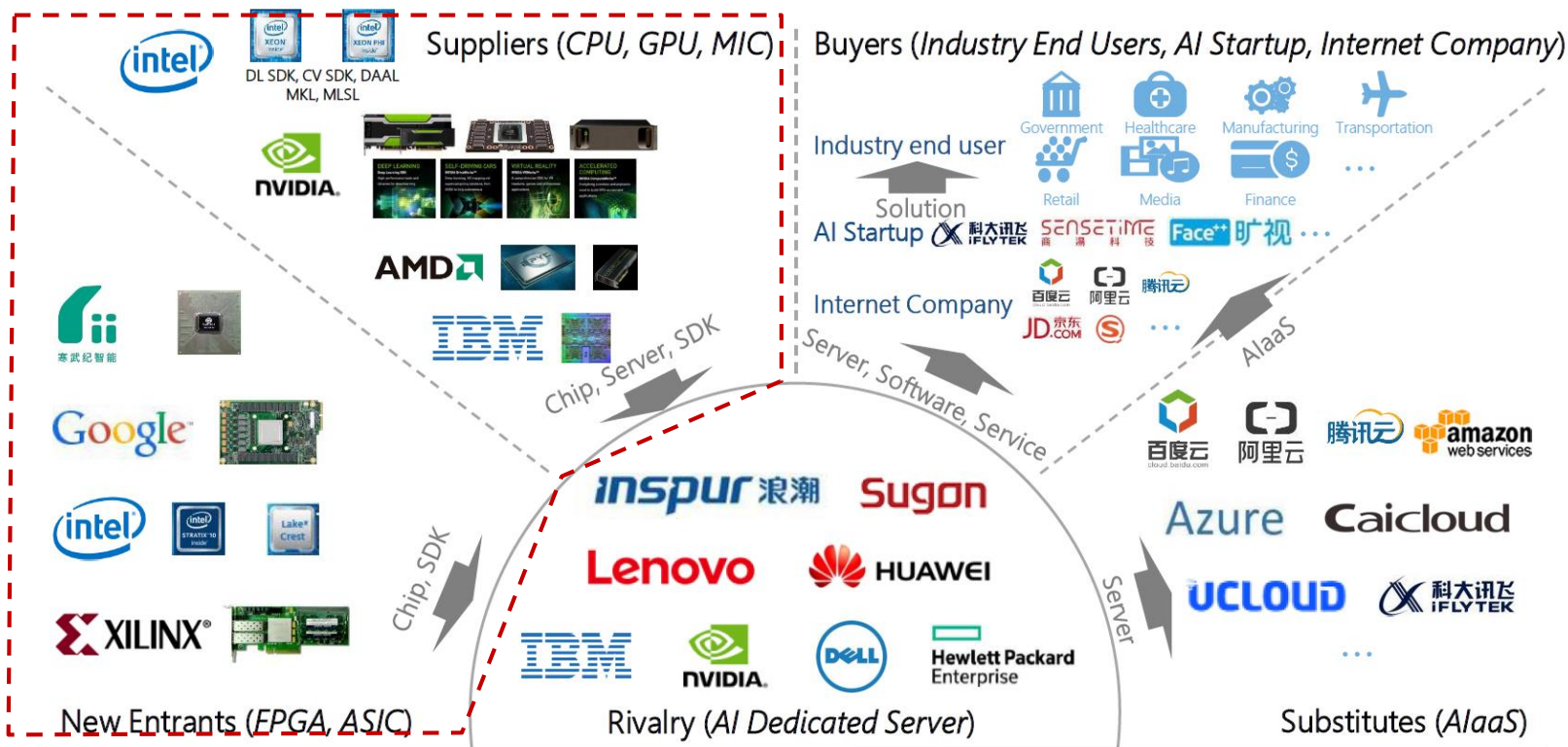
厂商	服务器AI芯片类型	说明
英伟达	GPU	适合并行算法，占目前AI服务器芯片最大市场份额，应用领域广。
	FPGA	英特尔与浪潮联合发布合作研发的FPGA加速卡F10A
AMD	GPU	GPU第二大厂商。
英特尔	FPGA	来自167亿美元收购的Altera，峰值性能逊于GPU，但指令可编程且功耗小，可与英特尔至强整合。
	Xeon Phi Knights Mill	适用于包括深度学习在内的高性能计算，能充当主处理器，据称可以在不配备其他加速器或协处理器的情况下高效处理深度学习应用
Xilinx	FPGA	世界上最大的FPGA制造商，2016年底推出支持深度学习的reVision堆栈。
寒武纪	ASIC	发布云端智能芯片MLU100及搭载了MLU100的云端智能处理计算卡，在中科曙光、联想等服务器产品中应用。

资料来源：各厂商官网，申万宏源研究

2.6 连接AI芯片与AI服务器：供应商仍为巨头

- AI服务器最主要上游为AI芯片厂商，包括英特尔、英伟达、AMD、IBM等处理器与GPU供应商以及XILINX等FPGA、ASIC供应商。

我国AI服务器上游主要芯片厂商格局



资料来源：IDC，各厂商官网，申万宏源研究

2.7 连接AI芯片与AI服务器：英伟达

- 英伟达凭借在GPU领域的深厚积淀，推出P4、P40、P100等多系列多款可用于深度学习、推理等AI领域的GPU产品。

英伟达服务器GPU产品线情况

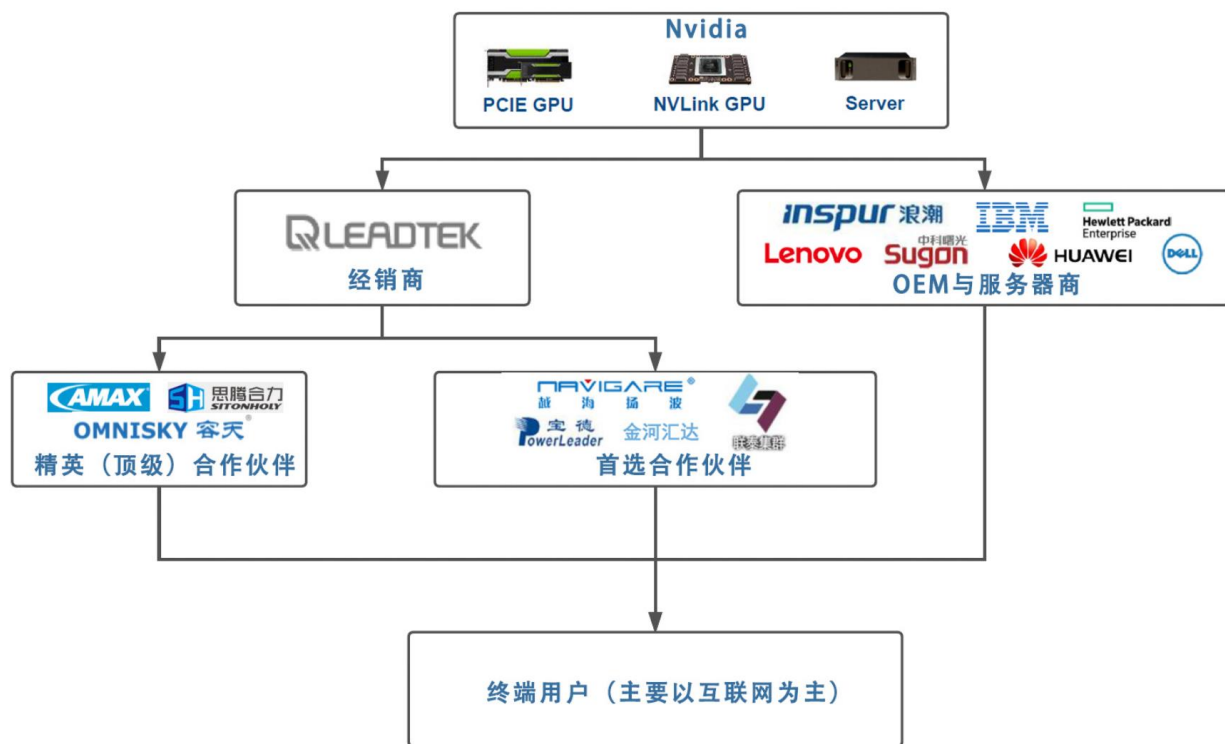
型号	计算性能	参数	应用领域
P100	双精度：5.3/4.7TFLOPS 单精度：10.6/9.3TFLOPS	容量：16/12GB 带宽：732/549GB/s	HPC、深度学习训练
K80	双精度：2.9TFLOPS 单精度：8.7TFLOPS	容量：24GB 带宽：480GB/s	
K40	双精度：1.4TFLOPS 单精度：4.3TFLOPS	容量：12GB 带宽：288GB/s	
P40	INT8：47TOPS（推理） 单精度：12TFLOPS	容量：24GB 带宽：346GB/s	深度学习训练，推理，视频转码
M40	双精度：0.21TFLOPS 单精度：7TFLOPS	容量：12GB 带宽：288GB/s	
P4	INT8：22TOPS（推理） 单精度：5.5TFLOPS	容量：8GB 带宽：192GB/s	深度学习推理，视频转码
M4	双精度：0.07TFLOPS 单精度：2.2TFLOPS	容量：4GB 带宽：88GB/s	

资料来源：IDC，英伟达官网，申万宏源研究

2.8 连接AI芯片与AI服务器：英伟达

- 英伟达GPU被集成于浪潮、曙光、IBM、联想、华为等众多服务器商的产品中，是目前主流的AI服务器芯片。英伟达也凭借其强大的研发能力、渠道基础以及产品性能在AI服务器产业链中占据重要地位。

以英伟达为主导的AI服务器产业链情况

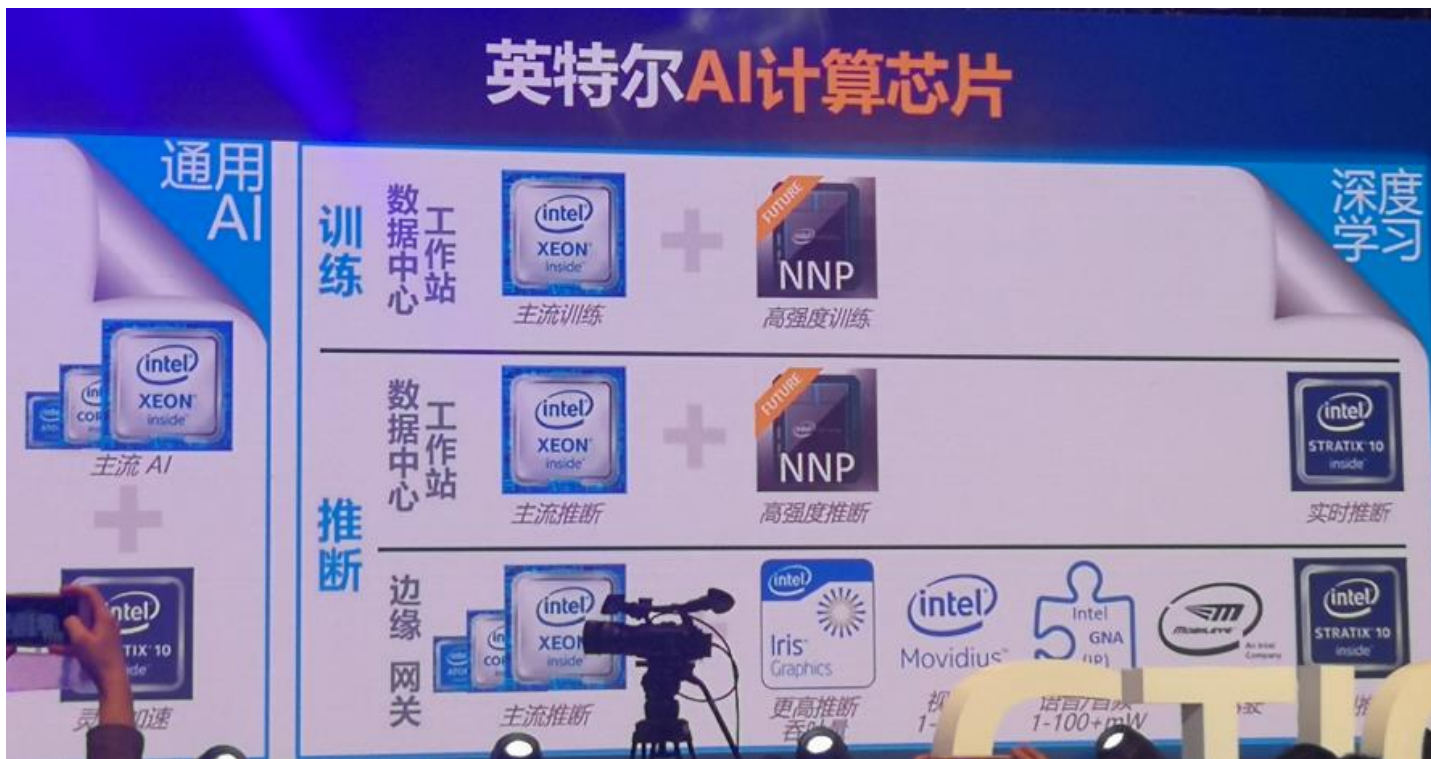


资料来源：英伟达官网，申万宏源研究

2.9 连接AI芯片与AI服务器：英特尔

- 英特尔也针对AI计算发布了用于训练、推理的多款高性能芯片，包括Xeon、NNP、Movidius、Stratix等系列。主要优势为wintel生态系统。

英特尔AI计算芯片可用于训练与推理



资料来源：2018AI芯片创新峰会，申万宏源研究

2.10 连接AI芯片与AI服务器：AMD7nm GPU大突破

■ 竞争对手短期难以赶超，7nm GPU 抢占下一代生态

- Intel 10nm 芯片停滞不前
- NVIDIA Volta架构GPU 仍基于12nm制程工艺

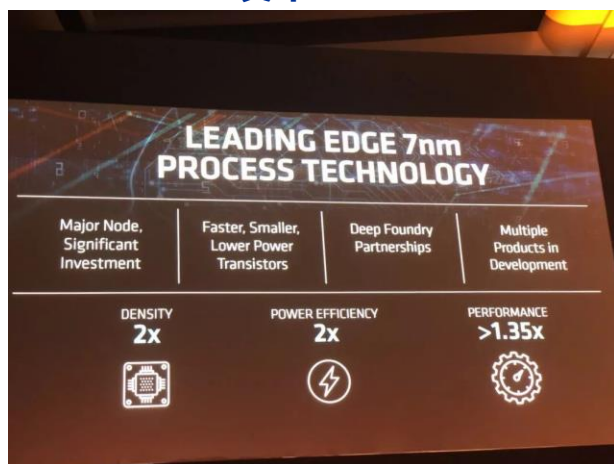
■ 中科曙光与AMD的长期合作关系有望直接受益，而且预计完全国产产权

■ 技术：领先

- 7nm GPU比12nm NVIDIA GPU领先
- 带XGMI（GPU互联技术），带HBM（解决存储带宽问题）

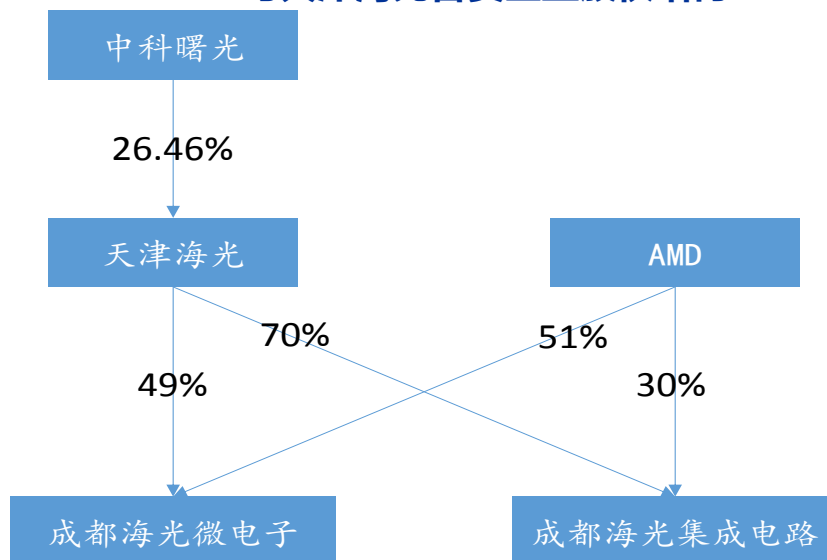
■ 生态：兼容CUDA

AMD发布7nm GPU



资料来源：AMD台湾芯片发布会、申万宏源研究

AMD与天津海光合资企业股权结构



资料来源：中科曙光公司公告、申万宏源研究

主要内容

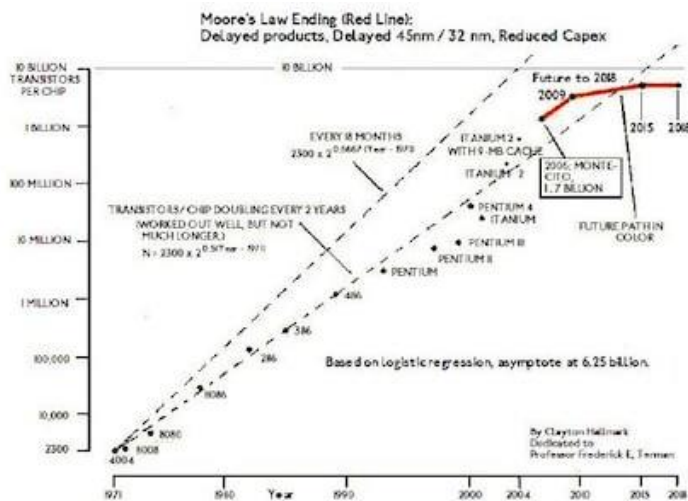
1. 回顾：IT七次浪潮与AI产业链
2. AI芯片：GPU 7NM，ASIC延续
3. AI新算力与云：AI 服务器 & AISaaS前瞻
4. AI 场景与“安迪-比尔”定律: 2018H2行业展望
5. 投资建议：推荐 曙光/浪潮/赢时胜/华宇等

3.1 传统CPU服务器已无法满足算力的增长

■ CPU 性能提升放缓，摩尔定律失效

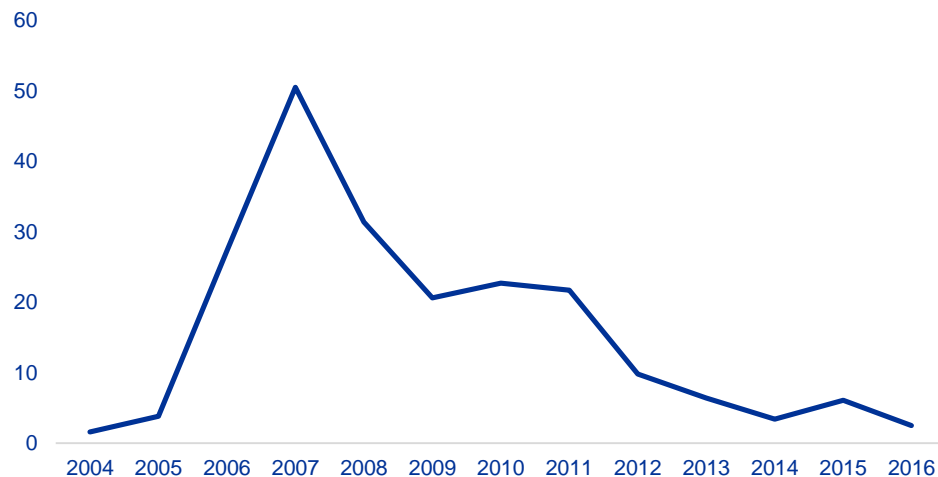
- Intel 宣布正式停用“Tick-Tock”处理器研发模式，未来研发周期将从两年周期向三年期转变
- 单颗CPU性能的提升在放缓

摩尔定律失效



资料来源：Telegraph UK，申万宏源研究

全球CPU性能增长遇到瓶颈 (per socket, %)



资料来源：IDC，申万宏源研究

3.2 AI服务器:具备高算力的高性能服务器

- **一般将能够满足机器学习、训练、推理的超大算力要求，装载GPU等高性能计算卡的服务器定义为AI服务器，常用于图像识别、自然语言处理、医疗诊断、市场分析、故障检测等人工智能领域。**
 - 搭载FPGA、ASIC等新型芯片的服务器也属于AI服务器，广泛应用于推理等领域。
- **AI服务器一般以多节点服务器的形态出现。多节点节点且可扩展的架构满足灵活且快速变化的互联网行业。**
 - 刀片服务器由于其尺寸原因不适合放入多块GPU卡，因此较少应用于AI服务器设计。

市场上常见AI服务器对比

厂商	DELL	DELL	浪潮	新华三	中科曙光
代表型号	PowerEdge R940xa	PowerEdge R840	NF5288M5 (AGX-2)	R6900 G3	Phaneron
技术规格	4U搭载4个双宽GPU或8个FPGA	4U搭载2个双宽GPU或2个FPGA	2U 8GPU，双路最多支持16个GPU	4U 4张单宽GPU或2张双宽GPU	4U，20个人工智能前段推理模块，搭载寒武纪AI芯片

资料来源：各厂商官网，申万宏源研究

3.3 AI服务器:具备高算力的高性能服务器

■ **FPGA、ASIC服务器是AI服务器的两大新类型。**

FPGA、ASIC服务器对比

FPGA	应用场景	推理
	典型供应商	Intel、Xilinx
	优点	高效、硬件逻辑可编程、并行计算、低延迟
	缺点	开发语言与生态系统
	应用案例	Microsoft (Bing搜索引擎) Baidu (语音识别 , Ad CTR)
ASIC	应用场景	推理
	典型供应商	Intel (将发布) Google (内部使用) 寒武纪
	优点	能耗低、为特殊领域定制、高吞吐量、低延迟
	缺点	产品成本与生态系统
	应用案例	Google (AlphaGo , RankBrain , 语音识别)

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.4. 互联网、AI初创公司、传统行业：AI服务器三下游

2017年我国GPU服务器（AI服务器）主要下游是互联网

厂商	AI实例与服务器芯片应用	主要情况
阿里云	GA1（AMD S7150） GN4（Nvidia M40） GN5i（Nvidia P100） GN5（Nvidia P4） GN6（Nvidia V100）	2017年3月阿里云正式对外发布基于NVIDIA GPU的高性能计算实例GN4，最多可提供2个NVIDIA M40 GPU、总计6000个并行处理核心、最高14 TFLOPS的单精度浮点运算处理能力。 2017年11月阿里云开启新一代高性能GPU计算云服务器GN6系列的公测，也是国内运营商中首个提供最新NVIDIA V100 GPU的云服务提供商。
腾讯云	GA2（AMD S7150） GN2（Nvidia M40） GN8（Nvidia P40）	2017年3月与英伟达达成合作，将推出搭载英伟达GPU的高性能AI计算平台，包括最新的NVIDIA Tesla P100 以及NVLink高速GPU 互联技术，以及Tesla P40、Tesla M40等 GPU 加速器以及NVIDIA 深度学习软件为依托的云产品GPU云服务器和GPU黑石服务器。
百度云	Nvidia P40、 Nvidia P4、 Nvidia K40等	2017年4月与英伟达达成合作发布以NV Tesla P40 GPU 加速器以及NVIDIA 深度学习软件为依托的百度云深度学习平台。 2017年7月宣布将在其服务器阵列中部署新一代的英伟达HGX 架构与 Tesla Volta V100 和 Tesla P4 GPU 加速器，用于数据中心的人工智能训练和推理。

资料来源：阿里云、腾讯云、百度云官网，申万宏源研究

3.5. 互联网、AI初创公司、传统行业：AI服务器三下游

- **AI初创公司**是AI服务器极具潜力的下游之一。目前AI初创公司覆盖医疗、传媒、金融、交运、政务、制造业、电信、零售等场景。
 - AI初创企业聚焦于用户，聚焦于特定领域和场景；提供SDK、端到端解决方案、定制化开发等；使用自有或用户的数据中心，或使用云服务，用于支持自身业务并提供AIaaS或打包解决方案。

AI初创公司已经覆盖众多行业场景

 <p>Healthcare</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Auxiliary Diagnosis and Treatment▪ YITU/YiduCloud	 <p>Media</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Automatic Writing▪ TRS	 <p>Finance</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Face Recognition▪ Cloudwalk	 <p>Transportation</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Voice Recognition▪ iFlytek
 <p>Government</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Face Recognition▪ CETC 15	 <p>Manufacturing</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Experiment Data Analysis▪ Zhijie	 <p>Telecom</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Network Performance Analysis▪ Ultrapower	 <p>Retail</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Face Recognition▪ Independent Development

资料来源：IDC，申万宏源研究

■ **传统行业的AI应用类似于“海面下的冰山”，有待发掘。**

- 在金融、电信、零售、医疗、制造业、传媒、政府、交运等领域有应用；
- 挑战在于平台与应用开发以及算法是短板，且对AI投资的回报率认识有偏差；
- 大多使用独立的基础设施方案或、使用云服务或使用SDK/API，标准架构。

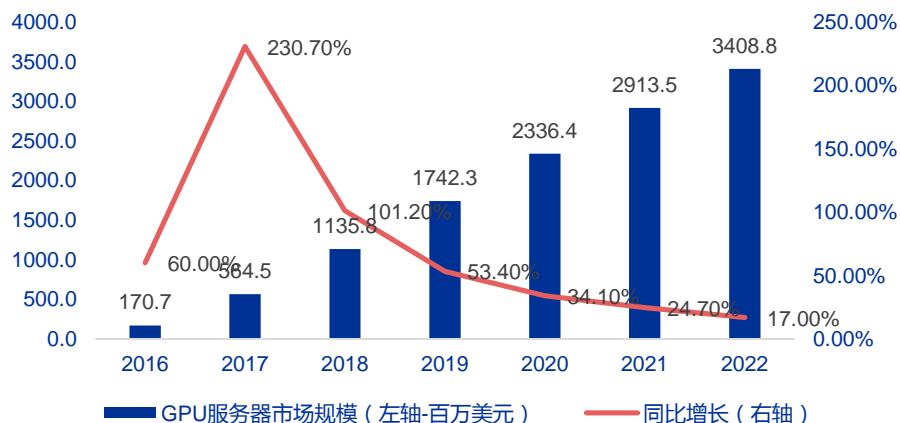
■ **AI服务器在传统行业的庞大潜在需求正在兑现：传统行业如电信行业需求已经开始导入，移动采购浪潮AI服务器即为佐证。**

- 浪潮成为中国移动子公司咪咕文化科技有限公司(简称咪咕)2018年GPU服务器采购项目的最大供应商，获得亿元采购订单一半份额。
- 浪潮将提供创新AI服务器AGX-2、高效深度学习并行计算框架Caffe-MPI和人工智能深度学习管理系统AIStation。

3.7 AI服务器已在迎来爆发式增长

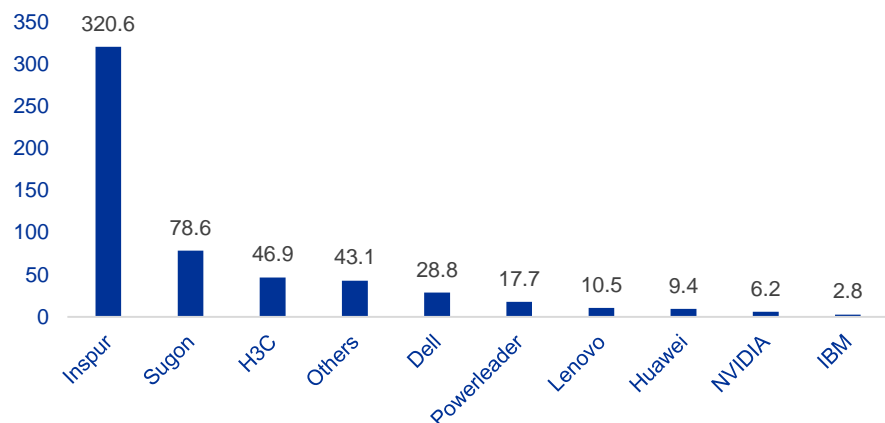
- **相关标的：浪潮信息、中科曙光**
- **单台盈利大幅增长**
 - 平均价格20万元，毛利率15%，GPU价格 2万+元
 - 传统服务器平均价值2万元，毛利率5%，CPU价格 3000元
- **AI算法的大规模应用带来AI基础设施建设高峰**
 - 腾讯云翻倍建设计划
 - 阿里云八大领域共进
- **优秀的渠道建设能力与GPU服务器适配性成为领军公司的先发优势**

我国GPU市场预测（2016-2022，百万美元）



资料来源：IDC，申万宏源研究

2017年我国GPU服务器主要厂商市场规模（百万美元）



资料来源：IDC，申万宏源研究

3.8 AI与云产生交集，AIaaS刺激更多产业机会

■ “云计算化” 和 “AI化” 是IT架构变化的两大驱动力。

- **云计算化**：数据中心架构经历多次变革，从最初的大型机系统逐步演变为独立的服务器系统，随着软件技术的发展，又开始走向**分布式的云架构**。
- **AI化**：算力需求提升将增加对算力基础设施的投入。目前大多数神经网络计算仍然用于推理（部署）而不是训练，意味着公司**需要重新调整用途或购买更多的芯片**进行训练。传统CPU服务器不能满足大量并行算法的需求。随着GPU 进入7nm时代，**AI GPU服务器的需求也将继续年化100%以上的增长**。

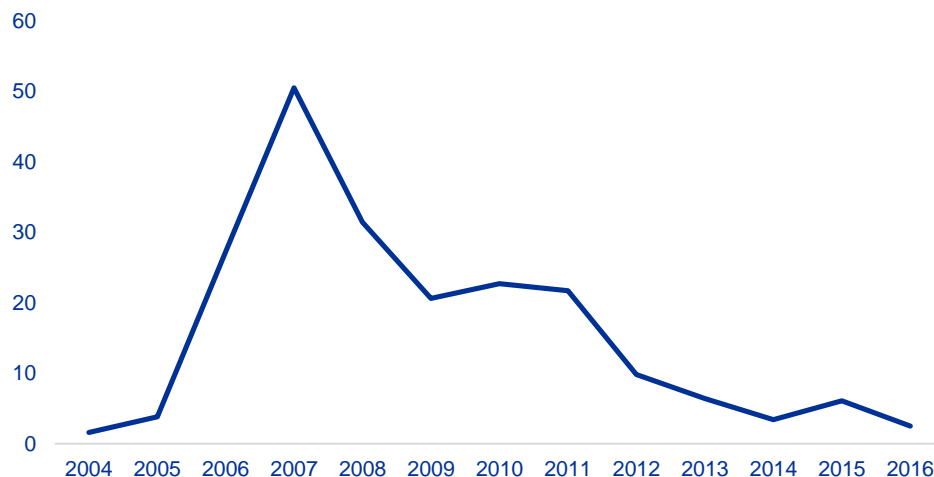
全球数据创造量预测图

Information Created Worldwide
(per IDC)



资料来源：IDC，申万宏源研究

全球CPU性能增长遇到瓶颈 (per socket, %)



资料来源：IDC，申万宏源研究

3.9 AIaaS将改变AI架构在“端”和“云”的分布

- 目前各大云厂商都在积极部署AIaaS方案，涵盖AI各场景，将影响到本地、云端GPU服务器与AI解决方案的分布，云与AI的交集将提供更多变化可能，AI场景进展进一步对基础设施需求产生拉动。

互联网巨头AIaaS布局情况对比

厂商	IaaS		API/SDK					
	GPU服务器	FPGA服务器	图像人脸识别	数据分析	文本语义分析	语音音频分析	视频分析	行为分析
百度	√	√	√	√	√	√	√	√
AWS	√	√	√	√		√	√	√
阿里	√	√	√	√	√		√	
腾讯	√	√	√	√	√	√		
Azure	√		√	√	√			

资料来源：IDC，申万宏源研究

AI成长的四大驱动力

算法

- 机器学习，尤其是深度学习，在理论和实践上取得显著成果，已经成为识别与AI产品服务背后强大的**技术推动力**。

大数据

- 在大数据领域，过去两年产生的数据已经远远超过人类历史产生的数据之和，大量的数据给了机器学习尤其是深度学习**坚实的认知基础**。

算力

- 以摩尔定律为原动力，算力基础设施迅速攀升（比如GPU运算），提供了**坚实的物质基础**。

场景

- AI的**应用价值**同时吸引了投资者和使用者。各种场景，比如人脸识别、自动驾驶等为人们开放了广阔的应用市场。

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.11 云是AI的强载体，催化AI在初创、传统行业推进

- 在算法的技术推动下，云可以为AI提供海量数据和强大算力。初创公司、传统企业应用自建的AI云或外购的AI云服务，将催化AI应用的部署推进，形成视觉识别、语音识别、FinTech、大数据分析等产业机会。

视觉识别领域AI初创公司一览

序号	企业名称	技术领域	客户行业	序号	企业名称	技术领域	客户行业
1	商汤科技	视觉识别	互联网、金融、电信、政府	8	推想科技	视觉识别	医疗
2	旷视科技	视觉识别	互联网、金融、政府、零售、制造	9	汇医慧影	视觉识别	医疗
3	依图科技	视觉识别	政府、互联网、金融、运营商	10	Yi+	视觉识别	互联网
4	格林深瞳	视觉识别	政府、交通、金融、医疗	11	阅面科技	视觉识别	零售
5	云从科技	视觉识别	金融、政府、互联网、能源、交通	12	码隆科技	视觉识别	互联网、制造、媒体
6	云天励飞	视觉识别	政府、零售	13	七鑫易维	视觉识别	互联网
7	图普科技	视觉识别	互联网				

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.12 云是AI的强载体，催化AI在初创、传统行业推进

语音识别领域AI初创公司一览

序号	企业名称	技术领域	客户行业	序号	企业名称	技术领域	客户行业
1	科大讯飞	智能语音	电信、政府、教育、医疗、制造	6	驰声科技	智能语音	媒体
2	云知声	智能语音	制造、医疗、教育	7	蓦然认知	智能语音	制造
3	思必驰	智能语音	制造、互联网	8	三角兽科技	智能语音	互联网、媒体
4	出门问问	智能语音	N/A	9	普强信息	智能语音	电信、互联网、金融、零售
5	英语流利说	智能语音	N/A	10	SpeakIn	智能语音	政府、金融

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.13 云是AI的强载体，催化AI在初创、传统行业推进

其他领域AI初创公司一览

序号	企业名称	技术领域	客户行业	序号	企业名称	技术领域	客户行业
1	蚂蚁金服	fintech	金融	14	微众税银	大数据分析	金融
2	通联数据	fintech	金融	15	医渡云	大数据分析	医疗
3	量化派	智能信用评级	金融	16	优必选科技	机器人	N/A
4	冰鉴科技	智能信用评级	金融	17	地平线机器人	机器人	政府、制造
5	氮信	智能信用评级	金融、互联网	18	图灵机器人	机器人	互联网
6	猛犸反欺诈	反欺诈	金融、互联网	19	小多科技	机器人	N/A
7	华大基金	智能医疗	医疗	20	准星云学	机器人	教育
8	碳云智能	智能医疗	医疗	21	汉王科技	手写识别	媒体、金融业、教育、电信
9	贝瑞和康	智能医疗	医疗	22	森亿智能	文本分析	医疗
10	深泉科技	智能医疗	医疗	23	智车优行	智能驾驶	制造
11	海云数据	大数据分析	交通、政府、金融、医疗、能源	24	大华股份	智能监控	政府、金融、能源、交通、教育、医疗
12	第四范式	大数据分析	金融	25	今日头条	智能推荐	N/A
13	ZMT众盟	大数据分析	医疗、零售、教育	26	LIVALL	智能自行车	N/A

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.14 云是AI的强载体，催化AI在初创、传统行业推进

传统行业AI部署情况

行业	应用领域	关键驱动	部署情况
金融-中国农业银行	客户分析与精准营销、人脸识别	增强竞争力、政策	本地部署、24台服务器（训练、推理）、少于10台GPU服务器、使用1节点4GPU服务器（计划）
金融-鄂尔多斯银行	客服机器人、人脸识别	增强用户体验、减少人力错误	本地部署、2台服务器（推理）、没有GPU服务器
政府-北京市公安局	人脸识别	减少人力错误	本地部署、6台服务器（推理）、2台GPU服务器、使用1节点2GPU服务器（用于训练）
电信-中移动北京	用户行为分析、网络状况分析	增强用户体验	本地部署、20-30台服务器（用于推理）、约30台服务器（用于训练）、没有GPU服务器
传媒-四川日报集团	自动写作（测试中）	增加利润、提高影响力	本地部署、少于10台服务器（训练、推理）、没有GPU服务器

资料来源：IDC，申万宏源研究

3.15 云是AI的强载体，催化AI在初创、传统行业推进

传统行业AI部署情况（续表）

行业	开发模式与投资金额	合作伙伴	硬件选择	选择合作伙伴的主要因素
金融-中国农业银行	第三方合作 500万元	百度	独立采购	数据源、 用户案例 、系统集成能力
金融-鄂尔多斯银行	第三方合作 金额未知	云从	打包解决方案	用户案例 、客户参与度
政府-北京市公安局	第三方合作 约100万元	电科十五所	打包解决方案	质量、 用户案例 、产品/解决方案成熟度
电信-中移动北京	第三方合作 200-300万元	神州泰岳	独立采购	长期合作、数据处理表现、方案管理能力
传媒-四川日报集团	第三方合作 10万元（大数据部分）	拓尔思	独立采购 （用于测试）	用户案例

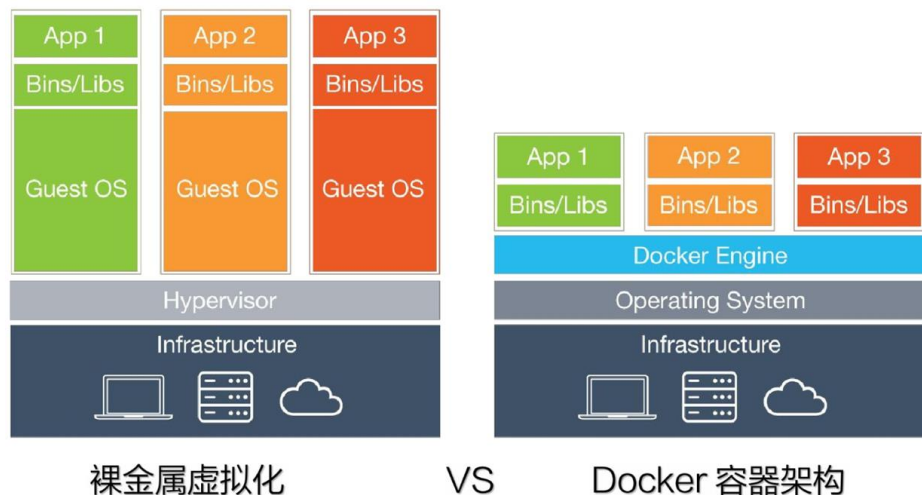
资料来源：IDC，申万宏源研究

3.16 云与AI结合刺激容器/Docker平台

- 容器是一种新兴的轻量架构方案，能够高效利用系统资源（相同的硬件可以创建的容器数量是虚拟机的4-6倍）。
 - 虚拟机管理程序对整个设备进行抽象处理，通常对系统要求很高，而容器只是对操作系统内核进行抽象处理，使用共享的操作系统，高效、成本低、可快速按需扩容、简化部署管理。
- 容器非常有潜力替换虚拟机成为云计算的基础架构，并成为主流的软件应用承载模式。

- 相关标的：**深信服、紫光股份**
- 相关标的：**赢时胜、恒生电子**

容器架构与虚拟化架构对比



资料来源：Docker官网，申万宏源研究

主要内容

1. 回顾：IT七次浪潮与AI产业链
2. AI芯片：GPU 7NM，ASIC延续
3. AI新算力与云：AI 服务器 & AISaaS前瞻
4. AI 场景与“安迪-比尔”定律: 2018H2行业展望
5. 投资建议：推荐 曙光/浪潮/赢时胜/华宇等

4.1 2017年判断AI场景分为三线

- **一线：工业、安防，技术成熟、数据容易获得、应用已初步验证**
- **二线：教育、医疗，技术相对成熟、数据获取有渠道壁垒、应用落地需要较长测试期及整合。**
- **三线：金融、无人驾驶。技术相关性较弱/数据难获得/应用需要长期测试及行政允许**

AI各行业有不同的技术冲击层次

层次	一线		二线		三线	
	安防	工业	教育	医疗	金融	无人驾驶
算法	机器学习	机器学习	知识图谱、认知专家顾问	认知专家顾问	自然语言问答、自然语言处理	自动驾驶汽车
数据	大量网络摄像头提供数据	工业测试数据	学生、学校数据	病人、医院数据	股价、用户新闻、财经信息	行车图像、驾驶行为
算力	端级结构化芯片、网络端计算、存储	算力满足	算力满足	算力满足	算力满足	算力满足
应用	智能摄像头、视频分析系统	机器人精细化、自动检测	自适应学习、智能阅卷	专家分析、图像分析	可实用为智能客服、财经搜索，智能顾投一般	无人驾驶系统

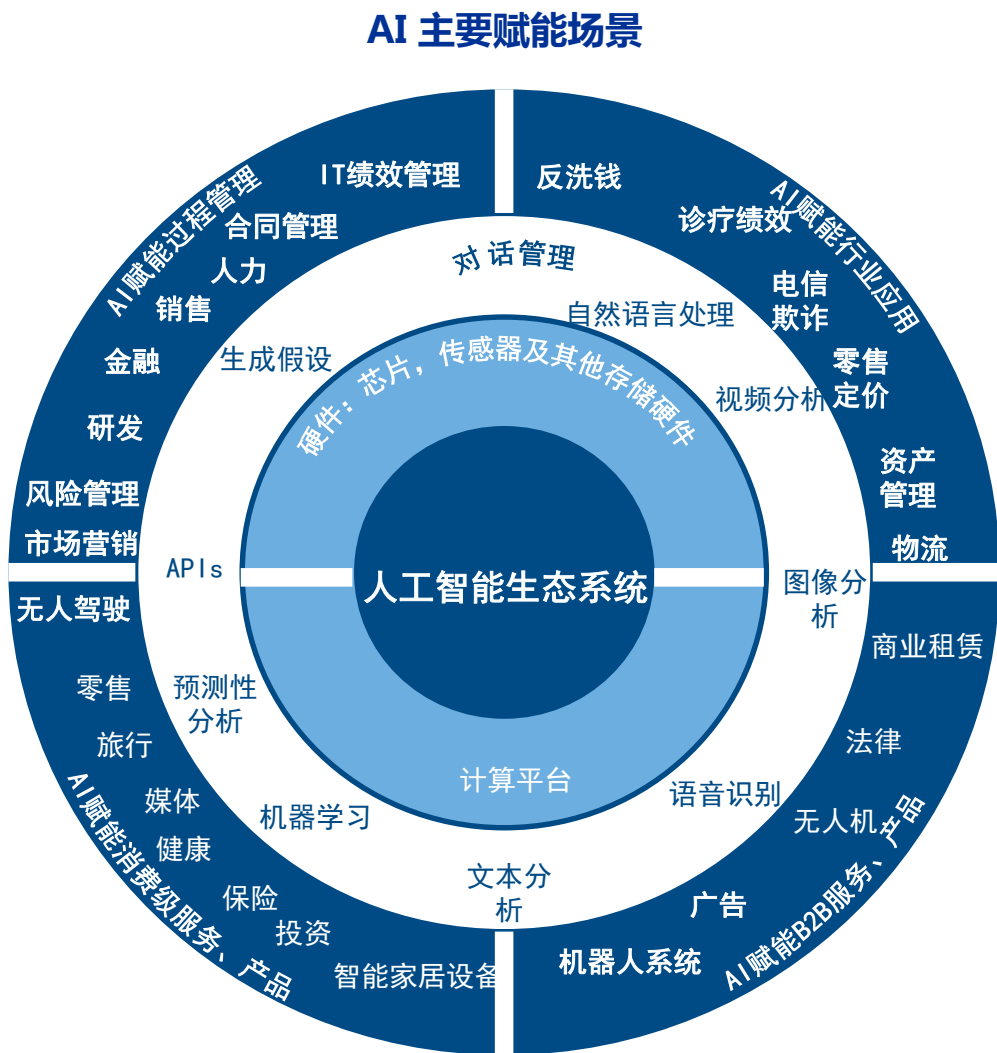
资料来源：海康威视网站、科大讯飞网站、谷歌网站、《颠覆医疗》、《智能时代》、CSDN等，申万宏源研究

4.2 AI场景化落地加速

■ AI应用层根据服务的对象及解决的业务问题可以分为四大类应用

- AI赋能企业运营管理
- AI赋能行业应用
- AI赋能B2B服务
- AI赋能消费级产品

■ AI算法的成熟、大规模的投入和平台型厂商的推广是AI场景化加速的主要原因



资料来源:IDC，申万宏源研究

4.3 安防 AI：最直接应用场景，开始全国落地

- **嵌入式AI芯片革新助力AI安防迅速落地**
- **“云边结合”前置智能算法，以边缘计算替代后端智能NVR实现特征提取，人员检索功能，将成为安防智能化主体**
- **应用：实时交通监控解决方案、公安监控系统、运输公共信息共享平台等**

安防AI在全国落地



资料来源: IDC, 申万宏源研究

4.3 安防 AI：产品的丰富带来附加值的提升

- **相关标的：海康威视、大华股份、千方科技（宇视）**
- **产品多样性与功能性不断加强**

- 人像识别布控系统
- 视频结构化分析系统
- 车辆大数据平台
- 警务大数据平台
- AR实景指挥系统

安防AI在全国落地



资料来源: IDC，申万宏源研究

4.4 工业AI :机器视觉与激光的完美结合

- **相关标的:** 宝信软件、新北洋、海康威视、汉得信息、 Keyence、 Cognex、 Isra Vision
- **重新定义工业，有望实现对检测人员的大量替代**
- **检测数据的积累分析可进一步提升良率**

激光检测在工业中的应用

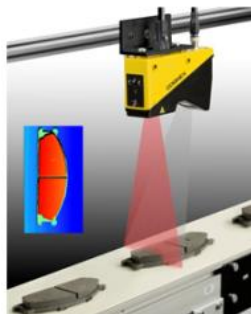
Barcode Reader



Laser Profile Measurement System



Industrial Microscope








资料来源：keyence，申万宏源研究

4.5 金融 AI：出现智能风控与影像采集

- **相关标的：** 同花顺、赢时胜、恒生电子、东方财富
- **AI策略从动量/舆情走向风控/数据库，开始反转**
- **金融反诈骗**
 - 分析用户登陆行为、用户图关系、弱可信关系等
- **影像采集**

- 金融以身份认证为主

金融AI主要应用场景

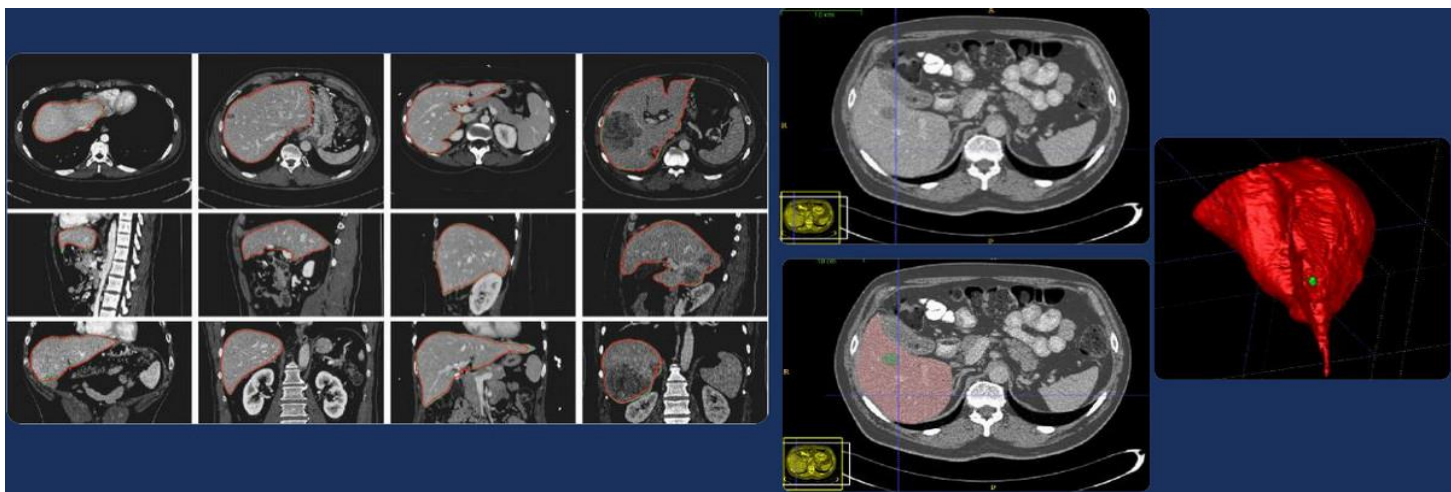
		 网点 VTM/ATM	 个人终端	 摄像头	 智能识别设备 人脸、虹膜、指纹等	 网点自助终端
金融应用场景	远程开户	✓	✓			
	无卡取款	✓	✓			
	转账/交易	✓	✓			
	协助网点柜员确认客户身份			✓		
	VIP迎宾智能分析网点客户			✓		
	金库等区域出入管理				✓	
	押运员身份确认				✓	
互联网应用场景	注册、登录等身份认证		✓			
电信应用场景	手机号实名认证		✓			✓
零售应用场景	刷脸支付		✓			✓

资料来源:IDC，申万宏源研究

4.6 医疗AI：医疗影像诊断率先突破

- **相关标的：卫宁健康、和仁科技**
- **多层神经网络技术的发展**
 - 多层神经网络构建的深度学习模型（DNN）是2017年发展最快的一项技术。DNN的可解释性得到突破：将每一个神经元都与一个 topic 进行关联，于是整个网络变得具有可解释性。
- **影像数据的大量积累**
- **IDC预测，2017年医疗人工智能（AI）诊疗服务市场规模达到1.83亿元，预计到2022年将达到58.75亿元，2017至2022年的年复合增长率为100.1%。**

肝脏及肝肿瘤自动分割重建系统



资料来源：36kr，申万宏源研究

4.7 教育AI：数据壁垒造就规模优势

- **相关标的：科大讯飞、好未来（做题库即知识点颗粒化，与面部识别即衡量听课效果的结合）**
- **数据壁垒决定具有规模优势。**
 - 巨头公司掌握更多维、更优质的数据资源，初创公司数据范围受限。
- **语义理解算法的成熟。**
 - 结构化的数据，高频的练习让AI教育更多集中于练习阶段。

结构化数据下高频练习使AI集中在练习阶段

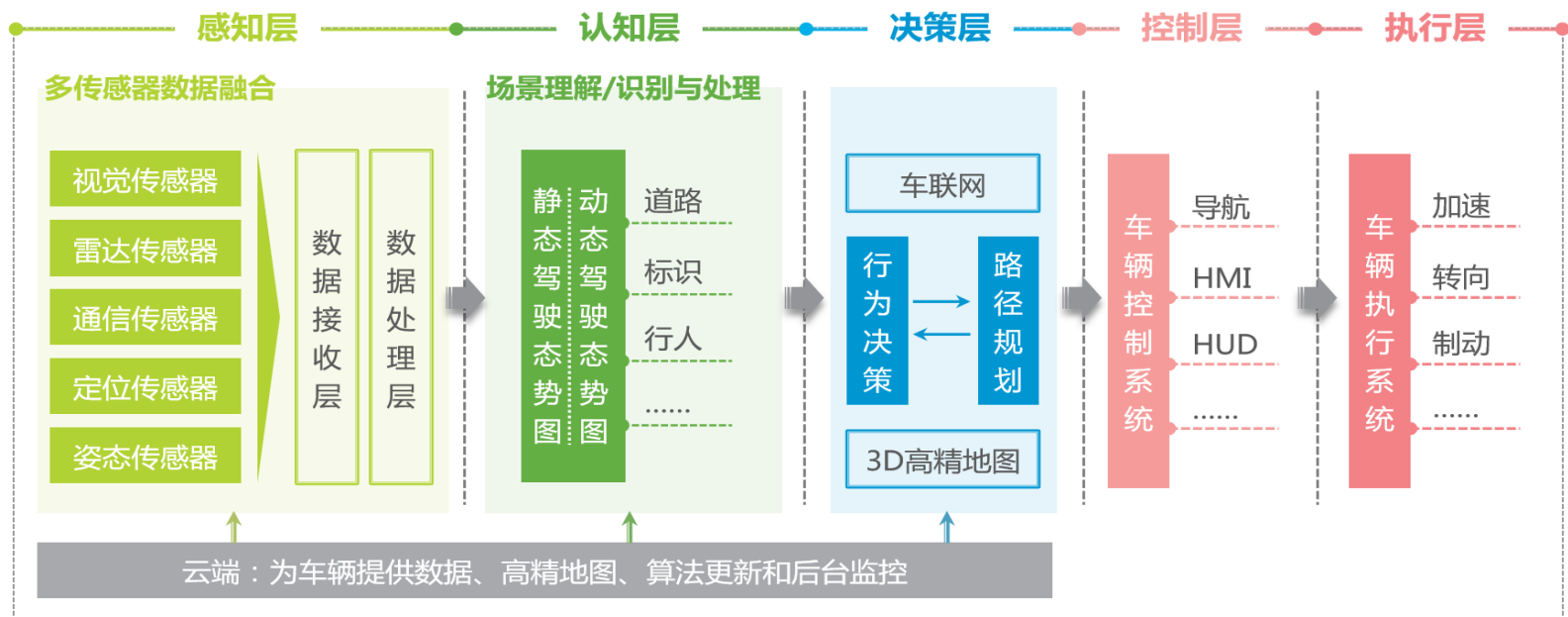


资料来源：CSDN，申万宏源研究

4.8 汽车AI :智能驾驶尝试步入L4阶段

- 汽车AI
- 智能驾驶可理解为感知——认知——决策——控制——执行五层
- AI GPU 推理端的应用
- 激光雷达的商业化

智能驾驶“感知、认知、决策、控制、执行”五大层次



资料来源:艾瑞咨询, 申万宏源研究

主要内容

1. 回顾：IT七次浪潮与AI产业链
2. AI芯片：GPU 7NM，ASIC延续
3. AI新算力与云：AI 服务器 & AISaaS前瞻
4. AI 场景与“安迪-比尔”定律: 2018H2行业展望
5. 投资建议：推荐 曙光/浪潮/赢时胜/华宇

5.1 年化市场空间：年化超400亿，算力增速块

- **AI GPU 芯片**：2万/片 * 10万片 = 20亿元
- **AI ASIC芯片**：2016年6亿美金，预计2022年60亿美金，CAGR达46.7%。
- **AI 服务器 (GPU)**：

20万/台 * 35万台 = 70亿元

- **超融合/docker等**：

IDC预测2018超融合43亿，
增速100%+。

Docker使用率增速超100%

- **安防AI**：

- 150亿，30%增长

- **工业AI**：

- 100亿，100%增

- **其它AI场景**：尚未统计

国内每年AI市场空间与预计收入增速



资料来源：申万宏源研究

5.2 推荐标的（曙光/浪潮/赢时胜/华宇）与关注

■ 算力芯片：

- 推荐 中科曙光（唯一兼具X86/GPU生态与技术的公司）

■ AI服务器推荐：

- 推荐 浪潮信息（最高AI服务器市占率且利润高增）

■ AI云：

- 推荐 赢时胜（唯一Docker产生大量新收入）
- 关注 广联达、石基信息、恒生电子

■ AI场景：

- 法院推荐 华宇软件（法院最高AI市占率）
- 安防 推荐 海康威视（工业& 安防 最高AI收入与市占率）
- 医疗推荐 和仁科技，关注 卫宁健康
- 金融关注 同花顺、科大讯飞、东方财富

5.3. 浪潮信息、中科曙光：我国AI服务器领军

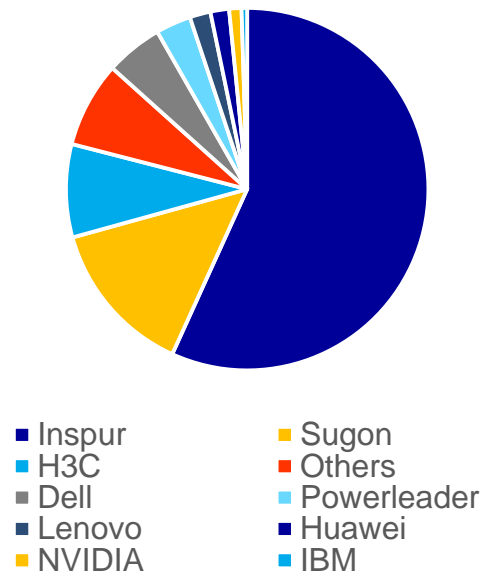
- **浪潮与曙光是我国AI服务器领域的领军。其中浪潮信息2017年收入市场份额达到56.8%。**
 - **浪潮信息**很早就布局AI板块，是英伟达的全球前五大客户之一，凭借完善的产品组合在互联网GPU服务器领域占有优势地位。**中科曙光**在互联网和教育领域占有14%的市场份额。

浪潮、曙光AI服务器在硬件、软件、服务各层的覆盖领域对比

	浪潮	曙光
解决方案、服务	解决方案：医疗、金融、语音识别、AI云 服务：Tensorflow/Caffe Optimization Parallel	服务：定制化开发、技术咨询
软件	CAFFE-MPI AI Station TEYE	XsharpDeep Learning
硬件	2 GPU: NF5280M4、NF5280M5 4 GPU: NF5288M4、NF5568M4、NF5288M5(AGX-2) 8 GPU: SF020P1(GX4)、ABC一体机 16 GPU: GPU-BOX-SN3410M5 (AI-SR Rack)	4 GPU: W580-G20、W740-G20 8 GPU: W780-G20

资料来源：浪潮信息、中科曙光官网，IDC，申万宏源研究

2017年我国GPU（AI）服务器厂商市场份额



资料来源：IDC，申万宏源研究

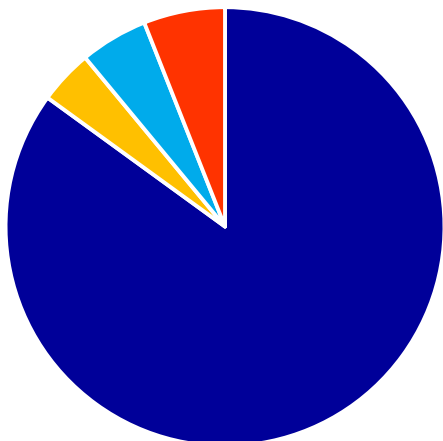
5.4.浪潮信息、中科曙光：我国AI服务器领军

■ 浪潮信息AI服务器主要下游为互联网，2017年占收入85%。

- 浪潮是全球Super7互联网公司中的BAT的AI GPU服务器的主要供应商，并与科大讯飞、奇虎360、搜狗、今日头条、Face++等人工智能领先公司保持在系统与应用方面的深入紧密合作。

■ 中科曙光主要下游是互联网、教育，2017年占收入分别为53%、18%。

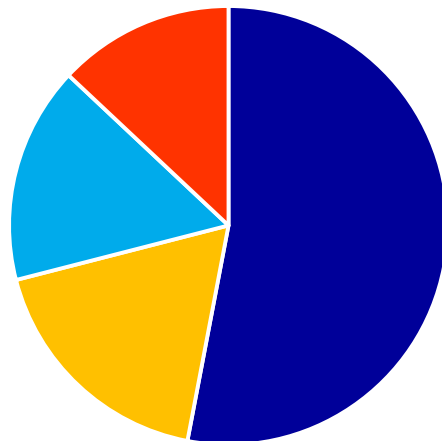
2017年浪潮GPU服务器收入细分（按下游行业）



■ 互联网 ■ 教育 ■ 政府 ■ 其他

资料来源：IDC，申万宏源研究

2017年曙光GPU服务器收入细分（按下游行业）



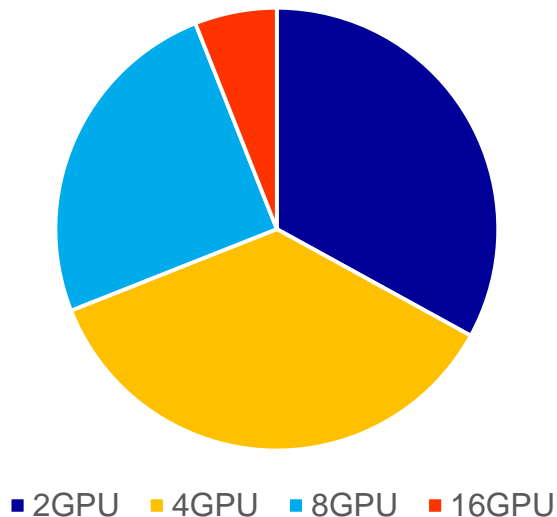
■ 互联网 ■ 教育 ■ 服务 ■ 其他

资料来源：IDC，申万宏源研究

5.5.浪潮信息、中科曙光：我国AI服务器领军

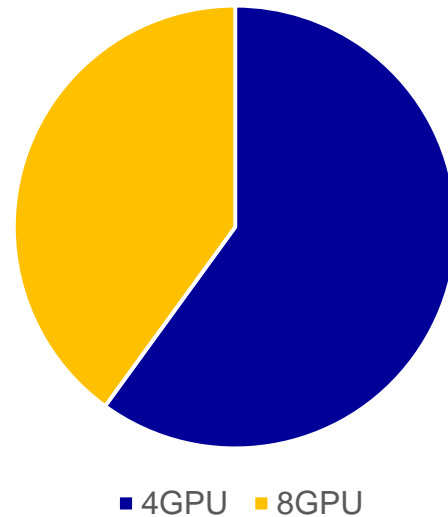
- **浪潮信息**AI服务器产品线覆盖从2GPU到高密度的16GPU，代表产品有NF5288M4、ABC一体机、AI-SR Rack等。**中科曙光**主要AI服务器为4或8GPU，代表产品有W580-G20、W780-G20等。
- 一般多于4张GPU的服务器在BAT市场占有最大份额，BAT更倾向于为内部AI平台与云AIaaS平台选购高性能、高密度的产品。初级客户主要部署双卡GPU服务器。

2017年浪潮GPU服务器收入细分（按GPU密度）



资料来源：IDC，申万宏源研究

2017年曙光GPU服务器收入细分（按GPU密度）



资料来源：IDC，申万宏源研究

5.6 估值表

行业重点公司估值表

证券代码	证券简称	2018/6/14		PB		申万预测EPS				PE		
		收盘价（元）	总市值（亿元）	2017A	2017A	2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E	
603019.SH	中科曙光	46.54	290	9.21	0.48	0.80	1.33	1.90	58	35	24	
000977.SZ	浪潮信息	23.66	284	3.90	0.33	0.49	0.73	1.65	48	32	14	
300377.SZ	赢时胜	13.70	103	3.80	0.28	0.41	0.60	0.79	33	23	17	
300271.SZ	华宇软件	17.04	128	3.46	0.50	0.65	0.85	1.03	26	20	17	
002415.SZ	海康威视	38.45	3,612	11.90	1.02	1.25	1.58	1.86	31	24	21	
002410.SZ	广联达	27.87	301	9.76	0.42	0.39	0.49	0.73	71	57	38	
002153.SZ	石基信息	28.18	319	6.07	0.39	0.46	0.55	0.68	61	51	41	
600570.SH	恒生电子	55.52	356	11.60	0.76	0.91	1.20	1.61	61	46	34	
300253.SZ	卫宁健康	13.42	213	8.22	0.14	0.20	0.27	0.34	67	50	39	
300033.SZ	同花顺	43.87	247	7.78	1.35	1.64	1.95	2.31	27	22	19	
002230.SZ	科大讯飞	35.61	754	9.77	0.21	0.31	0.45	0.67	115	79	53	
300059.SZ	东方财富	13.26	683	4.65	0.12	0.25	0.41	0.51	53	32	26	

资料来源：Wind资讯、申万宏源研究

注：赢时胜、恒生电子、卫宁健康、同花顺、科大讯飞预测EPS取Wind一致预期

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

华北机构部	李丹	010-66500631	13681212498	lidan4@swwhysc.com
华东机构部	陈陶	021-23297221	13816876958	chentao1@swwhysc.com
华南机构部	胡洁云	021-23297247	13916685683	hujieyun@swwhysc.com
海外业务部	胡馨文	021-23297753	18321619247	huxinwen@swwhysc.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，可以向我们的销售员索取。

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。

简单金融 · 成就梦想

A Virtue of Simple Finance



申万宏源研究微信订阅号



申万宏源研究微信服务号

上海申银万国证券研究所有限公司
(隶属于申万宏源证券有限公司)

刘洋
liuyang2@swsresearch.com