

云计算拐点已至，布局服务器正当时

——云计算景气上行系列专题（一）

强于大市（维持）

日期：2019年12月27日

前言：云计算作为革命性技术，能极大解决传统 IT 的刚性部署模式，将在 5G 时代赋能社会经济发展。全球范围来看，云计算产业链存在较强的周期性，当前全球主要互联网巨头的资本开支正在转而上行，行业迎来景气拐点，服务器作为产业核心环节将率先受益。

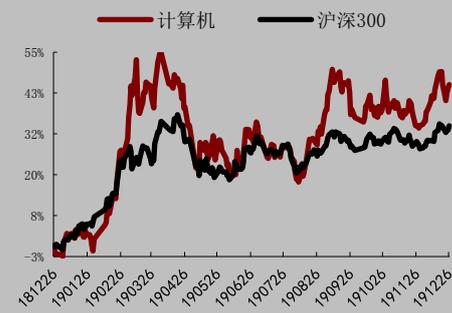
投资要点：

- **下游互联网巨头需求拐点已经浮现，2019Q4 服务器有望放量：**北美五大互联网巨头 FAMA 在 2019Q3 的单季 Capex 达到 198.1 亿美元，同/环比增长 11.3%/7.4%，其中龙头亚马逊同比增速更是由 -10.4% 反弹至 34.0%，下游需求显现拐点迹象。而从 IDC 最新披露来看，第三季度全球服务器出货量达到 307 万台，同比增速企稳收窄至 -3.0%，显示需求向好趋势已经逐步在服务器销售上得以体现，行业拐点基本浮现。产业经验来看，服务器出货量较 FAMA 的资本开支数据有 1-2 个季度的时滞，判断 2019Q4 服务器将进一步放量。
- **上游核心芯片/内存供给拐点能从侧面验证行业拐点逻辑：**Intel DCG 芯片和 DRAM 出货量增速在 2019Q3 均有向好趋势，预计后续 Intel 芯片与 DRAM 内存也将进一步放量，映射服务器的拐点趋势。考虑到上游核心原材料供给对中下游需求有所验证，服务器拐点逻辑具有极高确定性。
- **短期拐点逻辑以外，多重催化剂打开中长期向上空间：**1) 5G 规模建设带动运营商服务器采购需求；2) 万物智联时代，国内一二线互联网龙头加码云竞争带动需求扩张；3) Intel 第十代 CPU 刺激迭代；4) “云-边-端”架构带动边缘服务器发展；5) AI 对算力提出严苛需求，AI 服务器有望爆发。
- **投资建议：**当前来看，国内龙头服务器厂商已经在全球竞争中占据优势，同时国内市场的国产替代趋势有望催生更大机遇，推荐：1) **国内服务器龙头浪潮信息 (000977.SZ)：**2018 年服务器销售额、出货量、市占率三项指标均位列国内第一，同时在 2019 年凭借独创的 JDM 模式实现逆势扩张，2020 年有望迎来业绩大年。2) **高端服务器龙头中科曙光 (603019.SH)：**2019Q3 以来实体清单带来的供应端影响正在边际弱化。信息安全和自主可控大背景下，公司有望凭借高端服务器和旗下曙光信息的技术优势实现细分领域扩展。3) **业绩显著回暖的巨头紫光股份 (000938.SZ)：**旗下新华三营收增速正在显著回升，2019Q3 已达到近五个季度新高，公司分销业务的稳健增长和自有品牌服务器正在不断突破，长期增长可期。
- **风险因素：**互联网巨头 Capex 增速下滑、5G 建设不及预期、宏观经济不景气

盈利预测和投资评级

股票简称	18A	19E	20E	评级
浪潮信息	0.51	0.68	0.97	增持
中科曙光	0.48	0.58	0.81	增持
紫光股份	0.83	0.91	1.05	买入

计算机行业相对沪深 300 指数表



数据来源：WIND, 万联证券研究所

数据截止日期：2019年12月26日

相关研究

万联证券研究所 20191223_计算机行业周观点
_AAA_人工智能迎政策利好,关注细分热点

分析师：王思敏

执业证书编号：S0270518060001

电话：01056508508

邮箱：wangsm@wlzq.com.cn

研究助理：孔文彬

电话：13501696124

邮箱：kongwb@wlzq.com.cn

研究助理：徐益彬

电话：075583220315

邮箱：xuyb@wlzq.com.cn

目录

1、云计算大势所趋，产业链正值机遇	4
1.1 云计算颠覆传统 IT 部署，国内云市场正处爆发期	4
1.2 产业链趋于完善，网设、服务器、IDC 等环节率先受益	6
2、服务器行业迎拐点，布局 2020 正当时	8
2.1 何谓服务器：产品日趋多元，市场整体蓬勃发展	8
2.2 何谓拐点：产业链呈现高度周期性，上下游验证拐点已至	9
2.2.1 下游互联网巨头 FAMGA 需求拐点已经浮现	10
2.2.2 上游芯片+内存供给拐点予以验证	12
3、拐点之后，多重催化因素打开向上空间	14
3.1 5G 规模建设带动运营商服务器采购需求	14
3.2 国内一二线互联网龙头加码云竞争，服务器首当其冲	15
3.3 技术迭代与创新拉动服务器需求	16
4、投资建议	19
4.1 中美品牌+ODM 分割全球市场，国产替代仍是趋势	19
4.2 投资逻辑与标的推荐	20
5、风险提示	21
图表 1：云计算实现计算资源的全面弹性化	4
图表 2：云计算产业链正在替代传统 IT 产业链	4
图表 3：云计算与传统 IT 部署的对比	5
图表 4：全球云计算市场维持中高增长	5
图表 5：国内云计算市场增长优于全球	5
图表 6：我国云计算产业发展历程	6
图表 7：阿里云较亚马逊 AWS 仍有较大营收差距	6
图表 8：阿里云和 AWS 的部分对比	6
图表 9：云计算产业链一览	7
图表 10：云计算大发展趋势下的直接受益环节	7
图表 11：基于产品形态的服务器分类	9
图表 12：全球服务器市场加速扩张	9
图表 13：2018 年全球 X86 服务器出货量增速（形态分类）	9
图表 14：服务器行业上下游示意图	10
图表 15：服务器构成拆解	10
图表 16：2017-2019 年间全球服务器景气周期	10
图表 17：北美互联网五巨头 Capex 周期，增速已经上扬	10
图表 18：北美互联网五巨头 Capex 增速与云计算产业链景气度高度相关	11
图表 19：北美互联网五巨头 Capex 增速在 2019Q3 显著上扬	11
图表 20：北美互联网巨头近期资本开支指引	12
图表 21：亚马逊云服务（AWS）	12
图表 22：微软云服务（Azure）	12
图表 23：服务器成本分拆	13
图表 24：服务器上游供给端分析框架	13
图表 25：上游核心芯片出货量回升	14
图表 26：上游 DRAM 出货量呈企稳	14

图表 27: 中国服务器市场规模及增速	15
图表 28: 18 年运营商总部服务器集中采购规模 (亿元)	15
图表 31: 阿里巴巴资本支出及增速	16
图表 32: 腾讯资本支出及增速	16
图表 33: 百度资本支出及增速	16
图表 34: 二线互联网公司近年营收增速高于 BAT	16
图表 35: 二线互联网公司近年 Capex 增速高于 BAT	16
图表 36: 10nm 制程芯片的性能参数 (右侧 14nm 制程同为第十代移动处理器) ..	17
图表 37: 边缘计算概念示意图	18
图表 38: 2025 年全球物联网设备数将达到 754 亿台	18
图表 39: 边缘云计算结构的部署模式与通用场景	18
图表 40: 近年主流神经网络模型的参数数量和 FLOPs 快速上升	18
图表 41: 2012 年以来 AI 算力需求增长 30 万倍	19
图表 42: 全球服务器收入市场份额 (%)	20
图表 43: 全球服务器出货量市场份额 (%)	20
图表 44: 中国 X86 服务器出货量增速预测	20
图表 45: 2018 年中国 X86 服务器厂商市场份额 (出货量)	20

1、云计算大势所趋，产业链正值机遇

1.1 云计算颠覆传统IT部署，国内云市场正处爆发期

云计算的定义多种多样,当前最广为接受的是来自美国国家标准与技术研究院(NIST)的定义:云计算是一种按使用量付费的模式,提供可用的、便捷的、按需的网络访问,这种模式允许客户进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络,服务器,存储,应用,服务),以较低的管理成本获取所需的计算资源。

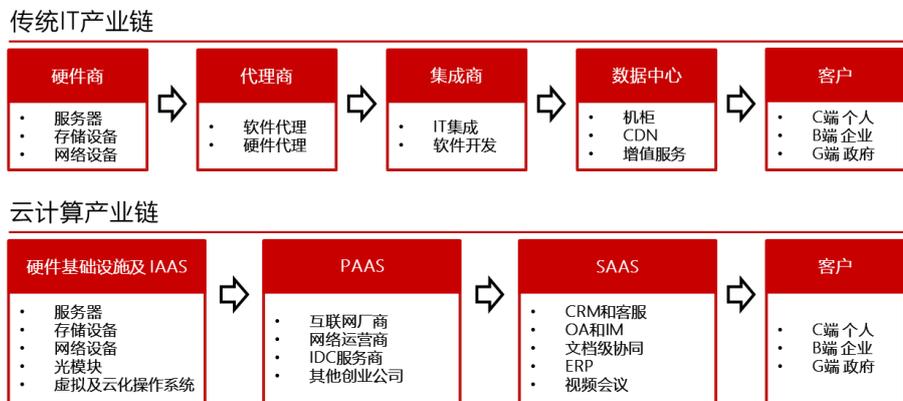
云计算作为革命性技术,能极大解决传统IT的刚性部署模式,将在5G时代赋能社会经济发展。按照传统的IT部署模式,企业首先要购买物理机,并在服务器上安装系统、中间件、应用等,同时还要进行一系列调试,而部分企业甚至还要自建或者租用数据中心,前期投入和后期运营带来巨大的成本压力。云计算则是对传统IT模式从底层硬件到业务模式的颠覆,改变了芯片、网络、软硬件体系、IT服务等,对企业客户提供按需分配、可计量的IT服务。经历了虚拟化的过度时期,现阶段的云计算已经实现了计算资源在时间/空间两个维度的全面弹性,由云服务提供商在客户需要的情况下随时随地提供灵活计算能力。长远来看,云计算将是5G时代最重要的数据处理基础设施,将极大赋能实体经济,带动智能制造、车联网、智能家居等领域的发展,引导社会形态向万物智联(AIoT)变革。

图表1: 云计算实现计算资源的全面弹性化



资料来源: 公开资料, 万联证券研究所

图表2: 云计算产业链正在替代传统IT产业链



资料来源: 万联证券研究所

图表3: 云计算与传统IT部署的对比

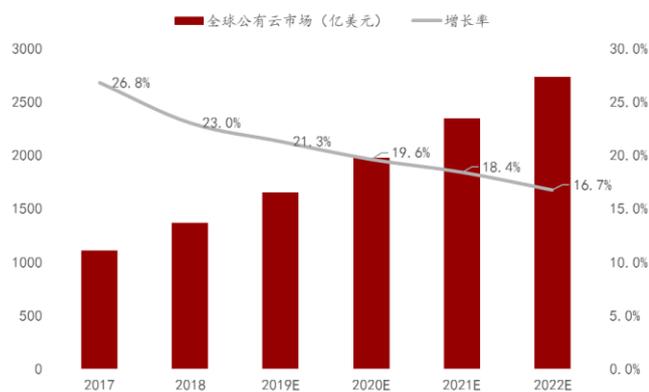
特性比较	云计算IT部署	传统IT部署
开发成本	按需支付费用, 成本可控	需购买物理硬件, 成本较高
访问限制	不受空间限制, 可以扩展至多种设备	局限于特定IT设备
灵活性	可停止使用不需要的资源	需支付固定费用, 损坏前只能保持使用
安全性	数据集中存储在云中, 抗灾抗风险能力较强	存储设备丢失可能导致数据丢失
管理效率	提供集中式控制界面, 可联网访问	服务器分布在多个位置, 管理成本较高
资源整合	资源高度聚合, 避免重复计算/存储	需要存储备份, 大量资源重复

资料来源: 公开资料, 万联证券研究所

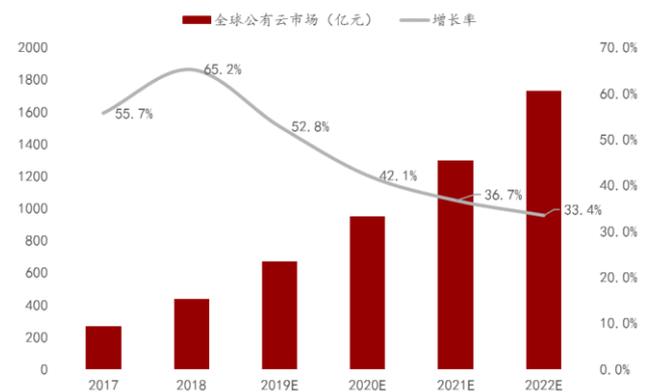
科技巨头纷纷入局, 全球云计算市场持续蓬勃, 未来三年增速稳定在20%。云计算概念的前身是“弹性计算云”, 由美国电子商务巨头亚马逊 (Amazon) 在2006年率先提出, 这一概念性模式一方面缓解了网络销售淡季造成数据中心资源浪费问题, 另一方面也为中小企业的服务器部署提供了灵活解决方案。“弹性计算云”模式在短期内取得业务的爆发式增长, 随即吸引IBM、微软、谷歌等美国科技巨头纷纷入局跟进, 在过去十余年间共同推动全球云计算产业高速发展。Gartner数据显示, 2018年全球云计算行业规模已经达到1363亿美元, 2016-2018年间的CAGR高达24.9%, 预计2019-2022年CAGR仍将达到19%, 产业持续蓬勃。

我国云计算启动较晚, 目前处于追赶期, 未来三年增速超过40%。我国云计算起步相对落后, 2007年云计算的概念开始传入中国, 次年阿里巴巴随即开始筹备云计算业务; 2010年阿里巴巴仍在持续进行技术沉淀以解决阿里云的稳定性问题, 而腾讯也在该年跟进云计算研究; 2013年阿里云宣布突破5K测试, 同年腾讯云也宣布正式开启商用, 此后滴滴、12306先后参与公有云合作, 我国云计算市场开启爆发周期; 2017年华为入局云业务, 行业进一步迎来高增长, 但竞争格局日趋激烈。当前来看, 我国云计算正处于快速扩张期, 信通院数据显示2018年我国云计算行业规模已经达到437亿元, 2016-2018年间的CAGR高达60.4%, 预计2019-2022年CAGR将达到41.1%, 远高于全球增速。此外, 对比美国中美两国云计算龙头可知, 2018年阿里云的营收相当于AWS (亚马逊云服务部门) 在2013年的营收水平, 可见我国仍处于云计算的战略追赶期。

图表4: 全球云计算市场维持中高增长



图表5: 国内云计算市场增长优于全球



资料来源: Gartner, 万联证券研究所

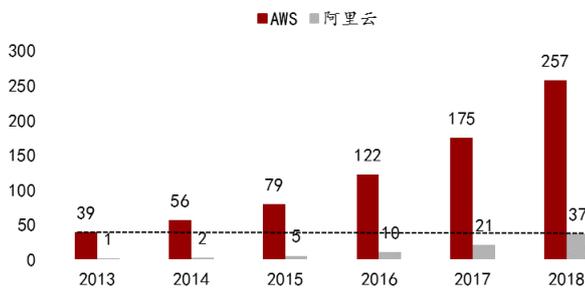
资料来源: 中国信通院, 万联证券研究所

图表6: 我国云计算产业发展历程



资料来源: 万联证券研究所

图表7: 阿里云较亚马逊AWS仍有较大营收差距



资料来源: 公司公告, wind, 万联证券研究所

图表8: 阿里云和AWS的部分对比

对比领域	亚马逊AWS	阿里云
商用时间	2006	2011
服务模式	IaaS + PaaS	IaaS + PaaS + SaaS
部署模式	公有云	公有云/私有云/混合云
2018营收(亿美元)	256.6	31.7
2018市占率	全球约48%	国内约46%

资料来源: 公司公告, wind, 万联证券研究所

1.2 产业链趋于完善, 网设、服务器、IDC等环节率先受益

云计算产业链日趋成熟, 当前产业硬件基础优于软件基础。经过十余年发展, 全球云计算产业生态逐步成熟、产业链条也相对完整, 从上中下游来看: 1) 上游企业提供底层硬件设备及基础设施, 包括IDC以及服务器、网络设备、存储设备等核心设备, 同时也涉及光纤、光模块等关键元器件, 电源、机架、空调等周边辅助设备; 2) 中游企业提供软件基础设施、平台及应用相关服务, 即IaaS(基础设施即服务)、PaaS(平台即服务)、SaaS(软件即服务); 3) 下游客户则包括企业及个人用户, 其中企业用户仍以互联网厂商为主。值得注意的是, 由于云计算产业底层硬件基础相比中游软件基础设施建设周期更短, 建设进程更快, 当前硬件基础优于软件基础。

展望未来, 5G时代全球IT云化是大势所趋, 我们认为云计算产业链将在多重逻辑支撑下迎来景气爆发, 部分环节有望率先受益:

1) 网络设备: 云计算发展带来行业发展机遇, 企业级路由器与交换机前景广阔。网络设备是用于维持网络数据传输功能的物理实体, 是互联网最底层的基础设施。5G时代各大中型互联网公司在海外/国内大规模建设数据中心, 一方面推动网络设备速率加速提升, 另一方面也极大拉动企业级网络设备需求。

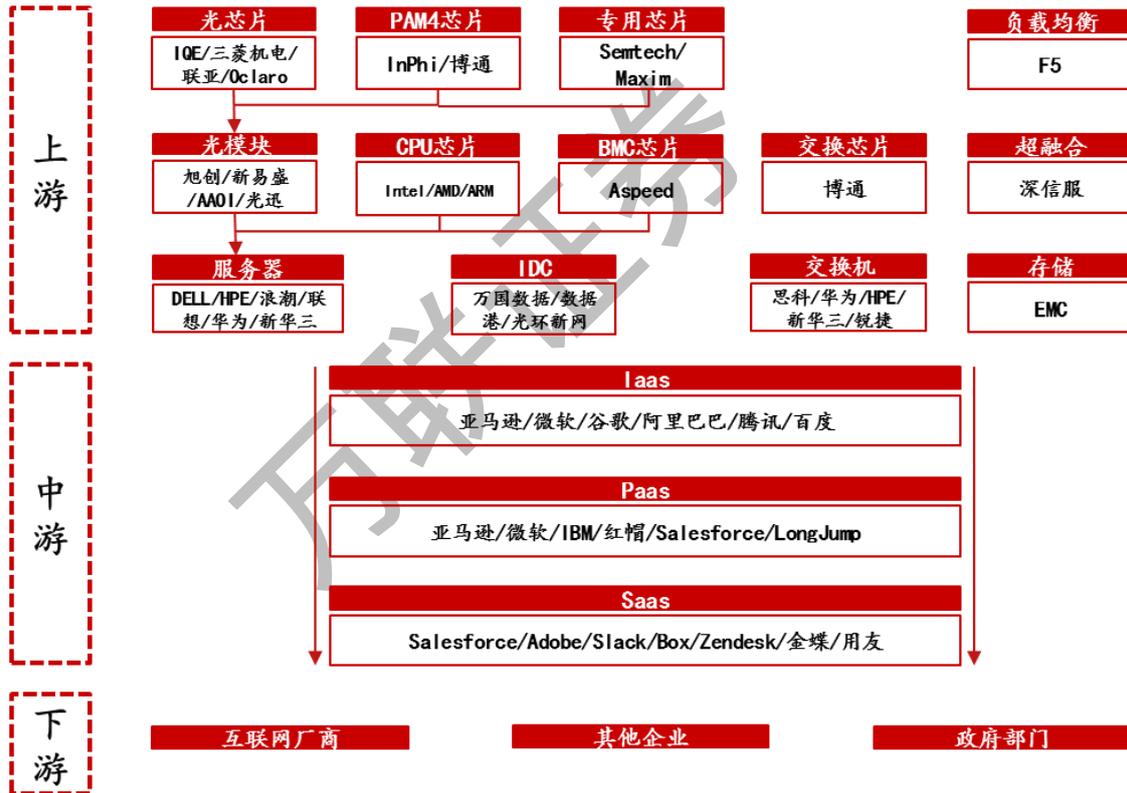
2) 服务器: 云计算核心设备, 数据爆炸带来规模化发展机遇。服务器主要用于在网络中为终端提供计算或者应用服务, 是云计算产业链的最核心环节。5G时代, 随着新型移动终端连接数量持续增长, 流量爆发将驱动数据计算、存储需求呈几何级增长, 服务器出货规模也将迎来确定性爆发。

3) IDC: 云计算明确受益方向, 云服务商扩建趋势不改, 国内市场持续高增长。IDC(互联网数据中心)是信息集中处理的物理空间, 具备高速互联网接入带宽、高性能局域网络、安全可靠的机房环境。5G流量爆发叠加云计算需求爆发的背景下, 云服务

厂商规模化扩建IDC是确定性趋势,我国作为云计算和IDC领域的后起国家将在未来3-5年保持优于全球的市场规模增速。

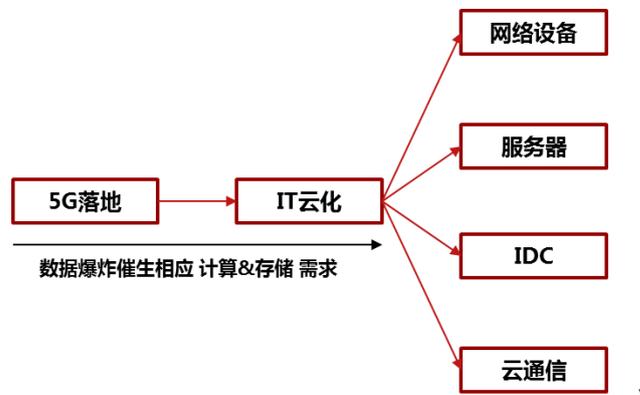
4) 云通信:云视频会议作为最先受益的应用场景正在崛起。云通信包含诸多细分应用场景,而云视频以及其衍生的云视频会议是当前最具有发展确定性的一类应用场景。相较于传统硬件视频会议,云视频会议具备部署便捷、场所/终端高度灵活、采购成本低、方便云端协作等众多优点。不仅如此,其较低的前期投入还有利于视频会议场景下沉,传统视频无法覆盖的中小企业将成为巨大增量市场。

图表9: 云计算产业链一览



资料来源: 万联证券研究所

图表10: 云计算大发展趋势下的直接受益环节



资料来源: 万联证券研究所

2、服务器行业迎拐点，布局 2020 正当时

本文中我们首先聚焦服务器这一云计算产业链的核心环节。全球范围来看，云计算产业链存在较强的周期性，主要的驱动因素在于中游大型互联网公司的采购需求变化。近年来龙头互联网公司持续加大资本开支，主要投向数据中心建设，其采购行为已经成为全球服务器、交换机等设备需求增长的主要驱动力。从近期北美互联网五巨头 F500（Facebook、亚马逊、微软、谷歌、苹果）的Capex数据可以看出，产业链需求拐点已经逐步显现，而最直接的映射环节就是服务器，我们在此对服务器进行拐点逻辑分析。

2.1 何谓服务器：产品日趋多元，市场整体蓬勃发展

在产业链中，服务器的功能为网络中的其他客户机（如PC机、智能手机、大型系统设备等终端）提供计算或者应用服务，属于产业链中不可或缺的硬件基础设施。在性能方面，服务器具有高速的CPU运算能力、长时间的可靠运行、强大的I/O外部数据吞吐能力以及良好的扩展性。

从产品的角度来看，若以大类场景划分，服务器可大致分为存储服务器、云服务器、AI服务器、边缘服务器等多种类型；若以产品形态划分，又可以分为多节点服务器、整机柜服务器、机架式服务器、塔式服务器、刀片式服务器等。

1) 多节点服务器：由多个节点和管理装置整体的管理单元构成，在有限的空间内集成多个服务器节点，具有面向计算，存储，IO扩张等各种不同应用的节点形态，当前主要的应用场景包括超融合、HPC、大数据分析、分布式存储等。

2) 整机柜服务器：是超大规模数据中心基础架构的核心形态，采用模块化设计，集供电、散热和管理于一个机柜内。整机柜服务器将原有机架/机器分离的架构进行融合，打包成独立产品进行交付，当前主要的应用场景包括虚拟化、大数据分析、分布式存储等。

3) 机架式服务器：外形接近交换机，服务器安装在标准的19英寸机柜内。优势在于占用面积小，可将多台服务器安装到一个机柜上，更加适合多台服务器同时工作的企业使用。当前主要的应用场景包括虚拟化、数据库、HPC、大数据分析、AI/DP内存计算等。

4) 塔式服务器：主要针对中小企业以及企业分支机构的需求设计而成，安装便捷且使用方便，性能基本可以满足普通企业用户的要求。作为当前使用率最高的一种服务器，当前主要的应用场景包括企业官网、多媒体大流量app、虚拟桌面基础架构（VDI）等。

5) 刀片式服务器：是一种低成本服务器平台，专门为特殊应用行业和高密度计算机环境而设计。结构上较机架式服务器更紧凑，像刀片一样薄，且可根据需要选择是否插入整机柜中，当前主要的应用场景包括集群服务、数据模拟、数字图像设计、空气动力学建模等。

整体来看，当前全球服务器需求旺盛，但各类型服务器出货量呈现结构性分化。根据 IDC 统计，近年来受互联网厂商大规模扩建数据中心影响，全球服务器需求持续旺盛，2017/2018 年全球服务器出货量分别为 1018/1179 万台，同比增速分别位 6.6%/15.8%，呈现蓬勃扩张趋势。相较而言，中国作为新兴市场，服务器扩张动能更是领先全球，两年来的服务器出货量分别为 262/330 万台，同比增速分别为 10.8%/26.1%。就细分的产品形态来看，各类服务器的出货量增速分化严重。IDC 数据显示 2018 年全球 X86 服务器中塔式服务器（-6.6%）和刀片式服务器（-12.4%）出货量均出现不同程度的萎缩，而整机柜服务器（20.0%）和机架式服务器（10.1%）的出货量维持稳健增长，多节点

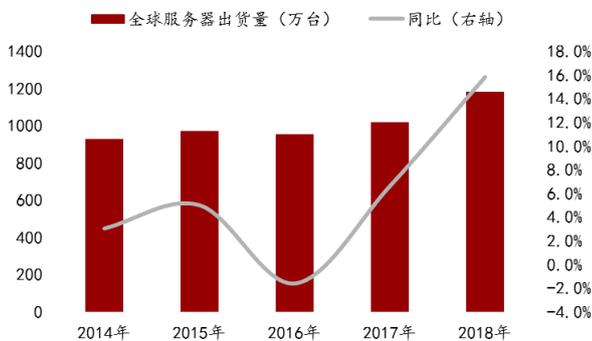
服务器出货量则实现了79.7%的同比高增长。我们认为,随着互联网行业的持续崛起,机架式服务器正在快速渗透,其特定的U高度标准具有极强的可扩展性,因此受到互联网企业的普遍青睐。与此同时,塔式和刀片式服务器的地位正在逐步边缘化,尽管两类服务器也在自身应用场景中不断迭代演进,但仍难掩下滑趋势,目前在X86架构产品中,机架式服务器已经稳居主流。此外,多节点服务器和整机柜服务器也在不断扩张,尤其是多节点服务器集机架服务器和刀片服务器之所长,凭借更加灵活的架构,正在快速拓宽市场空间。

图表11: 基于产品形态的服务器分类



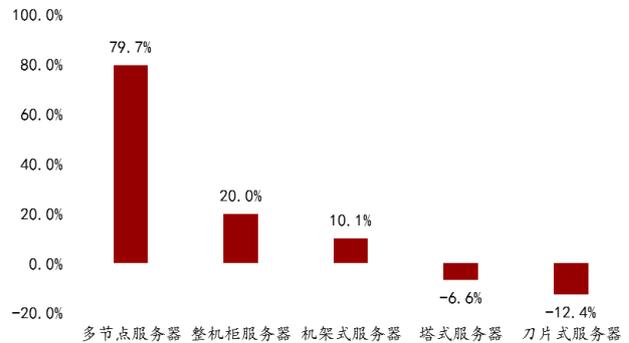
资料来源: 万联证券研究所

图表12: 全球服务器市场加速扩张



资料来源: IDC, 万联证券研究所

图表13: 2018年全球X86服务器出货量增速(形态分类)

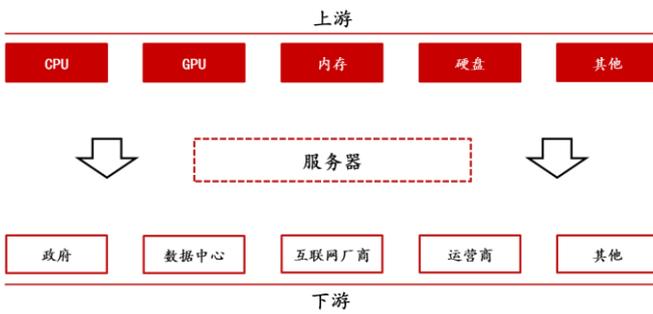


资料来源: IDC, 万联证券研究所

2.2 何谓拐点: 产业链呈现高度周期性, 上下游验证拐点已至

产业链视角来看,服务器主要元件包括处理器(包括CPU、GPU)、内存、硬盘等,上游厂商主要为电子元件厂商,如芯片厂商、存储厂商,下游客户则包括数据中心、政府、企业等。我们首先分析下游需求的周期性以寻找需求拐点信号,此后再以上游核心元器件的出货量作为信号验证。

图表14: 服务器行业上下游示意图



资料来源: 万联证券研究所

图表15: 服务器构成拆解

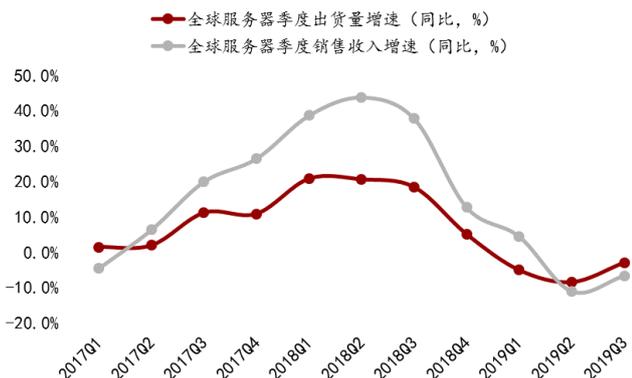


资料来源: 浪潮信息官网, 万联证券研究所

2.2.1 下游互联网巨头FAMGA需求拐点已经浮现

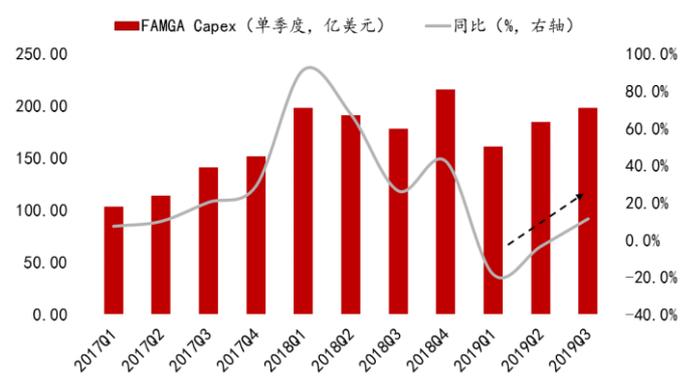
下游互联网巨头资本开支已成全球服务器行业发展的核心驱动力。本轮服务器需求周期中,以FAMGA为代表的互联网巨头竞相开拓云计算(包括公有/私有/混合云)部署,持续加大资本开支以规模化扩建数据中心,服务器上数量随之大增。从数据上来看,全球服务器出货量受到北美互联网五巨头FAMGA (Facebook、亚马逊、微软、谷歌、苹果) Capex表现的直接驱动,两者同比增速略有时滞,但走势仍高度拟合。回顾本轮周期,2017Q1-2018Q2全球互联网巨头开启激进的规模化扩张阶段,五家的合计Capex快速攀升;但是2018Q3-2019Q1期间受宏观经济失速、IDC机房库存囤积等因素影响,资本支出明显放缓;2019Q1则进入低谷,五家的合计Capex合计为161.2亿元,同比下降18.6%,环比下降25.2%;2019Q2伴随IDC库存逐渐消化叠加下游客户需求预期回升,部分公司资本支出率先复苏,整体Capex增速收窄至-3.6%。产业经验来看,下游Capex传导至服务器出货量需1-2个季度,因此2018Q2/Q3仍是服务器出货量增速的相对高点,而2019Q2服务器增速下行3.4个百分点至-8.5%,依旧处于谷底位置。

图表16: 2017-2019年间全球服务器景气周期



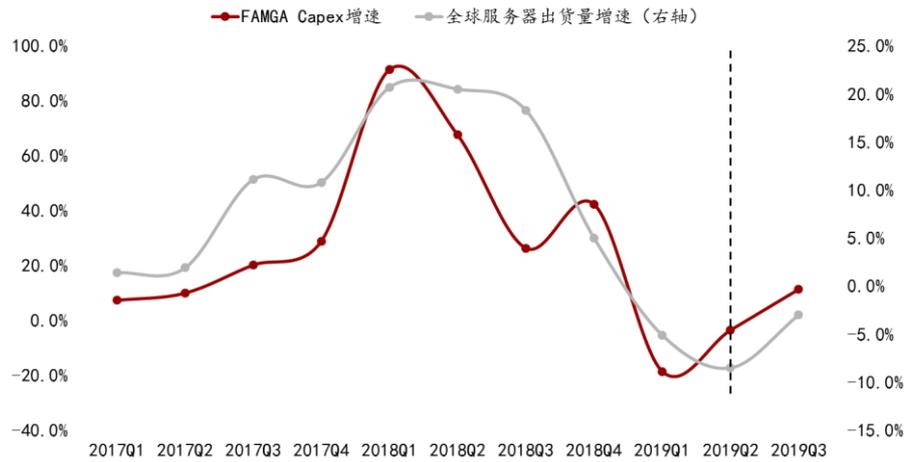
资料来源: IDC, 万联证券研究所

图表17: 北美互联网五巨头Capex周期, 增速已经上扬



资料来源: 公司财报, 万联证券研究所

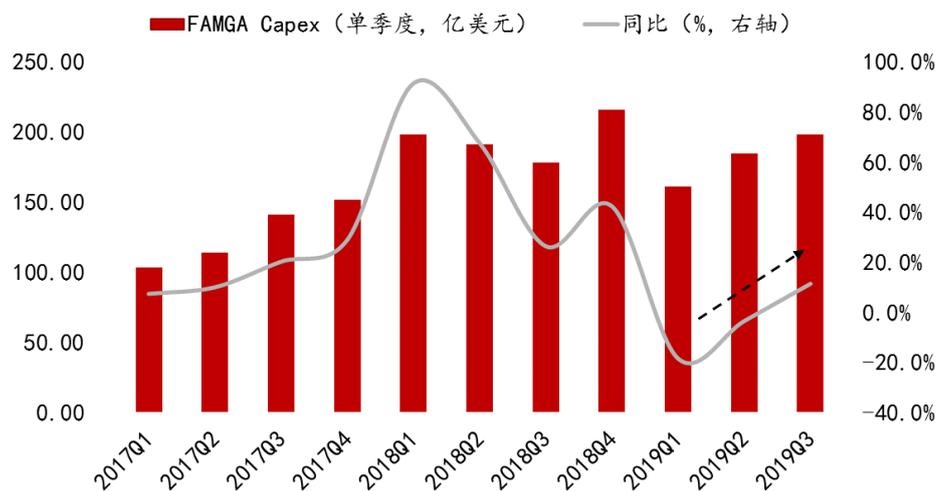
图表18: 北美互联网五巨头Capex增速与云计算产业链景气度高度相关



资料来源: IDC, 公司财报, 万联证券研究所

当前FAMGA的Capex增速在2019Q3进一步上扬, 而全球服务器出货量增速亦随之收窄至-3.0%, 判断全球服务器出货量拐点已经浮现。近期北美五大互联网巨头相继披露三季度报, FAMGA五家合计Capex达到198.1亿美元, 同比增长11.3%, 环比增长7.4%, 其中龙头亚马逊更是由-10.4%大幅反弹至34.0%, 显示下游需求拐点迹象明显。而从12月上旬IDC披露的全球服务器数据来看, 全球服务器出货量达到307万台, 同比增速企稳收窄至-3.0%, 显示需求向好趋势已经逐步在服务器销售上得以体现, 拐点已经基本浮现。产业经验来看, 服务器出货量较FAMGA的资本开支数据有1-2个季度的时滞, 判断2019Q4服务器将进一步放量, 行业景气度全面上行。

图表19: 北美互联网五巨头Capex增速在2019Q3显著上扬



资料来源: 公司财报, 万联证券研究所

此外, 互联网巨头的另外两方面动态也从侧面佐证我们的判断: 1) 从互联网巨头的指引和发布会措辞来看, 云计算确实是其资本开支的主要投向。亚马逊在三季度季报中明确指出绝大部分现金资本开支投向了AWS; 而微软在季报说明会上表示, 资本开支主要是为了满足Azure增长需求, 大部分资本开支投向了服务器设备, Facebook和谷歌也传递了类似信号。2) 公有云市场依旧是巨头关注焦点, 云业务部门营收持续

飙升。当前公有云市场依然高景气，巨头的云业务仍在飞速发展。三季度来看，以可以单独统计的亚马逊AWS和微软Azure两个云业务部门来看，两者营收分别同比增长37.9%和25.6%，绝对增速已经处于较高位置，显示公有云（IaaS）大发展的格局下，云业务部门仍是互联网巨头的战略重点。

图表20：北美互联网巨头近期资本开支指引

公司	Q3资本开支指引及发布会相关声明
亚马逊	预计对技术研发和设备的投入继续提高；现金资本开支主要投向AWS，强化云服务优势
微软	全年资本开支指引不变，预计Q3、Q4保持平稳；主要投向服务器设备
谷歌	2019全年增速将有所放缓，但对长期投资趋势充满信心；投向主要是办公设施、数据中心和服务器
脸书	资本支出主要受数据中心、服务器和网络基础设施驱动

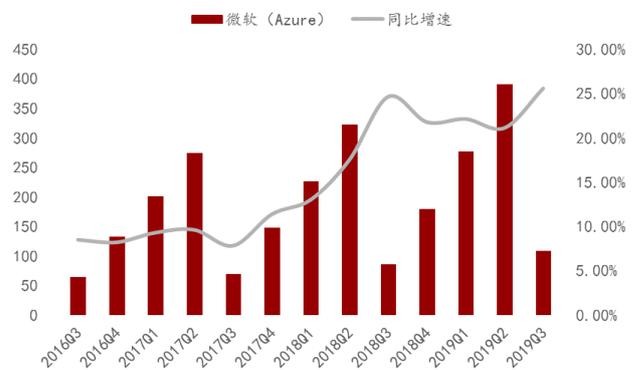
资料来源：公司财报，万联证券研究所

图表21：亚马逊云服务（AWS）



资料来源：wind，万联证券研究所

图表22：微软云服务（Azure）



资料来源：wind，万联证券研究所

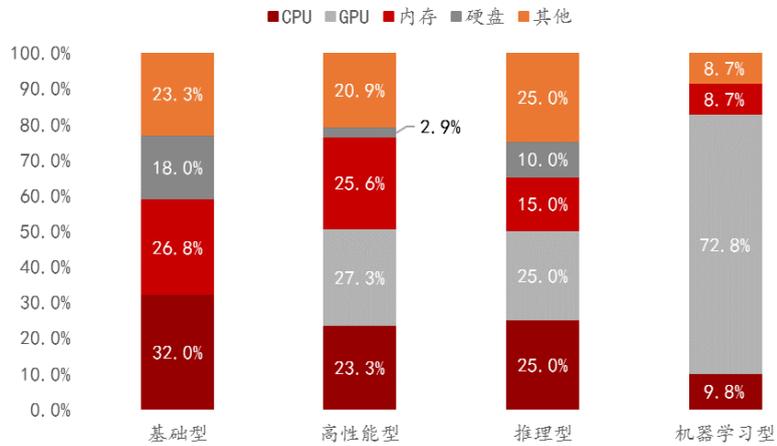
值得注意的是，对于国内市场而言，本土互联网巨头BAT的Capex也是重要变量，当前出呈现降幅企稳趋势。本轮国内互联网巨头资本开支增速的回调开始于2018Q3，随后资本开支增速持续放缓，2019Q2已经由正转负。但目前国内主要云巨头资本开支尚未已有向好趋势，但明确拐点尚需观察。BAT（阿里巴巴、腾讯、百度）2019Q3的Capex合计为170亿美元，同比依旧下滑14%，但环比已经大幅改善47%。我们认为国内互联网龙头企业资本开支增速依旧处于低位，但已经初步显现企稳迹象，且国内尚处于云计算发展初期，长期增长潜力较大。综合来看，目前北美五巨头FAMGA的Capex已经率先回暖，BAT的Capex降幅企稳，同样有望重回高速增长轨道，服务器行业景气拐点信号清晰。

2.2.2 上游芯片+内存供给拐点予以验证

上游供给端方面，不同类型服务器的成本构成有区别，但芯片及存储二者均为主要成本项。1) 芯片：芯片指集成电路（IC），分为模拟集成电路和数字集成电路，处理器是芯片的一种。处理器一般包括运算、缓存、控制等部件，是计算机的核心部件，用于处理信息、运行程序，类型包括CPU、GPU等。芯片成本占比主要视服务器性能而定，根据IDC在2018年关于服务器成本结构数据，芯片成本在基础型服务器中总成本比重超过30%，而在高性能服务器中占比超过60%。2) 存储：存储器指内存（Memory），用于暂时存放系统运行时产生的数据。按工作原理可以分为只读存储器（ROM）和随机存储器（RAM），一般指随机存储器（RAM）。RAM又可进一步分为动态随机存储器（DRAM）

和静态随机存储器 (SRAM)。动态随机存储器 (DRAM) 运用的是电容原理, 容量较大, 集成度高且功耗低, 因此广泛用于PC、服务器、移动设备的内存中。

图表23: 服务器成本分拆

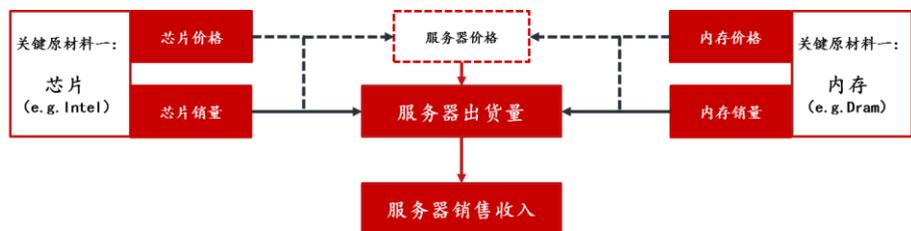


资料来源: IDC, 万联证券研究所

备注: 数据截至2018年末

我们选取以上两者相关指标来寻找上游验证信号: 芯片方面, 选取Intel DCG业务 (Data Center Group, 数据中心业务) 收入及出货量作为指标。Intel为服务器CPU市场龙头, 其服务器芯片产品X86架构CPU正是服务器中的核心部件, UBS数据显示2011-2018年间Intel产品在服务器芯片市场市占率均超过九成, 是目前服务器芯片行业的绝对龙头, 其DCG业务可以很好地反映服务器CPU需求。内存方面, 选取全球DRAM (动态随机存储器) 收入及出货量作为指标。DRAM是当前应用最为广泛的内存器件, 存在于各类主流PC、服务器、移动设备中, 其收入及出货量对全球服务器需求同样具有指引作用。基于Intel财报和IDC统计数据, 我们可以得到以上两项核心原材料的收入增速, 而为了防止价格波动带来的扰动, 我们基于中关村价格指数对其进行调整, 得出原材料出货量增速的推测值进行分析。

图表24: 服务器上游供给端分析框架

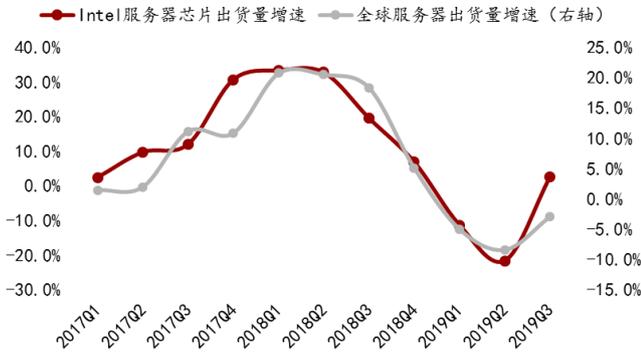


资料来源: Gartner, 万联证券研究所

从芯片的角度来看, Intel数据芯片出货量增速在2019Q3出现向上拐点; 而从内存角度来看, DRAM出货量也在2019Q3明显企稳。就产业经验而言, 服务器销售数据一般领先上游核心器件1-2个季度, 即此次2019Q3服务器数据出货量已经超预期表现, 与Intel芯片、DRAM内存的出货量基本同步向上, 反应下游厂商近期的采购行为较为激

进，预计后续Intel芯片与DRAM内存将显著放量，进一步映射服务器的拐点趋势。综合来看，上游核心原材料供给增速对下游资本开支增速亦有验证，服务器上下游同步体现拐点逻辑。

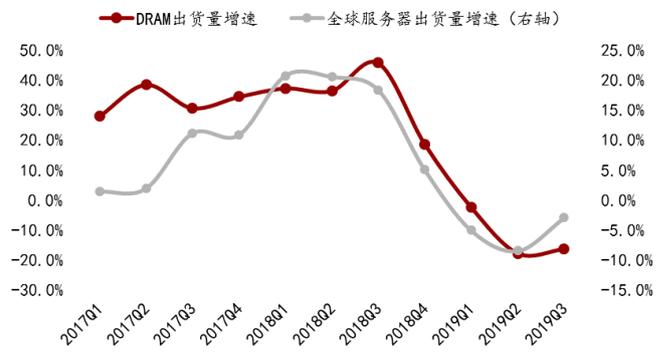
图表25：上游核心芯片出货量回升



资料来源：IDC，万联证券研究所

备注：利用中关村价格指数剔除价格波动

图表26：上游DRAM出货量呈企稳



资料来源：IDC，万联证券研究所

备注：利用中关村价格指数剔除价格波动

3、拐点之后，多重催化因素打开向上空间

我们认为，在短期拐点逻辑以外，中长期服务器行业还将在多个方面迎来爆发机会，催化因素包括以下几方面：

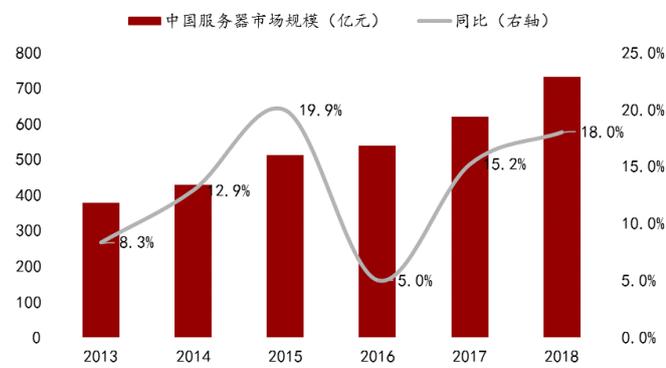
3.1 5G规模建设带动运营商服务器采购需求

4G建设期运营商资本开支上行带动国内服务器需求拐点显现，这一逻辑在5G时期将大概率重新兑现。对于4G切换5G时期，我们不妨类比3G切换4G时期：中国移动和中国联通在2013年12月获得4G运营许可，随即开始大规模推广4G服务。彼时4G较3G呈现10倍左右的速率提升，运营商因此承受了较大的流量压力。受此影响，服务器市场迅速迎来增速拐点，前瞻产业研究院数据显示2013年我国服务器市场规模为378.3亿元，同比增速仅为8.3%，此后的2014/2015年，服务器市场规模同比增速分别为12.9%和19.9%，呈显著上扬趋势，可见4G网络推广对于运营商的服务器采购需求有较强的驱动作用。而当前来看，中国移动、中国联通、中国电信三大运营商以及中国广电已经于2019年6月获得5G商用牌照，同时随着5G手机终端的逐步铺开，三大运营商的5G商用套餐也于2019年11月正式上线，此前预约用户超过1000万，判断5G商用套餐用户群体将迅速扩容。随着牌照、终端和运营商套餐的多方面推进，运营商已经步入了5G全面建设的关键时期。

不同于前一次网络切换，5G较4G的性能提升远超10倍，将呈现质的飞跃，因此运营商面临的流量压力也将呈几何级攀升。具体而言，5G的性能提升可以体现在以下几个方面：传输速率方面，5G峰值速率为10-20Gbps，提升10-20倍，而用户体验速率为0.1Gbps-1Gbps，提升10-100倍；流量密度方面，5G目标值为10Tbs/km²，提升100倍；可连接数密度方面，5G每平方公里可联网设备的数量高达100万个，提升10倍；端到端时延方面，5G将达到1ms级，提升10倍；移动性方面，5G支持时速高达500km/h的通信环境，提升1.43倍；网络能效方面，5G提升100倍；频谱效率方面，5G提升3-5倍。**在此情况下，运营商持续追加对于数据中心与服务器的投资为确定性事件。**事实上，近两年运营商已经提前布局以应对5G时代。从运营商公告可知，在仅考虑总部服务器集中采购项目的情况下，2018年三大运营商合计采购规模已经接近200亿元，其中中

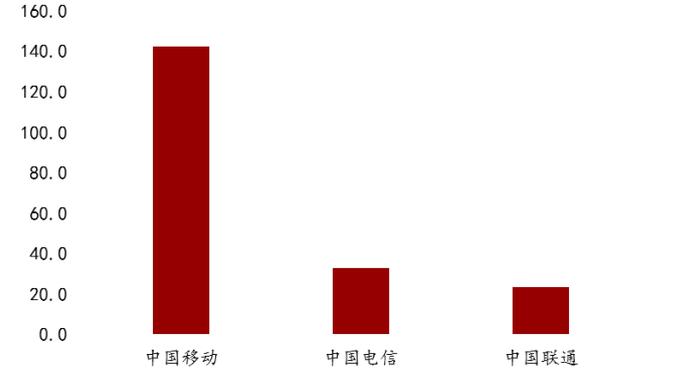
国移动的服务器采购金额大幅领先，中国联通和中国电信相对落后，但绝对数额也处于高位。预计随着5G规模化建设的提速，2019/2020年将是三大运营商进一步加码服务器采购的窗口期，由此带动巨大的需求扩张。

图表27：中国服务器市场规模及增速



资料来源：前瞻产业研究院，万联证券研究所

图表28：18年运营商总部服务器集中采购规模(亿元)



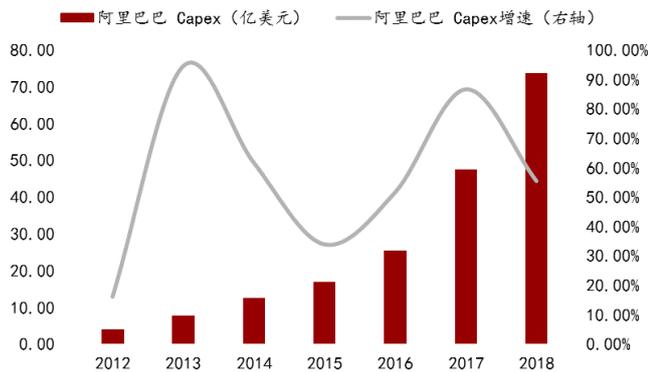
资料来源：公司公告，万联证券研究所

3.2 国内一二线互联网龙头加码云竞争，服务器首当其冲

事实上，5G落地将对云计算产业链和服务器环节产生深远影响，运营商的加码采购仅仅是个开始，基于5G的物联网(AIoT)生态才是真正意义上的变革。新的社会形态下4K/8K高清(云)视频、AR/VR、物联网、车联网、智能驾驶将成为个人的日常应用场景，而云视频会议、工业机器人、IT全面云化也将成为众多企业的基础选项，诸多创新场景带来的海量数据计算、存储需求将孕育庞大的云服务市场，判断一二线互联网龙头公司将全面入局云计算竞争。

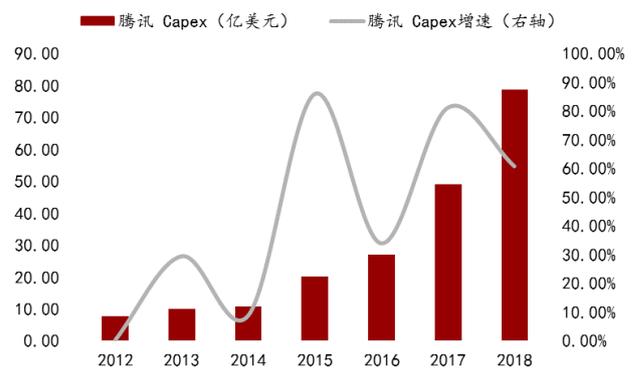
正如前文所述，国内云计算(公有云)市场发展相对滞后，发展空间巨大，BAT的资本开支增速因此显著高于FAMGA等海外巨头，2016-2018年阿里巴巴、腾讯、百度的CAGR分别达到70.3%、70.7%、46.7%，旗下阿里云、腾讯云、百度云均在快速发展轨道。此外，当前国内市场来看，除了第一梯队的BAT和华为，二线互联网巨头也正在积极部署云计算，京东云、美团云、金山云、滴滴云陆续开放商用，加入云竞争。值得注意的是，目前二线互联网龙头的营收增速整体高于BAT水平，以京东、美团、拼多多为例，三者2019年上半年的营收增速分别为22.0%、58.7%、189.1%，而2018年资本开支增速更是分别达到79.2%、190.9%、185.7%，显示二线互联网龙头强烈的追赶意愿，预计数据中心扩建仍是其资本开支的主要投向，服务器采购需求也有望大幅攀升。整体来看，尽管目前二线互联网龙头资本开支体量较BAT仍有较大差距，但高速扩张的业务将带动资本开支增速维持在较高水平，驱动服务需求进一步提升。

图表29: 阿里巴巴资本支出及增速



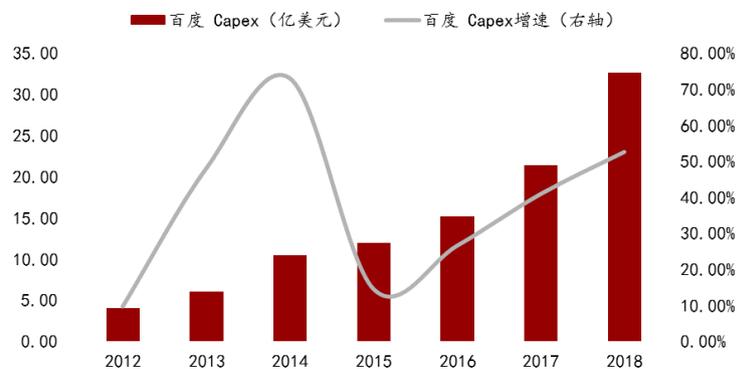
资料来源: wind, 万联证券研究所

图表30: 腾讯资本支出及增速



资料来源: wind, 万联证券研究所

图表31: 百度资本支出及增速



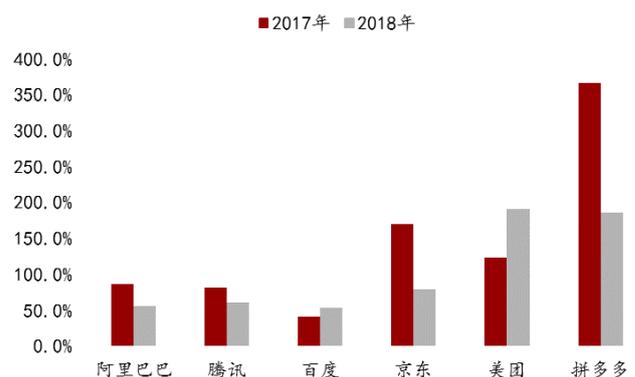
资料来源: wind, 万联证券研究所

图表32: 二线互联网公司近年营收增速高于BAT



资料来源: wind, 万联证券研究所

图表33: 二线互联网公司近年Capex增速高于BAT



资料来源: wind, 万联证券研究所

3.3 技术迭代与创新拉动服务器需求

1) Intel 第十代CPU刺激服务器迭代: 当前经典摩尔定律正在逼近物理极限, 芯片性能翻倍周期已经从原来18个月延迟至当前的30甚至36个月。抛开最新的7nm制程不论, 单就10nm制程来看, 芯片制造难度也远超龙头Intel的想象。2019年8月, Intel在多次跳票之后最终推出PC端的10nm芯片, 并计划在2020年推出服务器10nm芯片, 标志着

技术升级间隔已经长达4年。

本次英特尔首发的10nm工艺第十代酷睿移动处理器一共有11款，都属于低功耗产品，并分为U和Y两个不同的系列。需要注意的是，10nm工艺的产品研发代号为Ice Lake，其CPU架构采用了最新的Sunny Cove。具体来看，低功耗U系列有6款，超低功耗Y系列有5款。包括3款酷睿i7系列，5款酷睿i5系列和3款酷睿i3系列，基本覆盖了从高端到入门级的所有型号。就参数来看，10nm工艺的晶体管密度提升到了接近1MTr/mm，也就是1mm中包含了100万个晶体管，更高的晶体管密度有助于生产更小的芯片，可以帮助厂商进一步降低成本。除了在主频、核心数等性能指标上完成近年来最大的一次升级，Intel还在新工艺中改善了晶体管形态，在Fin形态、晶体管高度、金属材料应用上都进行了很多改进，还首次使用了金属铜和钌，提高了电流并降低了寄生电容，同时改善了发热情况。

综合来看，Intel服务器芯片在14nm节点上已经停留超过四年（2015年至今），考虑到新的PC端芯片已经展现较高的性能升级，预计2020年的10nm服务器芯片将极大激发服务器下游厂商的采购热情，此前积累了四年的迭代升级需求有望集中释放。

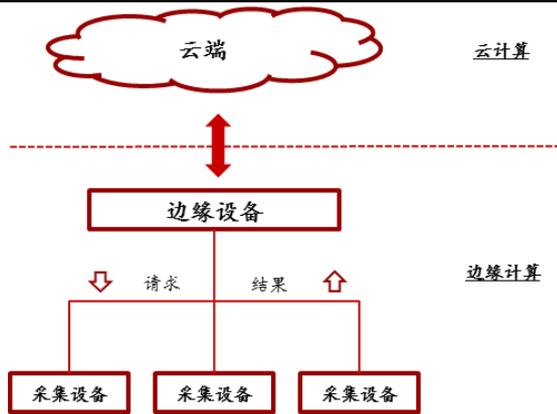
图表34：10nm制程芯片的性能参数（右侧14nm制程同为第十代移动处理器）

10TH GEN INTEL® CORE™ PROCESSORS: "ICE LAKE" & "COMET LAKE"		
Platform	"ICE LAKE"	"COMET LAKE"
Process	10nm	14nm
Brand	Intel® Core™ i3, i5, i7	Intel® Core™ i3, i5, i7
Thermal Design Power	9W, 15W, 28W	7W, 15W
Cores/Threads	Up to 4C/8T	Up to 6C/12T
LL Cache Size	Up to 8MB	Up to 12MB
Max Turbo Frequency	Up to 4.1GHz	Up to 4.9 GHz
Graphics Configuration	Intel® Iris® Plus up to 64EU Intel® UHD graphics	Intel® UHD graphics
Graphics Frequency	Up to 1.1GHz	Up to 1.15GHz
Integrated Wi-Fi	Intel® Wi-Fi 6 (Gig+)	Intel® Wi-Fi 6 (Gig+)
USB Type-C	Integrated, Up to 4 Thunderbolt™ 3 ports	Up to 4 Thunderbolt™ 3 ports
Memory	LP4/x-3733, DDR4-3200	LP4x-2933, LPDDR3-2133, DDR4-2666

资料来源：Intel官网，万联证券研究所

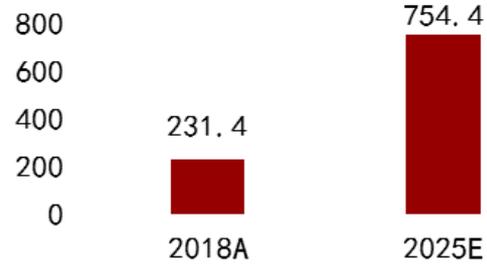
2) 边缘计算协同发展拉动协同服务器需求。过去十年间云计算行业快速发展，其集中式数据处理架构一直受到市场认可，但5G时代随着产业互联网的深入和IoT技术的普及，包括摄像头、传感器等越来越多的设备接入云端，而实时处理海量设备数据对于以云为中心的模式也将构成一定压力。在此情况下，边缘计算恰好可以对云服务起到补充作用，一定程度上优化了集中式云计算中心部署带来的成本压力、单点可用性问题。简而言之，边缘云计算服务就是将传统云计算与边缘计算相结合，形成“云-边-端”协同的计算架构。我们认为，5G时代海量的计算、存储请求将推动边缘计算迅速普及，形成云计算产业链的重要分叉。根据IHS Markit的预测，到2025年全球联网设备数将达到754亿台，相当于人均8台。在物联网/智联设备数快速增长的同时，计算和存储请求也必将快速增长。我们判断边缘数据中心的数量将是云数据中心数量的数十倍甚至上百倍，即使前者规模可能不及后者百分之一，但由于数量巨大对服务器出货量的带动作用也值得引起重视。

图表35：边缘计算概念示意图



资料来源：万联证券研究所

图表36：2025 年全球物联网设备数将达到754亿台



资料来源：IHS Markit, 万联证券研究所

图表37：边缘云计算结构的部署模式与通用场景



资料来源：艾瑞咨询, 万联证券研究所

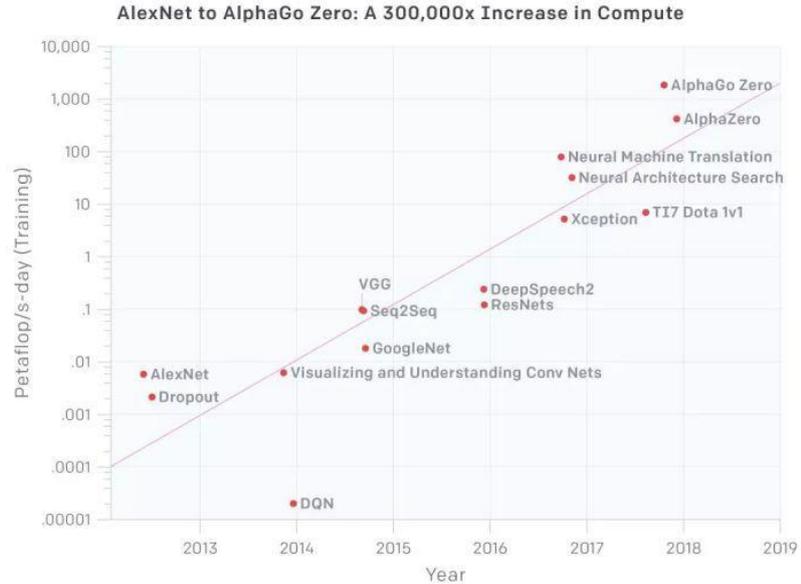
3) AI对算力剔除严苛需求, AI服务器有望爆发。AI中对数据的算法训练、IoT产生的海量异构数据、大数据分析中对实时数据的流式计算, 均对高性能服务器都有极强需求。尤其在AI方面, 主流神经网络模型的参数数量和浮点运算 (FLOPs) 次数近年来持续飙升, 与此相对应, AI训练任务中使用的算力也在呈指数级增长, OpenAI 数据显示2012-2018年, 基于AI训练任务的算力需求增长超过300,000倍, 即增长速度为3.5个月翻一倍, 远高于当前正在失效的摩尔定律(由每18个月翻将至每30-36个月翻倍)。判断随着AI算法模型的精准度不断提升, 其对高端AI服务器的需求将与日俱增。

图表38：近年主流神经网络模型的参数数量和FLOPs快速上升

年份	模型	参数数量	FLOPs
2012	AIeNet	61.0M	0.7G
2014	GoogLeNet	7.0M	1.6G
2014	VGG-16	138.4M	15.5G
2014	VGG-19	143.7M	19.6G
2015	rESnET-152	60.3M	11.3G
2017	SENet	-	21G

资料来源：艾瑞咨询, 万联证券研究所

图表39：2012年以来AI算力需求增长30万倍



资料来源：OpenAI，万联证券研究所

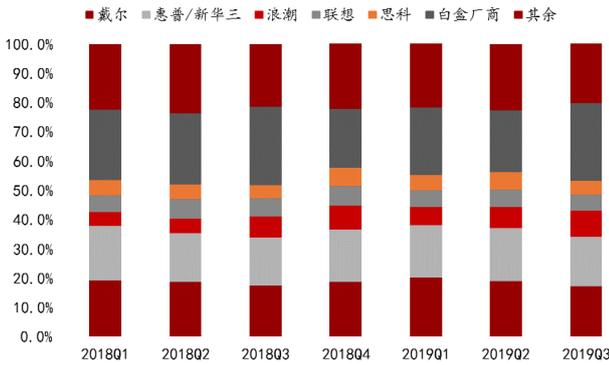
4、投资建议

4.1 中美品牌+ODM分割全球市场，国产替代仍是趋势

中美厂商正在主导全球服务器市场，而ODM厂商的崛起不容忽视。2018/2019年全球服务器市场的营收/出货量市场份额数据显示中美两国品牌厂商基本分割了全球服务器市场的主要部分。第一梯队来看，戴尔和惠普/新华三始终位列前二，市场份额均基本保持在15%以上，占据较大优势。事实上，2017年之前惠普一直为全球服务器的龙头，市场规模稳居第一，但2017年后戴尔服务器的收入规模显著提升，一举完成对惠普的超越。第二梯队来看，近年来快速崛起浪潮信息在2019Q3已经取得营收市场份额9%，出货量市场份额10.3%的成绩，目前稳居第三位，其创新的JDM交付模式已经业界标杆。而其他厂商如联想、思科、华为等也在第二梯队占据一席之地，市场份额基本保持在5%水平。此外，在品牌厂商以外，ODM（白盒厂商）的快速扩张也值得关注。受益中下游互联网公司采购方式的转变，2017Q2起ODM直销模式迅速崛起，2019年市场份额已经稳定在20%以上，对品牌厂商构成较大侵蚀。

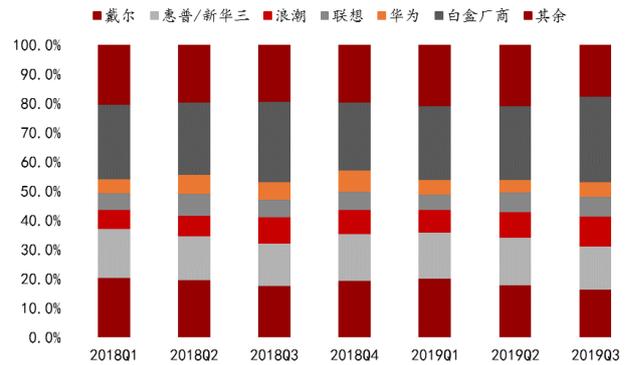
国产替代仍是国内主线，中国本土服务器品牌份额持续提升。国内服务器市场来看，国产品牌主导趋势正在逐渐明朗。国内参与服务器竞争的企业主要有浪潮信息、华为、戴尔等。IDC数据显示，2018年中国X86服务器市场中，仅有戴尔（17.3%）一家海外厂商进入前五，其他四家分别为：浪潮（24.5%）、华为（17.9%）、新华三（10.3%）和联想（9.2%），而曙光也紧随其后处于第六位置。经过多年积累，本土品牌厂商较海外厂商已无明显技术劣势，而更高的交付效率以及更低的成本为其带来了明显的竞争优势。当前本土品牌厂商的市场份额持续攀升，这一趋势在技术更成熟的X86服务器市场上尤其明显，而ODM直销市场的份额仍处于较低位置。

图表40: 全球服务器收入市场份额 (%)



资料来源: IDC, 万联证券研究所

图表41: 全球服务器出货量市场份额 (%)



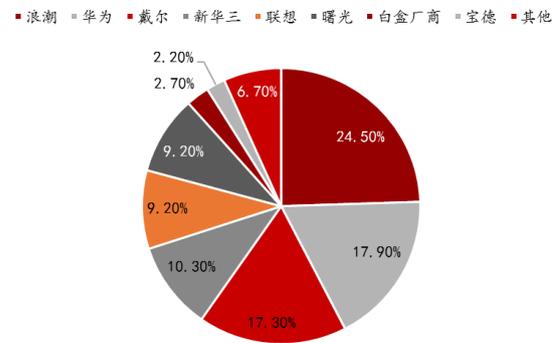
资料来源: IDC, 万联证券研究所

图表42: 中国X86服务器出货量增速预测



资料来源: IDC, 万联证券研究所

图表43: 2018年中国X86服务器厂商市场份额(出货量)



资料来源: IDC, 万联证券研究所

4.2 投资逻辑与标的推荐

我们认为, 5G落地带动新一轮数据浪潮来袭, 云计算作为当前最主流的算力解决方案将在5G时代迎来大发展, 而服务器作为产业链核心环节必将率先受益。

2019年来看, 服务器下游需求端拐点信号已经明确, 北美五大互联网巨头FAMGA (Facebook、苹果、微软、谷歌、亚马逊) 在2019Q3的Capex增速正在持续改善, 叠加国内互联网巨头BAT (百度、阿里巴巴、腾讯) 的Capex也同步显露企稳迹象, 判断产业链下游的库存囤积问题基本解决, 服务器采购需求正在持续向好。另一方面, 上游供给端的核心元器件出货量亦可对拐点信号予以验证, Intel的DCG业务芯片和Dram内存的出货量同样显示好转趋势, 交叉验证可进一步凸显拐点确定性。此外, 5G时代运营商的采购行为、国内一二线互联网龙头对于云竞争的加码、以及包括芯片迭代和边缘计算协同在内的技术创新也将不同程度上拉动服务器需求, 打开拐点之后的向上空间。

当前竞争格局来看, 国内龙头服务器厂商已经在全球竞争中占据优势, 同时国内市场的国产替代有望催生更大发展机遇, 推荐标的如下:

1) 国内服务器龙头**浪潮信息 (000977.SZ)**: 2018年公司服务器销售额、出货量、市占率三项指标均位列国内第一 (IDC&Gartner数据), 同时在2019年全球服务器市场增速放缓的背景下, 公司凭借独创的JDM模式提高客户粘性, 成为唯一一家在2019Q2、Q3市占率持续增长的头部服务器厂商, 判断2019Q4需求环境边际改善将进一步强化公司扩张趋势。

2) 高端服务器龙头**中科曙光 (603019.SH)**: 自列入实体清单以来, 公司供应链在短期内受到一定冲击, 但2019Q3以来公司积极寻找供应商替代方案, 已经完成基本应对, 影响正在边际弱化。在信息安全和自主可控大背景下, 公司有望凭借高端服务器市场的龙头地位和旗下国产CPU核心海光信息, 实现份额进一步扩张。

3) 业绩显著回暖的巨头**紫光股份 (000938.SZ)**: 公司旗下新华三营收增速正在显著回升, 2019Q3已达到近五个季度新高, 随着分销业务的稳健增长和自有品牌服务器不断实现突破, 公司也有望打开长期增长空间。

5、风险提示

互联网巨头Capex增速下滑: 短期来看, 云计算景气度受下游互联网厂商Capex表现的高度影响。

5G建设不及预期: 5G建设放缓可能影响流量扩张速度和5G应用发展, 云计算产业链的中期逻辑可能受到较大冲击。

宏观经济不景气: 宏观经济失速压力将导致需求端扩张放缓。

计算机行业重点上市公司估值情况一览表
(数据截止日期: 2019年12月26日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产	收盘 价	市盈率			市净率	投资评级
		18A	19E	20E	最新		18A	19E	20E	最新	
000977	浪潮信息	0.51	0.68	0.97	6.65	29.79	31.22	43.81	30.71	4.79	增持
603019	中科曙光	0.48	0.58	0.81	4.25	35.20	74.75	60.69	43.46	8.56	增持
000938	紫光股份	0.83	0.91	1.05	13.51	31.3	37.66	34.40	29.81	2.37	买入

资料来源: wind, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；
同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；
弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；
增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；
观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；
卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。
基准指数：沪深300指数

风险提示

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。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。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。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（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。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦
北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心
深圳 福田区深南大道2007号金地中心
广州 天河区珠江东路11号高德置地广场