

投资评级：推荐（首次）

报告日期：2020 年 05 月 06 日

分析师

分析师：吴彤 S1070520030004

☎ 0755-83667984

✉ wutong@cgws.com

联系人（研究助理）：蔡微未

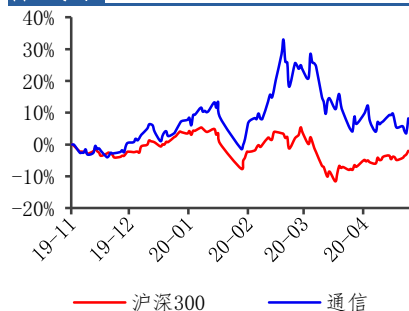
S1070119080025

☎ 021-31829851

✉ caiweiwei@cgws.com

感谢实习生欧冬晨对本文的贡献

行业表现



数据来源：贝格数据

相关报告

<<行业景气度回升，中国晶振企业迎来新机遇>> 2020-04-02

<<NB-IoT 领衔，低功耗广域网建设正当时>> 2017-08-10

<<万物互联主题掘金，剑指龙头>> 2017-06-19

风起“云”涌，驱动未来

——新基建之云计算投资深度报告

重点推荐公司盈利预测

股票名称	EPS		PE	
	20E	21E	20E	21E
光环新网	0.66	0.83	42.12	33.44
数据港	0.72	1.24	87.73	50.77
奥飞数据	1.52	1.93	41.67	32.93
中兴通讯	1.33	1.54	31.69	27.44
紫光股份	1.08	1.36	38.72	30.65
星网锐捷	1.33	1.66	28.73	23.07
中际旭创	1.21	1.62	53.83	40.15
剑桥科技	0.69	1.30	59.34	31.72
太辰光	0.80	1.13	26.15	22.16
英维克	1.01	1.34	42.42	32.02

资料来源：长城证券研究所

核心观点

■ **云计算构筑数字经济基础，领先重点受益新基建投资。**随着全社会的数字化转型，云计算渗透率将大幅提升，我国云计算产业呈现稳健发展的良好态势。目前，我国云计算市场发展仍处于对计算、存储等传统 IT 基础资源的替代过程中，IaaS 服务成为云服务商向企业提供 IT 基础资源的主要形态。根据 IDC 统计，2019 年中国 IaaS 市场规模为 59.9 亿美元，同比增长 28%，IaaS 逐渐在公有云市场占据更多份额，2018 年，公有云 IaaS 市场规模达到 270.4 亿元（YoY +81.8%），以 61.82% 的比例占据我国公有云市场的主导地位。据 IDC 预测显示，2019-2023 年中国公有云 IaaS 市场将实现 46% 的年均复合增长率。综合政策、市场环境以及技术层面的利好因素，我们认为未来云计算产业将在信息基础设施建设的支持下普及度进一步提升，不断赋能千行百业。

■ **IaaS 市场集中度持续提升，行业巨头优势不断夯实。**全球市场方面，目前 IaaS 市场呈现寡头竞争格局，2018 年 TOP5 IaaS 服务商市占率集中度进一步提升到 77%，营收整体增长约为 39%，其他厂商收入整体增长仅有 11.1%。Amazon 作为头号供应商，占据整个 IaaS 市场近一半的份额。Microsoft、阿里巴巴位居第二、第三，市场份额呈现逐步上升趋势。亚太市场方面，2019 年云计算市场规模同增 50%，高于全球 37.3%（445 亿美元）的增速。阿里云位列第一，占比进一步从 2018 年的 26.1% 提升至 2019 年的 28.2%，几乎为亚马逊及微软在亚太市场占比的总和。三大巨头 2019 年总市占率进一步扩大，达到 57.5%。国内市场方面，集中度亦进一步提升，阿里云、天翼云、腾讯云占据公有云 IaaS 市场份额前三，光环新网、UCloud、金山云则处于第二集团。我们认为，未来 IaaS 市场整体格局将保持相对稳定，市场份额有望进一步向头部倾斜。

■ **5G、云计算驱动 IDC 市场爆发在即，第三方 IDC 厂商迎发展契机：**在 5G、云计算加速落地过程中，IDC 成为新基建重点。据中国 IDC 圈发布

的数据,预计未来三年我国 IDC 市场规模将保持 30%左右增长率,2022 年规模将达到 3481.9 亿元。**竞争格局上**,2018 年,我国 IDC 市场依旧以运营商为主导,三大运营商合计占比超过 50%,在第三方基础架构提供商中,万国数据以 4.1%的市场份额居于首位,世纪互联、宝信软件、鹏博士、光环新网、数据港的占比分别为 4.0%、2.0%、1.6%、1.5%及 1.1%。**对标海外,第三方 IDC 厂商在 IDC 地理资源端、资金端、以及运营端等方面兼具优势,未来有望取代运营商成为市场主导者。在 IDC 地理资源优势上**,北上广深等中心城市存在土地、用电、人力成本过高的问题,叠加政策限制趋严,因此,如奥飞数据、光环新网、万国数据等在一线城市数据中心有良好布局的头部企业在规模效应中能够占据更多的竞争优势。**在资金优势上**,建设超大规模数据中心所需的资金门槛较高,相应的回报周期较长,专业 IDC 厂商可通过定增等方式灵活融资扩建。国内领先第三方 IDC 企业如奥飞数据、数据港、光环新网等近期陆续发布定增预案加码数据中心建设布局,借助资本市场再次扩大拓展 IDC 版图。**在运营灵活性优势上**,第三方 IDC 厂商也有望通过效仿国际巨头 Equinix 发展路径,采用批发与零售相结合的模式,双管齐下提升获客能力。

- **云服务发展提振服务器需求,IT 云化铺垫产业变革。**全球服务器市场 2019Q4 表现亮眼,收入同比增长 7.5%,达到 254 亿美元;出货量超 340 万台,同增 14%,服务器市场拐点已至。**竞争格局上**,2019 年 Dell、HP、Inspur (浪潮)在出货量和收入方面都稳居全球前三,占据超过 38%的市场份额。其中,Dell、HP 收入及出货量均有所降低,但浪潮销售额增长 18.1%,销售量增幅约 11.8%,成为全球唯一保持两位数增长的主流厂商。**未来发展趋势上**,伴随云厂商 Capex 逐渐回暖,预计 2020 年服务器市场或一扫疲态,迎来规模化发展机遇。另外,随着云计算、人工智能技术的迭代发展,X86 服务器与 GPU 服务器市场持续扩张,品牌厂商与白牌厂商的竞争也在不断推进服务器市场的变革发展。
- **数通布局正当时,交换机与光模块迈向 400G 时代。**在以 IaaS 为主的云服务的推动下,新的数据基础设施格局正在形成,400G 数据中心的应用将深刻影响产业链生态,光电互联方案正在由 100G 过渡到 400G,数通产业布局正当时,光器件、光模块、数通设备等市场有望开启新一轮成长周期。**光模块方面**,2018 年全球光模块市场规模约 60 亿美元,其中电信承载网市场规模 17 亿美元,每年以 15%的速度增长,接入网市场规模约 12 亿美元,年增长率约 11%,而数据中心和以太网市场规模已达 30 亿美元,未来 5 年复合增长率达 19%。**竞争格局上**,例如阿里巴巴、Facebook 等部分 IT 巨头开始大举进入光通信领域,LightCounting 指出,中国光器件供应商有望在 2020 年主导全球市场,多家中国光器件供应商有望在 2020 年实现收入规模突破,预计 2020 年中国供应商的收入将占到整个市场的 50%以上;在光模块销量上,中际旭创也有望取代 Finisar 抢占第一位。**交换机方面**,2019 年全年,以太网交换机市场总收入为 288 亿美元,同比增长 2.3%。其中,中国第四季度增长了 5.1%,全年增长 3.6%。从市场份额来看,Cisco 依旧位列第一,华为排名第二,以太网交换机收入 2019 全年的市场份额达到 9.6%;Arista 及 HP 市场份额分别为 7.0%和 5.4%。近年来各大核心供应商都在致力于开发兼容 400G 光通信的设备,

例如 400G 交换机芯片，2020-2021 将有望迎来 400G 升级周期，交换机发展将迎新契机。

- **投资建议：**随着未来 IaaS 市场规模的进一步扩大，相关产业生态将广泛受益，推荐从 IDC、服务器、交换机以及光模块等产业挖掘投资机会。（1）在 **IDC 领域**，云计算需求回暖叠加 5G 商用将带动流量爆发，第三方 IDC 服务商成长性确定。在未来 IDC 超大型化和边缘化进程中，我们认为掌握一线城市核心 IDC 资源、同时拥有较强的扩张能力以及产业议价能力的 IDC 服务商更能持久稳定发展。重点关注：积极布局 IDC 与云服务，业务边际持续扩大的**光环新网**；深度绑定阿里等巨头，业务成长性确定的**数据港**；资源及客户优势显著，内生外延加速机柜部署的**奥飞数据**；依靠母公司资源优势，IDC 扩张潜力十足的**宝信软件**；相关受益标的还包括：机房温控主流提供商**英维克**，HVDC 电源方案龙头**中恒电气**等。（2）在 **IT 基础设施领域**，流量增长带动数据计算、存储、传输、安全等需求快速提升，直接驱动云厂商 Capex 投入增加，IT 基础设施和网络设备作为 IaaS 的基础与核心，全面开启拐点向上趋势。相关受益标的包括：通信设备龙头**中兴通讯**；数据中心交换机及企业级路由器市占率领先的**紫光股份**；数通及无线业务稳健增长的**星网锐捷**；中国第一服务器品牌**浪潮信息**。（3）在 **光通信领域**，云计算市场与电信市场共振，日益增长的需求持续推动速率的提升，光通信领域 400G 时代正在开启，产业链即将迎来升级及增量机遇。建议关注：在高端光模块市场实现突破的**中际旭创**；全面发力提升光模块产能的**剑桥科技**；光模块性能与技术同步领先的**新易盛**；光纤连接器龙头**太辰光**；无源光器件领域领先者**天孚通信**；硅光技术领先，布局 5G 及数通高速光模块市场的**博创科技**；光棒光纤光缆产能全球领先，推出 400G 数通硅光模块的**亨通光电**等。
- **风险提示：**宏观经济下行风险、5G 推进不及预期、相关技术或产业推进不及预期、云服务提供商资本开支不及预期等。

目录

1. IaaS 作为云计算不可或缺基础，领先受益新基建投资	9
1.1 云计算市场持续扩张，成为数字经济重要引擎	9
1.2 云产业规模与美国尚存差距，全面追赶增速全球领先	14
2. IaaS 产业链景气上行，多重利好带动新一轮超级建设周期	16
2.1 我国 IaaS 市场正处于高速发展期的第三阶段，产业链合作成 IaaS 一大趋势	16
2.2 上游领先指标已领涨，云计算市场扩张确定性强	18
2.3 资本开支回升+政策加码+上云率提升+技术融合+行业云拓展行业应用，云计算产业获多重推动力	19
2.3.1 国内外资本开支增大，支撑云计算拓展	19
2.3.2 政策持续加码，云计算 IaaS 发展受益	20
2.3.3 企业上云趋势加速，云计算渗透率持续提升	21
2.3.4 新一代信息技术融合效应渐显，“5G+云+AI”引领行业发展	22
2.3.5 云计算赋能行业应用，行业云迎来高速发展	23
3. IaaS 市场集中度进一步提高，行业巨头优势不断夯实	26
3.1 全球竞争格局：寡头竞争局面确立，差距持续拉大	26
3.1.1 AWS：行业龙头地位稳固，云计算收入稳健增长	27
3.1.2 Azure：云生态系统完善，现有产品与 Azure 加速整合	29
3.1.3 Google Cloud：制定云平台五年计划，持续扩大云产品布局	30
3.2 国内竞争格局：国内 IaaS 处于建设重点，市场集中度逐渐提升	31
3.2.1 阿里云：云数智三位一体，云产品体系完善	31
3.2.2 腾讯云：服务用户数量庞大，借助社交及游戏业务快速发展	32
3.2.3 UCloud：中立第三方云服务商，差异化竞争或迎发展机遇	34
4. IDC 作为 IaaS 刚需，领先受益行业景气度提升	35
4.1 IDC 作为核心基础设施，受益于云计算拉动	35
4.1 流量激增+投资热潮+新基建，多重因素催化 IDC 发展	37
4.1.1 IDC 应用场景逐步拓宽数据流量激增，中国 IDC 供不应求潜力广阔	37
4.1.2 云巨头掀起 IDC 建设热潮，IDC 投资大增	38
4.1.3 新基建助力数据中心腾飞，政策、标准、及示范基地共促良性发展	40
4.2 IDC 云化价值凸显，第三方 IDC 厂商顺势崛起	41
4.2.1 云计算冲击 IDC 市场格局，第三方 IDC 厂商成长势头强劲	41
4.2.2 对标行业龙头 Equinix，指引第三方 IDC 成长方向	47
4.3 未来展望：产业革新进行时，IDC 建设迈向新阶段	50
4.3.1 IDC 规模新趋势：超大规模数据中心或成云时代投资重点	50
4.3.2 IDC 布局新规划：三层布局+“云边协同”成未来趋势	52
4.3.3 IDC 环保新方向：绿色化	53
4.3.4 IDC 供电新架构：HVDC+市电直供	54
4.3.5 IDC 制冷新方案：间接蒸发+液冷	55
4.3.6 IDC 建设新模式：模块化	56
4.3.7 IDC 设施设备新路径：定制化	56
4.3.8 IDC 运维管理新热点：智能化	56
5. IaaS 发展提振服务器需求，IT 云化铺垫产业变革	57
5.1 云巨头 Capex 回升明显，上游服务器芯片市场已增长提速验证景气回暖	57

5.2	云计算发展提振行业需求，服务器市场开启拐点向上趋势	58
5.3	未来展望：技术迭代催生新增长点，品牌与白牌之争趋白热化	60
5.3.1	X86 整机柜服务器优势彰显，成为云计算服务器主流	60
5.3.2	未来算力要求提升，GPU 服务器市场持续扩张	61
5.3.3	提升芯片或成服务器厂商制胜关键	62
5.3.4	云计算发展催化服务器品牌与白牌之争，促进服务器市场优胜劣汰	63
6.	云计算助推交换机与光模块迈向 400G 时代	64
6.1	云计算 400G 生态形成，助推光互联方案迭代升级	64
6.2	400G 升级周期正在开启，交换机行业景气度提升	66
6.3	光模块迭代升级加速，产业将迎发展新机遇	67
6.3.1	400G 产业升级起航，光通信行业格局或迎新一轮洗牌	67
6.3.2	未来展望：400G 光模块产品研发顺利，硅光模块产程加快	69
7.	投资建议	73
7.1	光环新网：IDC+云计算双轮驱动，业务边际持续扩大	73
7.2	数据港：大客户优势显著，业务范围逐步扩张	74
7.3	英维克：精密温控龙头，领先受益云计算及 5G 发展	75
7.4	紫光股份：数字化解决方案领导者，开启市场新机遇	77
7.5	浪潮信息：中国第一服务器品牌，聚焦“云+AI”变革机遇	78
7.6	星网锐捷：深耕 ICT 解决方案，迎接云时代发展机遇	79
7.7	中际旭创：数通+5G 双轮驱动，高端光模块加速放量	79
7.8	新易盛：光模块新锐成长迅速，产品结构持续优化	80
8.	重点标的梳理	82
9.	风险提示	84

图表目录

图 1: 2016-2018 年中国数字经济规模与占 GDP 比重	9
图 2: 云计算发展历程	10
图 3: 2019 年云计算赋能行业应用概况	10
图 4: IaaS、PaaS 和 SaaS 的定义	11
图 5: 2015-2023 年中国云服务整体市场规模及增速	12
图 6: 2016-2022 年中国公有云、私有云市场规模及增速	12
图 7: 全球公有云细分市场（亿美元）及增速（%）预测	13
图 8: 2014-2018 年中国公有云细分市场（亿元）	13
图 9: 2014-2018 年中国公有云细分市场占比（%）	13
图 10: 中国 IaaS 平台的分阶段规划	14
图 11: 中国与美国云计算产业规模对比	14
图 12: 2019 年 IaaS 魔力象限	14
图 13: 中美云计算产业发展历程对比	15
图 14: IaaS 产业链	16
图 15: IaaS 行业基础设施的交付节奏	16
图 16: 中国 IaaS 行业图谱	17
图 17: 中国云计算 IaaS 市场发展阶段	18
图 18: Intel 单季度各业务营收（亿美元）	18
图 19: 全球云计算巨头 Capex 情况（亿美元）	19
图 20: 2017-2019 年阿里、腾讯分季度资本开支情况（百万元）	20
图 21: IaaS 物理资源层	22
图 22: 2019-2023 年中国政府和大型企业上云率预测	22
图 23: 企业云信任情况	22
图 24: 5G、云、AI 在数据生命周期中的作用	23
图 25: 政务云为数字城市提供基础设施保障	24
图 26: 金融细分行业监管要求和业务需求	25
图 27: 医疗云基本架构	25
图 28: 智慧医疗架构	26
图 29: 5G 实时 4K 成像技术助力智慧医疗	26
图 30: 全球云计算市场格局演变	27
图 31: 亚太市场云计算市场格局演变	27
图 32: 2017-2019 年 AWS 分季度收入情况（亿美元）	28
图 33: AWS 云可用区	28
图 34: AWS 主要产品	28
图 35: 2017-2019 年微软智能云分季度收入情况（亿美元）	29
图 36: 2015-2019 年 Azure 分季度收入同比增速（%）	29
图 37: 微软云服务基本情况	30
图 38: 2017-2019 年谷歌云分季度收入情况（亿美元）	30
图 39: 2017-2019 年阿里云分季度收入情况（亿美元）	32
图 40: 阿里云生态图景	32
图 41: 腾讯金融科技及企业服务营收（十亿元）	33
图 42: 腾讯助力企业成功上云	33

图 43:	UCloud 营收结构(百万元).....	34
图 44:	UCloud 云服务	34
图 45:	UCloud 公有云 IaaS 长期盈利模式	34
图 46:	云计算 IDC 演进路线的四个阶段	35
图 47:	中国 IDC 产业升级历程	36
图 48:	中国 IDC 市场需求方 (2018)	36
图 49:	全球数据中心流量规模 (单位: ZB)	37
图 50:	亚太云数据流量 (单位: EB)	37
图 51:	2018-2025 年中美数据产生量估算 (ZB)	38
图 52:	2018 年中美数据中心占比&人均机房面积对比	38
图 53:	2013-2019 年超大规模数据中心增长情况 & 3Q19 超大规模数据中心分布情况..	39
图 54:	2018 年全球大规模数据中心区域分布情况	40
图 55:	2018 年中国大规模数据中心区域分布情况	40
图 56:	2018Q1 全球 IDC 市场格局	42
图 57:	美国数据中心发展历程	47
图 58:	2015-2019 年 Equinix 营业收入 (亿美元)	48
图 59:	Equinix Adjusted EBITDA & EBITDA Margin	48
图 60:	Equinix 部分合作伙伴	48
图 61:	Equinix 全球业务覆盖范围	48
图 62:	2012-2018 年中国 IDC 市场基础 & 增值业务规模 (亿元)	50
图 63:	2016-2020 年全球超大规模数据中心数量	50
图 64:	数据中心 3-Tier 架构	51
图 65:	数据中心 Leaf-Spine 架构	51
图 66:	数据中心 F16 架构	52
图 67:	Minipack Spine 交换机端口	52
图 68:	数据中心未来布局趋势图	52
图 69:	2010-2018 年全球数据中心能源驱动趋势	53
图 70:	已获得数据中心绿色等级 AAAAAA 荣誉的数据中心	54
图 71:	组合设计方案降低数据中心 PUE	55
图 72:	液冷系统架构	55
图 73:	Intel DCG 收入及增速 & 全球服务器市场规模及增速 (亿美元、%)	58
图 74:	2017-2023 中国 X86 服务器出货量预测	60
图 75:	2017-2023 中国 X86 服务器市场规模预测	60
图 76:	2018-2023 中国 GPU 服务器出货量预测	61
图 77:	2018-2023 中国 GPU 服务器市场规模预测	61
图 78:	光互联方案营收预期情况及预测	64
图 79:	100G/400G 数据中心光电互联方案	65
图 80:	2019Q4 全球以太网交换机收入排名前五厂商	66
图 81:	数据中心交换机分速率营收预计	67
图 82:	交换机端口出货量	67
图 83:	光模块市场分阶段核心驱动因素	68
图 84:	中国 Top10 和非中国 Top7 光器件供应商销售额	68
图 85:	硅光模块年复合增长率	71
图 86:	硅光模块市场份额	71
图 87:	光环新网主营构成 (百万元)	74

图 88:	光环新网主营业务毛利率 (%)	74
图 89:	数据港营收情况 (百万元)	74
图 90:	数据港主要合作伙伴	74
图 91:	英维克历年营收及增速	75
图 92:	英维克 2019 年营收结构	75
图 93:	紫光股份数字大脑“4+N”模式	77
图 94:	新华三服务器、交换机等产品	77
图 95:	浪潮重点产品	78
图 96:	星网锐捷主营构成	79
图 97:	锐捷网络斩获多重荣誉	79
图 98:	中际旭创全球布局	80
图 99:	中际旭创高速光模块产品	80
图 100:	新易盛光模块产品	81

表 1:	2019 年全球数字经济百强企业内中国上榜企业	10
表 3:	中国云计算相关政策	20
表 3:	2015-2018 年中国 IaaS 厂商市场份额	31
表 4:	2018Q4-2019Q4 全球云基础设施支出	38
表 5:	2018-2019 年全球云基础设施支出	39
表 6:	2017 & 2019 年国家新型工业化产业示范基地 (数据中心) 名单	41
表 7:	IDC 云化价值	42
表 8:	IDC 市场格局	43
表 9:	北上深 IDC 最新限制政策	44
表 10:	国内 IDC 企业在运营机柜数及扩容计划对比	44
表 11:	批发型数据中心和零售型数据中心对比	47
表 12:	2018 年至今中国 IDC 行业并购案例	49
表 13:	数据中心供电架构对比	54
表 14:	2018-2019 年及 Q4 全球服务器收入 Top10 供应商 (M USD)	59
表 15:	2018-2019 年及 Q4 全球服务器单位出货量 Top10 供应商	59
表 16:	UNIX 服务器与 X86 服务器对比	61
表 17:	主要服务器芯片架构及国内研发状况	62
表 18:	主要服务器芯片研发企业状况	63
表 19:	400G 光模块主要类型及应用场景	69
表 20:	国内主要厂商 100G/400G 数通光模块发展进度	70
表 21:	硅光产业主要收购情况	71
表 22:	2018 至今硅光技术主要进展情况	72
表 23:	IaaS 产业链重点投资标的梳理	82

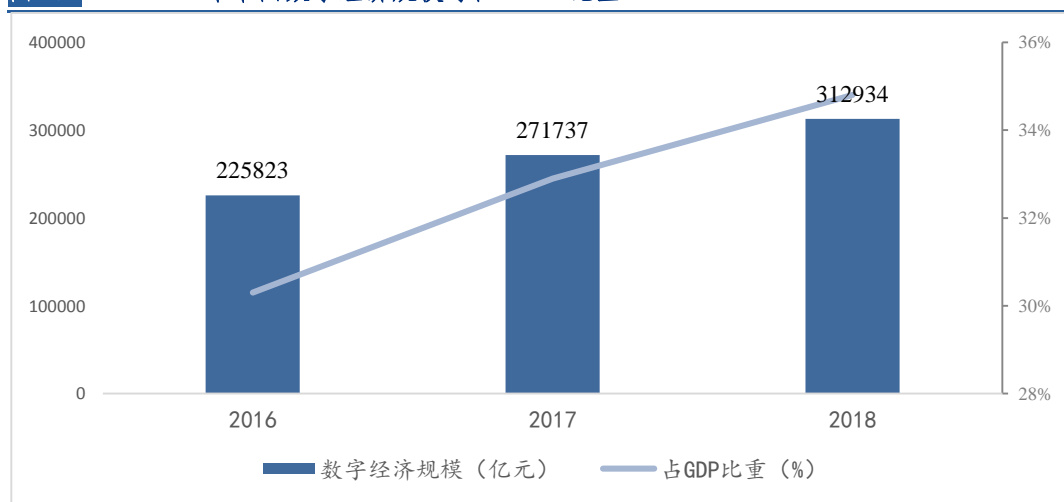
1. IaaS 作为云计算不可或缺基础, 领先受益新基建投资

在全球经济缓慢曲折的复苏进程中, 以云计算、大数据、物联网、人工智能为代表的新一代信息技术创新发展、广泛渗透, 在持续催生新兴产业的同时不断激发传统产业的发展活力, 数字经济呈现出持续快速增长态势, 对经济增长的拉动作用愈加凸显。数字经济已经成为全球最重要的产业基础、商业模式、新型经济形态。同时, 云计算是新基建的核心底座, 大数据中心、工业互联网、人工智能等新基建核心领域均与云计算密切相关。其中, 大数据中心是 IaaS 的重要组成部分; 工业互联网的关键是制造业的 IT 系统上云; 人工智能需要依托云计算的强大算力和存储资源池来持续更迭。受益新基建的政策指引, 云计算正广泛地渗透到生产和生活当中, 伴随着 5G 建设的推进以及线上活动的日益增多, 计算和存储的云化过程不断加速, IaaS 作为云计算的核心基础其建设正获得新的强劲驱动。

1.1 云计算市场持续扩张, 成为数字经济重要引擎

数字经济已成为各国经济复苏新引擎。数字经济是以数字化的知识和信息为关键生产要素, 通过数字技术与实体经济深度融合, 不断提高传统产业数字化、智能化水平, 加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。根据联合国《2019 年数字经济报告》的统计, 数字经济的规模占全球生产总值的 4.5%至 15.5%之间, 其中中国和美国是引领世界数字经济发展的核心。《福布斯》发布的 2019 年全球数字经济百强企业榜单显示, 我国的上榜企业达 14 家, 巨大的消费市场、蓬勃的创业精神以及充足的风投支出, 将使我国在数字经济发展中占据有利地位。另外, 《中国互联网发展报告 2019》指出, 2018 年我国数字经济规模达 31.3 万亿元, 占 GDP 比重 34.8%, 数字经济发展对 GDP 增长贡献率达到 67.9%, 超越部分发达国家水平。数字经济已成为拉动经济增长的重要引擎, 发展数字经济成为我国打造经济发展新高地、抢抓战略制高点的重要手段。

图 1: 2016-2018 年中国数字经济规模与占 GDP 比重



资料来源: 中国信息通信研究院, 长城证券研究所

表 1: 2019 年全球数字经济百强企业内中国上榜企业

排名	英文名	公司名	国家和地区	分类
8	China Mobile Limited	中国移动有限公司	中国香港	电信服务
10	Alibaba Group	阿里巴巴集团	中国内地	互联网和目录零售
14	Tencent Holdings	腾讯控股	中国内地	计算机服务
19	Taiwan Semiconductor Manufacturing	台积电	中国台湾	半导体
24	Hon Hai Precision	鸿海精密	中国台湾	电子产品
27	China Telecom	中国电信股份有限公司	中国内地	电信服务
34	China Unicom	中国联合网络通信（香港）股份有限公司	中国香港	电信服务
44	JD.com	京东	中国内地	互联网和目录零售
49	Baidu	百度	中国内地	计算机服务
56	Xiaomi	小米集团	中国内地	/
71	China Tower Corp.	中国铁塔股份有限公司	中国内地	/
88	Legend Holdings	联想控股	中国内地	计算机硬件
89	Lenovo Group	联想集团	中国香港	计算机硬件
90	NetEase	网易	中国内地	计算机服务

资料来源：福布斯，前瞻产业研究院，长城证券研究所

云计算将成为数字经济时代的新型信息基础设施，将加速经济社会各领域“数字蝶变”。面对数字化转型的浪潮，新兴数字技术的支撑作用愈发明显，而云计算作为其中重要的力量，将汇聚更多样化的算力和应用，促进新模式、新业态的形成和发展，加速产业的智能升级。从发展历程来看，云计算经历了形成阶段、快速发展阶段和成熟阶段，逐步从单纯的技术概念成长为能够影响整个业务模式的新一代 IT 标准，并被广泛接受并实践。现如今，我们正处于数据量爆炸性增长的时代，云计算也已进入第二个十年的后半阶段，未来将面临更广阔的发展空间和更丰富的应用场景。同时，《云计算开源产业白皮书》指出，在云计算加速落地的市场需求推动下，我国云计算发展正在步入从“单点突破”到“整体效能提升”的新阶段，成为数字经济时代的新型信息基础设施，并作为公共服务支撑下一轮数字经济的发展。

图 2: 云计算发展历程



资料来源：中国信息通信研究院，长城证券研究所

图 3: 2019 年云计算赋能行业应用概况



资料来源：艾瑞咨询，长城证券研究所

云计算可根据部署模式和服务模式划分。其中，部署模式下分为公有云、私有云、混合云等：

公有云：指基础设施由某一组织所拥有，面向公众或某一行业提供云计算服务的部署模式。云计算服务商利用公共网络、以低廉的价格向所有的客户提供具有弹性的计算资源和服务，允许用户根据服务使用量支付费用的云计算模式，可以实现规模经济和共享资源，有助于减少成本和提高资源利用率。

私有云：指将云基础设施与软硬件资源部署在内网之中，供机构或企业内各部门使用的云计算部署模式。云计算服务商基于中小型规模客户对云计算平台的需求，在客户数据中心和机房搭建私有云云计算平台的基础上，通过定制化开发满足客户的个性化需求，具有灵活性强、安全性高等优点，适配客户对不同规模云计算平台的需求。

混合云：指同时部署公有云和私有云的云计算部署模式。在这个公有云和私有云组成的云计算平台中，公有云和私有云之间既有部分数据交互，也进行部分数据隔离，客户可以分别利用公有云和私有云的相对优势构建业务系统，以满足特定的需求。混合云可同时提升业务系统整体的可用性和核心数据的安全性。

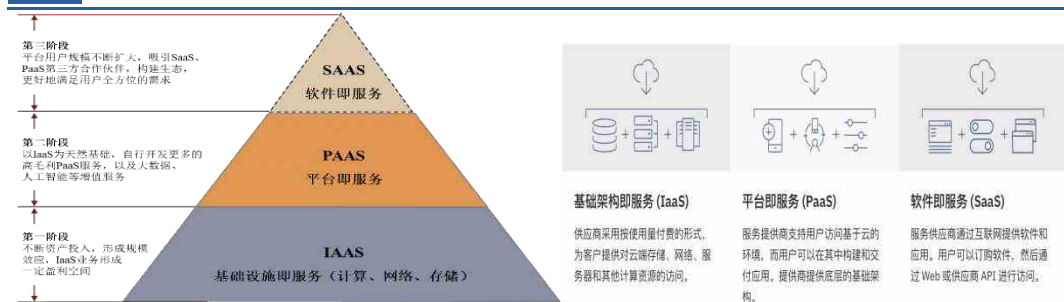
按服务模式分类，主要包括 IaaS（Infrastructure as a service，基础设施即服务）、PaaS（Platform as a service，平台即服务）、SaaS（Software as a Service，软件即服务）：

IaaS：供应商为用户提供对服务器、存储和网络等计算资源的访问。用户可以在服务提供商的基础架构中使用自己的平台和应用，有权管理操作系统之上的一切功能。IaaS 模式可根据处理和存储需求扩展基础架构，支持管理任务虚拟化，有利于节省企业购买和维护硬件的成本。对于缺少自有数据中心的公司，IaaS 是一种快速、低廉的基础架构，可以用来推进公司的业务计划，实现系统到云端的平滑过渡。

PaaS：供应商为用户提供云环境，用于开发、管理和交付应用。除存储器和其他计算资源以外，用户能够使用预构建工具套件，开发、定制和测试自己的应用。常见的 PaaS 服务有数据库服务、web 应用以及容器服务等，使组织能够将精力集中于开发，无需担心底层基础架构。

SaaS：供应商为用户提供云端软件的访问，并负责管理、安装或升级软件。应用驻留在远程云网络中，用户无需在其本地设备上安装应用，可以通过 Web 或 API 进行访问。通过应用，用户可以存储和分析数据、进行项目协作等。

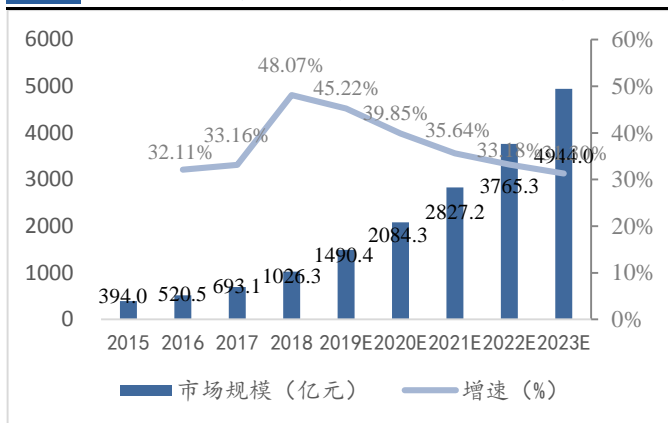
图 4：IaaS、PaaS 和 SaaS 的定义



资料来源：UCloud，IBM，长城证券研究所

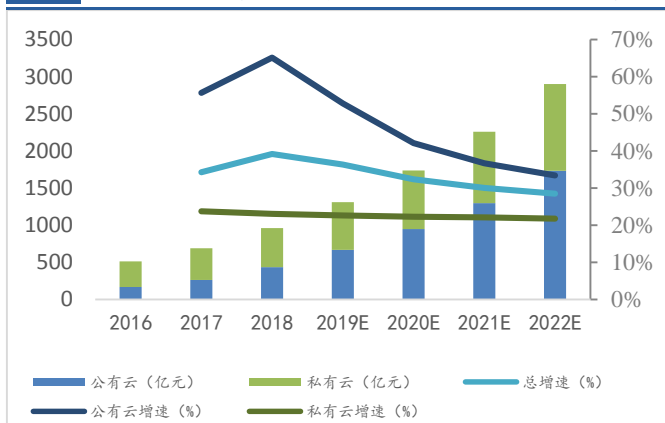
云计算市场规模总体呈稳定增长态势，迎接繁荣的产业发展热潮。全球方面，根据《云计算发展白皮书(2019)》，2018 年全球以 IaaS、Paas 和 SaaS 为代表的全球公有云市场规模达 1363 亿美元，同增 23.01%，预计到 2022 年市场规模将超过 2700 亿美元。Gartner 指出，随着全社会的数字化转型，云计算渗透率将大幅提升，2019 年云计算的市场渗透率首次突破 10%，达到 11.3%，预计 2021 年全球云计算的市场渗透率将达 15.3%。中国方面，我国云计算产业发展已相对成熟，呈现出稳健发展的良好态势，包括公有云、私有云、专有云和混合云等在内的云服务整体市场在 2018 年突破了千亿大关，预计 2020 年市场规模达到 2000 亿元。根据中国信息通信研究院发布的《云计算发展白皮书(2019)》，2018 年我国公有及私有计算市场规模达 962.8 亿元，增速为 39.21%，预计未来三年复合增速在 30%左右，到 2022 年市场规模将接近 3000 亿元。其中，2018 年公有云市场规模为 437 亿元，增速达 65.2%，预计 2019-2022 年仍将处于快速增长阶段，到 2022 年市场规模将达到 1731 亿元；私有云市场规模达 525 亿元，较去年同期增长 23.1%，预计未来几年将保持稳定增长，2022 年市场规模有望达到 1172 亿元。在技术进步和市场竞争与整合的推动下，云计算进入到日益成熟的阶段，市场规模不断扩张。

图 5: 2015-2023 年中国云服务整体市场规模及增速



资料来源：艾瑞咨询，长城证券研究所

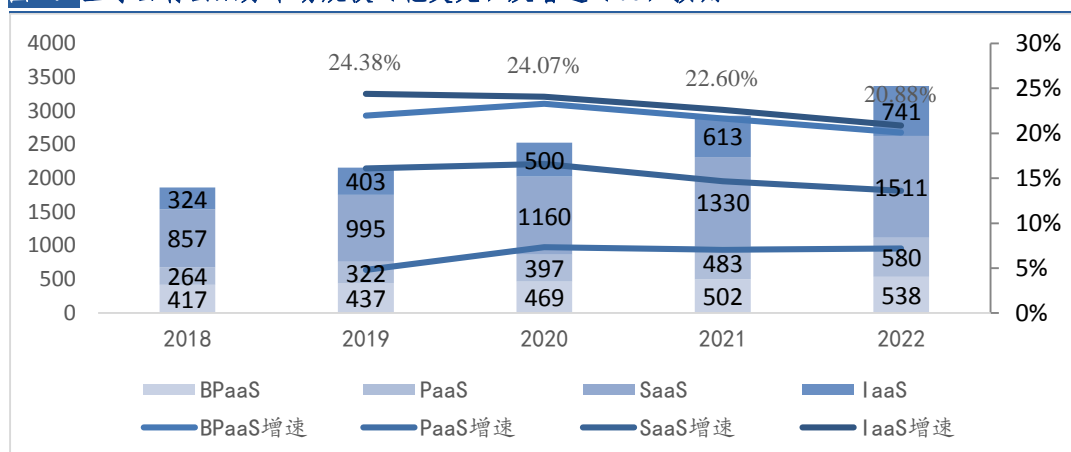
图 6: 2016-2022 年中国公有云、私有云市场规模及增速



资料来源：中国信通院，长城证券研究所

全球云计算 IaaS 支出突破千亿美元，公有云 IaaS 增速持续领先。根据 Canalys 发布的数据，2019 年全球云计算市场针对基础设施服务的支出猛增 37.6%，达到 1071 亿美元，据 Canalys 预计，2020 年 IaaS 将迎来 32% 的增幅，市场规模达到 1410 亿美元，到 2024 年将会增长到 2840 亿美元。另外，根据 Gartner 统计，在全球公有云市场中，IaaS 系增长最快的领域。2019 年公有云 IaaS 的市场规模为 403 亿美元，同比增长 24.38%，预计未来三年公有云 IaaS 仍将保持高于 20% 的增速，持续领跑全球公有云市场。

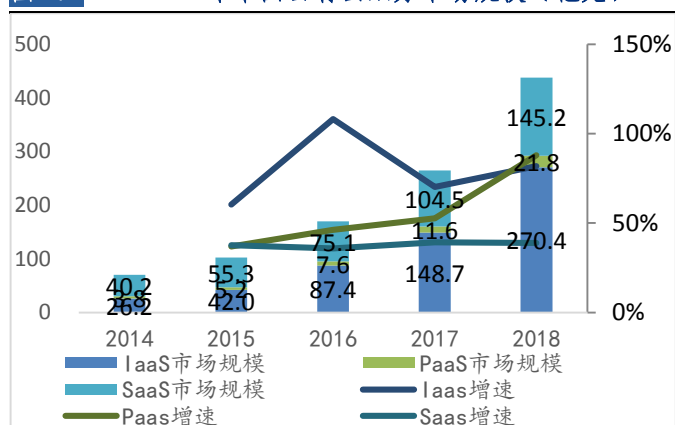
图 7: 全球公有云细分市场规模 (亿美元) 及增速 (%) 预测



资料来源: Gartner(2019.11), 长城证券研究所

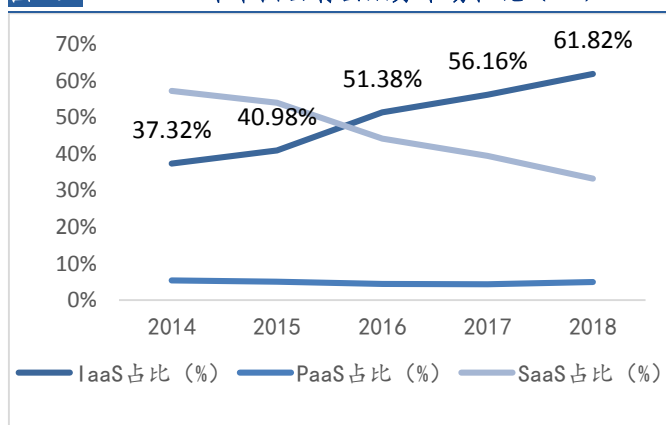
中国公有云市场增长最为迅速，IaaS 已占据主导地位。由于我国云计算市场发展仍处于对计算、存储等传统 IT 基础资源的替代过程中，IaaS 这样的云服务形式成为云服务提供商向企业提供 IT 基础资源的主要形态。2019 年，我国整体 IaaS 市场规模达到 59.9 亿美元，与 2018 年 46.8 亿美元的市场规模相比，增速约为 28%。另外，IaaS 逐渐在公有云市场占据更多份额，2014-2018 年间，我国公有云 IaaS 市场规模实现高速增长。2016 年，IaaS 占公有云市场的比重首次超过 SaaS；2018 年，公有云 IaaS 市场规模达到 270.4 亿元（YoY +81.8%），以 61.82% 的比例占据我国公有云市场的主导地位。据 IDC 预测显示，2019-2023 年中国公有云 IaaS 市场将实现 46% 的年均复合增长率。其中，阿里云、腾讯云、金山云作为互联网云服务商前三企业，与天翼云、华为云、AWS 共同领跑中国云计算市场快速发展。

图 8: 2014-2018 年中国公有云细分市场规模 (亿元)



资料来源: 中国信息通信研究院, 长城证券研究所

图 9: 2014-2018 年中国公有云细分市场占比 (%)



资料来源: 中国信息通信研究院, 长城证券研究所

IaaS 市场逐渐发展成熟，行业应用不断丰富。目前，云计算已经成为 IT 系统不可或缺的组成部分，产业链合作成为目前一大趋势，应用云计算 IaaS 服务的用户也已取得良好效果，市场认可度进一步提升。在可期的未来里，IaaS 服务将真正意义上成为如同“水”“电”“煤”一样可以随意按需取用的资源，各式各样的新技术、新服务有望在 IaaS 上大规模部署，平台可靠性持续增强，行业应用也将不断向纵深拓展。另外，随着近几年来

政企对云计算需求量增大以及 AI 和物联网等新技术的飞速发展，各大云服务提供商纷纷推出新产品，开始布局更为高级的 IaaS 平台，并拉动公有云服务市场的规模迅速增长。目前，5G 商业化与智能化的步伐不断加快，AI、IoT 技术也在持续发展，预计未来几年内，我国云计算 IaaS 市场将实现高速增长，IaaS 平台的发展也将迈向新阶段。

图 10: 中国 IaaS 平台的分阶段规划



资料来源：易观智库，长城证券研究所

1.2 云产业规模与美国尚存差距，全面追赶增速全球领先

我国云计算起步较晚，与美国仍存在较大差距。据统计，2018 年中国云计算市场规模仅相当于美国云计算市场的 8% 左右，这与同期中国 GDP 约占美国 GDP 的 66% 的现状差别显著。其次，根据麦肯锡等研究机构的数据显示，2018 年，美国企业上云率已经达到 85% 以上，而据中国电子学会统计，2018 年中国企业上云率仅有 40% 左右。由此可见，我国云计算发展水平与经济发展水平显现出严重不匹配的状况。根据 Gartner 最新发布的 IaaS 魔力象限，美国的云服务商在全球市场中优势更为强劲。例如，市场将 AWS 和微软视为能够支持众多工作负载的通用提供商，谷歌也在企业采用方面正取得稳步进展。而在中国 IaaS 市场占主导地位的阿里巴巴被迫专注于区域优势，2019 年阿里云服务的收入不足 AWS 的六分之一。

图 11: 中国与美国云计算产业规模对比



资料来源：国际技术经济研究所，长城证券研究所

图 12: 2019 年 IaaS 魔力象限



资料来源：Gartner (2019.7)，长城证券研究所

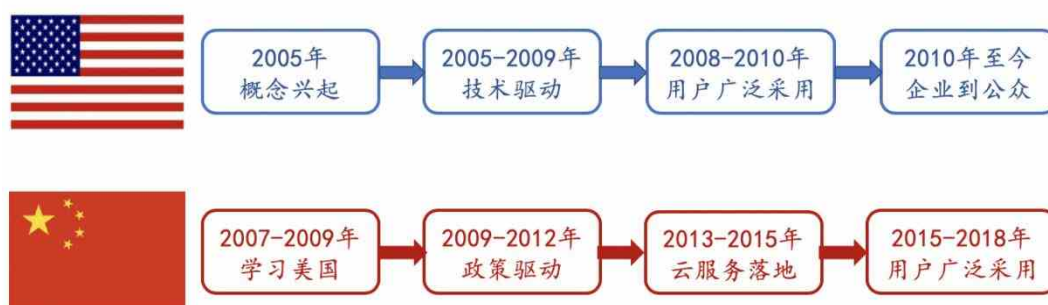
对比中美云计算产业发展历程，二者的发展路径极为相似，中国云计算市场有望复制美国的成功之路。纵观美国云计算产业发展历程，巨头率先入局，首先布局 IaaS 层面，并逐步构建起丰富的产品体系。2006 年，AWS 定义了 IaaS 商业模式和核心产品，开启云计

算探索之路；并在 2009 年初步形成涵盖 IaaS、PaaS 的产品体系，确立了在 IaaS 和云服务领域的全球领导地位。2008 年，谷歌推出了 Google App Engine，但是并未给予过多关注；直到 2011 年，才宣布转型推出 Google Cloud Platform，与 AWS 在公有云市场中同台竞技。2010 年，微软正式加入公有云竞争者行业；2014 年提出“移动为先、云为先”的理念，微软的公有云及 IaaS 服务走上了快速扩张的轨道。另一方面，联邦政府对云计算的重视直接拉动了美国云计算市场升温。2009 年，联邦政府启动了新网站 Apps.gov，展示并提供得到政府认可的云计算应用，旨在推动政府机构接受云计算的理念。2010 年，白宫宣布采用“云优先”政策来重组政府 IT 架构；2018 年又升级为“云敏捷”战略，让各机构采用可以简化转型并拥抱具有现代化能力的云解决方案。联邦政府对云计算的重视，直接拉动了美国云计算市场升温。

在我国云计算市场，同样是由科技服务巨头入局助推行业发展，逐渐建起涵盖 IaaS、PaaS 的全面产品布局。2009 年，阿里巴巴率先探索云计算；2010 年腾讯正式上线云服务；2012 年百度面向开发者开发云服务，并于 2015 年推出体系化云服务产品；2017 年华为宣布成立 Cloud BU，正式发力公有云市场。巨头的加入带来了大量资源，不断吸引技术伙伴和开发者，将云服务渗透到各行各业。另外，我国政府在云服务市场中也起到引领作用，通过发布一系列利好政策推动云计算产业链的规范化发展，并驱动企业上云加速，为云计算产业规模扩张提供良好的市场环境。

目前，我国云计算产业发展落后美国五年左右，正处于广泛应用阶段。根据 Gartner 预测，2019 年到 2023 年期间，预计我国云服务整体市场将达约 30%左右的 CAGR，而美国未来五年 CAGR 为约 14%，我国增速显著高于其他国家和地区，我国云服务市场与欧美发达国家的距离正在不断缩小。因此，我们认为我国云计算行业虽然处于后发位置，但前景十分广阔，市场规模和渗透率均呈现稳定增长态势，并且在政府引导和需求驱动下，正在加速基础设施建设，IaaS 产业将保持较快增长势头。

图 13: 中美云计算产业发展历程对比



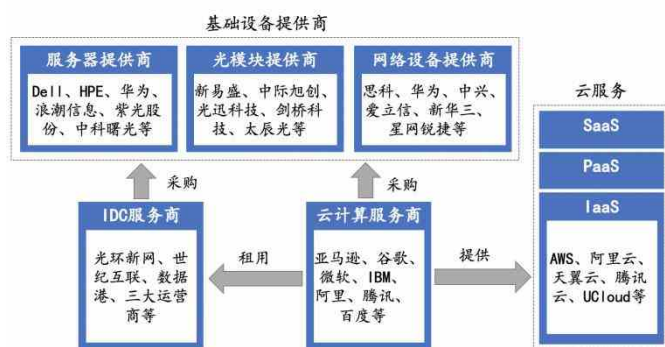
资料来源：前瞻产业研究院，长城证券研究所

2. IaaS 产业链景气上行, 多重利好带动新一轮超级建设周期

2.1 我国 IaaS 市场正处于高速发展期的第三阶段, 产业链合作成 IaaS 一大趋势

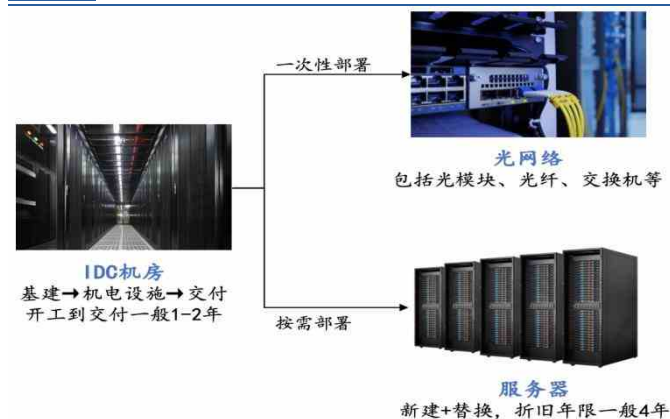
按照产业结构来看, 云计算产业链的上游供应商为第三方 IDC 企业, 以及包括服务器厂商、网络运营商和网络设备厂商在内的基础设备提供商, 同时, IDC 厂商也需要向基础设备提供商采购。产业链下游为云生态, 包括基础平台和云原生应用等, 云计算厂商负责提供 IaaS、PaaS 和 SaaS 等服务。另外, 整个产业链有较为明确的轮动次序, 从基础设施的交付节奏来看, 首先是 IDC 机房建设, 包括前期准备, 土建, 机电设施建设、交付等阶段; 接着到光网络部署, 包括光纤、光纤连接器、交换机、光模块等设备的采购、安装和调试; 由于服务器价值较高, 一般按需求分步部署。从业绩兑现角度来看, 预计光网络最先实现业绩兑现, IDC 需要上架之后才能逐步兑现业绩, 服务器的销量受到市场需求波动的影响。

图 14: IaaS 产业链



资料来源: 长城证券研究所

图 15: IaaS 行业基础设施的交付节奏



资料来源: 长城证券研究所

按服务的类型划分, IaaS 厂商可以分为服务器供应商、IaaS 厂商和专业云计算服务提供商。其中, IaaS 厂商又包括了大型 IaaS 厂商、主流 IaaS 厂商和运营商。而专业型云计算服务提供商细分种类较多, 包括了云安全厂商、分发 CDN 厂商、Docker 厂商、云存储厂商、视频云服务厂商以及性能 APM 厂商。各大 IaaS 厂商竞争力差距的主要来源于云计算基础服务的创新性、行业解决方案的成熟度以及服务实施效果, 因此, 建立整体云生态, 聚合产业链上下游合作伙伴, 是提高 IaaS 厂商的市场竞争力的重要途径。

云安全

安全狗
QINGTENG
NSFOCUS
Hillstone
Array

安全狗
青松
云安全
SANGFOR
DRAPS

分发CDN

网宿科技
CDN
fastweb
云帆加速
云中国
Dnion 帝联科技

Docker

KeyTone Cloud
alouda
B-Cloud
时速云
网易蜂巢
GhooxCloud

云存储

七喜云
upyun
坚果云
燕麦云
VeevaSystem

视频云服务

暴风云视
POLYV 保利威视
CC 视频
网易视频云

性能APM

蓝盾
云智慧
TetIn
ONE APM
蓝控宝

大型IaaS厂商

阿里云
腾讯云
华为企业云
amazon web services
IBM
ORACLE
Microsoft Azure

主流IaaS厂商

百度云
金山云
新网云
又拍云
网易云
世纪云
UCloud
Chinac
金数云
MANMAN
Cloudin云英
盛大云
比特云
BitOSS
慧云
DaoCloud

运营商

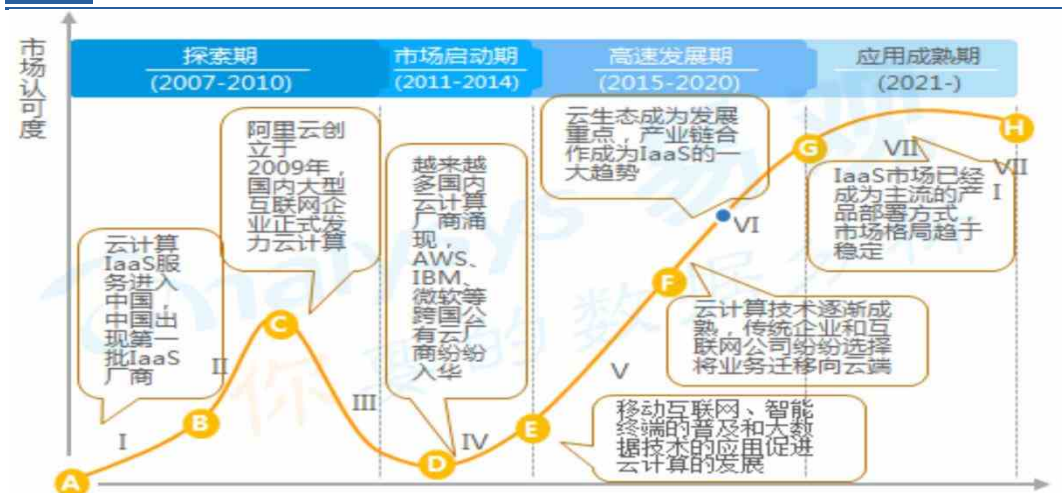
移动云
沃云
天翼云

服务器供应商

IBM
CISCO
hp
DELL
ASUS
Lenovo
HUAWEI
inspur 浪潮
H3C
西部数码
清华同方
Sugon
宝德
PowerLeader
Great Wall

我国 IaaS 市场正处于高速发展期的第三阶段，产业链合作成 IaaS 一大趋势。我国云计算 IaaS 市场的发展可以分为四个阶段：第一阶段为 2007-2011 年的探索期，云计算 IaaS 的概念初入中国，市场对云计算的认知程度较低，因此本阶段主要致力于云计算技术储备和概念推广，主要客户来源于政府部门公有云的建设。同时，国内以阿里云为代表的 IaaS 厂商在此阶段建立，中国具有自主知识产权的云计算技术的开发正式开启。第二阶段为 2012-2014 年的市场启动期，市场对于云计算服务的认可度快速提高，企业上云的案例逐渐增多，移动互联网的快速发展、智能终端的普及以及大数据技术的应用为云计算 IaaS 市场发展打下坚实基础。在此阶段，Amazon、IBM、Microsoft 等跨国企业的公有云服务纷纷入华，诸多国内的云计算 IaaS 厂商开始建立，我国云计算市场的竞争开始显现。第三阶段为 2015-2020 年的高速发展期，云计算 IaaS 技术逐渐成熟，各厂商所能提供的云服务更加稳定和规范，企业上云趋势愈发明显，行业云解决方案向更多传统行业的企业渗透，云计算 IaaS 服务认可度得到极大提升。第四阶段为 2021 后的应用成熟期，企业用户的数量在实现快速发展之后趋于稳定，IaaS 服务成为企业用户 IT 系统的主流部署方式，市场格局将趋于稳定。另外，IaaS 的兼容性和安全性也将得到最大程度地提升，国内云计算厂商中或将出现占据市场优势、技术优势以及生态优势的领导型企业。目前我国 IaaS 市场正处于高速发展期的第三阶段，产业链合作成 IaaS 一大趋势。处于第三阶段的我国市场，云计算产业链结构趋向稳定，云生态建设成为发展重点，产业链上下游之间的合作成为 IaaS 的一大趋势。例如致力于云计算产业发展的阿里云目前已经形成完整的云生态体系，拥有超过 4000 家核心生态合作伙伴，为产业链上下游的合作伙伴企业提供安全、稳定且可靠的云计算服务。2019 年 3 月宣布和数据港签订业务合作协议，将在云计算领域展开深入合作。并计划在未来两年内联合上百个垂直领域的 ISV 和解决方案提供商加入阿里云的生态体系，为大中型企业提供包括金融、政务、医疗健康、音视频、物联网等十几个垂直行业的一站式云端解决方案。

图 17: 中国云计算 IaaS 市场发展阶段

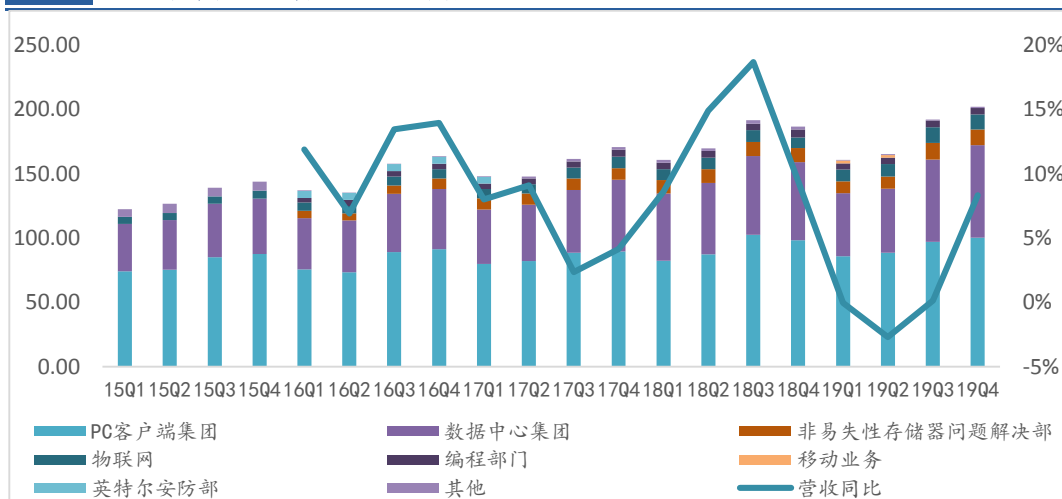


资料来源：易观智库，长城证券研究所

2.2 上游领先指标已领涨，云计算市场扩张确定性强

数通产业链核心上游营收增速回升，验证云计算市场扩张。Intel 在数据中心服务器领域独占鳌头，公司的数据中心业务约有 2/3 收入来自于云计算和电信运营商。根据 Intel 2019Q4 业绩报告，公司本季度营收创历史新高，共计实现营收超过 200 亿美元，同比增长 8.32%，数据中心相关业务和物联网业务贡献主要营收增长动力。其中，数据中心业务本季度实现营收 72.13 亿美元，同比增长 18.85%，创造历史营收单季度记录。鉴于公司数据中心业务 2019Q4 同比环比均实现稳健增长，我们判断全球云计算数据中心新一轮建设周期再次启动，一方面是由于全球流量和计算量的持续提升，另外一方面，计算芯片能力升级以及 AI 优化也吸引云计算厂商进行存量升级。综上所述，通过分析海外云巨头的资本开支以及数通产业链核心上游器件和领先设备商的营收情况，我们判断整体云计算市场再次步入扩张周期，并带动整个产业链景气度提升。

图 18: Intel 单季度各业务营收（亿美元）



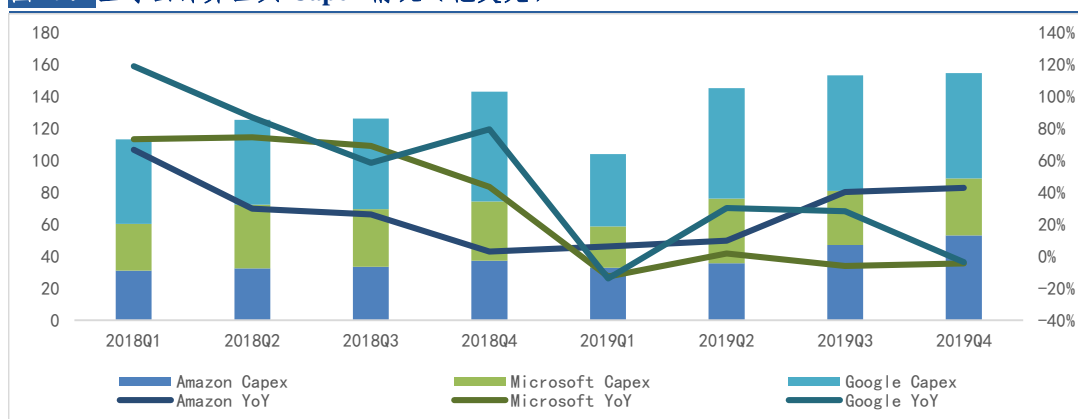
资料来源：Wind，长城证券研究所

2.3 资本开支回升+政策加码+上云率提升+技术融合+行业云拓展行业应用，云计算产业获多重推动力

2.3.1 国内外资本开支增大，支撑云计算拓展

全球云巨头资本开支呈增长趋势，IaaS 市场乘势而上。Amazon、Microsoft、Google 等国际云计算巨头也在持续加大投入，2019Q2 CapEx 迎来触底回升，2019 全年，Amazon 作为全球最大的公有云服务商，资本开支上行趋势最为明显，全年资本开支为 168.61 亿美元，同增 25.69%；Microsoft 与 Google 资本开支分别同比变化-4.76%及 9.50%。Amazon 2019Q4 财报指出公司资本开支主要用于支持技术基础设施业务持续增长和业务履行；Microsoft 2019Q4 的财报也说明了公司资本开支加大主要是为了支持云产品的增长；同时，Google 2019 年的年报指出公司增加的资本开支主要用途之一在于数据中心、服务器、网络基础设备等信息技术基础建设。随着资本开支的企稳回升，2019Q4 云计算产业需求逐渐回暖，云计算产业需求大涨，市场空间持续增大，2019Q4 AWS 收入接近百亿美元，同比增速为 34%，Azure 收入增速放缓，但仍高达 62%，谷歌云收入同比增长 53%，IBM 云收入增速为 9%。

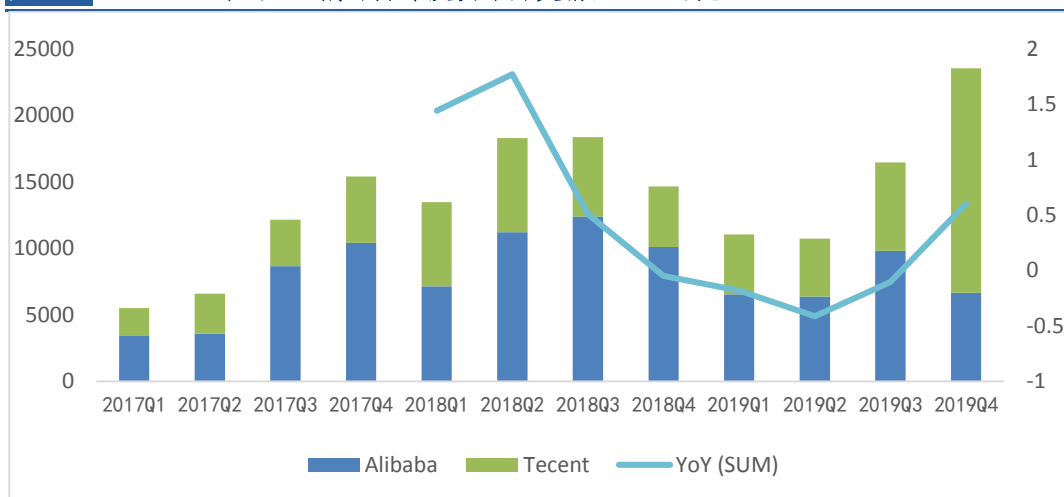
图 19：全球云计算巨头 Capex 情况（亿美元）



资料来源：Wind，长城证券研究所

国内方面，IDC 的报告显示，阿里云和腾讯云在 2019Q3 在我国公有云 IaaS 市场中占据主导地位，市场份额达到 50% 以上。因此，我们统计了阿里巴巴和腾讯近三年的资本支出情况，显示两家巨头的资本支出在 2019Q3 结束近三个季度的环比下滑，Q4 持续增长并达到近年来单季度的高值，同比增速高达 60.45%。虽然阿里在 Q4 Capex 有所下滑，但腾讯的 Capex 出现了同比 269.6%、环比 154.4% 的高速增长，主要由于云服务规模扩大所致。未来我国云计算产业链也将随着云巨头 Capex 的攀升而迎来新一轮发展机遇。

图 20: 2017-2019 年阿里、腾讯分季度资本开支情况 (百万元)



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

2.3.2 政策持续加码，云计算 IaaS 发展受益

云计算作为信息化的重要形态，能够推动经济社会各领域信息化水平大幅提高，因此我国政府近年来纷纷制定国家战略和行动计划来促进云计算的发展，IaaS 服务也得到了更多的政策支持，正日益演变成成为新型的信息基础设施。2016 年，《“十三五”国家信息化规划》提出将基本建立云计算技术体系，并培育发展一批具有国际竞争力的云计算骨干企业，云计算迎来更加快速的发展，作为互联网底层服务的 IaaS 服务也随着“互联网+”战略的实施而得到更多的政策支持。2017 年，工业和信息化部就印发《云计算发展三年行动计划(2017-2019 年)》，从提升技术水平、增强产业能力、推动行业应用、保障网络安全、营造产业环境等多个方面，全面推动云计算健康快速发展。2018 年，工信部发布《推动企业上云实施指南(2018-2020 年)》，从总体要求、科学制定部署模式、按需合理选择云服务、稳妥有序实施上云、提升支撑服务能力、强化政策保障等方面提出了推动企业上云的工作要求和实施建议，带动引导云计算在企业生产、经营、管理中的应用广泛普及，拓宽行业市场。

表 2: 中国云计算相关政策

时间	政策简介	主要影响
2016.03.05	第十二届全国人大四次会议审议的政府工作报告提出促进大数据、云计算的广泛应用，并将它们列入十三五规划。	云计算处于创新领域的核心地位，势必在未来迎来更加快速的发展；而作为互联网底层服务的 IaaS 服务也必然随着“互联网+”战略的实施而得到更多的政策支持。
2016.07.27	中共中央办公厅、国务院办公厅印发《国家信息化发展战略纲要》，要求加强大数据、云计算、宽带网络协同发展，增强应用基础设施服务能力。	明确云计算作为国家信息化发展战略中的核心地位。
2016.12.27	国务院办公厅印发发布《“十三五”国家信息化规划》，提出将基本建立新一代网络技术体系、云计算技术体系、端计算技术体系和安全技术体系，培育发	中国信息领域核心技术设备自主创新能力将全面增强，云计算企业迎来利好。

时间	政策简介	主要影响
	展一批具有国际竞争力的云计算骨干企业。	
2017.04.10	工业和信息化部就印发《云计算发展三年行动计划(2017-2019 年)》，提出了未来三年我国云计算发展的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和保障措施。	从提升技术水平、增强产业能力、推动行业应用、保障网络安全、营造产业环境等多个方面，推动云计算健康快速发展。
2018.08.10	工业和信息化部印发了《推动企业上云实施指南（2018-2020 年）》，提出了企业上云的实施建议和工作目标，到 2020 年，云计算在企业生产、经营、管理中的应用广泛普及，全国新增上云企业 100 万家。	在《实施指南》带动引导下，截至 2018 年 12 月，全国已有上海、浙江、江苏、湖北等 20 多个省市出台了企业上云政策文件，明确了工作目标和重点。

资料来源：易观智库，中国信息通信研究院，长城证券研究所

2.3.3 企业上云趋势加速，云计算渗透率持续提升

云计算技术与政府和大型企业的业务不断融合，成为提升工作效率和服务水平的重要手段，企业上云趋势加速。从政府的角度来看，云计算技术有助于提升工作效率和服务水平，例如中国国土勘测规划院建设的“国土调查云”集合了我国土地调查、基本农田、土地规划、遥感影像和自然保护区等海量数据，并提供信息实时查询、验证、服务，极大提高了我国国土监测监管部门的工作效率。从企业的角度来看，**IaaS 架构实现资源池化，助力企业降本增效和战略转型。**IaaS 层架构主要涵盖三个层面：首先是物理层方面，物理层主要通过对计算、存储、网络、安全等资源进行大规模整合，来为 IaaS 上的多租户模式提供足够的资源支持。另外，在虚拟资源层，虚拟化是 IaaS 层的资源管理技术，可分为计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化等。虚拟化技术以软件方式将计算级的硬件资源抽象地展现为一个统一的运行环境，打破了硬件资源的物理障碍，实现资源的池化，可以按照用户需求在资源池进行资源分配。再往上便是资源调度层，资源调度软件拥有海量资源，能够根据用户需求作出动态调整，在各类资源之间进行快速匹配，将进一步提升可用性并降低成本。综上，企业可以通过将 IT 基础设施转移到云端来节省资金和运营支出，IT 硬件维护成本得以降低，同时按需付费的模式能一定程度避免资源浪费问题。除此之外，在可用性方面 IaaS 的优势也十分显著，由于云服务提供商依赖于多个设备，所以单点故障一般不会发生，同时还能自动分发，根据客户位置减少延迟。因此，我们认为 IaaS 价值在于降低了企业应用信息化的成本，企业上云趋势加速。

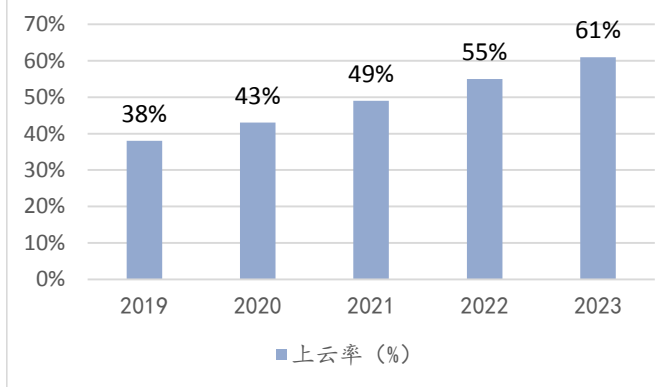
图 21: IaaS 物理资源层



资料来源: 艾瑞咨询, 长城证券研究所

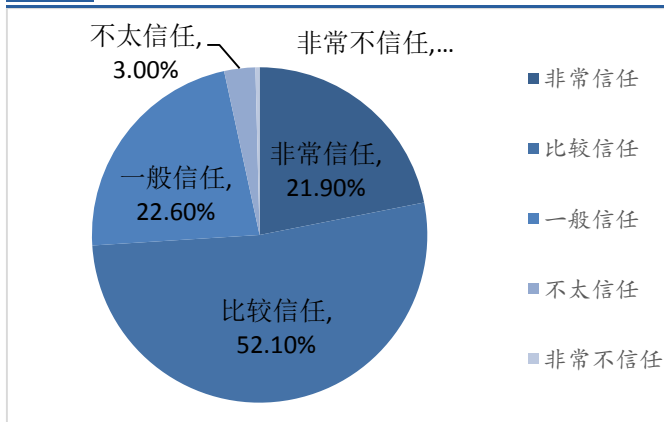
云信任度逐步加强, 云计算渗透率持续提升。在企业接受度方面, 阿里云与 IEEE 联合发布的《中国云信任报告》显示, 有 74% 的企业认为云值得信任, 近半数企业认为云上更加安全; 而对于已经上云的企业, 对云计算的信任度高出未上云企业 52%。未来, 随着我国政府和企业业务创新、流程重构、管理变革的不断深化, 同时伴随数字化、网络化、智能化转型需求的提升和云信任度的不断加强, 将带动政府和大型企业上云趋势加速发展, 上云将进入常规化阶段。根据工业和信息化部制定的企业上云工作目标, 计划到 2020 年, 云计算在企业生产、经营、管理中的应用得到广泛普及, 全国新增上云企业达到 100 万家; 根据国务院发展研究中心国际技术经济研究所发布的《中国云计算产业发展白皮书》, 预计到 2023 年中国政府和大型企业上云率将超过 60%, 上云深度也将有较大提升。

图 22: 2019-2023 年中国政府和大型企业上云率预测



资料来源: 国际技术经济研究所, 长城证券研究所

图 23: 企业云信任情况



资料来源: 《中国云信任报告》, 长城证券研究所

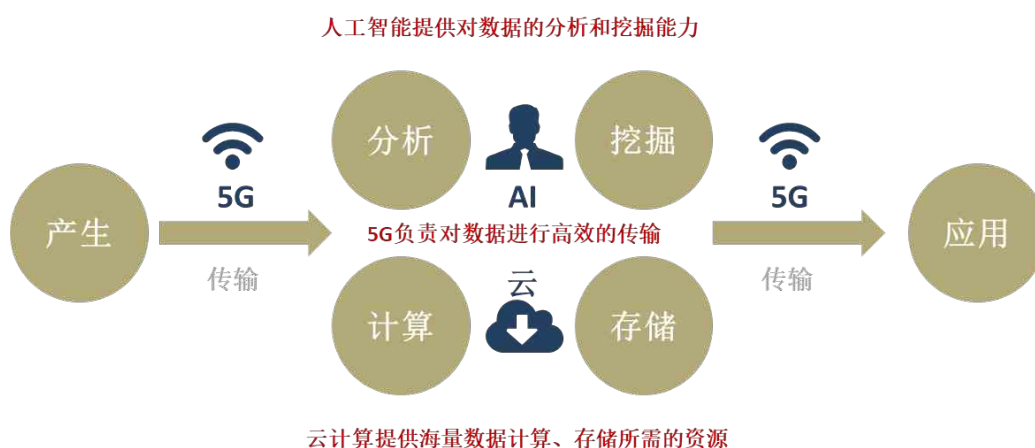
2.3.4 新一代信息技术融合效应渐显, “5G+云+AI” 引领行业发展

“5G+云+AI”等技术融合创造更大价值, 技术融合扩大云计算市场规模。人工智能(AI)、第五代移动通信技术(5G)等为代表的新技术正朝着深度融合的方向发展, 5G 的可靠网络连接、云计算的海量算力、AI 的颠覆性潜能正在相互协同, 融合发展模式将进一步加强现实世界与数字世界的互动互促, 深入到各行各业之中, 创造出诸如“智能制造”、“智能网联车”、“智慧城市”等潜力巨大的数字经济产业, 新的业务体验、新的行业应用以及新的产业布局正在徐徐展开, 成为我国数字经济发展的引擎。例如中国电信天翼云与成都道桥监管中心于 2019 年 7 月展开合作, 发布了国内首个“5G+云+AI”智慧监控商用项目, 通过 5G 网络的高带宽来将 4K 视频传输到后台的天翼云 GPU 服务器,

再通过 AI 对它进行分析，目前已实现道路桥梁表观病害的识别维护和对桥梁整个架构的监测方面的智能改进，大大提高了对于病害识别的准确性和日常维护的效率。二期工程将支持路桥的积水管控，在暴雨季节传感器会第一时间通过 5G 信号将信息传回服务中心，云计算能力会结合影像和 AI 计算积水的面积和深度，为救灾抢险和市民出行提供保障。从微观层面上看，“5G+云+AI”技术是企业构建数字业务体验平台、政府服务模式创新的重要保障；从宏观层面上看，“5G+云+AI”将加速农业、工业、服务业三大产业供应链的智能化，将数字产品和服务的理念从最初的生产者传递到最终的用户。我们认为，IaaS 服务作为承载后续业务的基础，未来 AI、大数据分析等平台的建立或需依托于云平台，新一代信息技术的融合效应带动 IaaS 潜力释放。

图 24: 5G、云、AI 在数据生命周期中的作用

资料来源：长城证券研究所



资料来源：中国信息通信研究院，长城证券研究所

2.3.5 云计算赋能行业应用，行业云迎来高速发展

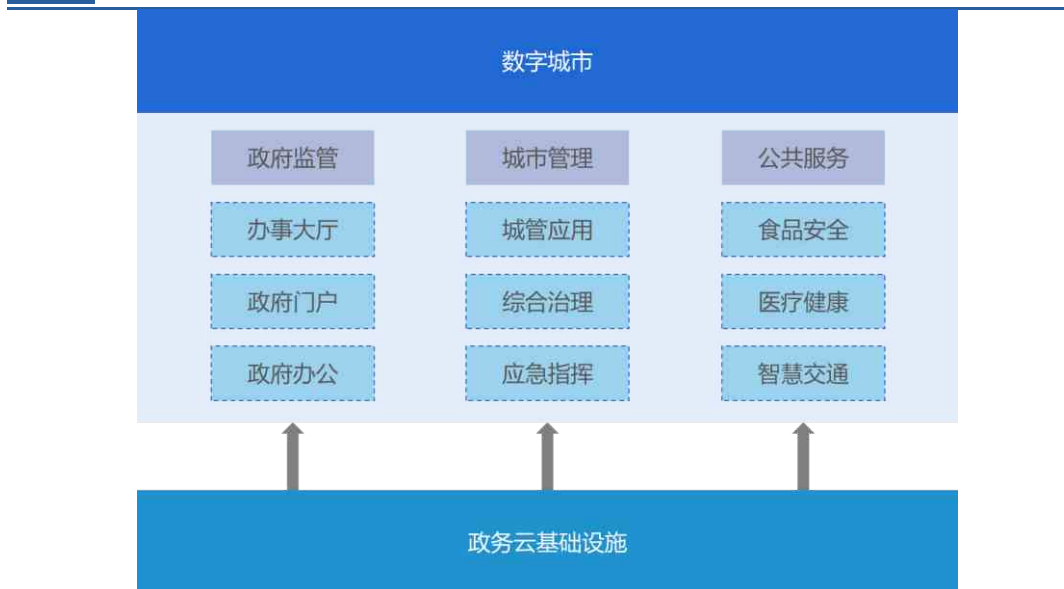
IaaS 服务正在由传统的企业朝向更为重要的传统行业迁移，行业云成为 IaaS 服务发展进程中的重要环节。政务、金融、医疗、工业等行业云解决方案应运而生，旅游、教育、智能硬件等领域的行业云也将未来几年走向成熟并逐渐落地，行业云除了能满足行业的个性化需求之外，更为重要的是它将产业链上下游的企业与资源在云上打通，帮助企业实现业务互联网化。预计未来两年，IaaS 服务将带动行业云解决方案进入高速发展阶段。

■ 政务云：助力智慧城市建设，应用成效不断提升

政务行业是云计算应用最为成熟的领域，中国大部分省级行政区和地市级行政区均已建成或正在建设政务云平台。当前政务云用云量增长迅猛，已超过传统产业、金融、互联网等其他行业的用云量。2018 年，我国政务云市场规模达 370.8 亿元，政务云已实现全国 31 个省级行政区全覆盖，地市级行政区覆盖比例达到 75%。据信通院预测，到 2021 年，政务云将以 813 亿元规模占国内云计算市场总规模的 43.8%。在今后相当长一段时间，政务云将会是决定现有云服务商市场容量的主要考量标准，因此布局政务云也成为国内各大云服务提供商的重点战略方向，企业根据自己身业务发展特点，已展现出在政务云建设方面的不同特色。例如，拥有大国企背景的天翼云和移动云，在政务云建设和资源分布上有

着得天独厚的优势,能快速切入多城市数字化建设,结合大数据、物联网、人工智能等技术,为实现城市经济运行、城市综合管理、城市综合服务的精准数字化提供保障。疫情来袭之时,智慧城市系统在疫情动态显示、防控指挥中也发挥了巨大作用,彰显云计算产业的强大实力。

图 25: 政务云为数字城市提供基础设施保障



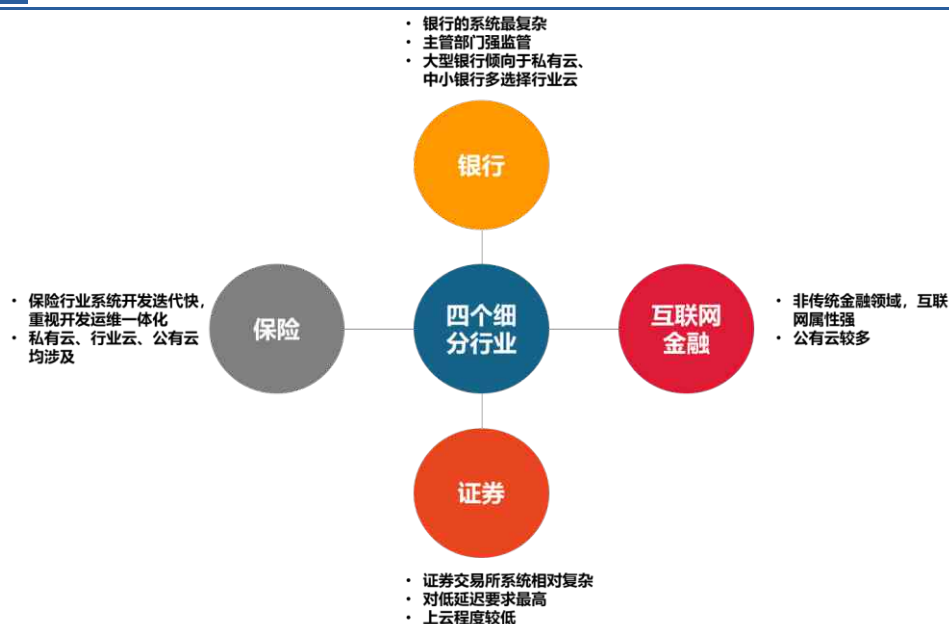
资料来源: 中国信息通信研究院, 长城证券研究所

■ 金融云：促进金融系统开发迭代，持续赋能行业创新

随着“互联网+”的兴起,传统金融机构与互联网企业利用互联网技术和信息通信技术实现了资金融通、支付、投资和信息中介服务。金融行业与云计算厂商的跨界融合已经成为大势所趋,金融企业通过 IaaS 服务来开展业务,能够节省基础设施的建设时间,保障产品的快速上线,减少企业的成本开支。当产品成功之后,也能够弹性的增加基础设施,支持快速的业务增长。

目前,成熟的 IaaS 厂商已经为金融行业的企业提供了合规、安全可靠、技术先进的云解决方案。首先, IaaS 厂商可以根据金融企业对于合规性、隔离性等不同要求,提供包括公有云、金融云以及金融专有云等多种金融上云模式,帮助企业快速顺利完成金融业务的云迁移。其次, IaaS 厂商根据行业属性的不同,为银行、保险、证券和互联网金融打造了符合客户定制要求的金融行业解决方案。例如,在基金云服务平台构建“平台+服务”新型商业模式;利用容器、微服务等技术手段设计保险上云方案;为银行业提供包含 IaaS、PaaS、SaaS 的全方位云计算服务等。最后, IaaS 厂商还能自主开发金融云专属产品,如云服务器 ECS、云数据库 RDS、更高规格的 SLA 保障等,对大型金融机构颇具吸引力。

图 26: 金融细分行业监管要求和业务需求



资料来源：中国信息通信研究院，长城证券研究所

■ 医疗云：传统医疗借力云计算，新型医疗体系正在形成

云医疗生态庞大，涵盖医院端、患者端、医生端、医药端、基础设施等诸多板块。5G、AI、物联网、云计算等技术的逐渐发展成熟并应用到云医疗领域。经过多年持续的医药卫生体制改革和新技术推动，在新的医疗健康服务体系中，医疗云成为高屋建瓴的柱梁。医院已经开始采用云存储、云灾备等 IaaS 功能，并且正在将应用系统迁移到云计算平台上；一些中小城市的医院甚至提出了全面云的策略，利用公有云或者私有云全面支撑医院的各项业务。根据 IDC 统计，2018 年中国医疗云 IT 总支出达到 50.5 亿元，预计 2023 年将达到 168.8 亿元，CAGR 为 27.3%。

图 27: 医疗云基本架构

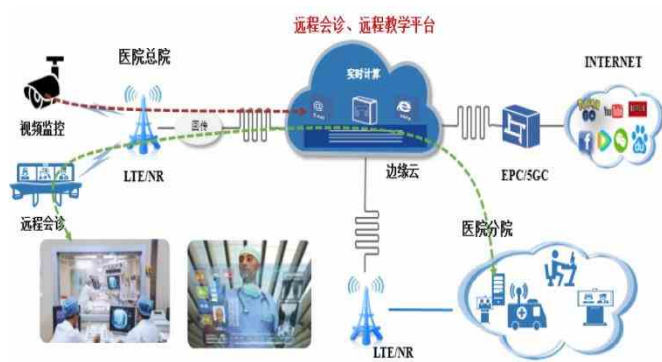


资料来源：金山云，前瞻产业研究院，长城证券研究所

近期，为抗击新型冠状病毒肺炎疫情，缓解各大医院门诊压力，降低就医交叉感染风险，智慧医疗云平台推出互联网医院在线门诊解决方案。各大医疗平台纷纷开展“5G 云医院”服务建设，医生可通过“线上云医生”相关 App 接受患者咨询、进行诊断。并且，金山

云也上线了应急物资管理系统，面向各级卫健委或其他相关应急指挥部，提供应急物资的集中入库、分配审批、库存上报及信息提醒等一系列功能。另外，伴随着疫情持续，疫苗研发和药物筛选工作争分夺秒地进行着。云计算在病毒基因测序、分离毒株、药物筛选、新药研发等多个环节中提供稳定高效的算力支持。疫情短期刺激了云医疗需求的激增，未来公有云将从提供 IaaS 服务逐渐扩展到 PaaS 服务，并基于 PaaS 服务开始提供影像云平台、远程医疗、人工智能等新兴应用服务，带给用户更好的产品和服务体验，助推云医疗的持续发展。

图 28: 智慧医疗架构



资料来源：公开资料，长城证券研究所

图 29: 5G 实时 4K 成像技术助力智慧医疗



资料来源：公开资料，长城证券研究所

3. IaaS 市场集中度进一步提高，行业巨头优势不断夯实

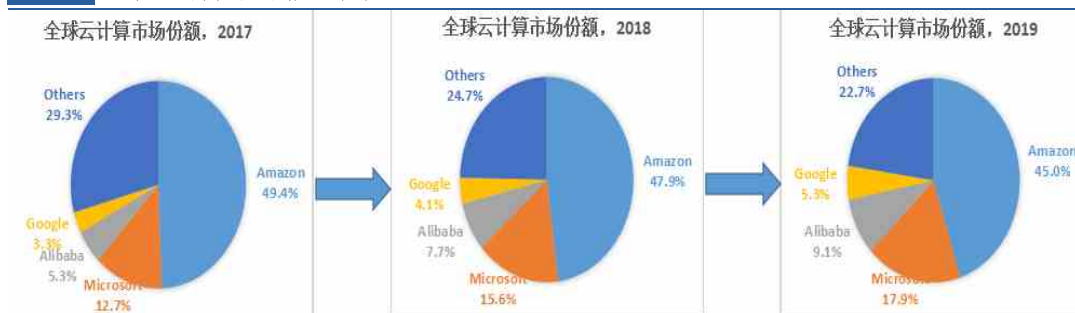
3.1 全球竞争格局：寡头竞争局面确立，差距持续拉大

全球市场方面，TOP5 市场集中度持续提升，增速差距继续扩大，寡头竞争局势确立。2017 年全球前五名公有云 IaaS 服务商包括 Amazon、Microsoft、阿里巴巴、Google 和 IBM，共同占据 73% 的全球公有云市场份额，增长率均已超过 25%，行业内其他厂商的整体增长率仅有 8%。2018 年全球前五名公有云 IaaS 服务商不变，但占据了全球 IaaS 市场近 77% 的份额，市场集中度进一步提高。营收整体增长约为 39%，其他厂商收入整体增长仅有 11.1%。全球公有云 IaaS 市场竞争逐渐进入深水区，互联网与非互联网阵营服务商的碰撞日趋激烈。未来几年，IaaS 服务商如何应对企业多云需求带来的复杂性和多样性、如何应对更多传统企业上云带来的机遇和挑战、如何应对信息通信技术的快速升级迭代，是其能否保持持续竞争力、巩固市场地位的关键。

云计算市场趋于成熟，但收入增长势头不减。Amazon 作为头号供应商，2019 年 AWS 营收为 346 亿美元，同比增长 36%，继续引领全球 IaaS 市场，并且占据整个 IaaS 市场近一半的份额。未来也将继续通过新的服务和收购积极拓展新的 IT 市场，发展其核心云业务。Microsoft 作为 IaaS 市场第二大供应商，通过其创新和开放的 Microsoft Azure 产品来提供 IaaS 服务。Azure 在 2019 年则斩获了 180 亿美元的营收，增长率为 64%，持续巩固其作

为领先 IaaS 提供商的地位。排名第三的 IaaS 提供商是在中国占主导地位的阿里巴巴，实现了领先供应商中最强劲的增长，2018 年增长率高达 92.6%，2019 年增长率与 Azure 同为 64%。阿里云的成功得益于对其产品组合的积极研发投入，例如，公司构建了一个由托管服务提供商（MSP）和独立软件供应商（ISV）组成的生态系统，未来也将有能力延续业绩高增的趋势，有望实现全球扩张。

图 30: 全球云计算市场格局演变



资料来源: Gartner(2020.04), 长城证券研究所

亚太市场方面，阿里占比进一步扩大，约达到亚马逊及微软总和。2019 年云计算市场规模同增 50%，高于全球 37.3% (445 亿美元) 的增速。阿里云位列第一，占比进一步从 2018 年的 26.1% 提升至 2019 年的 28.2%，几乎为亚马逊及微软在亚太市场占比的总和。三大巨头 2019 年总市占率进一步扩大，达到 57.5%，鉴于阿里等巨头宣布进一步加大投入用于数据中心等云计算基础设施建设，未来亚太市场格局也将进一步拉大差距，形成寡头竞争局面。未来在新基建兴起及新冠疫情刺激线上流量等带动云计算需求的大背景下，亚太云计算市场有望维持远高于全球的增速水平。

图 31: 亚太市场云计算市场格局演变

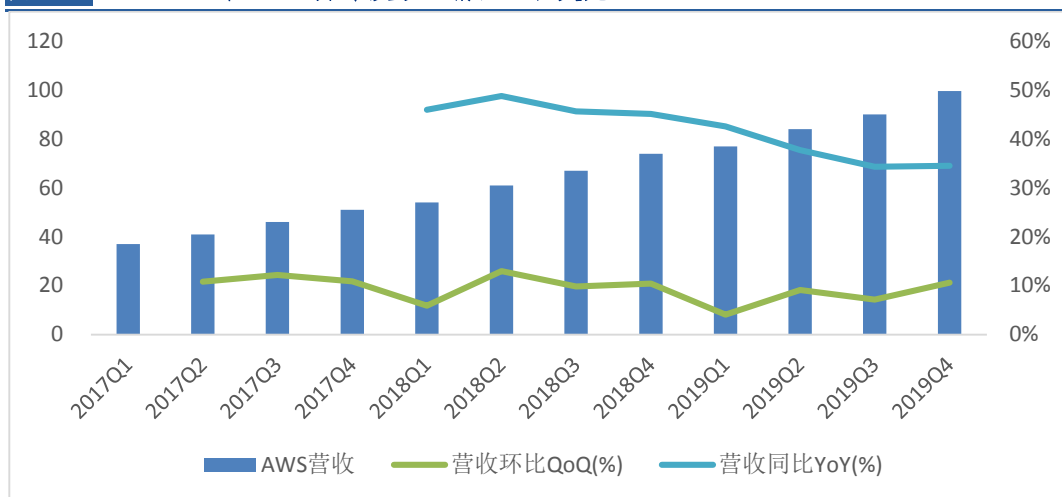


资料来源: Gartner, 长城证券研究所

3.1.1 AWS: 行业龙头地位稳固，云计算收入稳健增长

AWS 是全球领先的云服务提供商，连续多年占据全球公有云 IaaS 市场份额的首位。2019Q4 AWS 实现收入 99.54 亿美元，同比增长 33.97%，主要受客户使用量增加驱动，同时部分被产品降价所抵消。据统计，AWS 已连续 12 个季度保持 30% 以上增速，2019 年 AWS 在亚马逊的营收比重为 12.49%，是亚马逊三大业务中唯一一个 2019 年营收增速超过 30% 的业务。

图 32: 2017-2019 年 AWS 分季度收入情况 (亿美元)



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

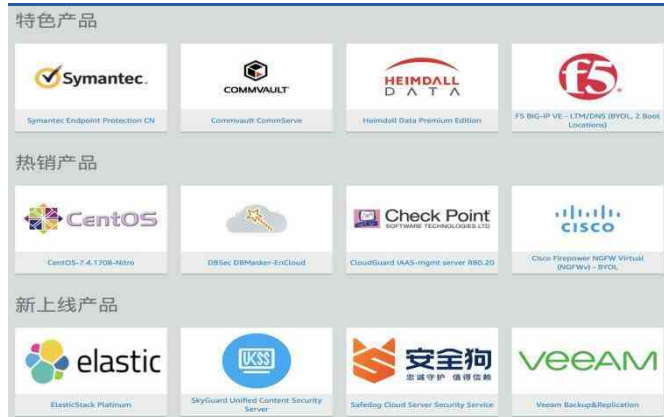
网络覆盖全球, 产品布局全面, 携手光环新网等进军中国云计算市场。AWS 拥有覆盖全球的网络, 现已在全球 22 个地理区域内运营着 69 个可用区, 并宣布计划在印度尼西亚、意大利、日本、南非和西班牙新增五个 AWS 区域, 同时再增加 16 个可用区, 进一步加速全球覆盖。2019 年, AWS 陆续推出约 77 项新的产品、功能和服务, 涉及通用计算芯片与 AI 推理芯片、计算基础设施、数据仓库、数据库及 PaaS 服务、AI 与边缘计算等领域。例如, AWS Local Zone 是 AWS 推出的新型基础设施部署方式, 它将 AWS 计算、存储、数据库和其它精选服务放在接近大型人口、行业和 IT 中心的位置, 可为终端用户提供毫秒延迟的访问。从 AWS 今年在中国的动态来看, 目前 AWS 在中国的服务由光环新网运营的 AWS 中国(北京)区域和西云数据运营的 AWS 中国(宁夏)区域提供。主要产品及服务仍聚焦在 IaaS 层的存储、计算、数据库等方面, 对于如何与亚马逊的 C 端资源连接, AWS 还没有释放这方面的信号。近期, AWS 在国内上线了“数字化产品目录”, 通过该产品, AWS 客户可以调用涵盖操作系统、安全、网络基础设施、大数据以及业务分析等方面的 100 多种软件产品, 这些服务由 Palo Alto Networks、Tableau、Commvault、亚信等主流 ISV 提供。

图 33: AWS 云可用区



资料来源: 公司官网, 长城证券研究所

图 34: AWS 主要产品

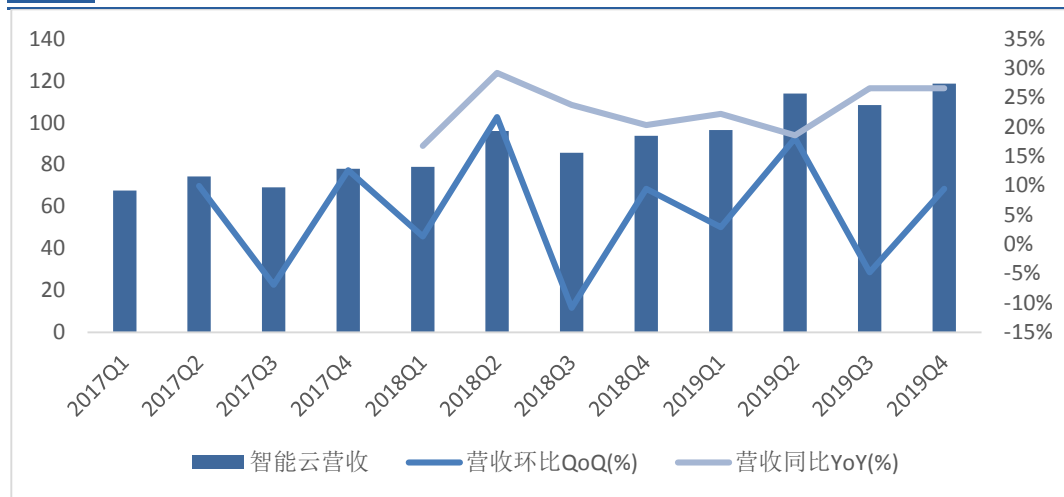


资料来源: 公司官网, 长城证券研究所

3.1.2 Azure: 云生态系统完善, 现有产品与 Azure 加速整合

Microsoft 的智能云由服务器产品、云服务以及企业服务组成, 包括 Azure、SQL server、Windows server 等产品。2019Q4 智能云服务同比增长 27%, 其中服务器产品和云服务收入同比增长 30%, 主要受 Azure 收入增长驱动。

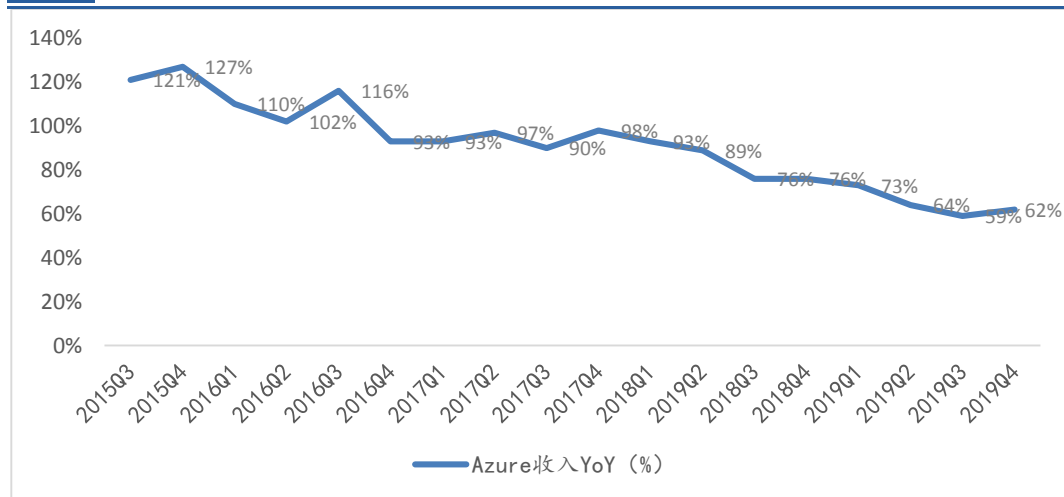
图 35: 2017-2019 年微软智能云分季度收入情况 (亿美元)



资料来源: 公司财报, 长城证券研究所

2018Q1 之前 Azure 收入爆发增长, 增速均不低于 90%, 之后呈现下降趋势, 但仍保持较快增速。2019Q4 Azure 收入同比增长 62%, 主要受益于更高的 IaaS 和 PaaS 收入以及每个客户的服务量提升。

图 36: 2015-2019 年 Azure 分季度收入同比增速 (%)



资料来源: 公司财报, 长城证券研究所

合作伙伴网络广阔, 云生态体系助推业务增长。Azure 拥有全球 58 个可用区, 有超过 95% 的财富 500 强公司在使用 Azure, 并拥有行业最广泛和最经验丰富的合作伙伴网络, 合作伙伴超过 68,000 个。从产品布局上看, Azure 形成了从 IaaS (VM、Network) 到 PaaS (Storage、SQL、Media) 再到 SaaS (Office 365、Machine Learning、VSOonline、AAD) 一套极为完整的云生态体系。上述产品本身已经拥有庞大的用户群体, 因此这些用户能够十分轻松地迁移到 Azure 上, 从而带动 Azure 的飞速增长。

图 37: 微软云服务基本情况

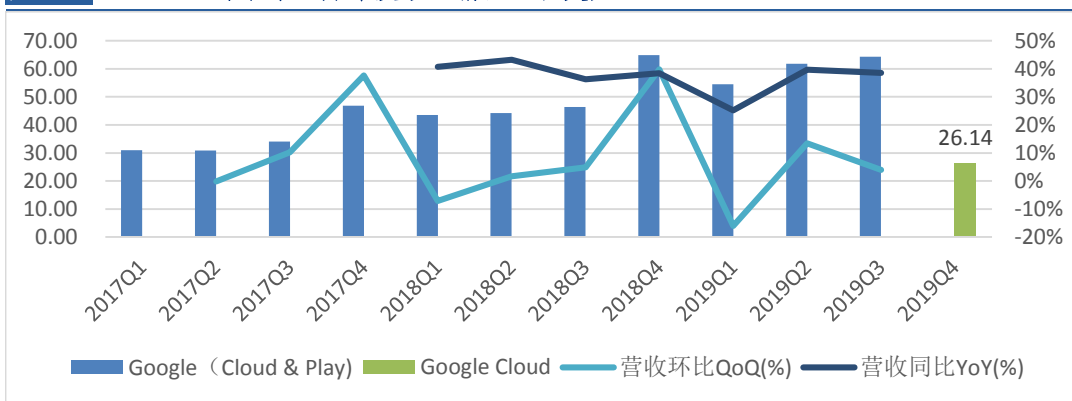


资料来源：公司官网，长城证券研究所

3.1.3 Google Cloud: 制定云平台五年计划，持续扩大云产品布局

谷歌的 G Suite，包括 Gmail、Google Docs 等工具广受市场欢迎，每月活跃用户达 20 亿人，但在企业应用方面远远落后于微软 Office 和基于云计算的 Office 365。2018 年谷歌云的市场份额仅为 4%，与 AWS 和 Azure 仍有明显差距。云计算将是公司加大投资的领域，谷歌云收入于 19Q4 首次单独披露，实现单季云收入 26.14 亿美元，同比增长 53%，2019 年的营收为 89.2 亿美元，相比去年的 58.4 亿美元，谷歌云业务已取得可观的增长速度。

图 38: 2017-2019 年谷歌云分季度收入情况（亿美元）



资料来源：公司公告，长城证券研究所

“自建+收购”扩大云产业布局，加大研发赋能公司未来。2020 年 3 月，Google Cloud 宣布将开设四个新的区域数据中心。这些新的区域数据中心将位于德里、多哈、墨尔本和多伦多。至今，Google Cloud 的业务足迹遍布全球 26 个地区。去年，公司曾表示将在雅加达、拉斯维加斯、盐湖城、首尔和华沙等地区设立新的区域数据中心，可以看到谷歌正在持续扩大云计算产业布局。同时，Google Cloud 还将通过收购云计算应用或基础设施公司来实现市场拓展。2019 年 6 月，谷歌云服务部门宣布将以 26 亿美元现金收购大数据分析公司 Looker 以完善数据分析基础；2019 年 7 月，谷歌云宣布收购云存储服务商 Elastifile，收购 Elastifile 的交易将为谷歌云带来更广泛的计算和存储能力；2019 年 11 月，谷歌云还收购了 CloudSimple，后者曾是微软云生态系统的重要组成部分。除此之外，Alphabet 在人工智能方面的研究将持续为 Google Cloud 赋能，市场份额有望进一步提升。

3.2 国内竞争格局：国内 IaaS 处于建设重点，市场集中度逐渐提升

国内 IaaS 市场呈现“一超多强”局面，市场集中度逐步提升。根据中国信息通信研究院的统计，阿里云、天翼云、腾讯云占据公有云 IaaS 市场份额前三，光环新网、UCloud、金山云则处于第二集团。其中，阿里云优势显著，2016-2018 连续单年市场份额超过 40%，腾讯云和天翼云的市场份额在 2018 年分别达到 11.5%、8.6%。总体来看，我国 IaaS 市场的第一梯队现已占据超过 60% 的市场份额，市场集中度存在进一步提升的趋势。

表 3：2015-2018 年中国 IaaS 厂商市场份额

排名	2018		2017		2016		2015	
	云厂商	市场份额	云厂商	市场份额	云厂商	市场份额	云厂商	市场份额
1	阿里云	43.0%	阿里云	44.5%	阿里云	41.1%	阿里云	29.8%
2	腾讯云	11.5%	腾讯云	10.1%	中国电信	8.6%	中国电信	12.7%
3	中国电信	8.6%	中国电信	7.4%	腾讯云	7.4%	中国联通	7.3%
4	AWS	6.3%	金山	6.3%	金山	6.1%	微软	6.8%
5	金山	5.0%	AWS	5.3%	微软	4.9%	腾讯	5.7%
6	百度	4.0%	微软	4.8%	中国联通	4.7%	优刻得	4.9%
7	华为	3.8%	优刻得	4.3%	优刻得	4.6%	金山	4.4%
8	优刻得	3.4%	中国联通	2.9%	AWS	3.7%	亚马逊	3.9%

资料来源：优刻得招股说明书，长城证券研究所

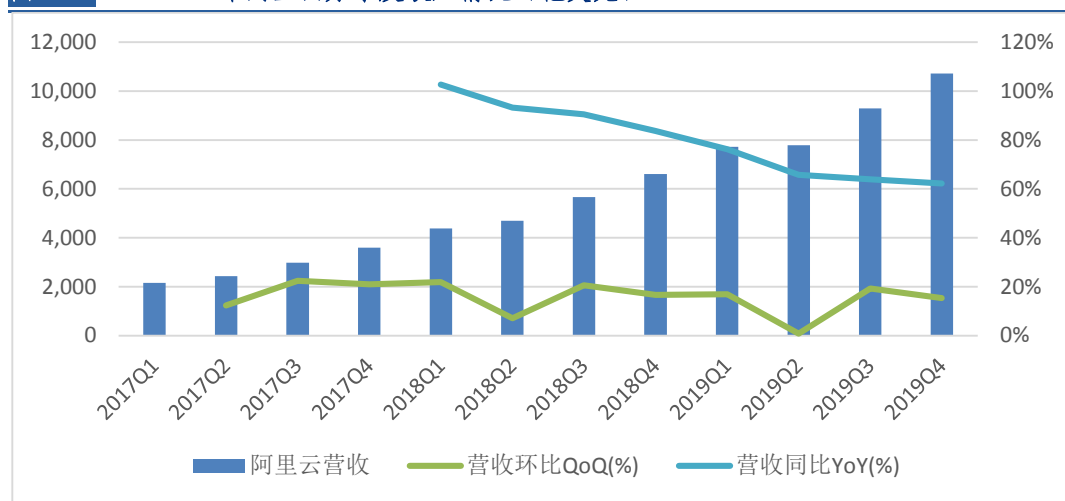
与全球相比，国内云市场正值高速发展期，IaaS 厂商云收入增速可观，全球中的市场地位进一步攀升。目前，我国互联网行业处于高速发展期、叠加政策强力推动、活跃的市场需求和服务商投入的加大，使得云服务市场获得了快速发展，同时也为更多公有云服务商创造了发展壮大的机遇。根据 IDC 的统计，在全球前十大公有云 IaaS 服务商中，2014 年我国仅有阿里巴巴一家企业入围，到 2018 年，我国已有四家企业入围，包括阿里巴巴、腾讯、中国电信和金山。我国云计算厂商成长势头显著，云服务创收能力也在不断增强。2019 年阿里、腾讯的云计算业务分别实现营收 355 亿元及 170 亿元，增速持续高于市场平均水平。

3.2.1 阿里云：云数智三位一体，云产品体系完善

深耕云基础设施市场，深入客户需求提供一站式服务。阿里云创立于 2009 年，是中国最大的云计算平台，是世界第三、亚太地区最大的 IaaS 及基础设施公用事业服务提供商，同时也是中国最大的公有云服务（包括 IaaS 和 PaaS）提供商。2019Q4 阿里云达到了两项重要的财务及技术里程碑。首先，云计算业务单季收入首次突破 100 亿元。由于来自公有云与混合云业务的收入贡献均实现增长，云计算的季度收入同比增加 62% 至 107.21 亿元。其次，阿里云将集团电商服务的核心系统迁移至公共云。双 11 期间，阿里云提供了具有高延展性、可靠性及安全性的公共云基础设施，能够处理高达 2684 亿元的单日

GMV，并在整个活动的 24 小时不间断地处理了 970PB 数据，充分展现阿里云在公共云环境下领先的网络安全技术实力，并将吸引更多客户采用阿里云的公共云基础设施。

图 39: 2017-2019 年阿里云分季度收入情况 (亿美元)



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

阿里云规模庞大，涉及行业广泛。阿里云致力于提供安全、可靠的计算和数据处理能力。目前已为全球 200 多个国家和地区的创新创业企业、政府机构等提供一整套云服务，包括弹性计算、数据库、存储、网络虚拟化服务、管理和应用服务等，覆盖金融、医疗、公共交通、能源、制造、政府机构、游戏和多媒体等行业。阿里云在 IaaS 层取得较大优势，付费用户数超过 100 万，中国 80% 的创新公司以及 1/3 的 500 强企业在使用阿里云服务。通过多年 IaaS 服务的积累，包括对于数据中心资源和带宽资源的积累，对于不同垂直行业解决方案的积累，以及对于新技术的支持等，阿里云已经在全球主要互联网市场形成云计算基础设施覆盖，并形成了非常完整的产品体系，能够提供当前最为丰富的产品，支持全球不同类型企业对于 IaaS 服务的需求，进而实现业务的快速成长。

图 40: 阿里云生态图景



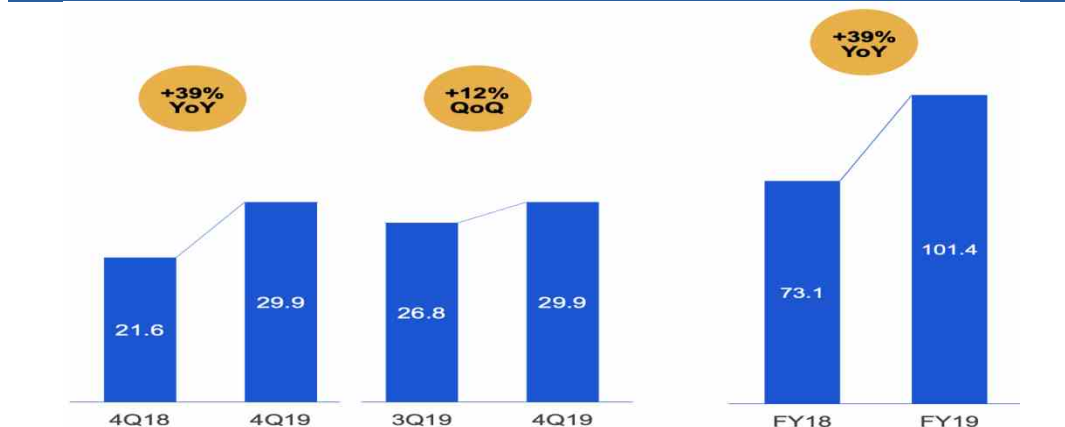
资料来源: 阿里云, 艾瑞咨询, 长城证券研究所

3.2.2 腾讯云: 服务用户数量庞大，借助社交及游戏业务快速发展

腾讯是中国互联网综合服务提供商和中国服务用户最多的互联网企业，2018 年 9 月，腾讯云成为腾讯架构调整后的重点业务，目前在中国 IaaS 厂商中排名第二。根据 IDC 报告，

腾讯云在电商类公有云服务、视频云流量、游戏类公有云服务、社交资讯类公有云服务、交通出行类公有云服务等领域的市场占有率均为第一。腾讯云业务收入包含在金融科技及企业服务中，2019Q3 首次披露云收入为 47 亿元，增速为 80%。2019 年，腾讯云服务收入超过 170 亿元，与阿里云相比还有差距，但全年增速高达 82%，超越同期阿里云 64% 的增速，以及 AWS 36%、Azure 64% 的增速。

图 41: 腾讯金融科技及企业服务营收（十亿元）



资料来源：公司公告，长城证券研究所

腾讯云基于海量业务等技术锤炼，积累了众多用户资源。腾讯云服务主要分为 10 大模块，包括计算、网络、存储、数据库、安全、大数据基础服务、人工智能、游戏服务、零售服务、域名与网站。根据腾讯最新披露的年报，2019 年，腾讯云在政务领域覆盖省份 28 个，海外 1 个，项目数量 151 个；覆盖警务云、政务云、工业云、税收云、气象云等不同类型细分服务。腾讯云在金融领域已有超过 6000 客户，包括约 150 家银行客户以及多家证券、保险公司。此外，腾讯云还在零售、医疗、教育、出行等领域持续拓展。近期，新型冠状病毒疫情爆发体现了远程办公、远程医疗的效用。腾讯会议自 2019 年 12 月底推出后的两个月内，日活跃账户数超过 1000 万。腾讯健康码自今年 2 月推出至今，已被超过 300 个省市的 9 亿用户使用，累计访问量达 80 亿次，是服务用户最多、增长速度最快的健康码。综上所述，腾讯云业务的高增主要由于现有客户使用量增加，叠加公司在社交、游戏两大业务板块中的优势，并积极拓展行业客户，教育、金融、民生服务及零售业等客户基础逐步扩大，推进互联网与各行业的融合创新，可以看到云业务的毛利率也因优化供应链及扩大业务规模而得到改善，预计腾讯云在 2020 年保持领先地位。

图 42: 腾讯助力企业成功上云

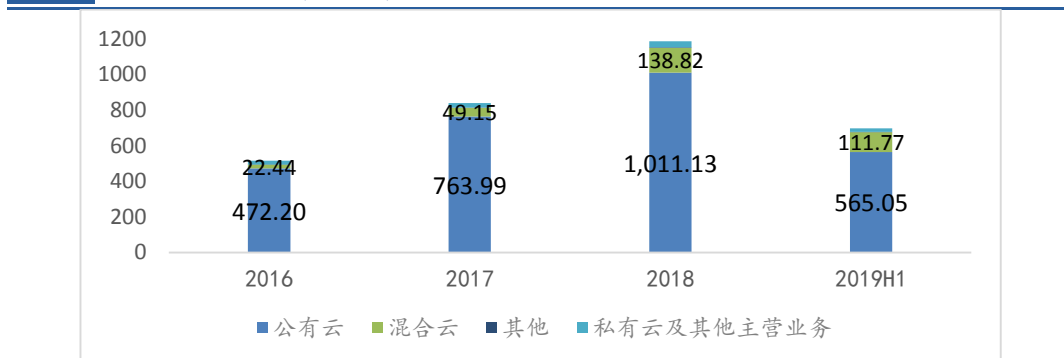


资料来源：腾讯云，长城证券研究所

3.2.3 UCloud: 中立第三方云服务商，差异化竞争或迎发展机遇

优刻得（UCloud）是国内领先的中立第三方云计算服务商，也是通过可信云服务认证的首批企业之一。成立于2012年3月，经过7年的发展，成为国内云计算IAAS领域的领军企业之一、公司主营公有云、混合云和私有云三大业务板块，其中公有云是公司业务主体，收入占比超过80%。2016-2018年间，UCloud营收持续增长；2019年，为了扩大市场规模，公司在价格上做出了适当的让渡，利润有所下降。

图 43: UCloud 营收结构(百万元)

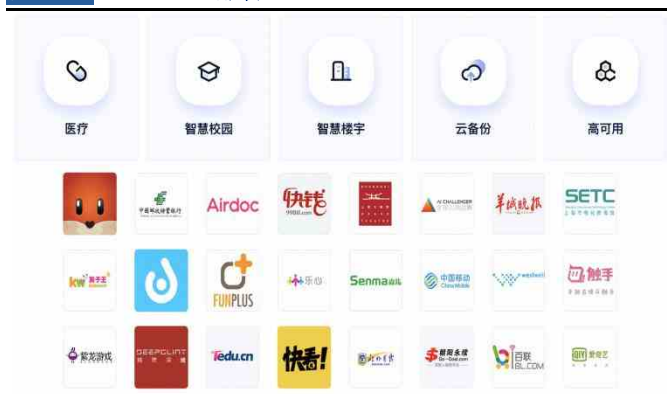


资料来源：公司招股说明书，长城证券研究所

UCloud 拥有位于亚太、北美、欧洲等地 33 个可用区以及北上广深等地的国内线下服务站，已为上万家企业在全球的业务提供云服务支持，间接服务终端用户数量达到数亿人。另外，UCloud 深耕用户需求，推出适合行业特性的产品与服务，其主营产品包括计算、网络、存储等 IaaS 和基础 PaaS 产业，业务已覆盖包含互联网、金融、新零售、制造、教育、政府等在内的诸多行业。2018 年 UCloud 获得中国移动投资公司 E 轮投资，并在各地区、各业务、各项目上进行了广泛而深入的合作。近期与中国移动旗下的物联网开放平台 OneNET 签署战略合作协议。双方协议约定，将联手为物联网企业用户，提供一站式“PaaS+IaaS”的 IoT 解决方案，赋能企业用户获得先进 IT 能力，加快产品开发与推广周期。

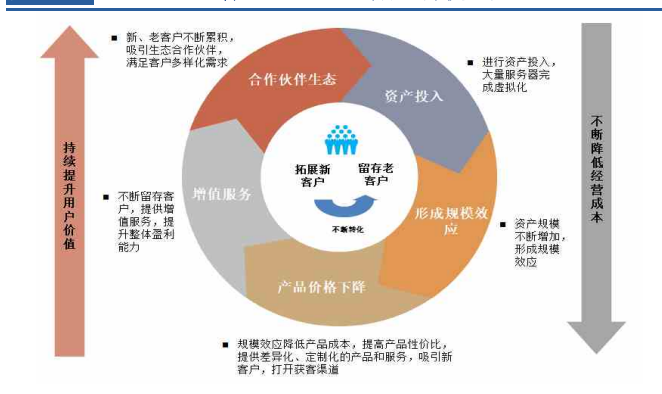
整体来看，公司处于扩大规模效应，不断吸引新客户、留存老客户的阶段，未来将基于市场的分散化原则进行差异化竞争并形成自身规模效应，持续为新兴产业的发展和传统产业的优化升级赋能，逐步在新型基础设施上建立产业生态系统，有望凭借差异化产品和服务实现市场突破。

图 44: UCloud 云服务



资料来源：公司官网，长城证券研究所

图 45: UCloud 公有云 IaaS 长期盈利模式



资料来源：公司招股说明书，长城证券研究所

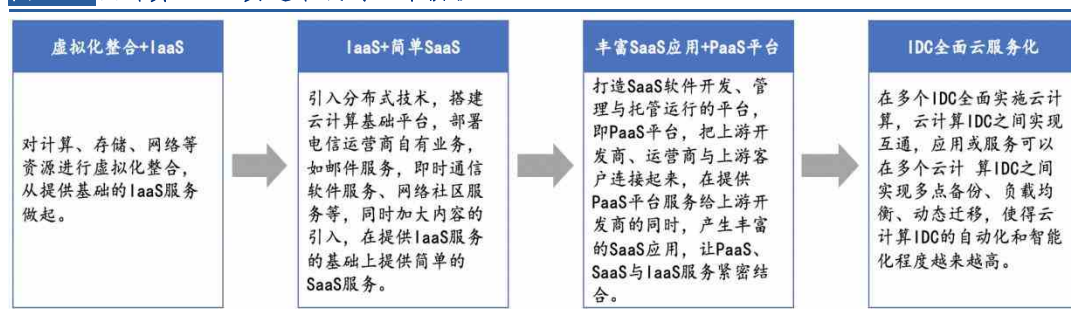
随着各大企业对云计算的需求不断扩大，云服务提供商将迎来更多的客户，终端客户在采购时会优先考虑具有品牌效应的企业。同时，由于 IaaS 是重资产行业，大型厂商将不断投资新建数据中心，数据中心必将朝着更加密集的方向发展，大规模领导厂商或将充分享受云服务需求扩大及数据中心部署加快带来的红利，市占率有望进一步提升。另外，随着云计算与量子通信、物联网、人工智能等新一代信息技术广泛融合，拥有丰富新兴产品布局的云服务提供商也将进一步打开成长空间。我们认为，未来 IaaS 市场整体格局将保持相对稳定，市场份额有望进一步向头部倾斜，建议关注资本充足且实现关键技术卡位的头部玩家。

4. IDC 作为 IaaS 刚需，领先受益行业景气度提升

4.1 IDC 作为核心基础设施，受益于云计算拉动

云计算的发展离不开 IDC 和服务器的技术支持。服务器为云计算提供了强大的计算、网络和存储能力，IDC 将规模化的硬件服务器整合虚拟到云端，为用户提供的是服务能力和 IT 效能，是云计算发展的重要支撑。在传统 IDC 上实施云计算模式是一个循序渐进的过程，一般云计算 IDC 的演进路线可分为四个阶段：第一阶段为“虚拟化整合+IaaS”，此阶段主要侧重于资源的虚拟化整合；第二阶段为“IaaS+简单 SaaS”，引入了分布式技术，搭建云计算基础平台，并在提供 IaaS 服务的基础上提供简单 SaaS 服务；第三阶段为“丰富 SaaS 应用+PaaS 平台”，在此阶段下，PaaS 平台可以广泛提供服务，丰富的 SaaS 应用也随之产生；最后阶段为“IDC 全面云服务化”，即云计算 IDC 之间实现互通，自动化、智能化程度不断提升。

图 46：云计算 IDC 演进路线的四个阶段



资料来源：前瞻产业研究院，长城证券研究所

我国 IDC 市场规模已达千亿级，未来将维持增长态势不变。2018 年，全球 IDC 业务市场（包括托管业务、CDN 业务和公共云 IaaS/PaaS 业务）整体规模达到 6253.1 亿元，同比增长 23.6%，我国 IDC 业务市场总规模首次突破千亿大关，达 1228 亿元，同比增长 29.8%。2019 年，我国 IDC 产业进入 4.0 时代，差异化需求凸显，产业分工进一步明确，市场规模达到 1560.8 亿元，增速为 27.1%，远高于世界 11% 的平均水平，其中互联网企业云数据中心建设成为行业的最强驱动力。根据中国 IDC 圈发布的数据，未来三年中国 IDC 市场规模将会加速上涨，将维持 30% 左右的高增长率，预计 2022 年中国的 IDC 市场规模将达到 3481.9 亿元。

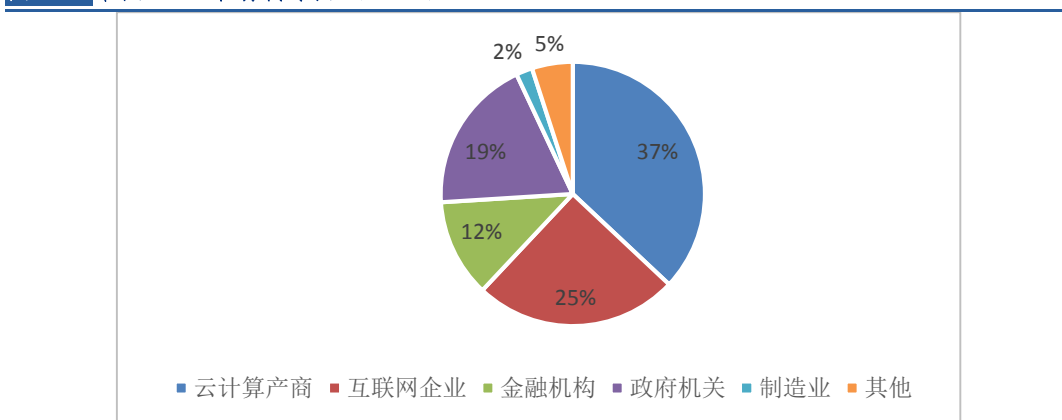
图 47：中国 IDC 产业升级历程



资料来源：IDC 产业大典（科智咨询），长城证券研究所

从 IDC 需求端来看，云计算厂商为 IDC 最大占比客户，有望领先受益于云计算发展。云计算厂商作为 IDC 行业最主要的客户，占据 37% 的份额，互联网企业紧随其后，另外政府机构及金融机构也是 IDC 行业主要需求方。近年来，云计算已经由政府建设数据中心推动进入行业自行推动阶段，在成熟的政务云市场外，以医疗云、金融云、交通云等为代表的行业云正快速发展，IaaS 行业景气度将传到产业链上游，利好中游 IDC 行业和上游核心硬件。在未来的增量市场中，由于云计算市场规模持续高速增长，云计算厂商和大型互联网将是拉动需求的主力。

图 48：中国 IDC 市场需求方（2018）



资料来源：中数盟，长城证券研究所

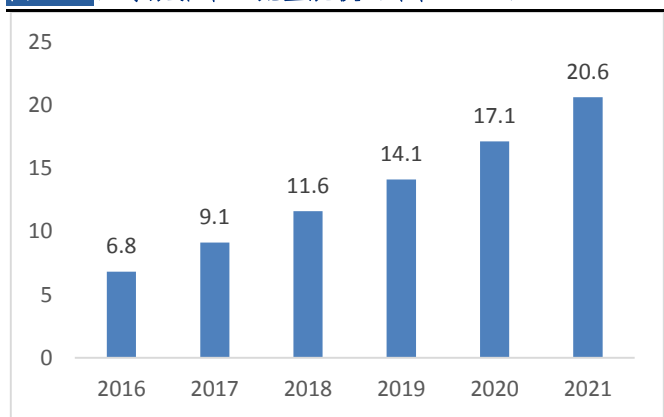
4.1 流量激增+投资热潮+新基建，多重因素催化 IDC 发展

4.1.1 IDC 应用场景逐步拓宽数据流量激增，中国 IDC 供不应求潜力广阔

新兴技术催生更多应用场景，IDC 需求扩大。纵观 IDC 业务市场的发展历程，2010 年放宽 IDC 牌照审核门槛，许多企业得以进入 IDC 业务领域并快速拓展市场，带来 IDC 业务市场一轮增长高峰；2014 年，第 4 代移动通信技术（4G）业务经营许可权发放，移动互联网流量入口扩展，催生更多应用需求；2016 年，短视频技术被各视频与社交平台广泛应用，带来了 IDC 业务市场的增长；2019 年，第 5 代移动通信技术（5G）正式商用，带动全球网络数据量激增，数据中心的重要地位将得到进一步的彰显；2020 年及以后新增需求则将集中体现在 5G、物联网、VR/AR 等新兴应用的广泛兴起，更多应用场景、更加复杂的数据结构以及更加频繁的数据处理和交互将推动 IDC 市场规模的增长。

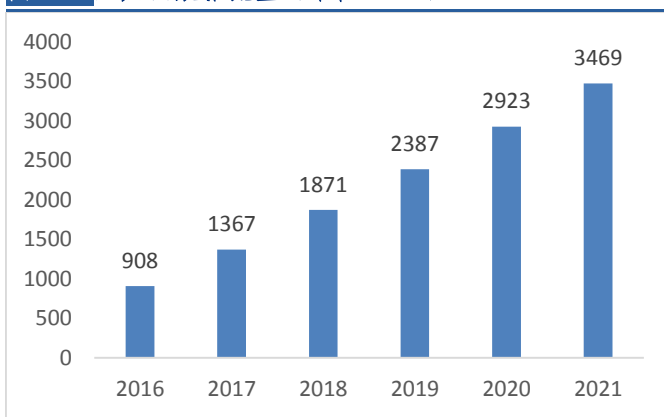
数据流量需求释放，驱动 IDC 扩建加速。随着云计算、5G、AI、VR/AR 等新一代信息技术的发展和成熟，全球数据流量呈现持续增长态势。在 2016 年到 2019 年之间，全球数据中心流量规模从每年 6.8ZB 增长至每年 14.1ZB，2021 年全球数据流量有望突破 20ZB。另外，在亚太地区，云计算市场的增长直接拉动云数据流量的提升。亚太云数据流量从 2016 年的 908EB 增长至 2019 年的 2387EB，2021 年将达到 3469EB。在摩尔定律面临失效之际，若没有更新的技术突破，硬件性能的提升速率将落后于数据增长的速度，因此唯有加速扩建数据中心才能跟得上数据量爆发增长以及数据向云端转移的趋势。

图 49：全球数据中心流量规模（单位：ZB）



资料来源：Cisco，长城证券研究所

图 50：亚太云数据流量（单位：EB）

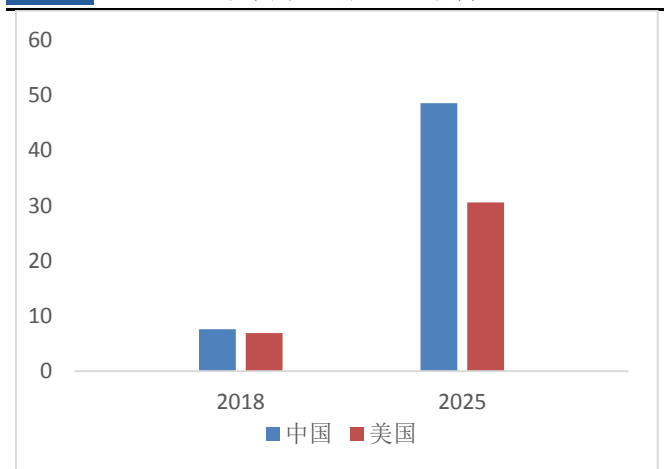


资料来源：Cisco，长城证券研究所

流量激增与 IDC 数量尚不匹配，中国 IDC 市场潜力广阔。根据权威数据机构 IDC 和希捷的报告，我国产生的数据量将从 2018 年的 7.6 ZB 增至 2025 年的 48.6 ZB，CAGR 达 30.35%，超过美国同期的数据产生量约 18 ZB。然而，从全球数据中心占比来看，截至 2018 年，美国占比约 44%，我国占比约 8%，日本占比约 6%；从人均机房面积看，我国的人均机房面积仅为美国的 1/20，日本的 1/10。由此可见，与美、日等发达国家相比，我

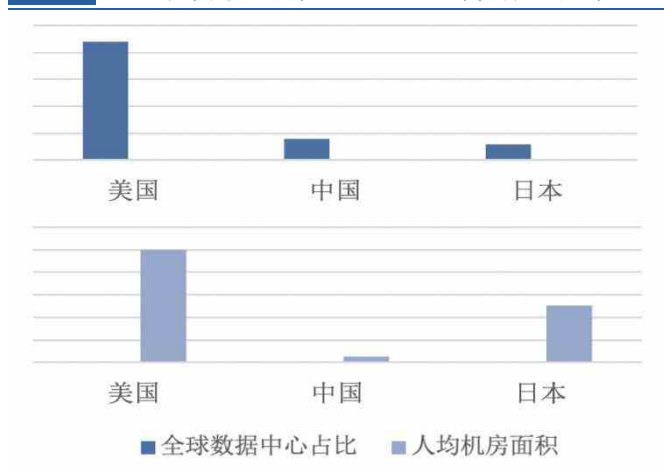
国现有数据中心的数量与数据流量爆发增长的趋势尚且不匹配，数据中心新增扩建确定性高，IDC 产业未来发展空间较大。

图 51: 2018-2025 年中美数据产生量估算 (ZB)



资料来源: IDC、希捷, 长城证券研究所

图 52: 2018 年中美数据中心占比&人均机房面积对比



资料来源: 长城证券研究所

4.1.2 云巨头掀起 IDC 建设热潮，IDC 投资大增

云基础设施支出增加，全球云巨头积极部署 IDC。Canalys 今年 1 月发布的报告指出，2019Q4 Amazon AWS、Microsoft Azure、Google Cloud 和阿里云在云基础设施服务上的支出分别为 98、53、18、16 亿美元，总体支出较去年同期增加 78 亿美元，增长率高达 37%。纵观全年，排名前七的云计算提供商，包括 Amazon、Facebook、Google、Microsoft 和 BAT，总体在数据中心基础设施方面的支出超过 600 亿美元。另外，根据 Canalys 的预测，云基础设施服务的支出将在 2020 年达到 1410 亿美元，到 2024 年达 2840 亿美元，云基础设施支出维持增长态势。预计未来五年内，云服务提供商仍将是服务器和相关组件的最大买家，云服务提供商的持续高投入将惠及 IDC 及相关产业链。

表 4: 2018Q4-2019Q4 全球云基础设施支出

Cloud service provider	Q4 2019 (US\$ billion)	Q4 2019 market share	Q4 2018 (US\$ billion)	Q4 2018 market share	Annual growth
AWS	9.8	32.4%	7.3	33.4%	33.2%
Microsoft Azure	5.3	17.6%	3.3	14.5%	62.3%
Google Cloud	1.8	6.0%	1.1	4.9%	67.6%
Alibaba Cloud	1.6	5.4%	1.0	4.4%	71.1%
Others	11.6	38.5%	9.3	42.4%	24.4%
Total	30.2	100.0%	22.0	100.0%	37.2%

资料来源: Canalys(2020.01), 长城证券研究所

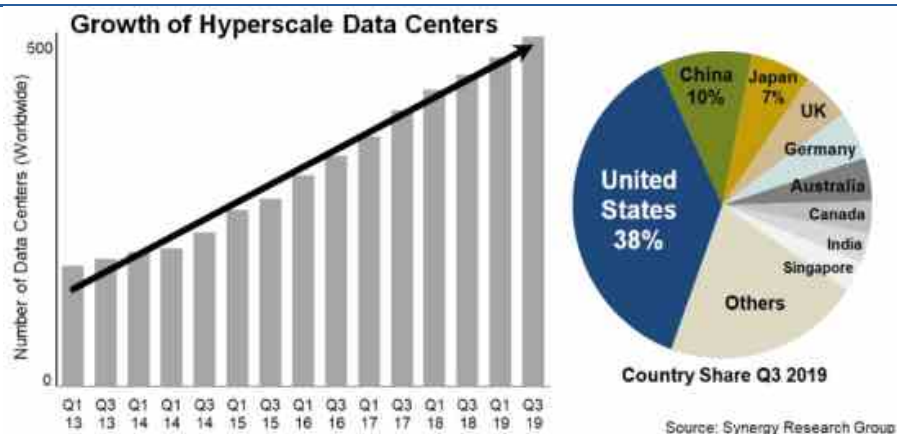
表 5: 2018-2019 年全球云基础设施支出

Cloud service provider	Full-year 2019 (US\$ billion)	Full-year 2019 market share	Full-year 2018 (US\$ billion)	Full-year 2018 market share	Annual growth
AWS	34.6	32.3%	25.4	32.7%	36.0%
Microsoft Azure	18.1	16.9%	11.0	14.2%	63.9%
Google Cloud	6.2	5.8%	3.3	4.2%	87.8%
Alibaba Cloud	5.2	4.9%	3.2	4.1%	63.8%
Others	43.0	40.1%	34.9	44.8%	23.3%
Total	107.1	100.0%	77.8	100.0%	37.6%

资料来源: Canalsys(2020.01), 长城证券研究所

随着云基础设施投资增加, 超大规模提供商建设 IDC 数量大幅增长。截至 2019Q3, 全球超大规模提供商运营的大型数据中心数量增加到 504 个, 另有 151 个正处于计划或构建阶段。从地区分布来看, 美国、中国香港、瑞士和中国大陆在过去一年里新增的数据中心最多。美国占据主要云和互联网数据中心站点的绝大部分份额, 达到 38%, 但 EMEA (欧洲、中东和非洲) 和亚太地区增长最快, 其他最受欢迎的地区包括中国、日本、英国、德国和澳大利亚, 合计占比为 32%。从提供商方面来看, 亚马逊和微软在过去四个季度中开设了最多的新数据中心, 占总数的一半以上, 谷歌和阿里巴巴位于第二梯队。另外, Synergy 基于对全球 20 家主要云和互联网服务公司的数据中心足迹分析研究表明, 有近 70% 的超大规模数据中心都位于数据中心运营商租用或超大规模提供商的合作伙伴拥有的设施中。亚马逊、微软、谷歌和 IBM 的数据中心遍布 55 个或更多的地区, 并在北美、亚太地区、欧洲、中东和非洲以及拉丁美洲这四个区域中至少覆盖三个, 且每个区域都有 60 个或更多的数据中心站点。BAT 的数据中心则更多集中在中国。

图 53: 2013-2019 年超大规模数据中心增长情况 & 3Q19 超大规模数据中心分布情况



资料来源: Synergy (2019.12), 长城证券研究所

国内方面, 阿里增资云计算基础设施, 中国移动高调入局公有云, 双千亿级别投资加速推进 IDC 产业。(1) 2020 年 4 月 20 日, 阿里云宣布未来三年投资 2000 亿元, 用于云操作系统、服务器、芯片、网络等重大核心技术研发攻坚和面向未来的数据中心建设, 并表示云智能是阿里巴巴核心战略之一, 在疫情影响下将逆势增加投入。据阿里云介绍, 飞天云操作系统、神龙服务器、自研云交换机、含光 800 芯片等核心自研技术, 将在云数据

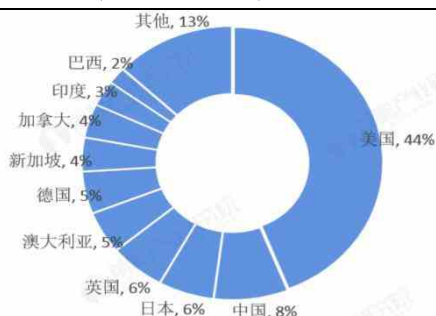
中心大规模部署。阿里云增资 2000 亿的计划有望推动其数据中心规模再翻三倍，冲刺全球最大的云基础设施，将持续拉动 IDC 需求提升。（2）2019 年 11 月 14 日，中国移动在其全球合作伙伴大会上提出进军公有云的目标。中国移动表示，云改是中国移动 5G+战略落地的重要举措，移动云作为国家新型基础设施重要承载、5G 应用的核心平台，其发展目标是三年内进入国内云服务商第一阵营，计划三年投资总规模在千亿级以上。根据中国移动采购与招标网，中移动已经启动 2020-2021 年数据中心交换机集采招标，预估采购数据中心交换机 21690 台、管理交换机 5000 台，此举或意味着移动将加速新建数据中心。移动云的入局势必为云计算资本开支注入新增量，千亿级资金将加速移动云形成规模，持续赋能 IDC 产业的发展。

4.1.3 新基建助力数据中心腾飞，政策、标准、及示范基地共促良性发展

IDC 作为新基建重要组成部分，获政策推动。2020 年 3 月 4 日，中共中央政治局常务委员会召开会议，研究当前新冠肺炎疫情防控工作和稳定经济社会运行重点工作。会上明确指出，要加大公共卫生服务、应急物资保障领域投入，**加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度，要注重调动民间投资积极性。**这是近年来，数据中心首次在中共中央政治局常务委员会上被列入加快建设的条目，数据中心作为“新基建”的重要组成部分，获得业界的高度关注，将在国家政策的推动下蓬勃发展。

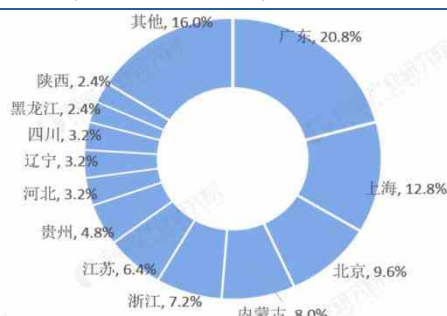
近年来国家发布多条政策指引 IDC 合理布局。2013 年，五个部委联合发布《关于数据中心建设布局的指导意见》，提出了数据中心建设和布局的基本原则，即市场需求导向原则、资源环境优先原则、区域统筹协调原则、多方要素兼顾原则和发展与安全并重原则；2018 年，工信部印发《全国数据中心应用发展指引》，对我国当前数据中心建设发展、各区域供需关系等情况进行了梳理，旨在促进全国各区域合理建设规划数据中心，引导数据中心供需对接、提升应用水平；2019 年 12 月，国务院发布《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》，指出要统筹规划长三角数据中心，推进区域信息枢纽港建设，实现数据中心和存算资源协同布局，支持北斗导航系统率先应用，建设南京位置服务数据中心。总体来看，我国数据中心布局渐趋完善，新建数据中心，尤其是大型、超大型数据中心逐渐向西部以及北上广深周边地区转移。金融机构、互联网企业主要集中在一线城市，对于数据中心访问时延、运维便捷以及安全性有较高要求，伴随数据量持续增加，数据中心需求持续上升。而一线城市土地、电力资源稀缺，加之政策监管趋严，数据中心的供给已经逐渐到达天花板，供需失衡导致一线城市数据中心缺口较大。周边省市数据中心的建设，承接转移了部分应用需求，相比之下租赁价格也有所下降，整体布局有望持续优化。

图 54: 2018 年全球大规模数据中心区域分布情况



资料来源：前瞻产业研究院，长城证券研究所

图 55: 2018 年中国大规模数据中心区域分布情况



资料来源：前瞻产业研究院，长城证券研究所

此外，**标准化引领数据中心产业的良性发展和技术有序进步**。2013 年，工信部发布了四项数据中心通信行业标准：YD/T 2441-2013、YD/T 2442-2013、YD/T 2542-2013、YD/T 2543-2013，这四项标准对数据中心的技术要求、分级分类以及能耗测评方法等进行了详细的规范，开创了数据中心等级在通信行业标准领域的先河。2017 年，工信部陆续发布了一体化微型模块化和数据中心预制模块的相关技术要求（YDT 3290-2017、YDT 3291-2017），迅速推动了模块化数据中心的推广和应用。模块化数据中心作为一种新型的标准化、快速建设的数据中心建设形式，在行业内越来越多被选用。2019 年 12 月，中国通信标准化协会（CCSA）发布了 12 项数据中心相关团体标准，内容涵盖液冷系列、无损网络、企业级硬盘、微模块数据中心测试、分布式块存储等。另外，开放数据中心委员会（ODCC）一直密切关注数据中心的新技术，在聚合行业力量进行技术研究的同时，也在积极参与并推进技术的标准化工作。

特色产业示范基地发挥先导作用，助推数字中心产业健康发展。2017 年，工信部印发《关于组织申报 2017 年度国家新型工业化产业示范基地的通知》，首次将数据中心纳入国家新型工业化产业示范基地创建的范畴，并提出优先支持数据中心等新兴产业示范基地的创建，旨在评选出在节能环保、安全可靠、服务能力、应用水平等方面具有示范作用、走在全国前列的大型、超大型数据中心集聚区，以及达到较高标准的中小型数据中心，发挥产业引领作用。第一批示范基地已于 2017 年公布，2019 年公示了第二批国家示范基地（数据中心）。示范基地的评选，将带动当地数据中心聚集区的产业发展和技术进步，进而促进经济发展。

表 6: 2017 & 2019 年国家新型工业化产业示范基地（数据中心）名单

上报单位	示范基地名称	申报系列
河北省通管局	数据中心 • 河北张北云计算产业基地	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
江苏省通管局	数据中心 • 江苏南通国际数据中心产业园	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
贵州省通管局	数据中心 • 贵州贵安保税区	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
河北省通管局	数据中心 • 河北怀来	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
上海市通管局	数据中心 • 上海外高桥自贸区	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
江苏省通管局	数据中心 • 江苏昆山花桥经济开发区	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
江西省通管局	数据中心 • 江西抚州高新技术产业开发区	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地
山东省通管局	数据中心 • 山东枣庄高新技术产业开发区	专业化细分领域竞争力强的特色产业示范基地

资料来源：工信部，长城证券研究所

4.2 IDC 云化价值凸显，第三方 IDC 厂商顺势崛起

4.2.1 云计算冲击 IDC 市场格局，第三方 IDC 厂商成长势头强劲

云计算带动 IDC 云化转型价值凸显，冲击 IDC 市场格局。近年来，云计算的兴起对传统 IDC 行业产生了一定的冲击，大量中小型客户选择了价格优惠、使用简便的云服务作为存储数据的载体，云巨头的入局正在改变 IDC 产业格局。在优化资源结构方面，云计算

将物理资源池化，摆脱了传统硬件在性能和灵活度方面的诸多限制，可以使得扩容更为简便，解决资源分布不合理的问题。在提升利润方面，数据在云端进行传输时，可通过软件层面根据实际的网络使用情况对云平台进行调试，在提高资源利用率的同时，也有助于厂商提高综合服务水平，进而提升利润。在差异化服务方面，IDC 云化将助力拉新与导流，充分挖掘市场潜力，从而有效应对竞争和价格战。

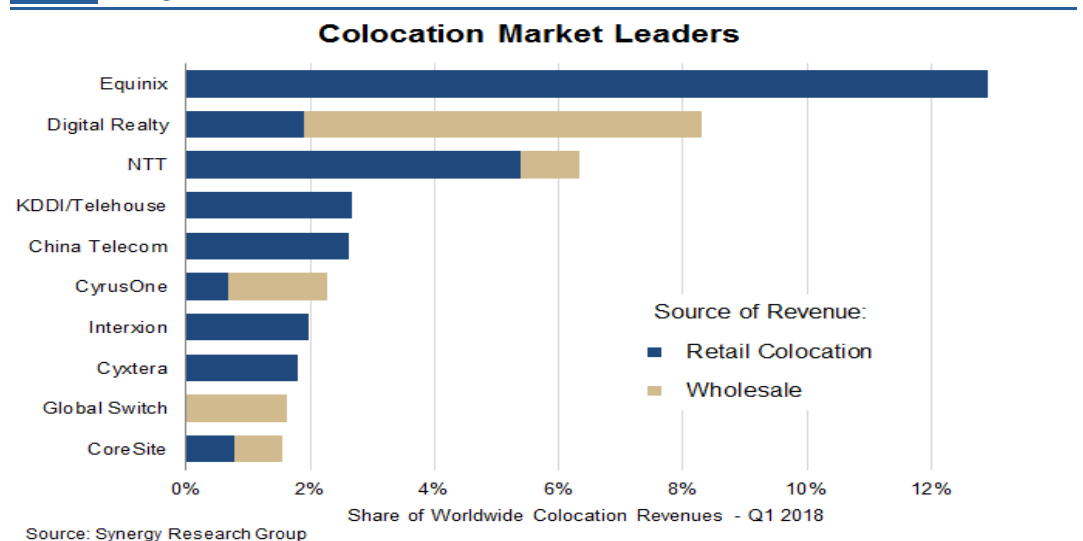
表 7: IDC 云化价值

云化价值	主要内容
优化资源结构	轻投入+优化资源布局。一些资源、带宽饱和，而另一些资源空闲，降价也无人问津；云计算可以解决资源分布不合理的问题，IDC 内部以及 IDC 之间的资源池化，可以很好地解决 IDC 的扩容和效率问题。
利润提升	节源+节流。传统的模式可以看作是“IT 地产经济”即出租“商铺”收取“佣金”。向云转型可以高附加值服务，即提升软性层面来提高综合服务水平；转型的同时也会提高资源利用率，大幅降低成本，进而提升利润。
差异化服务优势	拉新+导流。IDC 厂商要面对同行业的激烈竞争，应对互联网企业创新模式的挑战，同时应对旷日持久的价格战。云化可以有效应对竞争和价格战，甚至可以直接为 IDC 导流，挖取云市场潜力。

资料来源：智研咨询，长城证券研究所

国际方面，全球 IDC 服务市场以第三方 IDC 为主。根据 Synergy 的数据，第三方 IDC 厂商 Equinix 和 Digital Realty，以及运营商 NTT 仍然是托管市场的领导者，占据绝大份额的市场份额，KDDI/Telehouse 与中国电信紧跟其后。其中，Equinix 占据 17% 的零售市场份额，而 Digital Realty 在规模较小的批发市场中的份额为 28%，NTT 充分利用原有通信业务资源，具备资金资源协同优势。

图 56: 2018Q1 全球 IDC 市场格局



资料来源：Synergy，长城证券研究所

国内方面，目前 IDC 市场依旧以运营商为主导。IDC 行业参与者主要包括以电信、联通、移动代表的基础电信运营商；以阿里云、华为云、腾讯云为代表的云计算服务商；以光环新网、世纪互联、数据港、鹏博士等企业为代表的第三方 IDC 服务商。另外，随着国电、广电、远洋等一批自带能耗或土地资源的行业新进入者将增强市场竞争。其中云计算服务商方面，除了阿里云等国内服务商，国外云巨头通过合作运营模式进入中国，进一步加剧国内市场竞争。2013 年 6 月，Microsoft 通过与世纪互联蓝云合作，成为首家入华的国际公有云服务商。2014 年，世纪互联与 IBM 联合宣布基于 IBM 全球统一标准的企业级云平台 Cloud Managed Services 云管理服务正式上线。2016 年，全球云计算龙头 Amazon AWS 与光环新网合作正式落地中国。2016 年，甲骨文宣布与腾讯云合作共同为中国企业提供云计算服务。2017 年 12 月，Amazon 与西云数据合作运营的 AWS 中国（宁夏）数据中心成为 AWS 在中国的第二个可用区域。2018 年，我国 IDC 市场依旧以运营商为主导，三大运营商合计占比超过 50%，但呈现下降趋势。剩余市场较为分散，在专业 IDC 厂商中，万国数据以 4.1% 的市场份额居于首位，世纪互联、宝信软件、鹏博士、光环新网、数据港的占比分别为 4.0%、2.0%、1.6%、1.5% 及 1.1%。由于大型 IDC 服务商有较强的资本实力、规模化运营且客户群稳定，预计未来大型 IDC 服务商的业绩仍将持续提升，市场份额继续扩大，并将带动产业链整合加速。

表 8: IDC 市场格局

分类	典型企业（市占率）	特点	趋势
基础电信运营商	中国电信、中国移动、中国联通（市场份额超 50%）	拥有骨干网络和国际带宽出口，在 IDC 业务中具有较强的话语权。基础电信运营商一方面进行 IDC 业务的运营，同时也与专业 IDC 服务商、云服务商和行业客户提供互联网带宽资源及机房资源。	美国:逐渐出售数据中心业务，专注其核心业务,例如 Verizon、CenturyLink、AT&T 国内:占据最大份额，但并非核心业务
专业 IDC 服务商	万国数据（4.1%）、世纪互联（4%）、宝信软件（2%）、鹏博士（1.6%）、光环新网（1.5%）数据港等（1.1%）	为客户提供机柜租用、带宽租用、服务器代理运维等服务。 自有机房的第三方 IDC 服务提供商：以民营为主，是具有较强实力和超前市场意识的传统 ISP 公司； 租用机房的第三方 IDC 代理商：代理商是 IDC 业务开展中的重要一环，其作用主要是面向企业客户推广 IDC 业务。	规模化、集中化
云服务商	Amazon AWS、Google Cloud、阿里云、华为云等	承载云服务为主，提供云主机、云存储和特定行业的解决方案； 此外，部分云服务商也开始提供主机托管等传统 IDC 业务。	国外:大规模自建+租用 国内:大规模自建+租用+共建

资料来源：长城证券研究所

对标国外，第三方 IDC 厂商在 IDC 地理资源端、资金端、以及运营端等方面兼具优势，未来有望取代运营商成为市场主导者。起初国外 IDC 市场一样是由运营商把控，但由于 IDC 业务并非运营商主营业务，其营收贡献占比较低；加之第三方 IDC 厂商在定制化等方面灵活性更高，并且持续收购优质数据中心资源，增长动力充足。目前，全球范围内 IDC 市场已经以第三方 IDC 企业为主导，代表性企业为 Equinix 和 Digital Realty。国内第三方 IDC 服务商仍以中小型企业为主，行业格局相对分散，与三大运营商相比，国内上市公司机柜体量明显不足。然而，第三方 IDC 服务商在数据中心位置资源端、资金端、

以及运营端兼具优势，定制化服务能力强，更能满足大型企业的定制化需求，上架率高，同时也能供应多个运营商网络，未来发展潜力大。

在 IDC 地理资源端，全球领先的传统 IDC 企业和以 Amazon、IBM 等云服务提供商为主的新型 IDC 企业受市场需求驱动，其数据中心资源都重点围绕经济发达、用户聚集、信息化应用水平较高的中心城市布局，从而降低建设和运营成本，提高资源利用率。在我国，互联网及云计算行业的 IDC 需求仍是推动 IDC 业务市场规模绝对值增长的主要驱动力，由于云计算大客户多处于一线城市，考虑到服务响应的及时性，北上广深区域市场内 IDC 业务需求不断加大，数据中心上架率显著高于其他地区。但北上广深等中心城市存在土地、用电、人力成本过高的问题，叠加政策限制趋严，一线城市 IDC 资源将成为限定资源，因此，在一线城市数据中心有良好布局的头部企业在规模效应中能够占据更多的竞争优势，议价能力有望持续上升。对比国内第三方 IDC 企业的数据中心布局情况，万国数据、鹏博士等均在北上广深有所布局；光环新网、东方国信等拥有北京地区核心资源；宝信软件、数据港等在上海地区资源优势显著；奥飞数据依托华南地区优势，布局全国一线城市。综合来看，第三方 IDC 企业的数据中心资源地区优势显著，未来也将加速新增一线城市布局，有望赢得更多市场份额。

表 9: 北上深 IDC 最新限制政策

区域	时间	政策	主要内容
北京	2018.09	《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》	全市禁止新建和扩建互联网数据服务、信息处理和存储支持服务中的数据中心，PUE 值在 1.4 以下的云计算数据中心除外；中心城区全面禁止新建和扩建数据中心。
上海	2019.01	《关于加强本市互联网数据中心统筹建设的指导意见》	到 2020 年，全市互联网数据中心新增机架数严格控制在 6 万架以内；坚持用能限额，新建互联网数据中心 PUE 值严格控制在 1.3 以下，改建互联网数据中心 PUE 值严格控制在 1.4 以下。
深圳	2019.04	《关于数据中心节能审查有关事项的通知》	PUE1.4 以上的数据中心不享有能源消费的支持；而 PUE 低于 1.25 的数据中心则可享受有能源消费量 40% 以上的支持。

资料来源：各地政务网站，长城证券研究所

表 10: 国内 IDC 企业在运营机柜数及扩容计划对比

IDC 企业	2019 年机柜数 (万)	2019 年上架率	2019-2021 CAGR	主要地区分布	主要客户	IDC 业务营收 (亿元)	IDC 业务营收占比	IDC 毛利率	毛利率 (整体)
奥飞数据	0.72	60%-70%	86.34%	华南：广州、深圳、南宁、桂林、佛山、海口 华北：北京、廊坊	搜狐、网易、UC、风行、三七互娱	IDC 服务 4.47	50.59%	24.63%	32.52%

IDC 企业	2019 年机柜数 (万)	2019 年上架率	2019-2021 CAGR	主要地区分布	主要客户	IDC 业务营收 (亿元)	IDC 业务营收占比	IDC 毛利率	毛利率 (整体)
				华东：上海					
万国数据	9	65%-70%	33.77%	北京、上海、深圳、广州、香港、成都、河北	阿里、腾讯、金融、百度、华为	服务收入 40.946	99.32%	-	25.29%
光环新网	3.6	75%	25.50%	北京、上海、河北	金融、ABS、互联网	IDC 及其增值服务 15.61	21.99%	54.46%	21.54%
鹏博士	3	90%	35.12% (2019-2023)	北京、上海、深圳、广州、武汉、成都	阿里、腾讯、百度、华为等	2019H1 数据中心 7.65/ 2018 年 13.54	24.88%/ 19.74%	44.71%/ 49.03%	截止 2019Q3 44.51%
宝信软件	2.55	90%	21.75%	上海、武汉	阿里、腾讯、金融	2019H1 服务外包 8.89/2018 年 16.9	32.94%/ 30.88%	45.52%/ 45.03%	截止 2019Q3 29.89%
数据港	2.82	80%	42.67%	上海、杭州、深圳、张北、南通、河源、乌兰察布、北京	阿里、腾讯、百度、网易、电信运营商	IDC 服务 7.00	96.33%	37.60%	36.46%
南兴股份	0.6	-		深圳	网络游戏、视频网站等	2019H1 IDC 及云计算相关服务 2.57/2018 2.23	36.38%/ 19.80%	27.47%/ 37.10%	截止 2019Q3 26.70%
城地股份	0.6	70%	-	上海	-	IDC 业务 14.66	50.15%	33.64%	27.28%
佳力图	0.84	-	-	南京	政府部门以及通信、金融等	-	-	-	截止 2019Q3 37.38%
杭钢股份	0.15	-	-	杭州	-	-	-	-	6.30%
东方国信	0.4	-	-	北京	-	-	-	-	截止 2019Q3 50.07%

IDC 企业	2019 年机柜数 (万)	2019 年上架率	2019-2021 CAGR	主要地区分布	主要客户	IDC 业务营收 (亿元)	IDC 业务营收占比	IDC 毛利率	毛利率 (整体)
广东榕泰	1.1 万 (运营+在建)	-	-	北京、张北	-	-	-	-	截止 2019Q3 26.28%
科华恒盛	1.6 万 (可售机柜)	62.50%	10.40%	北京、上海、广州	政府、金融、通信、交通、互联网等客户	2019H1 数据中心产品 7.58/ 2018 年 15.04	46.62%/ 43.77%	未公布 /2018 年 23.03%	截止 2019Q3 30.65%
沙钢股份	拟收购 Global Switch (约 8-10 万柜)				汽车制造、铁路、锅炉、船舶、机械制造等	-	-	-	10.33%

资料来源：长城证券研究所

在资金端，建设超大规模数据中心所需的资金门槛较高，相应的回报周期较长，专业 IDC 厂商可通过定增等方式灵活融资扩建。国内领先第三方 IDC 企业如奥飞数据、数据港、光环新网等近期陆续发布定增预案加码数据中心建设布局。奥飞数据于 2020 年 3 月 11 日发布 4.8 亿的定增预案项目公告用于建设廊坊讯云数据中心二期项目。数据港于 2020 年 3 月 14 日发布约 17.3 亿的定增预案项目公告，包括：JN13-B 云计算数据中心项目（2 亿）、ZH13-A 云计算数据中心项目（2.8 亿）、和云创互通云计算数据中心项目（7.4 亿）。光环新网于 2020 年 4 月 17 日发布了 50 亿的定增预案项目公告，包括：北京房山绿色云计算数据中心二期（9 亿）、上海嘉定绿色云计算基地二期（9 亿）、向智达云创增资取得 65% 股权并投资建设燕郊绿色云计算基地三四期（15.2 亿）、以及长沙绿色云计算基地一期（4 亿）。专业 IDC 厂商正在加大投入，加速布局云计算基础设施，此举将赋能公司业绩增长，奠定长期成长基础。

在运营端，IDC 厂商批发与零售双管齐下，获客能力强劲。根据客户规模和具体需求不同，数据中心服务可分为批发型和零售型两种。批发型数据中心服务系面向大型互联网公司或电信运营商提供定制化的服务器托管服务，通常并不提供网络带宽服务。零售型数据中心服务系面向中小型互联网公司、一般企业等客户，提供相对标准化的服务器托管服务及网络带宽服务。批发型 IDC 服务商往往与大客户绑定，业务确定性较强，国内以批发型服务为主的包括数据港、宝信软件和万国数据等。零售型 IDC 服务商通常涵盖更多的增值服务，如光环新网、世纪互联等较为注重零售型数据中心服务。

表 11: 批发型数据中心和零售型数据中心对比

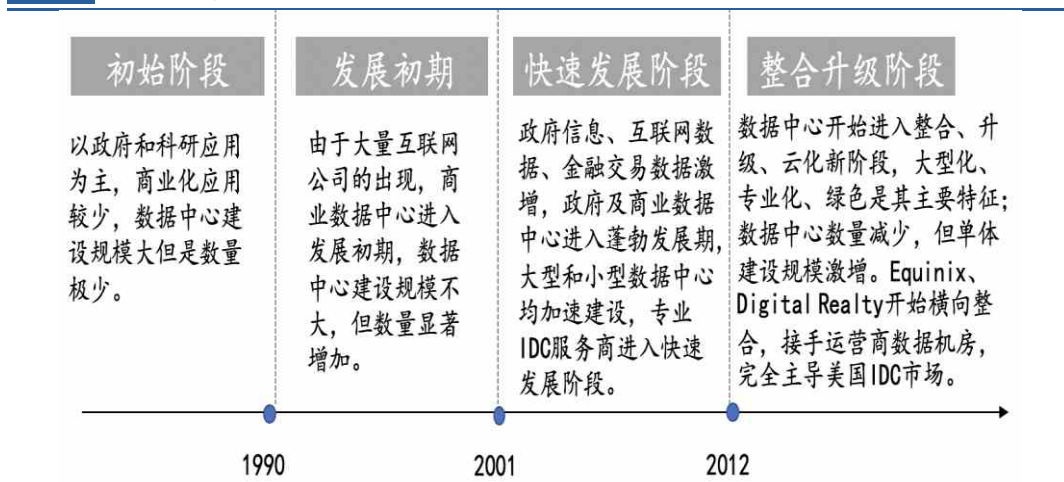
	零售型数据中心	批发型数据中心
主要目标用户	中小型客户群	大用户群
用户租期	一般按照单位年计算	长期合同，一般 5-8 年
客户流动性	高	极低
销售单位	按照单机柜起租	一个机房模块起租
平均单机柜电力和制冷密度	低（2-3.5KW）	高（4.5-8KW）
数据中心启用到租满时间	一般 2-4 年	1 年
机柜同时出租率	一般	高
单机柜租用价格	行业平均水平	偏低
能效	偏低	高
PUE	高，一般 1.8-2.5	低，一般在 1.7 以下
安全性	行业一般平均水平	高
可扩展性	一般	好

资料来源：数据港招股说明书，长城证券研究所

4.2.2 对标行业龙头 Equinix，指引第三方 IDC 成长方向

Equinix 是全球领先的数据中心及主机代管提供商，为企业提供行业领先的数据中心、主机代管服务、网络连接、多云生态系统等服务。自成立以来，Equinix 完整经历了互联网、移动互联网以及云计算三个数字化浪潮，Equinix 发展历程也代表了美国专业 IDC 服务的发展之路。美国 IDC 市场自 2012 年起已经进入整合、升级、云化阶段，数据中心趋向大型化、专业化、绿色化。在此阶段，专业 IDC 服务商凭借更强的规模、更先进的技术占据行业主导地位。Equinix 的发展路径或将给我国第三方 IDC 厂商带来启示。

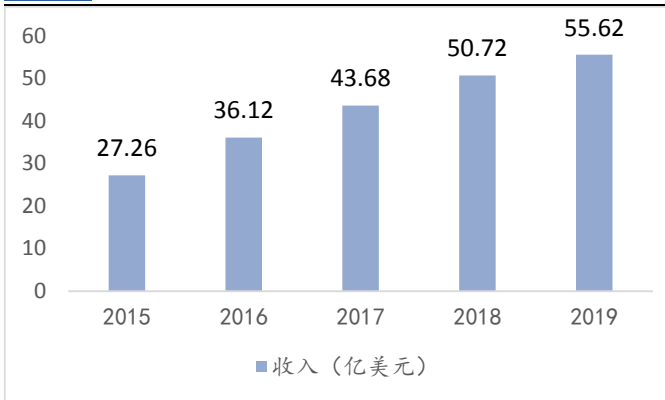
图 57: 美国数据中心发展历程



资料来源：长城证券研究所

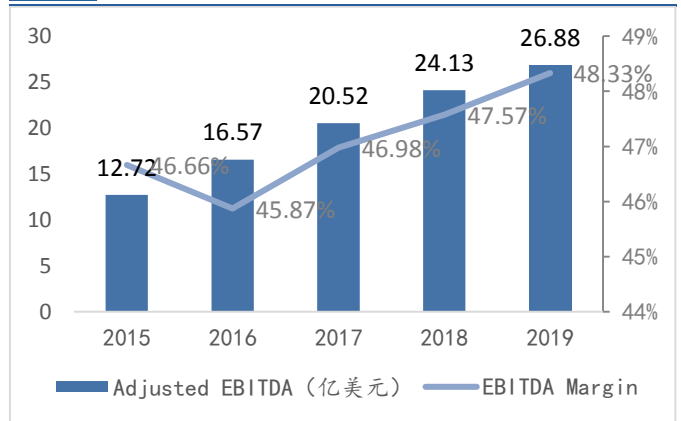
2015-2019 营收 CAGR 达 19.5%，EBITDA Margin 保持 45% 以上。由于全球数据量快速提升，IDC 产业需求量加大，Equinix 的营业收入也从 2015 年 27.26 亿美元增长至 2019 年的 55.6 亿美元，CAGR 为 19.5%。近五年来，EBITDA Margin 均保持在 45% 以上，2019 年突破 48%。公司预计 2020 年实现营收 60-60.5 亿美元，EBITDA Margin 继续保持 48%。

图 58: 2015-2019 年 Equinix 营业收入 (亿美元)



资料来源: 公司财报, 长城证券研究所

图 59: Equinix Adjusted EBITDA & EBITDA Margin



资料来源: 公司财报, 长城证券研究所

Equinix 的发展对我国专业 IDC 厂商有多重指引价值。首先, Equinix 聚焦 IDC 业务并兼备 Metro 网络服务。在稳定性、技术、模式方面领先业内同行, 其专业 IDC 服务模式得到客户一致认可, 目前已拥有包括亚马逊网络服务、微软 Azure、Salesforce.com、eBay、领英、奈飞、通用电气、雪佛龙、彭博社、纳斯达克、AT&T、T-Mobile 等知名公司在内的庞大客户群体。国内 IDC 企业亦在布局 IDC 服务与网络服务协同, 提升综合竞争实力。例如, 奥飞数据除了提供服务器托管、服务器租用等 IDC 基础服务外, 还积极拓展 BGP 接入服务, 与各大电信运营商保持了良好的合作关系, 可实现与三大运营商、教育网等上级运营商之间的 BGP 互联, 使网络访问无盲点, 全面提升网络稳定性, 并进一步提升公司综合能力, 助力实现业绩增长。

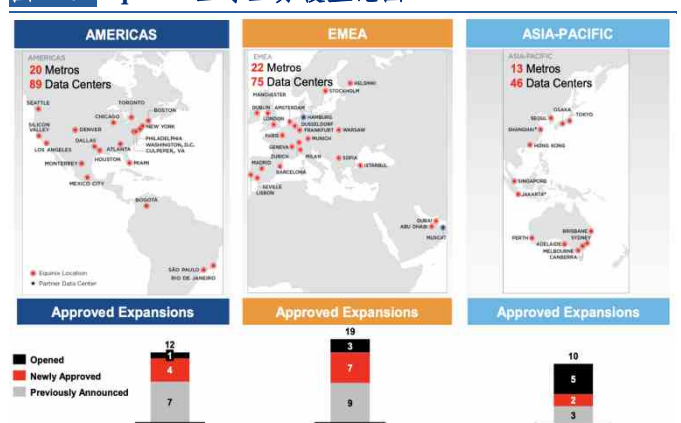
其次, Equinix 重视规模化与全球化部署, 收购兼并+自建的模式指引我国专业 IDC 厂商未来方向。公司自成立以来, 通过自建与收购两种方式不断扩大公司数据中心规模, 推进全球部署, 从而进一步降低网络延迟与运营成本, 并以此锁定了跨国公司头部用户。截止 2019 年, Equinix 全球业务范围扩展至 26 个国家, 拥有大约 210 个数据中心, 机柜数达到 29.95 万, 机柜利用率常年维持在 80% 左右。

图 60: Equinix 部分合作伙伴



资料来源: 公司官网, 长城证券研究所

图 61: Equinix 全球业务覆盖范围



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

国内专业 IDC 发展路径与 Equinix 相近, 近年来不断并购扩大自身规模完成多地部署。一方面由于云计算对数据中心有大规模、广覆盖的要求。另一方面, 由于 IDC 需求量较大的一线城市资源紧缺政策收紧, 并购成为扩大规模的最有效方式。同时, 头部 IDC 企业也进行了大量的 IDC 机房自建。参考海外 IDC 行业, 我们认为收购兼并+自建的模式将被成为未来几年国内 IDC 企业发展的主要方式。从近两年的情况来看, 第三方 IDC 企

业如万国数据、光环新网、数据港、奥飞数据等均有并购案例，收购了大量在一线城市及其他核心节点地区的数据中心，进一步扩大公司规模，奠定持续稳健增长基础。

表 12: 2018 年至今中国 IDC 行业并购案例

时间	公司	事件
2018.1	光环新网	以 11.47 亿元收购科信盛彩 85% 的股权，旨在扩大在北京的数据中心规模
2018.3	万国数据	宣布收购规划面积达 13000 平方米的数据中心广州三号
2018.5	万国数据	收购位于上海的一个数据中心，命名为 SH11，提高在上海的领导地位
2018.5	华明装备	筹划发行股份及支付现金方式购买资产事项，标的公司主要从事 IDC 行业的相关业务
2018.6	数据港	完成对中城华鼎公司的并购，为实现数据中心产业链延伸拓展打下基础
2019.1	奥飞数据	收购北京云基时代网络科技有限公司 100% 股权，云基时代在北京酒仙桥拥有一个 1050 个机柜的自建数据中心（M8 机房）
2019.7	奥飞数据	收购北京德昇科技有限公司 82% 股权，北京德昇在项目改造完成后将拥有约 3300 个机柜的服务能力
2019.7	光环新网	拟收购上海中可 100% 股权，利用上海中可拥有的土地房产与上海中可共同投资建设上海嘉定绿色云计算基地二期项目
2019.8	沙钢股份	收购 Global Switch 剩余 24% 股份，完成对该欧洲以及亚太地区领先的数据中心的收购
2019.9	光环新网	收购及增资取得昆山美鸿业金属制品有限公司 63% 股权，实施公司昆山美鸿业绿色云计算基地项目，进一步增强公司在长三角地区的资源储备

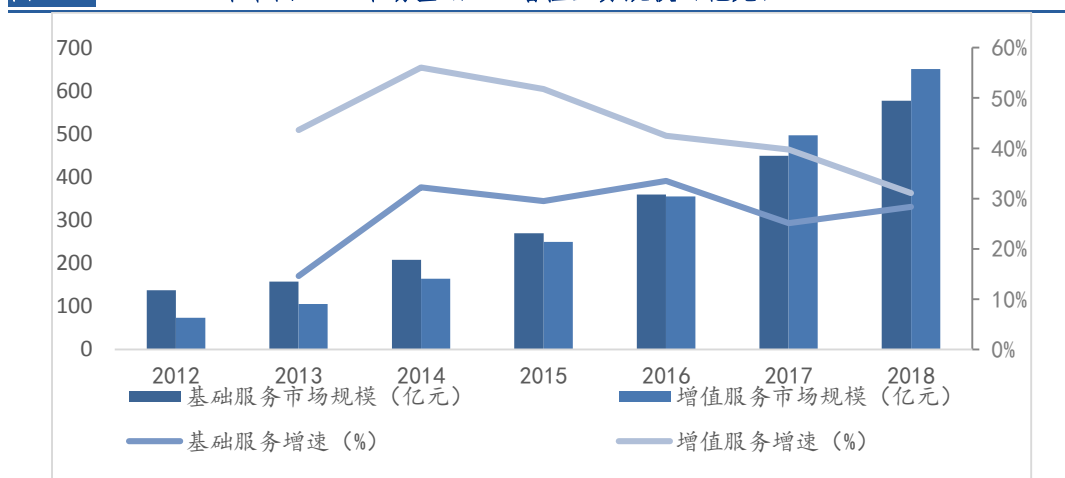
资料来源：长城证券研究所

此外，从销售模式来看，互联网大客户在 IDC 市场中的占比逐步提升。Equinix 作为零售型 IDC 龙头，在巩固零售订单的同时也在积极拓展互联网大客户定制化订单，采用批发与零售相结合的模式，双管齐下提升获客能力。国内厂商方面，已有多家 IDC 企业采用相同销售模式。以奥飞数据为例，奥飞数据的客户群体主要分为两类：一类是视频网站运营商、网络游戏运营商。门户网站运营商、CDN 服务商以及云服务终端等客户，目前此类客户是主体，采用零售模式；第二类是其他专业互联网综合服务商，此类客户采购公司的 IDC 资源除用于自身使用外还用于对外提供 IDC 服务，采用批发模式。整体来看，两种模式结合实现灵活销售，能更好地满足客户需求和预算，有助于增强公司获客能力。

另外，Equinix 增值服务营收占比逐年提升，中国 IDC 厂商目前已展现这一趋势。IDC 提供的业务可分为基础业务和增值业务两种。基础业务包括主机托管（机位、架、VIP 机房出租）、宽带出租、IP 地址出租、服务器出租和虚拟主机出租等；增值业务包括数据备份、负载均衡、设备检测、远程维护、代理维护、系统集成、异地容灾、安全系统和逆向 DNS 等。随着 IDC 产业的逐步成熟，简单的主机托管和资源出租已经无法满足企业日益增长的需求，IDC 厂商的关注点开始移向增值服务。另外，随着云服务商的强势加入，IDC 市场竞争更为激烈，由于传统 IDC 服务的同质化较为严重，整体利润偏低，在原有业务基础上拓展更多增值服务以提高服务和产品的利润成为大势所趋。Equinix 的增值服务例如网间结算从 2010 年的 1.71 亿美元增长至 2019 年的 8.94 亿美元，每年保持两位数增长，营收占比从 14% 提升至 16%，增值服务营收占比逐年提升。我国 IDC 企业，特别是定位相对高端服务的大型 IDC 服务商，同样在云计算等技术的发展推动下，逐步开始向高端增值服务商转移。例如向安全管理、应用交付、内容分发、网络运维、信息化应用租用等新的模式发展。几年来，我国 IDC 行业基础业务营业收入占比呈逐渐下降的趋势，而增值业务凭借具有高溢价的服务内容，其营收规模逐年上升，且增长率保持在 29% 以上。具体来看，2016 年，增值业务规模为 355.3 亿元，同比增长 42.46%，增值业务增长率高于整个 IDC 行业规模 37.8% 的增速；2017 年，增值业务市场规模首超基础业务，到

2018 年增值业务规模达到 650.8 亿元，超出基础业务规模 70 亿元以上。预计未来增值业务仍是市场竞争的核心，市场规模或将持续增长。

图 62: 2012-2018 年中国 IDC 市场基础 & 增值业务规模（亿元）



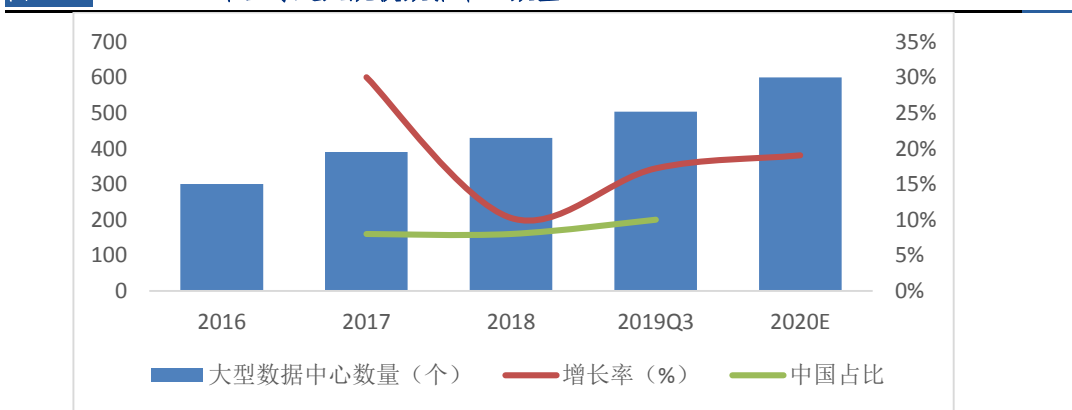
资料来源：前瞻产业研究院，长城证券研究所

4.3 未来展望：产业革新进行时，IDC 建设迈向新阶段

4.3.1 IDC 规模新趋势：超大规模数据中心或成云时代投资重点

伴随着大型化、集约化的发展，全球数据中心数量开始缩减，但超大规模数据中心数量逐年增加，增长率持续升高。据统计，截至 2017 年底全球数据中心共计 44.4 万个，超大规模数据中心数量共有 390 个；预计 2020 年全球数据中心将减少至 42.2 万个，但超大规模数据中心将升至 600 所。据中国信息通信研究院泰尔系统实验室基础产品与设施部刘德强表示，2020 年超大规模数据中心将占到全部数据中心服务器数量的 47%，数据运算能力的 68%，数据存储量的 57% 和数据传输量的 53%。在中国，2019 年数据中心数量大约为 7.4 万个，其中大型及超大型数据中心数量占比达到 12.7%；规划在建数据中心 320 个，超大型、大型数据中心数量占比达到 36.1%。

图 63: 2016-2020 年全球超大规模数据中心数量



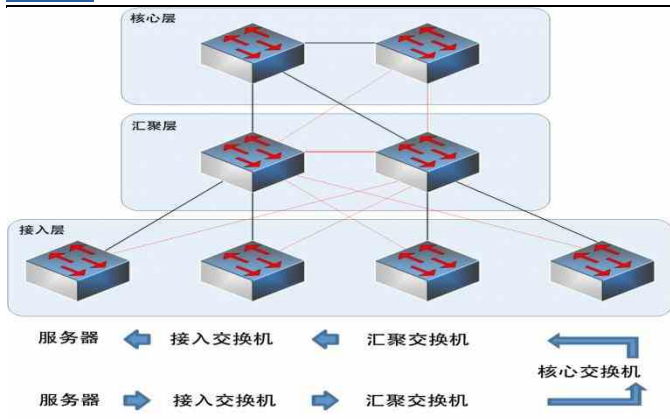
资料来源：Synergy Research, 长城证券研究所

新型网络架构迭代演进，支持超大规模数据中心组网。组建超大规模数据中心主要受限于两方面的因素：一个是业界主流的交换网络设备的转发能力和端口密度；另一个则是

网络架构设计思想，需要具备极高的可扩展性和可管理性，以期能按 POD 进行数据中心网络的交付，并最终具备承载更大规模集群的能力。目前业界主流设备已经可以提供基于 12.8T 芯片、支持 32 个 400G 端口的 TOR 交换机，预计 2022 年将会出现 50T 以上的大容量芯片，支持 64 个 800G 端口以及最新的 112G SerDes 技术。数据中心网络也已经从最初的传统 3-Tier 架构演进到扁平化、无阻塞的叶脊（Leaf-Spine）架构，并基于这种架构仍在不断进行迭代演进。

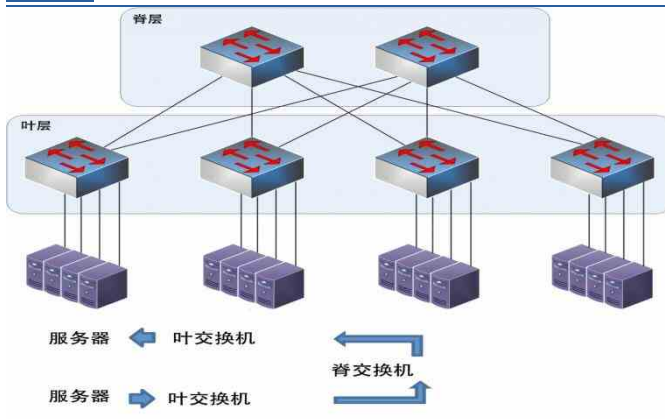
传统的 3-Tier 架构采用层次化架构的三层网络，有三个层次：核心层(网络的高速交换主干)、汇聚层(提供基于策略的连接)、接入层(将工作站接入网络)。在过去很长一段时间里，3-Tier 架构支撑了各种类型的数据中心的建设。但随着以太网技术的发展以及信息化水平的不断提高，新的应用及数据量急剧增长，数据中心的规模不断膨胀。仅仅使用传统的网络技术越来越无法适应业务发展的需要。自 2013 年以来，数据中心的网络结构发生了翻天覆地的变化，二层网络结构的叶脊拓扑网络迅速取代三层网络。这种网络结构主要由脊层交换机和叶层交换机两个部分组成，两层设备的扁平化网络架构来源于 CLOS 网络。Leaf 交换机保持转发 2 层和 3 层的流量。流量可以分布在所有可用的链接上；Spine 类似三层架构中的核心交换机，但高端口密度高吞吐量的三层交换机替代了大型机箱式交换机，网络的压力也从集中负载于核心交换机，变成分配给众多 Spine 交换机均衡分担。随着 IoT 等业务的兴起，接入层压力剧增，将会有数千个传感器和设备在网络边缘连接并产生大量流量。Leaf 可以在接入层处理连接，Spine 保证节点内的任意两个端口之间提供延迟非常低的无阻塞性能，从而实现从接入到云平台的敏捷服务。

图 64: 数据中心 3-Tier 架构



资料来源: FS, 长城证券研究所

图 65: 数据中心 Leaf-Spine 架构



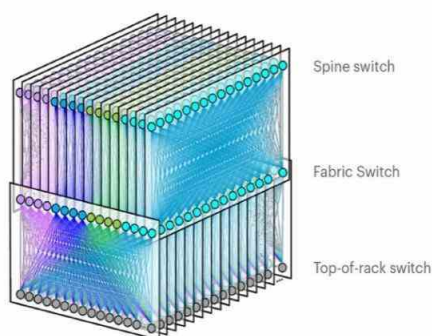
资料来源: FS, 长城证券研究所

伴随着数据中心合并、虚拟化、超融合和新应用业务形态发展，如何降低成本并提高效率成为亟待解决的问题。早在 2017 年底，Broadcom 发布了可支持 32 个 400G bps 运行的端口或 128 个以 100G bps 运行的端口的“Tomahawk-3” StratusXGS ASIC。ASIC 的出现意味着每个交换机的端口数量可以比早期的 100G 交换机增加一倍到四倍，企业无需在管道方面投入更多。2018 年 10 月，Arista Networks 也推出了基于 Tomahawk-3 的 7060X 交换机。

随后，Facebook 公开了其新一代的数据中心架构 F16，将 Tomahawk-3 理论应用到下一代交换机（Minipack）以及与之协同工作的 F16 架构中。在 Spine 平面对其上一代数据中心架构 F4 进行扩展，把 4 个 128 端口、400G bps 交换机升级为 16 个 128 端口、100G bps

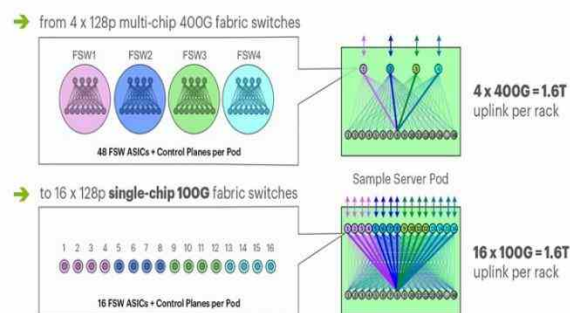
架构的交换机,并采用 Minipack Spine 交换机和基于 Tomahawk-3(Minipack)、Tomahawk-2 (Wedge 100S) ASIC 的 Wedge 100S 交换机。在 F16 架构中,每个服务器和存储机架都连接到 16 个不同的平面,达到单机 1.6T 的总容量。另外,这种新型 F16 架构的核心是 Minipack 交换机。在设计其 Minipack spine 交换机时,Facebook 做出了一个重要的决定,为避免光学电缆消耗过多的功率,没有在结构上切换到 400G 端口,而是决定在设备上保留 100G 的端口,使用已建立的 CWDM4-OCP 光学系统,从而使进出机架的带宽翻两番。这一选择使得网络更简单、更扁平化,并进一步降低了成本。可以预见,在业界的共同努力下,未来数据中心将在网络架构、设备转发能力以及端口密度等方面取得新的突破,以支持超大规模的数据中心组网。

图 66: 数据中心 F16 架构



资料来源: Facebook Engineering, 长城证券研究所

图 67: Minipack Spine 交换机端口

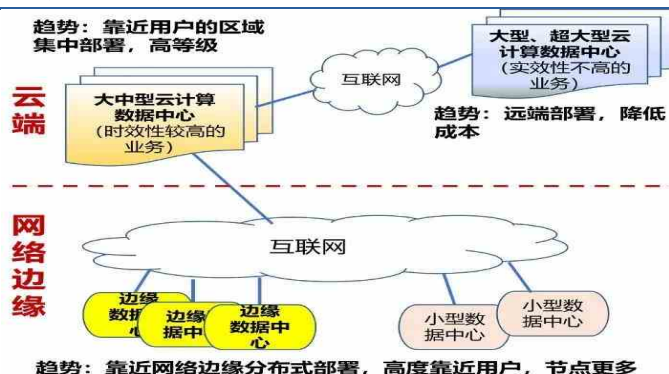


资料来源: Facebook Engineering, 长城证券研究所

4.3.2 IDC 布局新规划: 三层布局+“云边协同”成未来趋势

未来数据中心区域布局将呈现三级层次化结构。随着数据中心建设规模、承载业务以及存储与计算等技术的不断变化,数据中心网络技术和区域布局也将持续演化,未来数据中心将充分考虑不同业务属性选择适宜的区域布局:(1)对于冷数据备份、离线计算分析以及其他对网络时延要求较低的应用,将优先选择能源充足、气候适宜地区的数据中心,以降低建设运行成本。(2)对于面向区域、对时延敏感、以实时应用为主的业务,将选择在用户聚集地区依市场需求灵活部署数据中心。(3)对于 VR、AR、车联网等对时延极为敏感的业务,需要最大限度贴近用户分布式部署微型数据中心,直达居民区、企业办公场所等区域,以满足用户极致体验要求。三层数据中心在整体网络架构下,统一管理、动态调度、协调配合,更好地支撑上层业务应用。

图 68: 数据中心未来布局趋势图



资料来源: 中国信息通信研究院, 长城证券研究所

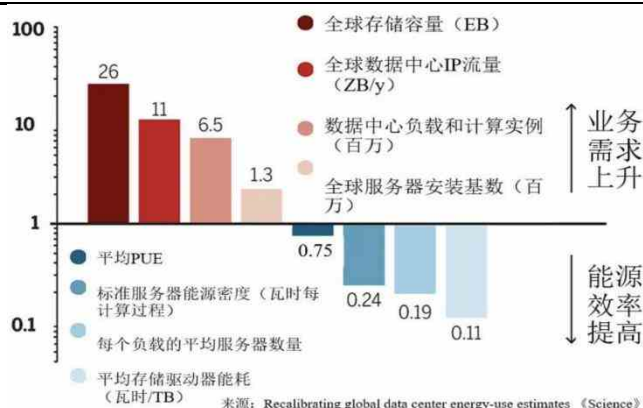
故而为应对时延敏感业务，“云边协同”驱动边缘数据中心快速发展。IDC 预测，到 2020 年，全球将有超过 500 亿的终端和设备联网，其中超过 50%的数据需要在网络边缘侧进行存储、处理和分析。2023 年，将有 42.4%的企业采用边缘+核心的组合架构建立和运行数据库，设备架构向“云-边-端”三级架构演进迭代。由于数据的产生更多来自端侧和边缘，边缘数据中心将会成为理想的承载基础设施去处理更多对时延要求更高的业务。根据信通院预测，未来边缘市场规模将超万亿，有望成为与云计算平分秋色的新兴市场，广阔市场空间将带给整个数据中心产业带来无限的想象空间和崭新的发展机遇，边缘数据中心发展正走向快车道。

边缘数据中心缔造“云计算+边缘计算”的新型数据处理模型，数据中心将呈现两极化发展。一方面，数据资源逐步整合，云数据中心规模越来越大；另一方面，大量边缘数据中心将加速涌现，以保障边缘侧的实时性业务。目前，数据中心正朝着两个“截然相反”的方向发展。一是数量少、密度高的超大型数据中心，通过扩大单体规模来提升整体性能；二是数量多、就近服务的边缘数据中心。边缘数据中心与传统的云数据中心相辅相成。云数据中心负责非实时性，长周期数据存储业务，并将时延敏感型业务卸载，交由边缘数据中心处理，减少网络流量和往返延迟。边缘数据中心广泛应用于需要将数据处理靠近数据源的应用场景，主要负责实时性业务，短周期数据存储。二者有效互补，保证用户良好体验。

4.3.3 IDC 环保新方向：绿色化

在能源效率方面，从全球范围来看，基于业内的共同努力，数据中心的 PUE (Power Usage Effectiveness, 电源使用效率) 跟十年前相比已经有了大幅优化。2 月 28 日，《Science》刊出了一篇名为《全球数据中心能源使用在需求快速增长下仍然放缓》的论文。该研究计算出 2010 年至 2018 年间，全球数据中心需求增长了 550%，数据中心能源使用仅增长了 6%。可见，在全球数据中心的业务需求不断扩大的同时，能源使用效率也在不断提升。

图 69: 2010-2018 年全球数据中心能源驱动趋势



资料来源: 《Science》，长城证券研究所

国内方面，数据中心的总体能效水平呈逐步提高趋势。全国超大型数据中心的平均运行 PUE 为 1.63，大型数据中心的平均运行 PUE 为 1.54，2013 年后投产的大型或超大型数据中心平均运行 PUE 低于 1.50，最优水平达到 1.2 左右。对于规划在建的数据中心，平均设计 PUE 为 1.5 左右，超大型、大型数据中心平均设计 PUE 分别为 1.41 和 1.48。

绿色节能是国家和地方数据中心政策的重要目标，未来仍有很大提升空间。近几年，国家和地方陆续出台绿色数据中心相关政策，分别从 PUE 等硬性指标和节能环保方面提出要求。自 2010 年起，利用云计算和绿色节能技术对数据中心进行改造、提高数据中心能耗及能效水平成为国家相关产业政策的核心内容，并提出了 2020 年新建大型、超大型数据中心的 PUE 值达到 1.3 以下的目标。另外，各地也积极出台数据中心节能减排鼓励政策，促进数据中心绿色化发展。根据信通院的评估结果，过去八年间，在众多参评的数据中心中仅有五家数据中心获得 5A 级别的绿色等级，我国数据中心的整体绿色水平任重而道远，未来仍有很大的提升空间。

图 70: 已获得数据中心绿色等级 AAAAA 荣誉的数据中心



资料来源：中国信息通信研究院，长城证券研究所

4.3.4 IDC 供电新架构：HVDC+市电直供

供电架构逐步简化，“HVDC+市电直供”促进供电效率提升。目前的数据中心供电方式主要有三种模式：UPS 供电系统、HVDC（高压直流）供电系统、市电直供。传统的数据中心供电以不间断电源 UPS 为主，转换率较低。随着产业规模持续扩大，数据中心建设成本和能耗激增，受高成本、高能耗的驱动，可靠性高、成本低的 HVDC 的出现恰逢其时，成为数据中心供电系统的新选择。据统计，“HVDC+市电直供”相结合的模式可使供电效率提升到 94%-95%，HVDC 离线模式可将供电效率提升至 97% 以上。数据中心 HVDC 供电模式最早由电信牵头试点，伴随着云计算逐渐成熟，HVDC 已从三大运营商开始逐渐覆盖到 BAT 等互联网厂商，截至目前 BAT 新建数据中心大部分均采用了 HVDC 供电系统。

表 13: 数据中心供电架构对比

	AC UPS	AC UPS+市电	HVDC	HVDC+市电
系统效率	80%-90%	97%	96%	98%
节能效果	中下	较显著	中等	显著
架构复杂度	复杂	复杂	简单	简单
可靠性	中等	较高	高	最高
维护难度	高	较高	低	较低
维护费用	高	较高	低	最低
建设成本	高	中	低	最低
可扩展性	低	低	高	高

资料来源：腾讯数据中心，长城证券研究所

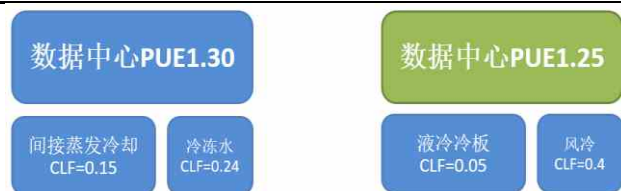
2019 年底，中恒电气与阿里巴巴联合发布了“巴拿马”电源系统。该系统具有超高功率密度、超高效率、安全可靠的特点，利用最先进的电力电子信息技术和智能化控制策略，将电路和磁路融合创新，集成 10KV 配电、变压器、不间断电源和输出配电单元。另外，巴拿马系统采用模块化扩容，单套系统容量最大支持 2.4MW，精准匹配未来数据中心工程产品化、快速部署、超高效、智慧化等核心需求，引领数据中心绿色建筑、开创泛在 HVDC 时代。另外，Google、Facebook 的 48V 整机柜供电架构、百度的 12V 分布式锂电池系统等，都进一步提高供电效率。整个供电系统逐渐由交流/集中式向直流/分布式转变，直流/分布式架构不仅能提高效率、降低成本，在运维方面也得到了简化。

4.3.5 IDC 制冷新方案：间接蒸发+液冷

数据中心绿色化带动温控行业发展，蒸发冷却技术、液冷技术成为新主流。设备温控行业是 IDC“新基建”的底层保障，根据 ICTResearch 预测，2020 年机房温控节能设备市场规模预计将接近 56 亿元。据悉，数据中心的运行能耗约有 25%~40% 左右用于制冷（依据不同数据中心的 PUE 水平），IDC 绿色化的发展态势带动数据中心制冷技术不断革新。其中，间接蒸发冷却技术通过将冷却系统架构简单化，是目前众多数据中心冷却技术中降低能耗水平的最有效规模商用方案。间接蒸发冷却机组利用水蒸发降温，使空气温度逼近湿球，采用换热芯体降低对环境空气质量的处理要求；通过模块化的设计在安装空间上和数据中心其它系统解耦，安装周期可由 5-6 个月缩减至 1-2 个月。此外，液冷散热方案可面对更高的热密度，并减少从芯片到大气环境的级数，效率更高，甚至实现 100% 自然冷却。

目前，液冷主要有冷板、浸没两种部署方式。在多项技术的对比中，浸没式液冷节能优势突出，在满足一线城市 PUE 建设限制的同时，单体计算密度提升 10 倍以上，IT 设备占地面积减少 75% 以上，已在 HPC 和 GPU 等领域实现规模应用。另外，2018 年 6 月，阿里巴巴部署了全球首个大规模液冷集群，将服务器浸泡在特殊的绝缘冷却液里，运算产生的热量可被直接吸收进入外循环冷却，全程用于散热的能耗几乎为零。这种形式的热传导效率比传统的风冷要高百倍，节能效果超过 70%，未来阿里巴巴将逐步在更多的数据中心进行推广应用，有望进一步推动制冷技术革新。

图 71：组合设计方案降低数据中心 PUE



- 采用组合方案降低 PUE
- 不同区域采用不同方案
- 满足不同客户需求
- 满足建筑等布局限制

资料来源：英维克，长城证券研究所

图 72：液冷系统架构



资料来源：英维克，长城证券研究所

4.3.6 IDC 建设新模式：模块化

模块数据中心极大缩短建设周期，已开始大批量投产应用。微模块数据中心于 2012 年由我国互联网公司首创，使数据中心的建设由“工地”迁移到“工厂”。传统数据中心的建设周期需要 2-3 年，而微模块数据中心可以通过工厂预制、现场安装，实现 40 天完成部署，极大缩短了建设周期。另外，微模块数据中心是以模块为单位，可按照需求快速灵活部署，其高效、灵活、快速、节能的特点解决了数据中心建设运营中的大量问题，并在互联网、电信、金融、政府等多个行业得到了快速应用。在规模方面，截至 2017 年底，微模块数据中心的部署量已从 2013 年的 300 套增长到 4500 套，预模块数据中心完成 9100 个 40A 整机柜的部署，容纳服务器能力超过 100 万台，未来微模块数据中心部署节奏有望加快。在性能方面，据 ODCC 统计，微模块数据中心运行 6 年来安全稳定，平均 PUE 下降 0.2-0.4，运行成本降低 20%-40%，节能降支效果十分明显，对数据中心产业模块化、绿色化具有极强的带动和引领作用。

4.3.7 IDC 设施设备新路径：定制化

数据中心及基础设备向定制化发展，致力推进电信网络重构。当前，日益增长的数据量和复杂的系统需求增加了企业对于安全的、可扩展的数据中心的需求，而企业对于数据中心扩展备选方案的思考则又引发了对隐私、数据中心容量、控制权、可靠性等问题的关注。企业用户和云服务提供商之间对数据中心的设计和构建要求往往存在一定的差异，因此，数据中心开发商需要充分认识到这些差异，并利用差异为每家企业客户提供定制化构建的数据中心。另外，电信行业正在由传统网络向基于通用服务器、开源云计算平台的技术架构演进，提升网络效率、降低成本成为电信行业的普遍共识。为此，三大运营商和中国信通院、英特尔等公司发起 OTII (Open Telecom IT Infrastructure) 项目，探索深度定制化服务器，形成电信行业面向网络 IT 化转型的开放标准、统一规范的服务器技术方案，以满足 IT 化的电信应用需求，致力解决电信行业的网络转型困境。实验显示，OTII 服务器能够在运营商 NFV 总体框架下平滑接入现网，有效支持 vBRAS (虚拟宽带远程接入服务器) 等典型虚拟化网元的承载和运行，特别是在设备规格、功耗、管理能力等方面能够满足运营商边缘机房 DC 化重构的特殊需求，在运营商网络中拥有广阔的应用前景。未来，随着网络重构的逐步推进，在开源软件、开放硬件的基础上进行关键部件的自主研发和深度定制，将成为运营商新的运营模式。

4.3.8 IDC 运维管理新热点：智能化

IDC 业务管理政策逐步完善，经营环境充分改善。随着行业的不断发展，产业界的关注点逐步由建设转向运营管理，对数据中心的运维管理也提出了更高要求。在管理政策层面，2012 年，工业和信息化部发布《关于进一步规范因特网数据中心业务和因特网接入服务业务市场准入工作的通告》，进一步完善了 IDC 业务的准入要求；2017 年工信部公布了修订后的《电信业务经营许可管理办法》，取消了申请经营许可时提交企业名称预核准通知书的要求，删除了电信业务经营许可证作为工商变更登记前置程序的规定。监管政策降低了 IDC 市场准入门槛，促进 IDC 市场健康快速发展。同年，《工业和信息化部关于清理规范互联网网络接入服务市场的通知》发布，要求对 IDC 业务市场存在的无证经营、超范围经营、“层层转租”、违规接入等违法行为进行查处，加强经营许可和接入资源的管理，强化网络信息安全管理。IDC 监管机制的建立，有利于维护公平竞争的市场秩序，并进一步优化 IDC 企业经营环境，使市场机制的作用得到充分发挥。

管理平台朝着智能化方向发展，数据中心经营效率提高。在管理平台层面，随着数据量的高速增长，新建数据中心大多以大规模、超大规模为主，大量的设备和复杂的系统为高效管理带来了挑战。智能化的数据中心基础设施管理通过对 IT 设备和数据中心基础设施的在线监控、管理，节省大量维护时间和费用，让企业更加专注于上层业务。因此，智能化成为数据中心运维管理的必然趋势，DCIM（数据中心基础设施监控管理）等数据中心智能化管理平台正在加速部署应用。另外，在人工智能、云计算的快速发展下，如 DMaaS 等管理平台将基础设施管理与 IT 设备管理集成，运用大数据分析和机器学习等算法可实现有效预测和防止数据中心基础设施发生的事件和故障，缓解数据中心效率低下和容量不足问题，提高了数据中心运营效率。在能耗方面，智能能耗管理系统通过采集数据中心各设备的用电参数，精确分析数据中心的 PUE、能耗分布和构成，实现主动式分析与预警、精细化监测与管理、合理化规划与决策，为管理者能耗优化提供有力依据。

5. IaaS 发展提振服务器需求，IT 云化铺垫产业变革

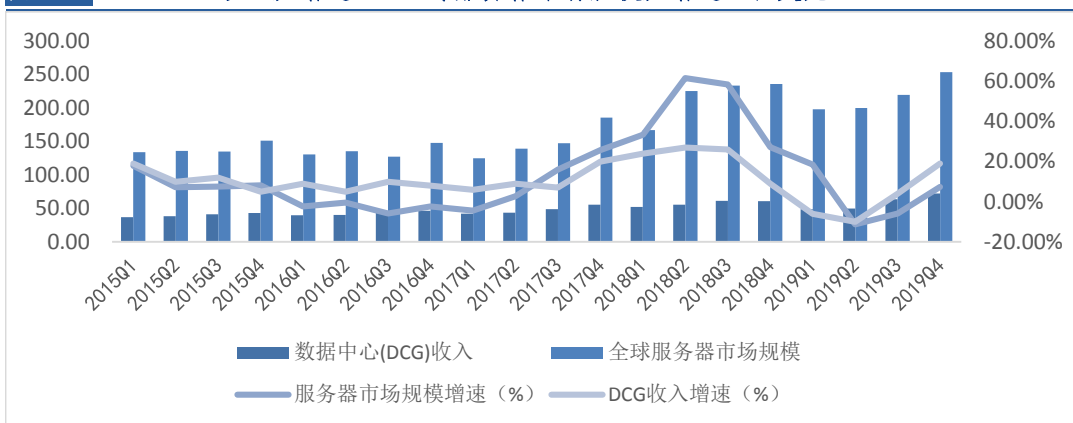
服务器主要应用于网络层，为终端提供计算或者应用能力，是云计算产业链的核心环节。随着云计算产业的蓬勃发展，移动终端连接数量持续增长，流量激增将驱动数据计算、存储需求呈几何级增长，因此服务器出货规模将迎确定性爆发机遇。

5.1 云巨头 Capex 回升明显，上游服务器芯片市场已增长提速验证景气回暖

国际 IaaS 厂商资本开支复苏，助推上游服务器行业回暖。IaaS 厂商是服务器企业的直接客户，IaaS 厂商整体资本性开支变动的跟踪对判断上游服务器需求边际变化意义重大。IDC 预测，到 2025 年，全球 8 大基础设施硬件买家(谷歌、亚马逊、苹果、微软、Facebook、百度、阿里巴巴和腾讯)将消耗 50% 以上的服务器和存储基础设施，这也印证了云基础设施服务提供商是拉动服务器市场不断增长的主力。

此外，上游 Intel DCG 收入重回上升通道，交叉验证下游服务器行业景气度提升。Intel 的数据中心业务部门（DCG）提供服务器芯片和数据中心产品及相关服务，是服务器芯片市场最主要的供应商，芯片收入与服务器市场规模存在高度相关性。根据 IDC 的调查数据，早在 2010 年 Intel 在 X86 服务器处理器市场的占有率就已经达到 93.5%，并一直延续优势，长期占据着 90% 以上的市场份额。根据 MercuryResearch 的统计，2019 年 Intel 占据 X86 CPU 芯片市场 95.5% 的份额。因此，Intel DCG 的营收情况是判断下游服务器行业回暖的重要信号。我们可以看到，服务器市场规模增速与 DCG 收入增速的变化情况趋于同步，DCG 收入自 2019Q2 起开始连续两个季度出现大幅反弹，2019Q4 共计实现营收 72.13 亿美元，收入同比增长 19%。服务器市场规模也在 2019Q2 之后实现触底反弹，2019Q4 全球服务器市场规模实现同比增长 7.42%，环比增长 15.27%，行业回暖趋势基本确定。综上，基于云巨头的资本开支和 Intel DCG 收入均呈现出明显的增长趋势，我们判断 2020 年服务器市场或将迎来规模化发展机遇，回暖幅度有望超预期。

图 73: Intel DCG 收入及增速 & 全球服务器市场规模及增速 (亿美元、%)



资料来源: Wind, IDC, 长城证券研究所

5.2 云计算发展提振行业需求，服务器市场开启拐点向上趋势

2019 全年服务器市场基本保持稳定，Q4 表现抢眼。2019 年 IT 宏观环境面临极大挑战，随着经济放缓和企业预算紧缩，IT 支出包括服务器的支出也略有放缓。IDC 最新发布的《全球服务器季度跟踪报告》显示，2019 全球服务器市场的供应商收入达到 872.9 亿美元，较去年略有下降，但 Q4 供应商收入同比增长 7.5%，达到 254 亿美元；2019 年全球服务器出货量在 1174 万台以上，亦出现小幅度下滑，但在 Q4 同比大增 14.0%，达到逾 340 万台。

从地域上看，供应商在加拿大、拉美和美国 2019Q4 的营收均实现了两位数的同比增长，增速分别为 19.3%、19.0%和 15.5%。服务器供应商在中国的收入增速达 6.7%，增幅低于美洲，但超过亚太地区（不包括日本）总体 4.2%的增长。Gartner 预计我国服务器市场将在 2020 年回升。

从市场份额上看，2019 年 Dell、HP、Inspur（浪潮）在出货量和收入方面都稳居全球前三，占据超过 38%的市场份额。其中，Dell、HP 收入及出货量均有所降低，但浪潮销售额增长 18.1%，销售量增幅约 11.8%，成为全球唯一保持两位数增长的主流厂商。特别值得注意的是，受超大规模数据中心的强劲需求和云服务提供商在基础设施方面加大投资的影响，ODM Direct 供应商这个群体广泛受益，2019Q4 出货量超过 105 万台，增速高达 53%；收入逾 64.7 亿美元，同比增长 37.9%。

从服务器类别上看，2019Q4 批量服务器收入增长 12.1%，达到 197 亿美元；中端服务器收入下降 14.1%，减少至 33 亿美元；高端服务器增长 8.9%，达到 24 亿美元。相比前三季度，第四季度全球市场表现出明显增长，无论是超大规模数据中心，还是传统企业，用户对云计算、AI 等新兴应用的采购需求更趋旺盛。适合上述应用场景的机架式服务器领跑了四季度的增长，机架式服务器在 2019Q4 的销售额和出货量分别增长 14.3%和 22.9%，再次扮演了市场增长发动机的角色。其中，x86 服务器实现创收增长 6.3%，达到 224 亿美元。非 x86 服务器的收入同比增长 17.7%，接近 30 亿美元。

综上，2019Q4 服务器市场已经开启拐点向上趋势，我们认为在云、AI 等新型 IT 基础设施建设的推动下，服务器市场或一扫疲态，2020 年有望开启服务器市场新一轮成长周期。

表 14: 2018-2019 年及 Q4 全球服务器收入 Top10 供应商(M USD)

Vendor	19 全年	Share%	18 全年	Share%	YoY	Vendor	19Q4	Share%	18Q4	Share%	YoY
Dell	\$15,552.4	17.8%	\$16,701.4	18.8%	-6.9%	Dell	\$3,986.6	15.7%	\$4,426.4	18.8%	-9.9%
HP	\$12,080.2	13.8%	\$13,185.8	14.8%	-8.4%	HP	\$3,213.0	12.7%	\$3,617.9	15.3%	-11.2%
Inspur	\$6,075.3	7.0%	\$5,146.0	5.8%	18.1%	IBM	\$2,295.2	9.1%	\$1,951.0	8.3%	17.6%
IBM	\$5,137.4	5.9%	\$5,773.7	6.5%	-11.0%	Inspur	\$1,638.1	6.5%	\$1,495.4	6.3%	9.5%
Lenovo	\$4,947.8	5.7%	\$5,524.0	6.2%	-10.4%	Lenovo	\$1,417.6	5.6%	\$1,455.8	6.2%	-2.6%
Cisco	\$4,343.5	5.0%	\$4,184.3	4.7%	3.8%	Huawei	\$1,284.5	5.1%	\$1,262.3	5.4%	1.8%
Huawei	\$3,647.0	4.2%	\$3,901.3	4.4%	-6.5%	Cisco	\$1,110.9	4.4%	\$1,086.9	4.6%	2.2%
H3C	\$2,922.0	3.3%	\$2,081.9	2.3%	40.3%	H3C	\$924.2	3.6%	\$584.4	2.5%	58.1%
Super Micro	\$2,534.9	2.9%	\$2,904.6	3.3%	-12.7%	Super Micro	\$683.6	2.7%	\$713.4	3.0%	-4.2%
Fujitsu	\$1,919.4	2.2%	\$1,842.4	2.1%	4.2%	Fujitsu	\$467.4	1.8%	\$446.6	1.9%	4.6%
ODM Direct	\$21,068.9	24.1%	\$21,076.0	23.7%	-0.0%	ODM Direct	\$6,470.9	25.5%	\$4,693.3	19.9%	37.9%
Others	\$7,061.7	8.1%	\$6,494.4	7.3%	8.7%	Others	\$1,859.9	7.3%	\$1,849.0	7.8%	0.6%
Total	\$87,290.6	100.0%	\$88,815.9	100.0%	-1.7%	Total	\$25,351.9	100.0%	\$23,582.4	100.0%	7.5%

资料来源: IDC, 长城证券研究所

表 15: 2018-2019 年及 Q4 全球服务器单位出货量 Top10 供应商

Vendor	19 全年	Share%	18 全年	Share%	YoY	Vendor	19Q4	Share%	18Q4	Share%	YoY
Dell	2,048,731	17.4%	2,272,531	19.2%	-9.8%	Dell	549,488	16.1%	580,579	19.4%	-5.4%
HP	1,392,213	11.9%	1,508,166	12.7%	-7.7%	HP	374,237	11.0%	382,096	12.8%	-2.1%
Inspur	1,016,301	8.7%	908,634	7.7%	11.8%	Inspur	268,696	7.9%	247,148	8.3%	8.7%
Lenovo	755,134	6.4%	768,635	6.5%	-1.8%	Lenovo	233,896	6.9%	190,721	6.4%	22.6%
Huawei	615,372	5.2%	714,975	6.0%	-13.9%	Huawei	216,734	6.4%	211,618	7.1%	2.4%
Super Micro	568,796	4.8%	641,890	5.4%	-11.4%	Super Micro	153,828	4.5%	141,286	4.7%	8.9%
H3C	418,510	3.6%	342,779	2.9%	22.1%	H3C	132,991	3.9%	91,786	3.1%	44.9%
Cisco	291,235	2.5%	278,831	2.4%	4.4%	Cisco	80,747	2.4%	73,049	2.4%	10.5%
Sug on	215,006	1.8%	302,878	2.6%	-29.0%	Fujitsu	49,136	1.4%	53,043	1.8%	-7.4%
Fujitsu	212,096	1.8%	222,874	1.9%	-4.8%	Sugo n	31,418	0.9%	85,170	2.9%	-63.1%
ODM Direct	3,281,666	27.9%	2,991,123	25.2%	9.7%	ODM Direct	1,054,743	31.0%	689,394	23.1%	53.0%
Others	928,348	7.9%	895,838	7.6%	3.6%	Others	257,409	7.6%	240,760	8.1%	6.9%
Total	11,743,408	100.0%	11,849,154	100.0%	-0.9%	Total	3,403,323	100.0%	2,986,651	100.0%	14.0%

资料来源: IDC, 长城证券研究所

5.3 未来展望：技术迭代催生新增长点，品牌与白牌之争趋白热化

5.3.1 X86 整机柜服务器优势彰显，成为云计算服务器主流

X86 服务器已成为云计算服务器的主流。基于 IaaS 的物理资源池化特点，服务器更多追求可扩展性，单体性能的关注度变低。由于大型机和小型机均由一家厂商提供全套封闭体系的服务器和解决方案，整合调度难以进行，而 X86 服务器采用标准化开放架构，符合云计算资源动态管理的需求，因此，X86 服务器已成为云计算服务器的主流。根据 IDC 的统计数据，X86 CPU 占据全球 96% 以上的市场份额，而 MIPS 和 Power 仅在个别厂商和行业使用。根据 IDC 统计，2019-2023 年我国 X86 服务器出货量增速将稳定增长。另外，我国 X86 服务器市场份额出现向头部集中的趋势，浪潮受益于绑定云服务提供商，连续多个季度在全球服务器厂商中出货量和销售额增速最高，并大有持续提升的势头。

图 74: 2017-2023 中国 X86 服务器出货量预测



来源：IDC 中国，2019

资料来源：IDC，长城证券研究所

图 75: 2017-2023 中国 X86 服务器市场规模预测



来源：IDC 中国，2019

资料来源：IDC，长城证券研究所

自主设计的整机柜服务器迭代创新，支撑新技术新应用新模式。X86 服务器具有低成本、敏捷部署、灵活拓展、自动化运维等优势。另外，随着企业对云服务商要求的提高，大规模数据中心的部署加快，云服务器呈现出高密度、高稳定性和易管理等特性，X86 服务器的产品形态也逐渐演变成成为密度更高、交付更快、能耗更小的的整机柜服务器。整机柜服务器通过整体机柜、集中供电、集中散热、统一管理、一体化交付、模块化运维，可实现 TCO(总投入成本)降低 10%-20%，部署效率提升 20 倍，日交付能力提升至 1 万台，整体能效提升 15%，故障率降低 40%，能够支撑大量互联网新技术应用，在云计算市场的应用范围不断加大。另外，随着整机柜服务器的不断迭代创新，云服务提供商开始主导服务器新标准新规范。从标准层面来看，由 BAT 发起的天蝎联盟主导了国内整机柜服务器的标准制定，“天蝎计划”通过提出统一标准的设计规范，实现低成本的可靠灵活扩展。目前，天蝎整机柜服务器完成三代技术演进，1.0 和 2.0 版本实现了服务器供电、散热和系统管理层面标准化、资源池化，在实际应用中大幅提高效率并降低能耗。

表 16: UNIX 服务器与 X86 服务器对比

	UNIX 服务器	X86 服务器
操作系统	UNIX	兼容 Windows、Linux 等
处理器架构	RISC、MIPS	CISC
主要特点	具有高 RAS（高可靠性、高可用性、高服务性）特性、纵向扩展性和高并发访问下的出色处理能力。	横向的向外扩展功能较强；通用性和标准化相当成熟，容易维护与更新；价格优势明显。
测试方式	厂商负责测试第三方对硬件和操作系统的兼容性。	趋向于依赖第三方厂商自行测试不同的硬件与操作系统。
代表厂商	IBM、甲骨文、浪潮、新华三等。	Dell、HP、浪潮、华为等。

资料来源：公开资料整理，长城证券研究所

5.3.2 未来算力要求提升，GPU 服务器市场持续扩张

人工智能等应用对算力提出高要求，GPU 服务器有望迎来扩张。随着数字化业务、IoT 和人工智能的逐渐落地，人工智能技术的快速演进将会赋能各个行业，支撑创新服务发展。因此，未来基于人工智能需求带动的云计算需求将会是 IaaS 领域增长的持续驱动力，各大云计算厂商都在布局人工智能以把握未来趋势。目前，亚马逊 AWS 已推出 AI 产品线，包括 Amazon Lex、Amazon Polly 以及 Amazon Rekognition，分别定位于可编写自然人机交互、语音转换服务以及图像识别；微软推出认知服务 API，涉及视觉、语音、语言、知识和搜索五个方面；Google 推出自研芯片 TPU 以支持深度学习模型训练，开源深度学习平台 TensorFlow 将 Google 的深度学习技术开放，降低深度学习应用的门槛。

未来，计算平台将逐步由通用走向专用，以 AI 为代表的新兴应用将长期驱动服务器市场的增长，更高的性能和速度成为数据中心 IT 设备技术发展趋势。目前的单机或小型服务器可提供的算力难以满足 AI 产品的需求，传统数据中心使用的 CPU 也存在 Cache 占据较大空间、计算能力浪费等问题。GPU 服务器的出现突破了传统服务器的效率瓶颈，其具有实时高速的并行计算和浮点计算能力，适应于 3D 图形应用程序、视频解码、深度学习、科学计算等应用场景，逐渐在人工智能方面取代 CPU 服务器。IDC 数据显示，未来 GPU 服务器市场将会扩张，2023 年市场规模有望突破 40 亿美元。目前，各巨头正在加大对 GPU 的投入，英特尔公司计划在 2020 和 2021 年将推出 GPU 业务，并构建完整的产品线；2020 年 4 月，据韩媒报道，华为将成立云和 AI 事业群，计划进军 GPU 服务器市场，巨头的加入将有力推动 GPU 服务器市场扩张。

图 76: 2018-2023 中国 GPU 服务器出货量预测



资料来源：IDC，长城证券研究所

图 77: 2018-2023 中国 GPU 服务器市场规模预测



资料来源：IDC，长城证券研究所

5.3.3 提升芯片或成服务器厂商制胜关键

IDC 认为，中期来看 X86 架构仍然会是主流的服务器市场，未来将会形成以 X86 为核心多种架构并存的丰富算力市场。另外，随着互联网、云服务、电信、银行等各行业超大规模客户不断扩张和升级扩容对于服务器的强劲需求，以硬件为中心的集成硬件与软件支持多样化工作负载的解决方案将成为服务器厂商制胜未来的关键。

当前，我国服务器芯片自主研发主要有以下几种方向：X86 架构、Power 架构、MIPS 架构、ARM 架构和 Alpha 架构。另外，基于精简指令集 (RISC) 原则的开源指令集架构 RISC-V 也获得众多国内科技公司的广泛关注。具体来看，Alpha 架构覆盖全场景，目前国内研发该类架构处理器芯片的是成都申威，该公司基于该架构开发服务器芯片可以拥有自主扩展指令和发展路线的自主权。ARM 架构终端生态繁荣，并快速向数据中心领域渗透；目前国产服务器芯片企业当中有天津飞腾和華為研发服务器芯片，这两家厂商拥有 v8 架构无限制永久授权，可无限制基于 v8 架构开发、自主演进。MIPS 架构走向嵌入式，目前有龙芯基于该架构进行研发，早期龙芯曾计划基于该架构研发 PC 处理器，但成果不彰，龙芯如今转而基于该架构研发服务器芯片。对于 Power 架构，知识产权为 IBM 所有，2015 年向中国企业开放，不过由于其开放存在一定局限性并且价格昂贵，基于该架构研发的国产服务器芯片发展受到一定程度影响。

表 17: 主要服务器芯片架构及国内研发状况

分类	X86	ARM	MIPS	Power	Alpha
现状/趋势	3 家公司拥有架构 license; 2003 年开始有 64 位服务器版本。	软银控股，独立运营的英国公司，只销售设计 license, 支撑合作方设计和销售芯片; 2011 年发布 v8 架构，应用于服务器领域。	已被 AI 初创公司 Wave Computing 收购; 后续计划开源，重点发展边缘计算领域。	IBM 公司拥有，主要用于 IBM 服务器系统; 通过 OpenPower 联盟拓展生态。	由 DEC 开发，先被康柏收购后被惠普雪藏。
技术特点	CISC 指令集; 追求单核能力强; 从 PC 到服务器，后向兼容历史指令集/	RISC 指令集; 重视低功耗设计; 多核技术路线，追求能效比。	RISC 指令集; 小型化、低功耗，嵌入式设备使用较多。	RISC 指令集; 单核能力强; 追求格致可靠性; 成本较高。	RISC 处理器中最快的一种，获得了 WindowsNT 的支持。
国内公司	海光通过 AMD 获得授权; 兆芯通过 VIA 获得授权。	華為与飞腾拥有 v8 架构永久授权; 华芯通通过高通拥有架构，但高通已退出。	龙芯拥有架构授权	苏州中晟宏芯通过 PopenPower 联盟获得架构授权，未量产。	国产服务器芯片企业当中有申威基于该架构研发服务器芯片。
优劣势和前景分析	优势：. 软件生态好，服务器领域市场占有率高。 劣势：指令集后向兼容历史包资料来源：长城证券研究所权重，实现复	优势：可拥有完整知识产权；芯片生产商多，已形成生态；技术追求能效化，匹配数据中心发展趋势。 劣势：服务器软件	服务器领域生态较弱，市场利用率，影响力逐步减弱。	技术及生态由 IBM 掌握，主要应用于金融行业，其他行业应用少。	服务器领域生态较弱，市场占有率低，影响力逐步减弱。

分类	X86	ARM	MIPS	Power	Alpha
	杂；芯片面积大，功耗高；价格昂贵。	生态弱于 X86。			

资料来源：国际技术经济研究所，长城证券研究所

表 18: 主要服务器芯片研发企业状况

	华为海思	飞腾	华芯通（4 月 30 日关闭）	高通（已退出）	Ampere	Cavium
公司简介	华为全资子公司，2004 年成立，前身是成立于 1991 年的华为基础业务部，总部在深圳。	天津飞腾信息技术有限公司是中国芯片设计企业，总部位于天津滨海高新技术产业开发区	有贵州省及美国高通公司共同成立，专注于设计，开发并销售现金的服务器芯片	高通公司是全球 3G、4G 与 5G 技术研发的领先企业	成立于 2017 年 10 月，是一家从事服务器芯片研发的半导体	多核 MIPS 处理器提供商，应用与网络/通讯、无线、存储和控制应用等领域
应用领域	无线通信、固定网络、数字媒体、服务器、存储、数据中心网络等领域的芯片及解决方案	政府、电信、银行、能源、交通、工业控制、互联网等行业	互联网企业、国内存储厂家和政府应用、网络虚拟化和可信安全	数据中心	云计算（声明不与 X86 场景冲突）	PHC、大数据、SDS、云计算
现状	已量产两代服务器芯片 64 核 3.0GHz, PCIe4.0, 7nm 工艺	64 核 2.3GHz, PCIe3.0, 16nm 工艺	高通芯片，48 核 2.6GHz, PCIe3.0, 10nm 工艺	停止服务器芯片开发	32 核 3.3GHz（Turbo 态），PCIe3.0, 16nm 工艺	被 Marvell 收购 32 核 3.0GHz, PCIe3.0, 16nm 工艺

资料来源：国际技术经济研究所，长城证券研究所

5.3.4 云计算发展催化服务器品牌与白牌之争，促进服务器市场优胜劣汰

白牌服务器作为目前服务器市场中的新生力量，正在重塑整个市场的生态。云计算的发展对整个服务器产业链进行了重构，白牌服务器厂商备受青睐加剧市场竞争。从标准层面来看，2012 年 Facebook 启动 OCP（开放计算项目）项目，旨在改变传统的服务器，打破传统计算组件，使其重构为模块化系统。后续的几年，微软、谷歌等云计算厂商纷纷加入 OCP 联盟。目前国外的 OCP 联盟与国内 BAT 引领的 ODCC（开放计算中心委员会）联盟都在加快制定标准化服务器的规则，由于云服务提供商大多为技术实力雄厚的互联网巨头，对服务器了解程度较高，云巨头的入局令白牌服务器的影响与日俱增。**从技术层面来看**，虚拟化和开源软件的迅猛发展打破了过去软硬一体的局面。IaaS 厂商让算力从物理实体中解放出来，用户可以通过云平台 and 第三方开源程序来运行和管理自己的后台服务，进一步促进软件和硬件的分裂。**从需求层面来看**，云计算数据中心的建设是近年来全球服务器增长的主要驱动力，云计算弱化了对于单台服务器性能指标的要求，拥有服务器设计能力的互联网巨头更倾向于寻求 ODM 厂商直接生产服务器以节省成本，白牌服务器凭借低廉的价格备受云巨头所青睐。

为了应对白牌服务器的竞争，品牌服务器厂商开启定制化道路。HP、Dell 等海外品牌厂商陆续加入 Facebook 等互联网企业主导的 OCP 联盟，为互联网企业提供其定制化需求的服务器。国内的浪潮已同时加入 OCP、ODCC、OPEN19 全球三大开放计算标准组织，发布了符合各个组织标准的服务器产品，并通过 JDM（联合开发）模式提升了研发能力和产品化能力，贴合互联网企业需求，出货量快速增长。

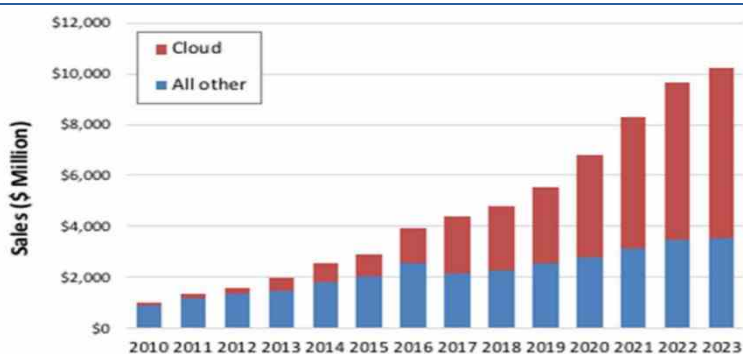
白牌与品牌厂商各有其长，适应下游需求者为王。白牌服务器 ODM 厂商与传统品牌服务器厂商的区别在于，前者聚焦生产制造，后者聚焦于产品设计。白牌和品牌服务器厂商，由于其固有的优势领域不同，两者均都有其业务边界。品牌厂商积累了大量技术专利和架构设计经验，在产品性能、稳定性以及客户响应速度方面具备优势；而白牌服务器厂商在成本控制能力、大规模生产制造能力方面更略胜一筹。因此我们认为无论是品牌厂商还是 ODM 厂商，只有不断适应下游客户需求，才能获得长期持续的发展动能。

6. 云计算助推交换机与光模块迈向 400G 时代

6.1 云计算 400G 生态形成，助推光互联方案迭代升级

随着超大型数据中心的建设步伐加快，数据流量也呈现迅猛增长的态势，而越来越高的数据量，则需要通过更高速率的光网络来实现互联互通。光互联市场预期成稳步增长态势，其中云计算的营收占比逐年提升，未来云计算将成为光互联的主要需求方。因此，在以 IaaS 为主的云服务的推动下，新的数据基础设施格局正在形成，光电互联方案正在逐渐由 100G 过渡到 400G，400G 数据中心的应用将深刻影响产业链生态，光器件、光模块、数通设备等市场有望开启新一轮成长周期。

图 78：光互联方案营收预期情况及预测



资料来源：Light Counting，长城证券研究所

在数据中心的光电互联中，所用到的交换机根据网络位置不同可分为 ToR（Top of Rack）交换机、叶（Leaf）交换机、脊（Spine）交换机以及核心（Core）交换机。光模块在数据中心主要用于交换机之间的互联以及交换机和服务器之间的连接。如下图结构所示，目前各个层级间的通信都向 400G 发展，更新换代给光模块和交换机都带来了新的发展契机。

（1）ToR 交换机与服务器互联

ToR 交换机主要用于连接机柜中的服务器，目前大部分厂商使用较为划算的 DAC（Direct Attach Copper）电缆来连接 ToR 与服务器或存储，部分厂商在 DAC 的基础上增加 ACC（Active Copper Cables），使其能够延伸到 400G DAC 电缆的 3m 范围之外。而用于该连接的光模块目前主要以 10G、25G 为主，并在向 50G/100G 过渡。

（2）ToR 交换机与叶交换机互联

大部分厂商使用 AOC、SR4、BiDi 或 PSM4 的 100G 光模块来连接 ToR 交换机与叶交换机，未来 400G 将渐渐取代 100G。用于 30m 以内连接的 100G-AOC 将会被 400G-AOC 替代；用于 100m 以内连接的 100G-SR4/100G-BiDi 将会被 400G-SR8/400G-BiDi 替代；100G-PSM4 或将被 400G-DR4 连接 400G-DR4 或者 400G-DR4 连接 4x100G-DR1 的方案所替代。

（3）叶交换机与脊交换机互联

在叶脊架构中，每个叶交换机与每个脊交换机互联，一台叶交换机上的主机可以通过脊交换机与另一台叶交换机上的主机进行通信，脊交换机保障节点内的任意两个端口之间能够提供无阻塞性能。目前用于叶到脊之间互联的光模块数据速率以 40G、100G 为主。对于 100G 光模块，大多数客户使用基于并行单模技术的 100G PSM4，并逐渐向 400G-DR4 过渡。

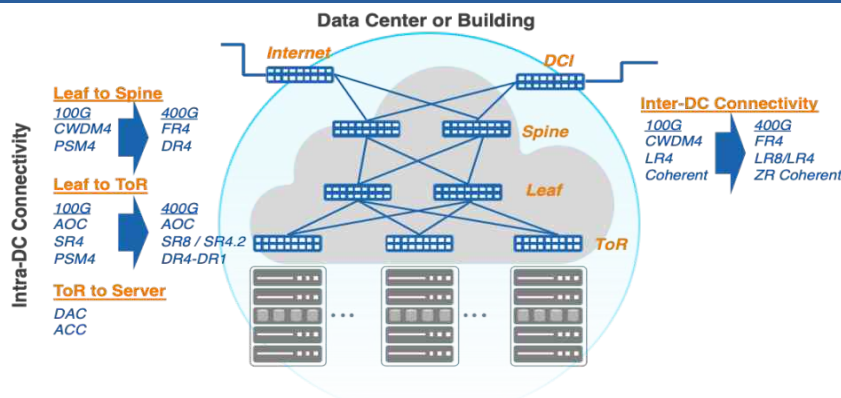
（4）脊交换机与核心交换机互联

核心层汇聚着所有传输流量，是网络性能的重要保障。在光模块方面，100G PSM4 和 100G CWDM4 是当今主流，正逐步向 400G-DR4（500m）和 400G-FR4（2km）过渡。值得注意的是，400G-DR4 有望在数据中心多个层面上使用，预计未来市场空间十分巨大。

（5）数据中心间互联

随着 400G 及以上速度应用的增长，DWDM（密集波分复用）传输系统在数据中心互连中的应用预计将逐渐被直接将 DWDM 光模块安装到交换机中的方案所替代。目前数据中心之间互联的实现方式以 100G+DWDM 为主，对于 100G 光模块，主要使用 CWDM4、LR4 和相干。根据传输距离的需求，未来 80km 以下的互联将采用 PAM4+DWDM 的实现方式，80km 以上的互联将采用 400G 相干通信+DWDM 的实现方式，400G-FR4、400G-LR8/LR4 或 400G-ZR 等光模块有望被大量采用。

图 79: 100G/400G 数据中心光电互联方案



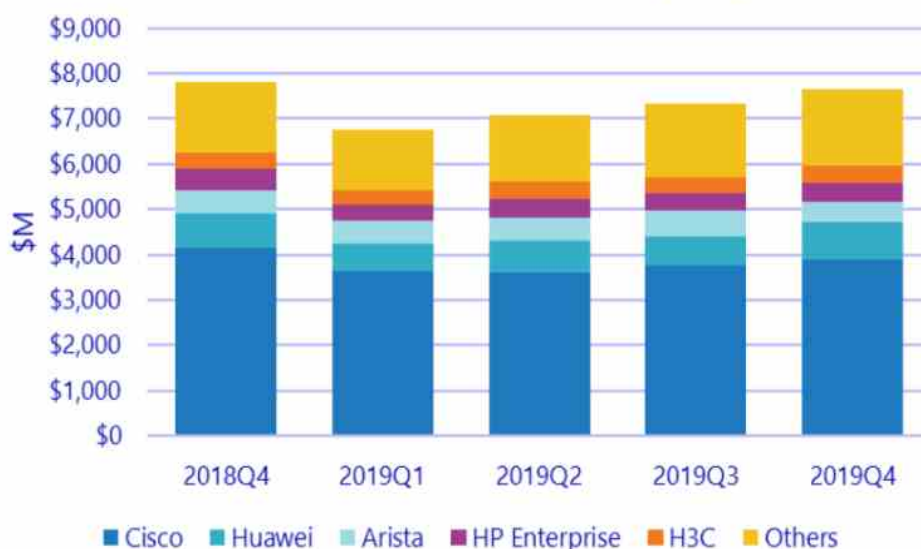
资料来源: Innovium, 长城证券研究所

6.2 400G 升级周期正在开启，交换机行业景气度提升

受到宏观经济的影响以及 400G 光器件大批量供货的延影响，2019 年交换机市场增长缓慢。IDC 发布的最新报告显示，全球以太网交换机市场在 2019Q4 的收入为 76 亿美元，同比下降 2.1%；2019 年全年，以太网交换机市场总收入为 288 亿美元，同比增长 2.3%。其中，中国第四季度增长了 5.1%，全年增长 3.6%。高速交换机平台成为以太网交换机市场主要推动力。2019Q4 100Gb 以太网交换机出货量达到 580 万个端口，收入 14 亿美元，收入同比增长 24.7%。25G 交换机端口依旧呈上升趋势，出货量同比增长 57.1%。从市场份额来看，Cisco 依旧位列第一，以太网交换机收入在 2019Q4 同比下降 6.4%，全年收入略增 0.1%，市场份额为 50.9%。在竞争激烈的 25GbE/100GbE 领域，Cisco 在 2019 年 Q4 以 39.7% 的份额依然保持市场领导者地位。华为排名第二，以太网交换机收入在 2019 年 Q4 同比增长 8.9%，2019 年全年增长 7.8%。这使华为在全年的市场份额达到 9.6%。Arista 及 HP 在以太网交换机行业的市场份额分别为 7.0% 和 5.4%。

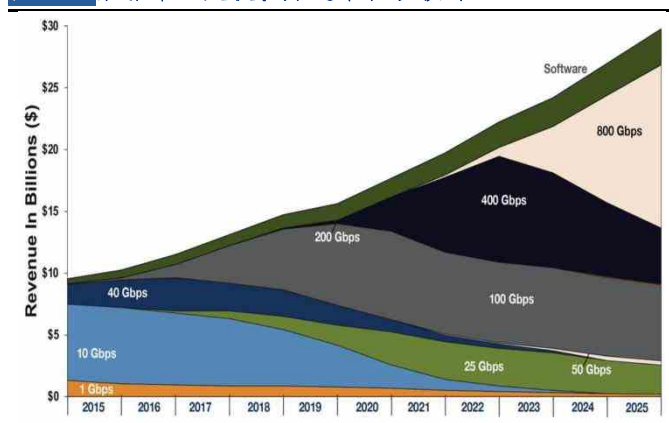
400Gbps 升级周期有望于 2020 年末开启，数据中心交换机销量增速有望提升。受 Broadcom 的 Tomahawk4 芯片可用性的驱动，Facebook 有望在 2020 年末开始其速度升级周期。同时，由于数据中心互连应用的 400Gbps ZR 光学器件已经可用，微软计划在 2021 年初开始 400 Gbps 升级。到 2024 年，数据中心以太网交换机端口出货量将超过 6000 万，预计 400Gbps 和更高速度的端口将占据端口出货总量的 25% 以上。与此同时，预计到 2021 年末 400Gbps 交换机布局初见成效，其营收贡献仅次于 100Gbps，到 2022 年末，400Gbps 交换机有望成为营收主力，从 2023 年开始，800Gbps 交换机迅猛发展，到 2025 年末，其市场份额一家独大。综上所述，400G 升级周期有望在 2020 年末或 2021 年初开启，相关产业有望迎来新的增量机遇。

图 80: 2019Q4 全球以太网交换机收入排名前五厂商



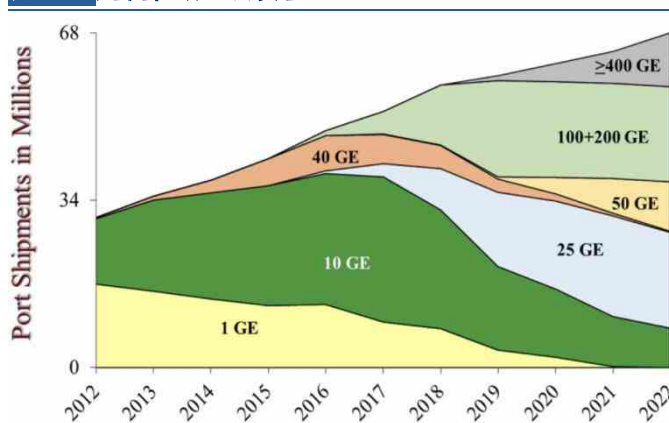
资料来源: : IDC (2020.3), 长城证券研究所

图 81: 数据中心交换机分速率营收预计



资料来源: Dell' Oro, 长城证券研究所

图 82: 交换机端口出货量



资料来源: Dell' Oro, 长城证券研究所

核心供应商加快 400G 产品部署，驱动光通信产业链升级。目前，高速光通信技术已经成为交换机、路由器和传输设备创新中最重要的技术，近年来各大厂商一直在研发兼容 400G 的设备。**2017 年**，Broadcom 率先推出支持 400G 的交换机芯片。**2018 年** Cisco、Arista、Juniper 也相继推出 400G 交换机产品，其中传统交换机厂商 Cisco 和云交换机厂商 Arista（合计占交换机市场 65.4% 市场份额）将在 2020 年开启数通 400G 升级，而主流产品的部署将会出现在 2021 年。**2019 年** 400G 交换机产品种类愈发丰富，新华三、锐捷等国内的交换机厂商也发布了 400G 交换机产品。同年 9 月，华为发布了 CloudEngine 数据中心 400GE 框盒组网方案，该方案由支持业界最高密 400G 接口线卡的数据中心框式交换机 CloudEngine 16800 和支持 400G 上行转发的数据中心盒式交换机 CloudEngine 8851 及支持 100G 上行转发的数据中心盒式交换机 CloudEngine 6866 组成，实现了 10G、25G、100G 和 400G 四代速率共平台，满足未来 10 年平滑演进。另外，2019 年底，Broadcom 领先推出首款具备 25.6Tbps 交换能力的交换机芯片 tomahawk4，支持 64*400G、128*200G、256*100G 部署，性能是市场上同类交换机芯片的两倍，被视为下一代超大规模数据中心网络的理想部件。根据历史规律，只有新一代交换机芯片成熟，云巨头才能通过部署 400G 网络，降低平均带宽综合成本，400G 产业链才会进入规模部署阶段。64*400G 高端交换机芯片的推出表明了设备端已经具备支持大量 400G 光模块的能力，是数通 400G 规模部署重要里程碑，预计 400G 将成为交换机芯片和网络平台的主流速度。

6.3 光模块迭代升级加速，产业将迎发展新机遇

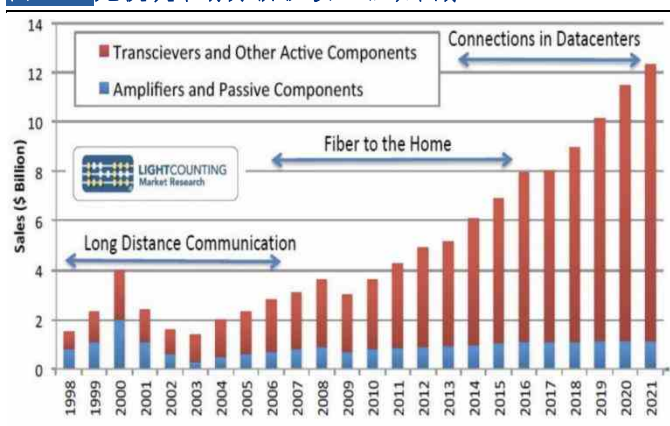
6.3.1 400G 产业升级起航，光通信行业格局或迎新一轮洗牌

在云计算驱动下，光模块将向 400G 迈进。光模块作为一种重要的有源光器件，在发送端和接收端分别实现信号的电-光转换和光-电转换。光模块的上游主要为光芯片和无源光器件，下游客户主要应用于电信承载网、接入网、数据中心及以太网三大场景。其中，数据中心和以太网市场主要包括数据中心内部互联、数据中心互联（DCI）、企业以太网等场景，光互联（Optical interconnects）主要用于骨干网核心网长距大容量传输。随着超大规模数据中心成为主流，高速率叶脊架构成为主要发展方向，高端光模块使用数量约是传统架构的数十倍，故而云计算将助推光模块的迭代升级。根据 Cisco 预测，到 2021 年全

球将有 628 个超大规模数据中心，占据近 50% 的数据中心服务器份额。扁平化的叶脊架构已成新建的超大规模数据中心主流架构，叶脊架构里每个叶交换机都需要跟脊交换机连接，带动了数据中心内东西向流量的交换机数量以及交换机端口速率上升。在整个叶脊架构中，高端光模块的使用数量约是传统架构的数十倍，助推光模块的迭代升级以及市场规模持续扩大。作为数据中心交换机互联技术，光模块经历了从 10G 到 40G、100G 再到 400G 的变迁，目前 40G 和 100G 光模块在新建或改造数据中心中得到广泛应用，同时，各厂商正在加快 400G 量产提速。对比往年交换机芯片及光模块的升级进程，新的交换机芯片发布后，通常需要两年时间来实现量产，厂商在采购交换机后便开始上架并连接服务器，因此，交换机端口的放量时间与用于连接的相应速率光模块放量时间基本一致。LightCounting 预计，云服务提供商对光器件及光模块的需求将在 2020 至 2024 年间恢复增长，其中 100G EDR1、200G、2x200G、400G DR4、4x100G 等光模块以及一些新的 DWDM 和 AOC 产品的销售将引领这一增长趋势。

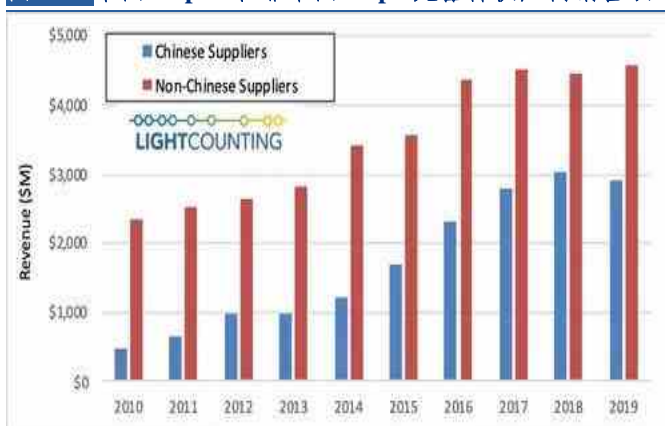
云计算带动 IDC 新建与升级改造，从而刺激光模块需求。近年来，持续的新建与改造数据中心刺激了光模块市场需求，阿里巴巴以及 Amazon、Facebook、Google、Microsoft 等云服务提供商的光模块使用量全球排名前五，占 2018 年大型数据中心以太网收发器总销量的 65% 以上。百度、腾讯等互联网巨头以及金山云、青云、UCloud 等云服务提供商也有望增大高速以太网光学领域等基础设施的投入。在云计算带动下，光模块市场规模不断扩大。根据 Light Counting 统计，2018 年全球光模块市场规模约 60 亿美元，其中电信承载网市场规模 17 亿美元，每年以 15% 的速度增长，接入网市场规模约 12 亿美元，年增长率约 11%，而数据中心和以太网市场规模已达 30 亿美元，未来 5 年复合增长率达 19%。根据 Light Counting 对近十年中国 Top10 和非中国 Top7 光器件供应商销售额的统计，2010 年，中国光器件供应商的销售额仅有 5 亿美元左右，到 2018 年增长至 30 亿美元，在 2019 年略有下降，主要原因为云服务公司在 2018 年底至 2019 年初减少了对高速以太网光模块的采购。美国的高速以太网光模块供应商在 2019 年也受到了市场需求疲软的影响。不过，在波长选择开关（WSS）的强劲需求以及 pump 激光器的需求带动下，排名前七位的非中国光器件供应商的总收入在 2019 年增长了 3%。

图 83：光模块市场分阶段核心驱动因素



资料来源：Light Counting，长城证券研究所

图 84：中国 Top10 和非中国 Top7 光器件供应商销售额



资料来源：Light Counting，长城证券研究所

IT 巨头积极布局光模块市场，未来中国供应商有望主导市场。光通信技术已经成为交换机、路由器和传输设备创新中最重要的技术，部分 IT 巨头开始大举进入光通信领域。例如，阿里巴巴宣布将自研，并通过外包的方式生产 400G 光模块；Facebook 计划绕过光模块，直接封装光学器件；Cisco 不断收购硅光子厂商；华为在英国建设光芯片工厂，同时

扩建武汉光谷的光工厂等。这或将成为未来光器件行业的发展趋势，也是在当前较为紧张的国际关系下企业规避风险的必然选择。受云计算以及 5G 部署的带动，**中国光器件供应商有望在 2020 年主导全球市场**。根据 Light Counting 发布的光通信市场报告，多家中国光器件供应商有望在 2020 年实现收入规模突破，预计 2020 年，中国供应商的收入将占到整个市场的 50% 以上。

6.3.2 未来展望：400G 光模块产品研发顺利，硅光模块产程加快

■ 400G 产品研发进程顺利，全面助推 400G 生态形成

根据 IDC 的数据显示，数据中心的存储需求每年正在以超过 50% 的速度增长，预计到 2020 年数字信息将增至 40 ZB，到 2025 年将增至 163 ZB。随着数据量的高速增长，数据中心供应链已经加快步伐，以创建更强大、更节能和可扩展的解决方案。在 2018 年美国 OFC 光纤通讯展览会上，包括光迅科技、Finisar、Mellanox、中际旭创等在内的十多家公司发布了 400G 光模块。目前，100G 和 400G 以太网技术正在持续增长，预计未来几年内 400G 将成为交换机芯片和网络平台的主流速度。

表 19: 400G 光模块主要类型及应用场景

Type of Optics	Distance supported	Fiber type & Connector	Optical Signals	Use Cases
400G-SR8	Up to 100m	8 MM fiber pairs, MPO-16	1x50G PAM4 on each fiber pair (8x50G PAM4 in all)	Cost optimized solution for ToR connectivity
400G-SR4.2 (BiDi)	Up to 100m	4 MM fiber pairs, MPO-12	2x50G PAM4 on each fiber pair (8x50G PAM4 in all)	Cost optimized solution for ToR connectivity, esp in enterprises
400G-AOC	Up to 30m	MM fibers		Cost optimized solution for ToR connectivity
400G-DR4	Up to 500m (Up to 2km for 400G-DR4+)	4 SM fiber pairs, MPO-12	100G PAM4 on each fiber pair (4x100G PAM4 in all)	Between ToR & Leaf Leaf & Spine. In 400G-to-400G or 400G to 4x100G mode
400G-FR4	Up to 2km	Single SM fiber pair, Duplex LC	4x100G PAM4 muxed on fiber pair	Between leaf, spine & DCI tiers
400G-2FR4	Up to 2km	Two SM fiber pairs, CS connector	4x50G PAM4 muxed on each fiber pair (8x50G PAM4 in all)	Used for 400G to 2x200G connectivity
400G-LR8	Up to 10km	Single SM fiber pair, Duplex LC	8x50G PAM4 muxed on fiber pair	For DCI & metro
400G-LR4	Up to 10km	Single SM fiber pair, Duplex LC	4x100G PAM4 muxed on fiber pair	For DCI & metro

Type of Optics	Distance supported	Fiber type & Connector	Optical Signals	Use Cases
400G-ZR	Up to 120km (>120km for 400G-ZR+)	Single SM fiber pair. Duplex LC	Coherent - QAM	For DCI and WAN

资料来源: innovium, 长城证券研究所

国内 100G 光模块市场已经逐渐成熟, 批量出货正在进行, 各大厂商开始加快布局 400G, 目前已陆续推出 400G 光模块产品, 整体处于客户送样、小规模出货阶段, 预计 2020 年下半年或明年实现量产, 全面助推 400G 生态形成。2019 年 4 月, 腾讯联合 Cisco、Keysight (Ixia)、罗森伯格、以及众多知名的光模块厂商举行了“400G 光模块互联互通组网性能测试”。此次 400G 光模块互联互通性能测试涉及 SR8、SR4.2、DR4、FR4 等多种类型, 覆盖 100m~10km, 包括了业界最先进的硅光模块产品。Cisco 提供了 32 端口 400G 交换机, Keysight 提供 8 端口 400G 测试仪器, 罗森伯格负责提供全系列高密度连接器, 是目前国内首次在 400G 交换机上实现组网的规模最大、技术规格最高、产品覆盖最全的 400G 互联互通性能测试。此次测试为数据中心 400G 技术的后续引入提供了基础数据, 也通过组网测试, 性能评估、优化等举措为 400G 技术在数据中心光互联的应用切实推广奠定了坚实的基础, 推动 400G 产业链和产品走向成熟。

表 20: 国内主要厂商 100G/400G 数通光模块发展进度

公司	速率	相关产品	进度
新易盛	100G	100G QSFP28、100G DR1/FR1/LR1	批量出货
	400G	400G QSFP-DD、400G OSFP	SFP56-DD 可立即供货
中际旭创	100G	100G QSFP28、100G Single Lambda、100G SFP-DD AOC	批量出货
	400G	400G QFSP-DD SR4、400G QFSP-DD SR8、400G OSFP AOC	小规模出货
光迅科技	100G	100G SFP-DD AOC、100G DSFP-AOC	批量出货
	400G	400G QSFP-DD SR4/SR8、400G QSFP-DD LR4	客户验证、小批量出货
剑桥科技	100G	100G CWDM4、100G LR4、100G SR4	完成自研, 正在扩产
	400G	400G QSFPDD-FR4、400G QSFPDD-DR4、400G QSFPDD-LR4	小批量出货
华工正源	100G	100G QSFP28、100G CFP2	开始上量
	400G	400G QSFP-DD SR8、400G QSFP-DD FR4/DR4	成功发布
海信宽带	100G	100G CFP2/CF4、100G DSFP AOC、100G DR1/FR1	出样
	400G	400G QSFP-DD SR8、400G OSFP SR8、400G SR8/AOC	小批量出货

资料来源: 公开资料整理, 长城证券研究所

■ 硅光模块初具规模, 产业化进程加速

硅光产品在光通信及光信息处理方面具有微电子无法比拟的优越性, 产业化进程加速。光模块是由激光器、探测器、波分复用器、Driver、TIA 等分立器件封装而成, 硅光即硅基光电子, 指的是在硅和硅基衬底材料上, 利用硅 CMOS 工艺对光电子器件进行开发和集成, 并基于硅基集成的方式生产集成数个器件的硅芯片, 进而简化封装, 降低成本。由

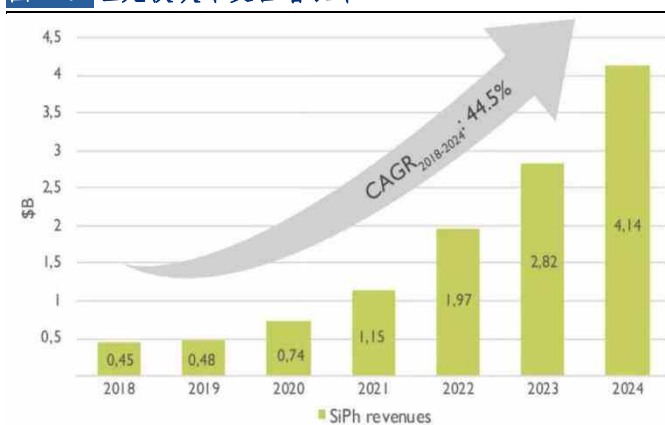
于其既拥有微电子的工艺成熟、集成度高、价格低廉等基础，又兼具光电子的极高带宽、超快速率、抗干扰性、低功耗等优势，在微电子技术接近瓶颈的后摩尔定律时代，硅光受到英特尔、华为、思科、诺基亚等公司热捧。在此之后，众多领军企业，或通过并购、或通过自研纷纷入局，也从侧面体现出了硅光子技术或成为解决光模块技术瓶颈的关键之一。与其他光子集成电路相比，硅基光电子技术的复合年增长率为最高，达到 34%，主要由数据中心互联（DCI）所推动。根据 Yole 预测数据，硅光市场规模将从 2018 年的 4.55 亿美元，增长到 2024 年的 40 亿美元。

表 21: 硅光产业主要收购情况

时间	收购方	被收购方	金额
2012	Cisco	Lightwire	2.71 亿美元
2013	华为	Caliopa	5600 万元
2016	Juniper	Aurion	未披露
2018	Cisco	Luxtera	6.6 亿美元
2019	Cisco	Acacia	26 亿美元
2020	Nokia	Elenion	未披露

资料来源：赛迪智库，长城证券研究所

图 85: 硅光模块年复合增长率



资料来源：Yole，长城证券研究所

图 86: 硅光模块市场份额



资料来源：Yole，长城证券研究所

硅光产品的发展已经初具规模，但在 100G 光模块市场影响力有限。在数据中心 100G 各产品品类中，PSM4 和 CWDM4 目前已有硅光方案。其中，PSM4 较为成熟，采用了 4 路并行模式，即收发模块均为 4 路并行的光路，采用 4 个相同波长的激光器。PSM4 的主要企业为 Luxtera、Intel、Mellanox 等。CWDM4 采用波分复用模式，即收发模块为单根光路，4 路光信号经过光波分复用器合并后通过一根光纤传输，在接收端再通过波分解复用器。CWDM4 硅光领域的重要参与者为 Intel、Macom, Mellanox。目前，Intel、Luxtera 应用于 500m 的 PSM4 已经大规模出货，并占据相当的市场份额。但在长距离（传输距离>2km）的场景下，100G 硅光模块的成本优势不明显。整体来看，硅光产品已经初具规模，但对传统 100G 光模块市场冲击有限，主要由于硅光仍面临晶圆良率提升难度大以及传输损耗较大的问题。

400G 升级有望催化硅光模块需求提速，硅光使用率有望提升。在数据中心 400G 时代，传统的电调制带来较大损耗，对光模块内部激光器、调制器、波分复用器、Driver 等器件的紧凑性有了更高的要求。硅光方案由于节省合分波等器件以及 CMOS 工艺带来集成度的提升，将有效缓解上述问题，较传统方案的潜在优势明显。2019 年 9 月，阿里巴巴首发基于硅光技术的 400G DR4 光模块，博创科技、亨通光电分别在 2020 年 1 月及 3 月推出了基于硅基光子集成技术的 400G DR4 光模块。400G DR4 是 400G 硅光光模块的基础形态，既可以实现 1 分 4 的 Breakout 组网，与 100G DR1/FR1 对传，又可以替代接入侧短距离多模 400G 光模块互联，具备端到端成本竞争力。在单纤传输的优势下，与多波长光源封装可以轻易切换为 WDM 模块形态。同时数据中心光交换设备正在向着 Co-PKG 形态演进，多路并行硅光集成方案将会是标准的形态。然而，考虑到硅光技术瓶颈尚待突破，良率、温漂、损耗等问题依然制约着硅光应用的商业化进程，CMOS 工艺的成本优势尚未完全释放。我们认为在传输距离小于 500m 的场景，硅光方案将会有比较明显的优势，但在长距离传输中，传统方案或更能兼顾性能与成本。**综合来看，预计在 400G 时代，硅光在光模块中使用份额占比有望提升，与传统方案将在更大范围的应用场景中并存。**

表 22: 2018 至今硅光技术主要进展情况

时间	公司	进展
2018	AMF	推出多层 SiN-on-Si 集成平台
2019	Intel	推出 400G 硅光子收发器
2019	CompoundTek	推出硅光芯片工艺设计工具库
2019	Juniper	发布 400G 硅光模块
2020	Ranovus	推出硅光平台 Odin
2020	Intel	将硅光引擎与交换机集成
2020	SiFotonics	交付超过 500 万个锗硅光电器件

资料来源：赛迪智库，长城证券研究所

光模块厂商加码硅光技术，看好硅光产业长期发展。由于我国进入硅光领域较晚，与发达国家仍存在差距，且主要负责设计、后道制程和封装，具有芯片制备能力的公司较少。目前我国在硅光领域开展布局的企业主要有华为、光迅科技、亨通光电、博创科技等。华为 2013 年收购比利时硅光子公司 Caliopa，并且在英国建立了光芯片工厂发展硅光技术。2017 年亨通光电与英国的硅光子企业洛克利合作，获得多项硅光芯片技术许可，2020 年 3 月 10 日发布 400G 硅光模块。2018 年光迅科技联合国家信息光电子创新中心等单位联合研制成功 100G 硅光收发芯片并正式投产使用，但是流片需要依靠国外。2020 年博创科技与 Sicoya 公司合作，推出了高性价比的 400G 数据通信硅光模块解决方案。总体来看，国内厂商正在通过收购或兼并等方式在硅光产业链上不断进行拓展，此举或将增强企业垂直整合能力，从而占据产业链高端。长期来看，大型云计算数据中心的建设需求必将驱动硅光的商业化进程。随着各大厂商加速布局硅光产业，硅光技术有望实现突破，应用成熟度也将逐步提高，硅光模块的成本优势将进一步凸显，并带动市场规模稳步提升。

7. 投资建议

云计算技术已经逐渐成熟，企业上云趋势明朗，2020 年将是我国 IaaS 行业从高速发展期转向应用成熟期的关键节点，产业链合作及发展云生态已经成为行业重要趋势。随着未来云计算特别是 IaaS 市场规模的进一步扩大，相关产业生态将广泛受益，推荐从 IDC、服务器、交换机以及光模块等产业挖掘投资机会。

在 IDC 领域，云计算需求回暖叠加 5G 商用将带动流量爆发，第三方 IDC 服务商成长性确定。在未来 IDC 超大型化和边缘化进程中，我们认为掌握一线城市核心 IDC 资源、同时拥有较强的扩张能力以及产业议价能力的 IDC 服务商更能持久稳定发展。重点关注：积极布局 IDC 与云服务，业务边际持续扩大的**光环新网**；深度绑定阿里等巨头，业务成长性确定的**数据港**；资源及客户优势显著，内生外延加速机柜部署的**奥飞数据**；依靠母公司资源优势，IDC 扩张潜力十足的**宝信软件**。另外，伴随数据中心的建设加速以及绿色节能化的发展趋势，电源系统和温控设施行业作为 IDC 底层保障，将迎来全新增长点。相关受益标的包括：布局能源互联网全产业链，HVDC 竞争优势显著的**中恒电气**，机房温控主流提供商，布局高效节能制冷产品的**英维克**等。

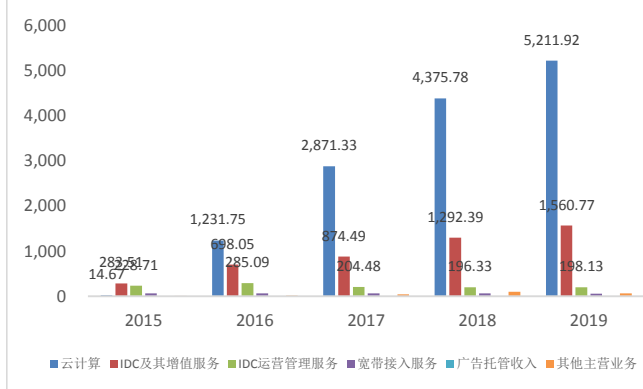
在 IT 基础设施领域，流量增长带动数据计算、存储、传输、安全等需求快速提升，直接驱动云厂商 Capex 投入增加，IT 基础设施和网络设备作为 IaaS 的基础与核心，全面开启拐点向上趋势。相关受益标的包括：通信设备龙头，全球份额有望受益 5G 建设而持续提升的**中兴通讯**；打造“云-网-端”战略，数据中心交换机及企业级路由器市占率领先的**紫光股份**；数通及无线业务稳健增长，软硬一体布局云方案的**星网锐捷**；中国第一服务器品牌，聚焦“云+AI”变革发展机遇的**浪潮信息**。

在光通信领域，云计算市场与电信市场共振，日益增长的需求持续推动速率的提升，光通信领域 400G 时代正在开启，产业链即将迎来升级及增量机遇。建议关注：在高端光模块市场实现突破，“数通+5G”驱动业务增长的**中际旭创**；新旧业务协同发展，全面发力提升光模块产能的**剑桥科技**；产品结构持续优化，光模块性能与技术同步领先的新**易盛**；光纤连接器龙头，受益 400G 升级需求的**太辰光**；无源光器件领域领先者，提供垂直整合方案的**天孚通信**；硅光技术领先，布局 5G 及数通高速光模块市场的**博创科技**；光棒光纤光缆产能全球领先，推出 400G 数通硅光模块的**亨通光电**。

7.1 光环新网：IDC+云计算双轮驱动，业务边际持续扩大

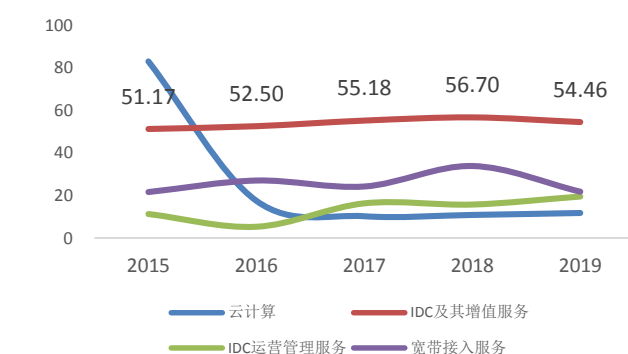
光环新网成立于 1999 年，是业界领先的数据中心及云计算服务提供商，主营业务涵盖 IDC 及其增值服务、云计算服务、互联网宽带接入服务（ISP）等。经过二十年耕耘与发展，公司积累了丰富的行业经验和数据中心资源。2015-2019 年间，公司整体营收从 5.92 亿元增至 70.97 亿元，其中云计算、IDC 及其增值服务增速明显，CAGR 分别为 334.15%、53.18%。

图 87: 光环新网主营构成 (百万元)



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

图 88: 光环新网主营业务毛利率 (%)



资料来源: 公司公告, 长城证券研究所

IDC 业务稳定增长, 未来机柜储量充足。公司的数据中心主要位于北京、上海等骨干网核心节点城市, 稀缺性价值显著, 议价能力较强, 同时拥有优质的客户资源, 盈利能力行业领先。在行业竞争日益激烈的环境下, 公司 IDC 业务毛利率仍保持在 50%以上。目前, 公司在京津冀地区和长三角地区均有新的数据中心规划。北京房山二期、河北燕郊三期、燕郊四期、上海嘉定二期、江苏昆山园区等项目现已先后启动, 计划未来将拥有约 10 万个机柜的服务能力。随着机柜规模数逐渐上量, 数据中心资源优势将进一步夯实, 有望带动用户粘性和议价能力的提升。

云计算业务保持增长势头, 积极布局云生态。公司云计算业务主要来自于 AWS 云服务及无双科技, 向国内客户提供基于 AWS 技术的云服务, 包括 IaaS、PaaS、SaaS 服务以及一体化解决方案, 充分满足全国云计算用户的各层次需求。同时, 公司积极推进自有云产品业务, 不断加强云生态建设, 有望受益云计算市场扩张的大趋势, 成为行业领先的 IDC 和云计算行业综合服务商。我们认为, 未来云计算、5G 等将大幅驱动 IDC 需求, 一线城市数据中心将成稀缺资源, 公司有望凭借其数据中心的良好布局等优势获发展先机。

7.2 数据港: 大客户优势显著, 业务范围逐步扩张

数据港成立于 2009 年, 是我国规模领先的云计算数据中心服务提供商, 主营业务包括 IDC 业务、IDC 解决方案业务及云服务销售业务。公司根据大型数据中心用户复杂多样化的应用部署需求特点, 提供定制化服务以满足用户的数据中心需求。2019 年, 受客户退租 185 数据中心影响, 公司营业收入同比下滑 20.12%, 为 7.27 亿元; 其中, IDC 业务营收约 7 亿元, 同比增加 7.77%。

图 89: 数据港营收情况 (百万元)

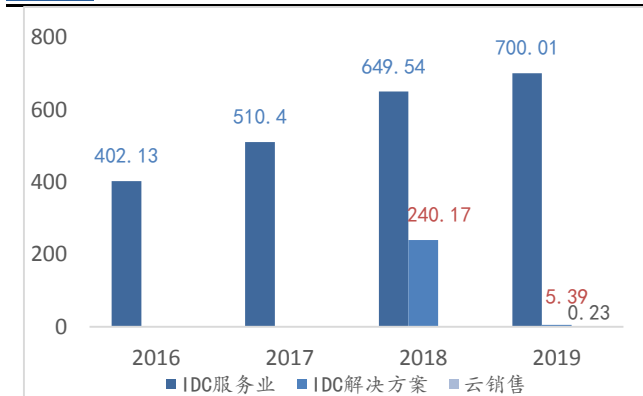


图 90: 数据港主要合作伙伴



资料来源：公司公告，长城证券研究所

资料来源：公司官网，长城证券研究所

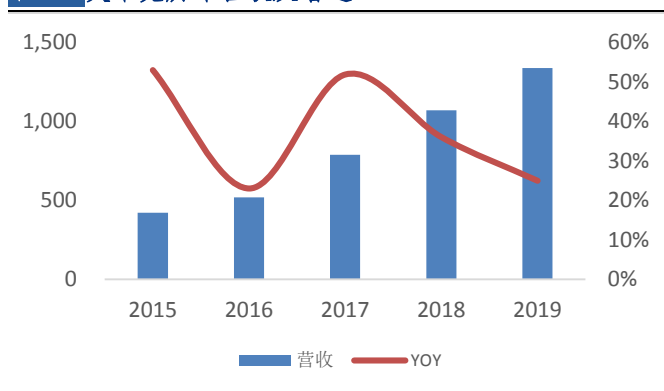
深度绑定大客户，业务增长性确定。目前，公司 IDC 业务主要采用批发模式，2019 年前五大客户占比高达 91.43%。其中，公司深度绑定 IaaS 龙头阿里巴巴，2019 年 3 与阿里签订《业务合作协议》。2019 年 12 月，公司收到阿里巴巴关于合作建设 JN13 二期等数据中心项目的需求意向函，项目总投资金额约 10.87 亿元，预计合同未来 10 年服务期内，数据中心服务费总金额为 24.4 亿元左右。在巨头生态链中，公司虽然议价能力有所下降，但是在行业强需求的带动下，有望通过规模优势弥补净利润下滑的风险，持续看好公司 IDC 业务长期增长趋势。

持续稳固核心业务，积极拓展新业务模式。云计算的快速发展以及 5G 应用的普及带动公司 IDC 业务规模扩大。截至 2019 年末，公司累计运营数据中心 17 个，新增 HB33 和深圳创益一期投入使用，折合 5kW 标准机柜 2.82 万个。另外，公司始终坚持打造云生态综合服务商的战略愿景，在不断稳固核心业务的同时，积极探索新的业务模式，通过产业链上下游的延伸，进一步提高自身服务业务范围。目前，公司搭建了云业务销售团队，并深入了解各云服务及产品的特性和适用性，为后续云生态综合服务体系的构建奠定了坚实基础，并有望创造出新的利润增长点。我们认为，随着云计算市场规模不断扩大，IDC 需求将持续提升，公司作为国内领先 IDC 厂商，将凭借其广泛布局的数据中心、深度绑定大客户等多方面优势领先受益。

7.3 英维克：精密温控龙头，领先受益云计算及 5G 发展

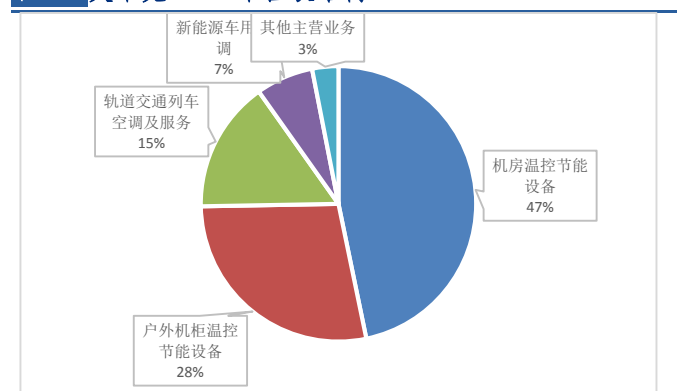
公司致力于通信网络、云计算数据中心、物联网等专业环境控制领域，是国内领先的精密温控节能设备提供商。受益于数据中心、5G 基站建设等高速发展，公司机房温控节能设备、户外机柜温控节能设备等营收高速增长，2019 年公司实现营收 13.38 亿元，同增 24.96%，实现净利润 1.6 亿元，同增 48.52%。

图 91：英维克历年营收及增速



资料来源：Wind，长城证券研究所

图 92：英维克 2019 年营收结构



资料来源：Wind，长城证券研究所

数据中心机房温控业务方面，公司一方面受益于 IDC 需求激增，另一方面公司针对数据中心绿色化、模块化、边缘计算化等多方面趋势推出针对性产品紧抓市场机遇。受益于云计算产业加速落地，我国 IDC 市场规模持续扩大，2019 年达到 1560.8 亿元，增速为 27.1%，远高于世界 11% 的平均水平，在 IDC 需求推动下，2019 年公司机房温控节能业

务实现营收 6.25 亿元，同增 18.50%。此外，公司针对数据中心未来各项发展趋势，紧抓市场机遇。**数据中心绿色化机遇：**数据中心的运行能耗有 25%-40%用于制冷，近年来国家和地方陆续出台绿色数据中心相关政策对 PUE 提出要求，在 IDC 绿色节能化趋势推动下，公司间接蒸发冷却方案作为最有效利用自然冷源的方式之一，获得用户的接受和认可，在规模商用上取得显著优势，已为腾讯、阿里、万国数据以及国内三大运营商等提供大量高效节能的制冷系统及产品，公司的 XFlex 模块化间接蒸发冷却机组，经过 2016 年-2019 年四年不断发展，已成为间接蒸发冷却领域的主流供应商。**数据中心模块化机遇：**受益于工程的快速部署与列间空调低耗能优势，模块化数据中心在互联网、电信、金融、政府等行业应用逐步拓展，公司针对市场需求推出针对模块化数据中心的 XRow 列间空调，在该产品上拥有技术创新、品质高、效率高、规模化等多重亮点，先后被列入腾讯、阿里的提供商名单后，已成为这一细分领域的热销产品。公司的 XSpace 微模块数据中心成功入围腾讯的微模块整体供应商名录并于 2018 年开始批量供货。**数据中心边缘化机遇：**未来随着 5G、物联网、人工智能等应用的拓展，边缘计算将得到推广，大量的边缘数据中心将涌现以保证边缘侧的实时性业务，公司有望将目前积累的散热技术转移至边缘计算数据中心，紧抓市场机遇。

在机柜温控节能业务方面，5G 建设及应用领域拓展将带来发展新契机。公司机柜温控节能产品应用领域广泛，包括无线通信基站、智能电网络各级输配电设备柜等领域。公司为国内较早进入通信行业户外机柜专业散热领域的厂商，拥有华为、Elteck、中兴通讯等大规模主流客户。未来公司机柜温控业务将迎多重发展契机。首先，随着 2020 年我国 5G 进入建设大年，5G 基站数将大规模增长，预计 2020 年总体基站的建设量将在 70-80 万站之间，5G 基站由于频段较高，数量远大于 4G 时期，且基站设备的功率和发热量均高于 4G，将带动对温控设备的大批量需求。其次，公司不断拓展新的应用领域，致力于拓展电动汽车充电桩、工业自动化等新兴领域的温控应用，未来还将进一步拓展至 ETC、电力、储能等多个应用领域，随着应用领域的拓展公司温控设备需求将进一步提升。

在新能源车用空调业务方面，政策扶持叠加技术优势将助力公司业务拓展。公司在新能源客车方面的产品主要是针对中、大型电动客车的电空调产品，包括在公交、通勤、旅运等具体的应用场合，并在 2018 年收购上海科泰后，在电动客车空调和少量燃油客车空调业务方面进行合并整合，使得业务的整体实力得到进一步加强。公司 2019 年新能源车用空调业务实现营收 0.9 亿元，同比有所下降，主要由于补贴收紧致使新能源客车销量下降所致，根据客车数据信息网数据显示，2019 年共销售 6 米以上新能源客车 76278 辆，同比下滑 16.76%，系受到补贴政策退坡、市场监管加严以及城市新能源公交车需求减小等影响。4 月 23 日，财政部、工业和信息化部、科技部和发展改革委联合发布了《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，对新能源补贴进行了更新，将原定于 2020 年底结束的新能源补贴延长两年至 2022 年，且 2020 年补贴政策标准不进行退坡调整，这一政策的推行有望推动新能源汽车行业进一步发展。同时，新能源客车空调耗电量较大，需要约 30%-40%的电量，北方冬季里客车由于需要长时间制热，耗电比例会更高，因此，新能源客车空调通过提高能效、轻量化来帮助提升整车续航里程是行业内的技术方向，在该方面公司已实现例如低温热泵技术、电池 PACK 的统一冷源方案等创新技术规模化应用。在未来，公司将受益于补贴延长政策以及自身技术创新优势，在新能源客车市场得到进一步发展。

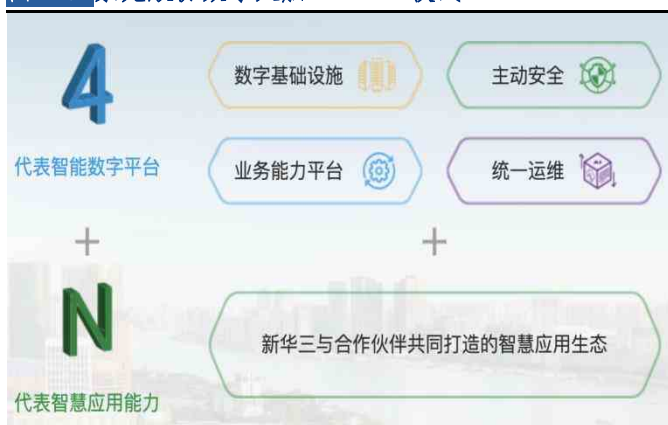
轨道交通列车空调业务方面，公司稳固上海等优势市场，进一步开拓郑州等新市场。城市轨交作为七大新基建之一，迎来高速发展期，全国 31 个省、自治区、直辖市陆续发布 2020 年重大项目投资计划清单，轨道交通类建设投资额超十万亿。公司的传统优势市场苏州和上海先后发布五年建设规划，分别规划建设线路总长 137.4 公里及 286.1 公里。公

司 2018 年收购上海科泰，“科泰”品牌是国内最早专注于轨道交通空调的研发设计及批量应用的品种，在上海地铁、苏州地铁的轨交列车空调市场份额居前列，倚仗上海及苏州地铁等传统的优势市场，公司 2019 年实现营收 2.07 亿元，同比高增 80.15%。此外，公司于 2019 年末新拓展了郑州与无锡地铁市场，先后中标郑州及无锡地铁新建线路，其中郑州于 2019 年获批 7 个地铁项目，总长度达 159.6 公里，市场空间广阔，公司有望借力 2019 年的中标项目进入郑州等新市场后进一步扩大市场份额。另外，科泰在地铁空调的架修业务上已形成标准化、规模化，累计维修量和维护时间亦居国内前列，2019 年公司在深圳地铁开拓除上海及广州地铁之外的第三个列车空调架修业务。我们认为，随着云计算产业加快落地及 5G 开启建设大年，公司数据中心温控及机柜温控业务将迎来发展机遇，此外随着城市轨交也被列入新基建之一未来将加快建设步伐，公司轨交业务发展空间广阔。

7.4 紫光股份：数字化解决方案领导者，开启市场新机遇

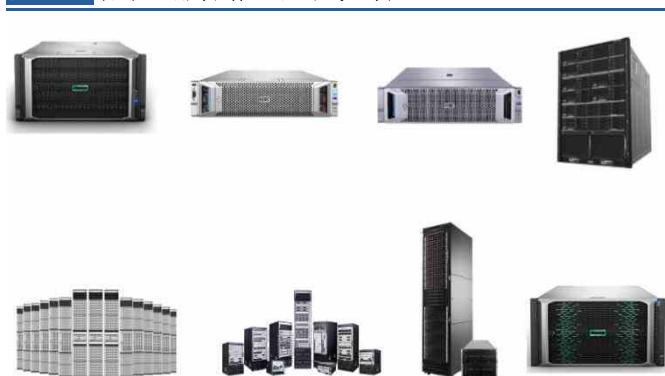
紫光股份作为国内 ICT 设备龙头，以“从芯到云”的战略为指引，专注 IT 元器件和基础设施的智能设计和制造，拥有计算、存储、网络、安全等方面的数字化基础设施整体能力，能够提供一站式、全方位数字化平台解决方案。根据 IDC 报告，2019 年公司以 30.9% 的份额获中国企业级 WLAN 市场份额第一；刀片服务器销量与销售额赢得双项中国市场份额第一；X86 服务器销售额增速位列中国市场第一，销售额排名第三。

图 93：紫光股份数字大脑“4+N”模式



资料来源：公司官网，长城证券研究所

图 94：新华三服务器、交换机等产品



资料来源：公司官网，长城证券研究所

乘“新基建”之东风，全面建设数字化生态平台。公司重视数字化生态平台建设，通过“数字大脑”计划与合作伙伴共同打造智慧应用生态，以“4+N”的模式助力行业数字化转型。在网络产品方面，公司积极把握技术迭代与智能变革，2019 年陆续发布了 AD-NET5.0 应用驱动网络解决方案、新一代先知网络架构 SNA、业界首款 SeerBlade 智能模块、全场景 Wi-Fi 6 无线产品及 5G 融合解决方案。另外，公司积极布局云计算和大数据产品，以云数智一体化战略为主线，为行业应用提供更加弹性、更加灵活的云计算、大数据和人工智能基础设施。2019 年发布了 ABC 融合平台（AI、Big Data、Cloud Computing），将行业业务与云原生应用相结合，探索出了新的业务模式，打开公司成长天花板。

运营商市场持续突破，全面出海布局全球。公司的智能城域网方案可以实现基于通用芯片的高性能网元进行组网，全面支持网络时钟及 SR+EVPN 等技术，可满足未来 5G 网络和城域网业务的发展需求，公司有望深度参与 5G 组网，扩大在运营商市场的份额。3 月 27 日，新华三首次为核心层、汇聚层以及接入层全标段入围中国联通智能城域网集采，总体份额位居前三位，充分彰显新华三助力运营商 5G 网络创新的全面实力。另外，新华三已在海外市场逐步构建起完善的销售网络和服务体系，受益于“一带一路”政策，公司在 2019 年进军 7 个国家，预计 2024 年公司业务将覆盖除美国外全球绝大部分地区，海外市场的突破将持续赋能公司业绩增长。我们认为，伴随着 5G 及云计算产业迅速升温以及国产替代进程加快，公司将开启国内运营商市场及海外市场新机遇，未来成长价值巨大。

7.5 浪潮信息：中国第一服务器品牌，聚焦“云+AI”变革机遇

浪潮信息作为全球智慧计算的领先者，为云计算、大数据、人工智能提供领先的智慧计算，目前已形成具有自主知识产权、涵盖高中低端各类型服务器的云计算 IaaS 层系列产品，为 IaaS 层提供计算力平台支撑。2017-2019 年，公司服务器连续三年市占率蝉联全球第三、中国第一，成为全球增长最快的服务器企业。

图 95：浪潮重点产品



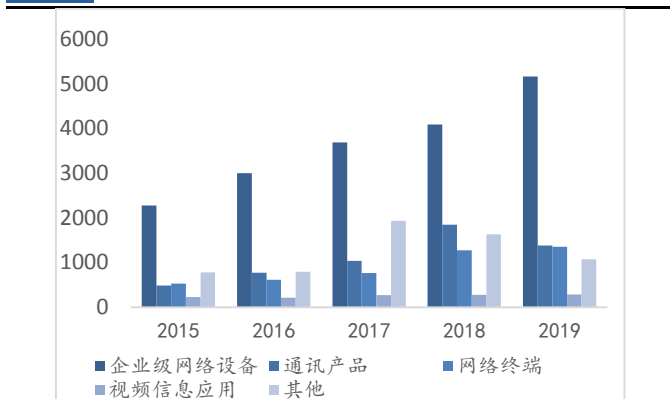
资料来源：公司官网，长城证券研究所

紧抓“云+AI”两个风口，JDM 模式助推经营业绩快速增长。公司聚焦人工智能和云计算变革发展机遇，全面升级智慧计算战略，各项业务持续保持快速增长势头。在全球市场不景气的情况下，2019 年，公司在全球服务器市场的销售额增长 18.1%，销售量增长 11.8%，成为全球唯一保持两位数增长的厂商。另外，公司前瞻布局边缘计算服务器。2019 年 2 月，公司在世界移动通信大会 MWC2019 上发布了首款为 5G 应用场景设计的基于 OTII 标准的边缘计算服务器 NE5260M5，积极把握边缘计算服务器带来的新机遇，全方位布局边缘计算领域。在运营模式、供应链管理等方面，公司不断加强创新，创造了 JDM 联合开发模式，以用户产业链的融合为基础，实现计算力生态一体化与多元化场景需求的耦合，并搭配智能生产基地、现代化的智能产线，刷新了业界 8 小时交付 10000 台云服务器的交付速度新纪录，奠定了公司多年高速增长的坚实基础。我们认为，随着云技术设施建设步伐加快叠加 5G 建设步入高峰期，服务器需求将迎来快速增长，公司作为服务器领域的龙头，有望深度受益。

7.6 星网锐捷：深耕 ICT 解决方案，迎接云时代发展机遇

星网锐捷成立于 2000 年，是国内领先的 ICT 应用方案提供商，在网络通讯、交换机、云计算终端(瘦客户机)、支付终端、视频信息应用等领域均形成了独特的领先优势，同时也致力于在智慧网络、智慧云、智慧通讯、智慧物联等应用领域为客户带来前瞻的应用解决方案。2019 年，公司实现营收 92.66 亿元(YoY+1.47%)，归母净利润 6.11 亿元(YoY+5.16%)，其中，毛利率较高（约 45%）的企业级网络设备占比持续增加，全年营收达到 51.69 亿元，同比增长 26.31%，产品结构持续优化，公司盈利能力稳步提升。

图 96：星网锐捷主营构成



资料来源：公司公告，长城证券研究所

图 97：锐捷网络斩获多重荣誉



资料来源：公司官网，长城证券研究所

云基础设施与 5G 建设提速，迎接更广阔的成长空间。随着企业上云步伐加快，云基础设施建设需求不断升级，子公司锐捷网络作为数据中心交换机核心供应商，在数据中心交换机市场、运营商高端市场接连突破。一方面，2019 年公司推出 400G 数据中心交换机、云办公 4.0 等多款领先的产品和解决方案，在阿里、腾讯、今日头条等互联网企业得到规模应用。另一方面，公司持续拓展中移动高端核心交换机市场，2019 年中标中国移动 3 层交换机一档（70%）和二档（30%）集采，标志着公司逐渐步入高端市场，未来有望在云计算及电信市场占据更多的份额。

深度参与鲲鹏生态，“瘦客户机+桌面云”前景可期。公司的网络终端业务实施主体为升腾资讯，升腾作为国内领先的“瘦客户机+桌面云”服务商，紧抓“云教育”、“云办公”等市场机遇，并持续推出基于龙芯、兆芯等国产化芯片的云桌面解决方案。2019 年，公司率先发布首个全国产化桌面云解决方案，并携手华为，成为鲲鹏生态的深度参与者。根据 IDC 数据，公司瘦客户机的销量在中国市场乃至整个亚太市场排名第一。在云计算发展的催化下，公司“瘦客户机+桌面云”一体方案有望加速渗透，重点受益桌面终端升级机遇和国产替代机遇。我们认为，未来随着企业上云率提升等因素驱动云计算市场规模增长，交换机市场将迎来发展契机，公司作为交换机核心供应商将领先受益。

7.7 中际旭创：数通+5G 双轮驱动，高端光模块加速放量

中际旭创是一家集光通信器件设计研发制造、智能装备制造于一身的技术创新型企业，业务涉及高端光通信模块、电机定子绕组制造装备等多个产业领域。受部分客户资本开支增速放缓、去库存等外部因素影响，公司营收及净利润较去年同期有所回落，2019 年全年实现营收 47.58 亿元 (YoY-7.73%)，归母净利润 5.13 亿元 (YoY-17.64%)。其中，业

绩回落影响主要体现在年初，进入 Q2 以后，公司进一步优化产品布局，叠加 100G 产品需求回暖及 400G 产品逐步起量等因素，2019Q4 公司业绩止跌回升，单季度实现营收 14.74 亿元，同比增加 54.7%，环比增加 18.0%。

图 98：中际旭创全球布局



资料来源：公司官网，长城证券研究所

图 99：中际旭创高速光模块产品



资料来源：公司官网，长城证券研究所

数通市场龙头地位稳固，400G 有望驱动业绩高增。作为全球光模块市场头部厂商，业务范围涵盖中国、北美、欧洲、日本、韩国、俄罗斯、以色列等国家和地区。目前，公司成功推出 10G SFP+、25G SFP28、40G QSFP+、100G QSFP28、100G Single Lambda、400G OSFP、400G QSFP-DD 等 7 大产品系列，满足数据中心、数据通信、无线网络等多场景的使用需求，被多家业界顶级客户广泛应用。目前，云厂商 Capex 逐渐回暖，将带动数通光模块将重回增长快车道。预计今年年底或明年 400G 光模块有望放量，公司或将凭借 400G 产品的先发优势，驱动业绩的高速增长并获得更高的市场份额。

积极布局电信市场，不断提升长期成长性。在 5G 即将进入大规模建设周期之际，公司加大力度布局电信市场。目前，公司 5G 前传产品持续批量交付，中回传高端高速电信光模块产品认证顺利。另外，公司拟收购储翰科技不低于 51% 的股权，借助储翰科技完整的光电器件产业链和领先的工艺技术水平，进一步提升 TO 封装、OSA 制造能力，有望扩大 5G 光模块的产能以及成本优势。同时，公司有望通过并购形成协同效应，结合储翰科技已有的客户优势，进一步提升市场竞争力，占据电信市场更广阔的份额，迎接更大规模的发展空间。我们认为，公司作为数通行业龙头，其光模块产品将有望随着 400G 迭代更新以及 5G 的大规模发展迎来发展新契机。

7.8 新易盛：光模块新锐成长迅速，产品结构持续优化

新易盛系国内领先的光模块解决方案与服务提供商，成立于 2008 年，并于 2010 年被认证为国家高新技术企业。自成立以来，公司专注于研发、生产和销售多种类的高性能光模块和光器件。目前，公司已拥有超过 3000 种产品，产品可广泛应用于数据中心、电信网络（FTTx、LTE 和传输）、安全监控以及智能电网等 ICT 行业。公司 2019 年实现营收 11.65 亿元，同比大幅增长 53.28%，实现归母净利润 2.13 亿元，同比增长 568.68%，全年业绩超出预期，主要得益于产品结构持续优化、中高速率光模块营收及毛利率大幅提升。

图 100: 新易盛光模块产品



资料来源: 公司官网, 长城证券研究所

5G 中高速光模块加速放量，400G 光模块有望带来业绩新增长。一方面，工信部提出将进一步加快 5G 建设步伐，5G 无线网建设和 SA 独立组网进度有望超预期，并带动 5G 承载光模块的发展提速。另一方面，云厂商资本支出开启拐点向上趋势，400G 数据中心网络的建设即将开启，400G 光模块需求将随之释放。公司已有的 25G BiDi SFP28、50G QSPF28 LR/ER、100G QSFP28 DR、200G CFP2 LR/ER、400G QSFP-DD 和 OSFP DR4/FR4 等中高速光模块产品对应了 5G 基站建设和数据中心建设所需光模块的大部分需求，预计中高速光模块将于 2020-2021 年实现大规模放量，带动公司业绩持续增长。

定增加码高端光模块，技术研发构筑公司竞争壁垒。根据公司发布定增预案，公司拟募集 16.5 亿元用于高速光模块扩产和补充流动资金。其中，13.5 亿元用于投入 5G 通讯光模块、100G 光模块和 400G 光模块的生产线项目，达产后将新增 285 万只/年的产能，持续扩大光模块的供应能力；3 亿元用于补充流动资金，以提高公司抗风险能力。另外，在技术方面，公司 2019 年持续加大研发投入，构筑光模块产品线在性能与技术上的领先优势，为公司抢占 400G 升级的先发优势、扩大未来业务规模奠定了坚实基础。我们认为，未来伴随 5G 建设加速及 400G 数据中心网络建设的开启，高端高模块将加速放量，公司作为光模块解决方案龙头企业，有望领先受益。

8. 重点标的梳理

表 23: IaaS 产业链重点投资标的梳理

	代码	企业	收盘价	EPS				PE			
				2018A	2019A	2020E	2021E	2018A	2019A	2020E	2021E
IDC	603881.SH	数据港	63.82	0.68	0.52	0.72	1.24	36.47	72.43	87.73	50.77
	推荐逻辑	绑定阿里，同时服务于多家互联网巨头，业务增长确定性强；数据中心资源储备充足，拥有一线城市核心资源；受益云计算需求带来的 IDC 持续建设以及运营需求的提升。									
	300738.SZ	奥飞数据	46.77	0.49	0.88	1.52	1.93	128.82	71.90	41.67	32.93
	推荐逻辑	绑定阿里、快手等互联网客户，共享云计算发展红利；不断完善自有 IDC 布局，内生外延加速机柜部署；奥飞国际全球网络持续扩大，海外业务拓展顺利。									
	300383.SZ	光环新网	28.00	0.43	0.53	0.66	0.83	29.23	37.54	42.12	33.44
	推荐逻辑	持续耕耘并扩建一线 IDC 核心资源，绑定 AWS 拓宽云计算业务，IDC+云计算驱动盈利能力提升。									
	600845.SH	宝信软件	53.50	0.76	0.77	0.98	1.21	27.34	42.67	54.53	44.24
	推荐逻辑	工业软件领先企业，宝之云 IDC 业务增长加速，首批获得上海机柜能耗指标，IDC 扩张潜力十足。									
	002837.SZ	英维克	42.85	0.50	0.75	1.01	1.34	30.60	23.03	42.42	32.02
	推荐逻辑	机房温控主流提供商，为大型数据中心提供了大量高效节能的制冷系统及产品，受益 IDC 行业的快速增长及 IDC 温控技术升级换代机遇。									
交换机 & 路由器	002364.SZ	中恒电气	13.95	0.14	0.14	0.30	0.41	86.49	85.00	46.06	33.75
	推荐逻辑	布局能源互联网全产业链生态，HVDC 业务规模化竞争优势显著，巴拿马系统带来业绩新增量，受益超大型数据中心加速建设带来的 HVDC 电源方案市场空间提升。									
	000063.SZ	中兴通讯	42.21	-1.51	1.12	1.33	1.54	-27.88	37.82	31.69	27.44
	推荐逻辑	通信设备主力供应商，多次中标三大运营商服务器和交换机采购项目；在高端路由器、骨干网 OTN 等领域均实现突破；受益于 5G 发展，全球份额有望持续提升。									
	000938.SZ	紫光股份	41.75	1.17	0.90	1.08	1.36	26.77	35.02	38.72	30.65
	推荐逻辑	公司数据中心交换机国内市占率位居第一；企业级 WLAN 市场占有率第一；未来有望多方受益互联网厂商以及云计算服务商在服务器以及网络相关的建设需求。									
光通信 - 有源光模块	002396.SZ	星网锐捷	38.25	1.00	1.05	1.33	1.66	38.38	36.50	28.73	23.07
	推荐逻辑	数据中心交换机在阿里巴巴、腾讯、今日头条和美团等互联网企业得到规模应用，未来将持续 5G、高清视频等驱动的云计算相关建设需求，并有望受益国产化替代。									
	300502.SZ	新易盛	73.92	0.13	0.90	1.39	1.81	147.14	44.59	53.18	40.75
	推荐逻辑	与 Broadcom 合作，成功验证 400G QSFP-DD 的 DR4 和 FR4 光模块，并进行 400G 交换机的测试和验证，有望突破海外高端高模块市场，并受益 5G 前、中、回传光模块高速增长。									
	300308.SZ	中际旭创	64.89	1.31	0.72	1.21	1.62	31.05	72.49	53.83	40.15
	推荐逻辑	高端光模块龙头，100G 产品出货量持续回升，400G 光模块率先量产，有望保持数通领域领先优势，受益 400G 未来升级需求；公司加大电信市场拓展，5G 相关建设打开成长空间。									
光通信 -	603083.SH	剑桥科技	41.24	0.60	0.13	0.69	1.30	41.26	222.15	59.34	31.72
	推荐逻辑	全球 100G 高速光组件和光模块技术领先企业，并在 400G 和基于 PAM4 调制技术的光模块领域上保持领先，有望受益光模块升级机遇。									
	300570.SZ	太辰光	20.96	0.66	0.73	0.80	1.13	31.56	28.69	26.15	22.16
	推荐逻辑	公司主营产品 MTP/MPD 作为光连接核心器件，直接受益于云计算新建以及 400G 升级需求。									

无源 光器 件	300394.SZ	天孚通信	51.21	0.68	0.84	1.11	1.44	35.48	45.68	46.23	35.61
	推荐逻辑	业界领先高端无源器件垂直整合方案提供商，受益云计算扩容以及升级需求。									
光通 信 - 硅光	300548.SZ	博创科技	101.75	0.03	0.09	1.02	1.82	1317.63	744.74	100.10	55.76
	推荐逻辑	硅光子技术国内领先，成功开发数通 100G 和 400G 硅光收发模块、5G 前传 25G 硅光模块等产品，有望借助硅光技术领先优势实现 5G 及数通高速光模块市场突破。									
	600487.SH	亨通光电	17.18	1.33	0.72	0.92	1.11	12.82	22.72	18.58	15.51
	推荐逻辑	与 Rockley 深度合作，推出 100G AOC、100G PSM4、100G CWDM4 硅光模块，现已发布面向下一代数据中心网络的硅光 400G 模块，受益新型数据中心建设需求。									
服务 器	000977.SZ	浪潮信息	42.41	0.46	0.64	0.88	1.26	92.80	65.81	48.25	33.79
	推荐逻辑	服务器出货量及收入全球第三、全国第一，是 2019Q4 全球服务器市场唯一保持两位数增长的厂商；全面布局云服务器及 AI 服务器，直接受益当前流量激增背景下服务器需求提升。									
	000938.SZ	紫光股份	41.75	1.17	0.90	1.08	1.36	26.77	35.02	38.72	30.65
	推荐逻辑	公司服务器在多个行业得到广泛应用，自有品牌计算存储产品快速增长，未来有望多方受益互联网厂商以及云计算服务商在服务器以及网络相关的建设需求。									

资料来源: Wind, 长城证券研究所

9. 风险提示

- 1、宏观经济影响导致云计算相关需求下降或建设需求延缓：云计算整体需求受宏观经济影响，如若全球整体经济下行，云计算企业新建或升级意愿降低。
- 2、云服务提供商资本开支不及预期：阿里巴巴、腾讯等云计算巨头对数据中心的需求是我国 IDC 市场增长的主要驱动力，若云服务提供商资本开支不及预期将会对上游企业的业绩产生影响。
- 3、5G 推进不及预期：5G 作为最新一代的移动通信技术，如果建设进度不及预期，流量增速或不及预期，云计算扩容进度推迟。
- 4、相关技术或产业推进不及预期：数据中心 400G 升级需要 400G 产业链支持，受新冠肺炎疫情全球爆发的影响，400G 光模块规模部署或延迟，如果相关技术或者量产推进不及预期，数据中心升级需求或不及预期。

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：深圳市福田区福田街道金田路 2026 号能源大厦南塔楼 16 层

邮编：518033 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>

