

【东吴通信侯宾】5G流量基建报告之一：5G进入规模建设，
流量基建高增长持续而确定、估值有望同步提升

东吴证券通信首席分析师 侯宾

联系电话：17610770101、010-66573632

执业证号：S0600518070001

联系邮箱：houb@dwzq.com.cn

2019年12月1日



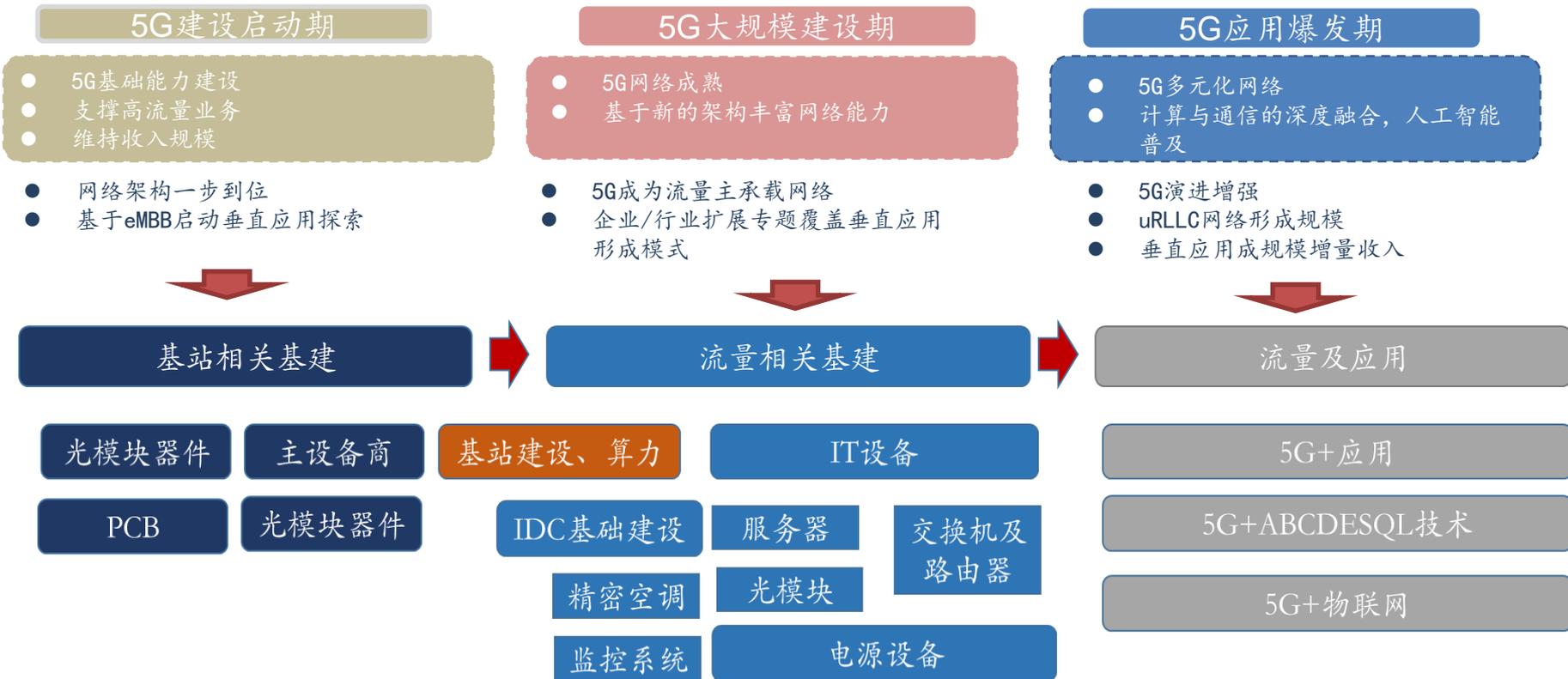
- 第一章：多角度看待流量基建投资机会
- 第二章：从产业链角度看流量基建的投资机会
- 第三章：建议关注的估值
- 第四章：风险提示

- **5G投资“三段论”**：首先，持续看好基站相关的网络建设业绩的确定性及投资机会；其次，5G流量的爆发增长，加快网络部署，看好以服务器为先导的流量相关的基础建设；长期看好5G应用及流量方向。
- **流量基建板块机会值得关注**：当前流量基建板块兼具估值与业绩优势，长期来看成长空间更大，基站基建先行，业绩最先显现，但是在网建高峰期，流量基建板块的增长势头更强，潜力更大。
- **摩尔定律失效期到来，单机柜性能提升见顶**：摩尔定律过去是每5年增长10倍，每10年增长100倍。而如今，摩尔定律每年只能增长几个百分点，每10年可能只有2倍。因此，摩尔定律结束了。
- **5G应用流量逻辑**： $时间 \times 单位时间流量 = 指数级增长的流量$ ，流量带动IDC市场稳步增加。
- **流量基建投资机会**：建议关注IDC、光模块、服务器、路由器、交换机以及光模块（数通市场）的投资机会。
- **风险提示**：网络建设进度不及预期；5G应用场景落地不及预期。

第一章：多角度看待流量基建投资机会

1.1 基于5G投资“三段论”看流量基建投资机会

图表1：5G投资“三段论”

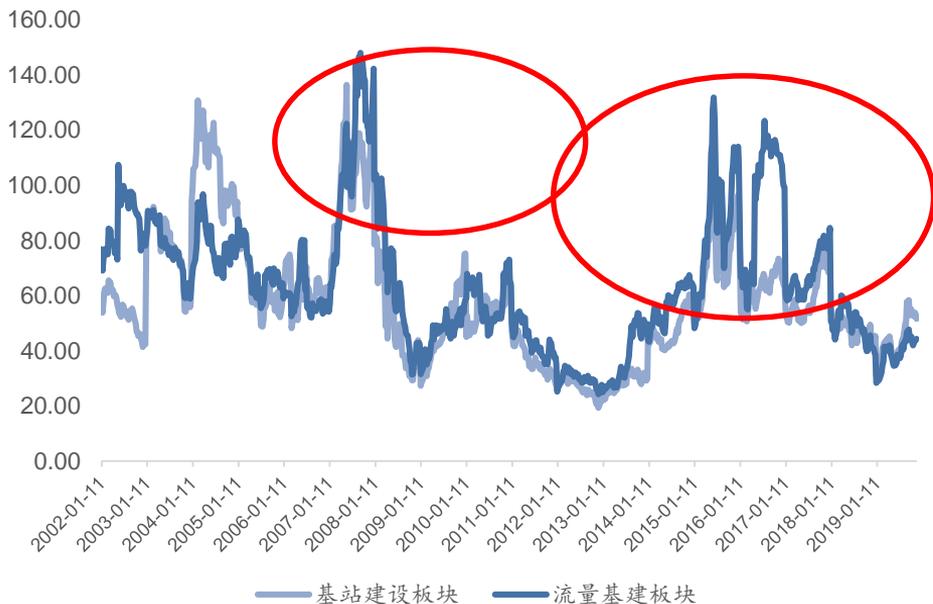


数据来源：中国信科，东吴证券研究所

1.2 流量板块兼具业绩与估值优势

- **估值弹性更大:** 回顾3G/4G建设高峰期, 流量基建板块根据估值弹性, 2002年以来, 流量基建历史PE最大为146.54, 最小为28.32X, 基站基建分别为130.75X和19.28X。
- **业绩增长潜力更广:** 从板块启动节奏来看, 基站基建先行, 业绩最先显现, 但是在网建高峰期, 流量基建板块的增长势头更强, 潜力更大。

图表2: 流量基建与基站基建市盈率(倍) 对比



数据来源: Wind, 东吴证券研究所
注: 板块组成部分为东吴通信团队重点关注个股

图表3: 流量基建与基站基建营业收入同比增速(%) 对比

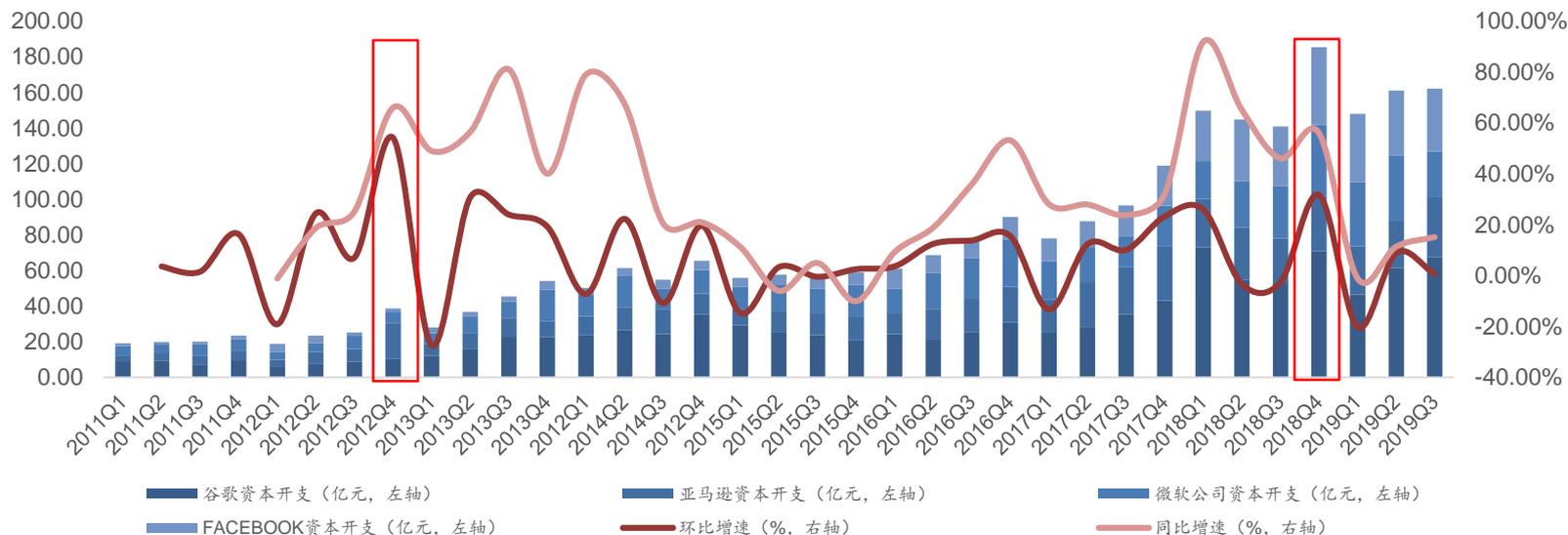


数据来源: Wind, 东吴证券研究所
注: 板块组成部分为东吴通信团队重点关注个股

1.3 云厂商资本开支回暖

► 2019Q3季度开始云厂商资本开支逐步回暖，预计Q4力度更大：其中谷歌Q3资本开支67.32亿元（环比+9.89%），亚马逊33.85亿元（环比+28.07%），Facebook35.32亿元（环比-2.78%，小幅下滑），微软25.65亿元（环比-30.81%），资本开支低于公司之前的计划，主要原因为云基础设施建设时间的正常季度变化，由于公司对整个财政年度资本支出的预期保持不变，预计第四财季资本支出将会录得明显环比增长。

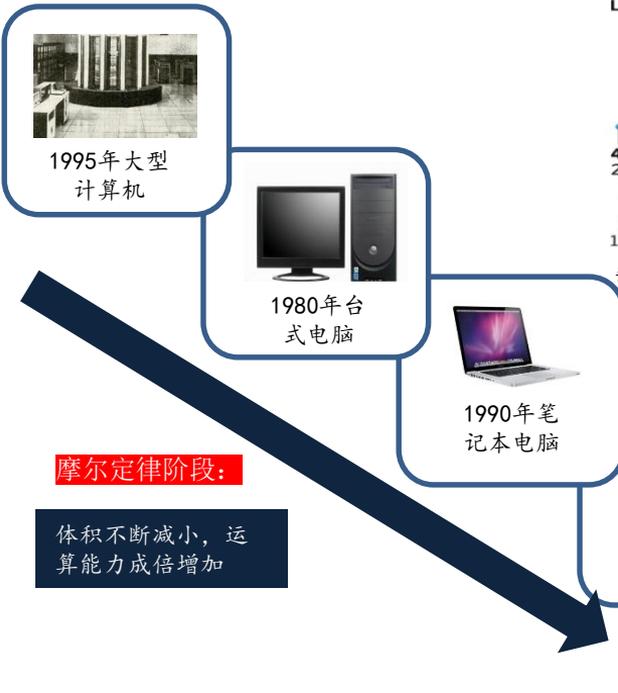
图表4：云厂商单季度资本开支（亿元）



第二章：从产业链角度看流量基建的投资机会

2.1 摩尔定律失效期到来，单机柜性能提升见顶

图表5：摩尔定律趋势图

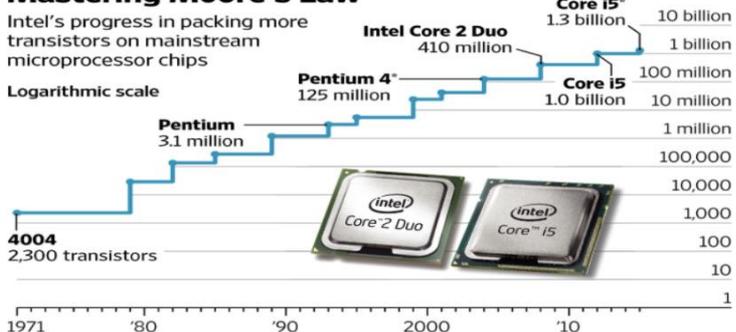


图表6：摩尔定律走势图

Mastering Moore's Law

Intel's progress in packing more transistors on mainstream microprocessor chips

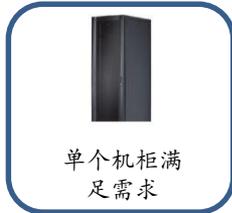
Logarithmic scale



数据来源：英特尔，东吴证券研究所

- 摩尔定律过去是每 5 年增长 10 倍，每 10 年增长 100 倍。而如今，摩尔定律每年只能增长几个百分点，每 10 年可能只有 2 倍。因此，摩尔定律结束了。

- 单体服务器的计算能力随着摩尔定律日渐失效而受限，未来对于服务器数量的需求将大大提升。

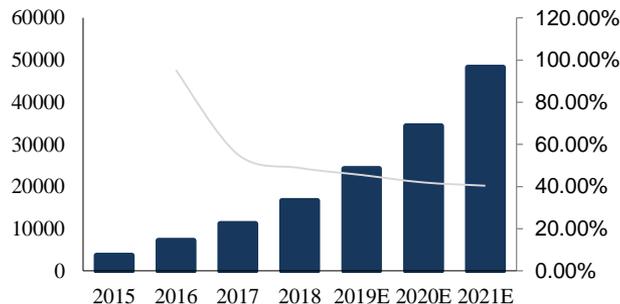


摩尔定律失效阶段：
体积不断减小，计算能力受限，机柜数需求增加。

2.2 5G应用流量逻辑：时间*单位时间流量=指数级增长的流量

- 手机应用向产业应用转变：3G应用到4G应用的转变是手机应用到产业应用转变的过程，随着4G网络建设的不断推进，4G网络出现远程医疗、车联网等更多的应用场景。
- 目前联网趋势：互联网开始争夺用户“睡眠时间”。

图表7：5G应用流量逻辑



终端的便利性、应用的多样性，拉动上网时间。

高清视频等流媒体出现，提升用户单位时间流量。

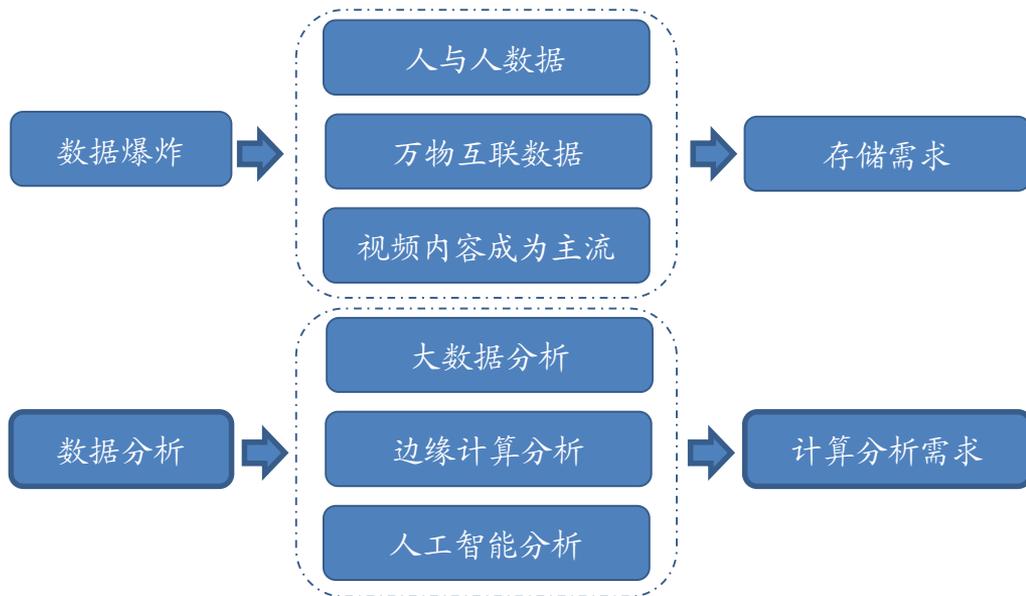
■ 全球移动数据流量 (PB/月, 左轴) — 增速 (%)



2.3 云计算需求快速发展

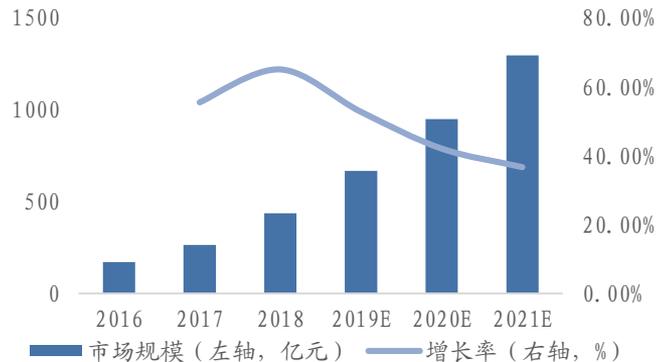
- 数据流量存储、分析需求带动云计算、大数据快速发展。
- 2018年我国私有云市场规模525亿元，增速为23.1%，预计未来几年将保持稳定增长，到2021年市场规模将达到961.9亿元，云计算未来几年将保持高速增长，也将带动云计算产业链需求快速释放。

图表10: 数据爆炸与数据分析需求

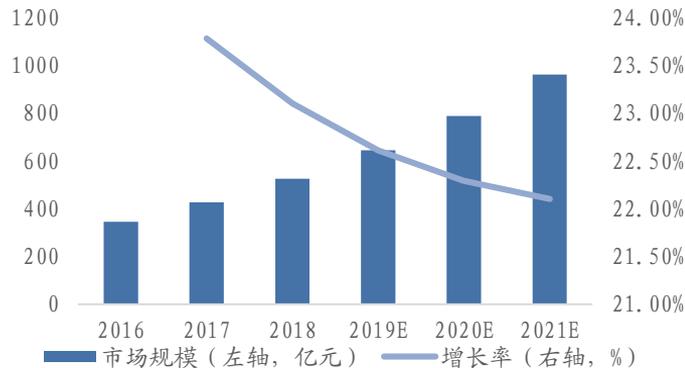


数据来源: 乐晴智库, 东吴证券研究所

图表8: 2016-2021年公有云规模(亿元)及同比增速(%)



图表9: 2016-2021年私有云规模(亿元)及同比增速(%)

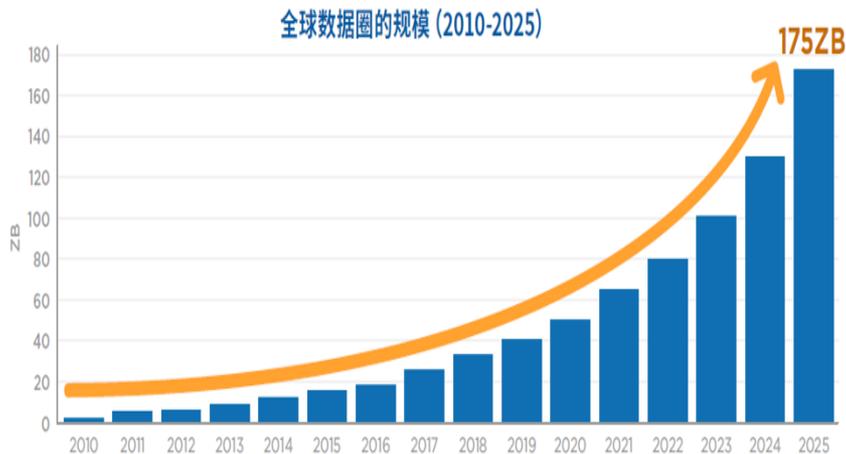


数据来源: 中国信通院, 东吴证券研究所

2.4 流量带动IDC市场稳步增加

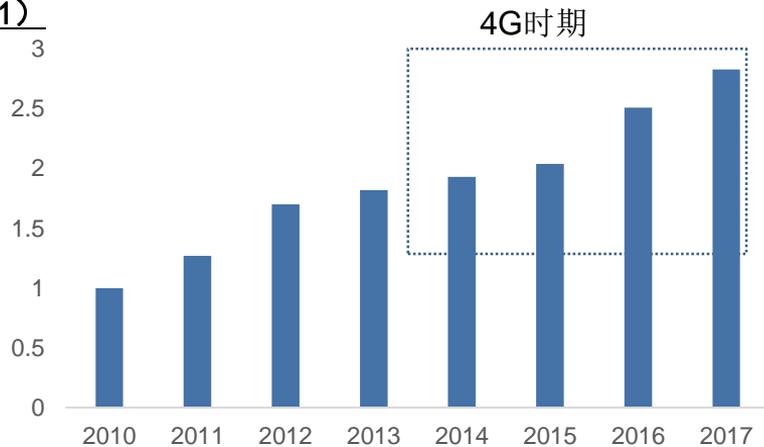
- 虽然流量表征数据的传输和交换需求而不是计算和存储需求，与IDC需求不存在显著的因果关系，但在互联网时代，数据的存储和计算通常伴随着传输和交换，数据流量的增长通常与IDC需求呈正相关关系。
- 行业带来的IDC需求：带宽增长带来新应用如高清视频等不断出现；5G驱动物联网大规模爆发，物与物连接带来海量数据；5G由于具备更低时延，使得AR/VR及车联网等新业务场景规模发展迅速。
- 根据IDC的统计数据，到2020年，有望超过500亿终端和设备联网，未来有超过50%的数据需要在网络边缘侧存储、计算。目前，我国数据中心总量约为40万个，而到2025年5G基站个数有望达超500万。如果考虑三大运营商在既有接入机房或基站侧部署边缘IDC，边缘计算所驱动IDC市场规模非常巨大。

图表11: IDC需求来源



数据来源：通信网、IDC圈，东吴证券研究所

图表12: 国内流量相对于IDC市场规模涨幅(倍) (以2010年为基准1)

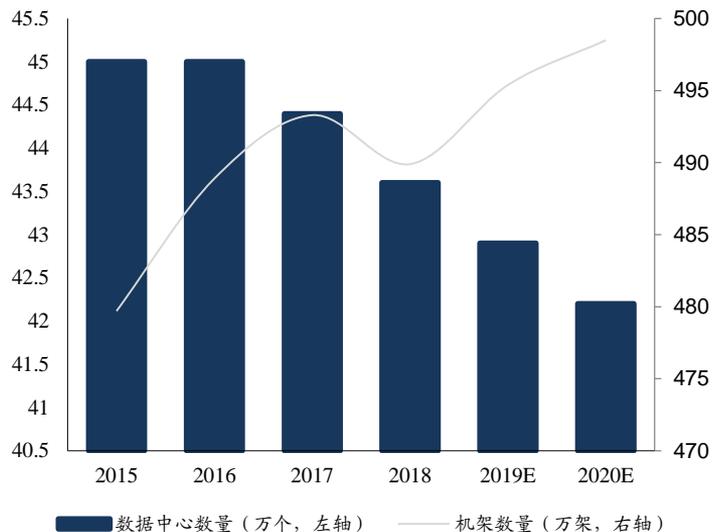


数据来源：Wind，东吴证券研究所

2.5 流量基建投资机会

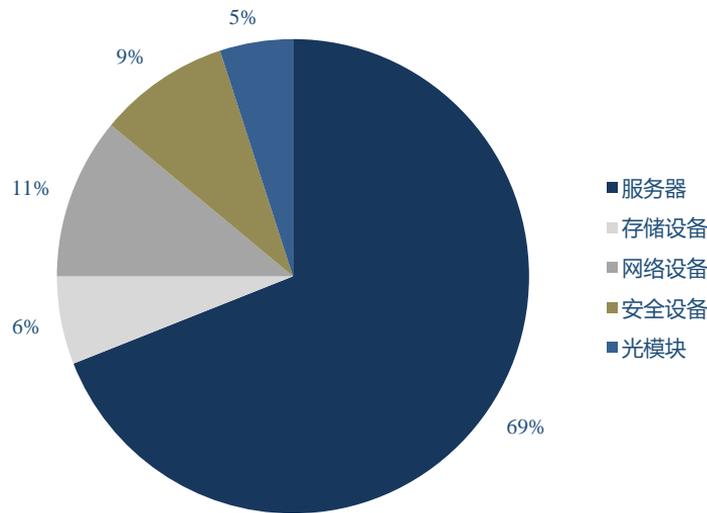
- 从2017年开始，伴随着大型化、集约化的发展，全球数据中心数量开始缩减。截至2017年底全球数据中心共计44.4万个，根据亿欧智库预计，2020机架数将超过498万，服务器超过6200万台。
- 随着IDC机架数的不断提高，IDC基础设施需求也将不断扩大，其中技术壁垒较高的部分为IT设备以及电源设备。
- 在数据中心的建设当中，服务器的资本支出是最大的，占总支出的69%，其次是网络设备，资本支出占11%。

图表13：全球数据中心（万个）及机架数量（万架）



数据来源：亿欧智库、Wind，东吴证券研究所

图表14：数据中心资本支出（%）

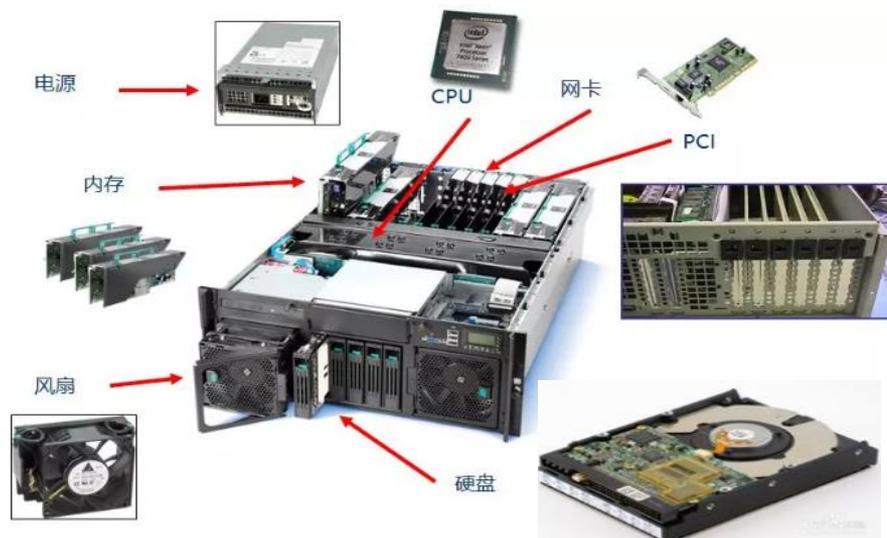


数据来源：数据中心最佳实践，东吴证券研究所

2.6.1 服务器：云计算时期的处理大脑

- 服务器是计算机的一种：是网络中为客户端计算机提供各种服务的高性能的计算机；
- 服务器在网络操作系统的控制下，将与其相连的硬盘、磁带、打印机及昂贵的专用通讯设备提供给网络上的客户站点共享，也能为网络用户提供集中计算、信息发布及数据管理等服务。

图表15: 服务器结构图



数据来源：C114、电子发烧友，东吴证券研究所

图表16: 服务器分类

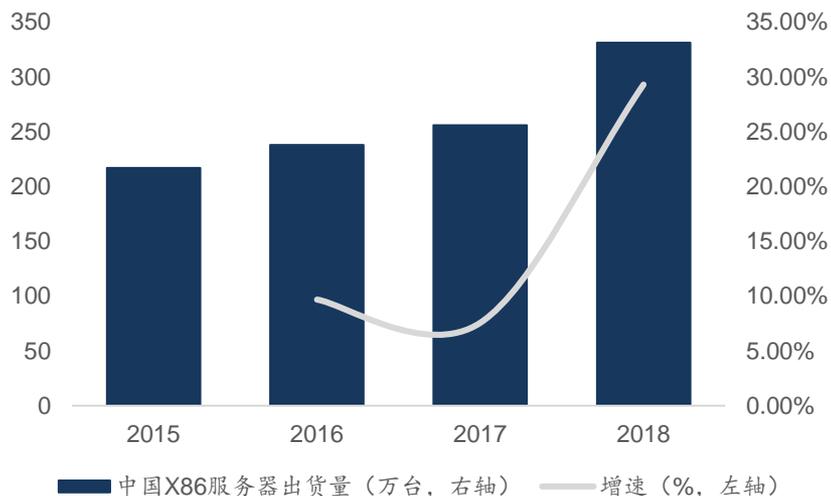
按处理器架构分类	X86架构服务器、RISC架构服务器、EPIC架构服务器
按功能应用分类	域控制服务器、文件服务器、打印服务器、数据库服务器、邮件服务器、Web服务器、多媒体服务器、通讯服务器、终端服务器、基础架构服务器、虚拟化服务器
按外观分类	塔式服务器、机架式服务器、刀片式服务器

数据来源：亿欧智库、199it，东吴证券研究所

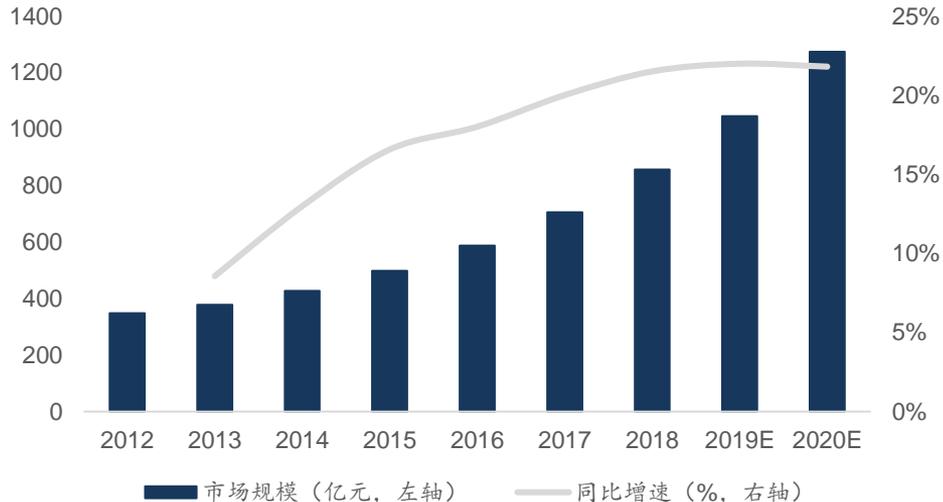
2.6.2 服务器：受益云计算及IDC，国内市场有望突破千亿规模

- ▶ 以阿里巴巴和腾讯为代表的互联网公司对数据中心的需求，促使中国 X86 服务器出货量稳步攀升。2018年中国X86服务器出货量为331万台，据IDC预测，预计2019年X86服务器出货量将是370万台，2019年-2020年市场年均复合增长率约为 9.7%。
- ▶ 中国正处于云计算快速发展前期，数据中心（IDC）建设加快助力服务器需求保持稳健增加，根据IDC预计，2020年中国服务器市场规模将达到1273.7亿元。

图表17：中国X86服务器出货量预测（万台）及增速（%）



图表18：2012-2020 年中国服务器市场规模



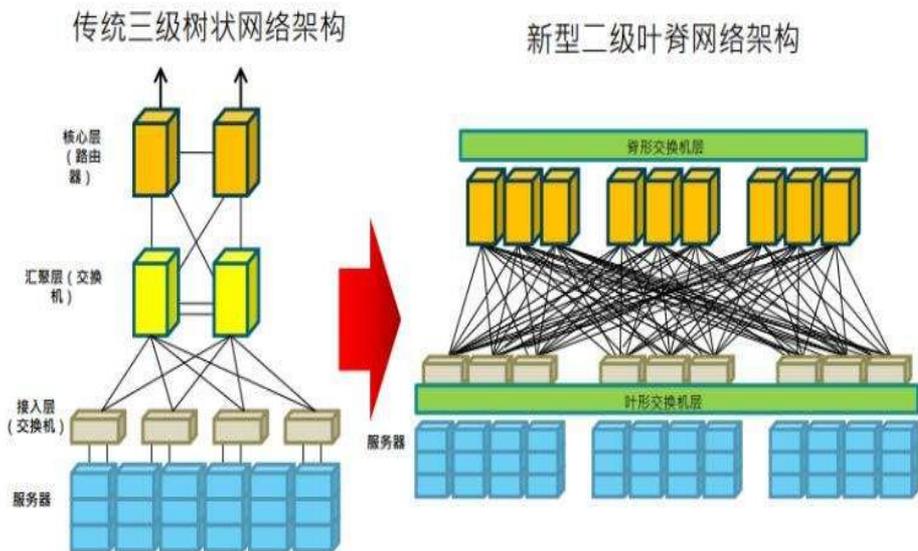
数据来源：IDC，东吴证券研究所

数据来源：IDC，东吴证券研究所

2.7.1 流量基建：架构演进带来光模块需求倍数级增加

- 随着网络架构的不断演进，单机柜需要配置的光模块数量显著增加。传统的数据中心前端网络划分为核心层、汇聚层和接入层，而低延时需求促使架构向两层转变，这提升了光模块需求。三层架构下IDC单机柜需配备8个40G光模块和0.8个100G光模块，两层架构下单机柜需配备40个10G光模块和4个100G光模块或8个40G光模块。两层架构将显著提升高速（40G及100G）光模块的需求量。
- 根据ovum预计，100G产品未来会成为数据中心内部高速光模块主流产品，到2021年全球需求量将增长到接近1600万个。

图表19：光模块数量与机柜数关系



数据来源：腾正科技，东吴证券研究所

图表20：光模块数量与机柜数关系

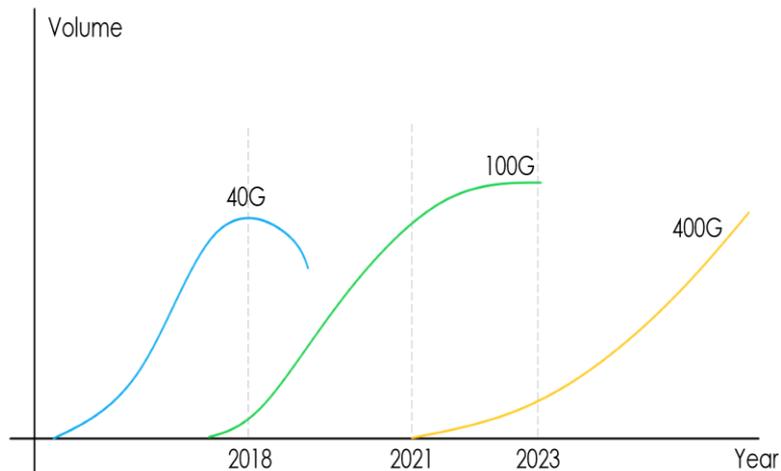
	光模块数量与机柜数的倍数	40G光模块	100G光模块
传统架构	8.8倍	8个	0.8个
改进架构	9.2倍	8个	1.2个
新兴架构	44倍/48倍	80-90%是10G光模块，配置8个40G模块或4个100G模块	

数据来源：IDC图，东吴证券研究所

2.7.2 流量基建：光模块（数通市场）市场空间更广

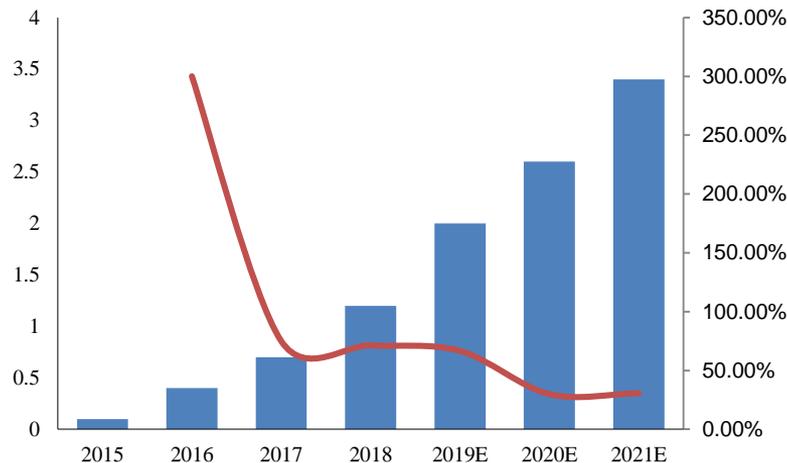
- 《数据中心白皮书（2018年）》指出，数据中心光模块市场需求旺盛，40G和100G正逐渐广泛应用，400G研发量产提速。白皮书指出，目前400G光模块是规模化部署的阶段。
- 以腾讯、阿里为主的大型数据中心光模块需求已经从向100G向400G高速光模块更迭。

图表21：40G/100G/400G光模块产品需求预测（万个）



数据来源：ovum，东吴证券研究所

图表22：全球200/400G光模块市场规模（十亿美元）及增速（%）



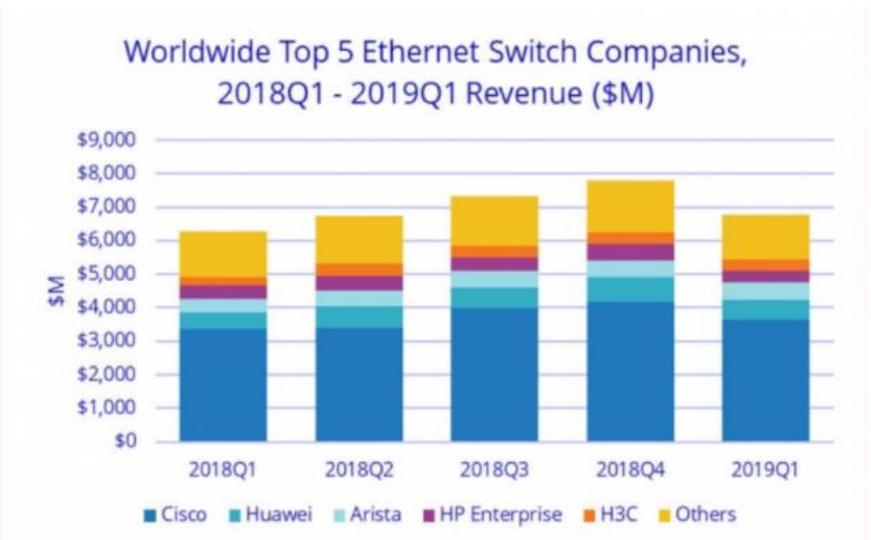
全球200/400G光模块市场规模（十亿美元，左轴） 增速（%，右轴）

数据来源：LightCounting，东吴证券研究所

2.8.1 流量基建：100GbE交换机迎规模放量期

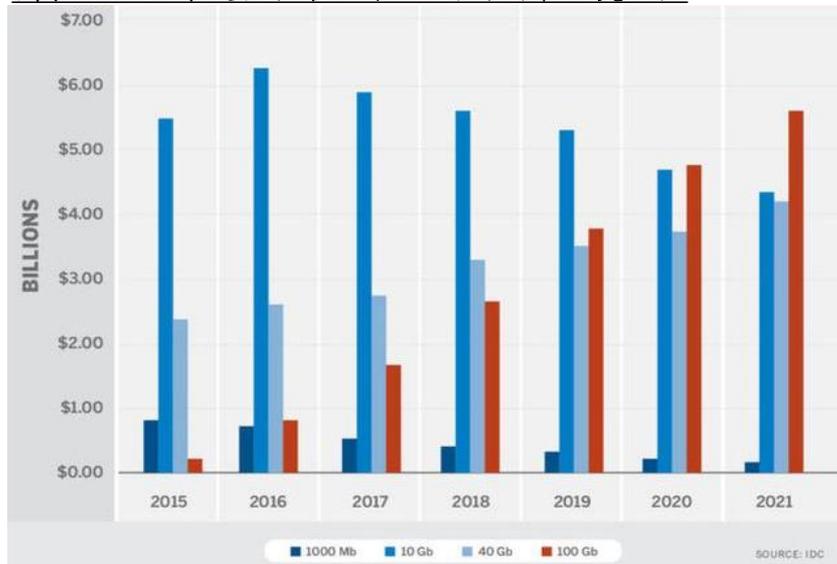
- 随着5G的到来，5G时代数据中心需要处理、存储更多信息流量。2018年100Gb以太网交换机出货量占全年收入的13.6%，而2017年为8.5%，由此看出5G流量的增长在持续驱动IDC交换机市场的增长。
- 2018年全年，以太网交换机市场收入为281亿美元，同比增长9.1%。
- 到2021年，100GbE将会成为主导交换机规模，收入将达到56.8亿美元。40GbE收入将达到41.5亿美元，10GbE交换机将会下降到42.8亿美元。

图表23：全球前5交换机公司营业收入（百万美元）



数据来源：IDC，东吴证券研究所

图表24：全球交换机营业收入预测（十亿美元）

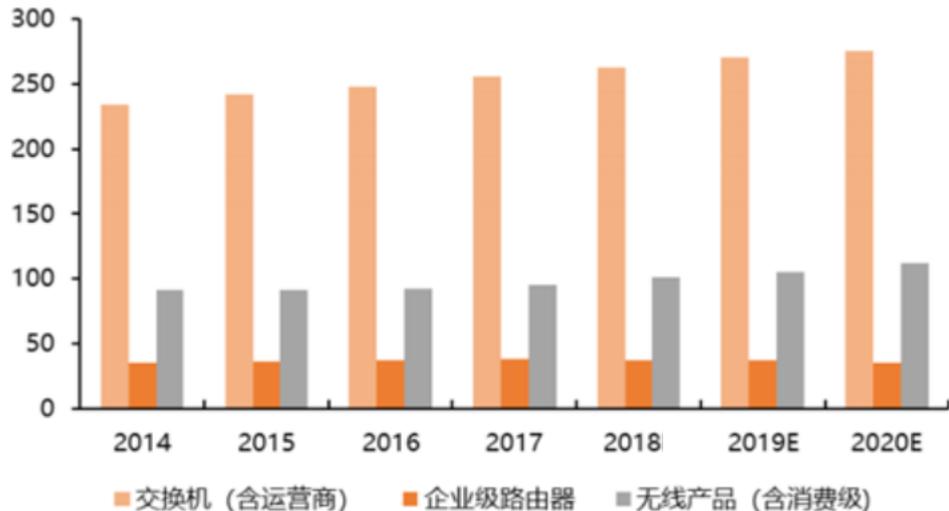


数据来源：IDC，东吴证券研究所

2.8.2 流量基建：国内交换机市场增速高于全球市场

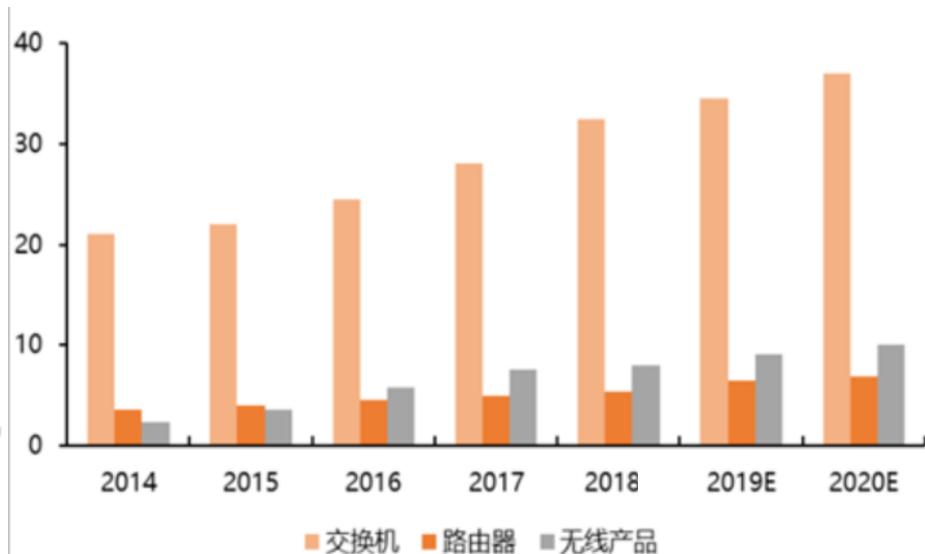
▶ 根据前瞻信息研究院预计，未来几年全球网络设备市场规模整体上呈增长趋势，其中交换机和无线产品将成为市场增长的主要驱动因素。数据显示，到2020年，我国企业级交换机的市场规模预计达到38.5亿美元，较2017年增长30.2%；中国的交换机市场规模整体增速高于全球市场。

图表25：2014-2020年全球网络设备市场规模（亿美元）



数据来源：前瞻信息研究院，东吴证券研究所

图表26：2014-2020年我国企业网络设备市场规模（亿美元）



数据来源：前瞻信息研究院，东吴证券研究所

2.9.1 路由器：出口贸易额迎拐点，高端路由器逐步成为关注焦点

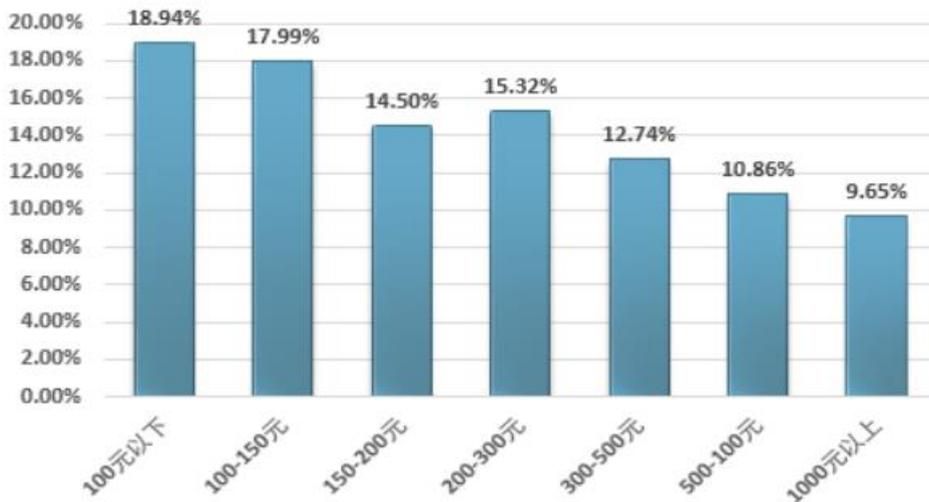
- 路由器是连接因特网中各局域网、广域网的网络通讯关键设备。路由器的处理速度是网络通信的主要瓶颈之一，其稳定性与可靠性直接影响网络互连的质量。
- 当前出口贸易迎业绩拐点：2016年至今，4G部署逐步完善，出口毛利额逐步下滑，5G建设全面开启，路由器将迎业绩拐点。
- 在价格方面，100-150元的关注比例为17.99%，500元-1000元的关注比例为10.86%，1000元以上的关注比例为9.65%，IDC圈表示，高端无线路由器在国内市场的关注比例呈增长的趋势。

图表27：我国路由器出口贸易总额



数据来源：IDC圈，东吴证券研究所

图表28：2018年中国无线路由器市场不同价格段位产品关注比例分布 (单位：%)

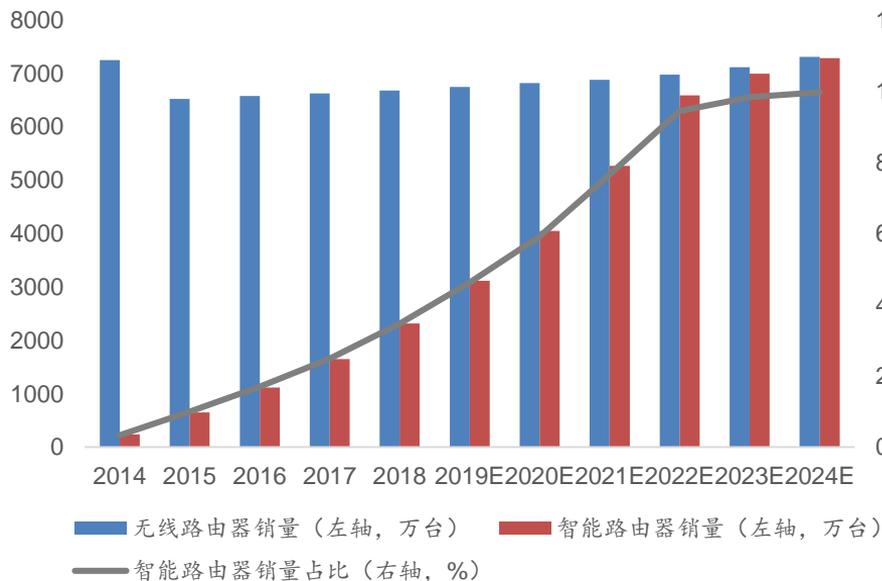


数据来源：IDC圈，东吴证券研究所

2.9.2 智能路由器市场需求稳步提升

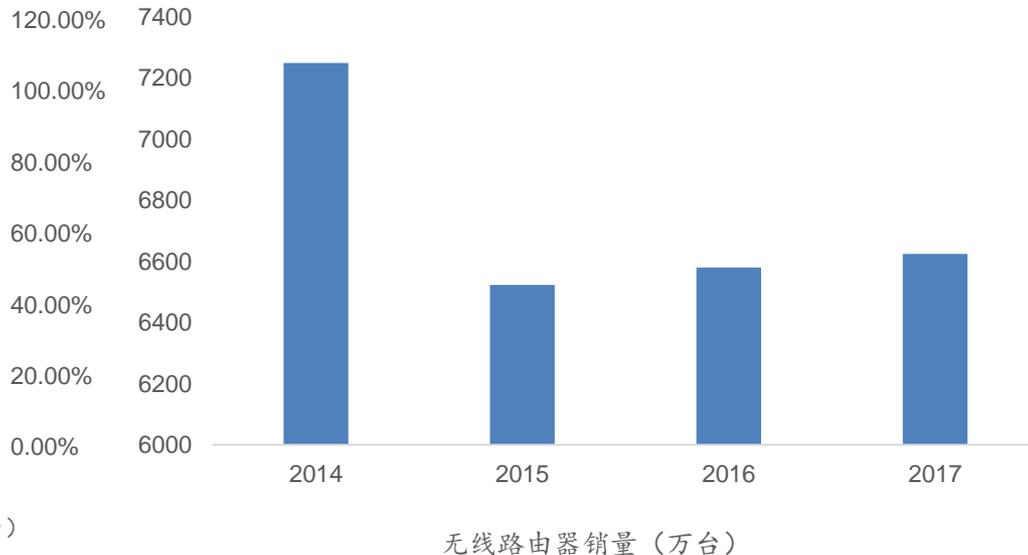
- 国内无线路由器市场基本饱和，行业需求量趋于稳定，2017年稳定在6600万台左右。
- 随着技术的发展，无线宽带路由器还增加很多有特色的应用功能，智能路由器取代传统路由器，智能路由器将成为市场的主流，市场需求将不断提高 2017年我国智能路由器销量1650万台，占比路由器销量的24.91%，预计2024年智能路由器的销售占比将达到99.69%。

图表29：中国路由器需求预测（万台）及智能路由器占比（右轴，%）



数据来源：IDC，东吴证券研究所

图表30：2014-2017年中国无线路由器市场需求量情况（万台）

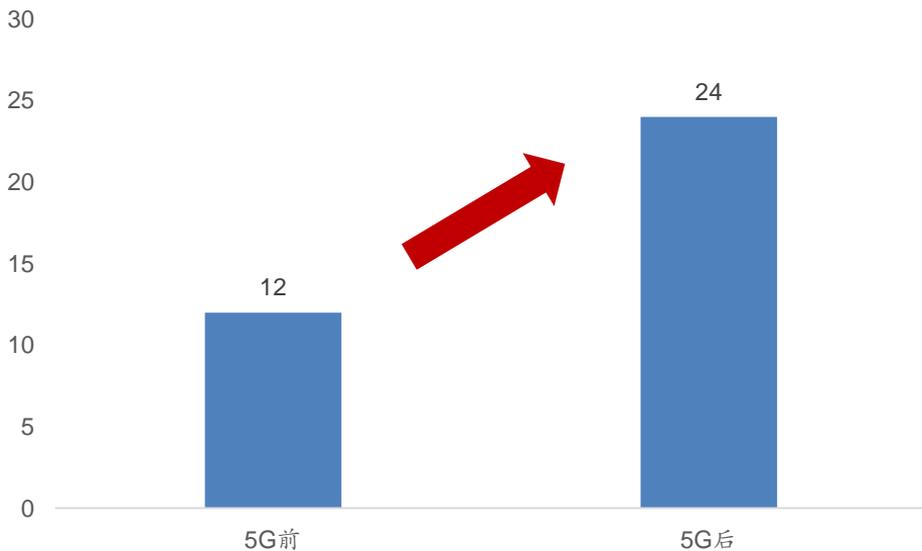


数据来源：IDC，东吴证券研究所

2.10.1 IDC功耗增加明显，电源设备稳定增长

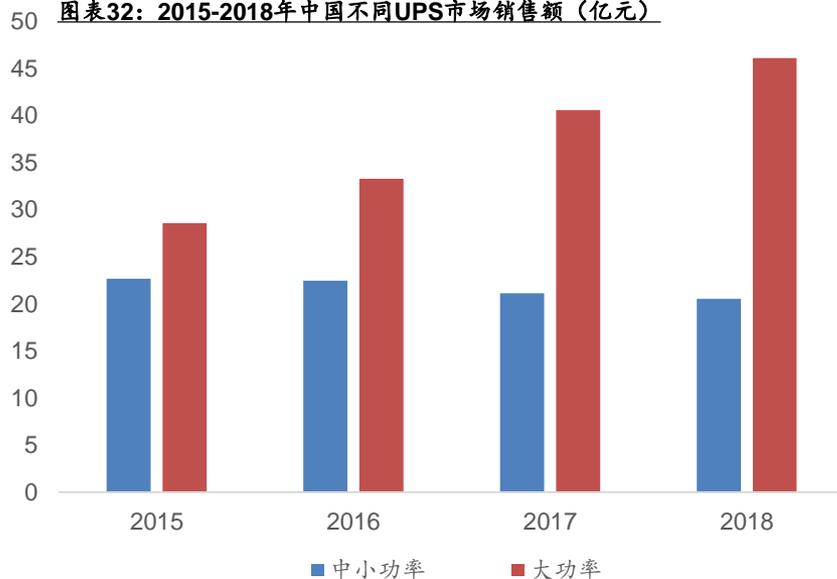
- 随着算力要求的不断提升，服务器处理器的功耗增加明显，生产处理器的厂商都在不遗余力的压榨核心的价值，希望把一切都放进同一个裸片，从而降低延迟，使得处理器功耗增加明显，甚至达到500瓦，所以传统上12V的电压已经不能满足需求。功耗明显增加，同时，未来5G时代边缘和AI的需求，传统服务器电压会升级到48V。电源设备的需求将迈向新的台阶。
- UPS满足了现代IDC高密度要求，同时UPS系统可以加装自我诊断功能，缩减了故障排除时间，降低了后期IDC运营成本。2013年小型数据中心采购了市场50%的UPS，随着数据中心大型化的发展，大型数据中心UPS系统将会有大幅增长。

图表31：5G前后服务器电压需求趋势（V）



数据来源：IDC新闻，东吴证券研究所

图表32：2015-2018年中国不同UPS市场销售额（亿元）

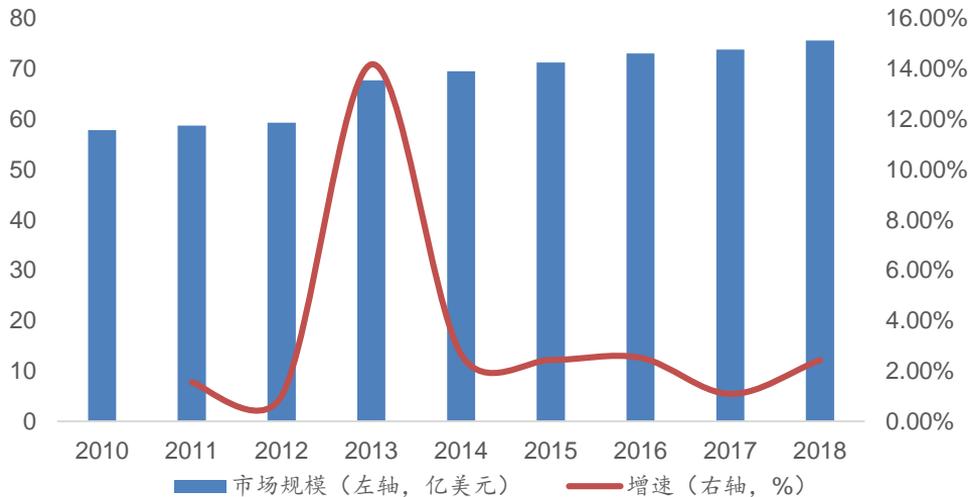


数据来源：IDC，东吴证券研究所

2.10.2 IDC功耗增加明显，电源设备稳定增长

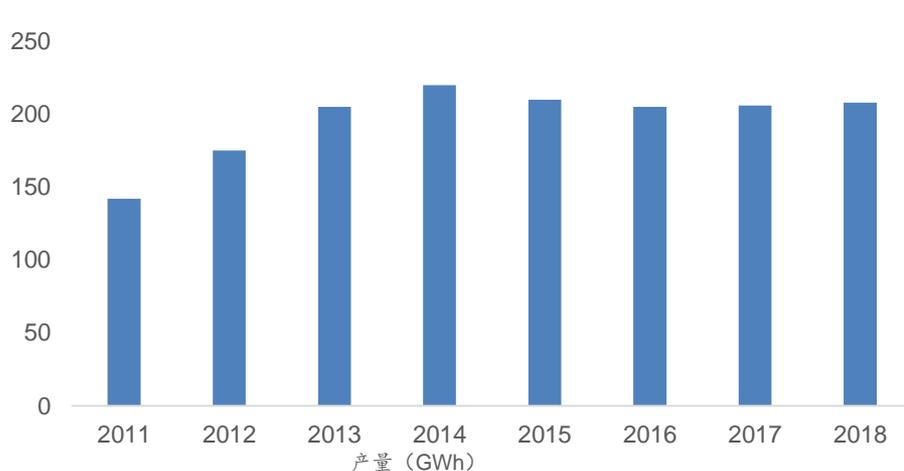
- 全球UPS行业市场销售额亦随之逐年增长，2018年全球UPS市场规模已达75.6亿美元。随着流量基建的快速发展，UPS市场作为IDC基础建设中不可或缺的部分将稳定增长。
- 铅酸蓄电池作为数据中心的后备电能，2014年前铅酸蓄电池总体规模呈持续快速增长的态势，2014年之后，铅酸蓄电池的年总产量维持在200GWh左右，处于稳定状态。

图表33：中国UPS市场规模（亿元）及增速（%）



数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

图表34：2010-2018年中国铅酸蓄电池产量（GWh）

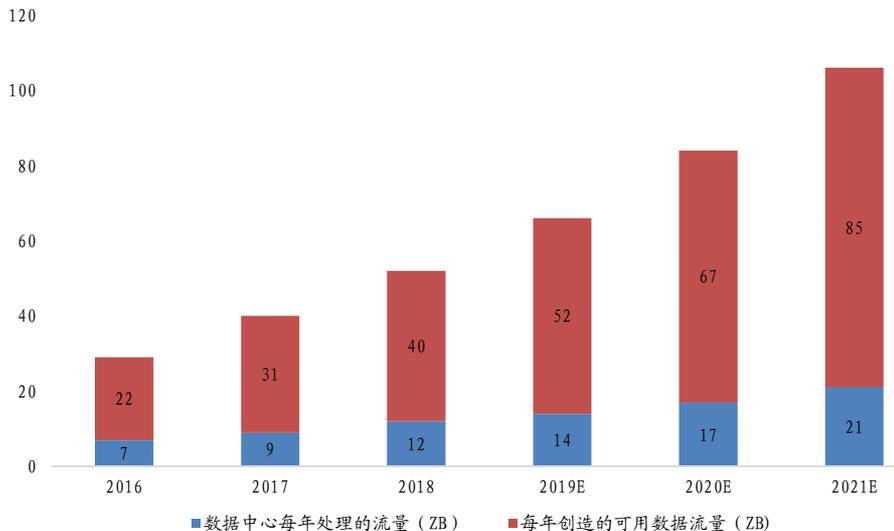


数据来源：前瞻研究院，东吴证券研究所

2.11 信息量指数级爆炸，存储市场稳定增长

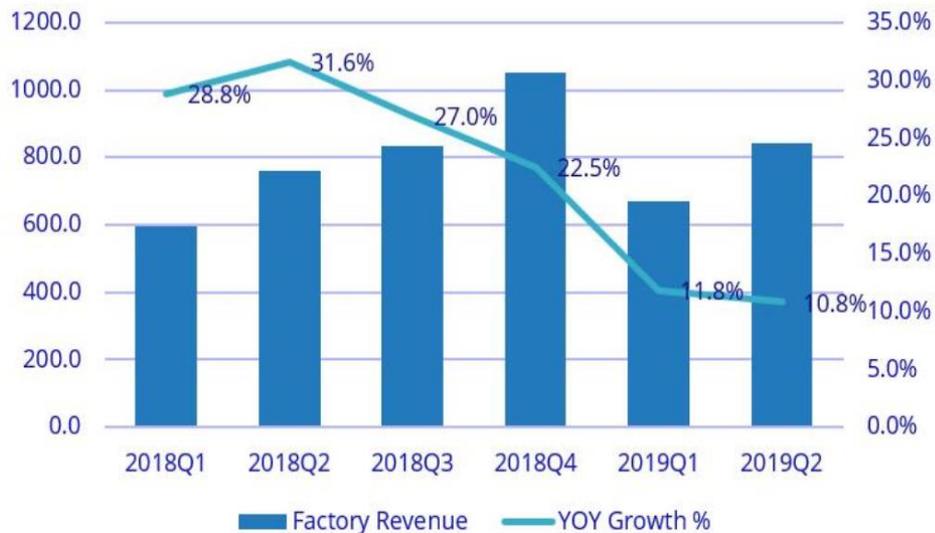
- 相比过去以数据库、文件、流媒体为主的存储应用，新数据时代，存储要面对云、大数据、人工智能等新技术产生的数据需求。信息量成指数级增长，数据海量增长，根据赛迪顾问预计，2021年全球新创建的数据将达到106ZB；存储需求稳定增加。
- 根据IDC预计，未来5年，存储市场将继续显示稳健增长，2019年Q2，中国企业级外部存储市场与去年同期相比增长10.8%；

图表35：数据流量爆发



数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

图表36：IDC中国企业级外部存储市场收入（亿元）及增速（%）

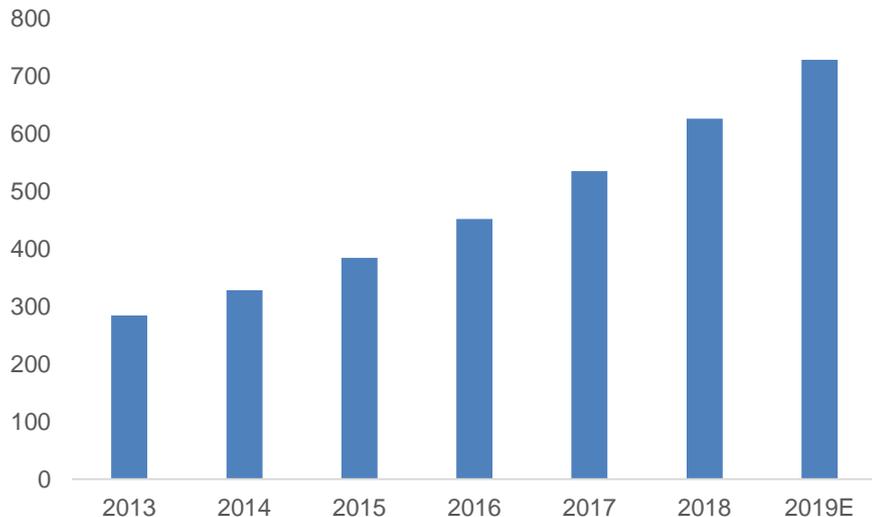


数据来源：IDC，东吴证券研究所

2.12 5G流量建设值得期待

- 2018年全球IDC市场总规模为626亿美元，随着5G、物联网等终端侧应用场景的技术演进与迭代，终端侧上网需求量将呈现高速增长，同时新兴技术对IDC的应用场景也将进一步扩大。IDC市场需求随之拉升，预计2019年全球市场规模728亿美元。
- 2015年全球数据中心机架数为479.7万架，至2017年底全球部署机架数达到493.3万架，至2018年全球数据中心机架数约为489.9万架。

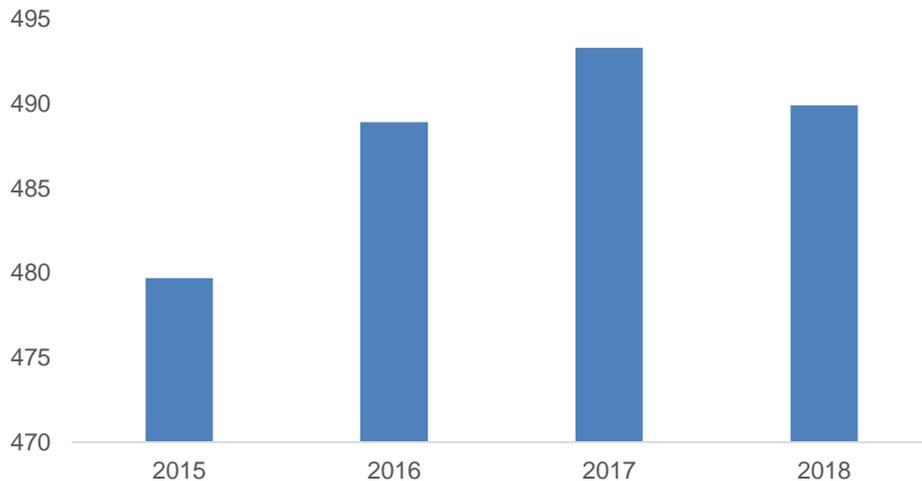
图表37：2012-2019年全球IDC行业市场规模（亿美元）



IDC行业市场规模 (亿美元)

数据来源：数据中心白皮书，东吴证券研究所

图表38：2015-2018年全球数据中心机架数（万架）



数据中心机架数 (万架)

数据来源：数据中心白皮书，东吴证券研究所

第三章：投资建议

流量基建板块（1-3-3-2-3）

图表39：东吴通信建议关注公司一览



资料来源：wind、通信网等，东吴证券研究所整理

3.2 建议关注的标的

相关主题及概念	公司简称	股票代码	2019EPS	2020EPS	2021EPS	2019PE	2020PE	2021PE
网建主力及算力	中国联通	600050.SH	0.19	0.26	0.35	32.6	23.44	17.41
服务器	紫光股份	000938.SZ	0.97	1.21	1.60	27.94	22.34	16.91
	浪潮信息	000977.SZ	0.67	0.97	1.33	44.45	30.79	22.49
	星网锐捷	002396.SZ	1.23	1.53	1.88	25.78	20.74	16.87
IDC	光环新网	300383.SZ	0.59	0.8	1.05	32.16	23.6	18
	宝信软件	600845.SH	0.76	0.97	1.20	45.35	35.49	28.73
	数据港	603881.SH	0.73	0.95	1.56	49.95	38.40	23.32
	奥飞数据	300738.SZ	0.89	1.30	1.79	33.53	22.89	16.68
光模块	中际旭创	300308.SZ	0.99	1.42	1.82	41.48	28.94	22.63
	天孚通信	300394.SZ	0.89	1.1	1.44	40.77	33.01	25.08

数据来源：Wind，东吴证券研究所

注：除中国联通、光环新网、中际旭创、天孚通信外，其余盈利预测取自Wind一致预期（日期截止2019年11月29日）。

第四章：风险提示

- 1、5G产业进度不及预期，使得运营商资本开支不及预期，5G基站建设进度拖后，通信PCB产品订单缩减。
- 2、中美贸易战加剧的风险，使得海外业务承压。
- 3、核心技术及核心产品的研发进度不及预期。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

- 买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；
- 增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；
- 中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；
- 减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；
- 卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；
- 中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；
- 减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园