

推荐 (维持)

通信行业 2020 年上半年投资策略

风险评级：中风险

5G 盛宴即将开启，奏响 5G 基建和数据处理之歌

2019 年 12 月 2 日

投资要点：

魏红梅

SAC 执业证书编号：

S0340513040002

电话：0769-22119410

邮箱：whm2@dgzq.com.cn

研究助理：邵梓朗

SAC 执业证书编号：

S0340119090032

电话：0769-22118627

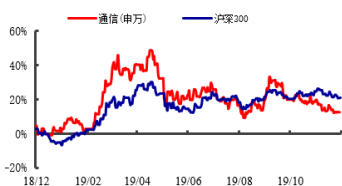
邮箱：

shaozilang@dgzq.com.cn

细分行业评级

通信运营	谨慎推荐
通信设备	推荐

通信行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

相关报告

- **5G 通信潜在市场规模显著。**5G 通信在技术上的提升使得应用场景得以扩充，使得市场规模不断扩大。受限于各地不同的经济环境和通信需求，5G 大规模推广仍需时间，但其市场份额会随终端应用落地速度加快而增大。
- **政府和运营商两架马车共同拉动 5G 建设。**政策上，各地政府纷纷出台相关规划，对于 5G 网络构建将会有所帮助。此外，运营商快速反应，在牌照发放后迅速推出 5G 套餐，且套餐资费定价低于国外运营商，此举将有利于 5G 的推广。对于我国而言，三大运营将会加大资本开支以投入到 5G 网络建设，并持续 2-3 年时间。2019 年是我国 5G 建设元年，但建设潮会随着运营商资本开支上升在 2020 年出现。从全球来看，2019 年各国 5G 情况不尽相同，部分领先国家已经开始 5G 商用，而更多的则处于规划当中。基于我国网络构建投资情况判断，全球运营商资本开支也将逐步加码，预计最终全球 5G 建设将达到一万亿美元。
- **5G 设备相关产品有望迎来量价齐升好局面。**对于 5G 网络的构建，我国基站设备商华为和中兴占领着全球较大的市场份额，这将会使得其供应链上的供应商从中受益。目前，我国通信设备零件供应商在天线和滤波器上具备一定优势，也是 5G 网络构建中确定性较高的行业。此外，承载网的升级有赖于光通信性能的提升和传输设备的升级。随着 5G 网络构架从 NSA 非独立组网向 SA 独立组网转变，运营商的投资会从基站侧逐步传递到核心网。
- **通信技术发展激发流量爆发，IDC 市场逐步扩大。**5G 升级带来下游应用爆发会致使数据种类和数据量成指数性增长。数据来源既有消费端的网络数据，也有云计算产生的数据流。随着 5G 应用的落地，越来越多的数据需要处理，IDC 需求量也会上升，IDC 市场规模也会随着数据量的扩大而增大。随着对 IDC 资本开支的回暖，对数通光模块需求将上升。
- **投资建议：维持推荐评级。**建议关注三条投资主线：（1）受益 5G 网络构建加速的设备供应商及其零件供应商，如中兴通讯（000063）、烽火通信（600498）、大富科技（300134）、通宇通信（002792）等。（2）关注受益于数据流量价值深度挖掘的相关标的，如光环新网（300383）等。（3）关注受益于通信承载网升级和 IDC 资本开支回暖的光模块产业链，如天孚通信（300394）、光迅科技（002281）、中际旭创（300308）等。
- **风险提示：**5G 建设不及预期、IDC 建设不及预期、政策变化等

目 录

1. 行情回顾.....	4
1.1 行情回顾	4
1.2 行业估值情况	5
2. 通信换代，5G 时代来临.....	5
2.1 5G 通信潜在市场规模显著.....	5
2.2 我国 5G 技术迭代展示中国速度	6
2.2.1 世界 5G 商用布局锣鼓早已响起	6
2.2.2 频谱和光通信技术是 5G 网络构造核心之二	7
2.2.3 政府和运营商两架马车共同拉动 5G 建设	7
2.3 运营商资本开支增加成主旋律	9
3. 5G 网络构建加速，设备产业链将持续受益	11
3.1 设备商：从无线端向核心网传递	11
3.2 天线：MIMO 技术应用成电磁波收发关键	12
3.3 滤波器：介质滤波器技术是关键	13
3.4 光模块：通信升级引领量价齐升	14
4. 受益硬件加持，网络技术应用得以突破	15
5. 5G 升级带来下游应用数据爆发.....	16
5.1 To C 端：5G 打开流媒体的潘多拉宝盒.....	17
5.2 To B 端：物联网是互联网的延伸	18
5.2.1 工业互联网迎来春天	18
5.2.2 车联网：基于云架构的车辆运行信息平台	19
5.3 数据流量增长催生 IDC.....	20
5.3.1 IDC 需求来源于数据爆发性增长，网络数据是增长点之一	20
5.3.2 IDC 行业景气度持续向上	23
5.3.3 IDC 升级拉动数通光模块需求增长	24
6. 投资策略.....	26
7. 风险提示.....	26

插图目录

图 1：2019 年全年 SW 通信行业行情走势.....	4
图 2：2019 年全年申万 28 个一级行业涨跌幅.....	4
图 3：2019 年全年申万通信行业 4 个子行业涨跌幅.....	4
图 4：申万通信板块市盈率（历史 TTM、整体法）	5
图 5：申万通信板块四个子行业市盈率	5
图 6：全球各代通信技术市场份额预测	6
图 7：全球运营商推出 5G 移动网络商用计划情况（截至 2019 年 10 月初）	7
图 8：我国三大运营商 5G 套餐资费.....	9
图 9：国外部分运营商 4G 与 5G 通信月均费用（单位：美元）对比	9
图 10：三大运营资本开支情况	10
图 11：全球运营商总资本开支占营收比例预测	11
图 12：全球运营商对 5G 资本开支预测	11
图 13：2018 年全球手机基站出货量份额.....	12
图 14：从无源天线到有源天线	13
图 15：4G 与 5G 通信区别	14

图 16: 中国 5G 光模块市场规模估算 (单位: 亿元)	15
图 17: 网络切片技术示意图	16
图 18: 2025 年 5G 移动连接情况预测	17
图 19: 工业互联网产值预测 (单位: 十亿美元)	19
图 20: 车联网示意图	19
图 21: IDC 效果图	20
图 22: 固定电话号及移动电话普及率发展情况	21
图 23: 移动宽带 (3G/4G) 用户发展情况	21
图 24: 移动互联网累计接入流量及同比增速比较	21
图 25: 韩国 5G 情况 (各代通信 DOU 值和 5G 渗透率)	22
图 26: 2018 年 10 月底-2019 年 10 月底固网情况	22
图 27: 全球数据流量处理情况	23
图 28: 2015-2020 年全球数据中心和机架数量统计及预测	23
图 29: 我国 IDC 业务市场规模情况	24
图 30: 数据中心光模块应用场景	25
图 31: 北美云计算服务商资本开支情况	25

表格目录

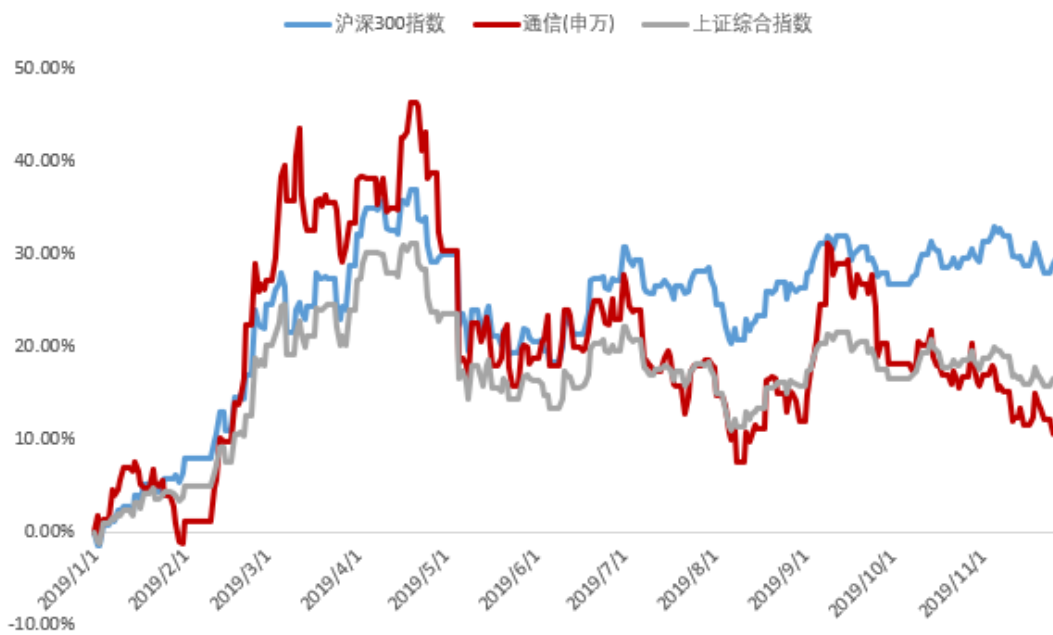
表 1: 直辖市及部分省份 5G 规划情况	8
表 2: 预计 2035 年 5G 产业产出占本行业的份额	17
表 3: 重点公司盈利预测 (截至 2019/12/2)	26

1. 行情回顾

1.1 行情回顾

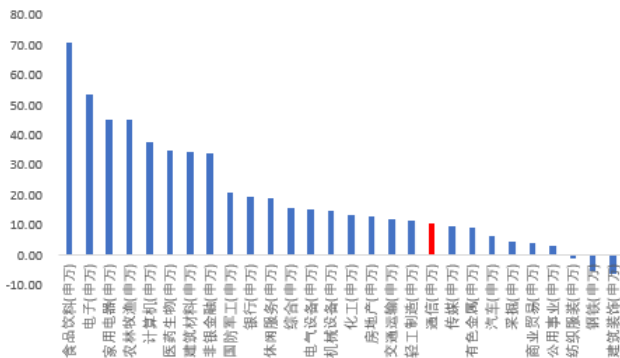
2019 年全年通信行业行情走势回顾：冲高回落，震荡回调。2019 年全年（统计时间 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 11 月 26 日，下同）上证综合指数、沪深 300 指数、通信（申万）指数（共计 104 家公司，下同）累计分别上升 16.57%、29.26%、10.67%。通信（申万）指数跑输上证综合股指数 5.9 个百分点，跑输沪深 300 指数 18.59 个百分点。2019 年全年，通信涨跌幅在申万 28 个行业中排名第 19。通信（申万）4 个子行业 3 个上涨 1 个下跌，其中通信传输设备涨幅最大，上涨 19.33%，终端设备上涨 18.2%，通信运营上涨 14.33%，仅通信配套服务下跌 10.31%。

图 1：2019 年全年 SW 通信行业行情走势



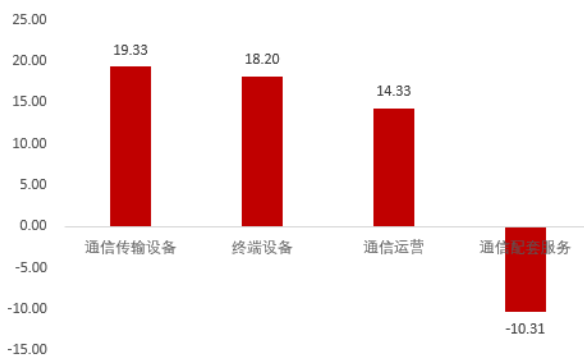
资料来源：WIND，东莞证券研究所

图 2：2019 年全年申万 28 个一级行业涨跌幅



资料来源：wind，东莞证券研究所

图 3：2019 年全年申万通信行业 4 个子行业涨跌幅

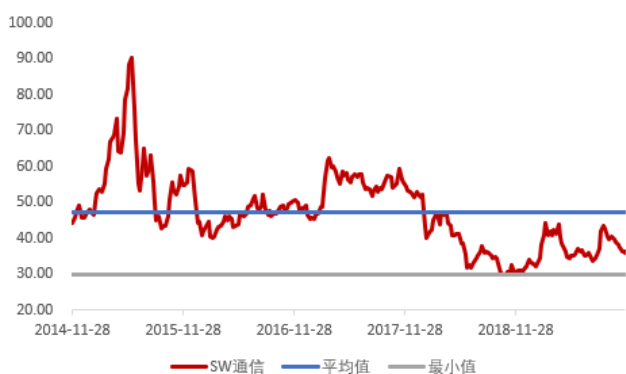


资料来源：wind，东莞证券研究所

1.2 行业估值情况

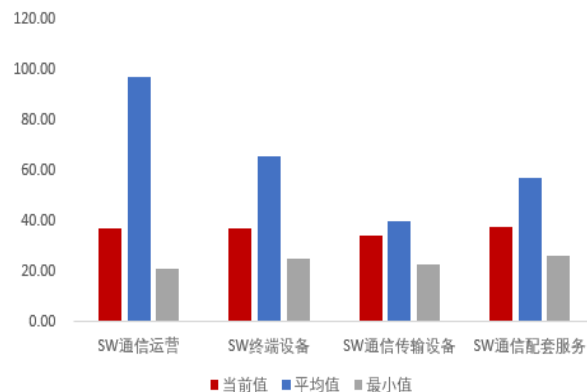
当前通信行业市盈率低于历史平均水平。截至 2019 年 11 月 25 日，通信（申万）市盈率（历史 TTM、整体法）为 35.71 倍，低于近五年通信（申万）平均市盈率 47.16 倍，而近五年通信（申万）板块市盈率最低值为 29.80 倍。通信（申万）行业的四个子行业的市盈率都低于近五年平均市盈率（历史 TTM、整体法）。

图 4：申万通信板块市盈率（历史 TTM、整体法）



资料来源：wind，东莞证券研究所

图 5：申万通信板块四个子行业市盈率



资料来源：wind，东莞证券研究所

2. 通信换代，5G 时代来临

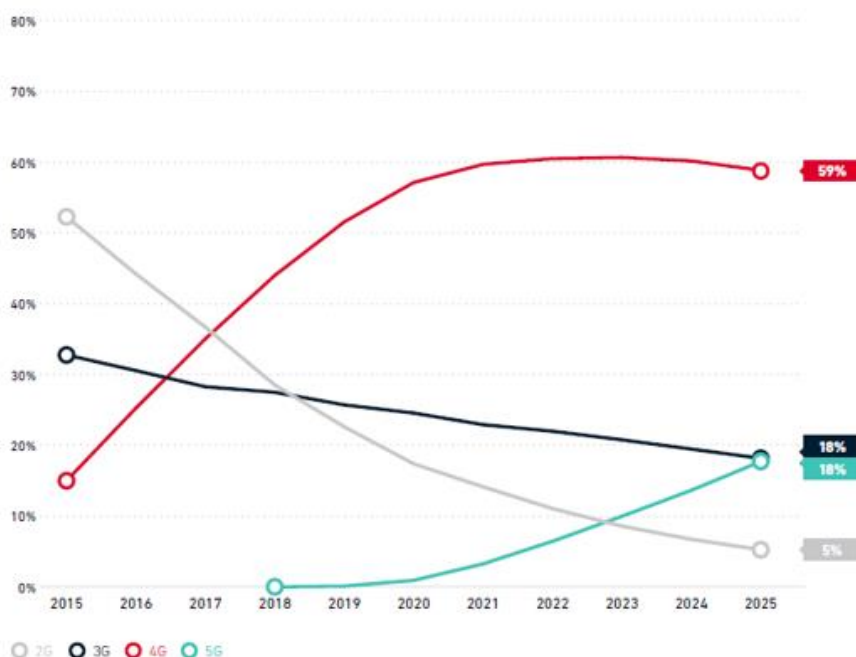
2.1 5G 通信潜在市场规模显著

借鉴 4G 覆盖情况看 5G 市场潜力。从 4G 通信换代来看，欧洲是 LTE 网络商用最早的地区，但其为收回 3G 投资成本，未大规模推广。而后，其他国家对于 4G 通信网络不断投入，在推广力度加大的情况下，用户量和覆盖率均不断上升。以美国为例，其 4G 通信技术商用始于 2010 年底，到 2012 年，Verizon LTE 网络覆盖了大约 2/3 的美国地区。在 4G 通信技术上，美国虽然不是最早应用的地区，但其推广力度促使其成为 4G 通信普及率较高的地区之一。现如今，在 4G 换 5G 的时代，5G 通信技术对社会的改变，特别是在工业领域的应用引起各国注意。在各大国之间，围绕 5G 技术的较量从未停歇，对于 5G 技术推广也随着 3GPP 标准冻结将持续加速，5G 市场将得到进一步打开。

应用端是 5G 发展动力源泉，5G 市场份额扩大但仍需时间。5G 技术支持三大应用场景，增强移动宽带（eMBB）、高可靠低时延连接（uRLLC）和海量物联（eMTC）。5G 通信技术对网络性能的提升，对应用端具有重要意义。在 To C 端可创造更好的用户体验，如 AR、VR 眩晕问题得到改善等；在 To B 端能使物联网应用落地，如工厂自动化等。基于 5G 技术优点，随着终端应用开发和落地加速，5G 通信市场规模将会逐步上升。但 LTE 作为 4G 通信技术在各地仍处于深度覆盖过程中，5G 通信建设在大部分国家中仍处于规划阶段。此外，由于 5G 网络构建需要一定的资本支出，但在短期内难以形成规模，致使 5G 通信短期内无法大规模覆盖。但随着运营商在资本开支上投入逐步上升，5G 网络覆盖将会有个循序渐进的过程。对于相对落后的 2G 和 3G 网络，由于频谱资源和站点

资源有限，在 4G 深度覆盖和 5G 推广速度加快情况下，其市场份额将被蚕食，未来将存在退网的可能。所以，4G 市场份额在短期内还将会有所上升，并保持在相对较高的位置，5G 网络在工业领域的影响或将大于消费领域。无论是移动消费端，还是物联网端，对 5G 市场份额的提升都具有重要意义。

图 6：全球各代通信技术市场份额预测



资料来源：GSMA，东莞证券研究所

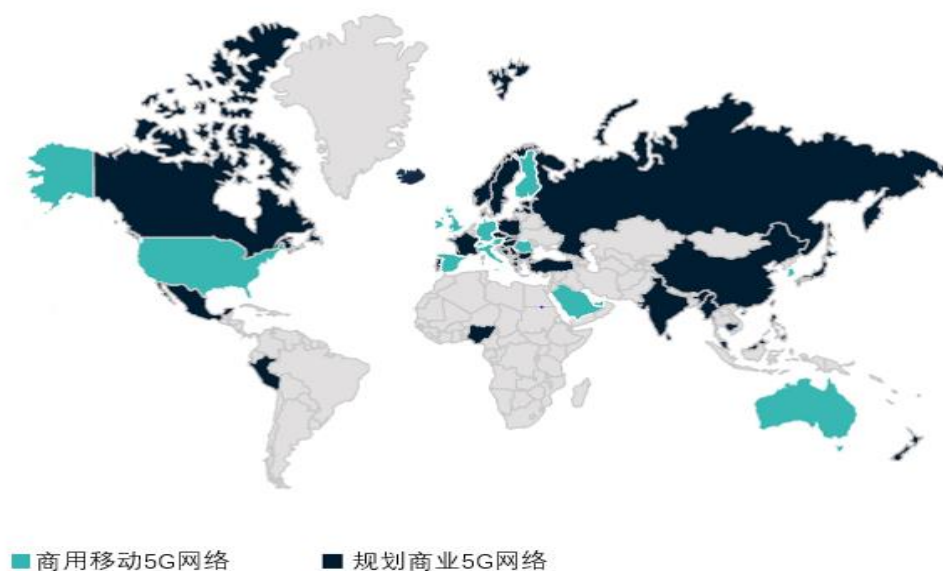
总结：5G 通信在技术上的提升使得应用场景得以扩充，使得市场规模不断扩大。受限于各地不同的经济环境和通信需求，5G 大规模推广仍需时间，但其市场份额会随终端应用落地速度加快而增大。

2.2 我国 5G 技术迭代展示中国速度

2.2.1 世界 5G 商用布局锣鼓早已响起

各国各运营商均对 5G 移动网络商用布局。截至 2019 年 10 月初，在全球范围内有 18 个国家的 33 家运营商已推出 5G 移动网络商用服务。与此同时，规划 5G 商用的运营商也在持续增加。截至 2019 年 10 月初，有 77 家运营商已宣布计划推出 5G 服务。从已商用地区来看，运营商先在城市中心进行覆盖特别是在具备重大意义的地区或场馆，其后再将覆盖范围逐步扩大，但扩展的速度取决于各自的情况。韩国和美国引领着全球 5G 移动网络商用脚步，也是 5G 网络商用较早的地区。从数据上看，大部分国家仍处于 5G 规划阶段，但随着技术的成熟，项目落地速度将会加速。随着我国三大运营商在 2019 年 11 月 1 日正式推出 5G 套餐，标志着我国进入到 5G 商用时代。此外，据 IPlytics 统计，截至 2019 年 3 月，中国企业申请的 5G 专利约占世界主要专利的 34%，居世界第一位。无论是商用进程，还是 5G 技术，我国都步入世界领先的行列。

图 7：全球运营商推出 5G 移动网络商用计划情况（截至 2019 年 10 月初）



资料来源：GSMA，东莞证券研究所

2.2.2 频谱和光通信技术是 5G 网络构造核心之二

频谱是一切的基础，其决定了网络性能与部署难度。目前，美国主要是以毫米波为基础来构建 5G 网络。毫米波的波长较短，所形成的波束较窄，可提高分辨率和传输安全性，但在传播距离上则受到很大的限制且穿透性较差。所以，连续不间断覆盖需要大规模的部署，对基础建设的成本具有较高的要求。而韩国则主要使用 Sub-6 频段进行 5G 部署，与毫米波相比，虽然传输速度有所限制，但其覆盖效果较好，能为更广阔地区提供服务，连接中断风险较少。此外，由于覆盖范围更大，对于设备部署的要求也相应下降。

我国拥有较好频谱规划和光通信基础。按照我国对 5G 频谱规划，三大运营商所使用频谱均处于 Sub-6 范围内，对于基础设施要求较低。此外，我国 4G 基站内光通信基础设施较为成熟，为通信设备换代提供便利条件。从组网方式上，运营商采用“宏基站+微基站”模式，在毫米波及 Sub-6 频段中取得平衡，满足各方在不同方面的需求。

2.2.3 政府和运营商两架马车共同拉动 5G 建设

政府积极推进 5G 建设。部分地方政府对 5G 建设规划，早在 5G 网络处于实验阶段就已经出台。随着 5G 商用进程不断推进，更多地方政府出台相应规划促进 5G 网络建设。此外，如深圳对 5G 基站每个奖励 1 万元、山西将为 5G 基站提供电费补贴等刺激政策也将会加快当地 5G 网络构建速度。各地与 5G 规划相关的政策导向将有助于 5G 基建项目更好的落地，加快 5G 网络覆盖。

表 1：直辖市及部分省份 5G 规划情况

省/市	5G 基站规划数量（个，累计）	截止年份	5G 信号覆盖时间表
北京市	10000	2019 年底	2021 年，北京预计实现首都功能核心区、北京城市副中心、“三城一区”、商务中心区（CBD）、奥林匹克中心区等重点功能区的 5G 网络覆盖
上海市	10000	2019 年底	2019 年，实现中心城区和郊区重点区域全覆盖；2020 年，实现全市域覆盖
	30000	2021 年底	
重庆市	30000	2020 年底	力争到 2022 年实现主城区 5G 网络全覆盖
天津市	10000	2020 年底	-
广东省	60000	2020 年底	到 2020 年底，珠三角中心城区 5G 网络基本实现连续覆盖和商用；到 2022 年底，珠三角建成 5G 宽带城市群，粤东粤西粤北主要城区实现 5G 网络连续覆盖
	176685	2022 年底	
浙江省	30000	2020 年底	2020 年，实现设区市城区 5G 信号全覆盖、重点区域连片优质覆盖；2022 年，实现县城及重点乡镇以上 5G 信号全覆盖；2025 年，实现所有 5G 应用区域全覆盖
	80000	2022 年底	
河北省	10000	2020 年底	2020 年底，雄安新区、冬奥会张家口赛区、石家庄市主城区实现 5G 网络覆盖；2022 年底，其他各市（含定州、辛集市）主城区实现 5G 网络覆盖
	70000	2022 年底	
福建省	10000	2020 年底	2019 年，在福州、厦门等地区启动 5G 基站选址规模化建设；2020 年，5G 建设全面开展，城市重点区域及场所基本实现 5G 信号覆盖
	50000	2022 年底	

资料来源：互联网公开资料、东莞证券研究所

运营商快速反应，推动 5G 商用进程。2019 年 6 月 6 日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照。仅过了 5 个月，2019 年 11 月 1 日，三大运营商即推出 5G 通信套餐，标志着我国也加入 5G 网络商用行列。从我国三大运营商 5G 套餐预约情况来看，截至 2019 年 10 月 15 日，中国移动、中国联通和中国电信的 5G 预约人数分别为 660 万人、229 万人和 232 万人，三大运营商 5G 套餐预约总数达 1121 万人，消费者对于 5G 的热情还是较为高涨。随着覆盖范围不断扩大，将会吸引更多消费者使用 5G 网络。

5G 套餐价格虽然较 4G 高，但与其他国家相比价格较低。在套餐价格的设置上，三大运营商的资费差距不大。其中，价格最低套餐为 128 元（中国移动）和 129 元（中国电信和中国联通），均包含 30G 流量；价格最高套餐为 598 元（中国移动）和 599 元（中国电信和中国联通），包含 300G 流量。在套餐的设置上，三大运营商齐头并进，未出现价格竞争的情况。与国外运营商相比，如韩国运营商 5G 资费套餐入门档定价为 4.5 万

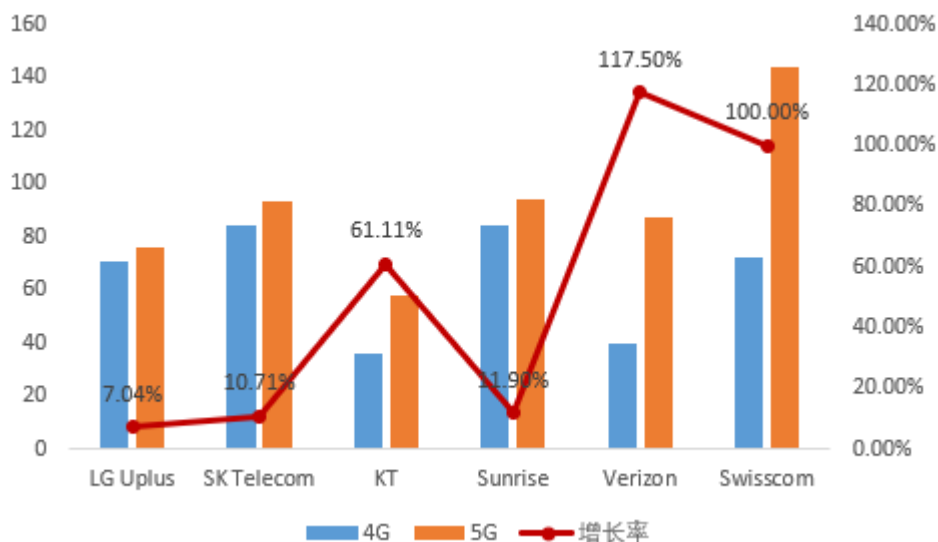
韩元每月（约合人民币 268 元），三大运营商在 5G 套餐的定价相对较低，对于 5G 网络推广具有促进作用。

图 8：我国三大运营商 5G 套餐资费

中国移动 China Mobile			中国联通 China Unicom			中国电信 China Telecom		
资费 (元)	流量 (GB)	语音通话 (分钟)	资费 (元)	流量 (GB)	语音通话 (分钟)	资费 (元)	流量 (GB)	语音通话 (分钟)
128	30	200	129	30	500	129	30	500
198	60	500	159	40	500	169	40	800
298	100	800	199	60	1000	199	60	1000
398	150	1200	239	80	1000	239	80	1000
598	300	3000	299	100	1500	299	100	1500
			399	150	2000	399	150	2000
			599	300	3000	599	300	3000

资料来源：三大运营商官网，东莞证券研究所

图 9：国外部分运营商 4G 与 5G 通信月均费用（单位：美元）对比



资料来源：GSMA，东莞证券研究所

总结：政策上，各地政府纷纷出台相关规划，对于 5G 网络构建将会有所帮助。此外，运营商快速反应，在牌照发放后迅速推出 5G 套餐，且套餐资费定价低于国外运营商，此举将有利于 5G 的推广。在政府和运营商两架马车的拉动下，我国 5G 推广速度将加快。

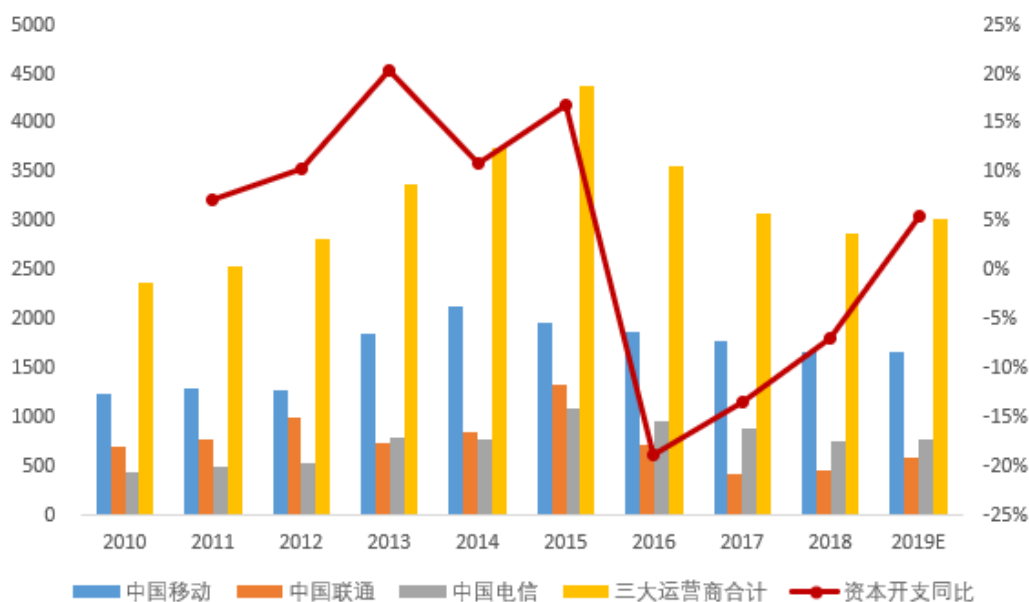
2.3 运营商资本开支增加成主旋律

我国 5G 基站建设将会提速。无论是从地方政府的 5G 规划，还是从运营商所公布的 5G 覆盖规划，都透露出对 5G 网络构建的决心，这将加快 5G 推进的速度。2019 年，中国移动、中国联通、中国电信三大运营商对于 5G 基站建设规划为超 5 万座、5 万座和 4 万座；三家运营商对 5G 投入预计分别为 240 亿元、80 亿元和 90 亿元，其中中国移动增加了对 5G 的资本开支计划。工信部部长苗圩在 2019 年 11 月 21 日举行的世界 5G 大会上表示，全国已经建设 5G 基站 11.3 万个，预计到今年底将达到 13 万个。对于明年

的规划，中国移动董事长杨杰于 2019 年 6 月在上海举行的“5G+”发布会上表示，中国移动将在 2020 年，将进一步扩大网络覆盖范围，在全国所有地级以上城市提供 5G 商用服务。这是自中国颁发 5G 牌照后，中国移动第一次全面介绍 5G 策略。根据此推广力度来看，我们预计中国移动所表述的 2020 年全国地级以上城市 5G 覆盖与其在 4G 通信换代时所覆盖的 300 个城市范围相近。中国移动 4G 通信 300 城市覆盖时，4G 基站数量为 32 万个。5G 通信所用电磁波的波长较短，与 4G 通信相比，在相同的覆盖面积下，需要更多的基站才能实现信号的连续覆盖。基于对 5G 通信特性和信号覆盖的考虑，若想到达与 4G 换代时相近的效果，我们预计中国移动需要的宏基站总数约 44 万座。与此同时，我们预计中国联通和中国电信在 5G 建设上会与中国移动保持相对一致的速度，由于中国联通与中国电信会联合组网，导致三大运营商所需 5G 基站总数会有所下降。基于以上考虑，我们预计 2020 年，三大运营商将合共新建约 66 万座基站。

运营商资本开支有所回暖，预计运营商会持续加大投入。三大运营商在 2016-2018 年连续三年，资本开支萎缩。但从 2019 年起，三大运营商资本开支同比重回正值，情况有所回暖。参照 4G 通信换代的情况，4G 牌照发放时间为 2013 年 12 月，从运营商资本开支情况来看，三大运营商资本开支在期后两年里不断增加，并在 2015 年达到峰值。如今，5G 牌照已经发出且运营商也推出 5G 套餐，在网络构建方面，我们预计资本开支也将会与 4G 换代时情况相似，在接下来的两到三年时间，运营商会加大资本开支来应对网络升级。

图 10：三大运营资本开支情况



资料来源：三大运营商年报，东莞证券研究所

5G 时代全球运营商资本开支将加码。自 2018 年以来，运营商总资本开支占营收比例有所下降。其主要原因是当主要国家 4G 覆盖率达到高位后，运营商对于通信网络深度覆盖在资本开支上已经不需要大量投入，致使在 4G 与 5G 通信迭代间出现运营资本开支放缓的情况。但随着技术的标准化步伐加快，运营商 5G 资本开支将逐步加大。在此影响下，5G 资本开支上升将加快网络构建速度，对于网络推广和覆盖起到促进的作用。从

投资总额来看，GSMA 预计全球运营商对于 5G 网络投资将累计达到 1 万亿美元。

图 11：全球运营商总资本开支占营收比例预测

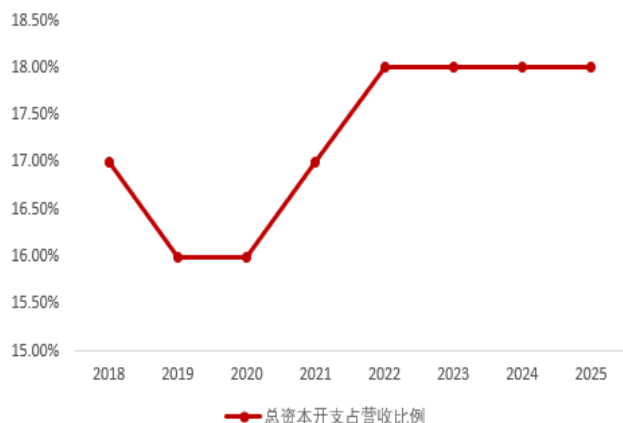
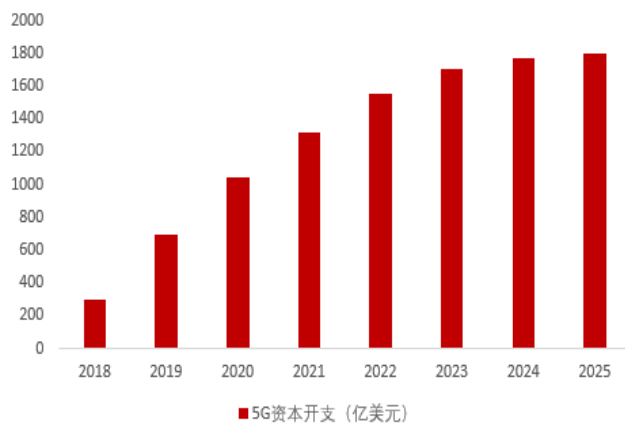


图 12：全球运营商对 5G 资本开支预测



资料来源：GSMA，东莞证券研究所

资料来源：GSMA，东莞证券研究所

总结：对于我国而言，三大运营将会加大资本开支以投入到 5G 网络建设，并持续 2-3 年时间。2019 年是我国 5G 建设元年，但建设潮会随着运营商资本开支上升在 2020 年出现。从全球来看，2019 年各国 5G 情况不尽相同，部分领先国家已经开始 5G 商用，而更多的则处于规划当中。基于我国网络构建投资情况判断，全球运营商资本开支也将逐步加码，预计最终全球 5G 建设将达到一万亿美元。

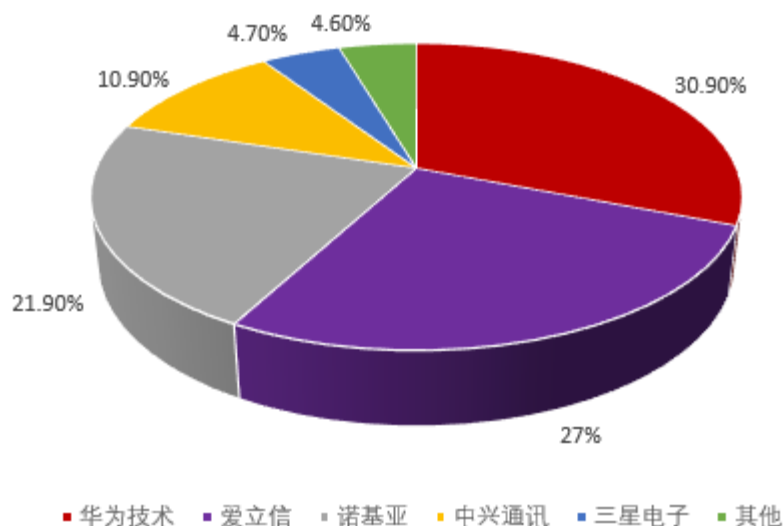
3. 5G 网络构建加速，设备产业链将持续受益

我国 5G 建设潮已初步显现。从牌照发放到商用 5G 套餐推出，我国 5G 推广速度在不断加快。2019 年，三大运营商对于 5G 资本支出在其总支出中占比较少，并未出现大规模建设潮。但随着政府和运营商发布 5G 规划，我们预计在 2020 年我国将迎来 5G 建设潮，对于设备的需求将会增大，设备产业链将持续受益。

3.1 设备商：从无线端向核心网传递

5G 基站设备最先受益。5G 建网的方式有两种方式，分别是 NSA 非独立组网和 SA 独立组网方式。NSA 非独立组网是利用现有的 4G 网络基础资源，将 5G 网络功能加入到其中，进而提供 5G 网络服务。这种方式能快速部署 5G 网络，且资金投入较少。而 SA 独立组网是重新组建一张通讯网络，与 NSA 非独立组网相比，所需要投入的资源会更多，且需要更长时间。目前，大多数国家 5G 规划都是采用 NSA 非独立组网方式开始构建 5G 网络，再过渡到 SA 独立组网。所以，从运营商的资本开支方向上看，5G 通信换代是从无线端开始，致使对于基站设备的需求在 2019 年已经有所上升。从 2018 年全球手机基站份额来看，中国设备商华为技术和中兴通讯所占市场份额已经超过 40%。截至 2019 年第三季度，华为和中兴全球分别签订 5G 合同 60 多个和 35 个，华为 5G Massive MIMO AAU 出货量为 40 多万个。截至 2019 年 11 月中旬，我国 5G 基站已开通 11.3 万个。基站设备是 5G 通信迭代中最先受益的板块。

图 13：2018 年全球手机基站出货量份额



资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

通信网络升级会从无线端开始传递。从目前已商用的地区来看，韩国和美国目前采用 NSA 非独立组网模式。而我国 5G 网络构建也是从非独立组网开始，并向独立组网方式过渡。所以，目前对于通信设备的需求都集中在无线端，即对基站的需求。但随着 5G 规划出台，三大运营商之一中国电信已经计划在 2020 年将全面启动 5G 独立组网。此外，工信部表示 2020 年我国将正式开始 SA 独立组网的大规模建设，且对于手机终端原则上需要支持 NSA 非独立组网和 SA 独立组网的网络环境。由于网络构建模式的转换，无线网、承载网、核心网等都需要进行重新构造，对于设备的需求也会有所显现。因此，对于通信设备的需求也会从无线端开始传递。

3.2 天线：MIMO 技术应用成电磁波收发关键

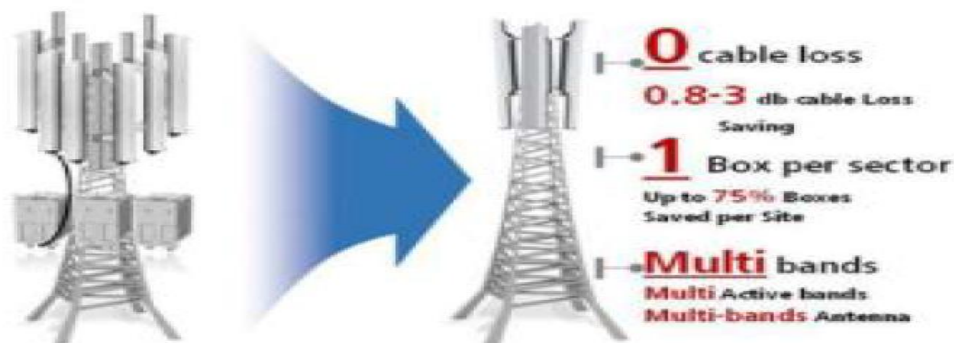
天线是辐射或接收电磁波的装置，是无线通信系统中必不可少的组成部分。根据所处环节和服务对象的不同，可将天线大致分为基站天线和终端天线。天线的投资机会来自两方面，一是技术要求增加天线需求，二是制造工艺升级提升天线单体价值。

MIMO 技术推动天线实现数倍增长。要在 5G 时代实现极致信息传输速度和极高信息传送质量，需要增加收发信号的天线数，多输入多输出（Multi-input Multi-output, MIMO）技术应运而生。MIMO 是一种描述多天线无线通信系统的模型，即利用射频发射端的多个天线各自独立发送信号，同时在接收端用多个天线接收并复原信息，有效提升了无线通信系统的频谱效率、传输速率和通信质量。**MIMO 技术同时增加了基站侧和手机侧的天线数量，天线单元规模从 4G 时代的 2*2、4*4 变为 8*8 甚至 16*16，推动天线数量实现数倍增长。**

基站侧：从无源向有源演变，集中度提升。4G 时代基站天线以无源天线为主，多独立于基站主设备外置，运营商直接向天线厂商集中采购。5G 数据传输量大增，基站使用的大规模天线通过与基站射频一体化集成，成为基站主设备的部件之一。通过集成方式，

站点部署大幅简化，馈线损耗减少，基站整体网络性能提升。天线有源化趋势一方面提高了天线的制造成本和单体价值，另一方面也对制造工艺提出更高要求，技术门槛提高，行业集中度不断提升，利好具有核心技术优势的天线龙头厂商。

图 14：从无源天线到有源天线



资料来源：东莞证券研究所

3.3 滤波器：介质滤波器技术是关键

滤波器的作用是对不同频率的信号进行筛选，允许需要频段的信号通过，剔除不需要频段的信号，保证信号的准确性。作为射频价值占比最大的部分，滤波器在射频器件中占比约 50%。根据服务对象的不同，5G 产业链中的滤波器可大致分为基站滤波器和手机滤波器。基站滤波器：运营商决定行业周期波动，陶瓷介质滤波器是未来发展趋势

运营商资本开支决定行业需求。基站滤波器帮助基站消除信号干扰，实现准确选频，是移动通信的核心器件。作为基站设备的最终需求方，运营商具有定价权，其资本开支直接决定基站需求，同时也影响滤波器的行业景气度。当前 4G 已步入尾声，运营商资本开支缩减，这在一定程度上影响了基站滤波器的销量。随着 5G 时代即将到来，新一轮基站建设不可避免，基站数量增加叠加大规模天线阵列的广泛使用，基站滤波器将迎来新一波需求高峰。

腔体滤波器仍是主流但短板明显。根据材质和工作原理的不同，基站滤波器主要分为腔体滤波器和介质滤波器。腔体滤波器通常采用金属切割制成，使不同频率的电磁波在腔体中震荡，保留达到滤波器谐振频率的电磁波，起到频率筛选的作用。凭借良好的工作性能、较低的制作成本和成熟的制作工艺，金属同轴腔体滤波器在 2G-4G 时代被广泛采用，当前仍是国内基站滤波器的主流选择。

5G 时代对滤波器提出了新的要求，传统腔体滤波器已无法满足。一方面，Massive MIMO 带来天线数量和密度的成倍增长，这对滤波器的发热性能提出了更高要求，另一方面，毫米波的逐步使用将增大对微型基站的需求，滤波器将向小型化和集成化发展。金属腔体滤波器体积较大，且功耗大，发热多，已无法跟上 5G 时代的步伐。

介质滤波器代表未来可能发展方向。介质滤波器采用人工合成陶瓷介质材料制成，电磁波通过在介质材料制成的谐振器中发生震荡来进行筛选。与腔体滤波器相比，介质滤波

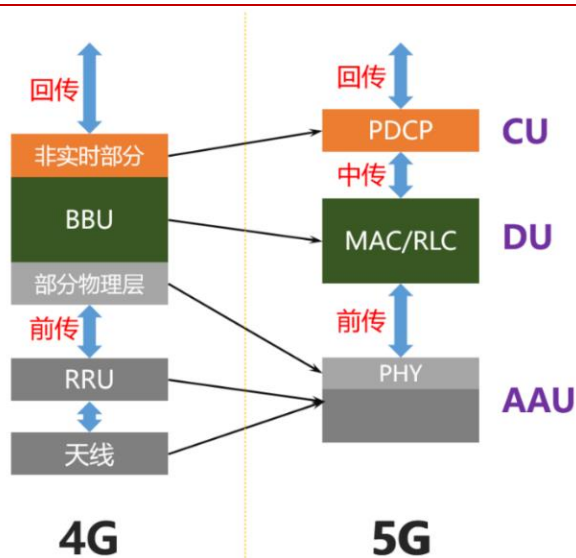
器具有体积小、温度性能好、功耗低等优点，能更好地适应 5G 时代。随着生产工艺的不断改进，介质滤波器的成本也将降低，有望在 5G 大潮中实现对腔体滤波器的逐步取代，成为基站滤波器的主流方案。

3.4 光模块：通信升级引领量价齐升

通信网络的传输依赖于光通信。在通信传输网络中，信息传递是通过光的形式来进行传播。但所有设备的运行是通过电信号来完成。这其中就涉及到光电信号转换的问题，而光模块即是完成光电转换的一个装置。光模块的性能决定了整个传输网络的效率。当传输要求高时，只有对光模块进行合理的配置才能达到所预期的效果。所以，光模块可被视为整个传输网络的咽喉，对于光传输至关重要。

4G 换 5G，基站设备布局在革新。与 4G 相比较，5G 通信基站的设备布局出现了变化，BBU 被拆分为 CU 和 DU。原 BBU 的非实时部分将分割出来，重新定义为 CU，负责处理非实时协议和服务。BBU 的部分物理层处理功能与原 RRU 及无源天线合并为 AAU。4G 时代只需要处理前传和回传，而新一代技术增加了中传，对于数据的传输又提出了新的要求。通信技术的换代，必定会拉动基站侧的升级换代。

图 15：4G 与 5G 通信区别

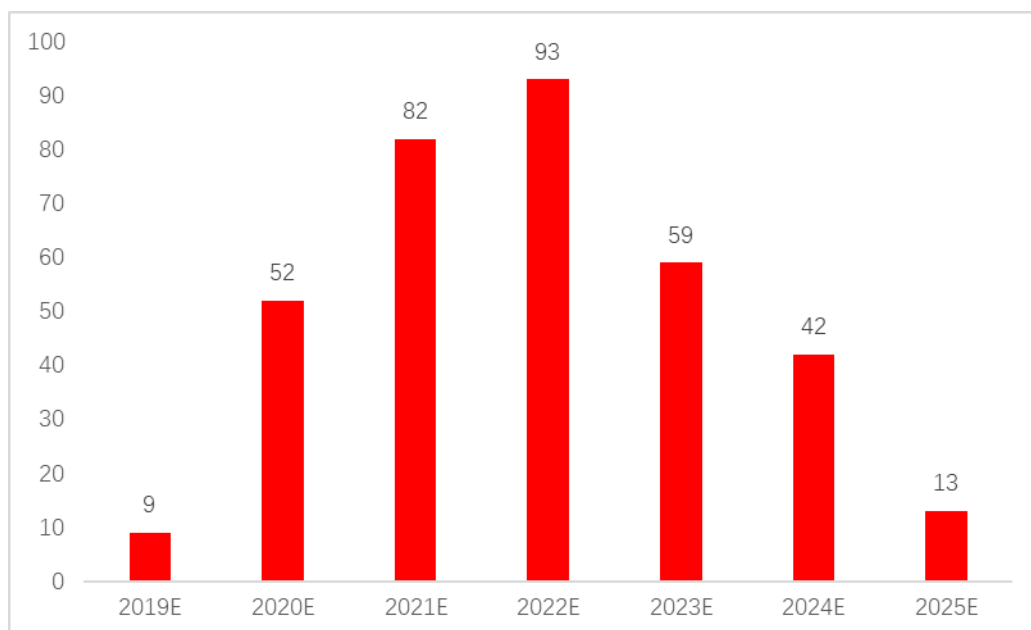


资料来源：互联网公开资料，东莞证券研究所

承载网升级拉动通信光模块增长。所谓前传，中传和回传的概念即属于承载网，而承载网是基础资源，需要大量的投入来达到通讯的要求。对于光模块的需求，在 5G 组网中有存量升级需求，也存在因通信构架改变而产生的增量部分。5G 前传面临着光纤资源短缺的挑战，5G 初期采用低频组网，3G/4G/5G 共站所需光纤资源累加，5G 成熟期采用高频组网或低频增点，需要增加更多的光纤资源。针对这一挑战，WDM 技术是解决前传问题的有效技术手段。对于中/回传承载网，OTN 具有天然大带宽、硬管道，同时兼具光层一跳直达及 OTN 时延优化演进能力，以及丰富的管理和运维机制，端到端的 OTN 组网具有最强的竞争优势。从 5G 网络构架来看，对于 4G 时代已存在的前传和回传部分，光纤资源的限制和通信技术的革新需要对相应位置的光模块进行升级，而对于 BBU 分拆所产

生的中传部分则是光模块增量部分。与 4G 时代相比，5G 网络对光模块的性能要求更高，承载网的升级将会加大对光模块升级的需求。

图 16：中国 5G 光模块市场规模估算（单位：亿元）



资料来源：中国产业信息网，东莞证券研究所

总结：对于 5G 网络的构建，我国基站设备商华为和中兴占领着全球较大的市场份额，这将会使得其供应链上的供应商从中受益。目前，我国通信设备零件供应商在天线和滤波器上具备一定优势，也是 5G 网络构建中确定性较高的行业。此外，承载网的升级有赖于光通信性能的提升和传输设备的升级。随着 5G 网络构架从 NSA 非独立组网向 SA 独立组网转变，运营商的投资会从基站侧逐步传递到核心网。

4. 受益硬件加持，网络技术应用得以突破

硬件升级助力网络技术发展。5G 网络中基站侧天线、滤波器等设备的升级提升了无线网性能，而光模块性能提升为传输网注入更大的活力。硬件的升级提升了整体网络能力，为应用网络切片技术创造有利条件。网络切片技术是一种对网络资源进行分割的技术，其通过对无线接入网、承载网和核心网进行相关资源的配置，为不同的终端提供相匹配的网络资源。

图 17：网络切片技术示意图



资料来源：互联网公开资料，东莞证券研究所

网络切片的核心是按需组网。切片即是对资源的重组，按需组网是指运营商在统一的基础设施上通过对资源进行分割，形成多个虚拟的端对端的网络，且每个虚拟的切片网络能保持逻辑上的相对隔离。这样的网络设置能在一定程度上保持稳定性，既能满足不同用户的需求，也能保障每个切片网络的相对独立和稳定。

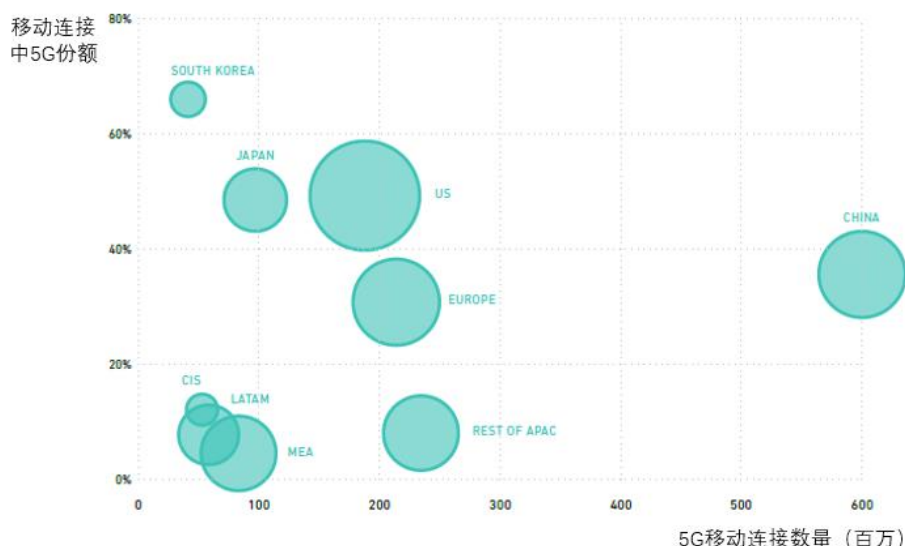
5G 是网络切片技术应用的起点。之前几代通信网络构建是为了满足通话和移动上网的需求，对于数据业务所引发的新需求无法得到满足。而 5G 从设计上即考虑到增强移动宽带（eMBB）、高可靠低时延连接（uRLLC）和海量物联（eMTC）等场景的落地。所以，5G 网络将面对多连接和个性化需求的应用情况，即需要对网络资源进行灵活的部署。

总结：切片网络是时代的选择。5G 时代，一个信息量爆发性增长的时代。AR、VR 技术推广以及工业物联网落地，无论是连接量，还是数据流都会是一个前所未有的数量级。对于相关场景的资源支持是产业发展的基础，也是行业发展的保证。

5. 5G 升级带来下游应用数据爆发

5G 通信成就百万级别连接量。根据 GSMA 预测，到 2025 年，韩国、美国和日本等较早实行 5G 商用的国家，移动连接中 5G 占比较高，其中韩国移动连接数占比最高，将超过 60%。对于中国而言，由于移动通信用户基数较大，在连接量上将超过 500 万个。在连接量上，各国各地区都会突破百万。5G 通信三大应用场景 eMBB、uRLLC 和 eMTC 中，海量物联则是数据量大较为直观的体现。在设备连接量上，5G 通信能实现跨设备、跨平台的万物互联，从而使得连接量存在爆发性增长的可能。

图 18：2025 年 5G 移动连接情况预测



资料来源：GSMA，东莞证券研究所

5G 产业在各行业将会有建设性的作用。根据 IHS Markit 估计，到 2035 年，5G 在全球创造的潜在销售活动将达 12.3 万亿美元，并将跨越多个产业部门，这约占 2035 年全球实际总产出的 4.6%。其中，信息和通信占比最高；其次为公共服务和农林和渔业，占比均超过 6%。5G 通信在很大程度上会改变社会，改变人生活的方式和企业生产经营模式。从另外一个层面上来说，4G 对消费端产生了重大的改变，而 5G 将改变社会。

表 2：预计 2035 年 5G 产业产出占本行业的份额

产业	5G 产业产出占比	产业	5G 产业产出占比
农林和渔业	6.40%	制造业	4.20%
艺术和娱乐	3.50%	采矿和采石业	4.10%
建筑业	4.70%	专业服务	3.70%
教育	3.50%	公共服务	6.50%
金融和保险	4.60%	房地产活动	2.40%
健康与社会工作	2.30%	运输和储存	5.60%
酒店业	4.80%	公共事业	4.50%
信息和通信	11.50%	批发和零售业	3.40%

资料来源：IHS Markit、东莞证券研究所

5.1 To C 端：5G 打开流媒体的潘多拉宝盒

通信技术改变生活。从通信发展史来看，1G 通信技术解决移动通话的问题；2G 时代，语音通话及短信沟通的技术趋于成熟，为移动通信打下坚实的基础。此外，移动数据业务初步形成；3G 通信技术使移动数据业务得到长足的发展，网速较 2G 时代提高约 140 倍，移动上网逐渐成为日常生活的一部分；当通信技术发展到 4G 时代，微博、短视频等多媒体在移动端的应用已经较为成熟，极大的丰富日常生活。

5G 成就流媒体时代。我们即将进入的 5G 时代，网速的提升使得高清视频的播放量得到

提升。与此同时，AR、VR 的用户体验将会有所提升，顿挫和眩晕的情况将会得到改善。流媒体将受益于网速的提升，使得市场进一步打开。

总结：基于目前所具备的流媒体技术，消费端应用在 5G 时代是较为容易实现。5G 对于视频传输的速率提升能为用户带来较好的使用感受，在 5G 加持下，流媒体产业将迎来新一轮发展。

5.2 To B 端：物联网是互联网的延伸

物联网是互联网的延伸。互联网为人与人的沟通和交流提供了便利，也使得信息传递的时效性得到提高。物联网(Internet of Things)本质也是信息交换，但范围已不仅限于人，物与物之间的信息交换也纳入考量范围内。物联网的实现是依托不同的传感器采集各种数据来进行决策执行，其所涉及的范围可以是个体，也可以是某一个系统。所以，各个执行层面之间的信息反馈、收集和分析就显得十分重要。通过物联网，所有数据都可以进行共享和分析，并持续对算法进行调教。物联网在功能上实现了互联网在平台、个体的延伸。

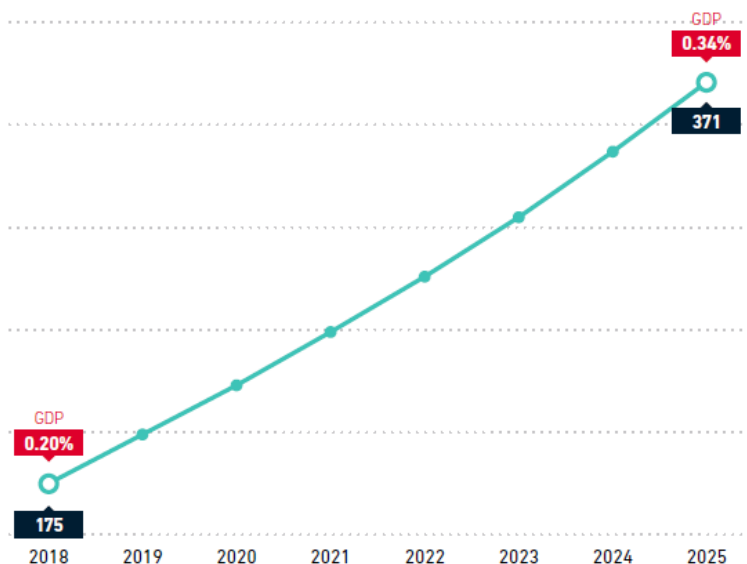
网络切片技术完美切合物联网。物联网中存在着各种的设备，在运行中对于网络的需求不尽相同。有对响应时长要求严格的应用，也存在数据流大的应用，在各种应用场景中都有各自的需求，网络切片则是满足需求的有利保障。目前，工业互联网和车联网是物联网中被提及最多的两个方向，随着物联网水平的不断提升，将会有更多的应用方向将会出现。

5.2.1 工业互联网迎来春天

5G 传输使工业互联网更具备价值。与 4G 通信相比，5G 除传输速度快以外，还在时延和连接密度上具有较大的提升。在时延上，5G 通讯可以达到毫米级别，其在时延上的表现较 4G 提升了 10 倍。在时延上的提升对于加工精度的提升具有重要意义，也使得工厂自动化成为可能。此外，5G 通讯支持海量物联，在连接密度上可达到每平方千米可联网设备数量高达 100 万个，相比 4G 提升了 10 倍。通信迭代所带来性能上的提升，使得工业互联网落地的基础更为牢靠，工厂自动化水平有望提升。

工业互联网产值不断上升。根据 GSMA 预测，到 2025 年，工业互联网产值将达到 3710 亿元，占世界 GDP 的 0.34%。在工业互联网上的应用是吸引各国在 5G 技术角逐的动力，工业互联网所体现的价值将逐步提升，自动化工厂、智慧工厂等一系的应用将成为未来工业领域发展的趋势之一。

图 19：工业互联网产值预测(单位：十亿美元)

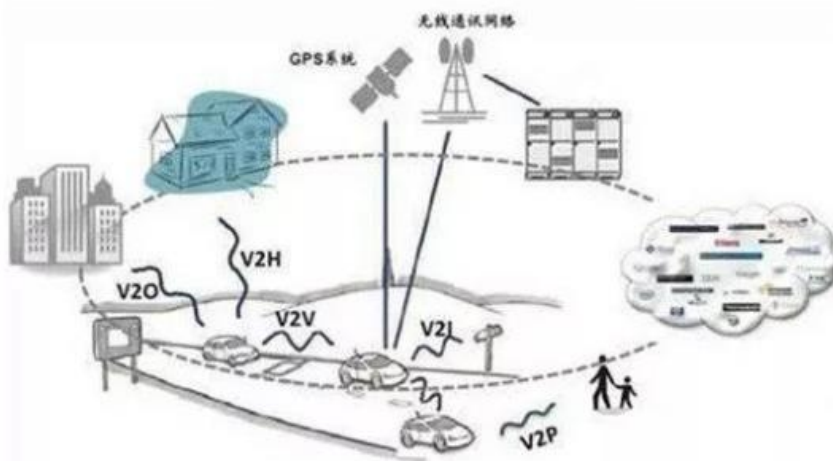


资料来源：GSMA，东莞证券研究所

5.2.2 车联网：基于云架构的车辆运行信息平台

车联网需要多系统的融合。车联网(Internet of Vehicles)是由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。车联网的实现需要通过多个数据采集器对车辆信息进行采集，并通过网络将数据传输到中央处理器进行处理，从而实现数据的分析和处理并做出响应决策。其中会涉及到“端管云”三层体系，分别对应的是车载系统、系统间互联互通以及生态的管控。车联网可看作一个云架构的车辆运行信息平台，提升车辆运行体制的效率。

图 20：车联网示意图



资料来源：互联网公开资料，东莞证券研究所

总结：互联网、物联网、车联网这三者有密不可分的关系，三者将共同对社会产生影响。工业互联网和车联网作为物联网中的两大应用，是 5G 应用落地众多发展方向中的一种。与 4G 通信相比，5G 通信技术能实现工业级应用，所以 5G 在工业领域应用取得的成就将会较消费端更为突出。在 5G 工业级应用中所涉及模组，如通信模组将会随着应用落

地情况逐步放量。此外，随着各种检测器、系统和个体之间的连接程度加强，数据处理将成为一个较为突出的矛盾，对 IDC 的需求将会有所提升。

5.3 数据流量增长催生 IDC

IDC (Internet Data Center) 即互联网数据中心。服务提供商利用已有的互联网通信线路、带宽资源等支持，建立专业化、标准化的电信级机房，为相关企业或政府部门提供服务器集中托管、空间租用、网络批发带宽以及 ASP、EC 等业务。数据中心的建设对场地及设施的要求极为严格，除了需要具备大规模的存放空间、合适的室内温度外，IDC 还需借助高速可靠的内外部网络、系统化的监控支持等技术条件。

图 21：IDC 效果图

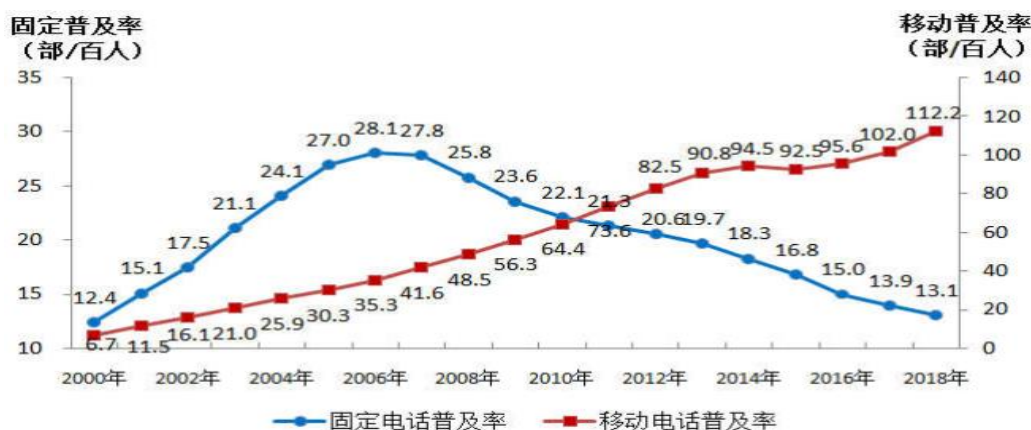


资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

5.3.1 IDC 需求来源于数据爆发性增长，网络数据是增长点之一

移动设备渗透率持续提升。随着人均收入提升和移动设备价格回落，移动手机普及率迅速提升，从 2000 年平均每百人仅拥有 6.7 部手机上升至每百人平均人手一部手机花费了 17 年，2018 年更达到 112.2 部/百人，较 2017 年提升 10.2 部。随着 5G 覆盖进程加快推进，叠加 2019 年屏下指纹、柔性 OLED 等多种新型技术的突破，有望进一步吸引消费者眼球，集中迎来新一轮的换机高峰期，预计移动设备的普及率有望继续提升。

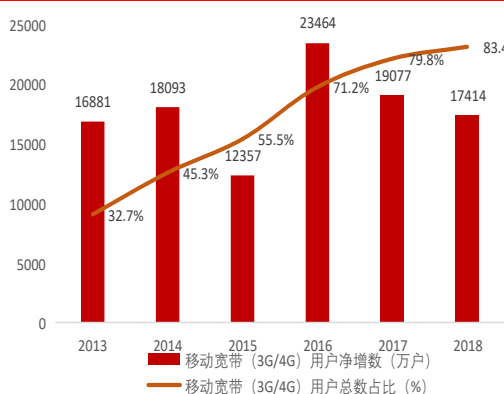
图 22：固定电话号及移动电话普及率发展情况



资料来源：工信部，东莞证券研究所

高速网络用户群体不断扩大，移动流量爆发可期。近年来，我国对基础信息网络的建设投入不断加大，有效地推动了移动高速网络的发展。从目前移动宽带发展的情况来看，3G/4G 用户逐渐饱和，2018 年新增 1.74 亿户，同比下降 8.9%；渗透率达到 83.4%，同比提升了 3.6pct。随着 5G 商用进程的推进，5G 渗透率将会提升。中国移动副总裁简勤表示，在 2020 年中国移动要发展 7000 万 5G 用户，并售出 1 亿台 5G 手机。此外，随着移动网络用户基数不断扩大，在网络视频、网络游戏、生活服务等多种互联网应用包围渗透下，用户对移动流量的需求日渐旺盛。2019 年 1-10 月，移动互联网累计流量达 999 亿 GB，同比增速降至 83.6%；其中通过手机上网的流量达到 995 亿 GB，占移动互联网总流量的 99.6%，同比增速降至 85.6%。10 月当月人均移动互联网接入流量（DOU）达到 8.54GB。

图 23：移动宽带（3G/4G）用户发展情况



资料来源：工信部，东莞证券研究所

图 24：移动互联网累计接入流量及同比增速比较

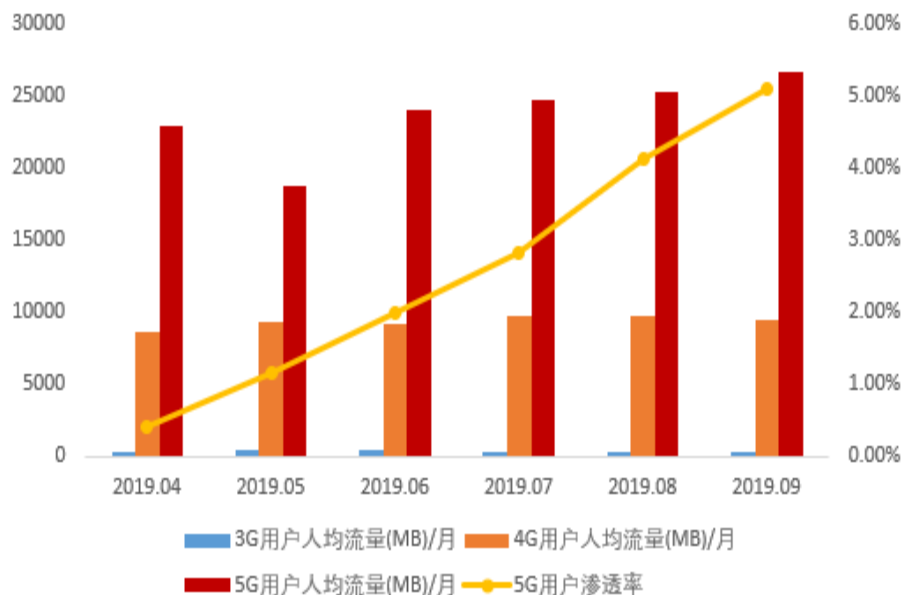


资料来源：工信部，东莞证券研究所

5G 通信提升月人均使用流量。由于 5G 将支持 0.1~1Gbps 的用户体验速率，峰值速率达到数十 Gbps，我们预计 5G 的普及有望进一步刺激用户流量消费的欲望，移动流量或迎来新的爆发期。以韩国为例，从韩国科学和信息通信技术部所公布的数据来看，韩国自 2019 年 4 月启动 5G 商用以来，5G 用户的渗透率和 5G 用户每月人均使用流量（DOU）持续上升。从 9 月份的数据来看，韩国 5G 户均移动互联网接入流量约 26GB，4G 用户约为 9GB，两种用户移动数据使用量有约 3 倍的差距。我国已经进入 5G 商用时代，截至 2019 年 11 月中旬，我国 5G 用户为 82 万户。随着 5G 覆盖范围不断扩大，用户量将会

持续攀升，数据将迎来爆发。

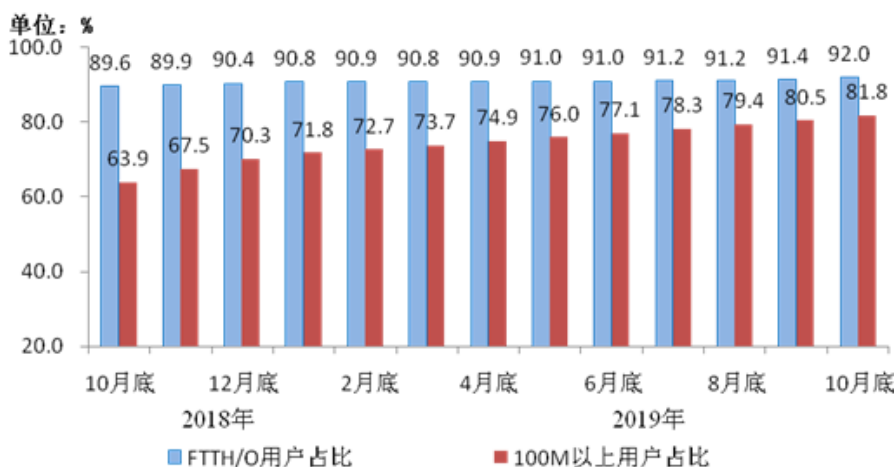
图 25：韩国 5G 情况（各代通信 DOU 值和 5G 渗透率）



资料来源：韩国科学和信息通信技术部，东莞证券研究所

高速固定宽带普及率进一步提升。近年来，我国持续推动宽带入家、提速降费等信息建设专项行动，目的在于迅速提升我国固定宽带的普及率。截至2019年10月底，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达4.52亿户，比上年末净增4469万户。其中，光纤接入（FTTH/O）用户4.16亿户，占固定互联网宽带接入用户总数的92%。宽带用户继续向高速率迁移，100Mbps及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达3.7亿户，占总用户数的81.8%，较上年末提高11.5个百分点。

图 26：2018 年 10 月底-2019 年 10 月底固网情况



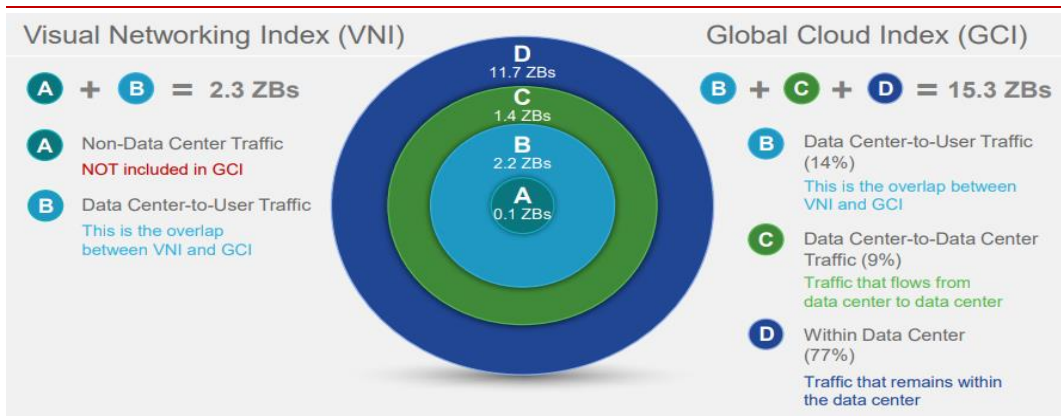
资料来源：工信部，东莞证券研究所

总结：随着 5G 商用和高速固网入户推进，数据使用量将会迎来爆发性增长。而随着更多的 5G 应用场景的落地，数据无论是种类还是数量上都会出现指数级别的上涨，数据市场的规模将会进一步的扩大，对于数据中心的需求将持续向上。

5.3.2 IDC 行业景气度持续向上

数据中心主导流量处理。据思科预测,2020 年全球经 IDC 处理的数据流量将达到 15.3ZB, 占全球产生流量的比例为 99.35%; 其中, IDC 内部处理的流量、IDC 之间流动的流量、IDC 到用户的流量分别为 11.7ZB、1.4ZB 和 2.2ZB。全球仅 0.1ZB 的流量不属于数据中心, 占全球流量比例为 0.65%。可见, IDC 主导着全球数据流量的处理与交换。

图 27: 全球数据流量处理情况



资料来源: 思科, 东莞证券研究所

集约化发展, 全球数据中心量减体增。随着单机数据处理能力的持续提升, IDC 朝着空间集约化、单机大型化方向发展。Synergy Research Group 数据显示, 超大规模运营商的大型数据中心总数在 2019 年第三季度末增至 504 个, 自 2013 年初以来增长了两倍, 除了目前已建成运营的超大规模数据中心外, 还有 151 个处于不同规划或建设阶段的数据中心。综合来看, 集约化的发展使得单机房的利用效率得以提升, 有助于进一步发挥规模效应, 降低前期建设成本及后期运营成本。对于大体量的公司而言, 头部效应将会愈发明显。

图 28: 2015-2020 年全球数据中心和机架数量统计及预测

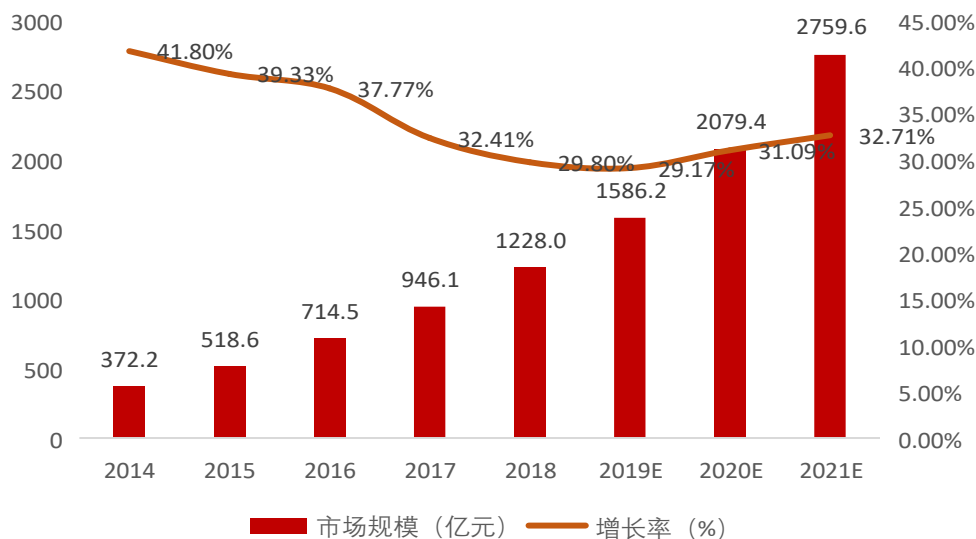


资料来源: 工信部、科智咨询、东莞证券研究所

受益需求扩大, IDC 行业景气有望持续向上。随着移动通信技术、固定高速宽带的不断发展及渗透, 数据流量将迎来新一轮的爆发期; 同时, 我国云计算的发展正处于上升期,

对 IaaS 层的基础设施建设需求正值旺盛。IDC 作为数据流量处理的中心，在流量爆发、云计算等下游巨大需求的持续拉动之下，市场空间巨大。据科智咨询数据显示，2018 年我国 IDC 业务市场规模达到 1228 亿元，同比增长 29.8%，增速连续 5 年保持在双位数以上；2014-2018 年均复合增长率达到 26.97%，行业增速维持高位。预计未来行业景气度将继续保持向上的趋势，2021 年 IDC 市场规模更有望接近 2760 亿元。

图 29：我国 IDC 业务市场规模情况



资料来源：科智咨询，东莞证券研究所

5.3.3 IDC 升级拉动数通光模块需求增长

光模块在数据中心的地位。数据中心中数据互联互通依赖于光通信，而光通信网络中光模块是必不可少的。光模块在数据中心中的应用场景可以分为两类，一类是用于实现数据中心的内部互联，另一类是用来实现数据中心之间的互联（DCI）。目前，数据中心机柜排列方式为三层架构或叶脊架构。在机柜数相同情况下，在光模块使用量上三层架构会多于叶脊架构，但叶脊架构的排列方式会增加对高速率光模块的需求。正因为排列方式的差异导致网络效率不同，叶脊架构会比三层架构更高效。无论是哪种排列方式，光模块都是不可或缺的一环。数据中心之间的光通信更离不开光模块。新发展趋势下，现有数据中心所使用的低速光模块将会逐步升级，而新建部分将采用性能更佳的光模块，数据中心对于光模块的需求已逐渐成为驱动光模块市场发展的重要动力。

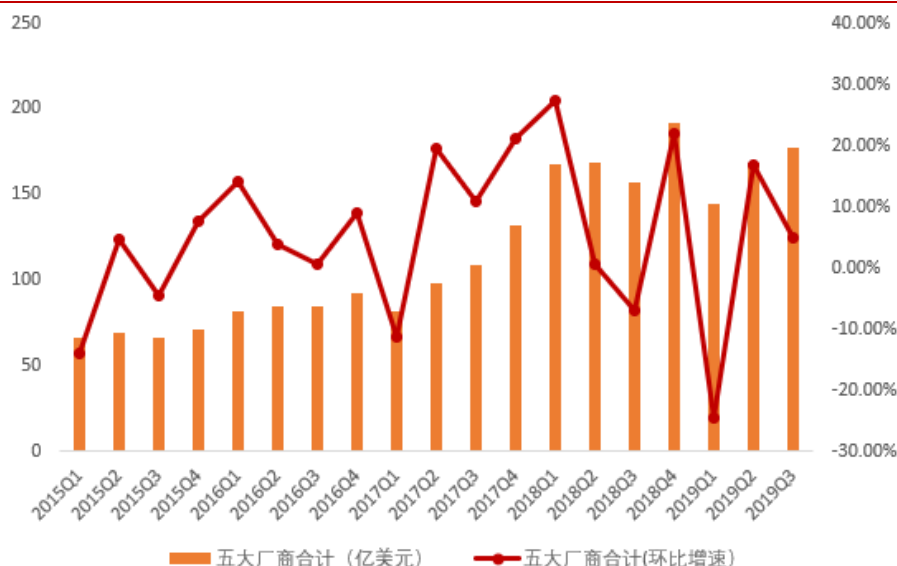
图 30：数据中心光模块应用场景

应用场景	数据中心内部互联应用			数据中心之间互联 (DCI) 应用	
接口标准	40G BASE-SR4			40G BASE-LR4	40G BASE-LR4 CWDM
	100G BASE-SR4			100G BASE-LR4	40G BASE-LR4 PSM (使用到硅光子技术)
	100G BASE-SR10	100G PSM4 MSA	100G CWDM4 MSA	100G BASE-LR4	
典型光模块	40G QSFP+ SR4	100G QSFP28 PSM4 (使用到硅光子技术)	100G QSFP28 CWDM4	40G QSFP+ LR4 PSM4	100G QSFP28 LR4
	100G QSFP28 SR4	(主要产品尚处于开发阶段)		40G QSFP+ LR4 (CWDM)	100G CFP LR4
	100G CFP2 SR10				100G CFP2 LR4
传输距离	100~150m	150~500m	2km	10~40km	
光纤类型	多模光纤			单模光纤	

资料来源：中国产业信息网，东莞证券研究所

数通光模块需求量有所回暖。2018 年下半年是北美云计算巨头光模块去库存的起点。目前，去库存已经进入到尾声，数据中心对光模块需求也从 100G 到 400G 进行过渡。数通光模块性能升级及需求逐步回暖在同步发生，高端光模块将受到市场青睐。从 2019 年第二季度起，北美云计算服务资本开支增速转正且在第三季度环比保持正增长，表明各服务商对于 IDC 的投资有所回暖，对高速光模块的需求将有所上升。此外，随着 5G 通信的推进，国内 IDC 服务商也开始加快布局脚步。其中百度自 2019 年 10 月 27 日以来，一月内开工三个超大型云计算数据中心；中国移动云能力中心副总经理吴世俊在中国移动全球合作伙伴大会表示，移动云的发展目标是三年内进入国内云服务商第一阵营，三年投资总规模在千亿级以上。所以，在全球云计算产业整体向上的情况下，预计服务商资本开支将有所上涨，对于数通光模块需求量将会放大。

图 31：北美云计算服务商资本开支情况



资料来源：Wind，东莞证券研究所

总结：5G 升级带来下游应用爆发会致使数据种类和数据量成指数性增长。数据来源既有

消费端的网络数据，也有云计算产生的数据流。随着 5G 应用的落地，越来越多的数据需要处理，IDC 需求量也会上升，IDC 市场规模也会随着数据量的扩大而增大。随着对 IDC 资本开支的回暖，对数通光模块需求将上升。

6. 投资策略

投资建议：维持推荐评级。当前 5G 牌照已经发放，5G 网络建设已经开始。我们预测 2019 起 2-3 年内，我国三大运营商资本开支均有所放大。受益于 5G 网络构建从 NSA 非独立组网开始，基站侧设备商及其供应商已开始受益。随着组网方式的转变，对于设备的需求将会传递到承载网和核心网。此外，进入 5G 时代，数据流量将会在 4G 的基础上进一步增长。届时，对数据处理和储存提出更高的要求。因此，对 IDC 的需求将会增加。

建议关注三条投资主线：（1）受益 5G 网络构建加速的设备供应商及其零件供应商，如中兴通讯（000063）、烽火通信（600498）、大富科技（300134）、通宇通信（002792）等。（2）关注受益于数据流量价值深度挖掘的相关标的，如光环新网（300383）等。

（3）关注受益于通信承载网升级和 IDC 资本开支回暖的光模块产业链，如天孚通信（300394）、光迅科技（002281）、中际旭创（300308）等。

7. 风险提示

风险提示： 5G 建设不及预期、IDC 建设不及预期、政策变化等等。

表 3：重点公司盈利预测（截至 2019/12/2）

代码	名称	股价(元)	EPS (元)			PE (倍)			评级	评级变动
			2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E		
300394	天孚通信	32.80	0.71	0.90	1.15	-	36.57	28.48	推荐	维持
300383	光环新网	18.85	0.46	0.57	0.76	-	32.79	24.68	推荐	维持
300134	大富科技	13.47	0.03	0.23	0.42	-	58.29	32.24	推荐	维持
000063	中兴通讯	30.57	-1.67	1.20	1.53	-	25.54	19.96	谨慎推荐	维持
600498	烽火通信	24.62	0.76	0.82	1.01	-	30.12	24.32	谨慎推荐	维持
002792	通宇通讯	24.62	0.20	0.35	0.81	-	70.42	30.57	谨慎推荐	维持
300308	中际旭创	44.40	1.33	0.86	1.28	-	51.65	34.65	谨慎推荐	维持
002281	光迅科技	28.51	0.53	0.56	0.76	-	51.13	37.60	谨慎推荐	维持

资料来源：wind 一致性预测、东莞证券研究所

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，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，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。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，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22119430

传真：（0769）22119430

网址：www.dgzq.com.cn