

通信行业 5G 报告系列(一)：5G 简介

5G元年，开拓通信全新时代

通信行业5G报告系列(一)，主要部分包括：比较2G至5G发展过程、5G的应用场景拓展/标准制定/频谱分配/未来需求/全球商用/资本开支、5G的产业链分析、及5G的未来发展，作为5G报告系列开始。未来我们将重点分析个别子产业和企业。

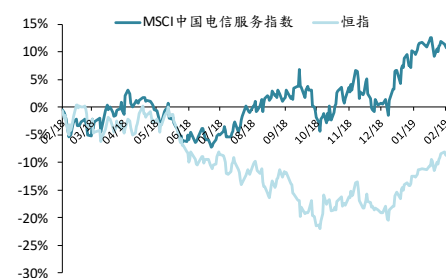
5G发展动力来自通信产业升级和物联网的普及应用： 2019年为5G元年，5G在全国已进入预商用阶段。未来5G发展的主要动力：一) 通信产业升级和换代，包括提升连接密度、广大流量密度、和降低时延等以配合移动互联网的新应用场景需求。二) 物联网方面，移动通信模式从以往「人和人」为中心全面转向以「人和物」、「物和物」为中心的移动通信模式。三) 应用方面，随着未来5G的各类应用技术逐渐成熟，如智能汽车无人驾驶、远程驾驶、无人机、虚拟现实等领域，5G带来的经济价值也将更明显。

5G的产业链发展与前四代的不同之处：1G至4G时代通信网络技术，只是专注于移动通信，而5G的技术已升级至物联网的应用场景。网络架构方面，相比于4G，5G少用了硬件设备，但多用了软件技术以提升使用云化及网络虚拟化。使用频段方面，相比于4G，5G使用较高频频段，因此建设成本更高，主要是需要建设更多基站和相关设备。渗透率方面，预期5G用户渗透率可用4-5年时间到2022年提升至80%。值得注意的是，有区别于4G较短暂的3年建网周期，5G的建网周期将延伸约4至5年，主要是：I) 目前，4G网络仍然能满足当前大部分应用需求；II) 5G技术成熟度以及硬件和芯片的成熟度有待进一步提升。

受益中国5G建设元年，2019年的电信运营商资本开支将回复增长：电信运营商资本开支决定5G网络建设的投入和方向；运营商作为提供网络服务的供货商，也是通信网路市场的最主要采购者，运营商的资本开支决定着网络建设的投入。2014-2017年为三大运营商的4G网络建设周期，资本开支约14,800亿元，每年平均投资额约为3,700亿元。由于2019年是中国5G建设元年，也是中国移动低频重耕，预期运营商资本开支将回复增长。假设5G时代，每年平均资本开支较4G时代高15%，则每年投资额约为4,255亿元。

5G相关配套设备的未来发展：在工信部发放5G试验频谱使用许可，以及运营频谱的分配后，2019年是5G发生实质性进展一年，新一轮资本开支周期将启动，预期拥有较成熟的通讯设备产业/企业将可受益的5G投资规模大增。由于国内5G频谱分配完成，相关配套设备厂商和主设备厂商都在加紧研发，以准备迎接5G的首批订单，这给整个通信产业链上的各家上市公司带来新市场的想象空间。目前运营商的5G建设将重点考虑两方面：I) 传输骨干网络的准备，和II) 因视频业务带来的流量增长，而对通信网路提速增带宽的需求提升的准备。投资者可重点关注的相关产业，包括天线射频、光纤光缆、和光模块。另外，投资者可重点关注本港相关上市公司，包括：中国通信服务 (00552.HK)、中国铁塔 (00788.HK)、中兴通讯 (00763.HK)、京信通信 (02342.HK)、和长飞光纤光缆 (06869.HK)。

MSCI 中国电信服务指数走势



数据来源: Bloomberg, 国泰君安国际

策略员

阮家洛 (David Yuen)

+852-2509 2631

David.yuen@gtjas.com.hk

一) 2019年为5G元年

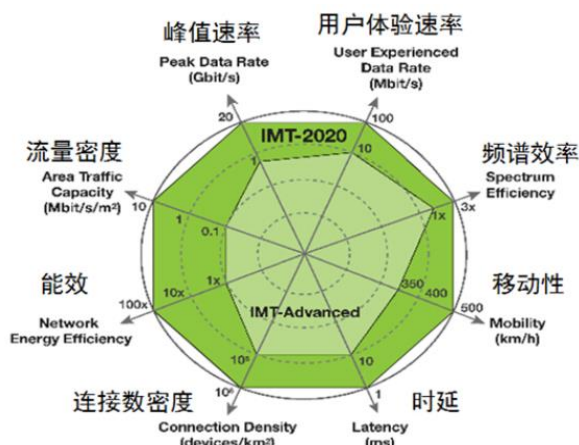
5G发展动力来自通信产业升级和物联网的普及应用：2019年为5G元年，5G在全国已进入预商用阶段。5G的需求推动相关通讯设备和技术革新，有望为各通讯产业链提供更大的市场机会。未来5G发展的主要动力：一) 通信产业技术升级和换代，包括提升连接密度、广大流量密度、和降低时延等以配合移动互联网的新应用场景需求。二) 物联网方面，移动通信模式从以往「人和人」为中心全面转向以「人和物」、「物和物」为中心的移动通信模式。三) 应用方面，随着未来5G的各类应用技术逐渐成熟，更多的技术壁垒被打破后，5G带来的经济价值也将更明显。除了来自制造业需要5G实现产业升级换代外，更多是来自创新市场，如智能汽车无人驾驶、远程驾驶、无人机、虚拟现实等领域。有市场预期，2020年至2035年全球5G产业链投资额预计将约3.5万亿美元，而中国则约占30%，并将覆盖如制造、信息和通信、批发、零售和娱乐以及公共服务和设施等多个行业。

从2G到5G的转变过程，5G有望实现中国引领全球5G技术。

从2G到5G的转变过程：通信产业的技术标准决定了产业链主导权，中国在通信技术标准方面经历了2G和3G的技术困难、4G与国外同步发展经验，未来5G技术在中国在获得无线通信的编码和调制核心技术后，或成主导全球主流技术之一。

- **在第三代移动通信(3G)时代，又名IMT-2000。**3G时代，从技术升级的角度上看，中国首次推出自有的3G标准TD-SCDMA，与国外的WCDMA和CDMA2000形成三足鼎立局面，虽然运营商业务由数字语音低速数据传输向数字语音中高速数据传输升级，但产业链支持度仍然不足，很多重要产业部件如芯片和仪表等仍然处于空白。
- **在第四代移动通信(4G)时代，又名IMT-Advanced。**4G时代，中国的TD-LTE技术的成熟度都大幅提升，并成为世界的两大主流技术之一。同时，运营商业务已从3G时代的数字语音及中高速数据传输升级至IP语音和移动宽带升级。加上，随着移动宽带的应用推出和智能终端机的普及，移动互联网发展迅速。但其核心长码编码Turbo码和短码咬尾卷积码均仍然采用国外技术，因此中国通信产业在核心技术发展仍然处于被动。
- **在第五代移动通信(5G)时代，又名IMT-2020。**5G时代，有别于1G~4G仅面向「人与人」通信，5G将是移动通信技术的一次重要变革。因5G的设计同时考虑了「人与物」、「物与物」的互联，由个人应用走向行业应用的转变。而5G所提供了三大应用场景，并在4G移动宽带的基础上增加了大规模机器通信(eMTC)和高可靠低时延(uRLLC)的需求。此外，ITU在定义5G时，综合考虑8个技术指标：峰值速率、用户体验速率、频谱效率、流量密度、移动性、网络能效、连接密度和时延性。

图表 1：ITU 定义的 5G 能力指标



数据源：互联网公开资料，国泰君安国际

图表 2：5G 相比 4G 的断代需求指标

指标	4G	5G
基站峰值速率	1Gbps	20Gbps
用户体验速率	10Mbps	100Mbps
频谱效率	1x	3x
流量空间容量	0.1Mb/s/m	10Mb/s/m
移动性能	350km/h	500km/h
网络能效	1x	100x
连接密度	10万终端	100万终端
时延	10ms	1ms

数据源：互联网公开资料，国泰君安国际

5G的产业链发展与前四代的不同之处：1G至4G时代通信网络技术，只是专注于移动通信(包括从文字传输、图像传输发展至视频传输)，而5G的技术已升级至物联网的应用场景(不只是对技术进行升级，而是对整体通信网络架构进行改变)。**网络架构方面**，相比于4G，5G少用了硬件设备，但多用了软件技术以提升使用云化及网络虚拟化。**使用频段方面**，相比于4G，5G使用较高频频段，因此建设成本更高，主要是需要建设更多基站和相关设备。**在移动通信网路(包括5G)产业链上**可以分为：上游包括基站、房设备厂及相应元器件；中游包括通信运营商；下游包括终端生产商或行业应用厂商。**运营/制造厂商方面**，通信网路上游包括基站天线、基带芯片、光纤及光模块、射频模块、基站射频拉远单元(RRU)、室内基带处理单元(BBU)等制造厂商。中游的通信运营商主要从上游设备制造厂商采购相关的设备，并负责基站的维护以及收取使用费用等。下游包括终端设备/应用厂商，如物联网、车联网、AR/VR等。值得注意的是，由于5G时代的通信高频信号传输损耗大、信号穿透力较差，如4G时代领先的芯片、模块和器件制造商在5G时代更有优势。

3G/4G/5G的建设周期，运营商在场外测试后约1年后开启大规模网络建设：随着5G时代的到来，相比于4G和3G时代，中国已经在5G技术上步向世界前列。

- **2009年是中国3G元年**，2009年至2013年为中国3G网络建设周期，用户渗透率用了5年提升至35.5%；其TD-SCDMA技术使中国首次获得在通信技术标准，但建设过程相对较慢。
- **2014年是中国4G元年**，2014年至2017年为中国4G建设周期，用户渗透率用了4年时间从2014年的45.3%提升至2018年的83.4%。期内，中国联通和中国电信大规模投资FDD网络建设。4G时代，中国电信运营商已拥有全球LTE专利的21%。
- **2019年是中国5G元年**，预期用户渗透率可用4-5年时间到2022年提升至80%。值得注意的是，有区别于4G较短暂的3年建网周期，5G的建网周期将延伸约4至5年，主要是：I) 目前，4G网络仍然能满足当前大部分应用需求；II) 5G技术成熟度以及硬件和芯片的成熟度有待进一步提升。
- 场外测试后约1年后开启大规模网络建设，按照3G和4G建设的惯例，电信运营商会在场外测试后约1年左右开启大规模网络建设，在去年12月三大运营商测试频谱正式划分后将开展5G大规模试验。

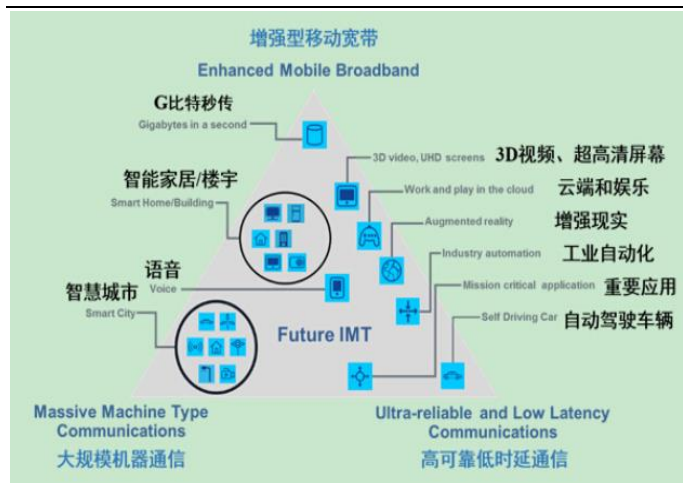
二) 5G的应用场景拓展

5G 的三大主流升级指标：目前，5G 的三大主流升级指标分别为eMBB(增强型移动带宽)、uRLLC(高可靠低延迟通信)和mMTC(大规模机器通信)，主要是围绕着带宽、时延、速率、网络可靠性、接入数量等技术进行发展。根据《中国电信5G 技术白皮书》，与4G 时代相比，5G 标准在速度、流量密度、连接数密度等方面性能更优。包括：速度是4G的10~100倍、流量密度是4G的10~100倍、连接数密度是4G的10倍、峰值传输速率是4G的10~20倍，端到端时延缩短了5~10 倍，网络综合能效提升了1,000 倍。因此，5G应用范围也较之3G、4G只有语音和数据传输更广泛。3GPP 定义了5G的三大技术场景：

- **增强移动宽带场景「Enhanced Mobile Broadband (eMBB)」**，指3D/超高清视频等大流量移动宽带业务。当中，使用在24GHz(毫米波)以上的高频段，用于距离短、人口密度高、和频率高为主。如应用于视频直播/4K/8K/超高清视频等大流量移动宽带业务。
- **低时延高可靠场景「Ultra-reliable & Low Latency Communications (uRLLC)」**，指低时延、高可靠连接的业务。当中，使用在1G~6GHz的中频段，用于大带宽和可发送大量数据为主。如应用于大规模物联网业务如工厂、医用设备及智慧城市等。
- **大连接低功耗场景「Massive Machine Type Communications (mMTC)」**，指大规模物联网业务。当中，使用在1GHz以下的低频段，用于传播远、覆盖广、和功耗低的IoT传感器为主。如应用于VR/AR、车联网、智能制造等业务。如在频率上，高频网络（6GHz以上）适合于「人与人」的通信，而低频网络(6GHz以下)适合于「人与物」和「物与物」的通信。

5G 时代十大应用场景：根据华为发布的《5G 时代十大应用场景白皮书》，最能体现5G 能力的应用场景大概可分为10 类，包括：高阶VR/AR 应用、车联网中的自动驾驶及远控驾驶、智能制造领域的机器人控制、智能能源领域的馈线自动化、无线医疗中的远程诊断、无线家庭娱乐中的超高清视频、联网无人机、社交网络领域的全景直播、AI 领域的个人辅助、智慧城市中的视频监控。

图表 3：5G 的三大技术应用场景



数据源：互联网公开资料，国泰君安国际

图表 4：5G 10 大主要应用场景



数据源：华为发布的《5G 时代十大应用场景白皮书》，国泰君安国际

三) 5G 的标准制定

5G设计标准的制定和实施的阶段：5G设计标准的制定和实施可区分为两个阶段：5G第一阶段基于R15协议，主要方向为满足eMBB场景的需求，解决覆盖和大流量的问题，也是对4G特性的强化。5G第二阶段基于R16协议，主要是R16标准将在2020年3月冻结后，建设预计在2022年开始部署。R16主要是涉及到毫米波段的规范和频谱的资源，以满足对高速率数据的需求。

相对于4G时代，5G标准制定周期较短：1) 在标准化研究阶段，4G标准需要21个月完成，5G标准需要12个月完成。2) 在标准制定阶段，4G标准需要27个月完成，目前5G标准尚未确定，但来自独立组网标准(SA)的冻结已有大部分内容已经完成，预期与4G周期相比也有望缩短。关于IMT-2020(5G)公布第三阶段的测试结果。

- NSA(非独立组网方案) 测试方面，华为通过第三阶段全部测试，中兴通过除R16以外的全部测试，华为、中兴、中国信科表现优于爱立信和诺基亚。
- SA(独立组网方案) 测试方面，华为、中国信科集团、爱立信和中兴完成了SA核心网和测试，华为还完成SA基站功能测试，其表现优于其他主设备商。

独立组网的5G标准冻结后，也表示5G商用进入倒计时阶段：3GPP (3rd Generation Partnership Project, 一个标准化组织) 分为了两种方式进行部署SA (Standalone, 独立组网)和NSA (Non-Standalone, 非独立组网)。独立组网指的是新建一个现有的网络，包括新基站、回程链路以及核心网，非独立组网指的是使用现有的4G基础设施，进行5G网络的部署。目前，3GPP 制定的非独立组网 (NSA) 标准已于2017年12月冻结。在2018年6月，3GPP 发布了5G的确定标准，主要包括三方面：1)独立组网(SA)的5G标准(正式冻结)、2)支持增强移动宽带和低时延高可靠物联网、3)网络接口协议，这表示各产业链可在一套公允标准下开始技术的产品化和测试 (也同时表示5G商用进入倒计时阶段)。值得一提的是，在2018年12月3GPP会议上，3GPP决定将R15 LateDrop版本的冻结时间推迟3个月。原计划R16将于2019年12月冻结，但重新修改时间表后，R16估计将推迟于2020年3月冻结。

图表1：5G 标准制定时间表



数据源：互联网公开资料，国泰君安国际

四) 5G的频谱分配

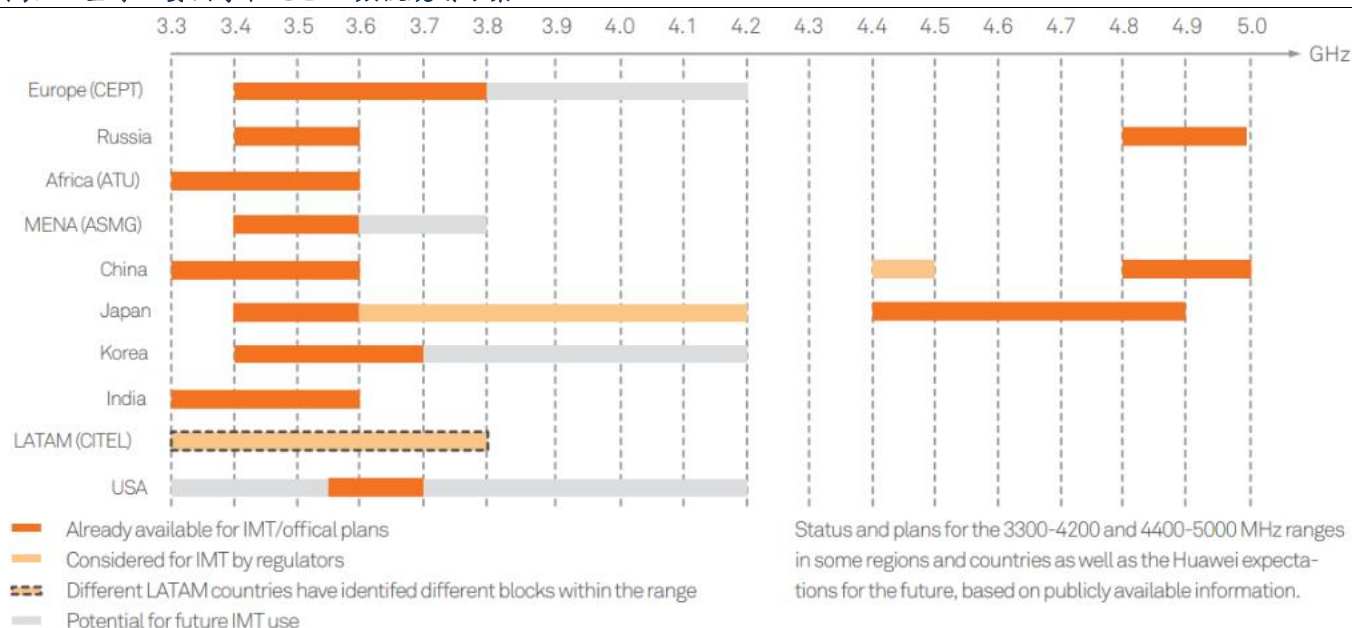
频谱规划是5G商用进程中的关键点：频谱规划(分配)是通信产业的起点，也是5G 商用进程中的关键点，不同国家运营商对于5G 频谱的规划和发展策略均不同。美国以发展高频段频谱为先，欧洲优先发展低频段频谱。中国则先发展中频段频谱，2017年11月工信部发布5G系统在3.0~5.0GHz 频段内的使用规划。

工信部向三大运营商发放全国范围5G试验频率使用许可：在国内，100MHz 的带宽是5G 网络传输的基础，频谱的切割将以100MHz为基础。2018年12月6日，工信部向三大电信运营商发放了全国范围5G中低频段试验频率使用许可。

- 中国电信获得3.4GHz-3.5GHz共100MHz带宽的5G试验频率资源，中国联通获得3.5GHz-3.6GHz共100MHz带宽的5G试验频率资源。值得一提的是，围绕着3.5GHz的2个100MHz 频段分配给中电信和中联通，有利于实力远低于中移动的两家运营商快速建网，完成5G产业的落地。
- 中国移动获得2.52GHz-2.68GHz、4.8GHz-4.9GHz频段的5G试验频率160MHz频段(新增频段)，2.58-2.64GHz频段为重耕中国移动现有的TD-LTE (4G)频段。是因为4.8GHz和2.6GHz频段还不成熟，同时2.6GHz频段也被大量应用于TD-LTE网络，如果用于部署5G网络，那只能是4G/5G混合组网，这将大大提升组网的复杂度。因此由中国移动实力较强的公司经营。

未来三大电信运营商在5G网络建设同步发展：在5G牌照发放之前，5G频谱先确定，以便产业界提前进行测试和部署，而这次的5G频谱分配是有利于国内通信业(三家运营商)稳步健康发展，主要是中移动将优化完善现有网络和推进5G网络建设，而中电信和中联通在相对成熟的频谱资源基础上加快追上中移动步伐。

图表2：全球主要国家和地区5G频段规划方案



数据源：华为、国泰君安国际

五) 全球5G的商用

1) 国外方面：

目前，全球运营商正在部署5G网络，大部分预计于2020年完成5G商用。根据IHS的《5G经济：5G技术如何影响全球经济》报告，预计美国和中国的5G投资将占全球5G总额的28%和24%。其他投入5G的主要国家包括：日本、德国、英国、韩国和法国。

全球5G商用发展，美国、韩国和中国较为领先：目前，5G在全球的发展速度以美国、韩国和中国较为领先。Ericsson 数据显示，有154家运营商计划在66个国家投资5G技术包括演示、实验室试验和外场试验。

- **美国方面：** I. 电信运营商Verizon则与三星和爱立信成为其FWA业务的主要供货商，并宣布在洛杉矶、休斯顿、印度尼西亚安纳波利斯和萨克拉门托4个城市开放5G互联网服务。II. T-mobile 同诺基亚和爱立信分别签订了35亿美元的5G建设长期合同，计划于2019年开始部署5G网络，并于2020年实现全国覆盖。III. AT&T 宣布三星、爱立信以及诺基亚成为其5G供货商。**政策方面，**美国政策也加快5G的战略部署，美国总统特朗普于10月25日签署名为“美国未来可持续频谱战略”的备忘录，指示商务部与NTIA一起制定长期频谱战略，以说明美国推出5G网络服务。
- **韩国方面：**韩国三大运营商SKT、KT 和LG Uplus 于2018年12月1日宣布在韩国部分地区正式推出5G商用，率先实现第五代移动通信网络在全球的首次商用，并将于2019年3月推出5G手机使用者服务，2020年下半年实现5G全覆盖。当中，KT 在平昌冬奥委会中已经引入了5G网络进行高速网络服务，2018年10月已实现真正的小规模商用。
- **日本和台湾方面：**日本运营商NTT DoCoMo计划于2020年东京奥运会上推出5G网络。台湾地区的亚太电信已完成25000个基站建设，2018年下半年将持续强化LTE网络建设。

图表3：全球主要运营商5G商用时间表

国家	运营商	频段	地区	5G商用规划
中国	中国移动	2.6GHz 频段的160MHz	12个试点城市	2020年推出5G服务
	中国联通	3.5GHz 频段的100MHz 频谱	16个试点城市	2020年推出5G服务
	中国电信	3.5GHz 频段的100MHz 频谱	12个试点城市	2020年推出5G服务
日本	NTT DoCoMo		京奥运会	2020年东推出5G网络
	软银			2020年前部署5G
韩国	SK 电讯	3.5GHz, 28GHz		2019年3月推出5G服务
	韩国电信	3.5GHz, 28GHz	平昌冬奥会	2019年3月推出5G服务
	LG Uplus			2019年3月推出5G服务
美国	Verizon	28GHz	16个试点城市	2018年在推出商用5G服务
	T-mobile US			2020年实现全国覆盖
	Sprint			2019年推出5G服务
	AT&T		12个美国城市	2018年年底部署5G服务
英国	BT			2019年在英国推出5G服务
	沃达丰			2020年在英国推出5G服务
	O2			2020年开始推出5G服务
德国	德国电信	3.7GHz	柏林	2020年进行5G全面部署
法国	Orange	3.7-3.8GHz	里尔、杜埃	2020年之前在法国部署5G
西班牙	西班牙电信			2021年在西班牙推出5G服务

数据源：C114、国泰君安国际

II) 中国方面：

国内5G商用及其发展：中国预计将于2019下半年发放5G牌照并预商用，2020年实现大规模商用。值得注意的是，确保2020年启动5G商用，工信部发布《扩大和升级信息销售费用三年行动计划（2018~2020年）》。从2016至2018年，中国已全面启动5G技术研发试验，其阶段性发展可分为关键技术验证、技术方案验证和系统组网验证三个阶段。2019年三大电讯运营商已展开场外测试并预商用，并在国内的城市完成试点。

三大运营商的5G营运策略分别：在5G计划中，三大运营商的相同之处，都是预期在2019年商用、2020年规模商用，都是在17个城市试点5G。不同之处：中国电信坚持5G全网通和创新泛智能终端机；中国联通侧重5G终端先发，同时在5G时代弱化终端补贴；中国移动推行5G终端先行者计划。

图表4：三大运营商的5G营运策略分别

公司名称	三大运营商的5G营运策略
中国电信(00728.HK)	中国电信将采用SA组网方案，在2019年至2020年进行5G商用实验。2019年主要进行规模组网，4G/5G互操作以及终端/SA网络兼容性验证和垂直行业创新应用。其主要策略是5G全网通。全网通+AI统一体验将成为中国电信1-2年内，4G向5G升级的核心终端战略，并且为5G时代的终端体验基础。按照计划，中国电信于2019年3月发布测试用机，数量1,200台；2019年Q3发布试商用机，端到端网络和业务测试2,500多台。
中国联通(00762.HK)	中国联通计划于2019年将进行5G业务规模示范应用及试商用，并计划在2020年正式商用。在5G终端方面，2019年1月份中国联通开始采购测试终端；2019年首季发布5G终端NSA；2019年第二季预计启动5G终端NSA试商用、发布5G新型终端；2019年第三季终端NSA/SA试商用；2019年第四季5G商用终端大规模上市。目前，中国联通已经获得3500MHz-3600MHz共100MHz带宽的5G试验频率资源，这是全球最主流的5G频段，也是中国联通在5G终端方面具备优势。值得一提的是，联通强调淡化终端补贴，主要是认为用户买手机主要以选质量和服务为先。
中国移动(00941.HK)	中国移动将在2019年开展5G预商用，并重点开启5G终端规模试验(如开展多终端—网络互通兼容性测试，推出首批5G终端)。按照计划：中国移动将在2019年1月，首批采购100台测试终端，次月交付；3月再次采购包含手机类与测试类的500台终端，5月交付；7月第三次采购各类测试终端1万台，9月交付。预计在2019年5G预商用阶段，测试、预商用5G终端可能在30款以上，其中5G手机的价格预计会在8,000元以上；2020年5G规模商用阶段，5G手机的门坎可能降至1,000元以上级别。

数据源： 国泰君安国际

六) 对5G需求方面

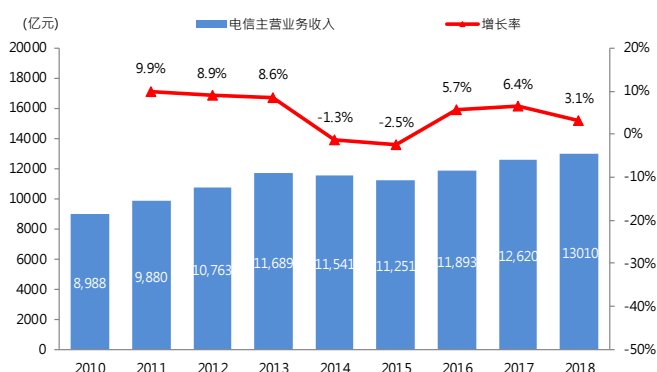
消费升级+互联网平台更趋成熟，使数据流量大幅增加，加速运营商进行大规模

5G 投资：随着消费者对网络需求不断提升使数据流量大幅增加，主要包括：

- **技术升级**：为应付更多应用场景的需求，相对4G时代，5G 标准在速率、流量密度、连接数密度等多方面的技术优势，需要大规模的资金投入作技术升级。
- **数据流量大幅增加**：从个人的基本通信需求提升，如：移动高清视频和移动手机视频的普及提升，导致用户月均使用流量大幅提升；或VR内容更加普遍将进一步增加用户的流量使用。
- **到社会需求由国家政策支持**：物联网产业的发展更是从「人与人」的通信联系提升「人与物」或「物与物」的通信联系，并为消费者或工业提供一个新领域。另外，2018 年工信部提出进一步加快5G系统频谱的规划进度。主要是随着工业物联网车联网和医疗网更普遍等；或是互联网企业级服务和物联网管理平台更趋成熟，流量高速增长将带动5G网络需求提升。

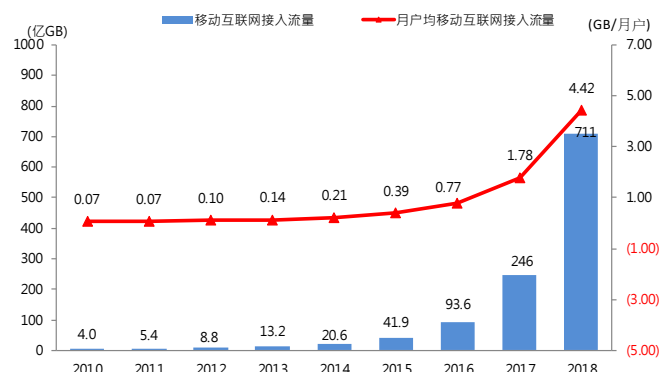
政策带动，提速降费，鼓励消费：2015年4月，李克强总理在经济形势座谈会上表示“流量费太高”；并于2017年2月，在国务院常务会议中，再次提出提速降费新措施，以提高网络服务能力和质量；2018年3月李总理在政府工作报告中提出，加大提速降费力度，取消流量“漫游费”，移动网络流量资费年内至少降低30%。在政策的持续推动下，全国已进行提速降费落地。加上，三大运营商加快2G/3G用户向4G消费升级，及推出多种优惠流量产品(如无限流量套餐)，以降低4G 流量消费门槛。移动流量的快速增长使网络扩容需求更加迫切，主要是2018年电信业务收入累计完成13,010亿元，同比增长3.1%；但电信业务总量完成65,556亿元，同比增长137.9%，同时增速逐月提升。此外，2018年移动互联网接入流量为711亿GB，同比增长189.1%，增速较上年提高26.9个百分点。因此带动相关通信设备(如光模块和无线射频)的需求也迅速提升。

图表 5：2010-2018 年全国电信主营业务收入及增长率



数据源：工信部，国泰君安国际

图表 6：2010-2018 年移动互联网接入流量&月户均移动互联网接入流量。



数据源：工信部，国泰君安国际

七) 5G的资本开支

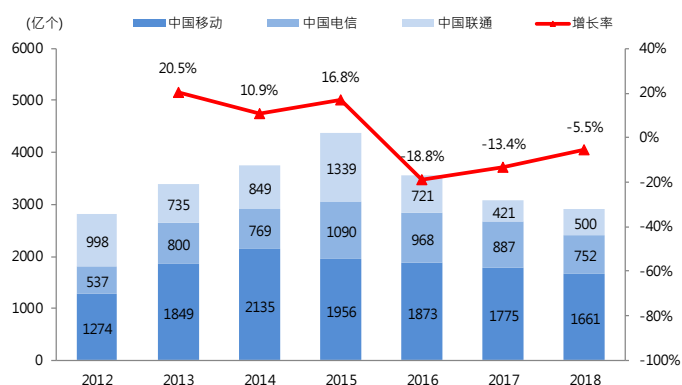
受益中国5G建设元年，2019年的电信运营商资本开支将回复增长：电信运营商资本开支决定5G网络建设的投入和方向；运营商作为提供网络服务的供货商，也是通信网路市场的最主要采购者，运营商的资本开支决定着网络建设的投入。2014年是中国4G元年，2014年至2017年为中国4G建设周期，三大运营商资本开支总和在2015年达到峰值之后4,385亿元，于2016年和2017年连续两年下跌18.8%和13.4%分别为3,562亿元和3,083亿元。预计2018年全年资本开支总额为2,913亿元，同比下跌5.5%。2019年是中国5G建设元年，也是中国移动低频重耕，预期运营商资本开支将回复增长。

假设5G时代年均资本开支高于4G时代15%，每年投资额约为4,255亿元：2019年随着5G网络大规模测试及前期网络部署开始，预计国内运营商的资本开支有望开始回升。我们预计5G时代的投资规模相对4G时代将有较大的提升。主要是5G需要支持更多场景，也同时提升生命周期。

- **5G宏基站数目规模将是4G基站约1.5倍：**根据工信部的数据显示，截至2018年底，移动电话基站数为648万个，其中4G基站372万个，(18年新建4G基站43.9万个)，4G基站占总基站数量为57.2%。假设5G宏基站与4G基站覆盖范围相同，并预计5G宏基站数目规模是4G基站约1.5倍，将达到约550万个。同时，假设5G小基站的数目是宏基站的2倍约1,100万个。
- **5G时代年均资本开支预期高于4G时代15%：**3G时代，2009-2013年为三大运营商的3G网络建设周期，资本开支约16,000亿元，每年平均投资额为3,200亿元。4G时代，2014-2017年为三大运营商的4G网络建设周期，资本开支约14,800亿元，每年平均投资额约为3,700亿元。假设5G时代，每年平均资本开支较4G时代高15%，则每年投资额约为4,255亿元。

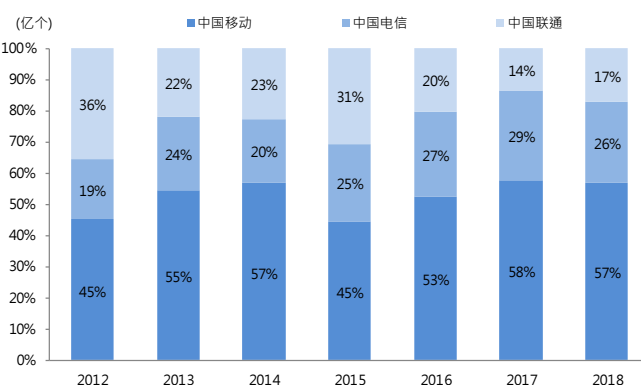
预期5G网络投资初期将较为谨慎，而5G商用期接近，投资比例将大幅提升：在国务院提速降费、取消漫游费的背景上，运营商面临收入增长压力。在5G测试尚未完全完成，技术上还有待提升期间，目前运营商资本开支中大部分仍然是用来完善4G网络建设。因此，5G网络投资期间将表现的较为谨慎，但随着2020年全国基本实现5G商用的目标接近，5G在总体支出中的比例预期将进一步上升。根据中国信通院《5G经济社会影响白皮书》预测，2030年5G带动的直接产出和间接产出将分别达到6.3万亿和10.6万亿元。

图表 7：2012-2018 年三大电信运营商资本开支及增长率



数据源：工信部，国泰君安国际

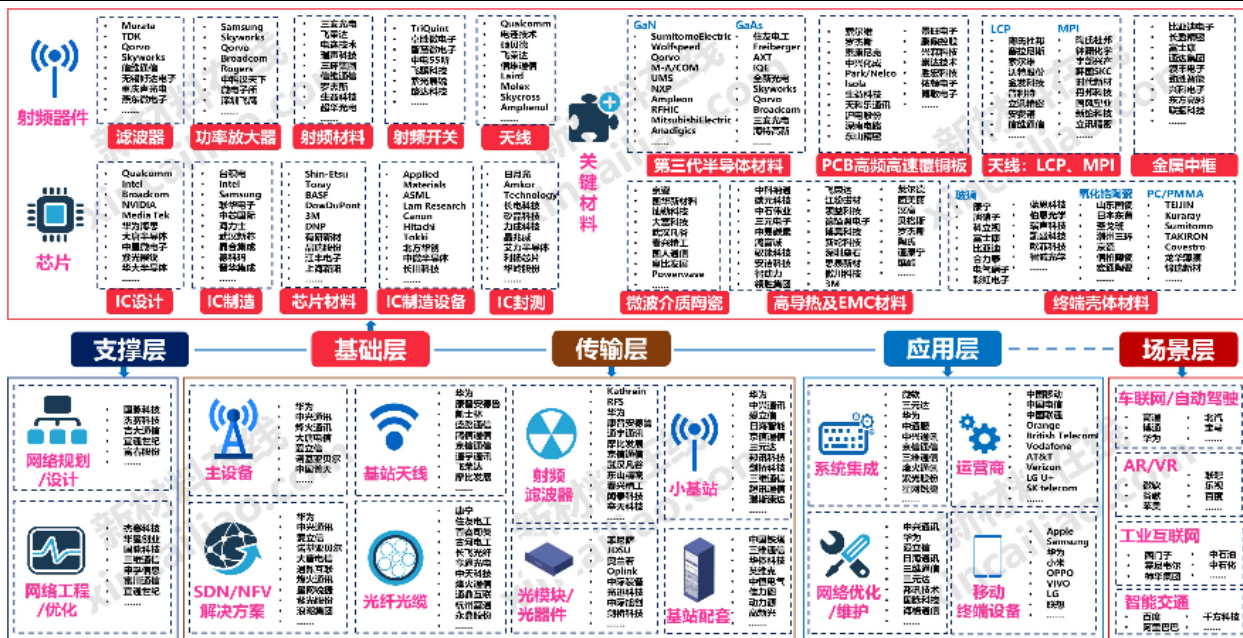
图表 8：2012-2018 年三大电信运营商资本开支占比。



数据源：工信部，国泰君安国际

八) 5G 产业链

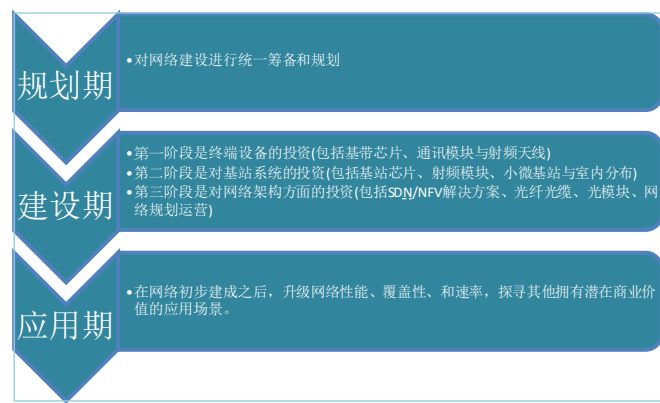
图表5：5G 产业链全景图



数据源: 新材料在线、国泰君安国际

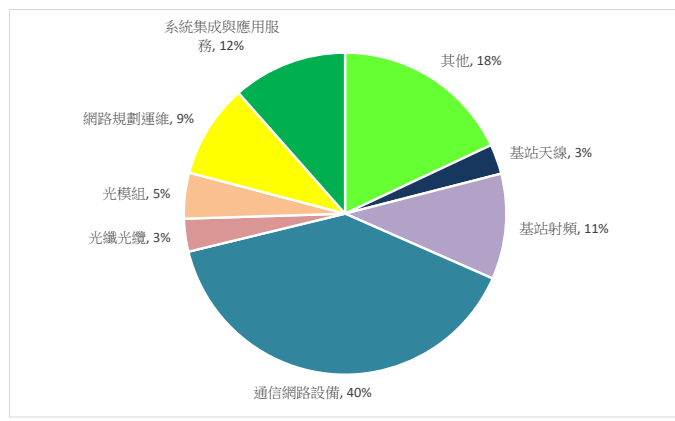
5G 产业链可划分为三个投资期，当中建设期按可再细分成三个投资阶段：根据前瞻产业研究，5G 产业链包括：规划期、建设期、应用期。1) 规划期需要对网络建设进行统一筹备和规划。2) 建设期按可细分成三个投资阶段：第一阶段是对终端设备的投资(包括基带芯片、通讯模块与射频天线)；第二阶段是对基站系统的投资(包括基站芯片、射频模块、小微基站与室内分布)；第三阶段是对网络架构方面的投资(包括SDN/NFV解决方案、光纤光缆、光模块、网络规划运营)。3) 应用期是在网络建成后，对网络性能、覆盖性、和速率的升级，或寻找其他应用场景的价值。根据前瞻预计，每个产业链环节的投资占比不同，其中通信网路设备占比最大，近40%，基站天线、基站射频、光纤光缆、光模块、网络规划运营和系统集成与应用服务的投资占比分别为3%、11%、3%、5%、9%和12%。

图表 9：5G 产业链可划分为三个时期



数据源: 前瞻产业研究、国泰君安国际

图表 10：5G 产业链中各环节的投资占比



数据源: 前瞻产业研究、国泰君安国际

1) 建设期

5G时代主要技术三大变化天线/基站架构/承载网升级：我们重点分析建设期中，由于在5G时代要大幅提升网络性能和覆盖能力，相关技术如：5G在网络带宽、连接密度、时延、同步、成本和效率上将有更高的要求。5G网络无论在有线侧还是无线侧都需进行技术升级。其主要技术变化以三方面为主：1) 引入大规模天线技术(Massive-MIMO)；2) 基站架构发生变化，来自天线有源化；3) 承载网升级，NSA/SA 部署方案选择。

A) 第一阶段是对终端设备的投资，主要包括：射频天线、通讯模块与基带芯片等

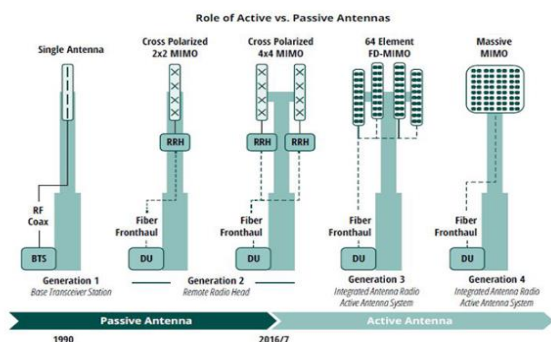
天线及射频

天线与射频占总5G投资金额约14%：根据前瞻产业研究，天线与射频模块分别占5G总投资约3%和10.6%，投资总额分别约420亿元和1500亿元。并认为，2020-2022年为天线和射频的5G投资高峰期。

Massive MIMO 技术将有大幅提升5G对天线需求：天线方面，相对2G/3G/4G时代，2G/3G的天线以2端口为主，4G的多频段天线为主，而5G的天线技术为与高频谱效率相适应，5G基站引入大规模天线(Massive MIMO)，即大规模MIMO (Multiple-input Multiple-output，多输入多输出) 技术。MIMO技术在5G基站不但可以通过复用更多的无线信号流提升网络容量，也可通过波束赋形大幅提升网络覆盖能力。此外，天线的形式也将由无源转向有源，可实现各个天线振子相位和功率的自我调整调整，提高MIMO系统的空间分辨率，提高频谱效率，从而提升网络容量。

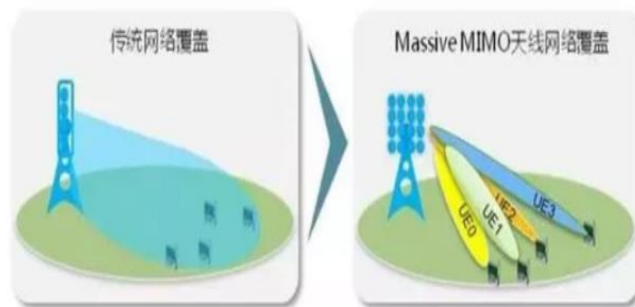
- **MIMO技术增加成本原因：**相对4G基站，5G基站采用MIMO技术的AAU是大幅增加成本的主要原因。主要是：I) Massive MIMO 技术下，单面天线中需集成64个、128个甚至更多的天线振子；II) 规模天线复杂度的大幅提升，预期单价也同时提升。
- **5G天线含有的振子数量大幅增加：**振子方面，在4G基站中需要使用3根天线，每一根天线中的天线振子数量约10~40个。在5G基站中需要使用约5根天线，每一根天线中的天线振子数量约128~256个。因此，5G天线含有的振子数量将大幅增加，也提升覆盖能力。
- **上市公司的市场份额：**根据市场报告，2017年京信通信(02342.HK)市场份额约21%，通宇通讯(002792.CN)市场份额约8%，摩比发展(00947.HK)市场份额约7%。

图表 11：基站天线的演变



数据源: imgcop.com、国泰君安国际

图表 12：传统网络覆盖与 Massive MIMO 天线网络覆盖



数据源: 华为 5G、国泰君安国际

基站射频组件

5G时代，基站射频组件需求将大幅提升：通信基站组件方面，移动通信基站射频器件主要包括滤波器、双工器、合路器等；移动通信基站射频结构件主要为射频器件的腔体、盖板、外壳等。而5G时代，基站天线、滤波器以及射频之间的连接更紧密。值得一提的是，由于5G基站引入Massive MIMO，预计未来64 信道的天线数组将容纳64 个功率放大器、64 个开关、64 个锁相环、64 个低噪声放大器和64 个滤波器等器件。预期市场对射频组件需求将大幅提升。当中，滤波器及功率放大器等射频组件工艺进一步升级，产品将更加的小型化。相关主要射频组件：

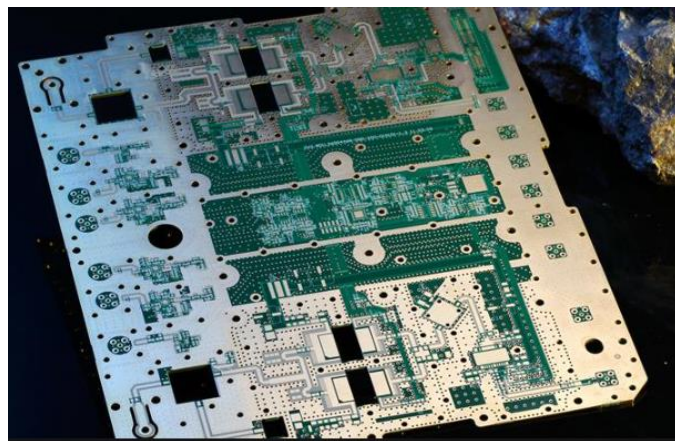
- **基站滤波器：**5G 滤波器预计或以介质滤波器为主。基站滤波器是射频系统的关键组成部分，主要工作原理是使发送和接收信号中特定的频率成分通过，而较大地衰减其它频率成分。未来发展，滤波器在产品性能上更佳，尺寸更小，功耗更低，价格更低廉等。相比4G时代(国内4G现网FDD多为4通道，TDD多为8通道)，采用TDD制式64信道的5G系统将需要64个滤波器。因此预期5G滤波器的总需求量将是4G市场的约10倍。
- **基站电路板：**5G基站采用AAU设备，预计每个AAU 将包含3 块电路板：1 个主板，1 个射频板和1 个电源板。相对于4G基站，天线单元内部主要采用线缆连接的方式，不需要电路板，RRU内包括射频电路板和电源板。相对于4G时代，预期5G基站对电路板需求量会有50%的提升。

图表 13：基站抗干扰滤波器



数据源：西安航星微波科技、国泰君安国际

图表 14：通讯基站功率放大器电路板(PCB)



数据源：华盛电路板有限公司、国泰君安国际

B) 第二阶段是对基站系统的投资(包括基站芯片、射频模块、小微基站与室内分布)

通信网路设备占总5G投资金额占比最大约40%：根据前瞻产业研究，通信网路设备分别占5G总投资约40%，投资总额将超5000亿元。通信网路设备主要包括无线、传输、核心网及业务承载支撑等系统设备。相对于4G时代的通信网路设备的投资超4,000亿元，5G时代投资金额增长20%。根据前瞻产业，通信网路设备的5G投资周期较长，而投资高峰期为2020~2023年。

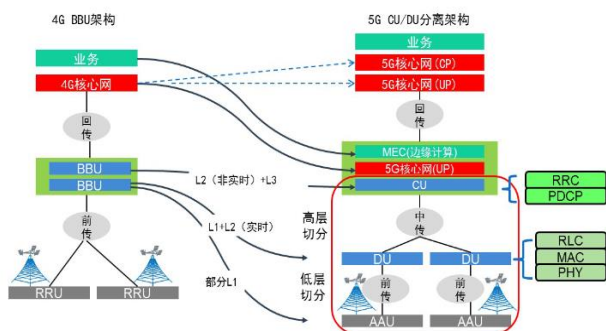
基站架构

5G基站架构改革，天线进入至有源化：4G时代，宏基站主要分三个部分：天线、射频单元RRU和基带处理单元BBU(部署在机房内)。5G时代，宏基站主要采用AAU+CU+DU的全新无线接入网构架。在单元AAU(Active Antenna Unit，有源天线单元)，天线和射频单元RRU将合二为一，AAU除含有RRU射频功能外，AAU将室外塔站上与DU(Distributed Unit，用以实现基带处理的大部分功能，以及部分L2层功能)连接。多个DU将集中在机房内，不单可降低运营成本和维护费用，也可实现DU间的基带资源共享。CU(Centralized Unit) 可与多个DU分离相连和实现对DU统一管理，降低总成本，最重要是降低时延。值得一提的是，由于5G基站天线将与RRU融合形成新的单元AAU，天线公司的下游客户将由以往的运营商转变为设备商。当中，包括：华为、诺基亚、爱立信、中兴等企业。

移动主设备商

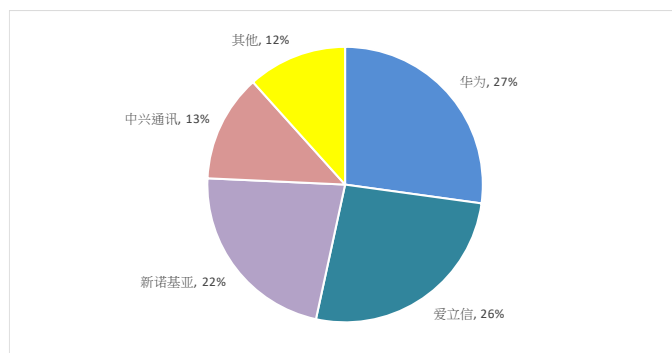
移动主设备商四分天下：目前，以华为、爱立信(ERIC.US)、诺基亚(NOKIA.US)、中兴(000763.HK)四分天下，主设备厂商参与5G测试网络为主。移动主设备商的参与有望带动与其配套的上游环节包括天线及无线射频。在国外，诺基亚与日本的NTT DoCoMo 合作，将其建设5G无线通信基站。同时，诺基亚与美国运营商T-Mobile 签订35 亿美元的网络设备订单。爱立信成为SK电信、LGU+和韩国电信的5G 网络设备供货商。在国内，华为通过5G第三阶段的商用测试中全部测试的设备商，中兴通讯完成3.5GHz 系统基站测试、核心网全部功能测试。

图表 15：4G 基站与 5G 基站对比



数据源：移动通信、国泰君安国际

图表 16：2017 年全球通讯运营商市场份额

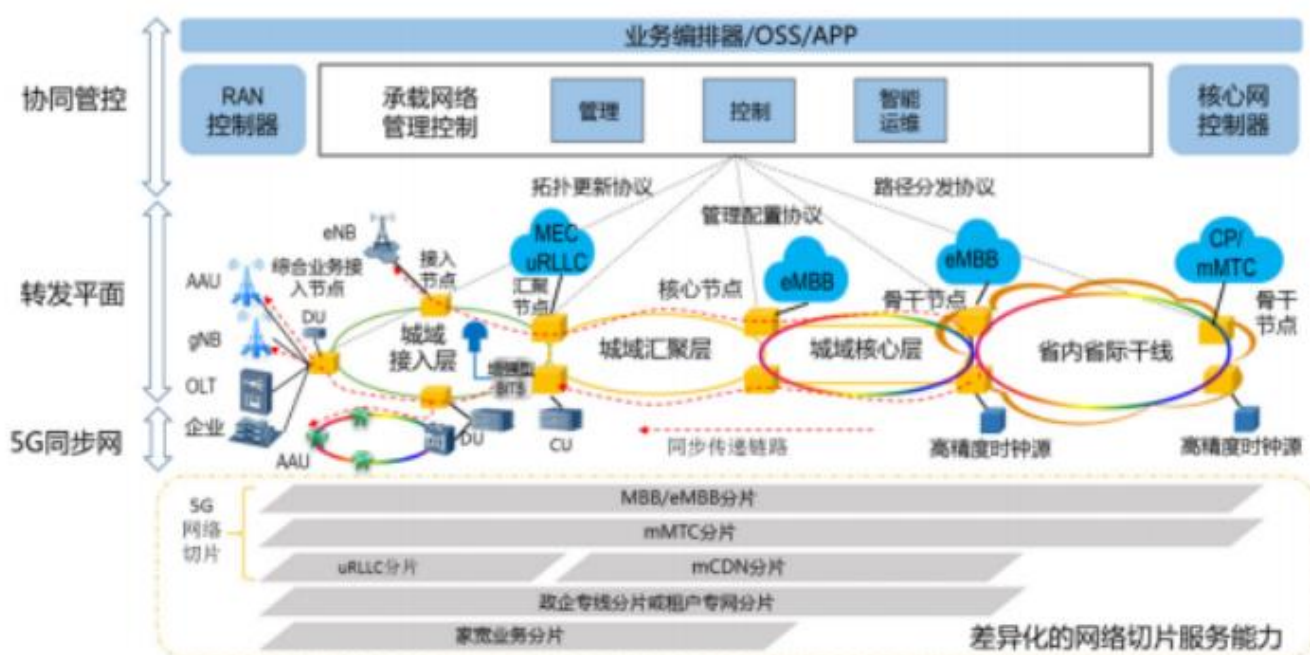


数据源：IHS、国泰君安国际

5G 传输网

5G传输网对带宽/低时延/网络切片三大技术需求升级：传输网是通信网的重要组成部分，是用作提供信号传送和转换。传输网的架构可分为：接入层、汇聚层和核心层。由于要满足5G的应用三大场景，因此5G传输网有别于4G时代的大有不同。包括以下三方面技术：1) 带宽增强技术：5G 频谱将新增Sub6G 及超高频两个频段，而更高的频段、更宽的频谱使得5G 基站带宽技术需求大幅提升，根据IMT-2020《5G 承载需求白皮书》预计将达到LTE 的10 倍以上。2) 低时延技术：在5G 时代设备时延方面，需要减少复用层级或使用树形组网取代环形组网等设备架构。3) 网络切片技术：5G 需要支持网络切片的能力，每个网络切片将拥有自己独立的网络资源和管控能力，主要是5G 无线网络需要核心网至端到端的网络切片，并减少因「切片」时相互影响。在5G 传输设备技术解决方案中，中国移动(00941.HK)以SPN 为主，中电信(00728.HK)和中联通(00762.HK)以M-OTN 为主。

图表6：5G传输网架构



数据源：5G 承载网络架构和技术方案白皮书、国泰君安国际

C) 第三阶段是对网络架构方面的投资(包括SDN/NFV解决方案、光纤光缆、光模块、网络规划运营)

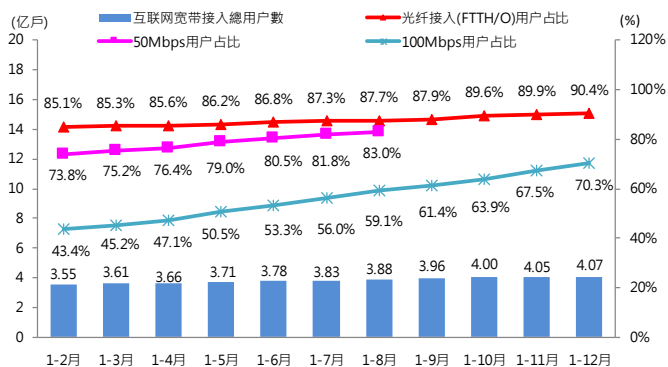
无线网光纤光缆占总5G投资金额占比约3.3%：根据前瞻产业研究，无线网光纤光缆占5G总投资约3.3%，投资总额将约400亿元。主要可分为前传网络和回传网络。前传网络部分：预计每个宏基站需要光纤2KM，采用48芯光缆，宏基站数320万；小基站所需光纤1KM，采用24芯光缆，基站数640万。回传网络部分：C-RAN部署方式下，按照20个基站集中计算，采用144芯光缆回传约3公里接入汇聚层，按照30%报废率计算。则前传网络部分所需光纤数2.46亿芯公里，回传网络部分所需光纤数0.622亿芯公里。相对于4G时代，假设前传+回传网络总需要3.08亿芯公里，按普通光缆价格平均130元每芯公里计算。预计总投资：3.08亿*130元=约400亿元，而投资高峰期为2020~2022年。

5G传网架构变化，带来光模块的需求提升：相对4G时代，在5G的光模块需求量将接近4G时期约2倍。4G时代，每个基站包括1个BBU和1个RRU，共计需要使用6个光模块，每个BBU和传输网之间的连接需要使用1个光模块，总计使用7个光模块。5G时代，传统的基站BBU将重构为CU、DU两个网元，两者可以合并部署也可以分开部署。除了前传和回传需求光模块之外，在中传的环节也需要光模块。由于增加CU和DU连接的中传环节，带来光传输和光模块的新增需求，预计每个基站需要约10个光模块，同时5G的宏基站数量有望达到4G约1.5倍，达到约600万个，因此5G时期光模块需求量将约6,000万个，是4G时期的约2倍。

光纤光缆

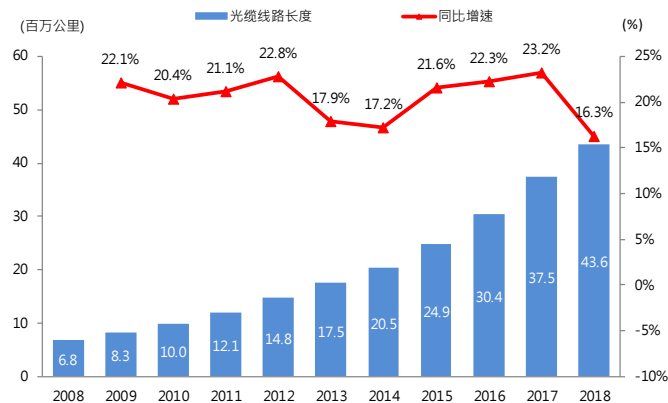
根据工信部数据显示，截至2018年，全国宽带总用户达4.07亿户，全年净增5,884万户，其中光纤接入总数达3.68亿户，占宽带用户总数的90.4%，较年初提高5.3%。当中，“宽带中国”战略要求到2020年固定宽带家庭普及率要达到70%，光纤到户(FTTH)通达率要达到98%。因此光纤接入数需保持约4%的复合年增长率，并带来未来一到两年内对光纤的持续需求。相对4G时代，5G的基站结构中，AAU和DU需要用光纤进行连接，而基站之间也会利用光纤进行连接。市场预期5G时代的光纤用量将比4G时代多10倍或以上。在市场份额方面，长飞光纤(06869.HK)国内光纤市占率达22.4%，位列第一名；亨通光电(600487.CH)市场份额达20.0%，烽火通信(600498.CH)份额达12.0%，中天科技(600522.CH)份额达12.8%，富通集团(00465.HK)份额达10.0%。

图表 17：2018 年 1-12 月互联网宽带接入总用户数



数据来源：工信部，国泰君安国际

图表 18：2008 至 2018 年全国光缆线路长度及其增长率



数据来源：工信部，国泰君安国际

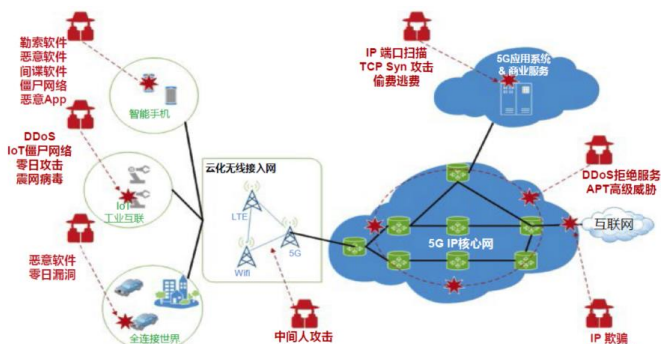
II) 应用期

网络规划运维占总5G投资金额占比约9.4%：在网络初步建成之后，升级网络性能、覆盖性、和速率，探寻其他拥有潜在商业价值的应用场景。根据前瞻产业研究，网络规划运维投资规模相比于4G基本持平，占比约9.4%，投资总额将约1,300亿元。主要是虽然5G网络架构比4G要复杂，但由于5G集中化和智能化将有效降低网络规划运维成本。

系统集成与应用服务

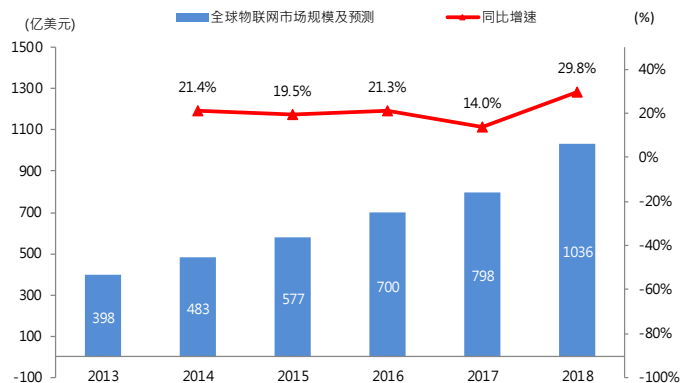
物联网是运营商5G建设的主要推动力：5G技术大幅提升应用场景范围。而在未来5G的三大应用场景（eMBB、mMTC、uRLLC），其中mMTC和uRLLC均和物联网相关。另一方面，物联网的需求也成为了5G发展的主要推动力，使得运营商在加速部署5G，并有望成为运营商新的盈利增长点。市场规模方面，根据前瞻产业研究院发布的《2018-2023年中国物联网行业细分市场需求与投资机会分析报告》数据显示，中国物联网行业到2018年市场规模将突破2万亿元，到2022年将接近7.2万亿元。连接数量方面，根据中国产业信息网，预计2020年全球市场连接数规模将达到500亿，而中国市场的连接数的市场份额接近20%，约100亿。由于未来5G网络能力大幅提升，将可实现4G时代下无法实现的应用场景，例如：VR/AR应用、车联网中的自动驾驶及远程控制等服务。

图表 19：5G 网络威胁全景图



数据源：Asiainfo, 国泰君安国际

图表 20：2013 年至 2018 年全球物联网市场规模及预测



数据源：中国产业信息，国泰君安

九) 中美贸易战中，5G的未来发展

中美贸易战，加速国内5G通信市场发展：由美国揭开的贸易保护主义和对国内科技产业的遏制，18年上半年对中兴的制裁，以及下半年爆发的华为孟晚舟事件，中美贸易战已经成为影响市场的重要不确定因素之一，市场系统性风险急升。加上5G尚处于试验和产业链培育阶段，国内电信设备制造商面对更严峻挑战，对华为通信产业的龙头企业(其业务涉及从PCB、天线、基站、核心网到企业云、手机的全产业链)所产生的不确定性和影响性，目前需要进一步观察。目前美国、澳大利亚、日本和部分欧洲国家都有以国家安全考虑为由摒弃使用中国厂商通信设备，或禁止在政府部门使用的计划和表态。目前国内通信市场发展受贸易战影响较小，但本土设备商海外市场压力加大，预计5G将以国内市场为重要基础，并于2020年进入5G建设高峰期。

5G相关配套设备的未来发展：在工信部发放5G试验频谱使用许可，以及运营频谱的分配后，2019年是5G发生实质性进展一年，新一轮资本开支周期将启动，预期拥有较成熟的通讯设备产业/企业将可受益的5G投资规模大增。由于国内5G频谱分配完成，相关配套设备厂商和主设备厂商都在加紧研发，以准备迎接5G的首批订单，这给整个通信产业链上的各家上市公司带来新市场的想象空间。目前运营商的5G建设将重点考虑两方面：I)传输骨干网络的准备，和II)因视频业务带来的流量增长，而对通信网路提速增带宽的需求提升的准备。随着FTTx仍在加快推进中，高宽带用户数稳定增长，运营商的ARPU值维持高位，相关光通信产业的上市公司将受益最大。

- **基站建设方面：**有预期5G大型基站建设的数目将达到4G时代的约1.5倍，而以小基站为代表的微蜂窝网络，小型基站的数目将为大型基站数目的10倍以上。参考4G历史资料，国内LTE网站总量占到全球总量的60%。若5G全球同步启动，全国总基站数量占全球约60%。
- **天线技术方面：**5G基站天线采用Massive MIMO 技术所带来的天线振子数量大幅提升，4G时代的天线数组单元一般使用不超过8个，而5G的数组单元将达到128个或以上。

相关上市公司：预期在运营商进行5G投入中相关受益的上市公司，包括：中国通信服务(00552.HK)、中国铁塔(00788.HK)、中兴通讯(00763.HK)、京信通信(02342.HK)、和长飞光纤光缆(06869.HK)。

图表21：预期在5G投入中相关受益的上市公司

公司名称	受益於5G投入的相关上市公司
中国通信服务 (00552.HK)	中国通信服务为一家全国领先电信支持服务供货商，并为中国三大电信商（中国移动、中国电信和中国联通）和中国铁塔的最大服务提供商，如建设基站、铺设光纤、维护网络等服务。公司主要三大业务，包括：I) 电信基建服务(TIS)；II) 业务流程外判服务(BPO)（包括信息技术基础设施管理、通用设施管理、供应链及商品分销）；III) 应用程序、内容和其他服务(ACO)。管理层表示，由于5G网络应用(如工业互联网和物联网)需要更高密度的网络覆盖，公司将受益于未来中国(三大电信运营商)对5G资本开支的提升。
中国铁塔 (00788.HK)	中国铁塔为全国大型通信铁塔基础设施服务企业，在国内各地区进行基站建设与维护，并向通信运营商提供服务。主要可分为塔类业务和室分业务，其中塔类业务又分为宏站业务和微站业务。铁塔上市前，由中国移动、中国联通、中国电信三大运营商出资设立，并于2018年8月在香港上市。
中兴通讯 (00763.HK)	中兴通讯为全球领先的综合通信解决方案提供商。目前，中兴加大在5G无线、核心网、承载、接入、芯片等领域的投入，并已完成国内5G技术研发试验第三阶段NSA全部测试和SA核心网测试。目前，中兴已参与运营商的各项5G关键技术研究、测试、模拟和应用模拟等工作，全面支持5G商用部署。
京信通信 (02342.HK)	京信通信(02342.HK)为一间集研发、生产、销售及服务于一体的通信与信息解决方案提供商。公司成立于1997年，并于2003年在港主板上市。公司的产品及服务主要包括：I. 天线及子系统、II. 网络系统(无线接入及无线优化)及相关服务、和III. 服务、无线传输和专网等产品及服务。2017年全球基站天线供货商中，京信通信占市场份额13%，排名第二(第一名为华为，市场份额32%)。目前，集团主要的客户为国内三大运营商、中国铁塔和政企专网客户，以及海外运营商与设备商。公司未来盈利增长动力：国内天线设备的结构性升级带来量价齐升；与海外设备厂商合作逐步深入，进一步提升海外市场份额和相关技术；和公司小基站产品受惠于5G的基站建设。
长飞光纤光缆 (06869.HK)	长飞光纤光缆(06869.HK)是全球领先的光纤预制棒、光纤及光缆供货商。根据CRU资料及长飞管理层的较大可能性预测，全球对光缆需求从2017年的4.81亿芯公里提升至2018年的5.80亿芯公里，以及2020年的6.0亿芯公里，主要是：1) 政府持续推动中国宽带城市建设光纤接入(FTTx)的普及，以及5G发展的带动，对光纤/光缆需求支持。2) 光纤预制棒的收入持续增长。3) 在第四季招标中获得新增客户。4) 国内厂商产能扩充尚未完成，良率改善需时，因此产品销售和价格稳定。5) 国外市场持续增长，包括美国的CORNING将以2.6亿美元进行扩产和以9.0美元进行收购，欧洲的Prysmian(公司股东)将以3.05亿美元进行扩产，印度的主要发展商Sterlite Tech将以2.6亿美元进行扩产将以2.10亿美元进行扩产。6) 中美贸易战的影响近乎零，主要是长飞没有任何销售在美国市场，以及生产技术完全拥有和独立。短中期来看：18年国内光纤和光纤预制棒市场仍然供不应求，有助产品销售价格稳定。而公司的预制棒生产基地落成及投产后，盈利能力将进一步改善。长期来看：5G标准正式采用，以及商用服务开始后，将为光纤光缆需求带来新的增长动力。

数据来源：国泰君安国际

投资咨询部 Investment Strategy

李明权	Eric Lee	eric.lee@gtjas.com.hk	
黄博	Victor Bo Huang	victor.huang@gtjas.com.hk	(852) 25092621
王昕媛	Kate Wang	kate.wang@gtjas.com.hk	(852) 25092623
阮家洛	David Yuen	david.yuen@gtjas.com.hk	(852) 25092631
吴效宇	Shawn Wu	shawn.wu@gtjas.com.hk	(852) 25095323
赖焯焯	Yeye Lai	yeye.lai@gtjas.com.hk	(852) 25095375
曾新芑	Xinyuan Zeng	xinyuan.zeng@gtjas.com.hk	(852) 25095695
赵欣玥	Sherry Zhao	sherry.zhao@gtjas.com.hk	(852) 25095443

研究部 Research

刘谷	Grace Liu	liugu@gtjas.com	(86755) 23976698
潘凌蕾	Penny Pan	penny.pan@gtjas.com.hk	(852) 25092632

私人客户销售 Private Client Sales

李明权	Eric Lee	eric.lee@gtjas.com.hk			
戚竹娜	Emmy Chik	emmy.chik@gtjas.com.hk	吕鸿极	Dick Lui	dick.lui@gtjas.com.hk
林达诚	Donald Lam	donald.lam@gtjas.com.hk			
吕露	Lv Lu	lvlu@gtjas.com	王刚	Wang Gang	wanggang101@gtjas.com
吴洪健	Wu Hongjian	wuhongjian@gtjas.com	沈悦	Shen Yue	shenyue@gtjas.com

客户服务部 Customer Services

杨曦	Yang Xi	yangxi@gtjas.com	虞珺斐	Liz Yu	liz.yu@gtjas.com.hk
郭琦	Guo Qi	guoqi@gtjas.com			

理财业务 Financial Services

黄沛源	Bryan Wong	bryan.wong@gtjas.com.hk			
-----	------------	-------------------------	--	--	--

机构销售 Institutional Business

王冬青	Donny Wong	donny.wong@gtjas.com.hk			
-----	------------	-------------------------	--	--	--

期货业务 Futures Brokerage

陈家骅	Calvin Chan	calvin.chan@gtjas.com.hk	黎启雄	Terry Lai	terry.lai@gtjas.com.hk
吴雪雯	Icy Ng	icy.ng@gtjas.com.hk			

外汇业务 FX Business

杨子峰	Tony Yeung	tony.yeung@gtjas.com.hk			
-----	------------	-------------------------	--	--	--

企业融资 Corporate Finance

王冬青	Donny Wong	donny.wong@gtjas.com.hk	邱迪怡	Deirdre Yau	deirdre.yau@gtjas.com.hk
黄嘉贤	Anthony Wong	anthony.wong@gtjas.com.hk	罗广信	Wilson Lo	wilson.lo@gtjas.com.hk

资本市场 Equity Capital Markets

王冬青	Donny Wong	donny.wong@gtjas.com.hk	陈丽娥	Olivia Chan	olivia.chan@gtjas.com.hk
张颖思	Cecilia Cheung	cecilia.cheung@gtjas.com.hk			

固定收益 Fixed Income

雷强	Lei Qiang	qiang.lei@gtjas.com.hk	陈怡吟	Sophia Chen	sophia.chen@gtjas.com.hk
蒋小燕	Flora Jiang	flora.jiang@gtjas.com.hk			

资产管理 Asset Management

赵少洪	Simon Chiu	simon.chiu@gtjas.com.hk	潘继宗	Franklin Poon	Franklin.poon@gtjas.com.hk
郭睿	Guo Rui	guo.rui@gtjas.com.hk	叶英聪	Yolanda Ye	yolanda.ye@gtjas.com.hk
马凯	Kyle Ma	kyle.ma@gtjas.com.hk			

利益披露事項

(1) 分析員或其有聯系者並未擔任本報告所評論的上市法團的高級人員。

(2) 分析員或其有聯系者並未持有本報告所評論的上市法團的任何財務權益。

(3) 除佳兆業集團(01638.HK)、國泰君安國際(01788.HK)、濱海投資(02886.HK)、西安海天天(08227.HK)、價值中國A股(03095.HK)、華夏港股通小型股(03157.HK)、南方MSCI-R (CNY)(83149.HK)外，國泰君安國際或其集團公司並未持有本報告所評論的發行人的市場資本值的1%或以上的財務權益。

(4) 國泰君安國際或其集團公司在現在或過去12個月內有與本報告所評論的中國燃氣(00384.HK)、協眾國際控股(03663.HK)、中國生物製藥(01177.HK)、當代置業(01107.HK)、中國建築國際(03311.HK)、碧桂園(02007.HK)、中國移動(00941.HK)、興業太陽能(00750.HK)、星美控股(00198.HK)、中銀香港(02388.HK)、北京汽車-H股(01958.HK)、中國奧園(03883.HK)、宝龙地產(01238.HK)、東江環保-H股(00895.HK)、富力地產-H股(02777.HK)、華南城(01668.HK)、天韻國際控股(06836.HK)、海螺水泥-H股(00914.HK)、國美零售(00493.HK)、民生銀行-H股(01988.HK)、融信中國(03301.HK)存在投資銀行業務的關係。

免責聲明

本報告內容既不代表國泰君安證券(香港)有限公司(“國泰君安國際”)的推薦意見也並不構成所涉及的個別股票的買賣或交易之要約。國泰君安國際或其集團公司有可能與本報告涉及的公司洽談投資銀行業務或其它業務(例如:配售代理、牽頭經辦人、保薦人、包銷商或從事自營投資於該股票)。

國泰君安國際的銷售員，交易員和其它專業人員可能會向國泰君安國際的客戶提供與本研究部中的觀點截然相反的口头或書上市場評論或交易策略。國泰君安國際集團的資產管理部和投資業務部可能會做出與本報告的推薦或表達的意見不一致的投資決策。

報告中的資料力求準確可靠，但國泰君安國際並不對該等數據的準確性和完整性作出任何承諾。報告中可能存在的一些基於對未來政治和經濟的某些主觀假定和判斷而做出預見性陳述，因此可能具有不確定性。投資者應明白及理解投資證券及投資產品之目的，及當中的風險。在決定投資前，如有需要，投資者務必向其各自專業人士諮詢並謹慎抉擇。

本報告並非針對或意圖向任何屬於任何管轄範圍的市民或居民或身處於任何管轄範圍的人士或實體發布或供其使用，而此等發布，公布，可供使用情況或使用會違反適用的法律或規例，或會令國泰君安國際或其集團公司在此等管轄範圍內受制於任何註冊或領牌規定。

© 2019 國泰君安證券(香港)有限公司 版權所有。不得翻印

香港中環皇后大道中181號新紀元廣場低座27樓

電話(852) 2509-9118 傳真(852) 2509-7793

網址: www.gtja.com.hk