

为什么说频率分配是 5G 大周期开启的风向标

增持（维持）

2018 年 08 月 26 日

证券分析师 侯宾

执业证号：S0600518070001

021-60199793

houb@dwzq.com.cn

投资要点

- **5G 核心频率分配方案有望九月落地，进度位居全球前列：**1) 8 月 24 日中国信通院副院长、IMT-2020 (5G) 推进组组长王志勤表示：计划今年 9 月将正式发布 5G 频谱资源的最终许可方案，频段的分配也不会考虑“拍卖”模式，而是延续指派制度；2) 频率分配先于 5G 网络部署：频率是移动通信发展的核心资源，5G 的频率需求将大大超过 2G、3G、4G 所用频率的总和，成为真正的“用频大户”；3) 我国频率分配等同于外国频率拍卖，韩国、西班牙以及英国已完成或阶段性完成 5G 频率拍卖，我国频率分配进度居于全球前列。
- **频率分配方案兼顾公平与效率，保证运营商产业发展均衡：**频率分配中综合考虑频率覆盖范围、运营商业务模式及产业链成熟度。我们认为，三大运营商将分配到 3.5GHz、4.9GHz 和 2.6GHz 频率，其他网络运营和建设主体也可能获得频率许可。目前 3.4-3.8GHz 频段成为全球漫游性最佳频段，2.6GHz 和 4.9GHz 产业链成熟度稍差、但能够更好的与 4G 基站协同组网以及更高的系统容量，更有利于中国 5G 产业稳健发展和三家运营商竞争均衡。
- **频率分配是 5G 建设周期开启的风向标，5G 投资大周期积极开启：**1) 对冲 08 年金融危机 3G 频谱晚于牌照发放，2013 年 11 月 4G TD-LTE 频率分配方案落地，12 月牌照发放后运营商投资支出明显提速，开启 5G 板块投资大周期，我们测算，5G 时期运营商的资本开支将是 4G 时期的 1.5 倍，对照 4G 资本开支情况，未来三大运营商 5G 资本开支至少为 1.2 万亿。2) 通信各板块投资窗口将陆续打开：5G 网络高带宽需求拉对传输设备、基站及天线的的需求，我们认为传输产业链将率先受益，无线产业链紧随其后。
- **通信板块估值处于历史较低区间、机构持仓处于十年最低位，值得重点关注：**目前 5G 板块估值及各板块的机构持仓均处于底部，随着 5G 部署的持续推进，考虑通信板块历史变动，通信板块将进入估值回升，板块指数上行阶段。
- **投资建议：**5G 频率分配方案落地，将进一步推动 5G 产业接近右侧的拐点，持续坚定看好 5G 大周期下的投资机会：重点关注：烽火通信、中国联通、中国铁塔，建议关注：光交换及光器件：中兴通讯、新易盛、光迅科技、博创科技、中际旭创等。光网络集成：太辰光、瑞斯康达。无线产业链：飞荣达、中石科技、东山精密。光纤光缆：亨通光电、中天科技、长飞、特发信息。网络规划设计板块相关个股也值得关注。
- **风险提示：**中美贸易摩擦再起的风险，行业增速放缓风险，5G 产业投资进程不及预期风险，5G 频率分配进度低于预期的风险，5G 产业链成熟慢于预期。

行业走势



相关研究

- 1、《通信行业：从中报看烽火通信，5G 大周期的新起点》
2018-08-19
- 2、《通信行业：5G 系列报告之二：5G 传输网络投资大周期启动，支撑百倍流量需求》
2018-08-14
- 3、《通信行业：扩大和升级信息消费计划出炉，持续看好 5G 大周期》
2018-08-13

1. 5G 核心频率分配方案有望九月落地，进度位居全球前列

1.1. 频率分配为 5G 发展部署的先行军

伴随第五代移动通信技术标准（5G NR）独立组网功能冻结，5G 即将面向试商用和商用阶段迈进，5G 频率作为移动通信发展的核心资源，是 5G 产业的起点，影响产业竞争的格局。对于运营商来说，5G 频率资源是其开展 5G 移动应用和服务的基础。无线电波按照一定规律传播，不受行政地域的限制，可以根据时间、空间及频率等进行频率的复用、有限的非耗竭性自然资源。频率自身物理属性体现为频率越高、波长越短，期穿透损耗越大，覆盖范围较低，作为传输载体，具有一定的频率和波长，即位于无线电频率中的一定位置，并占据一定的宽度。为保持国家区域间的频率使用的一致性，由 ITU 的 WRC 大会，统一规划全球的频率。

图 1：ITU 全球频段分类

频段分类	具体频段
<3GHz	470-698MHz, 698-790MHz, 1427-1518MHz
3-6GHz	3300-3400MHz, 3400-3600MHz, 3600-3800MHz, 4800-4990MHz, 5150-5925MHz
>6GHz	24.25GHz-27.5GHz, 31.8GHz-33.4GHz, 37GHz-40.5GHz, 42.5GHz-43.5GHz, 45GHz-47GHz, 47GHz-47.2GHz, 47.2GHz-50.2GHz, 50.4GHz-52.6GHz, 66GHz-76GHz, 81GHz-86GHz

数据来源：ITU，东吴证券研究所

2018 年 8 月，根据 3GPP RAN4 对 5G NR 进行定义，主要包括两大频率范围：FR1（450MHz-6GHz）与 FR2（24.25GHz-52.6GHz）

5G 将成为真正的“用频大户”。5G 将用来支持增强的移动宽带（eMBB）、具有高可靠性和超低延迟的通信（uRLLC）以及大规模机器间通信（mMTC）三大类主要应用场景，预计其用户端下行速理论值达到 20Gbps，上行速达 10Gbps，每平方公里内支持 100 万设备接入，相对 4G 提升 3-5 倍的频率效率、百倍的能效。因此实现更大的带宽、更短的时延和更高的速率，需要更多频率资源提供保障。5G 的频率需求将大大超过 2G、3G、4G 所用频率的总和。

5G 频率将统筹考虑全频段，6GHz 以上的高频段，能满足连续大带宽可满足热点区域极高的用户体验速率和系统容量需求，但是其覆盖能力较弱，难以实现全网覆盖，因此需要与 6GHz 以下的中低频段联合组网，以高频和低频相互补充的方式来解决网络连续覆盖的需求。

1.2. 我国频率分配等同于外国频率拍卖，进度居于全球前列

日前欧洲各国掀起 5G 频率拍卖的浪潮，包括目前韩国、西班牙以及英国已完成或阶段性完成 5G 频率拍卖，我国频率分配落地与全球进展同步。中国信通院副院长、IMT-2020 (5G) 推进组组长王志勤表示，计划今年 9 月将正式发布 5G 频谱资源的最终许可方案，频段的分配也不会考虑“拍卖”模式，而是延续指派制度。

表 1：2018 年主要国家频率拍卖及分配情况

国家及地区	5G 频段	5G 商用时间	详情
中国	3.3-3.6GHz、4.8-5.0GHz	2020	完成频率分配
韩国	3.4-3.7GHz、28GHz	2019.03	3.5GHz 租期 (10 年) 3.6-3.7GHz : 71.1 亿元人民币 (SK) 3.5-3.6GHz : 56.5 亿元人民币 (KT) 3.42-3.5GHz 47.2 亿元人民币 (LG U+) 28GHz 租期 (5 年) 28.1-28.9GHz 12.1 亿元人民币 (SK) 26.5-27.3GHz 12.12 亿元人民币 (KT) 27.3-28.1GHz 12.09 亿元人民币 (LG U+)
西班牙	3.6-3.8GHz	2020	90MHz: 1.98 亿欧元 (沃达丰) 50MHz: 1.07 亿欧元 (西班牙电信) 60MHz: 约 1.32 亿欧元 (Orange)
英国	700MHz、3.4-3.8GHz、26GHz	2020	3.4GHz (50MHz): 3.78 亿英镑 (沃达丰) 3.4GHz (40MHz): 3.17 亿英镑 (O2) 3.4GHz (40MHz): 3.03 亿英镑 (EE) 3.4GHz (20MHz): 1.5 亿英镑 (THREE)

数据来源：C114、搜狐等，东吴证券研究所

目前我国频率使用政策属于频率主管部门授权使用类型和使用年限制度，收取相应的使用费用，频率主管机构对无线频率的分配，形式与西方国家一般采用的拍卖制相对应，即可等同于外国的频率拍卖。

表 2：中国 5G 频率使用费（万元/兆赫/年）

波段范围	优惠政策	全国范围	省（自治区、直辖市）范围	市（地、州）范围
3-4GHz	不考虑优惠	500	50	5
	考虑优惠 使用周期 10 年年均费用	275	27.5	2.75
	考虑优惠 使用周期 5 年年均费用	75	7.5	0.75
4-6GHz	不考虑优惠	300	30	3
	考虑优惠 使用周期 10 年年均费用	165	16.5	1.65
	考虑优惠 使用周期 5 年年均费用	45	4.5	0.45
6GHz 以上	不考虑优惠	50	5	0.5
	考虑优惠 使用周期 10 年年均费用	27.5	2.75	0.275
	考虑优惠 使用周期 5 年年均费用	7.5	0.75	0.075

数据来源：《关于降低部分无线电频率占用费标准等有关问题的通知》，东吴证券研究所

在频率使用政策上对 5G 公众移动通信系统频率占用费标准实行“头三年减免，后三年逐步到位”的优惠，即自 5G 公众通信系统频率使用许可证发放之日起，第一年至第三年免收无线电频率占用费；第四年至第六年分别按照国家规定收费标准的 25%、50%、75%收取无线电频率占用费，第七年及以后按照国家规定收费标准的 100%收取无线电频率占用费。为了和韩国频率使用费用进行对比，分别对 10 年期和五年期的频率资费进行估计。

表 3：中韩频率使用费对比

国家	频段	总量	支付方式	总价（10年）	单价
中国	3300-3400MHz (室内使用)	100MHz	150 万元/MHz/年 (收费标准的 30%)	63.25 亿元	0.0211 亿元 /MHz/年
	3400-3600MHz	200MHz	500 万元/MHz/年		
韩国	3.42GHz-3.7GHz (3.5GHz)	280MHz	3.6-3.7GHz: 71.1 亿元/10 年 3.5-3.6GHz: 56.5 亿元/10 年 3.42-3.5GHz: 47.2 亿元/10 年	174.8 亿元	0.0638 亿元 /MHz/年

数据来源：搜狐、《关于降低部分无线电频率占用费标准等有关问题的通知》。东吴证券研究所

“头三年减免，后三年逐步到位”的频率使用费优惠之后，我国全国范围内的 5G 使用频率的费用已占据绝对的价格优势，省市范围的费用价格更低。考虑我国庞大的国土面积和远超过韩国的用户数，单个基站的频率使用费大幅低于韩国，为电信运营商节约资本开支，有利于电信运营商增加网络投资规模。

2. 频率分配是 5G 建设的先行指标，5G 投资大周期积极开启

2.1. 分配兼顾公平与效率，运营商迎投资力度逐步加大

频率分配价值主要体现在覆盖能力与运营商制式选择等方面。高频段覆盖范围低，基站密度大。对于站点较少的运营商，低频段能很大程度节约建网开支。

频率分配还影响运营商的运营模式及产业链成熟程度，频段通用性越强，产业投资回报率越高，产业成熟程度越好。目前 3.4-3.8GHz 频段成为全球漫游性最佳频段。但综合考虑，2.6GHz 能够更好的与 4G 与 5G 基站协同组网，实现更低成本的网络覆盖。4.9GHz 产业链可以提供更好的 5G 系统容量。虽然 2.6GHz 与 4.9GHz 产业链成熟稍晚，但是产业链成熟之后，竞争力依然可观。

完整的 2600MHz 包括 A 频段（2500MHz~2555MHz）、B 频段（2555MHz~2575MHz）、C 频段（2575MHz~2635MHz）、D 频段（2635MHz~2655MHz）和 E 频段（2655MHz~2690MHz）等五个连续频段共计 190MHz。目前，B 频段、C 频段、D 频段已经分别分配给中国联通、中国移动和中国电信，只剩下 A 频段的 55MHz 和 E 频段的 35MHz 未实施分配。

图 2：中国频谱分配现状

中国频谱分配现状			
运营商	上行 (MHz)	下行(MHz)	网络制式
中国移动	889-909	934-954	GSM900
	1710-1735	1805-1830	GSM1800
		1885-1920	TD-SCDMA/TD-LTE
		2010-2025	TD-SCDMA
		2320-2370	TD-SCDMA/TD-LTE
中国联通		2575-2635	TD-LTE
	909-915	954-960	GSM900/WCDMA/LTE FDD
	1735-1750	1830-1845	GSM1800/LTE FDD
	1750-1765	1845-1860	LED FDD
	1940-1965	2130-2155	WCDMA/LTE FDD
		2320-2370	TD-LTE
		2555-2575	TD-LTE
中国电信	825-835	870-880	CDMA/LTE
	1765-1785	1860-1880	LTE FDD
	1920-1940	2110-2130	CDMA2000/LTE FDD
		2635-2655	TD-LTE

数据来源：百度，C114，东吴证券研究所

2.1.1. 兼顾公平与效率，保持运营商均衡发展

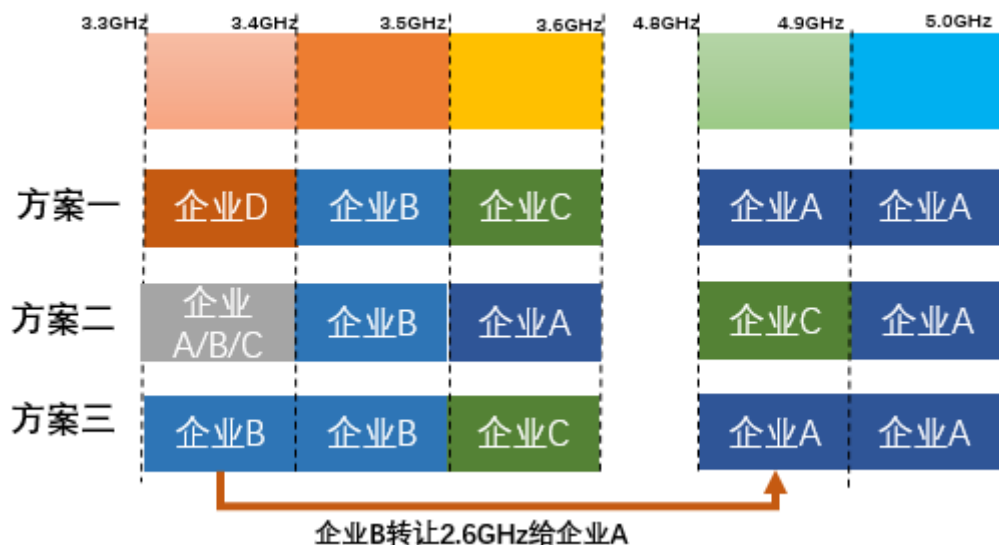
在 5G 频段分配方案中，基于运营商业模式、用户规模以及产业链成熟程度，充分考虑频段分配的对运营商资源的均衡性，我们对频率分配方案进行假设分析，对比方案利弊。

总体假设思路:1)所有运营商分配的频率均为 100M 连续、不出现欧洲等国家的 40M、60M 等“碎片化”频率。所有企业均提供 100MHz，避免碎片化，降低设备与运营成本，更好凸显 5G 技术性能与优势。2) 不同方案考虑不同的策略思路，如运营商竞争均衡、成熟产业链优先推进等。

假设方案一：分配 100MHz 室内频段给企业 D，3.4-3.5GHz 给企业 B，3.5-3.6GHz 给企业 C，4.8-5.0GHz 的 200M 室外频段给企业 A，平衡其在产业成熟度和覆盖面的劣势，但对企业 A 产业推动力有较高的要求，且各企业资源数量存在不均衡的情况。

假设方案二：分配 100MHz 室内频段给企业 A/B/C 共享，3.4-3.5GHz 给企业 B，3.5-3.6GHz 和 4.9-5.0GHz 给企业 A，4.8-4.9GHz 给企业 C。相对于方案一能更好的保持三家资源数量均衡、更快推动 5G 建设。

图 3：5G 频率分配方案对比



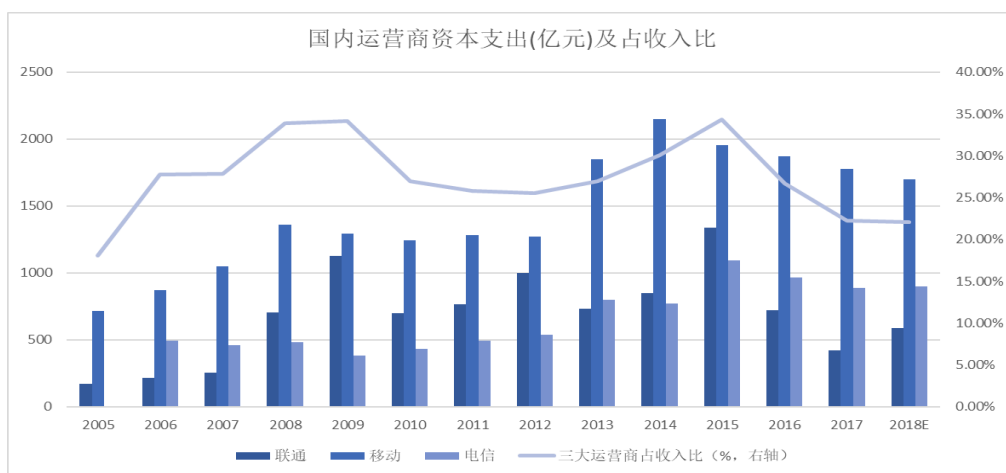
数据来源：C114、5G，东吴证券研究所

方案三中企业 A 在 4.9GHz 频段 5G 网络用户数达一定规模时，可启用有企业 B 腾让的 2.6GHz 频段来建设独立组网的 5G，更好推动 3.5GHz 和 4.9GHz 频段产业链的成熟，引导 2.6GHz 频段产业链发展。

2.1.2. 运营投资力度逐步加码，5G 试点城市的网络建设有望加速

回顾 3G 和 4G 网络建设的历程，频率分配落地及牌照发放后运营商资本开支明显增加，我们认为 5G 核心频率分配方案的确定，是运营商开展 5G 网络建设的风向标，未来运营商资本开支有望在大规模 5G 网络建设中持续增长。

图 4：国内三大运营商资本开支



数据来源：wind，东吴证券研究所

基于历史数据对三大运营商资本开支进行测算，中国联通 4G 投资年平均增长率 36% 左右，历年总投资平均增速 20% 左右；中国移动 4G 投资年平均增长率 20% 左右，历年总

投资平均增速 9%左右;中国电信 4G 投资年平均增长率 5%左右,历年总投资平均增速 15%左右。在 4G 的投资高峰年中三大运营商的投资总额是 3G 高峰时期的 157%,我们测算 5G 时期运营商的资本开支将会是 4G 时期的 1.5 倍,因此对照 4G 资本开支情况,我们认为,未来三大运营商 5G 资本开支至少为 1.2 万亿。

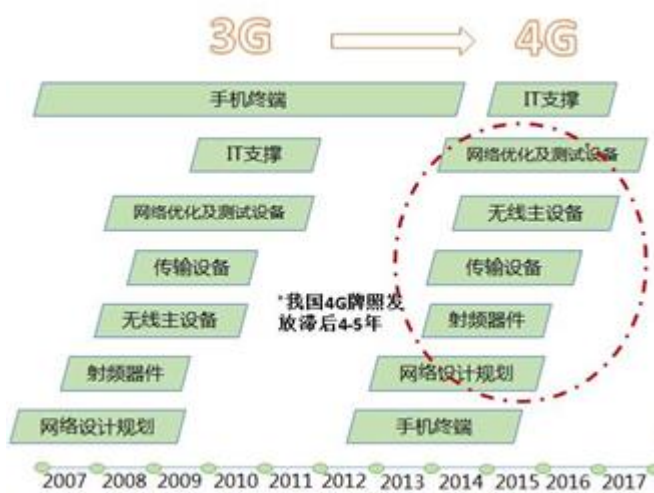
5G 核心频率分配明确后,三家电信运营商可以采用各自的频段进行试验网部署,避免 2013 年各家抢跑部署 4G 网络但因为频率分配方案未确定导致网络建设反复。

目前各家运营商在试点城市加快完成网络部署进度,利于为后续大规模 5G 建网积累经验,站点规划、站点配置、网络优化等多方面经验,加速 5G 产业发展。

2.2. 板块投资窗口将陆续打开

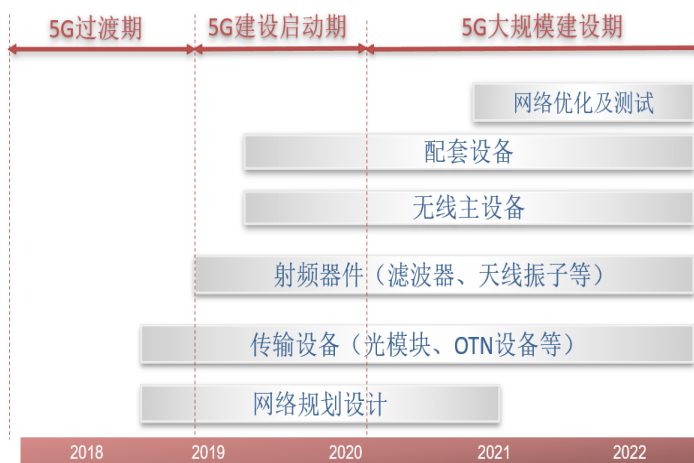
对比 4G 产业投资节奏,由于我国 4G 牌照发放和网络建设滞后国外 3-4 年,当我国开启 4G 建设时主流的 4G 终端产业链已经成熟,因此我国 4G 网络规划建设及设备采购的时点落后于手机终端。因此 5G 频率方案落地之后,通信板块投资窗口将正式打开,我们预计传输设备及射频器件板块将率先受益。

图 5: 3G、4G 投资时钟



数据来源: C114、中国信通院, 东吴证券研究所

图 6: 5G 投资时钟



数据来源: C114、中国信通院, 东吴证券研究所整理

在 5G 建设投资中华为、中兴、烽火、诺基亚风主设备商将首先受益,其中传输产业链将率先受益,无线产业链紧随其后。

为对冲 2008 年金融危机,2009 年 1 月 7 日工信部向移动、电信、联通三大运营商发放 3G 牌照,3G 频率的分配落后于牌照发放。2013 年 11 月 4G TD-LTE 频率分配方案落地,基于“双创”、“互联网+”战略背景下,12 月 4 日向三家运营商发放 TD-LTE 牌照,4G 网络建设带动传统通信产业链发展。

我们认为,5G 将成为本轮基础设施补短板的重要驱动力。基础设施建设及相关投资是推动经济建设“生力军”,中共中央政治局 7 月 31 日召开会议要求把补短板作为当前

深化供给侧结构性改革的重点任务，加大基础设施领域补短板的力度。考虑外部压力及国内产业升级、基础设施补短板的需要，我们预计 5G 频率分配方案出台后，商用牌照有望在 2019 年内发放。

3. 通信板块处于阶段行估值底部，上行周期渐近

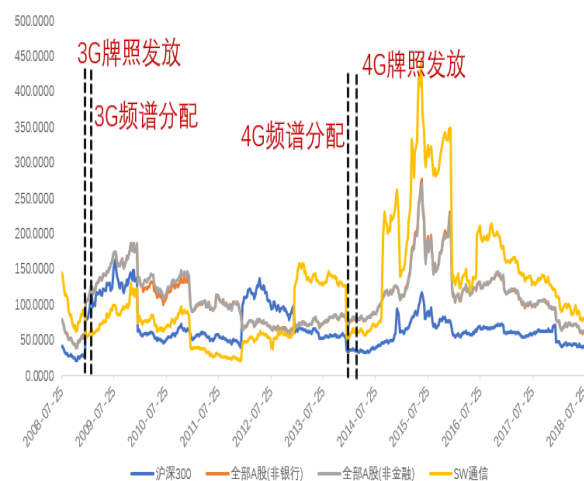
目前通信行业板块估值处于阶段性估值底部，即将进入上行周期发展阶段。基于 3G 投资与 4G 投资建设周期、互联网+等因素的驱动，通信板块估值多数时间高于沪深 300 及非金融类 A 股的估值水平。自 2017 年开始，技术驱动及政策红利等产业动能持续释放，预计 5G 产业即将迎来上行周期。

图 7：SW 通信指数



数据来源：wind，东吴证券研究所

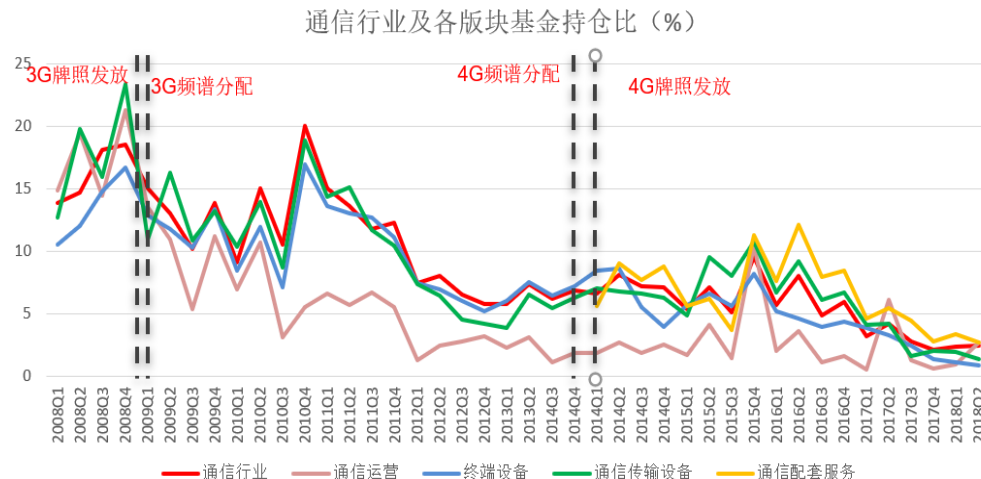
图 8：通信板块历史估值



数据来源：wind，东吴证券研究所

目前通信板块持仓比均处于阶段最底部，截止 2018 年 2 季度，通信行业及各版块持仓比较 2017 年均有所下滑，通信行业 2 季度持仓比为 2.4%，较去年同比下滑 41.65%，通信运营、终端设备、通信传输设备及通信配套服务分别下滑 56.04%、56.04%、74.52% 及 51.02%。

图 9：通信板块及各版块持仓比



数据来源：wind，东吴证券研究所

通过对比 3G 和 4G 的频率、牌照、机构持仓等与板块走势的对比，我们认为 18 年四季度的通信板块可以类比于 08 年的四季度。

4. 投资建议

5G 频率分配方案落地，将进一步推动 5G 产业接近右侧的拐点，持续坚定看好 5G 大周期下的投资机会：

重点关注：烽火通信、中国联通、中国铁塔。

密切关注：1) 光交换及光器件：中兴通讯、新易盛、光迅科技、博创科技、中际旭创等。2) 光网络集成：太辰光、瑞斯康达。3) 无线产业链：飞荣达、中石科技、东山精密、生益科技、沪电股份。4) 光纤光缆：亨通光电、中天科技、长飞、特发信息。5) 网络规划设计板块相关个股也值得关注。

5. 风险提示

中美贸易摩擦再起的风险，行业增速放缓风险，5G 产业投资进程不及预期风险，5G 频率分配进度低于预期的风险，5G 产业链成熟慢于预期的风险。

免责声明

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>

