

2019年03月01日

全球运营商 4G 低频重耕渐次推进，5G 大投入前的周期低谷、业绩不低 增持（维持）

证券分析师 侯宾

执业证号：S0600518070001

021-60199793

houb@dwzq.com.cn

投资要点

- **低频重耕帮助运营商提升频谱资源利用率和整体效益：**低频段频谱是非常宝贵的通信资源，随着 2G/3G 通信网络使用率降低，低频段频谱资源也出现闲置状况。电信运营商通过重耕一部分低频段频率资源，重新布局，高效利用，提升整体效益。而越早实施低频重耕，运营商就越可获得更多的红利。
- **国内运营商低频重耕建设需求已开启，预计 2019 年市场空间预计达到 665 亿元人民币：**2006 年至今，国内低频重耕持续开展，三大运营商近两年在基站、天线等设备上密集招标。预计 2019 年，随着运营商为 5G 商用冲刺做准备，低频重耕投资占比将升至 50% 左右，中国联通、中国移动的投资力度尤其值得关注，市场空间预计达到 665 亿元人民币，为设备商带来更多市场机遇。
- **全球低频重耕需求量可观，预计 2025 年全球市场空间累计达到 892 亿美元：**全球范围各运营商 4G 低频重耕将依次启动，我们认为这将拉动投资结构性增长。预计 2019 年至 2021 年，北美、欧洲的低频重耕市场空间将累计达到 346 亿美元。而到 2025 年，全球低频重耕市场空间预计累计达到 892 亿美元。在 5G 大规模投资尚未启动之时，有力支撑产业需求，从而为运营商、设备商带来更多市场机遇，利好运营商、传输、无线主设备商及其产业链上下游如天线射频、光模块、光纤光缆等公司。
- **投资建议：**我们持续坚定看好 5G 的投资机会。建议关注系统设备：光传输网络龙头子版块，重点关注烽火通信、中兴通讯，以及光交换及光器件：新易盛、光迅科技、博创科技、中际旭创等。无线产业链：鸿博股份、世嘉科技、中石科技、东山精密、大富科技、俊知集团、沪电股份、深南电路、京信通信。光纤光缆：亨通光电、中天科技、长飞、特发信息。电信运营商：中国联通、中国铁塔。
- **风险提示：**运营商资本开支不及预期，5G 商用出现问题影响低频重耕节奏，中美贸易摩擦带来的不确定性

行业走势



相关研究

- 1、《通信行业：5G 应用即将来临，看好运营商低频重耕》
2019-02-24
- 2、《通信行业：运营商招标动作频频，看好 5G 网络建设先于 5G 应用萌芽》
2019-02-17
- 3、《通信行业：春晚首用 5G 网络超高清直播，5G 商用临近》
2019-02-10

内容目录

1. 低频重耕帮助运营商提升频谱资源利用率和整体效益	3
1.1. 频谱资源是移动通信网络的基础，低频资源尤其宝贵	3
1.2. 4G 低频重耕可重新利用 2G/3G 低频频谱资源，提升运营商网络效益	4
2. 国内运营商低频重耕建设需求已开启，持续拉动投资	5
2.1. 国内后 4G 时期 4G 基站数量仍保持增加，3G 基站逐年退网、2G 基站数量保持平稳	5
2.2. 国内三大运营商低频重耕建设已开启	7
2.3. 市场空间广阔，预计 2019 年市场空间达到 665 亿元人民币	9
3. 全球低频重耕建设量可观，各区域将形成投资接力	12
3.1. 欧美低频重耕需求逐步启动，市场空间广阔	13
3.2. 其它区域需求启动较晚，但市场空间潜力大	15
3.3. 全球低频重耕市场空间 2019 年至 2025 年将累计达到 892 亿美元	16
4. 投资建议与受益标的	17
5. 风险提示	18

图表目录

图 1：我国运营商 2G/3G/4G 频率资源示意图	3
图 2：我国运营商历年移动电话基站数量	5
图 3：我国运营商历年 2G 基站数量	6
图 4：我国运营商历年 3G 基站数量	6
图 5：我国运营商历年 4G 基站数量	7
图 6：我国三大运营商历年移动网络总资本开支（亿元）	11
图 7：国内低频重耕建设投资额及预测	12
图 8：北美低频重耕市场空间预测	14
图 9：欧洲低频重耕市场空间预测	15
图 10：全球其他区域低频重耕投资测算	16
图 11：全球低频重耕市场空间预测	17
表 1：2018 年 3 月中国电信基站天线采购计划	8
表 2：中国移动 2018 至 2019 年 4G 皮基站集采计划	9
表 3：国内 2014-2018 电信用户数变化情况	10
表 4：4G 用户数/基站数对比	10
表 5：4G 用户数/基站数同比增速对比	11
表 6：北美地区关闭 2G 网络情况	13
表 7：欧洲地区关闭 2G 网络情况	13
表 8：个股盈利预测	18

1. 低频重耕帮助运营商提升频谱资源利用率和整体效益

1.1. 频谱资源是移动通信网络的基础，低频资源尤其宝贵

无线频率是无线电波的一个指标，是无线通信的关键。对于运营商来说，无线频率资源是其开展移动应用和服务的基础。手机和基站之间的无线电波，就像连接两个不同城市的道路，而不同频率段的电磁波，就像不同速度、不同性能的交通工具。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，是有限的非耗竭性自然资源。频率作为传输载体，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。**频率的物理属性体现为频率越高，无线电波波长越短，其穿透损耗越大，覆盖范围较低。频率越低，无线电波波长越长，传输速率越慢，但对墙的穿透力越强、传输距离越远，所以低频资源在移动通信网络中是非常宝贵的稀缺资源。**

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，频率管理机构对无线频率进行分配。从2G/3G/4G总带宽的角度来说，中国移动频率资源最多，其2G到4G所享有的带宽合计达214MHz，分别为中国联通、中国电信的2倍、2.5倍左右。

图1：我国运营商2G/3G/4G频率资源示意图

运营商	上行频率 (MHz)	下行频率 (MHz)	频宽 (MHz)	合计频宽 (MHz)	制式	
中国移动	885-909	930-954	24	214	GSM900	2G
	1710-1735	1805-1830	25		DCS1800	2G
	2010-2025	2010-2025	15		TD-SCDMA	3G
	1880-1920	1880-1920	40		TDD-LTE (F)	4G
	2320-2370	2320-2370	50		TDD-LTE (E)	
	2575-2635	2575-2635	60		TDD-LTE (D)	
中国联通	909-915	954-960	6	106	GSM900	2G
	1735-1755	1830-1850	20		DCS1800	2G
	1940-1970	2130-2160	30		WCDMA	3G
	1755-1765	1850-1860	10		FDD-LTE	4G
	2300-2320	2300-2320	20		TDD-LTE	4G
	2555-2575	2555-2575	20			
中国电信	821-835	866-880	14	84	CDMA	2G
	1920-1935	2110-2125	15		cdma2000	3G
	1765-1780	1860-1875	15		FDD-LTE	4G
	2370-2390	2370-2390	20			
	2635-2655	2635-2655	20		TDD-LTE	4G

数据来源：无线电管理局，东吴证券研究所

2018年12月，工信部分配了三大运营商的5G试验频谱资源：

中国电信获得3400MHz-3500MHz共100MHz带宽的5G试验频率资源。

中国联通获得 3500MHz-3600MHz 共 100MHz 带宽的 5G 试验频率资源。

中国移动获得 2515MHz-2675MHz、4800MHz-4900MHz 频段的共 260MHz 带宽的 5G 试验频率资源。其中 2515-2575MHz、2635-2675MHz 和 4800-4900MHz 频段为新增频段，2575-2635MHz 频段为重耕中国移动现有的 TD-LTE（4G）频段。

2009 年 1 月，工信部向中国移动、中国电信、中国联通分别发放了 3G 业务牌照，随着 3G 牌照的发放，中国正式进入了 3G 时代。2013 年 12 月，工信部正式向三家运营商发放 4G 牌照，宣告我国通信行业进入 4G 时代。中国移动、中国联通和中国电信分别获得一张 TD-LTE 牌照。2015 年 2 月，工信部向中国电信和中国联通发放了 FDD-LTE 牌照。2018 年 4 月，工信部向中国移动发放了 FDD-LTE 牌照。至此，三大运营商均同时拥有 TDD 和 FDD 制式 4G 牌照。

1.2. 4G 低频重耕可重新利用 2G/3G 低频频谱资源，提升运营商网络效益

所谓低频重耕，即基于现有的 2G/3G 频段通过频谱重耕实现 4G LTE 部署。低频重耕的核心在于“频”。

由于受移动通信网络的代际演进和商用部署时间的影响，我国可用于运营商移动通信网络的 900M/1800M 低频频率资源大部分被分配给了较早商用的 2G、3G 网络，少部分被分配给了 4G 网络。而低频组网凭借更优的物理穿透性，可提升单基站覆盖范围，从而节省运营商网络建设投资，提升整体效益。例如，2016 年 6 月，工信部批准中国电信使用 800MHz 和 2100MHz 频段开展 LTE 组网。中国电信 4G 网络经过 4 年建设，基站规模超过 70 万站，实现了城市、县城、重点乡镇、重要行政村的覆盖。获得低频段的 800MHz 组网，在已有 2G/3G 频段上实现 4G 业务，800MHz 覆盖范围是移动所用高频段的 2 倍，相当于同样的覆盖范围，电信 4G 基站建设成本减少 50%。尤其是农村地区，这种成本优势更加明显。中国电信 800MHz 频段 LTE 在 2017 年上半年实现全网覆盖，成为国内首张低频 LTE 网络。

随着无线通信标准的迭代，4G 已经全面覆盖且 5G 也即将来临的背景下，人们对 2G/3G 通信网络的使用已越来越少，低频资源便开始出现“资源闲置”的状况。而电信运营商正是要重耕一部分低频段频率资源，以重新布局、高效利用、提升整体效益。我们认为运营商对 2G/3G 清频退网，将频谱资源留给 4G 甚至 5G 重耕以增加效益，是一种不可逆转的趋势。

早日实施 2G/3G 关停和清频，一方面可以将清频退网出来的频率、基站、天面天线等资源运用在 4G 上，可以获得新技术的创新红利、频谱资源红利、成本节约红利等，提高 4G 用户占比，加快 2/3G 业务向 4G 网络迁移。另一方面，低频段组网不仅可以帮助运营商用更少的基站实现更广覆盖，还可以有效降低多张网络同时运营的运维管理等成本。最终实现更快更好的促进 4G 的高速健康发展和改善电信运营商的营收状况。

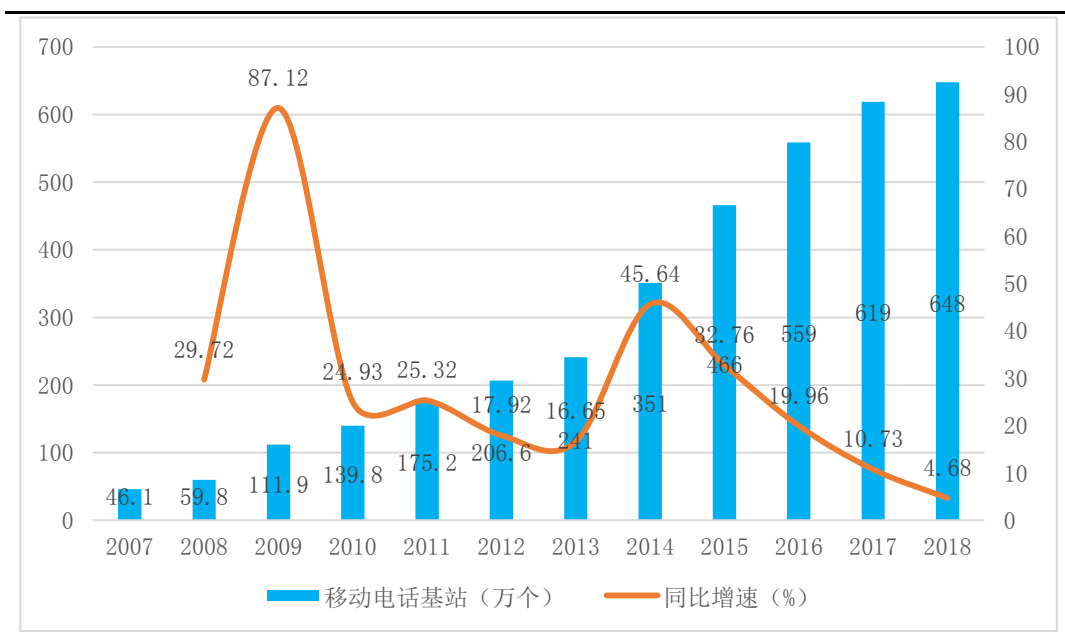
此外，在 5G 商用前，通过低频重耕提升 4G 网络能力，可为 5G 网络打下更好的基础。相比 4G，预计 5G 的建设周期更长，未来 4G、5G 网络长期协同演进是必然趋势。在 5G 时代，4G 网络还将有较长的生命周期，因此 4G 网络将成为运营商网络基础。运营商提供的基于 4G/5G 的大带宽、连续覆盖网络，必将需要更多的频谱资源，所以做好低频段的基础网络连续覆盖将为运营商在 5G 时代的市场竞争打下良好基础。

2. 国内运营商低频重耕建设需求已开启，持续拉动投资

2.1. 国内后 4G 时期 4G 基站数量仍保持增加，3G 基站逐年退网、2G 基站数量保持平稳

我国运营商移动电话基站总数从 2007 年开始呈稳步上升趋势，12 年时间从 46.1 万个增长到 648 万个，增长达 14 倍多，在 3G 牌照发放后的 2009 年以及 4G 牌照发放后的 2014 年同比增速均出现高峰，我们认为这主要受到新技术标准、新牌照发放的影响，之后增速开始逐年下降。

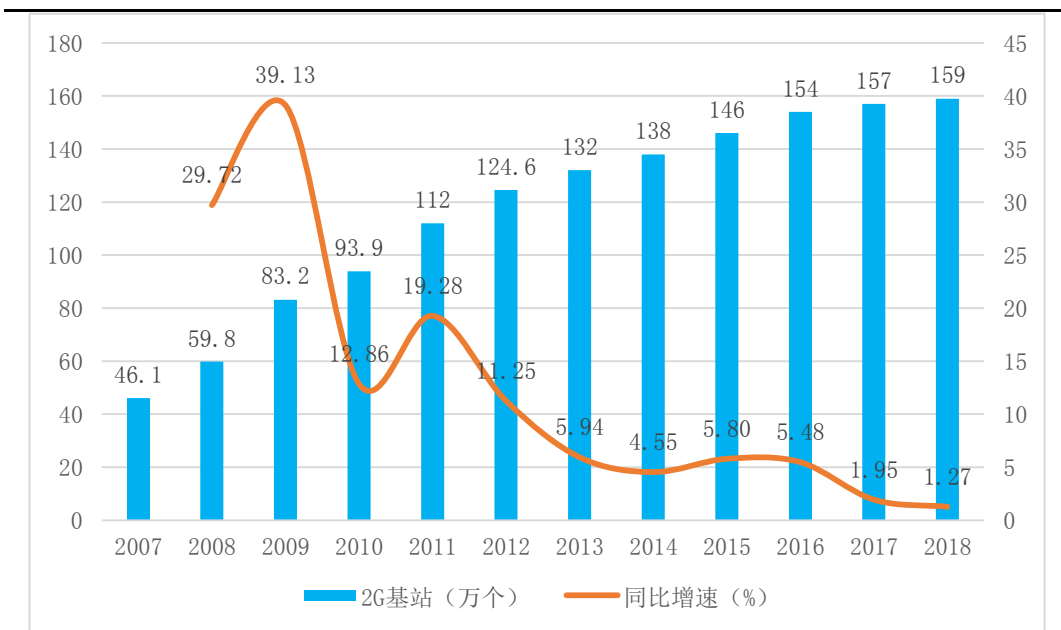
图 2：我国运营商历年移动电话基站数量



数据来源：工信部，东吴证券研究所

其中，2G 基站数量在 2007-2018 年间一直逐步增加，从 46.1 万个增长到 159 万个，11 年间绝对数量增长达 3.4 倍。从同比增速来看，2009 年达到顶峰 39.13%，随后 2010 年增速回落，低至 12.86%。我们认为主要由于 2009 年之后运营商开始着重建设 3G、4G 基站所致。但是，由于 2G 网络长期定位为运营商基础语音业务承载网络，其生命周期相比 3G 明显较长，从 2007 年至今 2G 基站数量一直保持绝对增长。

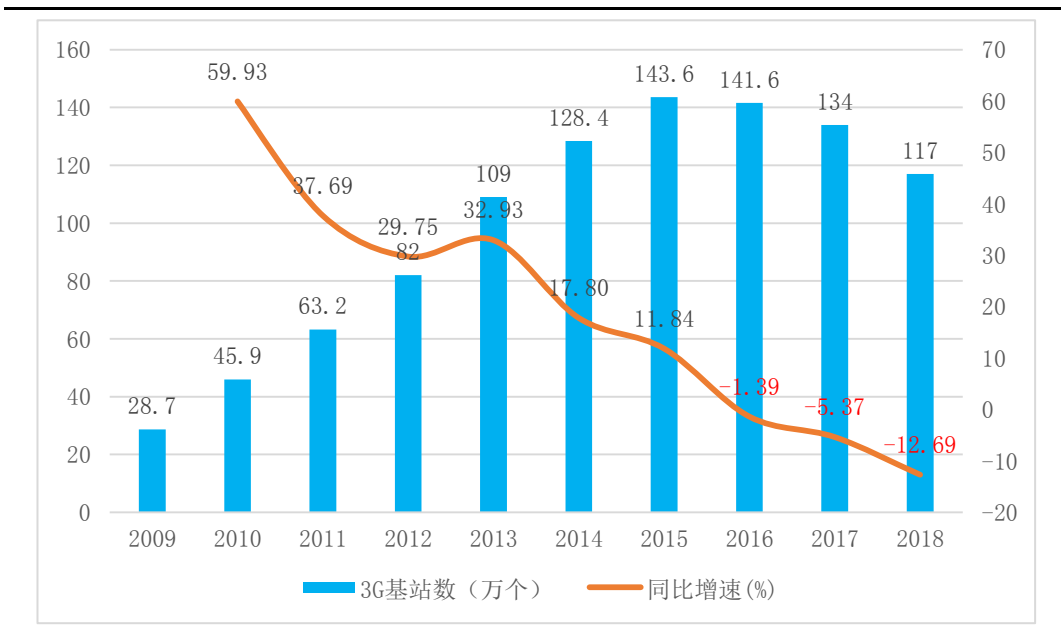
图 3：我国运营商历年 2G 基站数量



数据来源：工信部，东吴证券研究所

3G 基站在 2009 年 3G 牌照发放后开始建设，2010 年同比增速高达 60% 左右，随后同比增速开始逐年下降，但在 2013 年即 4G 即将商用之前迎来另一个小高峰。2015 年，3G 基站的绝对数量到达顶峰 143.6 万，在随后的三年便一直下降，且降幅逐年增加。

图 4：我国运营商历年 3G 基站数量

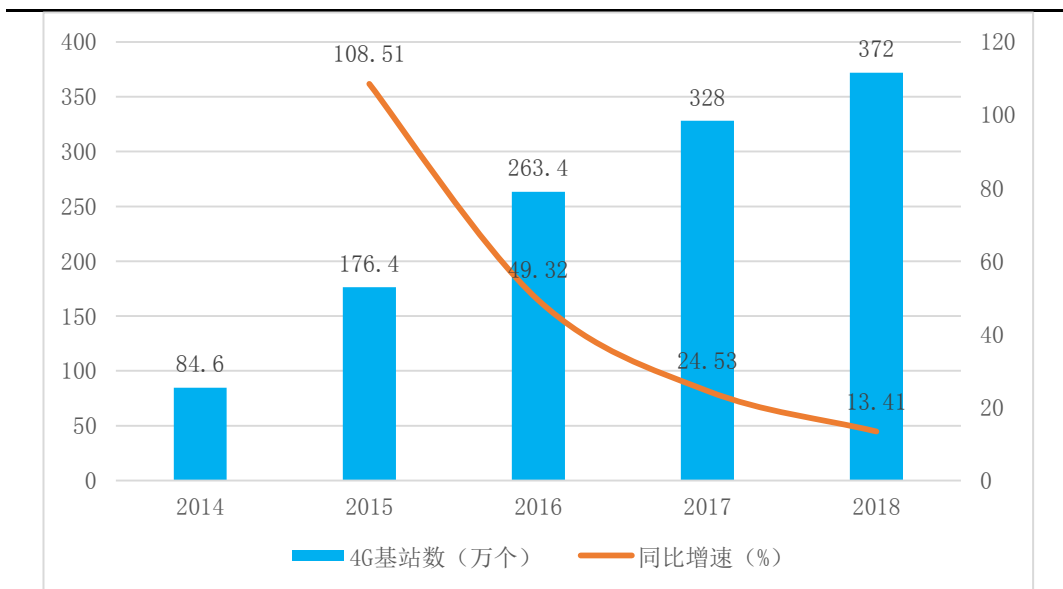


数据来源：工信部，东吴证券研究所

4G 基站的数量在 2014 年商用当年的建设量即处于较高水平，达 84.6 万个。而 3G

时代 3G 基站的数量经过 2009-2012 四年建设仅为 82 万个。4G 基站的数量在商用之后的几年里都稳步上升，同比增速在 2015 年到达高峰 108.51% 之后开始下降。2018 年 4G 基站规模达到 372 万个，与 2014 年相比增长近 4.5 倍。

图 5：我国运营商历年 4G 基站数量



数据来源：工信部，东吴证券研究所

我们认为，3G 时期由于 2G 网络定位于运营商基础语音业务承载网络，运营商一直保持建设投入，2G 基站数量逐年增加，同时低频资源仍可满足 2/3G 网络建设，所以并未规模开启针对 2G 网络的低频重耕。但是自 2016 年开始的后 4G 时期，3G 基站数量逐年减少，2G 基站数量保持平稳但国内运营商已陆续公布 2G 退网计划。而 4G 网络业务流量一直保持快速增长，面临较大的扩容压力，所以必须开启针对 2/3G 网络的低频重耕建设。

2.2. 国内三大运营商低频重耕建设已开启

政策方面，国家持续推动运营商开展低频重耕建设。2017 年 1 月，工信部和发改委印发《信息基础设施重大工程建设三年行动方案》，明确提出促进频谱资源高效利用，积极构建低频 LTE 网络。随后，中国电信 800MHz 频段 LTE 在 2017 年上半年实现全网覆盖，成为国内首张低频 LTE 网络。中国联通也提出，要加快推进 2G/3G 网络减频减容，重耕 900MHz 频谱，有序部署 4G。2018 年 4 月，中国移动在拿到 FDD -LTE 牌照之后，也开始推进 900M 和 1800M 等低频频段重耕。

- **中国电信：大力投入 800MHz 频段重耕，集采规模达 30 万个基站**

中国电信自 2016 年开始大力推进 4G 低频重耕。其中 2016 年 5 月，启动 LTE

四期工程无线网主设备（FDD）采购项目，主要采购内容为全国 31 省的 LTE 无线主设备，总计约 21.3 万基站（58 万载扇）。2016 年 10 月，中国电信启动 LTE 五期工程无线网主设备（FDD）采购项目。集采规模力度空前，达到前所未有的 30 万站。

2018 年，中国电信更是对外表示由于 CDMA 的生命周期已快结束，计划在 2019 年年内完成 CDMA 的清频退网。公司预计不仅可以降低电信的经营成本，节省开支提升利润，同时也可以将优质的低频段用于 4G 乃至 5G，以布局未来，带来更多效益。随着中国电信低频重耕的开展、增加 4G 网络投入，也为上游设备商带来业务增长的机会。

2018 年 3 月，中国电信发布基站天线集中采购项目公告，共有两个标包，合计 38 万副基站天线：

表 1：2018 年 3 月中国电信基站天线采购计划

标包序号	产品	数量
标包 1	800MHz LTE 基站天线 (单频 2、4 端口)	26 万副
标包 2	800/2G LTE 基站天线 (宽频 8 端口)	12 万副

数据来源：中国阳光采购网，东吴证券研究所

我们认为，LTE FDD 800M 的应用将会增强中国电信 4G 网络覆盖能力，提升市场竞争力，特别是在农村地区的覆盖优势。同时，也将加快电信 CDMA 老用户向 4G 迁移的进程。

● 中国联通：加快 2G/3G 网络清频退网，2019 年 1 月采购基站达 41.6 万个

中国联通自 2016 年开始逐步开启 4G 低频重耕。2016 年 2 月，中国联通发布了 LTE FDD 三期工程无线主设备集中采购，该次集采规模达 46.9 万个基站，涉及全国 334 个城市。在联通加强 4G 网络建设的背景下，该次招标的金额约 240 亿元，建设量超过前两年 4G 招标总额。

2019 年 2 月，中国联通发布无线网络整合项目招标，本次招标涉及 L900 及 L1800 基站 41.6 万站。本次招标共有四家系统设备厂商入围，其中：华为技术有限公司获得第一名，投标报价约为 281 亿元；中兴通讯股份有限公司获得第二名，投标报价约为 267.5 亿元；爱立信（中国）通信有限公司获得第三名，投标报价约为 209.6 亿元；诺基亚通信系统技术（北京）有限公司获得第四名，投标报价约为 346.8 亿元。

中国联通 4G LTE 网络使用的主要频段以 1800MHz 为主，我们认为利用

900/1800 MHz 低频段的覆盖能力可以进一步提高城区的深度覆盖，并通过较低成本提高农村的广度覆盖。

● **中国移动：集采基站、天线动作频频，步步为营推进低频重耕**

中国移动自 2017 年开始逐步加强 4G 低频重耕。2017 年 4 月，中国移动发布《中国移动 2017-2018 年基站天线集中采购》，预估总量为 94.6 万面，采购内容为基站类天线（含 900MHz/1800MHz/F/A/D 频段），共计 23 种型号。

2018 年 1 月，中国移动发布《中国移动 2018 年至 2019 年常规型号基站天线集中采购项目》，集采规模约 40.2 万面，其中常规 D 窄频智能天线、双通道 1800-D 宽频天线约 28.1 万面。FAD 高增益天线（含 FAD 高增益宽频智能天线）约 12.1 万面。以及《中国移动 2018 年室外分布系统天线和小型化天线集中采购项目》，招标产品为室外分布系统 1800-D 宽频天线（9dBi, 12dBi）、室外分布系统 900-D 双口宽频天线、室外分布系统 900/1800-D 四口双频天线，集采规模总计约 32.3 万面。

2018 年 11 月，中国移动发布《中国移动 2018 年至 2019 年 4G 皮基站集中采购项目》，具体计划如下表：

表 2：中国移动 2018 至 2019 年 4G 皮基站集采计划

标段	产品名称	产品单位	需求数量
4G 单载频、双载频一体化皮基站	LTE 企业级	台	30310
4G 单载频、双载频一体化皮基站	LTE 双载频一体化皮基站	台	18686
4G 扩展型皮基站	LTE 扩展型皮基站	套	823056

数据来源：中国移动招标网，东吴证券研究所

2019 年 1 月，中国移动发布 2019-2020 基站天线集中采购项目招标公告，此次计划集采城区基站天线 28.97 万面、高铁场景天线 12.54 万面，和高楼场景天线 69.95 万面，共计 111.46 万面。

总体看来，中国移动低频重耕的需求较强，过去两年开始推动低频重耕进程，相关设备采购力度逐步增强，预计今明两年其采购规模仍可期，设备商的市场空间增长潜力可观。

2.3. 市场空间广阔，预计 2019 年市场空间达到 665 亿元人民币

在 4G 时代的 2014-2018 年，国内移动电话用户数、移动宽带用户数以及 4G 用户数一直稳步上升，但 3G 用户数在 2014 至 2017 年持续下降，绝对数量减少约 3.5 亿。

4G 用户数在 2014 年 4G 元年时尚不足 1 亿，占移动电话用户总户数的 7.54%，到 2018 年时已增长至 11.7 亿，占移动电话用户的 74.5%，绝对规模扩大至 11 倍，相对占比扩大至 10 倍。

表 3：国内 2014-2018 电信用户数变化情况

	2014	2015	2016	2017	2018
移动电话用户数（亿户）	12.86	13.06	13.2	14.2	15.7
移动宽带用户数（即 3G/4G 用户数，亿户）	5.83	7.85	9.4	11.3	13.1
4G 户数（亿户）	0.97	3.86	7.7	9.97	11.7
3G 户数（亿户）	4.86	3.99	1.7	1.33	1.4

数据来源：工信部，东吴证券研究所

2014 年，每亿户 4G 用户拥有 87.22 万个基站，处于较高水平。我们认为主要由于 4G 商用元年运营商大力投资基站，以为后续发展做额外容量准备，但商用初期用户数量尚未规模增加所致。2015 年，每亿户 4G 用户拥有 45.7 万个基站，为 2014 的 50% 左右。我们认为主要因为新增用户增速加快，以及 4G 基站建设增速下降，而此指标相对能够体现一个高频段 4G 网络每亿户用户需要的正常基站数量，即每亿户 4G 用户需要 45.7 万个高频段基站。2016-2018，每亿户 4G 用户拥有的基站数分别为 34.21、32.9、31.79 万个，每年逐年递减但降幅较小，均维持在 30-35 万个/每亿户之间，与 2015 年相差 10-15 万个/每亿户，我们认为主要因为 2016 年开始，三大运营商陆续开始低频重耕进程，在优质低频段搭建 4G 网络，提升了整体的电信服务效率，所以每亿户用户所需基站数持续减少。

表 4：4G 用户数/基站数对比

	2014	2015	2016	2017	2018
4G 户数（亿户）	0.97	3.86	7.7	9.97	11.70
4G 基站数（万个）	84.6	176.4	263.4	328	372
每亿户拥有基站数（万个）	87.22	45.7	34.21	32.9	31.79

数据来源：工信部，东吴证券研究所

2015-2018 间，4G 用户数的同比增速一直超过 4G 基站同比增速，但是增速之间的差距越来越小从 2015 年相差 189 pct，直到 2017、2018 已降至不足 5 pct 的差距，可以显见的趋势是 4G 用户数增速与 4G 基站数增速越来越匹配，越来越稳定。

表 5：4G 用户数/基站数同比增速对比

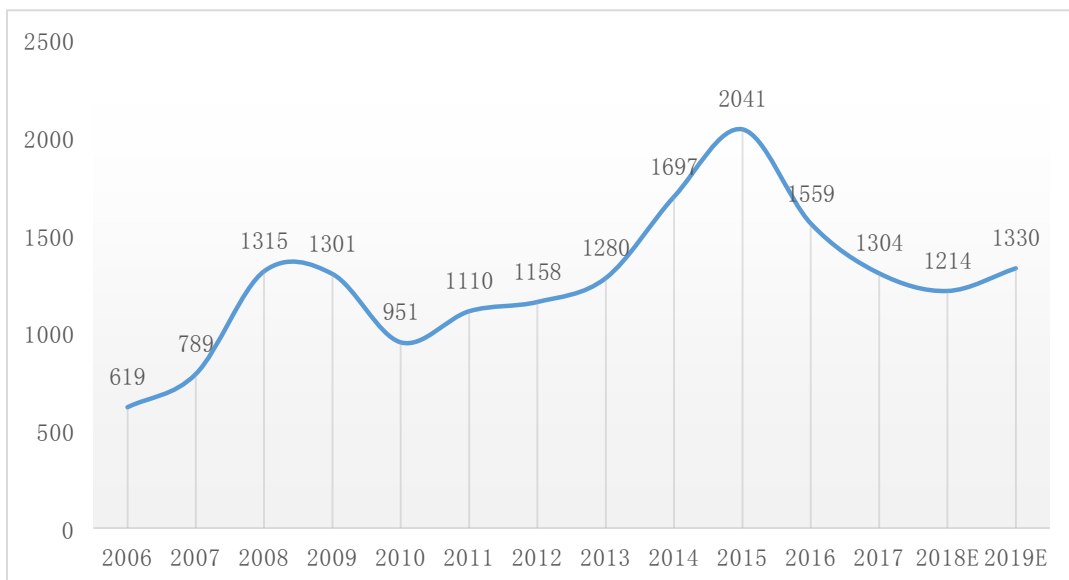
	2015	2016	2017	2018
4G 户数同比增速 (%)	297.94	99.48	29.48	17.35
4G 基站同比增速 (%)	108.51	49.32	24.53	13.41
差距	189.43	50.16	4.96	3.94

数据来源：工信部，东吴证券研究所

结合上述情况，我们认为国内三大运营商低频重耕已经在 2017、2018 年得到了一定的释放，并将在 2019 年继续保持较高规模，预计 2019 年国内将基本完成低频重耕建设。

经过对我国三大运营商发布的资本开支统计，我国三大运营商在 2009 年至 2013 年间的 3G 时期，移动网络总资本开支为 5800 亿元左右，在 2014 年到 2018 年间的 4G 时期，移动网络总资本开支为 7816 亿元左右。

图 6：我国三大运营商历年移动网络总资本开支（亿元）



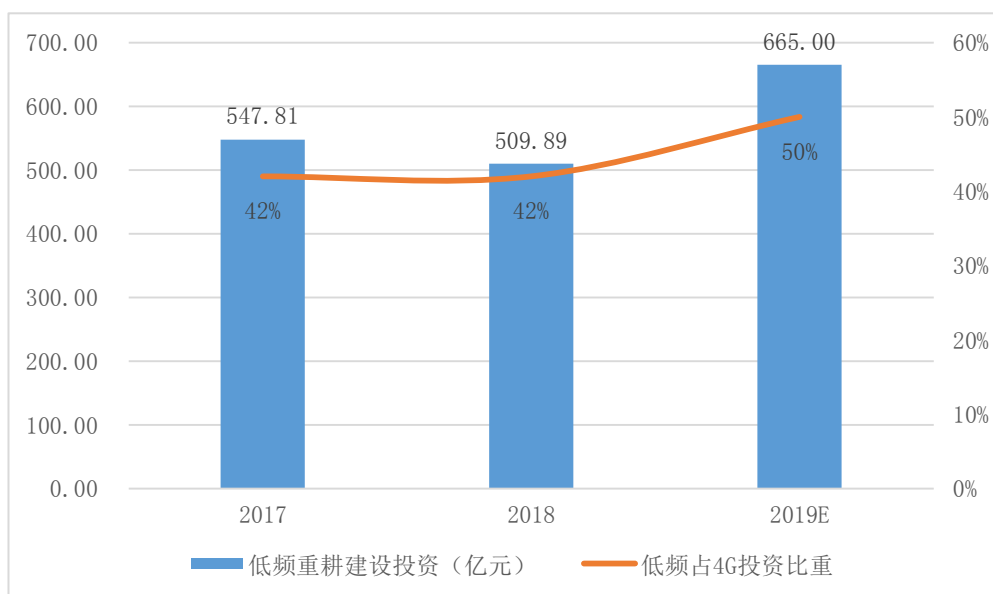
数据来源：wind，东吴证券研究所

2016/2017/2018 年与 2015 年的 4G 用户数差额，分别是 3.84 亿户、6.11 亿户和 17.84

亿户。以每亿户 4G 亿户需要 45.7 万个高频段 4G 基站为基准，假设未开展低频重耕，2016/2017/2018 年则分别应该比 2015 年增长 $3.84 \times 45.7 = 175.49$ 万个、 $6.11 \times 45.7 = 279.23$ 万个和 $7.84 \times 45.7 = 358.29$ 万个基站。但是我国 2016/2017/2018 年实际只比 2015 分别增长 87/151.6/195.6 万个基站。如果假设一个低频重耕的 4G 基站承载用户数是高频段 4G 网络基站承载能力的 3 倍，通过对 2016-2018 年新增用户与新增基站的测算，2017/2018 年实际新建 4G 基站中低频重耕 4G 基站比例分别为 42.1%/41.6%。

所以，我们认为 2017 至 2018 年国内三大运营商新建 4G 基站中大约有 42% 为低频重耕建设，58% 为正常扩容升级。我们预计 2019 年运营商移动网络资本开支为 1330 亿人民币左右，随着运营商为 5G 商用冲刺做准备，低频重耕建设基站将升至新建 4G 基站的 50% 左右，低频重耕投资占比将升至运营商移动网络投资总额的 50% 左右，市场空间达到 665 亿元人民币。

图 7：国内低频重耕建设投资额及预测



数据来源：工信部，东吴证券研究所预测

3. 全球低频重耕建设量可观，各区域将形成投资接力

当前 4G 网络覆盖的全面性已经可以保障用户随时随地通信、上网的需求，相比 2/3G 网络，4G 在网络传输效率、时延等方面拥有难以替代的用户体验优势。5G 网络即将商用落地，而一张高质量的 4G 网络将是 5G 网络的有力补充，可以更好的保障用户体验。国内来看，三大运营商在低频重耕相关的设备集采方面稳步有序，投资力度和重耕决心皆不小，相关资本开支皆有增加。对全球大部分电信运营商而言，针对 2G、3G 网络清频、退网是必要举措。**中国的 4G 低频重耕进程在全球处于先行位置，我们认为参考国**

内的低频重耕发展经验，可以推测出欧美以及全球其它区域的建设节奏和市场空间。

3.1. 欧美低频重耕需求逐步启动，市场空间广阔

● 欧美低频重耕需求较强

为了支持移动互联网使用的高速增长，腾出频率资源，美国电信运营商 AT&T 已经率先在 2017 年 1 月 1 日停止了 2G 服务。AT&T 通过此举把腾出的频率资源用于 5G 和 4G 网络，并计划逐步实现对 4G 网络频率的调整优化。2018 年 4 月，美国第三大运营商 T-Mobile 和第四大运营商 Sprint 正式合并为 New T-Mobile，合计拥有 1.27 亿无线用户。在频谱资源上，Sprint 拥有 2.5GHz 中频段，T-Mobile 拥有 600MHz 低频段和毫米波高频段。我们预计两家合并将加速频谱重耕，重新整合频率资源，未来以 600MHz 做覆盖层，2.5GHz 做容量层，提升低频资源的利用率。

美国另一大电信运营商 Verizon 也预计在 2019 年实现全面 2G 退网，预计其最迟也将于 2019 年开启 4G 低频重耕。

挪威运营商 Telenor 计划在 2020 年关闭 3G 网络，2025 年关闭 2G 网络。

表 6：北美地区关闭 2G 网络情况

国家	运营商	2G 退网时间	制式
美国	AT&T	2017/1/1	GSM
加拿大	Manitoba	2016/12/1	CDMA
	Bell	2017/1/1	CDMA
	Telus	2017/1/31	CDMA

数据来源：快科技，东吴证券研究所

表 7：欧洲地区关闭 2G 网络情况

国家	运营商	关闭时间（含预计）	制式
瑞士	Sunrise	2018 年底	
	Swisscom	2020 年	
荷兰	T-Mobile	2020	
挪威	Telenor	2025	GSM
	TeliaSonera	2010	GSM
芬兰	Elisa	2010	GSM
	DNS	2010	GSM

数据来源：中国信息产业网，东吴证券研究所

● 市场空间广阔，未来 3 年将累计达到 346 亿美元

根据 GSMA 的《2018 北美移动经济报告》，4G 是目前北美地区的主导移动网络技术，其用户数占 2017 年北美总用户的 70% 左右，优于欧洲而略逊于中国。2017 年北美移动用户数超 3 亿，但到 2025 年时预计增至 3.28 亿。2012 年以后，欧洲国家提供 4G

服务的节奏不断加快。2016 年底，欧洲 4G 用户数量只占欧洲总手机用户 1/3 左右，而 2017 年底时这一比例上升至 42%，共有 2.85 亿 4G 用户（比上一年增长 25%），预计到 2020 年将占总数的 60% 以上并在 2023 年达到峰值。欧洲 5G 用户数到 2025 年能达到 2.03 亿，相对当下的 4G 用户数来说成长速度不算很快，而且全球运营商都对 5G 建设的投资持谨慎状态，主要的 5G 投资都可能推延到 2020 年开始，并且有一个缓慢增加投资的过程，而运营商又要保持对高速网络的持续建设来满足用户需求，那么在未来 2-3 年依然会对 4G 保持投资热情。

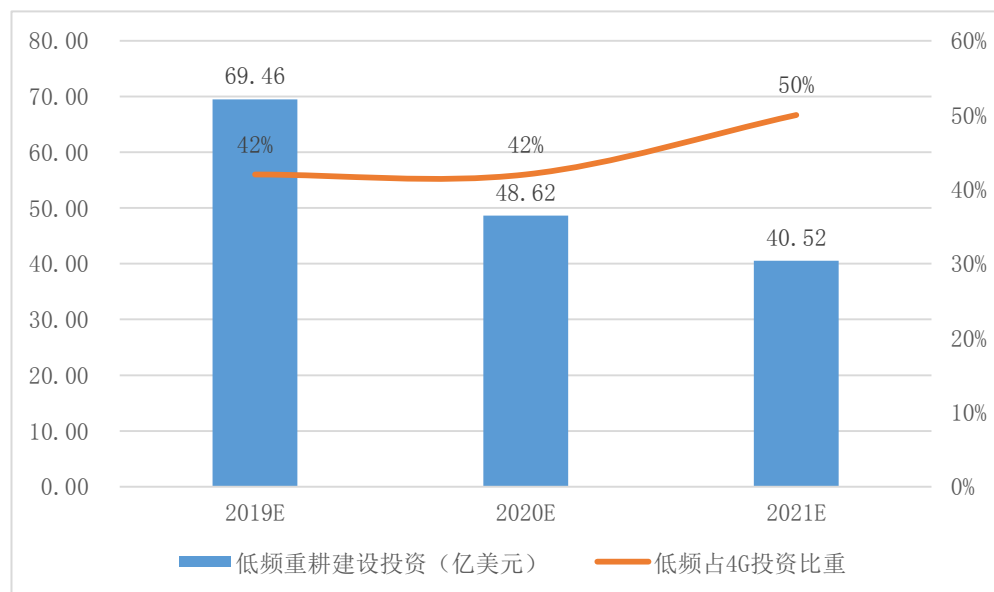
虽然北美、欧洲的 4G 网络商用时间早于中国，但目前其 4G 网络发展和渗透率落后于中国，因此我们预计欧美的低频重耕进程将略晚于中国启动。北美的低频重耕需求或也会在未来一两年内启动并迅速完成，整体上也显现出略慢于国内而快于欧洲的节奏。

欧洲的整体 4G 建设节奏至少比国内晚大约一年半以上，低频重耕的建设节奏无疑也晚于国内，预计在未来 2-3 年，也将是欧洲地区低频重耕建设的高潮阶段。

根据 ABI Research 预测，全球 RAN 基站设备市场将以 5% 的年复合增长率增长，在 2023 年将超过 260 亿美元。以中国为主的亚太地区拥有全球最大的和不断增长的 RAN 市场，将继续占据市场的主导地位，市场份额高达 58%。北美地区和欧洲则将分别位列第二、三位。未来北美地区和亚太地区的基础设施销售额将继续由更换和升级至 LTE 为主，2019 年开始 5G 设备份额也将有所增加。

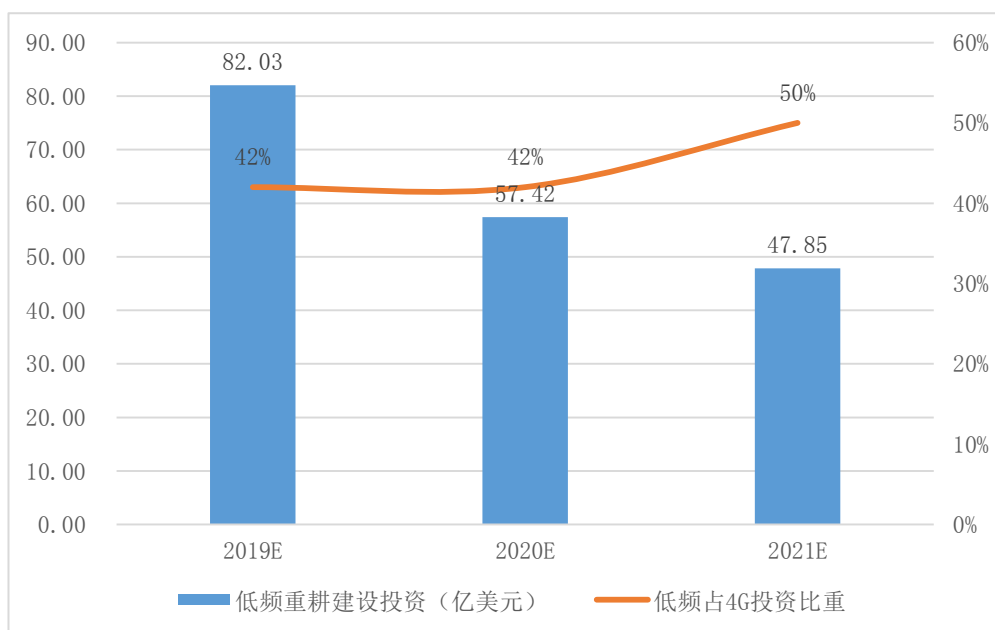
我们通过对欧美主要主设备供应商爱立信、诺基亚营收规模和分布数据进行分析，并参照中国低频重耕的建设进程，预计 2019 至 2021 年北美、欧洲的低频重耕市场空间将累计分别达到 159 亿美元、187 亿美元，合计达到 346 亿美元。

图 8：北美低频重耕市场空间预测



数据来源：C114，东吴证券研究所预测

图 9：欧洲低频重耕市场空间预测



数据来源：C114，东吴证券研究所预测

3.2. 其它区域需求启动较晚，但市场空间潜力大

亚非拉等地区的发展中国家进行 2G/3G 的全国网络建设后，受限于经济实力和技术条件，难以大规模在 4G 主流频段（2GHz 左右）进行 4G 网络建设，4G 网络覆盖率还处于偏低水平。随着数据流量暴增和 2G/3G 用户迁移，这些国家已经具备了将 2G/3G 占用的频段重耕为 4G 网络的条件。

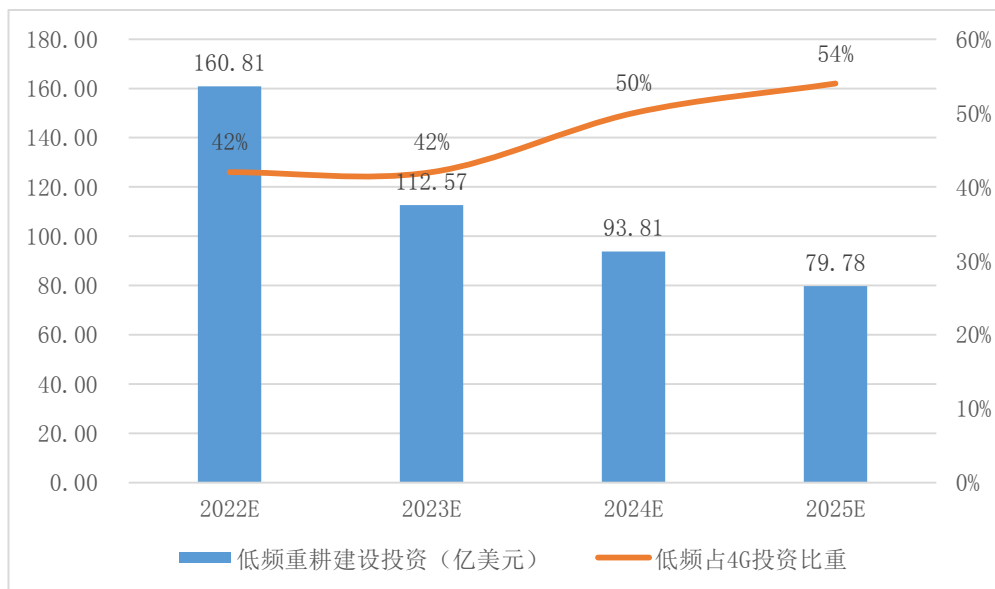
目前，全球移动互联网 4G 用户数量超过 30 亿，远超 2G/3G 以及尚不成熟的 5G 的用户数量。根据 GSMA 预测，到 2025 年全球将有 12 亿 5G 用户，但其中 70% 由中日美欧四个市场的用户贡献，对于这四个市场之外的广大发展中国家地区，4G 移动网络技术仍然可能处于优势地位，4G 用户还会保持较大规模。

但这一状况将会改善，而这种改变的主要驱动力就是这些地区移动网络覆盖率和运行效率的提升，运营商成本和用户资费的下降。鉴于当前 5G 技术在中日美欧等移动技术更发达的大市场都面临很多不确定性、商用的收益前景不明朗、运营商 5G 投资也难言热情的情况下，这些移动技术和经济发展都更落后的亚非拉国家肯定也很难放心把移动网络效率的改善跨越式地押宝于 5G 建设，这样做不符合经济和技术的发展规律，尤其是不符合这些地区电信运营商的利益。

我们认为亚非拉等发展中国家未来也将大力投资于低频重耕建设，充分利用优质低频段重新搭建更优质高效的 4G 移动网络，但其投入会更晚且持续时间会更长，预计将于 2022 年启动并持续到 2025 年左右。

我们通过对欧美主要主设备供应商爱立信、诺基亚营收规模和分布数据进行分析，并参照中国低频重耕的建设进程，预计 2022-2025 年除中国、北美、欧洲外的地区，其低频重耕市场空间将累计达到 447 亿美元。

图 10：全球其他区域低频重耕投资测算



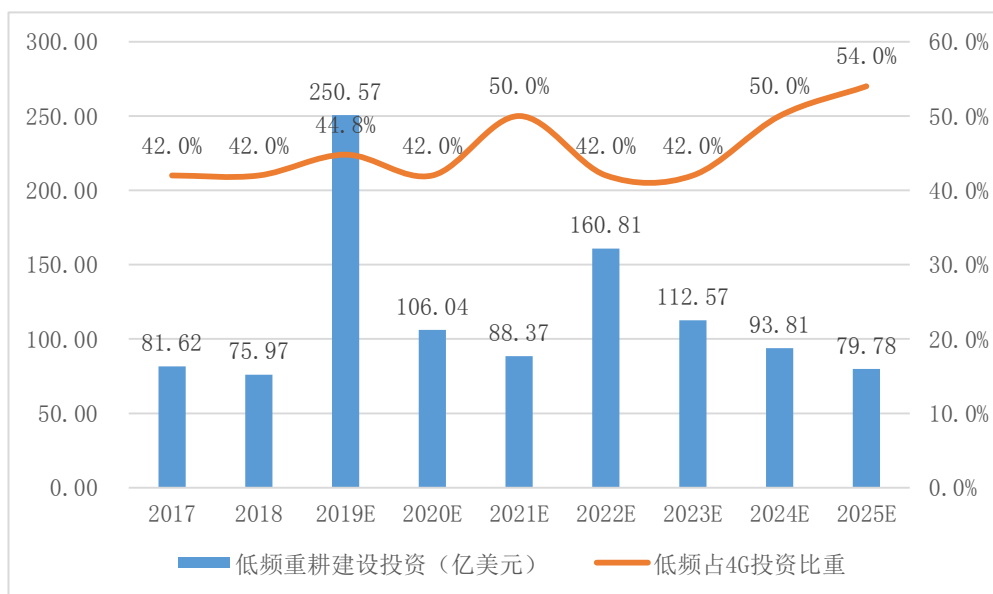
数据来源：C114，东吴证券研究所预测

3.3. 全球低频重耕市场空间 2019 年至 2025 年将累计达到 892 亿美元

全球来看，各运营商 4G 低频重耕未来将依次启动，而中国是较先启动低频重耕建设的国家，我们预计中国 2019 年将基本完成低频重耕，2019 年投资额 665 亿元人民币左右，约为 99 亿美元（汇率按 1RMB=0.149USD 计算）。我们参考中国的低频重耕建设进程，预计北美、欧洲 2019-2021 年完成低频重耕建设，投资额将分别达到 159 亿美元、187 亿美元，合计达到 346 亿美元。除中国、北美、欧洲外的其它区域将于 2022-2025 年完成低频重耕建设，投资额将达 447 亿美元。我们认为在 5G 规模投资来临前的空档期，全球范围内的低频重耕建设将拉动通信行业投资的结构增长。

我们预计 2019 年至 2025 年，全球低频重耕市场空间将累计达到 892 亿美元，从而为运营商、设备商带来更多市场机遇，利好运营商、传输、无线主设备商及其产业链上下游如天线射频、光模块、光纤光缆等公司。

图 11：全球低频重耕市场空间预测



数据来源：C114，东吴证券研究所预测
 汇率按 1RMB=0.149USD 计算

4. 投资建议与受益标的

我们持续坚定看好 5G 产业投资机会，建议关注优质个股：

系统设备：光传输网络龙头子版块，重点布局烽火通信，关注中兴通讯。

光交换及光器件：光通信上游赛道，重点关注新易盛、光迅科技、博创科技、中际旭创。

无线产业链：鸿博股份、世嘉科技、中石科技、东山精密、大富科技、俊知集团、沪电股份、深南电路、京信通信。

光纤光缆：亨通光电、中天科技、长飞光纤、特发信息。

电信运营商：中国联通、中国铁塔（港股）。

表 8：个股盈利预测

相关主题及概念	公司简称	股票代码	2017EPS	2018EPS	2019EPS	2020EPS	2017PE	2018PE	2019PE	2020PE
系统设备	烽火通信	600498.SH	0.74	0.85	1.00	1.26	44	38	33	26
	中兴通讯	000063.SZ	1.09	-1.47	1.04	1.39	33	-20	29	21
光交换及光器件	新易盛	300502.SZ	0.47	0.22	0.61	0.99	62	142	46	28
	光迅科技	002281.SZ	0.52	0.57	0.74	0.98	62	56	43	32
	博创科技	300548.SZ	0.97	0.77	1.14	1.56	52	150	35	26
	中际旭创	300308.SZ	0.34	1.40	1.92	2.63	172	31	28	21
无线产业链	鸿博股份	002229.SZ	0.02	0.03	0.17	0.40	439	640	47	20
	世嘉科技	002796.SZ	0.31	0.43	1.03	2.07	101	80	47	24
	中石科技	300684.SZ	0.95	0.92	1.26	1.71	15	34	34	25
	沪电股份	002463.SZ	0.12	0.33	0.43	0.58	91	33	25	19
	东山精密	002384.SZ	0.49	0.71	1.00	1.34	58	22	16	12
	深南电路	002916.SZ	1.60	2.37	3.16	4.24	55	32	37	27
	大富科技	300134.SZ	-0.67	0.03	0.27	0.38	-25	326	52	37
	京信通信	2324.HK	0.01	0.02	0.08	0.13	5	2	1	0
光纤光缆	亨通光电	600487.SH	1.55	2.13	2.63	3.24	14	10	8	7
	中天科技	600522.SH	0.58	0.74	0.97	1.18	17	13	10	8
	长飞光纤	601869.SH	1.86	2.17	2.43	2.71	25	21	19	17
	特发信息	000070.SZ	0.42	0.48	0.62	0.78	36	32	25	20
电信运营商	中国联通	600050.SH	0.01	0.10	0.18	0.26	655	66	36	25
	中国铁塔	00788.HK	0.02	0.02	0.03	0.05	108	108	77	51

数据来源：wind，东吴证券研究所

注：除烽火通信、光迅科技、特发信息、沪电股份、亨通光电、中天科技、特发信息、中国联通、中国铁塔外，其余盈利预测取自 Wind 一致预期。

5. 风险提示

1) 运营商收入端承压，被迫削减建网规模或者向上游压价，通信设备商以及光器件厂商面临订单不足以及产品单价下滑，导致受影响的公司营收增长放缓，毛利率下滑。

2) 国家对 5G、物联网等新兴领域扶持政策减弱，运营商部署 5G/NB-IoT 网络意愿减弱，资本开支下滑超出预期，通信设备、光纤光缆以及光器件等集采不达预期，相关厂商面临订单不足的风险。

3) 5G 标准化和产品研发进度不及预期，通信设备商无法在 2018 年底向电信运营商提供可供试验的 5G 产品，影响运营商部署 5G 的时间节点，商用部署时间推迟，上游企业继续承压。

4) 杀手级高流量应用迟迟不能面世，数据流量增速下滑，网络运营商收入增长乏力、扩容网络意愿不足，导致上游企业面临订单不足。

5) 国内通信设备厂商运营成本提升，毛利率降低，产品竞争力下降，相关厂商价格竞争激烈，导致相关公司盈利能力不达预期。

6) 中美贸易摩擦缓和低于预期风险。

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>

