

强于大市

通信行业 2021 半年度投资策略兼一季报综述

看“低位”稳中求胜，乘“小而美”破浪启航

2021 年是“十四五”开局之年，也将是 5G 应用爆发元年。下半年继续看多通信，个股机会大于板块机会，建议掘金低位、低估值、高增长的个股。

支撑评级的要点

- **坚定看好通信行业在 2021 具备强相对收益，持续建议关注“低位小而美”组合。**短期 5G 建设进度，有望在通信产业链相关标的渐次落地的基础上进一步明确，云计算、车联网等热门板块持续上升。中长期形势下，通信行业按照从建设到应用的周期性规律，在 5G 业绩上行周期的背景下，整个通信行业在未来几年仍将处于增速快车道。从估值的角度看，通信行业已经跌入近 10 年底部区间，PEG 与机构持仓规律均显示性配置价比高，机构在一季度持仓也跌入了近几年低位。在当前的 PE、PEG 和机构持仓水平下，我们提出大反攻，主线是低位、低估值、小市值的公司，继续建议“低位小而美”组合。从 21 年业绩增速高、确定性强、景气度持续高企的板块中选择具备估值性价比的标的进行配置；同时，积极关注运营商行业基本面触底反弹、估值重构的机会。
- **受益于 5G 商用开启，通信行业下游需求持续改善，行业营收稳步增长。**2020 年全年国内电信业务总量同比增长 20.6%，最新披露的 2021 年 1-3 月国内电信业务总量同比增长 27.4%，为近年最高。三大运营商收入稳定增长，2020 年三大运营商全年营收为 13173.17 亿元、5G 用户增速超过近 50%，2021 年将持续 5G 网络建设投资，在业务层面，缓解了 4G 用户渗透率瓶颈以及 OTT 挤压下的“管道化”危机。**设备商攻城略地，产业链业绩增速触底回升，受益于流量红利的板块表现较突出。**此次疫情对全球 5G 建设影响不大，在运营商的支持下，主设备商订单数、基站出货量持续攀升，使得行业营收和利润降幅逐季度收窄，剔除异常公司后，通信行业 2021Q1 利润同比增速 20.3%。分板块来看，物联网（77.89 亿元，同比增加 55.28%）、移动转售/智能卡（432.07 亿元，同比增加 54.71%）、军工通信（33.66 亿元，同比增加 53.90%）。物联网等板块异军突起，配合 5G 建设端上行周期红利已经开始释放。
- **给予行业“强于大市”评级。**我们提出大反攻的背景下，主线是低位、低估值、小市值的公司，继续建议“低位小而美”组合。1) 低位“小而美”，重点关注光模块板块的新易盛、天孚通信、中际旭创、华工科技，5G 中上游器件中具备业绩优势的华正新材、奥士康。2) 5G 投资时钟从建设走进应用，从配置结构上关注车联网、VR/AR 以及 IDC 行业，重点关注车联网板块的高新兴、广和通，IDC 行业数据港、光环新网、宝信软件、特发信息，视频会议行业亿联网络。3) 关注低估值、机构低配置板块的弹性，优先关注 A+H 运营商板块的边际向好，A 股关注中国联通，H 股关注中国移动、中国电信。

评级面临的主要风险

- 中美摩擦加剧可能引致更多外部环境不确定性。

主要催化剂/事件

运营商 2021 年主设备集采即将开启
美国大选后对华科技政策有望改善

相关研究报告

《稳中有进，流量穿越周期、5G 点亮未来》
20200911

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

通信

证券分析师：庄宇

(8610)66229000

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

目录

1, 2021 掘金新纪元, 科技改变生活	5
2, 需求持续改善, 行业稳步增长	7
2.1 通信行业受疫情影响小, 下游需求稳定增长	7
2.2 用户数: 4G 饱和, 5G 稳步向前	8
2.3 ARPU 值: 触底反弹, 5G 有望带来更高增长	9
2.4 CAPEX: 年度开支, 5G 建设稳步向前	10
2.5 OPEX: 5G 规模扩大, 电费增长使得营业成本高企	10
3, 流量红利方兴未艾, 5G 周期上行开启	11
3.1 通信行业经营状况整体好转, 费用率下降、盈利能力提升	11
3.2 设备商营业收入和净利润总体增长, 5G 落地商用	13
3.3 子行业营业收入普遍改善, 归母净利润有所下滑	14
4, 挖掘高成长、低估值的“小而美”	16
4.1 主设备商壁垒高筑, 依然受益全球 5G 红利	16
4.2 专网设备商预计将迎来疫情后大复苏, 逐鹿全球龙头	18
4.3 云视讯受益于疫情, 有望持续高景气度	19
4.4 物联网浪潮逼近, 中国模组出货世界领先, 关注车载领域特种需求	21
4.5 边缘计算势不可挡, 2021 年或成产业爆发元年	22
4.6 小基站是 5G 宏基站必不可少的补充, 将在 2021 年临近爆发期	24
4.7 WIFI-6 即将重磅出场, 与 5G 互为补充	25
4.8 智能网联汽车万亿蓝海将启, 且看华为如何突出重围	26
4.9 IDC 乘流量之风再起, 还看一线城市龙头攻城略地	28
5, 投资建议	30

图表目录

图表 1. 三大运营商 CAPEX 预测将于 2022 年达到峰值.....	5
图表 2. DOU 随着 5G 建设推进不断攀升.....	6
图表 3. 边缘计算是 5G 应用开展的必需品.....	6
图表 4. 全国电信业务总量增速及收入增速.....	7
图表 5. 三大运营商营业收入情况.....	7
图表 6. 三大运营商营收同比增长率.....	7
图表 7. 三大运营商 2020 营业收入分拆情况.....	8
图表 8. 三大运营商经营现金流情况.....	8
图表 9. 三大运营商净利润及利润率对比.....	8
图表 10. 三大运营商 5G 累计用户数.....	9
图表 11. 三大运营商每月新增用户数.....	9
图表 12. 三大运营商 ARPU 值变化情况.....	9
图表 13. 三大运营商 CAPEX 情况.....	10
图表 14. 三大运营商 4G&5G 基站累计建设数.....	10
图表 15. 三大运营商 OPEX 变化情况.....	10
图表 16. 2021Q1 通信行业营业收入情况.....	11
图表 17. 2021Q1 通信行业营业收入增速区间公司数.....	11
图表 18. 2021Q1 通信行业归母净利润情况.....	11
图表 19. 2021Q1 通信行业归母净利润增速区间公司数.....	11
图表 20. 通信行业季度营业收入情况.....	12
图表 21. 通信行业季度归母净利润情况.....	12
图表 22. 2021Q1 通信行业营业收入增速区间公司数.....	12
图表 23. 2021Q1 通信行业归母净利润增速区间公司数.....	12
图表 24. 2021Q1 通信行业利润率及费用率.....	13
图表 25. 四大设备商年度营业收入情况.....	13
图表 26. 四大设备商年度归母净利润情况.....	13
图表 27. 三大设备商季度营业收入情况.....	14
图表 28. 三大设备商季度归母净利润情况.....	14
图表 29. 通信子版块 2021Q1 营业收入情况.....	14
图表 30. 通信子版块 2021Q1 归母净利润情况.....	15
图表 31. 2020-2025 年国内基站建设数量预测.....	16
图表 32. GaN 功放测试数据.....	17
图表 33. 主设备 AAU 产业链创新.....	17

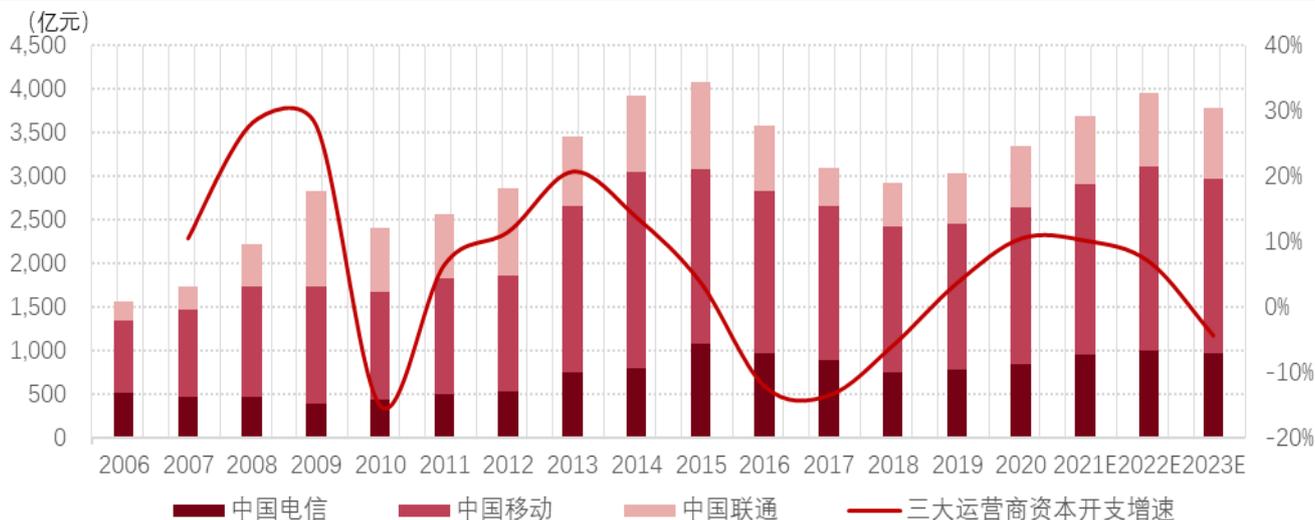
图表 34. 海能达全球分支机构图	18
图表 35. 统一通信业务布局全景	19
图表 36. 视频会议	20
图表 37 视频会议需求稳定增长	20
图表 38. 亿联网络产品可广泛应用于各类场景	20
图表 39. 移为通信全球业务布局	22
图表 40. 运营商部署边缘计算实例	23
图表 41. 传统宏站 VS 5G 小基站，各有优劣	24
图表 42. 5G 分层覆盖示意图	24
图表 43. 中国移动 Wifi-6 产业合作策略	25
图表 44. 华为车联网布局全景	26
图表 45. 路侧设备 RSU 市场规模测算	27
图表 46. 车载通信模块市场规模测算	27
图表 47. 华为汽车数字化解决方案	28
图表 48. 全球大型数据中心发展现状	28
图表 49. 建议关注公司估值表	31

1, 2021 掘金新纪元, 科技改变生活

2021 年是 5G 应用爆发元年, 更是“十四五”开局之年。2020 年之于 5G, 就像 4G 时代的 2015 年、3G 时代的 2011 年。2011 年推出的微信引领了移动互联网时代, 2016 年推出的抖音已经扛起中国互联网企业出海的大旗。从过去每一轮技术变革的浪潮来看, 从有线走向无线、从简单走向智能的大趋势一直未变, 每一轮通信技术的变革是浪潮的引领者。站在 2021 年开端, 我们对通信行业的投资研判总结为以下四点:

(1) 从建设的角度来看, 5G 基站出货已在周期高点, 主设备商产业链转型浪潮将启。2020 年是运营商 CAPEX 增速最高的一年, 2022 年是运营商 CAPEX 绝对值最大的一年, 所以从国内需求端来看通信设备制造产业链已处在周期顶部区域。由于 5G 是各国“通信军备竞赛”的主战场, 海外 5G 基站需求周期与国内基本同步。从四大设备商的供给端来看, 新技术的导入与产业链的变革黄金期已过, 未来几年在 5G 设备端成规模的创新不多, 我们预期主设备商产业链上的公司可能会开启转型战略。

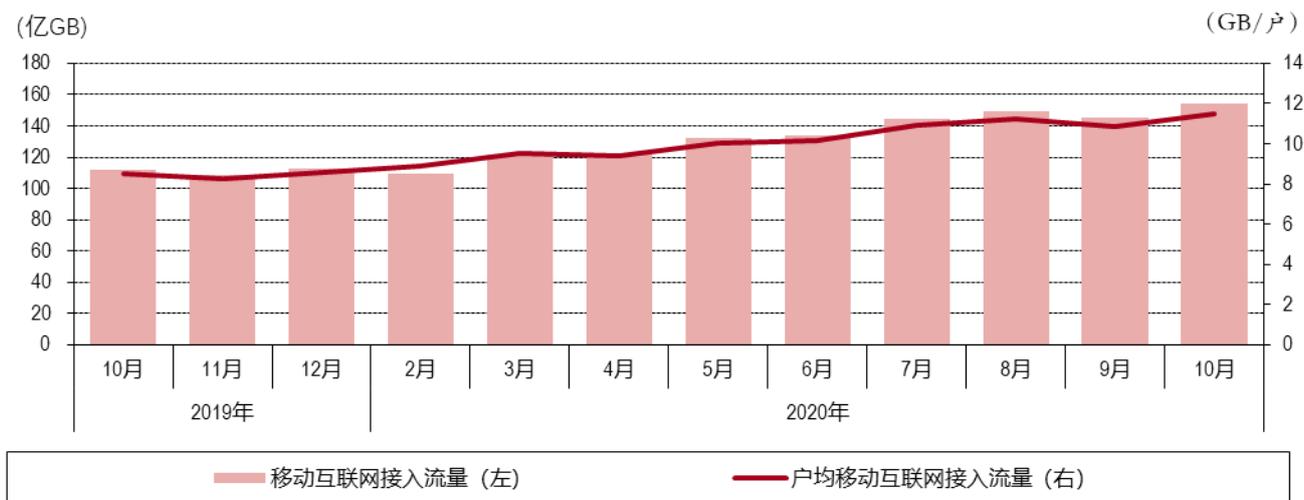
图表 1. 三大运营商 CAPEX 预测将于 2022 年达到峰值



资料来源: 工信部, 运营商年报, 中银证券

(2) 建设周期之后要把握流量上行周期, 物联网是 5G 时代核心应用、利好云计算及 IDC 板块, 已成为市场共识, 新竞争者和先爆发场景是关键。因为建设和入网周期, 流量上行周期必然会晚 2-3 年出现, 所以投资逻辑归纳为: 要抓住下一个流量热点就要找到新应用→5G 时代打造万物互联→物联网是碎片化的, 依附垂直场景而生→车联网是最可能先爆发应用→关注华为造车新势力。

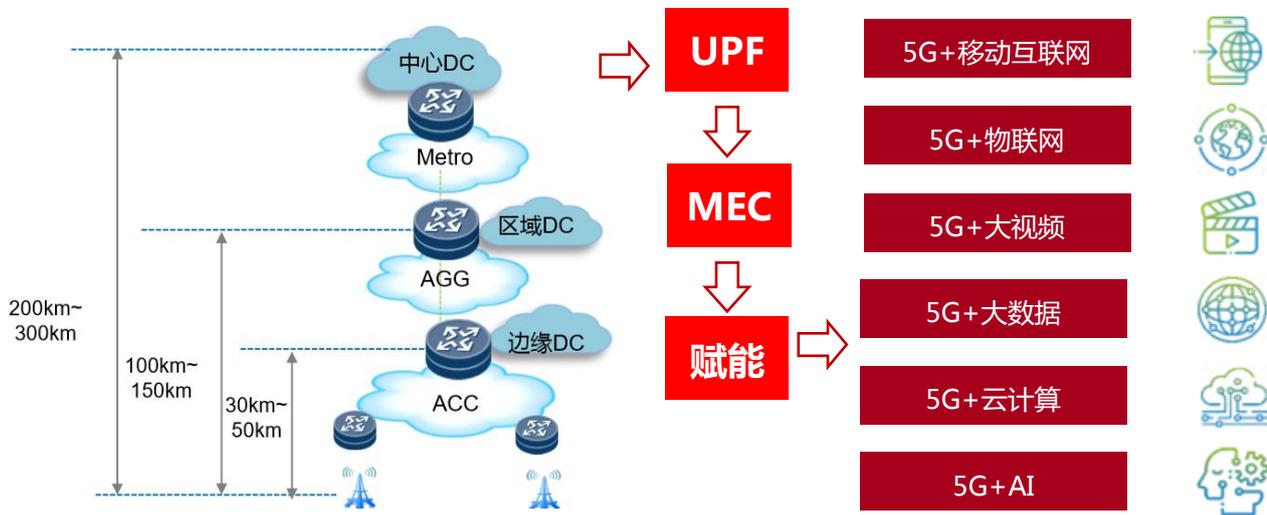
图表 2. DOU 随着 5G 建设推进不断攀升



资料来源：工信部，中银证券

(3) 与市场对通信设备行业周期的悲观认知不同，我们认为网络建设的热点依然会持续，但是通信新基建的重点会转移。边缘网络、小基站等新型基础设施在 5G 时代应运而生，摆脱传统南北向网络架构、向流量节点聚集，这是 5G 设备产业链下一个爆发点。要实现 5G 的三大特性，需要假设大量的边缘网络；要实现 5G 的全覆盖，需要布置大量的小基站。这区别于前 4 代传统的网络架构，真正实现网随流动，预计 2021 年将是这些设备建设开启之年。

图表 3. 边缘计算是 5G 应用开展的必需品



资料来源：中国移动官网，中银证券

(4) “十四五”期间产业政策再调整，从产能出海到品牌出海，关注全球经济复苏背景下，通信企业的新机遇。全球需求复苏的步伐从 2020 年三季度开始就持续强劲，海外营收占比大的企业预计会在明年显著受益。但是我们更关注国务院近日发文：“在通信等领域，以市场为导向，培育一批具有较强创新能力和国际竞争力的龙头企业……积极推动通信设备等装备类大型成套设备开拓国际市场，提高新一代信息技术、机器人等新兴产业的国际竞争力。”

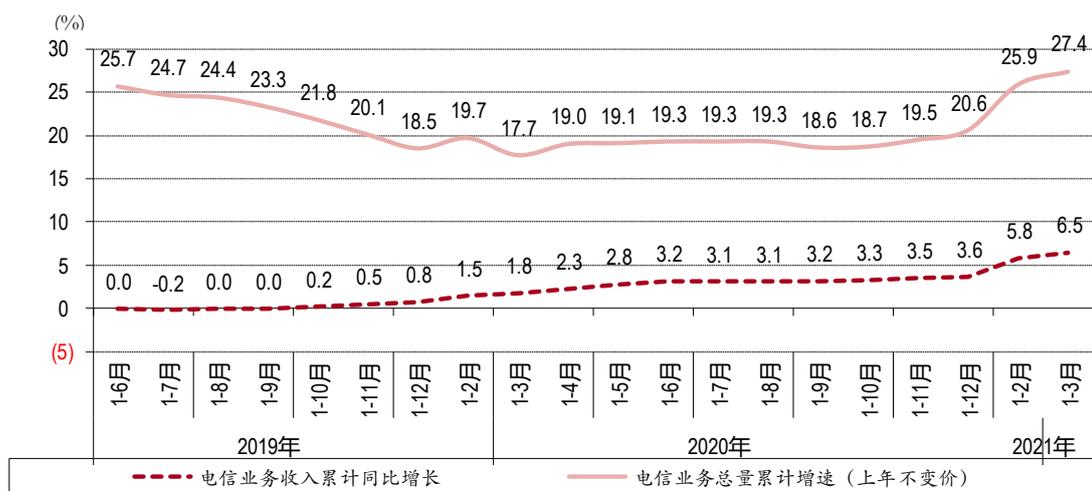
“十四五”期间，通信行业的任务依然明确，一是加快 5G 网络建设和应用，助推产业升级，拉动经济增长；二是作为中国科技产业中有能力处在世界最前沿的行业，能够打造品牌、输出标准，夺得科技战的话语权，这将造就一批像华为、中兴一样的世界龙头企业出现。

2, 需求持续改善, 行业稳步增长

2.1 通信行业受疫情影响小, 下游需求稳定增长

虽然 2020 年疫情肆虐, 但是通信行业下游需求依然稳中有进、持续向上。从总量角度来看, 根据工信部通信行业运行数据显示, 2020 年全年国内电信业务总量同比增长 20.6%, 最新披露的 2021 年 1-3 月国内电信业务总量同比增长 27.4%; 随着降费节奏放缓, 电信业务 2021 年一季度收入 3601 亿元, 同比增长 6.5%, 为近年新高。

图表 4. 全国电信业务总量增速及收入增速



资料来源: 工信部, 中银证券

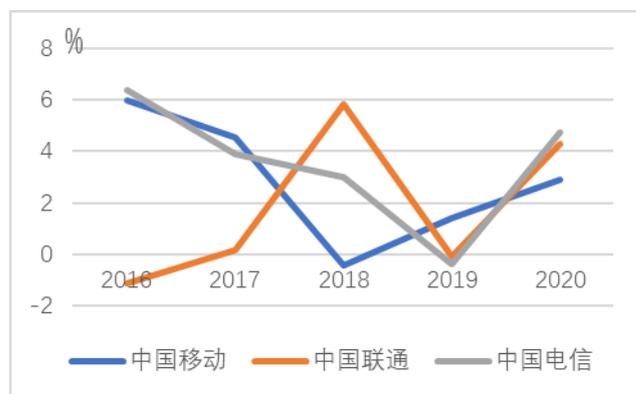
得益于行业持续回暖, 2020 年三大运营商营收均呈增长态势, 联通和电信的收入增速触底反弹。从市场份额来看, 移动依然雄踞半壁江山, 但是当前处在 4G 旧势不减, 5G 持续发力的阶段, 在固定通信收入增长、移动通信收入萎缩的行业趋势下, 联通和电信逐步抢回份额。

图表 5. 三大运营商营业收入情况



资料来源: 万得, 中银证券

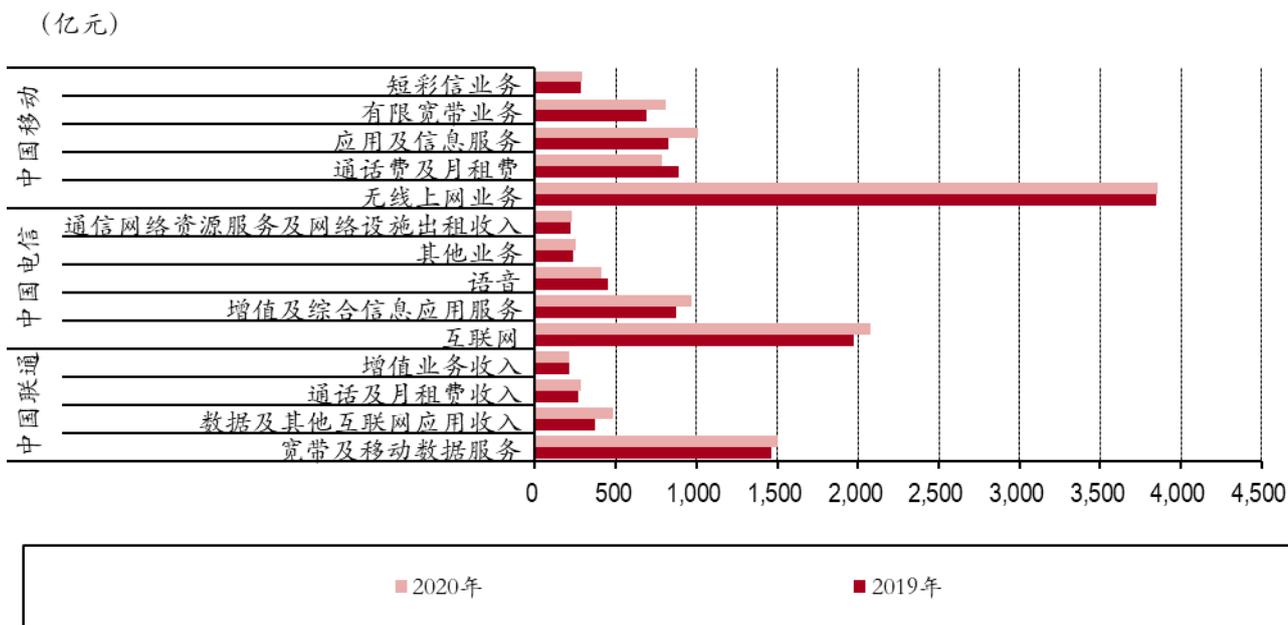
图表 6. 三大运营商营收同比增长率



资料来源: 万得, 中银证券

在行业与政策双重影响下, 移动与固定业务增长表现出背离的态势, 推动三大运营商份额再平衡。分传输方式拆解总收入, 2020 年运营商全行业移动业务收入 9215 亿元, 同比上涨 0.42%, 固定业务收入 3957 亿元, 同比增长 15.3%。中国移动的移动业务收入占比约为 72%, 依然是主要营收来源固网业务占比为 12%。而中国电信的营收中, 固网占比约为 37%, 并且固网收入同比增长约 8.5%。

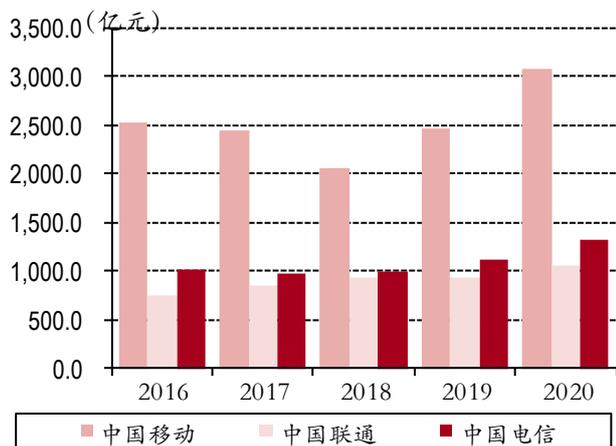
图表 7. 三大运营商 2020 营业收入分拆情况



资料来源：万得，中银证券

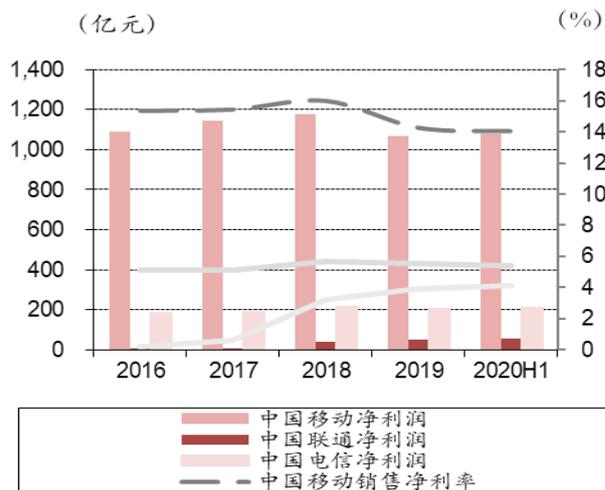
宽带业务稳中有进，互联网业务小幅上涨。2020 全年，运营商实现宽带业务总收入 2541 亿元，同比增长 7.1%，实现传统宽带业务增收 168 亿元。同时在互联网领域，也有小幅上升趋势，2020 年互联网相关收入达到 6416 亿元，同比增长 3.6%。

图表 8. 三大运营商经营现金流情况



资料来源：万得，中银证券

图表 9. 三大运营商净利润及利润率对比

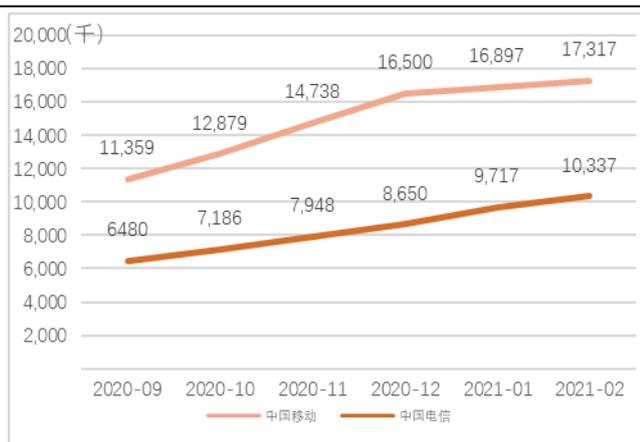


资料来源：万得，中银证券

2.2 用户数：4G 饱和，5G 稳步向前

中国移动的 5G 套餐用户数逐月递增，2021 年 2 月相较于 2020 年 9 月，用户数增长超过 50%，达到 1.7 亿+。中国电信的 5G 套餐用户数约为中国移动的 60%，在 2021 年 2 月月底达到 1 亿户，并以较高的速度增长。中国联通尚未披露 5G 用户数，但是预计到年中，三大运营商 5G 用户总数占比将超过 10%。

图表 10. 三大运营商 5G 累计用户数



资料来源：万得，中银证券
注：联通未公布 5G 用户数

图表 11. 三大运营商每月新增用户数

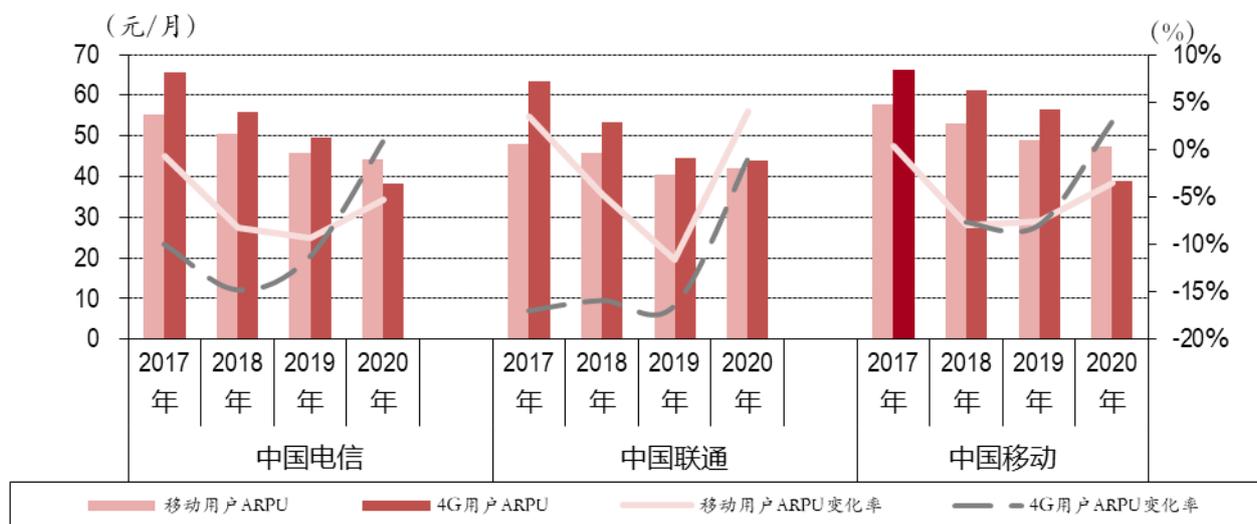


资料来源：万得，中银证券

2.3 ARPU 值：触底反弹，5G 有望带来更高增长

2020 全年，中国电信移动用户 ARPU 值为 44.1，相较于去年同期减少 3.7 个百分点；中国移动用户 ARPU 值为 47.4，相较于去年同期减少了 3.5 个百分点，只有中国联通有所增加，较去年同期增长了 4.2 个百分点。

图表 12. 三大运营商 ARPU 值变化情况



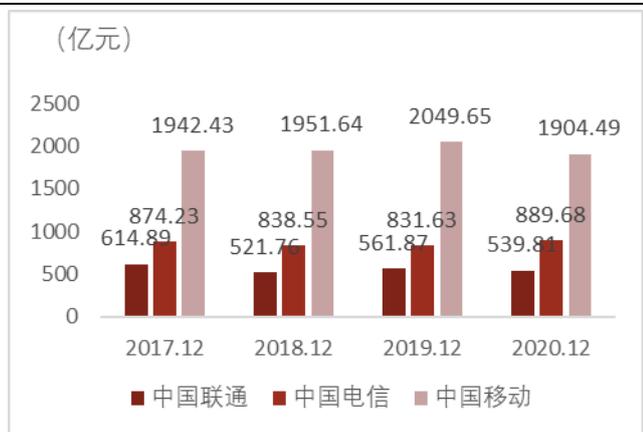
资料来源：万得，中银证券

但是电信和移动的 ARPU 值降幅收窄，三大运营商借力 5G，ARPU 增速回升态势明显。中国移动的移动用户的 ARPU 值在三大运营商中处于领先地位，其次是中国电信，再次是中国联通。三者 4G 用户的 ARPU 值均高于移动用户的 ARPU 值。5G 商用时代下，较高的资费可能会继续拉动运营商的 ARPU 值增长。

2.4 CAPEX：年度开支，5G 建设稳步向前

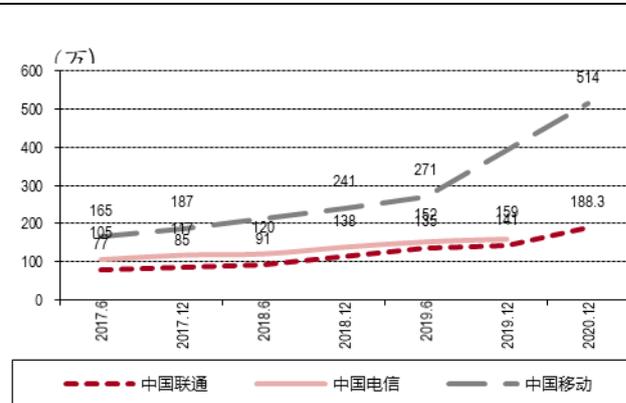
三大运营商继续以 5G 为重点，持续投入资本建设 5G。中国移动 2020 全年完成 5G 资本开支约在 1050 亿。中国联通 2020 全年完成 5G 资本开支约在 350 亿。中国电信上半年完成 5G 资本开支约为 201.5 亿，全年数据暂未披露。

图表 13. 三大运营商 CAPEX 情况



资料来源：万得，中银证券

图表 14. 三大运营商 4G&5G 基站累计建设数

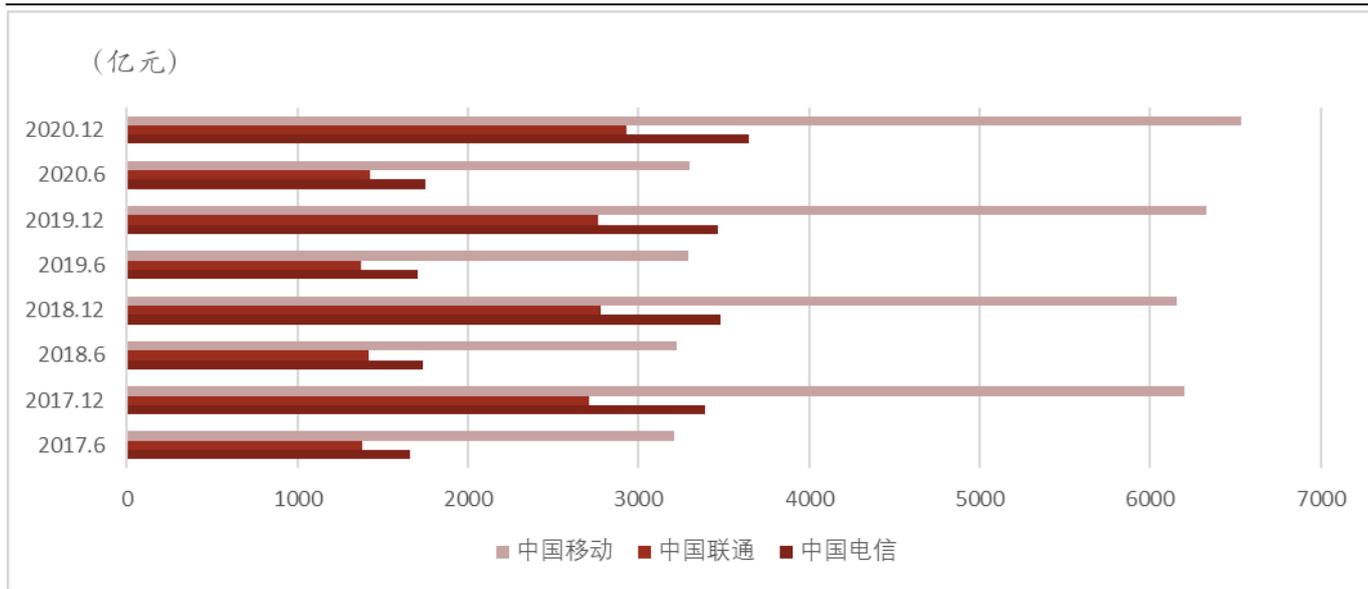


资料来源：万得，中银证券

2.5 OPEX：5G 规模扩大，电费增长使得营业成本高企

三大运营商成本费用处在稳定状态，网络运行及支撑成本由于 5G 网络规模增加而造成其增长。中国移动在 2020 年发生的营业费用为 6533.36 亿元，远远高于中国电信的 3649.21 亿元以及中国联通的 2977.2 亿元。中国联通的主要成本费用来自折旧和摊销，其次主要是人力成本。网络规模的扩大带来铁塔费用的增加，进而影响了网络运行及支撑成本。

图表 15. 三大运营商 OPEX 变化情况



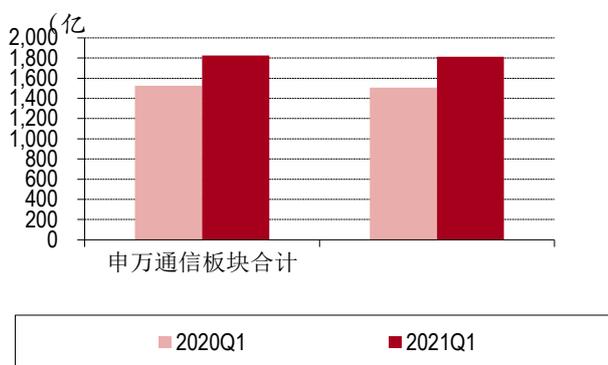
资料来源：万得，中银证券

3，流量红利方兴未艾，5G 周期上行开启

3.1 通信行业经营状况整体好转，费用率下降、盈利能力提升

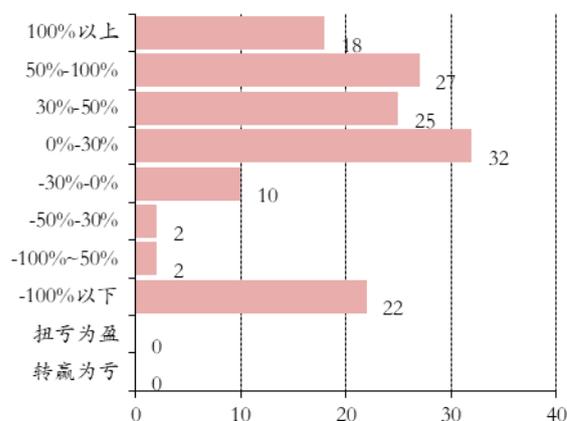
2021 年 Q1 通信行业的公司营业同比波动较小，利润大幅度下滑。通信行业公司 2021 年 Q1 营业收入共计 1824.84 亿元，与 2020 年 Q1 合计营业收入 1525.91 亿元相比增长 19.6%，剔除掉波动较大的公司，营业收入共计 1813.29 亿元，同比增长 20.3%。近 50% 的公司 2021 年 Q1 的营业收入同比变化超过 30%，102 家公司实现了同比正增长，36 家公司同比负增长。在 2021Q1 相对于 2020Q1 疫情转好的情况下，2021Q1 通信行业公司归母净利润共计 63.52 亿元，同比增加 128%，70 家公司的归母净利润同比正增长，59 家公司同比负增长，有 22 家公司实现扭亏为盈，仅有 4 家公司转盈为亏。

图表 16. 2021Q1 通信行业营业收入情况



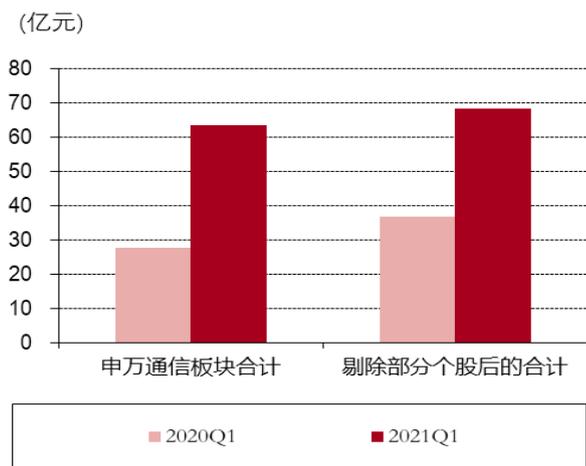
资料来源：万得，中银证券

图表 17. 2021Q1 通信行业营业收入增速区间公司数



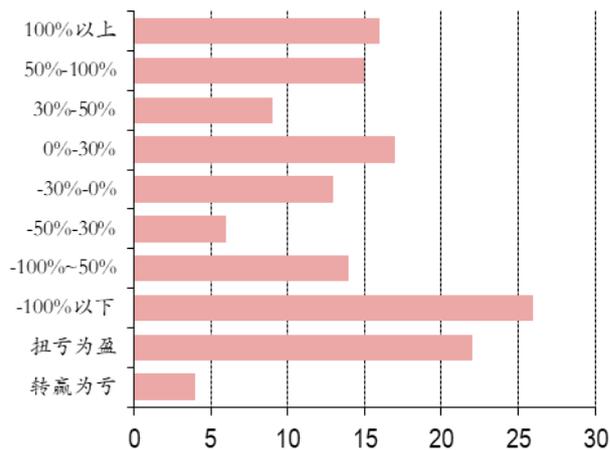
资料来源：万得，中银证券

图表 18. 2021Q1 通信行业归母净利润情况



资料来源：万得，中银证券

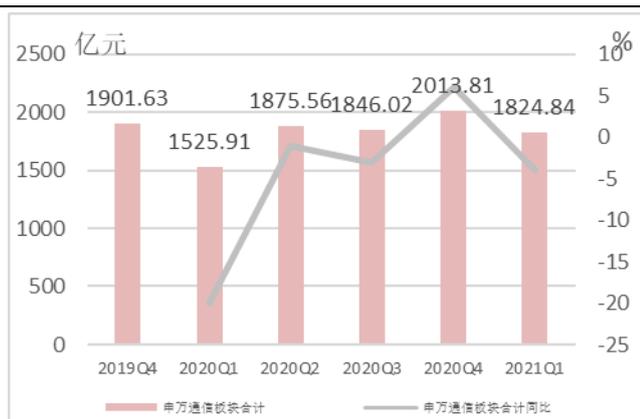
图表 19. 2021Q1 通信行业归母净利润增速区间公司数



资料来源：万得，中银证券

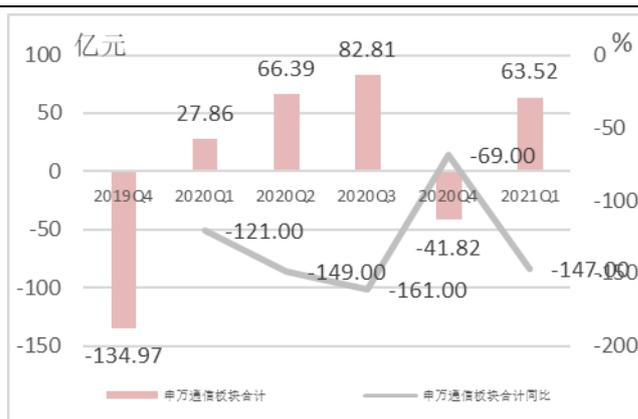
国内疫情已基本全面控制，国内外疫苗普及率持续提高，通信行业公司从 2020 年 Q2 开始逐渐正常复工复产，2021 年 Q1 已经完全恢复正常。2021 年一季度通信行业营业收入共计 1824.84 亿元，同比增长 19.59%，环比下降 9.38%；归母净利润共计 63.52 亿元，环比增长 251.89%，同比增长 128%。

图表 20. 通信行业季度营业收入情况



资料来源: 万得, 中银证券

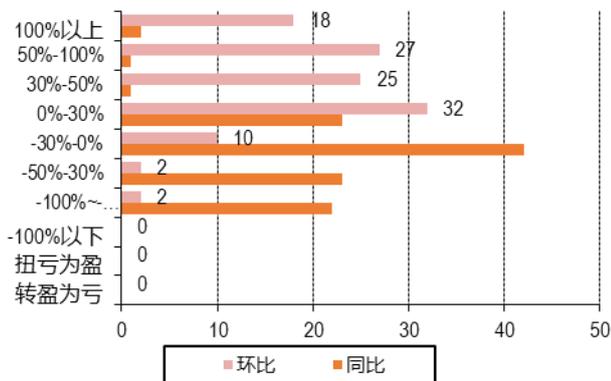
图表 21. 通信行业季度归母净利润情况



资料来源: 万得, 中银证券

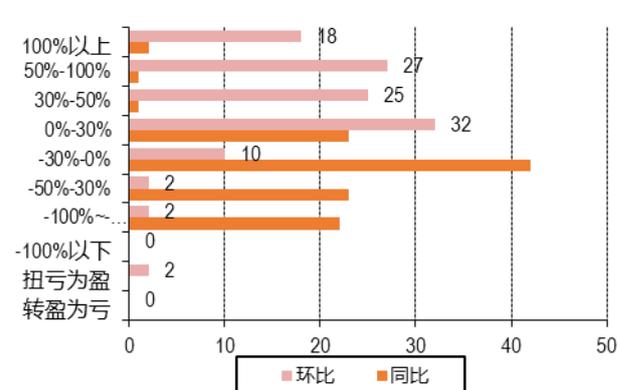
2021 年一季度较去年整体经营状况普遍好转。实现营业收入环比正增长的通信行业的公司有 102 家, 其中的 18 家公司环比增长超过 100%; 实现同比正增长的公司有 27 家, 同比负增长的公司有 45 家, 大部分公司的同比增长率集中在+30%~-30%。归母净利润上大部分公司环比都大幅度增长, 同比实现扭亏为盈的有 2 家公司。

图表 22. 2021Q1 通信行业营业收入增速区间公司数



资料来源: 万得, 中银证券

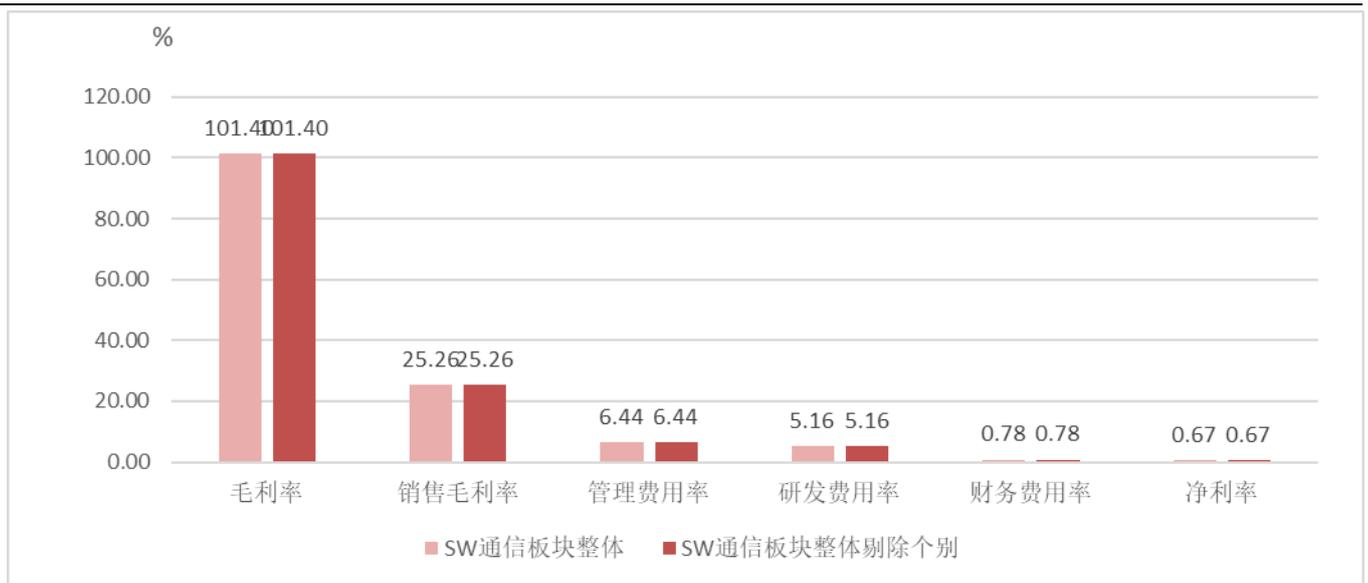
图表 23. 2021Q1 通信行业归母净利润增速区间公司数



资料来源: 万得, 中银证券

2021 年一季度通信行业的公司对于费用的控制能力有所提高, 费用率减少, 净利率增加。通信板块毛利润共计 101.4 亿元, 整体毛利率 25.26%, 管理费用 6.44 亿元, 研发费用 5.16 亿元, 财务费用 0.78 亿元, 净利润 0.67 亿元。

图表 24. 2021Q1 通信行业利润率及费用率

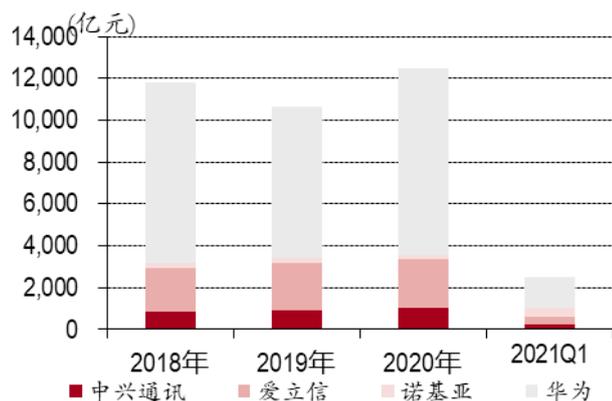


资料来源：万得，中银证券

3.2 设备商营业收入和净利润总体增长，5G 落地商用

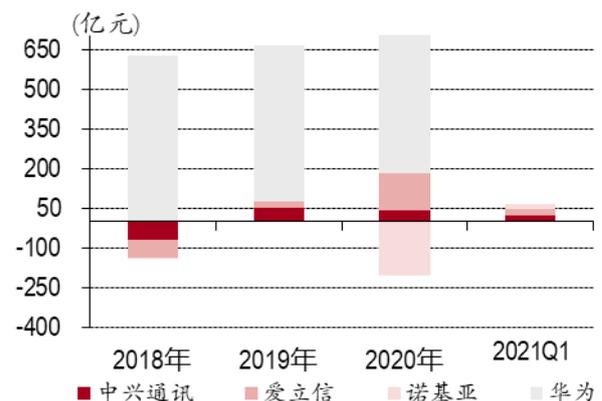
随着 5G 的落地与商用推进，2020 年全年设备商的合计营业收入同比上升，净利润同比扭亏为盈。四大设备商 2020 年全年共实现营业收入 12470.61 亿元，同比增长 17.38%，其中中兴通信 1014.51 亿元，同比增长 11.8%，爱立信 2323.9 亿元，同比增长 2.28%，诺基亚 218.52 亿元，同比减少 6.27%，华为 8913.68 亿元，同比增长 123.59%。2020 全年华为实现归母净利润 645.95 亿元，同比增长 9.06%，爱立信归母净利润为 139.28 亿元，同比增长 526%。

图表 25. 四大设备商年度营业收入情况



资料来源：万得，中银证券

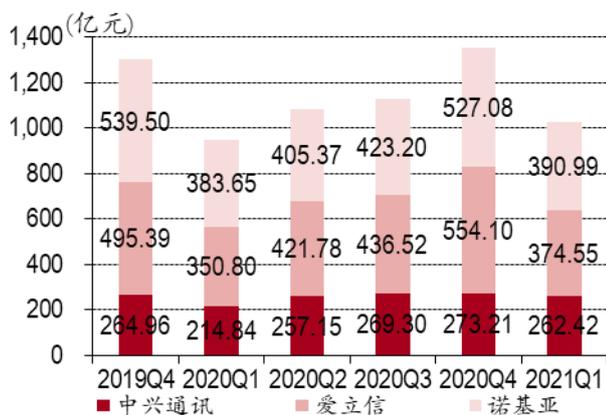
图表 26. 四大设备商年度归母净利润情况



资料来源：万得，中银证券

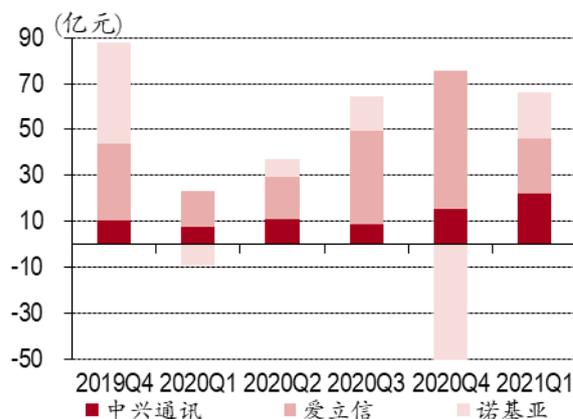
从季度角度看，2020Q1 受疫情影响，设备商营收总体减少，随着疫情的控制与企业的全面恢复，2021Q1 设备商营收总体表现尚可。统计已上市的三家设备商逐季度营收及净利润情况，中兴通讯营收 2020Q1 同比减少 3.23%，2021Q1 同比增长 22.15%，爱立信营收 2020Q1 同比减少 1.04%，2021Q1 同比增长 6.77%，诺基亚营收 2020Q1 同比增加 0.84%，2021Q1 同比增加 1.91%。归母净利润方面，设备商 2020Q1 整体同比增长。

图表 27 三大设备商季度营业收入情况



资料来源：万得，中银证券

图表 28. 三大设备商季度归母净利润情况

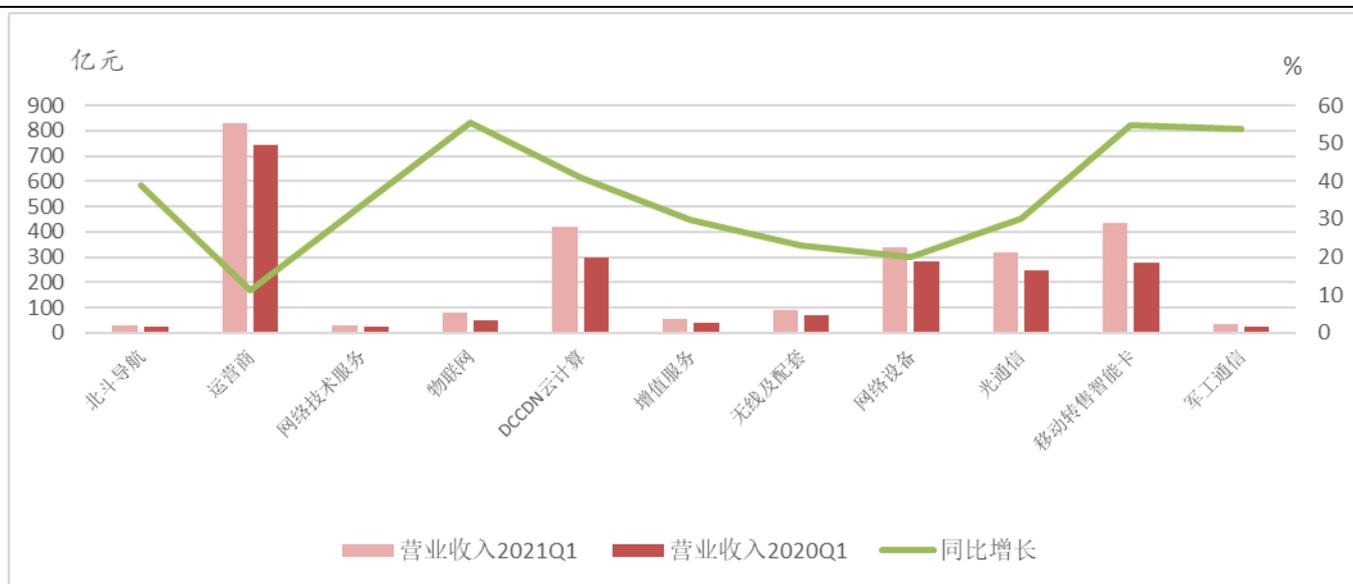


资料来源：万得，中银证券

3.3 子行业营业收入普遍改善，归母净利润有所下滑

在营业收入方面，2021 年 Q1 通信行业中表现较好的子板块是运营商、移动转售/智能卡、IDCCDN 云计算。所有子行业营业收入同比都呈现正增长。营业收入增速前三分别是物联网（77.89 亿元，同比增加 55.28%）、移动转售/智能卡（432.07 亿元，同比增加 54.71%）、军工通信（33.66 亿元，同比增加 53.90%）。营业收入增速倒数三位分别是运营商（828.76 亿元，同比增加 11.23%）、网络设备（336.91 亿元，同比增加 19.97%）、无线及配套（87.79 亿元，同比增加 23.04%）。

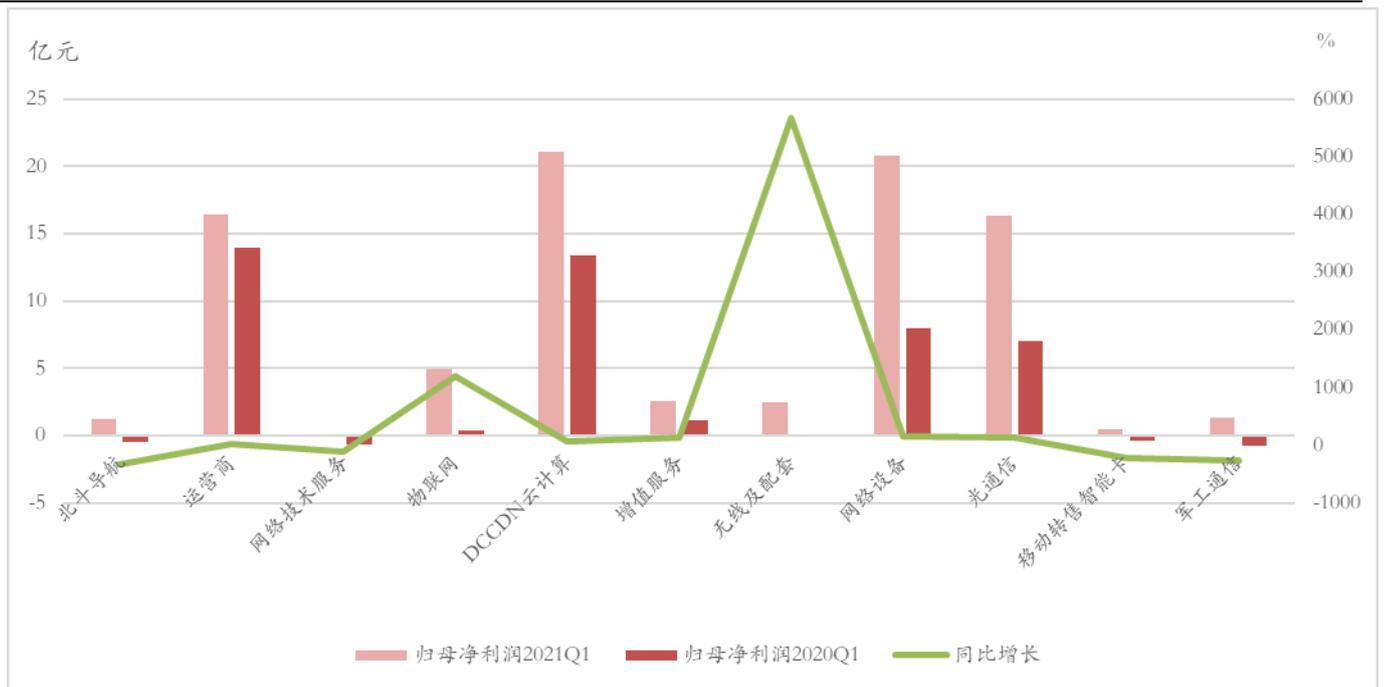
图表 29. 通信子版块 2021Q1 营业收入情况



资料来源：万得，中银证券

在归母净利润方面，2021Q1 通信行业的子版块同比均为正增长。归母净利润前三分别是无线及配套（2.45 亿元，同比增加 5673.65%）、物联网（4.96 亿元，同比增加 1187%）、网络设备（20.83 亿元，同比增加 162.31%）。

图表 30. 通信子版块 2021Q1 归母净利润情况



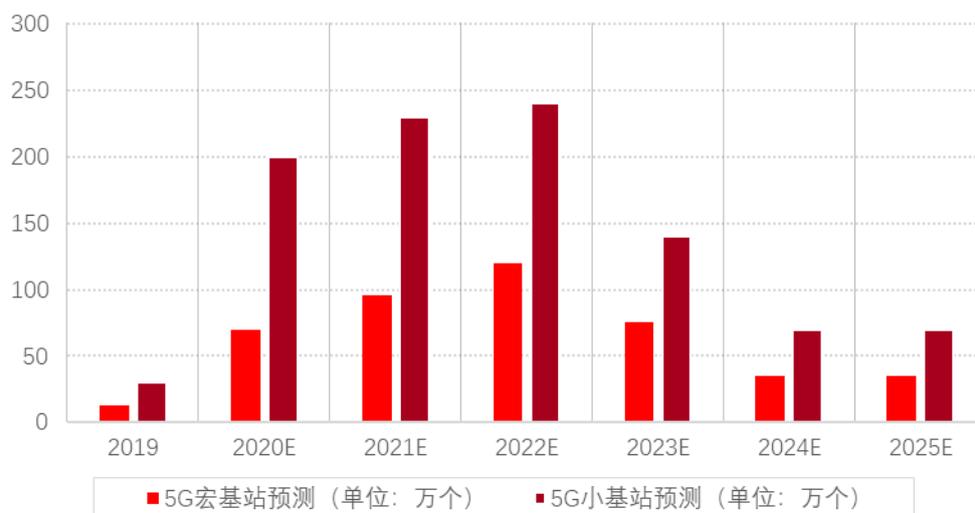
资料来源：万得，中银证券

4，挖掘高成长、低估值的“小而美”

4.1 主设备商壁垒高筑，依然受益全球 5G 红利

通信产业链壁垒最高的是主设备环节，根据成本核算主设备的投资额占到资本开支投资的 40-50%。一般来说，华为、中兴等主设备厂商的收入和基站建设速度成正比，但并不是直接匹配的。运营商对主设备上是按载频进行招标的。新建一个基站时，由于基站连接的人数较少，运营商一般不会直接就把载频满负荷安装，后面再根据基站的承载能力进行扩容。

图表 31. 2020-2025 年国内基站建设数量预测



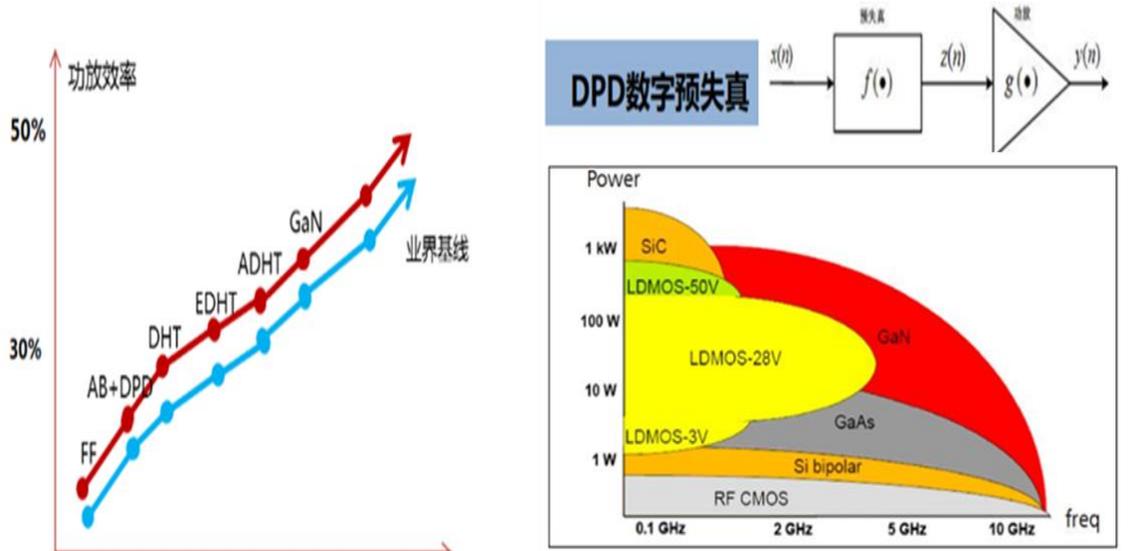
资料来源：运营商官网，中银证券

主设备商市场，得标准者得天下。华为每年将收入的 10% 以上投入研发，转化为在网络、IT、智能终端和基础研究的各个领域内的竞争力，也转化成向客户持续提供新产品和高效服务的能力。由华为主导、中兴和三大运营商等参与的 Polar Code（极化码）方案，从美国主推 LDPC，法国主推 Turbo2.0 两大竞争对手中脱颖而出，成为 5G 控制信道 eMBB 场景编码方案标准。

从产品形态来看，由于天线端口数增加 32/64，甚至 128，射频单元与天线的馈线连接已不现实，天线必然与 RRU 集成；分布式功放、滤波、ADC、DAC 将内置，相比 4G 的 8 通道，5G 的 64 通道对应的功放、滤波、ADC、DAC 都将要增加 64/8=8 倍。并且从 AAU 的创新中，可能会带来更多的产业投资机会：

(1) 功放：采用 GaN（氮化镓）+ 高性能 DPD 算法，相比 LDMOS，效率更高（10%+），集成度高。功放本质上是一个能量转换器，将电源供给的直流能量转换为需要的交流能量，因为转换效率不可能达到 100%，因此总有一部分直流功率会转变成热能被耗散掉，目前整体水平不超过 50%。LDMOS 诞生于上世纪 90 年代，由 Motorola 首创，适合中低频；GaN 支持更高宽带、更多模、集成度高、模块小型化、高功率，功率密度较 LDMOS 高 5 倍，更适合高频。GaN 功放具有材料性能优势，国内三安光电、海特高新进入 GaAs PA 芯片的研发。

图表 32. GaN 功放测试数据

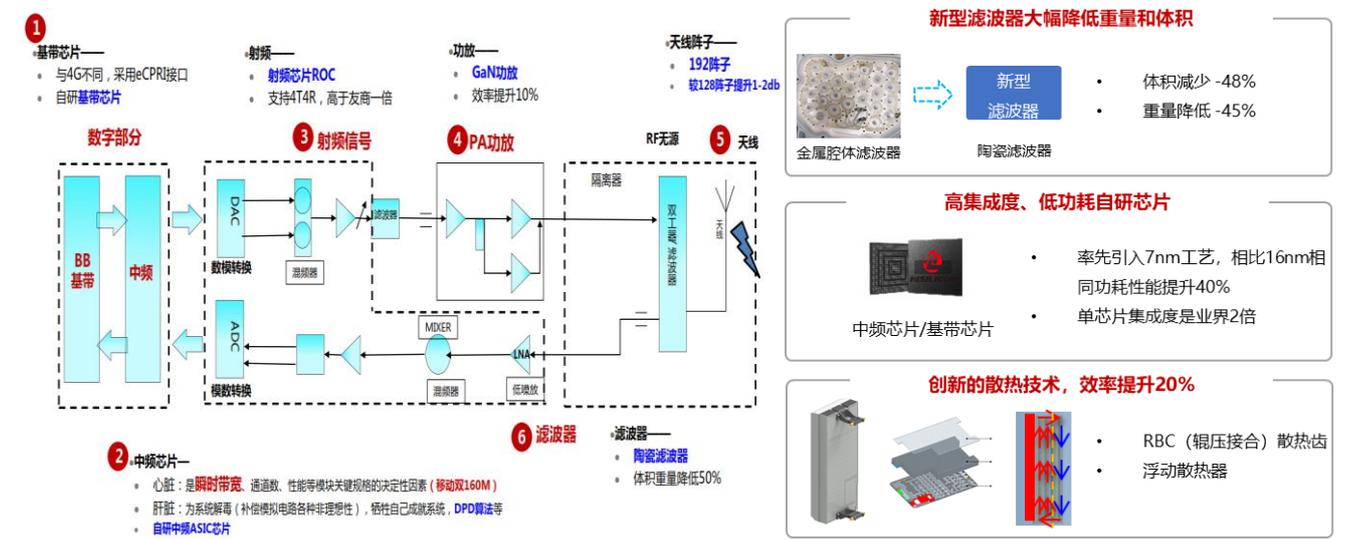


资料来源：工信部，中银证券

(2) 滤波器：采用陶瓷滤波器，体积减少 48%，重量降低 45%。陶瓷介质滤波器体积小、重量轻、插损小、稳定性好，但高频段性能较差，需要增加前后级 PA 的增益来弥补。国内的陶瓷介质滤波器相关工艺相对比较好，已经逐渐成为 5G 滤波器市场主要供应。

(3) 散热：采用 PRB 散热等创新技术，效率可提升 20%。

图表 33. 主设备 AAU 产业链创新



资料来源：中国移动官网，中银证券

(4) 射频 ROC：模拟部分常称为射频电路，主要包括放大器、接收 LNA、双工器、滤波器、混频器等部分。当前射频已走向 SoC 化，ADC/DAC 数模转换，LNA 等会集成在 SoC 里面实现 RoC。ADI 和 TI 是该领域的绝对领先企业，国内在这方面基本是空白，后续有较大国产替代空间。

(5) 中频：采用 ASIC 衔接射频和基带，补偿模拟射频非理想性。数字化的中频处理技术，是将传统模拟 RF 收发信机中的一部分功能用数字电路实现，衔接射频与基带，负责关键规格和补偿模拟射频非理想性。目前 FPGA 由美国 Xilinx 公司垄断，研发阶段不可或缺，产品定型后则采用 ASIC 既可降低制裁风险，又可降低设备成本。

4.2 专网设备商预计将迎来疫情后大复苏，逐鹿全球龙头

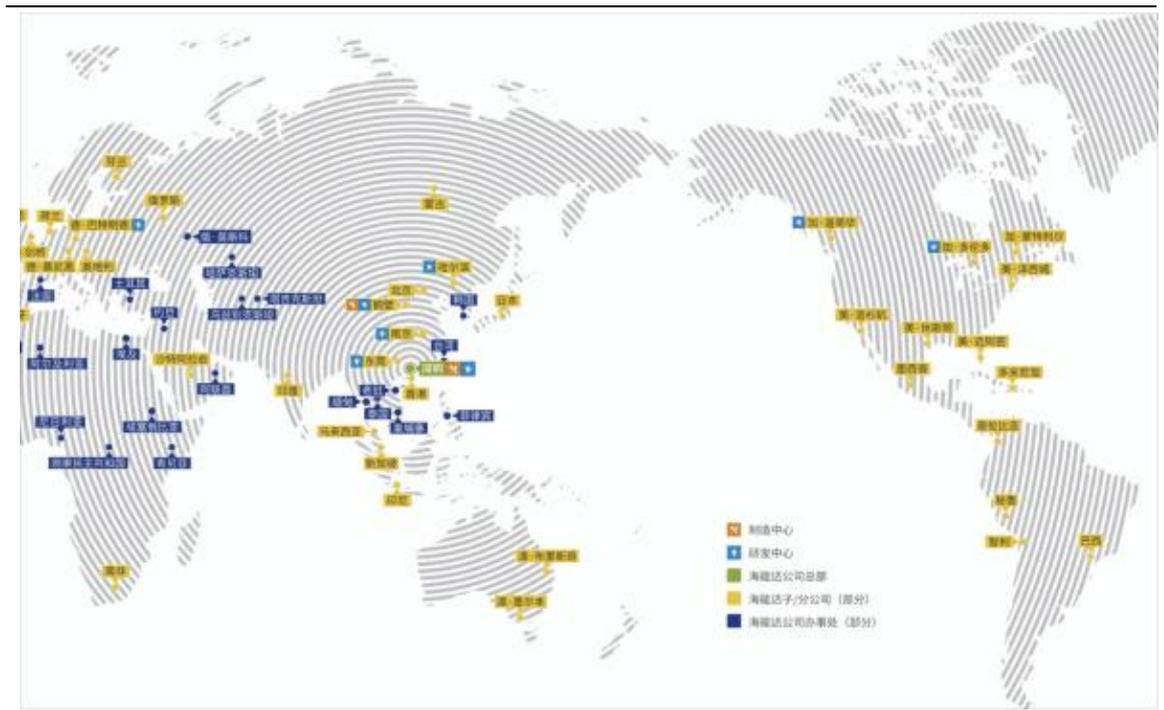
目前专网通信行业正处于模拟产品向数字产品升级的重要阶段，我们认为，受经济水平和产业特性影响，专网通信的模转数和走向宽窄带融合将是一个相对较长的过程。整体来看，经济的回暖和人们对地震、海啸、火灾、反恐等公共安全事件的关注将推动全球专业无线通信市场规模持续稳定增长。

随着技术的发展，宽带化成为无线通信系统的总体发展趋势，集群通信系统也向着系统 IP 化、业务多样化、数据宽带化、终端多模化的方向发展。我国的公安专网在利用集群通信系统调度的过程中，不仅仅要“听得见”，还要“看得见、看得清”，这就需要集群通信系统能够支持语音、数据、图像和视频等多种业务的不同传输速率。目前公安无线通信在宽带的需求和业务上的主要表现有：

(1) 公安现有的图像传输系统只能解决点对点的应急图像传输，无法实现大规模的组网，在指挥中心的可视化指挥调度也没有办法实现全方位的实时图像采集；(2) 公安对于信息化的移动应用需求越来越多，目前移动警务系统已发展成为全国最大、覆盖最广、应用最多的应用系统，但是基于公网的移动警务系统安全性比较差，紧急情况下无法保障使用。因此公安移动信息网的建设需要公网和专网相互补充，也需要日常和应急的情况下都能可靠使用的无线承载网。

因此，集群通信系统的建设在兼容 PDT 窄带系统的同时，必须向宽带化平滑过渡。TD-LTE 以其高带宽、低时延、自主知识产权、高可靠性等特点，已经被确立为警用快带无线标准。

图表 34. 海能达全球分支机构图



资料来源：海能达官网，中银证券

目前，公网 4G LTE 网络已经基本建成，5G 商用节点临近。与之相对的专网通信市场由于规模不大、极度分散且技术相对落后，滞后公网 1-2 代。专网带宽的加宽能满足客户日益增长的数据库访问、查询、实时视频监控、图片文件传输和可视化指挥调度等多媒体业务的需求，优势明显，成为大势所趋。在此背景下，不少大型公网设备商对专网投向了目光，传统专网设备商为了免遭落伍风险而积极转变，共同助力宽带专网快速落地。窄带向宽带升级将带来功能和应用的进一步丰富以及网络价值量的提升，宽带专网新增市场空间预计达千亿元。

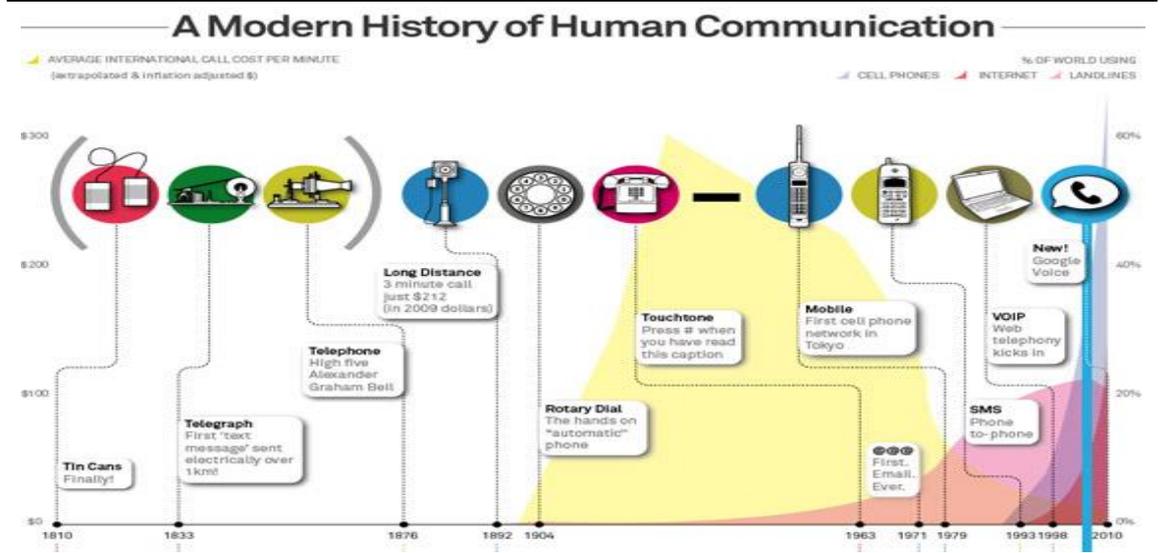
在全球专网通信领域，有美国的摩托罗拉和欧洲的欧宇航，但是我的海能达不管是从技术上还是从市场上，都有能力与摩托罗拉掰手腕，角逐全球专网龙头。海能达是少有的国内厂商通过不断并购整合国外厂商，扩大全球影响力的公司。2012年，海能达成功收购德国对罗德斯瓦茨公司 PMR 业务，强化 TETRA 全球竞争力。2017年，海能达成功收购英国上市公司赛普乐集团，整合技术，加强 TETRA、公共安全及轨道交通的全球竞争力。同年，公司收购加拿大 Norsat（诺赛特）公司，进入卫星通信新领域，增强基站天线研发生产实力。并且在美国的摩托罗拉和欧洲的欧宇航，都放弃了自研宽带产品，选择了结盟大型公网设备厂商。而海能达毅然踏上宽窄融合的自研之路，我们认为其基于技术水平和长远战略规划的必要选择。受益于疫情后全球复苏以及国内通信龙头企业出海的政策支持，海能达和中国的专网企业未来几年有很大增长空间。

4.3 云视讯受益于疫情，有望持续高景气度

视频会议行业是在 2020 年疫情中少有的、没有受损反而受益的行业。因为疫情的封锁，使得出差和现场办公时间变少，在线办公室时间变长，免费为视频会议行业打了一次全民广告，特别是全球云视频龙头 Zoom 更是颇受瞩目。国内视频会议行业也发展了多年，积累了以亿联网络为代表的一批具备全球竞争力的企业。

视频会议（VCS）行业统属于统一通信（SIP）行业，由于 PC-PC 端的 IP 电话形式未被限制，VCS 成为 IP 电话发展的灰色空间，甚至很多企业采用关掉 VCS 的视频功能来打 VoIP 电话的方式曲线救国。2013 年 12 月 26 日，工信部正式向 11 家企业发放虚拟运营商牌照，通过虚拟运营商，消费者将能获得移动、联通、电信三大运营商以外的电信服务。会畅科技等民营企业以及阿里巴巴、腾讯、苏宁等大型互联网公司获准开展国内多方通信服务业务。国内多方通信服务业务包括国内多方电话服务业务、国内可视电话会议服务业务和国内因特网会议电视及图像服务业务等。也间接促进了 VCS 行业的成熟发展。可以说，国外是先 SIP 再有 VCS，国内则是跳过了 SIP，VCS 直接成为了企业统一通信的主流产品。

图表 35. 统一通信业务布局全景



资料来源：Google，中银证券

图表 36. 视频会议



资料来源: Google, 中银证券

VCS 市场相比于 SIP 存在更明晰的想象空间。SIP 电话市场规模小而分散, 可预测性较低, 成长空间存在天花板。现阶段各大公司重点发展 VCS 的原因有二: 一, VCS 市场广阔, 据估算近十倍于 SIP, 视频通信更是公认的企业协作未来方向, 蕴含广阔空间; 二是根据估算, VCS 产品业务毛利率在 65%-74% 左右, 借由改变产品业务结构能够进一步提升公司毛利率, 为生长持续供能。

国内 VCS 企业各自针对不同的客户类型, 有着不同的竞争优势, 已经形成差异化竞争。华为主打高端产品, 面向价格不敏感型客户; 苏州科达利用视频监控的优势布局政企市场与垂直行业; 会畅通讯是多方通信龙头公司, 转型云视频, 主打“云”而非“端”, 模式主要以账号销售进行, 瞄准传统设备与云视频不兼容的问题; 小鱼易连硬件设备价格相对更便宜, 云端处理技术相较苏州科达更强, 主要通过年付租用的形式来打通价格敏感性的中小企业客户, 实现会议室的灵活布置。

图表 37 视频会议需求稳定增长



资料来源: IDC, 中银证券

图表 38. 亿联网络产品可广泛应用于各类场景



资料来源: 亿联网络官网, 中银证券

我们认为, 在 VCS 战场, “云+端”模式更使亿联的解决方案比宝利通、华为等传统硬件厂商更胜一筹, 这一点将成为亿联未来十年的竞争优势。亿联的产品具有很强的用户友好性。产品操作简单, 能做到会打电话就能使用视频会议; 公司有饮品技术积累, 产品全向麦拾音效果好, 距离长, 无须专业 IT 人员另行调试, 为中小企业节约了人力成本。

“云+端”模式使得公司解决方案稳定性优于“管+端”。公司采用 SVC 分层编码, 能够抗 30% 丢包, 100ms 以内延迟; 而传统硬件公司多采用 AVC 编码, 仅能做到 2-3% 抗丢包, 400ms 以内延迟。这一点使得亿联产品能够在弱网跨网环境中, 仍然做到声音清晰, 视频流畅。

亿联解决方案具有较强灵活性与可扩展性。借助云端实现多方弹性扩容，在终端硬件产品选择上提供适用于小会议室、领导个人办公室的统一通信设备，在软件上能够提供用笔记本电脑或手机加入会议的扩容方式，提升了会议组织的灵活性。

4.4 物联网浪潮迫近，中国模组出货世界领先，关注车载领域特种需求

物联网 M2M 是指机器对机器的无线通信，信息采集的准确性、及时性、稳定性是产品的核心和关键。无线 M2M 终端设备进行数据（位置信息、驾驶习惯、温度、湿度、速度、加速度等）采集处理后，经网络运营商网络（电信网、互联网、蓝牙等）传输后，传输至物联网运营商服务器，物联网运营商利用操作平台系统进行数据分析、处理，向下游终端客户提供服务。

M2M 技术应用广泛，如物流管理（车辆追踪、车队管理）、工业控制、智能家居、人员追踪、环境监测、气象监测等方面。从发展历程看，M2M 业务在各行业中经历两次行业应用浪潮：第一次发展浪潮包括汽车、运输及综合管理是 M2M 的早期应用，第二次行业应用浪潮包括工业自动化、医疗、智慧城市等业务应用。

从物联网通信模块的出货量来看，中国具备全球龙头企业移远通信。移远通信是全球出货量第一的物联网模组供应商，拥有涵盖 5G、车载前装、人工智能、NB-IoT、安卓智能、GNSS 模组等完备产品线以及丰富的行业经验。2015 年，公司实现国内市场份额第一，2018 年公司模组出货量达到约 4800 万片，同比增长 32%，市占率位居全球第一，累计实现超过 1 亿个物联网连接。2019 年，销售模组数量超过 7600 万片，同比增长 59%，目前公司产品渗透到下游多达几十个应用场景，远远多于国内竞争对手。同时，除了移远通信之外，日海智能收购 Simcom、龙尚、入股 Telit 也成为全球通信模组巨头之一，广和通收购 Sierra Wireless 切入全球车载前装无线模块行业，未来在物联网通信模组领域，中国已经具备一批具有技术实力和规模优势的龙头企业。

从应用领域来看，目前全球车载市场是 M2M 的主要应用场景，主要集中在集中在车辆追踪、汽车金融、汽车保险等相关领域。按照 M2M 连接方式，无线 M2M 设备分为三种：嵌入式 (Embedded) 设备、集成式 (Integrated) 设备、辅助连接式 (Tethered) 设备。嵌入式设备主要用于 B2B 领域，如保险公司对保险客户车辆监测、租车公司车辆管理、大型物流公司车辆管理等。集成式设备一般是汽车厂商通过前装，在出厂即具备该种功能，主要实现驾驶员个人应用，如娱乐、导航，更多应用于 B2C 领域。辅助连接式设备知名应用是美国 Uber 叫车软件应用系统、中国滴滴打车系统。驾驶员、消费者均通过手机的辅助连接，实现 M2M 功能。

在车载 M2M 领域，市场竞争格局具有以下几个特点：1) 市场相对分散，无明显具备市场垄断地位的企业；2) 具备较强的区域性，北美、欧洲、亚洲不同地区均有本土优势的厂商。全球的主流供应商包括美国 CalAmp、Enfora，欧洲 Teltonika、Aplicom，台湾企业 Portman，中国的移为通信、博实结、康凯斯、途强和谷米。其中移为通信是国内为数不多可以走出去，与欧美供应商相竞争的企业。

在物联网追踪的特殊领域，出现了移为通信这样的龙头企业。移为定位于为客户提供物联网终端类产品，目前主力业务为车载通信+物品追踪，新晋业务包括动物业务+共享业务。公司芯片级开发能力使得公司具备物联网模组规模量产能力，比竞争对手具备明显成本优势由于公司主要业务在海外，相比于海外竞争对手天然具有国内成本优势；公司深耕行业多年，行业渠道优势明显。

图表 39. 移为通信全球业务布局



资料来源：移为通信官网，中银证券

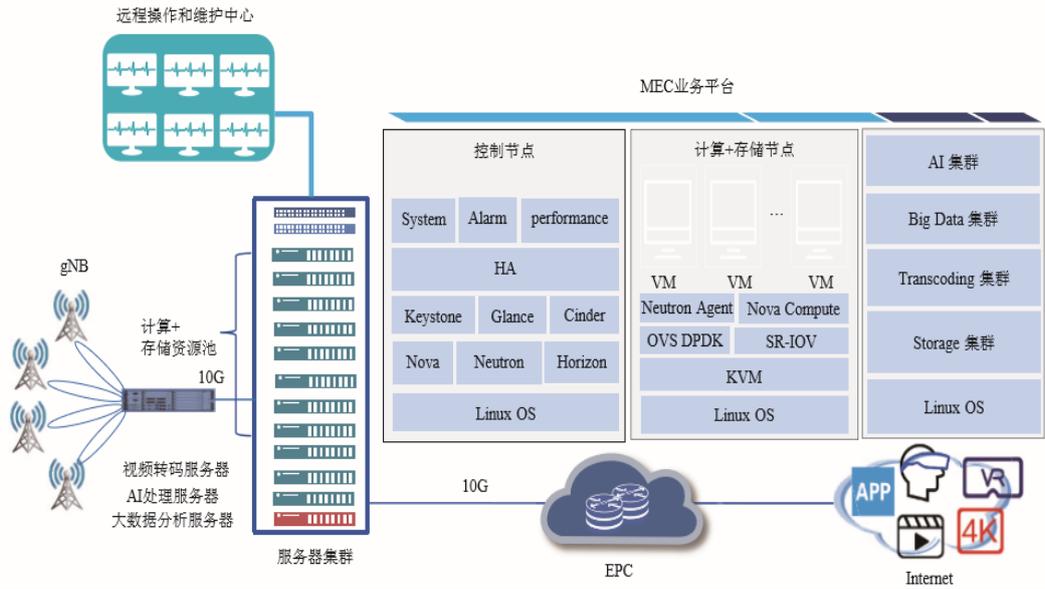
4.5 边缘计算势不可挡，2021 年或成产业爆发元年

5G 已来，边缘计算将成为产业大趋势。5G 时代连接设备数量会大量增加，网络边缘侧会产生庞大的数据量，如果这些数据都由核心管理平台来处理，则在敏捷性、实时性、安全和隐私等方面都会出现问题，但采用边缘计算可以就近处理海量数据，大量连接设备可以实现高效协同工作，诸多问题迎刃而解。

我们可以借助章鱼的生活习性来理解什么是边缘计算。章鱼是无脊椎动物中智商最高的，在捕猎时它们动作非常灵巧迅速，腕足之间高度配合，从来不会缠绕和打结，这是因为章鱼巨量的神经元有 60% 分布在章鱼的八条腿上，脑部只有 40%，是“多个小脑+一个大脑”的构造，类似于分布式计算。而边缘计算也是一种分布式计算，将数据资料的处理、应用程序的运行甚至一些功能服务的实现，由网络中心下放到网络边缘的节点上。

边缘计算联盟 ECC 针对边缘计算，定义了四大领域：设备域（感知与控制层）、网络域（连接和网络层）、数据域（存储和服务层）、应用域（业务和智能层）。这四个“层域”就是边缘计算的计算对象。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。

图表 40. 运营商部署边缘计算实例



资料来源: google, 中银证券

5G 从架构设计之初就本源支持 MEC，并对网络会话管理机制进行详细设计，CCSA 早在 2017 年 9 月通过了边缘计算行标和研究报告的立项，边缘计算行业规范即进入标准阶段，目前各大运营商已陆续开展不同场景的 MEC 试点，未来 MEC 会进一步丰富 5G 行业应用。

三大驱动力促边缘计算快速发展。驱动力一：流量本地疏导降成本：边缘计算支持数据本地处理，大流量业务本地卸载，可减轻回传压力和降低成本；驱动力二：低时延，实现端到端 10ms 是部署边缘计算的刚性需求；驱动力三：为边缘应用提供增值服务，满足大带宽需求。

边缘计算场景丰富多样，5G 时代大有可为。在车联网的应用中，边缘计算应用可以分析车及路侧传感器的数据，将危险警告及其他时延敏感信息发送给周边车辆；智能机器人方面，边缘应用可以提供高性能计算能力，执行时间敏感的数据处理，并将结果反馈给终端设备；在自动驾驶和远程医疗方面，边缘计算可以实现超低时延，提高业务的安全性；借助边缘计算，超高清视频的用户体验也得以提升，在超高清视频方面，边缘计算可以优化用户体验，视频观看时卡顿更少，时延更低，初始等待时间可以降为原来的五分之一，视频下载速率也可以提升为原来的三倍及以上。

据 Gartner 预测，2021 年全球边缘计算设备侧市场需求将超过 400 亿美元，近三年平均增速在 50% 以上；IDC 预测，到 2020 年全球边缘计算市场将达到 2506 亿美元。中国在全球占比预计能达到 30%，未来随着中国 5G 的大规模建设，占比有望持续提高，可充分享受行业高景气带来的产业收益。

2021 年将加速出现在生产中部署边缘计算的新型业务模型，这主要基于两个因素：云平台必须与人工智能竞争，而 5G 的广泛普及将使边缘计算用例更加实用。诸如 Akamai 和 Fastly 之类的内容交付网络已开始针对边缘计算需求，与各类托管公司合作部署小型且分布广泛的数据中心，这样可以在更接近其服务人群的地方托管应用程序。即使是大型托管公司也缺乏满足边缘计算需求所需的本地化服务能力。边缘应用程序智能将在 2021 年蓬勃发展，以加速数字化转型，特别是在必须实时连接物理世界和数字世界的行业中；同时，来自主要电信网络的全国性 5G 不足以满足边缘计算的需求，到 2021 年，私有 5G 网络将用于工厂车间自动化，AR / VR 等远程检查，监视，质量保证，远程监控，预测性维护和员工安全的场景。

4.6 小基站是 5G 宏基站必不可少的补充，将在 2021 年临近爆发期

小基站是一种从产品形态、发射功率、覆盖范围等方面，都相比传统宏站小得多的基站设备，用途在于精细化覆盖，目前市场上对小基站的分类主要有两种分法：1) 按照功率主要分为皮基站、家庭基站；2) 按照设备形态，主要分为一体化基站和分布式基站。小基站的需求主要来自对容量的扩容以及覆盖投诉的快速处理。

图表 41. 传统宏站 VS 5G 小基站，各有优劣

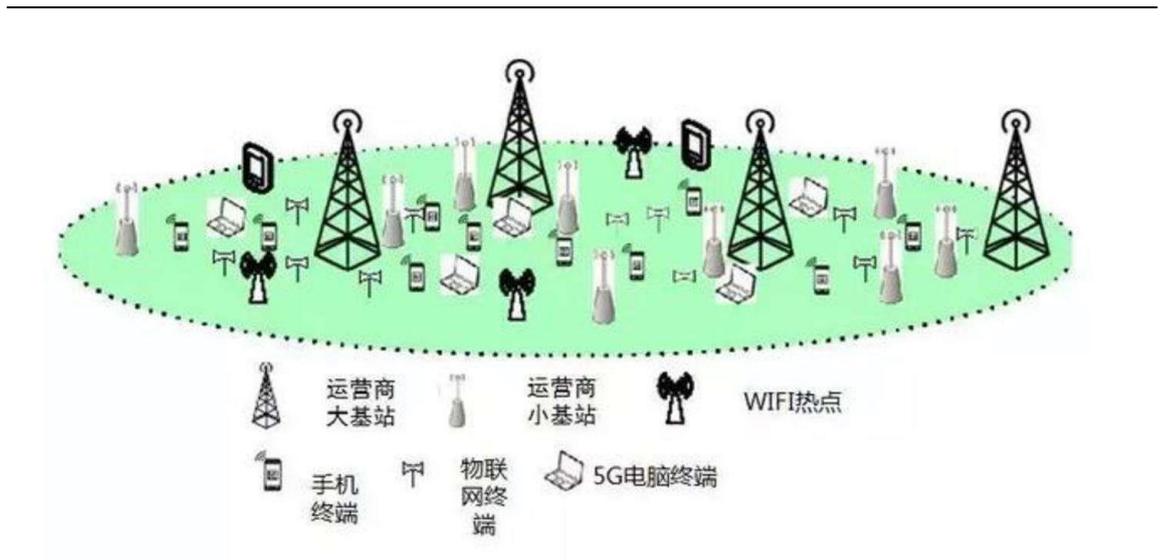
传统宏站与小基站对比	小基站	传统宏站
覆盖半径	数十米-数百米	数百米-数公里
用户容量 (以 LTE 为例)	一般小于 100	一般大于 400
小区类型	一般 1 个全向小区	1 个全向小区或 3 个扇区
安装环境	无机房环境、零占地	机房+铁塔/抱杆
功耗	几十瓦	几百瓦-几千瓦
供电/备电	AC 市电, 无备电或 UPS	DC-48V, 电池组或油机
传输	IP 化灵活回传, 可使用公网	光纤、PTN 专网
安装维护	用户安装/运营商简单安装	运营商专业人员施工安装
网规网优	SON+弱规划/优化辅助	强规划/优化+SON 辅助
设备/建设成本 (RMB)	设备: 几百元-几万元 建设: 几乎零成本	设备: 几万元-几十万元 机房配套: 几十万元-几百万元

数据来源: google, 中银证券

小基站可以实现低频高频的混合组网。低频与高频混合组网要求满足如下条件：(1) 平滑性：满足前向兼容，即兼容现有移动通信系统及业务，尽量避免系统间的干扰；(2) 连续性：至少满足上百 MHz 的连续频谱；(3) 实现性：考虑工业化生产精度的要求，确保可生产。

针对高频段，传统宏蜂窝基站覆盖范围小导致其建设成本高，且站址资源难以获取，利用如 5G 的关键技术高密度组网便于高频段小基站的规模部署。小基站的特征是：小型化、低发射功率、可控性好、智能化和组网灵活，同频干扰信号之间的距离压得很低，从而可以提升单位空间内的频段密度，重点用于热点话务吸收和覆盖弱区的补盲，比目前的基站更靠近用户。

图表 42. 5G 分层覆盖示意图



资料来源: 数项科技, 中银证券

目前国内做小基站产品及解决方案的包括中小设备厂商、主流电信设备厂商、ODM 厂商等。

主设备厂商中华为、中兴已可提供解决方案，但因为小基站和其收入大头的宏基站是替换关系，主设备商对小基站的推动热度不足，且运营商也不愿意主设备商垄断宏基站和小基站，加上主设备商在小基站领域没有品牌积累，判断主设备商未来会在竞争格局中占有一席之地，但不会像主设备一样垄断，会给中小设备商留下机会。

中小设备厂商最早进入小基站领域。优势在于：具有前期技术积累优势、客户资源优势、品牌优势，生产工艺成熟，有丰富的项目运作经验和流程优势，能够提供从网关到小基站端到端的产品和方案（网关的作用是连接小基站和核心网）；劣势在于：后续发展的资金规模、研发实力可能不能跟上主设备厂商。

规模方面，目前国内一体化小基站设备销售规模较小，中国移动在 2015 年集采十万台、2018 年集采十万台，相比 4G 总基站约 200 万台，比例较小。到了 5G 时代，预计移动会集采 100 万台以上，我们认为小基站的大规模建设会在 2021 年-2022 年，视 5G 业务应用发展情况而定投资规模。

4.7 Wifi-6 即将重磅出场，与 5G 互为补充

5G 出现后 Wifi 将退出历史的声音在前两年很多，主要是因为现有的 Wifi 协议与 5G 协议在理论上的带宽、时延和连接能力差距很大，甚至无法弥补。但是在 Wifi-6 出现后，Wifi 与 5G 网络互补的呼声便出现了，其实 Wifi-6 与 5G 在各个场景下互补多过竞争。

2018 年 10 月 3 日 WiFi 联盟将基于 802.11ax 标准的 WiFi 正式更名为 WiFi6，并将前两代技术——802.11n 和 802.11ac 分别命名为 WiFi4 和 WiFi5，自此 Wifi6 正式登上历史舞台。与 WiFi5 相比，WiFi6 在网络速度方面更加快速，容量上也越来越大。不但如此，WiFi6 还加入了多用户多入多出技术（MU-MIMO）和正交频分多址（OFDMA），使得 WiFi6 能同时服务多设备能力大大提高。从产业的角度看，Wifi6 也与 5G 很相似，所有的设备都要支持 WiFi6 协议（包括路由器、手机、无线网卡等），这个技术才能真正应用。

图表 43. 中国移动 Wifi-6 产业合作策略



资料来源：中国移动官网，中银证券

基于运营商的移动连接（LTE 和 5G 蜂窝网络）和非授权无线网络（WiFi6，或者称为 802.11ax）将在两个主要方面相互靠拢：无线电信号编码和资源调度。这两种无线系统采用相同的方法将更多用户和数据压缩到它们使用的频率中，使每个基站或无线接入点都能同时与更多设备通信。尽管在技术上有有所靠拢，但是基于运营商的无线系统和非授权无线系统之间依然存在许多差异，这些差异体现在成本、基础设施布局，以及它们为企业网络操作人员提供的管理控制级别等方面。这些因素将决定企业如何围绕无线功能的保留和增加做出规划。

在企业环境中，由于位置、应用程序和设备类型的不同，WiFi6 和 5G 既相互竞争也相互补充。除了在企业中，未来 WiFi6 和 5G 会有角色的变化，二者由于速度快，高带宽等特点也正悄悄地改变物联网。物联网设备会被设计成发送更多信息只需消耗更少的能源，这些技术可以让设备始终保持在线或连接状态。各种类型的设备也可能开始使用 SIM 卡或嵌入式 SIM 卡来启用蜂窝功能，这将改变 WiFi 设备的当前趋势。

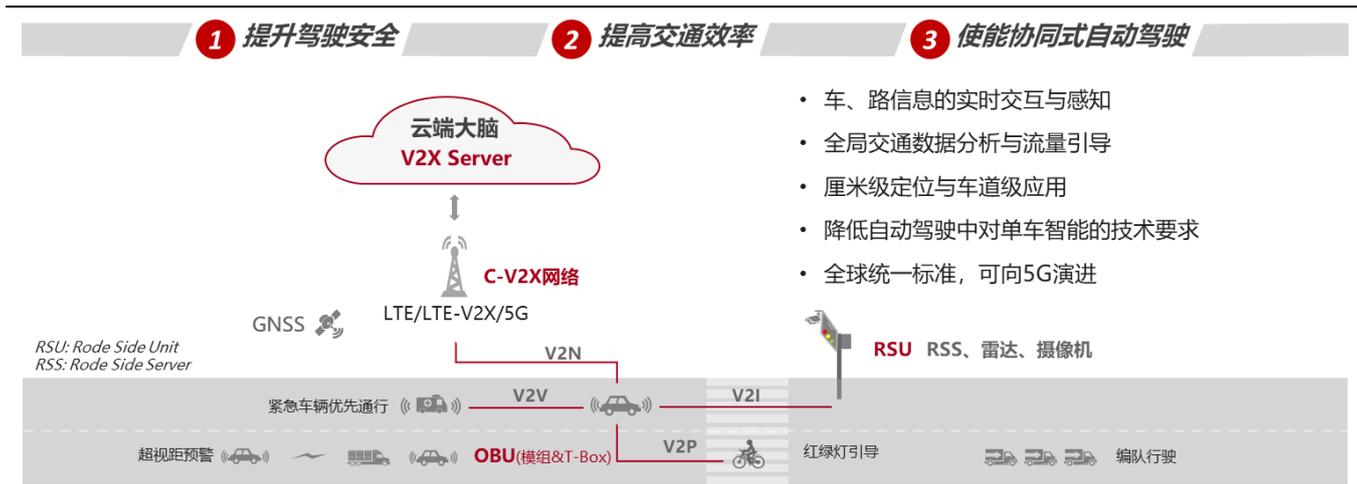
WiFi6 和 5G 都采用了使资源更具有确定性的调度方法，这对自动化制造、医疗、能源和其他各种行业中使用的任务关键型物联网资产也具有重要意义。WiFi6 无线接入点未来会增加对其他无线电技术的支持（例如蓝牙和 Zigbee），这些接入点会成为更加强大的物联网网关，甚至兼而成为有用的无线传感器，帮助跟踪和管理设备。

WiFi6 在应用中若能最大化展现其高性能技术，将给用户带来比以往更优质的网络体验，这对用户的吸引力必将比以往大大提升；从目前趋势看，5G 套餐资费并未很低，套餐设置会按流量或速率等划分多个档次收费，所以对于家庭用户，利用 WiFi 来承担大部分的日常流量减少 5G 流量消耗支出仍很好的选择，由此用户对 WiFi 的需求将增加，意味着对宽带服务的需求也会增加。对于运营商，设置 5G 移动+固网宽带融合套餐，既能为电信运营商带来高值用户，亦能加强对用户的捆绑，可谓是电信运营商“开源”之路。继续利用 WiFi6 分担 5G 通信网络的负担，可以降低 5G 基站建设耗费节省成本。WiFi6 待“开发”功能、应用还有很大的可能性商机，电信运营商花些时间和精力去挖掘说不定能利用 5G 和 WiFi6 打造更大的双赢局面。

4.8 智能网联汽车万亿蓝海将启，且看华为如何突出重围

国家持续推动车联网产业高速成长，行业发展前景清晰。从 2018 年 12 月工信部《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》开始，对车联网产业进行了清晰的行业发展规划，要求到 2020 年实现用户渗透率 30% 以上、联网车载信息服务终端的新车装配率达到 60% 以上。2020 年 2 月十一部委下发《智能汽车创新发展战略》，要求 LTE-V2X 全面覆盖、5G-V2X 城市和高速公路逐步开展，高精度时空网络服务全覆盖。在政策的全面推动下，车联网赢得发展新契机。

图表 44. 华为车联网布局全景



资料来源：华为公司官网，中银证券

未来消费者享受的业务会出现基于 LTE-V2X 安全类和局部效率类业务+5G Uu 大带宽信息娱乐类业务和全局效率类业务+5G NR-V2X 自动驾驶类业务组合的模式。但是传感器性能有限、单车智能瓶颈，V2X 与单车智能互补，可以大幅提升安全与效率，车路协同是我国实现 L5 级别自动驾驶的必由之路。

按照国家的行动规划，我们预测路测设备，产品有 RSU、RSS、摄像头与雷达，未来 5 年主要投资方向为 RSU，2020-2025 年，交叉路口+高速/快速路 C-V2X 改造 RSU 投资合计 1222 亿元。2025 年后，主要投资方向为 RSS，目前预测单套设备投资约 50 万元，城市每个路口需要一套，高速公路每 3-5 公里需要一套，共计约 10 万套，合计投资规模约 500 亿元。

图表 45. 路侧设备 RSU 市场规模测算

城市路口	2020	2021	2022	2023	2024	2025
新装路口数	1 万	1 万	1.2 万	1.2 万	1.5 万	1.5 万
道路数	2 万	2 万	2.4 万	2.4 万	3 万	3 万
出货量	4 万	4 万	4.8 万	4.8 万	6 万	6 万
市场规模	28 亿	28 亿	31.2 亿	31.2 亿	39 亿	39 亿
高速公路	2020	2021	2022	2023	2024	2025
新装公里数	0.24 万	1.2 万	1.8 万	2.8 万	3.2 万	1.7 万
装机间隔	70 米	70 米	70 米	70 米	70 米	70 米
出货量	4.8 万	20 万	30 万	35.7 万	42.9 万	21.4 万
市场规模	24 亿	120 亿	167 亿	260 亿	297 亿	158 亿

资料来源：工信部，中银证券

车载通信设备也是车联网中不可或缺的硬件基础，分为前装 T-box 与后装 OBD 两种，我们分别根据未来几年国内燃油车及新能源汽车销量与存量数据进行测算，预计从 2021-2025 年这 5 年内，前装通信模块将达到 745 亿元，而后装 OBD 的市场规模将达到 1674 亿元。

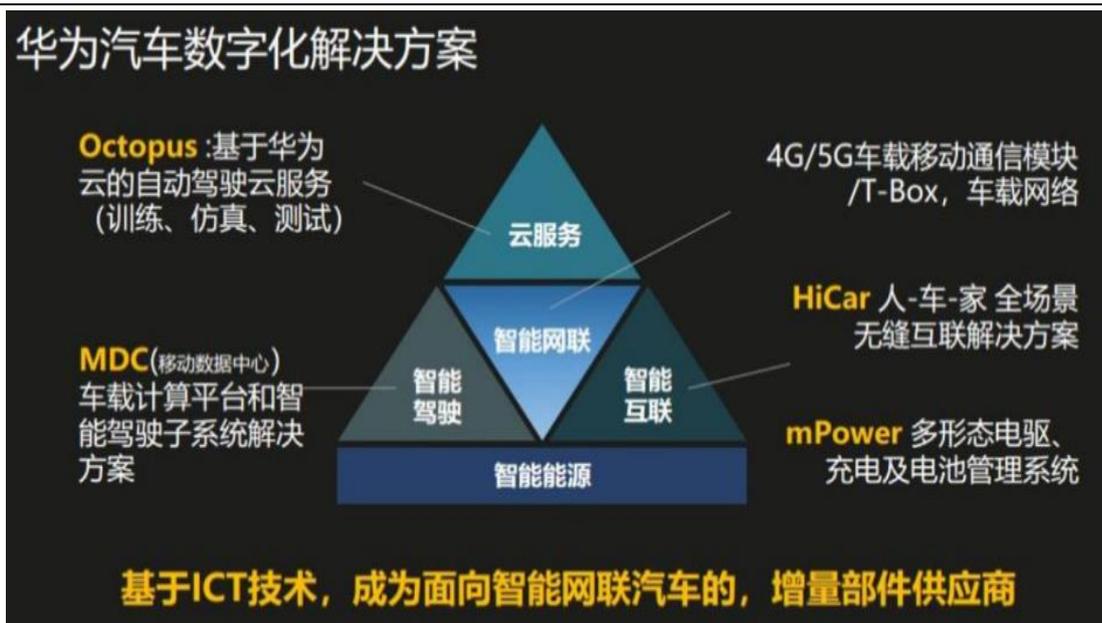
图表 46. 车载通信模块市场规模测算

T-BOX	2020	2021	2022	2023	2024	2025
燃油车销量 (万)	2240	2463	2586	2689	2635	2504
乘用车 (万)	1846	2064	2183	2285	2235	2107
渗透率 (%)	21	33	42	49	58	64
商用车 (万)	394	399	403	405	401	397
渗透率 (%)	61	70	80	85	90	100
新能源销量 (万)	125	159	185	238	275	308
乘用车 (万)	110	137.5	165	198	227	254
商用车 (万)	15	21.5	30	40	48	55
渗透率 (%)	100	100	100	100	100	100
出货量 (万)	753	1119	1424	1701	1932	2053
市场规模 (亿)	75	109	134	155	171	176
OBD	2020	2021	2022	2023	2024	2025
汽车保有量 (亿)	2.84	3	3.21	3.43	3.68	3.94
新能源保有量 (亿)	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.17
燃油保有量 (亿)	2.79	2.93	3.12	3.32	3.54	3.77
渗透率 (%)	13	17	21	26	32	40
出货量 (亿)	0.36	0.5	0.66	0.86	1.13	1.51
市场规模 (亿)	145	193	247	315	401	518

资料来源：工信部，发改委，中银证券

车联网的热潮是全市场都看得见的，很多巨头公司纷纷涉足。2019 年华为将智能汽车设立为第四个 BU，并制定了极高增长目标。华为将车联网定位为四大物联网聚焦行业之一和长期投入的重点方向，使能并助力车企服务化转型、数字化转型。聚焦车联网基础设施能力，聚焦生态与合作；聚焦连接与使能，坚定投入前装领域。2020 年在美国制裁的压制下，华为忍痛放弃荣耀，并将汽车 BU 纳入消费者 BU 的体系内，并且联合长安汽车等公司，共同打造智能网联汽车新势力。

图表 47. 华为汽车数字化解决方案



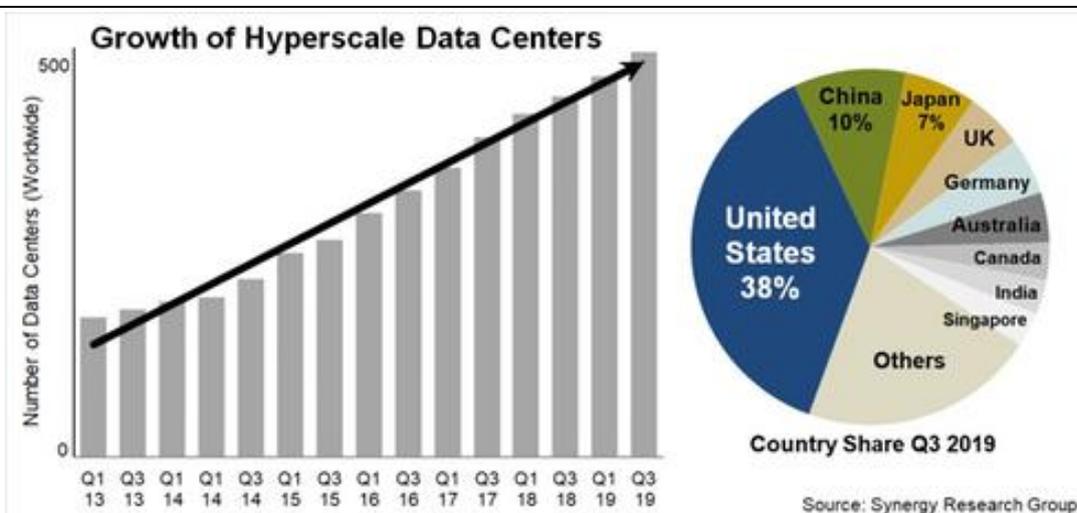
资料来源：华为公司官网，中银证券

4.9 IDC 乘流量之风再起，还看一线城市龙头攻城略地

全球 IDC 行业近几年增长的主要推动力是云计算，国内需求维持高位主要是依靠拆迁。未来从全球市场看，随着网络技术的发展以及网络设施的不断完善，智能终端、VR、人工智能、可穿戴设备、物联网以及基因测序等领域得到快速发展，特别是 5G 的到来将带动数据网络流量的大幅增加，而国内超大型云计算数据中心的建设也将提上日程，云+5G 将带动 IDC 需求持续增长。

互联网企业对数据中心基础设施需求的不断增长及云计算的市场已然启动，中国数据中心服务行业在近几年得到了快速的发展。根据 IDC 圈统计，中国 IDC 市场总规模为 946.1 亿元。IDC 市场规模的绝对值仍然保持增长，我国 IDC 市场正在从高速发展期过渡向成熟期，客户需求更加明确清晰，IDC 服务商也保持稳步扩张。客户的采购需求和厂商的供给能力在增长过程中寻找平衡点，中国 IDC 产业正朝向专业、合规、良性的方向发展。国内 IDC 市场进入成熟期，互联网企业的 IDC 应用场景更加稳定、传统企业数字化转型占比日趋提升，未来两年 IDC 市场增速趋缓，整体市场规模仍将保持上升趋势，我们预计 2021 年将超过 2000 亿元。

图表 48. 全球大型数据中心发展现状



资料来源：synergy research，中银证券

我国数据中心服务主要由基础电信运营商和网络中立的数据中心服务商提供。就市场规模而言，由于拥有对网络资源的掌控权，基础电信运营商一直以来都占据着中国数据中心服务市场的很大比重，根据 IDC 圈的数据进行预估，约占整个市场的三分之二，市场规模约 345 亿元，而网络中立数据中心服务市场规模约 173 亿元。

按照资源不同和运营模式不同，IDC 细分行业服务商可以分为基础电信运营商、专业 IDC 服务商和云服务商。基础电信运营商：包括中国电信、中国联通和中国移动等，拥有大量的基础设施资源，在骨干网络带宽资源和互联网国际出口带宽方面具有垄断性优势。基础电信运营商向专业 IDC 服务商、云服务商和行业客户提供互联网带宽资源及机房资源。专业 IDC 服务商由于所提供的服务更加专业、灵活和定制化能力强，能够更好的满足客户的需求，因此具有较大的增长潜力。

同时我国 IDC 行业市场集中度较低，市场竞争参与主体较多，以中小企业为主。我国持有 IDC 经营许可证的企业达到 1011 家，其中持有跨地区经营许可证的 327 家；持有省内 IDC 经营许可证的企业 684 家。据中国 IDC 圈统计，收入规模在 2000 万元以上的 IDC 服务商占比约为 16.6%。

随着国内数据中心服务产业的日益壮大，数据中心服务市场在发展过程中呈现出以下鲜明特点：

(1) 市场空间巨大，增速较快，区域集中度高数据中心服务市场空间大、增速快；(2) 基础电信运营商和网络中立服务商各具特色尽管国内数据中心服务市场结构正逐渐优化，但基础电信运营商仍占垄断地位；(3) 新一代数据中心将围绕云基础设施服务新一代的大型数据中心已成为国家和企业部署和实施云计算战略的重要内容。

随着云计算和虚拟化技术的普及，国内的数据中心服务商纷纷开始“新一代”数据中心的建设。复盘北美互联网巨头对云计算数据中心的建设布局，结合全球 IDC 行业发展趋势，我们认为国内未来几年可能会呈现的行业趋势为以下三点：

(1) 从机房规模来看，大型/超大型数据中心或成为主流，逐渐淘汰小型机房；(2) 从地域结构来看，一线城市头部效应进一步强化，第三方 IDC 服务商有较大生存空间；偏远地区机房增多，以大型互联网企业自建为主；环一线城市及核心二线城市可能受益于 5G 流量红利有短暂需求，以第三方服务商或当地企业转型为主力；(3) 从用途及供需来看，一线城市机房以存放热点数据为主，供求不平衡的局面依然持续；偏远地区机房以存放冷数据或灾备为主，大型互联网公司拿资源有保证且规划详细。

5, 投资建议

坚定看好通信行业在下半年具备强相对收益，持续建议关注“低位小而美”组合。

通信行业业绩不管是短期爆发还是长期逻辑，都具备强有力的支撑。1) 从短期来看，影响行业业绩的主要是从2020年Q4开始的上游原材料涨价，具备顺价能力的供应商将从2021年Q1开始逐步兑现业绩、维持高速甚至超预期增长的状态；同时，上游涨价趋势已经开始减缓，主设备商及模块、集成厂商，从Q2开始成本压力将逐步减小，从Q2开始盈利能力有较大回弹空间。2) 从中期来看，世界经济处于疫情后再复苏的强上行波动中，通信行业以主设备商、光模块、物联网模组、视频会议为代表的很多板块、企业具有较高的海外收入占比，在外需强劲的大环境下，通信行业具备更强的增长动能。3) 从长期来看，按照移动通信从建设到应用的周期性规律，行业在2021-2022年依然处在5G业绩上行周期，随着垂直场景的迅速扩容、应用及新商业模式的开发，整个通信行业在未来几年仍将处于增速快车道。

从估值角度看，通信行业已经跌入近10年底部区间，PEG与机构持仓规律均显示性配置性价比高。通信行业市盈率（TTM）目前只有33x，大幅低于近10年的平均值（44x）和中位值（41x）。同时，机构在一季度持仓也跌入了近几年低位，通信行业指数在2月后就表现出较好的相对收益，通信运营板块在3月后两周跌幅已经显著超过通信设备。按照统计规律，在当前的PE、PEG和机构持仓水平下，行业会在一个季度内进入持续1~3年的估值与持仓上行周期。

短期中小市值股票较蓝筹白马更具备相对收益，通信行业具备更多基本面优秀的题材爆发点。通信行业中小市值公司占比偏高，在未来几个月会有催化密集落地。优选“三高”——高景气、高增速、高确定性个股，重点关注网络设备、数字货币领域近期催化。通信行业中小市值公司占比偏高，在5G新一期主设备集采，华为2021分析师大会提出5.5G概念的催化下，数字货币概念集中爆发以及近期密集的一季度预告的披露的背景下，我们预期对于相关产业链的中小市值公司都会有不小的业绩推动力。

给予通信行业“强于大市”评级。2021年是“十四五”开局之年，也将是5G应用爆发元年，是通信行业的新纪元。疫情后全球经济复苏、从产能出口到品牌出口的战略，都决定了在技术和市场都处在世界前列的通信行业将成为科技出海攻坚的主力。随着5G建设周期临近顶点，从建设走向应用，流量周期即将大爆发，网随流动也将带来更多超出市场预期的投资机会。

我们提出大反攻的背景下，主线是低位、低估值、小市值的公司，继续建议“低位小而美”组合。从21年业绩增速高、确定性强、景气度持续高企的板块中选择具备估值性价比的标的进行配置。同时，积极关注运营商行业基本面触底反弹、估值重构的机会。建议关注以下三个方向的投资机会：

1) 低位“小而美”，重点关注光模块板块的新易盛、天孚通信、中际旭创、华工科技，5G中上游器件中具备业绩优势的华正新材、奥士康。2) 5G投资时钟从建设走进应用，从配置结构上关注车联网、VR/AR以及IDC行业，重点关注车联网板块的高新兴、广和通，IDC行业数据港、光环新网、宝信软件、特发信息，视频会议行业亿联网络。3) 关注低估值、机构低配置板块的弹性，优先关注A+H运营商板块的边际向好，A股关注中国联通，H股关注中国移动、中国电信。

催化剂。运营商新一轮主设备集采开启在即，更多产业支持政策有望落地。

风险提示。中美摩擦加剧对行业造成更大打击的风险。

图表 49. 建议关注公司估值表

股票代码	股票简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2019A	2020A	2021E	2019A	2020A	2021E	
000063.SZ	中兴通讯	28.14	(0.17)	1.10	1.32	24.46	31.49	21.28	未有评级
600050.SH	中国联通	4.31	0.14	0.15	0.20	30.57	25.18	21.16	未有评级
300502.SZ	新易盛	36.98	0.28	1.00	1.78	36.18	53.95	20.76	未有评级
300394.SZ	天孚通信	41.53	0.71	0.90	1.72	30.08	46.52	24.19	未有评级
300098.SZ	高新兴	4.08	0.31	(0.77)	NA	21.49	128.13	NA	未有评级
300638.SZ	广和通	57.65	0.98	1.37	1.72	33.73	43.31	33.58	未有评级
002913.SZ	奥士康	68.05	1.63	1.66	3.40	NA	NA	20.03	未有评级
300628.SZ	亿联网络	69.60	3.06	2.24	1.90	27.98	36.29	36.63	未有评级
603881.SH	数据港	31.90	0.69	0.49	0.63	38.74	88.99	50.72	未有评级
603186.SH	华正新材	38.00	0.61	0.81	1.61	25.57	44.33	23.65	未有评级

资料来源: WIND, 中银证券

注: 收盘价日期为 2021 年 5 月 7 日, EPS 来自 WIND 行业一致预期

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6 个月内超越基准指数 20%以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10%之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10%以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现弱于基准指数。
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人士，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371