

强于大市

通信行业相对沪深300指数表现



资料来源: 万得, 中银证券

通信业周报 (0531-0606)

东风已至, 坚定看好通信新行情启动

欧洲网络安全事件, 反映国际环境有转好的契机, 将成为通信新一轮大行情启动的关键催化。坚定看好通信行业在二季度具备强相对收益, 建议优先配置高景气板块的龙头白马。

本周观点:

■ **题材面: 欧洲网络安全事件将成为通信新行情启动的胜负手。**丹麦国防情报局在上周披露的欧洲网络安全事件, 紧随其后的多国放开对华为参与5G网络建设的部分限制, 代表着美国的盟友对其高压战略的不满与反弹。这是扭转整个通信行业颓势行情的关键催化, 从需求端看, 通信设备海外市场有局部复苏的可能, 利好整个产业链; 从供给端看, 对欧日半导体断供的担忧也有缓解。

华为鸿蒙正式降临, 将带来全新的产业链投资机会。华为6月2日正式举办鸿蒙操作系统及全场景新品发布会, 将进一步在操作系统层面实现万物互联, 同时拉动通信板块上行, 其中5G概念表现亮眼, 5G新一期主设备集采渐强我们预期行业热度和板块热度会继续提升, 相关产业链公司业绩有望高增长。

■ **基本面: 行业维持较快增长, 估值整体处于低位, 市场关注度回暖。**短期形势下看, 5G的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, 目前已经在后疫情时代, 世界经济开始复苏, 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。坚定看好通信行业在二季度具备强相对收益, 持续建议关注“低位小而美”组合。

■ **复苏行情重在仓位配置, 重点关注高景气子板块龙头:**主设备商(中兴通讯)、运营商(中国联通)、云视讯(亿联网络)、光模块(中际旭创、新易盛、天孚通信)、IDC(数据港)、5G射频及器件(华正新材、奥士康)。

行情回顾:

■ 上周通信二级子行业, 通信传输设备、通信配套服务、终端设备和SW通信运分别上涨3.86%、2.10%、1.03以及0.17%。通信板块整体走势较好, 其中收益与华为鸿蒙的发布引发的5G概念的强势回升, 通信传输设备板块表现亮眼。分子板块分析, 得益于华为鸿蒙引发的连锁效应以及数字货币近期持续的高热度, 无线配套、网络服务以及增值服务板块涨势较好, 分别上涨4.84%、4.79%以及3.04%。运营商以及军工通信出现轻微回调, 分别下跌0.73%以及1.42%。同时从全周(0531-0606)来看, 金股组合周收益表现较好, 按照算数平均计算组合周涨幅为0.98%, 跑赢上证指数(-0.25%)、创业板指(0.32%)、沪深300指数(-0.73%), 业绩向好。

风险提示:

■ 中美贸易摩擦造成的不确定性因素, 5G建设速度未达预期, 疫情的反复导致全球经济的恶化超过预期。

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.行情回顾：通信行业相对收益初显	4
1.1 板块行情回顾.....	4
1.2 子板块以及个股行情回顾.....	4
1.3 行业资金流向.....	6
2.本周话题：智能汽车大潮来袭，激光雷达千亿市场先行	9
2.1 历久弥新，从“代步”的车到“智能”的车.....	9
2.2 激光雷达：保障 ADAS 的终极利器.....	10
2.3 智能汽车市场百花齐放，激光雷达需求激增.....	15
2.4 行业趋势与展望.....	19
3.行业动态	22
3.1 运营商.....	22
3.2 5G.....	23
3.3 光通信.....	24
3.3 物联网.....	24
3.4 其他.....	25
4.本周观点：坚定看多通信，持续关注“低位小而美”	27
5.风险提示	29

图表目录

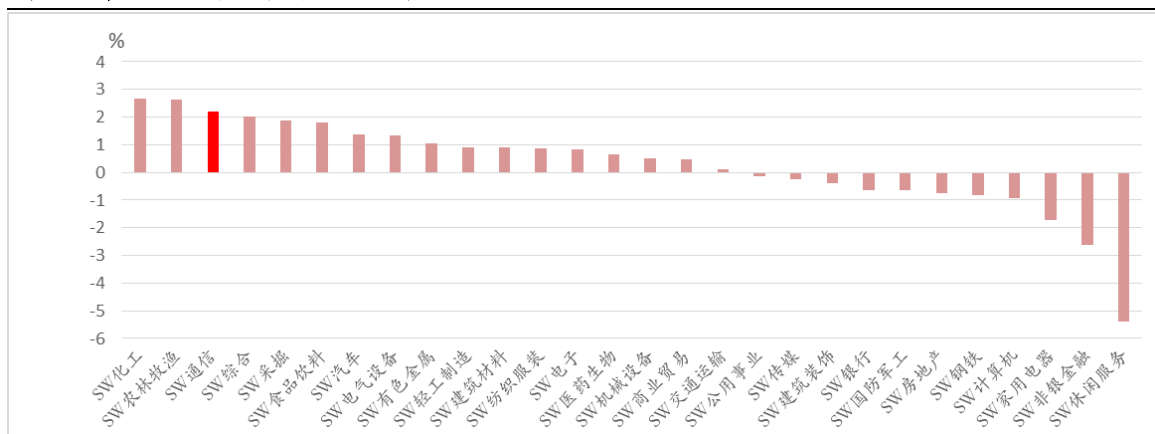
图表 1. 申万一级行业本周涨跌幅情况	4
图表 2. 通信子版块本周涨跌幅情况	4
图表 3. 通信分子版块本周涨跌幅情况	5
图表 4. 涨幅前 10 个股	5
图表 5. 跌幅前 10 个股	6
图表 6. 申万一级行业上周资金流向	6
图表 7. 历史 PE/PB	7
图表 8. 一周沪深港通通信股持仓变化 (0527-0604)	8
图表 9. 古诺发明的蒸汽机车	9
图表 10 激光雷达的工作原理	10
图表 11 三角测距激光雷达原理	11
图表 12 TOF 测距法原理	11
图表 13 FWCW 测距法原理	12
图表 14 激光雷达的划分	13
图表 15 机械式激光雷达	13
图表 16 MEMS 激光雷达	14
图表 17 OPA 激光雷达	14
图表 18 FLASH 激光雷达	15
图表 19 智能汽车出货量预测	16
图表 20 国内汽车激光雷达市场规模预测	17
图表 21 全球汽车激光雷达市场规模预测	17
图表 22 全球激光器市场规模	18
图表 23 中国 FPGA 市场规模	18
图表 24 全球 FPGA 市场规模	19
图表 25 激光雷达价格走势预测	20
图表 26 2019 全球光纤激光器市场竞争格局	21
图表 27 金股建议	28

1.行情回顾：机构配置回暖催化通信新行情

1.1 板块行情回顾

通信(申万)板块指数上周上涨 2.19%，跑赢上证指数(-0.25%)、创业板指(0.32%)、沪深 300 指数(-0.73%)，通信板块整体表现较为强劲。年初至今，通信板块在 28 个申万一级行业中排第 25 名，机构配置持续处于较低水平，但是持仓回暖趋势明显。

图表 1. 申万一级行业本周涨跌幅情况



资料来源：万得，中银证券

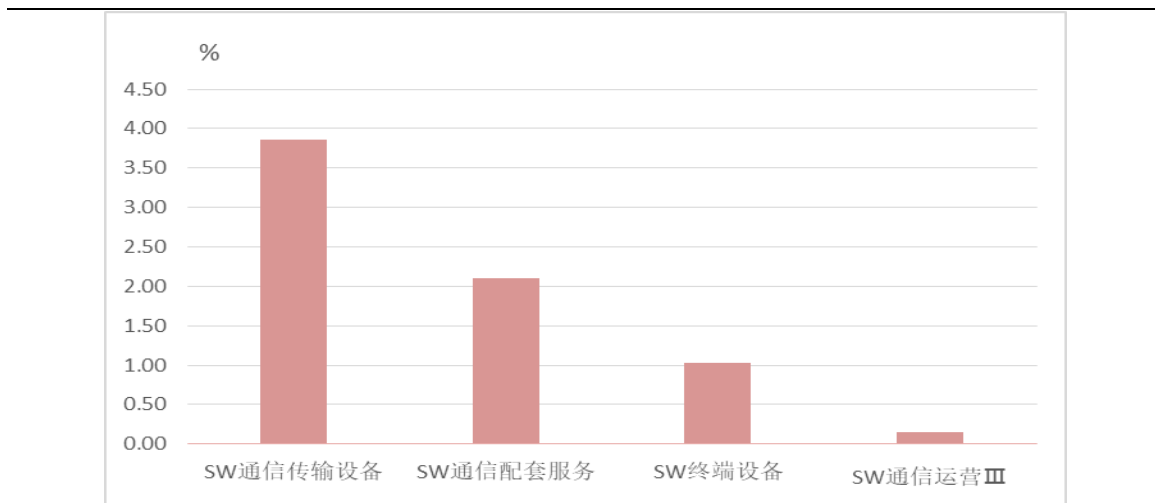
1.2 子板块以及个股行情回顾

本周通信二级子行业，通信传输设备、通信配套服务、终端设备和 SW 通信运分别上涨 3.86%、2.10%、1.03 以及 0.17%。通信板块整体走势较好，其中收益与华为鸿蒙的发布引发的 5G 概念的强势回升，通信传输设备板块表现亮眼。

分子板块分析，得益于华为鸿蒙引发的连锁效应，无线配套、网络服务以及增值服务板块涨势较好，分别上涨 4.84%，4.79% 以及 3.04%。运营商以及军工通信出现轻微回调，分别下跌 0.73% 以及 1.42%。

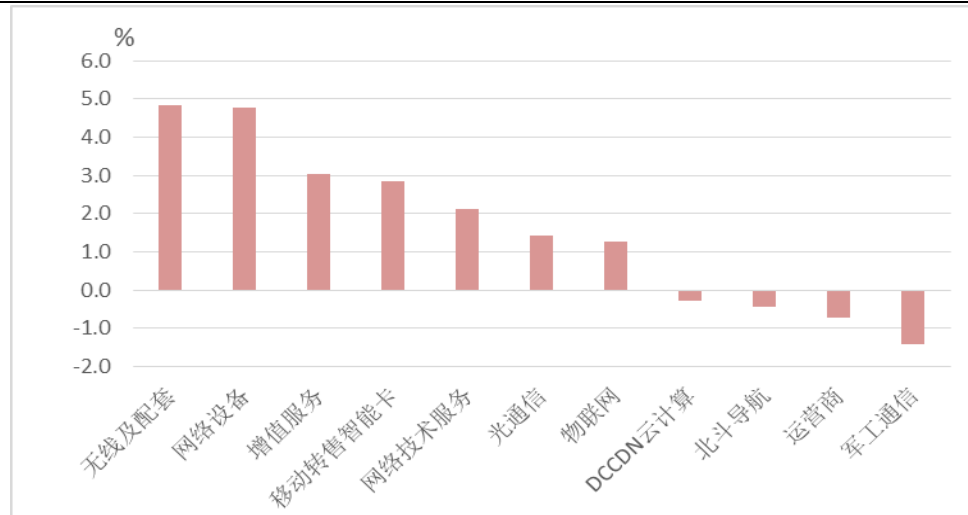
个股方面，我们关注的通信行业相关中，78 只上涨，35 只下跌，3 只持平。其中欣天科技(31.12%)、天喻信息(23.69%)、恒信东方(28.80%)、仕佳光子(18.41%)和中瓷电子(17.35%)居涨幅前 5，瑞斯康达(-6.95%)、德生科技(-5.55%)、ST 新海(-5.43%)、亿联网络(-5.37%)和三维通信(-7.51%)居跌幅前 5。

图表 2. 通信子版块本周涨跌幅情况



资料来源：万得，中银证券

图表 3.通信分子版块本周涨跌幅情况



资料来源：万得，中银证券

涨幅前十的个股中，在本周 5G 整体行情上行的背景下，作为通信设备射频器件的提供商的欣天科技迈出了大步伐，上涨了 31.11%；同时得益于数字货币的利好背景，深耕智能卡、强势布局数字的天喻信息也有非常不错的涨幅，达到了 23.68%。

图表 4. 涨幅前 10 个股

证券简称	证券代码	涨跌幅 (%)
欣天科技	300615.SZ	31.11
天喻信息	300205.SZ	23.68
恒信东方	300081.SZ	18.79
仕佳光子	688313.SH	18.40
中瓷电子	003031.SZ	17.35
万马科技	300698.SZ	16.58
有方科技	688159.SH	13.90
移远通信	603236.SH	13.17
线上线	300959.SZ	12.34
震有科技	688418.SH	11.90

资料来源：万得，中银证券

跌幅前十的个股中，因媒体报道及涉及诉讼事项收上交所监管函的瑞斯康达跌幅最大，下跌了 6.96%。同样受到负面新闻影响的德生科技也有不小的跌幅，下跌了 5.54%。作为云视讯龙头的亿联网络也有轻微的回调，下跌了 5.37%，但是得益于海外市场的逐步开放，我们相信对应的市场空间将逐步打开，值得继续关注。

图表 5. 跌幅前 10 个股

证券简称	证券代码	涨跌幅 (%)
瑞斯康达	603803.SH	(6.95)
德生科技	002908.SZ	(5.54)
ST 新海	002089.SZ	(5.42)
亿联网络	300628.SZ	(5.37)
三维通信	002115.SZ	(5.28)
凯乐科技	600260.SH	(4.68)
三峡新材	600293.SH	(4.45)
优博讯	300531.SZ	(3.63)
南京熊猫	600775.SH	(3.14)
微创光电	430198.NQ	(2.40)

资料来源：万得，中银证券

1.3 行业资金流向

上周申万一级行业资金流向情况：

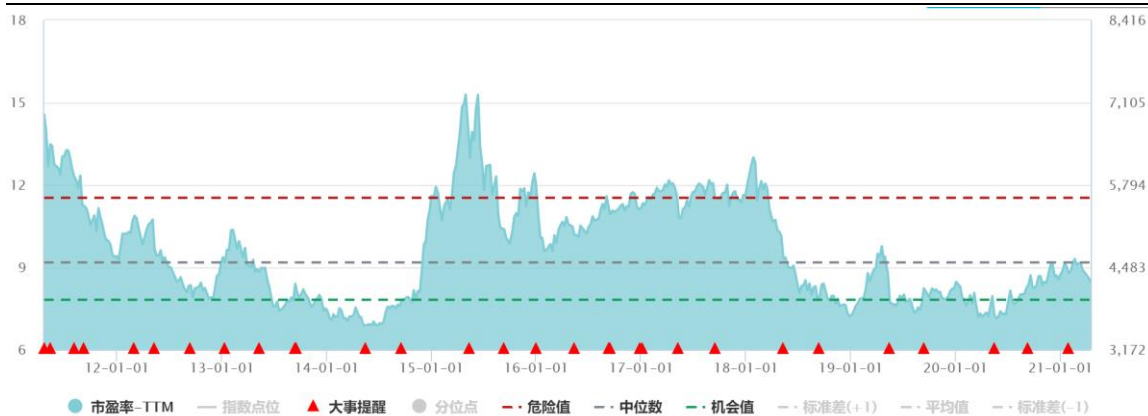
上周通信板块主力净流入-94289 万元，在 28 个申万一级行业中排第 4 名，成交额占全市场比例为 1.6%，在 28 个申万一级行业中排第 20 名。

图表 6. 申万一级行业上周资金流向

行业	主力净流入额(万元)	成交额(万元)	成交额占比(%)	主力净流入率(%)
SW 钢铁	-29,699	5,425,991	1.1%	-0.18
SW 采掘	-55,362	10,999,891	2.2%	-0.34
SW 综合	-73,989	1,845,351	0.4%	-0.45
SW 通信	-94,289	7,988,296	1.6%	-0.58
SW 食品饮料	-109,333	34,551,420	7.0%	-0.67
SW 农林牧渔	-155,800	11,103,092	2.2%	-0.96
SW 休闲服务	-158,990	2,786,036	0.6%	-0.98
SW 化工	-170,636	43,432,901	8.8%	-1.05
SW 汽车	-182,875	22,274,217	4.5%	-1.12
SW 商业贸易	-212,110	5,741,109	1.2%	-1.30
SW 有色金属	-239,550	28,823,025	5.8%	-1.47
SW 纺织服装	-309,004	6,623,811	1.3%	-1.90
SW 建筑材料	-318,471	6,085,247	1.2%	-1.96
SW 建筑装饰	-451,075	5,489,745	1.1%	-2.77
SW 电气设备	-487,542	32,488,402	6.6%	-2.99
SW 银行	-500,885	9,033,519	1.8%	-3.08
SW 国防军工	-532,820	11,709,756	2.4%	-3.27
SW 交通运输	-553,427	11,244,551	2.3%	-3.40
SW 家用电器	-560,949	6,859,943	1.4%	-3.44
SW 轻工制造	-615,237	9,872,625	2.0%	-3.78
SW 传媒	-680,219	11,769,155	2.4%	-4.18
SW 房地产	-831,549	10,157,861	2.0%	-5.11
SW 机械设备	-941,402	25,159,709	5.1%	-5.78
SW 电子	-1,086,012	48,268,514	9.7%	-6.67
SW 公用事业	-1,145,012	15,331,865	3.1%	-7.03
SW 计算机	-1,371,372	25,604,220	5.2%	-8.42
SW 医药生物	-2,129,153	57,949,216	11.7%	-13.07
SW 非银金融	-2,288,815	26,976,927	5.4%	-14.05
合计	-16285578	495596394		

资料来源：万得，中银证券

图表 7. 历史 PE/PB



资料来源：万得，中银证券

上周 (0416-0423) 沪深港通通信股持仓变化情况：

- ①北上资金中，中际旭创单周增持最多，增持比例 0.72%；中兴通讯单周净买入最多，净买入额约 4.22 亿元；
- ②南下资金中，中国通信服务单周增持最多，增持比例 0.14%；中兴通讯单周净买入最多，净买入额约 1.03 亿港元；
- ③北上资金最新持股比例前三：中际旭创(11.63%)、光环新网(8.33%)、中天科技(5.37%)；
- ④南下资金最新持股比例前三：中国移动(7.52%)、中国电信(5.14%)、中国联通(4.81%)；
- ⑤北上资金单周净流入通信股约 6.36 亿元；南下资金单周净流入通信股约-22.39 亿元。

图表 8. 一周沪深港通通信股持仓变化 (0527-0604)

一周沪深港通通信股持仓变动 (0527-0604)									
【北上资金】沪股通持股比例变化									
增持比例前十大公司					减持比例前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例
1	300308.SZ	中际旭创	515.1	0.72%	1	600260.SH	凯乐科技	-546.5	-0.55%
2	300627.SZ	华测导航	138.5	0.40%	2	300017.SZ	网宿科技	-1197.3	-0.49%
3	000063.SZ	中兴通讯	1313.0	0.28%	3	300590.SZ	移为通信	-128.6	-0.44%
4	300383.SZ	光环新网	311.2	0.20%	4	300183.SZ	东软载波	-76.9	-0.17%
5	300548.SZ	博创科技	30.5	0.18%	5	002281.SZ	光迅科技	-99.7	-0.14%
6	002446.SZ	盛路通信	138.1	0.15%	6	600522.SH	中天科技	-417.7	-0.14%
					7	603118.SH	共进股份	-99.9	-0.13%
					8	002104.SZ	恒宝股份	-68.8	-0.10%
					9	002467.SZ	二六三	-103.7	-0.08%
					10	000889.SZ	中嘉博创	-69.3	-0.07%
【北上资金】沪股通持股金额变化									
净买入前十大公司					净卖出前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净买入额 (亿元)	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净卖出额 (亿元)
1	000063.SZ	中兴通讯	1313.0	4.22	1	300017.SZ	网宿科技	-1197.3	-0.69
2	300308.SZ	中际旭创	515.1	2.11	2	600522.SH	中天科技	-417.7	-0.44
3	300628.SZ	亿联网络	77.5	0.59	3	600260.SH	凯乐科技	-546.5	-0.43
4	300383.SZ	光环新网	311.2	0.48	4	600050.SH	中国联通	-916.4	-0.40
5	300627.SZ	华测导航	138.5	0.43	5	002281.SZ	光迅科技	-99.7	-0.25
6	600487.SH	亨通光电	278.2	0.33	6	300590.SZ	移为通信	-128.6	-0.23
					7	300183.SZ	东软载波	-76.9	-0.11
					8	600776.SH	东方通信	-80.0	-0.10
					9	603118.SH	共进股份	-99.9	-0.09
					10	603712.SH	七一二	-23.2	-0.07
【南下资金】港股通持股比例变化									
增持比例前四大公司					减持比例前四大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例
1	0552.HK	中国通信服务	997.0	0.1439%	1	0941.HK	中国移动	-5058.1	-0.25%
2	0763.HK	中兴通讯	478.3	0.1037%	2	6088.HK	FIT HON TENG	-315.2	-0.05%
3	2342.HK	京信通信	133.4	0.0484%	3	0788.HK	中国铁塔	-2909.2	-0.02%
4	0762.HK	中国联通	1017.6	0.0333%	4	6869.HK	长飞光纤光缆	-5.4	-0.01%
【南下资金】港股通持股金额变化									
净买入前四大公司					净卖出前四大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净买入额 (亿港元)	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净卖出额 (亿港元)
1	0763.HK	中兴通讯	478.3	1.0305	1	0941.HK	中国移动	-5058.1	-24.45
2	0728.HK	中国电信	2525.2	0.6234	2	0788.HK	中国铁塔	-2909.2	-0.31
3	0762.HK	中国联通	1017.6	0.4308	3	6088.HK	FIT HON TENG	-315.2	-0.07
4	0552.HK	中国通信服务	997.0	0.3261	4	6869.HK	长飞光纤光缆	-5.4	-0.01
沪股通持股比例前十大公司					港股通持股比例前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	占总股本比例	持股市值 (亿元)	排名	股票代码	股票名称	占总股本比例	持股市值 (亿港元)
1	300308.SZ	中际旭创	11.63%	33.81	1	0941.HK	中国移动	7.52%	743.39
2	300383.SZ	光环新网	8.33%	19.17	2	0728.HK	中国电信	5.14%	101.49
3	600522.SH	中天科技	5.37%	17.15	3	0762.HK	中国联通	4.81%	61.70
4	002281.SZ	光迅科技	3.74%	6.38	4	0763.HK	中兴通讯	4.23%	42.45
5	002396.SZ	星网锐捷	2.65%	3.16	5	0439.HK	光启科学	4.23%	0.58
6	603236.SH	移远通信	2.32%	5.15	6	6869.HK	长飞光纤光缆	3.64%	2.77
7	600498.SH	烽火通信	2.16%	4.50	7	6088.HK	FIT HON TENG	3.40%	5.37
8	000063.SZ	中兴通讯	1.76%	26.67	8	0552.HK	中国通信服务	2.01%	4.70
9	600487.SH	亨通光电	1.72%	4.84	9	2342.HK	京信通信	1.22%	0.71
10	300628.SZ	亿联网络	1.51%	10.09	10	0788.HK	中国铁塔	1.14%	21.78

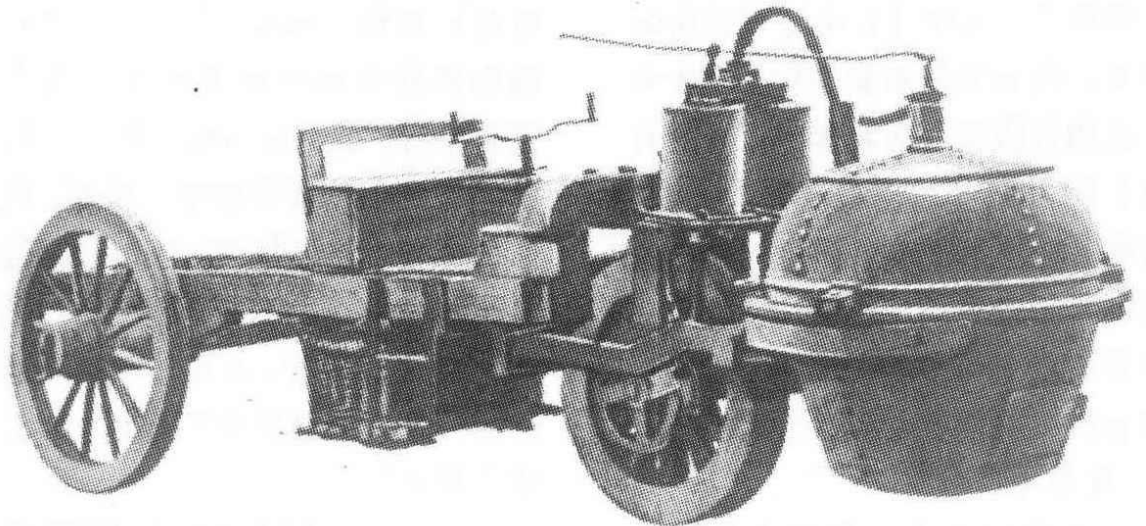
资料来源: 万得, 中银证券

2.本周话题：智能汽车大潮来袭，激光雷达千亿市场先行

2.1 历久弥新，从“代步”的车到“智能”的车

汽车在自 19 世纪末诞生以来，已经行驶过了 100 多年内的风雨历程。从卡尔本茨造出的第一辆三轮汽车到现在的 100 多年间，汽车的发展速度如此的惊人！伴随着第一次工业革命，从最开始的蒸汽机车问世，到第一台具有现代意义的只有两冲程的单缸发动机车的发明，乃至 20 世纪至 21 世纪初的流水线式是的大批量汽车制造时期，我们所见所闻的汽车都只有一个核心的功能，那就是载人代步，解放了我们的双脚。但是进入 21 世纪的第二个十年，我们逐渐看到和听到汽车不仅仅是要载人载物，除了解放人民的双脚，还要解放人们的双手，可以让汽车自动的去开，可以让人们在车内娱乐、开会等等，于是，智能汽车的概念就应运而生！而在 2021 年，21 世纪的第三个十年的开端，我们看到了智能汽车百花齐放的盛况，不仅仅是传统巨无霸类的主机厂，比如大众、宝马、奔驰等，造车新势力也是一波又一波的崛起，小鹏、蔚来、恒大的前赴后继，一些改变人类生活的高科技企业也开始踏入这一领域，比如华为、大疆、百度等等，于是乎，我们看到了在 2021 年智能汽车百花齐放的空前盛况！

图表 9. 古诺发明的蒸汽机车



资料来源：汽车运用，中银证券

智能车辆是一个集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。

从大的板块上，智能汽车的核心主要可以分为三个板块：智能驾驶、智能车联和智能座舱。其中，智能驾驶是实现解放人类双手的核心技术，以往的开车是需要做专门的训练以及考试的，是作为一项专业的技能需要拿到证书才能开车，同时开车的时候双手是必须紧握方向盘，且司机的精力需要十分集中，那自动驾驶的意义就在于释放了司机这个职业，无需安排专业的开车人员，增大了车内的容纳空间；而激光雷达无疑是自动驾驶的那双眼睛！

2.2 激光雷达：保障 ADAS 的终极利器

激光雷达探测距离远，测量精度高，且能够通过扫描点云得到环境三维模型，具有其他传感器不可比拟的性能，在工业、汽车、军事、地形测绘等领域都有应用。

激光雷达的工作原理与雷达非常相近，以激光作为信号源，由激光器发射出的脉冲激光，打到地面的树木，道路，桥梁和建筑物上引起散射，一部分光波会反射到激光雷达的接收器上，根据激光测距原理计算，就得到从激光雷达到目标点的距离。脉冲激光不断地扫描目标物，就可以得到目标物上全部目标点的数据，用此数据进行成像处理后，就可得到精确的三维立体图像。也可以测量两个或多个距离，并计算其变化率而求得速度。

图表 10 激光雷达的工作原理

LiDAR

How it works: Light pulses are sent out, reflected off objects and received for interpretation.

What it can see: Day or night, specific objects, such as a deer can be defined, as well as its distance from the car. Because paint reflects differently than the road surface, lines can be seen as well.

IF NOT IN THE LINE OF SIGHT, OBJECTS CAN'T BE DETECTED

LIGHT PULSES REFLECT OFF OBJECTS

LIGHT PULSES

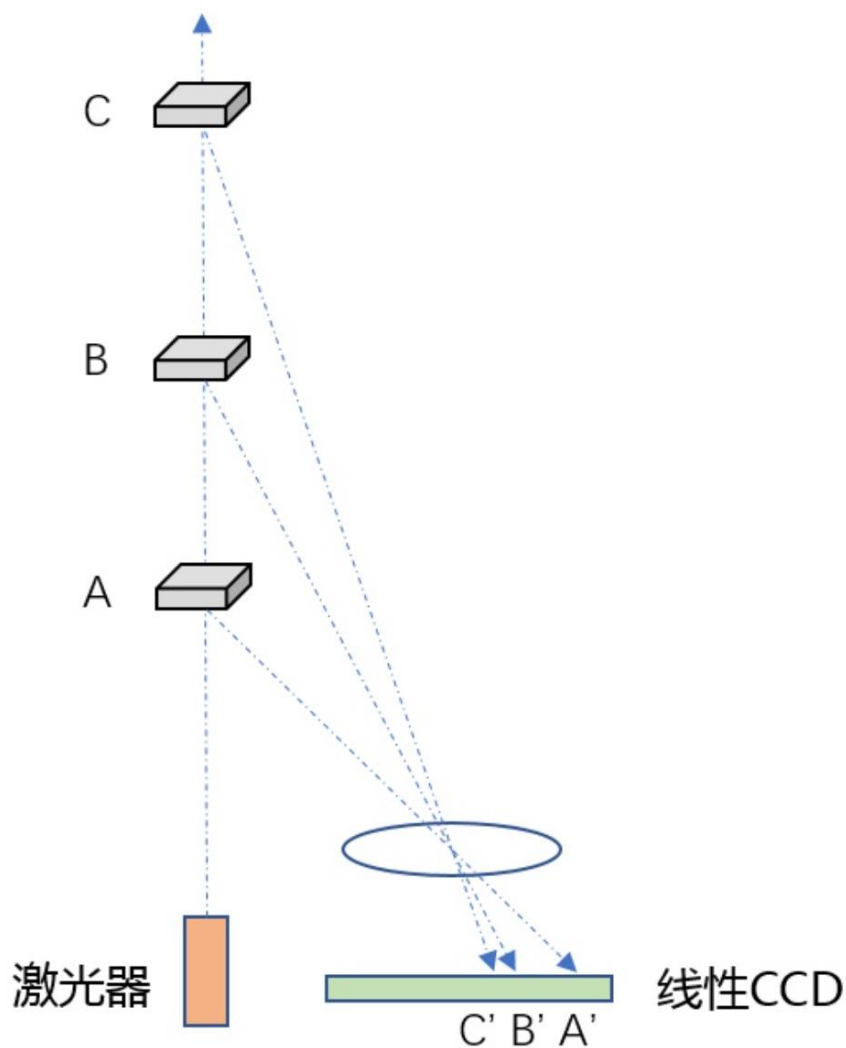
资料来源：个人图书馆，中银证券

具体根据测量原理又可以细分为三角测距激光雷达原理、TOF 测距法以及 FMCW 测距法。

2.2.1 激光雷达的原理

三角法的原理就是激光器发射激光，在照射到物体后，反射光由线性 CCD 接收，由于激光器和探测器间隔了一段距离，所以依照光学路径，不同距离的物体将会成像在 CCD 上不同的位置。按照三角公式进行计算，就能推导出被测物体的距离。

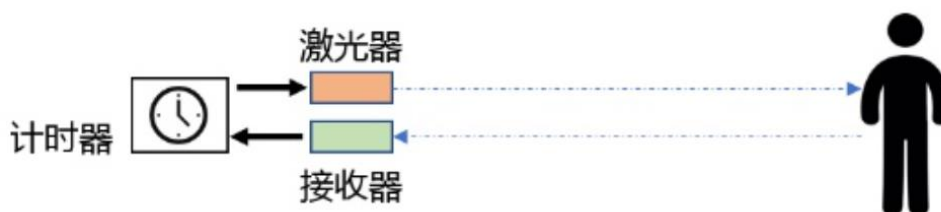
图表 11 三角测距激光雷达原理



资料来源：知乎，中银证券

TOF 测距法就是激光器发射一个激光脉冲，并由计时器记录下出射的时间，回返光经接收器接收，并由计时器记录下回返的时间。两个时间相减即得到了光的“飞行时间”，而光速是一定的，因此在已知速度和时间后很容易就可以计算出距离。

图表 12 TOF 测距法原理



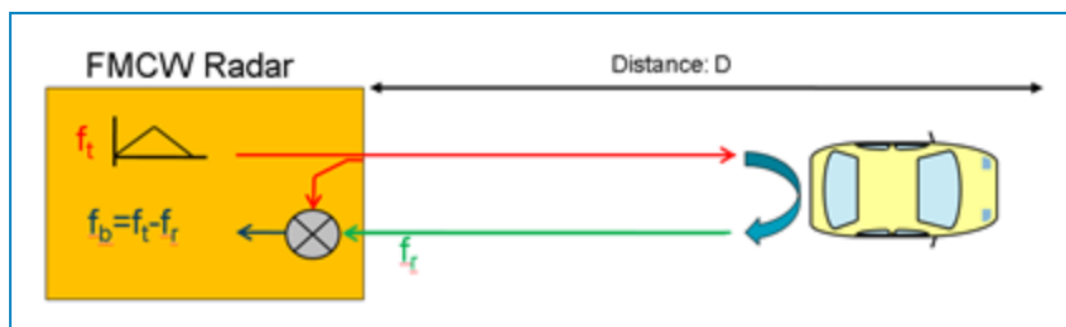
资料来源：知乎，中银证券

TOF 雷达的实现难点主要在于：

首先是计时问题。在 TOF 方案中，距离测量依赖于时间的测量。但是光速太快了，因此要获得精确的距离，对计时系统的要求也就变得很高。一个数据是，激光雷达要测量 1cm 的距离，对应的时间跨度约为 65ps，这对于传感器以及电路系统的要求就变得非常之高了。稍微熟悉电气特性的同学应该就知道这背后对电路系统意味着什么。

其次是脉冲信号的处理。这里面又分两个部分：a) 一个是激光的：三角雷达里对激光器驱动几乎没什么要求，因为测量依赖的激光回波的位置，所以只需要一个连续光出射就可以了。但是 TOF 却不行，不光要脉冲激光，而且质量还不能太差，目前 TOF 雷达的出射光脉宽都在几纳秒左右，上升沿更是要求越快越好，因此每家产品的激光驱动方案也是有高低之分的。b) 另一个是接收器的。一般来说回波时刻鉴别其实是对上升沿的时间鉴别，因此在对回波信号处理时，必须保证信号尽量不要失真。另外，即便信号没有失真，由于回波信号不可能是一个理想的方波，因此在同一距离下对不同物体的测量也会导致前沿的变动。比如对同一位置的白纸和黑纸的测量，可能得到如下图的两个回波信号，而时间测量系统必须测出这两个前沿是同一时刻的（因为距离是同一距离），这就需要特别的处理。除此以外，接收端还面临着信号饱和、底噪处理等等问题，可以说困难重重。

图表 13 FMCW 测距法原理



资料来源：CSDN，中银证券

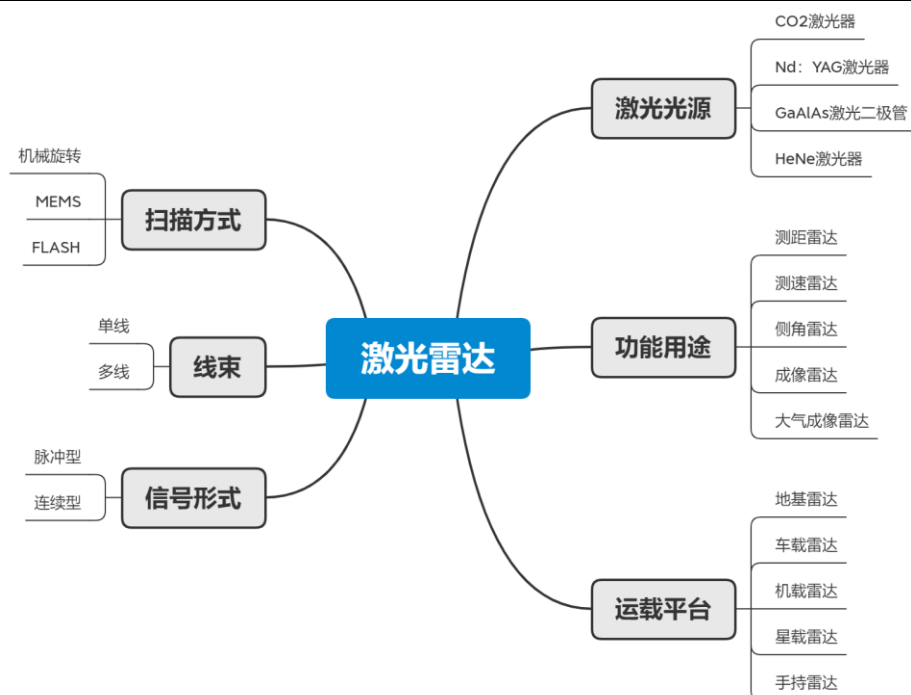
FMCW 测距法就是通过采用调频连续波原理测距，其目的是为了规避高峰值激光脉冲所带来的挑战。通过频率调制来测量到物体的距离就是指发射的激光束被反复调制和解调，信号的频率一次又一次改变。激光束击中一个物体，反射后光的频率会发生改变，反射光返回到检测器与发射时的频率相比，根据两频率之间的差值，从而计算出物体的位置信息，且该值与距离成比例。如果这个物体在移动，结合多普勒效应，可以计算出物体的运动速度和位置来。

FMCW 雷达的优势是可测距测速且准确率高，距离远，但是也有缺点：开放程度低、价格昂贵、实现难度大，目前在业界基本上还处于研发和实验室的状态，具体大规模量产应用还是有相当的距离。

2.2.2 激光雷达的分类

激光雷达可按照光源、应用领域、线数、扫描方式等进行分类。

图表 14 激光雷达的划分



资料来源：个人图书馆，中银证券

按扫描方式划分，主要包含机械式（整体 360° 旋转）、MEMS 半固态（半固态，收发模块静止、仅扫描器发生机械运动）和 Flash&OPA（固态，无任何机械运动部件）三大类

机械激光雷达最初于 2007 年由 Velodyne 开发，一般被安置在汽车顶，利用多束激光脉冲绕轴旋转 360° 对周围环境进行监测，从而绘制 3D 图。机械式激光雷达是 2019 年中以前激光雷达的主流解决方案，其结构复杂、人工光路调试装配要求高、体积庞大、生产周期长、稳定性较难达到车规级要求，且由于需求较少售价十分昂贵。以 2019 年中为例，Velodyne 在售的 64 线/32 线/16 线产品的官方定价分别为 8 万/4 万/8 千美元。

图表 15 机械式激光雷达

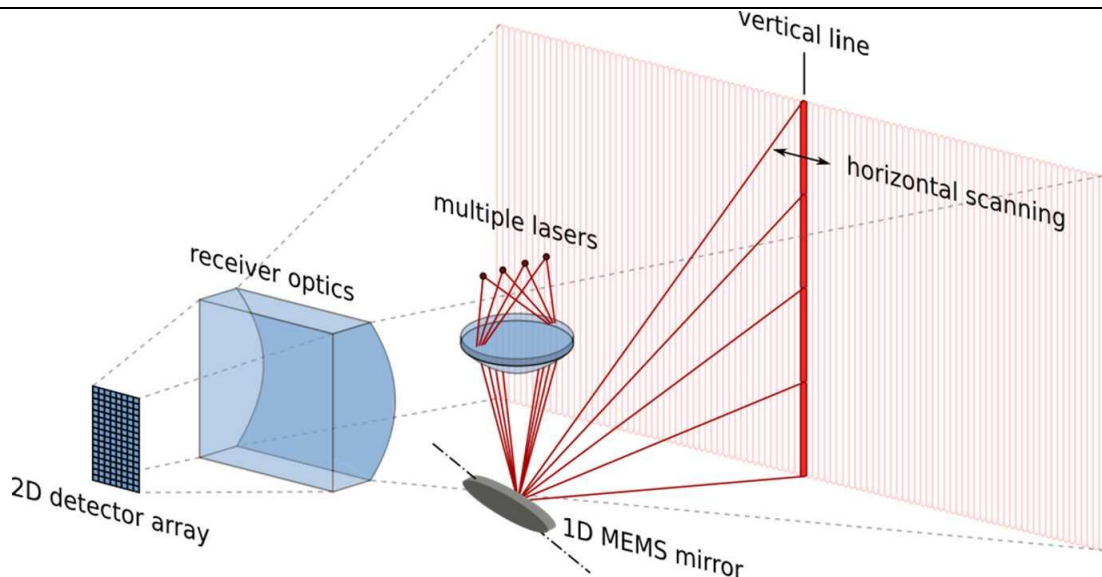


资料来源：程序员大本营，中银证券

MEMS 的半固态或者叫混合固态雷达，MEMS 全称 Micro-Electro-Mechanical System，是将原本激光雷达的机械结构通过微电子技术集成到硅基芯片上。本质上而言 MEMS 激光雷达是一种混合固态激光雷达，并没有做到完全取消机械结构。

主要原理为：通过 MEMS 把机械结构集成到体积较小的硅基芯片上，并且内部有可旋转的 MEMS 微振镜，通过微振镜改变单个发射器的发射角度，从而达到不用旋转外部结构就能扫描的效果。主要代表的企业有 Innoviz、Innovusion、Pioneer、Blickfeld、速腾聚创、禾赛科技等。

图表 16 MEMS 激光雷达

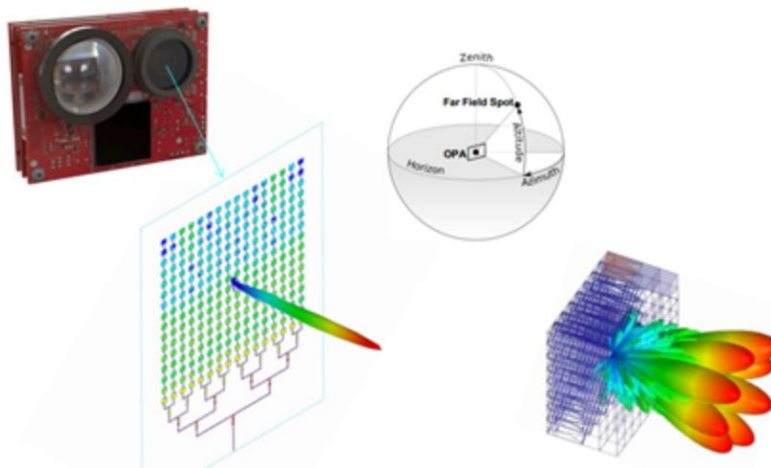


资料来源：程序员大本营，中银证券

FLASH 和 OPA 固态激光雷达基于光学相控阵扫描技术，去除了机械旋转部件，利用集成电路上的感应晶片扫描各个方向，然后输出车辆周围的 3D 图像，代表企业是 Quanergy。但是由于固态激光雷达不能进行 360° 旋转，只能探测前方，因此需要在车辆周围多安装几个解决探测范围的不足，代表企业有 LeddarTech、Sense、Photonics、大陆、IBEO、北醒光子、Xenomatix 等

按照细分领域的话 OPA 雷达又叫相控阵激光雷达，原理类似干涉，通过改变发射阵列中每个单元的相位差，合成特定方向的光束。经过这样的控制，光束便可对不同方向进行扫描。雷达精度可以做到毫米级，且顺应了未来激光雷达固态化、小型化以及低成本化的趋势，但难点在于如何把单位时间内测量的点云数据提高以及投入成本巨大等问题。

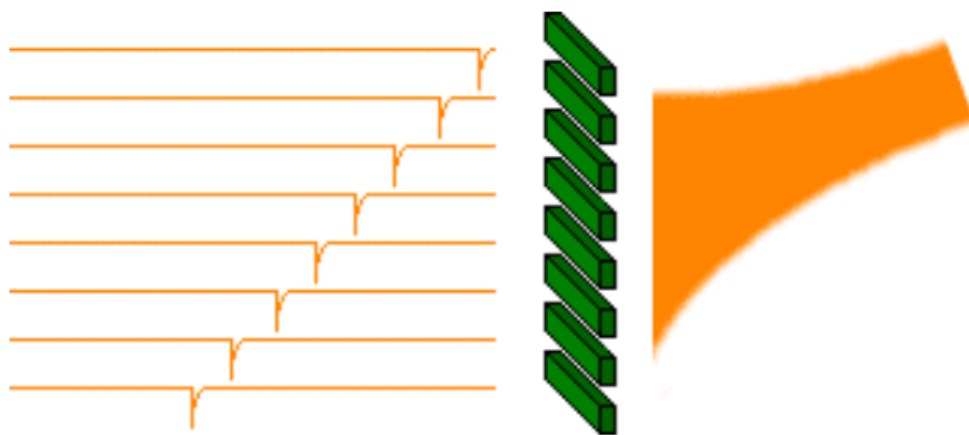
图表 17 OPA 激光雷达



资料来源：CSDN，中银证券

FLASH 激光雷达原理非常简单：在短时间内发射出一大片覆盖探测区域的激光，再以高度灵敏的接收器，来完成对环境周围图像的绘制。

图表 18 FLASH 激光雷达



资料来源：知乎，中银证券

总体来看，机械式的激光雷达目前应用广泛且技术相对成熟，但是成本高且可靠性较低，后续继续在 ADAS 更高级别的使用上受到了限制。固态化、多线束化、小型化、低成本化才是激光雷达未来发展趋势

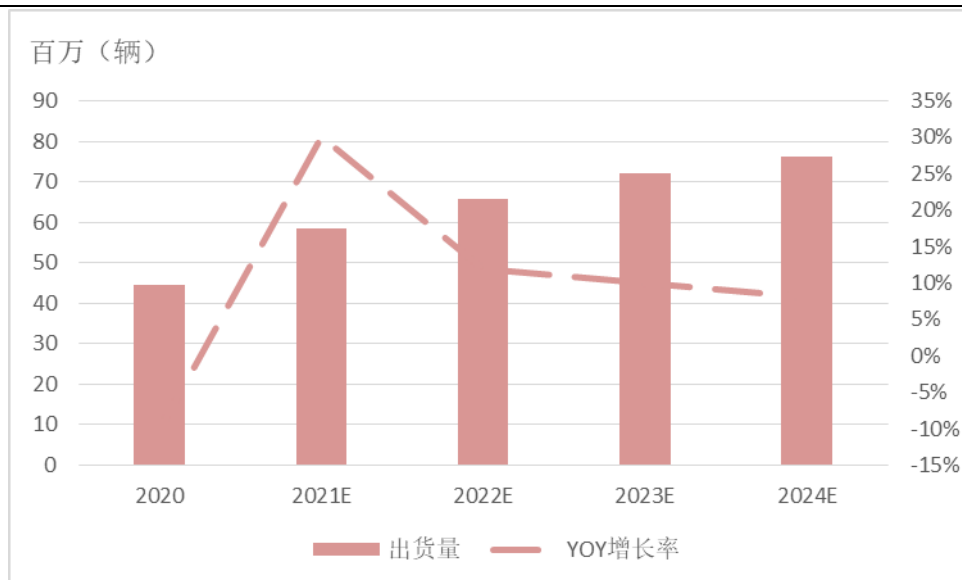
2.3 智能汽车市场百花齐放，激光雷达需求激增

2021 可谓是智能汽车的爆发元年！自第十九届上海汽车工业博览会以“拥抱变化”为主题，寄希望向公众和世界展现目前汽车工业的创新发展结果，为大家全面的展现了汽车在传统技术、通信、互联网、大数据以及人工智能等领域的深度融合，主动去拥抱智能汽车这一线的产业变化。上海车展一共吸引了一千多家企业就进行了参展，其中整车品牌的数量达到了 120 家以上，展出的新车共计 90 余款，其中超过三分之一的都是新能源车型。此次盛会中，不仅有传统汽车头部参与，像上汽、一汽、广汽等，还有造车新势力如小鹏、蔚来、恒大等，同时还有更多的科技巨头参与了进来，如华为、大疆等等。同时多款爆款车型一一推出，如蔚来 ET7、小鹏 P5、北汽极狐以及吉利极氪 001 等等。在多方实力入局，智能汽车遍地开花的前提下，我们看到了汽车行业的电动化、智能化已经成为了未来的主流。

2.3.1 智能汽车放量先行，激光雷达紧随其后

根据 IDC 于 2020 年最新发布的《全球智能网联汽车预测报告（2020-2024）》数据显示，受新冠肺炎疫情冲击，2020 年全球智能汽车出货量预计较上一年下滑 10.6%，约为 4440 万辆。2021 年市场将恢复增长，到 2024 年全球智能汽车出货量将达到约 7620 万辆，2020 至 2024 年的年均复合增长率(CAGR) 为 14.5%。

图表 19 智能汽车出货量预测



资料来源: IDC, 中银证券

智能汽车的放量必然伴随着激光雷达的普及。智能汽车相较于传统汽车的优势就是有更加智能的驾驶体验,表现之一就是需要可以自动驾驶,而激光雷达又是自动驾驶必不可少的核心器件之一。

因此从在市场上的应用和规模来看,激光雷达的未来市场前景是非常广阔的,因为愈来愈多的车企和高科技企业开始参与在智能汽车的主航道中,而激光雷达又是其中的核心部件。但是激光雷达也受限于以下几个方面,也是为什么到现在或者说短期内没法大规模的将激光雷达应用在汽车上。

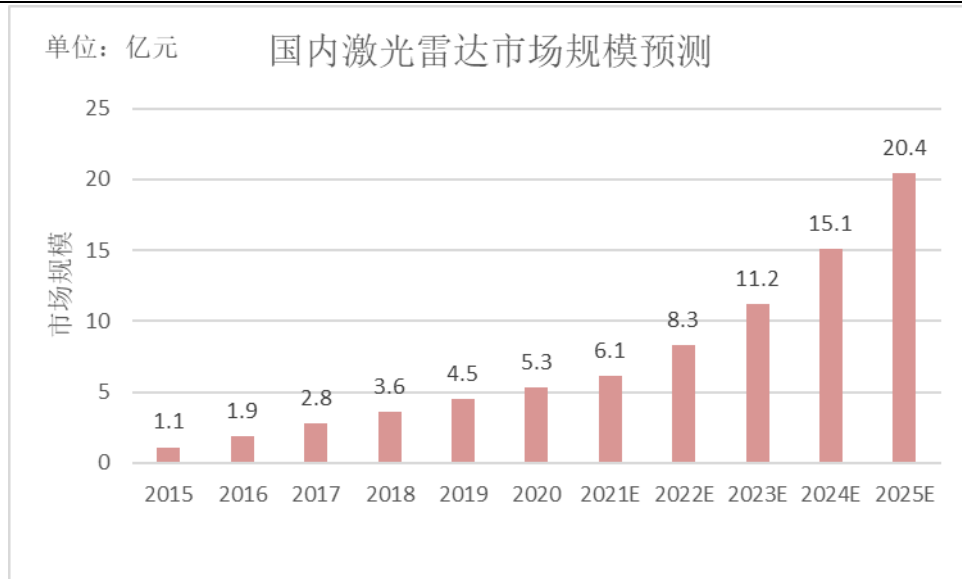
(1) 成本高昂,例如 Velodyne 的产品从 16 线到 64 线价格区间在 0.8 万美元到 8 万美元不等,高昂的配置成本成为其发展瓶颈。

(2) 交货周期长,难以量产。Velodyne64 线产品生产周期要 4-8 周,32 线和 16 线要 2-4 周,为保证激光雷达传递接受信号的精准性,其复杂的组装和调校过程延长了其交货周期。

(3) 缺乏相关车规。目前自动驾驶缺乏相应的政策法规的强制性要求,一定程度上也限制了激光雷达在自动驾驶领域的普及。

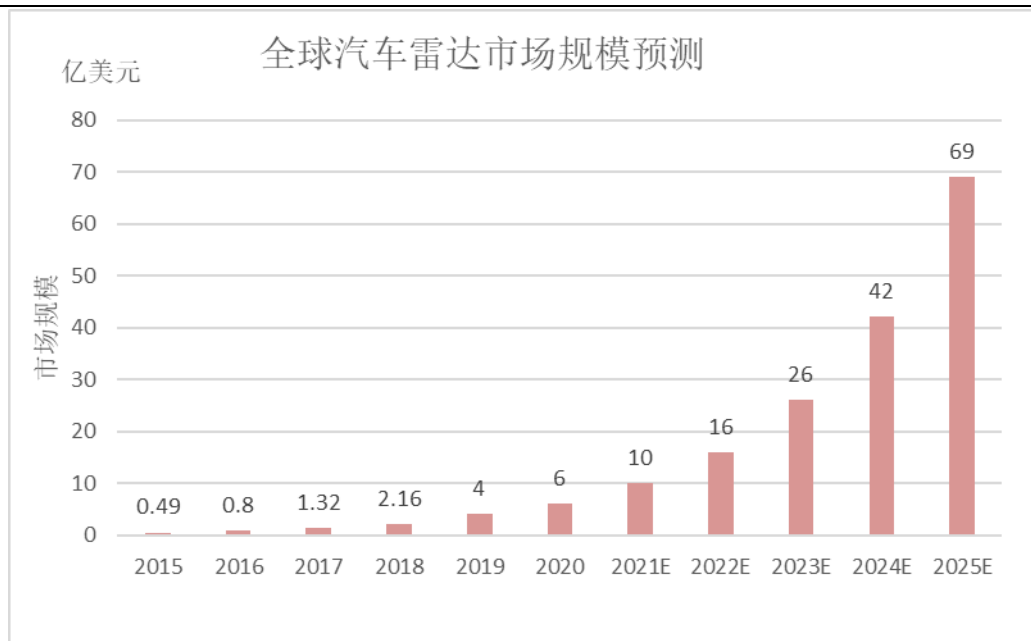
从市场规模的角度来看,ICVTank 预计在 2025 年全国和全球的激光雷达的市场规模将分别达到 20.4 亿元和 70 亿美元,未来五年间将是智能汽车腾飞的时间,激光雷达的市场也将是一片蓝海。

图表 20 国内汽车激光雷达市场规模预测



资料来源：ICVTank，中银证券

图表 21 全球汽车激光雷达市场规模预测



资料来源：ICVTank，中银证券

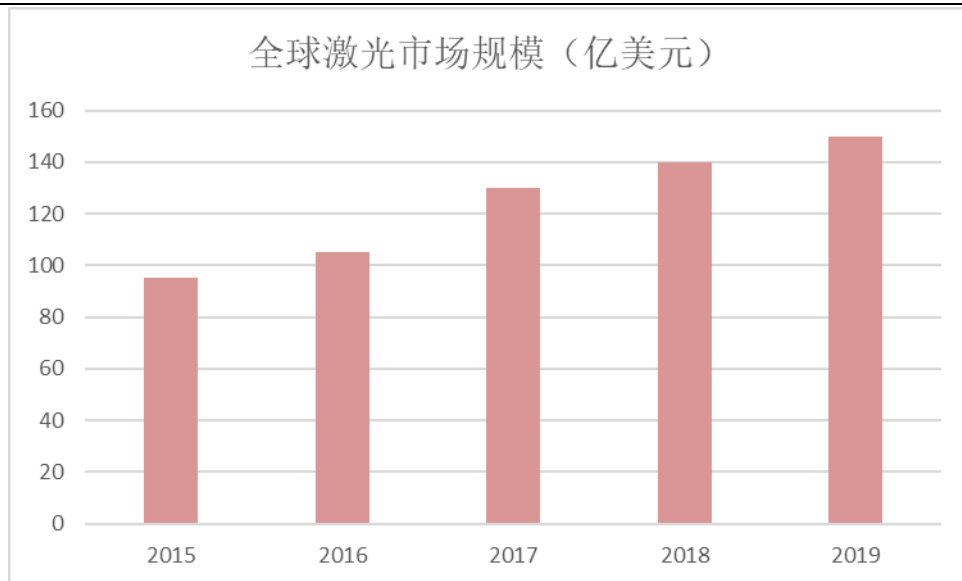
2.3.2 激光雷达上下游齐发力，共振产业链辉煌

按照产业链细分市场，激光雷达上游主要包括扫描器、光学组件、激光器、光电探测器、GPS 系统、MEMS 微振镜、FPGA 芯片等。

窄带滤光片 3D 摄像头的必备光学元器件，仅允许特定频段红外光（如 940 nm）通过，使得智能手机、AR/VR 设备等能够获取特定频段红外光所携带的 3D 精神信息，以实现 3D 人脸识别、虹膜识别、手势识别等功能。窄带滤光片的平均销售价格约为 2-3 元。

激光器是激光雷达最核心也是最贵的部件之一，伴随着 2019 年的时候全球市场规模已经达到了 150 亿美元，随着激光雷达的普及，未来市场规模会有进一步的提升。

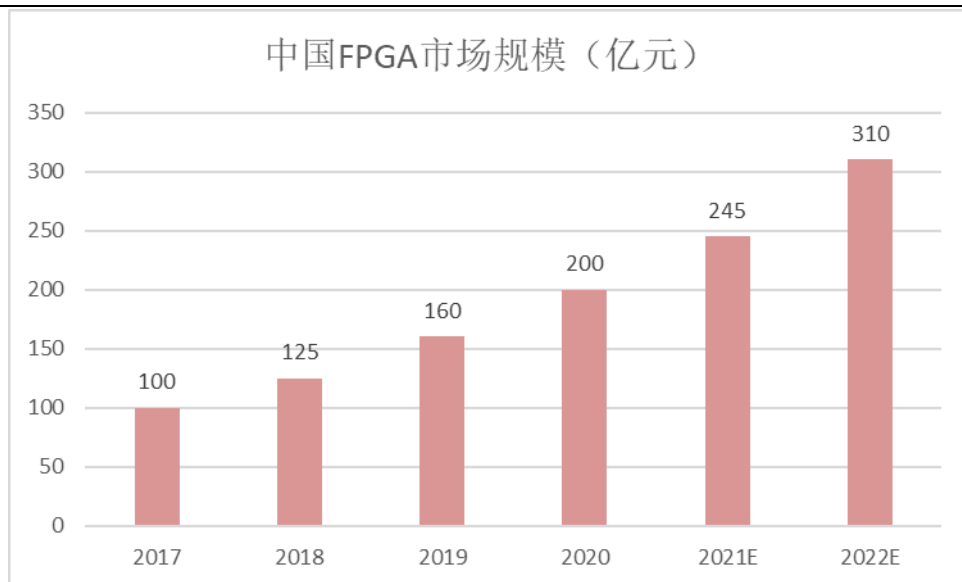
图表 22 全球激光器市场规模



资料来源：ICVTank，中银证券

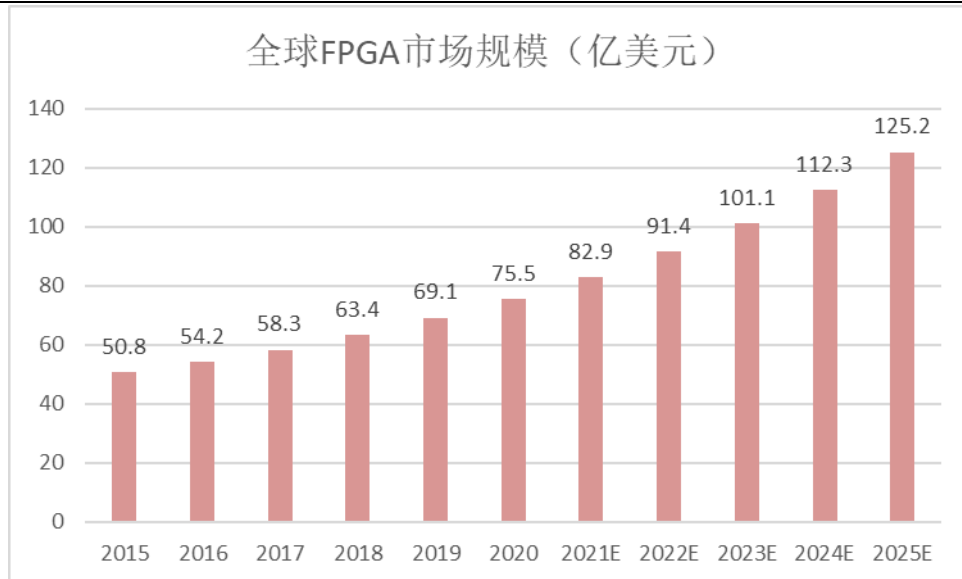
FPGA 是四大高端芯片之一（CPU、DSP、存储器、FPGA），具有先购买再设计的特性，广泛应用于原型验证、通信、汽车电子、工业控制、航空航天、数据中心等领域。2019 年全球 FPGA 市场规模约 69 亿美元，中国 FPGA 市场约 160 亿人民币，其中民用市场约 100 亿，国产渗透率仅约 4%。适用于汽车自动驾驶的 FPGA 芯片价格从 30-300 美元不等，部分可达 1000 美元。根据 ICVTank 的预测，未来在 2022 年中国的 FPGA 的市场规模可以达到 310 亿人民币，2025 年全球的 FPGA 的市场规模可以达到 152.2 亿美元。

图表 23 中国 FPGA 市场规模



资料来源：ICVTank，中银证券

图表 24 全球 FPGA 市场规模



资料来源：ICVTank，中银证券

2.4 行业趋势与展望

按照产业链梳理，激光雷达可以分为上游、中游、下游；

其中上游可以分为激光器、探测器、FPGA 芯片、模拟芯片，中游主要就是激光雷达产品的相关企业，下游主要涉及自动驾驶行业、服务机器人行业、车联网行业等

上游的激光器主要企业有：欧司朗 (OSR.DF)、艾迈斯、富士通 (6702.T)、鲁门特姆 (LITE.O)、纵慧芯光、瑞波光电子、光迅科技 (002281.SZ)、昂纳科技、华工科技 (000988.SZ) 华为

上游的探测器主要企业有：索尼 (SNE.N)、安森美 (ON.O)、滨松 (6965.T)、芯视界、灵明光子、夜视集团、量芯集成

上游的 FPGA 主要企业有：赛灵思 (XLNX.O)、英特尔 (INTC.O)、莱迪思 (LSCC.O)、光国微 (002049.SZ)、美高森美、智多晶微电子

上游的模拟芯片主要企业有：TI (TXN.O)、ADI (ADI.O)、矽力杰 (6415.TW)、圣邦微电子 (300661.SZ)

中游的激光雷达制造商有：华为、大疆、禾赛科技、Ouster (OUST.O)、Innoviz (CGROU.O)、Aeva (拟上市)、Luminar (LAZR.O)、Velodyne (VLDR.O)、Ibeo、速腾聚创、Infineon (IFNNF.O)、LeddarTech、Valeo (FR.PA)、优必选、新石器、白犀牛、星云互联、高新兴、镭神智能、北科天

下游：主要是个各大主机厂、无人机制造商等等产品应用端

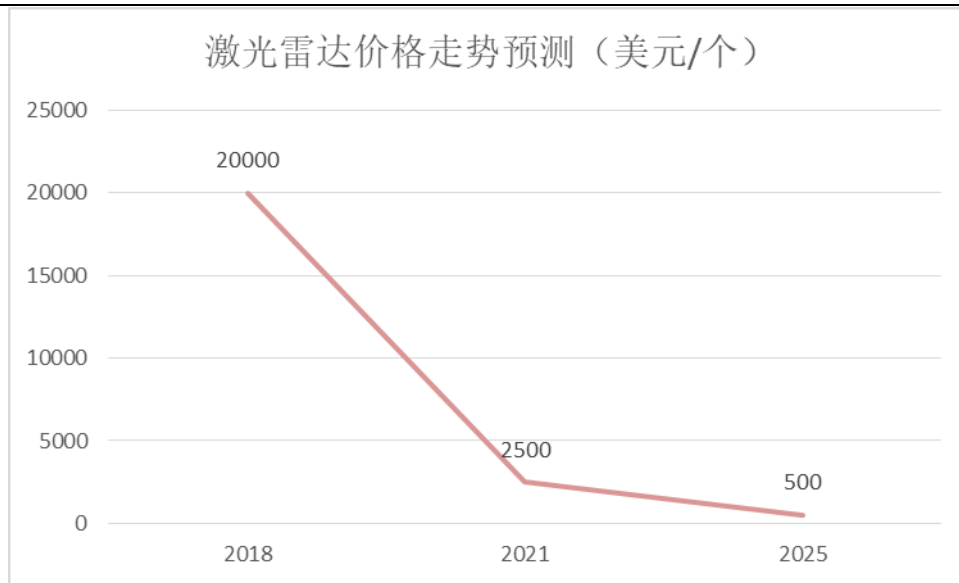
2.4.1 巨龙入海，助力激光雷达成本下行

随着技术的渐成熟，以及自动驾驶等级提升下对于激光雷达需求激增，激光雷达的成本正进入快速下降时期。2017 年，Velodyne 旗下 64 线、32 线、16 线机械式激光雷达官方定价分别为 8 万美元、4 万美元和 8 千美元。到了 2018 年初，Velodyne 已将旗下 16 线激光雷达价格下调一半至 4 千美元。

但是以上价格依然相对汽车成本是难以接受的壁垒，价格偏高。目前针对激光雷达这一蓝海，华为、大疆等高科技企业均开始入场。

日前，华为在首发的汽车极狐阿尔法 S 上就配备了三科激光雷达，并且是车规级 96 线中长距激光雷达激光雷达，具备 120°×25°大视野，应对城区、高速等场景的人、车测距需求、全视场测距可达 150 米。根据公开的专利，华为激光在扫描装置相关的专利有转镜式和 MEMS 微振镜式，MEMS 激光雷达专利更为完整，本次产品是采用 MEMS 微振镜技术。而价格方面，根据知乎反馈，激光雷达的成本做到了千元水平，随着极狐阿尔法 S 逐渐量产铺开，相信成本还会有进一步的下探空间。同时根据 ICVTank 的统计和预测，未来平均单颗激光雷达的价格将从 2018 年的 20000 美元下探到 2025 年的 500 美元。

图表 25 激光雷达价格走势预测



资料来源：ICVTank，中银证券

2.4.2 豪门初见，国产激光器市场可期

激光器可分为光纤激光器、固体激光器、气体激光器、半导体激光器等。那么作为激光雷达上游成本最高的零件，主要使用的是光纤激光器

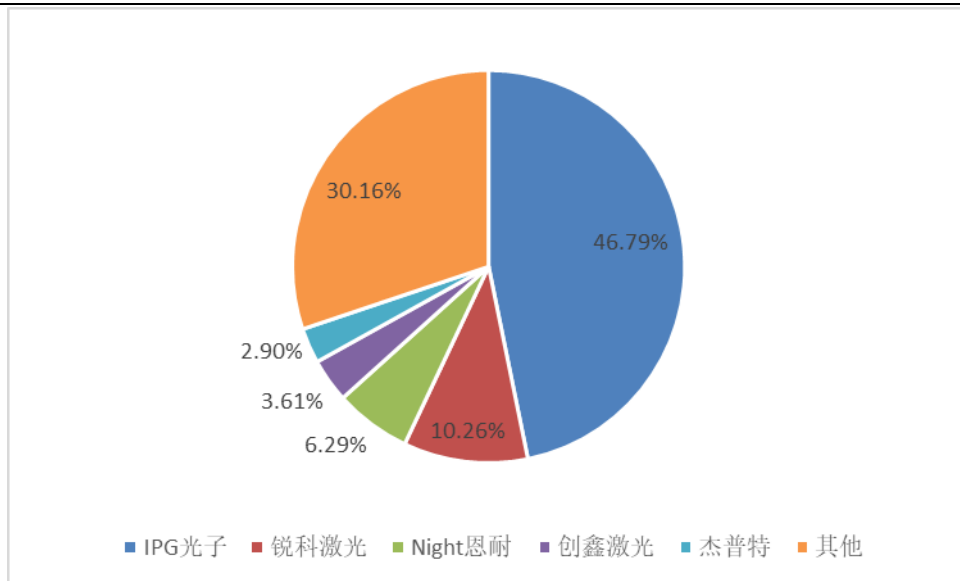
从研发上看，美国、日本、德国、英国等国家激光产业的发展代表了世界激光产业最高发展水平，它们在制造业，如汽车、电子、航空、航天、生物医学等领域已基本完成了传统工艺的更新换代，步入“光加工”时代。

国内激光市场尚处于成长初期阶段，全球比较知名、规模较大的激光公司有德国通快、德国罗芬、美国相干、美国光谱物理、美国 IPG 及英国 GSI 等综合类型的上市公司。

那么目前，国内的激光器制造商也已经初见端倪，目前瑞科激光作为国内激光器的龙头企业，2020 年公司在国内光纤激光器市场的市占率为 24.4%，是国内光纤激光器龙头。疫情后公司收入和利润步入快速上升通道，2020Q3-2021Q1 公司单季度归母净利润同比增速依次为 84%、158%、902%，表现亮眼。

从光纤激光器市场竞争来看，根据前瞻经济学人数据，2019 年，IPG 占据全球光纤激光器市场近半市场份额，占比达 46.79%，为行业内龙头企业。锐科激光占比排名第二，市场份额为 10.26%。近年来锐科份额还在不断上升，同时作为高科技企业的华为几年来也开始布局自研激光器，目前已经有产品开始生产，预计后续在智能汽车领域会有所布局。

图表 26 2019 全球光纤激光器市场竞争格局



资料来源: ICVTank, 中银证券

3.行业动态

3.1 运营商

【中国移动咪咕联手亚歌文化启动全民冰雪音乐节】

6月4日，第九届中国网络视听大会在成都召开，当天上午，以“5G视听+体育产业发展与变革”为主题的体育产业论坛同步进行，活动现场，由中国移动咪咕音乐有限公司及湖南亚歌文化传媒有限公司联合出品的“全民冰雪音乐节”活动正式启动。

该活动旨在以音乐方式引燃冰雪热情，推动冰雪运动真正走进大众生活，提升冰雪运动影响力，助力冰为打造更为优质的冰雪音乐体验，中国移动咪咕将充分发挥5G先发优势，推动5G时代下的全新视听科技玩法注入到全民冰雪音乐节中，通过视频彩铃、虚拟偶像、5G+4K/8K+AR/VR超高清直播、云端互动等多元化形式，打造从看到玩的一站式互动沉浸体验，让冰雪文化在年轻群体中流行起来。雪运动“南展西扩东进”战略，以及“带动三亿人参与冰雪运动”远景目标。

作为本次活动的发起方之一，中国移动咪咕自2020年3月与国家体育总局冬季运动管理中心达成战略合作以来，始终在探索冰雪运动传播新模式，以5G黑科技及咪咕内容生态为载体，推动冰雪运动融入大众生活，加速冰雪运动普及与发展，用实际行动助力“带动三亿人参与冰雪运动”落进现实。

（资料来源：C114）

【中国联通召开数字乡村推进会】

6月2日上午，中国联通数字乡村推进会在济南召开。会上，中国联通提出以数字化助力乡村全面振兴的举措，正式推出中国联通数字乡村云平台和中国联通数字乡村品牌，并发布《中国联通数字乡村白皮书》和数字乡村产品手册。农业农村部、山东省人民政府相关领导出席了此次大会。

据悉，“十三五”期间，中国联通扶贫项目超3000个，帮助31.6万人脱贫，扶贫套餐惠及贫困用户超过430万户；光宽带覆盖32.5万个行政村，全国乡镇4G基站覆盖率超98%；支撑5.1万个村子实现“互联网+党建”，打造6.7万个数字乡村，积极建设各类农村产业平台，其中参与建设智慧农业产业园80余个。

站在“十四五”开局的新起点，中国联通将继续响应国家号召，发挥网络、平台、服务、生态各方面的数字化优势，勇当数字乡村建设的主力军。中国联通方面将与社会各界继续携手合作，打造数字乡村新平台，构建数字乡村新生态，探索数字乡村新模式，为实现“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的战略目标作出新的更大贡献。（资料来源：C114）

【中国移动发布边缘计算通用平台 OpenSigma1.0】

近日，中国移动边缘计算通用平台 OpenSigma1.0 正式发布。

在去年11月，中国移动研究院与中移物联网公司在广州举行的2020中国移动全球合作伙伴大会上，启动了联合研发仪式，将共同打造中国移动自主知识产权的边缘计算通用平台底座 OpenSigma。至今历时半年时间，隆重推出了 OpenSigma1.0 版本。

OpenSigma1.0 版本具有五大特性。第一，开放性架构支持多厂家方案和异构硬件。第二，云网边一站式部署，保证5G网络与计算能力快速交付；网边云业务协同运营、API协同开放。第三，统一API开放标准，支持Restful标准化接口，支持第三方应用和能力入驻。第四，丰富的平台能力，提供包括访问控制、带宽管理等运营商差异化特色网络能力。已规划网络特色能力、IOT能力、AI能力、视频处理能力、工业互联网能力等6大类共70个能力。第五，应用持续集成交付，提供孵化器环境、真实5G网络，进行应用测试和认证；工具链支持和应用商城统一认证，实现边缘应用一点开发，多点复制。（资料来源：C114）

3.2 5G

【浙江移动已建设 5G 站点超 4.1 万站 5G 终端客户达 1200 万】

6月4日消息（颜翊）今日，中国移动浙江公司在杭州举办“新基建新要素新动能新安全——助力高质量推进数字化改革行动大会”。本次大会上，浙江移动发布了乡镇以上全覆盖的5G精品网络、高速全光网络、新型一体化智能云网体系等建设成果。

浙江移动党委书记、董事长、总经理郑杰在会上表示，浙江移动坚决落实网络强国、数字中国、智慧社会的战略部署，做5G发展的领跑者、数字浙江的主力军、智慧社会的使能者、高质量发展的排头兵，在规模、品牌、服务、技术、产品、生态等方面锻造了竞争优势与核心能力。2020年，浙江移动实现年收入508亿元，利润106亿元。今年1-4月，浙江移动继续高速发展，收入、利润保持两位数增长。

目前，浙江移动已建设5G站点超4.1万站，全面实现5G SA商用，5G终端客户达到1200万，年底预计将达2000万，5G客户户均流量超26GB，年底预计超30GB，SA日活用户数超600万，千兆宽带覆盖用户2500万。

作为国家数字经济创新发展的首批试验区之一，全国率先开展5G商用网络建设的省份，浙江在新基建方面正占据领先优势。浙江已率先实现全省1356个乡镇5G全覆盖，5G峰值速率超过3.2Gbps。预计到2025年底，移动5G将实现行政村全覆盖，互联网骨干网络地市出口带宽达到142T，全省2500万户家庭可以接入移动千兆宽带，浙江率先进入“千兆时代”，这无疑为浙江主推的数字化改革奠定扎实的基础。

此外，浙江移动还建有全国首个互联网交换中心，建设光缆180万公里，移动光纤通达浙江99%的行政村，移动云网融合新型基础设施实现全国领先水平，建成了全球首张基于G-SRv6国际标准的云专网及覆盖全省的超融合云网POP，为客户提供一体化的云网基础设施服务。（资料来源：C114）

【华为助力北京联通实现全国首例5G切片的按需敏捷开通和商用】

5月28日晚北京经济技术开发区首届“大都东南”科技艺术节正式拉开帷幕，首都东南自此再添一张文化新名片。

大会点亮“大都东南·赤子心”，掀起了整场活动高潮。这颗“赤子心”是由著名艺术家任哲为“大都东南科技艺术节”开幕式量身打造的科技艺术展览，是其在北方地区的首展，也是科技艺术节期间将要呈现的两场重量级展览的其中之一，是将个人命运与祖国发展、城市进步、社会繁荣紧密连接起来的精神纽带。

北京联通作为本次活动的特邀支持单位，通过5G切片技术提供50M上下行专属无线带宽，有效地保障了现场4K视频信号的传输，为本次艺术节插上科技的翅膀。北京联通以5G技术为核心，赋能科技文化，助力人文发展，打造文化+科技创新标杆。本次活动是北京联通第一次实现RB资源预留+GBR双重保障的5G切片的实际应用。同时首次实现了在应急通信车条件下的5G切片的落地应用，打造了5G行业切片+重通保障的创新商务模式标杆，展现了北京联通优秀的网络通信服务和先进的5G专网能力。

为保障本次活动的顺利进行，北京联通充分发挥平台运营优势，克服了时间紧张困难，在接到客户业务需求后两天时间内迅速完成了全流程开通测试工作。在活动现场临时开通5G基站，保障了活动区域5G信号全覆盖，同时基于5G NOE切片运营平台，在一天之内分析4K高清视频业务需求，快速、精准的设计并开通端到端5G网络切片，为本次活动的4K网络视频直播全程提供了无线专属带宽保障。本次项目的成功是国内首次实现基于事件驱动的5G端到端切片的按需敏捷开通和商用，为北京联通后续快速支撑类似应用场景和实现5G切片的规模商用积累了成功经验。（资料来源：C114）

3.3 光通信

【旭创科技 OFC2021 将视频演示 800G 和 400G 相干系列光模块】

OFC 作为光通信领域中全球规格最高、规模最大、历史最悠久、专业性最强、影响力最大的国际性盛会，今年将在 6 月 7 日-11 日以交互式、全虚拟的形式召开。届时，旭创科技将亮相 OFC2021 线上虚拟展，重点展示 800G 和 400G 相干系列光模块。

展示产品亮点。作为行业领先的 800G 解决方案提供者，旭创科技已经推出了如下 800G 系列产品：

800G OSFP 8x100G DR8 & AOC、800G OSFP DR8+、800G OSFP 2x400G FR4

搭载旭创独有的光学设计及高速电路设计平台，800G 光模块将为整个行业提供更高速率、更具成本优势的解决方案。在 OFC2021 线上展会中，将视频演示 800G OSFP DR8+、800G OSFP 2x400G FR4 和 QSFP-DD800 DR8+ 的测试表现。

同时，为了进一步向 DCI、城域网链接的应用方面扩展，旭创科技也一直致力于相干光模块的研发和部署，其中包括：400G OSFP ZR & OpenZR+、400G QSFP-DD ZR & OpenZR+、400G CFP2 OpenZR+ / Metro、100G QSFP-DD OpenZR+。（资料来源：光纤在线）

【康宁推出革命性的光纤，为加速网络向 5G、云以及未来转型而设计】

康宁公司今天推出了其最新的光纤创新——康宁 SMF-28® Contour 光纤，以帮助电信运营商们应对设备连接的快速增长、5G 网络的扩建以及向云计算的推进。

康宁设计出了 SMF-28 Contour 光纤，可以减少光纤铺设不当产生的影响，并能优化 5G 网络下密集光缆铺设环境的跨距。SMF-28 Contour 是符合 ITU-T G.657.A2 标准的光纤，宏弯性能指标 10 倍优于普通的 G.652.D 光纤，7 倍优于 G.657.A1 光纤。同时提升的微弯性能优势为实现未来大容量网络所需的大芯数高密度光缆提供了可能。

与传统网络完美兼容并提供了卓越的抗弯性，能通过把熔接返工数量降到最低实现多达 50% 的铺设安装速度提升。其他的 G.657.A2 光纤也具备抗弯性，但只能通过偏小的模场直径来实现。SMF-28 Contour 光纤与众不同，能够同时实现 G.657.A2 的抗弯性能以及匹配 G.652.D 的 9.2 微米模场直径。

能有效地支持当今和未来通信系统的所有波长。首先，SMF-28 Contour 光纤业界领先的低损耗性能可以在所有网络实现 10% 长度的跨距提升，以及多达 20% 的接入网覆盖延展。其次，SMF-28 Contour 光纤优越的弯曲损耗特性能实现新的长波长光纤到户系统中网络跨距的倍增。这些特点能实现更大的光纤到户用户区域覆盖并获得更多的业务增长可能。

SMF-28 Contour 光纤提供标准的 242 微米直径和更小的 190 微米直径配置。更小的直径设计正变得越来越重要。这是因为虽然带宽需求在增长，但网络基础设施的可用空间并没有同级增长。190 微米直径配置的 SMF-28 Contour 光纤能实现更高芯数和更小尺寸的光缆，最大化地使用现有的基础设施。

（资料来源：光纤在线）

3.3 物联网

【IDC：到 2025 年全球物联网市场将达 1.1 万亿美元 中国市场占比将达 25.9%】

IDC 最新报告对 2020 年全球物联网市场进行了梳理，并对未来 5 年的市场进行预测。2020 年，疫情影响了涉及线下实施的物联网项目的开展，同时部分物联网应用场景经过过去两年的试点并未形成良好的商业闭环或发展不及预期。基于此，IDC 小幅下调了市场增速预测。

IDC 研究数据显示，2020 年全球物联网支出达到 6,904.7 亿美元，其中中国市场占比 23.6%。IDC 预测，到 2025 年全球物联网市场将达到 1.1 万亿美元，年均复合增长 11.4%，其中中国市场占比将提升到 25.9%，物联网市场规模全球第一。

预计到 2025 年，中国物联网支出规模将达到 3069.8 亿美元，未来 5 年复合增长率在 13.4% 左右。从全球来看，中国物联网增速仍处于领先地位，除落后于基数较小的拉美、中东欧和中东和非洲市场外，略高于全球其他主要市场。（资料来源：C114）

【工信部印发《工业互联网和物联网无线电频率使用指南（2021 年版）》】

为贯彻落实党中央、国务院关于加快工业互联网和物联网等新型基础设施建设的决策部署，促进工业化和信息化深度融合，服务制造强国和网络强国建设，推动高质量发展，引导工业企业等行业用户合法使用无线电频率、依法设置和使用无线电台（站），维护空中电波秩序，近日，工业和信息化部印发了《工业互联网和物联网无线电频率使用指南（2021 年版）》。

《指南》的发布将引导行业用户根据应用场景的特点，选择适合的无线电通信技术，提高工业应用与频率资源适配性，提升频率资源利用效率和效益；并通过规范频率使用和台（站）设置，降低无线电有害干扰风险，保障相关无线通信系统安全稳定运行和工业企业的安全生产。

由于工业互联网和物联网呈现出需求泛在化、个性化、定制化，技术体制和标准多样性等特点，无线通信技术选择需要充分考虑应用场景、服务对象、安全可控和运营成本等因素。为满足行业用户在共享和专用、便捷和安全、个性和共性、广域和局域等方面的差异化需求，可灵活采取公众移动通信系统、专用移动通信系统、2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 频段无线接入系统（无线局域网）、微功率短距离无线电发射设备的一种或多种技术组合。

《指南》对工业互联网和物联网频率使用的现行有效文件做了系统梳理，涉及频率规划、干扰协调、台站设置和设备管理多个方面等，是从公众移动通信系统、专用移动通信系统、2400MHz、5100MHz 和 5800MHz 频段无线接入系统（无线局域网）、微功率短距离无线电发射设备四个方向对上述有关规定的归类、整合、明确和解读。（资料来源：C114）

3.4 其他

【WiFi 7 芯片已在路上，问世还需 2-3 年】

去年随着骁龙 865 的力推，Wi-Fi 6 快速普及，目前一两百块的无线路由都已支持 WiFi 6 了。再往下就是 WiFi 7，高通、博通、联发科三大厂商已经在研发相关芯片，但问世还需要 2-3 年。

据媒体报道，高通副总裁 Rahul Patel 指出，高通在 WiFi 6 产品线过去两年已经有成熟的生产，包括手机、PC、路由器，产品线很广，WiFi 6E 则是自去年下半年已经生产。

高通现在已经在进行 WiFi 7 的相关研发，网络速度会相较 WiFi 6 再增加一倍。此外，WiFi 7 也可以结合多个频谱，也会提供更高画质体验，但 WiFi 7 现在还早，也许再过 2 年到 3 年才有机会看到 WiFi 7。除了高通之外，博通、联发科等网络芯片大厂也在积极研发 WiFi 7 芯片。

WiFi 7 极有可能就是未来 802.11be 标准的商用名，相比 WiFi 6 的 8 数据流，WiFi 7 将支持 16 条数据流，支持 CMU-MIMO。其中，C 代表 Coordinated（协同），意为 16 条数据流可以不由一个接入点提供，而是由多个接入点同时提供。其次，WiFi 7 还引入了新的 6GHz 频段，三频段同时工作，并且还将扩大单信道的宽度，从 WiFi 6 的 160MHz 倍增至 320MHz。WiFi 7 将信号的调制方式升级到了 4096QAM，以拥有更大的数据容量，最终速度可达 30Gbps，是目前 WiFi 6 网速 9.6Gbps 的三倍。

时间上，WiFi 7 预计还需要 2-3 年的时间才能问世。（资料来源：ZAKER）

【中国移动将与通用技术集团在 5G+智能制造等领域开展创新合作】

据通用技术集团消息，6 月 1 日，通用技术集团与中国移动在京举行战略合作框架协议签约仪式。根据协议，双方将在 5G+智能制造、5G+智慧医疗、5G+智慧交通等领域开展创新合作；在云计算、国际业务、基础设施建设、品牌渠道、医药及医疗健康等方面开展互惠合作；在工业互联网、区块链、新材料、碳达峰和碳中和、能源环保、智能出行等新技术与新产品领域开展深度合作。（资料来源：证券时报网）

【韩国将于6月全面终止2G网络服务】

韩国信息通信技术部近日表示，该机构已经批准电信运营商 LG U+ (LG Uplus) 在6月底前逐步停止提供2G服务的计划，这将标志着韩国2G通信网络的完全终结。

报道称，韩国第三大移动运营商 LG U+ 经韩国监管机构批准，将于6月11日开始关闭其2G网络。

韩国最大的无线运营商 SK 电讯 (SK Telecom) 于去年7月终止了其2G服务，另一家运营商韩国电信 (KT) 则早在2012年就关闭了2G业务。

LG U+ 的2G网络关停，将标志着始于1997年的韩国2G服务的终结。

LG U+ 表示，该公司将通过为现有2G用户提供移动终端补贴或套餐计划补贴来帮助其转向LTE或5G服务。截至今年5月，LG U+ 仍有14万名2G用户在网。

数据显示，截至2021年3月底，韩国5G用户数达到1448万，占该国7110万移动用户总数的20% (资料来源：C114)

4. 本周观点：坚定看多通信，持续关注“低位小而美”

题材面：欧洲网络安全事件将成为通信新行情启动的胜负手。 丹麦国防情报局在上周披露的欧洲网络安全事件，紧随其后的多国放开对华为参与 5G 网络建设的部分限制，代表着美国的盟友对其高压战略的不满与反弹。这是扭转整个通信行业颓势行情的关键催化，从需求端看，通信设备海外市场有局部复苏的可能，利好整个产业链；从供给端看，对欧日半导体断供的担忧也有缓解。

华为鸿蒙正式降临，将带来全新的产业链投资机会。 华为 6 月 2 日正式举办鸿蒙操作系统及全场景新品发布会，将进一步在操作系统层面实现万物互联，同时拉动通信板块上行，其中 5G 概念表现亮眼，5G 新一期主设备集采渐进渐强我们预期行业热度和板块热度会继续提升，相关产业链公司业绩有望高速增长。

基本面：行业维持较快增长，估值整体处于低位，市场关注度回暖。 短期形势下看，5G 的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，目前已经在后疫情时代，世界经济开始复苏，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。坚定看好通信行业在二季度具备强相对收益，持续建议关注“低位小而美”组合。

坚定看好通信行业在二季度具备强相对收益，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、车联网领域近期催化。通信行业中小市值公司占比偏高，在 5G 新一期主设备集采，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。

所以，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。

本周继续维持对“低位小而美”组合的关注，组合中，高新兴表现亮眼，考虑到近期的电子车牌政策的落地出台的背景来看，对应领域的成长空间已经打开，电子车牌强制加装、路测设备全面覆盖，是势在必行的政策趋势，预期相关产业链公司业绩将会有更好的表现、盈利能力也会稳步上升。从全周(0531-0606)来看，金股组合周收益表现较好，按照算数平均计算组合周涨幅为 0.98%，跑赢上证指数(-0.25%)、创业板指(0.32%)、沪深 300 指数(-0.73%)。

图表 27 金股建议

证券代码	证券简称	收盘价(0604)	总市值(亿元)	周涨跌幅(%)	所属子行业
000063.SZ	中兴通讯	33.00	1,522.43	5.20	主设备商
600050.SH	中国联通	4.31	1,336.61	-0.69	运营商
300502.SZ	新易盛	47.96	173.71	0.97	光模块
300394.SZ	天孚通信	48.37	104.94	3.18	光模块
300098.SZ	高新兴	4.63	81.67	7.42	车联网
300638.SZ	广和通	37.75	155.24	1.15	车联网
002913.SZ	奥士康	75.25	119.55	1.96	PCB
300628.SZ	亿联网络	74.40	671.82	-5.38	视频会议
603881.SH	数据港	36.25	119.24	-3.18	IDC
603186.SH	华正新材	34.31	48.74	-0.87	5G 射频器件

资料来源：万得，中银证券

5.风险提示

中美贸易摩擦仍然充满了不确定因素，5G 未达预期的建设程度以及渗透速度，疫情的反复导致全球经济的恶化超过预期。

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