

电子

硬件科技：结构性创新不断加强，关注重点细分赛道

创新与需求共振，以 5G、云、人工智能、可穿戴等为核心的创新周期不断加强，疫情后 5G 换机潮继续成为智能手机市场重要旋律。IDC 预测 2022 年智能手机出货量将继续维持个位数的增长，5G 手机的占比将会超过一半。5G 手机终端售价下探，渗透率超预期。中国信通院发布的数据显示，2021 年 1-11 月，国内市场手机总体出货量累计 3.17 亿部，同比增长 12.8%，其中，5G 手机出货量 2.39 亿部，同比增长 65.3%，占同期手机出货量的 75.3%。我国 5G 网络建设全球领先，预计 2022 年全国主要城市都将完成 5G 网络覆盖。目前产业链整体已回归正常，各大手机厂商产能恢复。随着疫情逐步缓和，国内消费者的消费热情也将逐步提升，随着 5G 新机型集中发布，可能会迎来一波消费热潮。

VR 风云再起，应用多点开花。5G 时代可以通过云端计算，在边缘云上做大量的处理，用高 CPU/GPU 做这种处理不会过多地消耗功耗，通过 5G 的快速连接可以迅速的传到本地，将有力支撑用户 VR 产品体验的提升。VR 应用多点开花，游戏、观影、直播等强势驱动需求。游戏，视频，直播为当前重要应用，VR 加速赋能下游各行业。VR 已广泛运用于房产交易、零售、家装家居、文旅、安防、教育以及医疗等领域。未来随着 VR 产业链条的不断完善以及丰富的数据累积，VR 将充分与行业结合，由此展现出强大的飞轮效应，快速带动行业变革，催生出更多商业模式并创造更多的商业价值。

光学黄金赛道，手机持续升级，车载光学市场空间巨大。高像素、多镜片，手机厂商推动镜头规格升级换代，旗舰机种的像素不断升级，国内高端机种的镜头也逐渐由 5P、6P 向 7P、8P 过渡。ADAS 加速渗透，目前各大车厂已经制定其自动驾驶车辆发展规划，在新能源品牌、奔驰、宝马、大众等全球主流车厂推出高级别 ADAS 汽车后，将有望带动其余燃油车厂自动驾驶发展的步伐，ADAS 渗透率将进一步提升，从而深度利好于车载镜头、激光雷达的市场。

各大品牌角力，折叠屏热度再起。（1）三星华为引领潮流，新款迭出。三星、华为是最先引领折叠屏热潮的主流品牌之一：三星 Flip、Fold，华为 Mate X 系列自 19 年 11 月起持续出新。21Q3 三星折叠屏手机份额高达 93%（2）展望多品牌布局进展，折叠屏手机更繁荣生态可期！小米（MIX Fold）、OPPO（FIND N）首款折叠手机已于 2021 年发布。目前折叠屏终端售价大多以降到一万元以下，2022 年有望销量持续超预期。

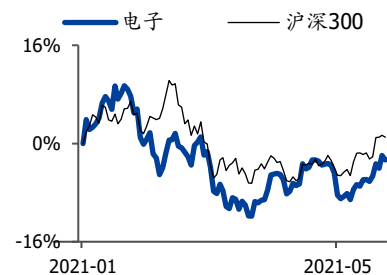
苹果 Mini LED 背光落地，市场空间快速打开。2021 年全球核心消费电子龙头苹果、三星推出 Mini LED 背光产品线，引领 Mini LED 市场，并且越来越多的品牌厂商纷纷导入该技术。2022 年，Mini LED 有望在电视、笔电、显示器、平板、车载、头戴设备等诸多领域打开渗透局面。大陆光电产业链深耕 Mini LED 技术、产品，布局积累深厚，有望受益于行业爆发的红利。展望未来 3 至 5 年，Mini LED 产业有望保持较高行业增速，并为产业链带来足够吸引力的价值增量，2021 至 2022 年将是价值增量释放的起始年份。

物联网、新能源车等增长打开被动元器件增长空间，国产厂商加速扩产，国产替代持续深化。据村田，IoT 设备数量将由 20 年 1.81 亿台，增至 25 年的 2.41 亿台，至 30 年增至 2.96 台；2020-2025 CAGR 5.89%。另外，近年来包括 TWS 耳机、智能手表等可穿戴设备兴起。新能源汽车、自动驾驶的快速渗透和车联网普及将成为单车 MLCC 用量提升的三大动力源。

面板厂格局优化，盈利能力周期性有望减弱。面板核心公司整体收入、利润快速增长，无论是短期的产能释放与价格修复，还是长期的扩产尾

增持（维持）

行业走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号：S0680518120002

邮箱：zhengzhenxiang@gszq.com

分析师 钟琳

执业证书编号：S0680520070004

邮箱：zhonglin@gszq.com

分析师 陈永亮

执业证书编号：S0680520080002

邮箱：chenyongliang@gszq.com

相关研究

- 1、《电子：硅含量助力景气度，Capex 提高应对需求爆发》2021-04-18
- 2、《电子：光学三月月度数据跟踪：行业需求回暖，龙头强者恒强》2021-04-14
- 3、《电子：半导体剪刀差放大，面板景气超预期》2021-04-11

声与格局优化，都有利于行业龙头主导权增强。行业龙头厂商整体竞争力不断提升，其规模效应、盈利中枢有望提高。即使短期 TV 面板价格扰动，面板核心公司的盈利中枢底部也将远高于历史，报表盈利的周期性有望减弱，并且经营性现金流、自由现金流等指标有望大幅优化。展望 2022H1，TV 面板价格有望企稳回暖，核心公司产品结构继续优化，整体盈利空间将进一步打开。

安防行业显著回暖，数据分析开启第二增长曲线。 安防传统主业在 2022 年有望受益于财政弹性的潜力，新业务如数据分析、创新板块将继续引领增长。随着 AIoT 技术与产业发展，智慧视频物联需求将大幅打开。因此，我们预计视频物联智能化推进，应用场景逐步延展，市场空间不断扩大，龙头竞争力持续加强。展望 2022H1，这个趋势有望进一步加强。安防核心公司海康威视、大华股份具备提供智能算法、软件平台、硬件家族以及一站式服务能力，将在其中扮演重要角色。

【苹果链龙头】立讯精密、歌尔股份、欣旺达、鹏鼎控股、东山精密、大族激光、长盈精密等；

【光学】舜宇光学、永新光学、水晶光电、联创电子等；

【消费电子】精研科技、传音控股、共达电声、杰普特、科森科技、赛腾股份、长信科技；

【Mini LED】三安光电、京东方 A、激智科技、长阳科技、新益昌、鸿利智汇、隆利科技；

【被动元件】三环集团、洁美科技、风华高科；

【面板】京东方 A、TCL 科技；

【PCB】鹏鼎控股、生益科技、景旺电子、胜宏科技、东山精密、弘信电子；

【安防】海康威视、大华股份。

风险提示：下游需求不及预期风险，中美科技摩擦风险，疫情影响供应链风险，供应链持续紧张风险。

内容目录

一、创新与需求共振，消费电子需求回暖	8
1.1 VR 风云再起，应用多点开花	10
1.1.1 游戏、观影、直播等强势驱动需求，VR 加速赋能	11
1.1.2 Oculus Quest 2 连续霸榜，带动消费级 VR 的崛起	13
1.1.3 VR 市场空间巨大	16
1.1.4 VR 产业链梳理	19
1.2 光学黄金大赛道，手机持续升级，车载光学市场空间巨大	20
1.2.1 手机镜头持续升级，TOF、潜望镜多技术协同发展	20
1.2.2 TOF 等 3D sensing 技术成为手机摄像头新宠儿	23
1.2.3 潜望式镜头引领光学变焦革命	27
1.2.4 车载镜头需求旺盛，ADAS、激光雷达起头并进	28
1.2.5 ADAS 辅助驾驶系统持续升级，渗透率持续加速中	30
1.2.6 激光雷达优势显著，渗透率加速	35
1.3 折叠屏时代的投资机会	38
1.3.1 多品牌蓄势待发叠加价格下探，折叠屏热度再起	38
1.3.2 屏幕&铰链为重要差异化来源，生态适配不容小觑	41
1.3.3 折叠屏手机快速渗透，2022 有望爆发式增长	43
1.3.4 可折叠屏供应链梳理	45
1.4 可穿戴的市场空间巨大，智能手表表现亮眼	47
1.5 重点标的跟踪	51
1.5.1 立讯精密：业绩回暖可期，看好公司中长期发展逻辑	51
1.5.2 歌尔股份：全年预期高增长，VR 等智能硬件生态持续完善	51
1.5.3 欣旺达：加码上游锂电材料，生态布局再下一城	52
1.5.4 大族激光：加速推进垂直一体化	53
1.5.5 舜宇光学：车载业务快速增长，手机摄像头模组毛利率显著提升	53
1.5.6 永新光学：Q3 持续高增长，光学元件表现亮眼	54
1.5.7 水晶光电：攫取光学新机遇，开启第二轮成长曲线	55
1.5.8 传音控股：多元化战略布局加速	56
1.5.9 精研科技：Q3 业绩创历史新高，MIM 龙头持续受益行业发展	56
1.5.10 共达电声：深耕电声技术二十年，终端需求多点开花	57
二、Mini LED：终端应用积极推进，产业快速崛起	59
2.1 Mini LED 背光：液晶技术创新方向，市场空间广阔	59
2.2 Mini LED 显示：对芯片结构，封装等技术要求升级	62
2.3 终端应用推进超预期，奠定 Mini LED 商用元年	67
2.4 产业链各环节积极布局，支持 Mini LED 快速崛起	70
2.5 重点标的跟踪	72
2.5.1 三安光电：存货周转稳步提升，新业务快速放量	72
2.5.2 京东方：规模快速增长，保持较强盈利能力	73
2.5.3 激智科技：高端光学膜核心标的，受益于 Mini LED 放量	73
2.5.4 长阳科技：高端光学膜核心标的，受益于 Mini LED 放量	74
2.5.5 新益昌：LED 固晶龙头，打造智能制造装备平台化企业	75
2.5.6 鸿利智汇：高端光学膜核心标的，受益于 Mini LED 放量	77
2.5.7 隆利科技：持续加码 Mini LED，未来有望乘上产业“东风”	78
三、被动元件：国产替代加速推进，新能源汽车拉动成长	79
3.1 MLCC：扩产不停，替代不止	79
3.1.1 受益新能源汽车发展，MLCC 需求侧动能持续	79
3.1.2 国产厂商加速扩产，国产替代持续深化	82
3.2 薄膜电容：新能源汽车带来量价齐升，行业成长空间广阔	82
3.3 重点标的跟踪	85
3.3.1 三环集团：Q3 业绩环比正增长，盈利能力表现不俗	85
3.3.2 重点跟踪之洁美科技：股权激励+战略合作框架协议，新业务发展再添强心剂	86
3.3.3 重点跟踪之风华高科：扩产推进顺利，聚焦主业弹性可期	87
四、安防：经营表现超预期，AI 赋能打开蓝海市场	88

4.1 安防行业逐步回暖，2022 年增长更值得期待	88
4.2 安防景气有望继续提升，数据分析开启蓝海市场	89
4.3 重点标的跟踪	90
4.3.1 海康威视：扣非利润符合预期，AI 赋能有望带来价值重估	90
4.3.2 大华股份：经营业绩超预期，坚定推进智慧物联战略	91
五、面板：长期格局优化，核心龙头竞争力提高	92
5.1 盈利能力周期性有望显著减弱	92
5.2 长期产能增量有限，2022 年行业有望回暖	93
5.3 重点标的跟踪	98
5.3.1 京东方：规模快速增长，保持较强盈利能力	98
5.3.2 TCL 科技：业绩保持高增长，持续提升运营效率	98
风险提示	99

图表目录

图表 1: 全球智能手机出货量预测 (百万台)	8
图表 2: 全球智能手机季度出货量 (百万台)	9
图表 3: 全球 PC 出货量预测 (百万台)	9
图表 4: 中国 5G 手机月出货量 (万部)	10
图表 5: VR 发展历程	11
图表 6: 2018 中国 VR/AR 行业市场规模结构	12
图表 7: 2025 AR/VR 企业市场将超越消费市场	12
图表 8: VR 过山车	12
图表 9: 2017-2025 全球 VR 直播市场规模及其增速预测	13
图表 10: 2018-2021 年中国 VR 直播发展趋势/亿元	13
图表 11: VR 直播带货	13
图表 12: steam 月活 VR 头显用户总占比变化	14
图表 13: Steam 上每月连接的 VR 眼镜数量 (按设备数)	14
图表 14: 各品牌 VR 的市场率情况	14
图表 15: Facebook 非广告业务季度收入 (单位: 百万美元)	15
图表 16: Oculus Quest2 与 Quest 1 参数对比	15
图表 17: steam VR 独占内容 (单位: 款)	16
图表 18: Quest 平台突破百万美元销售额的 VR 游戏分布	16
图表 19: 全球虚拟现实市场预测	16
图表 20: 全球 AR/VR 终端出货量预测	17
图表 21: AR/VR 全年出货量预测 (百万台)	17
图表 22: 中国虚拟现实市场规模预测	18
图表 23: 中国虚拟现实市场软硬件收入	18
图表 24: 中国虚拟现实市场用户人数	19
图表 25: 虚拟现实产业链	19
图表 26: AR VR 产业链梳理	20
图表 27: 中国手机厂商像素不断升级	21
图表 28: 全球手机镜头出货量 (百万颗)	21
图表 29: iPhone 历代手机镜头参数进化	21
图表 30: 各品牌多摄组合方案	22
图表 31: 舜宇光学手机镜头出货 (千颗)	23
图表 32: 大立光营收	23
图表 33: 大立光 2021Q3 营收结构	23
图表 34: 两种 TOF 技术路线比较	24
图表 35: ToF 成像原理图	24
图表 36: iToF 原理示意图	25
图表 37: dToF 原理示意图	25
图表 38: dToF 的难点	26
图表 39: iPad Pro 中首次引入 dToF 技术	26
图表 40: 3D 成像和传感规模预测 (百万美元)	26

图表 41: 部分手机 iToF 模块比较	26
图表 42: 潜望式摄像头与传统镜头结构差别	27
图表 43: 华为 P40 pro+潜望式摄像头模组	27
图表 44: 2021 各大手机品牌部分旗舰机主摄像头参数	27
图表 45: 不同位置车载摄像头的功能	28
图表 46: 车载高清摄像头三大应用发展	28
图表 47: 车载镜头供应链	29
图表 48: 2019 全球车载摄像头市场份额	29
图表 49: 舜宇光学车载镜头出货 (千件)	30
图表 50: 车载摄像头产业链	30
图表 51: 汽车 L0-L5 不同层次功能	31
图表 52: 全球及中国新能源汽车销量	31
图表 53: 《智能网联汽车技术路线图 2.0》中我国自动驾驶发展规划	32
图表 54: 中国自动驾驶市场渗透率预测	32
图表 55: 全球 ADAS 市场规模	32
图表 56: 中国 ADAS 系统功能渗透率	33
图表 57: 2025 年全球主要国家地区 ADAS 渗透率预测	33
图表 58: 2020-2025 年全球 ADAS 功能渗透率预测	34
图表 59: 新能源汽车代表车型搭载摄像头与雷达数量	34
图表 60: 部分车厂自动驾驶车辆发展情况	35
图表 61: 奥迪 A8 激光雷达方案	35
图表 62: 华为 96 线中长距激光雷达	35
图表 63: 车载激光雷达扫描效果	36
图表 64: 机械式激光雷达结构	36
图表 65: Velodyne 第一代机械式 LiDAR (HDL-64E)	36
图表 66: MEMS 激光雷达工作原理	37
图表 67: Velodyne 混合激光雷达产品	37
图表 68: 光学相控阵 (OPA) 原理示意图	37
图表 69: Flash 激光雷达工作原理	37
图表 70: 全球激光雷达市场规模 (百万美元)	38
图表 71: 车载激光雷达全球市场规模 (百万美元)	38
图表 72: 部分搭载激光雷达的车辆	38
图表 73: 当前主流品牌折叠屏机型汇总	39
图表 74: 2022~2023 折叠屏手机发布计划	39
图表 75: 苹果屏下指纹专利	40
图表 76: 苹果专利: 未来苹果产品的单一和多重设备形式因素	40
图表 77: 各品牌各机型折叠屏手机市占率	40
图表 78: 2020-2021 各品牌折叠屏手机起售价 (元)	41
图表 79: 各种折叠形态	41
图表 80: 市场主流折叠屏机型参数对比	42
图表 81: 20Q1~21Q4 折叠屏手机季度出货量及预测 (单位: 千)	43
图表 82: 2020~2022 折叠屏手机出货量及预测 (单位: 百万)	43
图表 83: 可折叠手机 BOM 划分	44
图表 84: OLED 折叠屏各类型盖板玻璃市场空间预测 (单位: 百万美元)	45
图表 85: OLED 折叠屏各类型盖板玻璃市场份额预测	45
图表 86: UTG 市场预测	45
图表 87: LG 可折叠手机配备两块电池	46
图表 88: 苹果的柔性电池专利图	46
图表 89: 可折叠屏产业链	46
图表 90: 各厂商 UTG 布局情况	47
图表 91: 部分厂商折叠屏手机铰链布局	47
图表 92 可穿戴出货份额预测 (%)	48
图表 93: 3Q21 可穿戴产品出货量 (单位: 百万)	48
图表 94: IDC 预测 2019-2023 全球智能手表出货量复合增长率 9.4%	49
图表 95: Q3 2020 智能手表各品牌市占率	49
图表 96: Q3 2021 智能手表各品牌市占率	49

图表 97: 智能手表主要供应链梳理	50
图表 98: 显示技术参数比较	59
图表 99: Mini LED 全球市场规模及增速	60
图表 100: Mini LED 商业化进程预测	60
图表 101: 苹果 21.4 发布新款 iPad Pro 屏幕具极强显示效果	60
图表 102: 苹果 21.4 发布新款 iPad Pro 屏幕具动态局部调光能力	60
图表 103: 12.9 寸 iPad Pro-Mini LED 背光供应链	61
图表 104: 量子点矩阵技术 Pro 展示丰富细节	61
图表 105: 量子点技术带来广色域显色面积	61
图表 106: 2020 全球 TV Top10 品牌出货规模/百万台	62
图表 107: 全球 Mini LED 背光 TV 出货量预测	62
图表 108: 小间距 LED 产品范围划分	63
图表 109: LED 显示技术升级趋势	63
图表 110: 2019 年全球小间距 LED 出货尺寸构成	64
图表 111: 中国 LED 显示屏市场规模 (单位: 亿元)	64
图表 112: 中国 LED 通用照明产值规模 (单位: 亿元)	64
图表 113: 2019 年中国大屏幕拼接市场构成	65
图表 114: 2020 年中国大屏幕拼接市场构成	65
图表 115: 三星 Onyx 电影屏幕	65
图表 116: 三星 Onyx 电影屏幕关键特性	65
图表 117: 奥拓电子机场行李盘区定制方案	66
图表 118: 奥拓电子拱形屏方案	66
图表 119: 2018 全球 PUBG 邀请赛显示方案	66
图表 120: 法兰克福车展案例	66
图表 121: 2018FIFA 喀山竞技场方案	67
图表 122: 俄罗斯克拉斯诺达尔球场方案	67
图表 123: Mini LED 显示市场规模 (百万美元)	67
图表 124: Mini LED 背光市场空间测算	68
图表 125: Mini LED/Micro LED 市场需求测算	68
图表 126: Mini LED 背光高端膜材市场测算	69
图表 127: Mini LED 转移设备需求量测算	69
图表 128: LED 产业链各环节技术升级趋势	70
图表 129: Mini LED 背光产业链结构	71
图表 130: Mini/Micro LED RGB 显示产业链	71
图表 131: 国内产业链各公司 Mini LED 布局情况	71
图表 132: 三安集成营业收入及增速	72
图表 133: 主流复合光学膜简易示意图	74
图表 134: 新益昌发展历程	75
图表 135: 封装流程及发行人主要生产的设备	76
图表 136: 全球固晶机市场规模 (单位: 百万美元)	76
图表 137: 全球 LED 固晶机市场规模 (单位: 百万美元)	76
图表 138: 新益昌连线三头平面式高速固晶机 (GS300 系列) 可实现 Mini LED 高亮度显示自动化生产	77
图表 139: 新益昌六头平面资料来源: 国盛证券研究所式高速固晶机 (HAD8606 系列), 晶片角度修正精度达到 $\pm 1^\circ$	77
图表 140: 电子元件分类情况	79
图表 141: 电容分类情况	79
图表 142: 2019 年 MLCC 市场需求结构 (按下游应用分)	79
图表 143: 全球智能手机出货量及 5G 渗透率	80
图表 144: iPhone 中 MLCC 用量逐代增加 (单位: 个)	80
图表 145: IoT 市场全球需求预测	80
图表 146: 全球可穿戴设备分类出货量预测 (单位: 亿部)	80
图表 147: 全球各类动力传动系统数量 (百万) 预测	81
图表 148: 全球各水平自动驾驶车辆数量 (百万) 预测	81
图表 149: 消费者所需 MLCC 需求预测 (数量基准)	81
图表 150: 车载 MLCC 市场预测 (数量基准)	81
图表 151: 国内被动元件厂商扩产情况梳理	82
图表 152: 薄膜电容器根据结构形式可分为卷绕型、积层型、有感型与无感型	82

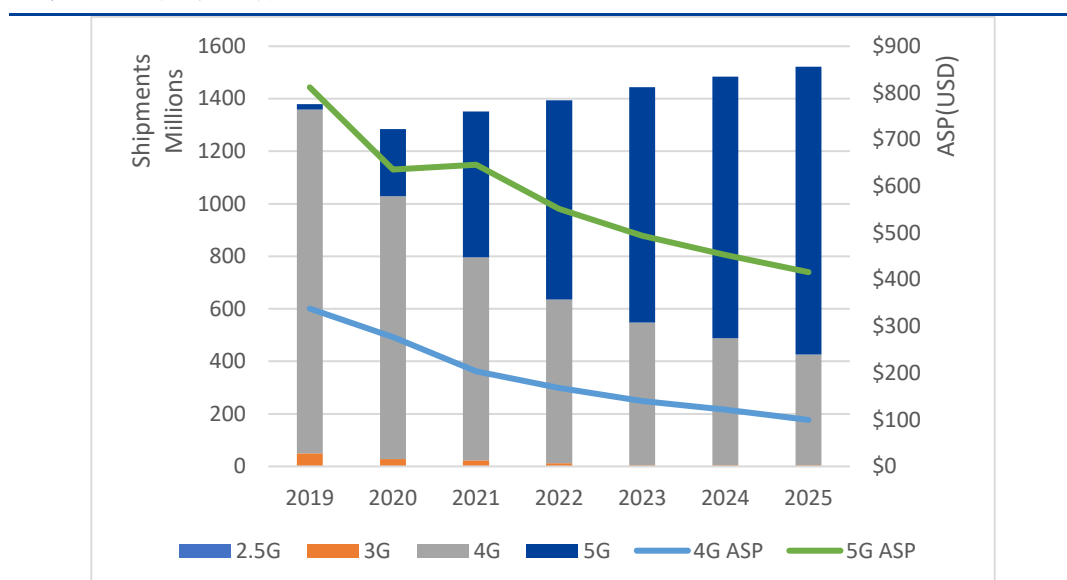
图表 153: 薄膜电容的应用领域和主要用途	83
图表 154: 国内薄膜电容市场规模及增速	83
图表 155: 中国新能源汽车产销量	84
图表 156: 光伏发电和风电的平均电价	84
图表 157: 中国光伏装机容量	85
图表 158: 中国风电装机容量	85
图表 159: 2019 年全球薄膜电容市场份额	85
图表 160: 安防核心公司（海康威视、大华股份）营业收入及归母净利润（亿元）	88
图表 161: 安防核心公司营收（亿元）	88
图表 162: 安防核心公司归母净利润（亿元）	88
图表 163: 安防核心公司扣非归母净利润（亿元）	89
图表 164: 安防核心公司经营性净现金流（亿元）	89
图表 165: 安防核心公司毛利率	89
图表 166: 安防核心公司研发费用（亿元）	89
图表 167: 海康威视、大华股份等安防厂商发展历程	90
图表 168: 面板核心公司（京东方、TCL 科技）营业收入及归母净利润（亿元）	92
图表 169: 面板核心公司营收（亿元）	92
图表 170: 面板核心公司归母净利润（亿元）	92
图表 171: 面板核心公司扣非归母净利润（亿元）	93
图表 172: 面板核心公司经营性净现金流（亿元）	93
图表 173: 面板核心公司毛利率	93
图表 174: 面板核心公司研发费用（亿元）	93
图表 175: 全球 TFT LCD 产能（百万平方米）	94
图表 176: 全球 TFT LCD 产能比例	95
图表 177: 32 寸 TV 面板价格（美元）	96
图表 178: 部分面板厂季度利润率	97

一、创新与需求共振，消费电子需求回暖

2022 年全球智能手机有望继续温和增长，疫情积压需求及 5G 换机潮是主旋律。

- 2017 年、2018 年受智能手机创新亮点不足，消费者换机周期延长，以及中国等重要手机市场趋于成熟、出货下滑带动，全球智能手机出货量开始同比下滑。
- 2019 年、2020 年，部分安卓品牌率先推出 5G、折叠屏手机，国内疫情逐渐好转，需求逐渐恢复，全球出货量下降幅度缩窄。
- 2021 年根据 IDC 公布的《全球移动电话季度跟踪报告》显示，2021 全年智能手机的出货量预计达到 13.5 亿台，同比增长 5.3%。随着疫情好转，部分新兴市场需求复苏超预期，苹果三季度又推出新机型带动了整体 iPhone 的销量增长，此外，随着 5G 基础设施的快速铺设，疫情后 5G 换机潮继续成为智能手机市场重要旋律。
- IDC 预测 2022 年智能手机出货量将继续维持个位数的增长，5G 手机的占比将会超过一半。

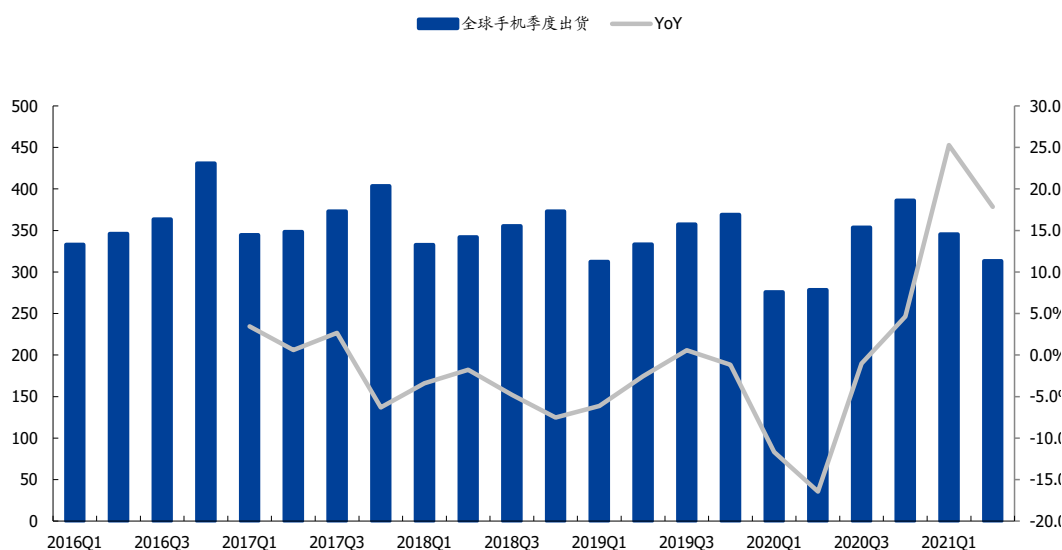
图表 1：全球智能手机出货量预测（百万台）



资料来源：IDC、国盛证券研究所

经济复苏拉动手机需求，5G 换机仍为主旋律。IDC 预计，2020-2025 年，全球智能手机市场 CAGR 为 3.6%。2021 年 5G 智能手机渗透率将逾 40%，2025 年有望达到 69%。同时我们看到 5G 手机终端售价也在不断下探，预计到 2025 年预测期结束时，5G 应用服务市场的价格将下降至 404 元。伴随 5G 时代渐行渐近，5G 换机带来的长期逻辑不变，目前市面上发布的 5G 手机性价比大幅超出市场预期，5G 手机将成为兵家必争之地。

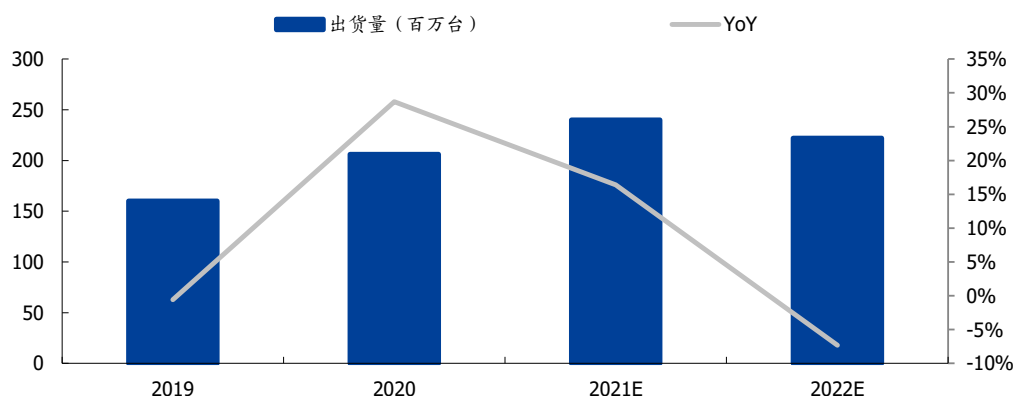
图表 2: 全球智能手机季度出货量 (百万台)



资料来源: IDC、国盛证券研究所

后疫情时代, 远程办公及线上教育需求在全球延续, 全球 PC 出货量预计仍高于疫情前需求。根据 TrendForce 集邦咨询调查显示, 自 2021 年下半年七月起, 随着疫情逐渐好转, 整体笔电需求放缓。然而一些国家逐渐返回办公室带动商用换机潮, TrendForce 预估 2021 年整体笔电出货量将达 2.4 亿台, 同比增长 16.4%。展望 2022 年, TrendForce 预估全年笔电出货将达到 2.2 亿台, 不过相较疫情前仍高出约 6,000 万台。同时为提升视频会议的质量, 笔记本电脑厂商也着眼 AI、摄像头、音效、背景杂音、视频画质等对 PC 进行升级, 从而带动 PC 需求量持续上升。

图表 3: 全球 PC 出货量预测 (百万台)



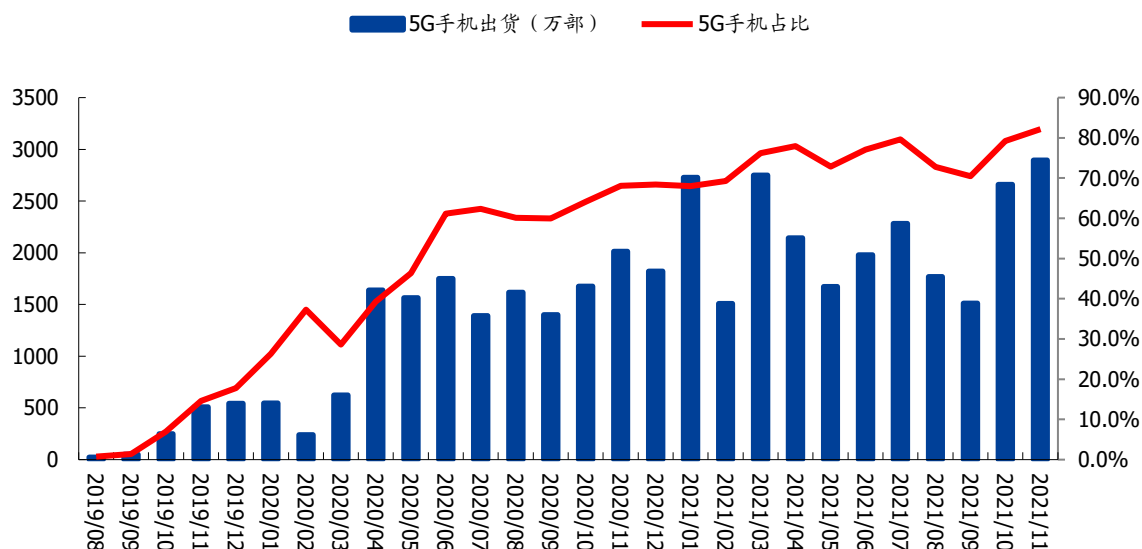
资料来源: TrendForce、国盛证券研究所

中国信通院发布的数据显示, 2021 年 11 月, 国内市场手机出货量 3525.2 万部, 同比增长 19.2%, 其中, 5G 手机 2896.7 万部, 同比增长 43.9%, 占同期手机出货量的 82.2%。**2021 年 1-11 月, 国内市场手机总体出货量累计 3.17 亿部, 同比增长 12.8%, 其中, 5G 手机出货量 2.39 亿部, 同比增长 65.3%, 占同期手机出货量的 75.3%。**

目前市场上发布的手机新品几乎都是 5G 手机, 并且覆盖了各个价格段。我国 5G 网络建设全球领先, 预计 2022 年全国主要城市都将完成 5G 网络覆盖。目前产业链整体已

回归正常，各大手机厂商产能恢复。随着疫情逐步缓和，国内消费者的消费热情也将逐步提升，可能会迎来一波消费热潮。

图表 4: 中国 5G 手机月出货量 (万部)

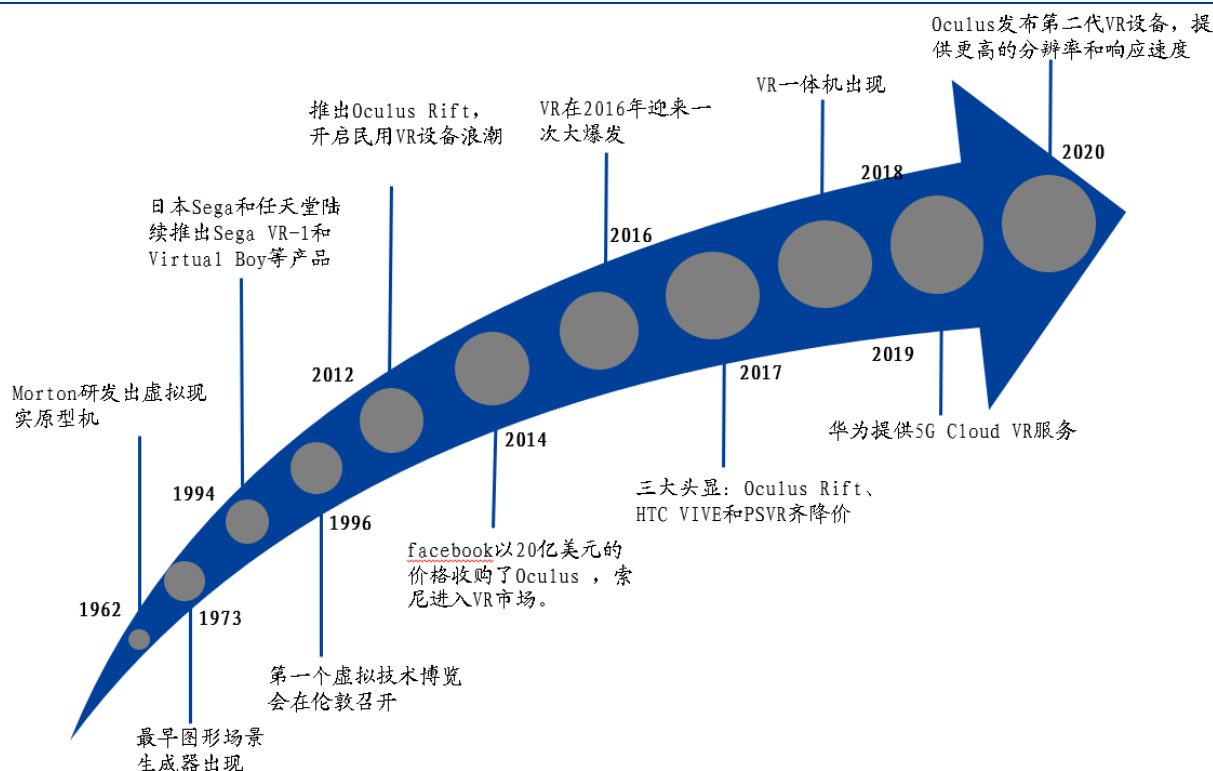


资料来源: 中国信通院, 国盛证券研究所

1.1 VR 风云再起，应用多点开花

早在 2014 年 Facebook 以 20 亿美金收购虚拟现实公司 Oculus，VR 设备开始受到了市场的追捧。随后索尼、HTC 等厂商纷纷推出了自己的 VR 产品。2014 年 3 月，索尼在游戏开发者大会上展示了 PlayStation VR 的原型机，2015 年三月的世界移动大会上，HTC 也展出了其 VR 产品 HTC VIVE，将 VR 市场推向了一个高潮。2016 年 3 月 16 日，在 GDC 大会上索尼正式宣布旗下首款虚拟现实头戴设备 PS VR 将于 2016 年 10 月正式推出。2018 年 9 月 27 日，Facebook 在 Oculus Connect 5 大会上宣布推出 Oculus Quest VR 无线一体机，售价 399 美元（64GB 内置存储）。2020 年 10 月 13 日 Facebook 发布高性价比产品 Oculus Quest2，Quest 2 拥有比前一版本 Oculus Quest 高 50% 的分辨率，并且新版支持 90Hz 流畅的刷新率，起售价也低至 299 美元，发布后销量持续超预期。

图表 5: VR 发展历程



资料来源: 电子发烧友, 国盛证券研究所整理

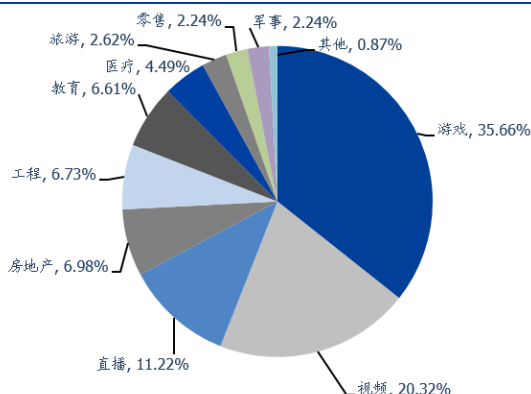
2015 年~2016 年 VR 大热, 成为消费电子的一个亮点, 但是在实际体验时, 晕眩感、分辨率低、体积大、价格贵等缺点却使得 VR 产品在后面两年一直不瘟不火。时隔四年, 随着芯片、显示技术、通讯手段、和算法等技术的不断进步以及高性价比产品的推出, VR 重新成为热门话题, 随着 5G 的到来, AR/VR 将成为最值得期待的应用场景!

1.1.1 游戏、观影、直播等强势驱动需求, VR 加速赋能

游戏, 视频, 直播为当前重要应用, VR 加速赋能下游各行业。VR 已广泛运用于房产交易、零售、家装家居、文旅、安防、教育以及医疗等领域。其中, 根据赛迪顾问的统计 2018 年游戏占比 35.66%, 视频占比 20.32%, 直播占比 11.22%, 为当前市场规模 top 3 应用领域。据 IDC 预测, 未来随着 VR 产业链条的不断完善以及丰富的数据累积, VR 将充分与行业结合, 由此展现出强大的飞轮效应, 快速带动行业变革, 催生出更多商业模式并创造更多的商业价值。

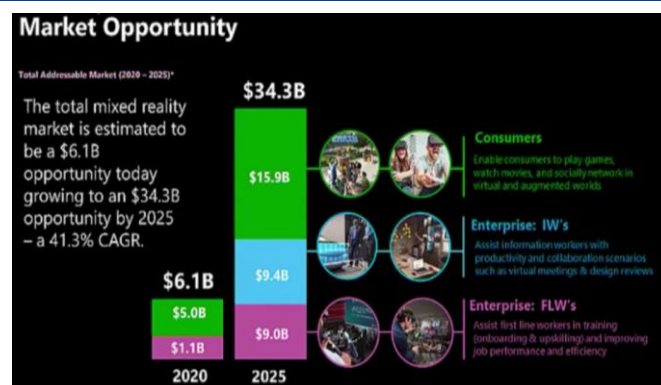
当前消费者应用主导 VR 市场, 2025 企业市场有望反超。当前 AR/VR 市场中, VR 消费者市场规模 50 亿美元, 占比 81.97%; 其中 VR 硬件设备, VR 游戏市场是重要构成。据微软预测, 至 2025 年, 企业市场规模 (184 亿美元, 占比 43.64%) 将超过消费市场 (159 亿美元)。当前企业市场主要由一线工人 (FLW) 类需求主导, 且主要集中在离散制造、流程制造相关行业, 但坐办公室的信息工人 (IW) 类企业市场也正开始受益于 AR/VR 带来的工作潜力, 包括如协作场景、虚拟会议和设计评估等。两类企业市场分别将在 2025 年增长到 90 亿美元和 94 亿美元。

图表 6: 2018 中国 VR/AR 行业市场规模结构



资料来源: 赛迪顾问, 国盛证券研究所

图表 7: 2025 AR/VR 企业市场将超越消费者市场



资料来源: 微软, 国盛证券研究所

沉浸感优势及丰富 VR 游戏内容支撑广袤空间，2021 VR 游戏维持较高增速。VR 技术可实现游戏玩家对沉浸游戏体验的追求；同时，市面上不断迭代出新的内容产品有望成为 VR 游戏市场增长的持续驱动力。

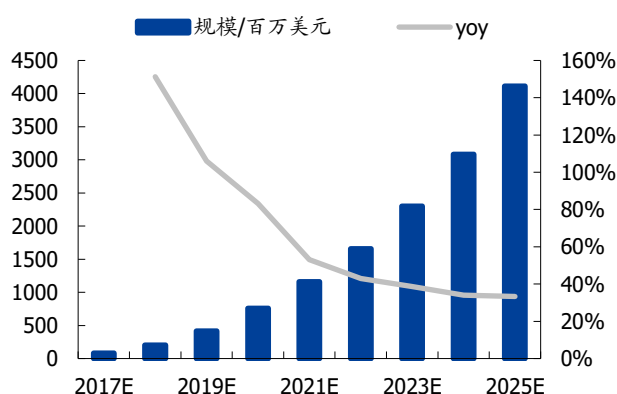
图表 8: VR 过山车



资料来源: VR 之家, 国盛证券研究所

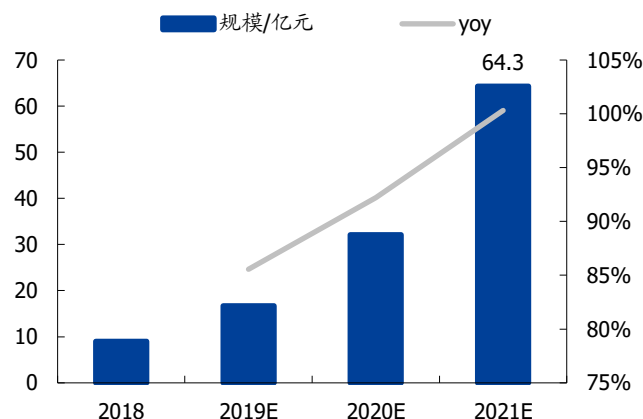
全球 VR 直播市场未来 5 年持续高增，21 年国内 VR 直播增长加速。相较于以往传统直播的单一视角，VR 直播能够创造 720 度无死角视野感受，极大程度提升空间感、沉浸感、参与感等；可广泛应用于体育赛事、全景医疗、教育培训、婚礼现场、应急安全体验等诸多场景。2021-2025 全球 VR 直播规模将从 11.61 亿美元增至 41.13 亿美元，CAGR 37.19%。2021 年，我国 VR 直播市场规模有望同比 100.31% 增至 64.3 亿元。

图表 9: 2017-2025 全球 VR 直播市场规模及其增速预测



资料来源: Goldman Sachs, 国盛证券研究所

图表 10: 2018-2021 年中国 VR 直播发展趋势/亿元



资料来源: 赛迪顾问, 国盛证券研究所

VR 直播带货可强化直播电商优势, 有望逐渐渗透。直播电商相对于传统电商的优势为增强了互动性和娱乐性。例如, 直播电商采用主播导购与用户互动, 较传统电商商品详情页及图文信息呈现更丰富内容及更强互动性; 带货属性在传统电商基础上增添娱乐特质。VR 的沉浸式体验进一步强化了带货的互动及娱乐属性, 参照直播电商相对于传统电商渗透逻辑, VR 直播带货有望在直播电商开始普及的基础上逐渐渗透。

图表 11: VR 直播带货



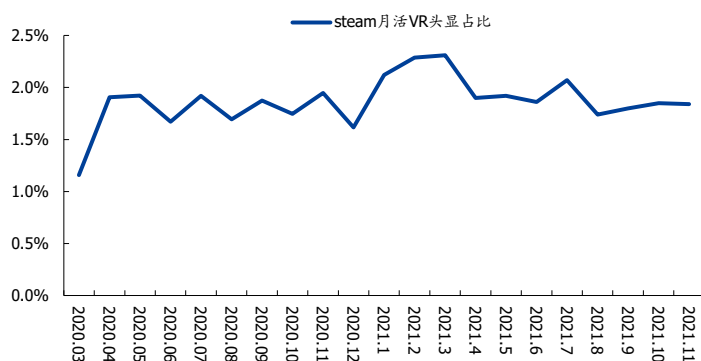
资料来源: 浙江新闻, 国盛证券研究所

1.1.2 Oculus Quest 2 连续霸榜, 带动消费级 VR 的崛起

5G 时代渐行渐近, 5G 的到来不仅增强了现有的虚拟体验, 还将拓展出全新的应用场景, 5G 时代可以通过云端计算, 在边缘云上做大量的处理, 用高 CPU/GPU 做这种处理不会过多地消耗功耗, 通过 5G 的快速连接可以迅速的传到本地, 将有力支撑用户 VR 产品体验的提升。

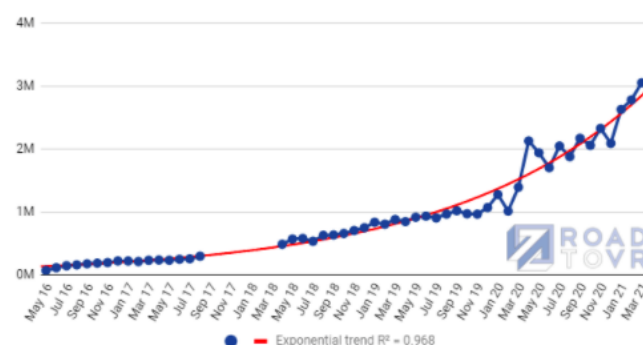
VR 头显活跃用户数量较 2020 年有较大增长。主流 VR 游戏平台 Steam 活跃用户持续增长, 2021 以来逐月创新高, 根据 Valve “Steam 硬件和软件调查” 数据显示, 2021 年 11 月 SteamVR 活跃玩家占 Steam 总玩家数量的 1.84%, 较上月 (1.85%) 基本持平。

图表 12: steam 月活 VR 头显用户总占比变化



资料来源: Valve, 国盛证券研究所

图表 13: Steam 上每月连接的 VR 眼镜数量 (按设备数)



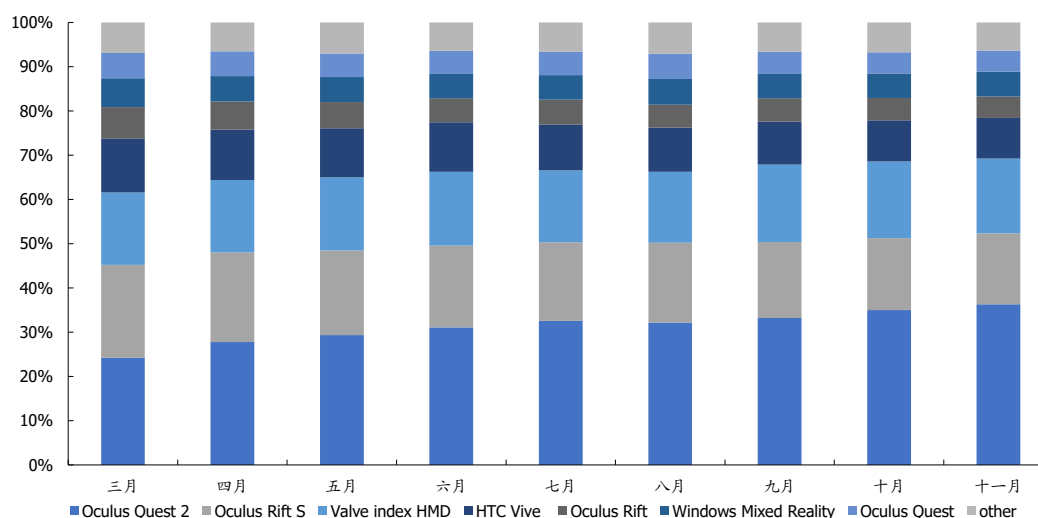
资料来源: roadtovr, Valve, 国盛证券研究所

份额来看, **Oculus 品牌独领风骚, Quest 2 市占率连月霸榜, 11 月份额再创新高。**

11 月份 SteamVR 活跃设备前三位分别是: Oculus Quest 2 (36.32%)、Valve Index HMD (16.92%)、Oculus Rift S (16.00%)。第一名 Quest 2 份额再创新高, 2021 年连续霸榜。

硬件品牌分布情况方面, 11 月份 SteamVR 分别前四大品牌分别是: Oculus (61.99%)、Valve (16.92%)、HTC (13.22%)、微软 WMR 系列 (5.59%)。

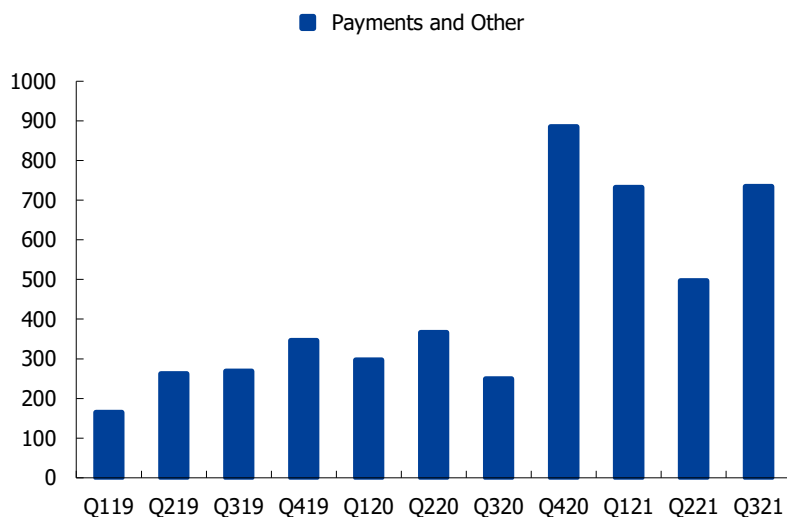
图表 14: 各品牌 VR 的市场率情况



资料来源: Steam, 国盛证券研究所

Oculus Quest 2 热销持续, 累计销量超出此前各代之和。作为 Facebook 最新一代 VR 一体机, Oculus Quest 2 上市即表现不俗, 2020 年 9 月发布之初预销量就达初代 5 倍, 据 Facebook Reality Labs 副总裁 Andrew Bosworth, 发售不到半年时间, 累计销量就已经超过历代 Oculus VR 头显的总和。根据 SuperData 统计, Oculus Quest2 20Q4 单季度销量达 109.8 万台。2021 年 1 月份映维网估计 Oculus Quest 2 将在 2021 年实现 700 万左右的销量 (保守 500 万, 乐观 900 万), 随后在 2021 年 4 月份映维网将出货预期调整为 Oculus Quest 2 将在 2021 年实现 800 万以上的销量。

图表 15: Facebook 非广告业务季度收入 (单位: 百万美元)



资料来源: Facebook, 国盛证券研究所

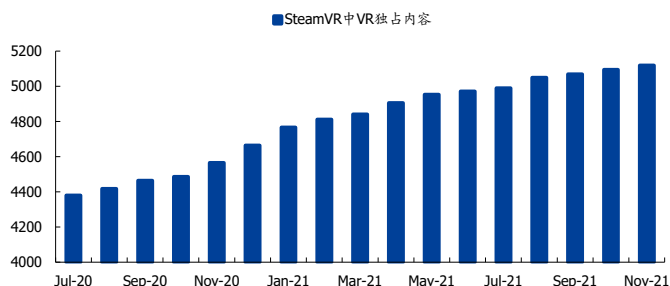
图表 16: Oculus Quest2 与 Quest 1 参数对比

	Quest 2	Quest
分辨率 (单眼)	1832 × 1920 LCD	1440 × 1600 OLED
刷新率	90Hz	72Hz
处理器	骁龙 XR2	骁龙 835
RAM	6GB	4GB
续航	2-3 小时	2-3 小时
视场角	92 度	95 度
瞳孔间距调节范围	58mm, 63mm, 68mm	58-72mm
头显重量	503g	571g
存储	64GB 或 256GB	64GB 或 128GB
头带	软质	硬质
起售价	\$299 /399	\$399 /499

资料来源: Oculus, 国盛证券研究所

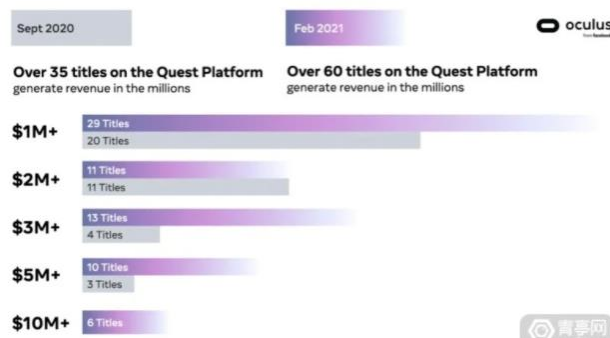
Oculus Quest 2 相较前代在性能和体验方面大幅提升, 价格更具性价比。性能上 Oculus Quest 2 采用高通骁龙 XR2 芯片, 6GB 内存, 具备更快的响应速度和更高的分辨率, 同时电池续航能力更强, 尺寸和重量皆优于前代。同时 Oculus Quest 2 采用低价策略攻占市场, 头显 64GB/256GB 版本起售价分别为 299/399 美元, 仅为首款产品 Rift 的一半, 且相较初代 Quest 下降达 100 美元, 使其离“人人都能拥有的东西”这一初心更近一步。

图表 17: steam VR 独占内容 (单位: 款)



资料来源: Steam、青亭网, 国盛证券研究所

图表 18: Quest 平台突破百万美元销售额的 VR 游戏分布



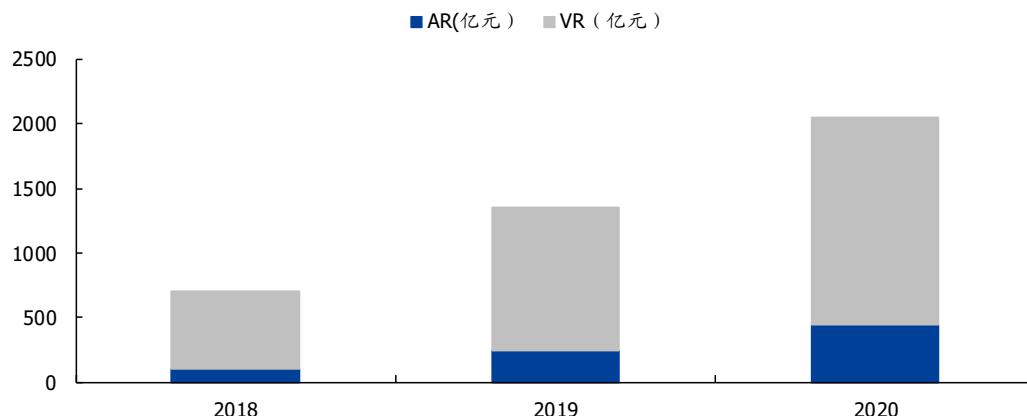
资料来源: 青亭网, 国盛证券研究所

爆款游戏发布为 VR 设备增长注入的强力催化剂, VR 用户增长反哺 VR 内容壮大, VR 生态迎来良性循环。2020 年初 VR 原生 3A 大作《半条命: Alyx》上市好评如潮, 点燃消费级 VR 应用市场, 据青亭网, 2020 年全年 VR 游戏销量同比增长 71%, 仅《半条命: Alyx》贡献度就达 39%。在 Quest 2 强劲销售驱动下, 《Beat Saber》、《POPULATION: One》、《Onward》等爆款游戏频现, SteamVR 平台方面, 据青亭网统计, 2021 年 11 月份, Steam 平台应用总量为 107900 款 (上个月为 105835 款), 其中支持 VR 的内容为 6154 款 (上个月为 6102 款), 占比约 5.70%。其中, VR 独占内容 (游戏 + 应用) 共计 5119 款 (上月为 5095 款), 占总 VR 内容数量约 83.18%。截至 11 月底, 独占 VR 游戏有 4111 款 (上个月为 4077 款), 其中 3922 款支持 HTC Vive, 3621 款支持 Valve Index, 2928 款支持 Oculus Rift, 1180 款支持 Windows MR。

1.1.3 VR 市场空间巨大

根据中国信息通信院的最新数据显示, 全球虚拟现实产业规模接近千亿元人民币, **2017-2022 年均复合增长率有望超过 70%**。在整体规模方面, 根据 Greenlight 预测, 2018 年全球 AR\VR 市场规模超过 700 亿元人民币, 同比增长 126%。其中, VR 整体市场超过 600 亿元, VR 内容市场约 200 亿元, AR 整体市场超过 100 亿元, AR 内容市场接近 80 亿元, 预计 **2020 年全球虚拟现实产业规模将超过 2000 亿元, 其中 VR 市场 1600 亿元, AR 市场 450 亿元。**

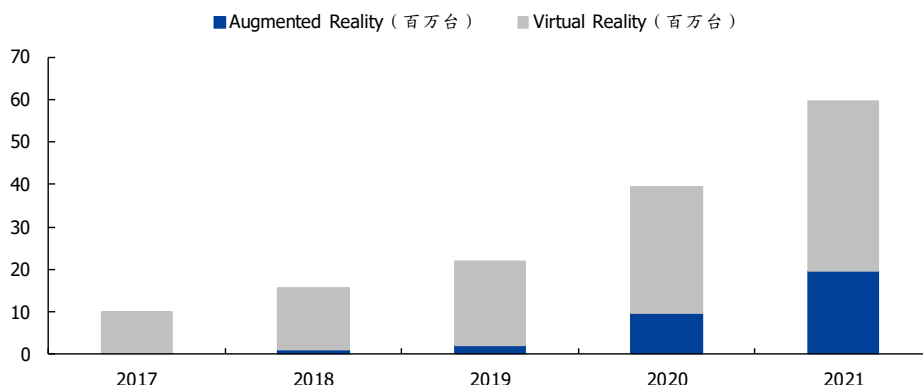
图表 19: 全球虚拟现实市场预测



资料来源: Greenlight、中国信息通信院、国盛证券研究所

在终端整机方面，IDC 预测 VR 一体机在 2020 年将增长 30.4%，并占据全年所有 AR / VR 头显出货量的 43.8%。在消费级市场，VR 游戏继续推动增长，在商业市场，IDC 预计五年复合年增长率为 71.9%。

图表 20: 全球 AR/VR 终端出货量预测



资料来源: IDC、国盛证券研究所

IDC 预测 2020 年 AR/VR 全年出货量接近 710 万台，较 2019 年增长 23.6%。AR/VR 头显的长期增长将保持强劲势头，到 2024 年出货量将增长至 7670 万台，复合年增长率 (CAGR) 将达到 81.5%。

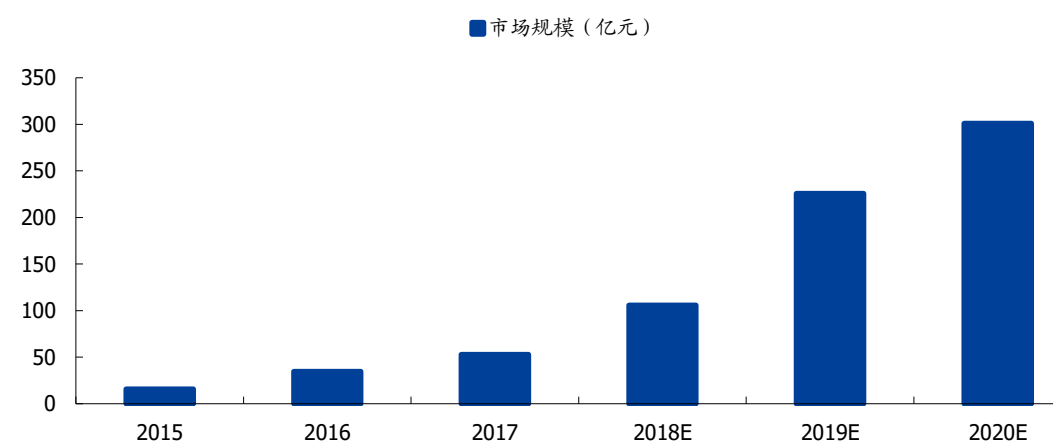
图表 21: AR/VR 全年出货量预测 (百万台)

产品类	产品	2020 出货	2020 份额	2024 出货	2024 份额	2020-2024CAGR
AR	无屏类	0.03	0.49%	0.03	0.03%	-7.07%
	一体机	0.41	5.82%	24.00	31.28%	176.39%
	PC 端 HMD	0.25	3.49%	17.08	22.26%	188.45%
VR	无屏类	0.39	5.55%	0.10	0.13%	-29.16%
	一体机	3.09	43.76%	25.25	32.92%	69.06%
	PC 端 HMD	2.89	40.88%	10.26	13.38%	37.30%
总计		7.06	100.00%	76.71	100%	81.56%

资料来源: IDC、国盛证券研究所

中国的虚拟现实技术的日渐成熟，市场规模将进一步扩大，中商产业研究院预计 2018 年中国虚拟现实市场规模将突破百亿元大关。到了 2020 年中国虚拟现实市场规模将达到 300 亿人民币。

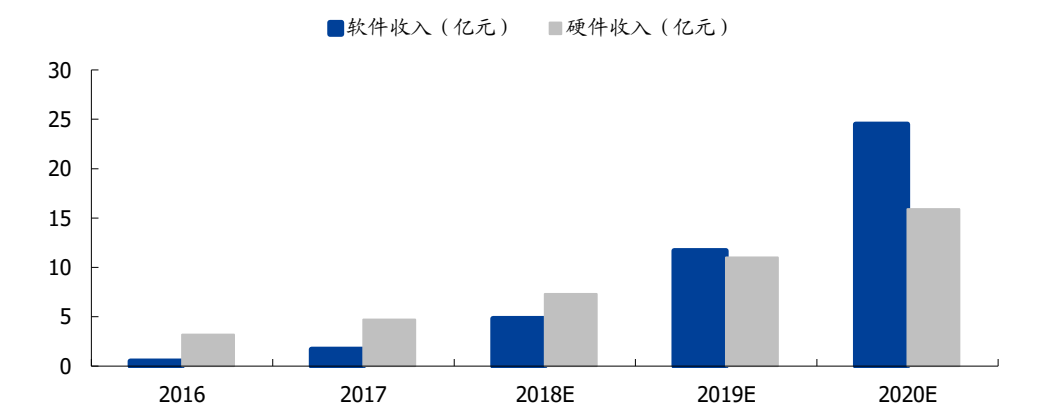
图表 22: 中国虚拟现实市场规模预测



资料来源: 中商产业研究院、国盛证券研究所

在收入构成方面, 中商产业研究院数据显示, 2017 年中国虚拟现实硬件收入达到 4.7 亿元, 软件收入为 1.7 亿元。软件收入将会逐渐提升, 预计 **2018 年中国虚拟现实行业软件收入将达到 30%, 硬件收入占比为 70%**; 软件收入将有望在 **2019 年超越硬件收入**。

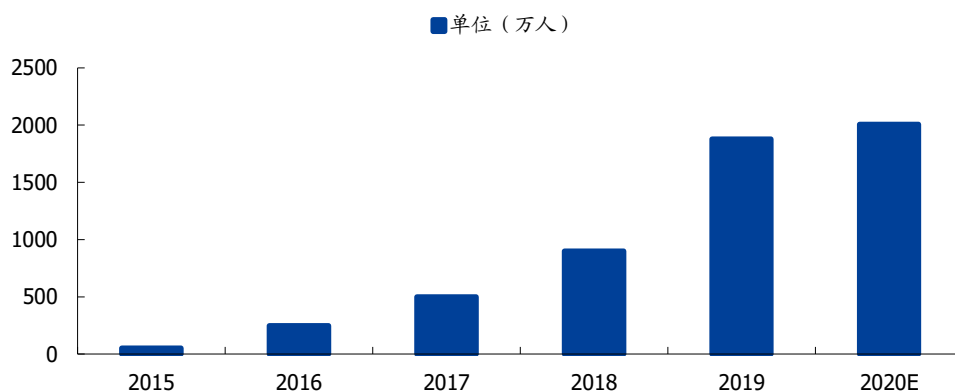
图表 23: 中国虚拟现实市场软件硬件收入



资料来源: 中商产业研究院、国盛证券研究所

随着 AR\VR 产品不断丰富, 应用领域不断扩张, 用户规模也不断攀升, 中商产业研究院数据显示, 中国虚拟现实用户规模从 **2015 年的 52 万人** 增长至 **2017 年的 500 万人**, 到了 **2020 年有望超过 2000 万人**。

图表 24: 中国虚拟现实市场用户人数

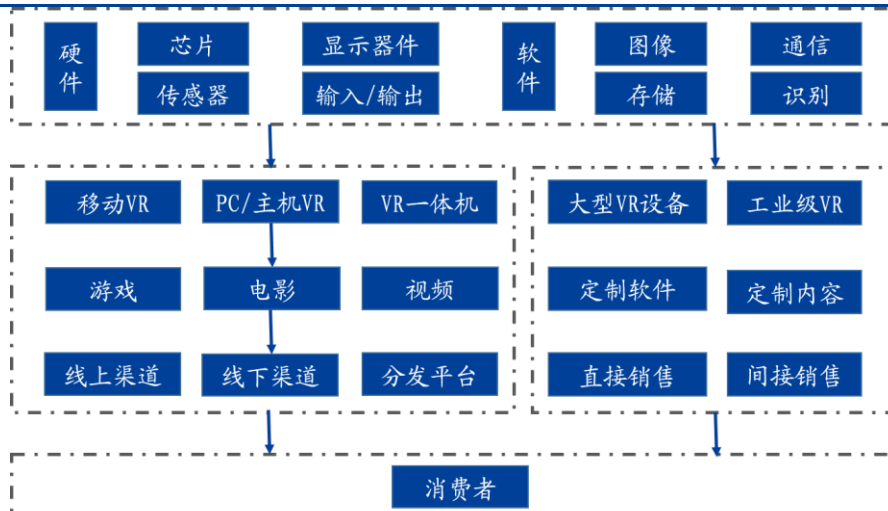


资料来源: 中商产业研究院、国盛证券研究所

1.1.4 VR 产业链梳理

VR/AR 产业链主要分为硬件和软件两部分, 其中硬件主要包括芯片、传感器、显示器件等, 软件分为基础软件和应用软件。涉及到的主要公司 CMOS 厂商包括豪威科技(韦尔股份), 代工以及光学零组件模组包括歌尔股份、舜宇光学、联创电子、立讯精密、水晶光电、永新光学、宇瞳光学、联合光电、利达光电、福晶科技、欧菲光等, 存储包括兆易创新、芯片包括北京君正、全志科技等, 整体解决方案包括利亚德等。

图表 25: 虚拟现实产业链



资料来源: 中商产业研究院、国盛证券研究所

图表 26: AR|VR 产业链梳理

	供应商
芯片	苹果
	高通
	瑞芯微
	全志科技
	炬芯
	北京君正
	三星
	NVIDIA
存储	AMD
	三星
	东芝
	SK 海力士
定位器、视觉传感器以及其他传感器	兆易创新
	和硕、TI、微软、索尼、苹果
AMOLED 屏幕	三星、LGD、京东方、深天马
显示模组	长信科技、TPK
微投影器件	TI、3M、美光
CIS 图像传感器	豪威科技（韦尔股份）
	索尼
	三星
镜头	大立光，玉晶光，Kantatsu
	舜宇光学，瑞声科技，歌尔股份
	Sekonix, Kolen, Diostech, SEMCO
模组	LG Innotek, Sharp, 舜宇光学，丘钛科技，立讯精密，欧菲光，Samsung，SEMCO
	VCM
棱镜及光学组件	Apls, Minebea Mitsumi, TDK
代工厂商	舜宇光学，利达光电，水晶光电，蓝特光学、福晶科技，永新光学
整体解决方案	歌尔股份、富士康、和硕、欣旺达
封装	歌尔股份、利亚德（投资 Magic Leap）
	晶方科技、环旭电子

资料来源：电子发烧友、国盛证券研究所整理

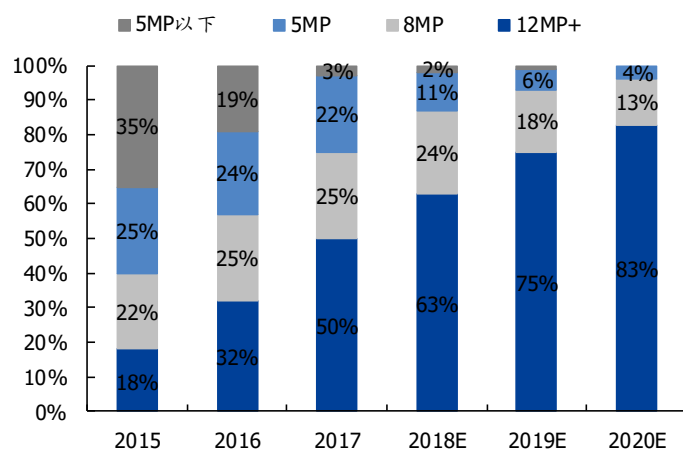
1.2 光学黄金大赛道，手机持续升级，车载光学市场空间巨大

1.2.1 手机镜头持续升级，TOF、潜望镜多技术协同发展

高像素、多镜片，手机厂商推动镜头规格升级换代，增长逻辑不再仅依靠于手机出货。旗舰机种的像素不断升级，为追求超级大广角和大光圈，在高像素的基础上，国内高端机种的镜头也逐渐由 5P、6P 向 7P 过渡，IDC 数据显示 2018 年后置镜头的 6P 渗透率约为 40%。而对极致夜拍效果的追求，促使手机厂商不断升级摄像头的光学变焦，从

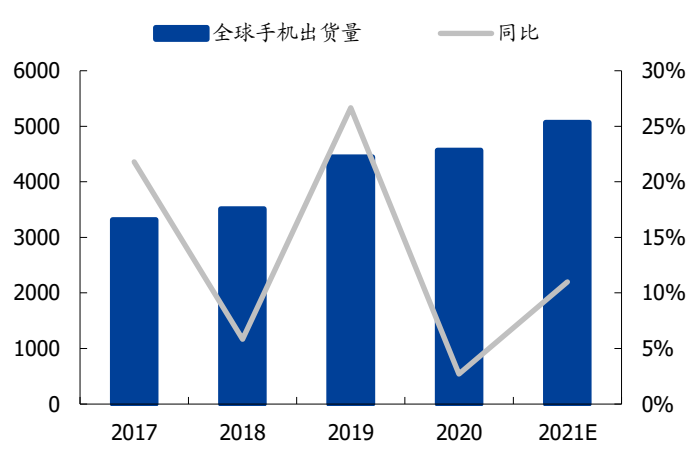
最初的二倍，到现在的五倍甚至更高倍数。多个增长逻辑使得手机镜头在目前只能手机出货量相对放缓的时期依旧保持稳定发展趋势，根据 TrendForce 预测，全球 2021 年手机镜头出货量为 50.7 亿颗，较 2020 年同期同比增长 11%。

图表 27: 中国手机厂商像素不断升级



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

图表 28: 全球手机镜头出货量 (百万颗)



资料来源: TrendForce, 国盛证券研究所

iPhone 迭代印证镜头向更高片数结构、更多摄像头的过渡趋势。自 iPhone5s 开始，苹果就采用了 5P 的镜头结构，于第七代 iPhone 起正式启用 6P 镜头结构且一直沿用至今，在 iPhone 11 Pro 系列，已经出现了一个 5P 镜头搭配 2 个 6P 镜头的主摄配置。iPhone 13 Pro 也采用了三摄（广角、超广角、长焦）+LiDAR，全新 7P 镜片的广角镜头的设计。同时多摄趋势保持不变，iPhone 系列手机由单摄，到 iPhone 7 plus 升级为双摄，苹果在 iPhone 11 Pro 系列首次出现三摄并沿用至今。苹果作为目前全球手机的龙头厂商之一，每一次技术升级都指引着国内以及全球的手机厂商，我们从苹果的手机主摄迭代可以看出镜式和多摄的升级逻辑始终贯穿在智能手机的发展过程中，这也说明手机镜头的景气度将维持，核心增长逻辑没有发生改变。

图表 29: iPhone 历代手机镜头参数进化

型号	主摄像头参数	镜式
iPhone4	5 MP, f/2.8, 1/3.2", 1.75μm, AF	
iPhone4s	8 MP, f/2.4, 35mm (standard), 1/3.2", 1.4μm, AF	
iPhone 5	8 MP, f/2.4, 33mm (standard), 1/3.2", 1.4μm, AF	
iPhone 5s	8 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.5μm, AF	5p
iPhone 6/6 plus	8 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.5μm, PDAF	5p
iPhone 6s/6s plus	12 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.22μm, PDAF	5p
iPhone SE	12 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.22μm, PDAF	5p
iPhone 7	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", PDAF, OIS	6p
iPhone 7 plus	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", PDAF, OIS	6p
	12 MP, f/2.8, 56mm (telephoto), 1/3.6", AF, 2x 光学变焦	6p
iPhone 8	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), PDAF, OIS	6p
		6p
iPhone 8 Plus	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), PDAF, OIS	6p
	12 MP, f/2.8, 57mm (telephoto), PDAF, 2x 光学变焦	6p
iPhone X	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", 1.22μm, dual pixel PDAF, OIS	6p
	12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, PDAF, OIS, 2x 光学变焦	6p
iPhone XR	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, PDAF, OIS	6p

iPhone Xs/Xs Max	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, dual pixel PDAF, OIS	6p
	12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, PDAF, OIS, 2x 光学变焦	6p
iPhone 11	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, dual pixel PDAF, OIS	5p
	12 MP, f/2.4, 13mm (ultrawide); 2x 光学变焦	6p
iPhone 11 Pro/Pro Max	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, dual pixel PDAF, OIS	5p
	12 MP, f/2.0, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, PDAF, OIS	6p
	12 MP, f/2.0, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, PDAF, OIS,	6p
iPhone 12	12 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1.4μm, dual pixel PDAF, OIS	7P
	12 MP, f/2.4, 13mm, 120° (ultrawide), 1/3.6"	5P
iPhone 12 Pro/Pro Max	12 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1.7μm, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	7P
	12 MP, f/2.2, 65mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, PDAF, OIS, 2.5x optical zoom	6P
	12 MP, f/2.4, 13mm, 120° (ultrawide), 1/3.6"	5P
iPhone 13	12 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1.7μm, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	7P
	12 MP, f/2.4, 120°, 13mm (ultrawide)	5P
iPhone 13 Pro/Pro Max	12 MP, f/1.5, 26mm (wide), 1.9μm, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	7P
	12 MP, f/2.8, 77mm (telephoto), PDAF, OIS, 3x optical zoom	6P
	12 MP, f/1.8, 13mm, 120° (ultrawide), PDAF	6P

资料来源: GSMArena, 国盛证券研究所

摄像头数量增加，多摄方案齐全。由于手机厚度限制了摄像头内部空间，单个摄像头获得的光信息有物理瓶颈，所以多摄应运而生。多摄模组通过不同类型的摄像头组合，提升整体拍摄效果。目前全球手机保持多摄的发展的态势保持不变，从 iPhone 的主摄迭代中我们可以看出：iPhone 系列手机由第六代之前的单摄，到 iPhone 7 plus 升级为双摄，再到 iPhone 11 Pro 系列首次出现三摄并沿用至今。多摄的增长将在很大程度上削减了手机镜头行业的景气程度与智能手机的出货量的直接关联性，手机镜头的出货量变得不能简单地和手机出货量取等。

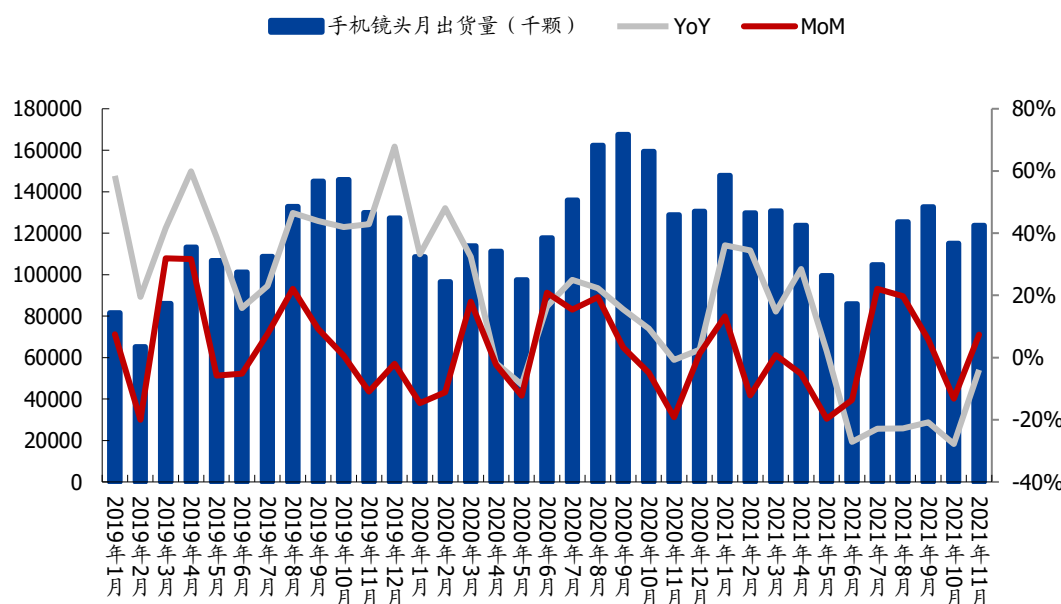
图表 30: 各品牌多摄组合方案

	双摄	三摄	四摄
镜头组合	彩色镜头+黑白镜头，长焦镜头+广角镜头	主摄+超广角+长焦，主摄+超广角+虚化，主摄+长焦+虚化，主摄+夜视+TOF	超广角+超感光+长焦+TOF，超感光+超广角+潜望式长焦+TOF
优势	提升暗光/夜景影像拍摄质量，用于光学变焦和记录景深信息	提高成像画质、变焦效果提升、背景虚化能力加强	强化了手机的视频能力和暗光拍摄能力，提高变焦、暗光拍摄效果、优化背景虚化
代表机型	iPhoneX、iPhone11、iPhone12、iPhone13，华为 P9、华为 P20	iPhone12Pro、iPhone13Pro、华为 P50、华为 P40	华为 Mate40 Pro、华为 P50 Pro、华为 P40 Pro

资料来源: 国盛电子整理, 国盛证券研究所

舜宇光学光学根基牢固，手机镜头领域处于领先地位。舜宇光学在安卓手机镜头领域具有“安卓之王”的美名，覆盖三星、华为、小米、OPPO、Vivo 等安卓客户其出货量以及技术水平一直是衡量手机镜头行业景气度以及技术发展水平的标准之一。覆盖三星、华为、小米、OPPO、Vivo 等安卓客户。舜宇光学在 2021 年 1-11 月累计手机镜头出货量为 13.19 亿件，较 2020 年同期同比增长 8.44%，有略微的增长。得益于公司在大陆市场的份额不断提升，加之手机镜头规格不断提升，前后摄像头逐渐提高，大光圈、大广角、头部小型化等参数迅速提升，使得市场对高端镜头的需求加大。

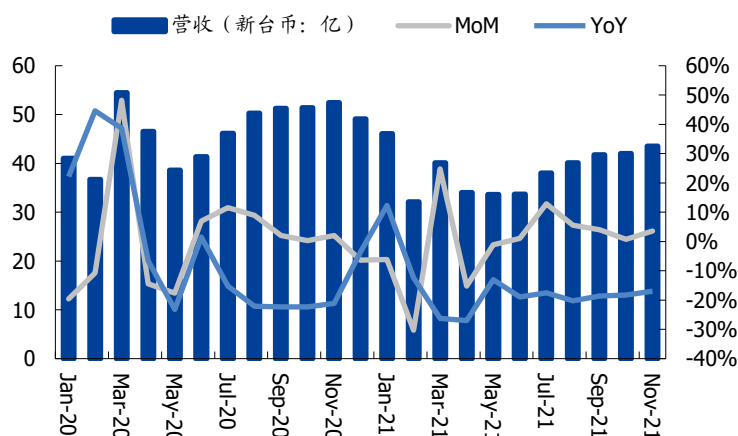
图表 31: 舜宇光学手机镜头出货 (千颗)



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

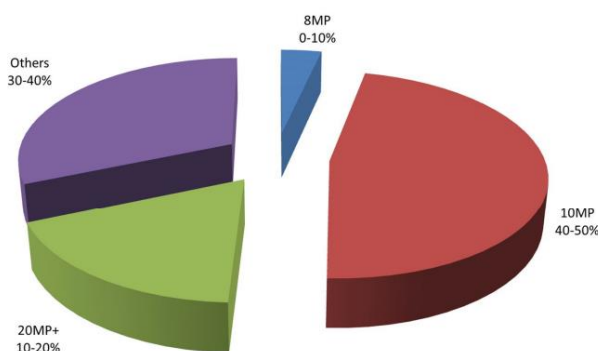
台湾大立光是技术最为领先的手机光学镜头公司, 也是苹果后置高阶摄像头的主力供应商。大立光和苹果合作多年, 在手机镜头领域具有较多的技术积累, 产品质量也在业内具有较好的口碑, 其营收和产品结构在一定程度上可以反映出整个手机镜头市场的景气程度。大立光2021年11月营收为新台币43.52亿, 环比增长3.5%, 同比下降16.9%。大立光营收连续6个月营收增长, 11月营收为近10个月以来最高。根据公司发布的Q3财报数据, 在Q3产品结构上: 2000万像素以上占10-20%, 1000万像素占40-50%, 800万像素占0-10%, 500万像素以下占30-40%。在21Q3的营收结构中, 低像素占比较大, 千万像素及以下的占比超70%。

图表 32: 大立光营收



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 33: 大立光 2021Q3 营收结构



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

1.2.2 TOF 等 3D sensing 技术成为手机摄像头新宠儿

ToF (Time of Flight), 通过测量发射光与反射光的飞行时间计算出光源与物体之间的距离, 本质上是时间维度测量。根据测距的方式不同, 目前存在两种 ToF 技术路线: iToF

(间接飞行时间, indirect-ToF) 和 dToF (直接飞行时间, direct-ToF)。dToF 直接测量飞行时间, 原理是通过直接向测量物体发射光脉冲, 并测量反射光脉冲和发射光脉冲之间的时间间隔, 得到光的飞行时间, 从而直接计算待测物体的深度。iToF 则是通过发射特定频率的调制光, 检测反射调制光和发射的调制光之间的相位差, 测量飞行时间。

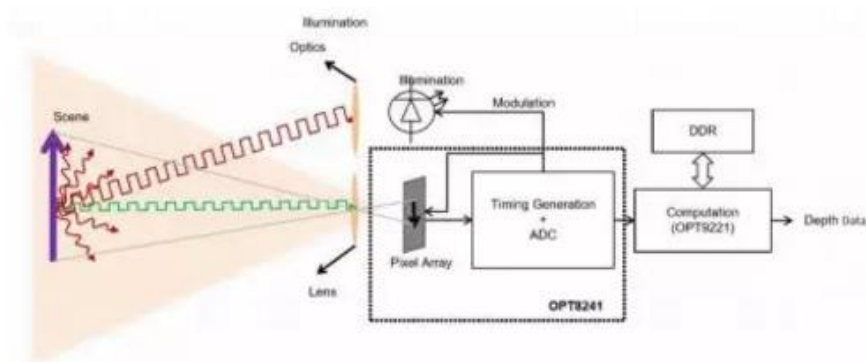
图表 34: 两种 TOF 技术路线比较

	dToF	iToF
原理	采用 ps 级测量系统, 直接测量光的飞行时间, 即发射脉冲和接收脉冲之间的时间间隔	采用特定频率的调制红外光, 计算相位漂移, 间接测量飞行时间
核心组件	VCSEL、SPAD 传感器、TDC 等	VCSEL、i-ToF CIS、diffuser 等
精度	理论精度可以达到 mm 级, 测量误差不会随着测量距离的增加而增大	目前的 iToF 深度精度在 cm 级, 随着测量距离增加, 误差变大
有效探测距离	目前车载激光雷达 dToF 已经可以实现 200m 以上的测距距离; iPad Pro 可达到 5 米	低于 10 米表现较好
图像分辨率	较低	较高
功耗	较低	较高
成本	较高	较低
抗干扰能力	抗环境干扰能力较强	强环境光会引起误差增加
工艺难度	复杂	简单
量产标定	复杂	简单
应用场景	车载激光雷达、AR/VR 等新应用、高端消费电子领域	在物体识别, 3D 重建以及行为分析等应用场景中能够重现场景中更多的细节信息, 在智能手机、机器人、新零售等领域应用更多

资料来源: 青亭网, 光鉴科技《ToF 深度相机技术白皮书》, 国盛证券研究所

ToF 的多场景应用呈现出了比结构光更为广阔的发展前景。作用距离的劣势限制结构光的应用, ToF 技术则弥补了距离上的缺陷, 可以被应用于包含 3D 人脸识别、3D 建模以及手势识别、体感游戏、AR/VR 在内的更多场景中, 能够为智能手机带来更娱乐性和实用性的体验。此外, 相比结构光技术, ToF 的模组复杂度低, 堆叠简单, 可以做到非常小巧且坚固耐用, 在屏占比不断提高的外观趋势下, 更得到手机厂商的青睐。

图表 35: ToF 成像原理图



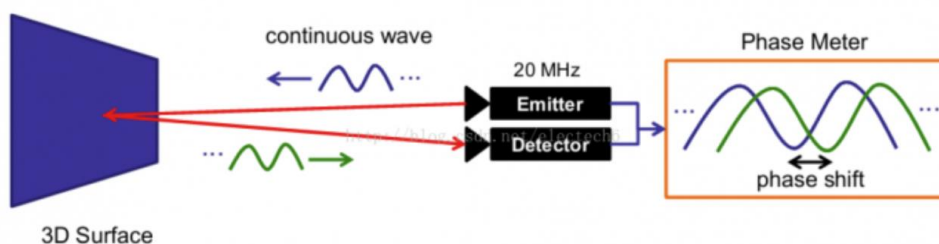
资料来源: zealer, 国盛证券研究所

iToF 间接测量飞行时间, 具备低成本、较高分辨率优势, 适用于短距离测距。iToF 原理为把发射的光调制成一定频率的周期型信号, 测量该发射信号与到达被测量物反射回接收端时的相位差, 间接计算出飞行时间。由于 iToF sensor 的 pixel 相对较小, 可实现相对高图像分辨率。但 iToF 问题在于的测距精度的实现限制了最大测距距离, 从原理上看, 调制频率越高则测距精度越好, 高调制频率意味着对应的测距距离不能太大, 并且

环境光会对电路产生干扰。因此目前 iToF 主要应用在手机面部识别、手势识别等测距距离较短的场景中。

iToF 传感器电路相对简单，难点主要在深度算法，安卓阵营自 2018 年引入 iToF 并推动其主流化。目前如三星、华为、OPPO、vivo 等品牌均有在中高端机型中配置，除此之外，iToF 在物体识别，3D 重建以及行为分析等应用场景中能够重现场景中更多的细节信息，因此还被广泛应用于机器人、新零售等领域。

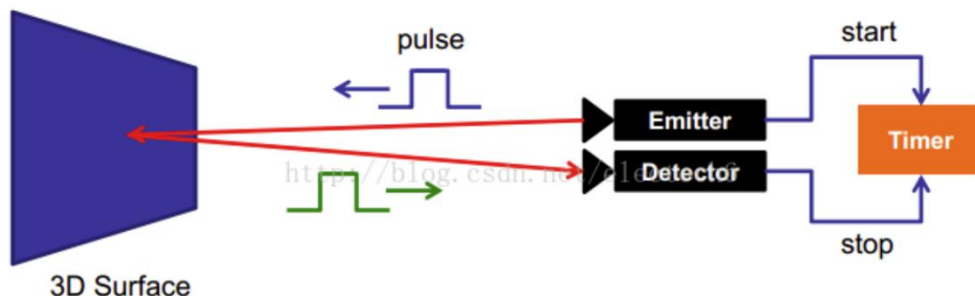
图表 36: iToF 原理示意图



资料来源：电子发烧友，国盛证券研究所

dToF 直接测量飞行时间，具备低功耗、抗干扰等优势，适用于对测距精度要求高的较远距离测距场景。dToF 原理为向被测物体发射光脉冲，通过对反射和发射光脉冲时间间隔的测量，直接计算待测物体的深度。测距原理使得 dToF 测量精度不会因距离增大而降低，功耗更低同时对环境光的抗干扰能力更强。

图表 37: dToF 原理示意图



资料来源：电子发烧友，国盛证券研究所

dToF 深度算法相对简单，难点在于用以实现较高精度的 SPAD。dToF 要检测光脉冲信号（纳秒甚至皮秒级），因而对光的敏感度要求会很高，因此接收端通常选择 SPAD（单光子雪崩二极管）或者 APD（雪崩光电二极管）这类传感器来实现，集成度弱于普通的 CMOS 图像传感器，像素尺寸一般大于 $10\mu\text{m}$ ，从而分辨率通常较差，成本更高。SPAD 是 dToF 技术的核心，技术难度大且制作工艺复杂，目前世界上极少厂家具备量产能力，集成难度很高难以小型化应用在手机等小型消费电子上，因而除传统热门应用领域车载 LiDAR 之外，消费电子领域目前仅有苹果一家实现商用（iPad Pro 首次搭载）。

图表 38: dToF 的难点

技术难点	存在原因
SPAD 阵列密度	由于相对复杂的辅助电路占据面积较大，并且受限于功耗和芯片尺寸，阵列的像素较低。
SPAD 光电转换效率	每个像素需要匹配 quenching circuit，影响感光区域的占比。
暗电流	材料缺陷或者热效应等原因的影响
功耗与散热	SPAD 需要较高的工作电压，器件发热也会影响雪崩区域的反转电压。
I/O	每个像素需要处理大量脉冲信号，整体数据量大。
多层堆叠	为了提升转换效率，在芯片上需要实现信号处理，需要多层晶圆堆叠工艺。
成本及供应	技术壁垒较高，工艺复杂，成本较高。

资料来源：腾讯优图、国盛证券研究所

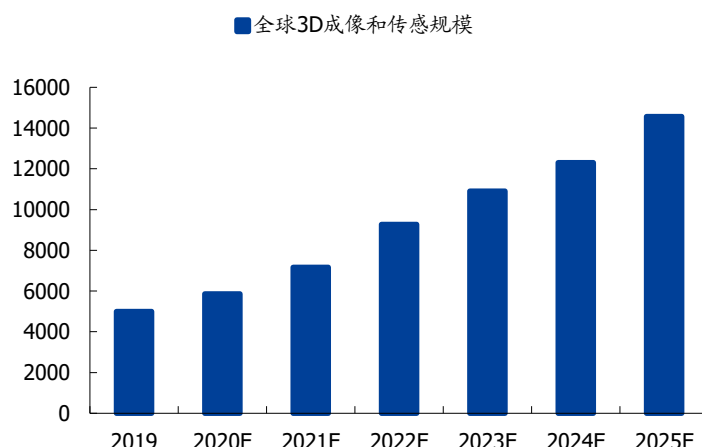
ToF 技术由苹果于首次在 iPad Pro 中提出使用，随后各大手机厂商都在其旗舰机中采用了 ToF 技术，目前 iToF 技术安卓阵营的手机采用较多，苹果则更加青睐于 dToF 技术。全球手机厂商达成几乎一致的共识未来手机摄像头将进行 ToF 的升级和覆盖，将其应用在更多的中低端机中，根据 Yole 预测，全球 3D 成像和传感规模将在 2025 年突破 140 亿美元。

图表 39: iPad Pro 中首次引入 dToF 技术



资料来源：Apple 官网，国盛证券研究所

图表 40: 3D 成像和传感规模预测 (百万美元)



资料来源：Yole，国盛证券研究所

图表 41: 部分手机 iToF 模块比较

	Huawei Pro	P30	Samsung Galaxy Note10+	Oppo Pro	Rx17	LG G8 ThinQ	VIVO Dual Display	NEX
Lenses number	4 Plastic		4 (3 Plastic, 1 Glass) (3P1G)	4 (3 Plastic, 1 Glass) (3P1G)		4 Plastic (4P)	4 Plastic (4P)	
Module L x W x H(mm)	11 x 9.16x3.6		15 x 8.3x4.83	10.6x6.9x3.8		13.8 x 8 x 4.6	15.1x 8 x 4.8	
Substrate	Ceramic/4-layer flex PCB		6-layer flex PCB	4-layer flex PCB		6-Layer Rigid PCB	4-Layer Rigid PCB	
NIR CIS die size	18.51 mm ²		24.2 mm ²	18.51 mm ²		21.1 mm ²	20.32 mm ²	
VCSEL die size	0.86 mm ²		0.72 mm ²	0.5 mm ²		0.5 mm ²	1.75 mm ²	

资料来源：Yole，国盛证券研究所

1.2.3 潜望式镜头引领光学变焦革命

为了解决手机厚度对镜头厚度的限制，潜望式摄像头应运而生。潜望式摄像头的图像传感器（CMOS）不是位于镜头后面，而是垂直放置在手机内。外部光线通过反射镜折射而非直射到传感器。由于镜头从竖着排放变成横放，镜头的厚度就突破了手机机身厚度的限制，镜头内有足够的空间实现更高的光学变焦倍数。华为 P50，华为 P50 Pro，华为 P40 Pro，三星 S21 Ultra，Vivo X70 pro，小米 11 Ultra 等上市机型都已经在使用潜望式摄像头。

图表 42: 潜望式摄像头与传统镜头结构差别



资料来源：百度图片，国盛证券研究所

图表 43: 华为 P40 pro+潜望式摄像头模组



资料来源：百度图片，国盛证券研究所

潜望式摄像头将引领摄像领域升级。当手机镜头光学变焦倍数不满足于 2x 时，我们认为光学变焦倍数会进一步发展至 5x，在未来甚至 10x 的光学变焦将成为主流，其中潜望式的设计可以很大程度上缩小镜头模组的高度，实现手机轻薄化的趋势，也将引领新一轮摄像头领域的升级。

图表 44: 2021 各大手机品牌部分旗舰机主摄像头参数

手机型号	主摄像头参数									
Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	108	MP,	f/1.8,	24mm	(wide),	1/1.33",	0.8μm,	Laser	AF,	OIS
	10	MP,	f/4.9,	240mm	(periscope telephoto),	1/3.24",	1.22μm,	dual pixel	, OIS,	10x optical zoom
	10	MP,	f/2.4,	72mm	(telephoto),	1/3.24",	1.22μm,	dual pixel	, OIS,	3x optical zoom
Xiaomi Mi 11 Ultra	12	MP,	f/2.2,	13mm	(ultrawide),	1/2.55",	1.4μm,	dual pixel	, Super Steady video	
	50	MP,	f/2.0,	24mm	(wide),	1/1.12",	1.4μm,	Dual Pixel	, Laser AF,	OIS
	48	MP,	f/4.1,	120mm	(periscope telephoto),	1/2.0",	0.8μm,	OIS,	5x optical zoom	
Xiaomi Mi 11	48	MP,	f/2.2,	12mm	128° (ultrawide),	1/2.0",	0.8μm,			
	108	MP,	f/1.9,	26mm	(wide),	1/1.33",	0.8μm,		OIS	
	13	MP,	f/2.4,	123°	(ultrawide),	1/3.06",	1.12μm			
Huawei P50 Pro	5	MP,	f/2.4,	(macro),	1/5.0",	1.12μm				
	50	MP,	f/1.8,	23mm	(wide),			Laser	AF,	OIS
	64	MP,	f/3.5,	90mm	(periscope telephoto),			OIS,	3.5x optical zoom	
Huawei P50	13	MP,	f/2.2,					13mm	(ultrawide)	
	40	MP,	f/1.6,	23mm	(B/W)					
	50	MP,	f/1.8,	23mm	(wide),			Laser	AF,	OIS
vivo X70 Pro+	12	MP,	f/3.4,	125mm	(periscope telephoto),			OIS,	5x optical zoom	
	13	MP,	f/2.2,	16mm	(ultrawide)					
	50	MP,	f/1.6,		(wide),	1/1.31",	1.2μm,	Laser	AF,	OIS
vivo X70 Pro	8	MP,	f/3.4,	125mm	(periscope telephoto),	1/4.4",	1.0μm,	OIS,	5x optical zoom	
	12	MP,	f/1.6,	50mm	(telephoto),	1/2.93",	1.22μm,	OIS,	2x optical zoom	
	48	MP,	f/2.2,	14mm	114° (ultrawide),	1/2.0",	0.8μm,	AF,	gimbal OIS	
Oppo Find X3 Pro	50	MP,	f/1.8,		(wide),	1/1.56",	1.0μm,	Laser	AF,	gimbal OIS
	8	MP,	f/3.4,	125mm	(periscope telephoto),	1/4.4",	1.0μm,	OIS,	5x optical zoom	
	12	MP,	f/2.0,	50mm	(telephoto),	1/2.93",	1.22μm,		2x optical zoom	
	12	MP,	f/2.2,	16mm	116° (ultrawide),	1/3.1",	1.12μm,	AF		
	50	MP,	f/1.8,	26mm	(wide),	1/1.56",	1.0μm,	omnidirectional	, OIS	
	13	MP,	f/2.4,	52mm	(telephoto),	1/3.4",	1.0μm,	2x optical zoom,		

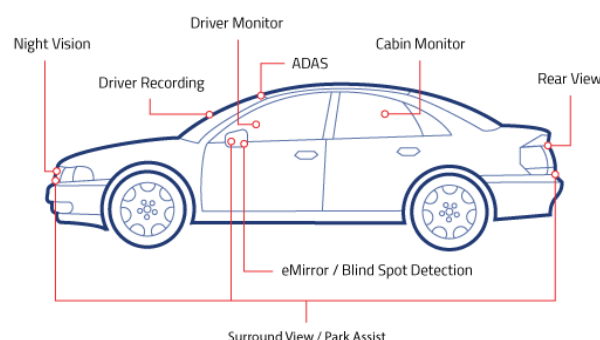
	50 MP, f/2.2, 16mm, 110° (ultrawide), 1/1.56", 1.0μm, omnidirectional
	3 MP, f/3.0, (microscope), AF, ring flash, 60x magnification
Oppo Find X3	50 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/1.56", 1.0μm, omnidirectional, OIS
	13 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, 2x optical zoom,
	50 MP, f/2.2, 16mm, 110° (ultrawide), 1/1.56", 1.0μm, omnidirectional
	3 MP, f/3.0, (microscope), AF, ring flash, 60x magnification
Honor Magic3 Pro+	50 MP, f/1.9, 23mm (wide), 1/1.28", 1.22μm, omnidirectional, OIS
	64 MP, f/3.5, 90mm (telephoto), 1/2.0", 0.7μm, OIS, 3.5x optical zoom, 10x hybrid zoom
	64 MP, f/1.8, (monochrome)
	64 MP, f/2.4, 11mm 126° (ultrawide), 1/2.0", 0.7μm, TOF 3D (depth)
Honor Magic3	50 MP, f/1.9, 23mm (wide), 1/1.56", 1.0μm, omnidirectional
	64 MP, f/1.8, (monochrome)
	13 MP, f/2.2, 120° (ultrawide)

资料来源：国盛电子根据 GSMArena 整理，国盛证券研究所

1.2.4 车载镜头需求旺盛，ADAS、激光雷达起头并进

车载摄像头在汽车领域应用广泛。从早期用于行车记录、倒车影像、泊车环视逐步延伸到驾驶员记录、停车辅助、夜视、座舱监控以及 ADAS 辅助驾驶等功能。根据摄像头位置的不同，可以将摄像头分为前视觉、后视、环视、侧视以及舱内摄像头。

图表 45：不同位置车载摄像头的功能



资料来源：豪威科技官网，国盛证券研究所

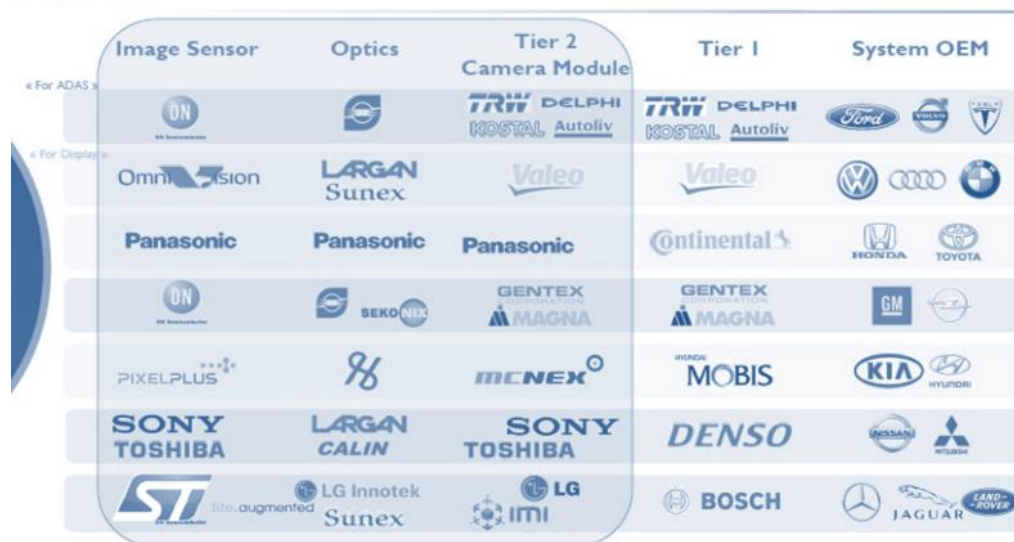
图表 46：车载高清摄像头三大应用发展



资料来源：舜宇光学公告，国盛证券研究所

车载镜头产品使用环境复杂，“车规级”镜头要考虑光学焦平面的稳定性、光学焦平面和相机的热补偿，以及部分产品可靠性的损伤等多方面的要求，所以耐用性参数要高于智能移动设备用摄像头，同时汽车产业供应链封闭且形成较为稳定的供应体系，产品进入时认证周期又比较长，行业壁垒也相对较高。

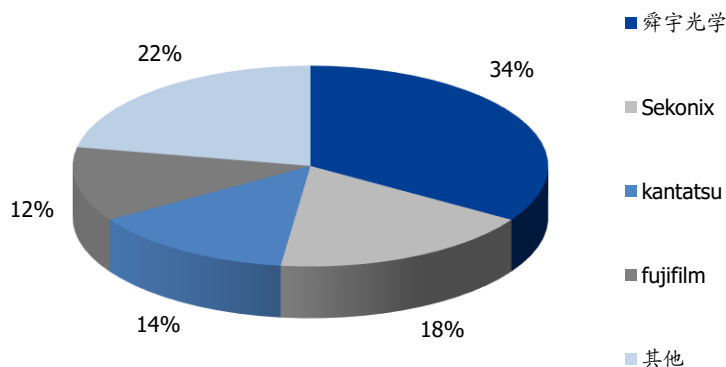
图表 47: 车载镜头供应链



资料来源: Yole, 国盛证券研究所

车载镜头领域舜宇光学保持第一。车载镜头部件的生产企业大多是传统的相机镜头生产商, 包括 Sekonix、Fujifilm、舜宇光学、大立光、玉晶光、联合光电等企业, 通过 Tier 1 集成商给汽车品牌商供货。舜宇光学科技从 2004 年, 在设计、材料选择、工艺技术、检测、管理流程等方面均积累了优势, 从 2012 年起连续 9 年保持全球车载镜头市场份额第一, 公司也以此为契机, 开始将业务延伸至激光雷达、HUD、智能大灯与光学系统解决方案等相关产品。

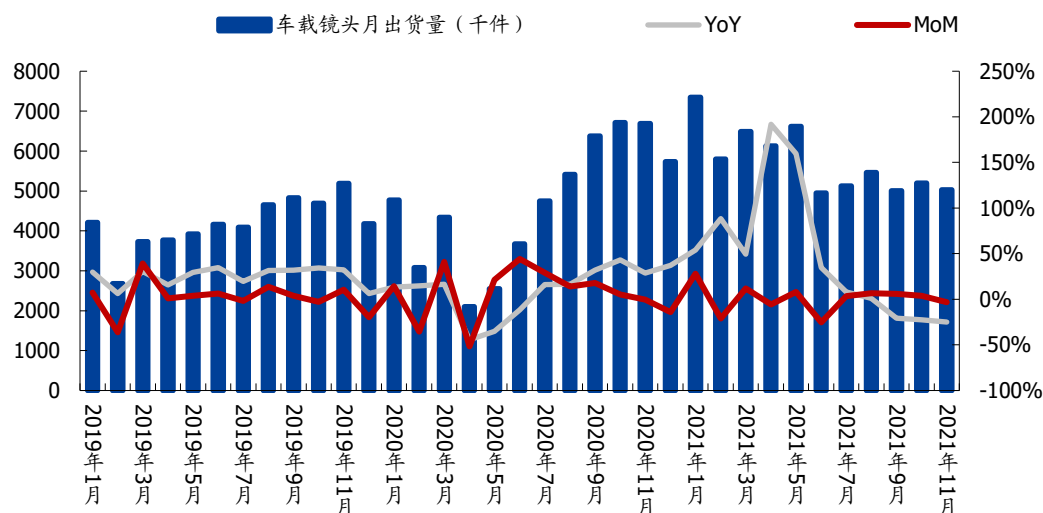
图表 48: 2019 全球车载摄像头市场份额



资料来源: ICVTank, 国盛证券研究所

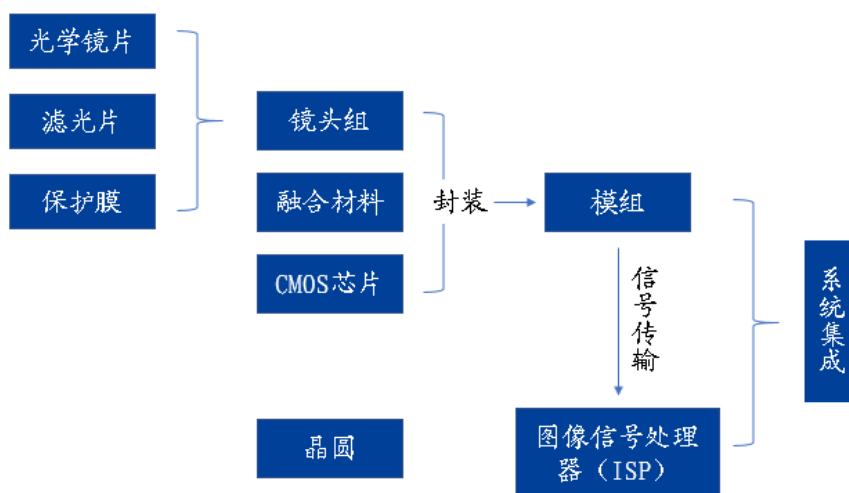
车载镜头势头强劲, 未来有望深度利好产业链相关公司。我们以舜宇光学的车载镜头出货量为例: 舜宇光学在 2021 年 1-11 月累计出货车载镜头 6313.2 万件, 较 2020 年同期同比增长 25.17%。虽然在期间由于疫情的反复以及部分零部件的短缺而导致个别月份的出货量同比有所下降, 但是不影响总体出货量的显著提高, 得益于车载镜头在智能汽车中的多场景应用以及下游智能汽车的逐步放量, 同时在不确定的外部环境中保持增长态势也从侧面印证了车载镜头在未来的高确定性。我们认为未来伴随着智能汽车销量的稳步提升以及单车车载镜头搭载数量的提升, 车载镜头将会保持快速增长的态势, 并且将深度利好产业链中的相关公司。

图表 49: 舜宇光学车载镜头出货 (千件)



资料来源: 舜宇光学公司公告, 国盛证券研究所

图表 50: 车载摄像头产业链



资料来源: AI 车库, 国盛证券研究所

1.2.5 ADAS 辅助驾驶系统持续升级, 渗透率持续加速中

辅助驾驶成为汽车研发的重点方向, L1 至 L5 级别越高自动化水平越高。汽车自动化驾驶通常分为 5 个级别, L0 即人工驾驶; L2 半自动化驾驶较为普及, 是大多数车型已经具备的功能; L3 几乎能完成全部自动驾驶, 目前仅有奥迪 A8 为已上市 L3 级别车型; L4 只有在特定地段才需人工操纵其余时间告别驾驶员; L5 纯自动驾驶目前还只停留在概念阶段, 无需人类操作驾驶以及辨别路况将彻底改变人们出行观念。通常 L2 级别的自动驾驶汽车会配备 2 颗以上摄像头, 级别越高、功能越完善的车型则会配备更多的摄像头, 未来 L5 级别的车型至少将装载 11 颗摄像头, 需求持续提升。

图表 51: 汽车 L0-L5 不同层次功能

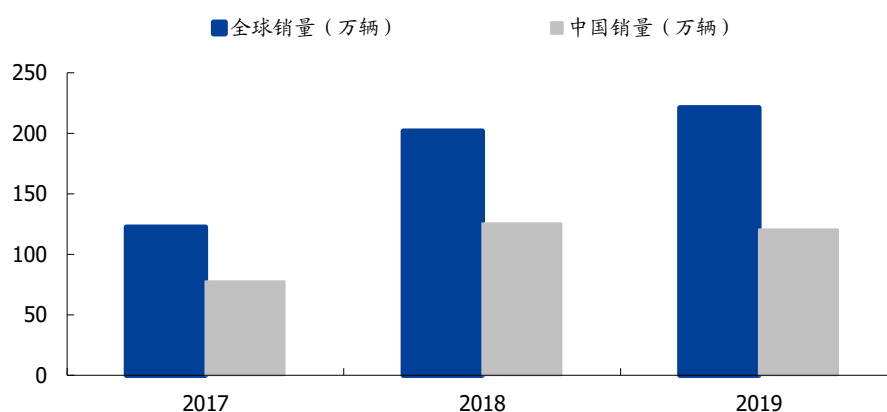
等级	称呼	转向、加减速控制	对环境的观察	激烈驾驶的应对	应对工况
L0	人工驾驶	驾驶员	驾驶员	驾驶员	-
L1	辅助驾驶	驾驶员+系统	驾驶员	驾驶员	部分
L2	半自动驾驶	系统	驾驶员	驾驶员	部分
L3	高度自动驾驶	系统	系统	驾驶员	部分
L4	超高度自动驾驶	系统	系统	系统	部分
L5	全自动驾驶	系统	系统	系统	全部

资料来源: 国盛证券研究所

相对于传统燃油车, 电动车更加适合应用自动驾驶技术, 优势在于: 1) 电机的响应速度更快, 安全性更高; 2) 自动驾驶需要额外增加摄像头、雷达等电气设备, 电动车使用这些设备的时候不需要油电转换, 能量损耗低; 3) 传统燃油车的 LIN、CAN 总线网络在自动驾驶上已经无法应付过来了, 需要升级到更快的 MOST 及车载以太网总线。燃油车由于平台化、模块化的重复利用, 牵连众多, 很难在架构上推倒重来。

国内外电动车领域的领头羊公司都是通过互联网精神树立品牌形象, 在产品塑造上更加注重科技感, 电动车电子化程度高, 更加敢于应用先进的智能驾驶技术, 车载镜头受益于这个电动车发展大浪潮。

图表 52: 全球及中国新能源汽车销量

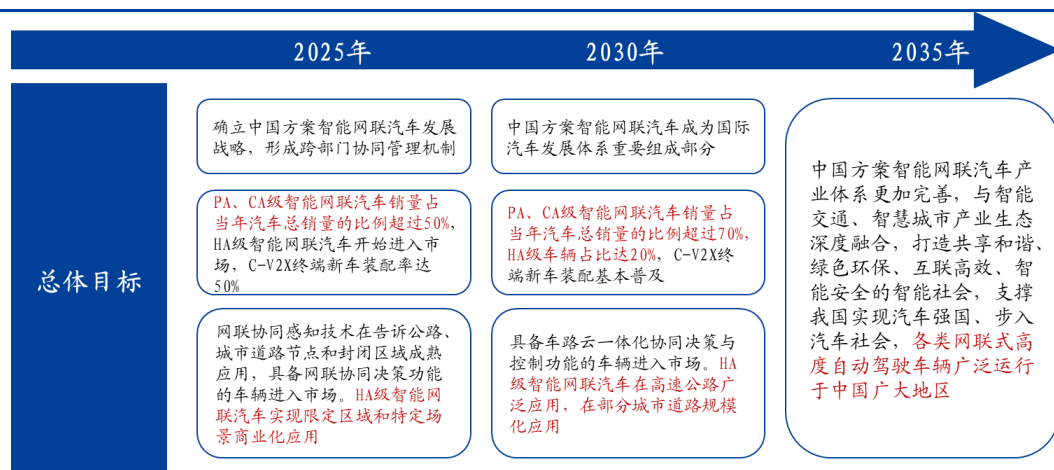


资料来源: EV Sales, 中国汽车工业协会, 国盛证券研究所

我国将智能汽车自动驾驶分为 5 个阶段, 分别为: 辅助驾驶阶段 (DA)、部分自动驾驶阶段 (PA)、有条件自动驾驶阶段 (CA)、高度自动驾驶阶段 (HA) 和完全自动驾驶阶段 (FA)。2020 年发布的《智能网联汽车技术路线图 2.0》中指出:

- 在 2025 年, 我国 PA 与 CA 级智能网联汽车市场份额占比应超 50%。(L2+L3 > 50%);
- 到 2030 年 PA 与 CA 级份额超 70%, HA 级网联汽车份额达到 20%。(L2+L3 > 70%, L4 > 20%);
- 到 2035 年, 中国方案智能网联汽车产业体系更加完善, 各类网联式高度自动驾驶车辆广泛运行于中国广大地区。(L3 以上网联汽车广泛使用)

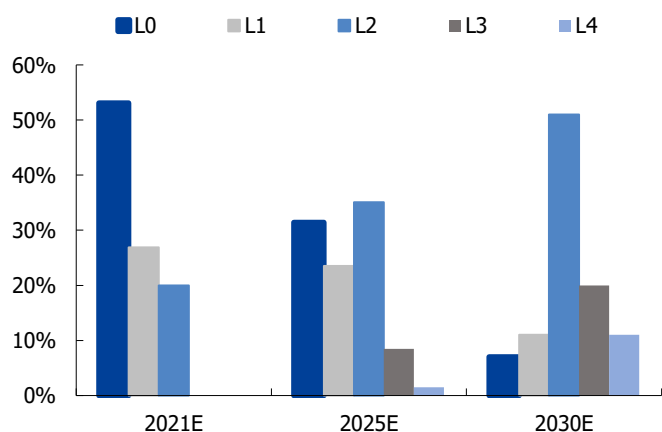
图表 53: 《智能网联汽车技术路线图 2.0》中我国自动驾驶发展规划



资料来源:《智能网联汽车技术路线图 2.0》，国盛证券研究所

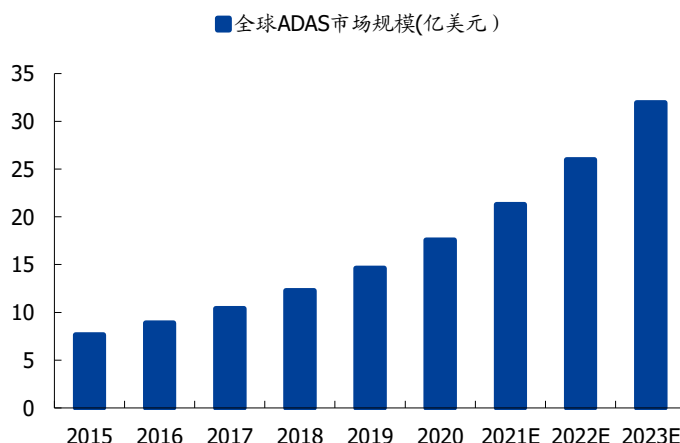
根据 Statista 数据显示，全球 ADAS 市场规模预计从 2015 年的 7.64 亿美元提升至 2023 年的 31.95 亿美元规模，年复合增长率为 19.58%。根据 HIS Markit 的数据显示，中国 2021 年 L2 的级的网联汽车渗透率为 20%，L3 级则为 0，如果在未来要实现上述条件：2025 年 L2 与 L3 合计份额超过 50%，2030 年超 70%，则仍有较大的市场空间。

图表 54: 中国自动驾驶市场渗透率预测



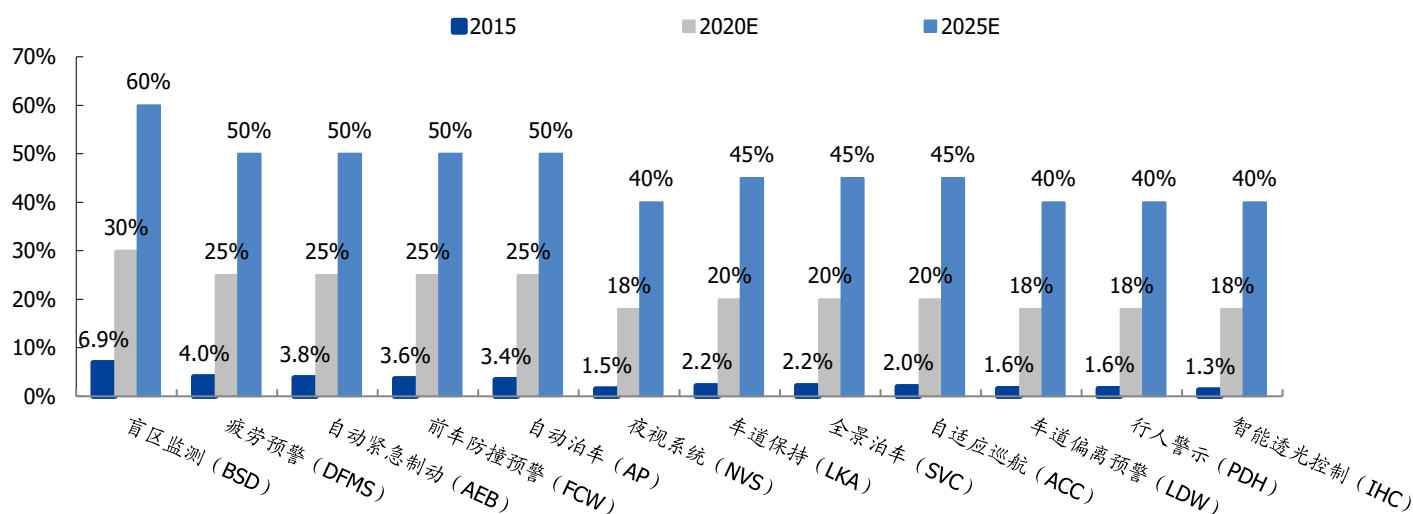
资料来源: HIS Markit, 国盛证券研究所

图表 55: 全球 ADAS 市场规模



资料来源: Statista, 国盛证券研究所

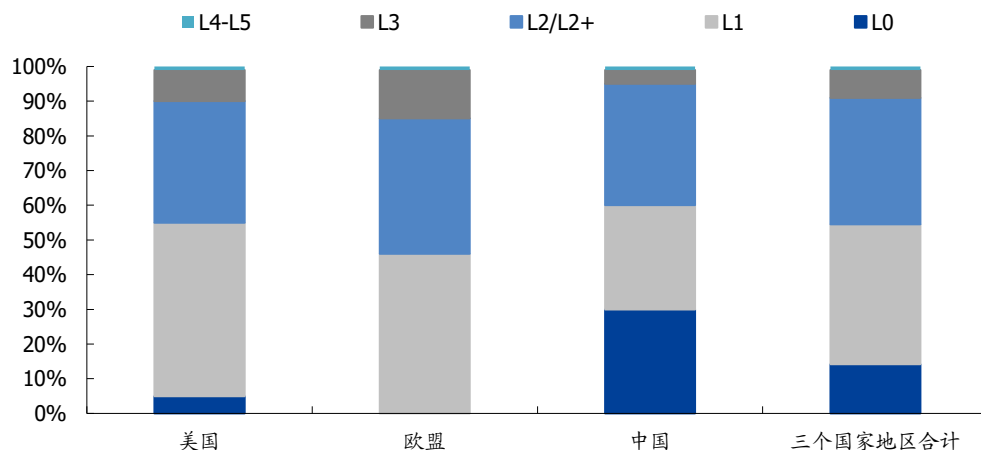
图表 56: 中国 ADAS 系统功能渗透率



资料来源: AI 车库, 国盛证券研究所

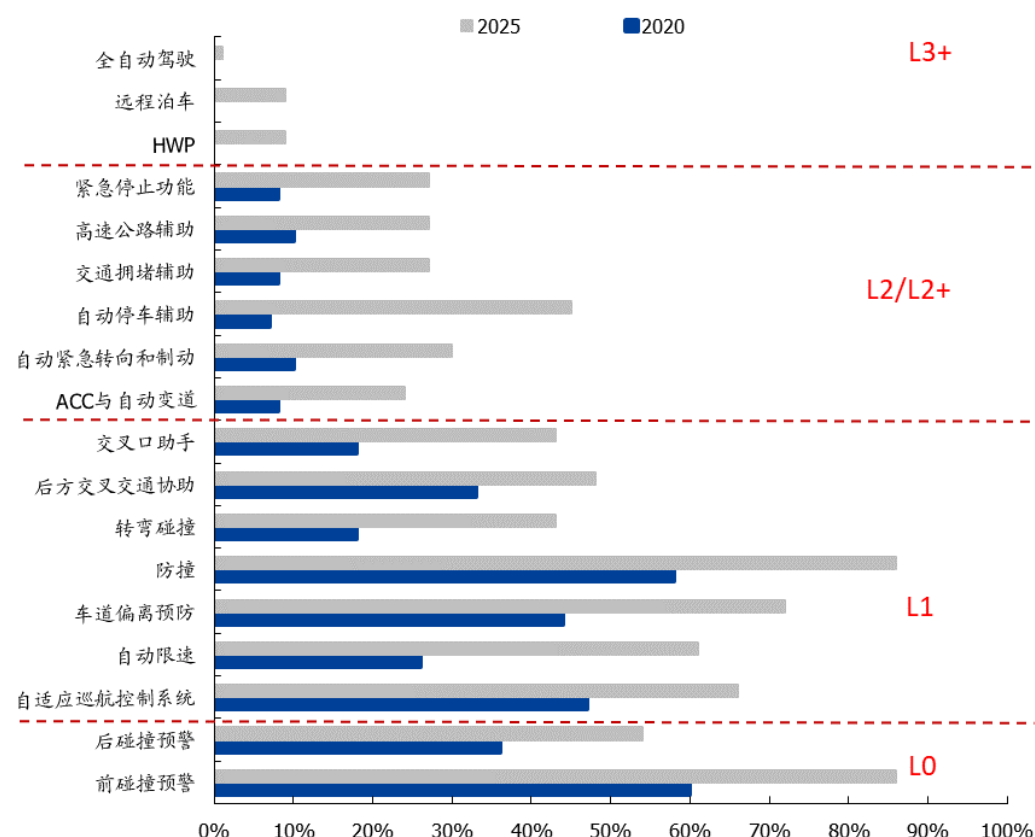
全球 ADAS 渗透率加速, 2025 年全球仅有 14% 车辆不具备 ADAS。根据 Roland Berger 研究预测, 预计到 2025 年全球所有地区 40% 车辆具有 L1 级功能, L2 及更高的功能车辆占比将达到 45%, 在全球范围内将仅有 14% 的车辆没有实现 ADAS 功能。在具体 ADAS 功能中, 根据 Roland Berger 数据预测, 2025 年 L1~L2 级别的功能渗透率将较 2020 年有较大提升, 而 L3 及以上的 ADAS 功能将进入大众视野中, 其中 HWP、远程泊车的渗透率将达到 9%, 全自动驾驶的渗透率也将达到 1%。而全球 ADAS 渗透率的加速, 势必将带动车载摄像头、激光雷达等细分行业上下游的景气程度。

图表 57: 2025 年全球主要国家地区 ADAS 渗透率预测



资料来源: Roland Berger, 国盛证券研究所

图表 58: 2020-2025 年全球 ADAS 功能渗透率预测



资料来源: Roland Berger, 国盛证券研究所

国内外领先的电动车公司旗下车型都用到大量的车载摄像头。特斯拉全系车型拥有 8 个摄像头+12 个雷达, 其中车的前方配有一个三目式摄像头, 后面配有一个倒车摄像头, 车身两边各两个侧视摄像头。蔚来 ES6 搭载 NIO Pilot 自动辅助驾驶系统, 配备 23 个感知硬件, 包括 8 个摄像头+12 个雷达。理想 ONE 在摄像头的配置方面要略显逊色, 挡风玻璃上两颗摄像头仅有一颗单目摄像头参与辅助驾驶感知, 另一颗为道路信息收集摄像头, 还有 4 颗构成 360 度环视的摄像头。小鹏汽车定义 P7 为 L2.5 驾驶, 拥有同行中最大的 14 个摄像头数量。目前各大车厂已经制定其自动驾驶车辆发展规划, 在奔驰、宝马、大众等全球主流车厂推出高级别 ADAS 汽车后, 将有望带动其余燃油车厂自动驾驶发展的步伐, ADAS 渗透率将进一步提升, 从而深度利好于车载镜头、激光雷达的市场。

图表 59: 新能源汽车代表车型搭载摄像头与雷达数量

车型	摄像头个数	雷达个数	摄像头类型
特斯拉 Model X	8	12	三目式镜头 (鱼眼、正常和长焦) +1 个后视镜头+4 个侧视镜头 (左右各一个侧前视和侧后视)
特斯拉 Model 3			
特斯拉 Model S			
蔚来 ES6	8	12	三目式摄像头+4 个环视摄像头+1 个车内驾驶状态检测摄像头
理想 ONE	6	12	1 个单目摄像头+1 个道路信息收集摄像头+ 4 个 360° 泊车摄像头
小鹏 P7	14	12	4 个自动驾驶环视摄像头+10 个自动驾驶高感知摄像头

资料来源: 各公司官网, 国盛证券研究所

图表 60: 部分车厂自动驾驶车辆发展情况

主机厂	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
宝马	L2	L2	L2	L3			L4	
奔驰	L2	L2	L3				L4	
沃尔沃	L2	L2	L2	L4				
特斯拉	L2	L2	L3	L4				
大众	L2	L2	L2	L4				
通用	L2	L2	L4					
福特	L2	L2	L2	L4				
丰田	L2	L2	L3					
日产	L2	L2	L2	L3				
现代	L2	L2	L2	L4				
上汽	L2	L2	L2	L3	L4			
一汽	L2	L2	L3	L4				L5
长安	L2	L2	L3		L4			L4
东风	L2	L2	L3					L4
吉利	L2	L2	L3				L4	
蔚来	L2	L2	L2	L3				

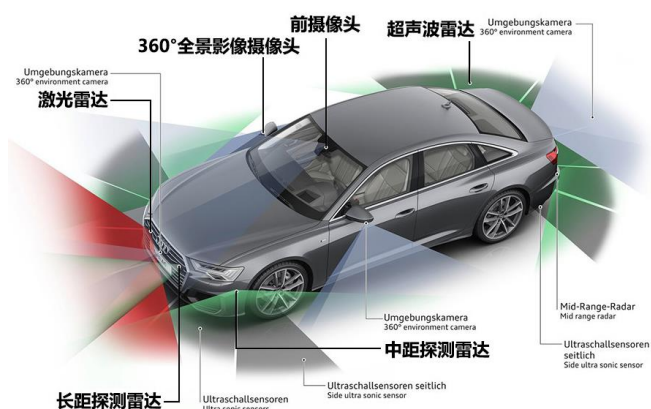
资料来源: 头豹研究院, 盖世汽车研究院, 国盛证券研究所

1.2.6 激光雷达优势显著, 渗透率加速

对于自动驾驶, 目前市场上存在两个方案:

- **视觉为主的方案:** 以摄像头为主, 能够感知丰富的外部环境并且较为完整地识别物体的整体外形及构造, 但是容易受到外部环境光的影响。目前主要车企以特斯拉为主。
- **激光雷达方案:** 以激光雷达为主, 使用激光探测周围环境并构成高分辨率的三维图像, 随后与毫米波雷达, 摄像头等设备协同完成自动驾驶。优势在于监测距离较视觉方案更长、精度更高并且不受外部环境光的影响。但是当遇到极端雨、雪、雾霾天气时会影响到其发射光束, 从而影响内部的三维构图, 同时激光雷达后期维修费用较高。

图表 61: 奥迪 A8 激光雷达方案



资料来源: Xcar, 国盛证券研究所

图表 62: 华为 96 线中长距激光雷达



资料来源: 华为智能汽车解决方案发布会, 国盛证券研究所

无可否认的是，在面对相对复杂的场景时，激光雷达具有绝对的优势，并且难以被替代。在类似于隧道，车库等弱光的环境，通过摄像头的算法实现 L3 甚至更高等级的自动驾驶在技术原理上存在一定的缺陷，而激光雷达则可以有效解决。同时摄像头+毫米波的组合在应对汽车高速场景时，对于非标准静态的物体也有一定的识别障碍，这也是为什么特斯拉在全球范围内偶尔会出现一些由于自动驾驶带来的事故的原因。

图表 63: 车载激光雷达扫描效果

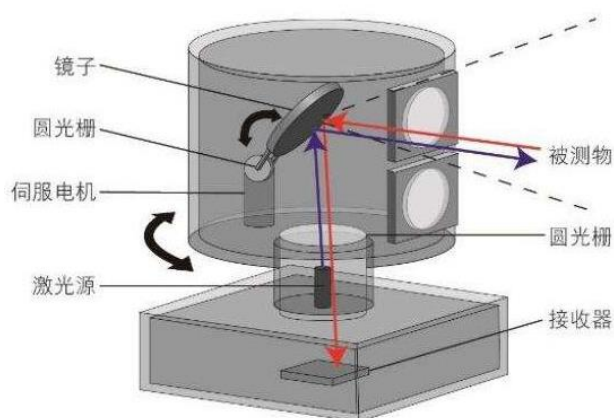


资料来源：百度图片，国盛证券研究所

激光雷达根据结构，可以分为机械式激光雷达、混合固态激光雷达、固态激光雷达（OPA & FLASH）：

机械式激光雷达技术目前相对成熟。其发射系统和接受系统通过旋转发射头，实现激光有线到面的转变，并且形成多个竖直方向的多面激光排布，达到动态扫描并动态接受的目的。但由于其成本较高、装配复杂同时存在光路调试等过程，同时由于不停旋转，在行车环境下没有足够的可靠性，导致其难以符合车规要求。

图表 64: 机械式激光雷达结构



资料来源：滨松公司官网，国盛证券研究所

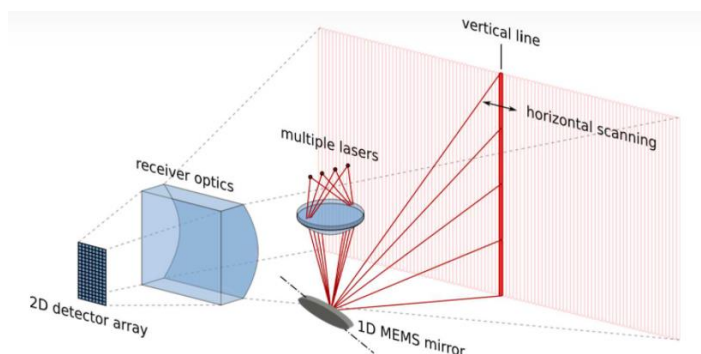
图表 65: Velodyne 第一代机械式 LiDAR (HDL-64E)



资料来源：Velodyne Lidar 官网，国盛证券研究所

混合固态激光雷达将机械部件做的更加小巧从而可以隐藏在外壳中，使得从外观上看不从外观上看不到机械旋转，同时使用 MEMS 等半导体器件来代替机械扫描的选准装置，兼具固态和机械的特性。同时由于减低了机械的旋转幅度，有效降低了行车过程中出现问题的几率，又大大降低了成本。目前混合固态激光雷达技术已经初步成熟，后续或将有相关项目陆续落地。

图表 66: MEMS 激光雷达工作原理



资料来源:《MEMS-based lidar for autonomous driving》, 国盛证券研究所

图表 67: Velodyne 混合激光雷达产品

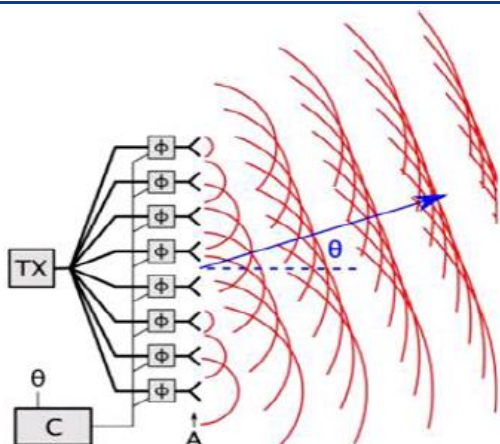


资料来源: Velodyne, 国盛证券研究所

固态激光雷达包括光学相控阵 (OPA) 和 FLASH 两种。相比于混合固态激光雷达, 全固态激光雷达在结构中去除了旋转部件, 实现了较小的体积的同时保证了高速的数据采集以及高清的分辨率。其中:

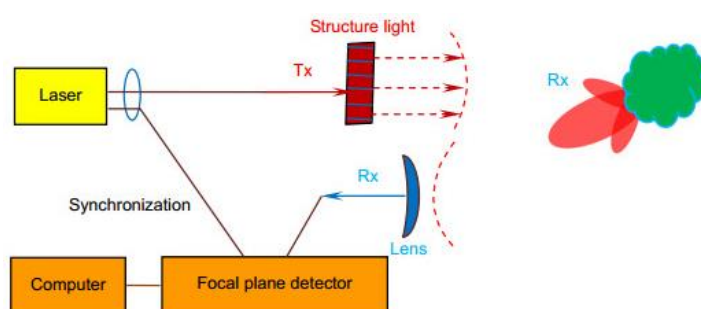
- 光学相控阵 (OPA) 运用了相干的原理, 通过多个光源形成矩阵, 不同的光束在相互叠加后有的方向会相互抵消而有的则会增强, 从而实现在特定方向上额主光束, 并且控制主光束往不同方向进行扫描。由于其彻底去除了机械机构, 自身不用旋转, OPA 具有扫描速度快, 精度高, 可控性好, 体积小巧等特点。
- Flash 固态激光雷达, 与 MEMS 和 OPA 不同, 其可以在短时间内快速发出大面积的激光区域, 并通过高灵敏度的接收器进行接受, 完成对于周围环境的绘制。其优点在于快速、高效, 但与之同时由于其原理造成的探测距离较短在实际应用中很难避免。

图表 68: 光学相控阵 (OPA) 原理示意图



资料来源: 新浪科技, 国盛证券研究所

图表 69: Flash 激光雷达工作原理

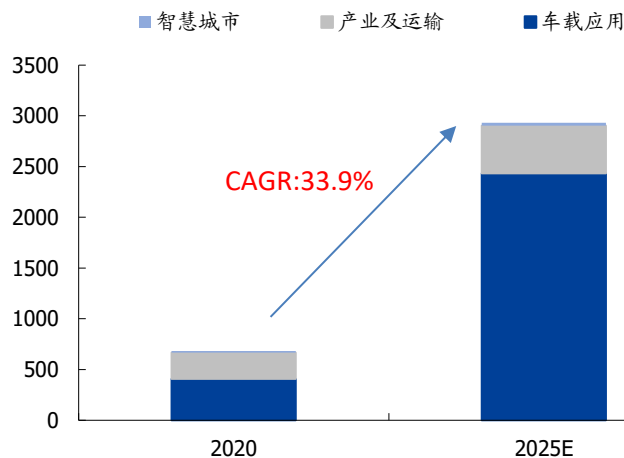


资料来源:《固态激光雷达研究进展》, 国盛证券研究所

激光雷达作为新能源汽车未来实现 L4 甚至 L5 的必备传感器, 随着认证的逐步通过以及相关项目的逐步落地, 未来将在新能源汽车产业链中扮演至关重要的角色。目前全球激光雷达市场可以分为: 车载应用 (ADAS+自动驾驶)、产业与运输、智慧城市三大应用场景, 根据 TrendForce 的数据, 在 2020 年全球三大应用场景的总市场规模为 6.82 亿美元, 预计将在 2025 年增长至 29.32 亿美元, 年复合增长率约为 33.9%; 其中车载是全球激光雷达的主要应用场景, 在 2020 和 2025 年市占率分别为 60.0%和 83.0%,

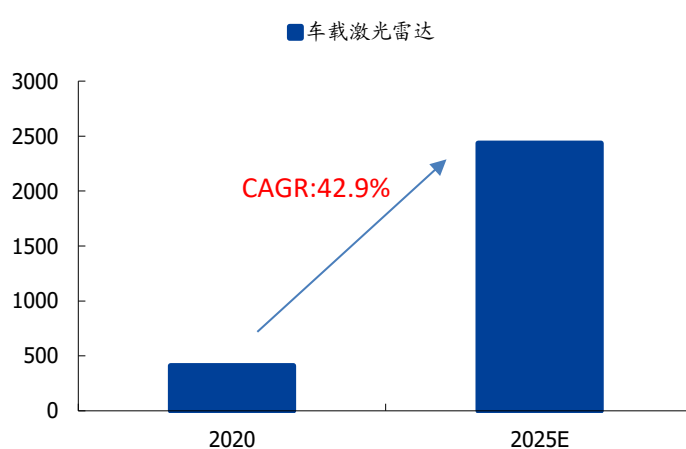
其市场规模将从2020年的4.09亿美元上升至2025年的24.34亿美元，年复合增长率为42.9%。

图表 70: 全球激光雷达市场规模 (百万美元)



资料来源: TrendForce, 国盛证券研究所

图表 71: 车载激光雷达全球市场规模 (百万美元)



资料来源: TrendForce, 国盛证券研究所

图表 72: 部分搭载激光雷达的车辆

企业	车型	上市时间或规划	激光雷达供应商	激光雷达数量	配置
奥迪	奥迪 A8	2017	Valeo (scala)	1	1 个 4 线激光雷达
奔驰	S 级	2021	Valeo (scala)	1	1 个 Scala 第二代激光雷达
本田	Legend	2021	Valeo (scala)	5	激光雷达数量高达 5 个
北汽	极狐阿尔法 S 华为 HI 版	2021	NA	3	3 个激光雷达
小鹏	小鹏 P5	2021	大疆 Livox	2	2 个激光雷达
蔚来	ET7	2022	Innovusion (Falcon)	1	1 个激光雷达
长城	摩卡	2022	Ibeo (ibeoNEXT)	1	3 个激光雷达(水平角分辨率 0.05°)
上汽	智己	2022	Luminar	3	预埋 3 个激光雷达的设计
上汽	ES33	2022	Luminar (Iris)	1	1 个激光雷达
长安	方舟架构	2022	华为	5	预埋 36 个传感器(包含 5 个激光雷达)
沃尔沃	XC90	2022	Luminar	-	-
Lucid Motors	Lucid Air	2022	速腾聚创 M1	1	1 个前向激光雷达

资料来源: Geekcar, 国盛证券研究所

1.3 折叠屏时代的投资机会

1.3.1 多品牌蓄势待发叠加价格下探, 折叠屏热度再起

各大品牌角力, 折叠屏热度再起。(1) 三星华为引领潮流, 新款迭出。三星、华为是最先引领折叠屏热潮的主流品牌之一: 三星 Flip、Fold, 华为 Mate X 系列自 19 年 11 月起持续出新。21Q3 三星折叠屏手机份额高达 93% (DSCC 数据)。(2) 展望多品牌布局

进展，折叠屏手机更繁荣生态可期！小米（MIX Fold）、OPPO（FIND N）首款折叠手机已于 2021 年发布。小米将于 2022 年再度推出新款；同时 vivo、荣耀正埋头研发折叠屏手机，计划 2022 推出。

图表 73：当前主流品牌折叠屏机型汇总

品牌	型号	上市时间	屏幕尺寸	发售价格
小米	MIX FOLD	2021 年 4 月	外屏 6.52 英寸，内屏 8.01 英寸	10999 元（12+512G）
华为	Mate X2	2021 年 2 月	外屏 6.45 英寸，内屏 8 英寸	18999 元（8+512G）
	Mate Xs	2020 年 3 月	主屏 6.6 英寸，副屏 6.38 英寸	19999 元（8+512GB）
	Mate X	2019 年 11 月	主屏 6.6 英寸，副屏 6.38 英寸	16999 元（8+512GB）
	P50 Pocket	2021 年 12 月	外屏 1.04 英寸，内屏 6.9 英寸	10988 元（12+512GB）
三星	Galaxy Z Fold3	2021 年 9 月	外屏 6.2 英寸，折叠屏 7.6 英寸	14999 元（12+512GB）
	Galaxy Z Fold2	2020 年 9 月	外屏 6.2 英寸，折叠屏 7.6 英寸	14999 元（12+512GB）
	Galaxy Z Flip3	2021 年 9 月	外屏 1.9 英寸，折叠屏 6.7 英寸	7999 元（8+256GB）
	Galaxy Z Flip	2020 年 2 月	外屏 1.05 英寸，折叠屏 6.7 英寸	9999 元（8+256GB）
	W12	2020 年 11 月	外屏 6.2 英寸，折叠屏 7.6 英寸	19999 元（12+512GB）
	W20	2019 年 12 月	外屏 4.6 英寸，折叠屏 7.3 英寸	19999 元（12+512GB）
	Galaxy Fold	2019 年 11 月	外屏 4.6 英寸，折叠屏 7.3 英寸	15999 元（12+512GB）
摩托罗拉	Moto Razr 刀锋	2020 年 9 月	外屏 2.7 英寸，内屏 6，2 英寸	12499 元（8+256GB）
	Moto Razr	2019 年 12 月	主屏 6.2 英寸，副屏 2.7 英寸	1500 美元（6+128G）
OPPO	FinD N	2021 年 12 月	主屏 7.1 英寸，副屏 5.49 英寸	7699 元（8+256GB）
TCL 科技	Trifold Phone	2019 年 10 月	10 英寸	/
柔宇科技	FlexPai 柔派	2018 年 10 月	7.8 英寸	12999 元（8+512GB）

资料来源：OLED Industry，国盛证券研究所

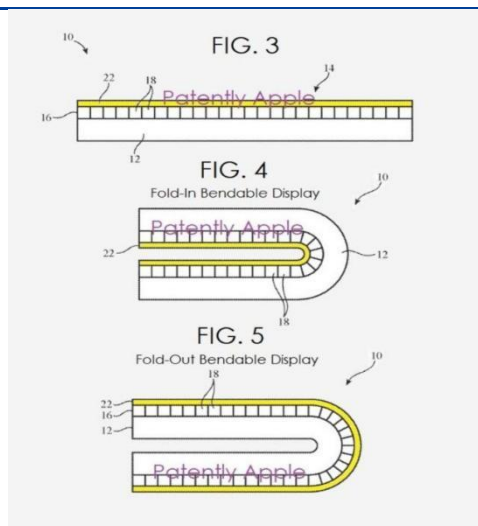
图表 74：2022~2023 折叠屏手机发布计划

品牌	预计发布时间	机型
小米	2022H1	MIX FOLD2
荣耀	2022 春节前	Magic V（荣耀首款折叠旗舰）
	2022	上下折叠机型
Vivo	\	\

资料来源：证券时报，集微网，各品牌公众号，Business Korea，国盛证券研究所

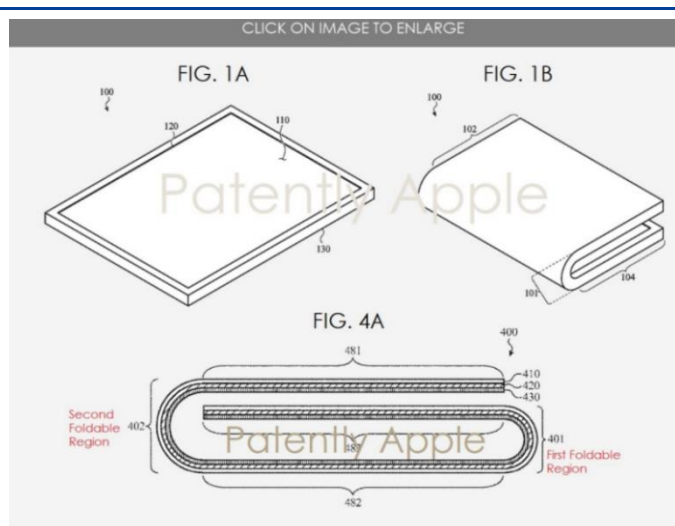
重磅玩家苹果长期专利布局，有望加入折叠屏手机竞争行列。据智慧芽全球专利数据库，截至 2021 年 12 月，苹果及其关联公司在折叠屏领域已布局 270+件专利申请，其中授权发明专利 190+件；苹果专利主要集中于柔性显示器、平板设备、覆盖层等领域。（1）据美国专利商标局公布的苹果于 2018 年 3 月提交的专利文件显示，为了确保屏幕的次数和效果，苹果设想了一种新的涂层，能够将聚合物和颜料薄片结合在一起。一旦应用到 OLED 面板上涂层就变成了一个保护层，可以使得 OLED 屏幕在不容易磨损的情况下旋转和扭转。（2）据美国专利商标局公布的苹果于 2018 年 8 月发布的专利申请报告，设备 400 处于完全折叠状态下，验设备 481 区域、482 区域可看到显示层 420 的约 2/3。

图表 75: 苹果屏下指纹专利



资料来源: Patently Apple, 国盛证券研究所

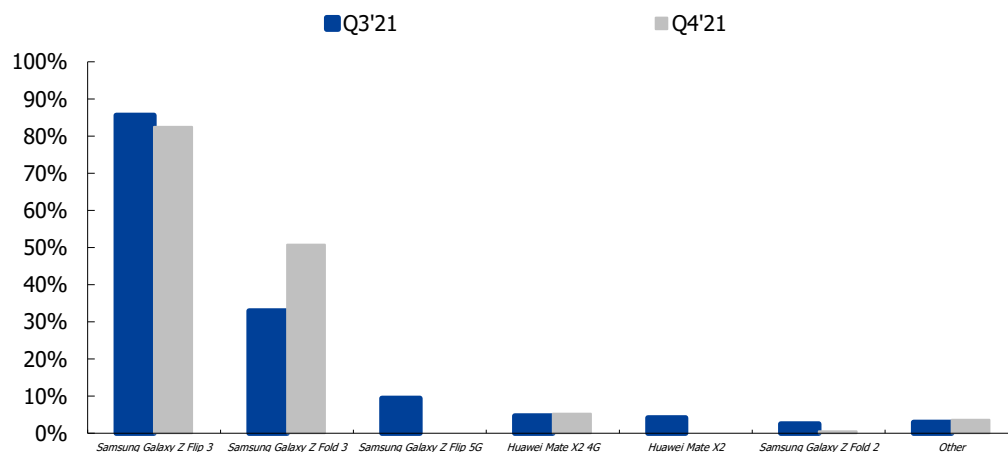
图表 76: 苹果专利: 未来苹果产品的单一和多重设备形式因素



资料来源: Patently Apple, 国盛证券研究所

三星目前占据折叠屏王者地位, 展望各品牌多点开花进一步提振折叠屏渗透率。2021 Q3, 可折叠智能手机的出货量达到 260 万, 其中三星市占率高达 93%。华为紧随其后, 市占 6%。三星 Galaxy Z Flip 3 凭借紧凑外形和万元以下的价格, 成为爆款, Q3 市占率 60%; Galaxy Z Fold 3 份额 23%, Galaxy Z Flip 5G 份额 7%。据 DSCC 预测数据, 2021Q4 Galaxy Z Flip 3 份额为 58%, Galaxy Z Fold 3 份额将增至 36%。

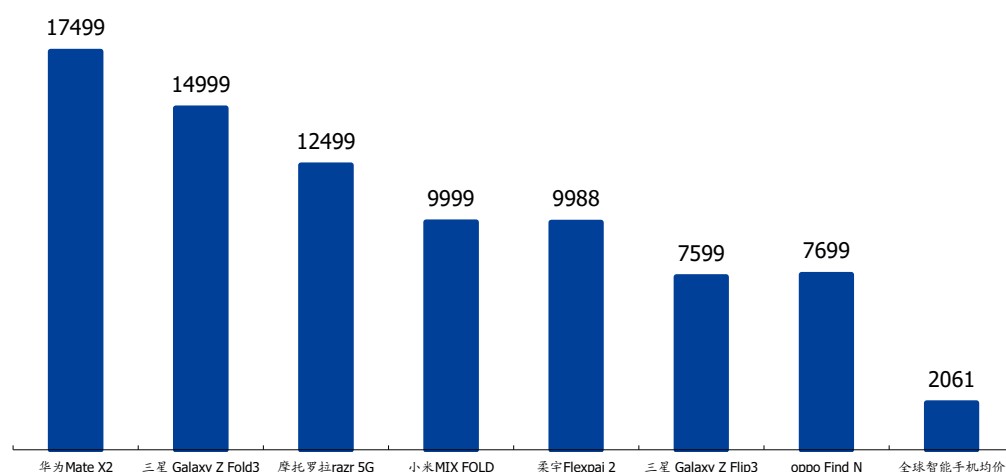
图表 77: 各品牌各机型折叠屏手机市占率



资料来源: DSCC, 国盛证券研究所

折叠机型价格下探, 有望大幅推动折叠屏手机普及化历程。过去两三年来三星、华为等折叠屏行业“先行者们”的折叠屏手机价格普遍在 1.3 万元~2 万元。2021 年 9 月, 三星发布 Flip 3 售价 7999 元 (Flip 系列上下翻折, 主打高性价比); 12 月下旬, 京东小米自营旗舰店里 MIX FOLD 已降价至 6969 元起; 12 月 OPPO 发布 Find N 售价 7699 起; 华为 12 月发布 P50 pocket 售价 8988 元起。2021 年部分品牌折叠屏系列手机价格首次下探至 7000~8000 元区间, 展望未来随成本端优化带动价格进一步下降, 有望推动折叠屏手机从“尝鲜”走向“常用”。

图表 78: : 2020-2021 各品牌折叠屏手机起售价 (元)



资料来源: 各公司官网, 艾瑞咨询, 国盛证券研究所

1.3.2 屏幕&铰链为重要差异化来源, 生态适配不容小觑

从形态上看, 可折叠手机目前出现的折叠方式分为内折、外折、折三折、向下折等方式。目前折叠屏手机折叠方式上呈现下述趋势, (1) 自 2019H2 起, 内折较外折增多 (可更好保护屏幕)。(2) 内折集中于 2 种折叠形态, 以 Samsung Fold、Huawei、Xiaomi 为代表的大屏左右折叠, 及以 Lenovo Motorola Razr、Samsung Z Flip 为代表的小屏上下内折。(3) 多折、卷曲等更多形态获将出现, “卷曲” 或将成为手机柔性屏幕的终极发展形态。

图表 79: 各种折叠形态



资料来源: 各公司官网, 国盛证券研究所整理

从性能参数上看, 折叠机型有以下几个重要的差异化方向。

- **显示方面:** 屏幕尺寸, 屏幕刷新率、内屏材质。目前折叠屏幕材料主要有 UTG 超薄玻璃和 CPI 两种。UTG 表面平整度、耐刮性、抗冲击性能更优; 然而成本更高, 且弯折半径较大, 弯折时的反弹力更大。CPI 在制造和运输过程中不易受损, 弯折半径小, 成本相对较低。
- **铰链:** 一方面, 铰链设计影响美观。如 OPPO Find N 采用自研堆栈式精工铰链 (折痕最轻), P50 Pocket 采用新一代水滴铰链 (折痕较轻), 上述两款折叠起来皆无缝隙。对比之下三星 Fold3 和 Flip3 采用第二代隐形铰链, 折叠起来存在缝隙, 折痕

较为明显。另一方面，三星、OPPO 加持“多角度自由悬停功能”，很大程度上拔高了用户体验。

- **应用生态/系统配置：**（1）应用生态方面，由于安卓机体量大且三星（安卓）在折叠机领域遥遥领先，预计安卓系的折叠机 APP 适配问题将较苹果系更早、更好的解决。关于 OPPO Find N，下载量 TOP1000 的常用 App 近 90%都对折叠屏进行了专门适配。华为（荣耀）生态中 App 适配程度更高，特别是其平行视界以及分屏技术，已经会给折叠屏生态带来革命性的改变。（2）系统配置方面：系统设计也是用户多屏使用体验差异化的重要来源，OPPO Find N 可实现自由拖拽、平行视窗；华为 Mate X2 可实现快速分屏，APP 多次分身、一步直达等功能。

图表 80：市场主流折叠屏机型参数对比

	OPPO Find N	华为 Mate X2	三星 Galaxy Z Fold3	华为 P50 Pocket	三星 Z Flip3	小米 MIX Fold
外屏	5.49 英寸	6.45 英寸	6.2 英寸	1.04 英寸	1.9 英寸	6.52 英寸
内屏	7.1 英寸	8 英寸	7.6 英寸	6.9 英寸	6.7 英寸	8.01 英寸
内屏幕刷新	120Hz LTPO（1-120Hz）	120Hz LTPO（10-120Hz）	90Hz	/	/	60Hz
外屏刷新率	60Hz	120Hz LTPO（10-120Hz）	90Hz	120Hz	120Hz	90Hz
重量	275g	295g	271g	190g	183g	317g（陶瓷特别版 332g）
内屏材质	联合三星研发，E5 材质，水滴形态 UTG 玻璃	可折叠柔性 OLED	第二代动态 AMOLED，三星增强型超薄柔性玻璃（UTG）	CPI 覆膜 全新防反光纳米光学膜	超薄柔性玻璃 UTG、PET 材质保护膜	柔性 OLED 屏幕
折叠厚度	15.9mm	14.7mm	16.0mm	15.2mm	17.1mm	17.2mm
性能	骁龙 888（5G）	麒麟 9000（5G）	骁龙 888（5G）	骁龙 888（4G）	骁龙 888（5G）	骁龙 888（5G）
铰链	自研精工拟椎式铰链	双旋水滴铰链	第二代隐形铰链	新一代水滴铰链	第二代隐形铰链	U 型精密铰链
悬停	多角度自由悬停	外屏悬停	多角度自由悬停	不支持	多角度自由悬停	不支持
折叠屏特色功能	自由拖拽，平行视窗等，多角度自由悬停，悬停视频通话，悬停观影，悬停健身等	一屏多路视频，快速分屏，APP 多次分身，一步直达	S Pen，多任务处理，自适应分屏，分屏多窗口模式，同步录音，镜像功能，大屏模式	外屏万能卡片	悬停观影、上下分屏	掌上 PC 模式、左右分屏、跨屏拖拽、平行视窗
电池	4500mAh	4500mAh	4400mAh	4000mAh	3300mAh	5020mAh

充电	33W 有线+15W 无线	55W 有线，没有无线充电	25W 有线+10W 无线	40W 有线，没有无线充电	15W 有线+10W 无线	67W 有线，没有无线充电
拍照	5000 万主摄 +1600 万超广角 +1300 万长焦	5000 万主摄 +1600 万超广角 +1200 万长焦 +800 万变焦	1200 万广角主摄 +1200 万超广角 +1200 万长焦 400 万+1000 万双前置	4000 万主摄 +1300 万超广角 +3200 万超光谱镜头 前置 1070 万像素	1200 万主摄 +1200 万超广角 1000 万前置镜头	10800 万主摄 + 液态镜头 + 1300 万超广角镜头 前置 2000 万像素
影像特色功能	悬停 4K 延时摄影，悬停自拍，后置镜头自拍	RYYB 长焦超感光，100 倍双目变焦	导演视角，三种自拍模式，悬停拍摄	荧光摄影、音频变焦、双景录像	悬停自拍、悬停延时摄影	澎湃 C1 自研专业影像芯片，长焦微距
价格	8GB+256GB, 7699 元	8GB+512GB, 18799 元	12GB+512GB, 14999 元	8GB+256GB, 8988 元	8GB+128GB, 7599 元	12GB+256GB, 9999 元
	12GB+512GB, 8999 元	12GB+512GB, 18999 元		12GB+512GB, 10988 元	8GB+256GB, 7999 元	12GB+512GB, 10999 元

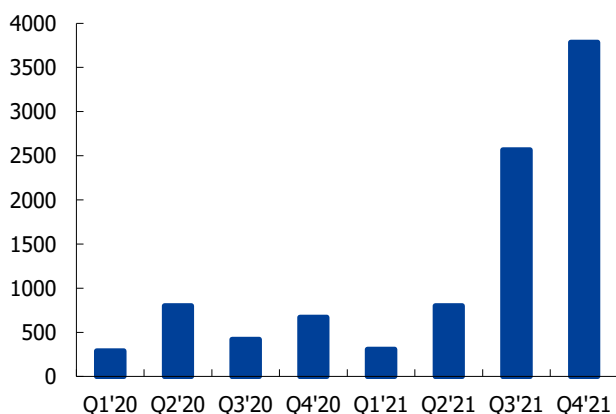
资料来源：各品牌官网，国盛证券研究所

就物理属性而言，嵌入在可折叠屏智能手机中的柔性显示器需要在厚度、重量、吸收更高频率冲击的能力、耐刮擦等方面具有最佳的规格。同时，这些手机必须具备的关键特性是，即使经历了多次折叠（达到一百万次），也有能力维持最初的性能。

1.3.3 折叠屏手机快速渗透，2022 有望爆发式增长

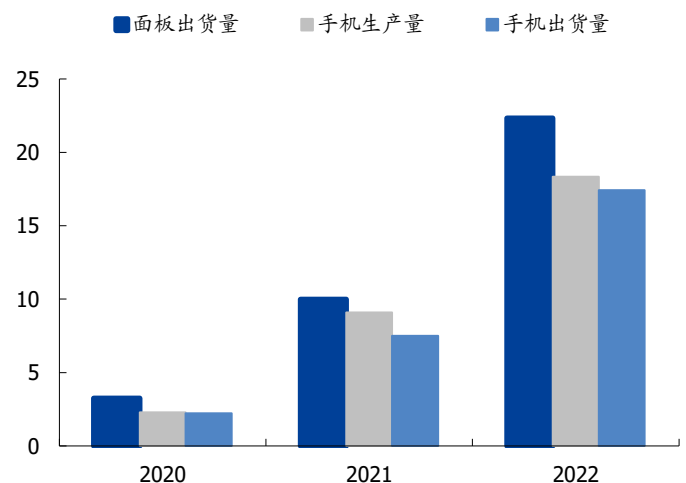
2021Q3，折叠屏手机总出货 260 万台，同比+480%，环比+215%。据 DSCC 预估，2021Q4 折叠屏手机出货将达 400 万台（同比+450%，环比+47%）。2021 全年，虽然出货预计不到 1000 万部，但 2022 年有望接近 2000 万部的体量。

图表 81：20Q1~21Q4 折叠屏手机季度出货量及预测（单位：千）



资料来源：Patently Apple，国盛证券研究所

图表 82：2020~2022 折叠屏手机出货量及预测（单位：百万）



资料来源：DSCC，国盛证券研究所

可折叠屏仍面临的困难

- 1、整机成本较高。由传统手机到折叠手机，零器件成本增加，柔性 OLED 成本较高，但一旦量产后，良率得到提高，成本将会逐步降低。
- 2、续航问题。屏幕变大后导致的续航能力需要电池技术能有突破，提升整机续航能力。
- 3、可折叠屏幕的耐用度和使用寿命。长期地来回弯折，如何保证屏幕显示效果也是一个考验。
- 4、折叠方案设计难度较大，由于用户对手机轻薄度有一定要求，所以摄像头模组等均有较高要求。
- 5、盖板材料。目前盖板材料主要由住友、SK 海力士等国外厂商垄断。希望日后可以有国产厂商取得技术突破。
- 6、整机厚度是一个挑战。不同的折叠方式、折叠屏中间的缝隙问题，都会对厚度有一定影响。
- 7、手机散热问题，在需要控制手机厚度的背景下，会需要更多优质的材料供应商。

可折叠手机物料清单拆分

三星的可折叠屏手机 Galaxy F 的 BOM 的成本比 iPhone XS Max 和 S9 + 高出约 65%，iPhone XS Max 和 S9 + 的成本相同。可折叠手机主要 2 个增加成本项为：

- 1) 中间转轴机械轴承，韩国厂商方案需要 150-200 美金，国内厂商可以做到 100 美金左右。
- 2) 屏幕模组超过了 200 美金。与 Galaxy S9 + 的 55% 毛利相比，三星的折叠屏手机将获得 65% 的收益率，与 iPhone XS max 持平。零售价格或将会达到 1,800 美元。

图表 83: 可折叠手机 BOM 划分

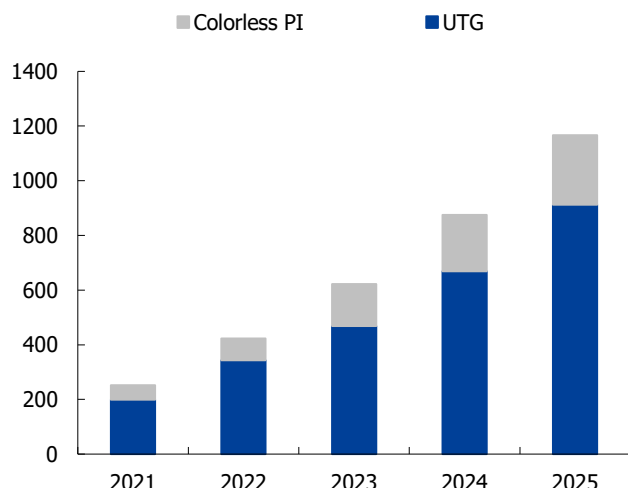
	Galaxy Foldable BOM 预测	iPhone XS max	Galaxy S9+
Display/touch module	218	120	79
摄像模组	48	38	38
Mechanical	88	71	30
Application processor	71.5	30	67
Power Management	11	13	9
WLAN	7	7	7
Memory	79	41	57
RF	21	15	19
sensors	7	1.5	5.5
Battery Pack	9	6.5	4.9
Box content	19	7	15.5
Others	58	40	44.5
Total BOM	636.5	390	376.4
售价	1800	1099	840
利润率	65%	65%	55%

资料来源: CGS-CIMB, 国盛证券研究所

盖板玻璃趋势关键看品牌倾向，UTG 未来五年有望占据主导份额。当前三星市占 90% 左右，自 Flip 起坚定采用 UTG 路线。OPPO Find N 是除三星外首个加入 UTG 路线的品

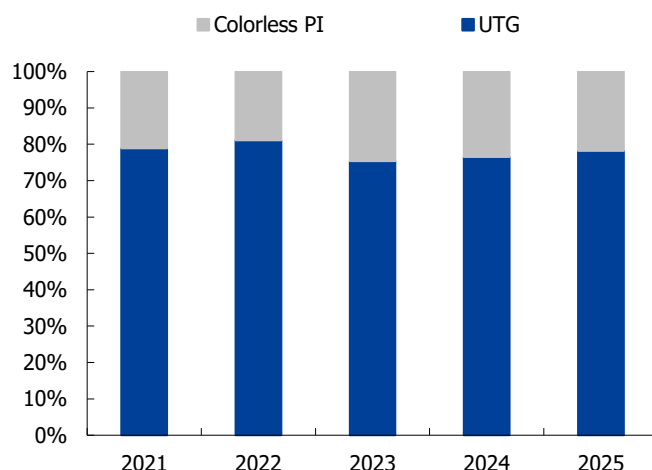
牌。另外，据韩媒 The Elec 消息，小米 Mix Fold 也将采用 UTG。据韩国市场调查机构 UBI Research 数据，超薄玻璃（UTG）将占可折叠面板使用的全部盖板的 80%。透明的 CPI 盖板对于屏幕尺寸超过 10 英寸的将很有优势，其将在未来智能手机，平板电脑和笔记本电脑的盖板中留用一席之地。由于有多个 CPI 膜盖板供应商，故其在价格上较 UTG 更具优势。

图表 84: OLED 折叠屏各类型盖板玻璃市场空间预测 (单位: 百万美元)



资料来源: UBI Research, 国盛证券研究所

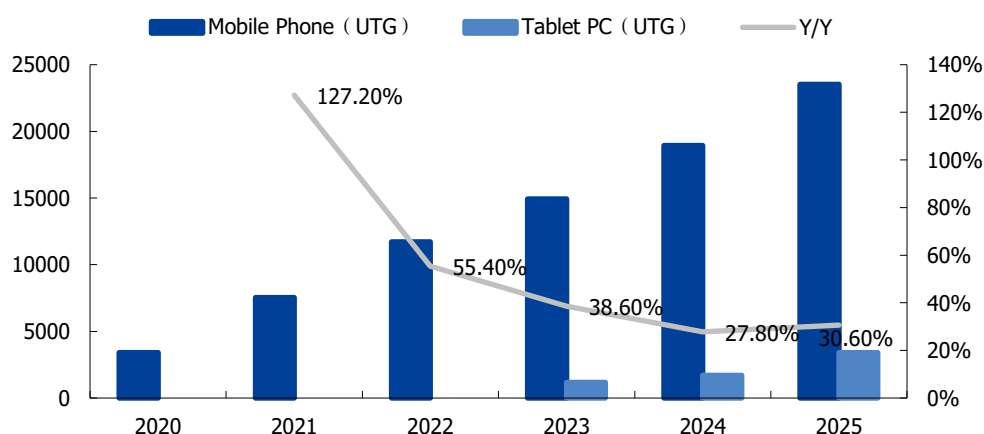
图表 85: OLED 折叠屏各类型盖板玻璃市场份额预测



资料来源: UBI Research, 国盛证券研究所

UTG 大有可为，未来五年看较高增速。据 Omdia，随着良品率提高和价格的下降，UTG 2023 年起有望进入平板电脑市场。从 UTG 整体市场增速看，2022 年有望维系约 60% 高增长，2023~2025 几乎维系年均 30% 以上增速。

图表 86: UTG 市场预测



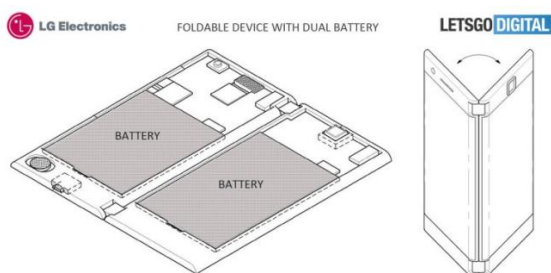
资料来源: Omdia 2021, 国盛证券研究所

1.3.4 可折叠屏供应链梳理

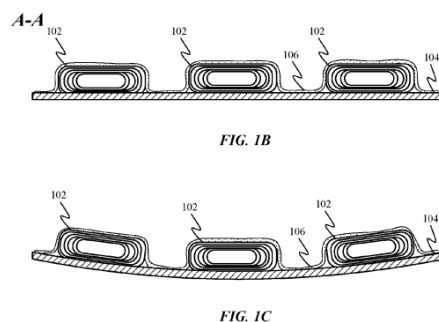
与普通手机相比，可折叠屏手机在操作系统、触控技术、盖板、OLED 面板，驱动、驱动 IC 及电池等方面需要改变，例如，玻璃盖板需改为柔性 CPI，柔性 OLED 需变为可折叠 OLED；而且为了保证可折叠屏手机的折叠性还需要增加铰链，在电池方面，LG 为其折叠屏手机设计了两块电池的设计，而三星则在为其可折叠手机研究可折叠电源，而苹果柔性电池专利在 2018 年 3 月 29 日也被美国专利商标局公布，这种柔性电池不仅能更好地适应手机的形状，还能根据一台 iPhone 内部组件的移动而移动。电池由放置在柔

性基底上的电池元件构成，让电池整体可以根据需要弯曲。

图表 87: LG 可折叠手机配备两块电池



图表 88: 苹果的柔性电池专利图

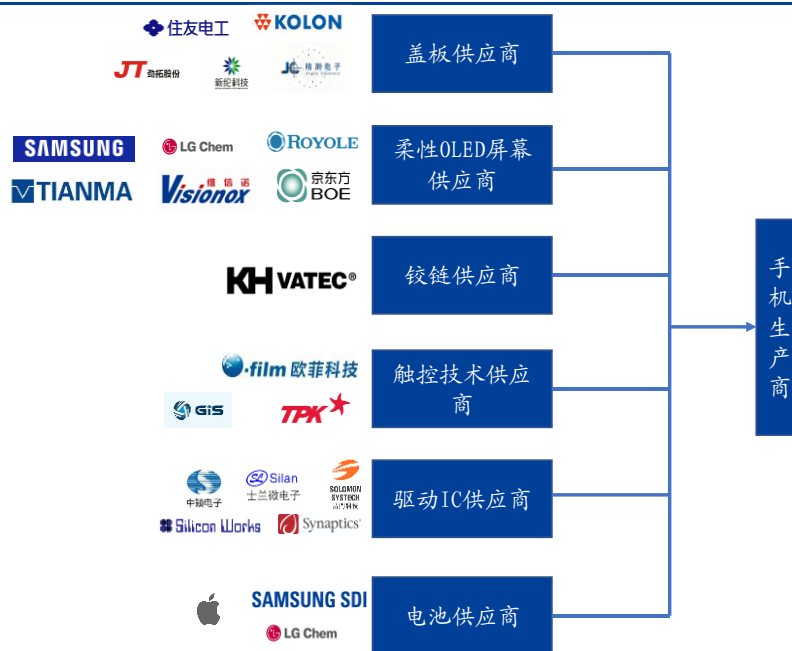


资料来源: LG, 国盛证券研究所

资料来源: 苹果, 国盛证券研究所

从供应商方面来看，可折叠屏智能手机上游主要有盖板厂商，柔性屏幕厂商，铰链厂商，驱动 IC 厂商和电池厂商等。

图表 89: 可折叠屏产业链



资料来源: OledIndustry, 国盛证券研究所整理

UTG 玻璃: 当前海外厂商肖特、康宁主导格局，国内厂商积极布局。海外方面，之前德商肖特是三星 UTG 独供，当前三星将引入康宁 FTG (Foldable thin glass) 二供。国内暂无直投量产的 UTG 厂商，不过盖板加工厂已在积极开发薄化方式的 UTG，个别厂商已经进入小批量阶段。

图表 90: 各厂商 UTG 布局情况

厂商	UTG 布局进展
海外	肖特 曾独供三星，目前是三星一供，份额较大。Galaxy Z Fold 3 全部 UTG 玻璃盖板和大部 Z Flip 3 UTG 玻璃盖板由肖特供应。 30um 厚度
	康宁 已进入三星电子折叠手机盖板玻璃供应链，打破肖特独供局面，供应部分 Z Flip 3 的 UTG 玻璃盖板。50um 厚度，三星用需蚀刻、表面处理等工程，增加额外费用
国内	凯盛科技 2020 年 12 月建设超薄柔性玻璃（UTG）一期项目（ 6-8 寸 30um-70um UTG 量产项目 ）一期进展良好，产能有限。2021 年 10 月拟定增投向 UTG 二期项目，新增总投资 10.19 亿元，拟用募集资金 7.58 亿元。拟形成 1462.50 万片年产能，厚度 30~70 微米，尺寸 6~8 寸；产品包含 6.9~8 寸的 UTG 玻璃以及 UTG 玻璃贴合组件等多种产品种类。
	长信科技 加速 UTG 布局， 目前已小批量出货 ，产品质量和出货规模位居行业首位。目前，公司正积极和国内面板商巨头进行高层次业务合作，联手拓展可折叠手机市场
	蓝思科技 在折叠屏手机领域，公司已与相关客户建立了深度合作，提供一站式产品解决方案和服务，包括且不限于外观防护 3D 玻璃、UTG 玻璃、CPI 薄膜，以及金属组件等等。公司在折叠屏智能手机 UTG 玻璃等领域已储备行业领先的技术优势，相关量产产品已应用于已上市折叠屏手机
	沃格光电 公司拥有 UTG 超薄玻璃技术早已在屏下指纹产品上实现量产应用
	东旭光电 UTG 超薄柔性盖板玻璃研发相关指标也达到国际领先水准
	赛德玻璃 2021 年 7 月宣布量产 UTG 玻璃。到 50um 以下最小折弯半径均可达到 1mm，70um 产品折弯半径可稳定达到 1.5mm。据 7 月新闻，预计 2021 年底已建设完毕两条一期产线（月产 100 万片，2022 年底，将追加投建月产 200 万片产线。UTG 玻璃项目正式落户钱塘芯谷，该项目计划在杭州建设两条年产 600 万张的可折叠柔性超薄玻璃生产线，每条线设备投资约 1.3 亿元
	国奥 2020 年 12 月国奥 50um UTG 超薄玻璃盖板折弯半径已成功突破 1.5mm

资料来源：各公司公告，投资者互动平台，Cinno，Thelec，消费日报网等，国盛证券研究所整理

铰链是折叠屏手机中成本较高的物料。据 OPPO 发布会信息，OPPO Find N 转轴，成本高达 100 美元，约占终端售价 10%，而其他手机厂商的铰链报价一般是 200 元。当前中国大陆厂商在铰链布局皆有较好进展，于重要品牌客户已有量产。

图表 91: 部分厂商折叠屏手机铰链布局

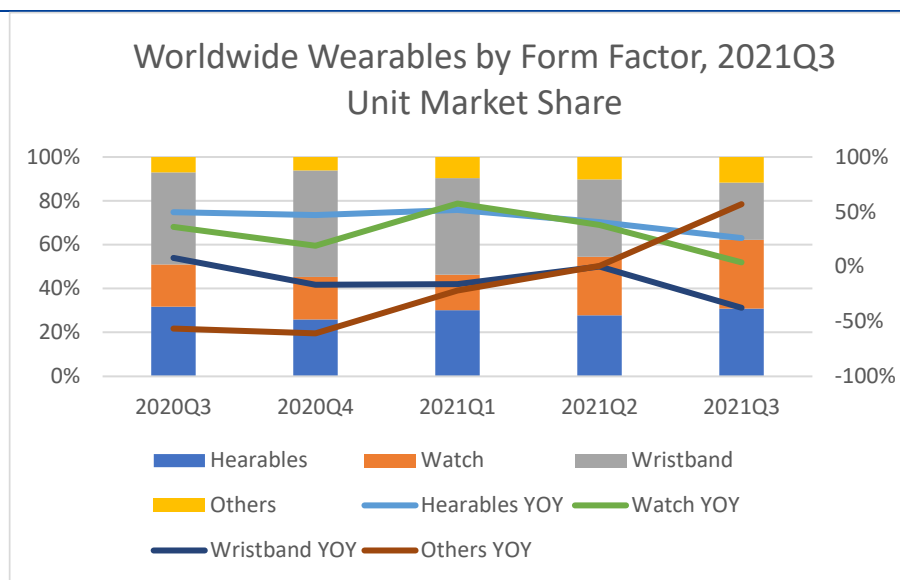
公司	布局进展
美国	安费诺 供货 OPPO Find N，铰链售价约 100 美元，是折叠手机最终售价 10%，而其他手机厂商的铰链报价一般是 200 元
	宜安科技 液态金属铰链（可用于折叠屏手机转轴等），截至 2021 年 5 月，公司已与五名以上知名客户在液态金属铰链建立合作，公司为国内最大手机终端客户已提供了两代液态金属铰链，成功实现量产
中国	大富科技 子公司大富方圆向华为提供折叠手机的转轴核心部件，同时也向小米、荣耀、OPPO 在内的手机厂商及手机部件供应商提供相关产品。
	精研科技 目前对于折叠屏手机头部品牌商已实现铰链中 MIM 零件批量供应，折叠屏铰链组装方面与某品牌客户合作亦有很大进展
	科森科技 公司折叠屏铰链产品尚未大规模量产
中国台湾	新日兴 布局折叠机铰链最早的台企
	兆利科技 兆利为第二家切入中国大陆折叠手机的台厂

资料来源：IT 之家，OPPO 新机发布会，各公司公告，各公司投资者互动平台等，国盛证券研究所整理

1.4 可穿戴的市场空间巨大，智能手表表现亮眼

根据市场调查机构 IDC 的数据，2021 年 3 季度的全球可穿戴设备出货量约 1.4 亿部，同比增长 9.9%。与此同时，IDC 指出功能更加丰富的智能手表陆续开始取代售价更低廉的智能手环。其中苹果在可穿戴设备中出货量遥遥领先，位居首位。2021 年第三季度苹果可穿戴设备出货 3980 万台，市场占比 28.8%。按出货量排名前 5 位的可穿戴设备公司分别为：苹果、小米、三星、华为和 BoAt，对应的市占率分别为 28.8%/9.2%/9.2%/7.9%/7.2%。

图表 92 可穿戴出货份额预测 (%)



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

苹果稳坐出货量第一的位置，未来随着 Apple Watch 以及 AirPods 的热销，苹果在短期内或继续保持主导地位。第二位的小米主要得益于高性价比的小米手环、小米手表等。三星排在第三位，Galaxy 耳机销量超预期。华为在全球排名第四，其约 80% 出货量集中在中国。

图表 93: 3Q21 可穿戴产品出货量 (单位: 百万)

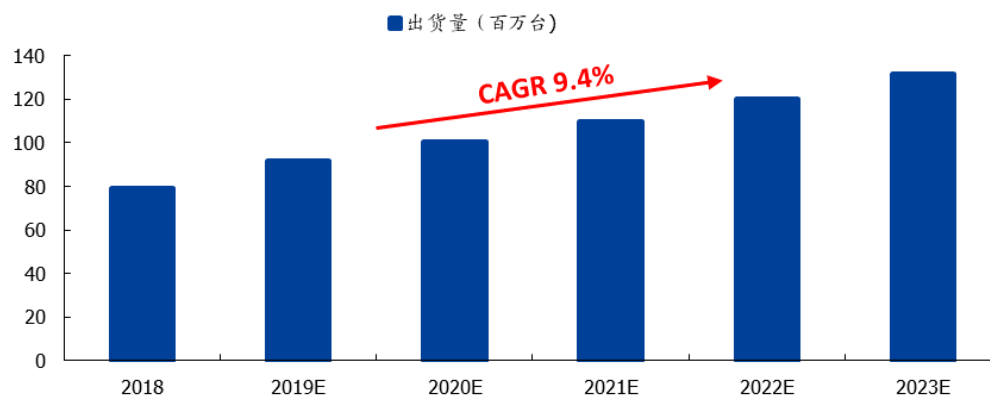
Company	3Q21 Shipments	3Q21 Market Share	3Q20 Shipments	3Q20 Market Share	Year-Over-Year Growth
1.Apple	39.8	28.8%	41.3	32.8%	-3.6%
2.Samsung	12.7	9.2%	11.2	8.9%	13.8%
3.Xiaomi	12.7	9.2%	16.7	13.2%	-23.8%
4.Huawei	10.9	7.9%	10.5	8.4%	3.7%
5.Imagine Marketing	10.0	7.2%	3.3	2.6%	206.4%
Others	52.2	37.7%	42.9	34.1%	21.6%
Total	138.4	100.0%	125.9	100.0%	9.9%

资料来源: IDC, 国盛证券研究所

智能手表出货量快速增长，是可穿戴设备的主要产品之一。自 2014 年三星首次推出智能手表以来，智能手表的出货量迅速增加，根据 trendfore 数据，2019 年全球智能手表出货量为 6263 万块，同比增长 43%。根据市场调查机构 IDC 的预测，2023 年市场规模将增加至 1.32 亿台。随着 Apple Watch 以及来自其他电子产品制造商的各种智能手表越来越受欢迎，智能手表在整个可穿戴设备市场的份额将从 2020 年的 44% 增长到

2023 年的 47%。

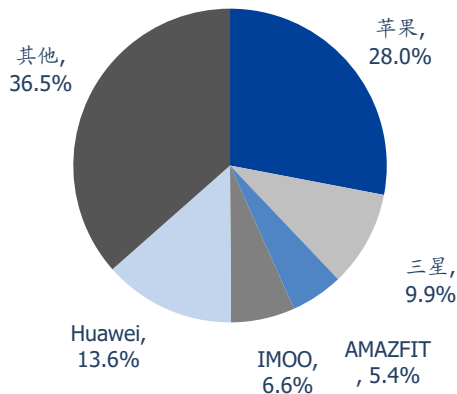
图表 94: IDC 预测 2019-2023 全球智能手表出货量复合增长率 9.4%



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

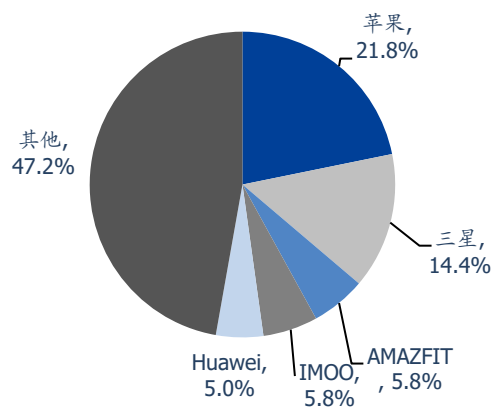
Apple Watch 市占率最高，其次是三星和华米。苹果持续主导着智能手表市场，从市占率来看苹果 Q3 市占率为 21.8%，排名第一。但由于 Watch Series 7 的发布推迟到第四季度，其市占率同比下降。三星预计将在 2-3 年内推出价格更亲民的机型，瞄准快速增长的亚洲市场。Counterpoint 表示 2021 年第三季度销售的智能手表中有三分之一的价格低于 100 美元。

图表 95: Q3 2020 智能手表各品牌市占率



资料来源: Counterpoint, 国盛证券研究所

图表 96: Q3 2021 智能手表各品牌市占率



资料来源: Counterpoint, 国盛证券研究所

随着消费升级及 AI、VR、AR 等技术的逐渐普及，可穿戴智能设备将在生物识别、医疗监控、安全和数字支付领域扮演越来越重要的角色，特别是科技巨头不断增强可穿戴 AI 技术的应用。生态的逐渐成熟将为可穿戴设备创造更多的应用场景，健康、运动、保险等有望首当其冲地成为超预期的应用场景。智能手表的产业链主要包括 ODM 厂商以及元器件厂商，其中包括主控芯片、存储芯片、FPC、防护玻璃、touch panel、马达、天线、过流保护 IC、电池等。

图表 97: 智能手表主要供应链梳理

元器件	厂商
组装厂	立讯精密、歌尔股份、广达、仁宝、英业达、闻泰、龙旗、华勤等
基带芯片	华为、高通、英特尔、联发科等
射频芯片	卓胜微、Skyworks、Qorvo
内存	兆易创新、三星、美光、海力士、东芝等
WiFi&Bluetooth/FM&GNSS	乐鑫科技、汇顶科技、博通集成、博通、高通等
SiP	环旭电子、立讯精密、长电科技等
触控	欧菲光、TPK、蓝思科技、长信科技等
无线充电	立讯精密、信维通信等
马达	立讯精密、瑞声科技
显示	京东方、LGD、三星等
防护玻璃以及外观件	蓝思科技、伯恩
FPCB	鹏鼎控股、东山精密、弘信电子等
表冠模组	立讯精密
声学零组件	歌尔股份、瑞声科技、立讯精密
电源管理 IC	圣邦股份、韦尔股份、ST、TI、英飞凌等
电池	欣旺达、德赛电池等
小件	领益智造、精研科技等
射频天线	信维通信、硕贝德等

资料来源：电子发烧友，国盛证券研究所整理

1.5 重点标的跟踪

1.5.1 立讯精密：业绩回暖可期，看好公司中长期发展逻辑

事件：公司 2021 前三季营收 810.13 亿元，同比+36%；归母净利 46.90 亿元，同比+0.21%；扣非归母净利 39.94 亿元，同比-5%。Q3 营收 328.66 亿元，同比+42%，环比+21%；归母净利 16.00 亿元，同比-25%，环比-8%；扣非归母净利 14.72 亿元，同比-21%，环比+9%。公司 Q3 毛利率 16.00%，同比-6.35pt；净利率 5.39%，同比-4.17pt。业绩短期承压主要系大客户新品发布推迟、行业上游缺芯缺料、运输成本上升等影响，叠加疫情影响海外工厂产能爬坡。另外，营收端由于缺料导致量产落地与出货时间递延亦有一定影响。随 Q4 苹果新产品陆续达到量产高峰，公司业绩有望修复，仍旧充分发挥垂直一体化优势，组装业务持续突破，打造精密零组件+模组+系统组装的平台化公司。

可穿戴业务份额有望继续提升，整机产品布局及客户持续推进，长期依然向好。随着四季度 Watch 的正式开售，手表组装以及 SIP 等新品上量，公司消费电子业务有望持续增长。手机组装以及结构件业务进展顺利。虽然 2021 年 AirPods 的增速有所放缓，但是前期的悲观预期已经充分反应在股价中，随着新品 AirPods 的发布有望带来积极影响。公司始终专注于精密制造本业，为客户提供完整的综合解决方案。多年来的前瞻布局与深耕细作，实现了公司业绩的持续高速增长。公司坚持与大客户全面合作，将高度关注及参与大客户的其他重要产品线。

通信和汽车长线业务屡获突破，孕育新兴增长动能。公司致力于将在消费电子领域积累的强大能力以及成功经验复刻到其他业务板块，形成相互促进的良性循环。公司多年来在通信、数据中心、工业及汽车电子市场提前布局的产品，也成为公司发展和业绩贡献新动力。在通信及数据中心领域，公司深度覆盖了包括高速互联、光模块、散热模块、基站天线、基站滤波器等产品。在汽车领域，公司专注于整车血管和神经系统的布局，随着新能源汽车持续放量，国内外客户逐渐导入，有望成为新的增长动力。

股权激励凝聚团队，彰显信心。2021 年股票期权激励计划公司拟授予 6,552 万份股票期权，其中首次授予 5242 万份，授予对象 1097 人，皆为公司中层管理人员及核心技术/业务骨干。行权目标为 2021~2025 年营收不低于 1110 亿元、1332 亿元、1598 亿元、1918 亿元、2302 亿元。公司股权激励彰显对未来发展的信心，同时提升团队凝聚力。

盈利预测及投资建议：公司成长逻辑清晰，核心优势显著。公司在消费电子领域不断扩大产品线以及提升自身的市场份额，通信、数据中心、工业及汽车电子也成为公司发展和业绩贡献新动力。我们预计公司 2021E/2022E/2023E 实现营业收入 1248.77/1585.93/1934.84 亿元，实现归母净利润 80.33/111.81/142.7 亿元，维持“买入”评级。

风险提示：疫情影响加剧风险，缺料缓解进度不及预期风险。

1.5.2 歌尔股份：全年预期高增长，VR 等智能硬件生态持续完善

事件：公司前三季度实现营业收入 527.89 亿元，同比增长 52.00%；归母净利润 33.325 亿元（之前公告指引 32.14 亿元~34.61 亿元），同比增长 65.28%；扣非净利润 30.19 亿元，同比增长 52.19%。其中，单三季度实现营收 225 亿，同比增长 14.76%，环比增长 38.4%，归母净利润 16.01，同比增长 29.61%，环比增长 109.3%，若加回 Kopin Corporation 权益损失约 1.16 亿元，经营性利润超预期。公司始终坚持“零件+成品”的发展战略，积极推动声学、微电子、光学、结构件等精密零组件和智能耳机、虚拟/

增强现实、智能穿戴、智能家居等智能硬件产品业务的发展，不断提升客户服务水平，持续改善客户关系。同时公司坚持自主研发和技术创新，持续进行研发投入，积极布局 SiP 系统级封装技术、光波导技术、纳米压印技术等新兴技术领域，不断增强公司核心竞争力。

歌尔预计 2021 年盈利 42.44 亿-45.28 亿元，同比增长 49%-59%，若取中值估计 Q4 利润为 10.53 亿，同比增长约 26.6%，业绩的高增长主要得益于公司 VR 虚拟现实等产品销售收入增长，盈利能力改善。

Oculus Quest 2 9 月份市占率再创新高，VR 生态持续完善，公司紧握智能硬件创新机遇。据 Steam 平台数据，Oculus Quest 2 自 2021 年 2 月起连续问鼎 VR 头显市占第一，9 月市占环比提升 1.04 pt 至 33.19%。随爆款应用不断涌现，良好软件生态有望支撑 VR/AR 行业稳健发展。Oculus 目前订单充足，VR 成为公司最主要的增长点之一，我们预计 2021 年智能硬件利润占比将近三分之一，2022 年占比将继续提升。公司积极发展与新兴智能硬件产品相关的精密零组件和智能硬件整机业务。充分发挥公司零组件业务和整机业务间的协同效应。

声学零组件 2021 年在安卓系客户份额有望提升，游戏机将带来新的增量。MEMS 麦克风 2021 年受益于耳机、手表等可穿戴继续高增长，公司声学零组件在客户的份额有望继续提升。2021 年切入游戏机等整机代工等新产品，2022 年也将带来新的利润增量。

可穿戴以及智能声学整机份额进一步提升。歌尔作为 TWS 耳机的主要供应商，2021 年在大客户的份额较 2020 年将继续提升，目前市场上对 TWS 耳机的悲观预期但早已经反映在股价中，随着 AirPods 3 的发布以及耳机换机周期的来临，后续销量有望带来积极影响。

盈利预测与投资建议。公司紧紧把握智能硬件创新机遇，发挥既有竞争优势，整合供应链资源，服务国内外客户，继续巩固公司在全球声光电整体解决方案领域的领先地位。我们预计 2021/2022/202E 公司营收将达 785.30/1037.78/1306.14，同比增长 36.0%/32.2%/25.9%，归母净利润 43.86/60.47/78.64 亿元，同比增长 54.0%/37.9%/30.1%，维持“买入”评级。

风险提示：国际形势的影响，下游需求不及预期。

1.5.3 欣旺达：加码上游锂电材料，生态布局再下一城

动力电池发展势头良好，动力电池超级快充将成为必然趋势，不断丰富产品矩阵。动力电池 2021 年上半年实现收入 5.74 亿元，同比增长 344.27%，上半年新增 15 款车型进入公告目录，产品聚焦方形铝壳电芯，覆盖了 BEV、HEV、48V 等应用市场，公司已相继获得东风柳汽菱智 CM5EV、东风 E70、广汽 A9E、吉利 PMA 平台、吉利 GHS2.0 平台、上汽通用五菱宏光 mini 等多家车企车型项目的定点函。2020 年公司南京一期工厂量产交付，惠州和南京工厂预计到年底进一步扩产，同时 HEV 产线也将进一步扩充。

储能迈入规模化发展，有望成为锂电池下一个风口。产业内生动力、外部政策及碳中和目标等因素多重驱动，我国储能产业迈入规模化发展阶段。随着碳达峰、碳中和“30·60”目标的提出，以光伏、风电为代表的可再生能源战略地位凸显，储能作为支撑可再生能源发展的关键技术快速发展。欣旺达 2020 年全年总装机量超 800MWh，2021H1 总装机量超 554MWh，电力储能、家储、网络能源业务均呈上升趋势。

锂威迅速突破，产能规模持续增加。公司积极布局消费类电芯，锂威迅速放量，电芯自供率逐年提升。电芯行业技术门槛及市场准入要求相对较高，欣旺达自 2014 年收购东莞锂威以来积极切入消费类锂离子电芯的赛道，不断加大研发投入，电芯自供率逐年提升。目前公司产品已被广泛应用于华为、OPPO、vivo、小米、Moto、联想、亚马逊、谷歌、传音等智能手机、笔记本电脑等电子产品中。截至 2021 年上半年，公司的电芯

自供率为 27.39%；公司在建项目消费电子产能 9,360.00 万只，于 2021 年底达产，预期公司消费电子自供比例将进一步提升。

盈利预测与估值建议：我们预计公司 2021E/2022E/2023E 实现营业收入 376.78/508.65/661.25 亿元，同比增长 26.9%/35.0%/30.0%，实现归母净利润 10.43/21.48/28.26 亿元，同比增长 30.1%/105.8%/31.6%；维持“买入”评级。

风险提示：经济形势变化、下游需求不及预期。

1.5.4 大族激光：加速推进垂直一体化

随疫情逐步恢复，消费类电子业务需求向好，产品订单同比稳定增长；受益于行业景气度的持续提升，PCB、Mini-Led、动力电池行业专用设备业务订单及发货同比均大幅增长。公司不断加快垂直整合，持续提升核心零部件的自给率，坚持自主创新，消费电子以及 PCB 业务实现快速增长，在锂电、光伏、半导体等业务领域也取得了较大突破。

公司重新梳理业务架构，各板块皆有亮眼增速。公司目前主要业务分为：通用元件及行业普及产品、行业专机、极限制造三大事业群，业务范围将从产业链下游的设备集成商拓展到上游设备核心器件领域。（1）消费电子业务需求回暖。上半年 IT 业务营收 17.33 亿元，yoy+44.75%。（2）PCB 业务高景气，H1 营收 19.02 亿元，yoy+117.75%。（3）动力电池订单创新高：H1 营收 2.38 亿元，yoy+440.61%。（4）大功率激光加工设备核心部件自主化率持续提升，2021 年以来市场需求快速爆发。H1 公司大功率激光加工设备营收 13.41 亿元，yoy+68.13%。Mini-Led 需求迅速提升，半导体、光伏快速发展。半导体以及光伏行业激光加工设备陆续取得大客户订单，有望在 2021 年迎来快速增长。

消费电子终端需求回暖，PCB 业务高景气，新能源业务订单创新高，显示面板业务市占率提升，半导体、光伏发展快速。PCB 行业高景气，下游客户扩产积极，2021 年有望继续延续良好增长势头，公司不断开拓高端市场提升自己的市场份额。公司机械钻孔机销量持续增长，多品类 LDI 设备、CO2 激光钻孔设备等激光产品以及定制化高精度测试机份额快速提升，整体竞争力不断增强。随着 5G 手机及可穿戴产品的陆续推出，消费电子行业需求复苏趋势明显。激光加工及其自动化在消费电子行业应用程度不断深入，公司同时不断拓展新的应用场景，逐步推出有技术优势的新场景应用设备。动力电池装备方面公司坚持大客户战略，与宁德时代等行业主流客户保持良好合作关系。半导体以及光伏行业激光加工设备陆续取得大客户订单，有望在 2021 年迎来快速增长。

研发投入加速，垂直一体化整合的步伐加快。21H1 公司研发费用 6.12 亿元，占营收比例 8.18%，研发费用同比增加 37.54%。自 2019 年以来，公司研发费用同比增速持续提升。公司大功率激光智能装备加大研发投入，核心部件产品自主化率快速提升。公司 HAN'S 系列最高 20KW 光纤激光器推向市场，自主品牌光纤激光器、数控系统、激光加工头出货量均实现快速增长。公司持续提升核心零部件的自给率，不断坚持自主创新。

盈利预测及投资建议：我们预计公司 2021~2023 年分别实现营业收入 143.31/167.67/194.50 亿元，2021~2023 年分别实现净利润 17.45/20.91/25.59 亿元，维持“买入”评级。

风险提示：下游需求不及预期，行业竞争加剧，汇率政策风险。

1.5.5 舜宇光学：车载业务快速增长，手机摄像头模组毛利率显著提升

受手机需求短期扰动，上半年收入增速较缓慢，但公司利润率提升显著。舜宇光学 1H21 收入 198 亿人民币，同比增速放缓至 5.1%，主要原因是手机相关业务收入录得倒退；但受益于手机模组业务毛利率同比显著提升，公司整体毛利率从 19.5%上升至

24.9%，毛利润达 49 亿，同比+34.5%；股东应占利润 26.8 亿，同比+53.7%，派息率 36.2%。上半年，光学零件、光电产品、光学仪器三大产品线的对外收入分别为 43.4 亿、153.1 亿、1.8 亿，同比分别+12.4%、+2.9%、+43.7%。

手机镜头出货价有所下降，中长期产品升级仍有很大空间。1H21 手机镜头总收入（含对内）22.5 亿，同比倒退 12.4%，对内销售占比大幅提升。手机镜头出货 7.17 亿件，同比+11.1%，年度出货增速预计在 5-10% 区间。受到 1H 下游厂商降规降配影响，ASP 从 1H20 的 4 元下降到 1H21 的 3.1 元，6P 及以上镜头出货 1.6 亿件，占比 22.8%。从中长期维度看，我们对手机镜头升级仍然乐观，公司储备的可变曲率镜头、超广角镜头、大像面玻塑混合镜头等领先技术会持续优化产品结构从而提升 ASP。

车载镜头迎来行业加速创新机遇。汽车相关产品收入从 1H20 的 9.4 亿增长至 1H21 的 16.1 亿，增速高达 71%，成为公司新增长极，收入占比从 5% 上升到 8%。主要产品车载镜头出货量同比+82%到 3731.7 万件。虽然 6-7 月份受汽车行业缺芯影响，舜宇的车载镜头单月出货量较年初月份有所下滑，但我们预计全年仍能实现至少 30-35% 的出货量增长。新能源车行业高速发展的趋势将持续驱动公司汽车相关产品的收入占比提升。手机摄像头模组业务仍然具备成长潜力。公司上半年摄像头模组收入约 153 亿，同比+2.9%，其中摄像头模组出货量 3.6 亿件，同比+34.5%，ASP 42.4 元，比 2020 年同期的 55.4 元有所下降，原因是国内大客户销量下滑令舜宇产品结构降级。毛利率 1H20 的 11.1% 和 2H20 的 14.3% 持续上升至 14.8%，原因是生产流程和工艺的优化，另外市场竞争格局好转也是一大正面因素。全年手机摄像头模组的毛利率有望优于 2020 年。

公司不断加强技术研发。上半年研发开支约 13.2 亿，同比+23.7%，占收入约 6.7%，较 2020 年同期占比约 5.7% 有所提升。公司不断实现产品研发升级，新兴业务相关产品的开发提升产品的技术附加值，使得车载光学、AR/VR 等消费电子相关业务快速发展。投资建议：我们预测公司 2021-2023 年收入分别为 430.7/502.1/579.8 亿元人民币，同比增长 13.3%/16.6%/15.5%；归母净利润分别为 61.1/73.9/93.1 亿元，同比增长 25.3%/21.1%/25.9%。给予 258 港元目标价，对应 32 倍 2022 年 P/E，维持“买入”评级。

风险提示：新冠疫情全球蔓延不确定性，光学创新放缓，消费者换机频率下降镜头出货量增长持续萎靡，中美再度发生贸易摩擦可能性。

1.5.6 永新光学：Q3 持续高增长，光学元件表现亮眼

事件：公司 2021 前三季营收 5.81 亿元，同比+45%；归母净利 2.18 亿元，同比+131%；扣非归母净利 1.23 亿元，同比+72%。Q3 营收 2.13 亿元，同比+39%，环比+9%；归母净利 0.54 亿元，同比+74%，环比+23%；扣非归母净利 0.48 亿元，同比+113%，环比+28%。Q3 公司净利高增长主要得益于公司光学元组件业务中的条码扫描及机器视觉镜头、车载光学、激光雷达光学部件收入快速增长，光学显微镜业务较 2020 年同期也有较大幅度增长。

毛利率同比优化，期间费用率稳中有降。公司前三季毛利率 42.89%，净利率 37.45%。Q3 毛利率 43.22%，同比+1.31pt，环比-1.13pt；净利率 25.38%，同比+5.10pt，环比+3.04pt。Q3 公司期间费用率维系较低水平，其中财务费用率同比显著降低 6.24pt 至-1.14%，销售费用率 4.50%，管理费用率 4.55%，研发费用率 8.59%。

乘汽车智能化升级东风，车载镜头业务横向拓展应用领域，纵向延展整机能力。环境感知是实现自动驾驶最关键环节，其核心是传感器（摄像头、雷达）。一方面自动驾驶持续渗透，据 Strategy Analytics，到 2025 年，新车自动驾驶渗透率达到 73%；另一方面，随着自动驾驶功能丰富，如盲点监测、变道辅助、自动紧急制动和自适应巡航控制等，搭载传感器数量将增加。目前公司车载激光雷达镜头及光学部件仍处于小批量验证阶段，随下游客户业务的实际进度逐步推进，并将激光雷达客户群体扩展至轨道交通和

工业领域，将产品从以部件为主扩展至激光雷达整机代工。车载镜头前片项目已具备稳定量产能力，有望充分把握需求增长黄金机遇。

条码扫描仪领域佼佼者，自研新生代技术领先。目前商业环节应用的条码扫描仪主要在金融、商业、税务等场景。1998 年以来，公司切入讯宝科技的供应链体系，2016 年开始公司成为了得利捷的供应商。条码扫描仪市场品牌集中度较高，讯宝科技、霍尼韦尔、得利捷和 NCR 为行业四大巨头，永新目前已经成为以上四家知名企业的核心光学部件供应商。公司自主研发的超硬膜窗口技术居全球领先，逐步替代蓝宝石窗口，已应用于数万台台式扫描仪。

高端显微镜研发实力强劲，打造共焦显微镜新增长点。高端显微镜在疫情背景下仍维持良好的增长，NE900/NIB900 等高端系列显微镜产品高增，教学市场抑制的需求也有望反弹。另外，国家将进一步支持国产高端科学仪器行业，市场对精密仪器的需求会持续增加。公司完成了激光共聚焦显微镜的首台套销售，北京市农林科学院已采购并用于经济作物细胞研究。永新光学作为国内显微镜制造企业的领先者，从事显微镜生产制造 20 年，技术沉淀充足，有望受益于极大市场机遇。

盈利预测及投资建议：我们预计公司 2021E/2022E/2023E 年实现营收 7.78/10.12/13.15 亿元，归母净利润 1.94/2.49/3.10 亿元（2021 年盈利预测不包含非流动资产处置收益），维持“买入”评级。

风险提示：智能驾驶渗透不及预期，行业竞争加剧风险

1.5.7 水晶光电：攫取光学新机遇，开启第二轮成长曲线

深耕光学产业，打造一站式解决方案，打造“5+3”战略布局，业务板块在新领域积极拓展。浙江水晶光电科技股份有限公司是国家级高新技术企业，创建于 2002 年 8 月 2 日，2008 年 9 月 19 日在深圳交易所挂牌上市，公司专业从事光学影像、薄膜光学面板、微显示、反光材料等领域相关产品的研发、生产和销售。公司经过多年研发、生产经验的积累以及业务的扩张，形成光学元器件、薄膜光学面板、生物识别、新型显示（AR+）、反光材料五大业务板块，打造大中华区、欧美区和泛亚太区三大市场板块，现已初步形成了“5+3”的战略新格局。

光学元器件产品技术迭代，应用不断拓宽。多摄渗透率持续提升，吸收反射复合型滤光片迭代带来新增空间，棱镜有望取得重大突破。目前智能手机进入存量市场，创新性和差异化是带动手机增长的重要动力。吸收反射复合型滤光片未来预计成为红外截止滤光片的升级产品，使成像效果更加清晰，随着手机镜头数量的提升、产品参数的升级以及摄像头在智能汽车和智能家居等领域的不断渗透，其市场需求也将不断扩大。公司依托在光学冷加工和薄膜光学以及半导体光学的技术积累，抓住双摄/多摄、屏下指纹、3D 成像、潜望式摄像头、AR 应用等市场机会，将带动公司光学产品实现新一轮的成长。薄膜光学面板业务加速开拓。薄膜光学面板步入上升期，盈利能力强化。公司薄膜光学面板产品包括智能手表表盖，镜头保护玻璃，后盖渐变色膜片等。2020 年公司薄膜光学面板业务营收 4.49 亿元，同比+47.65%。2020 年，薄膜光学面板业务已成功进入国际知名公司的一级供应链，相关产品在机器人、运动相机等项目上均实现批量出货。

2021H1 公司薄膜光学面板业务营收 3.80 亿元，同比+260.55%。公司紧抓北美大客户需求，推动车载雷达罩等新项目的量产合作，奠基业务规模化。未来，公司将持续推动摄像头盖板、手表前盖、保护贴、无人机盖板、运动相机盖板、车载 Cover 等多品种业务开拓。盈利能力方面，公司薄膜光学面板 21H1 毛利率同比提升 3.01pt 至 6.57%。新型显示行业快速发展。AR 有望成为新一代信息交互平台，公司在 AR 领域全产业链布局，具有反射光波导、衍射光波导、微型光机、棱镜、POD 等核心组件以及解决方案的一体化供应能力。车载 AR-HUD 开启渗透，供应商积极布局。HUD 主要功能是在挡风玻

璃上直观呈现仪表及中控屏相关信息，同时把一些报警和辅助驾驶信息第一时间传递给驾驶员。AR-HUD 显示性能卓越，为未来升级方向。AR-HUD 因成像区域更大、投射距离更远且可与真实驾驶道路环境高度融合，正受到越来越多车企的青睐，为未来升级方向。

风险提示：行业发展波动风险，市场竞争及利润空间缩小的风险，国际形势的影响。

1.5.8 传音控股：多元化战略布局加速

在 2021 年海外疫情反复、芯片较为紧缺的背景下，公司逆势实现利润的稳定增长，公司继续致力于为全球新兴市场的广大用户提供优质的智能终端及移动互联服务，深耕非洲市场同时进一步对非洲以外的新兴市场展开突破。

非洲以及新兴市场人口基数大，保持非洲市场手机业务领先优势，未来有望量价齐升。非洲、南亚、东南亚、中东和南美等新兴市场人口基数超过 30 亿，经济发展水平较低，手机行业发展相对滞后，人均手机保有量较小，市场空间较大。同时，随着新兴市场的日益成熟，智能手机占比将不断提高，存在较大的结构性改善需求。公司围绕非洲本地化的深肤色拍照技术、硬件新材料应用创新、大数据用户行为分析和 OS 系统及移动互联产品服务四大核心技术领域持续展开投入，在非洲的领先优势进一步扩大。非洲人口增速全球领先，人口结构年轻。但人均 GDP 及通信基础设施较为落后，随着经济发展、通信技术升级、功能机向智能机切换的大趋势，未来非洲智能机出货量以及 ASP 将呈上升趋势。

积极实施多元化布局，发挥渠道优势，新兴市场加速拓展打开增量空间。传音正加速拓展以孟加拉国、巴基斯坦、印度为代表的非洲以外新兴市场。传音基于在新兴市场积累的领先优势，公司积极实施多元化战略布局，凭借着公司在深入客户解决痛点、广宣到位渠道为王、售后服务、高效供应链管理等核心竞争力，在新兴市场也迅速占据市场。同时公司在新兴市场开展了数码配件、家用电器等扩品类业务以及提供移动互联网产品及服务，核心竞争力进一步提升。公司建立销售渠道的先发优势，为巩固新兴市场的市场占有率奠定了坚实的基础，同时不断加强与一级经销商下游分销商甚至终端零售渠道的合作，竞争力不断提升。

加快移动互联、家电、配件等业务的发展。公司在新兴市场手机业务基础上，推动“手机+移动互联网服务+家电、数码配件”的商业生态模式逐步完善，公司由“产品为王”向“应用为王”转型。并与国内外领先的互联网企业合作开发移动互联网产品，目前已经有超过 10 款自主与合作开发的应用程序月活用户数达到 1,000 万以上，为公司带来新的增长动力。随着公司生产的智能手机出货量持续增长，传音 OS 系统用户数量不断提升。基于用户流量和数据资源的移动互联网平台，是公司发展移动互联网产品的核心基础。

盈利预测及投资建议：我们预计公司 2021E/2022E/2023E 年将实现营收 498.85/623.57/779.46 亿元，归母净利润 37.62/47.25/61.93 亿元，维持“买入”评级。

风险提示：下游需求不及预期，行业竞争加剧。

1.5.9 精研科技：Q3 业绩创历史新高，MIM 龙头持续受益行业发展

经营明显改善，Q3 业绩创新高。精研科技于 10 月 27 日发布 2021 年三季报，前三季度利润贴预告上限，受益客户新品放量，Q3 迎经营拐点，单季业绩创下历史新高。公司前三季度实现营业收入 17.22 亿元，同比增长 54.56%，归母净利润 1.26 亿元，同增 44.94%，贴此前预告上限（预告同比增长 27.96%-45.22%），实现扣非归母净利润 9786.31 万元，同增 46.42%。单季度来看，收入、利润双创新高，其中营收同比增长 60%至 8.08 亿元，环比增长 63%，归母净利润扭亏并实现同比 117%增长至 1.1 亿元，

环比大幅增长 1858%。三季度受益核心客户折叠屏转轴、可穿戴表壳等新产品、新项目处于量产高峰期，公司实现较高产能利用率，相关配件销量大幅上涨，整体业绩明显改善。

折叠屏掀起热潮，MIM 龙头深度受益。三星精进折叠屏工艺引领潮流，Galaxy Z Fold 3 和 Galaxy Z Flip 3 销量创纪录。三星于 2021 年 8 月 11 日推出新款折叠屏智能手机 Galaxy Z Fold 3 和 Galaxy Z Flip 3，与前代相比在工艺和材质进行升级，两款折叠屏新机发售当天销量达 27 万台，创下韩国智能手机首销纪录。销量 40 天内便合计突破百万。国内其他品牌陆续跟进布局，折叠屏成为各大厂商新的逐力点。华为于 2021 年 2 月推出新一代折叠屏手机 Mate X2，翻转形态首创双楔形一体设计，在铰链技术上采用目前业界独有的双旋水滴链，小米也于 2021 年 3 月发布首款折叠屏手机 MIX Fold。创新驱动下，随着技术的成熟和成本的降低，折叠屏或正掀起发展热潮。

MIM 工艺加速切入可穿戴领域，业务边界大幅扩张。精研科技早期本就以给手表手环厂商 Fitbit 加工表壳、底壳为主，目前苹果、三星、华为、小米等终端巨头纷纷对智能手表产品进行大幅创新迭代，同时 AR/VR 设备趋于轻量化，内部结构复杂度亦有明显提升，MIM 工艺适合制造形状复杂、精密度要求高、比较小的金属零部件，在消费电子产业趋势中加工优势越发突出，我们认为精研科技作为 MIM 工艺龙头厂商，有望深度受益可穿戴设备升级红利。

紧跟 5G 时代需求，成立传动及散热两大相关事业部，打造精密制造平台型企业。公司从 2018 年起开始陆续布局传动结构及散热业务，2019 年正式成立两大相关事业部，0.3/0.25um 铜/不锈钢散热方案顺利突破。我们预计随着这两大新业务陆续布局结果，精研科技作为精密制造平台型企业即将成型。

盈利预测及投资建议：我们认为精研科技作为 MIM 工艺领域龙头厂商，有望深度受益可穿戴设备 MIM 件量价起升，公司近两年持续加大产能扩充及研发投入，为明后两年高增长打下坚实基础。此外公司紧密跟进产业趋势，率先布局精密传动结构和 5G 终端散热模块，有望成为后续增长驱动。预计公司 2021-2023 实现营收增速 47.2%/30.3%/25%，对应 2021-2023 年营收 23.02/30/37.5 亿元。预计 2021-2023 年公司归母净利润增速分别为 8.2%/41.4%/36.3%，对应 2021-2023 年归母净利润 1.54/2.17/2.96 亿元。维持“买入”评级。

风险提示：行业下游需求不达预期、工艺推广进度不达预期。

1.5.10 共达电声：深耕电声技术二十年，终端需求多点开花

专注电声技术二十年，引入战略股东无锡韦感，有望加速声学业务发展。公司是电声元器件及电声组件制造商、服务商和电声技术整体解决方案提供商；已与消费电子领域的众多国际知名客户达成稳定、紧密、长期的战略合作关系。公司致力于在智能汽车、智能家居、智能穿戴、智能手机等领域，为客户提供更具竞争力的智能声学产品和服务，构建“万物有声 万物互联”的世界。目前无锡韦感已成为公司控股股东，未来公司有望借助无锡韦感 MEMS 声学芯片设计优势，进一步完善公司现有微型电声元器件及电声组件产业链，并对双方在声学组件及半导体器件领域的业务拓展、产业协调、资源共享等战略合作方面起到积极作用，促进公司业务转型升级。另外，韦豪创芯管理的基金直接持有公司控股股东无锡韦感股权。韦豪创芯是专业的泛半导体产业基金，其投资领域囊括超越视觉、汽车半导体、可穿戴设备、电源及信号链，IC 制造装备及材料；截至 21H1，其已签约投资企业超过三十家。韦豪创芯与公司在车载/个人穿戴/MEMS 半导体器件和封装等领域技术/客户资源协同有助于公司提升音频模块/主动降噪/车载电子解决方案等领域技术和产品。有望加速公司声学，车载业务发展。

微电声行业升级趋势明显，下游终端需求多点开花，TWS 持续渗透，智能手表、AR\VR、手环等蓄势待发。iPhone 及安卓手机逐步取消 3.5mm 耳机孔，蓝牙技术从主

推低功耗的第四代蓝牙向全面支持 Mesh 网状网络的第五代蓝牙，共同推动蓝牙耳机持续渗透。据 Counterpoint 预测，2021 年全球 TWS 耳机市场销量将同比增长 33%，达到 3.1 亿部。智能手表、智能手环功能性持续突破，迅速引爆市场。智能手表是一款用户期望随时随地贴身佩戴的电子产品，从用户需求和产品特性上来分析，我们认为智能手表未来可能的发展方向为：配套 TWS 耳机“强强联合”，替代智能手机、更强大的续航表现、独立的产品体验、提供更专业的健康服务。下游终端的爆发也迅速拉动了上游电声元器件以及电声组件的爆发。

智能音箱为未来 AIoT 语音入口。伴随着人工智能技术落地，谷歌、亚马逊、京东及百度等互联网巨头都争先在消费 IOT 进行布局，相继推出智能音箱。据 Statista，2025 年全球智能音箱出货有望突破 4 亿台，21-25 年出货有望维持 20%-30%较高同比增速。中国智能音箱出货同样高景气，据 IDC，21 年出货有望同比 14.4%增至 4200 万台。由于美国智能音箱市场起步较早，目前谷歌和亚马逊全球市场份额保持领先，然而阿里、百度、小米等 2017H2 入场后份额提升迅速。

车载语音市场高增，带动车载扬声器需求。车辆控制方面，车载语音较按键或触控方案，能避免驾驶员分心并提升驾驶体验。另外，车载语音作为连接车联网的入口，如智能音箱一样具有重要意义，众多汽车品牌积极布局语音交互。据 ICVTank 预测，我国车载智能语音前装市场，2020 年将达 20.2 亿元，同比增速 36.49%。2021 至 2022 增速较高，分别为 17.33%，18.14%；规模将分别达到 23.7 亿元，28 亿元。

盈利预测与估值建议。我们预计共达电声在 2021E/2022E/2023E 年将会实现营收 9.20/15.65/23.47 亿元，同比增长-22.0%/70.0%/50.0%，预计 2021E/2022E/2023E 年实现归母净利润 0.70/1.52/2.73 亿元，同比增长 53.3%/115.2%/80.5%，维持“买入”评级。

风险提示：下游需求不及预期、行业竞争加剧。

二、Mini LED：终端应用积极推进，产业快速崛起

2.1 Mini LED 背光：液晶技术创新方向，市场空间广阔

Mini LED 背光是液晶显示技术路径的重要创新方向。OLED 相较于 LCD 而言是显示技术的替代创新，Mini LED 则是 LCD 的升级创新，用于对标竞品 OLED。相较于 OLED 主打优势诸如对比度、色彩等，Mini LED 背光产品表现并不逊色，并且具有资本开支低（成本低）、规格灵活（应用广）、适应于面板/LED 两大光电板块产业链发展的需求（供给推动），同时具备使用寿命长（尤其适用 TV 场景）的重要优势。

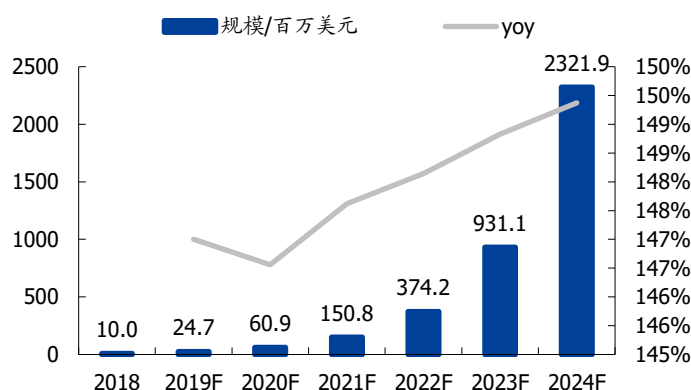
图表 98：显示技术参数比较

显示技术	传统 LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
技术类型	背光 LED	自发光	自发光	自发光
对比率	5000:1	∞	∞	∞
亮度 (nits)	500	500	-	5,000
发光效率	低	中等	高	高
对比度	低	高	高	高
响应时间	ms 级别	us 级别	ns 级别	ns 级别
厚度 (mm)	厚, >2.5	薄, 1-1.5	薄	薄, <0.05
寿命 (小时)	60K	20-30K	80-100K	80-100K
柔性显示	难	容易	容易	难
LED 数量级	100	-	10,000	1,000,000
成本	低	中等	较高	高
功耗	高	约 LCD 的 60%-80%	约 LCD 的 30%-40%	约 LCD 的 10%
可视角度	160° X 90°	180° X 180°	180° X 180°	180° X 180°
运作温度	40-400℃	30-85℃	-100-120℃	-100-120℃
PPI (可穿戴)	最高 250ppi	最高 300ppi	/	1500ppi 以上
PPI (虚拟现实)	最高 500ppi	最高 600ppi	/	1500ppi 以上
产业化进展	已大规模量产	已规模量产	初步规模量产	研究阶段
产业成熟度	高	中等	较低	低
与 LCD 市场关系	-	竞争	背光方案，共存	竞争

资料来源：LEDinside、CINNO、国盛证券研究所

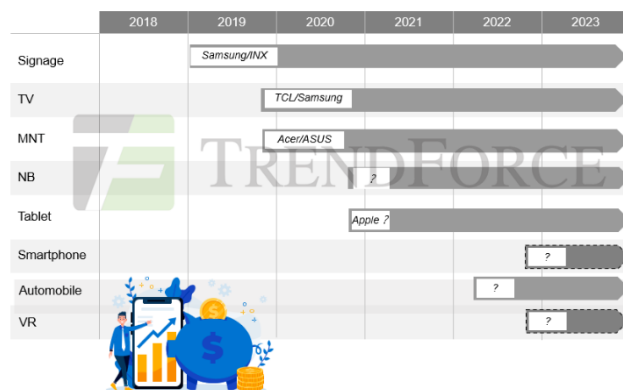
Mini LED 背光市场正式起量，TV、IT 应用商业化有望加速渗透。据 Arizton 预测，2021-2024 全球 Mini LED 市场规模有望从 1.5 亿美元增至 23.2 亿美元，其间每年同比增速皆高达 140% 以上。根据我们测算和产业跟踪，这个数据显著低估市场的增长弹性。随着三星、苹果等主流品牌导入 Mini LED 背光，引领终端市场创新热潮。据 TrendForce 预测，TV 和平板是率先启动商业化的终端；智能手机，汽车，VR 等有望在 2022~2023 年开启商业化元年。

图表 99: Mini LED 全球市场规模及增速



资料来源: Arizton, 国盛证券研究所

图表 100: Mini LED 商业化进程预测



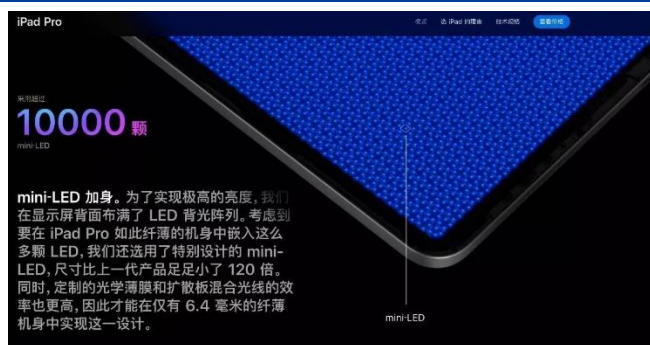
资料来源: TrendForce, 国盛证券研究所

苹果发布全球首款搭载 Mini LED 背光的平板产品 iPad Pro。苹果首款 Mini LED 背光落地, 12.9 寸 iPad 定价策略有望带动较高销量。苹果新款 12.9 寸 iPad Pro 搭载 1w 颗 Mini LED 背光, 分区 2596 分区, 对比度达到 100 万:1。新款 12.9 寸 iPad Pro 搭载 M1 芯片, 售价 8499 元起售 (iPad Pro 2020 售价为 7899 元, 没有 Mini LED 背光和 M1 芯片)。

Mini LED 具动态局部调光能力, 增强画面真实生动度。新款 12.9 寸 iPad Pro 的 Liquid Retina XDR 屏幕采用 Mini LED 技术。10000 多颗 Mini LED 被划分为 2500 多个局部调光区, 故其可根据不同屏幕显示内容用算法精确调节每个调光区亮度, 实现 1000000:1 对比度, 能够充分展示丰富细节和 HDR 内容。

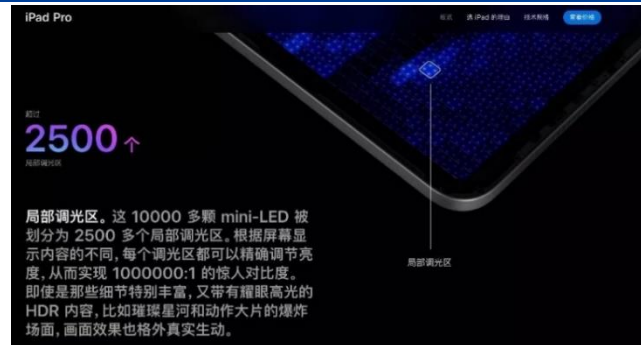
iPad Pro 显示屏具有高对比度、高亮度、广色域、原彩显示等优点。Mini LED 赋予 Liquid Retina XDR 屏幕极致动态范围, 高达 1000000:1 的对比度, 细节感大幅提升。同时, 这款 iPad 屏幕亮度表现非常抢眼, 全屏亮度 1000 尼特, 峰值亮度高达 1600 尼特, 并且搭载 P3 广色域、原彩显示和 ProMotion 自适应刷新率这些先进的显示技术。

图表 101: 苹果 21.4 发布新款 iPad Pro 屏幕具极强显示效果



资料来源: 苹果, 国盛证券研究所

图表 102: 苹果 21.4 发布新款 iPad Pro 屏幕具动态局部调光能力

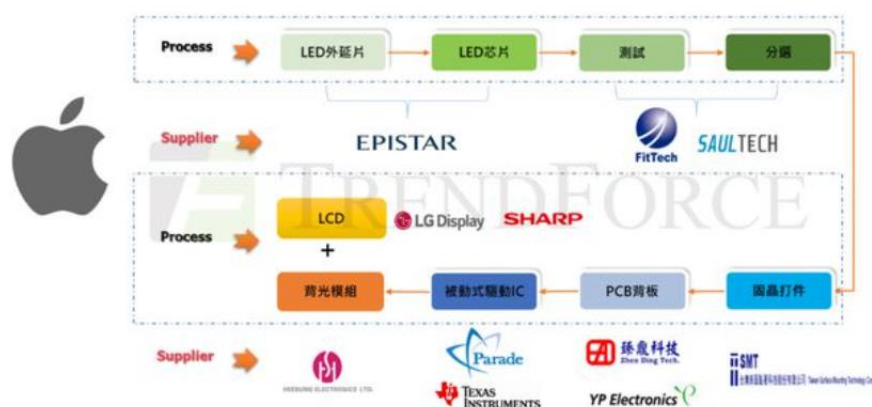


资料来源: 苹果, 国盛证券研究所

苹果引领新风尚, 加速 Mini LED 在笔电平板终端导入。据 Digitime, 苹果后续将进一步发布 Mini LED 相关产品。苹果春季发布会前, mini LED 笔电平板相关产品仅微星, 华硕于 20 年发布了 mini LED 笔电。苹果在终端产品中极大的影响力, 有望发挥示范效应, 加速笔电平板产品对 Mini LED 的采用。同时, 苹果对供应链要求严格, 苹果对 Mini LED 技术的采用有望培育供应链企业的严格技术要求, 成熟工艺等, 加速 Mini LED 产业

发展。

图表 103: 12.9 寸 iPad Pro-Mini LED 背光供应链



资料来源: TrendForce, 国盛证券研究所

三星 QLED 技术推至全新境界，刷新电视体验新高度。2021 年 1 月 CES 上三星发布了 Neo QLED 量子电视。该新品采用量子 Mini LED 技术，摒弃透镜散光与封装形式，其大小仅传统 LED1 / 40。同时，超薄微型涂层（Micro layers）的采用，叠加三星自研 AI 量子程式演算科技，可精细控制紧密排列的 LED 晶粒，呈现精细影像，避免光晕产生。

图表 104: 量子点矩阵技术 Pro 展示丰富细节



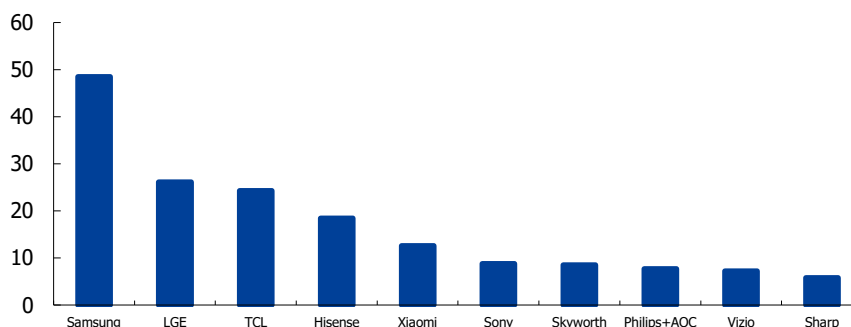
资料来源: 三星, 国盛证券研究所

图表 105: 量子点技术带来广色域显色面积



资料来源: 三星, 国盛证券研究所

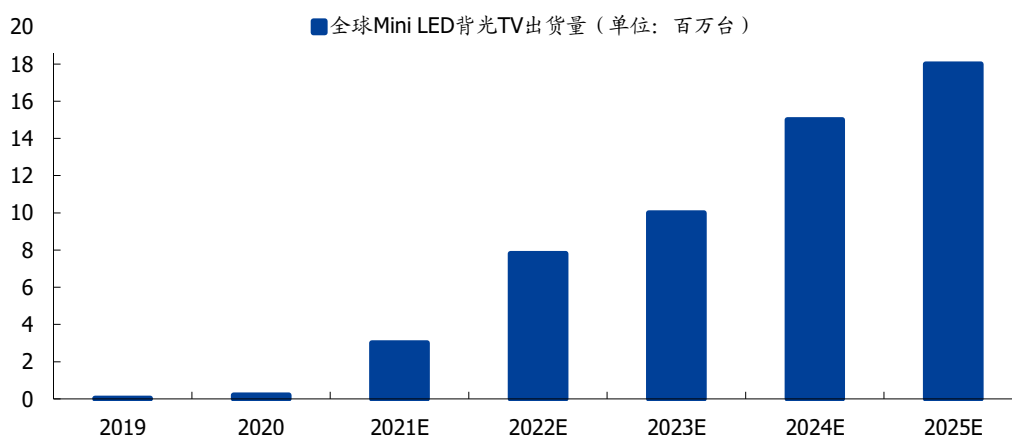
图表 106: 2020 全球 TV Top10 品牌出货规模/百万台



资料来源: AVC Revo, 国盛证券研究所

2021 年为 Mini LED TV 放量元年，未来 5 年复合增速有望超 60%。据洛图科技预测，2021 年全球 Mini LED TV 市场规模为 300 万台，到 2025 年将达到 1800 万台，年复合增长率达 61.8%。Omdia 预测 2021 年 Mini LED 电视出货量将达到 200 万台左右，2025 年全球 Mini LED 背光电视出货量将达 2500 万台。

图表 107: 全球 Mini LED 背光 TV 出货量预测



资料来源: 洛图科技, 国盛证券研究所

智能汽车渗透率的提升助力 Mini LED 显示屏放量。随着智能网联汽车覆盖率的逐步提升，车载显示市场增速可观。Mini LED 技术可以满足汽车制造商对于高对比度、高亮度、耐久性以及曲面适应性等需求，很好地适应车内复杂的光线环境，未来发展前景广阔。

2.2 Mini LED 显示：对芯片结构，封装等技术要求升级

Mini LED 是小间距 LED 的进一步延伸。在直接显示领域，Mini LED 作为小间距显示屏的升级产品，提升可靠性和像素密度，其对应的 LED 芯片尺寸在 0.08-0.20mm，可以用于 RGB 显示屏。在背光领域，采用 Mini LED 背光技术的 LCD 显示屏，在亮度、对比

度、色彩还原等方面远优于普通 LED 做背光的 LCD 显示屏，与 OLED 直接竞争。Micro LED（微型发光二极管）是将传统的 LED 阵列微小化，形成高密度集成的 LED 阵列，像素点尺寸在 50um 以下。

Mini/Micro LED 被看作未来 LED 显示技术的主流和发展趋势，是继 LED 户内外显示屏、LED 小间距之后 LED 显示技术升级的新产品，具有“薄膜化，微小化，阵列化”的优势，将逐步导入产业应用。

图表 108: 小间距 LED 产品范围划分

产品类型	主流点间距 (mm)	像素密度 (PPI)	可分辨极限距离 (m)	适用场合或观看距离
小间距 LED	2.5	10	8.6	室内，距离 5-15 米
	2.0	13	6.9	
	1.5	17	5.2	室内，距离 3-6 米
	1.2	21	4.1	
	1.0	25	3.4	
Mini LED	0.9	27	3.1	LED 电视
	0.7	36	2.4	
	0.5	50	1.7	
	0.2	130	0.7	
Micro LED	0.1	254	0.34	消费电子（手机、可穿戴产品）

资料来源：奥维睿沃，国盛证券研究所

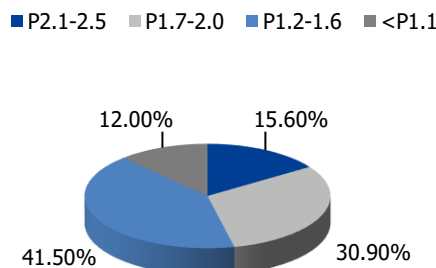
图表 109: LED 显示技术升级趋势

产品类型	产品优势	所处阶段	应用领域
LED 户内外显示	有高亮度、可实现超大尺寸等特点	发展成熟	室内外广告、信息发布
小间距 LED 显示	低功耗、低散热、高耐用性和低维护费用	发展成熟	会议室、控制台、指挥中心大厅等关键场景
Mini LED 显示	具备优良的显示效果、较长的寿命和出色的性价比	逐步导入产业应用并开始加速	RGB 显示屏、笔记本电脑背光、电视背光、手机背光、车载显示等
Micro LED 显示	低功耗、高亮度、超高解析度与色彩饱和度、反应速度快、超省电、寿命较长、效率较高等	整体仍处于研发布局阶段，但已有优势企业局部切入 Micro LED，市场成果逐步展现	应用于小尺寸 RGB 高分辨率显示屏，如手机、手表、VR 等

资料来源：新益昌公告，国盛证券研究所

小间距 LED 灯珠间距从最初的 2.5mm 持续升级迭代，2017 年开始 1.5-1.6mm 成为主流出货间距，2019 年 1.2-1.6mm 的出货量占比达 41.5%，未来几年 1.1mm 以下的间距将成为小间距 LED 的主要推动力。

图表 110: 2019 年全球小间距 LED 出货尺寸构成

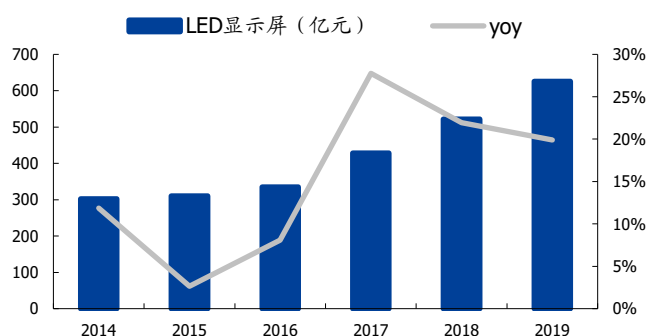


资料来源: LEDinside, 国盛证券研究所

Mini RGB 自发光方案更多应用于商显市场, 诸如院显示、交通广告、租赁显示、体育显示等场景具有较大应用潜力。公共显示领域, 拼接电视墙是原本主要应用之一, 技术包括 LCD、DLP 以及小间距 LED。DLP 色彩饱和度低、耗电量较大, LCD 电视墙会有接缝, 因此没有接缝、可以灵活设置大小的小间距 LED 显示屏呈现高速增长的趋势。

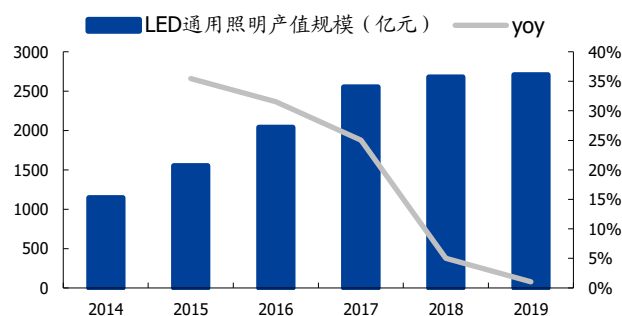
显示屏是 LED 下游重要的应用领域之一。根据国家半导体照明工程研发及产业联盟的数据, 2018 年中国 LED 下游应用领域市场规模为 6080 亿元, 其中 LED 通用照明、LED 景观照明、LED 显示、LED 背光照明应用分别占比 48%、14%、13%、12%。随着 LED 封装器件技术的不断成熟, LED 显示屏基本实现了高清晰度、高分辨率以及长时间性能稳定。LED 显示屏应用场景日益多元化, 广泛应用于广告传媒、文化演艺、体育场馆、高端会议室、交通控制、高端车展、安防、夜景经济等领域, 其中户外广告、舞台租赁等市场已较为成熟。根据中国 LED 显示应用行业协会数据, 2015 年-2019 年, 我国 LED 显示销售额从 310 亿元增长到 626 亿元, 年均复合增长率为 19.21%。

图表 111: 中国 LED 显示屏市场规模 (单位: 亿元)



资料来源: 国家半导体照明工程研发及产业联盟, 国盛证券研究所

图表 112: 中国 LED 通用照明产值规模 (单位: 亿元)

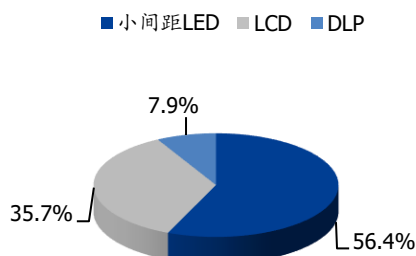


资料来源: 国家半导体照明工程研发及产业联盟, 国盛证券研究所

小间距 LED 在大屏幕拼接市场对 DLP、LCD 的替代效应明显。LED 小间距显示屏一般指分辨率在 P2.5 以下 (含) 的 LED 显示屏。随着 SMD LED 技术的成熟, 小间距 LED 显示屏逐步呈现出替代 DLP 和 LCD 等传统显示屏的趋势。相比于 DLP 与 LCD, 小间距 LED 具有无缝拼接、宽色域、低功耗和长寿命等优点; 以及小间距 LED 价格不断下降, 其在

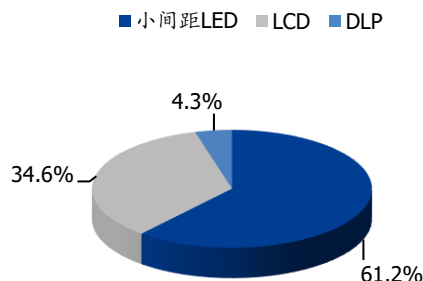
大屏幕拼接领域的市场渗透率不断提高。2020 年小间距 LED 占中国大屏幕拼接市场的 61.2%，相比于 2019 年的 56.4% 相比，提高 4.8%。小间距 LED 在室内大屏幕拼接市场持续渗透，加速替代 DLP、LCD。

图表 113: 2019 年中国大屏幕拼接市场构成



资料来源：奥维云网，国盛证券研究所

图表 114: 2020 年中国大屏幕拼接市场构成



资料来源：奥维云网，国盛证券研究所

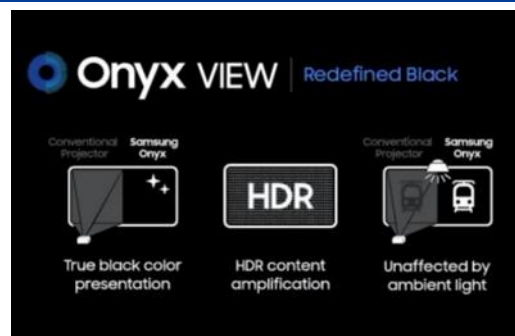
影院显示：Mini LED 电影屏幕带来优质视觉体验。一般 10 米宽（对角线 445 寸）的电影屏幕可以满足 150-240 人的观影空间，14 米宽的屏幕可以容纳 273 个座位。因为观众距离荧幕有一段距离，所以，P2.5 即可满足场景需求。Mini LED 荧幕可以实现 HDR 及高亮度 3D 体验。凭借着 Mini LED 显示的独到优势，尽管目前成本高于传统镭射投影，Mini LED 电影屏幕有机会在高阶影院取得一席之地。

图表 115: 三星 Onyx 电影屏幕



资料来源：三星、国盛证券研究所

图表 116: 三星 Onyx 电影屏幕关键特性



资料来源：三星、国盛证券研究所

大交通广告：优异特性，更好地匹配不同场景要求。当前，国内外各大机场、车站已经大量投放使用 LED 显示屏，从信息显示到广告投放，LED 显示均已渗透。全球大型机场不乏 LED 显示的出色案例。Mini LED 显示具有更小的 LED 晶体颗粒、更稳固的整屏幕坚固性、更好的密封性和光学设计等特点，克服了小间距 LED 屏幕易损坏、COB 产品不可现场维修显示亮色一致性问题，可以出色匹配相应场景要求。

图表 117: 奥拓电子机场行李盘区定制方案



资料来源: 奥拓电子、国盛证券研究所

图表 118: 奥拓电子拱形屏方案



资料来源: 奥拓电子、国盛证券研究所

租赁显示: 超高清显示为观众带来震撼的视觉体验和艺术效果。目前, 租赁显示主要集中于高端需求, 如: 舞台演绎、大型展览、工业设计等。随着文娱产业的发展, LED 显示屏的高质量需求也快速增长。对于高端音乐会、展览会将会有更多的 4K/8K 显示屏呈现出来, 此外, 租赁显示领域往往伴随着个性化定制的需求, 因此具备提供硬件设施和控制方案的全套 LED 显示企业有望获得较强市场竞争力。

图表 119: 2018 全球 PUBG 邀请赛显示方案



资料来源: 洲明科技、国盛证券研究所

图表 120: 法兰克福车展案例



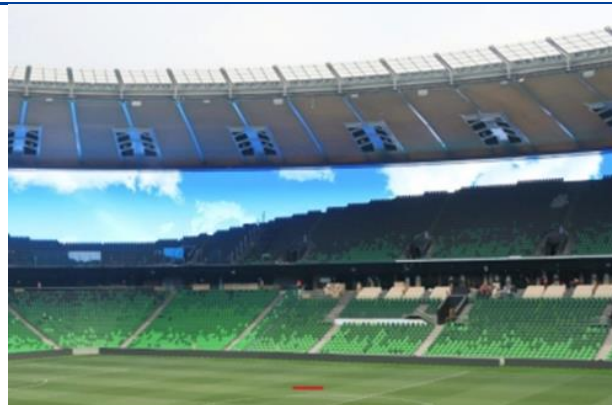
资料来源: 奥拓电子、国盛证券研究所

体育显示: 大型国际赛事 LED 需求强劲。LED 显示在体育赛事方面有较早的使用历史。大型体育赛事往往需要清晰、及时、准确的响应实时赛况, 因此 Mini LED 显示方案有望进一步渗透。未来, 上至国际赛事, 下至国家、区域赛事将成为驱动体育显示的重要因素。

图表 121: 2018FIFA 喀山竞技场方案

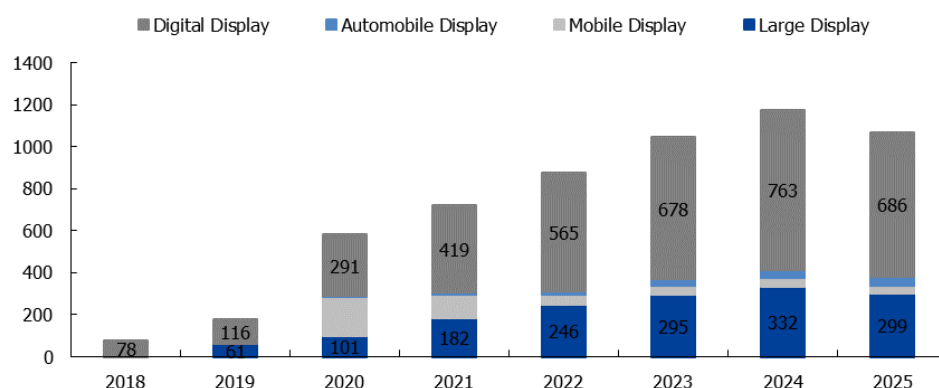


图表 122: 俄罗斯克拉斯诺达尔球场方案



根据 LEDinside 预估，Mini LED 在 2025 年市场空间达到 10 亿美金，需要消耗 400 万片 / 月等效 2 寸片。

图表 123: Mini LED 显示市场规模 (百万美元)



资料来源: Ledinside、国盛证券研究所

2.3 终端应用推进超预期，奠定 Mini LED 商用元年

Mini LED 在背光、显示等具有广阔应用前景。电视、显示器、笔记本、平板及车载显示都是 Mini LED 背光有望渗透的潜在领域。Mini LED RGB 显示在商业领域也逐渐替代传统的小间距等超大尺寸显示方案，不断提升显示效果。根据我们测算，Mini LED 背光带来的芯片市场超百亿人民币，Mini/Micro LED 显示未来空间非常大，市场空间远高于背光市场，且技术成熟度仍有较大提升空间。

TV Mini 背光出货量假设：假设全球 TV 出货量保持不变，55 寸及以上渗透率持续上行，其中部分高端产品搭载 Mini LED 背光方案，渗透率中期看 10~15%。

IT Mini 背光出货量假设：假设全球 IT 总出货量保持不变，由于苹果推动（苹果 iPad 出货量 5000 万部、Mac 出货量 1500~2000 万部），渗透率爬升较快。2021 年，苹果新款 12.9 寸 iPad Pro 标配，iPad Pro 年销量 5~6M，Macbook 选配（以 M1 等 Arm CPU 成本降低抵扣），假设前期渗透以苹果为主，单价较高；后期安卓导入，均价下降。

图表 124: Mini LED 背光市场空间测算

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
全球TV出货量 (亿台)	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3
55寸及以上	30%	40%	50%	55%	60%
55寸及以上Mini 背光渗透率	1%	3%	5%	11%	13%
TV Mini背光出货量 (百万台)	0	2.8	5.8	13.9	17.9
背光模组价格 (元)	1,300	1,000	750	600	530
背光模组市场 (亿元)	4	28	43	83	95
芯片市场 (35%) (亿元)	1	10	15	29	33
封装市场 (50%) (亿元)	2	14	22	42	48
全球pad出货量 (亿台)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
全球monitor出货量 (亿台)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球notebook出货量 (亿台)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Mini 背光渗透率	0%	2%	4%	8%	11%
IT Mini背光出货量 (百万台)	0	7.0	19.2	38.4	52.8
背光模组价格 (元)	1,400	1,400	950	750	450
背光模组市场 (亿元)	0	98	182	288	238
芯片市场 (35%) (亿元)	0	34	64	101	83
封装市场 (50%) (亿元)	0	49	91	144	119
Mini LED芯片背光市场 (亿元)	1	44	79	130	116

资料来源: TrendForce、国盛证券研究所

Mini LED 直显需求量测算: 假设 10%的显示设备以 Mini/Micro RGB 显示形式, 意味着每年需求量 5 亿片, 约为当前全球产能的 2.5 倍。其中电视机是消耗最大的应用, 4K 电视对应 2500 万颗芯片。Mini/Micro LED 显示未来空间非常大, 市场空间远高于背光市场, 且技术成熟度仍有较大提升空间。

图表 125: Mini LED/Micro LED 市场需求测算

		出货量 (百万台)	芯片尺寸	像素	单机数量 (颗)	2寸片对应终端 数量 (台)	10%渗透需求 量 (万片)
VR	RGB	1	5微米	1920*1080	6220800	12.62	1
手表	RGB	50	5微米	368*448	494592	158.72	3
手机	RGB	1500	10微米	2436*1125	8221500	2.39	6284
电视机	RGB	220	30微米	3840*2160	24883200	0.09	25105
平板	RGB	150	30微米	2436*1125	8221500	0.27	5656
笔记本	RGB	170	30微米	2436*1125	8221500	0.27	6410
显示器	RGB	130	30微米	2560*1440	11059200	0.20	6593
合计							50047

资料来源: TrendForce、国盛证券研究所

Mini LED 高端膜材需求增加, 有望带动百亿级市场空间。 Mini LED 背光电视需要采用高端的新型复合膜和量子点膜, 以提升显示效果, 实现彩色发光方案。基于上述的出货量假设, 我们测算 Mini LED 所带动的高端膜材市场, 以目前的方案新型复合膜及量子点膜都采用的情况, 测算市场空间在 2024 年有望达到百亿级别。随和技术成熟, 量子点膜也有可能被整合进复合膜里, 届时复合膜价值量将提升。

图表 126: Mini LED 背光高端膜材市场测算

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
全球TV出货量 (亿台)	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3
55寸及以上	30%	40%	50%	55%	60%
55寸及以上Mini 背光渗透率	1%	3%	5%	11%	13%
TV Mini背光出货量 (百万台)	0	2.8	5.8	13.9	17.9
量子点膜价格 (元/台)		120	115	110	105
量子点膜市场 (亿元)		3.3	6.6	15.3	18.8
新型复合膜价格 (元/台)		120	115	110	105
新型复合膜市场 (亿元)		3.3	6.6	15.3	18.8
全球pad出货量 (亿台)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
全球monitor出货量 (亿台)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球notebook出货量 (亿台)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Mini 背光渗透率	0%	2%	4%	8%	11%
IT Mini背光出货量 (百万台)	0	7.0	19.2	38.4	52.8
量子点膜价格 (元/台)		80	74	69	63
量子点膜市场 (亿元)		5.6	14.2	26.5	33.3
新型复合膜价格 (元/台)		80	74	69	63
新型复合膜市场 (亿元)		5.6	14.2	26.5	33.3
膜材市场合计 (亿元)		17.8	41.6	83.6	104.2

资料来源: TrendForce、国盛证券研究所

转移设备先后受益于 Mini LED 背光和直显的放量, 具有较大弹性。从转移设备角度而言, 由于业内不同规格的设备效率、价格差异较大, 我们取行业中枢位置作为参考。通过测算发现, Mini LED 转移固晶设备在这两年受益于 Mini LED 背光迅速放量; 未来受益于 Mini/Micro LED 直显 TV 产品的商用化和放量, 将具有更大的弹性。

图表 127: Mini LED 转移设备需求量测算

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
全球TV出货量 (亿台)	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3
55寸及以上	30%	40%	50%	55%	60%
55寸及以上Mini 背光渗透率	1%	3%	5%	11%	13%
TV Mini背光出货量 (百万台)	0.3	2.8	5.8	13.9	17.9
设备转移效率 (K/小时)	35	40	45	50	55
设备需求量 (台)	38	288	532	1,160	1,359
Mini LED直显TV出货量 (万台)		0.5	1.5	3.0	6.0
单屏幕芯片数量 (百万)		15	17	19	21
设备转移效率 (K/小时)	35	40	45	50	55
设备需求量 (台)	0	391	1,181	2,375	4,773
全球pad出货量 (亿台)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
全球monitor出货量 (亿台)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球notebook出货量 (亿台)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Mini 背光渗透率	0%	2%	4%	8%	11%
IT Mini背光出货量 (百万台)	0.0	7.0	19.2	38.4	52.8
设备转移效率 (K/小时)	35	40	45	50	55
设备需求量 (台)	0	365	889	1,600	2,000
LED直显出货面积 (万平米)	110	143	186	242	314
Mini LED直显渗透率	0.30%	1%	3%	5%	8%
Mini LED直显出货面积 (万平米)	0	1	6	12	25
单位面积芯片数量 (万颗/平米)	250	250	275	303	310
设备转移效率 (K/小时)	35	40	45	50	55
设备需求量 (台)	49	186	710	1523	2951
合计设备需求量 (台)	87	1229	3312	6658	11083
增量需求 (台)	87	1142	2083	3346	4426
均价假设 (万元)	50	50	50	50	50
市场空间 (亿元)	0.4	5.7	10.4	16.7	22.1

资料来源: TrendForce、国盛证券研究所

2.4 产业链各环节积极布局，支持 Mini LED 快速崛起

Mini/Micro LED 技术持续升级，参与产业链环节众多。相较于而言，Mini LED 显示技术相对成熟，在 2020/2021 年逐步开始商用渗透；Micro LED 由于较高的技术规格，目前仍处于技术导入期，微型 LED、巨量转移等都是关键技术难度。对于一个微型 LED 显示产品，基本构成包括基板、微型 LED 晶粒、驱动 IC 等材料，产业链环节包括 LED 芯片厂、面板厂、IC 厂商、材料厂商、LED 封装厂、LED 应用厂等。

图表 128: LED 产业链各环节技术升级趋势

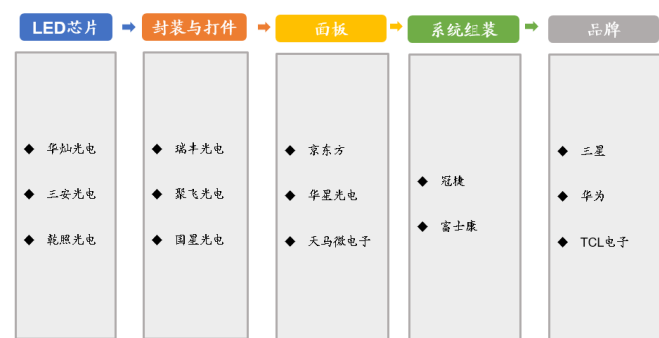


资料来源: MEMS, 国盛证券研究所

Mini LED 产业链可大致分为芯片、封装/巨量转移与打件、面板、系统（组装）、品牌五个环节。

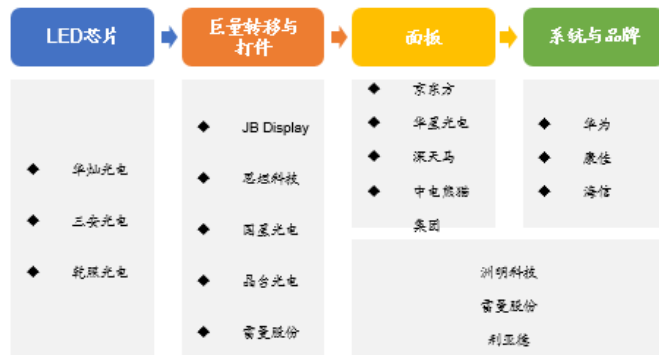
- **芯片：**芯片制造环节是通过一系列半导体工艺将外延片制备成发光颗粒，并通过关键指标测试，再进行磨片、切割、分选和包装等。当前 Mini LED 芯片的难点在于：1) 红光倒装芯片面临工艺一致性和小尺寸切割光效过低的问题。2) 芯片尺寸微缩化对设备刻蚀/光刻精度要求提升。3) LED 芯片的一致性和可靠性、维修要求提升。
- **封装/巨量转移：**封装主要包括两种方案：COB 是将 LED 芯片直接封装到模组基板上，在对每个单元进行整体模封；IMD 则是将多组（两组、四组或六组）RGB 灯珠集成封装在一个小单元中。巨量转移技术环节分芯片分选和转移芯片，难点在设备的分选算法、转移效率和良率控制。
- **面板：**面板厂向玻璃基板背光方案延伸，有望获得更强的产业链竞争地位。
- **系统（组装）：**即对 Mini LED 终端应用的组装供货以及最终的测试。
- **品牌：**包括苹果、三星、TCL 等平板电视等多类终端品牌。

图表 129: Mini LED 背光产业链结构



资料来源：高工 LED，国盛证券研究所

图表 130: Mini/Micro LED RGB 显示产业链



资料来源：高工 LED，国盛证券研究所

供应链展开 Mini LED 布局，产业链逐渐走向成熟。

- **芯片**：直显芯片方面，显示 LED 芯片厂商较多开始进入，三安光电、华灿光电、乾照光电皆有批量出货产品。背光芯片方面，Mini LED 背光芯片量产并规模出货企业相对较少，具备相应客户、良率与量产能力的企业更为稀缺，主要集中在拥有技术支持、产能布局合理、产能规模大等具有竞争优势的头部企业，主要的供应商有晶电、三安光电、欧司朗、日亚化学、华灿光电等。
- **封装/巨量转移**：企业积极加码产能，LED 封装企业大多布局 Mini LED 封装技术，木林森在 CSP、COB 技术具有优势；国星光电同时布局 COB 和 IMD；瑞丰光电加码布局 COB 产线；兆驰股份垂直产业链布局更全。
- **面板**：2021 年为量产关键一年。面板厂在 Mini LED 产业链中扮演更为重要的角色。其中，京东方 Mini LED 玻璃基直显产品将在 2021 年内推向市场。
- **系统（组装）**：产业链公司在产品导入、研发、出货方面持续取得进展。富士康给国际大客户组装新款 Mini LED 背光的 iPad。洲明科技 P0.7 产品已批量出货。利亚德液晶模块（LCM）厚度 2.2mm 背光模组已可量产，2.0mm 及以下背光模组已向国际、国内客户送样

图表 131: 国内产业链各公司 Mini LED 布局情况

环节	公司	Mini LED 领域布局情况
LED 芯片	华灿光电	公司在国内较早推出 RGB Mini LED 芯片，已较大批量出货，背光 Mini LED 产品已经较早完成产品开发，并与主要客户一同合作开发背光系统解决方案；并购了具蓝宝石晶体生长关键技术的蓝晶科技。将推出 Mini LED 高端背光芯片；将与终端客户深度合作。
	三安光电	已与全球多家下游知名客户开展 Mini LED 导入 TV、显示器等领域的合作，一些客户的出货量正在逐月递增，预计其他客户也将会快速导入使用
封装/巨量转移与打件	瑞丰光电	1) 拟投资 4.13 亿元建设次毫米发光二极管（Mini LED）背光封装生产项目 2) 与国内外知名电子企业紧密合作开发了各类 Mini 背光和显示产品方案，建成了国内第一条 MiniLED 自动化生产线。 3) 20H2 开始与台资面板企业合作 Mini NB/MNT/TV 项目，截至目前，部份项目已开始量产，公司已成功进入台资面板企业供应体系并成为其合格供应商
	聚飞光电	公司车用 Mini LED 产品，已与多个主机厂商建立了商务合作。新产品开发有序，其中工控、车载、笔记本电脑等应用产品已陆续送样测试；适用于 Mini LED 量子膜的产品也有序推进
	国星光电	1) 18 年即有品牌厂商采用公司的 Mini 背光方案，POB 方案已实现大批量出货。2021 年公司组件事业部积极推动了新一轮扩产，预计产能上半年能得到进一步释放 2) 2020 年公司推出数款 Mini LED 产品；布局高端显示器、电竞产品，预计上半年部分产品可实现量产 3) Mini 直显产品订单饱满，公司 Mini 直显 P0.9 标准版产品性价比高，公司拟进一步扩大显示封装及 Mini 直显的产能规模
	晶台光电	投资 51 亿元建设的“晶台半导体显示项目”签约落户张江，该项目将重点生产 Mini/Micro LED，拟投资建设 3500 条 Mini/Micro LED 产品生产线，达产后预计年产值 108 亿元。

	雷曼股份	布局倒装 MiniLED 显示关键技术研究及应用，该研究项目有关 COB，量化转移等。
	思坦科技	完成数千万元 Pre-A 轮融资，投资方为中芯聚源。本次融资资金将用于完善 Micro LED 中试线、扩展研发团队及提升公司整体研发水平
面板	京东方	1) 背板技术：BOE 是目前全球最大玻璃基背板制造商， 2) 芯片：已与主要芯片厂商都有非常紧密的战略合作关系 3) 巨量转印：与 Rohinni 合作获得了全球领先的巨量转印相关技术和工艺。 4) COB 产品已经量产销售，COG 产品已经完成 65 寸、75 寸等产品的技术开发和客户端论证，预计 21H1 玻璃基背光会量产出货，Mini LED 玻璃基直显产品也将在 21 年内推向市场。
	华星光电 /TCL	19 年全球首发的 Mini-LED 星曜屏产品，首创玻璃基板集成 LED 方案，较现有的 PCB 集成解决方案具有更好的性能优势；
	天马微电子	1) 2021 年天马车载 Mini LED 已经有一些商业报价项目在进行，2021 年是往量产方向发展最关键的一年。 2) 天马有计划做 Mini LED 直显，团队研发中
	深天马	1) 积极布局 MiniLED 和 Micro LED。2) 2019 年 SID 年会展上，公司推出自主创新开发的 LTPS AM Mini LED
系统组装	洲明科技	1) 成功推出第四代 UMini 显示产品，率先实现 P0.3、P0.5、0.7、0.9 等全系列 Mini LED 显示产品的布局 2) 20 年已实现间距 P0.7 产品的高质量批量化出货，间距 P0.4 以下产品的开发 3) 公司 Mini LED 产品可结合高效共晶全倒装结构 LED 芯片和动态节能技术，屏幕节能提升 40%；开发光路控制技术，对比度实现 20000:1，亮度达 2000nit；首创 3H 硬度防刮擦技术 4) 2021 公司将为 Mini LED 显示产能的扩张做准备
	利亚德	1) Mini LED 背光产品利晶微电子之建制计划，2020 年 Q1-Q2 完成开发线的设制，Q3 以背光产品的认证为主，Q4 达成量产计划 2) 液晶模块（LCM）厚度 2.2mm 背光模组已可量产，2.0mm 及以下背光模组已向国际、国内客户送样，现已处于业界领先水平。下半年将结合背光产线建置，开展 ODM 业务。 3) 利晶主要专注在 COB 式 Mini LED 背光模块产品研发和生产，目前主要聚焦在 Notebook\MNT 及车用显示屏领域的设计 4) 利晶储备的 Mini 背光产品主要为 Mini BLU 27 寸以内产品，集中在两大类，一类是游戏用高清显示器；一类是专业内容编辑显示产品

资料来源: 各公司公告, 高工 LED, 公开新闻, 国盛证券研究所整理

2.5 重点标的跟踪

2.5.1 三安光电: 存货周转稳步提升, 新业务快速放量

LED 传统主业回暖, Mini LED 逐步放量。红外、紫外、车用产品、植物照明等 LED 新兴应用市场渗透率持续提升, Mini/Micro LED 在电视、平安电脑、笔记本电脑、车载屏幕等领域出货量逐月递增。

化合物业务各板块全面开花。三安集成业务取得突破, 客户持续导入, 产能不断提升, 全年收入有望创新高。截止半年报, GaAs 覆盖 2G~5G、wifi 领域, 国内外客户累计近 100 家。滤波器 SAW 和 TC-SAW 开拓客户 41 家。光通讯产品 PD、VCSEL、DFB 稳步上升。电力电子产品 SiC、硅基 GaN 逐步进入量产阶段。光通信及 VCSEL 客户数量及质量逐步提升。

图表 132: 三安集成营业收入及增速

	2019H1	2019H2	2020H1	2020H2	2021Q1	2021Q2	2021H1	2021Q3
收入 (亿元)	0.48	1.93	3.75	5.99	4.09	6.07	10.16	6.5
yoy			681%	210%			171%	

资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

三安光电一体两翼三大拐点, 布局市场空间广大。公司半导体基站 PA、手机 PA、滤波

器、光芯片、SIC 进展迅速。下游各大客户反馈优质，五大科技树点亮，市场空间广阔。下游 Mini LED 电视持续放量，IT 产品逐渐落地，全球顶尖客户核心供应商。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

2.5.2 京东方：规模快速增长，保持较强盈利能力

公司三季报单季度营业收入 **560 亿元**，同比增长 **47%**；归母净利润 **72.5 亿元**，同比增长 **441%**。单季度毛利率 **33.55%**，净利率 **16.24%**。随着新项目产能释放、并购整合，公司规模进一步扩张。尽管 TV 面板价格环比下跌，公司通过优秀产品组合和效率提升，仍保持较强盈利能力。公司前三季度经营净现金流分别为 145/182/120 亿元，资本开支分别为 129/98/61 亿元，随着面板龙头厂商竞争力提升、盈利修复以及资本开支进入尾声，公司自由现金流有望大幅提升。

持续加大研发投入，布局新型显示技术。公司前三季度研发费用 81.5 亿元，其中单三季度研发费用 31.5 亿元，同比增长 57%。其他费用方面，公司 2021Q3 单季度销售费用 11.2 亿，同比增长 9.5%；管理费用 23.5 亿，同比增长 10%；财务费用 9.8 亿，同比增长 35%。伴随着 Mini LED、柔性 AMOLED 等新型显示技术创新，技术壁垒、资本壁垒将进一步增加。

行业并购整合，回购激励员工，乐观展望公司发展前景。公司定增加码 OLED 业务并收购武汉京东方少数股东股权，将增厚公司盈利水平。收购熊猫相关产线，加速产业集中，提升竞争力。基于对公司前景和价值的认可，公司拟回购股份用于实施股权激励计划，计划回购金额不超过 30 亿元。

京东方面板龙头地位加强，柔性 AMOLED 逐渐起量。京东方在面板行业的地位长期崛起趋势不变，AMOLED 有望逐渐贡献盈利，竞争力优势明显，在全球显示产业话语权与日俱增。随着 Capex 尾声与行业竞争尾声，公司盈利能力有望修复，同时 FCF 大幅提升。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

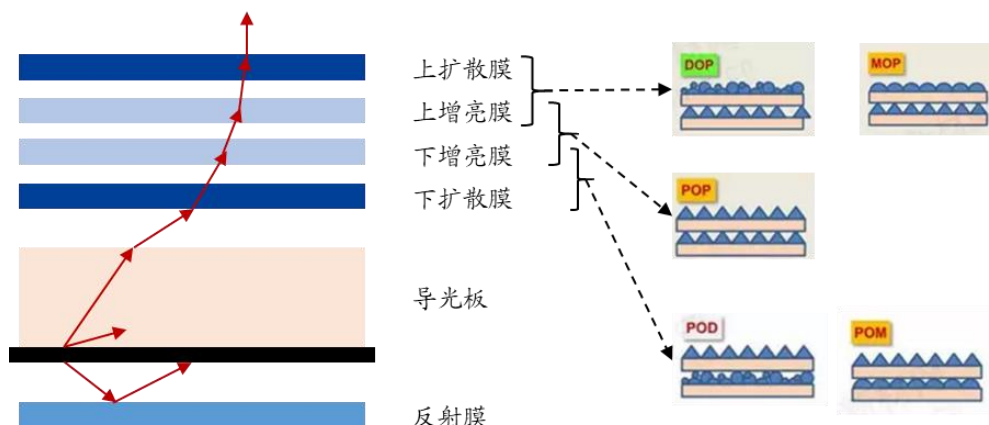
2.5.3 激智科技：高端光学膜核心标的，受益于 Mini LED 放量

激智科技是国内显示用光学膜的领先企业，公司从事显示用光学膜及功能性薄膜产品的研发、生产和销售。其生产的光学膜产品主要包括扩散膜、增亮膜、量子点薄膜、复合膜（DOP、POP）、银反射膜、3D 膜、保护膜、手机硬化膜等，下游覆盖电视、显示器、笔记本、智能手机、平板、车载显示等多显示应用领域。公司作为国内较早从事生产液光学膜研发、生产、销售的企业，经多年深耕，现已实现扩散膜市占率在全球范围内的领先，同时高端光学膜稳步增长、新品持续放量，公司在全球高端显示用薄膜领域的领先地位日益稳固。

Mini LED 显示开启商业化元年，高端光学膜业务高增可期。2021 年三星 Mini LED 电视发布，有望看到更多终端厂商跟进，下游需求爆发伊始，公司 Mini LED 产品用的核心材料和量子点膜 20Q3 已开始出货，市场份额优势显著。

激智科技为国内较早突破增量膜量产的公司，已成为全球前三的增亮膜供应商，公司目前已开发多种类增量膜，产品基材厚度覆盖 188μm 到 400μm 各种厚度，可满足下游显示器、电视等终端客户对于不同尺寸产品的需求。

图表 133: 主流复合光学膜简易示意图



资料来源: 国盛证券研究所绘制

LCD 显示轻薄化，复合膜优势在于厚度减薄，同时降低成本。光学膜复合化简单的讲就是将构成背光模组的两张及两张以上的光学膜贴合成一张膜，从而使得一张膜能够集成两种或两种以上的光学功能。目前复合方案有：DOP，即上扩散膜（Diffuser）与上增亮膜（Prism）的复合；POP，即上下增亮膜复合；MOP，微透镜与棱镜复合；POM，棱镜微透镜复合；POD，即下扩散膜与下增亮膜的复合。复合膜由于用单张膜片替代原多片光学膜，避免模组基材多次使用，从而能够有效降低背光模组总厚度，同时也节省了背光模组成本；另外复合膜相较于传统结构的背光模组，在光源能量损耗和热稳定性能上也均占优。但复合膜的难点在于膜之间的连接，在减少对尖锐的棱镜顶部破坏的同时得到足够的粘附力，国外龙头厂商 3M、SKC、KEIWA 较早进入复合膜领域，推动复合膜在终端产品的应用，而国内供应商仍面临较高国产化替代技术品质壁垒。

全球量子点膜市场由国外品牌占据领先地位，国内厂商处于追赶阶段。量子点膜的原材料量子点及阻隔膜等原料主要来自于美国和日本企业，国外的龙头厂商具备先入和技术优势，目前在全球范围内三星和美国 3M 公司占据了量子点膜 80% 以上的市场份额，国内厂商激智科技迅速成长，目前量子点膜市场份额排名全球第三，2020 年包含量子点膜的高端显示用光学膜产品实现了 3.36 亿元销售额，同比增长 149.75%。

激智科技顺应高色域显示趋势，2017 年即开始与拥有先进量子点技术的 Nanosys 合作，布局量子点膜。Nanosys 拥有全球最大的量子点纳米材料工厂，合作后激智从 Nanosys 获取到量子点膜的原材料和技术，结合自身的精密涂布工艺和配方工艺，实现了量子点膜的快速量产。目前公司量子点膜已经顺利通过多家客户的验证，部分客户已量产出货，未来随着 QLED 市场的不断成长，公司新成长空间有望开启。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

2.5.4 长阳科技：高端光学膜核心标的，受益于 Mini LED 放量

公司为光学膜领军企业之一，反射膜全球老大，受益于 Mini-LED 渗透带来的反射膜附加值大幅提升。反射膜具备高工艺和技术壁垒，市场格局稳定，公司 2020 年全球占据 50% 份额位列第一。2021 年是 Mini LED 商业化的元年，公司积极配合三星等下游客户推进相关产品计划，已经实现批量供应。同时，公司在技术和产能方面进行了充足的储备，以配合终端客户未来持续的产品需求。以三星等为代表的客户，其 Mini LED 出货量目标量同比大幅增加，如后续进展顺利，将会对公司后续经营业绩有积极影响。同时公司进军 TPU 膜、锂电隔膜、CPI 等高性能膜材料，“十年十膜”战略清晰。

21Q3 单季度营收创历史新高，毛利率稳增。2021 年前三季度，Q3 单季度实现营收 3.54 亿元，同增 10.72%，创单季历史新高。反射膜凭借稳固的市场地位，克服了原材料涨价、人民币兑美元升值等不利影响，销售收入实现稳定增长，毛利率保持稳定，受益整体产品结构优化，Q3 综合毛利率为 33.91%亦环比提升。公司持续围绕做大、做强、做精反射膜布局，市场份额稳步提升，在中小尺寸反射膜领域进一步做强，此外围绕反射膜新应用做精，把握市场需求重点推进 Mini LED 反射膜，产品结构有望进一步优化抬升毛利率表现。

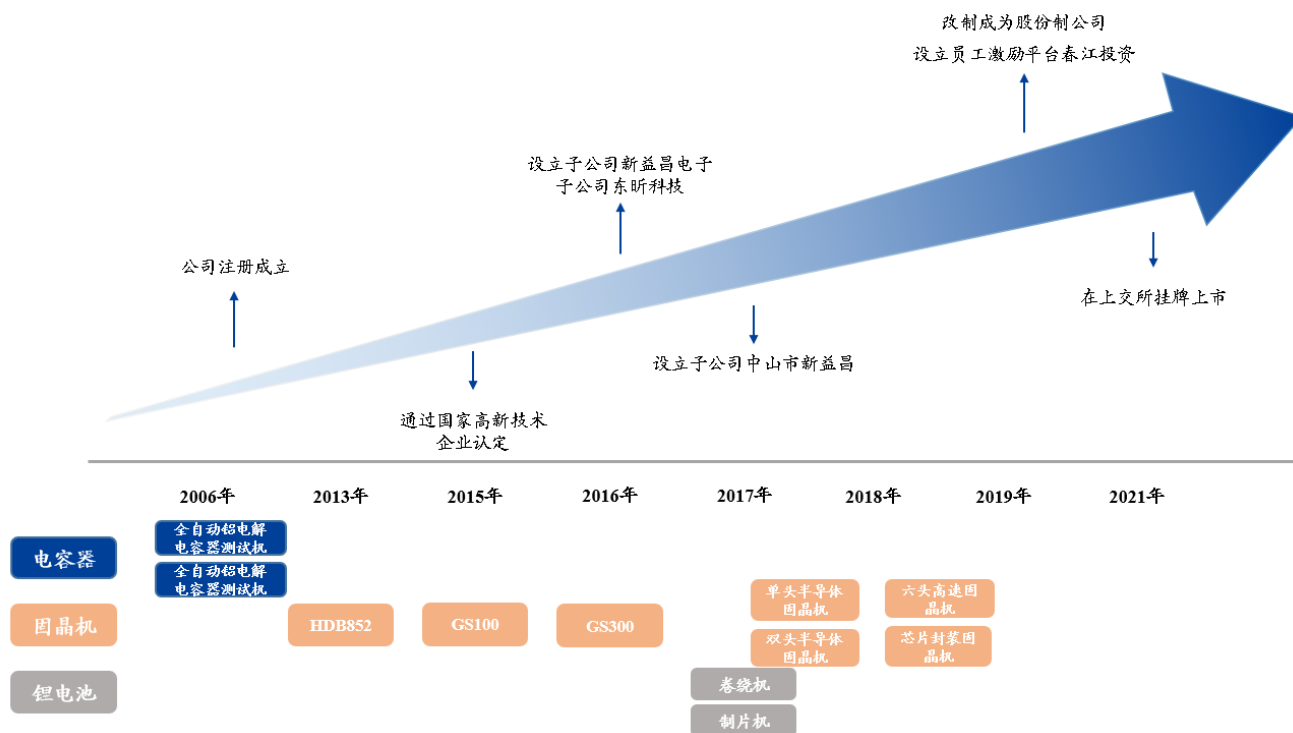
纵向布局光学基膜，产能扩张叠加产品升级迎拐点。光学基膜为公司未来业务的重要增长点，公司持续在产品研发上加大投入，在产品配方和生产工艺上不断优化改进，不断提高光学离型膜、光学保护膜、显示用光学预涂膜等中高端领域产品的占比。不断扩大光学基膜高端产品占比，不断拓展产品新的应用领域，实现产能和毛利率水平稳步提升。公司现有光学基膜产能 2.5 万吨/年，高端产品产能规划年产能 8 万吨，预计 2023 年逐步贡献增量。

风险提示：下游需求不及预期，扩产不及预期。

2.5.5 新益昌：LED 固晶龙头，打造智能制造装备平台化企业

深耕十五年，LED 固晶龙头。新益昌成立于 2006 年，现为国内 LED 固晶机、铝电解电容器老化测试智能制造装备领域的领先企业。至 2019 年，公司从单一的电子测试设备和元器件的加工生产发展成拥有拥有 LED 固晶机、半导体固晶机、电容器老化测试设备、锂电池设备等系列产品的大型智能制造装备企业。公司在 2018 年全球固晶设备（应用领域包括 LED、半导体、光电子等）市场的占有率为 6%，位列全球第三，是国内 LED 固晶机领域的领跑者。

图表 134：新益昌发展历程

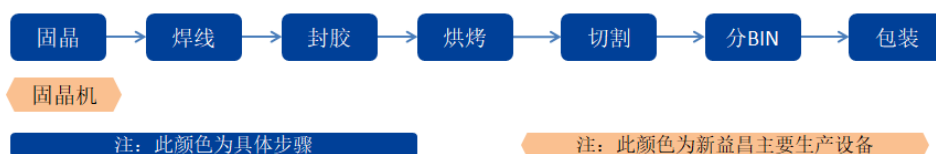


资料来源：公司公告，国盛证券研究所

Mini-LED 加速落地，引领 LED 封装设备技术新变革。三星、LG、小米等陆续推出 mini-LED 背光电视，行业风向标的入局，推动 Mini LED 商业化加速，2021 年有望迎来 Mini LED 大爆发。Mini LED 对封装技术提出更高要求，将引领封装设备技术新变革，新益昌作为国内 LED 固晶机龙头，技术实力领先，且具备核心零部件自研自产能力，Mini LED 固晶机已进入 SAMSUNG、琉明光电 Lumens、雷曼光电等知名客户。在 LED 固晶机基础上，公司逐步向半导体固晶机跃迁，产品已成功导入晶导微、灿瑞科技、扬杰科技、通富微、固锝电子等知名公司。

固晶是 LED 封装的重要一环。LED 封装工艺流程可以分为固晶、焊线、封胶、烘烤、切割、分 BIN 及包装等环节。其中，固晶是指使用粘合剂把 LED 管芯固定在 PCB 或支架指定区域的一个工序；LED 固晶机则是一种将 LED 晶片从晶片盘吸取后贴装到 PCB 上，实现 LED 晶片的自动键合和缺陷晶片检测功能的自动化设备。

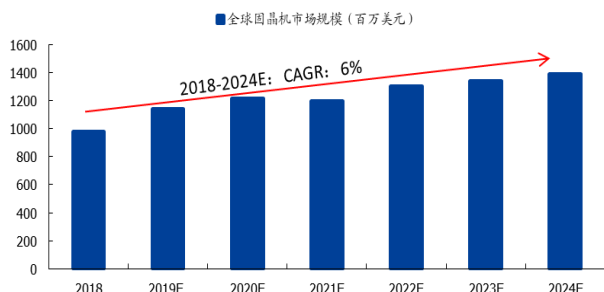
图表 135: 封装流程及发行人主要生产的设备



资料来源：公司公告，国盛证券研究所

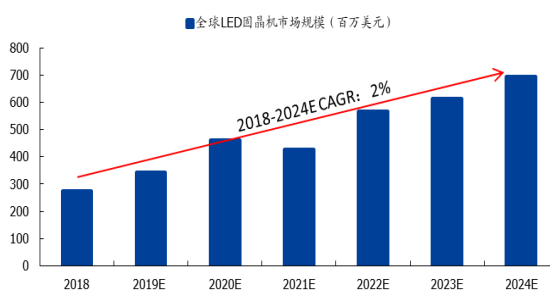
预计 2018-2024 年 LED 固晶机市场规模 CAGR 为 2%。2018 年全球固晶机市场规模为 9.79 亿美元，预计 2018 年-2024 年的复合增长率为 6%，2024 年的市场规模为 13.89 亿美元。根据固晶机应用领域划分，固晶机可应用于 LED、内存、Logic 等领域，其中，2018 年全球 LED 固晶机市场规模为 2.74 亿美元，占全球固晶机市场规模比重为 28%；预计 2024 年全球 LED 固晶机市场规模为 3.1 亿美元。

图表 136: 全球固晶机市场规模 (单位: 百万美元)



资料来源：Yole Development，国盛证券研究所

图表 137: 全球 LED 固晶机市场规模 (单位: 百万美元)



资料来源：Yole Development，国盛证券研究所

在 LED 固晶机设备领域，随着 Mini LED 显示技术的兴起以及更新迭代，固晶机设备下游应用的显示产品已达千万像素级，像素间距微缩至 50um，从而要求固晶机设备的固晶精度提升至 5um-10um。此外，Mini LED 显示产品对晶片电流精度和图像显示效果的一致性指标的产生了更高要求，未来固晶机设备将向着高精度化方向发展。

图表 138: 新益昌连线三头平面式高速固晶机 (GS300 系列) 可实现 Mini LED 高亮度显示自动化生产



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 139: 新益昌六头平面式高速固晶机 (HAD8606 系列), 晶片角度修正精度达到 $\pm 1^\circ$



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

风险提示: 下游需求不及预期。

2.5.6 鸿利智汇: 高端光学膜核心标的, 受益于 Mini LED 放量

21 年公司业绩全面回暖。21 年前三季度公司实现总营收 30.61 亿元, yoy+45.28%, 归母净利 2.17 亿元, yoy+242.35%。2021 年上半年, 全球经济略有复苏, 国内疫情趋于平稳, LED 市场需求激增, 公司在 20 年布局的扩产产能得到有效的释放。上游芯片环节半导体属性逐渐加强, 产业集中度不断提升。下游半导体照明应用环节中小企业仍是市场主力, 市场集中度较低, 通用照明成为市场的压舱石, 高光品质、智能照明产品将在消费升级市场加速渗透; 高附加值通用照明包括室内智能照明、教室照明等市场将保持高速增长; 非功能性照明应用领域 Mini/Micro -LED 显示与背光、车用 LED、文旅照明等成为重要的驱动力; 此外后疫情时代的深紫外 LED 杀菌消毒市场、LED 植物光照等应用市场也迎来了爆发期。

Mini LED 领域积极布局, 一期项目顺利投产。公司积极扩展 Mini LED 布局, 一期项目已顺利投产并为国内主流的厂家提供批量生产, 二期项目施工建设工作已全面启动。公司传统 LED 半导体封装业务以稳固市场占有率为基础, 持续深化与大客户合作, 不断优化客户结构及产品结构, 广州、南昌两地扩产升级取得新进展, 产能升级为公司旗下“鸿利光电”和“斯迈得”两大品牌提供了充足的产能储备。汽车照明业务稳定增长, 佛达信号商用车灯对外出口业务增速明显, 业务订单饱满; 谊善乘用车灯积极进行客户结构优化, 乘用车灯产品毛利上升, 成本费用下降, 经营整体呈好转态势; 同时引进了北京汽车等新客户、新项目。公司工程照明业务整体开展良好, 20 年 9 月完成对明鑫成 85% 股权的收购, 与子公司重盈工元强强联合, 积极参与国内工程项目的投标活动, 致力城市文旅景观照明和城市智慧照明建设。

Mini LED 在背光、显示等具有广阔应用前景。电视、显示器、笔记本、平板及车载显示都是 Mini LED 背光有望渗透的潜在领域。Mini LED RGB 显示在商业领域也逐渐替代传统的小间距等超大尺寸显示方案, 不断提升显示效果。根据我们测算, Mini LED 背光带来的芯片市场超百亿人民币, Mini/Micro LED 显示未来空间非常大, 市场空间远高于背光市场, 且技术成熟度仍有较大提升空间。

风险提示: Mini LED 需求不及预期; 公司产能提升不及预期; 全球宏观经济影响。

2.5.7 隆利科技: 持续加码 Mini LED, 未来有望乘上产业“东风”

行业见底在即, 传统业务有望回暖。公司从事于整体背光显示模组业务, 下游产品领域涉及手机、平板、笔记本、电视、AR/VR 等消费领域产品, 经过公司多年积累, 目前与京东方、深天马、深超光电、TCL 集团等知名模组客户展开稳定合作, 并获得了如华为、三星、vivo、OPPO、小米、知名汽车厂等终端客户的认可。2019-2020 年由于行业竞争激烈、中美贸易的不确定性导致其背光业务的毛利率水平持续下降, 目前随着公司产品结构的持续优化, 公司传统背光业务有望回暖, 对公司整体业绩起到支撑作用。

前瞻性布局 Mini LED, 研发与产品结合。公司于 2016 年开始布局 Mini LED 背光产业, 并在 2018 年顺利投入生产。目前公司已经实现了 Mini LED 技术在车载、平板、笔电等多领域的突破, 搭载 Mini LED 技术的产品开始陆续出货。2020 年公司通过募资手段集资 1.8 亿加码 Mini LED 产能建设, 其中包含车载类 10 条线、平板/笔电/显示器类 6 条线、智能穿戴设备 1 条线。2021 年 8 月公司拟定增进一步加码 Mini LED 产能。公司近几年的持续加码是的公司目前以及具备较好的 Mini LED 布局, 公司在未来有望凭借 Mini LED 产业的高景气度和自身技术优势, 实现业绩的扭亏。

风险提示: Mini LED 技术研发不及预期; Mini LED 下游需求不及预期; 产能扩充不及预期

三、被动元件：国产替代加速推进，新能源汽车拉动成长

3.1 MLCC：扩产不停，替代不止

3.1.1 受益新能源汽车发展，MLCC 需求侧动能持续

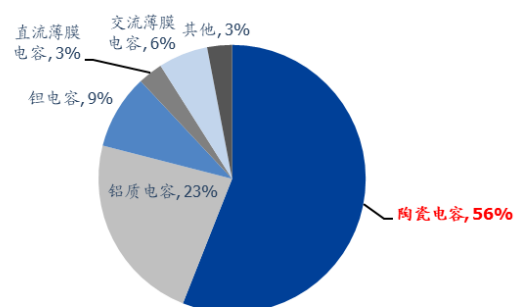
被动元件主要包括电阻、电容和电感，电容的主要功能是旁路、去藕、滤波和储能。作为最基础的电子元器件，根据电子元件行业协会（ECIA）统计，2019 年被动元件全球市场约 277 亿美金，其中电容占比最大，合计约 202 亿美金，**MLCC（片式多层陶瓷电容器，Multi-layer Ceramic Capacitor）是电容器最大单一品类，据 Reportlinker 的数据，2020 年全球 MLCC 市场规模为 118.9 亿美元，预计 2026 年将达到 162.7 亿美元**

图表 140：电子元件分类情况



资料来源：国盛证券研究所绘制

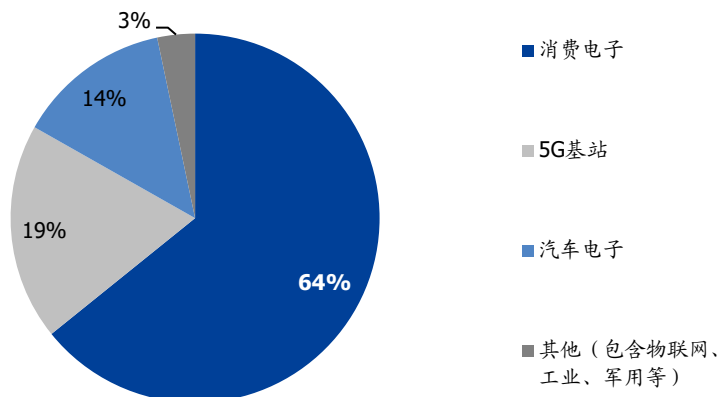
图表 141：电容分类情况



资料来源：IHS，国盛证券研究所

MLCC 下游应用分布广泛，消费电子占比最大。作为主要的电容器品类，MLCC 被广泛应用于消费电子、汽车电子、基站、工业、物联网及军事领域。2019 年消费电子占据市场比重达 64.2%，5G 基站和汽车电子则以 19%和 14%的比重分列二、三。我们认为随着 5G 催化下消费电子端层出不穷的创新应用和迭代、汽车电子、物联网等的发展将能够为 MLCC 需求提供持续增长动能。

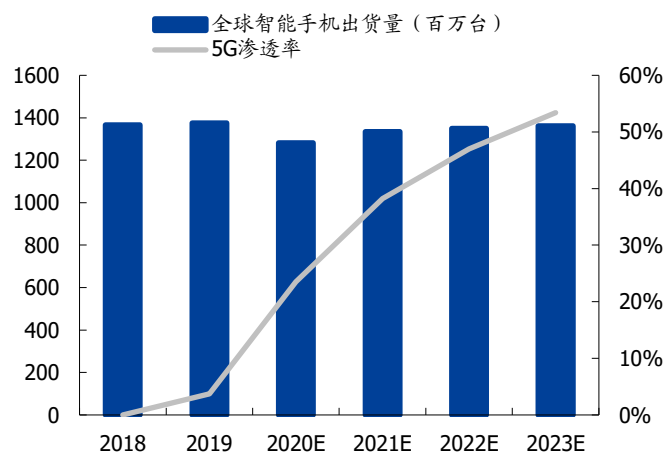
图表 142：2019 年 MLCC 市场需求结构（按下游应用分）



资料来源：Tech Design，国盛证券研究所

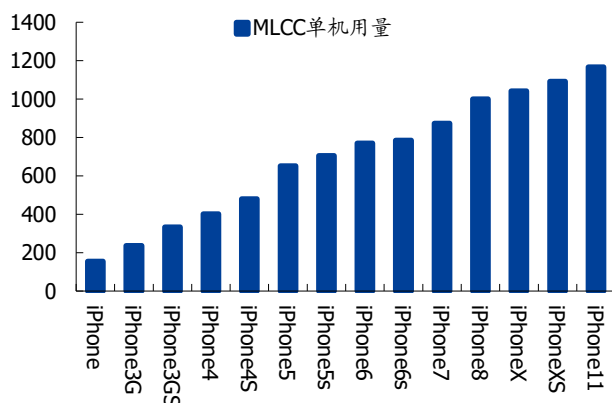
智能手机领域，**1) 5G 换机提振 MLCC 用量：**据村田，21-23 年 5G 渗透率将由 38% 增至 53%。以苹果第一代 5G 手机 iPhone 12 为例，在支持原有 LTE 频段同时，新增支持 17 个 5G 频段（美版由于支持毫米波而再添 3 个频段）。智能终端内射频前端数量随之增加，从而带动配套 MLCC 需求上升。据村田，相较于 4G，支持 5G sub-6GHz 频段的智能手机多需 10-15%MLCC，而支持 mmWave（更高频段）则需新增约 30-35%。**2) 手机功能升级及芯片效能提升驱动 MLCC 需求：**智能手机芯片、摄像头、无线充电、续航等性能要求提升对电阻低、耐高压/高温、体积小的基础元器件 MLCC 带来驱动。iPhone 手机 MLCC 用量逐代攀升，iPhone4s，iPhone8，iPhone11 MLCC 用量分别约 500，1000，1200 颗。

图表 143: 全球智能手机出货量及 5G 渗透率



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

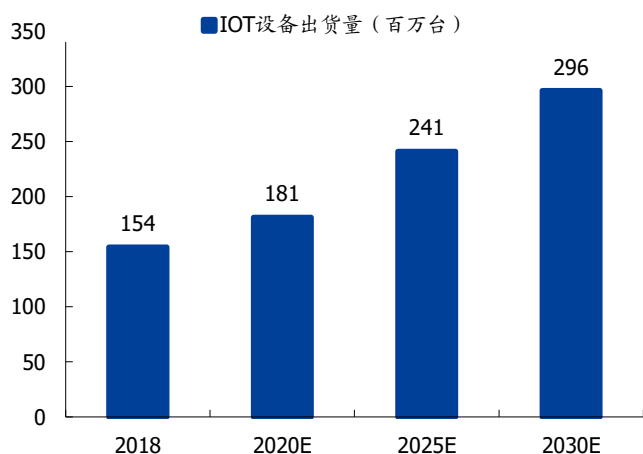
图表 144: iPhone 中 MLCC 用量逐代增加 (单位: 个)



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

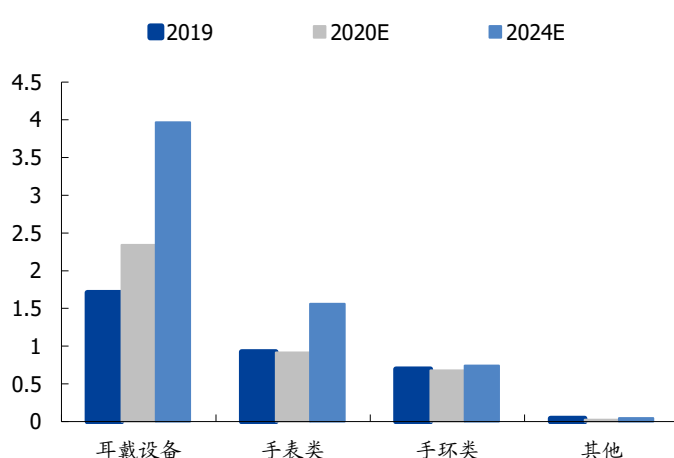
物联网、可穿戴等智能设备数量皆呈爆发式增长，打开被动元器件增长空间。据村田，IoT 设备数量将由 20 年 1.81 亿台，增至 25 年的 2.41 亿台，至 30 年增至 2.96 亿台；2020-2025 CAGR 5.89%。另外，近年来包括 TWS 耳机、智能手表等可穿戴设备兴起。据 IDC，2024 年全球可穿戴设备出货量将达 6.32 亿部，其中 TWS 耳机增速最为亮眼。据 IDC 预测，2020-2024 全球 TWS 出货量将由 2.3 亿副增至近 4 亿副，CAGR 高达 14.1%。物联网设备的强劲部署及可穿戴设备需求高增将长期驱动 MLCC 这类基础元器件的市场增长。

图表 145: IoT 市场全球需求预测



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

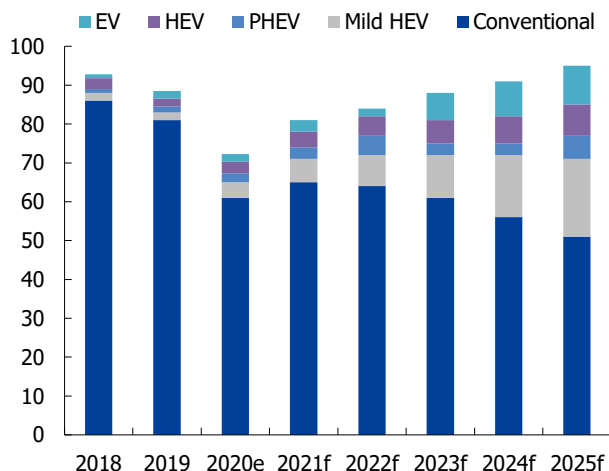
图表 146: 全球可穿戴设备分类出货量预测 (单位: 亿部)



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

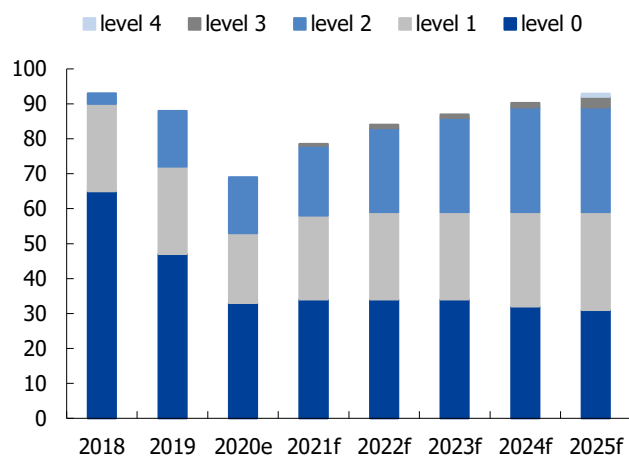
新能源汽车、自动驾驶的快速渗透和车联网普及将成为单车 MLCC 用量提升的三大动力源。1) 新能源: 据村田, 全球各类电驱动传动系统总数将由 20 年 1130 万高增至 25 年 4400 万, CAGR 31.24%。新能源汽车基于传统内燃机车再引入或替换电驱动系统, 其快速渗透将驱动被动元件需求高增。2) ADAS: 自动化升级促使单车传感器数量倍增, 进而提升配套 MLCC 需求。据村田 level1 级别的 ADAS 系统 MLCC 需求量约为 2000 颗, 至 level4 级别 MLCC 需求量可达近 5000 颗。2020-2025 level 2 及以上车数将由 1600 万辆增至 3390 万辆, CAGR 高达 16.20%。3) 车联网: 汽车智能化、网联化提升整车电子价值量, 车用芯片功能复杂化, 汽车电子规模持续扩张, 同样带动整车 MLCC 用量提升。根据 IDC, 2021 年全球智能网联汽车市场将恢复增长, 到 2024 年全球智能网联汽车出货量将达到约 7620 万辆, 预计未来 5 年出货量复合增长率达 16.8%。

图表 147: 全球各类动力传动系统数量 (百万) 预测



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

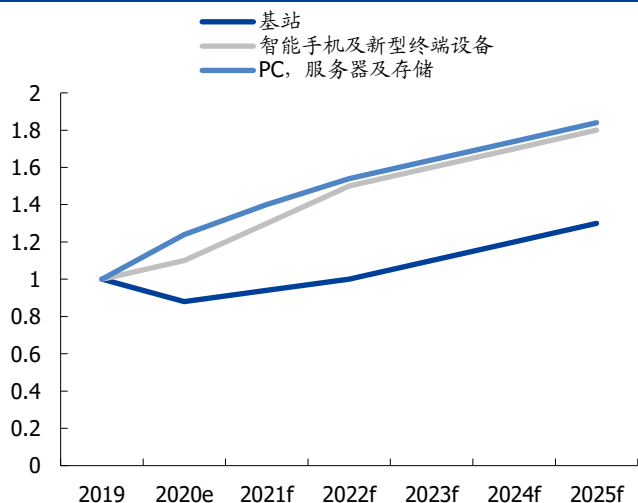
图表 148: 全球各水平自动驾驶车辆数量 (百万) 预测



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

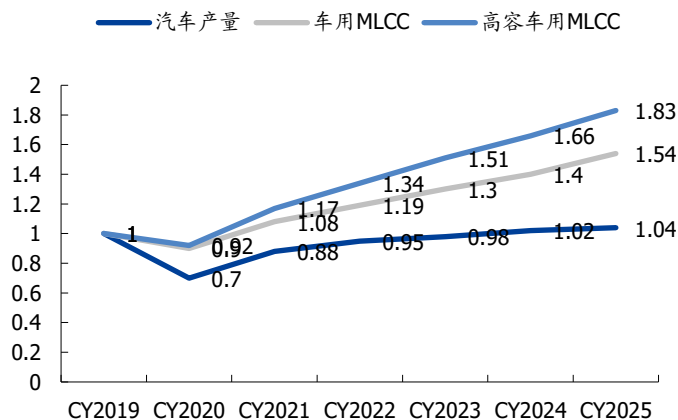
据村田, **通讯领域中:** 未来五年智能手机及新型终端, PC, 服务器级存储细分领域 MLCC 需求增势亮眼, 2025 上述两领域 MLCC 市场规模皆将扩大至 19 年的 1.8 倍左右。**汽车领域:** 尽管 2025 年预计汽车产量与 19 年基本持平, 未来五年车用 MLCC 仍有显著增长, 25 年市场规模较 19 年将扩充 50% 以上。其中高容车用 MLCC 需求增长更为突出, 25 年市场将扩容至 19 年的 1.83 倍。

图表 149: 消费者所需 MLCC 需求预测 (数量基准)



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

图表 150: 车载 MLCC 市场预测 (数量基准)



资料来源: 村田, 国盛证券研究所

3.1.2 国产厂商加速扩产，国产替代持续深化

国产厂商加速扩产抢占市场，国产替代持续深化。全球被动元件市场近 300 亿美元，日韩份额领先。2021 年 1 月 29 日，工信部印发《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023 年）》，持续提升保障能力和产业化水平，支持电子元器件领域关键短板产品及技术攻关，提出目标到 2023 年产业规模不断壮大，国内电子元器件销售总额达 2.1 亿元，技术创新取得突破，突破一批电子元器件关键技术，力争 15 家企业营收突破百亿元。而当前国产份额不足，国产替代空间巨大。陆厂扩产动作迅速，短期有望迎量价齐升贡献业绩弹性，中长期全球地位提升可期！

图表 151：国内被动元件厂商扩产情况梳理

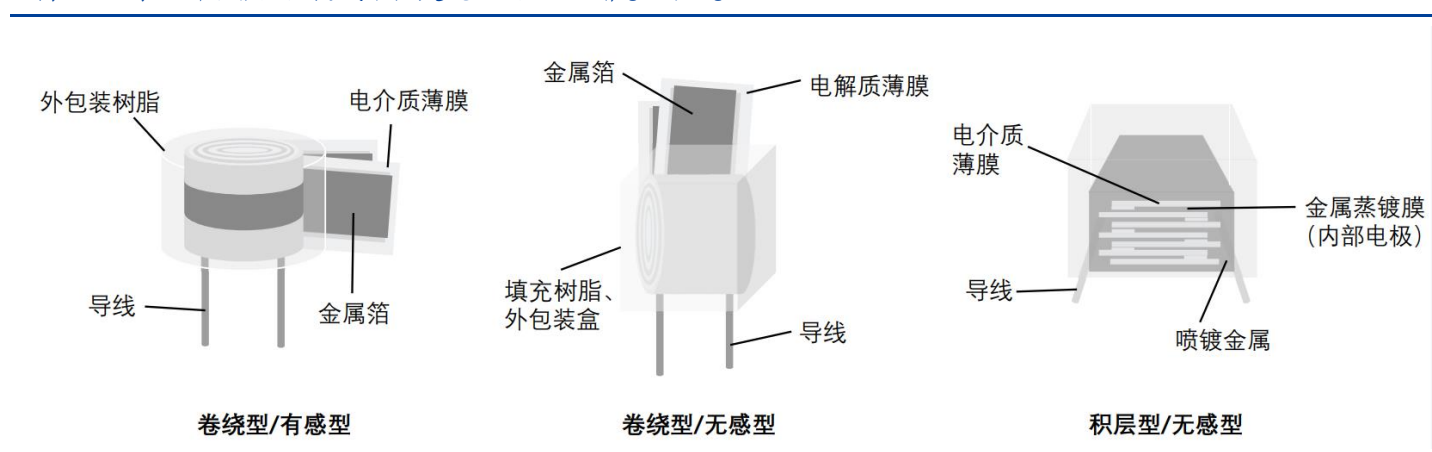
公司名称	扩产情况
三环集团	2020 年定增募集资金扩 5G 通信用 MLCC 产能，月产 200 亿只 MLCC 扩产项目进展顺利，2021 年再定增聚焦高容 MLCC，预计定增项目落地将再新增月产 250 亿只
风华高科	祥和工业园一期设计产能 50 亿只/月，2021 年 12 月已达产，二三期（设计产能 400 亿只/月）按规划推进；新增月产 280 亿只片式电阻器项目截至 2021 年底产能释放已超过 50%。
鸿远电子	募投项目部分产线投产，2021 年底整体达产，预计可实现多层瓷介电容器产能 7 亿只/年

资料来源：公司公告，国盛证券研究所

3.2 薄膜电容：新能源汽车带来量价齐升，行业成长空间广阔

薄膜电容器是采用塑料薄膜为介质的电容器，是以静电形式储存和释放电能的无源电子元件，根据结构形式可分为卷绕型、积层型、有感型与无感型，其中卷绕无感型的应用最为广泛。薄膜电容器的电介质材料有四种，分别为 PET、PEN、PP、PPS，电介质的材料不同则薄膜电容器的性能也不同，PP 电介质薄膜电容器小型化技术的发展使 PP 成为广泛应用的电介质。薄膜电容广泛应用于家电、通讯、电网、工业控制、照明和新能源（光伏、风能、汽车）等多个行业，是不可取代的电子元件。

图表 152：薄膜电容器根据结构形式可分为卷绕型、积层型、有感型与无感型



资料来源：TDK，头豹研究院，国盛证券研究所

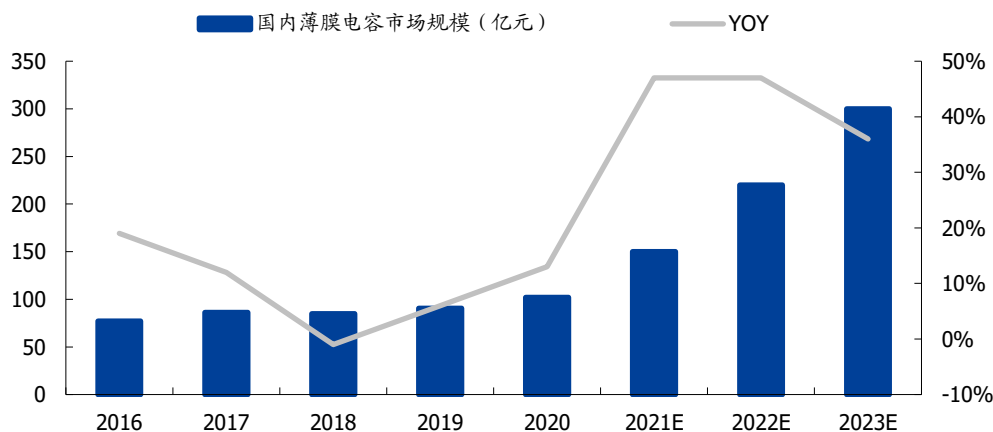
图表 153: 薄膜电容的应用领域和主要用途

应用领域	主要用途
通用（工业用、消费类用）	平滑、蓄电、DC 链接、耦合、滤波电路、谐振电路、缓冲电路、车载用等
EMI 抑制电容器	电源用 EMC 滤波器的跨线用、线路旁路用等
容量性电源电容器	串联在电网的智能仪表用电容器等，要求高可靠性、稳定性、耐久性的用途
AC 电动机驱动用电容器	工业设备、家电设备等中所使用的感应电动机的启动和运行用电容器
大功率电子设备用电容器	除了用于改善功率因数外，也用于太阳能发电、风力发电、UPS（不停电电源装置）等多方面

资料来源：中国电子元件行业协会，国盛证券研究所

薄膜电容市场空间广阔，中国大陆为主要市场。根据前瞻产业研究院数据，2019 年全球薄膜电容规模约为 18 亿美元，占比 8%，其中中国大陆是薄膜电容的主要市场，2019 年、2020 年薄膜电容器市场规模分别为约 90.4 亿元和 102 亿元，预计在新能源汽车拉动下，2021 年市场有望同比增长 47%。

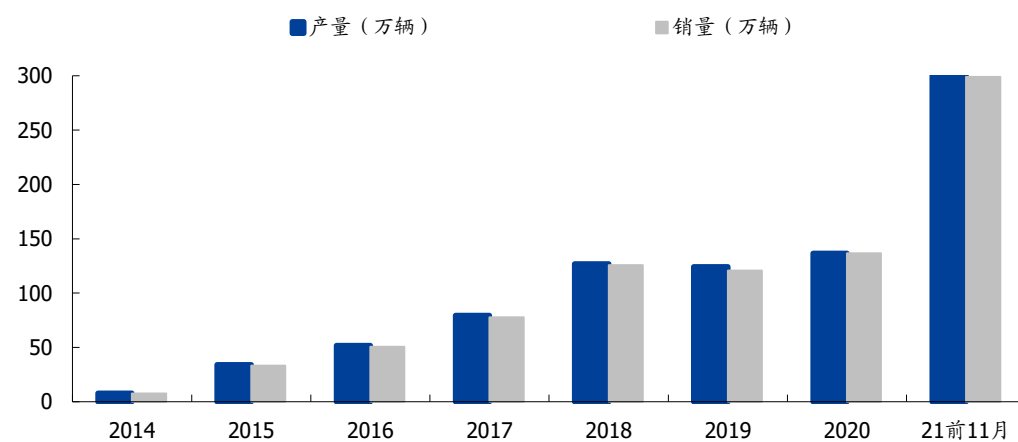
图表 154: 国内薄膜电容市场规模及增速



资料来源：前瞻产业研究院，国盛证券研究所

新能源汽车：带动薄膜电容的用量增长，价值量随电压平台的提升而增加。驱动用逆变器是电动车电源系统中最重要部件之一，薄膜电容作用关键，此外，薄膜电容还用于车载充电器（OCB）和配套充电桩。薄膜电容在新能源车上的单车价值量在 250-300 元，主要是电控、OCB 中用的薄膜电容，且价值量随着电压平台的提升而增加，新能源汽车的增长将带动薄膜电容的增长。根据中国汽车工业协会数据，2020 年中国新能源汽车产量和销量分别为 136.6 万辆和 136.7 万辆；2021 年前 11 个月中国新能源汽车产量和销量分别为 302.3 万辆和 299.0 万辆，同比增长 167.4%和 166.8%，新能源汽车渗透率提升驱动车用薄膜电容市场扩张。

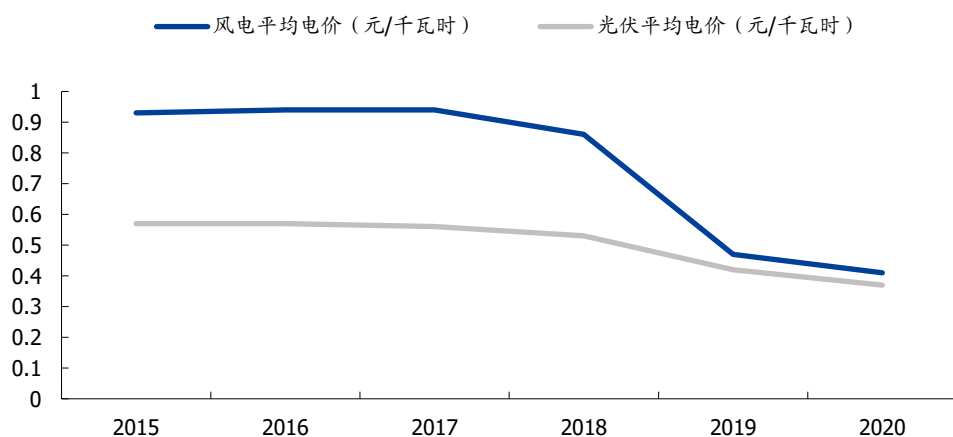
图表 155: 中国新能源汽车产销量



资料来源: 中国汽车工业协会, 国盛证券研究所

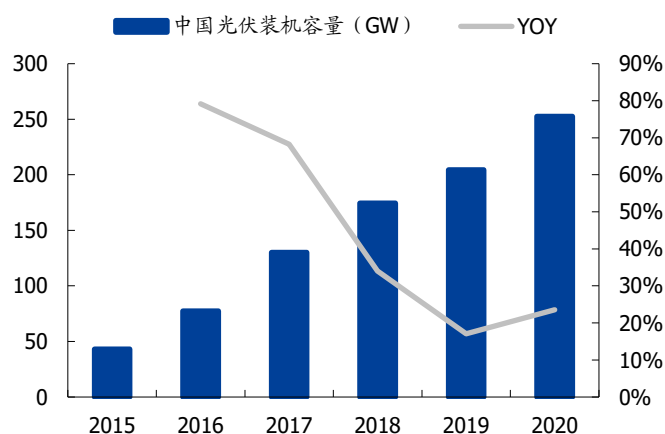
绿电: 薄膜电容主要应用于光伏逆变器和风电变流器的 DC-Link 电容中, 吸收光伏逆变器和风力变流器 DC-Link 端的高脉冲电流, 使逆变器和变流器端的电压维持在稳定范围内。2021 年 12 月 30 日国资委印发《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》的通知, 实现双碳目标, 重点在于构建以新能源为主体的新型电力系统, 大力发展新能源。各个国家及地区加大对可再生能源的研究与应用, 光伏发电和风电发展迅猛, 中国光伏风电装机容量逐年上涨; 同时光伏风电发电的平均电价下降, 助推其快速推广。

图表 156: 光伏发电和风电的平均电价



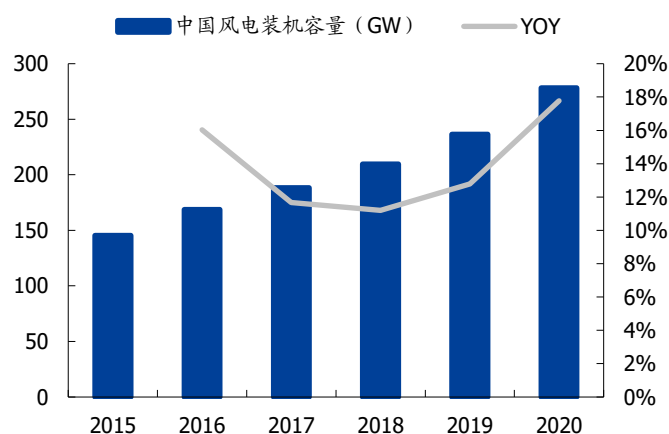
资料来源: Wind, 国家电网, 国盛证券研究所

图表 157: 中国光伏装机容量



资料来源: Wind, 国家电网, 国盛证券研究所

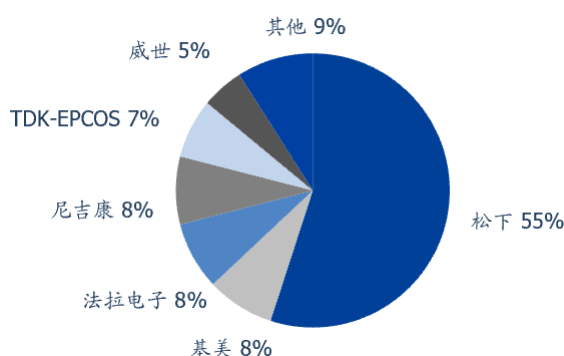
图表 158: 中国风电装机容量



资料来源: Wind, 国家电网, 国盛证券研究所

日系厂商占据较大市场份额，国内厂商积极扩产、扩张份额。全球来看日系领先优势明显，其中松下以 55% 的市场份额稳居第一；基美（被国巨收购）和威世分别占据 8% 和 5% 的市场份额。法拉电子是国产薄膜电容的龙头，深耕薄膜电容领域多年，产品覆盖照明灯具、电力电子、交流电动机等，在光伏逆变器领域的客户有华为、阳光电源、固德威等一线厂商，在国内和欧洲新能源汽车用薄膜电容市场领先，客户已覆盖比亚迪、联电、大陆汽车、汇川、博世、麦格纳等 Tier 1 及整车厂。江海股份积极拓展薄膜电容业务，11 年成立子公司新江海动力开展工控、光伏、风电领域的薄膜电容业务，16 年收购薄膜电容生产企业苏州优普开展家电、消费电子领域的薄膜电容业务，18 年与国际尖端企业基美合资建立海美电子，积极开拓车载薄膜电容器市场，现已经得到多个用户试验认定并批量销售。

图表 159: 2019 年全球薄膜电容市场份额



资料来源: 头豹研究院, 国盛证券研究所

3.3 重点标的跟踪

3.3.1 三环集团: Q3 业绩环比正增长，盈利能力表现不俗

21Q3 业绩续创新高，盈利能力表现不俗。公司 21Q3 实现收入 17.11 亿元，同增 55.75%，归母净利润 6.28 亿元，同增 40.8%，环比增长 6.6%，连续三季度创新高，

扣非净利 5.91 亿元，同增 41.49%，环比增长 5.6%。盈利能力方面，前三季度整体表现优异，毛利率 51.54%，净利率维持在 37%以上，单三季度受 MLCC 价格短期结构性调整、原材料涨价等因素影响，毛利率为 48.61%环比下滑，但良好的成本费用管控能力助力公司依旧保持较好盈利水平，单三季度净利率达 36.76%，环比下降仅 0.89pct。

受益行业景气及产能扩充，主业经营稳健。受益 5G 技术加速普及、汽车电子&智能制造产业不断扩大与国产替代进程不断深化驱动，上半年主业稳健经营。1) 陶瓷基片：下游扩产步履不停，行业景气度仍较好，公司产能有望同步扩充增厚业绩。2) PKG：IOT 及汽车电子持续提振需求，公司产品打破垄断加速进口替代，市场地位持续抬升，远期 SAW 封装基座有望打开新增长空间。3) MLCC：公司加速产品研发、市场拓展和产能扩充，目前 0201 已有生产，01005 积极在研、量产可期。4) 陶瓷插芯：公司占全球份额约 70%-75%，供给端洗牌结束，需求端受益 5G 及数据中心、物联网和海外光纤入户等建设回暖，产能利用率逐步回升，传统主业企稳。

定增日前已获批复，扩产聚焦高端有序推进，为长期发展奠基。公司于 2021 年 8 月公告对定增方案进行调整，聚焦高容 MLCC，10 月 20 日公司公告定增申请获证监会注册批复，产能扩充及产品高端化再添强心剂。原月产 200 亿只 MLCC 扩产项目进展顺利，预计定增项目落地将再新增月产 250 亿只，达产后产能有望翻倍，有望充分享受行业红利，中长期成长空间打开。

持续加大投入，巩固“材料+设备”核心竞争优势。公司近年来持续加大投入，前三季度研发投入 2.41 亿元，同比+45%，单三季度研发强度增至 5.5%。公司近年来持续加大投入，不断巩固材料生产与设备自制优势，夯实成本护城河、增强产品竞争力，盈利能力及市场份额有望同步持续提升。

风险提示：原材料价格波动风险、下游需求不及预期的风险、客户开拓不及预期的风险。。

3.3.2 重点跟踪之洁美科技：股权激励+战略合作框架协议，新业务发展再添强心剂

基膜设备进入试生产阶段，与三星电机股份公司签署战略合作框架协议，离型膜业务突破可期。离型膜业务公司产品现已覆盖主要的台系客户和大陆客户，我们认为中高端离型膜突破的关键在于基膜自产和核心客户的拓展和放量。基膜方面：目前公司离型膜基膜生产项目正加快推进，11 月开始基膜设备陆续进入单机测试、联机测试、带料测试及试生产期；CPP 膜项目 9 月开始已经实现批量供货铝塑膜客户，并得到较好反馈。客户方面：公司具备纸质载带固有客户优势，基膜投产后有望实现客户端快速导入；公司与核心客户三星电机签署《战略合作框架协议》（下称《协议》），双方将在技术、研发、产品、服务、信息交流等方面广泛合作，同时三星电机将尽最大努力在同等条件下优先选用公司包括但不限于纸质载带、上下胶带、塑料载带和离型膜等产品和服务保障，我们认为《协议》将为公司各相关业务发展注入推进剂，其中离型膜等新业务开拓或将极大受益，实现收入、毛利率再上台阶。

下游扩产趋势不改，纸质载带产能扩充力度加大。公司原纸和模具自产构筑成本优势、客户深度绑定，纸质载带全球份额超 50%。产能方面，为匹配下游客户需求，公司拟将原纸扩产项目再升级：其一，原募投项目一期 2 万吨/年产线（2017 年已建成）将进行技改，新增后端深加工设备，预计改造后产能提升至 2.88 万吨/年；其二，项目二期新建一条高端电子专用原纸生产线，预期 2022 年 8 月投产；预计公司新建产能及技改项目完全达产后，总产能将达 12 万吨/年，将进一步扩大公司在纸质载带领域的规模优势，增强综合竞争力；同时胶带扩产亦同步推进，配套能力持续增强。

塑料载带供货半导体封测客户，业务发展势头良好。塑料载带高端出货量稳步提升，

产品毛利率保持稳定。原材料自给率将逐步提升；半导体封测领域客户进入供货阶段。后续随产能进一步扩充，新客户不断开拓，塑料载带规模与盈利能力将持续上行。

股权激励考核目标立足稳健发展，激励计划有望增强新业务发展动力。公司限制性股票激励计划业绩考核目标为：以 2019-2021 年三年净利润均值为业绩基数，2022-2024 年净利润增长率分别为 98%、157%和 234%；另外对于业务团队层面，结合各业务团队的特性、未来发展规划等经营实际，也给予业绩考核目标设定。激励对象中，副总经理孙赫民先生获授限制性股票数量 40 万股，占拟授予限制性股票总数的 11.93%，孙赫民先生为公司离型膜用 BOPET 膜项目及离型膜项目负责人。此次股权激励预计将能充分调动公司相关员工积极性，推动各业务尤其是离型膜新业务的长期发展。

风险提示：下游需求不及预期。

3.3.3 重点跟踪之风华高科：扩产推进顺利，聚焦主业弹性可期

聚焦主业，强化产销协同，扩产项目加速推进。公司紧抓 5G 建设及国产化机遇，逆势扩产，新增月产 56 亿只片容技改扩产项目于 20Q4 起逐步贡献业绩；新增月产 450 亿只祥和工业园高端电容基地项目（投资 75 亿元）一期设计产能 50 亿只/月，目前已达产，二三期将按项目可研规划加快推进；新增月产 280 亿只片式电阻器项目产能释放已超过 50%。

持续加大研发投入及人才引进力度。21Q3 研发费用 0.75 亿元，同比增长 28%。公司优化激励机制，积极引入高端技术人才，2020 年研发人员数量同增 6.61%。基于转型汽车电子、通信及新能源等高端市场战略布局，我们预计公司未来将持续加大研发投入力度，加速推进高端产品及材料、设备技术突破，实现竞争力全面提升。

奈电正式出表，聚焦主业做大做强。公司通过公开挂牌的方式，引入广东世运电路做为战略投资者对子公司奈电（100%持股）实施增资扩股，增资完成后公司持有其股权比例降至 30%，同时公司放弃本次增资的优先认购权，奈电将不再并表。奈电主营 FPC，近两年盈利能力下滑，2020 年亏损 1.07 亿元。此举助力公司进一步聚焦容阻感主业，为长期发展保驾护航。

风险提示：下游需求不及预期、扩产不及预期、行业价格波动、投资者诉讼事项。

四、安防：经营表现超预期，AI 赋能打开蓝海市场

4.1 安防行业逐步回暖，2022 年增长更值得期待

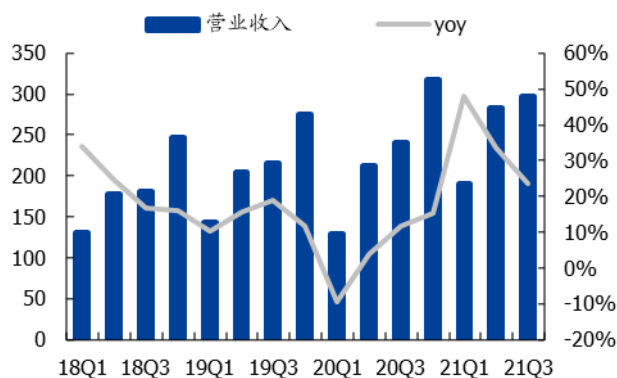
收入端逐季改善，经营业绩表现亮眼，行业明显修复。安防行业核心公司（海康威视、大华股份）2021Q3 营业收入 297 亿元，同比增长 23%；归母净利润 52.4 亿元，同比下滑 1%；整个行业而言，2020Q1/Q2 受疫情和实体清单影响，收入端大幅受压制，同期受益于红外产品放量利润率大幅提高。随着国内疫情逐渐缓解，安防核心公司营业收入逐季改善，2021 年以来季度营收维持较高增速，2021Q3 利润端略下滑主要系 2020 年同期大华股份股权转让一次性收益较高所致，2021Q3 安防核心公司合计扣非归母净利润增长达到 29%。2021 年中国财政政策相比于 2019/2020 年较为保守，为 2022 年留下潜在增长空间。

图表 160：安防核心公司（海康威视、大华股份）营业收入及归母净利润（亿元）

	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	21Q2	21Q3
营业收入	129.30	211.79	240.78	317.82	191.03	283.04	297.07
yoy	-10%	4%	12%	15%	48%	34%	23%
归母净利润	18.14	41.79	52.71	60.24	25.17	56.08	52.40
yoy	-2%	16%	18%	6%	39%	34%	-1%

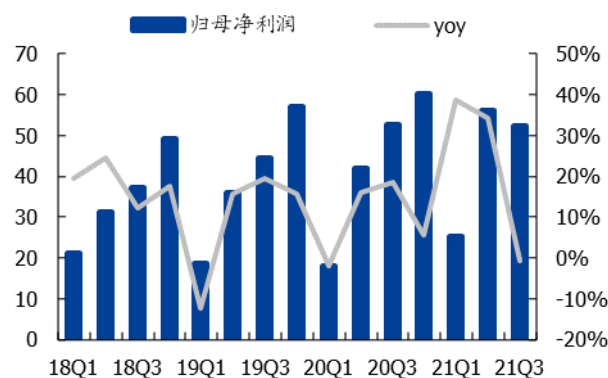
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 161：安防核心公司营收（亿元）



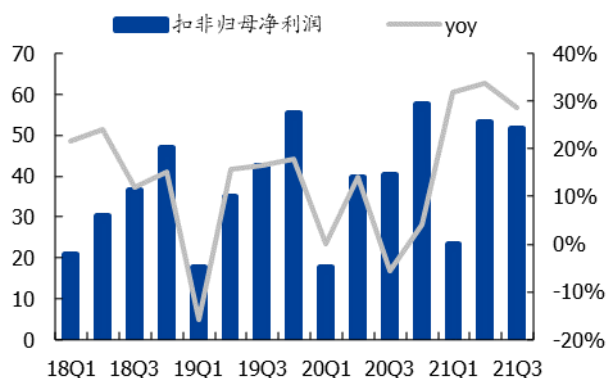
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 162：安防核心公司归母净利润（亿元）



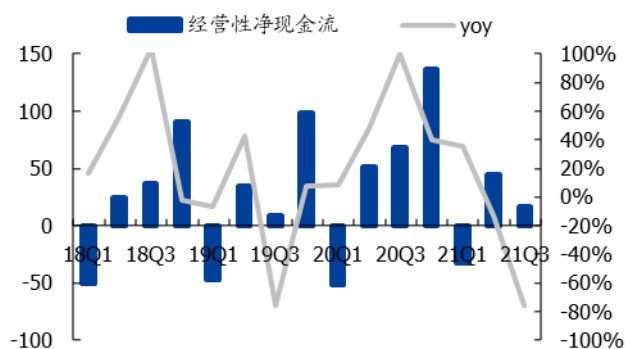
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 163: 安防核心公司扣非归母净利润 (亿元)



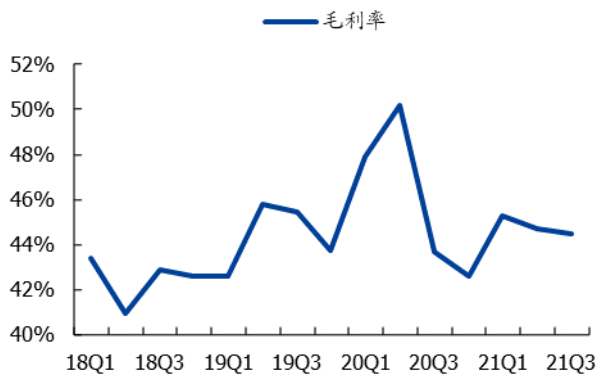
资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 164: 安防核心公司经营性净现金流 (亿元)



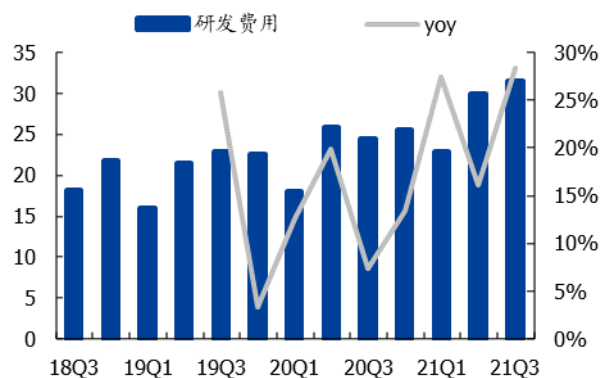
资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 165: 安防核心公司毛利率



资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 166: 安防核心公司研发费用 (亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

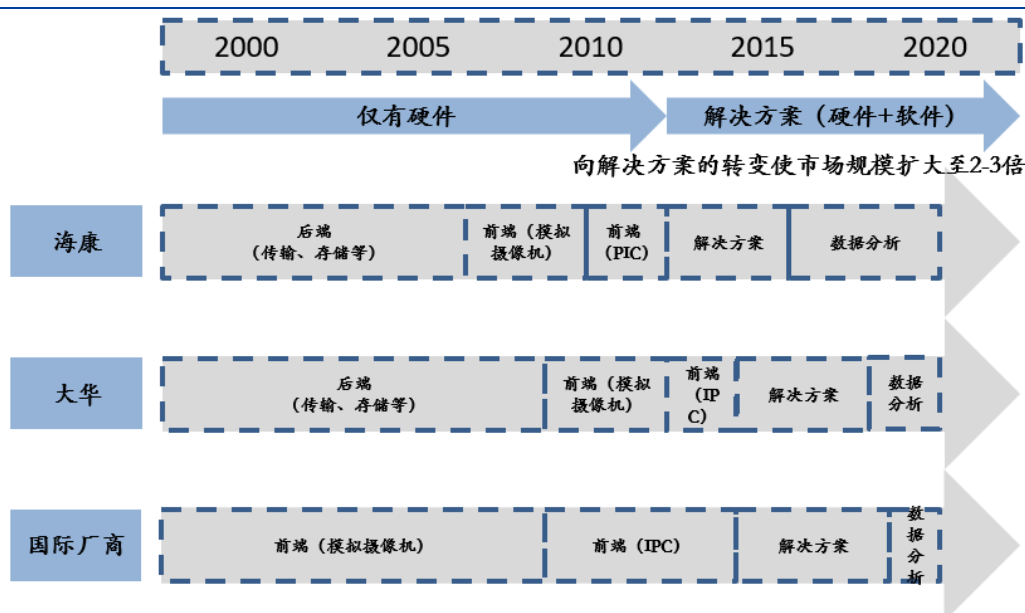
4.2 安防景气有望继续提升, 数据分析开启蓝海市场

2008~2017 年黄金年代。安防龙头 (海康、大华) 在 2008~2017 年十年复合增速高达 40%，增长核心来自于中国大陆 GDP 增速高、城镇化率提升、行业持续升级、龙头厂商份额提升四重逻辑。

2018~2020 年是低谷阶段, 行业增速降台阶。2017 年财政大年, 安防行业“高光时刻”; 2018 年安防增速降台阶、贸易纷争加剧; 2019 年安防龙头企业被纳入实体清单; 2020 年受疫情影响冲击行业需求。

展望 2022, 行业景气有望进一步提高。传统主业 (主要体现在 PBG、SMBG) 受益于顺周期修复, 新业务 (数据分析, 主要体现在 EBG) 抗周期属性渐显。随着数字化升级, EBG 占比持续提升, 成为安防公司长期成长的重要驱动。安防龙头其他创新业务也处于快速放量阶段, 带来新的增量。2020H1 受疫情影响, 2020Q4, PBG、SMBG 开始显著修复, 2021 年核心公司收入增速显著回升, 考虑 2021 年财政支出较为保守, 2022 年有望市场景气有望继续提升。

图表 167: 海康威视、大华股份等安防厂商发展历程



资料来源: 海康威视年报、大华股份年报、国盛证券研究所

传统行业向数字化升级，全球科技周期向上共振，智慧视频物联领域产生海量数据。人工智能率先将在智慧视频物联领域落地，未来大数据、云计算、边缘计算打开行业天花板。视频监控作为 AI 感知的入口端和海量数据的分析源，智慧视频龙头大华股份保持战略定力，在行业转型期把握前端的智慧感知能力和大数据的建模能力，打开智慧物联海量空间。

三轮升级下，从产品、到解决方案、到人工智能，“软件”行业属性不断加强。安防行业从产品、工程向方案转型的过程中，依附于视频监控设备的平台、应用等软件价值逐渐凸显。安防龙头凭借整体架构设计能力和平台应用开发的软实力，针对场景定制化，深度服务客户。安防行业已经从硬件行业向软硬结合转变，人工智能化将进一步强化安防行业“软件”的属性。

4.3 重点标的跟踪

4.3.1 海康威视：扣非利润符合预期，AI 赋能有望带来价值重估

2021 年前三季度实现营业收入 556.29 亿元，YoY 32.38%，实现归母净利润 109.66 亿元，YoY 29.94%，实现扣非后归母净利润 106.94 亿元，YoY 33.01%。

扣非归母净利润符合市场预期，淡化短期非经常性因素扰动，未来收入端更需要关注收入结构。2021 年单 Q3 约 25% 的扣非归母净利润增速符合市场预期，归母净利润增速一定程度上受到单 Q3 政府补助较少、5000 万元河南灾情捐赠以及所得税费用确认时间差异（2020 年在三季度，2021 年在二季度）的扰动。另外，2021 单 Q3 收入同比增长 22.41%，我们认为这一增速的环比下行主要源于 2020 年下半年的基数效应，未来在关注公司表现收入增速的同时，更需要关注收入结构变化，我们认为 EBG 和创新业务的占比提升将是长期方向。前三季度少数股东损益约 5.3 亿元，2020 年全年约 2.9 亿元，显示了当前创新业务非常强劲的发展势头（2021H1 创新业务收入占比约为 16.45%）。

毛利率保持稳健，高库存策略提升长期确定性，实际经营性净现金流表现优秀，展现强大的内部管理和产业链议价能力。公司 2021 年 Q3 毛利率为 46.4%，相比 2020 年单 Q3 的 44.9% 小幅提升，考虑到 2020 年 Q2 疫情逐步平稳之后红外测温产品收入占比的下降，这一毛利率更具有可比性。2021Q3 期末，公司存货达到 190.53 亿元，同比大增约 79 亿元，存货周转天数小幅提升至 138 天，基本与 2020 年同期持平，高库存策略在当前供应链背景下提升了长期的确定性（同时按照会计准则的存货资产减值损失会牺牲当前利润表）。在存货大幅增加的情况下，2021 前三季度公司依然实现经营性净现金流 39.32 亿元，合同负债刷新历史新高达到 26.12 亿元，收现比例维持 103.91% 的高位。此外，公司前三季度应收账款周转天数约为 117 天，应收账款周转率 2.3 倍，全年同期分别为 143 天和 1.89，改善非常明显。总的来看，前述几个核心经营指标均展现了公司在供应链紧张、原材料涨价的大环境下强大的产业链议价能力，也体现了经营层的长期视角理念。

股权激励维持收入 15% CAGR 和 20% ROE 要求，为长期稳健增长保驾护航，“脱钩”安防，估值体系有望稳步上行。2021 年 10 月 7 日，公司发布了新一期股权激励，覆盖 23.36% 的员工人数，通过长达五年的完整解锁周期绑定核心人才，本次限制性股票激励计划的条件基本与公司 2018 年限制性股票激励计划的大体一致（CAGR 从 20% 调为 15%），也显示出公司管理层在长期发展中所秉持的一致的稳健风格。随着公司沿着光谱的波长通过多维感知技术拓展产品组合，我们认为创新业务有望再造一个海康，同时和 EBG 业务的持续深入将持续带来公司和传统安防硬件公司的市场刻板印象和估值体系的全面“脱钩”。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

4.3.2 大华股份：经营业绩超预期，坚定推进智慧物联战略

公司 2021Q1~Q3 营业收入合计 214.85 亿元，同比增长 33%；归母净利润 23.99 亿元，同比下滑 15%；扣非归母净利润 21.38 亿元，同比增长 23%。其中，公司 21Q3 单季度营业收入 79.80 亿元，同比增长 26%；归母净利润 7.56 亿元，同比下滑 48%，主要是 2020 年同期股权转让一次性收益较高；扣非归母净利润 6.98 亿元，同比增长 57%。公司报告期末存货 83 亿元，比 2020 年同期提升约 32 亿元，环比提升约 10 亿，反映公司更积极的备货备料。

营收体量扩大，经营性实际表现更优秀。公司 2021Q3 营业收入 79.80 亿元，同比增长 26%。毛利率为 39%，同比下滑 0.92pct，环比下滑 2.61pct，毛利额同比增加 5.80 亿元。由于 2020 年同期汇率波动影响，2021Q3 公司汇兑损失减少、利息收入增加，财务费用率同比下降 2.94pct，财务费用同比少 1.82 亿元。投资收益的亏损额环比继续收敛。零跑的实际股权价值可观。2021 年 9 月零跑交付新车 4095 辆，同比增长 432%，单季度订单环比增长 15%。考虑 2021 年投资收益的负贡献、汇兑的影响以及更高比重的信用减值，公司实际经营业绩表现更优秀。

公司始终定位坚持以视频为核心的智慧物联解决方案提供商和运营商服务的战略。公司在 10 月份发布“Dahua Think# 云联万物 数智未来”战略，持续聚焦城市、企业两大业务战略，坚定 AIoT、物联数智平台两大技术战略，并发布了人工智能平台（巨灵）、城市平台 2.0、企业平台 3.0、睿智 5 系列 AIoT 产品集群。

AI 数字化升级拉动规模产业化的行业智能，数据分析有望迎来临界点。AI 物联网时代，数据分析将拥有广阔的蓝海市场，大华股份的竞争力将有增无减。大华股份拥有行业第一梯队的硬件、软件、云布局能力，积累多年场景应用，具备 AI 流水线生产+定制化服务能力。公司持续加强对人工智能、云计算与大数据等核心技术的投入和软件能力建设。报告期内，公司研发费用 9.58 亿元，占营收 12%，同比增长 24%。我们认为市场对于

大华在 AIoT 领域的业务经营、布局实力、应用覆盖存在预期差，具有较高估值修复空间。

我们预计视频物联智能化推进，应用场景逐步延展，市场空间不断扩大，公司产品结构升级，盈利能力将有望进一步提升。大华作为视频领域 AIoT 的领军厂商之一，开拓蓝海市场。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

五、面板：长期格局优化，核心龙头竞争力提高

5.1 盈利能力周期性有望显著减弱

面板厂格局优化，盈利能力周期性有望减弱。面板核心公司（京东方、TCL 科技）在 2021Q3 合计营业收入 1027 亿元，同比增长 70%；其中仅考虑京东方和华星光电 2021Q3 合计营业收入 818 亿元，同比增长 52%（与前者差异主要多并表中环股份）。面板企业整体收入、利润快速增长，虽然有少量并表因素（原中电熊猫、三星苏州），但主要还是短期的产能释放与价格修复，长期的扩产尾声与格局优化。行业龙头厂商整体竞争力不断提升，其规模效应、盈利中枢有望提高。即使短期 TV 面板价格扰动，面板核心公司的盈利中枢底部也将远高于历史，报表盈利的周期性有望减弱，并且经营性现金流、自由现金流等指标有望大幅优化。

图表 168：面板核心公司（京东方、TCL 科技）营业收入及归母净利润（亿元）

	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	20Q2	21Q3
营业收入	396.69	506.17	602.35	686.49	818.29	998.29	1026.62
yoy	-29%	18%	32%	48%	106%	97%	70%
归母净利润	9.75	13.69	21.57	49.23	75.86	119.60	95.71
yoy	-47%	-29%	223%	4508%	678%	774%	344%

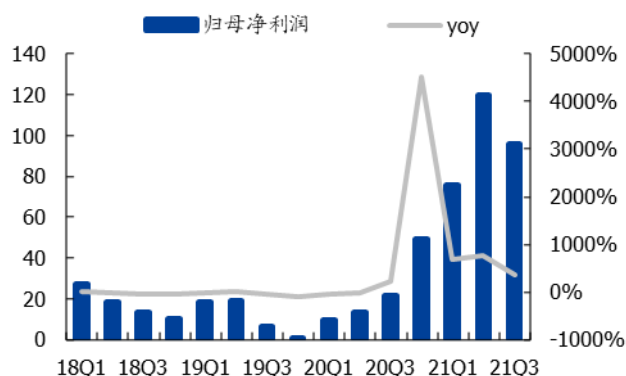
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 169：面板核心公司营收（亿元）



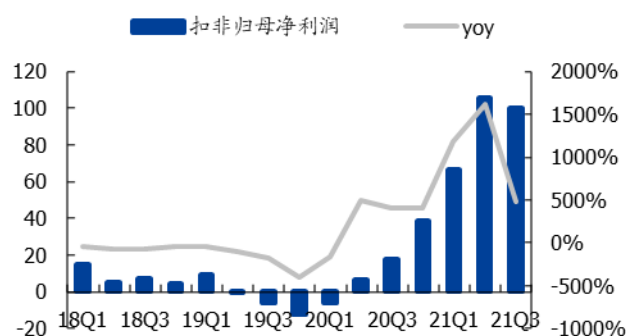
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 170：面板核心公司归母净利润（亿元）



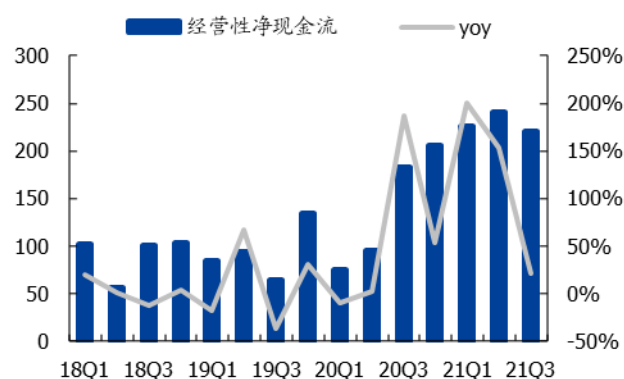
资料来源：wind、国盛证券研究所

图表 171: 面板核心公司扣非归母净利润 (亿元)



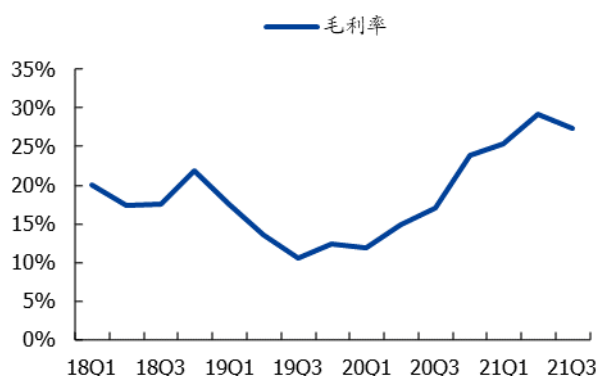
资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 172: 面板核心公司经营净现金流 (亿元)



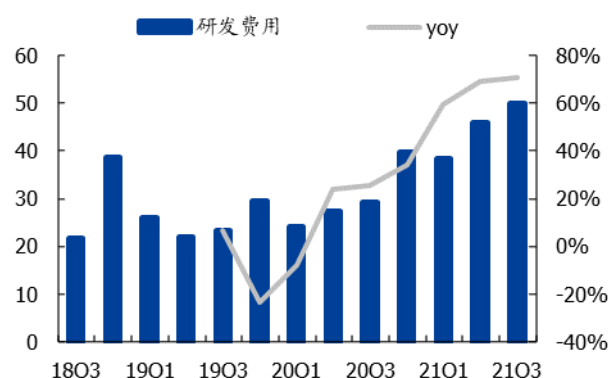
资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 173: 面板核心公司毛利率



资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 174: 面板核心公司研发费用 (亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

5.2 长期产能增量有限, 2022 年行业有望回暖

未来几年面板行业增量产能有限。京东方、TCL 华星光电和惠科在经过几次收购和产能扩张后, 将在 2023 年拥有全球产能的 52%。这意味着中国大陆的面板制造商将以巨大的谈判能力和对供应的影响力主导平板显示行业。全球 TFT LCD 产能将从 2021 年的 3.39 亿平方米增长到 3.754 亿平方米。京东方将成为第一个拥有超过 1 亿平方米年产能的面板制造商。大陆厂商京东方、TCL 科技均有意减缓 LCD 产能扩张。从 2023 年起, 韩厂 LGD 和 Samsung 产能影响会迅速减小, 逐步退出该行业。京东方、TCL 华星光电和惠科在经过几次收购和产能扩张后, 将在 2023 年拥有全球产能的 52%, 长期来看大陆将具有该产业较强话语权。产能扩张减缓, 行业格局优化, 龙头厂商竞争优势加强, 长期有望具备较强的竞争力和盈利中枢。

图表 175: 全球 TFT LCD 产能 (百万平方米)

Manufacturer	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
AUO	35.3	35.4	35.4	35.4	32.7	29.4	28.3
BOE	76.3	86.6	92.5	99.8	109.8	109.8	109.8
CEC Panda	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
TCL China Star	42.5	46.9	54.9	63.1	68.3	68.3	68.3
China Top Optical	0.0	0.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CHOT	9.5	11.4	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
Foxconn	1.7	1.7	1.7	1.3	0.0	0.0	0.0
Giant Plus	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
HannStar	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
HKC Display	16.6	29.4	40.5	41.1	41.1	41.1	41.1
InfoVision	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Innolux Corp.	38.8	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9
JDI	2.5	2.5	2.5	2.1	2.0	2.0	2.0
Kyocera	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Laibao	0.0	0.0	0.0	1.0	4.3	5.3	5.3
LG Display	35.4	39.9	38.8	20.8	20.5	20.5	20.5
Mantix	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Mitsubishi	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Ortus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Panasonic LCD	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Samsung Display	23.2	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sharp	16.5	23.6	24.8	27.0	27.9	27.9	27.9
Tai Jia Optoelectronics	0.0	0.0	1.2	4.0	4.0	4.0	4.0
Tianma	4.2	4.2	4.2	3.9	3.9	3.9	3.9
Truly	1.6	2.7	3.3	3.1	3.1	3.1	3.1
Grand total	313.7	339.0	367.2	363.7	378.8	376.5	375.4

资料来源: omdia、国盛证券研究所

图表 176: 全球 TFT LCD 产能比例

Manufacturer	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
BOE	24.3%	25.5%	25.2%	27.4%	29.0%	29.2%	29.3%
TCL China Star	13.6%	13.8%	15.0%	17.3%	18.0%	18.2%	18.2%
HKC Display	5.3%	8.7%	11.0%	11.3%	10.8%	10.9%	10.9%
LG Display	11.3%	11.8%	10.6%	5.7%	5.4%	5.4%	5.5%
Innolux	12.4%	11.5%	10.6%	10.7%	10.3%	10.3%	10.4%
AUO	11.2%	10.5%	9.6%	9.7%	8.6%	7.8%	7.5%
Sharp	5.2%	7.0%	6.8%	7.4%	7.4%	7.4%	7.4%
Samsung Display	7.4%	1.8%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
CHOT	3.0%	3.4%	3.5%	3.5%	3.3%	3.4%	3.4%
Tianma	1.3%	1.2%	1.1%	1.1%	1.0%	1.0%	1.0%
Laibao	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	1.1%	1.4%	1.4%
Tai Jia Optoelectronics	0.0%	0.0%	0.3%	1.1%	1.0%	1.1%	1.1%
HannStar	0.8%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%
JDI	0.8%	0.8%	0.7%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%
Others	3.4%	3.5%	3.4%	3.2%	2.7%	2.8%	2.8%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

资料来源: omdia、国盛证券研究所

长周期看，未来 2~3 年整体供给偏紧。拆分大尺寸市场领域供给，考虑 yield 影响，预计 2023~2024 年新增有效产能较为有限。根据京东方及 Omdia 数据，判断出货量 CAGR 约 7%，出货面积 CAGR 约 5%，因此在 2023~2024 年 Glut Level 会再度低于 10%，并出现紧缺，不排除届时产业逻辑下有可能催生新产线投建的需求。

预计 2022Q1 面板价格见底，并逐渐进入世界杯旺季备货需求，价格开始反弹。同时随着航运缓解、元器件瓶颈缓解，面板需求将恢复。面板行业盈利能力将在 2022Q1~2022Q2 之间见底，后续有望迎来回升。同时，尽管 TV 面板价格波动剧烈，重回低谷，根据 Witsview，Monitor 面板价格在 2021 年全年仍有 15~40% 涨幅、Notebook 面板价格在 2021 年全年仍有 20~45% 涨幅。因此具备较高 IT 占比的面板厂将展现出较强盈利韧性，业绩表现的周期性将远弱于 TV 面板价格的波动。

图表 177: 32 寸 TV 面板价格 (美元)



资料来源: witsview、国盛证券研究所

大陆核心面板公司具有诸多竞争优势, 有助大陆公司在行业波动中持续提高份额、获得超越行业的盈利能力。

产线优势: 大陆产能爆发集可以分为两波, (1) 第一波: 2011~2015 年, 京东方和华星光电的 8.5 代释放为主; (2) 第二波: 2018~2021, 京东方和华星光电的 10.5 代、CEC 和惠科的 8.5 代释放。8.5 代、10.5 代线相对于早期产线有其后发优势, 体现在更高切割效率、更低单位面积成本。

资本优势: 典型的 8.5 代线投资需求超过 200 亿元, 典型 10.5 代线投资需求超过 400 亿元, 资本壁垒高。2013 年大陆进入扩产期之后, 京东方资产负债率一路上扬至 2018 年的 60%, 同期群创、友达一路向下分别至 36%、49%。大陆公司不仅是股权、债权融资渠道丰富, 并且在项目层面获得地方政府、战略投资者的资金支持, 得以快速扩产、起量。

成本优势: 大陆面板厂毛利率、EBITDA 率高于海外同行, 体现了上游材料成本国产化、劳动力成本、资金成本、生产效率等多方面原因。并且, 未来随着大陆厂商折旧期逐步退出, 毛利率优势还有机会进一步扩大, 目前折旧摊销占比京东方 15~17%, 华星光电 17~20%, 同期台企仅有 13~15%。

综上所述, 大陆厂商新世代产线优势, 同时这些产线资本壁垒较高, 并且大陆厂商具备成本优势, 因此在扩张期逆势超越, 在价格波动时能获得比海外友商更好的盈利。因此 2018~2020 年大陆最后一波扩产期中, 面板价格持续下行期, 仅有京东方、TCL 科技等大陆厂商持续保持盈利, 海外厂商 (友达、群创、LGD 等) 普遍连续 6~7 季度亏损。2020Q2~2021Q3 这一轮价格上行期中, 大陆厂商承担更多新厂转固、OLED 投入、并购整合费用, 实际 LCD 盈利能力更强 (京东方单独披露部分成熟 LCD 产线 2021H1 净利率 28~32%)。同样, 当 2021Q4 TV 面板价格重返底部, 国内厂商受益于产品结构优化、新产能竞争力、OLED 业务潜力等, 也将具备相对优势。

图表 178: 部分面板厂季度利润率

	Q1 2019	Q2 2019	Q3 2019	Q4 2019	Q1 2020	Q2 2020	Q3 2020	Q4 2020	Q1 2021	Q2 2021	Q3 2021
友达	0%	3%	0%	-2%	-1%	3%	11%	17%	22%	29%	28%
群创	1%	4%	2%	-2%	-2%	3%	9%	20%	26%	33%	29%
LGD	11%	9%	5%	7%	6%	2%	13%	19%	18%	21%	18%
京东方	18%	16%	12%	16%	14%	17%	19%	28%	28%	34%	34%
深天马	14%	17%	17%	19%	17%	21%	17%	23%	17%	19%	19%
	Q1 2019	Q2 2019	Q3 2019	Q4 2019	Q1 2020	Q2 2020	Q3 2020	Q4 2020	Q1 2021	Q2 2021	Q3 2021
友达	-8%	-5%	-8%	-11%	-10%	-5%	4%	10%	14%	21%	21%
群创	-8%	-5%	-8%	-11%	-12%	-5%	2%	13%	18%	26%	20%
LGD	-2%	-7%	-8%	-7%	-8%	-10%	2%	9%	8%	10%	7%
京东方	7%	4%	-2%	1%	2%	3%	6%	11%	16%	22%	20%
深天马	7%	8%	7%	3%	8%	10%	8%	7%	8%	11%	4%
三星DP	9%	-5%	13%	3%	-4%	4%	6%	18%	5%	19%	17%
夏普DP	5%	3%	3%	0%	3%	4%	4%	1%	2%	2%	3%

资料来源: 彭博、国盛证券研究所

本轮周期最大的特点在于产能扩张尾声，区域竞争尾声，二线面板厂商去化，行业格局大幅优化，周期性有望减弱。大周期明确向上，供不应求确定性强。从库存周期、产能周期、技术周期去分析面板行业，强调两个尾声（产能扩张尾声、区域竞争尾声）、一个定局（行业格局优化）。不管从周期的本源（价格的波动率、产值的弹性），还是从成长的方向（OLED/Mini LED），我们持续看好面板行业赛道的周期性减弱、科技成长属性加成的拐点。当前 TV 面板价格重返底部，2022 年有望回暖；国内核心面板公司竞争力大幅提高，盈利能力周期性有望显著减弱。

京东方作为行业龙头，竞争力强，提升空间大。京东方是 LCD 全球市占率第一，OLED 全球市占率前三。京东方 LCD 主力产线是 6 条 8.5 代（B4、B5、B8、B10，收购熊猫两条线 B18、B19）和两条 10.5 代（B9、B17），OLED 主力产线 3 条 6 代线（B7、B11，重庆 B12 在建）。公司收入结构中 IT 占比较高，在 TV 面板价格波动过程中，IT 面板仍具有较高盈利能力。

OLED 业务规模效应拐点将逐步出现，随着出货量提升有望大幅减亏乃至扭亏。公司小尺寸 OLED 全球第二，具备全球竞争力，国内技术领先，并且打入国际知名品牌供应链。随着 OLED 业务规模不断提升，有望大幅减亏/扭亏，未来逐步形成贡献。

京东方面板龙头地位加强，柔性 AMOLED 逐渐起量。京东方在面板行业的地位长期崛起趋势不变，AMOLED 有望逐渐贡献盈利，竞争力优势明显，在全球显示产业话语权与日俱增。随着 Capex 尾声与行业竞争尾声，公司盈利能力有望修复，同时 FCF 大幅提升。除了行业因素之外，公司竞争力较强，有望超越行业增长，并且公司内部还有较多提升空间：少数股权回购、OLED 减亏、折旧减少、B18/19 利润率上升。

TCL 科技主业显示、光伏及半导体贡献稳健业绩，2022 年有望回升。TCL 科技上市公司合并报表包括三大主体（a）半导体显示 华星光电，全球第二大 LCD 厂，拥有 4 条 8.5 代（T1、T2、并购三星苏州线，在建广州 T9 线）、2 条 10.5 代（T6、T7）、2 条 6 代（T4 为 OLED 线）；（b）半导体光伏及材料 中环股份，国内第二大光伏硅片厂；（c）产业金融，包括一级项目（商汤、集成北方、寒武纪等）和二级市场（上海银行等）。其中 TCL 华星 2021Q3 单季度营收 250 亿元，净利率 12%。大尺寸大部分应用于 TV，受价格波动影响大；小尺寸领域涵盖 T4 OLED 产线，整体持续亏损。短期受 TV 面板价格下探，净利率回落；2022 年有望逐步回升。

TCL 科技产业投资布局规模较大，且仍具有增值潜力。TCL 创投持有产业协同宁德时代、商汤科技、寒武纪、无锡帝科、集创北方、翰昕微电子等。集团直投：上海银行、七一二；布局产业链，收购中环电子、投资 JOLED、与三安成立联合实验室等。按 12 月底的静态持股市值的角度来看，持有上海银行市值、持有中环股份市值、持有七一二市值

等合计超过 400 亿，并且还有诸多一级项目具有增值潜力。

5.3 重点标的跟踪

5.3.1 京东方：规模快速增长，保持较强盈利能力

公司三季报单季度营业收入 **560 亿元**，同比增长 **47%**；归母净利润 **72.5 亿元**，同比增长 **441%**。单季度毛利率 **33.55%**，净利率 **16.24%**。随着新项目产能释放、并购整合，公司规模进一步扩张。尽管 TV 面板价格环比下跌，公司通过优秀产品组合和效率提升，仍保持较强盈利能力。公司前三季度经营净现金流分别为 145/182/120 亿元，资本开支分别为 129/98/61 亿元，随着面板龙头厂商竞争力提升、盈利修复以及资本开支进入尾声，公司自由现金流有望大幅提升。

持续加大研发投入，布局新型显示技术。公司前三季度研发费用 81.5 亿元，其中单三季度研发费用 31.5 亿元，同比增长 57%。其他费用方面，公司 2021Q3 单季度销售费用 11.2 亿，同比增长 9.5%；管理费用 23.5 亿，同比增长 10%；财务费用 9.8 亿，同比增长 35%。伴随着 Mini LED、柔性 AMOLED 等新型显示技术创新，技术壁垒、资本壁垒将进一步增加。

行业并购整合，回购激励员工，乐观展望公司发展前景。公司定增加码 OLED 业务并收购武汉京东方少数股东股权，将增厚公司盈利水平。收购熊猫相关产线，加速产业集中，提升竞争力。基于对公司前景和价值的认可，公司拟回购股份用于实施股权激励计划，计划回购金额不超过 30 亿元。

京东方面板龙头地位加强，柔性 AMOLED 逐渐起量。京东方在面板行业的地位长期崛起趋势不变，AMOLED 有望逐渐贡献盈利，竞争力优势明显，在全球显示产业话语权与日俱增。随着 Capex 尾声与行业竞争尾声，公司盈利能力有望修复，同时 FCF 大幅提升。

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

5.3.2 TCL 科技：业绩保持高增长，持续提升运营效率

公司 2021Q3 实现营业收入 **467 亿元**，同比增长 **140%**；实现归母净利润 **23 亿元**，同比增长 **184%**；实现扣非归母净利润 **31 亿元**，同比增长 **351%**。公司因为处置花样年地产股权产生一次性财务影响，产生部分非经常性损益，单季度非流动资产处置受益达-7.9 亿元，产业金融和投资业务板块其他业务经营状况良好。

大尺寸面板持续扩大规模优势，中小尺寸仍受研发、折旧影响。2021Q3 大尺寸单季度贡献利润 38 亿元，中小尺寸贡献-4.3 亿元。公司半导体显示业务 2021Q3 单季度收入 258 亿元，同比增长 100%；净利润 31 亿元，净利润率 12%。大尺寸业务，单季度出货面积 1023 万平米，环比提升 13%；单季度大尺寸均价预估为 1558 元/平米，环比下降 13%。中小尺寸业务，单季度出货量 2471 万片，环比提升 7%；单季度中小尺寸均价预估 256 元/片，环比提升 11%。TV 面板价格 2021Q3 以来快速下行，近期跌幅逐渐收敛，随着运输拥堵缓解、促销旺季即将到来，价格进一步大幅下行空间有限。

半导体显示持续优化产线、产品、客户结构，保持领先的运营效率。大尺寸领域，公司 t1、t2 和 t6 工厂保持满销满产，t7 工厂按计划爬坡，t10 于二季度开始并表，并于 9 月份收购剩余 30% 股权。公司持续推进高端化战略，提质增效，不断优化产线和产品结构，保持效率效益优势。小尺寸领域，t3 产线 LTPS 手机面板出货量维持全球第四，

非手机产品占比提升至 30%，产品和客户结构不断优化。T4 产线完成二、三期产能建设，持续提升产品技术能力，并逐步改善经营效益。同时，TCL 华星聚焦中尺寸业务战略，积极导入头部客户，建立业务增长新驱动。

光伏领域进入长期高速发展阶段，半导体材料行业景气高涨。中环半导体 2021Q3 营业收入 114 亿元，净利润 13.9 亿元。光伏领域，报告期末公司单晶总产能提升至 73.5GW，其中 G12 产能占比约 59%，公司 G12 硅片市场渗透率由年初 6% 提升至报告期末的 20%。半导体材料领域，公司报告期末已形成月产能 8 英寸 65 万片，12 英寸 10 万片，预计 2021 年底可实现月产能 8 英寸 75 万片，12 英寸 17 万片的既定目标。

横跨半导体显示、光伏及材料领域，持续优化产业结构，聚焦两大核心产业全球领先战略。公司半导体显示产业具备规模、技术、效率优势，同时公司不断优化产线和产品结构，进一步提升竞争力。半导体光伏随着技术、管理提升，公司盈利能力持续提升；半导体材料领域产销大幅增长，快速爬坡，持续推进国产替代

风险提示：下游需求不及预期，国际形势的影响。

风险提示

下游需求不及预期风险：2022 半导体总体增速较 2021 放缓，若下游市场的增速不及预期，供应链公司的经营业绩将受到不利影响。

中美科技摩擦风险：若中美科技摩擦进一步恶化，将对下游市场造成较大影响，从而对供应链公司造成不利影响。

疫情影响供应链风险：展望 2022 年仍存在疫情影响开工，造成工厂停运、运输成本上升，扩产不及预期等风险。

供应链持续紧张风险：在本轮供不应求高景气中，仍有部分半导体零部件、器件等产能扩张有限，或产能落地仍需时间，故部分产品供给紧张且需求依然十分旺盛。存在部分供应链部分环节依然有供给不足风险。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。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，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区平安里西大街 26 号楼 3 层
 邮编：100032
 传真：010-57671718
 邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道 1115 号北京银行大厦
 邮编：330038
 传真：0791-86281485
 邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路 868 号保利 One56 1 号楼 10 层
 邮编：200120
 电话：021-38934111
 邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路 100 号鼎和大厦 24 楼
 邮编：518033
 邮箱：gsresearch@gszq.com