

# 电子行业深度报告

## 空间、发展、机遇共振，汽车电子与 VR 产业迎发展黄金期

增持（维持）

2022年09月08日

证券分析师 唐权喜

执业证书：S0600522070005

tangqx@dwzq.com.cn

证券分析师 鲍娴颖

执业证书：S0600521080008

baoxy@dwzq.com.cn

### 投资要点

- 我们认为，同时具备空间、发展、机遇三要素的电子产业具备极高投资价值，汽车电子与 VR 产业具备产业趋势确定、技术路径清晰、国产化明确三重优势，值得重点关注。
- 电动化/智能化/集成化驶入快车道，汽车电子成长空间广阔。汽车电动化、智能化、集成化趋势凸显，带动配套电子硬件需求增长。1) 电动化方面：电气安全需求带动车用连接器量价齐升，电力转换与控制需求拉升功率半导体用量与规格需求。2) 智能化方面：在高阶自动驾驶需求推动下，车载摄像头、激光雷达等传感器市场规模将迎来稳健增长。3) 集成化方面：车用嵌塑件引领汽车硬件系统集成，将伴随汽车集成化趋势持续拓展车内应用。下游需求持续叠加汽车电子供应链国产替代加速，本土汽车电子配套硬件厂商迎来发展黄金期。
- 消费电子关注 VR 高景气，下游创新拉动核心环节升级。VR 方面，软硬件迭代有望推动娱乐 VR 短期年出货量达 3000 万部以上，应用场景拓展及科技巨头生态布局促进 VR/AR 设备中期年度出货达大几千万量级，而长期元宇宙入口、多领域刚需的定位有望使每年出货量级突破数亿部；在此基础上核心光学及显示环节技术创新路径日趋明确，产业链布局力度加大。智能手机方面，iPhone 出货量稳定增长，龙头公司业绩坚挺，同时伴随未来潜望式摄像头等创新，产业链未来成长仍可期待。
- 被动元件与半导体行业景气持续，国产替代正当时。被动元件方面：MLCC 行业有望于 22Q4 开启新一轮周期复苏，能源结构转型背景下光伏装机量攀升，新基建对工控领域电容提出增量需求，给上游被动元件进一步打开增量空间；本土供应优势、供应链国产替代叠加行业领先厂商退出中低端产能，国内被动元件厂商迎来前所未有的成长机遇。半导体方面：各行业加速数字化转型叠加“东数西算”政策推动服务器行业高速增长，打开半导体需求空间，同时，信创政策的推进要求核心零部件自主可控，CPU、GPU 作为其中重要一环，国产替代需求加速提升。
- 投资建议与投资标的
  - 汽车电子领域，建议关注：功率半导体——扬杰科技、东微半导、斯达半导；汽车连接器——电连技术、意华股份、徕木股份；车载摄像头——联创电子、思特威；激光雷达激光器——炬光科技、长光华芯；光学元器件——蓝特光学、永新光学、舜宇光学科技；其他零部件——兴瑞科技、立讯精密。
  - 消费电子领域，建议关注：VR/AR 产业链——歌尔股份、三利谱、水晶光电；苹果产业链——立讯精密、东山精密、安洁科技；电子新材料——斯迪克、莱尔科技。
  - 被动元件领域，建议关注：MLCC 及片式电阻周期反转——风华高科、三环集团、洁美科技、博迁新材；电子电力相关被动元器件——江海股份、法拉电子。
  - 半导体领域，建议关注：海光信息、龙芯中科、澜起科技、纳思达。
- 风险提示：新能源汽车出货量不及预期，自动驾驶渗透不及预期，VR 出货量不及预期，中美贸易摩擦加剧，海内外疫情反复风险，假设条件变化影响测算结果

### 行业走势



### 相关研究

《VR 销量持续增长可期，核心技术发展方向清晰【勘误版】》

2022-08-26

《兴瑞科技：引领新能源车集成化，镶嵌件打开公司成长天花板》

2022-08-01

《江海股份：成本改善提升利润，平台型电容公司深度受益新能源需求旺盛》

2022-07-28

《联创电子：车载摄像头量价齐升，公司护城河不断加深》

2022-07-26

## 内容目录

<b>1. 三要素带来电子产业投资机会</b>	<b>6</b>
1.1. 空间、发展、机遇构成电子细分产业长期成长三要素	6
1.2. 重点关注汽车电子及 VR 等确定性产业趋势	6
<b>2. 电动化、智能化、集成化驶入快车道，汽车电子成长空间广阔</b>	<b>7</b>
2.1. 汽车电动化时代到来，配套硬件持续升级	8
2.2. 汽车智能化变革加速，传感器需求持续提升	15
2.3. 汽车集成化趋势确定，车用嵌塑件成长空间广阔	21
<b>3. 消费电子关注 VR 高景气，下游创新拉动核心环节升级</b>	<b>22</b>
3.1. VR 高景气持续，核心技术路径逐渐清晰	23
3.1.1. 多阶段因素决定 VR 设备未来高增长仍可期	23
3.1.2. 关键元件逐渐成熟，光学和显示决定设备体验	27
3.1.3. 硬件供应链生态渐完善，新兴玩家不断涌入	29
3.2. 传统领域关注 iPhone 结构性增量，产业链龙头优势明显	29
<b>4. 被动元器件：关注 MLCC 周期反转及电子电力元器件</b>	<b>31</b>
4.1. 被动元器件：电子工业的大米	31
4.2. MLCC 及片式电阻：降价去库存逐渐见底，静待新一轮周期向上	32
4.3. 电子电力元器件需求持续向上	34
4.3.1. 平价上网推动光伏市场需求增长	34
4.3.2. 新基建推动工控领域需求增长	36
<b>5. 半导体：服务器市场高增长，信创政策推进加速国产替代机遇</b>	<b>36</b>
5.1. 东数西算、数字经济推动服务器行业增长	37
5.2. 信创政策发展推动国产化需求	39
<b>6. 投资建议</b>	<b>40</b>
<b>7. 风险提示</b>	<b>40</b>

## 图表目录

图 1: 电子产业价值投资三要素.....	6
图 2: 汽车电子和 VR 确切匹配三要素.....	7
图 3: 汽车供应链加速重塑.....	8
图 4: 汽车三化趋势带来的配套硬件机遇.....	8
图 5: 消费电子龙头技术引领创新方向.....	8
图 6: 消费电子龙头营收高增长 (单位: 亿元).....	8
图 7: 全球新能源汽车销量预测 (单位: 万辆).....	9
图 8: 国内新能源乘用车销量预测 (单位: 万辆).....	9
图 9: 车内各种连接器的运用需求/位置.....	9
图 10: 车载连接器类别及单车价值量.....	9
图 11: 汽车换电连接器.....	10
图 12: 中国换电站数量预测及环比增速.....	10
图 13: 汽车电气平台高压化趋势.....	10
图 14: 中国高压连接器 (含换电连接器) 市场规模.....	10
图 15: 车载高频高速连接器分类.....	11
图 16: 汽车高频高速连接器分类应用位置.....	11
图 17: 智能化升级趋势下汽车传输速率要求提升.....	11
图 18: 全球汽车高频高速连接器市场规模高速增长.....	11
图 19: 2019 年汽车连接器市场份额.....	12
图 20: 国内汽车连接器厂商成长势头强劲.....	12
图 21: 新能源汽车功率半导体单车价值量显著提升.....	13
图 22: 全球新能源车用功率半导体市场规模预测.....	13
图 23: 2019 年全球功率半导体竞争格局.....	13
图 24: 2021 年全球车载功率半导体竞争格局.....	13
图 25: 中国各级别自动驾驶车型渗透率预测.....	16
图 26: 自动驾驶传感器用量趋势 (单位: 个).....	16
图 27: 激光雷达各模块技术路线.....	16
图 28: 激光雷达技术和价格趋势.....	17
图 29: 全球车载激光雷达市场规模及预测 (亿美元).....	17
图 30: ADAS 功能升级带动单车摄像头用量增加.....	18
图 31: 像素升级有效提升探测距离.....	19
图 32: 高像车载摄像头价格提升显著.....	19
图 33: 车载摄像头零部件示意图.....	21
图 34: 车载摄像头成本构成.....	21
图 35: 车用嵌塑件提高产品集成度.....	22
图 36: 嵌塑件在汽车电池及周边模块得到广泛应用.....	22
图 37: 新能源汽车系统集成化趋势.....	22
图 38: VR 头显价格呈现下降趋势.....	24
图 39: 头部品牌产品迭代拉动出货量增长 (单位: 万台).....	24
图 40: 苹果 MR 眼镜有望集成此前各类 AR 功能.....	24
图 41: 未来重点新产品预计参数的对比.....	24
图 42: XR 的发展轨迹.....	27

图 43:	VR 头显成本拆分 .....	27
图 44:	VR 硬件产业链各环节关系 .....	27
图 45:	VR 产业链各环节相关情况汇总 .....	29
图 46:	iPhone 季度销量及同比 .....	30
图 47:	潜望式镜头原理 .....	30
图 48:	苹果潜望式镜头专利 .....	30
图 49:	电容产值占被动元器件的 60%以上 .....	31
图 50:	各类电容器示意图 .....	31
图 51:	常见电容特性及应用领域 .....	32
图 52:	MLCC 出货量及预测 .....	32
图 53:	MLCC 市场空间及预测 .....	32
图 54:	2020 年主要 MLCC 厂商市占率及概况 .....	33
图 55:	台系代表型号 MLCC 市场现货价 (元/千只) .....	34
图 56:	台系代表型号贴片电阻市场现货价 (元/千只) .....	34
图 57:	2020Q1-2022Q2 洁美科技营业收入 .....	34
图 58:	2019Q1-2022Q2 风华高科营业收入 .....	34
图 59:	2011-2030 年全球光伏装机量及预测 (GW) .....	35
图 60:	锦浪科技 2018 年原材料采购成本拆分 .....	35
图 61:	固德威 2019 年主要原材料采购成本占比 .....	35
图 62:	全球光伏逆变器电容市场测算 (亿美元) .....	36
图 63:	电容解电容 (红) 和薄膜电容 (黄) 组合设计 .....	36
图 64:	2021-2025 年中国新建 5G 基站数量预测 (万个) .....	36
图 65:	5G 基站示意图 .....	36
图 66:	全球服务器销售额和出货量及增速 .....	38
图 67:	全球 x86 服务器销售额占比 .....	38
图 68:	服务器行业产业链 .....	38
图 69:	服务器产业链企业 .....	38
图 70:	中国 x86 服务器出货量预测 .....	39
图 71:	中国 x86 服务器芯片出货量预测 .....	39
图 72:	信创 2+8+N .....	39
表 1:	新能源汽车功率系统对于功率器件的需求 .....	12
表 2:	我国 IGBT 厂商技术追赶进度 .....	14
表 3:	我国 MOSFET 厂商技术追赶进度 .....	14
表 4:	本土企业车规级半导体客户及应用情况 .....	14
表 5:	2022 年部分发布新车型的自动驾驶及配备传感器情况 .....	15
表 6:	国内激光雷达厂商产品情况 .....	17
表 7:	激光雷达产业链国内上市公司布局情况 .....	18
表 8:	全球车载摄像头市场规模测算 .....	19
表 9:	车载摄像头产业链国内上市公司布局情况 .....	21
表 10:	VR/AR 设备未来有望呈现阶段性成长趋势 .....	23
表 11:	国内外科技巨头全力布局 VR/AR 产业生态 .....	25
表 12:	国内外科技巨头全力布局 VR/AR 产业生态 .....	26

表 13: 光学各实现路径优缺点对比.....	28
表 14: VR 主要显示技术对比.....	28
表 15: 苹果产业链代表公司业绩估值表 (单位: 亿元) .....	30
表 16: 全球 MLCC 厂商产品主要覆盖范围 .....	33
表 17: 数据中心相关政策总结.....	37



## 1. 三要素带来电子产业投资机会

### 1.1. 空间、发展、机遇构成电子细分产业长期成长三要素

**空间、发展、机遇是电子产业价值投资必备三要素。**针对电子行业的投资机遇，可以从三个维度展开分析，分别是市场整体增长空间、行业内技术发展以及行业内竞争者机遇。首先，**从空间角度来讲：**电子产业是推进智能制造、数字经济发展的支柱性产业，当前全球进入能源系统转型与科技变革加速期，能源与科技变革进一步推动工业、汽车、消费终端等领域的电动化、智能化升级，终端产品升级又不断推进着相关零部件需求高速增长，上游电子行业迎来发展黄金期。**从发展角度来讲：**上游零部件的技术发展推动下游产品创新迭代，进而持续提升终端体验，终端与上游零组件技术之间的良性互动驱动着电子行业技术发展永不止步。**从机遇角度来讲：**一方面，国内智能终端制造产业崛起，叠加中美贸易摩擦、疫情反复等因素影响，带来供应链国产化需求，给国内零部件供应商带来前所未有的机遇；另一方面，国内龙头公司，有望深度参与核心环节技术创新，通过制定行业标准、申请专利、绑定核心客户等方式加深护城河，充分享受行业“空间”与“发展”要素带来的增长红利。

图1：电子产业价值投资三要素

#### 下游需求释放，打开电子行业增长空间

■ 能源系统转型：

煤炭、油气向清洁能源转换，风电光伏装机量、新能源汽车出货量攀升

■ 终端科技变革：

汽车智能化集成化、元宇宙概念推动VR/AR成为主流终端、人工智能应用落地加速智能终端量产

电子行业  
投资机遇

#### 竞争格局国产化，本土厂商迎来发展机遇

■ 供应链国产替代

国内终端制造产能崛起+供应链不稳定（中美贸易摩擦、疫情反复等）

■ 行业龙头效应

国内龙头公司，有望深度参与下游技术创新，通过专利、制定行业标准、绑定客户等方式加深护城河

#### 技术加速迭代，电子行业发展从未止步

■ 核心技术创新迭代

汽车自动驾驶升级 → 车载摄像头分辨率提升、激光雷达产业链成熟等

VR/AR设备体验提升 → 硬件技术和产业链成熟

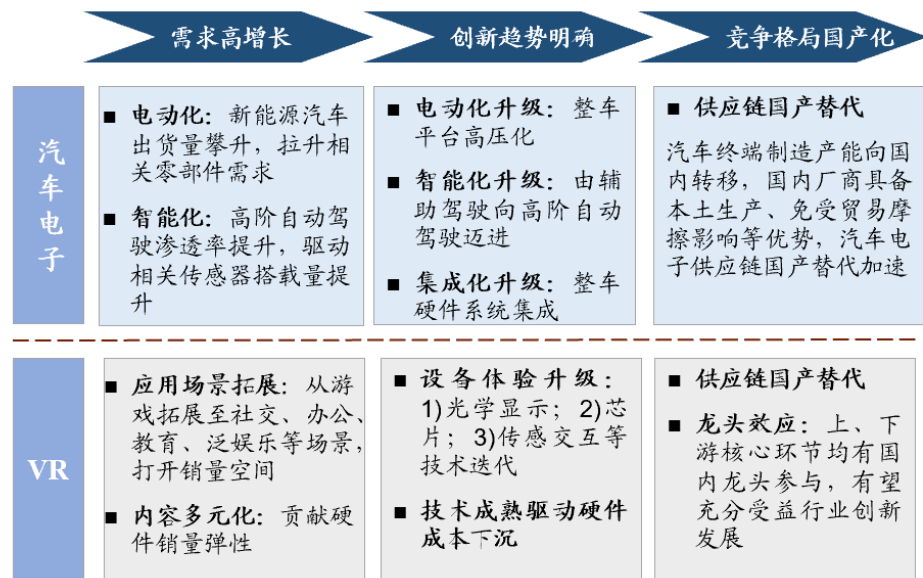
数据来源：东吴证券研究所整理

### 1.2. 重点关注汽车电子及VR等确定性产业趋势

展望未来几年，汽车电子及VR/AR产业趋势确定、技术路径清晰、国产化明确，是值得长期重点关注领域。新能源汽车出货量加速攀升，打开上游汽车零部件销量空间，汽车电动化、智能化、集成化趋势，进一步推动汽车连接器、激光雷达等配套硬件技术升级迭代，叠加供应链国产替代，国内汽车电子零部件厂商有望迎来高速增长机遇。作

为元宇宙硬件入口，VR/AR 应用领域逐步从游戏拓展至社交、办公和教育等场景，叠加内容丰富度提升，打开硬件设备销量空间。同时，VR 设备体验升级需求驱动上游供应链技术加速迭代，技术创新路径清晰。从竞争格局来看，VR 上下游环节均有国内龙头参与，有望充分受益行业创新发展。汽车电子和 VR 产业准确匹配电子行业价值投资产业三要素特性，值得长期重点关注。

图2：汽车电子和 VR 确切匹配三要素



数据来源：东吴证券研究所整理

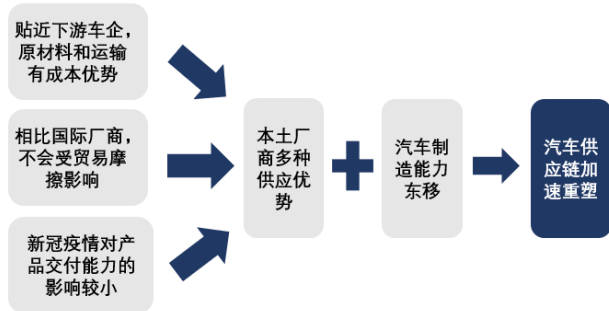
在此基础上，上游核心元件半导体与被动元件同样受益于三要素推动下的电子产业趋势。被动元件方面：MLCC 行业有望于 22Q4 开启新一轮周期复苏，能源结构转型背景下光伏装机量攀升，新基建对工控领域电容提出增量需求，给上游被动元件也进一步打开增量空间；技术层面，下游需求升级推动被动元件技术指标持续向更高规格迭代；国内厂商机遇层面，中国作为全球最大的消费电子产品生产国，本土供应优势、供应链国产替代叠加行业领先厂商退出中低端产能，国内厂商迎来前所未有的成长机遇。半导体行业方面：各行业加速数字化转型叠加“东数西算”政策推动服务器行业高速增长，打开半导体需求空间；技术层面，下游设备数据存储及运算能力需求的提升驱动半导体行业从材料到技术全产业链加速迭代；国内厂商机遇层面，信创政策的推进要求核心零部件自主可控，CPU、GPU 作为其中重要一环，国产替代需求加速提升。

## 2. 电动化、智能化、集成化驶入快车道，汽车电子成长空间广阔

汽车三化趋势凸显，叠加供应链国产替代，配套电子硬件高增长可期。汽车电动化、智能化、集成化趋势凸显，带动配套电子硬件需求增长，同时在我国占全球汽车产量份额持续提升的背景下，由于国内厂商具备本土化生产、免受贸易摩擦影响等优势，汽车

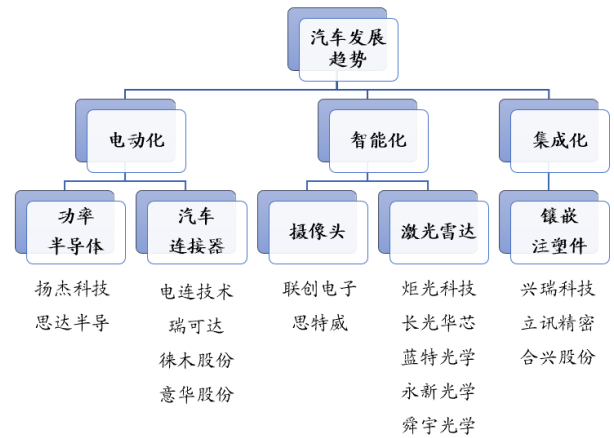
电子供应链国产替代加速，本土汽车电子配套硬件厂商长期增长空间广阔。

图3: 汽车供应链加速重塑



数据来源: 东吴证券研究所整理

图4: 汽车三化趋势带来的配套硬件机遇



数据来源: 东吴证券研究所整理

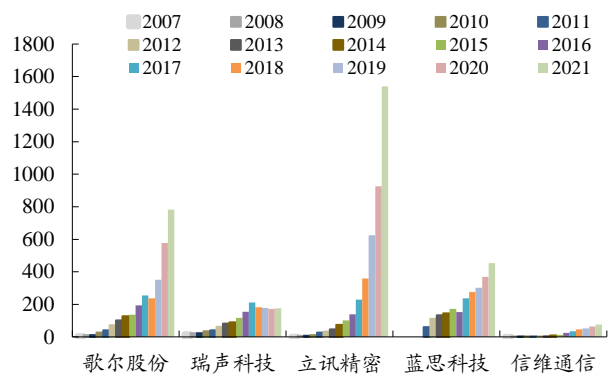
汽车电子有望复刻消费电子高增长, 重视技术创新、客户绑定的厂商有望率先受益。需求端, 汽车电动化、智能化、集成化可类比手机智能化的产业趋势, 供给端, 二者均处于贸易摩擦加剧、本土终端厂商崛起的供应环境下, 汽车电子产业有望复刻消费电子的高增长历史。回顾消费电子龙头的成长路径, 引领行业技术创新方向、深度绑定终端品牌客户的消费电子厂商增长迅猛, 因此重视技术、客户双重布局的汽车电子厂商有望率先受益产业发展趋势, 实现高增长。

图5: 消费电子龙头技术引领创新方向

零部件	发展趋势	国内龙头
玻璃盖板	前后盖双面玻璃	蓝思科技、伯恩光学
电声元件	立体声、防水, 单价提升	歌尔股份、瑞声科技
摄像头	双摄、多摄	舜宇、欧菲光
天线、无线充电	模组化、集成化	立讯精密、信维通信
各类模组、精密小件等	精细化、集成化	立讯精密

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

图6: 消费电子龙头营收高增长 (单位: 亿元)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

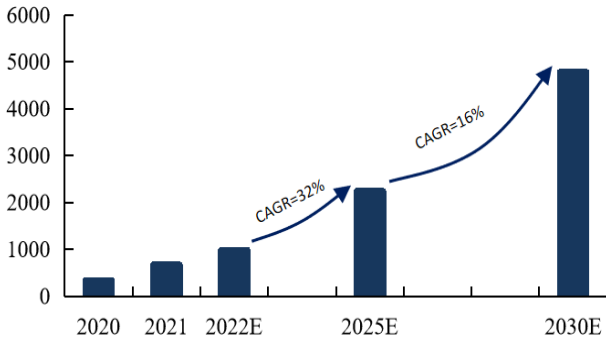
### 2.1. 汽车电动化时代到来, 配套硬件持续升级

汽车电动化趋势明显, 新能源汽车销量高增长。全球市场方面, 根据 EVTank 预测, 22 年全球新能源汽车销量将达 980 万辆, 并有望在 25 年实现 2240 万辆的销量。国内市场方面, 22H1 国内新能源汽车销量超预期, 乘联会因此调整 22 年国内新能源乘用车销量预测至 600 万辆, 预计国内新能源乘用车销量有望在 25 年、30 年接近 1300 万辆、



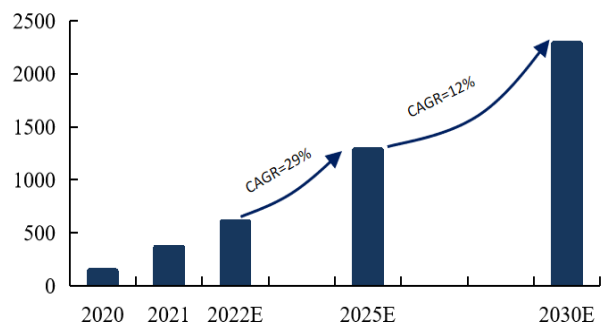
2300 万辆，实现持续高增长。汽车连接器作为实现各设备间电流、信号传输交换的关键电子部件，功率半导体作为电能功率转换器件，均将深度受益汽车电动化趋势。

图7: 全球新能源汽车销量预测 (单位: 万辆)



数据来源: EVTank, 东吴证券研究所

图8: 国内新能源乘用车销量预测 (单位: 万辆)

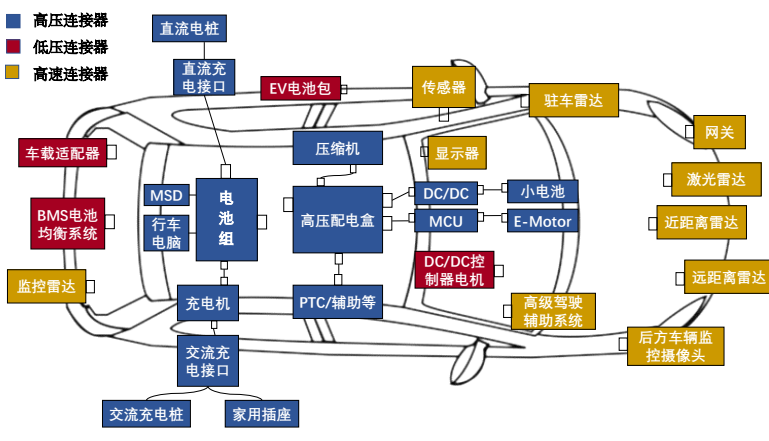


数据来源: EVTank, 乘联会, 东吴证券研究所

➤ 汽车连接器: 电动化智能化时代, 高压与高频高速连接器迎来发展新机遇

汽车电动化、智能化升级, 催生高压与高频高速连接器增量需求。汽车连接器是电子系统设备电流、信号传输交换的电子部件, 广泛应用于汽车动力系统、信息控制系统、安全系统等方面。主流车载连接器可分为高压连接器、高频高速连接器和低压线束连接器三类, 其中**高压连接器**主要用于新能源汽车高压电流回路上, 以及车载换电系统中, 提供接通和导电功能, 确保高压系统电流安全输入输出。**高频高速连接器**主要用于智能驾驶辅助系统和智能座舱, 实现连接与数据传输, 而**低压线束连接器**仅用于传统的刹车系统、车门线束、变速和转向系统等其他车身控制领域。

图9: 车内各种连接器的运用需求/位置



数据来源: 立讯精密, 苏州远野, 东吴证券研究所

图10: 车载连接器类别及单车价值量

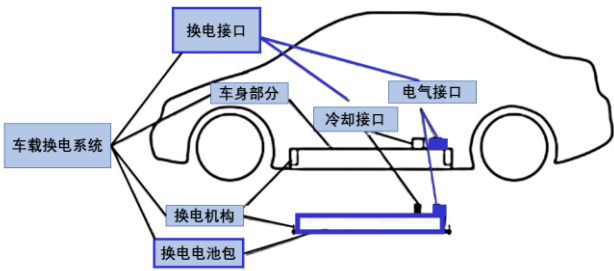
类型	单车价值量
传统低压连接器	1000 元
<b>高压连接器</b>	
普通高压连接器	2000-2500 元
换电连接器: 乘用车	850 元
换电连接器: 重卡	10000 元
<b>高频高速连接器</b>	
传统汽车	200 元
L1 级别自动驾驶	300-400 元
L2-L5 级别自动驾驶	1000-2000 元

数据来源: 东吴证券研究所整理测算

汽车电动化升级, **高压连接器迎量价齐升机遇**。新能源车安全要求使得高压连接器成为必需, 而汽车的电气平台高压化、整车集成化趋势又进一步打开车用高压连接器市场空间。从用量端来看: 新能源汽车加速渗透叠加车内电机数量增加驱动高压连接器整体出货量提升, 换电模式的加速普及又新增换电连接器需求; 从连接器价值端来看: 额

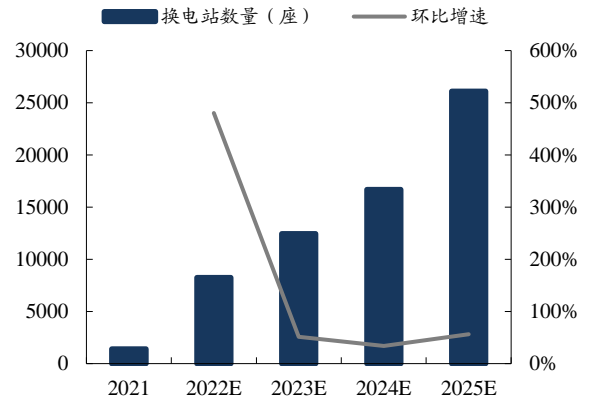
定电压提升、集成化驱动技术升级，叠加连接器功能不断增加，对高压连接器的屏蔽、阻燃等安全性可靠性均提出更高要求，驱动高压连接器附加值不断提升。综合量价趋势，以及新能源车渗透率的提升，我们预测 2025 年中国高压连接器市场规模将达到 251 亿元，20-25 年 CAGR 达 53%。

图11: 汽车换电连接器



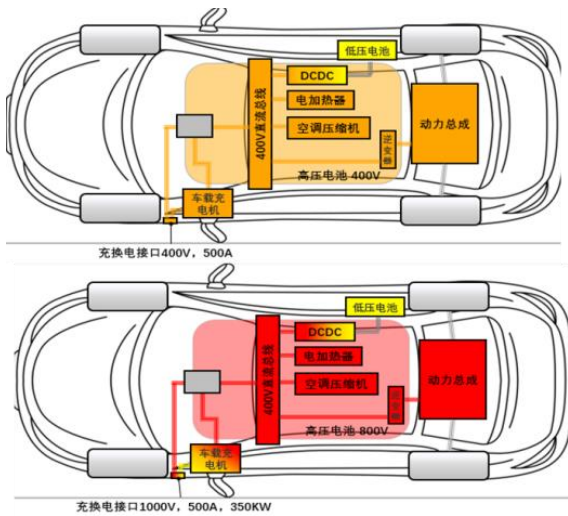
数据来源：电车汇，东吴证券研究所

图12: 中国换电站数量预测及环比增速



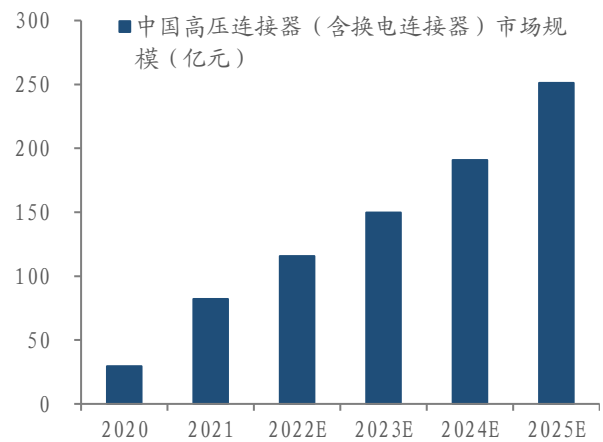
数据来源：Bloomberg NEF，东吴证券研究所

图13: 汽车电气平台高压化趋势



数据来源：EDC 电驱未来，东吴证券研究所

图14: 中国高压连接器 (含换电连接器) 市场规模



数据来源：Canalys, EVTank, 高工产业研究院，东吴证券研究所

**汽车智能化升级迭代，需求增量打开高频高速连接器成长空间。**高频高速连接器主要应用于汽车自动驾驶传感器与智能座舱设备的信息传输。**从自动驾驶端需求来看：**自动驾驶等级提升，驱动单车装载传感器数量以及传输数据量和速率需求均大幅提升，驱动高频高速连接器量价升；**从智能座舱端需求来看：**智能座舱加速向安全化、舒适化、便捷化等方向发展，驱动车内人机交互设备和实现车身信息报告等设备数量加速提升，从而带动相应连接器用量进一步增长，同时显示屏分辨率等设备性能提升也进一步驱动高频高速连接器技术升级。我们预测，2025 年全球汽车高频高速连接器市场规模将达到

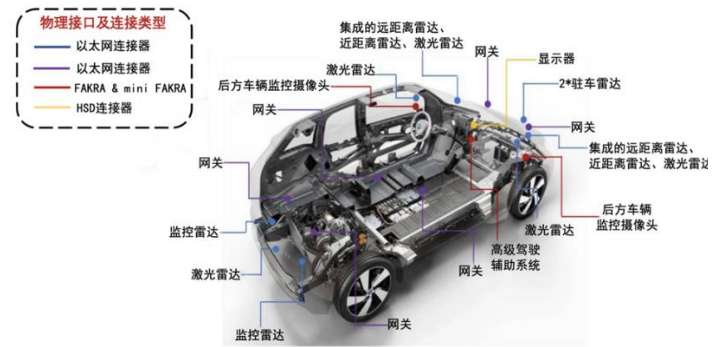
640 亿元，2020-2025 年五年 CAGR 将达 19%。

图15: 车载高频高速连接器分类

种类	车内主要应用位置
<b>Fakra 连接器</b>	主要应用于 <b>自动驾驶传感器领域</b> : ADAS 摄像头、环视摄像、GPS、广播天线等
<b>mini Fakra 连接器</b>	主要应用于 <b>自动驾驶领域</b> : 5G 天线高频信号传输、ADAS 摄像头、环视摄像等
<b>HSD 连接器</b>	主要应用于 <b>车内信息娱乐系统</b> : 流媒体后视镜、虚拟仪表、电子大屏、HUD 等
<b>以太网连接器</b>	<b>激光雷达、自动驾驶、雷达等</b>

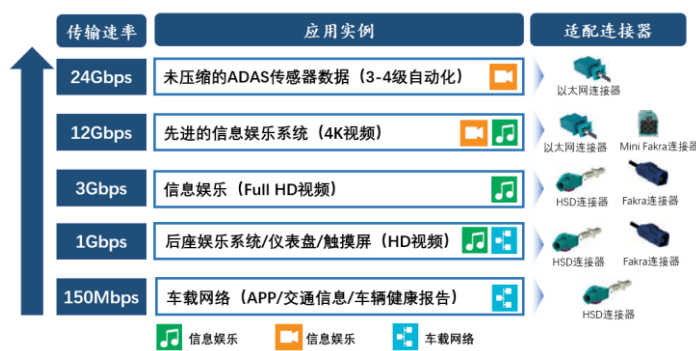
数据来源: 线束世界, 罗森伯格, 东吴证券研究所

图16: 汽车高频高速连接器分类应用位置



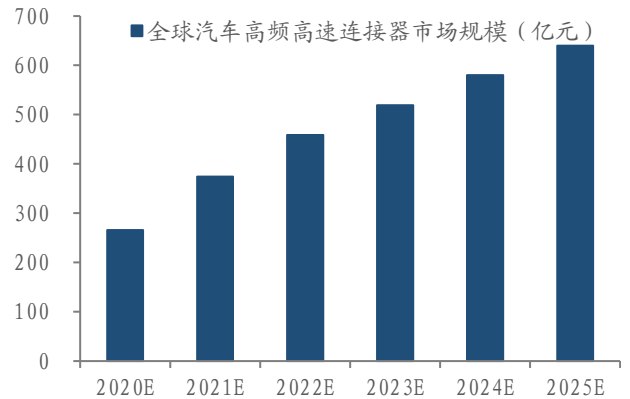
数据来源: 泰科电子, 东吴证券研究所

图17: 智能化升级趋势下汽车传输速率要求提升



数据来源: 泰科电子, 东吴证券研究所

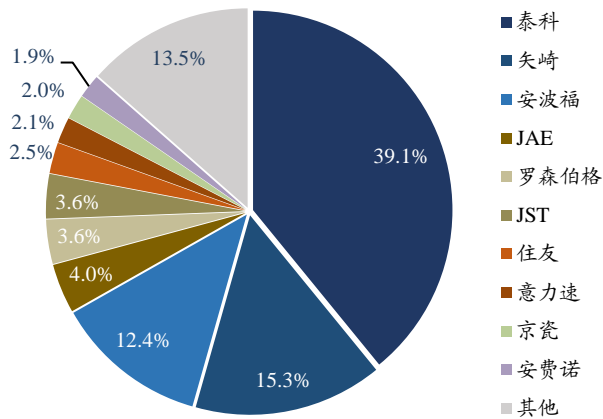
图18: 全球汽车高频高速连接器市场规模高速增长



数据来源: ICV Tank, 控安汽车研究院, IHS Markit, 东吴证券研究所

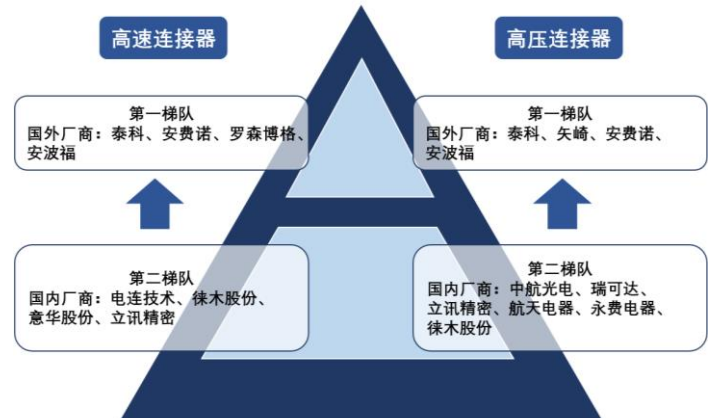
汽车电动化、智能化创新带来供应链变革契机, 本土汽车连接器厂商加速崛起。高压连接器: 国内外厂商同时起步, 国外厂商创新能力强, 具有客户优势, 占据市场主导地位。国内厂商有望抓住连接器升级契机探索行业新标准, 并通过日益缩小与国外厂商在产品技术指标上的差距加速赶超。高频高速连接器: 海外厂商起步早, 罗森伯格、泰科等欧美厂商能够提供品类全面且性能优异的高频高速连接器产品, 并联合制定了多种连接器标准, 占据主导地位。短期内国内厂商有望通过购买产品设计授权抢占中低端市场, 并借力以太网连接器标准制定提高市场话语权, 抓住车载网络重构机遇。国产厂商具备配合灵活、交付周期短等本土供应优势, 有望抓住政策支持、下游本土厂商扶持等机遇扭转竞争形势。

图19: 2019年汽车连接器市场份额



数据来源: Connector Supplier, 东吴证券研究所

图20: 国内汽车连接器厂商成长势头强劲



数据来源: 华经情报网, 东吴证券研究所整理

➤ 功率半导体: 电动化拉动需求增长, 国产替代稳步前行

汽车电动化提升电力转换与控制需求, 带动功率半导体用量、规格提升。传统燃油车上的功率半导体主要用于启动、发电和安全领域, 分布于动力传动系统、车身、安全、娱乐等子系统中, 新能源汽车新增电机驱动、DC/DC 模块、车载充电机 OBC、高压辅助驱动等功率转换系统, 带动功率半导体需求量显著提升。IGBT、MOSFET、SiC 是车载功率半导体的核心增量环节, IGBT 用于高压功率转换场景, MOSFET 用于低压系统电压调节环节, SiC 凭借更低能量损耗、耐高温、耐高压优势, 逐步向 DC-DC、OBC、主驱逆变等功率控制单元渗透, 新能源汽车相较传统燃油车, 各系统功率提升显著, 因此要求功率器件的工作电流、电压等规格性能相应提升。

表1: 新能源汽车功率系统对于功率器件的需求

应用场景	用途	功率水平	所使用功率器件
电机驱动系统	将高压电池的直流电转换为驱动电机的交流电	20kW-150+kW	IGBT、SiC MOSFET
DC-DC 模块	将高压电池输出的高电压转化成低电压后供汽车低压供电网络使用	1kW-3kW	Si/SiC MOSFET
车载充电机 OBC	将交流电转化为直流电并为高压电池充电	1kW-40kW	IGBT、Si/SiC MOSFET
高压辅助驱动	将直流电变为交流电, 驱动车载空调、电动转向系统以及其他车载电器	20kW-40kW	IGBT、IPM
充电桩	将直流充电桩产生的直流电逆变成高频交流电, 再由其他单元将其转换为不同的直流电压等级, 为电动汽车充电	交流 (3.3kW-7kW) 直流 (30kW-200kW)	IGBT、Si/SiC MOSFET

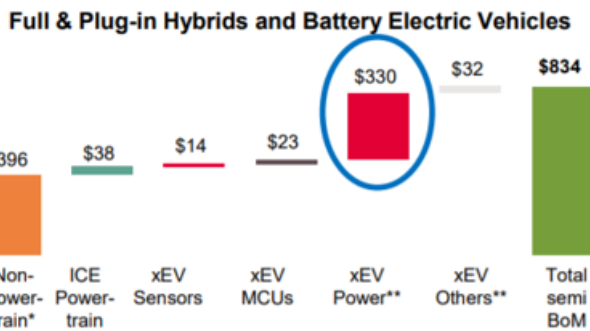
数据来源: 公司官网, 公司公告、东吴证券研究所

需求端, 全球新能源车用功率半导体市场规模持续高增长。根据英飞凌、Strategy Analytics 数据, 由燃油车、48V 轻混升级至新能源汽车, 功率半导体单车价值量将由 90 美元左右增长至 330 美元, 占全车半导体价值量比例提升至 40%。根据 Yole 预测, 新能源车用功率半导体市场规模将由 2020 年的 14 亿美元增长至 2026 年的 56 亿美元,



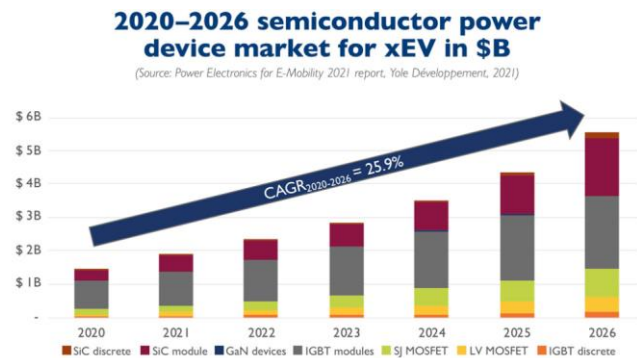
20-26 年市场规模 CAGR 高达 26%。

图21: 新能源汽车功率半导体单车价值量显著提升



数据来源: 英飞凌, 东吴证券研究所

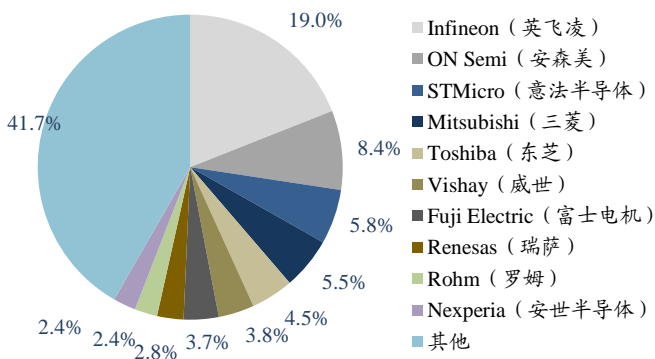
图22: 全球新能源车用功率半导体市场规模预测



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

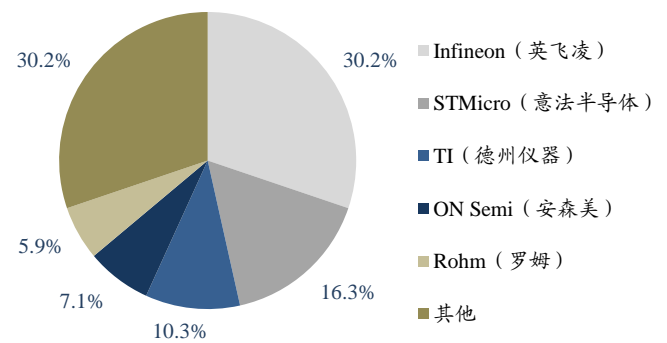
**供给端, 欧美日系厂商主导功率半导体市场。**全球前十大功率半导体厂商合计占据 58% 的市场份额, 其中英飞凌占据 19% 份额位居第一, 第 2-9 名均为欧美日系厂商, 闻泰科技旗下安世半导体占据 2.4% 份额位居第十。全球车载功率半导体市场集中度更高, 英飞凌、意法半导体、德州仪器、安森美、罗姆五家厂商合计占据 70% 市场份额。

图23: 2019 年全球功率半导体竞争格局



数据来源: 英飞凌, 东吴证券研究所

图24: 2021 年全球车载功率半导体竞争格局



数据来源: 英飞凌, 东吴证券研究所

**本土厂商逐步实现技术追赶、客户导入, 功率半导体国产替代进展顺利。**1) **技术方面**, 目前斯达半导、时代电气等本土厂商已能够量产对标英飞凌第六代 IGBT 的产品, 士兰微、新洁能等本土 MOSFET 厂商的产品线也已基本实现完整的电压、电流覆盖, 本土功率半导体厂商的技术实力与国际领先大厂的差距持续缩小。2) **客户方面**, 本土厂商已开启车载功率半导体领域的市场渗透, Tier1 供应商及车厂客户导入顺利, 未来伴随国内新能源汽车市场的蓬勃发展, 本土功率半导体厂商有望实现市占率的持续提升。

表2: 我国 IGBT 厂商技术追赶进度

	英飞凌	斯达半导	时代电气	士兰微
晶圆能力	12 英寸	代工模式	8 英寸	12 英寸
量产芯片水平	微沟槽场截止 (第七代)	沟槽栅场截止 (第六代)	精细沟槽栅 (第六代)	沟槽栅场截止 (第五代)
电压等级	600-6500V	600-3300V	750-6500V	600-1200V

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

表3: 我国 MOSFET 厂商技术追赶进度

	英飞凌	士兰微	新洁能	华润微	华微电子	东微半导
电压范围	-250-1700V	30-900V	-100-900V	-100-1500V	40-900V	25-950V
器件结构	平面栅	✓	✓	✓	✓	✓
	沟槽栅	✓	✓	✓	✓	✓
	屏蔽栅	✓	✓	✓	✓	✓
	超结	✓	✓	✓	✓	✓

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

表4: 本土企业车规级半导体客户及应用情况

半导体厂商	车规级产品	下游客户情况
斯达半导	IGBT(100V-1200V)、SiC(800V)	奇瑞、江淮、云度、一汽、长安、上汽、宇通、广汽本田、江淮大众、雷诺、通用、伊顿等
时代电气	IGBT(750V-6500V)、SiC(650V-1200V)	长安、广汽、东风、哪吒、红旗、奔腾、比亚迪等
士兰微	IGBT(650V/750V)、MOSFET(40V)、SiC	比亚迪、汇川、零跑、吉利等
BYD 半导	IGBT ( 600V-1,200V ) 、 SiC ( 1200V )	比亚迪、蓝海华腾、英威腾、汇川技术、宇通等
闻泰科技	MOSFET(低压、中高压)、IGBT 与 SiC(认证测试)	博世、比亚迪、大陆、德尔福、电装等 汽车 Tier1 供应商及车厂
东微半导	MOSFET(低压、中高压)、IGBT、SiC	批量出货给比亚迪、英搏尔、铁城科技、英威腾、欣锐科技、威迈斯等 OBC 设计制造企业, 终端客户涉及多个国内主要的新能源汽车品牌
新洁能	MOSFET 与 IGBT(12V-1700V)、SiC(陆续推出)	比亚迪、理想、小鹏、蔚来、极氪等整车客户
华润微	MOSFET(中低压、高压、超高压)、IGBT、 SiC(650V/1200V)	比亚迪及其他头部整车客户
华微电子	MOSFET(中低压)、SiC(650V-1200V)、 IGBT(验证装车)	A0 级电动车客户
扬杰科技	MOSFET、IGBT(1200V 全系列)	特斯拉、比亚迪、其他核心客户认证, 国内主流 Tier1 供应商
捷捷微电	MOSFET(中低压、中高压)	Tier1、Tier2 供应商, 终端客户涵盖国际及国内各大车企

数据来源: 各公司公告, 东吴证券研究所

## 2.2. 汽车智能化变革加速，传感器需求持续提升

**政策与产业链双轮驱动，自动驾驶迎来 L2 向 L3 升级窗口期。**政策方面：《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》于 2022 年 8 月 1 日起施行，推动深圳成为国内首个为 L3 级乃至更高级别自动驾驶放行的城市，正式拉开 L3 级自动驾驶合法上路帷幕。产业链方面：新老车企加速布局高级别自动驾驶，2022 年多款高级别自动驾驶车型开启交付，且高级别自动驾驶车型中单车传感器用量及高性能传感器渗透率持续提升。

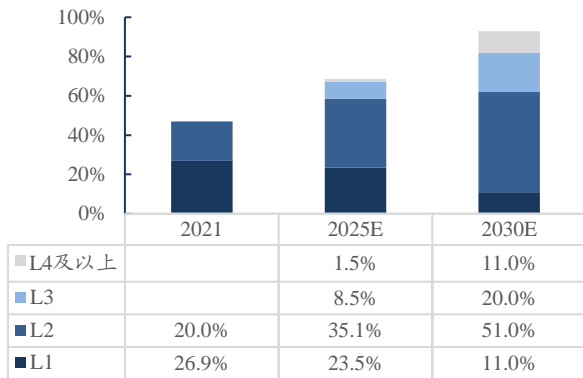
表5：2022 年部分发布新车型的自动驾驶及配备传感器情况

车企	车型	最高自动驾驶级别	车载摄像头		激光雷达			毫米波雷达	超声波雷达	预计交付时间	价位
			搭载数	8M 摄像头数量	搭载数	方案	供应商				
蔚来	ET7	L4	11	11	1	MEMS	图达通	5	12	2022 年 3 月	44.8-52.6 万元
小鹏	G9	L4	12	2	2	MEMS	速腾聚创	5	12	2022 年 8 月	预计 30 万元
理想	L9	L4	11	6	1	转镜	禾赛科技	1	12	2022 年 8 月	45.98 万元
极狐	阿尔法 S HI	L4	13	13	3	MEMS	华为	6	12	2022 年 7 月	39.8-43 万元
哪吒	S	L4	11	2	2	MEMS	华为	5	12	2022 年第四季度	20-33.9 万元
广汽埃安	AION LX Plus	L3	12	8	3	MEMS	速腾聚创	6	12	2022 年 10 月	28.7-47 万元
长安	阿维塔	L3	13	13	3	MEMS	华为	6	12	2022 年 12 月	35-41 万元
长城	机甲龙	L3	11	7	4	MEMS	华为	5	12	2022 年内	48.8 万元
奔驰	S	L3	8	-	1	转镜	法雷奥	5	12	2021 年底	90-181.9 万元
宝马	iX	L3	10	3	1	MEMS	Innoviz	5	12	2022 年 1 月	74.7-99.7 万元

数据来源：各公司官网，公开信息，东吴证券研究所整理

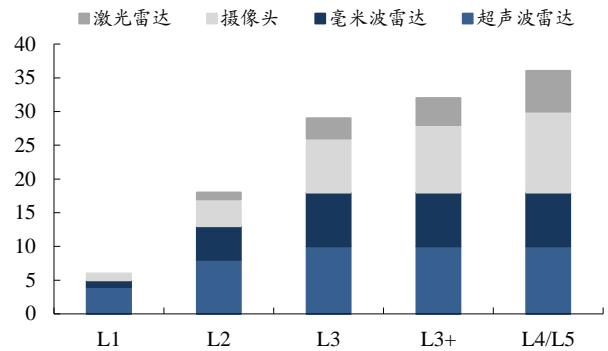
**高级别自动驾驶渗透率提升，将有力拉升相关传感器需求。**自动驾驶架构中，车载摄像头具备可识别物体类型、技术成熟、价格较低等优势，激光雷达可更直接获得物体的距离方位信息、对算法依赖程度较轻，多种传感器之间往往需要协同工作，优势互补，共同组成自动驾驶的环境感知解决方案。一方面，高阶自动驾驶的发展将提升传感器用量需求；另一方面，高阶自动驾驶的实现还需要相关传感器技术指标升级，因此，在高阶自动驾驶需求的推动下，车载摄像头、激光雷达等传感器市场规模将迎来稳健增长。

图25: 中国各级别自动驾驶车型渗透率预测



数据来源: IHS Markit, 东吴证券研究所

图26: 自动驾驶传感器用量趋势 (单位: 个)

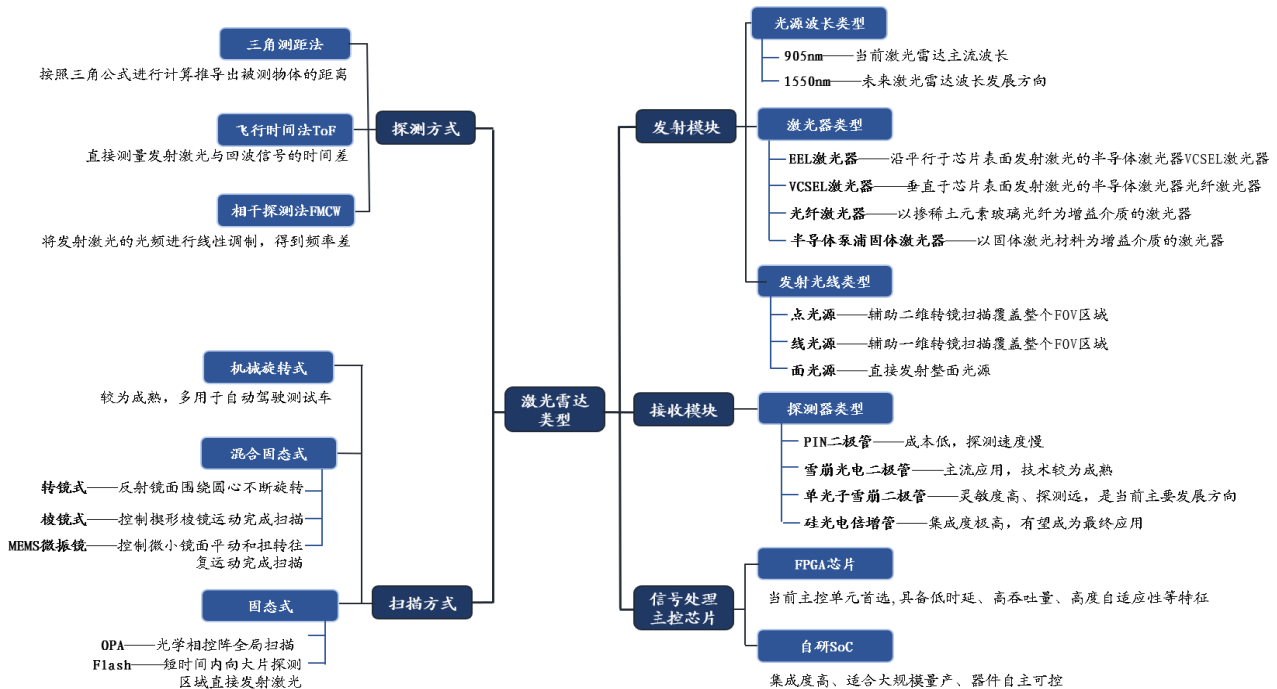


数据来源: 高工智能汽车, 东吴证券研究所

➤ 激光雷达开启规模化装车, 上游厂商成长确定性高

激光雷达对于高阶自动驾驶实现不可或缺, 各模块技术路线正加速迭代成熟。激光雷达兼具测距远、角度分辨率优、受环境光照影响小的特点, 可直接获得物体的距离和方位信息, 激光雷达与摄像头等多传感器融合方案是当前车企自动驾驶实现的主流选择。自动驾驶升级需求驱动下, 激光雷达各技术路线正加速迭代走向收敛。从发射端来看, 1550nm 波长激光雷达是未来主流发展方向, 多结 VCSEL 激光器有望逐步替代 EEL 激光器; 接收端来看, 探测器由 APD 逐渐向 SPAD 发展, 最终有望走向 SiPM; 从信号处理系统来看: 具备更高集成度和更低成本的厂商自研 SoC 芯片将成为最终趋势; 从扫描方式上, 混合固态成本可控易过车规, 是当前首选, 纯固态是最终发展趋势。

图27: 激光雷达各模块技术路线

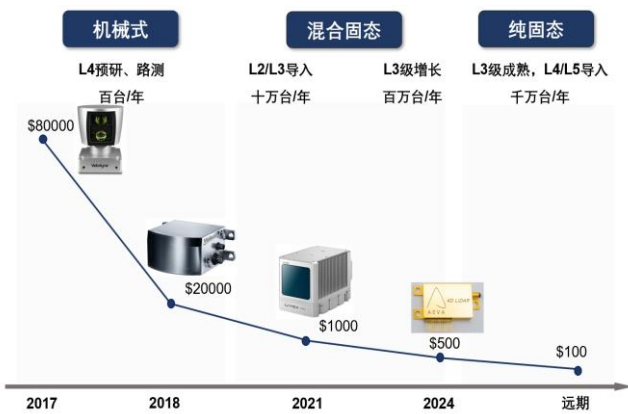


数据来源: 太平洋汽车, 维科网, 华经情报网, 东吴证券研究所整理



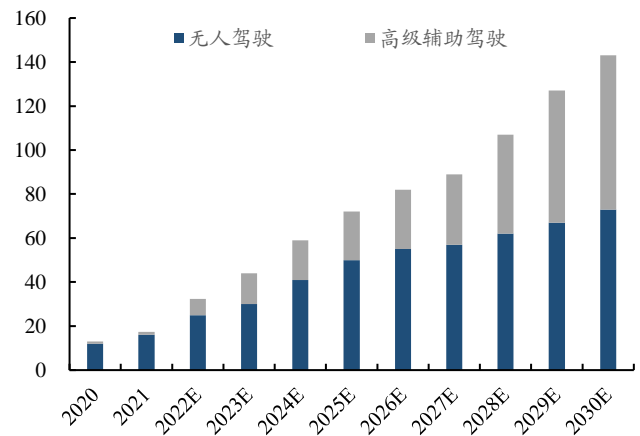
**技术加速迭代叠加成本下行，多方因素驱动激光雷达加速装车应用。**混合固态式激光雷达经过这几年的发展，技术已经相对比较成熟，成本已经降至 1000 美元左右，大规模量产有进一步降价空间。固态式激光雷达有望在未来做到 200-500 美元，实现大规模推广普及。规模效应与良率提升有助于激光雷达快速放量装车。华为智能汽车解决方案 BU 总裁王军曾表示，华为计划将激光雷达的成本降至 200 美元，甚至有望降到 100 美元。可见，随着未来随着激光雷达各模块技术加速迭代、产业链加速成熟，激光雷达价格将不断下沉，加速开启规模化装车应用。

图28: 激光雷达技术和价格趋势



数据来源: Velodyne, Aeva, Livox, 东吴证券研究所

图29: 全球车载激光雷达市场规模及预测 (亿美元)



数据来源: Yole, 华经情报网, 东吴证券研究所

**国内激光雷达企业发展迅猛，将强势带动国内激光雷达产业链成熟。**在下游需求推动下，国内激光雷达厂商速腾聚创、禾赛科技等开始加速发力，华为、大疆等科技大厂也加速入局，驱动国内激光雷达产业链加速成熟。据 Yole 统计，2021 年在汽车与工业领域，国内厂商速腾聚创、大疆览沃 (Livox)、图达通、华为与禾赛科技共占据 26% 的市场份额，实力出众。

表6: 国内激光雷达厂商产品情况

品牌	产品	扫描方式	激光器	接收器	等效线数	下游客户
速腾聚创	RS-LiDAR-M1	二维 MEMS	EEL 激光器 × 5	SiPM	125	智己、广汽埃安、威马、小鹏、路特斯
禾赛科技	AT128	转镜式	VCSEL 激光器 × 128	-	128	理想、集度、高合、路特斯
华为	96 线激光雷达	MEMS	-	-	96	长城、极狐、长安、哪吒
图达通	猎鹰	二维转镜	光纤激光器 × 1	APD	160/300	蔚来
大疆 Livox	HAP	棱镜	EEL 激光器 × 6	APD	144	小鹏

数据来源: 各公司官网, 公司公告, 东吴证券研究所

**国内公司深入布局激光雷达产业链，有望深度受益激光雷达规模化装车应用：**激光雷达行业的上游产业链主要包括激光器和探测器、FPGA 芯片、模拟芯片供应商，以及光学部件生产和加工商。目前激光雷达技术路线未定，但不同技术路线的激光雷达对上

游基础零部件的采用具有共性，具备技术、客户等领先优势的上游厂商成长确定性高。国内激光雷达行业的上游供应商近几年均发展迅速，目前在激光雷达发射端和光学元件领域，国内多家公司均具备出色产品供应能力并与多家激光雷达厂商建立稳定供应关系。随着激光雷达加速装车应用，上游器件厂商将迎来增长机遇。

表7: 激光雷达产业链国内上市公司布局情况

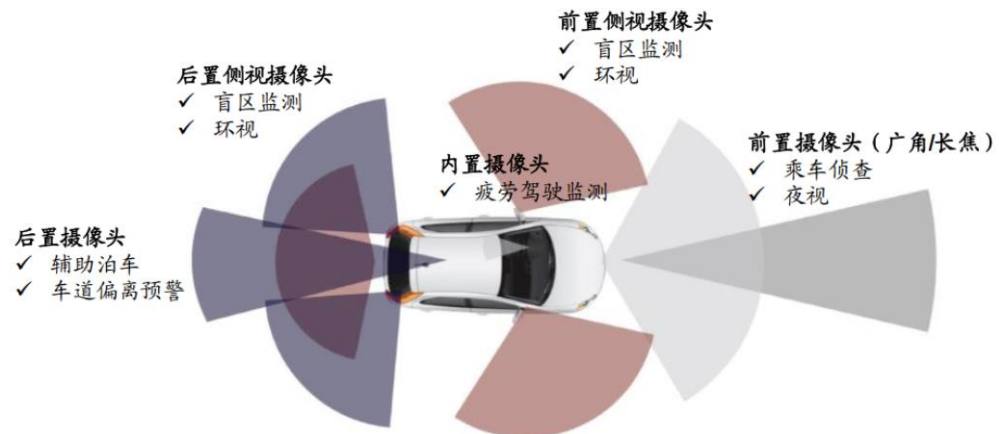
产业链环节	公司	激光雷达产业链相关产品及布局	激光雷达客户
发射端激光器	炬光科技	半导体激光器 (EEL 和 VCSEL) 发射模块、快慢轴准直镜、光束准直器、光束转换器、聚焦透镜等	Velodyne、Luminar、Argo AI、大陆
	长光华芯	半导体激光发射器模块 (EEL 和 VCSEL)	锐科激光、创鑫激光、大族激光等
光学元件	永新光学	滤光片、棱镜、反光镜、视窗等	禾赛科技、Innoviz、麦格纳、图达通、Quanergy、北醒光子等
	舜宇光学	镜头、镜片、视窗等	麦格纳、华为、大疆、Leddar Tech
	蓝特光学	准直镜、棱镜	速腾聚创、麦格纳

数据来源：各公司官网，公司公告，东吴证券研究所

➤ 车载摄像头：自动驾驶升级驱动量价齐升，供应链国产化加速推进

量方面，自动驾驶要求 ADAS 功能升级，带动单车摄像头用量增加。伴随行业进入 L3 级别及以上的自动驾驶 (ADS) 时代，ADAS 行车、泊车、车内人员监控三大功能均实现升级，自动驾驶由驾驶系统辅助向驾驶系统自主行车、泊车发展，车内驾驶员、乘客监测系统逐步渗透，因此带动车载摄像头数量由 L2 级别的 5-8 颗，提升至 L3 及以上级别的 10 颗以上。以小鹏为例，其 L2 自动驾驶等级的 G3 车型搭载 1 个前视+4 个环视摄像头，22 年新发布的 L4 自动驾驶等级的 L9 车型搭载 1 个双目前视+4 个环视+4 个侧视+1 个后视+1 个驾驶员监测摄像头，摄像头总数量大幅提升。

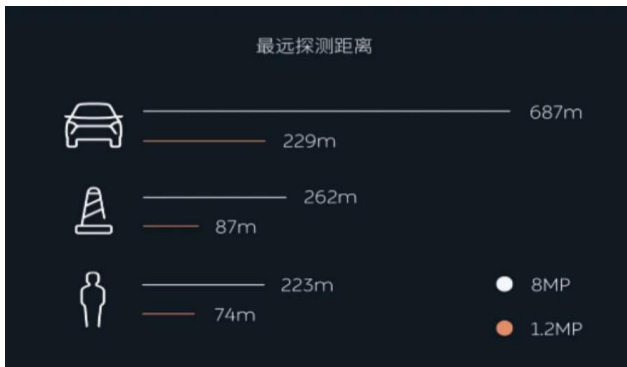
图30: ADAS 功能升级带动单车摄像头用量增加



数据来源：安森美，东吴证券研究所

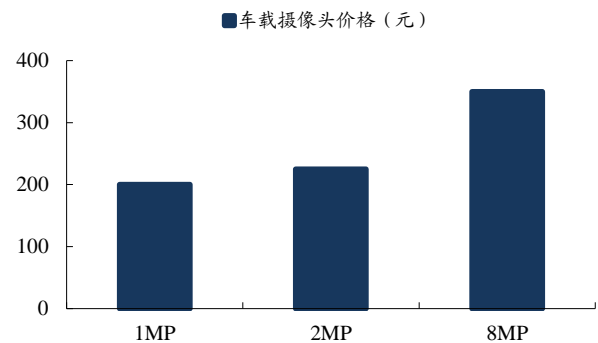
价方面，高像素、广角等性能要求提升车载摄像头价值量。带有 ADAS 功能的感知摄像头需要准确捕捉图像，并对目标物体精准测距，伴随驾驶自动化等级提升，车载摄像头像素不断提升，800 万像素 ADAS 镜头使探测距离达到数百米，根据产业链调研，1MP、2MP、8MP 像素摄像头价格分别在 200 元以内、220-230 元、350 元左右，高像素车载摄像头价格提升显著。此外，从窄角到广角的升级，意味着视觉感知可以覆盖更多的车道，提升变道辅助的安全性，亦成为车载摄像头价值量提升的驱动力之一。

图31：像素升级有效提升探测距离



数据来源：蔚来官网，东吴证券研究所

图32：高像车载摄像头价格提升显著



数据来源：产业链调研，东吴证券研究所

**全球车载摄像头市场规模持续高速增长。**结合车载摄像头价量数据，我们作出以下假设，1) 自动驾驶销量数据参考 ICVTank、OICA；2) 单车摄像头用量：L1 级别车辆搭载一个后视镜头，L2 级别车辆搭载高像素前视+低像素环视及后视，且平均搭载数量逐年提升，L3 级别车辆高像素前视、侧视、后视平均搭载数量快速提升；3) 摄像头单价：随着产业链的成熟以及产能的释放，我们预计 20-25 年摄像头单价呈现下降趋势。根据我们的测算，2022 年全球车载摄像头市场规模将达 690 亿元，到 2025 年将增长至 1205 亿元，22-25 年市场规模 CAGR 约 20%。

表8：全球车载摄像头市场规模测算

年份	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球汽车销量 (万)	7877	8268	8434	8603	8775	8950
不同级别自动驾驶车辆销量 (万辆)						
L1	1948	3070	3307	3462	3485	3298
L2	1080	1947	2634	3192	3893	4712
L3-L5	3	6	18	38	88	119
1MP 摄像头单车用量						
L1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
L2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
L3-L5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
2MP/3MP 摄像头单车用量						
L1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

L2	3.0	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7
L3-L5	4.0	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7
<b>5-8MP 摄像头单车用量</b>						
L1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
L2	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2
L3-L5	2.0	3.0	3.6	4.3	5.2	6.2
<b>车内摄像头平均单车用量</b>						
行车记录仪	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
车内监控	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
<b>不同像素摄像头单价(元)</b>						
1MP	208	204	200	196	192	188
2MP/3MP	234	230	225	221	216	212
5-8MP	443	421	400	380	361	343
行车记录仪	200	196	192	188	184	181
车内监控	200	196	192	188	184	181
<b>市场规模(亿元)</b>						
L1	29	45	46	47	45	41
L2	194	355	488	600	744	916
L3-L5	1	1	5	10	26	38
<b>车内监控单车用量</b>						
行车记录仪	95	100	103	106	109	113
<b>总计(亿元)</b>	<b>334</b>	<b>534</b>	<b>690</b>	<b>828</b>	<b>1006</b>	<b>1205</b>

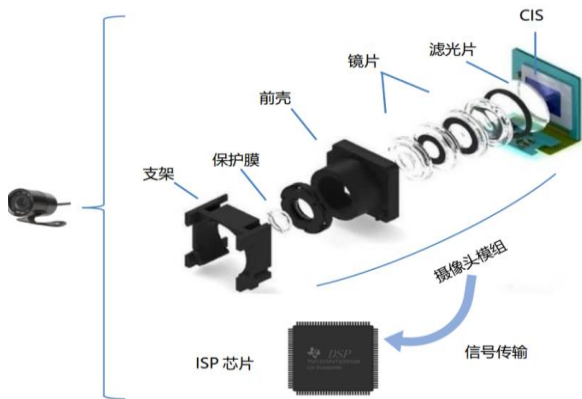
数据来源：ICV Tank，OICA，产业链调研，东吴证券研究所测算

伴随新能源汽车终端市场向国内转移，车载摄像头产业链内本土厂商将深度受益。车载摄像头主要的硬件结构包括光学镜头（镜片、滤光片、保护膜）、CMOS 图像传感器、图像信号处理器 ISP 等，成本结构中，CMOS 图像传感器价值量最高，占成本比例为 50%，模组封装占 25%，光学镜头占 14%。

车载摄像头产业链各环节国内厂商中，车载镜头及模组领域，舜宇光学、联创电子已成为第一梯队厂商；CMOS 图像传感器领域，韦尔股份旗下豪威科技的车载 CIS 份额已达全球第二，思特威也凭借在安防摄像头领域的技术积累，实现车载 CIS 初步起量；ISP 领域，富瀚微的车载 ISP 产品已进入主流整车厂供应链，北京君正 21 年募投车载 ISP 研发与产业化项目展开布局。未来，伴随供应链国产化逐步成为终端车厂共识，车载摄像头核心零部件的国产化替代进程有望加速。

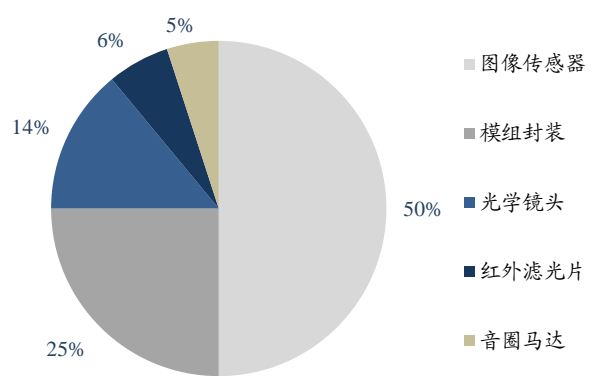


图33: 车载摄像头零部件示意图



数据来源: 华强电子网, 东吴证券研究所

图34: 车载摄像头成本构成



数据来源: 安森美, 东吴证券研究所

表9: 车载摄像头产业链国内上市公司布局情况

产业链环节	公司	车载摄像头产业链相关产品及布局	车载摄像头客户
光学镜头&模组	舜宇光学	光学零组件 (玻璃/塑料镜片、车载镜头), 光电产品 (车载摄像头模组)	特斯拉、蔚来、理想、小鹏、吉利等
	联创电子	非球面模造玻璃, 车载镜头, 车载摄像头模组	特斯拉、蔚来、比亚迪、长安、北汽等
	欧菲光	车载镜头及模组	传统车企、造车新势力
CMOS 图像传感器	韦尔股份	车载 CIS	奔驰、宝马、特斯拉、比亚迪、吉利等
	思特威	车载 CIS	Tier one 厂商君视芯、雄迈集成等, 整车厂上汽等
ISP	富瀚微	车规级车载图像信号处理芯片、车载视频链路芯片、车载录像机芯片	比亚迪等整车厂和 Tier1 厂商
	北京君正	21 年募投三款车载 ISP 芯片的研发与产业化项目	

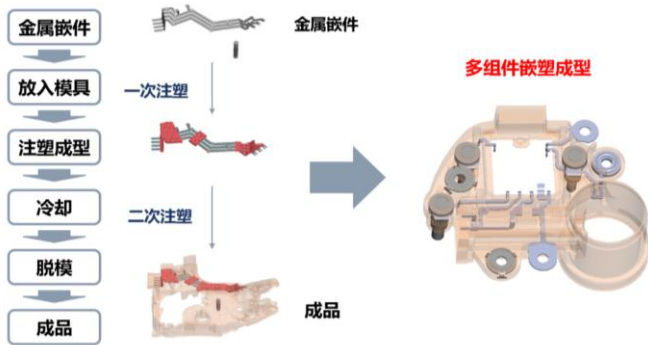
数据来源: 各公司官网, 公司公告, 东吴证券研究所

### 2.3. 汽车集成化趋势确定, 车用嵌塑件成长空间广阔

镶嵌注塑件通过注塑包裹方式引领汽车集成化趋势, 助力汽车轻量化、成本下降的同时保障汽车电气安全。镶嵌注塑件先将金属嵌件预先放置在模具中, 然后再注塑成型, 开模后金属嵌件被固定在塑胶内部, 实现了车内电器、线束相互之间的绝缘保障汽车电气安全, 同时嵌塑件通过将系统内零组件集成在一起, 提高产品集成度驱动成本下降。

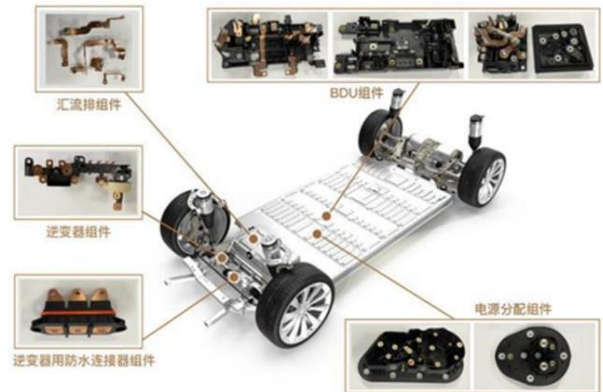
嵌塑件已经在新能源汽车的电池、电控等领域运用并加速渗透, 国内外知名车企也正加速采用, 车用嵌塑件市场规模有望持续攀升。镶嵌注塑工艺已经在汽车的电池、电控领域得到运用并加速渗透。目前宝马、日产、通用等国际车企知名车型中已经开始采用嵌塑件产品, 长安为代表的国内车企也开始加速推进嵌塑件在车内应用, 嵌塑件正在新能源汽车端加速渗透, 未来随着新能源汽车出货量稳定增长, 新能源车用嵌塑件市场规模有望持续攀升。

图35: 车用嵌塑件提高产品集成度



数据来源: 兴瑞科技公司公告, 东吴证券研究所

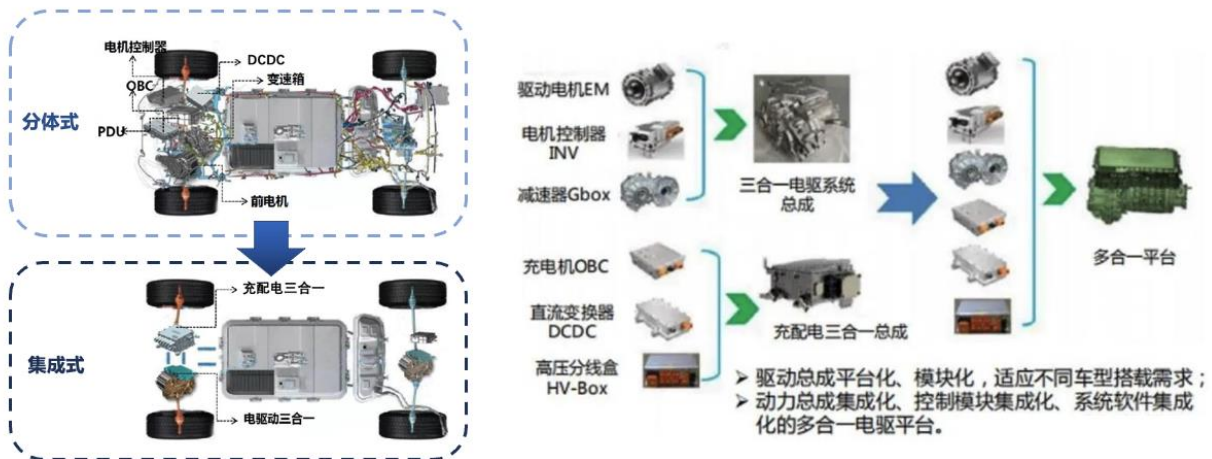
图36: 嵌塑件在汽车电池及周边模块得到广泛应用



数据来源: 兴瑞科技, 东吴证券研究所

新能源汽车集成化趋势确定, 镶嵌注塑件在新能源汽车端应用将持续拓宽。在汽车设计架构精简化和系统成本下降需求的驱动下, 新能源汽车硬件系统集成化逐步加速。从集成路径来看, 预计大三电系统的驱动电机、电机控制器、减速器将率先整合为三合一电驱系统总成, 小三电系统的充电机、直流变换器、高压分线盒整合为充配电三合一总成, 最终再逐步整合为多合一的集成方案。目前汇川、华为等均已推出了多合一的集成系统。嵌件注塑工艺也将受益新能源汽车的集成化趋势, 从在 PDU、DCDC 等分立部件的系统集成, 加速走向将多个分立部件集成在一起的集成化之路。

图37: 新能源汽车系统集成化趋势



数据来源: 电动邦, 线束工程师之家, 东吴证券研究所

国内汽车零部件厂商加速布局汽车镶嵌注塑件, 抢占市场增长红利。国内的汽车零部件供应商纷纷发现嵌塑件市场机遇, 开始加速布局, 提升自己的嵌塑件生产能力。目前兴瑞科技的嵌塑件产品已经在汽车的电池及周边电源管理模块得到广泛应用, 同时公司还具备嵌塑件产品设计的能力; 立讯精密等汽车零部件供应商也正加速布局。

### 3. 消费电子关注 VR 高景气, 下游创新拉动核心环节升级

### 3.1. VR 高景气持续，核心技术路径逐渐清晰

#### 3.1.1. 多阶段因素决定 VR 设备未来高增长仍可期

我们认为，硬件迭代+内容成熟是第一阶段的驱动因素，VR 设备在泛娱乐领域的年出货量级有望达到 3000 万部以上；应用场景拓展及科技巨头生态布局构成第二阶段成长驱动，VR 设备成熟、AR 设备进入消费级市场，整体年度出货有望达到大几千万量级；长期来看，随着 VR/AR 设备成为元宇宙重要入口，多领域逐渐刚需，每年出货量级有望突破数亿部。

表10: VR/AR 设备未来有望呈现阶段性成长趋势

	阶段一（未来 1-3 年）	阶段二（未来 3 至 5 年）	阶段三（未来 5-10 年）
出货量级预测	3000 万+部	6000 万+部	数亿部
预测依据	全球游戏机市场约 5000 万部，泛娱乐领域的 VR 设备出货天花板在此基础上折扣得出	应用场景拓展后产品使用目标由家庭拓展至个人，户均设备数有望翻倍	部分领域可替代智能手机（结合其他穿戴设备），刚需的渗透速度极快
驱动因素	国内外主流品牌 VR 硬件迭代；成本及售价降低；游戏内容丰富化	创造出新领域的需求（基于社交等属性潜力大）；科技巨头生态完善；AR 技术成熟	出现突破体验效果及应用瓶颈的契机（如交互及显示技术）；特定产品迭代成熟
主要格局	Meta、Sony、Pico、苹果等，产品形态及定位各异	Meta、苹果、谷歌、Pico、腾讯等，社交属性及 C 端应用市场是主战场	集中度向科技巨头集中，少数品牌成为产业风向标

数据来源：VR 陀螺，东吴证券研究所整理

#### 1) 短期：硬件迭代及内容升级进入良性循环

**硬件技术和产业链成熟帮助设备体验提升。**VR 各指标均达到部分沉浸指标，提高用户使用体验，同时技术的成熟促进设备价格降低，带动消费级产品出货量。未来一年多款重磅 VR 产品有望发布，进一步刺激 VR 市场增长，Meta Cambria（Quest pro）、Pico 4/4 Pro 系列、索尼 PS VR 2 等均有望于年内量产出货，Quest 3 和 Apple MR 产品预计 2023 年面世。

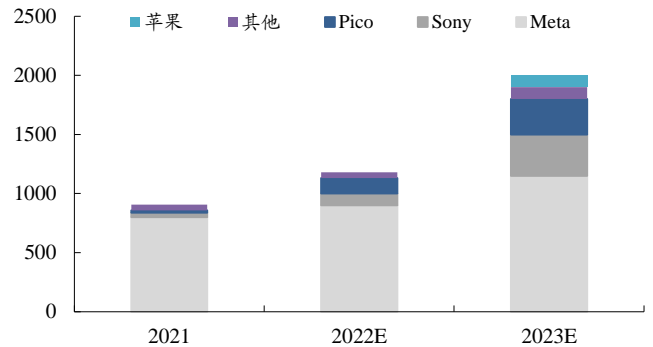
**3A 游戏的 VR 续作，带来高质量内容生产。**3A 游戏的 VR 化，利用复用建模工具、自带用户流量和较成熟玩法等优势，在短期建立优良的内容生态，同时也将有效增强 VR 用户的使用时长和体验。

图38: VR头显价格呈现下降趋势



数据来源: VR陀螺, 东吴证券研究所

图39: 头部品牌产品迭代拉动出货量增长 (单位: 万台)



数据来源: IDC, 东吴证券研究所

**代表硬件有望指引方向。**一方面,代表硬件产品的极致搭配(Quest pro 与苹果 MR)与未来消费级产品的标配方向(光学显示技术)值得关注,MR兼具VR的沉浸式与AR的交互性特点,将外部实景实时识别并呈现在屏幕上,再附加虚拟图像互动交互,芯片、摄像头、光学显示高规格,MR既可看作VR设备的延伸形态,又可作为AR尚未成熟前的过渡产品,轻薄、高效交互是产品设计的核心原则。另一方面,苹果MR的应用场景拓展和对新需求领域的创造有望成为短期向中期衔接段的重要风向标。

图40: 苹果MR眼镜有望集成此前各类AR功能



数据来源: VR陀螺, 东吴证券研究所

图41: 未来重点新产品预计参数的对比

	PS VR 2	Quest Pro	Pico 4/4 pro	Apple MR
预计发售时间	2023Q1	2022Q4	2022Q4	2023Q1
价格	头显未知 PSS为\$399	可能\$800左右	预计分别对标quest 2/pro	可能\$2000左右
	有线, 连接到PS5	无线, 或可选择有线/无线	无线为主	无线
单眼显示分辨率	2000×2040	1800*1920	2160*2160	有望8k
显示类型	OLED	Mimi-LED	Mimi-LED	硅基OLED
FoV	约110°, 方向未公开	双向旋转 21度以改善垂直FOV	105°	未知
镜头类型	菲涅尔镜片	2P Pancake	Pancake	Pancake
追踪类型	4眼 Inside-out	inside-out	inside-out	inside-out
眼动跟踪	是	是	pro是	是
手部跟踪	否	是	是	是
脸部追踪	否	是	pro是	是
混合现实	未知	彩色透视	彩色透视	是

数据来源: VR陀螺, 东吴证券研究所

2) 中期: 巨头全力布局, 应用场景进一步拓展

巨头以自身独有的流量效应、内容储备、闭环生态为矛, 意图率先攻入VR/AR蓝海。Meta/字节模式: 互联网流量加码快速切入市场, 软硬件生态建设齐头并进; 索尼模式: 依托原有内容优势绑定客户群体, 聚焦游戏突破核心用户需求; 苹果模式: 自研芯片+硬件定义产品风向标, 创造新需求为VR/AR市场注入活力。



表11: 国内外科技巨头全力布局 VR/AR 产业生态

公司	战略布局	头显	硬件技术整合	内容生产	内容应用	分发平台
Meta	All in 元宇宙, 全产业链整合; 硬件优势推动社交应用和内容平台	收购 Oculus, 爆款产品 Quest 2	自研 VR 操作系统; 收购手势控制、面部识别、空间音效、计算机视觉、脑机接口等领域公司; 收购 VR 变焦头显硬件厂商 Lemnis	收购 Roblox 游戏创作平台 Crayta	开发社交应用 Horizon; 收购 Beat Games 等多家游戏开发商	推出严格审核的精品封闭平台 Oculus Quest 平台; 连接第三方平台 SideQuest; 推出无审核机制的 APP Lab 平台, 对标 Side Quest
微软	侧重 AR 和 MR, 从游戏场景切入	发布 MR 头显 HoloLens 系列	自研 MR 操作系统 Windows Holographic; 收购最大语音识别公司 Nuance	推出 MR 开发工具 MRTK	收购《我的世界》开发商 Mojang、动视暴雪、B 社等多家游戏公司; 收购 VR 社交公司 Altspace VR; 推出针对办公场景的 Mesh for Teams	-
苹果	底层技术积累深厚, 侧重 AR 和 MR	MR 产品待出	收购定位、动作捕捉、面部识别、眼动追踪、图像识别等技术公司; 收购 Micro LED、硅基 OLED、图像传感器等硬件公司	-	收购 VR 直播公司 NExtVR; 收购 VR 虚拟会议公司 Spaces	-
谷歌	多方位出击	发布 VR 盒子 Cardboard	投资眼动追踪、图像识别等技术公司和 Micro LED、全景相机、光场技术相机等硬件公司	-	投资 Resolution Games 在内的多个游戏开发商	推出 Daydream VR 平台
腾讯	专注内容, 以游戏和社交为核心	-	投资手部追踪厂商 Ultraleap; 2022 年 6 月宣布成立 XR 部门, 正式入局	投资 Roblox; 投资引擎公司 Unreal Engine	投资社交、游戏在内的多家内容开发商; 投资社交软件 Snapchat	投资 Epic Games
字节跳动	抢夺硬件入口, 侧重社交和游戏应用, 或复制 Meta 路径	收购 Pico	-	投资物理引擎和 UGC 平台代码乾坤	收购爆款沐瞳科技在内的多家游戏开发商; 收购视频直播会议服务商; 发布社交产品 Pixsoul	推出精品封闭平台 Pico Store
华为	从底层出发向上扩展	发布华为 VR Glass	发布华为 XR 芯片平台; 成立徠卡创新实验室研究光学成像和 VR 技术	推出华为引擎 VR/AR Engine 3.0; 推出 VR SDK; 推出 3D 开发工具 Reality Studio	-	-

数据来源: VR 陀螺, 东吴证券研究所

应用从游戏拓展至多个领域, 社交、办公、教育、泛娱乐应用备受期待。考虑到内容巨头社交、文娱属性强, 已有 VR chat、RecRoom 等爆款应用, 看好延伸至日常社交领域, 构造元宇宙雏形。在广泛布局 2B 业务和远程办公的趋势下, 以虚拟会议为代表的 VR 办公或成为刚需应用。VR 的 B 端应用呈现散点式需求, 其中提供实操体验和特殊场景下的培训的 VR 教育, 是最成熟的落地场景之一。VR 直播处于初级阶段, 目前众多直播平台开设 VR 分区, 并对体育、演唱会等获得进行 VR 直播, 实现远近距离任意角度观看, 但整体交互较弱。未来, 因 VR 的沉浸感和交互性强的优点, 更易与长视频结合, 可能成为长视频未来的发展方向。

表12: 国内外科技巨头全力布局 VR/AR 产业生态

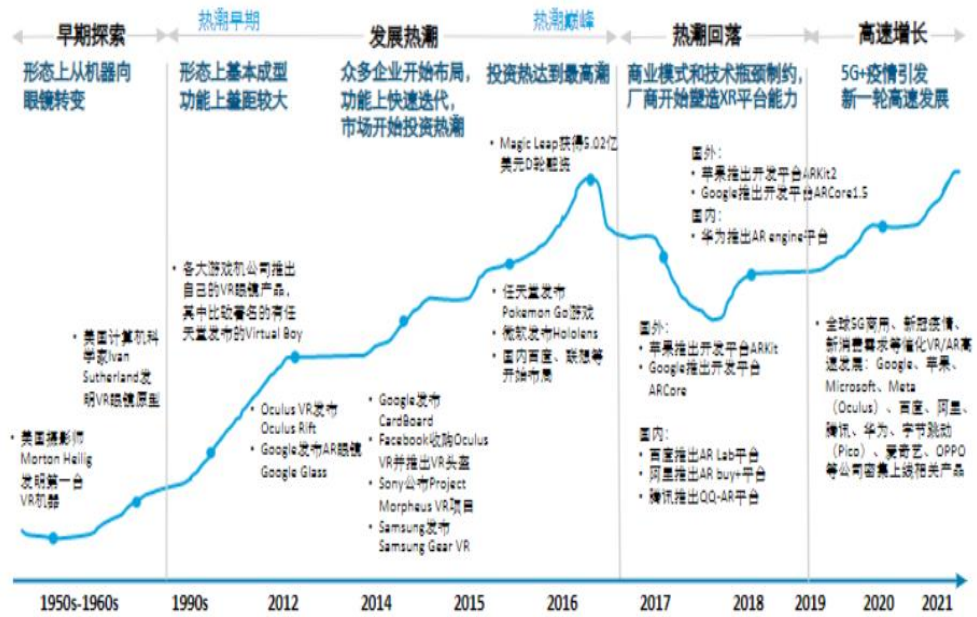
应用场景	商业落地	举例
游戏	VR 增强游戏沉浸感和互动性, 手势追踪、全身动捕、空间定位等提供不同的游戏操作体验	《Beat Saber》、《Half Life: Alyx》
影视	在全景视频、影视作品中提升内容交互性和沉浸体验	《Wolves in the Walls》获艾美奖
直播	体育赛事、演唱会等大型活动进行 VR 直播, 抖音、快手、哔哩哔哩、爱奇艺、斗鱼等平台也增设 VR 直播板块或功能	中国全运会 5G+VR 直播观赛
社交	虚拟空间中, 用户以虚拟形象进行三维全景交流, 常配置破冰小游戏	Facebook Horizon、VR Chat、RecRoom、BigScreen
办公	打造虚拟办公场景, 允许用户将办公桌、笔记本电脑、键盘以透视的形式融合到 VR 办公场景中, 并配置虚拟白板, 实现更好地远程会议和交流	Oculus Infinite Office、Horizon Meeting、Horizon Workrooms
旅游	与景点、展览等构建虚拟三维立体的旅游环境, 实现足不出户观赏	武功山风景名胜区推出 VR 旅游
零售	线上对顾客展示立体商品, 展示更多商品信息	贝壳和链家推出 VR 看房
教育	进入中小学、高校课程和职业培训等领域, 虚拟环境下打造“实操”机会	华中科技大学 5G+VR 在线虚拟直播
工业制造	帮助仿真设计和制造测试, 运营维护可视化实现产品全周期监测	英伟达 Omniverse 平台, 1.7 个用户体验版落地应用
医疗	提供手术培训和手术模拟等培训功能, 辅助诊断、术中导航和全息图像等辅助功能以及术后康复、精神障碍恢复等服务功能	VRHealth 发布产品帮助改善自闭症患者、老年痴呆症患者的协调能力和认知水平

数据来源: Oculus, 互联网整理, 东吴证券研究所

### 3) 长期: 核心环节的瓶颈突破将推动产业真正触达日常应用

与智能手机发展历程类比, 我们认为目前 VR/AR 正处在准备期向高速发展期过渡的关键阶段 (对标 2007-2010 年)。未来 VR/AR 设备渗透率大幅提升趋势确定, 只需静待各环节关键技术突破后的时间锚点。虽然交互技术如眼动追踪、肌电感 EMG、脑机交互尚未真正成熟, 主要的追踪方式仍是手势追踪等, 但光学及显示等核心零部件的技术发展方向已呈现出清晰的趋势, 并且 Oculus Quest 2 等代表产品的面世和热销已让市场逐渐接受具备高性价比的产品形态; 同时, 真正制约 VR/AR 发展的磐石之一还在于现有的内容生态尚未触及大众需求痛点, 如何让非娱乐需要的场景转移到元宇宙世界中来, 是产业颠覆性发展前所必须突破的瓶颈。

图42: XR 的发展轨迹

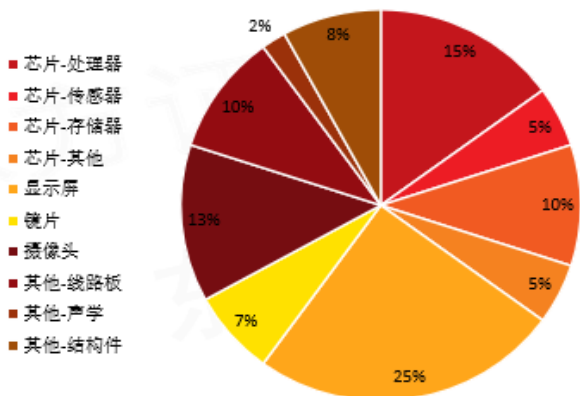


数据来源：德勤元宇宙系列白皮书，东吴证券研究所

3.1.2. 关键元件逐渐成熟，光学和显示决定设备体验

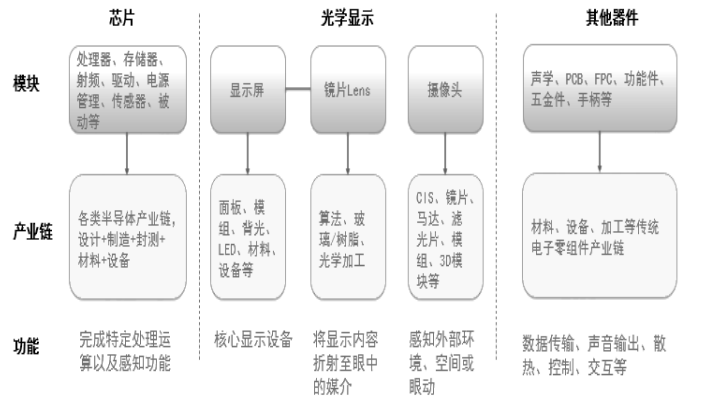
关键元器件的技术水平决定设备性能，核心元件技术各自演进，多种技术路径共存。VR 硬件的关键元器件包括光学、显示、芯片与传感交互，对设备拆解估算，VR 设备中芯片和光学显示占据大部分成本，以 Oculus Quest 2 为例，芯片及光学显示模块各占四成左右成本。芯片方面，以高通骁龙 865 为基础的 XR2 芯片是目前 VR 的主力芯片；光学模块，VR 以菲涅尔透镜方案为主流，短焦方案因轻薄设计成为未来产品趋势；显示层面，4K FAST-LCD 因能够量产和成本低廉，成为应用落地的核心方案，但同时 Micro-OLED 等新方案也在积极研发并逐渐商用中。

图43: VR 头显成本拆分



数据来源：Meta，东吴证券研究所

图44: VR 硬件产业链各环节关系



数据来源：艾瑞咨询，东吴证券研究所

光学：菲涅尔透镜方案成熟，短焦有望成为未来主流发展方向。随着 VR 在消费级市场逐步渗透和起量，C 端消费者对 VR 的轻薄、以及成像质量、佩戴体验提出了更高

的要求。折叠光路原理的短焦方案（Pancake）以轻薄、优秀的成像质量以及逐步成熟的量产工艺，有望成为消费级 VR 光学的发展和进化方向。VR 光学透镜的发展经历了非球面镜-菲涅尔透镜-短焦光路的路径发展。菲涅尔透镜方案已被普遍采用，方案成熟，能够达到 100° 以上 FOV。短焦光学系统（Pancake）将所需光路折叠到自身，使光线可以在更窄的机身空间内穿过同样的距离，进一步压缩镜片厚度和降低 VR 设备重量，吸引众多公司布局，Meta、苹果、Pico、创维等国内外品牌均有望推出 Pancake 产品。

表13: 光学各实现路径优缺点对比

	普通透镜（非球面）	菲涅尔透镜（螺纹面）	折叠光路（pancake）
原理	简单折射聚焦	螺纹面传播光路，取消直线传播路径	镜片+相位延迟+反射偏振，光线折叠往返
优点	成本较低、光路损耗小	质量轻，FOV 提升至 140°，光路损耗小，成本低	超短焦距，大幅轻薄化，成像效果好，FOV 提升至 220°
缺点	厚重、焦距长	焦距有瓶颈，成像效果一般	成本较高，光损大，厚度与 FOV 正比

数据来源：Oculus，互联网整理，东吴证券研究所

**显示：Fast-LCD 为当前主流，Micro-OLED 产品待出，或成未来技术路径。**VR 设备的近眼显示屏幕对于高密度像素、低时延、快速响应等技术指标具备较高要求，高性能的 Fast-LCD 与 OLED 技术逐渐克服产业核心痛点，奠定行业基础。未来 Mini/Micro-OLED、硅基 OLED（Micro-OLED）技术有望进一步提升分辨率，同时降低响应时间和功耗，均有望见到更多主流产品搭载，加速新技术的成熟和 VR 设备显示体验的改善。

表14: VR 主要显示技术对比

显示技术	Fast-LCD Meta	Mini-LED Sony	OLED Pico	Micro-OLED 苹果	Micro-LED
技术类型	背光/LED	背光/LED	自发光	自发光	自发光
对比率	5,000:1	10,000:1	无上限	无上限	无上限
亮度	500	1000+	500	1000+	5000+
寿命（小时）	60k	80-100k	20-30k	30k	100k
柔性显示	难	难	容易	容易	难
发光效率	低	中等	中等	高	高
对比度	低	中等	高	高	高
成本	低	较高	中等	较高	高
功耗	高	约 LCD 的 40%-50%	约 LCD 的 60%-80%	约 LCD 的 30%-40%	约 LCD 的 10%
运作温度	-40°C-100°C	-100°C-120°C	-30°C-85°C	-50°C-80°C	-100°C-120°C



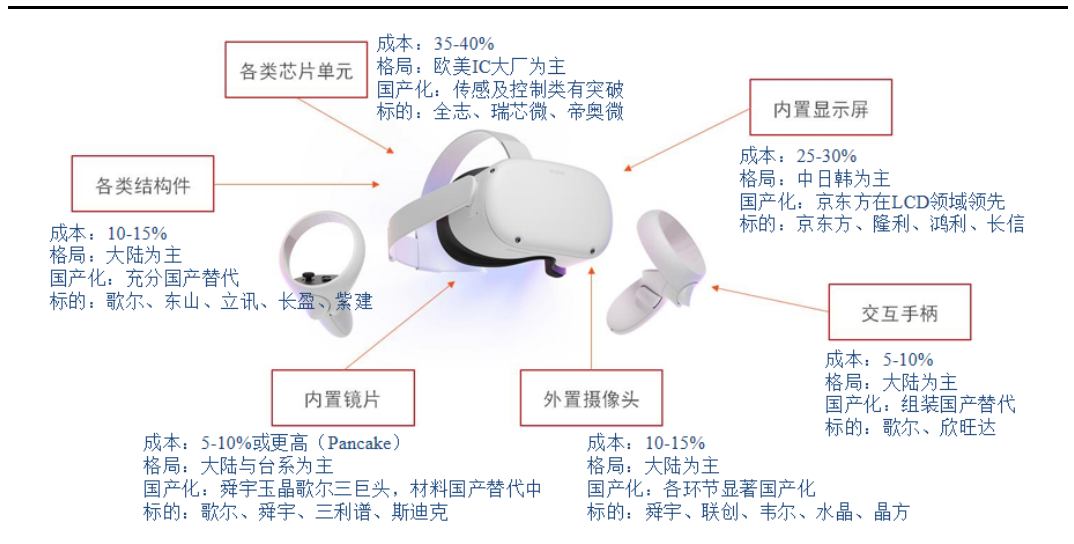
产业化进展	已大规模量产	已量产	已规模量产	初步规模量产	研究阶段
产业成熟度	高	较高	高	较低	低
主要机型	Quest 2、PANCAKE 1、NEO 3	PANCAKE 1Pro、 预计 Quest pro、 NEO 4	Quest 1、HTC VIVE	预计 Sony PS VR 2、 苹果	

数据来源：互联网整理，东吴证券研究所

### 3.1.3. 硬件供应链生态渐完善，新兴玩家不断涌入

从成本、技术、格局等角度来看，大量国内企业已参与 VR 供应链核心环节，并引领产业发展趋势。其中芯片方面，全志科技、瑞芯微的 VR 芯片均已实现量产并为国内客户供货；光学部件方面，舜宇光学的 VR 镜片已经被 Meta 等头部企业采用，三利谱的折叠光路光学膜方案有望实现国产替代；显示及其他零部件企业参与上市公司众多，国产化充分；综合方案商歌尔龙头地位稳固；终端品牌已出现国产稀缺标的创维。

图45：VR 产业链各环节相关情况汇总



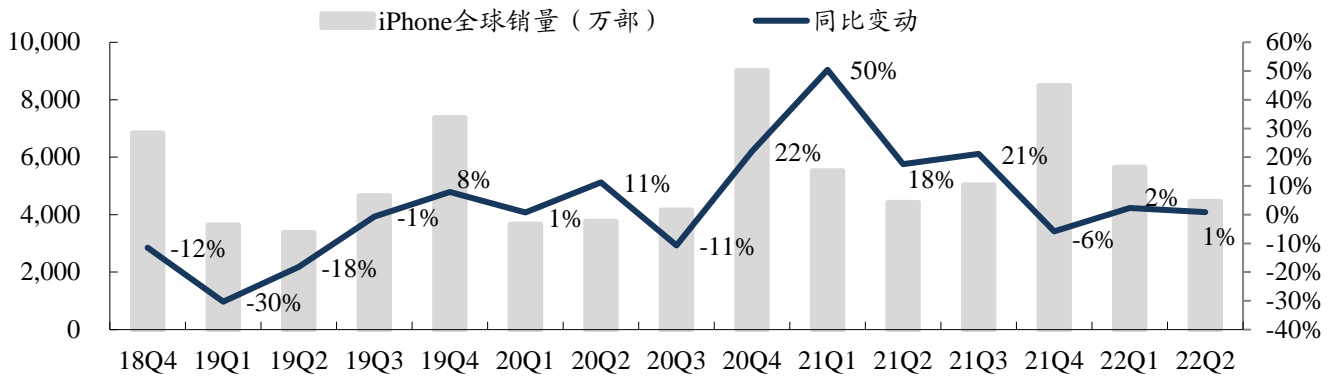
数据来源：Meta，东吴证券研究所

### 3.2. 传统领域关注 iPhone 结构性增量，产业链龙头优势明显

iPhone 销量保持坚挺，5G 时代获得新成长动能。据 IDC 数据，21 年 iPhone 出货量近 2.4 亿部，同比增长 16%；苹果凭借产品迭代升级、出色的软硬件协同和供应链管理，在中高端机型竞争中保持领先地位，21 年发布的第二代 5G 手机 iPhone 13 需求强劲，推升了 iPhone 系列的整体销量，在 22Q1 整体智能手机出货量下滑的背景下，苹果出货量逆势提升 2.2% 至 5,650 万部，份额提升 2pct 至 18%；22Q2 传统淡季叠加国内疫情影响下，苹果手机销量继续坚挺，同比增加 1% 至 4,460 万部。



图46: iPhone 季度销量及同比



数据来源: IDC, 东吴证券研究所

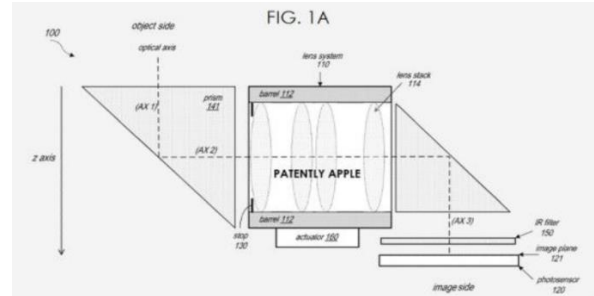
**新机备货旺季及持续创新引领成长。**下半年 iPhone、AirPods、AppleWatch 等各产品线新品备货旺季即将到来, 叠加供给端苹果极强的供应链关系网络和管理能力, 全年销量依然可期, 销量提振有望带动供应链相关公司业绩, 释放业绩弹性; 同时, 23 年 iPhone 15 有望迎来**潜望式摄像头**等光学创新升级, 并预计会配合全新面世的 MR 眼镜进行应用协同, 对核心环节的参与者提出更高的技术要求。

图47: 潜望式镜头原理



数据来源: 旭日大数据, 东吴证券研究所

图48: 苹果潜望式镜头专利



数据来源: GSMArena, 东吴证券研究所

**供应链相关公司业绩整体表现不俗, 凸显龙头管控优势。**上半年国内受疫情影响, 全球地缘政治不确定性升级, 原材料价格高企。多重压力下 A 股苹果供应链相关公司整体表现仍然较好, 产业链公司上半年基本维持营收和利润的稳增长, 且不少公司毛利率同比/环比有提升。在巩固自身环节技术优势的基础上, 体现出极强的整体管控能力与业绩经营韧性, 为后续供应链全面恢复与全年业绩成长打下坚实基础。考虑到此前市场波动较大, 叠加后续产业链公司业绩回暖确定性高, 我们认为当前估值水平较低。

表15: 苹果产业链代表公司业绩估值表 (单位: 亿元)

		立讯精密	鹏鼎控股	歌尔股份	东山精密	环旭电子	工业富联	水晶光电	信维通信	安洁科技
2022H1	营收	820	142	436	145	289	2253	19	37	20
	营收同比	70%	19%	44%	4%	30%	15%	10%	21%	21%

	归母净利润	38	14	21	8	11	69	2	2	1
	归母净利润同比	22%	125%	20%	32%	97%	2%	40%	7%	381%
	扣非归母净利润	34	14	20	7	11	64	2	2	1
	扣非归母净利润同比	34%	197%	43%	28%	137%	5%	29%	32%	851%
2022E	营收	1878	376	1036	355	640	4765	50	93	53
	营收同比	22%	13%	32%	12%	16%	8%	31%	23%	37%
	归母净利润	99	40	52	23	23	224	6	8	4
	归母净利润同比	40%	21%	22%	26%	22%	12%	35%	61%	120%
	PE	27	17	22	22	12	8	22	21	29
2023E	营收	2299	422	1296	401	732	5184	61	112	66
	营收同比	22%	12%	25%	13%	14%	9%	23%	19%	25%
	归母净利润	132	47	68	29	28	248	7	11	6
	归母净利润同比	33%	17%	31%	24%	23%	11%	23%	32%	31%
	PE	21	15	17	18	10	8	18	16	21

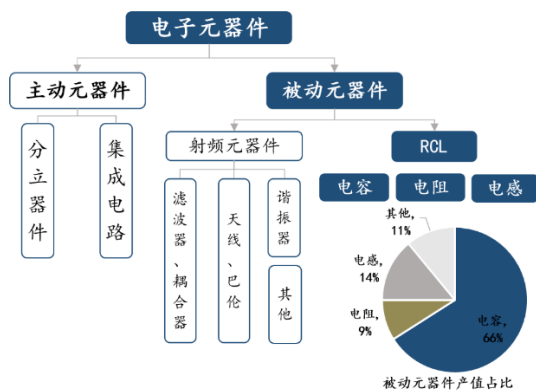
数据来源：Wind，东吴证券研究所

## 4. 被动元器件：关注 MLCC 周期反转及电子电力元器件

### 4.1. 被动元器件：电子工业的大米

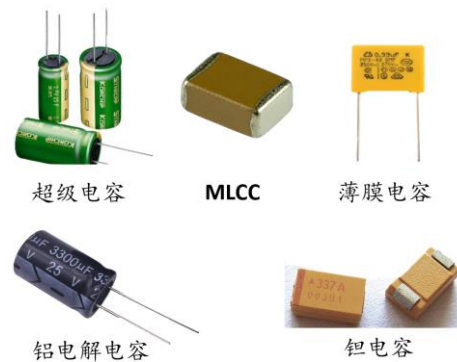
电容器是产值占比最大的被动元器件，电容器根据电介质的不同主要分为陶瓷电容、铝电解电容、钽电解电容、薄膜电容、超级电容等。

图49：电容产值占被动元器件的 60%以上



数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

图50：各类电容器示意图



数据来源：电子工程特辑，东吴证券研究所

各类电容器的性能和优势有所差异，应用领域仅有少量重合。根据前瞻产业研究院数据，2019 年全球电容器规模约为 220 亿美元，同比增长 2.78%。四大电容器占电容器之比接近 98%，因此在统计时通常只涵盖四大电容器。其中，陶瓷电容占比最高，2019 年规模 114 亿美元，占比达 52%；铝电解电容其次，规模为 72 亿美元，占比 33%；钽电解电容和薄膜电容规模和占比分别为 16 和 18 亿美元，占比 7%和 8%。

图51: 常见电容特性及应用领域

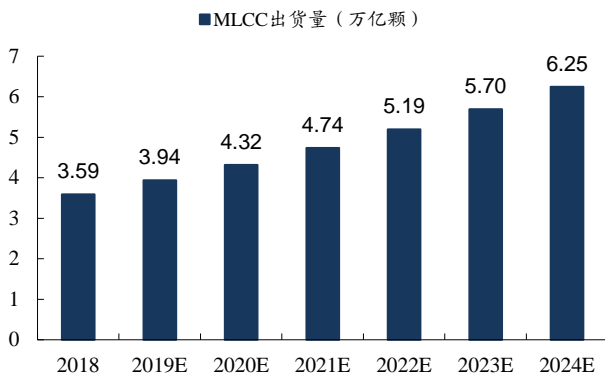
分类	优点	缺点	电容量	额定电压	应用	主要厂家
陶瓷电容	体积小、损耗小、价格低、高频特性好、电压范围大	电容量小、易碎	0.1pF-10uF	10-4000V	军用电子设备、医疗电子、汽车电子、工业设备、消费电子	村田、三星电机、国巨、华新科、TDK、太阳诱电、风华高科、三环、宇阳
铝电解电容	电容量大、成本低、电压范围大	易受温度影响、高频特性差、介质损耗大、有极性	1uF-1000000uF	4-800V	电视机、电脑、手机、数码相机、汽车电子	江海、艾华、红宝石、尼基康、黑金刚、绿宝石、宏一、伊娜、松下、三洋、万裕、丰
薄膜电容	损耗低、阻抗低、耐压能力高、高频特性好	耐热能力差、体积大	0.3pF-1uF	63-500V	电子、家电、通讯、电力、电气化铁路、混合动力汽车、风力发电、太阳能发电	日本尼吉康、德国威马、ICEL、EPCOS、CDE、NISSEI、松下、威世、日本岗谷、飞利浦、法拉电子、台湾凯劼
钽电解电容	适宜贮存、寿命长、体积小容量大、受温度影响小、高频特性好	生产量小、单价高、有极性	0.1uF-1000uF	6.3-100V	计算机、雷达、导弹、超音速飞机、彩电、个人电脑、汽车移动电话、传呼机、摄像机、便携式电话、汽车	AVX、宏达电子、火炬电子

数据来源：电子工程专辑，东吴证券研究所

#### 4.2. MLCC 及片式电阻：降价去库存逐渐见底，静待新一轮周期向上

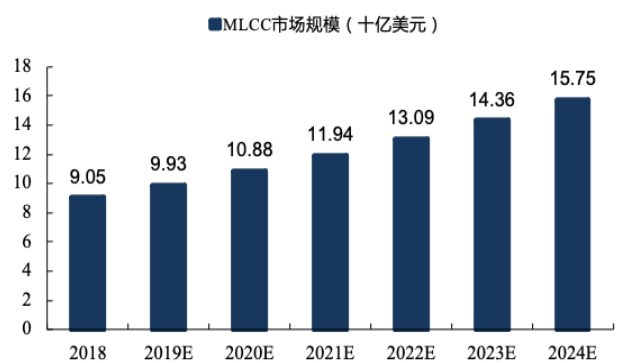
在陶瓷电容器中，MLCC（Multi-layer Ceramic Capacitors，片式多层陶瓷电容器）不仅等效电阻低、耐高压/高温、寿命长、体积小、电容量范围宽，下游应用广泛，其市场规模约占整个陶瓷电容器的 93%。MLCC 的下游应用广泛，主要包括手机、音视频设备、PC、家电、汽车和其他包括工业和医疗等领域。预计全球 MLCC 出货量将从 2018 年的 3.59 万亿只增长至 2024 年接近 6.25 万亿只，2024 年市场规模将超 150 亿美元。5G、汽车电子、物联网的发展不断推动着 MLCC 需求增长，预计行业需求仍将以每年 10% 左右的幅度增长。

图52: MLCC 出货量及预测



数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

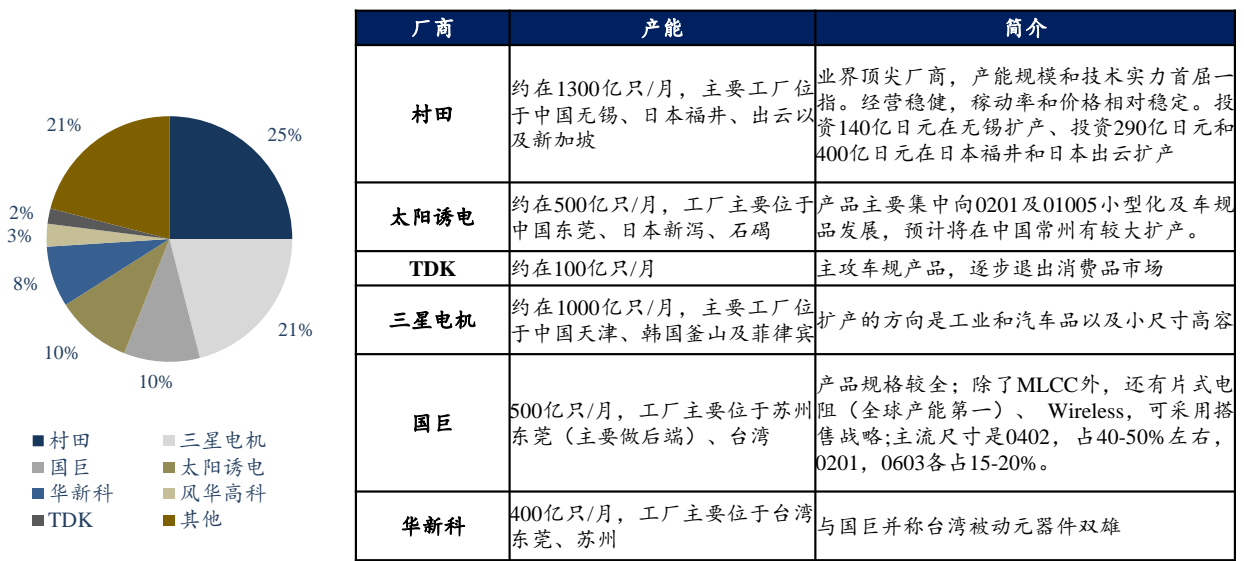
图53: MLCC 市场空间及预测



数据来源：电子工程专辑，东吴证券研究所

MLCC 行业格局相对集中，技术和产能分布存在较为明显的地域性特征。具体可分为三个梯队：第一梯队日系厂商主要生产小尺寸、高电容值的产品，技术含量很高，同样尺寸的产品，日系电容值要高出很多；第三梯队大陆厂商主要生产中大尺寸、低电容值的产品，技术含量相对较低；台系厂商位于二者之间。

图54: 2020年主要MLCC厂商市占率及概况



数据来源: Paumanok, 东吴证券研究所

村田、太阳诱电、TDK等技术领先的日韩系大厂从2016年起逐渐将产能向小型化、高容车用等高端市场转移, 逐步退出中低端市场。0402~1206尺寸的104、105容值是最常规的料号, 主要应用于小电器、家电、工控等刚需领域, 日系退出的这部分产能, 正是大陆和台湾厂商生产的主力型号, 有望承接这部分转单。

表16: 全球MLCC厂商产品主要覆盖范围

厂商/规格	01005	0201	0402	0603	0805	1206	1210	1812	1825	2020	2225
村田	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
太阳诱电	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
三星电机	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
国巨	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
华新科	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
AVX			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
风华高科	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
宇阳	✓	✓	✓	✓							
微容	✓	✓	✓	✓							
三环		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

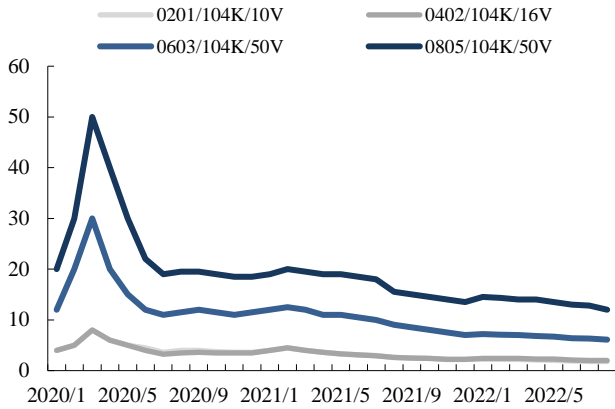
数据来源: Paumanok, 东吴证券研究所

除此之外, 中国是全球最大的消费电子产品生产国、出口国和消费国, 2018年中国手机、计算机和彩电产量占到全球总产量的90%、90%和70%以上, 均稳居全球首位。海康、大华、华为、小米、OPPO、VIVO、格力、美的、海信等安防、消费电子、家电企业皆为各个领域的全球头部企业。MLCC作为最基础的元器件, 考虑到供应链安全及便利, 国产替代的强烈需求也成为倒逼国内企业发展的强劲动力。

MLCC具有一定的周期性, 供需结构带来的价格波动对行业整体盈利水平有着至关重要的影响。由于片式电阻往往是与MLCC搭配使用, 因此其市场需求与MLCC市场需求关联度较高, 因此价格走势呈一定的相关性。近年来, 行业经历了2016-2018年

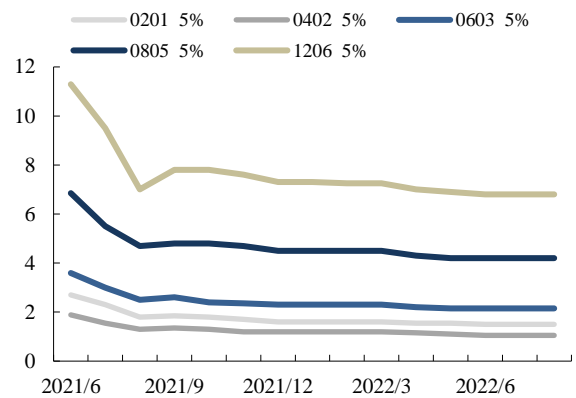
的暴涨上行周期，2019 年为期一年的快速降价去库存周期，在 2020 年开始又持续了为一年一年半左右的涨价景气周期，于 2021 年下半年开始再次进入降价去库存周期。

图55: 台系代表型号 MLCC 市场现货价 (元/千只)



数据来源: 华强电子网, 东吴证券研究所

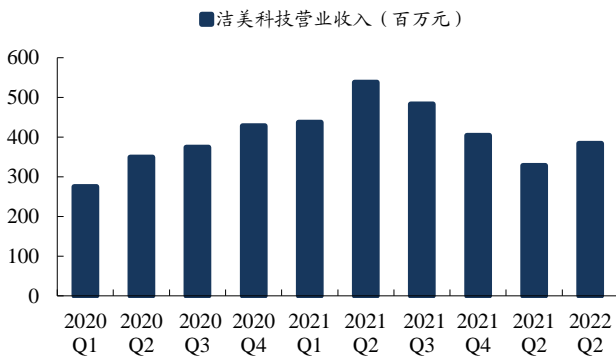
图56: 台系代表型号贴片电阻市场现货价 (元/千只)



数据来源: 华强电子网, 东吴证券研究所

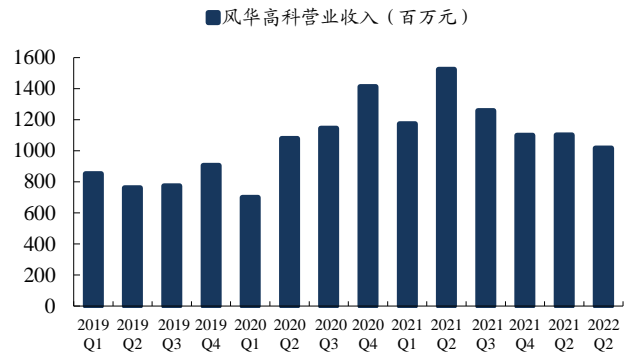
**根据历史经验及行业跟踪，最新一轮下行周期已经持续一年，已接近尾声。**具体来看，洁美科技主业为被动元器件包装载带，由其季度营收可大致反应下游片式电容、电阻、电感等市场行情。2020 年至 2021 年上半年，洁美科技月度营收逐季增长，2021Q3 起开始环比下滑，至 2022 年二季企稳向上。根据我们的预判，本轮 MLCC 及片式电阻价格下行基本见底，有望在 2022 四季度开启新一轮周期复苏。

图57: 2020Q1-2022Q2 洁美科技营业收入



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图58: 2019Q1-2022Q2 风华高科营业收入



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

### 4.3. 电子电力元器件需求持续向上

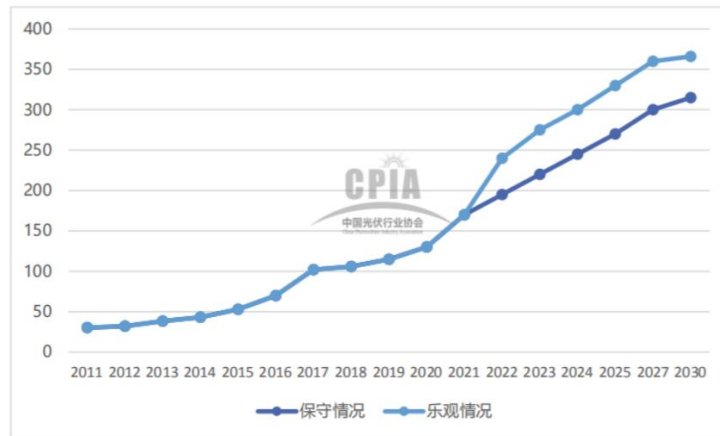
#### 4.3.1. 平价上网推动光伏市场需求增长

受益于原材料成本的不断下降以及光伏发电技术的不断革新，全球光伏发电成本持续下降，成为光伏行业高速增长的内生动力。2021 年，全球光伏新增装机量达到 170GW，同比增长 30.77%，创历史新高。在全球各国“碳中和”目标、清洁能源转型等因素的推动下，预计 2021-2025 年期间，全球每年平均新增光伏装机量将超过 220GW。至 2030



年，全球光伏年度新增装机量保守估计将超过 300GW。

图59：2011-2030 年全球光伏装机量及预测（GW）

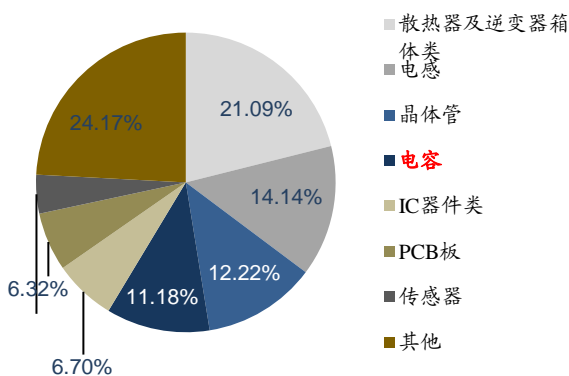


数据来源：昱能科技招股说明书，CPIA，东吴证券研究所

在全球新能源结构转型的背景下，随着光伏发电以及分布式光伏发电进一步增加，同时受益于一定的替换需求，全球光伏逆变器市场出货量将进一步增长。根据 Wood Mackenzie 数据，预计到 2025 年全球光伏逆变器市场空间将达到 300GW，对应营收达 180 亿美元，前景广阔。

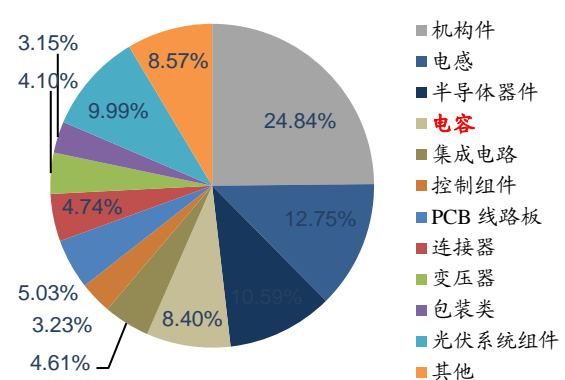
光伏逆变器原材料主要是电子元器件、机构件以及辅助材料等，其中电子元器件包括功率半导体、集成电路、电感磁性元器件、PCB 线路板、电容、开关器件、连接器等，机构件主要为铸件、钣金件等，辅助材料主要包括塑胶件等绝缘材料。根据锦浪科技及固德威招股说明书披露，散热器及逆变器箱体类/机构件、电感、晶体管/半导体器件、电容、IC 器件/集成电路是占比最高的前五大原材料。

图60：锦浪科技 2018 年原材料采购成本拆分



数据来源：锦浪科技招股说明书，东吴证券研究所

图61：固德威 2019 年主要原材料采购成本占比

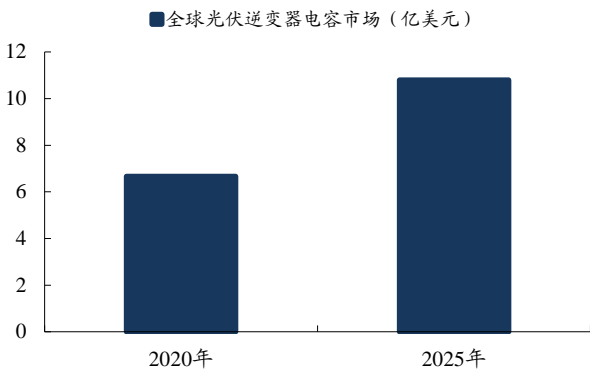


数据来源：固德威招股说明书，东吴证券研究所

根据锦浪科技和固德威的原材料成本拆分，电容约占原材料总成本的 8.5%-11.2%，2019 年固德威营业收入 94535 万元，电容采购金额为 6126 万元，占比约 6.5%，2018 年锦浪科技营业收入 83138 万元，电容采购金额为 4769 万元，占比约 5.7%。我们

假设电容成本占逆变器营收的 6%，据此可大致推算，2020 年光伏逆变器用的电容（包含各类电容）市场空间达 6.66 亿美元，2025 年将达 10.8 亿美元。

图62: 全球光伏逆变器电容市场测算(亿美元)



数据来源: 昱能科技招股书, Wood Mackenzie, 东吴证券研究所测算

图63: 电容解电容(红)和薄膜电容(黄)组合设计



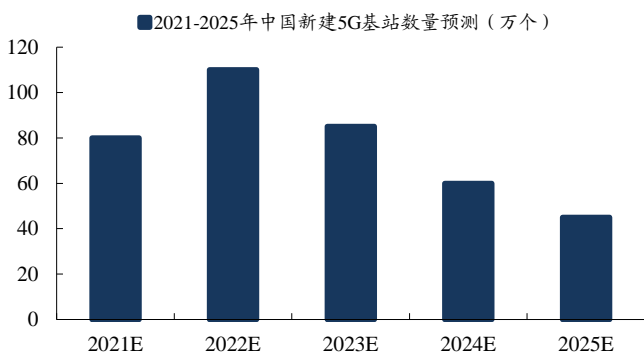
数据来源: 新世纪能源网, 东吴证券研究所

单块太阳能板输出的电压较小, 通过 DC boost 并在一起升压到上百 V, 相对于其他电容, 此外光伏发电系统对电容容量还有一定要求, 因此采用耐压高的铝电解电容和薄膜电容更合适。

#### 4.3.2. 新基建推动工控领域需求增长

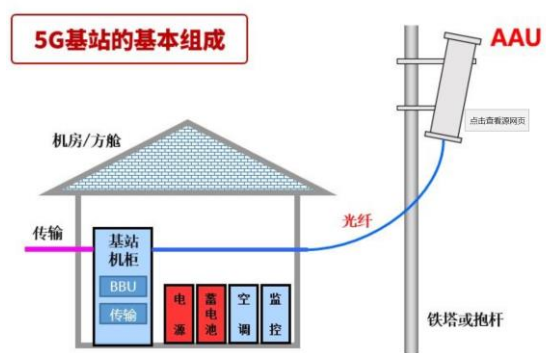
新基建的发展推动了工控领域电容的需求。“新基建”主要包含信息网、交通网和能源网。以信息网中的 5G 基站为例, 开关电源和整流模块是基站电源的重要组成部分, 能够将输入电流转变为通信设备工作所需的稳定电流。由于铝电解电容具有容量大、价格低的特点, 因此大量用在开关电源和整流模块中, 起到滤波、平滑的作用。基站电源是通信设备系统的核心, 稳定可靠的通信电源供电系统, 是保证通信系统安全、可靠运行的关键。

图64: 2021-2025年中国新建5G基站数量预测(万个)



数据来源: 华经情报网, 东吴证券研究所

图65: 5G基站示意图



数据来源: 华经情报网, 东吴证券研究所

## 5. 半导体: 服务器市场高增长, 信创政策推进加速国产替代机遇

### 5.1. 东数西算、数字经济推动服务器行业增长

数字经济是近年来提出的全新的国家战略。2022年1月，国务院发布的“十四五”数字经济发展规划明确提出，数字经济核心产业增加要占到GDP比重的10%。随着各行业数字化转型进程的加快，所产生的数据呈现指数式增长，算力已成为数字经济发展的核心因素，而数据的传输、存储与计算都与服务器息息相关，随着数字经济发展规划明确提出以及“东数西算”工程的启动，有望从政策层面大幅度推动对于国产服务器以及服务器芯片的需求。

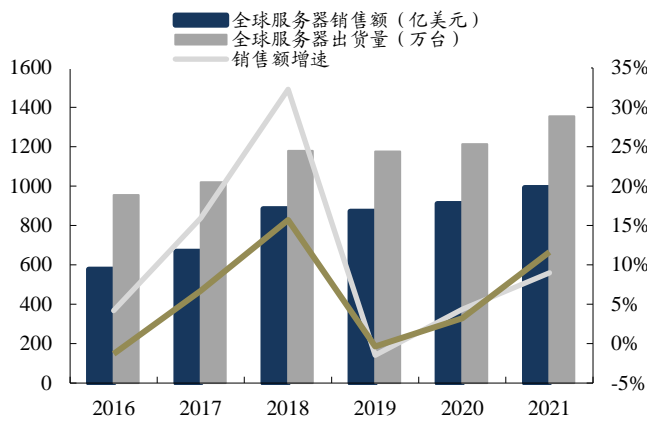
表17: 数据中心相关政策总结

时间	政策	政策内容
2021年5月	全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案	为加快建设全国一体化大数据中心枢纽体系的方案
2021年7月	《数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》	基本形成布局合理、技术先进、绿色地毯、算力规模与数字经济增长相适应的新型数据中心发展格局。
2021年11月	《“十四五”信息通信行业发展规划》	国家级互联网骨干直联点数量增至14个，开展首批3个新型互联网交换中心试点。国际通信网络通达和服务能力持续增强。数据中心规模和能效水平大幅提升。
2021年11月	关于组织开展2021年国家绿色数据中心推荐工作的通知	为推动数据中心节能和能效提升，引导数据中心走高效、低碳、集约、循环的绿色发展道路，助力实现碳达峰、碳中和目标，现组织开展2021年度国家绿色数据中心推荐工作。
2021年12月	《绿色数据中心政府采购需求标准(试行)》	数字产业绿色低碳发展是落实党中央碳达峰、碳中和重大战略决策的重要内容。为加快数据中心绿色化转型，财政部、生态环境部组织编制了《绿色数据中心政府采购需求标准(试行)》
2021年12月	《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》	有序推动以数据中心、5G为代表的新型基础设施绿色高质量发展，发挥其“一业带百业”作用，助力实现碳达峰碳中和目标，国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合研究制定了《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》。
2022年1月	《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》	到2025年，全国范围内数据中心形成布局合理、绿色集约的基础设施一体化格局。东西部数据中心实现结构性平衡，大型、超大型数据中心运行电能利用效率降到1.3以下。
2022年2月	《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》	同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群。

数据来源：国务院，各省市政府官网，中商产业研究院，东吴证券研究所

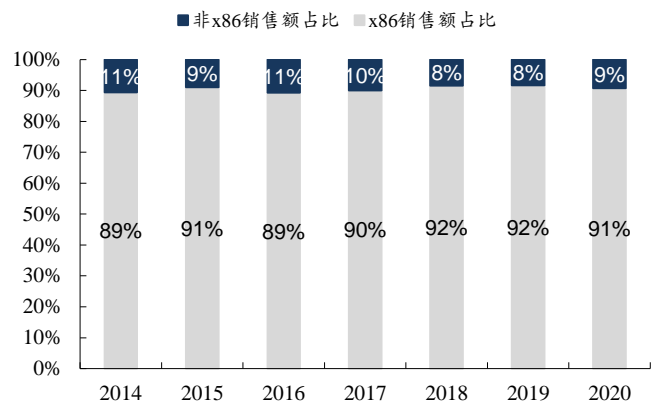
过去十多年，全球服务器市场总体保持稳健的增长。随着更多的经济及社会活动由线下转移至线上，对于数据存储及运算能力提出了更高的要求，未来服务器市场需求将恢复快速增长态势。由于x86处理器起步较早，生态环境较其他处理器具有明显优势。

图66: 全球服务器销售额和出货量及增速



数据来源: IDC, 海光信息招股说明书, 东吴证券研究所

图67: 全球 x86 服务器销售额占比



数据来源: IDC, 海光信息招股说明书, 东吴证券研究所

从服务器产业结构来看,服务器行业上游由组成服务器的核心部件构成,包括CPU、内存、硬盘和电源以及连接器等;中游则由系统集成商和服务器厂商构成;下游则主要由以BAT为代表的互联网企业,以移动、联通和电信为代表的三大电信运营商,以及政府、金融、教育等共同组成。

图68: 服务器行业产业链



数据来源: 前瞻产业研究院, 东吴证券研究所

图69: 服务器产业链企业



数据来源: 前瞻产业研究院, 东吴证券研究所

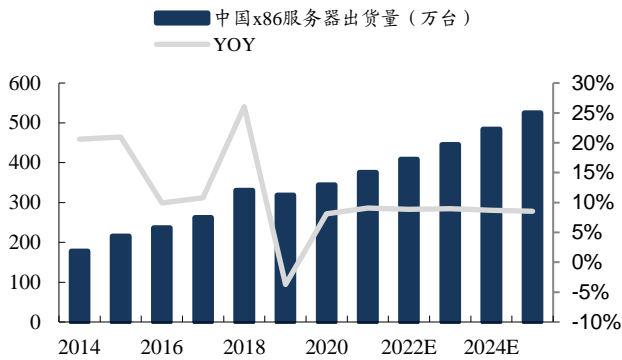
根据 IDC 统计数据,2020 年全年,中国 x86 服务器市场出货量为 343.9 万台,同比增长 8.1%; 市场规模为 218.7 亿美元,同比增长 16.5%。随着下游市场需求回暖以及国家将加快 5G、工业互联网、大数据中心、人工智能等七大领域新型基础设施的建设进度,中国 x86 服务器市场未来几年需求仍然会比较旺盛,在 2021-2025 年复合增长率将达到 8.8%。

中国 x86 服务器以双路服务器为主,从 2016 年到 2020 年,双路服务器总占比均在 80%以上;其次分别是单路、4 路服务器,合计占比在 10%至 20%之间;8 路以上的服务器较少,占比未超过 0.3%。根据中国 x86 服务器市场出货量和路数分布情况进行推算,2020 年中国 x86 CPU 芯片出货量为 698.1 万颗。假设 2021 年至 2025 年路数分布情况与 2020 年保持一致,则 2021 年芯片出货量将增长 9.1%,2022 年至 2025 年将保持



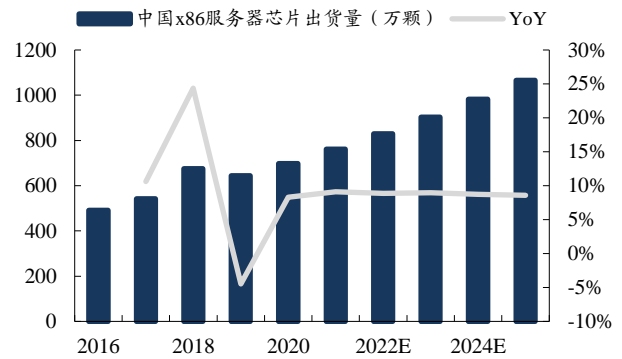
9.0%左右的增长，预计在 2025 年芯片可以达到 1,066.2 万颗，x86 CPU 芯片未来在我国拥有广阔的市场空间。

图70: 中国 x86 服务器出货量预测



数据来源: IDC, 海光信息, 东吴证券研究所

图71: 中国 x86 服务器芯片出货量预测



数据来源: IDC, 海光信息, 东吴证券研究所

## 5.2. 信创政策发展推动国产化需求

**国家高度重视信创产品发展，持续加强顶层设计。**国家鼓励以安全、可靠为核心构建创新生态。信创政策主要强调坚持关键技术自主可控原则，在关键平台、关键组件以及关键信息基础设施上形成自主研发能力，降低外部依赖、避免单一依赖，尤其强调关键信息基础设施的安全，软件、硬件、应用和服务的一体化适配。

针对信创产业，国家 2013 年提出了“2+8+n”体系，包括党政和金融、电信、电力、石油、交通、教育、医疗、航空航天等八大关键行业，并将信创全面应用到消费市场。目前信创行业渗透率大致分为三梯队：第一梯队为党政，第二梯队为金融、电信、电力、交通、石油、航空航天，第三梯队为教育、医疗。党政信创启动最早，金融信创推进最快，后续有望向全领域纵深推进。

图72: 信创 2+8+N



数据来源: 亿欧智库, 东吴证券研究所

信创的快速推进要求核心零部件的自主可控，CPU、GPU 作为其中重要一环，国产替代需求有望加速提升。海光信息、龙芯中科等国产高性能微处理器引领者有望受益

于行业增长及国产替代双重红利。

## 6. 投资建议

**汽车电子领域，建议关注：**

- a) 功率半导体厂商：扬杰科技(300373)、东微半导体(688261)、斯达半导体(603290)
- b) 汽车连接器厂商：电连技术(300679)、意华股份(002897)、徕木股份(603633)
- c) 车载摄像头厂商：联创电子(002036)、思特威(688213)
- d) 激光雷达激光器厂商：炬光科技(688167)、长光华芯(688048)
- e) 光学元器件厂商：蓝特光学(688127)、永新光学(603297)、舜宇光学(02382)
- f) 其他零部件厂商：兴瑞科技(002937)、立讯精密(002475)

**消费电子领域，建议关注：**

- a) VR/AR 产业链：歌尔股份(002241)、三利谱(002876)、水晶光电(002273)
- b) 苹果产业链：立讯精密(002475)、东山精密(002384)、安洁科技(002635)
- c) 电子新材料：斯迪克(300806)、莱尔科技(688683)

**被动元件领域，建议关注：**

- a) MLCC 及片式电阻周期反转相关标的：风华高科(000636)、三环集团(300408)、洁美科技(002859)、博迁新材(605376)
- b) 电子电力相关被动元器件标的：江海股份(002484)、法拉电子(600563)

**半导体领域，建议关注服务器需求及信创政策下国产化核心标的：**

海光信息(688041)、龙芯中科(688047)、澜起科技(688008)、纳思达(002180)

## 7. 风险提示

**新能源汽车出货量不及预期：**新能源汽车已成为电子行业的重要下游应用领域，若其出货不及预期，则将影响产业链内多环节电子零部件供应商业绩；

**自动驾驶渗透不及预期：**自动驾驶渗透是包括车载摄像头、激光雷达在内的传感器

起量的重要驱动力，若自动驾驶车型渗透不及预期，则将影响产业链相关厂商业绩；

**VR 出货量不及预期：**VR/AR 是消费电子领域的重要新增长极，若终端设备销量不及预期，则将影响产业链内相关电子零部件供应商业绩；

**中美贸易摩擦加剧、海内外疫情反复等宏观经济风险；**

**假设条件变化影响测算结果：**基于产业发展趋势及调研信息，报告中对部分行业市场规模、终端设备销量等市场作出趋势判断，若假设条件发生变化，则将影响测算结果。

## 免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

## 东吴证券投资评级标准：

### 公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

### 行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所  
苏州工业园区星阳街 5 号  
邮政编码：215021  
传真：（0512）62938527  
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

