

2022年12月31日

# MR引领创新，安全与复苏齐头并进

## ——电子行业2023年投资策略

行业评级：增持

姓名：王聪（分析师）  
邮箱：wangcong@gtjas.com  
电话：021-38676820  
证书编号：S0880517010002

姓名：舒迪（分析师）  
邮箱：shudi@gtjas.com  
电话：021-38676666  
证书编号：S0880521070002

姓名：刘堃（分析师）  
邮箱：liukun024688@gtjas.com  
电话：021-38038386  
证书编号：S0880522020002

姓名：邓佳（研究助理）  
邮箱：dengjia@gtjas.com  
电话：021-38677235  
证书编号：S0880122100061

姓名：郭航（研究助理）  
邮箱：guohang024937@gtjas.com  
电话：021-38038432  
证书编号：S0880121080011

姓名：文紫妍（研究助理）  
邮箱：wenziyan@gtjas.com  
电话：021-38038321  
证书编号：S0880121070034

姓名：陈豪杰（研究助理）  
邮箱：chenhaojie026733@gtjas.com  
电话：021-38038663  
证书编号：S0880122080153

姓名：刘校（研究助理）  
邮箱：liuxiao026731@gtjas.com  
电话：021-38038661  
证书编号：S0880122070050

证券研究报告

- 1、逆全球化势不可挡，安全自主可控迈入新篇章。**在中美科技摩擦背景下，安全自主可控步入新篇章，看好CPU、GPU、FPGA、设备与材料等国产化的突破加速。此外，汽车从电动化布局转向智能化的差异竞争，汽车智能化迎来加速推广，看好汽车芯片需求端快速成长。
- 2、MR引领创新趋势，国内厂商深度受益。**（1）零组件：现象级产品苹果MR将在2023年发布，巨头产品落地有望加快AR/VR/MR眼镜硬件创新和渗透，以果链为代表的零组件板块 $\beta$ 有望逐步修复。同时智能手表、折叠屏以及汽车电子等需求持续渗透，拥有品类扩张逻辑的制造平台性企业最为受益。（2）PCB：目前PCB下游汽车、服务器以及XR眼镜持续进行技术升级，将进一步打开PCB广阔空间并加速产业结构优化，国内厂商深度布局未来充分受益。
- 3、需求端逐步改善，行业打开新空间。**（1）被动元件：受益于光伏、新能源车等行业驱动，薄膜电容、铝电解电容等产品仍有较大的成长空间；MLCC、电感等产品经历了一波较长的去库存，目前行业库存水平已非常低，需求有望在2023-2024年迎来逐步改善，相关公司可以看到至少2年的改善期。（2）AI+安防：从短期看，2022年安防的各类客户需求都受到了疫情较大的影响，2023年的需求有望在放开之下重回增长趋势；从长期看，智能物联与企业端的数字化转型有望打开安防行业新的增长空间。（3）面板与LED：LCD面板价格触底，长期格局改善行业周期性弱化；LED显示微型化，Mini LED蓄势待发
- 4、推荐标的：**圣邦股份、兆易创新、龙芯中科、瑞芯微、安路科技、北方华创、中微公司、国芯科技、华兴源创、天岳先进、中瓷电子、东山精密、鹏鼎控股、立讯精密、环旭电子、斯达半导、海康威视、江海股份、顺络电子、洁美科技、法拉电子、京东方A。
- 5、风险提示：**汇率大幅波动；上游原材料价格剧烈波动；中美贸易摩擦的不确定性

# 目录 | CONTENTS

- 01 半导体：逆全球化势不可挡，自主可控步入新篇章
- 02 零组件：XR、手表与折叠机引领新浪潮，汽车四化打开新空间
- 03 PCB：服务器、智能车与XR眼镜渗透加速产业结构升级
- 04 被动元件：新能源景气延续，消费景气修复
- 05 AI+安防：景气拐点已至，智能物联打开新空间
- 06 面板与LED：面板价格触底长期格局改善，Mini LED蓄势待发
- 07 重点公司盈利预测及估值
- 08 风险提示



国泰君安证券  
GUOTAI JUNAN SECURITIES

投资新时代  
迈向现代化

# 01

## 半导体：

### 逆全球化势不可挡，自主可控步入新篇章

## 《美国芯片与科学法案》，总拨款524亿美金

预算	拨款方向
390亿美元	280亿美元用于先进芯片制造、组装和封装设施的补贴和贷款，110亿美元用于刺激汽车、信息和通信技术以及医疗设备等领域老一代及当前技术芯片
110亿美元	用于芯片商业研发和劳动力发展
20亿美元	用于成立美国国防芯片基金以支持军用芯片研发
5亿美元	用于成立美国国际技术安全和创新芯片基金，分配给美国国务院和国际开发署等机构游说外国政府采用美国技术、抵制中国技术
2亿美元	用于培养半导体产业工人，分配给美国国家科学基金会
税收减免部分 240亿美元	给在美建厂的各国芯片企业25%的投资税收减免，其中15亿美元用于“公共无线供应链创新基金” 推进国际5G联盟，并更换美国国内由华为、中兴等中国企业提供的5G设备。

国泰君安2023年度策略研讨会

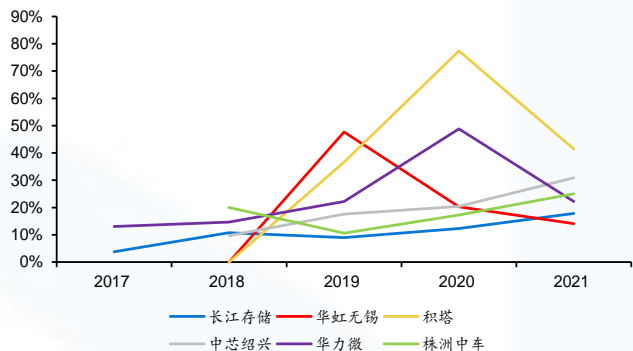
数据来源：美国芯片法案，BIS新规，国泰君安证券研究

## 《美国BIS新规》

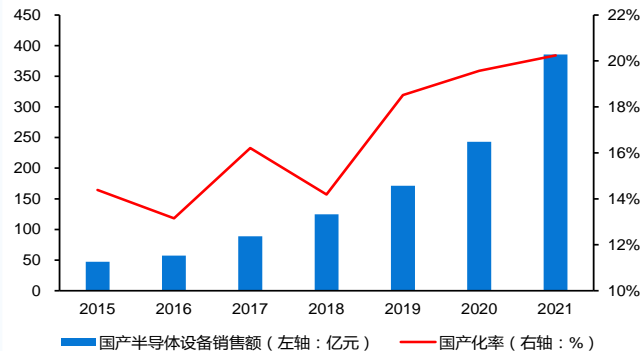
- 1、更全面的与先进计算和半导体制造相关的限制措施；
- 2、对原先拥有的设施许可证进行“推定拒绝”，包括16/14nm以下的finfet/gaafet的逻辑芯片；半间距为18nm以下的DRAM，128层及以上的NAND闪存；
- 3、美国人的限制；
- 4、UVL（未经核实清单）管制措施的更新，需要解决最终用途检查问题，否则移入实体名单EAR。UVL新增北方华创孙公司等31家；
- 5、28家实体清单。

请参阅附注免责声明

中国六大内资产线总体国产化率快速上升



中国半导体设备国产化率逐年上升



国内设备公司的平均业绩增速维持68%左右，存货和合同负债增速维持70%以上

公司	22H1营收 (亿元)	18-21CAGR	22H1归母净利润 (亿元)	18-21CAGR	22H1存货 (亿元)	18-21CAGR	2022H1合同负债 (亿元)	18-21CAGR
北方华创	54.44	42.82%	7.547	53.38%	107.10	54.05%	56.78	51.40%
中微公司	19.72	23.78%	4.678	116.23%	24.87	39.19%	15.94	93.54%
华海清科	7.17	120.19%	1.857	18年亏损1.03亿, 21年盈利0.68亿	19.54	137.41%	10.03	234.43%
拓荆科技	5.23	181.73%	1.081	18年亏损0.36亿, 21年盈利1.98亿	15.63	81.95%	10.87	303.72%
芯源微	5.04	58.04%	0.694	14.06%	11.66	119.15%	6.28	182.87%
长川科技	11.88	91.25%	2.451	71.63%	13.01	72.48%	0.09	31.04%
华峰测控	5.41	58.95%	2.705	56.57%	2.07	72.46%	1.01	85.43%
盛美上海	10.96	43.35%	2.366	23.37%	19.37	108.93%	3.98	177.71%
至纯科技	11.20	45.68%	0.814	97.45%	14.00	37.20%	4.47	89.76%
光力科技	2.69	27.87%	0.640	21.41%	2.36	45.76%	0.27	54.94%
富创精密	5.98	55.34%	1.690	158.80%	3.98	74.46%	0.33	半年增长73.68%
平均增速		68.09%		68.10%		76.64%		130.48%

# 本土扩产受影响：存储受BIS新规影响大，国产化线进度加速

资本开支：本土内资Fab资本开支强度约300亿美金/年，BIS新规对存储厂影响大。

国产化线：中芯京城、ICRD等在内的国产化进度开始加速。

	工厂名称	芯片类型	工艺参数	月产能规划/万片	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	
存储	长江存储	Fab-1	3D NAND	64-128L	10	3	5	10	11.5			
		Fab-2		128-256L	10		2.5	7.5	10			
		Fab-3		≥256L	10			2	5			
	合肥长鑫	Fab-1	DRAM	19-17nm	12	2	4	6	8	12		
		Fab-2		17-15nm	12		1	4	8			
		Fab-3		15nm及以下	12		视研发进度而定					
	北京久芯	Fab-1一期	DRAM	17nm	3			1	3			
		Fab-1二期		15nm	7			2	5			
	武汉新芯	Fab-B	NOR及其他	90/65/45nm	4.5		设备安装		1	2	3	
福建晋华	一期	DRAM	25/19nm					2	2			
逻辑	中芯国际	中芯京城一期	逻辑代工	40-28nm	10			2	5	10		
		中芯京城二期		10								
		中芯深圳Fab6	90-40/55nm	4			2	4				
		中芯深圳其他规划										
	中芯国际	中芯临港一期	逻辑代工	90-28nm	10				厂房建设	设备安装	产能逐步输出	
		创新中心										
	华虹集团	华虹无锡Fab-7	功率/逻辑	90-55nm	10	0.5	2	6.5	9.5			
		华虹无锡Fab-9		90-40/28nm	10				厂房建设	2	5	
		华力微Fab6	逻辑代工	28/22-40nm	4	3	3	3	4			
		华力微Fab8		28-7nm					动工建设	产能逐步输出		
青岛芯恩	ICRD	逻辑/功率代工	28nm									
	一期		90-65nm	4		2	4					
鹏芯微/鹏新旭/昇维旭		逻辑/存储	28/14nm	10								

- 1) 资本开支强度待定，受政策与制裁影响；
- 2) 设备品类持续拓展，“0-1”突破加强；
- 3) 国产化份额进一步提升。

设备类型		全球设备价值量 (刨除中国大陆)	国内设备价值量	当前龙头市占率	
晶圆制造设备 (80%)	涂胶显影 (3%)	19.2	8.4	TEL (60%+)	
	刻蚀 (25%)	光刻 (20%)	128.0	56.0	ASML (75%)
		ICP硅基刻蚀 (45%)	72.0	31.5	LAM (50%+)
		金属刻蚀 (5%)	8.0	3.5	-
		CCP介质刻蚀 (50%)	80.0	35.0	LAM (50%+)
		薄膜 (23-25%)	硬掩模层 (6-8%)	6.3	2.7
	PVD (13-15%)		6.3	2.7	
	铝垫 (6-8%)		26.9	11.8	
	铜互连 (30%)		49.3	21.6	
	其他 (54-58%)		76.8	33.6	
	CVD (10-12%)	25.6	11.2	AMAT(30%)	
	CMP (4-5%)	25.6	11.2	AMAT(70%)	
	热处理 (3-4%)	32.0	14.0	日立国际(30%)	
	离子注入 (4-5%)	13.4	5.9	Axcelis(30%)	
	清洗设备 (贯穿) (7%)	31.4	13.7	Screen(30%)	
槽式清洗 (30-40%)	57.6	25.2	KLA(60%+)		
单片清洗 (60-70%)	30.4	13.3	Teradyne(45-50%) Advantest(35-40%)		
测试设备 (65%)	量测设备 (贯穿) (9-10%)	11.7		5.1	
	测试机	4.7		2.0	
	SOC测试机(65%)	13.0	5.7		
分选机(18%)	10.8	4.7	COHU(20%)		
探针台(15%)	1.4	0.6	东京精密(46%)		
其他(2%)	-	-	-		
封装设备 (8-9%)		72.0	31.5	ASMPT	
合计 (亿美金)		800.0	350.0		

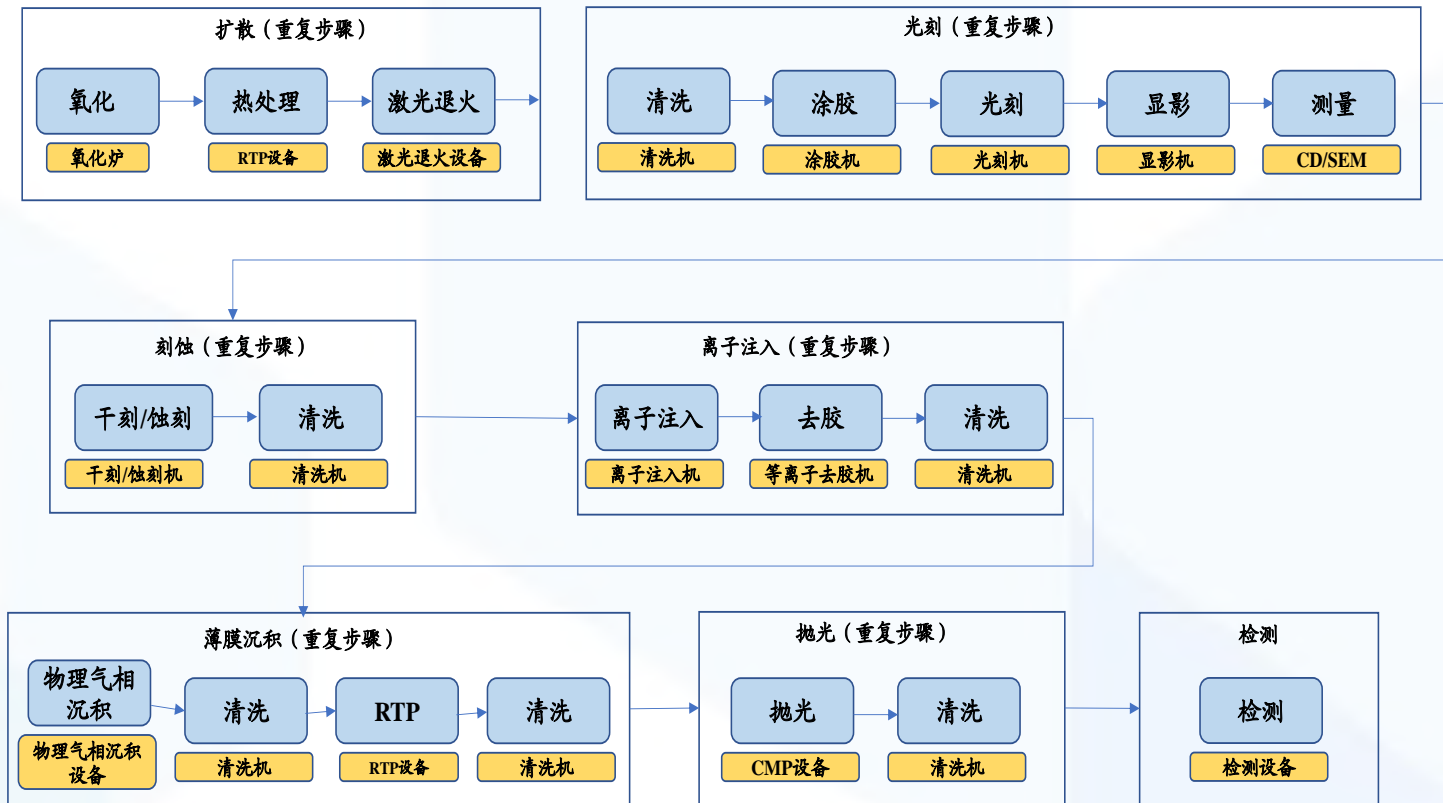


## 国家层面

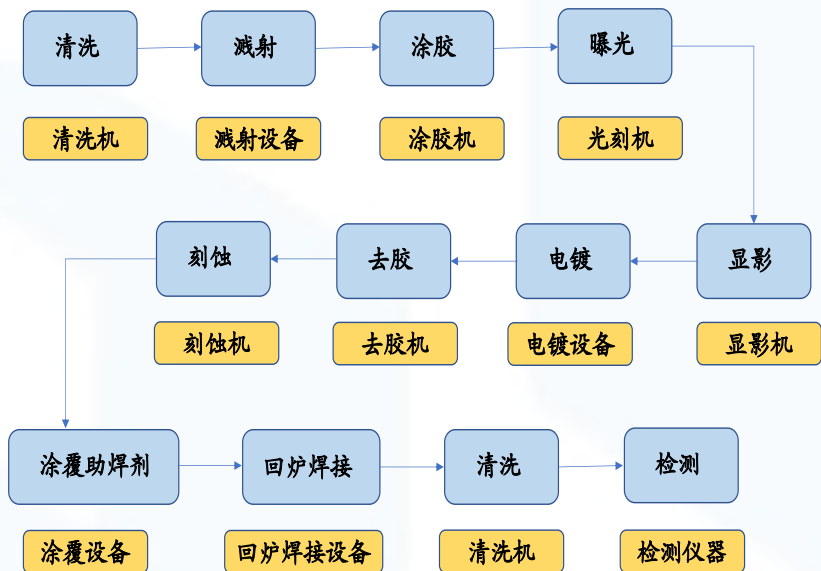
- 1、整线协同去A/国产化：单点突破 转向 整线协同，将 Vendor 和 Fab 的诉求统一。
- 2、举国体制攻坚克难：对于难以商业化运作的环节举国体制攻坚，如光刻机/量测等。
- 3、补贴：对Fab/设备/零部件/材料等重资产环节的补贴。
- 4、人才：国内人才的支持；美籍人员的支持。
- 5、零部件：零部件种类繁多多样，单一品类价值量低出货量少，在新环境下给予认证支持。
- 6、法律：商务部《不可靠实体清单规定》的实施。
- 7、第三方：保持开放、加强国际协作。

## 企业层面

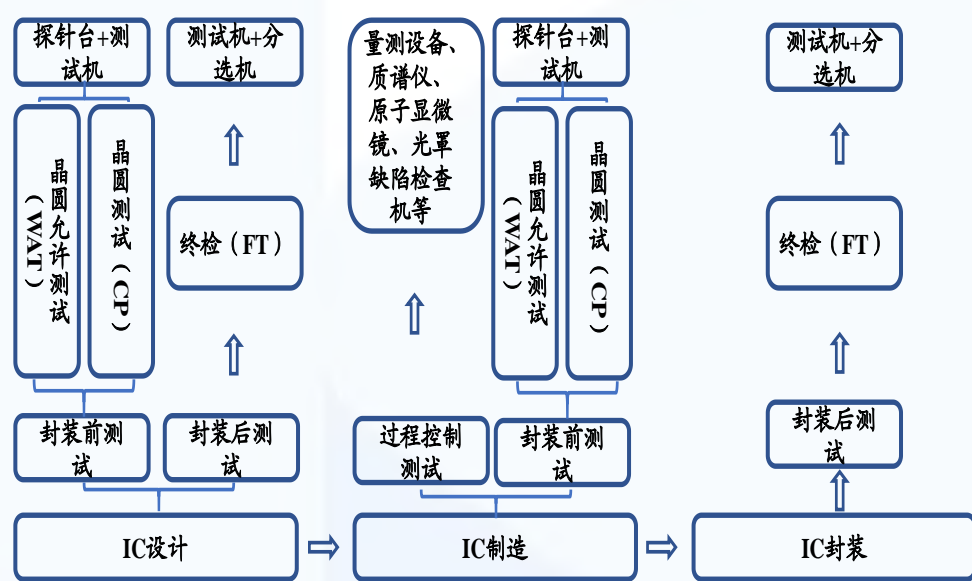
- 1、许可证申请，成熟产线自主：争取相关许可证，并在16/14nm成熟制程以上、18nm以上DRAM、128层以下的3D NAND等相关未制裁的领域做好自主可控；
- 2、整线协同去A，保留先进产线：争取和非A设备厂家合作，并通过国家层面的努力进一步争取KLA等关键设备的合作，让现有先进产线能够正常工作；
- 3、与国合作，攻坚克难：在国家体制下，展开深度合作。攻坚自主可控，包括相关Chiplet技术、先进制程技术等。

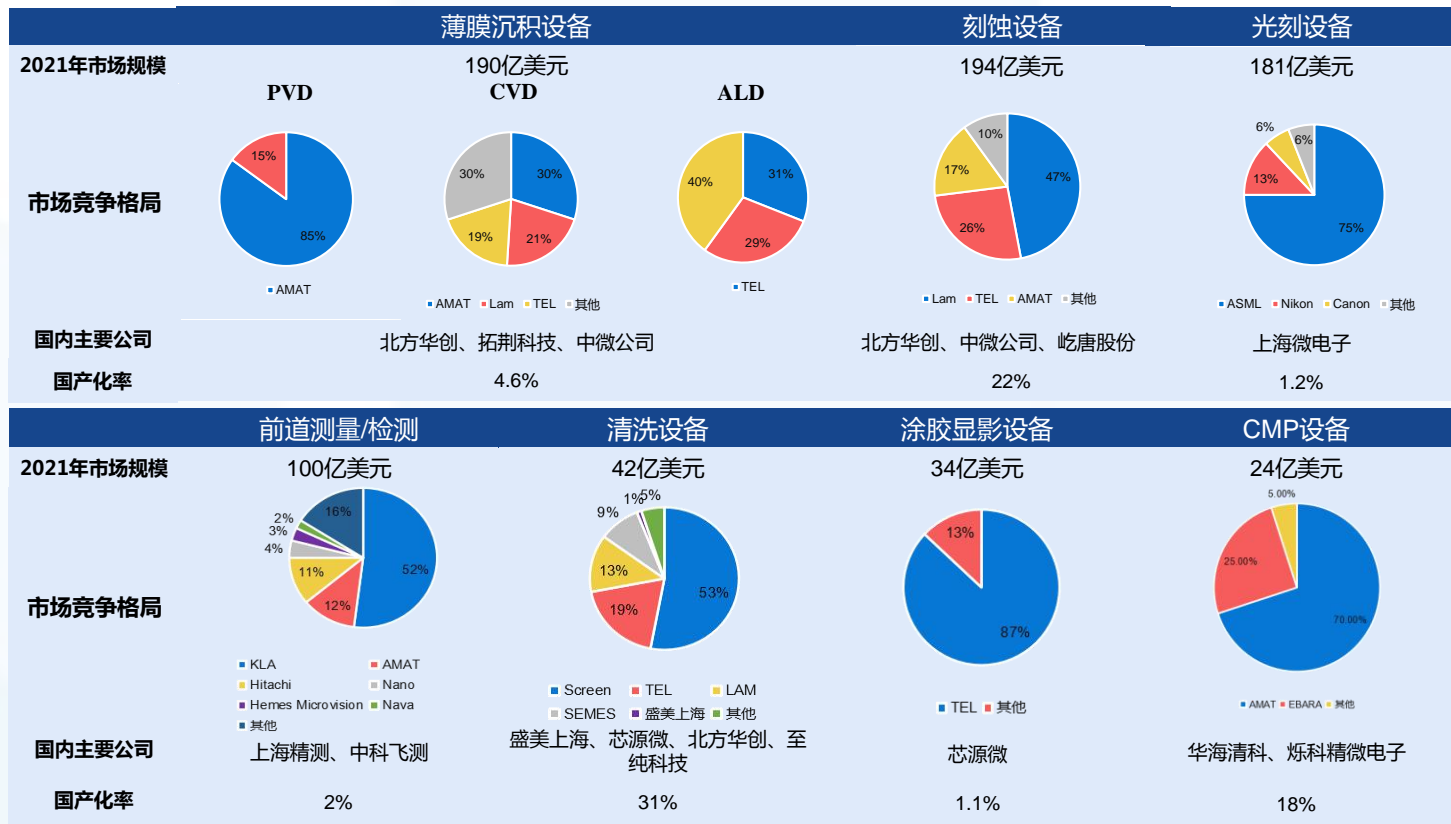


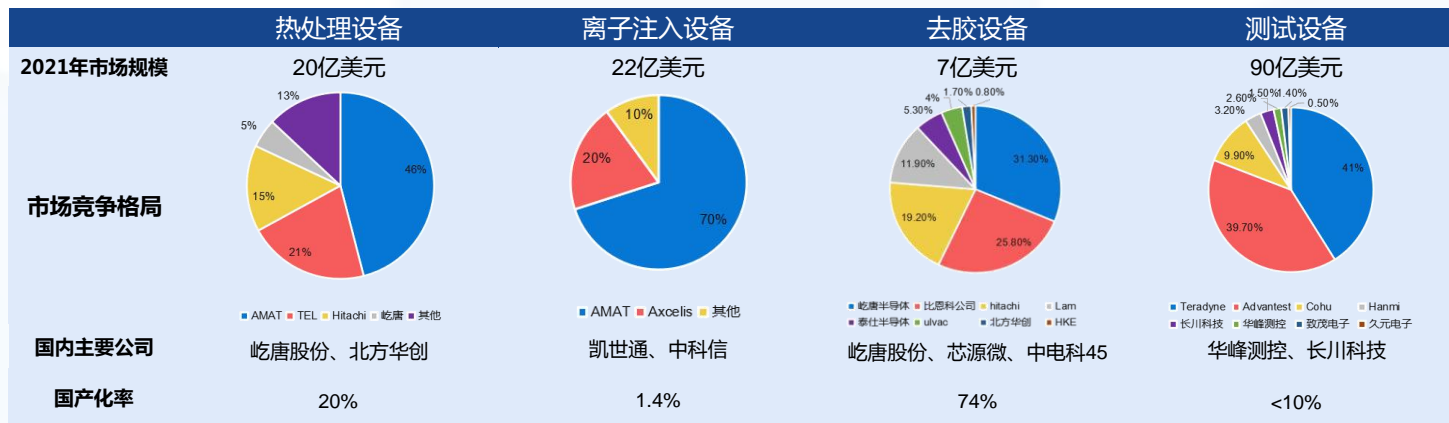
## 后道先进封装工艺流程及设备



## 测试工艺流程及设备







## 国内厂商在半导体前道设备领域加速突破

设备类型	国产化率	国内公司	当前进展
热处理设备	20%	屹唐股份	主要用于90纳米到5纳米逻辑芯片、1y到2x纳米系列DRAM芯片以及32层到128层3D闪存芯片制造中若干关键步骤大规模量产，市占率全球第二。
		北方华创	主要为真空热处理领域产品，包括真空热处理设备、气氛保护热处理设备、连续式热处理设备。真空热处理设备市场拓展顺利，应用范围涵盖真空电子、半导体材料、高端磁性材料等领域。立式氧化炉工艺达28nm水平，成为3D NAND客户的POR机台。
光刻机	1.2%	上海微电子	目前已可量产 90nm 分辨率的 ArF 光刻机，28nm 分辨率的光刻机也有望取得突破。
涂胶显影设备	1.1%	芯源微	在28nm及以上工艺节点的多项关键技术方面取得突破
清洗设备	31%	盛美半导体	18腔300mm UltraCVI单晶圆清洗设备已成功投入量产，支持先进逻辑、DRAM和3D NAND制造所需的大多数半导体清洗工艺，产能较12腔设备提升50%
		北方华创	前道 Spin Scrubber 清洗机设备目前已达到国际先进水平，成功实现进口替代。
		芯源微	前道物理清洗机可用于8/12英寸单晶圆处理，在自动刷压控制技术上已达到国际先进水平。
刻蚀设备	22%	至纯科技	12寸单片湿法清洗设备和槽式湿法设备工艺领先。单片湿法设备多工艺已通过验证并交付。将持续开发多反应腔-18腔、超临界清洗等高阶工艺设备。
		中微公司	CCP设备获客户批量订单，市占率在主要客户超过30%，5nm产线生产稳定，5nm以下试生产进展良好，可应用于64层及以上NAND量产，正在开发200层以上极高深宽比设备。ICP设备刻蚀线宽均匀性达到 $1\sigma$ 0.25纳米，获国际先进3D NAND客户批量订单，推进5nm以下逻辑芯片、1Xnm DRAM和200层以上3D NAND存储芯片的ICP设备研发。
		北方华创	刻蚀机主要为 ICP，覆盖 8 英寸、12 英寸 55-28nm 制程，已进入中芯国际14nm产线验证阶段。
离子注入设备	1.4%	屹唐股份	干法刻蚀设备可用于 65nm~5nm 逻辑芯片。
		凯世通	低能大束流离子注入机2021年产线验证顺利，2022年上半年取得在手订单超过11亿元。高能离子注入机设备已顺利通过验证并完成验收。新一代光伏离子注入机进入验证阶段，与某光伏公司签订试用订单。
去胶设备	74%	中科信	12英寸45-22nm低能大束流离子注入机研发及产业化项目的实施则进入一个全新的自主创新阶段。
		屹唐股份	干法去胶设备领域市占率全球第一，正研发应用于3nm及更先进逻辑芯片、先进10nm系列DRAM芯片、176层到256层3D闪存芯片制造的干法去胶设备和工艺。
		芯源微	已经推出了单片式湿法去胶产品，可用于8/12英寸单晶圆处理，先进封装工艺过程中的晶圆去胶制程和金属剥离制程。
薄膜沉积设备	4.6%	中电科45	研制的双8英寸全自动化湿法整线设备进入国内主流FAB厂，满足8英寸90nm-130nm工艺节点，适用于8-12英寸BCD芯片工艺中的湿化学制程，可实现全自动湿法去胶。
		北方华创	PVD优势明显，制程制造覆盖90nm-14nm，公司在国内产线导入的国产 PVD 设备中占比较高。PVD、ALD、CVD设备新产品市场导入节奏加快。
		拓荆科技	国内唯一产业化应用的集成电路PECVD设备和SACVD设备厂商，ALD设备国内领先。PECVD设备应用于28nm及以上逻辑芯片、3D NAND FLASH、DRAM存储芯片制造等领域。SACVD产品在12英寸40/28nm以及8英寸90nm以上逻辑芯片广泛应用，取得现有及新客户订单。ALD 设备已完成产品开发并取得客户订单，PE-ALD设备在逻辑芯片领域实现产业化应用。
CMP设备	18%	中微公司	LPCVD的钨填充CVD设备已通过关键客户的工艺验证，能够满足先进逻辑器件接触孔填充应用，及64层、128层和200层以上3D NAND应用。高端逻辑器件和先进存储芯片应用的CVD和ALD设备研发中。EPI研发进入样机调试阶段。
		华海清科	国内唯一12英寸CMP设备制造商，28-14nm关键节点金属CMP已实现产线量产，14nm逻辑芯片用CMP研发中，128层以上制成的3D NAND与1X1Y制成的DRAM所用CMP设备实现产线量产。
		北京烁科精微电子	研发制造的8英寸CMP 设备已搬入中芯国际产线。

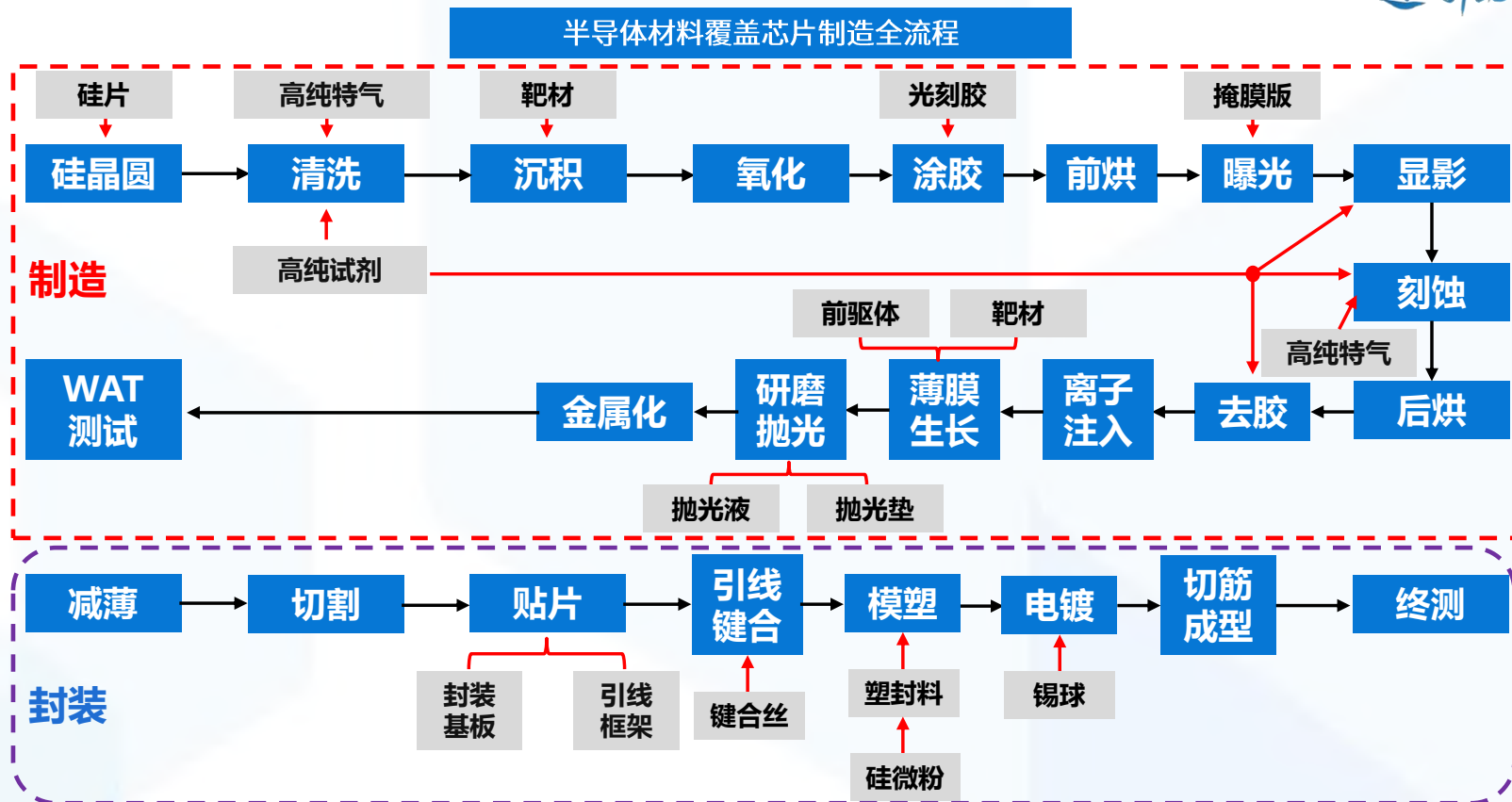
## 国内厂商在半导体后道封装设备领域加速突破

封装设备	国际主要厂商	中国大陆厂商	当前进展
晶圆减薄机	DISCO、东京精密、冈本工机	中电科	全自动晶圆减薄机产业化机型实现了8-12英寸全自动系列减薄设备国产化替代。
		兰新高科	WG1211S自动晶圆减薄机可兼容4/5/6/8/12英寸晶圆，最薄可减薄到100μm以下，可对第三代半导体材料进行高速减薄和研磨，平面度可达1μm，厚度公差1μm
		深圳方达	6-12英寸系列产品，全系列拥有手动、半自动及全自动型，适用于IC、LED晶圆、分立器件等晶圆制造行业。
划片机	DISCO、东京精密	中电科	研制的全自动12英寸划片机加工尺寸从8英寸提高到12英寸，加工速度从600mm/s提高到1000mm/s，定位精度从5μm/210mm提高到5μm/310mm，技术指标全面达到国际先进水平
		沈阳仪器	
		兰新高科	
		汇盛电子	
固晶机	Besi、K&S、ASM Pacific	江苏京创	成功率先实现12英寸全自动精密划片机产业化的国产替代，系列产品已批量适用于各类半导体材料或泛半导体材料的复杂精密划切
		大族激光	离线式晶圆紫外激光切割系统，配备大族自主知识产权的355nm紫外激光器，该切割设备性能稳定，光斑好，适应长期稳定运行
		新益昌	在研项目mini背光大基板新式固晶机，实现固晶机使用三联体结构，优化固晶工艺，使一台机达到常规三台机的效率
		艾科瑞思	独家采用刺晶模式的倒装COB固晶工艺以及Pick&Place固晶工艺，最小支持50μm的芯片尺寸，最快每小时产能可以做到180K，精度达到±15微米
		东莞普莱信	WFD8970B单机产能实测高达75K/H，RGB三台串联即WFD8916A产能实测200K/H，在业内处于领先水平
引线键合机	K&S、Shinkawa、ASM Pacific	万福达	
		中电科	
		成都宇芯	
		深圳翠涛	公司焊线机在性能指标上接近或已达到国际先进水平，可提供“固晶机+焊线机”成套半导体封装核心设备。
倒装焊机	ASM Pacific、K&S、Shinkawa	北京创世杰	F&S5830: 楔焊工艺线径17.6~76μm适用金、铝丝，楔焊工艺角度支持45°、60°，超声具备60~140KHz可选，最大30w；F&S5832: 楔焊工艺线径17.6~76μm 金、铝丝以及30×12.5~250×25μm 金带，楔焊工艺角度支持90°深腔楔焊，超声具备60~140KHz可选，最大30w
		开玖自动化	主流机型K940全自动焊线机在光通讯领域（如2.5G、10G、25G、40G光模块元器件）和激光显示领域应用广泛
		凌波微步半导体科技	IC球焊机率先攻破技术壁垒，已经逐步开始量产，能够满足国内产能大概20-30%
塑封机	Towa、Besi、Yamada、ASM Pacific	中电科	
		大连佳峰	
切筋成型设备	Besi、ASM Pacific	富仕三佳	
		耐科科技	
		三佳山田	
		耐科科技	
		富仕三佳	

## 国内厂商在半导体测试封装设备领域加速突破

测试设备	国际主要厂商	中国大陆厂商	当前进展	
分选机	科休、 爱德万	长川科技	分选机持续推出新功能，新增三温ATC测试、ART、RTC、2DID识别、5G测试等功能	
探针台	东京精密、 东京电子、 SEMICS	长川科技	国内首台自主研发的CP12探针台，可兼容8/12英寸晶圆，被广泛应用于SoC、逻辑、存储等晶圆测试领域	
		深圳矽电	研发出的PT-920 12英寸高精度全自动探针台可满足大规模集成电路对探针台多PIN及多芯的测试要求	
		森美协尔	研发出的A12（12/8英寸）量产型全自动晶圆探针台，通过使探针卡与晶圆Pad点之间精准接触，实现完成晶圆WAT/CP测试	
测试机	SoC测试机	爱德万、 泰瑞达、 科休	华峰测控 目前主要100M的8300实现量产，预计第二代400M以上的8300将在年内形成样机	
		长川科技	数字测试机D9000，集合1024 个数字通道、200MHz数字测试速率实现快速放量	
		华兴源创	新一代T7600 系列SoC 测试机最高速率可支持400MHz, Pattern memory 512M、可达到0.5mV的电压精度、完整的混合信号板卡、64通道,每通道1.5A,最高 96A输出	
	模拟/混合测试 机	爱德万、 泰瑞达	华峰测控	传统8200市占率高，向IPM、三代半过渡。
			长川科技	新品8290d获得一致好评，处于快速增长阶段
	存储器测试机	泰瑞达、 爱德万、 东京电子、 SEMICS	佛山联动	QT-8200 系列产品是国内少数能满足 Wafer level CSP 晶圆 级封装 芯片量产测试要求的数模混合信号测试系统之一
			悦芯科技	正在开发验证的存储器测试设备TM8000填补国产高端集成电路自动化测试设备领域的空白
		武汉精鸿	在BI测试、CP/FT测试已经基本实现小批量产，短期内可实现规模量产	





# 材料端：中国半导体材料和国外仍有差距

	硅片	光刻胶	CMP抛光液	CMP抛光垫
<b>2020年市场规模</b>	126亿美元	22亿美元	16.6亿美元	10.2亿美元
<b>市场竞争格局</b>	<p>                     ■ 信越化学 (日) ■ SUMCO (日) ■ Siltronic (德)                      ■ 环球晶圆 (中国台湾) ■ SK Siltron (韩) ■ 沪硅产业 (中)                      ■ 其他                 </p>	<p>                     ■ JSR ■ TOK ■ 杜邦 ■ 信越化学 ■ 住友化学 ■ 富士胶片 ■ 其他                 </p>	<p>                     ■ Cabot ■ Hitachi ■ Fujimi ■ Versum ■ 其他                 </p>	<p>                     ■ Dow ■ Cabot ■ Thomas West ■ Fojibo ■ JSR ■ 其他                 </p>
<b>国内主要公司</b>	沪硅产业、立昂微电子	晶瑞电材、南大光电、彤程新材	安集科技	鼎龙股份
<b>21年公司相关业务营收</b>	沪硅产业24.67亿元 立昂微14.59亿元	晶瑞电材2.74亿元 彤程新材3.66亿元	安集科技5.94亿元	鼎龙股份3.07亿元
	半导体靶材	电子特气	湿电子化学品	
<b>2020年市场规模</b>	15.7亿美元	41.9亿美元	51亿美元	
<b>市场竞争格局</b>	<p>                     ■ IX nippon ■ Honeywell ■ TOSOH ■ Praxair ■ 其他                 </p>	<p>                     ■ 林德 ■ 空气化工 ■ 液化空气 ■ 太阳日酸 ■ 其他                 </p>	<p>                     ■ 欧美企业 ■ 日本企业 ■ 中国台湾企业                      ■ 中国大陆企业 ■ 韩国企业 ■ 其他地区                 </p>	
<b>国内主要公司</b>	江丰电子、有研新材	华特气体、金宏气体、南大光电	晶瑞电材、江化微	
<b>21年公司相关业务营收</b>	江丰电子11.92亿元 有研新材8.68亿元	金宏气体6.59 亿元 南大光电7.31亿元 华特气体7.97亿元	晶瑞电材3.32亿元 江化微7.92亿元	

国泰君安2023年度策略研讨会

请参阅附注免责声明

数据来源：SEMI, Yole, 拓荆科技招股说明书, 芯源微招股说明书, 公司公告, 国泰君安证券研究

## 国内硅片厂商积极扩张产能，新增硅片产能聚焦12英寸

硅片厂商	子公司	8英寸硅片产能情况	12英寸硅片产能情况
沪硅产业	上海新昇	/	已建产能30万片/月，新增规划产能30万片/月轻掺
	新微科技	8寸以下20万片/月，其中8寸SOI技改，达到4万片/月	建设40万片/年的12寸高端硅基材料研发中试线
	Okmetic	20万片/月8寸，2万片/月的SOI产能	
立昂微电子	金瑞泓	已建产能40万片/月	已建产能15万片/月，规划产能45万片/月
超硅半导体	上海超硅	/	/
	重庆超硅	已建产能50万片/月	/
	国晶半导体	/	已建产能15万片/月，二期规划产能30万片/月
	中环股份	已建产能70万片/月，规划产能100万片/月	已建产能17万片/月，规划产能60万片/月
	神工股份	已建产能5万片/月，规划产能15万片/月	/
	麦斯克电子	预计至2024年新增产能20万片/月	预计至2024年新增产能5万片/月
	有研半导体	已建产能276万片/年	扩产项目一期于2020年年底量产，已建成300吨12-18英寸硅单晶的生产能力，二期建设目标为360万片/年
	中欣晶圆	已建产能45万片/月，规划产能55万片/月	现有产能10万片/月，预计2022年年底二期建成新增产能10万片/月
	郑州合晶	已建产能20万片/月	已完成1万片/月试产，规划产能28万片/月
	晶睿电子	已建产能13万片/月，2022年年底规划产能38万片/月	预计2022年年底产能达10万片/月
	鑫晶半导体	新建产能30万片/月	已建成产能10万片/月，预计2022年扩充至30万片/月，2023年扩充至60万片/月

## 各大国产厂商在高端光刻胶领域逐步实现量产和规模出货

产品	细分二级	2020年 国产化率	主要用途、技术制 程节点	相关公司	量产化阶段	产能及时间节点
PCB 光刻胶	干膜光刻胶	几乎全进口	微细图形加工	/		
	湿膜光刻胶及阻焊 油墨	50%		容大感光 飞凯材料 永太科技		
	彩色光刻胶	5%	制备彩色滤光片 (占成本27%)	雅克科技 彤程新材 (北旭电子45%)	产能建成 收购LG彩胶	
	黑色光刻胶	5%		上海新阳	产能在建	
LCD 光刻胶	触摸屏光刻胶	/	玻璃基板上沉积TO 制作			
	TFT-LCD光刻胶	大部分进口	微细图形加工	晶瑞股份	量产	
				彤程新材 (北京科华42.26%)	量产	年产1.1万吨半导体、平板显示用光刻胶及2万吨相关配套试剂项目，因为疫情有所推迟，将在2022下半年完成建设并投入生产。
				容大感光 飞凯材料	产能扩建	
			彤程新材 (北旭电子45%)	产能扩建	北旭潜江工厂年产6000吨正型光阻项目已于2022年1月份正式投产	
半导体 光刻胶	g(436nm)/i(265nm)线光刻胶	10%	g:6英寸晶圆 (0.5 微米以上) ; i:6、 8英寸晶圆 (0.35- 0.5以上)	容大感光	产能扩建	
				晶瑞股份	量产	
				彤程新材 (北京科华42.26%) 华懋科技 (博康化学29.7%)	量产 量产	500吨/年
	KrF光刻胶 (248nm)	1%	8英寸 (0.15-0.25 以上)	晶瑞股份	中试完成	
				彤程新材 (北京科华42.26%) 华懋科技 (博康化学29.7%)	量产 量产	10吨/年
	ArF光刻胶 (193nm)	1%	12英寸 (干法: 65- 130nm;湿法: 45nm以下)	晶瑞股份	研发	
彤程新材 (北京科华42.26%)				研发		
上海新阳				产能建设	ArF厚膜21年少量销售，22年量产；干法22年少量销售，23年量产。23年预计合计销售额2亿	
EUV光刻胶 (13.5nm)	研发阶段	12英寸 (32nm以 下)	华懋科技 (博康化学29.7%) 彤程新材 (北京科华42.26%)	02建设 规模化量产 02专项研发通过验收		

## 安集科技抛光液部分产品技术已经接近国际最高水平

产品种类	技术节点	预计总投资额（万元）	进展
铜抛光液	28nm-14nm	15000	相关产品已在28nm产线和14nm产线实现量产，并持续在更多产品上验证
	10nm以下		10nm-7nm技术节点的产品平台研发完成，并在相关客户端测试优化
阻挡层抛光液	28-14nm	7000	相关产品已在28nm产线和14nm产线实现量产，并持续优化并验证
	高去除速率		性能满足要求，正在多家客户端验证
	10nm以下		10nm-7nm技术节点的产品平台研发完成，并在相关客户端测试优化
钨抛光液	高选择比	8000	相关产品在3D NAND和DRAM全面量产，在Logic上测试验证
	中低选择比		相关产品在3D NAND和DRAM全面量产，在Logic上测试验证
硅抛光液		1500	产品性能基本达到要求，在客户端持续测试验证中

## 鼎龙股份抛光材料产品进展顺利

产品种类	技术节点	产品验证	产能
抛光垫	28nm及以上	已通过28nm产品全制程（ILD/STI/W/Cu/HKMG）的验证并获得订单	一期和二期将合计产能30万片/年，潜江三期建设已封顶，设备导入中，设计产能50万片/年
	14nm及以下	DH5XXX系列新产品在客户端验证进展顺利，将在2021年底获得新突破	
抛光液		公司进行Oxide，SiN，Poly，Cu，Al等CMP制程抛光液产品多线布局，目前在客户端的验证反馈情况良好，部分产品已通过各项技术指标测试，其中Oxide制程某抛光液产品已取得小量订单，Al制程某抛光液产品在28nm技术节点HKMG工艺中通过客户验证，进入吨级采购阶段。	公司已初步建成武汉本部一期年产2000吨清洗液产线，并计划在产业园启动年产10000吨产线建设

## 靶材应用领域及要求

应用领域	金属材料	主要用途	性能要求
半导体芯片	超高纯度铝、钛、铜、钼等	制备集成电路的关键原材料	技术要求最高、超高纯度金属、高精度尺寸、高集成度
平面显示器	高纯度铝、铜、钼等，掺锡氧化铟（ITO）	高清晰电视、笔记本电脑等	技术要求高、高纯度材料、材料面积大、均匀性程度高
太阳能电池	高纯度铝、铜、钼铬等，ITO	薄膜太阳能电池	技术要求高、应用范围大
信息存储	铬基、钴基合金等	光驱、光盘等	高存储密度、高传输速度
工具改性	纯金属铬、铬铝合金等	工具、模具等表面强化	性能要求较高、使用寿命延长
电子器件	镍铬合金、铬硅合金等	薄膜电阻、薄膜电容	要求电子器件尺寸小、稳定性好、电阻温度系数小
其他领域	纯金属铬、钛、镍等	装饰镀膜、玻璃镀膜等	技术要求一般，主要用于装饰、节能等

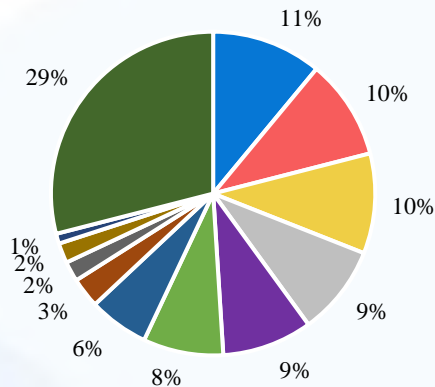
## 中国靶材行业上市公司技术节点不断突破

公司	产品情况	产能
江丰电子	300mm晶圆用Al、Ti、Ta、Cu等靶材产品已覆盖半导体90-7nm技术节点，5nm技术节点的部分产品已量产，部分产品进入验证阶段	2020年铝靶13.17万块/年，钛靶6.05万块/年，钼靶3.17万块/年；计划扩产高纯铝、钛、钼靶材5.2万块/年，高纯铜靶材1.8万块/年
阿石创	铝钨靶材、钼、铝、硅靶材	2020年靶材产量590吨；计划扩产800吨/年钼靶材、350吨/年铝靶材、50吨/年硅靶材、2000吨/年铜靶材
有研新材	IC用8-12英寸铝、钛、铜、钴等靶材已供货，7nm以下铜、钴等高端靶材研发测试中	有研亿金项目扩产高纯铜系靶材，预计2025年底前达产，产能5.3万块/年
隆华科技	钼靶、ITO靶、铜靶、钛靶、钨靶、IGZO靶等	氧化铟锡靶材10吨/年，钼靶材80吨/年；规划建设ITO靶材140吨

## 不同零部件功能不同，导致不同类零部件的技术难点和壁垒各不相同

类别	应用领域	零部件占设备成本比例	分类	技术要求与壁垒
机械类	应用于所有设备，起到构建系统基础框架结构的作用。	20%-40%	金属件	加工精度、分析检测、焊接和表面处理
			石英件	纯度要求高，杂质含量、表面颗粒度、应力质量、精度都是关键因素
			陶瓷件	ESC静电吸盘要求高
			硅/碳化硅件	原材料质量、加工工艺、精度要求高
			石墨件	石墨基材质量、机械精加工、表面微处理、表面最大颗粒度要求
			塑料件	表面处理、精度数据缺乏、多为非标件，结构复杂
电气类	应用于所有设备，主要用于电力、信号的控制。	10%-20%	密封件	需进行成分分析和掺杂、耐化性要求高，耐高温和机械摩擦
			电控部件	满足输出功率的稳定性、电压质量、波形质量、频率质量指标
机电一体类	应用于所有设备，负责晶圆的装载、移动以及温度控制。其中双工机台和浸液系统仅供光刻机使用。	10%-25%	运动部件	通讯难度较高，马达类品质风险较高
			其他	要求满足真空度、洁净度、使用中的稳定性指标
气液真空系统类	气体和真空系统主要用于干法设备，液体系统主要用于湿法设备。	10%-30%	真空件	真空泵：气体动力学设计、表面加工、精密装配难度高 真空规：测量工艺真空、压力测量要求高 真空阀：材料等级高，耐磨性、抗腐蚀性要求高
			过滤部件	耐腐蚀、耐高温
			系统部件	气体输送系统：真空度、洁净度、耐腐蚀性等指标 真空系统类：真空指标、可靠性、稳定性、一致性等指标 气动液压系统类：真空度、表面粗糙度、耐腐蚀性、使用寿命等指标
仪器仪表类	应用于所有设备，负责监控系统中的流量、温度、压力等数据。	1%-3%	仪表	气体流量计：响应快、精度高、耐腐蚀，使用寿命长 高真空压力机：测量高真空压力，形制特殊
光学类	主要用于光刻、测量设备，是光刻机的核心部件。	50%-55%	光源 棱镜	制造精度、分辨率、曝光能力、光学误差等指标

## 20年中国晶圆厂采购的8-12英寸设备零部件产品结构



- 石英
- 射频发生器
- 泵
- 阀门
- 吸盘
- 反应腔喷淋头
- 边缘环
- 仪表
- 气体流量计
- 陶瓷件
- O型密封圈
- 其他

### 零部件品类内国外龙头厂商垄断严重，国产化率低

类别	国产化进程	分类	国际领先企业	国内企业
机械类	整体较高，高端国产化率低	金属件	Ferrotec	靖江先锋、富创精密、江丰电子
		石英件	Wonik、Ferrotec、Heraus	菲利华、太平洋石英、凯德石英、上海强华、宁波云德
		陶瓷件	Fala、Kaydon、Kyocera、CoorsTek	苏州科玛、卡贝尼、河南东微电子
		硅/碳化硅件	Hana、WDX	神工股份、新美光半导体、亦盛精密
		喷淋头	新鹤	靖江先锋、江丰电子
		静电吸盘	Shinko、TOTO、NGK	君原电子、新纳陶瓷、华卓精科、海拓创新
		密封件	Dupont、Greene Tweed	珍宝、神工半导体、沸点密封、苏州复芯
电气类	国产化率低，高端产品尚未国产化	电控部件	AE、MKS	北广科技、中科院微电子、恒运昌、神州半导体
机电一体类	整体国产化率不高，高端产品尚未国产化	机械手	Brooks、MKS	新松机器人
		浸液系统	ASML	
		温控系统		北京京仪
		双工机台	ASML	华卓精科
		气柜	Ultra CleanTech、Ichor	
气液真空系统类	整体国产化率中等，高端产品尚未国产化	气体管路	Ultra CleanTech、Ichor	
		真空泵	Edwards、Ebara、Pfeiffer Vacuum、Kashiyama	沈阳科仪、京仪、汉钟精机、通嘉宏瑞、中科科仪、上海协微
		真空阀	Fujikin、VAT、MKS、Swagelok	晶盛机电、中科艾尔、靖江佳佳、新莱应材
		真空管	Kuze	新莱应材、万业企业
		真空规	MKS	
		过滤器		科百特、杭州帝凡、大立过滤
仪器仪表类	国产化率低，高端产品尚未国产化	MFC	Horiba、Brooks	北方华创、万业企业
		压力控制器	MKS、Inficon	上海振太
光学类	国产化率低，高端产品尚未国产化	光源	Cymer、Giraphoton	科益虹源
		物镜	Zeiss	国科精密

### 不同扩张模式：

- **纵向布局：**由现有技术开发或收购等方式，开展有关业务，进而形成多个行业的平台型企业。如VAT、Advanced Energy、京瓷等。
- **横向布局：**通过研发、收购等方式进入其他赛道，形成横跨多个品类的平台型企业。如MKS、UCT、Ferrotec等。

### 国际零部件龙头拥有技术和品类优势，市占率不断提升

企业名称	所在国家	主要产品	2021年收入规模(亿美元)	毛利率
Zeiss	德国	光学镜头	~21.2	59.1%
MKS	美国	MFC、真空泵、真空产品	29.5	46.8%
Advanced Energy	美国	射频电源	14.56	36.6%
Horiba	日本	MFC	19.5	41.6%
VAT	瑞士	真空阀件	9.88	61%
Ichor	美国	模块化气体运输系统及其他组件	11.0	16.3%
Ultra CleanTech	美国	真空阀件	21.02	20.5%
ASML	荷兰	光学部件及光刻机组件服务	211.56	51.1%
EBARA	日本	干式真空泵	2.83	31.2%
京瓷	日本	陶瓷件	150.97	28.12%



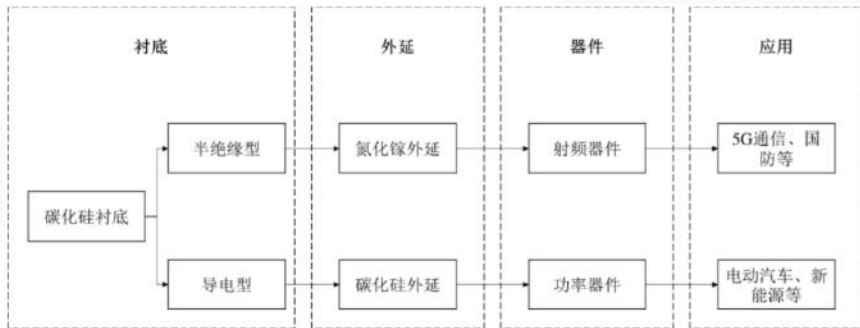
## 国内外主要零部件厂商营收规模差距较大，国产化空间大

企业	MKS	Ferrotec	UCT	Zeiss	Advanced Energy	江丰电子	华亚智能	新莱应材	富创精密
半导体零部件营收(21年, 单位: 亿元)	118.25	34.62	118.82	165.60	27.43	1.84	5.21	5.32	8.29
金属件						√	√	√	√
石英件		√				√			
陶瓷件		√				√			
硅/碳化硅件		√				√			
石墨件									
塑料件									
密封件						√			
电气类	√				√				
机电一体类									√
其他					√			√	
真空系统类	√	√	√					√	
过滤部件								√	
系统部件			√		√	√		√	√
仪器仪表类	√								√
光学类				√					

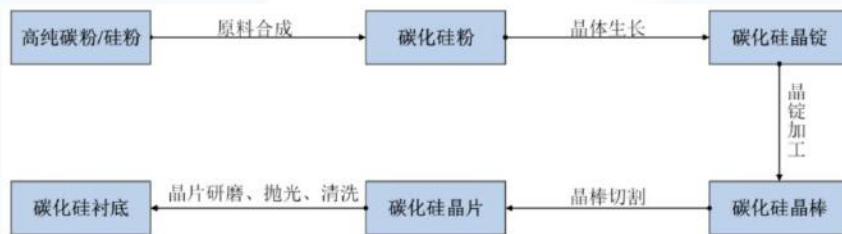
## 国产零部件部分厂商已实现技术突破，打入了国际龙头供应链

厂商名称	主要产品	类别	链核心客户	21年半导体收入(亿元)
北方华创	电阻、电容、晶体器件、模块电源等精密电子元器件	机电一体类	中芯国际、长江存储、隆基股份等	88.35
晶盛机电	半导体阀门、关键、磁流体、精密零部件	机械类	中微公司	59.61
新松机器人	真空机械手	机电一体类	未披露	1.64
汉钟精机	真空泵	气液/真空系统类	隆基股份、晶盛机电、中环等	10.43
新莱应材	真空室、泵、阀、法兰、管道和管件等	气液/真空系统类	AMAT、LAM、北方华创、中微半导体	5.32
江丰电子	PVD机台用压环、准直仪；CVD、刻蚀机台用面板、气体喷淋头等；CMP机台用金刚石研磨片、保持环等	机械类	台积电、联华电子、格罗方德、中芯国际等	1.84
富创精密	工艺和结构零部件、模组产品、气体管路	机械类	AMAT、东京电子、北方华创、中微公司、屹唐股份、拓荆科技、华海清科、芯源微等	8.43
英杰电气	设备用功率控制器、射频电源等，配套MOCVD、蓝宝石炉、碳化硅设备等	电气类	中微公司、晶盛机电	0.71
华亚智能	钣金件	机械类	Ultra CleanTech、Ichor、捷普等	5.30
神工股份	上下电极、硅材料	机械类	中微公司、北方华创	4.74
中科仪	真空泵	气液/真空系统类	长江存储、中芯国际、北方华创、晶盛机电、上海华力、隆基股份、上海积塔、拓荆科技等	4.48
凯德石英	石英件	机械类	北方华创、华微电子等	1.66
上海广川	洁净室机械手	机电一体类	未披露	
靖江先锋	金属零部件加工、表面处理	机械类	北方华创、中微公司、中芯国际、华虹宏力	
上海果纳	机械手	机电一体类	未具体披露	
锐洁机器人	小尺寸晶圆装载卸载系统、日本JEL洁净机械手臂代理生产	机电一体类	华海清科	

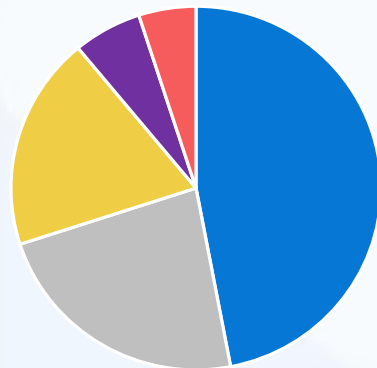
## 碳化硅产业链大致可分衬底、外延、器件三部分



## 碳化硅衬底工艺复杂，制造难度大

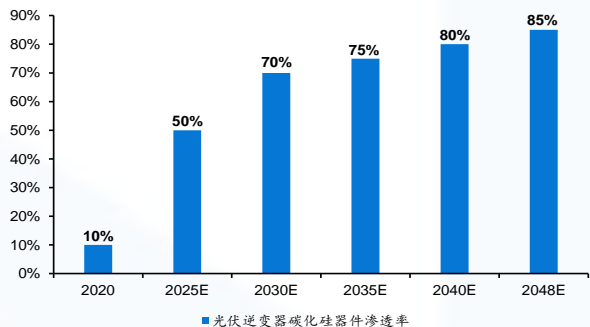


## 碳化硅产业链制造成本中衬底占比较大

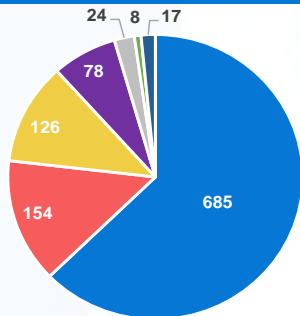


- ▶ 碳化硅衬底技术难度大壁垒高，较低良率是行业主要瓶颈。天岳先进2021年H1晶棒良率为49.90%，衬底良率为75.47%。
- ▶ 高电压器件需外延加厚，倒逼衬底完善缺陷控制。厚度更高的外延层，其厚度与电阻率均匀性控制更加困难，缺陷密度更难保证，这对碳化硅衬底的平整度和粗糙度提出更高要求
- ▶ 降价趋势下器件价格仍高企，碳化硅衬底占据产业链价值重心。在碳化硅器件的制作成本中，衬底、外延、前段、研发费用和其他分别占比47%，23%，19%，6%，5%，衬底占据碳化硅产业链的价值重心。

## 碳化硅在光伏逆变器领域的渗透率不断提高



## 21年全球碳化硅器件市场规模为10.9亿美元

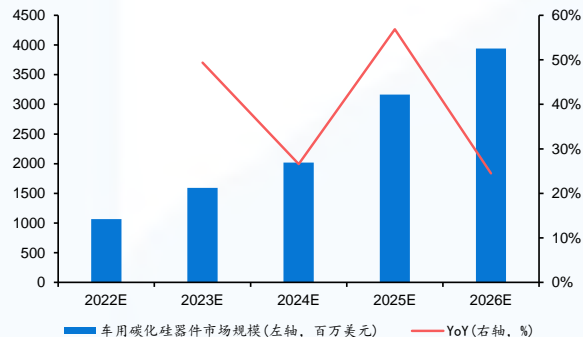


■ 汽车 ■ 能源 ■ 工业 ■ 交运 ■ 电信基础设施 ■ 消费电子 ■ 其他

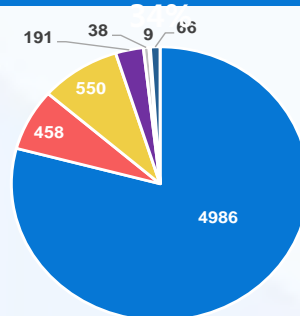
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：中商产业研究院，天岳先进招股说明书，国泰君安证券研究

## 800V碳化硅快充平台上量，26年车用碳化硅器件40亿美元



## 27年预估全球碳化硅器件市场规模为62.97亿美元，CAGR

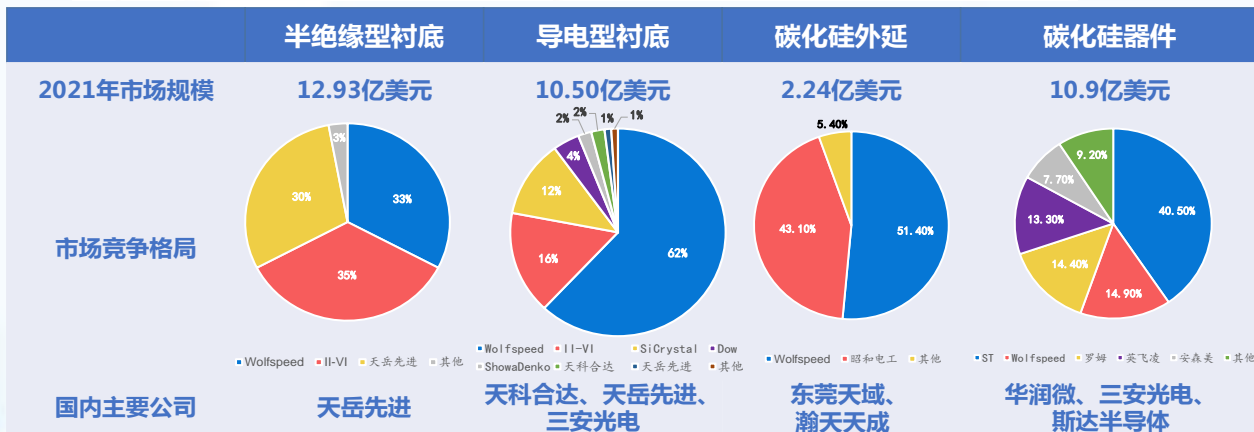


■ 汽车 ■ 能源 ■ 工业 ■ 交运 ■ 电信基础设施 ■ 消费电子 ■ 其他

请参阅附注免责声明

# 碳化硅：海外企业占据先发优势，国内厂商着力打破垄断

全球碳化硅产业链主要公司中海外企业占多数



国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：中商产业研究院，天岳先进招股说明书，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明

## 衬底：Wolf speed 占据龙头，国产厂商加速布局

厂商	所在地	营收规模	营收规模备注	产品规格	产线状态	产能规划
Wolf speed	美国	52.22亿元	主要来自碳化硅产业链业务	6英寸	投产	预计2022年产能达85.2万片/年
				8英寸	投产	纽约工厂目前产能11.96万片/年，预计2024年产能达17.16万片/年。
				8英寸	建设中	北卡罗来纳州工厂计划2024年前碳化硅晶圆制造产能和材料生产均扩充30倍
II-VI	美国	236.36亿元	其中77.71亿元来自复合半导体	6英寸	建设中	预计2027年前产能达100万片/年，计划未来五年晶圆产能扩张5-10倍
				8英寸	建设中	计划2024年投入量产
昭和电工	日本	428亿元	主要来自材料与化学品	6/8英寸	建设中	2021年进行公募增资，第三者配额增资约1100亿日元，其中约700亿日元将用于扩增SiC晶圆等半导体材料产能
罗姆	日本	176.76亿元	主要来自化学品加工与半导体	6/8英寸	即将投产	预计2025年衬底产能30-40万/年，计划到2025年产能提升16倍
天岳先进	上海	4.94亿元	主要来自碳化硅衬底	6英寸	即将投产	上海工厂计划2026年达产，达产产能30万片/年
露笑科技	合肥	35.53亿元	其中0.31亿元来自汽车配件	6英寸	投产	计划2022年底产能6万片/年，2023年4月产能12万片/年，2023年产能20万片/年，达产产能24万片/年
天科合达	北京	-	-	6英寸	即将投产	计划产能达12万片/年
晶盛机电	银川	59.6亿元	碳化硅产品尚未量产	6英寸	建设中	预计2022年底试生产，建设期为5年，设计产能为40万片/年
晶越半导体	浙江	-	-	6英寸	建设	计划产能达1.2万片/年

## 外延、器件：进度落后海外，国内推进上车进程

厂商	所在地	营收规模	营收规模备注	产品规格	产线状态	产能规划
ST	海外	525.9亿元	主要来自半导体器件	碳化硅功率器件	投产	计划在2022年前将SiC器件产能扩大2.5倍，2023年进行8英寸SiC晶圆商业化生产
英飞凌	海外	771.8亿元	主要来自半导体器件	碳化硅功率器件	建设中	投资20余亿欧元在马来西亚麻林建厂以扩大SiC和GaN半导体产品产线，预计收入20亿欧元/年，计划到本世纪20年代中期，碳化硅功率半导体销售额达10亿美元/年
安森美	海外	471.8亿元	主要来自半导体器件	碳化硅功率器件	投产	投资4.15亿美元收购GTAT，总投资约40亿元，计划将SiC晶圆产能扩产4倍
罗姆	海外	176.76亿元	主要来自化学品加工与半导体	碳化硅功率器件	投产	投资1700亿日元，计划2025年前碳化硅功率半导体营收超1000亿日元/年，产能增加至2021年6倍
士兰微	国内	71.9亿元	碳化硅产品尚未量产	碳化硅SBD、MOSFET	建设中	计划6英寸产能达14.4万片/年
斯达半导体	国内	17.1亿元	碳化硅产品尚未量产	碳化硅功率器件	即将投产	计划6英寸达产产能达6万片/年，车规SiC功率模组产能达8万颗/年
华润微	国内	92.49亿元	2022H1碳化硅器件销售规模同比增长四倍，有一千多万元未完成订单	碳化硅SBD	投产	目前6英寸产能1.2万片/年，逐渐提高中
时代电气	国内	151.2亿元	碳化硅产品尚未量产	碳化硅SBD、MOSFET	建设中	计划6英寸产能达2.5万片/年
三安光电	国内	125.7亿元	碳化硅产品小批量供货	碳化硅SBD、MOSFET	投产	2021年年底6英寸产能3.6万片/年，逐渐提高，预计2022年底达产36万片/年
振华科技	国内	56.56亿元	现有一条4寸晶圆产线	碳化硅功率器件	建设中	计划6英寸产能达12万片/年
泰科天润	国内	-	-	碳化硅SBD、MOSFET	投产	计划6英寸产能达6万片/年，预计2023年扩产至10万片/年
芯粤能	国内	-	-	碳化硅SBD、MOSFET、功率模组等	即将投产	计划6英寸产能达24万片/年，计划8英寸产能达24万片/年

## CPU应用广泛，是算力核心芯片

类型	主要性能指标	典型应用场景	技术特点
服务器	单颗处理器核心数一般在 8 核-64 核，20 核以上居多；支持多路互连，两路、四路、八路等；可靠性、稳定性要求高，常年无故障运行；高端内存，支持 ECC 等可靠性要求；功耗比较高，一般 100W 以上	行业关键应用（电信、金融、教育、互联网等） 政府国计民生关键应用（税务、电力、公安、社保等）	微结构复杂、先进，制造工艺先进，核心数多，单核及多核性能皆优异；指令集功能齐全；片上集成缓存容量大；内存通道数多；I/O 带宽高；支持多处理器一致性互连；可靠性高，RAS 功能丰富；TDP 功耗较高
工作站	单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多；单路或双路形式；可靠性、稳定性要求较高；内存容量要求较高；一般配有独立显卡；功耗一般在 100W 以下	图形工作站；计算工作站	微结构复杂、先进，制造工艺先进，单核及多核性能优异；指令集功能齐全；片上集成缓存容量大；I/O 能力要求较强；可靠性较高
个人计算机	单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多；主要是单路形式；可靠性、稳定性要求低；低成本内存，可靠性要求相对较低，内存容量要求低；功耗一般在 100W 以下	台式机；笔记本电脑	微结构复杂、先进，制造工艺先进；性能与功耗较平衡；指令集功能较齐全；I/O 接口功能齐全；内存通道数为 1-2 个
移动终端	单颗处理器核心数一般在 10 核以下，4 核、8 核居多；主要是单路形式；可靠性、稳定性要求相对较低；内存成本低，可靠性要求低，内存容量要求低；功耗要求严格，关注低功耗设计	手机；平板电脑；能电视；POS 机	微结构较复杂，制造工艺先进；性能功耗比优异；指令功能较齐全
嵌入式设备	处理器一般采用 SoC 方案，CPU 内部集成丰富的外围设备；功耗要求苛刻，功耗一般	智能汽车；网络设备；物联网设备；工业控制系统	应用领域非常广泛，针对不同应用领域有不同规格

下游应用看，CPU 主要被应用在服务器、工作站、个人计算机、移动终端、嵌入式设备等领域。根据应用领域的不同，CPU 的架构、功能、性能、可靠性等技术指标也存在一定差异。其中，服务器对于 CPU 的要求最为苛刻，单颗处理器核心数在 20 核以上居多，同时对可靠性、稳定性、制造工艺先进性要求也非常高。

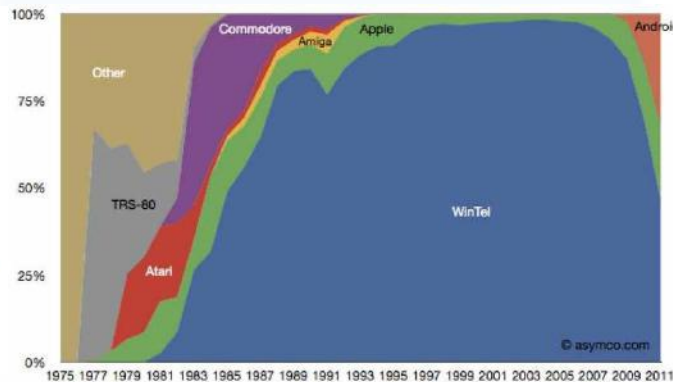
按照下游终端需求划分，互联网需求最高占据份额约 44%，其次为通信、金融和政府。互联网作为对数据中心、服务器性能要求最高的领域之一，不管是对 CPU 的需求量，还是对 CPU 性能、规格、运算能力的要求都比较严格，占据了市场下游需求约 43.8% 的份额。其次为通信运营商 10.6%、金融领域 9.9%，以及政府系统 9% 的 CPU 需求。

请参阅附注免责声明

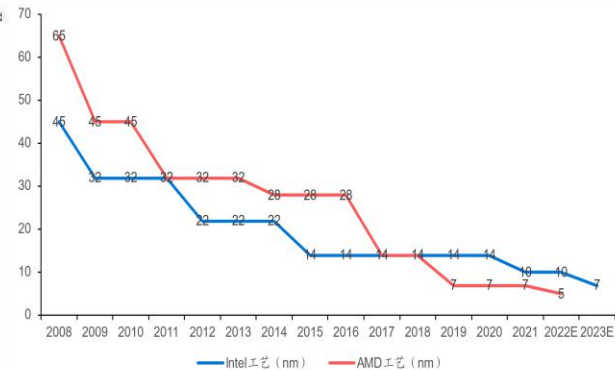
图：WINTEL/AA生态体系构成



图：Wintel生态实现CPU行业的垄断



图：硬件也在不断升级



**Wintel起步较早，在桌面和服务端市场中占据主导地位。**据芯片指令架构和操作系统的不同，当前CPU行业存在两大生态体系，分别为由Intel x86架构联合Windows操作系统的Wintel体系，以及ARM指令架构和Android操作系统形成的AA体系。上世纪80年代开始，Intel凭借自研的x86指令架构，联合Windows，以先发优势迅速扩大市场份额并最先建立起生态优势，逐步占领桌面和服务器的CPU市场。

**就技术而言，Intel和AMD还在不断实现微架构的迭代更新，持续保持其市场领先的地位。**CPU硬件在不断升级。早期AMD属于工艺技术追赶者，整体工艺落后Intel 2-3年左右。随着研发投入持续提高，AMD的CPU工艺技术一度反超，不管是芯片制程还是单核性能均实现超越，但在整体多核稳定性上仍有差距。

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：传感器专家网，Asymco，华经产业研究院，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明



图：国内厂商快速发展，硬件指标逐步完善

	Intel	AMD	海光	兆芯	海思	飞腾	龙芯	申威
品牌	Xeon 6354	EPYC 7542	海光 7285	开胜 KH-30000	鲲鹏 920-7260	S2500	企业级 3C5000L	申威 1621
指令集	x86	x86	x86	x86	ARM	ARM	LoongArch	SW_64
核心数	18	32	32	8	64	64	16	16
超线程	36	64	64	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
主频	3.0GHz	2.9GHz	2.0GHz	3.0GHz	2.6GHz	2.2GHz	2.2GHz	2.0GHz
内存类型	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR4	DDR3
内存通道数	8	8	8	2	8	8	4	8
最高内存频率	3200MHz	3200MHz	2666MHz	2666MHz	2933MHz	3200MHz	3200MHz	2133MHz
PCIe通道数	64	128	128	16	40	17	32	16
产品定位	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU	服务器CPU

国产CPU已获得越来越多的认可。以龙芯中科为例，公司历经20多年的努力打造出多款CPU，推出自主指令系统LoongArch以及基于该自主指令集的产品与解决方案。2020年，飞腾CPU交付量已经大幅提升至150万片，2021年有望突破200万片。

国产CPU目前在生态的积累上已经有所成果。如龙芯中科在MIPS基础上推出LoongArch指令集架构、申威在Alpha架构上推出SW\_64等，有望在国内关键信息领域逐渐积累经验，最终在商业化上实现突围。此外，飞腾CPU也一直加快软件适配，其打造的生态体系已经与百度、搜狗、腾讯等多家终端厂商进行合作。截至2021年12月，与飞腾平台完成兼容认证的国产软件已有2000多个。

GPU的发展趋势主要有两个方向：一是延续传统意义的GPU，随着视觉和虚拟现实的发展，对图像显形计算提出更高要求，以达到更逼真的视觉效果。二是高性能计算（GPGPU），包括通用计算和人工智能计算。GPGPU作为运算协处理器，能够提升浮点运算的进度和性能，满足不同计算场景的需要。

**GPGPU应用广泛。**随着GPGPU的技术发展和生态完善，其被广泛应用于商业计算和大数据处理、人工智能领域。GPGPU是人工智能领域最主要的协处理器解决方案，占据了主要的市场份额，在智能工厂、无人驾驶、智慧城市等领域有广泛的市场空间。

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：海光信息招股说明书，国泰君安证券研究

图：GPGPU主要应用领域

类型	应用领域	运算类型	技术特点
商业技术和大数据处理	1、CAE 仿真		1、对芯片计算能力及运算精度要求高
	2、物理化学	1、双精度浮点	2、科学运算指令集丰富
人工智能	3、石油勘探	2、单精度浮点	3、片上集成缓存容量大
	4、生命科学	3、32 位整型	4、内存带宽需求高
	5、气象环境		5、I/O 带宽高
人工智能	1、模型训练	1、混合精度浮点	6、支持多片一致性互连
	2、应用推理	2、半精度浮点	7、可靠性高，RAS 功能丰富
		3、16 位整型	1、对计算性能要求高，精度需求相对低
		4、8 位整型	2、能效比要求高
			3、运算指令集丰富
			4、内存带宽要求大
			5、I/O 带宽高
			6、支持多片互连
			7、可靠性高、RAS 功能丰富
			8、开放的生态环境

请参阅附注免责声明

在图形显示GPU领域，部分厂商产品比肩英伟达GTX 1050（2016年推出）水平。芯动科技最新发布的桌面级GPU“风华2号”，集超低功耗、强渲染、4K高清三屏显示、4K视频解码及智能AI计算于一体，像素填充率48G Pixel/s，FP32浮点算力为1.5TFLOPS，且工作功耗最低仅4W，能效比优于竞品。而摩尔线程推出的MTT S60，像素填充率高达192G Pixel/s，FP32最高达6TFLOPS，并且是全球率先支持AV1格式编码加速的显卡。

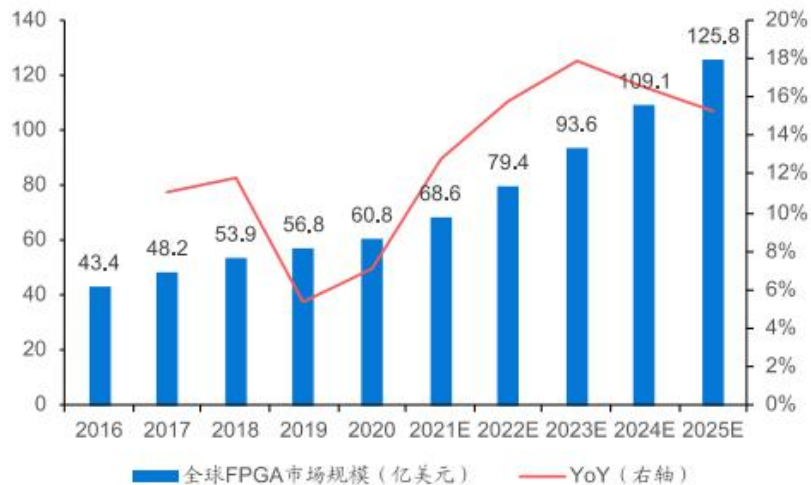
在通用计算与人工智能GPU领域，国产厂商快速前行。天数智芯作为国内首家云端GPGPU公司，于2021年推出了国内首款7nm全自研云端训练GPGPU“天垓100”，并于2022年发布了7nm云端推理GPGPU“智铠100”，能够为云端AI训练和HPC通用计算提供业界领先的高算力和高能效比。国产GPU芯片算力近年来得到了快速提升。

图：国产图形处理GPU与英伟达GTX1050性能对照表

GPU 产品	JH920	风华 2 号	Arise-GT-10C0	MTT S60	Geforce GTX 1050
公司名称	景嘉微	芯动科技	格兰菲	摩尔线程	NVIDIA
像素填充率	32G Pixel/s	48G Pixel/s	48G Pixel/s	192G Pixel/s	36.43G Pixel/s
FP32	1.5TFLOPS	1.5TFLOPS	1.5TFLOPS	最高 6TFLOPS	1.73TFLOPS
工艺	14nm	未知	28nm	12nm	14nm
功耗	30W	4-15W（实测）	45W	低功耗	75W

**2020年全球FPGA市场超过60亿美元，预计市场规模将加速增长。**由于FPGA灵活性强、开发周期短、运算速率高等优点，其覆盖下游领域广泛，包含工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等细分市场。过去5年的间里，受益于工控、网络通信等下游应用需求的高速增长，全球FPGA市场规模从2016年的43.4亿美元，增长值2020年约60.8亿美元，年均复合增速达到8.8%。随着自动驾驶技术、人工智能及新一代通信设备部署等新兴市场需求的不断增长，FPGA全球市场将持续扩大。根据Frost & Sullivan统计数据，预计到2025年，全球FPGA市场规模有望增长至125.8亿美元，年均复合增速为16.4%。

图：全球FPGA市场规模



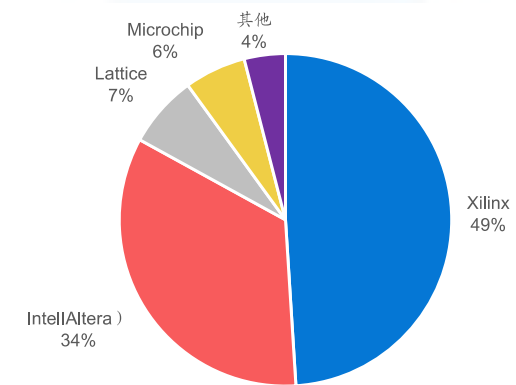
图：中国FPGA市场规模



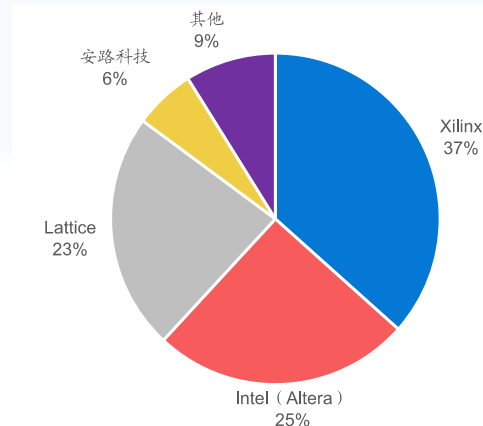
**FPGA配套EDA软件设计复杂，壁垒较高。**用户端在使用FPGA时，需将RTL代码通过逻辑综合工具、映射工具等生成下载到芯片里，结合时序、功耗分析工具、在线调试工具等，实现功能。在整个软件工具设计流程中，第三方厂商除往往仅提供仿真工具，其他复杂的环节往往需要FPGA厂商所提供的软件工具来覆盖，故其存在着较大软件研发难度。

**全球FPGA市场高度集中，呈现双寡头格局。**2020年，全球FPGA市场83%的份额被掌握在Xilinx、Intel（Altera）两家国际巨头的手中，其中Xilinx占据49%的份额，Intel市占率34%。行业集中度很高，CR4达到96%，完全被海外厂商垄断。由于海外厂商起步早，Xilinx、Altera、Lattice和Microchip四大家通过近9000项的专利，在硬件设计和EDA软件设计上均构筑了牢固的技术壁垒，并且形成了非常强大的产业生态链。

图：2020年，全球FPGA市场竞争格局



图：2019年，中国FPGA市场竞争格局



图：FPGA软件工具设计流程图



从硬件实力看，国产FPGA芯片在150K以下容量的产品中，性能参数可以比肩海外龙头厂商。根据安路科技招股说明书，其高中低端三个系列的产品在等效LUT数量、ERAM容量两个指标上均优于海外厂商相同规格的产品，在DSP数量、User IO数量、制造工艺等方面的表现也基本相当。一方面，产品的逻辑容量上，国产厂商基本实现了100K以内FPGA产品的全覆盖，而100K以内的芯片正是国内市场的主流需求（38.2%）。另一方面，从芯片制程角度看，国产FPGA已基本掌握28nm-90nm成熟制程的电路设计，而成熟制程的产品在国内市场需求份额超过60%。

指标	高端 FPGA		中端 FPGA		低端 FPGA	
	安路科技	Xilinx	安路科技	Xilinx	安路科技	Lattice
	PH1A100	Artix-7 XC7A100T	EG4S20	Spartan6 XC6SLX16	ELF3L90	XO3 LF-6900C
等效 LUT 数量	127872	101440	19600	14579	9280	6900
DSP 数量	212	240	29	32	16	/
ERAM 容量 (Kb)	5600	4860	1088	576	270	240
User IO 数量	312	300	215	232	336	335
制造工艺	28nm	28nm	55nm	45nm	55nm	65nm
DSP 工作频率 (MHz)	500	464-629	350	213-390	350	/
最高 SerDes 速率 (Gbps)	10.3	6.6	/	/	/	/
DDR3/DDR4 速率 (Mb/s)	/	800	/	667-800	/	/

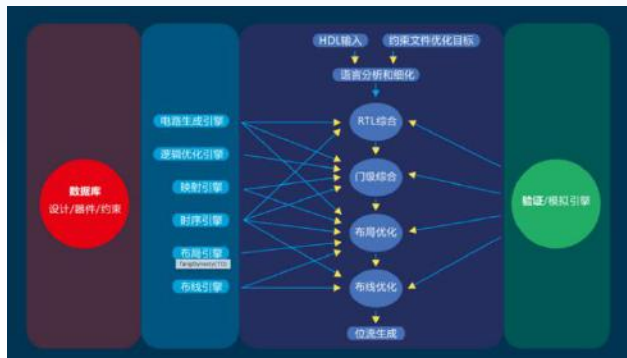
数据来源：安路科技招股说明书，国泰君安证券研究；注：“/”代表不具有该功能

从软件实力看，国产FPGA公司如安路科技、紫光同创等，均具备自主开发的配套EDA软件。FPGA企业都拥有自主研发的软件工具，如Xilinx的Vivado、Intel的QuartusII、国内紫光同创的PDS、安路科技的Tang Dynasty，都属于各家的FPGA软件工具。紫光同创自主研发的大规模FPGA开发软件Pango Design Suite（PDS），目前已经可以支持数千万门级FPGA器件的设计，并可实现从RTL综合到配置数据流生成下载的全套操作，形成了完全自主知识产权的FPGA开发工具套件。同样，安路科技的Tang Dynasty，也采用了最新的学术界算法和科研成果，同时考虑了计算机、服务器等多CPU、多线程的需求，目前已经达到业内较为领先的水平。

图：FPGA厂商的软件工具图示

企业		软件工具	
xilinx		Vivado	
intel		QuartusII	
Lattice		Diamond	
紫光同创		Pango Design Suite	

图：安路科技自主EDA软件

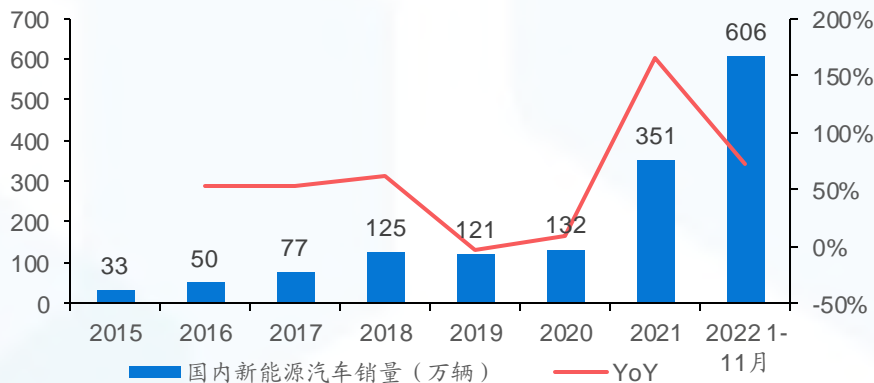


图：AGM微电子pin-to-pin替代方案

AGM	兼容公司	兼容器件
AG256SL100	Altera	EPM240T100
AG576SL100/L144	Altera	EPM570T100/T144
AG1KLP	Lattice	iCE40 LP1K
AG1KUL/AG3KUL	Lattice	iCE40 UltraLite
AG10KL144	Altera	EP4CE10E22, EP3C10E144
AG10KF256	Altera	EP4CE10F17, EP3C10F256
AG16KF256	Altera	EP4CE15F17, EP3C16F144

- ▶ **随技术不断完善及全球政府的大力推进，新能源汽车未来有望保持较高增速。**从供给端来看，特斯拉等造车新势力通过打造全新的用户体验及产品模式，倒逼传统厂商向新能源转型，形成良性循环，大量优质新能源车型被纷纷推向市场。从需求端来看，购车群体对新能源车逐步产生认识叠加政府的大力推进，新能源汽车消费人群逐步起量。
- ▶ **分地区来看，中国是全球最大市场之一，2022年快速增长。**2020年，中国占据全球新能源汽车出货41.27%。据中国汽车工业协会，2022年1-11月，国内新能源汽车销量达到606万辆，相比21年已实现同比74%的增长。
- ▶ **快速增长有望持续，拉动上游汽车电子需求。**随着技术的不断成熟与成本的显著下降，新能源汽车的用户体验得到了显著的提升，随着消费者需求不断释放，未来中国乃至全球新能源汽车销量将维持长期高速增长，行业进入高景气周期，预计2021-2026年的CAGR将接近30%。随着下游新能源汽车需求不断释放，汽车电子作为新能源车产业链的上游有望充分受益。

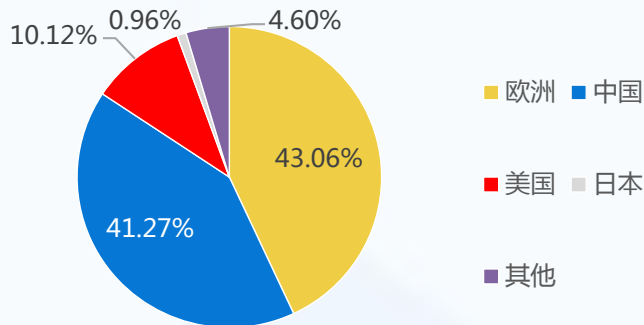
国内新能源汽车出货量增速快



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

国泰君安2023年度策略研讨会

中国和欧洲是全球最主要市场



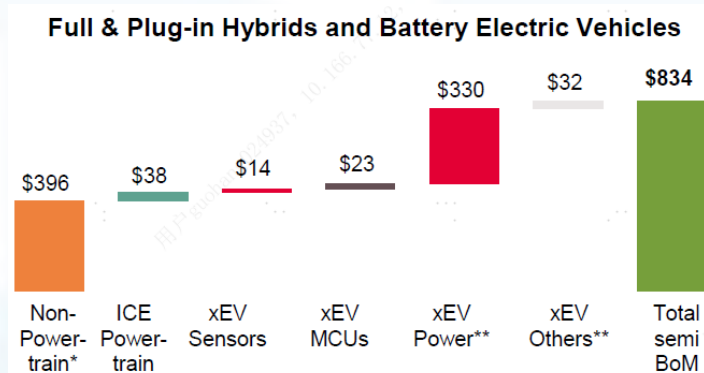
数据来源：Ev-sales，前瞻产业研究院，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明



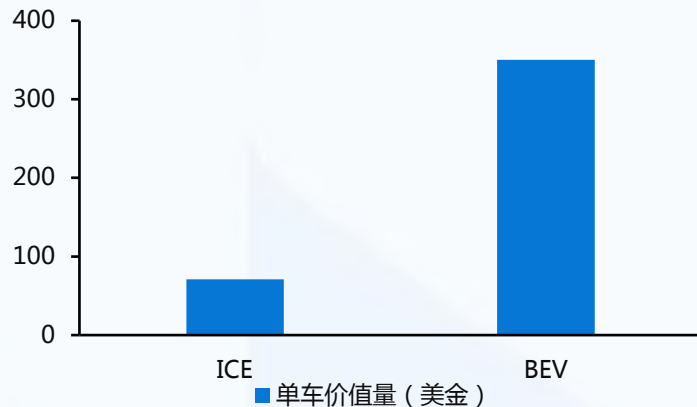
- 随着电动车加速渗透，功率半导体单车价值量上升趋势明显。根据英飞凌、strategy analytics和 IHS Markit的统计数据，ICE（内燃车）内功率半导体价值71美元，总成本占比不足10%；而PHEV和BEV二者平均功率半导体价值量为330美元，占总成本的39.56%，相比ICE的功率半导体价值量增加200多美元。此外，根据英飞凌2020年6月报道的数据来看，BEV车型中功率半导体价值量为350美金，相比于ICE车型价值量提升约为280美金。在电动化时代，随着A级、B级电动车渗透率的不断提升，单车功率半导体价值量亦有望长期保持上升趋势。

### BEV中功率半导体价值量显著提升



数据来源：英飞凌，Strategy analytics，IHS Markit，国泰君安证券研究

### 相比ICE，BEV功率半导体成本提升约280美金



数据来源：英飞凌，Strategy analytics，IHS Markit，国泰君安证券研究

从国内厂商MOSFET产品下游覆盖的广度以及技术深度两个角度出发，探讨国产MOSFET供应链竞争力：

1) 国内MOSFET产品覆盖大多数电压等级，市场覆盖范围广。通过梳理国内主要上市公司MOSFET的主要电压等级（包括P型和N型沟道），我们发现国内公司产品覆盖广度已经可满足大部分的下游应用需求。其中从电压范围来看，华润微、士兰微和华微电子的MOSFET产品覆盖面较广，比肩国外龙头厂商。

2) 器件结构国内厂商技术进步，叠加产品线逐渐丰富，大陆MOSFET厂商有望崛起。目前国内厂商大部分已掌握超结及沟槽MOSFET工艺，在器件结构技术已和国外厂商并驾齐驱。目前来看，国内厂商华润微、士兰微等厂商均已掌握平面、沟槽及超结产品的设计、生产能力，技术实力有望不断提升。

国内公司MOSFET大部分电压等级已经覆盖

企业	0-40 V	40-100 V	100-200 V	200-500 V	500-1000 V	1000-1700 V
华润微	√	√	√	√	√	√
士兰微	√	√	√	√	√	√
新洁能	√	√	√	√	√	
安世半导体	√	√	√			
捷捷微电	√	√	√	√	√	
扬杰科技	√	√	√		√	

数据来源：公司官网，公司招股说明书，国泰君安证券研究

国泰君安2023年度策略研讨会

国内公司不同MOSFET结构均有突破

企业	平面	沟槽	超结
华润微	√	√	√
士兰微	√	√	√
新洁能		√	√
捷捷微电	√	√	√
华微电子	√	√	√
扬杰科技	√	√	

数据来源：公司官网，公司招股说明书，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明

从国内厂商IGBT产品下游覆盖的广度以及技术能力两个角度出发，探讨国产IGBT供应链竞争力：

1) 覆盖广度来看：国内厂商IGBT产品电压范围内覆盖主要应用。国内厂商的产品电压规格目前大部分已经涵盖500-1400V，卡位下游最主要的车规及工业分立器件应用，成长性较高。此外，斯达半导等公司的产品电压范围已经覆盖3300V以上，在高端工业应用及轨交等领域具备较强竞争力。

2) 电学参数来看：部分国内IGBT模块性能已与国外厂商相当。国内厂商已经成功开发出1200 V/600 A等多种电动汽车IGBT 模块。通过与英飞凌关键参数对比，可发现其电学性能与国外产品相当，部分性能更优异。

3) 模块散热来看：目前国内厂商在直接液冷方案已实现突破。国内厂商如斯达半导等IGBT厂商目前均已突破主流带有pin-fin结构的直接液冷方案。此外，对于双面冷却模块方案，国内厂商也在加速突破。根据斯达半导的招股书披露，随着IGBT电学性能不断提升，公司IGBT模块已进入汇川、上海电驱动等国产电驱动供应商。

国内厂商IGBT电压覆盖范围

企业	500 V以下	500-750 V	750-1400 V	1400-3300 V	3300 V以上
华润微		√	√		
士兰微		√	√		
新洁能		√	√		
华微电子	√	√	√		
扬杰科技		√	√		
宏微科技		√	√	√	
斯达半导		√	√	√	√

数据来源：公司官网，公司招股说明书，国泰君安证券研究  
国泰君安2023年度策略研讨会

国内公司不同IGBT结构均有突破

IGBT定位	应用领域及结构	下游客户诉求	国内厂商竞争力
中低端	工业模块、单管	性能、性价比	较高
中端	光伏单管、IPM、车规模块	可靠性、性能	竞争力中但快速提升
高端	光伏模块、轨交模块	性能、可靠性	大部分厂商竞争力有待提升

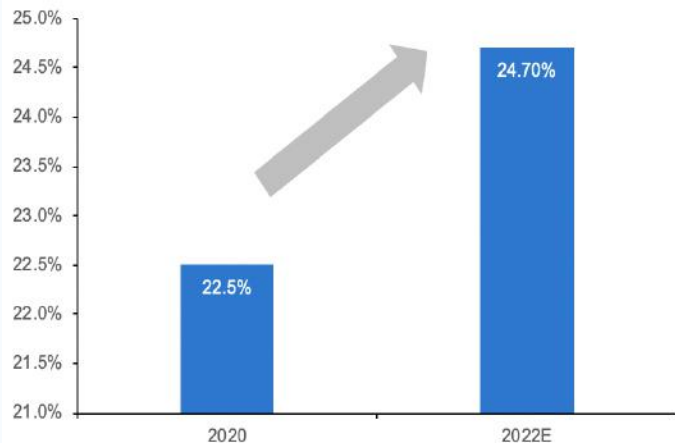
数据来源：国泰君安证券研究

- **模拟芯片是汽车座舱、动力、车身域的重要组成部分。**根据Yole，当前每辆汽车包含10-100个模拟芯片，每种芯片的价值量约为1美金。这些模拟芯片主要分布在座舱域、动力域以及车身域，对汽车控制起到举足轻重的作用。
- **随着电动车加速渗透，模拟芯片价值量提升，打开行业空间。**模拟芯片作为电动车动力域重要组成部分，单车价值量有望显著提升，打开行业空间。根据IC Insights报道，2022年汽车电子在模拟芯片下游需求占比有望从2020年的22.5%上升至24.7%。

### 每辆汽车包含10-100个模拟芯片

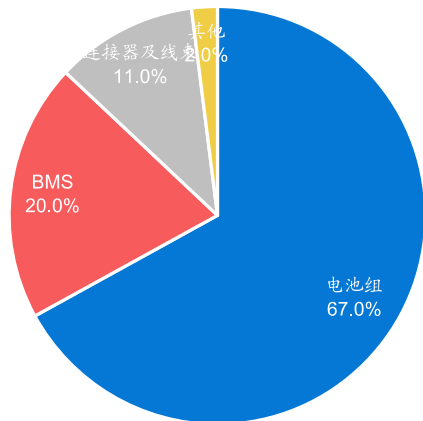


### 汽车电子成为拉动模拟芯片需求主要动力

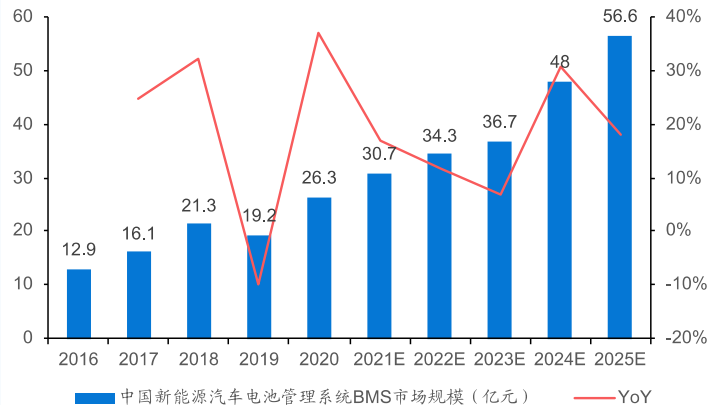


- **BMS中的模拟芯片主要包括充电管理IC、电池计量IC、电池安全IC等。BMS系统是车辆与动力电池之间连接的桥梁，占据动力电池系统20%的价值量。**据前瞻产业研究院和盖世汽车数据，动力电池在新能源汽车成本结构中占比约40-50%，其中BMS的价值量大约为电池系统的20%，综合估计BMS在整车成本中占比约为8-10%。
- **全球新能源车用BMS市场超接近15亿美元，价值量接近20%；国内随着新能源车放量，车用BMS增长动力充足。**据Frost & Sullivan统计，2020年全球新能源汽车用BMS市场规模达到14.2 亿美元，在BMS全球市场的份额占比接近20%。在国内新能源汽车的快速发展带动下，国内BMS市场需求规模迅速增长，预计2020年至2025年将以16.6%的增速继续增长。

BMS在动力电池系统中价值量达到20%

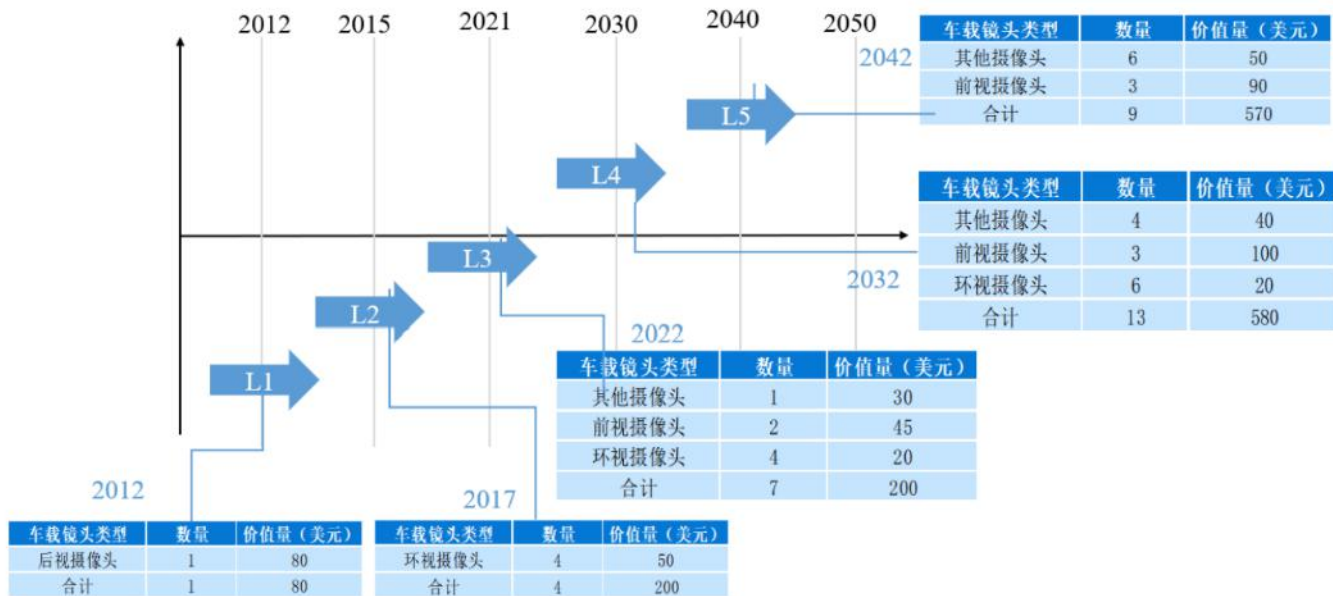


中国新能源汽车BMS市场规模



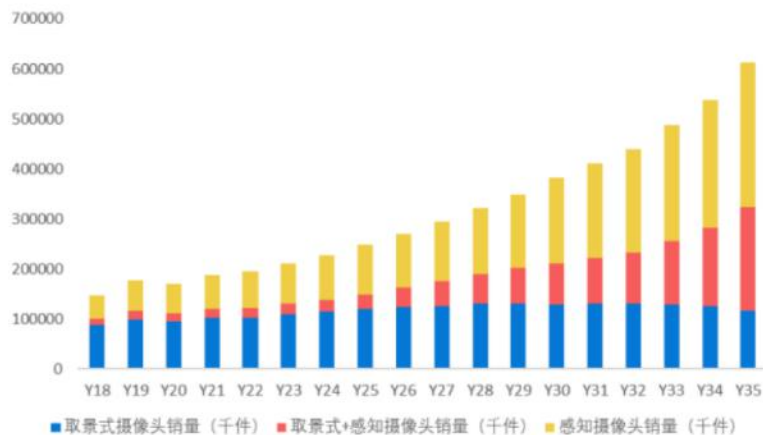
- **自动驾驶将带来单车摄像头用量明显提升。**据Yole数据，从L1到L4，单车摄像头用量有望从1颗提升至13颗，摄像头颗数与价值量均迎来明显提升，量价齐升有望带动整个产业链发展升级。

### 自动驾驶带动车载摄像头量价齐升

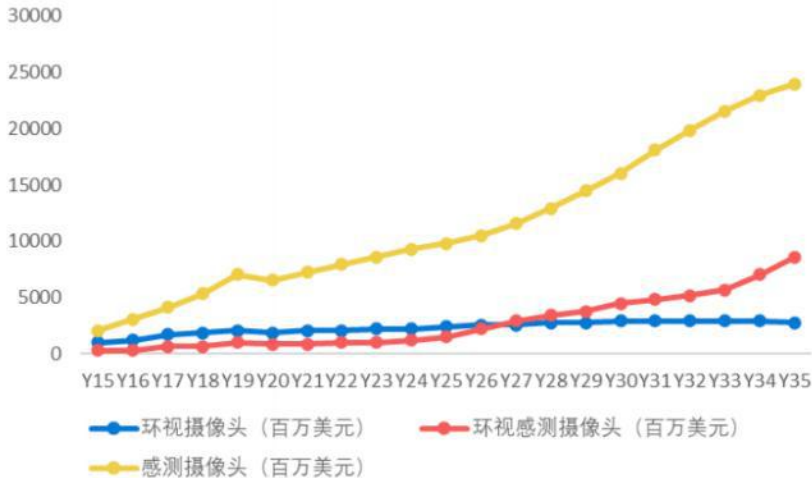


- **感知感测类摄像头将成为主要增量。**据TSR预测，到2035年，车载摄像头出货量达6.1亿颗，销售额达352亿美元。其中从2020年至2035年，主要增量来自感知感测类摄像头，取景类摄像头出货量与价值量相对稳定。
- 电动车与自动驾驶大时代将推动车用摄像头用量快速拉升，全新增量市场将为摄像头市场带来新的增长动力。

汽车感知类摄像头出货量快速增长

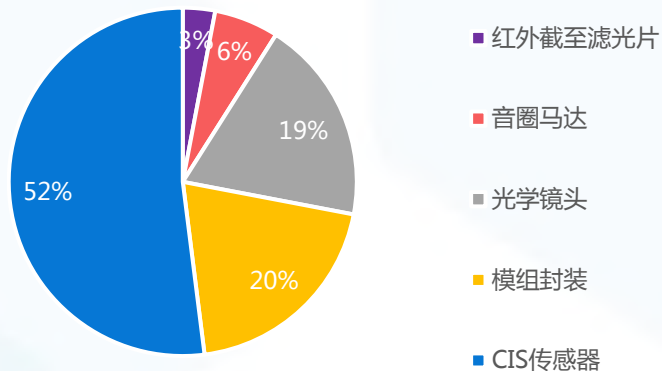


汽车感测类摄像头为主要增长动力

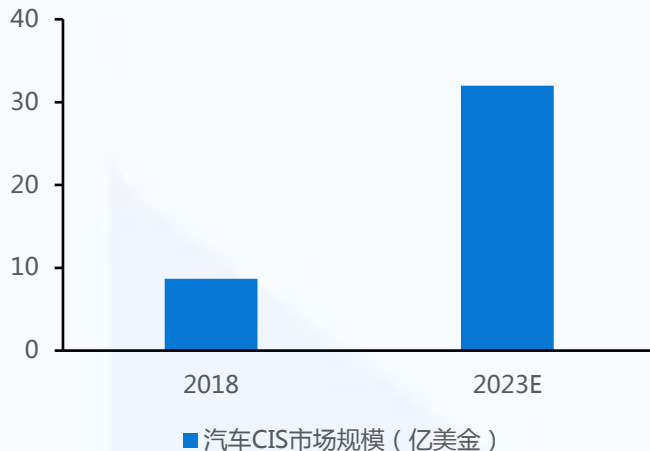


- 摄像头中的CIS传感器价值量占比高，2023年市场空间有望超30亿美金，2018-2023年CAGR为30%。通过对消费类摄像头价值量进行拆分可以发现，CIS传感器和模组封装价值量占比最高，其中CIS传感器价值量占比达到52%，模组封装价值量占比约为20%，我们认为这一价值量趋势在汽车摄像头中亦会保持。根据智研咨询的报告，2023年汽车CIS芯片市场空间有望达到32亿美金，2018-2023年的CAGR超过了30%。

CIS传感器在摄像头中价值量占比高



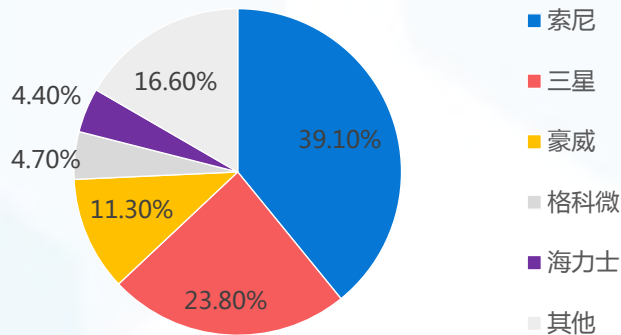
2023年汽车CIS芯片市场空间有望超30亿美金



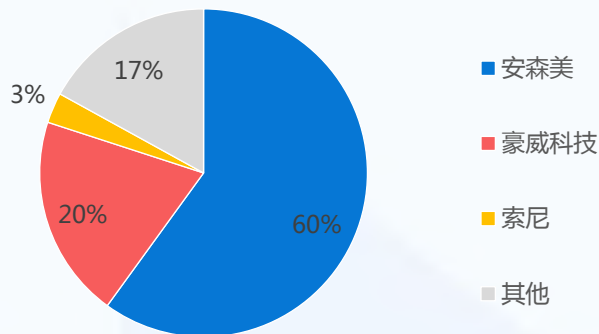


- **车载摄像头在稳定性和安全性提出严苛要求，技术及认证壁垒高。**车载摄像头的要求主要包含三方面：一是汽车图像传感器的动态范围要求更高，在120 dB-140 dB之间；二是汽车传感器对工作温度范围要求较高，通常为-40 °C-105 °C；三是汽车图像传感器需要解决信号灯闪烁和伪影导致成像质量差的问题。因此，车载CIS芯片往往有着较高的技术和认证壁垒。
- **目前在车载CIS传感器领域，安森美优势明显，份额超50%。**据Frost&Sullivan数据，在车载CIS传感器领域，安森美份额达到60%，豪威科技份额20%，而消费级CIS芯片龙头公司索尼的在这一领域的份额不足5%。
- **看好本土CIS龙头豪威科技，以及封装环节龙头晶方科技在汽车CIS市场份额持续提升。**在半导体行业产能紧张状态下，豪威由于fabless模式提前锁定代工产能，迅速提升市场份额；此外，随着本土新势力崛起以及供应链本土化，看好豪威份额持续提升。

全球CIS传感器市场格局索尼份额较大



全球车载CIS传感器市场格局安森美份额较大



- **MCU应用于汽车电子，包括车身控制、智能座舱、汽车照明、辅助驾驶、电源电机和地盘动力系统模块。**在汽车电子领域，MCU应用范围广泛，从车身动力总成，到车身控制、信息娱乐、辅助驾驶，从发动机控制单元，到雨刷、车窗、电动座椅、空调等控制单元，每一个功能的实现背后都需要复杂的电子控制单元ECU支撑，MCU在其中扮演着核心角色。同时，汽车不断向电气化、电子化、智能化转变，MCU产品需求日趋旺盛，单车价值量不断扩大。据统计，一辆传统燃油汽车需要70颗左右MCU芯片，新能源车可能需要100-200颗MCU芯片。

### 2020年中国电池管理系统市场竞争格局



### BMS系统厂商竞争格局分析

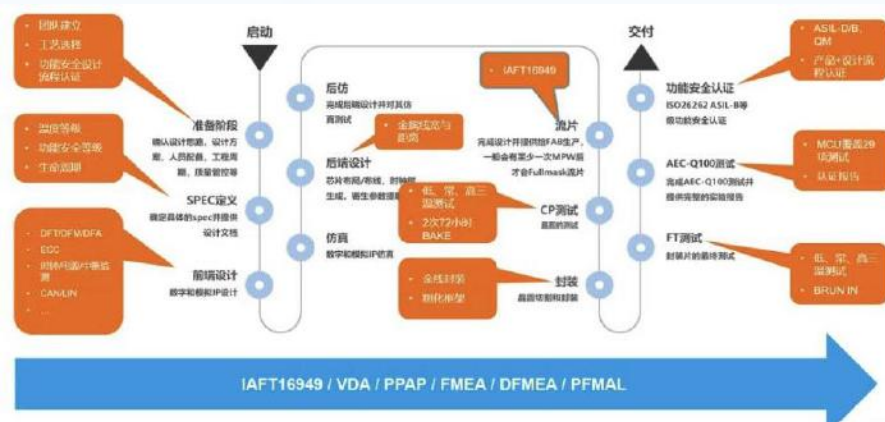


- 车规MCU在功能安全、数据安全、可靠性等方面要求远超工业类和消费类MCU。为保证车辆驾驶安全，MCU通常需要完成3类认证：1) AEC-Q100可靠性标准；2) IATF16949规范：零失效的供应链质量管理标准。3) ISO26262：ASIL功能安全保证级别，分为ASIL A、B、C和D。
- MCU在设计和工艺实现上均存在较高壁垒，Know-how需要设计经验、量产数量和运行时间三个维度的积累。设计层面，首先车规MCU需要耐低温、耐高温，适应恶劣工作环境；其次，需要增加车规专用模块的电路设计，例如可靠复位电源电路、系统抗EMC干扰、CAN/LIN接口等设计。制造层面，车规MCU晶圆和封装需要专用的生产线和符合汽车电子要求的工艺。

车规级MCU要求更高

类型	车规级	工业&消费级
温度	Ta: -40°C ~ 125°C Tj: -40°C ~ 150°C	Ta: -40°C ~ 85°C
运行环境	震动/EMC/电气/ESD等	无
设计寿命	15年	5年
质量目标	0 ppm	2000ppm
功能安全	ISO 26262 ( ASIL-A/B/C/D )	QM
设计方法学	汽车安全设计	N/A
AEC-Q100	29项	N/A
Fab厂	GF/TSMC/富士通/华虹等	不限
工艺要求	满足AEC-Q100, Grade 0/1/2	N/A
封装	IATF 16949; Grade 0 & MSL 3	N/A
测试覆盖率	> 99.5%	> 95%

车规与消费类MCU差异贯穿整个芯片研发流程

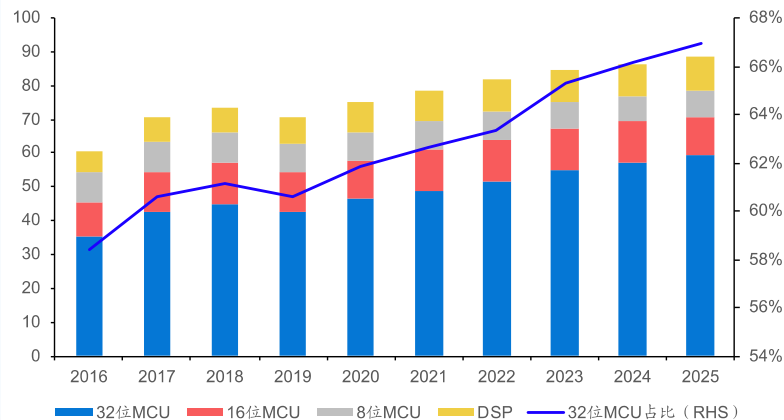


- 从汽车MCU覆盖的品类看，32位车用MCU占比正在逐步提升。8位MCU主要应用在低端控制领域，如照明、空调、雨刷、车窗、座椅和车门等车身域控制。而对于仪表显示系统、多媒体信息娱乐系统、底盘控制、引擎控制，以及安全、动力系统等高端领域，则需要32位的MCU产品。随着汽车架构集成度提升，对MCU运算能力也提出更高的要求，未来32位车规级MCU需求将进一步提升。2020年，32位车用MCU占比超62%，成为应用最广的MCU类型。

汽车MCU按位数分类及其具体应用

位数	工作频率	特点	车规级应用
8位	16-50MHz	架构简单，更容易设计；物理尺寸、功耗和成本方面更低	低端控制功能：风扇、空调、雨刷、车窗、天窗、仪表盘、椅座等
16位	24-100MHz	比8位性能更高，比32位响应时间更快、成本更低	中端控制功能：动力系统，如引擎、离合器等；底盘、电子式动力方向盘、电子刹车等
32位	100-350MHz	性能优异、功耗更低，具有较多RAM，可处理多个外部设备，提供更多应用可能性	高端控制功能：L1、L2自动驾驶等

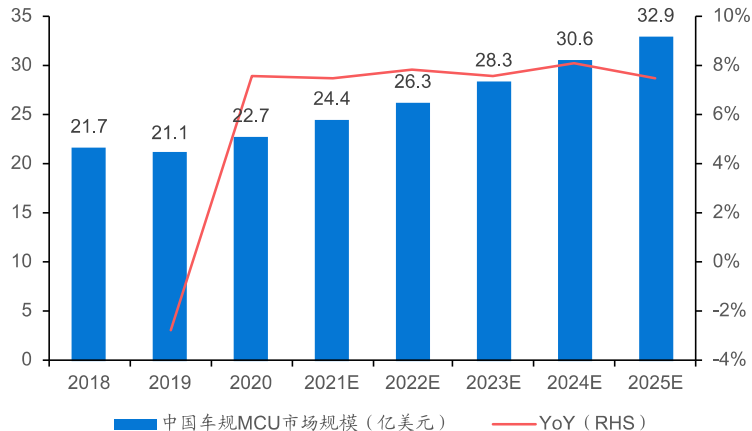
全球车规MCU市场规模



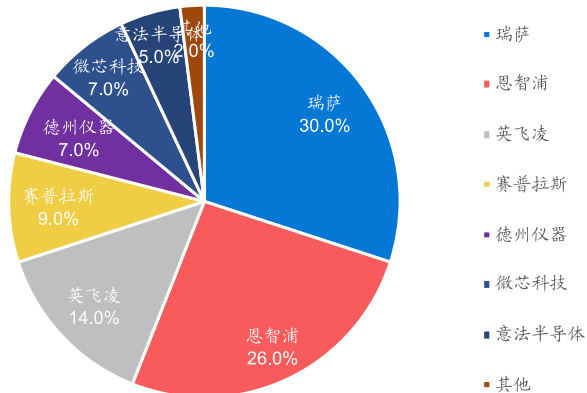


- **2020年，全球车用MCU市场规模达到75亿美元，国内市场约23亿美元。** 受益于汽车智能化、电动化、网联化和共享化的迅猛发展，MCU在汽车电子领域的渗透正在逐步深入，汽车电子已是全球MCU市场最大的应用领域。尽管2020年受制于疫情，汽车MCU市场仍保持增长8%。未来五年，汽车MCU销售额预计将以7.7%的复合年增长率增长。
- **车用MCU格局较为集中。** MCU在汽车电子认证周期难度大、周期长，整体来看MCU的市场格局较为集中，根据Strategy Analysis数据，2020年海外厂商瑞萨、恩智浦、英飞凌、赛普拉斯、德州仪器、微芯科技、意法半导体市占率达到98%。

中国车规MCU市场规模

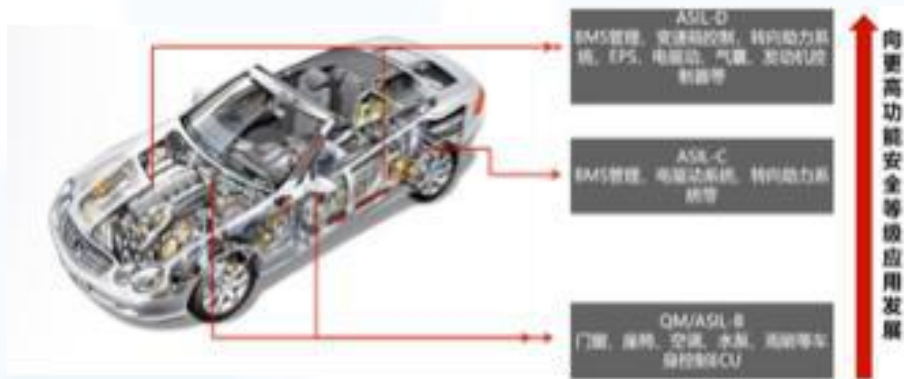


2020年汽车MCU市占率



- **功能安全要求低的车用MCU将会是国产厂商实现从0到1突破的起点，国产替代潜在空间大。**在市场端的积极情绪下，国产MCU企业也在加快市场进程。国内芯片企业中已有兆易创新、芯海科技、芯旺微电子、比亚迪半导体、国芯科技、杰发科技、国民技术等公布其车规MCU产品的商业化进程。然而，由于汽车MCU对寿命、良率、产品交付能力提出更高要求，目前在关键环节国外IDM厂商市占率较高，国内厂商认证难度较大。受到贸易摩擦等因素影响，国内汽车厂商有望在车身电子如雨刷、车门、摇窗等ASIL功能安全要求较低的领域率先引入国产MCU供应商。随着国产MCU技术不断迭代，未来有望渠道复用，进一步拓展在车用MCU领域的产品品类，向ASIL高要求功能安全等级迈进。

### 国产替代将从功能安全要求低的领域切入



### 国内厂商积极布局车规MCU

厂商	车规级MCU
比亚迪	BF711x、BF7106系列
杰发科技	AC7801X、AC7811
芯旺微	KF8A、KF32A系列
赛腾微	ASM87、ASM30系列
航顺芯片	HK32
芯海科技	CSA3762-LQFP48获认证
华大北斗	HD8089A
国芯科技	CCM3310、CDCC2002、CFCC2003系列
琪埔维半导体	XL6600系列
国民技术	N32G435

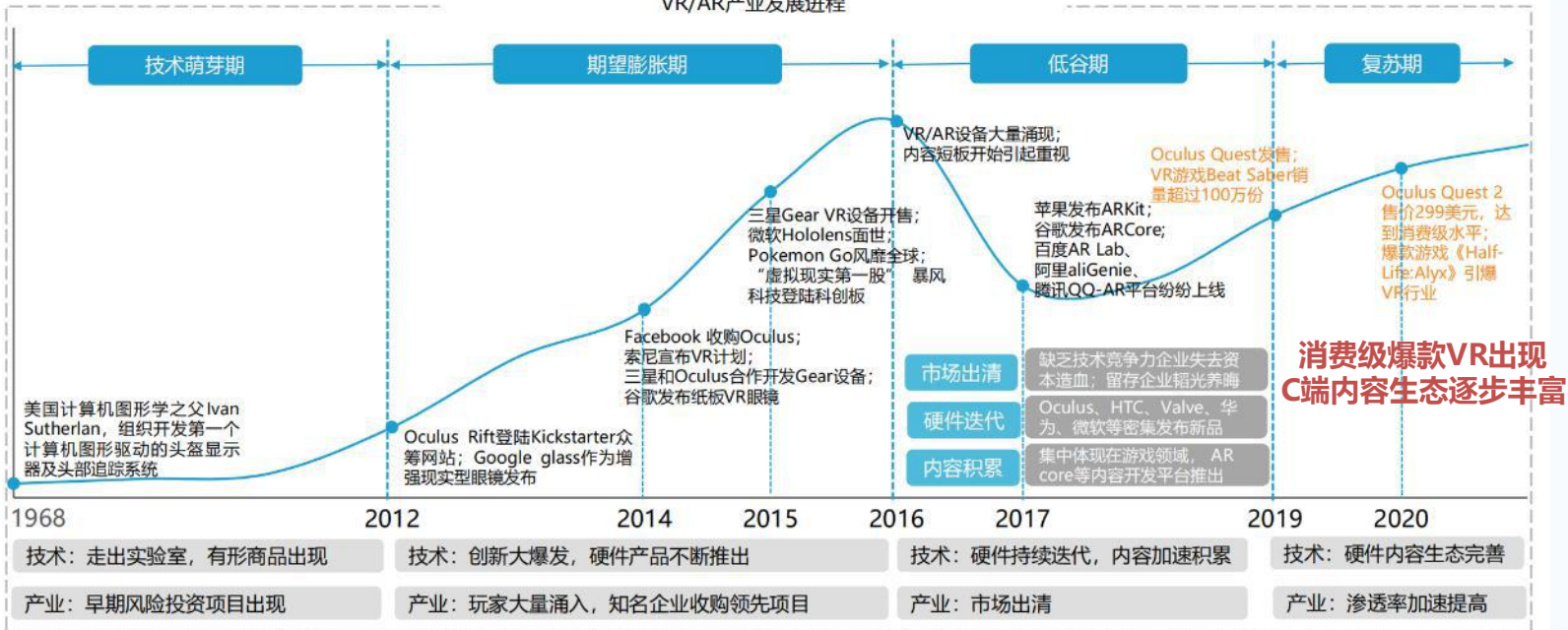
# 02

## 零部件：

XR、手表与折叠机引领新浪潮  
汽车四化打开新空间

## XR发展历程

## VR/AR产业发展进程





	YVR 2	创维VR Pancake1C/Pancake 1/Pancake 1Pro	Pico 4/4 Pro	Meta Quest Pro
发售时间	2022年7月	2022年7月 Pancake 1Pro年底上市	2022年9月	2022年10月
分辨率	单眼 1600*1600	单眼 1600*1600/ 2280x2280/2280x2280	单眼 2160 x 2160	单眼1800*1920
屏幕类型	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	LCD+ MiniLED背光
刷新率	72Hz、90Hz	90Hz	72Hz、90Hz	90Hz
光学模组	Pancake	Pancake	Pancake	Pancake
视场角	95度	95°-105°	105度	水平106度垂直96度
瞳距调节	大Eyebox光学设计方案，无瞳距调节，兼容58-70nm	59mm-68mm物理瞳距无极调节，加上镜片本身有±3mm的自适应区间，瞳距在56mm或71mm	Pico 4手动电驱调节，Pico 4 Pro搭载眼动追踪模块，电驱自动适配瞳距	连续IPD;连续适眼距
IPD调整范围	-	56mm-71mm	62-72mm	55-75mm
内存 (RAM)	8GB	6GB	8GB	12GB
存储(ROM)	128GB/256GB	128G	128GB/256GB	256GB
处理器	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2+Gen1
追踪方案	头手6DOF、Inside-out	Pancake 1Pro支持眼球追踪、手势识别，Pancake1C/Pancake 1不支持	头手6DOF、Inside-out，pro版本支持面部识别、眼球追踪	眼部、面部、手部追踪
舒适性与便携性	350克	Pancake 1Pro支持全彩透视	295克 彩色透视	722克 彩色透视
价格	4999元/128GB 5299元/256GB	2999元/ Pancake1C 3999元/ Pancake 1	2499元起	\$1499/256GB

国泰君安2023年度策略研讨会

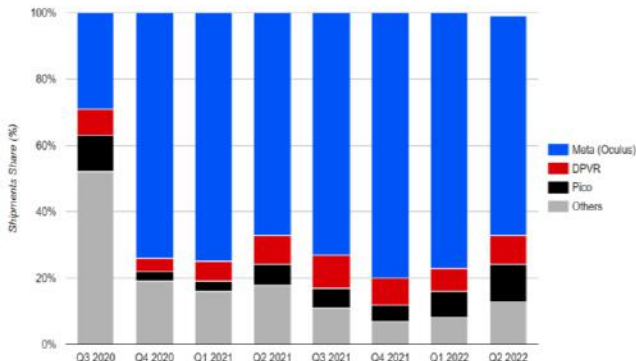
请参阅附注免责声明

56

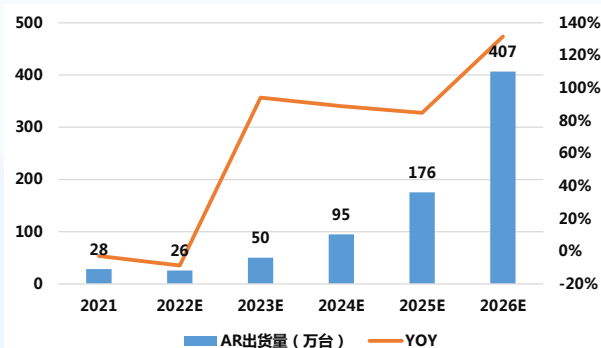
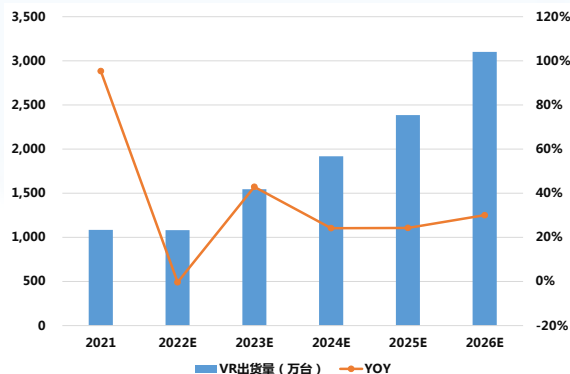
数据来源：各公司官网，国泰君安证券研究

- 目前互联网大厂基于软件生态优势，在XR眼镜中市占率较为领先。根据Counterpoint Research 发布的全球XR报告，截至2022年二季度，Meta在XR头显领域全球市场份额达66%，市场优势明显。Pico紧随其后，市占率达11%。
- 伴随着硬件持续创新，以及软件生态等等的优化，ARVR眼镜出货量未来有较大的空间

行业格局集中，Meta市占率最大



ARVR出货量未来将持续攀升



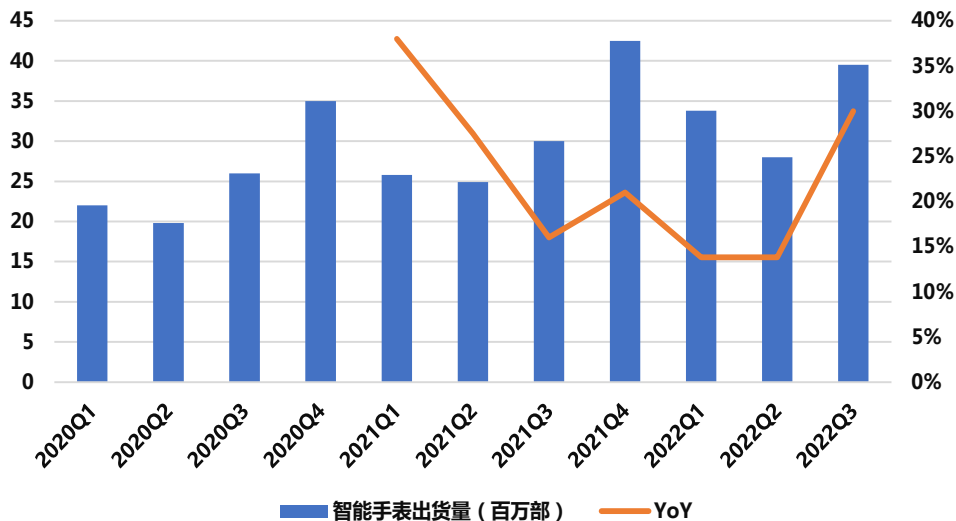
苹果生态系统构成及竞争优势



		2010-2015	2016-2018	2019	2020	2021以来
硬件	终端		收购AR眼镜公司			
	核心零部件/配套外设	陆续收购面部识别、室内定位、动作捕捉、MicroLED显示相关技术公司	陆续收购眼动追踪、面部传感器、图像识别、全息光波导OLED、计算机视觉、音频识别相关技术公司	收购动作捕捉公司Kinema	iPad、iPhone部分机型首次使用dToF激光雷达 iOS14、AirPods Pro新增空间音频功能	
软件		收购Metaio，旗下有AR SDK等软件技术，成为AR Kit前身	AR Kit 1.0 AR Kit 2.0 AR模型预览工具	AR Kit 3.0 3D建模工具 AR渲染平台	AR Kit 4.0 AR格式化工具	
内容					收购VR/AR内容直播公司、三维虚拟形象公司	Apple TV+流媒体视频服务中增加VR/AR内容
应用			苹果APP Store上线超过2000个AR Kit开发的应用，下载超过1300万次			

全球新冠感染率持续攀升，人们对于健康监测关注度进一步提升，智能手表产品有望加速渗透。根据Counterpoint，2022Q3全球智能手表出货量达到3900万部，同比+30%，环比+40%。智能手表有望成为健康领域不可或缺的生理监测入口，伴随着后续终端大厂在续航、血糖、血压等功能方面的持续升级，以Apple Watch为代表的智能手表有望加速渗透。

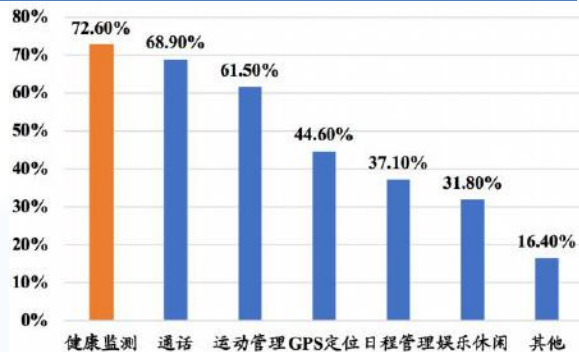
智能手表单季度出货量维持增长



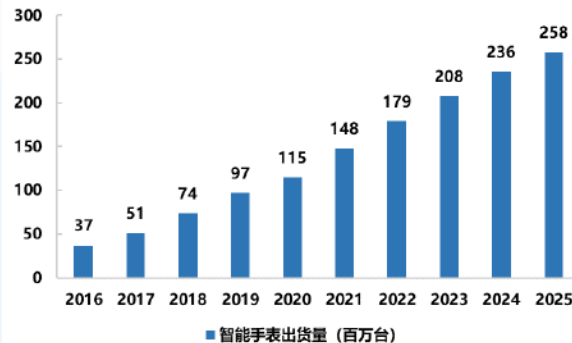
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：IDC，前瞻产业研究院，国泰君安证券研究

健康监测功能最受消费者欢迎



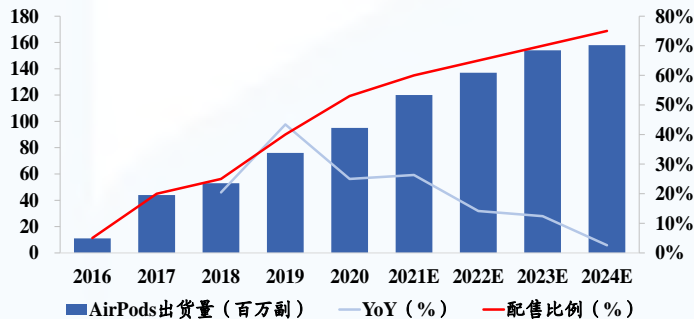
智能手表出货量预计将持续增长



请参阅附注免责声明

- Apple Watch在健康功能与外观设计上逐年精进。智能手表的爆发式增长需要爆款健康应用的支持，除了心率监测外，苹果逐渐在Watch中加入心电图、血氧等重要生理数据。
- 随着健康功能、续航功能等进一步完善，Apple Watch将加快渗透，成为下一个可穿戴爆品。Apple Watch是苹果在健康领域的核心产品。苹果在智能手表领域储备了测量血压、测量人体缺水程度等专利。未来体温检测、血压监测、血糖监测等新功能有望逐步搭载在更高世代的产品中，同时在持续追踪读取数据的基础上，逐步解决续航问题。这将有助于Apple Watch更快渗透市场，未来渗透率或将不低于TWS。

### 相比于AirPods出货量，Apple Watch未来仍有较大的空间



### Apple Watch功能持续丰富和创新



国泰君安2023年度策略研讨会

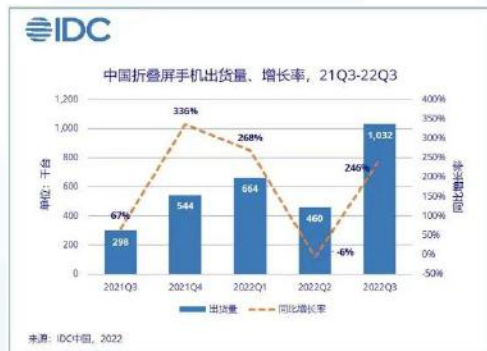
数据来源：Strategy Analytics，IDC，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明



折叠手机市场逆势增长，伴随着价格持续下探以及重量/耐用性进一步改善，需求端渗透动力充足。根据Counterpoint，折叠机市场预计将从2021年的650万部增长到2025年超5000万部，市场潜力巨大。各巨头推动下，折叠屏手机预计将逐步成为各大手机品牌的新战场，并有望进一步带动高端手机换机周期。

## 中国折叠屏手机出货量逆势增长



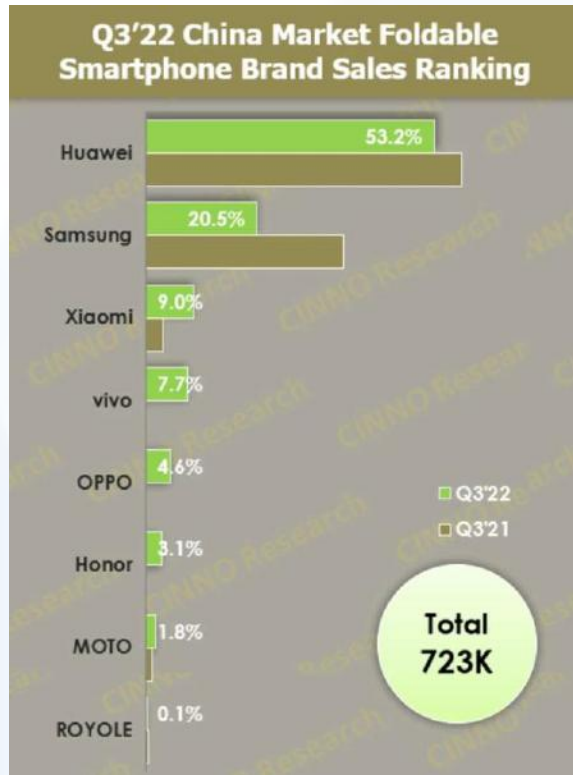
## 荣耀发布Magic Vs系列



## OPPO发布Find N2系列进一步优化折叠屏重量



## 国产折叠屏手机出货份额持续增长





## UTG与铰链结构是折叠屏机型升级的核心，供应链深度受益。

(1) 目前折叠屏手机盖板有UTG (超薄玻璃) 和CPI (聚酰亚胺薄膜)两大类方案。UTG在表面硬度和屏幕清晰度方面更加优异，能够做到折叠性能与机械强度的平衡，反复使用不易出现折痕。目前终端品牌在其产品中大力推进UTG商用，国内企业在UTG方面布局领先预计未来将深度受益。

(2) 铰链也是折叠屏改善耐用性的核心部件，目前已经从U型方案向水滴形方案升级，内部MIM件、冲压件等厂商有望随着铰链结构升级和折叠屏渗透而充分受益。铰链成本占比较高，单机价值量预估在500-800元左右，未来随着折叠屏的渗透市场空间广阔。

### 铰链是决定折叠屏耐用性的核心器件，其方案持续升级

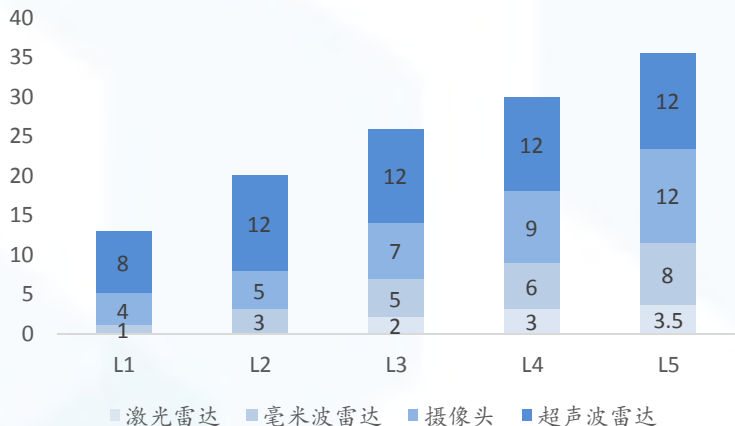
铰链							
手机型号	三星 Fold	MIX Fold	三星Fold3	Mate X	moto razr	Mate X2	Find N
方案	U型	U型	U型	外折	水滴	水滴	水滴
铰链原理	单轨	单轨	单轨	单轨	转轴	双轨	双轨
优点			<ul style="list-style-type: none"> <li>开合手感好</li> <li>多角度悬停</li> <li>防水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可合拢</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可合拢</li> <li>容纳屏幕空间大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可合拢</li> <li>开合手感好</li> <li>容纳屏幕空间较大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可合拢</li> <li>开合手感好</li> <li>多角度悬停</li> <li>容纳屏幕空间较大</li> </ul>

对比项目	UTG	CPI
厚度 ( $\mu\text{m}$ )	小于100	220
光学性能	穿透度91.5%-92%	穿透度87%-90%
材料性能	硬度高，耐刮，可弯曲性好，反复折叠不会产生折痕，较CPI易碎。	易刮伤，耐撞击力弱，可弯曲性好，易产生折痕。
温度	耐高温，玻璃化转变温度大于600°C	较不耐热，玻璃化转变温度约300°C，热膨胀系数高
量产技术	难度高	技术成熟，性能稳定
价格	高	低
近期使用产品	Galaxy Z Flip4 OPPO Find N系列	三星Galaxy Fold 华为Mate X
供应商	韩国：Dowoo Insys 德国：肖特	韩国：SKC、KOLON 日本：住友化学



- 2022年以来，汽车智能化、网联化等发展迅速，单车传感器数量增加明显。L2级别自动驾驶渗透率快速提升，L3陆续将进入量产阶段。平均来看，据Yole，L3级别自动驾驶需要12颗超声波雷达、7颗摄像头、5颗毫米波雷达以及2颗激光雷达。

单车智能传感器装载量随自动驾驶等级提升不断增加



数据来源：佐思汽车研究，Yole，各公司官网，国泰君安证券研究

国泰君安2023年度策略研讨会

## 多家车企加速高级别自动驾驶规划

企业	自动驾驶级别
广汽	2022年，实现L4车型率先量产；2023年，实现L4级别自动驾驶的区域示范运营
北汽	2022年，实现L3/L4级别车型的测试、示范和量产
一汽	2030年实现全工况、全天候的自动驾驶
长城	2023年计划量产L4级商用；2025年推出达到L5级自动驾驶商品车
奇瑞	2025年计划实现L4级别的自动驾驶
吉利	将于2021年在结构道路实现高度自动驾驶；2023年之前，在开放道路实现高度自动驾驶。
小鹏	2024年或20225年，研发出L4级别的车型
蔚来	2022年初具备L3自动驾驶的车型ET7，实现从辅助驾驶到自动驾驶的飞跃
福特	2022年在北美启动L4自动驾驶服务
奔驰	2021年L3级已经获批上路，预计将于2024年量产L4级别
宝马	L3级别车型iX将于2022年上市，预计2023年实现L4级别量产
本田	L3级别自动驾驶汽车Legend已于2021年3月量产



- **国内公司借助本土优势切入供应链，在产业链多个环节实现突破。**（1）**摄像头方面**，从元器件到摄像头模组，国内已经具备完整的产业链能力，相关厂商（如联创电子、舜宇光学科技、韦尔股份、昀冢科技等）已经打入车企供应链。（2）**激光雷达市场目前呈现出百花齐放的状态**，速腾聚创、镭神智能、华为、大疆Livox等国内厂商在产品布局及与车企合作上均走在前列，是目前激光雷达市场上强有力的竞争者。（3）**毫米波雷达方面**。国内厂商已在24GHz实现量产及供货，且国内24GHz细分市场获得了超过50%占有率，在未来主流且规模更大的77GHz方向，目前也正在逐步突破。

单车智能传感器装载量随自动驾驶等级提升不断增加

	环节	国内公司
摄像头	镜头	舜宇光学、大力光、玉晶光、联合光电、瑞声科技
	CIS	韦尔股份、格科微
	镜头组	舜宇光学、大力光、玉晶光、昀冢科技、丘钛科技、欧菲光、联创电子
	集成模组	德赛西威、苏州智华、豪恩汽电、经纬恒润、海康威视
激光雷达	光电探测器及IC	华微电子、国微电子、量芯科技、灵明光子、芯视界微电子
	激光器	光迅科技、长光华芯、波长光电、乾照光电、中瓷电子（外壳）、纵慧新光
	零组件	炬光科技（整形器件）、福晶科技（光学元件）、舜宇光学（元器件）、水晶光电（保护罩）、蓝特光学（棱镜）、永新光学（代工、零组件）、贝隆精密（镜筒）、福特科光电（光学零组件）、敏实集团（激光雷达罩）、奥比中光（元器件）、滕景科技（元件）、英唐智控（MEMS振镜及组件）、光库科技（隔离器、合束器、耦合器等）、德迈仕（驱动马达轴）
	整机	速腾聚创、禾赛科技、大疆、万集科技、巨星科技（子公司欧镭激光）、镭神智能、华为
	其他	紫光国芯（FPGA）、西安智多晶微（FPGA）、圣邦股份（模拟芯片）、矽力杰半导体（模拟芯片）
毫米波雷达	硬件（包括MMIC、PCB等）	沪电股份（PCB）、生益科技（PCB）、深南电路（PCB）、意行半导体（MMIC）、和而泰（旗下铖昌科技，MMIC）
	整机	德赛西威、雷科防务、华域汽车、和而泰、森斯泰克、承泰科技、楚航科技、隼眼科技、浙江智波、保隆科技、行易到、安智杰、纳雷科技

国

- 车载摄像头按照安装位置可以分为前视、后视、环视、内置和侧视等，自动驾驶主要使用前视和环视摄像头。前视摄像头一般用于检测前方路况，识别人、车、红绿灯以及障碍物等；环视摄像头主要用于低速近距离感知，可以用于倒车影像、全景泊车和辅助自动驾驶等；舱内摄像头一般用于检测司机状态等。

### 车载摄像头实现全身覆盖



### 不同摄像头类型作用不同

安装位置	摄像头类型	实现功能	概要
前视	单目/双目	FCW、LDW、TSR、PCW、ACC	安装在前挡风玻璃上，视角45°左右，双目拥有更好的测距功能，但成本较单目贵50%
环视	广角	全景泊车、LDW	广角摄像托，在车四周装配四个摄像头进行图像拼接已实现全景，加入算法可实现道路感知
后视	广角	后视泊车辅助	安装在后尾箱上，实现泊车辅助
侧视	普通视角	盲点监测、代替后视镜	安装在后视镜下方部位
内置	广角	疲劳提醒	安装在车内后视镜处监测司机状态

数据来源：中国产业信息网，前瞻研究院，国泰君安证券研究

## 摄像头：数量不断增加，规格迎来升级

- 随着驾驶等级的提升，摄像头在多方面也在进行升级。（1）**8M摄像头搭载率不断上升**。2021年5月份开始交付的理想ONE成为了全球首款搭载8M摄像头的车型。2022年多款新车将搭载8M摄像头，规格将进一步提升。（2）**单目为当前主流选择，双目摄像头将成为L3-L4级别自动驾驶主流**。单目摄像头探测信息丰富，观测距离远，但易受环境影响。（3）**镜片材质以及镜头材质的不断升级**。玻璃非球面镜片广泛应用，塑料镜头逐渐向玻塑混合镜头和全玻镜头过渡。

### 8M摄像头搭载率不断上升

车企	车型	摄像头个数	前视个数	前视像素	环视个数		其他个数	其他像素	备注
蔚来	eT7	11	4	8MP	4	8MP	3	8MP	
理想	one	5	1	8MP	4		0		
小鹏	P5	13	3	8MP	4		6		
北汽	极狐αS	14	4		4		5		
宝马	iX	5	1	8MP	4				
吉利	极氪001	15							包括7个8PM长距加4个短距环视
高合	HiPhi Z	13	3	2个8MP+1个备用2MP	4		6		

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：中国产业信息网，前瞻研究院，各公司官网，国泰君安证券研究

### 单目摄像头成本较低是目前主流

	单目摄像头	双目摄像头
系统结构	简单	复杂
精度	低	高
配套数据库	需要支持	不需要支持
成本	低	高
计算量	小	大
应用现状	主要应用于车载摄像头	还需突破主控芯片算力，普及仍需一段时间

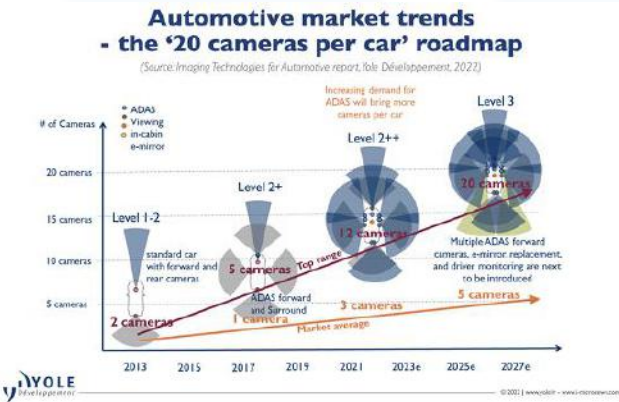
### 玻璃镜头与混合镜头相比更具优势

镜头种类	塑料镜头	玻璃镜头	混合镜头
工艺难度	低	高	高
量产能力	高	低	低
成本	低	高	高
热膨胀系数	低，不易形变	高	介于前两者之间
透光率	可达92%	可达99%	介于前两者之间
应用领域	手机、数码相机	单反、扫描仪	汽车、数码相机、安防
主要厂商	大力光学、舜宇、玉晶光学	佳能、尼康、索尼、联合光电、联创电子	舜宇、玉晶光学
产业集中度	高	高，几家国际巨头垄断	较高

## 摄像头：全球搭载量有望超5亿颗，规模接近800亿元

- 2025年全球车载摄像头搭载量未来有望超过5亿颗，市场规模接近800亿元。据Yole，L1-L5级别自动驾驶用到的摄像头数量分别为4、5、7、9、12颗左右。我们预计不同级别单车摄像头价值量分别为480、780、1260、1680、2220元，2025年全球及我国车载摄像头的搭载量将分别达到5.17、1.39亿颗，市场规模分别为798.46及216.26亿元，2022-2025年市场规模CAGR分别为30.04%及27.71%。

### 车载摄像头个数不断增加



### 车载摄像头市场规模不断增加

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球汽车销量 (万辆)	L1	2883.21	3271.34	3782.06	3476.78	3354.58
	L2	1799.79	2223.52	2789.83	3814.12	4564.12
	L3	3.4	88	450	930	1692
	L4	0	0	90	186	282
	L5	0	0	0	0	94
中国汽车销量 (万辆)	L1	1051	962.5	981.92	960.96	927.9
	L2	395.62	543.6	674.16	841.87	1050
	L3	0	27.18	140.45	290.3	540
	L4	0	0	28.09	58.06	90
	L5	0	0	0	0	30
车载摄像头出货量 (亿颗)	全球	2.06	2.48	3.30	4.12	5.17
	中国	0.62	0.68	0.85	1.06	1.39
车载摄像头市场规模 (亿元)	全球	279.21	341.55	470.97	612.81	798.46
	中国	81.31	92.03	122.13	158.12	216.26

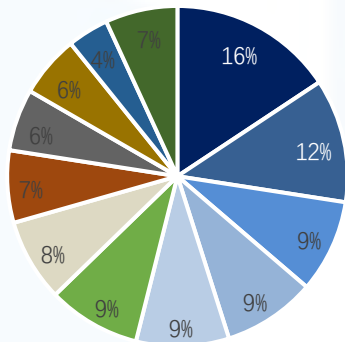
请参阅附注免责声明

## 摄像头：国内产业链布局完善，打开成长空间

- 国内在车载摄像头产业链多个环节均有布局，迎来发展机会。

**模组**：国外厂商优势较大，国内厂商借助本土优势切入供应链；**镜头**：舜宇光学市占率全球第一，联创电子利用玻璃非球面技术优势切入主机厂；**CIS**：竞争格局较为集中，豪威位居全球第二。

### 车载摄像头模组份额较为分散



- 麦格纳
- 松下
- 索尼
- 法雷奥
- 电装
- 采埃孚
- MCNEX
- LG
- 安波福
- 维宁尔

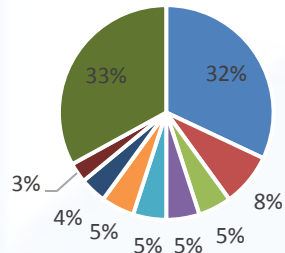
数据来源：智研咨询，ICVTANK，佐思产研，国泰君安证券研究  
 国泰君安2023年度策略研讨会



国泰君安证券

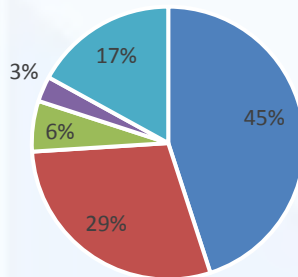
投资新时代  
 迈向现代化

### 车载摄像头镜头一超多强



· 舜宇光学 · 麦克赛尔 · 富士胶片 · 电产三协 · 世高光 · 三力士 · 京瓷 · 理光 · 其他

### 车载CIS呈现双龙头格局



■ 安森美 ■ 豪威 ■ 索尼 ■ 派视尔 ■ 其他

请参阅附注免责声明

- **L3级别自动驾驶必备传感器，上车量迎来爆发。**纯视觉方案由于精度、稳定性以及视野方面的问题，在高级别自动驾驶中无法达到性能要求，激光雷达被认为是L3级别自动驾驶不可或缺的传感器，在2021年年末至2022年，大量L3级别自动驾驶车型的发布，包括传统大厂奥迪、奔驰、丰田以及新能源车企小鹏、蔚来等纷纷发布搭载激光雷达的车型，使得激光雷达的装车辆快速上升。

搭载激光雷达的车型密集上市

车型	供应商	颗数	上市（预计）时间	类型
奥迪e-tron	Aeva	1	2022	半固态
奔驰新S级	法雷奥	1	2021年部分国家	半固态
本田Legend	法雷奥	5	2021年3月发布租赁形式上市	机械式
蔚来ET5	图达通	1	2022年9月	半固态
上汽飞凡R7	Luminar	1	2022年10月	半固态（转镜式）
上汽智己L7	速腾聚创	3	2022年3月	半固态（MEMS）
上汽ES33	Luminar	-	2022年H2	半固态
北汽极狐αSHI版	华为	3	2022年5月	64线半固态（转镜式）
阿维塔E11	华为	3	2022年8月	半固态
小鹏G9	速腾聚创	2	2022年9月	半固态（MEMS）
高合HiPhi Z	禾赛科技	1	2022年8月	半固态（转镜式）
WEY摩卡	lbeo	3	2021年11月	半固态
理想L9	禾赛科技	1	2022年6月	128线半固态
沙龙机甲龙	华为	4	2022年年底	-
广汽埃安Aion LX Plus	速腾聚创	4	2022年1月	半固态
哪吒S	速腾聚创	3	2022年7月	半固态（转镜式）

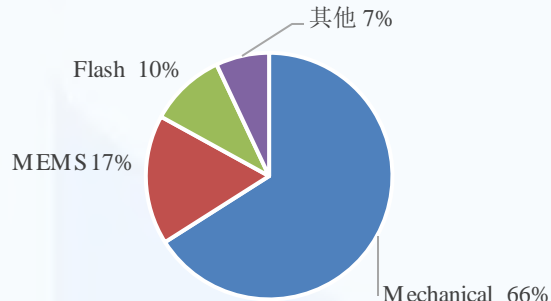
- **半固态为当前主流，固态是未来的发展方向。**机械式由于较大的体积与较高的成本，装车量产难度较大。传统转镜式由于性能不稳定、对光源功率要求高、对光学系统和转轴精度控制难度较大，也有一定装车难度。固态激光雷达的发展目前受限于较高的技术门槛，无法克服各自的关键缺点。

### 不同类型激光雷达各有优缺点

扫描方式	机械式	转镜式	MEMS	OPA	Flash
优点	扫描速度快，抗光干扰能力强	容易过车规认证并上路类型，体积小	可靠性高、量产成本低、分辨率高	集成度高、信噪比高、适应性强	没有延迟、体积小、稳定性高
缺点	成本高、装配调制困难、机械元件寿命短	不稳定、对光源功率要求高	扫描范围受振镜面积限制、视野相对较窄	容易受环境光干扰、旁瓣效应明显	信噪比低，探测距离短，当前成本高
技术难点	标定矫正	光学系统的控制和转轴精度	实现超远测量与较大视野	加工难度大	提高信息效率，增加探测距离

### 半固态占比有望不断提升

2021年全球激光雷达技术路线市占率



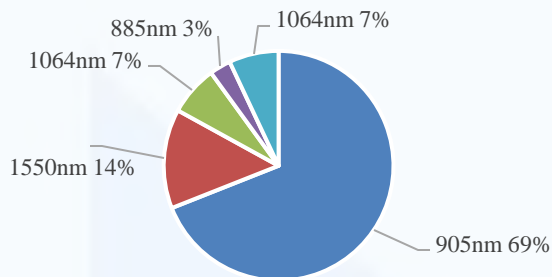
- 从当前的过车规以及上车情况，激光雷达正在经历以下几个方面的变化：（1）**激光器**，VCSEL激光器垂直出光更易于实现二维平面和光电集成、可调制能力强、能够与大规模集成电路进行集成、工作电流区间大，正逐步取代EEL。（2）**波长**，1550nm的激光器不仅可以在人眼安全范围内提升几个数量级的出光功率，而且可以更加有效的避开阳光噪声区域，从而降低背景光噪声，延长激光雷达的有效探测距离，有望逐渐成为主流。

## VCSEL将逐渐成为主流

类型	优点	缺点	适用类型	使用厂商
EEL	技术成熟、功率高、光电、效率高	生产成本低、一致性难保障	机械式、MEMS、转镜式	Velodyne
VCSEL	无需单独装调、易于与硅材料透镜整合、提升光束质量，生产成本低、可靠性高	工艺复杂、功率低，需要多层结VCSEL可解决	机械式MEMS、转镜式、Flash	Velodyne、华为、禾赛、Ouster
光纤	对人眼更安全、光束质量与能效更高	成本高、体积不易控制、产业链成熟度不足	所有类型	Innovusion、Luminar

## 905nm为当前的主要路径

2021年全球激光雷达波长范围市占率





- 由于激光雷达成本的不断下降以及量产的逐步落地，在汽车智能化的不断推动中，激光雷达市场规模将迎来快速扩张。据我们的测算，我们预计2022年L3级别自动驾驶汽车开始逐渐放量，2023年L4级别自动驾驶汽车将进入市场，同时考虑激光雷达价格的下降。2025年我国及全球汽车激光雷达的市场规模将分别达到401、118亿元，2022-2025年CAGR分别为129%及236%。

激光雷达市场规模增长迅速

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球汽车销量（万辆）	L1	2883.21	3271.34	3782.06	3476.78	3354.58
	L2	1799.79	2223.52	2789.83	3814.12	4564.12
	L3	3.4	88	450	930	1692
	L4	0	0	90	186	282
	L5	0	0	0	0	94
中国汽车销量（万辆）	L1	1051.00	962.50	981.92	960.96	927.90
	L2	395.62	543.60	674.16	841.87	1050.00
	L3	0.00	8.24	86.08	239.87	470.00
	L4	0.00	0.00	28.09	58.06	90.00
	L5	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00
车载激光雷达出货量（万颗）	全球	3	88	720	1488	2867
	中国	0	8	170	414	845
车载激光雷达市场规模（亿元）	全球	1.70	33.44	201.60	297.60	401.38
	中国	0.00	3.13	47.70	82.81	118.30

- 整体来看，激光雷达核心器件领域国外领先，国内厂商在光学元器件领域水平较高。（1）激光器和探测器：国外厂商占据主导，近些年随着国内激光应用产业的发展，目前已有通过车规（AEC-Q102）的产品出现，国内厂商正不断缩小差距。（2）主控FPGA芯片：国外领先明显，国内厂商起步较晚，差距较大。（3）光学元器件：光学器件定制化需求较为明显，国内加工厂商在部分缓解领先全球。

国内外激光雷达产业链情况

元器件	国外公司	国内公司
激光器	OSRAM（欧司朗）、AMS（艾迈斯半导体）、Lumentum（鲁门特姆）	瑞波光、纵慧芯光、长光华芯、中瓷电子（陶瓷外壳与基板）
探测器	First Sensor、Hamamatsu（滨松）、ON Semiconductor（安森美半导体）、Sony（索尼）	量芯科技、灵明光子、芯视界微电子
主控芯片（FPGA为主）	Xilinx（赛灵思）、Intel（英特尔）	紫光国芯、西安智多晶微
模拟芯片	TI（德州仪器）、ADI（亚德诺半导体）	矽力杰半导体、圣邦微电子
光学部件		舜宇光学、福晶科技、永新光学、腾景科技、水晶科技、蓝特光学、

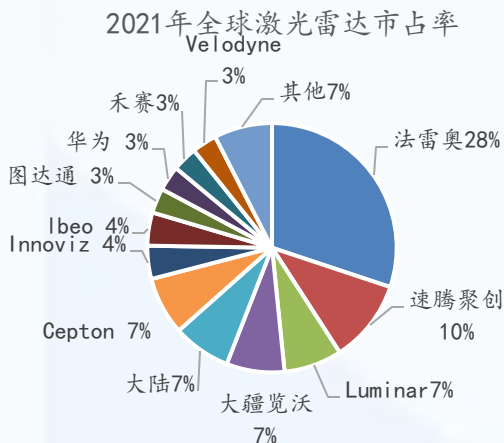
- 激光雷达行业巨大的潜在市场吸引了国内外众多厂商参与进来，呈现出“百花齐放”的态势。Velodyne是车载激光雷达行业的开辟者；Luminar与整车厂的交流合作力度处于所有厂商前列；我国的禾赛科技通过Panda 128、Panda 64等机械式雷达产品成为国内乃至全球领先的车载汽车雷达公司，除此之外，国内的速腾聚创、镭神智能、华为、大疆Livox等在技术以及和车企的合作上也均走在前列。

## 主流激光雷达厂商与车企合作情况

公司	产品类型	合作车企
Velodyne	机械式、固态	福特、通用、奔驰、现代（产品仍以测试车搭载的机械式雷达为主）
禾赛科技	机械式、MEMS	已有车企定点
速腾聚创	机械、MEMS	北美车企（定点）、上汽、一汽
Innovusion	MEMS	蔚来
Luminar	MEMS	沃尔沃、戴姆勒、丰田、奥迪（目前拿到订单的只有沃尔沃）
Innoviz	MEMS	宝马
Aeva	MEMS+FMCW	奥迪
华为	MEMS	北汽极狐
大疆览沃	转镜式	小鹏、一汽解放
Valeo	转镜式	奥迪、戴姆勒

国泰君安2023年度策略研讨会

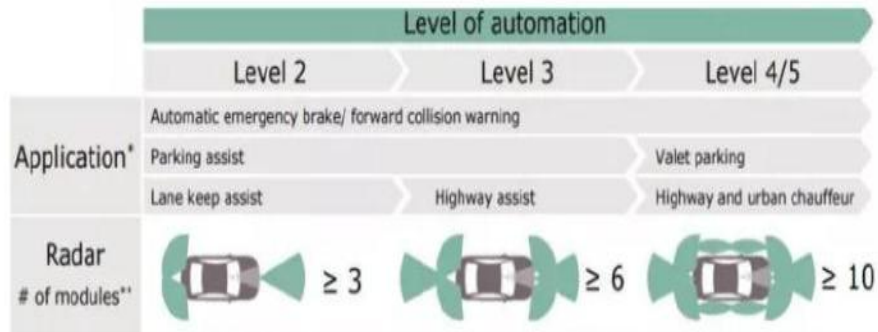
## 激光雷达市场较为分散



请参阅附注免责声明

- 车载毫米波雷达按照毫米波频率可以分为24GHz与77GHz两类，77GHz毫米波雷达可以显著提升获取的行车信息质量，但生产工艺以及良品率仍然较难，且成本较高。目前毫米波雷达的技术趋势还包括4D多维成像以及元件集成化等。

### 汽车中毫米波雷达应用较为广泛



### 77GHZ在性能方面具备领先优势

频率	24GHz	77GHz
探测距离	短距SRR，中距MRR	长距LRR（200m以上）
特点	探测距离短，探测角度大，在中短距离中有明显优势	探测距离长，角度小，天线是24GHz的三分之一，雷达本体可缩小，识别精度高，且穿透力强
车速上限	150km/h	250km/h
应用场景	盲区检测BSD	自适应巡航ACC
	车道偏离预警LDW	自动紧急制动AEB
	车道保持辅助LKA	前向碰撞预警FCW
	泊车辅助PA	
	变道辅助LCA	
频段	共享频段	独占频段

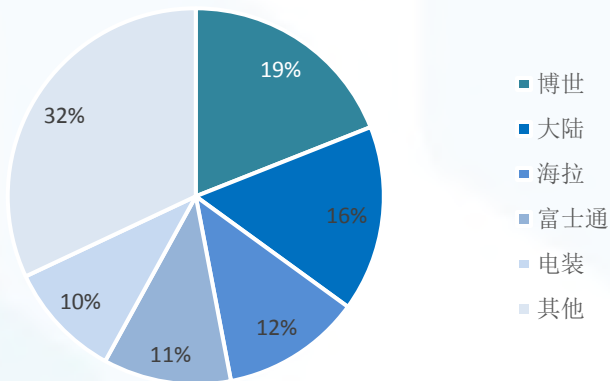
- 经过我们的测算，在汽车智能化渗透率不断提升的背景下，2025年我国及全球毫米波雷达的市场规模将分别达到**99.17**及**366.77**亿元，2022-2025年CAGR分别为**22.01%**、**21.92%**。

## 汽车中毫米波雷达应用较为广泛

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球汽车销量（万辆）	L1	2883.21	3271.34	3782.06	3476.78	3354.58
	L2	1799.79	2223.52	2789.83	3814.12	4564.12
	L3	3.4	88	450	930	1692
	L4	0	0	90	186	282
	L5	0	0	0	0	94
中国汽车销量（万辆）	L1	1051	962.5	981.92	960.96	927.9
	L2	395.62	543.6	674.16	841.87	1050
	L3	0	27.18	140.45	290.3	540
	L4	0	0	28.09	58.06	90
	L5	0	0	0	0	30
车载毫米波雷达出货量（万颗）	全球	8299.58	10381.90	14941.55	20685.14	27950.94
	中国	2237.86	2729.20	3875.19	5286.43	7557.9
车载毫米波雷达市场规模（亿元）	全球	165.99	186.87	242.05	30159	366.77
	中国	44.76	49.13	62.78	77.08	99.17

- 毫米波雷达整机国外厂商占据头部位置但尚未出现垄断厂商，市场份额分散化分布及车厂分散合作模式给国产带来机会。全球毫米波雷达市场份额分布，份额最大的五家厂商的份额均分布于10%-20%间，国内汽车产业的崛起已经车企的多元供应模式给国内相关提供了渗透条件。

毫米波雷达市场份额多被国外占据



国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：OFweek，华经产业研究院，各公司官网，国泰君安证券研究

国内毫米波雷达相关公司进展迅速

公司	毫米波雷达类型	进展
德赛西威	24、77	24GHz已量产，用于小鹏、奇瑞等；77GHz已量产，获自主品牌车企订单
森斯泰克	24、77、79	24GHz小规模量产供货；77GHz已量产，2019年用于红旗HS5
华域汽车	24、77	24、77GHz均实现量产
华为	77	77GHz前向雷达已经量产，搭载车型江淮思皓E50 Apro
承泰科技	24、77	24GHz已量产；77GHz已具备量产能力
楚航科技	77、79	77GHz已在江陵、盛暖、郑州海马、一汽海马等平台量产
隼眼科技	76-81	与NXP合作，推出77GHz样机
浙江智波	24、77、79	24GHz盲点雷达、77GHz防撞雷达、79GHz高分辨率雷达均量产
保隆科技	24、77	2019年发布自主研发的77GHz、24GHz毫米波雷达
行易到	77、79	已经研发出77GHz以及基于SAR的79GHz汽车雷达，于2021年获得韩国Erae订单
安智杰	24	计划打造业内第一条车载毫米波雷达自动化产线
纳雷科技	24、77、79	2019年发布TSR10

- 毫米波雷达的主要元件MMIC芯片、天线PCB及DSP，三者分别占硬件成本的约40%、20%、20%，构成了毫米波雷达的最主要硬件成本。国内厂商在上游元器件领域与国外的差距仍较大，如MMIC等，但在天线PCB领域已经实现突破，如沪电股份已经供应给博世、大陆相关产品。

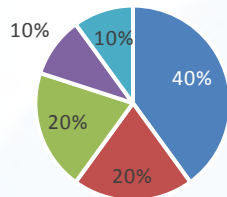
## 毫米波雷达产业链迎来增长

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球市场规模（亿元）	MMIC芯片	46.48	52.32	67.77	84.45	102.70
	天线PCB	23.24	26.16	33.89	42.22	51.35
	DSP	23.24	26.16	33.89	42.22	51.35
	控制电路	11.62	13.08	16.94	21.11	25.67
我国市场规模（亿元）	MMIC芯片	12.53	13.76	17.58	21.58	27.77
	天线PCB	6.27	6.88	8.79	10.79	13.88
	DSP	6.27	6.88	8.79	10.79	13.88
	控制电路	3.13	3.44	4.39	5.40	6.94

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：佐思汽车研究，各公司官网，国泰君安证券研究

## 毫米波雷达的主要成本构成



■ MMIC芯片 ■ 天线PCB ■ DSP ■ 控制电路 ■ 其他成本

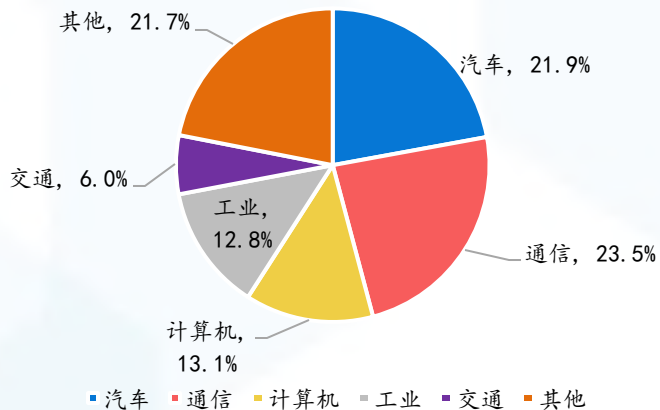
## 国内外毫米波雷达产业链公司对比情况

	国外公司	国内公司
整机	博世、大陆、海拉、电装	森斯泰克（海康威视）、德赛西威等
MMIC芯片	英飞凌、恩智浦、德州仪器、安森美、意法半导体	意行半导体（中国宝安）、铖昌科技（和而泰）等
天线PCB	Schweizer、Rogers、Isola	沪电股份、深南电路等

请参阅附注免责声明

- **汽车连接器的市场规模仅次于通信市场，是连接器的第二大下游应用领域。**连接器在汽车中的应用主要包括动力系统、安全系统、车载设备等，连接器类型包括圆形连接器、FCP连接器、I/O连接器等，按照连接器在汽车中应用场景的不同，可以将汽车上的连接器分为高压、低压、高速连接器。

### 汽车是连接器第二大下游应用



国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：bishop&associates，鼎通科技招股书，智研咨询，国泰君安证券研究

### 汽车中连接器的使用情况

汽车子系统	使用连接器的主要设备/结构
动力系统	油路、汽门机构、排放机构、发动机冷却、发动机控制、点火控制、四轮驱动
车身系统	配电、保险、车门、车窗、反光镜、加热/空调
信息控制系统	仪表盘、天线、车辆信息互联、智能交通系统
安全系统	ABS、安全带系统、安全气囊系统、汽车防撞系统、行人保护系统
车载设备	车载音响、GPS导航仪、显示屏、车载电脑

	种类	应用
低压连接器	低于14V三电系统	传统油车BMS、空调系统、车灯
高压连接器	60-380V电压传输，提供10-300A电流传输	新能源汽车的电池、PDU、OBC、DC/DC、空调、PTC加热、直/交流充电接口等
高速连接器	FAKRA 射频连接器、Mini-FAKRA 连接器、HSD 连接器和以太网连接器	信息娱乐系统、导航与驾驶辅助系统、摄像头、传感器、广播天线、GPS、蓝牙、WIFI、无钥匙进入等



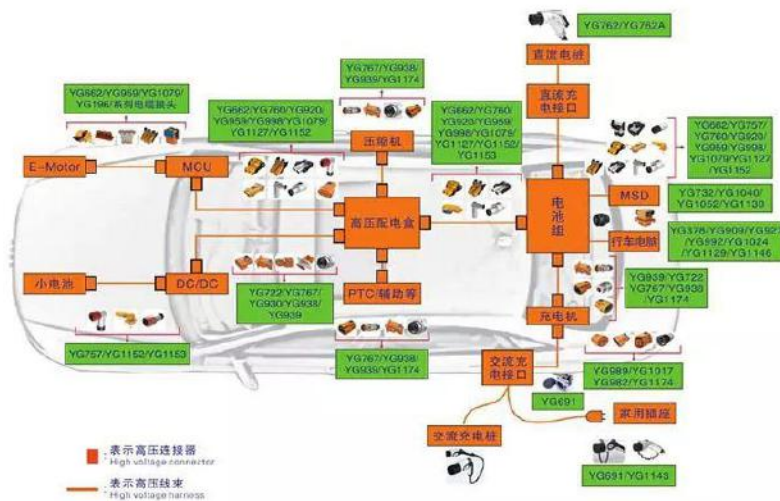
- **新能源汽车向高压平台升级，需要对电气系统零部件进行重新验证和选型。**电动车平台的升级对高电流、高压下的连接组件的耐高压、绝缘、电磁兼容性、热管理要求逐渐提升。新能源汽车连接器的耐热性、耐压性以及载流能力、EMC等尤其重要，随着高压平台的升级，传统的低压连接器将被高压连接器所替代，连接器的单车价值量显著提升。

车企高压平台发布情况

品牌	量产/发布时间	平台/架构	车型	电压平台 (V)	续航 (km)	充电效率
保时捷	2019	J1	Taycan	800	500	23min/0%-80%SOC
比亚迪	2021	e平台3.0	-	800	-	5min/150km
北汽极狐	2021	-	阿尔法S Hi版	750	708	10min/197km
吉利	2021	SEA	-	800	712	5min/120km
小鹏	2022	-	G9	800	-	5min/200km+
广汽	2022	-	AION V PLUS	800	500	5min/207km
长城沙龙	2022	-	机甲龙	800	802	10min/401km
现代	2022	E-GMP	IONIQ 5	800	500	5min/100km
奥迪	2023	PPE平台	A6 e-tron	800	700	10min/300km
通用GMC	2023	BEV 3	悍马EV	800	-	10min/161km
理想	2023	-	-	800	-	4c
奔驰	2025	MMA	-	800	-	-
大众	2026	-	Trinity	800	>500	-

国泰君安2023年度策略研讨会

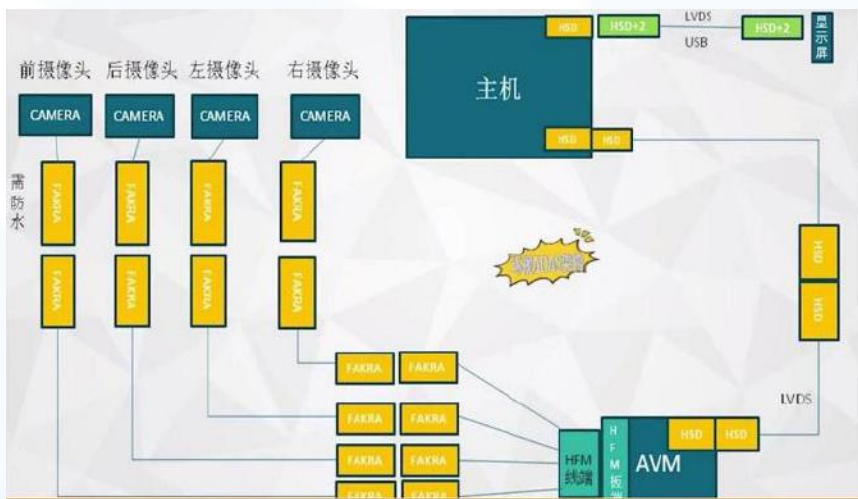
新能源汽车中使用的高压连接器



请参阅附注免责声明

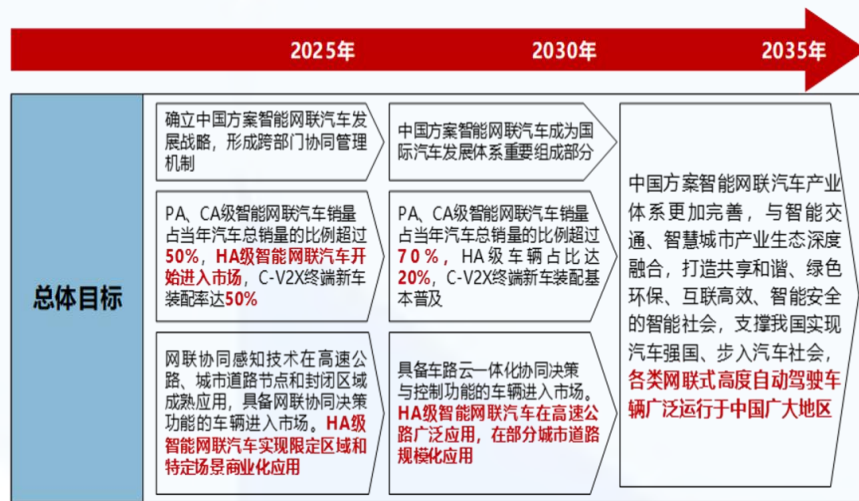
- **汽车智能化、网联化加速渗透，打开高速连接器增量空间。**汽车智能化和网联化的发展将大量的使用高速连接器。以ADAS为例，摄像头捕捉到的信息通过FAKRA高速连接器将数据传输到线束上，线束另一端连接HFM连接器，再由HSD连接器传输到主机，最终通过HSD连接器将数据传输到显示屏上。整个过程使用到的连接器包括FAKRA、HFM以及HSD。

### 环视ADAS用到了多对高速连接器



国泰君安2023年度策略研讨会

### 我国智能网联汽车发展规划



请参阅附注免责声明

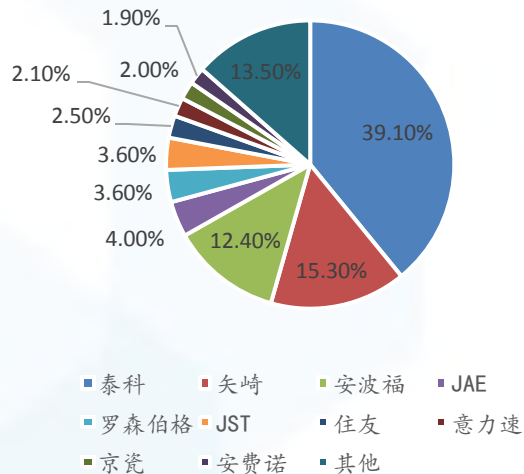
- 汽车连接器市场规模广阔，预计2025年全球市场规模有望达到**1610亿元**。我们对我国汽车连接器市场规模进行了测算，通过对于新能源汽车渗透率以及智能驾驶渗透率的判断。我们预计2022年我国汽车连接器的市场规模将达到378亿元，2025年市场规模为670亿元，2022-2024年CAGR为22.04%，而全球汽车连接器的市场规模将在2025年达到1610亿元。

汽车连接器市场规模测算

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E	
我国汽车销量（万辆）		2628	2750	2888	3003	3093	
我国新能源汽车销量（万辆）		352	605	866	1051	1237	
全球汽车销量（万辆）		8105	8267	8432	8601	8773	
全球新能源汽车销量（万辆）		827	1240	1518	1892	2193	
低压连接器	单车（元）	800	800	800	800	800	
	我国	规模（亿元）	210	220	231	240	247
		YOY		5%	5%	4%	3%
	全球	规模（亿元）	648	661	675	688	702
		YOY		2%	2%	2%	2%
高压连接器	单车（元）	1500	1650	1815	1997	2196	
	我国	规模（亿元）	53	100	157	210	272
		YOY		89.06%	57.50%	33.47%	29.49%
	全球	规模（亿元）	124	205	275	378	482
		YOY		65.00%	34.64%	37.13%	27.50%
高速连接器	单车（元）	1000	1050	1103	1158	1216	
	我国	规模（亿元）	39	58	96	122	150
		YOY		46.53%	65.38%	27.40%	23.60%
	全球	规模（亿元）	122	174	232	299	427
		YOY		42.80%	33.88%	28.52%	42.80%
我国汽车连接器市场规模（亿元）		<b>302</b>	<b>378</b>	<b>484</b>	<b>572</b>	<b>670</b>	
YOY			24.85%	28.11%	18.20%	17.10%	
全球汽车连接器市场规模（亿元）		<b>894</b>	<b>1040</b>	<b>1183</b>	<b>1365</b>	<b>1610</b>	
YOY			16.29%	13.75%	15.40%	17.99%	

- 汽车连接器由于产品周期长、技术壁垒高、验证周期长等特点，市场份额多由国外厂商占据。国内厂商在连接器领域的进展迅速，产生了瑞可达、中航光电、电联技术等一批优秀企业。比如瑞可达、中航光电的高压连接器技术指标已经达到全球一线水准，瑞可达已经导入特斯拉、蔚来、上汽等优秀车企供应链；电联技术高速连接器产品已经进入吉利、长城、比亚迪等车企。

汽车连接器市场份额



国泰君安2023年度策略研讨会

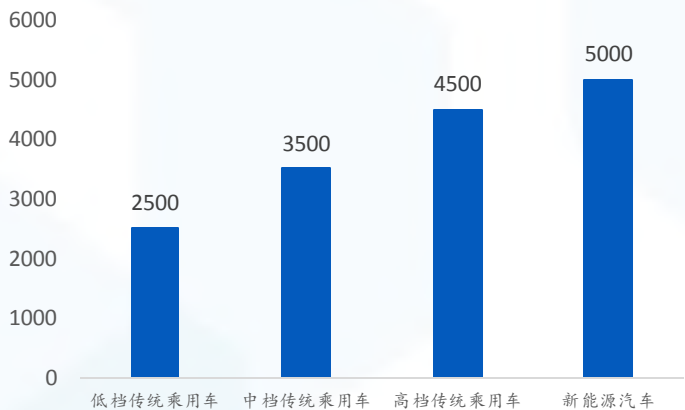
数据来源：bishop&associates，各公司官网、公告，国泰君安证券研究

国内汽车连接器厂商情况

	汽车相关产品	产品系列	2021年汽车相关收入(亿元)	客户	高压连接器	高速连接器
立讯精密	低压整车线束、特种线束、新能源汽车高压线束和连接器、高速连接器	-	41.43	-	√	√
瑞可达	高压连接器、高速线束总成、PDU/BDU、MSD、充电接口/充电枪座等	高压大电流：RED、REX、REMII等；高压小电流：RQH、RQB等；信号传输连接器：8芯、12/18芯、32芯塑料信号连接器	6.91	特斯拉、蔚来、上汽、长安、宁德时代	√	√
中航光电	整车高压线束、高压连接器、高压设备用连接器、传导式光电连接器、充电线束、便携式充电设备等	EP1、JX56、EJ3、EJ5、CT63、C105等	-	江淮、比亚迪等	√	√
电联技术	微型射频连接器、线缆连接器组件、电磁兼容件和其他连接器产品	FAKRA、Mini-FAKRA、HSD	-	德赛西威、长城、吉利、比亚迪、长安、华为		√
永贵电器	高压大电流连接器、高压小电流连接器、信号连接器	YG552、YG547、YGC588-EV-S	4.12	吉利、长城、比亚迪	√	
徕木股份	汽车精密连接器及配件、精密屏蔽罩及结构件	-	4.31	法雷奥、科士达、伟世通、比亚迪、宁德时代	√	√

- **电动化驱动汽车线束高压化的技术升级路径，带来单车价值量提升。**根据 EV WIRE 数据，传统汽车线束单车价值大概在 2500至4500 元不等，而新能源汽车线束单车价值平均在 5000 元左右，其中高压线束系统单车价值约 2500 元。根据安波福预估，与 L2 级自动驾驶系统的线束长度相比，未经优化的L3 级线束长度将提升一倍多。根据我们的测算，2025年全球及中国汽车线束市场规模有望分别达到2742、1083亿元。

不同汽车单车线束价值量



国泰君安2023年度策略研讨会

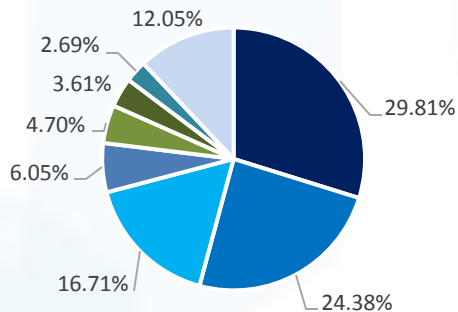
数据来源：乘联会，中汽协，IEA，佐思汽车研究，国泰君安证券研究

汽车线束市场空间广阔

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
我国汽车销量 (万辆)	2628	2750	2888	3003	3093
我国新能源汽车销量 (万辆)	352	605	866	1051	1237
全球汽车销量 (万辆)	8105	8267	8432	8601	8773
全球新能源汽车销量 (万辆)	827	1240	1518	1892	2193
单车价值量 (元)	传统	2500	2500	2500	2500
	新能源	5000	5000	5000	5000
我国市场规模 (亿元)	传统	569	536	505	488
	新能源	176	303	433	526
	合计	745	839	938	1014
	合计YOY		12.60%	11.89%	8.00%
全球市场规模 (亿元)	传统	1820	1757	1729	1677
	新能源	413	620	759	946
	合计	2233	2377	2488	2623
	合计YOY		6.44%	4.66%	5.46%

- 线束市场海外厂商占主导地位，呈现寡头垄断格局，自主车企为国产线束厂商崛起提供了新的契机。全球汽车线束市场主要由日本的矢崎、住友电气，韩国的裕罗、京信，德国莱尼，爱尔兰安波福等线束龙头厂商主导。得益于我国新能源汽车的快速发展，国内线束厂商加速渗透、推动市占率提升，主要厂商包括沪光股份、上海金亭、天海集团等。

不同汽车单车线束价值量



■ 矢崎 ■ 住友电器 ■ 德尔福 ■ 莱尼  
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：华经产业研究院，各公司官网，国泰君安证券研究

汽车线束产业链相关公司

车系	整车企业	主要供应商		
		整车线束	小线束	高压线束
德系	上汽大众	沪光股份、科世科、苏波波特尼、莱尼、安波福	沪光股份、上海金亭、牵尔	沪光股份、安波福、科世科、苏州波福特尼
	一汽大众	科世得润、长春住电、安波福、李尔	沪光股份、长春捷翼、长春灯泡电线厂	科世得润
	奥迪	科世得润、长春住电、安波福	长春捷翼	安波福、科世得润
	奔驰	莱尼、安波福	沪光股份、德科斯米尔、耐克森	沪光股份、德科斯米尔
	宝马	德克斯米尔、莱尼	德科斯米尔、莱尼、迈恩德	莱尼
	通用	安波福、上海金亭、矢崎、莱尼、沪光股份	科世科、上海金亭、河南天海、沪光股份	沪光股份、安波福
	福特	安波福、李尔、矢崎、住友	莱尼、安波福、矢崎、李尔	/
日系	矢崎、住友、藤仓			
韩系	京信、裕罗、悠进			
内资	上汽集团	沪光股份、李尔、天海、安波福	沪光股份、安波福、三智	Auto-kable、沪光股份
	一汽集团	李尔、长春灯泡电线厂、安波福	三智	TE (泰科)
	吉利汽车	豪达、天海、藤仓、京信、李尔	天海、京信	TE (泰科)
	长城汽车	保定曼德、长春灯泡电线厂、天津精益	立讯、乐荣、景程	TE (泰科)
	奇瑞汽车	沪光股份、河南天海、侨云电子、安波福等	/	中航光电、南京康尼、四川永贵等
	江淮汽车	昆山沪光、河南天海、安波福等	/	中航光电、安波福

# 03

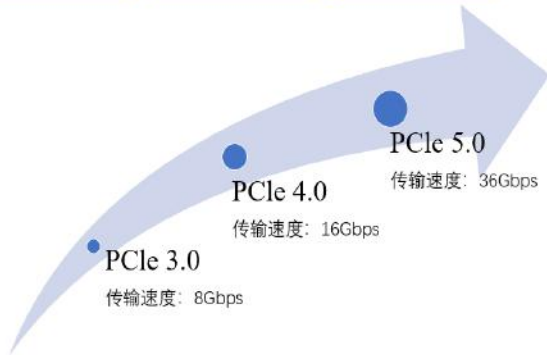
## PCB:

服务器、智能车与XR眼镜渗透  
加速产业结构升级

## 服务器PCB

- 服务器平台升级推动 PCB 向高多层高频高速板迭代，有望开启一轮产品新周期。当前服务器平台方案由Purely转为Whitley，同时有望进一步向Eagle Stream平台升级。平台转型推动服务器 PCB 层数由低至高，未来将向 16 层以上增加，同时对于高速材料的需求也进一步提升。
- 下游巨头加速推动升级步伐，2023年新品有望推动平台切换。目前英特尔宣布将于23年1月发布下一代服务器CPU，eagle stream有望正式推出，预计 23 年服务器有望加速平台切换。

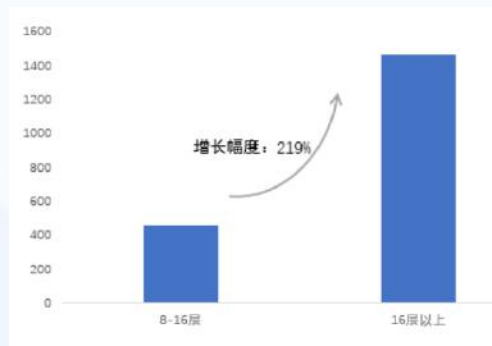
## 服务器平台持续转型



## PCB层数增加价值量进一步提升



总线标准	对应平台	应用时间	主板层数
Pcie 3.0	Purely	2017	8-12层
Pcie 4.0	Whitley	2020	12-16层
Pcie 5.0	Eagle Stream	2022-2023	16层以上





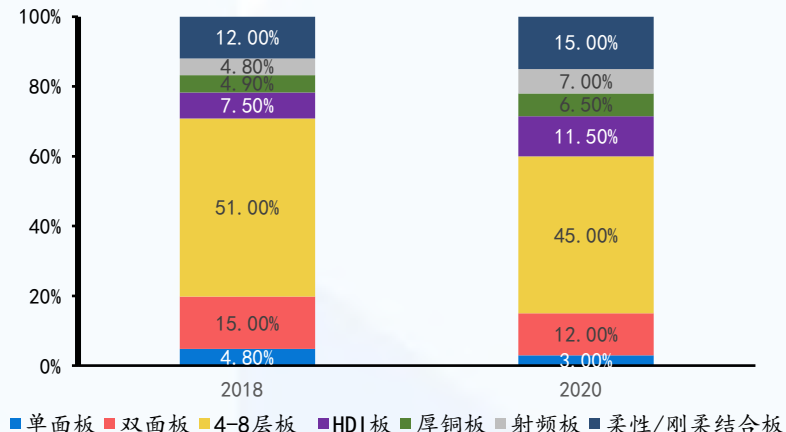
## 汽车PCB

- 汽车是PCB第三大应用领域，当前市场规模超70亿美元。据prismark的预计，2024年汽车用PCB的产值占PCB总产值的比例将提升至11.52%，产值也将达到87亿美元。
- 4-8层板仍为汽车PCB主要用板，HDI和FPC占比提升，未来HDI及FPC占比将随着汽车智能化、电动化的发展而进一步提升。

汽车PCB产值提升迅速（单位：亿美元）



HDI及FPC的占比提升



数据来源：prismark，佐思汽车研究院，国泰君安证券研究

### 汽车PCB-硬板

- **硬板**：车用板向多层化、高密度化、轻薄化、高频化（毫米波雷达、激光雷达用）等方向升级。

#### 硬板主要应用于汽车各类控制系统

汽车电子系统	工艺要求
胎压监测系统 TPMS	化金表面处理，2-4层板为主。
电池监控模块 BMB	化金工艺，绑定PAD设计，2-4层板为主。
车体充电端口	表面处理为化锡，2-4层板为主。
逆变器控制	厚铜板，化金表面处理为主，8层板为主。
车载ABS系统	高TG材料，内层铜厚板2OZ，过孔树脂塞孔要求，4-8层板为主。
汽车空调系统	化锡和化金表面处理，2-6层板为主。
导航系统 GPS	阻抗板、OSP和化金表面处理，2-6层板为主。
车载信息娱乐系统	汽车板生产标准工艺，表面处理OSP,化金工艺。
汽车照明系统	表面处理多为化锡，底面设计整版大锡面，有 $\pm 2\text{mil}$ 的外形公差要求，开窗PAD成组的排列，通常2-4层板。

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：电子发烧友，头豹研究院，战新PCB，国泰君安证券研究

#### 毫米波雷达对PCB技术要求较高



数据来源：，国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明

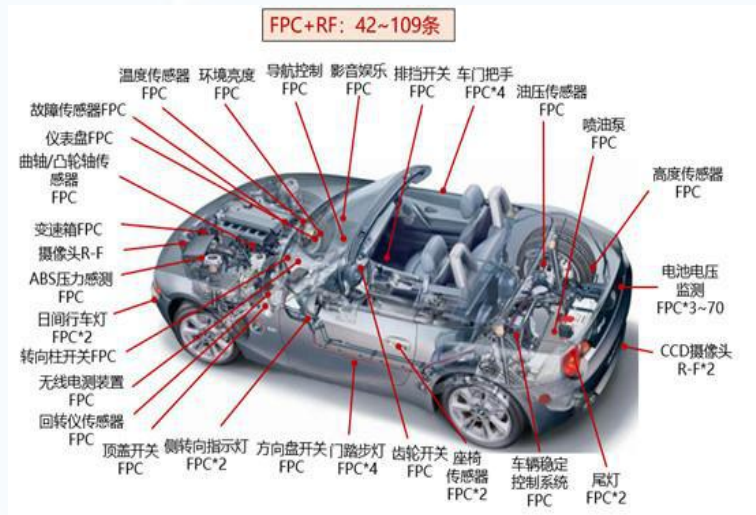
### 汽车PCB-软板

- **软板**：主要应用在BMS；变速箱；LED车灯；信息娱乐系统等，向多层化、高端化升级，未来单车FPC用量有望超过100片。
- 以动力电池软板为例，相较于传统线束而言，FPC具有安全、轻量、工艺灵活、自动化生产等方面的优势，能够满足动力电池高能量密度和低成本的需求。通常一辆新能源车的模组使用量在6-16个之间，每个模组FPC使用量1个，未来新能源汽车动力电池模组的使用量有望达到1亿条。

#### 动力电池BMS使用的FPC



#### 软板在汽车中使用条数有望超过100条



## 汽车PCB市场有望超千亿元

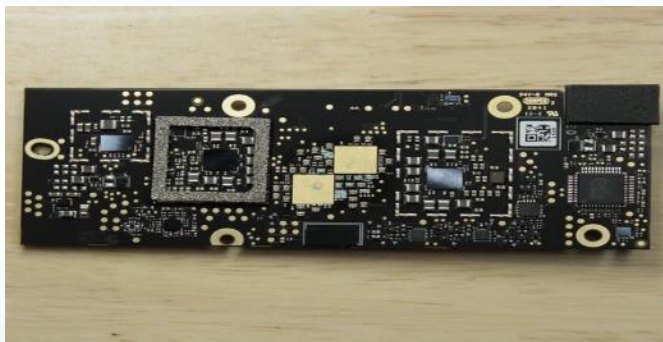
		2021	2022F	2023F	2024F	2025F
传统燃油车	销量（百万辆）	65.73	64.51	61.16	56.53	51.48
	销量占比	81.10%	74.83%	68.53%	61.83%	54.74%
	单车PCB价值量（元）	600	648	699.84	734.83	756.88
	PCB价值量变化	-	8%	8%	5%	3%
	PCB市场规模（百万元）	39438	41802.48	42802.21	41540.05	38964.03
轻度混合动力汽车	销量（百万辆）	5.96	8.51	11.49	15.75	20
	销量占比	7.35%	9.87%	12.87%	17.23%	21.27%
	单车PCB价值量（元）	800	864	933.12	979.78	1009.17
	PCB价值量变化	-	8%	8%	5%	3%
	PCB市场规模（百万元）	4768	7352.64	10721.55	15431.47	20183.39
插电混合动力汽车	销量（百万辆）	1.7	2.55	3.4	3.83	4.69
	销量占比	2.10%	2.96%	3.81%	4.19%	4.99%
	单车PCB价值量（元）	1000	1050	1102.5	1135.58	1158.29
	PCB价值量变化	-	5%	5%	3%	2%
	PCB市场规模（百万元）	1700	2677.5	3748.5	4349.25	5432.36
油电混合动力汽车	销量（百万辆）	3.83	5.11	5.96	6.81	7.23
	销量占比	4.73%	5.93%	6.68%	7.45%	7.69%
	单车PCB价值量（元）	2000	2060	2121.8	2164.24	2185.88
	PCB价值量变化	-	3%	3%	2%	1%
	PCB市场规模（百万元）	7660	10526.6	12645.93	14738.45	15803.9
纯电动汽车	销量（百万辆）	3.83	5.53	7.24	8.51	10.64
	销量占比	4.73%	6.41%	8.11%	9.31%	11.31%
	单车PCB价值量（元）	3000	3090	3182.7	3246.35	3278.82
	PCB价值量变化	-	3%	3%	2%	1%
	PCB市场规模（百万元）	11490	17087.7	23042.75	27626.47	34886.62
合计	汽车销量（百万辆）	81.05	86.21	89.25	91.43	94.04
	汽车销量同比	-	6.37%	3.53%	2.44%	2.85%
	PCB市场规模（亿元）	650.56	794.46	929.60	1036.85	1152.70
	PCB市场规模同比	-	22.12%	17.01%	11.54%	11.17%

### XR眼镜PCB：

XR设备小型化、轻量化、高集成度的趋势，对PCB的性能和效率提出了更高要求。

- **硬板方面**：HDI Anylayer+SIP级SLP 板将成为主流，传统HDI工艺受限，难以满足线宽线距、堆叠层数等方面要求。
- **软板方面**：多层化趋势明显，多层FPC具有更高的可靠性，更好的热传导性和更方便的装配性能。

#### Oculus Quest 2主板的高集成度



#### HTC vive VR头显使用了大量的FPC



### XR眼镜PCB：

**SIP封装能更好满足小型化需求，符合XR设备发展需要。** SiP模组是一个功能齐全的子系统，它将一个或多个IC芯片及被动元件整合在一个封装中，SIP封装不但可以缩小体积，还可以缩小不同 IC 间的距离，提升芯片的计算速度。具有尺寸小，时间快等优点。

**SLP更好适配SIP封装，在XR设备中应用前景广泛。** SLP（类载板）可将线宽/线距从HDI的40/50微米缩短到20/35微米，苹果在iPhone 4上率先应用HDI Anylayer任意层互联技术，并在iPhone 8上使用SLP类载板技术，其他手机品牌以及消费终端产品也在陆续使用SLP板。并且随着SIP封装在XR设备的应用，我们预计**未来XR设备也将逐步应用SIP级的SLP。**

#### SIP封装能更好满足XR小型化要求



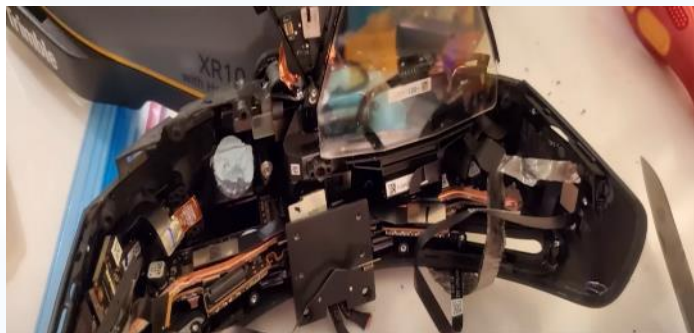
#### 手机用SLP板较HDI性能优势较大

	HDI板	SLP板
工序	120-144工序	177工序
板厚	0.77mm	0.5mm
辐射孔径	100/220 $\mu$ m	70/140 $\mu$ m
孔数/每部手机主板	超过1万	最高超过10万
线宽/线距	40/50 $\mu$ m	20/35 $\mu$ m

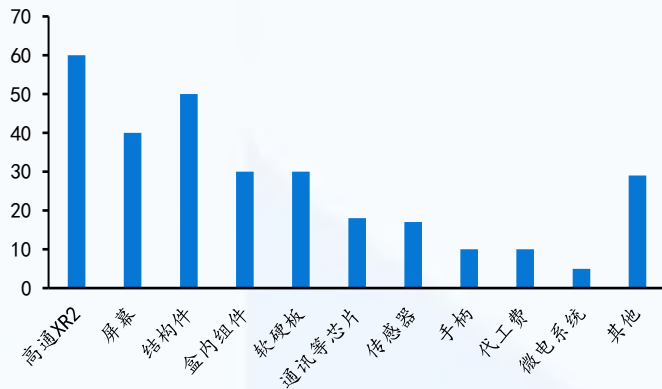
### XR眼镜PCB：

通过Quest 2的成本拆分，软硬板总价值量30美元左右，占比10%左右，其中软板使用条数超过10条，价值约在15-20美元左右。不考虑软硬板价格变化的情况下，若未来XR设备出货量达到5000万台（副），市场规模就将接近100亿元左右。若出货量能达到8000万台（副），XR设备软硬板的市场规模将达到150亿元左右。

#### HOLOLENS 2 MR使用了大量的PCB板



#### Quest 2中软硬板价值量大约30美元左右



# 04

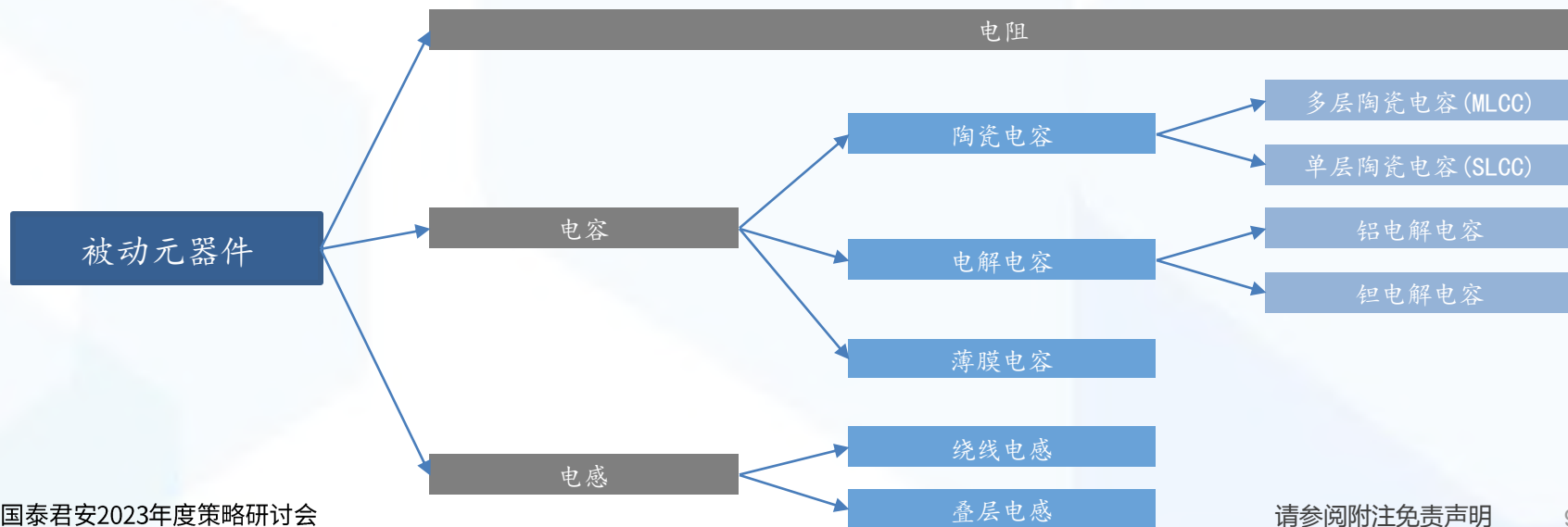
## 被动元器件：

新能源景气延续，消费景气修复



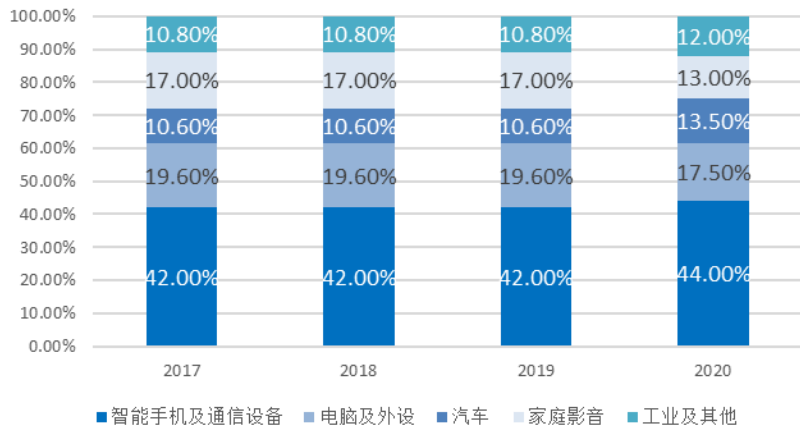
被动元器件的发展主要取决于不同下游领域的发展情况，以新能源车、光伏等领域需求为主的元器件（如薄膜电容、铝电解电容）成长速度较高，以消费类产品为下游的元器件（如MLCC、电感）在2022年则经历了一段较长时期的去库存。展望2023年，我们认为：

- 薄膜电容、铝电解电容等产品仍有较大的成长空间，而相关公司目前估值水平已处于低位，目前具备较高的投资价值。
- MLCC、电感等产品经历了一波较长的去库存，目前行业库存水平已非常低，需求有望在2023-2024年迎来逐步改善，相关公司可以看到至少2年的改善期，因此相关公司目前也已进入较好的买入时机。

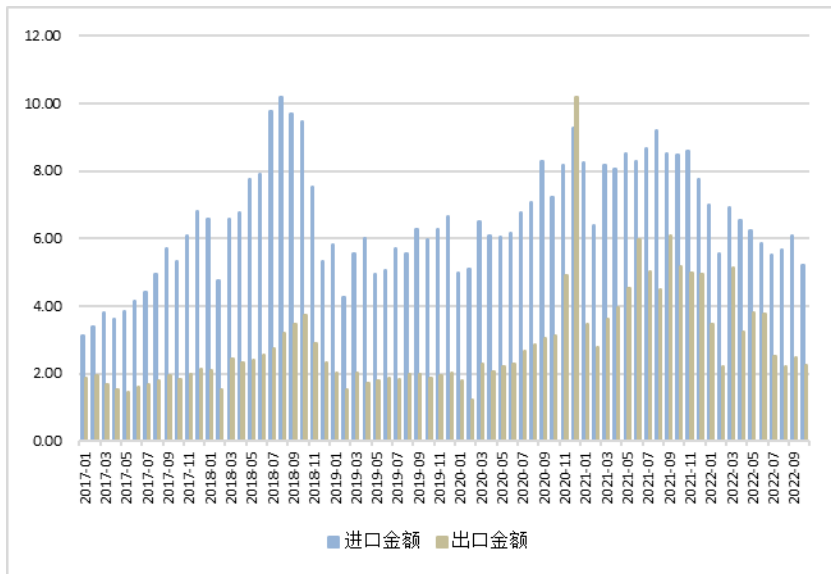


从下游看，MLCC下游占比最大的领域是智能手机及通讯设备，2022年整个消费类电子设备的需求较差，因此MLCC也经历了较长的去库存周期。从进出口数据来看，自2021年7月进出口数据达到高点后，MLCC已经历了一波长达一年半的下行周期。目前产业链各环节的库存与价格也处于较低的水平。出于补库等原因，2022Q4产业链稼动率略有恢复，若2023年消费类电子产品销量修复，则MLCC行业有望触底回升，进入下一个上升区间。

### MLCC下游以消费为主



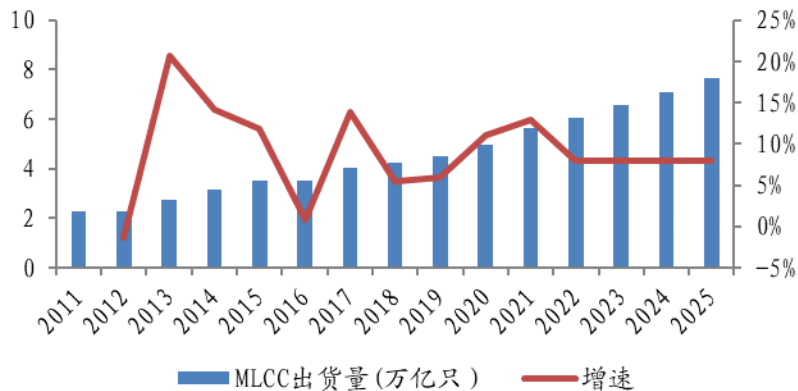
### 中国陶瓷电容进出口金额（亿元）



数据来源：前瞻产业研究院，中国海关总署，国泰君安证券研究  
 国泰君安2023年度策略研讨会

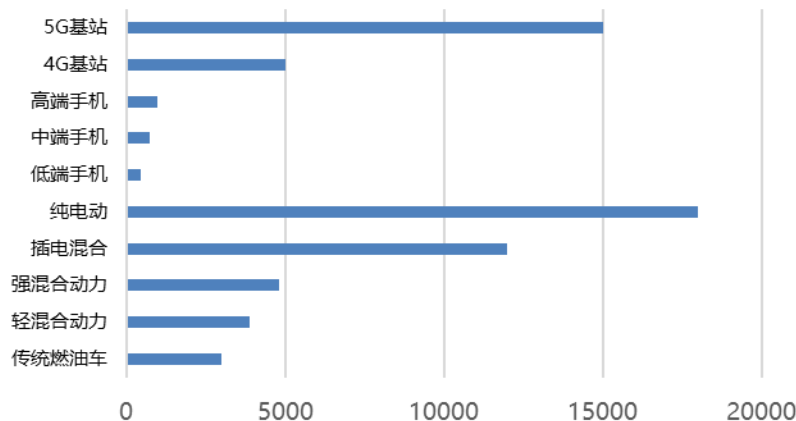
虽2022年MLCC处于下行周期，但整个MLCC仍处于成长的阶段。基站、5G手机、电动汽车等领域的发展对MLCC的需求仍将有着较大的推动作用，同级别的5G手机比4G手机MLCC用量要多20%，单个5G基站是4G基站的3倍，纯电动车的MLCC用量是传统车的6倍。未来在行业经济逐步恢复之后，MLCC有望再次踏上上行区间。

2021年需求量5.6万亿只



数据来源：Paumanok，村田，VENKEL，，国泰君安证券研究

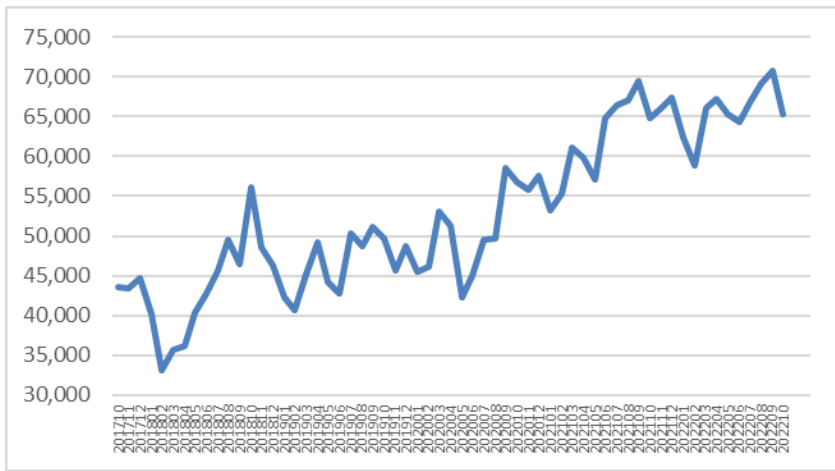
5G基站、高端手机、电动汽车对MLCC的需求有大幅增长



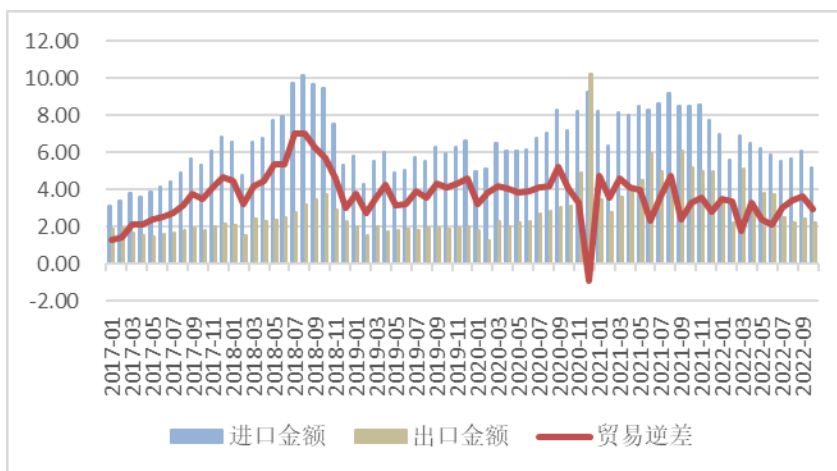
**国产替代：**根据日本财政部数据，虽然受景气度下行导致，日本2022年的陶瓷电容销量呈现下行趋势，但产值与平均单价却不断上行。也显示出日本在MLCC领域的战略是放弃低端产品，不断开展汽车等高端产品的竞争版图。在日韩竞争对手逐步减少中低端产品的发展之后，国产厂商有望获得这一市场并与台系供应商展开竞争，从而提高市场份额。

**发展高端产品：**中国2021年MLCC的进口额约100亿元，贸易逆差超过40亿元，呈现出较为微弱的下行趋势。目前国产厂商不断扩张新产品产能，并在汽车、安防等领域不断取得新的突破，在国产替代之后有望通过发展高端产品取得进一步的成长。

日本陶瓷电容产值（百万日元）



中国陶瓷电容进出口数据（亿元）



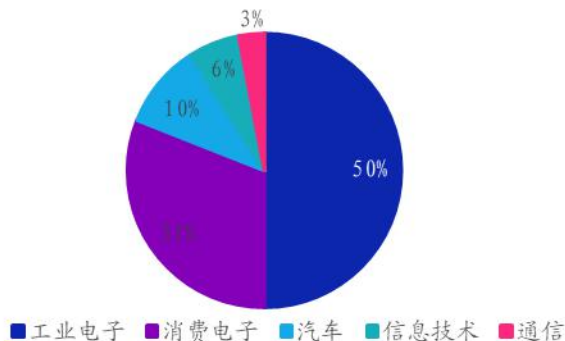
数据来源：中国海关总署，日本财政部，国泰君安证券研究  
 国泰君安2023年度策略研讨会

请参阅附注免责声明

铝电解电容器的优点是容量大、能量密度高、性价比高。受益于上述优点，铝电解电容在工业场景中有广泛的应用，占整体应用市场的一半。其余下游领域中，消费类产品占据约30%的比例，主要包括家电、照明等。整体市场需求中，汽车、光伏、数据中心、通信等领域对铝电解电容市场的需求正在增加，未来占比有望提升。

**市场规模方面**，2021年全球铝电解电容器需求量约为 1510 亿只。根据艾华集团数据，2020年全球铝电解电容器市场规模约为 514.4 亿元，同比增长 5.2%。由于中国市场的强势增长，预计 2021 年全球铝电解电容器市场规模将达到 619.9 亿元，同比增长 20.5%，至 2025 年将达 724.4 亿元，2020-2025 年五年平均增长率约为 7.1%。

铝电解电容器下游市场结构



数据来源：21ic，中国电子元件行业协会信息中心，国泰君安证券研究  
 国泰君安2023年度策略研讨会

铝电解电容器市场规模



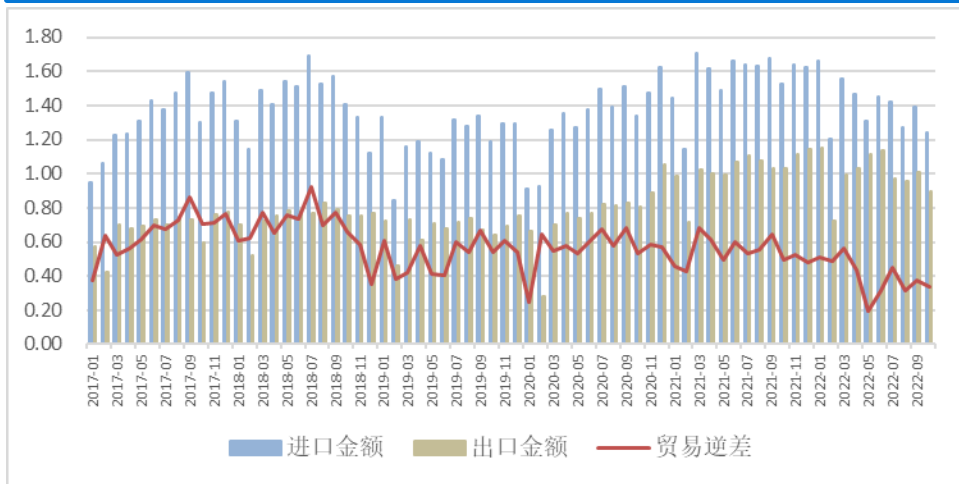
请参阅附注免责声明

面对这一增长的市场，国产铝电解电容器厂商的市场地位正逐步崛起，具体表现为两个方面：

**出口金额的增加：**2020年国内疫情控制得当，海外疫情时空，导致海外订单向中国转移，中国铝电解电容器的出口额从2017年的8.12亿美元缓慢增长至2020年的9.15亿美元，到2021年这一数字则达到12.29亿美元，远超行业本身的增长。

**国产化率的提高：**中美贸易纠纷后，国内下游终端厂商自主可控意识明显增强，加速导入国内优质零部件供应商，促进了国产厂商的成长，贸易逆差也从2018年高点的8.14亿美元缩减至6.51亿美元。

铝电解电容进出口数据（亿美元）



数据来源：中国海关总署，国泰君安证券研究

薄膜电容是各类被动元器件中需求增长确定性最高的下游领域。根据QY Research，薄膜电容2020年的市场规模为124.6亿元。在电动汽车及其配套产业链、风电、光电、储能、工业等行业的需求推动下，市场规模到2025年有望达到240.9亿元，2021-2025年的复合增长率为13.3%。

薄膜电容下游需求测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
电动汽车	13.7	28.6	38.3	51.3	68.7	92.0
光伏	9.7	11.7	15.5	16.6	17.2	18.5
风电	6.2	6.7	7.2	7.1	8.3	9.2
其他（工业、家电、照明等）	95.0	99.7	104.7	109.9	115.4	121.2
合计	124.6	146.8	165.8	185.0	209.6	240.9

数据来源：QY Research，国泰君安证券研究

注：电动汽车、光伏、风电来自国泰君安证券研究测算，2020年总规模来自于QY Research，其他按每年增长率5%计算

电动汽车有许多系统都会用到电容，其中在电驱、OBC、充电桩、空调压缩机等系统中，薄膜电容具备良好的应用空间。我们测算，2021年电动汽车使用的薄膜电容价值量约为28.6亿元，到2025年这一数字有望达到92亿元，4年的复合增长率为33.9%。

电动汽车对薄膜电容市场的需求测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新能源车出货量（万量）	324	675	904	1210	1621	2170
单个电机薄膜电容价值量（元）	260	260	260	260	260	260
平均每辆车搭载电机数量（元）	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
OBC使用薄膜电容价值量（元）	60	60	60	60	60	60
市场规模（亿元）	13.7	28.6	38.3	51.3	68.7	92.0

数据来源：EV-Volumes，ALB，国泰君安证券研究



随着全球对节能减排的关注度提升，“减碳”需求在全球各地已形成趋势。各类绿色能源中，光伏、风电、储能等行业正迎来快速发展的机遇，而在这类清洁能源中，逆变器、变流器需求的增长为薄膜电容的需求带来较为确定性的发展机遇。我们测算2021年光伏、风电对薄膜电容的需求为18.4亿元，到2025年，这一市场将增长至27.7亿元，复合增长率为10.74%。

光伏对薄膜电容市场的需求测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
光伏新增装机量 (GW)	144	166	228	236	241	252
现有设备维修需求 (GW)	18	29	31	41	45	56
小计 (GW)	162	195	259	277	286	308
每 MW 使用薄膜电容价值量(元)	6000	6000	6000	6000	6000	6000
薄膜电容市场规模 (亿元)	9.7	11.7	15.5	16.6	17.2	18.5

数据来源：BNEF, 国泰君安证券研究

风电对薄膜电容市场的需求测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
陆上风电 (GW)	87	72.5	77	82	87	92
海上风电 (GW)	6	21	23	25	27	29
维护需求 (GW)	30.6	41.0	45.1	36.1	51.7	63.8
合计 (GW)	123	135	145	142	165	185
每 MW 使用薄膜电容价值量(元)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
薄膜电容市场规模 (亿元)	6.2	6.7	7.2	7.1	8.3	9.2

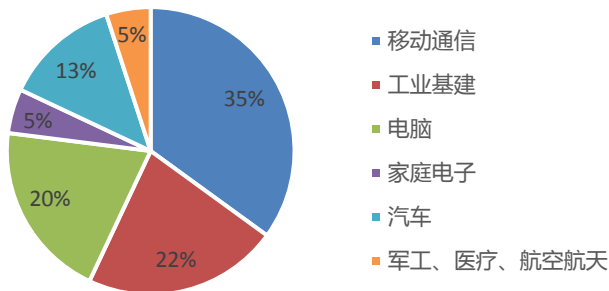
数据来源：国家能源局，北极星风力发电网，GWEC, 国泰君安证券研究

**国产薄膜电容的水平已不输任何一家国外企业。**海外竞争公司中，处于领先地位的包括松下、尼吉康、TDK、基美等，其中松下、尼吉康在电动汽车均有一定的份额，TDK与基美在新能源车的领域竞争力略低于另外两家。国产厂商方面，国内有约40家薄膜电容公司，但具备镀膜线、产品可应用于电动车、光伏等领域的公司较少。国内领先的公司包括：

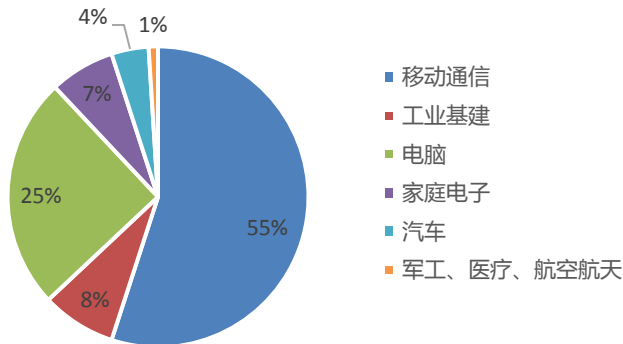
- **法拉电子**深耕薄膜电容领域超过50年，与尼吉康、松下等公司共同处于全球第一梯队的水平，产品遍布各类下游需求，在光伏、风电等领域的市占率超过一半，在电动汽车领域的市场份额也在稳步提升。按照我们前文测算的2020年和2021年的市场规模分别为124亿、147亿计算，法拉电子2020-2021年全球的市占率分别约为15%、19%；
- **江海股份**从铝电解电容起家，从2013年开始筹建薄膜电容相关业务，2016、2018年分别收购苏州优普、与基美合作成立海美电子。公司产品可应用于车载、光伏、消费等领域，2020、2021年薄膜电容加入海美电子的合计营收体量分别为2.5亿、3.2亿元，目前产能仍在不断扩张中，未来具备较大的增长潜力；
- **铜峰电子**是我国的老牌薄膜电容厂家，深耕薄膜电容行业近40年。2020年公司大股东更变为国企，公司的发展再次进入上行通道。公司除在扩产的电动车、新能源、直流电网薄膜电容之外，还与韩国成门公司合作开发车载电容相关产品。公司的竞争优势是具备基膜的生产能力，公司2022年底将新增一条拉膜生产线，在当前基膜供给较为紧张的阶段，是近年国内首条新增的拉膜线，将占据较大原材料优势。

从产值计算，移动通信占有所有下游的1/3，从数量看，电感半数以上比例都是应用于移动通信市场，其余市场中，工业、计算机、汽车等领域也是很重要的下游市场。受疫情影响，手机等消费类电子产品销量的下滑对市场产生了较大的负面影响，展望2023年，在各类下游逐步修复的情况下，电感的市场也有望得到稳步的修复。

电感下游占比（从产值计算）



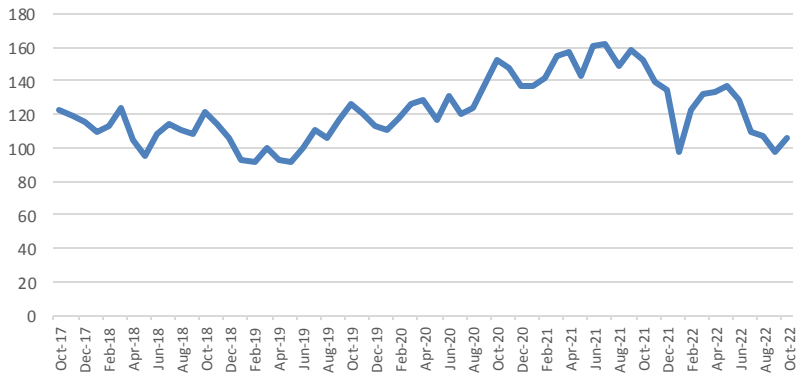
电感下游占比（从数量计算）



数据来源：松下，国泰君安证券研究

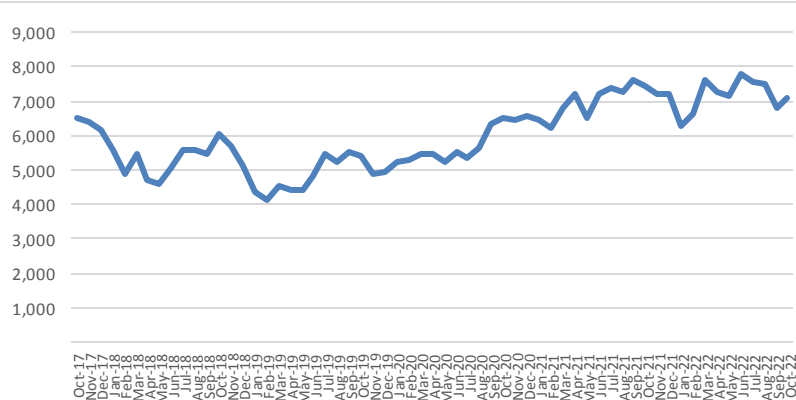
日企产业结构调整，在传统领域给国产厂商预留了一定的空间。从日本的数据可以看到，电感的产量自2021年7月到达高点之后便一路下行，目前销量已经达到2019年时低点的水平。但从总金额的角度上看，这轮下行周期并未对日本电感产生明显的负面影响，主要在于日本正降低中低端产品的销售占比，努力提高高端产品的市场。因此，国产厂商有望在这一背景之下增大在部分领域的市场份额。

日本电感产量（亿只）

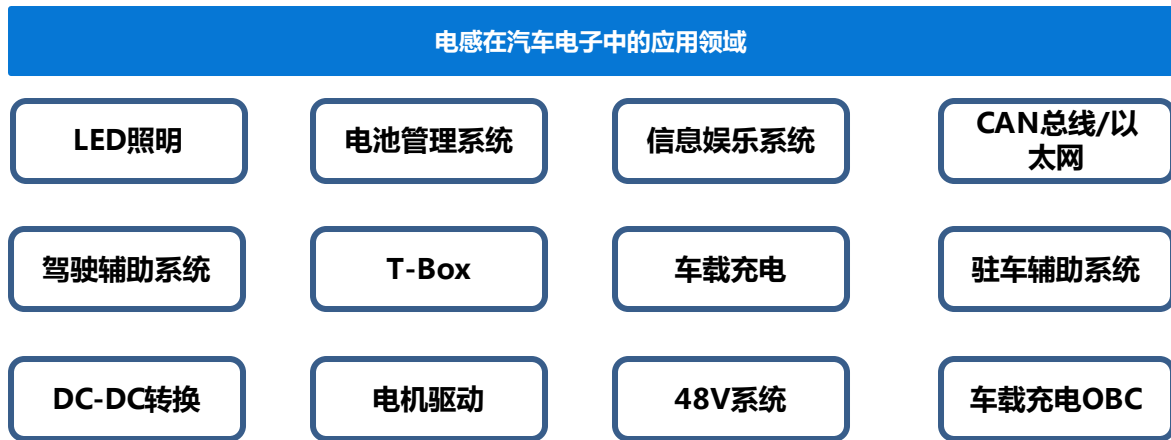


数据来源：日本财政部，国泰君安证券研究

日本电感销售额（百万日元）



汽车电子是电感厂商成长的重要领域。根据顺络电子与麦捷科技测算，电感在新能源车上的用量有望达到1000-3000元，因此除传统领域份额的增长之外，国产厂商目前在汽车电子领域的体量也在稳步增长，顺络电子在汽车领域的销售体量已接近5亿元，未来仍有望保持高速增长的增长。因此汽车电子是国产电感厂商最重要的增长点。



数据来源：顺络电子，国泰君安证券研究

# 05

## AI+安防： 景气拐点已至，智能物联打开新空间

### 政府项目



预计2023年政府项目将出现显著的修复。2022年Q3政府项目招标数据逐步出现回暖，但由于疫情原因导致部分项目的落地出现推迟。展望2023年，政府项目的招标数据有望继续增长，且推迟的项目落地后将显著提升整个行业的产品供应。

### 大型企业需求



企业端投资信心修复+数字化浪潮推进，2023年需求有望逐步修复。2022年受疫情影响，企业端投资信心不足，部分行业（如房地产）甚至出现大幅下滑，拖累大型企业的需求。展望2023年，数字化浪潮继续推进，企业端的投资信心也有望逐步恢复，行业需求也有望逐步修复。

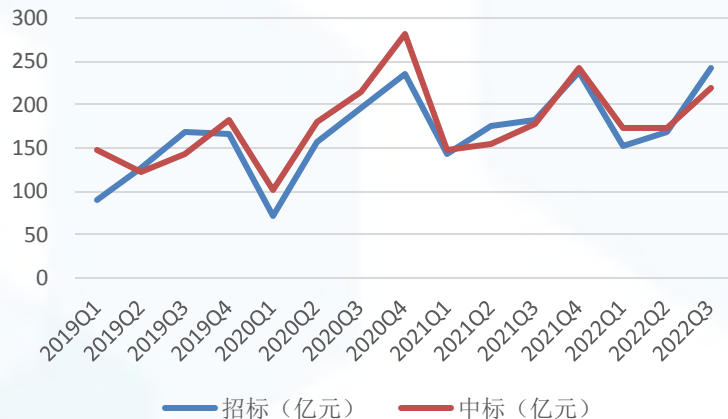
### 中小客户



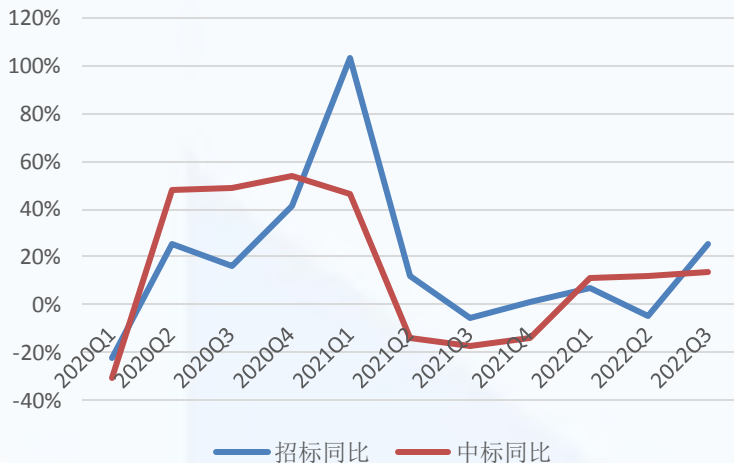
受益于疫情放开，经济活力逐步修复后将带动中小类型客户的需求。中小客户的需求与经济活力显著相关，2022年受疫情管控加强影响，需求下降较为明显。2023年出行活动恢复正常后，经济活力逐步修复之下中小客户的需求也将重新恢复。

- **从政府项目的招投标数据来看**，2021Q2-2022Q2招标金额同比增速下落至0附近，2022Q3政府项目的招标数据显示政府订单已经出现同比的增长。但是疫情导致部分项目落地出现推迟情况。目前疫情管控已经放开，未落地的项目有望逐步落地，政府项目的招投标也有望继续增加，2023年政府项目有望给整个行业带来增量。
- **从项目类型看，需求端逐步下沉是发展趋势**。根据中安网，2022年下半年政府项目的招标中，亿元以上的大项目减少，但中小项目呈现出遍地开花之势，虽单体金额减小，但数量众多之下总量也已实现了增长。

政府安防类项目季度招投标金额



政府安防类项目季度招投标增速



数据来源：中安网，中国政府采购网，国泰君安证券研究  
 国泰君安2023年度策略研讨会

请参阅附注免责声明

111



- **2022年地产行业对企业端的需求拖累较大，2023年有望恢复。**地产行业是安防需求的重要下游领域，截止至2022年11月，全年国内房屋新开工面积已同比下滑38.9%，对整个安防行业的拖累都非常明显。展望2023年，地产行业有望触底反弹，对安防行业的拖累也将随之减少。在其他领域的企业投资信心修复以及数字化浪潮的推动之下，未来企业端的需求也有望恢复。
- **数字化浪潮已席卷至多个领域，未来需求增长空间已逐步清晰。**企业端的成长逻辑是不同行业的企业开展数字化改造，目前数字化浪潮已经席卷到各个领域，不同行业的数字化进程正在加速。智慧社区、智慧水利、智慧消防、智慧校园、智慧矿山、智慧物流、智慧文旅、智慧园区、智慧工厂等领域的需求都正在释放，为行业发展带来新的需求动力。

## 数字化浪潮已渗透至各行各业

智慧社区

智慧水利

智慧消防

智慧校园

智慧矿山

智慧物流

智慧文旅

智慧园区

智慧工场

## 政府安防类项目季度招投标金额



数据来源：WIND，中安网，国泰君安证券研究

国泰君安2023年度策略研讨会

请参阅附注免责声明

112

### 安防



### 智能家居



### 自动辅助驾驶



### 工业自动化



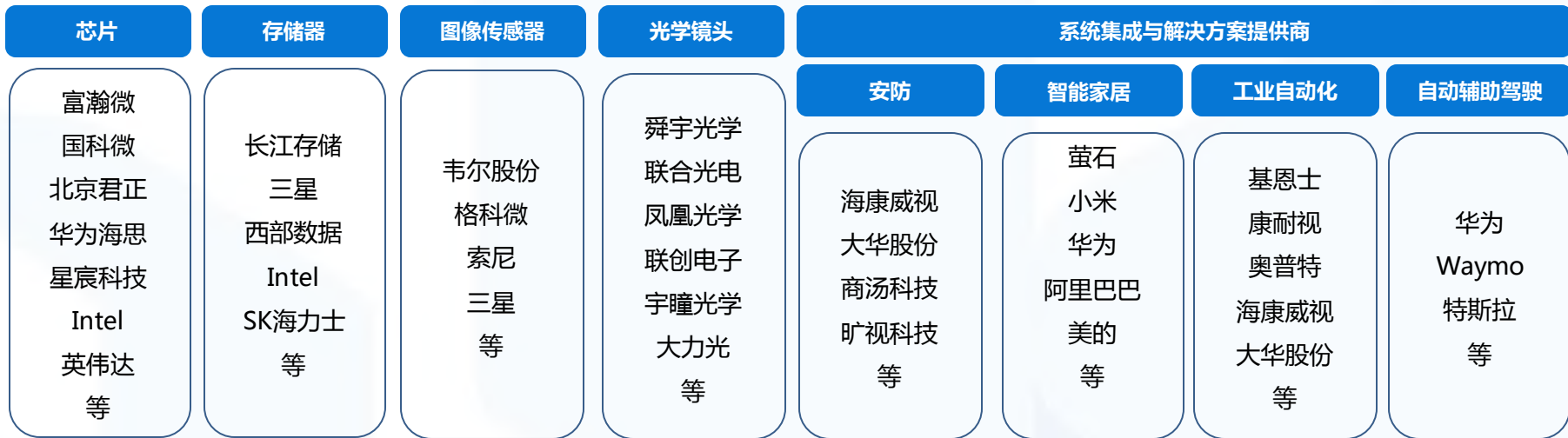
### 移动机器人



**创新是电子行业发展的主要驱动力，人工智能已经成为全球最活跃的创新领域之一。** AI设备与外界交互的方式包括声、光、压力等，其中光线的感知（即视觉）是最重要的交互方式之一，其应用极其广泛。总结当前人工智能的产业格局，企业的发展重心已从比拼单项技术的“理论”准确率转向应用场景白热化的“跑马圈地”。安防是AI视频落地的最重要的应用场景，安防领域之中，社区楼宇、文教卫等细分领域的需求发展比公安、交通领域更快。除安防之外，AI视频应用目前在智能家居、工业自动化、移动机器人、汽车自动辅助驾驶等领域也得到了长足的发展。

**纵观AI视觉（下文或称为AI视频、机器视觉）相关产业链，从元器件到集成商，国内厂商均有完善的布局。伴随着行业的快速发展，相关公司将迎来发展机遇。**

## AI视觉产业链



数据来源：国泰君安证券研究整理

**从元器件到集成商，国内厂商均有布局，且在全球竞争中处于优势地位。**如华为海思的安防芯片、韦尔股份的CIS图像传感器、宇瞳光学的安防镜头、舜宇光学的镜头、海康威视的安防、以及华为的自动驾驶能力等等，在全球中均处于领先地位。且部分行业巨头纷纷向上下游或横向延伸，开展行业整合，行业的集中度将进一步集中，伴随着AI视觉的进一步发展，这些行业龙头公司将充分享受行业发展的红利。

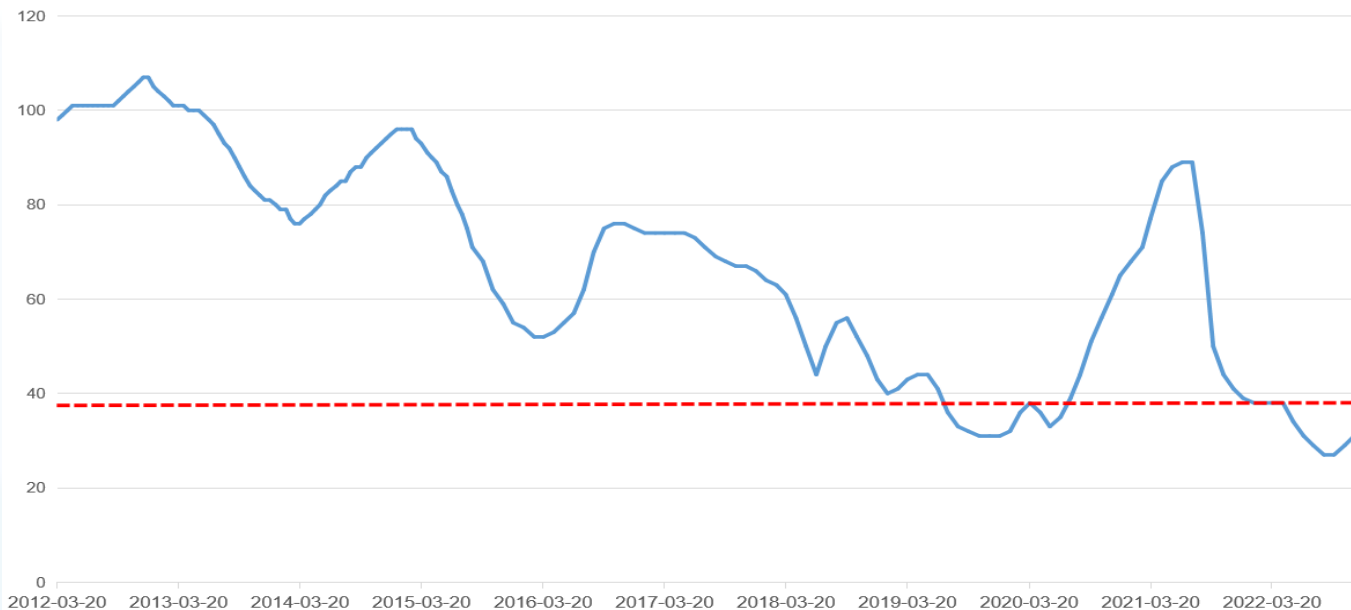
# 06

## 面板与LED：

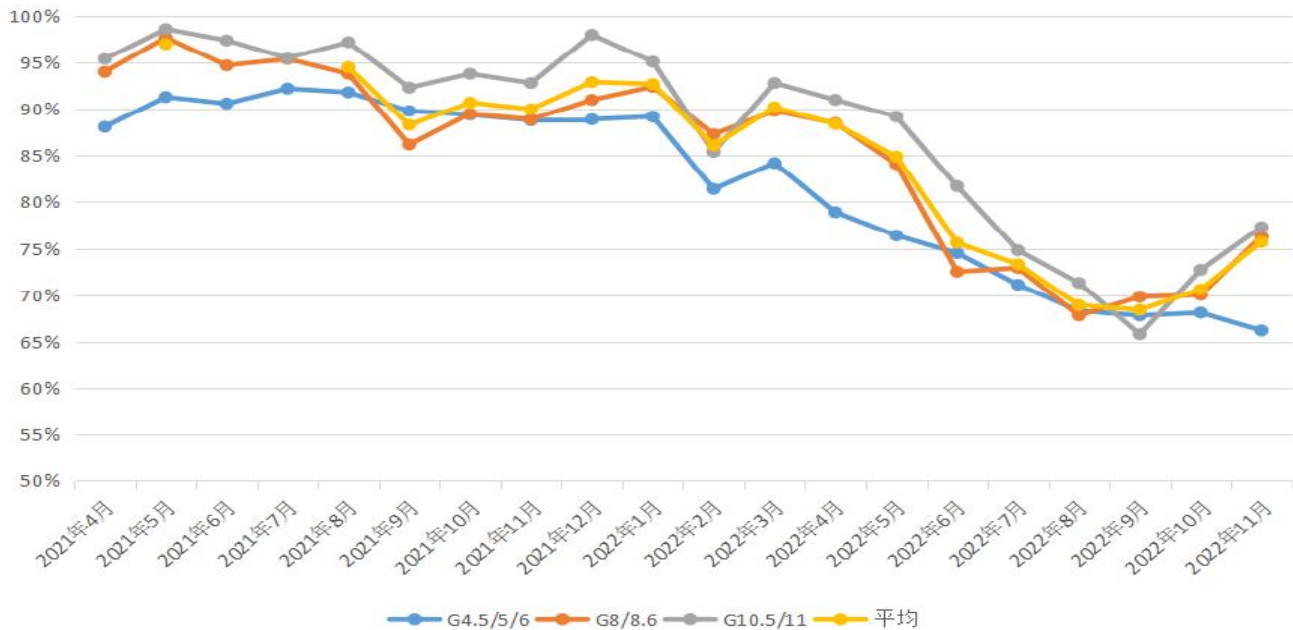
面板价格触底长期格局改善，Mini  
LED蓄势待发

以32寸液晶电视面板为例，2020年开始，因全球疫情肆虐，海外面板供给以及上游原材料供给受到影响，叠加欧美刺激消费端短期需求激增，面板价格大幅上行，从2020年5月33美金，上涨到2021年7月的89美金，上涨幅度达到170%；而后因短期需求透支，加上国内新产能投放，面板价格从2021年8月又开始一轮大幅下行，截至2022年9月，32寸价格大幅下降至27美金，已跌至历史低点，并已跌破成本线。

32寸液晶电视面板价格（美元/片）



从短期供给端看，为稳定面板价格，行业稼动率显著下调，面板价格企稳。2021年8月LCD平均稼动率达到高点的94.5%，而后因需求端走弱，面板价格大幅下行，行业主要大厂均下调产能利用率，到2022年9月，行业平均稼动率下调至68.4%。在供给端显著收缩之下，叠加Q4进入面板销售的传统旺季，面板价格已经企稳并有一定程度的回升。以32寸液晶电视面板为例，2022年9月价格跌至27美金，到11月，价格已回升至了31美金。



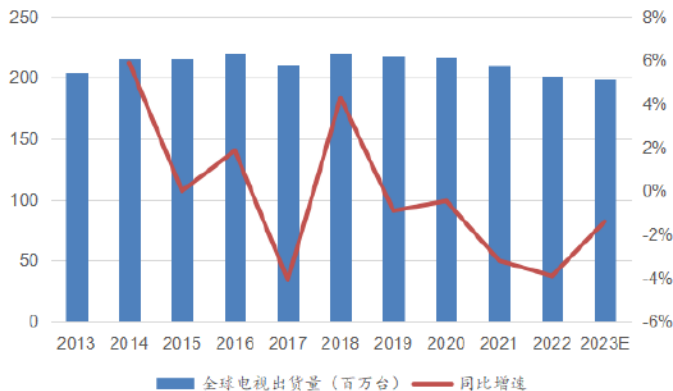
# 06 LCD短期价格触底：需求端，主要品类趋于稳定

**电视和IT类构成LCD液晶面板出货面积的主要需求：**从近年LCD出货面积的结构变化来看，电视端占比最高，稳定保持在75%以上；IT类需求占比在20%左右。电视和IT类需求波动是面板下游需求的最主要的决定因素。

**电视端需求总体稳定：**全球电视销售量整体波动较小，稳定保持在年销售2亿台左右，近两年销售量略微下降，我们认为主要原因在于疫情对全球经济的冲击，而当前全球疫情趋于平缓，经济若企稳，电视销售量亦将保持稳定。同时，在电视平均销售尺寸不断增长带动下，电视面板的出货面积也将保持稳定增长的趋势；

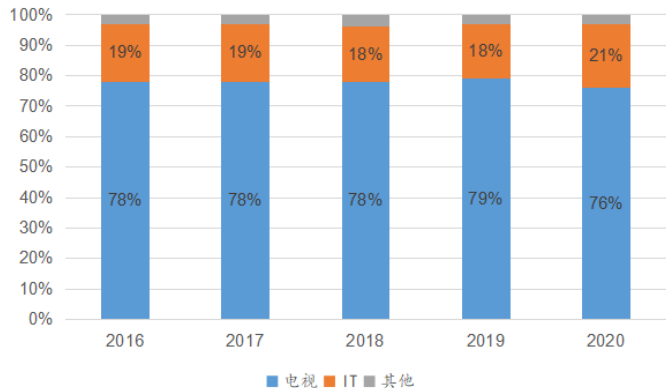
**IT类需求波动趋于平缓：**长周期看，笔电、平板以及显示器的需求总体上也保持稳定，而2020年后因疫情冲击，远程办公和教学的需求提升，叠加欧美的消费刺激政策，IT消费在2020年和2021年景气度较高。我们认为，IT消费短期有一定透支，但2022年消费已经回到长周期的平均水平，而疫情期间使用习惯建立的趋势不可逆，未来随着换新需求的释放，IT消费也将重新回归至稳中向上的趋势；

### 全球电视出货量整体稳定



国泰君安

### LCD出货面积以电视和IT类产品为主



### IT类总出货量在短期大波动后也将趋于稳定



数据来源：Trendforce、Wind、国泰君安证券研究

## 全球车载面板需求的确定性高

全球车载前装面板出货量（亿片）



数据来源：Omdia、中国电子报、国泰君安证券研究

## 大屏化和多屏化是车载需求的主要趋势



**新能源车渗透率快速提升将拉动车载LCD面板需求的快速增长。**首先，由于车载对面板稳定性的要求非常高，因此，从中期来看，LCD仍将会是车载的主流使用面板；据Omdia的数据，2021年全球车载面板的出货量为1.83亿片，以中控屏和仪表盘为主，到2026年将增长到2.53亿片，复合增速将达到6.7%。新能源车是车载屏的使用主力，而当前全球新能源车整体的渗透率仍在10%左右，渗透率提升的确定性和空间都非常高，车载屏需求提升的趋势确定，并且也将会是面板需求的增长新动力。

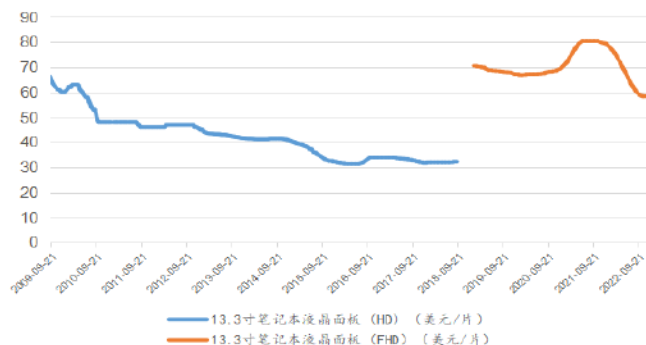
**单车使用屏数以及平均尺寸的提升亦将拉动车载面板使用面积的提升。**根据Omdia、国际汽车制造商组织的数据，2020年全球汽车单车屏幕数量为1.82块，预计到2024年单车屏幕数量将提升至2.47块，并且随着使用场景的增加，单车屏幕使用量仍有较大的提升空间；从使用尺寸来看，据CINNO的数据，2021年新能源车中控屏平均尺寸为13.3寸，而传统燃油车为9.8寸，新能源车的渗透率提升亦将带动使用平均尺寸的提升，并且从车厂规划来看，大尺寸的趋势也非常确定，10寸以上的需求非常强烈，并且20寸以上的屏幕使用率也在快速提升，平均尺寸的提升，亦将为面板需求贡献确定性增量。



面板行业的周期性在非电视应用领域不甚显著。从近十年价格对比来看，我们认为，相对于电视领域周期性的大波动，液晶面板在其他主流应用领域的周期性则不甚显著。参考液晶面板在显示器、笔电、平板以及手机端主流尺寸的价格波动情况，我们看到，除了在2020年下半年开始的上涨周期中这些领域的液晶面板价格有明显上涨，在过去10年的其他时间段，价格则呈整体稳定向下的趋势，波动相对较小；

大尺寸高切割效率的需求提升是电视面板周期波动的主要原因。我们认为，造成电视和非电视领域价格波动差异的主要原因在于尺寸的差异，IT领域用面板尺寸多在30寸以下，使用传统的6代线已经具有较高的切割效率，而对于电视，主流尺寸从最早的32寸，到45寸，再到55/65/75寸，面板尺寸在快速提升，而更高世代线相较于低世代线，在大尺寸的切割效率上具有显著的优势，因此，建设高世代线成为过去20年面板厂实现保持优势或弯道超车的主要方式，这也就是通常意义上我们理解的集中性的资本开支导致面板行业短期供需错配，从而造成价格周期波动的主要原因。因此，关于面板的周期性，我们也主要基于对电视端的讨论。

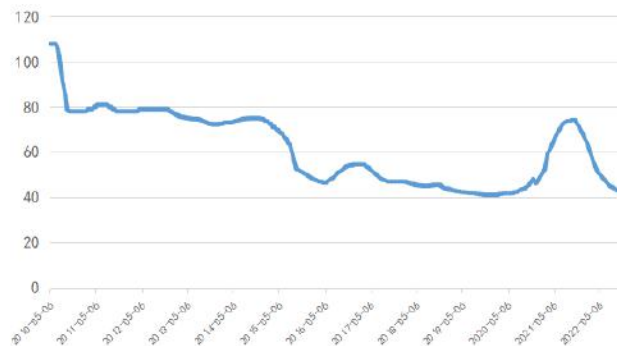
### 笔电液晶面板的价格周期性同样不显著



国泰君安证券研究所

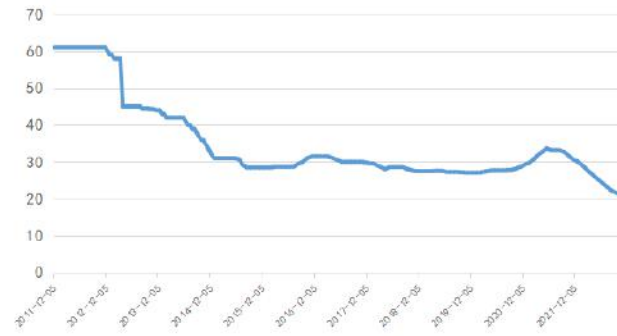
### 显示器面板的价格周期性相对不显著

21.5寸液晶显示器面板价格 (美元/片)



### 平板电脑液晶面板的价格周期性相对不显著

10.1寸平板电脑液晶面板价格 (美元/片)

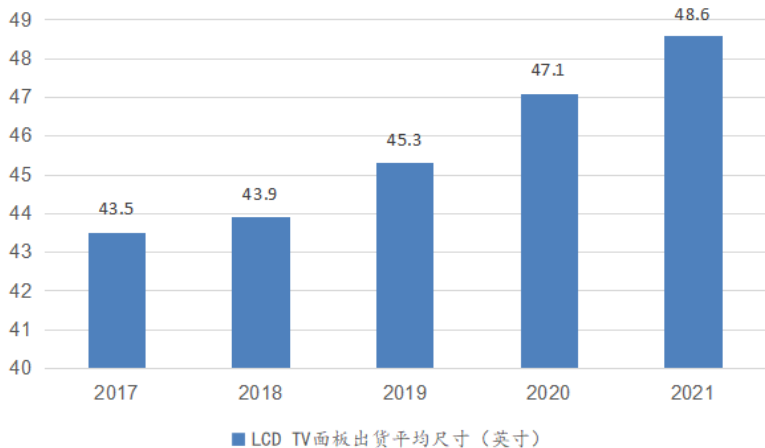


数据来源：Wind、国泰君安证券研究

**LCD被OLED完全取代的风险小。**对于传统LCD来说，显示效果同OLED具有显著的差距，这也是市场一直认为LCD将会被快速替代的核心。但我们认为，Mini LED的出现，可大幅提升传统LCD的显示性能，甚至可以做到同OLED不相上下。同时OLED在使用寿命、亮度以及成本上的劣势短期仍然比较凸出，而对于电视以及IT类产品来说，显示的稳定性以及性价比是消费的主要考量因素，因此，我们认为，在Mini LED的推广之下，LCD的生命周期已经被大幅延长，在没有新一代革命性显示技术出来之前，LCD在电视以及IT领域将会具有长期的竞争优势。

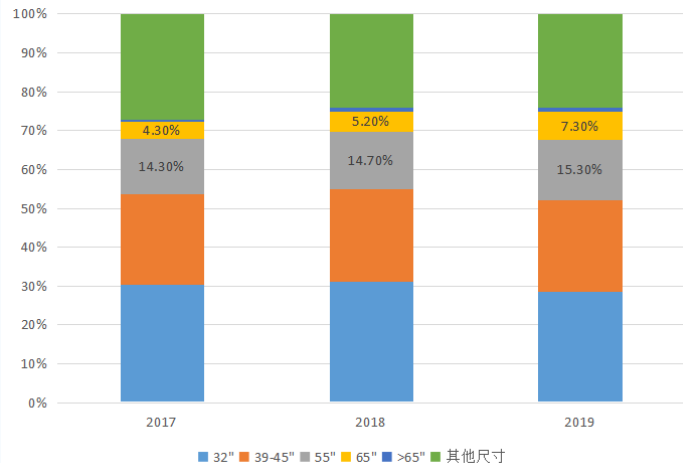
场景需求特点	显示屏	TV端	电脑显示器	车用显示器	手机显示屏
	使用寿命、显示效果、成本	成本、显示效果	显示效果	稳定性、寿命、显示效果	近距离显示效果
MINI LED	强	强	强	强	弱
OLED	弱	弱	强	弱	强
Micro LED	中等	弱	强	强	强

## 电视平均尺寸快速增长，但仍低于50寸



数据来源：群智咨询、国泰君安证券研究

## 55和65寸是主要的增量



**55和65寸是大屏化的主要需求。**就电视端看，平均尺寸呈快速增长之势，2017年为43.5寸，到2021年增长到了48.6寸。从细分结构看，拉动平均尺寸增长的主要动力来自于55和65寸，2017年到2019年，两者在电视面板出货结构的占比，55寸从14.3%增长到15.3%，65寸从4.3%增长到了7.3%，而对于更大尺寸的电视，目前占比仍然较小。

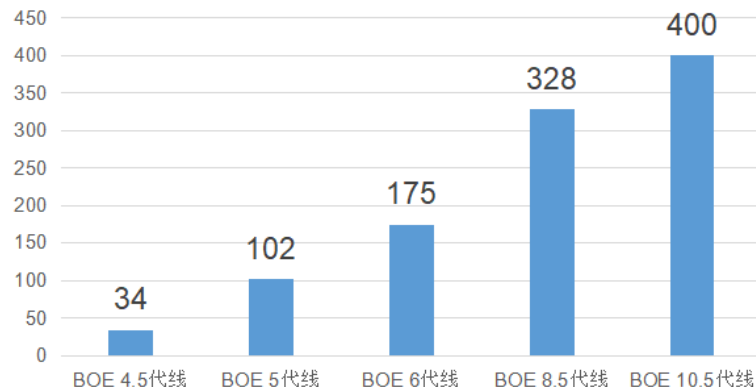
**55和65寸将长期成为家庭配置的主流尺寸。**我们仍然看好电视平均尺寸的上升，但是我们认为，以国内做参考，当前家庭住宅的平均面积在100平左右，多以3房为主，对于100平的三房来说，不管是客厅还是房间配置，55和65寸都足以满足家庭大屏的需求。因此，我们认为，大屏化趋势下，55寸和65寸将长期适用于家庭的配置需求。

## 8.5代线和10.5代线在55寸及以上切割效率已经较高

切割效率	4.5代	5代	6代	7代	8.5代	8.6代	10代	10.5代
32寸	80.39%	56.50%	77.63%	73.66%	88.14%	82.86%	83.65%	86.98%
40寸	62.67%	58.87%	91.09%	76.75%	76.53%	86.34%	84.05%	76.47%
43寸		68.03%	70.11%	88.69%	70.75%	66.52%	80.94%	88.37%
50寸		91.99%	71.11%	89.95%	95.67%	89.95%	72.97%	79.66%
55寸		55.66%	57.37%	54.43%	86.84%	81.64%	70.64%	80.34%
60寸		66.20%	68.23%	64.74%	51.64%	97.10%	84.01%	76.44%
65寸			80.03%	50.62%	60.57%	56.94%	73.91%	89.66%
70寸			46.47%	58.78%	56.89%	66.13%	85.83%	78.09%
75寸			53.32%	67.45%	53.80%	50.58%	49.24%	89.60%

## 高世代线高投资额立高门槛

投资金额（亿元）

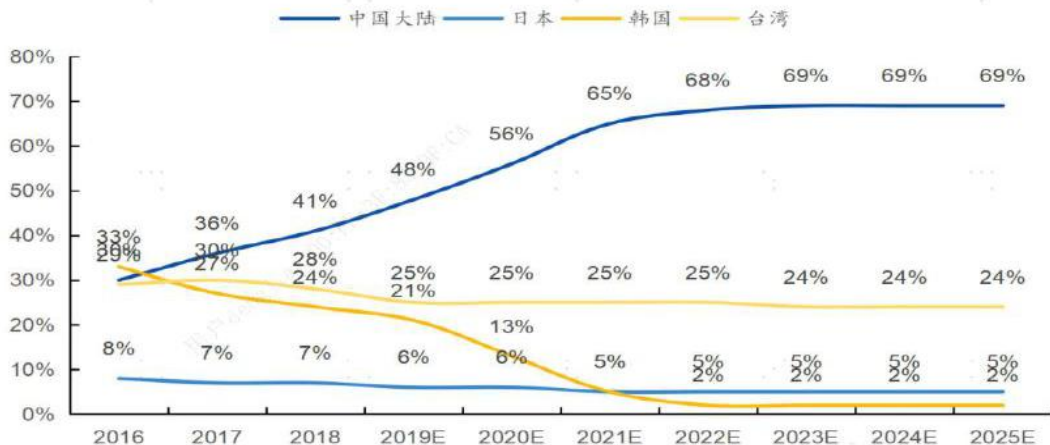


数据来源：群智咨询、BOE、国泰君安证券研究

**8.5代和10.5代线足以匹配大尺寸化的长期需求。**从不同世代对于不同尺寸面板的切割效率来看，对于55寸面板，8.5代线切割效率能达到86.84%，而对于65寸，10.5代线的切割效率接近90%，因此我们认为，在55和65寸将长期匹配家庭电视尺寸需求的情况下，8.5代线和10.5代线的切割效率已经可以长期匹配下游需求，面板厂对于更高世代线的追逐将趋缓。

**高世代线高投资金额本身就是高门槛。**参考BOE对各世代线的投资金额，5代线以下的单线投资额在100亿元以下，6代线为175亿元，而8.5代线则达到了328亿元，10.5代线达到400亿元。因此，我们认为，单线超过300亿元的投资金额，本身设立了较高的进入门槛，在8.5代线和10.5代成为主流产能的情况下，龙头企业拥有更充足的资金支持，而对于二线厂商想要通过建设更高世代线的难度在加大。

**LCD面板价格波动将趋于平缓，龙头话语权将会持续提升。**我们认为，LCD当前产能足以匹配长期的需求，行业的技术以及产能更替的节奏将趋缓，面板价格的波动亦将减缓。同时，在高世代产线高额投资额的背景下，二线厂商靠资本开支实现弯道超车的难度也在变大，此外，国内产业链的集群优势逐渐加大，海外厂商竞争力下降，韩厂的持续退出，亦将推升国内厂商的话语权，总体来看，我们认为以京东方、TCL为代表的国内龙头厂商，未来的规模优势、产能优势、成本优势将会更加突出；

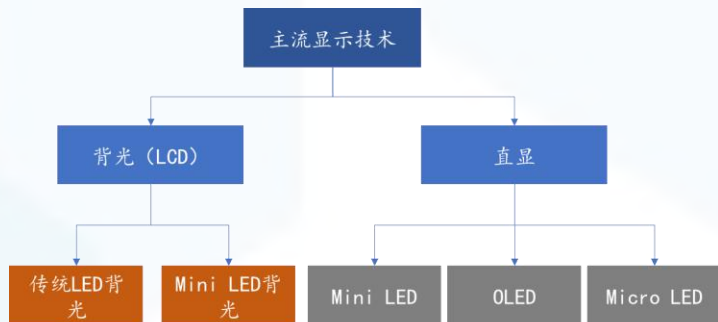


**显示升级需求是LED增量的主要来源：**照明端，目前LED渗透率已经非常高，未来整体市场将趋于稳定；显示端，更优显示效果需求不断提升，技术更新迭代快，新技术的应用是增量和行业格局改变的来源；

**Mini/Micro LED是缩小版的LED：**LED目前基于芯片尺寸，主要有传统LED(>1mm)、Mini LED(50-200um)和Micro LED(<50um)三种；

**Mini LED既用于背光也用于直显，Micro用于直显：**显示技术主要有背光和直显两种模式，背光模式即为液晶显示(LCD)，LED用做背光源，通过TFT对液晶分子的控制来实现光线的通过与否以及亮暗控制；直显则是将灯珠直接制作成像素，通过对红绿蓝三色灯珠的控制来实现不同色彩的显示；OLED和Micro LED主要用于直显，而Mini LED则在两个领域均会使用；

### 主流显示技术为背光和直显两类



数据来源：国泰君安证券研究

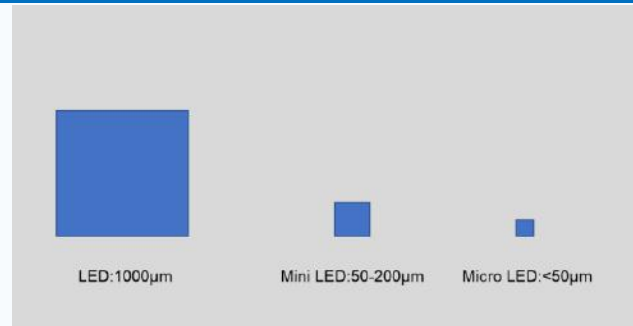
国泰君安2023年度策略研讨会

### LED下游应用以照明和显示为主



数据来源：中国产业网、国泰君安证券研究

### Mini LED的尺寸介于传统LED和Micro LED间



数据来源：国泰君安证券研究

请参阅附注免责声明

**MiniLED VS. 传统LED**：Mini LED显示性能大幅提升，光源的均匀性、画面对比度、散热能力和使用寿命、以及轻薄度上具有显著的优势；

**Mini LED VS. OLED**：无论Mini背光还是直显，寿命和亮度均具有显著优势；同时OLED屏闪现象严重，成本较Mini更高；其他显示性能两者不相伯仲；但Mini LED背光在厚度上要逊色于OLED；

**Mini LED VS. Micro LED**：主要差别在于尺寸，Micro若量产，只用于直显，Mini LED无论背光和直显，在尺寸上会有劣势；但Micro直显使用芯片数量要远远多于Mini LED，成本会更高，同时Micro需要实现数百万颗以上芯片同时的精准转移，技术难度非常高，目前技术不成熟；

Mini相对OLED在寿命和亮度表现上显著更优

对比项目	OLED	Mini LED
发光特性	自发光	背光/自发光
弯曲特性	可弯曲	可弯曲
寿命	易坏	长
色域 (NTSC)	>100%	>110%
对比度	$\infty$	$\infty$
亮度	<500nit	>1000nit
厚度	较薄	较薄/薄
工作温度范围	'-30°C-85°C	'-40°C-100°C
产业链	较成熟，日韩专利	较成熟/不成熟

数据来源：LED Inside，国泰君安证券研究

Mini LED可实现的显示性能可比肩Micro LED

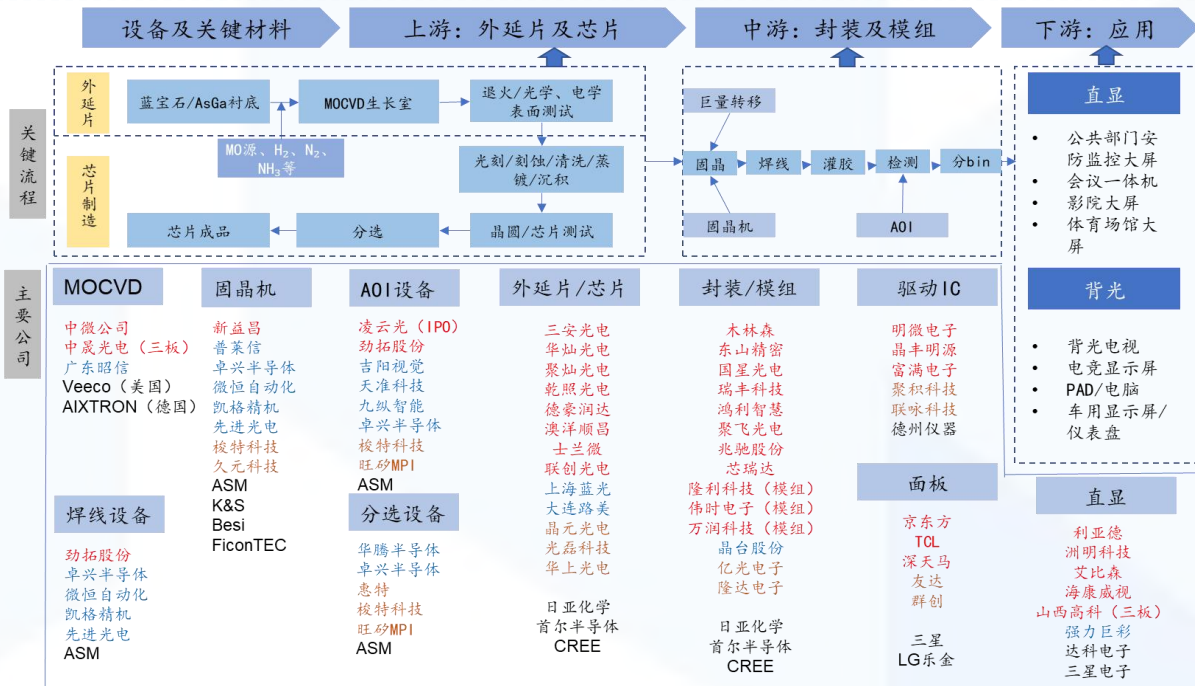
参数	Mini LED	Micro LED
尺寸 <sup>□</sup>	50-200 $\mu\text{m}$ <sup>□</sup>	<50 $\mu\text{m}$ <sup>□</sup>
点间距 <sup>□</sup>	0.1-1mm <sup>□</sup>	<0.1mm <sup>□</sup>
技术类型 <sup>□</sup>	自发光/背光 <sup>□</sup>	自发光 <sup>□</sup>
关键的封装技术 <sup>□</sup>	倒装 COB/ <sup>□</sup>	巨量转移 <sup>□</sup>
发光效率 <sup>□</sup>	高 <sup>□</sup>	高 <sup>□</sup>
对比度 <sup>□</sup>	$\infty$ <sup>□</sup>	$\infty$ <sup>□</sup>
色域 (NTSC) <sup>□</sup>	80%-110% <sup>□</sup>	140% <sup>□</sup>
最大可视角度 (垂直/水平) <sup>□</sup>	178° /178° <sup>□</sup>	178° /178° <sup>□</sup>
寿命 (小时) <sup>□</sup>	100000 <sup>□</sup>	100000 <sup>□</sup>
反应时间 <sup>□</sup>	毫秒级/纳秒级 <sup>□</sup>	纳秒级 <sup>□</sup>
平均能耗 <sup>□</sup>	低 <sup>□</sup>	低 <sup>□</sup>

数据来源：LED Inside，国泰君安证券研究

我们认为，Mini LED是对传统LED的替换，需求上不是新增，因此，产业链的机会更多将会来自于上游。

从全球范围看，国内已经是LED产业链的中心，而在Mini上的布局更是超前一步，也更具集群优势，因此，在Mini LED时代，国内上游产业链将会充分享受到行业发展的红利。

## 国内产业链布局完善



备注：红色为大陆上市公司/蓝色为大陆未上市公司/金色为台湾公司/黑色为国外公司



细分场景看，公共部门的安防监控系统、企事业单位的高清视屏会议室、电影院屏幕置换、体育场馆的高清大屏置换、以及家庭影院对大显示屏的需求或将是未来Mini LED显示器的主要适用场景；

渗透的节奏看，公共部门的安防需求、电影院置换以及体育场置换或将首先放量，随着成本的下降，Mini LED显示器或将从to G到to B再到to C，以会议一体机进入企事业单位会议室，以家庭影院形式进入中高产家庭或将进一步打开其成长空间；

我们测算，国内Mini LED显示屏市场规模总量或将达到5000亿元。

公共部门安防检查						
	数量（个）	Mini LED配置单价（万元/场景）	渗透率	市场规模（亿元）		
省级行政区	34	400	100%	1.4		
地级市	300	250	90%	6.8		
县区	3000	120	80%	28.8		
合计				36.9		
其他公用应用场景	其它：安防（消防、交警、经侦、刑侦、特警）、交通（火车站、机场、地铁、公交、长途汽车站等）、能源（煤炭、电力、天然气、自来水等）、军队共15个应用场景和公安指挥中心类似					
其他场景的规模预计				553.7		
公用部门总计规模预计				590.6		
企事业单位会议室						
全国事业机关单位数量（万个）	需求个数	单场景配置价值（万元）	Mini会议一体机渗透率	市场规模（亿元）		
105	1	2	80%	168		
全国企业数量（万个）	2109					
企业类型	估测数量（万个）	假设平均单个企业会议室数量（个）	会议室总数（万个）	单个会议室会议一体机配置价值（万元）	Mini会议一体机渗透率	市场规模（亿元）
大型企业	105.5	5	527.3	5	80%	2109
中型企业	316.4	2	632.7	3	50%	949
小型企业	1687.2	1	1687.2	1	10%	169
企事业单位会议室规模合计（亿元）						3395
电影院						
国内电影院屏幕总数（万个）	平均单屏幕配置面积（平米）	Mini屏配置单价（万元/屏）	Mini屏渗透率	市场规模（亿元）		
7	50	2	10%	70		
大型体育场馆						
万人以上场馆数量（个）	平均单场景配置数量（个）	单块屏幕面积（平米）	Mini屏单价（万元/平米）	Mini屏渗透率	市场规模（亿元）	
400	2	300	2	100%	48	
家庭影院需求						
全国别墅、高档公寓累计销售套数（万套）	家庭影院配置数量	单套配置价格（万元）	Mini渗透率	市场规模（亿元）		
400	1	20	10%	800		

全球TV端Mini LED背光模组和芯片空间预测

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
高阶电视数量（万台）	1000	1284.7	1650.5	2120.5	2724.3	3500
Mini背光高阶电视（万台）	400	537.3	721.9	969.7	1302.7	1750
高阶背光模组平均成本（美元/台）	670	603.0	542.7	488.4	439.6	395.6
高阶Mini背光模组市场规模（亿美元）	27	32	39	47	57	69
高阶电视平均使用Mini LED数量（千颗）	20	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Mini LED芯片价格（美元/千颗）	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
高阶电视mini芯片市场规模（亿美元）	2.5	3.0	3.6	4.4	5.3	6.4
全球电视销售数量（亿台）	2.23	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6
中低阶电视销售数量（亿台）	2.13	2.17	2.20	2.22	2.24	2.24
中低阶mini背光占比预测		1.0%	5.0%	8.0%	12.0%	15.0%
中低阶mini背光销售数量（万台）		216.8	1100.4	1779.8	2684.9	3352.8
平均电视尺寸（英寸）	48.4	49.6	50.8	51.6	52.4	53
估测中低阶Mini背光模组平均成本（美元/台）	371.5	351.1	331.5	307.8	285.7	263.0
中低阶Mini背光模组市场规模（亿美元）		7.6	36.5	54.8	76.7	88.2
中低阶电视平均使用Mini LED数量（千颗）	10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Mini LED芯片价格（美元/千颗）	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
中低阶电视mini芯片市场规模（亿美元）		0.6	2.8	4.0	5.5	6.1
Mini背光电视模组合计市场规模（亿美元）	27	40	76	102	134	157
Mini背光电视芯片合计市场规模（亿美元）	2.5	3.6	6.4	8.4	10.8	12.5

从高阶入局，逐步向中低阶渗透。当前Mini LED成本偏高，但随着产业链逐步完善，成本将逐年下行；同时，亦可通过调降分区以及LED使用数量降低总体成本，向中低端渗透；

### 至2025年，全球TV背光模组规模或达157亿美元，芯片规模或达12.5亿美元

考虑到全球电视整体的低成长性，Mini LED的入局，机会将更多来自于上游。当前65寸电视的Mini背光模组大约为670美元，芯片价格为20元/千颗，参考LED价格下行的历史，假设Mini背光模组以及芯片价格未来年降幅为10%；同时，基于到2025年，在高阶领域Mini LED的渗透率达到50%、中低阶领域Mini渗透率达到15%的假设，我们测算，到2025年，TV端，全球Mini背光模组的市场规模或将达到157亿美元，芯片规模或将达到12.5亿美元。

中小尺寸显示：Mini背光在尺寸上有所限制，但在成本以及刷新率上同样具备竞争力，同时，技术成熟以及稳定性更高，因此，我们认为在笔电、平板，以及对稳定性要求较高的车用领域，长期看，Mini或将与OLED以及Micro形成三分天下的局面；

参考LEDInside的预测数据，我们假设到2025年，Mini LED在电竞显示器、PAD、笔电、车用中控屏和仪表盘领域的渗透率分别达到50%、10%、20%以及30%，并且参考新一代Mini IPAD 90美金的模组成本，到2025年，Mini LED在以上领域模组和芯片的规模分别或达到89和23亿美元。

中小尺寸屏  
幕Mini LED  
背光模组和  
芯片空间预  
测

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
<b>电竞显示器</b>						
全球电竞显示器出货数量(万台)	1100	1430.0	1859.0	2323.8	2904.7	3485.6
电竞显示器出货数量增速及预测	39.2%	30%	30%	25%	25%	20%
Mini背光的渗透率预测		5%	15%	25%	35%	50%
全球mini背光电竞显示器出货量预测(万台)		71.5	278.9	580.9	1016.6	1742.8
电竞显示器Mini背光模组成本(美元/台)	200	180.0	162.0	145.8	131.2	118.1
全球电竞显示器Mini背光模组市场规模(亿美元)		1.3	4.5	8.5	13.3	20.6
单台电竞显示器Mini LED使用数量(千颗)	10	10	10	10	10	10
Mini LED芯片价格(美元/千颗)	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
全球电竞显示器mini芯片市场规模(亿美元)		0.2	0.7	1.3	2.1	3.2
<b>PAD(平板电脑)</b>						
全球PAD出货台数(亿台)	1.64	1.84	2.02	2.22	2.40	2.59
增速及预测	13.6%	12%	10%	10%	8%	8%
Mini背光渗透率预测		2%	4%	6%	8%	10%
全球Mini背光PAD出货量预测(万台)		367.6	808.7	1334.3	1921.4	2593.9
PAD Mini背光模组成本及预测(美元/台)	70	63.0	56.7	51.0	45.9	41.3
全球PAD Mini背光模组市场规模(亿美元)		2.3	4.6	6.8	8.8	10.7
单台PAD Mini LED使用数量(千颗)	8	8	8	8	8	8
Mini LED芯片价格(美元/千颗)	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
全球PAD Mini芯片市场规模(亿美元)		0.8	1.6	2.4	3.1	3.8
<b>笔记本电脑</b>						
全球笔记本电脑出货数量(亿台)	2.1	2.36	2.43	2.50	2.58	2.66
增速及预测		15%	3%	3%	3%	3%
Mini背光笔电的渗透率预测		1.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%
Mini背光笔电出货量预测(万台)		236.0	1215.4	2503.7	3868.3	5312.4
笔电Mini背光模组成本及预测(美元/台)	90	81.0	72.9	65.6	59.0	53.1
全球笔电Mini背光模组市场规模(亿美元)		1.9	8.9	16.4	22.8	28.2
单台笔电Mini LED使用数量(千颗)	10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Mini LED芯片价格(美元/千颗)	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
全球笔电Mini芯片市场规模(亿美元)		0.7	3.1	5.7	7.9	9.7
<b>车用中控屏和仪表盘</b>						
全球车用中控显示屏出货量(百万台)	73.8	80.6	87.4	94.2	101	107.8
Mini背光渗透率			1%	5%	15%	30%
车载Mini背光中控显示屏出货量(万台)		0	87.4	471	1515	3234
中控屏背光模组成本预测(美元/块)	100.0	90.0	81.0	72.9	65.6	58.8
中控屏平均使用Mini LED数量(千颗)	8	8	8	8	8	8
全球车用仪表盘出货量(百万台)	46.8	53.6	60.4	67.2	74	81.8
Mini背光渗透率			1%	5%	15%	30%
车载Mini背光仪表盘出货量(万台)		0	60.4	336	1110	2454
仪表盘背光模组成本预测(美元/块)		50.0	45.0	40.5	36.5	32.8
仪表盘平均使用Mini LED数量	4	4	4	4	4	4
车用中控屏Mini背光模组市场规模(亿美元)	0.0	0.0	0.8	3.8	11.0	21.2
车用仪表盘Mini背光模组市场规模(亿美元)	0.0	0.0	0.3	1.4	4.0	8.1
Mini LED芯片价格(美元/千颗)	3.1	2.8	2.5	2.3	2.0	1.8
车用中控屏Mini芯片市场规模(亿美元)	0.0	0.0	0.2	0.9	2.5	4.7
车用仪表盘Mini芯片市场规模(亿美元)	0.0	0.0	0.1	0.3	0.9	1.8
中小尺寸显示用Mini背光模组总规模测算(亿美元)		5.5	19.0	36.9	60.1	88.8
中小尺寸显示用Mini芯片总规模测算(亿美元)		1.7	5.6	10.5	16.4	23.2

# 07

## 重点公司盈利预测及估值



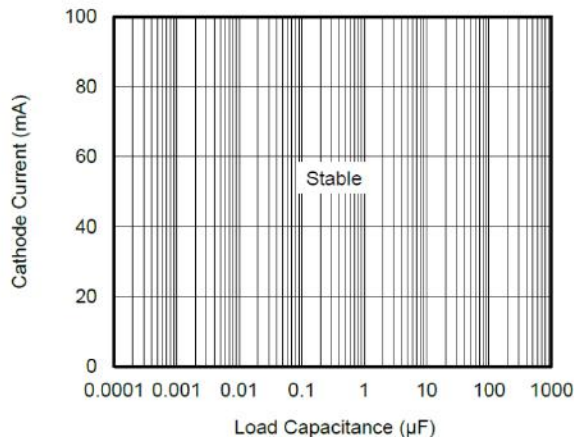
**发力汽车电子，推出车规运放产品。**公司重视汽车电子布局，推出的电压基准芯片LM431BQ已经正式规模交付客户，对输出电容的大小几乎没有任何限制，可以使用大电容，抗干扰能力强。在运放方面，为满足汽车电子客户对车规级运放的需求，圣邦微电子推出高精度、低噪声、大电流输出运放SGM8557H-1AQ。SGM8557H-1AQ符合AEC-Q100 Grade 1车规标准认证，支持PPAP交付件，现已大批量交付汽车电子终端客户，未来公司有望充分受益汽车智能化。

**持续扩大研发投入，产品料号不断增长。**公司重视研发投入，22年1-3Q研发费用支出4.4亿元，占营收18%。研发团队不断壮大，截至22H1，公司研发人员数量达到708人，占比69.96%，其中从事集成电路行业十年及以上研发人员数量从20年的189人提升至22年H1的289人。截至22H1共推出300余款拥有完全自主知识产权的新产品，已有25大类近4000款可供销售料号，产品料号数量处于高速扩张期。

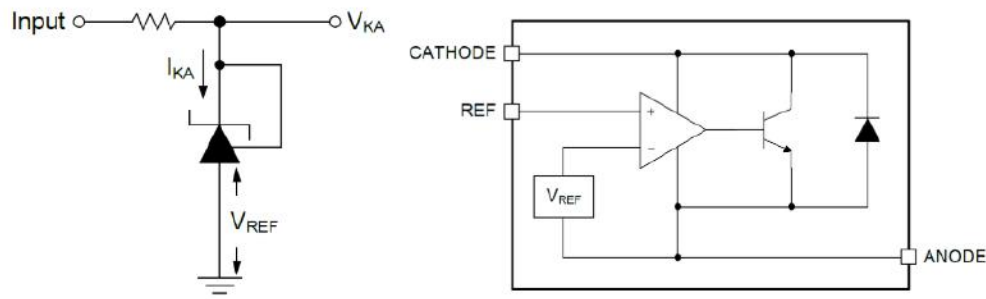
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：圣邦股份，国泰君安证券研究

图：LM431BQ 对输出电容的大小几乎没有任何限制



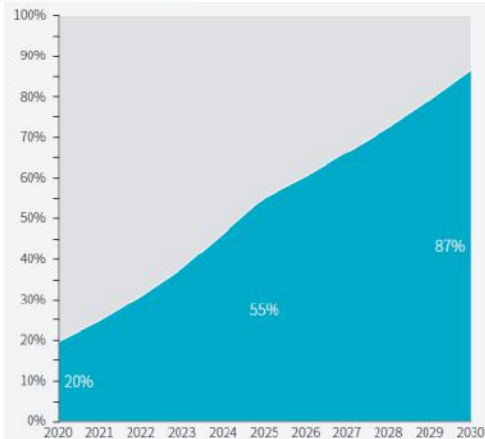
图：LM431BQ 应用电路图及内部框图



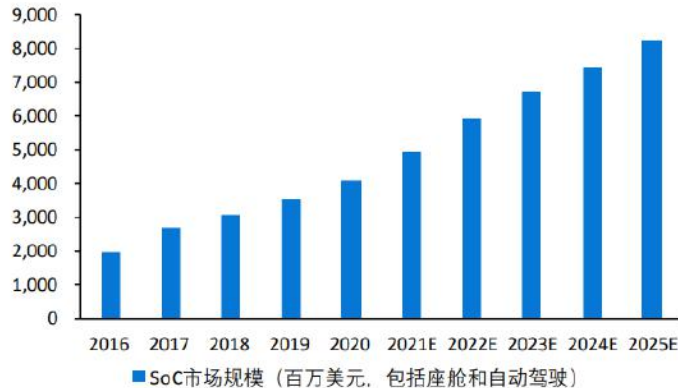
**3588应用广泛，客户逐步实现导入。**公司旗舰芯片 RK3588系列产品覆盖ARM PC、平板、高端摄像头、NVR、8K和大屏设备、汽车智能座舱、云服务设备及边缘计算、AR/VR 等八大方向市场，预计将成为国内顶配高端AIOT芯片。目前RK3588已经逐步实现了客户导入，搭载RK3588全新ARM集群服务器已经批量部署，追光3580 ARM集群服务器已经成熟应用在云手机、云手游、AI视频边缘计算等领域。

**发力汽车电子，公司长期成长动力足。**汽车智能化浪潮下，单车芯片价值量未来会显著提升。公司芯片产品正从消费电子逐步向汽车电子、安防等行业应用延伸。2021年1月，公司首次推出符合 AEC-Q100 的芯片 RK3358M，目前已经应用于多个车型的液晶仪表等产品中。RK3568M 和 RK3588M 正在 AEC-Q100 的测试过程中，预计将在 2022 年底前完成测试。

图：多核 SoC 芯片智能座舱方案渗透率或快速提升



图：汽车 SoC (包括座舱和自动驾驶) 市场规模快速增长



**国产FPGA龙头，产品持续迈向高端化。** 公司是国内首批具有先进制程FPGA芯片设计能力的供应商，专注于FPGA芯片和专用EDA软件的研发、设计和销售。公司拥有丰富的产品矩阵，拥有PHOENIX、EAGLE、ELF等不同系列产品，分别定位于高性能、高效率、低功耗等领域。凭借差异化的产品系列，当前公司产品在下游客户不断突破渗透，被广泛应用于工控、通信、消费和数字中心等领域。

**软硬件研发平台协同发展，打造产品生态强化客户粘性。** FPGA芯片需要配套专用EDA软件进行编译，是FPGA产品开发的关键。公司拥有自主研发的Tang Dynasty软件，目前已经下游客户中广泛应用。软硬件共同发展，有助于公司提升下游客户粘性，市场份额有望在未来持续提升。

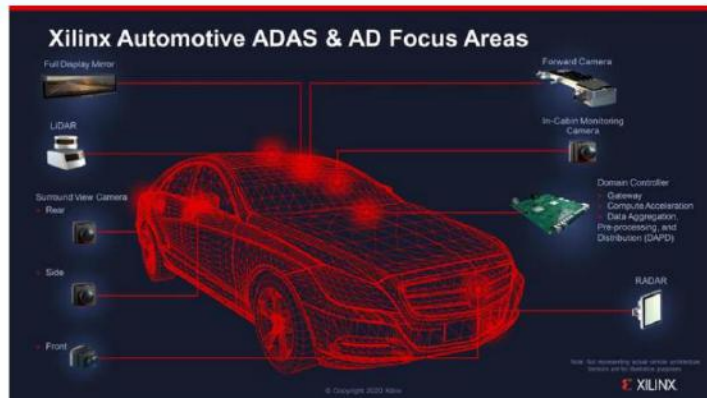
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：Xilinx，英特尔 FPGA 中国创新中心，国泰君安证券研究

图：FPGA 的主要应用场景

对信息传输速率要求较高的行业	对信息处理能力要求较高的行业	处于创新/孵化/实验论证阶段的行业
通信网络	互联网信息	机器人
智慧交通	医疗设备	无人机
工业控制	智能计算	航空航天
电子仪表	经济金融	科研工程

图：FPGA在汽车的应用



请参阅附注免责声明



**国产处理器引领者之一，全面掌握核心技术。**龙芯中科主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售与服务，公司全面掌握CPU指令系统、处理器IP核、操作系统等底层核心技术，为国家战略安全信息产业提供自主、安全、可靠的支持。目前，公司基于信息、工控系统两条主线展开生态建设，在网络安全、工控和物联网等领域与下游客户保持紧密合作。

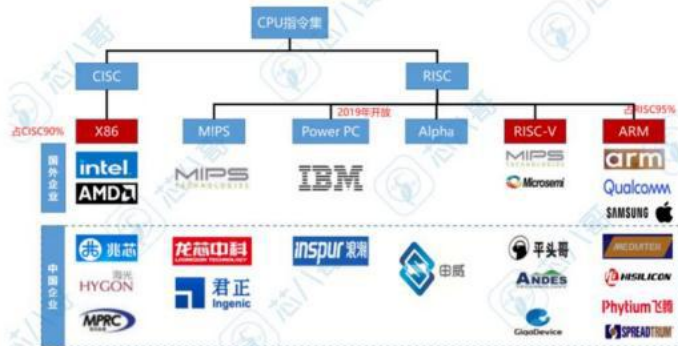
**自主研发指令集系统，解决信息产业“缺芯少魂”的难题。**

与国内多数CPU企业主要基于ARM或者X86指令系统融入已有的国外信息技术体系不同，龙芯中科推出了自主指令系统LoongArch，并基于LoongArch迁移或研发了操作系统的核心模块，包括内核、三大编译器（GCC、LLVM、GoLang）、三大虚拟机（Java、JavaScript、.NET）、浏览器、媒体播放器、KVM虚拟机等，形成了面向服务器、面向桌面和面向工控类应用的基础版操作系统。

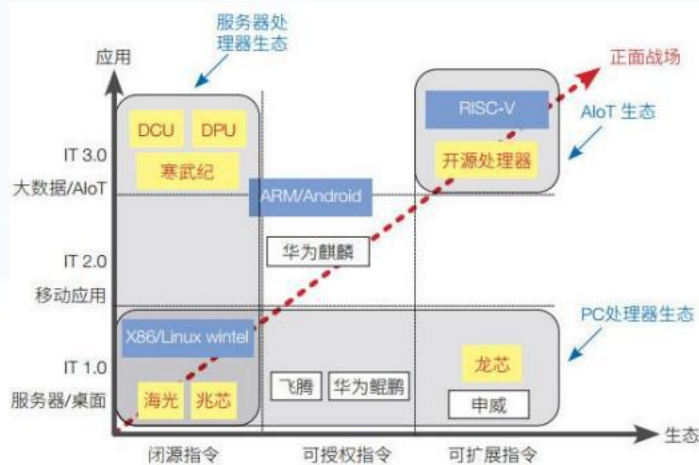
国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：芯八哥，《对信息技术新体系的思考》，国泰君安证券研究

图：指令集技术路径分类及代表企业



图：中国处理器生态发展示意图

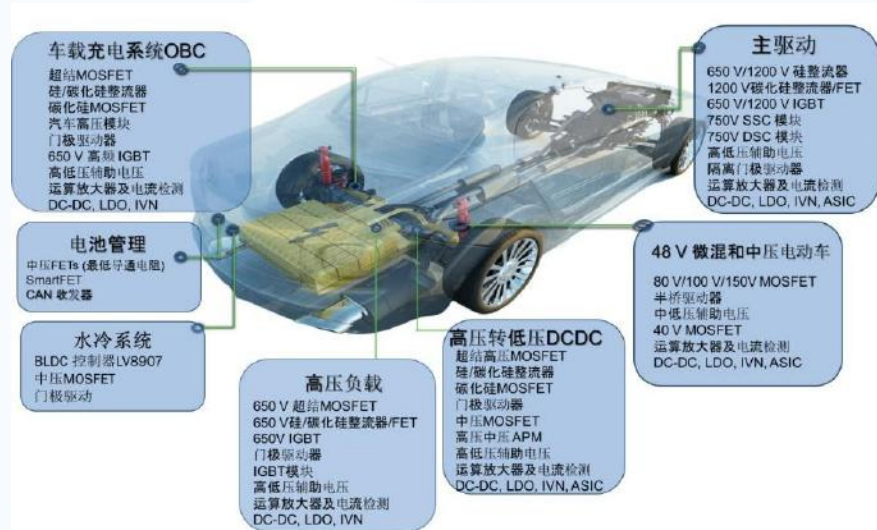


声明

136

- **汽车IGBT和SiC模块定点项目逐步增加，未来增长动力充足。**公司车规级IGBT模块持续放量，2022H1合计配套超50万辆新能源车（A级及以上车型超20万辆），预计下半年配套数量将进一步增加。同时公司在用于车用空调、充电桩、电子助力转向等新能源汽车半导体器件份额进一步提高。车规级IGBT模块（第六代）定点项目持续增加，新一代650V/750V IGBT芯片（第七代微沟槽）通过客户验证将批量供货。公司应用于乘用车主控制器的车规级SiC MOSFET 模块开始大批量装车应用，同时新增多个使用车规级SiC MOSFET模块的800V系统的主电机控制器项目定点，将对公司2024-2030年主控制器用车规级SiC MOSFET模块销售增长提供持续推动力。
- **光伏储能产品持续放量，产品结构进一步优化。**公司依靠自主芯片的650V/1200V 单管IGBT和模块成为户用和工商业并网逆变器和储能变流器的主要供应商。同时其1200V IGBT模块在1500V系统地面光伏电站和储能系统中开始批量应用，预计将逐步放量。

## 电动化趋势下，汽车功率器件需求持续提升



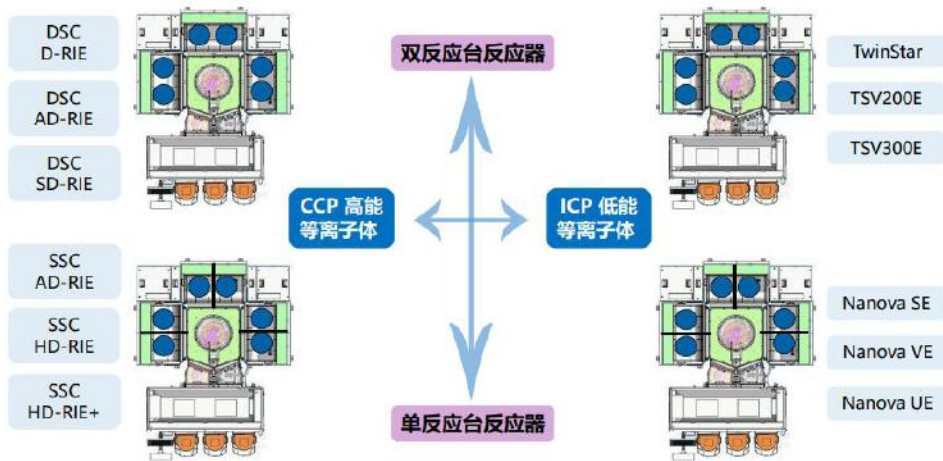
## 平台化国企，厂边建厂调试优势凸显

- 多产品线新品突破，巩固平台化龙头地位。公司产品体系持续完善，22年8月正式发布CCP介质刻蚀机，应用于Logic, BCD, MEMS多领域，实现刻蚀领域全覆盖，并已在5家客户完成验证并实现量产。此外，PVD、CVD、ALD、清洗机等多款新品进入主流产线，规模效应持续兑现，盈利能力稳步提升。
- 国产化加速背景下，募投项目稳步推进。美国制裁升级推动国产化进程，公司作为产品线最齐全的国产半导体设备厂商，有望显著受益。公司稳步推进募投项目巩固龙头地位，“高精密电子元器件产业化基地扩产项目”建设完成并达规划产能，三期已全面开工建设。
- 催化剂：去A化产线有所突破；新产品品类验证通过。

	产品类别	应用领域	应用系统	社会价值
半导体装备	刻蚀机 PVD CVD 氧化/扩散炉 清洗机 MFC	集成电路芯片 LED芯片 光伏电池片 先进封装 MEMS 功率器件	手机 电脑 汽车 显示器 照明 背光源 光伏电站	信息化 智能化 信息安全 绿色照明 节能降耗
真空装备	真空热处理设备 气氛保护热处理设备 连续式热处理设备 晶体生长设备	热处理 表面加工 冶金 材料加工 工艺设备	有色金属 磁性材料 真空电子器件 光伏 航空航天	节能降耗 绿色制造 智能制造 清洁能源 航空航天
精密电子元器件	精密电阻 电容器 晶体元件 模块电源 微波组件	电源产品 微波模块 定制电路 SMT 核心元器件	航空航天 航空航天 医疗设备 仪器仪表 移动通信 铁路交通 能源电力	信息化 智能化 信息安全
新能源锂电装备	自动上料系统 真空搅拌机 涂布机 强力轧膜机 分切机 储能系统	动力电池 储能电池	新能源汽车 自动驾驶 电力储能 消费电子 UPS电源	清洁能源 节能减排 电力储能 移动储能 应急照明

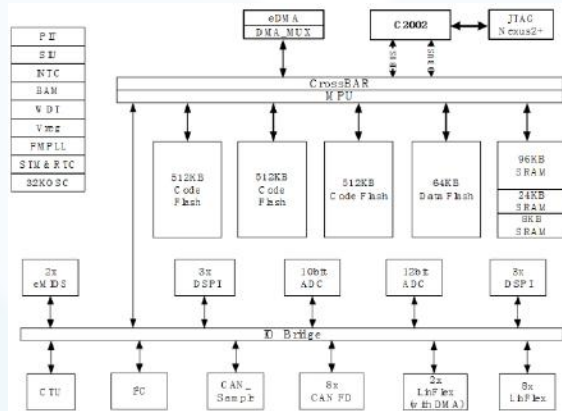
- **CCP**新型号持续开发，**ICP**双台优势显著，公司刻蚀设备业绩高速增长。开发新型CCP，涵盖5nm以下逻辑芯片和200层以上3D NAND存储芯片。开发新型ICP，涵盖7nm及以下的逻辑、17nm及以下的DRAM和3D NAND存储，优化开发双台ICP刻蚀设备。
- 公司为国内稀缺的具备**5nm**先进制程能力与经验的厂商，领衔半导体自主可控将是众望所归。公司钨薄膜沉积设备目前已通过关键客户的工艺验证，并积极推进设备在客户产线进行量产验证。在薄膜、刻蚀、量测这三类美系设备极强环节，公司在刻蚀领域产品覆盖面全，并陆续开发钨CVD薄膜设备，在整线国产化进程中，具有领衔示范作用。
- **催化剂**：去A化产线有所突破；新产品品类验证通过。

### 开发CCP单台机和双台机，ICP单台和双台机可覆盖90%的刻蚀应用



- 汽车MCU出货顺利，五类十颗汽车MCU预计将于2023年全面推出市场。公司汽车MCU芯片全部基于Power架构开发，为开源架构，暂无授权等风险，具备自主可控的底层安全基础。公司2022年先后公告推出三颗汽车MCU芯片，分别应用于车身控制、BMS、域控制；预计2023年将推出动力总成控制芯片，产品系列覆盖汽车行驶功能场景。公司车身控制芯片2012BC已上车出货百万余颗，部分应用在安全气囊ASIL-D等高安全要求场景，汽车MCU业务竞争优势清晰，业务拐点凸显。
- 信息安全业务高增长可期，20年深耕国家重大需求领域打造护城河。公司信息安全业务主要应用于国家重大需求领域，为G端客户定制化开发安全类芯片，随着政策端对信创与安全可控的大力支持，公司信息安全业务将迎来高速增长。公司在国家重大需求领域深耕20年，客户关系稳固，具备较高护城河。
- 催化剂：国家重大需求项目饱满；汽车大客户突破；新产品开发。

### 国芯科技CCF2012BC芯片框图，对标NXP

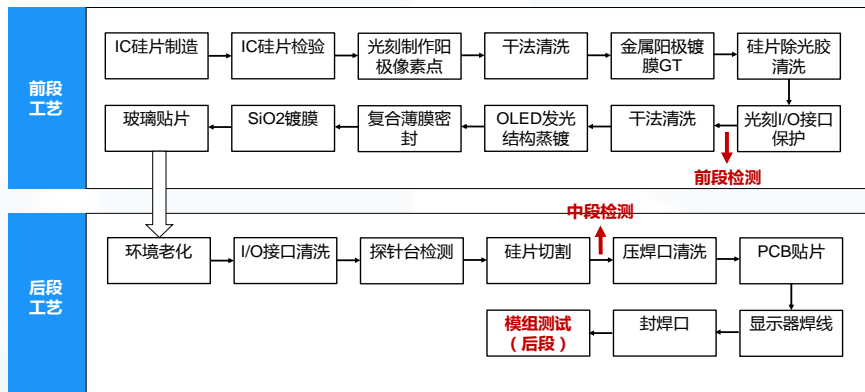


### “云-管-端”的安全已成为信息安全产业最重要的组成部分



- **Micro OLED**是MR/VR的首选显示设备，公司相关检测设备已获批量订单，将打开广阔成长空间。Micro OLED以单晶硅芯片为基底，是硅基CMOS和OLED技术的融合，具有低延时、低功耗、高温宽、高可靠性与轻量化等优点，将成为高端MR/VR设备的首选显示技术。公司作为Micro OLED检测设备核心标的，其Micro OLED系列检测设备已获得终端客户批量订单，为其独家提供检测设备，技术和市场均业内领先。
- **半导体SoC测试机持续突破，加速国产替代进程，业绩深度受益。**基于ATE架构的SoC测试机完成二代机升级，其T7600系列频率速率达到400MHz，完成首批用于MCU测试的客户端批量装机，成长可期。基于PXIe架构测试机及SLT分选机EP3000已被歌尔电子等SIP厂商认可，开始大规模采购。
- **催化剂：苹果MR眼镜发布；半导体测试设备大客户导入。**

### 公司产品主要用于硅基OLED的工艺流程的模组测试环节

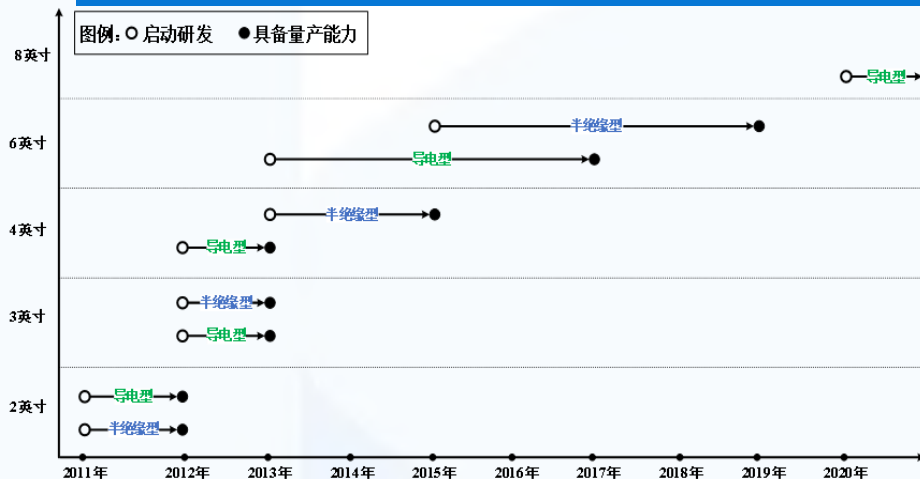


### 公司T7600产品媲美国际大厂中端水平

	数字通道数	速率	电源板卡最大电流	模拟板卡最高采样率	模拟板卡THD	高速串行板卡	射频板卡	机型
高端	≥2048	≥800Mhz	≥48A	≥400Msps	< 120dB	有	有	UltraFlex、V93000
中端	≥1024	≥400Mhz	≥10A	≥200Msps	< 120dB	无	无	J750、T2000、3680、Diamond X
低端	≥512	≥100Mhz	≥5A	≥100Msps	< 70dB	无	无	3380、S100、S200
T7600	2304	400MHz	32A	250Msps	115dB	无	有	

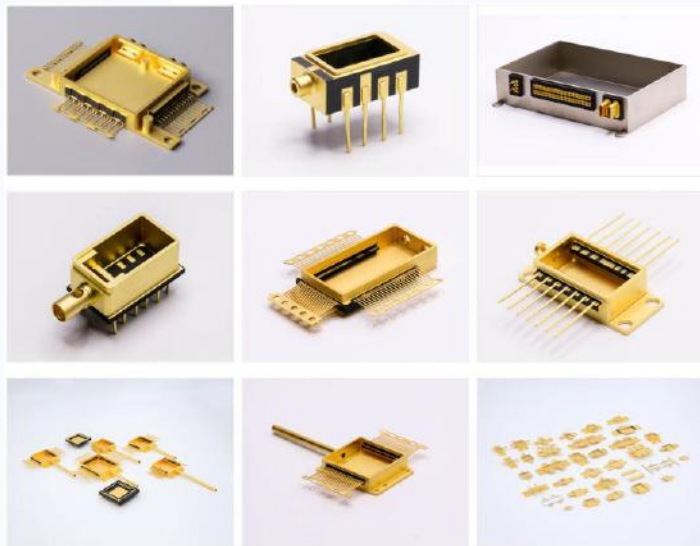
- 公司为国内半绝缘型衬底龙头，积极推动8英寸衬底量产。公司专注碳化硅衬底，根据Yole数据，公司半绝缘型衬底2020年全球市场份额高达30%，逐步发力导电型衬底。产品应用范围涵盖电动汽车、充电桩、光伏储能等。公司6英寸衬底生产技术国内领先，积极追赶国际龙头，推动8英寸衬底商业化生产与无缺陷衬底落地。
- 进军导电型衬底扩产上海工厂，产品深受客户认可获14亿元大订单。为建设6英寸导电型衬底项目，公司拟投入IPO募集资金建立上海临港工厂，预计2026年达产产能30万片/年。公司产品深受市场认可，与客户E签订23-25年6英寸导电型衬底大订单，预计三年合计销售14亿元。客户认可高叠加产能扩张，公司业绩有望爆发。
- 新能源车引领下游需求高景气，公司营收有望持续走高。新能源车是碳化硅市场发展最重要的驱动力，碳化硅器件在光伏储能等下游终端的渗透率预计将持续提高。下游需求高景气助推碳化硅市场发展。根据Yole预测，全球碳化硅器件2027年规模高达62.97亿美元。公司衬底产品占据产业链价值重心，营收有望在需求推动下持续走高。

### 公司具备4英寸和6英寸产品量产能力，8英寸产品研发成功



- 公司为国内电子陶瓷龙头，四大产品系列共引成长。公司聚焦于电子陶瓷，打破海外巨头垄断，实现国产替代，为国内行业龙头。公司电子陶瓷产品分为四大系列，包括通信器件用电子陶瓷外壳、工业激光器用电子陶瓷外壳、消费电子陶瓷外壳及基板、汽车电子件，涵盖华为、中兴、恩智浦、英飞凌、锐科激光、IPG、Night等优质客户。
- 拟募资收购优质资产，进军第三代半导体大市场。公司拟通过发行股票收购中电科十三所下属的博威公司73.00%股权及GaN通信基站射频芯片业务、国联万众94.60%股权。通过收购上述资产，公司将进入第三代半导体的GaN通信基站射频芯片和器件、碳化硅功率模块业务，获其现有海外通信龙头与新能源龙头等优质客户，进展顺利。
- 第三代半导体打开成长空间，公司营收有望持续爆发。公司进入第三代半导体市场，深度受益新能源汽车与光伏等下游行业快速发展，根据Yole预测，全球碳化硅器件2027年规模高达62.97亿美元。公司形成电子陶瓷+第三代半导体双核心业务主线，多利润增长点驱动，打造国内一流半导体领域高科技企业，营收有望持续走高。

### 公司电子陶瓷产品系列





- **汽车业务加速发展，中长期成长空间广阔。**目前公司（加体外BCS）拥有以车身控制、智能座舱、ADAS、车载电源、线束连接器、传感器为核心的整体方案能力，客户涵盖国内外主机厂、头部新势力。立讯体内加BCS后续以此为关键平台之一为整车提供Tier1服务，形成ODM业务助推Tier1业务的双赢局面。
- **大客户产品创新浪潮下，公司布局多年的消费电子业务迎收获期。**手表产品持续拓展零部件和组份额，且盈利能力持续提升；手机整机组装方面，覆盖机型种类不断丰富，产品良率及盈利能力持续提升；同时Top Module及结构件份额提升明显，未来业绩弹性可观。公司形成整机、大部件、零组件三位一体的能力；供应链管控、精益管理、成本管控能力将帮助其迅速获得大客户MR、AR等新品，在元宇宙时代成为硬件核心供应商。

## 公司在A客户供应链中品类持续扩张

								AirPods 3
								iPhone组装
								金属中框
							Magsafe组装	Magsafe组装
							手表组装	手表组装
							手表零部件	手表零部件
							AirPods2及Pro	新款AirPods
							无线充电Rx/Tx	无线充电Rx/Tx
							LCP天线	LCP天线
							线性马达	线性马达
							Speaker/Receiver	Speaker/Receiver
							传统天线	传统天线
							AirPods	AirPods
							iPhone转接头	iPhone转接头
							Macbook TypeC	Macbook TypeC
							iWatch无线充电	iWatch无线充电
							Lightning线	Lightning线
							Macbook电源线	Macbook电源线
							iPad内部级	iPad内部级
							Macbook内部级	Macbook内部级
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：公司官网，国泰君安证券研究

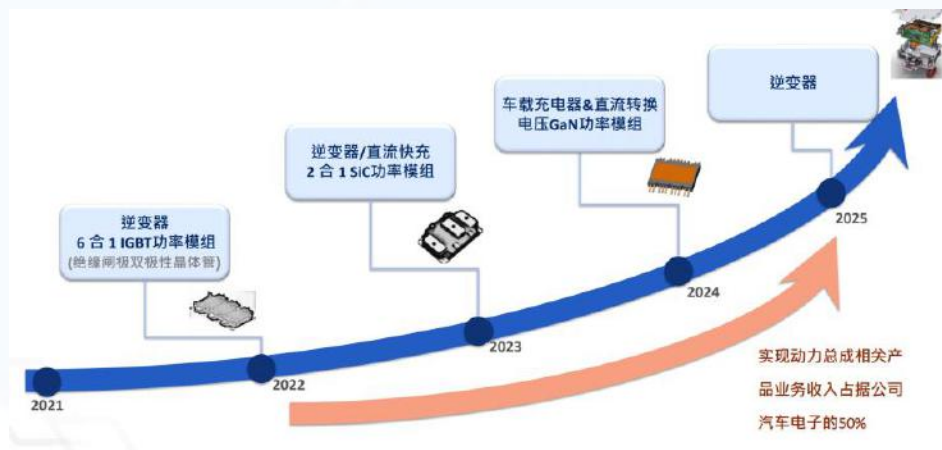
	类别	细分产品
BCS 汽车 电子	人机交互	复杂开关、多媒体仪表、控制面板、信息娱乐系统、一线多屏域控制器
	机电产品	转向柱控制模块、电子怀挡
	传感器	质量灯光传感器、驾驶员/乘客监控系统、脚踢传感器、胎压传感器
	进入系统	电子转向柱锁、隐形式门把手、智能进入系统
	电子控制模组	天窗、座椅、车门、尾门控制模块
	电源 ADAS 车联网	USB、无线充电、智能保险丝盒 毫米波雷达、ADAS控制系统、摄像头 ETC、V2X、智能天线、主档网关
立讯 体内	线束	整车线束、子系统线束、特种线束、ABS/传感器线束
	连接器	低压连接器、高压连接器、高速连接器
	新能源	BMS母排、充电桩/插头/口、PDU/BDU
	EMS	磁件注塑、PCBA

- **高附加值Power汽车新品占比持续提升，收入与利润弹性凸显。**目前Power产品占车电收入比例快速提升尤其是高附加值的功率模块未来量产将加速落地，客户均为全球IDM龙头，并对接全球一线车企。伴随着未来其高毛利率的Power类新品占比提升、海外墨西哥工厂逐步开始盈利叠加客户订单放量后规模订单进一步凸显，汽车收入高速增长可持续多年且利润弹性更大。
- **SiP龙头地位巩固，A客户带动高速增长，非A客户和XR将提供巨大弹性。**公司作为A客户手表和耳机SiP模组龙头，未来深度受益于产品放量。同时伴随着iPhone中SiP系统级模块数量提升，WiFi7升级安卓手机SiP渗透率提升带动可持续高增长。展望2024年及之后非A客户和VR/AR/MR将提供巨大弹性。

### 公司SiP模组产品在智能手机以及XR眼镜中空间广阔



### 公司积极布局汽车电子产品



- **围绕新能源汽车产品深度布局，单车ASP提升空间巨大。**公司是T客户核心供应商，深度布局汽车电池软板以及精密组件产品（结构件、电芯、散热）。目前其产品涵盖白车身小件、中控屏散热水冷板、大圆柱4680顶盖集成防爆阀以及BMS软板等，单车价值量3000元左右。同时其在电池托盘、水冷板、大圆柱电芯结构件以及三电壳体中积极配合客户进行打样和验证，未来单车价值量提升空间巨大。除了与T客户深度合作外，公司积极开拓电池厂以及其他整车客户，未来有望加速增长。同时其10亿元收购苏州晶端100%股权，进一步拓展车载显示业务，完善车载产品布局。
- **A客户手机模组板持续导入，XR市场带来新增量。**公司自收购MFLEX进入A客户供应链以来，产品料号不断增加，单机ASP持续上升。公司在A客户下一代新机中份额有望伴随日系厂商产能退出进一步扩大。2023年其将进入高价值量的Display模组板供应链，同时进一步向摄像头模组板等产品拓张。此外，其积极配合ARVRMR客户进行FPC产品开发，未来有望深度受益于元宇宙快速发展

### 动力电池FPC板



数据来源：汽车之家

- **【Mini-LED】**：目前满产，良率+产能全球最好，且需求一旦上量，公司产能继续扩充，差距还将继续拉大，随着A在iPad及Mac全系陆续搭载mini-LED，公司新扩产能将迎来量、价、利润率持续提升的良好局面，目前已经有非A客户想要积极导入。
- **【汽车电子软硬板】**：软板1Q22开始正式供货，涵盖自动驾驶、车载通讯、电车电池、储能电池软板，BMS软板1Q22开始供C客户，单车价值200美金，份额有望在2-3年内提升至50%以上，后续其他电池客户、储能客户导入，中远期空间非常可观；硬板高阶HDI、RPCB、高频板重点发力车用雷达板、BMS、自动驾驶、车载通讯、VCU、MCU等，客户大陆、博世等。
- **【服务器】**：5G、物联网、XR将推动新一轮流量需求爆发，公司瞄准高端市场，以高多层板为主，客户主要有谷歌、Facebook、微软、思科等目前初步认证已经通过，在服务器代工方面已经有富士康、广达、纬创等潜在客户，【2022年下半年开始投产并持续放量】。
- **【XR】**：FPC+Anylayer Oculus全系列供应80%+份额，基于2022年Oculus出货量高增长且公司单机价值还将进一步提升。同时公司也是A客户XR产品FPC+SLP主板最核心供应商。

### 公司主要在建项目情况

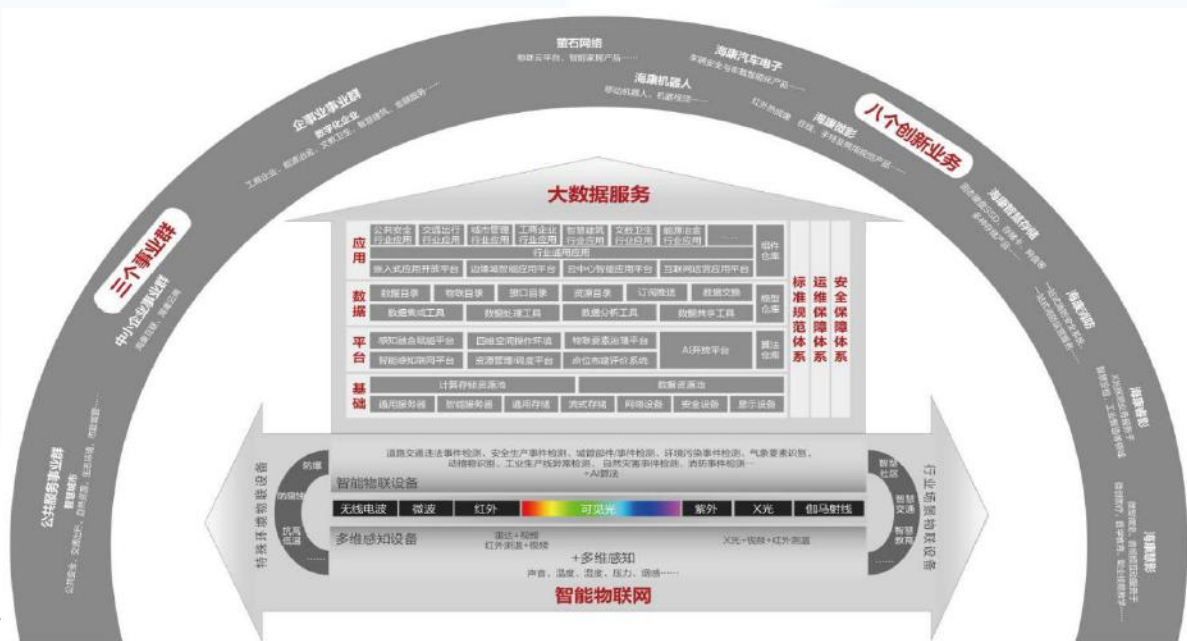
	产品	进度	计划投资额
深圳园区	多层FPC	部分投产	15亿元
淮安第一园区	硬板为主（面向汽车+服务器）	2022年逐步达产	13亿元
淮安第二园区	FPC	项目投产，已投入30亿	40亿元
	超薄HDI	2021年已量产，目前产能9.3w平米/月，目前已经投入13亿元	15亿元
淮安第三园区	SLP(包括SIP级)、高阶任意层HDI	目前处于基建阶段	50亿元
高雄园区	FPC+硬板	基建阶段 预计2022年厂房建好	20亿元（一期）
印度园区	模组组装生产线	预计于2021年建设完毕	4.5亿元

- **22Q4业绩迎来拐点**：上游供应商出货情况相对于Q3均呈现出较大幅度的环比增长，公司Q4边际修复明显。
- **2023年三大BG有望再回增势**：受疫情影响，公司三大BG均受到不同程度的影响，部分项目出现推迟情况。展望2023年，各项负面因素均有望得到缓解，三大BG均有望恢复至增长态势。
- **海外与创新业务占比稳步提升，高成长性业务占比已达4成**：2022年前三季度海外与创新业务逆势实现了13%与18%的快速成长，且目前收入占比已达4成，对公司业绩的带动作用将愈发明显。

国泰君安2023年度策略研讨会

数据来源：公司官网、公告，wind，国泰君安证券研究

## 公司业务范围覆盖广泛



请参阅附注免责声明

148

- **消费电子有望复苏，公司业绩有望迎来修复**：2022年受到下游需求不景气拖累，前三季度公司收入受到了较大影响，同时稼动率处于较低水平进一步加大了成本端的压力，导致利润端的下滑更为显著，22Q4公司的订单及稼动率水平有所恢复，随着需求的恢复，公司业绩有望迎来修复。
- **高端产品放量迅速，占比不断提升**：汽车方面，公司目前已经向国内外知名汽车电子企业供应变压器、功率电感、叠层电感等产品；一体化成型电感方面，公司相关产品已经可以实现大批量供货；LTCC产品逐步向高端手机、工控、汽车等领域拓展；钽电容目前也已经实现批量供应。

### 公司新兴领域发展迅速

应用领域	2019年	2020年	2021年	2022年1-9月
信号处理	12.17	16.65	19.86	13.65
电源管理	9.94	12.86	16.16	11.61
汽车电子或储能专用	1.29	1.74	3.03	3.48
陶瓷、PCB及其他	3.54	3.51	6.72	3.07
合计	26.93	34.77	45.77	31.81

数据来源：公司官网、公告，wind，国泰君安证券研究

### 公司产品应用广泛

应用领域	产品组合
信号处理	叠层射频电感、高频绕线电感、LC滤波器、双工器、三工器、叠层天线、平衡滤波器、功分器、巴伦、耦合器以及其他LTCC元件、介质波导滤波器、环形器、NFC、绕线信号类电感、绕线共模扼流器、热敏电阻、压敏电阻、传感器等
电源管理	绕线功率电感、叠层功率电感、一体成型电感、开关电源平面变压器、开关电源变压器、通讯变压器、聚合物钽电容、锰氧钽电容等
汽车电子或储能专用元件	汽车电子或储能专用元件：1、专为汽车电子开发的变压器(包括ADAS用、IGBT模块用、SIC驱动用、BMS电池管理用、OBC用、DC-DC模块用、EP网变通讯用等)、功率电感、一体式电感、高速共模、小磁环共模、叠层感类产品；2、新能源产业涉及到光伏、储能等应用领域开发的各类元件等。
陶瓷、模块模组、传感、PCB及其他	模块模组、氧化锆陶瓷产品、HDI线路板、多层线路板、非车载用的无线充电线圈等

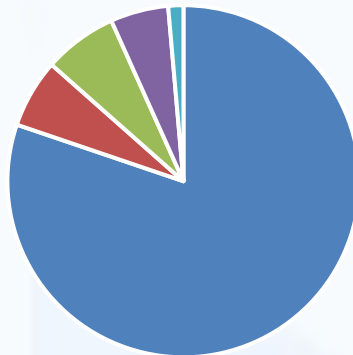
请参阅附注免责声明

- **产品结构调整效果显著，盈利能力不断提升**：铝电容方面，公司的产品进一步向景气度较高的风光储、新能源领域转移，产品占比不断提升，除此外，公司在新能源、其策划等领域薄膜电容产品不断放量，有望带动公司的收入和盈利能力再上一个台阶。
- **化成箔产能逐渐释放，带动公司毛利率水平加速上升**：2022年公司受到限电、电价较高等因素影响，导致化成箔的供应较为紧张，随着电价的压力环节以及公司新化成箔生产基地的落地，将进一步提升公司的毛利率水平。

### 公司成立以来发展迅速



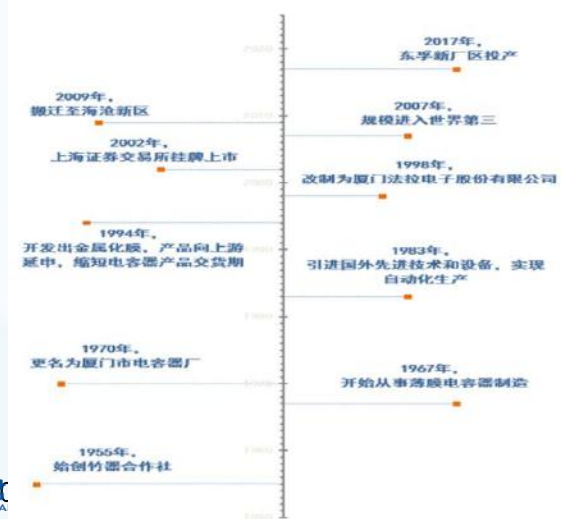
### 铝电解电容为公司主要收入来源（2021年）



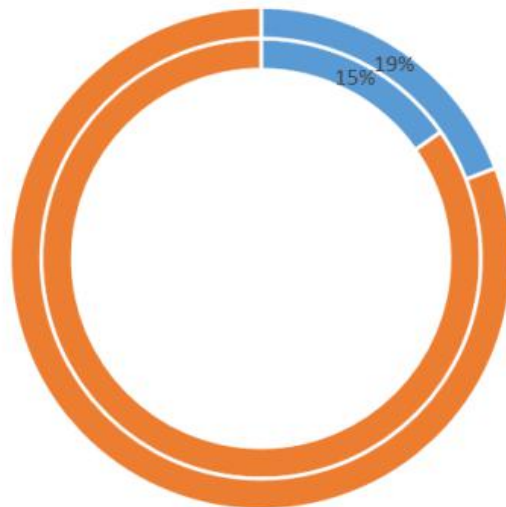
■ 铝电解电容 ■ 薄膜电容 ■ 超级电容 ■ 化成箔加工费 ■ 其他业务

- **薄膜电容全球领先企业，光伏、新能源提供增长动能**：2021年公司新能源汽车、光伏、风电的营收合计占比已经接近 60%，高端薄膜电容领域竞争壁垒较高，全球玩家仅TDK、尼吉康及公司在内的少数几家企业，公司现已成为全球工业控制、光伏、风电、新能源汽车行业龙头企业的核心供应商。
- **份额有望进一步提升**：根据我们测算，公司在全球市场的份额从2020年的15%增长至2021年19%，电动车的份额从不足20%增长至2021年的接近30%。下游客户中，国产光伏逆变器份额还在提升，国产电动汽车的增势也较为明显，且特斯拉等海外巨头也相继在中国建设工厂。公司的份额仍然有上升空间，可以享受市场规模和市场份额同时增长带来的发展红利。

### 公司是薄膜电容老牌企业



### 公司市场份额不断提升（内圈为2020年，外为2021年）



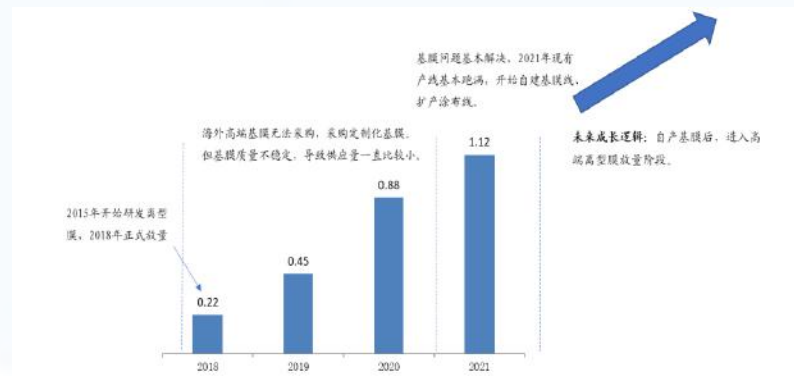


- **2023年公司主业有望迎来需求与成本的双重改善**：公司2022全年受稼动率下降、纸浆成本上涨、塑料粒子价格高等负面因素影响，公司的毛利率出现下滑，这些负面因素在2023年均有望得到解决；需求端，由于目前行业库存水平远低于年初的水平，若需求端进一步修复，则公司的载带等业务将有望迎来较大的弹性。
- **新产品进展迅速，有望进一步抬升公司业绩**：离型膜方面，公司已与无锡村田签订战略合作协议，双方协定无锡村田将“尽最大努力评价和选用”洁美科技的“离型膜等产品”；2021年公司新增的CPP流延膜持续为公司创造营收和利润，其中动力电池铝塑膜用流延膜受益于新能源汽车产销量增加，订单量持续增加。

### 公司深耕载带20余年



### 公司离型膜有望逐渐放量



## 行业及公司情况

**行业价格触底，周期性减弱，公司将持续受益。**面板价格当前已触及历史低位，短期看，行业稼动率下调，供给收缩，面板价格已经企稳回升，同时，电视和IT需求也将趋于稳定，后疫情时期，全球经济有望复苏，需求有望整体向好。而从长期看，行业技术更替速度减缓，资本开支收缩，韩厂退出，竞争格局持续优化，公司作为全球面板龙头，规模优势、成本优势将进一步增强，竞争力也有望持续增强。

**盈利弹性将会逐步释放，聚焦物联网业务布局完整。**资本开支将逐步收缩，折旧规模将趋于稳定，若面板价格触底回升，公司毛利率亦将重回上行趋势；同时，公司已具备充足且稳定的经营性现金流支持，现金储备充足，对利润端影响较大的财务费用亦将得到有效控制；另外，存货减值规模在需求触底后也将得到有效控制；总体看，公司盈利弹性将会逐步释放。同时，公司以显示为核心，聚焦物联网发展，打造“1+4+N”战略，万物互联时代，公司竞争力也将持续增强。

### 公司物联网业务布局完整

#### 传感器及解决方案业务

传感器及解决方案业务聚焦医疗影像、生物检测、智慧农业、物流通信、移动终端等领域。BOE（京东方）拥有从4英寸到46英寸的全尺寸X-ray平板探测器产品（FPXD），广泛应用于欧美、日本、韩国等全球高端医疗领域公司；智慧视觉通过显示和传感技术创新，为交通、建筑等领域提供最具竞争力的传感器件及解决方案。



#### MLED业务

在MLED领域，BOE（京东方）以独有的主动式驱动阵列、高速转印技术，为客户提供半导体工艺和先进封装封装工艺的下一代LED显示系统及解决方案。目前已推出玻璃基板英寸8K Mini LED、0.9mm超薄间距Mini LED显示产品等，为人们带来全新的视界。



#### 物联网创新业务

物联网创新业务通过人工智能、大数据、云计算技术，聚焦软硬件融合的产品与程序，为智慧金融、智慧园区、智慧零售、智慧出行、视觉艺术等物联网细分领域提供整体解决方案。截至2022年前三季度，智慧金融解决方案落地超过2800个网点，智慧园区解决方案在20余个城市落地应用，智慧零售解决方案服务于全球15家大型门店，为人们带来更智慧的产品和服务。



#### 智慧医工业业务

智慧医工业通过科技与医学融合创新，构建以物联网技术为支撑的智慧分级健康管理体系，形成智慧健康管理生态系统，构建以健康数据为核心、医生团队为牵引、数字医院为支撑的全周期健康管理闭环，提升人们的健康生活质量。目前，BOE（京东方）已在北京、合肥、成都、苏州等地布局多家数字医院，提供以人为中心的全面、全方位的健康管理服务。



证券代码	证券简称	收盘价	EPS			PE			评级
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	
300661.SZ	圣邦股份	175.91	2.76	3.41	4.27	64	52	41	增持
603986.SH	兆易创新	103.17	3.83	4.31	5.18	27	24	20	增持
688047.SH	龙芯中科	86.60	0.33	0.51	0.9	262	170	96	增持
603893.SH	瑞芯微	69.33	0.97	1.53	2.18	71	45	32	增持
688107.SH	安路科技	63.71	0.15	0.19	0.41	425	335	155	增持
002371.SZ	北方华创	227.64	4.02	5.72	7.61	57	40	30	增持
688012.SH	中微公司	99.65	1.78	2.34	2.97	56	43	34	增持
688262.SH	国芯科技	42.29	0.82	1.62	2.39	52	26	18	增持
688001.SH	华兴源创	27.18	0.75	1.37	1.86	36	20	15	增持
688234.SH	天岳先进	79.55	-0.36	0.21	0.55	-	379	145	增持
003031.SZ	中瓷电子	95.23	0.83	1.15	1.5	115	83	63	增持
002384.SZ	东山精密	24.62	1.44	1.78	2.18	17	14	11	增持
002938.SZ	鹏鼎控股	27.40	2.24	2.81	3.38	12	10	8	增持
002475.SZ	立讯精密	32.07	1.39	2.04	2.97	23	16	11	增持
601231.SH	环旭电子	16.50	1.55	2.03	2.55	11	8	6	增持
603290.SH	斯达半导	327.09	4.69	6.28	8.87	70	52	37	增持
002415.SZ	海康威视	34.25	1.47	1.79	2.02	23	19	17	增持
002484.SZ	江海股份	22.45	0.78	1.02	1.21	29	22	19	增持
002138.SZ	顺络电子	25.55	0.67	1.1	1.6	38	23	16	增持
002859.SZ	洁美科技	27.52	0.5	1.01	1.46	55	27	19	增持
600563.SH	法拉电子	158.00	4.95	6.39	8.42	32	25	19	增持
000725.SZ	京东方A	3.37	0.22	0.34	0.41	15	10	8	增持

# 08

## 风险提示

- 1、汇率大幅波动：**由于部分公司收入采用外汇进行结算，若外汇大幅贬值等，可能会产生较大的财务费用并影响公司毛利率情况
- 2、上游原材料价格剧烈波动：**目前上游原材料价格逐步企稳。但是如果发生自然灾害、疫情恶化港口堵塞加剧等不确定性因素，造成上游原材料价格剧烈上涨，将对企业盈利能力造成不利影响
- 3、中美贸易摩擦的不确定性：**由于中国终端产品出口美国，若未来发生贸易纠纷或者政策变化等，有可能会对公司业绩产生不利影响。

# 免责声明

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

## 分析师声明

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

## 免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（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本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。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保持在最新状态。同时，本公司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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

## 评级说明

	评级	说明
<b>1. 投资建议的比较标准</b> 投资评级分为股票评级和行业评级。 以报告发布后的12个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的12个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深300指数涨跌幅为基准。	增持	相对沪深300指数涨幅15%以上
	谨慎增持	相对沪深300指数涨幅介于5%~15%之间
	中性	相对沪深300指数涨幅介于-5%~5%
	减持	相对沪深300指数下跌5%以上
<b>2. 投资建议的评级标准</b> 报告发布日后的12个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深300指数的涨跌幅。	增持	明显强于沪深300指数
	中性	基本与沪深300指数持平
	减持	明显弱于沪深300指数

## 国泰君安证券研究所

E-mail:gtjaresearch@gtjas.com

上海

地址：上海市静安区新闸路669号  
邮编：200041  
电话：(021) 38676666

深圳

地址：深圳市福田区益田路6009号  
邮编：518026  
电话：(0755) 23976888

北京

地址：北京市西城区金融大街甲9  
邮编：200032  
电话：(010) 83939888



**THANKS FOR  
LISTENING**

国泰君安证券研究所电子团队