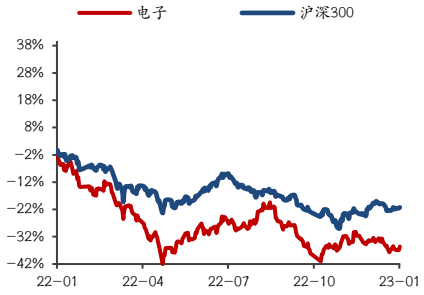
电子行业 2023 年年度策略：
底部反转在即，把握复苏、发展与安全主逻辑

投资评级 同步大市
维持评级

行业表现



	1M	3M	12M
绝对收益	-3.1%	3.9%	-35.3%
相对收益	-3.6%	1.7%	-14.0%

资料来源：恒生聚源，万和证券研究所

作者

朱琳 分析师
资格证书：S0380521120001
联系邮箱：zhulin@wanhesec.com
联系电话：(0755)82830333-121

相关报告

《行业专题-电子行业 2022 三季报业绩综述：业绩继续承压，看好国产化和增量赛道》 2022-11-10
《行业专题-从二十大看半导体产业投资机会：深化自主可控，统筹发展和安全》 2022-11-01
《行业月报-电子行业 10 月月报：外部影响升温，芯片周期下行》 2022-10-12

投资要点

2022 年回顾：行业深度回调，业绩急转直下。在新冠疫情、海外冲突、全球通胀、创新放缓等多重因素导致需求收缩的背景下，叠加此前缺货涨价行情衍生出供应端的持续扩张，电子行业在 2022 年急转直下，进入下行周期。2022 年前三季度申万电子板块营收同比下降 1.32%，归母净利润同比下降 25.33%，净利润增速大幅回落。

周期趋势判断：创新周期的初期+量价周期的底部，维持“同步大市”评级

- 创新周期以半导体销售额为考量，看终端出货量指标。我们得出如下结论：1）行业整体处于新的十年创新周期的初始阶段；2）新的创新周期，终端需求由智能手机主导迈入多主线并存，产业链重心由中游制造向上游半导体倾斜。对于未来趋势判断有：在消费电子进入存量市场，汽车电子、能源电子短期增量有限的情况下，创新对行业的强驱动力暂时减缓，电子行业将更多的以耐用消费品的属性与宏观经济关联性强挂钩，随着国内疫情政策的放开和居民消费的改善，我们预测电子行业在 2023 年将迎来弱复苏。

- 量价周期可以结合基本面和市场定价两方面综合考量，反应在二级市场上即是股价的涨跌幅变化。我们得出如下结论：1）行业整体处于中短期量价周期底部阶段；2）细分领域周期阶段分化，半导体尚未见底，零部件库存边际改善；3）量价周期底部行业基本面下行寻底，估值触底向上，估值对整体收益率的贡献将逐步显现。对于未来趋势判断有：根据周期规律及电子行业淡旺季关系，初步判断行业将在 2023 年下半年有望迎来周期底部见底回升的转变过程。

赛道机会分析：复苏、发展与安全

- 弱复苏带来的价值投资底部机会。1）IC 设计：半导体领域率先反弹赛道。IC 设计企业尤其是 Fabless 企业直接与终端厂商对接，其库存变化能够率先反映下游需求的变化。我国芯片设计企业多数以 Fabless 模式为主，随着下游需求的改善，能够率先复苏且弹性更高；2）被动元件：库存最先大幅提升，MLCC 降价边际收窄。被动元件板块库存早在 2021Q3 便率先拉开大幅上涨序幕，消费走弱影响 MLCC 价格跌落持续一年半有余，22Q4 全球龙头电容厂商货期环比改善显著，行业有望重回卖方市场，国内 MLCC 厂商将重回国产化替代的主逻辑，建议关注三环集团、风华高科；3）面板：价格止跌反弹，行业格局有望改善。短期来看，面板价格已经触底反弹，行业反转指向性高，中长期来看，随着 LCD 扩张逐步进入尾声，行业周期属性将逐步淡化，国内面板龙头将充分受益行业集中度和话语权的提升，建议关注京东方 A 的底部投资机会。

- 创新发展引领的新一批高成长机会。1）SiC：替代性能优越，应用趋势加强。碳化硅器件在性能上具备突破性的替代优势，随着业内厂商的积极扩产和工艺改进，SiC 即将迎来属于它的性价比“奇点时刻”，建议关注衬底和器件厂商，如天岳先进、东尼电子、斯达半导和东微半导。2）LiDAR：高阶智能驾驶呼之欲出，激光雷达蓝海开启。“激光雷达主导”方案增强感知系统冗余，助力 L3+智能驾驶的实现，2022-2023 年激光雷达迎来规模量产元年，产业快速成长期，上游激光发射器、光电探测器和光学部件厂商确定性高。相关标的有炬光科技、长光华芯、福晶科技。

- 供应链安全主导的主题投资机会。1）国产 CPU：信创战略催生国产 CPU 自立自强。复杂多变的国际形式和美国在高科技领域的围追堵截或加速中美在科技领域的进一步脱钩，CPU 战略地位显著，信创战略的强政策推动终将改变 CPU 行业垄断僵局，并带动国产 CPU 进入黄金发展期，建议关注龙芯中科；2）Chiplet：产业生态初步建立，成为国内半导体逆境突破口。在国内半导体先进制程发展受限的情况下，国内厂商有望通过 Chiplet 自重用和自迭代利用推动各环节价值重塑，看好 IP/先进封装/IC 载板等环节优质标的受益 Chiplet 的价值重估机会，相关标的有通富微电、兴森科技、芯原股份。

风险提示：经济复苏进度不及预期，产业链去库存不及预期，下游需求不及预期，以及中美贸易摩擦加剧、国产替代进程不及预期等风险。

正文目录

一、 2022 年电子行业回顾：行业深度回调，业绩急转直下 4
（一） 业绩回顾：业绩急转直下，进入下行周期 4
（二） 行情及估值：深度回调，估值跌至底部位置 5
二、 周期趋势判断：创新周期的初期+量价周期的底部 7
（一） 创新周期：以半导体销售额为考量，看终端出货量指标 7
（二） 量价周期：以景气与估值为考量，看芯片价格和库存变化 9
三、 赛道机会分析：复苏、发展与安全 14
（一） 弱复苏带来的价值投资底部机会 14
1、 IC 设计：半导体领域率先反弹赛道 14
2、 被动元件：库存最先大幅提升，MLCC 降价边际收窄 14
3、 面板：价格止跌反弹，行业格局有望改善 16
（二） 创新发展引领的新一批高成长机会 17
1、 SiC：替代性能优越，应用趋势加强 17
2、 LiDAR：高阶智能驾驶呼之欲出，激光雷达蓝海开启 19
（三） 供应链安全主导的主题投资机会 21
1、 国产 CPU：信创战略催生国产 CPU 自立自强 21
2、 Chiplet：产业生态初步建立，成为国内半导体逆境突破口 22
四、 风险提示 24

图表目录

图 1 申万电子板块营收及增速 4
图 2 申万电子板块归母净利润及增速 4
图 3 申万电子指数行情变化 5
图 4 申万一级行业指数变化 5
图 5 申万电子指数估值变化（PE，历史 TTM_整体法） 6
图 6 申万电子二级指数 10 年期估值分位图（PE，倍） 6
图 7 电子行业的长周期与短周期 7
图 8 中国智能手机出货量 8
图 9 中国智能手机市占率 8
图 10 全球 TWS 耳机出货量 8
图 11 全球 AR/VR 设备出货量及预测 8
图 12 中国新能源汽车销量 8
图 13 中国光伏、风电装机量 8
图 14 半导体 IC 下游市场需求占比变化 9
图 15 半导体 IC 终端应用年复合增长率预测 9
图 16 库存是电子行业周期阶段转变的重要指引 10
图 17 DRAM 价格对电子行业业绩基本面具备有效的指引作用 10
图 18 历史估值与业绩的相关性 10
图 19 从 2015 年至今电子行业已历经两个阶段的量价周期 11
图 20 全球主要芯片厂商为代表的细分领域库存水位变化 13
图 21 申万半导体细分板块库存水位变化 13
图 22 申万相关零部件细分板块库存水位变化 13
图 23 被动元器件构成 15
图 24 MLCC 器件下游应用领域 15
图 25 大尺寸面板价格变化 16
图 26 2022 年面板产线稼动率变化 16
图 27 2021 年到 2027 年 SiC 器件市场规模变化 18
图 28 电动汽车中需要使用 SiC 器件的装置 18
图 29 SiC 产业链及 2020 年 SiC 功率器件成本拆分 18
图 30 SiC 衬底制造的主要难点 18
图 31 不同规格的 SiC 衬底价格下降趋势预测 19

图 32 汽车传感器在各 SAE 等级中的应用 19
图 33 激光雷达降价趋势 21
图 34 信创生态体系 22
图 35 摩尔定律带来的经济效益锐减催生 Chiplet 概念兴起 23
图 36 Chiplet 可以降低芯片设计难度与成本 23
图 37 Chiplet 产业格局演变 24

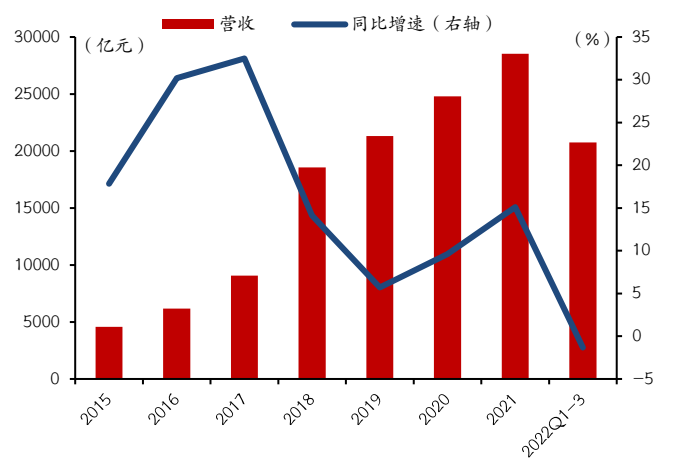
表 1 申万电子细分板块营收增速变化（%） 4
表 2 申万电子细分板块归母净利润增速变化（%） 5
表 3 2022 年电子行业三级板块分季度涨跌幅（%） 6
表 4 量价周期划分依据 11
表 5 行业不同生命周期估值及基本面对收益率的贡献度迥异 12
表 6 模拟&数字芯片设计个股存货环比变化 14
表 7 2022 年 MLCC 各类应用价格走势预测 15
表 8 2022 年全球头部陶瓷电容厂商货期变化 15
表 9 被动元件领域主要厂商业绩、存货情况（亿元，倍） 16
表 10 2022 年上半年十大面板厂出货量 17
表 11 面板行业主要厂商业绩、存货变化（亿元，倍） 17
表 12 各类传感器优劣对比 19
表 13 主要激光雷达厂商交付进度 20
表 14 我国六大 CPU 技术路线对比 22

一、2022 年电子行业回顾：行业深度回调，业绩急转直下

（一）业绩回顾：业绩急转直下，进入下行周期

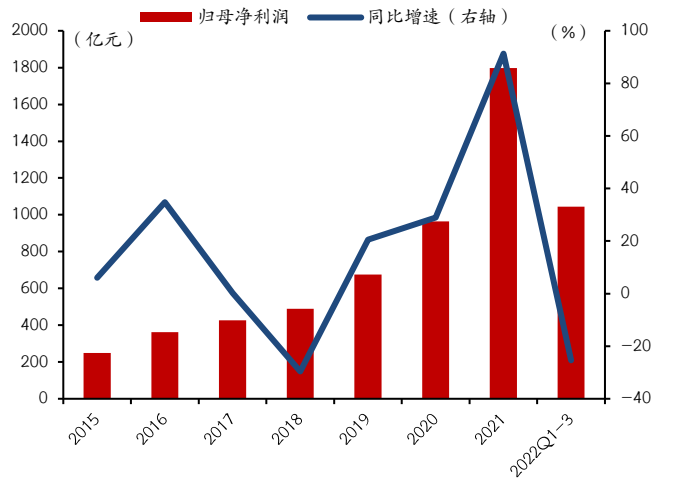
急转直下，业绩大幅回落。在新冠疫情、海外冲突、全球通胀、创新放缓等多重因素导致需求收缩的背景下，叠加此前缺货涨价行情衍生出供应端的持续扩张，电子行业在 2022 年急转直下，进入下行周期。2022 年前三季度申万电子板块合计实现营收 20754.81 亿元，同比下降 1.32%，增速较上年底下滑 16.41 个百分点，实现归母净利润 1044.88 亿元，同比下降 25.33%，增速较上年底下跌 116.65 个百分点，净利润增速大幅回落。

图 1　申万电子板块营收及增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 2　申万电子板块归母净利润及增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

二级子行业来看 2022Q1-3 半导体、元件、光学光电子、其他电子 II、消费电子、电子化学品 II 营收入增速分别为+10.72%、+2.28%、-9.55%、-54.34%、+21.87%、+15.12%；归母净利润增速分别为-1.17%、-6.83%、-94.27%、+7.36%、+9.34%、+24.69%。三级子行业来看，2022Q1-3 半导体设备、消费电子零部件及组装、集成电路封测、分立器件营收增速靠前，分别为 61.38%、23.57%、15.44%、12.61%；半导体设备、集成电路制造、分立器件、半导体材料归母净利润增速靠前，分别为 97.78%、16.02%、13.44%、13.24%。

表 1　申万电子细分板块营收增速变化（%）

营收增速	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022Q1-3	营收增速变化
SW电子	**17.84**	**30.19**	**32.49**	**14.11**	**5.71**	**9.61**	**15.09**	**(1.32)**	
SW半导体	**16.12**	**41.30**	**37.70**	**8.23**	**11.88**	**16.83**	**36.82**	**10.72**	
SW分立器件	2.89	26.82	25.11	12.10	2.82	20.73	55.16	12.61	
SW半导体材料	0.34	32.20	25.09	35.94	16.81	31.08	35.99	7.16	
SW数字芯片设计	11.65	21.36	62.14	3.28	14.01	13.34	37.52	7.12	
SW模拟芯片设计	4.55	4.06	19.33	6.90	65.20	19.79	41.52	(11.32)	
SW集成电路制造						23.65	30.09	8.21	
SW集成电路封测	33.47	66.72	26.43	9.25	3.92	12.20	29.85	15.44	
SW半导体设备							58.50	61.38	
SW元件	**7.89**	**31.06**	**24.63**	**15.66**	**14.37**	**6.72**	**25.33**	**2.82**	
SW印制电路板	2.98	21.26	27.39	16.50	12.12	12.33	23.58	3.54	
SW被动元件	11.84	38.38	22.09	14.62	17.29	(0.50)	36.95	(0.91)	
SW光学光电子	**22.74**	**35.22**	**32.86**	**15.61**	**(2.04)**	**3.17**	**34.12**	**(9.55)**	
SW面板	30.85	34.49	36.44	12.54	(6.50)	7.06	46.46	(9.52)	
SWLED	20.08	34.10	28.62	17.96	2.61	(7.51)	24.63	(8.14)	
SW光学元件	(3.76)	40.75	25.19	26.94	19.28	(2.75)	(29.59)	(12.55)	
SW其他电子Ⅱ	**14.42**	**41.03**	**49.24**	**7.39**	**0.43**	**4.04**	**(25.00)**	**(54.34)**	
SW消费电子	**21.90**	**13.67**	**29.23**	**18.40**	**10.83**	**16.48**	**15.15**	**21.87**	
SW品牌消费电子	7.26	13.90	47.33	(0.46)	12.48	41.32	28.34	4.83	
SW消费电子零部件及组装	22.34	13.66	28.84	18.57	10.77	15.48	14.34	23.57	
SW电子化学品Ⅱ							**36.89**	**15.12**	

资料来源：Wind，万和证券研究所

表 2　申万电子细分板块归母净利润增速变化（%）

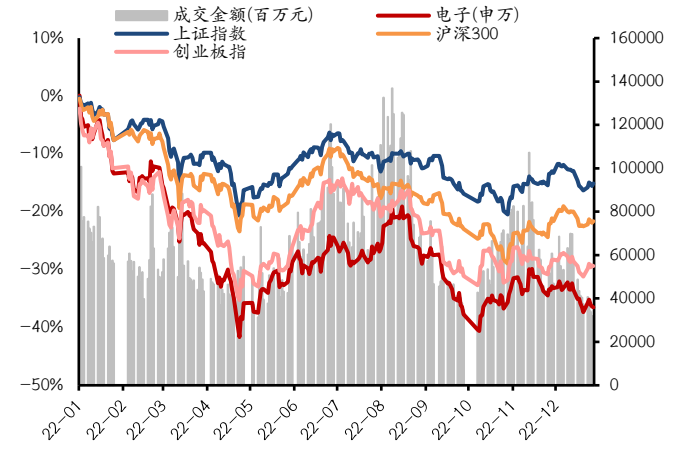
归母净利润增速	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022Q1-3	归母净利润增速变化
SW电子	**6.01**	**34.84**	**0.17**	**(29.60)**	**20.50**	**28.90**	**91.32**	**(25.33)**	
SW半导体	**(14.36)**	**(51.55)**	**(1.37)**	**17.66**	**72.04**	**105.85**	**119.08**	**(1.17)**	
SW分立器件	(31.71)	80.08	37.32	(2.80)	(54.21)	85.31	206.44	13.44	
SW半导体材料	(5.28)	185.53	38.89	63.42	20.07	69.79	46.70	13.24	
SW数字芯片设计	(3.10)	(165.09)	(194.10)	189.10	23.71	178.84	160.17	(3.67)	
SW模拟芯片设计	32.18	(25.98)	19.67	(17.38)	155.68	8.41	67.96	(46.31)	
SW集成电路制造						137.97	140.25	16.02	
SW集成电路封测	(24.41)	26.07	41.11	(123.14)	286.22	421.96	89.82	(14.14)	
SW半导体设备							80.94	97.78	
SW元件	**4.83**	**46.06**	**3.36**	**40.56**	**(20.53)**	**47.70**	**31.07**	**(6.83)**	
SW印制电路板	(15.48)	66.01	11.74	45.23	5.60	9.99	21.35	0.14	
SW被动元件	20.31	35.17	(7.28)	31.94	(73.34)	364.91	64.15	(23.88)	
SW光学光电子	**0.87**	**52.65**	**45.71**	**(97.68)**	**6.59**	**77.49**	**371.73**	**(94.27)**	
SW面板	2.73	71.37	71.20	(101.96)	(70.30)	303.63	463.14	(96.60)	
SWLED	2.74	38.69	22.32	(96.03)	439.99	24.65	129.26	(25.35)	
SW光学元件	(15.80)	29.77	33.75	(71.05)	134.87	(103.15)	(527.81)	(240.49)	
SW其他电子Ⅱ	**16.03**	**54.48**	**(172.00)**	**1246.33**	**18.41**	**(184.73)**	**190.00**	**7.36**	
SW消费电子	**16.81**	**21.57**	**24.52**	**(24.44)**	**39.49**	**30.65**	**0.09**	**9.34**	
SW品牌消费电子	(19.63)	(0.94)	52.36	(148.93)	341.47	38.53	71.32	(5.28)	
SW消费电子零部件及组装	18.03	22.07	23.99	(23.31)	32.98	30.12	(4.58)	11.87	
SW电子化学品Ⅱ							**40.59**	**24.69**	

资料来源：Wind，万和证券研究所

（二）行情及估值：深度回调，估值跌至底部位置

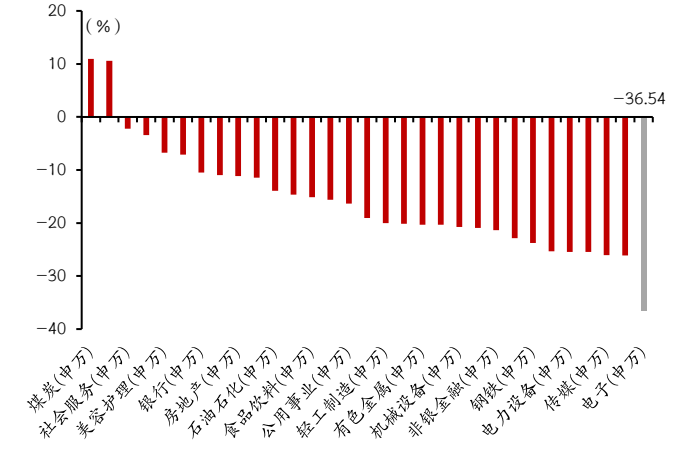
深度回调，行情趋势见好。2022 年全年，申万电子指数跌幅 36.54%，跑输沪深 300 指数 14.90 个百分点，在申万 31 个行业指数末位倒数，全年指数两跌两起，目前趋势向好。细分领域来看，景气聚焦上游，自上而下递减，并且悲观情绪面逐渐从中下游蔓延至上游，受终端消费需求萎靡的影响，与消费电子密切相关的上下游板块跌幅较多，如消费电子、被动元件、光学光电子以及模拟/数字芯片设计板块，全年跌幅在 33%~43%之间；电子化学品、印制电路板及高毛利的其他半导体领域则相对跌幅较少，全年跌幅在 20%~33%之间。

图 3　申万电子指数行情变化



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 4　申万一级行业指数变化



资料来源：Wind，万和证券研究所

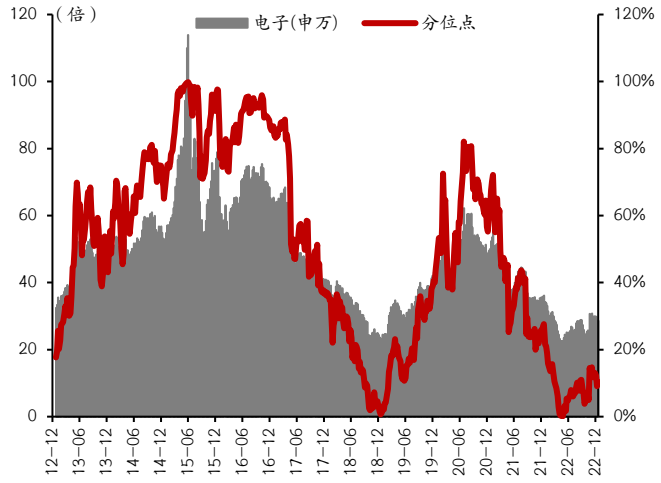
表 3　2022 年电子行业三级板块分季度涨跌幅（%）

名称	涨跌幅_Q1	排名	涨跌幅_H1	排名	涨跌幅_Q1~3	排名	涨跌幅_全年	排名	涨跌幅排名变化
其他电子Ⅲ	-14.96	3	-7.57	2	-23.54	3	-20.92	1	
电子化学品Ⅲ	-11.95	2	-10.28	3	-21.63	2	-24.17	2	
集成电路封测	-19.93	5	-17.66	5	-30.86	5	-25.82	3	
分立器件	-10.09	1	-3.81	1	-33.66	6	-29.77	4	
印制电路板	-26.88	10	-23.35	7	-35.76	8	-31.80	5	
半导体设备	-23.83	8	-20.30	6	-16.80	1	-31.84	6	
半导体材料	-22.25	7	-13.33	4	-24.39	4	-32.55	7	
面板	-19.41	4	-23.38	8	-35.42	7	-33.50	8	
被动元件	-29.59	12	-26.84	10	-40.57	12	-34.83	9	
品牌消费电子	-32.63	14	-35.00	15	-39.00	9	-36.73	10	
模拟芯片设计	-21.90	6	-25.29	9	-47.05	15	-37.94	11	
光学元件	-30.45	13	-31.45	14	-40.03	10	-39.20	12	
消费电子零部件及组装	-32.98	15	-30.33	13	-40.14	11	-40.72	13	
LED	-27.90	11	-30.13	12	-44.31	14	-42.04	14	
数字芯片设计	-25.44	9	-27.30	11	-44.23	13	-42.75	15	

资料来源：Wind，万和证券研究所

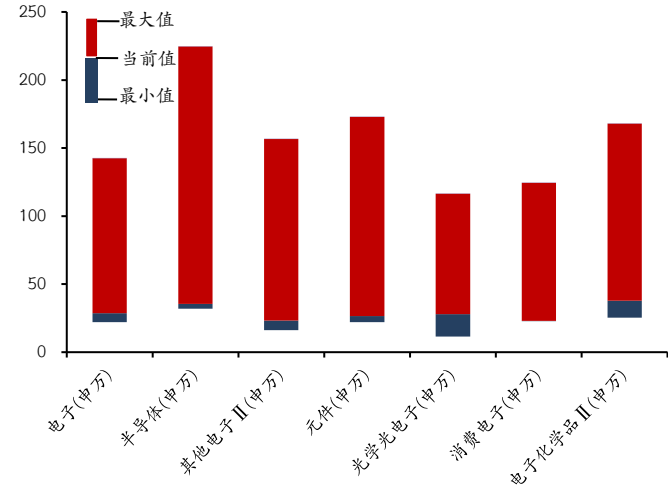
估值跌至十年底部，底部区间已基本探明。2022 年申万电子指数估值大幅回落，分别在 4 月底、9 月底跌至十年间底部位置，尽管 10 月以来行业估值走势有所回升，但仍处于底部区间。截止至 2022 年 12 月 30 日，申万电子指数 PE（TTM）为 28.66 倍，10 年分位数为 10.3%，消费电子、半导体、其他电子 II、元件、电子化学品、光学光电子指数 PE（TTM）分别为 22.90、35.37、23.22、26.43、37.83、27.91 倍，对应 10 年分位数分别为 0.9%、1.5%、2.9%、7.7%、17.7%、22.1%。除光学光电子和电子化学品外，其余四个子行业指数市盈率均处于相对低位。

图 5　申万电子指数估值变化（PE，历史 TTM_整体法）



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 6　申万电子二级指数 10 年期估值分位图（PE，倍）



资料来源：Wind，万和证券研究所

二、周期趋势判断：创新周期的初期+量价周期的底部

电子行业受量价周期和创新周期的双重影响。短周期以价格为指标，受供需错配带来的量价变动影响，由于新技术、新产品不断涌现，市场总需求趋向于增加，制造厂积极扩产，但一般需要两年以上才能具备产能，综合导致行业每隔 3~4 年会在景气和低迷之间转换。长周期以创新为指标，技术进步带来的需求结构提升，行业大约每隔十年就会迎来新的需求驱动，例如 21 世纪前十年是功能机的时代；2010 年前后智能机则成为行业主要驱动力。

图 7　电子行业的长周期与短周期



资料来源：Wind，万和证券研究所

（一）创新周期：以半导体销售额为考量，看终端出货量指标

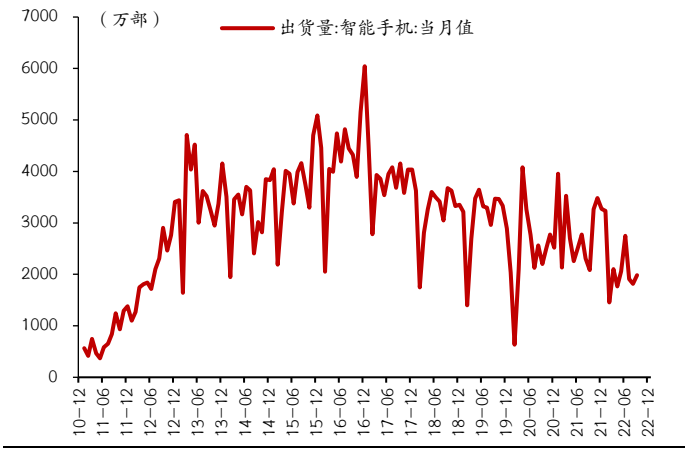
电子行业的整体波动是由终端需求导致的，整体而言是基于“桌面互联-移动互联-万物互联”的转变过程。正如前两轮的驱动分别来自功能机的成长替代个人电脑的普及，智能手机的成长替代功能机的普及，由此带来行业需求结构的提升。随着智能手机进入饱和期，行业发展需要新的创新应用来触发新的消费动力，在物联网、AI 和能源革命的催化下，目前来看下一轮需求驱动的主要表现来自汽车电子、能源电子以及消费电子的实质性创新。

在创新周期的判断上，由于终端需求会直接影响上游半导体的出货量，我们以半导体销售额为考量（见图 7），具体判断指标为终端应用的出货量或销量，如智能手机出货量、新能源汽车销量、光伏和风电装机量等。具体来看：

- **2010-2017 年：智能手机主导阶段，中游制造环节集中受益。**受益于智能手机的发展和 3G、4G 应用的普及以及全球消费电子产业链向中国大陆转移的趋势，国内电子中游供应链与组装厂在这一时期进入黄金发展阶段，诞生出一批如立讯精密、歌尔股份、欧菲光这样的龙头企业；

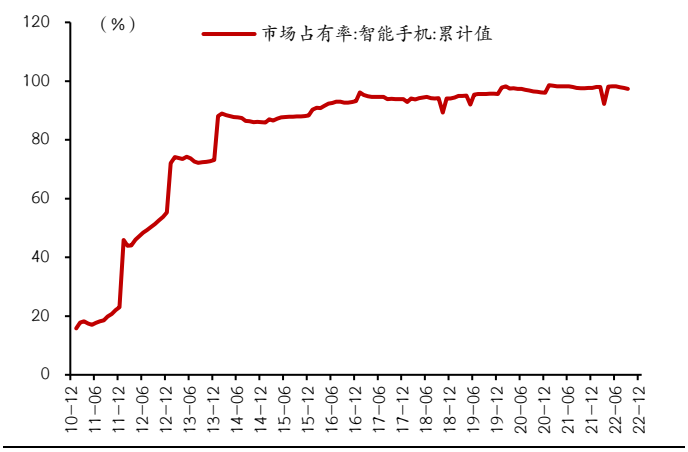
- **2018 年以后：终端由智能手机主导迈入多主线并存，重心由中游制造向上游半导体倾斜。**一方面在智能手机终端需求饱满的背景下，消费电子供应链厂商成功在 TWS 耳机、智能手表、AR/VR 等领域开拓出第二增长曲线；另一方面，在新能源革命的推动下，智能汽车、光伏和风电等清洁能源市场催生出汽车电子、能源电子新兴需求。同时，在中美科技博弈和逆全球化趋势的推动下，电子产业重心也开始从中游低附加值的制造端向上游高附加值的设备、材料、半导体领域突破。

图 8　中国智能手机出货量



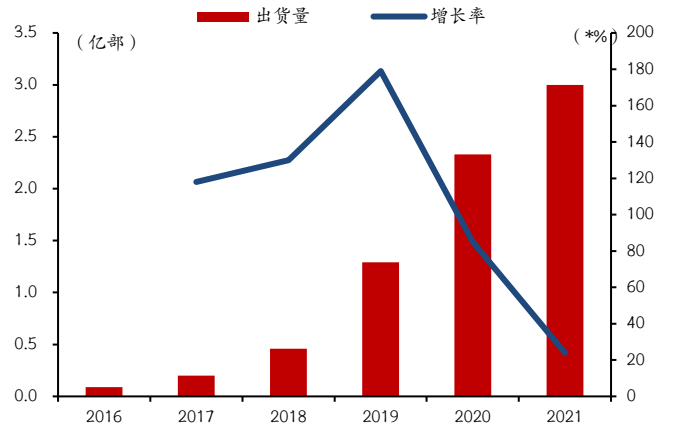
资料来源：Wind，万和证券研究所

图 9　中国智能手机市占率



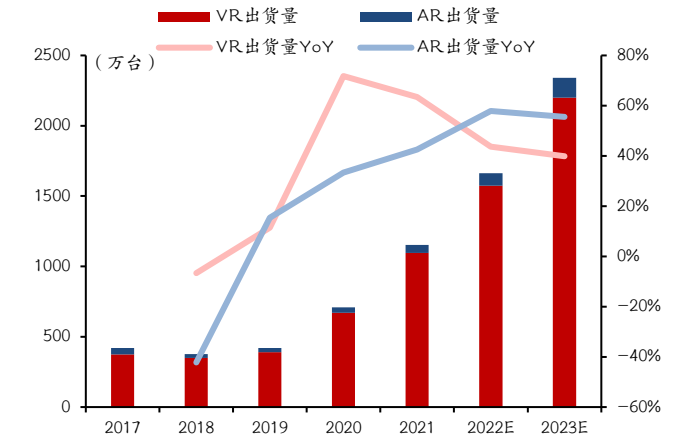
资料来源：Wind，万和证券研究所

图 10　全球 TWS 耳机出货量



资料来源：Counterpoint，万和证券研究所

图 11　全球 AR/VR 设备出货量及预测



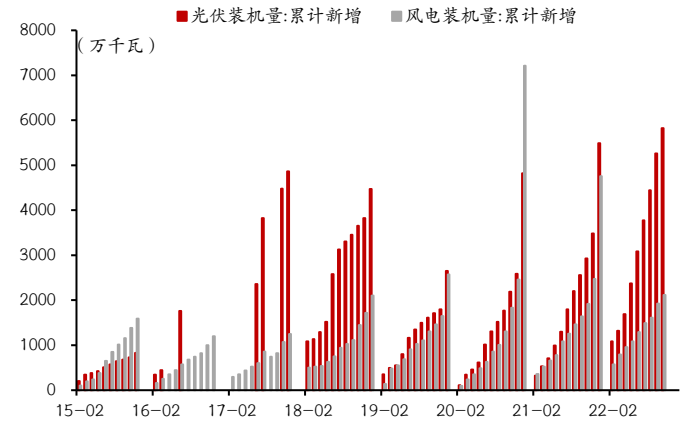
资料来源：IDC，万和证券研究所

图 12　中国新能源汽车销量



资料来源：iFinD，万和证券研究所

图 13　中国光伏、风电装机量



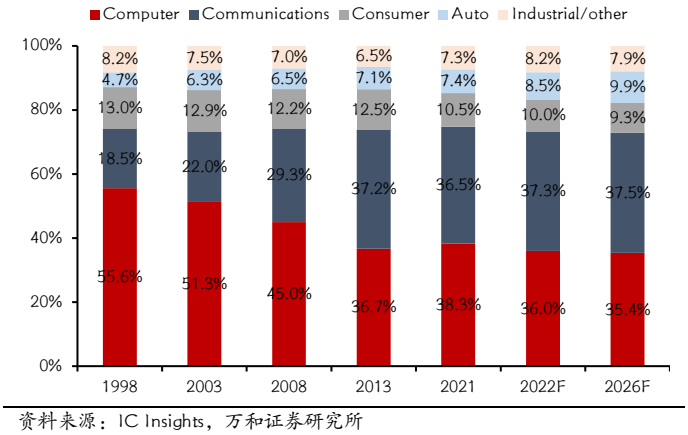
资料来源：iFinD，万和证券研究所

当前正处在创新转折期，增量动能尚不显著。从终端增长极来看，消费电子中智能手机出货量在 2016 年底达到顶峰，此后呈现逐步下降态势；智能穿戴产品（以 TWS 耳机为代表）自 2017 年左右接替智能手机，呈现快速放量的态势，但自 2021 年起增速逐步放缓；以 AR/VR 为代表的扩展现实设备在“元宇宙”铺垫下，自 2020 年以来快速放量，但未见显著增长；由智能汽车、新能源发电需求驱动的汽车电子、能源电子则自 2020 年以来呈现快速增长的态势。

从终端拉动力来看，根据 IC Insights 的半导体下游终端应用占比数据，PC（含服务器）与通信（含手机）是最主要的下游应用，常年占比达到 70%以上，汽车 IC、工业 IC 市场占比分别从 2008 年的 6.5%、7.0%增长到 2021 年的 7.4%、7.3%，二者 2021-2026 年的复合增长率预计分别

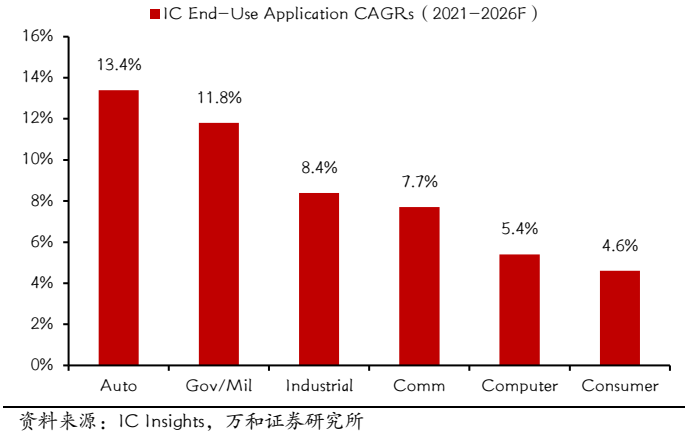
达到 13.4%和 8.4%，成为驱动市场的主要增长极，但是值得关注的是即使到 2026 年二者市场份额合计也不到 20%，PC（含服务器）与通信（含手机）领域的增长依旧是市场的主导推动力。

图 14　半导体 IC 下游市场需求占比变化



资料来源：IC Insights，万和证券研究所

图 15　半导体 IC 终端应用年复合增长率预测



资料来源：IC Insights，万和证券研究所

结合以上分析，我们得出如下结论：1）行业整体处于新的十年创新周期的初始阶段；2）新的创新周期，终端需求由智能手机主导迈入多主线并存，产业链重心由中游制造向上游半导体倾斜。对于未来趋势判断有：1）在消费电子进入存量市场，汽车电子、能源电子短期增量有限的情况下，创新对行业的强驱动力暂时减缓，电子行业将更多的以耐用消费品的属性与宏观经济关联性强挂钩，随着国内疫情政策的放开和居民消费的改善，我们预测电子行业在 2023 年将迎来弱复苏；2）现阶段行业驱动力主要是汽车电子和能源电子两块，但整体拉动效应尚不够显著，中长期来看，新的十年尚需孕育出下一代现象级电子产品，才能带动行业整体需求增长和供应链价值重塑。

（二）量价周期：以景气与估值为考量，看芯片价格和库存变化

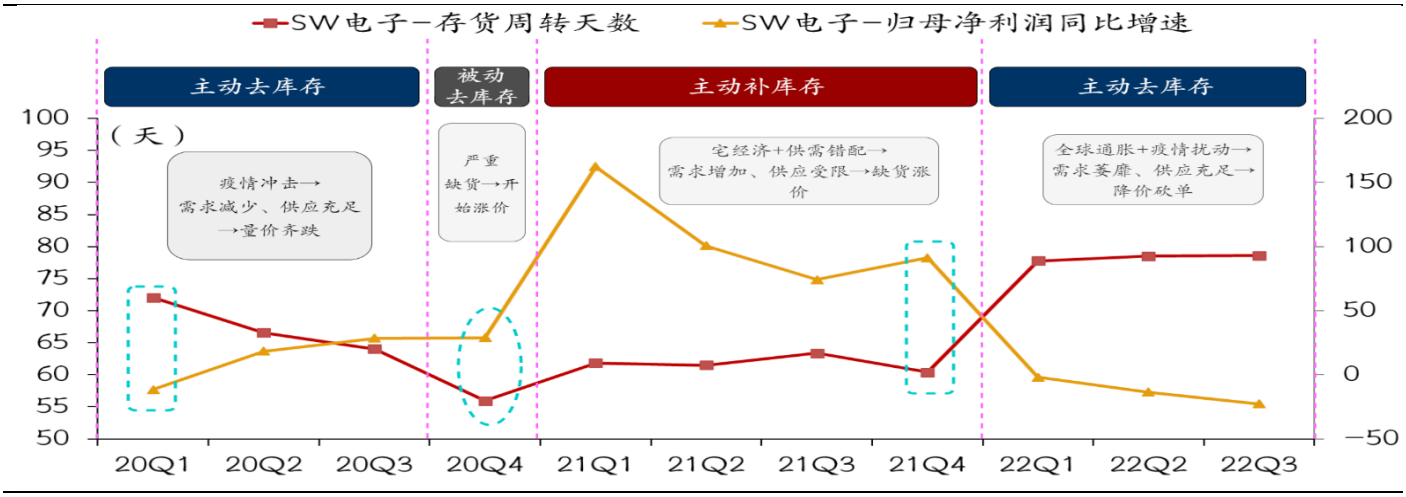
量价周期可以结合基本面和市场定价两方面综合考量，反应在二级市场上即是股价的涨跌幅变化。从基本面角度来看，在周期上行阶段，产品供不应求，导致价格不断提高，企业盈利水平随之拔高，新的生产者开始进入市场，导致产能不断提高。随着产能的增加，产品供应逐步大于需求，导致价格持续下跌，企业盈利能力下降，于是产能逐步出清，循环往复形成行业景气周期。从市场定价角度来看，伴随着行业基本面向好的预期和持续验证，市场情绪逐步推高并带动股票价格达到极值，进而形成了估值的高点，部分投资者提前预判行情状态并不能持续，开始提前离场，并蔓延到越来越多的投资者，于是估值开始大幅下跌，继而形成市场定价变化的周期。

- **基本面：看产品价格与库存。**我们选取芯片价格和行业库存变化作为衡量电子行业基本面的基本指标。

  库存方面，库存是供给端产能的历史积累，是供需是否错配的重要指标，正常情况下，库存与价格呈反向变动，当供大于求时，库存上升，价格下降，而供小于求时，库存下降，价格上升，这种变动尤其在价格转折的初始阶段表现更为明显，因此可以看作是电子行业周期阶段转变的重要指引。

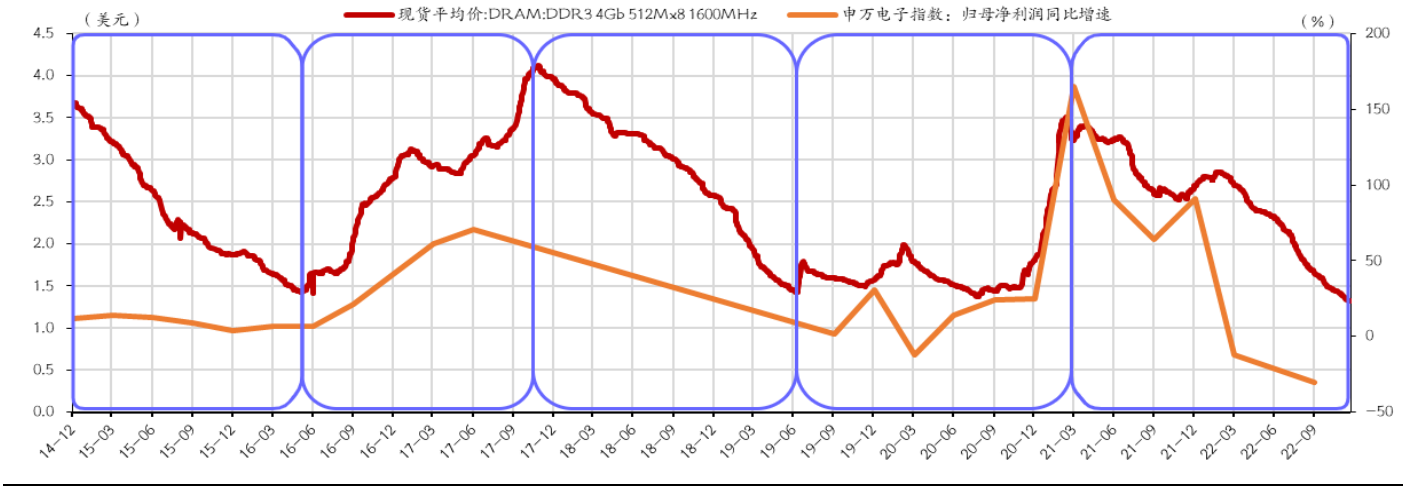
  价格方面，存储器产业集中度高、以一体化经营模式为主，其产品具备功能同质化和价格透明度高的特征，是终端电子产品中的基础核心部件，因此以 DRAM 和 NAND Flash 为代表的产品价格所反映的供需变动，对于电子行业市场短期景气度有着较为有效的指引作用。

图 16　库存是电子行业周期阶段转变的重要指引



资料来源：Wind，万和证券研究所

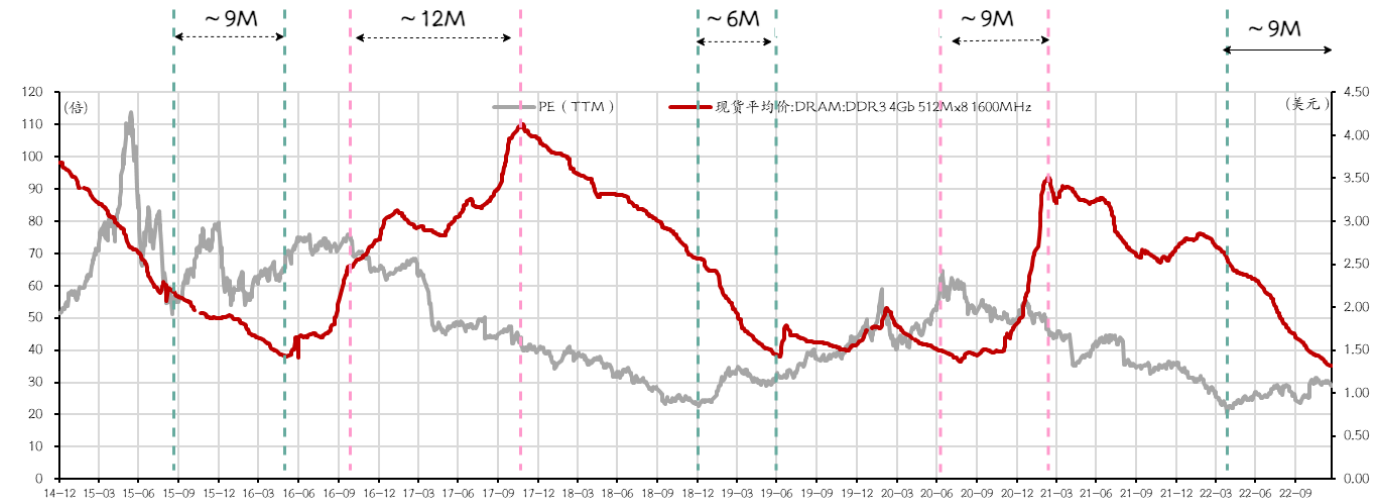
图 17　DRAM 价格对电子行业业绩基本面具备有效的指引作用



资料来源：Wind，万和证券研究所

- **市场定价：看估值。**我们选取 PE（TTM）作为衡量电子行业市场定价的基本指标，由于市场预期一般会早于基本面，历史估值能够一定程度反映当时市场的预期情况。从历史估值与基本面的相关性来看，阶段性估值高位一般会早于业绩高位约 9～12 个月的时间，阶段性估值低位约早于业绩低位 6～9 个月的时间。

图 18　历史估值与业绩的相关性



资料来源：Wind，万和证券研究所

在量价周期的判断上，我们结合基本面与市场定价两方面因素，以存储芯片 DRAM 的价格和 PE（TTM）为指标，分别指示行业景气与估值情况，以景气底部、估值底部、景气高点、估值高点为节点，将行业分为底部、上升、顶部、衰退四个阶段，周期底部的判断依据是景气见底、估值提升，周期上升的判断依据是估值见顶、景气提升，周期顶部的判断依据是景气见顶、估值下行，周期衰退的判断依据是估值见底、景气下行。

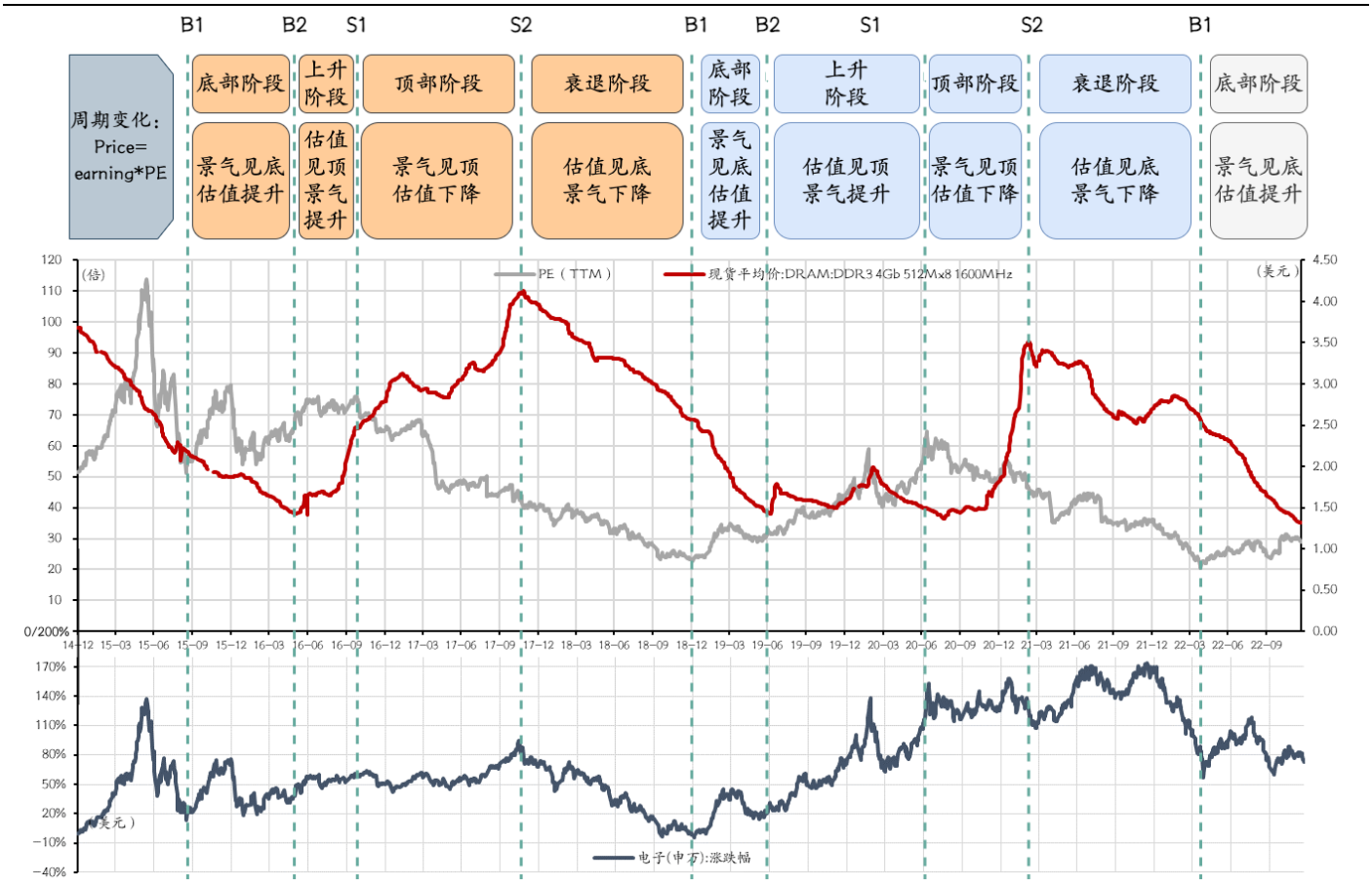
表 4　量价周期划分依据

	底部阶段	上升阶段	顶部阶段	衰退阶段
基本面	见底， 不确定性高	提升， 确定性提高	见顶， 趋于确定	下降， 不确定性提高
估值	提升， 缺乏安全边际	见顶， 安全边际彰显	走低， 安全边际显著	见底， 安全边际减少
股价驱动因素	市场预期（+）	业绩+预期（+）	业绩（+）	业绩+预期（-）

资料来源：万和证券研究所整理

行业整体量价周期判断——位处底部阶段。按照以上标准，前一轮存储半导体周期（2015 年～2018 年）已基本验证电子行业量价周期判断的可行性，本轮周期（2019 年～）叠加疫情和国产化替代的因素影响，程度更大、时间更长、范围更广，考虑到行业估值在 2022 年 4 月底已达近十年底部，此后呈逐步向上的态势，行业库存自 2021Q4 年便整体转折向上，以及 DRAM 价格自 2021 年 6 月后便呈现逐步下行的趋势，我们判断当前电子行业正处于量价周期的底部阶段，现阶段的关注焦点在于 DRAM 价格的何时触底，便是下一轮量价周期上升阶段开始的标志。

图 19　从 2015 年至今电子行业已历经两个阶段的量价周期



资料来源：Wind，万和证券研究所

行业基本面下行寻底，初步判断将在 2023H2 迎来底部-上升的转变过程。以历史估值低位早于业绩低位约 6～9 个月的时间为判断依据，2022 年电子行业指数分别在 4 月底和 9 月底触底，若将 4 月底作为估值底部节点，基本面将在 2022 年 11 月～2023 年 2 月间触底，若将 9 月底作为估值底部判断，基本面将在 2023 年 8 月～2023 年 11 月间触底。本轮周期受到疫情、经济下滑和地缘政治紧张局势的综合影响，叠加多年来拉动市场的两大驱动力——智能手机和 PC 需求明

显疲软，在 2023 年弱复苏的定调下，考虑到年初季节性淡季的影响，我们认为终端需求极有可能在 2023 年上半年继续疲软或增长缓慢，存储器行情最快要到 2023 年下半年才会开始好转，尚需持续关注宏观经济能否在下半年企稳，以及产业的复苏迹象。

周期底部-上升转折阶段，估值对整体收益率的贡献逐步显现。从历史估值及基本面对收益率的贡献来看，在行业周期底部+上升阶段，估值对收益率的贡献非常显著，在行业周期顶部+衰退阶段，估值往往成为总收益的拖累项；在周期上升+顶部阶段，基本面对收益率的贡献非常显著，在行业周期衰退+底部阶段，基本面往往成为总收益的拖累项。考虑到电子行业尚处量价周期底部，行业基本面下行寻底，估值触底向上，估值对整体收益率的贡献将逐步显现。

表 5　行业不同生命周期估值及基本面对收益率的贡献度迥异

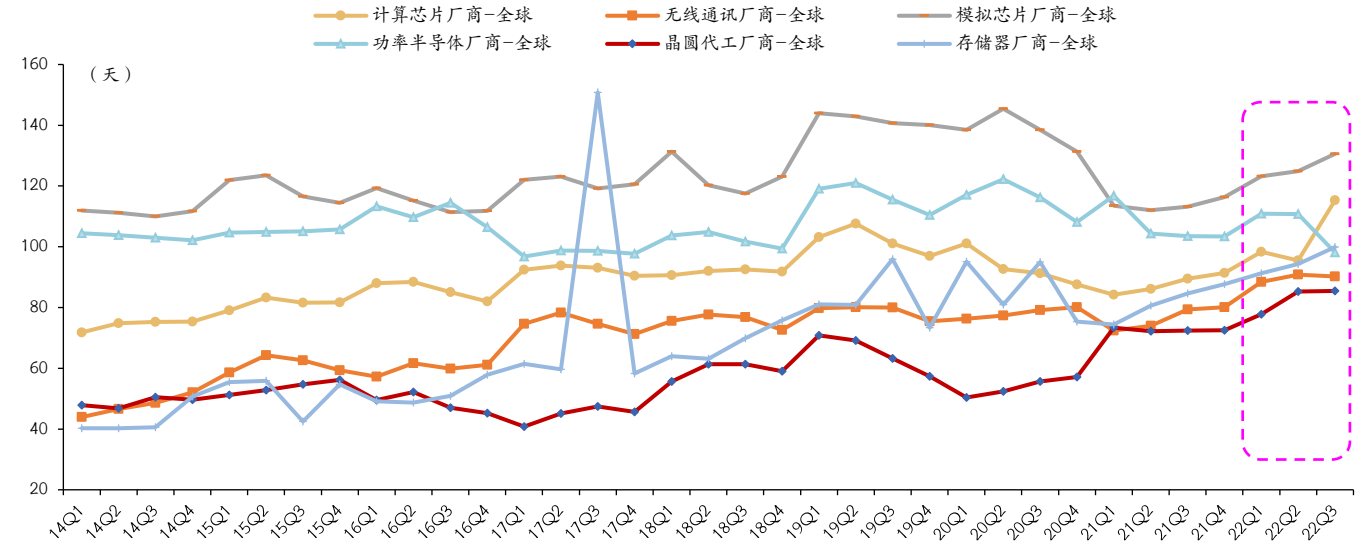
阶段	节点	股价涨幅	估值涨幅	盈利涨幅
底部阶段	2016/06/02	31%	38%	-35%
上升阶段	2016/10/20	8%	7%	72%
顶部阶段	2017/11/23	11%	-45%	67%
衰退阶段	2019/01/03	-46%	-45%	-38%
底部阶段	2019/07/05	33%	40%	-45%
全周期		-15%	-55%	-1%
底部阶段	2019/07/05	33%	40%	-45%
上升阶段	2020/07/13	99%	103%	5%
顶部阶段	2021/03/11	-13%	-27%	135%
衰退阶段	2022/04/26	-29%	-57%	-27%
底部阶段	2022/12/21	10%	42%	-48%
全周期		36%	-10%	-7%

资料来源：Wind，万和证券研究所

注：1.后一个周期底部阶段尚未触底，此处仅以 2022 年 12 月 21 日为数据观察节点；2.盈利涨幅以 DRAM:DDR3 价格变动为依据

细分领域分化——半导体尚未见底，零部件库存边际改善。细分领域由于缺乏具体的价格指标，因此采用厂商/板块库存数据作为判断周期阶段的重要指引。在市场变动的影响下，自 2020 年 9 月至今，电子行业整体经历了“芯片荒-结构荒-去库存”的供需关系变动，从 2021Q3 开始行业内厂商逐步进入主动去库存阶段，但细分产业链进度/幅度有所分化。中游供应链与组装厂中被动元件厂商从 2021Q3 库存便急剧上涨，LED、面板、PCB 板块则普遍在 2022Q1 快速上涨；上游半导体领域中除去分立器件（包含功率半导体）厂商在 2022Q3 库存呈现下降态势，全球及国内芯片厂商基本从 2022Q1 开始库存呈现上涨态势，其中国外模拟芯片、计算芯片、存储芯片厂商在 2022Q3 库存有明显提升，国内以数字芯片、模拟芯片为代表的厂商库存水平则从 2022Q1 开始就呈现快速上涨的态势。从最新的 2022Q3 数据来看，国内中游供应链与组装厂主动去库存已有一定效果，面板、被动元件、PCB 库存水位均所有下滑，但上游半导体离库存水位恢复尚有一段距离。

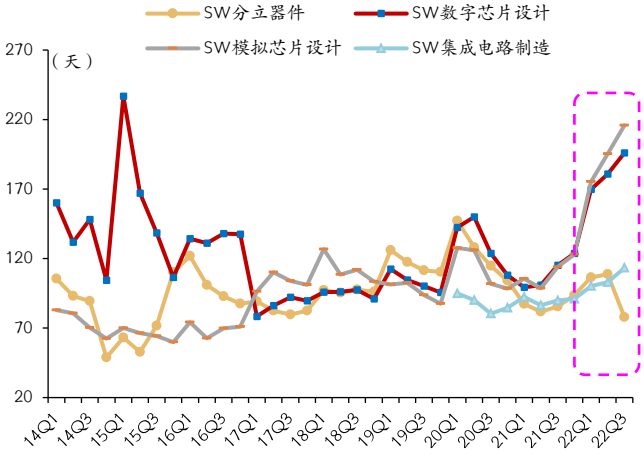
图 20　全球主要芯片厂商为代表的细分领域库存水位变化



资料来源：Wind，万和证券研究所

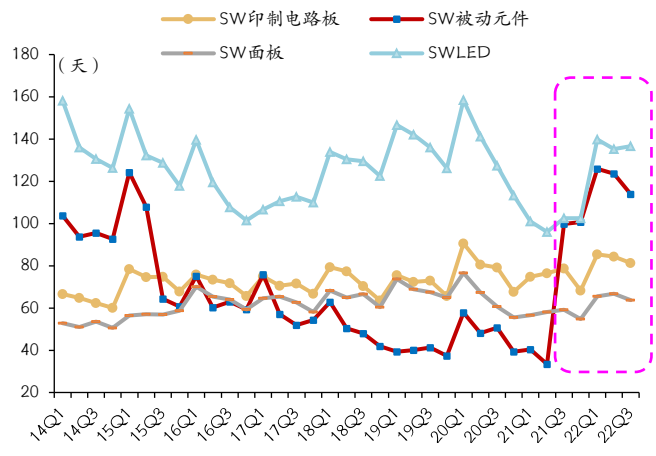
注：计算芯片厂商-全球选取 intel、nvidia、AMD 三家公司为代表；无线通讯厂商-全球选取 qualcomm、qorvo、联发科、sykworks 四家公司为代表；模拟芯片厂商-全球选取德州仪器、microchip、monolithic power systems、帕沃英蒂格盛、硅力-KY 五家公司为代表；功率半导体厂商-全球选取意法半导体、安森美半导体、diodes 三家公司为代表；晶圆代工厂商-全球选取联电、世界、globalfoundries、力积电、台积电五家公司为代表；存取器厂商-全球选取 samsung elec，SK Hynix、西部数据三家公司为代表

图 21　申万半导体细分板块库存水位变化



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 22　申万相关零部件细分板块库存水位变化



资料来源：Wind，万和证券研究所

结合以上分析，我们对当下电子行业得出如下结论：1）行业整体处于中短期量价周期底部阶段；2）细分领域周期阶段分化，半导体尚未见底，零部件库存边际改善；3）量价周期底部行业基本面下行寻底，估值触底向上，估值对整体收益率的贡献将逐步显现。对于未来趋势判断有：1）根据周期规律及电子行业淡旺季关系，初步判断行业将在 2023 年下半年有望迎来周期底部见底回升的转变过程；2）疫情的不确定性、下游需求的实际变化以及下半年及 2023 年晶圆产能规模放量可能会对产业周期波动产生影响，需要持续跟进行业动态变化。

三、 赛道机会分析：复苏、发展与安全

（一）弱复苏带来的价值投资底部机会

1、 IC 设计：半导体领域率先反弹赛道

IC 设计企业尤其是 Fabless 企业直接与终端厂商对接，加上没有生产产线，不受产线稼动率影响，其库存变化能够率先反映下游需求的变化。我国芯片设计企业多数以 Fabless 模式为主，能够明显观察到从 2022Q1 起，模拟/数字芯片设计板块库存水位显著上升，且幅度显著高于半导体其他板块，因此随着下游需求的改善，我们预判国内 IC 设计企业能够率先复苏且弹性更高。

2022Q3 多数 IC 设计公司原厂存货增长幅度边际减小，经过近一年的消化，部分消费类模拟 IC 设计公司存货环比已经有所降低，2023 年随着下游需求的逐步改善，IC 设计类公司将率先达到库存拐点，看好库存呈现改善迹象且具备增量逻辑的 IC 设计公司。

表 6　模拟&数字芯片设计个股存货环比变化

证券代码	证券简称	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4	22Q1	22Q2	22Q3	库存变化
数字芯片设计									
688332.SH	中科蓝讯					-6%	-14%	-4%	
300458.SZ	全志科技	-8%	18%	25%	14%	18%	10%	3%	
688728.SH	格科微	7%	14%	25%	10%	6%	1%	5%	
688608.SH	恒玄科技	57%	34%	33%	14%	34%	24%	6%	
300613.SZ	富瀚微	148%	31%	27%	46%	-4%	-1%	7%	
688047.SH	龙芯中科					30%	1%	9%	
300672.SZ	国科微	9%	164%	13%	42%	43%	15%	9%	
688385.SH	复旦微电	9%	12%	14%	8%	11%	8%	10%	
603501.SH	韦尔股份	6%	9%	18%	22%	19%	21%	12%	
688099.SH	晶晨股份	16%	61%	41%	24%	24%	-9%	13%	
300223.SZ	北京君正	-5%	-1%	5%	10%	12%	19%	14%	
688256.SH	寒武纪-U	24%	56%	26%	30%	22%	6%	14%	
688107.SH	安路科技-U			31%	42%	21%	31%	17%	
002049.SZ	紫光国微	12%	4%	16%	2%	8%	25%	26%	
688123.SH	聚辰股份	-20%	24%	19%	29%	23%	14%	26%	
模拟芯片设计									
688368.SH	晶丰明源	11%	2%	35%	67%	21%	-2%	-25%	
688153.SH	唯捷创芯-U					14%	15%	-10%	
688061.SH	灿瑞科技							-9%	
603068.SH	博通集成	-5%	-13%	17%	9%	13%	26%	-9%	
688699.SH	明微电子	13%	-4%	102%	40%	10%	49%	-4%	
688045.SH	必易微					21%	21%	-1%	
688286.SH	敏芯股份	20%	5%	11%	2%	15%	6%	-1%	
300782.SZ	卓胜微	13%	23%	32%	27%	6%	16%	0%	
600877.SH	声光电科	23%	175%	13%	-13%	6%	12%	3%	
688508.SH	芯朋微	10%	1%	11%	8%	30%	18%	18%	
600171.SH	上海贝岭	15%	-19%	20%	20%	13%	19%	20%	
688536.SH	思瑞浦	34%	11%	16%	19%	4%	5%	24%	
688270.SH	臻镭科技			40%	0%	27%	31%	31%	
300661.SZ	圣邦股份	17%	7%	13%	9%	2%	12%	38%	
688798.SH	艾为电子	-11%	2%	26%	11%	27%	8%	40%	

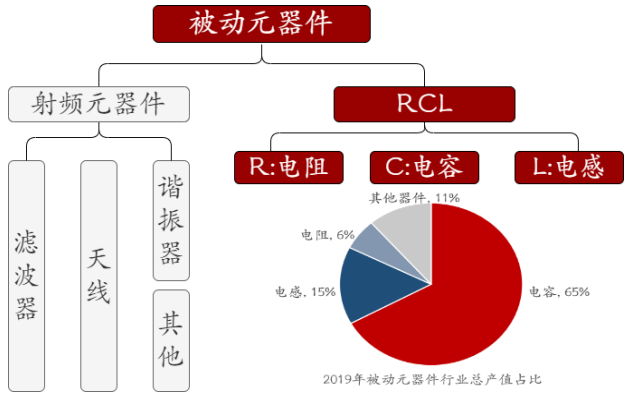
资料来源：Wind，万和证券研究所

2、 被动元件：库存最先大幅提升，MLCC 降价边际收窄

被动元件板块库存早在 2021Q3 便率先拉开大幅上涨序幕。本轮周期变化中，申万被动元器件板块库存率先在 2021Q3 就拉开上行序幕，库存天数由 33.43 天急剧扩增至 99.73 天，库存上涨幅度远超其他板块，并且至今仍处历史高位。被动元器件主要包含 RCL 元件（电容、电感及电阻）及被动射频器件两大类。其中，RCL 元件最常见，约占被动元件总产值的 90%。根据电子元件行业协会 ECIA 数据，2019 年电容、电感、电阻分别占被动元件总产值的 65%、15%、6%，被动射频器件和其他器件占被动元件总产值的 11%。电容器又分为陶瓷电容、电解电容、薄膜

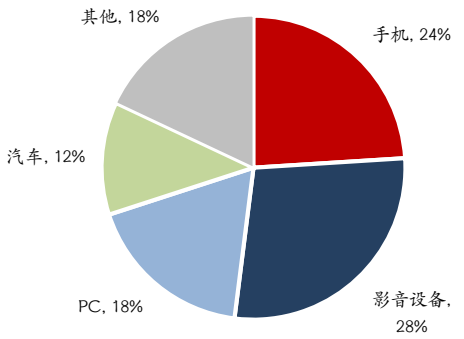
电容，其中 MLCC（片式多层陶瓷电容器）凭借体积小、容量范围广、耐高温高压的优势，成为目前用量最大的电容器，可以作为被动元件板块的观察代表。

图 23　被动元器件构成



资料来源：华经产业研究院，ECIA，万和证券研究所

图 24　MLCC 器件下游应用领域



资料来源：华经产业研究院，万和证券研究所

消费走弱影响 MLCC 价格跌落持续一年半有余。MLCC 具有明显的周期属性，其价格因需求及产能的变化呈现周期性波动的特点，从 2021H2 开始消费行情持续走弱，带动 MLCC 价格整体一路走低，其中消费规 MLCC 在 22Q2 价格平均下跌 3%~5%，22Q3 为刺激客户拉货意愿，再度下调 2%~4%，22Q4 价格预计下调 1%～2%，历经一年多的降价，目前价格降幅边际收窄，跌势有望企稳；工控规 MLCC 预计 22Q3 保持 1%~2%的降幅，22Q4 价格有望止跌。车规 MLCC 价格在 2022 年全年则一直比较坚挺，成为 MLCC 厂商发力的主要方向。

Q4 货期环比改善显著，库存去化有接近尾声迹象。从 2022Q4 的货期数据来看，全球龙头电容厂商的货期环比 Q3 均保持持平或下降。根据 TrendForce 调查数据，截至 11 月上旬，MLCC 供应商自由库存水位平均在 90 天，渠道代理商平均库存落在 90~100 天，加上大型 ODM 平均 3~4 周（约 30 天）的库存，距离整体市场（代理商、供应商、ODM 合计）平均健康水位 120 天仍有一段距离，但 11 月起，村田、三星等陆续接获网通、主机板、显示卡及中国二线手机品牌客户量小急单，已出现边际改善迹象，此外三季度中国现货市场积极削价砍单的贸易商，在近期开始出现停止报价供货，导致部分二线厂商紧急寻求原厂供应商支援，此举意味着中国现货市场库存去化有接近尾声的迹象。

表 7　2022 年 MLCC 各类应用价格走势预测

MLCC 应用	22Q1vs.22Q2	22Q2vs.22Q3（E）	22Q3vs.22Q4（E）
消费规	−3%~−5%	−2%~−4%	−1%~−2%
工控规	−2%~−3%	−1%~−2%	持平
车用规	持平	持平	持平

资料来源：TrendForce Jun.2022，万和证券研究所

表 8　2022 年全球头部陶瓷电容厂商货期变化

产品分类	全球龙头公司	21Q2	21Q3	21Q4	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	货期变化趋势
表面贴装通用陶瓷电容（低于1uf）	村田（Murata）	19	25	25	21	21	21	17	
	太阳诱电（TAIYO YUDEN）	23	30	30	21	21	19	19	
	TDK	21	21	21	22	22	22	22	
	Samsung Electro-Mechanics）	26	25	25	23	20	22	20	
	国巨（Yageo）	27	28	28	22	22	19	17	
表面贴装通用陶瓷电容（高于1uf）	村田（Murata）	17	31.5	31.5	31.5	31.5	25	17	
	太阳诱电（TAIYO YUDEN）	27	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5	
	TDK	25	25	25	25	25	25	25	
	Samsung Electro-Mechanics	26	25	25	20	20	17	17	
	国巨（Yageo）	27	28	28	28	28	19	19	
表面贴装通用陶瓷电容*汽车级	村田（Murata）					41	41	25	
	太阳诱电（TAIYO YUDEN）					41	41	41	
	TDK					36	36	36	
	Samsung Electro-Mechanics					20	19	19	
	国巨（Yageo）					28	28	28	

资料来源：富昌电子，万和证券研究所

行业有望重回卖方市场，龙头国产替代逻辑强。MLCC 经历一段时间的库存消化后，有望重回弱平衡的卖方市场，2023 年一季度需重新评估库存去化节点，此外经济复苏将带动新一轮补库存阶段的到来，在库存影响减弱后，国内 MLCC 厂商将重回国产化替代的主逻辑，建议关注存货环比改善的龙头公司，三环集团、风华高科。

表 9　被动元件领域主要厂商业绩、存货情况（亿元，倍）

证券代码	证券简称	营业收入			归母净利润			存货			Wind一致预期			
		2020	2021	22Q1~3	2020	2021	22Q1~3	22Q1	22Q2	22Q3	净利润（FY1）	净利润（FY2）	PE（FY1）	PE（FY2）
300408.SZ	三环集团	39.9	62.2	39.5	14.4	20.1	12.4	21.1	22.0	21.0	18.0	24.3	32.2	23.8
300285.SZ	国瓷材料	25.4	31.6	24.4	5.7	8.0	4.6	8.6	10.0	9.7	6.4	9.2	45.9	31.9
603267.SH	鸿远电子	17.0	24.0	19.4	4.9	8.3	6.7	4.9	5.8	7.0	10.0	12.8	21.5	16.8
000636.SZ	风华高科	43.3	50.6	29.2	3.6	9.4	3.1	8.5	8.4	7.3	6.0	9.0	29.8	19.8
603678.SH	火炬电子	36.6	47.3	28.4	6.1	9.6	7.2	12.0	12.1	12.5	11.2	14.6	16.3	12.5
603989.SH	艾华集团	25.2	32.3	26.1	3.8	4.9	3.4	9.0	8.8	8.4	5.3	6.6	19.9	15.9

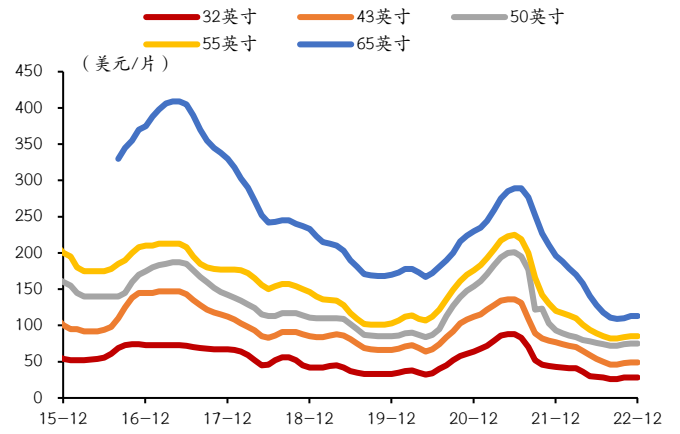
资料来源：Wind，万和证券研究所

注：Wind 一致预期基准日为 2022 年 12 月 20 日

3、 面板：价格止跌反弹，行业格局有望改善

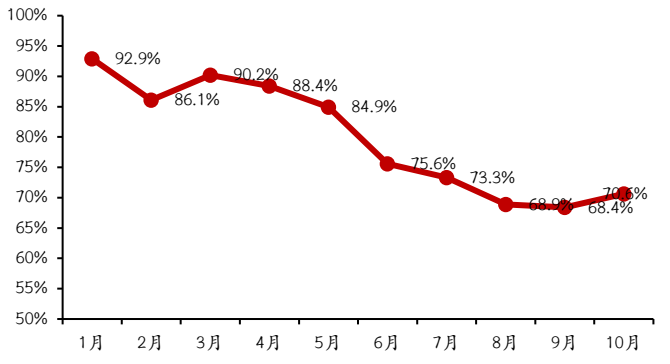
严格控制稼动率，LCD 价格筑底回升。面板同样属于典型的周期性行业，上一轮价格上行周期自 2020H1 持续至 2021H1，主要受益于疫情期间远程办公和居家娱乐带来的平板、电脑、TV 等需求的刺激影响，随着宅经济需求的消退，面板价格在 2021 年 6 月触顶，继而开启价格下行周期。2022 年由于全球经济遇冷，消费不振，国内疫情反复，各电子产品终端品牌自第二季度开始加大去库存力度，陆续下修 2022 年出货目标和面板采购目标，甚至停止拉货，以消化通路库存，各面板厂营运压力剧增，自 4 月份开始国内 TFT-LCD 面板产线稼动率有做相应调整，特别是部分 G4.5～G6 低世代线处在华东封控区，稼动下滑幅度更大，6 月开始全球各面板厂都进行了更大幅度的减产动作，国内液晶面板厂平均稼动率降至 75%左右，更是在 9 月降至 68%的低位。10 月国内液晶面板产线稼动率回到 70%以上，面板价格也随之止跌企稳并缓慢反弹。展望 2023 年，上半年是传统淡季，整体市况预计保持低迷，但随着库存的去化完毕，有望重回传统淡旺季节奏，在第一季传统淡季之后，预期拉货动能会逐渐回升，面板市况有望逐季走扬。

图 25　大尺寸面板价格变化



资料来源：iFinD，万和证券研究所

图 26　2022 年面板产线稼动率变化



资料来源：CINNO Research，万和证券研究所

下行周期加速行业出清，国内龙头话语权增强。本轮面板下行周期中面板价格跌破成本线，加速了产能出清和产业整合，国内面板龙头集中度进一步提升，并凭借规模优势和对成本的把控，能够严控稼动率、稳定价格，在行业中的话语权逐步加强。根据调研机构 RUNTO 的报告显示，2022 上半年中国大陆面板厂商以 8400 万片出货量以及 67%市占率领先，创历史新高；台系面板厂群创衰退约 10%、友达减少 14%，两者上半年合并市占率 18%；三星显示（SDC）年初开始逐渐降低产量到 6 月完全停产，导致同比减少 50%，夏普因积极调整产能，产量同比减少 28%，日韩面板厂上半年合并市占率降至 15%低点。

表 10　2022 年上半年十大面板厂出货量

出货量	厂商
＞3000（万片）	京东方
＞2000（万片）	华星光电、惠科
＞1000（万片）	群创、乐金显示（LGD）
＜1000（万片）	彩虹、友达、夏普、三星显示（SDC）、中电熊猫

资料来源：洛图科技，万和证券研究所

周期反转确定性高，把握龙头底部投资机会。短期来看，面板价格已经触底反弹，行业反转指向性高；中长期来看，随着 LCD 扩张逐步进入尾声，行业周期属性将逐步淡化，国内面板龙头充分受益行业集中度和话语权的提升，有望逐步实现盈利能力的稳步提升，建议关注国内面板龙头京东方 A 的底部投资机会。

表 11　面板行业主要厂商业绩、存货变化（亿元，倍）

证券简称	营业收入			归母净利润			存货			Wind一致预期			
	2020	2021	22Q1~3	2020	2021	22Q1~3	22Q1	22Q2	22Q3	净利润（FY1）	净利润（FY2）	PE（FY1）	PE（FY2）
京东方A	1,355.5	2,193.1	1,327.4	50.4	258.3	52.9	305.1	330.2	285.2	55.9	98.8	23.5	13.3
TCL科技	766.8	1,635.4	1,265.1	43.9	100.6	2.8	156.6	140.3	152.3	4.8	42.9	114.9	12.8
深天马A	292.3	318.3	242.1	14.7	15.4	3.6	36.0	47.1	43.3	6.7	12.1	32.7	18.1
三利谱	19.1	23.0	16.6	1.2	3.4	1.9	5.6	6.6	6.3	3.0	4.7	21.5	13.6

资料来源：Wind，万和证券研究所

注：Wind 一致预期基准日为 2022 年 12 月 20 日

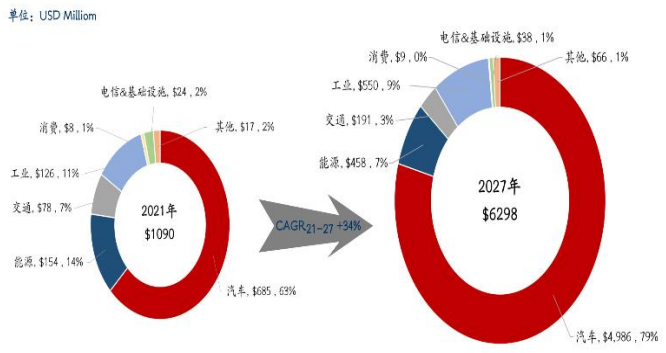
（二）创新发展引领的新一批高成长机会

1、SiC：替代性能优越，应用趋势加强

SiC 功率器件性能优越，替代优势明显。SiC（碳化硅）是第三代半导体材料，在禁带宽度、击穿场强、电子饱和漂移速度等物理特性上较 Si 基材料更有优势，由其制作的器件具有更优异的电气特性，能够克服硅基无法满足高功率、高压、高频、高温等应用要求的缺陷，可大幅降低产品功耗、提高能量转换效率并减小产品体积，是制造功率器件、大功率射频器件的突破性材料。根据 Yole 预测，2021 年到 2027 年，SiC 器件市场规模将由 10.9 亿美元增长至 63.0 亿美元，CAGR 将超过 34%。

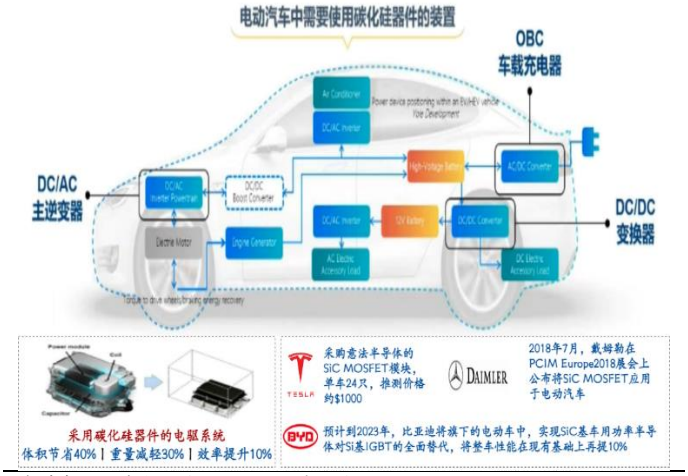
多领域市场空间打开，SiC 应用趋势加强。汽车是 SiC 功率器件下游最主要的应用，占据了 SiC 器件市场 75%的市场份额。2020 年以来电动汽车的放量较大的驱动了 SiC 器件在汽车领域的应用，在电动汽车领域，SiC 功率器件主要用于电机驱动系统（DC/AC 主逆变器）、车载充电系统（OBC）、电源转换系统（DC/DC 变换器）等核心电控领域，用于提供更高效的电能转换。电动驱动系统中，主逆变器负责控制电动机，是汽车的关键元器件，特斯拉 Model 3 的主逆变器采用了意法半导体生产的 24 个碳化硅 MOSFET 功率模块，是全球第一家将碳化硅 MOSFET 应用于商用车主逆变器的 OEM 厂商。在效能上基本半导体预测采用 SiC 器件的电驱系统能够节省 40%的体积、减轻 30%的重量，并提升约 10%的效能。为了提升充电速度、缓解里程焦虑，2022 年比亚迪、小鹏、理想、现代等车企纷纷推出或计划推出 800V 高压平台车型，有望推动 SiC 器件在电动汽车的渗透率进一步提升。除了汽车外，工业、能源等其他应用占据了 SiC 器件市场 20%以上的市场份额，高功率充电设施及光伏、储能领域的建设亦将促进 SiC 器件市场的发展。

图 27　2021 年到 2027 年 SiC 器件市场规模变化



资料来源：yole，万和证券研究所

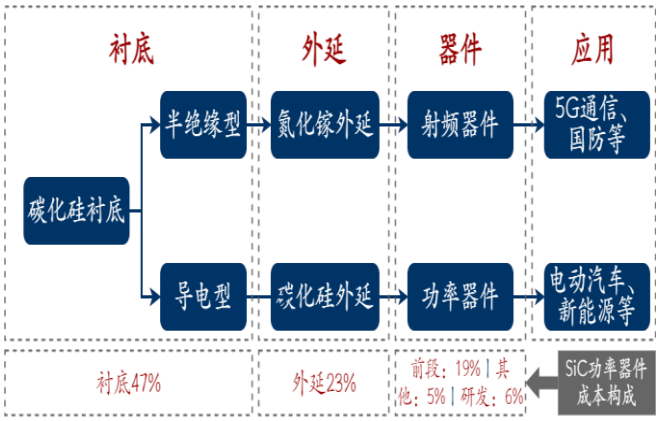
图 28　电动汽车中需要使用 SiC 器件的装置



资料来源：基本半导体，万和证券研究所

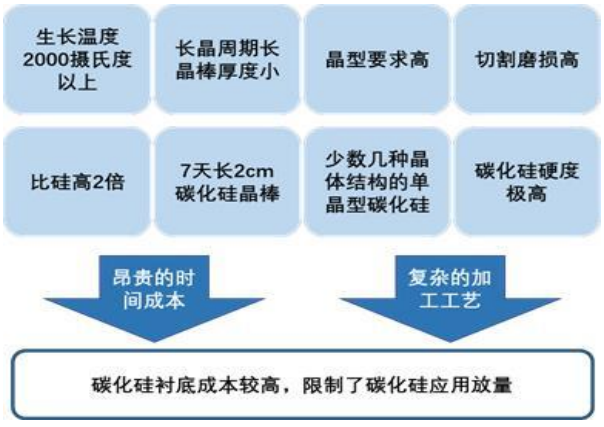
成本与工艺是制约 SiC 发展的主要因素。根据 CASA Research 数据，在 SiC 器件产业链中，衬底成本大约占晶片加工总成本的 50%，外延片占 25%，晶圆制造环节占 20%，封装测试环节占 5%。商用碳化硅单晶生长均采用 PVT 法，碳化硅晶体需要在 2,000℃以上的高温环境中生长，生长速度缓慢，一般需要 7 天才能拉一个约 2cm 的碳化硅晶棒，且在生产中需要精确调控硅碳比、生长温度梯度、晶体生长速率以及气流气压等参数，生产良率较低。由于衬底制造工艺难度大，产业链价值量主要集中于上游衬底环节，相较于成熟的硅基材料，碳化硅衬底较低的供应量和较高的价格一直是制约碳化硅基器件大规模应用的主要因素之一，下游应用领域仍需平衡碳化硅器件的高价格与因碳化硅器件的优越性能带来的综合成本下降之间的关系，短期内一定程度上限制了碳化硅器件的渗透率。

图 29　SiC 产业链及 2020 年 SiC 功率器件成本拆分



资料来源：恒普科技招股说明书，万和证券研究所

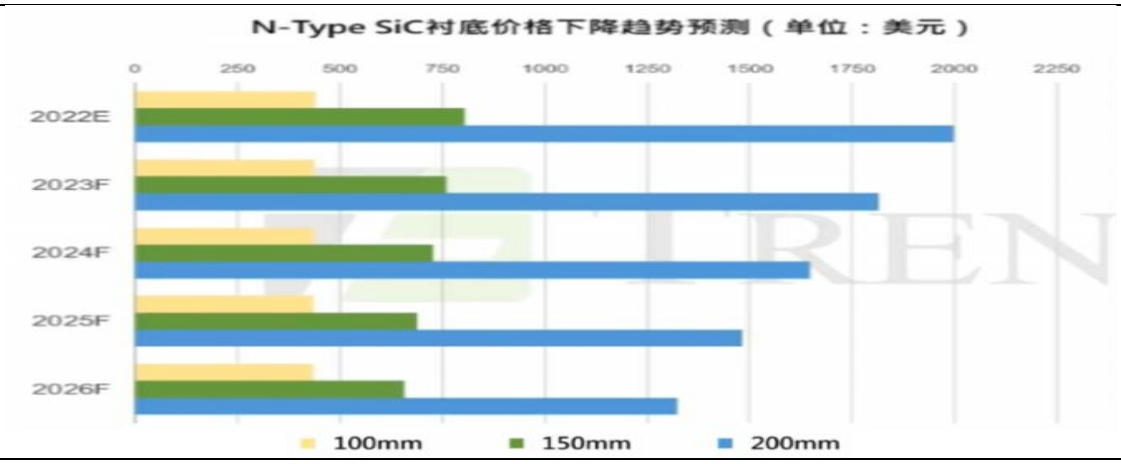
图 30　SiC 衬底制造的主要难点



资料来源：恒普科技招股说明书，万和证券研究所

碳化硅即将迎来性价比“奇点”时刻，关注衬底和器件两个方向。碳化硅器件在性能上具备突破性的替代优势，尽管当前碳化硅器件价格仍然较高，但是随着业内厂商的积极扩产和工艺改进，其价格有望持续走低，尤其是随着电动汽车和光伏、风电等新能源产业对大功率、低能耗、小体积功率器件需求的不断提高，SiC 即将迎来属于它的性价比“奇点时刻”。在新一轮的浪潮中，一方面需关注产业放量核心，即产能的提升和工艺技术的突破，建议关注能提前抢滩登陆、锁定衬底产能的先发企业，如天岳先进、东尼电子；另一方面，关注下游主导的汽车领域，各器件厂商 SiC 功率器件的验证及上车情况，如斯达半导、东微半导等。

图 31　不同规格的 SiC 衬底价格下降趋势预测



资料来源：TrendForce Aug 2022,万和证券研究所

2、LiDAR：高阶智能驾驶呼之欲出，激光雷达蓝海开启

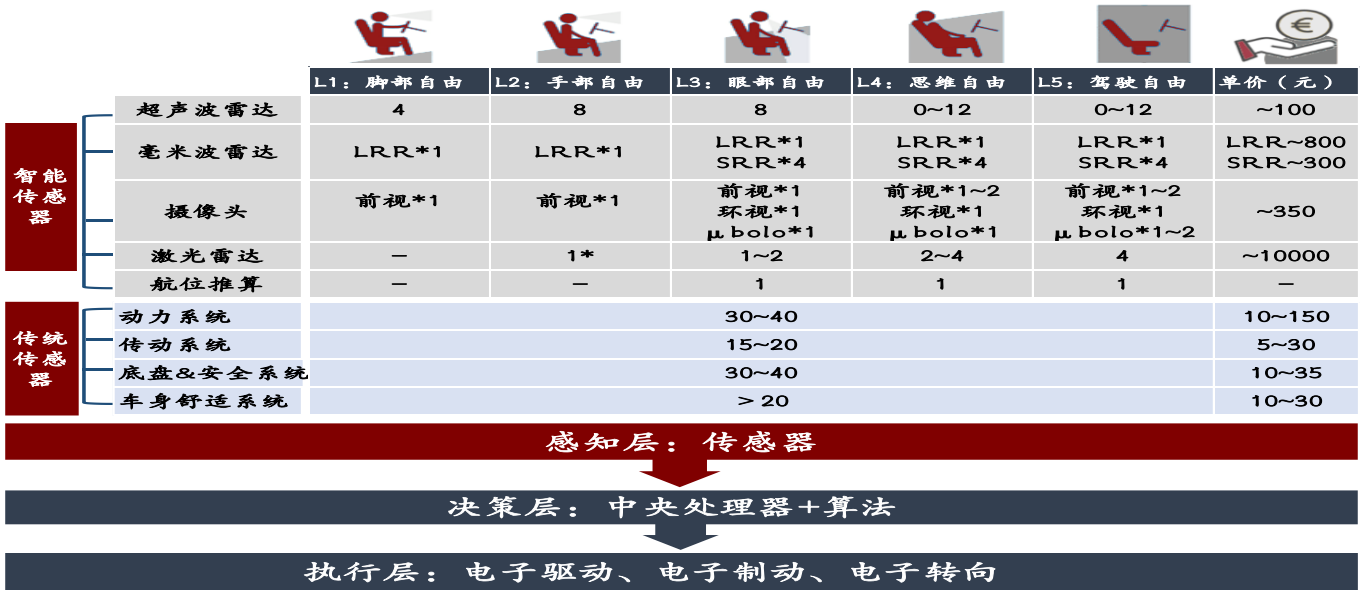
“激光雷达主导”方案增强感知系统冗余，助力 L3+智能驾驶的实现。激光雷达是利用激光实现 3D 感知的现代光学遥感技术，具备主动探测、高分辨率和强抗干扰的特性，相较摄像头和毫米波雷达，能够实现三维实时感知，避开了对算法和数据的高度依赖，在探测精度、可靠性和抗干扰能力等方面具备特色优势，在 L2 及以下的智能驾驶阶段，“摄像头主导”方案占据优势，但是随着智能驾驶向 L3 进阶，驾驶员的参与度会大幅度减少，单纯的“眼见为实”已不再满足车辆智能驾驶的需求。激光雷达具备高精度、高可靠性，配合摄像头和毫米波雷达，能增强系统的可靠性、冗余性，有望在 L3+阶段成为汽车传感器中不可或缺的一部分，并且借助差异化竞争优势，也有望成为除特斯拉外的造车新势力实现弯道超车的有效手段。

表 12　各类传感器优劣对比

传感器	优势	不足
激光雷达	相对测量精度高，探测距离远	成本高
毫米波雷达	探测距离远	相对于激光雷达探测角度小
超声波雷达	成本较低	探测距离近，精度低
视觉摄像头	成本较低，可识别文字、颜色、图案	容易被遮挡，强光和弱光环境无法有效观测

资料来源：盖世汽车，万和证券研究所

图 32　汽车传感器在各 SAE 等级中的应用



资料来源：半导体行业观察，前瞻产业研究院，Global LiDAR Growth Opportunities-Frost&Sullivan，万和证券研究所

备注：1*指 L2+阶段激光雷达预计使用 1 台激光雷达

2022-2023 年激光雷达迎来规模量产元年。从量产现状来看，2021 年车企普遍规划从 L2 向 L3 级别智能驾驶进阶路径，截至 2022 年上半年已经有汽车厂商已经推出具有 L3 级智能驾驶功能的车型：2021 年 3 月本田正式发售了全球首款获法律许可的 L3 级智能驾驶的车辆 Legend EX，可在日本本土指定路况下使用 L3 级智能驾驶功能；2022 年 3 月长安汽车发布了全新车系“引力”下的首款车型 UNI-T，实现 L3 级智能驾驶车型量产；2022 年 4 月，宝马已经推出具备了 L3 级智能驾驶可能的全新 BMW 7 系；2022 年 5 月初，奔驰宣布支持 L3 级（有条件）智能驾驶功能的 DRIVE PILOT 智能领航系统将于德国市场率先上市。此外，已有部分车企搭载激光雷达：Valeo 的 Scala 系列已经搭载奔驰车型量产落地，Innovusion 的猎鹰激光雷达也在 2022 年 1 月搭载蔚来 ET7 量产，Luminar、Ibeo、速腾聚创、禾赛科技、华为、大疆 Livox 均已具备乘用车项目定点订单，因为我们认为 2022-2023 年激光雷达迎来装车小高潮。

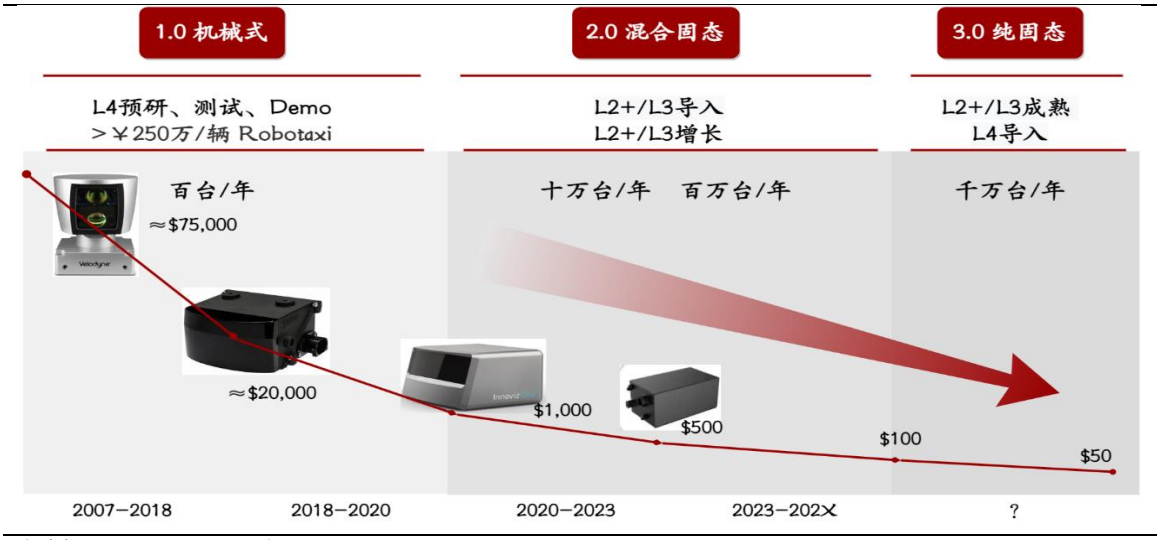
表 13　主要激光雷达厂商交付进度

厂商	产品	类型	计划交付时间	预期价格	备注	部分意向合作厂家
Luminar	Iris	MEMS 半固态	2022Q3	$1,000	1550nm	飞凡汽车
Innoviz	InnovizONE	MEMS 半固态	2021 年	$1,000	905nm*4	宝马
Velodyne	H800	共振镜	未知	$500	专有 MLA 阵列架构	福特、FF
速腾聚创	M1	MEMS 半固态	2021Q2	$1,898	二维 MEMS，已过车规	Lucid
镭神智能	LS20D	MEMS 半固态	未知	$999	同时拥有 905nm 和 1550nm 产品	东风
禾赛科技	AT128	微转镜半固态	2022 年 H2	未知	已获百万台定点 搭载嵌入 VCSEL 自研车规级芯片	理想、集度、高合、路特斯
华为	未命名	微转镜半固态	2021 年	$500	已过车规	极狐、长安
Livox	浩界 HAP	三棱镜半固态	2021 年	￥7999	已量产上车	小鹏、一汽
Innovusion	Falcon 猎鹰	微转镜半固态	2022 年 Q1	未知	1550nm 激光器，已量产上车	蔚来
法雷奥	SCALA 2	微转镜半固态	2021 年	未知	已量产上车	奔驰
Ouster	ES 2	FILASH 纯固态	2024 年批量生产	$600	VCSEL+SPAD 1550nm 激光器	未知
Ibeo	NEXT	FILASH 纯固态	2021 年	未知	VCSEL+SPAD	长城 WEY
Quanergy	S3	OPA 纯固态	未知	$250	S3 号称是全球首款固态 LiDAR	未知

资料来源：AutoLab，万和证券研究所

价格限制激光雷达上车，“降本”是中长期考量。早期成熟的无人驾驶技术方案都采用了 64 线机械式激光雷达，成本约在 7.5 万美元，第一款满足车规级的激光雷达 SCALA，第一代时的价格也达到 2 万美元级别，对应的车型都是百万级豪车的级别，对价格的宽容度很高，而由终端消费者买单的大量私家车，对价格敏感度则很高。当前 MEMS、转镜、棱镜类型激光雷达的成本普遍已降至 1000 美元左右，已经实现了一定程度的小规模量产，预计到 2025 年将会是 L3 级别智能驾驶车大规模量产应用的时间节点，部分固态产品有望突破，届时激光雷达价格有望降至 500 美元左右，并最终推动激光雷达在乘用车上的大规模配置。

图 33 激光雷达降价趋势



资料来源：LIVOX，万和证券研究所

产业快速成长期，上游确定性高。根据当前车厂车型规划和激光雷达厂商进展情况，我们认为激光雷达行业具备了量产基础并有望在 2022-2023 年迎来向上拐点，行业现阶段的关注在于禾赛科技、速腾聚创、大疆 Livox、华为、Innovusion 等半固态厂商的订单定点及实际交付情况。投资方面，产业快速成长期，上游确定性高，建议关注：1、已经涉足激光发射器、光电探测器领域并有所突破的公司，相关标的有炬光科技、长光华芯；2、光学部件方面，国内供应链价值量占比不低且技术水平成熟，有望借激光雷达之东风率先收益，相关标的有福晶科技。

（三）供应链安全主导的主题投资机会

1、 国产 CPU：信创战略催生国产 CPU 自立自强

美国限制升级，催化信创自主可控之路。在全球产业从工业化向数字化升级的关键时期，为抢占下一时期的技术优先权，美国屡次通过商务部实体清单制度对中国企业实施极限施压，通过制裁或者禁运，遏制中国科技的发展。从 2018 年以来的晋华、中兴以及华为事件再到 2022 年美国芯片法案的颁布和对华出口管制的升级，高端科技尤其是上游核心技术受制于人的现状对我国经济持续高质量发展提出了严峻考验，为了摆脱这一现状，国家将信创产业纳入国家战略，以谋求在关系安全发展的领域加快补齐短板，实现高水平科技自立自强。

信创的核心是构建以 CPU 为基石的安全自主先进的生态体系。信创即信息技术应用创新，涉及基础硬件、基础软件、应用软件、安全信息等四个部分，在信创产业中 CPU 是心脏，是保障整个国产化信息技术体系安全可控的基础。目前 CPU 产业链的巨头大多集中在海外，它们位居产业链各个环节核心，对全球 CPU 行业起着决定性的作用。上世纪 90 年代，以复杂指令集（CISC）为代表的英特尔凭借着与微软联合打造的 Wintel 体系，在通用 CPU 领域占据了绝对份额，至今仍牢不可破。近年来随着智能手机兴起使得精简指令集（RISC）获得新生，ARM 通过构筑与 Android 的生态合作，占据了全球 95%的移动芯片授权市场。中国在 IC 设计环节，已经拥有华为海思、展讯等一批达到世界先进水平的龙头企业但在先进制程，设备、材料、EDA/IP、制造等上游核心环节受到严重制约，目前仍采用“外循环为主+内循环为辅”的模式，急需补齐短板。

图 34　信创生态体系



资料来源：亿欧，万和证券研究所

中国 CPU 头部企业逐步形成。目前我国国产处理器芯片主要参与者包括龙芯、兆芯、飞腾、海光、申威和华为。从技术路线上看，兆芯是 X86 内核授权，基于指令集系统进行 SoC 集成设计，其生态较为完善，使用威盛电子的 x86 早期授权，性能提升容易遇到瓶颈；海光是 X86 指令集授权，基于指令集授权的自主设计 CPU 核心，其生态较为完善，拥有长期自主研发能力，但实现自主迭代还要看公司的再创新能力；飞腾和华为采用的是 ARM 指令集授权，是基于指令集架构授权自主设计 CPU 核心，拥有长期自主研发能力，但 ARM 暂停更新授权后，面临着挑战；龙芯是基于 MIPS 架构的自研指令集，申威是 SW64 的自研指令集，是完全自主可控的引领者，厚积而薄发，其目前面临最大的挑战在于生态体系的完善和丰富。

表 14　我国六大 CPU 技术路线对比

指令集授权方式	技术路线	核心代表厂商	自主化程度
IP 内核授权	基于指令系统进行 SoC 集成设计，X86 内核授权	兆芯	自主化程度较低，未来扩充指令集难度较大，生态为 X86 生态系统，易迁移
指令集授权	基于指令集授权 自主设计 CPU X86 指令集授权	海光	自主化程度较高，安全基础相对牢靠，拥有自主发展权，生态为 X86 生态体系，易迁移
指令集架构授权	基于指令集架构授权 自主设计 CPU 核心 ARM 指令集授权	华为 飞腾	自主化程度较高，安全基础相对牢靠，拥有自主发展权，但随着 ARM 停止授权新一代指令集，有发展断代风险
授权+自主研制指令集	自主研制指令集 MIPS+自研 自研 SW64 指令集	龙芯 申威	自主化程度最高，申威已经基本实现完全自主可控，但生态系统建立需要培育

资料来源：中国信创产业发展白皮书（2021），万和证券研究所

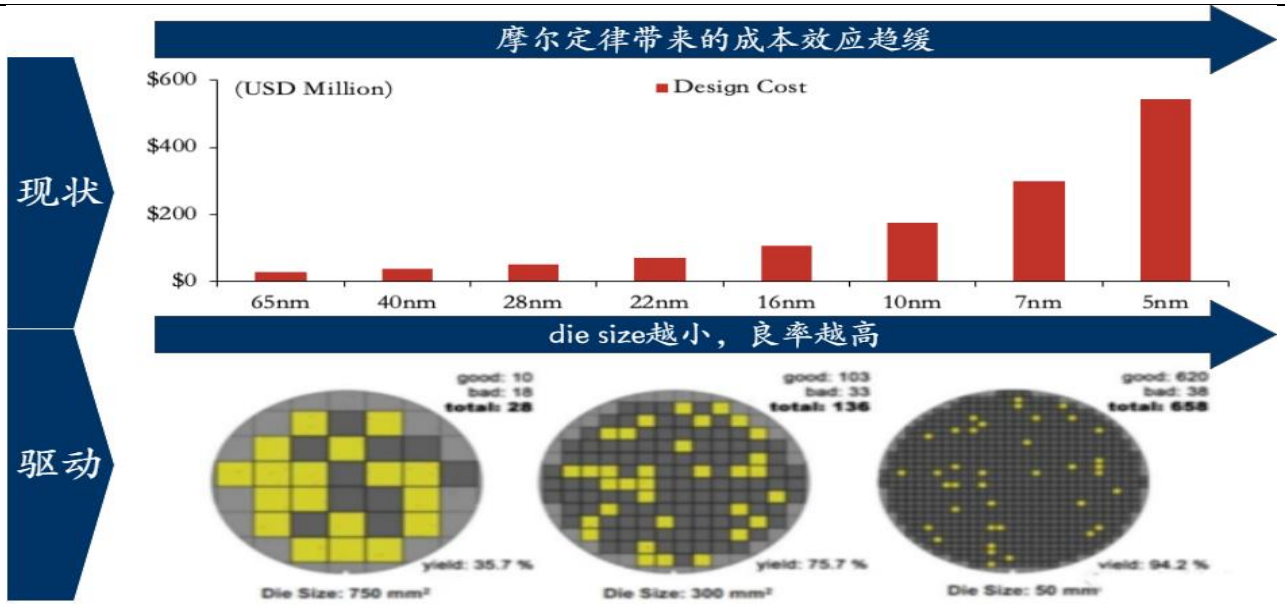
国产 CPU 迎来黄金发展期，关注自主化程度高的厂商。复杂多变的国际形式和美国在高科技领域的围追堵截或将加速中美在科技领域的进一步脱钩，事实证明科技有国界，自主可控势在必行，CPU 战略地位显著，发展国产 CPU 是我国必然选择，信创战略的强政策推动终将改变 CPU 行业垄断僵局，并带动国产 CPU 行业进入黄金发展期，受益标的主要有龙芯中科。

2、 Chiplet：产业生态初步建立，成为国内半导体逆境突破口

Chiplet 扛起后摩尔时代大旗。随着半导体工艺尺寸进一步缩小，“摩尔定律”继续推进所带来的“经济效益”正在锐减，在这种情况下 Chiplet 概念应运而生，通过系统级芯片设计的方式扛起了后摩尔时代大旗。Chiplet 又称小芯片或芯粒，它是 SoC（片上系统）集成发展到一定程度之后的一种新的芯片设计封装方案，传统的 SoC 路线下，处理器、存储器、信号、电路模块全部集成到一个芯片上，而 Chiplet 则是将复杂芯片拆解成一组具有单独功能的小芯片单元 die（裸

片），通过 die-to-die 将模块芯片和底层基础芯片封装组合在一起，类似于搭建乐高积木，形成一个系统芯片。

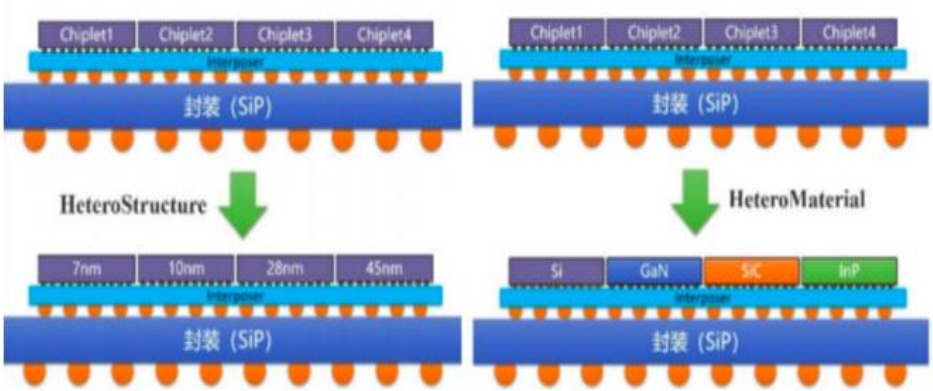
图 35　摩尔定律带来的经济效益锐减催生 Chiplet 概念兴起



资料来源：亿欧智库，芯榜，万和证券研究所

Chiplet 可以降低芯片设计难度与成本。Chiplet 技术特点在于系统的异构化和异质化，异构化是指使用 Chiplet 技术的每块小芯粒构成不需要达成统一的制程节点，异质化是指每块小芯粒可以使用不同的半导体材料作为材料。对于很多 SoC 厂商来说，原来设计一款大型的 SoC 芯片时，需要将大量第三方 IP 与自己的 IP 整合到一起，形成一个统一的 SoC，然后采用同一个制程工艺进行制造。而如果采用 Chiplet 模式，那么只需设计、制造自己的核心的“芯粒”，其他的芯粒可以直接选择第三方的基于适合的工艺制程的以“芯粒”形式提供的 IP，然后再通过先进封装技术将芯粒封装在一起，这样可以降低芯片设计难度，提升灵活性和效率。

图 36　Chiplet 可以降低芯片设计难度与成本



比较	单片SoC	Chiplet芯片
设计成本	高，7nm大于2亿美元	比单片SoC成本低
设计时间	长，一般大于18个月	较短，一般12个月，后续设计更快
设计风险	高，遗漏功能需要重新设计	较低，重新设计内容可增减模块芯片
性能	高，针对不能模块功能的重要设计会造成资源低效使用	较高，可根据模块功能选择芯片制程
功耗	低	接近单片SoC功耗
上市时间	慢	较快
产品尺寸	小	较小

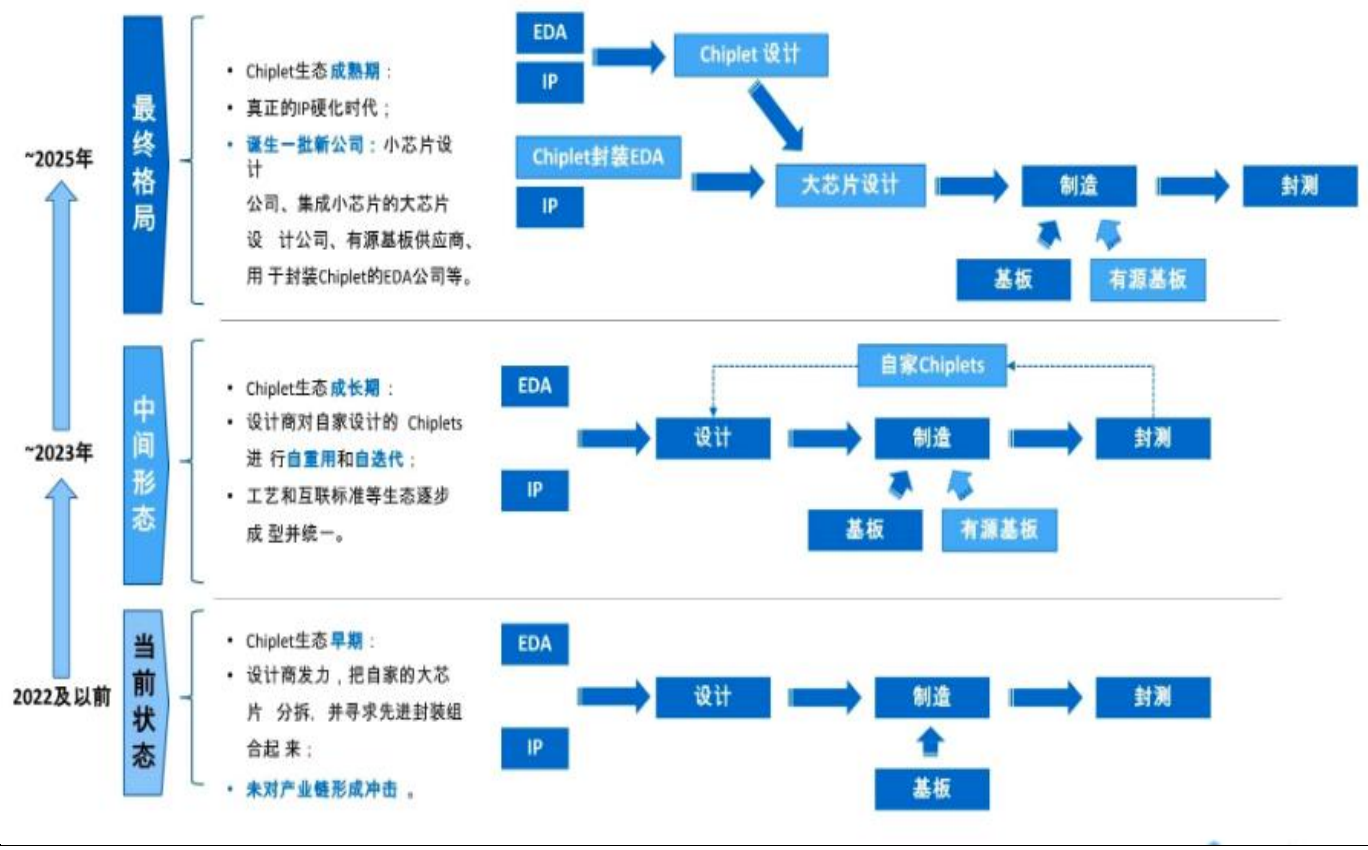
资料来源：SiP 与先进封装，后摩尔时代 Chiplet 技术的演进与挑战杨晖（中国电子信息产业集团有限公司第六研究所），万和证券研究所

Chiplet 生态已初步建立，产品与标准逐步推出。2022 年 3 月，英特尔、AMD、ARM、高通、台积电、三星、日月光、Google 云、Meta（Facebook）、微软等十大行业巨头联合成立了 Chiplet

标准联盟（UCIe 联盟），推动 Chiplet 接口规范的标准化。英特尔、AMD、ARM 等均已经推出了 Chiplet 小芯片架构，其中英特尔在 2021 年架构日时就披露了有关其下一代至强可扩展平台的功能，其中之一是向 tiled 架构的转变，通过其快速嵌入式桥接器组合四个 tile/chiplet，从而在更高的内核数下实现更好的 CPU 可扩展性；AMD 在 2022 年 11 月，正式发布了采用 RDNA3 架构的新一代旗舰 GPU——RX7900XTX 和 RX7900XT，首度在 GPU 产品中采用台积电的“3D Fabric”小芯片（Chiplet）技术。

中国先进制程发展受阻，Chiplet 成为逆境突破口。随着国内芯片企业相继被美国列入“实体清单”后，国内高端芯片在台积电、三星等晶圆代工厂的代工途径逐步受阻，2022 年 8 月，继美国签署芯片法案后，国内晶圆厂在先进制程升级上被进一步阻断。在国内半导体先进制程发展受限的情况下，Chiplet 无疑成为产业弯道超车的一道突破口。随着 Chiplet 产业生态迈入成长期，国内厂商有望通过 Chiplet 自重用和自迭代推动各环节价值重塑，我们看好 IP/先进封装/IC 载板等环节优质标的受益 Chiplet 的价值重估机会，相关标的有通富微电、兴森科技、芯原股份。

图 37　Chiplet 产业格局演变



资料来源：云岫资本，万和证券研究所

四、 风险提示

经济复苏进度不及预期，产业链去库存不及预期，下游需求不及预期，以及中美贸易摩擦加剧、国产替代进程不及预期等风险。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

分析师声明：本研究报告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，本报告清晰准确的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。本研究报告作者与本文所涉及的上市公司不存在利益冲突，且作者配偶、子女、父母未担任上市公司董监高等职务。

投资评级标准：

行业投资评级：自报告发布日后的 12 个月内，以行业指数的涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

强于大市：相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；

同步大市：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%—10%之间；

弱于大市：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

股票投资评级：自报告发布日后的 12 个月内，以公司股价涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买入：相对沪深 300 指数涨幅 15%以上；

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%之间；

回避：相对沪深 300 指数跌幅 5%以上。

免责声明：本研究报告仅供万和证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。若本报告的接受人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。

本报告由本公司研究所撰写，报告根据国际和行业通行的准则，以合法渠道获得这些信息。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告不能作为投资研究决策的依据，不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证，无论是否已经明示或者暗示。

本研究所将随时补充、更正和修订有关信息，但不保证及时发布。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。本报告版权仅为万和证券股份有限公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。任何媒体公开刊登本研究报告必须同时刊登本公司授权书，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改，并自行承担向其读者、受众解释、解读的责任，因其读者、受众使用本报告所产生的一切法律后果由该媒体承担。本公司对于本免责申明条款具有修改权和最终解释权。

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

市场有风险，投资需谨慎。

万和证券股份有限公司

深圳市福田区深南大道 7028 号时代科技大厦西座 20 楼

电话：0755-82830333　传真：0755-25170093

邮编：518040　公司网址：http://www.vanho.cn