

深度复盘半导体行业，已具备配置条件

主要观点：

▶ 半导体具备强周期性，硅片出货量是行业领先指标

根据 WSTS 公布的全球半导体器件销售额数据，全球半导体存在“M”周期规律，即每十年左右会经历两轮上行和下行的周期。目前行业已经经历三轮周期，目前处于第四个周期中。第一阶段行业快速发展的，第二阶段竞争加剧行业规模增速有所下降、第三阶段竞争格局趋于集中行业增长速度进一步降低。自 09 年起，出货量逐渐成为影响行业周期变动的重要因素。在 09 年前，由于行业需求旺盛，半导体出货量在绝大部分时期呈现上升状态。期间价格是影响行业周期的主要因素。在 09 年后，随着行业需求增速回落以及行业集中度提升，价格在这一期间对行业相对较小，出货量逐渐成为影响行业周期的重要指标。硅片出货面积直观反映半导体销量情况，出货面积可以作为行业景气度的先行指标。

▶ 费半指数具有周期股特性，申万半导体指数具有成长股特性

费城半导体指数总共包含 30 家公司，涵盖全球半导体设计、设备、制造、材料等方向。同时我们发现自 2011 年以来，Sox 指数由估值与业绩双轮驱动，估值逻辑具有一定周期股特性。每一轮行情上涨主要由估值与业绩共同驱动，在行情前半段，估值与业绩均进入上涨阶段，在行情的后半段，业绩继续呈现上涨状态，但估值处已进入下降阶段，期间 PE 值整体在 15-35 之间波动。申万半导体指数估值体系与费城半导体指数不同，更具备成长股特性，估值区间在 35-150（除 08-09 年外），近两年逐渐呈现一定周期股特性。随着后续行业关注度的进一步提升以及指数内公司逐步壮大，我们认为周期股估值逻辑会进一步加深，估值弹性有望降低。

▶ 汽车智能化/电动化有望引领行业第四次成长

电动汽车有望引领行业第四次周期。随着汽车电动化和智能化的提升，汽车对于半导体用量将会大幅提升，车芯片用量有望达到 1000-1200 个左右，产品覆盖存储、模拟、计算、传感等各类型产品。依据 Techsugar 所述，电动汽车到半导体器件总价值有望达到 1500 至 2000 美元之间，是传统汽车与手机（约 400-500 美元）的 3 到 4 倍。根据汽车之家统计数据，2021 年全球新能源汽车渗透率达 10.2%。按照全球汽车平均产量 9000 万辆测算，2021 年汽车行业半导体价值总量为 431 亿元，占半导体总销售额的 9.71%。假设 2025 年新能源汽车渗透率达到 25%，保守预计未来汽车在半导体器件销售额中占比 15%。

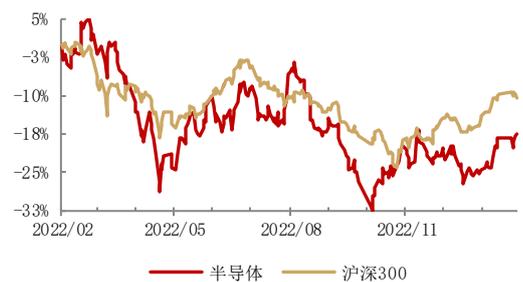
投资建议

从估值看行业已经进入历史低估区间，基本面低点还未出现。根据历史经验，行业下行阶段通常要持续 1-2 年，我们预计明年 Q3 将出现拐点。根据 sox 指数历史情况，股价拐点要领先于半导体销售额拐点 2-9 个月。我们认为从估值和时点两个维

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：刘奕司

邮箱：liuys1@hx168.com.cn

SAC NO: S1120521070001

联系电话：

度看，行业已具备较强配置条件。建议关注通用型产品公司和在汽车领域有较强竞争力的公司。重点推荐：紫光国微、瑞芯微、晶晨股份、纳芯微；受益标的：兆易创新、北京君正、杰华特、圣邦股份、国芯科技

风险提示

半导体行业恢复不及预期；半导体行业竞争加剧；经济恢复不及预期

盈利预测与估值

重点公司											
股票代码	股票名称	收盘价(元)	投资评级	EPS(元)				P/E			
				2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
002049	紫光国微	127.28	买入	3.22	3.87	5.38	8.05	40	32	24	16
688099	晶晨股份	80.93	买入	1.97	2.88	3.90	5.10	41	28	20	16
603893	瑞芯微	81.82	买入	1.44	1.41	2.24	3.43	56	58	36	23
688052	纳芯微	356	买入	2.95	4.34	7.20	9.01	120	84	49	49

资料来源：wind 华西证券研究所

正文目录

1. 半导体具备强周期性，硅片出货量是行业领先指标.....	4
1.1. 半导体行业是典型周期行业.....	4
1.2. 行业历经三个阶段，经历多轮起伏.....	5
1.3. 硅片出货面积是行业领先指标.....	11
2. 费半指数估值弹性小于申万半导体指数，估值逻辑具有周期股特性.....	13
2.1. Sox 指数历经三个阶段，涨幅超过 37 倍.....	13
2.2. 指数拐点早于基本面拐点，估值逻辑具有周期股特性.....	16
2.3. 申万半导体指数（801081）估值具备成长股特性.....	17
3. 汽车智能化/电动化有望引领行业第四次成长.....	17
4. 投资建议.....	20
5. 风险提示.....	20

图表目录

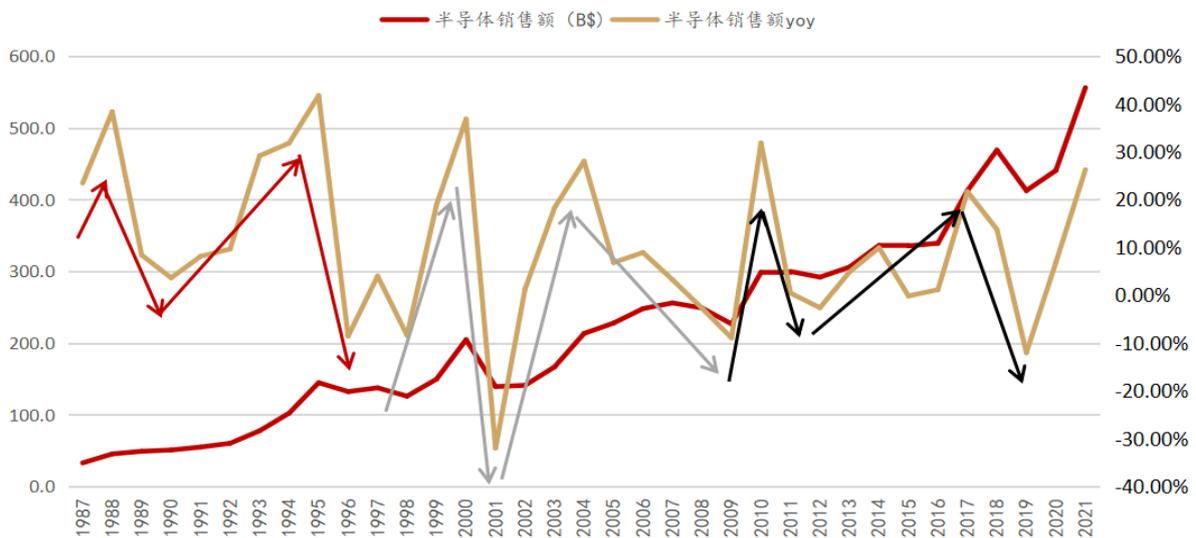
图 1 半导体行业存在“M”周期.....	4
图 2 1991-2000 年全球半导体销售额、出货量及价格.....	6
图 3 1991-2000 年全球半导体季度销售额及其同比增长率.....	6
图 4 2001-2010 年全球半导体销售额、出货量及价格.....	8
图 5 2001-2010 年全球半导体销售额及其同比增长率.....	8
图 6 2010-2022 年智能手机出货量.....	9
图 7 2010-2021 年全球半导体 Top 厂商市占率.....	9
图 8 2010-2021 全球半导体并购金额.....	9
图 9 2010-2022 年全球半导体销售额、出货量及价格.....	11
图 10 1991-2000 年全球半导体销售额及其同比增长率.....	11
图 11 1991 年以来全球半导体出货量、销售额与价格关系.....	12
图 12 全球硅晶圆衬底出货面积与半导体销售额.....	12
图 13 费城半导体指数历史收盘价与估值.....	13
图 14 2003-2009 年指数内设计公司业绩与销售额对比.....	14
图 15 2010-2021 年指数内设计公司业绩与销售额对比.....	15
图 16 2010-2022 费城半导体指数收盘价与月度半导体销售额.....	16
图 17 2011-2022 费城半导体指数收盘价与估值.....	16
图 18 全球半导体销售额与申万半导体指数内公司业绩.....	17
图 19 申万半导体指数收盘价、PE 及指数内公司营业收入.....	17
图 20 全球半导体分市场份额占比.....	18
图 21 汽车存储用量快速提升.....	19
图 22 自动驾驶领域对存储芯片用量分析.....	19
图 23 智能座舱对存储芯片用量分析.....	20
表 1 2001-2010 年半导体行业竞争格局变化.....	7
表 2 2017 年存储类元器件对总体市场的影响.....	10
表 3 2003-2009 年 Sox 指数公司变化.....	14
表 4 2010-2022 年 Sox 指数公司变化.....	15

1. 半导体具备强周期性，硅片出货量是行业领先指标

1.1. 半导体行业是典型周期行业

根据 WSTS 公布的全球半导体器件销售额数据，全球半导体存在“M”周期规律，即每十年左右会经历两轮上行和下行的周期。根据 1987 年以来的数据，1987 年-1997 年、1997 年-2009 年、2009 年-2019 年分别是三个“M”字，大周期中通常嵌套着价格周期，每 4-5 年半导体行业就会经历一个周期。进一步细分，1988、1995、2000、2004、2010、2017 是峰，1990 年、1996 年、2001 年、2009 年、2012 年、2019 年是谷。从峰到谷的下行周期一般要 1-2 年时间，而从谷到峰的上行周期通常需要 2-3 年甚至更长的时间。

图 1 半导体行业存在“M”周期



资料来源：WSTS，华西证券研究所

半导体行业具有较强的周期+成长性，景气度主要由新的终端需求提升所致。在 1996 年之前，受到大型机、个人电脑等终端消费推动，全球半导体销售产值从不到 5 亿美元增长到超过 1000 亿美元；1997-2009 年，受到笔记本、无线通讯、家电等消费推动，全球半导体销售产值在 2007 年超过 2500 亿美元；2009 年-2019 年，需求推动的主要力量是以智能手机为代表的移动互联网终端，期间无线通信领域的半导体市场份额占比不断提升，这一时期全球半导体销售从 2200 亿美元增长至超过 4000 亿美元。预计在这一轮周期中，汽车智能化有望成为新一轮半导体周期的推动力，半导体销售额也将在新终端需求的推动下实现新一轮增长。

1.2. 行业历经三个阶段，经历多轮起伏

根据半导体行业销售额的收入增速，大体上可以将 1991 年以来至今半导体行业的发展分为三个阶段：1991-2000 年快速发展的阶段、2001-2010 竞争加剧行业规模增速有所下降、2011 至今竞争格局趋于集中行业增长速度进一步降低。

1.2.1. 1991-2000 年快速增长阶段

互联网快速发展带动半导体行业持续成长，新公司不断涌现。互联网新技术、新产品问世以及电脑的普及带动了对于半导体产品的需求，1991-2000 年半导体销售额以平均每年超过 15% 的增长率高速增长。新的公司不断出现，但这些公司大多数体量较小，尚未形成激烈的竞争格局。

1991-2000 年行业需求旺盛，带动了出货量和销售额的快速增长。期间半导体出货量持续不断地增长最高达 3736 亿颗，CAGR 达到 11.45%。销售额从 1991 年的 500 亿美元达到 2000 年的 2044 亿美元，CAGR 15.79%。价格在这期间整体上升 41.10%，整体走势呈 A 字形。在 1991 年-1995 年，半导体价格因需求的旺盛也保持上涨的趋势，平均每年增长 13.90%。在 1995 年-1998 年，由于 DRAM 行业竞争与产能过剩，导致这一时期半导体价格波动下降，期间价格整体下跌 25.48%。同时销售额也在这两年出现了停滞。

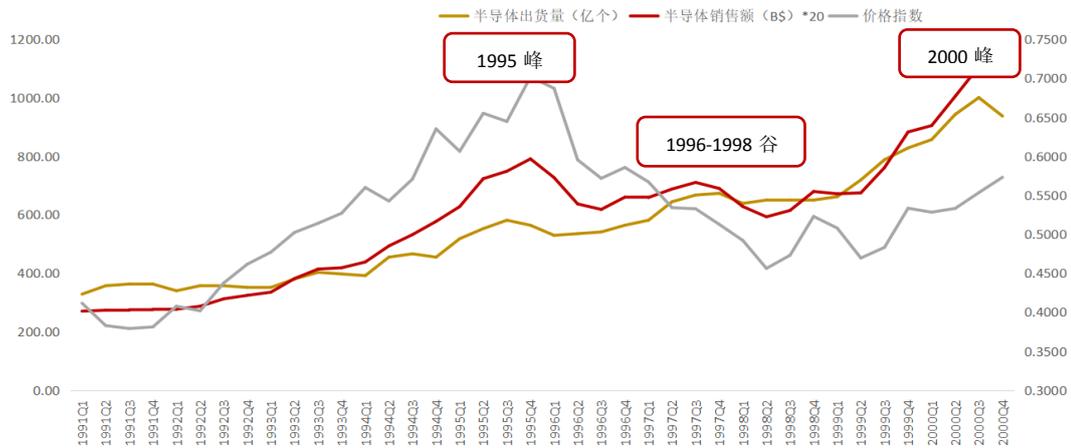
在这一阶段，半导体行业经历了一轮半周期，其中 1995 年、2000 年是峰年，1996-1998 年是谷年（以同比增速为标准，下同）：

①1995 年（峰）：1993 年-1994 年，美国经济在石油危机冲击中走出的同时互联网快速腾飞，在个人电脑销售强劲和数字消费电子产品市场爆炸式增长的推动下，这一时期的半导体量价齐升，出货量在 1995 年 Q3 达到峰值，而销售额和价格在 1995 年 Q4 到达峰值。

②1996-1998 年（谷）：1996 年，前期行业扩张导致 DRAM 产能过剩，供过于求，半导体价格下降，随之而来的 1997 年亚洲金融危机也对行业造成了打击。1995 年 Q4 开始半导体价格持续下降并持续到 1998 年 Q2，销售额也在这个时期持续下降。

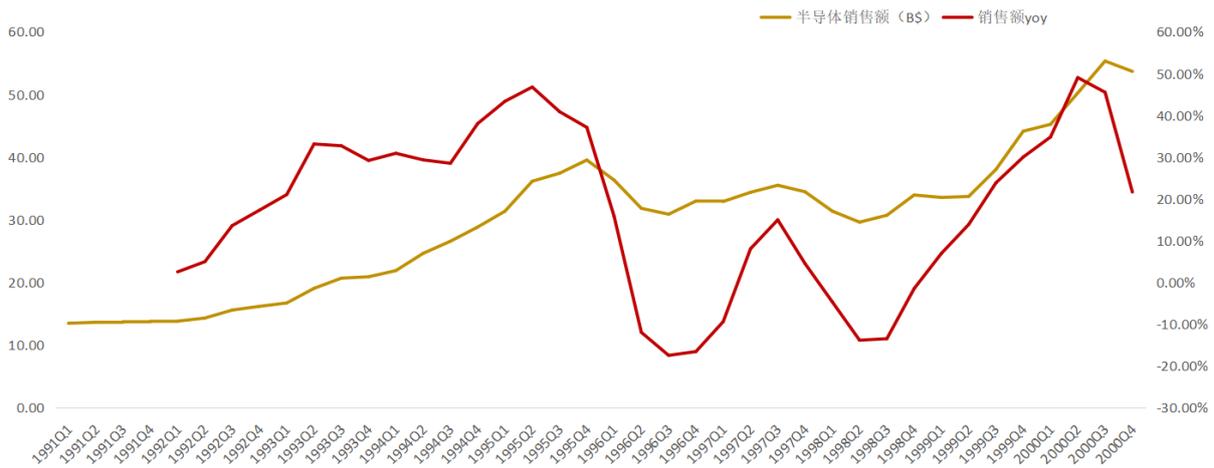
③2000 年（峰）：1998 年美联储三次降息，同时互联网技术不断进步，滋生了互联网泡沫，半导体行业得到了快速发展，半导体价格和销售额在 1998 年 Q2 开始恢复，销售额在 2000 年 Q3 达到峰值。

图 2 1991-2000 年全球半导体销售额、出货量及价格



资料来源：WSTS，与非网，华西证券研究所

图 3 1991-2000 年全球半导体季度销售额及其同比增长率



资料来源：WSTS，华西证券研究所

1.2.2. 2001-2010 年竞争加剧阶段

传统动力来源 PC 优势仍在，移动通信等新产品推广逐渐成为需求推动重要因素。从 90 年代以来，个人电脑一直都是驱动半导体行业发展的主要驱动因素，直到 2005 年，计算领域的半导体收入份额仍然占总份额的 42.19%。在这阶段非 PC 类产品也得到了快速发展，手机也逐渐进入了 3G、多媒体及智能化的时代，2010 年无线通信领域的半导体收入市场份额达到 20.91%，成为计算领域外最主要的半导体细分市场领域。

行业内竞争加剧，厂商不断洗牌重组。在 2000-2010 年，台积电、高通等公司成长起来，开始在行业内日益重要的地位，而飞思卡尔、奇梦达等许多在 90 年代称霸一时的半导体公司纷纷陨落或重组。

表 1 2001-2010 年半导体行业竞争格局变化

时间	重要公司变化
2001 年	TSMC 首次进入全球 top10, 证实了 Foundry 模式的成功 Hynix 从现代集团分离出来, 成为 DRAM 领域的有力竞争者
2002 年	Mitsubishi 及 Hitachi 分离其半导体业务共同组成 Renesas
2003 年	Qualcomm 成为第一家进入 top20 的纯 IC 设计公司, 开始了 fabless 模式的风靡 Motorola 剥离其半导体业务成立 Freescale, 后被收购
2005 年	Spansion 完全从 AMD 剥离, AMD 放弃快闪记忆体市场
2006 年	Infineon 分离其内存业务, 成立 Qimonda 2006 年飞利浦剥离其半导体业务成立 NXP
	AMD 宣布放弃一切无效业务, 仅保留 CUP 与 logic 业务, 并收购 ATI 开始转型之路
2009 年	Qimonda 宣布破产

资料来源: 公开资料, 华西证券研究所

半导体价格波动加剧, 出货量和销售额稳定增长。在这阶段, 除了在 2001 年互联网泡沫破灭以及 2008 年的金融危机时受到较大影响, 全球半导体出货量和销售额仍然保持稳定增长, 期间销量从 2954 亿颗增长至 6463 亿颗, CAGR 为 9.28%。与此同时销售额从 1390 亿美元增长到 2983 亿美元, CAGR 为 8.86%。价格在这一期间呈现出现较大波动, 尤其是在 2005 年-2008 年间, 受到行业产能过剩及竞争加剧影响, 价格指数整体下跌 9.84%。

在这一阶段, 半导体行业经历了两轮周期, 其中 2003 年、2010 年是峰年, 2001 年、2009 年是谷年:

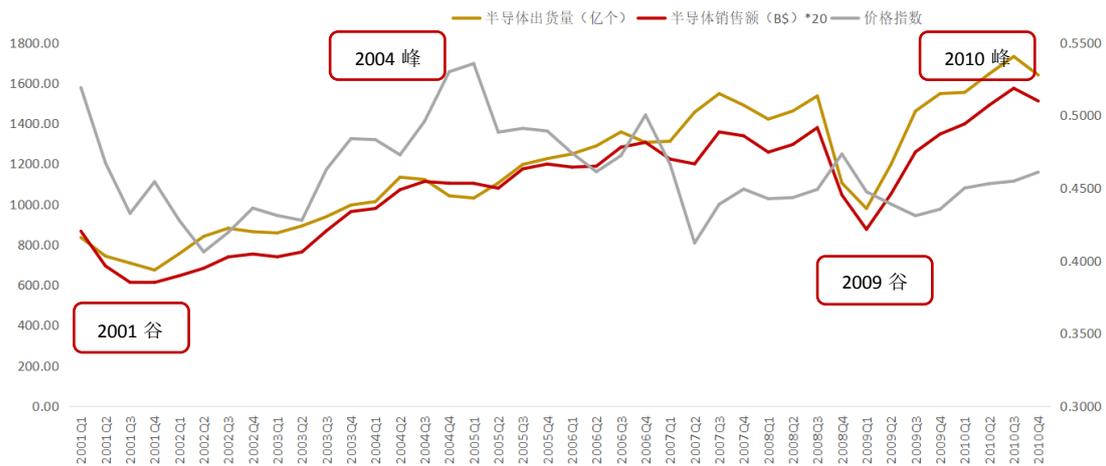
①2001 年 (谷): 为互联网泡沫破灭, 导致需求骤减, 半导体器件在 2001 年量价齐降, 销售额达到谷底。

②2004 年 (峰): 在泡沫破灭后, 全球新增供给较少, 需求端逐步恢复, 出货量于 2001 年 Q4 先于价格开始增长, 带动销售额同时增长, 而价格从 2002Q2 开始增长, 之后半导体量价齐升, 在 2004 年销售额及同比增速达到峰值。

③2009 年 (谷): 金融危机过后普遍认为行业可出现较大规模反弹, 但由于前期的扩张导致半导体市场尤其是内存市场产能过剩, 虽然出货量逐季度改善, 但价格经过短期回暖后, 持续出现回落的情况, 使得半导体销售额增恢复不及预期。

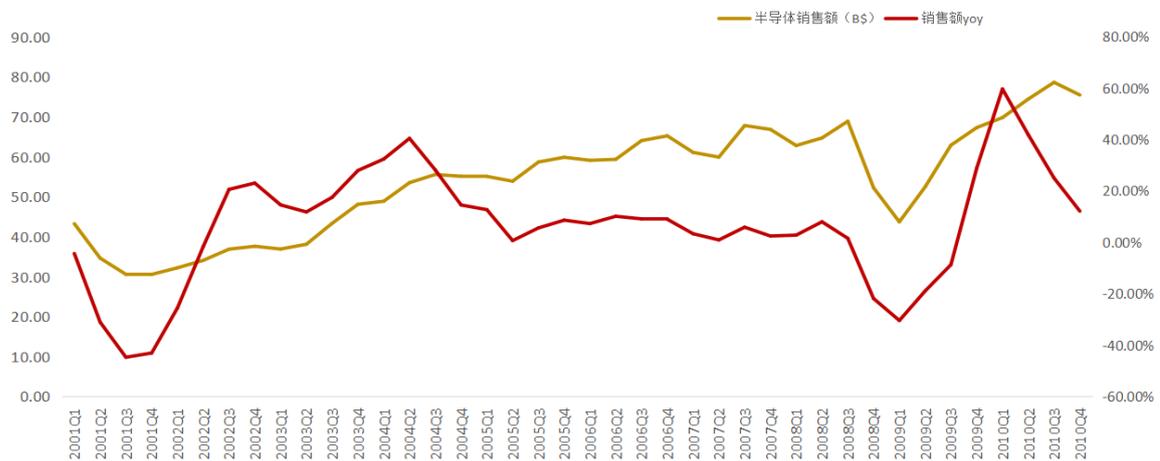
④2010 年 (峰): 金融危机过后, 全球终端市场对半导体产品需求复苏, 半导体器件出货量增长带动销售复苏。2009 年 Q1-2010 年 Q3 出货量和销售额快速增长, 与此同时价格变化不大, 这阶段主要是由出货量主导带动销售额增长。

图 4 2001-2010 年全球半导体销售额、出货量及价格



资料来源：WSTS，与非网，华西证券研究所

图 5 2001-2010 年全球半导体销售额及其同比增长率

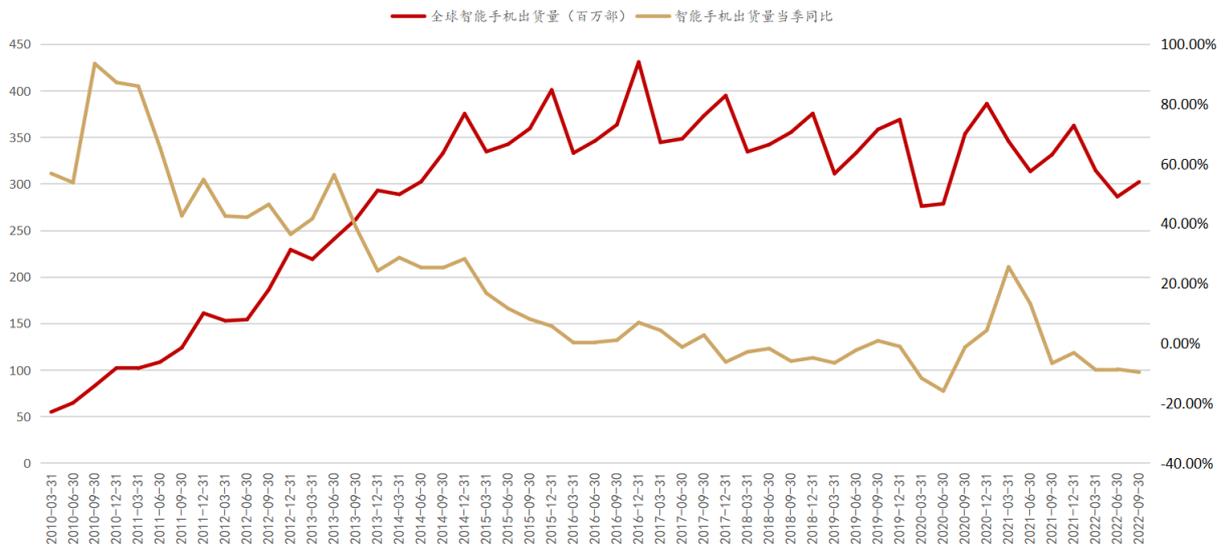


资料来源：WSTS，华西证券研究所

1.2.3. 2011 年至今行业集中度加剧

智能手机是重要驱动力，行业需要全新增长点。自 2010 年起，计算（Computing）在全球半导体下游应用的市场份额持续下降，而智能手机引领的无线通信占比逐年攀升，从 2010 年的 20.91% 增至 2021 年的 27.17%，成为半导体最大的单一应用市场。纵观 2010 年后全球智能手机出货量，在 2016 年达到顶峰，约 14.73 亿台，2017-2020 年间持续下滑，2020 年由于新冠疫情的特殊需求小幅回升，之后再次回落，2022Q1 同比下滑 11%。我们认为半导体行业下一增长驱动力主要在数据中心和汽车智能化两个方面，特别是汽车智能化将带动存储、计算、模拟等一系列需求，且行业整体渗透率普遍偏低，未来具有较大的成长空间。

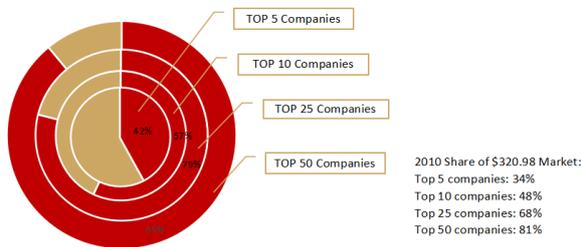
图 6 2010-2022 年智能手机出货量



资料来源: Wind, 华西证券研究所

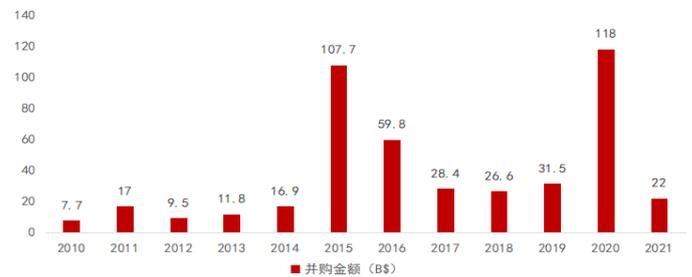
行业格局清晰牢固，龙头并购提升行业集中度。2010 年，不包括纯代工厂在内的全球前 50 家半导体厂商合计市占率为 81%，2021 增加为 89%。2015 年，各半导体厂商开始将并购作为新的增长策略，2020 年，巨头收购巨头的趋势更加强劲，行业龙头战略性抢占新兴细分市场，不断修筑护城河，对行业竞争格局产生了更大冲击。

图 7 2010-2021 年全球半导体 Top 厂商市占率



资料来源: IC Insights, 华西证券研究所

图 8 2010-2021 年全球半导体并购金额



资料来源: IC Insights, 华西证券研究所

市场规模稳步增长，销量影响因素逐渐放大。根据 WSTS 数据，全球半导体销售额从 2011 年的 2995 亿美元增长到 2021 年的 5559 亿美元，年均复合增长率 6.38%。半导体出货量整体呈上行趋势，但增速低于前面两个阶段，销量从 2011 年的 6569 亿颗增长到 11437 亿颗，期间 CAGR 为 5.70%。价格指数以 2016Q2 为分界线，先整体波动下降 (-13.6%)，后整体波动上行 (+35.38%)，后半段受存储器价格周期波动和疫情影响，价格指数对销售额的贡献有所增强。

在这一阶段，半导体行业经历了主要的两轮周期，大周期中还包含小的起伏，其中 2011 年、2015 年、2019 年是谷年，2014 年、2017 年、2021 年是峰年，2021 年底至今仍处于下行周期：

①2011 年 (谷)：2011 年全球经济增速放缓，受到欧美经济动荡、日本地震和海啸等影响，半导体下游需求有所减少，同时由于该年供给的集中释放，使得供大于求。季度出货量、价格指数与销售额均处于平稳波动的状态，行业增长放缓。

②2014 年（峰）：2011-2014 年间移动互联网带动了整个信息产业的巨大发展，智能手机、平板电脑等下游终端出货量快速增长，使得半导体行业获得了新的增长点。该阶段，全球智能手机季度出货量同比增长率始终在 25%以上。半导体出货量自 2011Q4 的谷底波动上行至 2014Q3，价格指数自 2012Q1 横盘小幅上行，期间出货量对行业销售额影响更大。

③2015 年（谷）：全球经济增长放缓的同时，半导体厂商进行产能扩张，通过并购抢占市场份额，供给的集中释放，使得半导体市场供大于求。出货量平稳波动但价格指数跌幅大，半导体销售额同比增长一路下跌。

④2017 年（峰）：4G 手机、服务器等应用快速恢复，同时矿机拉动需求快速增长，2017 年出货量增长 14.11%，价格指数从 2016Q2 开始恢复，价格增长 6.58%，销售额增长主要以量带动。存储产品的销售额增长对这阶段的总体市场影响较大，2016-2018 年半导体销售额上涨 46.13%，同时期存储器销售额上涨 122.86%，非存储类器件销售额仅上涨 25%。

表 2 2017 年存储类元器件对总体市场的影响

	半导体	DRAM&NAND	其他
2016 年销售额	3389 亿美元	795 亿美元	2594 亿美元
2017 年销售额	4112 亿美元	1283 亿美元	2839 亿美元
同比增长	21.62%	61.33%	9.45%

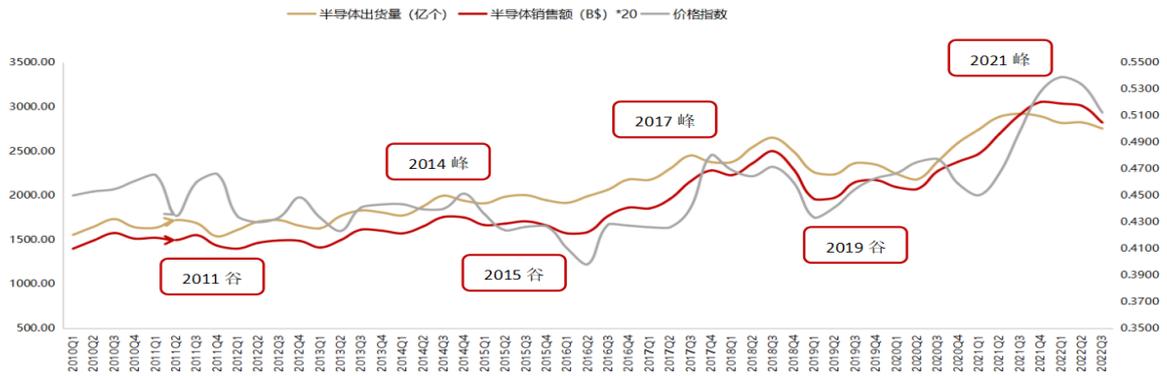
资料来源：WSTS, Statistics, 华西证券研究所

⑤2019 年（谷）：2018 年加密货币浪潮退去，个人电脑、手机需求放缓，存储器泡沫破裂，价格下跌。另外，加之 2018 年开始的中美贸易战造成宏观贸易局势不稳定等因素，半导体行业量价齐跌，销售额同比增长率在 2019Q2 达到谷底。

⑥2021 年（峰）：需求见底后，半导体价格在 2020 年开始回升，同时新冠疫情带来了特殊需求，居家在线办公等因素带动了智能手机、PC 等需求的短期快速恢复，2021 年半导体出货量一直增长，伴随着价格 2021Q2 开始回升，半导体销售额同比增长 26.23%。

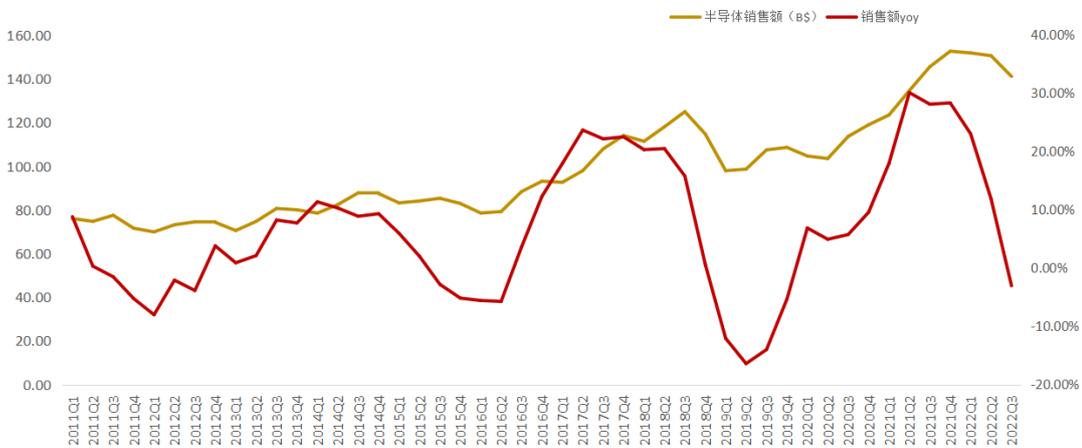
⑦2021 年底 2022 年初（衰退中）：疫情带来的短期需求见顶，消费电子需求疲软，新的增长点还尚未成熟，半导体进入下行周期。半导体出货量比下行拐点位于 2021Q3，领先于销售额绝对值 1 个季度、价格指数 2 个季度。

图 9 2010-2022 年全球半导体销售额、出货量及价格



资料来源：WSTS，与非网，华西证券研究所

图 10 1991-2000 年全球半导体销售额及其同比增长率

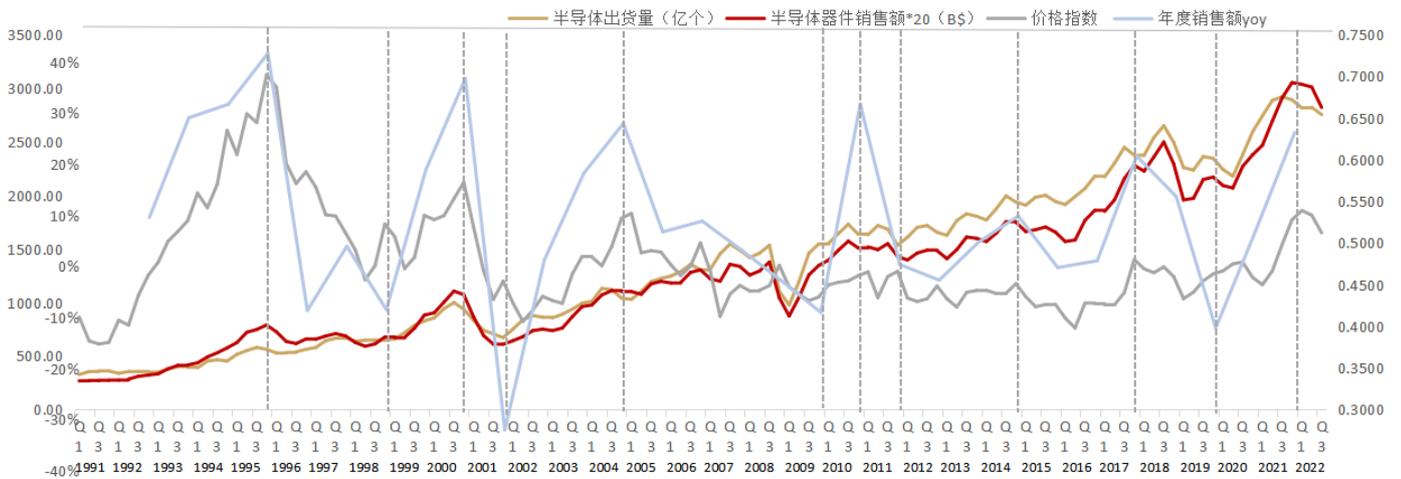


资料来源：WSTS，华西证券研究所

1.3. 硅片出货面积是行业领先指标

自 09 年起，出货量逐渐成为影响行业周期变动的重要因素。在 09 年前，由于行业需求旺盛，半导体出货量在绝大部分时期呈现上升状态。期间价格是影响行业周期的主要因素。在 09 年后，随着行业需求增速回落以及行业集中度提升，价格在这一期间对行业相对较小的影响，出货量逐渐成为反馈影响行业周期的重要指标。

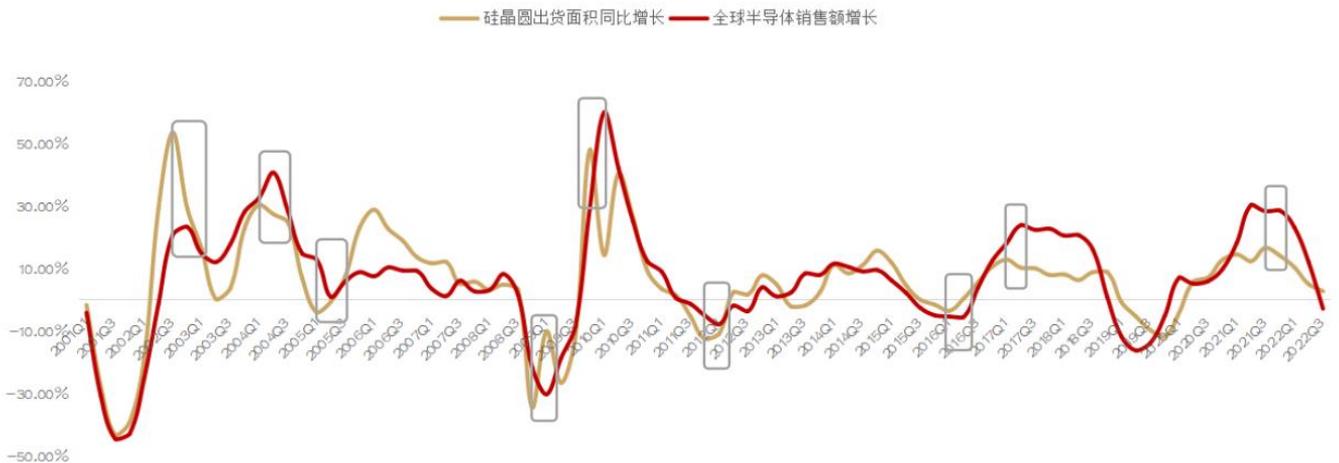
图 11 1991 年以来全球半导体出货量、销售额与价格关系



资料来源：WSTS，与非网，华西证券研究所

硅片出货面积直观反映半导体销量情况，出货面积可以作为行业景气度的先行指标。在半导体处于上行阶段时，半导体各类产品的需求增加使得晶圆厂对硅片的采购量增加，同样在下行周期时，需求的减少会使采购量减少。除个别时点外，硅片出货量的同比增长或下跌出现拐点的时间要领先下游半导体 1 个季度，如观察最近一次下行周期，硅片出货量同比增长由 2021Q3 的 16.4% 开始下跌，而半导体周期由 2021Q4 开始快速下行，滞后一个季度。

图 12 全球硅晶圆衬底出货面积与半导体销售额



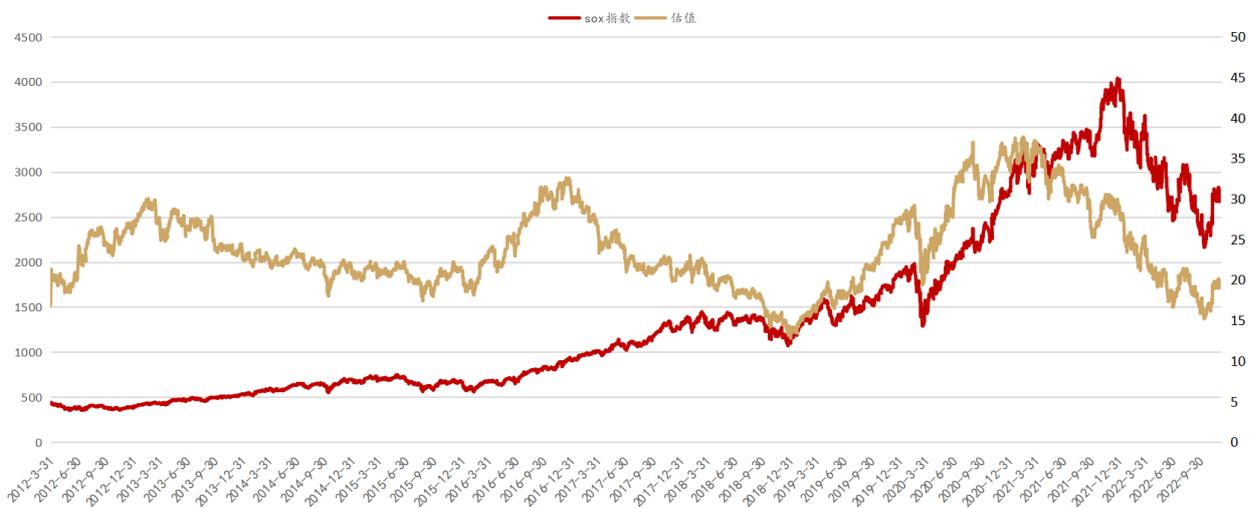
资料来源：SEMI，华西证券研究所

2. 费半指数估值弹性小于申万半导体指数，估值逻辑具有周期股特性

2.1. Sox 指数历经三个阶段，涨幅超过 37 倍

费城半导体指数总共包含 30 家公司，涵盖全球半导体设计、设备、制造、材料等方向，其中设计方向的公司有高通、博通、英伟达、超威半导体、英特尔、美光等，设备与材料方向的公司有阿斯麦、泰瑞达、应用材料等，制造方向的公司有台积电、格罗方德等公司。自 1994 年到 2022 年，费城半导体指数上涨 3704.9%。根据已有数据，2010 年-2022 年行业整体估值 (PE) 基本处在 15-40 的区间。

图 13 费城半导体指数历史收盘价与估值



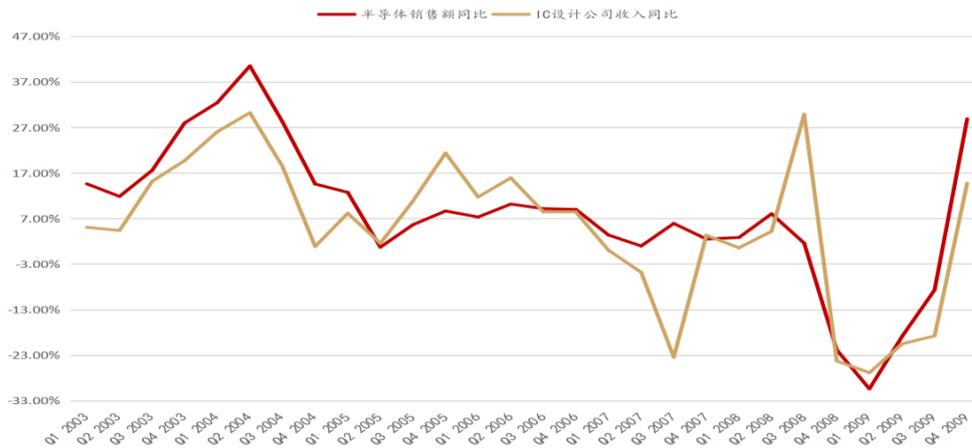
资料来源：Bloomberg，华西证券研究所

从费半指数将近三十年的历史来看，可以将其在 2022 年以前的变化划分为三大阶段：

第一阶段(1994 年-2002 年)，期间 sox 指数上涨 145.72%。这一阶段半导体产业受到互联网技术的驱动快速发展，行业呈现快速发展状态。

第二阶段(2003 年-2009 年)，期间 sox 指数上涨 24.43%，为三个阶段内涨幅最小阶段。我们认为主要原因在于行业竞争加剧，指数内公司业绩表现相比行业整体水平偏弱，在 28 个季度中有长达 20 个季度的时间半导体行业销售额的增长高于指数内公司的业绩增长。这一期间指数内公司的变化频率较低，每年增减个数在 0-2 个之间，总体公司数量保持在 18-21 个的区间。

图 14 2003-2009 年指数内设计公司业绩与销售额对比



资料来源: Bloomberg, 华西证券研究所

表 3 2003-2009 年 Sox 指数公司变化

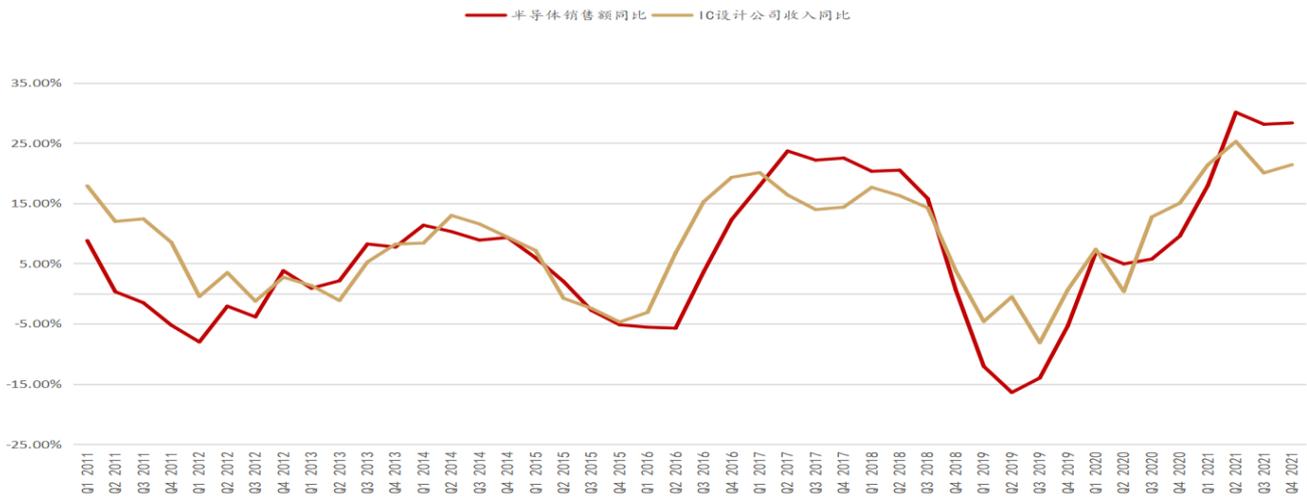
类别	公司名称	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
设备与材料	KLA Corporation	√	√	√	√	√	√	√	√
	Novellus Systems, Inc.	√	√	√	√	√	√	√	√
	Teradyne	√	√	√	√	√	√	√	√
	Applied Materials	√	√	√	√	√	√	√	√
	Lam Research	×	×	×	×	×	×	×	√
	SunEdison	×	×	×	×	×	×	×	√
IC设计	Altera Corporation	√	√	√	√	√	√	√	√
	Advanced Micro Devices, Inc.	√	√	√	√	√	√	√	√
	LSI Corporation	√	√	×	×	×	×	×	×
	Lattice Semiconductor Corporation	√	×	×	×	×	×	×	×
	Broadcom Corporation	√	√	√	√	√	√	√	√
	Texas Instruments	√	√	√	√	√	√	√	√
	National Semiconductor	√	√	√	√	√	√	√	√
	Linear Technology Corporation	√	√	√	√	√	√	√	√
	Micron Technology	√	√	√	√	√	√	√	√
	Maxim Integrated Products	√	√	√	√	√	×	×	×
	Motorola, Inc.	√	√	×	×	×	×	×	×
	Xilinx	√	√	√	√	√	√	√	√
	Infineon	×	×	√	√	√	√	√	×
	STMicroelectronics	×	√	√	√	√	√	√	√
	Intel Corporation	√	√	√	√	√	√	√	√
	NXP Semiconductors	×	×	√	√	√	√	√	×
	Marvell	×	×	√	√	√	√	√	√
SanDisk	×	×	×	×	√	√	√	√	
Qualcomm Atheros Inc	×	×	×	×	×	×	×	√	
Wolfspeed	×	×	×	×	×	×	×	√	
芯片制造	TSMC	×	√	√	√	√	√	√	√

√: 本年度该公司被纳入sox指数
×: 本年度该公司被剔除sox指数

资料来源: Bloomberg, 华西证券研究所

第三阶段(2010年-2021年),期间sox指数上涨996.43%,在三个阶段内涨幅最大。这期间行业整体需求放缓,行业集中度不断提升,指数内公司逐渐成为业界龙头企业,且业绩普遍优于行业整体水平,在48个季度中有29个季度时间内指数内业绩增长高于行业增长。同时这一阶段内指数进行了扩容,在2010年,指数内的公司数量增加到了30个,之后每一年指数内的标的都在进行调整,指数内公司的变化频率保持在每年1-5个之间。

图 15 2010-2021 年指数内设计公司业绩与销售额对比



资料来源: Bloomberg, 华西证券研究所

表 4 2010-2022 年 Sox 指数公司变化

类别	公司名称	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
设备与材料	KLA Corporation	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	MKS Instruments	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	SunEdison	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Veeco	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Rubicon	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Lam Research	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Novellus Systems, Inc.	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Teradyne	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Applied Materials	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ASML Holding N.V.	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
IC设计	Entegris, Inc.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓
	CMC Materials	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	×	×
	Altera Corporation	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Advanced Micro Devices, Inc.	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×	×
	Cirrus Logic	✓	✓	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×
	Netlogic I LLC	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Power Integrations	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Qualcomm Atheros Inc	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	WolfSpeed	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Broadcom Corporation	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×
	But'one Information Corporation,Xi'a	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×
	Texas Instruments	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	National Semiconductor	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Linear Technology Corporation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×
	Micron Technology	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Marvell	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Xilinx	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×
	SanDisk	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×
	Hittite Microwave	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	STMicroelectronics	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	NVIDIA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×
	InterDigital	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	NXP Semiconductors	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Spirent Communications, Inc	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Mellanox	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	LSI Corporation	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	ARM Holdings	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Atmel Corporation	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	On Semiconductor Corporation	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Freescale Semiconductor	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Qualcomm	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Maxim Integrated Products	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×
	Skyworks Solutions, Inc.	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×
	Microchip Technology Incorporated	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Analog Devices, Inc.	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Cavium Inc	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Integrated Device Technology	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Silicon Motion Technology Corp.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Monolithic Power Systems	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓
	Silicon Laboratories	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓
	Infinera Corporation	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Qorvo	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Microsemi	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Cypress Semiconductor	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Semtech	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓
	Azenta	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓
	Inphi	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Lattice Semiconductor Corporation	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	
Power Integrations	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	
Coherent	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	
IPG Photonics	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	✓	
Novanta Inc.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
Synaptics Incorporated	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	
Intel Corporation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
芯片制造	TSMC	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
Global Foundries	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
芯片封装测试	Amkor Technology	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

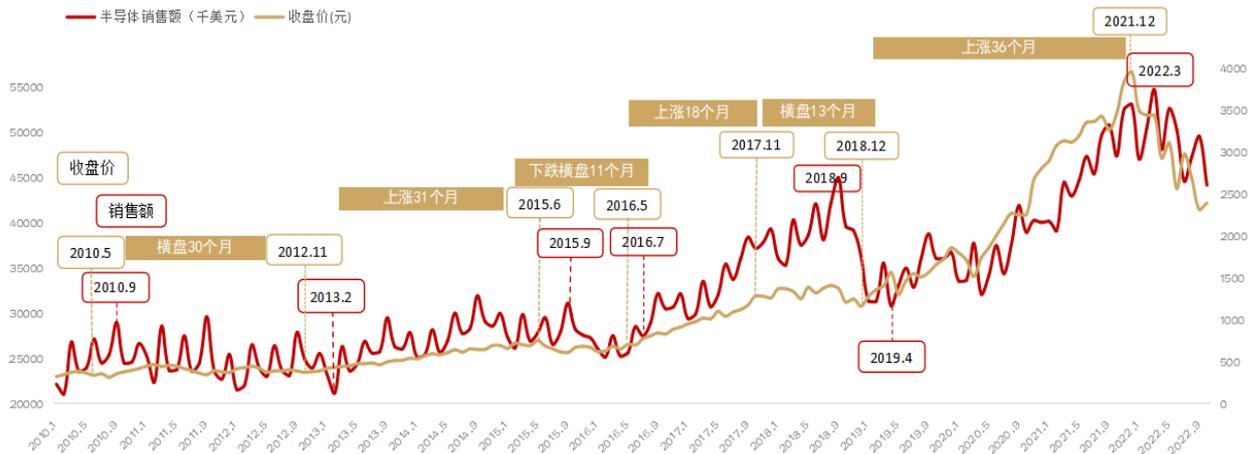
✓: 本年度该公司被纳入sox指数
×: 本年度该公司被剔除sox指数

资料来源: Bloomberg, 华西证券研究所

2.2. 指数拐点早于基本面拐点，估值逻辑具有周期股特性

我们根据 2010 以来的费城半导体指数收盘价日度走势与半导体月度销售额进行对比，发现股价拐点要领先于半导体销售额拐点 2-9 个月，每次股价上涨时间通常持续时间长于下跌或横盘时间。

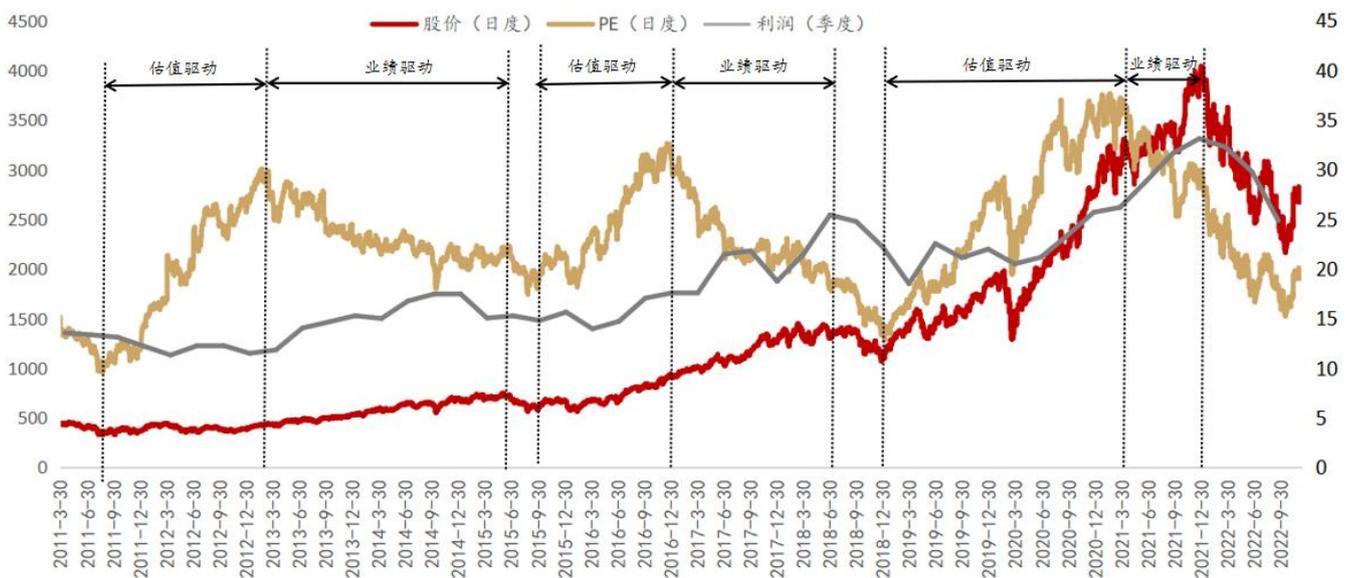
图 16 2010-2022 费城半导体指数收盘价与月度半导体销售额



资料来源：Bloomberg，华西证券研究所

同时我们发现自 2011 年以来，Sox 指数由估值与业绩双轮驱动，估值逻辑具有一定周期股特性。每一轮行情上涨主要由估值与业绩共同驱动，在行情前半段，估值与业绩均进入上涨阶段，在行情的后半段，业绩继续呈现上涨状态，但估值处已进入下降阶段，期间 PE 值整体在 15-35 之间波动。

图 17 2011-2022 费城半导体指数收盘价与估值



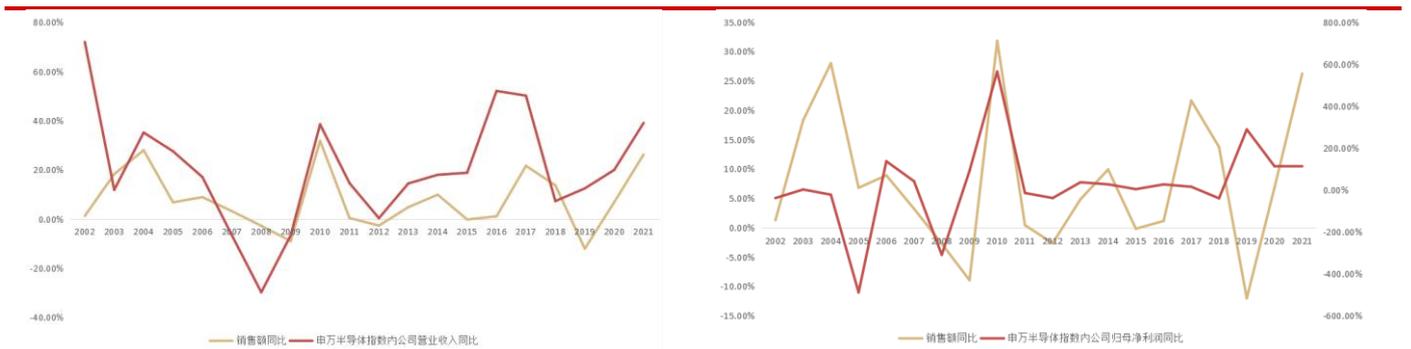
资料来源：Bloomberg，华西证券研究所

2.3. 申万半导体指数 (801081) 估值具备成长股特性

申万半导体指数目前共包含国内 47 家公司，主要为以集成电路设计、制造、封测为主业以及提供相关设备和材料的公司，如北方华创 (002371)、紫光国微 (002049)、韦尔股份 (603501)、闻泰科技 (600745)、兆易创新 (603986) 等。

指数内公司业绩波动半导体行业周期性特性，但盈利能力普遍偏弱。我们分析了指数内公司的营收情况，整体收入特性普遍符合行业周期特性。但利润方面由于早期国内半导体企业普遍偏小，利润波动与收入不符，多数时期行业利润相对较低，近三年随着企业逐渐成长，收入逐渐与利润同频波动。

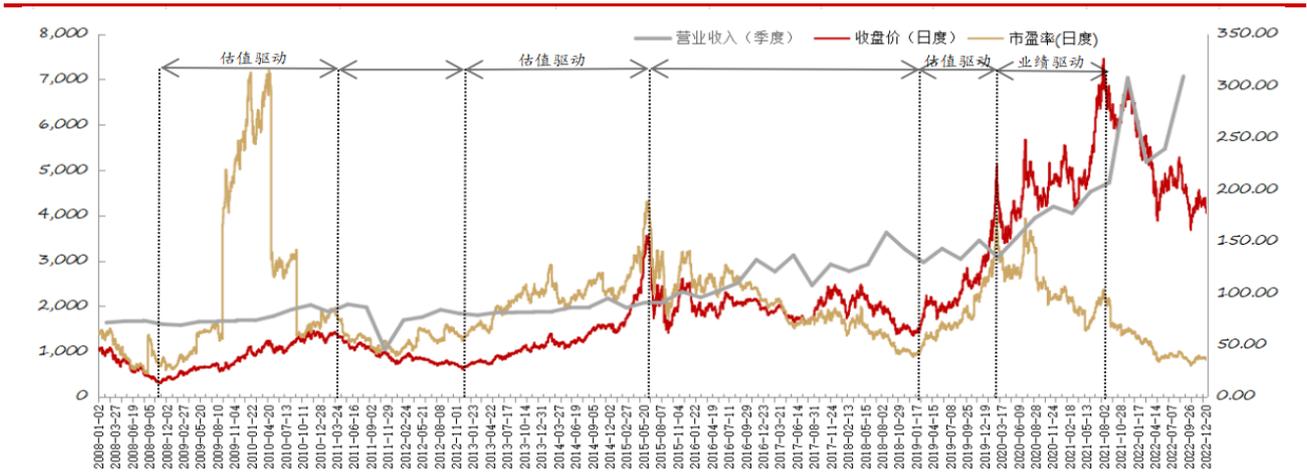
图 18 全球半导体销售额与申万半导体指数内公司业绩



资料来源: Wind, 华西证券研究所

申万半导体指数估值体系与 Sox 指数不同，更具备成长股特性，估值区间 (PE) 在 35-150 (除 08-09 年外)，近两年随着半导体板块逐渐被关注行业逐渐呈现一定周期股特性。但估值体系仍然以成长股逻辑为主导。随着后续行业关注度的进一步提升以及指数内公司逐步壮大，我们认为周期股估值逻辑会进一步加深，估值弹性将进一步降低。

图 19 申万半导体指数收盘价、PE 及指数内公司营业收入

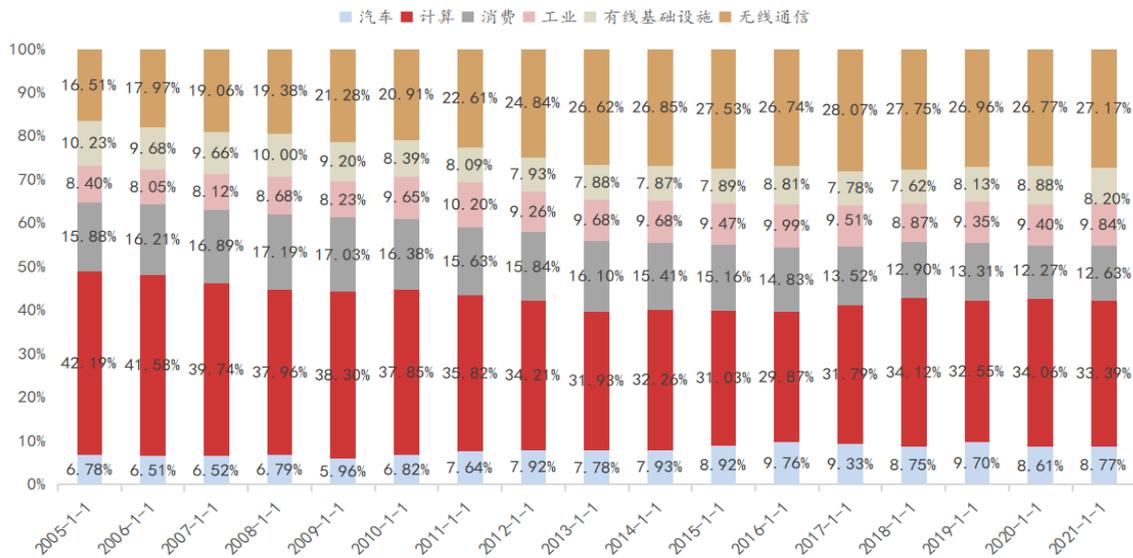


资料来源: Wind, 华西证券研究所

3. 汽车智能化/电动化有望引领行业第四次成长

在历次半导体周期中，都有一杀手级应用作为行业驱动力。80年代以来到2010年之前，计算机是半导体行业的黄金增长点，根据 Bloomberg 披露数据，在2005年半导体计算领域市场份额占比42.19%，之后计算机在全球半导体应用的市场比重持续下降，2021年的市场占比为33.39%，市场份额为1943亿美元。在2010年之后，智能手机引领的通信 IC 占比逐年攀升。在2010年，无线通信领域半导体市场份额为20.91%，2021年，无线通信领域市场占比上升至27.17%，市场份额为1581亿美元。

图 20 全球半导体分市场份额占比

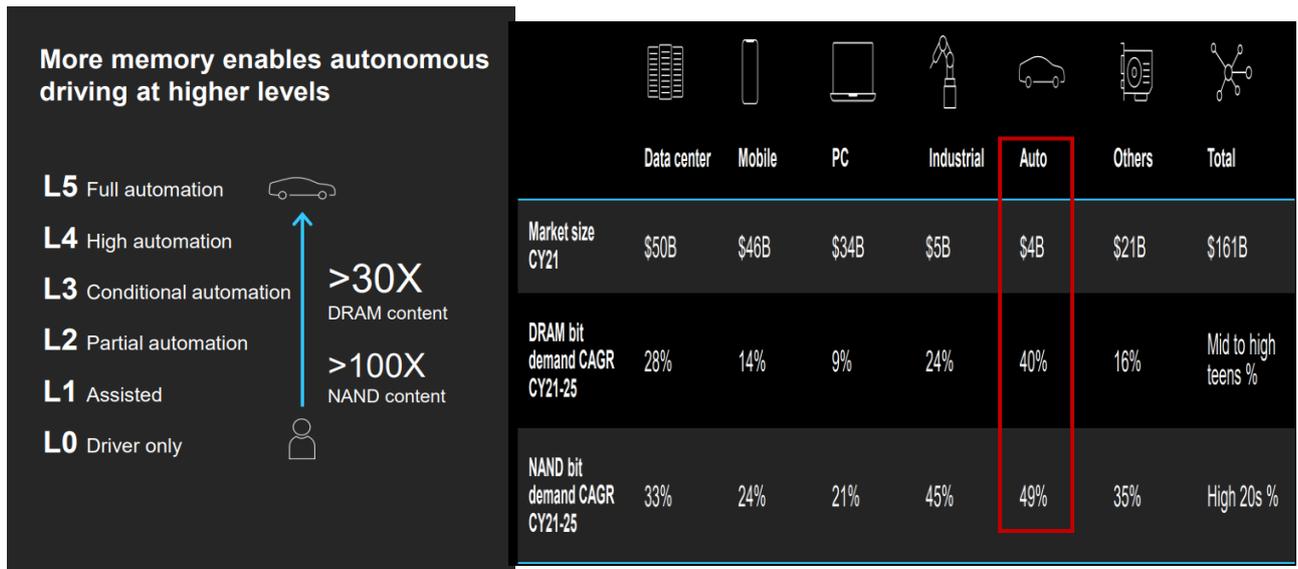


资料来源：Bloomberg，华西证券研究所

电动汽车有望引领行业第四次周期。随着汽车电动化和智能化的提升，汽车对于半导体用量将会大幅提升，车芯片用量有望达到1000-1200个左右，产品覆盖存储、模拟、计算、传感等各类型产品。依据 Techsugar 所述，意法半导体相关负责人表示电动汽车到半导体器件总价值有望达到1500至2000美元之间，是传统汽车与手机（约400-500美元）的3到4倍。根据汽车之家统计数据，2021年全球新能源汽车渗透率达10.2%。按照全球汽车平均产量9000万辆测算，2021年汽车行业半导体价值总量为431亿元，占半导体总销售额的9.71%。假设2025年新能源汽车渗透率达到25%，保守预计未来汽车在半导体器件销售额中占比15%。

特别是对于存储与计算智能汽车对性能和用量也提出全新的需求。以存储为例，随着智能驾驶能力的提升与智能座舱的普及，汽车对于存储需求越来越大，未来总需求有望超越当前手机，成为第二大需求应用。

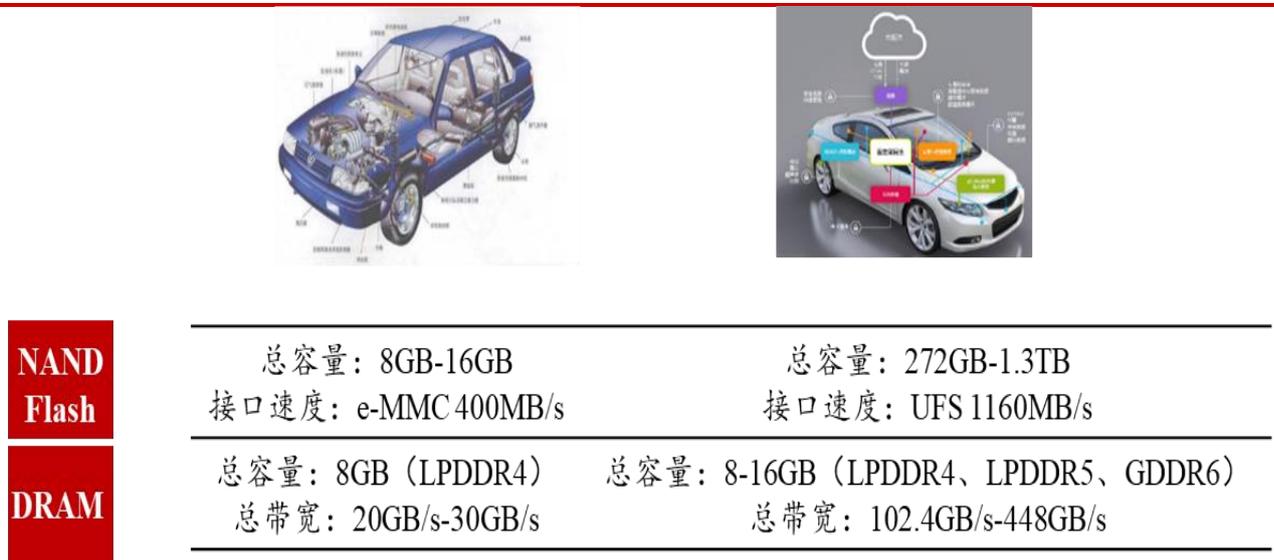
图 21 汽车存储用量快速提升



资料来源：镁光官网，华西证券研究所

在自动驾驶方面我们认为（1）DRAM：当前自动驾驶阶段汽车主要采用 LPDDR4，系统容量需求为 8GB，总带宽速度为 20-30GB/s；L3+自动驾驶将采用 LPDDR5，8GB 容量，102.4GB/s 带宽；L5 自动驾驶采用 GDDR6 或 HBM，8-16GB 容量，448GB/s 带宽。（2）NAND Flash：当前采用 e-MMC 接口，8-16GB 容量需求，400MB/s 的接口速度；未来汽车采用 UFS 接口，272GB-1.3TB 的容量需求以及 1160MB/s 的接口速度。

图 22 自动驾驶领域对存储芯片用量分析



资料来源：华西证券研究所

在座舱方面，我们认为（1）DRAM：传统座舱采用总容量为 3GB 的 DDR3 芯片，带宽速度 20GB/s-30GB/s，智能座舱预计容量需求为 4-8GB，采用 LPDDR4 芯片，带宽速度为 102.4GB/s-448GB/s；（2）NAND Flash：传统座舱容量需求为 40GB-80GB，接口速度 400MB/s，采用 e-MMC 接口，智能座舱容量需求为 144GB-544GB，接口速度 1160MB/s，采用 UFS 接口，预计最终会采用 PCIe 接口，接口速度为 2000MB/s。

图 23 智能座舱对存储芯片用量分析



NAND
Flash

总容量: 8GB-16GB
接口速度: e-MMC 400MB/s

总容量: 272GB-1.3TB
接口速度: UFS 1160MB/s

DRAM

总容量: 8GB (LPDDR4)
总带宽: 20GB/s-30GB/s

总容量: 8-16GB (LPDDR4、LPDDR5、GDDR6)
总带宽: 102.4GB/s-448GB/s

资料来源: 华西证券研究所

4. 投资建议

从估值看行业已经进入历史低估区间, 基本面低点还未出现。根据历史经验, 行业下行阶段通常要持续 1-2 年, 我们预计明年 Q3 将出现拐点。根据 sox 指数历史情况, 股价拐点要领先于半导体销售额拐点 2-9 个月。我们认为从估值和时点两个维度看, 行业已具备较强配置条件。建议关注通用型产品公司和在汽车领域有较强竞争力的公司。重点推荐: 紫光国微、瑞芯微、晶晨股份、纳芯微; 受益标的: 兆易创新、北京君正、杰华特、圣邦股份、国芯科技

5. 风险提示

半导体行业恢复不及预期; 半导体行业竞争加剧; 经济恢复不及预期

分析师与研究助理简介

刘奕司：美国德克萨斯州立大学达拉斯分校工学硕士，模拟射频集成电路设计方向。曾就职于歌尔股份、紫光国微。21年加入华西证券。

分析师承诺

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，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但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。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均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而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，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。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。