



半导体

优于大市（维持）

证券分析师

陈蓉芳

资格编号：S0120522060001

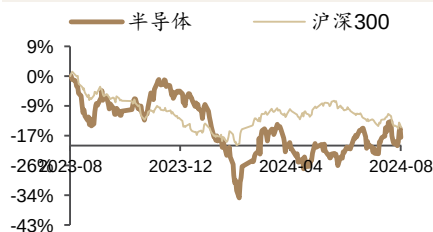
邮箱：chenrf@tebon.com.cn

陈瑜熙

资格编号：S0120524010003

邮箱：chenyx5@tebon.com.cn

市场表现



资料来源：聚源数据，德邦证券研究所

相关研究

- 《特朗普若胜选，半导体国产化进程或加速演变》，2024.7.30
- 《TIFY24 Q2 业绩复苏，中国市场需求率先开启连续强劲增长》，2024.7.26
- 《——龙芯中科事件点评-3C6000 初步测试通过，国产替代加速》，2024.7.26
- 《半导体设备限制加紧，国产设备替代加速》，2024.7.18
- 《2024 半年度业绩预告点评-思特威（688213.SH）：Q2 业绩超预期，智慧安防与手机 CIS 双击》，2024.7.16

模拟芯片公司如何穿越周期成长

投资要点：

● 复盘：德州仪器如何穿越周期成长？

1) 业务维度：过去 20 年里，德州仪器经历了四轮科技周期，第一轮周期中，TI 从繁杂的大集团完成转型，布局 DSP 和模拟相关产品；第二轮周期中，TI 通过 OMAP 处理器大放异彩；第三轮周期中，TI 走上专注模拟之路；第四轮周期中，TI 依靠工业和汽车模拟芯片创下业绩新高，并削减代理，强调成本控制与产品供应能力；目前，站在新一轮周期的起点之上，我们看好 AI、电车智能化及 AIOT 创新对模拟芯片的长期需求。

2) 并购维度：90 年代以来，德州仪器完成近 30 次剥离与并购，我们大致分为以下三大转型期。1996 年起“先破后立”，布局“互联网时代”；2002 年开始重心转向手机处理器；2008 年开始全面转向模拟，聚焦汽车与工业市场。在三轮外延并购，聚焦转型之下，德州仪器奠定了模拟 IC 龙头地位。

3) 扩产维度：2009 年起，德州仪器率先开始了从 8 吋到 12 吋产线的迁移，让芯片制造成本降低 40%。此外，在本轮周期底部，德州仪器逆周期扩产，计划在 2021-2030 年新增 6 座 12 吋晶圆厂，以支持未来 10 余年的增长。我们认为随着业务端逐渐趋于稳定，成本管控和产品供应能力或成为 TI 未来重点发力的方向。

● 知底：为何模拟 IC 赛道长坡厚雪？

1) 电子设备“理解”和“运行”的基础，注重深耕细作+长期积累。信号链模拟芯片充当外部模拟信号和处理器能“理解”的数字信号之间的桥梁，而电源链模拟芯片作为电子设备的“心脏”，完成着供应能量的使命，是电子设备运行的基础。因此，几乎所有电子设备中都能见到模拟芯片的踪影。

相比于数字芯片通过推出某个热卖产品而迅速带动收入的模式，模拟芯片更注重长期积累，通过料号 and 产品的积累实现营收的稳步增长。我们认为“通过某一强势产品切入市场，再围绕该市场，迎合客户需求，拓展其他产品，最后进一步提供一整套解决方案或者参考设计。”这或是国内模拟公司做大做强标准路径。

2) 攻守兼备：广阔市场空间与高增速+优秀的抗周期属性。根据 Statista 数据，2023 年全球模拟芯片市场规模达到 773 亿美元，约占全球半导体市场规模的 19%。受益于 AI 及汽车电气化等需求的快速增长，预计 2023-2029 年 6 年市场规模 CAGR 将达到 8.5%。同时，广泛的下游应用、多样化的产品种类以及产品的长生命周期等特性也有效地降低了模拟芯片行业的整体风险和不确定性，为模拟芯片公司提供了更为稳健的经营环境。

3) 竞争格局分散，国产替代空间广阔。我国是最大的模拟芯片市场，但 2023 年自给率却仅有 15%，国外龙头厂商在中国的营业收入远远超过本土厂商，例如 2023 年 TI 和 ADI 在中国的收入分别达到了 33 亿美元和 22 亿美元，作为对比，中国大陆龙头厂商圣邦股份在大陆和思瑞浦在境内的收入仅 1.4 亿美金和 1.2 亿美金，如此矛盾在逆全球化趋势之下或将有所改观。此外，模拟芯片行业竞争格局分散，2021 年 CR5 在 50% 左右，分散特征也给予了国产厂商切入的契机。

● 破局：国内模拟 IC 如何突破深水区？

1) 本轮国产芯片周期的起承转合:

起 (2019 年): 美国限制本土厂商对华为等终端厂商的芯片供应, 直接刺激了国内终端厂商对国产芯片的倾斜采购, 国产模拟芯片厂商在消费领域逐步切入。

承 (2019-2021 年): 5G 和 AIOT 等科技创新带动消费电子需求快速提升, 同时疫情对供应链造成影响。因此, 下游厂商采取保守的库存策略, 拉动了模拟芯片需求。

转 (2021-2023 年): 由于需求不及预期, 且此前下游的备货策略导致渠道和终端库存较高。行业竞争加剧, 内卷+外卷严重, 模拟芯片行业因此来到下行周期。

合 (2024 年后): 目前消费领域已复苏, 我们预计随着汽车和工业端库存逐步去化, 在 AI 与汽车智能化的趋势下, 模拟芯片需求和市场规模将稳步提升。

2) “转” → “合”, 当下模拟芯片行业在什么位置?

短期看库存: 库存周期接近尾声, 消费电子率先复苏;

中期看格局: 新“国九条”+“科八条”齐发力, 加速行业资源整合, 竞争状况有望优化;

长期看需求: AI+汽车电动化趋势贡献增量, 国产替代空间广阔;

3) 破局策略: “研发创新+并购扩张”或将是模拟 IC 行业发展的主旋律。

复盘 TI 来看, TI 在其发展历程中曾经历过数次模拟芯片公司的收购, 包括美国国家半导体和 Burr-brown 等, 这些收购迅速扩充了 TI 的产品组合和客户资源; 同时, 向工控和汽车等高端市场转型也是发展的必然选择, TI 自 2007 年起一方面通过收购其他公司扩充市场和技术, 另一方面将更多资源投入汽车和工控, 2013 年后逐步取得成效: 汽车和工业收入占比迅速提升。工控和汽车市场壁垒高、市场广且产品寿命长, 为 TI 模拟龙头的地位打下了坚实的基础。

结合 TI 发展之路, 我们认为当下国产模拟厂商既有充分的内部条件去并购和发展高端市场, 外部的环境也决定行业必须去整合资源, 走向高端:

第一, 2023 年之前, 一级市场火热, 加上半导体行业也一直是国内政策重点发力的方向, 不少模拟 IC 公司在此背景下积累了充足的资金, 具备了并购优质标的的能力。同时, 融资环境的紧缩和行业竞争的加剧迫使一些中小型公司考虑被并购。

第二, 国内模拟芯片厂商借助贸易冲突的机遇取得了发展, 但这种供应链的倾斜不会永远持续。为了与国际领先企业竞争甚至拓展海外市场, 国内厂商需将目光放得更长远, 发展高端市场, 重视研发投入和资源整合, 形成投入正向循环。

第三, 国内模拟厂商往往采用 Fabless 模式, 工艺开发能力和成本控制能力有限。而海外模拟大厂积极扩产, 全面转向 12 吋线, 成本控制及产品供应能力大幅提升。发展 IDM 或 Fab-lite 模式或成为国产模拟芯片厂商发展之关键。

- **投资建议:** 过去两年, 模拟行业因下游去库存, 业绩和估值双双受到重创。而随着消费电子复苏, 汽车、工业等市场持续去库, 当下库存周期已迎来尾声。另一方面, “国九条”+“科八条”的推出加速行业资源整合, 竞争格局优化可期。

站在新一轮周期的起点之上, 我们看好 AI、电车智能化及 AIOT 创新对模拟芯片的长期需求, 国产模拟芯片厂商有望受益国产替代东风, 实现稳步增长, 投资价值凸现。建议关注“资金实力充沛, 产品组合实力较强”和“研发实力强劲, 重点领域有前瞻性布局”的两类公司, 如圣邦股份、思瑞浦、纳芯微、杰华特等。

- **风险提示:** 下游需求复苏不及预期; 国际龙头经营策略变动; 贸易政策变动;

内容目录

1. 复盘：从 TI 发展之路看模拟发展周期	6
1.1. 业务维度：科技周期的四“涨”四“落”看业务发展	8
1.2. 并购维度：分拆并购，聚焦发展是主旋律	12
1.3. 扩产维度：全球化布局，稳步扩产 12 吋产线筑造行业护城河	14
1.4. 复盘总结：德州仪器龙头之路——“研发创新+并购聚焦+成本管控”	16
2. 知底：为何模拟 IC 长坡厚雪？	18
2.1. 电子设备“理解”和“运行”的基础，注重深耕细作+长期积累	18
2.1.1. 应用领域广泛，现代电子设备之基础	18
2.1.2. 注重深耕细作+长期积累，有望呈现指数型营收增长模式	20
2.2. 攻守兼备：广阔市场空间与高增速+优秀的抗周期属性	22
2.3. 竞争格局分散，国产替代空间广阔	23
3. 破局：国产模拟芯片如何突破深水区？	26
3.1. 本轮国产模拟芯片周期的起承转合	26
3.2. “转”→“和”，当下模拟芯片行业在什么位置？	27
3.2.1. 短期看库存：消费电子率先完成去化，工业&汽车即将见底	27
3.2.2. 中期看格局：“国九条”+“科八条”协力，行业内卷有望缓和	28
3.2.3. 长期看需求：AI+汽车电动化增量可期，国产替代方兴未艾	29
3.3. 破局策略：“研发创新+并购扩张”或将是模拟 IC 行业发展的主旋律	33
3.3.1. 研发创新：从低端产品切入高端产品，从消费级切入工业级产品	34
3.3.2. 并购扩张：横向发展扩大产品矩阵，纵向延伸铸造行业护城河	38
4. 投资建议	39
5. 风险提示	40

图表目录

图 1: 1994-2023 年费城半导体指数及 TI 股价（美元）走势图及复盘	6
图 2: TI 季度营收（百万美元）及库存天数	7
图 3: 2006-2023 年德州仪器按下游收入拆分（百万美元）	7
图 4: 2000-2022 年全球半导体销售额	8
图 5: 美国 PC 渗透率趋势	9
图 6: 2001-2019 年全球 PC 出货量（百万）	9
图 7: 2004-2014 年功能手机出货量（百万）	9
图 8: 2009-2023 年全球智能手机出货量	10
图 9: 2013-2021 年全球半导体公司模拟 IC 业务营收规模（百万美元）	11
图 10: 2019Q1-2024Q1 TI 及 ADI 存货规模（亿美元）	11
图 11: 2019Q1-2024Q1 TI 及 ADI 存货周转天数（天）	11
图 12: 德州仪器资本运作路线	12
图 13: 针对 DSP 业务的完整布局	12
图 14: TI 制造工厂分布（截至 2015 年）	14
图 15: TI 12 吋模拟晶圆厂发展之路	15
图 16: TI 扩产规划	15
图 17: TI 毛利率与库存天数走势	16
图 18: TI 发展之路总结	17
图 19: 模拟 IC 功能示意图	18
图 20: 模拟芯片分类	18
图 21: 各模式模拟芯片公司运作模式	20
图 22: ADI FY23 约 50%收入来自生命周期 10 年以上产品	21
图 23: ADI FY23 约 80%收入来自收入贡献不高于 0.1%的产品	21
图 24: 数字芯片营收增长模式	21
图 25: 模拟芯片营收增长模式	21
图 26: 集成电路市场规模（十亿美金）	22
图 27: 2022 年通用模拟芯片预测规模及增速（亿美元）	22
图 28: 2022 年专用模拟芯片预测规模及增速（亿美元）	22
图 29: 各种类芯片市场规模同比增速趋势	23
图 30: 模拟 IC 芯片竞争格局演变	23
图 31: 中国模拟芯片市场规模与自给率间的矛盾	24
图 32: 2013-2023 年全球电动汽车保有量（百万）	25

图 33: 中国模拟芯片周期	26
图 34: 申万模拟芯片设计指数走势复盘	26
图 35: 部分模拟 IC 公司存货周转天数	27
图 36: 部分国内模拟 IC 公司存货规模 (亿元)	27
图 37: 模拟行业各公司近期业绩情况 (单位: 亿) (币种: 原始币种)	28
图 38: 半导体/模拟芯片设计上市公司数量及市值变化	28
图 39: MPS AI 硬件电源解决方案	30
图 40: MPS 典型 AI 电源应用	30
图 41: AI 服务器出货量预测	30
图 42: 希荻微硅阳离子 DC-DC 方案	31
图 43: 2022-2027 年 AIPC 出货量预测	31
图 44: 2023-2027 年 AI 手机出货量预测	31
图 45: 模拟芯片在新能源汽车中的应用	32
图 46: 汽车半导体市场规模 (十亿美金)	33
图 47: 国产模拟芯片厂商破局之路	33
图 48: 部分申万模拟 IC 设计公司可用资金及研发投入梳理	34
图 49: TI 消费市场占比及工业+汽车市场占比	36
图 50: 电源管理技术难度图谱	36
图 51: 车用零组件基本要求说明图	37
表 1: 第一阶段收购梳理	13
表 2: 第二阶段收购梳理	13
表 3: 第三阶段收购梳理	14
表 4: 德州仪器 12 吋产线梳理	16
表 5: 主要电源链产品原理、指标及用途	19
表 6: 主要信号链产品原理、指标及用途	19
表 7: 模拟 IC 与数字 IC 对比	20
表 8: 行业近期并购事件梳理	29
表 9: 各公司产品布局梳理	35
表 10: AEC-Q 工作温度范围等级定义及应用	37
表 11: 国内主要车规模拟厂商情况梳理	37

1. 复盘：从 TI 发展之路看模拟发展周期

TI 是半导体时代的开疆者，是晶体管缔造者。TI 整组于地球物理业务公司，最初生产地震工业和国防电子的相关设备。1950 年代初开始研究晶体管，同时也制造了世界上第一个商用硅晶体管，随后先后涉足了国防系统和家用电子产品等业务。TI 的 TMS320 系列 16 位可编程 DSP 设备于 1983 年问世，广泛应用于从手机到玩具的消费产品中，为目前的业务奠定了基础。21 世纪起，TI 通过前瞻性行业布局、聚焦性的并购、稳定的扩产，走上全球模拟芯片第一的位置，在模拟芯片领域拥有绝对的市场领先地位。TI 的发展历史具有一定的行业代表性，我们希望通过复盘 TI 发展之路来研究模拟行业发展周期。

纵向来看，我们把 TI 的发展分为三段：

- 1) 2000-2009 年：多元化业务→聚焦模拟、无线与嵌入式业务；
- 2) 2009-2019 年：专注模拟，聚焦汽车与工业市场；
- 3) 2019 年起：积极扩产，全面转向 12 吋线，强化成本控制和供应能力。

图 1：1994-2023 年费城半导体指数及 TI 股价（美元）走势图及复盘



资料来源：Bloomberg、新浪、Eetimes、电子产业信息网、日经中文网、界面财经、半导体行业观察等，德邦研究所

2000 年之前，TI 除模拟、嵌入式外，还具有笔记本电脑、内存、软件等众多业务来贡献收入，1997-2000 年这些业务大部分被剥离；

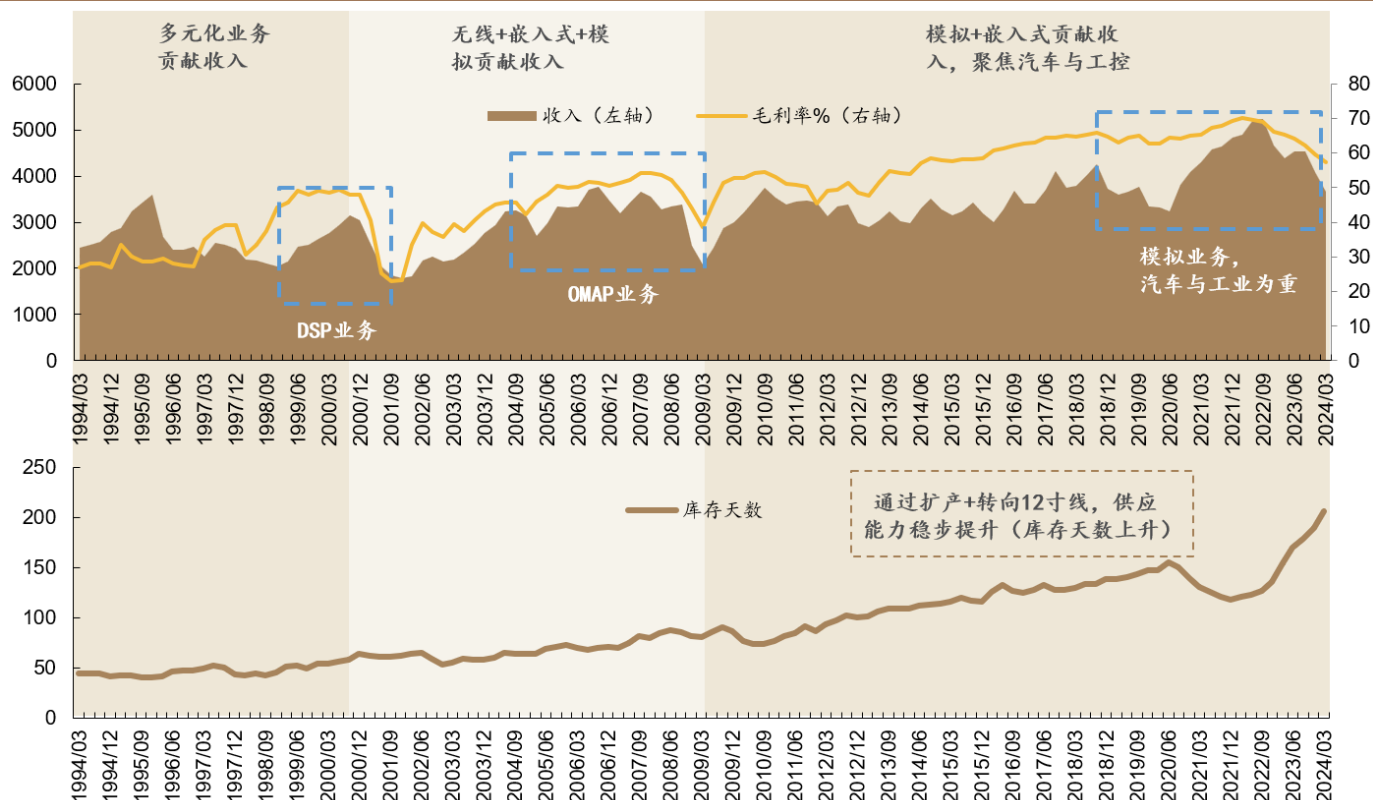
2000-2009 年，收入主要由无线、嵌入式及模拟业务贡献。期间随着功能机出货增长与互联网普及，TI 营业收入稳定增长。但随着智能机时代的来临，TI 由于缺乏基带芯片，在和高通、三星等公司的竞争中处于劣势，选择退出手机市场，无线业务由此落下帷幕。

2009 年至今，TI 收入主要由模拟和嵌入式业务贡献，2022 年全年收入达到 200 亿美金，其中模拟业务收入占比超 70%，工业+汽车市场占比合计超过 60%，业绩与股价双双创下新高。

同时，TI 在成本管控端发力，以提高整体毛利率。一方面自 2009 年起通过扩产 12 吋线（收购奇梦达产线）降低生产成本，另一方面也在 2019 年 10 月宣

布削减代理。TI 毛利率自 2011 年起稳步提升，2022 年毛利率接近 70%，达到历史高点。与此同时，直销为主的模式需要强劲的产品供应能力，通过扩产 12 吋线，TI 库存天数同样呈现出长期的增长趋势。

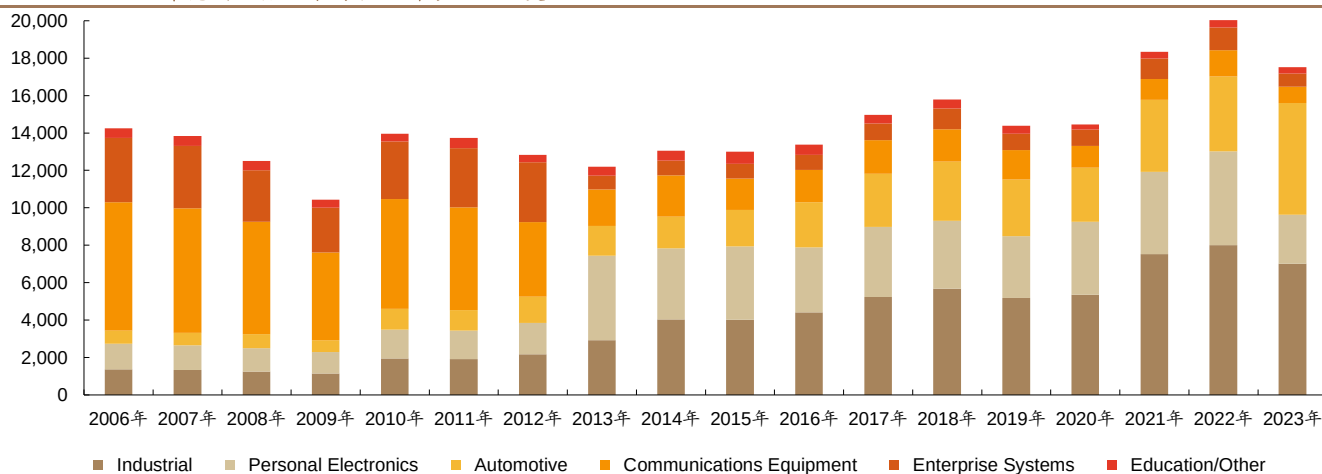
图 2：TI 季度营收（百万美元）及库存天数



资料来源：Bloomberg，德邦研究所

随业务变革，TI 主要下游应用从通讯设备转向工控汽车。公司下游主要包括工业、汽车、个人电子、通讯设备等。早年通讯为最主要市场，2004-2011 年占比均超过 40%。随着 TI 逐渐退出无线业务，并全力投入工业和汽车领域，此两块领域的收入占比一路高增，2023 年两者收入占比之和达到 74%。具体而言：工业市场的细分场景主要包括工控自动化、电网、医疗、电机、工业运输等；汽车市场的细分场景主要包括电动力系统、ADAS、车身电子、照明、安全等；

图 3：2006-2023 年德州仪器按下游收入拆分（百万美元）



资料来源：Bloomberg，德邦研究所

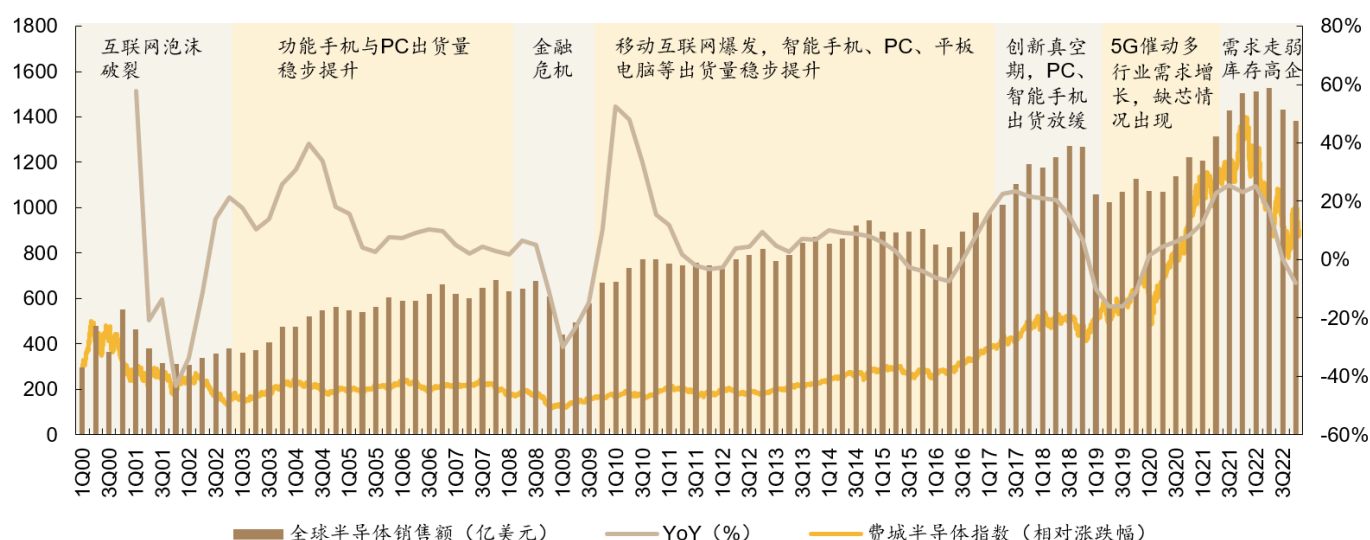
下文，我们将从以下三个维度来分析 TI 的发展史：

- 1、业务维度：从周期维度看业务的战略发展；
- 2、并购维度：并购扩张，聚焦发展是主旋律；
- 3、扩产维度：一体化降本为主要趋势。

1.1. 业务维度：科技周期的四“涨”四“落”看业务发展

2000 年以来半导体行业共经历了 4 轮周期。可以说在任何被数字化的角落里，都有模拟芯片存在的身影，模拟行业周期与下游科技周期强相关。我们结合费城半导体指数与全球半导体市场规模，将科技周期分为“四起四落”，并在此聚焦 TI 的发展策略，通过科技周期来看模拟芯片龙头 TI 的发展史。

图 4：2000-2022 年全球半导体销售额



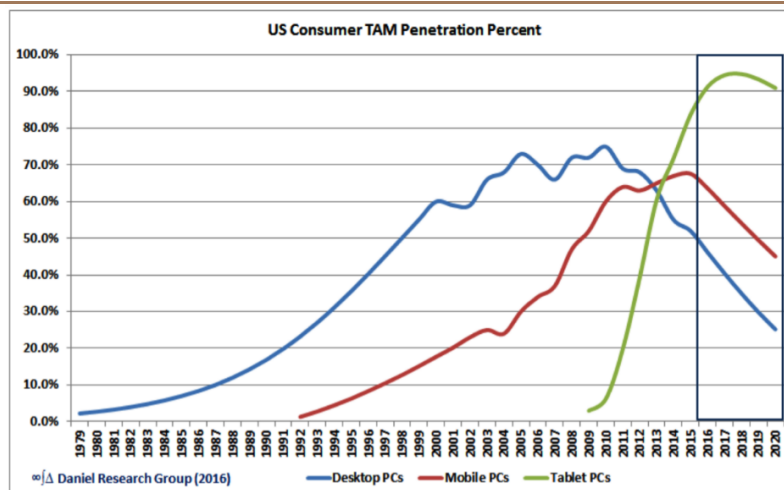
资料来源：WSTS，德邦研究所

1、PC 互联网泡沫到破裂

起——互联网泡沫（2000 年以前）：互联网泡沫是指由 1995 年至 2001 年间与资讯科技及互联网相关的投机泡沫事件。在此期间，西方国家的投机者看到了互联网板块及相关领域的快速增长，纷纷将资金投入这一新兴市场。1994 年 12 月 15 日，网景正式发布浏览器 Netscape Navigator 1.0，推动 PC 互联网在大众层面发展及普及，这成为 PC 互联网周期开启的标志性事件；1990 年至 1997 年间，随着计算机从“奢侈品”发展成为必需品，美国家庭拥有计算机的比例从 15% 增加到 35%。

落——互联网泡沫破灭（2000 年-2002 年）：我们认为互联网泡沫破灭的原因主要在于两点：1) 随着 PC 渗透率逐步饱和，互联网硬件端的增长逐步减缓。同时，1999 年圣诞期间互联网零售商的业绩不佳，于 2000 年 3 月业绩披露时被公之于众，证明“变大优先”的互联网战略对大部分企业来说是错误的；2) 当时的互联网公司股价普遍缺乏基本面支持，而伴随美联储 1999 年-2000 年间的多次加息，以及 2000 年 3 月日本爆发经济衰退，市场风险偏好发生改变，互联网公司股票因此遭到抛售。由此，本轮周期开始下行。

图 5：美国 PC 渗透率趋势



资料来源：Digitalic，德邦研究所

#聚焦 TI：剥离多类业务，重点发展模拟与 DSP 业务，专注信号处理市场。

TI 于 1996 年开始展开一系列并购、资产剥离，重点发展模拟与 DSP 业务，DSP 和模拟业务在整个半导体业务中的收入占比由 1997 财年 Q4 的 45% 提升至 2001 财年 Q1 的 65%。

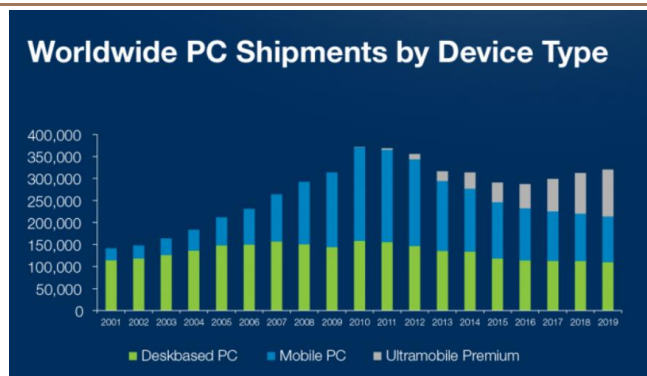
TI 以 DSP 为其核心，模拟芯片则辅助 DSP 提供整套解决方案，此期间为前五 PC 制造商中的四家提供 DSL 调制解调器（基于 DSP），2002 年 DSP 市场占有率超 40%。受益于本轮周期下 PC 需求的快速增长，公司收入在 CY2000 达到 119 亿美元，同比增长 22%，毛利率也在 2000 年第三季度达到近年来的高点——49.3%。

2、3C 需求周期启动

起——手机和 PC 需求快速增长（2002-2007 年）：计算机、通信、消费电子开始通过互联网进入家庭的视野里。2003 起，全球 PC 出货量开启稳步增长的趋势，并于 2005 年首次突破 2 亿台。同时 2G、3G 无线通讯技术的发展带动了手机的销售潮。

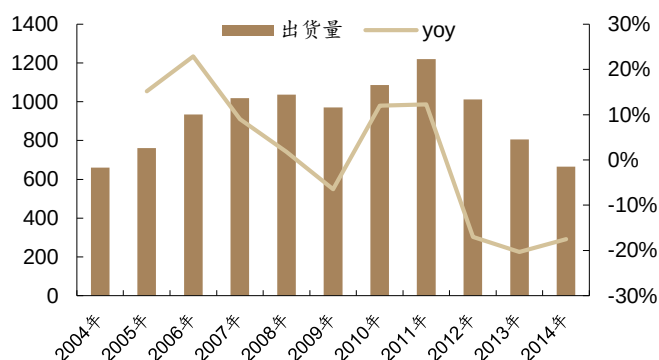
落——金融危机（2008 年）：全球经济陷入了前所未有的金融危机，这场危机不仅对美国 and 欧洲等发达国家造成了严重影响，也对全球经济体系带来了深远的影响。此后，经济危机从金融领域传递到实体领域，导致全球经济衰退，科技行业周期下行。

图 6：2001-2019 年全球 PC 出货量（百万）



资料来源：Gartner，德邦研究所

图 7：2004-2014 年功能手机出货量（百万）



资料来源：智研咨询，德邦研究所

#聚焦 TI: 专注无线、模拟与 DSP 业务, 重点发展手机处理器芯片 (OMAP)。

TI 在此轮周期重点发展手机处理器业务, 收购了多家无线通信与射频相关的公司, 如 Dot Wireless、Condat AG 及 Chipcon AS 等, 并于 2002 年推出了著名的 OMAP 处理器, 用于当时的 2.5G/3G 功能手机。

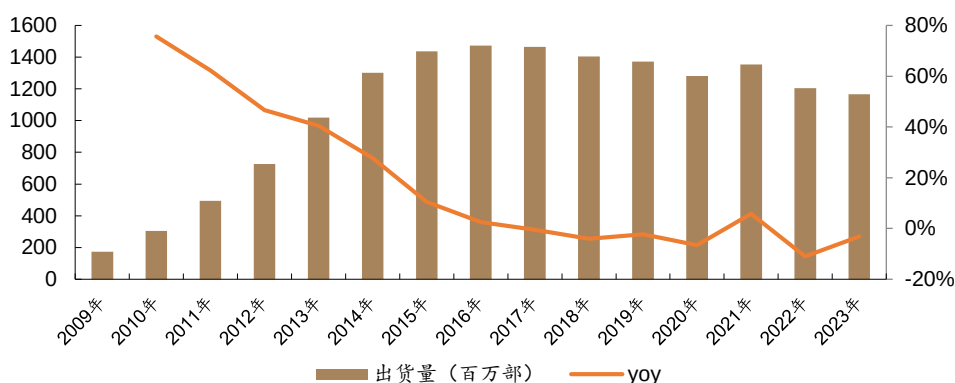
基于 DSP 的成功和 OMAP 完整的解决方案, TI 在 OMAP 处理器取得巨大的胜利, 在当时占领了手机处理器 60% 以上的份额。在这一主线的引领之下, TI 同时布局手机相关的模拟芯片, 为客户提供更完整的解决方案。至 2008 年, TI 模拟业务营收体量达到 48.57 亿美元, 收入占比近 40%, 逐步发展壮大。

3、移动互联网的爆发

起——智能手机爆发式增长(2009-2017 年):随着 3G 移动通信网络的成熟、智能终端的普及、以及基于移动互联网的内容和应用日益增多, 智能手机市场经历了快速增长和普及的阶段。2010 年智能机开启对功能机的替代, 尤其是 2010-2011 年出货量增速均维持在 60% 以上, 2012 年出货量首次超过 7 亿台, 据智研咨询, 智能手机渗透率从 2009 年 Q1 的不到 15% 快速提升至 2014 年 Q4 的约 70%。2013 年, 智能手机出货量首次超过功能机, 达 10 亿台。

落——创新真空期, 周期下行 (2017-2018 年):智能手机销量开始下滑, 4G 红利透支后, 新的创新还未出现。手机市场整体水平大踏步前进, 手机整体的平均素质大幅度提升, 整机寿命不断延长; 行业创新乏力, 新品吸引力不足, 导致用户换机意愿下降。智能手机出货量在 2016 年达到顶峰, 并由此开始下降。

图 8: 2009-2023 年全球智能手机出货量

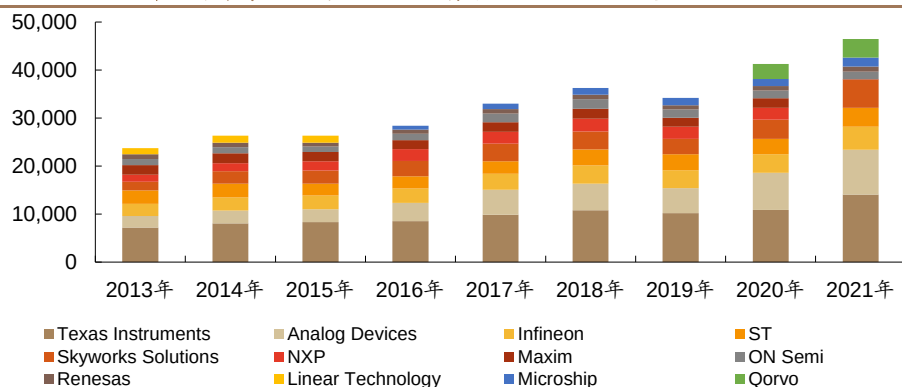


资料来源: Statista, 德邦研究所

#聚焦 TI: 兵败手机处理器, 全面转向模拟。3G 时代来临, 智能手机需要基带芯片, 而德州仪器的处理器仅有 GPU 和一些 DSP 单元, 缺乏完整的 3G 和 4G 基带芯片, 因此在和高通及三星等的竞争中败下阵来。Strategy Analytics 公布的 2012 年上半年全球智能手机芯片市场报告显示, 高通占据了 48% 的营收市场份额, 排名第一; 德州仪器的排名由此的前三名滑落至第五名; 三星、联发科、博通则分列第二、三、四位。在相关营收和份额不断减少的背景之下, TI 终于在 2012 年 11 月宣布大幅削减无线业务成本, 并将更多的资源投入到汽车和工业市场。自此, TI 全面转向模拟。

事实上, TI 自 2007 年起就已经开始通过并购的方式储备模拟业务的资源, 并在 2011 年完成最重要的收购之一: 美国国家半导体, 由此 TI 产品料号从 3 万种扩充至 4.2 万种, 市场占有率也在 2011 年达到 15.4%, 2012 年继续以 16.7% 的市场占有率稳居首位。自此, TI 模拟 IC 业务收入独步全球, 可见模拟芯片业务的发展已经成为 TI 的战略目标。

图 9：2013-2021 年全球半导体公司模拟 IC 业务营收规模（百万美元）



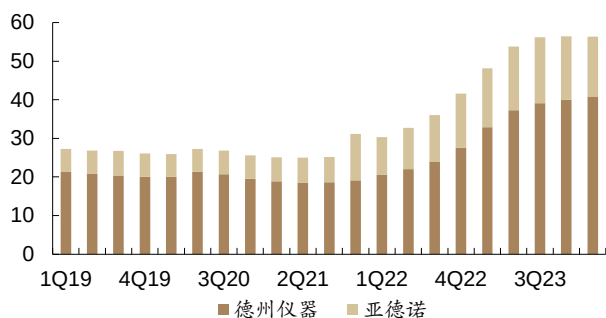
资料来源：Statista，德邦研究所

4、疫情扰动引发供需矛盾

起——消费电子周期向上+缺芯（2019-2021 年）：自 2018 年起，TWS 及智能手表等消费电子产品快速渗透，消费电子周期向上。叠加 2020 年出现新冠疫情这一“黑天鹅”，为减少接触病原风险，全球兴起居家办公与在线教育模式，从而带动消费电子行业需求快速增长。供给侧来看，一方面疫情导致的停工停产对产业链交期造成了一定的影响，另一方面，火爆的消费电子市场挤出了其他下游市场的产能，导致例如汽车电子等市场缺芯异常严重，供需错配之下，模拟芯片价格上涨，行业整体向上。

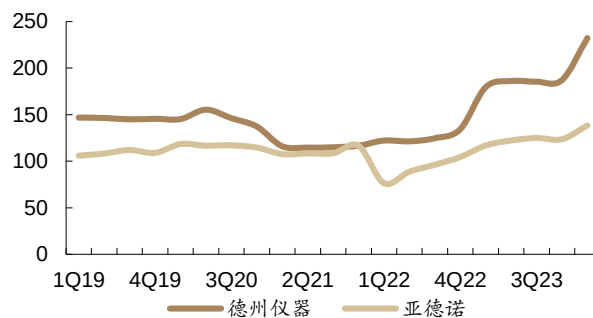
落——需求放缓、库存高涨（2021-2023 年）：随着 PC、智能手机、平板电脑等消费电子产品的需求大幅下降，终端销量锐减。再加上此前下游备货导致的库存严重堆积，终端厂商对上游原材料采购大幅下降。半导体市场进入一个重大调整周期，本轮周期也由此开始下行。

图 10：2019Q1-2024Q1 TI 及 ADI 存货规模（亿美元）



资料来源：ifind，德邦研究所

图 11：2019Q1-2024Q1 TI 及 ADI 存货周转天数（天）



资料来源：ifind，德邦研究所

#聚焦 TI：收入与业务端逐步稳定，重点发力成本控制

随着上一轮周期中的并购积累逐步落地，TI 在模拟领域取得显著的成就，2019-2022 年，汽车+工业领域的收入占比稳定在 55% 以上。因此，在本轮周期，随着收入和业务的逐步稳定，TI 发力成本控制：一方面，TI 在 2019 年 10 月宣布将削减代理商，2021 年起将原本的四家代理商削减至仅剩一家，以转向直销为主的模式。另一方面，TI 在 2019 年起开启新一轮 12 吋产线扩产，以降低芯片生产成本，并保障直销模式之下的产品供应能力。

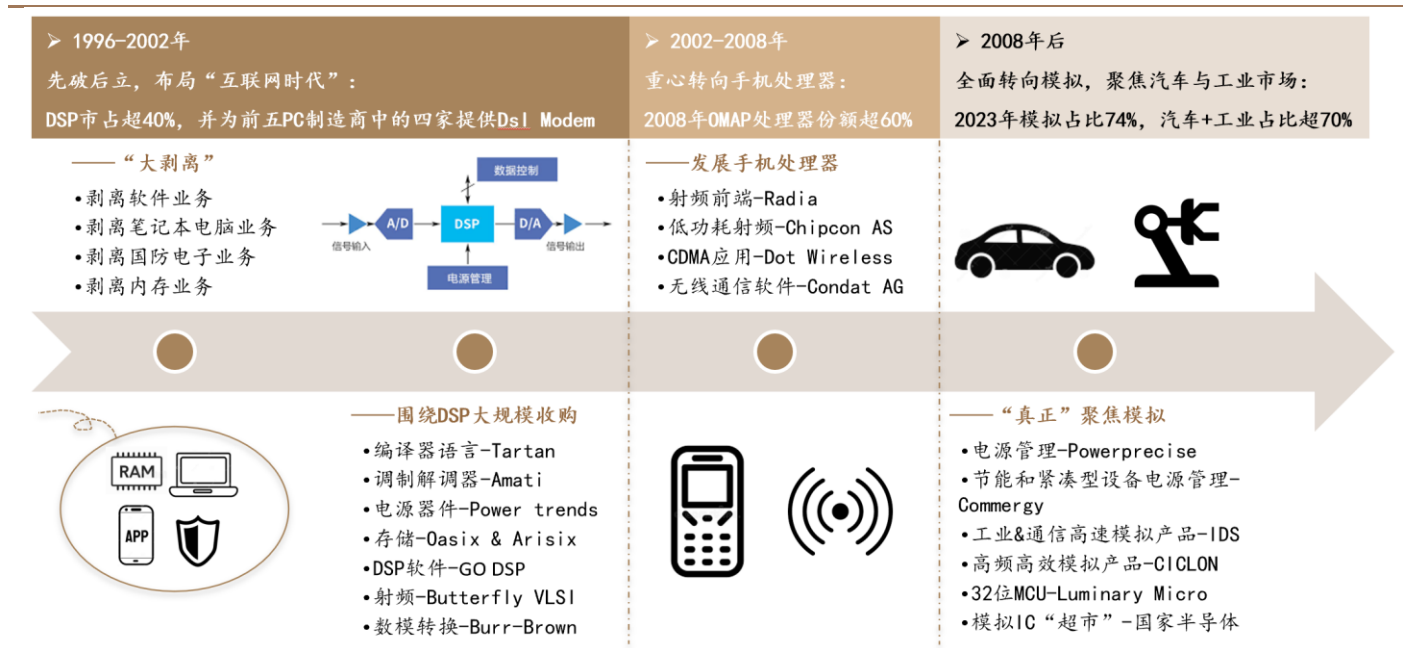
此外，在行业周期下行之时，TI 也迫于财报压力选择降低产能利用率，以减少库存并维持毛利率，并将在 2023 年和 2025 年关闭最后 2 座 6 英寸厂，同时也开始加入价格战，以期在激烈的行业竞争中保下更多的市场份额。不过从最后结果来看，TI 似乎没有取得太大的成效——扩产抢份额和降低产能利用率保毛利率

本就存在一定矛盾，且执行存在一定压力和难度。最终导致 TI 份额和毛利率双双下行。据 KHAVEEN Investment 数据，TI 市场份额由 2021 年的 19.0% 下滑至 2023 年的 16.1%。毛利率也自 2022 年一季度的 70.2% 下滑至 2024 年一季度的 57.2%。

1.2. 并购维度：分拆并购，聚焦发展是主旋律

90 年代以来，TI 完成近 30 次收并购，都与其战略目标息息相关。复盘 TI 收购之路，有过收购软件公司以协同其 DSP 业务，收购过射频前端公司以协同其 OMAP 处理器，也有过收购模拟芯片公司以协同 DSP 业务，但最终 TI 先后剥离了软件、存储及手机处理器等非核心业务，走上专注模拟 IC 的道路。以下，我们根据德州仪器业务重点发展，将 TI 的并购分为三个阶段：

图 12：德州仪器资本运作路线

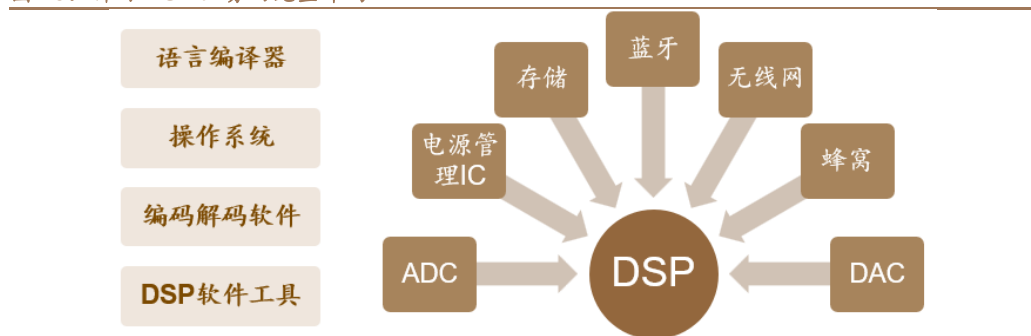


资料来源：EE Times、Eepower、CNET、Crunchbase 等，德邦研究所

第一阶段：先破后立，走向“互联网时代”

TI 于 1996 年剥离了软件、笔记本电脑、国防电子及内存等业务，将业务重点转向模拟与 DSP 业务，并围绕 DSP 进行一系列收购，包括 DSP 软件相关的 Tartan，DSP 电源管理相关的 Power Trends 及信号链公司 Burr Brown，并以此为客户提供整套解决方案。模拟业务在整个半导体业务中的收入占比由 1997 财年 Q4 的 45% 提升至 2001 财年 Q1 的 65%，2002 年 DSP 市场份额超过 40%。

图 13：针对 DSP 业务的完整布局



资料来源：EE Times、Eepower、CNET、Crunchbase 等，德邦研究所

表 1：第一阶段收购梳理

年份	并购对象	被并购对象业务描述	并购效果与影响
1996	Tartan	DSP Ada 编译器	为 DSP 编程打下基础
1997	Amati	数字调制解调器	强化通信技术储备与市场份额
1999	Power Trends	DSP 和微处理器的电源管理	协同 DSP 业务，扩大模拟产品组合
1998	Oasix & Arisix	硬盘驱动器	补充 TI 存储产品部门的大容量存储产品
1997	GO DSP	DSP 软件工具的领先提供商	增强数字信号处理领域专业技术与产品能力
1998	Spectron Microsystems	数字信号处理应用的实时操作系统 (RTOS)	增强 TI DSP 解决方案能力
1998	Adaptec	并购其高端存储业务	拓展高端磁盘驱动器组件
1999	Butterfly VLSI	900 MHz 和 2.4GHz 频段通信的射频芯片组	协同 TI 在数字蜂窝基带技术,提供新兴的短距离无线蜂窝应用技术
1999	Unitrode	电池管理 IC	加强电源管理 IC 产品，获取其先进专业技术
1999	Telogy Networks	DSP 编码和解码软件	加强德州仪器通过同一网络传输计算机数据和电话方面的能力
2000	Burr-Brown	数模转换器&放大器	拓展模拟 IC 产品线，协同 DSP 提供完整方案
2000	Alantro	无线局域网设备供应商	扩展其无线家庭网络半导体产品
2000	Dot Wireless	CDMA 应用的软件和收发器参考设计	布局手机处理器，提供蜂窝手机解决方案，进入 2.5G 和 3G 无线标准和市场
2000	Toccat	数字音频放大器解决方案	拓展模拟 IC 产品线，协同 DSP 提供完整方案
2001	Graychip	通讯系统的数字转换器	拓宽高速信号处理，协同数据转换和 DSP

资料来源：EETimes、CNET、EDN、Crunchbase 等，德邦研究所

注：标色栏为模拟芯片公司

第二阶段（2002-2006 年）：重心转向手机处理器

TI 从 2002 年开始针对 OMAP 手机处理器收购了一系列射频与通信公司的技术与业务，如无线通信软件公司 Condat AG 和射频公司 radia、chipcon 及 ICD。此后，TI 在 2002 年首次发布 OMAP 处理器平台，受益于公司在 DSP 和模拟产品方面的优势和 OMAP 平台的架构创新，OMAP 处理器在功能机时代取得了巨大的胜利，在当时占领了手机应用处理器 60% 以上的市场份额，无线业务占比也在 2006 年达到 30.2%。

表 2：第二阶段收购梳理

年份	并购对象	被并购对象业务描述	并购效果与影响
2002	Condat AG	无线协议栈软件、系统集成、无线应用和无线测试解决方案	为无线手机制造商提供更完整的功能，以充分利用 TI 无线芯片组的功能，并缩短产品上市时间
2002	Ditech echo	其回声消除软件	与 TI 的语音优化数字信号处理器协作，优化方案
2003	Radia Communications	射频前端	开始交付射频前端芯片，以配合其 802.11 无线 LAN 基带/媒体访问控制 (MAC) 设备
2006	Chipcon AS	短距离、低功耗无线 RF 收发器件	提升低功耗射频通信领域技术与产品能力
2007	Integrated Circuit Designs	射频和集成电路设计	补充现有的低功耗无线业务，并增强为客户提供完整射频解决方案的能力

资料来源：EETimes、EQS 新闻、CIOL、Photonics 官网，德邦研究所

第三阶段（2007-2011 年）：“真正”聚焦模拟

此轮收购标志着 TI 真正开始专注模拟——受限于基带芯片的专利壁垒，TI 在与高通和三星等手机芯片厂商的竞争中败下阵来，据 iSuppli 数据，2007 年 Q2，高通成为了最大的无线半导体制造厂商，而处于劣势的 TI，也开始了转型：聚焦利润和门槛更高的嵌入式和模拟产品，业务重点也投向了工业和汽车这两个领域。

2007-2009 年，TI 密集收购了 Powerprecise、Commergy、IDS 及 CICLON 四家公司，我们认为此四次收购主要是为了增强 TI 在模拟领域的整体研发实力，并扩充产品组合和下游应用领域。具体而言：收购 PowerPrecise 使其能够加速开发用于消费、汽车、医疗、计算和工业应用的电池和电源管理 IC，以及大型电池系统；Commergy Technologies 为笔记本电脑、PC、服务器和通信市场的应用提供标准和定制参考设计，具有极高效的电源解决方案；Innovative Design Solutions 专注高速和高性能模拟产品；CICLON Semiconductor 则专注高频、高效电源管

理半导体设计，可以将电源系统的工作频率提高一倍，并在比当时电源小 20% 的尺寸内实现超过 90% 的电源效率。

2011 年 4 月，TI 以 65 亿美元收购了模拟芯片“超市”——National Semiconductor，完成模拟业务的最后一块拼图。自此，据 ESM China，TI 能够提供的料号数量从 3 万提升至 4.2 万种，模拟芯片市场占有率一举成为全球第一。

表 3：第三阶段收购梳理

年份	并购对象	被并购对象业务描述	并购效果与影响
2007	Powerprecise Solutions	电源管理芯片设计厂商	使 TI 能够加速开发用于消费电子、汽车、医疗、计算和工业应用的电池和电源管理 IC
2008	Commergy Technologies	节能和紧凑型架构的电源参考设计提供商	扩大对提高当时终端设备设计中的能源效率的关注，尤其是在交流适配器和高功率密度计算和服务器系统领域
2008	Innovative Design Solutions	模拟芯片和集成解决方案供应商	加强了 TI 对模拟的关注，并增强了公司满足客户对高性能模拟产品要求的能力
2009	CICLON Semiconductor	高频、高效电源管理半导体的领先设计公司	扩展了 TI 在当今终端设备设计（包括高功率计算和服务器系统）中提高能效的能力
2009	Luminary Micro	基于 ARM Cortex-M3 的 32 位微控制器供应商	填补了 TI MCU 产品组合中的漏洞，并使 TI 能够满足主流 32 位 MCU 市场的需求
2011	National Semiconductor	模拟 IC 领先供应商	扩大模拟技术领域市场份额与产品组合，使 TI 成为世界上最大模拟电路元器件生产厂商

资料来源：EETimes、ESM China、Electronic Design、EEpower、MarketWatch 等，德邦研究所

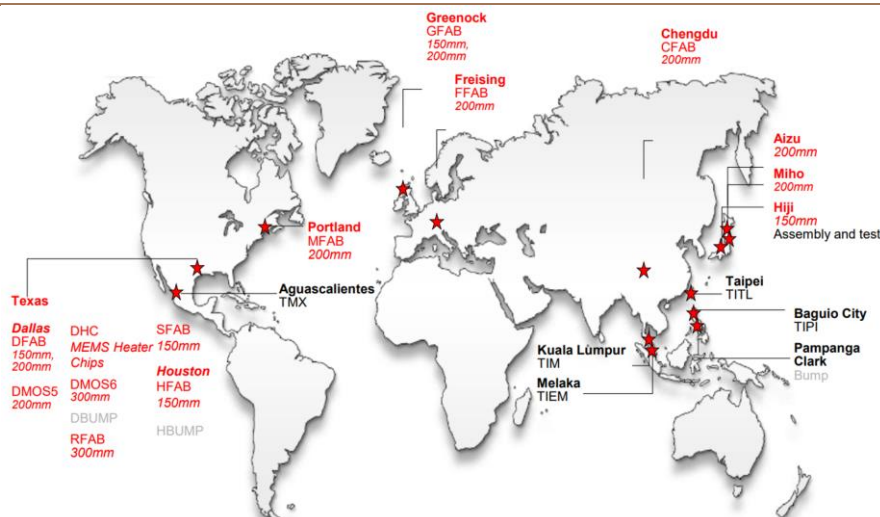
注：标色栏为模拟芯片公司

1.3. 扩产维度：全球化布局，稳步扩产 12 吋产线筑造行业护城河

全球化制造布局，旨在降低供应链风险。TI 拥有悠久的全球性、区域多元化的内部制造业务历史，包括遍布全球 15 个地点的晶圆厂和封测设施。其中晶圆厂主要分布在美国本土和亚洲地区，封测工厂则主要位于我国台湾地区及东南亚。TI 强大的内部制造能力能够为客户提供较好的供应保障。

逆周期投资大师，12 吋产线先行者。据芯潮 IC，TI 的投资史上每次大举扩产几乎都承担着一一定的风险。其中，最典型的一次即是 2011 年正式转型前的大规模扩产。2008-2010 年，正值全球经济衰退的低谷期，资本密集的典型产业半导体首当其冲，TI 却在此节点凭借强大的现金流，于 2009 年开始建立新厂、收购设备以扩大产能，为其今后 10 年的发展奠定了基础。TI 在后续进一步扩大行业市占率的过程中，类似行径也并不少见，包括在全球 8 吋晶圆厂数量达到巅峰的 2017 年后率先开启 12 吋晶圆量产，这让 TI 的 12 吋产能利用率几乎独步全球。

图 14：TI 制造工厂分布（截至 2015 年）



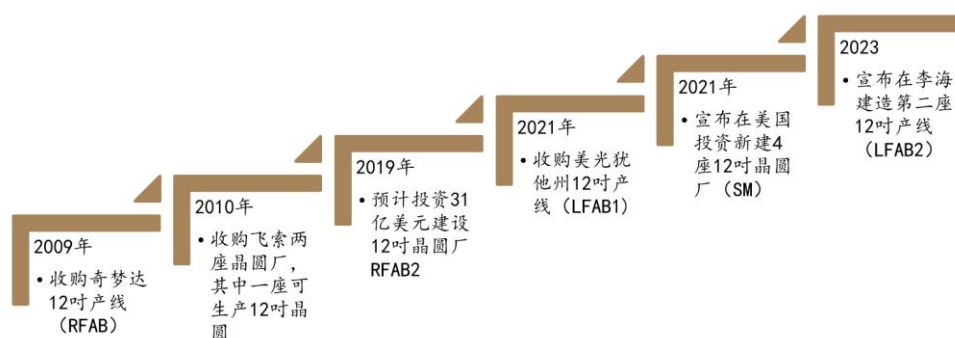
资料来源：德州仪器，德邦研究所

注：红色字体为晶圆厂，黑色字体为封测厂

自 2019 年起，TI 再一次开启 12 吋扩产，首先在 Richardson 新建第二座 12 吋晶圆厂，然后通过收购和自建的方式在 Lehi 新增 2 座 12 吋晶圆厂。此外，TI 还宣布公司史上最大的投资——在 Sherman 地区投资 300 亿美元新增四座 12 吋晶圆厂。同时，TI 也在 2023 年 6 月宣布在马来西亚吉隆坡和马六甲扩展封装和测试业务，最早将于 2025 年开始投产。预计此轮扩产将足以支持 TI 未来 10 余年的收入增长。

我们认为此轮扩产主要基于 2 个原因：1) 销售模式转向直销为主的情况下，TI 需要保证强大的供应能力，12 吋产线单晶圆芯片产出比 8 吋产线高 2.3 倍，能够更好地满足产能需求；2) 业务模式和下游市场逐渐成熟，将资源投向收入端的边际效用较低，因此将重心转向成本管控，以期更高的毛利率，12 吋产线芯片制造成本比 8 吋产线低 40%，对毛利率有显著的拉升作用。

图 15：TI 12 吋模拟晶圆厂发展之路



资料来源：半导体行业观察、NE 时代、eet China、创龙科技官网，德邦研究所

在犹他州 Lehi 扩产的产线中，新建的 12 吋晶圆厂 LFAB2 预计将于 2026 年投产，并与 2022 年投产的 LFAB1 合并为一个晶圆制造厂进行运营，在满产产能下每天将生产至少数千万颗模拟芯片及嵌入式处理器。同时，Sherman 制造基地的 SM1 最早也将于 2025 年投入生产，第三和第四家工厂的建设将在 2026 年至 2030 年之间开始，德州仪器首席财务官 Rafael Lizardi 预计满产状态下 SM1-SM4 每间工厂每年将为公司创造 50 亿至 60 亿美元的收入。

此外，根据规划来看，TI 计划到 2030 年将内部制造芯片带来的收入占比从 2020 年 80% 提升至 2030 年的 90% 以上，内部封装芯片的比例从 2020 年的 60% 提升到 2030 年的 90% 以上，并把 12 吋晶圆生产比例从 2022 年的 40% 提升到 2030 年的 80% 以上，以更好地控制供应链。

图 16：TI 扩产规划

Supporting 10 to 15 years of growth



资料来源：Seeking Alpha，德邦研究所

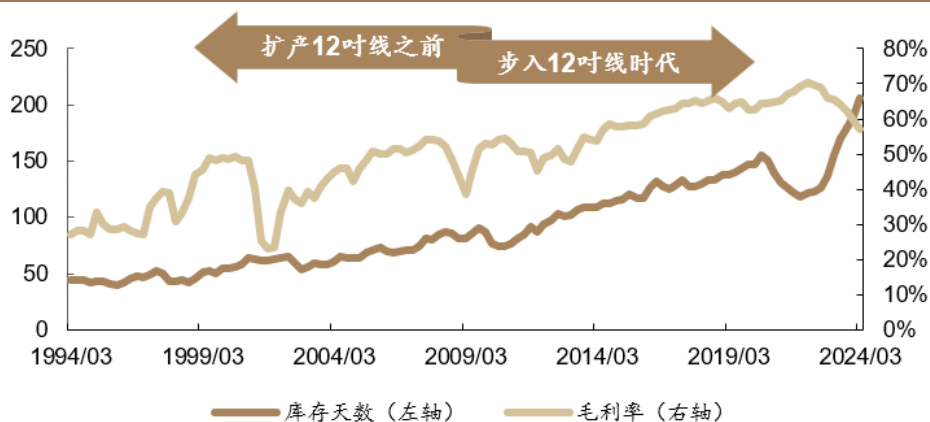
表 4：德州仪器 12 吋产线梳理

地址	名称	(预计) 投产时间	产值 (亿美元)
Lehi	LFAB1	2022 年	-
	LFAB2	2026 年	-
Sherman	SM1 (在建)	2025 年	50-60
	SM2 (在建)	-	50-60
	SM3 (待建)	SM3 和 SM4 预计将在 2026-2030 年间开始建设	50-60
	SM4 (待建)		50-60
Richardson	RFAB1	2009 年	50
	RFAB2	2022 年	-
Dallas	DMOS6	2014 年	30

资料来源：TI 官网、Eefocus、半导体行业观察微信公众号，德邦研究所

通过不断的扩产，TI 稳步提升 12 吋晶圆模拟芯片的产量。12 吋产线制造的裸片晶圆成本比 8 吋产线降低 40% 左右，封测成本也降低 20%。在不断扩产 12 吋产线的过程中，TI 毛利率稳步上升，从 2009 年一季度的 38.6% 提升至 2022 年一季度的 70.2%。此外，不断的扩产也保障了 TI 的供应能力，TI 大部分生产制造基地都在美国，且内部生产的比例达到 80%，有较好的供应链稳定性，例如在 2021 年汽车电子行业缺芯的时候，TI 表示其 80% 的产品交期保持稳定（FY21Q1 业绩会）。供应能力的提升降低了直销模式下的库存风险，而代理商的削减又进一步提升了 TI 的整体毛利率。从库存天数来看，TI 供应能力稳步向上，我们强调，模拟 IC 厂商库存天数能够反应公司的供应能力，TI 库存天数上升的部分原因也是来自公司经营策略的改变——寻求较短的交期。

图 17：TI 毛利率与库存天数走势



资料来源：Bloomberg，德邦研究所

1.4. 复盘总结：德州仪器龙头之路——“研发创新+并购聚焦+成本管控”

1) 紧跟科技周期，重视研发创新：无论是互联网周期中顺应趋势聚焦 DSP，还是此后在功能机时代推出 OMAP 处理器平台，TI 的特点之一即是紧跟科技周期，顺势而为，重视研发创新。虽然部分业务在发展过程中被逐步淡化甚至剥离，但多元的布局最终也为模拟业务带来也协同发展。

2) 并购聚焦，走上专而精的道路：90 年代以来，TI 完成近 30 次收并购，并通过它们丰富完善了产品线，一步步走向了模拟芯片行业全球霸主地位。尤其是在收购国家半导体后，TI 料号数量从 3 万种扩展到 4.2 万种，全面聚焦模拟与嵌入式领域，走向专而精的发展道路。

3) 重视成本管控和产能结构优化，创造重要的安全边际：德州仪器率先启动

从 8 吋到 12 吋的模拟芯片迁移，大大降低了制造和封测环节的成本，并转向直销为主的销售模式，削减中间成本。近两年来，德州仪器依然在周期底部开启了一系列的扩产计划，其战略并非是要实现短期利润最大化，而是立足长远，以生产和利润的长期可持续性为基础，建立自身较高的安全边际。

图 18：TI 发展之路总结

	周期之一： 1994-2002 年	周期之二： 2002-2008 年	周期之三： 2009-2017 年	周期之四： 2019-2023 年
业务维度	- 剥离存储、笔记本电脑等多类业务； - 聚焦 DSP 与嵌入式业务，专注信号处理。	重点发展无线业务，推出 OMAP 处理器，并提供一系列模拟/嵌入式芯片作为整体解决方案。	- 退出无线业务； - 专注模拟业务，聚焦汽车和工业市场。	- 业务已成熟稳定 - 专注模拟业务，聚焦汽车和工业市场。
并购维度	- 大规模资产剥离，包括存储、国防电子等； - 围绕 DSP 进行收购，包括软件、系统、电源管理、信号链等。	针对 OMAP，收购产品/技术包括 CDMA 应用、射频等，主要是为了研发 3G 中的基带芯片，布局智能手机时代	- 聚焦模拟业务的收购，全面提升 TI 的整体研发实力，扩展产品组合； - 业务逐渐成熟，TI 的并购之路告一段落。	主要是针对产能扩张的并购，例如 2021 年收购美光 12 吋产线 (LFAB2)。
扩产维度	截至 2015 年，TI 已拥有悠久的全球性、区域多元化的内部制造业务历史，包括遍布全球晶圆厂和封测设施。其中晶圆厂主要分布在美国本土和亚洲地区，封测工厂则主要位于我国台湾地区及东南亚。		自 2009 年，TI 开始逐步扩建 12 吋产线，并采用更先进的设备和自动化生产流程。	2021 年起，逆周期规划新一轮产能扩张，以支持未来 10 余年年的增长； - 重点关注成本控制能力和产品供应能力

资料来源：德邦研究所

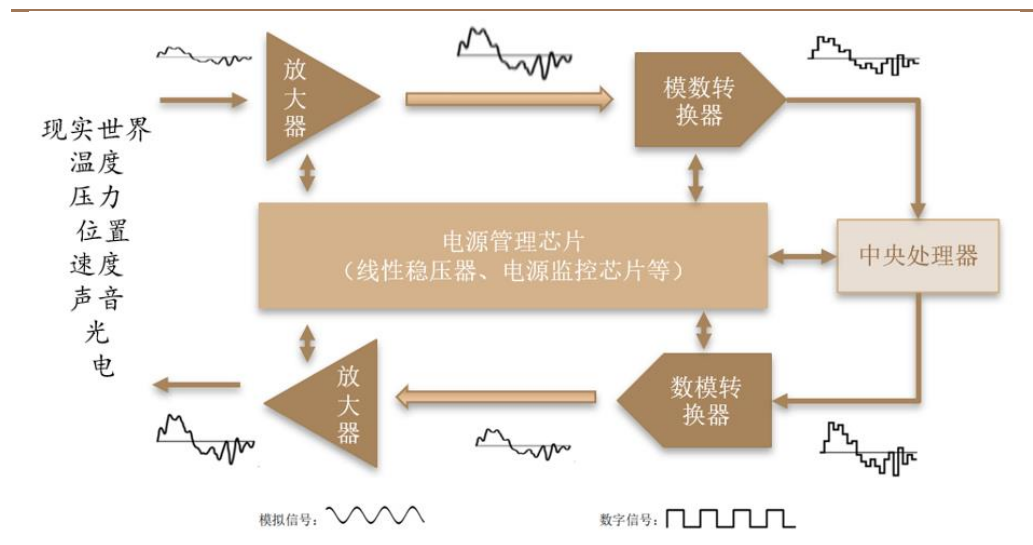
2. 知底：为何模拟 IC 长坡厚雪？

2.1. 电子设备“理解”和“运行”的基础，注重深耕细作+长期积累

2.1.1. 应用领域广泛，现代电子设备之基础

模拟芯片是电子设备运行的基础。外部数据的源头是模拟信号，而模拟芯片主要由电容、电阻、晶体管等组成，能够处理连续函数形式模拟信号（如声音、光线、温度），成为处理外界数据的第一关，帮助电子设备去“理解”万物。另一方面，电源芯片作为电子设备的“心脏”，肩负能源供应的使命，是电子设备运行的基础。因此，几乎所有电子设备中都能见到模拟芯片的踪影。业界有种说法，即“模拟芯片是终端产品的下层基础，数字芯片是上层建筑”。这也蕴含着模拟芯片的重要性。

图 19：模拟 IC 功能示意图

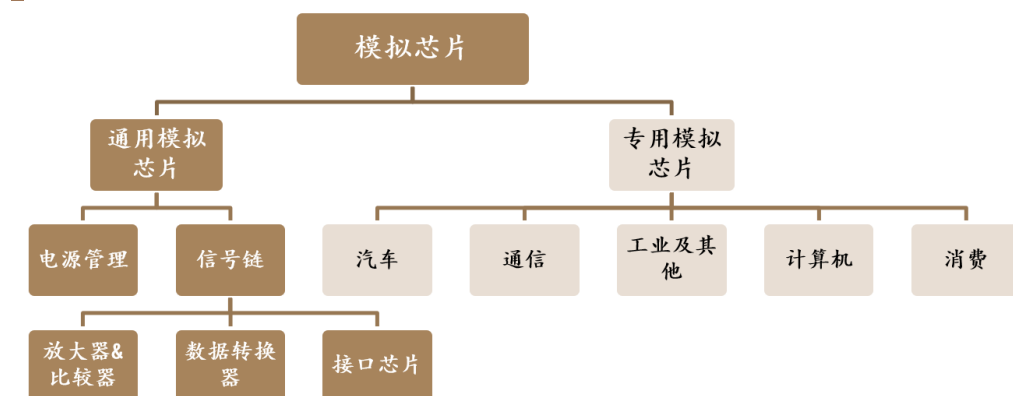


资料来源：思瑞浦招股说明书，德邦研究所

模拟芯片大体可分为通用模拟芯片和专用模拟芯片。通用模拟芯片属于通用型产品，适用于不同场景，是标准化设计，具体的产品主要是电源管理芯片和信号链芯片（放大器&比较器、接口芯片、转换器等）两大类；

专用模拟芯片更多依据专用的应用场景来设计，通常集成多类模拟甚至数字 IC，例如通信领域的射频器件、电源管理芯片及服务器内存模组中的内存接口芯片等，专用模拟芯片应用领域包括但不限于汽车、通信、计算机等。

图 20：模拟芯片分类



资料来源：IC insights，德邦研究所

按照功能划分，通用模拟芯片可分为电源管理芯片及信号链类芯片两大类。

1) 电源管理芯片：电子设备能量管家

电源管理芯片包括线性稳压器（LDO）、电池管理芯片、DC-DC 开关稳压器、AC-DC 转换器和控制器、BMS 电源管理及 LED 驱动等，主要负责管理电源供应、功率输出、电源滤波和电压调节等功能。

表 5：主要电源链产品原理、指标及用途

原理/功能	主要指标	用途
LDO 使用在其线性区域内运行的晶体管或 FET，从应用的输入电压中减去超额的电压，产生经过调节的输出电压。	输入电压范围、压差、效率、功耗、静态电流、输出电压精度等	- 低功耗 LDO：多节电池供电的低功耗设备，或者高压输入的低功耗设备，如工业类电表、水表、烟感等 - 低噪声 LDO：适用于对电源噪声敏感的设备类产品，如通讯基站、图像传感器等
DC/DC 通过高频、周期性控制电力电子开关器件的开关，将输入直流电压转换为另一个直流电压	精度、效率、电压调整率、温度漂移、输出电压波动、负载阶跃响应等	广泛应用于电子设备、通信设备、工业自动化控制、电力电子等领域
AC/DC 通过整流控制器将工频交流电转换为脉动直流电，再通过滤波电路将脉动直流中的交流成分滤除，减少交流成分，增加直流成分	电源效率、额定电压、额定功率、脉冲电流宽度、输入电压范围、噪音和滤波、阻抗等	各种充电适配器、电动工具与家用电器、太阳能发电系统、LED 照明工业、自动化控制系统及航空航天等
PMIC 监控和管理电池充放电，转换电压，分配电源，并执行电池保护和效能提升等任务	能耗、精度、噪声及集成度等	手机、平板电脑、服务器、PC、工业设备等多种应用场景
隔离 将输入信号进行转换并输出，以实现输入、输出两端电气隔离，够保证强电电路和弱电电路之间信号传输的安全性	耐压能力、数据传输能力、集成度、温度范围等	广泛应用于信息通讯、电力电表、工业控制、新能源汽车等各个领域

资料来源：思瑞浦招股书、南芯科技招股书、纳芯微招股书、中国电子企业协会公众号、格瑞普官网等，德邦研究所

2) 信号链类芯片：连接现实世界与数字世界的桥梁

信号链类芯片主要包括线性产品、数据转换器及接口芯片等，主要负责对模拟信号进行收发、转换、放大、过滤等处理，以达到预期信号形式，方便进一步存储和应用，因此被称为连接现实世界与数字世界的桥梁。

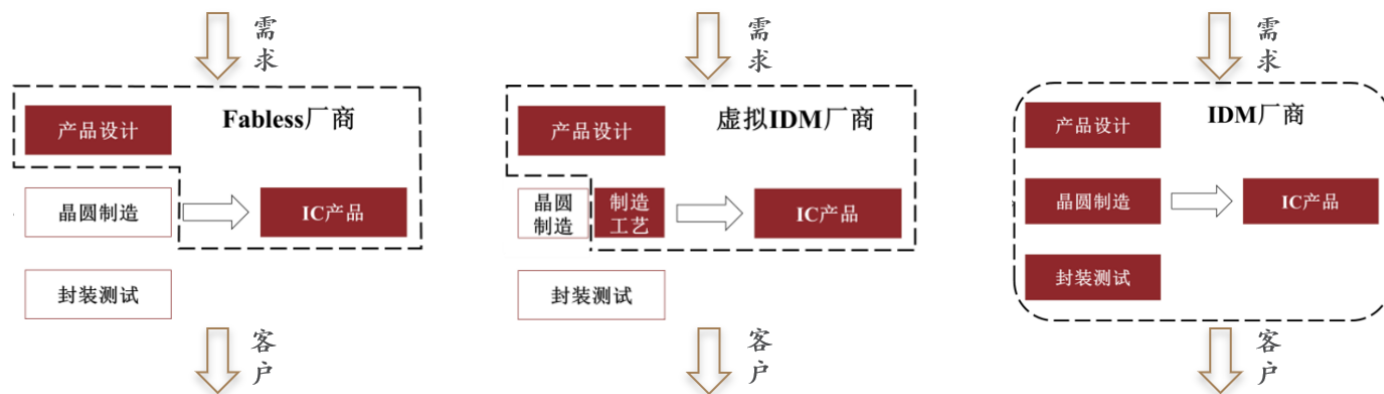
表 6：主要信号链产品原理、指标及用途

原理/功能	主要指标	用途
线性产品 通过开关、运放等形成专用电路，完成比较、放大及滤波等特定功能	带宽、静态电流、共模抑制比、开关速度、导通阻抗等	- 通讯基站中对电源信号的调理和滤波； - 工业变频器中对电机电流的检测和放大； - 低功耗的放大器、比较器和模拟开关适用于便携设备； - 视频滤波器适用于高清视频有较高要求的应用，如高清电视等
转换器 - ADC 把模拟信号转换成数字信号， - DAC 把数字信号转换为模拟信号。	分辨率、采样速率、输出速率等	混合信号系统必备，例如激光雷达的高速信号采样和数字化需要高速 ADC；工业控制中 4~20mA 信号传输需要用到高精度 DAC
接口 用于电子系统之间的数字信号传输	抗干扰能力、收发速度	电子系统的打印接口、通讯行业的背板时钟以及控制信号的传送等

资料来源：思瑞浦招股说明书，德邦研究所

模拟芯片公司大体可分为 **Fabless**、**虚拟 IDM** 和 **IDM 模式**。其中 Fabless 公司专注芯片设计，将芯片制造和封测环节外包，经营风险较小，且 IC 设计公司可以在有限的资源下专注芯片设计，提高效率，特别适合初创或者小型公司，国内大部分公司为 Fabless 模式。目前，国内如杰华特和 Silergy 等少数公司也开始拓展制造工艺，即设计+工艺，这种模式被称为虚拟 IDM 模式，虚拟 IDM 模式轻资产重工艺、经营更加灵活，模拟芯片对工艺和测试要求高，在资源有限的情况下，虚拟 IDM 模式优势明显。IDM 模式则是设计+制造+封测全流程覆盖，对模拟芯片来讲，我们认为 IDM 模式无论是在工艺经验、技术积累、产品推出速度还是成本管控方面都更具优势，或是大型模拟芯片公司发展的方向。

图 21：各模式模拟芯片公司运作模式



资料来源：杰华特招股说明书，德邦研究所

2.1.2. 注重深耕细作+长期积累，有望呈现指数型营收增长模式

模拟芯片产品的核心壁垒在于工艺、人才及料号积累。相较于数字芯片可编程、高度依赖计算机辅助的设计模式，模拟芯片设计要求工程师拥有扎实的多学科基础。数字芯片设计时仅需要考虑电路的功耗和速度，而设计模拟芯片需要在速度、功耗、增益、电源电压、噪声等多种因素间进行折中，以保证产品的性能。模拟芯片设计中通常会涉及到 MOSFET，需要处理器件的非理想特性，且模拟芯片布线更为困难，往往需要人工操作而不能进行计算机辅助设计，这更增加了其设计的难度。模拟芯片设计的复杂性使得工程师的培训周期更长。通常培养一个资深的模拟芯片工程师需要 10-15 年的时间，这也使得有经验的模拟芯片工程师成为相对稀缺的人才资源，在市场上较为抢手。

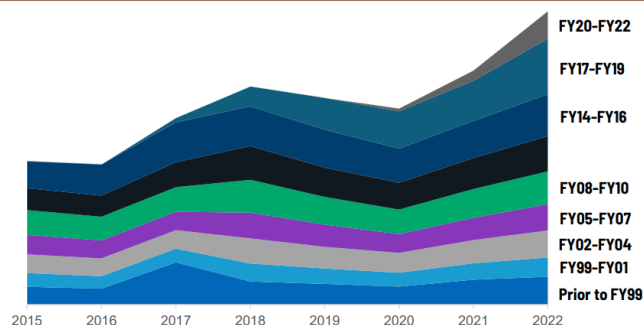
表 7：模拟 IC 与数字 IC 对比

对比项	模拟 IC	数字 IC
信号传输形式	以波的形式传递模拟信号	二进制数字信号传输
产品应用	放大器、接口、转换器、电源管理等	微处理器、存储器等
技术特点	设计门槛高，学习曲线 10-15 年	EDA 辅助设计，学习曲线 3-5 年
设计难点	非理想效应较多，需要扎实的多学科基础和丰富经验	芯片规模大，工具运行时间长，工艺要求复杂，需要多团队协作
工艺制程	大量使用 0.18um/0.13um 等成熟节点	使用先进工艺
产品特点	种类多	种类少
产品生命周期	一般 5 年以上	1-2 年
平均零售价格	低但稳定	因时效性而变化

资料来源：思瑞浦招股说明书，德邦研究所

模拟产品认证过程更复杂、周期更长，迭代过程受摩尔定律影响较小，故最终产品周期也 longer。模拟芯片通常不需要追求先进制程，因为模拟晶体管需要更大，以确保在应用中很好地保持负载、功率分布和信号保真度。根据 TI 官网数据，TI 的产品生命周期通常为 10 到 15 年，并且通常可以在客户的要求下延长产品寿命；ADI FY23 约 50% 的营业收入来自于生命周期 10 年及以上的产品。同时，模拟行业由于下游应用的不同和产品设计的差异，芯片种类具有多样性，ADI 在 2022 年拥有 7.5 万余种料号，其约 80% 的收入来源于收入贡献小于等于 0.1% 的单品之和。

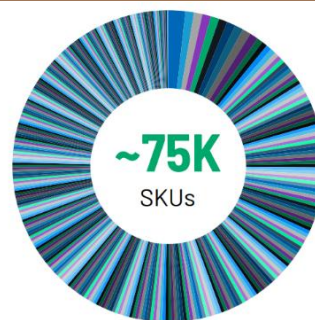
图 22: ADI FY23 约 50%收入来自生命周期 10 年以上产品



~50% OF ADI REVENUE IS DERIVED FROM PRODUCTS 10+ YEARS OLD

资料来源:《ADI OVERVIEW: THE BEDROCK OF THE MODERN DIGITAL ECONOMY》, ADI 官网, 德邦研究所

图 23: ADI FY23 约 80%收入来自收入贡献不高于 0.1%的产品



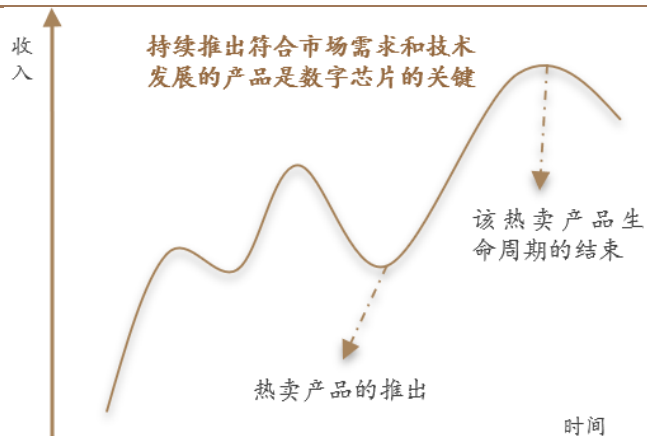
~80% OF ADI REVENUE IS DERIVED FROM PRODUCTS THAT INDIVIDUALLY CONTRIBUTE 0.1% OR LESS

资料来源:《ADI OVERVIEW: THE BEDROCK OF THE MODERN DIGITAL ECONOMY》, ADI 官网, 德邦研究所

模拟芯片种类繁多，需要长期的研发积累。模拟芯片分为电源管理链和信号链，往下又分为众多子类，每一子类的产品种类都较为丰富，且不同产品有着不同的性能指标，适应不同的应用需求，因此单品类市场空间相对有限，模拟芯片公司或较难垂直成长起来。

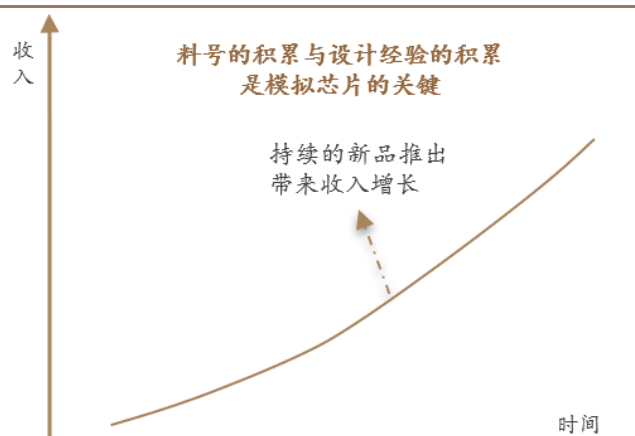
而拥有多种料号的公司，能够应客户的需求提供多种相关产品作为配套，提供一揽子产品的解决方案，甚至参考设计，能够极大地方便客户的供应链管理。对客户而言，使用同一家供应商的方案不仅节省了寻找和验证新供应商产品的成本，也避免了不同供应商之间可能存在的兼容性问题，减少了因产品更换带来的风险和不确定性。综合来看，我们认为：‘通过某一强势产品切入市场，再围绕该市场，迎合客户需求，拓展其他产品，最后进一步提供一整套解决方案或者参考设计。’这或是模拟公司做大做强标准路径。

图 24: 数字芯片营收增长模式



资料来源: 德邦研究所绘制

图 25: 模拟芯片营收增长模式



资料来源: Careerengine、俞志宏《我在硅谷管芯片: 芯片产品线经理生存指南》, 德邦研究所绘制

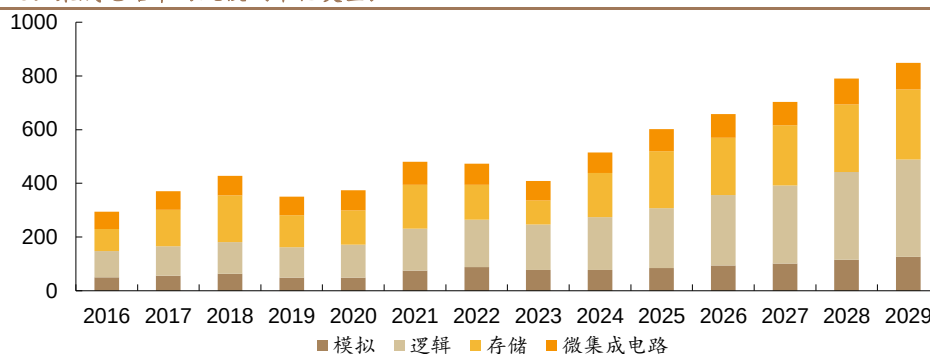
复盘 TI 来看，TI 在其 DSP 和 OMAP 业务迎来巅峰前，也曾围绕 DSP 进行一系列收购，如电源管理(power trends)、音频功放(Toccat)、转换器(burr brown)、及 DSP 软件(GO DSP)等公司。

国内公司也不乏这样的案例：1) 南芯科技围绕锂电池管理，以 USB PD 为切入点，产品线从初期通用充电管理芯片逐步拓宽至电荷泵充电管理芯片、无线充电管理芯片、AC-DC 芯片及汽车电子等 8 大产品线，应用领域涵盖消费、工业及汽车等。2) 思瑞浦从最开始的线性产品为出发点，扎根信号链，逐步推出数据转换器、接口等产品，再到电源监控系列的解决方案，最终成长为国内信号链的龙头企业。目前公司发力电源链和嵌入式，在产品线上与 TI 对齐，成长可期。

2.2. 攻守兼备：广阔市场空间与高增速+优秀的抗周期属性

进攻性：模拟芯片市场空间大、成长性佳。根据 Statista 数据，2023 年全球模拟芯片市场规模达 772.7 亿美元，占全球半导体市场规模的 18.9%，在半导体行业中拥有广阔的市场空间。受益于 AI、汽车电气化、及工业 4.0 升级等需求的快速增长，模拟芯片市场近年成长迅速，根据 Statista 数据及预测，2020 年至 2023 年模拟芯片市场规模 CAGR 达到 16.3%，预计到 2029 年模拟芯片市场规模有望达到 1259 亿美元，2023-2029 年 6 年 CAGR 为 8.5%。**庞大的市场空间与长期稳定的增长为培育千亿美元的大市值公司提供了肥沃的土壤**，如德州仪器市值约 1900 亿美元，ADI 市值约 1100 亿美元（截至 2024 年 8 月 27 日）。

图 26：集成电路市场规模（十亿美金）



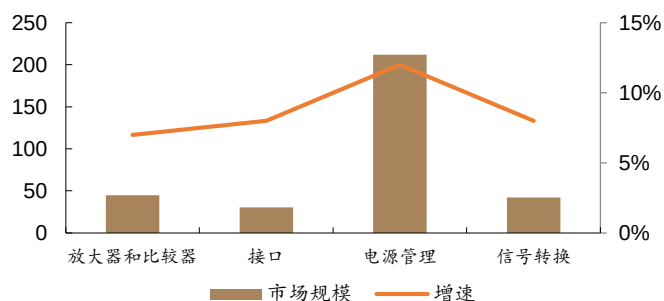
资料来源：Statista，德邦研究所

模拟芯片分为通用模拟芯片和专用模拟芯片两条主线。根据 IC insights 的测算，2022 年通用模拟芯片和专用模拟芯片的市场规模分别为 329 亿和 503 亿美元，分别占比 40%和 60%。

通用模拟芯片分为电源链和信号链。1) 据 Yole，电源链产品市场规模较为分散，少有市场规模占比超过 20%的单品。其中，多通道 PMIC、DC/DC 开关稳压器、BMIC 及线性稳压器为前 4 大单品；2) 信号链产品主要分为线性产品、数据转换器及接口产品三大类，根据 IC insights 测算，此三类产品 2022 年市场规模排名为放大&比较器（45 亿美元）、数据转换器（42 亿美元）、接口产品（30 亿美元），2022 年市场规模增速分别为 7%、8%和 8%，预计信号链总市场规模将在 2025 年增长至 113.75 亿元，2020-2025 年 CAGR 为 5.3%。

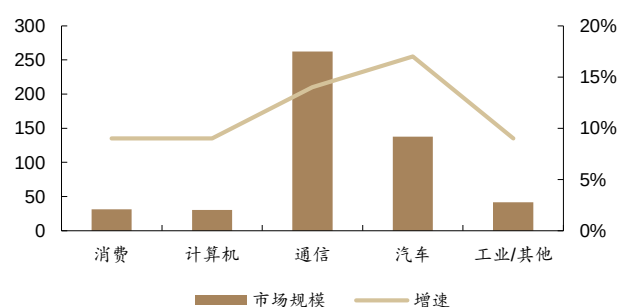
专用模拟芯片主要用于通信、汽车、消费、计算机、工业及其他领域。通信与汽车为前二大市场，同时也是增速最快的市场。根据 IC insights 测算，预计 2022 年通信与汽车市场规模分别达 262 亿美元与 138 亿美元，增速分别为 14%与 17%。

图 27：2022 年通用模拟芯片预测规模及增速（亿美元）



资料来源：IC insights，德邦研究所

图 28：2022 年专用模拟芯片预测规模及增速（亿美元）

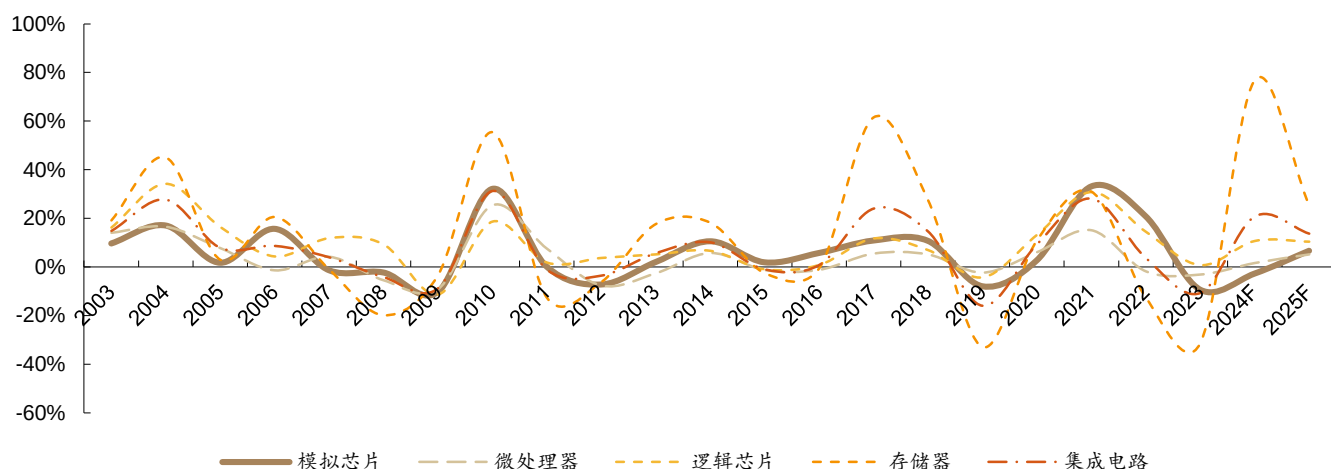


资料来源：IC insights，德邦研究所

防御性：模拟芯片行业更具抗周期属性。第一，模拟芯片下游市场涵盖消费、计算机、通信、汽车、工业等各类行业，因此受下游单一行业波动影响较小。第二，如前所述，模拟芯片的迭代受摩尔定律的制约较少，产品具有更长的生命周期，一旦某款产品通过验证并成功进入市场，即可在较长的周期内为公司持续创

造稳定的收入。**第三**，模拟芯片的单个料号或单一产品线的市场规模或较为有限。因此，即便某些产品的销量下滑严重，对公司整体的财务表现和业绩的影响也相对较小。根据 WSTS 数据，模拟芯片市场规模波动相对存储芯片及逻辑芯片等也更为平缓。因此，我们认为模拟芯片公司经营环境更为稳健，不确定性更低。

图 29：各类芯片市场规模同比增速趋势



资料来源：WSTS，德邦研究所

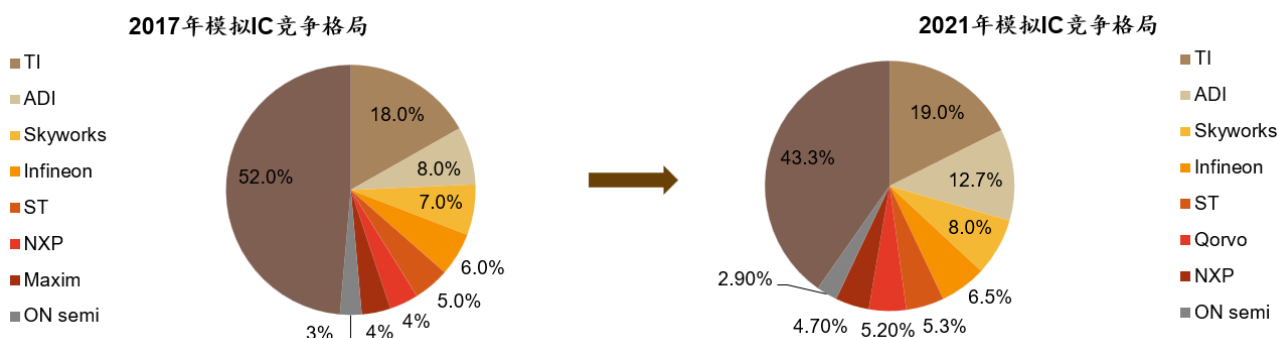
2.3. 竞争格局分散，国产替代空间广阔

竞争格局——“一超多强”，分散特征给予国产厂商切入的契机。根据 IC Insights 数据，2021 年 TI 作为全球第一大模拟龙头公司，市占率为 19%，ADI、Skyworks、英飞凌及 ST 等厂商紧随其后，分别占有 12.7%、8%、6.5%及 5.3% 的市场份额。海外模拟龙头历经数十年研发积累和资源整合，在料号积累，技术实力、成本控制等方面均远超国内厂商，以料号数量为例，圣邦股份作为国内模拟行业龙头，2023 年产品料号数量为 5200 余款，而 TI 具有 8 万以上的料号数量，ADI 具有 7.5 万种以上的料号。

不过，从更积极的视角看待，模拟行业产品品类多、单品类市场空间有限、不同品类技术跨度大，且在某一领域又需要长期的经验积累，这使得**头部厂商的市占率难以更进一步地提升，不易达到垄断地位**，因此整体竞争格局较为分散。根据 IC Insights 数据，2017 年全球模拟厂商 CR5 仅 44%，2021 年 CR5 提升至 52%，行业龙头 TI 的市占率也没有超过 20%。

我们认为竞争格局分散这一特征为国产模拟 IC 厂商给予了切入机会，目前国产模拟厂商在消费领域的布局成果初现，背靠中国这一最大的市场，在国产替代的趋势之下，国产模拟厂商有望在各领域遍地开花。

图 30：模拟 IC 芯片竞争格局演变



资料来源：IC insights，德邦研究所

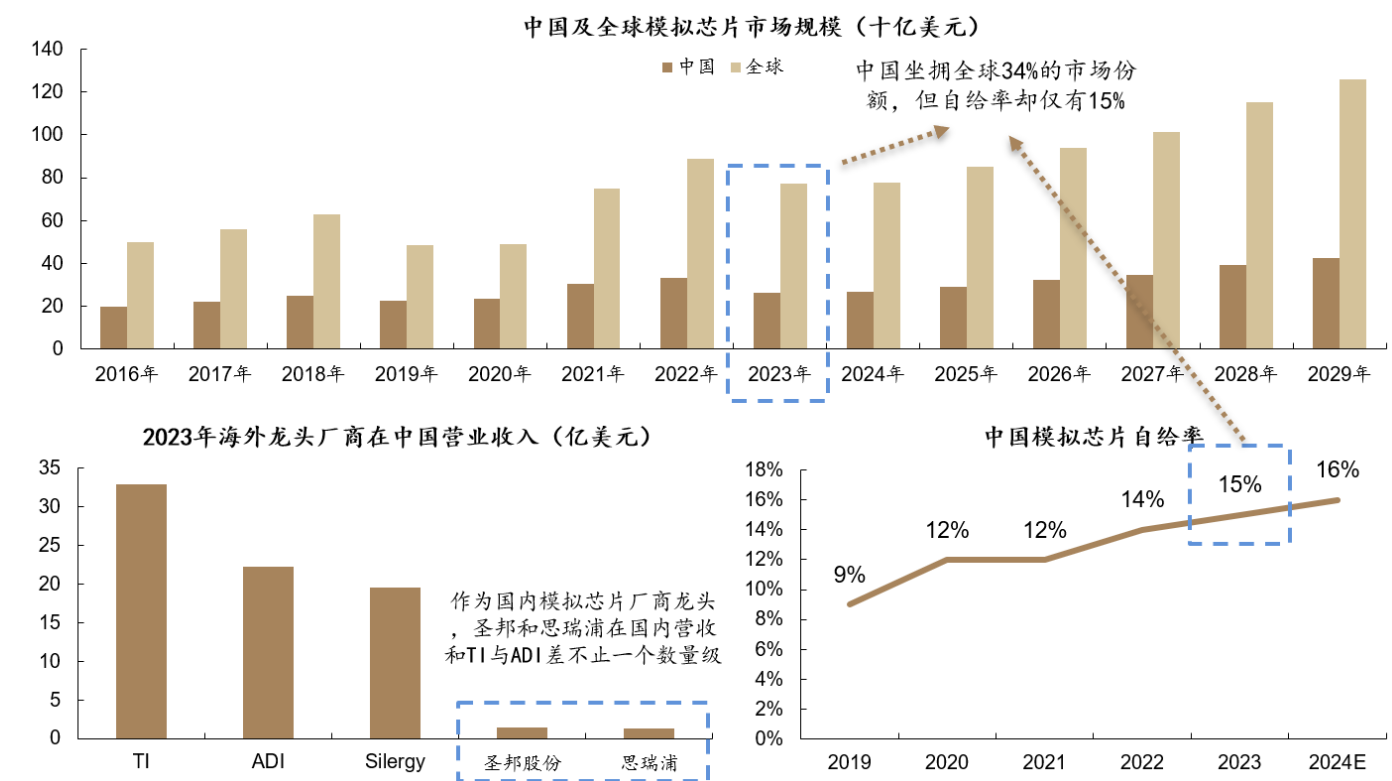
中国是全球第一大模拟芯片市场，但自给率却较低。一方面，中国坐拥全世界最大的模拟芯片市场，根据 Statista 数据，2023 年全球模拟芯片市场规模 772.7 亿美元，中国模拟芯片市场规模 265.2 亿美元，占全球规模的 34.3%。且预计 2029 年中国模拟 IC 市场规模将达到 426.1 亿美元，2023-2029 年 CAGR 达 8.22%。

另一方面，根据中商产业研究院数据，2023 年我国模拟芯片自给率仅 15%，还具有较大的提升空间。根据 2023 年各公司披露的分地区营收情况，国外龙头厂商在中国的营业收入远远超过本土厂商，例如 2023 年 TI 和 ADI 在中国地区的营业收入分别达到了 33 亿美元和 22 亿美元，作为对比，中国大陆龙头厂商圣邦股份在大陆和思瑞浦在境内的收入仅 1.4 亿美金和 1.2 亿美金。

假设到 2029 年，中国模拟芯片自给率可以提升到 30%，那么国产厂商在中国的营收空间将会从 2023 年的 40 亿美金增长到 2029 年的 128 亿美金，6 年 CAGR 约为 21%，而不考虑国产替代的因素时，该数字仅为 8%。

因此，我们认为：**模拟赛道长坡厚雪，具有承载大市值公司的摇篮**。中国拥有全球最大的模拟芯片市场，却自给率较低。在逆全球化和贸易冲突加剧的背景之下，国产模拟芯片公司具有广阔的成长空间。

图 31：中国模拟芯片市场规模与自给率间的矛盾



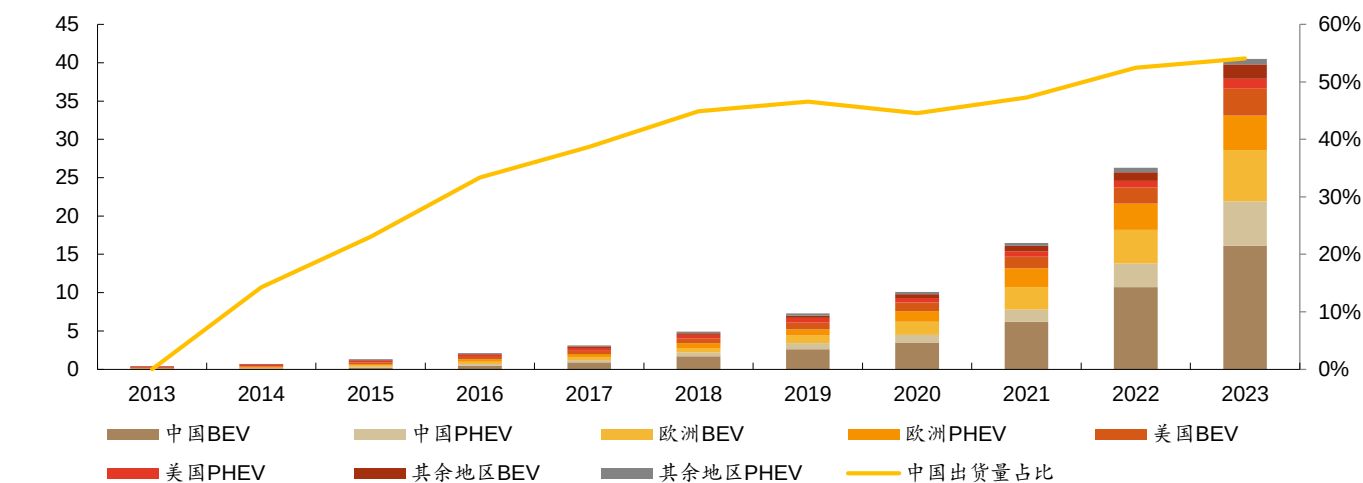
资料来源：Statista、ifind、各公司公告、各公司官网、中商产业研究院、德邦研究所

注：美元兑人民币汇率取 7.3，人民币兑新台币汇率取 4.46；圣邦口径中国大陆的收入，思瑞浦口径为中国境内收入，Silergy 口径为中国大陆及香港的收入

此外，我国还有着全球最大的新能源车市场，2023 年，近 60% 的电动汽车注册来自于中国，电动车型需要多达 400 余颗模拟芯片，而 C 级电动车用量更是超过了 650 颗，可见车规模拟芯片市场的庞大。

目前国内厂商在汽车模拟芯片市场影响力有限。例如，思瑞浦 2023 年 H1 汽车营收占比仅 8%，同期圣邦汽车营收占比几乎为 0，两者车规级芯片料号均为 100 颗左右，数量较少。矽力杰 2023 年的汽车相关营收也仅有 8% 左右。而 2023 年英飞凌、恩智浦和瑞萨的汽车业务营收占比分别达到 56%、56% 和 47%。可见国产模拟芯片厂商在汽车市场仍有较大的发力空间，有望在供应链风险加剧的背景下，依靠本土优势取得突破性的进展。

图 32：2013-2023 年全球电动汽车保有量（百万）



资料来源：IEA 官网，德邦研究所

3. 破局：国产模拟芯片如何突破深水区？

3.1. 本轮国产模拟芯片周期的起承转合

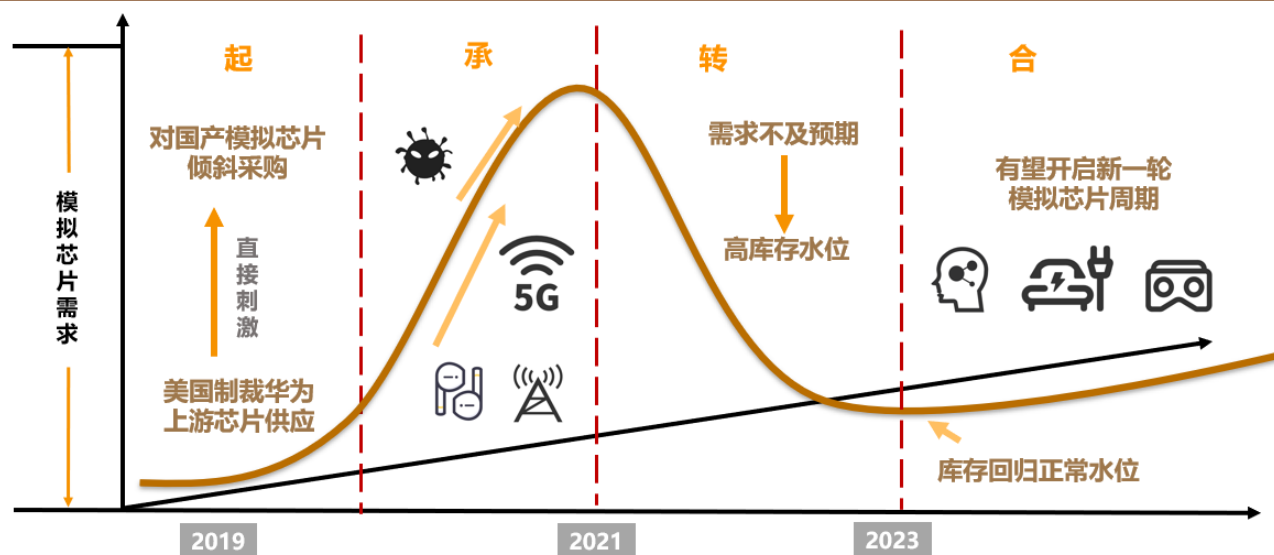
起（2019 年）：中美摩擦升级导致美国限制对华为等终端厂商的上游芯片供应，直接刺激了对国内终端厂商对国产芯片的倾斜采购。

承（2019-2021 年）：5G 和 AIOT 等科技创新，带动消费电子需求快速提升，同时由于疫情等因素，终端厂商恐慌性备货，拉动了对模拟芯片需求。

转（2021-2023 年）：由于下游终端需求不及预期，模拟芯片的渠道和终端库存较高。同时 TI 开始扩产发动价格战，模拟芯片行业来到了下行周期。

合（2024 年及以后）：预计随着下游库存水位逐步好转，下游客户需求将回归真实终端需求。而终端需求在汽车智能化、工业 4.0 升级以及 AI 等产业新趋势加持下，有长期稳定的增量空间，叠加存量中的国产替代空间，国产模拟厂商业绩有望稳步向上。

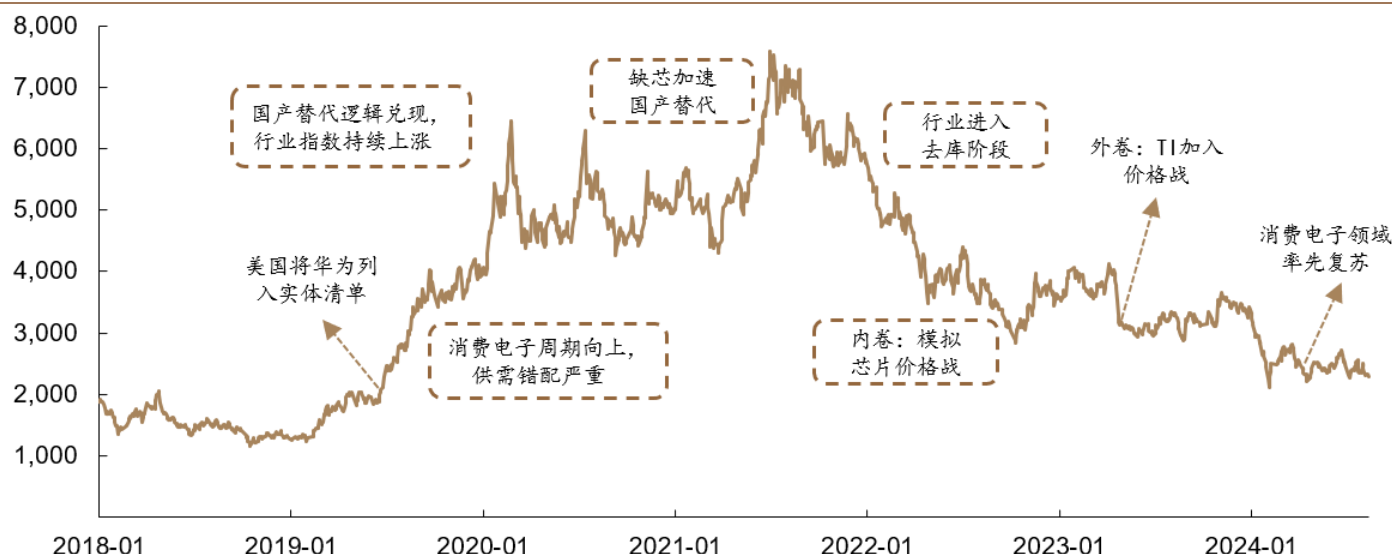
图 33：中国模拟芯片周期



资料来源：华强微电子、洞见学堂、深圳市电子商会等，德邦研究所

注：图中曲线示意在下游囤货和去库下模拟芯片的实际需求，而直线示意抛开库存因素后终端的真实模拟芯片需求

图 34：申万模拟芯片设计指数走势复盘



资料来源：ifind、集微网、证券时报、路透社等，德邦研究所

3.2. “转” → “和”，当下模拟芯片行业在什么位置？

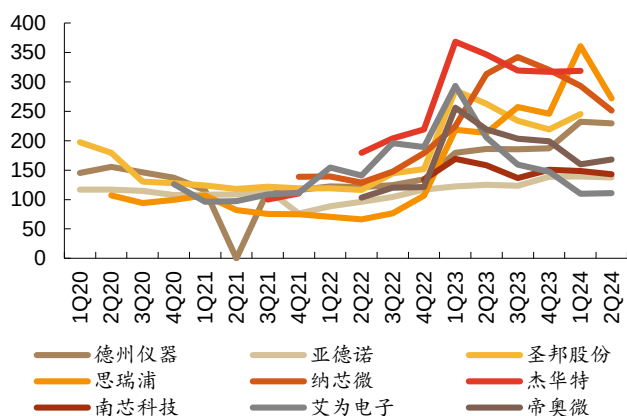
3.2.1. 短期看库存：消费电子率先完成去化，工业&汽车即将见底

海外龙头减产下，库存持续去化，模拟行业底部或至。国际模拟龙头 TI 于 2023 年 10 月业绩说明会已宣布减产，并表示这种放缓将持续到 FY23Q4，目前减产策略卓有成效，TI 存货金额已经企稳。此外，值得注意的是：TI 在 24Q1 业绩会中表示其将寻求保持较短的交货时间，不预期在短时间降低库存规模。因此，我们认为 TI 库存保持高水位的原因很可能是——运营策略的改变带来的主动补库，而非因下游需求萎靡减少提货。

ADI 方面，根据二季度业绩交流会，ADI 库存持续去化，第二季度库存 14.8 亿美元，环比减少 0.74 亿美元，库存天数从 201 天降至 192 天，渠道库存周数降低为 8 周。预计第三季度库存将继续去化。随着客户库存趋稳，以及订单量的增长，ADI 表示二季度将会是周期低点，预计第三季度所有 B2B 市场都将实现增长，同时产能利用率和毛利率也将在二季度触底。

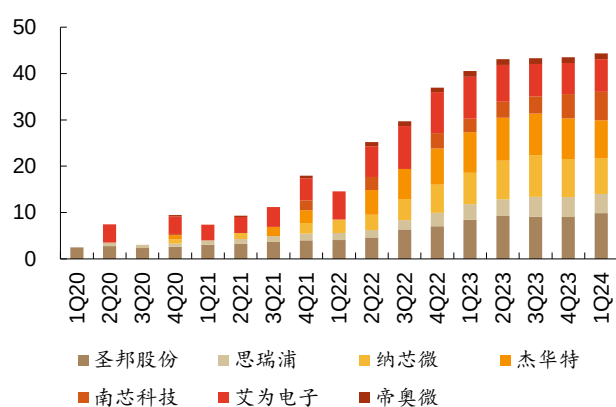
国内 A 股公司库存天数趋势下降。以圣邦和艾为为例：圣邦存货周转天数在 2023 年连续三季度下降，由 2023 年第一季度的 286 天下降至 2023 年第四季度的 219 天，2024 年第一季度由于淡季及补库有所上升；艾为电子存货周转天数表现出单边下降的趋势，由 2023 年第一季度的 293 天下降至 2024 年第一季度的 110 天。

图 35：部分模拟 IC 公司存货周转天数



资料来源：ifind、各公司公告，德邦研究所
注：亚德诺使用财年后一季度的数据以做同步处理

图 36：部分国内模拟 IC 公司存货规模（亿元）



资料来源：ifind、各公司公告，德邦研究所

从下游库存来看：根据德州仪器 2024 年一季度业绩说明会，消费市场库存水位已基本恢复正常，并率先开启了复苏。部分工业领域的下游客户去库周期也已进入尾声，部分客户或产品线已经恢复出货成长。随着下游库存逐渐恢复正常，下游景气度的复苏有望带动模拟芯片行业向上。此外，IDC 也预计“工业和汽车市场将在 24 年上半年优先调整库存，并在第三季度迎来反弹。”

从模拟芯片厂商业绩来看，受益于消费电子率先复苏，大部分国内模拟芯片厂商开始回暖，圣邦股份、南芯科技、艾为电子、杰华特和帝奥微一季度营收同比分别增长 42%、111%、102%、9%和 70%。国际模拟大厂由于聚焦汽车及工业市场，业绩有所分化，一季度 TI 和 ADI 分别同比下滑 16%和 23%。

图 37：模拟行业各公司近期业绩情况（单位：亿）（币种：原始币种）

证券代码	证券名称	营业收入						营业收入同比增速					
		1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2024E	1Q23	2Q23	3Q23	4Q23	1Q24	2024E
TXN.O	德州仪器	43.8	45.3	45.3	40.8	36.6	161.6	-11%	-13%	-14%	-13%	-16%	-8%
ADI.O	亚德诺	32.6	30.8	27.2	25.1	21.6	100.1	10%	-1%	-16%	-23%	-34%	-14%
300661.SZ	圣邦股份	5.1	6.4	7.3	7.3	7.3	31.8	-34%	-28%	-4%	-5%	42%	22%
688536.SH	思瑞浦	3.1	3.0	2.0	2.8	2.0	14.1	-31%	-45%	-57%	-11%	-35%	29%
688052.SH	纳芯微	4.7	2.5	2.8	3.1	3.6	18.8	39%	-44%	-43%	-21%	-23%	44%
688141.SH	杰华特	3.0	3.5	3.6	2.9	3.3	17.1	-11%	-5%	5%	-28%	9%	32%
688484.SH	南芯科技	2.9	3.7	5.5	5.7	6.0	24.4	-32%	6%	102%	125%	111%	37%
688798.SH	艾为电子	3.8	6.2	7.7	7.5	7.8	31.3	-35%	-11%	109%	78%	102%	24%
688381.SH	帝奥微	0.8	1.1	1.2	0.9	1.3	5.6	-53%	-21%	6%	-14%	70%	48%

资料来源：各公司公告，ifind，德邦研究所

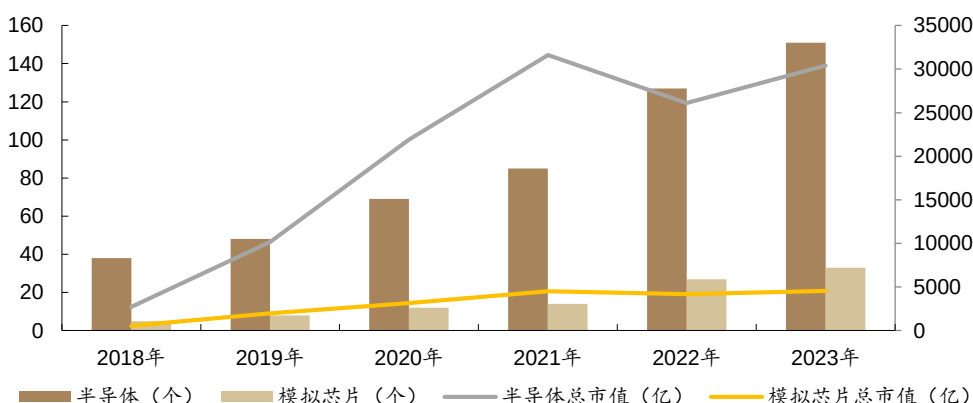
注：亚德诺使用财年后一季度的数据以做同步处理；营业收入预测来自 iFind 一致预期（综合值周期 90 天）

此外，ADI 也早已发布涨价函，展现公司对供需情况回暖的乐观态度。据芯电易抢单网公众号，模拟芯片巨头 ADI 发布最新涨价函，此次涨幅在 10%-20%，包括新订单及现有预订需求。ADI 表示，为了可持续地为客户维持老物料的供应保障，将提高一些老物料产品的价格，自 2024 年 2 月 4 日起开始执行。一方面，ADI 通过提高老产品价格，推动客户换新产品。另一方面，ADI 也透露出下游需求回暖、对未来业绩增长的信心。此前，ADI 于 2023 年 11 月的业绩说明会上表示，公司新产品 design-wins 和更成熟的产品将持续同环比增长，因此公司对过去几年（2.5 年）中设法提高的定价充满信心，他们将反映成本的增长。公司将维持这些价格，并总体看好目前的状况和未来的定价环境。

3.2.2. 中期看格局：“国九条”+“科八条”协力，行业内卷有望缓和

近年国内模拟 IC 设计上市公司数量迅速增长，加剧行业竞争。近年来，由于宏观经济运行平稳，国内半导体市场需求随经济发展日趋扩大，我国集成电路半导体产业迅猛发展，2021 年我国 IC 产业销售额破万亿大关。据中国半导体行业协会统计，我国 IC 产业销售额由 2017 年的 5411 亿元增长至 2021 年的 10458 亿元，每年增长率保持 15% 以上。与此同时，设计模拟芯片的上市公司数量也逐年新增，由 2018 年屈指可数的 5 家，增长到 2023 年的 33 家；整个半导体行业上市公司也达到了 151 家，模拟芯片产业在资本市场炙手可热。

图 38：半导体/模拟芯片设计上市公司数量及市值变化



资料来源：iFind，德邦研究所

注：左轴对应上市公司个数，右轴对应市值

随着越来越多的玩家加入，行业竞争加剧，特别是消费端等产品同质化较强的市场。此外，海外龙头厂商采取激进的价格策略，进一步加剧模拟芯片行业的价格竞争：TI 在 2023 年 5 月全面下调了中国市场的芯片价格，且降价没有固定幅度和底线，以试图在行业复苏前的至暗时刻，抢占更多市场份额。因此，模拟芯片行业遭受到“内卷”与“外卷”的双重打击，2023 年行业整体需求和盈利能力均出现了一定程度的下滑。

不过目前，在政策推出和行业整合方面，我们均观察到一些积极情况：

1) 新“国九条”严把发行上市准入关，提高上市门槛。不少公司在此情况下暂缓了 IPO 计划，例如：(1) 钰泰上市申请于 2022 年 6 月被受理，时隔 8 个月，钰泰的 IPO 被终止；(2) 硅动力科创板首发于 2023 年 6 月 5 日上会，两天后撤回了发行上市申请，上交所亦终止其发行上市审核；(3) 上交所终止对微源半导体股份有限公司在科创板上市审核的决定等等。我们认为新“国九条”的推出将有效优化上市公司质量与结构，并间接优化行业竞争格局。

2) “科八条”支持并购重组，加速行业资源整合。在目前行业磨底的阶段，一些中小企业资金实力有限、成本控制能力较弱，且目前一级市场融资能力受到限制，因此无法经历长期的价格战，被并购或为它们最好的退出路径。“科八条”进一步突出科创板“硬科技”特色，支持科创板上市公司开展产业链上下游的并购整合，或将加速行业资源整合，竞争情况优化可期。

表 8：行业近期并购事件梳理

日期	收购方	被收购方	被收购方业务	收购比例	收购金额
2022.3	上海贝岭	矽塔科技	马达驱动及系统控制芯片	100%	3.6 亿元
2022.6	臻捷电子	聚洵半导体	电源和信号链产品	76.90%	/
2022.5	雅创电子	欧创芯	中低压 LED 驱动、电源管理、通讯和物联网相关的集成电路设计及配套方案服务	60%	2.4 亿元
2023.3	晶丰明源	凌鸥创芯	家电 MCU、电控专用 SoC、门级驱动器、电源等系列芯片	38.87%	2.5 亿元
2023.7	纳芯微	昆腾微	音频 SoC 芯片和信号链芯片	33.63%	已终止
2024.1	思瑞浦	创芯微	电池管理和电源管理芯片	85.26%	8.9 亿元
2024.6	纳芯微	麦歌思	磁性开关位置检测芯片、磁性电流/线性位置检测芯片、磁性编码芯片、磁传感器及相关模组等	79.31%	7.93 亿元

资料来源：各公司公告、新浪、中国证券报等，德邦研究所

3.2.3. 长期看需求：AI+汽车电动化增量可期，国产替代方兴未艾

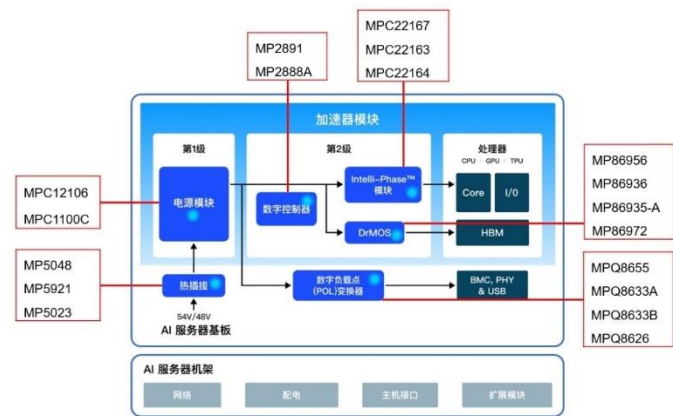
1、AI 贡献新增量：我们认为 AI 趋势之下，模拟芯片将会迎来下一个蓝海。AI 对模拟行业的增量可分为“云侧”和“端侧”两方面：

云端测增量主要来自于 AI 服务器，生成式 AI 的出现拉动了对服务器、计算机等算力的需求，随着算力需求的提升，AI 设备的能耗、散热等问题凸显，给 AI 供电芯片带来了新的挑战。高效率、低功耗、持续稳定的供电成为了关键。

例如，在 AI 和高性能计算设备对功率的需求不断增加下，PMIC 需要能够在更小的封装中提供更高的功率输出。同时，为了减少热损耗并提高系统的整体能效，PMIC 需要具备高转换效率。此外，AI 算法的迭代快速，对应的硬件平台也需要灵活调整，这就要求 PMIC 能够支持多种电压轨配置，且可以通过软件或固件进行动态电压和频率调整，以适应不同的运算负载和能效需求，在此情况下，多相电源管理芯片能够分摊负载，实现更低的输出电压纹波、更高的能量效率和更好的瞬态性能。另一方面，AI 芯片也对 PMIC 多通道输出能力，热稳定性，和集成度提出一定要求。

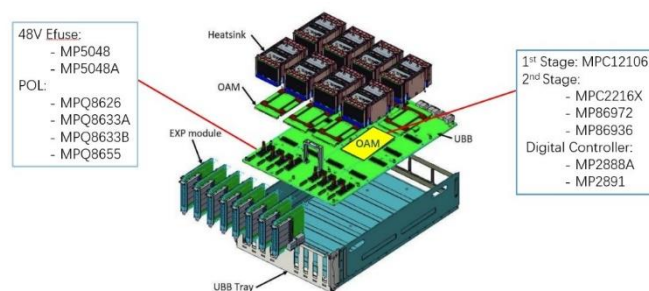
定量来看，据 Omdia，AI 服务器中的电源管理芯片价值将会是普通服务器的 3 倍到 10 倍。

图 39: MPS AI 硬件电源解决方案



资料来源: MPS, 德邦研究所

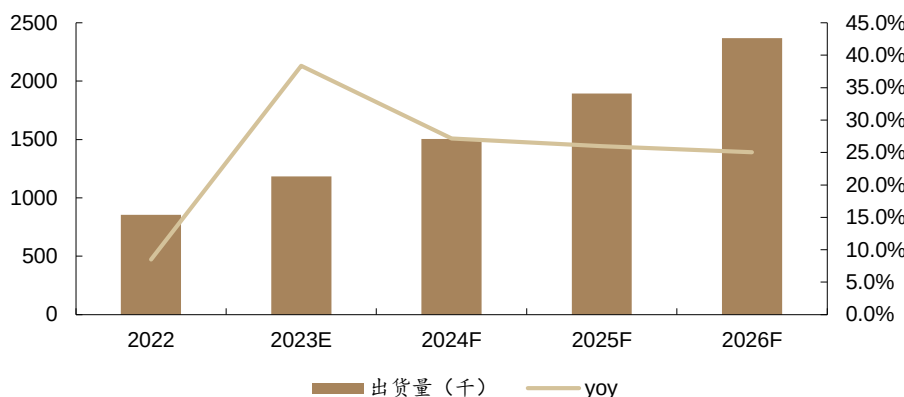
图 40: MPS 典型 AI 电源应用



资料来源: MPS, 德邦研究所

此外, AI 服务器需求也快速增长, 根据 Statista, 全球 AI 服务器市场规模将在 2027 年达到 880 亿美金, 2023-2027 年 CAGR 达 23.2%。这将带动 AI 服务器的模拟芯片需求从‘量’和‘价’两个维度增长。

图 41: AI 服务器出货量预测



资料来源: TrendForce, 德邦研究所

2、端侧的增长: 端侧增量主要来源于 AI PC 及 AI phone, 我们认为端侧 AI 将会接力云端 AI, 为 AI 的蓝海打开第二增长曲线: AI 终端在端侧运行 AI 大模型, 对应硬件具备高算力和性能, 同时也暗示着较高的功耗和散热需求, 这对电源系统提出了更高的要求。综合来看, 降低端侧 AI 设备运行功耗和散热的方法有三种:

- 1) 制程升级, 采用更高制程的芯片工艺降低功耗;
- 2) 架构变革, 采用异构计算, 或者采用 ARM 等低功耗架构;
- 3) 电源升级——提高电源系统容量或效率。

相对于升级制程和更换架构, 升级电源或使用更高效的电源芯片往往更为直接, 且具有立竿见影的效果, 而不用考虑架构改变对整体兼容性或是制程升级对可靠性等的影响。因此, 我们认为, 高效的电源管理芯片将会是端侧 AI 设备解决功耗瓶颈的重点之一。

目前, 相关方案已经逐步推出, 例如希荻微推出了 HL7603, 具有宽电压范围, 从而能够充分利用硅阳极电池在 3.4V 至 2.7V 的电压范围内的额外容量, 极大提升了手机续航时间, 能够满足 AI 手机对电池管理的高效需求。

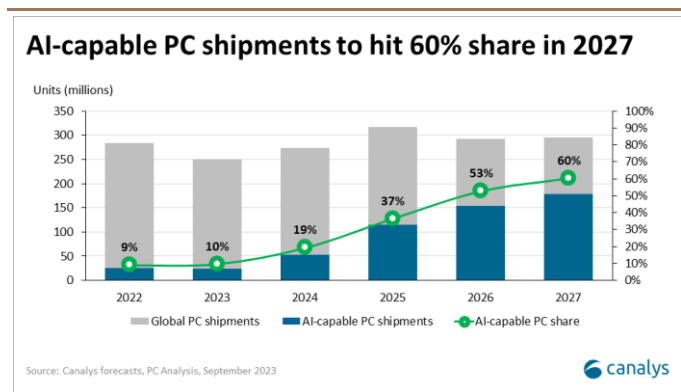
图 42：希荻微硅阳离子 DC-DC 方案



资料来源：半导体芯科技，德邦研究所

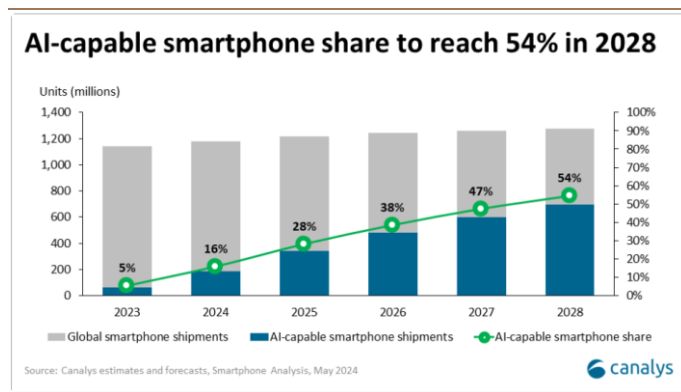
展望未来，AI 终端发展趋势乐观。Canalys 预计 2024 年底，最新版本的 Windows 将发布 AI 增强功能，AI 工具将广泛集成到商业和生产软件中，因此，具备 AI 功能的 PC 市场将在 2025 年和 2026 年实现大幅增长。到 2027 年，出货量预计将超过 1.75 亿台，占 PC 总出货量的 60% 以上，期间出货量 CAGR 将达到 64%。手机方面，Canalys 预测，2024 年，出货的智能手机中有 16% 具备 AI 功能，到 2027 年将上升到 47%。如前所述，AI 终端设备模拟芯片配置有望升级，随着 AI 终端在市场逐步渗透，模拟芯片单机价值量有望提升。

图 43：2022-2027 年 AIPC 出货量预测



资料来源：Canalys，德邦研究所

图 44：2023-2027 年 AI 手机出货量预测



资料来源：Canalys，德邦研究所

此外，AI 渗透还有望激发消费电子换机需求，这一预期的实现依赖于健全的 AI 生态系统与优质的用户体验。目前，我们观察到众多消费电子品牌厂商已经着手布局自己的 AI 生态系统。例如，Apple 推出其智能系统 Apple Intelligence，三星构建了 Galaxy AI 生态系统。尽管如此，端侧 AI 体验目前仍有所局限，大部分 AI 终端的功能围绕文字创作、音频转录与翻译等场景，且效果还有优化空间。

我们认为随着各家品牌厂商的 AI 生态系统逐步完善，有望覆盖更广泛的 AI 应用场景，同时现有应用场景的用户体验也有望持续改善。综合来看，2024 年或将为端侧 AI 元启之年，2025-2027 则将会是快速放量之年，模拟芯片有望因消费电子更新迭代而同步受益。

2、电车智能化趋势带动模拟芯片量价齐升

受益电动化、智能化趋势，模拟芯片需求也大幅提升。现阶段，新能源汽车对于模拟芯片的需求主要是由电动化、智能化所催生，如动力系统、自动驾驶，车载娱乐、仪表盘、车身电子及照明等领域。具体来看，新能源汽车的模拟芯片需求分为动力系统、信息娱乐、车身及 ADAS 四个部分：

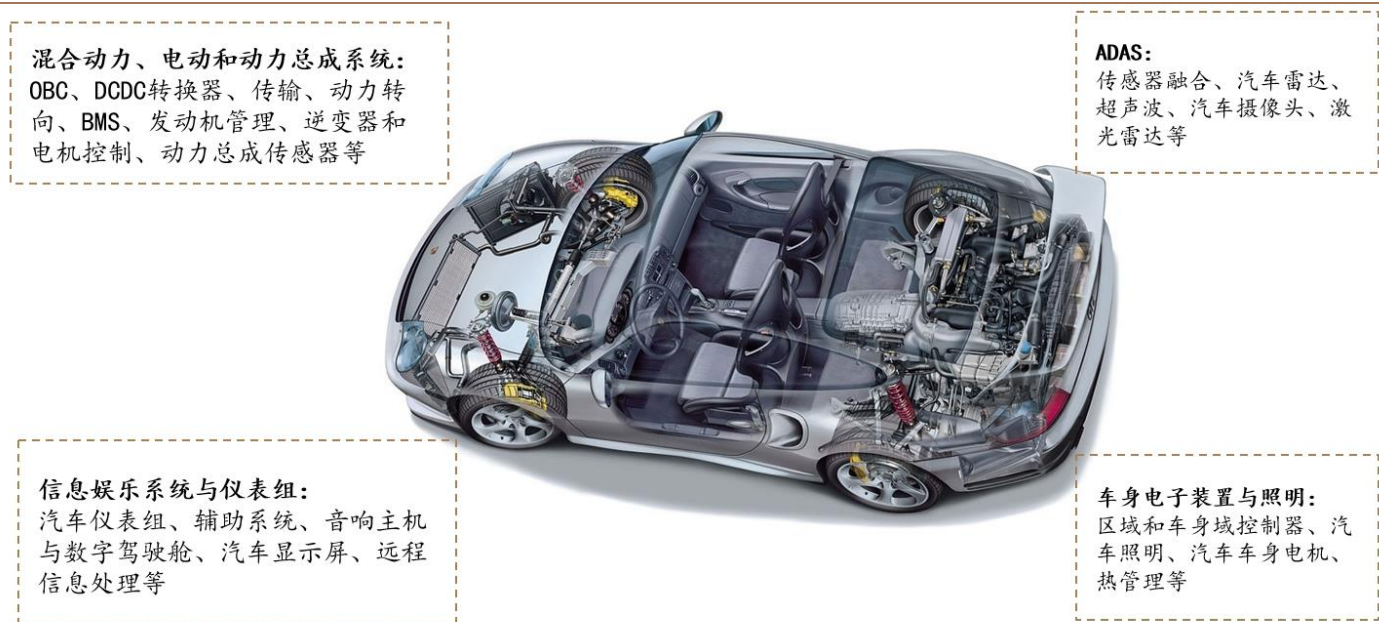
动力系统：新能源汽车的动力方式由电池、电机、电控所组成的，系统涉及到多次电能转换，例如，通过逆变器将锂离子电池的直流电转换为交流电以驱动电机；同时，电源管理 IC 将用于报告电池状态、控制充电和平衡电池等功能。

信息娱乐应用：主要应用领域有车载音响系统，车载多媒体播放器和显示器；车载全球定位系统、车载电脑、汽车防盗系统、泊车辅助系统、无钥匙进入系统和远程遥控启动器等，此类功能的实现需要各种模拟 IC，例如电源管理 IC、音频放大器及显示驱动 IC 等。

车身：车身域包括车身电子、汽车安全、舒适性控制和信息通讯系统；汽车照明主要包括照明灯具、内外部信号灯具等

ADAS：ADAS 系统需要极高性能和可靠性的毫米波雷达、监控摄像系统、车联控制模块、电源辅助模块等，这些都离不开高性能模拟芯片，如放大器、接口、电源管理芯片等。

图 45：模拟芯片在新能源汽车中的应用



相关产品：

电源管理：高低边开关、电压转换、栅极驱动、DCDC、ACDC、负载开关、LED驱动、半桥驱动、监控器和复位 IC

信号链：CAN收发器、PMW电机驱动器、隔离、PHY、运放、比较器、音频ADC、DAC、LVDS、M-LVDS 和 PECL IC、时钟发生器等

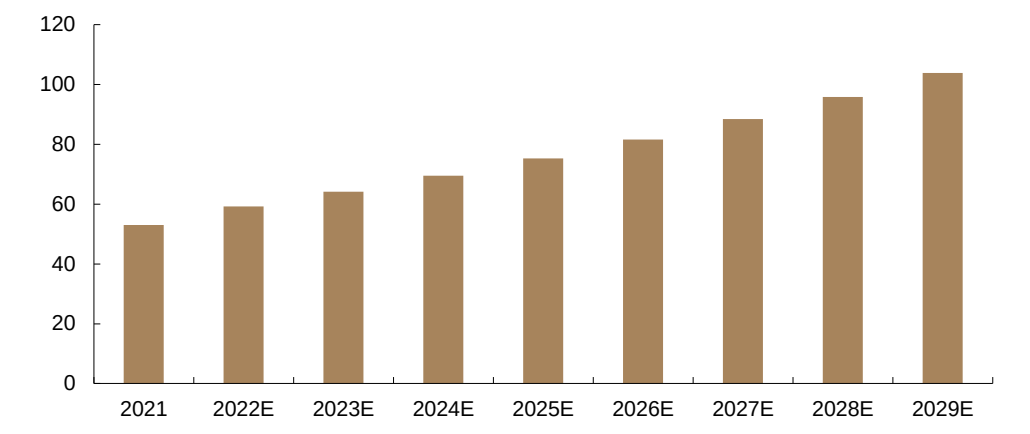
资料来源：德州仪器官网，德邦研究所

根据美国国际贸易委员会的数据，传统汽车的半导体元件价值平均为 330 美元，而混合动力汽车的半导体元件价值平均高达 1,000 美元，零部件数量多达 3,500 个。混合动力汽车和电动汽车的半导体元件数量已是内燃机汽车的两倍。全自动驾驶汽车采用激光雷达传感器、5G 通信和图像识别系统设计，预计其半导体元件数量将是非自动驾驶汽车的 8 到 10 倍。

受电气化、自动驾驶、互联互通和移动服务等趋势的推动，汽车半导体市场有望从 2021 年的 530.4 亿美元增长至 2029 年的 1038.5 亿美元，8 年 CAGR

达 8.8%。而 ICVTank 数据显示，模拟芯片在汽车芯片中占比近 30%，有望充分受益汽车电气化及智能化的趋势。

图 46：汽车半导体市场规模（十亿美金）

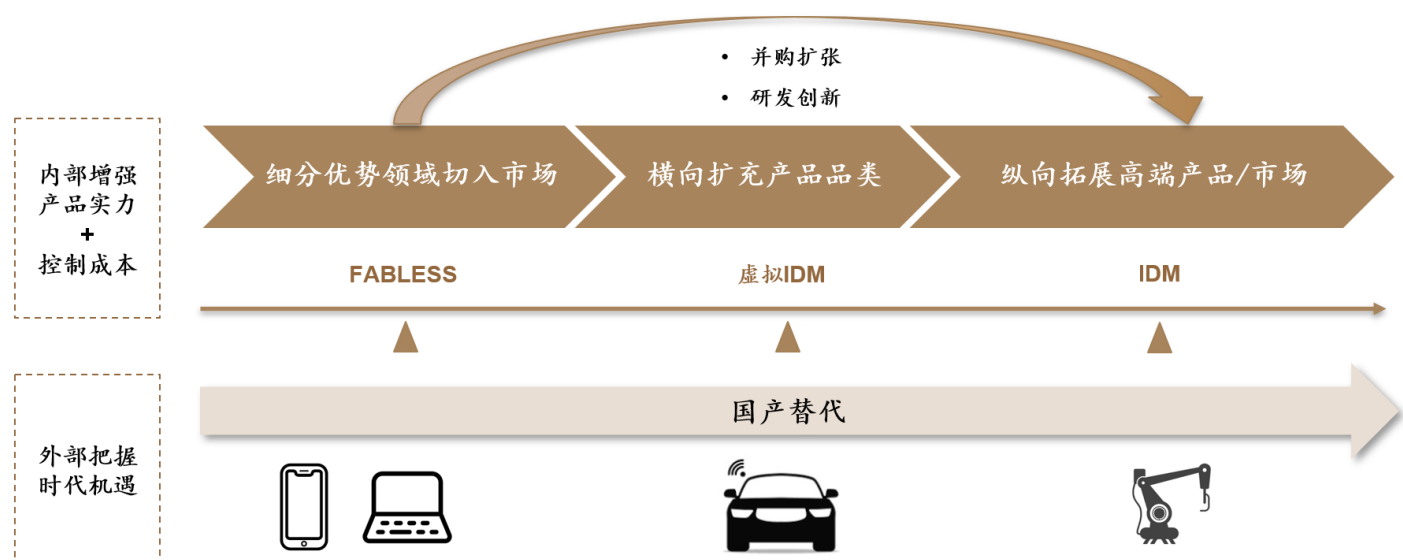


资料来源：Statista，德邦研究所

3.3. 破局策略：“研发创新+并购扩张”或将是模拟 IC 行业发展的主旋律

如前所述，我们认为“通过某一强势产品切入市场，再围绕该市场，迎合客户需求，拓展其他产品，最后进一步提供一整套解决方案或者参考设计。”这或是模拟公司做大做强的标准路径。通过对德州仪器复盘及模拟 IC 行业现状的分析，我们认为国产模拟 IC 设计厂商突破“深水区”主要在于“研发创新”及“并购扩张”两点。

图 47：国产模拟芯片厂商破局之路



资料来源：德邦研究所绘制

复盘海外龙头发展之路，TI 在其发展历程中曾经历过数次模拟芯片公司的收购，包括美国国家半导体和 Burr-brown 等，这些收购迅速扩充了 TI 的产品组合和客户资源；同时，向工控和汽车等高端市场转型也是发展的必然选择，TI 自 2007 年起一方面通过收购其他公司扩充市场和技术，另一方面将更多资源投入汽车和工控，2013 年后逐步取得成效：汽车和工业收入占比迅速提升，工控和汽车市场壁垒高、市场大且产品周期长，为 TI 模拟龙头的地位打下了坚实的基础。

国内市场来看，国产厂商既有充分的内部条件去并购和发展高端市场，外在的环境也决定行业必须去整合资源，走向高端：

第一，2023 年之前，一级市场火热，半导体行业也是国内政策重点发力的方向，不少半导体公司完成上市并积累了丰富的现金流，一旦有优质标的，它们有足够的资金实力去完成并购交易。另一方面，由于目前一级市场融资环境的恶化与行业竞争加剧，许多中小型公司不得不选择被并购。

第二，国内模拟厂商借贸易冲突这一契机发展起来，但贸易冲突产生的壁垒不可能永远存在，国内模拟芯片厂商想要与国际龙头竞争，甚至走向海外，必须将目光放得更长远，发展高端市场，重视研发投入和资源整合，形成投入正向反馈，而不是陷入价格战的恶性循环（价格战→低利润→低研发投入→继续参与低端市场→继续价格战）。

第三，海外龙头均采用 IDM 模式，并逐渐转向 12 吋产线，对应的是成本控制能力和产品供应能力的大幅提升。国内模拟芯片玩家往往采用 Fabless 模式，通过转向 IDM 或者虚拟 IDM 等模式，一方面能够降低成本并增强供应能力，另一方面也对应了更强的产品实力和更快的产品扩充速度。

通过并购和研发创新，国产芯片厂商能够拓宽产品品类，便于客户进行供应链管理，增强竞争优势、提高产品研发效率和产品实力，并进行差异化竞争，例如通过高端产品切入工控、汽车等竞争相对缓和的市场，有效避免内卷，使得投入正向循环，从而达成“破局”。另一方面，通过转向 IDM 或者虚拟 IDM 模式，也能加强成本控制能力和产品供应能力，从而强化整体竞争实力。

图 48：部分申万模拟 IC 设计公司可用资金及研发投入梳理

(人民币，亿元)		可用资金（货币资金+交易性金融资产）							研发费用					当前市值
股票代码	证券名称	2019	2020	2021	2022	2023	五年平均		2019	2020	2021	2022	2023	
688536.SH	思瑞浦	1.0	24.6	26.6	29.4	43.7	25.1		0.7	1.2	3.0	6.6	5.5	136
688052.SH	纳芯微	0.6	1.2	0.8	47.3	40.0	18.0		0.3	0.4	1.1	4.0	5.2	154
688798.SH	艾为电子	1.8	2.3	30.4	22.9	24.9	16.5		1.4	2.1	4.2	6.0	5.1	135
300782.SZ	卓胜微	9.8	15.7	26.6	12.8	10.1	15.0		1.4	1.8	3.0	4.5	6.3	483
600171.SH	上海贝岭	16.3	10.6	20.8	14.6	11.7	14.8		1.0	1.2	1.8	2.6	3.6	140
300661.SZ	圣邦股份	2.6	10.4	15.6	21.8	20.9	14.3		1.3	2.1	3.8	6.3	7.4	390
688153.SH	唯捷创芯	1.5	5.2	3.8	26.4	31.2	13.6		0.9	2.2	4.7	4.6	4.5	175
603068.SH	博通集成	8.4	13.5	14.8	10.8	10.6	11.6		1.0	1.2	2.2	2.9	3.0	37
688508.SH	芯朋微	3.3	9.9	11.4	9.0	18.4	10.4		0.5	0.6	1.3	1.9	2.1	49
688381.SH	帝奥微	0.2	1.8	1.7	24.2	24.0	10.4		0.2	0.3	0.5	0.7	1.5	49
688484.SH	南芯科技	0.8	3.0	4.9	9.9	28.8	9.5		0.2	0.4	0.9	1.9	2.9	153
688141.SH	杰华特	0.8	3.7	2.3	21.9	18.2	9.4		0.6	1.0	2.0	3.0	5.0	83
688061.SH	灿瑞科技	0.5	1.1	1.1	20.8	19.1	8.5		0.2	0.3	0.6	0.8	1.2	31
688270.SH	臻镭科技	0.3	2.0	1.9	16.8	15.9	7.4		0.2	0.3	0.4	0.8	1.3	69
688173.SH	希荻微	1.1	3.8	3.5	15.6	10.2	6.8		0.3	1.8	1.5	2.0	2.4	48
300671.SZ	富满微	1.1	3.1	12.9	9.6	6.6	6.6		0.5	0.6	1.7	1.5	1.8	59
600877.SH	电科芯片	1.0	1.7	9.4	10.1	10.0	6.4		0.4	0.4	1.9	2.1	1.8	133
688368.SH	晶丰明源	9.2	5.2	9.1	4.4	3.1	6.2		0.7	1.6	3.0	3.0	2.9	50
688512.SH	慧智微	2.9	1.2	9.4	6.8	9.5	5.9		0.5	0.8	1.5	2.6	3.2	43
688601.SH	力芯微	1.5	1.6	7.0	8.2	9.7	5.6		0.4	0.4	0.6	1.1	1.1	58
688458.SH	美芯晟	0.7	0.3	4.5	4.9	17.2	5.5		0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	30
688391.SH	炬泉科技	0.9	0.9	1.6	12.7	9.9	5.2		0.5	0.6	0.9	1.3	1.5	38
688699.SH	明微电子	1.0	6.8	9.1	5.9	2.7	5.1		0.4	0.4	0.9	1.2	1.0	38
688130.SH	晶华微	0.4	0.7	2.8	11.7	9.8	5.1		0.2	0.2	0.3	0.5	0.8	23
688209.SH	英集芯	0.7	1.4	2.9	10.6	9.4	5.0		0.4	0.5	1.0	1.7	3.1	55
688045.SH	必易微	0.6	1.4	2.7	10.0	9.6	4.9		0.3	0.4	0.9	1.2	1.6	23
688286.SH	敏芯股份	1.6	7.0	6.0	4.4	4.2	4.6		0.4	0.4	0.8	0.7	0.8	25
688325.SH	赛微微电	0.3	0.8	2.0	14.3	5.8	4.6		0.3	0.4	0.7	0.7	0.8	28

资料来源：ifind、各公司公告，德邦研究所

注：市值数据截至 2024 年 6 月 19 日

3.3.1. 研发创新：从低端产品切入高端产品，从消费级切入工业级产品

国内大部分模拟芯片厂商在发展初期，往往专注于一两类芯片产品。在上一轮周期中，国内大部分模拟芯片公司都凭借部分具有竞争力的产品，在科技浪潮下淘到一桶金沙，比如纳芯微的信号感知芯片、南芯科技的电荷泵、晶丰明源的

LED Driver、芯朋微的 ACDC 等。各家都在原有专注的产品基础上不断扩张料号品类，积极拓展产品矩阵，研发支出占收入比逐步上升。而像圣邦股份、思瑞浦、艾为电子等公司也通过并购或者自研的方式，逐渐转型为拥有电源管理芯片和信号链芯片的平台型企业。

目前低端市场同质化严重，高端市场核心在于人才。高端模拟芯片的设计有很高的技术壁垒，任何一点小小的突破都需要付出很大的努力。例如以家电为例，就要充分考虑高参数降额、全面应力控制、多重负载控制、多区域控制、复位等问题。而中国大陆芯片行业起步晚，前期主要依赖进口，人才储备量不足，但全球产业在向中国转移，国内芯片产业规模扩展得很快，这也让芯片市场对人才的需求显得更加迫切，需要国内模拟芯片厂商进行大量研发投入。

研发创新主要在于高端产品的研发和高端市场的拓展：

产品升级：国内部分公司开始高端转型，即将进入收获期。例如，杰华特、晶丰明源等企业开始投入壁垒较高的大电流 DCDC，其中多相控制器+DrMOS 是低压高功耗应用场景的最佳解决方案。其中，杰华特已经可以为 Intel® 第 12 和 13 代酷睿处理器提供整体的 Vcore 解决方案，且杰华特 IMVP9.1 电源方案通过 Intel 官方认证并进入 PCL list。晶丰明源则率先发布首款国产 10 相多相控制器，2023 年产品向 16 相升级，且根据公司战略规划，未来 DC/DC 产品线将推出包含多相控制器、DrMos、eFuse 和 POL 产品在内的整体产品方案。

表 9：各公司产品布局梳理

	TI	ADI	圣邦股份	纳芯微	思瑞浦	艾为电子	杰华特	帝奥微	芯朋微	上海贝岭	南芯科技	富满微	力芯微	晶丰明源	希荻微	芯海科技	美芯晟	必易微
电源管理：																		
DCDC	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
ACDC	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
LDO	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓					✓
驱动芯片	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
保护类芯片	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓			✓
充电电管理	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		
快充协议	✓	✓								✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
无线充电	✓	✓							✓		✓	✓					✓	
信号链：																		
ADC	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓						✓		
DAC	✓	✓	✓		✓					✓								
放大器	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓								
比较器	✓	✓	✓		✓			✓										
接口芯片	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓					✓	
滤波器	✓	✓										✓						
射频放大器	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓						
其他射频芯片	✓	✓	✓			✓		✓		✓		✓						
料号(种): 80000+75000+ 5200+ 1800+ 1600+ 1200+ 1000+ 1600+ 1700+ - - - - - - - - -																		

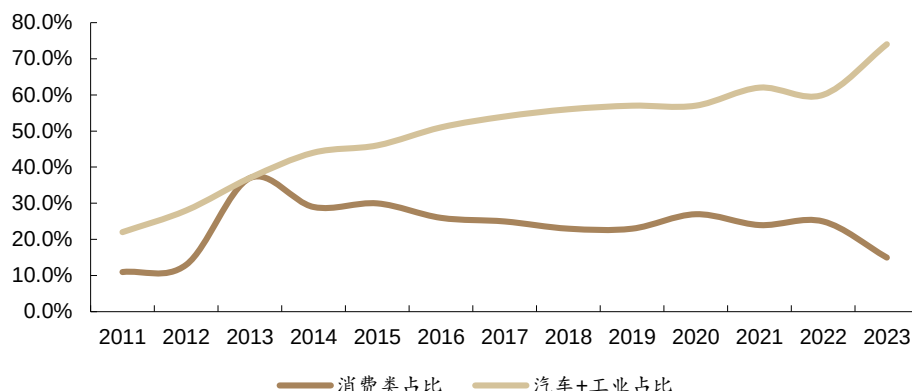
资料来源：各公司官网、各公司 2023 年年度报告、电子发烧友等，德邦研究所

市场升级：从消费级产品往价值量更高的工规级、车规级产品布局。模拟芯片之所以具备较强的抗周期能力，是因为下游应用领域非常广泛。然而中国模拟芯片公司起步较晚，基本上都基于上一轮的消费电子周期发展起来，以消费级产品为主，因此模拟芯片厂商发展与消费电子周期十分相关。但是从海外 TI、ADI 等龙头企业来看，其更注重毛利率较高，竞争格局较好的工业、汽车级产品，TI 2023

年工业+汽车占比甚至达到 74%。同时，在 2023 年整个模拟芯片行业去库存之际，其汽车业务依然逆势增长 49%，从而对冲了其他领域的业绩下滑。

综合来看，国内模拟芯片公司要想进一步发展，必定需要往更多领域布局。

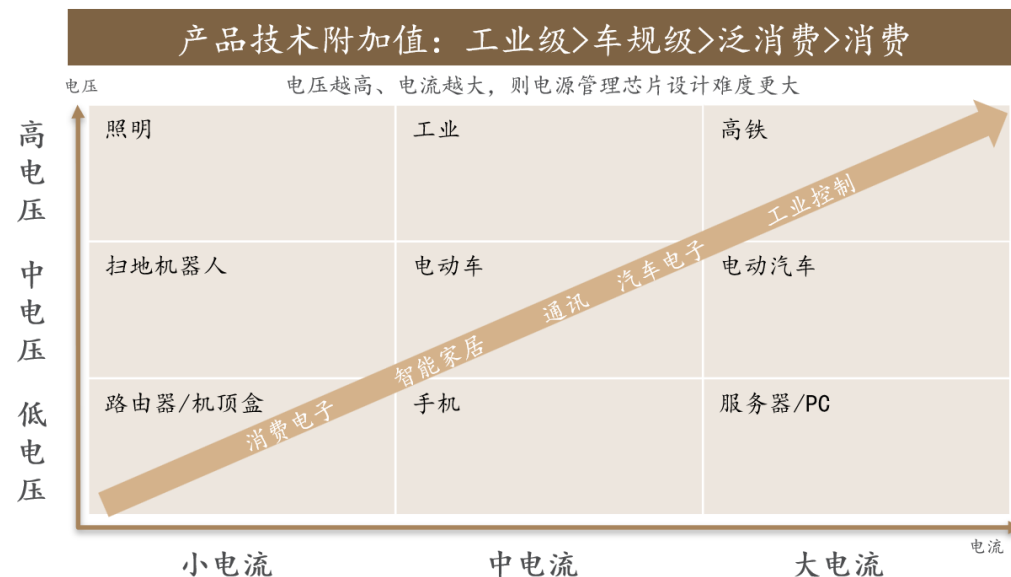
图 49：TI 消费市场占比及工业+汽车市场占比



资料来源：Bloomberg，德邦研究所

相较于消费电子，工业及汽车市场产品附加值较高，对产能规划更加精准。与消费级芯片相比，车规级芯片需要面对更为苛刻的应用环境，对其可靠性、安全性要求极其严格。车规级认证技术难度较大，需要投入一定的人力物力和时间进行测试，同时越复杂的产品所需的时间越久、费用越高。以电源管理芯片为例，工业、汽车等领域往往需要其能够支持更高的电压和更大的电流，同时需要经历更严苛的产品测试及验证，因而产品附加值也更高。

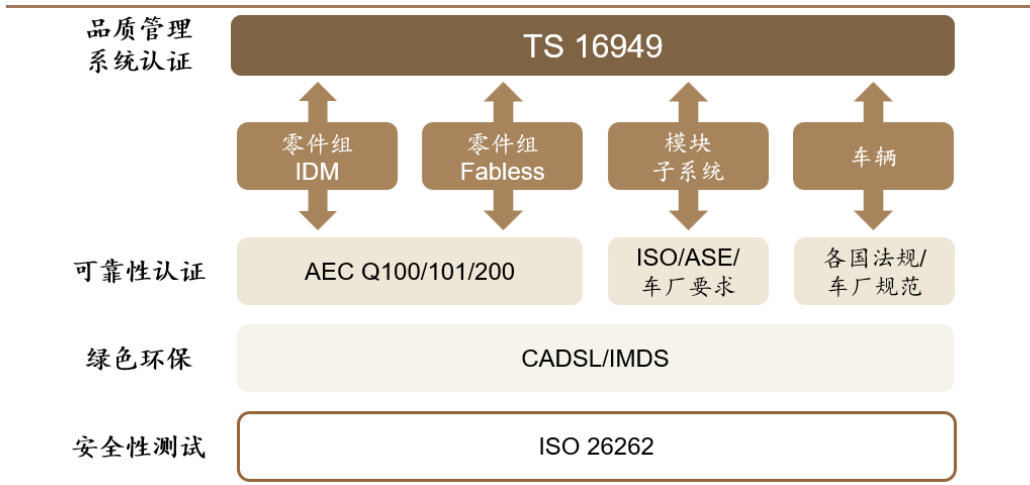
图 50：电源管理技术难度图谱



资料来源：亿欧智库、IC insights、各公司公告，德邦研究所

高端市场的资质要求通常更高，以车规模拟芯片为例，对于新进入企业来说，车规级芯片产品通常需要通过 AEC-Q 系列、功能安全标准 ISO 26262 等认定，并通过长周期的验证才能进行批量销售。

图 51：车用零组件基本要求说明图



资料来源：润石科技官网，德邦研究所

表 10：AEC-Q 工作温度范围等级定义及应用

等级	验证标准	系统	用途
Grade 0	-40℃~150℃	动力、安全系统	发动机管理、动力转向、刹车、安全系统、安全气囊等
Grade 1	-40℃~125℃	车身控制系统	防盗、灯光、雨刷、门锁等
Grade 2	-40℃~105℃	行驶控制系统	仪表盘、座椅、空调、倒车雷达、车窗等
Grade 3	-40℃~85℃	通讯、娱乐系统	GPS 导航、移动通讯、音响、显示屏等

资料来源：润石科技官网，德邦研究所

中国汽车模拟 IC 市场快速增长，部分企业加快产品布局。根据中国汽车工业协会数据，2024 年 1-6 月，新能源汽车产销分别完成 492.9 万辆和 494.4 万辆，同比分别增长 30.1%和 32%。6 月新能源车国内零售渗透率 48.4%，较去年同期 34.9%的渗透率提升 13.5 个百分点，新能源车销售持续向好。

随着电车智能化趋势持续，汽车芯片需求有望充分受益。据 IC insights 数据，2022 年全球汽车专用模拟芯片市场规模将增长 17%至 138 亿美元，是增速最快的模拟芯片下游市场。在此基调之下，国内如圣邦股份、思瑞浦、纳芯微、帝奥微等公司都积极开拓汽车产品布局，并逐步取得成果。

表 11：国内主要车规模拟厂商情况梳理

厂商	布局方向	目前情况/2023 年进展
圣邦股份	电源/信号/接口	推出车规级 16 通道 12 位 1MSPS 串口 ADC、车规级同步降压转换器。研发车规级各类驱动芯片、隔离芯片、DC/DC 电源转换芯片、LDO、运放及比较器、电压基准芯片、小逻辑芯片等，其中部分已经量产。
思瑞浦	电源/信号/接口	车规通用放大器、通用比较器、超低噪声 LDO、基准电压、复位监控、CAN 收发器、氮化硅驱动器、变压器驱动器等产品已量产。汽车 DCDC 降压、升压、反激电源变换器/控制器小批量试产。
上海贝岭	电源	推出汽车照明系统的单通道 LED 驱动器、充电桩能耗监测芯片应用于新能源汽车的随车充方案
雅创电子	电源	供应车规级 LDO、LED 驱动 IC、马达驱动 IC 及 DCDC 等产品，产品广泛应用于大众、比亚迪、吉利、上汽集团、长城、长安、现代、金康新能源、大长江、小鹏等客户
纳芯微	传感器/接口/电源	产品已广泛应用于汽车三电系统、车身控制、智能驾舱等领域。推出了符合汽车电子应用的磁性电流传感器、量产了车规级的 CAN FD 接口、LIN 接口、PWM Buffer、I ² C I/O 扩展等芯片。送样汽车主驱动能安全栅极驱动；第一颗高边开关已导入头部汽车客户，预计 2024 年实现量产。
希荻微	电源	DC/DC 芯片已进入 Qualcomm 的全球汽车级平台参考设计，实现了向 Joynext、Yura Tech 等汽车前装厂商的出货，并最终应用于奥迪、现代、起亚、小鹏、红旗、问界、长安等中欧日韩多个品牌汽车中。超过 15 款车规级芯片达到可送样状态
帝奥微	电源/信号/接口	模拟开关、电源、运算放大器、马达驱动，车灯驱动，高边驱动，温感等多款产品已在多家终端汽车厂商、国际及国内头部 Tier1 实现量产。 信号链：推出 5.8GHz 超高速低功耗双刀双掷车规级模拟芯片；具有 95MHz 带宽高速运放产品；高共模电压高精度电流检测放大器 电源链：推出单晶圆 15A H 桥直流电机驱动；高精度高边开关；智能调光与 LED 驱动等；后续还将陆续推出多通道预驱马达驱动、24 通道像素级尾灯驱动、结合 BuckBoost 结构的头灯产品等

资料来源：各公司 2023 年年度报告，德邦研究所

3.3.2. 并购扩张：横向发展扩大产品矩阵，纵向延伸铸造行业护城河

我们认为，模拟 IC 公司有两大并购路径：横向扩张和纵向延伸。

一、横向扩张：通过并购来增加产品线，并加强公司竞争力。

横向并购有助于丰富产品料号、扩大下游布局，提高整体竞争力。一方面，并购有助于模拟芯片公司进入新的市场，扩大业务体量。此外，在不同的产品上，通过相似的应用场景，客户群体及技术，能够形成产品线协同，分摊一些成本。另一方面，通过并购提升可用料号数量，可以方便客户进行供应链管理，在此基础上将多类产品“打包”，进而为客户提供整套解决方案，有助于增加客户粘性。

从海外大厂实践来看，无论是德州仪器、英飞凌还是亚诺德，都持续收购优质资产，扩充产品矩阵，完成前瞻性行业布局。例如，TI 在收购美国国家半导体之后，将自身料号数量从 3 万扩展到 4.2 万种，并拓展了工业、汽车等市场的客户资源。

因此，我们认为：对于国内的模拟芯片公司来说，并购优质标的的是增加产品线和竞争实力的有力措施。

在当前环境下，我们认为模拟行业并购或将逐步频繁起来。首先，当前模拟芯片行业正值周期底部，竞争压力较大，不少资金实力较弱的小公司或将面临财务困难的局面，不得不选择被并购。其次，“国九条”与“科八条”的政策推出，使得一级市场的这类公司的退出路径由 IPO 开始向并购倾斜。此外，模拟芯片上市公司可用资金充足，足以支持他们去并购有价值的标的：截至 2024 年第一季度，模拟芯片设计（申万）公司 34 家公司中有 22 家可用资金在 10 亿以上，有 8 家公司可用资金在 20 亿以上，行业可用资金超过 540 亿。

综合来看，我们认为资金实力较强的模拟芯片公司有望在周期底部通过并购逆势布局，并在新一轮周期中占得优势。

二、纵向延伸：IDM 或为模拟芯片发展“必经之路”。

模拟 IC 自有制造工艺是核心竞争力，IDM 模式优势明显。模拟芯片的设计是一个反复计算、设计、验证和迭代的过程，与用代码综合调用门单元表征逻辑 0 和 1 的数字芯片不同，模拟芯片关注电流、电压和寄生等等来自半导体器件本征的特性。而器件特性是与工艺深度绑定的，无论用通用的 CMOS，还是 BCD、SiGe 或者 GaN，都需要了解器件的特性和极限。为了和工艺紧耦合，很多模拟公司采用 IDM 模式，保证设计和制造流程保持紧密合作。同时，高端模拟芯片也需要自主的生产工艺支持，一些高性能的产品甚至必须要定制化的工艺来生产，强行使用代工模式生产会造成产能或成本上的不匹配。此外，IDM 模式能降低成本，享有更高的产品附加值。因此，IDM 模式或成为模拟芯片公司发展的“必经之路”。

观察海外模拟龙头厂商，如 TI、ADI 等均采取了 IDM 模式进行协同优化，而中国模拟芯片公司主要是 Fabless 模式。IDM 模式对固定资产的投资较高，通常具有更高的经营风险，因而资金门槛较高。国内模拟芯片公司在近年成长起来，全流程的芯片设计、制造对于国内企业来说仍旧是一笔巨大的支出。

尽管 IDM 模拟难度较大，但是国内不少企业已经开始探索虚拟 IDM、Fablite 等模式，例如：1) 纳芯微已经承接了部分芯片的封装测试；2) 唯捷创芯成立了子公司唯捷精测以测试部分公司产品；3) 南芯科技正在与先前的制造和封测环节的企业合作，开发自有工艺，保持上游环节的领先性；4) 灿瑞科技已经建成全流程的封测产线承接此环节；5) 杰华特采取虚拟 IDM 模式，目前已建构了 0.18 微米的 7 至 55V 中低压 BCD 工艺、0.18 微米的 10 至 200V 高压 BCD 工艺、以及 0.35 微米的 10 至 700V 超高压 BCD 工艺等三大类工艺平台。

4. 投资建议

国产模拟 IC 设计厂商突破“深水区”主要在于‘**研发创新**’及‘**并购扩张**’两点。通过并购和研发创新，国产芯片厂商能够拓宽产品品类，便于客户进行供应链管理，增强竞争优势、提高产品研发效率和产品实力，同时加强成本控制能力和产品供应能力，并进行差异化竞争，例如通过高端产品切入工控、汽车等竞争相对缓和的市场，有效避免内卷，使得投入正向循环，从而达成“破局”。

我们认为在在模拟行业主要关注两类公司：

第一类：资金实力充沛，产品组合实力较强的公司：一方面，在行业下行，逐步出清的阶段中，该公司现金充沛，能够支持其度过漫长的“磨底”。另一方面，足够的资金能够支撑公司收购实力较强、或具有业务协同的公司，增强公司竞争实力、扩大市场份额，待行业回暖之时，也具有更高的业绩弹性。

第二类：研发实力强劲，重点领域有前瞻性布局的公司：该公司研发实力强劲，具备足够的专利和技术壁垒，能够开发出具有创新性和竞争力的产品，满足市场的多样化需求，并率先导入中高端市场的重点领域，具备先发优势。

建议关注：

- 1) 圣邦股份：国内料号最全，体量最大；积极布局工业、通信及汽车市场；
- 2) 思瑞浦：信号链国内领先，平台化布局增强客户粘性，2023 年拥有超 43 亿可用资金（货币资金+交易性金融资产）；
- 3) 纳芯微：汽车+工业具备先发优势，2023 年可用资金近 40 亿。
- 4) 杰华特：低压大电流 DCDC 领先玩家，虚拟 IDM 稀缺标的。
- 5) 其他具备上述两类特点的公司。

5. 风险提示

下游需求复苏不及预期：模拟芯片作为电子系统中不可或缺的组件，其市场需求与多个下游产业的景气度紧密相连。下游需求复苏不及预期可能对模拟芯片行业产生显著影响。例如，消费电子市场由于下游厂商备货，率先开启了复苏，但如果下游需求反响不及预期，消费电子厂商将面临库存积压的风险，从而减少向上游模拟芯片厂商或者模组厂商的提货。此外，汽车及工控市场库存去化虽已接近尾声，但若需求端持续不及预期，市场或面临“U”型复苏的情况，上游模拟芯片景气度复苏的时间节点也会延迟。

国际龙头经营策略变动：国际模拟芯片巨头的价格和投产策略将对市场产生深刻影响，可能引发价格战并影响库存水平，例如 2023 年 5 月德州仪器针对中国市场发动价格战，导致模拟芯片竞争加剧。若模拟芯片巨头持续采取较为激进的价格策略，国内模拟芯片公司经营业绩将会受到影响。此外，部分模拟芯片巨头持续扩产 12 吋产线，强化产品供应能力与成本管控能力，或将置国内模拟芯片公司于竞争劣势之中。

贸易政策变动：政策变化、贸易限制以及技术出口管制等因素可能对芯片产业的供应链稳定性和市场准入造成影响。例如，中美贸易摩擦可能引发的供应链中断，以及对特定企业的出口限制，都会对芯片产业的供应链和市场准入带来挑战。此外，技术限制可能导致研发合作受限，影响技术创新和产品升级，进而影响企业的竞争力和市场份额。

信息披露

分析师与研究助理简介

陈蓉芳，电子组长，南开大学本科，香港中文大学硕士，电子板块全覆盖，对于汽车电子、消费电子等板块跟踪紧密，个股动态反馈迅速，推票脉络清晰。曾任职于民生证券、国金证券，2022 年 5 月加入德邦证券。

陈瑜熙，电子行业分析师，凯斯西储大学硕士，主要覆盖半导体领域，深耕 AI 芯片、存储、模拟领域研究，善于精准挖掘细分赛道个股。曾任职于方正证券，2023 年 6 月加入德邦证券。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后 6 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅； 2. 市场基准指数的比较标准： A 股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	类 别	评 级	说 明
	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、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、价值及投资收入可能会波动。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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。