

模拟芯片：高护城河，宽竞赛道

——IC 系列深度之一：模拟芯片（20200330）



川财证券
CHUANCAI SECURITIES

核心观点

❖ 模拟芯片是什么？

模拟芯片主要包括电源管理芯片和信号链芯片。其中，电源管理芯片是在电子设备系统中担负起对电能的变换、分配、检测及其他电能管理的职责的芯片；信号链芯片则是一个系统中信号从输入到输出的路径中使用的芯片，包括信号的采集、放大、传输、处理等功能。模拟芯片中电源管理芯片为主体，占模拟芯片市场比例约为 53%；信号链芯片市场占比约为 47%。

❖ 高护城河：区别数字芯片，模拟芯片依赖工艺经验

与数字芯片对比，模拟芯片拥有产品种类复杂、产品生命周期长、工艺制程要求低、设计工艺依赖经验等特点，导致模拟芯片市场存在寡头竞争特点。高护城河外，其他厂商受技术工艺、人才培养等限制难以进入模拟芯片行业；高护城河内，模拟芯片产品种类众多，不同厂商间产品重叠度低，存在弱竞争形态。

❖ 宽竞赛道：下游需求拉升+上游供给替代，模拟芯片市场广阔

模拟 IC 有望在未来五年内 CAGR 达到 7.4%，预计到 2023 年，全球模拟芯片市场规模可超 800 亿美元，增长的主要推动力来自电源管理 IC、专用模拟芯片和信号转换器组件的强劲销售，受下游不断增长的通信、工控、汽车电子等需求驱动。2019 年下游需求通信设备、汽车电子、工业控制、消费电子，占比分别为 38.5%、24.0%、19.0%、10.2%。

（1）下游 B+C 端需求拉升：消费电子与通信领域，5G 开启商用，5G 基站建设数量将远超 4G，手机端射频前端芯片价量双升，基站与终端模拟芯片市场扩大。物联网领域，预计 2023 年，全球物联网市场规模可达 2.8 万亿美元，年复合增长率可达 20%。汽车电子领域，汽车行业发展趋向电动化、智能化、网联化，驱动电源管理模块市场；据 Gartner 统计，纯电动汽车中半导体价值为 719 美元，功率半导体占比 55%，而电源管理 IC 全球市场约占功率半导体市场的 50%。

（2）上游供给迎接国产替代：模拟芯片由于对制程要求较低，供给以 8 英寸晶圆为主。2019 年-2022 年，预计有 16 座新 8 英寸晶圆厂或生产线开始运转；其中，14 处为量产晶圆厂；未来 4 年，8 英寸晶圆厂产能将增加 70 万片/月，增幅约 14%，CAGR 约为 3%，产能近 650 万片/月。

❖ 相关标的

圣邦股份（300661.SZ）、富满电子（300671.SZ）、全志科技（300458.SZ）、瑞芯微（603893.SH）

❖ 风险提示：研发投入不及预期，疫情影响消费者需求

📄 证券研究报告

所属部门 | 行业公司部
报告类别 | 行业深度
所属行业 | 信息技术/电子
行业评级 | 增持评级
报告时间 | 2020/03/30

👤 分析师

方科

证书编号：S1100518070002
010-66495910
fangke@cczq.com

👤 联系人

傅欣璐

证书编号：S1100119080001
010-66495910
fuxinlu@cczq.com

📍 川财研究所

北京 西城区平安里西大街 28 号中海国际中心 15 楼，100034

上海 陆家嘴环路 1000 号恒生大厦 11 楼，200120

深圳 福田区福华一路 6 号免税商务大厦 30 层，518000

成都 中国（四川）自由贸易试验区成都市高新区交子大道 177 号中海国际中心 B 座 17 楼，610041

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

“慧博资讯”专业的投资研究大数据分享平台

点击进入 <http://www.hibor.com.cn>

正文目录

一、模拟芯片是什么？	5
二、高护城河：区别数字芯片，模拟芯片依赖工艺经验	7
1、模拟芯片具备产品种类复杂、依赖经验等特点	7
2、模拟芯片市场呈寡头竞争态势	9
三、宽竞赛道：下游需求拉升+上游供给替代，模拟芯片市场广阔	10
1、模拟芯片市场稳健扩张，与数字芯片周期不一致	10
2、下游 B+C 端需求拉升，模拟芯片市场 2023 年可超 800 亿美元	14
3、上游 8 英寸晶圆扩产有限，供给迎接国产替代	20
四、相关标的	23
1、圣邦股份（300661.SZ）	23
2、富满电子（300671.SZ）	25
3、全志科技（300458.SZ）	26
4、瑞芯微（603893.SH）	27
风险提示	29

图表目录

图 1: 半导体按产品分类	5
图 2: 信号链与电源管理芯片	6
图 3: 模拟芯片市场分布	7
图 4: 模拟芯片产品研发过程	9
图 5: 模拟芯片市场拆解	10
图 6: 全球半导体市场规模	11
图 7: 模拟 IC 市场占据全球 IC 市场 15% 的份额	11
图 8: 模拟 IC 出货量居市场前列	11
图 9: 中国占全球半导体消费市场的绝大部分	13
图 10: 我国半导体自给率仍较低	13
图 11: 2018 年全球模拟芯片规模地域分布	13
图 12: 中国模拟芯片市场规模公司分布	13
图 13: 2013-2018 年中国模拟芯片市场规模与增长情况	14
图 14: 2018-2023F 的芯片细分市场年复合增长率预测	15
图 15: 2014-2019 年模拟芯片下游变化	15
图 16: 2019 年模拟芯片下游分布	15
图 17: 全球与国内 5G 基站出货量预测	16
图 18: 不同基站未来数量结构预测	16
图 19: 德州仪器小型蜂窝基站 PICO 基站涉及众多模拟器件	17
图 20: 拆解 5G 下香农公式因子	18
图 21: 全球物联网市场规模变化趋势及预测	18
图 22: 2017 年全球物联网行业应用渗透率	18
图 23: 汽车智能化与互联网应用趋势	19
图 24: 全球与中国汽车电子市场规模	20
图 25: 各车型中汽车电子成本占比	20
图 26: 全球晶圆厂年产能趋势 (8 英寸等值)	21
图 27: 全球集成电路 12 英寸晶圆厂数量	21
图 28: 圣邦股份营业收入与利润	24
图 29: 圣邦股份 2019H 营业收入业务构成	24
图 30: 圣邦股份各项细分业务毛利率	25
图 31: 圣邦股份不同区域业务毛利率	25
图 32: 富满电子营业收入与利润	25
图 33: 富满电子研发支出与占比	25
图 34: 富满电子 2019H 收入构成	26
图 35: 富满电子细分业务毛利率	26
图 36: 全志科技营业收入与利润	26
图 37: 全志科技研发支出与占比	26
图 38: 全志科技 2019H 收入构成	27
图 39: 全志科技智能电源管理芯片业务情况	27
图 40: 瑞芯微营业收入与利润	28
图 41: 瑞芯微研发支出与占比	28

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 42: 瑞芯微 2019H 收入构成.....	28
图 43: 瑞芯微电源管理芯片业务情况.....	28

表格 1: 模拟集成电路与数字集成电路的比较.....	7
表格 2: 2011 与 2018 年模拟芯片厂商 TOP5.....	9
表格 3: 2018 年全球前十大模拟 IC 公司	12
表格 4: 我国 8 英寸半导体产线情况统计.....	22
表格 5: 中美贸易摩擦后新增集成电路政策汇总.....	23
表格 6: 模拟芯片相关标的情况	23

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

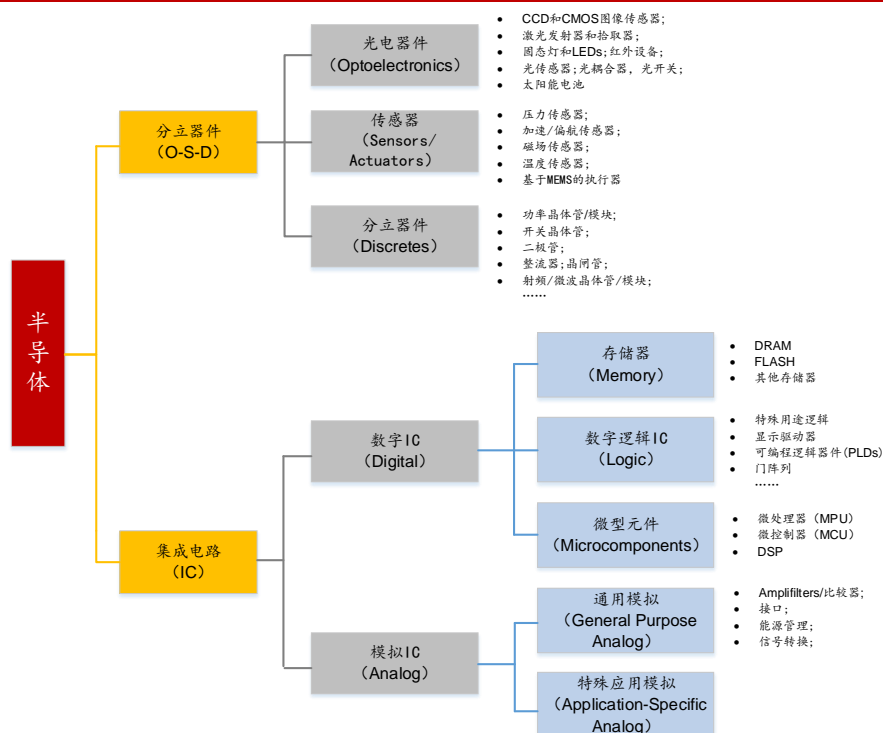
一、模拟芯片是什么？

集成电路通常可分为数字集成电路和模拟集成电路两大类。其中，数字集成电路大约占据集成电路市场的 85% 份额，模拟集成电路占据 15% 的份额，两者的主要差别在于处理信号的类型和行业特点。

数字集成电路是对离散的数字信号（如用 0 和 1 两个逻辑电平来表示的二进制码）进行算术和逻辑运算的集成电路，其基本组成单位为逻辑门电路，包含存储器（DRAM、Flash 等）、逻辑电路（PLDs、门阵列、显示驱动器等）、微型元件（MPU、MCU、DSP）。

模拟集成电路主要是指由电阻、电容、晶体管等组成的模拟电路集成在一起用来处理连续函数形式模拟信号（如声音、光线、温度等）的集成电路，包含通用模拟电路（接口、能源管理、信号转换等）和特殊应用模拟电路。

图 1：半导体按产品分类



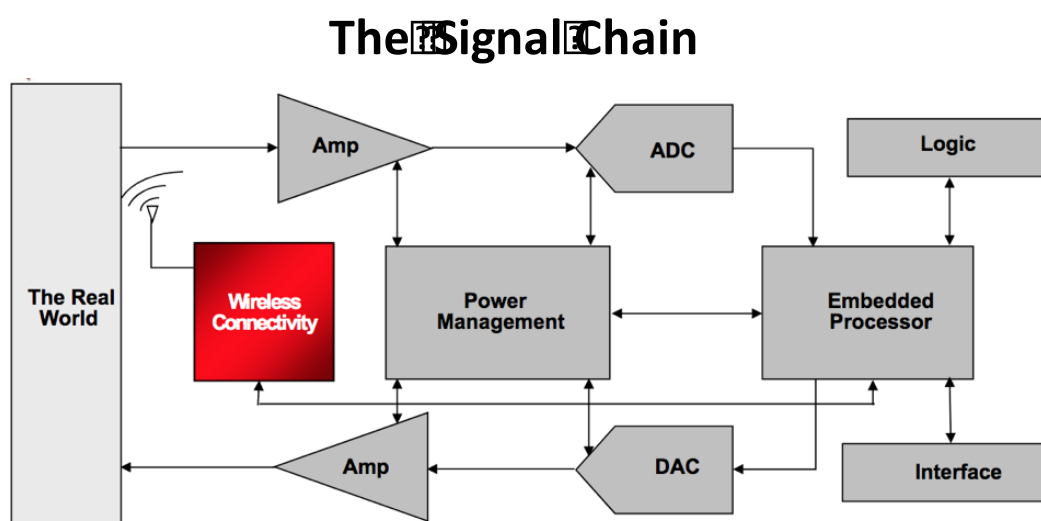
资料来源：IC Insights，川财证券研究所

模拟芯片主要包括电源管理芯片和信号链芯片。其中，**电源管理芯片**是在电子设备系统中担负起对电能的变换、分配、检测及其他电能管理的职责的芯片，主要分为 AC-DC 交直流转换、DC-DC 直流和直流电压转换（适用于大压差）、

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

电压调节器（适用于小压差）、交流与直流稳压电源。电源管理芯片在不同产品应用中发挥不同的电压、电流管理功能，需要针对不同下游应用采用不同的电路设计。当前，电源管理正往高速、高增益、高可靠性方向发展，发展电源管理芯片是提高整机技能的重要方式。信号链芯片则是一个系统中信号从输入到输出的路径中使用的芯片，包括信号的采集、放大、传输、处理等功能。

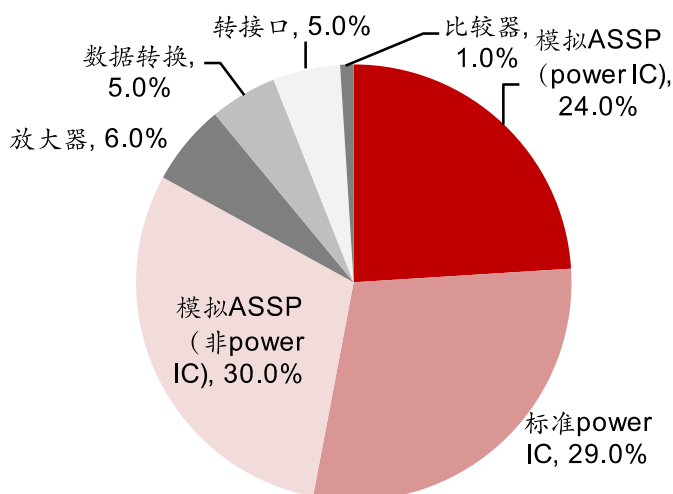
图 2：信号链与电源管理芯片



资料来源：德州仪器 TI，川财证券研究所

模拟芯片中因电子系统基本均需供电，因此电源管理芯片为主体，占模拟芯片市场比例约为 53%，电源管理用途广泛成熟，技术迭代较慢，壁垒相对较低，因此国内布局广泛，布局企业包括圣邦股份、矽力杰、韦尔股份、富满电子、中颖电子、全志科技、瑞芯微等；信号链芯片市场占比约为 47%，国内布局企业主要包括圣邦股份、华为海思等。

图 3：模拟芯片市场分布



资料来源：IDC，川财证券研究所

二、高护城河：区别数字芯片，模拟芯片依赖工艺经验

常见的数字 IC 通常包括 CPU、微处理器、微控制器、数字信号处理单元、存储器等，其设计大部分是通过使用硬件描述语言以基本逻辑门电路为单位在 EDA 软件的协助下自动综合产生，布图布线也是借助 EDA 软件自动生成。模拟 IC 则通常包括各种放大器、模拟开关、接口电路、无线及射频 IC、数据转换芯片、各类电源管理及驱动芯片等，其设计主要是通过有经验的设计师进行晶体管级的电路设计和相应的版图设计与仿真。

1、模拟芯片具备产品种类复杂、依赖经验等特点

将模拟芯片与数字芯片对比，可以发现模拟芯片拥有产品种类复杂、产品生命周期长、工艺制程要求低、设计工艺依赖经验等特点。

表格 1：模拟集成电路与数字集成电路的比较

芯片	模拟集成电路	数字集成电路
芯片功能	处理模拟信号	进行逻辑运算
芯片种类	种类繁杂，包括模数转换芯片 ADC、放大器芯片、电源管理芯片、PLL 等	CPU、内存芯片、DSP 芯片
工艺制程	不要求先进工艺，主要采用 0.18um/0.13um	遵循摩尔定律，现阶段以 14nm/12nm
设计流程	电路设计——仿真——版图设计——后	数字前端——验证——综合——DFT——

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

	仿真——流片	—数字后端——后仿/Signoff——流片
设计难点	非理想效应过多，需要扎实的基础知识和丰富经验。	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。
工作内容	模拟设计：功能电路搭建和仿真。模拟版图：根据电路定制满足工艺要求的版图。	数字前端：从功能要求到 RTL 的实现和验证。数字后端：利用工具实现自动布局布线。
所需技能	模拟设计：熟悉模拟集成电路原理，拥有半导体物理及制造工艺知识；模拟版图：熟悉 layout 基础知识，了解不同工艺节点的设计规定和电路原理。	数字前端：了解通信协议或硬件架构，熟悉 verilog 语言和前端设计流程，了解 FPGA 或 ASIC 平台仿真和调试。数字后端：熟悉后端流程，时序分析，和工艺器件基础。
设计工具	模拟设计：Cadence 仿真平台；模拟版图：Virtuoso	数字前端：VCS DC；数字后端：Innovus/ICC2

资料来源：IC Insights，川财证券研究所

模拟芯片种类繁多，需要高知识产权制造工艺支撑。模拟芯片使用的下游领域广泛、需求分散，可以应用于消费电子、汽车电子、工控医疗等；而数字芯片下游需求主要集中在服务器与消费电子上。模拟芯片由于下游需求范围广，需要根据下游不同领域进行定制设计，且定制芯片功效发挥与芯片制造工艺相结合。国内大部分芯片厂商需要根据晶圆制造工厂标准工艺进行芯片生产，目前仅有少数国内厂商拥有成熟自主模拟 IC 制造工艺。

模拟芯片产品使用周期较长，价格相对较低。模拟芯片使用时间通常在 10 年以上，寻求高可靠性与低失真低功耗，而由于使用周期长，因此产品价格也较低，而数字芯片需满足下游不断变化的需求，生命周期仅有 1-2 年，平均成本高，因此价格处于高位。

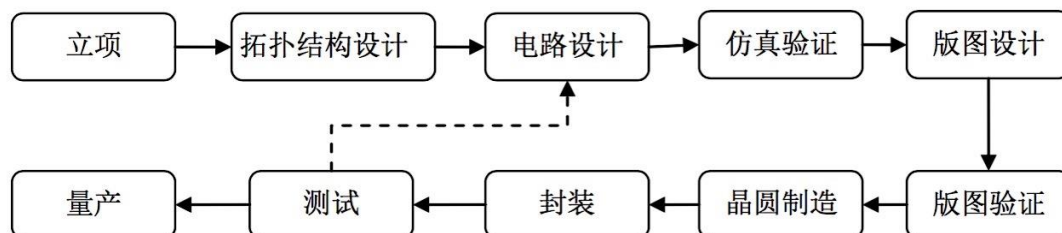
模拟芯片的制程要求低，可采用工具有限。模拟芯片使用的制程相对数字芯片较落后，主要采用 0.18um/0.13um。在工艺方面，模拟芯片采用 BCD 工艺，主要用于高电压或大电流下驱动元器件，在高压下易实现低失真和高信噪比的效果；数字芯片采用 CMOS 工艺追逐高端制程，产品强调运算速度与成本优化，用于 5V 以下的低压环境，并在持续朝低压方向发展。工具使用上，数字芯片设计核心在于逻辑设计，可以通过软件模拟调试，EDA 工具丰富；而模拟芯片设计核心在于电路设计，需要根据实际参数调整，可以借助的 EDA 工具有限，远不及数字芯片。

模拟芯片设计工艺依赖人工经验积累、研发周期长。由于模拟芯片使用周期长，客户对产品性能要求十分严格，产品技术需要长年累月的经验积累；且模拟芯片相较数字芯片与元器件结合更加紧密，需要考虑元器件布局的对称结构和元

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

器件参数匹配形式，需要设计人员充分熟悉了解元器件特性、拥有成熟的拓扑结构与布线能力，模拟芯片的设计十分依赖工作人员日积月累的经验。此外，数字芯片设计通常为大型团队作战，研发周期较短；而模拟芯片一般为小团队作战，研发周期较长。

图 4：模拟芯片产品研发过程



资料来源：圣邦股份招股说明书，川财证券研究所

2、模拟芯片市场呈寡头竞争态势

模拟芯片的产品与行业特点导致模拟芯片厂商存在寡头竞争特点。高护城河外，其他厂商受技术工艺、人才培养等限制难以进入模拟芯片行业；高护城河内，模拟芯片产品种类众多，不同厂商间产品重叠度低，存在弱竞争形态。全球模拟芯片的龙头厂商地位固定，2011 年到 2018 年德州仪器、亚德诺、意法半导体、英飞凌均稳定在 TOP5 中，且 CR5 集中度由 41.1% 增长至 46.1%。

表格 2：2011 与 2018 年模拟芯片厂商 TOP5

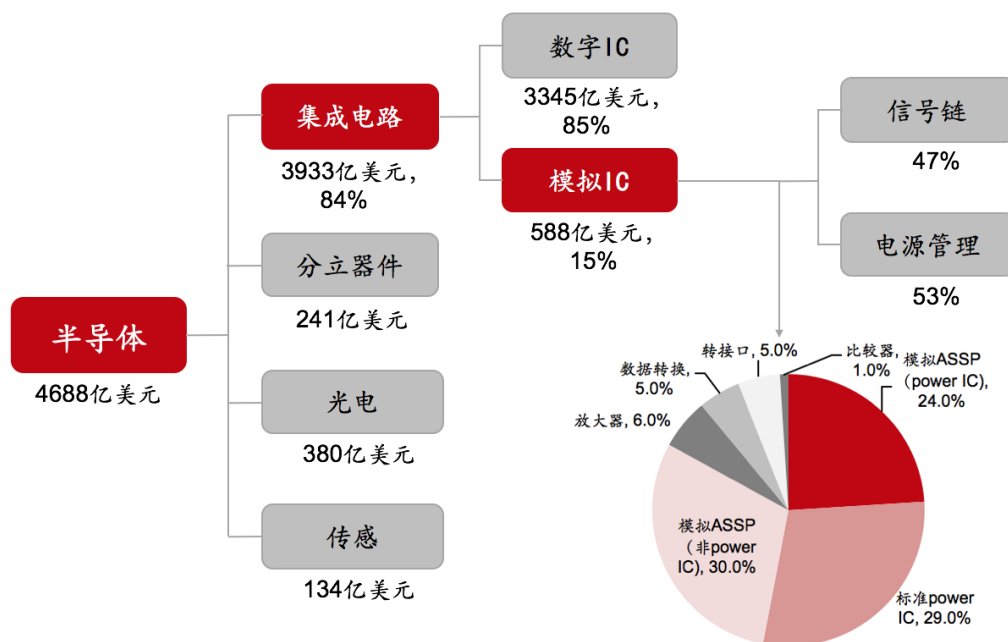
TOP5	2011 年		2018 年	
	公司	市场份额	公司	市场份额
1	德州仪器	15.4%	德州仪器	18.4%
2	意法半导体	9.9%	亚德诺	9.4%
3	亚德诺	6.1%	英飞凌	6.5%
4	英飞凌	4.9%	思佳讯	6.3%
5	美信集成	4.8%	意法半导体	5.5%
合计		41.1%		46.1%

资料来源：IC Insights，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

三、宽竞赛道：下游需求拉升+上游供给替代，模拟芯片市场广阔

图 5：模拟芯片市场拆解

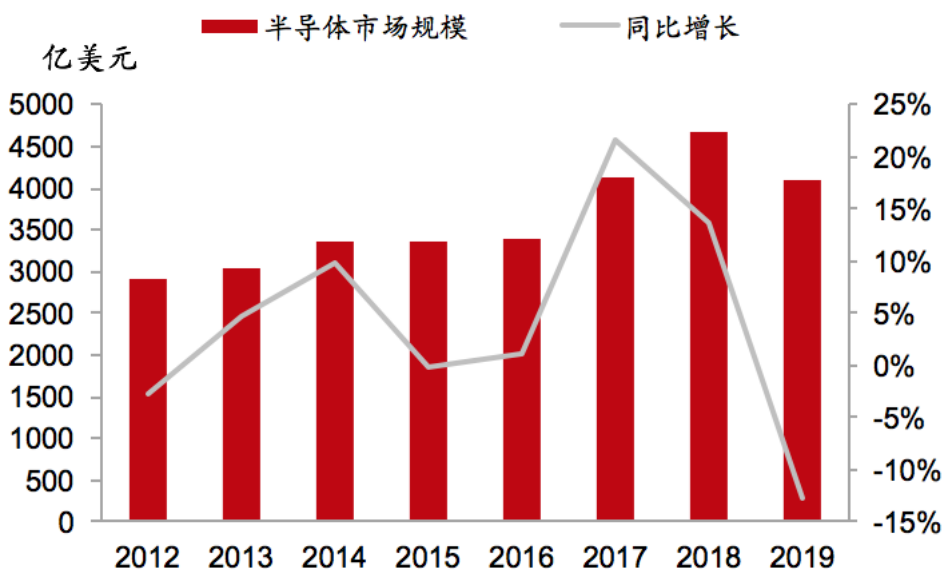


资料来源：IC Insights, WSTS, 川财证券研究所

1、模拟芯片市场稳健扩张，与数字芯片周期不一致

全球半导体市场的整体规模平稳增长，据全球半导体贸易协会(WSTS)数据显示，2018年全球半导体市场规模达到4688亿美元，同比增长13.7%。其中，模拟芯片、微处理器、逻辑芯片和存储器市场规模分别为588亿美元(+10.7%)、672亿美元(+5.2%)、1093亿美元(+6.9%)和1580亿美元(+27.4%)。2019年因行业景气度下行，市场规模为4121亿美元，下滑约12%。模拟芯片占据全球半导体市场的份额为13%，占据集成电路市场的份额为15%。

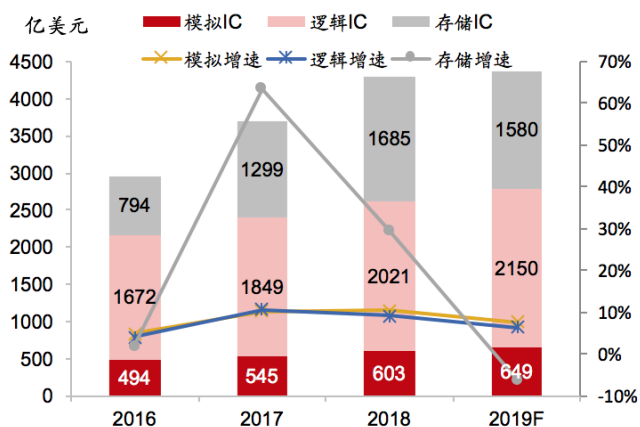
图 6: 全球半导体市场规模



资料来源: Statista 2020, 川财证券研究所

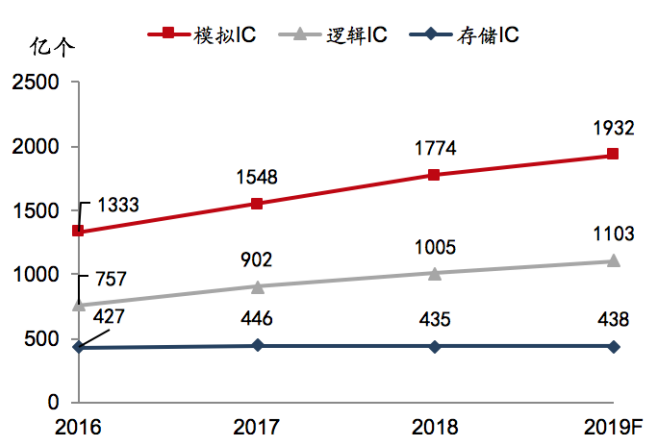
模拟芯片因其长使用周期的特性，市场增速表现与数字芯片不一致。市场规模呈现稳步扩张的态势，2016-2019 年同比增速分别为 5%、10%、10%、8%，相比数字芯片增速波动较小。而从出货量上看，模拟芯片出货稳居市场前列，2018 年出货 1774 亿个，同比增长 15%。单个均价为 0.34 美元/个，相较逻辑芯片的 2.01 美元/个与存储芯片的 3.87 美元/个，价格较为低廉。

图 7: 模拟 IC 市场占据全球 IC 市场 15% 的份额



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

图 8: 模拟 IC 出货量居市场前列



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

模拟芯片市场的集中度相较于数字芯片较低，但整体仍呈现寡头垄断态势。根据 IC Insights 数据，2018 年全球前 10 大模拟芯片厂商销售额达到 361 亿美元，同比增长 9.4%，占到模拟 IC 行业产值的 61%。德州仪器、亚德诺、英飞凌分别以 108、55、38 亿美元位列前三，德州仪器占据模拟 IC 行业的行业龙头地位，全球市占率达 18%。

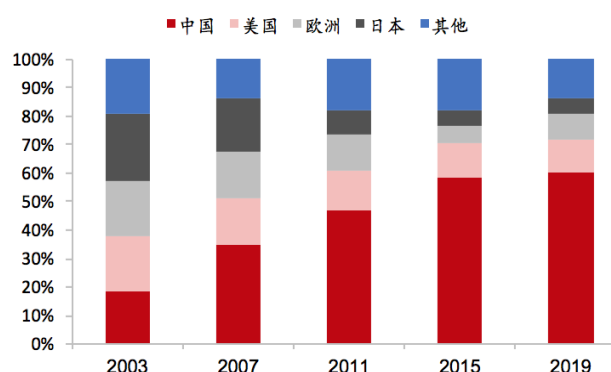
表格 3: 2018 年全球前十大模拟 IC 公司

排名	公司	公司英文名	2017 收入 (百万美元)	2018 收入 (百万美元)	2018 增速 (%)	市占率 (%)
1	德州仪器	Texas Instruments	9900	10801	9.0	18.0
2	亚德诺	Analog Devices	5159	5505	7.0	9.0
3	英飞凌	Infineon	3355	3810	14.0	6.0
4	思佳讯	Skyworks Solutions	3710	3686	-1.0	6.0
5	意法半导体	ST	2551	3208	26.0	5.0
6	恩智浦	NXP	2415	2645	10.0	4.0
7	美信	Maxim	2025	2125	5.0	4.0
8	安森美半导体	ON Semi	1800	1990	11.0	3.0
9	微芯科技	Microchip	1140	1389	22.0	2.0
10	瑞萨电子	Renesas	915	900	-2.0	1.0

资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

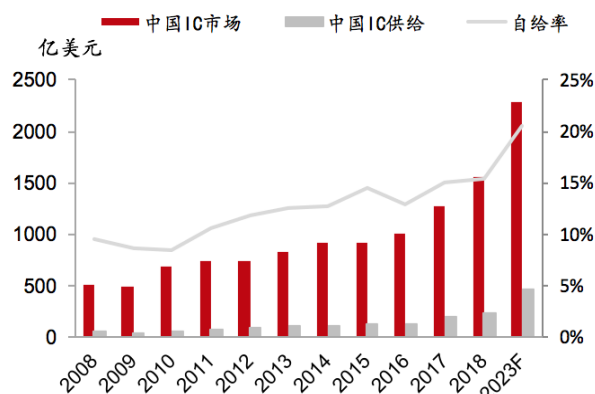
中国 IC 整体供不应求，模拟芯片供应商仍以国外企业为主。中国目前是全球最大的电子产品生产及消费市场，根据 IC Insights 统计，从 2013 年到 2018 年仅中国半导体集成电路市场规模就从 820 亿美元扩大至 1550 亿美元，年均复合增长率约为 13.58%。但根据海关总署的数据，仅半导体集成电路产品的进口额从 2015 年起已连续四年位列所有进口商品中的第一位，不断扩大的中国半导体市场依赖进口，中国半导体产业自给率较低。据 IC Insights 数据显示，2018 年我国半导体自给率仅为 15%。

图 9：中国占全球半导体消费市场的绝大部分



资料来源：IC Insights，川财证券研究所

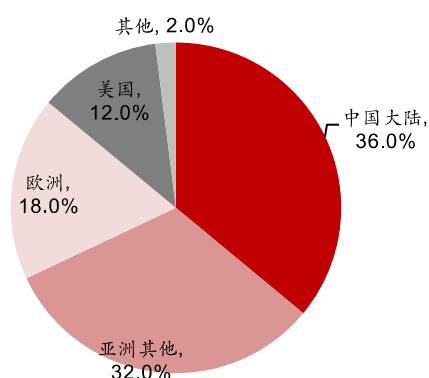
图 10：我国半导体自给率仍较低



资料来源：IC Insights，川财证券研究所

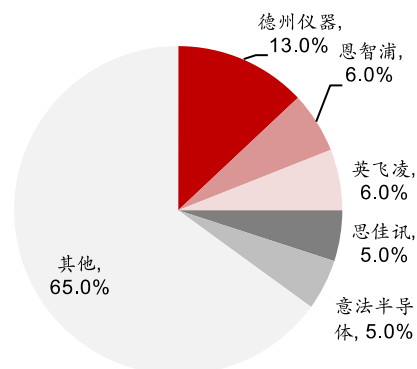
模拟芯片领域，随着整机出口市场回暖，我国模拟 IC 市场呈现增长态势，在全球占有较高市场份额。全球模拟芯片市场规模地域分布上，中国大陆占据 36% 的比例，亚洲其他国家占据 32% 的比例。2018 年我国模拟芯片市场规模 2273 亿元，同比增长 6.2%。国内模拟芯片同样主要采自德州仪器、恩智浦、英飞凌、思佳讯、意法半导体等模拟芯片大厂。

图 11：2018 年全球模拟芯片规模地域分布



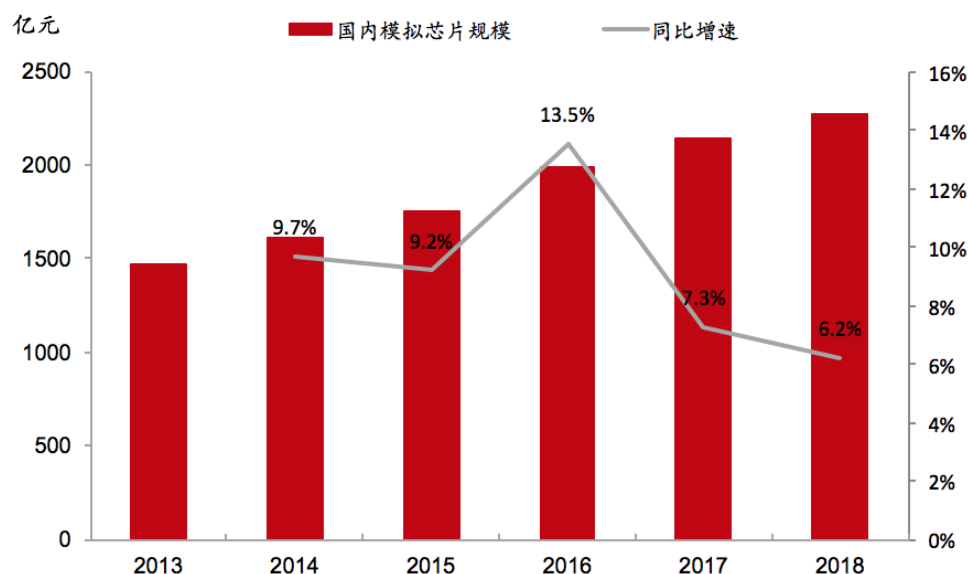
资料来源：IDC，川财证券研究所

图 12：中国模拟芯片市场规模公司分布



资料来源：赛迪顾问，川财证券研究所

图 13: 2013-2018 年中国模拟芯片市场规模与增长情况



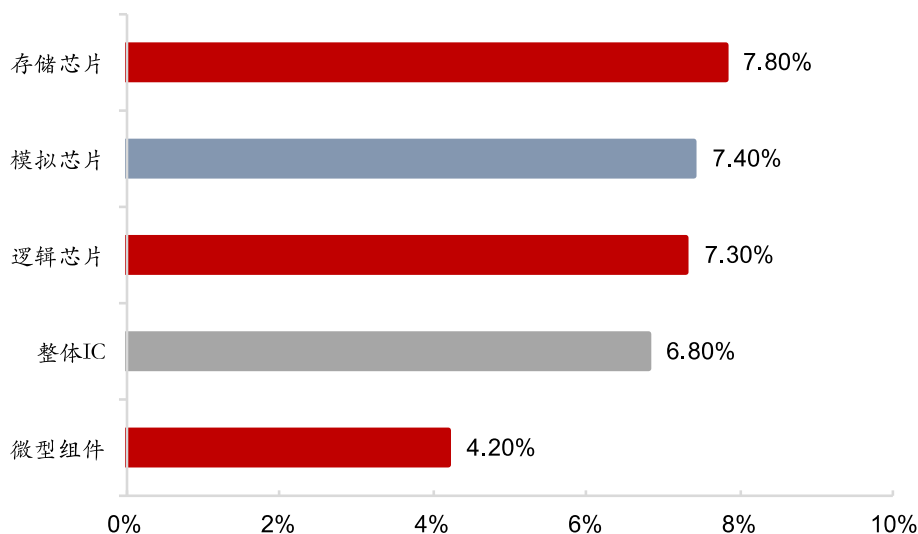
资料来源：工信部，川财证券研究所

2、下游 B+C 端需求拉升，模拟芯片市场 2023 年可超 800 亿美元

据 IC Insights 预测，模拟 IC 有望在未来五年内，在主要集成电路细分市场中增长最为强劲，年复合增长率达到 7.4%，超过 IC 整体市场复合增长率 6.8%。预计到 2023 年，全球模拟芯片市场规模可超 800 亿美元。其增长的主要推动力来自电源管理 IC、专用模拟芯片和信号转换器组件的强劲销售，受下游不断增长的通信、工控、汽车电子等需求驱动。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

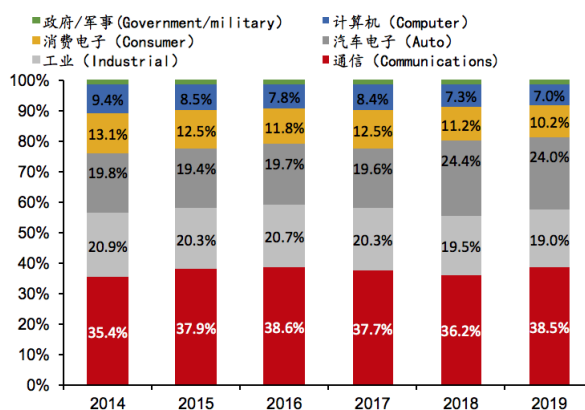
图 14: 2018-2023F 的芯片细分市场年复合增长率预测



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

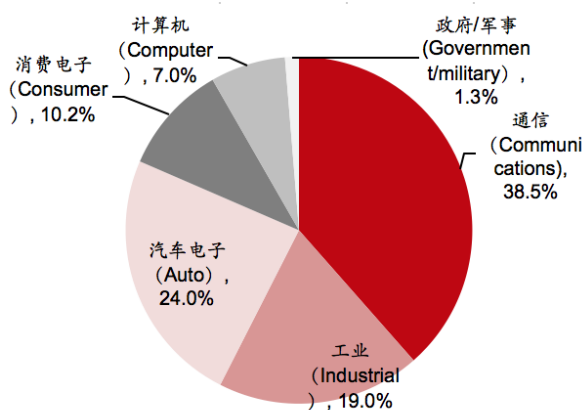
模拟 IC 的下游应用涵盖 B 端与 C 端, 主要应用在网络通信、消费电子、汽车电子、工业控制、计算机等领域。据 IC Insights 数据统计, 网络通信是模拟 IC 应用需求最广的领域, 2019 年预计需求占比为 38.5%; 应用需求在其后的依次为汽车电子、工业控制、消费电子、计算机、政府军事, 比例分别为 24.0%、19.0%、10.2%、7.0%、1.3%。

图 15: 2014-2019 年模拟芯片下游变化



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

图 16: 2019 年模拟芯片下游分布



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

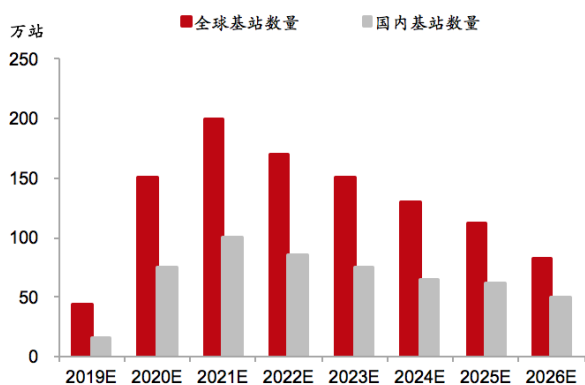
2020 年 5G 开启商用, 基站建设与消费电子终端持续发力。通信和消费类应

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

用是信号链模拟 IC 的最大用途应用,据 IC Insights 预测,在模拟芯片领域中,2019 年通讯类模拟芯片占比约为 38.5%,市场规模约为 232.3 亿美元;消费电子模拟芯片占比约为 10.2%,市场规模预计 61.5 亿美元。

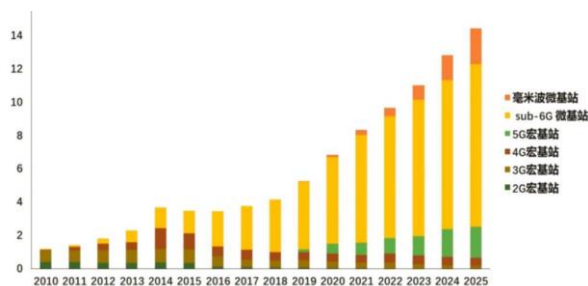
基站建设方面,5G 基站建设数量远超 4G。5G 的高频信号在传播过程中损耗较大,5G 基站间距离相较 4G 需要更为紧密。因此,5G 的毫米波频段和 sub-6 频段,将搭建大量的 5G 宏基站、毫米波微基站、sub-6 微基站。据 Yole 的数据,总基站数将由 2017 年的 375 万站,增加到 2025 年的 1442 万站,年复合增速达到 18.33%;据 Tbr 数据,2021 年全球 5G 基站出货量达到顶峰为 200 万站,国内 5G 基站出货量达到 100 万站。在此背景下,射频前端首先受益,且 MIMO 技术下 2T2R 转至 4T4R、6T6R,基站内模拟芯片用量大幅上升。

图 17: 全球与国内 5G 基站出货量预测



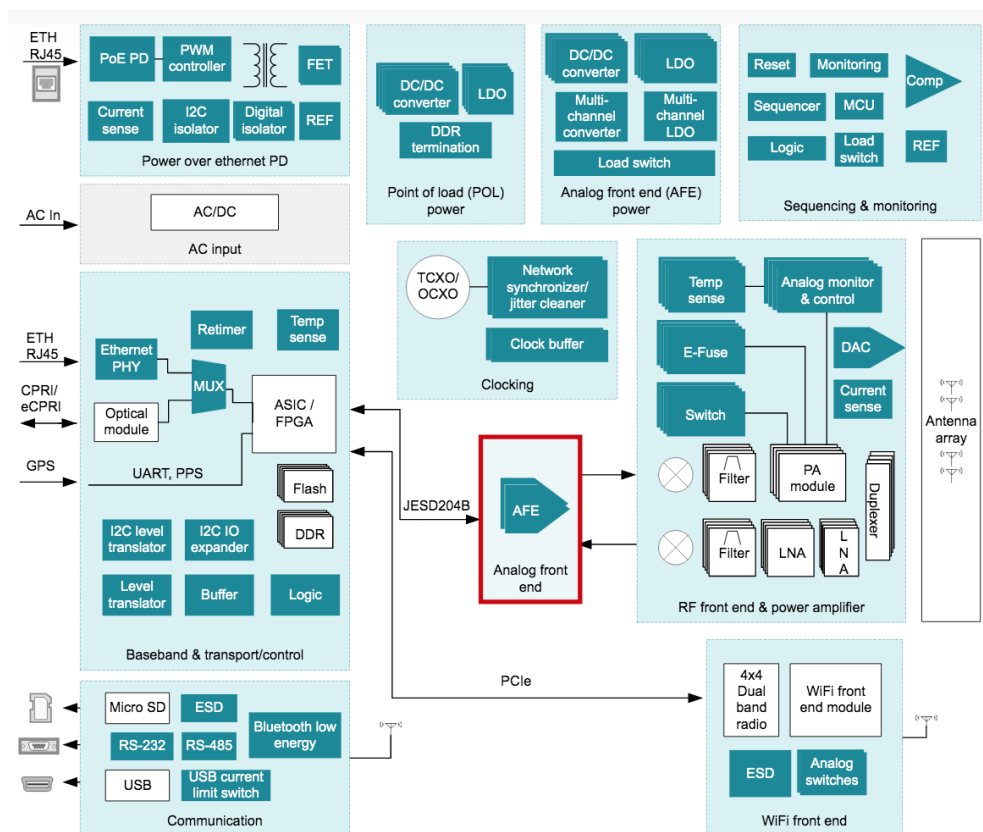
资料来源: Tbr, 川财证券研究所

图 18: 不同基站未来数量结构预测



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

图 19: 德州仪器小型蜂窝基站 Pico 基站涉及众多模拟器件



资料来源：德州仪器 TI，川财证券研究所

消费电子方面，5G 手机技术难度升级，射频前端芯片价量双升。5G 核心技术变化围绕香农定理展开，

$$C = \frac{m}{n} \cdot BW \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N+1} \right)$$

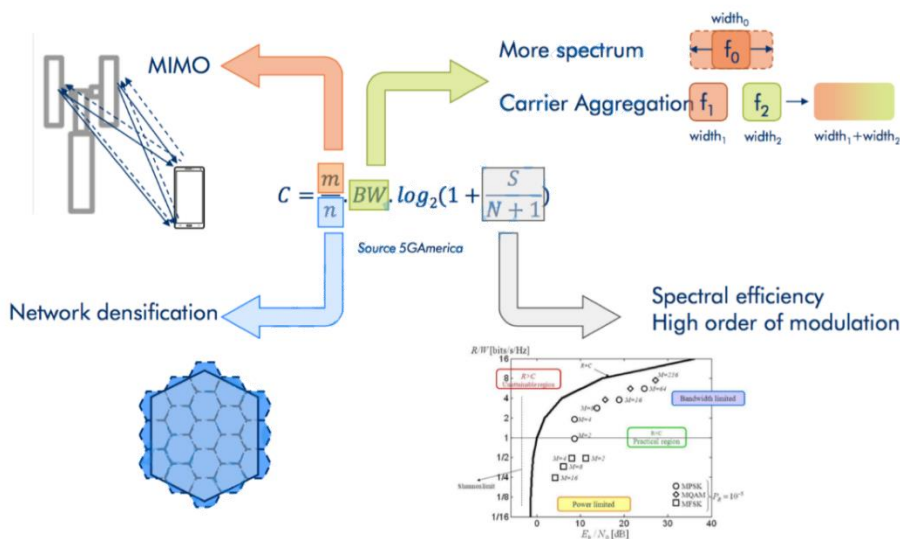
其中，C 为最大信息传送速率，BW 为信道宽度，S 为信道内所传信号的平均功率，N 为信道内部的高斯噪声功率，S/(N+1)为信噪比，m 为传输和接收天线的数量，1/n 为基站网络密度。

为了改善数据传输效果，可分别在以下技术改进：1) 降低 n 值：提高网络密度，增加小型基站数量，减少每个基站的用户数量；2) 增加 M 值：利用 MIMO 技术，提高 MIMO 阶数，增加天线发射与接收数量；3) 增加 BW 值：拓宽信道宽度，可以采取增加频段与载波聚合的方式；4) 提高信噪比：采用高阶调制提高频谱效率。5G 技术的变化促使射频前端价值量的提升，叠加 5G 时代手机换机带来的数量提升，量价齐升为手机产业链带来戴维斯双击。根据 Yole Development 报告显示，移动设备以 WiFi 连接部分整体射频前端市场规模将

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

从 2017 年 150 亿美元增长到 2023 年 350 亿美元，年复合增长率达到 14%。

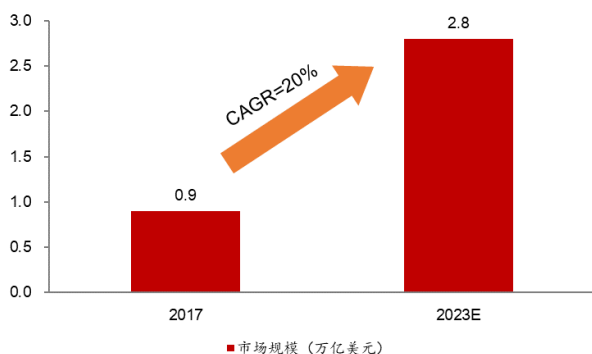
图 20：拆解 5G 下香农公式因子



资料来源：5G America，川财证券研究所

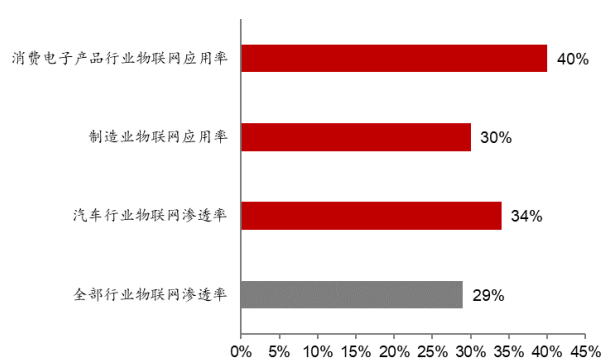
5G+AI+IoT 万物互联时代到来，带动智能家居、工业 IoT 等需求。据《2017-2018 年中国物联网发展年度报告》数据显示，2017 年，全球物联网市场规模为 0.9 万亿美元，智能家居等终端交互应用的快速兴起促进了全球消费性物联网产业的发展。以智能家居为例，2019 年 12 月，亚马逊、苹果、Google 和 Zigbee 联盟，曾定义统一的智能家居标准，几大巨头协力开发 Project Connected Home over IP（基于 IP 协议的互联标准），未来各类产品、应用程序和云端设备将基于这一协议互联，加速智能家居物联网的发展互通。预计 2023 年，全球物联网整体市场规模可达 2.8 万亿美元，年复合增长率可达 20%。

图 21：全球物联网市场规模变化趋势及预测



资料来源：前瞻产业研究院，川财证券研究所

图 22：2017 年全球物联网行业应用渗透率



资料来源：中国经济信息社，川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

汽车行业发展趋向电动化、智能化、网联化，驱动电源管理模块市场。国际层面，以荷兰、德国、法国等为代表的世界各国纷纷发布或提出禁售传统燃油车时间表，我国工信部也发布了对《关于研究制定禁售燃油车时间表加快建设汽车强国的建议》的答复，指出会支持有条件的地方设立燃油汽车禁行区试点，在取得成功的基础上，统筹研究制定燃油汽车退出时间表。2020年1月3日，特斯拉宣布下调国产 Model 3 售价，享受中国新能源汽车补贴与购置税减免后，价格将降至 30 万元以下。国内新能源汽车和自动驾驶起步早，企业布局逐渐增加，有望带动国内上游汽车半导体企业快速发展。

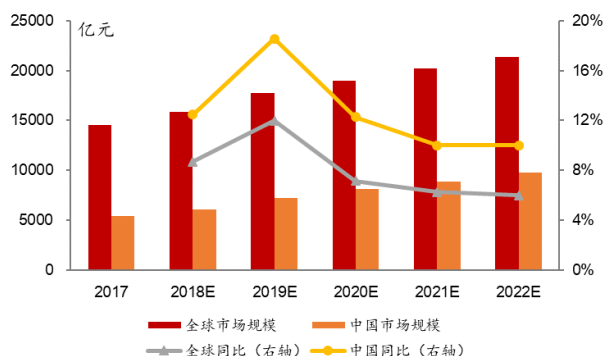
图 23：汽车智能化与互联网应用趋势



资料来源：盖世汽车研究院，川财证券研究所

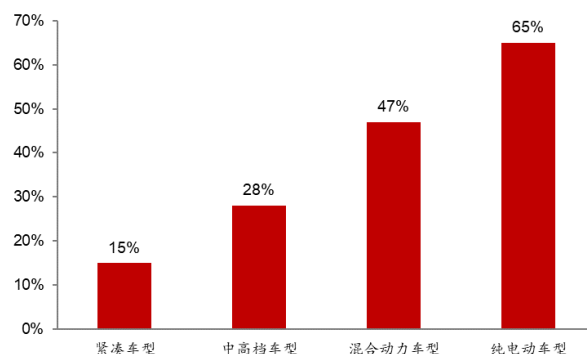
汽车电子由半导体器件组成，用以感知、计算、执行汽车的各个状态和功能。随着汽车电子技术发展，电动汽车的电源管理模块变得更加复杂；汽车智能化逐步得到应用，提高单体车辆运行效率；此外，网联技术的不断深入，汽车搭载无线通信模块，实现与外部互联互通。根据盖世汽车研究统计，2018 年纯电动汽车中汽车电子成本已占到总成本的 65%，远高于传统紧凑车型的 15%和中高端车型的 28%。电源管理 IC 方面，据 Gartner 统计，纯电动汽车中半导体价值为 719 美元，功率半导体占比 55%，而电源管理 IC 是功率半导体的重要组成部分，全球市场约为功率半导体市场的 50%。

图 24：全球与中国汽车电子市场规模



资料来源：盖世汽车研究院，川财证券研究所

图 25：各车型中汽车电子成本占比



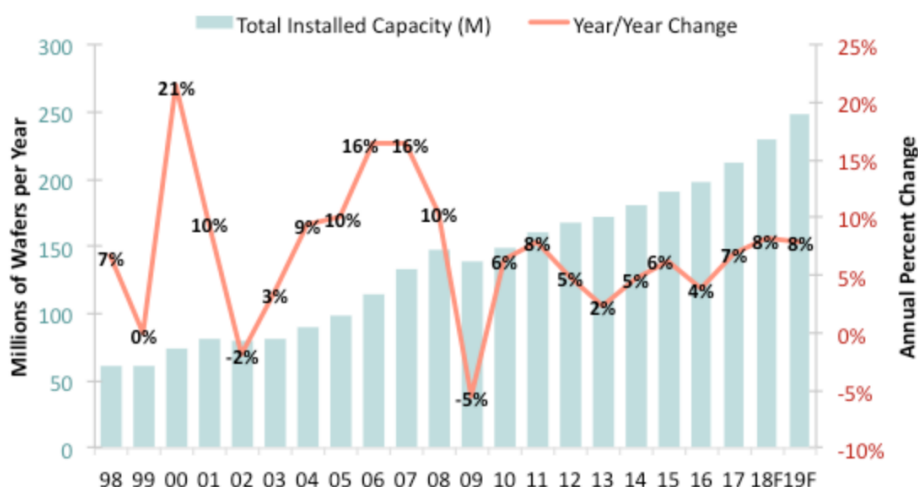
资料来源：盖世汽车研究院，川财证券研究所

全球汽车电子市场快速增长，中国增速高于全球。自动驾驶和电动汽车以及所有新汽车上更多电子系统的增长有望使汽车模拟设备的需求保持强劲。根据麦肯锡预测，2020 年模拟 IC 产品约占汽车半导体的 29%，市场规模约为 114.3 亿美元。据 WSTS 统计，到 2018 年，汽车专用模拟市场预计将增长 15%，成为增长最快的模拟 IC 类别，在 WSTS 分类的 33 种 IC 产品类别中增长第三快。受智能驾驶升级和新能源车普及推动，至 2022 年，全球汽车电子市场规模有望达到 2.14 万亿元，较 2017 年增长近 50%，而中国汽车电子市场规模将达到 9783 亿元，较 2017 年增长 80% 以上，复合增长率高于全球增速。

3、上游 8 英寸晶圆扩产有限，供给迎接国产替代

下游应用强劲驱动下，全球 8 英寸晶圆需求增长。模拟芯片由于对制程要求较低，供给以 8 英寸晶圆为主。据国际半导体产业协会（SEMI）预期，通信、物联网、车用与工业应用需求强劲推动全球 8 英寸晶圆厂产能增加，2019 年-2022 年，将会有 16 座新 8 英寸晶圆厂或生产线开始运转；其中，14 处为量产晶圆厂。未来 4 年，8 英寸晶圆厂产能将增加 70 万片/月，增幅约 14%，年复合增长率约为 3%，产能近 650 万片/月。

图 26: 全球晶圆厂年产能趋势 (8 英寸等值)

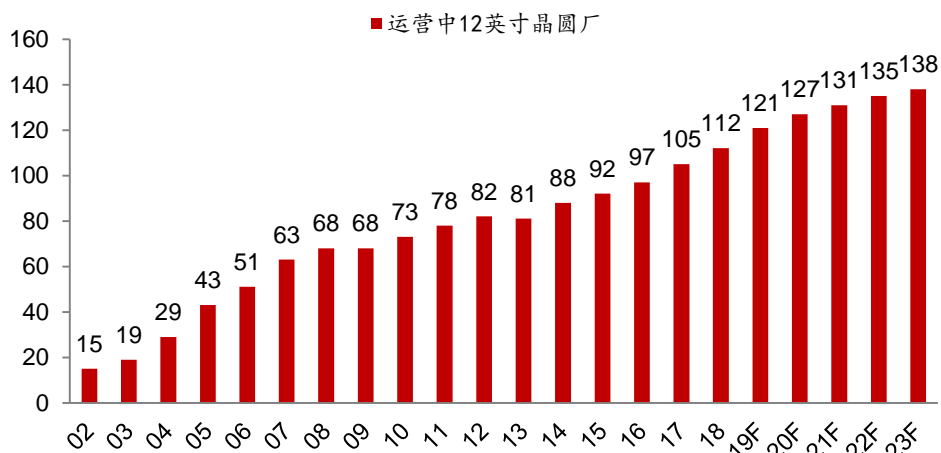


资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

但伴随着数字芯片领域制程推进, 12 英寸产线扩张速度快于 8 英寸。据 IC Insights 报告显示, 全球晶圆厂年产能 (8 英寸等值) 2019 年预计增长速度为 8%, 2017-2022 年年复合增长率为 6%, 而 8 英寸产线产能年增长速度预计为 3%, 产能扩张速度有限。

目前 12 英寸产线主要用于半导体存储, 模拟芯片代工仍需依赖 8 英寸产线。根据 IC Insights 统计, 2018 年底, 共有 112 家集成电路制造工厂使用的是 12 英寸晶圆 (用于制造非 IC 产品的不计入统计)。2018 年新开 7 家 12 英寸晶圆厂, 2019 年将新增 9 家 12 英寸厂, 2020 年将新开 6 家 12 英寸晶圆厂, 且 2019-2020 年新开的工厂都将用于 DRAM 和 NAND Flash 或晶圆代工。

图 27: 全球集成电路 12 英寸晶圆厂数量



资料来源: IC Insights, 川财证券研究所

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

我国 12 英寸产线建设虽在扩张中，但 8 英寸产线已经较为成熟，为模拟芯片代工提供良好的国产替代环境。2018 年内有关中国晶圆生产线的项目共 46 个，总投资金额高达 14000 亿元。中芯集成（宁波）、燕东微电子、士兰微、上海新进均已投产，其余多条产线也处在建当中。

表格 4：我国 8 英寸半导体产线情况统计

生产线	形式	产能 (万片/月)	投资金额 (亿元)
中芯集成电路（宁波）有限公司	投产	-	55
北京燕东微电子科技有限公司	投产	5	48
杭州士兰集昕微电子有限公司	扩产	2→3	5
上海新进芯微电子有限公司	扩产	0.3→1	-
中芯国际集成电路制造（天津）有限公司	扩建	6	15
英诺赛科（珠海）科技有限公司	在建	6.5	60
上海积塔半导体有限公司	在建	6	359
海辰半导体（无锡）有限公司	在建	10	69
中芯集成电路制造（绍兴）有限公司	在建	8	58.8
赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司	在建	2	26
德科码（南京）半导体科技有限公司	在建	2	170
江苏中璟航天半导体实业发展有限公司	在建	-	120

资料来源：集微网，川财证券研究所

国外 8 英寸产能供给有限情况下，国内有望迎来国产替代机会。目前国内集成电路自给率约为 15%，距离 2020 年实现 40% 的目标依然具备较大差距，IC Insights 预测中国大陆 2020 年集成电路自给率有望达到 20.9%。国内模拟集成电路 2017 年自给率相对更低，低于 10%，若按 IHS 预测，国内模拟芯片 2020 年市场规模有望达到 33 亿美元，若完全实现自给，替代空间大约为 273 亿美元。

另外，中美贸易摩擦下，集成电路产业政策支持力度进一步加大，构建国产替代良好政策环境。中央政府与各地方省市都出台了各种支持集成电路产业政策。中美贸易摩擦以来，国家进一步重视集成电路产业，产业基金成立加快行业资本运作。2019 年 10 月 22 日，国家集成电路产业投资基金二期注册成立，注册资本 2041.5 亿元；继大基金二期之后，20 家机构发起设立的国家制造业转型升级基金股份有限公司正式成立，注册资本 1472 亿元。

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

表格 5: 中美贸易摩擦后新增集成电路政策汇总

时间	政策名称
2006 年 2 月	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》
2014 年 6 月	《国家集成电路产业发展推进纲要》
2015 年 3 月	《2015 年工业强基专项行动实施方案》
2015 年 5 月	《中国制造 2025》
2015 年 11 月	《集成电路产业“十三五”发展规划》
2016 年 2 月	《关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知》
2016 年 5 月	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》
2016 年 5 月	《国家创新驱动发展战略纲要》
2016 年 7 月	《“十三五”国家科技创新规划》
2016 年 11 月	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》
2016 年 12 月	《“十三五”国家信息化规划》
2017 年 4 月	《国家高新技术产业开发区“十三五”发展规划》
2017 年 11 月	《智能传感器产业三年行动指南（2017-2019）》
2018 年 3 月	《2018 年政府工作报告》
2018 年 3 月	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》
2018 年 7 月	《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020）》
2019 年 5 月	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》

资料来源：各政府网站，川财证券研究所

四、相关标的

表格 6: 模拟芯片相关标的情况

证券代码	公司简称	收盘价	市值	2018 年 收入	2018 年模 拟 IC 收入	模拟收 入占比	PE	PB
300661.SZ	圣邦股份	263.87	273.42	5.72	5.72	100%	155	27
603501.SH	韦尔股份	158.00	1,364.45	39.64	1.97	5%	4,872	18
300671.SZ	富满电子	24.25	34.41	4.97	3.36	68%	90	6
300458.SZ	全志科技	27.51	90.95	13.65	2.41	18%	68	4
300327.SZ	中颖电子	27.04	68.69	7.58	-	-	36	8
600460.SH	士兰微	14.55	190.90	30.26	-	-	274	6
603893.SH	瑞芯微	52.00	214.39	12.71	1.43	11%	113	11

资料来源：Wind，川财证券研究所，注：数据截至 2020 年 3 月 30 日，市值与收入单位为亿元

1、圣邦股份（300661.SZ）

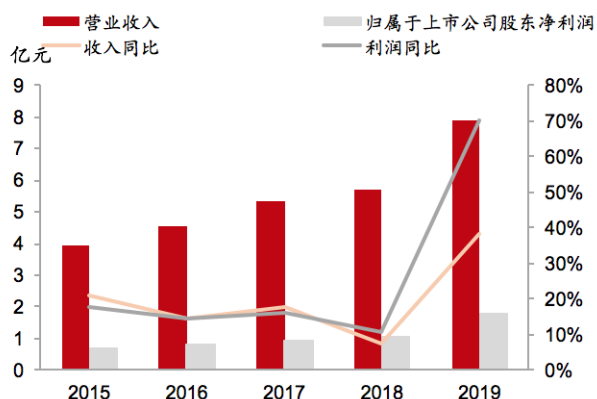
圣邦股份是一家专注于高性能、高品质模拟集成电路芯片设计与销售的企业，

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

产品覆盖信号链与电源管理两大领域，广泛应用于消费电子、手机通讯、工业控制、医疗器械、汽车电子等领域。公司 2017 年 6 月 6 日公司在创业板上市，注册资本 6000 万元。随后收购钰泰半导体与上海萍生微电子，不断稳固模拟芯片领导者地位。

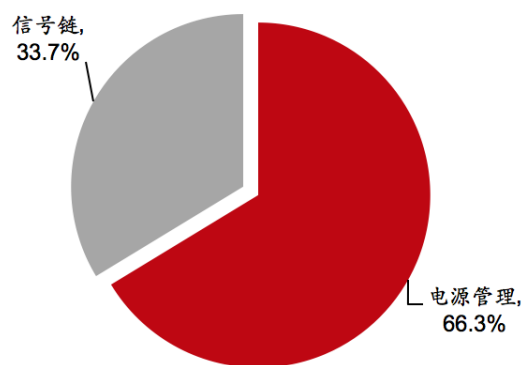
公司自 2015 年以来，收入稳定增长，2015 年至 2018 年年复合增长率 13.35%。2019 年受益国产化替代，国内客户转单，营业收入达 7.92 亿元，同比去年增长 38.45%，归属于上市公司股东净利润 1.76 亿元，同比去年增长 69.95%。

图 28：圣邦股份营业收入与利润



资料来源：公司年报，川财证券研究所

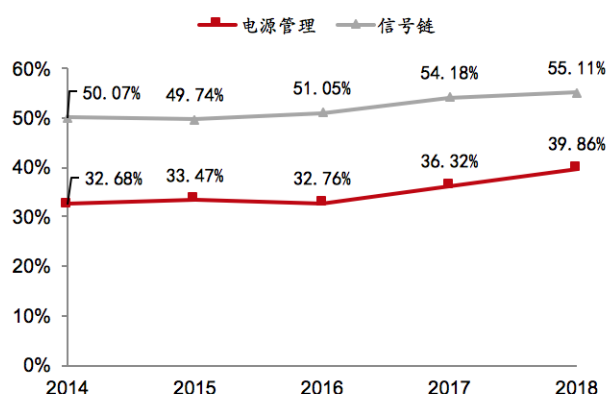
图 29：圣邦股份 2019H 营业收入业务构成



资料来源：公司年报，川财证券研究所

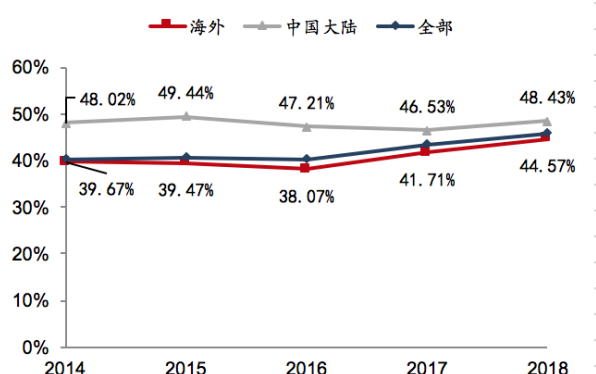
公司专注于模拟芯片领域的开拓，产品主要覆盖电源管理与信号链两大领域，其中，电源管理类产品收入占比 66%，信号链类产品收入占比 34%。分项业务毛利率均呈现增长，国内外收入稳定均衡。公司两项业务毛利率均平稳增长，18 年电源管理产品业务毛利率为 55%，信号链产品毛利率为 40%，收入增长水平明显快于成本投入。分区域看，中国大陆业务毛利率稍高于海外，海外业务收入均来自香港圣邦，国内外业务毛利率均维持在 40% 以上。

图 30：圣邦股份各项细分业务毛利率



资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 31：圣邦股份不同区域业务毛利率

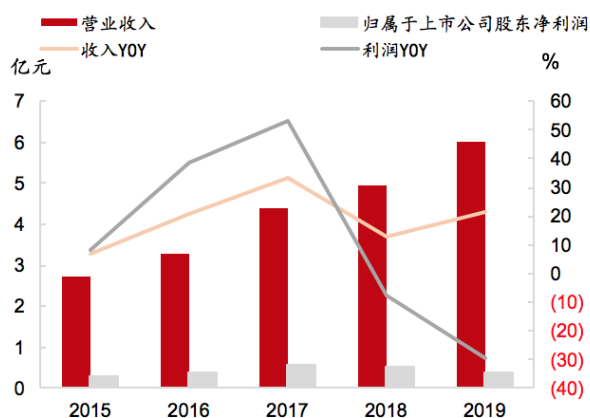


资料来源：公司年报，川财证券研究所

2、富满电子 (300671.SZ)

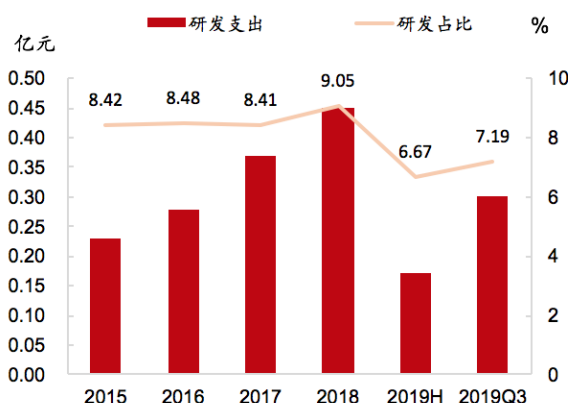
富满电子从事高性能模拟与数模混合集成电路的设计研发、封装、测试和销售业务，主要产品包括电源管理芯片、LED 控制及驱动类芯片、MOSFET 芯片等。2019 年实现营业收入 6.02 亿元，同比增长 21.28%；但受产品价格下降、晶圆采购成本上升等因素影响，归属于上市公司股东净利润为 0.38 亿元，同比减少 29.38%。公司立足消费电子领域，积极布局工业电子领域，2019 年上半年在手订单及出货量同比增长 22%，其中 LED 灯、LED 控制及驱动销售数量同比增长 60%。业务占比中，LED 控制及驱动类芯片收入占比 60%，电源管理类芯片收入占比 29%，2019 年中期毛利率水平均在 20% 左右。

图 32：富满电子营业收入与利润



资料来源：公司年报，川财证券研究所

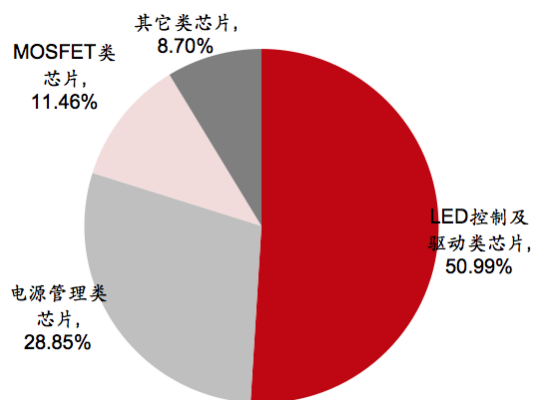
图 33：富满电子研发支出与占比



资料来源：公司年报，川财证券研究所

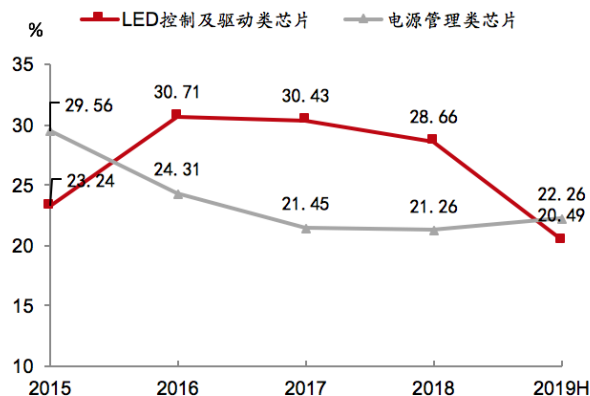
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 34：富满电子 2019H 收入构成



资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 35：富满电子细分业务毛利率



资料来源：公司年报，川财证券研究所

3、全志科技 (300458.SZ)

全志科技主营业务为智能应用处理器 SoC、高性能模拟器件以及无线互联芯片的研发与设计，产品应用于智能硬件、消费电子、电源模拟器件、智能物联网等多个领域。2019 年实现营业收入 14.63 亿元，同比增长 7.23%；归属于上市公司股东净利润 1.33 亿元，同比增长 13.01%。公司数字芯片与模拟芯片同步发展，聚焦智能终端产品技术研发，研发投入占比保持在 20% 左右。智能电源管理芯片 2019 年中期收入占比为 15%，毛利率高企，维持在 45% 以上。

图 36：全志科技营业收入与利润

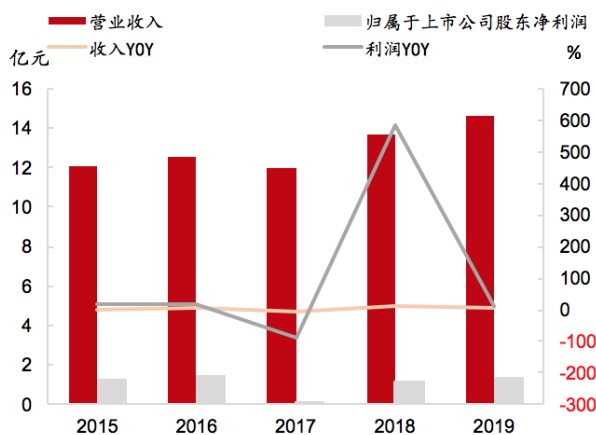
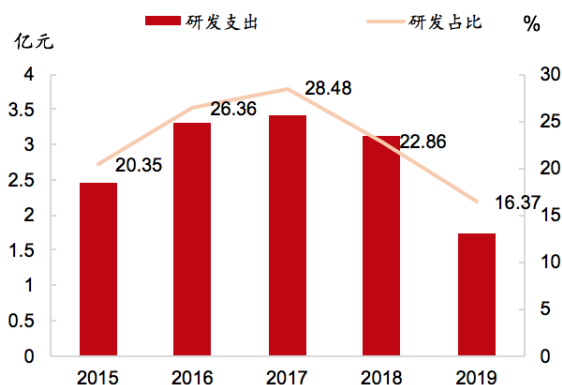


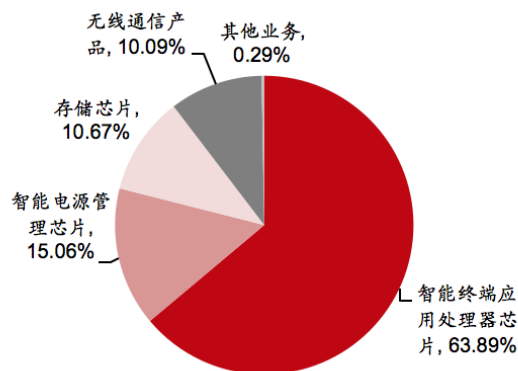
图 37：全志科技研发支出与占比



本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

资料来源：公司年报，川财证券研究所

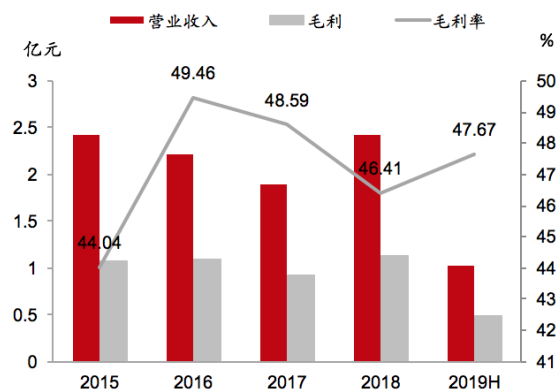
图 38：全志科技 2019H 收入构成



资料来源：公司年报，川财证券研究所

资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 39：全志科技智能电源管理芯片业务情况



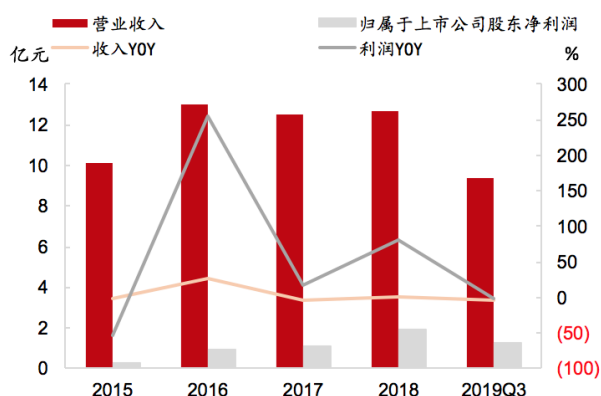
资料来源：公司年报，川财证券研究所

4、瑞芯微 (603893. SH)

瑞芯微主要产品为智能应用处理器芯片、电源管理芯片及其他芯片，同时提供专业技术服务。业绩表现较为平稳，2019 年前 3 季度实现营业收入 9.40 亿元，同比减少 2.80%；归属于上市公司股东净利润 1.27 亿元，同比减少 2.27%。公司维持持续高额的研发投入与创新能力，研发投入占营业收入的比例保持在 20% 左右。电源管理芯片上，收入贡献占比为 17%，2016 年底，公司与 OPPO 达成战略合作，开发低压大电流高集成度快速充电管理芯片，具备高性能与高可靠性。

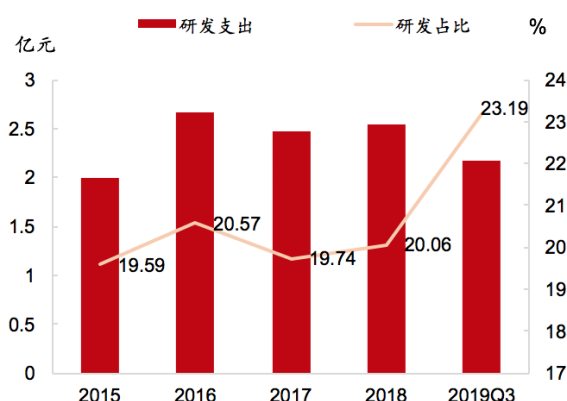
本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明

图 40：瑞芯微营业收入与利润



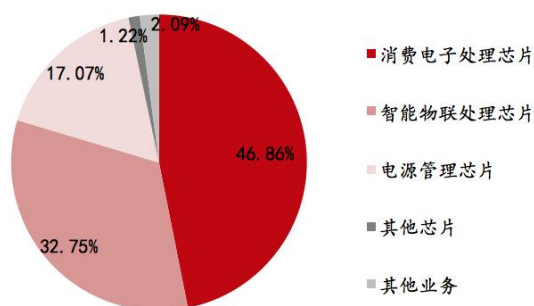
资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 41：瑞芯微研发支出与占比



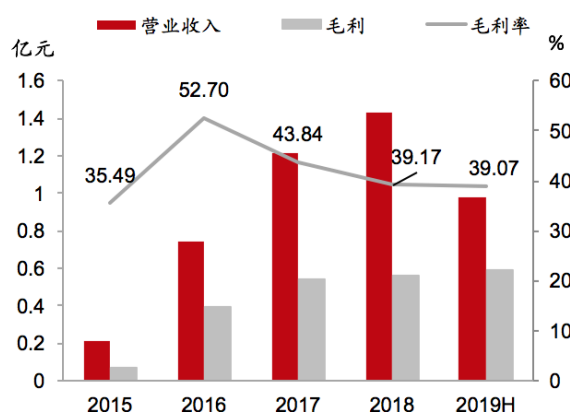
资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 42：瑞芯微 2019H 收入构成



资料来源：公司年报，川财证券研究所

图 43：瑞芯微电源管理芯片业务情况



资料来源：公司年报，川财证券研究所

风险提示

研发投入不及预期

模拟芯片设计行业设计技术不断更新换代，新产品与技术不断涌现，需要每年投入大量研发费用，若投入不及预期，将影响公司发展。

疫情影响消费者需求

全球疫情发展态势尚不稳定，疫情下消费者需求受挫，下游消费电子、计算机、汽车电子等均可能出现需求收紧的情况。

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并注册为证券分析师，以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

行业公司评级

证券投资评级：以研究员预测的报告发布之日起 6 个月内证券的绝对收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

行业投资评级：以研究员预测的报告发布之日起 6 个月内行业相对市场基准指数的收益为分类标准。30%以上为买入评级；15%-30%为增持评级；-15%-15%为中性评级；-15%以下为减持评级。

重要声明

本报告由川财证券有限责任公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供川财证券有限责任公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无直接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。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非本公司客户接收到本报告，请及时退回并删除，并予以保密。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。根据本公司《产品或服务风险等级评估管理办法》，上市公司价值相关研究报告风险等级为中低风险，宏观政策分析报告、行业研究分析报告、其他报告风险等级为低风险。本公司特此提示，投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，也不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。投资者应当充分考虑到本公司及作者可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之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。本公司的投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“川财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经川财证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权利。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。

本提示在任何情况下均不能取代您的投资判断，不会降低相关产品或服务的固有风险，既不构成本公司及相关从业人员对您投资本金不受损失的任何保证，也不构成本公司及相关从业人员对您投资收益的任何保证，与金融产品或服务相关的投资风险、履约责任以及费用等将由您自行承担。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：000000000857

本报告由川财证券有限责任公司编制 谨请参阅尾页的重要声明报告 C0004

30/30