



華辰資本

CELESTIAL CAPITAL

**专注中国产业结构升级与创新，
聚焦新一代信息技术产业发展。**

2018年，在中国经济周期、产业周期、资本周期与政治周期四重叠加的特殊时期，本着“深耕产业、协同发展、价值驱动、重度赋能”的愿景，华辰资本（“华辰”）应运而生，致力成为中国最专业的创新型投资机构。

华辰资本总部位于中国最具发展活力与科技创新的深圳，专注于包括云计算、大数据、人工智能、边缘计算、工业互联网、5G等新一代信息技术领域，通过扎实的体系化产业研究与理解能力，以投资银行、战略咨询、产业研究、产业基金等模式，为新一代信息技术企业提供企业融资、战略视野、市场协同，价值管理、供应链管理、资源整合等产业赋能。

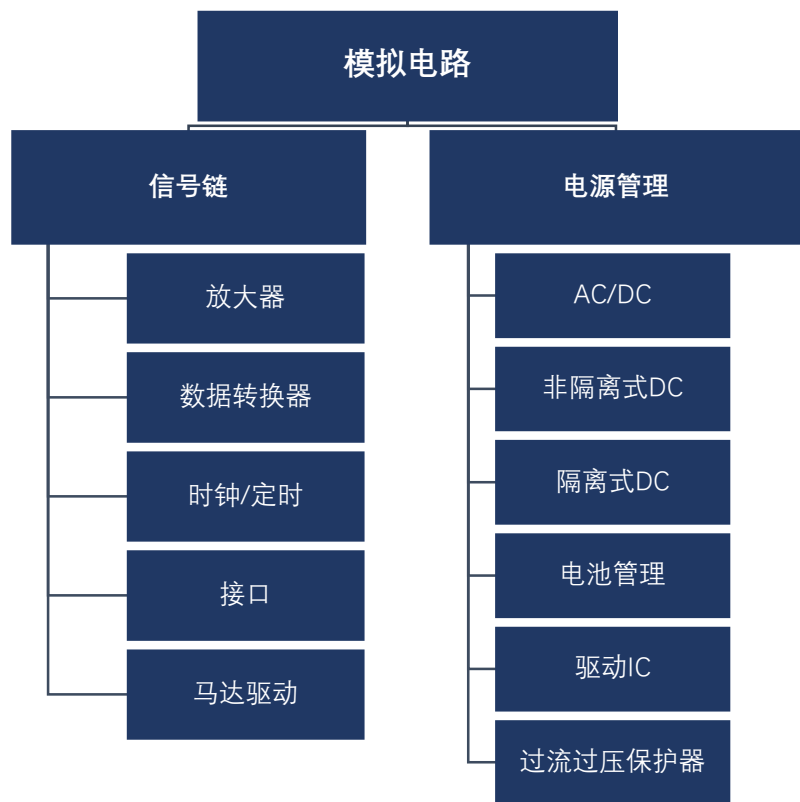
目录

一、产业分析	03
▪ 基本概况	
▪ 信号处理原理	
▪ 技术要求	
▪ 应用领域与产品结构	
▪ 电源管理芯片	
▪ 信号链芯片	
▪ 应用特点	
▪ 产品案例	
二、市场分析	18
▪ 市场规模	
▪ 竞争格局	
三、企业分析	21
▪ 德州仪器	
▪ 圣邦股份	
▪ 晶丰明源	

一、产业分析



图1 模拟芯片的分类与应用方向

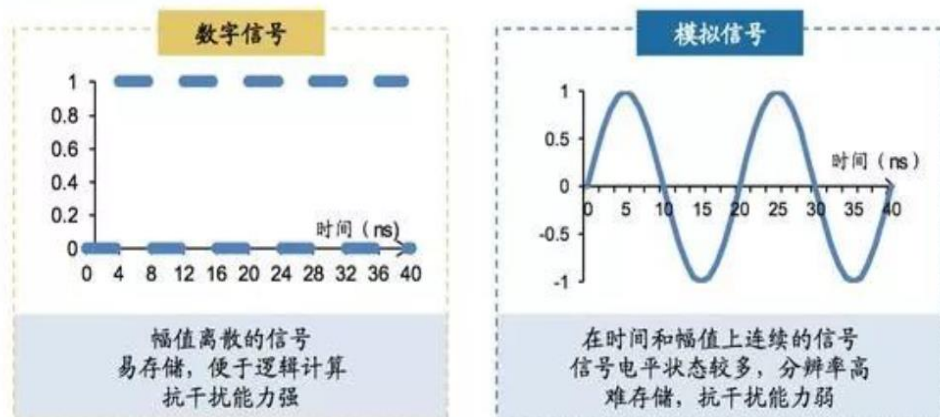


资料来源：光大证券、华辰资本整理

基本概况

1. **模拟芯片：**处理连续函数形式模拟信号（如声音、光线、温度等）集成电路。
2. **模拟芯片类别：**
 - a. **信号链类模拟芯片产品：**放大器芯片（包括运算放大器、音频放大器和视频驱动器等）、模拟开关及接口电路等。
 - b. **电源管理类模拟芯片产品：**LED驱动电路以及线性稳压器、ADC/DAC转换器、CPU电源监测电路、锂电池充电管理芯片、过压保护电路及负载开关等非驱动类电源管理产品。
3. **应用方向：**广泛应用于通信、汽车、电脑周边和消费电子等领域，其中消费和通信领域占比最大。

图2 模拟信号和数字信号



资料来源: 电子发烧友、华辰资本整理

信号处理原理

1. 模拟IC信号原理:

- a. **组成模块:** 由电源管理、信号链路两大模块组成;
- b. **用途分类:** 分为电源和信号链路两种用途芯片。

2. 模拟信号特点:

- a. 连续、多态化、分辨率高;
- b. 难以存储和进行加减与逻辑计算, 抗干扰弱。

图3 不同IC产品的工艺制程选择



资料来源：广发证券、华辰资本整理

技术要求

- 设计：**电路设计强调仿真设计，设计更依赖于人工设计。优秀模拟设计师需10年+的经验。一般是小团队作战，研发周期较长。
- 晶元：**基本使用8寸晶元，因出货量大，可以平滑成本。全球仅有TI拥有两条12英寸晶圆产线。
- 制程：**目前0.18um/0.13um使用居多。非数字SOC集成下，使用大尺寸CMOS工艺或高增益低噪声三五族半导体工艺。
- 封装：**基于模拟芯片在信号源提供和放大器功能上的辅助作用，封装集合在其他电路和器件上，如SOC、SIP封装。
- 主要成本：**IDM模式，晶元和封装占成本96%。

图4 模拟电路应用领域及各产品结构占比（2017市场结构）

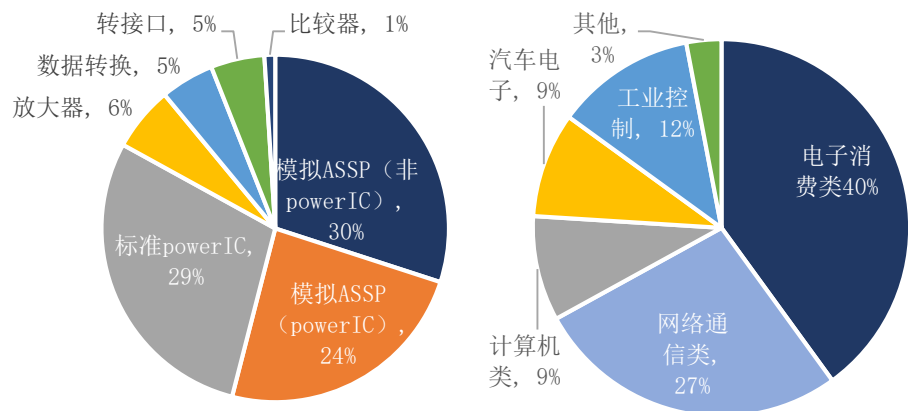


图5 模拟电路应用领域



应用领域与产品结构

1. **模拟芯片**：放大器、数据转换、比较器、电源管理、数据转换芯片等产品进行应用。模拟类产品不同，产品功能多样且考核指标繁多，**没有严格意义上性能优越的模拟芯片。**

2. 产品结构：

- 专用非电源模拟芯片，即模拟ASSP（非powerIC）占据30%的比重；
- 专用电源模拟芯片，即模拟ASSP（powerIC）占据24%的比重；
- 标准电源模拟芯片，占据29%。

3. 应用领域：

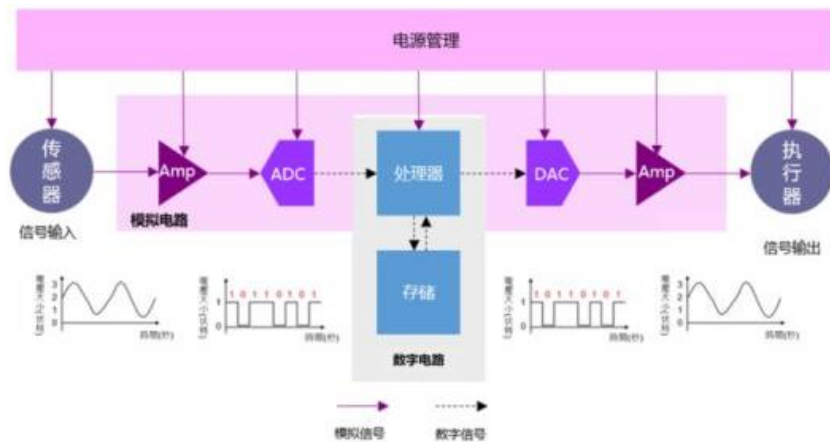
- 消费电子类占比最大，达到40%；
- 网络通信类占比其次，达到27%。

资料来源：光大证券、华辰资本整理

图6 电源管理芯片提供变压、稳压功能



图7 电源管理信号转换路径图



电源管理芯片概况

- 1. 电源链：**主要包括PMIC、AC\DC、DC\DC、PWM、LDO和驱动器IC。
- 2. 功能作用：**芯片、元器件、电路系统所需正常工作电压不同，模拟IC可将电池、电源提供的固定电压进行**升降压、稳压处理**。
- 3. 市场空间：**需要供电的系统基本上都会需要电源管理芯片，**模拟芯片中份额最大的种类，约占53%**。壁垒相对较低，国内公司布局较多。
- 4. 主要竞争：**电源管理用途在家电、工业用途相对较为成熟，技术更新迭代较慢，技术壁垒相对较低，国内布局厂商较多，包括圣邦股份、矽力杰、韦尔股份、富满电子、中颖电子等。
- 5. 产业特点：**技术壁垒低，市场规模占比大。产品标准化程度低。

资料来源：电子发烧友、华辰资本整理

图8 电源管理芯片的主要类型

线性稳压器： 保证稳定的电压供给	DC/DC 转换器： 实现 直流电源电压的有效转换	锂电池充电管理芯片： 提供智能型电池管理系统	CPU 电源监控电路： 电源电池供电设备供电监控能力	负载开关： 对负载电流进行分配、限制和调控	LED 驱动器： 驱动 LED 发光
					

表1 电源管理产品主要类别及对应的消费级终端

	芯片产品	消费端介绍
电源管理产品主要类别	线性稳压器	采用电池供电的便携式电子设备中。噪声低、静态电流小、外围元器件少、成本低
	ADC/DC 转换器	移动电话、笔记本电脑、摄影机等电子产品中，应用直流电压变成低压直流电压或高压直流电压
	LED 驱动器	显示屏 LED 背光驱动、LED 闪光灯驱动等领域
	微处理器复位	监控 1.6V 至 5V 的系统电压。便携式设备、电池供电的计算机/控制器、汽车、医疗设备、智能仪器、嵌入式控制器、电源监控、机顶盒、计算机等领域。
	锂电池充电管理	提供智能电池管理系统，广泛应用于蓝牙耳机，智能终端设备充电管理
	MOSFET 驱动	高频高电压栅极驱动器

资料来源：广发证券、西南证券、华辰资本整理

电源管理芯片产品与应用

1. **主要产品：**线性稳压器线性稳压器、ADC/DAC转换器、驱动电路、CPU电源监测电路、锂电池充电管理芯片等。

2. 消费端应用：

- a. 线性稳压器在**便携式电子设备**中应用广泛，如智能手机、音视频播放器、手持医疗设备、蜂窝电话、调制解调器、无线局域网等；
- b. DC/DC转换器在**移动电子设备、笔记本、摄影机**等电子产品中应用；
- c. 驱动电路在**LED领域**应用较多、包括智能手机闪光灯等；
- d. 微处理器复位芯片在**电子领域涉及系统电压的均需要**；
- e. 锂电池充电管理芯片在**移动终端等锂电池使用范围内都需要**。

3. **发展趋势：**更长的电池管理、更快的速度方面要求产品的性能提高。

图9 信号链路芯片是真实世界与数字世界桥梁

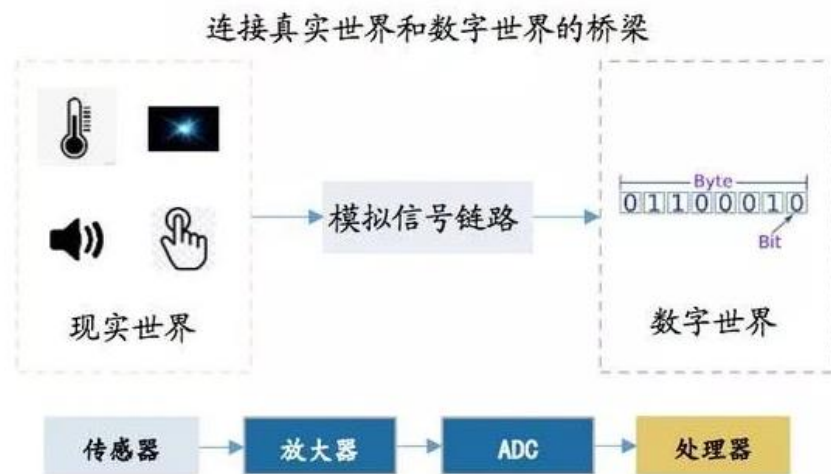
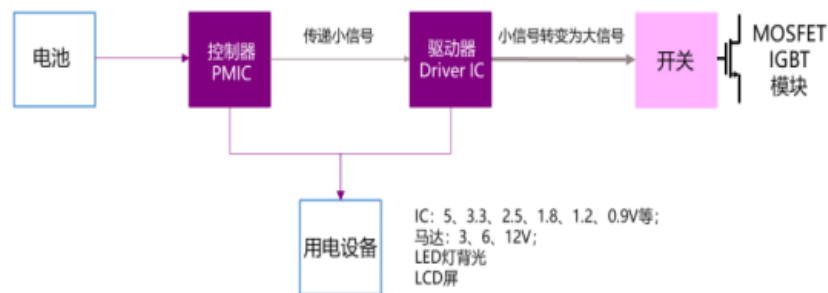


图10 信号放大示意图



信号链芯片概况

- 类别：**主要包括比较器放大器、AD\DA、接口芯片等。
- 功能作用：**自然界实际信号转换为多位数字信号，便于后续的数字信号处理器处理。
- 市场空间：传感器及射频芯片领域。**射频前端芯片需紧跟通信技术进步，技术更新迭代速度较高，壁垒较高，市场空间较大。
- 主要竞争：**可细分为非Power IC的模拟ASSP、放大器、比较器、数据转换芯片等，2017年占比47%，国内布局厂商较少，以华为海思、圣邦股份为主。
- 产业特点：**市场占比小、技术壁垒高。产品标准化程度高、国内布局少。

资料来源：电子发烧友、华辰资本整理

图11 信号链产品的主要类型






运算放大器 对信号进行数字运算的放大电路	音频放大器 放大音频信号	视频驱动器	模拟开关 高带宽, 适用于有高速信号切换的应用	接口电路
				

表2 信号链产品的主要类型与终端用途

主要产品类型	产品系列	终端用途
运算放大器	高精度运算放大器	较高精度便携设备, 如便携式医疗设备、手持仪表、数据采集设备等
	高速运算放大器	如高清电视机顶盒中的数模转换器等对转换速度要求较高的产品
	低功耗运算放大器	适用于低电源电压供电的便携设备, 如手机、笔记本电脑等
	通用型运算放大器	适用于对信号有放大要求的任何电子设备
	低噪声运算放大器	适用于低电压、低噪音的系统
音频放大器	微功耗比较器	适用于需要潜伏或深度睡眠状态的应用
音频放大器	如手机、PAD、笔记本电脑、手持式媒体播放器、游戏机等产品对于音质较高要求的产品	
视频驱动器	如: DVD、高清 HDTV、个人录像机 RVR 等对高清视频有要求的产品	
模拟开关	高速模拟开关	如消费类电子、工业、医疗、仪表、便携式和车载电子产品等对高度信号切换有要求的产品
	低导通电阻模拟开关	适用于音频信号切换, 如工业测量系统、仪表系统、医疗系统
接口电路	逻辑电平转换芯片	适用于移动通信终端、双电源系统、数据卡、智能卡、SIM 卡等

信号链芯片概况

1. **主要产品:** 各类放大器芯片 (包括运算放大器、音频放大器和视频驱动器等)、模拟开关及接口电路等。

2. **消费端应用:**

- a. **运算放大器:** 应用于多种终端设备, 包括精度要求、数模转换需求、低电压需求等设备;
- b. **音频放大器:** 应用于有音频功能的电子设备当中;
- c. **视频驱动器:** 应用于高清视频终端产品;
- d. **模拟开关:** 应用于高速信号切换要求的产品中;
- e. **接口电路:** 应用于通信终端和射频设备器中。

3. **发展趋势:** 物联网及5G发展, 设备对于信号要求更高, 视频精度、音频精度、信号接收与切换需求更大。

资料来源: 广发证券、华辰资本整理

图12 不同种类芯片性能考核

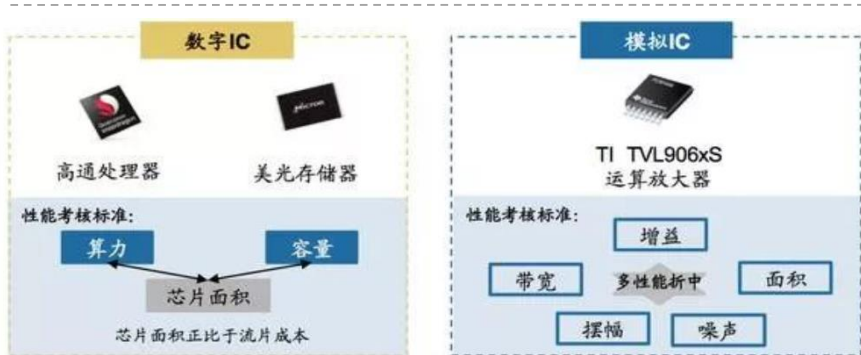


图13 音频放大器芯片NE5532



产品性能与生命期

- 产品性能：**数字芯片通过产品性能提升实现市占率提升。模拟类产品没有严格意义上性能优越。厂商之间的产品重叠度较低，竞争较小。
- 如射频前端电路**中的低噪放大器芯片就有噪声系数、功耗、线性度、工作带宽、成本等多个考核指标。
- 生命期：**模拟IC产品生命周期一般不低于10年，一旦切入产品便可以获得稳定的芯片出货量。先进制程对于模拟类产品推动作用较小，基本不受摩尔定律推动，因此模拟类产品性能更新迭代较慢。著名的音频放大器芯片NE5532生命周期长达30年，至今依然是多款音响设备的标配芯片。

资料来源：电子发烧友、华辰资本整理

图14 模拟电路应用方向



资料来源：圣邦股份招股说明书、华辰资本整理

产品集成

- 1. 电路集成：**数模混合芯片中，集成模拟芯片的集成电路。如将数据转换器集合在数字电路中形成功能更加强大的集成电路。或者采用SOC形式进行集合封装形成多功能目的集成电路。
- 2. 电路模块：**包含模拟芯片的模块，将功能芯片安装在PCBA板上形成电路模块。从而满足更多功能的需求。以SIP封装进行集成。
- 3. 未来趋势：**新兴应用带来的高性能需求要求产品具备更高的精度、更快的速度、稳定清晰的声音、生动绚丽的图像、更长的电池使用时间等，以放大器、转换器、电源管理、用户界面为代表的模拟芯片技术成为电子产业创新的一个新引擎。

图15 产品供需与价值分布

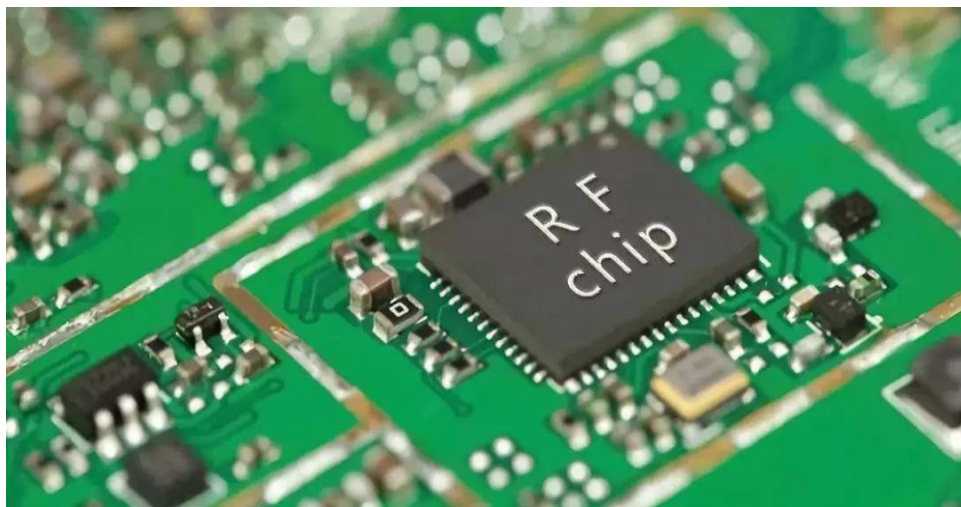


资料来源：广发证券、华辰资本整理

供需特点

- 模拟集成电路行业具备以下四大特点：
 - a. **需求端**：下游需求分散，产品生命周期较长；
 - b. **供给端**：偏向于成熟和特种工艺，八寸产线为主供给；
 - c. **竞争端**：竞争格局分散，厂商之间竞争压力小；
 - d. **技术端**：行业技术壁垒较高，重经验以人为本。

图16 射频芯片

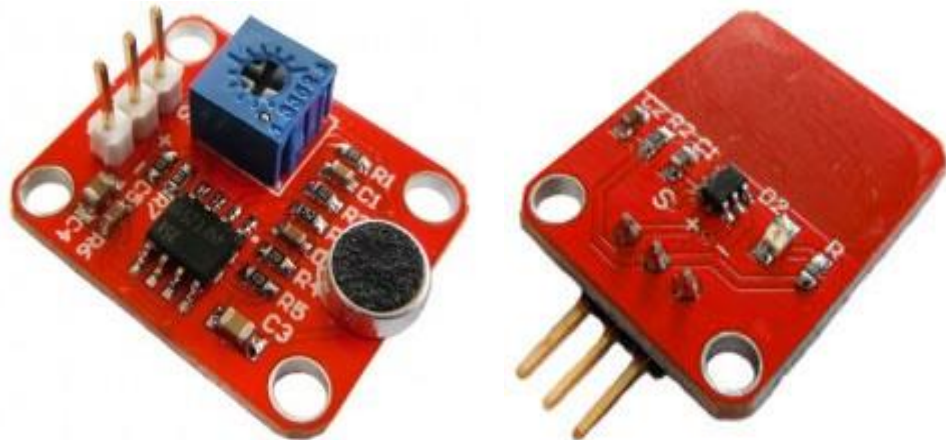


资料来源：电子工程世界、华辰资本整理

产品一：射频芯片

- 1. 原理：**射频芯片指的就是将无线电信号通信转换成一定的无线电信号波形，并通过天线谐振发送出去的一个电子元器件，主要以信号转换为主。
- 2. 封装：**需要把功率放大器、低噪声放大器、开关和滤波器封装成为一个模块,一方面减小体积另一方面方便下游终端厂商使用。为了减小射频参数的寄生需要采用Flip-Chip、Fan-In和Fan-Out封装技术。
- 3. 市场格局：**在射频芯片领域，市场主要被海外巨头所垄断。
 - a. 海外的主要公司有Qrovo，skyworks和Broadcom；国内射频芯片方面，没有公司能够独立支撑IDM的运营模式，主要为Fables设计类公司；
 - b. 国内企业通过设计、代工、封装环节的协同，形成了“软IDM”的运营模式。
- 4. 应用领域：**蓝牙通信芯片、WiFi通信芯片等。

图17 模拟声音传感器和触摸传感器

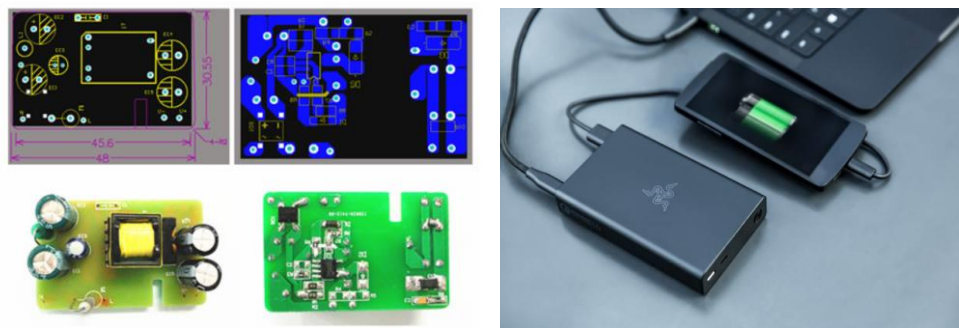


资料来源：广发证券、华辰资本整理

产品二：传感芯片

- 原理：**输出模拟量的传感器就是模拟传感器。处理模拟信号为主。如模拟转速传感器。
- 产品方向：**模拟转速传感器、模拟电压信号，A/D数字转换器等。
- 不足：**传统的模拟传感器由多个模拟传感器的信号经过接线盒并接后成为一路信号，每个传感器的信号就不再是独立辨别的，仪表无法在线发现问题进行故障定位，**可靠性差**。

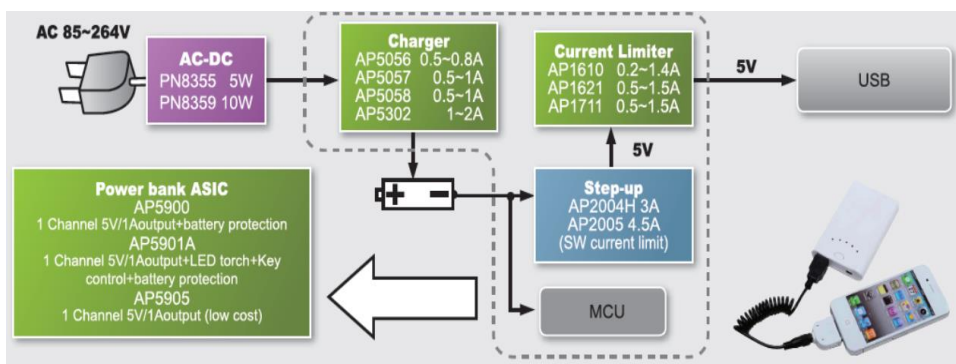
图18 移动电源管理芯片电路示意及产品图



产品三：移动电源管理芯片

- 基本原理：**移动电源系统提供分立式系统方案，包括AC/DC、升压DC/DC、USB限流、锂电充电管理等全系列的电源管理芯片产品；
- 模块结构：**当前电源芯片集成了线性充电，电量指示，异步升压的三合一内置MCU的移动电源专用芯片，大幅减少BOM数量，减少PCB面积。

图19 移动电源管理解决方案结构图

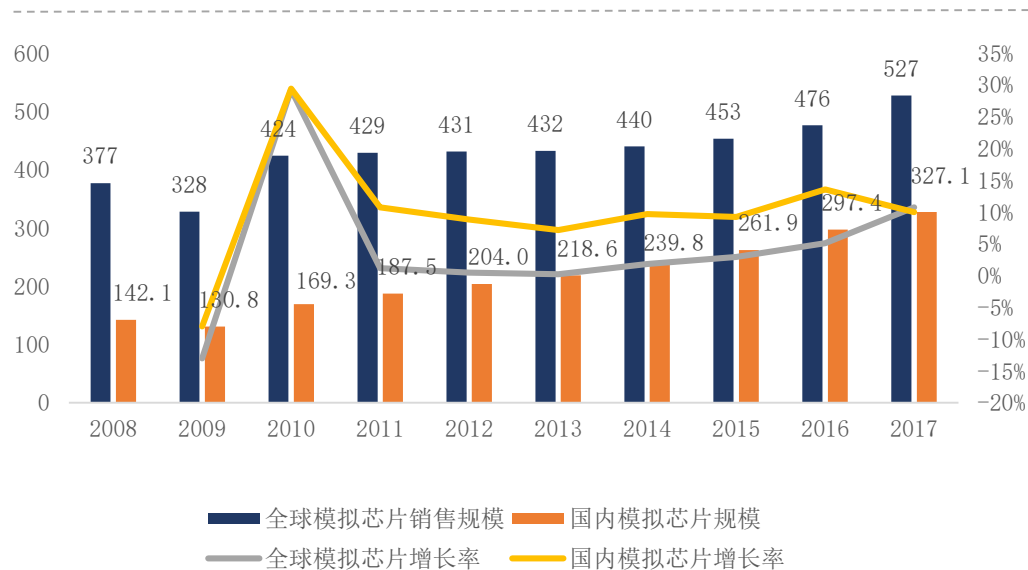


资料来源：芯朋微官网、华辰资本整理

二、市场分析



图20 模拟电路规模与增长率



资料来源: wind、华辰资本整理

市场规模

- 1. 市场规模:** 模拟芯片全球规模达到527亿美元, 国内规模达到327亿美元, 占据全球份额的62%。国内增长速度高于国际市场。
- 2. 市场特点:** 生命周期可长达10年, 有“一年数字, 十年模拟”的说法。市场波动幅度相对较小, 被视为电子产业的晴雨表。

表3 模拟芯片全球格局（单位：百万美元）

公司排名	2016年营收	2017年营收	增长率	市占率	
1	德州仪器 (TI)	8536	9900	16%	18%
2	亚德诺 (ADI)	3790	4310	14%	8%
3	思佳讯 (SWKS)	3205	3710	16%	7%
4	英飞凌 (Infineon)	3030	3355	11%	6%
5	意法半导体 (ST)	2519	2930	16%	5%
6	恩智浦 (NXP)	2430	2415	-1%	4%
7	美信 (Maxim)	1900	2025	7%	4%
8	安森美 (ON Semi)	1335	1800	35%	3%
9	芯微半导体	819	940	15%	2%
10	瑞萨电子	810	915	13%	2%

资料来源：中金公司、国盛证券、华辰资本整理

竞争格局

- 1. 并购特点：**“大模拟”的重视技术经验积累、种类多应用广、IDM 模式以及行业弱周期等特点又决定了产业并购重组始终是行业发展趋势。并购重组是大模拟行业厂商实现跨越式发展的跳板。
- 2. 细分模拟品类繁多，细分赛道极多：**下游应用的多元化导致细分赛道极多，但基本在国际巨头手中：
 - a. 亚德诺 (ADI)：**数据转换和信号调理技术全球领先；
 - b. 英飞凌：**功率器件出货量最大；
 - c. 美信：**模拟和混合信号集成产品上全球领导者；
 - d. 意法半导体：**专注传感器与功率芯片、汽车芯片和嵌入式处理解决方案；
 - e. 德州仪器 (TI)：**全球模拟集成电路市场的领导地位。
- 3. 国产机会：**我国模拟集成电路产品约占世界产量的60%，国产产量仅占世界份额的10%左右。整个市场不存在单一垄断企业，细分赛道仍存在大量国产突破机会。

三、企业分析



图21 德州仪器财务情况 (单位: 亿美元)

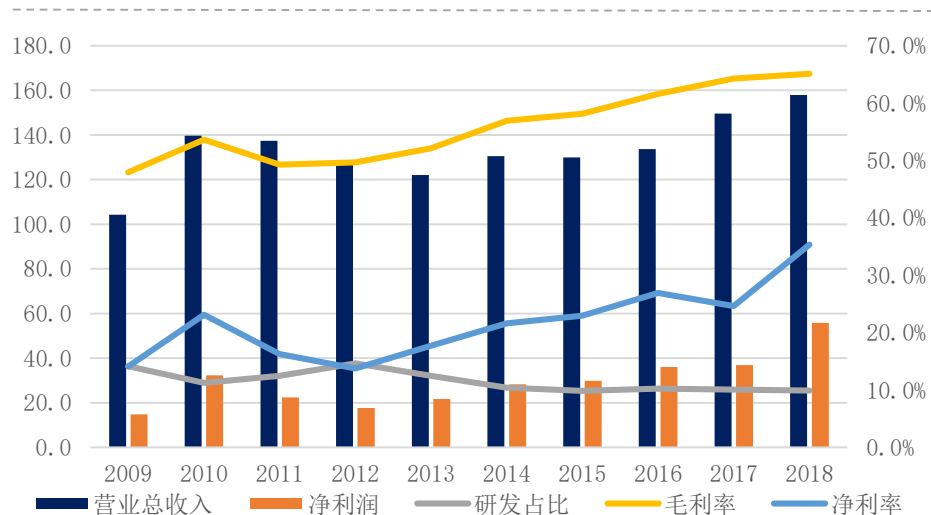


图22 德州仪器主要产品



德州仪器 (全球模拟集成电路巨头)

- 经营特点:** 主要从事数字信号处理与模拟电路方面的研究制造和销售, 处于全球模拟集成电路市场的领导地位, 在包括数字信号处理器、模数/数模转换器、模拟集成电路等不同产品领域都占据领先地位, 可提供上千万种模拟芯片产品。
- 主要产品:** 包括各种放大器、比较器、电源管理、射频芯片、数据转换、接口电路等模拟集成电路产品和 DSP 数字信号处理产品。
- 财务情况:** 截止2019/06/28公司市值1090亿美元, 财务情况如左图。

资料来源: wind、华辰资本整理

图23 圣邦股份财务情况（单位：亿元）

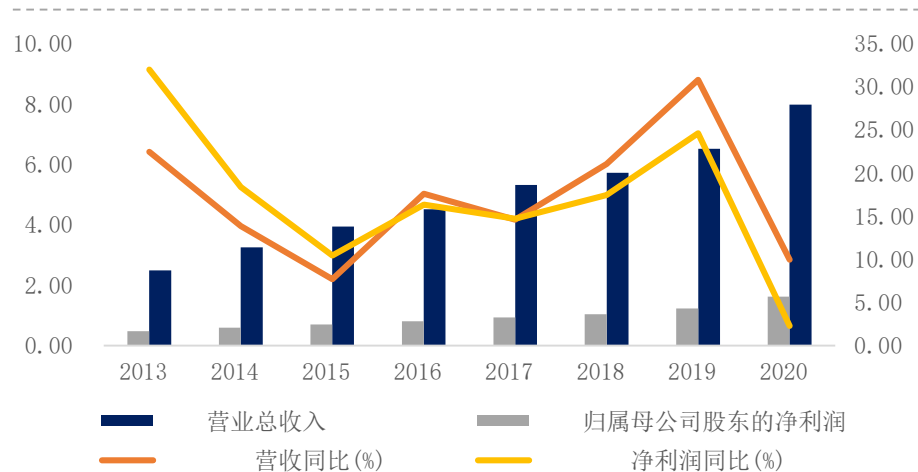


图24 圣邦股份产品结构



产品和应用	技术与支持	样片与购买	关于圣邦
运算放大器及比较器 运算放大器 比较器	音频、视频驱动器 耳机驱动器 音频驱动器 音频功率放大器 视频驱动器 POP音抑制器	模拟开关 模拟信号开关 特殊开关系列	电源管理类芯片 线性稳压器 DC/DC转换器 LED驱动器 负载开关 过压保护器件 微处理器复位芯片 锂电池充电管理芯片 MOSFET 驱动
			逻辑类芯片 小逻辑门

圣邦股份（国内A股产品线最全面的模拟芯片设计公司）

- 经营特点：**公司以“多样性、齐套性、细分化”为发展战略目标，在信号链和电源管理领域自主研发的可供销售产品超过 1000 款，横向涵盖十多个产品类别。
- 主要产品：**LED闪光灯驱动、锂电池电能管理、超微功耗电源管理、过压保护、接口管理、负载管理等产品方向。
- 经营规模：**规模2016年圣邦股份共销售信号链产品约4.13亿颗，电源管理产品约10.95亿颗，总计超过15亿颗，规模优势明显。
- 财务情况：**截止2019/06/28公司市值81.1亿元，财务情况如左图。

资料来源：圣邦股份官网、wind、华辰资本整理

图25 业务流程图

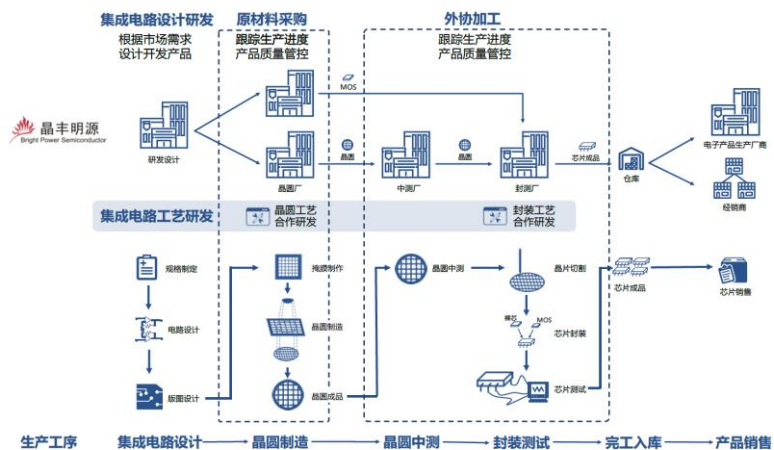


图26 晶丰明源主要产品

UR4205C

智能 LDO 供电的去频闪高功率因数 LED 驱动芯片

概述

UR4205C 是一款内部集成智能高压LDO芯片供电技术的去频闪的LED照明驱动 IC，带有单级有源功率因数校正功能，适用于Boost和非隔离Flyback拓扑。芯片采用多项独有技术，主要优点包括：

1. 高功率因数，谐波含量低，零输出电流纹波。可应用于各种功率等级输出。
2. 芯片具有单级功率因数校正功能，可实现小的电路板尺寸。
3. 无频闪
4. 内部集成高压启动电路，实现快速启动
5. 单绕组电感，无需辅助绕组，降低成本
6. 具有多重保护功能，提高可靠性
7. 外围器件少，总体成本低

驱动芯片控制采用临界连续模式，典型应用于BOOST和FLYBACK拓扑。采用准谐振工作模式，外置功率MOSFET，开关损耗小。驱动芯片可应用于紧凑型LED灯，适用于单压工作，100Vac，120Vac，230Vac。也可全压工作，输入范围为90-305Vac。

输出功率范围为2W-40W，外围元件确定驱动的功率等级。



晶丰明源（电源模拟芯片）

1. **经营特点：** 公司是国内领先的电源管理驱动类芯片设计企业之一，主营业务为电源管理驱动类芯片的研发与销售，公司产品包括LED照明驱动芯片、电机驱动芯片等电源管理驱动类芯片。
2. **主要产品：** 公司产品包括LED照明驱动芯片、电机驱动芯片，其中LED照明驱动芯片包括通用LED照明驱动芯片、智能LED照明驱动芯片。
3. **财务情况：** 公司2018年营收7.6亿元，净利润8500万元，净利润率11.12%。

总结

研究总结

1. 模拟芯片产品类别丰富，通用型和专用型的应用领域十分广泛
2. 细分领域众多，依赖于工程师设计能力，具有一定设计门槛
3. 市场份额相对较小，但是发展趋势以及增长情况最佳
4. 以IDM形式为主要商业模式

投资建议

1. 关注特定领域的设计型企业，特别是信号链产品的模拟芯片
2. 单个细分领域的市场份额有限，未来发展需要并购以及横向拓展

華辰資本

CELESTIAL CAPITAL

专注中国产业结构升级与创新，聚焦新一代信息技术产业发展。

联系人：王开华

电话/微信：18801621351

邮箱：kaihua.wang@celestiacapital.cn

网址：www.celestiacapital.cn

©2019華辰資本
版权所有。

本刊物所载资料以概要方式呈现，旨在用做一般性指引，不能替代详细研究或做出专业判断。华辰资本概不对任何人士根据本刊物的任何资料采取或不采取行动而引致的损失承担任何责任。阅下应向顾问查询任何具体事宜。