

## 公司研究

## 针尖起梦舞，世界艾为芯

## ——艾为电子（688798.SH）首次覆盖报告

## 要点

**高品质数字模拟射频 Fabless 公司，“声光电射手”多角度布局产业链：**艾为电子主要产品包括音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片等 470 余款芯片，公司 2020 年度产品销量约 32 亿颗，主要应用在智能手机、可穿戴设备、便携式智能设备及 IoT 领域，目前已经导入多家头部手机客户及著名 ODM 厂商产业链。公司盈利能力呈现上升趋势，目前音频及电源产品为主要来源，2020 年营收 14.38 亿元，毛利率 32.57%，净利率 7.07%。

**三大因素构筑公司核心竞争力，公司音频功放芯片营收贡献稳定：**位于国产替代趋势明显的高成长性的模拟 IC 赛道，注重研发投入和人才培养，以及稳定的上游供应商关系获得先进 BCD 工艺为公司的三大核心竞争力。音频功放芯片在公司营收占比超过 50%，随着手机性能需求的逐渐提升，音频功放芯片产品导入知名客户产业链，行业渗透提升加快产品出货，未来收入贡献稳定。

**电源链产品市场空间广，消费场景全覆盖引领公司 PMIC、Charger 业务增长：**电源管理产品市场空间广阔，具备很大的国产替代空间。公司的线性充电芯片 linear charger 具备高耐压、充电满、反接保护和动态路径管理等性能优势；过压保护 OVP 芯片具备低导通阻抗、高直流耐压等性能优势。随着产品逐渐覆盖更多样化的下游应用场景，电源管理芯片产品会成为公司未来业务增长的主要领域。光驱动产品方面公司也具备技术优势，未来有望进一步放量。

**体验创新推动马达驱动芯片需求增长，公司优质产品持续出货发力：**手机体验的升级提高了触觉 Haptic 和光学 OIS 的要求，进而推动马达驱动市场的持续增长。音圈马达和线圈马达成为了公司马达业务发力点，其性能指标接近或超过同业竞争公司，具备市场竞争力，有望受益于市场规模的扩大而持续增长。

**5G 趋势和国产替代推动射频前端芯片市场增长，公司 LNA 和开关业务逐渐放量出货：**5G 的逐渐渗透使得单机对射频前端芯片的质量和数量的需求增长，射频前端芯片市场量价齐升，市场扩张迅速。公司积极推进射频前端业务线，并抓住 5G 趋势推出多款 5G 产品，LNA 和开关逐渐出货起量并具备一定产品竞争力，未来或将成为公司又一重要发展领域。

**盈利预测、估值与评级：**艾为电子音频驱动芯片、电源管理芯片、马达驱动芯片和射频前端芯片四大产品线导入多个知名下游公司产业链。5G 趋势推动艾为电子产品充分渗透到下游领域，2021 年收入利润将进一步扩张。我们预计公司 21-23 年营业收入为 22.94、35.07 和 49.70 亿元，公司归母净利润为 2.72、5.13 和 8.23 亿元，对应 PE 为 142x、75x、47x，公司业务增长快速，具备发展空间，首次覆盖给予“买入”评级。

**风险提示：**下游智能手机出货量影响较大的风险；晶圆及封测价格上涨的风险；供应商集中度较高的风险；技术迭代风险；新股价格波动风险

## 公司盈利预测与估值简表

指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	1,018	1,438	2,294	3,507	4,970
营业收入增长率	46.68%	41.27%	59.54%	52.89%	41.72%
净利润（百万元）	90	102	272	513	823
净利润增长率	135.23%	12.88%	167.63%	88.62%	60.26%
EPS（元）	1.09	0.82	1.64	3.09	4.96
ROE（归属母公司）（摊薄）	27.94%	26.72%	7.09%	11.80%	15.90%
P/E	213	283	142	75	47
P/B	59.6	75.7	10.0	8.9	7.4

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2021-08-31 注：2021 年 8 月 16 日新股发行前总股本为 124 百万股，2021 年 8 月 16 日新股上市后总股本为 166 百万股

## 买入（首次）

当前价：232.02 元

## 作者

分析师：刘凯

执业证书编号：S0930517100002

021-52523849

kailiu@ebscn.com

## 市场数据

总股本(亿股)	1.66
总市值(亿元)	385.15
一年最低/最高(元)	227.10/281.00
近 3 月换手率	172.86%

## 相关研报

国产替代浪潮起，模拟黄金机遇期——模拟行业深度报告（21-06-28）

# 目 录

<b>1. 针尖起梦舞，世界艾为芯</b> .....	<b>5</b>
1.1、高品质数字模拟射频 Fabless 公司，多角度布局产业链 .....	5
1.2、深耕芯片领域，构筑产品多元化结构.....	6
1.3、股权架构稳定，深厚行业背景.....	12
1.4、盈利能力上升，音频和电源管理为主要贡献.....	13
1.4.1、经营规模：总体营收与净利润上升，2018 及 2020 年增速下滑受股权激励影响 .....	13
1.4.2、收入结构：音频与电源系列为主要收入来源，马达驱动芯片收入增长较快 .....	14
1.4.3、经营模式：研发费用持续上升，盈利能力稳定 .....	15
<b>2、核心竞争力：深度受益模拟 IC 国产替代，供应链优势打造研发+工艺壁垒</b> .....	<b>16</b>
2.1、位于高成长模拟 IC 赛道，受益于国产替代进程加速.....	16
2.2、注重研发投入，构建完善人才培养体系.....	18
2.3、上游供应商关系稳定，获得 BCD 先进工艺 .....	19
<b>3、音频功放芯片：手机性能提升推动市场增长，公司营收贡献稳定</b> .....	<b>22</b>
3.1、技术迭代驱动市场扩张，下游需求多样化.....	22
3.2、技术优势导入知名客户产业链，行业渗透提升加快产品出货.....	24
<b>4、电源管理芯片：电源链市场空间广，消费场景覆盖全面</b> .....	<b>28</b>
4.1 电源管理产品市场空间广阔，高成长模拟赛道国产替代加速.....	28
4.2 下游应用场景拓宽，加速产品渗透引领 PMIC、Charger 业务增长 .....	33
<b>5、马达驱动芯片：体验创新驱动需求增长，公司优质产品持续出货发力</b> .....	<b>38</b>
5.1、Haptic 促进手机体验升级迭代，马达驱动市场扩张加速 .....	38
5.2、音圈马达和线圈马达是公司马达业务发力点 .....	39
<b>6、射频前端：国产替代趋势明显的高速发展领域</b> .....	<b>42</b>
6.1、受益于 5G 趋势和国产替代，射频前端市场扩张迅速.....	42
6.2、积极推进射频前端业务线，LNA 和开关逐渐出货起量 .....	45
<b>7、盈利预测和估值分析</b> .....	<b>48</b>
7.1、关键假设 .....	48
7.2、盈利预测 .....	50
7.3、估值水平与投资建议.....	50
<b>8、风险分析</b> .....	<b>52</b>

## 图目录

图表 1: 艾为电子发展历程.....	5
图表 2: 艾为电子手机领域客户.....	6
图表 3: 艾为电子新智能硬件领域主要客户.....	6
图表 4: 公司主要销售手机客户及 ODM 客户 (单位: 百万元, %).....	6
图表 5: 音频功放芯片相关技术.....	7
图表 6: 公司主要产品适用性.....	7
图表 7: 公司主要产品的工艺流程.....	8
图表 8: 公司主要音频功放芯片演变流程.....	9
图表 9: 公司主要音频功放芯片具体情况.....	9
图表 10: 公司主要电源管理芯片的演变过程.....	10
图表 11: 公司主要电源管理芯片的具体情况.....	10
图表 12: 公司主要马达驱动芯片的演变过程.....	11
图表 13: 公司主要马达驱动芯片具体情况.....	11
图表 14: 公司主要射频前端芯片的演变过程.....	12
图表 15: 公司主要射频前端芯片具体情况.....	12
图表 16: 公司股权结构图.....	12
图表 17: 公司主要高管介绍.....	13
图表 18: 2016-2020 年营收及增速 (单位: 亿, %).....	13
图表 19: 2016-2020 年净利润及增速 (单位: 亿, %).....	13
图表 20: 同行业公司经营情况.....	14
图表 21: 2017-2020 年艾为电子各业务收入 (单位: 亿元).....	15
图表 22: 2017-2020 年艾为电子分业务毛利率 (单位: %).....	15
图表 23: 2018-2021Q1 年艾为电子三项费用率 (单位: %).....	15
图表 24: 2016-2020 年艾为电子毛利率净利率对比 (单位: %).....	15
图表 25: 模拟 IC 产品分类示意图表 (按功能划分).....	16
图表 26: 半导体行业 2005-2021 年细分市场规模及增速 (按数字 IC、模拟 IC 及 OSD 分类, 单位: 十亿美元, %).....	17
图表 27: 2016-2020 年模拟 IC 分应用下游市场规模占比 (单位: %).....	17
图表 28: 2020 年各地区模拟 IC 市场规模占比 (单位: %).....	17
图表 29: 2018-2020 艾为电子研发费用及占比 (单位: 亿元, %).....	18
图表 30: 2018-2020 年艾为电子研究人员数量以及占比 (单位: 人, %).....	18
图表 31: 艾为电子无锡办公室.....	19
图表 32: 公司采购情况 (单位: 百万元, %).....	19
图表 33: 艾为电子前 5 供应商采购量及占比 (单位: 百万元, %).....	20
图表 34: BCD 工艺.....	21
图表 35: 艾为电子 Digital Smart K 产品 AW88264CSR.....	23
图表 36: 2010 年至 2023 年全球音频功放芯片市场出货量统计及预测.....	23
图表 37: 音频功放芯片相关技术.....	24
图表 38: 音频功放芯片同业公司指标对比.....	25

图表 39: 公司与同行业公司的音频功放芯片在终端品牌中的覆盖情况 .....	26
图表 40: 音频功放芯片收入、成本与毛利率 (单位: 百万元、百万颗、元/颗) .....	27
图表 41: 电源管理方案由离散的分立设计向集成化演进 (PMIC) .....	28
图表 42: 非隔离型电压转换方案: 开关稳压器和线性稳压器 .....	29
图表 43: 开关式稳压器电路原理图表及电压响应 .....	29
图表 44: 低压差线性稳压器 (LDO) 电路原理图表 .....	29
图表 45: 高压电源的电压转换隔离式解决方案 (AC-DC、DC-DC) .....	30
图表 46: 集成化多通道的 PMIC 是未来电源管理芯片的主要发展方向 .....	30
图表 47: 各种隔离式升压转换器 (Boost Topology) 的功率范围及转换效率对比 .....	31
图表 48: 汽车分布式电池组中的有线 BMS 方案原理示意图表 .....	31
图表 49: 2015-2019 全球电源管理芯片市场规模及预测 (单位: 亿美元) .....	32
图表 50: 2015-2020 我国电源管理芯片市场规模 (单位: 亿元) .....	32
图表 51: 公司主要电源管理芯片产品 .....	33
图表 52: 公司主要电源管理芯片产品 .....	33
图表 53: 公司过压保护 OVP 芯片产品指标 .....	34
图表 54: 电源管理芯片收入、成本与毛利率 (单位: 百万元、百万颗、元/颗) .....	35
图表 55: 公要背光驱动芯片产品指标 .....	35
图表 56: 公司主要闪光灯驱动芯片产品指标 .....	36
图表 57: 公司主要呼吸灯驱动芯片产品 .....	36
图表 58: 2019-2024 年全球马达驱动芯片市场规模及预测 (单位: 亿美元, %) .....	38
图表 59: 公司主要马达驱动芯片产品 .....	39
图表 60: 公司线性马达驱动芯片指标 .....	40
图表 61: 公司 VCM 马达驱动芯片指标 .....	40
图表 62: 马达驱动芯片收入、成本与毛利率 (单位: 百万元、百万颗、元/颗) .....	41
图表 63: 2011-2023 年全球射频市场规模及预测 (单位: 亿美元) .....	42
图表 64: 2011-2023 年全球射频市场规模及预测 (单位: 亿美元) .....	43
图表 65: 2011-2023 年全球射频市场规模及预测 (单位: 亿美元) .....	44
图表 66: 天线调谐器的内部结构 .....	44
图表 67: 射频开关市场格局 (2019 年) .....	44
图表 68: 公司射频前端芯片产品 .....	45
图表 69: 公司 GPS 低噪声放大器技术指标 .....	45
图表 70: 公司 GPS 低噪声放大器技术指标 .....	46
图表 71: 射频前端芯片收入、成本与毛利率 (单位: 百万元、百万颗、元/颗) .....	47
图表 72: 盈利拆分及预测 (单位: 百万元, %) .....	49
图表 73: 艾为电子盈利预测与估值简表 .....	50
图表 74: 可比公司市盈率 PE 水平 .....	51

# 1、 针尖起梦舞，世界艾为芯

## 1.1、 高品质数字模拟射频 Fabless 公司，多角度布局产业链

上海艾为电子技术股份有限公司（以下简称艾为电子或公司）是一家专注于高品质数模混合信号、模拟、射频的集成电路设计企业，主营业务为集成电路芯片研发和销售。纵观艾为的历史，从 2008 年成立以来，逐步完善产业布局。公司主要产品包括音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片等，产品型号达到 470 余款，2020 年度产品销量约 32 亿颗，可广泛应用于以智能手机为代表的新智能硬件领域，主要细分市场还包括以智能手表和蓝牙耳机为代表的可穿戴设备，以平板和笔记本电脑为代表的智能便携设备，以 IoT 模块和智能音箱为代表的物联网设备及其他智能硬件等。公司已成为国内智能手机中数模混合信号、模拟、射频芯片产品的主要供应商之一。公司在 2015 年曾经挂牌新三板，并于 2021 年申请科创板上市。

图表 1：艾为电子发展历程

2008	艾为电子公司正式成立
2009	正式发布4/5/6路系列电荷泵型LED驱动芯片，通过ISO9001:2008质量管理体系SGS认证
2010	艾为当选“十大中国IC设计公司”，通过国家高新技术企业认定
2015	艾为成功挂牌新三板（代码NEEQ：833221）
2016	AW5005获得“年度最佳放大器奖”，AW8738获得“年度最佳功率器件奖”
2017	艾为获“年度最佳LED驱动IC”、“大中华优秀IC设计团队”两项殊荣，艾为电子荣获REVOIEWS十周年“最佳技术支持奖”
2018	艾为蝉联“十大大中华IC设计公司”，艾为电子K类功放产品——Smart K被vivo授予“品质奖”荣誉
2019	艾为音乐同步LED驱动SoC荣获“2018中国半导体创新产品和技术”奖，艾为电子无锡研发中心成立，AW87318荣获第十四届“中国芯”集成电路大会“优秀市场表现产品”
2020	AW8697FCR获2020年中国IC设计成就奖之年度最佳驱动芯片奖，AW87529获2020年第十五届“中国芯”“优秀市场表现产品”，公司入选2020上海软件和信息技术服务业百强
2021	公司获上海市“2020年度民营企业总部”，获上海市人工智能技术协会“2020年度科技创新奖”，AW88263CSR获“2021年度中国IC设计成就奖之年度最佳放大器/数据转换器”
2021	8月公司科创板挂牌上市

资料来源：艾为电子官网，光大证券研究所整理

公司产品以智能手机为代表的新智能硬件为应用核心，通过突出的研发能力、可靠的产品质量和细致的客户服务，覆盖了包括 A 公司、小米、OPPO、vivo、传音、TCL、联想等知名手机厂商，以及华勤、闻泰科技、龙旗科技等知名 ODM 厂商；在可穿戴设备、智能便携设备和物联网设备等细分领域，持续拓展了细分领域知名企业。

图 2：艾为电子手机领域客户



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

图 3：艾为电子新智能硬件领域主要客户



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司目前已经导入A客户、小米、OPPO、Vivo、传音知名头部手机客户产业链，且在华勤、闻泰、龙旗等主要ODM厂商也有合作，2018-2020年收入占比总体均呈现上升趋势。公司在2018年主要手机终端客户占收入总和为43.92%，而到2020年占51.16%。在ODM方面，2018-2020年在三大主要ODM客户占比从13.12%上升至26.69%。

图 4：公司主要销售手机客户及 ODM 客户（单位：百万元，%）





主要手机客户						
终端客户	2018 年		2019 年		2020 年	
	收入	收入占比	收入	收入占比	收入	收入占比
A 客户	16.47	2.37%	74.26	7.30%	142.36	9.90%
小米	75.06	10.82%	83.05	8.16%	191.17	13.30%
OPPO	97.27	14.02%	126.62	12.44%	208.39	14.49%
Vivo	87.61	12.63%	155.62	15.29%	122.87	8.55%
传音	28.30	4.08%	35.35	3.47%	70.69	4.92%
总和	304.70	43.92%	474.89	46.66%	735.48	51.16%
主要 ODM 客户						
终端客户	2018 年		2019 年		2020 年	
	收入	收入占比	收入	收入占比	收入	收入占比
华勤	43.05	6.20%	85.29	8.38%	109.11	7.59%
闻泰	35.83	5.16%	127.62	12.54%	193.57	13.46%
龙旗	12.24	1.76%	21.67	2.13%	81.05	5.64%
总和	91.12	13.12%	234.58	23.05%	383.72	26.69%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理（注：上述终端客户销售收入系基于公司销售给经销商的收入和终端客户通过各经销商采购芯片的金额占比，折算累加所得的终端客户收入）

## 1.2、深耕芯片领域，构筑产品多元化结构

公司产品在技术领域覆盖数模混合信号、模拟、射频芯片，主要产品包括音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片等。截止至 2021 年年中，公司已有 470 余款产品型号，应用于以智能手机为代表的智能硬件领域，并在智能手机、平板、手表、耳机、POS 级、电动工具、IoT 等电子产品中具有较强的拓展性和适用性。

图 5：音频功放芯片相关技术

图标	产品分类	芯片类型	主要应用领域	可扩展的应用领域
	音频功放芯片	模拟 数模混合信号	手机、智能音箱、可穿戴设备、便携式音频设备、共享单车、智能玩具、智能家居	汽车电子、POS机、工业应用
	电源管理芯片	模拟 数模混合信号	手机、平板、智能音箱、鼠标、键盘、可穿戴设备、智能玩具、物联网等	POS机、电动工具、电动单车、汽车电子、电子烟、医疗电子、工业应用
	射频前端芯片	射频	手机、平板、可穿戴设备、智能音箱、通信设备等	IoT模块
	马达驱动芯片	数模混合信号	手机、笔记本电脑、可穿戴设备、游戏设备、IP摄像机、POS机、智能锁、打印机、机器人等	智能家居、三表市场（水表、电表、气表）、汽车电子

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

图 6：公司主要产品适用性



资料来源：艾为电子公司招股说明书，光大证券研究所整理

**Fabless 轻资产架构，强化客户链接。**整个产品制作工艺流程需要涉及到从芯片设计、晶圆制造、芯片封装和芯片测试 4 步。而公司采用 Fabless 模式生产芯片，公司负责各类产品的芯片电路设计和版图设计，晶圆制造、晶圆切割、芯片封装、芯片测试等环节大部分委托外协供应商代工完成。公司的 Fabless 模式轻资产模式使得公司能集中精力用于设计和研发销售，能设计出更加贴近客户多样化高迭代频率需求的产品。

图表 7: 公司主要产品的工艺流程



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

## 1. 音频功放芯片

音频功放芯片为公司超过 50% 营收贡献的产品。音频功放芯片主要应用于手机等多媒体播放设备的音频信号放大，其功能为放大来自音源或前级放大器输出的弱信号，并驱动播放设备发出声音。音频功放芯片是多媒体播放设备的核心部件，决定了播放设备的音质与工作效率，并且随着音频功放技术的发展，音频功放芯片逐步从模拟芯片演进到数模混合信号芯片，通过算法智能优化音频输出，进一步提升了音质和效果，同时对芯片和设备提供保护。

公司音频功放芯片从 D 类起步，逐步加入新技术进行产品迭代。2010 年起独创推出模拟接口 K 类音频功放芯片，音频功放商标，该产品在 5V CMOS 工艺框架下采用两倍闭环正电荷泵架构，突破了手机锂电池电压的限制，使音频功放可以输出更大功率，并采用了获得专利的防破音限幅设计，让音乐声放大同时保持波形不失真且不发生破音，一举获得当时功能机用户的青睐。此后经十年持续演进，公司陆续推出多代模拟接口的 K 类功放，其芯片规格和引脚定义均为公司自主原创，引领了市场潮流。



图表 8：公司主要音频功放芯片演变流程



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司的音频功放芯片主要包括数字智能 K 类、智能 K 类、K 类、D 类和 AB 类产品，可应用于智能手机、智能音箱及可穿戴设备等新智能硬件领域。公司在音频功放产品领域形成了丰富的技术积累和完整的产品系列，音频功放芯片在 2018-2020 年期间公司主要的产品类型，销售占比接近或超过 50%。

图表 9：公司主要音频功放芯片具体情况

产品类型	产品描述
数字智能K类音频功放芯片 Digital Smart K	公司音频功放中一个高端产品类别，应用数字接口，性能功能强劲，电压覆盖5.75V到10.25V。产品搭配SKTune算法，有效提升音质、消除杂音、增强立体效果；可集成DSP数字处理器，增加芯片独立运算处理能力。产品可应用开环电荷泵或Bosst升压架构，缩小布线空间，拥有电压电流过载检测和温度保护功能，具备高性能、高效率、高音质、低功耗、防破音、抗电磁干扰、射频噪声抑制等特点
智能K类音频功放芯片 Smart K	公司音频功放中一个高性价比产品类别，应用模拟接口，电压覆盖6V到10.5V。产品可应用开环电荷泵或Bosst升压架构，缩小布线空间，拥有功率恒定保护功能，具备应用简单、高音质、大音量、防破音、抗电磁干扰、射频噪声抑制等特点
K类音频功放芯片 Class K	公司音频功放中一个自主注册商标的产品类别，应用模拟接口，电压覆盖升至6V。产品采用开环电荷泵架构，缩小布线空间，拥有恒定功率保护喇叭；产品采用电磁干扰抑制EEE技术和射频噪声抑制技术，具有使用方便、大音量、防破音、抗电磁干扰、射频噪声抑制等特点
D类音频功放芯片 Class D	公司音频功放中一个应用模拟接口的基础产品类别，产品采用防破音NCN技术和电磁干扰抑制EEE技术，具有使用方便、大音量、防破音和超低输出电磁干扰的特点
AB类音频功放芯片 Class AB	公司音频功放中一个应用模拟接口的基础产品类别。产品通过模拟输出，具有输出电磁干扰低的特点

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

## 2. 电源管理芯片

电源管理芯片是一种在电子设备中承担电能变换、分配和监控的芯片，也是未来公司未来增长空间最大的产品之一。电源管理芯片是一种在电子设备中承担电能变换、分配和监控的芯片，其功能一般包括电压转换、电流控制、低压差稳压、电源选择、动态电压调节、电源开关时序控制、LED 驱动、LED 照明驱动等。电源管理芯片的性能和可靠性对电子产品的性能和可靠性有着直接影响，是电子设备中的关键器件，并存在于几乎所有的电子产品和设备中广泛应用，是模拟芯片最大的细分市场之一。

公司 2008 年从 LED 背光驱动芯片开始布局，向呼吸灯、闪光灯驱动等方向开始过渡，最终立足于 CIS MIPI 开关、手机充电保护 OVP、OCP、充电管理 Switch/Linear Charger、快充控制等电源链产品，深耕电源链赛道，而电源链产品也将成为公司下一轮业务的主要增长点。

图表 10：公司主要电源管理芯片的演变过程



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司电源管理芯片主要包括 LED 驱动和电源管理两类芯片，LED 驱动芯片主要包括背光驱动、呼吸灯驱动、闪光灯驱动；电源管理芯片主要包括过压保护电路、低压降线性稳压器、BOOST 芯片、BUCK 芯片、快充芯片以及负载开关等产品。

图表 11：公司主要电源管理芯片的具体情况

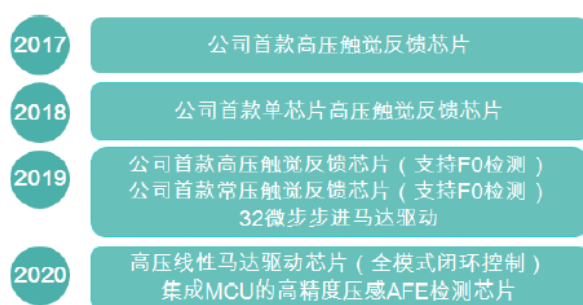
产品类型	产品描述
串联背光LED驱动	产品支持一线/PWM 调光方式，PWM 调光可提供更细腻的调光等级，支持闪光模式
并联背光LED驱动	产品采用一线脉冲计数调光方式，实现 LED 亮度分步线性可调，适用于手机和智能手表等
呼吸灯驱动	产品包括 RGB 和白光 LED 驱动，适用于 RGB 环形和矩阵 LED 设计；嵌入式 MCU 可编程部件的呼吸灯 LED 驱动支持音频等效同步，可加深人机交互体验
闪光灯驱动	产品具有 200mA 至 1.5A 的双通道宽电流，具有电流精度高、可靠性高的特点，用于电源闪光灯和 IR LED 应用
过压保护电路	产品具有直流耐压高、阻抗低、响应迅速、FC 封装、可靠性高的特点
快速充电	产品可为大容量电池快速充电，具备高效率及高可靠性等特点
Boost 芯片	产品可满足 0.5A 至 1.5A 的应用范围，并输出电压可调
Buck 芯片	降压式变换电路
负载开关	具有负载功能的电源开关
Type-C 开关	产品包括信号保护开关和信号开关，用于保护 AP 或多路复用器信号通道
MIPI 开关	产品支持多摄像头切换功能
USB 开关	USB 端口耐压保护和 USB 信号传输开关

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

### 3. 马达驱动芯片

公司自主研发的马达驱动芯片主要对应智能终端设备上的触觉反馈操作，包含触觉驱动、电容式触摸控制器、步进马达驱动、直流电动机驱动器、音圈马达驱动等芯片产品。公司把握触觉反馈功能需求发展的契机，自2017年起布局马达驱动芯片，率先推出多款马达驱动触觉反馈产品，迅速占领主要智能手机品牌的旗舰机型，产品主要应用于智能手机、便携设备及可穿戴设备等领域。

图表 12：公司主要马达驱动芯片的演变过程



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

目前公司主要有线性马达驱动、音圈马达驱动、步进马达驱动、直流电动机驱动四款产品。随着电子产品的集成度不断提高，全面显示屏、非实体虚拟按键、人机交互、娱乐及游戏等设备快速发展，为了更好地逼真模拟振动效果，市场对触觉反馈硬件和芯片需求持续上升。

图表 13：公司主要马达驱动芯片具体情况

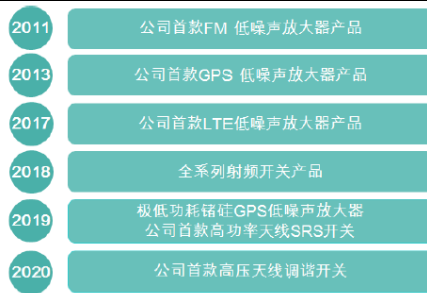
产品类型	产品描述
线性马达驱动 (Linear Motor Driver)	应用于实现功能丰富的触觉反馈体验，具有低延时、低功耗和高性能的表现，包括普通电压驱动器和高压驱动器
音圈马达驱动 (VCM Driver)	应用于实现摄像头的对焦控制和光学防抖功能，具有高性能，低功耗的 VCM 马达驱动
步进马达驱动 (Stepper Motor Driver)	具有可配置的微步控制和低功耗的表现，实现更简单的速度和位置控制，提供更细腻、平滑安静的电机运动。
直流电动机驱动器 (DC Motor Driver)	具有宽电压范围和低功耗的直流电动机驱动器，易于使用，易于让电机旋转

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

### 4. 射频前端芯片

射频前端芯片领域是公司一直持续布局的领域。射频前端芯片主要包括射频开关、低噪声放大器、功率放大器、滤波器等。射频开关主要用于实现射频信号接收与发射及不同频段间的切换；低噪声放大器主要用于实现接收通道的射频信号放大；功率放大器主要用于实现发射通道的射频信号放大；射频滤波器用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除。

图表 14: 公司主要射频前端芯片的演变过程



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

公司围绕智能手机、平板、物联网中射频前端器件展开研究和技术攻克, 射频前端芯片包括接收端的 2T、4T、6T、8T 开关、GPS 低噪声放大器、LTE 低噪声放大器、FM 低噪声放大器、GSM 功率放大器等产品。

图表 15: 公司主要射频前端芯片具体情况

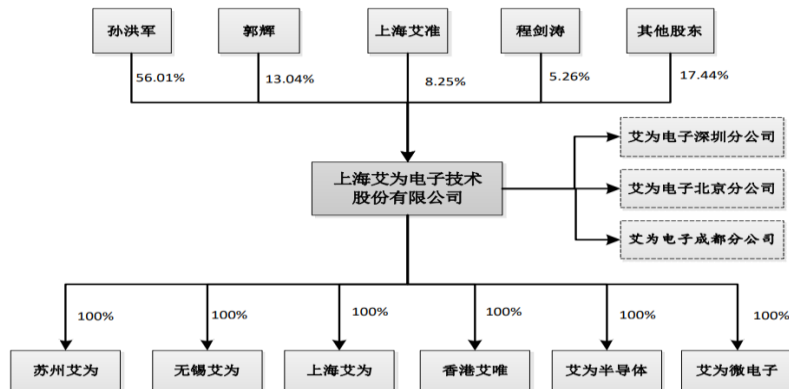
产品类型	产品描述
GPS 低噪声放大器	满足手机、智能便携设备获得更精准定位的功能需求
FM 低噪声放大器	满足手机、智能便携设备具备 FM 调频收音效果
LTE 低噪声放大器	满足手机、智能便携设备的数据传输需求, 拥有较高的数据吞吐率, 可优化移动设备的灵敏度
射频开关	产品提供宽频带的切换选择, 具有较高的功率处理能力

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

### 1.3、 股权架构稳定, 深厚行业背景

公司股权结构集中, 高管有行业内著名头部手机通讯公司多年行业技术经验。公司控股股东及实际控制人孙洪军为第一大股东, 孙洪军曾在著名手机通讯公司任职, 截止至 2021 年 6 月 30 日, 直接持有公司 56.01% 的股份。公司管理层的丰富经验和集中的股权架构也为公司的后续技术发展和完善的管理体系构建以及公司文化的建设奠定了基础。此外公司员工持股平台上海艾准截止至 2021 年 6 月 30 日持有公司股权 8.25%, 公司员工激励充分。

图表 16: 公司股权结构图



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理 注: 统计时间截止至 2021 年 6 月 30 日

图表 17: 公司主要高管介绍

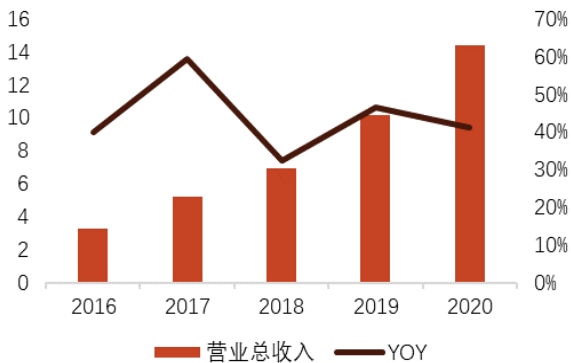
姓名	职位	经历介绍
孙洪军	董事长, 总经理	硕士学历, 半导体器件与微电子学专业, 工程师。1997年4月至2002年9月, 担任华为技术有限公司基础业务部工程师, 技术副专家; 2002年9月至2008年4月, 担任启攀微电子(上海)有限公司产品总监; 2008年创立艾为有限, 2008年6月至2014年12月, 担任艾为有限执行董事, 总经理; 2014年12月至今, 担任艾为电子董事长、总经理。
郭辉	董事, 副总经理	硕士学历, 电子工程系半导体物理与半导体器件物理专业, 工程师。1997年7月至2002年7月, 历任华为技术有限公司中央研发部基础业务部IC设计工程师, 中央研发部基础业务部数模部副经理; 2002年8月至2008年10月, 担任启攀微电子(上海)有限公司副总裁; 2008年10月至2014年12月, 担任艾为有限常务副总裁; 2014年12月至今, 担任公司董事、副总经理。
娄声波	董事, 副总经理	本科学历, 包装工程专业。2002年7月至2004年4月, 担任联想(中国)科技有限公司产品部产品工程师; 2004年4月至2006年9月, 担任可亿隆国际贸易(上海)有限公司市场部市场经理; 2006年9月至2009年2月, 担任启攀微电子(上海)有限公司销售部华东销售经理; 2009年2月至2014年12月, 担任艾为有限营销副总; 2014年12月至今, 担任公司董事、副总经理。
程剑涛	董事	本科学历, 微电子技术专业, 工程师。1997年8月至1999年7月, 担任珠海亚力电子有限公司研发部模拟电路设计工程师; 1999年8月至2002年4月, 历任华为技术有限公司中央研究部模拟电路设计工程师, 项目经理, 产品经理; 2002年5月至2008年5月, 历任启攀微电子(上海)有限公司研发部项目经理、产品经理; 2008年6月至2014年12月, 担任艾为有限技术总监; 2014年12月至今, 担任公司董事、技术副总裁。
王国兴	独立董事	博士。1999年至2001年, 任深圳华为技术有限公司技术工程师; 2006年至2007年, 任美国加州硅谷LSI (Agere Systems的前身) 工程师; 2007年至2009年, 任美国加州洛杉矶 Second Sight Medical Products 高级工程师; 2010年至2018年, 任上海交通大学副教授; 2019年至今, 任上海交通大学教授。同时2016年11月至今, 担任西安观复生物科技有限公司监事; 2018年10月至今, 担任启东市知微电子科技有限公司总经理; 2019年9月至今, 担任嘉兴知芯电子科技有限公司董事; 2019年11月至今, 担任无锡金童科技有限公司法定代表人、总经理; 2020年9月至今, 担任公司独立董事。
胡改蓉	独立董事	法学博士。2003年7月至2009年6月任教西北政法大学经济法学院商法教研室; 2007年8月至2010年4月, 兼职陕西法智律师事务所, 主要从事民商法、经济法方面业务; 2009年至今, 任华东政法大学经济法学院商法教研室, 华东政法大学教授、博士生导师; 2010年5月至今兼职上海市普世律师事务所, 主要从事民商法、经济法方面业务。目前同时担任凯龙高科技股份有限公司、上海谊众药业股份有限公司和瑞人堂医药集团股份有限公司独立董事; 2020年9月至今, 担任公司独立董事。
马莉黛	独立董事	本科学历, 高级会计师。1982年至1997年, 任上海汽车齿轮总厂财务部副经理; 1997年至2003年, 任上海汽车股份有限公司母公司财务部副经理; 2003年至2006年, 任上海汽车股份有限公司母公司审计部经理; 2006年至2012年, 任上海汽车工业(集团)总公司审计处处长; 2012年至2015年, 任上海市国有资产监督管理委员会预算处高级顾问; 2015年7月至今, 担任上海超赛新材料科技有限公司监事; 2017年11月至今, 担任上海开创国际海洋资源股份有限公司独立董事及审计委员会主任; 2018年1月至今, 担任上海开创远洋渔业有限公司董事; 2020年10月至今, 担任昆山玮硕恒基智能科技有限公司独立董事; 2020年9月至今, 担任公司独立董事。

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

## 1.4、 盈利能力上升, 音频和电源管理为主要贡献

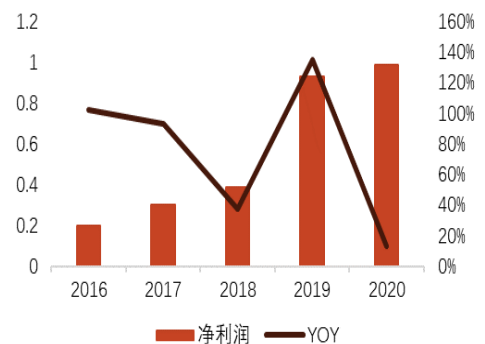
### 1.4.1、 经营规模: 总体营收与净利润上升, 2018及2020年增速下滑受股权激励影响

图表 18: 2016-2020 年营收及增速 (单位: 亿, %)



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

图表 19: 2016-2020 年净利润及增速 (单位: 亿, %)



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

**营收净利稳步提升，盈利收入稳定。**公司 2016 年到 2020 年营收从 3.28 亿元增长到 14.38 亿元。2021 年 Q1 营收为 4.96 亿元，同比增长 100.63%。公司 2016 年到 2020 年净利润从 0.2 亿元增长到 0.99 亿元。2021 年 Q1 净利润为 0.33 亿元，同比增长 26.60%。2018 年营收与净利润增速下滑主要为股权激励影响。受疫情影响，2020 年营收增长率与净利润增长率下降，但是从金额角度上看仍处于上升趋势。随着 2021 年疫情放缓，下游需求回暖，公司的产品体系不断完善，性能提升，公司总体发展态势良好。

**目前公司营收规模与同行业竞争公司存在一定差距，但是随着国产化的推进和公司在技术上的稳步提升，未来有望接近业内竞争公司。**国际厂商在国际有一定知名度，成立时间早且客户多元化，科研力量强大，收益高，是公司未来发展的目标。公司与国内厂商相比，注重在技术及产品方面的创新，在手机应用领域不断突破的同时逐渐向其他智能硬件领域拓展，与主要品牌厂商如华为，小米，vivo 等品牌建立了良好的合作关系。同时公司开发的音频功放芯片系列、背光驱动、呼吸灯驱动、闪光灯驱动、过压保护、GPS 低噪声放大器、FM 低噪声放大器、线性马达驱动等多款产品在智能手机领域处于优势地位。

图表 20：同行业公司经营情况

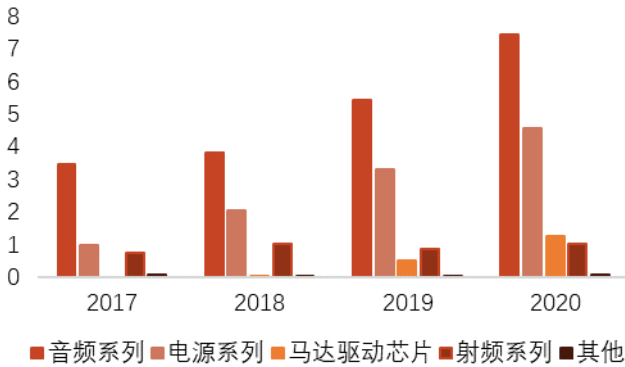
序号	公司	2020财年营收规模
1	德州仪器 Texas Instruments	144.61 亿美元
2	亚德诺 Analog Devices, Inc.	56.03 亿美元
3	恩智浦 NXP Semiconductors	86.12 亿美元
4	凌云 Cirrus Logic	12.81 亿美元
5	思佳讯 Skyworks	33.56 亿美元
6	韩国动运 DONGWOON	547.64 亿韩元
7	圣邦股份	11.97 亿元
8	卓胜微	27.92 亿元
9	芯朋微	42.93 亿元
10	思瑞浦	56.65 亿元

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

#### 1.4.2、收入结构：音频与电源系列为主要收入来源，马达驱动芯片收入增长较快

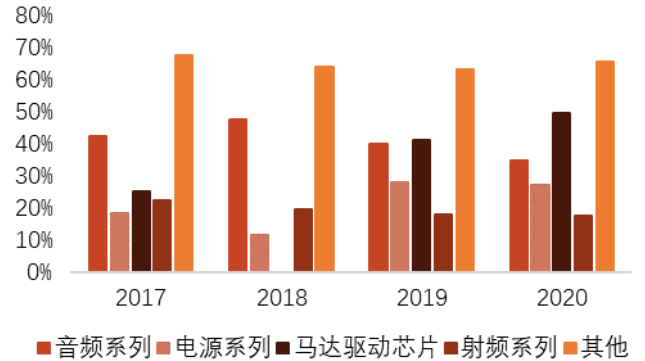
**深耕多产品领域，业务收入增加。**公司主营业务收入来自音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片等产品。公司产品领域深耕多年，不断进行产品迭代和技术升级。音频产品方面 2019 年到 2020 年出货量大幅增长，导致销售收入不断提升，从 5.45 亿元升至 7.46 亿元。2020 年电源系列产品销售数量提升导致收入上涨，为 4.57 亿元。同时射频系列清理老库存，新产品销售稳步增长，收入回升，从 2019 年 0.87 亿元到 2020 年 1.01 亿元。公司在线性马达驱动产品领域技术发展迅速，同时由于手机市场对触觉反馈功能需求的增长及性能要求的不断提升，马达驱动芯片销售量持续上升，2020 年营收快速增长，增至 1.27 亿元。

图表 21: 2017-2020 年艾为电子各业务收入 (单位: 亿元)



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

图表 22: 2017-2020 年艾为电子分业务毛利率 (单位: %)

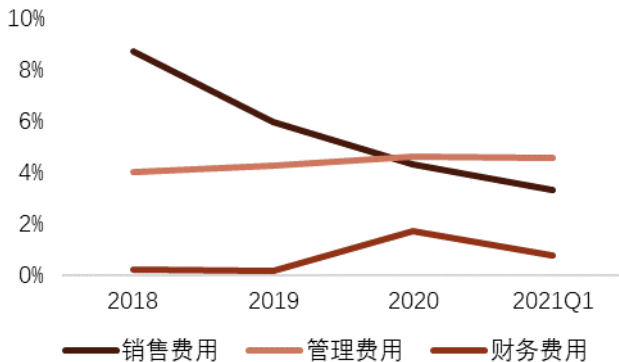


资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

### 1.4.3、经营模式: 研发费用持续上升, 盈利能力稳定

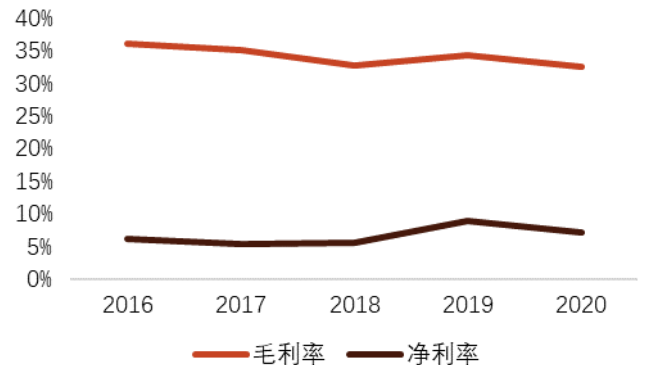
**费用结构优化, 毛利率保持稳定。**公司 2016-2020 年期间毛利率维持稳定, 2020 年毛利率为 32.57%, 净利率为 7.07%。近 5 年公司毛利率维持在 30%左右, 而净利率从 2018 年 5.52%上升至 2019 年 8.85%, 经过一年下降至 7.07%。盈利能力稳定。在三费方面, 公司研发费用占比较高, 2020 年为 14.29%, 但是公司近 5 年三费用比率合理, 管理费用率接近 4%, 财务费用低于 1%。

图表 23: 2018-2021Q1 年艾为电子三项费用率 (单位: %)



资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

图表 24: 2016-2020 年艾为电子毛利率净利率对比 (单位: %)



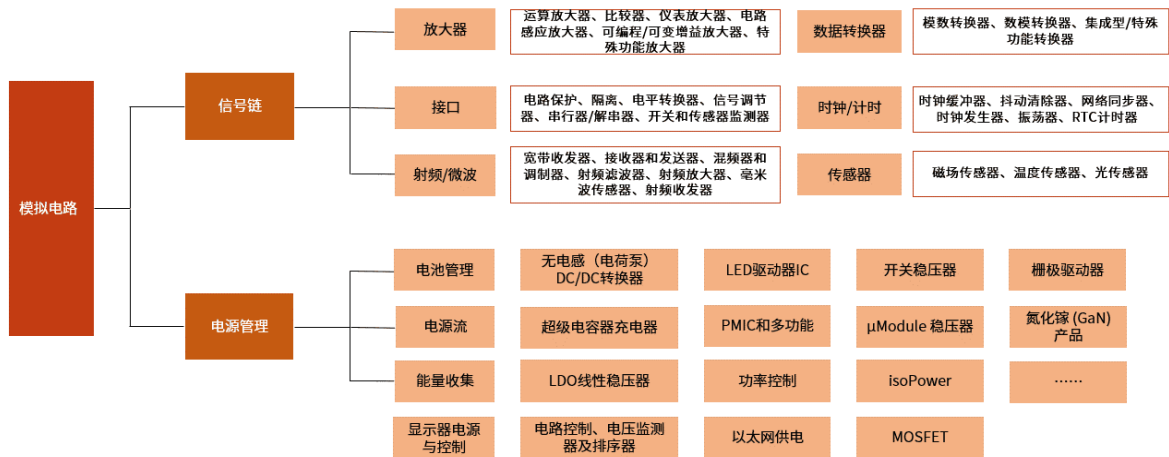
资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

## 2、核心竞争力：深度受益模拟 IC 国产替代，供应链优势打造研发+工艺壁垒

### 2.1、位于高成长模拟 IC 赛道，受益于国产替代进程加速

公司属于模拟 IC 赛道，而该赛道目前仍处于加速阶段。模拟信号是一切信息的源头，模拟芯片指的是通过**模拟信号**的形式向外界传递信息，用来处理模拟信号的集成电路。根据功能的不同（传输弱电信号/强电能量），模拟 IC 一般可以大致分为信号链和电源链两大类。信号链主要是指用于处理信号的电路，而电源链主要用于管理电池与电能的电路。**信号链**主要包括比较器、运算放大器 OPA、AD\DA、接口芯片等；**电源链**主要包括 PMIC、ADC、DAC、PWM、LDO 稳压器和驱动 IC 等。在高频领域，**射频器件**由于技术迭代快、出货量大等原因，常被单独讨论。

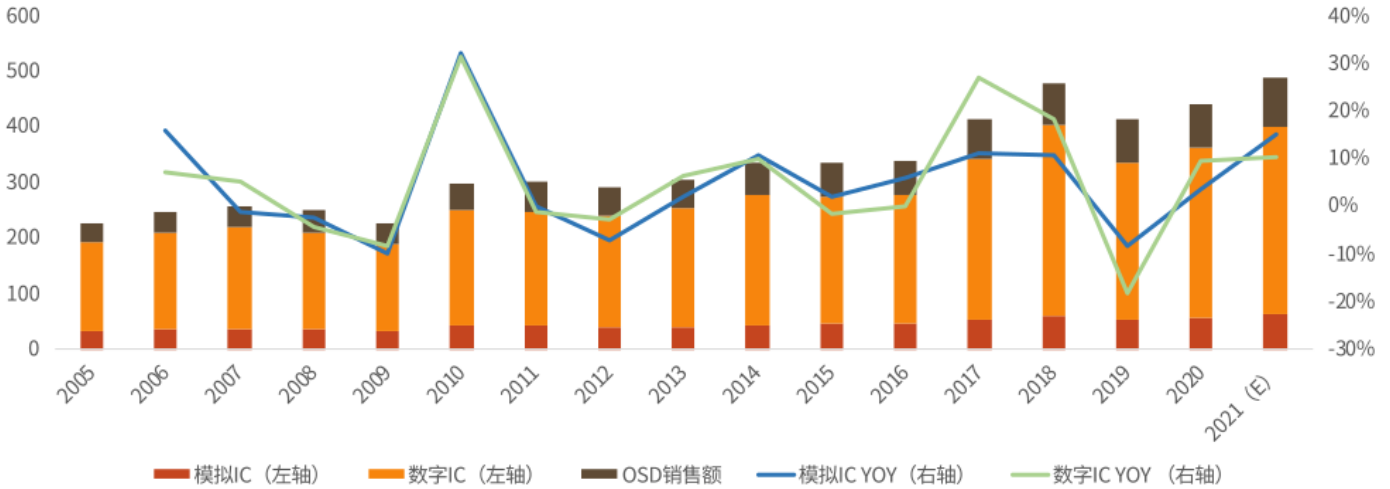
图表 25：模拟 IC 产品分类示意图表（按功能划分）



资料来源：TI、ADI、NXP 等产品目录，光大证券研究所整理

历经从 50 年代开始的不断发展，模拟芯片已成为全球规模近 600 亿美元的产业。根据 WSTS 及 Statista 数据统计及预测，2020 年全球模拟 IC 市场规模达到 557 亿美元，同比 2019 年增长 3.3%，全年半导体产业规模为 4404 亿美元，模拟 IC 市场占比为 12.6%。随着全球疫情逐渐得到控制，半导体产业也迎来复苏，其中 5G 通信、汽车电子等应用场景将加速推动模拟 IC 市场发展，预计 2021 年模拟芯片市场规模可以达到 640 亿美元，同比增长 15.1%，高于半导体行业整体增速。考虑模拟芯片赛道发展稳定，受下游景气度影响较小的特点，未来将成为半导体行业的细分黄金赛道。

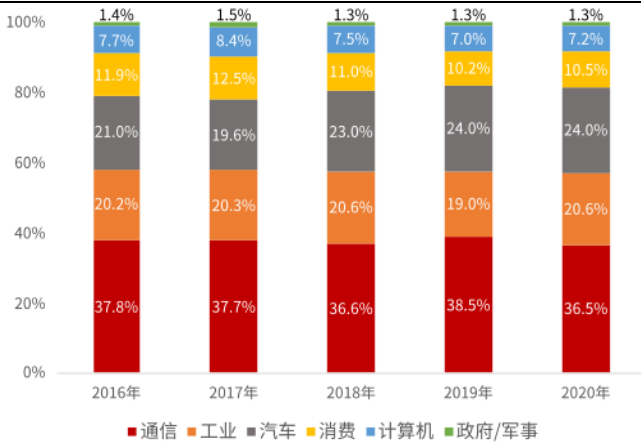


**图表 26：半导体行业 2005-2021 年细分市场规 模及增速（按数字 IC、模拟 IC 及 OSD 分类，单位：十亿美元，%）**


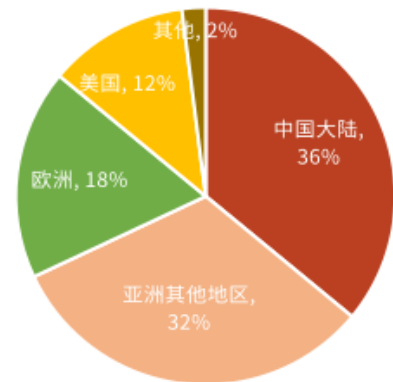
资料来源：WSTS 数据统计及预测（2005-2021）。光大证券研究所整理

**模拟 IC 下游情景多样。**模拟 IC 的下游应用场景包括通信、工业控制、汽车电子、消费类和政府军事等用途，其中最大的下游应用是通信类市场，典型产品如基站信号链、射频 IC 等等，2020 年占比份额达到 36.5%。汽车电子近五年（16-20 年）受益于新能源车的下游需求发展，增长最为迅猛，已经成为下游第二大应用场景，市场份额占比达到 24.0%。

**中国已成世界最大模拟 IC 市场，自给率仍然偏低，替代空间巨大。**根据 IDC 数据统计，2020 年亚洲模拟 IC 市场销售额占比已经接近全球的 70%，其中中国大陆市场占比达到 36%。按照 557 亿美元全球规模测算，中国模拟 IC 市场规模已经达到 200 亿美金。尽管近些年大量人才回流，本土模拟 IC 厂商陆续崛起，部分高端产品领域甚至超过世界先进水平，但是目前国产模拟厂商销售规模只有 25 亿美金左右，自给率仅为 12%，未来尚存较大国产替代空间。

**图表 27：2016-2020 年模拟 IC 分应用下游市场规模占比（单位：%）**


资料来源：Statista，光大证券研究所整理

**图表 28：2020 年各地区模拟 IC 市场规模占比（单位：%）**


资料来源：IDC，光大证券研究所整理

从需求端看，智能手机的功能提升是公司模拟芯片产品所处市场稳步增长的主要原因。而公司的产品能充分响应智能手机市场的需求并且拓展应用到可穿戴等领域。

在出货量方面，手机的出货量和市场规模远大于其他类型的电子设备，全球仅智能手机的出货量就常年保持在10亿台以上，在2020年达到13.33亿台，且近年来中国品牌的市场占有率逐年增长，2020年度TOP10智能手机品牌里中国品牌已达7家，市场份额约有50%。与此同期的智能可穿戴设备、智能音箱等产品近年来才有所增长，2019年智能可穿戴设备达1.19亿部、智能音箱为1.5亿台，在数量级上与智能手机市场有10倍的差距。

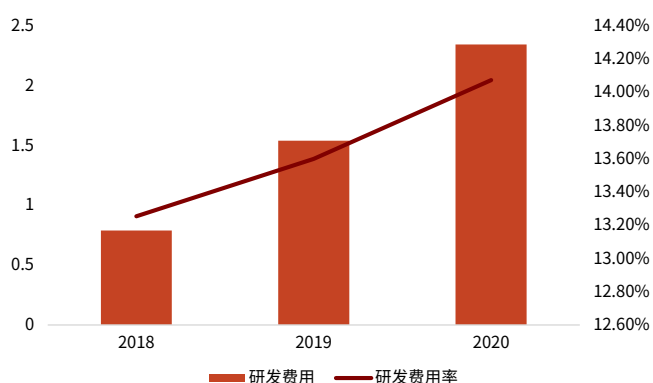
在设备复杂程度方面，智能手机性能和功能越发强大，所需芯片的种类和数量众多，远超单一企业所能覆盖品类，包括处理器、基带、存储、数字/图像处理、音频、电源、无线连接、定位和传感等，以公司涉及的四大类产品为例，通常智能手机总共可能使用1-2颗音频功放芯片、10-15颗甚至更多的电源管理芯片、13-18颗射频前端产品（仅计算低噪放和开关两类）、1-5颗的马达驱动芯片。

而从供给端看，开启国产化进程是大势所趋。我国目前的数模混合信号、模拟、射频等集成电路产品主要依赖进口，产业整体的自给率较低，拥有很大的国产市场替代空间，加之行业竞争格局相对分散、下游应用分布广泛，在需求端国产厂商有丰富的替代机会。我国与世界先进研发水平的差距主要在于芯片设计环节，随着我国集成电路产业链结构的进一步优化，设计比重逐年提升，提高芯片设计能力将成为未来国产厂商主要发力的方向。

## 2.2、注重研发投入，构建完善人才培养体系

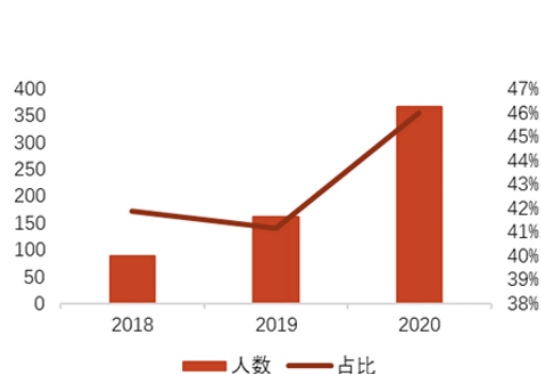
研发费用持续上升，研发人员占比高。公司注重研发领域，研发费用在2018年到2020年从0.91亿元升至2.05亿元，研发费用占比不断提升。研发人员占比均高于40%。公司通过优异的研发能力、可靠的产品质量和细致的客户服务，构建起了较强的行业竞争优势，为公司持续经营能力提供了强有力的支撑，公司将保持快速发展的趋势。截至2020年12月31日，公司共有研发和技术人员641人，占全部员工人数的比重达80.53%，其中研发人员超过350人，主要研发和技术人员平均拥有十年以上的工作经验；共有核心技术人员5人，领导并组建了由多名集成电路设计行业资深人员组成的技术专家团队，构成公司研发的中坚力量。

图表 29：2018-2020 艾为电子研发费用及占比（单位：亿元，%）



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

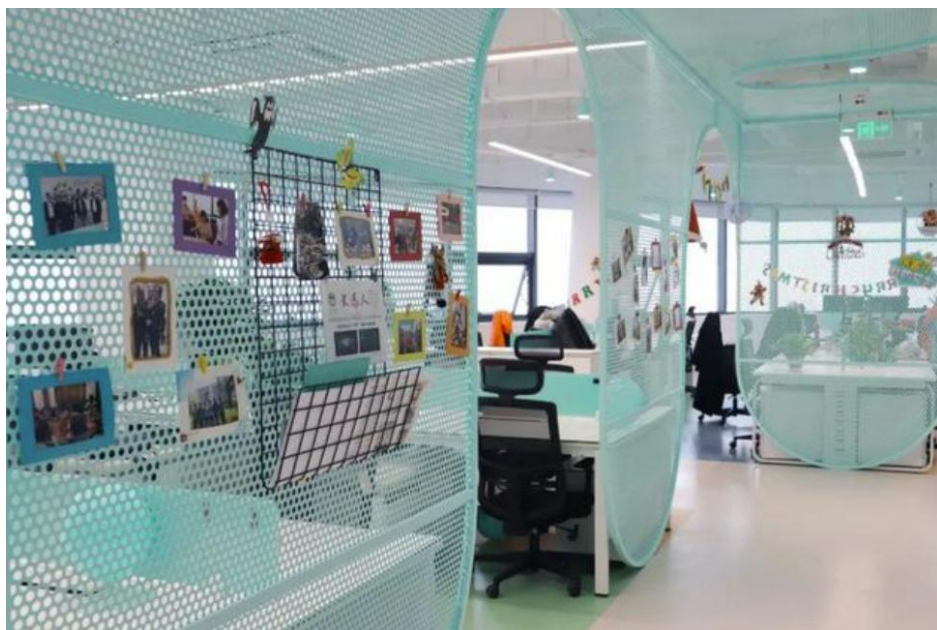
图表 30：2018-2020 年艾为电子研究人员数量以及占比（单位：人，%）



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

此外，公司致力于完善人才培养体系，设立各项具备吸引力的政策来招揽人才。集成电路设计行业是典型的技术密集行业，企业的技术研发实力源于对专业人才的储备和培养。虽然近几年随着我国集成电路行业的发展，集成电路设计行业的从业人员逐步增多，但专业研发人才供不应求的情况依然普遍存在。公司计划在2021年扩张团队总人数至1000人以上，通过校招和社招两个渠道共同引进人才。此外公司通过“艾为之家”计划为公司员工提供住宿和配套生活区域，让员工能最快适应并全身心投入工作。这一人才计划也很好了吸引并留住人才，进一步增强公司的核心竞争力。

图表 31：艾为电子无锡办公室



资料来源：艾为电子官网，光大证券研究所整理

## 2.3、上游供应商关系稳定，获得 BCD 先进工艺

公司主要采购晶圆和封装测试等委外加工，2018-2020年期间公司晶圆和封装测试占比相对稳定。

图表 32：公司采购情况（单位：百万元，%）

采购项目	2018 年度		2019 年度		2020 年度	
	采购金额	占比	采购金额	占比	采购金额	占比
晶圆	307.87	57.36%	536.05	63.06%	692.15	61.04%
封装测试	228.82	42.64%	313.99	36.94%	441.69	38.69%
合计	536.69	100.00%	850.04	100.00%	1133.84	100.00%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

2018-2020年公司前五大供应商在晶圆方面包括台积电、华润上华、华虹宏力，在封装测试方面包括通富和长电。这五家供应商虽然顺序有所调整，但是2018-2020年均位列前5，且台积电稳定位于第一，公司与上游供应商关系稳定，保持多年合作关系。

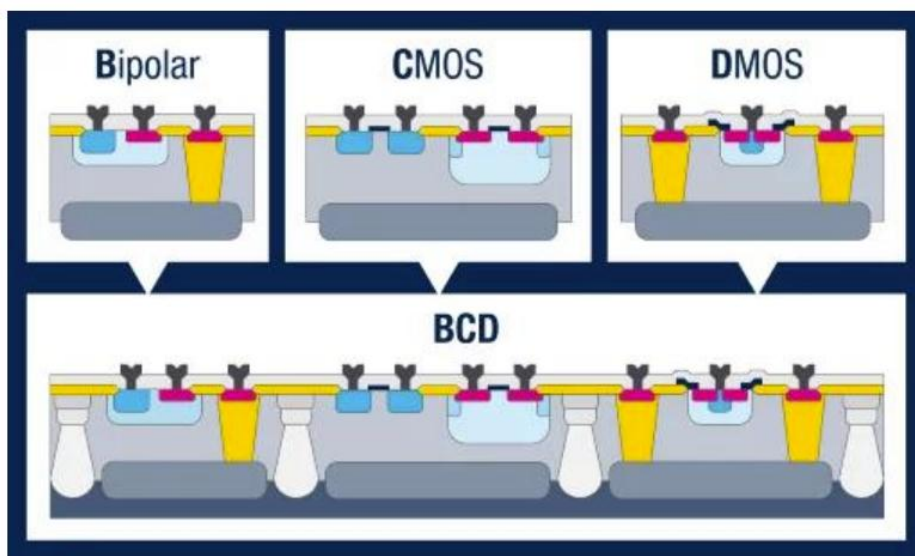
图表 33: 艾为电子前 5 供应商采购量及占比 (单位: 百万元, %)

年份	序号	供应商名称	采购金额	主要采购与内容	占采购总额比例
2018 年	1	台积电	148.05	晶圆	27.59%
	2	江苏长电科技股份有限公司	133.24	封装测试	24.83%
	3	通富微电子股份有限公司	123.14	晶圆	22.94%
	4	无锡华润上华科技有限公司	67.62	封装测试	12.60%
	5	上海华虹宏力半导体制造有限公司	34.12	晶圆	6.36%
	合计			<b>506.19</b>	-
2019 年	1	台积电	312.29	晶圆	36.74%
	2	江苏长电科技股份有限公司	167.10	封装测试	19.66%
	3	通富微电子股份有限公司	121.06	封装测试	14.24%
	4	无锡华润上华科技有限公司	115.75	晶圆	13.62%
	5	上海华虹宏力半导体制造有限公司	103.57	晶圆	12.18%
	合计			<b>819.77</b>	-
2020 年	1	台积电	523.55	晶圆	46.17%
	2	通富微电子股份有限公司	212.19	封装测试	18.71%
	3	江苏长电科技股份有限公司	164.07	封装测试	14.47%
	4	无锡华润上华科技有限公司	91.18	晶圆	8.04%
	5	上海华虹宏力半导体制造有限公司	53.56	晶圆	4.72%
	合计			<b>1044.55</b>	-

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

在生产工艺方面, 公司采用较为先进的 BCD 工艺。BCD (Bipolar-CMOS-DMOS) 技术是一种单片集成工艺技术, 该工艺能综合双极器件高跨导、强负载驱动能力和 CMOS 集成度高、低功耗的优点, 使其优势互补; 同时 DMOS 可以在开关模式下工作, 功耗极低, 不需要昂贵的封装和冷却系统就可以将大功率传递给负载。因此 BCD 工艺可以起到大幅降低功率耗损, 提高系统性能, 节省电路的封装费用的作用, 并具有更好的可靠性。目前 BCD 工艺主要向着高压、高功率和高密度三个方向发展。目前, 业内主流 BCD 工艺为 0.18um BCD 工艺, 对于大多数模拟及数模混合芯片来讲已满足其应用场景。在先进工艺 BCD 方面, 90nm BCD、55nm BCD 目前处于早期应用阶段, 业内最为先进的 40nm BCD 尚在开发之中。

图表 34: BCD 工艺



资料来源: ST 官网, 光大证券研究所整理

公司已与台积电、联电等晶圆供应商合作, 目前有两个基于90nm BCD工艺的音频功放项目在进行中, 已完成设计开发和流片。艾为电子在90nm BCD工艺的前后端模拟、数字和混合信号设计上都积累了一定经验, 相关产品在2022年前后可成熟量产。此外公司计划进一步导入高压BCD先进工艺, 并已经和上游晶圆厂协议, 将会获得BCD最新工艺的优先导入权。

未来规划高压BCD先进工艺导入, 符合公司产品的发展趋势, 并且对公司产品核心竞争力的提升具有促进作用。导入高压BCD先进工艺具有四大好处: 一是降低功耗, 设备的续航能力与模拟器件的功耗直接相关, 需要更低功耗的模拟器件; 二是高速, 随着数据传输量的增加, 需要器件支持更高的带宽, 来切换各种功能; 三是高集成度, 功能的增加意味着器件数量的增加, 或单器件的面积增加, 要保持现有设备的体积不变甚至更小, 需要器件的集成度越来越高; 四是核心部件开拓, 需要研发性能指标更高, 更核心器件来提高国产器件的国际竞争力。

## 3、 音频功放芯片：手机性能提升推动市场增长，公司营收贡献稳定

### 3.1、技术迭代驱动市场扩张，下游需求多样化

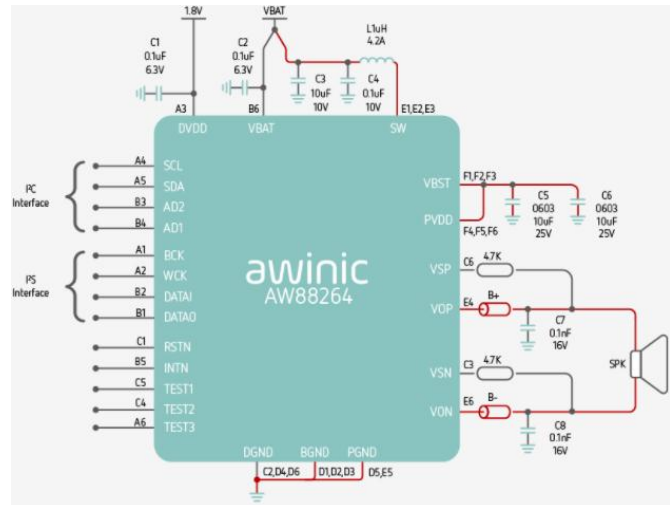
音效功放芯片属于模拟IC中的一种，属于放大器类型。它是一种将声源或者前级放大器输出的弱信号进行放大，最终产生一定的功率推动音箱发出声音的集成电路。音频放大器作为发声电子产品的核心零部件，其质量和性能极大的影响声音输出的最终效果。随着应用设备的小型化，音频功放芯片逐步向智能化、节能化、高效率等方向突破演进，并通过与算法相结合，提升音频响度、清晰度和立体效果，同时对芯片和设备提供保护。

**音频功放的主要性能指标包括输出功率，频率响应，失真度，信噪比，输出阻抗，阻尼系数等。**

- 输出功率单位为W，各家厂商的测量方法存在差异。
- 频率响应指的是音频功放的频率范围，和频率范围内的不均匀度。频响曲线的平直与否一般用分贝db表示。家用HI-FI音频功放的频响一般为20Hz-20KHZ正负1db.这个范围越宽越好。一些极品音频功放的频响已经做到0--100KHZ。
- 失真度指的是音频功放放大后的信号与输入信号相比较，产生的畸变的程度。畸变就是失真理想的音频功放应该是把输入的讯号放大后，毫无改变的忠实还原出来，失真度用百分比表示，其数值越小越好。HI-FI音频功放的总失真在0.03%-0.05%之间。音频功放的失真有谐波失真，互调失真，交叉失真，削波失真，瞬态失真，瞬态互调失真等。
- 信噪比指的是信号电平与音频功放输出的各种噪声电平之比，用db表示，这个数值越大越好，一般家用HI-FI音频功放的信噪比在60db以上。
- 输出阻抗指的是对扬声器所呈现的等效内阻，称做输出阻抗。

**音频放大器种类繁多，主要可以分为A类、B类、AB类和D类等四种。**放大器的导电方式不同使得音频功放可以区分为模拟功放和数字功放。A类、B类和AB类放大器是模拟放大器，D类放大器是数字放大器。B类和AB类放大器比A类放大器效率高、失真较小，功放晶体管功耗较小，散热好，但B类放大器在晶体管导通与截止状态的转换过程中会因其开关特性不佳或因电路参数选择不当而产生交替失真。而D类放大器具有效率高失真低，频率响应曲线好。外围元器件少优点。AB类放大器和D类放大器是目前音频功率放大器的基本电路形式。

图表 35: 艾为电子 Digital Smart K 产品 AW88264CSR

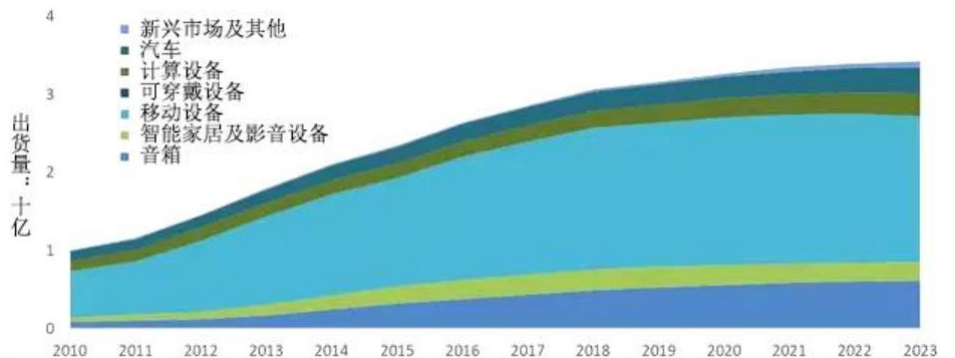


资料来源: 艾为电子公司官网, 光大证券研究所整理

A、B、AB类是模拟功放芯片, 而D类功放是数字功放, 由于相较于传统模拟功放效率更高而耗能更低, 因此被广泛运用于智能手机。K类芯片是艾为在2010年率先提出并注册商标的音频功放芯片。该产品通过内部集成升压, 实现模拟AB和数字D之间的切换, 实现数模混合的效果, 能有效的提升效率的同时最大化的减少功耗, 进而延长电池寿命。

5G 趋势不仅使得智能手机的性能需求提升, 进而推动音频功放芯片市场的扩张, 而且随着下游应用场景多样日渐多样化, 市场需求有望进一步增加。根据 SAR Insight & Consulting 的市场统计, 音频功放芯片 2019 年度的全球市场出货量超过 30 亿颗, 主要下游应用市场包括手机、音响、车载、可穿戴设备、计算机设备、智能家居等领域。

图表 36: 2010 年至 2023 年全球音频功放芯片市场出货量统计及预测



资料来源: SAR Insight & Consulting, 光大证券研究所整理, 2021-2023 数据为 SAR Insight & Consulting 预测

### 3.2、技术优势导入知名客户产业链，行业渗透提升加快产品出货

从技术角度看，公司是音频功放芯片的龙头企业，多年来积极投入研发，不断提升产品竞争力，具有多项技术领先性。近年来公司开展了包括 10V 数字功放研发、支持 8-band EQ, 1-band DRC 的音效软件开发、8.5V Boost 电感升压，高 PSRR，低噪声，大音量的第三代模拟高压智能功放研发等多个重大项目，实现了在电荷泵升压、DC-DC Boost 升压的模拟功放、集成 SKTune 音效算法、喇叭 IV 电流电压检测保护算法及喇叭双 IV 检测保护算法的数字智能音乐功放方面的持续突破。同时，公司的数字音频智能功放芯片研发与产业化项目获得 2018 年上海市软件和集成电路产业发展专项基金支持。

公司研发的双级 AGC 技术，采用两级 AGC 算法，进行削波控制和喇叭保护功率控制，检测到削波后，极短时间内完成 10dB 衰减，抑制削波杂音，在提升音量的同时保护喇叭；而防破音 NCN 技术则在检测到信号超过设定阈值后，极短时间内完成 13.5dB 衰减，控制输出到喇叭的功率，有效保护喇叭。

公司所研发的 K 类功放芯片，运用创新开环电荷泵结构，采用开环电荷泵 K-chargepump 技术，输出电压是输入电压的倍数，理论效率可以达到 100%，大幅提升整体效率，该结构实现了效率的增加和杂音抑制能力的，获得客户认可。

公司开发的 SK Tune 算法，该算法包含了音效算法和喇叭保护算法，应用在 Smart K 和 Digital Smart K 的中高端系列产品中。该技术在传统音效处理算法的基础上，结合手机小音腔的特点，可以根据输入信号的频率和幅度动态调整增益，进而有效的把音频媒体流通过音效算法实现低音增强、音质提升、立体声的功能，通过喇叭保护算法实现振幅保护、温度保护的功能，最终完成模拟输出和数字输出，提升音频的听音体验并保护喇叭。随着产品迭代，公司 2021 年的最新算法为 SK Tune V5 算法。

图表 37：音频功放芯片相关技术

序号	储备技术名称	技术特点	所处阶段	技术来源
1	低噪声技术	低噪声设计技术采用低噪声系统架构，能够降低功放输出噪声，提高功放信噪比	批量生产	自主研发
2	电源纹波抑制技术	电源纹波抑制技术能够提高输出电压的纹波频率，减小输出电压的纹波幅度，可以避免由于升压电源输出电压的纹波频率进入音频范围内而导致的音乐杂音问题，可提高音质	批量生产	自主研发
3	低功耗技术	低功耗技术采用实时检测功放输入信号，根据信号幅度使电源自适应升压，减小导通损耗，提高系统效率	批量生产	自主研发
4	Speaker IV 检测温度保护	通过 ADC 实时检测加载在喇叭上的电压和电流，计算当前喇叭温度，并实时控制避免喇叭损坏	批量生产	自主研发
5	Speaker 振膜位移保护	根据输入信号的幅度和喇叭模型动态修改信号幅度，避免喇叭振膜位移过大	批量生产	自主研发

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

从产品性能角度看，公司开发的音频功放芯片产品处于行业主流水平，部分指标达到目前行业最高水平。公司与同行业可比公司的对标型号产品在技术指标上具备相对优势。公司开发的音频功放芯片采用了射频噪声抑制、电磁干扰抑制、开环电荷泵等核心技术，具备高效率、声音清晰等性能优势。以公司开发的型号 A 音频功放芯片为例，该产品在输出电压上和失真度方面与竞品相当，具备较强的竞争实力。该产品与竞品都内置了喇叭电压电流检测模块，能更加精准的检测到喇叭内部的工作状态，从而实时保护喇叭避免损坏。该产



品的使用效率优于同行业竞品，可以为手机等便携式设备提供更长的续航时间。在噪声指标上，听筒噪声幅度具备明显优势，喇叭噪声幅度不及同行业竞品，该产品后续将持续演进升级。

公司开发的音频功放芯片采用了射频噪声抑制、电磁干扰抑制、开环电荷泵等核心技术，具备高效率、声音清晰等性能优势。以公司开发的型号A音频功放芯片为例，该产品在输出电压上和失真度方面与竞品相当，具备较强的竞争实力。该产品与竞品都内置了喇叭电压电流检测模块，能更加精准的检测到喇叭内部的工作状态，从而实时保护喇叭避免损坏。该产品的使用效率优于同行业竞品，可以为手机等便携式设备提供更长的续航时间。在噪声指标上，听筒噪声幅度具备明显优势，喇叭噪声幅度不及同行业竞品，该产品后续将持续演进升级。

图表 38：音频功放芯片同业公司指标对比

指标	公司	竞品一	竞品二	竞品三	指标说明
型号	型号A	型号B	型号C	型号D	
输出电压	10.25 V	8.5V	11 V	10 V	更高的输出电压可以提供更大的动态范围，使音频保持较宽的高低起伏范围，同时减少杂音
失真度	0.02%	0.0035%	0.02%	0.03%	失真度反应了放大信号过程中对原始信号的还原能力，失真度越低则原始信号变化越小
效率	84%	81%	81%	82%	效率越高，意味着达到同样的输出功率，消耗的能量越低，有利于手机等便携式设备拥有更长的续航时间
喇叭噪声幅度	22uv	-	18uv	20uv	较低的噪声幅度会获得更清晰的声音
听筒噪声幅度	12uv	16.2uv	12uv	-	较低的噪声幅度会获得更清晰的声音
内置喇叭电压电流检测电路	有	有	有	有	内置喇叭电压电流检测模块，可以更加精准的检测到喇叭内部的工作状态，从而实时保护喇叭避免损坏

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

从产品种类来看，公司通过十余年的技术积累和产品开发，已拥有相对完整的音频功放产品系列，并实现了较大规模的芯片出货量。根据CounterPoint统计的市场数据，2020年度全球智能手机出货量13.33亿台，目前市场上主流的智能机使用1颗音频功放芯片，而部分具备立体声效果的智能机使用2颗音频功放芯片，2020年公司音频功放芯片的销售量约8.81亿颗，其中大部分应用于智能手机，公司已成为全球智能手机中音频功放芯片的主要供应商，在各大主流终端品牌如三星、华为、小米、OPPO、Vivo中均完成覆盖，深入导入客户产业链。

图表 39：公司与同行业公司的音频功放芯片在终端品牌中的覆盖情况

终端产品品牌	主要型号系列	音频类芯片已知供应商
三星	A20S、A10S	艾为电子音频功放芯片
	S10	高通音频编解码器
	S6 Edge	美信音频功放芯片
苹果	iPhone系列	凌云半导体音频功放芯片
华为	Nova 8 SE、Watch GT2 Pro、畅享20/20 Plus、荣耀X10 Max、荣耀V30系列、P40系列、Mate 30、儿童手表3S/3X、荣耀小哨兵摄像头、畅玩6、畅享7	艾为音频功放芯片
	Mate 9、P9、Mate 10 Pro、P20 Pro	美信音频功放芯片 海思音频功放芯片
小米	红米9、米兔学习手表4、小爱音箱 mini、小米 Play、多亲AI电话、红米6/6A、红米S2、红米5/5A	艾为电子音频功放芯片
	小米10、小米CC9 Pro、小米9 Pro、小米MIX Alpha	凌云半导体音频功放芯片
	小米CC9 Pro、小米9 Pro、小米MIX Alpha	未披露
OPPO	Realme Q2i/ Realme Q2/ Realme Q2 Pro、Realme V3、Realme V5、A72、A53、Realme 6、A11x、Realme 5、A5、A3、A83	艾为电子音频功放芯片
	Realme X7、Realme X7 Pro、Reno 4 Pro、Ace、Watch、Find X2系列、Reno Ace	未披露
vivo	IQOO U1、Y30、Y50、Y3、V15、Y93、Z3、NEX、Y53	艾为电子音频功放芯片
	IQOO Z1、IQOO 5、S7、NEX 3、Z5、IQOO	未披露
联想	拯救者电竞手机、平板M10 Plus、S5、K8 note	艾为电子音频功放芯片
	Z6、Z5s、智能音箱	未披露
Moto	Moto G 5G Plus、One Fusion/One Fusion+、Moto G8 Power Lite、E4 Plus	艾为电子音频功放芯片
	Razr、Edge、P50、G6、X4	未披露
中兴	Blade 20 5G、Blade A7s、Blade V9、小鲜5	艾为电子音频功放芯片
	Axon 10 Pro 5G	德州仪器音频功放芯片 TFA9894B
Nubia	Axon 11 SE 5G、A20	未披露
	Nubia Watch、Z20、Z17、N2	艾为电子音频功放芯片
传音	红魔5、红魔3、Z18	未披露
	Itel S15、Itel S15 Pro、i3、i3 Pro	艾为电子音频功放芯片
LG	PHANTOM 9	未披露
	K7	艾为电子音频功放芯片
	G4	高通音频编解码器

资料来源：Techinsights、ifixit 等拆解报告，艾为电子出货数据，艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

从具体营收成本角度看，公司在音频功放产品领域深耕多年，通过产品迭代和技术升级，公司音频功放产品种类超过百款，形成了高中低全覆盖的音频功放产品线，并推出了单价更高的Smart K、Digital Smart K等音频功放产品。2018-2020年期间，公司音频功放芯片的销售收入分别为3.80亿元、5.45亿元及7.46亿元，期间销售数量和产品单价均呈现上涨所以总营收呈现上升趋势。2019年度，公司音频功放芯片平均销售单价及销售数量均较2018年有所增加，因此销售收入大幅增加。2019年音频功放芯片高端产品Smart K和Digital Smart K出货量大幅增加，导致音频功放芯片平均销售单价较2018年上涨近40%。2020年度，公司音频功放芯片高端产品的出货量进一步增加，导致平均销售单价较2019年有所上涨，同时音频功放芯片整体销量较2019年进一步增加，导致音频功放芯片销售收入持续增长。

公司音频功放芯片2018-2020期间晶圆成本占比逐年上升，主要原因为该类芯片中的Smart K和Digital Smart K系列占比不断上升，而该产品由于产品复杂度提高、芯片面积增加，导致晶圆采购金额逐年上涨。

从产品毛利率角度看，2018-2020年期间，公司音频功放芯片产品的毛利率分别为47.73%、40.06%及34.65%。2018-2020年期间毛利率持续下滑，

主要系高端产品销售占比逐年提升，受市场竞争影响其毛利率相对较低。2019年度，公司音频功放芯片产品的毛利率较2018年度有所下降，主要系单位成本上升的影响，随着终端客户产品升级，音频功放芯片高端产品Smart K出货量继续大幅提升，其单位成本较高，因此造成2019年度公司音频功放产品单位成本上升。2020年度，公司音频功放高端产品出货量进一步提升，造成2020年度音频功放产品单位成本持续上升，音频功放高端产品Smart K及Digital Smart K出货量持续增加，受市场竞争影响单位售价上涨幅度不及单位成本上升幅度，故毛利率有所下降。

**图表 40：音频功放芯片收入、成本与毛利率（单位：百万元、百万颗、元/颗）**

项目	2018 年度	2019 年度	2020 年度
营业收入	379.64	544.66	745.63
收入占比	54.74%	53.52%	51.90%
营业成本	198.46	326.47	48.730
销售数量	629.22	749.97	880.51
平均单价	0.6034	0.7263	0.8468
平均单位成本	0.3154	0.4353	0.5534
其中：单位晶圆成本	0.1855	0.2737	0.3535
单位封装测试成本	0.1284	0.1577	0.1876
单位其他成本	0.0016	0.0038	0.0123
毛利率	47.73%	40.06%	34.65%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

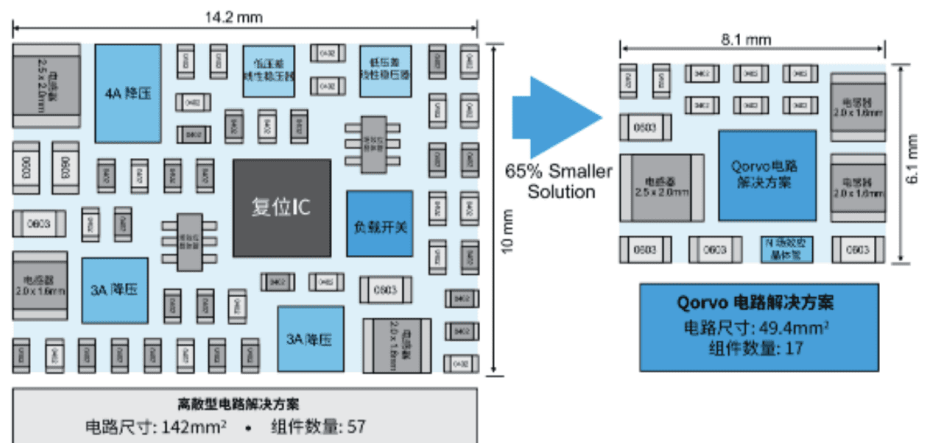
## 4、 电源管理芯片：电源链市场空间广，消费场景覆盖全面

### 4.1 电源管理产品市场空间广阔，高成长模拟赛道国产替代加速

电源管理芯片是在集成多路转换器的基础上，集成了智能通路管理、高精度电量计算，以及智能动态功耗管理功能的器件，可在电子设备中实现电能的变换、分配、检测等电能管理功能。电源管理芯片性能优劣和可靠性对整机的性能和可靠性有着直接影响，电源管理芯片一旦失效将直接导致电子设备停止工作甚至损毁，是电子设备中的关键器件。

随着通信、汽车、工业等市场的不断发展，不同下游电子设备对于效率以及能量管理的需求日趋强烈和多样化。电源管理芯片从最初单一类型的 DC 转换器及稳压器开始发展，越来越多地与设计中的其他硬件组件结合在一起，保持效率并简化整个系统层面的控制，成为多功能、数模电路集成化的复杂芯片 PMIC。

图表 41：电源管理方案由离散的分立设计向集成化演进 (PMIC)



资料来源: Qorvo, 光大证券研究所整理

常见的电源管理芯片类型包括：低压场景-非隔离器件:稳压器 Regulator（包括 DC-DC、LDO 等）、高压场景-隔离器件：转换器&控制器 Iso Power、电池管理 BMS（Battery Manage System）

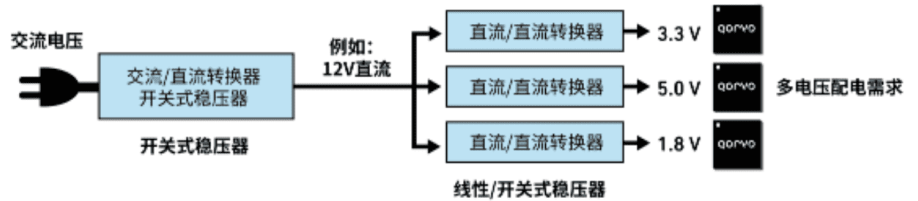
#### ➤ 低压场景-非隔离器件:稳压器 Regulator（包括 DC-DC、LDO 等）

在一些由电池供电的应用中，各类芯片和电子元器件无法直接使用电池电力，需要一个更低或者更高的电压才能正常运行，而在充放电过程中，电池的电压也会发生变化。电源管理器件可用于监控这种未调节的电池输入电压并使其保持稳定，一般可根据外部电源电压的高低分为隔离型与非隔离型器件。

非隔离式的电源转换方案中，有一条连接输入接地和输出接地的 DC 通路，并共享输入和输出接地，这些转换器被称为**稳压器 Regulator**，因为它们可以根据需要提高、降低或者调节电压，然后把调整后的电压提供给系统子组件使用。根据所用的电压转换方式原理不同，稳压器可以区分为**线性稳压器**和**开关**

**式稳压器**，设计工程师将基于输入电压、输出电压以及所需的电流负荷，为其系统设计选择适当的稳压器，稳压器属于电源管理的通用性芯片产品。

图表 42：非隔离型电压转换方案：开关稳压器和线性稳压器

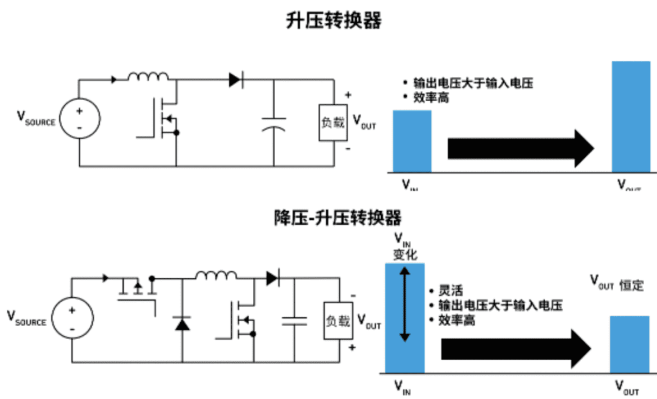


资料来源：Qorvo，光大证券研究所整理

**开关式稳压器**利用开关场效应晶体管（FET）将直流（接近恒定）输入电压转换为交流波形（在两个值之间切换，“开关”），使用电容和电感重新转换成输出电压不同的直流电。开关式稳压器通常效率更高、更加灵活、体积更小，支持比线性稳压器更高的输出电流。但输出被调节后仍有波纹或开关噪声，即使经滤波后仍然存在。依据输出电压相较输入电压的变化情况，开关式稳压器可以分为降压型、升压型以及降-升压型三种，依据输入电源的不同可以灵活应用在各种便携设备的电源转换应用场景。

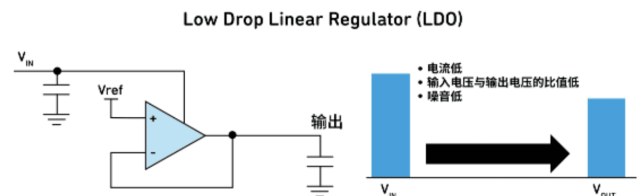
**线性稳压器**使用电阻型器件（线性器件）来调节输出电压，可以将输入电压转换为不同的输出电压。线性稳压器能够提供无噪声输出，非常适合低功率输出应用。但它们的效率不高，只能用于逐步降低输出电压。低压差线性稳压器（Low Drop, LDO）是最常用的线性稳压器件，可以在供电电压和输出电压非常接近时调节输出电压水平，同时提供最好的电源抑制比及极低的静态电流（待机），能够最大限度的提升系统效率，是便携设备中最常用的稳压产品。

图表 43：开关式稳压器电路原理图表及电压响应



资料来源：Qorvo，光大证券研究所整理

图表 44：低压差线性稳压器（LDO）电路原理图表

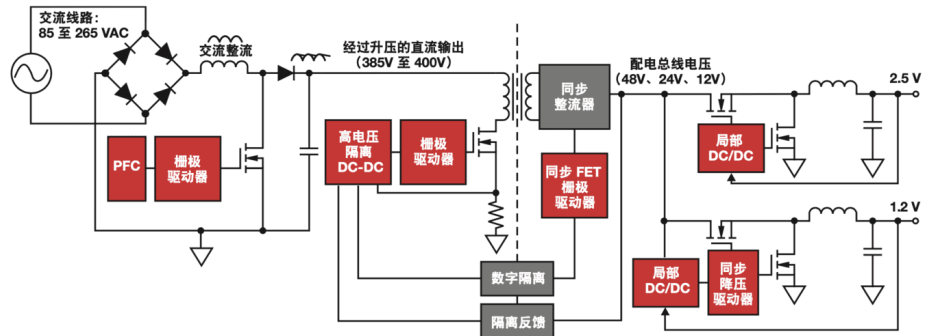


资料来源：Qorvo，光大证券研究所整理

### ➤ 高压场景-隔离器件：转换器&控制器 Iso Power

在各类高电压的使用场景中，往往需要对高低电压回路进行隔离，也就是采用变压器或电容式器件进行电力传输，高低压电路之间没有直接电路接触。高压场景下的电源管理芯片一般使用谐振控制器 LLC，根据需求及原理的不同，可以基于 PFC（功率因数校正）及 PWM（脉冲宽度调制）等不同控制原理对高压管理、转换方案进行设计。

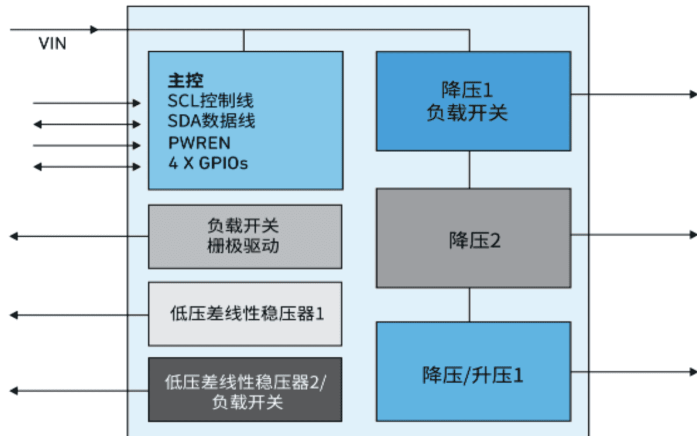
图表 45：高压电源的电压转换隔离式解决方案（AC-DC、DC-DC）



资料来源：TI，光大证券研究所整理

如今的 PMIC 通过组合集成高压转换器、低压稳压器、各类接口和控制芯片以及逻辑 IC 产品，可以满足应用中的多种甚至全部电压调整、定序以及监控功能。这些多功能 PMIC 依据下游应用场景的需求进行 FPGA 定制，从而适用于多种不同应用，消除硬件电路更改的高成本，使得整体电源管理芯片小型化、集成化，并且减少产品迭代所需要的时间，以便携设备场景为基础，快速渗透至工业、汽车电子、通信等智能化电源管理需求激增的各个领域。

图表 46：集成化多通道的 PMIC 是未来电源管理芯片的主要发展方向



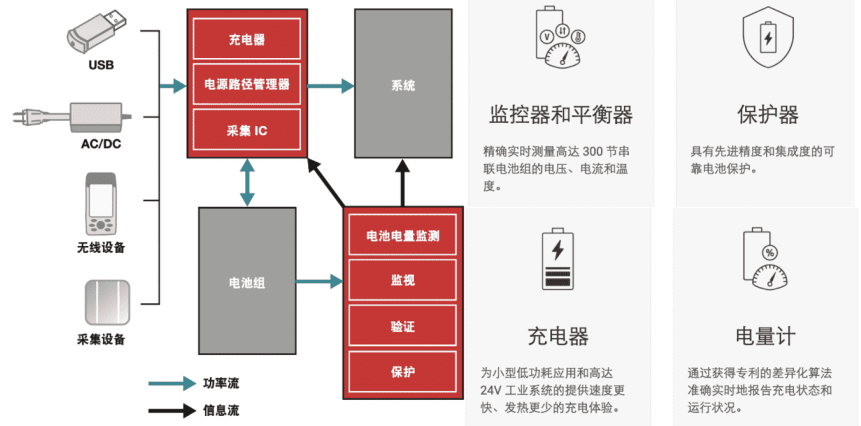
资料来源：Qorvo，光大证券研究所整理

### ➤ 电池管理 BMS (Battery Manage System)

电池管理芯片是一系列芯片组成针对场景定制化方案的统称，除通用的电源管理芯片外，还包括电池充电管理、监控电路、电池保护电路以及电量显示芯片等。最初的电池管理芯片多用在便携式设备消费场景中的各类锂电池中，

随着新能源电动汽车、工业等领域的需求增长，锂电池材料技术的不断进步，对于高压场景下 400、800V 的电池管理系统需要综合更多隔离屏蔽技术以及更加先进的电池管理芯片，未来发展空间广阔。

图表 47：各种隔离式升压转换器（Boost Topology）的功率范围及转换效率对比

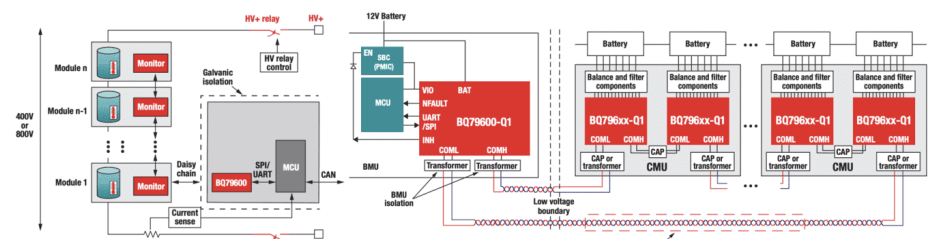


资料来源：TI，光大证券研究所整理

**电池充电管理：**结合各类稳压器技术以及负载开关装置，实现对电池充电的高功率密度、低静态电流、高散热性的要求，能够同时适配 USB，Type-C 等各类接口实现快速充电管理的控制 IC；

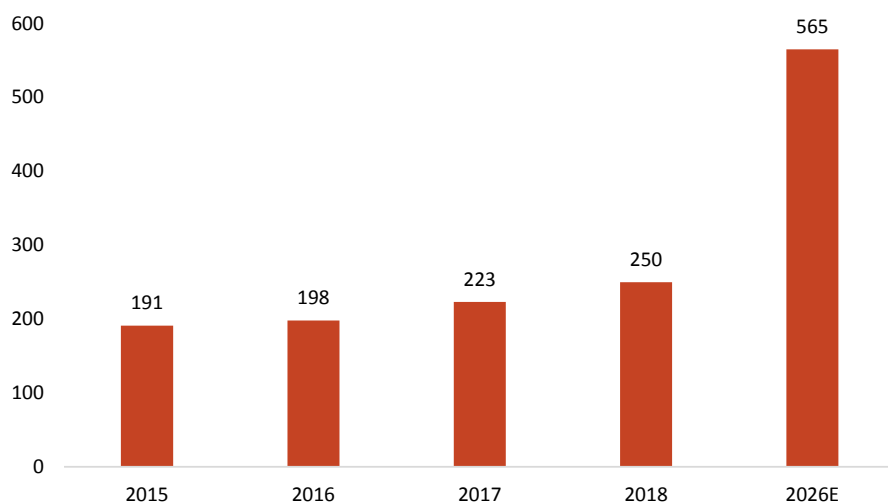
**监控与保护：**实时提供电池电压、温度和电流的精确读数，精确的监控可提高电源使用效率，从而延长运行时间并降低电池尺寸和成本。监控保护电路的应用场景从 5V 延伸至 800V 以上，尤其在汽车电动化领域分布式电池组中有重大意义，决定了能源系统的安全性能。

图表 48：汽车分布式电池组中的有线 BMS 方案原理示意图表



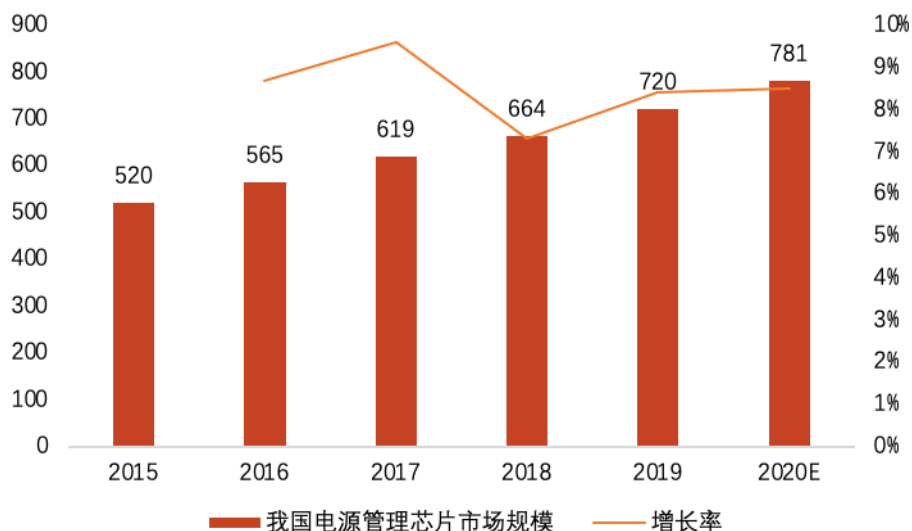
资料来源：TI《汽车电气化中的有线与无线 BMS 方案》，光大证券研究所

根据前瞻产业研究院统计，2018 年度全球电源管理芯片市场规模约 250 亿美元左右，2026 年，全球电源管理芯片市场规模有望达 565 亿美元，2018-2026 年的复合增长率为 10.69%，市场空间十分广阔。随着新能源汽车、5G 通信等市场持续成长，全球电源管理芯片市场将持续受益。

**图表 49：2015-2026 全球电源管理芯片市场规模及预测（单位：亿美元）**


资料来源：前瞻产业研究院统计及预测，光大证券研究所整理

受益于国内家用电器、3C 产品等领域持续增长，中国电源管理芯片市场保持快速增长。根据中商产业研究院的数据，中国电源管理芯片市场规模由 2015 年的 520 亿元增长至 2019 年的 720 亿元，2015-2019 年的复合增长率为 8.48%，预计 2020 年中国电源管理芯片市场规模将进一步增长至 781 亿元。随着中国国产电源管理芯片在新领域的应用拓展以及进口替代，中国电源管理芯片市场规模有望保持持续增长。

**图表 50：2015-2020 我国电源管理芯片市场规模及预测（单位：亿元）**


资料来源：中商产业研究院统计及预测，光大证券研究所整理



## 4.2 下游应用场景拓宽，加速产品渗透引领 PMIC、Charger 业务增长

公司从成立初期便投入电源管理芯片的开发，已积累了十余年的产品技术，并在多个细分产品获取了一定的市场份额。公司在电源管理芯片方面主要包括过压保护电路、低压降线性稳压器、BOOST 芯片、BUCK 芯片、快充芯片以及负载开关等产品。

图表 51：公司主要电源管理芯片产品

产品类型	产品描述
过压保护电路 OVP	产品具有直流耐压高、阻抗低、响应迅速、FC 封装、可靠性高的特点
快速充电 Charger	产品可为大容量电池快速充电，具备高效率及高可靠性的特点
Boost 芯片	产品可满足 0.5A 至 1.5A 的应用范围，并输出电压可调
Buck 芯片	降压式变换电路
负载开关	具有负载功能的电源开关
Type-C 开关	产品包括信号保护开关和信号开关，用于保护 AP 或多路复用器信号通道
MIPI 开关	产品支持多摄像头切换功能
USB 开关	USB 端口耐压保护和 USB 信号传输开关

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司的线性充电芯片 Linear Charger 采用了反接保护和高精度电流校准技术，具备高耐压、充电满、反接保护和动态路径管理等性能优势。以公司开发的型号 A 线性充电芯片为例，在充电电压和电流控制方面，具备更高的电压精度和相对较小的最小充电截止电流，使得充电控制更准确，电池充电更满，不会过充，更加安全。该产品具备较高的输入正向直流耐压，能够避免芯片由于异常电压导致的损坏。该产品独有的反接保护功能，在正负极接反的异常使用场景下能够确保芯片不被损坏，有着更强的适应性，使终端设备的使用更加人性化。该产品还内置了动态路径管理功能可以实现电池耗尽情况下的快速开机和使用，提升了消费者的使用体验。由于新智能硬件的体积限制，其电池容量普遍较小，该产品 500mA 的最大充电电流能够满足大部分的应用需求，目前主要应用于可穿戴设备，具备较高的性价比。公司目前充电产品线的型号还比较单一，后续将会开发不同充电电流档位的产品，以覆盖更宽的应用场景。

图表 52：公司主要电源管理芯片产品

主要指标	公司	竞品一	竞品二	竞品三	竞品四	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	型号 D	型号 E	-
最大充电电流	500mA	500mA	1200mA	1200mA	900mA	提供电池充电的最大电流越大，充电速度越快
充电电压精度	±0.5%	±0.5%	±0.6%	±0.7%	±0.8%	充电电压精度越高，电池越安全，电池充电更满
最小充电截止电流	2mA	0.5mA	9.5mA	45mA	10mA	最小截止充电电流越小，电池充电更满
输入正向最高直流耐压	有	无	无	无	无	直流耐压越高，线性充电芯片越不容易受到异常电压的损坏
反接保护	有	有	无	无	无	反接保护可以

						保护线性充电芯片不易被异常的反接损坏
<b>动态路径管理</b>	有	有	无	无	无	动态路径管理功能可以实现电池耗尽情况下的开机和使用,提升消费者用机体验

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

公司的过压保护OVP芯片方面出货量较大。公司过压保护OVP芯片主要应用于中低价位智能手机领域, 单机使用量为1颗。公司2020年度过压保护OVP芯片的销售量约3.68亿颗, 公司的过压保护OVP芯片已在全球中低价位智能手机领域占据一定的市场份额。

公司的过压保护OVP芯片采用了端口保护、内置电荷泵驱动等核心技术, 具备低导通阻抗、高直流耐压等性能优势。以公司开发的型号A过压保护OVP芯片为例, 该款产品的导通阻抗小于同行业竞品, 因此电压损耗更低、芯片发热更小, 允许通过更大的电流, 使用场景更宽, 具备明显优势。同时, 该款产品浪涌保护能力与竞品相当, 但更侧重于对输入异常直流高压的保护, 拥有高于竞品的输入直流耐压, 能够更好的保护芯片, 避免因异常电压而导致的损坏。

图表 53: 公司过压保护 OVP 芯片产品指标

主要指标	公司	竞品一	竞品二	竞品三	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	型号 D	-
浪涌保护能力	100V	100V	90V	120V	输入端对浪涌电压的抑制能力, 可抵挡住的浪涌电压越高越好
导通阻抗	13mΩ	39mΩ	30mΩ	62mΩ	导通阻抗越小, 则充电时经过芯片的电压损耗更低, 芯片发热更小
输入直流耐压能力	35V	30V	29V	28V	输入直流耐压越高, 芯片遭受异常电压时越不易损坏

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

从产品营收成本角度上说, 2018-2020年期间, 公司电源管理芯片销售收入分别为2.04亿元、3.30亿元及4.59亿元, 2019年及2020年, 电源管理芯片销售收入分别增长61.71%和38.58%。2019年度, 公司电源管理芯片平均销售单价及销售数量均较2018年有所增加, 导致销售收入大幅增加。电源管理芯片平均销售单价的提升主要系高端闪光灯驱动芯片出货量增加, 导致2019年电源管理芯片平均销售单价较2018年增长超过20%, 同时因终端客户对串联背光LED需求增加造成电源管理芯片销售量上涨超过30%。2020年度, 公司电源管理芯片平均销售单价较2019年持平, 销售数量持续增长, 导致电源管理芯片销售收入持续增长。公司电源管理芯片2018-2020年期间晶圆成本与封装测试成本维持在55%和45%左右, 成本结构相对稳定。其中2019年晶圆成本占比较2018年上升5.14个百分点, 主要原因为该产品的晶圆使用了较为先进的eflash工艺, 导致晶圆采购成本上升。

从产品毛利率角度上说, 2018-2020年期间, 公司电源管理芯片产品的毛利率分别为11.36%、28.06%及27.21%, 相较于2018年, 2019年及2020年毛利率均大幅上升。2019年度, 公司电源管理芯片产品的毛利率较2018年度大幅上升, 主要系单位售价大幅上升的影响, 公司开发的新型高端呼吸灯产品销售量增长, 造成该产品售价大幅上升, 进而提升了电源管理芯片的单位售价。2019年度, 单位成本变动对毛利率的影响较小, 主要系销售占比较高的产品进行了迭代升级带动了单位成本的降低, 新型高端呼吸灯产品的推出带动了电源

管理芯片产品单位成本的上升，上述综合影响导致单位成本变动较小。2020年度，公司电源管理芯片产品的单位售价及单位成本对毛利率的影响差异不大，因此毛利率相对保持稳定。

图表 54：电源管理芯片收入、成本与毛利率（单位：百万元、百万颗、元/颗）

项目	2018 年度	2019 年度	2020 年度
营业收入	203.84	329.64	456.80
收入占比	29.39%	32.39%	31.80%
营业成本	180.70	237.14	332.50
销售数量	658.01	871.98	1216.46
单位售价	0.3098	0.3780	0.3755
单位成本	0.2746	0.2720	0.2733
其中：单位晶圆成本	0.1493	0.1618	0.1572
单位封装测试成本	0.1246	0.1080	0.1106
单位其他成本	0.0007	0.0021	0.0055
毛利率	11.36%	28.06%	27.21%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

在光驱动方面，公司在背光灯驱动芯片、闪光灯驱动芯片和呼吸灯驱动芯片方面出货高。

#### ➤ 背光灯驱动芯片

由于高端智能手机大多采用OLED屏，无需采用背光灯驱动芯片，因此公司的背光灯驱动芯片主要应用于中低价位智能手机领域，单机使用量为1颗。公司2020年度背光灯驱动芯片的销售量约3.98亿颗，公司的背光灯驱动芯片已在全球中低价位智能手机领域占据一定的市场份额。

图表 55：公要背光灯驱动芯片产品指标

主要指标	公司	竞品一	竞品二	指标含义
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
小电流精度	±3% 50μA-29.6mA	±3.6% 20mA	±5% 50μA	小电流精度越小，能以更小的电流驱动屏幕保持开启
匹配性	±1% 50μA-29.6mA	±8.75% 500μA	±3% 50μA	电流匹配度越小越好
输出最高电压	40V	40V	38V	耐压能力越高，可携带 LED 灯数量越多
效率	92%	90%	90%	效率越高，电子设备使用时间越长
电磁干扰辐射等级	7	未公开	未公开	电磁干扰可调等级越高越容易通过各项标准

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司的背光灯驱动芯片采用了低电流驱动、低电磁干扰控制等核心技术，具备高对比度、高输出电压、高效率、低电磁干扰等性能优势。以公司开发的型号A背光灯驱动芯片为例，该产品的小电流精度和匹配性优于同行业竞品，可以获得更好的显示效果。该产品具备优于竞品的效率，可以为手机等便携式设备提供更长的续航时间。该产品具备7级电磁干扰辐射等级可调能力，可以在不同的应用场景下灵活调整开关的输出边沿，从而获得良好的转换效率和电磁辐射平衡点，确保系统在各种场景下都能通过电磁辐射标准。在输出最高电压方面，公司产品性能与竞品相当。

### ► 闪光灯驱动芯片

各类智能手机均需要使用闪光灯驱动芯片，单机使用量为1颗。公司2020年度闪光灯驱动芯片的销售量约2.44亿颗，其中大部分应用于智能手机，公司的闪光灯驱动芯片已在全球智能手机领域占据一定的市场份额。

图表 56：公司主要闪光灯驱动芯片产品指标

主要指标	公司	竞品一	竞品二	指标含义
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
最大电流精度	5%	7%	12%	最大电流精度数值越低越好，确保曝光亮度稳定
效率	85%	85%	90%	效率越高，电子设备使用时间越长
单路最大电流	2A	1.5A	1.5A	电流越大，闪光灯越亮

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司的闪光灯驱动芯片采用了谷值电流模环路控制、驱动电流校准等核心技术，具备高电流精度、大电流输出等性能优势。以公司开发的型号A闪光灯驱动芯片为例，该产品最大电流精度为5%，优于同行业竞品，可以获得更好的闪光灯曝光亮度一致性。其次，该产品单路最大能输出2A电流，闪光灯将拥有更强的发光亮度，可以获得更好的拍照效果。此外，考虑到便携式设备闪光灯的闪光时间占比不长，该产品在效率方面做了折中处理，虽然效率指标低于部分竞品，但对设备的续航时间影响不大。

### ► 呼吸灯驱动芯片

公司2020年度呼吸灯驱动芯片的销售量约0.59亿颗，其中约40%应用于智能音箱。根据Strategy Analytics的市场统计，2020年全球智能音箱出货量1.50亿台，且单机使用1颗呼吸灯驱动芯片，公司的呼吸灯驱动芯片已在全球智能音箱领域占据一定的市场份额。

公司的呼吸灯驱动芯片采用了音乐灯光同步等核心技术，具备高输出电流，高配色等级，超细腻呼吸，多相控制，开短路检测及更低的关态电流等性能优势。以公司开发的型号A呼吸灯驱动芯片为例，在最大输出电流方面，该产品最高支持100mA，高于同类竞品，能够提供更高的亮度及动态效果。该芯片支持8bit配色，及8bit亮度呼吸，可以实现更丰富的配色，更细腻的亮度呼吸控制，使用更灵活，色彩效果更好。在多相控制方面，该产品具有6级相位控制，可以有效减小峰值电流，具有良好的电磁干扰抑制性能，避免干扰周边电路的正常工作。同时该产品凭借较低的关态电流，降低了待机功耗，并集成了LED开短路保护机制，能够快捷的检查LED故障工作状态，为客户的生产管控及后期维护提供了便利。

图表 57：公司主要呼吸灯驱动芯片产品

主要指标	公司	竞品一	竞品二	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
输出最大电流	100mA	38mA	80mA	较高的电流可以提供更高的亮度，提升显示效果

<b>配色等级</b>	8bit*8bit*8bit	8bit*1bit	12bit	更高的配色能力和 bit 数可以匹配出更多颜色, 实现更细腻的色彩
<b>多相控制</b>	6 相位控制	未公开	3 相位控制	多相位控制功能可以有效降低电容啸叫和抗电子干扰表现
<b>内置 OS 检测</b>	检测外置电阻和 LED 开短路	未公开	未公开	内置 OS 检测模块, 可以精准检测到芯片各端口的状态, 方便客户进行检查
<b>关态电流</b>	1 $\mu$ A	5 $\mu$ A	0 $\mu$ A	该功能能有效降低待机功耗, 提供便携设备电池使用时间

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

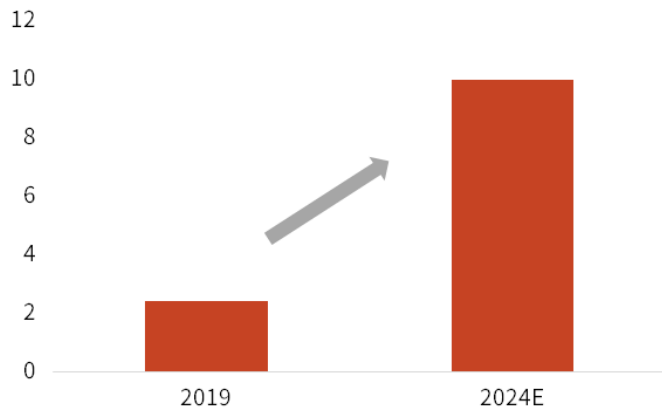
## 5、马达驱动芯片：体验创新驱动需求增长，公司优质产品持续出货发力

### 5.1、Haptic 促进手机体验升级迭代，马达驱动市场扩张加速

**马达驱动技术给电子产品带来更真实的振动反馈。**随着以手机为代表的新智能硬件的实体按键被逐步取消，取而代之的是以振动反馈代替实体按键的触感。得益于不断升级的马达驱动技术，真实干脆的振动触感能够给用户提供更加精确的反馈。马达驱动芯片的性能通常决定了用户对智能电子产品的触觉体验，其性能的持续提升成为了推动新智能硬件革新的一大重要力量。传统的转子马达存在响应速度慢、振动强度弱、功率消耗大、触感不好等弱点，进而出现了替代的线性马达。线性马达驱动的原理是内部依靠一个线性运动的弹簧质量块，将电能直接转换为直线运动的机械能，从而传递出真实振动效果。线性马达能够明显改善用户的体验，振动效果相比传统转子马达更加真实干脆，同时具有功率消耗低、节能省电、性能好等特点。目前全球范围内的各大手机厂商已逐步选择了线性马达方案，线性马达的市场需求显著增加。

**目前马达驱动芯片市场稳步增长，未来市场空间广大。**根据凌云半导体 (Cirrus Logic) 对市场规模的统计和预测，2019 年全球马达驱动芯片的市场规模约为 2.40 亿美元，2024 年全球马达驱动芯片的市场规模将达到 10.00 亿美元，2019 年至 2024 年复合增长率达到 33.03%，市场规模有望实现快速增长。

图表 58：2019-2024 年全球马达驱动芯片市场规模及预测（单位：亿美元，%）



资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

**智能手机差异化升级主要靠触觉反馈技术来实现，而这一趋势也会推动线性马达驱动芯片的市场增长。**智能手机的触觉反馈系统由触觉反馈及时接口、马达驱动芯片和线性谐振致动器构成。随着马达驱动芯片通过线性谐振致动器形成系统化协调，最终实现震动、作用力等触觉反馈。目前触觉反馈系统主要用于游戏手机市场，通过提升手机操作的手势控制和虚拟按钮，实现人与手机的交互。

**另一方面在光学方面，光学防抖音圈马达驱动芯片随着光学防抖 OIS 从高端机向中低端机渗透，需求量迎来进一步提升。**音圈马达可用于在镜头推进时实现自动聚焦，通过特殊镜头或者 CCD 感光元件结构，降低使用过程中由于抖

动产生的成像模糊不稳定。随着 OIS 向中低端手机的普及以及 OIS 技术和低端机采用的 EIS 电子防抖技术的融合，音圈马达驱动芯片将会进一步出货放量。

## 5.2、音圈马达和线圈马达是公司马达业务发力点

在马达驱动方面，音圈马达驱动芯片和线圈马达驱动芯片为公司主要发展的产品。公司自主研发的马达驱动芯片主要对应智能终端设备上的触觉反馈操作，包含触觉驱动、电容式触摸控制器、步进马达驱动、直流电动机驱动器、音圈马达驱动等芯片产品。公司把握触觉反馈功能需求发展的契机，率先推出多款马达驱动触觉反馈产品，迅速占领主要智能手机品牌的旗舰机型，产品主要应用于智能手机、便携设备及可穿戴设备等领域。随着电子产品的集成度不断提高，全面显示屏、非实体虚拟按键、人机交互、娱乐及游戏等设备快速发展，为了更好地逼真模拟振动效果，市场对触觉反馈硬件和芯片需求持续上升。公司于 2017 年推出国内第一款专门用于线性马达驱动芯片，通过不断演进发展至今，从高压驱动、常压驱动再到应用算法，实现了产品在听觉和触觉等方面优秀的功能效果。公司创新性地研发了线性马达一致性校准技术，同时实现全模式硬件闭环控制的增强型自动刹车功能，进而推出 Smart Haptic Sync 4D 算法技术，在算法中突破性地结合使用图像动态检测和用户操作识别等技术，智能识别场景实现逼真的振动效果。目前公司产品已在众多旗舰智能手机和游戏设备中获得应用，未来还将向平板和可穿戴设备等领域拓展。

图表 59：公司主要马达驱动芯片产品

产品类型	产品描述
线性马达运动	应用于实现功能丰富的触觉反馈体验，具有低延时、低功耗和高性能的表现，包括普通电压驱动器和高压驱动器
音圈马达运动	应用于实现摄像头的对焦控制和光学防抖功能，具有高性能、低功耗的 VCM 马达驱动
步进马达运动	具有可配置的微步控制和低功耗的表现，实现更简单的速度和位置控制，提供更细腻、平滑安静的电机运动
直流电动机驱动器	具有宽电压范围和低功耗的直流电动机驱动器，易于使用，易于让电机旋转

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司的线性马达驱动芯片采用了一致性自校准、低延时驱动等核心技术，具备延时低、量产一致性好、最大输出电压高等性能优势。以公司的型号 A 线性马达驱动芯片为例，其最大输出电压较高，可以提供更强烈的触觉反馈振动效果和更灵活的反馈动态范围。在硬件触发管脚数目方面，该产品支持 3 路触发，管脚数目处于业界中等水平，可以响应多种外界输入事件。其次，该产品拥有较低的延时性，硬件响应时间短，可以实现清脆、逼真的振动效果，具备较强的竞争优势。此外，每一款马达的谐振频率 F0 都不一样，完全相同的驱动波形带来的振动效果并不一致。相比竞品，公司的一致性校准技术，能够自动检测不同马达的 F0，智能调整驱动波形，获得一致的振动效果，最终实现稳定的全局式触觉反馈效果。

图表 60: 公司线性马达驱动芯片指标

指标	公司	竞品一	竞品二	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
最大输出电压	11V	11V	10.2V	较高的输出电压可以提供更强烈的触觉反馈振动效果和更灵活的反馈动态范围
硬件触发管脚数目	3	4	1	较多的硬件触发管脚提供更灵活的触觉反馈系统方案, 可以相应多种外界输入事件
低延时性	低于 1.2ms	低于 5ms	未公开	较短的硬件响应时间, 可以降低触觉反馈系统的延时, 实现清脆、逼真的振动效果
量产一致性	支持自创的一致性自校准技术	未公开	未公开	量产一致性可以消除振动效果的F0偏差, 提供稳定的全局式触觉反馈效果

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

公司的音圈马达驱动芯片采用硬件电路实现数据打包, 具备闪存空间大、驱动电流大等性能优势。以公司的型号A音圈马达驱动芯片为例, 该芯片采用SRAR CU加DSP和FPU架构, 拥有独立通用的CPU, 使用上更灵活, 相比于竞品的DSP架构在运算效率上更有优势。在内存空间方面, 该产品内置了64Kbyte闪存, 相比竞品拥有更多的闪存空间, 为OIS算法的演进和升级提供了更多的可能性。该款产品拥有150mA驱动电流, 可以适应更多不同对焦距离的应用场景。此外, 其硬件电路实现数据打包, 相比竞品可以为实现数码防抖提供更稳定、更精确的原始数据。

图表 61: 公司 VCM 马达驱动芯片指标

指标	公司	竞品一	竞品二	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
CPU	STAR CU加 DSP 和 FPU	DSP	DSP	基于软硬件结合的 SOC 设计方法, 可实现对图像及视频光学防抖的芯片解决方案
闪存空间	64kByte	40kByte	未公开	更多 flash 空间可以方便 OIS 算法的不断演进和升级
AF 驱动电流	150mA	130mA	未公开	更大的 AF 驱动电流可以适应更多不同对焦距离的 VCM OIS 马达

资料来源: 艾为电子招股说明书, 光大证券研究所整理

从产品营收成本角度上说, 公司在马达驱动芯片方面进行了长期的研发和技术积累, 2018年起开始规模化销售。2018-2020年间, 公司马达驱动芯片产品销售收入分别为0.04亿元、0.51亿元和1.27亿元, 2019年及2020年马达驱动芯片销售收入持续大幅增长。公司马达驱动芯片销售收入的增长主要来自该类芯片销售量的增加, 特别在2019年较2018年数量增长约14倍, 市场逐渐打开。随着公司在线性马达驱动等产品领域技术的不断成熟, 加之手机市场对触觉反馈功能需求的增长及性能要求的不断提升, 公司的马达驱动产品在部分手机厂商的新上市旗舰机型中得到广泛应用, 同时在部分中低端机型中替代了原有的境外供应商产品, 因而马达驱动芯片的业务收入呈现高速增长。

2018年至2019年, 公司马达驱动芯片的晶圆成本与封装测试成本占比维持在70%和30%左右, 保持稳定。其中2020年其他成本占比增长至16.03%, 主要系该类芯片使用的Immersion专利费增加。

从毛利率角度上说, 2018-2020年公司马达驱动芯片毛利率持续提升, 毛利率分别为-2.41%、41.30%和49.42%。2018-2020年期间, 公司马达驱动芯片经历了市场培育及开拓阶段, 自2018年起开始规模化销售, 2019年新产品打开市场, 2020年进一步增长。因此2018-2020年间毛利率波动较大, 毛利率水平整体呈上升趋势。过去三年期间, 公司马达驱动芯片的销售主要来自线性马达。2018年度, 公司马达驱动芯片毛利率为负, 主要系随着公司新产品推出,



公司降价销售老产品，导致马达驱动芯片产品呈现亏损状态。2019年度，公司的马达驱动芯片业务毛利率大幅上升，主要系公司的马达驱动芯片新产品性能优质，得到终端手机厂商认可，在新上市机型中使用量较多，公司马达驱动芯片产品成功打开市场。2020年度，公司马达驱动芯片业务毛利率继续上升，主要系随着产品逐渐成熟及销售增加，产品工艺有所提升，良率提高，成本下降，毛利率提升。

**图表 62：马达驱动芯片收入、成本与毛利率（单位：百万元、百万颗、元/颗）**

项目	2018 年度	2019 年度	2020 年度
营业收入	4.17	50.83	126.84
收入占比	0.60%	5.00%	8.83%
营业成本	4.27	29.84	64.15
销售数量	2.08	33.28	94.82
单位售价	2.0018	1.5276	1.3378
单位成本	2.0500	0.8967	0.6766
其中：单位晶圆成本	0.3733	0.6260	0.3733
单位封装测试成本	0.1934	0.2455	0.1934
单位其他成本	0.1099	0.0252	0.1099
毛利率	49.42%	41.30%	49.42%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

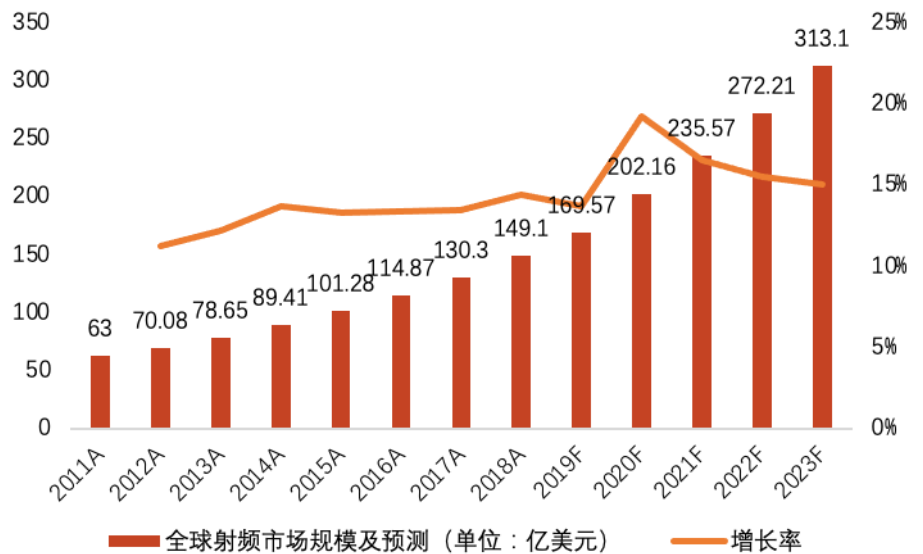
## 6、射频前端：国产替代趋势明显的高速发展领域

### 6.1、受益于 5G 趋势和国产替代，射频前端市场扩张迅速

射频前端芯片主要包括射频开关、低噪声放大器、功率放大器、滤波器等。射频开关主要用于实现射频信号接收与发射及不同频段间的切换；低噪声放大器主要用于实现接收通道的射频信号放大；功率放大器主要用于实现发射通道的射频信号放大；射频滤波器用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除。

**5G 商业化推动射频市场快速增长。**射频前端芯片主要应用于手机、基站等通讯系统，随着 5G 网络的商业化推广，射频前端芯片产品的应用领域会被进一步放大，同时 5G 时代单部智能手机的射频前端芯片使用数量和价值亦将继续上升。根据 [Statista](#) 的统计，从 2011 年至 2018 年全球射频前端市场规模以年复合增长率 13.10% 的速度增长，2018 年达 149.10 亿美元。受益于 5G 网络的商业化建设，自 2020 年起全球射频前端芯片市场将迎来快速增长。2018 年至 2023 年全球射频前端市场规模预计将以年复合增长率 16.00% 持续高速增长，2023 年接近 313.10 亿美元。

图表 63：2011-2023 年全球射频市场规模及预测（单位：亿美元）



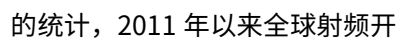
资料来源：艾为电子招股说明书，Global Radio Frequency Front-end Module Market Research Report 2019，光大证券研究所整理

公司主要产品为射频开关和 LNA。

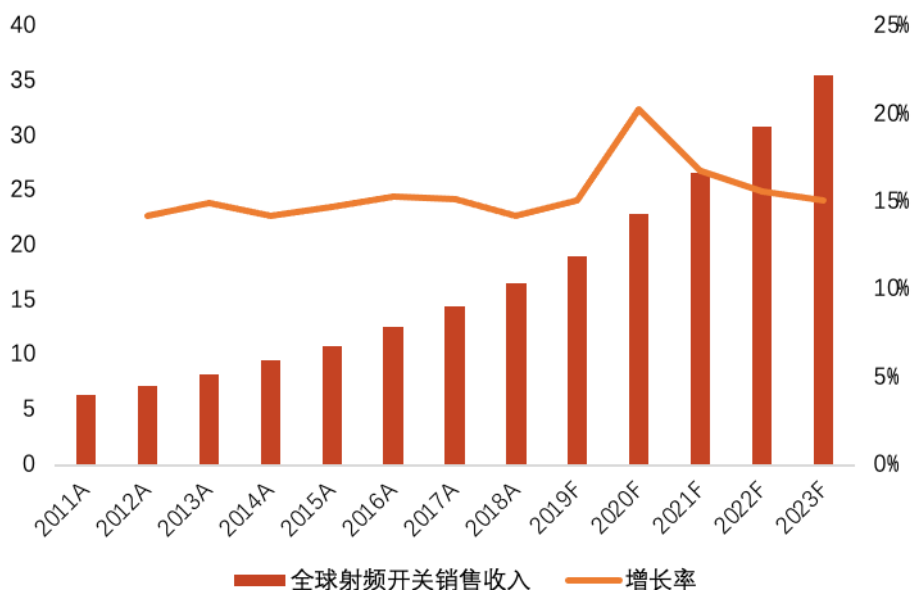
#### ➤ 射频开关

**频段数量的增加使得射频开关需求上升。**射频开关市场主要产品包括手机射频开关以及天线调谐器等。主要是通过通路切换以及阻抗匹配达到共用天线，节省布线面积以及成本等目的。手机射频开关按照控制通路数量可以分为单刀单掷，单刀多掷（SPDT，SPNT）等；而天线调谐器 tuner 主要依靠电容及和多个开关之间的串联，实现对天线的阻抗匹配，提升对应频段的辐射功

率。随着 5G 时代的到来，频段数量的增加以及对高工作电压的需求使得射频 SW 的数量和调谐器的工作电压需求逐渐提升，推动整个市场规模增长。

根据  的统计，2011 年以来全球射频开关市场经历了持续的快速增长，2018 年全球市场规模达到 16.54 亿美元，2020 年其市场规模将达到 22.90 亿美元，并随着 5G 的商业化建设迎来增速的高峰。2018 年至 2023 年，全球市场规模的年复合增长率预计将达到 16.55%，市场规模持续扩张。

图表 64：2011-2023 年全球射频市场规模及预测（单位：亿美元）



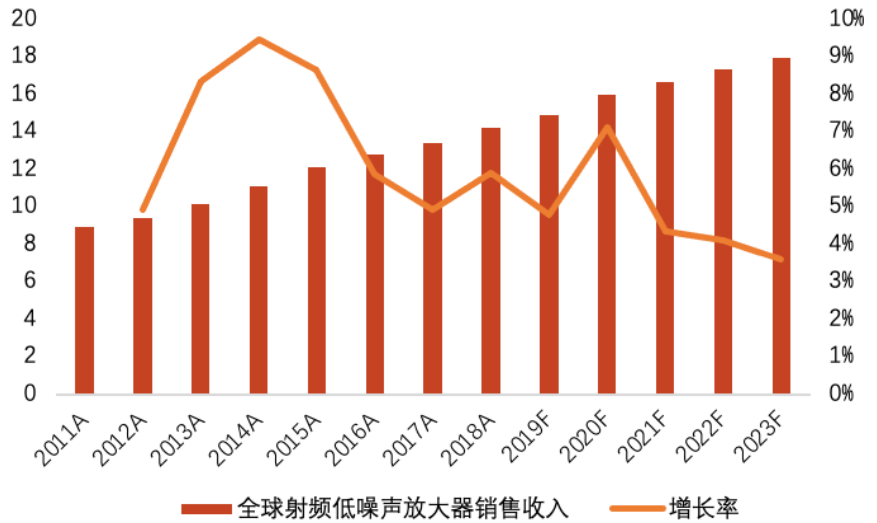
资料来源：艾为电子招股说明书，Global Radio Frequency Front-end Module Market Research Report 2019，光大证券研究所整理

#### ➤ LNA

**低噪声放大器**（LNA，Low Noise Amplifier）是噪声系数很小的放大器，功能是把天线接收到的微弱射频信号放大，并尽量减少噪声的引入，LNA 能够有效提高接收机的接收灵敏度，进而提高收发机的传输距离，关系到整个通信系统的信号接收质量。

**天线和射频电路增加带来射频低噪声放大器市场扩张。**随着移动通信技术的变革，移动智能终端对信号接收质量提出更高要求，需要对天线接收的信号放大以进行后续处理。一般的放大器在放大信号的同时会引入噪声，而射频低噪声放大器能最大限度地抑制噪声，因此得到广泛的应用。《Global Radio Frequency Front-end Module Market Research Report 2019》显示，2018 年全球射频低噪声放大器收入为 14.21 亿美元，随着 4G 网络的普及，智能手机中天线和射频通路数量增多，对射频低噪声放大器的数量需求迅速增加，而 5G 的商业化建设将推动全球射频低噪声放大器市场在 2020 年迎来增速的高峰，到 2023 年市场规模达到 17.94 亿美元。

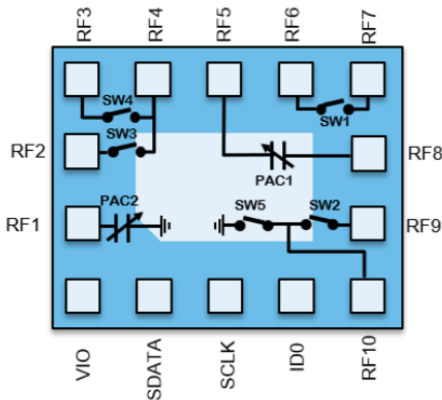
图表 65：2011-2023 年全球射频市场规模及预测（单位：亿美元）



资料来源：艾为电子招股说明书，Global Radio Frequency Front-end Module Market Research Report 2019，光大证券研究所整理

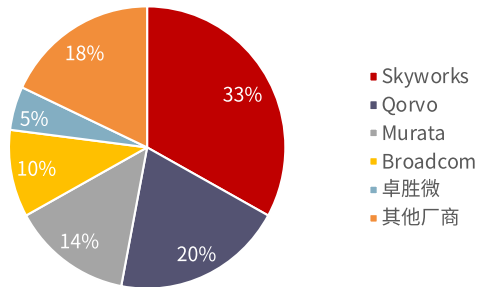
射频开关的市场规模较小，材料工艺一般基于硅衬底的SOI工艺，也有部分高端、集成化的模组采用锗硅掺杂的SiGe工艺进行制作。该部分器件目前更多的集成在各类分集接收模组DiFEM或者LFEM中，故整个市场基本为美日厂商垄断。Yole数据显示，2019年期间Skyworks凭借与苹果的长期稳定合作关系占据33%的市场份额，Qorvo市场份额占比为20%，而Murata和Broadcom分别占比14%和10%。

图表 66：天线调谐器的内部结构



资料来源：Qorvo，光大证券研究所整理

图表 67：2019 年射频开关市场营收份额（单位：%）



资料来源：Yole，卓胜微，光大证券研究所整理

由于移动通讯技术的变革，智能手机需要接收更多频段的射频信号：根据Yole Development的总结，2011年及之前智能手机支持的频段数不超过10个，而随着4G通讯技术的普及，至2016年智能手机支持的频段数已经接近40个；因此，移动智能终端中需要不断增加射频开关的数量以满足对不同频段信号接收、发射的需求。与此同时，智能手机外壳多采用手感、外观更好的金属外壳，一定程度上会造成对射频信号的屏蔽，需要天线调谐开关提高天线对不同频段信号的接收能力。

## 6.2、积极推进射频前端业务线，LNA 和开关逐渐出货起量

公司围绕智能手机、平板、物联网中射频前端器件展开研究和技术攻克，射频前端芯片包括接收端的2T、4T、6T、8T开关、GPS 低噪声放大器、LTE低噪声放大器、FM低噪声放大器、GSM功率发大器等器件。公司从2011年开始涉足射频领域，敏锐地抓住了手机FM收音LNA的市场机会，避开了竞争比较激烈的LTE市场，率先推出高性能FM低噪声放大器，实现了应用手机主射频天线接收FM信号，解决了手机需要插耳机线才能FM收音的限制，成为了海外市场众多手机品牌的标配选择。公司采取的差异化路线使得在细分射频领域突围，迅速打入客户产业链，

图表 68：公司射频前端芯片产品

产品类型	产品描述
GPS 低噪声放大器	满足手机、智能便携设备获得更精准定位的功能需求
FM低噪声放大器	满足手机、智能便携设备具备FM调频收音效果
LTE低噪声放大器	满足手机、智能便携设备的数据传输需求，拥有较高的数据吞吐率，可优化移动设备的灵敏度
射频开关	产品提供宽频带的切换选择，具有较高的功率处理能力
GSM功率放大器	有效增强GSM发射功率，提高蜂窝设备的信号质量和稳定性

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

纵观公司发展历史，公司早在2013年就推出了第一代GPS低噪声放大器并迅速凭借多项关键性能优势导入华为、小米、OPPO、vivo等知名品牌客户产业链，并成为GPS低噪声市场核心玩家之一。公司于2017年推出LTE低噪声放大器，采用OQ专利技术，噪声系数优于行业平均水平，可兼容满足高通和联发科等的4G手机平台需求。公司于2018年推出全系列4G射频开关，产品提供宽频带的切换选择，具有较高的功率处理能力。

公司的GPS低噪声放大器采用了OQ噪声优化技术，具备高增益和更优的回波损耗表现。以公司开发的型号A GPS低噪声放大器为例，具备竞品更大的增益，能够将微弱的GPS信号放得更大，从而让电子设备拥有更好的定位精度。该产品回波损耗较大，代表在输入输出连接处有更好的匹配，提高了射频信号的传输效率。在最低功耗和最优噪声系数等方面，该产品可满足大部分应用需求，但相比业界的最佳性能还有一定的优化空间。

图表 69：公司 GPS 低噪声放大器技术指标

指标	公司	竞品一	竞品二	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	-
功耗	1.32mA	1.22mA	0.80mA	功耗越低越好
增益	18.7dB	17.5dB	17dB	增益适当增大更好
噪声系数	0.9dB	1.8dB	0.7dB	噪声系数越小越好
输入回波损耗	8.5dB	8dB	8dB	回波损耗越大越好
输出回波损耗	17dB	11dB	20dB	回波损耗越大越好
输出到输入隔离度	30dB	35dB	30dB	隔离度越大越好

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

公司紧跟 5G 潮流，积极推出 5G 相关产品线。公司于 2020 年推出了天线 Tuner、天线切换开关、5G 射频开关等 5G 射频前端芯片，产品已陆续被手机

和可穿戴设备市场的知名客户验证使用。从募投项目看，公司将投入 2.12 亿研发费用用于 5G 手机通用射频开关研发生产。相较于 4G 手机所采用的的 10 颗开关，5G 手机的开关使用量将会达到 30 颗，公司有望通过 5G 这一行业趋势，实现进一步的产品渗透，射频前端芯片有望成为公司一个新的业务增长点。

**公司的射频开关采用了大功率射频开关技术，具备快速切换和高耐功率等特点。**以公司开发的型号A射频开关芯片为例，该款产品在切换时间和耐功率方面具备竞争优势。在插入损耗和产品功耗方面，该产品处于业界中等水平，还有一定的优化空间。

**图表 70：公司 GPS 低噪声放大器技术指标**

指标	公司	竞品一	竞品二	竞品三	指标说明
型号	型号 A	型号 B	型号 C	型号 D	-
1.8V 供电功耗	指标	公司	38 $\mu$ A	100 $\mu$ A	功耗越小越好
插入损耗 @4GHz	0.37dB	0.28dB	0.6dB	0.43dB	开关过程中产生的功率损耗，损耗越小越好
隔离度 @4GHz	26dB	31dB	27dB	26dB	隔离度越大越好
耐功率	39dBm	39dBm	36dBm	39dBm	代表器件的耐功率，耐功率越大越好

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

**从产品营收成本角度上说**，2018-2020年期间，公司射频前端芯片销售收入分别为1.02亿元、0.87亿元和1.01亿元，2019年度销售收入较2018年下降14.32%，2020年度有所回升。2019年度，公司射频前端芯片销售收入较2018年度下降主要系受市场竞争和技术迭代影响，产品降价且高价产品销售量有一定幅度的下滑，因此平均销售单价有所下降。2020年度，公司射频前端芯片的产品继续进行更新换代，公司对老产品进行了库存清理，新产品逐渐起量，2020年度销售收入有所回升。**公司射频前端芯片2018-2020年期间晶圆成本与封装测试成本占比较为稳定，但与公司其他芯片成本结构存在一定差异。**主要原因系射频前端芯片单位晶圆片的产出芯片数量是其他芯片的5-10倍，使得该种芯片的单位晶圆成本较低，同时该类芯片的封测耗材费用较高使得此类芯片的封测成本较高。2019年，晶圆成本较其他年份占比略微提升，主要系公司当年度新推出2G PA产品线。

**从产品毛利率角度上说**，2018-2020年期间，公司射频前端芯片的毛利率为19.56%、18.04%和17.70%，2018-2020年期间小幅下滑。2019年度，射频前端芯片毛利率较2018年度继续下降，主要系单位售价下降影响，因售价水平较低的GPS低噪放收入占比上升，造成射频前端芯片单位售价下降。2020年度，射频前端芯片业务毛利率较2019年度小幅下滑，主要系毛利率水平较低的RF Switch收入占比上升且收入占比较高的GPS LNA毛利率有所下滑。

**图表 71：射频前端芯片收入、成本与毛利率（单位：百万元、百万颗、元/颗）**

项目	2018 年度	2019 年度	2020 年度
营业收入	102.06	87.45	101.39
收入占比	14.72%	8.59%	7.06%
营业成本	82.10	61.67	83.44
销售数量	725.92	755.62	100.08
单位售价	0.1406	0.1157	0.1013
单位成本	0.1131	0.0949	0.0834
其中：单位晶圆成本	0.0368	0.0321	0.0253
单位封装测试成本	0.0758	0.0621	0.0253
单位	0.0005	0.0007	0.0015
毛利率	19.56%	18.04%	17.70%

资料来源：艾为电子招股说明书，光大证券研究所整理

## 7、盈利预测和估值分析

### 7.1、关键假设

艾为电子是高品质数字模拟射频 Fabless 公司，公司深耕高成长模拟 IC 赛道，从多角度规划产业链，在音频功放芯片、电源管理芯片、马达驱动芯片、射频前端芯片等产品领域均有布局。公司致力于通过高品质的产品服务于以智能手机为代表的新智能硬件领域，已经渗透 A 公司、小米、OPPO、vivo、传音、TCL、联想等知名手机厂商，以及华勤、闻泰科技、龙旗科技等知名 ODM 厂商；在可穿戴设备、智能便携设备和物联网设备等细分领域，持续拓展了细分领域知名企业。

- 1、音频功放芯片：**公司是音频功放芯片的龙头企业，多年来积极投入研发，不断提升产品竞争力，具有多项技术领先性。2020年公司音频功放芯片的销售量约8.81亿颗，大部分应用于智能手机，公司已成为全球智能手机中音频功放芯片的主要供应商，在各大主流终端品牌如三星、华为、小米、OPPO、Vivo中均完成覆盖。我们预计未来音频功放芯片在公司会有稳定的营收贡献，预计21-23年音频功放芯片收入为8.68、10.44和12.57亿元，同比增长率为23%/20%/20%；毛利率水平基本维持稳定，21-23年毛利率为34%/33%/32%。
- 2、电源管理芯片：**公司在电源管理芯片已积累了十余年的产品技术，并在多个细分产品获取了一定的市场份额。公司的线性充电芯片linear charger具备高耐压、充电满、反接保护和动态路径管理等性能优势，过压保护OVP等PMIC芯片具备低导通阻抗、高直流耐压等性能优势。电源链产品位于高成长模拟IC赛道，随着5G技术的逐渐普及和模拟IC赛道的国产替代加速，电源管理产品使用的领域会从手机、平板、电脑等拓展到可穿戴等领域，电源管理芯片产品将会成为公司未来高速增长领域。可穿戴设备等的逐步普及，以及2021年5G基地站的逐渐完善建设引发的大规模手机换机潮，将会持续带动电源管理芯片的出货持续大幅增长。此外，由于中美关系的不确定性，手机厂商和部分家电厂商2021年起开始大规模使用我国国产的电源管理芯片，艾为电子的产品2021年起开始进一步大规模导入大客户产业链。我们预计公司电源类芯片21-23年收入为9.02、14.39、21.21亿元，同比增长98%/60%/47%；随着产品的逐渐普及渗透到各应用场景，技术也将逐渐走向成熟，未来毛利率将维持基本稳定，预计21-23年毛利率为26%/25%/25%。
- 3、马达驱动芯片：**公司把握触觉反馈功能需求发展的契机，率先推出多款马达驱动触觉反馈产品，迅速占领主要智能手机品牌的旗舰机型，产品主要应用于智能手机、便携设备等领域。目前公司产品已在多款智能手机和游戏设备中获得应用，未来还可向可穿戴设备等领域拓展。2021年起随着5G基地站的逐步建成，AIoT普及的趋势愈发明显。公司马达驱动产品在2021年起进一步导入各下游大客户产业链，进一步大规模推进马达驱动芯片的国产替代趋势。公司上市也为业务合作的推进起到促进作用。我们预计公司马达驱动芯片21-23年收入为2.72、5.66、8.59亿元，同比增长114%/109%/52%；随着公司逐步渗透各市场产品，未来毛利率将维持基本稳定，预计21-23年毛利率为47%/45%/43%。
- 4、射频前端芯片：**公司围绕智能手机、平板、物联网中射频前端器件展开研究和攻克，其GPS低噪声放大器迅速凭借多项关键性能优势导入华为、小米、OPPO、vivo等知名品牌客户产业链，并成为GPS低噪声市场核心厂家之一。公司紧跟5G潮流，在2020年积极推出5G相关



产品如天线Tuner、天线切换开关、5G射频开关等5G射频前端芯片，产品已陆续被手机和可穿戴设备市场的知名客户验证使用。5G普及将会是射频前端芯片持续大幅增长的关键因素，随着2020年推出的5G新品在客户端得到验证，公司的射频前端芯片业务在2021年将会大幅上升。我们预计公司射频前端芯片21-23年收入为2.42、4.42、6.43亿元，同比增长138%/83%/45%；射频领域将是5G趋势下又一重要发展领域，在国产替代趋势下，2021-2022年期间预计毛利率会逐渐上升，但随着行业竞争开始激烈，毛利率或将平稳并呈现轻微下降，我们预计21-23年毛利率为17%/20%/19%。

**图表 72：盈利拆分及预测（单位：百万元，%）**

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
<b>1. 音频功放芯片</b>					
收入	544.67	707.42	867.54	1044.23	1256.78
YOY	43.47%	29.88%	22.63%	20.37%	20.35%
<b>1.1、消费类市场 (DSK/SK)</b>	544.67	692.51	826.54	904.48	1023.17
<b>1.2、大功率市场 (SKP/DSKP)</b>		14.91	41.00	139.75	233.61
毛利	218.19	245.12	294.96	344.59	402.17
毛利率	40.06%	34.65%	34.00%	33.00%	32.00%
业务收入比例	53.52%	50.55%	37.82%	29.78%	25.65%
<b>2. 电源类芯片</b>					
收入	329.63	456.80	902.27	1439.16	2120.85
YOY	61.71%	38.58%	97.52%	59.50%	47.37%
<b>2.1、PMIC 电源管理</b>	255.20	338.80	625.27	1253.66	1806.85
<b>2.2、LED 驱动</b>	67.73	118.00	277.00	385.50	514.00
毛利	92.49	124.30	234.59	359.79	530.21
毛利率	28.06%	27.21%	26.00%	25.00%	25.00%
业务收入比例	32.39%	32.64%	39.34%	41.04%	43.29%
<b>3. 马达驱动芯片</b>					
收入	50.84	126.84	271.64	566.48	859.30
YOY	111.82%	149.49%	114.16%	108.54%	51.69%
<b>3.1、线性马达 Haptic Driver</b>	42.90	97.50	173.75	263.25	314.34
<b>3.2、变焦马达 VCM Driver</b>		14.56	62.40	228.15	421.20
<b>3.3、Sensor IC 传感器芯片</b>	7.94	14.78	35.49	75.08	123.76
毛利	21.00	62.68	127.67	254.91	369.50
毛利率	41.30%	49.42%	47.00%	45.00%	43.00%
业务收入比例	5.00%	9.06%	11.84%	16.15%	17.54%
<b>4. 射频前端芯片</b>					
收入	87.45	101.39	241.79	442.26	642.85
YOY	-14.32%	15.94%	138.47%	82.91%	45.36%
<b>4.1、低噪声放大器 LNA</b>	78.00	93.48	177.24	247.26	322.14
<b>4.2、开关 Switch&amp;Tuner</b>	0.00	7.80	64.55	143.00	221.91
<b>4.3 射频模组 RFFEM</b>				52.00	98.80
毛利	15.78	17.95	41.10	88.45	122.14
毛利率	18.04%	17.70%	17.00%	20.00%	19.00%
业务收入比例	8.59%	7.25%	10.54%	12.61%	13.12%
<b>5. 其他业务</b>					
收入	5.06	6.99	10.49	14.68	19.82

YOY		38.14%	50.00%	40.00%	35.00%
毛利	0.45	8.61	1.57	2.20	2.97
毛利率	13.64%	110.44%	15.00%	15.00%	15.00%
业务收入比例	0.56%	1.34%	1.34%	1.34%	1.34%
<b>综合</b>					
综合收入	1017.65	1399.44	2293.71	3506.80	4969.73
YOY		41.27%	59.54%	52.89%	41.72%
综合毛利	347.92	458.66	699.90	1049.95	1426.99
综合毛利率	34.19%	32.77%	30.51%	29.94%	29.12%
净利润	36.59	100.44	272.16	513.34	822.70
净利率	3.60%	7.18%	11.87%	14.64%	16.55%

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测

## 7.2、盈利预测

艾为电子拥有音频驱动芯片、电源管理芯片、马达驱动芯片和射频前端芯片四大产品线, 470余种料号产品导入各大手机、ODM、智能可穿戴等知名下游企业。下游市场领域仍随着5G趋势在逐渐扩张, 未来艾为电子产品将会充分渗透到下游领域, 2021年收入利润将进一步扩张。我们预计公司21-23年营业收入为22.94、35.07和49.70亿元, 同比增长59.54%/52.89%/41.72%; 毛利率为30.51%/29.94%/29.12%; 公司归母净利润为2.72、5.13和8.23亿元, 净利率为11.87%/14.64%/16.55%。

图表 73: 艾为电子盈利预测与估值简表

指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	1,018	1,438	2,294	3,507	4,970
营业收入增长率	46.68%	41.27%	59.54%	52.89%	41.72%
净利润 (百万元)	90	102	272	513	823
净利润增长率	135.23%	12.88%	167.63%	88.62%	60.26%
EPS (元)	1.09	0.82	1.64	3.09	4.96
ROE (归属母公司) (摊薄)	27.94%	26.72%	7.09%	11.80%	15.90%
P/E	213	283	142	75	47
P/B	59.6	75.7	10.0	8.9	7.4

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测, 股价时间为 2021-08-31

## 7.3、估值水平与投资建议

艾为电子是模拟IC行业的优质Fabless公司, 产品导入多个头部客户产业链, 公司积极开拓音频功放芯片、电源管理芯片、马达驱动芯片和射频前端芯片等产品领域, 市盈率水平接近行业平均, 未来业绩增速预计较高。

我们选取了圣邦股份 (电源管理芯片、信号链)、思瑞浦 (电源管理芯片、转换器、接口等信号链模拟产品)、芯朋微 (电源管理芯片、功率器件栅驱动芯片及智能功率模块)、力芯微 (电源防护芯片、电源转化芯片、显示驱动电路) 作为可比公司, 21-23年行业内平均PE为122、86、65x, 平均PEG为3.32x。艾为电子21-23年PE为142、75、47x, 21年PE略高于行业平均水平, 22-23年PE将会低于行业平均水平; 公司21-23年净利润3年复合增速为73.91%, 对应PEG为1.91, 低于行业平均的3.32。艾为电子目前仍在拓宽产品应用领域, 提高产品核心竞争力并积极导入客户产业链, 完善业务版图, 公司在电源管理芯片等领域具备发展空间, 或将开启高成长高价值量模式, 故首次覆盖给予“买入”评级。

图表 74: 可比公司市盈率 PE 水平

证券简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (X)			CAGR	PEG	总市值 (亿元)
		2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	21-23		
圣邦股份	320.00	2.01	2.64	3.44	159.2	121.2	93.0	30.82%	5.17	751.63
思瑞浦	588.99	4.27	6.34	8.40	137.8	93.0	70.1	40.23%	3.43	471.19
芯朋微	145.37	1.32	1.96	2.69	110.4	74.3	54.0	42.94%	2.57	163.98
力芯微	162.38	2.03	2.90	3.88	80.3	56.2	42.0	38.25%	2.10	103.92
平均					121.9	86.2	64.8	38.06%	3.32	
艾为电子	232.02	1.64	3.09	4.96	141.5	75.1	46.8	73.91%	1.91	385.15

资料来源: Wind 一致预期, 艾为电子部分为光大证券研究所预测, 收盘价时间为 2021 年 8 月 31 日

## 8、风险分析

### 经营风险

**公司产品为通用型芯片，下游应用集中于智能手机领域，受下游智能手机出货量影响较大的风险：**公司的芯片产品为通用型芯片，下游应用集中于智能手机市场，同时可应用于可穿戴设备、智能便携设备、物联网设备等领域。公司主要终端客户为华为、小米、OPPO、vivo、传音等知名手机品牌客户，以及华勤、闻泰科技、龙旗科技等知名 ODM 厂商。2018-2020 公司对上述五家手机厂商的收入占比分别为 43.92%、46.67%和 51.16%，对上述三家 ODM 厂商的收入占比分别为 13.13%、23.05%和 26.69%，均呈上升趋势。

2018-2020 年期间，经估算公司产品在智能手机市场的收入占比超过 85%，收入较为集中，全球智能手机市场的景气程度和出货量会影响智能手机品牌客户对公司芯片的使用需求。若未来智能手机市场需求萎缩造成智能手机出货量下降，将对公司未来盈利能力产生不利影响。

**半导体行业需求增长导致晶圆及封测价格上涨的风险：**公司为 fabless 运营模式下的芯片设计公司，对外采购的主要内容包括晶圆和封测，近年来随着半导体产业链国产化进程加快和国际产业链格局的变化，国内半导体行业的晶圆和封测需求快速上升，晶圆和封测产能逐步趋紧，采购价格整体呈上涨趋势。公司已通过加快产品迭代、选择先进生产工艺、自建测试中心等方式应对上游价格的上涨，未来如果上游产能紧张的形式加剧，或公司不能有效地应对采购价格上涨的影响，则将对公司的经营业绩产生不利影响。

**供应商集中度较高的风险：**公司采用 Fabless 模式经营，供应商包括知名的晶圆制造厂和封装测试厂。2018-2020 年期公司与主要供应商保持了稳定的合作关系，公司向前五名供应商合计采购的金额分别为 5.06 亿元、8.20 亿元和 10.44 亿元，占同期采购总额的比例分别为 94.32%、96.44%和 92.06%，供应商集中度较高。由于集成电路领域专业化分工程度及技术门槛较高，集成电路设计公司出于工艺稳定性和批量采购成本优势等方面的考虑，往往仅选择个别晶圆厂和封测厂进行合作。未来若公司供应商业务经营发生不利变化、产能受限或合作关系紧张，或由于其他不可抗力因素不能与公司继续进行业务合作，将对公司经营产生不利影响。

### 技术风险

**技术迭代风险：**公司下游为以智能手机为代表的新智能硬件领域，终端客户产品更新换代较快，公司需要根据技术发展趋势和终端客户需求不断升级现有产品并研发新产品，从而保持技术先进性和产品竞争力。公司主要芯片产品的技术迭代周期一般为 3 年左右，公司各类芯片产品的迭代周期一般为 12 个月左右，以智能手机为代表的新智能硬件通常每 1-2 年会进行更新换代，但是公司的芯片产品非新智能硬件中的主芯片且为通用性芯片，公司在持续进行产品迭代的同时，通常相关芯片的技术迭代周期会长于新智能硬件本身的迭代周期。由于公司下游终端客户多为知名品牌客户，其产品系列齐全，对公司产品型号有相对长期的使用需求，因此，公司大部分主要型号产品在上市后拥有 5 年以上的生命周期。如果公司不能根据行业及客户需求保持较快的技术迭代和技术迭代，不能保持持续的创新能力及贴紧下游应用的发展方向，并持续推出具有竞争力的新产品，将导致公司市场竞争力下降，并给公司未来业务拓展和经营业绩带来不利影响。

### 财务风险

**公司业绩持续增长存在不确定性风险：**2018-2020 年，公司主营业务收入分别为 6.94 亿元、10.18 亿元及 14.38 亿元，2018 年至 2020 年的复合增长率为 43.95%，保持了持续快速增长；公司扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润分别为 0.51 亿元、0.82 亿元和 0.90 亿元，亦保持了持续增长。公司收入及净利润的持续增长主要系受下游需求增长、进口替代等因素影响，同时公司加强研发投入使得产品型号及销售规模逐渐增加。为增强公司的技术优势及产品竞争力，近年来公司不断增加研发投入，扩充人员规模，并加大在研发场所、研发测试设备等方面的固定资产投入。2018-2020 年间，公司的研发费用、人员规模、固定资产规模均呈现较快的增长态势。如果未来公司下游无法保持持续增长，公司无法保持在技术、产品及市场方面的竞争优势，或者公司未能妥善处理快速发展过程中的经营问题，公司将面临收入无法保持持续增长，或因成本费用大幅上升进而导致净利润无法持续增长的风险。

**毛利率波动风险：**2018-2020 年期间，公司各类产品毛利率及综合毛利率均存在一定程度的波动。公司产品主要应用于以智能手机为代表的新智能硬件，产品毛利率水平主要受市场供求关系、产品技术先进性、产品更新迭代、公司销售及市场策略等因素综合影响。新产品推出时，为快速打开市场，毛利率水平可能相对较低，随着产品的迭代升级，毛利率水平会有所上升；受市场竞争影响，产品毛利率可能有所下滑；公司产品型号达 470 余款，不同型号产品销售结构的变化亦会对各类产品毛利率造成影响。由于公司各产品面临的市场竞争环境存在差异，各产品所在的生命周期阶段及更新迭代进度不同，产品的销售结构不同，公司存在因上述因素导致的毛利率波动风险。若公司未能根据市场变化及时进行产品技术升级，产品技术缺乏先进性，或公司市场推广未达预期造成高毛利产品销售占比下降，可能导致公司毛利率水平出现波动，进而对公司经营业绩产生不利影响。

### 新股风险

**新股价格波动风险：**公司于 2021 年 8 月 16 日登录科创板，科创板公司所处行业和业务往往具有研发投入规模大、盈利周期长、技术迭代快、风险高以及严重依赖核心产品、核心技术人员和少数供应商等特点，企业上市后的持续创新能力、主营业务发展的可持续性、公司收入及盈利水平等仍具有较大不确定性。公司股价可能存在新股波动风险。

## 财务报表与盈利预测

利润表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入	1,018	1,438	2,294	3,507	4,970
营业成本	667	969	1,594	2,457	3,522
折旧和摊销	12	21	60	108	172
税金及附加	4	5	7	7	5
销售费用	61	62	92	123	149
管理费用	43	67	92	123	149
研发费用	139	205	275	316	348
财务费用	2	25	(16)	(41)	(42)
投资收益	3	2	0	0	0
营业利润	93	98	277	523	838
利润总额	93	99	277	523	838
所得税	3	(3)	5	9	16
净利润	90	102	272	513	823
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属母公司净利润	90	102	272	513	823
EPS(元)	1.09	0.82	1.64	3.09	4.96

现金流量表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
经营活动现金流	89	200	122	653	961
净利润	90	102	272	513	823
折旧摊销	12	21	60	108	172
净营运资金增加	22	(64)	322	109	212
其他	(35)	142	(532)	(77)	(246)
投资活动产生现金流	(13)	(130)	(294)	(523)	(614)
净资本支出	(47)	(136)	(300)	(523)	(614)
长期投资变化	0	0	0	0	0
其他资产变化	34	6	6	0	0
融资活动现金流	1	(7)	3,011	41	42
股本变化	0	41	42	0	0
债务净变化	75	44	(190)	0	0
无息负债变化	115	212	(81)	162	134
净现金流	81	52	2,839	171	389

## 主要指标

盈利能力 (%)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
毛利率	34.5%	32.6%	30.5%	29.9%	29.1%
EBITDA 率	13.6%	12.5%	11.8%	16.8%	19.5%
EBIT 率	12.4%	10.9%	9.1%	13.7%	16.0%
税前净利润	9.1%	6.9%	12.1%	14.9%	16.9%
归母净利润	8.9%	7.1%	11.9%	14.6%	16.6%
ROA	12.2%	9.7%	6.4%	10.4%	14.0%
ROE (摊薄)	27.9%	26.7%	7.1%	11.8%	15.9%
经营性	27.7%	29.0%	18.4%	28.8%	34.0%

偿债能力	2019	2020	2021E	2022E	2023E
资产负债率	56%	64%	9%	11%	12%
流动比率	1.26	0.98	9.09	6.92	6.32
速动比率	0.53	0.42	7.88	5.95	5.41
归母权益/有息债务	2.20	1.99	-	-	-
有形资产/有息债务	4.95	5.31	-	-	-

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测

资产负债表 (百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
总资产	739	1,053	4,239	4,914	5,870
货币资金	164	218	3,057	3,228	3,617
交易性金融资产	13	14	10	10	10
应收帐款	26	17	22	34	49
应收票据	0	0	0	0	0
其他应收款 (合计)	0	0	0	0	0
存货	300	379	478	541	634
其他流动资产	14	23	31	43	58
流动资产合计	518	656	3,603	3,863	4,378
其他权益工具	0	0	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0	0
固定资产	191	275	473	808	1,142
在建工程	0	72	99	152	229
无形资产	5	5	5	5	5
商誉	0	0	0	0	0
其他非流动资产	12	9	9	9	9
非流动资产合计	220	398	635	1,050	1,492
总负债	416	673	401	563	697
短期借款	145	190	0	0	0
应付账款	186	362	319	442	528
应付票据	12	18	0	0	0
预收账款	16	0	0	0	0
其他流动负债	0	0	0	0	0
流动负债合计	413	668	396	558	692
长期借款	1	1	1	1	1
应付债券	0	0	0	0	0
其他非流动负债	2	4	4	4	4
非流动负债合计	3	5	5	5	5
股东权益	322	381	3,837	4,350	5,173
股本	83	124	166	166	166
公积金	114	90	3,260	3,283	3,283
未分配利润	91	134	379	869	1,692
归属母公司权益	322	381	3,837	4,350	5,173
少数股东权益	0	0	0	0	0

费用率	2019	2020	2021E	2022E	2023E
销售费用率	6%	4%	4%	4%	3%
管理费用率	4%	5%	4%	4%	3%
财务费用率	0%	2%	-1%	-1%	-1%
研发费用率	14%	14%	12%	9%	7%
所得税率	3%	-3%	2%	2%	2%

每股指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
每股红利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
每股经营现金流	1.08	1.61	0.74	3.94	5.79
每股净资产	3.89	3.06	23.12	26.21	31.16
每股销售收入	12.29	11.58	13.82	21.13	29.94

估值指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
PE	213	283	142	75	47
PB	59.6	75.7	10.0	8.9	7.4
EV/EBITDA	140	164	133	61	37
股息率	0%	0%	0%	0%	0%

## 行业及公司评级体系

评级	说明
买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
<b>基准指数说明：</b>	A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 分析师声明

本报告署名分析师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，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

光大新鸿基有限公司和 Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

## 特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

## 光大证券研究所

### 上海

静安区南京西路 1266 号  
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

### 北京

西城区武定侯街 2 号  
泰康国际大厦 7 层

### 深圳

福田区深南大道 6011 号  
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

## 光大证券股份有限公司关联机构

### 香港

光大新鸿基有限公司  
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

### 英国

Everbright Sun Hung Kai (UK) Company Limited  
64 Cannon Street, London, United Kingdom EC4N 6AE