

软硬兼备的 Wi-Fi MCU 龙头厚积薄发

投资要点

- 推荐逻辑:** 1、公司下游物联网行业应用场景爆发,智能家居为首要应用场景,预计 17-25 年复合增长率 15.8%。2、Wi-Fi MCU 芯片领域行业集中度提升明显 19 年 CR3 为 68%,公司作为行业龙头市占率高达 35%,未来凭借差异化竞争策略,有望强者恒强,进一步提升市占率。3、硬件芯片产品具有高性价比,已具备基于开源 RSIC-V 指令集自研 MCU 能力,2020 年 12 月发布两款新品有望在 2021 年成为爆品。4、公司自主研发 IDF 操作系统,同时开源生态系统持续吸引全球开发者,形成深厚护城河。5、公司同小米、涂鸦智能、科沃斯、大金、美的 U 净等众多优秀企业合作,与之长期共同成长。
- Wi-Fi + 蓝牙双模 MCU 构建 AIoT 通信基础,应用场景爆发带动上游高增长。** 伴随 5G 基础设施落地以及万物互联产业趋势,智能家居等应用场景有望迎来爆发增长,Wi-Fi+蓝牙双模 MCU 能够契合客户需求。在应用场景方面,家庭物联网配件和家用电器设备分别占比 40%和 29%,智能家居是 Wi-Fi MCU 的首要应用场景,我国的智能家居渗透率仅 4.9%,对比美国 32%,未来空间巨大。
- 硬件新品提供短期增长点,软件系统深挖长期护城河。** 公司硬件产品性能强、质量好、价格低,构筑护城河。低成本主要来自三大方面,(1)上游供应商关系稳固,(2)规模效应,(3)自主研发低 IP 授权费用。2020 年 12 月公司发布 ESP32-C3 和 ESP-S3,有望成为 2021 年的爆品,同时 21 年或将有 Wi-Fi6 MCU 芯片等多款新品蓄势待发。软件方面,公司自研的 ESP-IDF 操作系统完善整套物联网解决方案,降低下游客户二次开发成本和周期,同时支持谷歌 Google、亚马逊 AWS、微软 Azure、苹果 HomeKit、阿里云物联、百度云物联、京东 Joylink、腾讯物联等众多主流平台。公司还具有良好的开源生态社群和开放活跃的社群文化,吸引了众多国际工程师、创客及业余爱好者,形成独有的长期护城河。
- 盈利预测与投资建议。** 预计公司 2020-2022 年实现归母净利润复合增长 43.0%,公司作为 WIFI MCU 龙头,软硬兼备,立足长远,盈利能力有望进一步提升,给予公司 2021 年 70 倍估值,对应目标价 181 元,首次覆盖给予“买入”评级。
- 风险提示:** 行业竞争加剧导致产品大幅降价风险;原材料采购价格大幅上涨风险;产品研发进度不及预期风险;疫情恢复不及预期导致下游需求疲软风险。

指标/年度	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	757.43	814.58	1163.98	1665.09
增长率	59.49%	7.55%	42.89%	43.05%
归属母公司净利润(百万元)	158.51	136.43	207.23	306.32
增长率	68.83%	-13.93%	51.89%	47.82%
每股收益 EPS(元)	1.98	1.70	2.59	3.83
净资产收益率 ROE	9.85%	8.03%	11.03%	14.29%
PE	75	87	58	39
PB	7.41	7.02	6.35	5.56

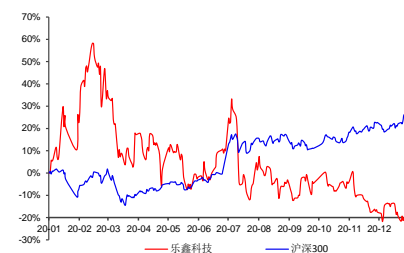
数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

分析师: 高宇洋
执业证号: S1250520110001
电话: 021-58351812
邮箱: gyy@swsc.com.cn

分析师: 汪敏
执业证号: S1250520120001
电话: 021-58351812
邮箱: wmin@swsc.com.cn

相对指数表现



数据来源: Wind

基础数据

总股本(亿股)	0.80
流通 A 股(亿股)	0.44
52 周内股价区间(元)	145.23-293.76
总市值(亿元)	119.25
总资产(亿元)	17.71
每股净资产(元)	20.31

相关研究

目 录

1 深耕 Wi-Fi MCU 十余载，行业龙头耐心沉淀	1
1.1 专注物联网 MCU 芯片领域，深受多方投资巨头青睐认可	1
1.2 Fabless 模式提升运营效率，芯片+模组契合客户需求	2
1.3 疫情压制短期业绩，高研发投入保障长期增长	6
2 政策助力 IC 与 IoT 行业健康发展，下游应用爆发带动 Wi-Fi MCU 高增长	9
2.1 政策扶持集成电路与物联网行业蓬勃发展	9
2.2 Wi-Fi & 蓝牙双模 MCU SoC 构建基础 AIoT 通信方案	12
2.3 AIoT 应用场景爆发，MCU 芯片前景广阔	14
3 软硬件配合增强客户粘性，Wi-Fi MCU 龙头强者恒强	17
3.1 硬件部分：高性价比彰显优势，新产品蓄势待发	17
3.2 软件部分：IDF 完善物联网解决方案，开源生态系统构建独有护城河	23
3.3 坐拥高市占率强者恒强，聚拢优质客户共同成长	28
4 盈利预测与估值	31
4.1 盈利预测	31
4.2 相对估值	32
5 风险提示	32

图 目 录

图 1: 乐鑫科技深耕 MCU 芯片设计领域十余年	1
图 2: 乐鑫科技前十大股东股权结构概况 (截至 2020 年 9 月 30 日)	2
图 3: 乐鑫科技 Fabless 经营模式与供应模式概况	3
图 4: 乐鑫科技采用“直销为主、经销为辅”的销售模式	4
图 5: 公司主营业务结构变化	6
图 6: 乐鑫科技 2016 年以来营业收入及增速	7
图 7: 乐鑫科技 2016 年以来归母净利润及增速	7
图 8: 乐鑫科技营业收入存在周期性	7
图 9: 乐鑫科技 2016 年以来净利率与毛利率变化情况	8
图 10: 乐鑫科技芯片与模组产品毛利水平	8
图 11: 公司 2016 年以来各项费用率变化情况	8
图 12: 我国集成电路行业市场规模及增长率	11
图 13: 我国集成电路设计行业规模	11
图 14: 中国集成电路进出口情况	11
图 15: 全球物联网设备数量	12
图 16: 全球物联网整体收入规模	12
图 17: 全球 Wi-Fi 与蓝牙芯片出货量与预测 (单位: 亿颗)	14
图 18: Wi-Fi MCU 芯片与模组开发应用场景	14
图 19: 2019 年 MCU Wi-Fi 应用市场分布	15
图 20: 中国智能家居市场规模	15
图 21: 2018 年各国智能家居渗透率对比图	15
图 22: 全球智能音箱出货量统计及增长情况	16
图 23: 中国智能音箱出货量统计及增长情况	16
图 24: 中国第三方移动支付规模	16
图 25: 全球联网 POS 终端出货量统计及增长情况	16
图 26: 全球可穿戴市场出货量统计及增长情况	17
图 26: 乐鑫科技平均产品单价始终维持在较低水平 (单位: 元)	19
图 27: 公司 2016-2018 年晶圆采购均价 (元/片)	20
图 28: 乐鑫科技 2018 年采购成本结构	20
图 29: 公司芯片+模组销量持续高增长	20
图 30: 乐鑫科技 ESP32-C3 系列芯片模块图	21
图 31: 乐鑫科技 ESP32-S3 系列芯片模块图	21
图 32: Wi-Fi6 / Wi-Fi7 应用市场预测 (2020-2025) (单位: 百万台)	22
图 33: 乐鑫科技已构建起完整的物联网解决方案	23
图 34: ESP-IDF 操作系统是应用层开发的基础	24
图 35: ESP-IDF 操作系统支持多种开发框架	24
图 36: 智能语音助手 ESP-Skainet 实现语音交互	25
图 37: ESP-WHO 实现人脸检测和人脸识别	25
图 38: Mesh 网络与 Wi-Fi Bluetooth 芯片实现互补	25

图 39: 乐鑫科技 IDF 操作系统支持各大主流云平台	26
图 40: 乐鑫科技相关视频课程	27
图 41: 乐鑫科技相关书籍	27
图 42: ESP-IDF 操作系统编程指导手册	27
图 43: GitHub 相关项目达到 49330 (截至 2021.01.05)	27
图 44: 乐鑫科技 IDF 操作系统支持各大主流云平台	28
图 45: 2018 年 Wi-Fi MCU 市场份额分布	28
图 46: 2019 年 Wi-Fi MCU 市场份额分布	28
图 47: 乐鑫模组产品在小米 IoT 开发者平台展示	30
图 48: 美的 U 净在江南大学部署的基于乐鑫 ESP-WIFI-MESH 的智能自助洗衣房	31

表 目 录

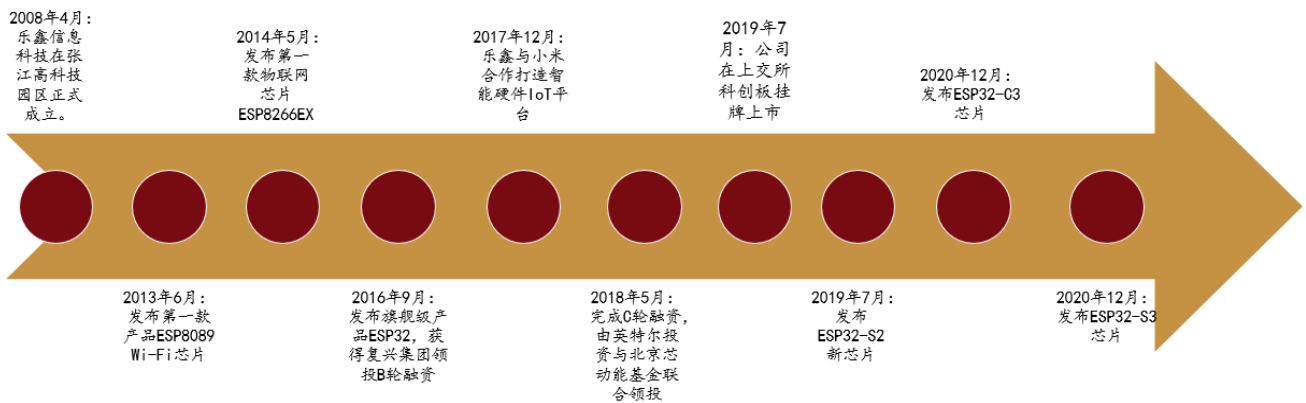
表 1: 乐鑫科技控股子公司及其业务定位	2
表 2: 乐鑫科技 ESP 芯片产品线	4
表 3: 乐鑫科技 ESP32 系列模组展示	5
表 4: 乐鑫科技在物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片领域掌握多项自主研发的核心技术	9
表 5: 集成电路与物联网行业相关政策	9
表 6: 普通 Wi-Fi 模块与 Wi-Fi MCU 对比	12
表 7: 短长距离无线通信技术对比	13
表 8: 乐鑫科技部分产品与行业竞品比较	17
表 9: 乐鑫科技 IP 授权费用情况	20
表 10: Wi-Fi4、Wi-Fi5、Wi-Fi6 对比	22
表 11: 乐鑫科技差异化竞争策略	29
表 12: 分业务收入及毛利率	32
表 13: 可比公司估值	32
附表: 财务预测与估值	33

1 深耕 Wi-Fi MCU 十余载，行业龙头耐心沉淀

1.1 专注物联网 MCU 芯片领域，深受多方投资巨头青睐认可

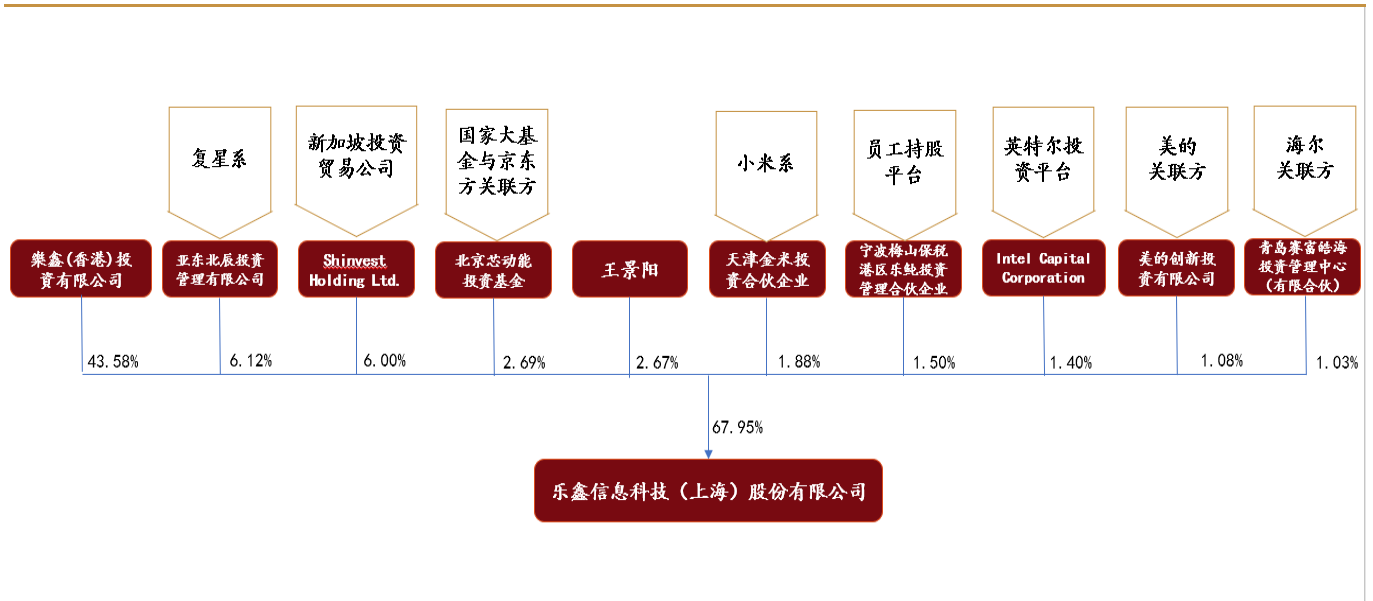
深耕 MCU 芯片设计领域十余年，融合 AIoT 智能物联网再启程。乐鑫科技在 2008 年 4 月成立于上海，是一家主要从事智能物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片与模组研发设计与销售的公司。公司采用 Fabless 的经营模式，将晶圆制造、封装和测试环节委托于专业代工厂商。近年来，公司牢牢把握智能物联网行业的机遇，主要产品 Wi-Fi MCU 通信芯片目前主要运用于智能家居、智能照明、智能支付终端、智能可穿戴设备、传感设备及工业控制等物联网领域，具有集成度高、尺寸小、功耗低、质量稳定、安全性高、综合性价比高、满足不同下游客户的多元化需求等优势。

图 1：乐鑫科技深耕 MCU 芯片设计领域十余年



数据来源：公司招股说明书，公司官网，西南证券整理

创始人经验丰富，公司深受巨头投资方青睐。公司董事长兼总经理张瑞安先生（Teo Swee Ann），毕业于新加坡国立大学电子工程专业，先后于 Transilica、Marvell、澜起科技 等国际知名企业从事芯片研发设计工作。张瑞安先生为公司实际控制人，在公司前十大股东中，存在众多巨头投资方的身影。例如，北京芯动能投资基金，其背后为国家集成电路产业投资基金与京东方科技集团分别持股 37.3%；公司第二大股东亚东北辰为上海复星产业投资有限公司 100%控股；天津金米投资和 People Better 为小米系投资方。此外，公司还受到了英特尔投资、美的、海尔等众多巨头的青睐。

图 2：乐鑫科技前十大股东股权结构概况（截至 2020 年 9 月 30 日）


数据来源：wind，西南证券整理

表 1：乐鑫科技控股子公司及其业务定位

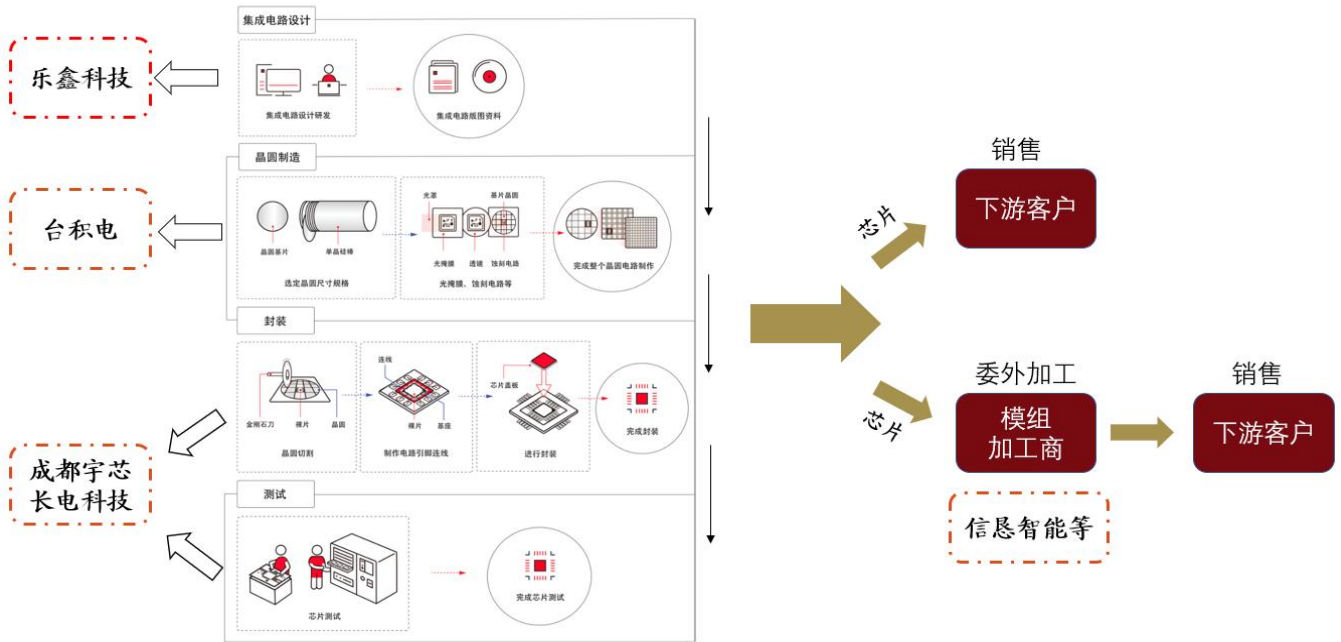
主体名称	业务定位	主要目的
乐鑫科技	技术研发、模组委外生产、芯片及模组内销	作为主要研发中心及管理中心
乐鑫星	模组产品出口	对接境外模组出口。便于统一管理
琪鑫瑞	技术研发	无锡为半导体行业聚集地，当地政府鼓励企业投资，吸引当地研发人才
合肥乐和	技术研发	吸引当地研发人才
乐加加	持股平台	作为境外投资平台，方便管理
Esp Inc	境外采购及境外销售芯片	主要供应商及境外客户多采用美元交易，境外平台业务对接便利
乐鑫捷克	技术研发	吸引当地研发人才
乐鑫印度	技术研发	吸引当地研发人才
乐鑫新加坡	技术研发	吸引当地研发人才
乐鑫巴西	技术研发	吸引当地研发人才

数据来源：公司公告，西南证券整理

1.2 Fabless 模式提升运营效率，芯片+模组契合客户需求

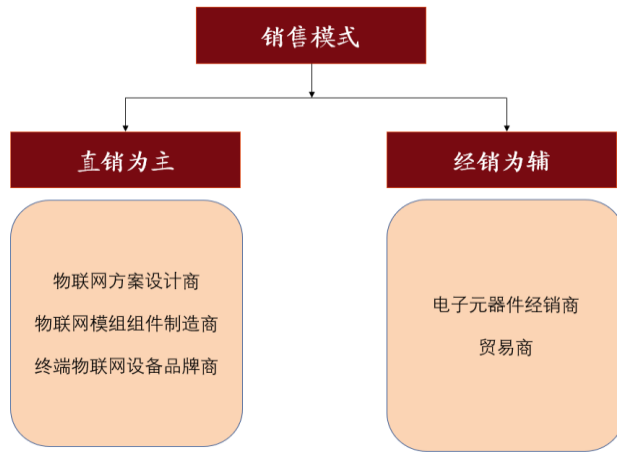
Fabless 经营模式提高运营效率，坚持“市场决定产品，品质源于设计”的研发策略。公司专注于芯片设计，集中资源于产品的研发与设计环节，缩短开发周期，提高运营效率。当产品设计完成后，公司将设计版图交给晶圆制造厂商台积电，台积电生产出晶圆后，交给成都宇芯、长电科技等封装测试厂商完成封装与测试。部分芯片产品还会根据客户的具体需求，委托模组加工厂进一步将芯片加工为模组，然后再出售给客户。公司高度重视产品的质量管理，具备完善的质量控制体系，先后通过了 ISO9001:2015 质量管理体系认证和 GB/T29490-2013 知识产权管理体系认证。在研发策略方面，公司坚持“市场决定产品，品质源于设计”，建立了以当前市场需求为基础研发导向、以未来趋势为创新研发导向的研究体系，通过深入的市场调研，了解下游客户的主要需求，立足市场需求与发展趋势。

图 3：乐鑫科技 Fabless 经营模式与供应模式概况



数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

根据客户对于产品的需求，采用“直销为主、经销为辅”的销售模式。一般情况下，直销客户大多为物联网方案设计商、物联网模组组件制造商及终端物联网设备品牌商，经销客户大多为电子元器件经销商和贸易商。公司通过直销经销相结合的模式与下游客户紧密联系，为客户提供后端开发的辅助服务，同时产品也通过经销商深入中小客户群体，提升公司的市场份额。直销方面，公司研发部门与直销客户紧密合作，不但向客户提供产品详细的使用说明，同时协同客户完成软件层的开发。具体来看，物联网方案设计商根据产品的不同，在软件开发层对产品进行个性化设计，制作定制程序方案，然后采购公司的芯片或模组产品，并将开发程序烧写至闪存中，最后将芯片或模组产品与设计方案捆绑销售给物联网设备制造厂商。而物联网模组组件制造商直接将公司的产品用于组建模组、功能模块或整机设备。而在经销方面，经销商客户在电子行业积累了较多客户资源，拥有成熟的销售推广渠道。

图 4：乐鑫科技采用“直销为主、经销为辅”的销售模式


数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

五款系列芯片配合四款系列模组构成公司主要产品。2013 年，公司推出首款产品——ESP8089 系列芯片，该芯片为单 Wi-Fi 芯片，主要应用于平板电脑和机顶盒。随着物联网产业的兴起，2014 年公司推出 ESP8266 系列芯片，该产品相关的“ESP8266 2.4GHz 无线局域网模块项目”被列入“2017 年度上海市高新技术成果转化项目自主创新十强”。2016 年，公司推出采用 Wi-Fi 及蓝牙双通信模式的 ESP32 系列芯片以满足下游客户日渐多样化的需求，该产品集成双核 32 位处理器，具有运算及存储功能强、功耗低、安全性高、融合 AI 人工智能等特点。此外，ESP32 系列芯片将人工智能与物联网有效融合，可以支持公司自主研发的语音控制和人脸识别等 AI 解决方案。2019 年公司发布首次集成 RISC-V 处理器的 ESP32-S2 系列芯片。2020 年 11 月，公司发布新款 ESP32-C3 系列芯片，支持支持 Wi-Fi 和 Bluetooth LE 5.0。2020 年 12 月底，公司发布最新款 ESP32-S3 系列芯片，精准聚焦 AIoT 高端市场。

表 2：乐鑫科技 ESP 芯片产品线

	系列	ESP32-S3	ESP32-C3	ESP32-S2	ESP32	ESP8266
	发布年份	2020 年	2020 年	2019 年	2016 年	2014 年
	CPU	Xtensa® dual-core 32-bit LX7	32-bit RISC-V single-core processor	Xtensa® single-core 32-bit LX7	Xtensa® dual-core 32-bit LX6	Xtensa® single-core 32-bit L106
	单/双核	2	1	1	2	1
	时钟频率(MHz)	240	160	240	240	160
	工作电压(V)	2.3 ~ 3.6	2.3 ~ 3.6	2.3 ~ 3.6	2.3 ~ 3.6	2.5 ~ 3.6
	工作温度(°C)	-40 °C ~ 125 °C	-40 °C ~ 105 °C	-40 °C ~ 125 °C	-40 °C ~ 125 °C	-40 °C ~ 125 °C
通信	Wi-Fi	IEEE 802.11 b/g/n; 2.4 GHz; HT20/40; up to 150 Mbps	IEEE 802.11 b/g/n; 2.4 GHz; HT20/40; up to 150 Mbps	IEEE 802.11 b/g/n; 2.4 GHz; HT20/40; up to 150 Mbps	IEEE 802.11 b/g/n; 2.4 GHz; HT20/40; up to 150 Mbps	IEEE 802.11 b/g/n; 2.4 GHz; HT20; up to 75 Mbps
	蓝牙	Bluetooth LE v5.0	Bluetooth LE v5.0	N/A	BR/EDR + Bluetooth LE v4.2	N/A

	系列	ESP32-S3	ESP32-C3	ESP32-S2	ESP32	ESP8266
存储	SRAM (KB)	512	400	320	520	160
	ROM (KB)	384	384	128	448	0
	RTC SRAM (KB)	16	8	16	16	1
外设	ADC	2*12-bit ADC, 20 channels	2*12-bit ADC, 6 channels	2*12-bit ADC, 20 channels	2*12-bit ADC, 18 channels	1*10-bit ADC, 1 channel
	DAC	2*8-bit DAC	0	2*8-bit DAC	2*8-bit DAC	0
		14	0	14	10	0
	Temp Sensor	1	1	1	1	0
	GPIO	44	22	43	34	17
	UART	3	2	2	3	2
	SPI	4	3	4	4	2
	SDIO HOST	2	0	0	1	0
	SDIO SLAVE	0	0	0	1	1
	I2C	2	1	2	2	1
	I2S	2	1	1	2	1
	RMT	4	2	4	8	1
	LED PWM	8	6	8	16	5
	MCPWM	2	0	0	6	0
	USB OTG	1	0	1	0	0
	Hall	0	0	0	1	0
	Ethernet	0	0	0	1	0
	TWAI	1	1	1	1	0
	JTAG	YES	YES	YES	YES	NO
Camera	1*DVP 8/16-bit	N/A	1*DVP 8/16-bit	1*DVP 8/16-bit	N/A	
TOF	N/A	N/A	YES	N/A	N/A	

数据来源：公司官网，西南证券整理

模组方面，公司主要考虑到部分客户需要直接采购模组的实际需求，将部分芯片产品委托模组加工商加工，最后售予下游客户。因此，四款主要的模组产品分别是基于公司的 ESP8266、ESP32、ESP32-S2 和 ESP32-C3 四款芯片来生产的。以 ESP32 为例，ESP32 模组分为 WROOM 系列，WROVER 系列，MINI 系列，各系列产品特点如下：

表 3：乐鑫科技 ESP32 系列模组展示

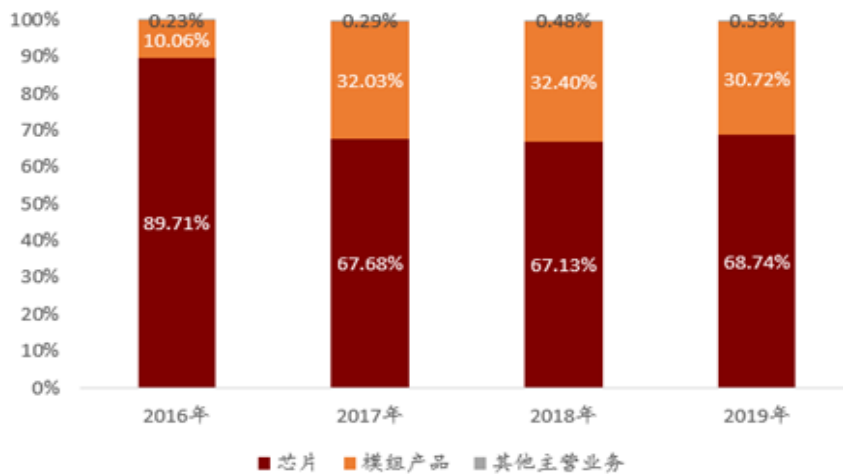
	模组系列	WROOM 系列	WROVER 系列	MINI 系列
	特征	典型、通用	大存储、音频应用	小型化、可穿戴
	模组型号（举例）	ESP32-WROOM-32E	ESP32-WROVER-E	ESP32-MINI-1
概况	CPU	Xtensa® dual-core 32-bit LX6	Xtensa® dual-core 32-bit LX6	Xtensa® single-core 32-bit LX6
	单/双核	2	2	1
	时钟频率 (MHz)	240	240	160
	尺寸 (mm)	18*25.5*3.1	18*31.4*3.3	13.2*19*2.4

	模组系列	WROOM 系列	WROVER 系列	MINI 系列
	采用芯片	ESP32-D0WD-V3	ESP32-D0WD-V3	ESP32-U4WDH
存储	Flash (MB)	4,816	4,816	4
	PSRAM (MB)	0	8	0
外设	GPIO	26	24	28
	SDIO HOST	0	1	1

数据来源：公司官网，西南证券整理

芯片为公司主要收入来源，模组业务占比增长。公司的主要收入来源于芯片与模组两部分。在 2016 年时，芯片是公司的首要收入来源，占总营收的 89.7%。近年来，公司的模组业务占比有所提升，从 2016 年的 10.06% 增长到 2019 年的 30.7%。

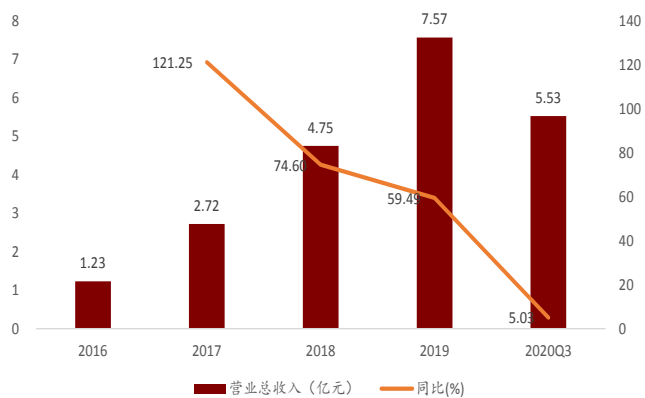
图 5：公司主营业务结构变化



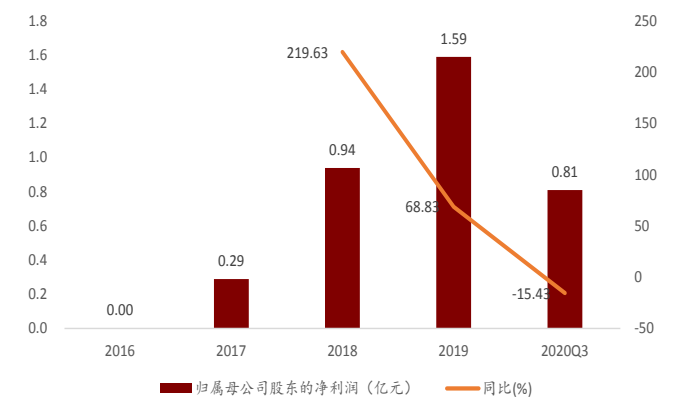
数据来源：Wind，西南证券整理

1.3 疫情压制短期业绩，高研发投入保障长期增长

公司营业收入复合增长率 83.3%，疫情稳定后净利润有望重回增长。在 2016 至 2019 年期间，公司营业收入从 1.23 亿元增长到 7.6 亿元，持续高增长，复合增长率高达 83.3%。净利润方面，2020 年受到疫情影响，公司实行了降价的策略，导致净利润增速同比下降。同时 2020 年由于疫情的原因，公司专注于基础研究，新款产品将于 2021 年集中爆发，届时新产品带来的增量有望带动净利润重回高增长。

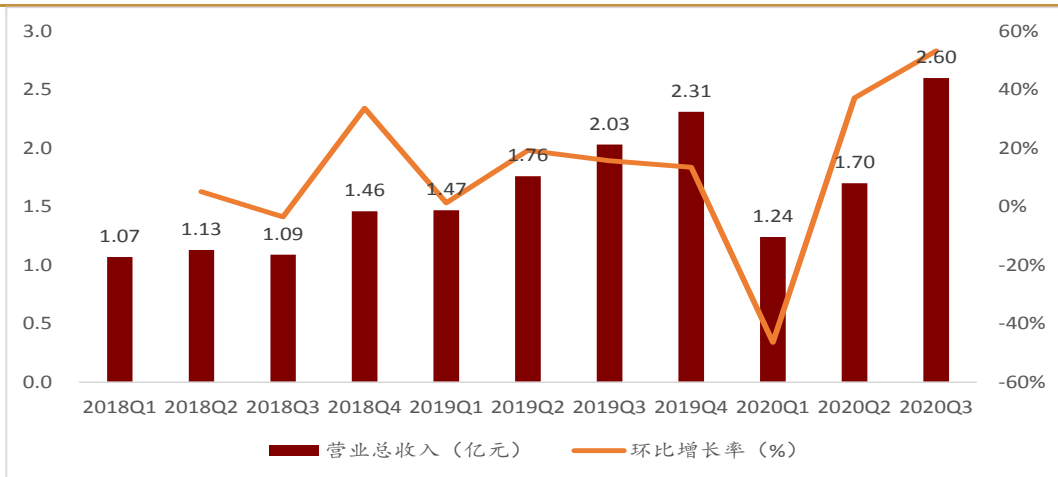
图 6: 乐鑫科技 2016 年以来营业收入及增速


数据来源: wind, 西南证券整理

图 7: 乐鑫科技 2016 年以来归母净利润及增速


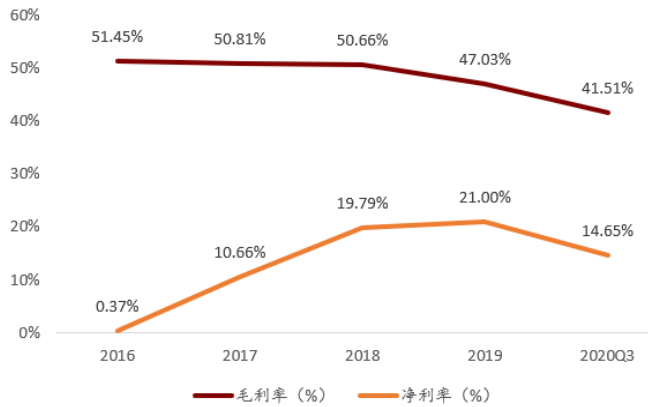
数据来源: wind, 西南证券整理

此外, 公司产品与下游消费电子行业存在较强的相关性, 受到国内“双十一”、欧美感恩节、黑色星期五等消费旺季的影响, 公司的营业收入存在一定的周期性, 每年下半年的营业收入普遍高于上半年, 而四季度一般为全年的营收高点, 呈现出一定的季节性特征。

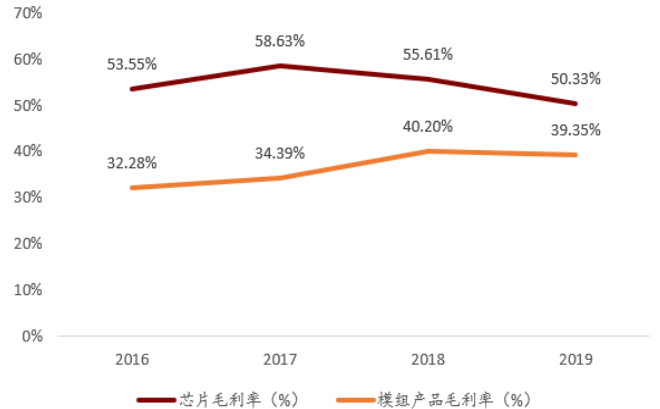
图 8: 乐鑫科技营业收入存在周期性


数据来源: Wind, 西南证券整理

毛利率受疫情影响有所下滑, 整体维持在 40% 以上。公司毛利率的下滑主要存在以下三点原因, 第一, 公司在凭借较大的市场份额所带来的规模效应降低单位成本的同时也会受到产品降价的影响, 而成本端的降幅小于价格端降幅, 因此毛利率会略有下降。第二, 近年来公司模组产品的比重持续提升。2016 年模组产品仅占营收的 10%, 随后模组产品比重不断提升, 如今比重将要接近一半, 而模组产品的毛利率普遍低于芯片产品, 因此模组产品占比提升也一定程度上降低了毛利率。第三, 2020 年毛利的下滑主要是由于公司在年初为了应对疫情变化而进行了降价, 但随着疫情的防控逐渐走向常态化, 其影响逐渐消退, 我们预期公司毛利率整体将会保持在 40% 以上。

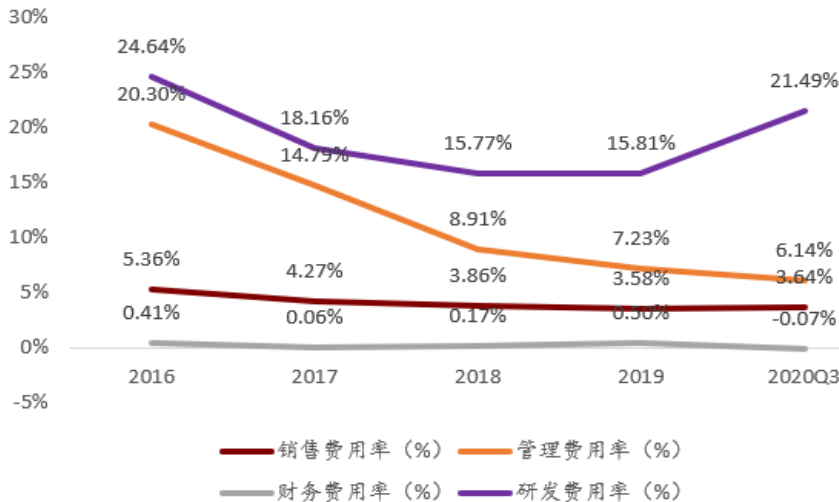
图 9：乐鑫科技 2016 年以来净利率与毛利率变化情况


数据来源：Wind，西南证券整理

图 10：乐鑫科技芯片与模组产品毛利水平


数据来源：Wind，西南证券整理

公司三项费用率控制良好，长期维持高研发投入。管理费用率方面，2016 年由于公司营业收入与净利润基数较低，达到了 20.3%，但随着收入和利润的快速增长，2020Q3 公司管理费用率已降至 6.1%。销售费用率方面，近年来始终保持在 4% 以下。财务费用率方面，公司始终维持在 0% 附近，可见，公司在三项费用率方面表现优异。公司注重研发投入，2020Q3 研发费用率为 21.5% 位于行业前列。截至 2020H1，公司研发人员数量为 287 人，占公司总人数的 73.59%，其中硕博以上学历人员 156 人，占比 54.4%。专利数量方面，公司累计获得授权专利 79 项，其中发明专利 36 项，实用新型专利 25 项，外观设计专利 1 项，美国 PCT3 项，软件著作权 14 项，此外，公司还有正在申请中的专利及软件著作权共计 87 项。公司以上海作为核心研发基地，并在印度、捷克等国家成立子公司从事研发工作。

图 11：公司 2016 年以来各项费用率变化情况


数据来源：Wind，西南证券整理

表 4：乐鑫科技在物联网 Wi-Fi MCU 通信芯片领域掌握多项自主研发的核心技术

序号	核心技术名称	核心技术简介	核心技术来源	创新方式
1	大功率 Wi-Fi 射频技术	在通用的 CMOS 半导体工艺条件下，提高 Wi-Fi 射频信号的发射功率。	自主研发	原始创新
2	高度集成的芯片设计技术	该技术能够大大减少外围元器件的需求，大幅度降低客户的整体 BOM 成本。	自主研发	原始创新
3	低功耗电路设计技术	该技术大幅降低产品功耗，在芯片电流小于 5uA 时，仍能实现芯片运行。	自主研发	原始创新
4	Wi-Fi 基带技术	该技术能够为芯片提供高速、稳定的无线数据传输。	自主研发	原始创新
5	设计协处理器技术	该技术利用协处理器的指令设计，有效整合各种协处理器驱动的源，从而完成协议控制帧的处理分析和计算。	自主研发	原始创新
6	多核处理器操作系统	该技术用于建立基于资源划分的多系统架构，建立全局资源管理机制，从底层打造生态链。	自主研发	原始创新
7	Wi-Fi 物联网异构实现方法	该技术在 Wi-Fi 物联网中设置基带速率可调的 Wi-Fi 物联网桥接设备，该桥接设备采用时分的形式，分别以降基带速率方式与长距离物联网设备进行通信，以全基带速率方式与全基带速率设备进行通信。	自主研发	原始创新
8	基于组 MAC 地址的多 Wi-Fi 物联网设备分组集体控制系统及方法	该技术对大量功能相近的 Wi-Fi 物联网设备，以组 MAC 地址进行群体操作，可以减少数据包发送数量，简化控制过程，加快被控设备的反应速度。	自主研发	原始创新
9	Wi-Fi Mesh 组网技术	该技术能够支持高宽带、高传输率的 Wi-Fi 设备组网。	自主研发	原始创新
10	AI 压缩算法技术	能够在小型芯片上进行人脸识别。可以使用户在低内存资源的小型芯片上应用 AI 技术，无需选型高性能高内存的高端芯片，降低成本。	自主研发	原始创新

数据来源：公司公告，西南证券整理

2 政策助力 IC 与 IoT 行业健康发展，下游应用爆发带动 Wi-Fi MCU 高增长

2.1 政策扶持集成电路与物联网行业蓬勃发展

国家政策全方位扶持集成电路与物联网行业的发展。物联网与集成电路的发展关系国民经济与国家安全，具有战略性意义，是政府扶持的重点。因此，自 2000 年以来，政府出台系列政策，一方面为行业的发展指明方向；另一方面从财政支持、税收减免、基础设施完善、高端人才培养等多个方面，为两个行业的发展保驾护航。公司作为物联网集成电路设计企业，目前享有“两免三减半”的优惠政策。根据财政部、国家税务总局联合印发的《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》，符合相关条件的集成电路设计企业和软件企业，在 2018 年 12 月 31 日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。未来随着新政策的细则推出，公司有望进一步获得“五免”优惠等。具体政策内容如下：

表 5：集成电路与物联网行业相关政策

发布时间	相关政策	相关内容	发布单位
2012 年	《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出大力提升高性能集成电路产品自主开发能力，突破先进和特色芯片制造工艺技术，先进封装、测试技术以及关键设备、仪器、材料核心技术，加强新一代半导体材料和期间工艺技术研发，培育集成电路产业竞争新优势。	国务院

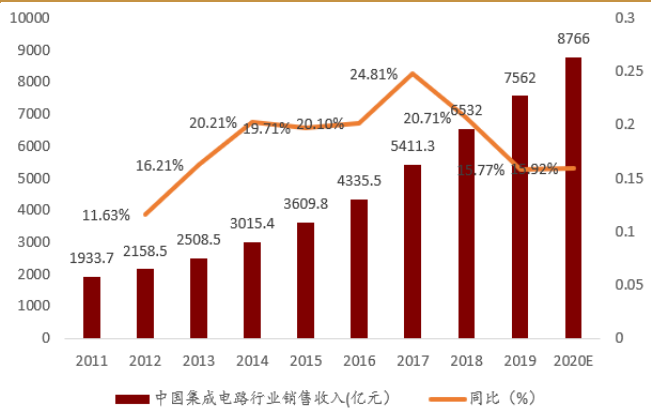
发布时间	相关政策	相关内容	发布单位
2013 年	《关于推进物联网有序健康发展的指导意见》(国发[2013]7 号)	强调打造具有国际竞争力的物联网产业体系, 有序推进物联网持续健康发展, 为促进经济社会可持续发展作出积极贡献。	国务院
2014 年	《国家集成电路产业发展推进纲要》	提出了到 2020 年, 集成电路产业全行业销售收入年均增速超过 20%, 移动智能终端、网络通信、云计算、物联网、大数据等重点领域集成电路设计技术达到国际领先水平的发展目标; 提出了着力发展集成电路设计业, 以设计业的快速增长带动制造业的发展, 加速发展集成电路制造业, 持续推动先进生产线建设的重点任务; 提出了国家产业投资基金、金融支持、财税扶持、政府采购、人才培养等方面的支持政策。	工信部
2016 年	《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》(财税[2016]49 号)	规定集成电路设计企业可以享受《关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税的通知》(财税[2012]27 号) 有关企业所得税减免政策需要的条件。	财政部、国家税务总局
2017 年	《2017 年国务院政府工作报告》	加快培育壮大新兴产业。全面实施战略性新兴产业发展规划, 加快新材料、人工智能、集成电路、生物制药、第五代移动通信等技术研发和转化, 做大做强产业集群。	国务院
2017 年	《物联网“十三五”规划》	规划指出, 物联网产业“十三五”的发展目标: 完善技术创新体系, 构建完善标准体系, 推动物联网规模应用, 完善公共服务体系, 提升安全保障能力等具体任务。	工信部
2018 年	《2018 年国务院政府工作报告》	做大做强新兴产业集群, 加强新一代人工智能研发应用, 发展智能产业, 拓展智能生活; 推动集成电路等产业发展, 发展工业互联网平台, 创建“中国制造 2025”示范区。	国务院
2019 年	《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》	出台了支持集成电路设计和软件产业发展的企业所得税政策。	财政部国家税务总局
2019 年	《关于开展 2019 年 IPV6 网络就绪专项行动的通知》	推进 IPV6 网络在各环节的部署和应用, 为物联网等业务预留空间, 提升数据容纳量。	工信部 / 信息化部
2020 年	《深入推进移动物联网全面发展的通知》	贯彻落实党中央、国务院关于加快 5G、物联网等新型基础设施建设和应用的决策部署, 加速传统产业数字化转型, 有力支撑制造强国和网络强国建设, 推进移动物联网全面发展。	工信部 / 信息化部
2020 年	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业, 自获利年度起, 第一年至第二年免征企业所得税, 第三年至第五年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税。国家鼓励的重点集成电路设计企业和软件企业, 自获利年度起, 第一年至第五年免征企业所得税, 接续年度减按 10% 的税率征收企业所得税。	国务院

数据来源: 公司招股说明书, 公开信息, 西南证券整理

我国为全球最大的集成电路市场, 集成电路设计行业增速迅猛。我国在集成电路领域起步较晚, 但依托政策支持、资本投入等优势, 我国已成为全球规模最大、增速最快的集成电路市场。2011 年到 2019 年, 中国集成电路产业复合增长率 18.6%, 增速是全球市场的两倍以上。根据中国半导体行业协会披露的数据, 2020 年前三季度, 我国集成电路产业规模达到 5905.8 亿, 同比增长 16.9%, 预计 2020 年底我国集成电路产业规模可达到 8766 亿元。在需求端的驱动下, 我国集成电路行业有望保持过去高速增长的气势。而在集成电路细分领

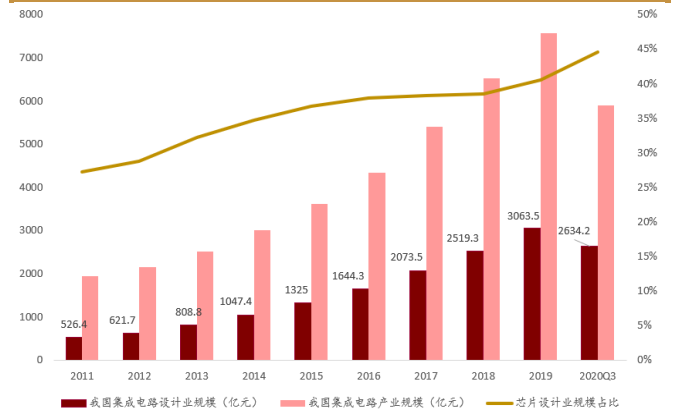
域方面，我国集成电路设计行业增速迅猛，在集成电路行业中的比重不断提升。根据中国半导体行业协会各年度披露的数据，2019年，我国集成电路设计行业销售规模达3063.5亿元，同比增长21.6%，近9年行业复合增长率达到24.6%。同时，自2016年，我国集成电路设计行业的产值超过封装测试业，成为集成电路行业产值第一的业务环节。

图 12：我国集成电路行业市场规模及增长率



数据来源：wind，西南证券整理

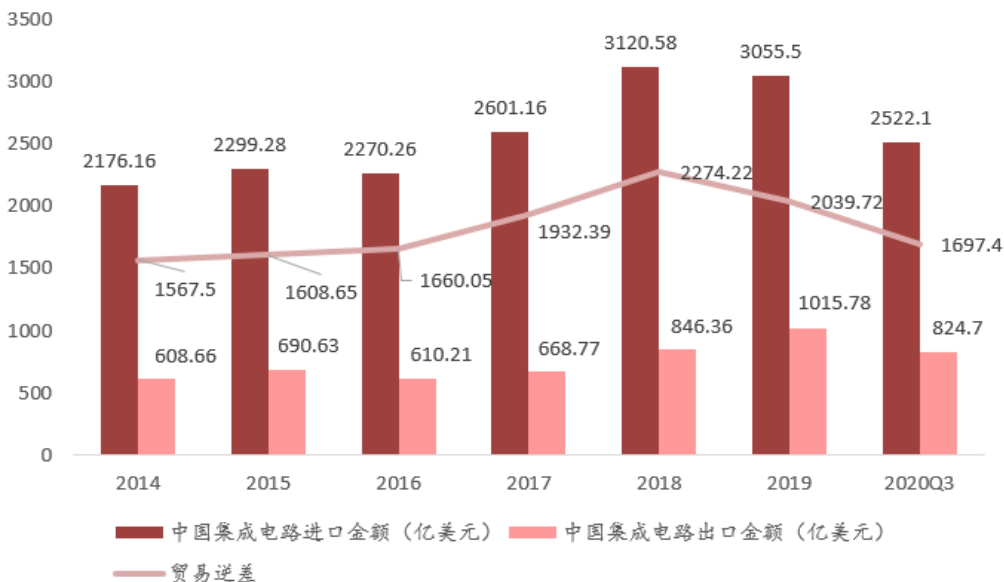
图 13：我国集成电路设计行业规模



数据来源：wind，西南证券整理

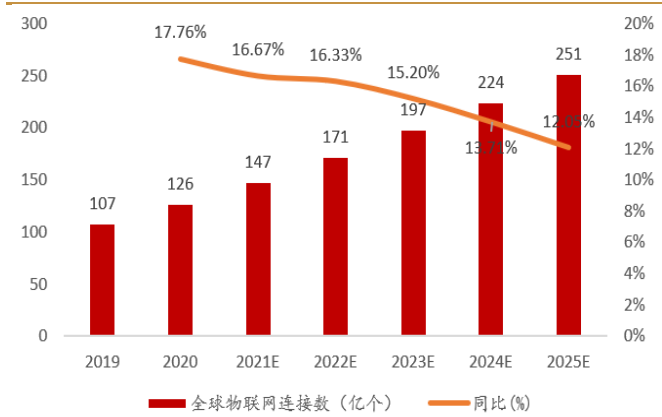
进口替代趋势打开国内集成电路市场空间。近年来，随着中美贸易与核心科技等方面的摩擦升级，我国越发注重芯片半导体行业的自主可控，进口替代的需求打开了集成电路市场的空间。根据中国半导体行业协会提供的数据，2019年中国进口集成电路4451.3亿块，同比增长6.6%，集成电路进口金额3055.5亿美元。进出口逆差达到2039.72亿美元，逆差额与进口金额之比达到66.8%，一方面反映出我国集成电路市场依赖进口的现状，另一方面也预示着国内需求旺盛，国内厂商有巨大的发展空间。

图 14：中国集成电路进出口情况

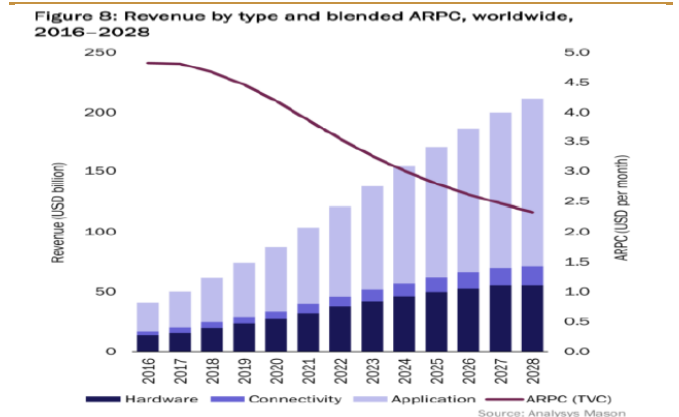


数据来源：中国半导体行业协会，西南证券整理

物联网行业进入飞速发展时代。根据中国产业信息网发布的数据及预测，2019 年全球物联网设备数量达到 107 亿台，预计在 2025 年物联网连接数达到 251 亿台，复合增长率达到 15.3%。整体规模方面，根据 Analysys Mason 数据显示，2028 年全球 IoT 产业链整体价值将达到 2115 亿美元。此外，根据半导体行业研究机构 TSR 发布的报告显示，Wi-Fi 技术连接的物联网设备数量将从 2016 年的 27.4 亿台上升至 2018 年的 31.2 亿台，实现了 14% 的增长；使用蓝牙技术连接的物联网设备数量将从 2016 年的 39.60 亿台上升至 2018 年的 48.8 亿台，实现了 23% 的增长。

图 15: 全球物联网设备数量


数据来源：中国产业信息网，西南证券整理

图 16: 全球物联网整体收入规模


数据来源：Analysys Mason，西南证券整理

2.2 Wi-Fi & 蓝牙双模 MCU SoC 构建基础 AIoT 通信方案

AIoT 设备硬件要求加速提升，嵌入式 MCU 有望成为主流趋势。以 Wi-Fi 芯片为例，一般情况下 Wi-Fi 芯片方案分为两种，一种是普通 Wi-Fi 模块，另一种是嵌入式 Wi-Fi 模块，也就是 Wi-Fi MCU。Wi-Fi MCU 是用在笔记本、平板电脑上的 USB 接口或者 SDIO 接口的 Wi-Fi 模块，一般适用于具有强大计算能力的高端消费电子产品，如笔记本电脑、手机、平板等。而普通 Wi-Fi 模块是单线程，只有一个串口的路由模块，是指在传输指令的时候只能一个一个指令传输发出，不可多样同时进行。带宽较小，网速较慢。功耗和价格也会相对低一点。随着 AIoT 行业的快速发展，普通 Wi-Fi 模块已经无法满足智能物联网家居的需求，一些 AIoT 设备需要更高算力的 Wi-Fi MCU 来实现其特定的功能。此外，与高性能的 CPU 相比，MCU 的成本更低、功耗也更低，更适合用于智能家电，因此，我们判断嵌入式 MCU 有望成为行业主流。

表 6: 普通 Wi-Fi 模块与 Wi-Fi MCU 对比

	普通 Wi-Fi 模块	Wi-Fi MCU
主控芯片	模块上集成的 MCU	x86 CPU、ARM 等高速微处理器
接口	UART、SPI、I2C、SDIO	USB、SDIO
功耗	低	高
产品	TI 的 CC3200 系列、MXCHIP 系列、ASIX 系列、Atheros 的 HF-LPA 系列等	瑞昱 RTL81xx 系列、威盛 VT 系列、雷凌 RT 系列、博通 BCM、Marvell、高通 Atheros、乐鑫 ESP32 系列等

数据来源：西南证券整理

Wi-Fi 联合蓝牙共同构成智能物联网的基础。物联网无线通信芯片是使用短距离无线通信技术，将设备连接网络，在局域网内传输数据，有效实现物理设备与虚拟信息网络的无线连接的一种通信芯片。由于应用领域广、场景复杂，物联网领域对集成度、功耗和数据处理速度的需求日益提高。

与长距离通信技术相比，以 Wi-Fi、蓝牙、Zigbee 等为代表的短距离通信技术更适用于智能家居等智能物联网场景中。近距离无线传输的信号覆盖范围一般在几十厘米到几百米之间，适合近距离无线传输场景。其中，Wi-Fi 技术覆盖范围广，半径可达 200 米左右，且速度快。蓝牙技术的电波传输速率虽然较低，但蓝牙模块体积小，便于集成。此外近距离传输技术中的 Wi-Fi 和蓝牙还具有成本低、能耗低、功率小、泛用性高等特点。具体来说，首先蜂窝技术需要通过电信运营商，客户需要每月支付通信费用，成本较高，其次，相较于蜂窝，Wi-Fi 和蓝牙的功耗更低。最后，与 Zigbee 等其他短距离通信技术相比，Wi-Fi 和蓝牙的泛用性更高，大部分手机和个人 PC 都支持 Wi-Fi 和蓝牙协议，但不一定支持 Zigbee。

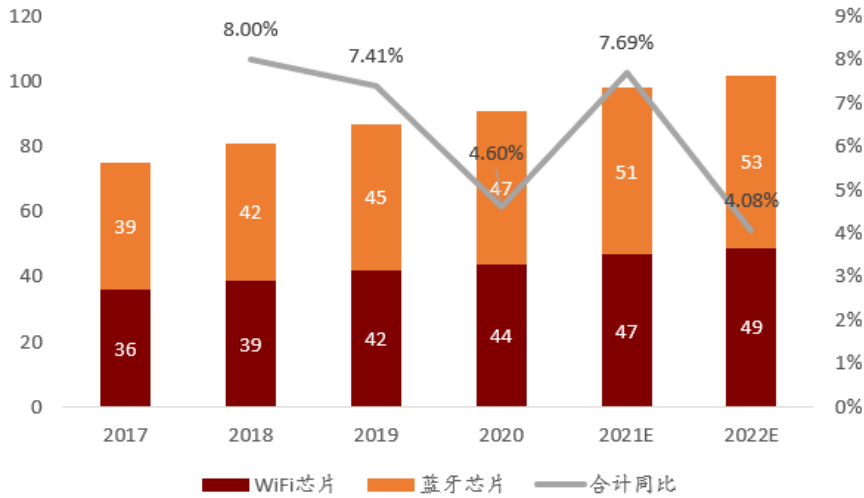
表 7：短长距离无线通信技术对比

通信技术	短距离通信技术			长距离通信技术	
	Wi-Fi	蓝牙	ZigBee	蜂窝	LPWAN
属性	高功耗、高速率的短距离传输技术		低功耗、低速率的短距离传输技术	高功耗、高速率的广域网传输技术	低功耗、低速率的广域网传输技术
典型距离	20-100m	1-100m	10-100m	1-50km	1-50km
速率	11~54 Mbps	1 Mbps	20~250Kbps	2~100 Mbps	0.3~100Kbps
应用	局域网			远程数据传输	
具体场景	智能家居、可穿戴设备、智慧医疗		家庭自动化、楼宇自动化	GPS 导航与定位、视频监控等对实时性要求较高的应用	水表、智能建筑、工业智能设备、等远程设备
发展	应用广泛且产业成熟度相对较高			发展迅速且未来在公用事业和工业互联网领域具有广阔的应用前景	

数据来源：知乎，公开资料整理，西南证券整理

物联网终端设备的增长刺激了 Wi-Fi MCU 的需求。根据 IDC 数据显示，2020 年至 2022 年，全球 WiFi 和蓝牙芯片的出货量分别为 91 亿颗，98 亿颗和 102 亿颗，2017 年至 2022 年五年复合增长率约为 6.3%。

图 17: 全球 Wi-Fi 与蓝牙芯片出货量与预测 (单位: 亿颗)

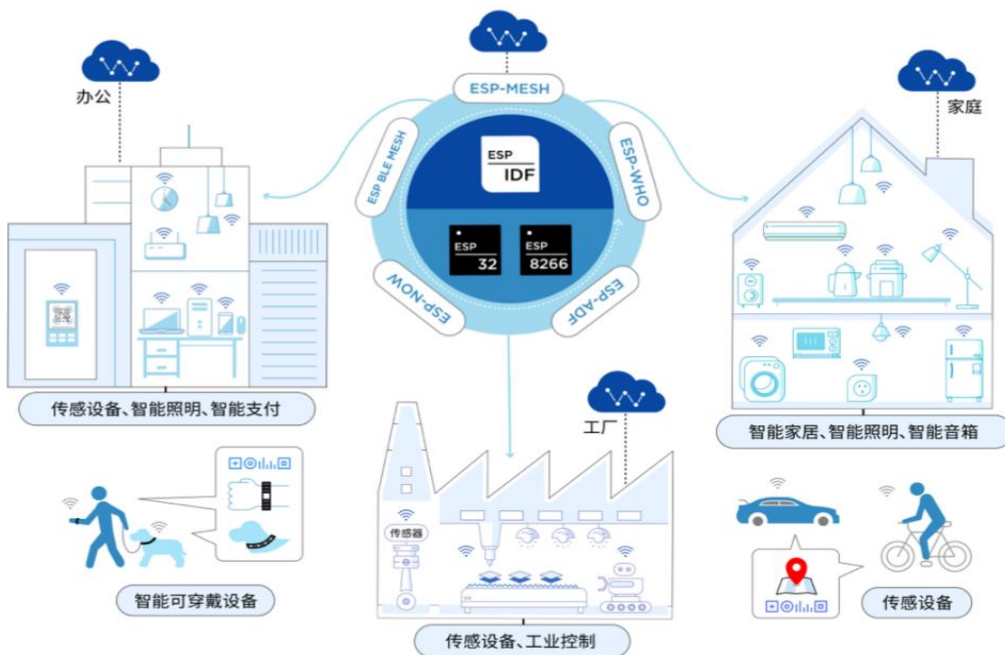


数据来源: IDC, 西南证券整理

2.3 AIoT 应用场景爆发, MCU 芯片前景广阔

AIoT 智能物联网具有丰富的应用场景, 未来发展前景广阔。Wi-Fi MCU 的应用场景丰富多样, 涉及家庭、办公以及工业等多个场景, 具体应用领域包括: 智能家居、智能支付终端、智能可穿戴设备、传感设备及工业控制等, 覆盖社会生活的方方面面, 市场潜力大。随着下游应用程度的加深, 在需求端为物联网设计提供原动力, 同时应用发展对安全技术、无线连接技术等技术都提出了更高的要求, 为上游设计行业发展指明方向。

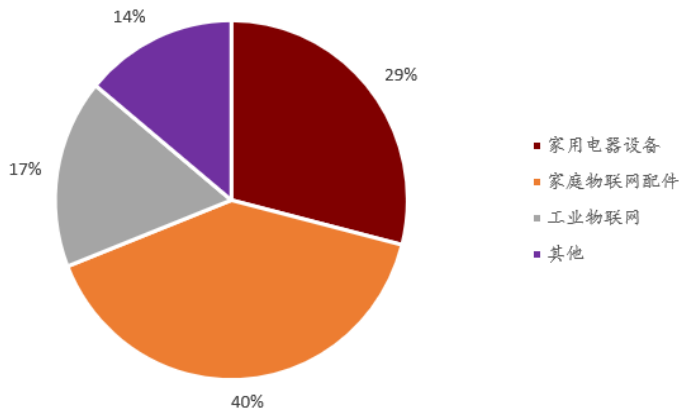
图 18: Wi-Fi MCU 芯片与模组开发应用场景



数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

智能家居为 MCU Wi-Fi 首要应用市场。从市场结构的分布来看,根据 Techno Systems Research 统计,2019 年 Wi-Fi MCU 应用市场中,智能家居是目前 MCU Wi-Fi 最大的应用市场,智能家居下的家庭物联网配件和家用电器设备分别占比 40%和 29%;另外工业物联网也是一大重要用途,占据 17%的份额;最后,剩余其他应用场景占比 14%。

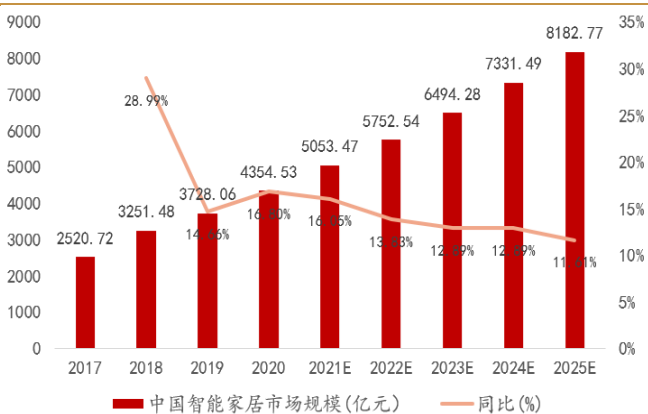
图 19: 2019 年 MCU Wi-Fi 应用市场分布



数据来源: Techno Systems Research, 西南证券整理

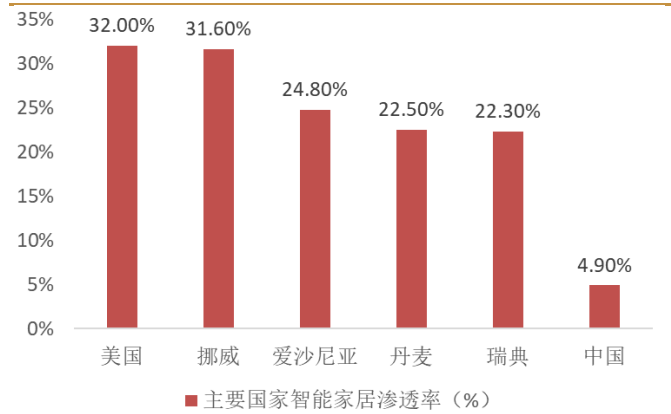
中国智能家居市场高速增长,但渗透率仍较低,增长潜力巨大。智能家居是指在家庭应用场景下,依托互联网,对家居设备进行线上集中管理,目标是提升家居安全性、便捷性、舒适性以及环保节能性。目前智能家居产品包括智能照明、智能音箱、智能家电等。根据 Statista 的数据,2019 年中国智能家居市场规模达 3728.1 亿元,2025 年市场规模有望翻倍达到 8182.8 亿元,预计 2017-2025 年的复合增长率为 15.8%。同时,中国智能家居渗透率低,2018 年美国智能家居渗透率已达 32%,而我国的智能家居渗透率仅为 4.9%,不足美国的 1/6,未来市场潜力巨大。

图 20: 中国智能家居市场规模



数据来源: Statista, 西南证券整理

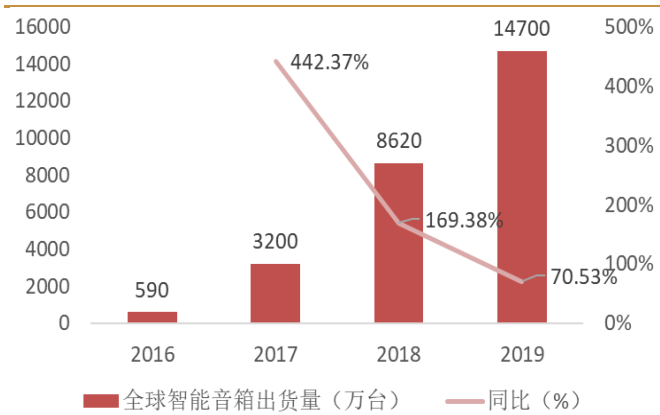
图 21: 2018 年各国智能家居渗透率对比图



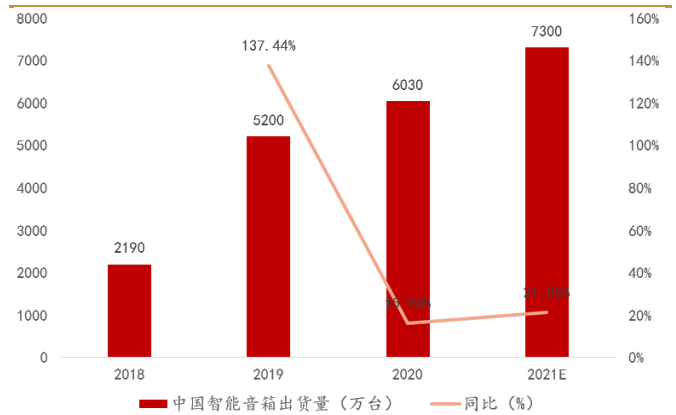
数据来源: 智研咨询, 西南证券整理

智能音箱为智能家居体系中的重要增量,市场规模增速较快。智能音箱通过 Wi-Fi 或者蓝牙的形式达成无线连接协议,具有语音命令、虚拟助手等功能。在智能家居发展中潜力较大,有望成为智能家居的控制中枢,对家居产品进行集中控制。在全球,根据 Strategy analytic

发布的调研结构,智能音箱全球出货量从 2016 年的 590 万台,增至 2019 年的 14700 万台,增幅近 25 倍。在中国,中国智能音箱出货量及用户人数预计将继续保持快速增长。我国智能音箱出货量将在 2020 年达到 6030 万台。同时,根据 Statista 发布的《2017-2020 年中国智能音箱用户数量》,智能音箱用户数量也将成倍数增长。2017 年,中国智能音箱的用户数量仅为 350 万人,预计到 2020 年,这个数量将突破 1 亿,是 2017 年的 32 倍。

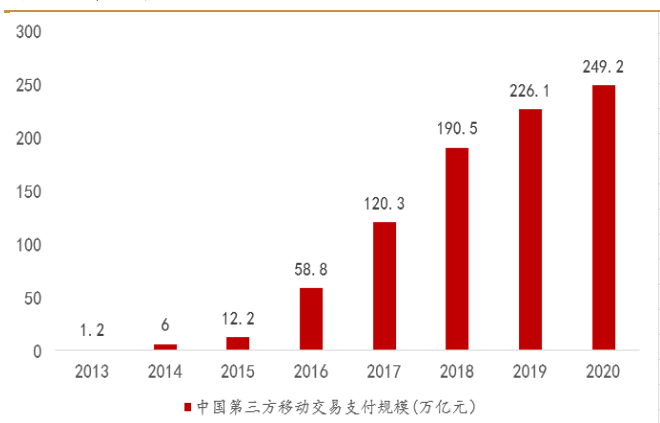
图 22: 全球智能音箱出货量统计及增长情况


数据来源: Statista, 西南证券整理

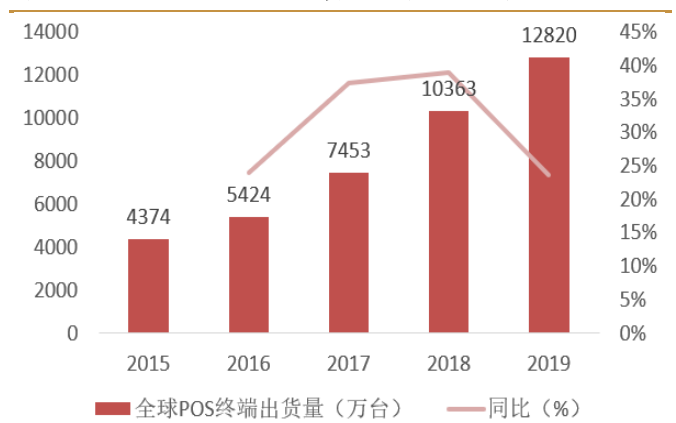
图 23: 中国智能音箱出货量统计及增长情况


数据来源: Canalis, 西南证券整理

智能支付终端取代传统支付设备,相关市场高速发展。2019 年中国第三方移动支付交易规模达到 226.1 万亿元,同比增长 18.7%,预计 2020 年将达到 249.2 亿元的规模。移动支付规模的迅速增长拉动了市场对于智能支付终端的需求。根据前瞻研究院的数据,2015 年到 2019 年,全国联网 POS 终端出货量保持持续增长,2019 年达到 1.282 亿台。未来智能支付终端的应用场景将进一步拓展,不仅应用于传统零售场景,还将延伸到交通、医疗等新场景,为智能终端市场的发展带来持续动力。

图 24: 中国第三方移动支付支付规模


数据来源: 艾瑞咨询, 西南证券整理

图 25: 全球联网 POS 终端出货量统计及增长情况


数据来源: 前瞻研究院, 西南证券整理

智能可穿戴市场保持 20% 左右稳定增长。根据艾媒咨询的数据,2019 年全球可穿戴设备出货量突破 2 亿台,较 2018 年提高 22.1%,预计至 2021 年全球出货量将达到约 2.52 亿部,年均增长率保持在 20% 以上。

图 26: 全球可穿戴市场出货量统计及增长情况


数据来源: 艾媒咨询, 西南证券整理

3 软硬件配合增强客户粘性, Wi-Fi MCU 龙头强者恒强

3.1 硬件部分: 高性价比彰显优势, 新产品蓄势待发

性能好: 主营产品技术领先, 与同行相比存在优势。近年来, 公司的主营产品为 ESP8266 与 ESP32 系列芯片。其中, ESP8266 为 MCU&2.4GHz Wi-Fi 产品, 该系列芯片 CPU 主频为 160MHz, 高于同类竞品芯片瑞昱 RTL8710BN 的 125MHz, 与联盛德 W600 的 80MHz。而 ESP32 系列芯片为 2.4GHz Wi-Fi + Bluetooth LE 蓝牙双模 MCU 芯片, 与同类竞品瑞昱 RTL8720CM 和联盛德 W800 相比, ESP32 系列芯片在深度睡眠模式下, 功耗为 10 微安, 工作频率达到 240MHz, 片上内存 SRAM 520KB, GPIO 接口达到了 34 个。该产品具有内存大、主频高、外设接口数量多等优势, 在集成度、产品尺寸、质量、稳定性、功耗、安全性及处理速度等方面均都达到了行业领先水平。新款产品 ESP32-C3 主打性价比; ESP32-S3 产品将 GPIO 接口增加至 44 个, 在竞品中优势更加突出。

表 8: 乐鑫科技部分产品与行业竞品比较

产品型号	通信规格	产品尺寸及封装工艺	功耗	安全机制	CPU 主频	输出功率 (dBm) (注 1)	输入灵敏度 (dBm) (注 2)	内存	GPIO 接口数量
乐鑫科技 ESP32	Wi-Fi 2.4GHz+ 经典蓝牙+低功耗蓝牙 4.2	QFN 5mm*5mm	深度睡眠模式下, 功耗为 10 微安	安全启动、Flash 加密功能, MMU/MPU 权限管理, Wi-Fi 安全机制, 内置 AES/SHA-2/RSA/RNG 等加密硬件加速器	240 MHz	20	-98	SRAM 520KB	34 个
乐鑫科技 ESP32-C3	Wi-Fi 2.4GHz+ 低功耗蓝牙 5.0	QFN 5mm*5mm	未披露	未披露	160 MHz	未披露	未披露	SRAM 400KB	22 个

	产品型号	通信规格	产品尺寸及封装工艺	功耗	安全机制	CPU主频	输出功率 (dBm) (注1)	输入灵敏度 (dBm) (注2)	内存	GPIO接口数量
	乐鑫科技 ESP32-S3	Wi-Fi 2.4GHz+ 低功耗蓝牙 5.0	QFN 7mm*7mm	未披露	未披露	240 MHz	未披露	未披露	SRAM 512KB	44 个
竞品	瑞昱 RTL8720CM	Wi-Fi 2.4GHz+BLE4.2	QFN 5mm*5mm	未披露	Wi-Fi 安全机制, 内置 MD5/SHA-1/SHA2-256/ DES/3DES/AES 等加密 硬件加速器	100 MHz	未披露	未披露	SRAM 256KB	16 个
	联盛德 W800	Wi-Fi 2.4GHz+BLE4.2	QFN 4mm*4mm	待机功耗小 于 10uA	内置 Tee 安全引擎, 硬件加 密模块: RC4256、 AES128、DES/3DES、 SHA1/MD5、CRC32、2048 RSA, 真随机数发生器	240 MHz	未披露	未披露	SRAM 288KB	18 个
	乐鑫科技 ESP8266	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 5mm*5mm	深度睡眠模 式下, 功耗为 20 微安	Wi-Fi 安全机制	160 MHz	20.5	-98	SRAM 160KB	17 个
竞品	瑞昱 RTL8710BN	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 5mm*5mm	未披露	Wi-Fi 安全机制, 内置 MD5/SHA-1/SHA2-256/ DES/3DES/AES 等加密 硬件加速器	125 MHz	未披露	未披露	SRAM 256KB	17 个
	联盛德 W600	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 5mm*5mm	待机电流小 于 10 微安	内置 AES/DES/3DES/SHA2/R SA 等加密硬件加速器, Wi-Fi 安全机制	80 MHz	19	-95	RAM 288KB	未披露
	高通 QCA4020	Wi-Fi 2.4GHz/5GHz+ 低功耗蓝牙 5.0+Zibee+Thre ad	BGA 11.2mm*11 .2mm	未披露	安全启动、安全储存功能, 硬件加密引擎, Wi-Fi 安全 机制	128 MHz	18	未披露	RAM 300KB +	未披露
	德州仪器 CC3200	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 9mm*9mm	深度睡眠模 式下, 功耗小 于 275 毫安	Wi-Fi 安全机制, AES/DES/3DES/SHA2/ MD5/CRC 等加密硬件加 速器	80 MHz	18	-95.7	RAM 256KB	27 个
	美满 MW300	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 8mm*8mm	未披露	安全启动功能, Wi-Fi 安全 机制	200 MHz	19	-98	RAM 512KB	35 个
	赛普拉斯 CYW43903	Wi-Fi 2.4GHz	WLBGA 4.91mm*5. 85mm	深度睡眠模 式下, 功耗为 6-160 微安	Wi-Fi 安全机制, 内置 AES/TKIP 加密硬件加速器	160 MHz	20.5	-98.9	SRAM 1MB	17 个
	赛普拉斯 CYW43907	Wi-Fi 2.4GHz/5GHz	WLCSP 4.583mm*	深度睡眠模 式下, 功耗为	Wi-Fi 安全机制, 内置 AES/TKIP 加密硬件加速器	320 MHz	20.5	-98.9	SRAM 2MB	17 个

产品型号	通信规格	产品尺寸及封装工艺	功耗	安全机制	CPU主频	输出功率 (dBm) (注1)	输入灵敏度 (dBm) (注2)	内存	GPIO接口数量
		5.533mm	6-160 微安						
联发科 MT7681	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 5mm*5mm	未披露	未披露	80 MHz	未披露	未披露	未披露	5 个
联发科 MT7687F	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 8mm*8mm	未披露	未披露	192 MHz	未披露	未披露	RAM 352KB	未披露
南方硅谷 SV6166F	Wi-Fi 2.4GHz	QFN 6mm*6mm	关闭模式下, 功率为 2 微安	Wi-Fi 安全机制	未披露	19	-95.5	RAM 192KB	23 个

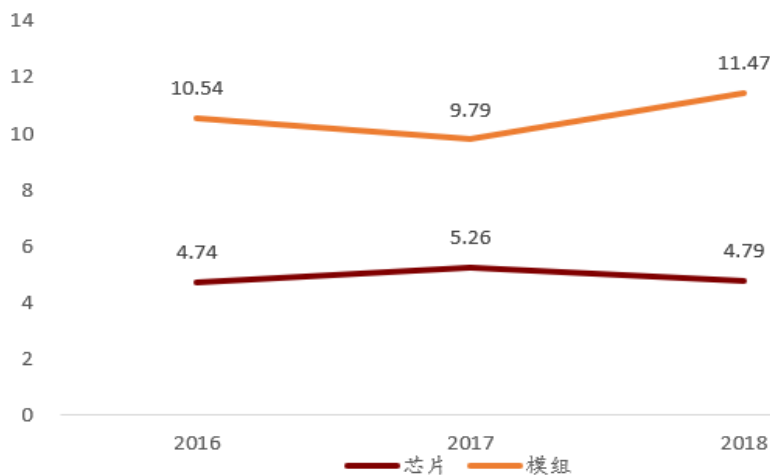
数据来源：公司公告，西南证券整理。

注 1：输出功率均为 802.11b 模式下功率放大器 (PA) 的输出功率

注 2：输入灵敏度为 1DSSS 模式下射频灵敏度数值

价格低：芯片产品平均单价始终低于行业平均，具有较强竞争力。在 2016 年至 2018 年期间，公司的芯片产品平均单价始终维持在 5 元人民币上下，与市场上其它产品相比存在价格优势。根据 TSR 发布的 2019 年数据显示，Wi-Fi MCU 芯片与 Wi-Fi 蓝牙 MCU 双模芯片的平均单价分别为 0.8 美元与 1.2 美元，而公司芯片产品的平均单价约为 0.6 美元。

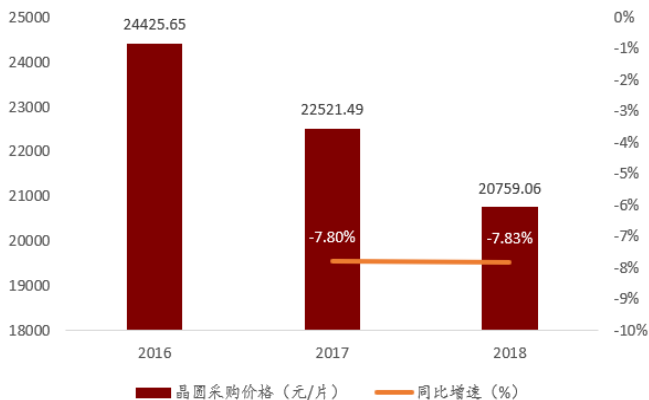
图 26：乐鑫科技平均产品单价始终维持在较低水平（单位：元）



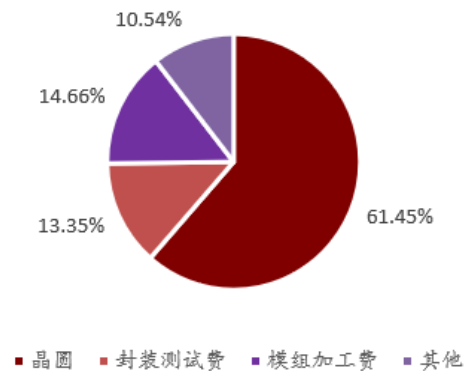
数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

高性价比背后源于公司高研发投入与三大成本优势。根据前文 1.3 节，公司长期保持较高的研发投入比，2020Q3 研发费用率达到了 21.5%，这是公司产品存在性能优势的强力保障。而公司产品维持低价的关键在于良好的上游供应商关系、规模效应以及自主研发导致较低的 IP 授权费用。

(1) 公司与上游供应商台积电保持良好的长期合作关系。根据 2018 年度公司的采购费用结构来看，晶圆的采购成本占比 61.5%，而公司与关键的晶圆供应商台积电保持着良好的长期合作关系。在 2016-2018 年期间，随着公司采购晶圆的数量持续增长，适用于供应商台积电的阶梯价格更为优惠，因此，晶圆采购价格也是逐年下降。

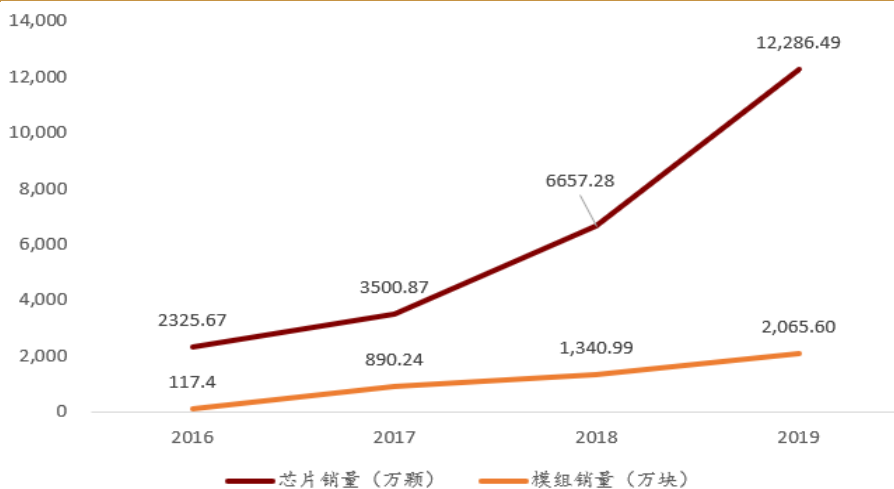
图 27: 公司 2016-2018 年晶圆采购均价 (元/片)


数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

图 28: 乐鑫科技 2018 年采购成本结构


数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

(2) 规模效应带来的成本优势。随着公司逐步打开市场规模, 公司芯片产品的销量从 2016 年的 2325.67 万颗, 增长到了 2019 年的 12286.49 万颗; 模组产品销量从 2016 年的 117.4 万块增长到 2019 年的 2065.6 万块。随着产量和销量的持续提升, 公司逐渐形成了一定的规模优势。

图 29: 公司芯片+模组销量持续高增长


数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

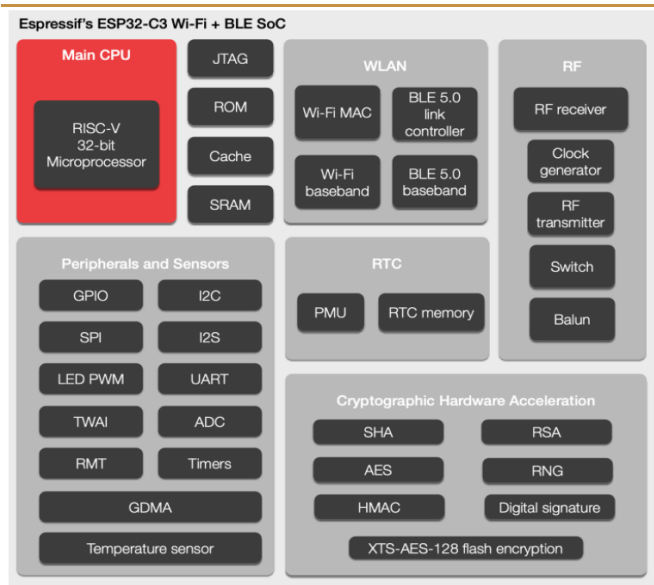
(3) 公司坚持自主研发, IP 授权费用较低。市场上大部分同类竞争公司采用 ARM 架构来设计和生产 Wi-Fi MCU 芯片, 而 ARM 的 IP 授权费用较高。相较之下, 公司的采用的是 Cadence 旗下子公司 Tensilica 架构, IP 授权费用较低。公司的新款产品 ESP32-C3 已采用基于开源 RISC-V 指令集自研的 MCU, 进一步降低成本。

表 9: 乐鑫科技 IP 授权费用情况

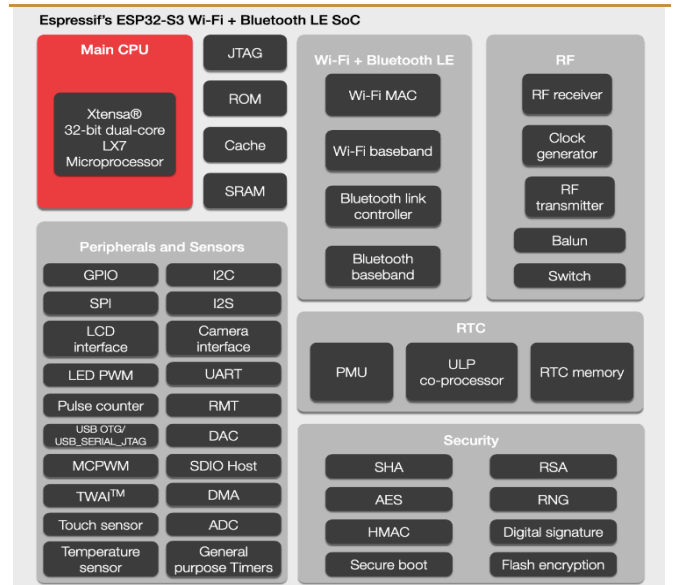
项目	2016 年度	2017 年度	2018 年度
Cadence Design Systems (Ireland) Limited	158.91	345.18	592.92
Riviera Waves SAS	-	29.96	144.38
合计	158.91	375.14	737.30

数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

新款 **ESP32-C3**、**ESP-S3** 发布有望成为爆品，21 年多款新品蓄势待发。2020 年 12 月公司分别在 1 日和 31 日发布新产品 ESP32-C3 与 ESP-S3。其中 ESP-C3 系列芯片内部包含一枚 RISC-V 指令集 32 位单核微型处理器，WLAN (Wi-Fi+BLE5.0)，射频 (RF)，外设与传感器 (Peripherals and Sensors)，实时时钟 (RTC) 和加密硬件等模块组成。该产品采用独有的 RISC-V MCU，具有安全、低功耗、低成本三大主要特点，进一步降低成本后，有望在 2021 年成为爆款产品。而 ESP32-S3 是一款集成 2.4 GHz Wi-Fi 和 Bluetooth LE 5.0 的 MCU 芯片，支持远距离模式(Long Range)。ESP32-S3 搭载 Xtensa® 32 位 LX7 双核处理器，主频高达 240 MHz，内置 512 KB SRAM (TCM)，具有 44 个可编程 GPIO 管脚和丰富的通信接口。此外，2020 年公司虽然受到疫情影响，推迟了多款新产品的发布，但公司并没有停下研发的脚步，将射频指标提升了一个等级。在对产品做了进一步巩固和提升之后，2021 年上半年公司有望继续发布多款重磅芯片。

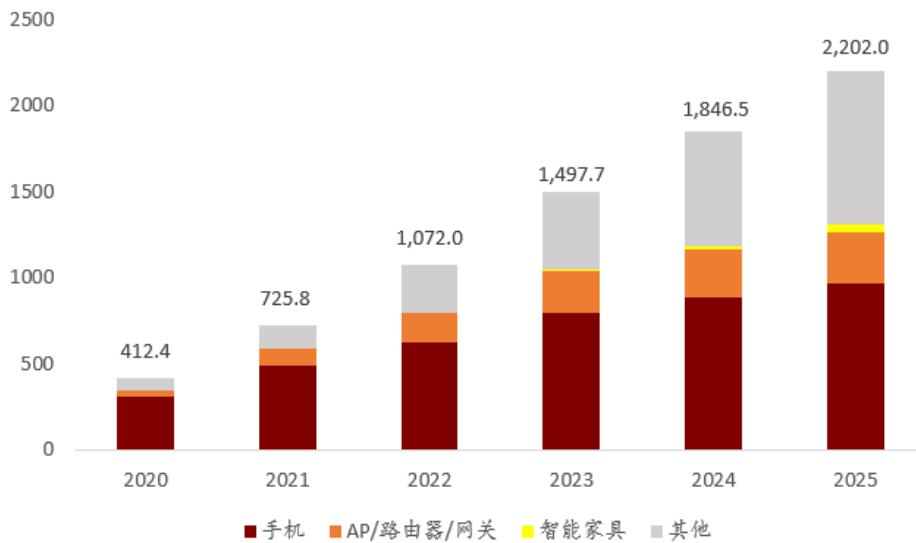
图 30：乐鑫科技 ESP32-C3 系列芯片模块图


数据来源：公司官网，西南证券整理

图 31：乐鑫科技 ESP32-S3 系列芯片模块图


数据来源：公司官网，西南证券整理

公司瞄准 **Wi-Fi6** 市场，着手布局 **FEM**。公司开始投入 Wi-Fi 6 FEM 研发和产业化项目有望进入新的市场领域。根据 TSR 发布的报告《2020 Wireless Connectivity Market Analysis》，2020 年全球 Wi-Fi 6/Wi-Fi 7 设备数约 4.1 亿台，2025 年将达到约 22.0 亿台，5 年复合增长率高达 39.8%。

图 32: Wi-Fi6 / Wi-Fi7 应用市场预测 (2020-2025) (单位: 百万台)


数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

Wi-Fi 4 作为长期保障, Wi-Fi 6 有望爆发增长。Wi-Fi 4 应用成熟、成本低、穿墙能力强和接收距离远, 目前仍为主流的 Wi-Fi 解决方案。Wi-Fi 4 识别支持 802.11n 技术的设备, 主要使用频段 2.4GHz。与 5GHz 频段相比, 2.4GHz 频段穿透性更好, 能保证稳定的连接, 有利于物联网领域的远程控制和远程监控。同时, 2.4GHz 的 Wi-Fi 芯片性价比更高, 在对成本要求较高的物联网领域仍为主要解决方案。Wi-Fi 6 具有显著的技术优势, 有望成为新的增长点。Wi-Fi 6 识别支持 802.11ax 技术的设备, 频段 2.4GHz 和 5GHz。Wi-Fi 6 的其中一个核心技术为 OFDMA。OFDMA 将信道划分为多个子信道, 可以实现系统资源的优化利用, 降低网络堵塞, 提升数据传输效率, 解决多用户传输的均衡性问题。Wi-Fi 6 作为先进技术, 会率先进入高端应用领域例如智能手机等, 预计从 2020 年开始成为新趋势。

公司经营策略稳健, 顺应行业的发展趋势。公司当前产品均以 Wi-Fi4 为基础, 鉴于 Wi-Fi5 在物联网领域应用较少, 和 Wi-Fi6 能同时兼容 Wi-Fi4 和 Wi-Fi6 的特性, 公司高瞻远瞩跳过 Wi-Fi5, 直接发布 Wi-Fi6 的定增预案未雨绸缪。

表 10: Wi-Fi4、Wi-Fi5、Wi-Fi6 对比

历代记	Wi-Fi4	Wi-Fi5		Wi-Fi6
协议	802.11n	802.11ac		802.11ax
		Wave 1	Wave 2	
年份	2009	2013	2016	2018+
工作频段	2.4 GHz 5 GHz	5 GHz		2.4 GHz 5 GHz
最大频宽	40MHz	80MHz	160MHz	160MHz
MCS 范围	0~7	0~9		0~11
最高调制	64QAM	256QAM		1024QAM
单流带宽	150Mbps	433Mbps	867Mbps	1201Mbps
最大空间流	4×4	8×8		8×8

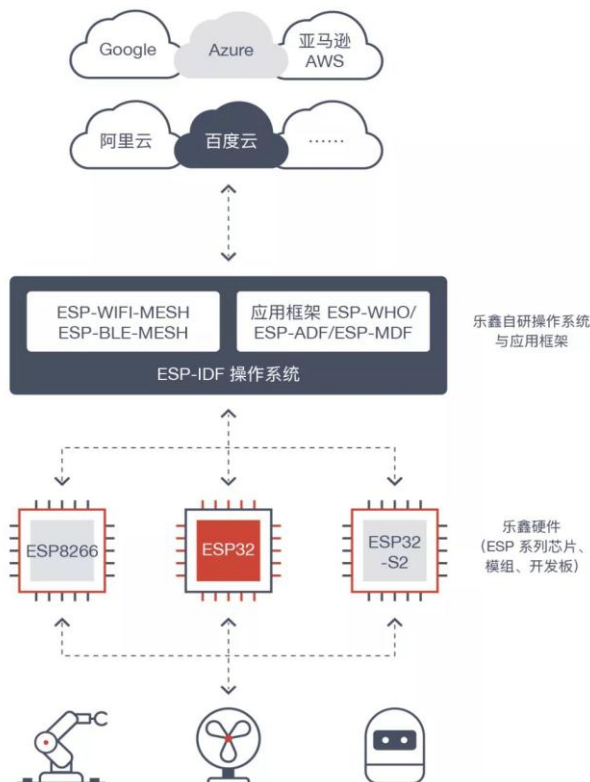
历代记	Wi-Fi4	Wi-Fi5	Wi-Fi6
MU-MIMO		下行	上行 下行
OFDMA			上行 下行

数据来源: cirmall, 西南证券整理

3.2 软件部分：IDF 完善物联网解决方案，开源生态系统构建独有护城河

公司成功构建完整物联网解决方案，降低下游客户二次开发成本和周期。具体来看，从硬件层（ESP 系列芯片、模组、开发板），上层软件栈（ESP-IDF 操作系统及各类应用框架）到云平台对接（包括几十种国内外云平台的对接），乐鑫成功为客户提供完整的产品解决方案，服务于智能家居、电子消费产品、传感设备及工业控制等物联网应用领域。整体上，公司操作系统 ESP-IDF 及软件应用能够满足众多下游客户的开发需求，降低下游客户二次开发的成本、周期及技术门槛。

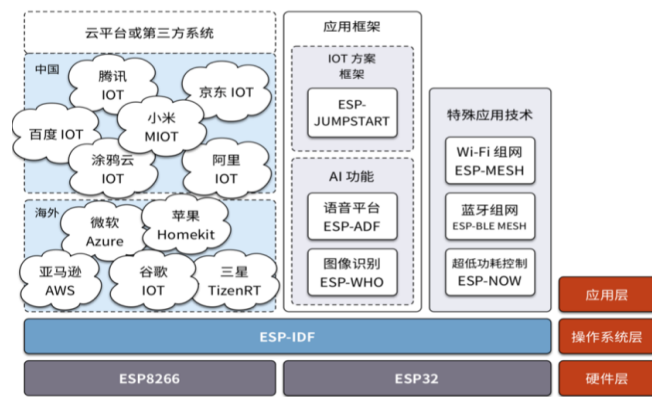
图 33：乐鑫科技已构建起完整的物联网解决方案



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

公司自主研发的 ESP-IDF 操作系统为基础底层平台，支持不同技术的开发框架，处于行业领先地位。公司物联网操作系统 ESP-IDF (IoT Development Framework, 物联网开发框架) 支持 SMP (对称多核处理结构)，同时支持公司全部物联网芯片及模组产品，是实现 AI 人工智能、云平台对接、Mesh 组网等众多应用功能的系统基础。此外，公司还研发出 ESP-ADF、ESP-WHO、ESP-MESH 等多个软件应用及开发框架。2020 年度，公司在 GitHub 上持续更新 ESP-IDF，发布了 6 次版本更新，不断丰富操作系统功能。ESP-IDF 不仅支持 ESP8266 和 ESP32，也同时支持 ESP32-S2 和 ESP-C3 芯片，实现在同一个平台上支持多款芯片，用户升级选型公司的芯片产品时，可迅速完成对接，无需增加平台学习成本。

图 34: ESP-IDF 操作系统是应用层开发的基础



数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

图 35: ESP-IDF 操作系统支持多种开发框架



数据来源：公司官网，西南证券整理

ESP-Skainet 是乐鑫自主研发的智能语音助手,其中包括本地语音唤醒 (WakeNet) 及离线多命令词识别 (MultiNet) 等。通过使用 ESP-Skainet 方案,用户可以实现人和终端物联网设备的智能语音交互。WakeNet 能够支持识别 5 个以上的唤醒词,同时实现优异的近远场唤醒功能。而 MultiNet 则是专为灵活的本地语音命令次识别而设计,无需再次训练模型,在本地即可快速实现命令词的即呼即应。ESP-Skainet 语音方案将满足用户语音唤醒设备,使用操作口令操作设备的需求。同时 ESP-Skainet 语音方案也可连接 ESP-WIFI-MESH 和 ESP-BLE-MESH,以语音方式同时控制多组设备。

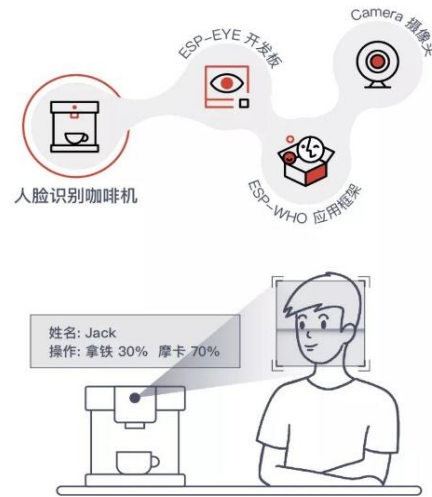
ESP-WHO 方案能够实现人脸检测与人脸识别。通过将人脸识别和语音识别相结合,终端设备能够在智能物联网 AI+IoT 领域实现更丰富的场景应用。该方案结合各类摄像头、显示屏等硬件设备,可以实现完整的人工智能与物联网应用开发。

图 36: 智能语音助手 ESP-Skainet 实现语音交互



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

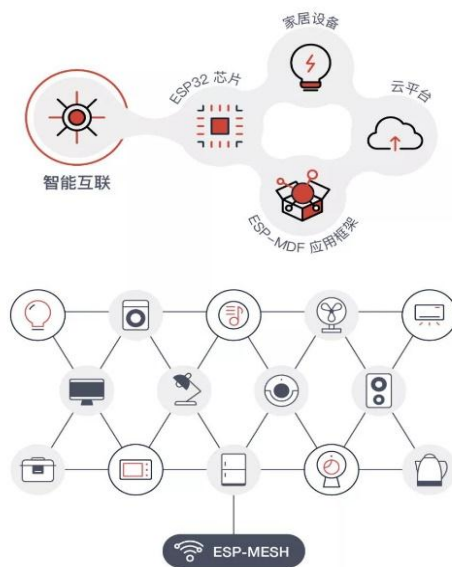
图 37: ESP-WHO 实现人脸检测和人脸识别



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

Mesh 网络是一种组网的拓扑结构, 其中每个节点彼此通信连接, 拓展性强。与传统无线网络相比, Mesh 网络覆盖范围广, 更加稳定, 可以有效避免单点故障。乐鑫在 Mesh 领域广受关注, 乐鑫的 Mesh 解决方案包括 ESP-WIFI-MESH 和 ESP-BLE-MESH。公司的芯片产品使得 Wi-Fi Mesh 和 Bluetooth LE 相互共存补充, 充分发挥特性、提升产品性能, 实现创新的构建网络的解决方案, 应用于更广阔的场景。

图 38: Mesh 网络与 Wi-Fi Bluetooth 芯片实现互补



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

公司拥有众多合作伙伴，产品支持全球各大主流的物联网平台。其中，包括 Google 云物联平台、亚马逊 AWS 云物联平台、微软 Azure 云物联平台、苹果 HomeKit 平台、阿里云物联平台、小米物联平台、百度云物联平台、京东 Joylink 平台、腾讯物联平台、涂鸦云物联平台等国内外主流物联网平台，通过 Wi-Fi 技术连接云端服务能够高效实现物联网感知层、网络层、平台层的智慧互联。在云服务技术普及应用的趋势下，能够对接多平台的芯片产品将拥有平台对接优势，应用空间更为广阔。

2020 年 3 月，公司发布 ESP AVS for AWS IoT SDK，基于亚马逊物联网平台(AWS IoT)的 Alexa 语音服务(AVS)为用户提供了一站式方案(Turnkey)，可以帮助用户轻松构建集成亚马逊 Alexa、具备语音功能、连接 AWS IoT 平台的物联网设备。4 月，公司发布语音框架 ESP-ADF2.0 版本，新增对百度 DuHome 的支持。同月，公司还发布云中间件 ESP-RainMaker，可支持 Amazon Alexa 和 Google Voice Assistant(GVA)等语音服务。5 月，公司发布 ESP Apple HomeKit ADK，开发者可基于公司芯片构建与苹果 HomeKit 兼容的设备。

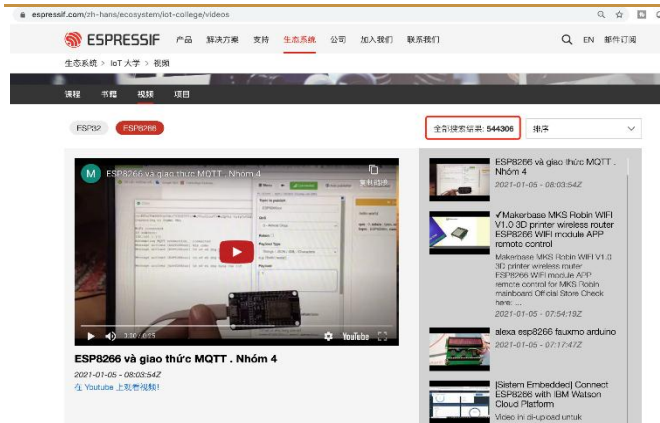
图 39：乐鑫科技 IDF 操作系统支持各大主流云平台



数据来源：公司官网，西南证券整理

开源生态系统构建公司独有护城河，增强客户使用粘性。公司以开源方式，创新地建立了独有的技术生态系统，吸引了众多国际工程师、创客及业余爱好者，在全球物联网开发社群中具有较高的知名度。用户们基于公司硬件产品、ESP-IDF 操作系统等，在线上积极开发新的软件应用，自由交流并分享公司产品及技术使用心得，形成了围绕乐鑫物联网产品的开放、活跃的社群文化。目前，关于使用公司产品 ESP8266 和 ESP32 等系列芯片进行编程的相关书籍已经达到了 74 本，涵盖了中文、荷兰语、英语、德语、意大利语、日语、葡萄牙语、俄语、塞尔维亚语和西班牙语十种语言。此外，还用众多围绕公司产品的学习课程与视频教程。公司软件研发部门编写了 ESP-IDF 的编程使用指南供用户使用。

图 40: 乐鑫科技相关视频课程



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

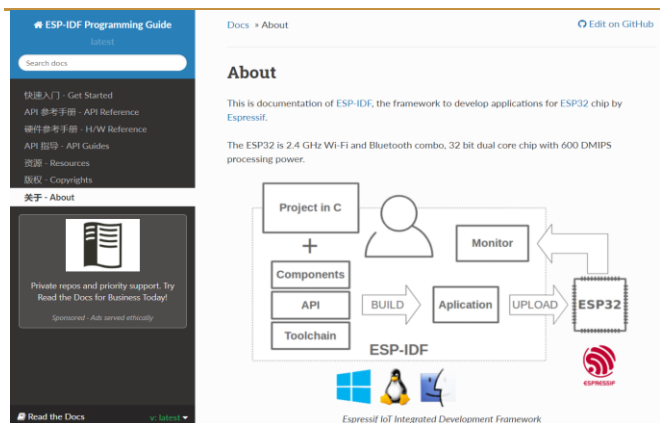
图 41: 乐鑫科技相关书籍



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

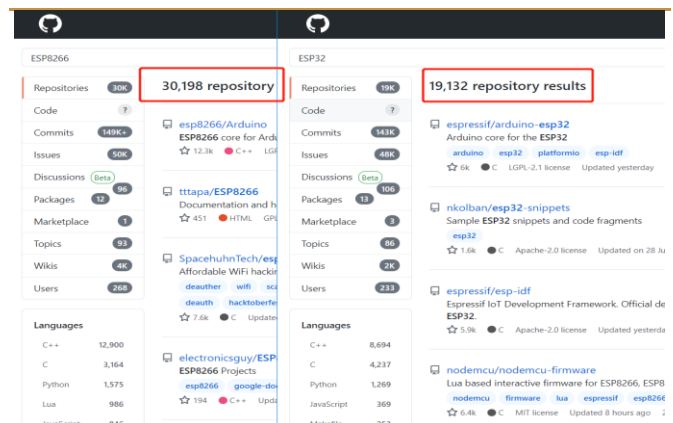
在全球最大的代码分享论坛 GitHub 上, 截至 2021 年 1 月 5 日, 与公司 ESP 相关的项目已达到 49330 个(公司上市初时仅为约 25000 个), 其中, 关于 ESP8266 的项目有 30198 个, 关于 ESP32 的项目有 19132 个, 随着公司的产品愈发国际化, 该数据还将不断增长。在 CSDN 技术博客区, 截至 2021 年 1 月 5 日, 与公司 ESP 相关的博文已达到 89042 篇, 其中关于 ESP8266 的项目有 23738 篇, 关于 ESP32 的项目有 65304 篇。

图 42: ESP-IDF 操作系统编程指导手册



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

图 43: GitHub 相关项目达到 49330 (截至 2021.01.05)



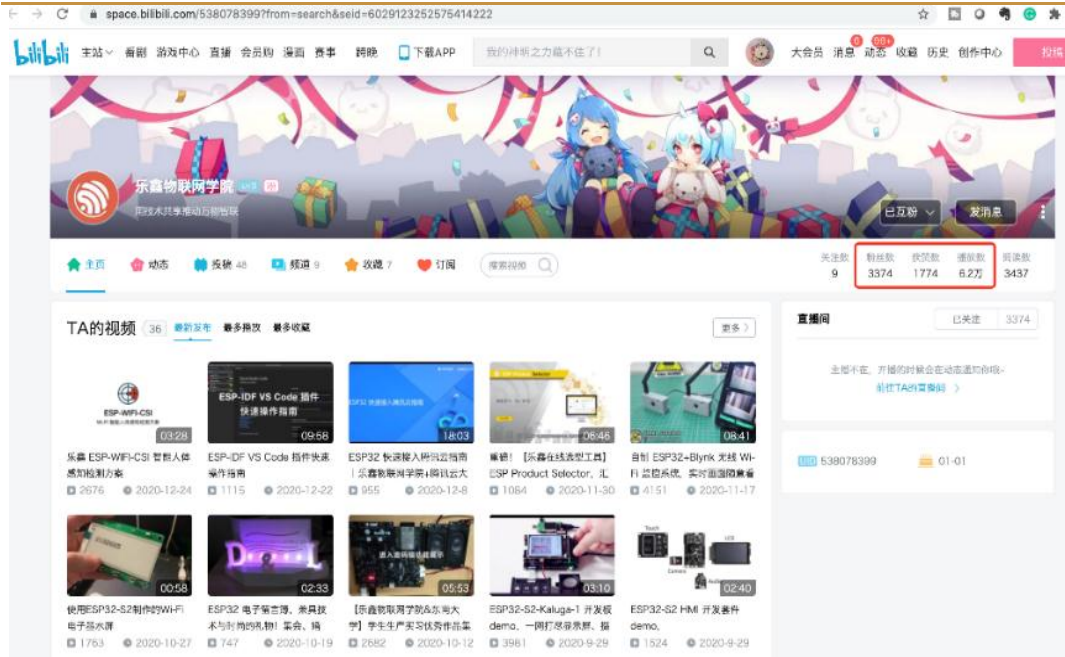
数据来源: GitHub, 西南证券整理

在 LinkedIn 上搜索 ESP32, 截至 2021 年 1 月 5 日, 有 50 个岗位要求里包含 ESP32 字样, 在猎聘上有 75 个岗位要求里包含 ESP32, ESP32 系列 MCU 开发技能正在逐步成为下游行业招聘的要求之一。

公司在 Youtube 网站上, ESP32 相关视频量达 28 万以上; ESP8266 相关视频达 54 万以上。公司也在运营自己的 B 站账号(乐鑫物联网学院), 截至 2021 年 1 月 5 日, 粉丝数量 3376 个, 播放数量高达 6.2 万次。

我们认为, 基于公司良好的开源生态系统, 下游用户若购买公司硬件产品, 搭配软件操作系统, 能够降低开发难度、缩短开发周期, 进而增加客户使用粘性。

图 44: 乐鑫科技 IDF 操作系统支持各大主流云平台

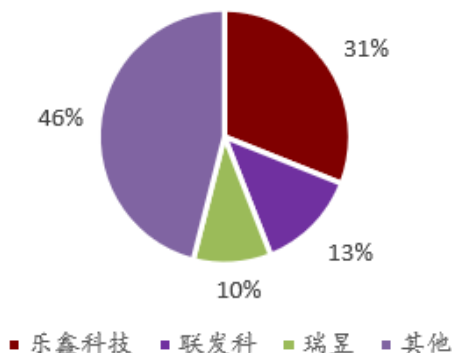


数据来源: bilibili, 西南证券整理

3.3 坐拥高市占率强者恒强，聚拢优质客户共同成长

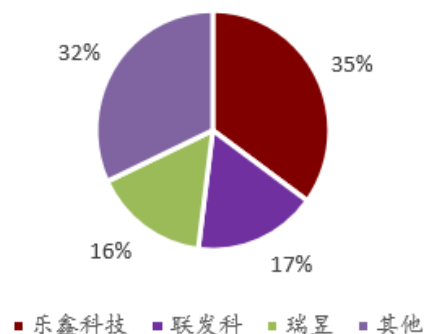
Wi-Fi MCU 市场集中度加速提升，公司作为行业龙头强者恒强。根据 TSR 数据显示，2018 年 Wi-Fi MCU 行业前三大厂商乐鑫科技、联发科和瑞昱共同占据全市场 54% 的市场份额，而到了 2019 年，三家厂商合计占有市场 68% 的份额，可见，Wi-Fi MCU 行业呈现加速向龙头集中的趋势。而作为该行业的龙头公司乐鑫科技，2017-2019 年连续三年全球市占率第一，市占率从 2018 年 31% 提升到了 2019 年的 35%。我们认为，在行业集中度加速提升的趋势下，有利于龙头发展，而公司坐拥高市占率，具备规模优势，能够强者恒强。

图 45: 2018 年 Wi-Fi MCU 市场份额分布



数据来源: TSR, 西南证券整理

图 46: 2019 年 Wi-Fi MCU 市场份额分布



数据来源: TSR, 西南证券整理

高市占率源自公司差异化竞争策略，深入契合客户实际需求。公司成立至今仅十余年，却能在竞争激烈的集成电路领域突出重围，做到 Wi-Fi MCU 领域的行业第一，主要在于公司的差异化竞争策略。与海外世界级的芯片设计巨头德州仪器或高通等相比，公司深入了解客户的实际需求，减少客户不需要的接口等，从而降低成本，赢得市场份额。具体来说，比如德州仪器的 TI cc3200 产品支持 JTAG、摄像头等多种接口，但下游客户在实际使用中可能并不需要该功能，乐鑫科技的 ESP8266 取消这类接口，从而降低成本，成为更受下游客户欢迎的产品。此外，公司并不局限于国内市场的进口替代，而具备长期全球化的视野，将产品推向世界。与国内其他竞争对手如南方硅谷、联盛德等相比，公司已经能够冲出国内市场，参与到国际的竞争中。

表 11：乐鑫科技差异化竞争策略

参数	乐鑫 ESP8266	德州仪器 TI cc3200	联发科 MT7681	高通 QCA4004
频段	Wi-Fi2.4G	Wi-Fi2.4G	Wi-Fi2.4G	Wi-Fi2.4G/5G
CPU	Tensilica L106 (80MHz)	ARM Cortex M4 (80MHz)	32-bit RISC MCU	Xtensa
系统	FreeRTOS	FreeRTOS	支持微软 Windows (需安装 Cygwin 交互式编译器) 和 Ubuntu Linux	FreeRTOS
Sdk 是否开源, 支持二次开发	是	是	是	否
内存	用户可用 50KB	256KB, 用户可用 64KB	64KB	未提供
flash	est flash	est flash	est flash	est flash
GPIO	支持 17 个	支持 27 个	支持 5 个	支持 31 个
I2C	支持 1 个	支持 1 个	支持	支持
PWM	支持 4 个	支持 4 个 16 位	支持	支持
SPI	支持 2 个	支持 1 个	支持	支持
UART	支持 2 个	支持 2 个	支持	支持
I2S	支持 1 个输入 1 个输出	支持 2 个	不支持	支持
ADC	支持 1 个	支持 4 个	不支持	支持
SDIO	支持	支持	不支持	支持
JTAG	不支持	支持	不支持	支持
摄像头接口	不支持	8 位并行摄像头接口	不支持	不支持
多通道音频串口 (McASP 接口)	不支持	支持 1 个	不支持	不支持
工作电压范围	3.0-3.6V	2.1-3.6V	2.97-3.63V	3.14-3.46V
工作温度	只有存储温度	-40° C 至 85° C	-10° C 至 70° C	未提供
功耗	54MHz TX: 140mA RX: 56mA	54MHz TX: 229mA RX: 59mA	54MHz TX: 210mA RX: 59mA	54MHz TX: 221mA RX: 86mA
封装	QFN 32 引脚 (5mm*5mm)	QFN 64 引脚 (9mm*9mm)	QFN 40 引脚 (5mm*5mm)	QFN 68 引脚 (8mm*8mm)
参考价格	芯片 9 元	芯片 7.99-8.61 美元	模块价格 9 美元	价格根据数量定, 详情见官网链接

数据来源: CSDN, 西南证券整理

公司聚集了多家下游知名客户，将与公司共同成长。涂鸦智能为国内知名的物联网方案设计商，是公司的主要客户，2018 年占营业收入的 22.2%，而小米作为知名移动互联网公司，2018 年占比 9.3%。公司受到涂鸦智能、小米、科沃斯、大金、美的 U 净等下游或终端知名客户的广泛认可，在行业内具有较高的品牌知名度。

公司已与小米在多方面合作长达五年。具体来看公司与小米的合作历史，乐鑫与小米合作开始于 2015 年，2016 年进入深度合作模式，乐鑫为小米的 IoT 解决方案长期提供性价比高的 ESP8266 Wi-Fi MCU 芯片。2017 年，小米选择了乐鑫的旗舰芯片 ESP32，同时还在开发者大会上，推出了基于 ESP32 的小米开发板、模组和 SDK。在小米的 IoT 开发者平台上，可以看到公司 Wi-Fi+BLE 双模模组可与米家 APP 靠近配网。

图 47：乐鑫模组产品在小米 IoT 开发者平台展示



小米IoT开发者平台

Wi-Fi+BLE 双模模组

说明：如下Wi-Fi+BLE 双模模组均支持米家APP 靠近配网。

模组选择

表1. Wi-Fi+BLE 双模模组

模组型号	芯片型号	模组尺寸(mm)	天线类型	价格	具体参数
ESP-WROOM-32D	<ul style="list-style-type: none"> 主芯片平台：ESP32 模组芯片：XMC01ESP 	18.0 x 25.5 x 3.1	板载天线	9.99 元	<ul style="list-style-type: none"> 发射功率：19dBm@11b;0dBm@BLE4.2 接收灵敏度：-97@11b-1M;-97@BLE4.2 Flash：4MB (204KB可用) SRAM：520KB (66KB可用) 主频：160MHZ/240MHZ 工作温度：-40~85°C 支持蓝牙网关 MCU升级最大支持1MB
ESP32-WROOM-32U		18.0 x 19.2 x 3.1	外接天线		
MHCWB4P-B	<ul style="list-style-type: none"> 主芯片平台：RTL8720CN 模组芯片：XMC1R 	18.0 x 25.0 x 3.1	板载天线	8.99 元	<ul style="list-style-type: none"> 发射功率：19dBm@11b;4.5dBm@BLE4.2 接收灵敏度：-98@11b-1M;-100@BLE4.2 Flash：2MB (120KB可用) SRAM：256KB (45KB可用) 主频：100MHZ 工作温度：-40~85°C MCU升级最大支持236KB
MHCWB4P-IB		18.0 x 25.0 x 3.1	外接天线		

数据来源：小米 IoT 开发者平台，西南证券整理

多家知名海内外企业使用公司产品实现物联网领域的应用。2020 年 7 月，启明云端科技发布了一款基于公司 ESP32 芯片的彩屏开发板 WT-32-SC01，自带可触摸屏幕。2020 年 12 月公司与美的合作推出基于乐鑫 ESP-WIFI-MESH 的智能自助洗衣房，并在江南大学稳定运行。除了国内企业外，公司还与海外客户深入合作，2019 年 2 月，瑞士公司 Schulthess Maschinen AG 研发了一款基于乐鑫 ESP32 芯片的全新高科技洗衣机“WashMaster”。2020 年 5 月，美国初创公司 Edge Devices 基于乐鑫 ESP32-DevKitC-32D 设计开发了一款用于微控制器项目的一体化设备 ESP Module。

图 48: 美的 U 净在江南大学部署的基于乐鑫 ESP-WIFI-MESH 的智能自助洗衣房


数据来源: 知乎, 西南证券整理

4 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

关键假设:

1) 销量假设: 公司下游客户大部分为国内客户, 但通过经销商或智能家居客户最终销往国外的占比较大, 我们认为 2020 年公司销量受海外疫情影响较大, 销量减速, 销量在 2021 年出现一定幅度的提升, 以核心产品 ESP32 系列为例, 我们预计 2020 年销量增速 40%, 2021、2022 年为 80%。

2) 单价假设: 出于对新冠疫情对公司产品销售负面影响的预判, 公司在 2020 年初大幅降价, 但公司产品在降价之前就已具备较高性价比; 另外, 2020 年上游晶圆等器件涨价也将限制公司产品降价, 因此我们认为公司 2021 年降价幅度有限。另外, 我们认为 2021 年即将量产的新产品单价高于老产品, 公司产品结构的变化有助于支撑公司产品单价。以核心产品 ESP32 系列为例, 我们预计 2020 年单价同比下降 15%, 2021 年不下降, 2022 年下降 5%。

3) 毛利率假设: 公司新产品毛利率高于老产品; 公司产品价格在同类市场上具备较强竞争力, 产品每年销售价格下降幅度与上游采购成本下降幅度相差不大, 因此我们认为公司主流产品毛利率基本维持稳定。我们预计 2020-2022 年毛利率分别为 40.7%、41.5%、41.3%。

基于以上假设, 我们预测公司 2020-2022 年分业务收入成本如下表:

表 12: 分业务收入及毛利率

单位: 百万元		2019A	2020E	2021E	2022E
芯片业务	收入	520.7	557.7	781.4	1,077.6
	增速	63.3%	7.1%	40.1%	37.9%
	毛利率	50.3%	43.5%	45.1%	45.0%
模组业务	收入	232.7	250.0	370.9	567.6
	增速	51.2%	7.4%	48.4%	53.1%
	毛利率	43.8%	33.8%	33.3%	33.6%
其他业务	收入	4.0	6.9	11.7	19.9
	增速	78.5%	70.0%	70.0%	70.0%
	毛利率	63.0%	60.0%	60.0%	60.0%
合计	收入	757.4	814.6	1,164.0	1,665.1
	增速	59.5%	7.5%	42.9%	43.1%
	毛利率	47.0%	40.7%	41.5%	41.3%

数据来源: Wind, 西南证券

4.2 相对估值

我们选取了行业中与乐鑫科技业务较为相近的四家公司, 2019-2022 年四家公司平均 PE 为 142 倍、192 倍、68 倍、47 倍。公司作为全球物联网 WIFI MCU 龙头企业, 估值相对较低, 给予公司 2021 年 70 倍估值, 对应目标价 181 元, 首次覆盖, 给予“买入”评级。

表 13: 可比公司估值

证券代码	可比公司	股价 (元)	EPS (元)				PE (倍)			
			19A	20E	21E	22E	19A	20E	21E	22E
603068	博通集成	82.78	1.67	1.06	2.03	3.08	49.51	77.85	40.68	26.86
688099	晶晨股份	75.14	0.53	0.22	0.95	1.63	140.45	344.77	78.70	46.15
300223	北京君正	92.35	0.31	0.33	0.90	1.19	300.25	279.59	102.64	77.43
300458	全志科技	32.75	0.42	0.50	0.66	0.84	78.56	66.00	49.54	38.81
平均值							142.19	192.05	67.89	47.31

数据来源: Wind, 西南证券整理

5 风险提示

- 行业竞争加剧导致产品大幅降价风险;
- 原材料采购价格大幅上涨风险;
- 产品研发进度不及预期风险;
- 疫情恢复不及预期导致下游需求疲软风险。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)					现金流量表 (百万元)				
	2019A	2020E	2021E	2022E		2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入	757.43	814.58	1163.98	1665.09	净利润	158.51	136.43	207.23	306.32
营业成本	401.24	483.29	680.90	977.38	折旧与摊销	9.82	3.04	3.04	3.04
营业税金及附加	1.76	1.90	2.71	3.88	财务费用	3.80	-0.54	-0.76	-1.11
销售费用	27.13	29.18	41.70	59.65	资产减值损失	-7.38	0.00	0.00	0.00
管理费用	174.52	158.84	221.16	299.72	经营营运资本变动	-76.96	-49.81	-96.05	-150.73
财务费用	3.80	-0.54	-0.76	-1.11	其他	14.53	-7.38	-5.88	-1.84
资产减值损失	-7.38	0.00	0.00	0.00	经营活动现金流净额	102.32	81.73	107.58	155.67
投资收益	13.04	0.00	0.00	0.00	资本支出	-12.68	0.00	0.00	0.00
公允价值变动损益	6.02	3.01	3.51	3.76	其他	-1259.38	3.01	3.51	3.76
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-1272.06	3.01	3.51	3.76
营业利润	168.89	144.93	221.78	329.35	短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非经营损益	3.17	3.17	3.17	3.17	长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
利润总额	172.06	148.10	224.95	332.52	股权融资	1134.07	0.00	0.00	0.00
所得税	13.56	11.67	17.73	26.20	支付股利	0.00	-31.70	-27.29	-41.45
净利润	158.51	136.43	207.23	306.32	其他	-2.10	-15.52	0.76	1.11
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	筹资活动现金流净额	1131.97	-47.22	-26.53	-40.33
归属母公司股东净利润	158.51	136.43	207.23	306.32	现金流量净额	-38.86	37.52	84.56	119.10
资产负债表 (百万元)					财务分析指标				
	2019A	2020E	2021E	2022E		2019A	2020E	2021E	2022E
货币资金	135.99	173.52	258.08	377.17	成长能力				
应收和预付款项	154.07	153.35	213.94	314.03	销售收入增长率	59.49%	7.55%	42.89%	43.05%
存货	97.79	167.23	232.92	323.62	营业利润增长率	60.98%	-14.19%	53.03%	48.50%
其他流动资产	1292.91	1294.62	1305.10	1320.12	净利润增长率	68.83%	-13.93%	51.89%	47.82%
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA 增长率	62.99%	-19.22%	51.99%	47.85%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	25.79	23.67	21.55	19.43	毛利率	47.03%	40.67%	41.50%	41.30%
无形资产和开发支出	4.19	3.71	3.24	2.76	三费率	11.32%	23.02%	22.52%	21.52%
其他非流动资产	14.31	13.87	13.42	12.98	净利率	20.93%	16.75%	17.80%	18.40%
资产总计	1725.05	1829.96	2048.24	2370.11	ROE	9.85%	8.03%	11.03%	14.29%
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	ROA	9.19%	7.46%	10.12%	12.92%
应付和预收款项	76.95	93.14	131.35	188.16	ROIC	70.99%	44.61%	51.91%	54.41%
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA/销售收入	24.10%	18.10%	19.25%	19.90%
其他负债	38.28	38.33	38.46	38.65	营运能力				
负债合计	115.22	131.47	169.81	226.81	总资产周转率	0.72	0.46	0.60	0.75
股本	80.00	80.03	80.03	80.03	固定资产周转率	37.08	32.94	51.49	81.27
资本公积	1214.43	1214.40	1214.40	1214.40	应收账款周转率	9.67	7.46	8.95	8.87
留存收益	299.34	404.06	584.00	848.87	存货周转率	3.69	3.48	3.35	3.48
归属母公司股东权益	1609.82	1698.49	1878.43	2143.30	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	99.50%	—	—	—
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	资本结构				
股东权益合计	1609.82	1698.49	1878.43	2143.30	资产负债率	6.68%	7.18%	8.29%	9.57%
负债和股东权益合计	1725.05	1829.96	2048.24	2370.11	带息债务/总负债	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
					流动比率	21.77	19.14	15.25	12.37
					速动比率	20.50	17.35	13.48	10.65
					股利支付率	0.00%	23.24%	13.17%	13.53%
					每股指标				
					每股收益	1.98	1.70	2.59	3.83
					每股净资产	20.12	21.22	23.47	26.78
					每股经营现金	1.28	1.02	1.34	1.95
					每股股利	0.00	0.40	0.34	0.52
业绩和估值指标									
EBITDA	182.51	147.43	224.07	331.28					
PE	75.24	87.41	57.55	38.93					
PB	7.41	7.02	6.35	5.56					
PS	15.74	14.64	10.25	7.16					
EV/EBITDA	57.56	71.03	46.36	31.00					
股息率	0.00%	0.27%	0.23%	0.35%					

数据来源: Wind, 西南证券

分析师承诺

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，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因、不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级	买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
	持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
	回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-20%与-10%之间
行业评级	卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-20%以下
	强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
	跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
	弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心**上海**

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	吴菲阳	销售经理	021-68415020	16621045018	wfy@swsc.com.cn
	付禹	销售经理	021-68415523	13761585788	fuyu@swsc.com.cn
上海	黄滢	销售经理	18818215593	18818215593	hying@swsc.com.cn
	蒋俊洲	销售经理	18516516105	18516516105	jiangjz@swsc.com.cn
	刘琦	销售经理	18612751192	18612751192	liuqi@swsc.com.cn
	崔露文	销售经理	15642960315	15642960315	clw@swsc.com.cn
	陈慧琳	销售经理	18523487775	18523487775	chhl@swsc.com.cn
北京	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	彭博	销售经理	13391699339	13391699339	pbyf@swsc.com.cn
	王湘杰	地区销售副总监	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	林芷璇	高级销售经理	15012585122	15012585122	linzw@swsc.com.cn
广深	陈慧玲	高级销售经理	18500709330	18500709330	chl@swsc.com.cn
	谭凌岚	销售经理	13642362601	13642362601	tll@swsc.com.cn
	郑龔	销售经理	18825189744	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn