

公司研究/首次覆盖

2020年05月19日

电子元器件/元件 II

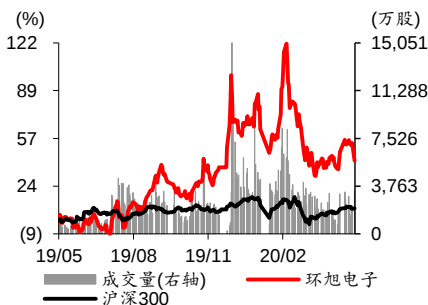
投资评级: 买入 (首次评级)

当前价格(元): 17.17
合理价格区间(元): 20.18~23.54

胡剑 执业证书编号: S0570518080001
研究员 021-28972072
hujian@htsc.com

刘叶 执业证书编号: S0570519060003
研究员 021-38476703
liuye@htsc.com

一年内股价走势图



资料来源: Wind

发力射频及可穿戴, AiP/UWB 创增量

环旭电子(601231)

5G IoT 新机遇、海外布局加动力, 内生长及外延并购共筑龙头成长新生
环旭成立于 03 年, 是全球 EMS 及 SiP 微小化技术领导者, 自 18 年起加速海外扩张、拓展全球布局, 通过产业链资源垂直整合强化自身竞争力。面对渐行渐近的 5G 时代, 智能终端射频前端的集成化、mmW 频段新增的 AiP 模组、UWB 精准定位模组的渗透以及各类 AIoT 设备的兴起都为公司专精的 SiP 工艺创造新的应用场景。我们看好环旭与 3C 行业头部客户广泛的合作基础及多终端布局所带来的业务增量, 预计 20/21/22 年 EPS 为 0.67/0.85/1.05 元, 目标价 20.18~23.54 元, 首次覆盖给予买入评级。

5G 换机潮带动 SiP/AiP 需求增长, 环旭与高通合资共研抢占先机

据中国信通院数据, 今年 4 月国内市场手机出货量同比增长 14.2% 至 4173 万部, 其中 39.3% 为 5G 手机。在 5G 通信技术下, 手机射频前端复杂度提升、内置元件数量对手机空间利用率提出更高要求, 与此同时, WiFi-6 和更高阶的 MIMO 技术使单机天线用量大幅增加, 因此, 高集成化的系统级封装 SiP 及 5G 毫米波 AiP 成为产业新趋势, 市场需求也在 5G 换机潮推动下迅速增长。19 年 3 月环旭与高通合作推出 QSiP 模块, 并已在巴西成立合资公司共研用于智能手机、物联网的 SiP 模块产品, 抢占行业先机。

可穿戴增势强劲, SiP 有望成为同时满足功能升级与便携化的关键技术

作为便携式穿戴设备, TWS 耳机及智能手表等功能升级对内置空间利用率也提出较高要求。作为 3C 创新引领者, 苹果自初代 Apple Watch 便开始采用 SiP 方案, 并在 AirPods Pro 中引入 SiP 方案, 实现集成主动降噪功能同时优化设备尺寸及佩戴体验。随着消费者对智能终端主动降噪、健康监测等功能关注度提升, 我们认为具备医疗资质的 Apple Watch 以及 AirPods Pro 等 TWS 出货量有望持续增长。基于行业领先的 SiP 能力及与大客户稳定合作关系, 我们看好基于 SiP 的产品需求放量给环旭带来的业绩增量。

IoT 时代 UWB 精准定位需求攀升, 苹果加码有望推动消费级市场发展

凭借强穿透性、低功耗及可远距离传输的特性, UWB 超宽带技术在工业控制、公检法、电厂/变电站等企业级场景被广泛应用。同时, 苹果也在 iPhone 11 中首次引入含 UWB 模块的 U1 芯片以优化 Airdrop 功能并开始加码含 UWB 的智能家居业务。基于 IoT 时代快速发展的智能家居市场所奠定的 UWB 普及根基, 以及苹果在 UWB 技术及智能家居所产生的行业影响力, 我们看好 UWB 消费级应用市场及环旭作为苹果 UWB 供应商的成长潜能。

目标价 20.18~23.54 元, 首次覆盖给予买入评级

尽管疫情蔓延、中美贸易摩擦升级给 3C 需求带来不确定性, 但考虑到手机、可穿戴及 IoT 应用端 UWB 及 SiP 需求持续提升, 我们预计环旭 20-22 年 EPS 为 0.67/0.85/1.05 元, 参考可比公司 20 年平均 PE 29.4 倍, 基于环旭在 SiP 领域行业领先的技术实力及供应链卡位所带来的成长潜能, 给予 30~35 倍预期 PE, 目标价 20.18~23.54 元, 首次覆盖给予买入评级。

风险提示: 中美贸易摩擦升级、疫情升级 3C 需求不及预期的风险。

公司基本资料

总股本 (百万股)	2,181
流通 A 股 (百万股)	2,181
52 周内股价区间 (元)	11.06-26.91
总市值 (百万元)	37,450
总资产 (百万元)	21,366
每股净资产 (元)	4.82

资料来源: 公司公告

经营预测指标与估值

会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	33,550	37,204	43,017	52,314	62,975
+/-%	12.94	10.89	15.63	21.61	20.38
归属母公司净利润 (百万元)	1,180	1,262	1,467	1,857	2,289
+/-%	(10.21)	6.98	16.24	26.62	23.25
EPS (元, 最新摊薄)	0.54	0.58	0.67	0.85	1.05
PE (倍)	31.75	29.67	25.53	20.16	16.36

资料来源: 公司公告, 华泰证券研究所预测

正文目录

核心观点及报告亮点	3
电子制造业务龙头，管理层结构稳定管理有效，成长充满潜力	4
EMS 及 SiP 微小化技术行业领导者，系日月光投控子公司之一	4
营收增长及业务结构维持稳健，消费电子类产品成为盈利重要支撑	5
海外布局加速全球资源整合，研发投入赋能长期成长	7
5G 时代 SiP 及 AiP 需求齐增，环旭高通共推 QSiP 迎新机	8
5G 时代射频前端用量及复杂度提升，移动终端小型化趋势下 SiP 需求起量	8
SiP 有望成为毫米波 AiP 模块关键技术，环旭电子有望受益	10
高通环旭一齐发力 SiP 业务，模组化整合优势多	10
智能穿戴设备增长掀浪潮，SiP 轻薄小巧助环旭业务走新高	12
智能穿戴设备出货量维持高增长，Apple Watch 功能多需求足，利多环旭	12
AirPods Pro 颠覆 TWS 设计，高需求有望助环旭电子切入 TWS SiP	13
万物互联未来趋势，精准定位需求增长利多 UWB 模块市场	15
UWB 室内定位表现优异，FiRa 联盟成立加速生态系统构建	15
企业级消费级室内定位需求持续增长，智能家居有望推动消费级应用普及	16
苹果加码 UWB 再添消费级市场增长动力，环旭供应链卡位或迎新机	18
盈利预测与投资建议	19
盈利预测	19
投资建议	20
风险提示	21
PE/PB - Bands	21

核心观点及报告亮点

环旭电子是全球 EMS（电子制造服务）领军厂商，并自 2014 年第一代 Apple Watch 起为苹果提供系统级封装 SiP 制造服务，凭借行业领先的 SiP 技术实力与苹果保持了长期稳定的合作。苹果 Apple Watch 的畅销以及其在新款 AirPods Pro 中引入 SiP 方案、在 iPhone 11 中引入的 UWB 模块功能均为环旭带来可观的业绩增量。尽管中美贸易摩擦给 3C 供应链及需求端成长带来不确定性，但我们认为 5G 通信制式的升级、物联网时代智能可穿戴终端快速渗透仍是较为确定的产业发展方向，而 5G 时代高集成、微型化的 3C 发展趋势对 SiP 的需求、AIoT 生态对 UWB 应用的推动将给环旭的成长带来可观的增量贡献，具体表现在以下几个方面：

5G 时代 SiP 及 AiP 需求齐增，环旭高通共推 QSiP 迎新机。在智能手机轻薄化发展趋势下，功能升级导致的内置元件增加、5G 通讯所需的射频前端、massive MIMO 天线用量提升均对手机内部集成度提出较高要求。2018 年 2 月，环旭与高通在巴西成立合资公司，共研用于智能手机、物联网等的 SiP 模块产品，随后于 2019 年 3 月在巴西与华硕联合发布首款采用 QSiP 的智能手机。尽管新冠疫情下全球手机需求疲弱，但基于国内复工复产启动后手机出货量同比转正、5G 手机占比大幅提升，我们仍看好 5G 换机潮推进所带来的 SiP/AiP 增量需求。同时，我们认为环旭有望依托于 QSiP 方案巩固 SiP 市场领军地位，同时把握人工智能、汽车通讯等领域的新增需求拓展业务领域。

智能穿戴设备增长持续强劲，SiP 轻薄小巧助环旭业务走新高。从 Apple Watch 更新换代到 AirPods Pro 引入 SiP 模块集成主动降噪功能，苹果在智能可穿戴功能、工艺的创新升级给环旭带来持续业务增量。在此基础上，我们认为 TWS 耳机功能升级以及消费者对于智能穿戴健康检测功能的关注将使得苹果及非 A 品牌的可穿戴厂商在有限空间内实现主动降噪、运动追踪、健康检测等功能的难度增加，而 SiP 或为其首选方案。随着智能可穿戴市场需求持续放量，我们认为环旭有望凭借多年积累的 SiP 技术实力持续获得来自 A 及非 A 的可穿戴 SiP 增量订单拓展市场份额，为公司业绩持续增长带来有效支撑。

物联网技术落地速度加速，UWB 模块结合智能家居加入新的活力。凭借强穿透性、低功耗及可远距离传输的特性，UWB 超宽带技术在工业控制、公检法、电厂/变电站等企业级场景被广泛应用。而随着 FiRa 联盟成立，UWB 技术应用场景标准规范化，我们认为 UWB 有望随着全球物联网生态下智能家居市场的快速发展得到推广普及。2019 年，苹果在新推出的 iPhone 11 系列中引入含 UWB 模块的 U1 芯片以优化 Airdrop 功能，并已开始加码布局智能家居业务。基于 IoT 时代快速发展的智能家居市场所奠定的 UWB 普及根基，以及苹果在 UWB 技术及智能家居所产生的行业影响力，我们看好 UWB 消费级应用市场及环旭作为苹果 UWB 供应商的成长潜能。

海外布局加速资源整合，全球布局强化企业风险应对能力。目前，环旭在中国大陆（上海、江苏、深圳）、台湾、墨西哥、波兰、韩国等地共有十个生产据点。而随着 5G 时代 SiP/AiP 及 UWB 应用空间全面打开，环旭加速海外拓展步伐，于 2018 年完成 Memtech 收购以提升设计及供应链能力，随后于 2019 年发行股份购买资产预案启动飞旭电子收购工作，以期优化产品及客户结果实现生产据点合理布局。此外，根据公司公告（临 2019-100），环旭还计划在越南海防投资建设工厂以进一步整合全球范围内的优质资源及人才，基于地域优势为全球各地客户提供定制化服务。短期中美贸易摩擦升级或导致 3C 供需两侧存在不确定性，但从中长期发展而言，我们认为全球资源整合布局将有利于环旭更好的应对国际贸易摩擦中潜在的供应链风险。

电子制造业务龙头，管理层结构稳定管理有效，成长充满潜力 EMS 及 Sip 微小化技术行业领导者，系日月光投控子公司之一

全球领先的 EMS 龙头厂商，2020 年全球 EMS 提供商排名位列第十。环旭电子成立于 2003 年 1 月，总部位于上海，专为各个品牌提供通讯类、消费电子类、计算机类、存储类、工业类、汽车电子类等电子产品的开发设计、微小化、物料采购、生产制造、物流、维修等专业服务，是全球领先的 EMS（电子制造服务）龙头厂商，Sip 微小化技术实力行业领先，与苹果、友达光电、联想、英特尔、IBM 等公司均有长期的合作关系。根据 Manufacturing Market Inside 最新排名，环旭电子在 2020 年全球 EMS 提供商排名中位列第十。

图表1：环旭电子产品类别及业务内容

产品类别	业务内容
通讯类	提供企业级无线互联产品与极具竞争力的无线模组产品之设计、验证及制造服务，产品包括无线通信 SiP 模块、系统级物联网模块、物联网模块、远距通讯低功耗模块、企业级无线路由器等。
消费电子类	业界领先的智能穿戴 SiP 模组制造服务厂商，产品涵盖智能手表 SiP 模组、真无线蓝牙耳机(TWS)模组、光学心率模块等。
工业类	产品包括销售点终端机(POS 机)和智能手持终端机(SHD)，可满足客户从大量生产到少量多样、客制化需求，提供完整套装解决方案。
电脑及存储类	产品包括服务器主板、工作站主板、笔记本和平板电脑的 SipSet 模块，消费型产品固态硬盘(SSD)和企业高阶交换机、网络适配卡等。
汽车电子类	拥有超过 30 年的汽车行业经验，可提供完整的 DMS 解决方案和全球制造服务，产品包括稳压器、整流器、电机控制器、外部 LED 照明、车载信息及娱乐讯息的控制单元或控制面板等。

资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表2：2020 年全球前十大 EMS 提供商（根据 2019 年营业收入排名）

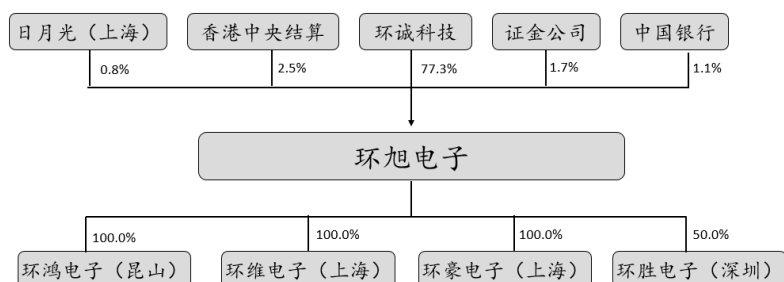
1、鸿海科技工业（Foxconn）——新北市，中国台湾	6、新美亚（Sanmina）——圣何塞，加利福尼亚州，美国
2、和硕联合（Pegatron）——台北市，中国台湾	7、新金宝集团（New Kinpo Group）——新北市，中国台湾
3、捷普（Jabil）——圣彼得堡，佛罗里达州，美国	8、比亚迪电子（BYD Electronics）——深圳，中国
4、伟创力（Flex）——新加坡	9、天宏科技（Celestica）——多伦多，加拿大
5、纬创资通（Wistron）——桃园市，中国台湾	10、环旭电子（Universal Scientific Industrial Co.）——上海，中国

资料来源：Manufacturing Market Inside，华泰证券研究所

环旭实为日月光投控的子公司之一，张虔生先生和张洪本先生为公司实际控制人。截至 2020 年一季度末，环旭电子第一大股东环城科技持有公司 77.3%股权，第五大股东日月光（上海）持有公司 0.8%股权。张虔生先生和张洪本先生（兄弟关系）通过间接持股控制环城科技及日月光（上海），为环旭电子实际控制人。其中，张虔生先生自 1984 年起担任日月光半导体制造股份有限公司法人及董事长，2018 年起担任日月光投资控股有限公司法人及董事长；张洪本自 2018 年起担任日月光投资控股有限公司副董事长兼总经理。

核心管理团队稳定，电子制造行业管理经验丰富。环旭电子董事长陈昌益于 1994 年加入日月光半导体制造股份有限公司，历任集团总经理室协理、集团董事长特别助理、集团幕僚长等职务，拥有丰富的电子制造行业管理经验。副总经理盛元新曾担任日月光股份副总经理、环隆电气副总经理，2009 年起任环旭电子资深副总经理。副总经理及财务长刘丹阳于 2008 年加入环旭电子，并任职至今。

图表3：环旭电子股权结构图（截至 2020 年一季度末）

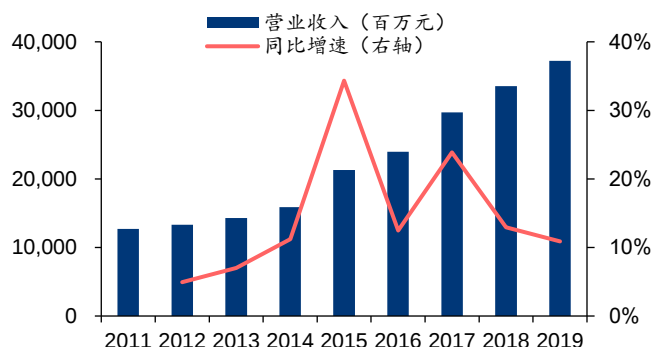


资料来源：Wind，华泰证券研究所

营收增长及业务结构维持稳健，消费电子类产品成为盈利重要支撑

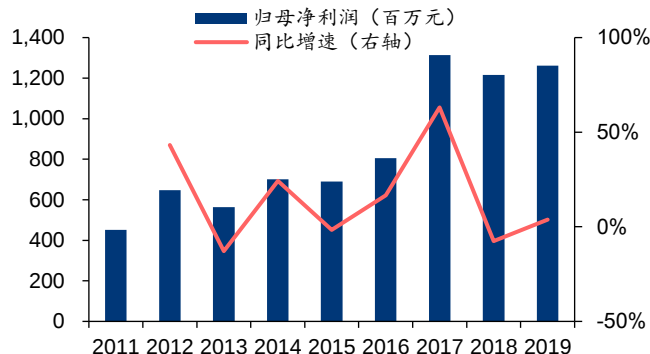
公司营业收入增长稳健。根据公司年报，2019 年环旭电子营业总收入同比增长 10.9% 至 372.04 亿元，对应 2015-2019 年复合增速为 14.4%，其中 2015 年因归属于消费电子类产品的 Apple Watch SiP 业务启动，当年营收增速高达 34.3%；2019 年归母净利润同比增长 3.9% 至 12.6 亿元，对应 2012-2019 年复合增速为 13.7%，其中 2017 年同比增速高达 63%，主因当年消费电子类产品需求量大，规模效应显现。

图表4：环旭电子营业收入及增速



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

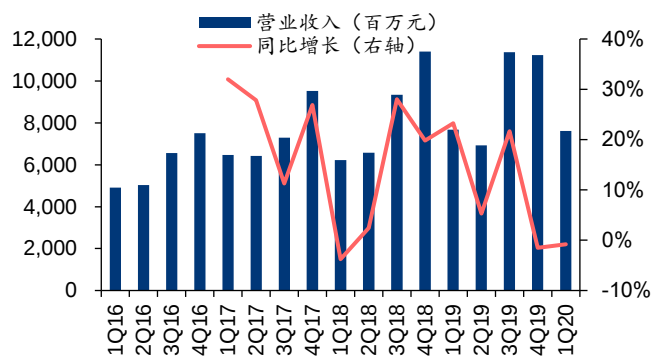
图表5：环旭电子净利润及增速



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

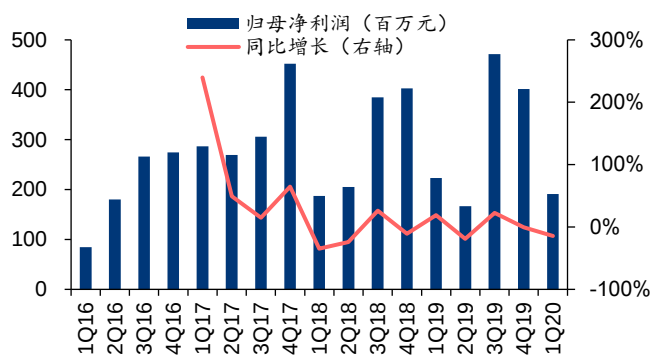
从单季收入来看，环旭电子季度营收与归母净利润增长与消费电子的淡旺季周期较为一致。根据季报，2H16/2H17/2H18/2H19 环旭营收占全年比例为 58.6%/56.6%/61.8%/60.7%，归母净利润占全年的比例为 67.1%/57.7%/66.8%/69.1%。受春季及新冠疫情影响，1Q20 环旭营收同比下降 0.8%、归母净利润同比下降 14.3%。根据最新营收月报，2020 年 4 月环旭单月营收同比增长 35.9% 至 30.9 亿元，1-4 月累计营收同比增长 7.6% 至 107.0 亿元。

图表6：环旭电子营业收入及增速



资料来源：公司年报及季报，华泰证券研究所

图表7：环旭电子净利润及增速

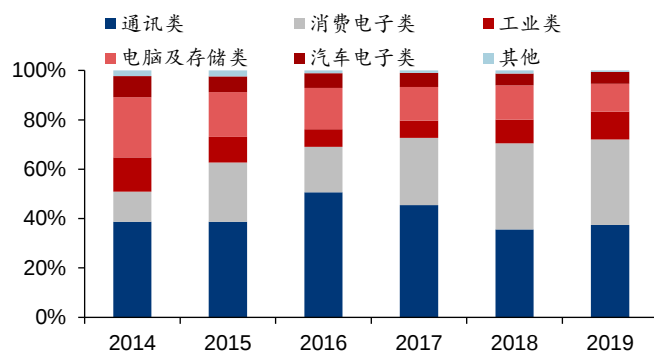


资料来源：公司年报及季报，华泰证券研究所

业务结构稳定多元，通讯及消费电子类产品为主要收入来源。根据公司年报，2019 年环旭营收构成中，通讯类产品收入受益于终端需求及市占率提升同比增长 16.5% 至 139.2 亿元，贡献营收 35.6%；消费电子类产品收入受益于智能可穿戴强劲需求同比增加 10.1% 至 128.6 亿元，贡献营收 34.6%；电脑及存储类产品受贸易摩擦及关税因素收入同比下降 9.5% 至 41.9 亿元，贡献营收 11.3%，而工业类、汽车电子类收入则在产品新订单出货驱动下同比增长 26.3%、7.4% 至 42.0 亿元、17.7 亿元，贡献营收 11.3%、4.8%。

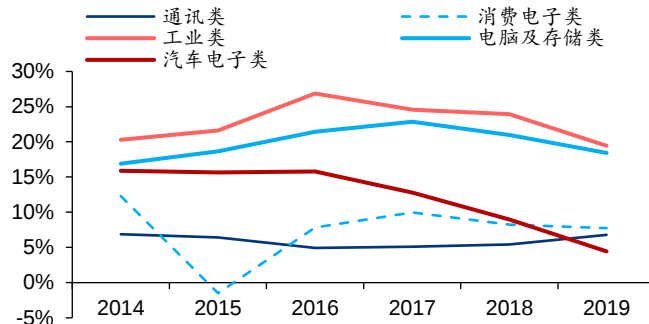
消费电子类、通讯类、工业产品为毛利润重要支撑。由于不同终端类型产品所涉及工艺、材料等有所不同，因此不同类产品的毛利率各不相同。根据年报，2019 年环旭通讯类、消费电子类及汽车电子类产品毛利率较低，为 6.8% (YoY +1.3pct)、7.8% (YoY -0.5pct) 和 4.4% (YoY -4.5pct)，工业类、电脑及存储类产品毛利率较高，为 19.4% (YoY -4.5pct，因原材料耗用大幅增加)、18.4% (YoY -2.6pct)。根据毛利润贡献排名来看，位列前三的分别是消费电子类 (26.9%)、通讯类 (25.5%)、工业类 (22.1%)。

图表8：环旭电子营收按业务分布



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

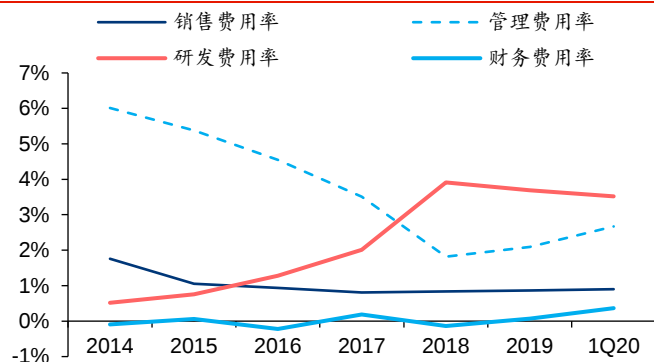
图表9：环旭电子毛利率按业务



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

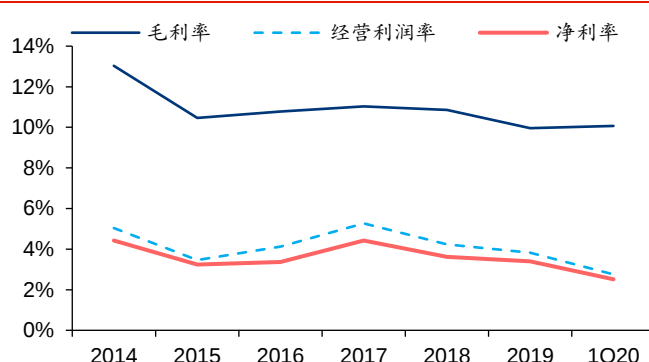
生产及经营成本上升致整体盈利水平略有下降。受原材料成本上升影响，2019 年除通讯类产品外，其他四大类产品毛利率均出现同比下降，受此影响环旭综合毛利率同比下降 0.9pct 至 10.0%；环旭期间费用率同比增加 0.3pct 至 6.7%，其中管理费用率同比增加 0.3pct 至 2.1%，主因新租赁准则下折旧费用增加、用人成本增加以及并购项目所产生的一次性费用计入；财务费用率同比增加 0.2pct 至 0.1%，主因利息费用增加。受毛利率下降及期间费用率上升，2019 年环旭经营利润率、净利率同比下降 0.4pct、0.2pct 自 3.8%、3.4%。1Q20 单季环旭毛利率相对稳定（10.1%），但经营利润率/净利率下降至 2.8%/2.5%。

图表10：环旭电子期间费用率



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

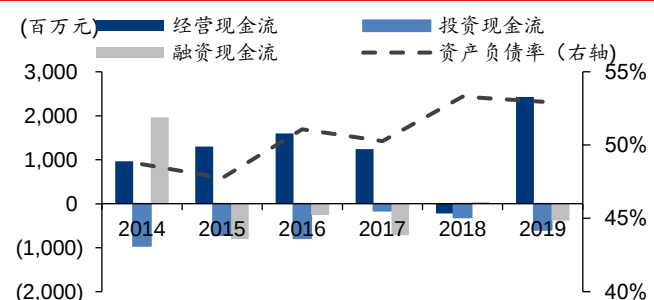
图表11：环旭电子利润率表现



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

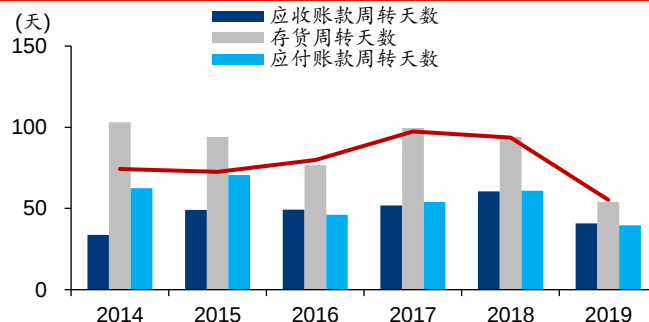
2019 年经营性现金流创历史新高，经营效率显著提升。根据年报，2019 年环旭实现经营性现金流入 24.3 亿元（2018 年流出 2.2 亿元），创历史新高；现金周转天数从 2018 年的 94 天下降至 55 天，其中存货周转天数同比减少 40 天至 54 天，可见环旭在经营效率及现金管理层面均有显著提升。

图表12：环旭电子现金流及负债率



资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表13：环旭电子现金周转情况

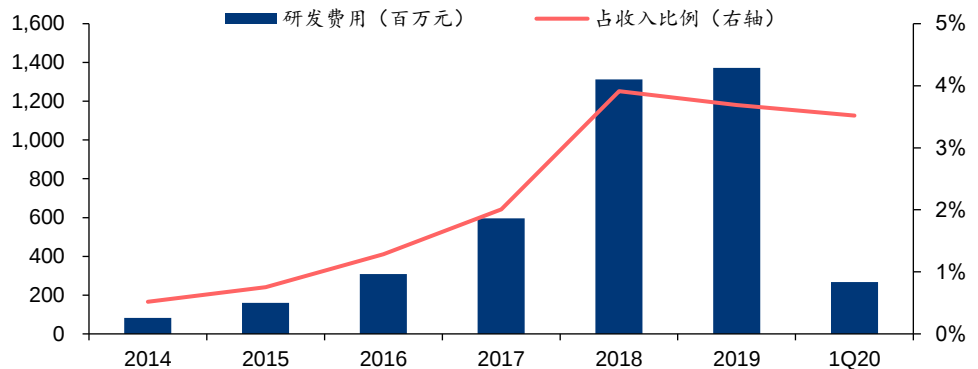


资料来源：公司年报，华泰证券研究所

海外布局加速全球资源整合，研发投入赋能长期成长

作为 EMS 行业领军企业以及 SiP 微小化技术领导者，环旭一直非常重视技术研发工作。根据公司年报，2019 年环旭研发费用从 2014 年的 0.8 亿元增加至 13.7 亿元，对应 2015-2019 年 CAGR 为 75.6%，占 2019 年营收的 3.7%。2017-2019 年，环旭研发团队人数为 1056/1144/1276 人，对应 2018/2019 年增速为 8.3%/11.5%。凭借持续的研发投入及技术积累，环旭领先业界完成了缩小零件间距 50um 及超微型被动组件 SMT 制程的开发，可协助客户在不适用特殊封装技术及昂贵基材的条件下，实现 PCB 微小化、提高零件密度、优化产品性能的同时降低成品、提升产品竞争力。

图表14：环旭电子研发费用及占收入比例



资料来源：公司年报及季报，华泰证券研究所

生产基地全球布局，海外扩张加速推进。根据年报，目前环旭在中国大陆（上海、江苏、深圳）、台湾、墨西哥、波兰、韩国等地共有十个生产据点。其中，位于上海的张江厂致力于微小化研究及开发已缩减产品尺寸，盛夏厂（环维电子）及金桥厂（环维电子）主要提供智慧可穿戴产品的微小化系统级封装/模组（SiP/SiM）服务；位于江苏的昆山厂（环鸿电子）从事从模组、系统级封装/模组、成品线路板制程（PCBA）及系统组装；深圳厂（环胜电子）则主要提供从 PCBA 到系统组装的服务。

收购 Memtech 提升设计及供应链能力，奠定垂直整合根基。为充分适应“全球化需求、本地化服务”市场趋势，环旭自 2018 年开始加速海外市场的布局。根据公司 2019 年 5 月 14 日公告（临 2019-044），环旭电子全资子公司环鸿电子股份有限公司，将与新加坡交易所上市公司 Memtech 的控股股东 Keytech、Keytech 全体董事及庄氏家族联合发起对 Memtech 的收购要约，通过成立特殊目的公司 M 公司，以现金约 79,862,514.30 新加坡元收购 Memtech 42.23% 股权。根据年报，本次收购已于 2019 年 8 月完成，未来将有利于环旭提升并丰富其产品设计及供应链能力，为公司产业链垂直整合奠定基础。

启动飞旭电子收购工作，以期优化产品及客户结果实现生产据点合理布局。此外，根据公司 2019 年 12 月 13 日公告《发行股份购买资产预案》，环旭拟以换股（10.4%）与现金交易（89.6%）的联合方式收购欧洲第二大 EMS 公司 Asteelflash（飞旭电子）全部股份，收购完成后，环旭电子将在现有的中国大陆、台湾地区、墨西哥、波兰、韩国 10 个生产据点的基础上，增加至 27 个生产据点。同时，根据公司公告（临 2019-100、临 2019-029），环旭还计划在越南海防投资建设工厂、以及与高通合资在巴西设立公司，以进一步整合全球范围内的优质资源及人才，便于用语言及地区优势为全球各地客户提供适合当地的定制化服务，以更好的应对国际贸易摩擦中潜在的供应链风险。

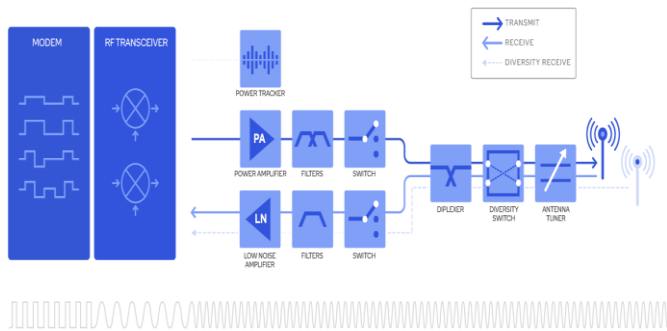
5G 时代 SiP 及 AiP 需求齐增，环旭高通共推 QSiP 迎新机

5G 时代射频前端用量及复杂度提升，移动终端小型化趋势下 SiP 需求起量

手机通讯系统结构主要分为基带（Modem）、射频前端（Radio Frequency Front-End）和天线（Antenna）三个部分。发送无线电时，基带芯片负责将二进制信息流转化加密为适合无线电波传输的格式，然后由射频芯片将加密信息调制成射频。射频经功率放大器（PA）放大信号，双工器（Filters）隔离信号，射频开关（Switch）切换至特定频段，最终无线调谐器（Antenna Tuner）帮助天线调谐至特定频段，发送无线电信号。接收信号时，滤波器（Diplexer）保留特定频段内信号，交由低噪声放大器（Low Noise Amplifier）放大，最终传输至射频及基带芯片处理。

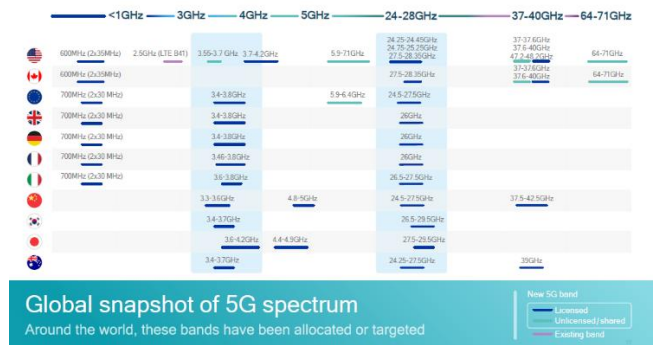
相比 4G LTE 时代，5G 通讯可支持更多频段。由于 5G 通讯采用的是 sub 6 GHz 及 mm-Wave 频率，且全球不同国家的 5G 频段并不完全一致，因此 5G 频段总数将达到 53 个，大于 4G 频段总数的 41 个。5G 商用全面启动后，全球 2G/3G/4G/5G 蜂窝移动网络合计支持频段将超过 90 个。

图表15：手机通讯系统结构图



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

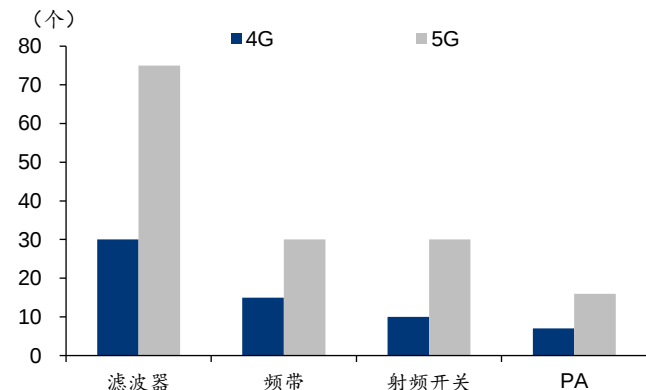
图表16：全球主要国家 5G 频谱



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

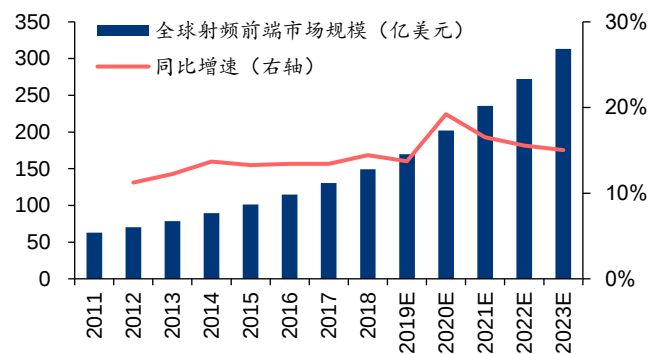
基于多频段的通信技术升级将引入更多的射频前端组件。为满足更多频段支持需求，射频前端电子元件数量相应增加，尤其是滤波器和开关，如 3G 向 4G 过渡时便已引入了 CA Combos（载波聚合）和 2x2 MIMO DL 等基于多频段的技术。进入 5G 时代，先进载波聚合、动态频谱及 4x4 MIMO 等技术的进入也使得射频前端复杂度进一步提升。根据 Skyworks 数据，从 4G 时代到 5G 时代，单一智能设备支持的频段数量将从 15 个增加到 30 个，Tx/Rx 滤波器总数从 30 个增加到 75 个，开关从 10 个增加到 30 个，射频前端组件总价值从 18 美金增加到 25 美金。据 QY Research 预测，2023 年全球射频前端市场规模将从 2018 年的 149 亿美元增长至 313 亿美元，对应 2019-2023 年 CAGR 为 16.0%。

图表17：5G 手机射频前端组件数量及价值相对 4G 增多



资料来源：Skyworks，华泰证券研究所

图表18：全球射频前端市场规模持续保持增长

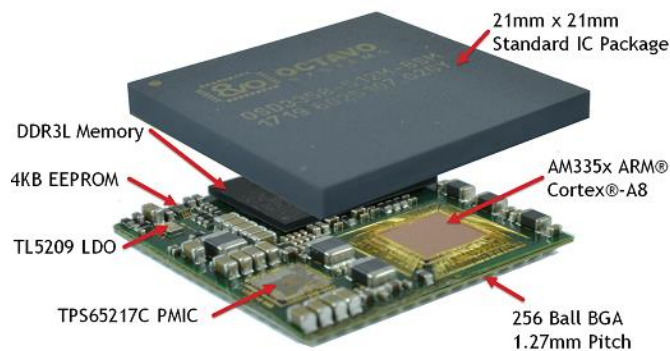


资料来源：QY Research，华泰证券研究所

5G 设备内置元件数量增加、移动终端小型化发展趋势下，SiP 需求进一步提升。目前使用极紫外光刻（EUV）蚀刻工艺的制程极限大约为 3nm。为了进一步缩小集成电路体积，目前从封测端出发的解决方案包括 SiP(System in a Package, 系统级封装)、CSP(Chip Scale Package, 芯片级封装)、WLP(Wafer Level Package, 晶圆级封装)等 2.5 或 3D 先进封装技术。

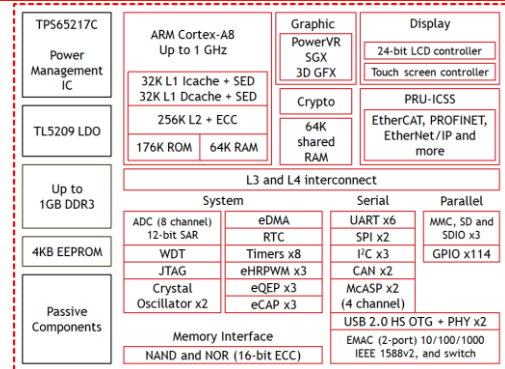
SiP 模块化封装可在小空间内封装多块组件，减小 PCB 尺寸并节约空间。SiP 采用 2D 或 3D 堆叠等形式将一块或多块不同制程或材料的芯片，接合到集成形衬底上，以减小封装体积、提高半导体容量与封装比。同时，SiP 方案可通过减少模组内各部件连接距离从而降低电路延迟、提高电气性能；通过物理隔离实现 EMI / RFI 屏蔽，满足射频要求。例如，Octavo System 开发的 OSD335X-SM-SiP 模块便是采用 SiP 方案将德州仪器的模块 AM335x、TI TPS65217C PMIC、TI TL5209 LDO、1 GB DDR3 内存、4 KB EEPROM、电容器和电感器集成到一个大小仅为 21mm x 21mm 的模块中。短开发时间、低开发成本、低设计风险以及制造工艺的混合使用等优点使 SiP 适合功能齐全高定制模块应用需求。

图表19: Octavo System 的 OSD335X-SM-SiP 产品



资料来源: Octavo System, 华泰证券研究所

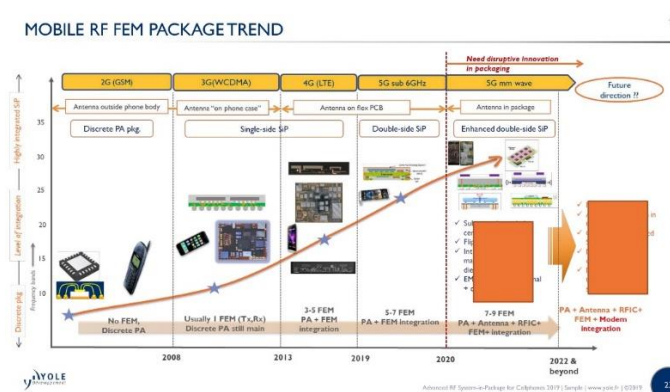
图表20: OSD335X-SM-SiP 详细设计



资料来源: Octavo System, 华泰证券研究所

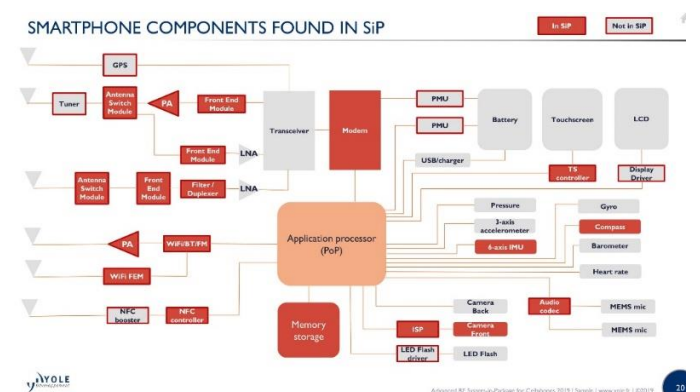
射频前端组件由不同化合物半导体制造，SiP 先进封装可高效整合射频前端各部件。目前已有商用的主流化合物半导体包括 GaAs (砷化镓)、GaN (氮化镓)和 InP (磷化铟)等，与第一代半导体硅相比具有更大禁带宽度、更高电子迁移率、更大击穿场强、更优良耐高温性。由化合物半导体制成的器件因此可实现高频传输、耐高压电流、快开关速度。目前终端功率放大器主要采用 GaAs，射频开关主要采用 RF-SOI 工艺或 GaAs 工艺，而工艺及半导体材料差异导致其无法在同一硅晶片上实现，SiP 封装可在集合不同模块的同时节约空间。根据 Yole 报告，目前 4G 射频前端组件如天线开关模块，PA，滤波器组件均已采用 SiP 封装技术。我们认为 5G 时代射频前端组件用量增加将进一步提升 SiP 方案的应用需求。

图表21: 移动设备射频前端封装逐渐集成化



资料来源: Yole, 华泰证券研究所

图表22: 4G 智能手机通信部分已大量采用 SiP 封装技术 (红色模块)



资料来源: Yole, 华泰证券研究所

SiP 有望成为毫米波 AiP 模块关键技术，环旭电子有望受益

受波段波长限制，毫米波在与基站通信、与设备内部射频前端和毫米波天线交换数据时存在信号高衰减（5G 手机毫米波频段馈线损耗将从 4G 手机的 1dB 增加至 2-4dB），因此需采用波束赋形及 MIMO 解决与基站通信问题，并通过缩短设备内部毫米波天线和射频前端距离以减少馈线损耗。而基于天线长度与波长的正比关系（波长越短，天线长度越短），如频率 28Ghz 商用毫米波的波长 1/4 对应天线长度仅 2.6mm，不再适用于传统天线贴片方案，因此 **5G 时代毫米波 AiP（Antenna in Package，封装天线）技术有望成为主流**，即以支持 mm-Wave 和 Sub 6Ghz 为基础，将基带芯片以外，射频收发器、射频前端及天线整合集合在一颗模块中，在保证性能的同时达到轻薄以及空间节省的目的。

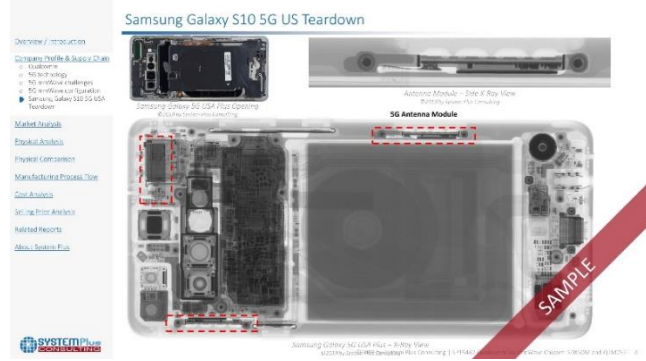
单部 5G 智能手机可能使用 2-4 颗 AiP 模块以解决通讯信号不佳问题。根据 System Plus Consulting 的拆解,三星已经发布的 Galaxy S10 5G 美版智能手机上采用了高通通信解决方案,使用 3 颗高通 QTM052 毫米波天线模块和骁龙 X50 基带,AiP 嵌入手机侧面以及后部,轻薄设计与高端性能同时保留。根据 Androidauthority 的实机街头测试,设备毫米波下行速度可达 1245 Mbps,上行 12.7 Mbps,延迟 22 ms,抖动 9 ms;而毫米波 AiP 封装模块需求会随着 5G 手机出货量上涨,最终约为 2-4 倍。

图表23: 高通 QTM052 毫米波天线模组智能手机布置方案



资料来源：高通官网，华泰证券研究所

图表24: 三星 Galaxy S10 5G 美版 5G 天线位置



资料来源：System Plus Consulting，华泰证券研究所

SiP 因其相对成熟及较高产能的优点, 可成为 AiP 制造关键技术。AiP 工艺主要有 LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic, 低温共烧陶瓷)、HDI (High Density Interconnector, 高密度互连)及 FOWLP (Fan-Out Wafer Level Packaging, 扇外型晶圆级封装)3 种。其中, FOWLP 拥有高信号性能、低损耗、小尺寸的特点, 但目前可提供 RDL (Redistribution Layer, 重布线层)工艺厂商数量有限, 无法满足大规模需求, 故短期内仍以 HDI 工艺为主。

目前,高通及 LG 公司都已发布以 HDI 工艺实现的毫米波 AiP,同时包括日月光、Amkor、江苏长电、硅品等在内的封测厂商也纷纷投资布局 AiP 技术研发。其中,环旭作为日月光子公司在通讯及消费级 SiP 技术领域储备已久,Flip Chip 工艺在长期为 Apple Watch 芯片封测的过程中良率已达到较高水平。根据 e 公司讯,环旭已于 2020 年 2 月初建成第一座 5G 毫米波实验室,第三座支持 Sub-6GHz 天线暗室量测系统也将在 2020 年第一季度建成。此外,根据 2020 年 4 月 13 日 Digitimes 消息,苹果将于今年推出支持 5G 的 iPhone 并使用自研 AiP 方案。基于环旭与苹果长期稳定的合作关系,我们认为环旭有望基于供应链协同效应及已有基础储备开拓 AiP 业务,为 5G 时代业绩增长贡献新动力。

高通环旭一齐发力 SiP 业务，模组化整合优势多

基带大厂高通持续发力射频前端业务，完善 5G 时代从 SoC、调制解调器、RFFE 全部组件到天线解决方案。继 2016 年与日本电子元器件厂商 TDK 合资组建 RF360 Holdings 开发射频技术后，2019 年 9 月高通宣布收购 RF360 剩余归属 TDK 股份，两次总投资高达 31 亿美元。至此，高通已能够为 OEM 提供从调制解调器到天线的毫米波及 Sub 6Ghz 频段完整 5G 解决方案。

图表25： 高通可提供 5G 时代通讯组件整体解决方案

资料来源：高通官网，华泰证券研究所

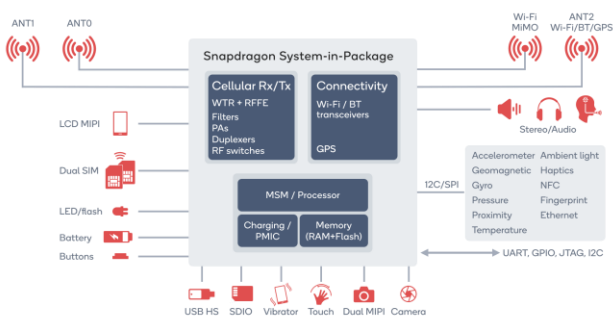
环旭与高通就 SiP 方案开展合作，成立合资公司共研 QSiP 模块。根据美通社讯，2019 年 3 月 13 日高通、环旭与华硕在巴西联合发布首款采用 Qualcomm Snapdragon 系统级封装 (QSiP) 的智能型手机——华硕 Zen FoneMax Shot 和 Zen Fone Max Plus(M2)。此外，根据公司公告（临 2019-029），环旭全资子公司环海电子于 2018 年 2 月 6 日与高通全资子公司高通技术签署《合作协议》，拟在巴西设立合资公司用于研发制造具有多合一功能的 SiP 模块产品，用于智能手机、物联网等相关设备。根据协议条款，双方估算合资公司前 3 年运营所需资金额为 1.88 亿美元，其中 50% 由协议双方提供（环海电子出资 0.71 亿美元），50% 由合资公司自行融资。2019 年 3 月 29 日，合资公司在巴西注册成立。

根据 2019 年 4 月 29 日的环旭电子投资者调研纪要，环旭将于 2019 年 4 月启动合资公司注资及建设，加快巴西圣保罗州工厂设立与 QSiP 模块量产，加速拓展南美洲据点。功能方面，QSiP 全功能模块可整合智能手机应用处理器、电源管理、射频前端、存储和音讯编解码器等通讯系统的所有部分，其与摄像头、屏幕、麦克风、喇叭等结合便可完成智能手机全部功能，这将降低 70% 手机主板尺寸、减少 60% 研发人力投入、缩短 50-60% 手机研发时程。随着 5G 换机潮推进、微小化模块需求提升，环旭有望依托于 QSiP 方案巩固其 SiP 市场领军地位，同时把握人工智能、汽车通讯等领域的新增需求拓展业务领域。

图表26： QSiP 优势

环节	优势
1、主板尺寸	降低约 70%
2、研发时间	缩短约 50—60%
3、研发人力投入	减少约 60%

资料来源：环旭电子投资者调研纪要（2019 年 4 月 29 日），华泰证券研究所

图表27： QSiP 整合模块

资料来源：高通，华泰证券研究所

图表28： QSiP 主板

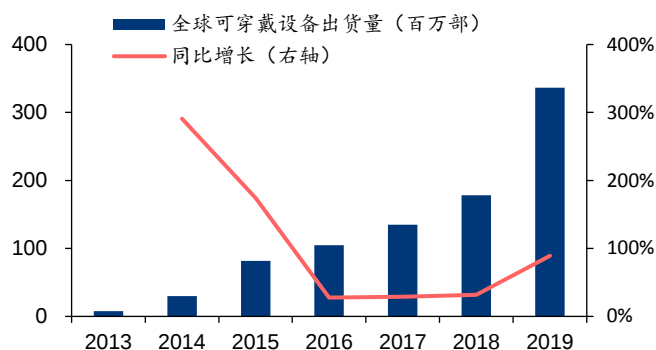
资料来源：satmu.com，华泰证券研究所

智能穿戴设备增长掀浪潮，SiP 轻薄小巧助环旭业务走新高

智能穿戴设备出货量维持高速增长，Apple Watch 功能多需求足，利多环旭

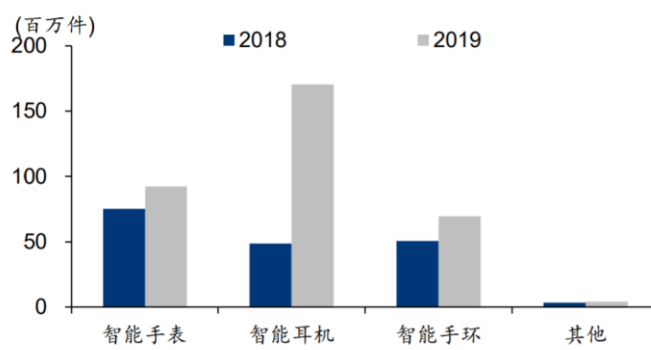
2019 年全球可穿戴设备增长显著提速。根据 IDC 发布的报告，2019 年全球可穿戴设备出货量同比增长 89%至 3.37 亿部，较 2018 年的 32%显著提速。从产品分类来看，2019 年全球智能耳机出货量同比增长 251%至 1.71 亿部，占全球可穿戴总出货量的 51%；智能手表出货量同比增长 23%至 9240 万部，占全球可穿戴总出货量的 27%。

图表29： 2019 年全球可穿戴设备出货量同比增长 89%



资料来源：IDC，华泰证券研究所

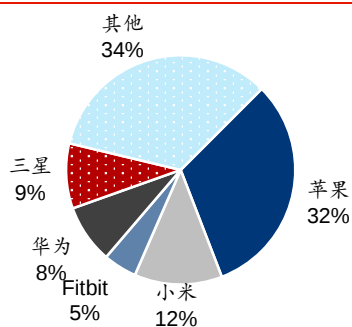
图表30： 2019 年智能手表出货量同比增长 23%



资料来源：IDC，华泰证券研究所

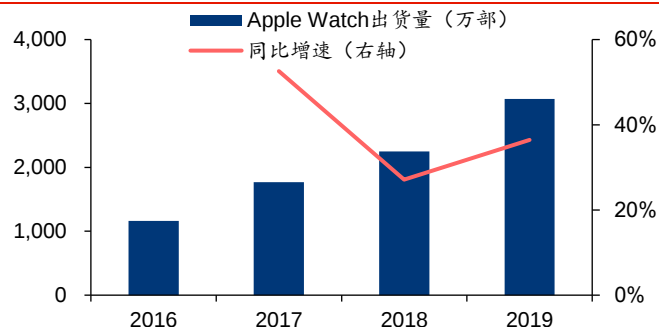
苹果凭借 AirPods 及 Apple Watch 热销，稳居可穿戴市场龙头地位。作为消费电子创新引领者，苹果 TWS 耳机及智能手表的推出均引领了行业发展方向。也正是凭借 AirPods 及 Apple Watch 热销，根据 IDC 数据，19 年苹果以 32%市占率居全球可穿戴市场龙头；其中，根据 Strategy Analytics 数据，2019 年 Apple Watch 出货量同比增长 36.4%至 3070 万部，约占全球智能手表三分之一份额。

图表31： 2019 年苹果以 32%市占率居全球可穿戴市场龙头



资料来源：IDC，华泰证券研究所

图表32： 2019 年 Apple Watch 出货量同比增长 36%



资料来源：Strategy Analytics，华泰证券研究所

Apple Watch 向更专业的医疗设备进化，引领着未来可穿戴设备发展方向。2014 年 9 月 苹果发布智能手表 Apple Watch，定位于全方位的健康和运动追踪设备；2018 年 9 月发布的 Apple Watch Series 4 在以往的健身记录圆环、心率通知等功能外，新增了健康监测功能，包括摔倒检测功能和心电图 (ECG) 功能；2019 年 9 月发布的 Apple Watch Series 5 再次拓展了其在健康领域的研究，包括听力研究（随时测量环境声音以及分析噪音对健康的影响）、女性健康研究（追踪月经周期）、苹果心脏和运动研究（可穿戴如何早期介入心率问题）。从 Apple Watch 系列功能的演进来看，Apple Watch 逐步拓展其在医疗健康领域的功能，并向专业级医疗设备方向升级，引领了未来可穿戴设备的发展方向。

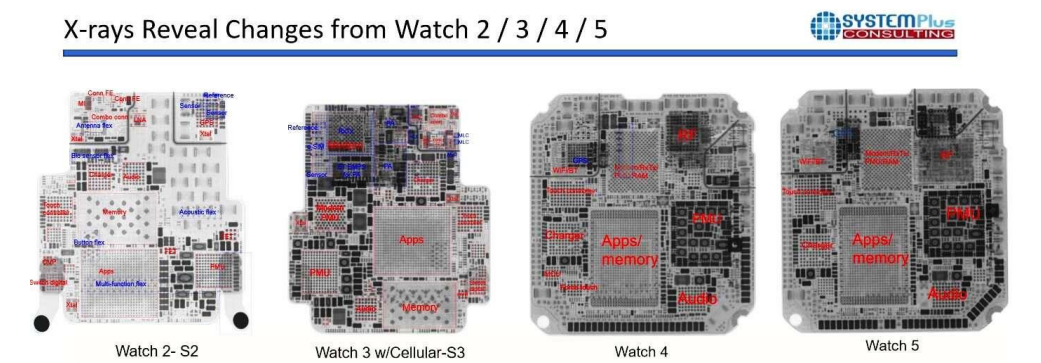
Apple Watch 采用 SiP 设计，高度集成整合不同模块。作为便携式穿戴设备，智能手表小型化设计使得内置空间有限，较难采用手机同类传感器，SiP 封装的高集成度、小型化因此成为理想解决方案。作为消费电子创新引领者，苹果在其 iPhone、Apple Watch 及 AirPods Pro 中均采用了 SiP 封装方案。其中，Apple Watch 是从 2015 年 4 月 24 日发布的第一代产品至今都延续了高度集成化的 SiP 封装设计。

图表33： 历代 Apple Watch 创新点

型号	发布日期	主要更新功能
Apple Watch (第一代)	2015 年 4 月 24 日	心率传感器、重力加速度传感器、陀螺仪、环境光线感应器
Apple Watch Series 2	2016 年 9 月 16 日	GPS、50 米防水 IPX8
Apple Watch Series 3	2017 年 9 月 12 日	LTE 蜂窝网络连接
Apple Watch Series 4	2018 年 9 月 12 日	ECG (心电图)、摔倒检测
Apple Watch Series 5	2019 年 9 月 11 日	全球紧急电话求助、生理期追踪、噪声预警

资料来源：苹果官网，华泰证券研究所

以苹果 2019 年 9 月发布的第五代 Apple Watch S5 为例，其普通版通过 SiP 方案将应用处理器 (AP)、电源管理单元 (PMU)、音频芯片、调制解调器芯片以及充电芯片等芯片封装在约 700 mm²大小 PCB 上，并在 SiP 模块背面集合了惯性测量单元 (IMU) 和 GPS 前端模组；蜂窝版 S5 则在此基础上增加了额外的射频前端模组 (RFFE) 和调制解调器芯片 (Modem)，模块尺寸约为 759 mm²。

图表34： X 光视角 Apple Watch 系列 2/3/4/5 代变化，高集成封装多块模组

资料来源：System Plus Consulting，华泰证券研究所

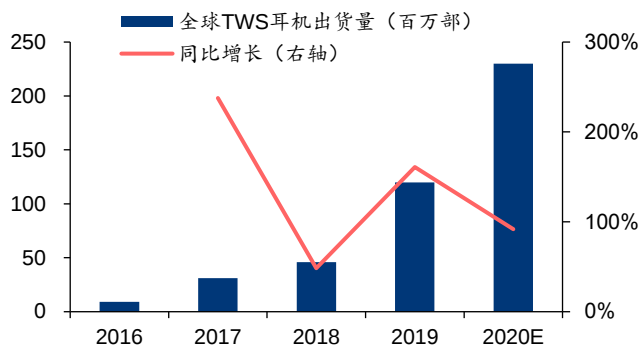
新冠疫情引发对健康检测的功能关注，Apple Watch 新品创新引领有望提振出货增长。受 2020 年初新冠疫情爆发影响，消费者对于移动终端的健康检测功能越发关注。基于 Apple Watch 所定位的医疗级心电图 (ECG) 功能已通过了美国食品和药物管理局 (FDA) 认证，且其心电图检测结果在部分国家和地区可以作为专业的检测报告被医疗机构认可，而医疗级可穿戴产品及产线所需取得的专业资质认证 (认证周期 9-12 个月) 成为可穿戴产业当下的重要壁垒，我们认为苹果 Apple Watch 有望凭借其差异化功能进一步拓展市场份额。同时，基于苹果在历代偶数代产品的大幅创新习惯，我们同样看好有望于今年秋季推出的 Apple Watch S6 创新所驱动的出货高增长潜能。

Apple Watch 创新及出货成长有望为环旭带来持续增量。作为 SiP 行业技术领导者，环旭自第一代 Apple Watch 起便成为其主要封测厂商。基于环旭长期与苹果合作所积累的 SiP 封测经验，我们认为环旭有望凭借其高良品率及规模效应所带来的低成本优势，持续获得 Apple Watch 新品订单，并依托于功能升级 SiP 方案价值量提升带来持续业绩增量。

AirPods Pro 颠覆 TWS 设计，高需求有望助环旭电子切入 TWS SiP

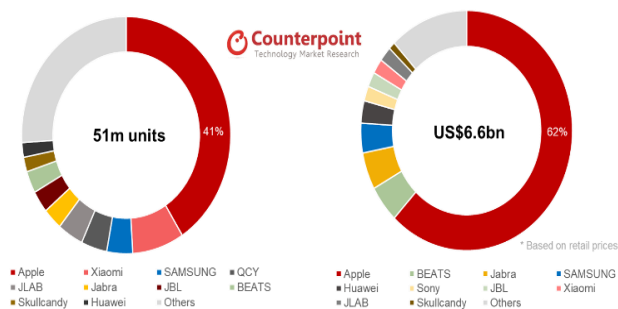
苹果持续引领 TWS 市场发展，主动降噪 AirPods Pro 新品持续热销。2016 年，苹果首发 AirPods 耳机并凭借智能、便携等优点迅速得到消费者认可，一举引燃 TWS 市场。根据 Counterpoint 数据，2019 年全球 TWS 耳机出货同比增长 161% 至 1.2 亿部，其中苹果 AirPods 出货 6057 万部，占全球市场约 50% 市场。在 AirPods 一代和二代热销基础上，2019 年 10 月 30 日苹果推出升级版入耳式 TWS 耳机 AirPods Pro，引入防水防汗、主动降噪功能，也迅速得到消费者认可。根据 Counterpoint 数据，4Q19 苹果 AirPods 产品总出货环比增长 55% 至 5100 万部，占同期 TWS 出货 41%，以销售额衡量的市占率达到 62%。

图表35: 2019 年全球 TWS 出货有望同比增长 92%



资料来源: Counterpoint Research, 华泰证券研究所

图表36: 2019 Q4 全球 TWS 市场份额苹果 AirPods 系列占比第一



资料来源: Counterpoint Research, 华泰证券研究所

AirPods Pro 引入 SiP 方案或再次引领行业发展方向, 终端需求提升背景下环旭有望切入获取新增订单。为同步满足高集成度、小型化需求, 苹果在本次发布的 AirPods Pro 产品中也通过引入 SiP 封装设计将两块惯性测量单元 (IMU)、一块蓝牙模块、一块音频编解码器结合, 实现在添加主动降噪功能的同时优化设备尺寸及用户佩戴体验。基于 AirPods Pro 中 SiP 的成功引入, 我们认为苹果有望在未来普通版 AirPods 中采用 SiP 设计, 同时安卓系 TWS 厂商亦有望推出基于 SiP 方案的具有主动降噪等功能升级的 TWS 耳机新品, 这两者有望提振 SiP 封装服务的需求。在此背景下, 我们认为环旭有望凭借其苹果长期稳定的合作关系及行业领先的 SiP 技术实力, 切入苹果及潜在安卓系的 SiP 封装供应链。

图表37: AirPods Pro 与 AirPods 2 比较

表格制作	AirPods 2	AirPods Pro
发布时间	2019 年 3 月 20 日	2019 年 10 月 29 日
价格	1246 元 (配普通充电盒) 1558 元 (配无线充电盒)	1999 元
重量	4 克	5.4 克
通信传输芯片 (每枚)	H1 芯片	H1 芯片
传感器	双波束成形麦克风 双光学传感器 运动加速感应器 语音加速感应器	System in Package (SiP) 封装 双波束成形麦克风 双光学传感器 运动加速感应器 语音加速感应器 内向式麦克风 力度感应器
单耳机续航时间	100%电量: 聆听 5H+, 通话 3H+ 充电 15 分钟: 聆听 3H+, 通话 2H+	100%电量: 聆听 4.5H+ (开启主动降噪模式) 聆听 5H+ (关闭主动降噪模式) 通话 3.5H+; 充电 5 分钟: 聆听 1H+, 通话 1H+
主动降噪	不支持	支持
抗汗抗水	无	抗汗抗水 (IPX4)

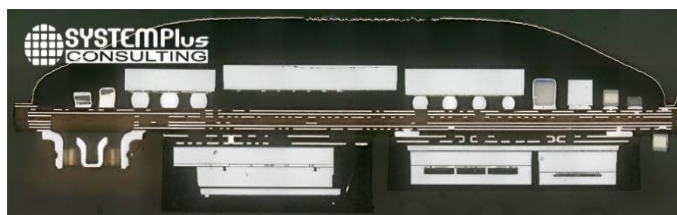
资料来源: 苹果, 华泰证券研究所

图表38: AirPods Pro 采用 SiP 模块化封装



资料来源: 苹果官网, 华泰证券研究所

图表39: AirPods Pro SiP 封装侧面显微 X 光图



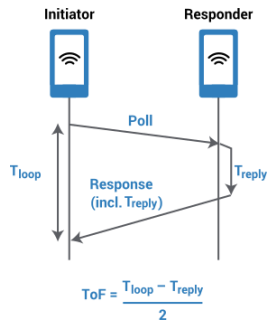
资料来源: System Plus Consulting, 华泰证券研究所

万物互联未来趋势，精准定位需求增长利多 UWB 模块市场

UWB 室内定位表现优异，FiRa 联盟成立加速生态系统构建

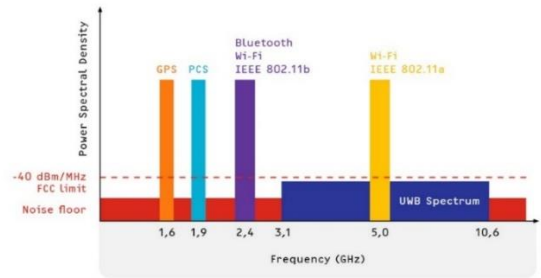
UWB 穿透性强、功耗低、传输距离远的特点适合室内定位场景。UWB (Ultra Wide Band, 超宽带) 技术是通过发送纳秒级的非正弦波窄脉冲传输数据, 基于飞行测距法 ToF (Time-of-Flight) 计算无线电波返回设备的时间, 进而测算设备间的距离。由于 UWB 技术可在 500MHz 大带宽下传播短脉冲完成多重路径, 能够利用低频率、长波长的无线电波穿透不同材质物体, 且其宽频谱特性可与其它无线电共用互不干扰, 因而更适合墙体、物体及人物等阻挡物较多的室内定位场景。

图表40: UWB ToF 技术原理



资料来源: FiRa, 华泰证券研究所

图表41: UWB 具有宽带宽, 似环境噪声的特点



资料来源: eliko, 华泰证券研究所

2019 年 FiRa (Fine Ranging) 联盟组建, UWB 生态系统逐步形成。UWB (超宽带) 技术始于 20 世纪 60 年代, 原用于军事用途, 直到 2002 年 FCC (美国联邦通信委员会) 才发布商用化规范。2007 年, IEEE 在 802.15.4a 标准中对 UWB 技术标准化。相比于蓝牙、Wi-Fi 等已普及的定位技术, UWB 市场仍在初期发展阶段。为推动行业稳固前行, 三星、博世、恩智浦等科技大厂于 2019 年组建 FiRa 联盟, 旨在构建基于 IEEE 802.15.4 UWB 的生态系统, 为适合 UWB 技术应用场景制定统一标准, 确保不同芯片组、设备及解决方案间无缝互通使用。此外, FiRa 还与政府机构合作, 推广 UWB 在商用、民用中的使用机会。目前, 中国信通院、OPPO、小米等国内政府机构及科技公司也已加入 FiRa 联盟。

图表42: FiRa 联盟成员及行业地位

成员	行业地位
安朗杰 (Allegion)	全球领先商用民用安防产品服务供应商
博世 (BOSCH)	全球汽车部件、家电大厂
科沃 (QORVO)	全球射频前端组件大厂
HID GLOBAL	全球安防领域龙头厂商
恩智浦半导体 (NXP Semi)	全球半导体大厂, 汽车电子、安全识别、RF 功率晶体管领域营收排名全球第一
三星 (Samsung)	全球第一大芯片制造商, 全球第一大智能手机厂商
中国信通院 (CAICT)	中国高端产业智库, 产业创新发展平台

资料来源: FiRa, 各公司官网, 华泰证券研究所

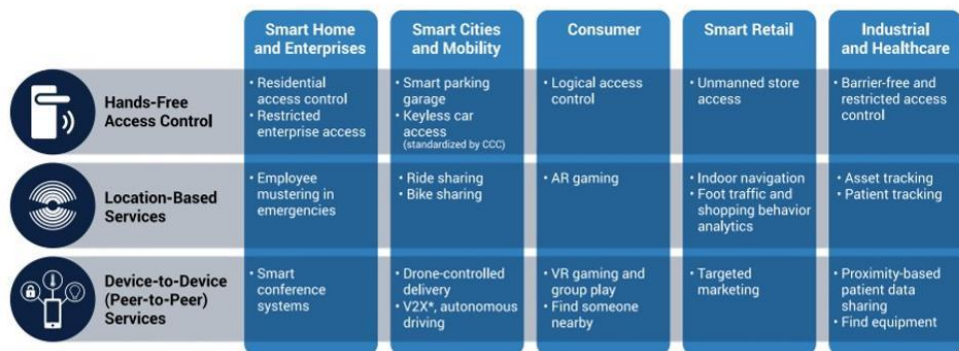
图表43: 不同定位技术参数对比

定位技术		蓝牙				Wi-Fi	LoRa	5G
		UWB	Beacon	蓝牙 5.1	蓝牙/Zigbee			
定位方式		TOF/TDOA	RSSI	AOA	RSSI	RSSI	TOF	TOF+AOA
非视距环境	定位精度 (3Q)	2m	5m	10m	50m	50m	50m	5m
	保证精度的信号覆盖范围	50m	5m	20m	100m	100m	3000m	50m
视距强多径环境	定位精度 (3Q)	0.5m	50m	3m	30m	30m	10m	3m
	保证精度的信号覆盖范围	50m	5m	20m	50m	50m	3000m	50m
视距弱多径环境	定位精度 (3Q)	0.1m	2m	0.3m	5m	5m	3m	2m
	保证精度的信号覆盖范围	50m	5m	20m	10m	10m	3000m	50m
相同电池容量下续航		1-6 个月	1 个月	12 个月	12 个月	12 个月	6 个月	未知

资料来源: 国际电子商情, 华泰证券研究所

基于 FiRa 联盟设想及 UWB 自身特性，目前 UWB 被定义为主要适用于出入管理、位置服务和设备间交流三个场景。其中，出入管理是利用 UBS 技术实现人物靠近自动感应、识别完成解锁，替代传统需互动接触的指纹、密码或 NFC（近场通信）的应用场景；位置服务是基于 UWB 在多重路径下高穿透力的稳定传输性能，实现室内精准定位和大数据分析；设备间交流则主要用于满足多个设备互相定位需求，如线上打车软件司乘定位、智能家居设备间位置识别等。

图表44： UWB 应用场景

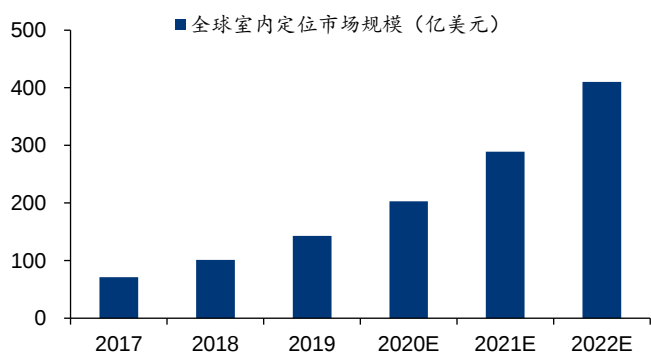


*Connected Vehicle-to-Everything Communication

资料来源：FiRa，华泰证券研究所

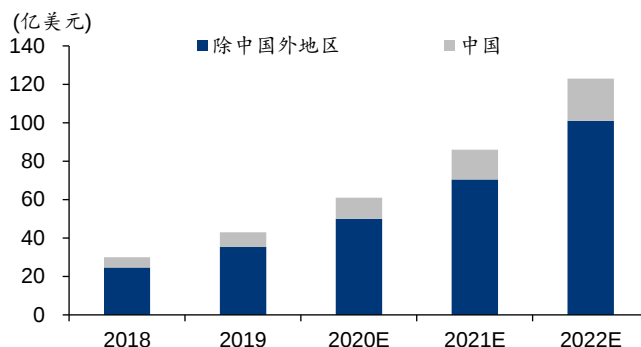
企业级消费级室内定位需求持续增长，智能家居有望推动消费级应用普及
 全球室内定位市场及 UWB 定位需求逐年攀升。室内精准定位信息可帮助设备之间，设备与人之间自动交互，节约成本、减轻算法压力和提高效率，是物联网各单元、AR 交互的重要基础信息。根据国际电子商情数据，2022 年全球室内定位市场规模将从 2017 年的 71 亿美元增加至 410 亿美元，对应 2018-2022 年 CAGR 为 42.0%。2022 年，全球 UWB 室内定位市场规模将从 2018 年的 30 亿美元增加至 123 亿美元，对应 2019-2022 年 CAGR 为 42.3%。

图表45： 全球室内定位市场规模



资料来源：国际电子商情，华泰证券研究所

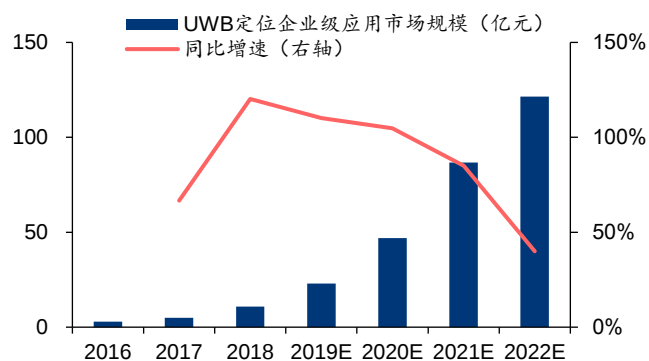
图表46： UWB 室内定位市场规模统计



资料来源：国际电子商情，华泰证券研究所

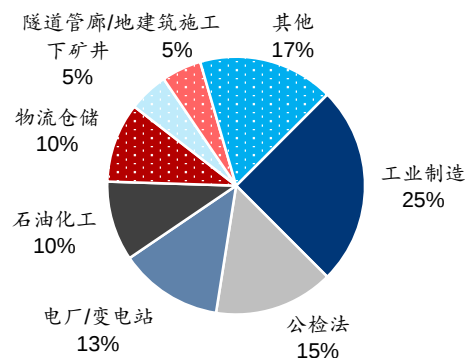
国内企业级 UWB 定位市场持续高速增长，工业制造为首要应用场景。根据国际电子商情数据，2022 年中国 UWB 室内定位市场规模有望达到 22.1 亿美元，占全球市场规模的 18.0%。其中，根据物联传媒数据，2022 年中国企业级 UWB 定位市场将达到 121.5 亿元，对应 2017-2022 年 CAGR 达到 85.6%。国内 UWB 市场的快速成长，从 2016 年开始持续以高于 40% 的成长率成长，将于 2022 年达到 121.5 亿元规模。从下游应用来看，由于 UWB 稳定和毫米级的精准定位特性可提供定位、精准描绘人物移动轨迹，便于物体及人物的公开化、精细化管理。根据物联传媒数据，2019 年中国 UWB 定位企业级应用主要分布在工业制造（25%）、公检法（15%）、电厂/变电站（13%）等领域。

图表47: UWB 定位企业级应用市场高速增长 (亿元)



资料来源: 物联传媒, 华泰证券研究所

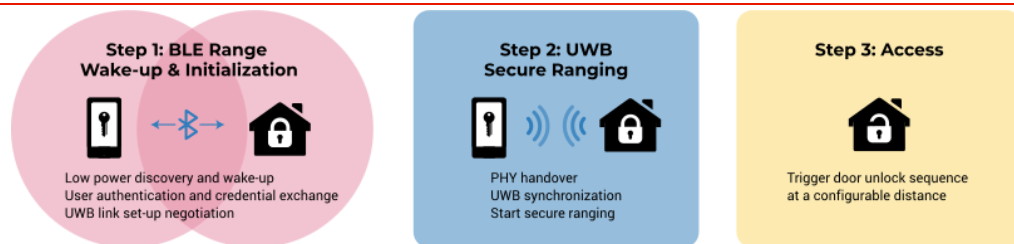
图表48: 2019 年中国 UWB 定位企业级应用市场细分领域分布



资料来源: 物联传媒, 华泰证券研究所

UWB 特性适配智能家居应用场景, 生态成熟有望加速 UWB 消费级市场发展。基于 UWB 技术的室内精准定位、及设备间可互相交流的功能, 我们认为 UWB 技术与智能安防、智能照明等应用场景结合有望完善智能门锁、智能音箱、智能插座、智能照明、智能安防摄像头等产品间的互通性, 进一步优化智能家居生态为消费者带来更优体验。另一方面, 由于 UWB 技术相对于现有的 NFC 更加安全且成本可控, 智能家居产品厂商可通过直接更换 FiRa 联盟所提供的整体解决方案模块完成 UWB 技术升级。

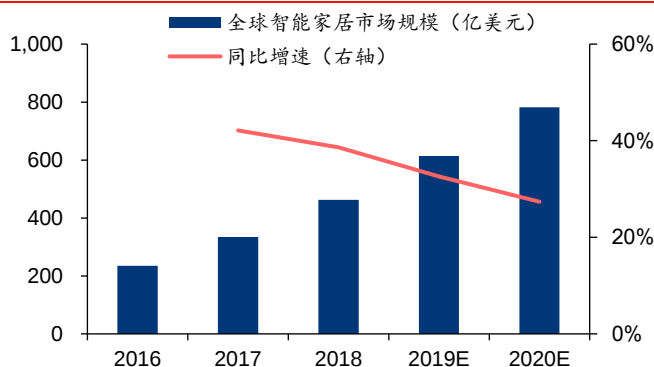
图表49: UWB 在家庭安防中能够的应用



资料来源: FiRa, 华泰证券研究所

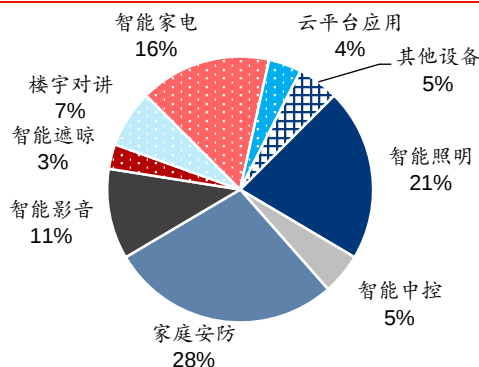
全球智能家居市场持续成长, 中国家庭安防及智能照明高渗透率为 UWB 普及奠定基础。随着物联网生态及移动终端功能不断丰富, 根据 Statista 预测, 2020 年全球智能家居市场规模有望从 2016 年的 216 亿美元增加至 782 亿美元, 对应 2017-2020 年 CAGR 为 35.1%。根据 2018 年中国智能家居产业发展白皮书, 中国智能家居市场中位列前三的应用场景分别是家庭安防 (28%)、智能照明 (21%) 和智能家电 (16%)。同时, IDC 预计 2020 年智能安防、智能照明等产品将更广泛的应用在酒店、公寓等场景。我们认为智能安防、智能照明等智能家居应用为 UWB 推广普及奠定良好基础, 而随着 UWB 技术进步及规模量产推动 UWB 模块价格下降, UWB 消费级应用有望伴随智能家居市场发展迎来快速成长。

图表50: 全球智能家居市场规模持续增长



资料来源: Statista, 华泰证券研究所

图表51: 2018 年中国智能家居市场中智能照明+家庭安防占比高



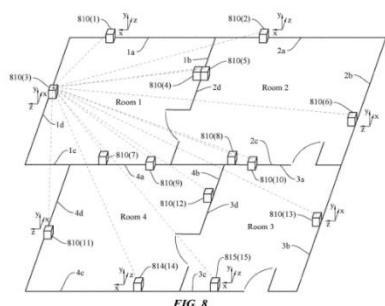
资料来源: 2018 年中国智能家居产业发展白皮书, 华泰证券研究所

苹果加码 UWB 再添消费级市场增长动力，环旭供应链卡位或迎新机

苹果 iPhone 11 首次引入 UWB 模块，创新引领有望加速智能手机市场推广进度。从初代 iPhone 开始，苹果在触控大屏、金属外壳、指纹识别、玻璃盖板、3D 结构光人脸识别等领域的创新均引领了行业发展方向。而在智能手机终端需求持续疲弱背景下，手机功能升级创新成为各大品牌攻克的主要方向。在 2019 年 9 月 20 日发布的 iPhone 11 系列中，苹果首次搭载含有 UWB 模块的 U1 芯片，使得用户在使用 Airdrop（隔空传送）功能时可通过将手机指向另外一台配备 U1 芯片的 iPhone，实现优先数据传输。此外，UWB 技术精准定位特性在 AR 产品中亦有较大应用空间。我们看好 iPhone 11 所带来的 UWB 增量需求以及苹果引领之下 UWB 技术在消费电子市场的普及成长空间。

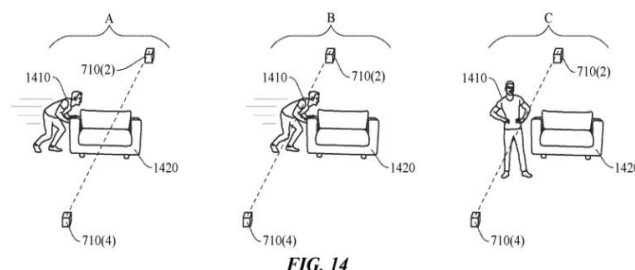
苹果加码智能家居 AR 业务，创新引领再添 UWB 市场增长新动力。据外媒 The Verge 报道，2020 年 2 月 13 日苹果公布了一项有关智能家居 AR 的专利，该设计可自动检测智能家居中的设备并根据主人移动位置改变设置，其原理是运用 ToF 感应器获得房间 3D 深度数据，通过 UWB 技术将不同智能家居模块连接，从而检测家居模块在房间的位置并根据主人移动做出相应改变。例如，苹果用户若在餐厅安装智能灯泡，则 iPhone Home 系统中将自动出现对应模块，并在主人进入餐厅时自动点亮灯泡。此外，据外媒 MacRumors 消息，苹果有望在 iOS 系统中增加 UWB 钥匙链 AirTags，即系统可自动识别并推送已连接 AirTags 的设备丢失信息，支持用户通过“寻找我的 iPhone”功能寻找附近丢失设备。

图表52： 智能中控可连接房屋中所有 UWB 智能模块



资料来源：The Verge，华泰证券研究所

图表53： 含有 UWB 模块插座感知携带 UWB 设备人员移动轨迹



资料来源：The Verge，华泰证券研究所

凭借与苹果长期、稳定的合作关系及其全球领先的 SiP 微小化技术实力，环旭已顺利进入苹果 UWB 供应链并成为 iPhone 11 系列 U1 芯片主要供应商。基于智能家居市场持续发展所奠定的 UWB 技术普及根基，以及苹果作为全球消费电子创新引领在引入 UWB 技术并加码智能家居所产生的行业影响力，我们看好 UWB 消费级应用市场的成长空间，以及环旭作为苹果 UWB 供应商在未来 AirTags UWB 以及新增 UWB 产品获得新增订单、由此带来增量业绩贡献的成长潜能。

图表54： iPhone 11 系列上由环旭电子封测的 U1 芯片



资料来源：Tech Insights，华泰证券研究所

盈利预测与投资建议

盈利预测

通讯类产品：受智能手机终端创新升级有限、全球智能手机出货同比下降影响，2018 年环旭通讯类收入同比下降 11.5%；但通过与全球领先的无线通讯芯片厂商合作，环旭充分把握到了 2019 年 5G 商用启动之际智能手机换机潮、IoT 生态不断拓展所带来的无线通信 SiP 模块、物联网模块等产品需求，实现通讯类产品营收同比增长 16.5%，毛利率同比提升 1.3pct 至 6.8%。展望 2020 年，尽管新冠疫情蔓延以及中美贸易摩擦升级仍然给全球需求带来不确定性，但基于 iPhone 11 及 SE2 新品中 wifi 模块及 UWB 所带来的业务增量，我们仍看好 2020 年通讯类产品增长势头以及 2021 年起 5G 换机潮加速所驱动的增长提速潜能，预计 2020-2022 年通讯类产品营收同比增长 15%/25%/25%，毛利率在新品量产、产品结构优化驱动下微增至 7.0%/7.2%/7.3%。

消费电子类产品：受益于智能可穿戴终端需求快速提升，2018/2019 年环旭消费电子类收入同比增长 44.6%/10.1%。根据 Counterpoint 数据，2019 年全球 TWS 耳机出货量同比增长 161%至 1.2 亿部，其中 4Q19 出货量环比增长 55%至 0.5 亿部，主因苹果 AirPods Pro 热销（采用 SiP 方案）。Counterpoint 预计 2020 年全球 TWS 出货量将同比增长 92%至 2.3 亿部。另一方面，随着消费者对于智能终端健康检测功能关注度提升，我们认为苹果有望凭借医疗 Watch 继续提升市占率实现出货量高增长。基于环旭行业领先的 SiP 工艺能力及与大客户稳定合作关系，我们预计 2020-2022 年消费电子类产品营收同比增长 25%/25%/20%，毛利率受益于规模效益小幅提升至 7.8%/7.9%/8.0%。

电脑及存储类产品：受贸易摩擦及关税因素影响，2019 年环旭电脑及存储类产品收入同比下降 9.5%，毛利率下降 2.6pct 至 18.4%。根据 IDC 数据，1Q20 全球 PC 出货量同比下降 9.8%；受新冠疫情期间国内工厂关闭，亚太地区出货量同比降幅达到双位数。尽管新冠疫情期间线上教育拉升平板电脑需求，但 IDC 认为全球 PC 总需求将持续疲弱。同时，考虑到中美贸易摩擦升级的影响，我们预计 2020-2022 年电脑及存储类产品收入将同比下降 5%/3%/2%，毛利率受需求下滑影响同比下降至 18.2%/18.0%/17.8%。

工业类产品：受益于新订单出货增加，2018/2019 年环旭工业类收入同比大幅增长 53.4%/30.4%。基于环旭在工业电子业务中为客户所提供的定制化的完整解决方案有利于强化客户粘性，我们看好 5G 物联网时代工业自动化、智能化发展趋势下来自下游客户新增订单的可持续性，但考虑到新冠疫情蔓延、中美贸易升级影响下工业类需求或相对疲弱，我们预计 2020 年工业类产品收入同比增长 15%，2021/2020 年重回高增长（25%/25%）；2020-2022 年我们预计工业类产品毛利率整体随新订单规模化生产趋于稳定（19.4%）。

汽车电子类产品：凭借汽车行业超 30 年的服务经验及可提供完整 DMS 解决方案的制造服务能力，环旭汽车电子类产品增长相对稳健，2018 年受终端需求疲弱影响收入小幅下滑 1.6%，2019 年随新订单落地营收同比增长 7.4%，但毛利率受原材料等成本价格波动同比下降至 4.4%。随着智能驾驶等级不断提升，我们认为环旭有望基于长期稳定的客户合作关系获得持续订单，预计 2020-2022 年汽车电子类收入同比增长 5%/10%/10%，毛利率在新订单生产效率改善驱动下提升至 6.0%/6.5%/7.0%。

根据公司年报及季报，2019 年环旭期间四项费用率受管理费用、财务费用增加同比增加 0.3pct 至 6.7%，其中销售/管理/研发费用率分别为 0.9%/2.1%/3.7%；1Q20 四项费用率同比下降 0.3pct，主因研发费用有所下降。全年来看，作为 SiP 技术行业领导者，我们认为 20-22 年环旭研发费用持续增长，但研发费用率随收入规模扩大小幅下降至 3.6%/3.5%/3.4%，经营费用率和管理费用率也受益于规模效益小幅下降至 0.8%/0.7%/0.6%和 1.9%/1.8%/1.7%，财务费用率为 0.1%/0.1%/0.2%。综上，我们预计 20-22 年环旭营业收入同比增长 15.6%/21.6%/20.4%至 430.2/523.1/629.8 亿元，归母净利润同比增长 16.2%/26.6%/23.3%至 14.7/18.6/22.9 亿元。

图表55：环旭主营业务收入及毛利率预测

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）						
通讯类	13,502	11,952	13,921	16,010	20,012	25,015
消费电子类	8,083	11,687	12,862	16,077	20,097	24,116
工业类	2,102	3,224	4,204	4,834	6,043	7,554
电脑及存储类	4,033	4,634	4,194	3,984	3,864	3,787
汽车电子类	1,678	1,651	1,773	1,862	2,048	2,253
同比增速						
通讯类		-11.5%	16.5%	15.0%	25.0%	25.0%
消费电子类		44.6%	10.1%	25.0%	25.0%	20.0%
工业类		53.4%	30.4%	15.0%	25.0%	25.0%
电脑及存储类		14.9%	-9.5%	-5.0%	-3.0%	-2.0%
汽车电子类		-1.6%	7.4%	5.0%	10.0%	10.0%
毛利率						
通讯类	5.1%	5.4%	6.8%	7.0%	7.2%	7.3%
消费电子类	10.0%	8.2%	7.8%	7.8%	7.9%	8.0%
工业类	24.6%	23.9%	19.4%	19.4%	19.4%	19.4%
电脑及存储类	22.9%	21.0%	18.4%	18.2%	18.0%	17.8%
汽车电子类	12.8%	9.0%	4.4%	6.0%	6.5%	7.0%

资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表56：环旭期间费用率详情

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入（百万元）	29,706	33,550	37,204	43,017	52,314	62,975
同比增速	23.9%	12.9%	10.9%	15.6%	21.6%	20.4%
销售费用（百万元）	240	280	320	328	346	354
销售费用率	0.8%	0.8%	0.9%	0.8%	0.7%	0.6%
管理费用（百万元）	1,042	610	778	813	937	1,064
管理费用率	3.5%	1.8%	2.1%	1.9%	1.8%	1.7%
研发费用（百万元）	597	1,312	1,373	1,544	1,825	2,134
研发费用率	2.0%	4.0%	3.7%	3.6%	3.5%	3.4%
财务费用（百万元）	57	-47	26	44	63	111
财务费用率	0.2%	-0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
归母净利润（百万元）	1,314	1,180	1,262	1,467	1,858	2,290
同比增速	63.1%	-10.2%	7.0%	16.2%	26.6%	23.3%

资料来源：公司年报，华泰证券研究所

投资建议

尽管新冠疫情持续蔓延、中美贸易升级或导致全球手机出货需求持续疲弱，但考虑到 5G 手机、智能可穿戴及 IoT 生态下 UWB 及 SiP 需求持续提升，我们仍看好环旭在 SiP 领域依托于行业领先的技术实力及供应链卡位所带来的成长潜能。我们基于环旭的业务内容、所在供应链、技术实力及市场地位，选取了立讯精密、歌尔股份、长信科技和鹏鼎控股四家可比公司。我们预计环旭 2020-2022 年 EPS 为 0.67/0.85/1.05 元，参考 Wind 一致预期下的可比公司 2020 年平均预期 PE 29.4 倍，给予环旭 30~35 倍预期 PE，目标价 20.18~23.54 元，首次覆盖给予买入评级。

图表57：可比公司估值表（截至 2020 年 5 月 18 日）

	公司	收盘价（人民币元）	总市值（人民币亿元）	PE		EPS（元）	
				2020E	2021E	2020E	2021E
002475.SZ	立讯精密	45.43	2,440.4	36.9	27.9	1.23	1.63
002241.SZ	歌尔股份	19.29	626.0	31.8	23.7	0.61	0.81
300088.SZ	长信科技	9.47	231.1	20.1	15.7	0.47	0.60
002938.SZ	鹏鼎控股	41.00	947.7	29.0	24.0	1.41	1.71
平均数	-	-	-	29.4	22.8	0.93	1.19

资料来源：Wind，华泰证券研究所

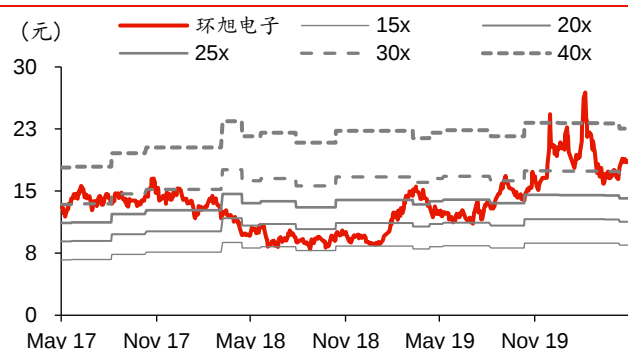
风险提示

中美贸易摩擦升级的风险。随着美国 BIS 宣布对华为限制升级，全球 3C 产业链供给与需求端均产生了较大不确定性。基于环旭与苹果、高通等海外巨头的合作对公司发展及业绩增长密切相关，因此公司或面临中美贸易摩擦升级、终端需求萎缩或合作受阻导致业绩增长不及预期的风险。

疫情升级致 3C 需求不及预期的风险。在新冠疫情海外持续蔓延情况下，宏观经济下行或导致消费二次探底、3C 需求持续疲弱。考虑到环旭目前业务分布中主要的营收及利润贡献仍然来自于通讯类和消费电子类产品，因此仍面临疫情升级背景下 3C 需求不及预期、业绩下滑的风险。

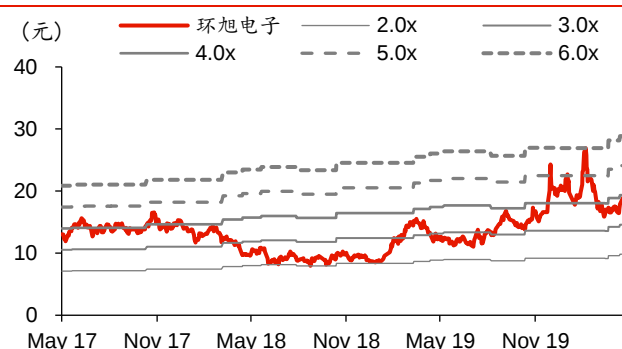
PE/PB - Bands

图表58：环旭电子历史 PE-Bands



资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表59：环旭电子历史 PB-Bands



资料来源：Wind、华泰证券研究所

盈利预测

资产负债表

会计年度 (百万元)	2018	2019	2020E	2021E	2022E
流动资产	17,895	18,186	21,091	23,364	29,909
现金	4,611	6,096	4,402	5,204	6,264
应收账款	7,588	7,258	9,908	10,968	14,162
其他应收账款	87.57	71.45	112.42	111.19	157.99
预付账款	22.01	16.53	28.03	26.17	39.08
存货	4,760	4,298	6,187	6,575	8,794
其他流动资产	826.51	445.61	453.10	479.94	492.46
非流动资产	2,256	3,726	4,572	5,388	6,234
长期投资	0.00	487.36	979.81	1,474	1,970
固定资产投资	1,545	1,669	2,081	2,442	2,824
无形资产	26.87	137.34	123.61	109.87	96.14
其他非流动资产	684.84	1,433	1,388	1,363	1,344
资产总计	20,151	21,912	25,663	28,752	36,143
流动负债	10,597	10,857	13,511	15,132	20,620
短期借款	1,472	1,764	1,764	1,931	4,066
应付账款	8,093	7,931	10,618	11,958	15,229
其他流动负债	1,032	1,161	1,128	1,242	1,325
非流动负债	144.76	747.86	744.25	740.24	734.43
长期借款	0.00	30.71	27.10	23.09	17.28
其他非流动负债	144.76	717.15	717.15	717.15	717.15
负债合计	10,741	11,605	14,255	15,872	21,354
少数股东权益	1.87	31.24	30.65	29.55	27.58
股本	2,176	2,179	2,181	2,181	2,181
资本公积	1,656	1,719	1,744	1,744	1,744
留存公积	5,620	6,525	7,607	9,086	10,988
归属母公司股东权益	9,408	10,276	11,378	12,851	14,762
负债和股东权益	20,151	21,912	25,663	28,752	36,143

现金流量表

会计年度 (百万元)	2018	2019	2020E	2021E	2022E
经营活动现金	(218.88)	2,426	(239.73)	2,026	476.45
净利润	1,180	1,260	1,466	1,856	2,287
折旧摊销	444.01	498.55	263.36	292.68	355.37
财务费用	(47.29)	26.23	43.96	63.53	111.81
投资损失	(209.49)	(78.72)	(128.70)	(138.97)	(115.46)
营运资金变动	(2,020)	605.75	(1,855)	(17.36)	(2,133)
其他经营现金	433.89	113.86	(30.00)	(30.00)	(30.00)
投资活动现金	(308.67)	(594.78)	(950.87)	(939.78)	(1,056)
资本支出	500.34	673.56	617.13	614.60	704.55
长期投资	77.90	465.75	(492.45)	(494.15)	(496.41)
其他投资现金	269.57	544.53	(826.20)	(819.32)	(847.36)
筹资活动现金	38.50	(384.31)	(503.05)	(451.46)	(495.51)
短期借款	532.29	292.60	0.00	0.00	0.00
长期借款	0.00	30.71	(3.61)	(4.01)	(5.81)
普通股增加	0.00	3.16	2.05	0.00	0.00
资本公积增加	23.68	62.89	25.25	0.00	0.00
其他筹资现金	(517.48)	(773.67)	(526.74)	(447.45)	(489.70)
现金净增加额	(436.72)	1,476	(1,694)	635.00	(1,075)

资料来源：公司公告，华泰证券研究所预测

利润表

会计年度 (百万元)	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	33,550	37,204	43,017	52,314	62,975
营业成本	29,908	33,499	38,778	47,196	56,835
营业税金及附加	40.79	38.58	48.45	56.59	69.52
营业费用	280.44	320.48	327.54	346.01	353.55
管理费用	609.91	777.65	813.12	936.54	1,064
财务费用	(47.29)	26.23	43.96	63.53	111.81
资产减值损失	(38.36)	(2.95)	(3.41)	(4.15)	(4.99)
公允价值变动收益	(249.35)	111.78	30.00	30.00	30.00
投资净收益	209.49	78.72	128.70	138.97	115.46
营业利润	1,387	1,422	1,662	2,103	2,593
营业外收入	9.06	13.90	10.81	11.25	11.98
营业外支出	2.41	3.28	5.17	3.62	4.03
利润总额	1,393	1,433	1,667	2,111	2,601
所得税	213.35	172.66	200.92	254.35	313.40
净利润	1,180	1,260	1,466	1,856	2,287
少数股东损益	0.25	(2.00)	(0.60)	(1.10)	(1.97)
归属母公司净利润	1,180	1,262	1,467	1,857	2,289
EBITDA	1,834	1,921	1,932	2,415	3,005
EPS (元, 基本)	0.54	0.58	0.67	0.85	1.05

主要财务比率

会计年度 (%)	2018	2019	2020E	2021E	2022E
成长能力					
营业收入	12.94	10.89	15.63	21.61	20.38
营业利润	(11.38)	2.56	16.84	26.56	23.28
归属母公司净利润	(10.21)	6.98	16.24	26.62	23.25
获利能力 (%)					
毛利率	10.86	9.96	9.86	9.78	9.75
净利率	3.52	3.39	3.41	3.55	3.64
ROE	12.54	12.23	12.85	14.41	15.47
ROIC	20.05	22.45	18.86	22.99	21.98
偿债能力					
资产负债率 (%)	53.30	52.96	55.55	55.20	59.08
净负债比率 (%)	(31.85)	(33.88)	(16.59)	(19.65)	(9.88)
流动比率	1.69	1.68	1.56	1.54	1.45
速动比率	1.21	1.24	1.07	1.08	1.00
营运能力					
总资产周转率	1.79	1.77	1.81	1.92	1.94
应收账款周转率	4.95	4.97	4.97	4.97	4.97
应付账款周转率	4.06	4.18	4.18	4.18	4.18
每股指标 (元)					
每股收益(最新摊薄)	0.54	0.58	0.67	0.85	1.05
每股经营现金流(最新摊薄)	(0.11)	1.05	(0.11)	0.93	0.22
每股净资产(最新摊薄)	4.31	4.71	5.22	5.89	6.77
估值比率					
PE (倍)	31.75	29.67	25.53	20.16	16.36
PB (倍)	3.98	3.64	3.29	2.91	2.54
EV_EBITDA (倍)	18.54	17.70	18.42	14.47	11.98

免责声明

分析师声明

本人，胡剑、刘叶，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告仅供本公司客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司研究报告以中文撰写，英文报告为翻译版本，如出现中英文版本内容差异或不一致，请以中文报告为主。英文翻译报告可能存在一定时间延迟。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议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，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。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。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使本公司及关联子公司违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

针对美国司法管辖区的声明

美国法律法规要求之一般披露

本研究报告由华泰证券股份有限公司编制，在美国由华泰证券（美国）有限公司（以下简称华泰证券（美国））向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司对其非美国联营公司编写的每一份研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

所有权及重大利益冲突

分析师胡剑、刘叶本人及相关人士并不担任本研究报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本研究报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。声明中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。

重要披露信息

- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告所署日期前的 12 个月内未担任标的证券公开发行或 144A 条款发行的经办人或联席经办人。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在研究报告发布之日前 12 个月未曾向标的公司提供投资银行服务并收取报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司预计在本报告发布之日后 3 个月内将不会向标的公司收取或寻求投资银行服务报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司并未实益持有标的公司某一类普通股证券的 1%或以上。此头寸基于报告前一个工作日可得的信息，适用法律禁止向我们公布信息的情况除外。在此情况下，总头寸中的适用部分反映截至最近一次发布的可得信息。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告撰写之日并未担任标的公司股票证券做市商。

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20%以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在-5%~5%之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20%以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999 / 传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932 / 传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166 / 传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098 / 传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com

法律实体披露

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

华泰证券全资子公司华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员，具有在美国开展经纪交易商业业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#298809。

电话：212-763-8160

电子邮件：huatai@htsc-us.com

传真：917-725-9702

http://www.htsc-us.com

©版权所有 2020 年华泰证券股份有限公司