

# 电子行业

## 非手机终端快速成长，看好 TWS 耳机、AR 等未来成长空间

分析师：许兴军

分析师：余高



SAC 执证号：S0260514050002



SAC 执证号：S0260517090001



021-60750532



021-60750632



xuxingjun@gf.com.cn



yugao@gf.com.cn

请注意，许兴军并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

### 核心观点：

#### ● 终端厂商的价格策略叠加 5G 到来的推动，非手机类终端迎快速发展

我们强调了两个驱动非手机终端的重要趋势，看好非手机终端市场的成长：

一方面，品牌厂商有动力向消费者推出更多品类智能化产品，从而提升单一客户对单一品牌的支付潜力；

另一方面，5G 时代到来有望大幅度改善硬件之间的协作，从而进入硬件的泛智能化时代，以 AR 为代表的新型硬件有望获得快速成长。

#### ● TWS 耳机和智能手表延续快速增长势头，AR 产品有望在 5G 时代迎来快速成长

对于目前非手机类智能硬件的发展，我们建议关注 3 种重要的品类：

(1) 以 TWS 耳机和智能音箱为代表的声学产品，特别是以 AirPods、Freebuds 为代表的 TWS 耳机，未来通过不断的技术迭代有望延续当前的快速增长势头；

(2) 以 Apple Watch 为代表的智能手表，经历的多代的升级，Apple Watch 在 2018 年实现了快速增长，未来 5G 的到来有望赋予智能手表更多的功能，从而延续快速增长的趋势；

(3) 未来潜在的重要终端级产品 AR 有望面向市场，巨头均有积极的尝试布局，微软的 HoloLens 是目前市场上重要的 AR 方案，而苹果也多次在发布会上展示自己对 AR 的布局，未来有望推出面向市场的硬件终端产品。

#### ● 投资建议：推荐产业链相关企业歌尔股份、立讯精密

我们看好未来非手机终端的发展趋势，在投资方面我们推荐在相关业务上积累深厚的歌尔股份和立讯精密。

歌尔股份目前是 AirPods、Freebuds 等产品的重要供应商，同时在虚拟现实业务上也布局已久，在 VR、AR 等的光学部件、整机制造等均有长足进展；

立讯精密目前在 AirPods、Apple Watch 产业链上扮演着重要的角色，未来也有望在 AR 业务上实现业务突破。

#### ● 风险提示

A 客户 AR 产品推出进度不及预期风险；5G 布局进度低于预期风险；下游市场需求不及预期风险；供应链产能不足的风险。

### 相关研究：

5G 系列报告二:PCB/覆铜板产业升级，进口替代大幕开启

2019-03-07

安防监控行业跟踪系列：边缘计算核心受益场景，政府端需求改善信号明确

2019-03-07

【广发海外】可成科技(2474.TW):4Q18 财报低于市场预期

2019-03-06

识别风险，发现价值

请务必阅读末页的免责声明

本报告联系人：王帅 0755-23953620 wshuai@gf.com.cn

## 重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	评级	货币	股价	合理价值	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE	
				2019/3/8	(元/股)	2018	2019E	2018	2019E	2018	2019E	2018	2019E
立讯精密	002475.SZ	买入	人民币	20.70	29.44	0.66	0.92	31.1	22.6	27.8	18.7	16.6%	18.7%

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

## 目录索引

5G 时代到来有望推动智能硬件生态多元化趋势.....	5
A 客户发力非手机类智能终端，提升单客户对单一品牌硬件付费空间 .....	5
5G 时代或将推动非核心智能硬件的快速成长 .....	6
TWS 耳机、智能手表快速成长正当时，AR 设备市场或迎突破.....	7
终端厂商积极布局，TWS 耳机市场快速成长 .....	7
智能手表：功能性能不断提升适应 5G 发展，APPLE WATCH 持续领跑.....	11
AR：苹果微软等巨头引领市场，未来有望加速突破与成长.....	13
投资建议：关注产业链相关企业.....	17
风险提示 .....	17

## 图表索引

图 1: iPhone 实现单年单品到多品的转变, 价位带不断拓宽 .....	5
图 2: A 客户的硬件生态日益多元化 .....	5
图 3: 苹果各类型产品销量与价位段 .....	6
图 4: TWS 耳机相比传统有线耳机更加便捷 .....	7
图 5: 2018 年度中国耳机消费者产品特性选择比例 .....	7
图 6: TWS 耳机市场销量预测 .....	8
图 7: TWS 耳机市场规模预测 .....	8
图 8: AirPods 拆解图 .....	10
图 9: Apple Watch 支持多项运动指标记录 .....	12
图 10: Apple Watch 提供心率过低和过高警报 .....	12
图 11: 历年可穿戴设备全球出货量 .....	12
图 12: 历年 Apple Watch 全球出货量 .....	12
图 13: 目前市场上主要的智能手表 .....	13
图 14: Apple Watch 部件拆解 .....	13
图 15: 虚拟(增强)现实终端出货量预测未来将快速增长 .....	14
图 16: 苹果基于移动端本地的 AI 框架——Core ML .....	15
图 17: Core ML 提供支持人脸检测等任务的 API .....	15
图 18: 苹果在 WWDC 上演示的 ARKit .....	16
图 19: 苹果在发布会上推出的 AR 游戏 .....	16
图 20: 微软两代 HoloLens 产品示意图 .....	16
表 1: TWS 耳机续航、传输、音质、价格等方面近年来改善明显 .....	8
表 2: 市场上已有的 TWS 无线耳机 .....	9
表 3: 苹果 AirPods 产品形态以及详细参数 .....	9
表 4: 华为 Freebuds 产品形态以及详细参数 .....	10
表 5: AirPods 相关供应链企业 .....	11
表 6: Apple Watch 历代产品参数一览 .....	11
表 7: Apple Watch 相关供应商 .....	13
表 8: 苹果在 AR 领域的相关收购 .....	14
表 9: 苹果在 AR 领域的相关专利 .....	14
表 10: 微软两代 HoloLens 产品参数对比 .....	16

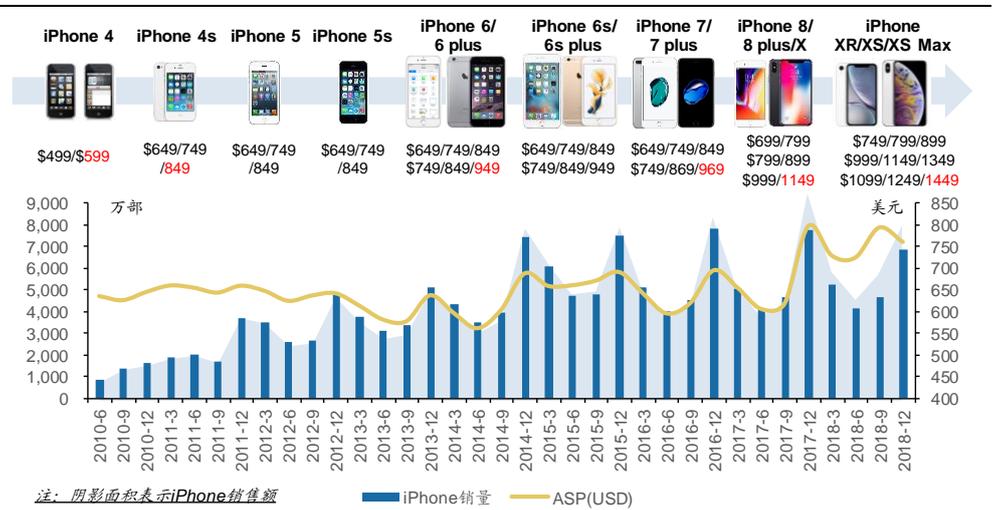
## 5G 时代到来有望推动智能硬件生态多元化趋势

### A 客户发力非手机类智能终端，提升单客户对单一品牌硬件付费空间

从苹果近年的硬件业务成长历史的上看，在智能手机年度出货量增速放缓后，苹果便开始通过硬件终端价格的变化来提升用户的付费空间：

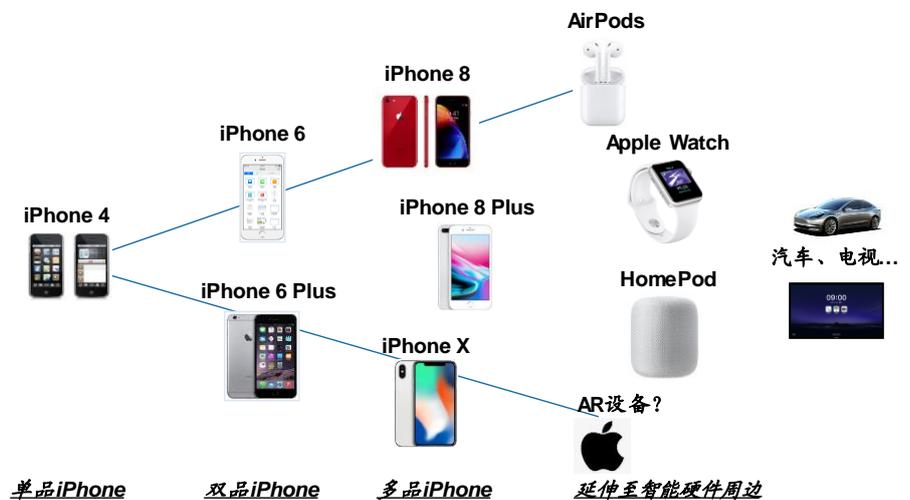
- 一方面，iPhone逐步放弃了单年单品，不断扩宽价位带；
- 另一方面，苹果开始不断推出更多的智能硬件品类，而不断的推出基础用户（智能手机用户）具有支付意愿的辅助终端产品，则有助于进一步终端厂实现盈利挖潜，实际上，提升了单用户对特定品牌的付费空间。

图1: iPhone实现单年单品到多品的转变，价位带不断拓宽



数据来源：苹果公司财报，IDC，广发证券发展研究中心

图2: A客户的硬件生态日益多元化



数据来源：苹果公司财报，IDC，广发证券发展研究中心

具体来看，领导品牌移动智能终端经历了不断的价位带延展：从iPhone 6/6 Plus以前的单年单机型到Plus机型的问世、再到iPhone X问世后，iPhone的价位带覆盖不断扩宽。此外，由于A客户具备一定支付能力的大基数存量用户（根据苹果2019第一财季的电话会议，截至2018年，全球活跃iPhone数量超过9亿台），A客户又通过Apple Watch、AirPods、HomePod等产品又进一步提升了用户对单品牌的付费潜力，从而在年出货量进入瓶颈后提升了硬件业务的天花板。

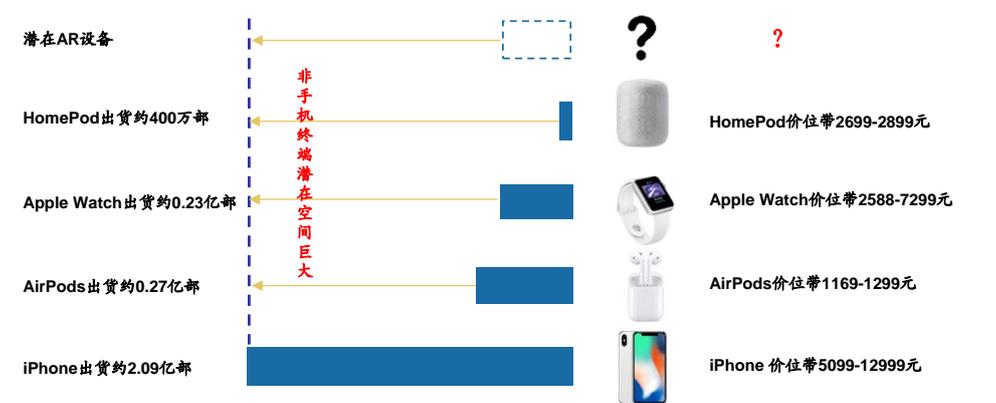
### 5G 时代或将推动非核心智能硬件的快速成长

5G时代的临近和到来是未来2-3年最重要的产业背景，而受益于高频高速通信的新型通信换件，硬件生态的内容有望变得更为丰富。以智能手机为核心智能终端，以可穿戴设备、物联网生态建设为应用环境的硬件泛智能化生态有望到来。

受益于通信速率的提升，产品应用体验有望持续提高，对消费者也有望形成更为有效的支付意愿，从全球消费电子领导品牌的动作来看，产品线一直在经历持续的扩宽布局。

5G时代的到来有望改善硬件之间的协作互通，应用生态的成熟有望推动基础用户形成更强烈的支付意愿，从而推动智能手机以外的终端产品的快速成长。我们重点看好未来2-3年TWS无线耳机市场、智能手表市场以及AR设备的成长空间。

图3：苹果各类型产品销量与价位段



数据来源：苹果财报，IDC，京东，广发证券发展研究中心

## TWS 耳机、智能手表快速成长正当时，AR 设备市场或迎突破

### 终端厂商积极布局，TWS 耳机市场快速成长

TWS耳机是真正无线立体声（True Wireless Stereo）耳机，其工作方式是手机通过蓝牙连接主耳机，再由主耳机通过无线方式连接副耳机，其外部构造完全摒弃了线材连接。**TWS耳机具备便利的优良特点。**与传统有线耳机相比，摆脱线材的TWS耳机更加轻便简洁，给消费者带来了极致的便利，根据2018耳机ZDC报告的数据，在所有耳机中，消费者对无线耳机的关注比例最高，达到了54.9%。

同时，之前制约真无线耳机发展的续航、传输、音质、价格等痛点在近期都呈现出较大的边际改善。随着TWS耳机的快速迭代，其续航能力也不断延长，最新的苹果AirPods单次充电可聆听5小时，充电盒辅助下可达24小时，华为Freebuds单次充电可支持2小时通话，充电盒辅助下可延长至15小时。同时，蓝牙5.0技术的突破使得传输速度上限达到24Mbps，是4.2时期的两倍，传输级别也随之上升到无损级别，这直接提升了通话和音乐的音质，使得用户体验极大改善。此外，TWS耳机价格也在逐步降低，除了头部品牌价格仍保持在千元左右的水平外，大量300-600元的中低价TWS耳机诞生，这有助于TWS耳机的放量，同时培养消费者习惯，促进TWS耳机的渗透。

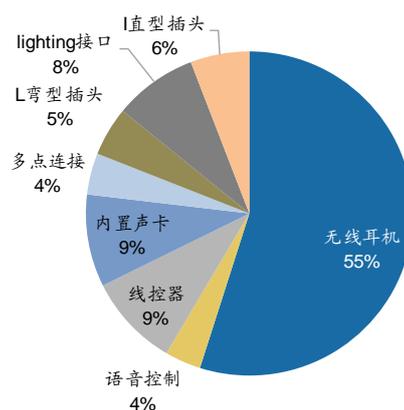
除此之外，与智能音箱的交互受制于距离不同，无线耳机可以实现人机之间的近距离交互，也在5G物联网时代下成为又一个交互中枢，从而受益于5G物联网的推进。

图4：TWS耳机相比传统有线耳机更加便捷



数据来源：苹果官网，电子发烧友，广发证券发展研究中心

图5：2018年度中国耳机消费者产品特性选择比例



数据来源：苹果官网，电子发烧友，广发证券发展研究中心

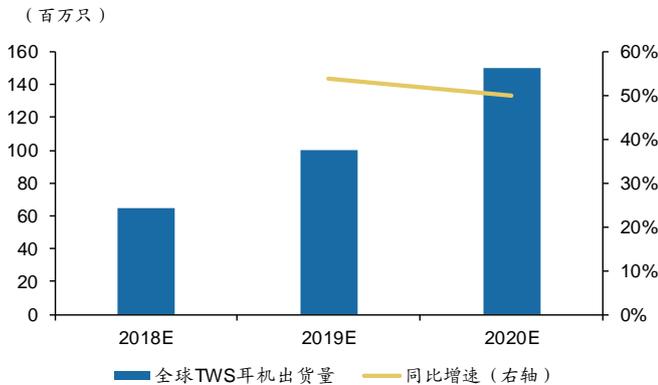
表1: TWS耳机续航、传输、音质、价格等方面近年来改善明显

项目	原有弊端	现解决方案
续航	大部分续航时间为2小时左右	AirPods单次充电聆听可达5小时,通话2小时; Freebuds充电盒辅助下可通话15小时
传输	目前传输方式基于蓝牙4.2,存在不同步、易断线问题	蓝牙5.0传输速度是4.2的两倍,很大程度上解决了不同步、易断线的问题
音质	传统蓝牙解析再传输的方式会造成音质折损率大	传输音质可达无损级别
价格	早期质量较好的产品如Galaxy Icon X价格199美元, Beoplay E8价格2298元	华为、小米、OPPO、京造、疯米和漫步者等均推出 自身TWS耳机产品,价格涵盖129-999元, TWS耳机 价格中枢有所下降

数据来源: 华为官网, 电子发烧友, 广发证券发展研究中心

展望未来, 我们认为, 凭借便利的特点以及不断改善的性能和用户体验, TWS耳机的市场规模将持续快速成长。36氪预计2018-2020年全球TWS耳机将实现高速增长, 出货量分别达到6500万台, 1亿台和1.5亿台, 年复合增速达51.9%。另一市场研究机构GfK也预计TWS耳机2020年市场规模将达110.42亿美元, 2017-2020年的复合增速高达76.7%。

图6: TWS耳机市场销量预测



数据来源: 2018耳机ZDC报告, 广发证券发展研究中心

图7: TWS耳机市场规模预测



数据来源: GfK, 广发证券发展研究中心

各大品牌厂商也在积极推进TWS耳机的布局, 苹果、三星布局领先, 华为等国产品牌奋起直追。苹果和三星是最早推出TWS耳机的品牌厂商, 2016年就推出了AirPods和Galaxy icon X系列, 两者定位高端, 价格分别为1299元和1276元。如今国产品牌如华为、小米、OPPO和魅族等也奋起直追, 以价格差异抢占市场, 华为定位中高端, 价格在799-999元之间, 小米、魅族和OPPO等中高端价格分布在199-699元之间。

表2: 市场上已有的TWS无线耳机

品牌	产品	发布时间	最新价格	蓝牙规格
苹果	AirPods	2016年9月	1276元/159美元	5.0
三星	Galaxy Icon X	2016年6月	1299元	5.0
	Galaxy buds	2019年2月	129.99美元	
华为	FreeBuds	2018年4月	699元	5.0
	FreeBuds 2/pro	2018年9月	799元/999元	
小米	FlyPods	2018年10月	799元	5.0
	AirDots 青春版	2018年11月	199元	
OPPO	Air	2019年1月	399元	5.0
OPPO	O-Free	2018年6月	699元	5.0
魅族	魅族Pop	2018年4月	499元	4.2
	WF-1000X	2017年9月	899元	4.1
Sony	WF-SP700N	2018年1月	1049元	4.1
	XEA20/	2018年2月	1599元	4.2
	WFSP900	2018年9月	1999元	4.0
漫步者	TWS3	2018年6月	398元	5.0
	TWS2	2018年10月	299元	4.2
京造	京造TWS	2018年7月	299元	5.0
B&O	Beoplay E8	2017年9月	2298元	4.2
疯米	W1	2018年9月	129元	5.0
	AI	2018年9月	299元	5.0
森海塞尔	MOMENTUM TWS	2018年8月	2399元	5.0

数据来源: 各公司官网, 广发证券发展研究中心

在众多的TWS耳机中, 我们重点关注苹果AirPods与华为Freebuds系列:

- **苹果AirPods:** 苹果于2016年9月发布AirPods, 定价159美元, 一经推出就大受欢迎, 根据Slice Intelligence报道, AirPods推出后短短一个月内抢占26%的市场份额, 截至2017年10月, 其市场占比已经高达85%。AirPods功耗低, 续航强, 单次充电听音乐可达5小时, 充电盒辅助下可达24小时, 通话则分别可达2小时和11小时。同时, AirPods快充效果好, 15分钟充电可支持3小时聆听或1小时通话。同时AirPods还给用户带来了极致的便利体验, 如自动开启与链接、手势快速访问Siri等。

表3: 苹果AirPods产品形态以及详细参数

产品	规格指标	指标参数
	亮点	自动开启、自动连接 轻点一下, 即可与你的各种 Apple 设备连接 轻点两下快速访问 Siri
	蓝牙	5.0
	续航	单次充电: 聆听5小时, 通话2小时 充电盒辅助: 聆听24小时, 通话11小时 充电15分钟: 聆听3小时, 通话1小时
	重量	AirPods (每枚): 4克 (0.14盎司) 充电盒: 38克 (1.34盎司)
	尺寸	AirPods (每枚): 16.5 x 18.0 x 40.4 毫米 充电盒: 44.3 x 21.3 x 53.5 毫米

数据来源: 苹果官网, 广发证券发展研究中心

- **华为Freebuds系列:** 华为于2018年4月首次发布Freebuds, 目前最新产品为Freebuds 2/ Freebuds 2 Pro, 定价799元/999元。与AirPods相比, Freebuds实现了多项创新: 一, 骨声纹ID, 可通过人工智能识别机主骨声纹信息, 验证机主身份, 从而快速唤醒“支付宝”或“微信”支付功能,

契合国内移动支付场景。二，无线充电与反向充电，AirPods的无线充电目前尚未推出，但Freebuds不仅实现了无线充电，mate 20 pro还能给充电盒反向充电，解决用电通电需求。三，主动降噪，通过主副mic对环境噪音进行搜集和处理，达到优良的通话降噪效果。

表4: 华为Freebuds产品形态以及详细参数

产品	规格指标	指标参数
	亮点	骨声纹ID, 轻松支付 无线充电, 反向充电 主动降噪 IP54级防尘抗水溅
	蓝牙	5.0
	续航	单次通话2.5小时 充电盒辅助通话15小时 充满电需1小时
	重量	耳机(单个): 4.1g ± 0.1g 充电盒: 45g ± 1g
	尺寸	耳机: 43mm*18.6mm*16.5mm 充电盒: 50.5mm*45mm*24.5mm

数据来源: 华为官网, 广发证券发展研究中心

以AirPods的结构拆解为例, 可以看到真无线耳机内部结构复杂, 供应商众多。我们看好未来TWS耳机的快速增长, 尤其关注领跑的龙头产品苹果的AirPods系列, 因此TWS耳机相关的供应商尤其是AirPods的相关与潜在供应商值得我们长期关注。

图8: AirPods拆解图



数据来源: iFixit, 广发证券发展研究中心

表5: AirPods相关供应链企业

品牌	产品
苹果	W1芯片
赛普拉斯	CY8C4146FN SoC
美信	98730EWJ立体声解码器
博世	BMA280 加速计
恩智浦	1610A3 充电IC
歌尔	MEMs 麦克风
安森美	充电控制和保护
	STM32L072 ARM Cortex-M0+ 微程序控制器
意法半导体	超低功耗三轴加速计 低压差稳压器
德州仪器	TPS743 数据转换器 DC-DC 转换器 BQ24232电源管理IC

数据来源: iFixit, 集微网, 广发证券发展研究中心

### 智能手表: 功能性能不断提升适应 5G 发展, Apple Watch 持续领跑

智能手表是5G物联网时代人机交互的另一大重要硬件设备, 自面世以来, 其性能和技术不断提升, 功能也逐渐趋于多样化。以智能手表领先品牌产品Apple Watch为例, 于2018年9月发布的最新第四代Apple Watch产品, 其零部件如屏幕、传感器等的性能相比前几代都有质的提升, 同时还可支持通话、运动记录、听音乐、心率检测、防水等多样化的功能, 用户体验不断提升。

表6: Apple Watch历代产品参数一览

	Apple Watch Series 1	Apple Watch Series 2	Apple Watch Series 3	Apple Watch Series 4
外观				
发布时间	2014年9月	2016年9月	2017年9月	2018年9月
芯片/存储容量	S1 8GB	双核S2 8GB	双核S3、W2无线芯片 8/16GB	64位双核S4、W3无线芯片 16GB
表壳/表带	铝金属表壳 运动型表带	增加不锈钢、陶瓷表壳 增加不锈钢、皮革、尼龙表带 增加Nike运动表带和爱马仕表带	增加回环式尼龙运动表带	全陶瓷和蓝宝石玻璃表背
屏幕	OLED Retina显示屏, 支持Force Touch, 屏幕亮度450尼特	增加蓝宝石玻璃镜面 2倍屏幕亮度(1000尼特)	无明显差别	屏幕面积增加30%
续航时间/防水	18小时续航时间 防水溅, 不可下水	18小时续航时间 50米防水	18小时续航时间 50米防水	18小时续航时间 50米防水
通讯	支持蓝牙4.0	支持蓝牙4.0	支持蓝牙4.2; 搭载LTE, 使用eSIM 卡和屏幕天线可独立通话	支持蓝牙5.0 增加SOS紧急联络功能
传感器	加速度传感器、心率传感器、陀螺仪、 环境光传感器	增加GPS和GLONASS	新增气压高度计	优化的加速度传感器和陀螺仪; 支持心电图检测

数据来源: 苹果官网, 中关村在线, 广发证券发展研究中心

图9: Apple Watch支持多项运动指标记录



数据来源: 苹果官网, 广发证券发展研究中心

图10: Apple Watch提供心率过低和过高警报

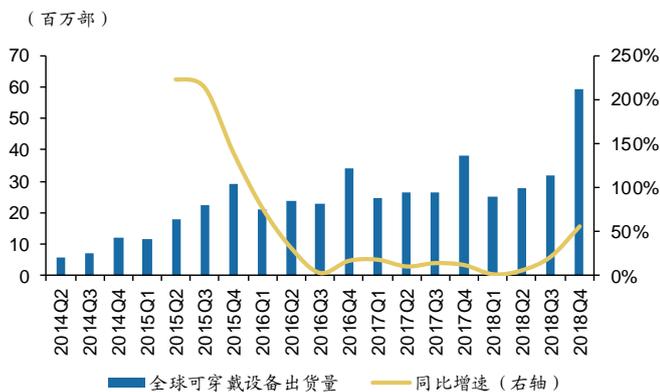


数据来源: 苹果官网, 广发证券发展研究中心

得益于智能手表越来越多样化的功能以及越来越佳的用户体验, 其市场规模也在过去实现了显著成长。根据IDC的统计数据, 全球可穿戴设备出货量2018年达1.44亿, 同比增25.2%, 增速相比16和17年明显提升。其中领先品牌Apple Watch 2018年出货量达2330万部(市占率16%), 同比增31.6%。预计未来随着5G物联网的进一步铺开, 智能手表和可穿戴的市场规模将持续扩大。Gartner预测全球智能手表和整体可穿戴设备市场2017-2022年的复合增速分别为23%和26%。

(注: IDC于2018年四季度调整了可穿戴设备出货量的披露口径, 此处2018Q4的数据为调整过的口径, 其余季度为口径调整前的数据)

图11: 历年可穿戴设备全球出货量



数据来源: IDC, 广发证券发展研究中心

图12: 历年Apple Watch全球出货量



数据来源: IDC, 广发证券发展研究中心

目前苹果、小米、华为、Fitbit、三星等厂商也积极布局智能手表。而在众多智能手表中, 我们认为Apple Watch以其多样化的功能以及强劲的性能与质量优势, 将持续领跑整个智能手表市场, 与Apple Watch有关的产业链公司值得关注。

图13: 目前市场上主要的智能手表

品牌	产品	发布时间	最新价格
苹果	Apple Watch 1	2014年9月	2799元
	Apple Watch 2	2016年9月	2099元
	Apple Watch 3	2017年9月	2699元
	Apple Watch 4	2018年9月	4199元
小米	小米AMAZFIT	2018年3月	299-869元
	小米AMAZFIT 2	2018年9月	869元
华为	WATCH	2015年3月	1388元
	WATCH 2	2017年10月	1988元
	WATCH 2 Pro	2017年10月	2088元
	WATCH GT	2018年10月	1288元
fitbit	Blaze	2016年1月	898元
	Versa	2018年3月	2299元
	Ionic	2018年3月	1999元
三星	GALAXY Gear S	2014年8月	1699元
	GALAXY Gear S2	2015年10月	1550元
	GALAXY Gear S3	2016年12月	1699元
	GALAXY Gear SPORT	2017年10月	1699元
	GALAXY WATCH	2018年8月	2399元

数据来源: 中关村在线, 京东, 广发证券发展研究中心

图14: Apple Watch部件拆解



数据来源: IHS, 广发证券发展研究中心

表7: Apple Watch相关供应商

一级部件	二级部件	供应商	一级部件	二级部件	供应商
关键芯片	电源管理芯片	高通	射频	射频功率放大器	Skyworks
	无线充电芯片	博通		射频天线	Skyworks、索尼
	NFC芯片	NXP	传感器	加速度计/陀螺仪	意法半导体
	LTE调制解调芯片	高通		环境光传感器	amsAG
存储	NAND	东芝	金属结构件		安洁科技
	DRAM	SK海力士	电池		德赛电池
屏幕	触摸控制器	亚德诺	封测	芯片SIP封装	环旭电子
	蓝宝石玻璃	伯恩光学、水晶光电		检测及组装设备	胜利精密
无线充电	无线充电线圈	立讯精密	表壳	蓝宝石、陶瓷后盖	蓝思科技

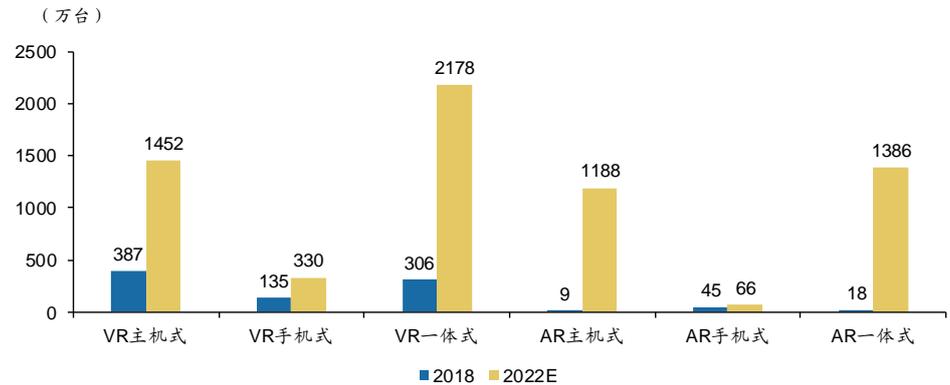
数据来源: IHS, 电子产品世界, 广发证券发展研究中心

### AR: 苹果微软等巨头引领市场, 未来有望加速突破与成长

增强现实 (Augmented Reality, AR) 是新一代的交互技术, 是在现实世界加入由计算机运算产生的东西, 从而达到一种比现实世界感觉更佳的效果 (引自《VR虚拟现实与AR增强现实的技术原理与商业应用》对AR的定义)。随着技术的不断进步以及未来5G网络的建设和普及, AR有望在未来迎来快速成长。

中国信通院发布的《虚拟(增强)现实白皮书(2018)》显示, 2018年全球虚拟(增强)现实终端总出货量约为900万台, 其中VR、AR终端出货量占比分别为92%和8%。预计到2022年, 终端总出货量将接近6600万台, 其中VR、AR占比分别达60%和40%。2018-2022年虚拟(增强)现实终端总出货量复合增速约为65%, 其中AR终端的增速更快, 将高达140%。

图15: 虚拟(增强)现实终端出货量预测未来将快速增长



数据来源: IDC, 中国信通院, 广发证券发展研究中心

目前AR仍处在产业生命周期中的前期阶段, 但以苹果和微软为首的各路巨头已经在纷纷布局AR领域, 市场上也已推出了部分ToB和ToC的AR产品。

苹果: 积淀深厚布局完善, 未来有望引领AR生态新浪潮

从2011年开始, 苹果收购了多家优质标的, 软硬件系数囊括, 逐渐布局AR领域。尤其是2013年拿下的3D结构光鼻祖PrimeSense (其方案用于iPhone X系列的前置3D摄像中) 和2015年拿下的移动AR著名创业公司德国Metaio, 支撑起了苹果当前的3D成像技术和移动AR平台。从苹果申请的AR相关专利来看, 对显示屏、波导镜片、头显等AR所需的硬件技术都有所储备, 也为以后进一步的AR设备推出打下了良好基础。

表8: 苹果在AR领域的相关收购

收购标的	时间	主要产品/技术
PolarRose	2011	面部识别
PrimeSense	2013	结构光方案引领者, 产品在Kinect、Project Tango等已通过相当成熟的验证
Linx	2015	多摄像头技术, 局部多角度3D建模等
Faceshift	2015	利用3D传感实现动作、表情捕捉, 推出脸部动作捕捉方案FaceshiftStudio
Metaio	2015	开发基于智能手机的AR应用
Emotent	2016	人工智能, 人脸表情识别
Flyby Media	2016	专注于虚拟现实和增强现实技术, 相关技术应用在Project Tango项目中
RealFace	2017	面部识别
SensoMotoric Instruments	2017	眼动追踪技术的智能眼镜
Spektral	2017	实时绿屏技术
Akonia Holographics	2018	增强现实眼镜镜片

数据来源: 雷锋网, 集微网, 广发证券发展研究中心

表9: 苹果在AR领域的相关专利

专利	申请时间	主要技术
透视屏幕	2015年5月	在固体发光像素周围设计许多小孔, 将屏幕轻薄柔软化, 以帮助AR应用。通过像素实现虚拟图像, 同时透过小孔查看屏幕另一边的现实图像。
AR显示	2016年7月	使得图像可以从离轴源文件中投射出来, 通过透明物质(护目镜或者薄片)进入视线
AR映射系统	2016年9月	利用iPhone的硬件将增强现实功能叠加到直播视频上
AR头盔	2016年11月	保留移动电子设备屏幕的头盔式显示屏仪器, 头盔式屏幕系统以及操作方案可以让用户“配对”或“解除”
带摄像头的可穿戴信息系统	2017年2月	使用于头戴显示器中, 显示器上搭载的摄像头可以接收与显示器相同视角的信息
利用景深加强人脸检测	2017年3月	通过计算机视觉系统, 利用专门的硬件和软件进行人脸识别
用于保持具有显示器的便携式电子设备的头戴式显示装置	2017年3月	一个可以让用户插入手机的头显。图像展示出, 这一头显风格很像墨镜, 同时足够厚来支撑iPhone从侧面滑入。
拥有世界和用户传感器的显示系统	2017年3月	一个MR系统, 采用了HMD, 同时能够提供周围环境的3D虚拟图形以及AR功能
使用立体图像的自适应车辆增强现实显示器	2018年4月	一种AR系统, 该系统可以使用预先生成的世界3D模型来改进为用户生成的3D内容
AR地图	2018年12月	一种可以通过苹果移动设备在桌面上查看3D地图的技术, 可以与地图或导航应用关联

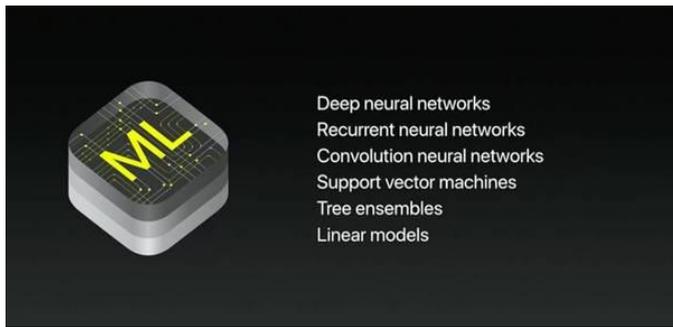
数据来源: 雷锋网, 集微网, 广发证券发展研究中心

苹果的技术沉淀也终于在2017-2018年迎来了开花结果的阶段, 苹果于2017和2018年的WWDC大会上推出了相关产品, “AI+AR”战略布局形成。

苹果AI战略之Core ML: AI不只在云端, 提升AR处理能力。普遍的观点认为

AI是云端的事，本地只负责与用户交互和数据搜集。然而AR的信息处理环节需要大量的机器学习算法，因此若能在移动端上实现AI框架，将极大提升AR处理能力。2017年WWDC大会上苹果发布的Core ML包括神经网络（深度、循环以及卷积网络），同时也支持线性模型和树集成，图像识别速度比谷歌Pixel快6倍，并提供大量API（应用程序编程接口），显著加快iPhone、iPad和Apple Watch上AI任务执行的速度，对AR的意义相当重大。

图16: 苹果基于移动端本地的AI框架——Core ML



数据来源：搜狐科技，广发证券发展研究中心

图17: Core ML提供支持人脸检测等任务的API



数据来源：搜狐科技，广发证券发展研究中心

**苹果AR战略之ARKit：平台规模优势显著。**谷歌的AR平台Project Tango和VR平台DayDream，对硬件有着极高的标准，且安卓机型众多，硬件配置不统一，目前市面上仅有少数机型支持其应用。而苹果在WWDC 2017大会上顺势发布的AR开发平台ARKit，则不需配套专门的硬件，传统的单摄像头iPhone和iPad借助ARKit也可呈现一定的AR效果，伴随着iOS11发布后，理论上可应用于任何的iPhone和iPad。因此ARKit凭借苹果庞大的iOS用户群，一举成为全球最大的AR开发平台。

一年后，苹果在WWDC 2018上发布了ARKit 2，带来了三个新内容：AR新文件格式USDZ、AR小工具Measure、以及多人互动功能，不仅相比第一代要更加细腻，还加入了3D对象滞留和更好的人脸跟踪功能，在AR的技术储备上更进一步。

同时苹果的AI+AR战略也在逐渐落地到应用端，从2017年开始iPhone已经搭载了多项基于ARKit的应用，如发布会带来的AR游戏、篮球AR应用程序等等。展望未来，我们认为苹果有望基于其技术储备和AR平台，推出AR硬件设备以及相关的产品，不断拓宽应用场景，从而引领AR新潮流，带动市场规模加速增长。

图18: 苹果在WWDC上演示的ARKit



数据来源: 苹果官网, 广发证券发展研究中心

图19: 苹果在发布会上推出的AR游戏



数据来源: 雷锋网, 广发证券发展研究中心

**微软: 2代HoloLens发布, 引领B端AR潮流**

微软于2015年1月推出了微软HoloLens全息影像头盔一代产品, 可以实际周围环境作为载体, 在图像上添加各种虚拟信息。根据微软“HoloLens之父” Alex Kipman透露的数字, 至2018年3月份HoloLens的销量已经达到5万台。

时隔四年, 在2019年2月25日的MWC大会上, 微软发布了HoloLens 2。相对于第一代产品来说, 二代产品在保持一代产品优秀特性的基础上解决了其“视场角太小、穿戴不舒服、上手有难度”的问题, HoloLens 2视觉体验更加具备沉浸感、佩戴体验更加舒适、同时着力提升了开放性和可定制化等方面。目前HoloLens 2仍然主要定位于B端市场, 展望未来B端市场的AR产品也将在微软等巨头的推动下, 迎来性能和体验以及市场规模的双重提升。

图20: 微软两代HoloLens产品示意图

微软  
HoloLens 1



微软  
HoloLens 2



数据来源: 美国科技网站The Verge, 广发证券发展研究中心

表10: 微软两代HoloLens产品参数对比

参数	HoloLens 1	HoloLens 2
价格	3000美元	3500美元
芯片	Intel Atom X5-Z8100P芯片	高通骁龙850
HPU	定制微软全息处理单元 HPU 1.0	定制微软全息处理单元 HPU 2.0
重量	579克	566克
视场角	34°	52°
分辨率	1366*768; 16:9光引擎	2K; 3:2光引擎
摄像头	200万像素, 720P视频	800万像素, 1080p30视频
光学显示	透视全息透镜(波导)	透视全息透镜(波导)
全息密度	>2.5K弧度	>2.5K弧度
手部追踪	单手追踪和识别	双手全关节模型追踪、操控
眼球追踪	无	实时眼球追踪, 注视点渲染
OS	Windows 10	Windows Holographic
WIFI	Wi-Fi 802.11ac	Wi-Fi 802.11ac 2*2
蓝牙	4.1	5.0
内存	2G RAM; 64G闪存	暂时未知
USB	USB 2.0	USB Type-C
续航	2-3小时有效使用; 2周待机	2-3小时

数据来源: 雷锋网, 广发证券发展研究中心

## 投资建议：关注产业链相关企业

本文我们强调了两个驱动非手机终端的重要趋势：

一方面，品牌厂商有动力向消费者推出更多品类智能化产品，从而提升单一客户对单一品牌的支付潜力；

另一方面，5G时代到来有望大幅度改善硬件之间的协作，从而进入硬件的泛智能化时代，以AR为代表的新型硬件有望获得快速成长。

而对于目前非手机类智能硬件的发展，我们建议关注3种重要的品类：

(1) 以TWS耳机和智能音箱为代表的声学产品，特别是以AirPods、Freebuds为代表的TWS耳机，未来通过不断的技术迭代有望延续当前的快速增长势头；

(2) 以Apple Watch为代表的智能手表，经历的多代的升级，Apple Watch在2018年实现了快速增长，未来5G的到来有望赋予智能手表更多的功能，从而延续快速增长的趋势；

(3) 未来潜在的重要终端级产品AR有望面向市场，巨头均有积极的尝试布局，微软的HoloLens是目前市场上重要的AR方案，而苹果也多次在发布会上展示自己对AR的布局，未来有望推出面向市场的硬件终端产品。

我们看好未来非手机终端的发展趋势，在投资方面我们推荐在相关业务上积累深厚的**歌尔股份**和**立讯精密**。

歌尔股份目前是AirPods、Freebuds等产品的重要供应商，同时在虚拟现实业务上也布局已久，在VR、AR等的光学部件、整机制造等均有长足进展；

立讯精密目前在AirPods、Apple Watch产业链上扮演着重要的角色，未来也有望在AR业务上实现业务突破。

## 风险提示

A客户AR产品推出进度不及预期风险；5G布局进度低于预期风险；下游市场需求不及预期风险；供应链产能不足的风险。

## 广发证券电子元器件和半导体研究小组

- 许兴军：资深分析师，浙江大学系统科学与工程学士，浙江大学系统分析与集成硕士，2012年加入广发证券发展研究中心。
- 王璐：分析师，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 余高：分析师，复旦大学物理学学士，复旦大学国际贸易学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 王帅：研究助理，上海交通大学机械与动力工程学院学士、安泰经济与管理学院硕士，2017年加入广发证券发展研究中心。
- 彭雾：研究助理，复旦大学微电子与固体电子学硕士，2016年加入广发证券发展研究中心。
- 王昭光：研究助理，浙江大学材料科学与工程学士，上海交通大学材料科学与工程硕士，2018年加入广发证券发展研究中心。

## 广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

## 广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

## 联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河北路183号大都会广场5楼	深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦31层	北京市西城区月坛北街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区世纪大道8号国金中心一期16楼	香港中环干诺道中111号永安中心14楼1401-1410室
邮政编码	510075	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn				

## 法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

## 重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

## 权益披露

(1)广发证券在过去 12 个月内与立讯精密(002475)公司有投资银行业务关系。

## 版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。