

## 可穿戴设备跨入新时代



**东方证券**  
ORIENT SECURITIES

## 核心观点

- **可穿戴设备智能化基础日趋成熟**：包括可穿戴设备在内的新一轮智能硬件创新条件逐步成熟，科技巨头不断增强可穿戴 AI 技术的应用。传感器决定着智能穿戴设备的功能，其核心技术的逐渐成熟将为可穿戴设备创造更多的应用场景，健康、运动、保险等有望首当其冲地成为超预期的应用场景。同时，可穿戴设备作为物联网的重要入口，将在 5G+IoT 时代扮演重要角色，设备种类也将趋于多元化，在 5G 的推动下，可穿戴设备销量增长可期。
- **Apple Watch 有望重现 iPhone 4 的辉煌**：我们相信，即将于今年发布的第四代 Apple Watch 产品在外观和功能上有望出现较大创新，与 iPhone 4 大获成功的因素类似，前瞻性战略、领先的核心技术优势以及创新性设计有望造就第四代 Apple Watch 成为代际化产品。通过集成先进的传感器监测技术，建立权威的健康数据平台并与顶级医疗机构和健身器械公司等多方合作，苹果逐渐为 Apple Watch 打造了一个开放的数字健康生态圈，并从具备健康追踪功能的智能手表逐渐上升到移动医疗、健身设备的层次，为用户提供更加专业、自主和便携的健康功能，用户体验的不断提升和应用场景的多元化，使 Apple Watch 继续保持智能可穿戴设备的引领地位。从核心技术来看，苹果为智能手表量身设计 SiP 系统级封装的超微型芯片，而 GPS 模块、LTE 蜂窝网络与 eSIM 卡的先后搭载使 Apple Watch 逐渐成为可以独立于 iPhone 使用的产品，同时，硬件配置和商业模式的配合将共同拓宽 Apple Watch 的使用范围，也在外观方面不断实现大胆创新。未来 Apple Watch 在设计方面的创新方向包括表带模块化、Micro-LED 等，有望继续引领智能可穿戴设备发展方向，并推动销售量级的突破性增长。
- **AirPods 引领智能耳机新方向**：苹果 16 年发布 AirPods，自开售后便大受市场欢迎，有望引领智能耳机热潮，同时伴随各大科技厂商纷纷推出相关产品，耳机的智能化是大势所趋。未来智能耳机能够实现监测心率、血氧含量、心脏状态和血压等生物信息识别功能，有望使智能耳机向着搭载健康运动监测能力的方向发展。全球智能耳机市场规模有望在未来五年保持近 20% 的年复合增长率，并在 2022 年达到 75 亿美元，其中无线智能耳机占比约为 80%。在此趋势下耳机传输技术与核心元件将迎来升级和变革。

## 投资建议与投资标的

- 国内深度布局可穿戴的核心供应商有望受益于智能化创新趋势，迎来超预期的订单和业绩增长。建议关注 Apple Watch 供应链核心公司环旭电子（SiP 模组）、蓝思科技（陶瓷+蓝宝石后盖），汇顶科技（华为心晴耳机、小米万魔耳机心率芯片），有望供应 OLED 模组的长信科技，以及全面布局 Wearables、Hearables 等可穿戴设备供应链的歌尔股份。

## 风险提示

- 可穿戴设备销量不及预期；技术创新不及预期。

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国/A 股

行业

电子

报告发布日期

2018 年 07 月 22 日

## 行业表现



资料来源：WIND

证券分析师

蒯剑

021-63325888\*8514

kuajian@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514050005

王芳

021-63325888\*6068

wangfang1@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860516100001

联系人

马天翼

021-63325888\*6115

matianyi@orientsec.com.cn

王若擎

021-63325888-5023

wangruoqing@orientsec.com.cn

杨旭

021-63325888-6073

yangxu@orientsec.com.cn

## 目 录

<b>1</b>	<b>可穿戴设备智能化基础日趋成熟</b> .....	<b>5</b>
1.1	AI 提升交互能力和数据价值.....	5
1.2	传感器技术日益成熟.....	9
1.3	5G 加速可穿戴等物联网浪潮.....	11
<b>2</b>	<b>Apple Watch 4 有望重现 iPhone 4 的辉煌</b> .....	<b>13</b>
2.1	生态圈体现软实力.....	16
2.2	产品设计彰显硬功夫.....	22
<b>3</b>	<b>AirPods 引领智能耳机新方向</b> .....	<b>29</b>
3.1	苹果 AirPods 无线耳机受到广泛关注.....	29
3.2	智能耳机市场潜力大.....	31
3.3	智能化趋势下传输技术与核心元件的升级.....	32
<b>4</b>	<b>投资建议</b> .....	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>风险提示</b> .....	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>附录</b> .....	<b>35</b>

## 图表目录

图 1: WatchOS 4 引入 Siri 表盘功能 .....	6
图 2: WatchOS 5 简化 Siri 操作 .....	6
图 3: Siri 支持多意图交互功能 .....	7
图 4: Google Assistant 能够广泛支持各类硬件 .....	7
图 5: 苹果深厚的 AI 技术积累有助于服务智能手表等现有产品 .....	8
图 6: 华米手环致力于监测心血管健康 .....	10
图 7: 人工智能手表 Embrace 可监控癫痫病发作 .....	10
图 8: FDA 认证 FeverScout 婴儿体温计 .....	10
图 9: 4G 与 5G 关键能力对比 .....	11
图 10: 5G 推动移动终端创新 .....	11
图 11: 智能可穿戴设备占比有望快速提升 (单位: 百万只) .....	12
图 12: Apple Watch 未来有望推动智能手表销量快速提升 (百万只) .....	12
图 13: 17 年 Apple Watch 销量增速保持在高水平 .....	13
图 14: iPhone、iPhone 4 的诞生是里程碑 .....	14
图 15: iPhone 4 推动 iPhone 全球季度出货量突破千万部 .....	14
图 16: 苹果打造 iPhone 软硬件系统生态圈 .....	15
图 17: Apple Watch 系列产品不断提升用户体验 .....	15
图 18: 苹果打造开放的健康医疗、运动与社交、保险等多个生态圈 .....	16
图 19: 与著名医学研究群体合作开发 ResearchKit 和 CareKit .....	16
图 20: 苹果与斯坦福合作心脏研究 .....	17
图 21: Cardiogram 可通过 AI 分析心率数据预测糖尿病 .....	17
图 22: FDA 通过 Apple Watch 第三方心电图表带认证 .....	18
图 23: FDA 通过 Apple Watch 第三方心电图表带认证 .....	18
图 24: FDA 认证的 Dexcom G5 动态血糖监测系统兼容 Apple Watch .....	18
图 25: GymKit 让 Watch 化身健身教练 .....	19
图 26: Apple Watch Nike+ 的设计富有运动元素 .....	19
图 27: 利用 Nike+ Run Club App 可以实现成员间的通信 .....	19
图 28: Apple Watch NikeLab 限定版外观图 .....	20
图 29: 宏利子公司 John Hancock 利用 Apple Watch 实现个性化寿险定价 .....	20
图 30: Coach 不断推出新的表带配色 .....	21
图 31: Apple Watch Hermès 系列 .....	22
图 32: 埃克森美孚的“Speedpass+”应用支持 Apple Watch 支付加油费用 .....	22
图 33: iPhone 4 视网膜屏幕成为行业标杆 .....	23
图 34: iPhone 4 不锈钢边框结构复杂、加工精度高 .....	23

图 35: Apple Watch 的 S 系列 SiP 芯片具有非常高的集成度 .....	23
图 36: 蜂窝网络使 Apple Watch 无需依赖手机 .....	24
图 37: Apple Watch 3 应用最先进的 eSIM 卡技术 .....	24
图 38: Apple Watch 采用无线充电改善用户体验 .....	25
图 39: Apple Watch 3 支持 AirPower 充电板进行充电 .....	25
图 40: 苹果重新定义表冠 .....	25
图 41: Apple Watch 采用多种光源提高心率监测准确度 .....	25
图 42: 苹果专利可监测呼吸频率 .....	26
图 43: 苹果专利实现简便的血压测量 .....	26
图 44: 模块化表带可充当显示屏 .....	26
图 45: 模块化表带可集成多种功能 .....	26
图 46: 苹果获得可穿戴电子设备存储盒专利 .....	27
图 47: MicroLED 比 LCD 和 OLED 有诸多优点 .....	27
图 48: 苹果获得 micro-LED 屏下指纹识别专利 .....	28
图 49: AirPods 的基本元件构成 .....	29
图 50: AirPods 销量快速增长 .....	29
图 51: 苹果智能耳机专利搭载监测生物信息的传感器 .....	31
图 52: 苹果智能耳机专利利用波束成形麦克风阵列实现降噪 .....	31
图 53: 谷歌推出智能耳机 Google Pixel Buds .....	31
图 54: 全球智能耳机市场规模 (亿美元) .....	32
图 55: 智能耳机市场份额 .....	32
图 56: 蓝牙各代技术标准发展历史 .....	33
表 1: 可穿戴设备“智能”的诉求更强 .....	5
表 2: 智能手表品牌在新产品迭代过程中逐渐融入 AI 交互技术 .....	7
表 3: 华米科技人工智能技术应用 .....	8
表 4: 传感器决定可穿戴设备的功能应用 .....	9
表 5: 健康传感器技术的成熟有助于在可穿戴设备中广泛应用 .....	9
表 6: 智能硬件已具备销量快速增长条件 .....	12
表 7: 苹果公司近几年获得的智能耳机技术专利 .....	29
表 8: 现有智能耳机的智能化功能 .....	30
表 9: 六种无线耳机传输技术对比 .....	32
表 10: 近年通过 FDA 和 CFDA 认证的可穿戴设备显著增加 .....	35

## 1 可穿戴设备智能化基础日趋成熟

可穿戴设备浪潮始于 2012 年的谷歌眼镜，在 2014 年苹果推出 Apple Watch 达到前期高潮，和多数科技产品相似，当时过于乐观的预期带来过去几年的不达预期，可穿戴设备在过去 3-4 年被市场完全遗弃。但行业基本面一直在持续改善，随着小米及生态链公司华米的上市，中国放开 Apple Watch 的直接上网功能，苹果今年 9 月有望发布创新巨大的 Apple Watch 4，AirPods 的持续高速增长，可穿戴设备市场将在未来 2-3 年加速发展。

### 1.1 AI 提升交互能力和数据价值

智能手机的“智能”侧重于计算智能，可穿戴等新型智能硬件中仅仅实现“计算智能”还远远不够，可穿戴设备对于交互的要求远高于智能手机，而以往的可穿戴设备，多数是按照既定的程序完成任务，在主动感知和解决用户需求、以及与人的互动等方面达到的体验还很初级，因此并没有形成广泛的用户粘性。

**表 1：可穿戴设备“智能”的诉求更强**

	智能手机	可穿戴设备
功能诉求	移动互联 实时通讯	更加个性化计算
“智能”需求	计算智能	感知智能、认知智能
交互方式	触摸屏、屏幕	触摸屏、屏幕 语音、手势、其他大量传感器

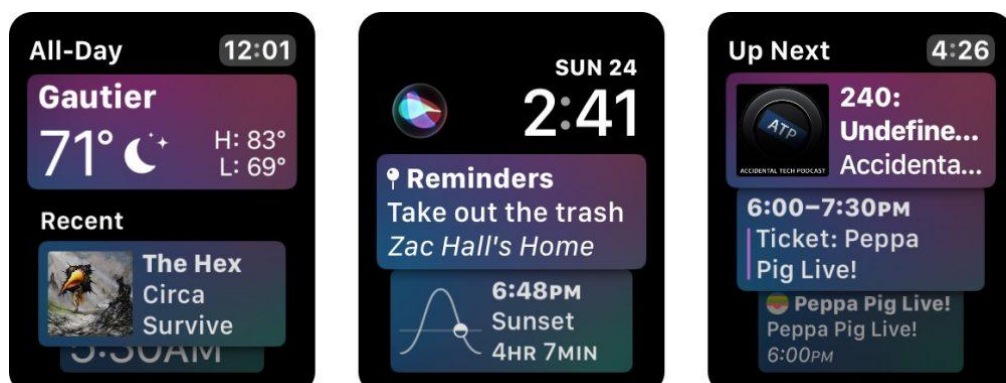
数据来源：东方证券研究所

AI（人工智能，Artificial Intelligence）是可以与可穿戴等新型硬件相匹配的交互技术。AI 的主要应用将在于两点——机器学习带来的更具个性化的计算，以及高效的语音、图像等识别能力，这两方面的进步将有效应对人机交互目前发展遇到的瓶颈。可穿戴设备在内的新一轮智能硬件创新条件逐步成熟。

AI 技术的逐渐成熟为硬件设备带来交互便利，使 AI 正式落地，进而直接提升相关产品的市场关注度并促进销量的持续增长。Siri 是苹果最早布局的人工智能产品，自发布面世后，Siri 的功能和应用场景被不断完善，苹果将神经网络应用于 Siri，通过收购自动化语音识别技术公司 Novauris 和语音处理公司 VocallQ，Siri 的语音识别和自然语言处理能力得到进一步增强。而随着 SiriKit 在 16 年 6 月的发布，Siri 被开放给 iOS 生态，第三方应用通过引入 Siri 作为交互工具不仅更加丰富了功能，同时进一步增加数据的收集体量，不断提高 Siri 的识别准确度，加强了语音交互的便利性。Apple Watch 3 在 Siri 中首次支持语音互动，Apple Watch 3 可以通过麦克风回答用户的问题，用

用户可以不用再盯着屏幕确认 Siri 的反馈。WatchOS 4 引入 Siri 表盘功能，可以从 14 个不同的苹果应用程序自动获取数据，并直观显示出来。

图 1: WatchOS 4 引入 Siri 表盘功能



数据来源：苹果、东方证券研究所

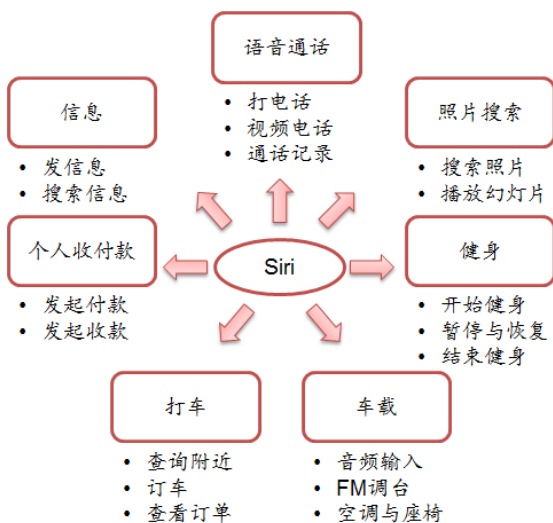
在 6 月发布的 WatchOS 5 中 Siri 的唤醒模式不再固定以「Hey Siri」开头，系统解读用户抬起手腕的意图，可以直接与 Siri 对话来进行各种操作，进一步简化了 Apple Watch 的操作。

图 2: WatchOS 5 简化 Siri 操作

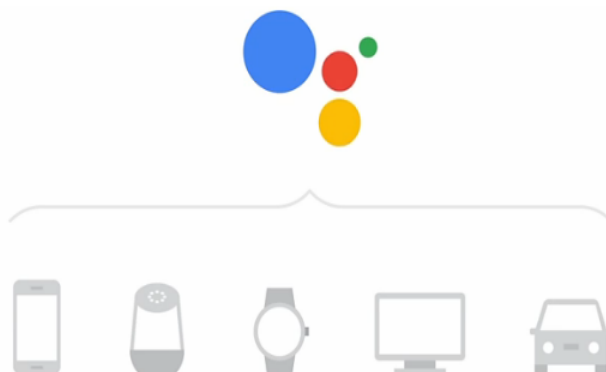


数据来源：苹果、东方证券研究所

Google Assistant 的发布标志着谷歌将 AI 应用于设备交互的形式初步落地，经过近两年的发展，专注于听觉和视觉识别的 Google Assistant 能力得到进一步加强，已陆续登录各大安卓手机平台，同时 Google Assistant 能够通过自身的深度学习能力使设备越来越智能化和个性化。而集成了 Google Assistant 的 Google Home 智能音箱更是成为智能家居产品中枢，未来前景可期。

**图 3: Siri 支持多意图交互功能**


数据来源：苹果、东方证券研究所

**图 4: Google Assistant 能够广泛支持各类硬件**


数据来源：谷歌、东方证券研究所

除苹果、谷歌外，各智能手表品牌都在产品迭代过程中融入 AI 交互技术，开启了可穿戴的人工智能时代。

**表 2: 智能手表品牌在新产品迭代过程中逐渐融入 AI 交互技术**

智能手表产品	人工智能交互
出门问问 Ticwatch 2	语音交互操控，内置贴片式 SIM 芯片与 3G 通讯模块可实现独立通讯
搜狗 TEEMO Hero 4G	面向青少年用户，引入搜狗人工智能语音交互系统，全程语音交互，集搜索和问答于一身
Fossil Q Venture /Explorist	支持谷歌语音助理，识别准确迅速

数据来源：百度、东方证券研究所

科技巨头不断增强与可穿戴相关 AI 技术的储备及应用，不仅仅用于人机交互，也用于提升可穿戴设备采集的数据价值。苹果近五年来已经收购十几家人工智能公司，利用 AI 技术服务于现有的产品，提升用户体验，例如：智能推荐音乐、新闻、餐厅等，人脸识别、识别陌生来电、分析产品反馈、Apple Watch 检测运动状态、日程表安排等等。对 Apple Watch 来说，日益进步的 AI 技术将使其收集的数据有了用武之地，扩展更多健康、运动相关的应用领域，同时也使交互方式更加自然、智能，未来具备更多可能。

**图 5：苹果深厚的 AI 技术积累有助于服务智能手表等现有产品**


数据来源：百度、雷锋网、东方证券研究所

小米参股公司、国内最大的可穿戴设备公司华米科技也在人工智能应用领域积极发力。2016年，华米科技成立了人工智能实验室，负责在云端搭建运动与健康大数据的深度学习平台，并在2017年与第三方合作开发基于深度学习的可穿戴芯片。华米定位为一家人体数据公司，基于巨大的设备销量，积累了海量的用户数据，促使华米在2017年将运动及健康医疗大数据业务全面转向由AI技术驱动。2017年4月，华米推出首款人工智能手环—AMAZFIT 灵动健康手环，可通过心电信号进行生物特征识别。华米的招股说明书披露，华米人工智能实验室将开源软件和强大的专用软件结合，搭建了一个企业级的平台，实现数据管理、机器学习和高级分析。平台上还有许多应用程序，涉及疾病诊断、睡眠监测、运动健身和生物识别等领域，构成一个充满活力的生态系统。

**表 3：华米科技人工智能技术应用**

人工智能应用	应用方案
疾病诊断	在云端通过深度学习技术处理原始数据，识别心脏或呼吸疾病风险增高用户，根据医生的反馈调整算法，不断迭代以获得精确评估
睡眠监测	与斯坦福睡眠科学和医学中心合作，开发通过穿戴设备诊断睡眠障碍的技术
运动健身	开发算法合成用户活动数据，通过机器学习建立模型，为用户提供个性化建议
生物识别	开发心电图识别算法识别用户的独特心率，作为生物身份证来验证用户身份

数据来源：华米招股说明书、东方证券研究所

AI 技术在逐渐成熟的过程中，将对传统行业的核心生产经营流程进行持续的优化、革新、重构，许多传统应用领域将被颠覆。大数据有望在未来显著改变医疗方式。大数据技术对精确度的要求降

低,不再一味追求因果关系而注重相关性的分析,使得海量无序的医疗健康大数据的价值不断提升。穿戴式设备贴近人体,是持续采集健康数据的最佳方式,有望成为医疗行业变革的直接推手。

## 1.2 传感器技术日益成熟

传感器是智能穿戴设备的重要部分,决定着设备的功能,传感器核心技术的逐渐改善将为可穿戴设备创造更多的应用场景。以 Apple Watch 为代表的可穿戴设备内置丰富的传感器,既包括加速度计、陀螺仪、气压高度计、环境光传感器等常规传感器,也包括心率等健康相关传感器。

**表 4: 传感器决定可穿戴设备的功能应用**

传感器	可实现功能
加速度计	计步、设备朝向角度侦测、记录睡眠习惯等
陀螺仪	动作感应、游戏操控、惯性导航、拍照防抖等
气压高度计	测量海拔高度
磁力传感器	电子罗盘、惯性导航等
环境光传感器	自动调节屏幕亮度

数据来源: 百度、东方证券研究所

各大可穿戴厂商积极围绕健康领域开发新型传感技术。华米正积极研发新型智能可穿戴传感技术,能够监测血压、胆固醇和血糖水平,将来有望推出能够追踪末梢毛细血管氧饱和度(SpO2)的设备。

**表 5: 健康传感器技术的成熟有助于在可穿戴设备中广泛应用**

传感器	作用	技术原理	近年发展趋势	代表厂商
心率	测量即时心率	光电传感测量技术	辅以血氧等指标提升准确度,其他基础传感器消除运动噪声	Apple、汇顶、Philips、Mio、Epson、TomTom
血氧	计算血氧值,对于准确的脉搏率检测至关重要	动脉波形信号提取	连续监测血氧、脉搏等综合指标,进一步提升血氧算法质量	Masimo、SiliconLabs
汗液	计算用户的排汗量	皮肤导电性测量	微纳加工技术,更加精确辨别汗量细微变化并缩短响应时间	Electrozyme
血糖	测量血糖	电化学与光学传感	光谱分析技术逐渐成熟,主导无创监测技术,结合其他体液指标提高血糖测量准确率	C8 MediSensors、Integrity Applications、Abbott
体温	测量体温,疾病预防	热敏电阻和红外探测	微型、柔性化,热响应时间缩短,结合心率等指标	TI、Murata、PST Sensors、VivaLnk

数据来源: 百度、东方证券研究所

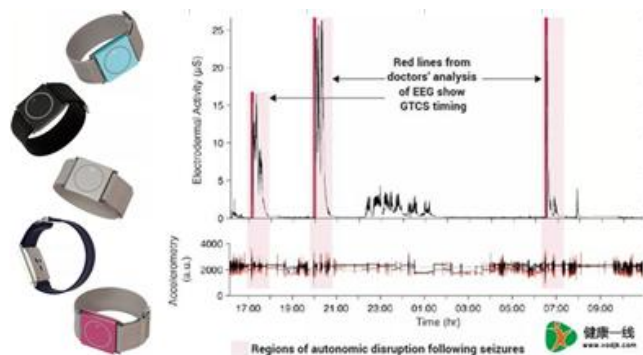
2月初，美国FDA批准人工智能手表Embrace上市，用于监控一类极为危险的癫痫发作，该手表能够一次性监测多个癫痫的指标，其专利保护的“电极活性”（Electrodermal Activity, EDA）技术能定量地检测与交感神经系统活性相关的生理变化，从而记录癫痫发作的时间，并能够给病人家人推送警报。这是美国FDA批准的首款应用于神经学领域的智能手表。

**图 6：华米手环致力于监测心血管健康**



数据来源：华米、东方证券研究所

**图 7：人工智能手表 Embrace 可监控癫痫病发作**



数据来源：Empatica、东方证券研究所

17年1月FDA认证通过了VivaLnk公司的Fever Scout婴儿体温计,该体温计的主要部分是超薄、透气、柔软,可拉伸的贴片,使用时贴在皮肤上即可连续精准采集体温,并把数据推送至智能手表、手机等终端,还具备高温预警功能。

**图 8：FDA 认证 FeverScout 婴儿体温计**



数据来源：FDA、百度、东方证券研究所

健康传感器迅速发展，可穿戴设备深入开展健康管理功能的时机已日趋成熟。心率、血氧、血糖、体温、汗液等传感器技术的工作效率、准确度等均有了进一步提升，并能够互相辅助以更完整地分析健康信息，有望加速可穿戴设备的普及。

随着健康传感器的成熟，健康监测已成为很多可穿戴设备重点关注的方向，美国药监局（FDA）和中国药监局（CFDA）等近年来均十分重视移动医疗应用，已认证通过多款可穿戴设备，体现了可穿戴未来成为移动健康医疗的数据采集入口和核心节点的发展趋势。FDA 的器械和放射健康中心（CDRH）在去年发布了“数字监控创新行动计划”，旨在制定和实施移动医疗领域的管理战略、政策和程序，有助于进一步促进可穿戴设备在该领域的不断创新。

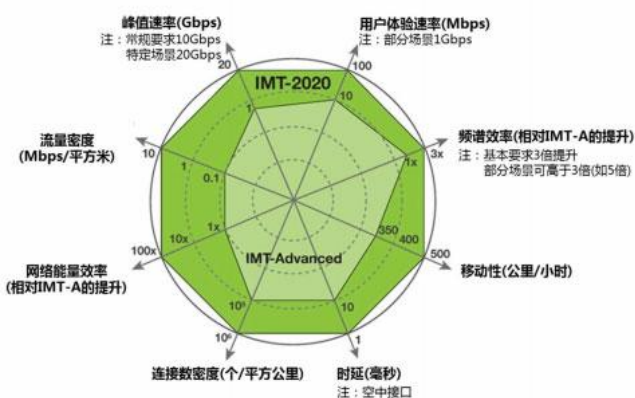
### 1.3 5G 加速可穿戴等物联网浪潮

在后 4G 时代，现在的通信网络将无法满足“万物互联”技术和互联网的需求。5G 作为新一代的移动通信技术，具有高速率、低延迟和超高连接密度等特征，相比 4G 有了全方位的提升，是物联网的超级信息管道。2015 年的 ITU 会议上明确了 5G 的三类典型应用场景：增强移动宽带、大连接物联网以及超高可靠低时延通信，预期将会有千亿量级的设备接入 5G 网络，其中可穿戴设备是与人连接最为紧密、直接的物联网终端。

5G 传输的高速率给基于可穿戴设备的 AR、VR 提供基本保障，5G 的超高可靠性和低时延性是医疗级可穿戴设备的基本要求，5G 技术有望带来的低功耗将提升可穿戴设备的续航时间。

5G 将在 2019-20 年实现商用，未来将是 5G 与物联网碰撞的时代，可穿戴设备将迅速普及，成为物联网的入口，连接人与物。

图 9：4G 与 5G 关键能力对比



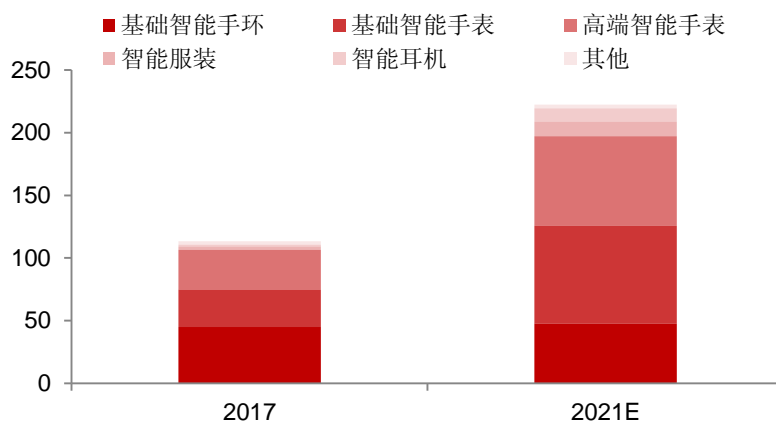
数据来源：ITU、东方证券研究所

图 10：5G 推动移动终端创新



数据来源：ITU、东方证券研究所

可穿戴设备作为物联网的重要入口，在 5G+物联网时代将扮演重要角色，设备种类也将趋于多元化。在 5G 的推动下，可穿戴设备销量增长可期，同时具备更多智能功能的设备占比也将显著提高。

**图 11：智能可穿戴设备占比有望快速提升（单位：百万只）**


注：智能耳机数据中不包含 AirPods 等，仅包含具有健康监测等功能的无线耳机。

数据来源：IDC、东方证券研究所

物联网硬件的技术储备已日益成熟，多数智能硬件已具备量产条件，销量快速增长的催化因素在于明星级产品对市场的示范效应。苹果即将在下半年推出第四代 Apple Watch 手表，智能耳机 AirPods 销量可期，同时智能眼镜、手环等产品进一步抢占市场，物联网硬件市场将迎来发展机遇。

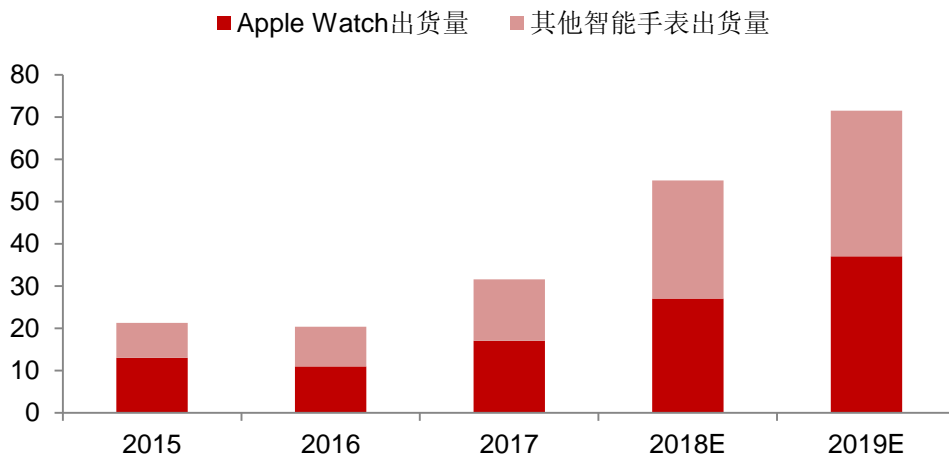
**表 6：智能硬件已具备销量快速增长条件**

智能硬件分类	参与企业	2017 出货量
智能手表	苹果、三星、索尼、LG、摩托罗拉等	3160 万
智能手环	小米、Jawbone、Fitbit、索尼、三星、玩咖等	4500 万
智能眼镜	谷歌、联想等	-
智能家居	谷歌、小米、三星、TCL、LG、美的、海尔等	3300 万
智能耳机	苹果、谷歌等	170 万

数据来源：IDC、Canalys、东方证券研究所

根据各研究机构预测，Apple Watch 将在未来几年继续引领智能手表市场，份额占比保持在 50% 以上，并迅速拉升智能手表整体销量。

**图 12：Apple Watch 未来有望推动智能手表销量快速提升（百万只）**



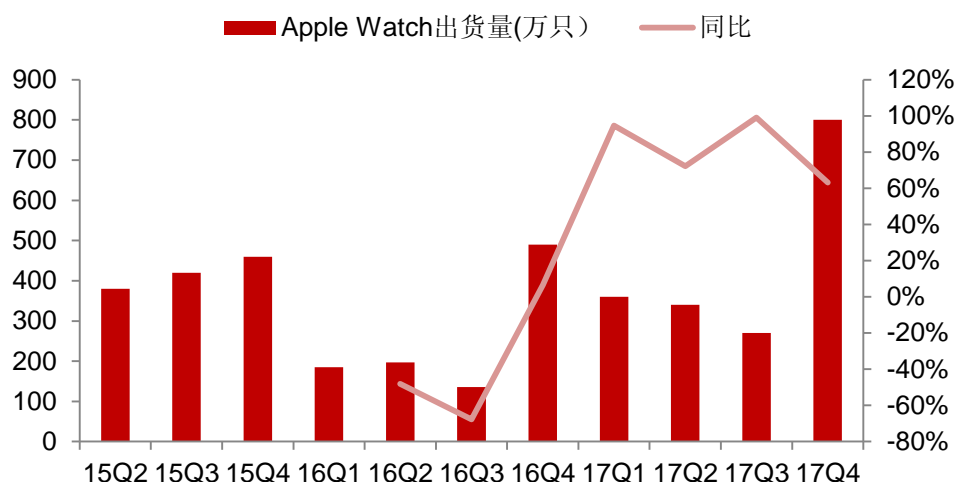
数据来源：IDC、Gartner 东方证券研究所

## 2 Apple Watch 4 有望重现 iPhone 4 的辉煌

Apple Watch 自 2014 年 9 月首次发布以来，一直处于改良阶段，外观没有重大变化，功能的升级也较为有限，但第二代和第三代的有限创新带来销量的大幅增长。经过几年的积累，苹果为智能手表建立了较为完善的生态圈，优势的核心技术及前沿的设计创新带来了不断优化的用户体验，奠定了 Apple Watch 在消费者心中远超其他同类产品的地位。

我们相信，将于今年 9 月发布的第四代 Apple Watch 产品在外观和功能上有望出现较大创新，成为类似 iPhone 4 的代际化产品，引领智能可穿戴设备发展，并推动销售量的突破性增长。与 iPhone 4 大获成功的因素类似，我们认为较为完善的生态圈、领先的核心技术优势以及创新性设计有望造就第四代 Apple Watch 成为代际化产品。

图 13：17 年 Apple Watch 销量增速保持在高水平



数据来源: IDC、Strategy Analytics、东方证券研究所

时间回到 2007 年, 诺基亚在全球手机市场份额占比达到 40%, 塞班系统风光无限, 苹果于当年发布第一款 iPhone 产品, 抛弃实体按键的触控操作以及流畅的 iOS 系统使用户的操作体验上升到新的高度, iPhone 在一众塞班系统手机中脱颖而出。一年后, 苹果推出 App Store 苹果应用商店, 令 iPhone 用户能够接入第三方的应用开发, 大幅增强 iPhone 手机的功能。

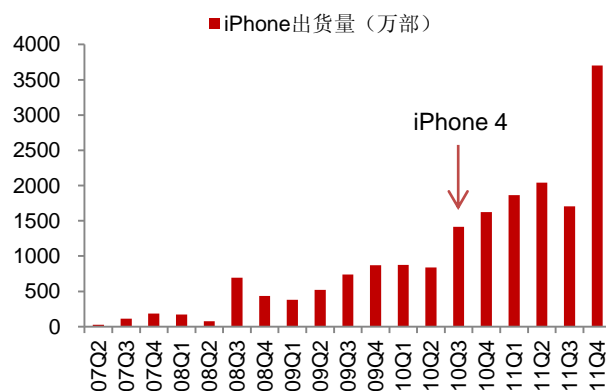
而在 2010 年 6 月发布的 iPhone 4 机型中, 苹果对智能手机产品首次做了大幅改版, iPhone 季度出货量从 2007 年的百万台迅速增长至 2010 年的超过千万台级别, 并在一年后 iPhone 4s 面世后进一步实现销量的跨越式增长, 使苹果真正成为了智能手机领跑者。iPhone 从此动摇多年手机霸主诺基亚、摩托罗拉的领先地位并逐渐成为市场主流。而苹果自 iPhone 4 开始构建的智能手机生态系统也成为引领智能手机和移动互联网发展的旗帜。

图 14: iPhone、iPhone 4 的诞生是里程碑



数据来源: 苹果、东方证券研究所

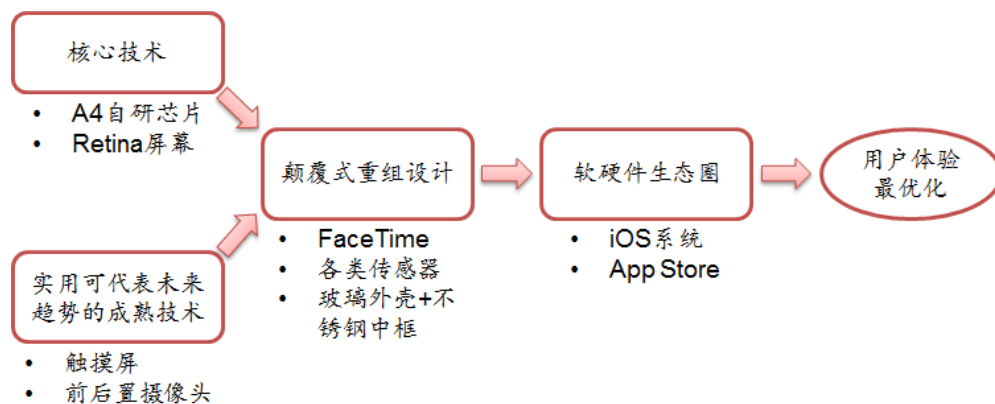
图 15: iPhone 4 推动 iPhone 全球季度出货量突破千万部



数据来源: IDC、东方证券研究所

我们认为，iPhone 4 是在苹果的智能手机生态圈战略下发布的一款具有代际化意义的产品，从核心硬件到软件系统，从功能创新到外观创新，iPhone 4 实现了全面突破，从而引领智能手机黄金时代的到来。

图 16：苹果打造 iPhone 软硬件系统生态圈



数据来源：东方证券研究所

经过前三代产品的铺垫和积累，苹果使用户逐渐接受苹果对于智能手机的定义，第四代产品则是站在前三代技术与设计日趋成熟的基础上进一步增强用户体验，最终一举实现突破。而与 iPhone 类似地，Apple Watch 4 也将站在前三代积累的基础上，前三代产品的发展路径也充分展现了苹果对于智能手表提升用户体验的战略意图，打造并不断完善开放的智能手表生态圈。

图 17：Apple Watch 系列产品不断提升用户体验

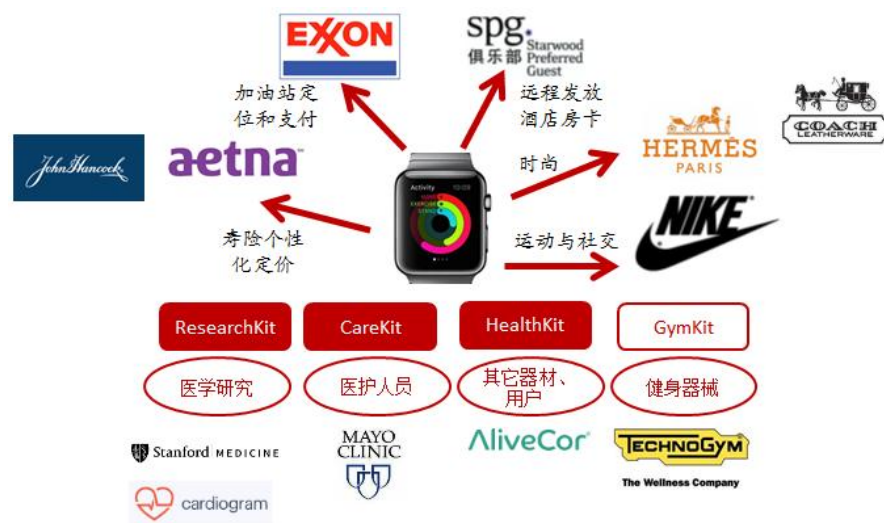
	2014年9月 Apple Watch 1	2016年9月 Apple Watch 2	2017年9月 Apple Watch 3	2018年9月 Apple Watch 4
外壳/防水	防水级别为IPX7(防水溅, 不可下水)	添加白色陶瓷款, IPX8级别防水 (3米不超过30分钟)	添加灰色陶瓷款	
表带	Fluoroelastomer材料、皮革、尼龙和不锈钢表带	增加新的爱马仕表带	新配色, 耐克合作款, 新增回环式尼龙运动表带	
芯片	苹果自主研发的S1芯片	S2双核心芯片, 运行速度提升50%	S3速度提升70%, 改善Siri互动, 新增W2无线芯片, 性能提升了85%	
传感器/存储	加速计、陀螺仪、心率传感器、环境光传感器, 存储6GB	新增GPS模块, 可独立提供定位功能, 存储6GB	新增气压高度计, 内置存储提升到16GB	
屏幕	Force Touch OLED Retina显示屏, 玻璃屏, 亮度为450尼特	新增蓝宝石屏幕盖板, 屏幕亮度提升至1000尼特, 是初代的两倍	用屏幕作为蜂窝信号的天线	• 外观变化较大 • 更多健康相关功能? • 提前布局5G?
通讯功能	蓝牙4.0, 无线网络 (802.11b/g/n/2.4GHz)	保持不变	搭载LTE网络, 使用eSIM卡和屏幕天线完成独立通话上网任务	
电池	205mAh (38mm), 18小时续航, MagSafe 磁力无线充电	273mAh (38mm), 电池容量增加32%, 18小时续航	279mAh, 容量增长4%, 续航不变	
操作系统	watchOS 1	watchOS 3, 带来了全新控制中心, Dock栏, 手写输入等功能	watchOS 4, 丰富健身功能, 包括支持健身器材的接口对接	

数据来源：苹果、东方证券研究所

## 2.1 生态圈体现软实力

与 iPhone 形成的生态圈相似，苹果以 Apple Watch 为硬件基础，打造了健康医疗、运动与社交、保险、支付与安全、时尚等多个生态圈，在每个生态圈聚集了一批行业巨头参与。

图 18：苹果打造开放的健康医疗、运动与社交、保险等多个生态圈



数据来源：苹果、东方证券研究所

苹果建立了 ResearchKit、CareKit 和 HealthKit 三大健康数据平台分别针对医学研究、医学治疗和其它器材、用户交互。2014 年 6 月的 WWDC 大会上，苹果发布了健康平台 HealthKit，用于收集和分析用户的健康数据，标志着苹果正式开始构建数字健康生态圈。在随后的两年，苹果与全球著名的医院、医疗机构和基金会合作开发了用于医学研究的 ResearchKit 平台和用于患者病情管理的 CareKit 平台。不同于以往的闭合生态系统，这三大健康数据平台均为开源架构，可以同步 iOS 设备、Apple Watch、医疗设备及其他可穿戴设备的数据，还大规模接入医院电子病历，收集大量生理数据，建立受广泛认可的医疗凭证，为用户、医疗机构、开发者和研究人员搭建健康数据平台，实现无线、高效的现代医疗。苹果的三大健康数据平台体现了在数字健康领域绝对的软实力。

图 19：与著名医学研究群体合作开发 ResearchKit 和 CareKit



数据来源：苹果、东方证券研究所

苹果的健康医疗平台已逐步发挥作用。苹果正在与远程医疗公司 American Well 和斯坦福大学医学院合作，进行心率监测的临床研究，并已开始从注册了 Standford Health 心脏研究活动的 Apple Watch 用户收集数据。17 年 2 月，健康初创公司 Cardiogram 与加州大学旧金山分校的最新研究指出，采用 Cardiogram 公司的 DeepHeart 人工智能算法对 1.4 万名 Apple Watch 用户的心率数据分析，可以区分糖尿病患者，准确率高达 85%。此前的研究中，Cardiogram 公司采用 DeepHeart 类神经网络算法检测心律异常的准确率高达 97%、睡眠呼吸暂停症 (Sleep Apnea) 准确率达 90%、以及高血压检测准确率达 82%。这些研究获得成功后，Cardiogram 会把新功能植入到 APP 里，Apple Watch 用户将可实时监测部分疾病的早期症状，及时预防和治疗，Apple Watch 有望成为心脏病患者心率监测设备的重要选择

图 20：苹果与斯坦福合作心脏研究



数据来源：苹果、东方证券研究所

图 21：Cardiogram 可通过 AI 分析心率数据预测糖尿病



数据来源：苹果、东方证券研究所

基于 Apple Watch 的医疗级配件产品也日益成熟。17 年 12 月 1 日，美国 FDA 认证通过 Apple Watch 的第一个医疗级配件 AliveCor 的 Kardia Band 表带。用户可以通过按压表带上的传感器就能得到实时的心电图，用于检测异常心律和心房颤动 (AFib) 等心血管疾病，并能将记录发送给医生以

获得专业建议。该表带售价 199 美元，每年医疗服务费用为 99 美元，包括分享、云存储以及体重和血压测量等功能。

图 22: FDA 通过 Apple Watch 第三方心电图表带认证



数据来源: AliveCor、东方证券研究所

图 23: FDA 通过 Apple Watch 第三方心电图表带认证



数据来源: AliveCor、东方证券研究所

16 年 12 月，FDA 扩大批准了 Dexcom G5 移动连续血糖监测系统的使用，允许其在 2 岁及以上的糖尿病患者中替换指尖针刺血糖测试来决定糖尿病的治疗方案。这是第一个 FDA 批准的连续血糖监测系统，可用于进行糖尿病治疗决策，而无需用传统的手指针刺测试进行确认。在此次批准之前，Dexcom 公司的该套仪器是作为传统手指针刺血糖测试的辅助仪器使用。该监测系统可以实时推送数据至患者的 Apple Watch，以方便及时掌握血糖状况。

图 24: FDA 认证的 Dexcom G5 动态血糖监测系统兼容 Apple Watch



数据来源: FDA、百度、东方证券研究所

除了通过了解自己的身体状况，被动预防和治疗疾病外，人们往往希望通过运动、健身的方式来主动获得健康。在 2017 的 WWDC 大会上，苹果宣布 WatchOS 4 加入了 GymKit 健身数据智能平台。

苹果通过与健身器械公司合作，将 GymKit 与健身器械连接，根据官方公布 GymKit 将会支持 Life Fitness、Cybex、Star Trac、StairMaster、TechnoGym、Matrix 和 Schwinn 等厂商的健身器械。佩戴 Apple Watch 的用户只需要简单的动作即可通过 NFC 将 GymKit 和健身器械连接起来，GymKit 将 Apple Watch 和健身器械的数据整合起来，进行更专业、智能的健康数据分析，为用户健身提供更科学有趣的指导。

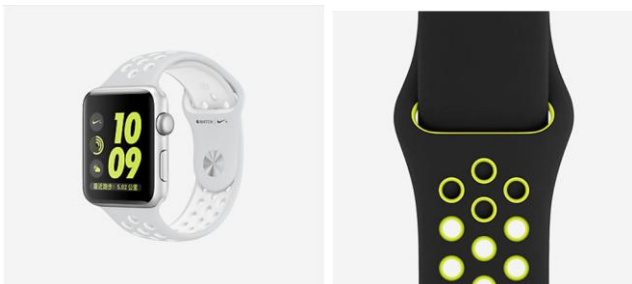
**图 25: GymKit 让 Watch 化身健身教练**



数据来源：百度、东方证券研究所

与耐克在运动和社交领域合作：苹果与运动品牌耐克合作推出 Apple Watch Nike+ 系列产品，针对耐克的运动用户群体更好地打造运动智能手表。作为 Apple Watch 二代产品的其中一个系列，Apple Watch Nike+ 基于一代产品的特性，加上二代产品新增的定位功能、防水功能等特性，再搭配 Nike 透气表带和 Nike+ Run Club App 的社交等功能。

**图 26: Apple Watch Nike+ 的设计富有运动元素**



数据来源：苹果、Nike、东方证券研究所

**图 27: 利用 Nike+ Run Club App 可以实现成员间的通信**



数据来源：苹果、Nike、东方证券研究所

苹果和耐克还合作推出限量版产品 Apple Watch NikeLab，该款产品仅在耐克官网、8 家 Nike lab 零售店和东京一家伊势丹百货的苹果专卖店销售。

**图 28：Apple Watch NikeLab 限定版外观图**


数据来源：Nike、东方证券研究所

通过集成先进的传感器监测技术，建立权威的健康数据平台并与大数据分析公司、顶级医疗机构和健身器械公司等多方合作，苹果逐渐为 Apple Watch 打造了一个开放的数字健康生态圈，通过三代产品的不断积累，消除了 Apple Watch 在人们心中“iPhone 配件”的印象，突出 Apple Watch 健康运动设备的定位，并从具备健康追踪功能的智能手表逐渐上升到移动医疗、健身设备的层次，为用户提供更加专业、自主和便携的健康功能。用户体验的不断提升和应用场景的多元化，使 Apple Watch 继续保持智能可穿戴设备的引领地位。

Apple Watch 在健康运动方面的核心作用也吸引了保险公司的参与。美国 Aetna 保险公司已将 Apple Watch 作为公司健康福利的一部分提供给其 5 万名员工。媒体报道，Aetna 计划向其 2300 万名投保人提供免费或打折的苹果手表。Aetna 希望通过 Apple Watch 鼓励投保人多锻炼，保持健康饮食，以及更好的管理健康问题，来提升他们的身体健康状况。宏利 Manulife 子公司 John Hancock 保险公司已通过 Apple Watch 采集的投保人健康和生活习惯等数据来进行寿险的个性化定价。特定寿险计划的投保人仅需支付 25 美元就能获得 Apple Watch 3，投保人可以通过步行、游泳等运动获得 Vitality 积分，积分可以用来获得物质奖励。寿险的个性化给保险公司和投保人带来经济效益，保险公司的补贴有望发挥电信运营商给手机补贴从而拉动手机需求的相似作用。

**图 29：宏利子公司 John Hancock 利用 Apple Watch 实现个性化寿险定价**



Get Apple Watch.  
Get Active.  
Get Rewarded.

数据来源：John Hancock、东方证券研究所

苹果手表也逐步形成时尚、支付和安全等领域的领军效应。

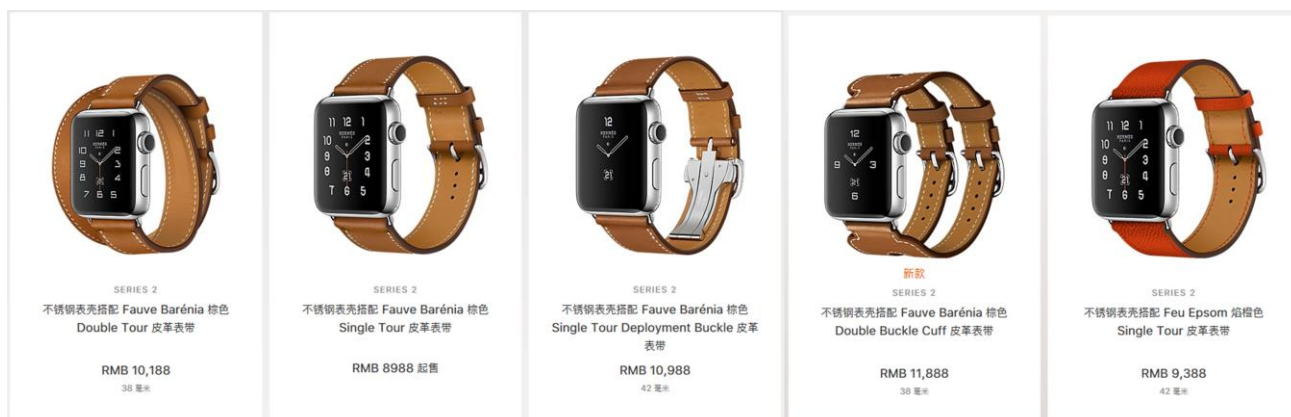
与时尚品牌 **Coach** 和爱马仕的合作。知名奢侈品品牌 Coach 近日发布了几款命名为“Apple Watch Strap”的全新 Apple Watch 表带，分为黑色和棕色两款，新表带和配色代表了 Coach 的春季新品，同时 Coach 也不断提供新的表带配色，丰富着苹果智能手表产品的外观。

图 30：Coach 不断推出新的表带配色



数据来源：Coach、东方证券研究所

苹果前期也与全球著名奢侈品品牌 Hermès 合作推出 Apple Watch Hermès 系列。作为 Apple Watch 二代产品的其中一个系列，Apple Watch Hermès 系列拥有二代产品的所有性能，搭配的 Hermès 皮革表带定位高端奢侈品市场。

**图 31: Apple Watch Hermès 系列**


数据来源：苹果、东方证券研究所

与埃克森美孚的合作。早在 16 年，埃克森美孚的“Speedpass+”应用升级后支持通过 iPhone 的 Apple Pay 功能支付油费。Apple Pay 支付简便，只需要把 iPhone 在收银终端一挥即可完成，因此该举措简化了油费的支付过程。17 年 5 月，公司宣布“Speedpass+”应用已经升级支持 Apple Watch，即用户可通过 Apple Watch 在超过 10,000 家埃克森和美孚的加油站支付加油费用和洗车费用。埃克森美孚是世界最大的非政府石油天然气供应商，因此这一应用极大拓展了 Apple Watch 的使用范围。

**图 32: 埃克森美孚的“Speedpass+”应用支持 Apple Watch 支付加油费用**


数据来源：威锋网、东方证券研究所

## 2.2 产品设计彰显硬功夫

苹果所坚持的产品设计理念是对细节和质量的极致追求，及其对于用户体验的显著提升，这在之前 iPhone 4 产品中体现的淋漓尽致。比如 iPhone 4 中首先搭载的 3.5 英寸视网膜 (Retina) 高清屏幕在很长一段时间内都是行业标杆；而 iPhone 4 的不锈钢边框结构强度极高，在制造难度方面，无论是结构复杂度还是加工精度，现在看来依然是顶级水平；机体内部的天线隔断注塑也是苹果首创，既通过质地坚固的注塑材料连接切断的边框，又能够保证信号，如今已被各大手机品牌广泛采用。

图 33: iPhone 4 视网膜屏幕成为行业标杆



数据来源：苹果、东方证券研究所

图 34: iPhone 4 不锈钢边框结构复杂、加工精度高



数据来源：苹果、东方证券研究所

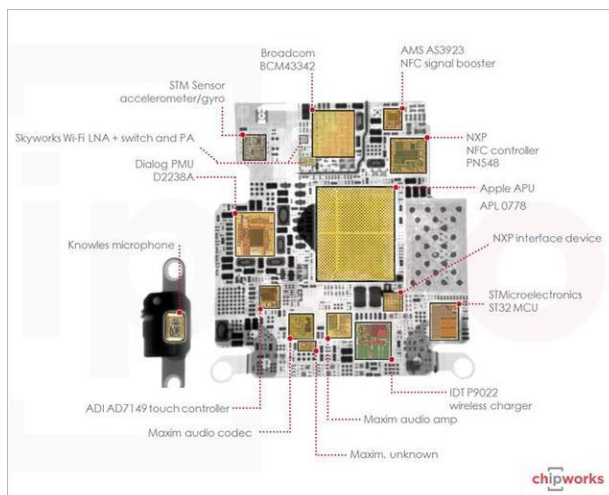
而与 iPhone 类似地，苹果在 Apple Watch 系列产品中也不断展示出其突出的核心技术和创新的设计理念。

### 2.2.1 微小化技术的巅峰之作

Apple Watch 是迄今体积最小的全功能电子产品，苹果在第一代 Apple Watch 中就量身设计了 SiP 系统级封装的超微型芯片 Apple S1，使小巧的手表具备了强大的计算能力；在第二代 Apple Watch 中推出的 Apple S2 芯片搭载了运行速度提升 50% 的双核 CPU 和性能快 2 倍的 GPU；到了第三代，Apple S3 采用了和 S2 相同尺寸的 SiP 设计，但集成了蜂窝网络等更多的元件，挑战 SiP 系统封装的极限。苹果采用 SiP 技术大胆地将一整套电脑系统架构集成在一块芯片上，大大减小了芯片的体积，降低了产品的功耗，并为电池、Taptic Engine 马达节省出宝贵的空间，打造极致轻薄的可穿戴设备。

最新一代 Apple Watch 3 搭载了苹果自主设计的无线芯片 Apple W2，其上一代 W1 芯片于 2016 年 9 月发布，这款超低功耗无线芯片首先应用于 AirPods 无线耳机，提供“化繁为简、一步到位”的无缝连接。W2 无线芯片的应用可以提升手表高达 85% 的上网速度，还能将蓝牙和无线网络的电力效能提升 50%，这对于续航能力有限的可穿戴设备来说至关重要。

图 35: Apple Watch 的 S 系列 SiP 芯片具有非常高的集成度



数据来源：Chipworks、东方证券研究所

第一代 Apple Watch 更像是 iPhone 的附属品，过于依赖智能手机的连接。随着 Apple Watch 第二代 GPS 模块的加入，独立性得到了增强。直到第三代，苹果为 Apple Watch 内置 LTE 蜂窝网络支持，实现了通话、接收短信、上网等通信功能，Apple Watch 逐渐成为一款具备独立功能的产品。Apple Watch 3 还开创性地利用显示屏充当天线，负责 LTE 和 UMTS 信号的接收和传送。

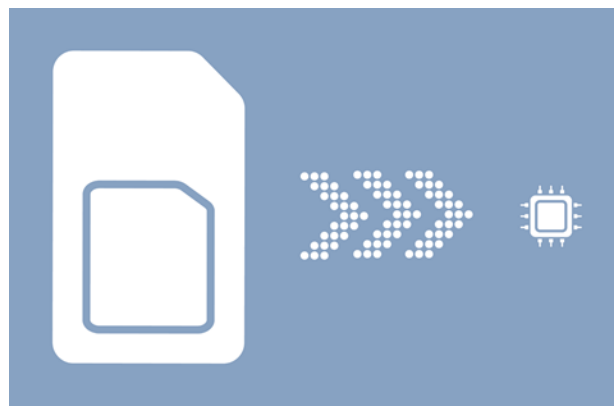
为配合 LTE 蜂窝网络，Apple Watch 3 内置 eSIM 卡，可直接通过空中写号的方式进行无线激活而不需要安装 SIM 卡。内置的 eSIM 芯片体积约为传统 SIM 卡的 1%，可以大大节省空间，提高手表的密封性，还可以自由切换运营商，是追求小巧便携的可穿戴设备的必然选择，也将在物联网领域有着广阔的应用场景。

**图 36：蜂窝网络使 Apple Watch 无需依赖手机**



数据来源：苹果、东方证券研究所

**图 37：Apple Watch 3 应用最先进的 eSIM 卡技术**



数据来源：苹果、东方证券研究所

## 2.2.2 率先采用无线充电等先进技术

电池续航一直是影响智能手表用户体验的一大难题，三代 Apple Watch 的续航时长最高都只有 18 小时。当电池技术突破艰难时，苹果通过改变充电方式来改善用户体验。Apple Watch 采用 MagSafe 无线充电器，通过磁力吸附在 Apple Watch 后背实现感应充电。最新的 Apple Watch 3 还支持 AirPower 充电枕进行充电，摆脱了线的束缚，使充电更加方便。

图 38: Apple Watch 采用无线充电改善用户体验



数据来源：威锋网、东方证券研究所

图 39: Apple Watch 3 支持 AirPower 充电板进行充电



数据来源：威锋网、东方证券研究所

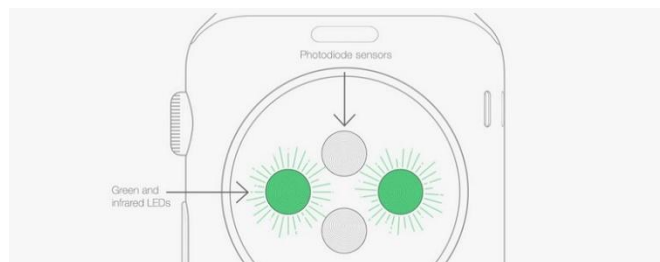
为了简化表盘交互界面，苹果用数码表冠代替传统的表冠，功能不再局限于调整时间，它在 Apple Watch 中的作用比 iPhone 的 Home 键更加丰富。通过按下或旋转数码表冠，可以切换表盘视图、返回上一应用、激活 Siri、放大缩小、滚动或调整屏幕内容等功能。使用数码表冠可以避免手指在屏幕上操作而影响观看视角。

图 40: 苹果重新定义表冠



数据来源：苹果、东方证券研究所

图 41: Apple Watch 采用多种光源提高心率监测准确度



数据来源：苹果、东方证券研究所

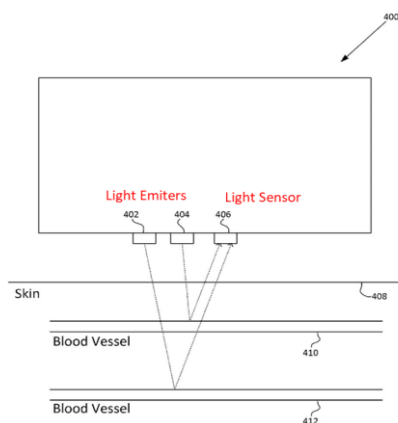
美国克利夫兰医学中心心血管研究所曾对最流行的 Fitbit Charge HR、Mio Alpha 和 Basis Peak 等四个心率监测设备进行了测试，发现 Apple Watch 在这之中是最准确的，准确率为 90%。Apple Watch 采用红外光和绿光两种传感器光源，相互辅助，克服了传统 PPG 方案容易受到各种干扰的弊端。

### 2.2.3 持续进行技术创新

Apple Watch 的目标是成为人们生活中不可或缺的智能设备，为此，未来在设计方面的创新也将持续，新方向包括健康传感器技术升级、表带模块化、Micro-LED 等。

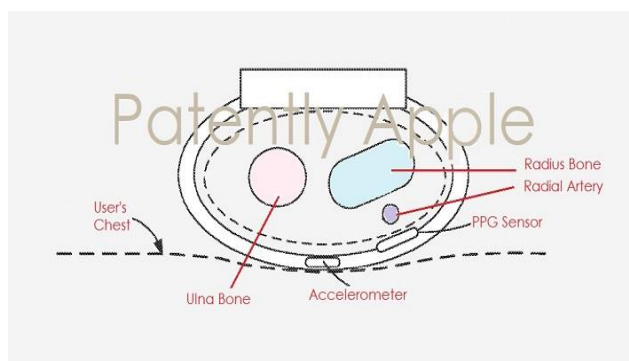
**健康传感器升级。**2017 年 6 月，苹果申请名为“多段体积描记法测量呼吸频率”的专利，使用多波段的体积描记的方法来测量血管的收缩和舒张，从而确定呼吸频率，该技术可应用于手握式或腕带式的产品。2017 年 10 月，苹果又发布了一项专利，通过加速度计、脉冲压力传感器检测心跳和手腕上的脉搏，根据脉搏传输时间（PTT）来计算血压，这种简便的血压测量方法意义重大，它可帮助人们更早地发现血压的异常，从而采取适当措施预防如高血压等心血管疾病。

图 42：苹果专利可监测呼吸频率



数据来源：Parently apple、美国专利局、东方证券研究所

图 43：苹果专利实现简便的血压测量

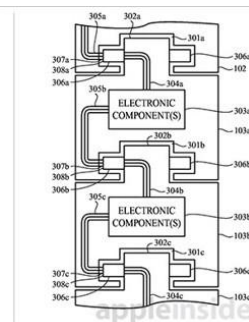
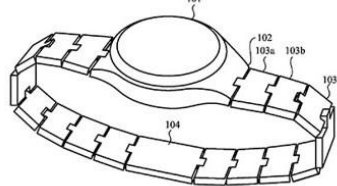
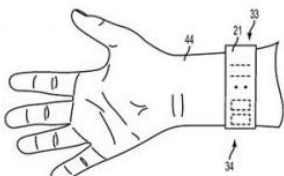
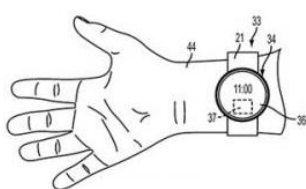


数据来源：Parently apple、美国专利局、东方证券研究所

**表带模块化。**苹果的一项专利显示了一款带有功能的模块化表带，该表带可以充当额外的显示屏，显示时间或其他简单的提示信息，有效扩展 Apple Watch 的屏幕尺寸。另外，还可以将生物传感器、摄像头、太阳能电池等模块集成在表带的不同节点里，节点之间相互连接形成 Apple Watch 的生态系统。

图 44：模块化表带可充当显示屏

图 45：模块化表带可集成多种功能

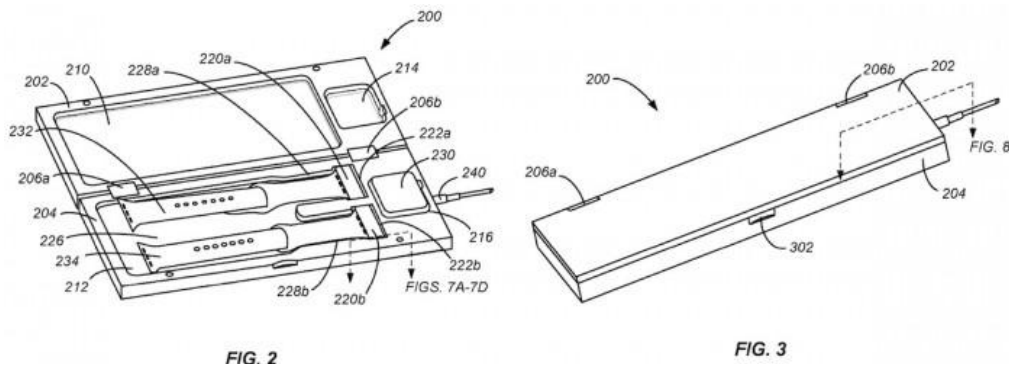


数据来源: Techradar、东方证券研究所

数据来源: appleinside、东方证券研究所

可让用户在旅途中为 Apple Watch 充电，同时还可提供额外存储空间来存储不同的表带。与便携式电池组或 Apple 自己的 AirPods 盒子类似，用户可以自行给 Apple Watch 盒子充电，然后在旅行时将 Apple Watch 放在盒子内充电。在专利图像中，这个盒子呈长方形，左侧两排可以放置 Apple Watch 表带，右侧为 Apple Watch 充电。在这个特别的专利中，用户将不得不移除当前表带来为 Apple Watch 充电，然后将它们放置在它旁边。根据该专利，将会有磁性“附件系统”。这项专利暗示，苹果可能为 Apple Watch 推出智能表带，为 Apple Watch 增加额外传感器或额外电池。

**图 46：苹果获得可穿戴电子设备存储盒专利**



数据来源: cnBeta、东方证券研究所

**Micro-LED 新型显示技术。**Micro-LED 由微型化的 LED 阵列组成，可以实现自发光。Micro-LED 具备一系列优点，除了具备 LED 高效率、高亮度、高可靠性及反应时间快等优点之外，Micro-LED 无需背光源，解析度超高，可以比 Retina 显示高出 3.75 倍，色彩比 OLED 更容易调试，使用寿命更长。苹果早在 2014 年就收购了 micro-LED 技术公司 LuxVue，

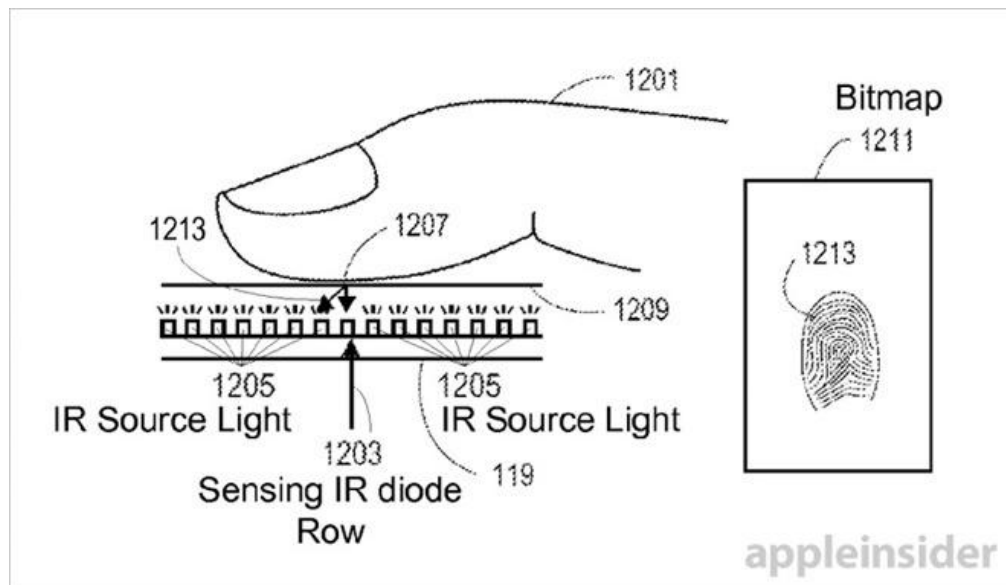
**图 47：MicroLED 比 LCD 和 OLED 有诸多优点**

显示技术	LCD	OLED	Micro LED
技术类型	背光板/LED	自发光	自发光
对比率	5000:01:00	∞	∞
寿命	中等	中等	长
反应时间	毫秒 (ms)	微秒 (μm)	纳秒 (nm)
运作温度	-40 °C – 100 °C	-30 °C – 85 °C	-100 °C – 120 °C
成本	低	中等	/
能源消耗量	高	中等	/
可视角度	低	中等	/
PPI (穿戴式)	最高 250 PPI	最高 300 PPI	1500 PPI 以上
PPI (虚拟实境)	最高 500 PPI	最高 600 PPI	1500 PPI 以上

数据来源：科技新报、东方证券研究所

Micro-LED 也较容易实现屏下指纹识别, 苹果在 17 年 2 月获得了 micro-LED 屏幕指纹识别的专利。

图 48：苹果获得 micro-LED 屏下指纹识别专利



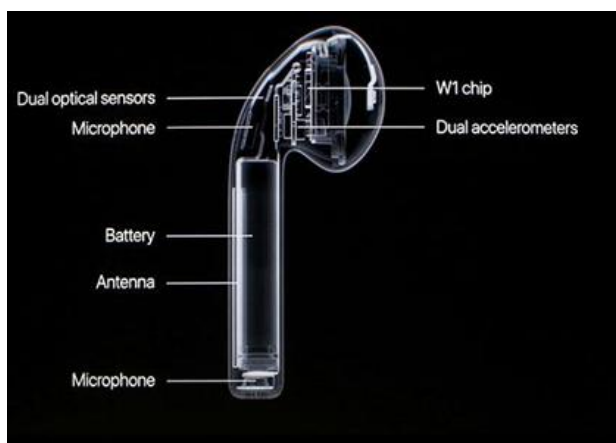
数据来源：appleinsider、东方证券研究所

### 3 AirPods 引领智能耳机新方向

#### 3.1 苹果 AirPods 无线耳机受到广泛关注

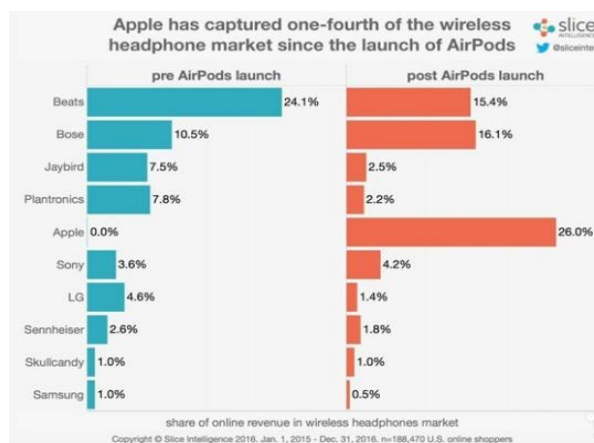
2016 年 9 月，苹果发布一款售价 159 美元的 AirPods 蓝牙耳机，左右耳机不通过线缆连接，内置全新开发的 W1 芯片，支持自动播放、降噪等功能，并可感应触摸操作。AirPods 自上市后便大受市场欢迎，蓝牙无线耳机有望在未来成为 iPhone 的标配。

图 49: AirPods 的基本元件构成



数据来源：苹果、东方证券研究所

图 50: AirPods 销量快速增长



数据来源：Slice Intelligence、东方证券研究所

AirPods 主要由 W1 芯片、双加速度计（运动加速度计和语音加速度计）、光学传感器、双麦克风、电池和天线组成，使 AirPods 达到了“智能化”——它可以检测耳机是否在用户耳朵内，从而实现戴上耳机播放、取下暂停的功能；此外，它能够感知用户的动作指令：轻拍配对设备；双击唤醒 Siri，从而通过 Siri 实现其他功能和任务。双麦克风采用波束成形技术，达到有效降噪，可以在嘈杂的环境中锁定用户的声音，准确接收语音指令。透过 AirPods，苹果有望掀起新一轮耳机“无线化”和“智能化”的革命。

早在 AirPods 发布之前，苹果已开始积极布局智能耳机行业，并在近几年取得了一系列与智能耳机相关的技术专利。预计在不久的将来，苹果将逐步把这些专利应用到其耳机设备中，苹果耳机、乃至全球耳机行业的“智能化”进程是大势所趋。

表 7: 苹果公司近几年获得的智能耳机技术专利

专利名称	获得时间	专利描述
带有生物信息传感能力的无线耳机	2016 年 9 月	专利为智能耳机装配波束成形麦克风阵列和各类传感器，可实现监测心率、血氧含量、心脏状态和血压等生物识别功能，并完成降噪功能。
点对点特设语音通信	2016 年 5 月	专利描述的耳机附带了音频硬件，包括必要的麦克风和扬声器，而且还具有一个通讯模块，与附近其它耳机通过点对点方式或本地无线网络进

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

		行通讯
可拆卸听音设备	2016年2月	该专利使得一款耳机可以通过传统线缆接收音频信号，还可以转换为使用蓝牙或其他无线协议连接，而且设备可以智能检测并转换连接方式
由具有定向传感器的耳机线制成的耳机	2015年6月	耳机线中含有多个传感器，用来检测一位或多位用户，并决定其输出音频的种类（单人/多人）
保持带有显示器的便携式电子设备的头戴式显示设备	2015年2月	是一款虚拟现实耳机，将 iPhone 的显示屏作为其主显示屏，允许用户在想要将耳机用于虚拟现实应用时将他们的 iPhone 插入耳机的框架中
基于耳机、耳塞、耳麦的运动监测系统	2014年2月	该耳机系统搭载多个传感器，可以检测佩戴者的各种生理指标，例如心率、体温和出汗情况；内置加速度计，准确收集运动数据

数据来源：苹果、东方证券研究所

2013年，Muzik 推出了智能耳机产品，具有动作感应、语音命令、社交媒体连接等功能，在可穿戴设备市场引起轰动。随后，智能耳机产品如雨后春笋般涌现，例如 Vow、Bragi、赛尔贝尔、VINCI 头机、魔调等，耳机行业开始走上“智能化”发展方向。

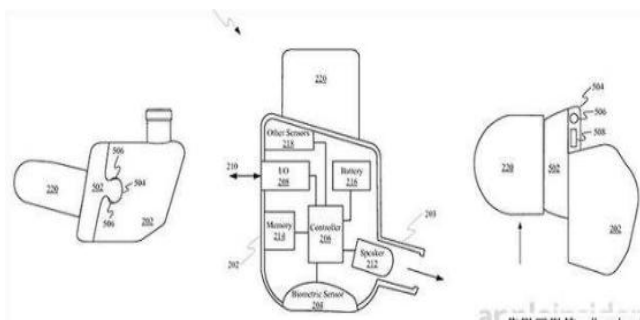
**表 8：现有智能耳机的智能化功能**

智能化功能	简介	相关元器件	代表耳机产品
检测健康状况	通过传感器记录心率和跑步里程等信息	心率传感器、加速度计	Dash、Runbone
无线传输和社交功能	利用 Wifi 将音乐存储到耳机中，或者将耳机上的音乐共享至其他耳机、设备或社交网络	无线通信芯片	Muzik、Wearhus Arc
智能控制	检测耳机位置、感知用户动作和语音指令，执行相关任务	加速度计、光学传感器、麦克风	Airpods、Vinci 头机
立体音效	能够随着听者头部的摆动而实时调整方向，生成立体音效，实现真实立体音的听、录功能	陀螺仪、磁力计	OpenEars、Hooke
主动降噪	集成多个麦克风，结合噪音监控系统实现降噪，锁定用户语音，提高通话质量	麦克风、骨传导传感器	Parrot Zik、FIIL
智能可选择性降噪	用户可以自定义降噪需求，选择需要过滤的噪音，保留其他的声音，并且可以将某些声音放大	音频处理器、自适应噪声滤波器	Here One
人机交互	通过植入的语音交互应用实现语音控制、人机对话、对用户的锻炼情况进行语音提示和指导	智能芯片、麦克风	Airpods、Vi 耳机

数据来源：百度、东方证券研究所

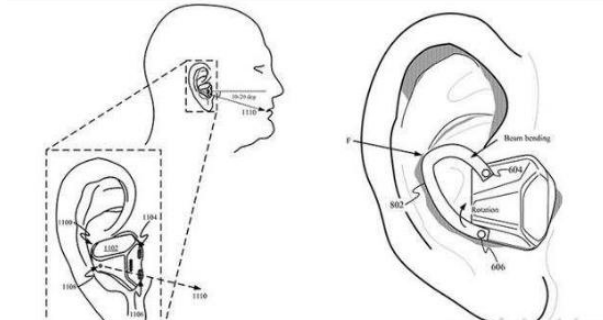
近期，苹果曝出名为“带有生物信息传感能力的无线耳机”的一系列相关专利，为智能耳机装配波束成形麦克风阵列和各类传感器，可实现监测心率、血氧含量、心脏状态和血压等生物信息识别功能，并完成降噪工作，专利中的技术未来可以适应其他耳机设计，有望使智能耳机向着搭载运动监测能力的方向发展，成为与 Apple Watch 相媲美的智能可穿戴设备。

图 51：苹果智能耳机专利搭载监测生物信息的传感器



数据来源：苹果、东方证券研究所

图 52：苹果智能耳机专利利用波束成形麦克风阵列实现降噪



数据来源：苹果、东方证券研究所

继苹果发布 AirPods 之后，谷歌也于 2017 年 10 月推出智能耳机产品 Google Pixel Buds，这款耳机的亮点在于集成谷歌语音助手，可以实时翻译 40 种语言，同时还能播放音乐、新通知提醒，以及向语音助手发出指令，比如点餐、导航、搜索等。同时，集成人工智能的 Google Pixel Buds 能够作为智能家居的节点，控制接入的各种硬件。此款革命性智能耳机的发布也标志着谷歌紧跟苹果的步伐大力布局智能耳机领域。

图 53：谷歌推出智能耳机 Google Pixel Buds



数据来源：谷歌、东方证券研究所

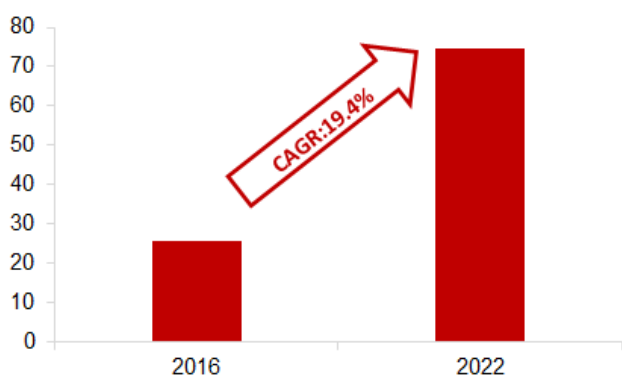
由于智能耳机是近两年来新出现的电子产品，诸多产品还存在技术和设计方面的问题，例如无线耳机不易固定，连接不稳定，音质不佳，续航能力差等。因此，我们认为，在耳机智能化的趋势下，智能耳机将围绕现有的智能化功能进行设计改进和技术升级。

## 3.2 智能耳机市场潜力大

根据市场调查机构 Technavio 和 Grand View Research 的预测，全球智能耳机市场规模有望在 2022 年达到 74.8 亿美元，自 2016 年起达到 19.4% 的年复合增长率。

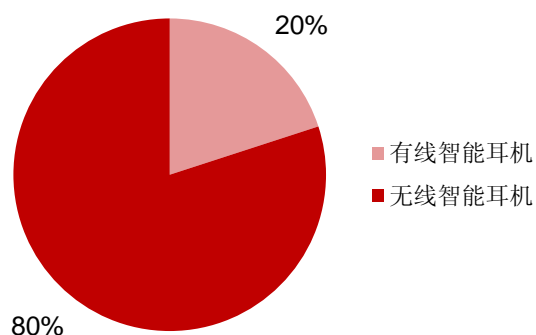
在智能耳机行业中，无线智能耳机占比约为 80%，有线智能耳机占比为 20%。由于无线智能耳机提供了极大的便捷体验，同时伴随着其在娱乐和游戏行业中的渗透率上升，无线智能耳机市场规模将持续上升。而有线智能耳机受益于其较低的成本、稳定的连接能力和出色的续航能力，亦将保持平稳的增长率。

图 54：全球智能耳机市场规模（亿美元）



数据来源：Technavio、Grand View Research、东方证券研究所

图 55：智能耳机市场份额



数据来源：Grand View Research、东方证券研究所

### 3.3 智能化趋势下传输技术与核心元件的升级

智能耳机市场的上升，无疑将带动包括芯片、传感器、加速度计、麦克风和电池等在内的耳机元器件的需求和市场价值扩张。此外，智能耳机的发展也要求无线传输方式和相关元器件进行技术升级和设计变革。

对无线耳机而言，无线传输技术的好坏是决定耳机音质、流畅度、反应快慢等性能的重要因素。目前，耳机的无线传播技术主要有红外、27MHz 射频、调频 (FM)、蓝牙和 2.4GHz 五种，近几年也有耳机产品（如 Bragi Dash）将近场磁感应技术应用在两只耳塞之间的无线传输上。红外方式缺点较多，已逐渐被淘汰；而 27MHz 射频和 FM 技术只能单向信号传递，无法被应用到智能耳机上；2.4GHz 有着传输速率高和开放式协议等优点，但由于它同时需要发射和接收基座，而大部分手机、平板电脑等便携设备没有配备 2.4GHz 基座，也很少被智能耳机采用。

表 9：六种无线耳机传输技术对比

无线技术	优点	缺点
红外	带宽大，音频无需压缩即可传输；抗干扰性强、稳定性佳；成本低廉	对指向性要求很高；传输功率大、耗能高；传输距离较短

27MHz 射频	成本低廉	接收距离短；传输速率较低；只能单向传输；易受干扰、串频
调频	传输距离远；可实现“广播式”连接；穿透能力强	仅能单向信号传递；保密性差；带宽小、音质不高
蓝牙	大部分移动设备集成蓝牙功能、应用范围广；保密性佳；技术成熟，成本较低	受到带宽和传输协议的限制，传输数据量不大，音频需要压缩；需交纳专利费
2.4GHz	传输数据量大、速度快；对发射功率要求不高、较为省电；发射距离远；保密性高；可以双向工作	由于大部分移动设备并未集成 2.4G 基座，短时间内难以普及
近场磁感应技术	功耗低；安全性很高；辐射很小	运行有效距离非常短，仅有 20cm，常用于助听器等双耳互传领域；传输速率很低

数据来源：百度、东方证券研究所

蓝牙传输技术，受益于其传输距离远、速度快、在智能设备中的普及度高、抗干扰能力强和低辐射等诸多优点，被广泛应用在智能耳机中。2016年6月16日，蓝牙技术联盟（SIG）正式发布了蓝牙 5.0 标准。与上一代蓝牙技术 4.2LE 相比，其传输速率提高了一倍，达到了 24Mbps；有效工作距离提高了三倍达到 300 米，功耗也有所降低。

随着蓝牙技术的更新换代，将促进无线蓝牙耳机提高音质、增强连接稳定性和续航能力。另外，音频编码技术的升级也可以规避蓝牙传输协议对带宽的限制，从而提供高质量的音频，例如热门的 apt-X 技术，能使蓝牙耳机达到 CD 级听感；索尼于 2015 年 1 月发布的 LDAC 技术，真正做到了无损传输，但目前仅能用于索尼自家的设备中。

**图 56：蓝牙各代技术标准发展历史**



数据来源: 互联网、东方证券研究所

智能耳机核心元器件中, 芯片的主要发展方向是: 1、实现无线连接; 2、嵌入快闪记忆体和集成的传感器; 3、增强电池管理, 降低能耗; 4、集成化以减少外部元件数量, 打造轻薄小巧的体型。传感器和加速计将追求更精准、更微型的技术设计; 语音交互和用户对音质的追求会使得麦克风不断提高降噪能力, 以精确地捕捉音频信号。最后, 电池的续航能力是否强大, 也是决定一款智能耳机性能的重要参数。

## 4 投资建议

可穿戴设备迎来智能化发展新机遇, 以 Apple Watch 为代表的 Wearables 和以 AirPods 为代表的 Hearables 产品有望实现销量的快速增长, 并继续引领可穿戴设备不断创新。国内深度参与可穿戴设备创新的核心供应商有望大幅受益于智能化创新趋势, 迎来超预期的订单和业绩增长。建议关注 Apple Watch 供应链核心公司环旭电子(601231, 买入) (SiP 模组)、蓝思科技(300433, 买入) (陶瓷+蓝宝石后盖), 华为心晴耳机、小米万魔耳机心率芯片供应商汇顶科技(603160, 未评级), 有望供应可穿戴 OLED 模组的长信科技(300088, 买入), 以及全面布局 Wearables、Hearables 等可穿戴设备供应链的歌尔股份(002241, 买入)。

## 5 风险提示

可穿戴设备销量不及预期：可穿戴设备销量受市场波动、政策支持等因素的影响，存在销量不达预期的风险。

技术创新不及预期：可穿戴设备技术更新存在不及预期的风险，将影响核心模块的单机价值，对供应链相关公司业绩会造成影响。

## 6 附录

表 10：近年通过 FDA 和 CFDA 认证的可穿戴设备显著增加

FDA 认证		
时间	设备名称	设备功能
2017 年至今	Empatica 的智能手表 Embrace	监控一类极为危险的癫痫发作
	KardiaBand 表带	检测异常心律和心房颤动
	RootiCare 可穿戴连续心电监护平台	对病人生命体征进行简单、准确的记录
	FreeStyle Libre Flash	持续测量和监测血糖水平
	Symbicort 气雾剂吸入器监测设备	移植入患者吸入器中的装置，监测并鼓励患者的用药依从
	BlueControl 可穿戴光疗设备	将蓝色的 LED 光送达皮肤控制轻度银屑病症状
	Oxitone 1000 手腕式脉搏血氧饱和度测定仪	测量血氧饱和度和脉率，已达指尖监测精度
	CARDEA SOLO 心电图(ECG)感测穿戴装置	装在皮肤电极贴片内部，能连续记录多达 7 天的心电图数据
	FeverScout 儿童智能体温计	近远程 24 小时不间断儿童体温追踪
	CareTaker Medical 连续血压监测仪	通过可穿戴设备形式连续测量血压和心率
	金亿帝电子血压计	戴在手腕上监测血压，通过蓝牙连接智能手机
	Zoll 可穿戴式体外除颤器	通过监视用户的心律以寻找室性心动过速或心室纤颤的征兆
	TAP100 可穿戴采血装置	一键快速且无痛地完成采血过程
2016 年	Dexcom G5	移动连续血糖监测系统
	FreeStyle Libre Pro	敷贴在上臂的圆形传感器监测葡萄糖数据
	Triggerfish 互联隐形眼镜	监控青光眼患者的眼压变化
	MoMe Kardia 远程患者监控系统	以项链或皮带附件检测心电图、呼吸和运动来探测心律失常
	Quell 可穿戴止痛仪	通过刺激神经使大脑释放出自然阿片肽来缓解慢性疼痛
	AVIVO 移动患者管理系统	可穿戴传感器连续检测和记录心脏病患者的数据
	iHealth 血压记录监测仪	可与手机连接的血压袖带监测血压
	Propeller 智能药物吸入器	用药跟踪，自动记录病人每次使用它的时间和地点
	Quell 疼痛缓解治疗仪升级版	通过传感器刺激小腿神经末梢以缓解疼痛，追踪身体活动
	SimpliECG 内衣	远程心电监测
	Masimo 前额式血氧监测仪	粘在额头上的 TFA-1 传感器使用脉搏血氧测量技术监控病人

2015 年	LifeVest 儿童除颤器	患致命心律失常的儿童患者专用的可穿戴心脏电击背心
	PowerDot(R) PD-01	可穿戴健身运动肌肉刺激仪以改善或促进肌肉性能
	Sense 4 Baby	对高危妊娠产妇进行无应激试验
2014 年	WAK 可穿戴人工肾	穿戴式微型透析机
	MotionWatch	动作追踪腕表，长时间监测患者的运动和睡眠
	PRO-Diary	腕戴电子日记，应用于临床记录
	QardioARM	可连接型血压监测器
	SmartTouch	连接智能手机的吸入器，根据处方定量吸入药物
	PersonalKinetiGraph 穿戴设备	监测和治疗帕金森病
	LifeWatch VSP	监测心电图、心率、呼吸频率、体温、饱和度和运动
<b>CFDA 认证</b>		
<b>时间</b>	<b>设备名称</b>	<b>设备功能</b>
2017 年至今	BPUMP WATCH	测量动态血压
	hellofit 智能心电监测站	可穿戴式动态心电监测
	大象随心宝心电监测仪	监测心电数据，追踪血压指数、呼吸频率、运动记录等数据
	3in1	心电、血氧、脉搏三合一采集器
	Mini Holter	无线单导心电采集记录器
	Magitor Cell	监测心脏电信号、记录心电波形
2016 年	FreeStyle Libre Pro	敷贴在上臂的圆形传感器监测葡萄糖数据
2015 年	“心仪”单道心电记录仪	有效地检测心律失常
2014 年	SnapECG 掌上心电	心电监测

数据来源：FDA、CFDA、东方证券研究所

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本研究报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必备措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888\*1131

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

Email：[wangjunfei@orientsec.com.cn](mailto:wangjunfei@orientsec.com.cn)

