

白皮书



打破可穿戴设计 在尺寸和功效方面 不能两全的困局

引言

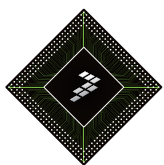
可穿戴技术可谓是当今世界的热门话题，有关令人兴奋激动的新设备即将上市的消息充斥着各大新闻头条，吸人眼球。“可穿戴”一词描述的是可穿戴在身上的各种技术，包括腕带、手表、眼镜、服装、鞋类、珠宝等。可穿戴设备无边无界，预计将成为智能便携式设备的下一个高增长领域。

那么，为什么可穿戴设备如此有趣呢？它为何会赢得人们的普遍关注呢？穿在身上（不仅限于人类，还包括动物）的可穿戴设备能够以完全不同于其他设备的方式整合到我们的日常生活中。智能手机已经非常贴近我们的生活，我们大多数人不敢想象不带手机出门会怎样；但是，可穿戴设备则更加个性化，与我们的日常生活方式联系也更加密切，它们能够捕捉我们所处环境的背景数据。可穿戴设备不是放在口袋里或包里，而是依靠我们而存活，体验我们所体验的感受，悄悄地成为我们数字生活的伴侣。

设备自身只是其中的一个方面。真正强大的是这些可穿戴设备能够连接到云，然后连接到与我们息息相关的应用和服务。可穿戴设备的早期例子大致可分为三类：健身活动追踪器、手表（智能手机的第二屏幕）和眼镜（智能手机的第二屏幕和增强现实）。

目录

- 2 可穿戴技术市场概述
- 3 可穿戴的移动设备
- 5 设计可穿戴设备
- 7 支持创新者
- 8 总结



所有这些设备都能够通过传感器收集数据，来了解您的日常活动，并连接到云，从而对数据进行分析。行为和健康状况分析是改变或改善生活方式以及增强可穿戴设备“粘性”的关键。换言之，使可穿戴设备成为一个自动伴侣。许多现今的健身追踪器通常被佩戴几个月，然后被遗忘、丢弃在抽屉里。可穿戴设备制造商所面临的挑战和目标是，创造能够成为人们长期自动伴侣的东西。

本白皮书概述了 ARM与飞思卡尔如何携手合作，提供面向可穿戴设备市场的领先半导体解决方案。其中最重要的是能够提供超级节能和体积小解决方案，这些解决方案就是一次充电后能够持续工作更长时间的小型设备。

本白皮书还将详细介绍可穿戴市场是如何发展的，列举了目前市场中的一些示例，并讨论满足低功耗和特殊要求所需的技术。最后，我们将梳理一下推动可穿戴技术领域创新的新者、工具及平台。

可穿戴技术市场概述

可穿戴设备通常被视为最激动人心和前途无量的新技术。尽管事实如此，但我们也需要牢记这样一个事实，那就是目前已经出现了可穿戴设备，市场上有多种令人兴奋的产品，而且新设备正在不断涌现。我们看到，可穿戴技术正在经历快速创新，其中一些新的、前所未闻的公司通常通过 Kickstarter 等众筹平台筹集资金，可在 12 至 18 个月内交付产品。现有的知名 OEM 正在通过其自创的可穿戴解决方案快速进入可穿戴设备市场。

纵观市场，我们发现有三类设备主导着可穿戴设备市场的格局：

- 健身/活动追踪器—戴在手腕上或夹在身上、跟踪活动如跑步、行走和睡眠模式的装置
- 手表—用作第二屏幕，显示智能手机信息
- 眼镜和摄像头—用作增强现实的智能手机、提供第二屏幕的眼镜，以及可穿戴的摄像头

除了这三大产品类别外，我们还看到涌现出一些面向可穿戴设备的、有趣的新领域，例如：

- 智能服装—采用智能纺织品或 LED 照明制成的服装，再延伸到智能鞋类和珠宝
- 医疗保健—远程病人监测、生活辅导、ECG（心率监测）、连续血糖监测，以及用于诊断心律失常等情况的无线可穿戴小饰物
- 身份认证—通过可穿戴设备进行付款和银行交易、启动汽车、控制家居自动化
- 游戏耳机和耳塞—能够提供丰富的音效和集成麦克风的耳机

那么，这些对于可穿戴设备的未来意味着什么？单功能设备（如健身带）将继续流行。随着时间的推移，我们预计将出现与智能手机领域类似的进化，可穿戴设备将逐步把越来越多的功能集成到单一设备中，并打造出使可穿戴设备成为常态必要的“粘性”。那时候的情况会变成怎样？这很难预测。我们期望看到上述类别整合在一起—例如，手表可作为您智能手机的第二屏幕，追踪您的日常活动，监测您的健康状况，连接您和您的家人、朋友或护理人员，此外它还具有安全的综合银行功能，您可以通过其来验证支付。这岂不是一个伟大的一体化可穿戴设备？

可穿戴的移动设备

借助市场上最广泛、功能最多的解决方案组合，飞思卡尔基于 ARM 的 MCU 和处理器是各类可穿戴产品设计的理想选择。可扩展的 MCU 和处理器家族范围广泛，从超低功耗 Kinetis MCU（如 KL03 芯片级封装（CSP），全球最小基于 ARM® 的 MCU）到带有硬件图形加速功能的 i.MX 应用处理器，应有尽有，使设计能够支持 Linux® 和 Android™ 等较高级别的操作系统和更加丰富的用户界面。

目前市场上的许多可穿戴设备都采用基于 ARM 架构的飞思卡尔 MCU 和处理器。ARM 架构提供低功耗、可扩展的处理引擎，使之成为可穿戴设备的理想解决方案。广泛的可穿戴应用多种多样，从健身带和智能手表到可安装在头上的摄像头，甚至面向狗狗的活动追踪器。

下面列举了其中的一些应用：

活动/健身追踪器

Withings Pulse 活动追踪器具有低功耗、高性能的特点，还能连接到云，对现在积极的、有健康意识的消费者极具吸引力，它外形小巧，易于佩戴。这款活动追踪器有多种佩戴方式，可以夹，也可以戴在手腕上。飞思卡尔 Kinetis 系列 MCU 具有强大的可扩展性，能够帮助 Withings 更高效（加快产品上市速度）、更具成本效益地设计新设备。

Thalmic Labs MYO 是一款臂带，它的工作方式是通过肌肉运动产生电能来驱动设备，挥挥手就能对计算机、电话及其他喜爱的数字技术进行无线控制。这款臂带通过蓝牙连接您的计算机或其他智能设备，让您能够浏览网页，调大音乐的音量，在演讲过程中更换幻灯片，甚至打游戏。MYO 采用飞思卡尔 Kinetis K20 MCU。

另外一个例子是 **Whistle** 活动监测仪。它不是臂带也不是腕带，而是颈带，目标受众是狗狗。Whistle 活动监测仪采用飞思卡尔 Kinetis K60 MCU，是防水的颈带设备，能够测量狗狗的活动，包括散步、玩耍和休息，让您以全新的视角观看这个忠实朋友的行为和健康趋势。通过智能手机查看，与亲友分享值得纪念的时刻，当狗狗的行为或健康状况发生任何改变时，向兽医发送报告。

手表

另一个备受欢迎的类别是手表。**Garmin** 的 **Forerunner® 10** 和 **Forerunner 15 GPS** 手表只需轻轻按下按钮便能够追踪距离、步伐和卡路里，让您能够以更小的体积享用高级 GPS 手表的优势。Forerunner 10 采用基于 Cortex-M4 的 Kinetis K20 MCU，Forerunner 15 使用基于 Cortex-M0+ 内核的 Kinetis KL26。**Forerunner® 220** 和 **Forerunner® 620** 具有高分辨率的彩色显示屏，可接入培训计划，还能够测量您的跑步状态，就像口袋里带了一位私人教练。Forerunner 220 和 Forerunner 620 采用飞思卡尔 Kinetis K22 MCU。

飞思卡尔 i.MX233 应用处理器支持基于 Android 的 **i'm Watch**，将其连接到您的智能手机，使您可以用该手表处理来电和文本消息。Facebook、Twitter 和天气预报等资讯可以完美地呈现在该手表的高分辨率屏幕以及友好的用户界面上。

眼镜和摄像头

OrCam 为视障人士打造了一款安装在眼镜上的装置，让他们能够参加大多数人认为很平常但对他们而言却极具挑战性的活动，如乘坐公交车、买食品杂货、读报纸等。OrCam 解决方案采用飞思卡尔高性能、高能效 i.MX 6Quad 处理器提供的高级视觉计算算法，解析视觉输入并将解析结果实时地传送给穿戴该设备的人士。该可穿戴设备真正能够帮助残障人士。

GoPro HERO3+ 摄像头采用 Kinetis K20 MCU，可穿戴，可安装在其他装置上并可防水。这款摄像头能够以较高的分辨率捕捉专业品质的视频。HERO3+ 提高了图像清晰度，改善了音质，延长了电池寿命，还加快了 Wi-Fi® 共享速度，使捕捉和分享生活趣事变得更加轻松。

医疗保健

Numera Libris 让那些活跃的老年人及他们的家人能够自由、安全地在家或家外管控他们的健康状况。Numera Libris 个人健康网关采用 Kinetis K70 MCU，在一个小型、易于佩戴的移动装置中集成了远程医疗的优势和安全功能。

设计可穿戴设备

可穿戴设备制造商面临的重要设计挑战包括尺寸、能耗和用户体验。当涉及可穿戴技术领域时，我们需要遵循一套完全不同于手机的全新设计规则。目前典型的可穿戴设备大致分为两类：

- 基于低功耗、高性能 MCU 功能的设计
- 基于手机应用处理功能的设计，类似于智能手机中的处理器

下表显示了应用的要求如何推动 MCU 或应用处理器类型以及其所采用的 ARM Cortex® 内核的发展。

可穿戴应用的要求

应用要求	推荐的 MCU/应用处理器	ARM Cortex 内核
单功能设备的低功耗要求，此类设备示例： <ul style="list-style-type: none"> • 低端活动追踪器 • 耳机 • 心率监测仪 	Kinetis K 和 L 系列 MCU	ARM Cortex-M 系列
性能更高、功能更强大，具有完整的操作系统和图形用户界面可以支持，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 智能手表 • 眼镜 	i.MX 应用处理	ARM Cortex-A 系列

这两类设备的性能和功能截然不同，与微控制器设计相比，基于手机应用处理器的设计需要更高的操作点而且电池寿命也更短。

规格

如果我们仔细查看典型可穿戴设备并考虑设计限制因素，就会立刻发现面临的第一个挑战是规格。可穿戴设备需要外型小巧，不突兀。这对可用的 PCB 面积提出了严格的限制，要减少电池容量，功耗要求也非常有限。典型高端手机的电池容量大约为 3000 mAh，而手表的

电池容量仅为 300 mAh。由于手表的电池容量是手机的十分之一，因此需要认真考虑节能要求，以最大限度地减少充电周期。现在的消费者习惯每天给他们的智能手机充电一次，但是对于可穿戴设备，消费者期望充电周期是每周一次或更长时间，理想状态下，应达到每个月充电一次。事实上，电池容量减少和充电周期缩短意味着，我们期望智能手表的可用电量仅为智能手机的五十分之一。通过芯片集成和高级封装技术可满足对小型尺寸的需求。飞思卡尔 Kinetis Cortex-M 系列内核集成了存储器、USB 等外设，以及触摸传感和模拟组件，以减少整体系统的尺寸。Kinetis MCU 提供多种封装，包括晶圆级芯片封装 (WLCSP)，在最小的尺寸中提供最大的性能。

功耗

基于 Android 的可穿戴设备有硬件系统要求，限制了微控制器一些功能的使用。对于这些设备，设计人员需要的处理器要能够支持存储器可视化等功能、图形支持，并增加 CPU 带宽。调整基于 Cortex-A 的处理器（例如 i.MX 应用处理器）使之适应可穿戴设备的低功耗需求至关重要。比传统的手机处理器更低的时钟速率（例如 500 MHz 对 1 GHz），可实现最佳的功耗/性能平衡，能够根据应用来优化装置的核心配置（例如更小的缓冲存储器和低功耗处理节点）。

查看智能手表的使用情况时，我们知道 80% 的时间里它都处于睡眠模式，仅仅监测捕获环境数据的传感器，偶尔刷新显示屏。用户查看屏幕获取更新数据而不是像其与智能手机那样互动，用户与智能手表的交互通常较低。

用户体验

可穿戴设备的可用性高度依赖人与设备交互的方式，而交互界面决定了用户体验的阶段。要提供这种体验，需要考虑的设计要素包括：显示或无显示，连接类型、充电方法和频率，以及整体风格。

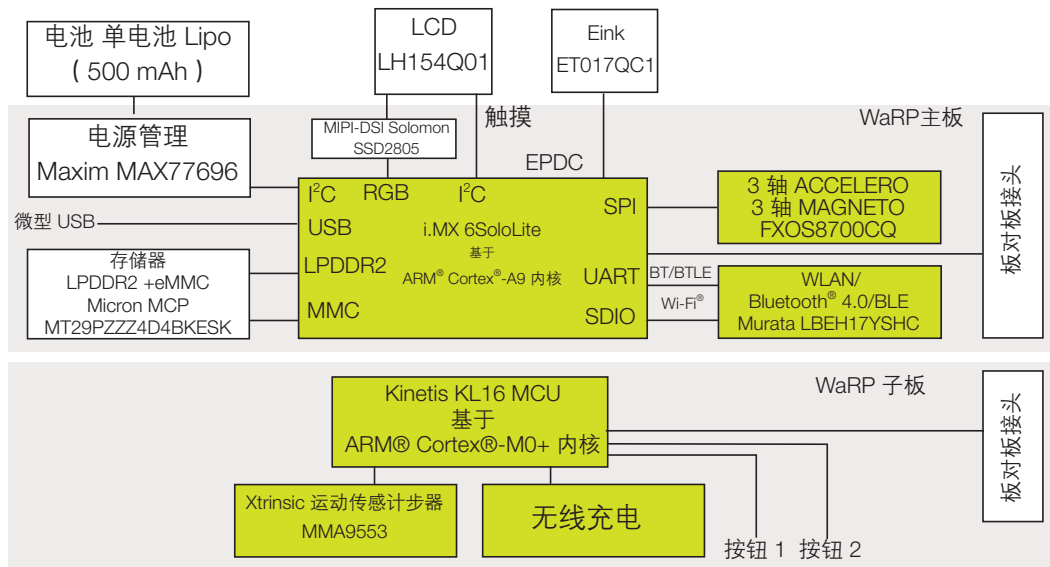
实现这些考虑要素的一个重要环节是软件。设备应运行哪类操作系统？Android 或 Linux 等完整的操作系统增强了图形功能，提供了更广泛的连接选项和更简单的可扩展性，从而可提供更多功能。然而，这些功能还会影响规格、电池寿命和成本，因为它们需要应用处理器级的设备来实现。实时操作系统能够在更小的规格中实现，充分利用带有嵌入式存储器的微控制器来减小尺寸，延长电池寿命，并降低成本。要在图形处理能力、整体性能和未来功能支持选项之间进行权衡。可穿戴设备开发人员在决定最终产品的架构之前需要询问许多问题并进行权衡分析。

支持创新者

进入可穿戴参考平台，简称 **WaRP**。该参考平台采用混合方法推动可穿戴设备设计，帮助解决这些规格和功耗设计挑战。通过加速和简化开发，开发人员能够专注于打造差异化的特性，并加快从原型到最终产品的过程。

该平台包含一个主板和示例子板，能够针对不同的使用模式添加额外的子板。该混合架构将基于 Cortex-M 内核的 Kinetis KL16 MCU 与基于 Cortex-A 内核的 i.MX 6SoloLite 应用处理器相结合。这样，MCU 能够管理传感器数据，而应用处理器能够在省电模式下待机，从而实现省电和延长电池使用寿命的目的。Kinetis MCU 还被用作无线充电微控制器。WaRPboard 中的所有组件都根据低功耗、小规格和成本等标准进行选择。

带标准子板的可穿戴参考平台 (WaRP)



■ 飞思卡尔技术

WaRPboard 是可穿戴市场各大拥有先进技术和丰富经验的公司之间开展合作所产生的成果。飞思卡尔作为支持技术提供商，为 WaRPboard 提供微控制器、应用处理器、传感器和无线充电技术。几家其他公司提供硬件和软件开发以及制造专业知识。WaRP 上采用标准的 Android SDK 方法来进行实施，让软件开发人员能够更简便、更快速地运行他们的应用。

WaRPboard.org 是一个非营利性、以社区为主体的组织，提供 WaRP 服务和支持。该解决方案的硬件和软件将是开源的，并由社区推动，因此当与开源资源配套使用时无需封闭的开发工具或许可费。

WaRPboard 具有紧凑的设计、优化的电池寿命和电池管理、可扩展的架构、可产品化的设计，以及基于开源和社区的创新，这些优势使可穿戴设备设计人员自然而然地首先选择 WaRPboard。

总结

可穿戴设备的未来潜力无限。如果能将移动技术与以个人用户为中心的体验相结合，就将最终打开这个令人兴奋且快速发展的市场。无论您使用可穿戴设备来监测健身活动，获得情境感知告警和提醒，还是监测您的健康状况，可穿戴技术都潜力无限。

如本文所述，能将超低功耗设计与一直开启、一直连接的功能相结合是一个关键要求。延长可穿戴设备的电池寿命，减少充电需求，并尽量缩小其规格使其体积小巧、不突兀是目前业界面临的主要设计挑战。

ARM 和飞思卡尔正在携手满足这些市场需求，共同推动可穿戴技术革命。ARM Cortex 32 位内核能够满足可穿戴领域“众口难调”的需求，带来无与伦比的、广泛的开发人员生态合作体系，这是推动创新的一个重要环节。飞思卡尔 Kinetis MCU 和 i.MX 应用处理器是满足可穿戴市场需求的理想选择，现已有许多精彩设计应运而生。

可以肯定的是，可穿戴设计领域将涌现出许多令人兴奋的创新，ARM 和飞思卡尔正在孜孜不倦地合作，旨在实现更多、更新的可穿戴设备。



撰稿人

本白皮书由飞思卡尔和 ARM 可穿戴技术专家合作编写。



如需了解飞思卡尔和 ARM 对可穿戴技术领域的影响，
请访问 freescale.com/wearables 和 arm.com。

Freescale 和 Freescale 标识是飞思卡尔半导体公司所有的商标，在美国联邦专利商标局注册。飞思卡尔、飞思卡尔标识是飞思卡尔半导体公司在中国的注册商标。ARM 是 ARM Limited 的注册商标。所有其他产品和服务名称之所有权均归其相应所有人。© 2014 年飞思卡尔半导体公司版权所有

文档编号：WEARABLESARMWP REV 0