

## Technical Article

## 如何设计尺寸更小、使用时间更长的可穿戴器件



Steve Schnier



今年早些时候，我写了些[可穿戴器件为何功能丰富却又如此小巧](#)的相关内容。实际上，借助电池充电、低静态电流运行、智能电源管理和高集成度方面的创新，可穿戴器件的尺寸越来越小，功能越来越多，使用寿命也越来越长。

为可穿戴器件的电池充电之所以具有挑战性，是因为不得不使用尺寸和容量都很小的电池。例如，充电电流存在巨大差异，具体取决于您使用的是 40mAh、100mAh 还是 200mAh 的电池，以及您希望采用 0.5C、1C 还是 2C 的充电倍率，来实现快充速度和充电循环寿命目标。关键在于为您的设计添加可编程的快速充电电流。[BQ25120A](#) 电池管理解决方案提供从 5mA 到高达 300mA 的编程，可支持各种电池和充电系统配置。

快速充电固然重要，但让电池获得尽可能多的能量也很重要。为此，终止电流必须非常精确，并且能够在电流为 1mA 或更低时可靠地终止。

电池必须在两次充电之间为微处理器 (MCU)、无线电通讯和传感器供电。为了尽可能延长电池续航时间，您需要关注那些在运行时功耗较低，并且在关闭状态下功耗也极低的组件。降压转换器是实现低  $I_q$  运行的关键器件，因为它为 MCU 提供电源，并且必须始终保持工作状态。不妨考虑采用集成了极低电流 DC/DC 转换器的产品，如 [BQ25120A](#)。该产品在 1.8V 电源轨开启且 MCU 处于空载供电时，可实现 700nA 的  $I_q$ 。如果您的可穿戴器件需要额外的低  $I_q$  降压，那么 [TPS62743](#) 或 [TPS62843](#) 是一个不错的选择。[TPS62843](#) 是新一代超低  $I_q$  降压转换器。此器件具备典型的 275nA 工作静态电流，可在轻负载条件下提供低至 100  $\mu$ A 及以下的高效率。它针对 1 $\mu$ H 电感器进行了优化，可低至 4.7 $\mu$ F  $C_{out}$ 。采用超小型 6 引脚 WCSP 封装 (0.8mm x 1.05mm) 和小型无源元件，可支持小至 5.7mm<sup>2</sup> 的总解决方案尺寸。该器件具有宽输出电压范围 (0.4V 至 3.6V) 和 600mA 输出电流，因此适用于大多数电池供电型应用，例如可穿戴电子产品、耳塞、TWS、医疗传感器、助听器和物联网。

一些传感器和无线电不会一直使用，可以完全关闭，因此需要提供低泄漏关断模式。[BQ25120A](#) 集成了一个负载开关，可在不使用时关闭元件，也可在需要时配置为稳压 LDO 输出。

某些可穿戴器件配备了需要升压转换器的显示屏或心率监测仪 (HRM)。不同的显示屏具有不同的电压要求，因此更灵活的解决方案是使用分离式器件实现升压。如果显示屏是有机发光二极管 (OLED)，可以考虑使用 [TPS61046](#) 这样的器件，它可以提供 12V 的电压，小巧的同时还具备低 Iq。如果显示屏是 LCD 显示屏、E Ink 显示屏或心率监测仪 (HRM)，则 [TPS61240](#) 非常适合提供 5V 电压。HRM 需要可供 LED 使用的 5V 电源，而 [TPS61240](#) 有一个非常低的泄漏断开开关，可在不使用时将其完全关断。

如您所见，TI 提供各种小型低功耗元件，打造在当今市场上真正能够脱颖而出的可穿戴器件。使用 TI 技术，实现更健康的生活。

### 其他资源

- 观看视频：“[如何延长我设计的可穿戴器件的使用寿命？](#)”
- 查看这款[适用于低功耗可穿戴器件应用 TI Designs 参考设计的超小型无线接收器](#)。
- 阅读 TI E2E 社区上的以下博客文章™：
  - [不包含 \(也不需要\) 电池：超小型 IC 支持无电池物联网](#)。
  - [想在这个假期赠送可穿戴器件作为礼物？不要忘记查看电池充电器！](#)
  - [为可穿戴器件设计实现超低功耗的 3 个关键点](#)。

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月