

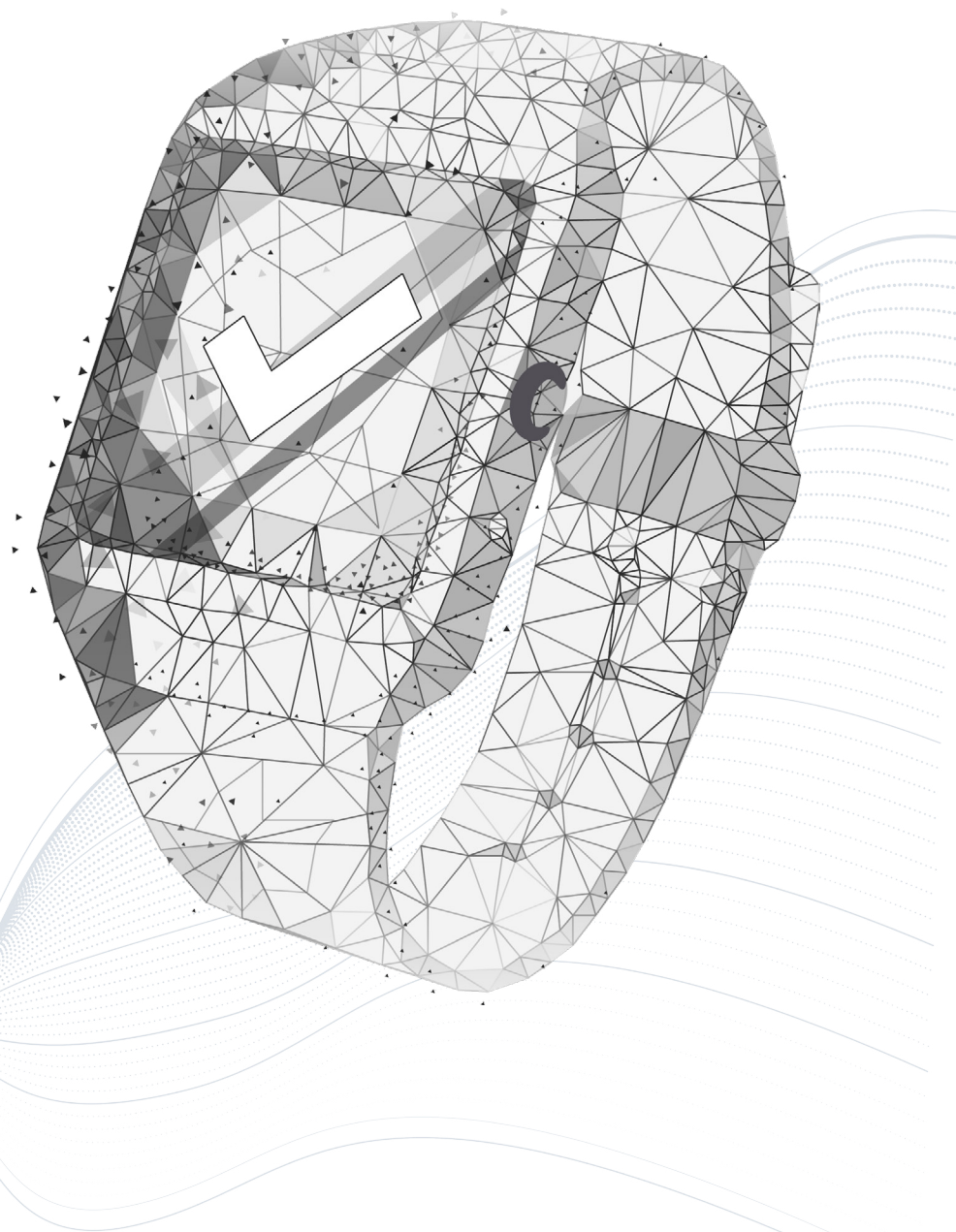
优化 物联网设备电池续航时间的 4 个技巧

电池续航时间就是物联网设备的生命

对于物联网设备而言，电池续航时间是需要考虑的最重要因素之一。原因很容易理解。消费者通常期望其应用和设备拥有更长的电池续航时间。例如，智能农业和工业传感器一次充电必须可以工作很长时间（通常是 10 年以上）。对心脏起搏器等可穿戴医疗设备而言，设备寿命可能与使用者性命攸关，所以必须防止电池发生故障。

持久的电池续航时间可以在很大程度上影响消费者的购买决策。设备的电池续航时间如果太短，可能会损害公司的品牌，导致销量下降，甚至导致代价高昂的召回事件，极大破坏公司的经济生存能力。虽然电池很便宜，但更换电池的成本不低。更换电池的成本往往超过整个物联网设备的成本。

阅读本电子书，了解您当前可以采取哪些步骤来优化物联网设备的电池续航时间。



目录

优化物联网设备电池续航时间的四个技巧



技巧 1

在实验室中准确测试设备



在实验室中准确测试设备

技巧 1 在实验室中准确测试设备

为了满足当今市场对更长电池续航时间的需求，芯片设计人员需要设计具有深度休眠模式的 IC，使其在这种模式下只消耗非常少的电流。设备必须具有多种工作模式，每种模式分别采用不同的时钟速度；另外还要采用精简的指令集、低电池电压和低电流消耗。

在产品开发的各个阶段执行大量的设计和测试，有助于确保物联网设备达到设计要求，可以在目标环境中正常工作。为了确保推出成功的设备，您首先就要在实验室中使用各种测量仪器和软件对设计进行准确测试。



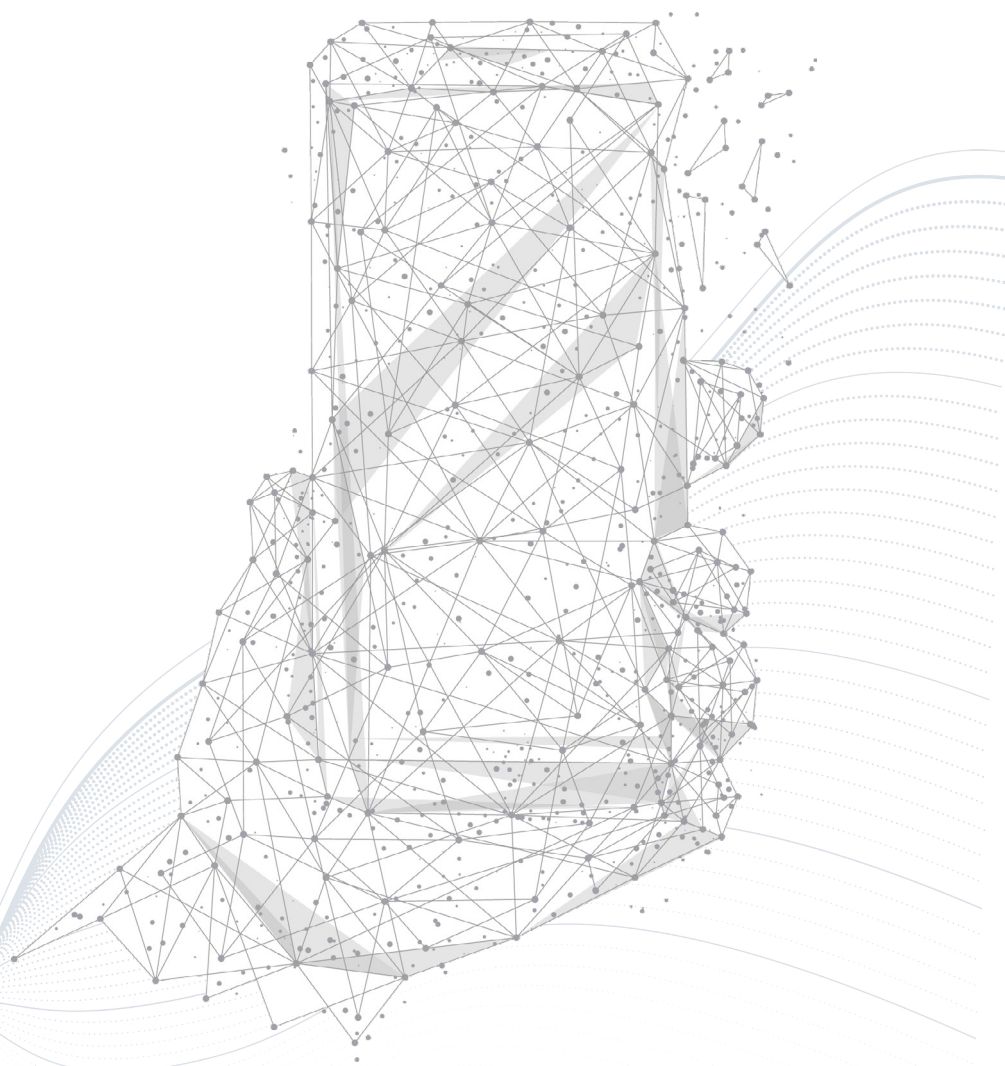
以充裕的动态范围和精度测量电流

为了最大限度地延长电池续航时间，物联网设备通常大部分时间处于待机或休眠模式，仅在短暂的时间间隔内激活以发送或接收数据。在激活模式下，物联网设备可以吸收数百毫安电流，而在休眠模式下，设备将仅吸取微安或纳安的电流。

为了防止不必要的电流消耗，谨慎表征设备的动态电流消耗至关重要。您必须能够准确测量小电流，然后快速切换为测量大电流。利用正确的电流消耗测量数据，您可以进行更深入的分析，优化电池的续航时间。

建议

使用具有双量程或无缝量程的测量仪器，避免因量程切换而产生误差。确保仪器可以在很宽动态量程内完成精确测量，并且可以处理比例高达 1,000,000:1 的最小电流和最大电流。



使用充裕的带宽进行测试， 避免遗漏快速射频事件

电池功耗可以用电流波形曲线下方的面积来表示。如果仪器的测量带宽不足，将会严重影响电流测量质量。

当物联网设备频繁地开关以降低功耗时，会出现又高又窄的电流尖峰和快速瞬态效应。如果没有足够的带宽，您的测试设备可能会错过这些快速（瞬态）事件，而这些事件在瞬间消耗的电流可能会达到甚至超过 1 A。测试误差或错过瞬态可能会导致您的设备过早出现故障。

建议

使用可以连续执行快速测量的仪器，这样就能够精确捕获瞬态电流波形，并确保准确表征电流消耗特性。

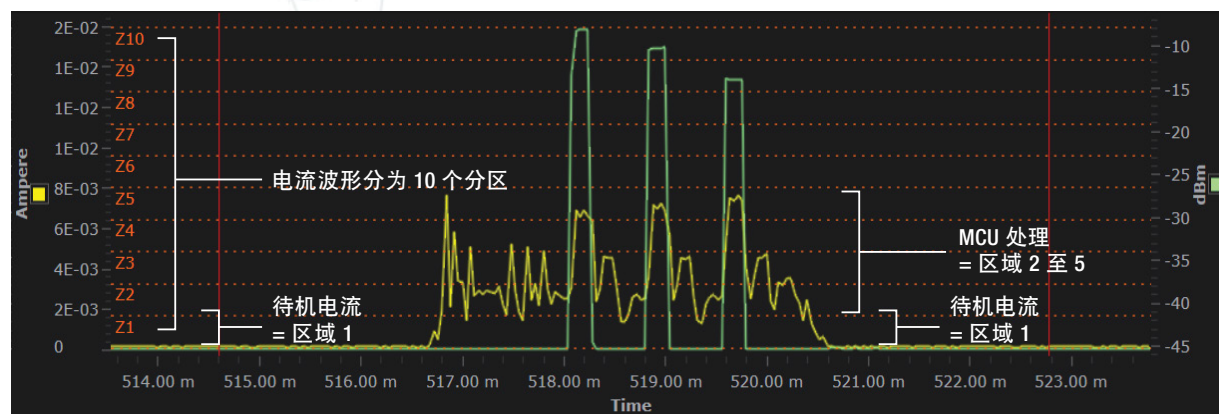


考虑选择和更新 固化软件所带来的影响

电池续航时间取决于硬件和固化软件设计。固化软件程序员需要借助适当的工具来衡量其编程决策的影响。如果不能很好地理解这些决策，那么电池续航时间可能会受到不利影响。

建议

使用适当的软件分析设备在不同电流下工作的频次。使用的工具应能够将电流波形分成几段，并显示每段的详细统计信息，包括消耗的电荷。最后，请考虑使用配有数字输入输出线的测量仪器，它可以帮助您根据设备内部事件触发和停止测量。



使用 Keysight KS833A1A/KS833A1B 基于事件的功耗分析软件
进行射频或直流事件分析



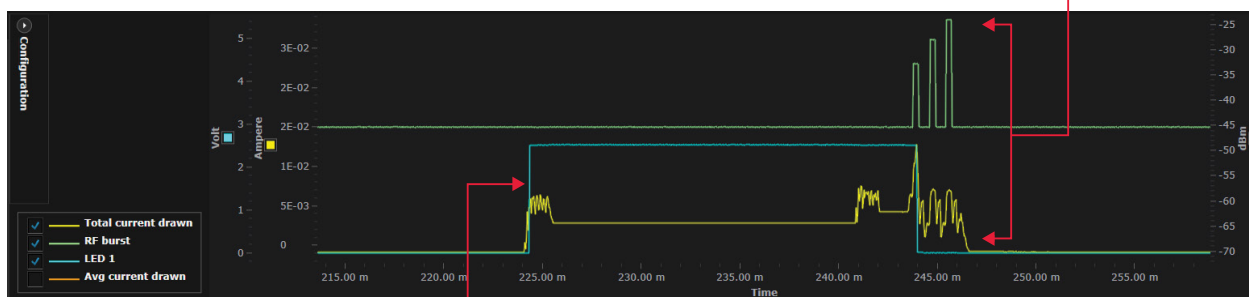
将电流消耗与射频事件关联起来

了解物联网设备在实际环境中工作时如何消耗电荷，这对于优化电池续航时间至关重要。将设备的电流消耗与具体射频事件相关联，可以更轻松地识别要优化哪些子系统或事件。

建议

使用测量仪器和软件执行基于事件的功耗分析，该仪器和软件使您可以从物联网设备捕获射频和/或子电路事件。然后，将捕获到的事件与设备电流波形同步匹配。这个过程可以帮助您轻松识别需要优化的子系统或事件，从而延长设备的电池续航时间。

射频功率（绿色波形）
与电流消耗（黄色波形）之间的同步关联



LED 电源电压（蓝色波形）
与电流消耗（黄色波形）之间的同步关联

使用是德科技 X8712A 物联网设备电池续航时间优化解决方案
进行基于事件的功耗分析





技巧 2

考虑与其他设备的交互



考虑与其他设备的交互

技巧 2

考虑与其他设备的交互

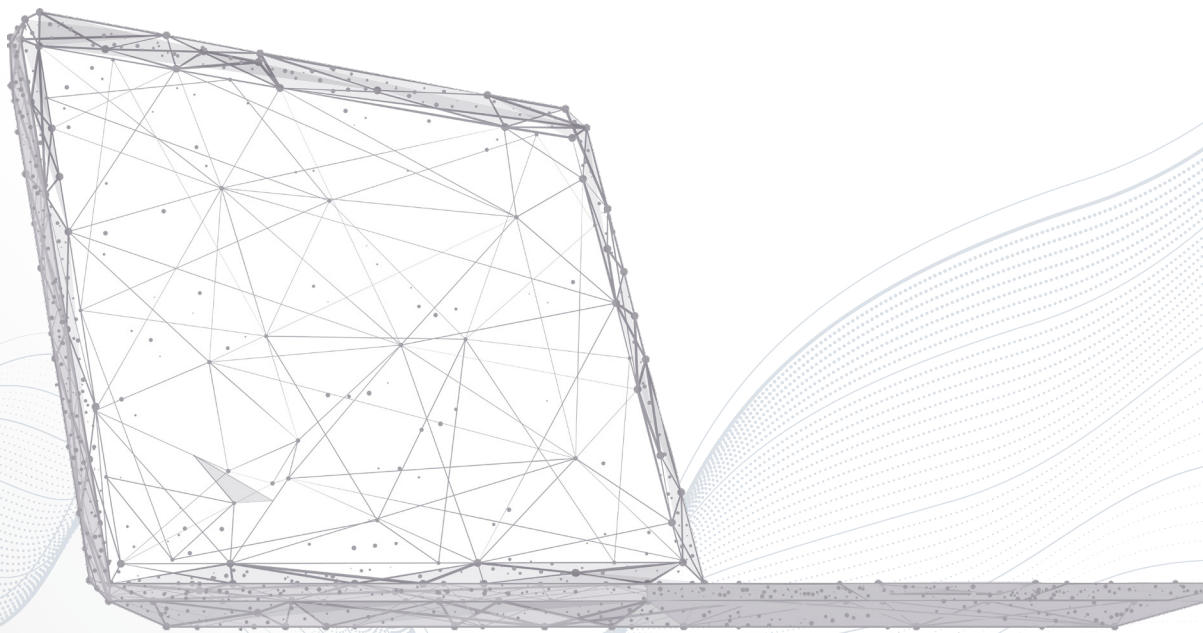
当无线技术共享相同频段时，可能发生同信道和相邻信道干扰，导致网络连接中断和传输失败。作为响应，物联网设备会不断尝试重新连接到网络或重新传输数据——这两个动作都可能过度消耗设备的电池电量。为了避免这种情况，最好是考虑您的设备如何与环境中的其他设备进行交互，设计共享频谱以避免冲突和重复传输。

遵守相关标准

许多监管机构和标准组织制定的标准会影响您的产品设计。有些标准甚至旨在实现更长的电池续航时间。若不符合这些标准，会给最终用户带来更多风险，可能会影响您公司的品牌，导致发生召回事件或罚款而增加成本。

建议

选择支持长电池续航时间的标准。验证与设计中所采用的行业标准的一致性。



不要侵犯邻居的带宽

物联网设备往往使用不同的无线通信协议在同一频谱内工作。多个无线设备之间的干扰会对电池续航时间产生负面影响。环境中如果有许多干扰源，那么从物联网设备获取信号需要增大功率，这会影响设备的传输效率并缩短其电池续航时间。

建议

利用以下步骤，确保设备的性能不会因为频谱被其他设备占用而受到影响：

- 遵守 FCC 要求
- 确保您的设备传输频率尽可能精确
- 避免不必要的大功率传输
- 确保您的设备仅传输有用数据



考虑与其他设备的交互

执行网络安全测试

安全问题通常是人们不愿意接受物联网的主要原因。许多用户无法更改设备上的默认密码，这就让骇客们有机可乘，发起网络攻击。干扰也可能导致安全漏洞。干扰可能会毁坏物联网设备，使其处于故障状态而容易受到骇客攻击。

骇客攻击会给电池带来意想不到的负担。骇客甚至可以通过故意耗尽传感器电池电量来破坏物联网设备。

建议

严格测试安全措施，确保您的物联网坚不可摧。测试设备的安全性，将会让您的客户、公司和整个物联网生态系统都因此受益。



考虑与其他设备的交互



技巧 3

对您的物联网设备执行压力测试



对您的物联网设备执行压力测试

技巧 3 对您的物联网设备执行压力测试

当您设计从实验室转移到实际环境中时，您希望避免意外情况发生。在理想的实验室条件下即使进行再多的测试，也不能帮助您应对实际噪声环境所带来的意外压力。每种压力都有可能过度消耗设备的电池电量。

通过对物联网设备的应用程序功能进行压力测试，您可以确定设备在现场使用时的实际功能及故障点。一旦发现任何潜在问题，您就可以进行必要的更改，更好地优化设备的电池续航时间。



进行极端环境条件下的测试

电池续航时间在不同温度和湿度下会发生变化。高温会迅速消耗电池电量。如果电池频繁放电，其续航时间会急剧缩短。

建议

准确测量在工作期间以及运输和储存期间将遇到的温度、湿度和其他条件范围内的功耗。

执行与其他无线标准的共存测试。

不同的无线标准和应用共享相同的频段。基于标准的流量、密集使用免许可或共享的频谱，以及高密度的设备部署都会不可避免地产生干扰，从而对电池续航时间产生负面影响。

建议

对您的物联网设备执行共存测试，确保其能够稳健和持续地工作，并且电池性能保持一致、可以预测。

立即阅读



关于共存测试的更多信息，请浏览电子书：[如何确保物联网设备在实际环境中正常工作](#)



对您的物联网设备执行压力测试

在实际用户环境中测试模块

电池续航时间取决于用户的行为特征。现实中，用户使用物联网设备的方式往往与预期迥异。超出预期的行为方式可能会更快耗尽设备的电池电量。如果要了解设备在真实用户手中如何工作，就必须进行实际测试，但这样做既耗费成本又耗时。

建议

使用能够准确仿真复杂电磁（EM）环境的测量解决方案，有助于快速验证设备功能，而无需进行昂贵的外场测试。根据您的设备工作模式，可以利用真实的用户配置文件进行测试。



对您的物联网设备执行压力测试

在复杂的电磁环境中进行测试

由于拥挤的电磁环境及其他因素，在实验室内可以正常运行的物联网设备在外场环境下可能会失常。若是让大量用户都拥挤到有限的许可频段上，有可能产生同信道和邻近信道干扰。许多干扰源会降低传输效率并缩短电池续航时间。

建议

测试对同信道和邻近信道干扰的抑制能力。另外，还要测试对恶意和无意干扰的抗扰能力，包括重工业设备甚至普通电器（如微波炉）所形成的电磁场。



对您的物联网设备执行压力测试



技巧 4

优化 MCU 功耗

技巧 4

优化 MCU 功耗

作为设备设计人员，您需要选择节能型微控制器单元（MCU）。您应该对设备的 MCU 进行仔细配置和编程，以便优化电池续航时间，并利用测试验证您的设计和代码。

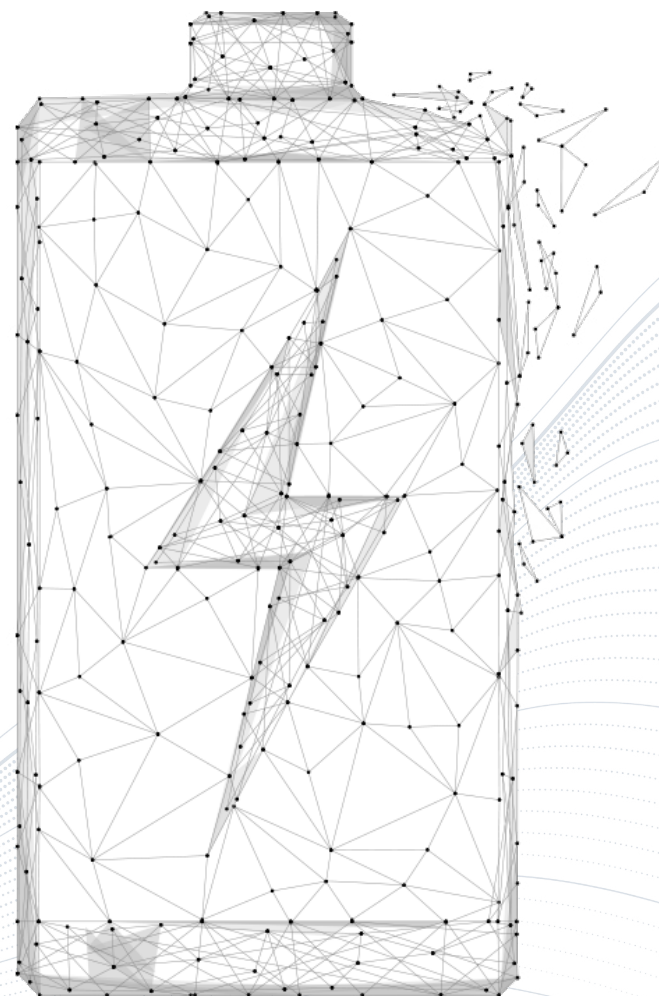
明智选择 MCU 选项

每个 MCU 都有选项。您的选择对设备的电流消耗有极大影响。

建议

选择电流消耗最小的选项：

- 增加设备处于低功耗休眠状态的时间
- 尽量禁用对空闲 RAM 的供电
- 选择在提供可接受应用性能的前提下电池功耗最小的存储器技术
- 选择具有不同速度以及计时器和时钟类型的 MCU ，为您提供多种方式来调整电池功耗



考虑使用的设备和外围 体系结构

您选择的 MCU 硬件体系结构和外围设备会影响功耗。若选择正确，您就可以更好地优化物联网设备的电池续航时间。

建议

选择最适合您应用需求的 MCU 体系结构和外围设备。例如，如果 MCU 可以在一系列电压下运行，就可以降低功耗。一些高速外设（例如数学加速器）可以使 MCU 更快进入休眠状态，或是以更低功率运行执行特定任务，从而减少电流消耗。

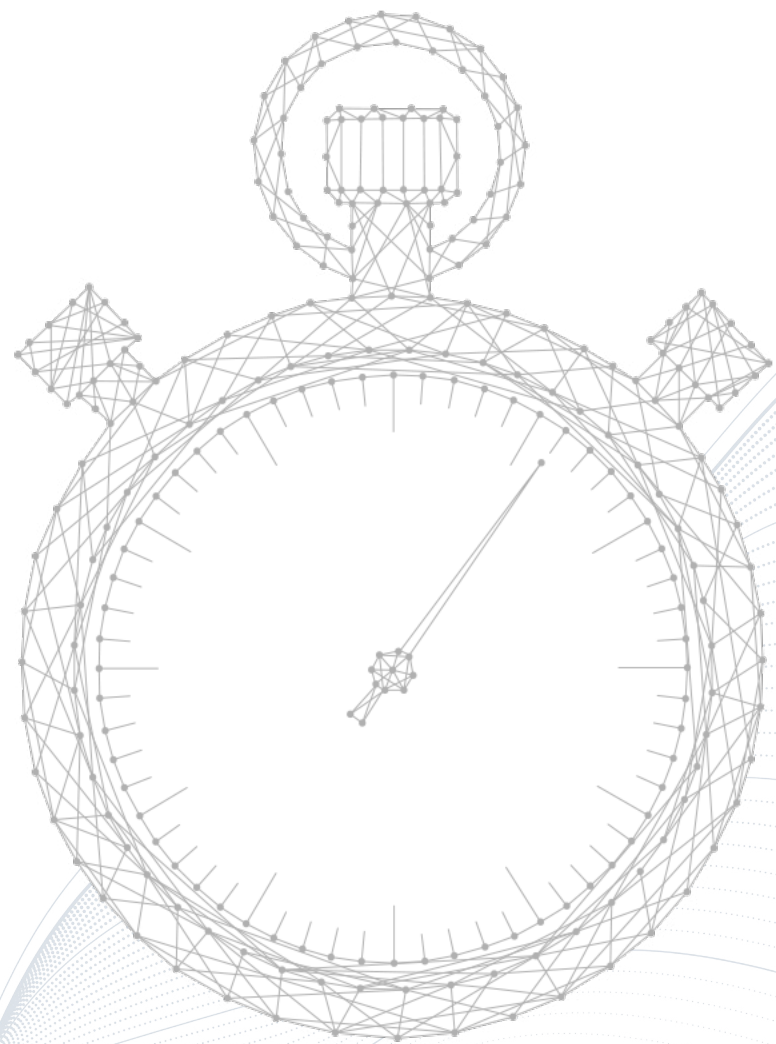
编写固化软件， 优化 MCU 时钟速度

您在设计固化软件时，首先应编写可以优化 MCU 时钟速度的固化软件。由于 MCU 的电流消耗通常用 $\mu\text{A}/\text{MHz}$ 来衡量，因此低速时钟处理器消耗的电流要比高速时钟处理器小很多。对于处理器处于长时间空闲的代码段，低速 MCU 时钟实际上可以节省电流。

建议

请把您的程序设计成尽量减少物联网设备运行期间的时钟周期，并尽快使 MCU 进入休眠状态。确保传感器和其他外围设备仅在需要时开启。切记应在传感器开启稳定后执行测量，以免测量不准确。

您还可以使用标准的最佳实践方法来优化 MCU 时钟速度，例如在循环外设置常量，避免不必要的变量，仅在必要时启用变量，以及展开小循环。此外，调整 MCU 开启设备无线功能传输数据的频次，优化无线功能的重试策略。



自动电流配置文件是您的好帮手

固化软件为您提供了许多可调整的设置，以及许多编程选项。您很难知道对这些设置和选项所做的更改是减少还是增加了电流消耗。

建议

在更改前后运行电流配置文件，更准确地了解该更改的影响。使用的工具最好在配置文件中包括休眠和活动状态，并具有宽动态范围，能够处理 1,000,000:1 比率的最小电流和最大电流。

总结

优化的电池续航时间要求 执行严谨的设计和测试

优化的电池续航时间为设备制造商提供了深受市场欢迎的独特竞争优势。为了实现最优化的电池续航时间，制造商可以而且必然会应用许多不同的技术——如本电子书中讨论的技术。但这要求在产品开发的所有阶段都必须执行大量设计和测试。

通过在设计早期和整个开发过程中捕获和分析电池性能数据，可以避免在产品开发后期才发现而展开昂贵且耗时的返工。此外，精确的电池续航时间测试还可以加深您对电池性能的了解，并为您创造最佳机会，深入探索延长和优化物联网设备电池续航时间的新方法。

如欲了解是德科技解决方案如何帮助您优化物联网设备电池续航时间，请浏览以下链接：

[物联网设备测试](#)

[电池续航时间就是物联网设备的生命](#)

[低功耗物联网设备的电池功耗分析](#)



