

## Technical Article

## 如何設計更小巧、兩次充電間可使用更久的穿戴式裝置



Steve Schnier



今年稍早，我曾撰文探討**穿戴式裝置**，以及其如何具備如此強大功能卻又如此小巧。穿戴式裝置即將更加小巧、功能更加強大，且使用壽命更長，而這都要歸功於電池充電、低靜態電流運作、智慧電源管理與高度整合。

穿戴式裝置的電池充電技術深具挑戰性，因為必須採用尺寸和容量都較小的電池。例如，為了實現快速充電與充電週期壽命目標，則根據您使用的電池是 40 mAh、100 mAh 或 200 mAh，以及希望在 0.5 C、1 C 或 2 C 下充電而定，充電電流會出現大幅差異。關鍵在於將可編程的快速充電電流納入設計中。[BQ25120A](#) 電池管理解決方案提供從 5 mA 至最高 300 mA 的編程功能，以支援各種電池和充電設定檔。

雖然快速充電十分重要，但盡可能在電池中納入大量電力也同樣重要。為了達成此目標，終止電流必須非常準確，且能可靠地在 1 mA 以下終止。

在每次充電間，電池必須為微處理器 (MCU)、無線電和感測器供電。為了達到最長的電池續航力，必須聚焦於運作時功耗較低的元件上，以及關機時功耗極低的元件上。降壓轉換器是實現低  $I_q$  運作的最重要功能，因為其是 MCU 的電源供應器，而且必須無時無刻地運作。您可考慮實作整合極低電流 DC/DC 轉換器的產品，例如 [BQ25120A](#)。此產品可在 1.8 V 電軌開啟時，實現 700 nA  $I_q$ ，並且可在無負載的情況下為 MCU 供電。如果您的穿戴式裝置需要額外的低  $I_q$  降壓，[TPS62743](#) 或 [TPS62843](#) 會是絕佳選擇。[TPS62843](#) 是新一代的超低  $I_q$  降壓轉換器。此裝置的一般運作靜態電流為 275-nA，而且可將高效率延伸至低至 100- $\mu$ A 以下的輕負載。其已針對 1 $\mu$ H 電感器最佳化，且可低至 4.7  $\mu$ F  $C_{out}$ 。此產品採用精巧的 6 針腳 WCSP 封裝 (0.8 mm x 1.05 mm) 與小型被動元件，可支援小達 5.7 mm<sup>2</sup> 的解決方案總尺寸。廣泛的輸出電壓範圍 (0.4 V - 3.6 V) 和 600 mA 輸出電流，讓此產品適用於大多數電池供電應用，例如穿戴式電子裝置、耳塞式耳機、TWS、醫療感測器、助聽器和物聯網。

部分感測器和無線電不會持續使用，並且可以完全關機，因此需要低洩漏關機模式。BQ25120A 整合負載開關，可在未使用元件時將其關閉，並且也可視需要配置為穩壓 LDO 輸出。

部分穿戴式裝置具有需要升壓轉換器的顯示器或心率監控器 (HRM)。不同的顯示器有不同的電壓需求，因此彈性最大的解決方案是透過離散裝置實作升壓。如果顯示器為有機發光二極體 (OLED)，可考慮如 TPS61046 等產品，其可提供 12-V，並且具備小尺寸與低 Iq 等特性。如果顯示器為 LCD、E Ink 顯示器或心率監控器 (HRM)，則 TPS61240 是提供 5V 的理想選擇。HRM 需要 5V 電源供應以供 LED 使用，而 TPS61240 具有極低洩漏斷開開關，可在未使用時將其完全關閉。

如您所見，TI 擁有各種具電源效率的小巧元件，可打造出在現今市場中確實鶴立雞群的穿戴式裝置。讓我們善用 TI 技術，擁有更健康的生活。

### 其他資源

- 觀看影片：「[如何延長所設計的穿戴式裝置壽命？](#)」
- 查看這款[適用於低功率穿戴式裝置應用的微型無線接收器 TI 設計參考設計](#)。
- 閱讀以下 TI E2E™ 社群的部落格文章：
  - [不含電池 \(而且不需要電池\)：微型 IC 實現無電池物聯網。](#)
  - [這次佳節想贈送穿戴式裝置做為禮物嗎？別忘了考量電池充電器！](#)
  - [在穿戴式裝置設計中達到超低功耗的 3 個關鍵。](#)

## 重要聲明與免責聲明

TI 均以「原樣」提供技術性及可靠性數據（包括數據表）、設計資源（包括參考設計）、應用或其他設計建議、網絡工具、安全訊息和其他資源，不保證其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的擔保，包括但不限於對適銷性、適合某特定用途或不侵犯任何第三方知識產權的暗示擔保。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您將對以下行為獨自承擔全部責任：(1) 針對您的應用選擇合適的 TI 產品；(2) 設計、驗證並測試您的應用；(3) 確保您的應用滿足相應標準以及任何其他安全、安保或其他要求。

所述資源如有變更，恕不另行通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知識產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供所述資源並不擴展或以其他方式更改 TI 針對 TI 產品所發布的可適用的擔保範圍或擔保免責聲明。

TI 不接受您可能提出的任何附加或不同條款。

郵寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you fully indemnify TI and its representatives against any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#), [TI's General Quality Guidelines](#), or other applicable terms available either on [ti.com](#) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products. Unless TI explicitly designates a product as custom or customer-specified, TI products are standard, catalog, general purpose devices.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may propose.

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

Last updated 10/2025