

## 選擇正確的微控制器不需太複雜

無論您是選擇 MCU 來解決新的設計難題、決定跨新產品平台使用的最佳可擴充 MCU 系列，或是重新設計現有系統來改善永續供應並降低成本，TI 的 MSPM0 (Arm®Cortex®-M0+ MCU) 產品組合專為您打造。MSPM0 不只是微控制器本身而已。它將提供更多系統成本最佳化、可重複使用的更多程式碼，以及更快速的開發，即使您不是 MCU 專家。MSPM0 可讓您專注於真正重要的事情：區分您自己的產品和最終用戶體驗。

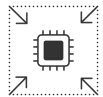
憑藉二十多年的專業技術設計出 TI 的 MSPM0 產品組合，在涵蓋的 500 多種 MCU 產品中實現最佳類比和低功耗性能，簡化成本最佳化、符合未來需求及平台移植的艱辛工作，使您能夠專注於產品特色的差異化，而不是只有了解 MCU 而已。

利用更多選項在可廣泛擴充的產品組合中利用 130 種以上具最佳成本效益的裝置，搭配業界最周全的類比選項，探索可使用 MSPM0 MCU 快速建立的無限可能。以採用多重來源的 300-mm 晶圓製造策略打造，而該策略運用了 TI 在低功耗嵌入式快閃記憶體內部製造產能方面領先業界的投資，以及業界最小的引線封裝，如此優越條件下，您還能到哪裡找下一個 MCU 呢。



### 可廣泛擴充

- 兩種軟體相容運算效能 (32 MHz 和 80 MHz)
- 針腳對針腳相容於八個引線與無引線封裝選項
- 可擴充類比範圍可從基本 ADC 到具運算放大器、比較器和 DAC 的雙 ADC



### 成本最佳化

- 採用 TI 的內部 65 奈米製程技術打造，因成本與功耗最低
- 業界最小的引線 16、20 和 28 針腳封裝 (在一半空間加倍針腳數量)
- 零漂移截波穩定型整合式運算放大器可縮減物料清單



### 使用方便

- 周邊設備、時脈、類比模組、針腳多工器與安全防護的完整圖形配置
- 提供超過 200 個程式碼範例的業界最佳化軟體驅動程式庫
- 程式庫定址診斷、馬達控制、安全開機、有線通訊及其它

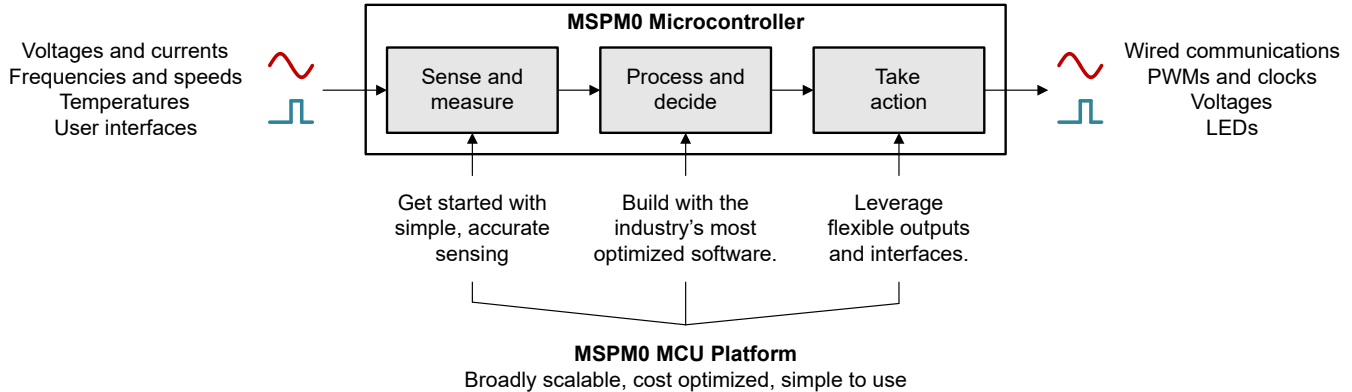
80MHz G-series	<b>MSPM0G350x Analog MCUs with CAN-FD</b> Dual ADCs & op-amps, 3 comparators, DAC
	<b>MSPM0G310x MCUs with CAN-FD</b> Dual ADCs
	<b>MSPM0G150x Analog MCUs</b> Dual ADCs & op-amps, 3 comparators, DAC
	<b>MSPM0G110x MCUs</b> Dual ADCs
32MHz L-series	<b>MSPM0L13xx Analog MCUs</b> ADC, dual op-amps (optional TIA), comparator
	<b>MSPM0L110x MCUs</b> ADC

### 平臺功能

- 強大的 Arm Cortex-M0+ 32 位元處理器
- 廣泛的 1.62 至 3.6-V 供電 (1.8 或 3.6 V, 公差 10%)
- 最高 -40° 至 125°C 操作溫度範圍
- 具完整 SRAM 保留功能的彈性 1- $\mu$ A 32-kHz 待機模式
- 高達 1% 準確的晶片內建高頻振盪器
- 提供容限 5-V 開漏與 20-mA 高驅動 I/O
- 在低於 4.5  $\mu$ s 時從待機狀態喚醒 32-MHz 快速時鐘
- 11.2 來自 SAR ADC 的有效位元數
- MCU 中的業界首款零漂移截波穩定型運算放大器
- 快閃記憶體和 SRAM 上的可用 ECC
- 具有靈活裝置安全模式的安全開機功能

## MCU 基礎：以最低成本做出更大成效

在嵌入式系統中，MCU 有三項核心責任：必須準確、可靠地測量真實世界、處理量測資料以做出重要決策，並以輸出模組或通訊介面做出決策。整合式電路的關鍵功能結合，讓裝置選擇更具挑戰性。選擇能兼顧全部三個層面的 MCU 通常會在可擴展性、成本或易用性方面帶來負面取舍。TI 的**可擴展、最佳成本效益和簡單易用的 MSPM0 MCU 產品組合**的最大重點在於不犧牲品質的情況下，以更出色的效能完成 MCU 的全部三個核心任務，進而達到無限可能的宗旨。



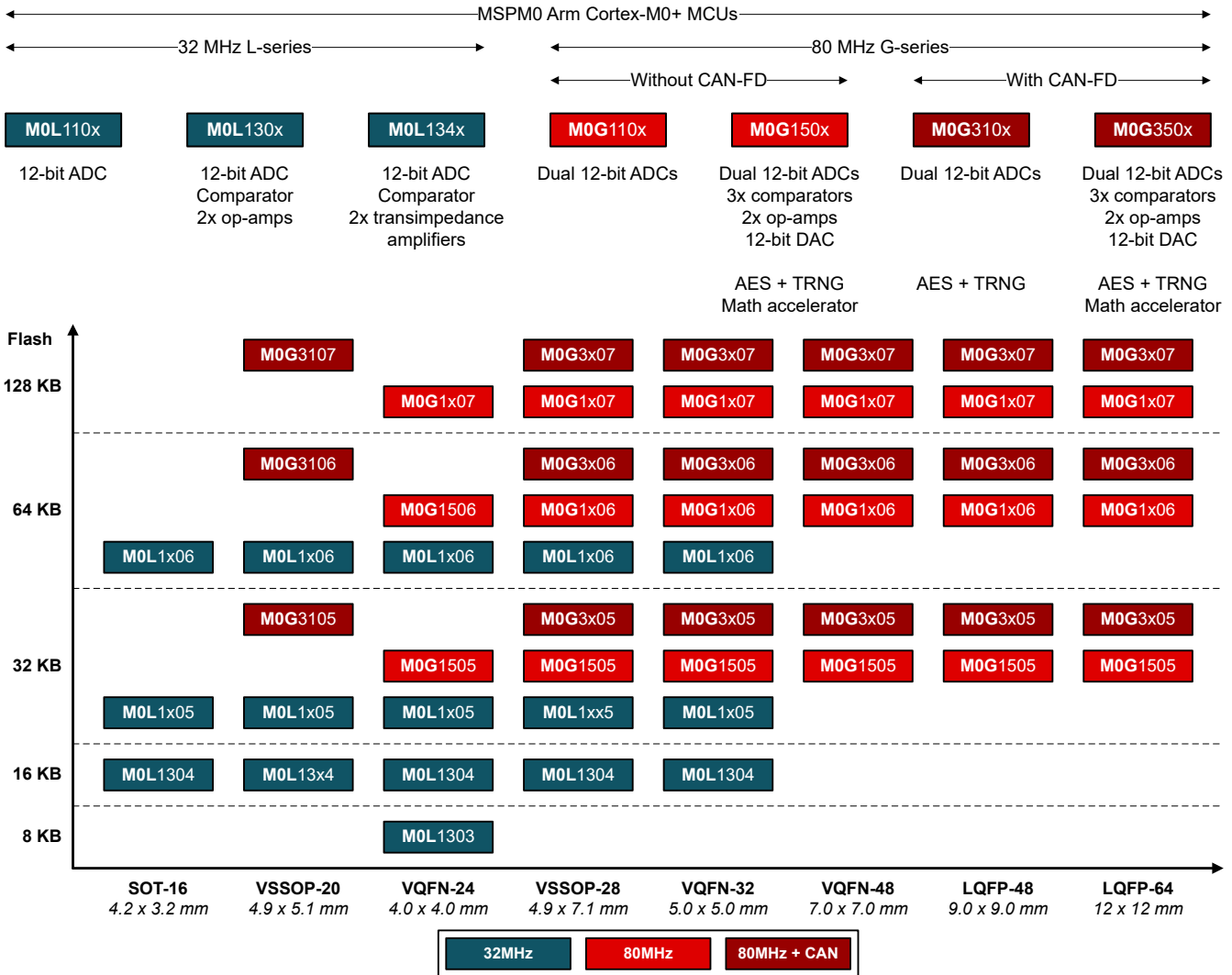
MCU 應用需求也會隨時間演進。新專案通常需要變更以協助降低成本、增加新功能，或改善供應連續性。MSPM0 具有廣泛的可擴展性，讓工程師藉由再利用硬體和軟體，從起點一路順利邁向目的地，無論目的地需要較低成本的裝置或較高效能的裝置。MSPM0 是專為針腳至針腳相容性和軟體相容性而開發，不僅能讓設計人員擴展快閃記憶體選項，也能涵蓋範圍最廣的類比周邊設備、數位周邊設備和運算效能。

更多選項。		無限的可能性。
<b>MSPM0 Microcontroller</b> 1.62 – 3.6V, -40 to 125°C		<b>電器設備：</b> 實作從簡易感測器及使用者介面模組到 FOC 馬達驅動器等所有項目 <b>建築自動化：</b> 運用晶片內建類比與低功耗架構，打造更精確的建築安全與消防安全系統 <b>工廠自動化：</b> 以最小封裝尺寸進行設計，支援 125°C 環境溫度及可擴充的記憶體選項 <b>電網基礎設施：</b> 領先業界的冷啟動時間，適合電路監控應用，可與 TI 計量前端配對以進行電能計量和監控 <b>照明：</b> 新增對 DALI 通訊協定的支援，以 FreeRTOS 建構，並運用高達 100,000 個快閃記憶體程式清除週期進行資料儲存 <b>醫療：</b> 利用整合式截波放大器減少健康監控應用的物料清單 <b>馬達驅動：</b> 利用更高的 CPU 效能實作梯形波和 FOC 演算法，以更快速且更精確的 ADC 處理資料 <b>電力輸送：</b> 整合可編程充電與電量計量應用的低側電流感測
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dual ADCs</li> <li>Comparators</li> <li>Chopper op-amps</li> <li>DACs</li> <li>Voltage reference</li> <li>Temperature sensor</li> <li>HF and LF internal oscillators</li> <li>HF and LF crystal oscillators</li> <li>Phase lock loop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arm Cortex-M0+ Up to 80MHz</li> <li>DIV/SQRT/MAC/CORDIC Accelerator</li> <li>Flash memory</li> <li>SRAM</li> <li>ROM</li> <li>DMA</li> <li>Event fabric</li> <li>Serial wire debug</li> <li>Bootloader</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UARTs (LIN)</li> <li>I2Cs</li> <li>SPIs</li> <li>CAN-FD</li> <li>Timers</li> <li>WWDTs</li> <li>GPIOs</li> <li>CRC</li> <li>AES 256 + TRNG</li> <li>Real time clock</li> </ul>

運用 MSPM0 MCU 展開您的下一個 MCU 設計，加快速度並以最低成本上市，同時以業界最佳化軟體為基礎，並以低成本 MCU 製造產能投入最多投資。

## 可廣泛擴充

透過針腳對針腳相容性和軟體相容性，發揮硬體和軟體投資的最大效益。從基本、低針腳計數的 32-MHz MCU 到更多整合式 MSPM0G350x 80-MHz MCU 與 CAN-FD 和最佳類比產品，MSPM0 具備專為各種應用領域最佳化的功能組合。



### 提高運算能力不過時

- 當應用程式需要更高的效能時、可從 32 MHz 擴充至 80 MHz
- 提供除法、平方根、乘積累加和三角函數的加速性能
- 以 80 MHz 從快閃記憶體執行，只有兩個等待狀態，與僅限於兩個等待狀態且僅 64 MHz 的競爭解決方案相比，運算效能提升了 20% 以上

### 廣泛的記憶體與封裝選項

[更多資訊](#)

- 首先從 8KB 開始擴展到 128KB 晶片內建快閃記憶體，以及最高 32KB 的單一週期低功耗 SRAM
- MSPM0 G 系列 MCU 採用業界最小 20 針腳引線封裝，實現具 128KB 快閃記憶體的 CAN-FD
- 16 針腳引線 SOT 封裝提供兩倍的針腳數量，PCB 面積是競爭 SOIC-8 MCU 的一半

### 三種可擴充等級的業領先類比技術

[更多資訊](#)

- 在基本應用方面，MSPM0 利用快速且準確的 12 位元 SAR ADC 提供簡單、準確的感測，而該 ADC 具備窗型比較器和硬體均值 (結果可達 14 位元) 等便捷功能
- MSPM0L13xx 系列在 MCU 中新增比較器和業界第一個零漂移、截波穩定型運算放大器，使設計人員能夠在不影響準確性的情況下省去更多 PCB 零組件
- MSPM0G150x 和 MSPM0G350x 系列提供雙路、同時取樣 SAR ADC、三個快速比較器、兩個零漂移截波穩定型運算放大器，以及 12 位元電壓 DAC

## 成本最佳化

憑藉 MSPM0 MCU，設計人員可以在不影響性能和靈活性的情況下，在零組件和系統這兩個層級降低成本。

### 內部製造 [更多資訊](#)

- MSPM0 平臺利用 TI 的內部 65 奈米低功耗快閃記憶體製程技術，實現每晶圓晶片數量比競爭產品 MCU 更多的最低成本 MCU
- 晶圓製造採用 TI 內部晶圓廠與外部晶圓代工廠產量的多方來源，確保永續供應
- 透過高度最佳化的 TI 內部最終組裝與測試設施和技術，達到降低成本之目的

### 降低封裝與 PCB 成本 [更多資訊](#)

- 最佳化矽晶可讓 MCU 使用先前無法使用的更小、更具成本效益的封裝，其中包括小型電晶體 (SOT-23-THN) 和極小的縮小型封裝 (VSSOP)
- SOT-23-THN 封裝提供比競爭產品的小型積體電路 (SOIC) 封裝一半不到的 PCB 區域兩倍針腳數量，實現更小、成本更低的 PCB 組件

### 平價的類比性能 [更多資訊](#)

- 藉助業界第一款整合到 MCU 的截波穩定型運算放大器，現在可以透過將類比訊號鏈導入 MCU 來簡化設計，且不會影響性能
- MSPM0 截波穩定型運算放大器在 -40 至 125°C 運作範圍內提供  $\pm 0.5$  mV 的輸入偏移漂移，大幅減少高增益應用中的量測誤差；藉由靈活的晶片內建類比互連，可以建立各種類比電路，包括反相/非反相放大器、緩衝器、PGA (從 1X 到 32X 增益) 以及差動或串接放大器拓撲
- MSPM0G MCU 系列提供具有內部硬體平均值計算功能的雙路、同時取樣 4-MSPS 12 位元 SAR ADC，可為需要更高精密度監控電壓和電流的應用進行 14 位元 250-ksps 取樣，通常可省去對離散式 ADC 的需求

## 在低成本微控制器內部製造投資方面領先業界

猶他州李海是德州儀器最新 300 mm 半導體晶圓廠的所在地，以 TI 的 65 奈米快閃記憶體製程支援 MSPM0 量產，每天可提供超過 275 000 平方英尺的無塵室空間，以及製造數千萬顆晶片的產量。



## 具最佳成本效益的小型引腳封裝

設計人員採用最佳化的 SOT-23-THN 和 VSSOP 封裝，可在競爭產品解決方案的一半 PCB 區域面積內獲得雙倍數量的針腳，以節省封裝成本和 PCB 空間。



## 使用方便

打造適合成本有限產品的嵌入式系統時，上市時間與裝置成本一樣重要。MSPM0 MCU 獲得全面的開發生態系統的支援，包括 TI 開發的第三方軟體和工具，讓產品的推出變得輕而易舉。使用 MSPM0 MCU 將構想快速轉化為產品。

### MSPM0 開發生態系統

#### 圖形配置

[更多資訊](#)

- TI SysConfig 圖形配置環境可讓 MSPM0 裝置的配置變得簡單，包括：
  - 利用即時衝突管理和程式碼產生來傳輸針腳訊號多工
  - 使用產生的驅動程式初始化程式碼配置所有 MSPM0 周邊設備模組
  - 視覺時鐘系統配置以解決時鐘依存關係
- TI 類比配置器可在 MSPM0 MCU 中快速設定類比訊號鏈，並即時視覺化量測結果

#### 最佳化的軟體開發套件 (SDK)

- 支援所有具有通用架構的 MSPM0 MCU 全方位統合軟體開發套件
- 支援裸機、周邊設備驅動程式抽象與 RTOS 開發模型
- 業界最佳化的周邊設備驅動程式 (程式碼大小平均為競爭產品的低階驅動程式的三分之一) 即使在小型快閃記憶體裝置或是效能受限的應用程式中也能使用 MSPM0 驅動程式庫
- 適合各種應用的全方位中介軟體程式庫和工具：
  - 馬達控制程式庫 (FOC 架構 BLDC、感測梯形波、有刷 DC 與步進馬達)
  - 電能計量及監控程式庫 (包括計量學運算及 ADC 介面)
  - 全方位安全診斷程式庫 (IEC 60730 B 類)
  - 最佳化安全開機程式庫 (使用最佳化 SHA256 的公開金鑰加密)
  - 適用於 LIN、SMBus、DALI、1 線等有線通訊範例
- 適用於 FreeRTOS 即時作業系統的內建支援
- 200 個以上的程式碼範例有助於快速開始使用周邊設備

#### 快速原型設計

- MSPM0 L 系列 32-MHz LaunchPad™ 硬體開發套件 ([LP-MSPM0L1306](#))
- MSPM0 G 系列 80-MHz LaunchPad 硬體開發套件 ([LP-MSPM0G3507](#))

#### 參考設計和子系統

- 適用於電力輸送、電網基礎設施、工廠自動化、醫療、電器等 TI 應用參考設計
- 簡單的 MSPM0 子系統參考涵蓋廣泛的應用實例，包括：ADC+DMA、放大器拓撲、5-V 邏輯介面、PWM LED 驅動器、PWM DAC、序列協定轉換、系統監控及其它

#### 廣泛的 IDE 與工具支援

- 由 TI 的 [Code Composer Studio \(CCS\)](#) 整合式開發環境支援
- 提供給 [IAR Embedded Workbench \(EW\) for Arm](#) 和 [Keil MDK](#) 環境的完整協力廠商支援
- 由 [TI XDS-110](#)、[Segger J-Link](#) 和 [Elprotronic MSP-Gang](#) 編程工具提供支援
- 主機端架構用於與 [MSPM0 開機載入程式 \(BSL\)](#) 介面，以進行裝置程式設計

#### 完整的訓練課程

- TI MSPM0 Academy 模組提供有關如何在您的應用範圍內充分運用各個 MSPM0 周邊設備的逐步訓練課程
- TI Precision Labs 模組提供微控制器應用與技術的深入訓練課程
- 運用適用於 MSPM0 G 系列和 L 系列的硬體設計指南以充分掌握硬體開發
- 使用適用於 MSPM0 G 系列和 L 系列的低功耗最佳化指南獲取最大的電池續航力
- 透過 [網路安全功能指南](#) 了解 MSPM0 MCU 的網路安全功能

#### 移轉指南

- 透過簡單的 [移轉指南](#) 將應用範圍從 STM32 移轉至 MSPM0

有了 MSPM0 開發生態系統，您即使不是 MCU 專家或類比設計專家也能充分發揮 MCU 的功能。立即開始使用 [LP-MSPM0L1306](#) LaunchPad 評估套件，探索運用德州儀器的 MSPM0 MCU 可快速進行何種原型設計並建立相關解決方案的無限可能。

立即造訪 [TI.com](#)，線上探索 MSPM0 MCU 產品組合。

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), 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 will 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](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.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.

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

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated