



## 意法半導體推出 STM32WL33 低功耗長距離無線微控制器及專屬生態系擴充方案

開發者可透過 STM32 生態系統，取得專為裝置而設計的軟體、中介軟體，  
以及 NUCLEO 開發板

【臺北訊，2025年1月2日】—服務橫跨多重電子應用領域之全球半導體領導廠商意法半導體（STMicroelectronics，簡稱ST；紐約證券交易所代碼：STM）正式推出 STM32WL33 無線微控制器（MCU）。這款 MCU 整合最新一代 Sub-G Hz 長距離無線電、Arm® Cortex®-M0+ 核心，以及專為智慧電表設計的周邊功能與節能技術。該產品大幅簡化無線解決方案的設計流程，縮短研發時程，同時延長電池壽命。

STM32WL 專為物聯網應用所設計的新元件，廣泛運用於智慧公用電表、警報系統、智慧建築設備、資產追蹤以及近距離偵測等領域。在眾多尖端智慧應用中，特別適合用於智慧城市的監控與管理、智慧農業中的土壤狀況監測與動物健康管理、森林火災偵測、水表監測以及漏水偵測等多元情境。

產品設計人員在開發新產品時，可以彈性地選擇、超低功耗架構、頂級無線電效率以及創新的功能來提升無線範圍、簡化設計，並延長電池使用壽命。

這款產品內建獨特的類比流量感測器控制器 LCSC，專為水表裝置的設計而優化。LCSC 電路可以與傳統

的基於線圈的機械表配合使用，在無需MCU干預即可量測液體流量，並具備防篡改功能。透過這些功能，LCSC 能確保安全性，延長水表裝置的電池壽命至 15 年以上，同時優化整體設計整合與成本結構。

此外，該產品內建一款超低功耗（4.2 $\mu$ A）的接收專用寬頻無線電，可在主通訊無線電關閉時監聽喚醒訊號，以節省電力。這款常駐運作的無線電對電池消耗影響極低，並支援待機模式，能在接收到合適的 RF 喚醒訊號後迅速啟動。範例應用包括水表等裝置的讀取功能，或電池驅動監測解決方案中的服務喚醒能力，便於執行韌體升級。此外，透過固定位置的信標標籤生成喚醒訊號，還可以傳輸 OOK 調變資訊，為物流和倉儲中的資產追蹤或定位標籤提供便捷方案。

該產品還內建全面的可程式記憶體、周邊功能與安全選項，能讓開發者以最少的外部電路打造功能豐富的應用。這些包括 256KB 的 Flash 記憶體、32KB 的 SRAM，以及多種靈活的周邊功能，例如 16 段 LCD 驅動器、12 位元 1Msamples/s 類比數位轉換器（ADC）、類比比較器、數位類比轉換器（DAC）、多組計時器及實時時鐘（RTC）。安全功能涵蓋安全啟動、韌體安全升級、128 位元 AES 加密以及隨機數生成器（RNG）。

所有 MCU 都可運作於 413-479 MHz 或 826-958 MHz 的免授權頻段。此外，特別版本 STM32WL33CCV6A 支援 169MHz 頻段。

該裝置內建兩個可程式化的功率放大器，具有+14dBm 或 +20dBm 的 RF 輸出功率的選擇，進一步提升有效傳輸期間的能源效率。在歐洲、韓國和日本，法規限制最大輸出功率為 +14dBm，以節省能源；而在北美和亞太地區，則可採用 +14dBm 或 +20dBm，以提供更長的傳輸範圍。雙功率輸出功還能讓 STM32WL33 無線 MCU 適用於全球部署，並滿足全球追蹤應用中的漫遊需求。

靈活的無線電設計支援多種協定與調變方式，包括 4-(G)FSK（速率高達 600kbit/s）、2-(G)FSK、(G)MSK、DBPSK、DSSS 以及 ASK。其內建的可程式化與自動化狀態機「無線電序列器」（Radio Sequencer），能執行多項常見的無線操作，例如頻率跳頻、低占空比操作、LBT、RX Sniff、自動回應等，大幅減少 MCU 參與，並提升無線電效率。

無線電具備 -132 dBm 的接收靈敏度（@300 bit/s 433 MHz OOK）和 -128 dBm 的接收靈敏度（@300 bit/s 868 MHz 2(G)FSK），確保長距離的穩定通訊。在 +20 dBm 的輸出功率下，結合 868 MHz 頻段、300 bps GFSK 的 -128 dBm 接收靈敏度，可達到超過 1 公里的無線通訊範圍。

此外，提供 IQ 介面，可支援自訂調變方案並進一步提升接收靈敏度，使開發者能在嵌入最佳化協議庫之前，透過 GNURadio 或類似工具進行後續處理與探索。除了完全可自訂的專屬協定外，支援的標準協定包括 wM-Bus、Mioty、Wize、Sigfox、6LowPAN，以及 Wi-SUN 的家用區域網路（Home-Area-Networking，HAN）。

這款無線 SoC 可與 ST 的 MEMS 慣性與環境感測器無縫結合，並利用 ST 提供的機器學習（ML）和人工智慧（AI）演算法及工具組，協助開發需要位置與情境感知的應用。此外，它也適合用於工業、智慧城市或農業中的電池驅動遠端監測和無線感測器應用。

作為一款整合型系統晶片（SoC），STM32WL33 系列將開發者連結至 STM32 廣泛的生態系統，並支援

專屬的 STM32CubeWL3 軟體與中介軟體，以及適用於 868/915MHz 開發的 NUCLEO-WL33CC1 板和 433MHz 的 NUCLEO-WL33CC2 板。此外，針對這些 MCU 的專用濾波器 ( [MLPF-WL-01D3](#) / [02D3](#) / [04D3](#) ) 已推出，採用 ST 的被動元件技術 ( IPD )，提供簡單且節省空間的解決方案，優化 RF 性能。同時，一系列參考設計 ( [STDES-WL3xxxx](#) ) 進一步簡化 RF 設計並節省研發時間，加速新產品上市。這些參考設計針對 STM32WL3 系列進行預認證與微調，涵蓋多種選項，包括頻段、RF 功率、MCU 封裝，以及兩層或四層 PCB 設計，為開發者帶來更多便利。

STM32CubeWiSE是一套圖形化使用者介面的工具組，能顯著提升學習效率與即時上手的體驗。工具組包含 WiSE-RadioCodeGen，這是一款專為 RF 協定自動化設計的程式碼生成工具，搭配專屬的 WL33 Radio Sequencer使用，而 WiSE-RadioExplorer 則幫助使用者充分運用尖端無線電功能，協助完成 RF 測試與認證流程。

更多資訊請造訪：[www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32wl3x.html](http://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32wl3x.html)。

有關參考設計的進一步資訊，請參閱：[https://www.st.com/resource/en/data\\_brief/stdes-wl3c2sll.pdf](https://www.st.com/resource/en/data_brief/stdes-wl3c2sll.pdf)。

\* STM32 是 STMicroelectronics International NV 或其關係企業於歐盟及其他地區之註冊或未註冊商標。而 STM32 亦已在美國專利及商標局註冊。

## 關於意法半導體

意法半導體匯聚超過 5 萬名半導體技術的創造者和製造者，掌握半導體供應鏈和先進的製造設備。做為一家整合元件製造商 ( IDM )，意法半導體與逾 20 萬家客戶與數千個合作夥伴一起研發產品和解決方案，攜手建立生態系統，協助客戶因應挑戰和新機會，滿足世界對於永續發展之更高的需求。意法半導體的技術讓人們出行更智慧，電源和能源管理更高效，物聯網和連接技術的使用更廣泛。意法半導體致力於 2027 年達成碳中和 ( 適用於範圍 1 和範圍 2，以及部分範圍 3 ) 之目標。更多資訊，請瀏覽意法半導體官方網站：[www.st.com](http://www.st.com)。