



HDD 與 SSD

的超大容量挑戰

產業觀察

P.36 解決7奈米以上CMOS的接觸電阻挑戰

焦點議題

P.66 台灣的AI晶片計畫比你想得更務實

專題報導

P.70 驅動EV未來路 BMS電池管理一手包



定價180元



digikey.tw/adi



區分您的應用

使用彈性、整合式建置區塊自訂嵌入式設計

Microchip 瞭解您的設計需求相當獨特。因此，我們的產品專為各種應用提供強大的整合式周邊：

- 加入絕佳的顯示和觸控，實現直覺式使用者互動效果
- 透過有線和無線的方式，將您的應用連接到全世界
- 控制馬達或電源轉換
- 保護應用中的資料

藉由內建周邊自訂您的產品，節省設計成本和時間。

聯繫信息

Microchip 台灣分公司

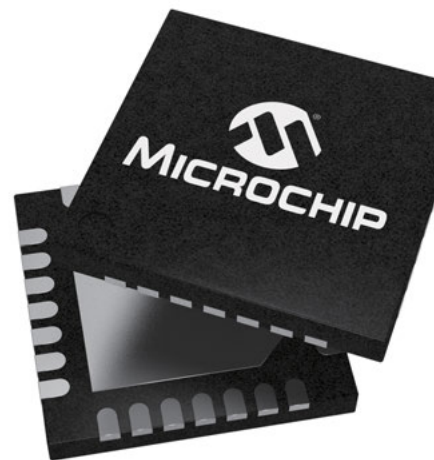
電郵：rtc.taipei@microchip.com

技術支援專線：0800-717-718

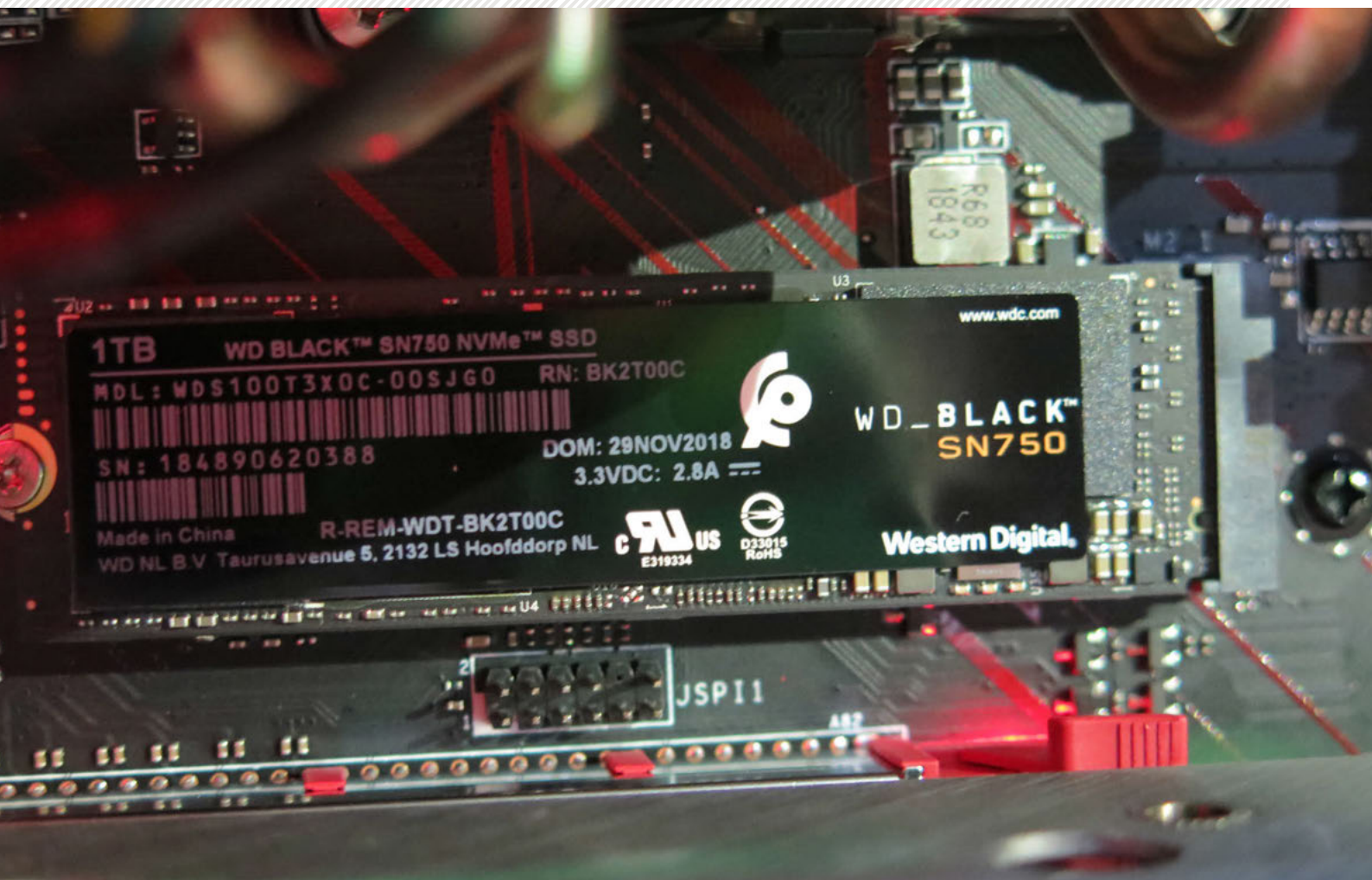
聯絡電話：

• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600

自訂您的設計，請參閱
microchip.com/FlexibleFunctions



CONTENTS



封面故事

- 44 機械式硬碟機的大容量關鍵
籃貴銘
- 48 QLC加持 96層架構發威
低價刺激消費需求 SSD強勢躍居主流
王岫晨
- 52 2025年產業環境應用下
大容量硬碟儲存技術現況
盧傑瑞

編者的話

- 8 也許是換帖的好兄弟

新聞分析

- 15 原來政治才是5G時代裡最大的威脅
- 16 「物聯網+醫療」正加速
穿戴醫療設備發展腳步
- 17 區塊鏈技術建構各領域
應用創新安全層級



全系列被動元件測試解決方案

Simple. Economical. Great Performance.

ShockLine™ 向量網路分析儀系列提供 50 kHz ~ 92 GHz 多種頻率範圍選項，具備寬廣的動態範圍、快速的掃描速度，以及完整的 S 參數與時域量測能力，為工程及生產應用提供前所未有的高成本效益與絕佳性能！



Simplified VNA architecture

簡化的 VNA 架構有效降低維護成本，減少停機時間及營運成本



Dynamic Range

寬廣的動態範圍可測量超低反射偽像



Stability

ShockLine 系列 IC 設計降低溫度變化，進而提升量測精確度與可重複性



Bandwidth

頻率涵蓋 50 kHz ~ 92 GHz，滿足製造、工程、研發及航太、商用、教育環境中的射頻及微波測試需求



Size

精巧型體積具備卓越效能



Cost

降低高頻應用的成本，大幅提升 VNA 的成本效益

Anritsu

www.anritsu.com

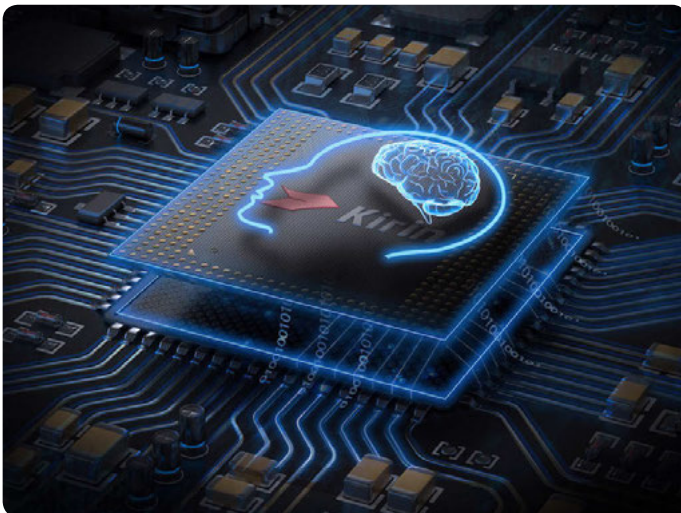
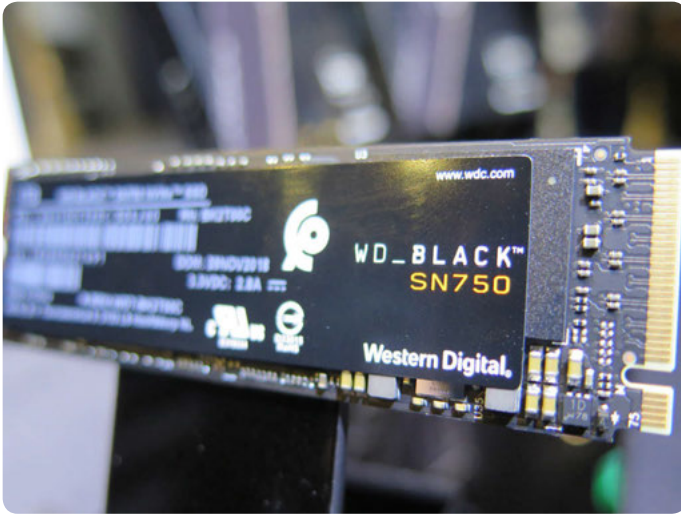
安立知股份有限公司

台北市內湖路一段316號7樓
Tel: (02) 8751-1816

了解更多
產品資訊



CONTENTS



CTIMES PEOPLE

- 20 專訪清華大學電機系教授吳誠文
讓運動形成文化 推動產業再創高峰
藍貴銘

Tech Review

- 26 專訪快閃記憶體控制晶片商慧榮科技
克服SSD大容量儲存需求的挑戰
王景新

產業視窗

- 18 專訪台灣區董事總經理廖錦玉
推動組織革新 羅姆台灣將更貼近客戶
藍貴銘

- 40 從臨床需求確認高值醫材
台生材創全球腦部材料手術新頁
陳復霞

- 101 TI以DLP技術革新工業列印和生產
王岫晨

產業觀察

- 30 介紹「兩段式」移植策略
電子業智慧化之道
高煥堂

- 36 解決7奈米以上CMOS的接觸電阻挑戰
愛美科

焦點議題

- 66 台灣的AI晶片計畫比你得更務實
藍貴銘

專題報導-BMS電池管理

- 70 為電池安全把關
驅動EV未來路 BMS電池管理一手包
王岫晨

- 75 確保安全並高效運行
電動車崛起力道強勁 BMS肩負安全把關重任
王岫晨




創意 · 無限可能


效能、價格、專業的技術支持 · 加速產品開發設計


Holtek 高效能 32-bit 快閃記憶體微控制器系列，搭載高效能/低功耗的 Arm® Cortex®-M0+/M3 核心，分別支持3.3V和5.0V寬電壓，提供高效能硬件資源與豐富外圍。Holtek HT32 Cortex®-M0+/M3產品家族，已經廣泛應用於各種物聯網終端裝置、USB遊戲週邊、指紋辨識、TFT-LCD顯示、三相馬達控制、工業控制、家庭自動化、健康醫療、消費性電子...等。具備高度整合及創新優勢，輕鬆實現效能、價格、專業的最佳組合。

MCU Core
 Arm® Cortex®-M0+/M3
 20 ~ 96 MHz

Interface
 UART, USART, SPI, I²C, USB 2.0 FS, I²S

Timers
 Timers for Capture, BFTM, PWM or Complementary PWM. RTC, WDT

Memory
 16 ~ 256 KB Flash
 4 ~ 128 KB SRAM

Analog
 ADC 12-bit 1 Msps
 Comparators, DAC

Specific Features
 AES, CRC, EBI, PDMA, Smart Card I/F, SDIO, CMOS Sensor I/F, DIV

CONTENTS

量測進化論-IoT量測

- 80 高頻時代來臨 網路分析儀的首要挑戰
王岫晨

關鍵技術報告—MCU

- 88 使用PRG周邊建立參考訊號和時脈源
Mary Iva Rosario Salimbao

- 93 瞭解何時及如何為微控制器選擇並應用外部 DAC
Rich Miron

矽島論壇

- 10 語音助理影響力持續擴大 家電廠商隨需多元佈局
洪春暉

- 12 研發中心的專利策略—專利的申請策略之二：延後實體審查（一）
技術長的專利錦囊(3)
陳達仁

亭心觀測站

- 14 一場信念與價值的戰爭
亭心

好書推薦

- 111 Warnings ! AI、基因編輯、瘟疫、駭客、暖化……
全球災難警告，用科學方法洞悉真相
陳復霞

科技有情

- 112 以資料匯流迎向未來影音新視界
馥亞

- 102 技術白皮書導讀

- 104 電子月總匯

- 106 產業短波

社長 / 黃俊義 Wills Huang
社長特助 王岫晨 Steven Wang

編輯部 /
副總編輯 籃貫銘 Korbin Lan
資深編輯 王岫晨 Steven Wang
執行主編 陳復霞 Fuhsia Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen
助理編輯 吳雅婷 Tina Wu
特約主筆 王明德 M.D. Wang

特約記者 王景新 Vincent Wang

特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

CTIMES 英文網 /
專案經理 籃貫銘 Korbin Lan
兼主編
特約編譯 Phil Sweeney

產業服務部 /
經理 曾善美 Angelia Tseng
主任 林佳穎 Joanne L. Cheng
主任 翁家騏 Amy Weng
主任 曾郁期 Grace Tseng
資深記者 陳念舜 Russell Chen
產服特助 蕭泊皓 Chuck Hsiao

整合行銷部 /
發行專員 孫桂芬 K.F. Sun
張惟婷 Wei Ting Chang

管理資訊部 /
會計主辦 林寶貴 Linda Lin
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen
行政專員 張惟婷 Ting Chang

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang
發行所 / 遠播資訊股份有限公司
INFOWIN INFORMATION CO., LTD.
地址 / 台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3
電話：(02) 2585-5526
傳真：(02) 2585-5519

輸出印刷 上海印刷廠股份有限公司
行政院新聞局出版事業登記證
局版北市字第 672 號
中華郵政台北雜字第一四九六號
執照登記為雜誌交寄
國內總經銷 高見文化行銷股份有限公司
(02) 2668-9005
港澳總經銷 高業企業股份有限公司
TEL：(852) 2409-7246
FAX：(852) 2409-6438
紐約總經銷 世界日報 世界書局
洛杉磯總經銷 洛杉磯圖書部
舊金山總經銷 舊金山圖書部
零售商 全台金石堂及各大連鎖書店均售
郵政帳號 16854654
國內零售 180 元
訂閱一年 1800 元
國內掛號 一年加收 250 元掛號費
國外訂閱 普通：港澳 2800
亞太 3150
歐美非 3400

BusFinder 協定分析儀+邏輯分析儀

- PC-based, 64 通道
- USB 3.0 介面, 12V 電源
- 32Gb 總記憶體

協定分析儀: eMMC 5.1, **MIPI D-PHY 1.2**, NAND Flash, SD 3.0 / 6.1 (UHS-I), SD 4.1 (UHS-II)

- 實時顯示數據
- 一組命令或資料之觸發
- 不同協定有不同主動探棒, 便於接線及提高良好的阻抗匹配
- 過濾特定資料, 儲存更多時間
- 隱藏特定資料, 容易閱讀
- 查找特定資料
- 兩組電壓偵測, 便於得知電壓變化
- 資料統計, 提供精準分析
- 協定記錄器儲存長時間的協定資料
- 協定記錄儀長時間監控協定資料, 可達數月

邏輯分析儀: eMMC 5.1, NAND Flash, SD 3.0, Serial Flash (SPI NAND), SPI

- 2.4GHz 時序分析
- 8 階流程圖式觸發
- 提供波形顯示
- 堆疊示波器成混合訊號量測, 觀察數位及類比波形

型號	選購協定分析 (H/W, S/W)
BF7264B	eMMC 5.1
	MIPI D-PHY 1.2
	NAND Flash
	SD 3.0 / 6.1 (UHS-I)
	SD 4.1 (UHS-II / 含 SD 3.0)



270 x 175 x 55 (mm³)

參展資訊：

2019.05.28~06.01 2019 台北國際電腦展 COMPUTEX TAIPEI, 南港展覽館1館, 攤位 K1124.

2019.06.25~06.27 E.T.C. 2019, Mcenery Convention Center San Jose, Booth#1919.

2019.08.06~08.08 Flash Memory Summit 2019, Santa Clara Convention Center, Booth#819.



也許是換帖的好兄弟

自從筆電換上SSD而脫胎換骨之後，我就深信將來的儲存市場，勢必是固態硬碟的天下。

不過換上的SSD容量，其實只有原先的三分之二，但我卻也沒有容量不足的困擾，因為沒多久我也升級了NAS的容量，從原先的2TB，增加到6TB。用的是HDD，當然。

從容量的觀點來看，HDD的價格實在是很經濟，但若從整體支出來考量，一個6TB的HDD其實要價也不斐，企業級的產品也超過台幣七千元，但還是遠遠低於SSD。

而有了更高容量的NAS之後，所儲存的檔案內容也跟著大膽了起來。為了配合4K電視，開始留存UHD解析度的影片檔，這類型的檔案往往都是50GB起跳。所以沒幾個月，6TB的容量已經去了三分之一。

這很驚人，過去要3年的資料量，現在只要幾個月就可以追上，而這只是我一個人所產生的資料量，現在全球有將近77億人，整體所產生的數據與資料量更是嚇人。

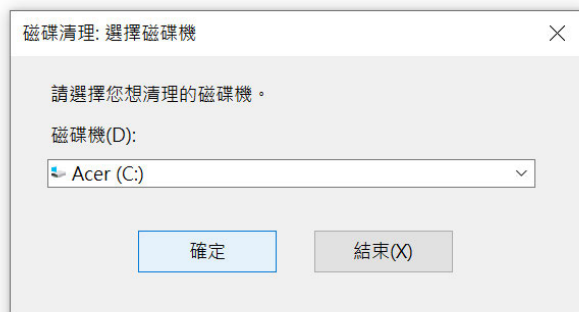
不過更驚人的是，數據不是只有人類會產生，進入物聯網時代，所有裝置、車輛、建築與公共設施，都會產生數據，而且是無時無刻的在產生，那個資料量更是難以估計。也因此，企業和資料中心對於高容量的HDD和SSD有著狂熱的需要。

講到這裡，我開始認為，也許光靠SSD是不能完全滿足未來的儲存需要，一定要搭配HDD，才能在性能與成本間取得最佳的平衡。畢竟多數的資料就是資料，只有偶爾才会有讀取的需要，不怎麼需要速度，但有些數據講求即時，要在第一時間分出高下，像影像分析和醫療診斷這類的應用，就更適合SSD。

所以心念一轉，HDD與SSD就從過去的競爭對手，變成了攜手合作的朋友。事實上，這種二刀流的產品組合，也已是主流HDD製造商的市場策略了。

IBM發明了HDD，但最後放棄了這項產品，他們甚至覺得HDD會在2018年左右退出市場。但看來他們錯了，HDD可能還要再走一陣子。

副總編輯



MATLAB® & Simulink® 與馬達和電力控制設計

MATLAB & Simulink的模型化基礎設計支援以下強大功能，讓電動車、工業自動化生產設備、電力系統、電力儲存設備的馬達控制、電池管理、電力轉換系統開發更便利、更有效率。

控制演算法的有效性驗證

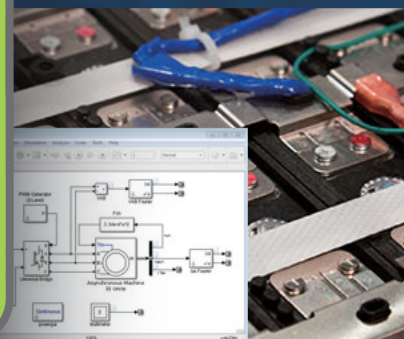
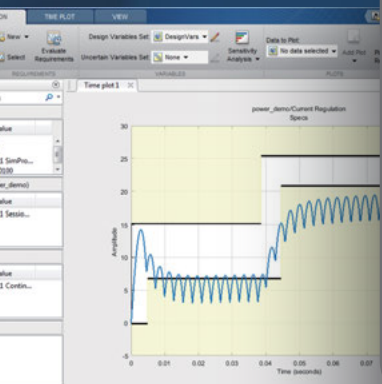
利用模型函式庫進行系統行為優化

在硬體實現之前先發現並排除設計問題

設計的測試與驗證

從模型自動產生HDL或C程式碼

模型的重複利用，加速下一代設計





洪春暉

資策會產業情報
研究所(MIC)
副所長

語音助理影響力持續擴大 家電廠商隨需多元佈局

著眼於語音助理未來的影響力，Google、Apple、Samsung、小米等廠商皆積極將自有的語音控制系統與第三方開發商合作，以擴大自有生態系。相較於Amazon提出「銷售超過一億台內建Alexa的裝置」，Google在2019年CES展上表示Google Assistant已經在超過十億台裝置上使用，活躍用戶成長四倍。雖然這數字大多源自於Android裝置（多數為智慧型手機），但目前支援Google Assistant的智慧家庭相關產品已超過一萬款，包含門鎖、空氣清淨機、燈泡等。

除了持續和第三方製造商合作拓展智慧生態系統外，Amazon與Google持續開發語音助理相關功能，Amazon在2019年1月累計在美國推出之語音助理應用程式—Amazon skills，其數量在一年內成長2.2倍，而Google Assistant相關應用程式亦成長2.4倍。就APP應用類型而言，雖以教育與遊戲為大宗，但家庭相關應用亦名列前茅。預期在支援語音助理裝置量逐步增加之際，將吸引更多軟體廠商投入開發相關應用程式。

語音助理的影響力持續擴大，未來將進一步影響消費者的家電採購行為。一般消費者在採購家電產品時，品牌為重要考量。然而，消費者在購買智慧家庭裝置時，他們將會考量該裝置能否與Amazon Alexa、Google Assistant和Apple Siri等語音控制系統相容。

因應此變化，家電廠商多數採取多元佈局的方式，如LG在2017年率先與Amazon合作，推出支援Alexa的智慧冰箱，而後LG陸續與Google Assistant整合，甚至將支援Apple智慧家庭平台HomeKit（支援Siri）；而GE的智慧冷氣亦可與Apple HomeKit、Amazon Alexa及Google Assistant相容。

預期語音助理將內建於更多家用產品中，包含音箱、電燈、冷氣、電視等，讓消費者可以聲控，免去尋找遙控器的不便；甚至於延伸至車上，讓車與家之間無縫連接。

對消費者而言，利用聲控可以提供便利性，但使用語音助理的最大隱憂仍在於個人隱私。語音助理二十四小時隨侍在側，同時也意謂其全天候接收訊息。家庭屬於私密領域，大量資訊上傳雲端，以提供機器學習，回饋家庭用戶提供更貼切的服務。然而，一旦資料遭不當使用，將嚴重損及消費者信任。

針對語音助理提供者而言，目前持續強化語音辨識率，可聽得懂不同腔調的發音。語系上，目前語音助理仍以英文為主，廠商積極開發其他語系，如日文、中文、西班牙文、韓文等。除了聽得懂不同語系之外，語意理解則為軟體開發更艱難的挑戰。■

（本文由資策會MIC洪春暉、許桂芬共同執筆）

CTIMES 編輯大綱

2019

- 01** 封面故事：2019產業回顧與展望
JAN 專題報導：8-bit MCU
量測專欄：5G量測 關鍵技術報告：AI
- 封面故事：人工神經網路：ANN **02**
專題報導：感測技術
量測專欄：示波器 關鍵技術報告：感測器 **FEB**
- 03** 封面故事：廢電子回收技術
MAR 專題報導：電源管理
量測專欄：信號產生器 關鍵技術報告：LPWAN
- 封面故事：C-V2X **04**
專題報導：NB-IoT
量測專欄：IoT量測 關鍵技術報告：車用電子 **APR**
- 05** 封面故事：USB PD
MAY 專題報導：SerDes技術
量測專欄：高速數位量測 關鍵技術報告：IoT
- 封面故事：SSD & HDD **06**
專題報導：BMS電池管理
量測專欄：網路分析儀 關鍵技術報告：MCU **JUN**
- 07** 封面故事：次世代封裝
JUL 專題報導：COMPUTEX展後報導
量測專欄：邏輯分析儀 關鍵技術報告：嵌入式設計
- 封面故事：人機協作 **08**
專題報導：工業感測器
量測專欄：混合訊號示波器 關鍵技術報告：工業控制IC **AUG**
- 09** 封面故事：EDA
SEP 專題報導：PCB設計
量測專欄：毫米波量測 關鍵技術報告：Micro LED控制
- 封面故事：人工神經網路：異質整合 **10**
專題報導：MRAM, FRAM
量測專欄：半導體測試 關鍵技術報告：無線通訊 **OCT**
- 11** 封面故事：區塊鏈
NOV 專題報導：邊緣運算
量測專欄：模組化儀器 關鍵技術報告：電源控制
- 封面故事：年度產業調查 **12**
專題報導：軟性顯示
量測專欄：無線通訊量測 關鍵技術報告：能源與電池 **DEC**



陳達仁

國立臺灣大學機械工程學系與工業工程學研究所 特聘教授

智慧財產培訓學院 (TIPA) 共同主持人

國立臺灣大學計量理論與應用研究中心 特約研究員

研發中心的專利策略—專利的申請策略之二：延後實體審查（一）

技術長的專利錦囊 (3)

上期提及專利的申請策略涉及經濟的成本、合適的速度、最大可能的保護範圍、以及提高獲證的機會四個因素。這期分享的是有關專利申請成本的控制。

專利的佈局是一個用金錢堆砌出來的活動。以申請階段而言，合計政府的規費與委託事務所的服務費，申請我國的發明專利約需3~4萬元（新台幣，下同）、申請美國的發明專利約需8~10萬元、申請日本發明專利約需20萬元、申請歐洲發明專利約需30萬元。若再加計答辯、領證、維護的費用，則金額會更高。而在國際競爭藍海裡博弈的我國企業，更常需要各國專利的保護。因此，一個好的概念的多國專利的獲得，耗費數十萬元乃至上百萬元並不是罕見的事！就算對大型企業而言，這也是一筆不能也不該輕忽的支出。

許多技術長雖然都知道這樣規模的專利申請費用有其必要也願意投資這筆支出，但困擾的是，錢花下去了不保證一定會取得專利。因此於上期先介紹了如何利用美國特殊的臨時案制度來提高獲證的可能性。本期則進一步介紹如何利用許多國家都有的一個制度：延後實體審查。

專利的實體審查（substantive examination）不是要求申請人提供「實體」的樣品的意思，而是指各國專利專責機關針對申請專利的創作審查其是否具備新穎性、進步性等「實體」要件。申請各國的發明專利（還有設計專利、美國的植物專利等）都需要通過實體審查，才會被授與專利權（本文不涵蓋不

需實體審查的新型專利）。

延後實體審查則是在提出發明專利申請時，不要求智慧財產局進行實體審查。

延後實體審查制度的用意原在給申請人緩衝的時間。許多申請人因為需要時間進行募資、測試市場反映、繼續產品的開發、量產的實驗等。如果募資不順利、市場反映不佳、產品開發量產遭遇重大困難時，申請人可以選擇放棄申請案，進而節省申請費用。

費用的節省是來自於各國政府的發明專利申請規費多包含申請與實體審查二大部分。延後實體審查因此就可以暫時不需支出實體審查規費，但是申請人不能無限期的推遲實體審查。各國均要求申請人必須在一定年限內提出實體審查的申請，否則發明申請案就會被視為撤回。

延後實體審查還是有一些代價與限制。最重要的是，申請人選擇放棄申請案來節省申請費用時，發明申請案還是會在申請的18個月後被早期公開！此外，少數國家並沒有延後審查的選擇。例如美國就是一定會對發明專利申請案進行實體審查。

延後實體審查的節約效果會在申請多國發明專利時才會真的被突顯出來（記得除了申請費用外，還有後續的答辯費用等）。而且，更重要的是，結合延後實體審查可以大幅提昇花了錢一定會取得發明專利的機會！■

（本文共同執筆：管中徽 國立臺灣科技大學專利研究所助理教授）

云云周邊何其多，如何適當地選擇適合您的微控制器

自從 Intel 公司在 1971 年發表了全球第一顆的 4-bit 微處理器 4004，它內建 2300 個電晶體採用當時最先進的 Intel 10 微米的製程，迄今已逾 48 個年頭。當然以摩爾定律的理論來推估每隔 18 個月半導體的製程、性能便會增加一倍。以這趨勢的走向，也適用於微處理器控制器使其功能已今非昔比。20 年前 Intel 的 8051 幾乎是每位工程師在學校所接觸到的第一顆微控制器，當下它幾乎就是一本微控制器的聖經。

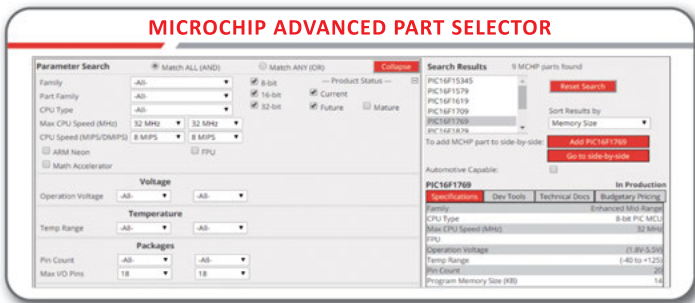
翻開微控制器的製造商的歷史也是道盡滄桑充滿了傳奇故事。以前耳熟能詳的廠商像 Zilog, NS, Motorola, Toshiba 等等著名的半導體公司或部門不是消失了就是被合併。如今最現實的市場演變是大者恆大的效應，再加上微處理器控制器在製程及功能上已非昔日可比，小小一顆微控制器能擠入的周邊實在難以想像，但這也讓這些新的微控制器能夠扛下更多的應用也而無須添加額外的周邊或加元件以降低整體的成本。

以 8-bit MCU 市佔率第一的 Microchip 來說，新款的 MCU 除了基本的核心、記憶體及標準的周邊配備外，有眾多的 MCU 還配有類比元件的周邊。下圖是 Microchip 所列出的 PIC® 和 AVR® MCU 周邊一覽表。

8-bit PIC® and AVR® Microcontrollers			
CPU		Memory	
8-/16-/32-bit ADC	(Enhanced) Capture/Compare/PWM	Input Capture	Direct Memory Access Controller
ADC with Gain Stage	Complementary Output Generator	Angular Timer	High Endurance Flash (Data)
ADC with Computation	Complementary Waveform Generator	Charge Time Measurement	Event System
Comparators	DAS Signal Modulator	RTC/IC	IDLE & DOZE
DAC	Numerically Controlled Oscillator	Signal Measurement Timer	Peripheral Module Disable
High Speed Comparators*	Programmable Switch Mode Cells	8-/12-/16-/20-/24-bit Timers	Peripheral Pin Select
Operational Amplifiers*	16b/12b/16b PWM	Quadrature Decoder	extreme Low Power XLP Technology
Ramp Generator*	Waveform Extension	Output Compare	picPower
Slope Compensation*	Clock Failure Detection	clock Failure Detection	picPower
Voltage Reference	Cyclic Redundancy Check	mTouch® solution	EEPROM
Zero-Cross Detector	Hardware Level Timer	QTouch Solution	External Bus Interface
High Current I/O*	Windowed WDT	Peripheral Touch Controller	Hardware Multiplex
TEMP Indicator/Sensor	Brown-Out Detection	LCD	Math Accelerator
			IRCON

看一下此圖表，從左至右的類比周邊從基本的 8 到 12-bit ADC、電壓比較器、斜率補償、參考電壓、運算放大器等，超過 60 種的周邊可供選擇。當然這些周邊不可能是整合在同一顆 MCU 裡的，它會依使用的功能需求做一些周邊的整合。

問題來了，如何找到最適合的 MCU 來貼近應用的周邊需求呢？當然，Microchip 推出種類眾多的周邊相對的也要有適當的工具讓設計師能輕鬆的來選用 MCU。個人推薦使用 Microchip Advanced Part Selector (MAPS) 的選件工具，可以直接線上操作非常方便：www.microchip.com/maps/Microcontroller.aspx

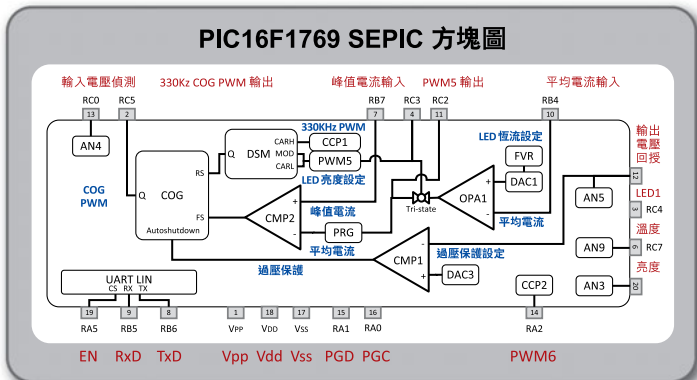


只要點選所需使用到的周邊就可以尋找出適用的 MCU 來，使用非常方便。另外也可以使用網站上所提供的周邊快速參考手冊中尋找所需周邊的 MCU，例如：www.microchip.com/design-centers/8-bits

8-bit PIC® Microcontroller Peripheral Integration Quick Reference Guide																												
Product Family	Pin Count	Program Flash Memory (KB)	RAM (B)	Data EEPROM	Peripheral Function Focus																							
					ADC (14-bit)	Comp	NSComp	DAC (14-bit)	OPA	PWM	ShutComp	ZCD	COP/CECP	10-bit PWM	16-bit PWM	COG	COG	OCG	NCO	DSM	AngTMR	HLC (8-bit)	10-bit PWM (10-bit)	NCO (DSB)	SMT (DSB)	RTCC	TEMP/TS	CLC
PIC10LF30X	6	384-896	64	HEF	8																							
PIC2LF1552	8	0.5	256	HEF	10																							
PIC16LF1550/6X	14-20	7-14	1024	HEF	10*																							
PIC16LF145X	14-20	14	1024	HEF	10																							
PIC1XLF157X	8-20	1.75-4	1024	HEF	10					5																		
PIC16LF1530X	8-16	3.5-28	2048	HEF	10										4													
PIC1XHV752/53	8-14	1.75-3.5	128		10					5/9																		
PIC1XLF1612/3	8-14	3.5	256	HEF	10					8																		
PIC16LF161X	14-20	7-14	1024	HEF	10																							

MCU 找到了，相關所需要的周邊也有了。可是現在要面對這麼多樣的周邊設定及連線也是個困擾。尤其是一些獨立於核心外的進階周邊 (Core Independent Peripherals) 多半是使用 MCU 內部的連線設計，這使的初始化設定成為一項挑戰。有幸的是 Microchip 也適時地提供一功能強大圖形視覺化的設定軟體 MPLAB® Code Configurator (MCC)。在 MPLAB X IDE 下開啟 MCC 後，將所要使用的周邊模組一一加入到專案中並透過圖形化界面來做設定及內部的連線規劃。用 MCC 規劃完成後只要按下一個程式碼產生按鍵 (Generate) 即可自動產生周邊的函數及初始設定。此時你只要在 main.c 的主函數下開始轉寫你所需的程式。

底下便是一個使用 MCC 做規劃的範例。下圖是一個 SEPIC 交換式恆定電流控制的車用 LED 照明。圖中運算放大 OPA1 做為 LED 的恆流控制，正端輸入為參考電壓 FVR 及數位至類比轉換器 DAC1 的電壓。OPA1 做誤差放大後送給斜率補償器 PRG 後再與峰值電流做比較以控制互補輸出產生器 COG 的 PWM 週期的結束。另有 PWM5 及 PWM6 產生 330kHz 及 1kHz 的 PWM 一起送入資料訊號調變 DSM 後產生 COG PWM 的初始工作週期。



如有任何選擇微控制器的相關問題，歡迎與我們經驗豐富的设计團隊聯繫。

聯繫信息 > Microchip 台灣分公司
 電郵：rtc.taipei@microchip.com 技術支援專線：0800-717-718
 聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600