

安全電源量測②自定模組編程

# NI：驗證不嚴謹 乃危害電源系統之禍源

■文：任苙萍

相較於箱型機台 (stand-alone) 外加選配的量測方式，國家儀器 (NI) 向來力主開放模組儀器的彈性優勢。「從有越來越多的量測儀器廠商加入 PXI/PXIe 供應行列就能看出」，NI 技術行銷經理潘建安侃侃而談。他表示，自動化量測旨在為使用者提供便利性，那麼不如將測試選擇權 (option) 直接保留給客戶，豈非更具意義？開放式介面和簡單的基礎編程語言，讓軟體工程師能隨心所欲建構高度客製化的量測範本，「一以貫之」所有工作環節——不論是研發實驗「一致性」(Compliance) 驗證或產線測試皆適用，不須煞費苦心做資料轉檔和相關性分析。

日常生活中，小至手機、大到電動交通工具都曾傳出電池安全疑慮；潘建安認為，這多半是因為驗證過於倉促草率、不夠完整嚴謹之故。他指出，鋰電池由於電解質有機溶劑易燃、易爆，本就容易發生意外，電池管理系統 (BMS) 的保護機制十分重要，量測上有三大要點：過充測試、過放測試與外部短路模擬。手機鋰電池的正常工作電壓約在 3.2V ~ 4.2V，若過充電



照片人物：NI 技術行銷經理潘建安

能轉成熟能有熱爆危險，但過放、電壓小於 3V 亦須立即切斷電路，否則將破壞電池化學物質排列、導致電量減少而造成永久傷害。一旦外部出現瞬間短路亦須斷電，以免電池的充放電狀況失控。

## 不是所有突發狀況都允許實地模擬

潘建安特別提到，電池老化會引起內阻升高、將釋放出的電能轉換成熱能，使裝置機體發熱，更需注意 BMS 溫度的檢測控管。大

功率的電動車／油電混合車或航空載具在完成商品化後，還需進一步結合電子控制單元 (ECU) 和油電系統進行「硬體迴路」(HIL) 對各種使用情境的嚴格測試，確保符合安全性及各種工業標準才能正式量產。然而，傳統手動實機測試很難得到完整測試資料，有些場景更不容許實境演練，此時，NI 模組化硬體與系統設計軟體是最佳幫手，工程師可透過 FPGA 和 LabVIEW 圖形化平台編程，「仿真」所有情境並即時獲取資料。

此外，電源量測單元 (SMU)

圖 1：利用 PXI 高速傳輸、低延遲特性，在 PXI 背板上觸發 SMU，能同步化高速數位 I/O、RF 分析器／產生器、高速示波器量測資料，方便系統規劃擴充



資料來源：NI 官網

是觀測裝置 I-V (電流—電壓) 曲線關係的必備器具。NI 體積精巧的模組化 SMU 產品，便於將高功率、高精度、高速電源量測功能整合至目標應用，例如：長時間記錄電流、電壓和電阻變化。不需複雜接線，即可提供相當於高精度的電源供應器、數位電錶、示波器、訊號產生器、波形產生器與電子負載等功能，為消費類電子、IC 設計與驗證、生醫和實驗室提供電性測試。

使用者可在 19 吋的 4U 機架空間組裝多達 68 個測試通道；10  $\mu$ s 的迅速反應，搭配 NI SourceAdapt Technology 專利，可為特定負載進行客製化。

### 自行編程，I-V 量測可以更細緻

NI 的 SMU 產品可量測 3A ~ 10A 的電流，電流解析度可至 10

pA；號稱量測速度比箱型機台快 50 倍、每秒達 180 萬次。「欲掌握暫態響應、改善電路設計，速度一定要夠快，卻不能因此失真！如何定義邊緣規格是關鍵」，潘建安說。雖然速度與精準度不可能完美並存，但 NI 在大幅提升量測速度的同時，仍極力讓解析度維持在 7 ~ 7.5 位元的水準，方便研發人員尋找 I-V 最佳效率點——以快充系統為例，器件有 2、3 個引腳負責傳遞電流、電壓訊息，以監控充電狀態；產線人員也能使用單一 SMU、無需借助示波器與探棒就能驗證產品性能合格與否 (Pass or Fail)。

近幾年吸引業界優秀人才投效的結果，NI 的跳躍式成長著實令人刮目相看。除了訴求模組化的靈活組裝，「可編程」是 NI 量測產品的另一個亮點。潘建安認為，如此可讓用戶依個別需求、客製化無窮多種的暫態參數組合與各種負載的待測物達到最佳匹配；與業界只能使用儀器預先設定好的幾組參數微調量測內容相比，系統商更能細緻化展現應用開發的差異性，例如：I-V 的拉升和定值時序。LabVIEW 已將多種應用的通訊協定整合其中，使用者只需直覺式拖拉圖標、輸入設定值即可自動執行資料擷取和量測，「就算沒有高深的軟體編程能力也可輕鬆操作」，潘建安最後如此總結。CTA

圖 2：NI SMU 滿足多種儀器功能的高精度測試需求



資料來源：NI 提供