

ST：微機電助陣 讓感測器更輕薄省電

■文：任莢萍

運動感測器可透過監視物體及其週遭的相對位置變化，來偵測或追蹤動作，常被應用在各類電子裝置的人機互動，或透過收集到的有用資訊監測環境變化。隨著微機電 (MEMS) 技術的加入，大幅縮減感測裝置體積，讓運動感測器市場更見寬廣；消費類加速計需求的上揚，亦促使 MEMS 與運動感測器更加合作無間。日前甫於微機電全球高峰會榮獲年度 MEMS 製造商獎的意法半導體 (ST) 援引 Semico Research 統計表示，2015 年全球 MEMS 銷售額逾 142 億美元，預計 2020 年將上看 287 億美元，其間年複合成長率 (CAGR) 達 15.1%。

MEMS 與類比技術互補，如手眼緊密合作

ST 執行副總裁暨類比、MEMS 事業群總經理 Benedetto Vigna 以「and」這個連接詞，來妙喻 MEMS 的獨特地位，認為 MEMS 體現的是「多元化」(diversification) 意涵，可與各類產品、技術合體；其中高性能六軸 MEMS 感測器模組已成消費電子和物聯網裝置的重要元件，在推動



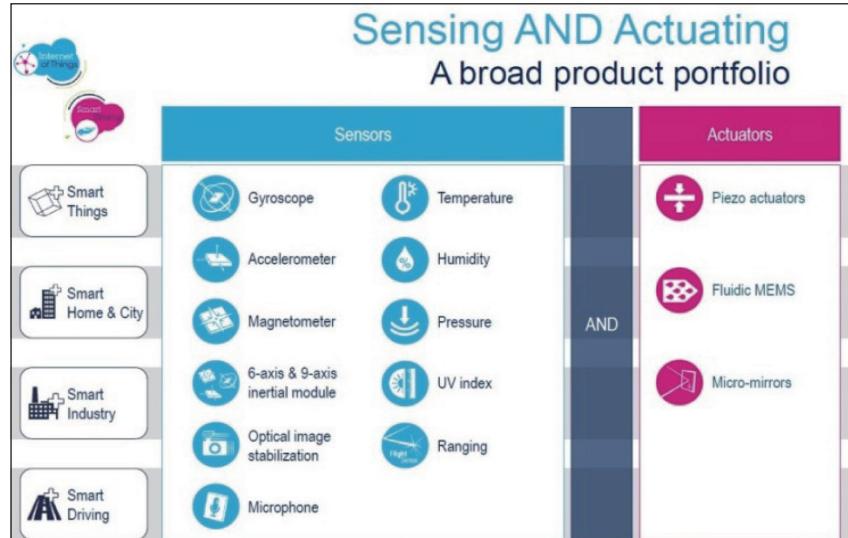
照片人物：ST 執行副總裁暨類比、MEMS 事業群總經理 Benedetto Vigna

智慧型手機轉換至智慧型個人助理的過程扮演要角。Vigna 指出，物

聯網 (IoT) 的真諦在於任何系統都能利用網路及其生態，硬體上可分為三大區塊：節點、閘道器和雲端，而雲端運算、低成本嵌入式電腦、可靠無線連接與低成本感測器的快速創新是決勝關鍵。

位居最前線的「節點」，由形式多元的智能產品負責感測、訊號處理、傳輸、電源管理及資料保全等工作，以完成資料採集及交付。Vigna 強調，MEMS 與感測介面、連接、訊號調節和功耗等類比技術具有互補性，一如手、眼互動；而 ST 是業界唯一擁有完整微加工矽元件研發能力的廠商（包括感測

圖 1：ST 在 MEMS 感測及致動擁有廣泛的產品組合



資料來源：ST 提供

器和微致動器)，並在多項應用深耕已久，包括：穿戴裝置、活動追蹤、虛擬實境、心率監測、無人機、防盜系統、車用和環境偵測等。

「低功耗」則是 ST 另一個強項，對於電池供電的全功能消費類馬達驅動尤其具有優勢，迄今 MEMS 出貨量已超過 110 億件。

Vigna 表示，感測器、致動器與相關類比科技為創造真實與數位世界溝通介面的核心元素，載體則以智慧手機與穿戴裝置為大宗。除了傳統認知的運動感測器，ST 還開發出光學防抖、快速對焦等產品；手機的推陳出新，為 MEMS 提供更大的舞台。近來在全球造成騷動的 *Pokémon GO*(精靈寶可夢 GO)，可謂是 MEMS 聯手擴增實境 (AR) 具體實現的里程碑；MEMS 下一波部署將擴及家庭、工作場所、城市和交通工具。特別一提的是，在微控制器 (MCU) 領域享有盛名的 ST 並未採取將 MCU 與複合式 (Combo) 感測器整合成一個器件的產品策略。

不盲從「感測融合」， MCU 不在常態整合之列

有別於同業主打「感測器中樞」(Sensor Hub) 的作法，ST 仍主張以單一或複合式感測器出貨。類比、微機電與感測元件應用經理陳建成說明，會傾向整合多是著眼於電路板面積有限或減少元件數量以降低功耗，但因顧及有些用戶希望將磁力計獨立出來，以免產生干擾，故複合式產品仍以加速度計

與陀螺儀版本 (A+G) 為主流；若用戶需要獲得更多資源達成「感測融合」(Sensor Fusion) 目標，ST 憑藉本身雄厚的 MCU 實力及豐富感測器產品線，也能協同 IDH (Independent Design House，獨立設計公司) 和第三方軟體廠商提供 turkey solution。

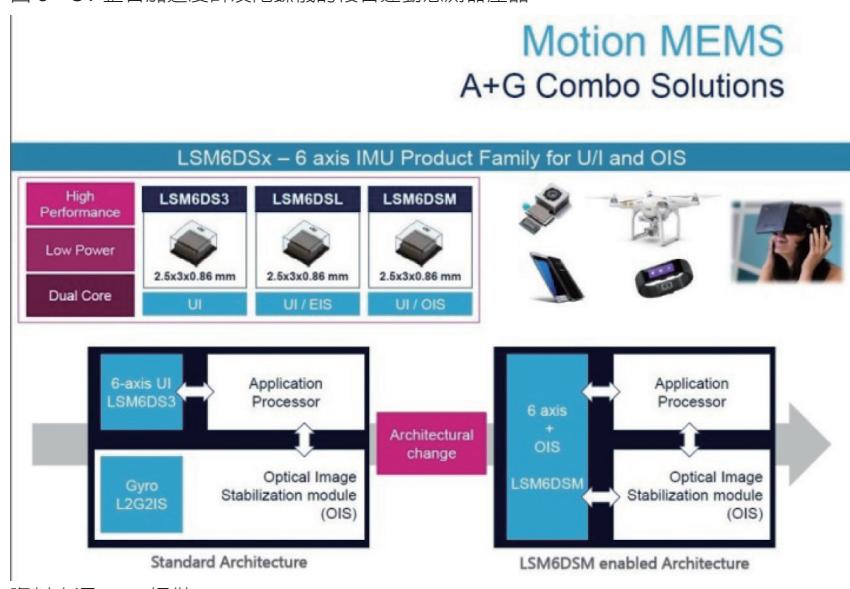
「把 MCU 放進感測器，相

圖 2：ST 獨立式加速計及陀螺儀產品



資料來源：ST 提供

圖 3：ST 整合加速度計及陀螺儀的複合運動感測器產品



資料來源：ST 提供

對會限制設計彈性；且尊重用戶對 MCU 可能有特定偏好、只想挑選適當的感測元件來搭配的意願，故讓感測器另行發展會是較佳方式，利於客製化需求」，陳建成強調。他詳述，目前 Android 5.0 以上的手機所內建的計步器，以及微信運動計步功能皆是以硬體感測器實現，不過陳建成坦言，硬體在定

義手機翻轉和螢幕敲擊動作的微調時，自由度不如軟體細膩；由於軟體可透過收集很多測試結果後區分強度等級，但硬體的辨識級別可能只有八至九成。因此，演算法軟體支援十分重要。

ST 在軟體方面亦不斷精進，為提升行動設備性能並最大限度降低功耗，與高通 (Qualcomm) 合作增加慣性感測器解決方案的軟體支援，包括 ST 獲獎的 iNEMO 慣性感測器模組；就感測器硬體特性，新增軟體支援功能，有助手機廠商快速推出基於 Qualcomm Snapdragon 處理器的 Android 智慧手機。初期研發鎖定 LSM6DS3 不間斷運行的低功耗慣性感測器模組，借助 Qualcomm All-WaysAware 安全後台感測器控制功能，以及感測器資料與定位技術、數據機和攝像子系統的資料整合，感測模組可支援更長的電池續航時間。該參考軟體現已問世。

光學防抖震、車載 HUD、建築MR，感測器新興應用

ST 資深技術行銷工程師謝景翔補充，六軸加速計及陀螺儀加上三軸磁力計，是目前手機或消費電子主流規格，最看好光學防抖震 (OIS) 感測模組結合相機模組的 VCM 馬達校正；於是，ST A+G 複合產品也從訴求人機介面 (UI) — LSM6DS3，漸次進化到 UI／電子防抖震 (EIS) — LSM6DSL，以及支援 UI/OIS 的 LSM6DSM。人機介



照片人物：ST 類比、微機電與感測元件應用經理陳建成（右）及資深技術行銷工程師謝景翔（左）

面及防抖震的「雙通道架構」特色是：可維持資料傳輸的同步性和一致性，能大幅改善錄影品質。ST 透露，OIS 自 2015 年以來出貨有急遽拉升的現象，預估今年會有不錯的市佔率表現。

至於未來最具潛力的應用，謝景翔首推車用微致動器 HUD (抬頭顯示器)，結合 Pico 微投影技術，不用貼片就可直接把資訊顯示在擋風玻璃上；輔以加速度計控制安全氣囊、陀螺儀偵測車道偏移，可讓駕駛安全多幾分保障。事實上，機車亦已大量引進感測器，Gogoro 就有利用加速度計做防撞偵測的設計，一旦發生碰撞，會自動斷電以策安全；而陀螺儀會在龍頭轉彎後回正時，自動熄滅方向燈。另在售價不斐的重機裝備，安全帽亦配備防撞感測系統。此外，「智能建築」則是另一個兵家必爭之地，不過須融合溫、溼度等環境感測。

例如，運用 AR 原理衍生而

來的「MR」(Mixed Reality) 技術，透過事先匯入建築管線圖資，結合熱像儀可進行漏水檢測。若涉及室內定位、行人航位推算 (PDR) 等樓層或高度的應用，則需加裝氣壓感測器 (Pressure Sensors)。在整合趨勢方面，雖然為解決系統耗電量遽增問題，有些廠商會採行 MEMS 感測器中樞結合先進「感測器融合」架構；但考慮到與應用處理器 (AP) 整合方便性，Combo 感測器在某些場景，似乎較 MCU 感測器中樞更受青睞；ST 透露，其實早先也曾推出內建 MCU 的感測器，但市場反應似乎不如預期。

「因為，內建 MCU 執行有時更耗電。當感測器只須讀取簡單資料，MCU 改以外置可在不工作時進入休眠狀態；從整個系統角度來看，反能進一步降低功耗」，謝景翔解釋。長年技術和經驗的累積，也是 ST 之所以能提供廣泛產品組合並持續走在產業前端的原因。CTA