

## 焦點 1：生命體徵偵測

# ADI：小體積、低功耗、抗雜訊，行動醫療三大關卡

■文：任莖萍

隨著全球陸續邁入高齡社會，傳統醫療管理模式受到挑戰，強調「醫養結合」的醫療照護產業因而備受關注。根據法國市場調研公司 ReportLinker 在今年 4 月底發佈報告顯示，2015 年全球醫療感測器市場產值預估為 82.1 億美元。2016～2022 年該市場將以複合年成長率 (CAGR) 為 8.5% 的速度穩步上揚—包括診斷、監測、醫療、攝影、保健和健身等應用，至 2022 年可達 150.1 億美元；而就醫成本攀升，人們有增加居家保健服務的傾向。此外，全世界癌症、急性心肌梗塞和糖尿病例增加，加上術後康復需求，亦帶動醫療感測

器市場迅速茁壯。

在可預見的未來，監測設備因為門診、護理中心和居家照護的病患監測需求上升，將是增長最快的產品；而製造商為增加用於居家照護的可攜式醫療裝置市場滲透率，將建置或增加遠端病患監測功能，亦有助醫療感測器的銷售。就供應商類型而言，一階佔 48%、二階佔 36%、三階佔 16%；從地理區域觀察，北美由於改善醫療保健基礎設施、高階醫療裝置需求，以及居家治療與完善通路結構的力道驅動，囊括半數市場份額，歐洲和亞太區各佔 25%，其中亞太區是成長最快者，診所診斷及後續治

療程序為應用大宗。領導廠商如附表所示。

## 行動醫療增添環境變數

作為美國醫療感測器及類比混合訊號處理首屈一指供應商的亞德諾半導體 (ADI)，創立迄今逾 50 個年頭，歷經多次策略性組織調整，在相關線性元件、混合訊號、微機電系統 (MEMS) 和數位訊號處理器 (DSP) 有完整佈署。在可攜／穿戴醫療產品耕耘甚久的 ADI 亞太區醫療行業市場經理王勝表示，從晶片出貨量來看，目前運動手環等消費電子仍明顯領先專業市場，但基於下列原因，ADI 相當看好輕量級專業設備的發展前景。首先，醫療院所檢測不一定在定點發生，更多時候是由醫護人員以手持或行動裝置進行，甚至要使用者隨身攜帶即時監測；其次，心電圖、血壓、血糖等監測須長時間或定期追蹤，促使醫務需求往家用市場延伸。

最後是醫療服務商的興起，與銀髮社區或民政系統的串聯，或將帶動租賃醫療設備的成長。王勝指出，專業產品「認證」送檢流程

表：2015 醫療感測器前十大供應商

排名	供應商
1	日立醫療系統 (Hitachi Medical Systems)
2	飛利浦 (Philips)
3	西門子醫療 (Siemens Healthcare)
4	東芝醫療事業 (Toshiba Medical Systems)   ※ 現由 Canon 併購
5	意法半導體 (STMicroelectronics N.V.)
6	亞德諾半導體 (Analog Devices)
7	愛特梅爾 (Atmel)   ※ 現由戴樂格半導體 (Dialog Semiconductor 併購)
8	安華高 (Avago)
9	博通 (Broadcom)   ※ 現由 Avago 併購
10	恩智浦半導體 (NXP)

資料來源：ReportLinker 公司 (2016/04)



照片人物：ADI 亞太區醫療行業市場經理王勝

耗時長，有時單是排隊就須耗上大半年，有心此道的業者對於開發週期與產品性能的拿捏格外重要。他提醒，專業行動醫療設備的開發有三大關卡須克服：小體積、低功耗，且精確度不容妥協；若是手持或穿戴，還須顧慮電池容量小、如何延長工作時間的問題。此外，行動醫

療由於工作環境可能不如大醫院專用檢查室理想，對於雜訊處理須更細膩，足以應對生物電位、阻抗、動作、溫濕度與環境等干擾，才不會令數據失準。

王勝透露，ADI 之所以能在可攜式／穿戴式醫療裝置表現突出，尤其在生物電位測量如 ECG、光

電式測量、生物阻抗、運動檢測與溫度等五項技術領域，皆已取得商用成果；美國通用電子、中國邁瑞醫療等領頭的醫療巨頭是 ADI 的重要客戶，今年更與健康資訊公司 LifeQ 共同開發「非侵入式」人體體徵訊號採集及資料處理系統，以追蹤心率、睡眠品質、血乳酸、卡路里攝取量，以及透過唾液皮質醇做壓力標記等生理參數。ADI 早先已有量產集多種感測器輸入於一身的低功耗生物阻抗計量單晶片 ADuCM350，可協助快速開發血糖儀與體脂計及其他感測器訊號的採集。

## AFE 精度決定訊號品質，光電感測方興未艾

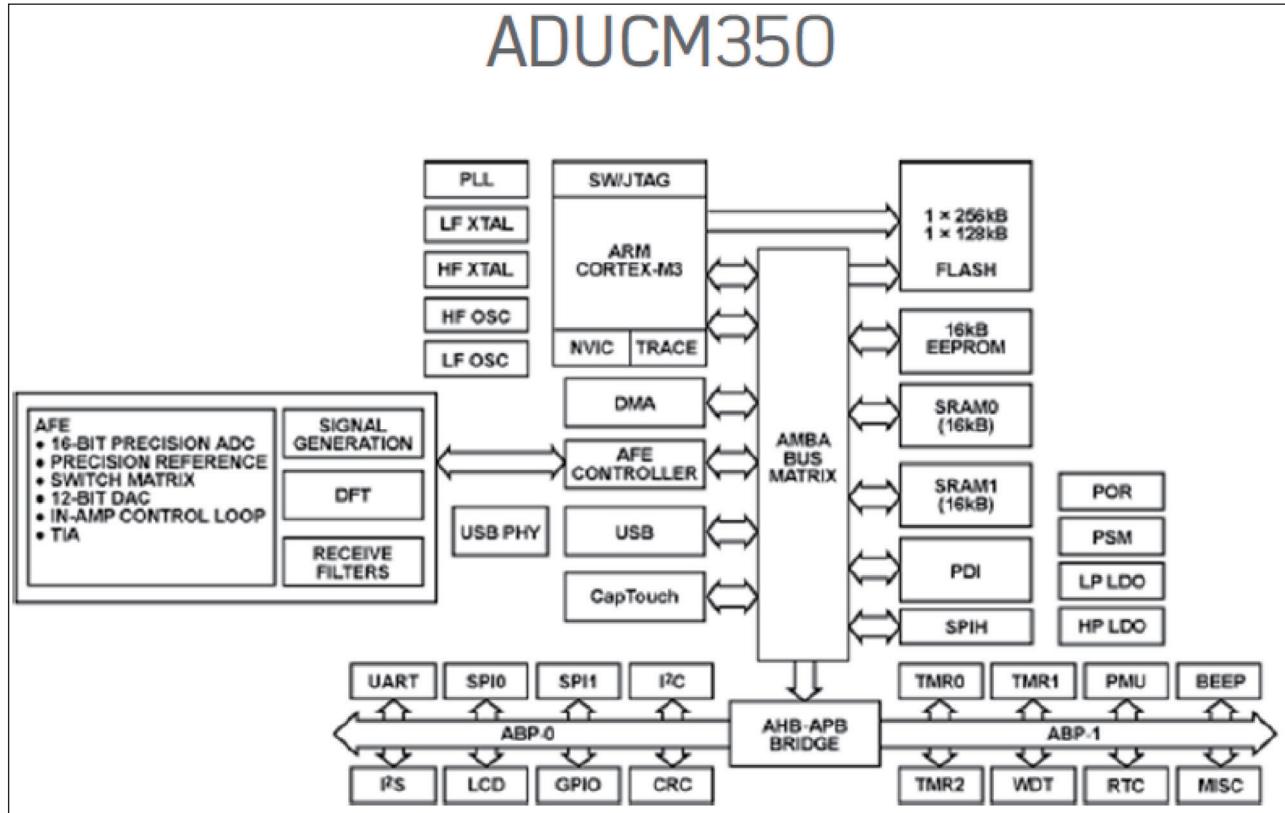
ADuCM350 整合可配置多感測器開關矩陣、硬體波形發生器和離散傅立葉轉換 (DFT) 引擎構成的 16 位元精度「類比前端」(AFE)，

圖 1：AD8232 是高效 AFE 產品，可廣泛應用在各項行動醫療設備



資料來源：ADI 網站

圖 2：ADμCM350 低功耗生物感測器



並備有處理子系統和工業標準軟體發展環境，支援完整產品開發路線圖。在生理指標轉換成數位資料的過程，負責擷取訊號、類比濾波、資料轉換和功率放大的 AFE 是重要橋樑，對後續訊號處理及數據判讀影響甚鉅。ADI 用於心電圖 / 心率 (ECG/HRM) 和生物電位量測的 AFE 產品 AD8232，納入雙極高通及低通濾波器，可消除動作雜訊和電極半電池電位；未指定運算放大器的設計，可打造三極低通濾波器以消除額外雜訊。

為提高系統線路頻率和共模抑制性能，AD8232 內置一個放大器用於右側驅動 (RLD) 等受驅導聯應用，使用者可依個別需求選擇濾波器的截止頻率；然一旦放大器軌

電壓發生導聯脫落等突變，系統會自動給出導聯脫落指示訊號。「生命體徵偵測」是醫療診斷與治療基礎，而「生物光電」(Biophotonics) 更是新興領域；以可見光 (通常是綠光) 或紅外光感測手腕、手指指腹或耳垂的微血管血液流動，以偵測心率即為典型應用之一。為避免高的功耗消耗，動作對測量精度的影響或環境光線影響訊號接收，ADI 光電感測器模組 ADPD 系列因內部集成的光電二極體 (PD) 接收端電容小、雜訊少，可提高靈敏度，同時集成業內最好的環境光抑制處理機制。

ADI 精密濾波技術可將環境光的高頻干擾拒於門外，讓 ADPD 系列可專注接收窄幅脈衝及微弱光

訊號——ADPD142 已將光電二極體、LED、AFE、LED 驅動與環境光抑制等整合其中；ADPD174 進一步解決系統級光學結構設計和生產加工，大幅提高產品精度和一致性，同時降低系統成本、縮短開發週期。在低功耗表現方面，ADI 在不影響訊號傳送的情況下，縮小接收端光電二極體電容，進而減少 LED 發光時間的脈衝寬度，盡可能保留電力，頗具系統宏觀。 CTA