

# ams OSRAM：光學感測是 Bio Sensor 關鍵技術

■文：任苙萍



照片人物：艾邁斯歐司朗 ROA 地區技術行銷總監李定翰

全球首家生產 HRM (心率監測) 感測器的廠商艾邁斯歐司朗 (ams OSRAM)，對於生物感測器 (Bio Sensor) 市場演變有這樣的體會：經過十多年百家爭鳴，如今已慢慢出現收斂趨勢，包括晶片架構和搭配的元件逐漸走向萬流歸宗局面。

## 不同光源、不同光譜，有不一樣的發現！

ams OSRAM ROA 地區技術行銷總監李定翰指出，不同膚色、

人種、甚至是汗毛多寡對於偵測心率有不同的應對方式和演算法，光學感測無疑是關鍵技術，才能把不同的體徵從中萃取出來。他將生物感測器拆解成三大部分：外部接收裝置——包括感測器加上雷射二極體 (LED) 或垂直共振腔面射型雷射 (VCSEL) 發射源，類比前端 (AFE) 與微控制器 (MCU) 三大區塊。以智慧手錶為例，新一代產品可以支援 7 ~ 8 顆不同光譜 LED，隨著偵測第一層、第二層皮膚或皮下所需波長不同，有綠光、紅光、或是紅外線 (IR) / 雷射等不可見光之

不同光源，不同光譜看到的東西不一樣。

其中，雷射能量密度更集中，更有利於對比生理體徵。ams OSRAM 新型 514nm 波長輸出的 PLT5 522FA\_P 系列雷射器，比氫離子雷射器更經濟、體積更小、工作壽命更長，更吸睛的是，它不需繁瑣的水冷機制 (氫離子雷射器的冷卻和電源通常重達數公斤)。用戶能使用體積式布拉格光柵 (Volume Bragg Grating, VBG) 或外腔設計產生窄頻寬，進一步將頻寬降至 < 0.1nm，可用於拉曼光

圖 1：Convergent Photonics 使用基於 ams OSRAM CoS 封裝的 445nm 藍色 LED 所開發的雷射模組，非常適合中功率醫療雷射應用



資料來源：Convergent Photonics

譜 (Raman spectroscopy) 和全像攝影 (holography) 等應用，包括：流式細胞術、共軛焦顯微鏡、光譜學、材料識別和分析、診斷、DNA 測序、鑑識分析等。

雷射器模組製造商 Convergent Photonics 則是基於 ams OSRAM 新型 CoS 封裝 445nm 奈米藍光 LED，能在靠近雷射面的位置安裝微型光學元件，提高焊接設備和先進手術器械中雷射器模組的光功率並縮小模組尺寸，實現對光束形狀和尺寸的出色控制。與此同時，中間的光電二極體 (PD) 亦可能因為光感度不同，需要的數量各異，對整體設計而言有嚴格的要求和規範。ams 新近推出的 TOPLED D5140 SFH 2202，藉由優化 PD 晶片製程技術，對光譜綠色部分的可見光具有更高靈敏度，在紅外光譜中的線性度也比標準 PD 高出 30 倍！

## 環境變數&應用場景多端，把設計彈性留給開發者

如此一來，系統能以更低強度的 LED 光工作，可節省功耗並延長電池續航時間，且可在環境光較強或快速變化下，實現更高的血氧飽和度 (SpO2) 測量精度；一個典型場景就是用戶在建築密集的市區跑步或騎車，穿越高樓大廈陰影的瞬間。另為求與皮膚有更好的貼合度，還有智慧手錶刻意將背面感測部位突出化，錶帶部分亦為了緊密接觸起見而做成排扣；更講究

圖 2：ams OSRAM TOPLED D5140 SFH 2202 PD 可顯著降低環境光干擾造成的影響，提高接收到的光學訊號品質



資料來源：ams OSRAM

者，此類腕戴式產品還須區分應戴在左手或右手，以盡可能保證輸入資料的精確。至於演算法又與不同的運動模式有關，是應用端的競爭秘寶，且進軍區域或國際市場的廠商著眼點也各有不同。

還有一種應用是：在主要感測器之前，再外加一個光感測器——例如，用以感測紫外線 (UV) 日照強度，以判別日光浴等特定運動場景會否對皮膚造成傷害。為了把設計彈性留給用戶，「積木式的模組化」將是首選。李定翰解釋，光效、位置和感度是考量，例如，能量集中、視野 (FOV) 範圍窄，好處是能看得更深入。其次，要打幾個脈衝？取樣頻率？也是重點，因為取樣越頻繁也越耗電。那麼，一個模組能塞進多少 LED，感應器等光學元件？據悉目前主流是 5 個以上，而 ams 的產品一個驅動通道最多能支援 8 個 LED、預留兩組通道，總共 16 個可供使用，

遠高於市場水準。

此外，針對生命體徵監測所推出的 AS705x AFE 系列——AS7050、AS7056 和 AS7057，高度客製化的光學前端結合節能設計和小巧外形，非常適合聽戴式設備、智慧手錶或智慧貼片應用；其中，AS7050 可同時進行光體積變化描記圖 (PPG) 和心電圖 (ECG) 測量。另一方面，有鑑於導入時客製化程度相對高，須耗費相當多的時間和心力，對元件供應商來說，自然也要衡量該加入哪些元件？於是，一改最初將 LED 驅動器、AFE、MCU 乃至演算法一股腦全部包裹成一個器件的作法，不如就專注於將中段核心元件做到最好，以減輕後端處理負擔且優化效能。

## AFE 是技術含量最高的核心元件

因此，ams OSRAM 轉而聚

圖 3：元件商的資源多寡亦關係到開發工程的難易。ams OSRAM 用戶可獲得客製化的 AS705x AFE 系列光學前端，以及由單一供應商供應的所有必要建模



資料來源：ams OSRAM

焦技術含量及難度最高的 AFE。「因為類比轉數位有校正、補償問題，惟有在這段把所有資料都純化之後，後端 MCU 演算法才能精準運算，變異率與行為模式是否相符，還須兼顧省電」，李定翰說。他還提到，終端使用者通常首要關注的是：會不會很耗電？是否需每天充電？而 AFE 前後連接的部件正是最耗電的元件——前端是發光源、感測器以啟動接收／休眠，後端則是負責運算的 MCU。如何在擷取資料的同時還兼顧省電，是 AFE 的巨大挑戰，尤其若需加入通訊功能會更耗電。

李定翰表示，實務上，有時藍牙通訊模組本身自帶的 MCU 運算力就已夠用，不需再加外部 MCU。這種情況下，供應商若提供內嵌 MCU 的元件，不但枉費工夫、不受市場青睞，還會增加器件尺寸及成本，完全吃力不討好。

他提到 2000 年初 ams 剛投入生物感測器市場時，原本從客戶端接收到的訊息是：希望供應商將所有元件整合在一起，方便設備商直接使用，但後來慢慢發現……每家客戶的期望與需求都不盡相同。換位反向思考，供應商如何選擇目標客

圖 4：借助 ams OSRAM 的 AFE 賦予高度的設計彈性給予廠商在發射器、光電二極體或模組產品，用戶可根據個別要求靈活強化終端產品



資料來源：ams OSRAM

群、整合方向至關重要。

他繼續說明，選在手機靠近閃光燈的區塊放置感測器，理論上，最便於就近利用光源，佔得地利；但礙於機構設計專利，其他廠商並不能仿效。在各家皆力拼最佳獨門機構設計下，高度整合器件可能受限於形狀、位置等，未必適用，無法放諸四海而皆準。所以，不同功能的感測器原則上多是分立，只有手機會傾向做融合 (Fusion)，但也不可能盡皆做在一起，因為單是要放的位置可能就大相逕庭。COVID-19 疫後帶動非侵入式、快速、準確偵測需求，尤其看好非侵入式醫療的前景，而光學感測更顯舉足輕重。

## 穿戴裝置三大要素：準確、醫規、省電

李定翰分析，以量取勝的消費類產品雖有不用過醫規的便利，

但精準度難免受到質疑；而欲爭取醫規認證的產品，則須應對各國法規不同（演算法、材料亦涵蓋在內），且僅能在醫療通路販售的現實考驗，建議廠商在投入前就得仔細對市場、生產、行銷、成本、售價等做通盤權衡。他透露，有廠商正嘗試開發非侵入式的糖尿病偵測演算法，其原理是利用光譜映射出無法代謝掉的葡萄糖，並將血糖予以量化判讀，但血管粗細、彈性、硬度、血液流速都會影響測量結果，概念不錯，但能否商品化方見真章。

回顧 2016 ~ 2018 年曾經百家爭鳴，如今安在？李定翰強調，產品規劃須緊跟市場趨勢走。一開始，健康監測的主流產品是單純 HRM，後來又陸續加上 ECG、心率變異性 (HRV)、血壓、血氧……，經由光反射或穿透可偵測許多生命體徵，但到達血管之前會有手汗、手毛、膚色、灰塵、防水、

穿戴妥貼度等因素干擾。生物感測器的設計彈性、精準、功耗絕對是重中之重，而好的評估板等開發工具可提高設計效率。ams OSRAM 競爭優勢在於：所有光學感測都在內部自製，除了製程，對於訊噪比 (S/N) 處理、人體結構的醫學知識更是其最為引以自豪的地方。

### AFE 過濾、分段有效資料，降低 AI 負載

ams OSRAM 溫度感測器也有過人之處：同樣拜製程所賜，由於晶圓的均質性佳，溫度感測誤差可小至 0.02°C，遠高於業界 1 ~ 2°C 的均值，讓用戶不須浪費心力在校正、補償上，用起來會更輕鬆、且不會產生額外功耗，還能縮減封裝尺寸、更易於融入任何形式的設計。李定翰並分享對人工智慧 (AI) 的看法：考慮到 AI 演算法須不停自我優化，ams OSRAM 會先

行過濾掉可能存在雜訊、熱誤差的資料，以最大可能提高輸入資料的正確性、降低 AI 運算負載，不須動用後端演算法將有效資料撈出，並特地將收集到的資料切成多段供用戶選擇適用者，更有利於後端分析。

李定翰總結：長遠來看，醫療仍是可長可久的應用，也是 ams OSRAM 重要戰略方向。然親身走過，才知舉步惟艱！只有電子專業、缺乏光學或演算法知識皆不足以支撐；惟有靠近客戶，及時以不同產品滿足需求才能立於不敗！且客戶自身每個世代的產品還會加入很多技術，供應商也要跟著自我提升。為此，ams OSRAM 會勤於和醫療體系專家溝通。再者，部分醫療市場需求變化快，設計一旦方向出錯，下個機會就得等五、六年之後，投入之初便是賭注；有些產品可能還在驗證中，需求便已轉眼即逝，拋棄式快篩試劑就是一例。CTA

### 空中巴士和意法半導體合作研發功率電子元件，推動飛行電動化

航空航太業先行者空中巴士 (Airbus) 和意法半導體 (ST) 近期簽立了一項功率電子技術研發合作協議，以促進功率電子元件更高效率和更輕量化，這對於未來的油電飛機和純電動城市飛行器發展至關重要。

在簽署該合作協議之前，雙方已充分評估了寬能隙半導體材料為飛機電動化帶來的各種優勢。相較於矽等傳統半導體材料相比，碳化矽 (SiC)、氮化鎵 (GaN) 等寬能隙半導體的電氣性能更優異，有助於開發更小、更輕、更高效率的高性能電子元件和系統，特別適合需要高功率、高頻或高溫開關操作的應用領域。

該合作專案主要圍繞在為空中巴士開發航空級 SiC 和 GaN 功率元件、封裝和模組。兩間公司將在馬達控制元件、高低壓電源轉換器、無線電源傳輸系統等模擬裝置上進行深入的研究測試，評估功率元件的性能。

空中巴士技術長 Sabine Klauke 表示：「結合 ST 在汽車和工業功率電子的專業，與空中巴士在飛行器和垂直起降飛機電動化所累積的經驗，將幫助我們加速顛覆性技術的研發速度，並進一步推動 ZEROe 零排放飛機計畫和 CityAirbus NextGen 下一代城市空中巴士。」

意法半導體業務和行銷總裁 Jerome Roux 則表示，「透過與全球 SiC 供應鏈垂直整合來強化我們在此領域之優勢，並支援全球客戶朝向電動化和綠色低碳轉型。航空業是一個高要求的市場。能與全球航空業的龍頭空中巴士合作，讓我們有機會共同開發全新的功率電子技術，協助航空業達到節能減碳的目標。」

