

O-RAN 爲 5G 部署開大門，如何搶得先機？

——ADI 立足微波通訊制高點

■文：任苙萍



照片人物：ADI 應用工程師陳偉峰

前兩年我們就談到：5G 將引爆架構／生態重組。這些日子來的政經局勢干擾，更加速裂解以往通訊供應鏈內容。在應用場景逐漸具象化、5G 正式進入商轉的此刻，究竟還有哪些機遇和待解課題？

亞德諾半導體 (ADI) 應用工程師陳偉峰表示，過去台灣廠商較少自行研發無線電射頻單元 (Radio Unit, RU)，對於基頻 (baseband) 的數位訊號處理投入較少；但受

到 O-RAN (開放式無線電存取網路) 的鼓舞，現正競相投入 O-RU 研發。目前台灣廠商在中央單元 (Central Unit, CU)、分佈單元 (Distributed Unit, DU) 及資料中心皆已有成熟的解決方案。陳偉峰透露，根據不同的公司策略與目標市場，ADI 已看到眾多台灣廠商針對不同的 5G 協定分割 (5G split option) 投入大量研發能量與資源。

「開放」氛圍下，創新 & 整合是關鍵！

就應用面而言，在一般營運商網路或是企業專用私網都有佈局，期望能在世界不同區域，不同應用趕上 5G 熱潮，卻也存在挑戰——例如，單元之間的相容性問題。O-RAN 的 O 雖然代表開放 (open) 之意，但在實務上仍需要各個單元的開發者聚焦標準細節做詳實討論，確保在整合上不會出現系統級問題。值得注意的是，雖然希望建立開放標準，但這不代表所有廠商只能端出一樣的菜色。ADI 認為，營運商的獨特要求反而是商機

所在，廠商若能為特定應用提供創新服務、整合不同領域技術，進而提高附加價值。這也是 O-RAN 的一個初始理念。

影響 5G 供應鏈的另一個重要因素是「乾淨網路」——由美國智庫要求 5G 技術、電信網路、雲端技術、物聯網 (IoT) 等不使用不受信任的設備供應商，避免受到非法控制或是惡意攻擊。不可否認，這對廠商生產地、使用的技術、演算法的來源都受到影響，加上疫情推波助瀾，的確造成一些實質上的問題，但這無異是另一個台灣廠商進入 O-RAN 市場的誘因。陳偉峰指出，台灣原本就有很強勢的硬體研發跟製造實力，配合不同區域的系統整合商或營運商，在電信設備的確充斥許多好機會，問題在於：何時能提供完整成熟的產品，搶得先機？

毫米波有待市場放量，克服衰減為第一要務

陳偉峰再就技術規格分析，相對於 Sub-6GHz，毫米波

(mmWave) 在 2020 年的佈建進度較慢，但仍有不少廠商已有所佈局。例如儀器設備，不管是開發階段所需要的儀器、或生產線要用的整合型量測設備，皆蓬勃發展；從主動式天線模組到整機的毫米波中繼站、基地台，都有廠商已大量投入。台灣也有不少廠商投入研發且已有成熟的產品，就等著大量佈建、市場放量。隨著手機領導品牌蘋果 (Apple) 公佈毫米波手機計畫，可以預期會有更多廠商投入。

ADI 預估往後幾年內，FR1 (sub-6GHz) 與 FR2 (mmWave) 的基地台設備會在市場上共存，雖然現階段會以 FR1 為主，但若兩者的基地台成本及成熟度趨近，FR2 基地台佔比可望大幅攀升，因為只有 FR2 才能達到 5G 通訊一開始宣稱的高頻寬、低延遲、多用戶使用的目標。陳偉峰特別提到，毫米波頻段因為要克服衰減高的天生物理特性，必須採用波束成形 (beamforming) 技術，需要高頻天線設計、高頻微波電路設計以及波束成形演算法等不同工程領域的開發者配合才能完成。就連毫米波頻段用的印刷電路板 (PCB) 生產，廠商也有嘗試新製程的必要。

兼顧電路整合&設計彈性，SDR 成 5G 最佳解

有挑戰就有商機，這同樣也是台灣廠商的機會；預見到這一點，ADI 的軟體定義無線電 (SDR) 平台早在 2014 年就提供整合度高的集成電路晶片方案，在軍用無線

圖說：ADRV9026 適用於大型基地台、Massive MIMO 及微型基地台



資源來源：<https://www.analog.com/en/applications/technology/sdr-radioverse-pavilion-home/wideband-transceivers/adrv9026-wideband-transceiver.html>

電、特殊點對點微波通訊都取得非常成功的市場發展。ADI 亦在電信領域的基地台應用取得高市佔，是一個整合度高卻依然保留設計彈性的產品，非常適合應用在 O-RAN 開發上，是現階段非常成熟的解決方案。2019 年底正式上市的無線收發晶片 ADRV9026，不但具備新一代製程技術、將功耗降低一倍，更提供單顆晶片支援四路發射及接受器 (4T4R) 的整合性方案。

ADRV9026 以一顆晶片取代多顆數位類比轉換器 (ADC/DAC) 混頻器 (mixer)，並且內建通訊系統需要的基頻校正演算法，簡化開發系統的複雜度，方便使用者搭配不同頻段、功率的射頻放大器，達成不同區域的各種需求。今年新發佈的 ADRV9029，更整合了 5G 高頻寬應用上，射頻電路不可獲缺的數位預失真 (DPD) 及峰值係數消減 (CFR) 功能，把傳統需要在基頻電路花費大量資源與演算法才能實現的功能，直接整合到 ADI 收發晶片內，在系統功耗與成本都取得

進一步優勢。在毫米波方面，ADI 在 28GHz、39GHz 及 47GHz 備有完整的解決方案。

ADI 新推整合型上下變頻器晶片 (Up/down converter)——ADMV1018、ADMV1139，以及波束成形晶片 (Beamformer)——ADMV4828、ADMV4928，亦提供優異的線性度、低功耗與高穩定性。上述元件即使在高溫下操作，依然能保持良好的線性度及增益，陳偉峰強調，這在貼片天線 (patch antenna) 與功率密度皆高的陣列天線設計中十分重要。ADI 另提供高規格的高頻微波開關和產生本振 (LO) 的頻率合成晶片，在毫米波的設計當中從資料位元到波束成形 (Bits to Beams) 都有完整的產品線陣容。

5G 商用化&「低軌道衛星」發展，為 6G 鋪路

ADI 業務總監汪揚補充關於全球 5G 部署的觀察：5G 在 2019



照片人物：ADI 業務總監汪揚

年正式商用化，但迄今在網路部署或實際應用案例上都還未能發揮 5G 真正潛能；未來幾年內若能見到擴增實境 (AR)、無人工廠、自

駕車等商用化，對 6G 發展有相當大的幫助。從技術和部署考量，在地狹人稠、人口高度集中的區域，因為包括電源供應與光纖在內的基礎設施完整性在 4G 時代已翻新或增設，5G 佈建相對容易；但有些幅員遼闊的國家可能連 4G 網路覆蓋率都遠遠不足！此時，下世代通訊——例：最近討論度暴漲的低軌衛星 (LEO)，就能在 6G 應用提供高互補性。

汪揚說明，藉由 LEO 連接兩個距離遙遠的地面基地台，再由基地台連接該區域的終端裝置，可讓地處偏遠或深山的人口也能享有高速資料傳輸，而 ADI 在低軌衛星也已佈局高整合度的解決方案。以

通訊技術的迭代演進來看，許多技術通常都有其擁護的陣營，在某段時間內，這些技術將同時並存；在制訂通訊規範的爭奪上，最終可看出各方角力的結果。

有趣的是，儘管系統及標準涇渭分明，但是從物理角度探討，都是電磁波、都是微波訊號，從地表到太空都完整覆蓋整個地球。作為晶片及平台的提供者，ADI 宣示：只要是微波相關的應用領域，他們都不會缺席，將不斷探索各種可能性，一如 Analog Devices 的企業使命口號——超越一切可能 (Ahead of what's possible)，冀在各個通訊世代上持續保持領先地位。CTA

ADI 推出支援 5G O-RAN 生態系統之完整無線電平台

Analog Devices, Inc. (Nasdaq: ADI) 日前推出一款基於 ASIC 之無線電平台，該平台針對符合 O-RAN 規範的 5G 無線電設備而設計，旨在縮短上市時間，並滿足 5G 網路不斷發展的需求。O-RAN 生態系統使用開放標準來分解傳統網路，支援跨營運商網路之更高彈性和更多功能。

ADI 的無線電平台包含 O-RAN 相容 5G 無線電設備所需的所有核心功能，包括基頻 ASIC、軟體定義收發器、訊號處理和電源。此款先進的無線電平台目的在於提升性能和外型尺寸，以因應下一代網路將面臨的功耗和成本挑戰，同時縮短客戶設計週期。

O-RAN 將逐步排除進入障礙，為目前和新興的無線供應商提供新的契機。ADI 直接與生態系統參與者相互合作，以優化總體系統效率並確保互通性，進一步提升產業技術水準。

ADI 平台有助於無線電設計人員和製造商針對大型和小型基地台解決方案優化總體系統性能。憑藉參考設計，設計人員採用以下各項產品方案即可創建符合 O-RAN 規範的無線電設備：

- ADI 的下一代收發器具有先進數位前端訊號處理 (DFE)，支援 GaN PA 的數位預失真、波峰因數降低 (CFR)，以及通道數位上變頻器和通道數位下變頻器等功能元件。

- low-PHY 基頻 ASIC，可針對 LTE、5G 和 NB-IoT 提供符合 7.2x 要求的解決方案，包含 IEEE1588 高精度時間同步協定和 eCPRI 介面。

- 完整的時脈和電源鏈解決方案。

Complete Radio
Platform Enabling
O-RAN Ecosystem

