

5G 通訊不只是晶片 & 電信設備供應商的事！

# Keysight 為全新生態系 搭建全流程量測平台

■文：任苙萍

未來 5G 無線通訊網路 將朝向分散、軟體定義、雲端賦能、商用現貨 (COTS) 硬體，以及降低固定硬體支出及營運成本方向邁進；因為往來數據更繁雜、連接裝置更多且強調即時性，加上「增強型行動寬頻」(eMBB) 應用需試圖從擁擠的 Sub-6GHz 以及易衰減的毫米波 (mmWave) 尋求可用頻段，為 5G NR 的晶片測試上線 (bring-up)、射頻 (RF) 整合、先期／後段合規性、營運商要求、製造及維修測試帶來諸多課題。

## 5G 通訊開發、測試，不能閉門造車

是德科技 (Keysight) 行銷處資深行銷專案經理郭丁豪統整 5G 開發挑戰包括：新的波形產生與分析、大規模多輸入多輸出 (Massive MIMO)、波束成形 (Beamforming)、天線與電路設計驗證、複雜的參數集 (Numerology) 分析、毫米波的使用，以及與現存通訊的干擾。此外，如何從 4G 過渡到 5G？如何驗證新的網路架構與功能？無線接取網路與核心網路



照片人物：是德科技行銷處資深行銷專案經理郭丁豪

擴充性？預先驗證可能的行動裝置相容性？在在都是考驗。顯而易見，5G 生態系較過去更為複雜，元件／晶片、裝置、網路接取、核心網路、資料中心和企業都是利益關係成員。

從電子、光學及無線通訊等實體層量測起家的是德科技，早年即預見此重大變革，積極展開併購、打造「一站式」端對端完整解決方案 (End-to-End Total Solution)。郭丁豪表示，收購 Ixia 公司後，補強了第二到第七層的測試、可見度與安全的產品線；而 Anite 團隊的

加入，則貫徹基地台到終端設備，從協定、設計驗證階段 (DVT) 到特定功能的測試工作。是德今年初與高通 (Qualcomm) 於 MWC 攜手以 Snapdragon X50 5G 數據機晶片組搭配 Keysight 5G 協定研發工具套件和 5G 測試設備，成功展示 4 Gbps 下載速度，並率先推出 5G NR-ready 網路模擬方案。

## 網路模擬提高測試效率及經濟性

「5G NR-ready 網路模擬方

案」讓生態成員得以透過互動式 5G 軟體堆疊和工具建立通用的腳本引擎，打破不同部門／團隊之間原本孤立而不相連的工作流程，避免無意義的來回折騰，提高測試效率及經濟性。整體而言，用戶設備 (UE) 與基地台之間的空中無線電通道，是 5G RF 發射器和接收器設計的最大變數。為在密集的頻譜內尋求各種可行的載波頻率，須建立通道效能的數學模型、定義新的 5G NR 標準並加以分析，而通道探量技術 (channel sounding) 正是深入了解通道的關鍵步驟，以實現 5G 預期的資料速率、頻譜靈活性和超寬頻寬。

RF 發射器量測聚焦於：5G 波形特徵、功率量測、誤差向量幅度 (EVM)、頻率精準度、頻內發射及相鄰通道洩漏功率比 (ACLR)，而接收器則關注靈敏度、最大輸入水準及相鄰通道選擇性 (ACS)；在波束成形方面，天線的相位同調是最重要的，除此在波束追蹤須盡力讓「掃動」(sweeping) 的收／發能讓訊號同步、匯整成系統資訊、隨機接取通道／響應並回饋至系統。另由於 UE 的移動、旋轉 (rotation) 和阻斷 (blocking)，指向性波束應隨時更新以維持總輻射功率 (TRP) 與用戶設備的連結品質。麻煩的是，5G NR 需符合不同應用場景且橫跨多個頻段。

## 5G NR「端對端裝置工作流程」測試方案

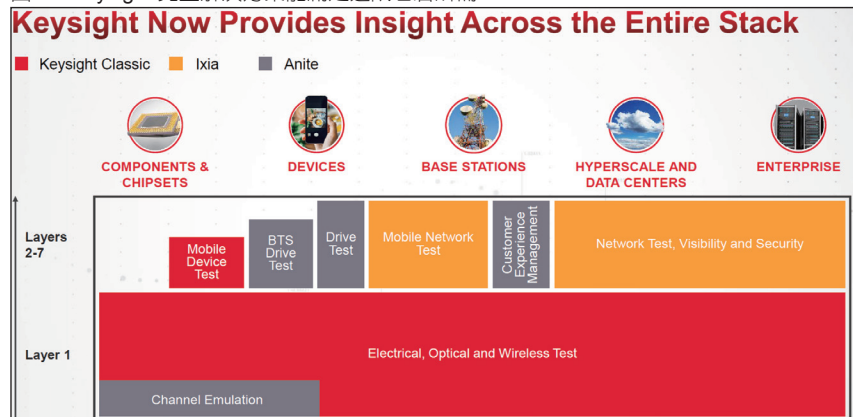
這意味著：開發者不可能以單

一參數集包羅所有案例、須有多個部署選項。郭丁豪說明，5G 從先期的頻譜研究，與通道模型建立、新波形的設計、陣列天線與波束成形技術，是德不僅備有前期設計模擬軟體，就訊號產生與頻譜分析，及隨後原型機的測試驗證，都提供了各階段所需方案。當 5G 裝置即將邁入市場，一般有常見的裝置工作流程，客戶的產品需開始驗證協定，連線測試射頻參數，再做功能性測試與資料傳輸量驗證。為確保符合 3GPP 或電信業者的要求，將有一系列一致性測試與入庫測試，

這樣便保證產品可以使用無虞。

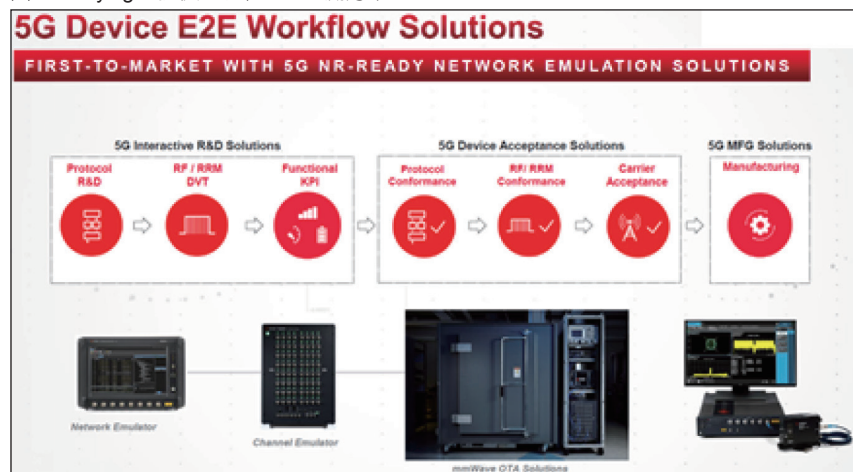
接下來，便是考慮如何以最低成本生產 5G 產品。是德科技針對這樣的工作流程，即時的提供每一個階段所需的測試方案，包含 5G 網路模擬解決方案，也就是過去所謂的基地台模擬器，但功能更全面。今年五月再推業界首套 5G NR 通道模擬器——PROPSIM F64，支援所有 5G NR 訊號頻寬、載波聚合 (CA) 機制，可提供 Massive MIMO 通道模擬和測試所需的最多通道數。它還支援新增 6 GHz 和毫米波頻率的傳導及空中

圖 1：Keysight 完整解決方案能滿足通訊七層所需



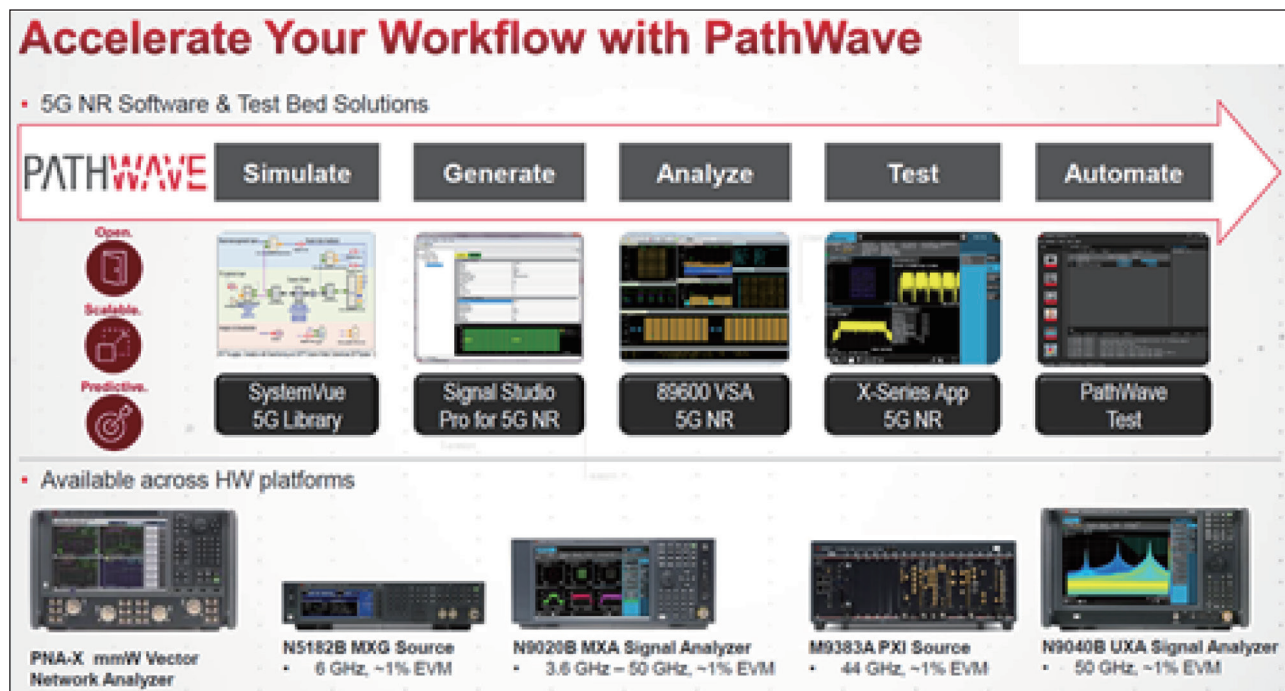
資料來源：Keysight 提供

圖 2：Keysight 提供全流程 5G 量測方案



資料來源：Keysight 提供

圖 3：「PathWave」平台可加速測試流程



資料來源：Keysight 提供

傳輸 (OTA) 測試並整合最新通道建模工具，可實現使用者定義的 3D 空間情境並動態建模。

## 研發、認證、製造， 「PathWave」全流程平台一氣呵成

如此一來，晶片組、裝置和網路設備製造商能在實驗室模擬真實的 3D 衰減和干擾通道射頻條件，以評估、驗證 4G / 5G 基地台與多模行動裝置的端對端系統效能，進而優化波束管理、資料傳輸速率和穩定性。是德科技這套完整的 5G 裝置端對端工作流程測試解決方案，可讓測試過程更有上下游一貫性與信心。有鑑於開發過程各單位面臨的挑戰比過往更多，是德將設計、測試、量測與分析集大成

於一個「PathWave」軟體平台，確保產品開發的一致性、準確性和量測整合性，加速從概念、製造到部署的產品開發週期。

「PathWave」提供開放式應用程式介面 (API)，讓使用者能自訂功能，便於整合他廠的軟／硬體且易於擴充，且可在本機或雲端處理工作流程的測試資料，隨時、隨需分配運算資源。它擁有強大分析工具，可加快除錯並有效監控每個

測試資源的利用率和健康狀況，借助精準擷取、分析大數據，提高生產力和工作排程效率，與工業 4.0 精神契合。PathWave 為整個設計、測試和驗證流程提供一套連結、互通的整合式軟體產品，並可快速重新配置，以實現業界最高效率的工作流程，讓用戶能確認新的硬體／軟體可與現有硬體協作，以提高投資報酬率 (ROI)。CTA

**下期預告**  
**智慧照明技術**