



未來汽車質量護航

汽車測試之極端重要性

■作者：羅德史瓦茲 (Rohde & Schwarz) 供文

從雷達到無線連接和車載網路，再到網路安全，當下車輛中的電子系統和資料系統水平正在快速提升。反過來，這種提升也為汽車製造商和原始設備製造商 (OEM) 帶來了新的測試和量測 (T&M) 挑戰。這些挑戰包括各種層面，從射頻技術和乙太網路技術測試到半導體和電磁相容性。其中有些可以透過客制和修改現有測試技術來解決，而其他的則需要開發全新解決方案。

車輛緊急呼叫系統 (eCall)

推動車載電子項目增加的因素之一是立法。其中重要的一個案例是歐盟委員會的 eCall 倡議。如果發生嚴重道路交通事故，eCall 能讓車輛自動聯繫緊急服務並共享來自各個感測器的關鍵資料。自 2018 年 3 月 31 日起，汽車製造商被要求必須為在歐盟範圍內銷售的所有新車配備 eCall 模組。

為確保 eCall 之可靠性，在開發過程中需要能夠識別和模擬系統可能遇到之真實問題的測試解決方案。目前，這意味著要準確模擬的環境不僅必須包括行動

網路，而且必須包括 GNSS (全球導航衛星系統)。這就是羅德史瓦茲公司 (Rohde & Schwarz) 研製的 eCall 測試解決方案需要模擬 2G 和 3G 電話網路以及 GPS、伽利略、GLONASS 和北斗 GNSS 技術之原因。到目前為止，羅德史瓦茲公司已為汽車行業的 OEM 和一級供應商提供了 200 多部行動通訊綜測儀。

在選擇最適合之測試解決方案時要考慮的另一個重要事項是獨立認證。例如，CETECOM 已經檢查了羅德史瓦茲公司泛歐緊急呼叫系統解決方案中 eCall 測試公共安全應答點 (PSAP) 的實施情況，並認證其符合 CEN EN 16454 : 2015 標準。

進一步，設備製造商可能還需要結合 GNSS 導航訊號創建模擬，以實現更精確定位 - 例如採用最新的 RTK「載波相位差動」技術。此外，隨著行動網路發展，需要為相容 LTE 環境的「次世代」eCall 系統提供測試解決方案。

輔助 / 自動駕駛

輔助駕駛現在司空見慣，半

自動駕駛已成為現實，完全自動駕駛也已不再僅是科幻小說中的劇情。因此，ADAS (先進駕駛輔助系統) 和相關技術之測試和模擬解決方案必須快速發展。沒有哪裡比雷達世界更真實的了。如果 ADAS 技術打算讓車輛在複雜城市環境中進行協商並避開行人和障礙物，那麼可靠且抗干擾的雷達解決方案是所有的基礎。並且由於預計在不久的將來，每輛車將有多達 30 個雷達感測器，為了確保雷達系統之可靠性，複雜的射頻測試環境和雷達質量分析環境越來越關鍵。

遺憾的是，射頻測試和模擬非常困難。當考量與汽車環境中使用的雷達系統相關具體問題時，這種測試變得更具挑戰性，尤其是隨著頻率不斷增高。最後一個問題變得尤為重要，因為到 2022 年，24 GHz 左右的雷達將逐步退出應用，並逐步轉到 77 GHz 頻段。雖然 24 GHz 的 200 MHz 頻寬仍然可以使用，但在 79 GHz 頻段提供的高達 4 GHz 的掃描頻寬，可以支援更遠距離，更高解析度的雷達系統。擁有更大可用頻譜的好處之

一是系統可更輕鬆地分類物體，這有助於識別汽車、行人或其他障礙物。而且，利用更寬的頻寬，有可能將雷達感測器間的相互干擾減到最小（例如，透過應用跳頻技術）。

高頻率僅是問題之一。其他需重點考量的因素包括模擬行動物體，以及事實上，由於實際和美學原因，汽車雷達感測器通常安裝在車輛保險槓、徽標或車身面板後面。不幸的是，這些複雜的「雷達天線罩」會嚴重損害感測器的性能表現，在最糟糕的情況下甚至會導致感測器失效。

幸運的是，解決這些挑戰的測試解決方案正在陸續提供。例如，羅德史瓦茲公司已經創建了一套測試技術，可以生成多維汽車雷達回波環境，量測 77 GHz 和 79 GHz 頻率範圍內的材料衰減和反射率，以及分析天線罩和保險槓上油漆等因素如何影響雷達訊號質量。這些解決方案最初使用在機場安檢儀等毫米波成像裝置上，經過改裝，可以實現雷達罩測試，設備製造商能夠在研發、質檢和生產裝配中，表徵汽車雷達感測器的性能表現。解析度為僅 2 毫米的測試可在幾秒鐘內完成。

IVN 和 V2X

車輛內部、車輛之間以及車輛與外界之間的資料傳送正在推動車載網路 (IVN) 和 V2X 通訊技術快速發展。兩者都對汽車測試有重大影響。

IVN 的場景，汽車安全和資訊娛樂應用對車輛內大量資料量高

速傳送的需求，已經推動汽車乙太網路的增長，並且逐步淘汰傳統的 MOST(媒體導向系統傳送) 匯流排。實際上，業界已經創建了專用的汽車乙太網路標準 (IEEE 100BASE-T1，基於 OPEN Alliance BroadR-Reach 物理層)。IEEE 100BASE-T1 透過非屏蔽乙太網路雙絞線電纜進行全雙工乙太網路通訊。

對於汽車乙太網路而言，一致性測試至關重要。這需要量測雙絞線電纜上的干擾和衰減。但是，如果在訊號傳送過程中出現問題，傳統乙太網路協定分析很難滿足要求。因此，很多公司不得不尋求更複雜的汽車乙太網路一致性測試解決方案。為滿足這一需求，羅德史瓦茲公司開發了汽車專用顯波器觸發和解碼軟體套件。該軟體套件可以根據乙太網路協定內容進行觸發，對內容解碼，然後將內容的時序與電氣匯流排訊號關聯。在故障排除過程中，這能顯著加快問題分析進度。

在涉及車輛對車輛網路和車輛對基礎設施網路時，目前正在考慮兩種技術：IEEE 802.11p 專用短程通訊 (DSRC) 和 3GPP 蜂巢式車聯網標準 (C-V2X)。前者將擴展到 WiFi 標準 IEEE-802.11，而 4G LTE 則構成 C-V2X 之基礎，並提供到 5G V2X 的發展路線圖。在歐洲和美國，汽車製造商正在研究這兩種技術，而中國汽車製造商已經走上 C-V2X 之路。

獨立於所選標準，成功部署 V2X 通訊之基本要求是強大的射頻測試。例如，對於 C-V2X 情形，分析 4G 和 5G 通訊的能力非常關

鍵。然而，還應該注意到領先的半導體製造商正在開發晶片級 V2X 解決方案。在這種情況下，晶片測試也很重要。

作為一家既提供全面行動通訊測試解決方案組合，又與眾多領先半導體供應商合作的公司，羅德史瓦茲公司能夠提供支援車輛與外界基礎設施之間牢固通訊所需的測試和量測方案。這其中包括支援空中下載軟體升級 (SOTA) 實施環境，在這樣的環境下汽車製造商可以進行遠端軟體更新，自動修改和改進車輛操作。

當今汽車內有線通訊和無線通訊日益普及，意味著汽車製造商和原始設備製造商正在尋找先進的測試硬體、軟體和環境，以便他們能夠應對各式各樣的保證測試、一致性測試和性能測試。羅德史瓦茲公司特別適合滿足這些需求，這要歸功於公司針對這些技術開發測試與量測解決方案的悠久歷史，尤其是在射頻通訊、行動電話和乙太網路技術領域。此外，從電磁相容到網路安全，羅德史瓦茲公司還在其他對汽車行業日益重要的領域提供硬體、軟體和專門技術。最近，羅德史瓦茲公司成立了專門的汽車業務部，專注於應對快速發展中的汽車行業測試需求。這些能力，結合高質量德國製造商聲譽，以及最近羅德史瓦茲公司創建專職汽車業務的汽車事業部，確保羅德史瓦茲公司將繼續提供並擴展這一快速發展行業所需的優質解決方案。CTA