

5G 帶起車聯網 V2X 市場潛力大

自動駕駛技術正在如火如荼地發展，除了影像技術探測環境，同時用上V2X的車聯網通訊了解路面情況。V2X在美國和歐洲已發展出標準，甚至已在路面測試，也愈來愈多車廠參與，開拓未來以百億美元計的龐大市場。香港的應科院在沙田架設測試路段，為本港日後發展作好準備。



● 應科院現有十輛安裝車載設備的汽車在測試範圍內行走，協助收集C-V2X行車數據。

● 交通燈之上加裝基站，向車載設備實時提供燈號數據。



現 時發展自動駕駛主要靠鏡頭和光學電達(LiDAR)讓系統看到路面環境，然而技術未能完全掌握道路情況，車聯網的V2X補充不足。V2X目的在於擴展車輛的感知能力，通過接收道路上其他設備的訊號，為司機提供無法預測的情況。

Vehicle-to-Everything (V2X) 為車輛連接其他設備的總稱，現時的定義包括道路基建 (Infrastructure, V2I)、網絡 (Network, V2N)、車輛 (Vehicle, V2V)、行人 (Pedestrian, V2P)、設備 (Device,

V2D) 和電網 (Grid, V2G)。通過車輛與路上各設備通訊，首要改善道路安全，並提升交通效率和節省能源的效益。

市場逐年暴增逾四成

根據市場研究公司MarketsandMarkets的研究報告，2020年的V2X市場已有6.89億美元，到2028年將會增至128.59億美元，期內逐年平均增長44.2%。報告認為隨著5G用途漸趨廣泛，以及交通擠塞引致浪費時間和燃油消耗尋求解決方法，推動V2X市場大幅增長。

以連接技術劃分市場，報告預計，流動通訊技術為主的車聯網 (C-V2X) 市場增長較快。因流動通訊獲多間車廠支援，已內置在新車之內。相比之下，以無線通訊為主的802.11p技術需要附加硬件設備，令用戶有額外成本的考慮。

報告又預測，V2V會佔最大部分市場。公眾日益關注道路安全，而V2V以安全功能



● 交通燈號實時顯示在車載系統上。

為主，包括前方碰撞預警（FCW）、換線警告（LCW），成為車輛採用V2X的最大推動力。

歐洲成最大市場

按地區劃分市場，歐洲有望在預測期內成為最大汽車V2X市場。歐洲改善道路基礎設施易於部署V2X，加上區內雲集多間大型廠商，如德國的Bosch、Continental，以及英國Delphi Technologies，為歐洲汽車大量裝配V2X設備。此外，寶馬集團（BMW Group）、標緻雪鐵龍集團（Groupe PSA）等德國和法國車廠與高通及Savari合作發展C-V2X通訊。

該報指出，高通有望成為車聯網市場領導者，除了開發新產品，還有合作夥伴關係和收購策略，加上通過建立客戶關係來加強產品組合和全球影響力。

C-V2X有競爭優勢

目前V2X有兩種通訊技術標準，正在互相競爭市場佔有率，分別是以Wi-Fi為基礎的802.11p和流動網絡為基礎的C-V2X（Cellular V2X）。IEEE在2010年已制定802.11p標準，又稱DSRC（Dedicated short-range communications），主要用於美國地區，已是通過驗證的技術，主要用於V2V和V2I環境。

3GPP在2016年推出C-V2X標準，基於流動網絡LTE所開發，現已在5G網絡上發展，繼承時延更低、數據傳送速度更高，訊號有效範圍更遠的優勢。不過標準還在規劃階段尚未成熟，但業界組織開始投入該技術，如由車廠和通訊業逾百間企業組成的5G汽車通訊技術聯盟（5G Automotive Association，5GAA），當中不乏



● 路旁設備安裝香港電訊的基站。



● 在車上安裝的車載設備。

美國和歐洲汽車巨頭。

即使美國先發展802.11p的DSRC技術，業界亦逐步投入C-V2X，聯邦通訊委員會（FCC）在2020年11月預留5.9GHz頻段予該流動通訊使用，而福特、通用汽車和佳士拿集團的美國三大車廠都參與研究後者技術。

最近，美國校巴車廠Blue Bird聯同Audi of America、Applied Information和Temple合作，試用C-V2X提升校車的安全。該合作在今年上半年開始，位於喬治亞州亞特蘭大Fulton County校區內測試。區內的道路會因學校上下課而改變車速限制，該技術可向車輛廣播學校位置和當時車速限制訊息，若偵測超速便會亮起裝在路旁的減速標誌。另外，學童正在上落校巴，會伸出停車臂桿指示車輛不得通過，該測試會引入車載單元，向司機顯示前面道路正有校巴停靠需要停車的訊息。

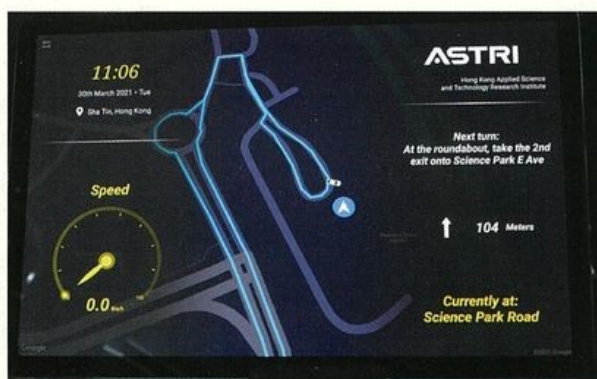
沙田設14公里測試

香港近期開始C-V2X測試技術，應用科技研究院採用香港電訊的5G獨立（5G SA）流動網絡，在沙田市中心至科學園一帶約14公里範圍作公路測試。

應科院署理聯席行政總裁及首席科技總監許志光指出，交通擠塞和交通事故是香港道路運輸大難題，畫



● 科學園迴旋處加裝光學雷達探測行車路上的行人，既不侵犯私隱，又向司機提供安全訊息。



● 司機從加裝的螢幕看到C-V2X提供的訊息。



● 從沙田至科學園的14公里測試範圍，沿路加裝多個路旁設備。



● 行人過路會向司機發出警示。



● 迴旋處亦有車輛提示。

出的測試範圍有助研究C-V2X在香港道路的使用情況，以及網絡基建如何規劃。在選定的路段包含本港不同的道路環境，如高速公路、迴旋處、交通燈路口、行人過路處等，適合測試不同車聯網道路安全使用情況，能為未來發展車聯網做好準備。「該項目為全球最大型車聯網公路測試之一，在真實環境試用，可收集最貼近實況的數據，有助研究應用技術。」

在長14公里的路段，沿途的交通燈及道路燈柱已安裝C-V2X的路旁設備（road side unit, RSU），亦有10輛車安裝車載設備（on-board unit, OBU）和顯示螢幕，透過車輛與周圍路面情況之間的實時互通，向司機發出安全警報，以便立即採取措施避免交通事故。

測試道路安全為主

該範圍測試十個用例，包括：

- ① 行人過路警示
- ② 迴旋處車輛匯入預警
- ③ 前向碰撞預警
- ④ 盲點車輛切線警示
- ⑤ 限速警示
- ⑥ 實時交通燈號資訊
- ⑦ 前方交通擠塞及管制提示
- ⑧ 路口碰撞預警
- ⑨ 車輛緊急預警
- ⑩ 道路施工提示

香港的C-V2X測試集中於提升道路安全和交通效率。例如提示司機難於察覺的路面情況、突發事故等。許志光補充稱，車聯網還可用於支援自動駕駛汽車。通過C-V2X的提示，亦能解決自動駕駛車輛未能充份掌握的交通情況。未來車聯網將可以作為關鍵基礎建設，輔助自動駕駛汽車，解決與有人駕駛車輛並存路況下的安全隱患。

測試給港府修例參考

測試期至11月底，許志光指出，所得的數據除了用於研究香港如何引入該技術，還會給運輸署等特區政府部門作參考，方便日後修改法例，配合香港發展車聯網。

他表示，C-V2X為新標準，長遠為香港帶來智能出門的生態系統，例如創業公司可用標準開發新產品，平台上將會有更多新商機。



● 許志光表示，該測試為全球最大的公路測試，香港交通複雜，齊集不同路面情況，可收集真實數據。

| 小結 |

V2X 進入重要發展階段

V2X除了安全，長遠還有望提升交通流量效率。例如讓車輛與交通燈通訊，改變轉換燈號保持交通暢順，更可減少車輛排放廢氣，為環保帶來正面效益。未來5年至10年將是V2X發展的重要階段，通過交換的數據開發演算法，提供自適應生態系統感知技術，建立安全機制，消除涉及車輛事故的人為因素。而V2X最終目標協助實現自動駕駛。