

自駕長路漫漫 但產業行程有加速之勢

■文：任苒萍

圖 1：汽車安全進化的五個時代



資料來源：<https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety>

美國國家公路交通安全管理局 (NHTSA) 近日鬆綁部分自駕車限制，解決方向盤和轉向所需的保護措施、重新檢查安全氣囊在自駕車的工作方式，並考慮禁止兒童進入車輛的左前座椅 (多數方向盤所在)，且表明在標準範圍內不會對「駕駛員」的定義進行更改。雖然這有違安全機構曾在 2016 年表示將為 Google 等自駕系統合法重新定義「駕駛員」的本意，但約定每次提及時將特別明示是指人身或自駕系統。根據 NHTSA 統計，平均每天有 100 多人死於交通事故，其中 94 ~ 96% 的事故都涉及人為錯誤，明白宣示「自動駕駛汽車的安全利益至關重要」。

SAE 之外，中國《汽車駕駛自動化分級》互別苗頭

美國汽車工程師協會 (SAE) 根據啓用自駕功能時，駕駛員對路面的關注程度而

劃分為 0 ~ 5 六個級別，是業界公認的自駕標準。

- L1: 駕駛員始終完全控制車輛；
- L2: 個別車輛控制是自動化的，例如電子穩定性控制或自動制動；
- L3: 至少兩個控制可統一自動化，例如自適應巡航控制 (ACC) 與車道保持相結合；
- L4: 75% 的自動化。在特定條件下，駕駛員可以完全放棄對所有安全關鍵功能的控制。當條件要求駕駛員重新控制時，汽車會感測到，並為駕駛員提供「足夠舒適的過渡時間」；
- L5: 車輛在整個行程中均執行所有至關重要的安全功能，因此駕駛員不應隨時控制車輛；
- L6: 車輛僅將人類作為乘客，不需要或不可能進行人類交互。

為實現 SAE Level 5 全自動汽車，法國電信商 Orange 在 2017 年與 PSA Group 合作測試聯網車 5G 網路技術。中國大陸的吉利汽車，則是致力於「設計和製造低軌道通訊衛星」以支援自駕計劃，專門用於改善車輛的地理位置

並支持其連接功能。特別一提的是，幾乎就在美國 NHTSA 修改法令的同一時間，中國大陸工信部發佈《汽車駕駛自動化分級》推薦性國家標準報批公示，以執行動態駕駛任務的「角色分配」以及「有無設計運行條件限制」為依據，同樣將駕駛自動化分成 0~5 級，擬於 2021 年元旦實施，正式擁有自己的自駕車分級標準。

中國除了是全球最大汽車消費市場、更是全球最大電動車市場，意欲搶下話語權並不奇怪，且早就開始鴨子划水佈局，並非外傳的「突擊」事件。細觀報批稿內容，中國自 2017 年 1 月即著令「汽標

委組織」召開關於先進駕駛輔助系統 (ADAS) 標準任務分工牽頭單位座談會，同年 12 月，即由工信部正式印發《國家車聯網產業標準體系建設指南 (智慧網聯汽車)》，由汽標委根據指南內容，明確《汽車駕駛自動化分級》作為 ADAS 工作組首批十項標準之一，並啟動制訂工作。另一被人誤解的是：中國版自駕車缺乏傳統車廠的參與。

集結車廠&技術供應商， 中國版定調為「規範性 國家標準」

但事實是：重慶長安汽車、

中國汽車技術研究中心、廣州汽車、浙江吉利汽車研究院、東風汽車、寶馬 (中國) 服務、東風商用車、浙江亞太機電、大眾汽車 (中國)、東軟睿馳汽車技術 (瀋陽)、福特汽車 (中國)，打從一開始就名列其中。近日，長安汽車還以線上發佈會的方式亮相最新「引力」系列的 UNI-T 運動型休旅車 (SUV)，號稱是中國首款搭載國產人工智慧 (AI) 晶片的智能汽車——由長安與地平線聯合開發的「智能駕駛艙 NPU 計算平台」，未來也會搭載 L3 自動駕駛功能，擬於今年 6 月正式上市。

2019 年 1 月會議，中國曾進

表 1：中國《汽車駕駛自動化分級》

分級	說明
0 級：應急輔助	車輛橫向及縱向運動控制均由駕駛員完成
1 級：部分駕駛輔助	駕駛自動化系統在其設計運行條件內能夠持續地執行車輛橫向或縱向運動控制
2 級：組合駕駛輔助	除上述功能外，還具備部分目標和事件探測與回應的能力
以上監測路況並做出反應的任務都由駕駛員和系統共同完成，並需要駕駛員接管動態駕駛任務	
3 級：有條件自動駕駛	駕駛自動化系統在其設計運行條件內持續地執行全部動態駕駛任務，動態駕駛任務接管使用者能夠以適當的方式執行動態駕駛任務接管
4 級：高度自動駕駛	駕駛自動化系統在其設計運行條件內，能持續地執行全部動態駕駛任務和執行動態駕駛任務接管；當系統發出接管請求時，若乘客無回應，系統具備自動達到最小風險狀態的能力。在 4 級和 5 級自動駕駛中，駕駛員完全轉變為乘客的角色，車輛甚至可以不再裝備駕駛座位
5 級：完全自動駕駛	

資料來源：中國大陸工信部發佈《汽車駕駛自動化分級》推薦性國家標準報批；筆者整理

表 2：中國版駕駛自動化系統角色的定義

駕駛自動化系統角色	說明
用戶	在駕駛自動化中的人類角色的統稱
駕駛員	對於某個具體的車輛，即時執行部分或全部動態駕駛任務和 / 或執行動態駕駛任務接管的用戶
傳統駕駛員	在駕駛座位上，以人工方式直接操作車輛加速、制動、轉向和換擋等操縱裝置對車輛進行控制的駕駛員
遠程駕駛員	不在可以手動直接操作車載制動、加速、轉向和換擋等操縱裝置的駕駛座位上，仍可以即時操縱車輛的駕駛員
乘客	在車內但不承擔任何動態駕駛任務和動態駕駛任務接管的使用者
動態駕駛任務接管使用者	當 3 級駕駛自動化系統工作時，可以識別駕駛自動化系統發出的介入請求和明顯的動態駕駛任務相關的車輛故障，並執行動態駕駛任務接管的使用者
調度員	在無駕駛員操作的情況下通過啟動駕駛自動化系統以實現車輛調度服務的用戶

資料來源：中國大陸工信部發佈《汽車駕駛自動化分級》推薦性國家標準報批；筆者整理

一步明確駕駛自動化系統角色的定義。簡言之，0~4 級自動駕駛的設計運行條件均有限制，而 5 級駕駛自動化排除商業和法規因素等限制外，在車輛可行駛環境下沒有設計運行條件的限制。那麼具體而言，中國 vs. SAE 版本有何差異？報批稿中明示，《汽車駕駛自動化分級》乃參考 SAE J3016 分級框架並結合中國當前實際情況進行調整，相同點在於：對每個具體的駕駛自動化功能分級結果基本是一致的，可減少不必要的分歧，相異之處則是：

1. 中國版為「規範性國家標準」，而 SAE J3016 標準是「行業指南」；
2. SAE J3016 將自動緊急煞車 (AEB) 等安全協助工具和非駕駛自動化功能都放在 0 級，稱為「無駕駛自動化」，但中國版力主它們應該獨立於非駕駛自動化功能之外、作為一個安全的基礎分支，改稱「應急輔助」更符合邏輯；
3. 中國版在 L3 明確增加對駕駛員接管能力監測和風險減緩策略的最低安全要求，以減少實際應用的安全風險。

「信任感&接受度」待考驗，資安須貫徹始終

即使專家一再列舉各式車禍數據，試圖力證自動駕駛比人類更安全，但「信任感&接受度」仍是一大問題。有統計指出，英國有 2/3 的乘客對於無人車感到不自

在，有 2/5 非常介意完全沒有人為控制這件事，另有 1/10 擔憂無人車遭到入侵或破壞。殷鑑不遠，過去曾有駭客使用兩吋電氣膠帶就讓車輛時速從 35 哩自動加速至 85 哩的案例。McAfee Advanced Threat Research (ATR) 亦透過 AI 技術刻意混淆時速標誌分類，對 Mobileye EyeQ3 攝影系統發起攻擊，同樣讓特斯拉 (Tesla) Model S 時速從 35 哩自主加速至 85 哩。

對此，McAfee 首席工程師 Mo Cashman 提出幾項建議：

1. 自駕車從早期設計決策到製造、營運乃至退役，皆必須採取適當措施來減輕整個產品生命週期中的網路威脅；
2. 隨著新系統出現，新的攻擊面和媒介會不斷湧現，製造商須採取適當措施提高網路彈性、辨別是真正的威脅或僅是小雜訊，並確保從雲端到車輛端點的連接都受到保護；
3. 善用人機協作，機器學習可用於自動發現新的攻擊方法。創新的問題解決方案和安全團隊的獨特才智可增強響應能力。
4. 應用訊號、特徵壓縮等多種分析技術並密切監視變動，尤須留意接近閾值時是否有誤報情況；

5. 威脅來自多條路徑，宜就整個企業和系統進行安全性和風險管理，加強協作並在製造商的數位工廠、雲端服務、工業控制和供應鏈採取一致性動作，將網路安全融入企業文化。

德勤 (Deloitte) 對來自 20 個地區的 3.5 萬名駕駛年齡段的消費者進行了調查，發現 48% 的美國消費者認為全自動駕駛汽車是不安全的，有 68% 消費者擔心與多輛自駕卡車共享道路、56% 擔心乘坐共享的出租車或類似車輛，更有 58% 消費者表示不會為新車中的自駕技術支付超過 500 美元的費用，故建議汽車製造商應合理化資本報酬率以保持盈利，將重點更多地放在電動汽車上。市調機構 ResearchAndMarkets 分析，除了克服關於安全的公眾信任，自駕汽車市場還聚焦於：廉價運輸、乘車共享和部分所有權，最終將減少直接租賃和直接擁有。

自駕車為產業生態激起陣陣漣漪

市場領先的汽車製造商正積極尋求自駕汽車產品，但這將對原裝設備製造廠 (OEM) 和傳統汽車

圖 2：針對停車標誌發起數字白盒攻擊，導致自定義交通標誌分類器將其誤分類為時速 35 哩的限速標誌



資料來源：<https://www.mcafee.com/blogs/other-blogs/mcafee-labs/model-hacking-adas-to-pave-safer-roads-for-autonomous-vehicles/>

圖 3：OpenRoaming 有助於確保從蜂巢 LTE 和 5G 到 Wi-Fi(包括 Wi-Fi 6) 的無縫漫遊



資料來源：<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/802-11ax-solution/nb-06-open-roam-seam-aag-cte-en.html>

製造商產生重大影響。汽車生態系還面臨因電動汽車 (EV) 破壞，而改變零部件供應鏈、消費者價值感知和產品生命週期管理。就傳統生產和銷售週期而言，無人駕駛汽車將因 AI 和大數據分析的使用、允許即時決策及事後分析而翻轉消費者認知；而收集的資訊將用於汽車業微調及大規模客製化，將促進汽車行業在部分所有權、乘車共享和車輛即服務經濟方面的戲劇性轉變。著眼於數據採集，自駕汽車軟體公司 Oxbotica 與思科 (Cisco) 建立合夥關係。

其目的是在行駛中實現無縫、安全的大容量數據共享，預計每秒可進行 150 次獨立的車輛檢測，且每行駛一小時可從光達、攝影機和雷達等感測器及先進駕駛輔助系統

(ADAS) 日誌生成多達 80GB 的數據；若一天持續不斷運作 16 小時，就會積累 1.2TB 的數據！其中大部分是在車輛返回基地時所收集的。Oxbotica 堅信到 2024 年，每年將有超過 7,000 萬輛新的聯網汽車進入市場，屆時每天、每輛汽車需上傳和下載的數據達 8.3GB，包括串流媒體資訊娛樂、高清導航、車輛遙測和 ADAS 設置；相較之下，智慧手機的日平均量僅有 1/5。

為此，Oxbotica 於去年 9 月在倫敦展開路測並設計符合 OpenRoaming 規範的系統——思科發起，由 OEM 或自駕軟體公司授予嵌入式憑證，允許終端設備無需輸入用戶名和密碼就能連接到受信任的 Wi-Fi 熱點和網路，特別適合部署於汽車充電站點、停車

結構和車輛服務中心等處所；結合 Cisco DNA Spaces，可提供對用戶行為和位置的可行見解，為訪客創造更有意義的體驗。研調單位 Frost & Sullivan 更表示，預估 2030 年整個汽車產業產出數據量將達 ZB 規模；若能善加管理和運用，將為汽車商揭露、驅動新營收來源，促進競爭優勢和業務多元化。 CTA