



>> 車安中心動態

□ 2025 台灣氢能及電動大客車淨零移動論壇圓滿舉辦

為落實「臺灣 2050 淨零排放」政策目標・推動運具電動化與無碳化，交通部委託車安中心舉辦「2025 台灣氢能與電動大客車淨零移動論壇」，114 年 7 月 22 日於高雄展覽館盛大登場。本次論壇由交通部指導，車安中心主辦，以及 24 個產官學研單位共同協辦，以「專題論壇 x 展覽試乘體驗」雙主軸進行，論壇聚焦政策推動、技術應用、安全管理與營運實務等重要議題，現場設有開幕活動(表揚儀式、啟動儀式)、專題演講、氢能/電動巴士實車展示、主題展覽攤位及道路試乘體驗，吸引逾 500 位產官學研代表踴躍報名參與，參觀展覽與參與氫巴試乘體驗逾 700 人次（包含一般民眾），協助交通部展現我國邁向永續運輸的積極行動與豐碩成果，獲得社會各界廣大迴響。



產官學研各界超過 500 位來賓共襄盛舉

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



為達成我國 2050 淨零排放政策目標，交通部結合跨部會推動 2030 客運車輛全面電動化政策，去年在地方政府、客運業者及車廠的積極投入下，達成良好的推動成效，交通部特別針對執行「電動大客車示範/推動計畫」成效優良之五個縣市、五家車廠以及七家客運給予表揚。



2024 績優城市獎(台北市、高雄市、台中市、台南市、嘉義市)



2024 績優車廠獎(成運汽車、華德動能、創奕能源、鴻華先進、總盈汽車)

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



2024 績優客運獎(首都客運、港都客運、欣欣客運、中鹿客運、
府城客運、南台灣客運、漢程客運)

除了電動大客車，氫燃料電池大客車正以高效率、零排放的優勢，成為下一階段的重要戰略選項。為了加速推進，交通部已啟動「氫燃料電池大客車示範運行計畫」，帶領台灣邁向淨零永續的交通新願景，象徵氫能與電動運具邁向淨零永續新時代。



貴賓共同啟動象徵氫能與電動運具邁向淨零永續新時代

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



本次展覽攤位涵蓋政策成果、電池技術、氫能應用與加氫站建置，呈現完整產業鏈佈局。交通部亦正推動「商用車輛電動化及無碳化減碳旗艦行動計畫」，加速氫燃料電池大客車及電動商用車推動、基礎設施與應用落地。配合中油公司於高雄啟用首座加氫站，未來將結合氫燃料電池大客車營運路線上路，實現氫能運具在地化與日常化，為淨零公共運輸發展邁出關鍵一步。



中油公司高雄加氫站介紹

論壇同步展出十款氫能與電動大客車，由成運、華德、鴻華、創奕、總盈、和緯、氫谷、弘鉅等國內廠商參與，展現出台灣自主研發與製造的技術實力。



國產電動大客車與氫燃料電池大客車展示

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



現場特別舉辦氫燃料電池大客車試乘活動，展出 TOYOTA H2 City Gold 與 HYUNDAI ELEC CITY FCEV 兩款進口氢能車型，吸引數百位與會者親自體驗其平穩寧靜、快速加氫與零碳排放的特性，反應熱烈，民眾高度肯定氫燃料電池大客車的未來潛力。



進口氫燃料電池大客車展示

(左：TOYOTA H2 City Gold，右：HYUNDAI ELEC CITY FCEV)



氫燃料電池大客車試乘活動剪影

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



論壇特別邀請 11 位來自交通部、經濟部能源署、高雄市交通局等政府單位、以及國內外專家、產業先進，從政策推動、技術應用、安全管理與營運實務等四個面向進行精彩專題演講，分享未來氫能車輛及電動大客車的趨勢，深入剖析政策趨勢、技術應用與產業機會。



專題演講剪影

本次論壇為國內首度全面匯聚氫能與電動巴士相關政策與技術量能，對外完整呈現我國於淨零轉型與永續運輸上的推動成果與多元布局。活動有效促進國內外產官學研交流、增進社會溝通，進一步凝聚各界共識，攜手邁向淨零未來。交通部及與會各界對於車安中心辦理本次論壇表達高度肯定，未來車安中心也將持續協助交通部推動電動及氫能運具應用與基礎建設佈建，強化運輸系統碳排減量，穩健落實我國大眾運輸車輛朝淨零排放邁進的政策目標。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



□ 交通部至車安中心辦理年度查核

交通部依據「財團法人法」等規定，於 114 年 9 月 5 日由公共運輸及監理司趙專門委員晉緯率領公共運輸及監理司、人事處、政風處、秘書處、會計處及法制處等單位成員所組成之查核小組至車安中心辦理年度查核，除由車安中心針對相關業務進行報告說明外，查核小組並進行各項文件審查及實地勘查，亦提出相關意見供車安中心參考辦理。本次查核結果為車安中心整體運作正常無違失，並請車安中心賡續依相關規定辦理。後續車安中心仍將秉持遵循法令之原則與公正專業之態度，持續辦理各項交通部委託之業務，為國人行車安全繼續努力。



交通部年度查核會議



資料審閱查核實況

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



交通部查核人員與中心主管合影

□ 車安中心陪同交通部至歐洲車輛相關機構考察

鑑於行政院已將「運具電動化及無碳化」與「氢能」列為十二項關鍵戰略，交通部亦已推動氫燃料電池大客車試辦運行計畫。考量歐洲在氢能車輛技術及應用方面已累積豐富經驗及國際車輛檢驗委員會（International Motor Vehicle Inspection Committee，簡稱 CITA）邀請車安中心加入該組織並進行實地交流，本次車安中心陪同交通部公共運輸及監理司林政彥科長赴歐監督稽查行程，併同安排考察歐洲車輛產業發展及管理方向，了解國際車輛及法規發展趨勢並增進與歐洲相關機構之交流。

114 年 9 月 22 日車安中心曾鵬庭副處長、李榮修副理及施泊甫組長等人陪同交通部公共運輸及監理司林政彥科長拜訪英國車輛認證主管機關及主要檢測機構 Vehicle Certification Agency (VCA)，由 VCA 品質主管 Mr. Charmaine Perks、車輛技術主管 Mr. Rachel Sales 及總工程師 Mr. Simon Fraser 等人接待並表示歡迎之意，隨後就 VCA 進行機構介紹，亦就歐洲電動及智慧車輛等議題進行說明分享，拜訪期間亦安排赴試車場實際體驗自駕車輛運行情形，總體過程雙方熱絡討論，並就相關車輛發展趨勢等進行廣泛交流。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



VCA 拜訪合影

114 年 9 月 23 日及 24 日考察人員一行參與 Freight Decarbonisation Summit 2025，由英國 RYZE power 公司總經理 Mr. William Tebbit 及商業開發經理 Mr. Fanus 說明其加氫站運營情形，並實地觀摩氫能大客車加氫運行。



參與 Freight Decarbonisation Summit 2025

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



實地觀摩氢能大客車

114 年 9 月 26 日車安中心周維果執行長與前述考察人員一行拜訪國際車輛檢驗委員會，該組織為全球車輛合規與檢驗領域最具影響力之國際組織之一，會員遍及五大洲約 140 個單位，涵蓋主管機關、檢驗機構、技術服務、研究單位及製造商，包括荷蘭 RDW、日本 NALTEC，以及交通部認可之檢測機構如 TÜV NORD、TÜV Rheinland、TÜV SÜD、SGS、DEKRA、IDIADA、UTAC 等國際知名機構，顯示其高度專業性與權威地位，該組織不僅推動道路安全與環境保護，亦提供經驗交流與國際標準、檢驗方法 (PTI) 制定，對全球交通安全及檢驗制度發展具有關鍵影響力。

拜訪當日由現任主席 Mr. Gerhard Müller、執行董事 Mr. Eduard Fernández 與秘書處團隊親自接待，並對訪團表達熱烈歡迎，除舉行會員證書頒授儀式外，雙方並就車輛檢驗新技術、國際標準制定及交通安全等議題進行交流。

加入國際車輛檢驗委員會彰顯車安中心審驗業務獲得國際肯定，同時可透過其平台資源持續掌握車輛檢驗新技術與國際標準，並且積極參與國際會議及專家交流，不僅提升臺灣在國際檢驗體系的能見度，更展現我國在車輛安全與永續交通上的努力與成果，進一步強化審驗制度與國際接軌，提升國際形象。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



未來車安中心將持續與國際車輛檢驗委員會會員、國際間相關車輛機構持續交流並建立良好互動，藉由學習各國經驗並分享臺灣在車輛安全上的成果，共同致力於更安全的道路、更潔淨的環境，以及更永續的交通發展做出貢獻。



考察人員與國際車輛檢驗委員會討論交流



國際車輛檢驗委員會頒授車安中心會員證書儀式

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



>> 臺灣新車安全評等(TNCAP)報導

□ 114 年度臺灣新車安全評等(TNCAP)第三季 3 車型評等結果

LEXUS RX 獲得五顆星



TOYOTA TOWN ACE 獲得零顆星

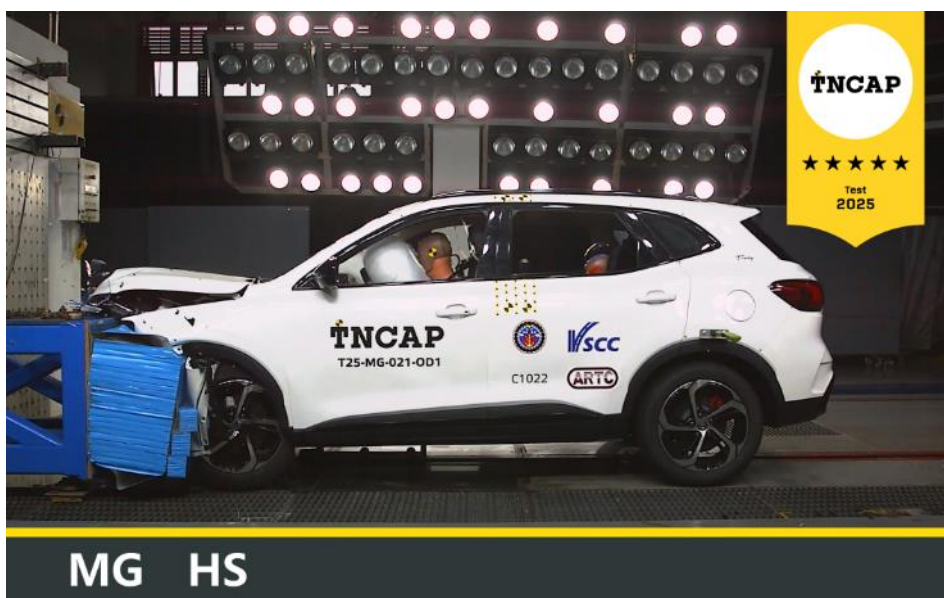


車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



MG HS 獲得五顆星



依行政院核定之臺灣新車安全評等精進計畫(113-117 年),以及交通部核定之 114 年公布評等之臺灣新車安全評等計畫受評車型清單,本中心依序辦理受驗車輛購置、試驗及評等作業並報請交通部核定,交通部規劃於每季召開記者會公布受評車型之評等結果,讓國人購車時有客觀的車輛安全資訊參考依據。

今年度第三季公布評等的對象車型為 LEXUS RX、TOYOTA TOWN ACE 及 MG HS,本中心已依「交通部執行臺灣新車安全評等作業要點」及「交通部臺灣新車安全評等規章」完成購車及主、被動安全試驗,再依規章完成計分轉換及星級評等計算,並於 9 月 15 日召開 TNCAP 專家會議審查同意該三車型評等結果後報請交通部核定,亦於 9 月 30 日召開記者會公告評等結果。

為確保受驗車輛來源之客觀及公正性, TNCAP 受評車型委請中華民國消費者文教基金會派員前往經銷商展售據點購車(如同一般消費者購車模式),並將購入的受驗車輛委由台灣德國萊因公司(TUV Rheinland)進行車輛查驗,查驗項目包括車籍資料檢查、車輛外觀、車身鈑件及結構、行李廂結構、引擎室結構、車輛內裝及底盤結構等共計 43 項,經確認所有受驗車輛皆無異常變造之情況後,再交付車輛研究測試中心(簡稱車輛中心)實驗室進行 TNCAP 各項試驗。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



TNCAP 星級評等對象涵蓋成人保護、兒童保護、行人保護及安全輔助等四大安全領域(共計有 17 項試驗)，試驗過程中，本中心皆依 TNCAP 規章派員前往車輛中心實驗室進行試驗監測及主觀評價(同歐洲 Euro NCAP 做法)，確保受評車型試驗依規劃如期、如質完成。試驗後，本中心已依車輛中心提供之各項試驗檢測報告、試驗影像及數據資料進行分數計算與星級評等，並將其結果提報至 TNCAP 專家會議討論及審查星級評等結果之妥適性，再依會議決議完成評等報告並將其內容報請交通部核定。

以下為 LEXUS RX、TOYOTA TOWN ACE 及 MG HS 星級評等結果概要：

- LEXUS RX 四大安全領域表現分別為：
 - 成人保護領域得分率 94%
 - 兒童保護領域得分率 89%
 - 行人保護領域得分率 84%
 - 安全輔助領域得分率 72%
- TOYOTA TOWN ACE 四大安全領域表現分別為：
 - 成人保護領域得分率 15%
 - 兒童保護領域得分率 61%
 - 行人保護領域得分率 50%
 - 安全輔助領域得分率 25%
- MG HS 四大安全領域表現分別為：
 - 成人保護領域得分率 90%
 - 兒童保護領域得分率 89%
 - 行人保護領域得分率 74%
 - 安全輔助領域得分率 71%

依據 TNCAP 規章 1.2 整體星級評等之平衡標準，受評車型 LEXUS RX 之評等結果符合五星標準(成人保護領域得分率達 80%以上、兒童保護領域得分率達 75%以上、行人保護領域得分率達 60%以上及安全輔助領域得分率達 50%以上)，故給予該車型五顆星。受評車型 TOYOTA TOWN ACE 之評等結果符合零星標準(四大領域中，成人保護領域得分率低於 40%以下)，故給予該車型零顆星。受評車型 MG HS 之評等結果符合五星標準(成人保護領域得分率達 80%以上、兒童保護領域得分率達 75%以上、行人保護領域得分率達 60%以上及安全輔助領域得分率達 50%以上)，故給予該車型五顆星。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



交通部臺灣新車安全評等報告

TNCAP



LEXUS RX

標準配備車型評等



2025 ★★★★★

成人保護



94%

兒童保護



89%

行人保護



84%

安全輔助



72%

交通部臺灣新車安全評等報告

TNCAP



TOYOTA TOWN ACE

標準配備車型評等



2025 ★★★★★

成人保護



15%

兒童保護



61%

行人保護



50%

安全輔助



25%

交通部臺灣新車安全評等報告

TNCAP



MG HS

標準配備車型評等



2025 ★★★★★

成人保護



90%

兒童保護



89%

行人保護



74%

安全輔助



71%

詳細資訊請參閱 TNCAP 網站(<https://www.tncap.org.tw/SafetyRatings>)

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



>> 車安中心業務報導

□ 中華民國商用車技術發展協會至車安中心交流商用車相關法規及推動情形

中華民國商用車技術發展協會為促進商用車業者與車安中心間有良好的互動關係及建立商用車輛安全法規溝通橋樑，114 年 7 月 3 日由該協會林理事長純姬率董監事成員一行共 14 人來訪車安中心，分享該協會未來發展藍圖，並就商用車輛安全法規部分與中心進行交流，會議過程雙方討論熱絡並互相分享實務經驗，最後該協會感謝中心支持及積極參與協會所辦理之活動，並期未來互相合作以促進我國商用車發展。



協會董監事成員與車安中心合影

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



□ 車安中心協助交通部觀光署日月潭國家風景區管理處辦理日月潭環潭區自行車租賃業輔導訪視計畫

本計畫由交通部觀光署日月潭國家風景區管理處主導及擔任召集單位，邀請相關單位（交通部公路局台中區監理所南投監理站、財團法人車輛安全審驗中心、南投縣政府建設處工商管理科、南投縣政府消費者保護官、南投縣政府警察局交通警察隊）進行專業訪視，藉此透過跨機關協作、柔性訪視及制度化追蹤，旨在建立日月潭地區自行車租賃業者「合法、安全、友善」的經營典範，以提升用路安全與旅遊體驗，同時兼顧地方治理需求與觀光形象維護。本次計畫採系統化之輔導訪視作業，全面盤點環潭區 35 家租賃業者之車輛合法性，協助推動業者車輛合法化，藉以降低違規與糾紛風險，促進在地觀光服務產業的永續發展，並強化消費者權益合理之保障。

車安中心依交通部指示於 114 年 7 月 14 日輔導訪視計畫說明會向租賃業者說明如何辨識審驗合格車輛及遵循相關交通規則，並宣導業者應提供合格車輛供民眾騎乘，且於 114 年 8 月 28 日及 114 年 9 月 3 日協助完成本次訪視計畫案之車輛(稽查範圍包括微型電動二輪車、電動輔助自行車及兒童座椅)稽查作業。



說明會交流

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



稽查過程

□辦理「多元化計程車網際網路平臺計費確認作業」宣導及交流會議

為確保多元化計程車網際網路平台業者落實依所認可之運價公式進行收費，中心於 114 年 8 月 15 日辦理「多元化計程車網際網路平臺計費確認作業」宣導及交流會議。本次會議由曾副處長鵬庭主持，邀集相關多元化計程車網際網路平台業者就交通部法規規定、申請變更計費確認報告及年度抽測不合格疑慮案例進行宣導與討論。會議中除由中心進行宣導外，亦與業界就抽測機制、申請案樣態、多元化運價等事宜進行交流討論，除進一步協助業者認知落實遵循相關規定之必要性外，亦促進各方交流溝通，與會業者對於本次會議亦表認同與感謝。

□微型電動二輪車辦理 112 年度展延合格證明書十二個月有效期限車輛再次延長有效期限案

一、依交通部「電動輔助自行車及微型電動二輪車型式安全審驗管理辦法」第八條之二規定，「微型電動二輪車申請者依第八條第一項但書規定有效期限之合格證明書，於有效期限屆滿前已完成製造或進口且未辦理登檢領照之微型電動二輪車，得於有效期限屆滿後一個月內向審驗機構造冊登記，並經審驗機構實地查核確認規格與數量，得申請展延合格證明

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



書十二個月有效期限，供造冊登記之微型電動二輪車辦理登記、領用、懸掛牌照。」。

- 二、因景氣及市場需求問題銷售量不佳，尚有車輛無法於申請展延合格證明書十二個月有效期限內完成銷售，案經113年9月10日召開之113年度第2次「電動輔助自行車及微型電動二輪車型式安全審驗及檢驗相關疑義事項」會議研商且取得共識，後續經函報交通部核定，交通部113年11月7日核定同意微型電動二輪車112年度所辦理之展延合格證明書十二個月有效期限車輛(113年8月31日止)，得再展延有效期限一年(114年8月31日止)，本中心據此另於113年11月13日發函轉知相關車輛公(協)會並請其協助轉知所屬會員。
- 三、考量114年8月31日有效期限屆滿後不得再登記領照，本中心分別於114年4月起至8月分別以不同方式提醒申請者，請已造冊登記之微型電動二輪車申請者儘速依規定完成登記領照作業，因再展延合格證明書有效期限一年(114年8月31日止)已屆滿，自114年9月1日起，不得持112年度所申請之展延合格證明書辦理完成登記、領用、懸掛牌照作業。

□使用中遊覽車安全查驗審查作業案

- 一、交通部為建立遊覽車依其車齡調整使用性質之管理機制，規定遊覽大客車出廠屆滿15年時應由原底盤製造廠或其代理商或其指定汽車修理業者辦理安全查驗，於111年3月31日公告修訂「遊覽車安全查驗審查作業要點」底盤安全查驗檢修項目包含引擎與冷卻系、進排氣及燃油系、轉向及傳動系、煞車系、電系、懸吊系、輪軸系等7大項，除煞車系、電系等行駛中故障有即時危險性之查驗檢修項目，應由原底盤廠或代理商或其指定汽車修理業者檢修外，其餘項目可由汽車所有人出具4個月內道路交通安全規則附件16保養紀錄表供監理機關查驗。
- 二、本中心已於公告後逐一通知相關底盤車廠辦理計畫書登錄，另亦於事前將相關資訊納入111年1月21日召開之111年第1次「車輛型式安全審驗及檢驗相關疑義事項」會議中宣導，並請相關車輛公(協)會協助轉知所屬會員，預做相關前置作業，以利作業辦理順遂。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



三、截至目前為止，已屆滿15年之底盤製造廠或代理商合計共10家皆已完成底盤檢修作業計畫書登錄，後續由車輛所有人委託該車輛所使用之底盤原製造廠或代理商或其指定汽車修理業者，得向本中心申請遊覽車檢修完工審查作業共161輛。

□有關電動三輪重型機車後方搭載具封閉式貨廂之開啟門樣態配套措施案

有關具封閉式貨廂之電動三輪重型機車因需配合使用者需求，會有貨廂開啟門之形狀、位置、大小與數量等異動有所不同，爰申請者常因車輛貨廂外觀不同，需辦理延伸車型審驗作業，此部分將導致申請者辦理車型種類繁多，為求簡化申請作業，另參考現行具有車廂邊門之廂式貨車已依 93 年 5 月 11 日之「車輛型式安全審驗及檢驗相關疑義事項」會議結論取得共識之作法，申請者可自行宣告，車廂邊門之形狀、位置、大小與數量…等，本中心並於廂式貨車之車輛型式安全審驗合格證明書上加註「車廂邊門之形狀、位置、大小與數量可依使用用途自行調整」。另就具封閉式貨廂之電動三輪重型機車，案經 114 年 7 月 23 日第 2 次「車輛型式安全審驗及檢驗相關疑義事項」研商討論後，獲經與會單位同意，如屬此類搭載具封閉式貨廂之電動三輪重型機車因貨廂開啟門之樣態不同且不影響尺度者，得於車輛型式安全審驗合格證明書備註欄加註，如有前述使用需求者，本中心將於合格證明書備註欄加註「後方貨廂開啟門/門把/門栓之形狀、位置、大小、數量等可依使用用途自行調整」。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



>> 國內外車輛安全管理訊息

□ 交通部「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」部分條文於 114 年 9 月 9 日發布修正

本辦法係依據身心障礙者權益保障法(以下簡稱身權法)第五十三條第五項規定訂定，配合身權法第五十三條將「博愛座」之用語修正為「優先席」，並擴大優先乘坐對象為「身心障礙者或有其他實際需要者」，爰修正本辦法部分條文，修正重點為「博愛座」用語及優先乘坐對象(修正條文第五條、第八條、第十條、第十二條、第十六條)及訂定優先席標示之統一圖示(修正條文第五條)，相關資訊請參閱[行政院公報資訊網](http://www.epa.gov.tw)。

□ 交通部「道路交通安全規則」部分條文於 114 年 9 月 16 日發布修正

因應廂式平頭小貨車於商用設計需求日益增加，且為加強管理相關鈹金件安全品質，於檢附由交通部認可之檢測機構出具之結構強度證明文件(結構計算書)，及該檢測機構至從事改裝之汽車車廠實地查核證明文件後，開放廂式平頭小貨車車頂鈹金件可循車側鈹金件方式，向監理機關辦理變更登記，以符實務需求兼顧行車安全；茲因依現行條文規定堆高機必須以貨車載運，而農業機械及特殊吊車起重機械均可合法申請號牌或牌證，因應配衡型堆高機作業需要，於貨叉應可收折及裝設相關防護配備後，適度開放得向監理機關申請登記領用牌證及臨時通行證憑證行駛道路，以符合實務需求兼顧道路交通安全，爰修正本規則部分條文，自 114 年 9 月 30 日施行，相關資訊請參閱[行政院公報資訊網](http://www.epa.gov.tw)。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



>> 專題報導

□ 淺談國內外古董車管理制度

車安中心 陳威全

一、前言

隨著汽車文化日益多元，古董車不僅展現了歷史工藝與技術演進，更成為重要的文化資產與收藏對象，世界多國(如美國、歐洲等國)皆已建立古董車相關登記、行駛與保護制度，兼顧交通安全、環境考量與文化保存之需要。國內為促進汽車文化保存與古董車管理制度化，交通部正式推動古董車開放請領號牌政策，建立其古董車審驗與行駛管理機制，此項政策不僅回應國內收藏愛好者與汽車文化推廣團體的長期訴求，也讓我國正式接軌先進國家對於古董車之保存與活化作法。

開放古董車號牌象徵我國車輛法規與文化保存思維的重要轉捩點，過往受限於車輛安全與環保標準，許多具歷史價值之車輛無法兼具且合法上路，而現行交通部已明確定義古董車標準，並針對行駛範圍、使用時段及檢驗程序等進行規範，期望在確保車輛安全與環境永續前提下，兼顧古董車的保存與合理使用，預期將為國內汽車歷史文化注入新活力，並有助推動觀光、展演與文化活動之多元發展。

二、古董車的定義

「古董車」係指具有歷史價值、文化意義，並經妥善保存之老舊車輛(非報廢車輛)，參考國際間通行作法，古董車多以出廠滿25年以上為基本條件，並要求車輛維持原廠樣貌或經修復後保持原有風格；而我國依循先進國家經驗，將古董車明確定義為出廠滿35年、原始設計構造未變更且經審查具保存價值者，申請完成審驗並領用專用號牌之古董車，方可依規定於特定時間與範圍內合法上路。各國依其法令與管理制度對於古董車之定義略有差異，但仍強調其發展觀光與文化保存的特殊定位，故不同國家因應汽車文化、法規制度與道路管理原則，建立各自具特色的古董車認定標準與管理制度，綜整說明如下：

- (一) 我國^[1]：取得古董車證明之車齡超過 35 年之 L1、L3 類(註 1)機車或左駕 M1 類(註 2)車輛，且車輛內裝應保持完善與原廠狀態相同，經審驗合格後，核發專屬古董車號牌(如圖一)。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



圖一、我國古董車號牌式樣^[2]

註 1：依交通部之車輛型式安全審驗管理辦法「附件一、車輛安全檢測項目之車種代號及其適用規定」，L1 類係指汽缸總排氣量在五〇立方公分以下或電動機車之馬達及控制器最大輸出馬力在五馬力以下，且其最大車速未逾五〇公里/小時之機車；L3 類係指汽缸總排氣量逾五〇立方公分或電動機車之馬達及控制器最大輸出馬力逾五馬力，或其最大車速逾五〇公里/小時之機車。

註 2：依交通部之車輛型式安全審驗管理辦法「附件一、車輛安全檢測項目之車種代號及其適用規定」，M1 類係指以載乘人客為主之四輪以上車輛，且其座位數(含駕駛座)未逾九座者。

(二) 美國^[3]

由各州車輛管理局(Department of Motor Vehicles, DMV)制定為出廠滿 25 年以上、維持原始構造之車輛，部分州更進一步細分為「Antique」、「Classic」、「Historic」等類型，使用範圍限定於非營利性活動、展覽或比賽，並可申請特殊號牌(如圖二、圖三)。



圖二、加州古董車號牌式樣^[4]



圖三、佛羅里達州古董車號牌式樣^[5]

(三) 英國^[6]

依該國駕駛執照與車輛管理局(Driver and Vehicle Licensing Agency, DVLA)規定，出廠滿40年且無重大改裝之車輛，可登記為「Historic Vehicle」並使用黑底復古號牌(如圖四)。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



圖四、英國古董車號牌式樣^[7]

(四) 德國^[8]

車輛必須出廠滿30年且大部分保持原廠狀態，或經過符合原廠風格的修復狀態整體具備保存價值。車輛註冊為古董車時必須提供由官方認可的專家、檢驗員或測試工程師所簽發的報告，經官方驗證合格後，核發尾號為「H」字母號牌(歷史車牌Historisches Kennzeichen)(如圖五)。



圖五、德國車牌式樣^[9]

關於各國古董車定義與管理制度比較，綜整如表一所示。整體而言，我國古董車領牌制度建置，參考美國、歐洲等國對古董車普遍重視其「歷史價值」、「原始性」與「文化活動」原則，進而發展成為文化保存與監理法規並行的管理架構。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



表一、各國古董車定義與管理制度比較表

項目	我國	美國	英國	德國
車齡門檻	出廠滿 35 年	多數州為 25 年以上（依州而異）	出廠滿 40 年	出廠滿 30 年
車輛狀態要求	保持原始設計、無變更	保持原貌或經典樣貌（不得重大改裝）	無重大改裝，維持原始外觀	維持技術原貌，與原型車無重大變更
認證機制	經交通部審驗、核發專屬號牌	各州 DMV 管理，自行申請與登記	DVLA 自動認定，符合條件可免年檢與稅金	專業機構認證合格
特殊號牌	專用古董車號牌	各州有「Antique」「Historic」專屬號牌	登記 Historic Vehicle，可使用黑底復古號牌	尾號為「H」字母號牌

三、古董車道路管理規定

各國在保護汽車文化資產的同時，也必須面對這些高齡車輛實際上路可能衍生之交通安全、排放標準與使用頻率等課題，因此古董車是否能符合相關法規上路、如何上路、上路後受到哪些限制，便成為持有古董車的車主所關心的重要議題之一，以下針對古董車使用範圍限制、定期檢驗、排放汙染概要介紹：

（一）我國

交通部於112年6月19日修正公告「道路交通安全規則」第113-1條規定^[10]，增訂古董車行駛及申領、懸掛號牌之規範，針對已請領專屬號牌之古董車，僅限於星期日、紀念日或其他休息日行駛，但為參加車輛相關活動、辦理定期檢驗或臨時檢驗，並經公路監理機關許可者，不在此限；另就道路使用範圍訂有相關行駛規定(如：除公路主管或市區道路主管機關有特別規定，或經車籍所在地之公路監理機關許可外，不得行駛於高速公路及快速公路)。另針對排放汙染部分，依環境部112年10月25日修正公告「汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法」第11條規定^[11]，屬進口國外使用中之汽油汽車，為道路交通安全規則所稱古董車者，得免依本項規定檢附排放標準之測試結果報告。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



(二) 美國

在美國並無統一的古董車道路管理規定，而是以州為單位進行車輛管理，由各州依據地方立法所訂定，對於符合條件的古董車，車主向當地州政府申請古董車號牌並上路行駛時，通常有附帶部分車輛使用規定：

1. 加州(California)

依該州車輛法典規定(California Vehicle Code, CVC)^[3]，古董車使用通常僅限用於展覽、維修或參加俱樂部等性質行程，禁止用於日常通勤交通及商業用途。排放汙染方面，屬 1975 年前製造的機動車輛可豁免排氣檢驗(Smog Check)^[12]，但仍需保有原有之車輛排放裝置狀態；另外，所有經登記註冊的車輛包含古董車皆須裝有運作正常的消音器，避免產生過度或異常噪音^[13]。

2. 佛羅里達州(Florida)

符合認定條件之古董車，可向該州政府申請特殊古董車號牌，但僅限用於展覽、遊行、俱樂部聚會等非日常駕駛目的，未限制行駛時段；該州針對古董車未實施定期車輛安全檢驗且自 2000 年起亦已取消排放汙染檢驗規定^[14]，另古董車可免辦理相關車輛檢驗。

(三) 英國

英國針對古董車並無特定的道路使用天數或行駛時段限制，不同於美國部分州僅限於展示或特定用途使用，在英國古董車持續合法登記及定期繳納規費者，即可在道路正常行駛使用；另為了改善空氣品質而設立之車輛排放控制區域，針對高排放汙染的車輛收取排放汙染費用，但古董車享有該限制區域之豁免收費^[15]。

(四) 德國

德國針對古董車道路管理具有明確的規範，其須符合一定的道路使用條件與限制，針對尾號為「H」字母號牌之古董車，雖與一般車輛相同無行駛里程限制，但限用於展示、車聚等用途活動，且不可作商業營運(例如：計程車等)用途使用；若使用於日常通勤行駛，經查獲違反車輛使用規定者，恐被撤銷號牌使用資格，另德國古董車須定期每兩年車輛檢驗一次^[16]，包括排放測試及車輛檢查，其符合的標準依據出廠年份檢測規範條件有所不同。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



各國在保留汽車文化遺產的同時，對古董車實際上路也制定不同程度的管理措施，相較於一般車齡車輛而言，古董車本身因結構、安全配備及汙染排放等因素，多數國家對於古董車仍有使用條件限制。綜整上述情形，歐洲國家相較開放，而美國與台灣則有相關限制規定；另綜整各國道路管理規定情形，可參考表二所示：

表二、國內外古董車道路管理限制綜整表

項目 \ 國家	我國	美國		英國	德國
		加州	佛羅里達州		
是否可日常行駛	否	否	否	是	否
行駛時間/範圍限制	限週日及休息日，或經核准之活動使用	多數限於展覽、俱樂部活動等用途，禁日常使用。		無明文限制，但多數限於展覽、俱樂部活動使用	尾號為「H」字母號牌可自由行駛(不限區域)，但限用於展示、車聚等用途活動
排放汙染檢驗	免排放檢驗	1975 年前製造者免除排放檢驗	免排放檢驗	車齡超過 40 年免排放檢驗(須無重大改裝)	依出廠年份檢測規範條件符合排放標準
定期車輛安全檢驗	需定期檢驗	多數古董車免定期檢驗，須視車齡(況)而訂	免定期檢驗	車齡 40 年以上免定期檢驗	尾號為 H 號牌每兩年檢驗一次

四、我國古董車車輛審驗制度

為鼓勵汽車歷史文化保存並兼顧行車安全，交通部於 112 年核定「古董車認定及申請少量車輛型式安全審驗補充作業規定」^[1]納入審驗作業，是我國首次針對古董車建立完整的認定與審驗制度，讓有文化價值的車輛可以依法重新登記、合法上路，同時兼顧歷史保存與交通安全，惟目前僅開放國內外已領照使用但未報廢之 L1、L3 類及左駕 M1 類車輛且車齡超過 35 年及取得古董車證明才可申辦。有關最重要的古董車證明文件必須由前述規定之三個管道擇一取得：(1)為原車輛製造廠或其代理商出具車輛符合古董車之證明，(2)為車輛在國外已領有古董車號牌取得國外政府核發之古董車號牌證

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



明，(3)為彌補車輛製造廠現已不存在、資料缺失等限制，交通部特別於本項規定建立「古董車認定單位」制度，凡具古董車歷史文化背景之相關公(協)會，經向審驗機構申請且報經交通部核可後，可負責查證車輛歷史、完整性與文化價值出具符合古董車之證明；另外針對車輛狀態要求內裝應保持完善，及車輛外觀、底盤結構、引擎(或馬達)、變速箱、煞車以及轉向系統應與原車輛製造廠車輛出廠狀態相同，抑或使用原車輛製造廠製造或符合原車輛製造廠規格之零組件複製品。

古董車車輛審驗申請得由車輛製造廠、車輛進口商、車輛進口人或車主本人提出審驗申請，古董車檢測項目與注意事項，須逐車進行實車檢測，M1類檢測重點項目包括車身、照後鏡、方向燈、安全帶、各項燈光等，前述項目可依原廠設計即無配備者得免符合(需提供相關文件佐證)，舉例來說1950年代車輛如原廠未配雨刷，則無須加裝，另針對車輛性能方面須執行煞車測試及前輪定位(側滑)測試；L1及L3類檢測重點項目包括車身、照後鏡、方向燈、擋泥板、各項燈光等，此外車輛性能方面須執行煞車測試及前後輪左右偏差度。古董車經前述實車檢測項目合格且取得審驗合格證明書後，始得向公路監理機關辦理請領專屬古董車號牌。

五、結語

我國自112年起開放古董車審驗及領牌制度，不僅展現了交通法規管理的創新思維，更象徵著對汽車歷史文化保存的高度重視，為確保管古車在符合基本安全規範的前提下，仍保留其歷史原貌與結構特性，在相關古董車審驗環節方面則需提供完整車輛歷史資料及證明資料，且車輛須通過包括燈光設備、煞車效能等多項檢測，以避免古董車因年代久遠而影響行車安全。在車輛用路管理方面已明定古董車僅限於特定時間及特定區域行駛，且主要用於文化展示、遊行活動及車展等非日常通勤用途；此項政策不僅回應了車迷、收藏者對於合法行駛古董車的期待，也彰顯出我國政府在維護車輛安全與尊重文化遺產之間取得平衡的決心，未來若能配合推動古董車技術培育及文化推廣活動，將進一步提升古董車文化的整體價值與社會影響力，期待能有更多古董車在合於國內規範前提下重現風采，為我國的汽車文化增添更多色彩。

綜合來看，古董車制度的開放代表著我國在交通文化領域的重要里程碑，讓這些古董車能夠動起來，不僅是靜態的展覽品，而也能夠在有條件規範前

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



提下於道路上行駛、成為城市文化的一部分，這同時為我國在文化保存、車輛管理與產業發展間，提供了寶貴經驗與典範。

六、參考文獻

- [1] <https://www.vsc.org.tw/Home/Content/4276>
- [2] <https://www.motc.gov.tw/ch/app/data/view?module=news&id=14&serno=012de369-2127-455e-8c7e-b94d10019848>
- [3] <https://www.dmv.ca.gov/portal/handbook/vehicle-industry-registration-procedures-manual-2/special-plates/historical-vehicle-and-horseless-carriage-license-plates/>
- [4] <https://www.dmv.ca.gov/portal/vehicle-registration/license-plates-decals-and-placards/license-plates/special-interest-special-license-plates/>
- [5] <https://www.flhsmv.gov/pdf/specialtyplates/tagbrochure.pdf>
- [6] <https://www.gov.uk/historic-vehicles>
- [7] <https://insidedvla.blog.gov.uk/2015/11/17/whats-the-story-with-black-and-silver-number-plates/>
- [8] https://www.gesetze-im-internet.de/fzv_2023/
- [9] <https://autogazette.de/oldtimer/oldtimer-lohnender-weg-zum-h-kennzeichen-989384691.html>
- [10] <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0040013>
- [11] <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0020046&kw=%e6%b1%bd%e6%b2%b9%e5%8f%8a%e6%9b%bf%e4%bb%a3%e6%b8%85%e6%bd%94%e7%87%83%e6%96%99%e5%bc%95%e6%93%8e%e6%b1%bd%e8%bb%8a%e8%bb%8a%e5%9e%8b%e6%8e%92%e6%b0%a3%e5%af%a9%e9%a9%97%e5%90%88%e6%a0%bc%e8%ad%89%e6%98%8e%e6%a0%b8%e7%99%bc%e6%92%a4%e9%8a%b7%e5%8f%8a%e5%bb%a2%e6%ad%a2%e8%be%a6%e6%b3%95>
- [12] <https://www.bar.ca.gov/collector-cars>
- [13] https://california.public.law/codes/vehicle_code_section_27150
- [14] <https://www.flsenate.gov/Session/Bill/2000/772>
- [15] <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/discounts-and-exemptions>
- [16] <https://www.tuev-verband.de/en/mobility/road/periodical-technical-inspection>

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務

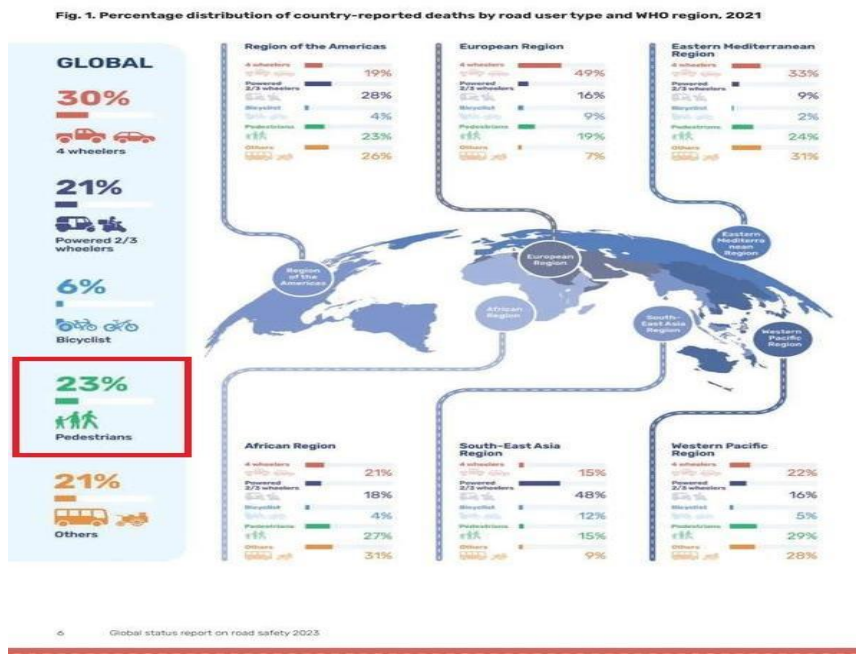


□我國車輛前方結構之行人碰撞防護性能法規導入介紹

車安中心 林律霆

一、前言

因應全球交通運輸的蓬勃發展，汽車已經是我們日常生活中不可或缺的交通工具，然而隨著車輛數的提高，道路上之意外事故比例也逐年攀升，其中行人是道路使用者上最弱勢的族群之一，其發生傷亡風險最為嚴重。根據世界衛生組織（WHO）於 2023 年 12 月 13 日發布的《全球道路安全現況報告》，每年全球約有 119 萬人死於道路交通事故，其中行人占 23%，即約 27.4 萬人喪命。大部分行人之意外事故與車輛前方碰撞位置有關，而受傷機率高的部位分別為頭部及下肢，為此各家汽車製造廠逐步意識到行人碰撞防護之重要性，開始研發設計車輛前方結構技術以降低行人與車輛衝擊之傷亡風險。



圖一、2023 年WHO全球道路安全現況

（來源:Global Status Report on Road Safety 2023）

為減少行人遭受車輛撞擊導致傷亡之意外事故發生，交通部於 2024 年正式公告車輛安全檢測基準「九十五、車輛前方結構之行人碰撞防護性能」

車安通訊季刊

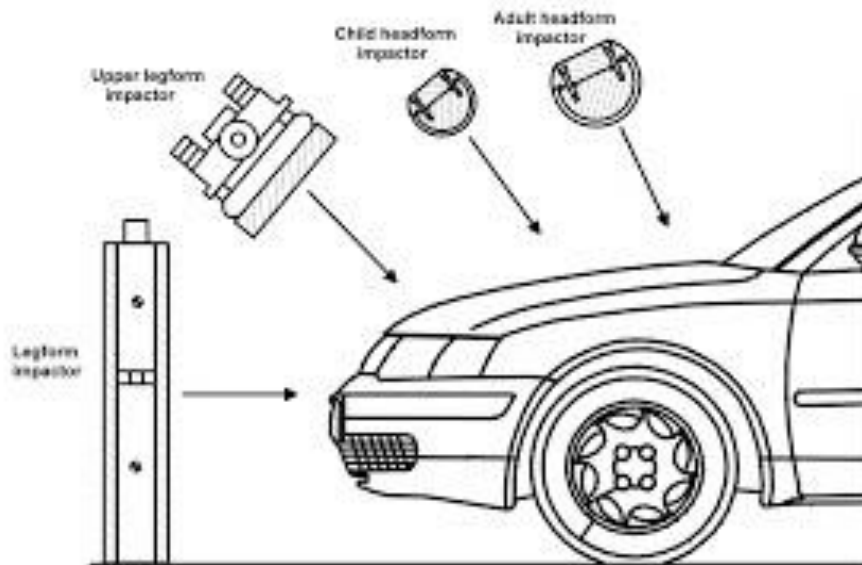
遵循法令 公正專業 優質服務



法規，由於本項法規係屬國內新推動之檢測基準，本文將針對法規內容進行重點說明，若想了解完整測試方法及標準，可參考交通部車輛安全檢測基準規定。

二、車輛前方結構之行人碰撞防護性能介紹

本項法規係考量當人體與車輛前方結構發生碰撞時，最容易造成接觸傷害之部位有下腿部、上腿部及頭部，而為模擬符合撞擊時之情境，其測試項目主要分為保險桿之腿部模型試驗及兒童/成人頭部模型試驗，如圖二所示，其中腿部模型又區分為撓性下腿部模型試驗及上腿部模型試驗，對於車輛保險桿下方高度低於425公釐之車輛應執行撓性下腿部模型試驗，而對於車輛保險桿下方高度高於425公釐但不超過500公釐者，則應執行撓性下腿部模型試驗或上腿部模型試驗，藉由本項法規要求車廠應具備可降低人體撞擊後傷害指數之設計，並據以制定相關之撞擊測試程序與標準，以下就測試重點摘要說明。



圖二、車輛前方結構之行人碰撞防護性能法規測試示意圖

(來源: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRJdn-2HdiMTsljeIBhPK3LMV0rg-7O-y5xNQ&s>)

(一) 保險桿之撓性下腿部模型試驗

撓性下腿部模型衝擊器由肌肉、外皮、撓性長骨部件與膝關節組成，重量約13.2公斤。其內部安裝多組感測器，脛骨配置四個傳感器以測量彎

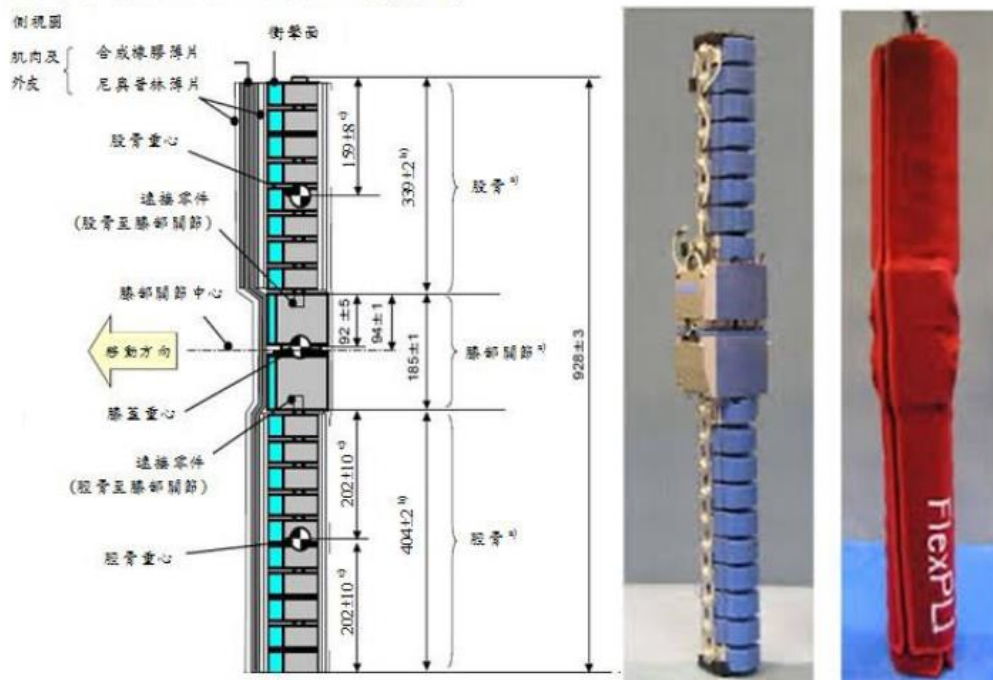
車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



曲力矩，股骨安裝三個傳感器測量受力情況，膝關節則配置三個傳感器，用於監測內側副韌帶（MCL）、前十字韌帶（ACL）與後十字韌帶（PCL）的伸長率，如圖三所示。

股骨、膝部關節及脛骨之尺寸與重心位置(側視圖)



圖三、撓性下腿部模型衝擊器示意圖

(來源: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTr9dPIKs56EtK65gtD45CEIzgO9L5By1a6iw&s>、車輛安全檢測基準附件95)

在試驗前，需確認衝擊器存放與取出時的溫度、濕度及時間均符合規範，以確保測試準確度。試驗時，依照所選定保險桿試驗區域量測點，衝擊器以11.1公尺/秒的速度分別就中間及兩外側之各三分之一劃分區域當中最易引發受傷位置進行測試，其膝部最大動態內側副韌帶伸長率之絕對值不應超過22公釐，且最大動態前十字韌帶及後十字韌帶伸長率不應超過13公釐。脛骨動態彎曲力矩之絕對值不應超過340牛頓米，如圖四所示。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務

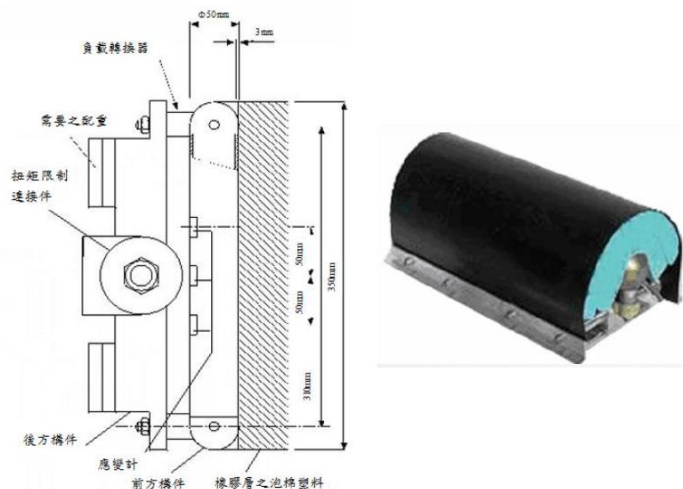


圖四、保險桿之撓性下腿部模型衝擊試驗示意圖

(來源: <https://www.latinncap.com/img/img-protecci%C3%B3n-peatonos2.png>)

(二) 保險桿之上腿部模型試驗

上腿部模型衝擊器屬於剛性結構，外層覆蓋泡棉塑料，長度約350公釐，總重量為9.5公斤，其中前方負載轉換器與相關構件的重量合計為1.95公斤（不含泡棉及外皮）。為了確保測試數據的完整性，衝擊器內部配置三個應變計以測量彎曲力矩，並安裝兩個負荷傳感器以監測兩端所受的力，同時在中心線與兩側各50公釐的位置設置應變計，以更精確地掌握受力情況，如圖五所示。



圖五、上腿部模型衝擊器示意圖

(來源: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROHXQBEQkyymDkwhDZLu5dUQQUY1n08ClS1g&s=車輛安全檢測基準附件95>)

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



在進行測試前，需確認衝擊器存放與取出時的環境條件，包括溫度、濕度與時間皆符合規範，以確保試驗準確度。測試過程中，衝擊器會以每秒11.1公尺的速度，撞擊保險桿中間及兩側三分之一區域內最容易造成傷害的位置。依據規範，瞬時衝擊力總和不得超過7.5千牛頓，且衝擊器的彎曲力矩不得超過510牛頓米，如圖六所示。

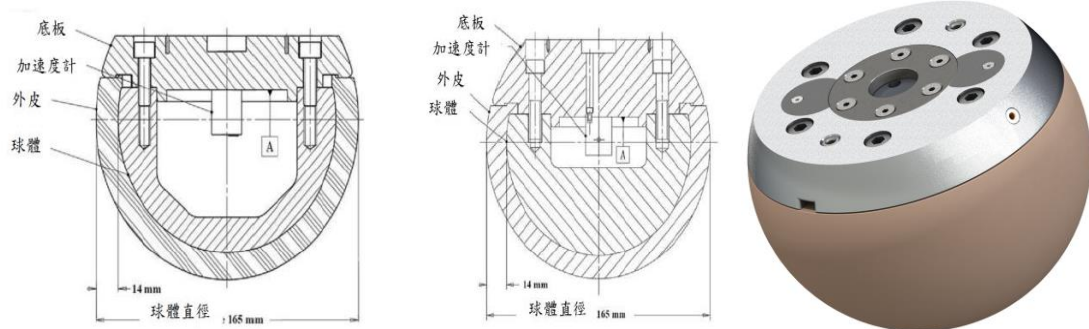


圖六、保險桿之上腿部模型衝擊試驗示意圖

(來源: <https://vehicletesting.solutions/app/uploads/2021/12/Pedestrian-Safety-Laboratory4.jpg>)

(三) 兒童及成人頭部模型試驗

當行人與車輛發生撞擊時，頭部是行人在交通事故中最容易造成致命傷害的部位，為此本測試項目依照不同年齡層區分為兒童及成人兩種頭部模型衝擊器進行相關試驗。兒童及成人頭部模型衝擊器均為鋁材且均質結構所製成的球體，直徑為165公釐，重量分別為3.5公斤及4.5公斤，其重心位於球體之幾何中心。球體內安裝一個三軸或三個單軸之加速度計，與衝擊方向垂直之頭部模型衝擊器後方外表面，其應為平整表面，如圖七所示。



圖七、兒童及成人頭部模型衝擊器示意圖

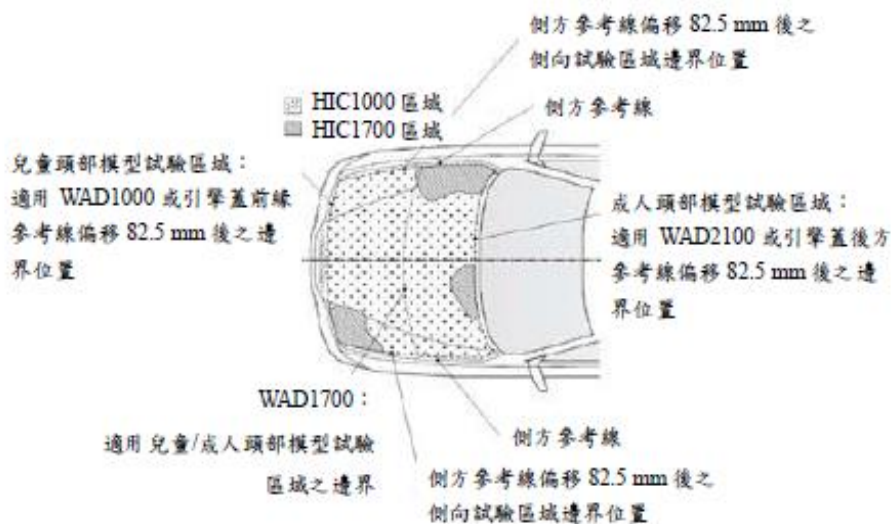
(來源: <https://www.cellbond.com/wp-content/uploads/2023/10/pedestrian-headforms.jpg>、車輛安全檢測基準附件95)

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



在執行測試前，引擎蓋頂部試驗區域應劃分出頭部傷害指數(HIC)不應超過1000區域或HIC不應超過1700區域，且應提供足夠數量之X及Y座標值，並考量Z軸方向之車輛外部輪廓，以利於引擎蓋頂部標示出試驗區域，如圖八所示。試驗時，兒童與成人頭部模型會分別針對引擎蓋頂部的中間與兩側三分之一區域中最易引發傷害的位置進行測試，撞擊速度為每秒9.7公尺，其中兒童模型的撞擊角度為50度，而成人模型則為65度，且每個區域需進行三次試驗。



圖八、HIC 1000區域及HIC 1700區域標示之示意圖

(來源: 車輛安全檢測基準附件95)

在試驗性能基準規範下，兒童/成人頭部模型試驗之引擎蓋頂部三分之二區域，其HIC值不應超過1000；其餘區域之HIC值不應超過1700；執行兒童頭部模型衝擊時，至少兒童頭部模型試驗區域二分之一，其HIC值不應超過1000，其餘區域之HIC值不應超過1700。

依交通部發布之車輛安全檢測基準規定，自114年7月1日起，新型式M1、N1類車輛，及117年1月1日起，各型式M1、N1類車輛，應符合車輛前方結構之行人碰撞防護性能相關規定。另針對駕駛座R點位於前軸前方，或位於前軸橫向中心線後方且其間距小於或等於1100公釐之N1類車輛及最大重量大於2.5公噸之M1類車輛則可免符合本項法規。本項法規之審查報告應由完成車、底盤車之製造廠或代理商提出申請，如欲申請者應先取得交通部認可檢測機構出具之合格車輛安全檢測基準「九十五、車輛前方結構之

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



行人碰撞防護性能」安全檢測報告，並透過三代安審作業系統 (<https://b2c.vsc.org.tw/>) 提交申請辦理審查。為讓申請者辦理審查作業流程順利，建議在申請過程中，應先確認安審系統內所檢附之品質一致性管制計畫書內容是否相符，若尚未更新時建議可先申請品質一致性管制計畫書變更，並待完成變更後再申請辦理審查作業。另外也建議申請者提出申請審查前，可先確認對應之檢測報告內容是否妥適，包含基準項目名稱、版次、測試地點、測試時間及報告簽署人等內容是否與交通部認可之內容相符，相關交通部認可檢測機構與監測實驗室名單可參考本中心網頁所公告的資訊，倘若能預先確認前述資料正確性，將有助於更順遂的辦理完成審查案。

此外，對於已取得檢測基準「九十五、車輛前方結構之行人碰撞防護性能」審查報告之車型，後續業者若因車輛前方局部外觀有新增選配或小改款時，應就差異部分進行評估，必要時並應執行差異部分之測試與申請審查。此部分業者可依據本項法規之適用型式及其範圍認定原則，就足以影響衝擊試驗結果之A柱前方特性(包含結構、主要尺寸及車輛外部表面材質)進行評估，若有涉及異動部分，則應提出有對應總和判定之檢測基準「九十五、車輛前方結構之行人碰撞防護性能」檢測報告來辦理新案審查，若相關異動經評估不影響衝擊試驗之既有檢測結果也未違反適用型式及其範圍認定原則時，則可申請延伸審查。因此對於因法規規定或產品設計而列為不同型式系列之產品，業者可先與檢測機構就產品規格及特性等相關因素進行討論，並經由檢測機構技術考量後，針對產品部件規格或特性相同者，檢測機構可引用不同型式系列產品之檢測結果於對應之檢測報告後進行總和判定，此亦為國外檢測機構常見之實務作法。

三、 結語

如何有效降低行人碰撞傷亡的風險已成各家車廠設計之重要課題，交通部業已公告實施調和聯合國 UN R127 法規的車輛安全檢測基準「九十五、車輛前方結構之行人碰撞防護性能」法規，期能藉由本項法規的導入，降低行人受傷的風險。此外，雖然現今部分車款已有搭載主動式行人防撞輔助系統，能在車輛行駛過程中主動介入，以降低或避免與行人發生碰撞，但由於行車環境樣態多元且相關科技仍有其侷限性，目前並未有可百分之百避免行

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



人碰撞之駕駛輔助系統，因此各家車廠仍需持續優化車身前方結構之安全設計與提升駕駛輔助系統技術，以便當不幸發生碰撞時可最大程度的降低行人遭受的傷害。然而，交通事故的發生不僅僅取決於車輛本身的設計或配備，駕駛人及行人的行為也是影響事故的主要原因之一，若駕駛分心或違規行車或行人未遵守交通規則時，仍可能導致事故發生。可見得除了持續推動車輛安全法規及車廠不斷精進技術發展外，也須持續加強宣導道路使用者的交通安全教育與守法觀念，以提升包含行人在內的道路使用者安全性。

四、 參考文獻

- [1] 車輛型式安全審驗作業指引手冊
- [2] <https://www.vsc.org.tw/Home/List/10>（附件 95 車輛前方結構之行人碰撞防護性能）
- [3] <https://b2c.vsc.org.tw/>（三代安全審驗作業系統）

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



□ 國際自駕車冗餘設計發展與我國應用管理策略初探

車安中心 蕭翔民

一、前言

自動駕駛技術快速發展，雖帶來交通革新，但也因其複雜性使安全性與可靠性面臨挑戰。為確保自動駕駛車輛能安全運行的核心安全關鍵策略之一是系統冗餘設計[1-2]，其目的在於系統內建多個功能相同或相似的模組，以同步或接續運行的方式，確保當部分組件失效時，能即時由其他組件接管，提供備援輔助，維持車輛基礎操作能力，如執行安全停車。因此，自駕系統開發者依車輛行駛環境及運行要求等條件，從各類系統的冗餘設計中，選用合適的備援系統，讓系統達到「失效可操作」(維持運行)或至少「失效安全」(安全停車)的容錯能力；反之，若缺乏相關冗餘設計，可能導致嚴重事故，損害公眾對自動駕駛的信任，進而阻礙其技術普及化。有鑒於此，本篇深入剖析國際間冗餘設計的發展趨勢，以及初步探討我國應用管理策略，並分享讀者參考。

本文擬先聚焦探討自動駕駛汽車的感知、運算平台、軟體系統、控制設備、電源系統與通訊系統等六大核心系統，在冗餘設計上常見的參採策略，而為俾於讀者理解本文引述的專有詞彙，故內文中將結合引用由OpenAI創建的ChatGPT[3]，生成圖1至圖10所檢附之圖片，供讀者閱讀及理解，此外，亦將說明現行車輛相關國際規範中，可藉由冗餘設計間接達到安全要求的條例項目，並分析Waymo、Tesla、Mercedes-Benz等國際自駕車產業在自動駕駛冗餘系統上的實際設計案例，透過理論基礎到工程實踐的層面，全面剖析冗餘設計的最新進展與挑戰，最終提出國際觀察與國內推動建議，以期能協助於我國自動駕駛產業在全球競爭中佔據有利地位。

二、自動駕駛汽車冗餘系統介紹

(一) 自駕車需要冗餘設計之原因可歸納如下四點：

1. 安全性為最高優先：自動駕駛系統取代人為判斷與操作，單一組件故障可能導致嚴重事故，冗餘設計能確保系統故障時車輛仍可維持控制或執行安全停車（最小化風險操作，MRM），保障最高安全。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



2. 系統複雜性高：自駕系統負責環境感知、決策與動態控制，組件與演算法眾多，潛在故障點隨之增加，因此對冗餘的需求相對極高。
3. 運行環境多變且不可預測：自駕車運行於多變且不可預測的環境，單一感測器因物理限制難以全天候可靠工作，故需多樣化感測器相互補充與備份，確保可靠感知。
4. 實現高階自動駕駛的必要條件：對於實現 SAE L4（高度自動駕駛）和 L5（完全自動駕駛）級別，要求系統在失效時能自主處理，必須具備「失效可操作」或至少「失效安全」的容錯能力，因此冗餘設計便成為高容錯性的關鍵。

(二) 自駕車冗餘設計的主要類型

自動駕駛車輛常於感知、運算平台、軟體、控制設備、電源供應以及通訊網路等關鍵領域，透過冗餘策略[4-8]，共同構建一個具有深度防禦能力且穩健可靠的自動駕駛系統架構，以下將逐一探討各類別是如何應用不同的冗餘策略，以確保自動駕駛的安全得以實現：

1. 感知冗餘（Sensor Redundancy）：主要作法可分成異質性冗餘、同質性冗餘與感知融合（Sensor Fusion）三項，其概述彙整於下圖 1。



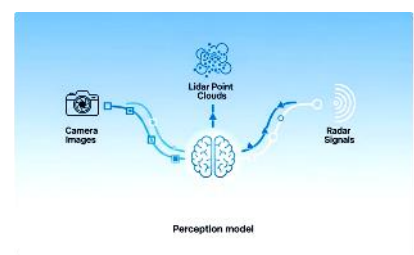
異質性冗餘

結合攝影機、光達、雷達等不同感測器，以克服單一感測器限制，確保系統在各種環境下穩定感測



同質性冗餘

部署多個相同感測器以重複覆蓋和互相支援，即使其中一個故障，系統仍能持續運作



感知融合

整合不同或相同感測器資料，結合優點以減少誤判和漏判，提升辨識與追蹤精準度

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖 1. 感知冗餘與感測器融合策略

2. 運算平臺冗餘（Computing Platform Redundancy）：本項主要作法可分成三項，分別為主/備模式、鎖步模式與異質計算冗餘，其概述彙整於下圖 2。

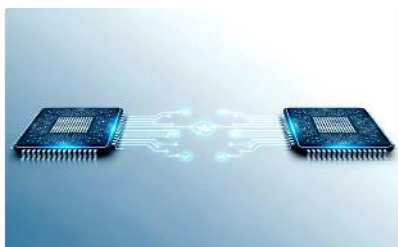
車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



主/備模式

配置主用與備用運算單元，主單元故障時備用單元接管。依啟動方式可分為冷備（主系統故障時啟動）、溫備（低功耗待命）和熱備（同時運行並同步數據）。



鎖步模式

兩處理核心同步執行相同指令，即時比對運算結果。計算不一致會立即警示，專為偵測硬體隨機錯誤，常用於高安全關鍵計算。



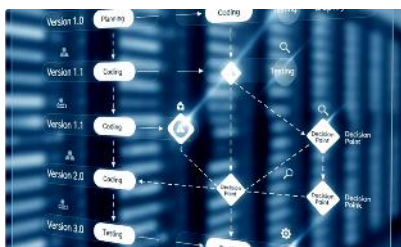
異質計算冗餘

採用不同類型處理器執行關鍵運算，例如CPU與GPU組合，並可搭配不同團隊開發的軟體並行，以降低共因失效的風險，防範單一設計瑕疵。

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

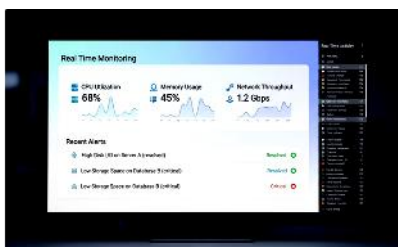
圖2.自動駕駛系統運算平臺冗餘設計策略

3. 軟體冗餘(Software Redundancy): 本項主要作法可分成多版本程式設計、監控與恢復機制及演算法冗餘三項，其概述彙整於下圖 3。



多版本程式設計

獨立開發多版本軟體，並行處理並裁決，提升容錯性並消除共同模式故障



監控與恢復機制

即時偵測系統異常並恢復，透過監控評估狀態，自動重啟、切換或降級



演算法冗餘

為相同功能提供多種演算法，並行處理與融合，提升準確性和可用性，適合複雜環境

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖3.軟體安全與容錯關鍵策略

4. 控制設備冗餘 (Actuation Redundancy): 本項含括兩大項目，分別為線控轉向冗餘與線控煞車冗餘，其概述彙整於下圖 4 與圖 5。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



冗餘感測器

透過方向盤角度、輪子速度和轉向角度等有多個獨立的感測器,來確保轉向角度非常精準



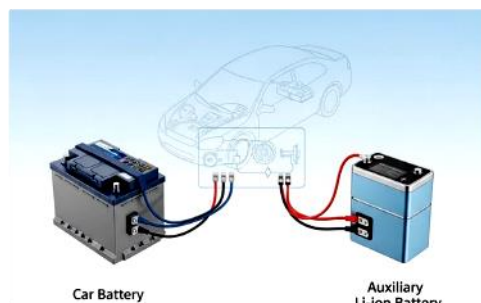
冗餘電子控制單元 (ECU)

車子有2個獨立的控制器同步運作並比對數據,使單一控制器出問題,也能繼續工作



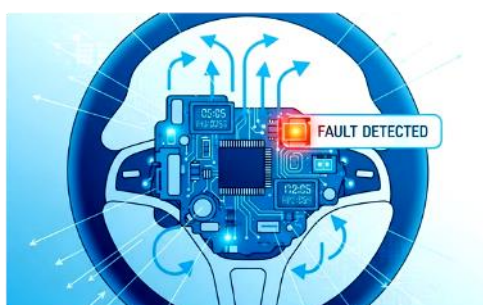
冗餘致動器

轉向機構有2組獨立的馬達,即使其中一個故障,另一個仍能提供至少一半的轉向力



冗餘電源供應

除主電池,車子還有獨立的備用電池,使其故障,備用電池可提供數分鐘的緊急電力



故障偵測與切換邏輯

系統內建快速的故障偵測和隔離機制,可在數毫秒內發現問題並採取應對措施



冗餘通訊匯流排

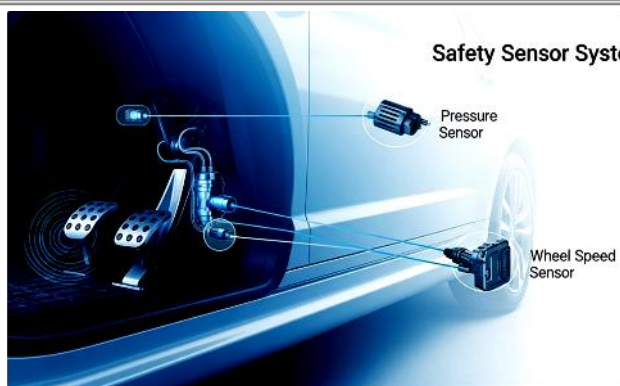
車子使用多條獨立的通訊線路,即使其中一條出問題,其他線路仍能正常工作

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖4.線控轉向冗餘常見6大手法

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



冗餘感測器

系統採用多種感測器同時監測煞車系統的運作狀態，如煞車踏板位置感測器、壓力感測器及輪速感測器等

另第三項至第六項的餘電子控制單元 (ECU)、冗餘電源供應、冗餘通訊匯流排與故障偵測與切換邏輯等冗餘對策亦相似於線控轉向，故於此不再贅述。

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整



冗餘致動器

配置雙重煞車執行機構，含電動液壓煞車系統與保留傳統液壓通路作為備援。

圖5.線控煞車冗餘常見6大手法

5. 電源冗餘 (Power Supply Redundancy)：透過配置主電池和輔助電池，可以建立一個高度可靠的汽車電源系統，其概述彙整於下圖 6。



獨立供電系統

為不同關鍵負載單獨供電，確保一個系統失效時不會影響整車運作。



電源路徑冗餘

為關鍵電子控制單元提供多條獨立供電線路，每條連接到不同的電源分配單元(PDU)。



智慧監控系統

配置電源管理IC(PMIC)持續監控各電源電壓、電流狀態，偵測異常時自動快速切換到備援電源。

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖6.汽車電源系統冗餘設計

6. 通訊冗餘 (Communication Redundancy)：透過硬體冗餘、技術冗餘、時間冗餘及錯誤偵測與修正之策略，方得為系統的持續安全運作提供根本性保障，適於針對需要高可靠性的關鍵系統，其概述彙整於下圖 7。

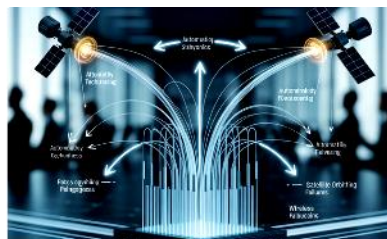
車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



硬體冗餘

採用多條並行乙太網路纜線與雙環網拓撲，確保物理連接的穩定性。



技術冗餘

同時使用多種通訊技術（如光纖、無線、衛星），在單一技術失效時自動切換。



時間冗餘

重複發送關鍵訊息或資料包，以彌補暫時性網路問題導致的資料丟失。



錯誤偵測與修正

在傳輸的資料中加入校驗位元，用於錯誤偵測與修正，確保資料的完整性。

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖7.通訊冗餘策略：多重備援保障資料安全

(三) 適用自駕車冗餘設計的國際規範(國際規範對自駕車冗餘要求)

自動駕駛安全仰賴冗餘設計的客觀量化評估，這亦是對主管機關與產業的挑戰。國際標準化組織（ISO）與聯合國歐洲經濟委員會（UNECE）已制定相關國際規範。其中，ISO 26262（道路車輛—功能安全）[9] 透過車輛安全完整性等級（ASIL），間接應證出冗餘設計的重要性，並與專注於處理功能盲區所引發安全風險的 ISO 21448（預期功能安全）互補 [10]。在法規層面，UN R157（自動車道維持系統, ALKS）[11]則因要求系統，如感知、控制、電源等關鍵系統需具備失效操作能力，從而加深冗餘對於符合其法規的必要性。本章節將從車輛安全管理的視角，深入探討上述各項適用於自駕車冗餘設計的關鍵國際標準與法規之具體內涵。

1. 國際標準（International Standards）

(1) ISO 26262-道路車輛-功能安全標準

本標準所建立一套涵蓋產品全生命週期的系統性安全流程始於「危害分析與風險評估（HARA）」，用以識別潛在危害並評估其風險

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



等級 (ASIL)，進而定義安全目標並層層落實到設計、開發、生產及報廢各環節，透過持續驗證，確保故障時不會造成人員傷害。對於錯綜複雜的自動駕駛系統，具備故障偵測與容錯能力的冗餘設計，是維持安全運行的必然選擇，以下彙整 ISO 26262 標準有引用冗餘設計精神之相關內容，如下圖 8：



第三部份：概念階段-第六條 危害分析與風險評估

ADS車輛 關鍵系統屬ASIL D級，而為滿足其高要求，冗餘設計即為可參採的對策



第四部份：系統層級-第六條 技術安全概念

為滿足條例對於容錯的高規要求，冗餘設計成為將要求轉為具體架構的可行方案



第五部份：硬體層級的產品開發

考量零組件存故障風險，採雙模組冗餘設計，成為達成嚴格結果的合理過程



第六部份：軟體層級的產品開發

軟體冗餘設計可協助解決邏輯瑕疵、位元錯誤等問題，得建構軟體穩健性

來源：圖片 OpenAI、文字車安中心彙整

圖8. ISO 26262功能安全標準與冗餘設計的關鍵影響

上述本項標準與冗餘的間接關係在於標準本身提出了必須達成的安全「目標」與行為準則，而多樣化的冗餘策略，則是工程師為了滿足這些抽象且嚴格的準則，所能採用的最有效的佐證「策略」手段之一。

(2) ISO 21448-預期功能安全(Safety of the Intended Functionality, SOTIF)

隨著車輛電子系統日益複雜與駕駛自動化程度提升，ISO 21448 從設計階段即評估非預期、非故障性的問題，以及評估人類駕駛員對系統的錯誤使用或濫用行為等，制定對策並執行驗證與確認，同時透過監控實際運行，確保滿足 SOTIF 所需的安全要求，以下彙整 ISO 21448 標準有引用冗餘設計精神之相關內容，如下圖 9：

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



第7條 識別可能的功能不足

部署多類軟硬體設備，彌補單一元件/程式局限性，確保ODD維持安全水平



第8條 修訂功能因應SOTIF風險

面對如逆光誤判問題，導入冗餘修訂或變更設計，得為解決問題有效方案



第9條 定義確認及驗證策略

有採冗餘設計手段時，亦必須設計專屬測試計畫，得證明其冗餘策略有效

來源：圖片OpenAI、文字車安中心彙整

圖9. ISO 21448 SOTIF標準中的冗餘設計

上述 ISO 21448 標準並未在條文中硬性規定必須使用冗餘，但其從風險識別、設計應對至最終驗證的完整邏輯鏈，使得具備良好設計的冗餘系統成為達成「預期功能安全」最重要、也最合乎邏輯的實現路徑。

2. 國際法規（International Regulations）

(1) UN R157 自動車道維持系統（Automated Lane Keeping Systems, ALKS）

UN R157（ALKS）法規與 ISO 26262 及 ISO 21448 等國際標準性質截然不同。ISO 標準提供安全開發的「流程與方法論」，而 UN R157 則轉化為具體、可測的「強制性性能要求」。其要求自駕系統須持續監控自身狀態，當偵測到危及安全的故障或超出運行範圍時，能以安全、可預測的方式回應。此強制性反應機制，直接催生了對冗餘設計的需求，使其不僅是提升可靠度的選項，更是系統具備自我診斷與安全接管能力、滿足法規認證的必要條件，以下彙整 UN R157 對於冗餘設計的相關要求，如下圖 10：

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



系統安全與失效安全響應

透過冗餘概念建立監控單元，及對關鍵零組件設立備援機制，使落實即時監控，與啟動MRM之要求



目標和事件的偵測與響應

系統具備多重感測器（攝影機、雷達、光達）的冗餘融合感知能力，以彌補單一感測器局限



網路安全與軟體更新

遵循UN R155/R156規範，確保冗餘架構具強韌網路安全，並透過獨立安全網域防止單一漏洞癱瘓



附錄5：測試場景

透過最小風險操作測試，檢視系統是否能偵測到故障並向駕駛員發出接管邀求，若未回應，能否執行MRM

來源：圖片OpenAI、文字車安中心彙整

圖 10. UN R157 自動車道保持系統(ALKS)介接的冗餘策略

三、國際車廠自動駕駛冗餘設計實際案例分析

國際法規為自動駕駛冗餘設計提供框架性的安全目標，然要將此轉化為可量產、可靠且具成本效益的工程實踐，則需視各家車廠與系統供應商的技術量能、安全理念與市場策略的權衡。從車輛安全管理角度，理解國際領先車廠如何將這些抽象的安全要求，具體落實到車輛的硬體佈局與軟體策略中，不僅是技術層面的探討，亦能助於我國未來制定自動駕駛車輛型式安全審驗標準、評估國內產業技術缺口、以及輔導產業發展策略的參考依據。本章節聚焦Waymo[12-14]、Tesla[15-19]、Mercedes-Benz[4][20]等國際領先車廠的實際冗餘設計，並透過案例分析歸納技術主流與趨勢，期確保我國在邁向自動駕駛新時代的道路上，能建立起一套與國際接軌、務實且有效的車輛安全管理體系。

(一) 國際車廠冗餘設計理念與架構

1. Waymo Driver

Waymo 的核心理念是「從零打造，為完全無人駕駛而設計」，其安全架構追求在所有關鍵環節實現全面的物理性冗餘，以應對任何可能的單點故障，設計理念重點如下：

(1) 感知設備：Waymo Driver 採用多層次、多原理感測器配置（13 支攝

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



影機、6 顆雷達、4 顆光達等）與其互補，得確保單一類型失效時仍獲完整可靠環境資訊。

- (2) 煞車系統：車輛平台具備冗餘煞車系統，除主系統外，獨立電子煞車備援確保失效時能安全煞停。
- (3) 轉向系統：車輛配備冗餘轉向系統，含兩組獨立馬達與電子控制器，使一套故障，另一套無縫接管，維持轉向。
- (4) 運算系統：Waymo Driver 運算系統採多層級冗餘。主路徑故障時，備援系統即時啟動，持續安全決策與操作，如安全停靠路邊。
- (5) 電源供應系統：為確保主電力故障時核心功能運作，車輛搭載備用電源，以為煞車、轉向、運算等關鍵系統供電，方能執行安全停車。



來源：Waymo

圖 11. 搭載第六代 Waymo Driver 系統的車輛

2. Tesla FSD

Tesla 對於 FSD 的發展理念是以「類人」的視覺感知為核心，透過強大的中央運算與神經網路，實現極致的軟體定義車輛，其冗餘設計緊密圍繞此核心展開，設計理念重點如下：

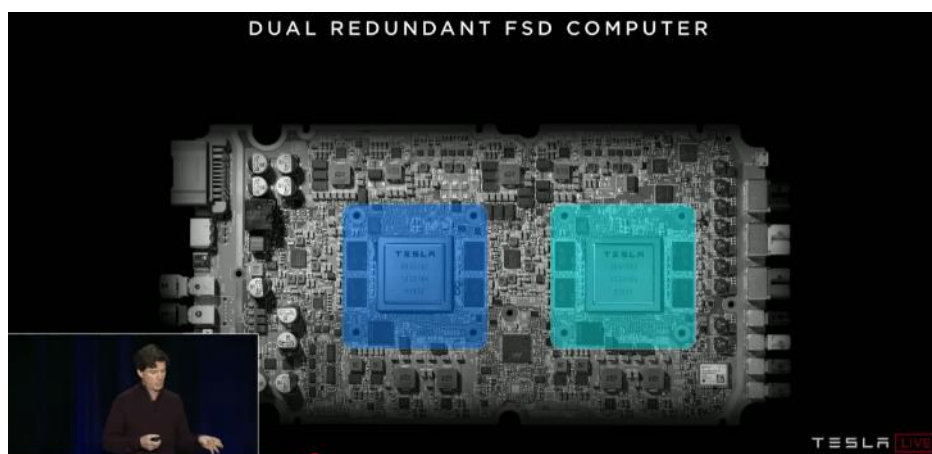
- (1) 轉向與煞車系統：Tesla 的方向盤和煞車均具備用系統。轉向含冗餘馬達與控制器；煞車除液壓主煞外，整合電子穩定及動能回收。旨在主煞車失效時，仍能安全減速停車。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- (2) 運算系統：FSD 所搭載的兩組獨立 SoC，擁有各自獨立的 CPU、GPU 和神經網路處理器等，並能獨立運算，然若異常或失效，即依賴正常晶片決策或中止 FSD 功能。
- (3) 攝影機設備：Tesla 感知冗餘來自多個視野重疊攝影機。另 FSD 系統亦被訓練成即便單一攝影機失效，也能利用其他資訊重建完整環境模型，進而實現感測冗餘。
- (4) 電源供應系統：車輛配備高壓主電池及獨立低壓電池系統，主電源失效時，低壓電池確保 FSD 與車輛控制持續運作，執行安全停車。



來源：Tesla

圖 12.全自動輔助駕駛（FSD）運算平臺冗餘

3. Mercedes-Benz DRIVE PILOT

Mercedes-Benz 對於其DRIVE PILOT(L3級別自駕系統)的開發理念是「體系化的安全工程」。在現有的汽車安全開發流程，逐步增加自動駕駛功能，其所設計的冗餘架構，乃為確保在極不可能發生的故障情況下，系統也能保有操作能力，並能隨時安全地將控制權交還駕駛，設計理念重點如下：

- (1) 煞車系統：系統配備完全冗餘的煞車與控制器；當主煞車系統或控制器故障時，備援系統能立即接管，確保煞車指令執行。
- (2) 運算系統：系統運算架構採冗餘設計；異質感測器數據經計算與交叉驗證，系統持續自我診斷，若偵測到偏差或故障，即觸發安全備援並啟動駕駛員接管程序。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- (3) 感知設備：系統整合多元異質感知設備，透過交叉驗證確保環境感知可靠，包括：不受光線影響的高精度光達；惡劣天氣下可靠的長距離雷達；具物件識別能力的攝影機等。
- (4) 電源供應系統：為確保主電力系統故障時仍能安全交接控制權，系統配備冗餘車載電氣系統。當主電源失效時，仍能確保安全將控制權交還駕駛。
- (5) 轉向系統：轉向系統與煞車系統相似，採用冗餘控制器和動力輔助馬達。當主系統異常時，備援系統無縫介入，維持車輛方向控制直至駕駛員接管。



來源：Mercedes-Benz

圖13. 確保安全條件式自動駕駛的冗餘系統

(二) 綜合比較與趨勢分析：

經剖析Waymo、Tesla及Mercedes-Benz，雖目標皆為實現更安全自駕，然技術路徑、安全理念與市場策略有差異。此差異深源於其對技術成熟度、法規及消費者信任的根本判斷，下表一將從核心感測器方案、感知、冗餘設計及目前市場狀態等關鍵角度歸納，以宏觀掌握主流自駕安全設計典範，並奠定趨勢分析與管理策略基礎。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



表一、企業自駕技術路徑與安全策略比較分析表

比較項目	Waymo	Tesla	Mercedes-Benz
技術路徑與目標	主打 L4/L5 全自駕 目標打造無需人類駕駛介入的自駕計程車服務	L2 逐步演進至全自駕 透過車隊數據與軟體更新，逐步發展至 L5 完全自駕	漸進式、法規導向 已取得 L3自動駕駛的法規認證
核心感測器方案	多重感測器融合	純視覺方案	多重感測器融合
冗餘設計策略	完善冗餘規劃	倚重AI與大數據收集	完善冗餘規劃
目前市場狀態	在美國鳳凰城、舊金山等城市提供商業化 L4等級 Robotaxi 載客服務	目前已於美國奧斯汀推出車上有安全員的 Robotaxi服務，並規劃拓點至舊金山	在德國、美國加州等市場，於旗艦車型 (S-Class, EQS)提供選配 L3 DRIVE PILOT 功能
核心理念	安全至上，硬體先行	AI 驅動，快速迭代	法規遵循，務實漸進

自駕產業雖路徑各異，但共通的是技術挑戰與安全要求。這對制定前瞻法規與管理制度至關重要。以下歸納五大核心趨勢：

1. 底層硬體冗餘已具共識：業者對於L3以上的自駕車，於轉向、煞車、電源、運算單元等關鍵組件須有物理冗餘備份，後續可評估納入作為基礎安全的門檻。
2. 兩大感知路線：以Waymo和Mercedes-Benz為代表的「異質感知融合」，採不同物理原理的感測器作為安全互補的基石，另以Tesla為代表的「視覺核心」，憑藉強大AI和數據，克服單一感測器類型的局限。
3. 從「失效安全」到「失效可操作」：傳統的 L2 ADAS發生故障時，系統關閉，而L3 以上系統則必須達到失效可操作，亦即發生故障時，備援系統需能維持車輛穩定運行一段時間，以完成安全權責轉換或執行最小風險操作。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



4. 從硬體「功能安全」到軟體「預期功能安全」：傳統車輛安全聚焦於硬體失效，對此，已成熟的ISO 26262功能安全標準提供了完善的規範框架。然而，AI 的導入及日益複雜的應用情境帶來了新的挑戰，以致自動駕駛系統在超出設計範圍或遭遇未知/不確定情境時，可能產生安全風險。ISO 21448預期功能安全既能作為適合因應之標準，亦代表對於自駕車輛的安全管理不僅須硬體備援，更要評估軟體演算法的穩健性。

綜上所述，國際車廠對於冗餘設計已從單純硬體備份，擴展至涵蓋感知、決策、執行與軟體的全面安全架構，政府主管機關亦需持續與各界檢討共通性原則與差異化監管機制，以建立符合在地環境需求的自駕車安全管理體系。

四、國內未來管理策略建議

- (一) 推動專業人才培訓，深化產業安全文化：自動駕駛安全需專業人才實現。建議主管機關可鼓勵產業取得ISO 26262功能安全及ISO 21448預期功能安全等認證資格，以提升工程師冗餘設計、危害分析與風險評估知能，強化產業自主安全設計能力，形塑正向安全文化。
- (二) 自駕車分級分類管理：考量商用自駕車安全標準應顯著高於L2/L3個人車輛。建議主管機關對於公共接駁、物流等應用服務，可訂立相應的安全管理與營運許可條件，以確保其運行安全效益。
- (三) 發展國際資訊觀測平台：由於自駕安全標準正不斷演進，我國對於自駕車的安全管理亦持續與國際接軌，主管機關可透過資訊觀測平台的建立持續追蹤，並參考聯合國及ISO等相關國際規範趨勢，有助於產官學研各界掌握最新資訊並持續精進管理策略。
- (四) 建立安全數據共享平台：考量到自動駕駛技術的安全性高度仰賴於實際運行中的學習與數據累積，國內自駕車業者應可共同組建一個分析潛在風險、發展驗證方式，並加速整體產業在安全方面的成熟度的「自駕車輛安全數據平台」。透過該平台數據共享模式，不僅能從廣泛的實際案例中學習與改進，也能有效提升自身自駕技術的穩健性與安全性。
- (五) 對於交通部所發布自駕公車實驗運行安全指引的後續發展建議：

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



1. 冗餘設計明確化：現行指引缺乏獨立明確的冗餘設計欄位，為確保自駕公車此類高承載運具基礎安全，建議將冗餘設計列為顯性審查要項，並增設「關鍵系統冗餘設計架構說明」，要求業者以文字與圖表說明轉向、煞車、動力、感知及電源供應等五大核心系統的備援機制。
2. 導入失效安全(Fail-Safe)設計：現行指引偏重風險控管，冗餘設計旨在故障時，能執行預先規劃的「失效安全」或「失效後維持運作」策略，故可參照 ISO 26262 標準核心精神，增訂關鍵系統失效情境與應對措施分析。業者應針對冗餘系統進行初步危害分析，或說明主系統失效時，如何偵測、備援介入、車輛行動（如MRM、緩慢滑行、緊急煞停）及警示方式等，將有助於評估安全策略周延性。
3. 納入觸發測試：現有實車測試多著重正常功能表現，尚不含備援系統能否在關鍵時刻「正確觸發」並「有效作動」。考量業者負擔，建議可於實車測試審查中，以鼓勵方式讓業者於封閉場域執行至少一項「冗餘系統觸發測試」項目。
4. 監控應對機制：考量系統觸發備援機制處於降級狀態，若安全員卻不知情，可能錯失介入時機。建議隨車人員訓練應包含系統狀態與健康度監控課程，以及人機介面能清楚顯示關鍵系統狀態，期促使業者設計更為清晰且有效的駕駛監控介面。

五、總結

國際自駕車冗餘設計已是自動駕駛系統核心安全策略，確保系統於非預期失效時仍維持基本運作，備援機制除能大幅降低單點故障所引發的安全風險，更是自駕車推動過程中贏得公眾信任、實現商業化之先決條件。

為協助國內自駕車發展並與國際接軌，以確保日後運行安全效益，本專題提出前述建議，期建構前瞻務實、創新友善的安全監理環境，促進國內自駕車產業穩健發展。

六、參考文獻

- [1] Doubling down on safety: understanding our approach to redundancy in autonomous vehicles, 2024,

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- <https://www.volvoautonomoussolutions.com/en-en/news-and-insights/insights/articles/2024/jul/doubling-down-on-safety.html>
- [2] Anis Boubakri, Sonia Mettali Gammar, “A New Architecture of Autonomous Vehicles: Redundant Architecture to Improve Operational Safety,” Int. J. Robot. Control Syst., Vol. 1, No. 3, 2021, pp. 355-368
- [3] OpenAI. (2025). ChatGPT (GPT-5, Jul 22-31 version) [Large language model]. OpenAI.
<https://chat.openai.com/>
- [4] Redundancy for safe conditionally automated driving, 2022,
<https://group.mercedes-benz.com/innovation/product-innovation/autonomous-driving/redundancy-drive-pilot.html>
- [5] Redundancy? For sure!,
<https://www.bosch.com/stories/redundant-systems-automated-driving/>
- [6] Autonomous-Vehicle Safety Demands True Redundancy™, 2020,
<https://www.mobileye.com/blog/av-safety-demands-true-redundancy/>
- [7] Redundancy concepts and automated driving – Knorr-Bremse pushes ahead with systems for Level 4 architecture, 2024,
<https://newsroom.knorr-bremse.com/en/redundancy-concepts-and-automated-driving--knorr-bremse-pushes-ahead-with-systems-for-level-4-architecture/>
- [8] C. Chen, A. Seff, A. Kornhauser and J. Xiao., “Deep Driving: Learning Affordance for Direct Perception in Autonomous Driving,” Proc. 15th IEEE Int. Conf. Comput. Vis., 2016, pp. 2722-2730
- [9] ISO 26262-1:2018 Road vehicles — Functional safety,
<https://www.iso.org/publication/PUB200262.html>
- [10] ISO 21448:2022 Road vehicles — Safety of the intended functionality,
<https://www.iso.org/standard/77490.html>
- [11] UN Regulation No. 157 - Automated Lane Keeping Systems (ALKS),
<https://unece.org/transport/documents/2021/03/standards/un-regulation-no-157-automated-lane-keeping-systems-alks>

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- [12] Meet the 6th-generation Waymo Driver: Optimized for costs, designed to handle more weather, and coming to riders faster than before, 2024, <https://waymo.com/blog/2024/08/meet-the-6th-generation-waymo-driver>
- [13] Self-Driving Car Technology for a Reliable Ride - Waymo Driver, 2025, <https://waymo.com/intl/zh-tw/waymo-driver/>
- [14] Waymo Safety Report, 2021, <https://waymo.com/intl/zh-tw/safety/>
- [15] 2023 Investor Day |Tesla, <https://www.youtube.com/watch?v=Hl1zEzVUV7w&t=4885s>
- [16] Tesla Autonomy Day, <https://www.youtube.com/watch?v=Ucp0TTmvqOE&t=9075s>
- [17] A. Esmail, I. J. Chung, L. Jain, B. Tripathi, “High-speed-wiring-system architecture,” U.S. Patent 20190248310A1, Aug. 15, 2019.
- [18] Tesla engineers share Model 3 steering, drivetrain, and suspension secrets, <https://www.teslarati.com/tesla-model-3-steering-drivetrain-suspension-secrets-revealed/>
- [19] Tesla starts activating HW3’s Autopilot Dual Redundancy in latest update, <https://www.teslarati.com/tesla-hw3-autopilot-dual-redundancy-activated/>
- [20] Mercedes-Benz receives world's first internationally valid system approval for conditionally automated driving, <https://mercedes-benz-media.co.uk/releases/1455>

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



□ 車輛點火自動鎖定裝置安裝介面介紹

車安中心 黃鉦家

一、前言

近年來國內相關單位持續宣導酒駕零容忍之觀念，並為防制酒駕，世界各國也著手研議車輛點火自動鎖定裝置(下稱酒精鎖)之相關規定，針對新出廠車輛規範其須預留安裝酒精鎖標準化之介面，或可取得相關的安裝文件，查歐盟指令(EU)2019/2144中，其要求新出廠之客車及貨車應具有方便車輛安裝酒精鎖之簡化措施，本篇報導將針對此項規定進行摘要介紹，讓讀者認識及了解車輛酒精鎖安裝介面相關規定內容。

二、車輛點火自動鎖定裝置(酒精鎖)介紹

酒精鎖其目的係透過防止酒精濃度超過規定限值者駕駛車輛以提高交通安全，該裝置透過要求駕駛在開啟點火開關前，對裝置於車內之酒測器吐氣分析其酒精濃度，若發現駕駛酒精濃度超過限制值(視各國家及地區之規範而定)則透過連接至車輛啟動系統之控制盒將車輛鎖定無法啟動，反之則解鎖，即可啟動車輛。



圖一、車輛點火自動鎖定裝置(酒精鎖)

圖片出處：<https://www.pacts.org.uk/wp-content/uploads/PACTS-Alcohol-Interlocks-Report-7.0.pdf>

國際間訂有酒精鎖相關標準，以歐盟EN 50436系列為例，其係由歐洲電子技術標準委員會(CENELEC)所發布之一系列有關酒精鎖規範，明確說明酒精鎖及車輛之試驗方法和基本性能要求，並提供技術指引資訊供決策者、買家及使用者參考，各序號標題如下表所述：

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



表一、EN 50436系列之標題

序號	標題
EN 50436-1	Part 1 : Instruments for drink-driving-offender programs
	使用於酒駕罪犯計畫之酒精鎖
EN 50436-2	Part 2 : Instruments having a mouthpiece and measuring breath alcohol for general preventive use
	具吹口且量測呼氣酒精含量供做為一般預防使用之酒精鎖
EN 50436-3	Part 3 : Guidance for authorities, decision makers, purchasers and users
	供主管機關、決策者、買家及使用者參考之技術指引資訊
EN 50436-4	Part 4 : Connection between the alcohol interlock and the vehicle
	酒精鎖與車輛之連結
EN 50436-5 (未發布)	Part 5 : Instruments measuring breath alcohol for general preventive use, not having a mouthpiece and compensating by carbon dioxide measurement
	量測呼氣酒精含量(不具吹口並由量測二氧化碳做為補償)供作為一般預防使用之酒精鎖
	※因二氧化碳量測準確度受駕駛生理狀況影響甚鉅，故無法達到所需準確度
EN 50436-6	Part 6 : Data security
	資料安全性
EN 50436-7	Part 7 : Installation document
	安裝文件

EN 50436-1 與EN 50436-2皆係透過電子試驗、環境試驗等確認酒精鎖於各式環境及狀況(例如：溫度循環、震動、濕度、掉落等)下可良好運作，除試驗外，當中亦有說明其通則、一般試驗步驟、呼氣樣本、分析判別、修改及規避等，以確保接受試驗之酒精鎖符合要求。EN 50436-1與EN 50436-2之主要差異在於EN 50436-1係安裝於酒駕罪犯計畫之車輛上，故內容限制較EN 50436-2多，適用於EN 50436-2標準之酒精鎖，其資料記憶體(Data memory)、重新試驗功能(Retest)等為選配。此外，對於酒精鎖系統之適用環境溫度範圍，EN 50436-2為「-20℃至70℃」，EN 50436-1之適用環境溫度則為「-40℃至85℃」。

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



三、車輛點火自動鎖定裝置(酒精鎖)安裝介面

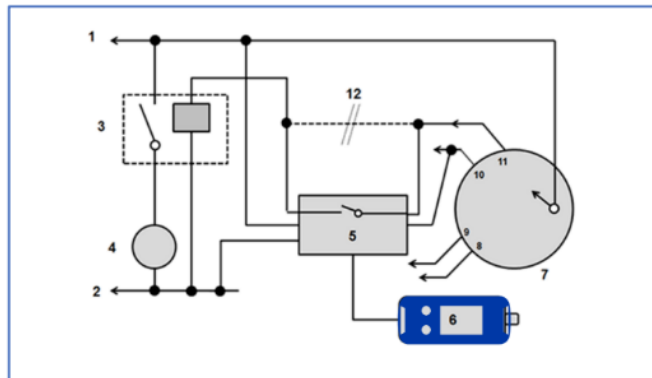
歐盟指令(EU)2019/2144中規範新出廠之客車及貨車自2022年7月6日起，應安裝多項先進車輛系統，其中包括方便車輛安裝酒精鎖之簡化措施，依照該歐盟指令中之定義，其係指方便機動車輛安裝酒精鎖之標準化介面；而能讓酒精鎖裝置可廣泛部署，並適用於每個車型是酒精鎖安裝介面的主要課題，因現行車輛為高科技產品，為因應車輛發展，須要將傳統的安裝模式轉變為適用現行高度整合車輛的安裝模式，故歐盟後續亦公告歐盟指令(EU)2021/1243，其為機動車輛之酒精鎖安裝簡化措施之相關細節規範，包括基本要求及技術要求，另針對安裝文件亦訂有相關要求，以下針對歐盟指令(EU)2021/1243摘要說明。

(一) 基本要求

1. 酒精鎖安裝連接至車輛電路及控制迴路不應干擾車輛之性能且不應損害車輛之安全性，並且對於經過專業培訓之安裝人員也應盡可能簡易。
2. 車輛製造廠應在其網站上提供一份包含酒精鎖安裝明確說明文件(安裝文件)，以利技術人員能於特定車型中正確安裝酒精鎖。

(二) 技術要求及安裝文件要求

1. 酒精鎖安裝介面應允許安裝或改裝符合EN 50436-1:2014 或 EN 50436-2:2014+A1:2015之酒精鎖。
2. 安裝文件應符合EN 50436-7:2016之相關規定，並包含詳細描述、圖面及照片以說明酒精鎖之安裝，包括EN 50436-7:2016之Annex C 3a, 3b或3c任何一組資料：



圖二、啟動裝置之模式：當該迴路處於開路狀態時，應阻止車輛啟動/移動。

圖片出處：<https://etsc.eu/wp-content/uploads/Stefan-Morley-Alcohol-Interlock-standards-evolution-and-future-vision-2.pdf>

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- (1) 電池之供電、接地、車輛之就緒及啟動裝置之相關資料。
 - (2) 電池之供電、接地、車輛之就緒及允許啟動或禁止啟動之輸入與輸出線之相關資料。
 - (3) 電池之供電、接地及一個資料匯流排(Data bus)連接之相關資料。
3. 安裝文件應提供有關車輛上安裝酒精鎖之資訊，包括車輛類型、連接圖解、安裝說明及避免安全風險之建議，文件得涵蓋所有車輛型式，但在某些情況下，連接位置可能因車輛型式而異，故應有額外之安裝文件涵蓋此差異。此外，安裝文件應可於A4格式紙張上列印及讀取。
安裝文件之格式應依照EN 50436-7:2016 Annex B之規範，其中文件應包括車輛製造廠標誌、車輛製造廠名稱及車型等基本資料，如下圖所示。

Table B.1 — Layout of the installation document

Logo of brand	Name of vehicle manufacturer	Vehicle model		
Installation document for alcohol interlocks				
(Reserved for holes)	<u>Connection schematics</u>			
		Function	Cable or pin	Position of connection
	1	Battery feed (terminal +30) ...	...	...
	2	Ground (terminal -30) ...	...	...
	...	...	...	...
	<u>Safety risks at installation and items to be considered</u> ...			
	<u>Assembly instruction</u> ...			
	<u>Modification of vehicle operation</u> ...			
	<u>Mounting position of alcohol interlock handset and the alcohol interlock control-unit</u> ...			
				ID No.
				Page No.
			1 of x	

圖三、安裝文件之格式

圖片出處：EN50436-7

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



4. 安裝文件應描述任何安全之關鍵問題及車輛點火自動鎖定裝置安裝人員之應注意事項(如：空氣囊或高電壓零件)。
5. 任何額外軟體、硬體或安裝車輛點火自動鎖定裝置至車輛內之所需程序，應在安裝文件上識別及標示。
6. 酒精鎖在正常狀態下應為阻斷狀態(Blocking State)，意即車輛無法發動，該阻斷狀態應由一個斷路之輸出繼電器、一個相應之輸出信號或一個相應之數位匯流訊息來達成；該繼電器之閉合或阻斷輸出信號變為非阻斷輸出信號或傳輸相應之非阻斷數位匯流訊息，應於接受之酒精濃度低於預設限制值之呼吸試樣送達後發生，意即可啟動車輛。
7. 已安裝之酒精鎖僅應於引擎啟動過程中進行干涉，或於車輛主控開關(Vehicle master control switch)啟動後，允許車輛以自身動力行駛，車輛點火自動鎖定裝置不應影響運轉中之引擎及行駛中之車輛。

綜上所述，安裝文件除應符合EN 50436-7:2016外，另應符合歐盟指令(EU)2021/1243之規定。

歐盟指令(EU)2021/1243並未明確規範符合安裝介面之具體方法，故車輛製造廠可選擇以提供特殊接頭簡化安裝之方式，或者，提供符合規定之詳細安裝文件，以確保酒精鎖之安裝不影響車輛之性能及安全。

四、 結語

酒駕行為是重大交通安全焦點，亦為各國共同關注之議題，國際間也針對酒駕訂有相關規定，酒精鎖便是防制酒駕的一種工具，此類裝置的技術已成熟開發，隨著歐盟公告並施行酒精鎖安裝介面相關法規，透過規範新出廠車輛須預留標準化的介面或可取得統一格式的安裝文件，讓車輛加裝酒精鎖更容易、成本更低；我國業已參考歐盟指令技術規定檢討導入酒精鎖安裝介面相關法規，但最重要的是駕駛者仍須養成「喝酒不開車、開車不喝酒」的觀念與文化，才能有效防制酒駕，確保行車及用路人安全。

五、 參考文獻

- [1] <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2144/oj/eng>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/EN_50436

車安通訊季刊

遵循法令 公正專業 優質服務



- [3] <https://etsc.eu/wp-content/uploads/7.-Alcohol-Interlocks-Standards-ACS11.pdf>
- [4] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1243>
- [5] <https://etsc.eu/wp-content/uploads/Stefan-Morley-Alcohol-Interlock-standards-evolution-and-future-vision-2.pdf>
- [6] <https://www.pacts.org.uk/locking-out-the-drink-driver-using-alcohol-interlocks-to-reduce-drink-driving-in-the-uk/>