

## 降低車輛內裝部品碰撞傷害大解密

車輛中心 試車場與整車安全處 張偉倫

車輛安全一直是汽車發展最重要的議題，當車輛在發生緊急碰撞時，車內乘員頭部第一時間撞擊為儀表板區域或車輛內裝部件，對於坐在前排有繫安全帶的乘員，會有空氣囊來降低頭部與儀表板劇烈碰撞，而坐在後排的乘客，則有可能撞擊前排的座椅或車輛內裝零組件。然而，當乘員未繫安全帶或是車輛未配備空氣囊，若發生碰撞事故，乘員頭部撞擊車輛內裝部件將造成乘員嚴重的傷害。

有鑑於此，為使傷害降到最低，各國都已制定相關規範保障乘員安全。其中，聯合國法規 UN R21 (法規名稱：INTERIOR FITTINGS) 對車內所有零組件突出物有明確的要求，包含操控件、旋鈕、車頂、座椅等，並規定頭部撞擊區必須符合撞擊能量吸收的限制，以避免在發生碰撞時，車內的突出物造成乘員的傷害。

因車輛內部空間範圍大且零組件多，UN R21 規範將車輛內部劃分為 5 大區域，並對這 5 大區域提出不同的要求，分別為區域 1：儀表板水平線上方、區域 2：儀表板水平線下方、區域 3：最後排座椅之軀幹線橫向平面前方、區域 4：車頂內側及區域 5：座椅本身之後方部位，如圖 1 所示。其各個區域之突出物有不同的限制要求，這些區域對於突出物限制主要有 4 個關鍵因素，分別為「能量吸收試驗」、「截面積大小要求」、「突出量限制」及「曲率半徑限制」，亦即通過限制零組件的結構來有效緩衝碰撞時對乘員的傷害。舉例來說：在區域 1 (儀表板水平線上方)，要求不得有粗糙表面或銳利邊緣，曲率半徑須大於 2.5mm，且突出物的突出量須小於 3.2mm；若有超出 3.2mm 的部件將以 378 N 的力量施力後其突出物能脫離或縮回才是符合規範。



圖 1 ECE R21 車內空間區分 (汽車照片來源：網路)

在能量吸收試驗是使用直徑 165mm 頭部模型擺錘來界定頭部撞擊的區域，由座椅 R 點為量測起始點，其頭部模型擺錘可調整範圍於 736 至 840 mm 之間，在這個範圍內任何與儀表板表面或車內部件接觸的點皆為撞擊點，如圖 2 所示。

經界定後之頭部撞擊區內會有多個撞擊點，故會選擇較嚴苛且重要的點來進行試驗，例如儀表板上的旋鈕或其他堅硬的突點。確定撞擊點後，將頭部衝擊設備（如圖 3）設定以 24.1 km/h 速度衝擊試驗件（若撞擊點在空氣囊上則以 19.3 km/h 速度衝擊），並確保撞擊方向與試驗件垂直（法線）。而試驗後之判定標準為頭部模型的加速度不得連續 3 ms（毫秒）以上超過 80 g（g 為加速度），以確保該車輛內裝部品具有足夠的能量吸收能力以降低頭部傷害指數。



圖 2 頭部撞擊區（座椅照片來源：網路）



圖 3 頭部衝擊設備

UN R21 規範對於車內突出物提出嚴格的要求，並透過能量吸收試驗確保製造商能生產符合規範的產品，從而保護乘員降低頭部傷害指數。該規範內容已全面涵蓋車內所有突出物的規定，若需要進一步瞭解相關內容細節，歡迎洽詢車輛中心 靜態安全課 張偉倫 先生。電話：04-7811222 分機 2332 e-mail：wlchang@artc.org.tw