

交通部  
臺灣新車安全評等計畫  
(TNCAP)

3.4 側方立柱撞擊試驗規章

V1.0  
2022年8月

## 目 錄

3.4.1 車輛整備 .....	1
3.4.2 人偶整備及查驗 .....	3
3.4.3 感測器及資料擷取系統設置 .....	5
3.4.4 車室調整 .....	6
3.4.5 人偶位置及量測 .....	9
3.4.6 台車及立柱 .....	14
3.4.7 試驗參數 .....	15

## 3.4.1 車輛整備

### 3.4.1.1 空車重量

- 3.4.1.1.1 燃油箱之容量依車輛業者宣告。該容量於本規章稱為「燃油箱容量」(Fuel tank capacity)。
- 3.4.1.1.2 利用虹吸原理盡可能抽出燃油箱內的燃油，再讓車輛運轉至燃油耗盡。
- 3.4.1.1.3 重新於燃油箱內，加入相當於燃油箱容量重量的燃油、水或其他配重。
- 3.4.1.1.4 檢查油位，若需要可加至最高位。同樣地，其他液體若需要也可加至最高位。
- 3.4.1.1.5 確認車上已配備備胎及其他隨車工具，除此之外，車內不應有其他物品。
- 3.4.1.1.6 確認所有輪胎已依車輛業者指示的半負載(Half load)進行充氣。
- 3.4.1.1.7 測量前軸及後軸重量，並估算車輛之總重量。此重量即為車輛「空車重量」，並將該數據記錄於試驗資料。
- 3.4.1.1.8 分別於四輪測量並記錄四個輪弧距地高(Ride height)。

### 3.4.1.2 額定貨物及行李重量

- 3.4.1.2.1 額定貨物及行李重量計算方式如下：將設計總重(Maximum permitted laden mass)減去測得之空車重量與額定乘員重量。其中額定乘員重量等於額定乘員數乘以 68 kg，設計總重則列於車輛業者標示處，通常位於引擎室。

### 3.4.1.3 參考負載(Reference Loads)

- 3.4.1.3.1 將第一排兩座椅皆調整至中間位置，該位置可能不是最終試驗位置。若該位置沒有段位，則將座椅向後調整至最接近的段位。
- 3.4.1.3.2 將相當於 WorldSID 百分之五(5)成年男性人偶的重量(75kg) 放置駕駛座椅位置。
- 3.4.1.3.3 於車輛行李廂放置額定貨物及行李重量或 136kg (取兩者當中較低者)。應使用一般狀態的行李廂，即不應摺疊後排座椅來增加行李廂容量，且該重量盡可能均勻攤放於行李廂底部，若無法均勻放置，則將重量集中於行李廂中間。
- 3.4.1.3.4 將車輛前後移動，使輪胎及避震系統「適應(Settle)」車上額外的重量。測量車輛前後軸負載，該負載即為「輪軸參考負載」(Axle reference load)，而車輛總重量即為其「參考車重」(Reference mass)。
- 3.4.1.3.5 將輪軸參考負載及參考車重記錄於試驗資料。
- 3.4.1.3.6 於輪拱(Wheel arch)與輪心(Wheel centre)同橫向平面處測量並記錄輪弧距地高，四個輪胎皆須測量。
- 3.4.1.3.7 移除行李廂及第一排座椅人偶的重量。

### 3.4.1.4 撞擊位置

- 3.4.1.4.1 以量測三次元座標之探針(Pointer)測量車輛維度並設標記點。
- 3.4.1.4.2 「撞擊參考線」(Impact Reference Line)係指於受驗車輛駕駛側，由以下兩者交會所組成：車輛外部表面、人偶依 3.4.5 放置駕駛座時通過其頭部重

心(Centre of gravity)之垂直平面。此垂直平面與車輛縱向中心線呈 75 度，如圖 1 所示。

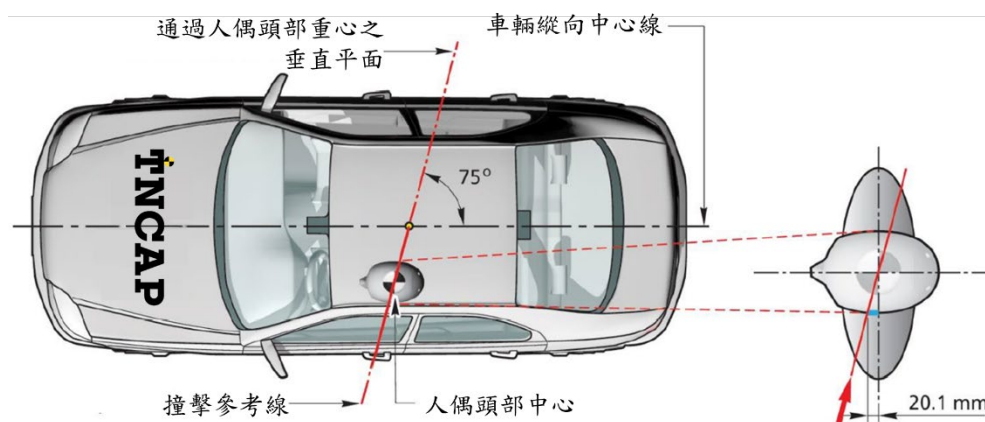


圖 1：撞擊參考線

- 3.4.1.4.3 於車輛駕駛側外部，由車頂至門檻(Sill)標記撞擊參考線。
- 3.4.1.4.4 使用一段與車身顏色對比鮮明的膠帶，以膠帶一邊將標記點連接起來。於膠帶上清楚標示哪一邊與撞擊參考線對齊，此一邊可用以評估車輛與立柱之對準。
- 3.4.1.5 車輛整備
  - 車輛整備時，應確保電池、空氣囊或預負載安全帶(Pretensioner)未連接狀態下，不可開啟點火開關，否則將導致空氣囊指示燈亮起而必須重新設定空氣囊系統。車輛業者應提供空氣囊重設指示，以便需要時可在試驗場地「內部」重設。
  - 3.4.1.5.1 移除行李廂地毯、備胎及其他工具或千斤頂。備胎只有在不影響車輛碰撞性能下得以移除。
  - 3.4.1.5.2 確保車輛電瓶已連接，盡可能置於標準位置。確認儀錶板之空氣囊電路指示燈是否顯示正常。
  - 3.4.1.5.3 將車載資料擷取設備安裝於車輛行李廂內，並裝配所有相關電線、電線盒及電源。
  - 3.4.1.5.4 將約為額定貨物及行李重量之重量放入行李廂內。
  - 3.4.1.5.5 將相當於 WorldSID 百分之五 0 成年男性人偶 (75kg) 之重量置於車輛駕駛座 (第一排座椅皆調整至中間位置)。
  - 3.4.1.5.6 測量車輛前後軸負載，並與 3.4.1.3.4 決定之參考車重相比。
  - 3.4.1.5.7 車輛總重量與參考車重 (如 3.4.1.3) 差異不應超過 1%。各輪軸負載與其輪軸參考負載之差異不應超過 5% 或 20kg (取兩者當中較低者)。若車輛無法符合此要求，則得移除或添加不影響結構碰撞性能之物品。燃油箱配重程度 (相當於燃油箱 100%(應為 100%)重量) 亦可調整，以達成所要之輪軸負載。任何用來增加車輛重量的物品應穩固地安裝於車輛上。

- 3.4.1.5.8 重複 3.4.1.5.6 及 3.4.1.5.7 步驟，直到前軸、後軸重量及車輛總重量位於 3.4.1.5.7 所設範圍內。
- 3.4.1.5.9 對於純電動車輛，若車輛總重量與參考車重之差異無法小於 25kg，則總重量與參考車重之差異應在 2% 以內。
- 3.4.1.5.10 將最終輪軸重量記錄於試驗資料。

### 3.4.2 人偶整備及查驗(Certification)

#### 3.4.2.1 通則

- 3.4.2.1.1 WorldSID 百分之五 0 成年男性試驗人偶應安裝於駕駛座，該人偶應符合 2013 年 5 月 ISO 15830 第 1 至 4 部分詳列之規格，並符合 2014 年 2 月 11 日 WG5 N1041 第三次修訂之修訂條文。

#### 3.4.2.2 查驗

WorldSID 百分之五 0 成年男性人偶查驗要求之完整資訊列於 3.4.2.1.1 所述文件中。關於 TNCAP 使用之試驗設備，車輛業者皆不得於試驗前蒐集任何資訊，亦不得以任何方式影響設備之挑選。

- 3.4.2.2.1 人偶每經 4 次撞擊試驗後，應重新進行 WorldSID 百分之五 0 成年男性人偶查驗。
- 3.4.2.2.2 IR Tracc 長度計算步驟參見 Euro NCAP 技術通報 TB017(Technical Bulletin TB017)。
- 3.4.2.2.3 若某傷害指數(Injury criterion)達到或超過其正常接受範圍（如頭部傷害指數 HIC 達 700），則該部位應重新查驗。
- 3.4.2.2.4 若人偶任一部位於試驗中損壞，則該部位應以完全查驗之零件(Fully certified component)替換。
- 3.4.2.2.5 人偶查驗證書(Certificate)副本應檢附於完整試驗報告。

#### 3.4.2.3 人偶配件及調整

- 3.4.2.3.1 WorldSID 百分之五 0 成年男性人偶兩側皆應安裝半臂總成(Half arm assembly)。
- 3.4.2.3.2 人偶可安裝 build level E 踝關節。

#### 3.4.2.4 人偶衣著及鞋履

- 3.4.2.4.1 人偶應穿著無袖上衣或改良版可移除衣袖式上衣。

#### 3.4.2.5 人偶試驗條件

##### 3.4.2.5.1 人偶溫度

- 3.4.2.5.1.1 人偶的溫度必須穩定，介於攝氏 20.6°C 至 22.2°C 之間。
- 3.4.2.5.1.2 為達穩定溫度，試驗前應將人偶放置(Soaking)於上述溫度範圍內至少 1 小時。
- 3.4.2.5.1.3 試驗前至少 5 小時開始，每隔一段時間（不得超過 10 分鐘）測量駕駛人偶溫度，且試驗前 5 分鐘內須測量 1 次。
- 3.4.2.5.1.4 試驗產出資料中，應檢附一份溫度數值。

3.4.2.5.1.5 應使用人偶裝載之感測器測量溫度，感測器應置於胸部非撞擊側第一肋骨之藍色帶子上，其盡可能遠離脊椎箱(Spine box)。

#### 3.4.2.5.2 人偶關節

3.4.2.5.2.1 將人偶放置於指定溫度範圍內至少 5 小時，以穩定其溫度。

3.4.2.5.2.2 調整肩部螺絲之扭矩(Torque)，使手臂於其樞軸(Pivot)之維持力(Holding force)達 1 至 2g。

3.4.2.5.2.3 對於腿部之可調整關節，應調整作用於常摩擦面之張緊螺絲(Tensioning screw)或張緊螺栓(Tensioning bolt)，使其維持力達 1 至 2g。

3.4.2.5.2.4 設定人偶關節鬆緊度(Stiffnesses)應盡可能接近試驗時間，無論如何不可超過試驗前 24 小時。

3.4.2.5.2.5 從設置四肢關節之鬆緊度至試驗前 10 分鐘這段期間內，將人偶溫度維持於允許的溫度範圍內。

#### 3.4.2.6 人偶塗色

3.4.2.6.1 應於人偶預定塗色之區域，以下方詳列之範圍黏貼紙膠帶。膠帶應徹底塗滿下列指定顏色，唯駕駛頭部僅於膠帶邊緣塗色，顏料應於接近試驗時間時塗上，以確保撞擊時顏料未乾。

##### 駕駛

頭部 (僅膠帶輪廓塗色)	紅
頭部重心 (圓圈)	黃
肩部/手臂	藍
胸部第二肋骨	綠
胸部第三肋骨	紅
腹部第一肋骨	藍
腹部第二肋骨	綠
骨盆	橘

##### 膠帶範圍：

##### 駕駛

頭部= 100mm 正方形，頭部中心線且下緣位於重心處。

手臂= 25mm×150mm，從肩部固定孔底部開始。

肋骨= 25mm×150mm 長條形，從最後方可觸及椅背的點開始。

骨盆= 50mm×100mm 以髖關節點為中心。

#### 3.4.2.7 試驗後人偶檢查

3.4.2.7.1 試驗後應立即以目視檢查所有人偶狀況。若有任何斷裂或皮膚破裂之情形，應記錄於試驗資料，此時人偶參考 3.4.2.2 重新查驗。

3.4.2.7.2 若有任何螺絲鬆開或脫離，應重新鎖緊至指定扭矩，若需要也可替換。

### 3.4.3 感測器及資料擷取系統設置(Instrumentation)

所有感測器及資料擷取系統皆須於試驗前進行校正。每個轉換器(Transducer)的通道振幅等級(Channel Amplitude Class, CAC)之選擇應涵蓋表格中所列之最低振幅(Minimum Amplitud)。為維持靈敏度，不應使用數量級(Orders of magnitude)超過最低振幅之CAC。若轉換器於任何試驗過程中達到其CAC，則應重新進行校正。無論進行多少試驗，所有感測器及資料擷取系統每年皆應重新校正。試驗標準結果應包含所有感測器及資料擷取系統清單及相應校正日期。轉換器安裝程序參見SAE J211。轉換器配置設定所使用之符號規定(Sign convention)參見SAE J211(2007)。

#### 3.4.3.1 人偶感測器及資料擷取系統設置

3.4.3.1.1 WorldSID 百分之五0成年男性人偶之感測器及資料擷取系統應設定至得以記錄下列頻道。另可記錄額外頻道。

3.4.3.1.2 若WorldSID 百分之五0成年男性人偶具有45個以上的頻道，則僅能使用人偶內部的資料擷取系統。若頻道數少於45個，則檢測機構可酌情決定是否使用連接線連接至外部資料擷取系統之方式進行(Umbilical cable)。

位置	參數	最低振幅	頻道數量
頭部	線性加速度(Linear acceleration), $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$	250g	3
上頸部	力與力矩 $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$ 、 $M_x$ 、 $M_y$ 、 $M_z$	5kN, 300Nm	6
肩部—關節	力, $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$	8kN	3
肩部—肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
胸部—上肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
胸部—中肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
胸部—下肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
胸部溫度*	溫度, 如 3.4.2.5.1.3	30°C	1
腹部—上肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
腹部—下肋骨 2d IR Tracc	位移及旋轉	100mm	2
脊椎—T12	加速度, $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$	200g	3
骨盆	加速度, $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$	200g	3

位置	參數	最低振幅	頻道數量
骨盆-恥骨	力	5kN	1
股骨頸-僅撞擊側	力, $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$	5kN	3
	頻道總數		35

備註：\*此頻道無須透過人偶裝載之資料擷取設備(Data acquisition unit, DAU)進行記錄。

### 3.4.3.2 車輛感測器及資料擷取系統設置

3.4.3.2.1 於車輛非撞擊側之 B 柱安裝一加速規，並以橫向 ( $A_y$ ) 安裝。

3.4.3.2.2 移除地毯及其他需移除之內飾板(Interior trim)，露出 B 柱正下方的門檻(Sill)。

3.4.3.2.3 將加速規的安裝板水平穩固地安裝於門檻上。

3.4.3.2.4 將加速規固定在安裝板上。確認加速規為水平狀態 (容許誤差 $\pm 5$ 度)。

#### 車輛

位置	參數	最低振幅	頻道數量
B 柱 (非撞擊側)	加速度, $A_y$	350g	1
電池 (包括任何二次電池)	供電電壓, V	15V	1
	每台車輛頻道總數		2

### 3.4.3.3 台車感測器及資料擷取系統設置

3.4.3.3.1 台車中線之結構處 (靠近重心) 應安裝一加速規，並以移動方向安裝 ( $A_x$ )

位置	參數	最低振幅	頻道數量
台車重心	加速度, $A_x$	350g	1
	每輛台車頻道總數		1

1 x WorldSID	35
1 x 車輛	2
1 x 台車	1
總數	38

## 3.4.4 車室(Passenger compartment)調整

### 3.4.4.1 設定綜覽

調整	設定要求	附註	做法
座椅前後位置	如 3.4.4.4 定義		
座椅底座(seat base)傾斜度	如 3.4.4.4 定義		
座椅高度	如 3.4.4.4 定義		

調整	設定要求	附註	做法
軀幹角度	車輛業者之設計位置	否則為垂直向後傾斜 23 度	如 3.4.5.1
座椅腰部支撐	完全縮回		如 3.4.4.2
第一排座椅頭枕高度及傾斜度	中間鎖定位置	同鞭甩(Whiplash)試驗位置。頭枕若會影響人偶頭部後方，則將頭枕移至最後方的位置。	如「前座鞭甩試驗規章」3.5.5.2
方向盤	最高且最向後（靠人偶）位置		如 3.4.4.5
後座前後位置	完全向後		如 3.4.4.6
後座椅背角度	車輛業者之設計位置	否則為垂直向後傾斜 25 度	如 3.4.4.6
後座方向	朝前		
後座頭枕高度及傾斜度	如車主手冊建議	手冊若未提供相關資訊，則將高度調整至中間或向下最接近的位置，並將傾斜度調整至中間鎖定位置。	如「前座鞭甩試驗規章」3.5.5.2
扶手（第一排座椅）	使用位置	若人偶放置後扶手無法位於使用位置，則可保持於非使用位置。於水平位置可調整處。	
扶手（後座）	收納位置		
車窗	全部升起		
變速箱	空檔		
駐煞車	致動(Engaged)		
踏板	未踩踏之正常位置 (Position of rest)	可調整式踏板設於完全向前的位置	如 3.4.4.2
車門	關閉但不上鎖		
車頂/天窗	升起/完全關閉	依實際狀況	
遮陽板	收合位置		
照後鏡	正常使用位置		
安全帶固定裝置（若可調整）	初始為車輛業者第 50 百分位之設計位置	若無設計位置，則調整至中間位置或至向上最接近的段位	如 3.4.5.3.7

備註：未列出之調整將設定在中間位置，或向後、向下或向外最接近的位置。

### 3.4.4.2 座椅調整

- 3.4.4.2.1 調整座椅的可調整式腰部支撐，使其位於最低、縮回或洩氣(Deflated)的調整位置。
- 3.4.4.2.2 任何提供額外調整支撐的部位，使其位於最低或最開放的調整位置。
- 3.4.4.2.3 將可調整式座墊長度調整至縮回位置。
- 3.4.4.2.4 將可調整式腿部支撐系統調整至最後方的位置。
- 3.4.4.2.5 將可調整式踏板調整至完全向前的位置（朝向車輛前方）

### 3.4.4.3 座椅標記

- 3.4.4.3.1 於座墊後方確認並標記一個座椅參考點(SRP<sub>1</sub>)。
- 3.4.4.3.2 若可調整座墊俯仰角，則於參考點 SRP<sub>1</sub> 向前至少 300mm 處，確認並標記第二個參考點 SRP<sub>2</sub>，畫一線通過這兩參考點。
- 3.4.4.3.3 找出並標記座墊之縱向中線。通過 SRP<sub>1</sub> 的垂直縱向平面與座墊上方表面之交線，決定凹背式單人座椅(Bucket seat)座墊之縱向中線。
- 3.4.4.3.4 若第一排座椅為長椅(Bench seat)，則在座墊上找出並標記通過方向盤中線之垂直縱向平面與座墊上方表面之縱向交線。

### 3.4.4.4 調整座椅位置

- 3.4.4.4.1 使用主要控制座椅垂直移動的控制器，將 3.4.4.3.1 定義之最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至最上方的垂直位置。
- 3.4.4.4.2 使用主要控制座椅前後移動的控制器，將 3.4.4.3.1 定義之最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至最後方的位置。
- 3.4.4.4.3 判定並記錄座墊俯仰角的角度範圍，僅使用主要調整座墊俯仰角的控制器，將俯仰角設在中間角度。
- 3.4.4.4.4 使用主要控制座椅垂直移動的控制器，將 3.4.4.3.1 定義之最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至最低的垂直位置。確認座椅仍位於滑軌最後方。記錄 SRP<sub>1</sub> 的 X 位置。
- 3.4.4.4.5 使用主要控制前後移動的控制器，將最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至最後方。記錄 SRP<sub>1</sub> 的 X 位置。
- 3.4.4.4.6 使用主要控制座椅前後移動的控制器，將最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至最前方。記錄 SRP<sub>1</sub> 的 X 位置。
- 3.4.4.4.7 測量並標記中點向後 20mm 的 X 位置 (MP+20mm)。
- 3.4.4.4.8 使用主要控制座椅前後移動的控制器，將最後方座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 調整至 3.4.4.4.7 標記之 X 位置，或若無法做到，則調整至 3.4.4.4.7 標記位置向後的第一個 X 位置。若無法將座椅精準置於中點向後 20mm 處，則選擇向後且最接近的下一個設定。
- 3.4.4.4.9 部分車輛於最後步驟 (3.4.4.4.8) 可能會改變座墊俯仰角，此為可接受情況。
- 3.4.4.4.10 以座椅參考點 SRP<sub>1</sub> 記錄試驗座椅位置。
- 3.4.4.4.11 乘客座椅設定應盡可能與駕駛座設定相同。

#### 3.4.4.5 方向盤設置

3.4.4.5.1 考量所有伸縮(Telescopic)及傾斜調整後，將方向盤設在幾何最高駕駛位置(Geometric highest driving position)，使腿部及胸部具有足夠間隙。

#### 3.4.4.6 後座設置 (若可調整)

3.4.4.6.1 若車輛後座可調整，則將其前後位置調整至最後方，椅背角度(若可調整)調整至與前方偏置撞擊可變形碰撞壁試驗時相同。

### 3.4.5 人偶位置及量測

#### 3.4.5.1 決定駕駛座 H 點

使用之裝置為 SAE J826 規定之 H 點人體模型(H 點機器, H-point machine)。若座椅全新且從未使用過，則應由重量  $75 \pm 10\text{kg}$  之人員坐 1 分鐘，進行兩次，以使座墊收縮。座椅應處於室溫，且於人體模型安裝前至少 1 小時內，不得有負載。

3.4.5.1.1 調整椅背，使 H 點人體模型的軀幹盡可能接近車輛業者正常使用建議。若無建議，則調整至垂直向後  $23 \pm 1$  度。

3.4.5.1.2 駕駛及乘客座椅之椅背角度及底座應調整至相同位置。

3.4.5.1.3 放一塊細棉布(Muslin cloth)於座椅上，將布邊塞進座椅底板(Seat pan)/椅背連接處，但可保持布面寬鬆。

3.4.5.1.4 將 H 點人體模型的座板及背板總成放置於座椅中線上。

3.4.5.1.5 H 點人體模型之下腿部及大腿段長度，應分別調整至第 50 百分位(418mm)及第 10 百分位(408mm)之位置。

3.4.5.1.6 將下腿部固定於人體模型，確保膝部樞軸桿(T-bar)之橫桿(Transverse member)與地面保持平行。

3.4.5.1.7 將右腳掌置於未踩下的加速踏板上，腳跟儘可能往前移，且應記錄與人體模型中線的距離。

3.4.5.1.8 將左腳平放於腳踏區(Footwell)，與人體模型中線之距離比照右腳。

3.4.5.1.9 安裝下腿部及大腿配重。

3.4.5.1.10 將背板(Back pan)向前傾斜至極限位置，並將人體模型拉離椅背。

3.4.5.1.11 讓人體模型向後滑，直到與椅背接觸而停止。

3.4.5.1.12 於臀部角度象限儀及膝部樞軸桿套管正上方交會處，施加兩次 10kg 之負載至人體模型背板及座板總成上。

3.4.5.1.13 將人體模型背板靠回椅背。

3.4.5.1.14 安裝左右臀部配重。

3.4.5.1.15 左右交替施加軀幹重量。

3.4.5.1.16 向前傾斜人體模型背板至垂直位置，同時握住膝部樞軸桿，以垂直左右兩側 5 度搖晃座板，搖晃時不可將雙腳固定。握住膝部樞軸桿，以防止 H 點人體模型於座墊上向前滑動，再將人體模型背板靠回椅背。

- 3.4.5.1.17 將下腿部舉起以重新調整足部位置，再將下腿部放下使腳跟接觸地板，並使腳底平放於未踩下的加速踏板上。
- 3.4.5.1.18 檢查橫向水平儀，視實際狀況，於人體模型背板頂部施加側向力(Lateral force)，使其座板保持水平。
- 3.4.5.1.19 將椅背角度調整至 3.4.5.1.1 決定之角度，使用 H 點人體模型的水平儀及軀幹角度量測儀器測量角度。確保軀幹（背板）與椅背保持接觸，人體模型座板保持水平。
- 3.4.5.1.20 若測得角度與目標值誤差超過  $\pm 1$  度，則應移除胸部及臀部配重，重新調整椅背，並從 3.4.5.1.10 將背板向前傾斜開始，重複調整 H 點人體模型位置的步驟。
- 3.4.5.1.21 以容易辨識的車輛結構部位為相對基準點，測量 H 點位置並記錄於試驗資料。
- 3.4.5.2 頭部保護裝置(Head Protection Device, HPD)標記
- 3.4.5.2.1 使用 3.4.5.1.21 測得之第一排座椅 H 點位置，計算並記錄第一排座椅第 5 百分位女性及第 95 百分位男性之頭部重心位置，以決定頭部重心方塊 (CoG-box) 之四角：

第 5 百分位女性頭部重心：

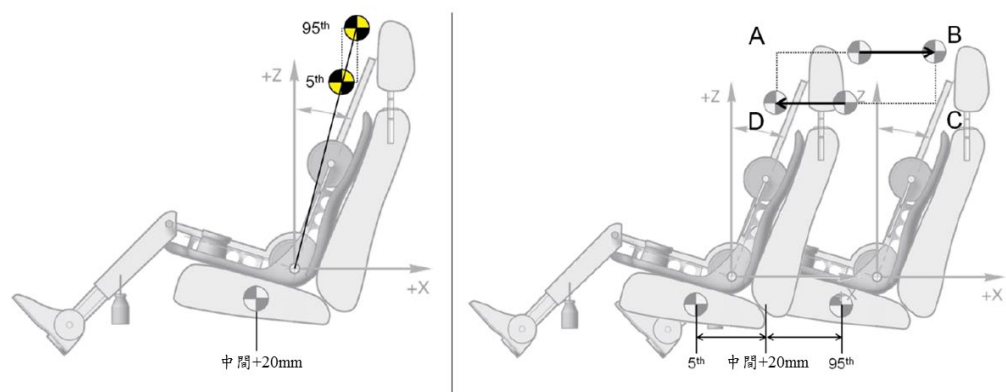
$$X_{CoG,5th} = H \text{ 點 } (X) + 126 - \text{座椅調整範圍 (第 5 百分位至第 50 百分位)}$$

$$Z_{CoG,5th} = H \text{ 點 } (Z) + 594$$

第 95 百分位男性頭部重心：

$$X_{CoG,95th} = H \text{ 點 } (X) + 147 + \text{座椅調整範圍 (第 50 百分位至第 95 百分位)}$$

$$Z_{CoG,95th} = H \text{ 點 } (Z) + 693$$



頭部重心方塊的四角為：

	X位置	Z位置
A	$X_{CoG,5th}$	$Z_{CoG,95th}$
B	$X_{CoG,95th}$	$Z_{CoG,95th}$
C	$X_{CoG,95th}$	$Z_{CoG,5th}$
D	$X_{CoG,5th}$	$Z_{CoG,5th}$

3.4.5.2.2 車輛業者應提供第 5 百分位及第 95 百分位之座椅調整位置。

3.4.5.2.3 使用後座鞭甩規章(Rear Whiplash)所測得之後座 H 點位置，計算並記錄後座最前方與最後方座椅位置其分別對應之頭部重心位置：

第 5 百分位女性於最前方座椅位置之頭部重心：

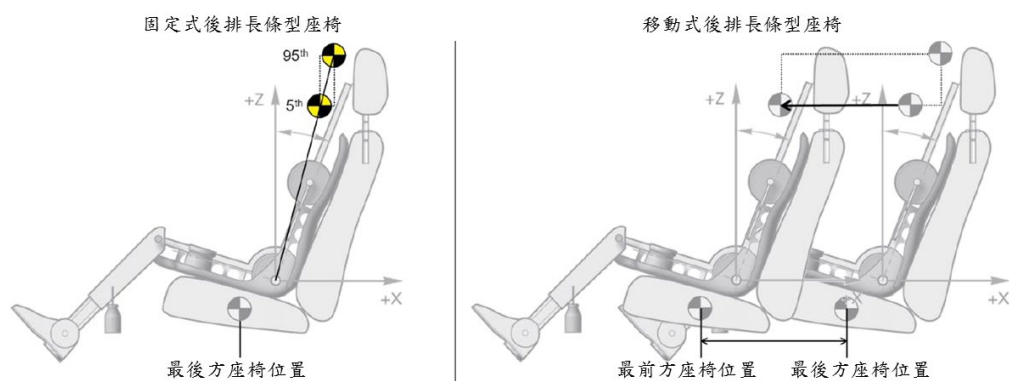
$$X_{CoG,5th} = H \text{ 點 (X) } + 126 - \text{ 座椅調整範圍 (依實際狀況)}$$

$$Z_{CoG,5th} = H \text{ 點 (Z) } + 594$$

第 95 百分位男性於最後方座椅位置之頭部重心：

$$X_{CoG,95th} = H \text{ 點 (X) } + 147$$

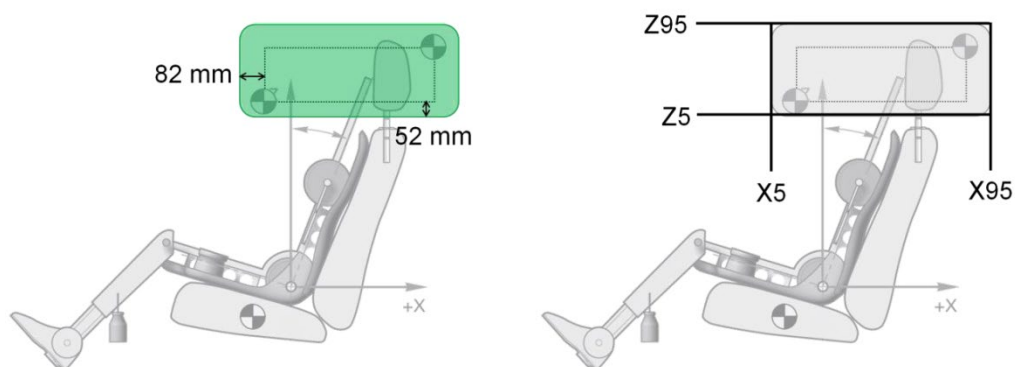
$$Z_{CoG,95th} = H \text{ 點 (Z) } + 693$$



3.4.5.2.4 HPD 評估區域為包覆頭部重心方塊的圓角矩形，與方塊上邊及前後邊緣間距為 82mm，與底部邊緣間距為 52mm。空氣囊下方圓角的半徑可從 82mm 縮減至重心方塊下方 52mm。

3.4.5.2.5 該區域之橫邊應平行於地面參考平面(Ground reference level)，豎邊應垂直於地面參考平面。

3.4.5.2.6 於撞擊側之車輛內部及非撞擊側的車輛外部，標記垂直線 X5、X95 與水平線 Z95、Z5。



### 3.4.5.3 人偶放置

3.4.5.3.1 試驗前，人偶不應直接坐在座椅上超過 2 小時。可將人偶放置車內更久的時間，惟不應放置整晚或類似長度的時間。

3.4.5.3.2 若已知人偶將放置車內超過 2 小時，則應於座椅上放置膠合板(Plywood board)，讓人偶坐在上面，如此可避免座椅不符實際狀況地壓縮(Compression)。

#### 3.4.5.3.3 H 點

WorldSID 人偶的 H 點位於 H 點人體模型所決定之 H 點前方 20mm 處。

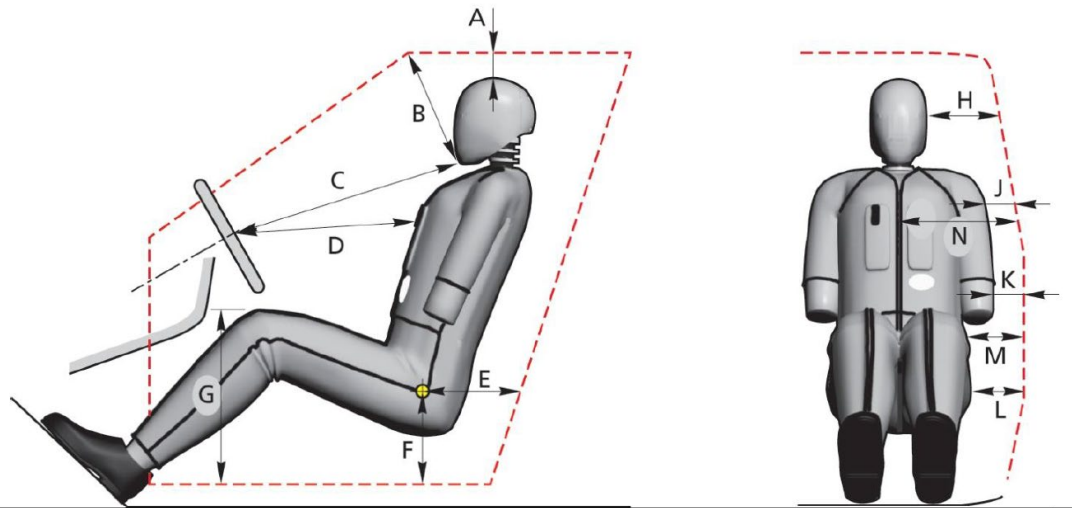
- 3.4.5.3.3.1 僅使用控制座椅前後移動的控制器，將試驗座椅移至最後方的位置，方便放置人偶。
- 3.4.5.3.3.2 將人偶置於座椅上，使其正中矢狀切面(Mid-sagittal plane)對齊中線標記，並將上部軀幹靠在椅背上。
- 3.4.5.3.3.3 以前後及橫向搖晃動作，使骨盆向後貼合座椅。
- 3.4.5.3.3.4 為確保可重複放置及固定之骨盆位置，確認整個骨盆與座墊確實接觸。
- 3.4.5.3.3.5 為確保下腹部肋骨可重複放置，確認肋骨位於骨盆腔(Pelvis flesh)內，而非骨盆腔上方。
- 3.4.5.3.3.6 將座椅連同人偶移至 3.4.4.4.10 定義之試驗座椅位置。若因碰到膝部而無法移至該試驗座椅位置，則將目標試驗座椅位置逐步向後修改，直到膝部至少有 5mm 間隙為止，並依此修改目標 H 點。
- 3.4.5.3.3.7 確認 H 點相當接近 ( $\pm 10\text{mm}$ ) 3.4.5.1.21 之目標 H 點，若目標 H 點已修改，則依 3.4.5.3.3.6 定義。否則，重複步驟 3.4.5.3.3.3。若仍無法符合，則記錄最後方座墊參考點及人偶 H 點，接著進行下個步驟。
- 3.4.5.3.3.8 在不移動座墊上大腿之情況下，伸展右腿並使鞋底平放於加速踏板上，鞋跟應接觸地板平底處(Floor pan)。若沒有踝關節，導致足部無法平放於加速踏板上，則使足部與脛骨呈 90 度，並確保鞋跟與地板接觸。
- 3.4.5.3.3.9 在不移動座墊上大腿之情況下，伸展左腿並使鞋底平放於置腳板(Footrest)或地板（若未配備置腳板）上，鞋跟應接觸地板。若碰到脛骨，則將足部向後朝座椅移動，直到有 5mm 的間隙。若沒有踝關節，導致足部無法平放於地板上，則使足部與脛骨呈 90 度，並確保鞋跟與地板接觸。
- 3.4.5.3.3.10 調整人偶 H 點，以符合依 3.4.5.1 紀錄之 WorldSID H 點座標（容許誤差 $\pm 10\text{mm}$ ），以 X 座標為優先。

#### 3.4.5.3.4 頭部及軀幹

- 3.4.5.3.4.1 調整人偶，使胸部傾斜感測器符合車輛業者宣告之角度。
- 3.4.5.3.4.2 若車輛業者未宣告肋骨角度且軀幹角度為  $23 \pm 1$  度，則調整人偶，使其胸部感測器讀數為  $-2$  度（朝下 2 度） $\pm 1$  度。
- 3.4.5.3.4.3 若未宣告肋骨角度且椅背角度非為  $23 \pm 1$  度，則無須再調整肋骨角度。
- 3.4.5.3.4.4 調整人偶頸套(Neck bracket)，使頭部水平盡可能接近  $0 \pm 1$  度。

#### 3.4.5.3.5 腿部及足部

- 3.4.5.3.5.1 重複 3.4.5.1.7 及 3.4.5.1.8，進行最後的足部及腿部位置調整。若沒有踝關節，導致足部無法平放於加速踏板/地板上，則使足部與脛骨呈 90 度，並確保鞋跟盡可能向前移且與地板接觸。
- 3.4.5.3.5.2 膝部間隔距離並未規定，惟應優先考量下列條件：
- 3.4.5.3.5.3 膝部/腿部距轉向機柱護蓋(Steering shroud)與中控台(Centre console)有 5mm 的間隙。
- 3.4.5.3.5.4 足部及腳踝位置穩定。
- 3.4.5.3.5.5 雙腿盡可能與矢狀切面平行。
- 3.4.5.3.6 手臂
  - 3.4.5.3.6.1 肋骨角度感測器與手臂角度之水平夾角(Differential angle)須達 32 度，將雙臂置於由上往下第一個符合此要求之鎖定位位置(Detent)。
  - 3.4.5.3.7 安全帶
    - 3.4.5.3.7.1 依實際狀況，先將安全帶上部固定器調整至車輛業者第 50 百分位設計位置。若未提供設計位置，則將可調整的安全帶上部固定器設於中間位置或向上最接近的段位。
    - 3.4.5.3.7.2 將安全帶小心圍繞試驗人偶，並正常扣上。
    - 3.4.5.3.7.3 消除腰部織帶鬆弛，直到織帶輕輕繞過貼合人偶骨盆周圍。消除織帶鬆弛部分時，應盡可能使用最小的力道。腰部安全帶(Lap belt)路徑應盡可能平順自然。
    - 3.4.5.3.7.4 將一隻手指置於織帶對角線部位後方且人偶胸骨高度處。將織帶水平往前拉，遠離胸部，並讓織帶僅依捲收器機構的力道向導帶環(D-loop)方向捲收。重複此步驟三次。
    - 3.4.5.3.7.5 依上述步驟執行後，安全帶應圍繞人偶胸骨及肩部鎖骨，處於自然位置。若情況並非如此，例如安全帶接近或接觸頸部，或位於肩部旋轉調整螺絲上，而安全帶上部固定器可以調整，則應降低該固定器，並重複步驟 3.4.5.3.7.3 及 3.4.5.3.7.4。
    - 3.4.5.3.7.6 重複步驟 3.4.5.3.7.3 及 3.4.5.3.7.4 後，上部固定器應降至合適高度，足以確保安全帶處於自然位置。這可能須要多次嘗試。
    - 3.4.5.3.7.7 安全帶位置調整好後，應於試驗人偶胸部標記安全帶位置，以確保不再有調整。同時，在安全帶上於導帶環高度處標記，以利於試驗準備期間維持初始張力。
    - 3.4.5.3.7.8 測量人偶鼻子與對角式織帶的垂直距離。
    - 3.4.5.3.7.9 測量對角式織帶與車門/車窗的水平距離。
- 3.4.5.3.8 人偶位置調整好後，依照 3.4.5.4 進行量測並記錄人偶位置，再依 3.4.1.4 所述決定撞擊位置。
- 3.4.5.4 人偶位置量測
  - 應於試驗前完成人偶放置及位置調整程序後記錄下列量測值。



駕駛量測值	
A	頭部至車頂飾板
B	下巴至擋風玻璃接合點(Windscreen joint)
C	下巴至方向盤中心
D*	對角式織帶至方向盤中心
E	髖關節點至門檻(Inside opening of the door) (水平)
F	髖關節點至門檻 (垂直)
G	膝部至地板表面材(Floor covering) (垂直)
H	頭部至側窗玻璃(Pane) (或填充物)
J	肩部至車窗玻璃 (或填充物)
K	肘部至車門 (或填充物)
L	骨盆至車門 (或填充物)
M	膝部至車門 (或填充物)
N	安全帶織帶至車門 (水平)

備註：\*與方向盤中心的水平距離

### 3.4.6 台車及立柱

#### 3.4.6.1 台車

- 3.4.6.1.1 應使用具有水平平坦表面之台車，且平坦表面須具有足夠面積，足以於撞擊變形階段，使車輛無阻礙地旋轉及縱向位移約 1000mm。
- 3.4.6.1.2 為將受驗車輛輪胎與台車表面之摩擦影響降至最低，於車輛每個輪胎下方放置兩片聚四氟乙烯薄膜(PTFE)，以降低摩擦。
- 3.4.6.1.3 為避免車輛於撞擊前移動，可將車輛固定於台車上，直到距撞擊點 5m 為止。距撞擊點 10m 時，應達撞擊速度。
- 3.4.6.1.4 以防撞緩衝管(Crumple tube)或類似裝置，於撞擊時刻/撞擊點後 80ms 使台車減速。

3.4.6.1.5 台車可配備緊急中止系統。此為非強制選項，可選擇無此系統之試驗設備進行試驗。

#### 3.4.6.2 立柱

3.4.6.2.1 刚性立柱為垂直金屬結構，且車輛依 3.4.1 進行負載時，立柱底端不得高於受驗車輛撞擊側輪胎最低點 102mm，頂端則至少高於受驗車輛車頂最高點 100mm。

3.4.6.2.2 立柱直徑為  $254 \pm 3\text{mm}$  且自任何安裝表面(Mounting surface) (固定壁或其他結構等) 延伸，如此車輛與立柱開始接觸後 100ms 內，不會接觸到此安裝表面或支撐結構。

3.4.6.2.3 沿著立柱垂直中線標記直線，用以檢查台車上受驗車輛之對準。

### 3.4.7 試驗參數

使用車載資料擷取設備進行試驗。此設備將由首次接觸點 ( $t=0$ ) 的接觸板觸發，並以 20 kHz (也可改用 10 kHz) 之採樣頻率記錄數位資訊，該設備應符合 SAE J211 (2007) 要求。

試驗前，請確認電池有電(Live battery)且連接妥當，鑰匙插入點火開關並開啟，且儀表板上的空氣囊指示燈 (依實際狀況) 顯示正常。

若該車輛配備懸吊系統、踏板回收系統或其他需要引擎於試驗前運轉的系統，則應依照車輛業者指定之時間讓引擎先運轉。

#### 3.4.7.1 撞擊速度

3.4.7.1.1 於試驗加速度階段，台車加速度不應超過  $1.5\text{m/s}^2$ 。

3.4.7.1.2 測量台車速度之位置應盡可能靠近撞擊點，其方法可為使用一紅外線光束截取(Intercept)兩個已知固定距離之標記。

3.4.7.1.3 目標速度應為  $32 \pm 0.5\text{km/h}$ ，並將實際試驗速度記錄於試驗資料。

#### 3.4.7.2 對準

3.4.7.2.1 受驗車輛之推進，應使車輛與立柱接觸時，車輛移動方向與車輛縱向中心線呈  $75 \pm 3$  度。

3.4.7.2.2 撞擊角度之量測方式為：車輛縱向中心線與平行於車輛撞擊速度向量的垂直平面之夾角。

3.4.7.2.3 以車輛移動方向之視角，撞擊參考線應對準刚性立柱表面之中線，如此當車輛接觸立柱時，立柱表面之中線將與車輛特定區域接觸，該區域之界限為平行於撞擊參考線且位於該線前後 25 mm 之兩個垂直平面。

3.4.7.2.4 車輛移至立柱前方，將一個小鉚釘以膠帶貼在立柱中線上，使其對準 3.4.7.2.3 所標記之垂直撞擊參考線。

3.4.7.2.5 立柱與車輛首次接觸點不會對準車輛上標記之撞擊參考線，如圖 2 所示。

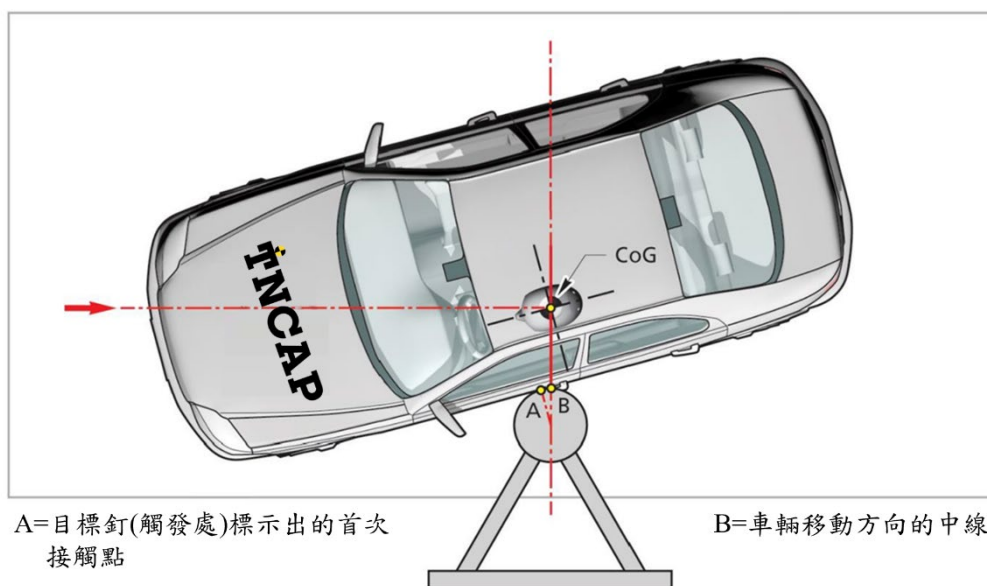


圖 2：首次接觸點

### 3.4.7.3 試驗後

#### 3.4.7.3.1 車門開啟

3.4.7.3.1.1 確認沒有任何車門於試驗過程中開啟或局部開啟，包括行李廂蓋(Boot lid)及任何可移動式車頂。應留下照片佐證並檢附於試驗報告。

3.4.7.3.1.2 撞擊側車門把手應立即以膠帶覆蓋，以避免意外開啟。應取得門板(Door skin)與門框(Door aperture)間之參考量測值，以確保於試驗與檢查間車門未移動或遭受干擾。

3.4.7.3.1.3 確認非撞擊側車門未上鎖，且手動將車門開啟（依序前車門至後車門）。

3.4.7.3.1.4 若車門無法開啟，則將此情況記錄於試驗資料。

#### 3.4.7.4 人偶移除

3.4.7.4.1 在不要移動駕駛座下嘗試移除人偶。

3.4.7.4.2 若無法在座椅原始位置移除人偶，則將椅背後傾，再嘗試移除一次。

3.4.7.4.3 若仍無法移除人偶，嘗試將座椅沿滑軌向後滑動，或移除方向盤。

3.4.7.4.4 若仍無法移除人偶，得將座椅自車輛卸除。

#### 3.4.7.5 側方空氣囊頭部保護評估

##### 3.4.7.5.1 簾式空氣囊(Curtain airbags)

3.4.7.5.1.1 立柱試驗後，開展車輛非撞擊側之頭部保護裝置。確認車輛兩側之空氣囊完全相同，否則兩側皆須進行評等。

3.4.7.5.1.2 將空氣囊充氣至車輛業者(OEM)建議之壓力。

3.4.7.5.1.3 以 3.4.5.2 所標記/紀錄之量測值，使用雷射將 HPD 評估區域投射於前座及後座充氣之空氣囊上。

##### 3.4.7.5.2 座椅式頭部保護裝置(Seat mounted head protection devices)

- 3.4.7.5.2.1 以空氣囊上之頭部重心顏料標記，於未充氣之空氣囊上標記 HPD 評估區域，該區為向前延伸 95mm、向後 90mm、向上 120mm 及向下 115mm 的圓角矩形。
- 3.4.7.5.2.2 若無法使用上述顏料進行標記，則車輛業者必須將側方空氣囊頭部保護評估之內部資料(In-house data)提供予 TNCAP。
- 3.4.7.5.3 評估空氣囊之覆蓋區域，記錄並檢查連接、縫合或接縫區域的範圍。

