

# 大型重型機車定圓行駛騎乘要領

## 壹、前言

筆者曾在本中心交通安全人車路電子報第 9 期發表「大型重型機車基本騎乘姿勢與應注意事項」及第 15 期發表「大型重型機車定圓行駛騎乘姿勢與行駛彎道應注意事項」，茲藉此本中心發行電子報第 20 期之機會發表本文，本文實乃筆者自 91 年迄今執行大型重型機車駕駛訓練術科教學內容之精華所在，定圓行駛是大型重型機車行駛彎道之基礎訓練科目，本文之內容包含大型重型機車定圓行駛理論與實務之詳細解說，建議讀者先行研讀上揭兩期筆者所發表之文章，俾讀者對於本文之內容更有系統性之瞭解，冀舊雨新知與前輩先進不吝指教，亦期讀者依此術科教學經驗之傳承用心學習而能有所獲益以提升大型重型機車騎乘之安全。

## 貳、大型重型機車定圓行駛騎乘要領之理論與實務

### 一、定圓行駛之檔位、離合器與煞車：

定圓行駛係大型重型機車之基礎訓練科目之一，利用平坦之場地規劃為直徑約 15 公尺之圓，騎乘大型重型機車以固定迴轉半徑(radius of turning)之方式繞行圓周外圍作圓周運動，圓係由數個弧組合而成，每一個弧均代表一個虛擬的彎道，因此作圓周運動的每一個動態點均猶如行駛於虛擬的彎道之中，練習時請使用 2 檔，不要拉離合器，不要使用煞車(包括前輪煞車與

後輪煞車)，為何不要拉離合器？為何不要使用煞車？必須先瞭解到「車速」等於「最終傳動比(final drive ratio)」乘以「引擎轉數」，一位優良的大型重型機車駕駛人應妥善調整油門去控制「引擎轉數」，應妥善變換檔位去控制「最終傳動比(final drive ratio)」，如此便能有效地控制「車速」，不可任意拉離合器，因為拉離合器使得離合器片(clutch disc)與飛輪(fly wheel)分離，如此便無法利用檔位的變換去控制「最終傳動比(final drive ratio)」，等同於空檔滑行行駛彎道，將導致迴轉半徑增加而發生危險，亦不可任意使用煞車，因為使用煞車可能導致行駛彎道時之離心力變小而無法與人車傾斜時之重力達成均衡之狀態而摔車。

## 二、認識車速、離心力、傾斜角度與迴轉半徑之關係：

### (一)認識車速與離心力之關係：

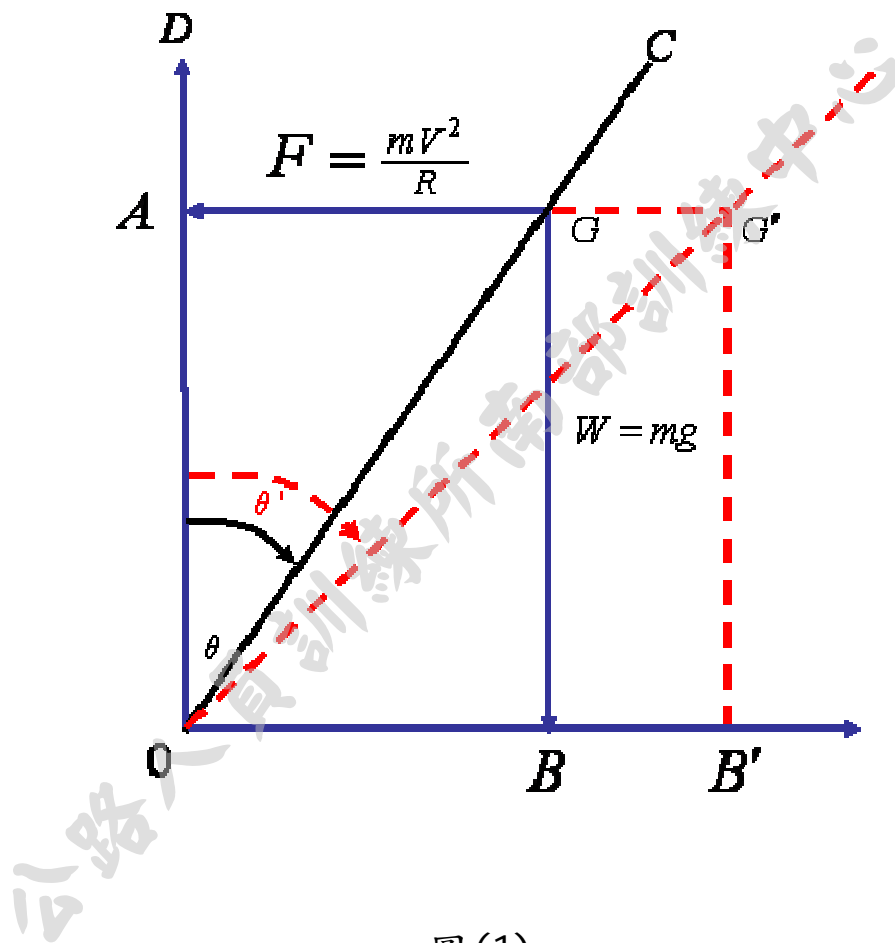
離心力係指物體以圓心為固定點，在圓周上進行圓周運動時產生半徑向外作用的慣性即離心力。在半徑為R的圓周上，速度為V，質量為m的物體，其離心力為F 公式如下：

$$\text{公式(1)} \quad F = \frac{mV^2}{R}$$

由上開公式(1)，當騎乘大型重型機車時，若駕駛人與機車之總質量m與迴轉半徑R固定不變時，則車速平方 $V^2$ 與

離心力  $F$  成正比，若車速  $V$  變為原來的 2 倍，則離心力  $F$  變為原來的 4 倍，若車速  $V$  變為原來的 3 倍，則離心力  $F$  變為原來的 9 倍，依此類推，得知離心力係作平方倍數成長，因此騎乘大型重型機車超速行駛彎道將面臨極大之危險。

(二) 認識車速與傾斜角度之關係：



圖(1)

$$\begin{aligned}
 \tan \theta &= \frac{\text{對邊}}{\text{鄰邊}} \\
 &= \frac{\overline{AG}}{\overline{AO}} \\
 &= \frac{\frac{mv^2}{R}}{mg} \\
 &= \frac{mv^2}{Rmg} \\
 &= \frac{v^2}{Rg}
 \end{aligned}$$

公式(2)

$$q = \tan^{-1} \frac{v^2}{Rg}$$

公式(3)

如圖(1)所示，假設原騎乘大型重型機車直行時之人車為直立之狀態如 OD 線段，嗣採用同傾斜的姿勢作順時鐘方向之定圓行駛(即右轉彎)時為人車傾斜之狀態如 OC 線段，人車重心為 G 點，重力 W 為 GB 線段，離心力 F 為 AG 線段，當騎乘大型重型機車行駛彎道，人車為傾斜狀態時，因垂直的重力 W 與水平的離心力 F 達成均衡狀態，因此雖然人

車為傾斜之狀態仍不致於摔車，反之，若垂直的重力  $W$  與水平的離心力  $F$  未達成均衡之狀態，將導致摔車，例如當騎乘大型重型機車行駛彎道，人車為傾斜之狀態時，操作煞車，將使車速下降，依公式(1)，車速平方  $v^2$  與離心力  $F$  成正比，離心力亦隨之下降，因此水平的離心力  $F$  無法支撐垂直的重力  $W$  而失去均衡之狀態導致摔車，此乃定圓行駛訓練不可任意使用煞車之原因。如圖(1)所示，直角三角形  $OAG$  中  $\tan\theta$  等於對邊比鄰邊，即線段  $AG$  比線段  $AO$ ，即斜邊  $OG$  之斜率，當離心力即線段  $AG$  變大為線段  $AG'$  時，於直角三角形  $OAG'$  中， $\theta$  變大為  $\theta'$ ， $\tan\theta$  亦變大為  $\tan\theta'$ ，即斜邊  $OG$  之斜率亦變大為斜邊  $OG'$  之斜率，故  $\theta$  與  $\tan\theta$  有成正比之關係，由上述公式(3)，得知當車速  $v^2$  變大時， $\theta$  亦變大，即車速變快時傾斜角度變大，因此騎乘大型重型機車行駛彎道之車速變快時，人車之傾斜角度必須變大，如此方能維持迴轉半徑固定不變，即行駛彎道時不會偏離車道，此乃定圓行駛訓練之基本重要理論。

### (三) 認識傾斜角度與迴轉半徑之關係：

由上述公式(3)，得知當車速  $v^2$  固定不變時， $\theta$  與  $R$  成反比，即車速固定不變時，若傾斜角度大則迴轉半徑小，反之，若傾斜角度小則迴轉半徑大，於右轉彎路段，迴轉半徑變大，可能駛入對向車道而肇事，於左轉彎路段，迴轉半徑變大，可能掉落懸崖。由於大型重型機車行駛彎道必須操作人車適

當之傾斜角度才能順利過彎，若傾斜左側則自然左轉彎，若傾斜右側則自然右轉彎，此乃大型重型機車之特性，因此定圓行駛訓練大型重型機車駕駛人熟悉傾斜之技巧(Count Steering) 能有效提升大型重型機車行駛彎道之安全。

(四)認識車速與迴轉半徑之關係：

由上述公式(3)，得知當傾斜角度 $\theta$ 固定不變時， $v^2$ 與 R 成正比，即人車之傾斜角度固定不變，若車速變快時則迴轉半徑變大，於右轉彎路段，迴轉半徑變大，可能駛入對向車道而肇事，於左轉彎路段，迴轉半徑變大，可能掉落懸崖，因此人車之傾斜角度固定不變，不具備調整傾斜角度之能力，或不熟悉傾斜之技巧，無法有效提升大型重型機車行駛彎道之安全。

(五)認識離心力與傾斜角度之關係：

如圖(1)所示，直角三角形 OAG 中，當離心力即線段 AG 變大為線段 AG' 時，於直角三角形 OAG' 中， $\theta$ 變大為 $\theta'$ ，因此離心力變大時傾斜角度亦隨之變大，反之，離心力變小時傾斜角度亦隨之變小。

三、定圓行駛之定速操作要領：

(一)騎乘大型重型機車行駛彎道之要領為「入彎減速」、「過彎

定速」、「出彎加速」，而前述定圓行駛之圓周運動的每一個動態點均猶如行駛於虛擬的彎道之中，因此依據上揭「過彎定速」之要領，定圓行駛訓練應練習定速之操作方式，而定速絕非固定油門，必須細心調整油門俾達成定速之狀態，優良的駕駛人應具備感知速度的能力，感覺速度即將變慢應提早調整油門，加油門以提升速度，反之，感覺速度即將變快應提早調整油門，回油門以降低速度。

(二)為何要提早調整油門？原因在於如前所述騎乘大型重型機車行駛彎道，人車為傾斜之狀態時，當車速變慢時，若垂直的重力大於水平的離心力未能達成均衡之狀態將導致摔車，若於即將摔車之當下才要調整油門，欲加油門以提升車速，已經來不及了！可能導致迴轉半徑增加或後輪轉速比前輪快(即所謂 High Side)，造成動力滑胎之現象，仍極可能導致摔車，因此具備感知速度的能力，提早調整油門俾達成定速之狀態乃係「過彎定速」之重要技巧。

(三)定圓行駛採用側掛的姿勢練習時，若感覺滑行塊磨擦地面變為沉重乃係車速變慢之現象，應提早調整油門，加油門以提升車速使滑行塊飄離地面，維持滑行塊輕微磨擦地面。為何加油門以提升車速可使滑行塊飄離地面？原因在於使用低速檔行駛彎道，當車身傾斜時加油門以提升速度可使傾斜之車身產生自然回正的力量，因此可使滑行塊飄離地面，此乃大型重型機車之另一重要之特性。

(四)感覺迴轉半徑將變小乃係車速將變慢之現象，應提早調整油門，加油門以提升速度，維持迴轉半徑不變，反之，感覺迴轉半徑將變大乃係車速將變快之情形，應提早調整油門，回油門以降低速度，維持迴轉半徑不變，若無法維持迴轉半徑不變，行駛於虛擬的彎道之中，表示業已偏離車道，可能發生危險。

四、保持安全視距與安全視野：

左、右轉彎時應抬頭並轉動頭部保持安全視距與安全視野。

五、降低重心：

採用內傾斜的姿勢行駛彎道重心沉降於內側之效果相當顯著。

叁、結語

騎乘大型重型機車行駛彎道潛在諸多危險情境，上述大型重型機車定圓行駛騎乘要領之理論與實務等重要觀念，冀望大型重型機車駕駛人用心研習並切實遵守，預防行車事故之發生，促進道路交通之安全，共創優質之駕駛環境，共勉之。

交通部公路總局公路人員訓練所南部訓練中心

高員級專員周達庸

102.03.04