

赴多明尼加訪廠輔導修車與授課心得(一)

公路總局南訓所 戴主修

下述是筆者與高雄市中正高工退休教師黃主任榮得兩位台灣土生土長的汽車修護教師，於今年8月21日至9月13日約3周時間奉外交部國際合作發展委員會指派到我國中美洲友邦多明尼加大城 SANTIAGO 的汽車修理廠去進行訪廠輔導並幫忙解決汽車現場的疑難雜症之實際案例，這些現場案例並於當地職訓中心(INFOTEP)夜間授課時提出予 100 多位修車現場技術人員、老闆和技術學院、高職、職訓中心教師們討論分享，短期內筆者將會陸續整理並且免費刊登在台南縣市與高雄市相關的汽車修理公會年刊內以及公路總局南部訓練所電腦網站的訓練專刊內，雖然內容所述的車型、廠牌與台灣有不同，但是『各廠牌的汽車構造原理與故障排除方法大部分是一樣』，歡迎各位汽車修護同業朋友們能閱讀並加以指正，同時也在此期望對各位修車界朋友們有幫助。

※案例一

車輛故障情形:有一輛美國 2005 年 FORD V-8 6.0L 電腦控制共軌式柴油小貨車，引擎完全不能發動，但燃油錶指針大約指示於第二條線，亦即油箱大約還有 1/4 燃油。

故障排除過程與方法:

- 1.將引擎熄火並將點火開關 OFF。
- 2.將引擎某一汽缸噴油器的電路插頭拆除。
- 3.使用裝有 LED 燈的特種工具，插入上述噴油器電線側插頭內的電線接頭。
- 4.將點火開關置於 ST 位置，使起動馬達驅動引擎，此時並仔細觀察 LED 燈，發現不會發亮與不會閃爍，亦即無噴油訊號。(註:起動馬達驅動引擎時，請不要用手直接接觸噴油器電路側插頭的金屬部分，否則易遭受高壓電電擊。)
- 5.使用三用電錶的電壓檔，根據該車型引擎電路圖，檢查引擎電腦相關的電源線與搭鐵線的電壓值，結果皆顯示正常。
- 6.檢查曲軸位置感知器(NE 訊號)與凸輪軸位置感知器(G 訊號)皆正常。
- 7.此時根據筆者初步故障判診斷為引擎電腦損壞，結果修車廠老闆接受筆者建議，『更換同型號引擎電腦』後，該引擎還是無法發動。
- 8.再使用裝有 LED 燈的特種工具，如同上述第 2,3,4

項所述方法再進行噴油訊號檢驗，結果 LED 燈會閃爍，亦即有噴油訊號。

9.此時筆者再懷疑『燃油錶指示有誤』，故再拆除柴油濾清器的進油管，進行低壓油管的送油檢查，因該車採用電動柴油泵浦，結果連續打起動馬達多次，還是無法送油。(註:千萬不可拆高壓油管進行送油檢驗與排放空氣的工作，因為高壓油管於引擎發動時，最高可達到約 $1350\sim 2000\text{kg/cm}^2$ 油壓，如不小心被高壓柴油噴濺到，可能會造成傷亡。)

10.再把油箱加入約 10 公升左右的超低硫柴油，經過低壓油管排放空氣程序，最後結果引擎終於正常發動，亦即筆者的故障診斷與排除方法無誤。



圖一 根據電路圖檢修 FORD 6.0L 電腦控制共軌式柴油車的故障



圖二 使用裝設有LED燈特種工具診斷FORD電腦控制柴油車的故障



圖三 拆除柴油濾清器進油側的低壓油管檢查FORD車柴油送油情形

※案例二

車輛故障情形:有一輛美國 2010 年份 GM Cadillac 新車的電瓶經常發生電量不足，經過數次更換，但還是每隔兩三天就發生電瓶無電現象。

故障排除過程與方法:

1. 將該車引擎蓋打開，發現引擎室並沒有裝設電瓶，但經由起動馬達的電瓶線，得知該車的電瓶是裝在車廂內後乘客座椅底下。
2. 拆開電瓶負極樁頭的搭鐵線。
3. 使用從台灣隨行攜帶到多明尼加的簡易型三用電錶之 10A 電流檔位，檢查該車電瓶的漏電量，其與相關電路的連接方法如圖六所示，亦即將電流錶串聯在電瓶的負極樁頭與搭鐵線之間。
4. 將車上所有電器開關，甚至所有車門與發火開關皆關閉，亦即檢測電瓶在全車電器開關皆 OFF 狀況下的電瓶漏電量，此時應只剩車上各電腦本身為維持故障碼的記憶之微小耗電量，故正常應為 0.5A 以下，愈少愈好。(註:全車電腦裝置愈多組時，耗電量會愈多，反之，電腦裝置愈少組時，耗電量會愈少。)
5. 經檢測結果該車電瓶的漏電量有時約為 8.25A，又有時會降至約 2.9A，判斷該車明顯有漏電的故障現象。
6. 此時拆除右前座手套箱下方附近飾板，並拆除電腦電路插頭後，結果漏電量依然為上述數值。
7. 再搖動電瓶附近繼電器與保險絲盒總成，亦即有些書本稱為『中央繼電盒』，此時發現三用電錶的電流指示，有時會自動降至約 0.26A。
8. 此時詢問該汽車廠品質管制工程師是否有 GM 原廠的電腦診斷儀器 TECH 2，結果該工程師就取出並使用該原廠指定的電腦診斷儀器 TECH 2 進入 GM 原廠專屬網站進行相關資料下載工作後，再實施『初始化設定』，亦即台灣俗稱『歸零設定』，也有些書本稱為『再程式化設定』。
9. 再將 TECH 2 診斷電腦連接到該車方向盤附近 16 pin 的自我診斷插頭，經過 TECH 2 診斷電腦的『初始化設定』後，再使用三用電錶檢測電瓶的漏電量，結果就自動指示於 0.26A，亦即該車型只要電瓶線或電瓶經過拆除，車上總電源中斷後，就一定要再使用原廠指定的故障診斷電腦進行『初始化設定』以

後，才能算大功告成。

10. 據筆者所知台灣現亦有很多車輛進行『車上總電源中斷』工作後，也要從事多項電器用品的初始化設定，故筆者在此建議汽車修理業朋友們，以後如遇到同樣工作情況時，『請善用車上點煙器專用接頭與轉接電線連接至另一只正常電瓶，或使用一組救援用電瓶線夾在故障車的正負極電瓶線頭與另一只正常電瓶，然後再拆除電量不足的故障電瓶』，其目的是維持故障車的基本電源，防止故障車各電腦或有些電器用品完全斷電之困擾。



圖四 診斷 GM Cadillac 車的電瓶漏電故障情形



圖五 使用三用電錶，檢測 GM Cadillac 高級轎車電瓶的漏電量



圖六 使用三用電錶的 10A 電流插孔串聯於電瓶負極與搭鐵線間
檢測全車系電器開關皆 OFF 時的實車電瓶漏電量為 0.01A。



圖七 GM Cadillac 高級轎車裝設在後座椅底下的電瓶與中央繼電盒



圖八 進入 GM 專屬網站下載初始化的資料到 TECH 2 電腦診斷儀器



圖九 使用 TECH 2 診斷電腦進行『初始化設定』並排除
電瓶漏電的故障(一)



圖十 使用 TECH 2 診斷電腦進行『初始化設定』並排除
電瓶漏電的故障(二)

※案例三

車輛故障情形:有一輛 2009 年份 NISSAN NAVARA 電腦控制共軌式柴油小貨車，當引擎發動運轉時，坐在車廂內的座椅上，然後緊閉車門，引擎會出現『扣扣扣』不很大的異音。

故障排除過程與方法:

1. 引擎發動後，使用『聽診器』檢查引擎室內各相關零件是否有出現上述『扣扣扣』不很大的異音。
2. 當引擎發動運轉時，坐在車廂內的座椅上，然後緊閉車門，繼續檢查上述『扣扣扣』不很大的異音。
3. 發現當踩下煞車踏板瞬間，該異音就會自動消失，如繼續踩著煞車踏板，隔不久該同樣異音就還會繼續自動出現。
4. 引擎繼續維持發動運轉狀況，拆除『真空輔助煞車倍力器』的橡膠真空管，結果該異音依然存在。
5. 將上述『真空輔助煞車倍力器』的橡膠真空管裝回原位，然後再拆除『VGT 排氣渦輪增壓器』附近真

空膜片器的橡膠真空管，結果上述『扣扣扣』不很大的異音完全消失了。

6. 裝回上述真空膜片器的橡膠真空管，繼續檢查上述真空管的電磁閥，並把該電磁閥的電線插頭拆除，結果上述『扣扣扣』不很大的異音也就完全消失了。
7. 再裝回上述『VGT 排氣渦輪增壓器』附近真空膜片器的橡膠真空管電磁閥的電線插頭以後，上述『扣扣扣』不很大的異音確實完全消失，亦即此『電線插頭接觸不良』的故障被排除了。



圖十一 VGT 排氣渦輪增壓器的真空膜片器與真空管



圖十二 VGT 排氣渦輪增壓器真空膜片器的真空管電磁閥與電線插頭



圖十三 NISSAN NAVARA 電腦控制共軌式柴油小貨車

以上所述『車輛故障情形、故障排除過程與方法的實際案例』，雖然所述的廠牌、車型與台灣有不同，但是筆者深信『各廠牌的汽車構造原理與故障排除方法大部分是一樣』的理念，結果把一輛在台灣未曾看過的美國 2005 年 FORD V-8 6.0L 電腦控制共軌式柴油車引擎『完全不能發動』的故障，於短時間排除並順利交車，讓我國友邦多明尼加的汽車界多位人士多方面了解台灣，此亦即是依據筆者約五年前在公路總局考檢驗員班汽車構造原理課本第四頁所寫的『柴油引擎發動的必要條件:1.要有適時、適量且強而有力霧化良好之高壓柴油。2.要有混合良好且適量之柴油與空氣的混合氣。3.要有適當大小之汽缸壓力。』之理論，至於解決其他疑難雜症的各汽車故障案例也都是同樣的方式，是依據汽車各系統的構造原理去推敲與排除。故筆者願在此再一次呼籲修車界的朋友們，一定要『深入了解汽車各系統的構造原理、電路查修基礎技術與適當藉著電腦診斷儀器、示波器、三用電錶以及廣泛上電腦網路搜集各國汽車新知與修車相關技術探討』，相信縱使是修車新手，只要『肯努力動手又動腦，多看書、多搜集汽車相關資料並融會貫通與不恥下問』，則不久的將來也會變成修車高手，甚至變成汽車零組件或汽車界所使用的器、工具研發設計高手，願在此與各位朋友們共勉之。