

汽油汽車廢氣排放測試方法與程序

壹、目的

本測試方法與程序(以下簡稱本程序)旨在規定「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」(以下簡稱本辦法)申請合格證明所需汽油汽車廢氣排放測試方法與程序之設備要求與所須遵循的測試條件，及依本程序規定下量測汽油汽車所排放之空氣污染物，是否符合空氣污染防制法(以下簡稱本法)第三十六條第二項所定排放標準(以下簡稱本標準)第三條之規定。

貳、測試要求

一、行車型態測試

(一) 新歐洲駕駛週期測試規範(New European Driving Cycle, 以下簡稱 NEDC)或全球調和輕型車輛測試程序(Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicle Test Procedure, 以下簡稱 WLTP)

1. 符合中華民國一百零八年九月一日以後施行之排放標準，依據歐盟法規(EC) No 692/2008 或(EU) 2017/1151，及其後續(包含 UN/ECE Regulation No 83 或 Global technical regulation No. 15)修正指令有關 TYPE I 之 NEDC 或 WLTP 測試型態執行。
2. 符合中華民國一百零一年十月一日以後施行之排放標準，依據歐盟法規(EC) No 692/2008 及其後續(包含 UN/ECE Regulation No 83)修正指令有關 TYPE I 測試方法執行。
3. 符合中華民國九十七年一月一日以後施行之排放標準，依據歐盟 98/69/EC 及其後續(包含 UN/ECE Regulation No 83)修正指令有關 TYPE I 測試方法執行。

(二) 聯邦測試規範(Federal Test Procedures, 以下簡稱 FTP-75)行車型態測試，依本程序規定執行。

(三) 測試型態之採用

依據車輛之車上診斷系統(On Board Diagnostics, 以下簡稱 OBD)系統連結顯示，或依車輛製造廠自行宣告，判定適

用之測試型態為美國或歐盟測試規範。

- (四) 進口國外使用中汽油汽車，測試車輛自出廠日起算至進口日未超過一年者，應直接採用指定劣化係數，劣化係數依「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」附錄一、參、二、(三)規定辦理。超過一年者，無須以劣化係數進行校正。

二、惰轉狀態測試

以 NEDC 或 WLTP 測試型態，符合中華民國一百零八年九月一日以後或一百零一年十月一日以後施行之排放標準者，車型審驗、新車抽驗、量產品質管制及使用中車輛召回改正初步或確認調查測試，皆須依據歐盟法規(EC) No 715/2007 及其後續修正指令有關 TYPE II 測試方法執行，其餘皆依本程序規定執行。

三、實際行駛排放測試(Real Driving Emission, 以下簡稱 RDE)

符合中華民國一百零八年九月一日以後施行之排放標準者，RDE 測試方法與程序，除另有規定外，應依據歐盟(EU) 2017/1151 及其後續相關指令之規範執行。因應國內環境溫度狀況，測試溫度一般條件為 0~35℃，延伸條件為-2~0℃，35~38℃。

四、補充聯邦測試程序(Supplemental Federal Test Procedures, 以下簡稱 SFTP)

符合中華民國一百零八年九月一日以後施行之排放標準者，SFTP 測試方法與程序，應依本程序規定執行。

五、污染防制設備有效運作檢測

污染防制設備有效運作檢測為針對出廠日起至裝船日止，時間滿五年以上之國外進口使用中汽油汽車，進行污染防制設備之相關檢視及測試。

六、燃料要求

車型審驗測試、新車抽驗測試、車上診斷系統(OBD)排放測試、使用中車輛召回改正初步、確認調查測試，其所規範之各項測試，測試用油須符合下列規定：

- (一) 依據歐盟測試規範執行測試者

1. 符合中華民國一百零八年九月一日以後施行之排放標準，須符合歐盟法規(EC) No 715/2007 及其後續修正指令有關 E10 參考燃料 (Reference fuel) 之規定。
 2. 符合中華民國一百零一年十月一日以後施行之排放標準，須符合前述修正指令有關 E5 參考燃料之規定。
 3. 符合中華民國九十七年一月一日以後施行之排放標準，則須符合歐盟 98/69/EC 有關參考燃料之規定。
- (二) 依據美國測試規範執行測試者，測試用油須符合附件三測試用汽油油品規範。
- (三) 另關於量產品質管制規定之測試，測試用油應符合上述油品規範或「移動污染源燃料成分管制標準」規定。
- (四) 所有測試車輛燃料箱(油箱)依規定加入測試用燃料，所加入燃料需達車輛製造廠所規定額定容量的百分之二十以上之適當油量。

七、車上診斷系統(OBD)之相關測試要求，依本程序規定執行。

參、行車型態測試程序

一、測試步驟

圖一測試步驟為量測火花點火引擎車輛之污染排放；屬液化石油氣燃料之車輛，洩油及再加油步驟則無須執行。

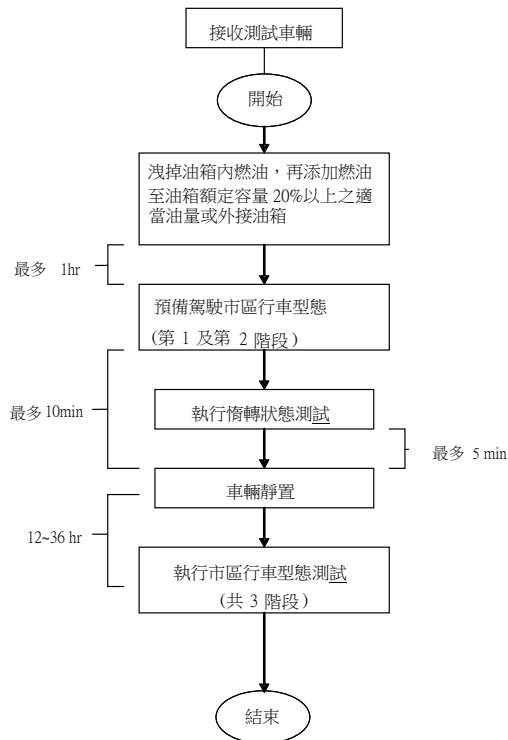


圖 一 火花點火引擎車輛之污染排放測試步驟

(一) 車輛準備及惰轉狀態測試

執行污染排放測試前，測試車輛必須先執行測試前準備工作，以確保測試結果正確。測試前準備工作包含兩個階段，第一階段是進行預備駕駛，依市區行車型態的最初兩個階段在車體動力計上行駛、第二階段則是惰轉狀態測試，可在預備駕駛完成後執行。完成測試前準備工作後，該車輛必須依規定進行車輛靜置。

(二) 行車型態測試

此測試方法乃是在車體動力計上，以行車型態的測試循環進行測試，量測其氣狀污染物。

這個測試循環是依照本程序附件一表三規定的車速對時間關係所描繪出來的一平滑軌跡來加以定義。

如有使用其他替代清潔燃料或混合使用多種燃料之火花點火引擎，且以本程序所訂定之測試方式無法執行正確量測時，車輛製造廠可提其他替代測試方式，並經中央主管機關審核同意後實施。

二、測試車輛及燃料

(一) 測試車輛

1. 對於測試車輛之條件，應與車輛製造廠填報之申請資料所載相符。
2. 排氣系統不得有任何洩漏，以避免所收集的廢氣量有所減少。
3. 進氣系統的氣密性須加以檢查，以確保不因偶發洩漏導致空氣進入而受到影響。
4. 引擎參數設定的規定，應與車輛製造廠填報之申請資料所載相符。
5. 車輛行車阻力值
 - (1) 每個車輛組成型態皆應有其相對應之行車阻力值，車輛外觀相同者之行車阻力值，車輛製造廠或進口商可選擇代表車代表之。行車阻力值之取得，依附件二之規定。
 - (2) 當車輛之行車阻力值使用滑行量測路阻法時，則測試車輛之參考車重，不得高於該代表車型之參考車重 5% 以上，若低於滑行報告參考車重時則不受限制。
6. 測試車輛為執行車體動力計設定的需要，必須安裝一裝置以進行特定參數的量測，並符合本程序參、三、(二)及附件二中之規定。此裝置必須不影響測試車的行車阻力。

(二) 測試車輛之額外要求

1. 車輛之燃料箱(油箱)必須能夠完全洩空燃料。
2. 測試車輛之底盤、傳動、煞車系統等，如有安裝妨礙車輛在車體動力計上行駛之裝置，必須予以解除或改善，以配合測試正常進行。

(三) 燃料

1. 替代清潔燃料及混合燃料車輛，應使用已商品化市面上可以取得之燃料。
2. 複合動力電動車，應使用符合該內燃機引擎規定之油品規範燃料。

三、行車型態測試測試程序

(一) 測試設備

1. 車體動力計

- (1) 以車體動力計利用飛輪或電子模擬方法，模擬車輛的行車阻力及車輛在加速或減速期間之等值慣性質量。當車輛行駛在道路上時，受空氣、車輪滾動的阻力及磨擦力所造成的行車阻力是調整吸收力裝置來加以模擬的。動力計的性能必須定期確認，以保持在不規定的公差以內。其設定請參考附件二中之規定。
- (2) 動力計的設定必須不受時間影響，亦不可以使車輛產生任何可感受到的震動和損害，以影響車輛正常操作。
- (3) 動力計必須安裝速度感測器，使車輛測試駕駛者，能即時掌握車輛的實際速度和所要求之速度，並於行車型態測試時，易於遵循該型態且符合精確度之要求。
- (4) 模擬慣性質量、滾動及空氣阻力的裝置，若是雙滾筒動力計，且兩個滾筒沒有連接時，必須以前滾筒來帶動。
- (5) 車輛的速度是依動力計滾筒轉速來加以決定，對於速度超過10km/hr 時，必須測到 ± 1 km/hr 之精確度。這種量測速度的裝置，必須與動力計帶動的距離量測裝置相連接。如果是雙滾筒動力計，且雙滾筒沒有互相連接，該裝置必須連接到自由滾筒上。
- (6) 動力計必須能夠模擬行車阻力
 - ①行車阻力必須模擬精確度到下列範圍內：
 - A. 在速度 100 及 80km/hr 時為 $\pm 5\%$ 。
 - B. 在速度 60 及 40km/hr 時為 $\pm 10\%$ 。
 - C. 在速度 20km/hr 時為 $\pm 15\%$ 。在速度 20km/hr 以下時，應避免使行車阻力產生負值。
 - ②其他規格的動力計，如能模擬行車阻力，且經中央主管機關同意，亦可使用。
 - ③所要模擬的行車阻力必須由附件二載明之其中一種方法來決定。且必須能夠測量並讀出指示阻力到 $\pm 5\%$ 的精確度。

(7) 旋轉部分的總慣量，需要知道且必須在本程序參、三、(二)1. 中所列出的測試車輛等值慣性質量(equivalent inertia mass)之 $\pm 120\text{kg}$ 以內。如果是電氣的模擬方法，其慣性質量必須做週期性的檢查。其使用的方法必須使它能夠決定所模擬的等值慣性質量在規定的公差之內。

(8) 冷卻風扇

①在動力計操作期間，車輛引擎蓋要打開，並以一固定速度之冷卻風扇擺放在適當的位置上，使冷卻風直接吹向引擎。如該車輛為前置引擎時，風扇必須正對著車輛引擎，擺放在離車輛 300 mm 以內的地方。如該車輛是後置引擎時(或是因特殊設計而使上述方式不可行時)，冷卻風扇必須擺放在適當位置，以提供足夠的空氣以維持車輛引擎的冷卻。

②正常風量最大為 $2.50\text{m}^3/\text{s}$ 。但若汽車製造廠能夠提出證明在實際操作期間車輛須受到額外的冷卻，且此一額外冷卻量於一代表性的測試中有必要提供時，並事先經中央主管機關的認可，則風量可以增加或是使用額外的風扇。

2. 廢氣取樣設備

(1) 廢氣取樣系統是設計用來測量車輛廢氣中之氣狀污染物質，詳細說明如附件四。此即在控制環境下以空氣連續稀釋車輛廢氣之定容取樣(CVS)系統加以達成。為了測量排放量，這個系統必須具備兩個條件：

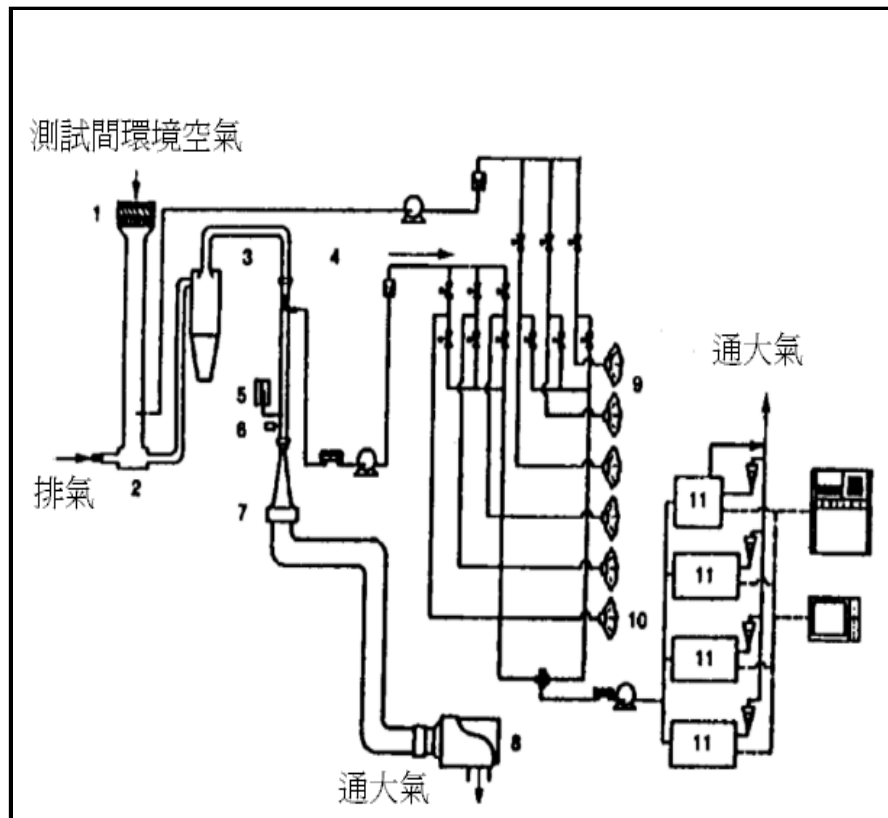
①必須測量廢氣和稀釋空氣混合後氣體之總容積，連續定比例取樣收集與分析。

②所排放之氣狀污染物的質量是由取樣濃度、環境空氣所含的氣體濃度及測試期間全部的流量來決定。

(2) 測試取樣過程中，經過系統的氣體，應避免水分冷凝。

(3) 圖二提供了一示意圖。附件四提供符合本程序規定之定容取樣系統型式之規範。

(4) 廢氣和空氣的混合氣在取樣點必須均勻。



- | | |
|-----------------|-----------|
| 1. 過濾器 | 2. 混合區域 |
| 3. 旋風分離器(選擇性配備) | 4. 取樣文氏管 |
| 5. 壓力測量點 | 6. 溫度測量點 |
| 7. 臨界流文氏管 | 8. 鼓風機 |
| 9. 測試間環境空氣取樣袋 | 10. 廢氣取樣袋 |
| 11. 分析儀 | |

圖二 火花點火引擎車輛之氣狀污染物取樣及分析系統示意圖

- (5) 探針必須具代表性，且能針對已稀釋過的混合氣進行連續性的等比例取樣。
- (6) 整個系統必須沒有洩漏。其設計和材質應不影響系統中稀釋後廢氣污染物的濃度。任何會改變稀釋後廢氣污染物的濃度之零件且無法改正時，則對於污染物的取樣必須在該零件前端完成。
- (7) 若受測車輛之排氣系統有好幾個排氣出口，則應安裝連接管使其廢氣得以完全收集。
- (8) 當進行動力計行車型態且排氣管與取樣管相接時，車輛尾管靜壓變化應該保持在 $\pm 1.25\text{kPa}$ 靜壓變化內。若車輛製造廠提

出書面需求較小的公差時，則取樣系統可以使用維持靜壓到 $\pm 0.25\text{kPa}$ 內。排氣管背壓的測量應靠近其末端或是具有相同直徑的延長管部分。

(9) 用以引導廢氣的各種閥必須屬於快速作動型式。

(10) 取樣的廢氣應收集在適當容量之取樣袋內。而取樣袋應由不會改變污染物氣體的材質所製成。

(11) 取樣系統的功能和緊密性必須經常做必要性的檢查。

3. 容積測量

(1) 容積測量的精確度

測量在定容取樣器內混合的總稀釋廢氣容積之方法，其測量值應精確到 $\pm 2\%$ 以內。

(2) 定容取樣器的確認

CVS 系統的容積測量裝置之確認方法必須足以確保其精確度，且確認頻率亦須足以維持其精確度。要達到所要求精確度的確認程序，應依附件五之規定。這個方法必須利用一流量計裝置，而這個裝置是動態的，且適合於定容取樣器測試中所發生的高流量率。

4. 分析設備

(1) 一般要求

① 污染排放的氣體使用下列儀器分析：

A. 一氧化碳(CO)及二氧化碳(CO₂)：非發散性紅外線吸收分析儀(NDIR)。

B. 碳氫化合物(HC)：具有火花點火引擎的車輛使用火焰離子探測器(FID)，並以丙烷做確認，以碳當量(C₁)來表示。

C. 氮氧化物(NO_x)：化學發光分析儀(CLA)具有 NO₂轉換為 NO 之轉換器。

D. 甲烷(CH₄)：使用火燄離子探測器結合氣體層析儀(GC)量測甲烷，以求得非甲烷碳氫化合物(NMHC)。

② 分析儀的精密度：當每一使用範圍在 100ppm 以上時，其

精密度不可超過全刻畫濃度的 $\pm 2\%$ ，當每一使用範圍在100ppm 以下時不可超 $\pm 2\text{ppm}$ 。

環境空氣取樣樣本和相對應的稀釋廢氣取樣樣本，應使用相同的分析儀及測量範圍做分析。

- ③分析儀的前端不須使用氣體乾燥裝置，除非在稀釋廢氣流量中污染物無法探測到。

(2) 確認

每一分析儀應該經常做必要性的確認，以達到本程序所要求之精確度。對於在上述參、三、(一)4. (1)中所述的分析儀，其確認方法依附件五之規定。

5. 氣體

(1) 操作氣體

做為歸零校正(zeroing calibration)及分析儀操作的氣體必須達到下列要求：

- ①氮氣(N_2)純度($\leq 1\text{ppm C}$ 、 $\leq 1\text{ppm CO}$ 、 $\leq 400\text{ppm CO}_2$ 、 $\leq 0.1 \text{ ppm NO}$)。
- ②合成空氣或零級空氣(AIR)純度($\leq 1\text{ppm C}$ 、 $\leq 1\text{ppm CO}$ 、 $\leq 400\text{ppm CO}_2$ 、 $\leq 0.1 \text{ ppm NO}$)。含氧量佔容積的18~21%。
- ③氧氣(O_2)純度($\geq 99.5 \%$ O_2 的容積)
- ④氫氣及含有氫氣混合物(H_2+H_0)純度($\leq 1\text{ppm C}$ 、 $\leq 1\text{ppm CO}$ 、 $\leq 400\text{ppm CO}_2$)。

(2) 校正及全幅(Span)氣體

- ①校正氣體必須有以下之化學成份：

- A. C_3H_8 於合成空氣中
- B. CO 於氮氣中
- C. CO_2 於氮氣中
- D. NO 於純氮氣中(在 NO 校正氣體中 NO_2 的比例不得超過 NO 含量的5%)。
- E. 甲烷(CH_4) 於混合空氣中

- ②校正氣體必須具有合乎規定的純度。合成空氣及氮氣必須

合乎本程序參、三、(一)5.(1)中所規定的要求。

- ③校正氣體的真正濃度必須在公稱值的 $\pm 2\%$ 以內。所有校正及全幅氣體的濃度必須以容積為單位(Vol-%或 Vol-ppm)。
- ④在附件五中之規定濃度也可以經由氣體分配器(gas divider)，即由純氮氣或由純合成空氣之稀釋方法來獲得。混合裝置的精確度必須使得稀釋後的校正氣體濃度的精確度在 $\pm 2\%$ 以內。

6. 系統的確認

稀釋廢氣之取樣及分析系統的確認，必須以附件五規定之方法來確認。在實際導入量與測量結果之間的最高容許偏差為 2%。

7. 環境量測設備

- (1) 溫度必須精確測量到 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (除非另有特殊需求)。
- (2) 大氣壓力必須精確測量到 $\pm 0.1\text{kPa}$ 。
- (3) 絕對溼度(H)必須精確測量到 $\pm 5\%$ 。

(二) 測試前準備

1. 等值慣性質量的設定

- (1) 車輛的參考車重以機械飛輪或電氣的補償方法來模擬，如表一所示。

表一 參考車重等級模擬的等值慣性質量

參考車重(kg)	等值慣性質量(kg)
~480	450
481~540	510
541~600	570
601~650	620
651~710	680
711~770	740
771~820	800
821~880	850
881~940	910

941~990	960
991~1050	1020
1051~1110	1080
1111~1160	1130
1161~1220	1190
1221~1280	1250
1281~1330	1300
1331~1390	1360
1391~1450	1420
1451~1500	1470
1501~1560	1530
1561~1620	1590
1621~1670	1640
1671~1730	1700
1731~1790	1760
1791~1870	1810
1871~1980	1930
1981~2100	2040
2101~2210	2150
2211~2320	2270
2321~2440	2380
2441~2610	2490
2611~2830	2720
2831~.....	2950

- (2) 如果等值慣性質量在 $\leq 620\text{kg}$ 以及 $> 2490\text{kg}$ ，且動力計無法模擬時，則可以分別使用 680kg 或 2490kg 等值慣性質量。如車體動力計不適用某一等值慣性質量，則必須使用下一個較高等級的等值慣性質量。此等值慣性質量不可與車輛的參考車重相差 120kg 以上。

2. 行車阻力之模擬及設定

行車阻力之設定必須選擇本程序之附件二中所載明的其中一個方法來執行。如事先申請並經過中央主管機關的同意，其他能夠得到相等結果的方法亦可使用。

3. 測試車輛之準備

(1) 車輛抵達測試區域時必須依下列方法準備測試。在靜置區的環境溫度必須介於 20°C~30°C 之間。

① 測試車輛可以外接油箱進行測試或依以下步驟②所示處理。

② 燃料箱(油箱)內的燃料必須洩出並依規定加入測試用燃料。如該車輛預計停放在一個溫度 20°C~30°C 的地方時，可以事先加入燃料。蒸發排放控制系統必須處在一個正常的情況下，不可有不正常的吹淨，也不可有不正常的負載。

③ 車輛測試前調整必須在加入燃料後一小時內，依本程序附件一之規定在動力計上進行市區行車型態(僅做測試時的第一及第二階段)預備駕駛，預備駕駛之後並依照惰轉狀態排放測試方法執行惰轉狀態測試。在預備駕駛開始之後至測試結束之前，測試車輛的引擎必須僅為了測試目的才運轉。而且預備駕駛之後，測試車輛的引擎不可再啟動，直到必須執行市區行車型態測試為止。

④ 為穩定排放控制系統，額外的測試前調整是可以允許的。靜置開始前則預備駕駛可以實施三次，每一次間隔一小時。在靜置期間，引擎蓋應該蓋上且冷卻風扇要關掉。

⑤ 在預備駕駛及惰轉狀態測試完後五分鐘以內，車輛須離開動力計，並停放在環境溫度介於 20°C~30°C 之靜置區內。

(2) 在進行先期的動力計吸收力調整時，胎壓應與車輛製造廠的標示相同。在雙滾筒車體動力計上執行測試時，胎壓可以依照車輛製造廠給車主的說明書上的建議值增加，最多加 50% 或至 310kPa。在這個情況下車體動力計必須在增加胎壓的情況下進行設定。實際使用的壓力要記錄在測試報告上。

(三) 實施測試之一般說明

1. 環境溫度在所有測試中應該介於 20°C~30°C 之間。在污染測試期間，測試環境或引擎進氣空氣的絕對溼度(H)必須達到下列的情況：
$$5.5\text{g} \leq H \leq 12.2\text{g H}_2\text{O/kg 乾燥空氣}$$
2. 車輛必須在整個測試期間保持水平，以避免不正常的燃料分佈。
3. 從車輛之預備駕駛後、靜置到依市區行車型態做測試開始時，所花的時間不可以少於 12 個小時，也不可多於 36 個小時。

(四) 市區行車型態測試

1. 測試的一般條件
 - (1) 測試是在動力計上依照市區行車型態來進行。實際行駛速度和時間的關係必須記錄下來，以便能夠判斷動力計測試的有效性。行駛的速度和距離是利用車體動力計滾筒或軸的轉數來測量的。每一測試階段所行駛的距離必須分開測量。
 - (2) 必須使用在本程序參、三、(一)1.(8)規定之冷卻風扇。
 - (3) 車輛可以二輪驅動方式或以四輪驅動方式來測試。四輪驅動車輛可切換二輪驅動者，亦可以二輪驅動方式測試。
 - (4) 車輛廢氣是以測試環境空氣來稀釋，並以固定流量比例導入收集袋內。
 - (5) 測試期間將測試取樣廢氣導入三個收集袋內：第一個收集袋是收集市區行車型態，最先 505 秒期間(冷啟動階段(cold start phase))的廢氣試樣。第二個收集袋是收集在第二個階段(穩態(stabilized phase))的廢氣試樣。第三個收集袋是收集在熱啟動階段(hot start phase)505 秒期間的廢氣試樣。
 - (6) 取樣袋中的環境空氣取樣與廢氣取樣 CO、CO₂、HC、CH₄ 及 NO_x 之濃度應於二十分鐘內進行分析。在每一階段所收集到相對應稀釋空氣試樣，是為了能夠對稀釋空氣濃度的影響做修正。每一測試階段的污染物排放之計算方式規定於附件六中。

2. 測試其他相關說明

- (1) 車體動力計暖機時機及方式依車體動力計廠商之建議執行。
- (2) 車輛在不啟動引擎的情況下，放置到車體動力計上，且傳動輪要位於動力計的滾筒上。(如測試需求可選擇引擎蓋蓋上並使用同步風扇進行冷卻)
- (3) 打開引擎蓋並且放置冷卻風扇在適當位置。
- (4) 所有廢氣收集袋都應抽真空，並與取樣選擇閥相連接，且置於「待機」(stand by)位置。
- (5) CVS 系統和取樣泵開關打開，如 CVS 系統內有使用熱交換器，則必須事先預熱至操作溫度。
- (6) 取樣流量的速率應該調整到設定值，最少 5 l/min。
- (7) CVS 系統廢氣收集管應連接到車輛的尾管上，並確認其連接為氣密。
- (8) 廢氣流量測量裝置及取樣選擇閥應加以調整，使得廢氣取樣在第一階段時能被導入第一個袋子內，並且使得稀釋空氣取樣也能進入另外一個袋子內。在此時立即轉動點火鑰匙發動引擎。當引擎開始運轉時，量測此測試循環的距離、時間的裝置，以及冷卻風扇都必須打開。

3. 測試的特殊情況規定

(1) 啟動引擎

該引擎應依照製造廠所附車主手冊上之操作說明來啟動。在冷啟動測試階段，如該引擎在發動 10 秒後仍無法啟動，應該停止發動並找出啟動失敗的原因且加以修復。若修復工作在 30 分鐘內完成，則測試可以繼續進行。在修復期間取樣收集系統應該放於「預備」位置，並且 CVS 裝置要關閉或將廢氣收集管從尾管拆離。如啟動失敗是屬於操作上的錯誤，則該車輛必須重新安排冷啟動測試。

所有取樣系統在引擎啟動的同時應該同時取樣。當引擎啟動完成後，行車型態必須開始計時。

如果引擎啟動後又熄火(stalls)，駕駛員應該重複啟動

程序。如果車輛在 1 分鐘之內無法再啟動，該測試為無效且應採取修復工作。

當引擎啟動完成後則開始進行最初的 20 秒惰轉階段。引擎啟動後第 15 秒，變速箱應入檔。如有必要，可以使用剎車以避免傳動輪轉動。

(2) 引擎熄火

引擎在惰轉階段熄火則應立刻再啟動，並繼續進行測試。如引擎不能立刻啟動以致車輛無法跟上一個規定的加速度，則行車型態指示器應停止。當引擎再啟動時，行車型態指示器則應重新再作動。

如引擎熄火是在操作型態期間而非惰轉階段時，則行車型態指示器應該停止。該車輛應隨後重新啟動並加速到行車型態在該點所要求的速度且繼續測試。

當有必要保持引擎運轉時，駕駛員可以依實際需要使用適當的阻風門(choke)或油門(throttle)等。

(3) 第一階段結束

市區行車型態第一階段是在市區行車型態第 505 秒減速末了後結束。從此刻開始廢氣取樣及環境空氣取樣應該導入市區行車型態第二階段的收集袋裡。在第 511 秒加速之前，第一階段所測量到的行駛距離或軸的轉數必須記錄下來。

(4) 第二階段之後關閉

引擎應在最後一個減速車況之後 2 秒(1369 秒)關閉。在引擎停止運轉後 5 秒，即停止取樣。冷卻風扇應該立即關掉，引擎蓋蓋上。CVS 系統應停止取樣或集氣管應從車輛排氣尾管拆離。在第二階段所行駛的距離或軸轉數必須加以記錄。

(5) 第三階段的實施及準備

第三階段開始之前的準備工作，依照參、三、(四)2. 所提之步驟重新再確認。第二階段取樣結束之後的 10 ± 1 分鐘之內，必須開始實施第三階段。

第三階段開始之後的第 505 秒減速車況終了之後，取樣

選擇閥應該設定在「預備」位置。第三階段所行駛的距離或軸轉數必須記錄。

(五) 廢氣排放的分析與決定

1. 分析

- (1) 收集在袋子中的廢氣，在每一階段結束後，應該儘速的加以分析。在取樣袋中的稀釋廢氣及稀釋空氣，必須在每一階段結束後的二十分鐘內加以分析。
- (2) 在每一取樣分析前，每一污染物所使用的分析儀範圍，應該以適當的歸零氣體設定到 0。
- (3) 分析儀應該以具有公稱濃度介於全刻度的 75%和 100%之間的全幅氣體來設定。
- (4) 分析儀的零點應再檢查。如果讀數和上述參、三、(五)1.(2)所設定的值偏差超過 2%時，該程序必須重做。
- (5) 分析取樣袋內之樣本。
- (6) 分析之後，零點及全幅應該使用相同的氣體重新檢查。如果這些複檢在上述參、三、(五)1.(3)所採用之全幅氣體 2%範圍以內時，分析的結果便可接受。
- (7) 在所有程序中，各種氣體的流率及壓力，必須和分析儀在確認動作期間的情況相同。
- (8) 廢氣中每一個污染物讀值所採用的數據，應該為測量分析儀在穩定後所指示的讀值。

2. 決定污染排放空氣氣體的質量

- (1) 實際容積必須修正到 101.33kPa 及 293.2K 的參考狀況。
- (2) 總排放氣狀污染物的質量

①車輛在測試中所排放的氣狀污染物質量 m ，是在每一測試階段中所測量到的容積與相對氣體濃度在參考狀況下密度(d)的乘積。

A. 一氧化碳(CO)： $d=1.164\text{kg/m}^3$

B. 碳氫化合物($\text{CH}_{1.85}$)： $d=0.5768\text{kg/m}^3$

C. 氮氧化物(NO_2)： $d=1.913\text{kg/m}^3$

D. 二氧化碳(CO_2)： $d=1.830\text{kg/m}^3$

E. 甲烷(CH_4)： $d=0.6672\text{kg/m}^3$

②有關氣狀污染物質質量計算的方法如附件六。

肆、惰轉狀態測試程序

本測試程序說明本標準中所規定的惰轉狀態廢氣中 CO 及 HC 含量之測試程序。其中為了計算肆、五、所提的稀釋因子(dilution factor)， CO_2 的含量亦須進行量測。惰轉測試僅針對火花點火引擎的車輛，且應涵蓋在本程序附件一所定義的污染測試之中。本測試程序的惰轉狀態測試亦可單獨實施。

一、測試設備

(一) 取樣管

廢氣取樣探針必須插入排氣管內，以避免和空氣混合。如無法符合上述要求，則必須使用連接到排氣管上的延長管，如果車輛已和 CVS 系統連接，則取樣探針必須位於不會和空氣混合的連接管上。

(二) 分析儀

1. 非發散紅外線(NDIR)型式： CO 、 CO_2 、HC，以已烷當量(C_6H_{14})來表示。
2. 分析應該要有一適當的量測範圍，能夠充分的量測到限制值。準確度必須在 $\pm 3\%$ 以內。分析儀的刻度對於 CO 及 CO_2 要以 Vol% 讀出，而 HC 要以 Vol-ppm 讀出。
3. 分析儀應該經常進行必要的確認動作，以符合上述的準確度。

(三) 氣體

以下氣體必須使用來當作歸零或校正氣體。

1. 環境空氣如符合以下要求，可以做為歸零氣體：

- (1) CO 濃度不超過 20ppm。
- (2) HC 濃度不超過 3ppm(以 C_6H_{14} 當量表示)。
- (3) CO_2 濃度不超過 800ppm，以容積計算。

其他方法，歸零氣體必須具有這些規格： N_2 ，做為氣體混合物，即純度化的 N_2 (純度： $\leq 1\text{ppm C}$ 、 $\leq 1\text{ppm CO}$ 、 $\leq 400\text{ ppm}$

CO₂、≤1ppm NO)。

2. 校正氣體使用下列規格：

(1) CO 於純度化的 N₂ 中。

(2) CO₂ 於純度化的 N₂ 中。

(3) C₆H₁₄ 於純度化的 N₂ 中，或是 C₃H₈ 於純度化的 N₂ 中。若所使用的分析儀已經知道丙烷(propane)/己烷(hexane)因子，則可使用 C₃H₈ 於純度化的 N₂ 中。包含三種成份的混合氣體，也可使用。

3. 校正氣體真正的濃度須在該氣體混合物標示值的±2%內。氣體的標示值須以 Vol-%或 Vol-ppm 表示。

(四) 轉速計(tachometer)

引擎惰轉速度應以準確度在±2%以內的轉速計來量測。

二、測試車輛與測試條件

當惰轉狀態測試為本程序測試中的一部份時，則測試車輛與測試條件之規定即與本程序一致。可調整參數依據本辦法第六條所規定申請審驗合格證明文件中，車輛製造廠所提供之資料。

三、惰轉狀態測試

(一) 惰轉狀態測試時機

1. 應在預備駕駛之後立即實施(本程序參、三、(二)3.(1) ⑤)，詳細流程依本程序之圖一。車輛製造廠得依申請審驗合格證明時，申請文件中所提供之引擎參數資料作調整。
2. 本測試亦可單獨實施。在此情況下，已經暖車過的車輛須依照本測試之規定，重新駕駛市區行車型態中的第一個 505 秒後進行量測。
3. 無車體動力計測試設備者，則測試車輛之引擎需達正常工作溫度後進行量測。

(二) 在車輛事先調整之後，與廢氣有關的參數，不可以再做任何的調整。如果溫度控制風扇使用來做為引擎的冷卻時，該測試應以風扇沒運轉的狀況下來實施，除非車輛製造廠能夠提出任何詳細的說明。

(三) 具有手動或半自動排檔的車輛，必須以離合器嚙合而檔位在空檔(neutral)位置的情況下實施測試。自動排檔的車輛必須使變速桿位於空檔「N」或停車檔「P」位置的情況下實施測試。

四、分析

在取樣之前，分析儀應該使用周圍環境空氣或 N₂ 來歸零。在歸零之後，分析儀應該使用適當濃度之校正氣體來設定(參見本程序參、三、(一)5.)，在設定之後必須檢查分析儀的歸零。

引擎轉速及 CO、HC 及 CO₂ 各別濃度在讀數穩定下來時，應該加以記錄。所記錄的值應該為評估一段(至少 20 秒)量測期間的平均值。

五、修正

(一) 如果 CO+CO₂ 的總和為小於 15 時，必須依下列方式做修正。

1. 稀釋因子 f_D 應該以下列方法來計算：

$$f_D = \frac{15}{CO + CO_2} \quad (CO \text{ 及 } CO_2 \text{ 值以 Vol-\% 表示})$$

2. 量測的濃度應該以下列方法來修正：

$$CO_{corr} = f_D \cdot CO \quad \text{所量測到的濃度 (以容積計算)。}$$

$$HC_{corr} = f_D \cdot HC \quad \text{所量測到的濃度 (以容積計算)。}$$

(二) 如果 CO+CO₂ 的總和為大於或等於 15 時，不必做任何的修正。

惰轉速度以 rpm 單位來表示。

伍、補充聯邦測試程序(SFTP)

補充聯邦測試程序包含二個可單獨執行的測試，分別為 US06 型態測試程序與 SC03 型態測試程序，US06 型態係測試車輛於高速和加速下之廢氣排放影響；SC03 型態係測試車輛於實際使用空調狀況下之廢氣排放影響。

補充聯邦測試程序也是在車體動力計上行駛規定之型態，並進行排放廢氣之取樣及分析。測試所使用之設備，包括車體動力計、測試用汽油油品、廢氣取樣系統、廢氣分析儀、校正氣體、冷卻風扇等之規格與相關規定，以及廢氣排放的分析與決定，均與行車型態測試之設備及規定相同，本節不再重複說明，僅針對與行車型態測試

不同之測試步驟、測試環境與測試程序，進行補充性說明，除另有規定外，其餘則參照行車型態測試之規定，說明如下：

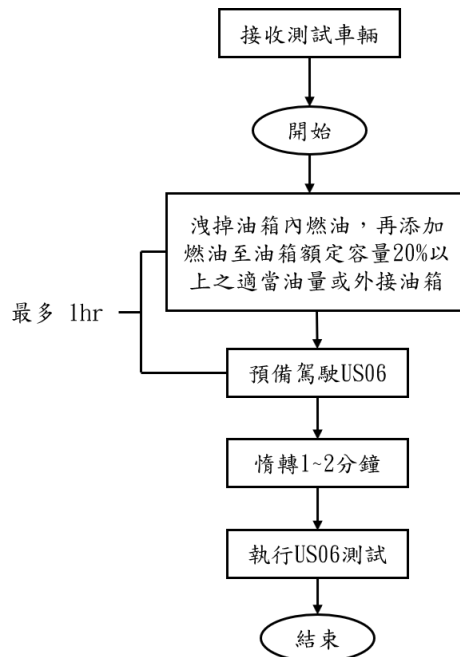
一、US06 型態測試程序

（一）測試步驟

圖三測試步驟為量測 US06 型態之污染排放，執行污染排放測試前，測試車輛必須先執行測試前準備工作，以確保測試結果正確。測試前準備工作包含二個階段，第一階段是進行預備駕駛係依 US06 型態在車體動力計上行駛；第二階段則是車輛惰轉 1 至 2 分鐘，完成測試前準備工作後，該車輛即開始進行車輛 US06 廢氣排放測試。

US06 廢氣排放測試若於接續於本程序參、行車型態測試程序完成後或蒸發排放測試完成後之 72 小時內執行，且車輛仍置於測試環境溫度下，可省略洩掉油箱燃油再添加額定容量燃油至油箱之步驟。

US06 廢氣排放測試也是在車體動力計上，以行車型態的測試循環進行測試，量測其氣狀污染物，包含 THC、CO、CO₂、CH₄ 和 NO_x 等。這個測試循環是依照本程序附件七、表六規定的車速對時間關係所描繪出來的一平滑軌跡來加以定義。



圖三 US06 型態之污染排放測試步驟

(二) 測試車輛及燃料

參照本程序參、二之規定。

(三) 測試設備

參照本程序參、三、(一)之規定。

(四) 測試前準備

1. 行駛型態為 US06。
2. 其餘參照本程序參、三、(二)之規定。

(五) 實施測試之一般說明

參照本程序參、三、(三)、1 及 2 之規定。

(六) US06 型態測試

1. US06 由 600 秒的單一測試組成，如本程序附件七、圖十三，測試之前先進行一次 US06 型態之車輛預備駕駛。
2. 完成預備駕駛後，立即惰轉 1 至 2 分鐘。
3. 將取樣選擇閥置於「預備」位置，將抽空的取樣樣本收集袋連接到稀釋廢氣和稀釋空氣樣本收集系統。
4. 啟動 CVS (如果尚未打開)、取樣泵、溫度記錄儀、車輛冷卻風扇。
5. 將樣本流速調整至所需流速並將氣體流量測量裝置設置為零。
 - (1) 對於氣體樣本 (THC 除外)，最小流速為 0.17 cfm (0.08 升/秒)。
 - (2) 對於 THC 樣本，最小 FID 流速為 0.066 cfm (0.031 升/秒)。
 - (3) CFV 樣本之流速為固定，依文氏管設計。
6. 將廢氣收集管連接至車輛排氣尾管。
7. 啟動氣體流量測量裝置，定位樣本選擇閥，引導樣本流入廢氣取樣袋、稀釋空氣取樣袋，打開分析儀系統集成器，標記記錄儀圖表，並記錄氣體流量計或流量測量儀器讀值。
8. 啟動氣體流量測量裝置後，在開始加速之前，將車輛排入檔位，啟動測量裝置 5 秒後開始第一次加速。
9. 依照本程序附件七所述的 US06 車速-時間表操作車輛。

10. 依規定收集 US06 測試之污染排放量以供後續分析。
11. 在最後一次減速結束後 2 秒關閉引擎(即第 596 秒關閉引擎)。
12. 引擎停止運轉 5 秒後，同時關閉 1 號氣體流量測量裝置，並將取樣選擇閥置於「預備」位置。記錄所測量的滾筒轉數和 1 號氣體流量計或流量測量儀器的讀值。
13. 樣本取樣階段結束後 20 分鐘內，盡快將廢氣和稀釋空氣樣本傳送到分析系統並進行處理，以獲得排氣樣本之穩定讀值。
14. 取樣結束後，立即關閉冷卻風扇，關閉引擎蓋，分開廢氣收集管與車輛排氣尾管的連接，並將車輛駛離動力計。
15. 如果需要，可以關閉 CVS 或 CFV。

(七) 廢氣排放之分析及決定

參照本程序參、三、(五)之規定。

二、SC03 型態測試程序

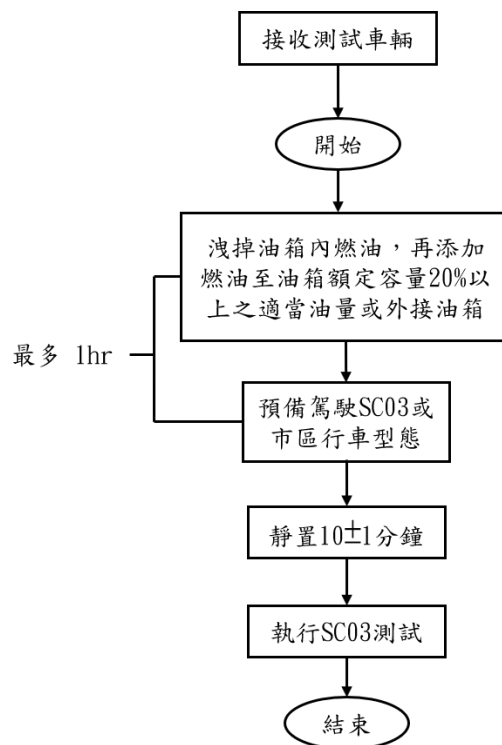
(一) 測試步驟

圖四測試步驟為量測 SC03 型態之污染排放，執行污染排放測試前，測試車輛必須先執行測試前準備工作，以確保測試結果正確。測試前準備工作包含二個階段，第一階段是進行預備駕駛，若於其他廢氣排放測試之後 2 小時內進行，則依 SC03 型態在車體動力計上進行預備駕駛，若於其他廢氣排放測試之後超過 2 小時才進行，則依市區行車型態(如圖八)在車體動力計上進行預備駕駛；第二階段則是車輛熄火並關閉冷卻風扇，於測試環境中靜置 10 分鐘，完成測試前準備工作後，該車輛即開始進行車輛 SC03 廢氣排放測試。

整個測試，包括預備駕駛、車輛靜置及 SC03 廢氣排放測試，都在如下之測試環境中進行。環境測試設施必須能夠提供以下測試環境條件：95°F 溫度、相對濕度約 40%、日照負荷強度 850 W/m²、車輛冷卻空氣流量與車速成正比。在測試期間(車輛 10 分鐘靜置除外)，包括預備駕駛，車輛的空調需運行或適當模擬。

SC03 廢氣排放測試若於接續於本程序參、行車型態測試程序或蒸發排放測試或 US06 型態測試完成後之 72 小時內執行，且車輛仍置於測試環境溫度下，可省略洩掉油箱燃油再添加額定容量燃油至油箱之步驟。

SC03 廢氣排放測試也是在車體動力計上，以行車型態的測試循環進行測試，量測其氣狀污染物，包含 THC、CO、CO₂、CH₄ 及 NO_x 等。這個測試循環是依照本程序附件八、表七規定的車速對時間關係所描繪出來的一平滑軌跡來加以定義。



圖四 SC03 型態之污染排放測試步驟

(二) 測試車輛及燃料

參照本程序參、二之規定。

(三) 測試環境

1. 在 SC03 型態測試的所有階段，測試室內的環境空氣溫度平均控制在 $95 \pm 2^{\circ}\text{F}$ ，瞬時溫度控制在 $95 \pm 5^{\circ}\text{F}$ 。並以至少 30 秒的間隔連續記錄環境空氣，溫度記錄及平均溫度值需能被保留。
2. 在 SC03 型態測試的所有階段，測試室內的環境濕度均被控制

為平均值約 100 ± 5 水粒/磅乾燥空氣(相當於約 40%之相對濕度)。並以至少 30 秒的間隔連續記錄環境濕度，濕度記錄及平均濕度值需能被保留。

(四) 測試設備

1. 測試實驗室尺寸

建議至少為寬 20 英尺、長 40 英尺、高 10 英尺。如可證明所有環境測試條件性能要求均得到滿足，並在中央主管機關同意下，可使用較小尺寸的測試實驗室。

2. 日照負荷

(1) 可用於模擬日照負荷的輻射能發射器類型有：金屬鹵化物，帶二向色鏡的石英鹵素燈，碘化鈉。如果製造商能夠證明其能滿足本節的要求，在中央主管機關同意下，可使用其他類型的輻射能發射器。

(2) 最小測試實驗室的高度將決定滿足本節的光譜分佈和均勻性定義的輻射能源的類型。

(3) 輻射能規格

① 模擬日照輻射能量強度由在以下位置測量的兩點的平均值確定：位於擋風玻璃底部的測試車輛中心線與位於後窗底部的車輛中心線。

② 輻射能量強度設定值為 850 ± 45 瓦/平方米。

③ 可接受的光譜分佈的定義包含在下表中：

表二 光譜分佈的定義

帶寬 (奈米)	總頻譜百分比	
	下限 (%)	上限 (%)
<320	0	0
320~400	0	7
400~780	45	55
>780	35	53

註：過濾 280 至 320 波長之間的 UV 區域

④ 輻射能的入射角定義為與測試實驗室地板成 90 度。

⑤測量輻射能均勻度的要求是：

- A. 輻射能均勻度公差為輻射能強度設定值 850 瓦/平方米的 $\pm 15\%$ 。
- B. 輻射能量強度的均勻性是在測試車輛的整個足跡(包括邊緣)高度 1 米處上的 0.5 米網格的每個點處測量的。
- C. 必須至少每使用發射器 500 小時或每六個月檢查一次輻射能量均勻性，以先到為主；以及每次日照模擬硬體有重大改變時。

⑥輻射能量強度測量儀器規格(最小值)為：

- A. 靈敏度為 9 微伏每瓦/平方米。
- B. 反應時間 1 秒
- C. 線性度為 $\pm 0.5\%$
- D. 常態下 0~70 度天頂角的餘弦為 $\pm 1\%$ 。

3. 車輛正面氣流

如果滿足以下要求，中央主管機關可同意以「箱內鼓風機」技術的正面氣流作為具空調引擎車輛的環境氣流冷卻的模擬。

- (1) 最小氣流噴嘴排放面積必須等於或大於車輛正面進氣面積。最佳排放面積為 18 平方英尺(4.25 x4.25)，亦可使用其他尺寸。
- (2) 空氣流量必須與車速成正比。採用上述最佳排放尺寸，風扇體積將從 0 英里/小時時的 0 立方英尺/分鐘(cfm)變化到 60 英里/小時的 95,000 cfm。如果該風扇也是實驗室空氣循環的唯一來源，或者如果風扇操作機制使 0 英里/小時氣流要求無法達到，則將允許 2 英里/小時或更少的氣流。
- (3) 垂直於軸向流速向量的風扇氣流速度向量應小於在對應於 20 和 40 英里/小時車速的風扇速度下測得的平均速度的 10%。
- (4) 風扇軸向氣流速度是在整個排放區域上 1 英尺網格的每個點處距噴嘴出口兩英尺處測量的。軸流公差的均勻性是對應於

20 和 40 英里/小時車速的風扇速度的 20%。

(5) 用於驗證空氣流速的儀器必須具有測量空氣流速 2% 的精度。

(6) 在 SC03 型態測試期間，風扇排放噴嘴必須位於距車輛 2 至 3 英尺、距測試室地板 0 至 6 英寸的位置。這僅適用於非風洞環境測試實驗室。

4. 其餘參照本程序參、三、(一)之規定。

(五) 測試前準備

除測試環境溫度為 95°F 與行駛型態為 SC03 以外，其餘參照本程序參、三、(二)之規定。

(六) 實施測試之一般說明

除測試環境溫度為 95°F 與相對濕度為 40% 以外，其餘參照本程序參、三、(三)、1 及 2 之規定。

(七) SC03 型態測試

1. SC03 由 600 秒的單一測試組成，如本程序附件八、圖十四。

2. 測試前準備

(1) 將變速冷卻風扇放置在測試車輛前方，車輛引擎蓋向下。在 SC03 型態駕駛期間，該氣流應在測試車輛前部（空調冷凝器和引擎）提供代表性冷卻。

(2) 對於具有後置引擎的車輛（或者如果該前部位置提供的引擎冷卻不足），應在提供足夠空氣以維持車輛冷卻的位置放置額外的冷卻風扇。風機容量通常不應超過 5300 cfm (2.50 m³/s)。如果可以證明在道路運行期間車輛接受了額外的冷卻，並且需要這種額外的冷卻來提供代表性測試，在中央主管機關同意下，則可以增加風扇容量或使用額外的風扇。

3. 關閉所有車窗。

4. 將排放測試取樣系統連接到車輛的排氣尾管。

5. 測試環境

(1) 將環境測試條件設置為 SC03 型態試驗之環境要求條件。

(2) 打開日照加熱系統。

(3) 預備駕駛、靜置和正式 SC03 型態測試的所有階段均應在此環境測試條件下進行。

6. 設定空調系統控制：

- (1) 空調模式設定為最大開度。
- (2) 氣流設定為再循環(如有配備)。
- (3) 風扇設定為最高設定處。
- (4) 空調溫度設置為全冷狀態(自動系統設置為 72 °F)。
- (5) 車輛啟動前，空調控制裝置應置於「開啟」位置，以便在引擎運轉時空調系統處於運轉狀態。

7. 啟動車輛(空調系統打開)並按照車輛預備駕駛進行。

- (1) 如果在任何 SC03 型態測試操作期間發生引擎熄火，請遵循引擎啟動及重新啟動之規定。

- (2) 對於手動變速箱車輛，車輛應按照傳動規定進行換檔。

8. 在預備駕駛之後，關閉測試車輛(以及空調系統)和冷卻風扇，並在伍、二、(七)、5 規定的環境條件下靜置 10 ± 1 分鐘。

9. 啟動引擎(空調系統也需運轉)。引擎啟動 15 秒後，將車輛入檔。

10. 引擎啟動 18 秒後，開始行駛計劃的初始車輛加速。

11. 按照附件八之 SC03 車速-時間表操作車輛。

12. 最後一次減速結束後 2 秒關閉引擎(即第 596 秒發動機關閉)。

(八) 廢氣排放之分析及決定

1. 在每次廢氣排放測量之前或同時執行測試台取樣校正。
2. 將取樣選擇閥置於「預備」位置，將抽空的取樣樣本收集袋連接到稀釋廢氣和稀釋空氣樣本收集系統。
3. 啟動 CVS (如果尚未打開)、取樣泵、溫度記錄儀、車輛冷卻風扇。
4. 將樣本流速調整至所需流速並將氣體流量測量裝置設置為零。

- (1) 對於氣體樣本 (THC 除外)，最小流速為 0.17cfm (0.08 升/秒)。

(2) 對於 THC 樣本，最小 FID 流速為 0.066cfm (0.031 升/秒)。

(3) CFV 樣本之流速為固定，依文氏管設計。

5. 將廢氣收集管連接至車輛排氣尾管。

6. 啟動氣體流量測量裝置，定位樣本選擇閥，引導樣本流入廢氣取樣袋、稀釋空氣取樣袋，打開分析儀系統集成器，標記記錄儀圖表，並記錄氣體流量計或流量測量儀器讀值。

7. 啟動引擎(空調系統也運轉)。引擎啟動 15 秒後，將車輛入檔。

8. 引擎啟動 20 秒後，開始行駛 SC03 型態的初始車輛加速。

9. 根據 SC03 速度-時間表操作車輛。

10. 最後一次減速結束後 2 秒關閉引擎(即第 596 秒引擎關閉)。

11. 引擎停止運轉 5 秒後，同時關閉 1 號氣體流量測量裝置，並將取樣選擇閥置於「預備」位置。記錄所測量的滾筒轉數和 1 號氣體流量計或流量測量儀器的讀值。

12. 樣本取樣階段結束後 20 分鐘內，盡快將廢氣和稀釋空氣樣本傳送到分析系統並進行處理，以獲得排氣樣本的穩定讀值。

13. 取樣結束後，立即關閉冷卻風扇，關閉引擎蓋，分開廢氣收集管與車輛排氣尾管的連接，並將車輛駛離動力計。

14. 如果需要，可以關閉 CVS 或 CFV。

(九) NO_x 溼度修正因子之計算

參照本程序附件六、一、(四)之規定。

陸、污染防制設備有效運作檢測

污染防制設備有效運作檢測為針對出廠日起至裝船日止，時間滿五年以上之國外進口使用中汽油汽車，進行污染防制設備之相關檢視及測試。

一、測試設備

(一) 溫度量測裝置

溫度量測裝置主要由溫度感測器(J-TYPE or K-TYPE Thermo Couple)及數據擷取裝置組成。溫度感測器主要功用為量測觸媒轉化器進出口溫度值。數據擷取裝置為一有數個頻道(Channel)的裝置，主要功用為紀錄觸媒轉化器進出口溫度的

變化與數值。

(二) 電壓錶(或電壓量測裝置)

電壓錶主要功用為量測含氧量感知器電壓值之變化量。因含氧量感知器內流過的電流量約為 $2 \times 10^{-7} \text{A}$ 的微小電流，故必須使用內部電阻在數百萬歐姆($\text{M}\Omega$)以上之電錶，如：數位型電錶，或使用示波器擷取其信號(不可使用普通線圈式電錶)。

(三) 車體動力計

主要功用為模擬行車阻力並使車輛於動力計上執行行車型態第一階段及第二階段，以達到暖車之目的。

(四) 駕駛輔助器

主要功用為顯示行車型態以提供駕駛人員依循執行預備駕駛行車型態。

(五) 冷卻風扇

主要功用為提供車輛於動力計上試驗時，冷卻車輛引擎並使其工作溫度正常。

(六) 惰轉廢氣分析儀

以非發散性紅外線分析(NDIR)原理進行 HC、CO、CO₂ 之量測，主要功用為於惰轉狀態下量測車輛所排放污染物之數值。

二、檢視及測試程序

(一) 車型年份核對

1. 依照廠商提供之進口與貨物稅完(免)稅證明之車型年份(YEAR)判定之，如無法明確判定時則請廠商提供出廠證明等詳細資料以供查證。
2. 經核對車型年份資料後，須為五年以上(含五年)之國外使用中進口車輛；未滿五年或無法提供完整資料之車輛則請廠商申請行車型態測試。

(二) 檢視污染防制設備項目及外觀是否良好

1. 進行車況檢查，依測試車輛檢查進行車檢動作。
2. 依廠商提供之相關資料表，查驗測試車之污染防制設備項目是否符合。如不符合時，請廠商提供正確資料。

3. 檢視污染防制設備(如觸媒轉化器、含氧量感知器)之外觀，檢查表面是否有破裂損壞之情形，檢查結果須為完好者。

(三) 安裝量測裝置

1. 觸媒轉化器進出口溫度量測裝置

將溫度感測棒固定於觸媒轉化器本體前後兩端接頭±5 公分內位置(以靠近觸媒本體方向為優先)；或於測試前先由廠商於觸媒前後連結之排氣管上鑽孔，並直接將溫度感測棒插入孔中加以固定。

將溫度感測棒之連接線與數據擷取裝置連結，並選定頻道(Channel)，確認各頻道連接無誤後將連接線適當固定於車上。

2. 含氧量感知器電壓量測裝置

先確認車輛裝置之含氧量感知器數量、型式與位置；一般車輛至少有一個以上之含氧量感知器，其型式為單線頭式，該線頭即為訊號電壓之來源，其安裝位置多位於排氣歧管出口至觸媒轉化器入口端前之排氣管路上。

電壓錶安裝方式以細探針自連結接頭後方插入，並以三用電錶(Ω)確認探針與接頭為導通狀態，此時將電壓錶(+端)以鱷魚夾的型式與探針固定，並將電壓錶(-端)連接至車輛之接地(電瓶負極)端。如含氧量感知器型式為加熱型，則先找出訊號來源線並以上述方式安裝電壓錶。(亦可以示波器連接安裝並量測訊號或以其他相關檢測儀器進行量測)如含氧量感知器數量超過一個者，則每一含氧量感知器均須按上述方式安裝連接至電壓錶以量測其電壓變化。

(四) 暖車

待上述裝置完成安裝後將車輛駛入實驗室並置於動力計上，依照市區行車型態第一階段進行，使測試車暖車達到穩定狀態。

(五) 觸媒轉化器進、出口溫度($^{\circ}\text{C}$)測試

於暖車後之惰轉狀態時，持續或每間隔一定秒數記錄觸媒

轉化器進口與出口之溫度一次，連續記錄十次以上並將結果值作比較，以溫度變化最大之值作為測試結果值。

(六) 含氧量感知器電壓值(V)測試

對氧氣偵測器之量測，以電壓錶(或示波器)量測其電壓值(V)並作記錄。

三、測試結果

(一) 觸媒轉化器測試結果

1. 單一觸媒轉化器者：出口溫度較進口溫度大於 30°C 以上時，測試結果為「有作用」。
2. 並排者（分別有左、右側觸媒轉化器）：兩側觸媒轉化器之出口溫度較進口溫度皆須大於 30°C 以上，其測試結果為「有作用」。
3. 串排者（分別有前、後觸媒轉化器）：最後觸媒轉化器之出口溫度較最前觸媒轉化器之進口溫度大於 30°C 以上時；或有其中一個觸媒轉化器之出口溫度較進口溫度大於 30°C 以上時，測試結果為「有作用」。
4. 串並排者（分別有左、右側觸媒轉化器，並串接後觸媒轉化器）：兩側觸媒轉化器之出口溫度較進口溫度皆須大於 30°C 以上，其測試結果為「有作用」。
5. 其它狀況之測試結果均為「無作用」。

(二) 含氧量感知器測試結果

含氧量感知器之判定基準，以每一主含氧量感知器量測之電壓值(V)有高低電位切換情形者，其測試結果為「有作用」。

柒、車上診斷系統

本章節旨在說明執行本辦法中所指之車上診斷系統(OBD)測試方法與程序，包含相關的要求與所需遵循的測試條件。

一、測試程序概要說明

車上診斷系統(OBD)測試方法與程序依照測試需求不同有三種測試型式，其測試步驟分別為車上診斷系統(OBD)污染排放測試

步驟如(圖五)、車上診斷系統(OBD)功能測試步驟(圖六)、車上診斷系統(OBD)斷線測試步驟(圖七)，分別在不同情況下確認車上診斷系統(OBD)系統功能。

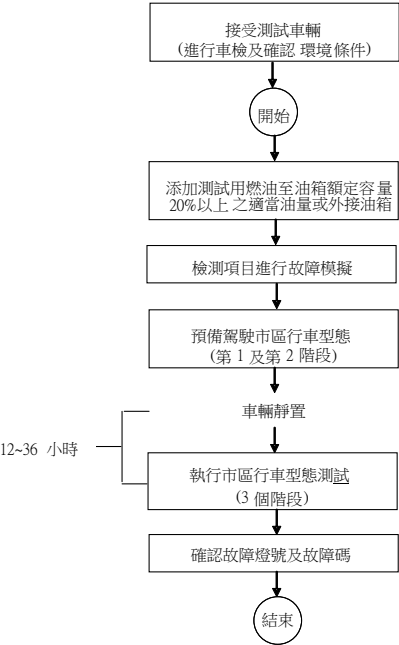


圖 五 車上診斷系統(OBD)污染排放測試步驟

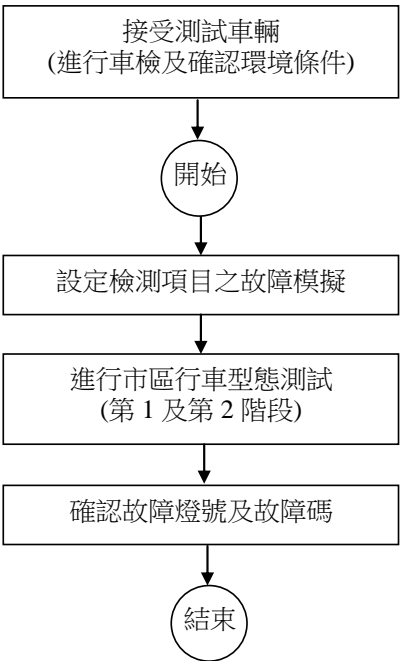


圖 六 車上診斷系統(OBD)功能測試步驟

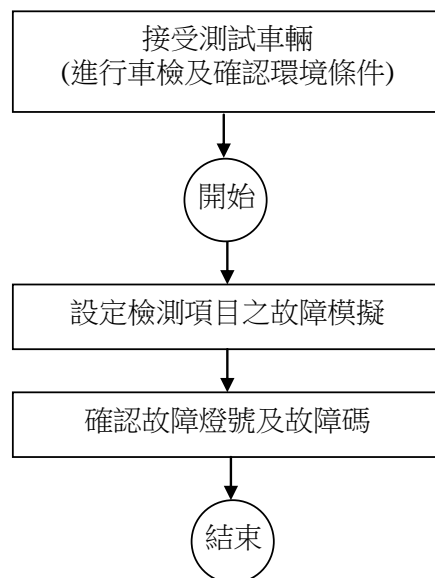


圖 七 車上診斷系統(OBD)斷線測試步驟

(一) 車上診斷系統(OBD)排放測試

此測試方法乃是在車體動力計上，以市區行車型態的測試循環進行測試，在測試前先針對欲測項目進行故障模擬，在測試過程中即可量測出其廢氣狀污染物，測試後確認污染排放、故障指示燈及故障碼是否符合車上診斷系統(OBD)規範，其中故障模擬項目可為觸媒轉化器、引擎點火失效、含氧感知器、廢氣再循環系統、二次空氣系統、燃油控制系統，及車輛其他污染控制元件或系統。本項測試應符合下列基本規定：

1. 車體動力計阻力確認應於預備測試前及故障指示燈及故障碼確認後實施。
2. 車輛製造廠得提供其工程研究數據，要求預備測試執行市區行車型態第一及第二階段兩次。預備測試結束關閉車輛電源後，應不得再有啟動引擎及引擎熄火的操作。
3. 車輛製造廠允許車輛靜置前，清除車輛之故障碼(包含故障暫存碼)及故障指示燈號，則無須要求測試前之阻力滑行時機。
4. 故障指示燈應於完成市區行車型態第三階段廢氣排放測試之前亮起。

這個測試循環是以本程序之附件一中表三規定的車速對時間關係所描繪出來的一平滑軌跡來加以定義。

(二) 車上診斷系統(OBD)功能測試

此測試方法乃是在車體動力計上，以市區行車型態的測試循環第一及第二階段或經中央主管機關同意之測試型態進行測試，在測試前先針對欲測項目進行故障模擬，測試中及測試後確認故障指示燈及故障碼是否符合車上診斷系統(OBD)規範，其中故障模擬項目可為油氣蒸發控制系統，及車輛其他非連續監控之污染控制元件或系統。本項測試應符合下列基本規定：

1. 本項測試方法得執行市區行車型態的測試循環第一及第二階段或經中央主管機關同意之測試型態連續三次，每個測試型態完成後，應熄火重新啟動。
2. 測試結束後確認故障指示燈亮起、故障碼與所設定之故障模擬項目相同，並且能記錄凍結資料。

這個測試循環是以本程序之附件一中表三規定的車速對時間關係所描繪出來的一平滑軌跡來加以定義。

(三) 車上診斷系統(OBD)斷線測試

此測試方法是在測試前針對測試項目進行故障模擬，測試中及測試後確認故障指示燈、故障碼及凍結資料等符合車上診斷系統(OBD)規範，其中故障模擬項目可為車輛連續監控之污染控制元件或系統。本項測試應符合下列基本規定：

1. 本項測試完成故障模擬後，得連續啟動引擎三次，每次運轉至少 30 秒，每次啟動引擎運轉後應熄火重新啟動。引擎運轉期間，經中央主管機關同意，測試車輛可執行必要之行車型態。
2. 測試結束後確認故障指示燈亮起、故障碼與所設定之故障模擬項目相同，並且能記錄凍結資料。

二、測試車輛

1. 對於測試車輛之條件，應與車輛製造廠填報之申請資料所載相符。排氣系統不得有任何洩漏，以避免所收集的排氣量有所減少。
2. 進氣系統的氣密性須加以檢查，以確保不因偶發洩漏導致空氣進入而受到影響。

3. 引擎參數設定的規定，應與車輛製造廠填報之申請資料所載相符。

三、測試設備

車上診斷系統(OBD)故障碼診斷工具(Scan Tool)應符合本辦法附件一相關標準化規定。

四、測試前準備

- (一) 測試車輛應在測試前完成欲測項目之故障模擬。
- (二) 故障模擬可以更換故障之污染控制元件、系統或以電子模擬等其他方式設定之，故障模擬期間測試車得執行必要的行駛，動態調整參數。
- (三) 實施故障模擬前，應確認故障指示燈、車上診斷系統(OBD)診斷接頭符合標準規範，車上診斷系統(OBD)系統自我診斷功能正常運作。

五、車上診斷系統(OBD)相關測試一般規定說明

- (一) 實施車上診斷系統(OBD)相關測試期間，測試地點之環境溫度應高於 4.5°C，海拔高度應低於 2438 公尺。
- (二) 有關車上診斷系統(OBD)排放測試中，所須進行之廢氣量測依本程序規定執行。

附件一、市區行車型態

一、通則

為了正確獲得汽車氣狀污染物排放量，測試車輛要以車體動力計依據市區行車型態進行測試，這種行車型態如圖八及表三所示。

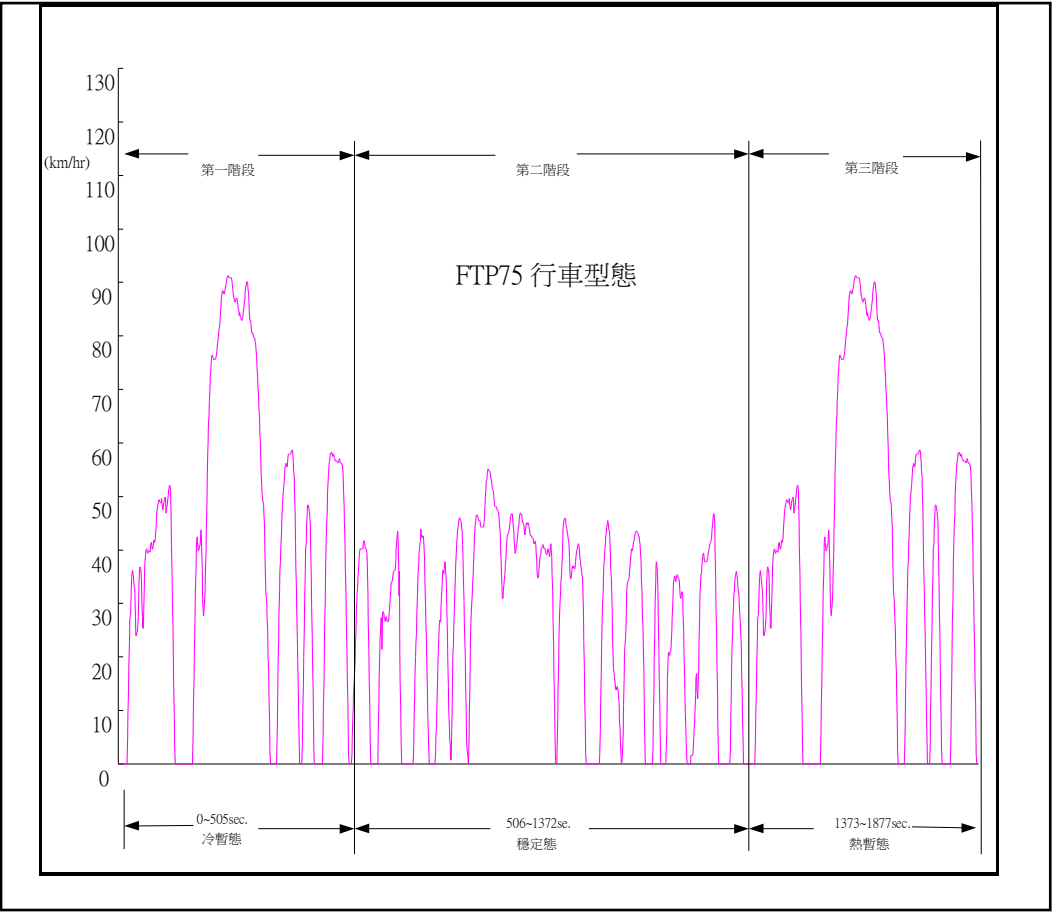


圖 八 市區行車型態

表 三 車體動力計市區行車型態車速-時間表
時間(t). 單位秒--車速(v). 單位公里/小時

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
0	0	20	0	40	24	60	38.9	80	41.4	100	48.8	120	24.8
1	0	21	4.8	41	24.5	61	39.6	81	42	101	49.4	121	19.5
2	0	22	9.5	42	24.9	62	40.1	82	43	102	49.7	122	14.2
3	0	23	13.8	43	25.7	63	40.2	83	44.3	103	49.9	123	8.9
4	0	24	18.5	44	27.5	64	39.6	84	46	104	49.7	124	3.5
5	0	25	23	45	30.7	65	39.4	85	47.2	105	48.9	125	0
6	0	26	27.2	46	34	66	39.8	86	48	106	48	126	0
7	0	27	27.8	47	36.5	67	39.9	87	48.4	107	48.1	127	0
8	0	28	29.1	48	36.9	68	39.8	88	48.9	108	48.6	128	0
9	0	29	33.3	49	36.5	69	39.8	89	49.4	109	49.4	129	0
10	0	30	34.9	50	36.4	70	39.6	90	49.4	110	50.2	130	0
11	0	31	36	51	34.3	71	40.4	91	49.1	111	51.2	131	0
12	0	32	36.2	52	30.6	72	41.2	92	48.9	112	51.8	132	0
13	0	33	35.6	53	27.5	73	41.4	93	48.8	113	52.1	133	0
14	0	34	34.6	54	25.4	74	40.9	94	48.9	114	51.8	134	0
15	0	35	33.6	55	25.4	75	40.1	95	49.6	115	51	135	0
16	0	36	32.8	56	28.5	76	40.2	96	48.9	116	46	136	0
17	0	37	31.9	57	31.9	77	40.9	97	48.1	117	40.7	137	0
18	0	38	27.4	58	34.8	78	41.8	98	47.5	118	35.4	138	0
19	0	39	24	59	37.3	79	41.8	99	48	119	30.1	139	0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
140	0	160	0	180	41.5	200	67.8	220	80.5	240	91.2	260	87.1
141	0	161	0	181	43.8	201	70	221	81.4	241	91.2	261	86.6
142	0	162	0	182	42.6	202	72.6	222	82.1	242	90.9	262	85.9
143	0	163	0	183	38.6	203	74	223	82.9	243	90.9	263	85.3
144	0	164	5.3	184	36.5	204	75.3	224	84	244	90.9	264	84.7
145	0	165	10.6	185	31.2	205	76.4	225	85.6	245	90.9	265	83.8
146	0	166	15.9	186	28.5	206	76.4	226	87.1	246	90.9	266	84.3
147	0	167	21.2	187	27.7	207	76.1	227	87.9	247	90.9	267	83.7
148	0	168	26.6	188	29.1	208	76	228	88.4	248	90.8	268	83.5
149	0	169	31.9	189	29.9	209	75.6	229	88.5	249	90.3	269	83.2
150	0	170	35.7	190	32.2	210	75.6	230	88.4	250	89.8	270	82.9
151	0	171	39.1	191	35.7	211	75.6	231	87.9	251	88.7	271	83
152	0	172	41.5	192	39.4	212	75.6	232	87.9	252	87.9	272	83.4
153	0	173	42.5	193	43.9	213	75.6	233	88.2	253	87.2	273	83.8
154	0	174	41.4	194	49.1	214	76	234	88.7	254	86.9	274	84.5
155	0	175	40.4	195	53.9	215	76.3	235	89.3	255	86.4	275	85.3
156	0	176	39.8	196	58.3	216	77.1	236	89.6	256	86.3	276	86.1
157	0	177	40.2	197	60	217	78.1	237	90.3	257	86.7	277	86.9
158	0	178	40.6	198	63.2	218	79	238	90.6	258	86.9	278	88.4
159	0	179	40.9	199	65.2	219	79.7	239	91.1	259	87.1	279	89.2

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
280	89.5	300	79	320	44.3	340	0	360	49.6	380	58.7	400	0
281	90.1	301	78.2	321	39.9	341	0	361	50.9	381	58.6	401	0
282	90.2	302	77.4	322	34.6	342	0	362	51.7	382	57.9	402	0
283	89.8	303	76	323	32.3	343	0	363	52.3	383	56.5	403	4.2
284	88.8	304	74.2	324	30.7	344	0	364	54.1	384	54.9	404	9.5
285	87.7	305	72.4	325	29.8	345	0	365	55.5	385	53.9	405	14.5
286	86.3	306	70.5	326	27.4	346	0	366	55.7	386	50.5	406	20.1
287	84.5	307	68.6	327	24.9	347	1.6	367	56.2	387	46.7	407	25.4
288	82.9	308	66.8	328	20.1	348	6.9	368	56	388	41.4	408	30.7
289	82.9	309	64.9	329	17.4	349	12.2	369	55.5	389	37	409	36
290	82.9	310	62	330	12.9	350	17.5	370	55.8	390	32.7	410	40.2
291	82.2	311	59.5	331	7.6	351	22.9	371	57.1	391	28.2	411	41.2
292	80.6	312	56.6	332	2.3	352	27.8	372	57.9	392	23.3	412	44.3
293	80.5	313	54.4	333	0	353	32.2	373	57.9	393	19.3	413	46.7
294	80.6	314	52.3	334	0	354	36.2	374	57.9	394	14	414	48.3
295	80.5	315	50.7	335	0	355	38.1	375	57.9	395	8.7	415	48.4
296	79.8	316	49.2	336	0	356	40.6	376	57.9	396	3.4	416	48.3
297	79.7	317	49.1	337	0	357	42.8	377	57.9	397	0	417	47.8
298	79.7	318	48.3	338	0	358	45.2	378	58.1	398	0	418	47.2
299	79.7	319	46.7	339	0	359	48.3	379	58.6	399	0	419	46.3

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
420	45.1	440	0	460	54.1	480	56.6	500	21.2	520	25.7	540	40.6
421	40.2	441	0	461	56	481	56.3	501	16.6	521	28.5	541	40.2
422	34.9	442	0	462	56.5	482	56.5	502	11.6	522	30.6	542	40.2
423	29.6	443	0	463	57.3	483	56.6	503	6.4	523	32.3	543	40.2
424	24.3	444	0	464	58.1	484	57.1	504	1.6	524	33.8	544	39.3
425	19	445	0	465	57.9	485	56.6	505	0	525	35.4	545	37.2
426	13.7	446	0	466	58.1	486	56.3	506	0	526	37	546	31.9
427	8.4	447	0	467	58.3	487	56.3	507	0	527	38.3	547	26.6
428	3.1	448	5.3	468	57.9	488	56.3	508	0	528	39.4	548	21.2
429	0	449	10.6	469	57.5	489	56	509	0	529	40.1	549	15.9
430	0	450	15.9	470	57.9	490	55.7	510	0	530	40.2	550	10.6
431	0	451	21.2	471	57.9	491	55.8	511	1.9	531	40.2	551	5.3
432	0	452	26.6	472	57.3	492	53.9	512	5.6	532	40.2	552	0
433	0	453	31	473	57.1	493	51.5	513	8.9	533	40.2	553	0
434	0	454	37.2	474	57	494	48.8	514	10.5	534	40.2	554	0
435	0	455	42.5	475	56.6	495	45.1	515	13.7	535	40.2	555	0
436	0	456	44.7	476	56.6	496	41	516	15.4	536	41.2	556	0
437	0	457	46.8	477	56.6	497	36.2	517	16.9	537	41.5	557	0
438	0	458	50.7	478	56.6	498	31.9	518	19.2	538	41.8	558	0
439	0	459	53.1	479	56.6	499	266	519	22.5	539	41.2	559	0

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
560	0	580	28.5	600	34.8	620	0	640	0	660	41.2	680	0
561	0	581	28.2	601	35.4	621	0	641	0	661	41.8	681	0
562	0	582	27.4	602	36	622	0	642	0	662	43.9	682	0
563	0	583	27.2	603	36.3	623	0	643	0	663	43.1	683	0
564	0	584	26.7	604	36.2	624	0	644	0	664	42.3	684	0
565	0	585	27.4	605	36.2	625	0	645	0	665	42.5	685	0
566	0	586	27.5	606	36.5	626	0	646	3.2	666	42.6	686	0
567	0	587	27.4	607	38.1	627	0	647	7.2	667	42.6	687	0
568	0	588	26.7	608	40.4	628	0	648	12.6	668	41.8	688	0
569	5.3	589	26.6	609	41.8	629	0	649	16.4	669	41	689	0
570	10.6	590	26.6	610	42.6	630	0	650	20.1	670	38	690	0
571	15.9	591	26.7	611	43.5	631	0	651	22.5	671	34.4	691	0
572	20.9	592	27.4	612	42	632	0	652	24.6	672	29.8	692	0
573	23.5	593	28.3	613	36.7	633	0	653	28.2	673	26.4	693	0
574	25.7	594	29.8	614	31.4	634	0	654	31.5	674	23.3	694	2.3
575	27.4	595	30.9	615	26.1	635	0	655	33.8	675	18.7	695	5.3
576	27.4	596	32.5	616	20.8	636	0	656	35.7	676	14	696	7.1
577	21.4	597	33.8	617	15.4	637	0	657	37.5	677	9.3	697	10.5
578	28.2	598	34	618	10.1	638	0	658	39.4	678	5.6	698	14.8
579	28.5	599	34.1	619	4.8	639	0	659	40.7	679	3.2	699	18.2

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
700	21.7	720	24.1	740	41	760	15.1	780	44.3	800	45.1	820	50.9
701	23.5	721	19.9	741	42.6	761	10	781	45.1	801	45.9	821	50.7
702	26.4	722	14.5	742	43.6	762	4.8	782	45.5	802	48.3	822	49.2
703	26.9	723	10	743	44.4	763	2.4	783	46.5	803	49.9	823	48.3
704	26.6	724	7.2	744	44.9	764	2.4	784	46.5	804	51.5	824	48.1
705	26.6	725	4.8	745	45.5	765	0.8	785	46.5	805	53.1	825	48.1
706	29.3	726	3.4	746	46	766	0	786	46.3	806	53.1	826	48.1
707	30.9	727	0.8	747	46.6	767	4.8	787	45.9	807	54.1	827	48.1
708	32.3	728	0.8	748	45.5	768	10.1	788	45.5	808	54.7	828	47.6
709	34.6	729	5.1	749	45.4	769	15.4	789	45.5	809	55.2	829	47.5
710	36.2	730	10.5	750	45.1	770	20.8	790	45.5	810	55	830	47.5
711	36.2	731	15.4	751	44.3	771	25.4	791	45.4	811	54.7	831	47.2
712	35.6	732	20.1	752	43.1	772	28.2	792	44.4	812	54.7	832	46.5
713	36.5	733	22.5	753	41	773	29.6	793	44.3	813	54.6	833	45.4
714	37.5	734	25.7	754	37.8	774	31.4	794	44.3	814	54.1	834	44.6
715	37.8	735	29	755	34.6	775	33.3	795	44.3	815	53.3	835	43.5
716	36.2	736	31.5	756	30.6	776	35.4	796	44.3	816	53.1	836	41
717	34.8	737	34.6	757	26.6	777	37.3	797	44.3	817	52.3	837	38.1
718	33	738	37.2	758	24	778	40.2	798	44.3	818	51.5	838	35.4
719	29	739	39.4	759	20.1	779	42.6	799	44.4	819	51.3	839	33

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
840	30.9	860	46.7	880	46.8	900	43.3	920	36.4	940	40.2	960	3.2
841	30.9	861	46.8	881	46.7	901	42.8	921	37.7	941	39.6	961	8.5
842	32.3	862	46.7	882	46.5	902	42.6	922	38.6	942	39.6	962	13.8
843	33.6	863	45.2	883	45.9	903	42.6	923	38.9	943	38.8	963	19.2
844	34.4	864	44.3	884	45.2	904	42.6	924	39.3	944	39.4	964	24.5
845	35.4	865	43.5	885	45.1	905	42.3	925	40.1	945	40.4	965	28.2
846	36.4	866	41.5	886	45.1	906	42.2	926	40.4	946	41.2	966	29.9
847	37.3	867	40.2	887	44.4	907	42.2	927	40.6	947	40.4	967	32.3
848	38.6	868	39.4	888	43.8	908	41.7	928	40.7	948	38.6	968	34
849	40.2	869	39.9	889	42.8	909	41.2	929	41	949	35.4	969	35.4
850	41.8	870	40.4	890	43.5	910	41.2	930	40.6	950	32.3	970	37
851	42.8	871	41	891	44.3	911	41.7	931	40.2	951	27.2	971	39.4
852	42.8	872	41.4	892	44.7	912	41.5	932	40.3	952	21.9	972	42.3
853	43.1	873	42.2	893	45.1	913	41	933	40.2	953	16.6	973	44.3
854	43.5	874	43.3	894	44.7	914	39.6	934	39.8	954	11.3	974	45.2
855	43.8	875	44.3	895	45.1	915	37.8	935	39.4	955	6	975	45.7
856	44.7	876	44.7	896	45.1	916	35.7	936	39.1	956	0.6	976	45.9
857	45.2	877	45.7	897	45.1	917	34.8	937	39.1	957	0	977	45.9
858	46.3	878	46.7	898	44.6	918	34.8	938	39.4	958	0	978	45.9
859	46.5	879	47	899	44.1	919	34.9	939	40.2	959	0	979	44.6

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
980	44.3	1000	37.8	1020	12.2	1040	0	1060	32.2	1080	29	1100	0
981	43.8	1001	38.6	1021	6.9	1041	0	1061	35.1	1081	24.1	1101	0.2
982	43.1	1002	39.6	1022	1.6	1042	0	1062	37	1082	19.8	1102	1
983	42.6	1003	39.9	1023	0	1043	0	1063	38.6	1083	17.9	1103	2.6
984	41.8	1004	40.4	1024	0	1044	0	1064	39.9	1084	17.1	1104	5.8
985	41.4	1005	41	1025	0	1045	0	1065	41.2	1085	16.1	1105	11.1
986	40.6	1006	41.2	1026	0	1046	0	1066	42.6	1086	15.3	1106	16.1
987	38.6	1007	41	1027	0	1047	0	1067	43.1	1087	14.6	1107	20.6
988	35.4	1008	40.2	1028	0	1048	0	1068	44.1	1088	14	1108	22.5
989	34.6	1009	38.8	1029	0	1049	0	1069	44.9	1089	13.8	1109	23.3
990	34.6	1010	38.1	1030	0	1050	0	1070	45.5	1090	14.2	1110	25.7
991	35.1	1011	37.3	1031	0	1051	0	1071	45.1	1091	14.5	1111	29.1
992	36.2	1012	36.9	1032	0	1052	0	1072	44.3	1092	14	1112	32.2
993	37	1013	36.2	1033	0	1053	1.9	1073	43.5	1093	13.8	1113	33.8
994	36.7	1014	35.4	1034	0	1054	6.4	1074	43.5	1094	12.9	1114	34.1
995	36.7	1015	34.8	1035	0	1055	11.7	1075	42.3	1095	11.3	1115	34.3
996	37	1016	33	1036	0	1056	17.1	1076	39.4	1096	8	1116	34.4
997	36.5	1017	28.2	1037	0	1057	22.4	1077	36.2	1097	6.8	1117	34.9
998	36.5	1018	22.9	1038	0	1058	27.4	1078	34.6	1098	4.2	1118	36.2
999	36.5	1019	17.5	1039	0	1059	29.8	1079	33.2	1099	1.6	1119	37

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
1120	38.3	1140	41.8	1160	0	1180	32.2	1200	10.5	1220	34.6	1240	9.7
1121	39.4	1141	41	1161	0	1181	26.9	1201	15.8	1221	35.1	1241	6.4
1122	40.2	1142	39.6	1162	0	1182	21.6	1202	19.3	1222	35.4	1242	4
1123	40.1	1143	37.8	1163	0	1183	16.3	1203	20.8	1223	35.2	1243	1.1
1124	39.9	1144	34.6	1164	0	1184	10.9	1204	20.9	1224	34.9	1244	0
1125	40.2	1145	32.2	1165	0	1185	5.6	1205	20.3	1225	34.6	1245	0
1126	40.9	1146	28.2	1166	0	1186	0.3	1206	20.6	1226	34.6	1246	0
1127	41.5	1147	25.7	1167	0	1187	0	1207	21.1	1227	34.4	1247	0
1128	41.8	1148	22.5	1168	0	1188	0	1208	21.1	1228	32.3	1248	0
1129	42.5	1149	17.2	1169	3.4	1189	0	1209	22.5	1229	31.4	1249	0
1130	42.8	1150	11.9	1170	8.7	1190	0	1210	24.9	1230	30.9	1250	0
1131	43.3	1151	6.6	1171	14	1191	0	1211	27.4	1231	31.5	1251	0
1132	43.5	1152	1.3	1172	19.3	1192	0	1212	29.9	1232	31.9	1252	1.6
1133	43.5	1153	0	1173	24.6	1193	0	1213	31.7	1233	32.2	1253	1.6
1134	43.5	1154	0	1174	29.9	1194	0	1214	33.8	1234	31.4	1254	1.6
1135	43.3	1155	0	1175	34	1195	0	1215	34.6	1235	28.8	1255	1.6
1136	43.1	1156	0	1176	37	1196	0	1216	35.1	1236	24.9	1256	1.6
1137	43.1	1157	0	1177	37.8	1197	0.3	1217	35.1	1237	20.8	1257	2.6
1138	42.6	1158	0	1178	37	1198	2.4	1218	34.6	1238	16.1	1258	4.8
1139	42.5	1159	0	1179	36.2	1199	5.6	1219	34.1	1239	12.9	1259	6.4

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
1260	8	1280	39.4	1300	45.5	1320	0	1340	13	1360	26.6
1261	10.1	1281	38.6	1301	46.7	1321	0	1341	18.3	1361	24.9
1262	12.9	1282	37.8	1302	46.8	1322	0	1342	21.2	1362	22.5
1263	16.1	1283	37.8	1303	46.7	1323	0	1343	24.3	1363	17.7
1264	16.9	1284	37.8	1304	45.1	1324	0	1344	27	1364	12.9
1265	15.3	1285	37.8	1305	39.8	1325	0	1345	29.5	1365	8.4
1266	13.7	1286	37.8	1306	34.4	1326	0	1346	31.4	1366	4
1267	12.2	1287	37.8	1307	29.1	1327	0	1347	32.7	1367	0
1268	14.2	1288	38.6	1308	23.8	1328	0	1348	34.3	1368	0
1269	17.7	1289	38.8	1309	18.5	1329	0	1349	35.2	1369	0
1270	22.5	1290	39.4	1310	13.2	1330	0	1350	35.6	1370	0
1271	27.4	1291	39.8	1311	7.9	1331	0	1351	36	1371	0
1272	31.4	1292	40.2	1312	2.6	1332	0	1352	35.4		
1273	33.8	1293	40.9	1313	0	1333	0	1353	34.8		
1274	35.1	1294	41.2	1314	0	1334	0	1354	34		
1275	35.7	1295	41.4	1315	0	1335	0	1355	33		
1276	37	1296	41.8	1316	0	1336	0	1356	32.2		
1277	38	1297	42.2	1317	0	1337	0	1357	31.5		
1278	38.8	1298	43.5	1318	0	1338	2.4	1358	29.8		
1279	39.4	1299	44.7	1319	0	1339	7.7	1359	28.2		

二、容許公差

(一) 實際車速與行車型態的偏差量包含上限與下限，上限為測試時間後一秒鐘內對應車速最高值加 3.2km/hr；下限為測試時間

前一秒鐘內對應車速最低值減 3.2km/hr。

- (二) 下列圖形舉例說明車速容許偏差的範圍，圖九代表加速或減速階段二秒鐘行車曲線情況。圖十代表最高速或最低速階段二秒鐘行車曲線情況，車速與時間的容許公差必須合併計算。
- (三) 每一次換檔時可容許二秒鐘時間以內車速超過容許公差，當測試車以最大有效馬力進行測試，仍低於下限車速時亦可接受。
- (四) 不可故意應用車速容許公差以降低行車型態之車速變化。

三、變速(換檔)裝置

- (一) 測試過程之換檔方式如下：

1. 手排檔車輛：一檔換二檔車速為 24km/hr，二檔換三檔車速為 40km/hr，三檔換四檔車速為 64km/hr，四檔換五檔車速為 72km/hr，五檔換六檔車速為 80km/hr。當使用第一檔時，如果車輛的最高速小於 15km/hr，則在測試過程中的換檔不應將第一檔包含在內，意即檔位應該從第二檔起。經中央主管機關核准後亦可以車主手冊記載之操作說明之手排檔方式測試。
2. 自動排檔車輛：須以 D 檔(Drive-position)測試。自動排檔且具備檔位選擇的車輛，經中央主管機關核准後亦可以車主手冊記載之操作說明之手排檔方式測試。
3. 其他換檔方式，若事先經過中央主管機關核可亦可使用。

- (二) 除非另有規定，裝置自由輪(Free Wheeling)之車輛測試時必須依據製造廠之說明將自由輪置於作動位置。
- (三) 惰轉時自動排檔置於「D」(Drive)位置並且煞住車輪；手排檔入檔踩離合器。但本程序參、三、(四)3. 所說明之第一次惰轉階段除外。
- (四) 測試時必須以最小油門位置加速以維持所需車速。
- (五) 自動排檔車輛應平緩地加速使其變換到正常的檔位。手排檔車輛換檔時必須放油門，並盡量縮短換檔及放油門時間，當測試車加速時不能跟上行車型態的車速，則必須保持油門全開至跟上行車型態的車速。
- (六) 減速時不可排空檔，可運用煞車或油門以遵循測試車速。手排

檔車輛減速時不必換檔並保持離合器閉合，當測試段減速至車速為零時，車速低於 24km/hr 以下或引擎抖動可能熄火時可踩下離合器。

(七) 手排檔車輛在開始測試或加速階段引擎有抖動現象時可將檔位向低速檔移動。

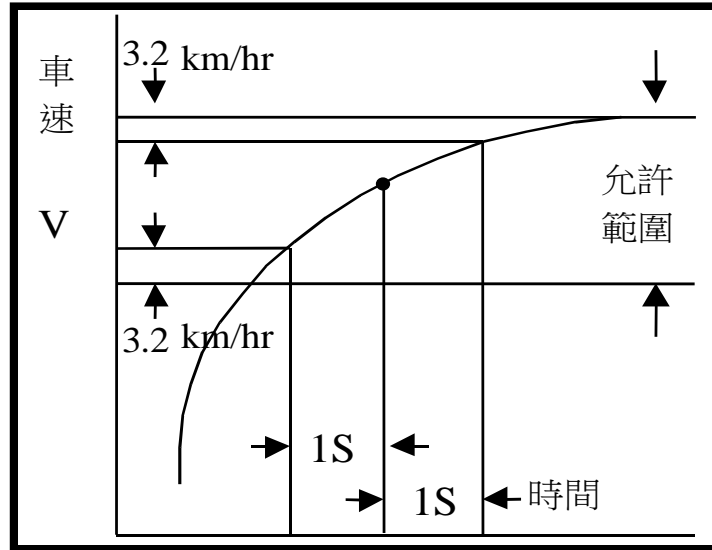


圖 九 加速或減速階段偏差量容許圖

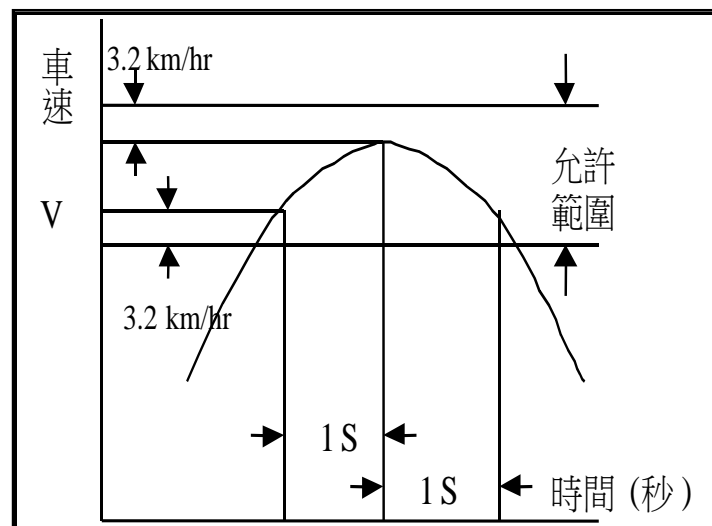


圖 十 最高速或最低速階段容許偏差量圖

附件二、車體動力計的設定

一、決定行車阻力和動力計設定的方法

(一) 目的

根據本程序中參、三、(一)1.(6)所述，下述方法定義了在穩定速度下量測或計算路面上行車阻力，並且在動力計上加以模擬的方式。

中央主管機關得視情形核准其他行車阻力取得的方法。

(二) 測試場地狀況

測試跑道必須平坦，長度也要足夠，坡度必須為常數至 0.1% 以內，且傾斜角度不得大於 1.5%。

(三) 天候條件

平均風速在 4m/sec 以下，陣風 5m/sec 以下，側風 3m/sec 以下，風速測量點在地面上 0.7m 處。路面乾燥。參考環境狀況：100kpa，293.2K。測試期間空氣密度和參考環境下之密度不能有 $\pm 7.5\%$ 以上差異。

(四) 車輛準備

1. 磨合：

測試車得依車輛製造廠聲明之磨合里程數執行正常磨合和調整，輪胎也可磨合，惟其踏面深度不得小於新輪胎磨合前的一半。

2. 檢查：

根據製造廠規格檢查下列項目。

- (1) 輪胎胎壓，如果製造廠建議的胎壓不止一個時，則以其中最低的胎壓為準，而這個胎壓必須修正至測試時氣溫的狀況。
- (2) 輪胎、車輪和輪圈蓋
- (3) 前輪校正。
- (4) 煞車的調整
- (5) 傳動系統和車輪軸承的潤滑狀況。
- (6) 懸吊系統、車身的高度及水平。

3. 測試的準備工作：

- (1) 將測試車加上規定配重(包含駕駛員體重)至負載車重(空車重加 136kg)，所增加的配重其放置的位置必須使車身維持水平。
- (2) 測試時所有車窗均關上，除非中央主管機關另有規定，否則任何通氣系統或是車燈的蓋子等都應在不作用的位置。
- (3) 車身必須清潔。
- (4) 測試前測試車須以適當方式暖車至正常工作溫度。

二、測試方法

(一) 滑行量測路阻法

參考 CNS2736 D3017 的汽車滑行試驗法進行行車阻力量測，在動力計上則使用連續速度的阻力模擬方式進行模擬。測試的速度分別是 100、80、60、40 和 20km/hr。

速度計至少須準確至 0.5km/hr，解析度至少須為 0.2km/hr。時間量測的誤差須小於 0.1 秒。

1. 路面上：

- (1) 將測試車加速至高出測試速度 10km/hr 的速度。
- (2) 排入空檔。
- (3) 記錄測試車由 V_1 滑行至 V_2 所須時間 t_1 ，其中 $V_1 = V + 1/2\Delta V$ ， $V_2 = V - 1/2\Delta V$ ， V 為測試速度， $\Delta V \leq 10\text{km/hr}$ 。
- (4) 反方向再滑行一次，記錄下時間 t_2 。
- (5) $t = 1/2(t_1 + t_2)$
- (6) (1)~(5)至少重複做五次，計算平均時間 t_m 。將在 100、80、60、40、20km/hr 各速度下之 t_m 及其標準偏差做成紀錄並呈報。
- (7) 依下列公式計算行車阻力：

$$Fr = m \cdot \Delta V / t_m$$

其中 Fr ：行車阻力，N。

m ：參考車質量，kg。

ΔV ： V_1 和 V_2 之速度差，m/sec。

t_m ：各次之平均時間，sec。

將各個速度下之 Fr 及 V 以最小平方法用下列之拋物線型式表示出來：

$$Fr = f_0 + f_1 V + f_2 V^2 + \dots$$

其中 Fr ：行車阻力，N。

f_0 、 f_1 、 f_2 ……：常數係數。

V ：車速，km/hr。

所求得之拋物線(Fr vs V)將由動力計加以模擬。

(8) 各個速度下之 Fr 及最後之 f_0 ， f_1 均要呈報。

2. 動力計上：

(1) 將測試車固定在動力計上。

(2) 將傳動輪胎壓調整至符合在動力計上測試之胎壓。

(3) 依本程序參、三、(二) 1. 所述設定模擬等值慣性質量。

(4) 將測試車及動力計以適當方式暖車至適當溫度。

(5) 依前項 1. (1)~(3) 步驟所述之方式操作，並依(7)步驟中之公式計算行車阻力。公式中的參考車質量 m 由 I 來取代， I 為動力計上之模擬等值慣性質量。

(6) 調整動力計的吸收力設定來模擬行車阻力，使得在各個速度下 (100、80、60、40 及 20km/hr) 之滑行時間能在本程序參、三、(一)1. (6) 中所規定的精確範圍之內。

(7) 如動力計是屬於固定負載曲線時，則以 80km/hr 速度來調整。

(8) 如動力計速度無法至 100km/hr 以上時，100km/hr 這個速度的模擬則省略不做。

(9) 記錄動力計在各速度 (100、80、60、40 及 20km/hr) 所設定之吸收力下，模擬的滑行時間。

(10) 動力計在 80km/hr 速度所設定之吸收力下，所模擬的滑行時間及行車阻力須作呈報。

(二) 定速扭力量測法

速度計之準確度及解析度同前。

扭力以加在傳動軸上之扭力量測裝置或是扭力輪(torque wheel)來量測，準確度須在 2% 以內。

扭力在 100、80、60、40 及 20km/hr 各速度下量測。

1. 路面上：

- (1) 測試車以定之定速 V 行駛。
- (2) 在至少 20 秒的時期記錄扭力 $C(t)$ 與速度。其精確度：扭力必須在 $\pm 1\text{Nm}$ 之內；速度必須是 $\pm 0.2\text{km/h}$ 。
- (3) 扭力 $C(t)$ 和速度相對於時間差異，在測量期間內每秒不得超過 5%。
- (4) 平均扭力 C_{t1} 以下列公式計算：

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \int_t^{t+\Delta t} C(t) dt$$

- (5) 在每個方向各執行三次測試。利用這六個測量值，決定參考速度的平均扭力。如果平均速度與參考速度的差異大於 1km/h ，則以線性迴歸(linear regression) 計算平均扭力。
- (6) 決定 C_{t1} 與 C_{t2} 的平均值，即 C_t 。
- (7) 將在 100、80、60、40 及 20km/hr 各速度下之扭力 $C_t(\text{N-m})$ 記錄並呈報，且將各個速度下之 C_{tr} 及 V 以最小平方法用下列拋物線形式表示：

$$C_{tr} = K_0 + K_1 V^2$$

其中 C_{tr} ：路面測試扭力， N-m 。

V ：測試車速， km/hr 。

K_0 、 K_1 ：常數係數。

所求得的拋物線(C_{tr} vs V)即可由動力計加以模擬。

- (8) 計算出的 C_{tr} 和 K_0 和 K_1 做記錄並呈報。

2. 動力計上：

- (1) 扭力量測裝置須和在路試的裝置相同。
- (2) 測試車固定於動力計上。
- (3) 依規定調整測試車傳動輪胎壓。
- (4) 依本程序參、三、(二)1. 所述設定等值慣性質量。
- (5) 以適當方式將測試車及動力計暖車至工作溫度。
- (6) 將測試車加速至穩定的測試速度 V_1 。

(7) 依本程序參、三、(一)1.(6)中所要求之準確度，在 100、80、60、40 及 20km/hr 各速度下調整動力計阻力設定使之正確模擬出 $M_{tr}-V$ 之曲線。

(8) 如果動力計是屬於固定負載曲線時，則以 80km/hr 這個速度來調整。

(9) 記錄在 100、80、60、40 及 20km/hr 各速度下之動力計扭力值記錄並呈報。

(10) 在 80km/hr 速度下之動力計吸收力需呈報以作為參考。

(三) 其他替代方法：

1. 測試車之行車阻力 F_r 計算公式：

$$F_r = f(am + b)$$

其中 F_r ：行車阻力(由動力計加以模擬)，N。

m ：動力計上之等質慣性質量，kg。

f ：常數(小客車：1.1、小貨車：1.3)。

a 、 b ：和車速有關的常數係數，如下：

V (km/hr)	a	b
100	0.231	181
80	0.194	116
60	0.165	65
40	0.144	28
20	0.131	7

2. 動力計上：

(1) 由前項公式及係數，可得各速度下之滑行時間見表四、表五。

(2) 表四、表五中也列出了 $F_r = f_0 + f_1 V_2$ 之中的係數 f_0 及 f_1 。其中行車阻力一般是以速度的函數表示的。

(3) f_0 及 f_1 是由前項中公式計算出來的。

(4) 速度量測裝置準確度至少須為 0.4km/hr，解析度至少須為 0.2km/hr，時間量測裝置誤差須小於 0.1sec。

(5) 將測試車固定於動力計上。

(6) 依規定調整測試車傳動輪之胎壓（冷車時）。

- (7) 依本程序參、三、(二) 1. 規定，設定動力計上之等值慣性質量。
- (8) 以適當方式將測試車及動力計暖車至正常工作溫度。
- (9) 動力計在 100、80、60、40 及 20km/hr 速度下模擬行車之阻力。
- (10) 如果動力計屬於固定負載曲線時，則以 80km/hr 這個速度來設定。
- A. 根據經驗或某些近似方法先設定一個吸收力於動力計上。
- B. 將測試車加速至高於測試速度 V 約 10km/hr。
- C. 排空檔但不熄火。
- D. 量測測試車由 $V+5\text{km/hr}$ 減速至 $V-5\text{km/hr}$ 所需之時間。
- E. 調整動力計的阻力設定，使減速時間與表四中所列的時間之公差必須在下列容許的範圍以內。
- 100 及 80km/hr： $t \pm 5\%$
- 60 及 40km/hr： $t \pm 10\%$
- 20km/hr： $t \pm 15\%$
- 上述的公差和在本程序參、三、(一)1.(6)所需模擬之行車阻力準確度成正比。
- (11) 在 100、80、60、40 及 20km/hr 各速度下，重複上述步驟 A 至 E。
- (12) 如動力計在具有固定負載曲線時，則以 80km/hr 這個速度來調整。
- (13) 動力計不能在 100km/hr 以上操作時，則 100km/hr 這個速度下的調整省略不做。
- (14) 在 100、80、60、40 及 20km/hr 下動力計上之滑行時間記錄呈報。
- (15) 此外，在 80km/hr 下行車阻力也要呈報以作為參考。

表 四 小客車滑行時間及係數

等值慣性 重量 kg	滑行時間 Sec					係數(X)	
	105-95 kph	85-75 kph	65-55 kph	45-35 kph	25-15 kph	f_0 N	f_1 N/(kph) ²
450(車重等級 kg)	4.0	5.6	8.1	12.1	17.1	63.0	0.0250
510(481~540)	4.3	6.0	8.6	12.5	17.5	71.4	0.0257
570(541~600)	4.6	6.4	9.0	13.0	17.6	79.8	0.0264
620(601~650)	4.8	6.7	9.3	13.3	17.7	86.8	0.0271
680(651~710)	5.1	6.9	9.7	13.5	17.8	95.2	0.0277
740(711~770)	5.3	7.2	9.9	13.8	17.9	104.0	0.0283
800(771~820)	5.5	7.5	10.2	14.1	18.1	112.0	0.0291
850(821~880)	5.7	7.6	10.4	14.2	18.2	119.0	0.0296
910(881~940)	5.9	7.9	10.6	14.4	18.2	127.0	0.0303
960(941~990)	6.0	8.0	10.8	14.5	18.3	134.0	0.0309
1020(991~1050)	6.2	8.2	11.0	14.7	18.3	143.0	0.0315
1080(1051~1110)	6.3	8.4	11.2	14.8	18.3	151.0	0.0322
1130(1111~1160)	6.5	8.5	11.3	14.9	18.4	158.0	0.0326
1190(1161~1220)	6.6	8.7	11.4	15.0	18.5	167.0	0.0335
1250(1221~1280)	6.7	8.8	11.6	15.1	18.5	175.0	0.0342
1300(1281~1330)	6.8	8.9	11.7	15.2	18.5	182.0	0.0347
1360(1331~1390)	6.9	9.0	11.8	15.3	18.5	190.0	0.0354
1420(1391~1450)	7.0	9.2	11.9	15.4	18.6	199.0	0.0361
1470(1451~1500)	7.1	9.3	12.0	15.5	18.6	206.0	0.0367
1530(1501~1560)	7.2	9.4	12.1	15.5	18.6	214.0	0.0373
1590(1561~1620)	7.3	9.5	12.3	15.6	18.6	223.0	0.0380
1640(1621~1670)	7.4	9.6	12.3	15.7	18.7	230.0	0.0386
1700(1671~1730)	7.5	9.6	12.4	15.7	18.7	238.0	0.0392
1760(1731~1790)	7.6	9.7	12.5	15.8	18.7	246.0	0.0400
1810(1791~1870)	7.6	9.8	12.5	15.8	18.7	253.0	0.0405
1930(1871~1980)	7.8	9.9	12.7	15.9	18.7	270.0	0.0419
2040(1981~2100)	7.9	10.1	12.8	16.0	18.8	286.0	0.0432
2150(2101~2210)	8.0	10.2	12.9	16.0	18.8	301.0	0.0444
2270(2211~2320)	8.1	10.3	13.0	16.1	18.8	318.0	0.0458
2380(2321~2440)	8.2	10.4	13.1	16.2	18.8	333.0	0.0470
2490 以上(2441~)	8.3	10.5	13.2	16.2	18.8	349.0	0.0483

1. 是從本附件二、二、(三)1. 之表的值計算出來(係數 $f=1.1$)
行車阻力(Fr)可以下列方程式表示： $Fr(N)=f_0+f_1V^2$ (V ：km/hr)
2. 依交通部小型車車種與車身式樣判定原則，轎式、敞篷轎式、旅行式之測試車輛適用本表。

表 五 小貨車滑行時間及係數

等值慣性 重量kg	滑行時間 Sec					係數(X)	
	105-95 kph	85-75 kph	65-55 kph	45-35 kph	25-15 kph	f ₀ N	f ₁ N/(kph) ²
450(車重等級kg)	3.4	4.7	6.9	10.2	14.5	74.5	0.0295
510(481~540)	3.6	5.1	7.3	10.6	14.8	84.4	0.0304
570(541~600)	3.9	5.4	7.6	11.0	14.9	94.3	0.0312
620(601~650)	4.1	5.7	7.9	11.3	15.0	103.0	0.0320
680(651~710)	4.3	5.8	8.2	11.4	15.1	113.0	0.0327
740(711~770)	4.5	6.1	8.4	11.7	15.2	123.0	0.0334
800(771~820)	4.7	6.3	8.6	11.9	15.3	132.0	0.0343
850(821~880)	4.8	6.4	8.8	12.0	15.4	141.0	0.0350
910(881~940)	5.0	6.7	9.0	12.2	15.4	150.0	0.0358
960(941~990)	5.1	6.8	9.1	12.3	15.5	158.0	0.0365
1020(991~1050)	5.2	6.9	9.3	12.4	15.5	169.0	0.0372
1080(1051~1110)	5.3	7.1	9.5	12.5	15.5	179.0	0.0381
1130(1111~1160)	5.5	7.2	9.6	12.6	15.6	187.0	0.0388
1190(1161~1220)	5.6	7.3	9.6	12.7	15.6	197.0	0.0396
1250(1221~1280)	5.7	7.4	9.8	12.8	15.7	207.0	0.0404
1300(1281~1330)	5.8	7.5	9.9	12.9	15.7	215.0	0.0410
1360(1331~1390)	5.8	7.6	10.0	12.9	15.7	225.0	0.0418
1420(1391~1450)	5.9	7.8	10.1	13.0	15.7	235.0	0.0427
1470(1451~1500)	6.0	7.9	10.2	13.1	15.7	243.0	0.0434
1530(1501~1560)	6.1	8.0	10.2	13.1	15.7	253.0	0.0441
1590(1561~1620)	6.2	8.0	10.4	13.2	15.7	263.0	0.0449
1640(1621~1670)	6.3	8.1	10.4	13.3	15.8	271.0	0.0456
1700(1671~1730)	6.3	8.1	10.5	13.3	15.8	281.0	0.0463
1760(1731~1790)	6.4	8.2	10.6	13.4	15.8	291.0	0.0473
1810(1791~1870)	6.4	8.3	10.6	13.4	15.8	299.0	0.0479
1930(1871~1980)	6.5	8.4	10.7	13.5	15.8	319.0	0.0495
2040(1981~2100)	6.7	8.5	10.8	13.5	15.9	338.0	0.0511
2150(2101~2210)	6.8	8.6	10.9	13.5	15.9	356.0	0.0525
2270(2211~2320)	6.9	8.7	11.0	13.6	15.9	376.0	0.0541
2380(2321~2440)	6.9	8.8	11.1	13.7	15.9	394.0	0.0555
2490以上(2441~)	7.0	8.9	11.2	13.7	15.9	412.0	0.0571

1. 是從本附件二、二、(三) 1. 之表的值計算出來(係數 f=1.3)
行車阻力(Fr)可以下列方程式表示： $Fr(N)=f_0+f_1V^2$ (V：km/hr)
2. 依交通部小型車車種與車身式樣判定原則，廂式之測試車輛適用本表。

附件三、測試用汽油油品規範

一、中華民國七十九年一月一日起之油品規範如下表：

燃 料 特 性	規 定 值		測試法
	最低	最高	
研究法辛烷值(Research Octane Number)	95.0	---	D2699
馬達法辛烷值(Motor Octane Number)	85.0	---	D2700
密度(Density)15°C	0.748	0.762	D1298
雷氏蒸汽壓(Reid Vapour Pressure)	0.56bar	0.64bar	D323
蒸餾物(Distillation)			
初餾點(IBP)	24°C	40°C	D86
10%	42°C	58°C	D86
50%	90°C	110°C	D86
90%	155°C	180°C	D86
終餾點(FBP)	190°C	215°C	D86
殘留量(Residue)	---	2%	D86
碳氫化合物分析(Hydrocarbon composition)			
烯烴(Olefins, C _n H _{2n})	---	20% vol	D1319
芳香烴(Aromatics)	---	45% vol	*D3606/D2267
苯(benzene)	---	5% vol	
飽和烴(Saturates)	---	平衡值 (blance)	D1319
碳氫比(Carbon/hydrogen ratio)	提出報告	提出報告	
氧化穩定性(Oxygen stability)	480 分 (min.)		D525
膠質含量(Existent gum)	---	4 mg/100ml	D381
含硫量(Sulfur content)	---	0.04% mass	D1266/D2622/ D2785
50°C時對銅之腐蝕性(Copper corrosion at 50°C)	---	1	D130
含鉛量(Lead content)	---	0.005 g/l	D3237
含磷量(Phosphorous content)	---	0.0013g/l	D3231

二、中華民國九十七年一月一日起之油品規範如下表：

燃 料 特 性	規 定 值	美國材料試驗學會測試法(ASTM)
辛烷值, 研究法(最小值)(Octane, Research, Min)	93	D 2699
敏感度(最小值)(Sensitivity, Min)	7.5	
Lead (organic), max. g/U.S. gal.(g/ liter).	0.050(0.013)(g/liter)	D 3237
蒸餾溫度範圍(Distillation Range)		D 86
初沸點 IBP °F(°C) /註 1/	75-95 (23.9-35)	
10% °F(°C)	120-135 (48.9- 57.2)	
50% °F(°C)	200-230 (93.3- 110)	
90% °F(°C)	300-325 (148.9-162.8)	
EP 最大值 °F(°C)	415 (212.8)	
含硫量(Sulfur)重量%	0.0015-0.008	D 1266
磷(Phosphorous) 最大值 g/U.S. gal .(g/ liter).	0.005 (0.0013)	D 3231
RVP psi(kpa) /註 2, 3/	8.7-9.2 (60.0-63.4)	D 323
碳氫化合物(Hydrocarbon composition)		D 1319
烯烴(Olefins) 最大值 vol%	10	
芳香烴(Aromatics) 最大值 vol%	35	
飽和烴(Saturates)	殘留量(Remainder)	
比重	提供報告	
熱值	提供報告	
含碳量 wt%	提供報告	
含氫量 wt%	提供報告	
註 1：測試海拔高度 1,219 m (4000 feet)以上，溫度範圍 75-105 deg. F (23.9-40.6 deg. C).		
註 2：無關蒸發污染控制的測試，壓力範圍 8.0-9.2 psi (55.2-63.4 kPa).		
註 3：測試海拔高度 1,219 m (4000 feet)以上，壓力範圍 7.6-8.0 psi (52-55 kPa).		

(US EPA CFR 86.113-04)

附件四、廢氣取樣系統

有許多取樣系統型式能滿足本程序參、三、(一)2.規定的要求。若其他取樣系統能符合可變稀釋取樣系統的基本標準，亦可使用。在認證申請文件上，車輛製造廠應說明執行該測試所使用的取樣系統。

一、量測氣狀污染物之可變稀釋系統的標準

(一) 目的

依本辦法之要求，對於用以量測車輛廢氣中實際氣狀污染物時，所使用的廢氣取樣系統之功能特性說明。

1. 為決定污染量而使用的可變稀釋取樣系統須符合下列三個條件：
 - (1) 在固定情況下，車輛的廢氣須連續與環境空氣作稀釋。
 - (2) 廢氣與稀釋空氣的混合總體積須精確地量測。
 - (3) 為分析目的，須連續而等比例的從稀釋的廢氣與稀釋空氣中取樣。
2. 整個測試期間，從比例取樣之濃度與量測之總體積而決定氣狀污染物的質量。取樣濃度須依環境空氣的氣狀污染物含量而作修正。

(二) 程序說明

在本程序之圖二是取樣系統的簡要圖。

1. 從車輛排出之廢氣須以足夠的環境空氣稀釋，以防止水分在取樣系統與量測系統內凝結。
2. 廢氣取樣系統應該能夠將所收集廢氣中之 CO、CO₂、HC、CH₄ 與 NO_x 的平均體積濃度(Average Volumetric Concentration)予以分析出來。
3. 在全部取樣管之入口，必須能獲取具代表性稀釋的廢氣樣品。
4. 從車輛測試中，取樣系統須能量測稀釋廢氣之總體積。
5. 取樣系統必須氣密。取樣系統之設計與材料須能防止在稀釋的廢氣中氣狀污染物濃度之影響。若取樣系統的任何部分會改變稀釋廢氣中之氣狀污染物的濃度，則污染物的取樣必須

在該部分以前完成。

6. 若測試車輛有一支以上的排氣尾管時，則須將它們連結為一支排氣管，並儘量靠近車輛。
7. 在取樣期間，稀釋的廢氣須收集在取樣袋(取樣袋應有足夠的空間而不妨礙取樣)。取樣袋須由不影響廢氣中氣狀污染物廢氣濃度之材料所製成。
8. 可變稀釋取樣系統的設計，須在不影響排氣尾管內背壓的情況下，而能收集廢氣。

(三) 特別規則

1. 收集及稀釋廢氣之裝置。

- (1) 在排氣尾管與混合室之間的連接管，儘可能的短，且須無下列影響：

A. 引起車輛尾管之淨壓變化，比尾管在沒有其他連接管的情況下，於 50km/hr 時不得大於 $\pm 0.75\text{kPa}$ 或是在整個測試時不得大於 $\pm 1.25\text{kPa}$ 。該壓力須在尾管或同徑延長管量測之。若可能應在最接近尾管端量測。

B. 改變或影響廢氣污染物。

- (2) 須有一廢氣及稀釋空氣混合室，以期在取樣點的混合氣是均勻的。
- (3) 在取樣區混合氣的均質性，各點和廢氣流截面分佈上的至少 5 個點之平均值偏差，最大為 $\pm 2\%$ 。在混合室的壓力和空氣壓力偏差，最大為 $\pm 0.25\text{kPa}$ ，以減少對尾管情況之影響，並減少在稀釋空氣處理裝置中的壓力降。

2. 容積泵或鼓風機

容積泵或鼓風機之流量須足夠防止水分在取樣系統或分析儀內凝結。一般而言主泵或文氏管系統的鼓風機流量，應至少兩倍於測試運轉時加速階段與最高速期間的廢氣流量，且取樣袋內 CO_2 的平均濃度低於 3%。

3. 量測容積

- (1) 在所有操作情況下，容積量測裝置須維持在確認精確度的 $\pm 2\%$

以內。若該裝置無法對量測溫度之變化作容積量測之修正(補償)，則須使用熱交換器，以維持溫度變化在 $\pm 6\text{K}$ 以內。

(2) 一溫度感測器直接安裝在量測容積裝置之前方。溫度量測裝置須有 $\pm 1\text{K}$ 的精確度及在 0.1 秒內可以達到溫度變化(以硅酮油(silicone oil)量測)的 62%反應時間。熱交換器的溫度量測，不必用到這麼快的反應時間。當測試時，壓力量測須有 $\pm 0.4\text{kPa}$ 的精確度。

(3) 與大氣壓力之壓力差量測須在流量量測裝置(文氏管)附近量測，該裝置之前或之後量測皆可。

4. 廢氣樣品之收集

(1) 稀釋廢氣

- A. 稀釋的廢氣樣品須在處理裝置之後與 CVS 泵之前取樣。
- B. 流量偏差不可與平均值超過 $\pm 2\%$ 。
- C. 樣品流率最少須有 5 l/min 且不可以超過稀釋的廢氣流率 0.2% 。

(2) 稀釋空氣

- A. 稀釋空氣的連續性樣品是在緊臨環境空氣入口的附近取樣(若有濾清器，則在其後)。
- B. 稀釋空氣樣品必須不受混合區廢氣的影響。
- C. 稀釋空氣樣品的流率須大約和稀釋廢氣流率相同($\geq 5\text{ l/min}$)。

(3) 取樣程序

- A. 取樣用工具須不改變氣狀污染物廢氣之濃度。濾清器可用於分離樣品中的粒狀物。
- B. 樣品藉泵輸送入收集袋。
- C. 流量調整器與量錶是用於控制所要求的樣品流率。
- D. 附有快速作用機構的氣密接頭可用於三通閥與收集袋之間。接頭必須在靠近收集袋邊有自動關閉裝置。也可以使用其他裝置，使取樣直接進入分析儀(如三通關閉閥)。
- E. 所有用於廢氣樣品輸送的作動閥應是快速作用選擇閥與

快速作用調整閥。

(4) 樣品儲存

廢氣樣品須被收集在足夠空間而不致於降低樣品流率的取樣袋內。這些袋子須由不會改變廢氣樣品濃度的材料所製成。

二、CVS 系統之說明

(一) 使用可變稀釋的取樣系統及容積泵(PDP-CVS 系統)

1. 取樣系統使用的定容與容積泵(PDP-CVS)須符合在本程序參、二規定的條件，在定溫與定壓之下可知流過容積泵的廢氣流通率，計算已確認過的容積泵轉數便可算出總容積。在定流率的情形下，一個泵、流量錶與流量調整閥的取樣系統即可獲得廢氣樣品。

(1) 收集裝置

- A. 一過濾稀釋空氣的濾清器，必要時可預熱。此濾清器在兩層紙中含有一層活性碳。以減少並穩定在稀釋空氣中的碳氫化合物濃度。
- B. 混合室，廢氣與空氣在此均勻地混合。
- C. 熱交換器，有足夠能力保持容積泵之上游空氣與廢氣混合的溫度在規定溫度的 $\pm 6^{\circ}\text{C}$ 內。這個裝置不可以改變在稀釋廢氣(已被收集而準備分析)中的氣狀污染物之濃度。
- D. 在測試之前，以一溫度調節器來預熱熱交換器，並且維持在規定的溫度。
- E. 容積泵(PDP)輸送固定流量的空氣/廢氣混合氣經過整個系統。
- F. 溫度量測裝置(精確度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$)直接裝在容積泵之前方。此裝置在整個測試中須能連續地監視稀釋的廢氣溫度。
- G. 壓力錶(精確度 $\pm 0.4\text{kPa}$)直接裝置在容積泵之前方，它能記錄廢氣混合氣與環境空氣之壓力差。
- H. 裝置一個第二壓力錶(精確度 $\pm 0.4\text{kPa}$)，它可以記錄泵的

壓差。

- I. 取樣管用以定量取樣稀釋空氣與稀釋的廢氣/空氣混合氣。
- J. 濾清器用以收集所要量測廢氣樣品中的粒狀物。
- K. 整個測試中泵用在作為維持稀釋空氣與稀釋廢氣/空氣混合氣的定容流量。
- L. 流量調整器在整個測試中，用來維持取樣廢氣(已稀釋過)與空氣的流率。取樣流量應足夠分析。
- M. 流量錶在整個測試中，用來調整與監視取樣氣體，以保持一定。
- N. 快速作用選擇閥能使定容廢氣直接進入取樣袋或進入大氣中。
- O. 附有快速作用機構的氣密接頭，介於快速選擇閥與收集袋之間。接頭必須在靠近收集袋邊有自動關閉裝置。可以使用其它裝置，使取樣直接進入分析儀(如三通關閉閥)。
- P. 取樣袋，用以收集在測試期間稀釋廢氣與稀釋空氣的樣品。取樣袋須有足夠的空間，以免減少廢氣樣品之流量，並且須由不影響樣品之量測與化學成份的材料製成。例如：聚乙烯(Polyethylene)/聚亞胺(polyamide)或四乙氯化碳(carbontetrafluoride)合成薄膜。
- Q. 一位數位計數器用來計算測試期間容積泵的轉數。

(二) 文氏管與臨界流之稀釋系統(CFV-CVS 系統)

1. 定容取樣系統中臨界流文氏管之使用，是以相關臨界流的流體力學原理為基礎。在整個測試期間，文氏管之流率須連續性的監視、計算與累積(如本程序圖二)。比例取樣是利用文氏管(4)(如本程序之圖二)來採取廢氣樣品。如有兩個以上文氏管時，當溫度和壓力在所有文氏管入口處均相同時，廢氣取樣容積與稀釋廢氣混合後的總容積成正比。

(1) 廢氣的稀釋與稀釋後廢氣取樣之使用設備

- A. 稀釋空氣用的濾清器(1) (下述之(1)~(8)依本程序圖二

之說明)，必要時可以預熱。本濾清器在兩層紙之間含有一層活性碳。此可減少並穩定在稀釋空氣中的碳氫化合物濃度。

- B. 一個使廢氣與空氣均勻混合的混合室(2)。
- C. 分離粒子的旋風分離器 (Cyclonic separator)(3)。
- D. 可從稀釋空氣與稀釋的廢氣獲取樣品的取樣管。
- E. 在取樣管可獲取定比例的稀釋廢氣樣品之臨界流取樣文氏管(4)。
- F. 從待測廢氣樣品中分離粒子的濾清器。
- G. 當測試期間，用以收集一部份的空氣與稀釋廢氣於取樣袋之泵。
- H. 在整個測試期間，保持取樣廢氣的流率(稀釋的廢氣或空氣)一定或與主流量成正比的流量調整器。這個流率須能獲取足夠的取樣廢氣以利分析($\geq 5 \text{ l/min}$)。
- I. 在整個測試期間，用以調整與監視廢氣定流率的流量錶。
- J. 快速作用選擇閥，能使定量廢氣直接進入取樣袋或大氣中。
- K. 附有快速作用機構的氣密接頭，可用於快速作用選擇閥與收集袋之間。接頭必須在靠近收集袋邊有自動關閉裝置。也可以使用其他裝置，使取樣直接進入分析儀(如三通關閉閥)。
- L. 取樣袋，用以收集在測試期間稀釋廢氣與稀釋空氣的樣品。取樣袋須有足夠的大小，以免減少廢氣樣品之流量，並且須由不影響樣品之量測與化學成份的材料製成(例如，聚乙烯(polyethylene)聚亞胺(polyamide)或四乙氟化碳(carbon tetrafluoride))。
- M. 壓力錶(5)，精確度為 $\pm 0.4 \text{ kPa}$ 。
- N. 一溫度量測裝置(6)，須有 $\pm 1 \text{ K}$ 的精確度及在 0.1 秒內可以達到溫度變化(以硅酮油(Silicone Oil)量測)的 62%反應時間。

0. 一具有量測臨界流量的文氏管(7)，以量測稀釋廢氣的流率。

P. 鼓風機(8)。

三、污染量之量測判定

在行車型態的各個測試階段中 CO 、 CO_2 、 CH_4 、 NO_x 與 HC 之污染物排放量，是由量測收集在取樣袋中的稀釋廢氣之平均容積濃度而得。

附件五、廢氣分析儀之確認程序

一、分析儀確認曲線的繪製

(一) 介紹

根據本程序參、三、(一)2.，分析儀的每一個正常量測範圍皆須用以下的程序來確認：

1. 確認曲線的繪製至少須要根據五個確認點，各確認點的位置儘可能的等距，最高濃度氣體的公稱濃度必須在分析儀量測範圍的 80%以上。
2. 確認曲線是以「最小平方法」來求得，如果此曲線多項式冪次大於三，則確認點的數目至少要為多項式的冪次加二。
3. 確認曲線相對於確認點的濃度與各校正氣體的濃度不能有 2% 的偏差。
4. 化學發光式分析儀要置於「NO_x」段下進行確認。
5. 其他的方法(資料處理器、電子裝置，用來轉換量測範圍)只要能提出技術性測試證明，證明具有同等精度的精度亦可使用。

(二) 確認程序

在確認完成無誤後，可用確認曲線和確認點再檢查。分析儀上各種特徵的值要作以下記錄，尤其是：

- 刻度的劃分。
- 敏感度。
- 零點設定。
- 確認的時間。

(三) 檢查確認曲線

對每個常用的量測範圍在分析前必須檢查。

1. 用來檢查確認曲線的零點氣體和校正氣體，其濃度要和稀釋後廢氣的濃度大致相同。
2. 如對上述曲線上之零點氣體和校正氣體的兩點，其檢查值與理論值相差超過刻度值的 $\pm 5\%$ 時，則設定要重新調整，否則要按本附件一、所述重新繪製確認曲線。
3. 再以零點氣體和相同的校正氣體重新檢查後，如果前、後檢查

的值相差在 2%內，則分析算是有效的。

(四) 其他設備之確認頻率

用來測試之其他測試設備，應該依據設備製造廠之要求或良好之實務需要，經常作確認動作。要求確認之特殊設備如氣體層析儀(GC)。

二、對 NO_x 轉換器轉換效率的確認

(一) 對 NO₂ 轉換成 NO 之轉換器，其效率是需要確認的。而此確認要利用一臭氧產生器，其程序規定如下，架構如圖十一：

1. 確認的對象為分析儀使用最頻繁的範圍，且要依據分析儀製造廠的操作說明，使用零級氣體及校正氣體(校正氣體包含 NO 濃度約為分析儀上最終刻畫的 80%，且其中 NO₂ 的濃度不能超過 NO 濃度的 5%)，分析儀切至 NO 段使校正氣體不通過轉換器，記錄此時的濃度。
2. 藉著 T 型接頭，在氣體中連續加入氧氣或人工合成空氣，直到所指示的濃度被稀釋下降約 10%。
3. 記錄此時所指示的濃度(C)，在此過程中臭氧產生器應該關掉。
4. 此時打開臭氧產生器且調整使 NO 的濃度降到校正氣體濃度的 20%(最少要有 10%)，記錄此時的指示濃度(d)。
5. 分析儀此時切至 NO_x 段，且將含有 NO、NO₂、O₂ 和 N₂ 的混合氣體通過轉換器再進入分析儀，記錄此時的濃度(a)。
6. 臭氧產生器關掉，使上述之混合氣體通過轉換器再進入分析儀，並記錄此時的指示濃度(b)。
7. 臭氧產生器持續關閉，且關掉所供應的氧氣或人工合成空氣，此時由分析儀所指示 NO 的值不能超過原始值的 5%。
8. NO₂-NO 轉換器之效率可由下式計算求得：

$$n(\%) = (1 + (a - b/c - d)) \cdot 100$$

轉換效率不能低於 90%，且須經常檢查其轉換效率，以符合要求。

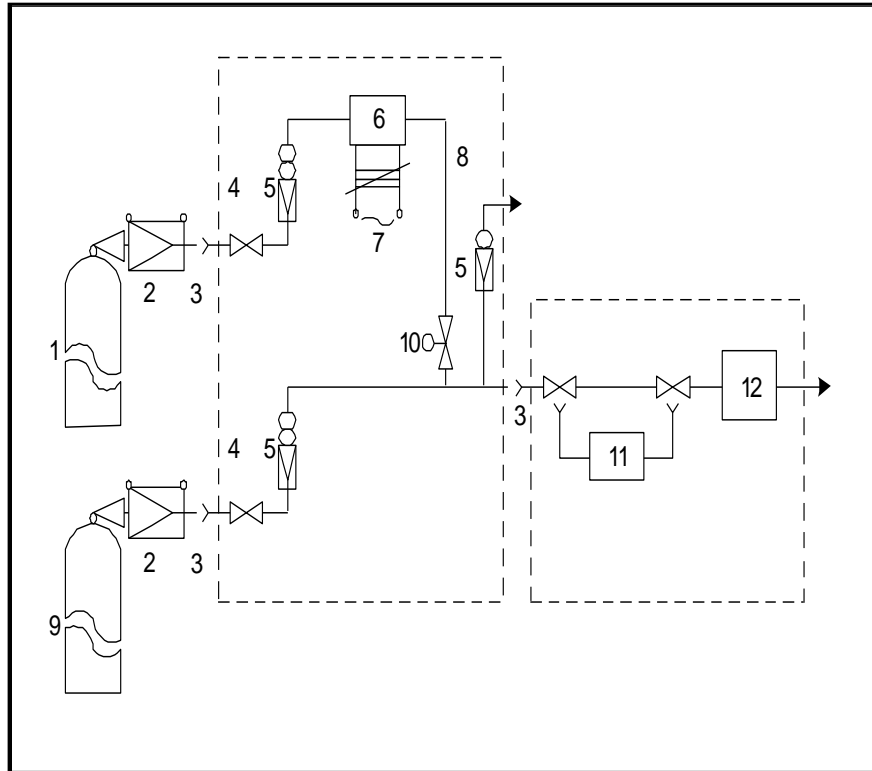


圖 十一 NO₂-NO 轉換器確認管路圖

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. 氧氣/空氣之供應 | 2. 鋼瓶減壓器 |
| 3. 快速接頭 | 4. 調壓閥 |
| 5. 流量計 | 6. 臭氧產生器 |
| 7. 可調電壓裝置 | 8. 旁通管 |
| 9. NO 測試氣體 | 10. 電磁閥 |
| 11. NO ₂ /NO 轉換器 | 12. 化學發光偵測器 |

三、定容取樣系統(CVS 系統)的確認

CVS 系統係利用一精確的流量計和一流量調節閥進行確認。在不同的壓力下系統中的流量可被量取到，調節閥的目的是用來決定一些參數與流量，以及這些參數的關係。

有許多型式的流量計可供使用(例如：已確認過的文氏管、層流式流量計、已確認過迴轉式的流量計等。)，且依本附件中的三、(一)之規定從事動態的量測。

以下是說明 PDP 和 CFV 取樣裝置之使用層流式流量計的確認程序。在充份量測點的情形下，層流式流量計之準確性必須是可確認的(如圖十二)。

(一) 容積泵式(PDP)的定容取樣器確認

1. 確認程序

- (1) 以下說明定容取樣系統中容積泵流量的確認程序，包含了儀器、實驗配置和多種使用或量測的參數。泵的相關參數和泵串聯使用的流量計(即層流流量計)參數須同時量測。於計算流量對相關函數座標上可繪出一曲線，此曲線表示出相關函數與泵流量間的關係，如果定容取樣器有多種速度，要針對各速度作此確認。
- (2) 確認程序是依據各點來量測泵之絕對值，以及有關流率之流量計參數，為了確保確認曲線的精確性和完整性，有三種狀況須要遵循：
 - A. 泵之壓力要在泵本體上之塞子量測，並非在泵之入口或出口端的外管路量測，於泵驅動面板之頂端及底端的壓力塞子，能顯示出實際泵中空的壓力，因此能反映出絕對的壓差。
 - B. 確認過程中要維持定溫，因層流式流量計對入口溫度的差異非常敏感，常會導致量測值很散亂，通常在幾分鐘內確定該處溫度穩定後量測，溫度偏差在 $\pm 1\text{K}$ 內是可接受的。
 - C. 所有介於 CVS 容積泵與流量計間的連接管路，必須避免洩漏。
- (3) 在污染排放測試中，利用這些泵的參數之量測值，經由確認方程式可計算出流率。
- (4) 圖十二顯示確認所用的裝置，任何替代裝置須經中央主管機關認可其具有同等的功能亦可，如圖十二中各項裝置為了提供以下的數據，必須符合其公差。

大氣壓力(經確認過)(PB)	$\pm 0.03\text{kPa}$
週遭環境溫度(T)	$\pm 0.3\text{K}$
層流式流量計入口的空氣溫度(ETI)	$\pm 0.15\text{K}$
層流式流量計上游的壓降(EPI)	$\pm 0.01\text{kPa}$

通過層流式流量計所產生的壓降(EDP)	$\pm 0.001\text{kPa}$
在 CVS 中容積泵入口端空氣之溫度(PTI)	$\pm 0.3\text{K}$
在 CVS 中容積泵出口端空氣之溫度(PTO)	$\pm 0.3\text{K}$
在 CVS 中容積泵入口端的壓降(PPI)	$\pm 0.22\text{kPa}$
在 CVS 中容積泵出口端的壓力頭(PP0)	$\pm 0.22\text{kPa}$
測試期間泵之轉數(n)	$\pm 1\text{rev}$
測試時間(t) (至少要有 120s)	$\pm 0.05\text{s}$

- (5) 如果是如圖十二之配置圖所示使用流量調整閥，其閥應置於全開的位置，且 CVS 之容積泵要在開始確認程序前預先運轉 20 分鐘。

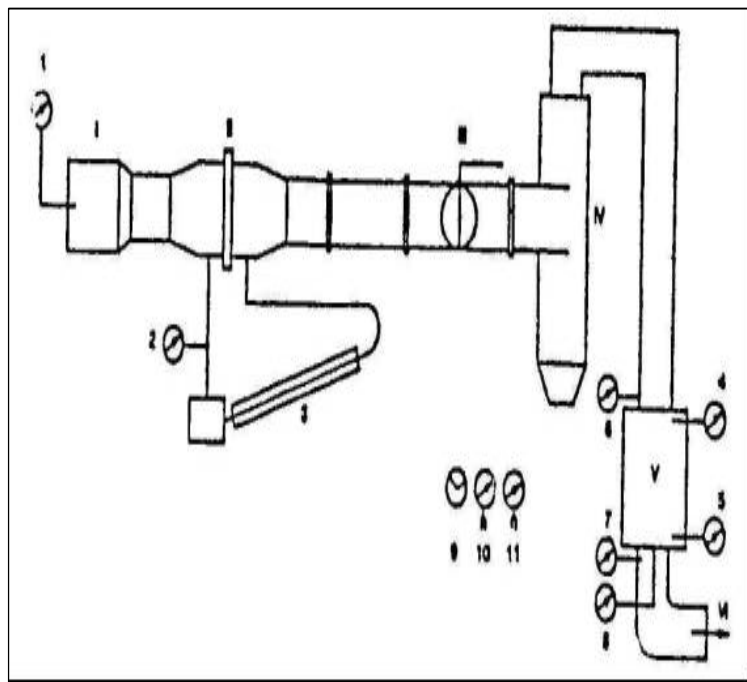


圖 十二 CVS 系統確認設備配置圖

- | | |
|------------------------|-----------------|
| I. 空氣濾清器 | II. 層流式流量計(LFE) |
| III. 流量調整閥 | IV. 旋風分離器(可選用) |
| V. 臨界流文氏管(CFV)或容積(PDP) | VI. 通外界 |
| 1. 溫度計(ETI) | 2. 壓力計(EPI) |
| 3. 微壓力計(EDP) | 4. 溫度計(PTI) |
| 5. 壓力計(PI0) | 6. 壓力計(PPI) |
| 7. 壓力計(PP0) | 8. 轉速計 |
| 9. 時間記錄器 | 10. 大氣壓力計(Pa) |
| 11. 溫度計(T) | |

- (6) 為了增加泵入口端的壓降(大約下降 1kPa)，及整個確認至

少要有六個量測點，因此流量調整閥被置於部分關閉位置。
系統須在三分鐘內自行達到穩定，且可重複進行量測。

2. 結果分析

- (1) 在每個測試點上的流量 Q_s ，是以流量計量測的值計算而得，以 m^3/min 來表示，計算方式是依照流量計製造廠的使用說明。
- (2) 在泵入口端的絕對溫度及絕對壓力下，流量再轉換成泵的流量 V_o ，以 m^3/rev 來表示。

$$V_o = Q_s / n \cdot T_p / 293.2 \cdot 101.3 / P_p$$

$V_o = T_E$ 和 P_E 時泵的流量， m^3/rev

Q_s =於 101.33kPa 及 293.2K 狀況下的流量， m^3/min

T_p =泵入口端的溫度，K

P_p =泵入口端之絕對壓力，kPa

n =泵之轉速， min^{-1}

- (3) 為了補償因泵速度及壓力偏差所引起的相互影響和因泵逆轉所引起的流量損失，可依泵速度(n)，泵入口端出口端的壓差，及泵出口端的絕對壓力計算而得相關函數(X_o)，其計算方程式如下：

$$X_o = 1/n \cdot \sqrt{\Delta P_p / P_e}$$

X_o =相關函數

ΔP_p =由泵入口端到出口端的壓差(kPa)

P_e =泵出口端的絕對壓力($P_{p0} + P_b$)(kPa)

- (4) 由線性最小平方法可得以下的確認方程式

$$V_o = D_o - M_o(X_o)$$

$$n = A - B(\Delta P_p)$$

D_o 、 M_o 、 A 和 B 為依最小平方法求得線性方程式之斜率--截距常數。

- (5) CVS 系統若有許多速度可供選擇，要針對每個速度來確認，而在每個速度下所產生的確認曲線皆大致平行，且縱軸的值 D_o ，必須隨著泵流量範圍的減少而增加。

- (6) 謹慎的完成確認動作後，由方程式計算所得的值應與量測值 V_T ，相差在 $\pm 0.5\%$ 內，而 M_o 值也會因泵之不同而改變，在維修及大保養過後皆要作此確認。

(二) 臨界流文氏管(CFV)的確認

1. 依據流量方程式確認臨界流文氏管：

$$Q_s = K_v \cdot P / \sqrt{T}$$

$$Q_s = \text{流量} (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$K_v = \text{確認係數}$$

$$P = \text{絕對壓力} (\text{kPa})$$

$$T = \text{絕對溫度} (\text{K})$$

以下所描述の確認程序，是用來得到於量測壓力、溫度和流量下之確認係數。

2. CFV 中之電子裝置要依照其製造廠之要求來作確認，在決定文氏管流量時，量測以下的參數要符合下列精確性的公差：

大氣壓力(經確認過)(PB)	$\pm 0.03\text{kPa}$
層流式流量計入口的空氣溫度(ETI)	$\pm 0.15\text{K}$
層流式流量計上游的壓降(EPI)	$\pm 0.01\text{kPa}$
通過層流式流量計的壓降(EDP)	$\pm 0.001\text{kPa}$
空氣流量(Q_s)	$\pm 0.5\%$
文氏管入口端的壓降(PPI)	$\pm 0.02\text{kPa}$
文氏管入口端的溫度(T_v)	$\pm 0.2\text{K}$

3. 設備之裝置如圖十二所示，須注意有無洩漏，任何於流量計與文氏管間的洩漏，皆會對確認的精確性有嚴重的影響。
4. 流量調整閥，要設定在全開的位置，打開鼓風機且等系統穩定後，記錄所有儀器指示的值。
5. 改變流量調整閥設定的位置，使文氏管之臨界流範圍內至少要有八個量測點。
6. 於確認中所量測的值以下方式計算。在每一量測點上，依流量計製造廠提供的方法，由流量計量測值可計算得空氣流量， Q_s ，每一量測點之確認係數， K_v 為：

$$K_v = Q_s \cdot \sqrt{T_v} / P_v$$

Q_s =於 293.2K 及 101.33kPa 狀況下的流量， m^3/min 。

T_v =文氏管入口端的溫度，K。

P_v =文氏管入口端的絕對壓力，kPa。

7. 對 K_v 及文氏管入口端之壓力作圖，可得一曲線，於音速流時 K_v 為一定值，而當文氏管入口端之壓力下降(即真空度上升)， K_v 值會隨著下降，此改變後的 K_v 值捨棄不用。而於文氏管臨界區域內至少要有八個點可算出 K_v 的平均值及標準偏差，如果標準偏差超過 K_v 平均值的 0.3%，就要有改正的措施。

四、整個系統的確認

確認定容取樣系統和分析系統的整體精確性能符合本附件三、的規定。於一正常的測試操作中，將一已知重量的氣狀污染物導入系統中，並且進行分析，再根據本附件中之公式，計算此氣狀污染物的量。以 $0.6109kg/m^3/carbon\ atom$ 當作丙烷的密度(於 293.2K 及 101.33kPa 狀況下)，有兩種準確的方法規定如下：

- (一) 利用臨界流孔(CF0)量測純氣體(CO 或 C_3H_8)的定速流量，利用已確認過的臨界流孔將一已知量的純氣體(CO 或 C_3H_8)導入 CVS 系統臨界流孔的入口端，當壓力夠大時則通過之流量便與臨界流孔出口端之壓力無關(此狀況即為臨界流)，如果偏差超過 2%，就要找出原因加以改正。在一般的廢氣污染測試過程中，將 CVS 系統操作 5~10 分鐘，氣體收集於廢氣收集袋中再以正常的分析儀分析，最後得其結果與已知的氣體濃度相比較。
- (二) 以重量法得到純氣體(CO 或 C_3H_8)的量來確認定容取樣裝置，以重量法來確認定容取樣系統之描述如下：

先將一含有一氧化碳或丙烷之小鋼瓶稱重，其精度要在 $\pm 0.01g$ ，定容取樣系統以正常量測污染測試的方式運轉 5~10 分鐘，同時將適當量之 CO 或 C_3H_8 導入系統中，而導入純氣體的量可由鋼瓶前後之重量差來求得，氣體收集於經常測試使用之收集袋中，且計算氣體重量與射入之已知量相比較，如果在重覆幾次測試後，其偏差超過 2%，就要找出原因及改正。

五、非甲烷碳氫化合物之量測確認

- (一) 氣體層析儀或火燄離子探測器(GC/FID)應先暖機。該分析儀應以精度 $\pm 1.0\% \text{CH}_4$ 於合成空氣中之氣體來做確認，且應於每一市區行車型態測試分析之前及之後立即實施。廢氣中 CH_4 之取樣分析應該從 CVS 單元的取樣袋中來採取。
- (二) 在開始使用甲烷分析儀前應先做確認且為了達成這些程序之準確度要求而經常做確認：
 - 1. 依照儀器製造廠之使用說明對儀器做啟動及操作。調整分析儀到最佳之性能。
 - 2. 以零級氣體對甲烷分析儀做歸零確認。
 - 3. 對每一經常使用之工作範圍進行至少六個確認點的曲線確認，各確認點的位置儘可能等距，並可以額外產生確認點。對於每一確認範圍，在每一數據點如果偏離最小平方最適切點直線 2%或低於其值時，可以使用其工作範圍之單獨確認因子做確認，其濃度值可以被計算出來。如果其偏差在任何一點都超出 2%時，則用以代表每一測試點在 2%以內之數據的最佳適切非線性方程式，應被使用來決定濃度。
- (三) 確認程序，操作變數及儀器性能規範必須符合 Society of Automotive Engineers(簡稱 SAE) J1151 中 7.3.7.4, 8 及 9 節所建立的原則。

附件六、行車型態污染排放之計算

一、污染排放之計算

(一) 行車型態之污染值

1. 當市區行車型態期間，以下列的公式計算污染排放值：

$$Mi = 0.43 \cdot ((Mict + Mis) / (Sct + Ss)) + 0.57 \cdot ((Miht + Mis) / (Sht + Ss))$$

其中， Mi =市區行車型態污染排放值，單位公克/公里(g/km)，

i 代表 HC、NMHC、CO、NO_x、CO₂ 等。

$Mict$ =市區行車型態第一階段 i 成份的污染排放值，單位克(g)。

$Miht$ =市區行車型態第三階段 i 成份的污染排放值，單位克(g)。

Mis =市區行車型態第二階段 i 成份的污染排放值，單位克(g)。

Sct =市區行車型態第一階段的行駛距離，單位公里(km)。

Sht =市區行車型態第三階段的行駛距離，單位公里(km)。

Ss =市區行車型態第二階段的行駛距離，單位公里(km)。

2. 在每一階段，以下列公式計算污染排放值：

$$mi = V_{mix} \cdot Qi \cdot Ci \cdot 10^{-6} \cdot Kh$$

其中， mi =所排放之氣狀污染物質質量，g/test phase。

V_{mix} =稀釋後廢氣修正到參考狀況(293.2K、101.33kPa)下的容積，l/test phase。

Qi =在參考狀況(293.2K、101.33kPa)下，氣狀污染物的密度。

Kh =計算氮氧化物(NO_x)排放量(計算HC及CO時不必使用修正因子)時的溼度修正因子。

Ci =成份稀釋廢氣之氣狀污染物的濃度，單位ppm，並以稀釋空氣修正其濃度。

3. 在稀釋的廢氣中，非甲烷碳氫化合物的濃度(NMHC_{conc})：碳氫化合物之濃度(HC_{conc})減去甲烷碳氫化合物之濃度(CH₄_{conc})。

(二) 容積之決定

1. 使用定流量文氏管之取樣系統的容積計算。必須使用某些特定的數據來決定稀釋廢氣的流量在整個測試期間，這些數據須連續地記錄下來，始能計算整個測試過程的全部流量。
2. 使用容積泵之取樣系統的容積計算。在容積泵取樣系統中，稀釋廢氣的容積是以下列公式計算之：

$$V = V_o \cdot N$$

其中， V =稀釋廢氣的容積(修正前)，l/test phase。

V_o =在測試狀況下，容積泵所排出的量，l/rev。

N =測試階段期間，泵之轉數

3. 修正至正常狀態下的稀釋廢氣容積，修正至正常狀態下的稀釋廢氣容積可用下列的公式計算：

$$V_{mix} = V \cdot K_1 \cdot (P_b - P_1) / T_p$$

其中， $K_1 = 293.2K / 101.33kPa = 2.8935(K \cdot kPa^{-1})$ 。

P_b =在測試間的大氣壓力，單位 kPa。

P_1 =在容積泵進口真空度與周圍環境空氣壓力之間的壓力差，單位 kPa。

T_p =在測試期間，稀釋廢氣進入容積泵時的平均溫度，單位 K。

(三) 在收集袋中氣狀污染物(廢氣)修正濃度之計算

在每一測試階段，稀釋廢氣樣品對背景修正的濃度，可以下列公式計算：

$$C_i = C_e - C_d(1 - 1/DF)$$

其中，

C_i = i 成份稀釋廢氣之氣狀污染物的濃度，單位 ppm，並以稀釋空氣修正其濃度。

C_e = i 成份稀釋廢氣之氣狀污染物的濃度，以容積 ppm 表示。

C_d = i 成份稀釋空氣之氣狀污染物的濃度，以容積 ppm 表示。

DF = 稀釋因子。

稀釋因子計算如下：

1. 汽油 $\rightarrow DF = 13.4 / [C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}]$

其中，

C_{CO_2} =在稀釋廢氣收集袋中 CO_2 的濃度，以容積%表示。

C_{HC} =在稀釋廢氣收集袋中 HC 的濃度，以容積碳當量 ppm 表示。

C_{CO} =在稀釋廢氣收集袋中 CO 的濃度，以容積 ppm 表示。

2. 液化石油氣(LPG) \rightarrow
$$DF = \frac{100 \times \frac{x}{x + y/2 + 3.76(x + y/4)}}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

其 HC 之密度= $0.04157 [12.011 + H/C (1.008)] \text{ kg/m}^3$ ，在 293.2k 及 101.3 kPa 的環境下。

H/C 為該測試燃料(LPG)之氫/碳比值(hydrogen to carbon ratio)。

(四) NO_x 溼度修正因子之計算

以下公式用於修正氮氧化物(NO_x)溼度效應之結果：

$$KH = 1 / [1 - 0.0329(H - 10.71)]$$

$$\text{其中，} H = 6.211 \cdot Ra \cdot Pd / [Pb - (Pd \cdot Ra) \cdot 0.01]$$

在這些公式中，H=絕對溼度，g H_2O /kg dry air。

Ra=周圍環境空氣的相對溼度，單位百分比(%)。

Pd=在周圍環境溫度的飽和蒸氣壓力，以 kPa 表示。

Pb=在測試間的大氣壓力，以 kPa 表示。

附件七、US06 行車型態

測試車輛於車體動力計上，依據 US06 行車型態進行測試，行車型態如圖十三及表六所示。

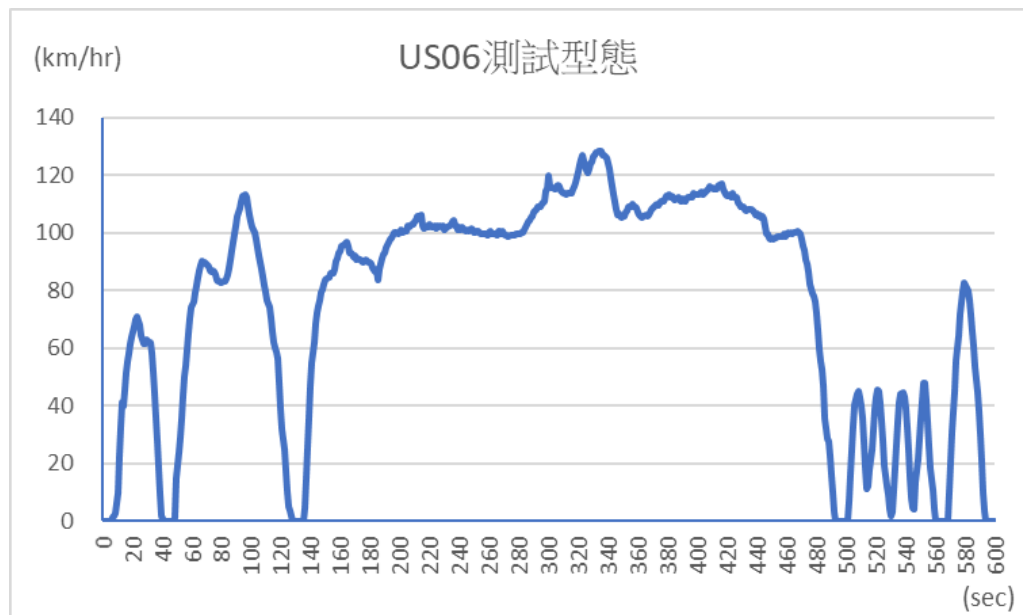


圖 十三 US06 行車型態

表 六 車體動力計 US06 行車型態車速-時間表

時間(t). 單位秒--車速(v). 單位公里/小時

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
0	0.0	31	62.1	62	79.2	93	111.0	124	10.1	155	86.1	186	87.5	217	102.2	248	101.4	279	99.5
1	0.0	32	62.1	63	81.9	94	112.6	125	5.1	156	87.4	187	89.1	218	102.6	249	101.3	280	99.5
2	0.0	33	58.4	64	84.8	95	113.0	126	3.4	157	90.1	188	91.2	219	101.9	250	100.0	281	99.8
3	0.0	34	51.7	65	87.0	96	113.1	127	1.9	158	91.0	189	92.8	220	102.9	251	100.0	282	100.3
4	0.0	35	44.2	66	89.0	97	112.5	128	0.0	159	93.0	190	93.0	221	102.7	252	100.6	283	100.2
5	0.0	36	35.7	67	90.2	98	109.1	129	0.0	160	93.4	191	95.0	222	102.2	253	100.5	284	101.9
6	0.3	37	27.7	68	89.8	99	106.4	130	0.0	161	95.4	192	95.8	223	102.7	254	99.5	285	102.9
7	1.1	38	18.4	69	89.9	100	103.8	131	0.0	162	95.8	193	97.6	224	101.4	255	99.8	286	103.7
8	1.8	39	9.3	70	89.3	101	101.9	132	0.0	163	96.3	194	98.2	225	102.4	256	99.7	287	104.2
9	2.7	40	1.9	71	88.2	102	100.0	133	0.0	164	96.8	195	99.0	226	102.2	257	99.7	288	105.4
10	9.6	41	0.0	72	87.0	103	97.6	134	0.0	165	95.5	196	100.0	227	102.4	258	99.8	289	105.8
11	22.2	42	0.0	73	86.7	104	94.9	135	0.0	166	93.3	197	100.0	228	102.1	259	99.4	290	107.2
12	32.8	43	0.0	74	87.0	105	92.3	136	4.3	167	93.0	198	100.3	229	102.4	260	100.0	291	107.5
13	41.1	44	0.0	75	86.7	106	89.6	137	14.7	168	92.5	199	99.5	230	101.3	261	100.5	292	108.0
14	40.0	45	0.0	76	85.6	107	87.2	138	25.8	169	91.7	200	100.0	231	101.4	262	99.7	293	109.3
15	45.4	46	0.0	77	83.7	108	84.5	139	36.3	170	92.0	201	101.0	232	102.2	263	99.7	294	109.3
16	51.7	47	0.0	78	83.2	109	81.9	140	46.7	171	90.6	202	100.3	233	102.4	264	99.8	295	110.1
17	55.4	48	0.0	79	83.0	110	79.2	141	54.7	172	91.2	203	100.5	234	102.9	265	99.0	296	110.6
18	58.4	49	1.3	80	82.9	111	76.8	142	62.1	173	90.6	204	100.8	235	103.7	266	100.5	297	111.0
19	61.4	50	14.7	81	83.0	112	74.1	143	68.8	174	90.4	205	102.6	236	104.2	267	100.5	298	114.7

20	63.8	51	23.8	82	83.2	113	70.4	144	72.5	175	89.9	206	102.2	237	102.4	268	99.7	299	115.4
21	67.5	52	29.1	83	84.0	114	65.8	145	74.9	176	90.2	207	102.6	238	102.7	269	100.5	300	119.8
22	70.1	53	35.5	84	85.4	115	62.1	146	76.8	177	90.6	208	102.9	239	101.0	270	99.8	301	116.2
23	70.7	54	43.5	85	87.8	116	60.3	147	79.2	178	90.2	209	103.2	240	101.9	271	99.4	302	115.5
24	69.4	55	50.2	86	90.9	117	58.6	148	80.5	179	89.8	210	103.8	241	101.0	272	99.0	303	115.5
25	68.2	56	54.1	87	94.1	118	56.5	149	82.4	180	89.6	211	104.5	242	101.9	273	98.9	304	115.2
26	64.5	57	59.5	88	97.0	119	48.0	150	83.5	181	89.4	212	105.6	243	101.6	274	99.4	305	116.0
27	62.7	58	65.3	89	99.7	120	39.0	151	84.2	182	87.7	213	105.6	244	100.8	275	99.4	306	116.5
28	61.4	59	70.4	90	102.7	121	31.7	152	84.8	183	86.7	214	106.2	245	101.0	276	99.4	307	116.3
29	61.4	60	74.1	91	105.9	122	24.8	153	86.1	184	87.4	215	102.6	246	100.8	277	99.2	308	114.9
30	62.7	61	76.2	92	108.5	123	17.3	154	86.1	185	83.5	216	101.8	247	101.3	278	99.8	309	114.2

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
310	113.8	341	122.4	372	109.6	403	114.1	434	108.0	465	100.2	496	0.0	527	12.0	558	10.6	589	37.9
311	113.8	342	118.9	373	110.2	404	113.3	435	108.2	466	100.2	497	0.0	528	9.3	559	4.2	590	30.1
312	113.4	343	116.2	374	109.8	405	113.9	436	108.2	467	100.8	498	0.0	529	3.8	560	0.0	591	20.6
313	113.6	344	113.3	375	111.0	406	114.7	437	107.5	468	100.2	499	0.0	530	1.9	561	0.0	592	9.9
314	113.6	345	108.2	376	111.0	407	115.0	438	107.2	469	99.5	500	0.0	531	3.0	562	0.0	593	3.5
315	113.9	346	106.2	377	111.0	408	116.2	439	106.1	470	97.8	501	0.3	532	10.7	563	0.0	594	0.0
316	115.4	347	106.7	378	112.0	409	115.7	440	106.6	471	95.2	502	7.0	533	18.9	564	0.0	595	0.0
317	116.2	348	105.8	379	112.6	410	115.7	441	105.9	472	94.1	503	16.2	534	26.9	565	0.0	596	0.0
318	117.8	349	105.4	380	113.0	411	115.4	442	106.2	473	90.9	504	25.0	535	34.7	566	0.0	597	0.0
319	119.7	350	105.9	381	113.4	412	115.2	443	105.4	474	89.1	505	33.3	536	41.4	567	0.0	598	0.0
320	121.1	351	105.8	382	112.5	413	115.0	444	105.8	475	86.6	506	40.2	537	44.3	568	0.5	599	0.0
321	123.7	352	107.4	383	113.0	414	116.2	445	104.8	476	82.4	507	44.3	538	44.8	569	10.2	600	0.0
322	125.4	353	107.8	384	112.5	415	116.5	446	99.5	477	78.7	508	45.1	539	43.4	570	20.3		
323	126.9	354	109.3	385	111.5	416	117.1	447	99.5	478	78.1	509	42.9	540	39.0	571	30.7		
324	125.1	355	109.3	386	111.8	417	115.4	448	98.2	479	76.2	510	39.7	541	32.3	572	38.1		
325	121.6	356	109.9	387	112.2	418	114.4	449	97.8	480	71.8	511	35.8	542	24.3	573	45.1		
326	121.0	357	109.1	388	111.4	419	113.4	450	98.2	481	66.4	512	27.4	543	14.9	574	55.8		
327	122.2	358	109.0	389	110.9	420	112.6	451	97.8	482	59.5	513	18.1	544	8.0	575	60.0		
328	124.2	359	108.8	390	111.8	421	112.8	452	98.2	483	55.4	514	11.0	545	4.6	576	64.5		
329	124.8	360	107.4	391	111.5	422	113.4	453	98.2	484	52.8	515	12.0	546	3.8	577	72.0		
330	126.6	361	106.2	392	111.2	423	112.3	454	98.9	485	46.7	516	17.8	547	13.4	578	79.8		
331	127.2	362	105.8	393	111.8	424	113.6	455	98.9	486	35.7	517	24.6	548	21.6	579	82.6		
332	127.8	363	105.1	394	112.3	425	112.3	456	98.9	487	28.3	518	31.8	549	28.5	580	81.9		
333	127.8	364	105.6	395	112.3	426	112.5	457	98.9	488	27.7	519	38.7	550	35.5	581	81.0		
334	128.5	365	106.2	396	112.3	427	110.6	458	99.5	489	22.4	520	43.4	551	41.9	582	79.8		
335	128.5	366	105.6	397	113.6	428	110.1	459	98.9	490	16.0	521	45.6	552	48.0	583	76.5		
336	127.2	367	106.1	398	113.3	429	109.1	460	99.5	491	9.6	522	45.1	553	47.7	584	71.4		
337	127.2	368	107.2	399	113.4	430	109.3	461	100.2	492	3.2	523	41.0	554	41.6	585	65.9		
338	126.6	369	108.0	400	113.1	431	109.1	462	99.5	493	0.0	524	34.7	555	34.1	586	60.5		
339	125.9	370	108.6	401	113.4	432	108.3	463	100.2	494	0.0	525	27.7	556	25.9	587	53.4		
340	124.2	371	109.0	402	113.9	433	107.7	464	99.5	495	0.0	526	19.4	557	18.2	588	44.8		

附件八、SC03 行車型態

測試車輛於車體動力計上，依據 SC03 行車型態進行測試，行車型態如圖十四及表七所示。

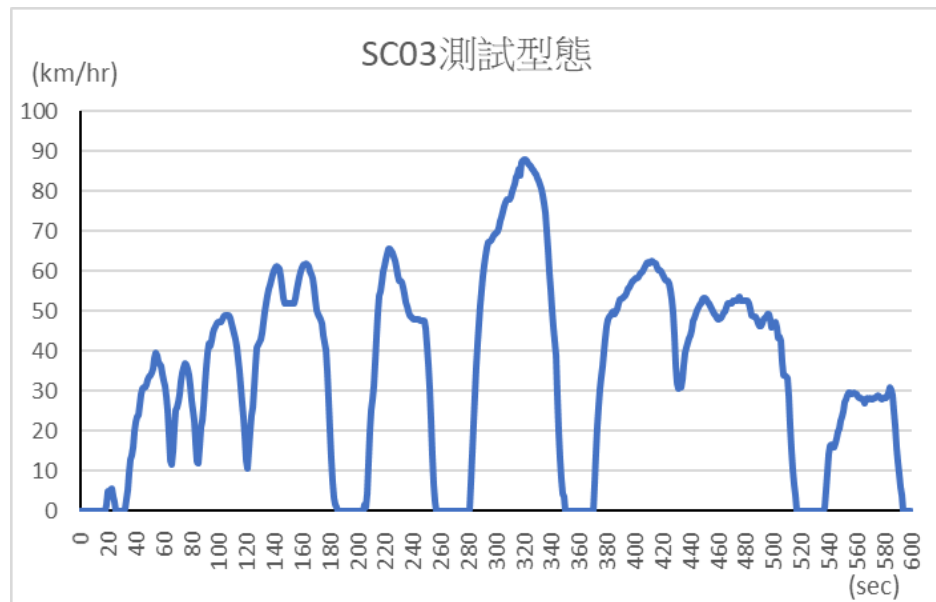


圖 十四 SC03 行車型態

表七 車體動力計 SC03 行車型態車速-時間表

時間(t). 單位秒--車速(v). 單位公里/小時

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
0	0.0	31	0.0	62	28.6	93	41.8	124	23.7	155	53.3	186	0.0	217	54.7	248	47.4	279	0.0
1	0.0	32	0.0	63	25.0	94	41.3	125	25.8	156	55.0	187	0.0	218	57.3	249	45.4	280	0.0
2	0.0	33	0.6	64	18.7	95	42.6	126	30.9	157	56.8	188	0.0	219	59.7	250	41.3	281	0.2
3	0.0	34	5.3	65	12.5	96	44.5	127	36.2	158	58.6	189	0.0	220	61.3	251	36.5	282	7.2
4	0.0	35	9.6	66	11.5	97	45.6	128	40.8	159	59.8	190	0.0	221	62.7	252	30.4	283	14.6
5	0.0	36	12.8	67	14.9	98	46.2	129	42.2	160	60.8	191	0.0	222	64.2	253	22.4	284	21.8
6	0.0	37	13.9	68	20.6	99	46.9	130	42.7	161	61.4	192	0.0	223	65.4	254	13.8	285	29.1
7	0.0	38	16.0	69	25.3	100	47.2	131	44.5	162	61.6	193	0.0	224	65.6	255	6.6	286	36.2
8	0.0	39	19.8	70	25.9	101	47.0	132	47.0	163	61.8	194	0.0	225	64.6	256	2.1	287	41.9
9	0.0	40	22.1	71	27.0	102	47.0	133	49.8	164	61.4	195	0.0	226	63.5	257	0.0	288	46.9
10	0.0	41	23.5	72	29.3	103	47.7	134	52.0	165	61.1	196	0.0	227	62.6	258	0.0	289	51.4
11	0.0	42	23.7	73	32.5	104	48.5	135	53.8	166	60.0	197	0.0	228	61.0	259	0.0	290	55.2
12	0.0	43	26.6	74	34.6	105	49.0	136	55.4	167	59.0	198	0.0	229	58.7	260	0.0	291	58.9
13	0.0	44	29.3	75	35.8	106	48.8	137	56.6	168	58.1	199	0.0	230	57.4	261	0.0	292	61.4
14	0.0	45	30.4	76	36.8	107	48.8	138	57.8	169	55.7	200	0.0	231	57.4	262	0.0	293	64.0
15	0.0	46	30.7	77	36.5	108	48.2	139	59.2	170	52.8	201	0.0	232	57.1	263	0.0	294	65.9
16	0.0	47	30.9	78	35.4	109	46.9	140	60.3	171	50.2	202	0.0	233	55.8	264	0.0	295	67.0
17	0.0	48	31.5	79	33.9	110	45.4	141	61.0	172	49.1	203	0.0	234	54.2	265	0.0	296	67.5
18	0.0	49	32.8	80	31.2	111	44.2	142	61.3	173	48.5	204	0.0	235	52.2	266	0.0	297	68.3

19	1.4	50	33.6	81	27.4	112	42.9	143	61.0	174	48.0	205	1.6	236	51.0	267	0.0	298	68.8
20	4.8	51	33.9	82	22.6	113	40.8	144	60.5	175	46.9	206	0.8	237	49.8	268	0.0	299	69.3
21	4.6	52	34.6	83	16.8	114	37.9	145	58.6	176	43.8	207	4.2	238	49.0	269	0.0	300	69.6
22	5.3	53	35.5	84	12.2	115	34.7	146	55.7	177	40.2	208	12.3	239	48.5	270	0.0	301	69.9
23	5.6	54	38.1	85	12.0	116	30.9	147	53.1	178	34.9	209	19.7	240	48.2	271	0.0	302	70.9
24	3.5	55	39.4	86	16.0	117	26.7	148	51.8	179	27.5	210	25.3	241	47.8	272	0.0	303	72.6
25	2.2	56	38.9	87	21.0	118	23.0	149	51.7	180	20.0	211	27.7	242	47.7	273	0.0	304	73.4
26	0.0	57	37.3	88	22.6	119	18.4	150	51.7	181	13.0	212	31.0	243	47.7	274	0.0	305	74.9
27	0.0	58	36.3	89	26.2	120	12.6	151	51.8	182	7.2	213	37.3	244	47.7	275	0.0	306	76.2
28	0.0	59	34.2	90	31.4	121	10.6	152	51.8	183	3.2	214	43.5	245	47.7	276	0.0	307	77.1
29	0.0	60	32.6	91	35.8	122	15.0	153	51.8	184	1.6	215	49.6	246	47.5	277	0.0	308	77.8
30	0.0	61	31.2	92	39.5	123	19.8	154	52.0	185	1.0	216	53.8	247	47.5	278	0.0	309	77.9

t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
310	77.8	341	50.2	372	14.6	403	58.4	434	30.7	465	49.9	496	49.1	527	0.0	558	29.6	589	16.0
311	78.4	342	45.8	373	21.1	404	59.0	435	33.0	466	50.9	497	49.3	528	0.0	559	29.3	590	12.3
312	79.7	343	38.7	374	26.1	405	59.5	436	36.6	467	51.8	498	47.7	529	0.0	560	29.1	591	9.3
313	80.8	344	29.0	375	30.6	406	59.7	437	39.4	468	52.0	499	45.9	530	0.0	561	28.6	592	5.9
314	81.9	345	19.7	376	33.4	407	60.5	438	40.8	469	51.7	500	46.2	531	0.0	562	28.3	593	3.8
315	83.4	346	13.0	377	36.3	408	61.1	439	43.0	470	51.7	501	46.7	532	0.0	563	28.3	594	0.0
316	84.3	347	7.7	378	39.7	409	61.8	440	43.7	471	52.5	502	47.0	533	0.0	564	27.7	595	0.0
317	85.4	348	4.2	379	43.0	410	62.1	441	45.1	472	52.6	503	45.8	534	0.0	565	27.8	596	0.0
318	83.8	349	3.4	380	46.1	411	61.8	442	47.4	473	52.5	504	43.2	535	0.0	566	26.9	597	0.0
319	87.2	350	0.0	381	48.0	412	62.2	443	48.3	474	52.5	505	43.5	536	0.0	567	28.0	598	0.0
320	87.7	351	0.0	382	48.6	413	62.4	444	49.1	475	53.3	506	42.6	537	1.0	568	28.3	599	0.0
321	87.7	352	0.0	383	49.0	414	62.1	445	50.1	476	53.4	507	37.1	538	5.3	569	28.0	600	0.0
322	87.5	353	0.0	384	49.4	415	61.8	446	50.7	477	52.6	508	33.9	539	9.4	570	28.2		
323	86.9	354	0.0	385	49.8	416	61.0	447	51.5	478	52.6	509	33.9	540	14.2	571	27.7		
324	86.4	355	0.0	386	49.3	417	60.2	448	52.0	479	52.5	510	33.3	541	16.3	572	27.8		
325	86.1	356	0.0	387	49.8	418	60.2	449	52.8	480	52.6	511	28.6	542	16.6	573	28.2		
326	85.6	357	0.0	388	50.4	419	59.7	450	53.1	481	52.5	512	21.1	543	15.8	574	28.2		
327	85.3	358	0.0	389	51.8	420	59.2	451	53.3	482	52.5	513	15.2	544	15.8	575	28.6		
328	84.6	359	0.0	390	53.0	421	58.6	452	53.0	483	51.8	514	10.2	545	16.8	576	28.8		
329	84.2	360	0.0	391	53.3	422	57.9	453	52.3	484	50.6	515	6.6	546	18.1	577	28.5		
330	83.2	361	0.0	392	53.4	423	57.6	454	51.7	485	49.0	516	4.0	547	19.8	578	28.3		
331	82.6	362	0.0	393	53.9	424	57.6	455	51.0	486	48.5	517	0.0	548	20.5	579	28.0		
332	81.6	363	0.0	394	54.6	425	56.8	456	50.4	487	48.5	518	0.0	549	22.4	580	28.3		
333	80.5	364	0.0	395	55.5	426	55.2	457	49.9	488	47.7	519	0.0	550	23.4	581	28.3		
334	78.9	365	0.0	396	56.0	427	52.8	458	49.3	489	46.9	520	0.0	551	24.8	582	29.0		
335	77.0	366	0.0	397	56.6	428	49.6	459	48.8	490	46.2	521	0.0	552	27.2	583	29.4		
336	74.4	367	0.0	398	57.3	429	44.0	460	48.3	491	46.1	522	0.0	553	28.0	584	30.7		
337	69.8	368	0.0	399	57.6	430	36.2	461	47.8	492	46.9	523	0.0	554	29.0	585	30.2		
338	65.1	369	0.0	400	57.9	431	32.0	462	48.3	493	48.0	524	0.0	555	29.4	586	28.8		

339	59.5	370	0.0	401	58.1	432	30.4	463	49.0	494	48.3	525	0.0	556	29.6	587	25.0		
340	55.0	371	6.9	402	58.2	433	31.0	464	49.4	495	48.6	526	0.0	557	29.1	588	21.3		