附件三

行 政 院 環 境 保 護 署

執行核發施工機具清潔排放
自主管理標章檢測程序

目 錄

一、名詞定義 1
二、適用對象 1
三、準備程序 1
四、現場檢測前準備事項 4
五、施工機具採「儀器測定」之試驗過程 10
六、施工機具採「目測（視）判定」之試驗過程 11
七、試驗報告 13

表 目 錄

表1 施工機具點檢表 8

圖 目 錄

圖1 機具檢測黑煙示意圖 2
圖2 機具區隔工作場所或檢測環境示意圖 4
圖3 輪式裝載機曲桿應將其固定為筆直狀態 5
圖4 機具啟動駐煞車 5
圖5 機具具備檔位應置於N檔 6
圖6 工作裝置或設備應確認位平置於地面 6
圖7 輪式施工機具應具備輪檔 6
圖8 檢測設備應遠離排氣管位置 9
圖9 執行無負載急加速裝置 10
圖10 機具量測不透光率試驗過程圖 10

一、名詞定義

（一）不透光式煙度計：適用於量測柴油引擎施工機具排氣煙度之不透光式排氣煙度計。

（二）透光率（Transmittance, τ）：指光源經廢氣遮斷後到達接收器之比率，以百分比表示，計算公式如下，其中I與I0分別為接收光源與發射光源。

$$\tau = \frac{I}{I_0} \times 100$$

（三）不透光率（Opacity, N）：指光源經廢氣遮斷後被阻擋到接收器之比率，以百分比表示，計算公式如下：

$$N=100-\tau$$

（四）光吸收係數（Light absorption coefficient, k）：指光源經廢氣遮斷後衰減之量化程度，單位以m^{-1}表示。

（五）急加速：以適當方式快速將油門達到全開之狀態。

（六）轉速計：量測引擎轉速之設備。

（七）濾煙器（Diesel Particulate Filter, DPF）：依移動污染源空氣污染防制設備管理規則第二條所定之種類，且應用合理之科學與工程方法，裝置於移動污染源上，具有粒狀污染物之防制設備。

二、適用對象

使用柴油引擎之挖土機、推土機、鏟裝機、起重機、壓路機或其他於營建工程中使用柴油引擎為動力作動之機械。

三、準備程序

設備器材、安全事項、服裝穿著、檢測人員資格及檢測設備校正。分項說明如下：

（一）器材準備

檢測柴油引擎施工機具排放黑煙請參閱圖1【1】，須備妥不透光式煙度計、檢測電腦（或手持式指引設備）、取樣槍（含取樣管）、電源延長線及發電

機等。分項說明如下：

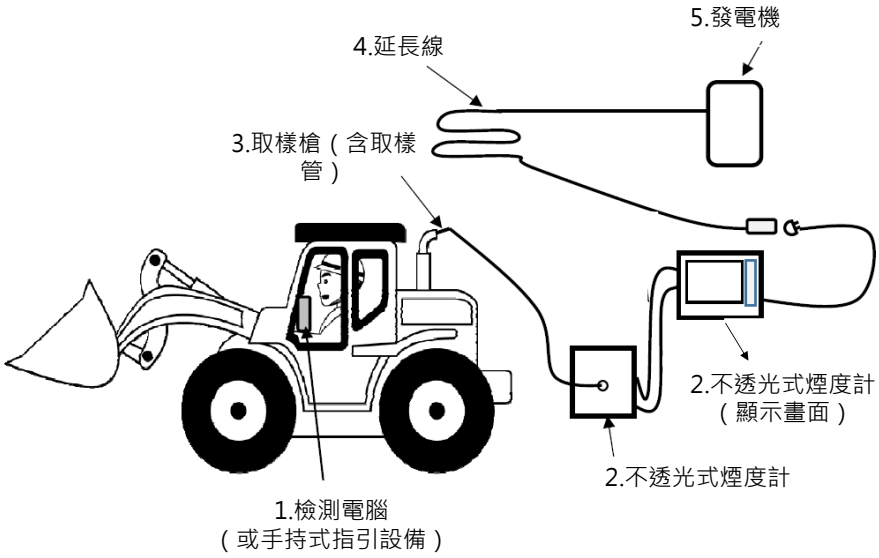

圖1 機具檢測黑煙示意圖

1. 不透光式煙度計

應符合柴油汽車黑煙排放不透光率檢測方法之附錄「柴油車用不透光式排氣煙度計」規定。

2. 檢測電腦（或手持式指引設備）

該電腦可依循無負載急加速之檢測方法量測施工機具黑煙排放，實際檢測方法請參閱本程序第五點。

3. 取樣槍（含取樣管）

應符合不透光式煙度計設備製造廠或代理商規範。

4. 電源延長線

提供檢測設備連接發電機之電源線。

5. 發電機

需可提供AC 110V電壓，並留意該發電機之黑煙排放問題。

6. 其他器材

視施工機具實際情況，建議準備板手、抹布、

口罩、手套等設備與耗材。另採「目測（視）判定」者，建議搭配照相機、錄影機等工具來輔助判定污染情形。

（二）安全事項

考量部分施工機具之排氣管位置偏高，為確保檢測人員安全，建議得準備以下事項：

1. 高空作業車

對於排氣管位置偏高（如超過2公尺），建議有高空作業車協助於排氣管安裝取樣槍。

2. 梯子

對於排氣管位置較低者（如低於2公尺），得輔以梯子協助於排氣管安裝取樣槍。

3. 安全索

若須於施工機具之平台上作業，如安裝取樣槍、安裝轉速計等，且該平台高度超過2公尺，建議應有固定安全索裝置確保檢測人員安全。

4. 若因天候不佳，施工機具表面會變得濕滑，可能存有檢測安全疑慮，不建議辦理施工機具檢測。

5. 另應符合其他有關職業安全衛生法令之規定。

（三）服裝穿著

檢測人員應穿著合適衣服，說明如下：

1. 配戴安全帽。

2. 配戴口罩。

3. 清除鞋底之濕泥，避免滑倒。

4. 若須於排氣管安裝取樣槍者，應穿戴預防燙傷之防護手套。

5. 依工作場所不同，可能需穿著安全鞋、護目鏡及耳塞。

（四）檢測人員資格

應配置至少2名人力，包括執行無負載急加速與操作檢測設備，視情況得增加檢測人員。若檢測人員不會加裝轉速計或不透光式煙度計等，得請施工機具所有人或駕駛協助打開或關閉引擎蓋。

（五）檢測設備校正

應符合柴油汽車黑煙排放不透光率檢測方法之附錄「柴油車用不透光式排氣煙度計」規定。

四、現場檢測前準備事項

本項應考量檢測環境、施工機具暖車、施工機具前置準備、上下機具注意事項、辦理機具點檢，以及其他準備事項等。

（一）檢測環境

檢測環境應於平坦且堅硬地質，且無坡度，並可安全及穩定地測量施工機具黑煙排放。

檢測環境應與施工或工作環境明顯區隔，必要時得以路障區隔（如圖2）【1】，避免非檢測或相關人員進入檢測環境。

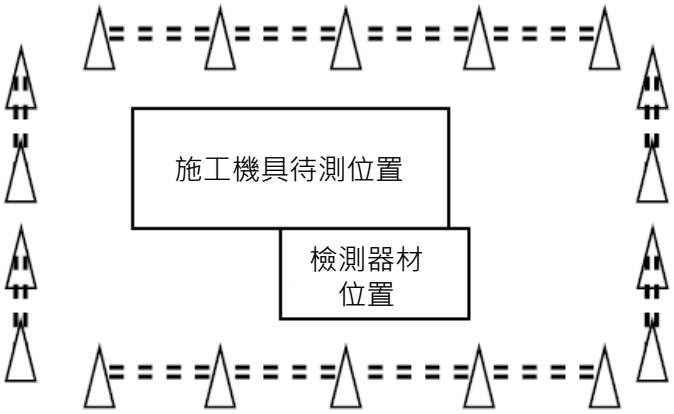

圖2 機具區隔工作場所或檢測環境示意圖

（二）施工機具暖車

檢測前應對施工機具充分暖車，必要時得請機具所有人或駕駛協助暖車。

（三）施工機具前置準備

1. 請施工機具所有人或駕駛協助將機具移至檢驗地點，並將引擎熄火。

2. 考量檢測人員於上、下施工機具時，可能會不小心碰到操作桿，應與施工機具所有人或駕駛確認以下事項：

（1）具有曲桿或曲柄裝置之施工機具者，須將其固定為筆直狀態（圖3）【1】。

圖3 輪式裝載機曲桿應將其固定為筆直狀態

（2）施工機具配備駐煞車者，應予啟動，以輪式裝載機與壓路機為例（圖4）【1】。

圖4 機具啟動駐煞車

（3）施工機具具備檔位者，應置於N檔，以輪式裝載機與推土機為例（圖5）【1】。

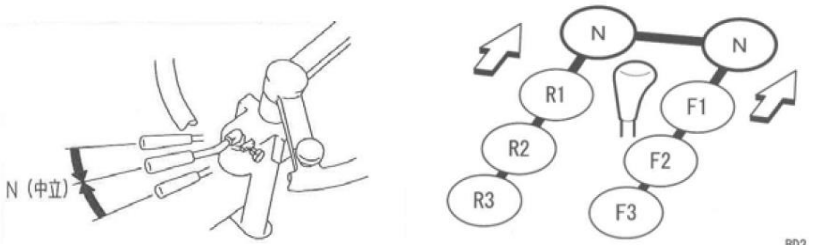

圖5 機具具備檔位應置於N檔

（4）施工機具之工作裝置或設備應確認平置於地面，以挖土機與推土機為例（圖6）【1】，且檔位應置於空檔，並確保各項裝置不會被啟動，必要時得予鎖定。

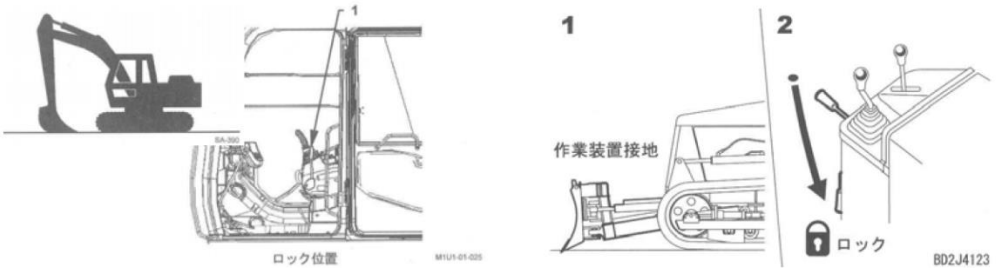

圖6 工作裝置或設備應確認位平置於地面

（5）檢測過程若使用高空作業車者，應確保該裝置已固定，且不會自動下降。

（6）對於輪式施工機具應有輪檔裝置，以壓路機為例（圖7）【1】。

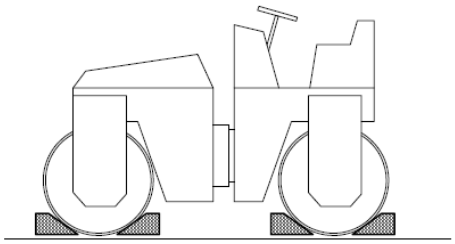

圖7 輪式施工機具應具備輪檔

（四）作業注意事項

檢測人員辦理機具檢查或安裝儀器設備作業時人員移動應注意事項。

1. 檢測人員於上下機具前，應檢查扶手、台階、樓梯、平台等是否存在污泥，若有須擦拭乾淨，避免打滑或滑倒。必要時，應人為檢查扶手、台階、樓梯、平台是否鬆動。
2. 上下機具時，應面向機具使用扶手、台階、樓梯，並採3個位置同時固定於機具扶手、台階、樓梯等位置，如單手雙腳，或雙手單腳，避免身體打滑或滑倒。
3. 請勿直接跳下機具或手持物品上下機具。
4. 請勿抓住、扶住非扶手設施，或有安全疑慮之裝置，如操作桿、安全鎖等，來上下機具。

（五）機具點檢作業

檢測前應確認施工機具運作情況，避免因執行黑煙檢測作業,造成檢測人員安全疑慮或機具損壞。點檢項目詳閱表1。

作業項目包含：引擎運轉時有無異音、排氣管有無洩漏、引擎溫度是否過高、機油量是否足夠、引擎本體有無漏油、機具外觀是否有嚴重損壞、運轉時觀察機具本體有無搖晃、引擎本體附近和排氣管有無明顯排放白煙等。其中潤滑機油是否足夠應於暖車前完成檢查。

為順利完成檢測程序，檢測前將由現場工作人員進行施工機具點檢，若發現表1點檢內容第1至第6項次中，任一項有異常狀況，不適合進行檢測作業時，應終止檢測程序並予退驗。

表1 施工機具點檢表

日期：　　年　　月　　日

受測機具基本資料			
機具種類		機具廠牌	
機具型號		出廠年份	
引擎型式		引擎號碼	
額定馬力		額定馬力轉速	
項次	點檢內容		結果
1*	循序漸進增加油門開度，以逐漸增加引擎轉速，觀察有無異音		□無　□有
2*	排氣管有無破洞、漏氣		□無　□有
3*	引擎運轉時溫度是否正常		□是□否□未檢查
4*	潤滑機油是否足夠（本項應於暖車前檢查）		□是□否□未檢查
5*	循序漸進增加油門開度，以逐漸增加引擎轉速，觀察機具本體有無明顯搖晃		□無　□有
6*	引擎運轉時排氣管有無明顯排放白煙		□無　□有
7	引擎運轉時引擎本體附近有無明顯排放白煙		□無　□有
8	引擎本體有無漏油現象		□無　□有
9	機具外觀有無嚴重損壞		□無　□有
備註：			
點檢員	檢驗員	駕駛（使用人）電話	駕駛（使用人）簽名

說明：

1.施工機具如配備濾煙器（Diesel Particulate Filter, DPF），DPF再生過程因其外部溫度過高，切勿碰觸。

2.第1項至第6項勾選「有」、「未檢查」或「否」者，不得執行機具檢測作業。

3.第7項至第9項因涉及檢驗人員與機具安全性，若勾選「有」，不影響機具檢測作業；惟後續衍生爭議，由駕駛（使用人）負全責。

（六）其他準備事項

1. 施工機具排氣管中可能有污水存在，黑煙檢測設備應遠離排氣管位置，避免耗損該檢測設備（如圖8）【1】。
2. 黑煙檢測設備應避免暴露於雨天或強風之中。
3. 放置取樣槍時，避免站立於施工機具之引擎蓋上，以免掉落。
4. 具備DPF之施工機具於暖車後，須留意是否啟動再生，此時若安裝取樣槍可能會造成其損壞情況。
5. 確認施工機具是否可以選擇引擎輸出功率與引擎轉速之裝置。**如有**，應選擇最大額定馬力轉速之狀態。
6. 確認執行無負載急加速位置及操作方法，除了腳踏方式之外，尚有各種執行無負載急加速之方式，以PC-200-8及PC30MR-3挖土機為例（圖9）【1】，包括旋鈕式與拉桿式。
7. 關閉空調系統與照明設備，避免增加施工機具額外負荷。
8. 經查證或洽詢施工機具所有者或駕駛後，仍無從得知該施工機具之最大額定馬力轉速者，逕自執行無負載急加速檢測方法，無須確認施工機具之最大額定馬力轉速。

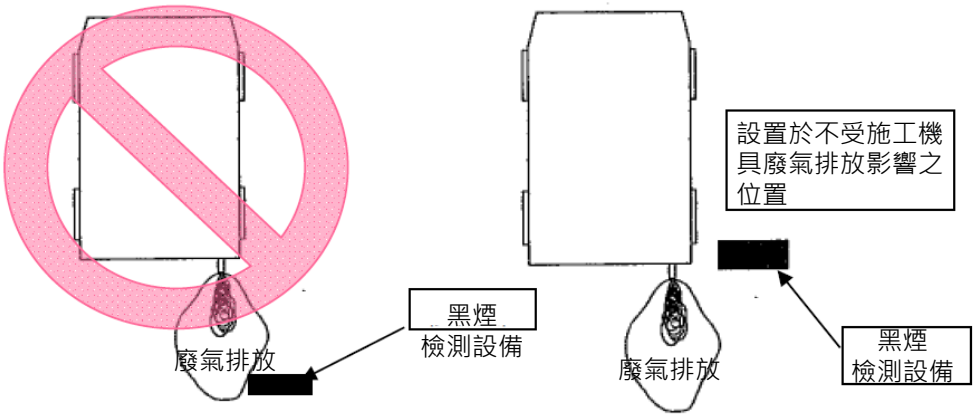

圖8 檢測設備應遠離排氣管位置

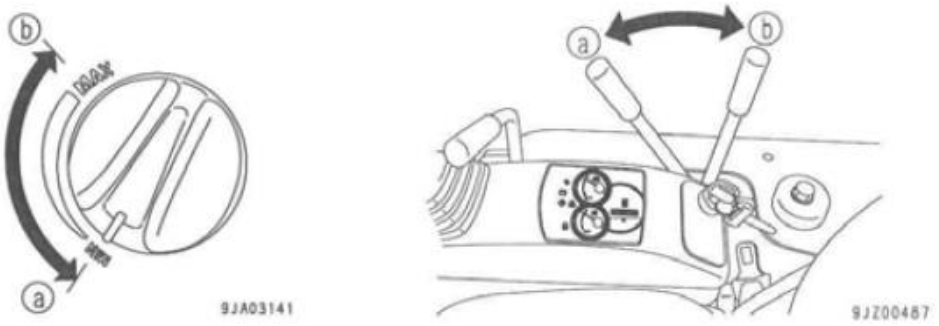

圖9 執行無負載急加速裝置

五、施工機具採「儀器測定」之試驗過程

儀器測定的試驗過程如圖10【2】所示，包括暖車、吹除積存物及試驗取樣。

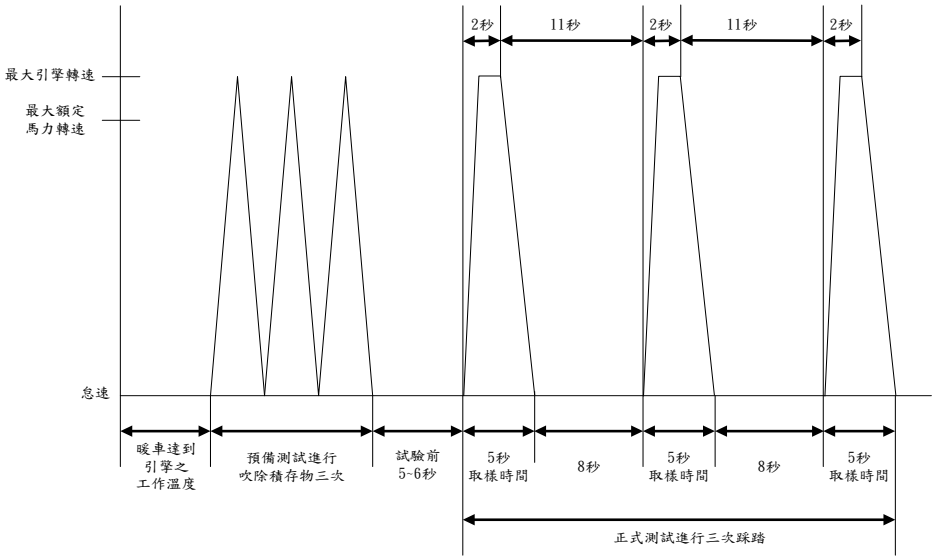

圖10 機具量測不透光率試驗過程圖

（一）暖車：施工機具應以適當方式，暖車至正常引擎工作溫度。

（二）吹除積存物：

1. 試驗施工機具於暖車後，應立即進行吹除積存物程序，以避免長時間怠速。
2. 試驗前，應將施工檔位置於空檔（或適當檔位），急加速後立即釋放油門，連續進行三次，以清除排氣系統中之積存物，並記錄三次最高引擎轉速。
3. 最高引擎轉速皆應大於最大額定馬力轉速。若無

從得知試驗之施工機具之最大額定馬力轉速，則登載實際測得轉速。

（三）試驗取樣：於吹除積存物後五至六秒內，應進行試驗取樣程序。

1. 試驗時急加速並保持二秒後，立即釋放油門踏板回復至怠速並保持十一秒，共計十三秒完成一次試驗循環。於每次試驗循環油門踏板開始動作時，同時進行連續取樣，取樣時間共計五秒，以取樣時間內之最大值為試驗結果。

2. 重複以上步驟至連續三次試驗循環記錄之最大值及最小值光吸收係數相差不超過$0.25m^{-1}$為止。但試驗取樣次數超過十五次者，應予退驗。

3. 連續三次之最高引擎轉速皆應大於最大額定馬力轉速，若無從得知試驗之施工機具之最大額定馬力轉速，則登載實際測得轉速。

4. 計算連續三次試驗結果之平均值，無條件捨去至小數點第一位，作為檢測結果。

（四）試驗過程中，試驗施工機具或檢測設備如有異常狀況（例如：引擎有異常聲響或抖動、排氣系統洩漏或引擎溫度過高等），應立即終止檢測並予退驗。

六、施工機具採「目測（視）判定」之試驗過程

目測（視）判定的試驗過程如圖10所示，包括暖車、吹除積存物及試驗取樣。

（一）暖車：施工機具應以適當方式，暖車至正常引擎工作溫度。

（二）吹除積存物：

1. 試驗施工機具於暖車後，應立即進行吹除積存物程序，以避免長時間怠速。

2. 試驗前應將施工檔位置於空檔（或適當檔位），急加速後立即釋放油門，連續進行三次，以清除排氣系統中之積存物，並記錄三次最高引擎轉

速。

3. 最高引擎轉速皆應大於最大額定馬力轉速。若無從得知試驗之施工機具之最大額定馬力轉速，則登載實際測得轉速。

（三）試驗取樣：於吹除積存物後五至六秒內，應進行試驗取樣程序。

1. 「目測（視）判定」施工機具（未含柴油引擎發電機），執行下列程序：

（1）開始試驗時急加速並保持二秒後，立即釋放油門踏板回復至怠速並保持十一秒，共計十三秒完成一次試驗循環。

（2）重複以上步驟至連續三次試驗循環，過程中以肉眼觀察有無黑煙排放情形，並搭配林格曼表輔助判定污染情形。

（3）若因現場施工作業，不適合執行無負載急加速，得以連續15分鐘正常操作，過程中以肉眼觀察有無黑煙排放情形。目測（視）判定結果為林格曼0號者，始可核發施工機具清潔排放自主管理標章（以下簡稱標章）。

2. 「目測（視）判定」柴油引擎發電機，執行下列程序：

（1）發電機於啟動時，過程中以肉眼觀察有無黑煙排放情形，並搭配林格曼表輔助判定污染情形。

（2）目測（視）判定結果為林格曼0號者，始可核發標章。

（四）試驗過程中，試驗施工機具如有異常狀況（例如：引擎有異常聲響或抖動、排氣系統洩漏或引擎溫度過高等），應立即終止檢測並予退驗。

七、試驗報告

試驗報告應包括以下資訊，若無從得知者，請於試驗報告中填寫「-」。

（一）施工機具廠牌。

（二）引擎廠牌。

（三）施工機具型式。

（四）引擎族。

（五）引擎型式。

（六）施工機具出廠年月，如202310即表示2023年10月出廠，若僅能得知出廠年者，即以年份表示之。

（七）施工機具種類。

（八）施工機具製造號碼（車體號碼）。

（九）引擎號碼。

（十）最大額定馬力（hp）。

（十一）最大額定馬力轉速（rpm）。

（十二）總排氣量（c.c.）。

（十三）各次最高引擎轉速。

（十四）各次光吸收係數。

（十五）檢測結果，如以目測（視）判定者，即以目測（視）判定結果表示之。

參考文獻

【1】行政院環境保護署。2019年2月。考察柴油引擎施工機具空氣污染管制策略及防制技術案出國報告。

【2】行政院環境保護署。2020年3月。柴油汽車黑煙排放不透光率檢測方法及程序。