

國立中興大學機械工程研究所
碩士論文

指導教授：盧昭暉 博士

機車排氣檢測對污染改善之影響

The Effects of Motors Exhaust Gas
Measurement for Pollution Improvement

研究生：杜啟綸 撰

中華民國八十八年七月十七日

中文摘要

機車排氣定期檢驗制度實施以後，對機車排氣污染改善良多。然而在檢測過程中常會遇到一個問題：由於目前法規標準為熱車起動，但一般在進行機車檢測時，因機車為冷車起動，引擎尚未暖車便被攔檢，以致檢測無法達標準，而造成檢測上的困擾。另外，檢測數據的正確與否，可藉由排氣中的成份來推算空氣與燃油比例(空燃比,A/F)的合理範圍來作判斷，在計算空燃比的過程中，由於計算式本身存有一些假設在，故會有所誤差。故本文除了探討冷車起動對污染量測之影響外，也將以實際排氣量測數據來探討計算空燃比的誤差範圍。

本文的最後一部份，將以 MOBILE5 程式對影響機車排放係數重要的參數作深入的探討，主要針對可由定檢站數據整理出的里程分佈、車齡分佈及劣化率分佈來作評估，並將比較不同的分佈型態對計算排放係數的影響。

有關冷車起動對污染量測的影響方面，本文進行冷車起動惰轉及行車型態測試比較。結果發現機車冷起動後在惰轉下運轉，約需 10 分鐘後引擎才可到達穩定的狀態，在到達穩定的狀態前，CO 與 HC 的排放濃度會高出穩定值甚多。而機車冷起動後若以行車型態行駛，四行程引擎約需 2-3 分鐘，二行程引擎約需 7-8 分鐘，HC 與 CO 排

放才會到達穩定值。

探討空燃比計算可能誤差，共進行了 323 輛次機車的排氣數據分析比較，發現不考慮 O₂ 濃度所造成的空燃比誤差最嚴重，其次為使用二次空氣系統，第三為 HC 的量測方法，再者為使用冷卻系統，至於氫碳比的設定值，排氣中 HC 的平均分子式，不同儀器的影響，及 NO_x 濃度的影響都不大。

以 MOBILE5 計算排放係數方面，里程分佈以直線分佈對計算 THC 與 CO 排放係數值最大，二次曲線分佈次之，指數分佈最小，NO_x 的部分則無影響；車齡分佈影響較小，但與新車與老舊車輛數的比率有關，會反映在 THC 與 CO 的排放係數上，NO_x 的排放係數亦不會有任何的影響。劣化率分佈以本文以新車審驗值所得結果計算之排放係數最高，其他分佈型態則不明顯，但仍與各年份劣化率分佈值有關。

關鍵字：排氣污染、冷車起動、空燃比、排放係數。

ABSTRACT

After motors multiple I/M program, motors emission had been improved. However, most obviously problem occurred in the procedure of operating. Taiwan's test procedure is hot-start, but most of motors checked are cold-start. The engine is not warm up, motors emission is very serious. It caused some trouble. Otherwise, we could determine sampling-data corrected by using components of exhaust gas to compute air and fuel ratio (A/F). But there are some errors in that. So we must research these errors. So our study not only researches the emission measurement effects of cold-start engine, also discuss the A/F error range with real exhaust emission.

In the final part of study, this paper will discuss detail of important parameters by using MOBILE5 to model motors emission factor. It mainly is annual mileage accumulation rates distribution, registration distribution by age and deterioration rates that can be got from I/M program. This paper will evaluate the effect of these three parameters. And it will compare the emission factors results of different three parameters.

Keywords : Exhaust Emission, Cold-start, Air Fuel Ratio, Emission
Factors.

目 錄

中文摘要

ABSTRACT

目錄

| | |
|-----------------------------|-----|
| 圖表目錄..... | i |
| 第一章、緒論..... | 1-1 |
| 1.1 前言..... | 1-1 |
| 1.2 研究動機及緣起..... | 1-4 |
| 1.3 研究目標..... | 1-5 |
| 第二章、實驗設備及方法..... | 2-1 |
| 2.1 簡介..... | 2-1 |
| 2.2 實驗設備..... | 2-1 |
| 2.2.1 冷車起動污染測試..... | 2-2 |
| 2.2.1.1 冷車起動惰轉排污量測量測..... | 2-2 |
| 2.2.1.2 行車型態冷車起動與熱車起動測試.... | 2-3 |
| 2.2.2 空燃比實驗量測..... | 2-4 |
| 2.3 實驗方法..... | 2-7 |
| 2.3.1 冷車起動惰轉排污量測量測..... | 2-7 |
| 2.3.2 行車型態冷車起動與熱車起動測試..... | 2-7 |
| 2.3.3 空燃比實驗量測..... | 2-8 |
| 第三章、冷車起動對污染量測之影響..... | 3-1 |
| 3.1 過去的研究..... | 3-1 |

| | |
|------------------------------------------|------|
| 3.2 冷車起動惰轉污染排放量測..... | 3-3 |
| 3.3 行車型態冷熱車起動測試..... | 3-5 |
| 3.4 小結..... | 3-11 |
| 第四章、空燃比分析..... | 4-1 |
| 4.1 文獻回顧..... | 4-1 |
| 4.2 空燃比計算可能誤差來源..... | 4-2 |
| 4.3 空燃比誤差探討..... | 4-3 |
| 4.3.1 測試機車數..... | 4-3 |
| 4.3.1 水煤氣平衡的假設..... | 4-4 |
| 4.3.3 HC量測的方式..... | 4-8 |
| 4.3.3 HC的成份..... | 4-11 |
| 4.3.5 二次空氣的影響..... | 4-15 |
| 4.3.6 不同儀器的影響..... | 4-17 |
| 4.3.7 NO _x 濃度的影響..... | 4-18 |
| 4.3.8 排氣中所含水蒸汽的影響..... | 4-18 |
| 4.4 空燃比誤差的結論..... | 4-19 |
| 第五章、機車行駛里程、車齡分佈及劣化率 對機車排放係數推估的影響..... | 5-1 |
| 5.1 推估程式---MOBILE5..... | 5-1 |
| 5.1.1 MOBILE5 之介紹..... | 5-1 |
| 5.1.2 MOBILE5 車型分類..... | 5-2 |
| 5.1.3 MOBILE5 輸入介紹..... | 5-3 |

| | |
|----------------------------|------|
| 5.2 輸入資料整理與比較..... | 5-6 |
| 5.2.1 年行駛里程數..... | 5-9 |
| 5.2.1.1 過去國內相關研究..... | 5-9 |
| 5.2.1.2 里程推估過程..... | 5-12 |
| 5.2.1.3 不同里程分佈排放係數推估結果.... | 5-16 |
| 5.2.2 車齡分佈..... | 5-17 |
| 5.2.2.1 不同車齡分佈的取得方式..... | 5-17 |
| 5.2.2.2 不同車齡分佈排放係數推估結果.... | 5-18 |
| 5.2.3 劣化率..... | 5-19 |
| 5.2.3.1 劣化率的計算..... | 5-20 |
| 5.2.3.2 不同劣化率分佈排放係數推估結果. | 5-22 |
| 5.3 小結..... | 5-25 |
| 第六章、結論與未來研究方向..... | 6-1 |
| 6.1 結論..... | 6-1 |
| 6.2 未來研究方向..... | 6-2 |
| 參考文獻..... | I |
| 附錄一..... | A-1 |
| 附錄二..... | B-1 |
| 附錄三..... | C-1 |