

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

使用中機車定檢成效評估
與污染排放推估

Investigation of I/M Program Effect and Evaluation of
the Motorcycle Emissions

研究生：吳欣璇 撰

中華民國九十年六月十六日

中文摘要

八十五年開始，行政院環保署正式於全台實施機車定期檢驗制度，參與定檢的機車到目前為止已經超過一千萬輛次，本文的目的是透過這些數據探討台灣地區機車污染排放狀況歷年演變及評估定期檢驗制度成效。而另外一個目的是發展出一套簡易的污染推估模式，由這套模式中可得知機車污染的主要來源，及影響機車污染排放的主要因素。

在定檢的數據分析方面，本文發現歷年的數據中，二行程機車的比例由60%降至53%，四行程則不斷提昇，這主要是加嚴空氣污染排放標準所導致。全體的機車污染排放值也有逐年下降的現象，參加定檢前的CO排放濃度在1%以下的比例是逐年提昇，調修後的CO濃度也逐年下降。四年以上的車輛，其污染排放反而隨著車齡增加而降低，這是定檢的效應。雖然四行程機車的新車污染值較低，但因行駛里程的累積速度快，所以四行程機車的劣化較二行程嚴重。

八十八年參加機車排氣定期檢驗的平均不合格率為18.9%，但各定檢站的不合格率差異大，在10%~30%之間，呈 γ 分佈。合理的不合格率範圍為1.89%~37.78%。有49站在合理範圍外，45站偏高，4站偏低。高雄市的不合格率最高，新竹市最低。高雄市各車齡機車的排放濃度都比新竹市高。

本文發現機車的污染造成量以1年至6年的新車為主，其中CO的貢獻量二行程機車約為四行程機車的兩倍。而HC的貢獻量二行程機車是四行程機車的十倍。定檢對不合格機車調修後CO改善比例為67.72%，HC改善比例為46.1%。若以機車情轉的排放量來推估，則定檢對針對全部機車的改善比例CO改善成效為11.65%，HC改善成效為6.21%，可得定檢的減量成效CO為29059公噸，HC為6567公噸。

若考慮行駛里程的因素，定檢對污染排放的改善成效會降低。並且發現情轉改善比例與以行車型態改善比例差異並不大。

在污染排放推估方面，本文發現機車的污染排放與車輛總數，行駛里程，及排放係數有關，但車輛總數中尚需考慮車齡分佈及車輛組成的影響，而排放係數與行車型態，劣化程度，及冷車起動等都有關係，而污染排放量即是各項影響因素影響下的結果，其中以冷啟動修正係數影響最大。而二行程機車在超過耐久里程後會有加速劣化的情形，四行程機車的劣化較連續。

考量影響因素後，本文發展出一套推估模式，由這個模式推估出機車污染排放總量，CO 共有 416523 公噸，HC 共有 211942 公噸，以車齡三年的機車的污染排放比例最高。計算定檢的削減量，行車型態的 CO 的削減量為 49691 公噸，HC 的削減量為 12843 公噸。

關鍵字：機車、排氣、定期檢驗、污染

ABSTRACT

EPA initiated the I/M Program for motorcycles since 1996. There are more than ten millions motorcycles participated this program so far. This paper investigated the effect of the I/M program on the motorcycle emissions, and evaluated the emission reduction of the motorcycles over the years.

It was found that the marketing share of two stroke motorcycles declined from 60% to 53% in the past four years since the enforcement of the I/M program. The averaged emission levels of CO and HC were found to decrease for motorcycles over four years old. If both the mileage traveled and the vehicle population distribution were considered, the motorcycles under six years old were found to be the major pollution contributor.

The average failure rate of I/M program was 18.9% in 1999. However, the failure rate varied from stations to stations and from county to county. The failure rates varied between 10% to 30% for most I/M stations, and distributed like a normal distribution. It was determined in this paper that the reasonable range for the failure rate is between 1.89 % and 37.78 %. There are 49 I/M stations outside the reasonable range.

A model was built in this paper to estimate the global emission rates of motorcycles. Several factors were considered in this model, including the cold start, the driving pattern, and the deterioration rate. It was found that the cold-start coefficient plays the most important role. Two stroke motorcycles have two deterioration rates, but four stroke motorcycles just have one deterioration rate. With this model, a total of 416523 tons for CO emission and 211942 tons for HC emission were estimated. The motorcycles of three years old were found to be the highest pollution maker.

Keywords : Motorcycle, Emission , I/M program ,Exhaust

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	III
目錄	IV
圖表目錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機及緣起	3
1.3 研究目標	6
1.4 研究方法	7
第二章 數據整理及比較	9
2.1 數據來源及軟體介紹	9
2.2 歷年資料	10
2.2-1 車齡分佈	10
2.2-2 二四行程比例	11
2.2-3 污染排放分佈	12
2.2-3-1 CO 濃度分佈	12
2.2-3-2 HC 濃度分佈	14
第三章 不合格率分析	25
3.1 不合格率分佈	26
3.2 各縣市的不合格率	31
3.3 高雄市與新竹市的比較	32

第四章 定檢成效	49
4.1 定檢到檢率	49
4.2 定檢前後之污染排放改善成效	49
4.2-1 定檢對 CO 改善的成效	50
4.2-2 定檢對 HC 改善的成效	52
4.2-3 考慮里程對各車齡的改善成效	54
4.3 污染貢獻量	59
4.3-1 CO 濃度分佈	59
4.3-2 HC 濃度分佈	60
4.3-3 各車齡的污染貢獻量	60
4.4 定檢的減量成效	63
4.4-1 惰轉與行車型態排放的改善比例相同	63
4.4-2 惰轉與行車型態排放的改善比例為線性關係	64
第五章 影響機車污染排放推估因素	87
5.1 文獻回顧	87
5.2 使用中機車現況	88
5.2-1 機車數量	88
5.2-2 機車車齡分佈	89
5.2-3 機車組成	91
5.2-4 行駛里程	93
5.3 影響污染排放推估的因素	97
5.3-1 冷車啟動的影響	97

5.3-2 行車型態的影響.....	102
5.3-3 行駛里程的影響.....	106
5.3-3-1劣化率	106
5.3-3-2三萬公里耐久	109
第六章 機車污染排放推估	131
6.1 污染排放推估模式之建立	131
6.1-1目前推估模式	131
6.1-2本文的推估方法	135
6.2輸入資料對目前推估模式的影響	142
6.2-1輸入資料的種類.....	142
6.2-2不同輸出結果比較.....	146
6.2-2-1不同行駛里程分佈的影響	147
6.2-2-2不同車齡分佈的影響	148
6.2-2-3不同基本排放率的影響	149
6.3修正因子對本文推估模式的影響	151
6.3-1旅次長度對冷車啟動修正係數的影響	152
第七章 結論	173
7.1 結論	173
7.2 未來展望	176
參考文獻	177
致謝	180