

## 建立呼氣酒精測試器管理機制之研究

蘇志強<sup>1</sup>盧勇誌<sup>2</sup>侯釋淵<sup>3</sup>林銘燈<sup>4</sup>

### 摘要

酒後駕車在 94-96 年的 A1、A2 交通事故主要肇事因素分析中，位居第 4 名，顯見酒後駕車對用路人造成之危害是不容忽視的。在道路交通管理處罰條例第 35 條加重酒後駕車之處罰後，國內警察單位針對酒後駕車的執法工作也更加重視。隨著執法工作的重視，呼氣酒精測試器的需求量也跟著增加，然而呼氣酒精測試器的量測準確度及可信度卻也時常遭受民眾質疑。因此，如何有效提升呼氣酒精測試器的準確度及可信度，乃刻不容緩之工作。

本研究之目的在於建立一套呼氣酒精測試器管理機制，針對呼氣酒精測試器器材本身、使用或管理人員兩方面來建構，藉由文獻回顧、實驗分析、專業技能分析來建立管理機制草案，之後再由專家學者座談確立管理機制。管理機制的執行，能建立器材本身正確保養管理資訊與程序，以及使用或管理人員標準化作業程序與注意事項，提升國內警察單位使用呼氣酒精測試器之品質及效率。

**關鍵字：**呼氣酒精測試器、管理機制

### 一、前言

自「道路交通管理處罰條例」第 35 條加重酒醉駕車之處罰後，呼氣酒精測試器（簡稱酒測器）的需求量便與日遽增，然而酒測器的量測準確度與可信度卻也常受外界質疑。

警察人員於交通執法酒測作業中所使用的「呼氣酒精測試器」之酒精氣體濃度感測元件多為「電化學法」之檢測方式。依據相關研究顯示，「電化學法」之檢測方式易受到系統設計之差異、保存環境與操作環境之變異等因素影響，造成

---

<sup>1</sup>中央警察大學主任秘書暨交通管理研究所教授

<sup>2</sup>內政部警政署交通組專員

<sup>3</sup>內政部警政署國道公路警察局分隊長

<sup>4</sup>中央警察大學交通管理研究所碩士班研究生

感測元件量測酒精氣體濃度值偏移；另外，酒測器的使用頻率與人為操作上的使用偏差所產生的系統變異，亦是造成感測元件衰竭與耗損的主要因素。有鑑於此，為解決各警察機關對於酒測器感測系統之功能性、使用有效期限及其穩定性功能評估之需求，確保呼氣酒精測試器及分析儀的操作使用者，可以得到一個可信賴之酒精濃度量測值，瞭解並評估酒測器校準系統的可信賴度，更是提高酒測器量測準確度的必要先行作業。因此，藉由蒐集與參考國內外相關規範，規劃建立酒測器穩定度與環境溫度影響之性能分析，利用實驗數據分析酒測器之穩定度與環境溫度影響性能，可作為警察機關未來儀器採購時之參考，以提高酒測器之供應品質與儀器穩定度。另外，警察機關是否訂定適當的酒測執法設備管理檢核機制，以確保執法人員在使用酒測執法器材時，皆經良好訓練；且各項酒測執法器材亦皆有適當的保養維護與定期查核，則是影響酒測執法器材之可靠度與證明力的另一關鍵因素。

緣此，特別擬定「呼氣酒精測試器管理機制」，期能推行適當之管理機制，以確保舉證品質。並期以「呼氣酒精測試器」之性能評估，掌握周期性檢驗的正確性，確保裝備在檢驗上的即時性及準確度，遂有本研究之必要。

## 二、文獻回顧

本章主要是蒐集、彙整國內外相關文獻與參考資料來分析說明「呼氣酒精測試器」管理機制，探討國內外對「管理機制」之要求及準則。

### 2.1 酒測設備性能與技術規格要求及準則

#### 2.1.1 酒測設備設計原理

國內警政機關現行主要使用的交通執法酒測器材，其酒精濃度量測原理主要為電化學式酒測器及紅外光譜吸收法分析儀兩大類。其中最常用的電化學式酒測器另衍生出兩種類型，第一種為簡易的篩檢型—不具有檢測數值及列印功能，僅以燈號顯示酒測結果疑似超過酒測限值；第二種為警用功能型—可同時顯示呼氣量是否足夠，並能列印測試數據與機器型號等資訊，為目前國內普遍使用於交通執法的設備。本節針對蒐集之酒測設備設計原理說明如下：

##### （一）紅外光譜吸收法之呼氣酒精分析儀

紅外光譜（infrared spectroscopy）是用來偵測分子的振動能量（或頻率）的技術，利用紅外光和分子作用所產生的分子振動的原理，來記錄分子吸收紅外光之後所呈的振動模式（vibration modes），記錄吸收光的

相對強度對紅外光波長( $\lambda$ )所得的圖，稱為紅外光譜。因此，利用紅外線光譜法測試酒精濃度之原理是基於酒精會吸收特定波長的紅外線波長( $\lambda$ )，並可排除其他有機化合物之干擾，如受測者呼氣中的丙酮。所以紅外線光譜吸收法之最大優點為防止呼氣中的各種潛在干擾物造成偽陽性增多的量測數值，特別是呼氣中丙酮(breath-acetone)之影響。

其實，正常健康者呼氣中所含丙酮量極低，不至於干擾量測結果；但部分未經治療的糖尿病患者、禁食或以低醣食物節食者，則可能出現血液與呼氣中異常高之丙酮含量。此外，其他潛在干擾物質包括短時間內吸入甲苯、汽油、黏膠或丁烷等工業溶劑都可能對酒精濃度的測試造成影響，因此，一般設計之紅外線光譜儀通常會裝置多片(3-5片)濾色鏡將干擾波峰濾除。

呼氣中的酒精濃度與紅外線的衰減程度直接相關，係當酒精氣體進入量測腔體，藉由紅外線光通過酒精氣體，基於酒精會吸收特定波長的紅外線波長( $\lambda$ )，因此紅外線光產生衰減現象，藉由 Lambert-Beer's law 可以計算出酒精濃度。一般酒精分析儀設計時為了警用的機動需求，並避免環境變因影響量測品質，會將大多數零件裝置於手提箱大小的機盒內，配有加熱之呼吸採樣喉管避免呼出氣體冷卻凝結，一個數位式面板，內建印表機及外接電源和鍵盤插座。受測者呼出的氣體經過受加熱的喉管進入光學測試腔時，儀器即全自動監控一切動作，如呼出氣體不符合既定物理特性要求時，儀器即不予量測。

## (二) 電化學式之呼氣酒精測試器

電化學式呼氣酒精測試器(簡稱酒測器)主要係利用燃料電池(fuel cell)作為酒精濃度分析機制。燃料電池又稱為連續電池，是一種發電裝置。燃料電池含有陰陽兩個電極，分別充滿電解液，而兩個電極間則利用具有滲透性的薄膜所構成，當酒精氣體通過燃料電池時，酒精氣體會經電化學作用進行氧化反應生成醋酸，在生成醋酸時會釋放兩個電子而產生電流，由電流量再換算成酒精濃度，則電流量會與呼氣中的酒精含量成正比。

電化學式酒測器需要一個獨立的採樣設計提供微小但定體積量的 SAMPLE VAPOR；因此，電化學式酒測器無法實施連續性的酒精濃度分析，對於人體呼出氣體中的酒精濃度，電化學式酒測器僅能提供其平均值，無法解析來自口腔、呼吸道不同部位酒精氣體濃度分佈。

### 2.1.2 國內酒測設備性能要求

經濟部標準檢驗局針對國內酒測設備(呼氣酒精測試器及分析儀)制定檢定檢查技術規範—「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範」(CNMV 126 第2版)針對酒測器材性能所執行之檢測內容如下所列：

#### (一) 外觀、構造與功能：

- 1.呼氣酒精測試器及分析儀應在本體及感測器上標明廠牌、型號及序號。
- 2.呼氣酒精測試器及分析儀面板外殼應無影響工作性能及讀數等之機械損傷。各種功能開關應撥動靈巧，安裝牢固且對位正確。
- 3.量測結果應以數字顯示，量測單位名稱及符號應予標明。
- 4.呼氣酒精測試器及分析儀應具備自動歸零或在每次量測開始時查核歸零之裝置。
- 5.呼氣酒精測試器及分析儀量測範圍為 0.00 mg/L 至 2.00 mg/L，於量測範圍間正常操作時，刻度至少可讀至 0.01 mg/L，但在做計量測試或手動校正時應可分辨至 0.001 mg/L。
- 6.呼氣酒精測試器及分析儀具列印功能者，其列印資料至少應包含測試日期、測試時間、儀器型號、序號、測定值及其單位等。
- 7.呼氣酒精測試器及分析儀應具電壓不足、吹氣不足及測試不成功之顯示功能。屬呼氣酒精分析儀者，並應具有測試口腔內酒精濃度之功能。

(二) 檢定公差 (準確度) 與重複性：

先以不同濃度之乾式酒精氣體各測試 5 次，再就最高濃度值 2.000 mg/L 測試 1 次，另以濕式酒精氣體查核測試 0.250 mg/L 及 0.550 mg/L 各 5 次並修正之。

(三) 排放體積效應：

使用 0.250 mg/L 濃度之酒精氣體依下列條件各量測 5 次，但屬呼氣酒精測試器者，不需執行高原持續時間之測試，其測試條件為：

- 1.第 1 次測試：排放體積 1.5 公升。
- 2.第 2 次測試：排放體積 4.5 公升 (注入持續時間 15 秒，高原持續時間 6 秒)。

(四) 呼氣持續時間效應：

使用 0.250 mg/L 濃度之酒精氣體依下列條件各量測 5 次，但屬呼氣酒精測試器者，不需執行高原持續時間之測試，其測試條件為：

- 1.每次注入之總持續時間：15 秒。
- 2.高原持續時間：6 秒。

(五) 高原持續時間效應：

使用 0.250 mg/L 濃度之酒精氣體，依高原持續時間 1.5 秒量測 5 次，但屬呼氣酒精測試器者，不需執行本項測試。

(六) 漂移性效應：

使用 0.000 mg/L 及 0.550 mg/L 濃度之乾式酒精標準氣體，進行 4 個小時的漂移性測試。

### 2.1.3 國際法定計量組織酒測設備性能要求

國際法定計量組織 TC17/SC7 工作小組自 2004 年迄今進行 OIML R 126 修正草稿版本 1 至版本 4，其中 2008 年 5 月發布的修正草稿版本 4 與 OIML R 126: 1998 內容比較可以發現，修正草稿版本 4 將規範內容分成兩個部分，第一個部分為計量與技術要求；第二個部分為計量控制和性能測試。

其中修正草稿版本 4 針對酒測器材性能所執行之檢測內容如下所列：

(一) 量測範圍 (Measuring range) 與刻度分度 (Scale interval)：

修正草稿版本 4 將呼氣酒精測試器及分析儀量測範圍改成至少為 0.00 mg/L 至 2.00 mg/L，此部分內容與經濟部標準檢驗局 (簡稱標檢局) 公告之「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範 (CNMV 126 第 2 版)」之內容相同；另外，在正常操作下，對於質量濃度等於或小於被定義的值時，允許呼氣酒精測試器及分析儀可以顯示為 0.00 mg/L。

(二) 物理性影響因子 (Physical influence factors)：

OIML R 126 修正草稿版本 4 在關於物理性影響因子方面，列出環境溫度 (Ambient temperature)、相對濕度 (Relative humidity)、大氣壓力 (Atmospheric pressure)、振動 (Vibration)、直流供應電壓 (DC mains voltage)、交流供應電壓 (AC mains voltage)、交流電壓的頻率 (AC mains frequency)、內部電池電壓 (Voltage of internal battery)、車輛電池電壓 (Voltage of a road vehicle battery)、環境中碳氫化合物的體積分率 (如甲烷分量) (Total fraction by volume of hydrocarbons (as methane equivalent) in the environment) 及二氧化碳的質量濃度 (Mass concentration of carbon dioxide) 等物理性影響因子。

(三) 干擾及其他影響量 (Disturbances and other influence quantities)

1. 干擾因子：修正草稿版本 4 於干擾因子中列出 8 項影響項目，並且將因子值與相關要求直接用表格方式在內文中呈現。其影響項目分別為：射頻輻射與電磁場 (Radiated radiofrequency, electromagnetic fields)、傳導的射頻領域 (Conducted radiofrequency fields)、靜電放電 (Electrostatic discharges)、

供應線的承載力 (Bursts on supply lines)、信號、數據和控制線的承載力 (Bursts on signal, data and control lines)、信號、數據和控制線的脈衝 (Surges on signal, data and control lines)、交流電源電壓下降短期中斷和電壓變化 (AC mains voltage dips short interruptions and voltage variation) 及車輛的外部電池機電暫態傳導 (Electrical transient conduction for external batteries of a vehicle)。

2. 其他影響量：修正草稿版本 4 還列出其他會影響酒測設備的因素，包括週期循環的濕熱（冷凝）環境 (Damp heat, cycle (condensing))、機械衝擊 (Mechanical shocks)、振動 (Shakes) 及儲存測試 (Storage test) 共四項。其中，在儲存測試部分，原 OIML R 126: 1998 在 -25 °C 測試程序為將器材置放於 -25 °C 的環境中 2 小時，修正草稿版本 4 現改成將器材置放於 -25 °C 的環境中 6 小時。

#### (四) 生理影響量 (Physiological influence quantities)

修正草稿版本 4 中，列出干擾物質如：丙酮 (Acetone)、乙醛 (Acetaldehyde)、甲醇 (Methanol)、異丙醇 (Isopropanol)、一氧化碳 (Carbon monoxide) 及甲苯 (Toluene) 等 6 種干擾物質。在 OIML R 126: 1998 版本之生理影響量中，所列之干擾物質尚多了乙酸乙酯 (Ethyl acetate)、甲烷 (Methane)、乙醚 (Diethyl ether) 等物質。不過其要求之最大影響量皆為不得超過 0.1 mg/L。

## 2.2 管理機制與檢核技術要求及準則

### 2.2.1 國內酒測設備管理機制與檢核技術要求及準則

國內酒測設備 (呼氣酒精測試器及分析儀) 係依據「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範 (CNMV 126 第 2 版)」檢核技術要求內容進行酒測器材檢定、檢查，其各檢定、檢查項目之合格與否，依檢定公差與檢查公差來判定，其標檢局之「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範 (CNMV 126 第 2 版)」中 3.6 檢查公差為檢定公差之 1.5 倍。

### 2.2.2 美國酒測設備管理機制與檢核技術要求及準則

美國運輸部 (DOT) 交通安全行政機構 (NHTSA) 交通使用之酒測設備相關技術規定 (58 FR 48705) 針對酒測器材性能所執行之檢測內容其要求如下：

- (一) 精密度與準確度測試與丙酮干擾測試。
- (二) 空白值測試：以人體呼氣進行測試 (受測者 48 小時內無飲酒行為，20 分鐘內無抽煙行為)，其測試結果之器差必須小於等於 0.024 mg/L，且不可有任

- 一結果超過之。
- (三) 呼氣採樣型式測試：測試濃度為 0.23 mg/L、0.34 mg/L、0.38 mg/L 以及氣體傳送體積與時間為 0.67 L/ 3.3 秒、0.67 L/ 2 秒、2 L/ 4 秒，其測試結果器差不大於 0.024 mg/L，標準差不大於 0.020 mg/L。
  - (四) 電壓測試：測試 108 VAC、123 VAC、11 VDC、15 VDC。
  - (五) 環境週界溫度測試：對於 20 °C、30 °C 器差不大於 0.024 mg/L，標準差不大於 0.020 mg/L；對於 10 °C、35 °C 無性能要求。
  - (六) 震動穩定度測試：使用一個具有足夠能量驅動器的可編程振動台進行測試。每個頻率範圍 2.5 分鐘，然後反轉頻率 2.5 分鐘。經過振動後測試酒測設備，其測試結果器差不大於 0.024 mg/L，標準差不大於 0.020 mg/L。
  - (七) 電力安全檢驗：檢查酒測設備以保護操作者和正在進行測試的人受到電擊。檢查的正確使用輸入電源保險絲，並確認不存在連接器暴露的潛力。判斷過熱不會出現在運作和不當的火警危險不存在。

## 2.3 專業技能課程

盧勇誌 (2006) 於桃園縣交通隊的訪談中提到，一般而言，交通隊並無任何器材的訓練規章可供員警參考與使用。訓練的方式是先請廠商派工程師訓練講習四個小時，然後由資深員警帶領至現場操作約一週，無任何教育訓練紀錄。此外，講習課程開授時，未必各派出所均有警員參加（勤務影響），且警員的流動率極高，教育訓練無法落實所有值勤員警，建議從官警二校訓練會更有效果，或統一辦理較專精之教育訓練。另外，於苗栗縣交通隊的訪談中提到，器材配發時，除說明書外，廠商也會派人講解器材的操作程序，培養種子教官，然後由資深使用員警（種子教官）帶領實作。訓練過程採取師徒制的方式，並無任何特別的教育訓練紀錄。再者，器材本身即有防呆裝置，可避免員警因操作不當造成設備的損壞。

## 2.4 小結

經由上述文獻之探討，可得知要建立一良好之管理機制，除了器材本身需建立良好的標準制度來管理、校正外；針對人員的部分，在使用或管理器材前，也必須有完整的課程來教育，避免因錯誤使用而產生的誤差，確實達到執法的公允性。因此，之後的章節將針對器材及人員兩部份，做深入的探討及研究，以做為建立管理機制之基礎。

### 三、呼氣酒精測試器實驗分析

本章主要針對本研究所做之實驗設計和分析結果做介紹，為瞭解所設計之性能規格要求的可行性，本研究執行期間針對酒測器設計適宜國內國情所需之器材功能規格並進行實驗測試。

為針對未來建立完整管理機制之需要，本研究擬評估之器材性能與規格包含：

- (一) 儲放環境條件效應測試：酒測器先置放於 5 °C 及 50 °C 環境各約 2 小時及 6 小時，待回溫至室溫 (20~25) °C 時測試。
- (二) 溫度效應測試：酒測器先置放於 10 °C 或 40 °C 環境下 2 小時，接著在 (10~40) °C 溫度範圍內進行至少 7 個不同溫度點的驗證測試。

各類測試項目之實驗結果如下分述說明，最後由測試結果之綜合分析，將針對酒測器擬定適宜之管理機制。

#### 3.1 實驗設計

本節係針對此研究之實驗方法做一說明，其內容主要介紹實驗系統、實驗方法與步驟及實驗器材選用說明三個部分。

##### 3.1.1 實驗系統

本實驗系統主要分為三大部分，分別為酒測器性能測試系統、標準酒精測試氣體鋼瓶及可溫控之恆溫箱系統，其各系統之介紹如下說明：

###### (一) 酒測器性能測試系統

本實驗根據 OIML R 126: 1998 之規範內容，利用質量流量控制器、溫度控制系統及呼氣模擬程式等組成，設計可進行人體呼氣模擬之乾式氣體測試腔。參考 OIML R 126: 1998 及標準檢驗局公告之「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範 (CNMV 126 第二版)」之規定，並考量現有實驗室環境規格，則將實驗用標準酒精測試氣體之設定條件定為：5 秒內進氣 3 L；氣體溫度為 (34~36) °C；環境溫度為 (22~25) °C。

###### (二) 標準酒精測試氣體鋼瓶

本項測試所使用的標準酒精測試氣體為標稱值 0.25 mg/L 及 0.55



mg/L 等兩種酒精標準氣體，其來源為法國 LNE。

### (三) 可溫控之恆溫箱系統

進行酒測器儲放環境條件效應與溫度效應測試時，本實驗選用可進行 (0~60) °C 溫控之恆溫箱系統，其均溫性為  $\pm 1.0$  °C。

### 3.1.2 實驗方法與步驟

針對上述性能影響因子測試工作，本實驗規劃之實驗方法與步驟如下所示：

#### (一) 儲放環境條件效應測試：

酒測器先置放於 5 °C 及 50 °C 環境(恆溫箱)各約 2 小時及 6 小時，待酒測器回溫至室溫 (20 °C ~ 25 °C) 時進行驗證測試，依程序至少進行 5 次的循環測試(CYCLE 01 ~ CYCLE 05)，以利測試結果的再現性分析，每次的循環測試均進行 5 次的重複測試 (measurement 01 ~ measurement 05)。

#### (二) 溫度效應測試：

酒測器先置放於 10 °C 或 40 °C 環境 (恆溫箱) 2 小時，接著在 (10~40) °C 溫度範圍內進行至少 7 個不同溫度點的驗證測試，依程序步驟至少進行 5 次的循環測試，以利結果的再現性分析。

### 3.1.3 實驗器材選用說明

本研究測試項目的器材選用方面，在儲放環境條件效應測試與溫度效應測試部分，為探討目前使用之酒測器材是否可滿足酒測勤務工作的品保需求，選用之器材為向警察局商借 2 種廠牌之酒測器各 3 台，每台各進行 5 次的再現性循環測試，每次的循環測試均進行 5 次的重複測試。

目前主管機關與廠商均未對酒測器感測元件執行相關管理機制，導致可能舊機型內安裝有新感測元件的現象，因此在過去之研究測試結果發現：在無法取得酒測器主機中之感測元件的已使用年數與次數等相關資訊下，無法建立「累積使用次數」或是「已使用年數」與器材性能穩定度之間的關聯性。因此，在下列各項影響因子的測試與結果討論中，並不針對酒測器的「已使用年數」以及「累積使用次數」進行器材的分類。

## 3.2 小結

本研究進行酒測器材性能測試，其主要目的為探討目前於檢定檢查規範中所設定之「器材檢定與查核週期」是否符合現況要求，並且根據測試結果及國內國

情文化，建議相關單位增立與環境條件相關之器材性能測試項目，以提高國內酒測器材之性能，避免民眾質疑酒測器材準確度，進而提高執法的公信力。

針對二項酒測器性能測試結果，茲綜合說明分析如下：

(一) 儲放環境條件及溫度效應測試：

因國情與文化因素，國內之酒駕取締開單程序均在室外之取締現場完成，而環境溫度對於氣體濃度測試工作是一個很大的影響因素，由本研究之調查結果建議，目前國內警務單位所使用之酒測器材均應設定器材可使用溫度範圍，以執法用儀器的角度來看，本研究建議相關單位應針對使用溫度範圍作明確且一致的規格設定。

(二) 溫度效應：

溫度效應的測試結果發現，酒測器在環境溫度變化時，會顯著影響酒測值，在 10 °C 以下低溫的情況下（如冬季、山區或海邊），酒測結果可能會有高估的現象。因此，由目前之實驗結果，本研究初步建議進行相關器材採購時，亦應增列溫度等相關環境參數的器材性能測試，並提供某一低溫範圍較大之量測容許誤差，以增進儀器的適用性。

由以上二點分析結果，本研究初步建議：目前所規劃之二項酒測性能影響因子，對於目前的酒測器材都可見其顯著的影響效應。因此，為了維護警務人員之執法品質與公信力，建議針對酒測器材的採購規格研擬辦法，要求酒測器材供應商提供相關測試合格證書或測試報告，以進一步確保器材在規定的法定使用期間，能具有良好的量測準確度與精密度。

## 四、呼氣酒精測試器專業技能分析

本章首先針對專業技能需求做分析，其次再針對需求內容做適當的課程規劃，並將規劃的結果進行實證研究，最後再針對成果進行分析及說明，以提供相關單位提升執法人員專業技能之參考。

### 4.1 專業技能需求與課程規劃

#### 4.1.1 專業技能需求

為了解現行警察機關對於專業技能之需求，本研究彙整工研院訪談台北市、台北縣、台中市、台南市、高雄市與花蓮縣警察局等六個單位之資料，依據訪談結果，可得知現有之相關問題如下：

- (一) 相關課程僅於儀器使用前針對器材之使用操作來舉辦，而且未擴及所有使用同仁，新進同仁僅能以經驗傳承方式學習。
- (二) 使用中遇到之儀器操作、執法實務等問題，無法藉由課程規劃之內容獲得詳細答覆。

緣此，依據上述之專業技能需求訪談結果，規劃出專業技能課程如下一小節所示，同時建議相關單位能定期辦理專業技能課程，擴及每一位使用同仁，以利於警察同仁酒後駕車取締勤務之執行。

#### 4.1.2 專業技能課程規劃

實施酒後駕車取締勤務的目的在嚇阻駕駛人酒後開車行為，降低酒後駕車肇事的機率，為避免或減少受測者（駕駛人）對呼氣酒精測試器測試結果的質疑與爭議，執勤員警應熟悉呼氣酒精測試器的操作使用並標準化執勤流程，以獲得社會大眾的信任。現行執行勤務人員除少部分受過專業訓練外，大多數仍以經驗相傳方式學習，爰此為因應現行執法作業需求可以教育訓練方式配合，以受過專業教育並通過測驗領有證書者擔任，建立執法人員資格要求。

因此，有關呼氣酒精測試器的教育訓練課程應於專業訓練場地辦理，內容應包括「呼氣酒精測試器的操作使用」與「取締酒後駕車執法勤務」，時間至少 4 小時，為確保學員確實了解課程內容應於訓練後實施測驗，合格後授與證書，並由警政單位建立具有合格證書人員資料庫，以利專才專用。此外，中央權責機關亦可視需求針對各縣市裝備管理人員與採購人員安排「酒測設備日常管理機制宣導」等相關課程。

## 4.2 專業技能課程成效分析

本研究自97年9月17日起共舉辦13期（每一期兩天共8小時）「酒測執法器材」教育訓練課程，633位警員參與。本研究於教育訓練課程舉辦期間挑選其中9期於訓練後進行問卷調查。問卷調查內容共分「個人基本資料」、「訓練課程對工作之幫助」、「課程內容滿意程度」、「師資滿意程度」、「課程時數建議」、「硬體、整體滿意程度及建議事項」等六部分，針對「酒測器材原理及作用說明」、「酒測器材操作使用」、「取締酒後駕車執法實務」、「取締酒後駕車工作實務演練」教育訓練課程進行調查。依據統計分析結果，針對酒測執法器材專業技能課程之建議如下：

- (一) 在「酒測器材原理及作用說明」、「酒測器材操作使用」、「取締酒後駕車執法實務」與「取締酒後駕車工作實務演練」等四個課程單元對工作之幫助統計結果顯示，認為「有幫助」或「非常有幫助」的比例在 88.0% 以上；認為「沒有幫助」或「非常沒有幫助」的比例為 2.1% 以下。因此，本課程對員警在工作上的助益是十分顯著的，未來警政機關應持續辦理相

關課程，以提升人員之執勤能力。

- (二) 建議在「酒測器材操作使用」課程中增加酒測器材簡易故障排除課程內容，讓員警在操作器材時可以處理簡易之故障排除；在「取締酒後駕車執法實務」課程中增加實務案例分析與討論、使用酒測執法器材之法律議題課程內容，讓員警在執勤時有更明確之依循準則。

## 五、管理機制

本章依據實驗分析結果、專業技能需求成效及各專家學者座談意見，以簡單、明確的方式，研擬可供現行實務機關運作之機制，以確保員警執法品質。

### 5.1 管理機制需求分析

管理機制之需求係指現行酒測執法器材之使用管理問題與改善方向，本研究透過會議研討及辦理學者專家座談等方式，蒐集相關課題以供研擬器材管理機制之參考，藉由前述需求分析過程，可彙整警察機關之管理機制，包括器材與人員兩大部分，分述如下：

#### (一) 器材

1. 品保管制、校驗作業：為維持器材之正常運作，依相關規定進行檢驗，落實品保管制工作。
2. 保養維護規定：針對器材本身訂定保養維護之規定，讓器材能維持良好的運作狀態，減少器材的故障率。

#### (二) 人員

1. 勤務作業規定：針對執行勤務人員，提供執行勤務之相關規定，以便讓勤務人員有所依循。
2. 專業技能課程：提供各單位執行勤務人員或管理人員相關課程規劃，藉此提升專業技能。

### 5.2 可行性評估

依據前述所建構之管理機制，本研究彙整專家學者座談會評估之意見如下：

- (一) 所有的化學分析儀器需利用定期檢查機制來確認儀器設備有沒有漂移或故障，所以酒測器需要定期作查核。另外感測器會隨著時間衰退且數據會有所飄移這是無法避免的，故使用次數的訂定是很難的，建議定期用標準參考物質進行酒測器的檢查。

- (二) 管理機制的內容包括管理人員應定期檢視設備並作成紀錄；管理機關應每年辦理檢驗作業並取得檢驗證明。這些都有利於警察同仁在法院上提出作為佐證資料。
- (三) 專業技能課程抽訪參加同仁，表示課程成果良好，其主要原因是一般在辦理設備採購時，廠商提供之教育訓練較不完整，而本次之課程包括了原理以及一些警察同仁所需之技能，未來之採購案或許可要求廠商進行類似之課程。
- (四) 廠商售後服務的部分可增加一些內容，例如定期查核可以訂於合約內，使用多久後的酒測器要求廠商進行維修保養。

### 5.3 小結

為更明確建立管理機制，茲規劃「呼氣酒精測試器保養維護計畫」作為各單位進行呼氣酒精測試器保養維護之參考，其內容分述如下：

#### (一) 主旨：

- 1. 因應使用呼氣酒精測試器執法需求，建立一套保養維護制度，確保「呼氣酒精測試器」準確性。
- 2. 藉由保養維護制度之建立與落實，以達公正執法之目的。

#### (二) 辦法：分三級制，逐級控管。

- 1. 一級保養：「承辦單位指定設備使用保管人日常檢查與保養」

##### (1) 作業內容：

- a. 承辦單位指定設備使用保管人每週至少依本規範「交通器材保養維護檢查週期表」暨「呼氣酒精測定器日常檢查紀錄表」(附錄四)對所保管之儀器檢查乙次以上，遇器材有損壞情形時應即送修，並填寫「交通器材送修登記簿」，並於檢查完成後將上述紀錄表陳核單位主管。
- b. 檢查呼氣酒精測定器之電池、燈號、各項功能等是否能正常操作，呼氣酒精測定器應隨時保持電力充足，未執行勤務時應每週至少開機檢查儀器狀況一次，並確認各項零配件是否有短缺。勤前的設備檢查需包含之項目為：電源器／主機／檢定合格單／吹嘴／酒測程序確認單／設備使用簡易說明書／等等。

##### (2) 執行(單位)人員：承辦單位指定之設備使用保管人。

##### (3) 作業流程：承辦單位指定設備使用保管人應依本規範「交通器材清冊」逐項按時檢查與保養。

##### (4) 注意事項：

- a. 平常觸動功能鍵時，應避免使用尖硬物體接觸。
- b. 機體外部清潔時，使用微濕乾淨抹布擦拭即可，切忌使用任何化學清潔溶液。

- c.儀器不使用時須放置於乾燥陰涼處，不可放置太陽直射或濕冷處。
- d.整組儀器不用時須置於硬殼保護箱內，避免不必要的碰撞，造成損害。

## 2.二級保養：「專業廠商維護保養」

- (1)作業內容：承辦單位指定設備使用保管人每三個月會同廠商進行基本維護保養，並進行呼氣酒精測定器性能的查核，作業完成後檢附廠商簽署之檢查紀錄表陳核單位主管。
- (2)執行（單位）人員：建置廠商或承辦單位指定專業廠商。
- (3)作業流程：承辦單位指定設備使用保管人應協同設備供應商或相關代理廠商依本規範「交通器材清冊」逐項按時檢查與保養，同時以 0.25 mg/L 標準酒精氣體進行呼氣酒精測定器性能的查核，每次查核作 5 次的重複測試，並將測試之平均值紀錄於「呼氣酒精測定器定期查核測試紀錄表」（附錄四），送繳需求單位備查，並於執行保養作業後檢具廠商簽署之「呼氣酒精測定器檢查紀錄表」（附錄四）陳核。
- (4)注意事項：保養項目應特別注意各項功能正常。

## 3.三級保養：「機關年度檢驗」

- (1)作業內容：管理機關（分局或局）應每年對所有呼氣酒精測定器辦理檢驗作業乙次（沿海地區為每半年一次），檢驗設備功能是否正常；考量管理機關無相關檢驗機器設備，可尋求國內公正第三者（如政府立案之非營利財團法人機構）執行檢驗。
- (2)執行（單位）人員：管理機關（局或分局）。
- (3)作業流程：管理機關（分局或局）應每年對所有呼氣酒精測定器辦理檢定作業乙次，依據經濟部標準檢驗局公告之「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範」確認設備功能是否正常，並要求檢定後發給檢定合格單及檢定合格證書。考量管理機關無相關檢驗機器設備，可委託國內公正第三者（如政府立案之非營利財團法人機構）執行檢驗。
- (4)注意事項：
  - a.呼氣酒精測試器更換感測元件時應重新檢定。
  - b.呼氣酒精測試器於初次檢定或更換感測元件重新檢定時，應請送檢單位具結提供感測元件（Fuel Cell/NDIR）器號相關資料。

# 六、結語

## 6.1 結論

- (一)本研究針對「儲放環境條件」及「溫度效應測試」對呼氣酒精測試器的性

能影響說明如下：

1. 儲放環境條件測試結果發現，儲放環境溫度對於氣體濃度測試工作是一個很大的影響因素，因國情與文化因素，國內之酒駕取締開單程序均在室外之取締現場完成，因此警務單位所使用之酒測器材均應針對使用溫度範圍作明確且一致的規格設定。
  2. 溫度效應的測試結果發現，酒測器在環境溫度變化時，會顯著影響酒測值，在 10 °C 以下低溫的情況下（如冬季、山區或海邊），酒測結果可能會有高估的現象。因此，由目前之實驗結果，本研究初步建議進行相關器材採購時，亦應增列溫度等相關環境參數的器材性能測試，並提供某一低溫範圍較大之量測容許誤差，以增進儀器的適用性。
- (二) 在管理機制方面，本研究針對管理維護、專業技能課程等提出作業程序的建議俾供參考。
1. 管理維護方面依據保養維護計畫進行呼氣酒精測試器之定期查核，利用管制上下限來判定儀器設備之穩定性。
  2. 專業技能課程方面主要為器材操作訓練與標準執法程序，以確保員警正確使用與適維維護保養相關器材，提升執法品質，減少民眾質疑申訴。
- (三) 為加強員警執法技巧、並讓裝備器材使用者及保管者更加瞭解其正確的使用方法及操作要領，本研究特別舉辦專業技能課程訓練。為了解本次訓練辦理成效，於訓練後進行問卷調查，分析結果如下：
1. 本訓練之目的係藉由課堂講授及實地演練、觀摩及交流之訓練方式，使執行取締工作之員警獲得正確之執行能力、加強員警執法技巧、並讓裝備器材使用者及保管者更加瞭解其正確的使用方法及操作要領，因而對工作有所幫助。在「酒測器材原理及作用說明」、「酒測器材操作使用」、「取締酒後駕車執法實務」與「取締酒後駕車工作實務演練」等 4 個課程單元對工作之幫助的統計分析，認為有幫助或非常有幫助的比例在 88 % 以上，認為沒有幫助或非常沒有幫助的比例僅 2.1 % 以下。本訓練對員警在工作上的助益是十分顯著的，未來警察機關應定期辦理相關訓練，以提升警察人員之專業技能。
  2. 建議在「酒測器材操作使用」課程中增加酒測器材簡易故障排除課程內容，讓員警在操作器材時可以處理簡易之故障排除；在「取締酒後駕車執法實務」課程中增加實務案例分析與討論、使用酒測執法器材之法律議題課程內容，讓員警在執勤時有更明確之依循準則。

## 6.2 建議

- (一) 建立相關單位的統一協調機制，儘速完成呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範之修訂，並建立呼氣酒精測試器及分析儀型式認證規範。期能建構警察機關勤務執行合理之檢校機制與維護程序。

- (二) 由「儲放環境條件測試」及「溫度效應測試」對「呼氣酒精測試器」2項酒測性能影響因子的性能影響測試結果，對於目前的酒測器材都可見其顯著的影響效應。為了維護警務人員之執法品質與公信力，本研究對於未來擬採購相關器材規格要求及驗收規劃的建議如下：
1. 在設備採購時，除了現行經濟部標準檢驗局「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範 (CNMV 126 第 2 版)」之規格需符合外，應增列以下所述項目之檢測，其項目若政府檢校主管機關無校驗設備，則需尋求國內第三者（如政府立案之非營利財團法人機構）執行檢驗。
    - (1) 儲放環境條件測試：其建議作法為將酒測器分別置於 5 °C 及 50 °C 環境約 2 小時及 6 小時（此溫度範圍依國內環境而定），取出後於室溫條件下回溫 1 小時，測試結果必須符合檢定檢查規範所設定之檢定最大容許誤差。
    - (2) 溫度效應測試：10 °C~40 °C (OIML R 126 中將之列為物理影響因子)，其建議作法為將酒測器置放 10 °C 或是 40 °C 環境 2 個小時（此溫度範圍依國內環境而定），在酒測器於室溫環境回溫過程中進行測試，測試結果必須符合檢定檢查規範所設定之檢查最大容許誤差。
  2. 為進一步提供執法設備之品質，以長程需求來看，相關政府機關應研擬規劃「型式認證規範」，其型式認證規範所包含內容除目前檢定檢查技術規範所囊括之規格外，根據 OIML R 126: 1998 內容，尚有包含電磁干擾，物理環境因子干擾及化學因子干擾，化學性功能測試，等將近 20 項技術系統與規格需建立。
- (三) 應儘速建立「呼氣酒精測試器感測元件汰換記錄」管理機制，如此才能長期追蹤記錄呼氣酒精測試器感測元件的老化與設備耗損狀況，評估設備的可用年限與汰換週期。
- (四) 對於現有「酒測器材」之檢驗，除制訂設備檢定計畫書，定期送檢外，國內警政單位應儘早建立「乾式標準氣體查核機制」，並研擬適當的查核週期，要求設備代理商或廠商定期（至少每季一次）進行設備性能查核測試，提早將性能明顯不穩定的設備提列進行維護檢修或是提前送檢定單位作設備的再檢定。
- (五) 將酒測設備之管理機制分為「器材」與「人員」兩部分作執行，其管理分項如下：在「器材」方面以「品保管制、校驗作業」及「保養維護規定」兩方向進行；「人員」部分則以「勤務作業規定」與「專業技能課程」施行。
- (六) 後續研究可依據 OIML R126 的干擾因子做相關的實驗測試，了解有哪些干擾因子會對酒測器造成影響，以提高警察同仁執法之準確度與公允性。此外，亦可針對警察機關執勤時之錄音（影）檔配合酒測紀錄放入智慧型交通執法管理系統做可行性研究，以減少爭議或申訴案件。

## 參考文獻



1. 「呼氣酒精測試器及分析儀檢定檢查技術規範」，經濟部標準檢驗局，民國 95 年 11 月。
2. 酒精濃度檢測儀，生化分析儀器網站資料庫，  
<http://www.yiqiwu.com/bbs/viewthread.php?tid=3633&page=1&authorid=59220>
3. 專業警察常用勤(業)務執行程序彙編，民國 91 年 5 月。
4. 張啟生主持，「規劃建立呼氣酒精測試器及分析儀檢校與管理機制工作案」，工業技術研究院，內政部警政署委託研究案，民國 96 年 12 月。
5. 黃瑞雄、顏溪成，「漫談電化學」，科學發展，第 359 期，第 22～27 頁，民國 91 年 11 月。  
[http://www.nsc.gov.tw/\\_newfiles/popular\\_science.asp?add\\_year=2003&popsc\\_aid=138](http://www.nsc.gov.tw/_newfiles/popular_science.asp?add_year=2003&popsc_aid=138)
6. 經濟部標準檢驗局－「度量衡法」，民國 92 年 1 月。<http://www.bsmi.gov.tw/>
7. 楊善淵，OIML R 126 呼氣酒精分析儀檢定技術規範之簡介，標準與檢驗月刊，民國 94 年 12 月，p.01-27。
8. OIML R126 Evidential breath analyzers (1998).

