

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高職組-電子

科 別：電子電機及資訊

組 別：高職組

作品名稱：汽車安全裝置之研究

關 鍵 詞：酒精測試、暗 鎖、安全帶

編 號：091012

學校名稱：

國立大甲高級工業職業學校

作者姓名：

林宗漢、陳俊閔、賴誌廷、吳齊翰

指導老師：

陳聰基



汽車安全裝置之研究

壹、研究動機：

鑒於汽車駕駛人因酒後駕車或未繫安全帶造成自身與無辜第三者的嚴重傷亡，法務部在去年五月間邀請相關單位及學者專家共同研商所得之酒精呼氣含量達 **五五毫克**，或血液酒精濃度達 **一一%** 以上者，其肇事率為正常人之十倍，認為已達「不能安全駕駛」之標準，此項標準係根據中央警察大學交通系主任蔡中志教授所提供之美國汽車協會、交通安全局、德國相關參考資料及學者所做之調查實證資料分析而得。

官方雖已對於酒後駕車和安全帶進行加強取締，加重刑責（89.09.10）交通部路政司長謝潮儀指出，交通部為遏阻酒醉駕車情形，在本次「道路交通管理處罰條例」修訂中，將**第三十五條酒醉駕車**（吐氣時每公升酒精濃度超過 **二五毫克**）的處罰，從現行六千元至一萬兩千元，**大幅提高為一萬元至九萬元**。並增加累犯的處罰，汽車駕駛人因酒醉駕車致駕照被吊扣，六個月內若再被查獲酒醉駕車者，一律處新台幣九萬元，並**吊銷駕照**。法務部根據新修正實施的刑法**第一百八十五條**，規定駕駛人吐氣時每公升酒精濃度達 **五五毫克** 以上（約等於血液酒精濃度每公升為 **一一毫克**），駕駛人將以危害公共安全罪，處一年以下有期徒刑、拘役或處以三萬元以上的罰金。

然仍有人抱投機心理以身試法，不重視本身及公共安全（中央社 91.01.25）警政署指出，九十年一至十二月酒醉駕車肇事件數共有三百九十三件，造成四百二十人死亡，較前年增加七十三件，增加百分之二十三，死亡人數增加六十四人，增加百分之十八。警政署長王進旺日前參加內政部擴大部務會報中做了以上表示。他並且指出，九十年一至十二月各警察機關取締酒醉駕車十六萬四千二百零八件，較前年減少二萬五千一百零三件，減少百分之十三，不過九十年全年酒醉駕車依刑法公共危險罪嫌移送法辦者共**三萬一千三百五十五件**，較前年增加一萬零九百六十六件，**增加百分之五十四**。

更有甚者連身為執法單位的人民保母的警察，也應有酒後駕車、肇事。致無辜人民嚴重傷亡，而恢復**自強中隊**的構想，將無法潔身自愛的員警予以**管訓四個月處分**。可見交通路況之險惡。

因此我們心想，如果要正本清源最好的方法就是從汽車內部控制加以限制，每部車出廠時均需加裝酒測安全裝置，以確保全民之安全。當汽車駕駛之酒精濃度超過官方所規定之值時，電路便自動切斷，使駕駛人無法啟動汽車，避免汽車駕駛人生意外事故。所以我們決定靠自身在學校所學之專業知識**(感測器實習，電子實習，單晶片實習)**，在老師指導及同學合作下，發展一套「你安全，我安全，人車都安全」之裝置，使所學理論與實際生活能互相配合驗證，親身體驗「在做中學習」的寶貴經驗，咸信必有所得。

貳、研究目的：

本裝置可強制汽車駕駛人繫上安全帶和限制執意酒後駕車者，**1.強制駕駛人上車後，必須先進行吹氣，未吹氣則汽車無法啟動汽車。2.未繫上安全帶，亦無法啟動汽車。3.若其血液之酒精濃度 BAC；Bolls-alcohol Concentration 超過政府法辦之規定（0.55 毫克/公升）限制時，無法啟動汽車，避免可能發生之意外事故；4.此外進入汽車時須先打開密碼鎖，才能將車開動，減少汽車被偷的危險。**

參、研究設備及器材：

一、研究設備：

編號	名稱	規格	單位	數量
01	直流馬達	DC 12V	部	1
02	電源供應器	GW Dual tracking	臺	1
03	三用電表	YF-370A	部	1
04	示波器	雙軌多頻	部	1
05	電烙鐵	110V30W	支	1
06	噴墨列表機	Canon BJC-600	臺	1

二、研究器材：

編號	名稱	規格	單位	數量
01	切換開關	三段	個	2
02	微調可變電阻	5k 歐姆	個	2
03	微調可變電阻	25k 歐姆	個	3
04	微調可變電阻	250K 歐姆	個	1
05	電阻	100 歐姆	個	3
06	電阻	430 歐姆	個	2
07	電阻	470 歐姆	個	10
08	電阻	1k 歐姆	個	2
09	電阻	1.2k 歐姆	個	5
10	電阻	2.2k 歐姆	個	5
11	電阻	3k 歐姆	個	5
12	電阻	4.7k 歐姆	個	1
13	電阻	10k 歐姆	個	3
14	電阻	100k 歐姆	個	4
15	電容器	10 μ f 16v	個	5
16	電容器	2.2 μ f	個	3
17	電容器	1 μ f	個	1
18	電容器	0.1 μ f	個	1
19	電容器	0.01 μ f	個	1
20	電容器	1000 μ f	個	1
21	電容器	4.7 μ f	個	1
22	運算放大器	LM-358	個	1
23	運算放大器	LM-324	個	5
24	IC	NE-555	個	1
25	邏輯閘 IC	74LS00	個	5
26	發光二極體	紅、黃、黃、綠色	個	10
27	二極體	1N4001	個	2

28	拾音器		個	1
29	繼電器	DC12V	個	10
30	酒精感測器	TGS-822	個	1
31	ON/OFF 開關	SPST	個	3
32	萬用電路板		塊	3
33	導線	OK 線	條	若干
34	機座		組	1
35	木板		塊	若干
36	錄音器		組	3
37	酒精		瓶	1
38	針筒		個	1
39	電磁吸鐵		個	2
40	穩壓 IC	7805	個	5
41	穩壓 IC	7809	個	5
42	SCR		個	10
43	UJT		個	1

肆、研究過程或方法：

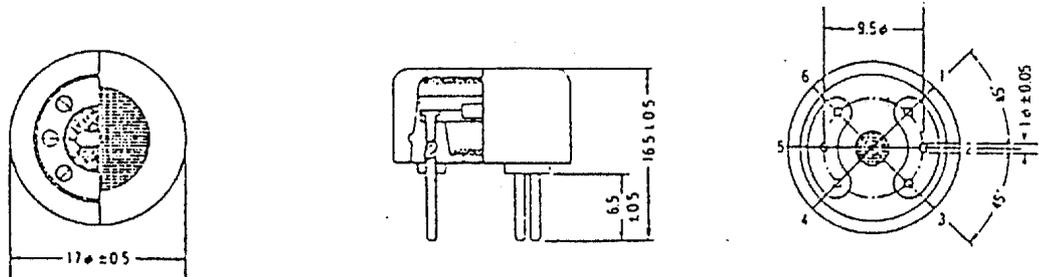
一、相關理論探討：

要能偵測出駕駛人飲酒的程度，可由其所呼出氣體之酒精濃度來得之，因此選擇適當的感測器便是本小組的首要工作。

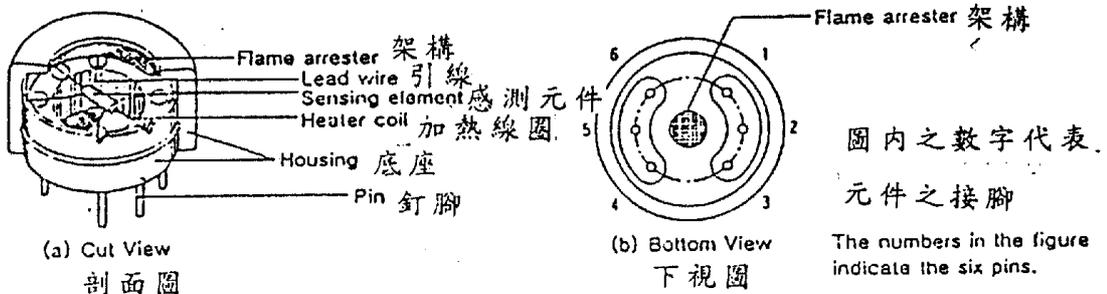
有許多方法可以用來測試酒精，根據文獻記載，例如在化學反應中顏色的改變、光干涉測試 (optical-interference-test)、紅外線的吸收測試或是熱白金線上利用觸媒反應所產生的熱等等。可是在詢問相關老師後發現這些方法在處理、維護上的成本太高而且期望的使用壽命上會遇到極大的困難，所以並不適合在本裝置上採用。幸而指導老師提及在二年級電子電路實習課程中曾使用到 TGS822 酒精感測器，不但體積小、價格便宜、並且穩定性、可靠性高，能防止撞擊及震動。因此首先對 TGS822 進行探討。

(一) 酒精感測器 TGS822 之簡介：

如圖一 TGS822 是 SnO₂ 半導體酒精感測器，可偵測生物性之揮發性氣體，當感測器表面吸收到酒精時，酒精會與早先已被吸收的氧原子相作用。感測器會按酒精濃度的水準而成比例地降低阻抗。這種電阻的減少現象，便是 TGS822 用來偵測氣體的電氣輸出信號。



尺寸圖



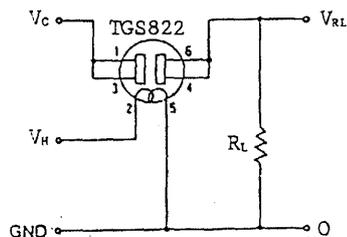
圖一

(二) 特性：

- 1、對酒精具有高靈敏度。
- 2、具有長時間之穩定及信賴度。
- 3、輸出信號大，價格低。

三、基本之測量電路：

如圖二顯示 TGS822 基本量測電路，當改變 R_L 上的電壓時可測出感測器阻抗的改變值，AC 或 DC 電壓源皆可接到 V_C 和 V_L 去量出 V_{RL} 之輸出電壓值後，既可使用公式 (1) 計算出 R_S 值



- V_C= 電路電壓
- V_B= 熱絲電壓
- V_L= 負載電壓
- V_{RL}= 輸出阻抗
- V_S= 感應阻抗

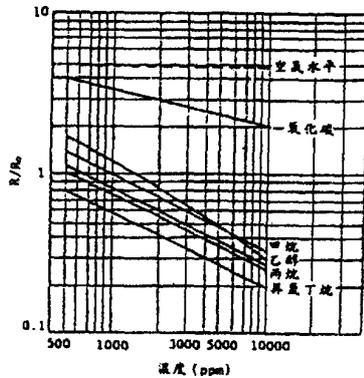
圖二

公式一：
$$R_s = \left\{ \frac{V_c \times R_L}{V_{RL}} \right\} - R_L$$

四、TGS822 之靈敏度:

圖三為 TGS822 對於酒精或其他的氣體之靈敏度特性。其縱座標為各種濃度相對於 300ppm 的酒精濃度下之比值。由圖可知，感測器的電阻會隨著氣體的濃度之減少而變大，並且對於揮發性的氣體具有極高的靈敏度。

綜合以上所述，本研究決定採用 TGS822 為感測元件去設計酒測電路。



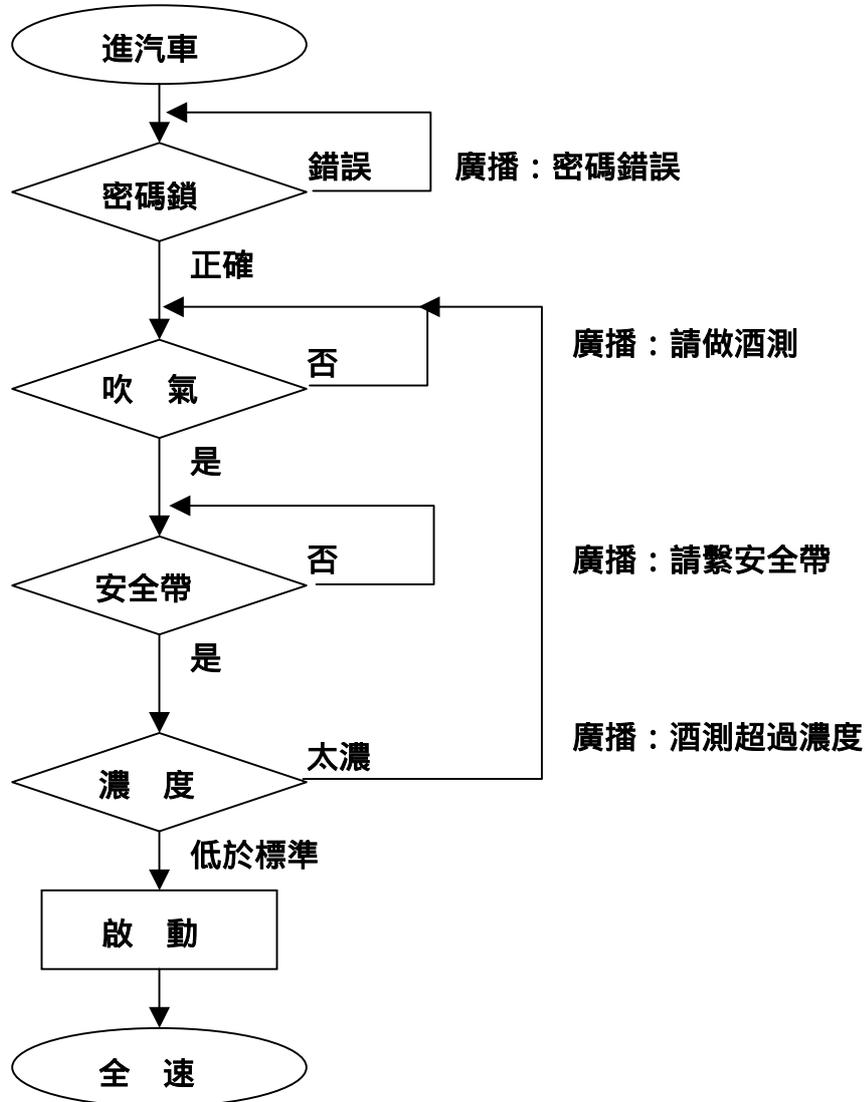
圖三

五、對於在本研究中所需要運用到的理論基礎，經由小組成員蒐集加以彙整，再向相關老師與指導老師請益後，與以整合，以將摘要重點於本說明書之研究課程內加以闡述。

二、研究方法：

一、系統方塊圖之建立：

研究之相關理論基礎建立後，再繪出完整電路接線圖之前，必須先建立系統之方塊圖，確立系統之結構及功能。



圖四

二、任務分組：本小組成員共四人，依照個別之專長將任務進行分組如下：

- 1、創作構思醞釀與討論統合
- 2、酒精感測電路感測顯示電路之製作及測試
- 3、汽車安全帶電路了解與製作測試
- 4、控速系統之了解與製作測試
- 5、起動馬達之控制與測試
- 6、系統整合、測試與實驗
- 7、看板海報之製作與說明書之撰寫

三、路圖之設計與製作：

根據系統方塊圖 設計電路 電路實驗 電路製作

四、反覆測試與除錯：

五、製作成品：將電路統合整理後接入汽車內實際操作

六、實際與汽車配合後之缺失改善。

七、討論創作成品的缺失再加以修正。

伍、研究結果：

一、駕駛人上車後，必須先進行吹氣，若未吹汽車無法啟動汽車。

二、若未繫上安全帶，亦無法啟動汽車。

三、若其血液之酒精濃度 BAC ; Bolls-alcohol Concentration 超過政府法辦之規定 (0.55 毫克/公升) 限制時，無法啟動汽車，避免可能發生之意外事故。

四、本創作乃適用安裝於任何車種 (只需少量改裝)，以確保駕駛人酒後無法啟動車輛，來保護行人、正常駕駛人及酒後仍執意自行開車者駕車之安全，減少意外事故之發生。

五、本研究可以利用斷電裝置當作汽車暗鎖或加裝密碼鎖，以保汽車免於被盜。

六、若將本裝置經部分改裝，亦可安裝於工廠中危險性高的機器上，作為安全裝置，避免操作人員飲酒後操作機器，而發生危險。

陸、討論：

一、如何強制駕駛人進行酒測？

本創作是為保護駕駛人及行人生命財產安全，為獲得酒測濃度的準確性，所以必須在駕駛人駕駛之前進行偵測，以便限制其速度和起動。

由大家的腦力激盪下，欲**強制進行酒測**，必須在酒測電路前加裝一感測器，感測駕駛人有進行**吹氣**這一項動作，而且一定要進行過吹氣這一項動作後，才能進行其他的步驟。

二、如何表現控制汽車行駛時速？

本創作最大的美中不足是在於因為要取得汽車之電子控制系統 (ECU) 噴射引擎進行實驗，所費不貲，在經費不足的情況下不得不嘗試尋找一種替代模式。

由研究課程中發現，如欲控制汽車的行駛速度，除 Ecu 外亦可較簡易的從汽車的噴油量和氣門來進行。而此噴油量和氣門的大小，是可由腳的踏板，踏的幅度大小來決定，所以只要能控制踏板踏的幅度大小，就能限制汽車的行駛速度。

三、如何使系統穩定尋求安全之控制方式？

試車實地駕駛時，發現遇坑洞狀況有時引擎會熄火，探討原因時察覺是因為坑洞使電驛的接點跳動，連帶使主電源斷路而致引擎熄火；經指導老師帶我們向福特車廠請教，才發現除了由引擎點火電路控制無法啟動外，也可以從起動馬達的電路控制，因為讓車輛無法啟動亦可達到我們的控制目的，此處通過電流小容易控制，而且啟動時都是在停車狀態，啟動後汽車啟動馬達就不用了，因此可以達到安全控制，不會遇坑洞引擎熄火造成意外事故，此處又對汽車多了一分認識，真是一舉數得。

柒、結論：

經過數月來的研究與製作，終於有一些結果，除了相關知識的吸收與充實外，更學習到許多於課本中學不到的寶貴時作經驗。雖然期間也經歷了許多的困難與挫折，但經過小組彼此齊心努力，最後大都能加以克服，讓我們體會到團結的重要及遭遇問題時，要如何去面對問題並解決問題。

酒後駕車所可能發生的問題是眾所皆知，無庸置疑的。單靠駕駛人之自制與交通警察之取締是不夠的。因此本裝置之最終目的是希望政府規定車廠，在追求利潤的同時，更加體貼客戶，注重駕駛人的安全。未來能在汽車設計時，將駕駛人酒精測試與安全帶、防盜等因素納入考慮，採行本研究之精神「你安全，我安全，人車都安全」的訴求。進而期盼本裝置能如第三煞車燈般，列入汽車之安全標準配備，相信必是全民的福音。

本研究雖已完成，但在我們反覆思量後，發現對於汽車行駛中，突然引擎故障造成熄火狀況發生時，應不必再進行酒測，即能再啟動，否則駕駛人的操作會很不方便，而且會對交通造成嚴重影響。此外對於通過酒測，但有微量飲酒的駕駛者，如長時間駕車，體內酒精濃度已退，還限制車速最高車速，實在是有點不合理。這些都是我們科展後的努力方向，使本裝置能更成熟、更人性化、符合大眾的需求。

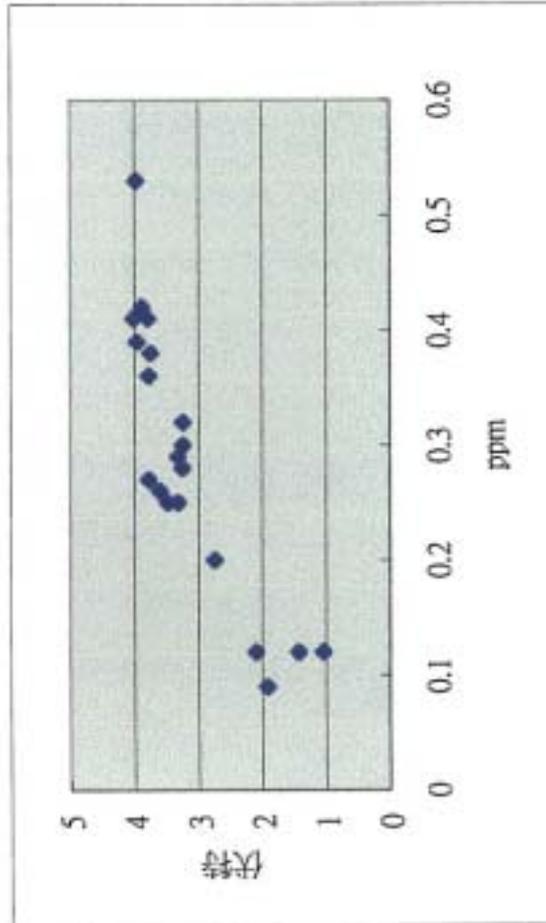
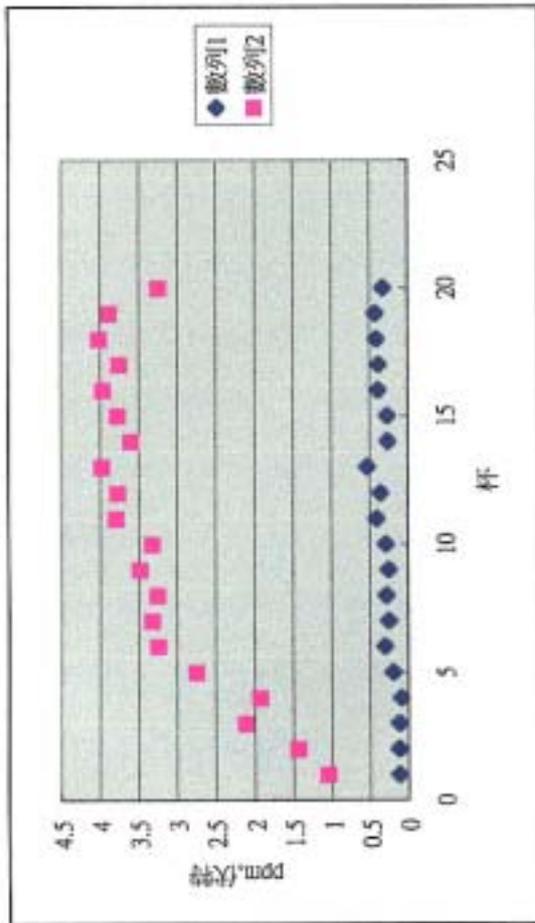
捌、參考資料及其他：

- 一、理樵 編著 汽車噴射引擎 龍騰出版公司 民國八十三年九月
- 二、文俊、陳德松 編著 工業感應器原理介紹與應用實習 長高圖書資訊公司 民國八十一年十二月
- 三、吳文旭、邱瑞誠 編著 電機實習 四 雙日文化事業無限公司 民國八十三年九月
- 四、黃靖雄 編著 現代汽車原理 下 全華科技圖書股份有限公司 民國八十一年五月
- 五、楊善國 編著 感度與量度工程 全華科技圖書股份有限公司 民國八十三年十月
- 六、郭塗註、黃錦華 編著 電機實習 二 下 雙日文化事業無限公司 民國八十三年二月
- 七、張政蓓 編著 電力電子實習裝置 中教工業有限公司
- 八、熊居義、趙慶源、李龍鏞 編著 電子電路工業電子實習 成龍圖書公司 七十五年二月
- 八、楊明豐 編著 8051 單晶片設計實務 碁峰圖書公司 八十九年七月

廖先生

1	2	3
4.5%啤酒	警局酒測值	伏特
(70cc/杯)	(毫克/公升)ppm	
1	0.12	1.04
2	0.12	1.43
3	0.12	2.1
4	0.09	1.92
5	0.2	2.74
6	0.3	3.24
7	0.25	3.32
8	0.28	3.25
9	0.25	3.48
10	0.29	3.32
11	0.41	3.79
12	0.36	3.77
13	0.53	3.97
14	0.26	3.6
15	0.27	3.77
16	0.39	3.96
17	0.38	3.75
18	0.41	4.01
19	0.42	3.88
20	0.32	3.24

數列1 1,2項之相關= 0.77
 數列2 1,3項之相關= 0.81
 2,3項之相關= 0.87



葉先生

1	2	3
4.5%啤酒 (70cc/杯)	警局酒測值 (毫克/公升)ppm	130感測電壓 伏特
1	0.23	1.97
2	0.09	1.3
3	0.22	2.6
4	0.08	1.44
5	0.19	1.97
6	0.24	2.78
7	0.31	2.94
8	0.43	3.13
9	0.38	2.69
10	0.46	3.24
11	0.52	3.49
12	0.32	3.26
13	0.39	3.33
14	0.28	2.74
15	0.45	3.79
16	0.26	3.14
17	0.5	3.87
18	0.62	4.05
19	0.5	3.88
20	0.8	4.08
21	0.6	2.86
22	0.41	3.86
23	0.65	3.9

數列1 1,2項之相關=

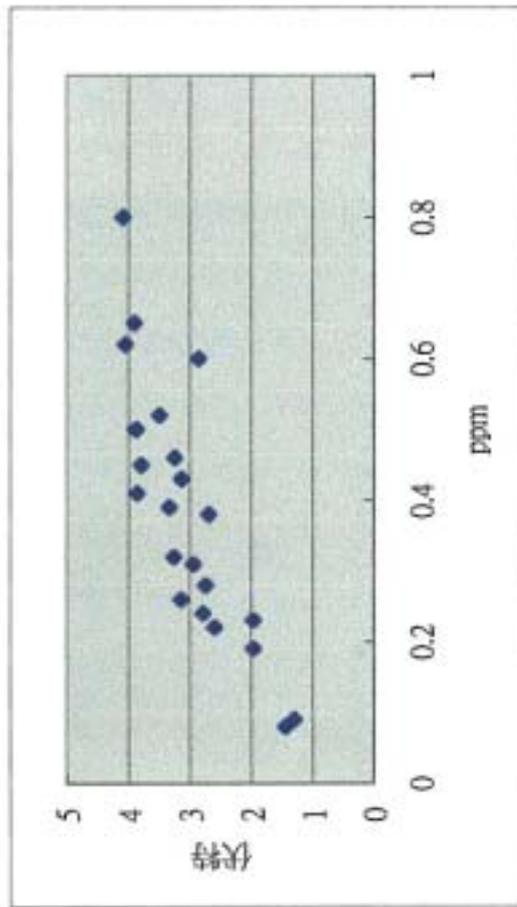
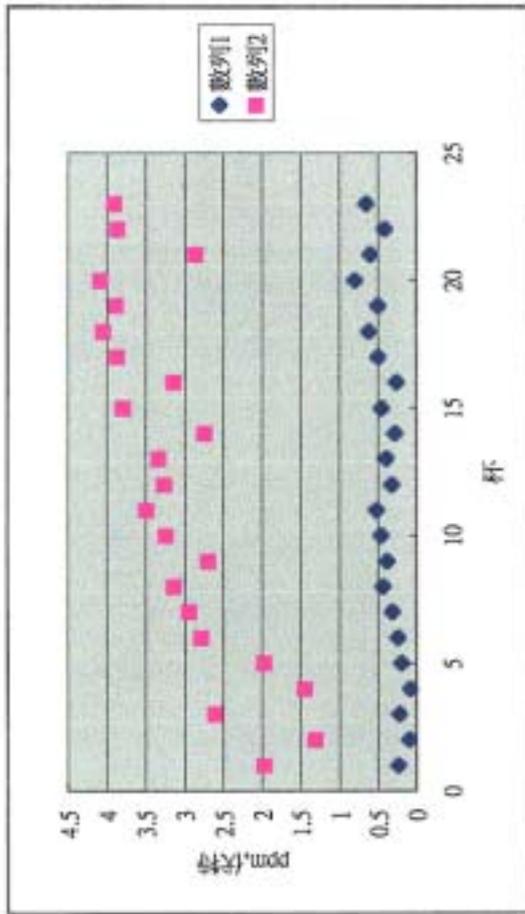
數列2 1,3項之相關=

2,3項之相關=

0.79

0.82

0.84



林先生

1	2	3
4.5%啤酒 (200cc/杯)	警局酒測值 (毫克/公升)ppm	130感測電壓 伏特
1	0.28	2.82
2	0.45	3.57
3	0.36	3.69
4	1.12	4.12
5	0.9	4.01
6	2.03	4.38

數列1 1,2項之相關=

數列2 1,3項之相關=

2,3項之相關=

0.88

0.93

0.82

