

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 電子、電機及資訊科

091004

節能帶客停車系統

學校名稱： 台北市立內湖高級工業職業學校

作者：	指導老師：
職二 盧景星	黃天祥
職二 鄧伊竣	陳昭安
職二 廖俊雄	
職二 陳裕軒	

關 鍵 詞：車位車道燈號、停車場控制、單晶片

壹、摘要

本研究旨在製作一個停車場的帶客停車系統，以便車主到達大型停車場停車時，可節省繞場尋找空車位的時間及精神，經由車位上方之燈號顯示及車道之箭頭燈號指示，引導車主直接把車子開往空車位。

本研究使用 89C51 單晶片為控制器，經由紅外線感測器感測車位狀況，若為空車位則車位燈號亮，並將資訊傳回單晶片，再由單晶片依該排車位狀況顯示空車位數量及控制車道顯示箭號。另外使用 VB 撰寫程式，將由車道控制單晶片傳來的資料分析運算後，透過螢幕將停車場實況顯示於停車場入口處，供車主參考。

本研究得到以下之結論：

- 一、自製完成一個節能帶客停車系統，可減少車主尋找空車位之時間。
- 二、自製節能帶客停車系統，以每部車平均耗能（10 公里/公升）計算，每位車主在尋找車位時若少開 10 公尺之距離，可節省 0.001 公升之汽油。
- 三、自製節能帶客停車系統，因可節省燃油故可減少汽車之排放污染。以國瑞汽車工業股份有限公司之 CAMRY 2.0G 為例，若尋找車位時，每輛車每多開 1 公尺約排放 0.43mg 之 CO、0.036mg 之 NMHC、0.01mg NOx 以及 0.046mg 之 NMHC+NOx。

關鍵詞：車位車道燈號、停車場控制、單晶片

貳、研究動機

當我們到大賣場採購時，常會開車前往，因賣場的停車場通常很大，因此常需花費許多時間尋找空車位，且在市區內各大賣場內的空車位常一位難尋，心想如果停車場能設置引導停車的裝置，將使停車更為迅速方便。而如果車主能在短時間就能找到空車位，除可節省時間，並可節省能源及減少空氣污染。所以研究者和老師討論後，決定自製一個節能帶客停車系統 -- 停車場車位及車道燈號顯示系統。

本研究之自製節能帶客停車系統主要有三大目標：一、減少停車時間，二、節省能源，三、減少污染。爲了達到上述之目的，研究者使用電子學、數位邏輯課程及電腦軟體應用丙級技術士訓練所學的知識及技能，再自學 VB 進階程式設計及 89C51 單晶片軟硬體技術，完成節能帶客停車系統。

參、研究目的

本研究之目的有下列二項：

- 一、自行設計及製作完成一個節能帶客停車系統。
- 二、自製的節能帶客停車系統與一般無顯示燈號的停車場比較，發展出下列二個研究問題：
 - （一）自製之節能帶客停車系統，因可減少車主尋找空車位之時間所節約之油量爲何？
 - （二）自製之節能帶客停車系統，所減少之污染量爲何？

肆、研究設備及器材

本研究使用的設備如表 3-1 所示。

表 3-1 設備一覽表

品名	規格	功能
筆記型電腦	Compag ARMADA	執行軟體
直流電源供應器	30V，3A	提供電源
示波器	20MHZ	觀測波形
三用電表	數字型	檢查電路
吸錫器	PK-366N	吸取餘錫
烙鐵	30w	焊接電路
尖嘴鉗	5"	夾取零件
鑽孔機	4 mm	鑽孔
斜口鉗	5"	剪斷接腳

本研究使用材料如表 3-2 所示。

表 3-2 材料一覽表

品名	規格	數量	單位
單晶片	AT89C51	5	個
反射式感測器	PS6002	6	個
電阻	100 Ω ，1/4w	16	個
電阻	220 Ω ，1/4w	18	個
電阻	510 Ω ，1/4w	6	個
電阻	1k Ω ，1/4w	18	個
電阻	2.2k Ω ，1/4w	12	個
電阻	5.1k Ω ，1/4w	2	個
電阻	10k Ω ，1/4w	18	個

表 3-2 材料一覽表（續）

品名	規格	數量	單位
電容	0.03 μ F	4	個
電容	0.1 μ F	29	個
電容	1 μ F	2	個
電容	10 μ F	2	個
電容	100 μ F	4	個
電容	470 μ F	12	個
IC 腳座	8PIN	5	個
IC 腳座	14PIN	5	個
IC 腳座	18PIN	5	個
IC	555	8	個
IC	339	6	個
IC	7400	2	個
IC	7414	6	個
IC	7476	2	個
電路板	10*10 cm	20	片
電路板	30*10 cm	4	片
LED	5mm，紅	20	個
LED	5mm，綠	20	個
LED	5mm，黃	20	個
高亮度 LED	5mm，紅	6	個
七節顯示器	共陽	3	個
電晶體	1384	12	個

表 3-2 材料一覽表（續）

品名	規格	數量	單位
石英晶體	12MHz	2	個
排針	40PIN	20	個
銅柱	3cm	52	支
銅柱	2cm	12	支
銅柱	1cm	24	支
銅柱螺絲	1cm	38	支
銅柱螺母		20	個
線槽	33*33*1200mm	3	條
排線	8pin	16	條
排線	4pin	9	條
電源線	125V，7A	1	條
交換式電源供應器	5V，5A	1	台
銲錫	1mm	1	捆
RS-232 傳輸線	120cm	1	條
藍芽傳輸模組	RS232 轉藍芽	2	組
繼電器	5V，1A，1C	4	個
木板	2 分，70*60cm	1	片

伍、研究過程或方法

一、文獻探討

（一）8051 系列單晶片：

8051 系列微電腦硬體結構包含中央處理單元、記憶體單元、輸入單元與輸出單元等四個主要單元，如圖 4-1 所示。（楊明豐，2004）

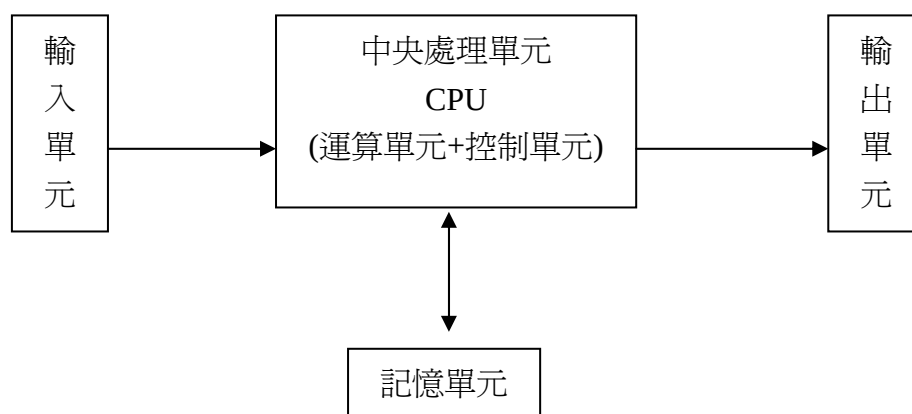


圖 4-1 8051 單晶片硬體結構

單晶片依用途及功能之不同，有非常多種型號，本研究所採用之 89C51 單晶片，其主要特色有下列八項：

1. 8 位元微電腦控制晶片。
2. 4KB 內部程式記憶體，最大可外接擴充至 64KB。
3. 128Bytes 內部資料記憶體，最大可外接擴充至 64kb。。
4. 具有布林代數運算能力。
5. 4 組可位元定址 I/O 埠 P0、P1、P2、P3。
6. 2 組 16 位元計時/計數器 T0、T1。
7. 5 個中斷源 INT0、INT1、T0、T1、RXD 或 TXD。
8. 1 組全雙工串列埠 UART。

（二）本研究使用的 IC

本研究使用的 IC 除單晶片 89C51 外，還有多種線性（孫宗瀛、黃金定，1996）、數位（高敏雄譯，1999）IC，其功能彙整如表 4-1 所示：

表 4-1 IC 功能一覽表

IC 編號	功 能
555	振盪時脈
339	比較器
7414	史密特反閘
7400	反及閘
7476	正反器
2803	達靈頓驅動電路

（三）反射式光感測器

反射式光感測器是將發光二極體和光電晶體成對放置在同一側，利用發光二極體發出光線，在有效距離內經過物體反射到接收端，由光電晶體將接收到的光訊號轉換為電訊號的感測器。

本研究中即使用反射型紅外線光感測器感測車位狀況，若車位有車子，則紅外線發光二極體發出的紅外線可經由車體反射至光電晶體，若無車子，則光電晶體不動作。本研究使用的感測器為型號為 PS6002。

（四）通訊介面及裝置

在本研究中，各車道是由單晶片作主控制器，再由單晶片將車道的車位狀況傳到管理中心顯示於車道入口處之螢幕供車主參考，而資料傳輸採下列二種方式：有線部份採用 RS232 介面，無線部份採用藍芽通訊，茲分別說明如下：

1. RS232 介面

傳輸數位資料時，為節省線路成本，在較長距離間之傳輸，都以串列傳輸為主。串列資料傳輸是使用一條傳輸線，然後以分時之方式，每次傳送一位元，然後一位元接一位元的傳送給對方。在電腦上常用的串列傳輸介面為 RS-232，是由美國電子工業協會（Electronic Industries Association）所發展的串列介面標準，在個人電腦上

提供了 2 個 RS-232 介面通訊埠，分別為 COM1、COM2（陳天利、詹東功，2004）。

RS-232 介面之電氣特性為非平衡式介面，每個信號使用一條連接線，地線迴路為雙向，傳輸率 $\leq 20\text{Kbps}$ ，傳輸距離 ≤ 50 呎，採用負邏輯雙極性信號：邏輯 1 為 $-3\text{V} \sim -15\text{V}$ 間，邏輯 0 為 $3\text{V} \sim 15\text{V}$ 間。RS-232 介面之接腳共有 9 腳，在本研究中只使用其中三腳，分述如下：第 2 腳：串列資料輸入線，RXD、第 3 腳：串列資料輸出線，TXD，以及第 5 腳：串列埠二端連接信號之共用接地線。

2. 藍芽通訊

藍芽技術是爲了使個人數位助理(PDA)、行動電話週邊及其它行動計算設備不必使用昂貴的專用線纜就可以進行通訊，因此，藍芽又被稱作個人區域網路。對藍芽產品來說，最基本的要求是低價格、高可靠性、低能耗和有限工作範圍。

最初藍芽定義爲採用全球適用的 2.4GHz 頻段進行短距離通訊(10 至 15 米)，最近晶片製造商的不斷提高使藍芽技術遠遠超出當初的設計水準，已製造出能在 20 到 30 米辦公室環境和 100 米開放環境下使用藍芽技術（Nelson Lee，2002）。

（五）汽車之油耗

依全國法規資料庫中「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」，各等級排氣量車輛之耗能標準（公里/公升）如表 4-2 所示。

表 4-2 各等級車輛耗能標準

車輛排氣量等級(立方公分)	耗能標準(公里/公升)
小於 1200	15.4
大於 1200~1800	11.6
大於 1800~2400	10.5
大於 2400~3000	9.4
大於 3000~3600	8.5
大於 3600~4200	7.8
大於 4200	7.2

註：測量值(公里/公升)= $1/((\text{市區耗油量}) 0.55 + (\text{高速公路耗油量} * 0.45))$

（六）汽車排放污染

依環保署（2003）的資料，汽車廢氣所含物質主要有六種，分別為懸浮微粒、硫氧化物（二氧化硫）、一氧化碳（CO）、二氧化氮（NO₂）、碳氫化合物（HC）及臭氧（HC+NO_x）等，而汽車廢氣所含物質之形狀及其對健康的影響如表 4-3 所示。

表 4-3 汽車廢氣所含物質之形狀及其對健康的影響

汽車廢氣所含物質	形狀	對健康的影響
懸浮微粒	微小的固體或液體微粒，飄浮於空氣中。這種粒狀空氣污染物分兩種，一是無毒的顆粒，如塵埃，可能會抑制有毒顆粒的去除，或攜帶有毒物體進入體內而產生危害。第二種則是有毒的顆粒，這些顆粒若大於 10 微米，會沉積於上呼吸道；1~10 微米之顆粒則會沉降在中呼吸道、氣管支氣管部位；小於 1 微米的顆粒則是沉積在肺泡。	短期影響：增加慢性支氣管炎病患的呼吸道症狀及氣喘發生的頻率。 長期影響：增加呼吸道疾病的生成，同時也使肺功能變差。
硫氧化物 （二氧化硫）	無色，具有強烈臭味的氣體，在空氣中會氧化成三氧化硫，並與水蒸汽結合成硫酸，會刺激、破壞呼吸系統。	對眼睛和呼吸道黏膜有刺激性，其對健康的影響與吸入的量有關，病症包括呼吸短促、咳嗽、氣喘及支氣管炎等。
一氧化碳 （CO）	由含碳物質在缺氧的狀況下，高溫不完全燃燒所造成，是空氣中存在最多的污染物。	一氧化碳與血紅素的親和力較氧為大，人體吸入一氧化碳後，一氧化碳即取代氧而與血紅素結合，於是運送至全身各組織之氧量減少，造成腦組織缺氧。一氧化碳接觸過多首先會出現知覺及思考力減低的現象，進而反射動作趨緩，然後會有暈眩、昏昏欲睡的症狀，嚴重者會因心臟衰竭或窒息致死。
二氧化氮 （NO ₂ ）	紅棕色的毒性氣體。排放的一氧化氮於大氣中光化反應產生的二次污染物。	具有刺激性的臭味，會刺激眼、鼻及肺部，其症狀有支氣管炎、肺炎及降低免疫力，造成呼吸器官感染，發生諸如感冒的症狀。

表 4-3 (續) 汽車廢氣所含物質之形狀及其對健康的影響

汽車廢氣所含物質	形狀	對健康的影響
碳氫化合物 (HC)	由於與氮氧化合物 (NO _x) 結合會產生臭氧和其他光化學空氣污染物，故須加以管制。	某些成分如二乙基硫化合物、四甲基鉛毒性很強；苯等芳香烴物及氯乙烯則是已知的致癌物。
臭氧 (HC+NO _x)	空氣累積中的碳氧化合物和碳氫化合物經由日光的照射後，產生的一系列光化學反應的產物。	

而環保署亦針對汽車排放廢氣、噪音及油耗等進行測試，以 2003 年排名環保車前十名的車種，其數據如表 4-4 所示（環保署，2003）。

表 4-4 環保車排行及污染排放數據表

排 名		1	2	3	4	5
公司名稱		商富實業(股)公司	台灣省汽車商業同業工會聯合會	香港標達汽車有限公司	台灣省汽車商業同業工會聯合會	商富實業(股)公司
製造／進口地區		瑞典/德國	加拿大	德國	加拿大	瑞典/德國
引擎族名稱		G1-EECT-02	GHO2.4 AAN03	G1-IR4T-02	GAC2.0RAN03	G1-EECT-02
車型名稱		SAAB 9-3 AREO 2.0 TS A4 2D Convertible	HONDA ACCORD EX-L 2.4 A5 4D	VW PASSAT 1.8 TURBO A5 4D	ACURA RSX 2.0 A5 3D	SAAB 9-5 AREO 2.3 TS A5 5D
污染 排放值 (g/km) 註 1.	CO	0.10	0.34	0.52	0.55	0.18
	NMHC	0.014	0.008	0.023	0.033	0.034
	NO _x	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
	NMHC +NO _x	0.014	0.018	0.023	0.043	0.044
噪音值 (dB(A)) 註 2.	加速 噪音	73.0	72.4	72.0	73.1	72.2
	原地 噪音	80.3	72.9	79.7	82.2	73.8
油耗 (Km/L) 註 3.	市區	9.8	10.3	10.0	11.5	10.0
	高速路	17.1	15.0	18.4	16.9	18.0

表 4-4（續） 環保車排行及污染排放數據表

排 名		6	7	8	9	10
公司名稱		國瑞汽車工業(股)公司	百慕達商太古海外汽車(股)公司	百慕達商太古海外汽車(股)公司	三陽工業(股)公司	汎德(股)公司
製造／進口地區		中華民國	德國	德國	韓國	英國
引擎族名稱		G1AZ-FE-02	G1-WR42V-03	G1-NV6-02	GHY2.0 V4J-03	G1-W10-02
車型名稱		NV1EPE (CAMRY 2.0G 2.0L A4 4D)	AUDI A3 1.6 A4 4D HATCH-BACK	AUDI A6 2.4 CVT 4D	HYUNDAI COUPE GLS 2.0 A4 3D	MINI COOPER 1.6 CVT 3D
污染 排放值 (g/km) 註 1.	CO	0.43	0.42	0.36	0.29	0.46
	NMHC	0.036	0.044	0.048	0.056	0.060
	NO _x	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	NMHC +NO _x	0.046	0.054	0.058	0.066	0.070
噪音值 (dB(A)) 註 2.	加速 噪音	70.0	71.6	71.2	72.0	70.8
	原地 噪音	76.0	78.2	76.8	77.7	81.8
油耗 (Km/L) 註 3.	市區	10.7	11.9	10.6	9.9	11.6
	高 速路	16.1	17.0	15.7	14.0	16.3

註:

1. 美國超低污染車標準（SULEV）CO 為 0.625g/km；NO_x 為 0.012g/km
2. 我國第四期噪音管制標準：加速噪音為 74dB；原地噪音為 96dB。
3. 美國環保署（EPA）與能源部（DOE）最佳油耗標準：市區油耗為 9km/L；高速路油耗為 13.5km/L
4. 我國現行轎車及休旅車的管制標準：一氧化碳（CO）為 2.11g/km；碳氫化合物（HC）為 0.155g/km；氮氧化物（NO_x）為 0.25g/km；加速噪音為 78dB；原地噪音為 103dB。

二、自製節能帶客停車系統之製作過程

本研究之製作過程如下：

(一) 電路設計

1. 首先設計整個硬體架構圖 4-2 所示。

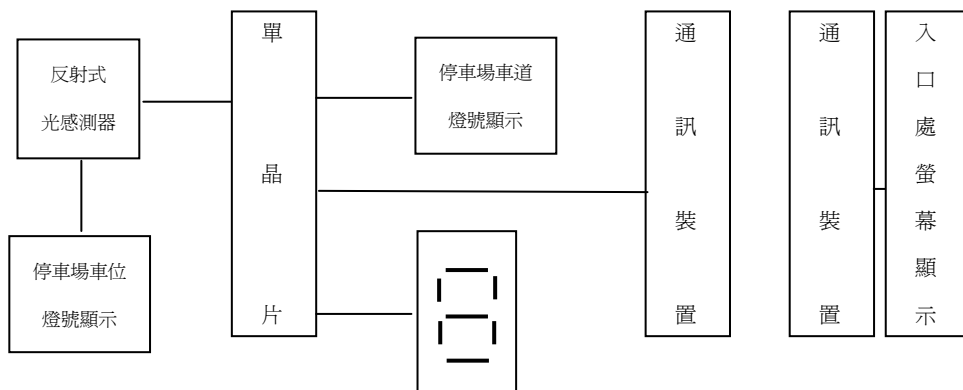


圖 4-2 硬體架構圖

2. 接著設計各部份電路，首先設計車道控制單晶片電路如圖 4-3 所示，其中 PORT1 為接受感測器輸入訊號；PORT0 控制車道燈；PORT2 控制七節顯示器。

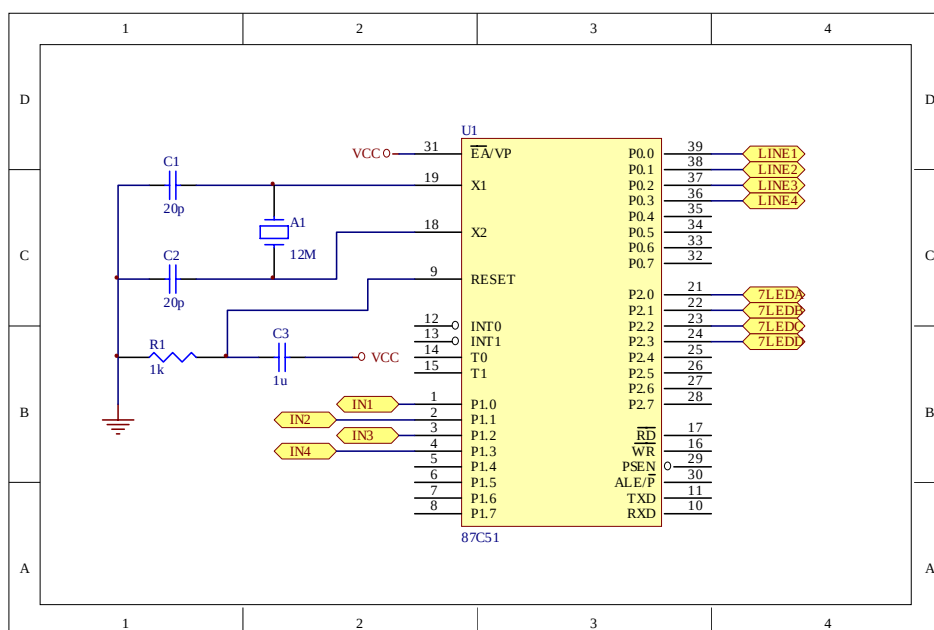


圖 4-3 單晶片電路圖

3.感測器發射部份電路如圖 4-4 所示〈蕭柱惠，2004〉。

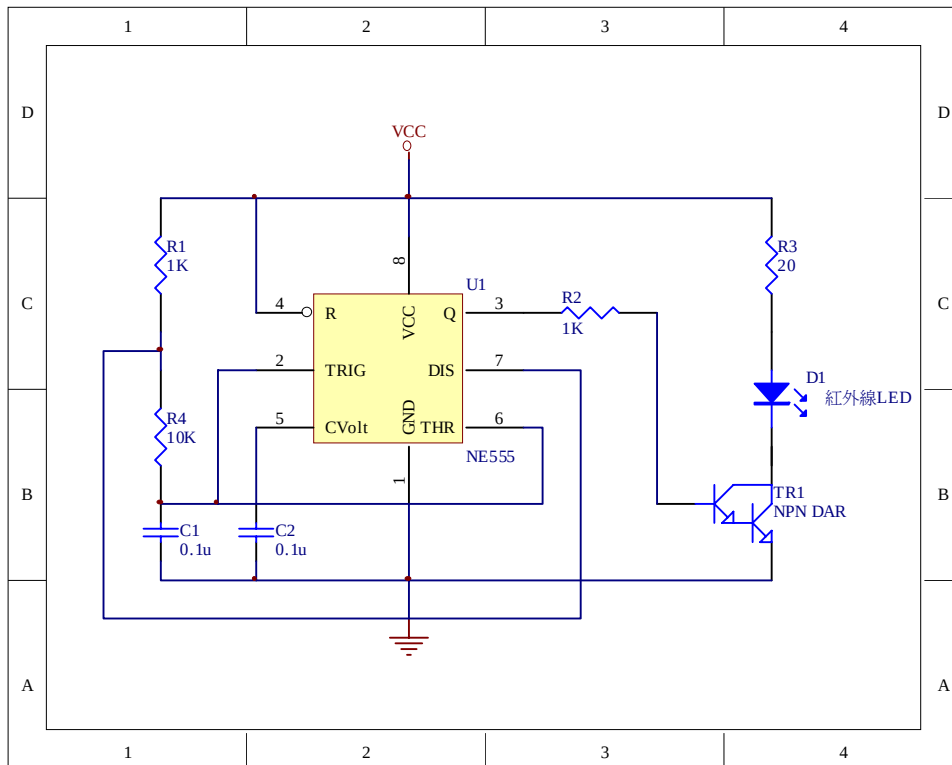


圖 4-4 發射部份電路圖

接收部份電路如圖 4-5 所示。

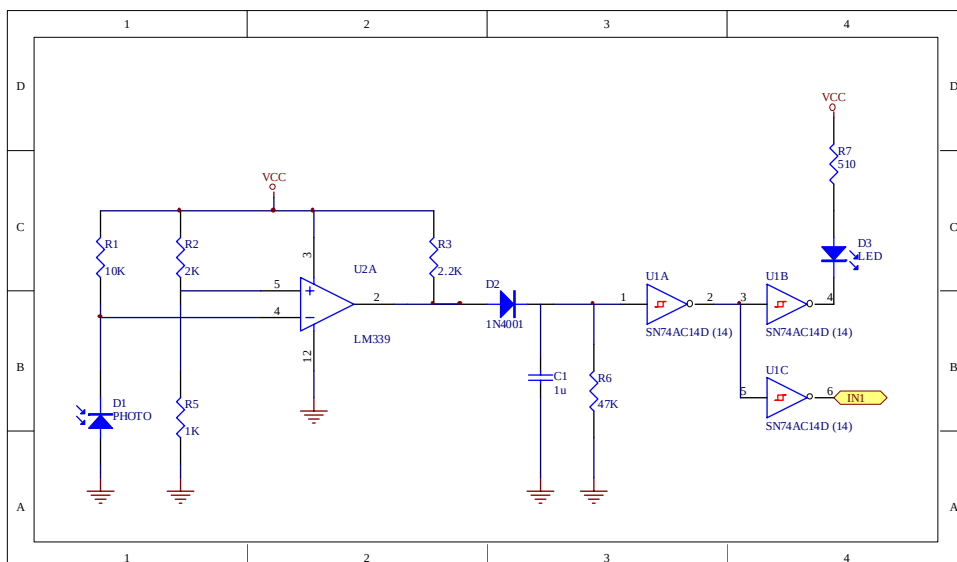


圖 4-5 接收部份電路圖

4. 車道燈號顯示部份，採用數位邏輯課程所學之組合邏輯電路設計（張志安，2005），首先畫出輸出狀態如圖 4-6，再寫出真值表如表 4-5 所示。

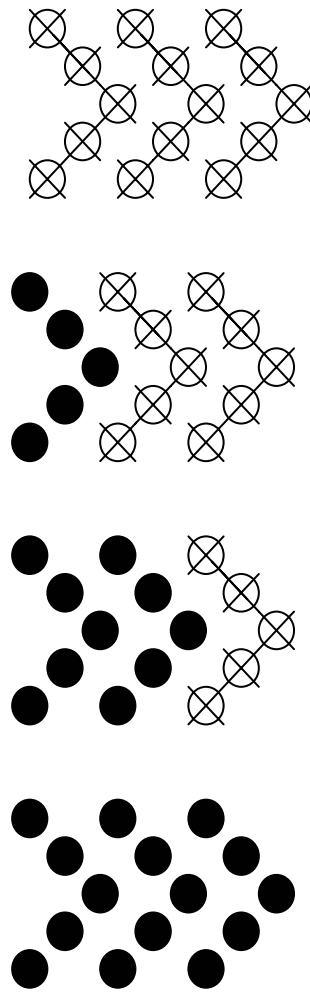


圖 4-6 車道燈號輸出狀態

表 4-5 真值表

Q	A	R	G	Y
0	0	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	1	1	1

$$R = \overline{\overline{A}Q} \quad G=Q \quad Y=QA$$

再設計出電路如圖 4-7 所示。

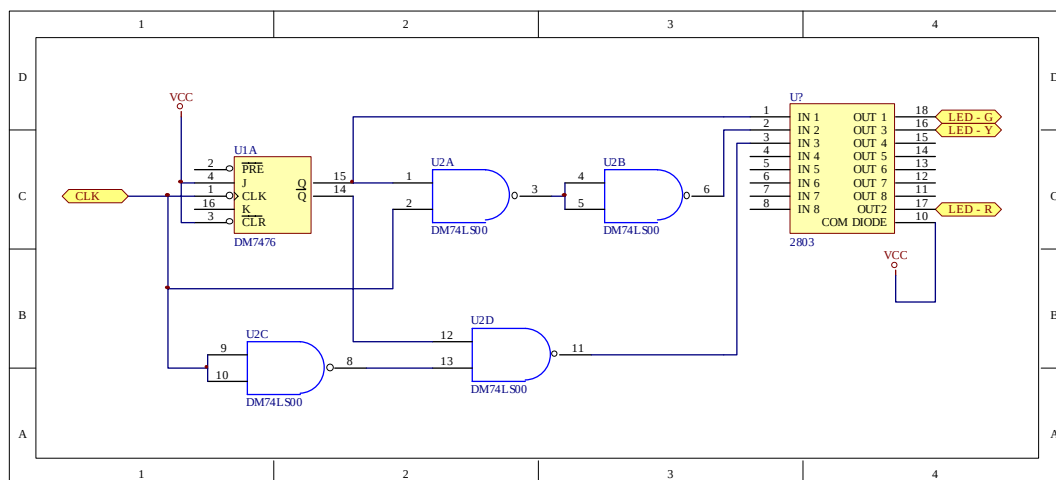


圖 4-7 車道燈號控制電路圖

5.繼電器電路圖如圖 4-8 所示，用以驅動車道燈號用。

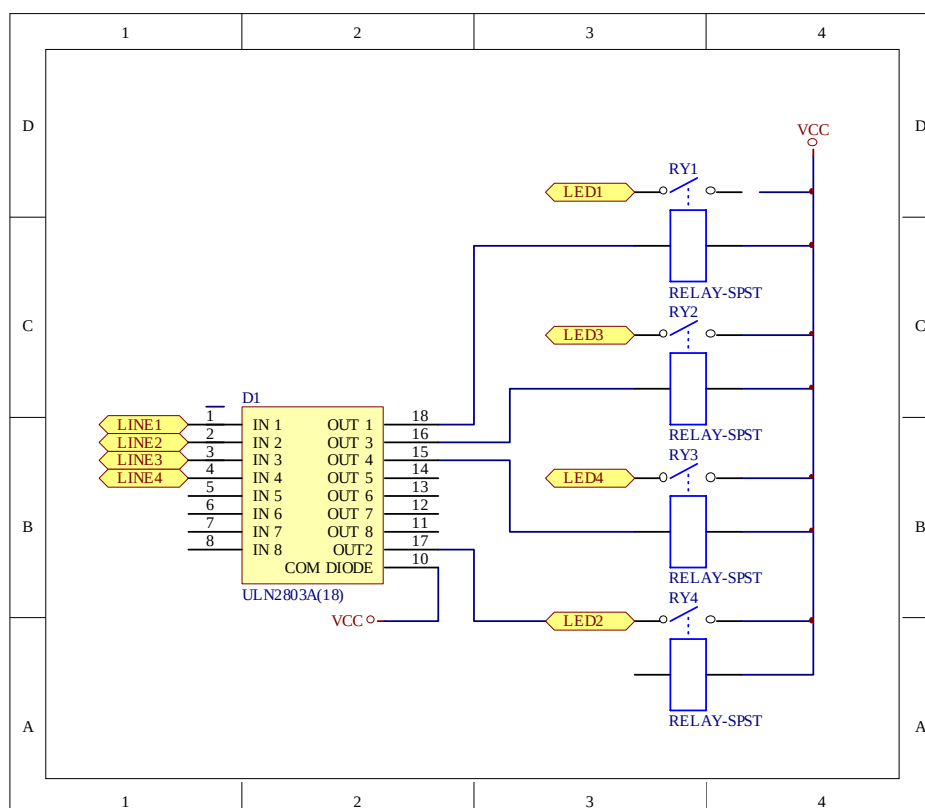


圖 4-8 繼電器電路圖

6.七節顯示器電路圖如圖 4-9 所示。

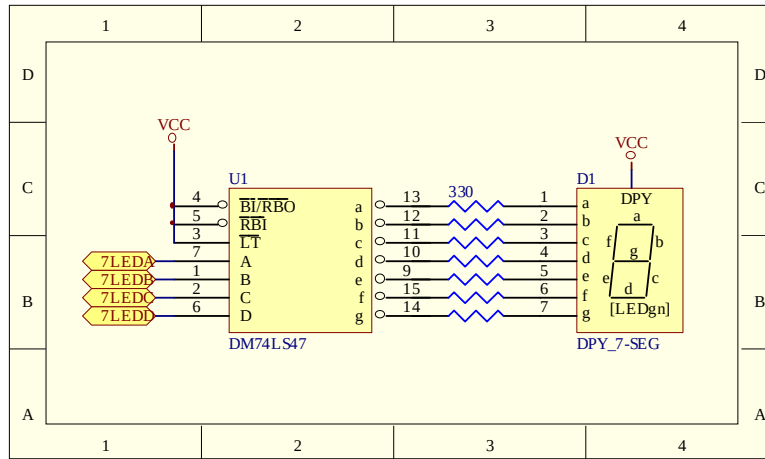


圖 4-9 七節顯示器電路

(二) 電路實作及測試

依上述之電路設計，製作各部份電路，本系統採電子積木方式建構，各部份電路分別獨立製作，再以排線連接。單晶片部份電路如圖 4-10。

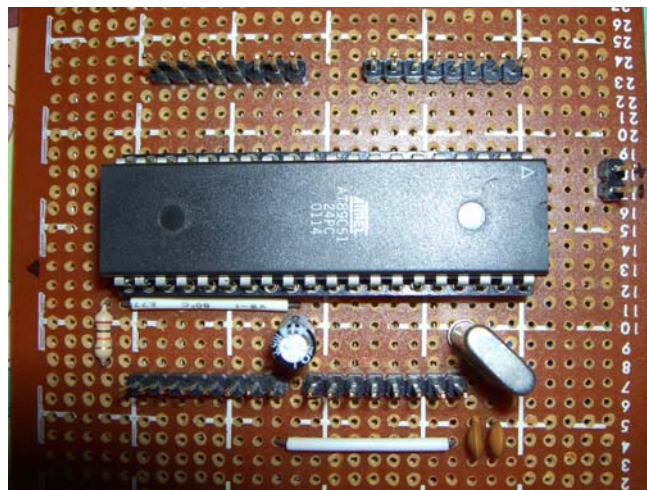


圖 4-10 單晶片完成電路

感測器發射及接收部份如圖 4-11 所示，下方之排針用以外接感測器。

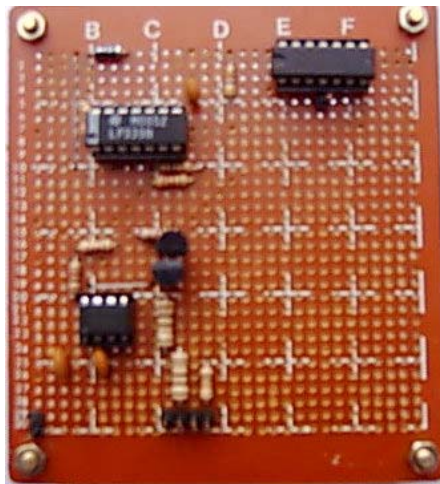


圖 4-11 感測器發射及接收部份

車道燈號控制電路完成如圖 4-12 所示，車道燈號 LED 如圖 4-13 所示。

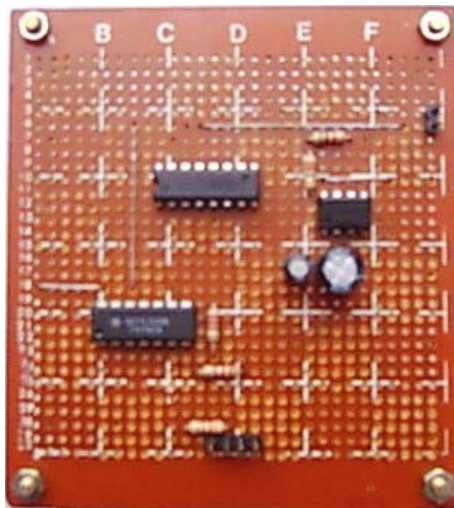


圖 4-12 車道燈號控制

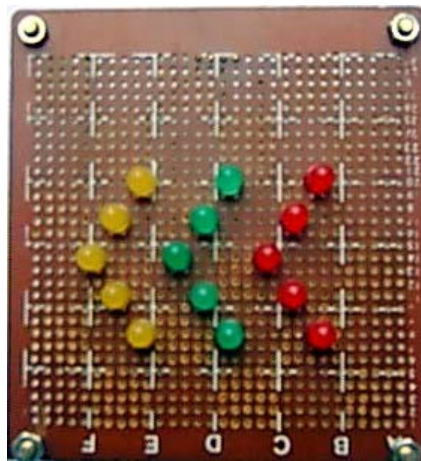


圖 4-13 車道燈號

電路完成後，接著進行測試，首先測試感測器，如圖 4-14 所示，上方波形為發射器發射之方波，當感測器未感測到物體時，輸出為低電位。

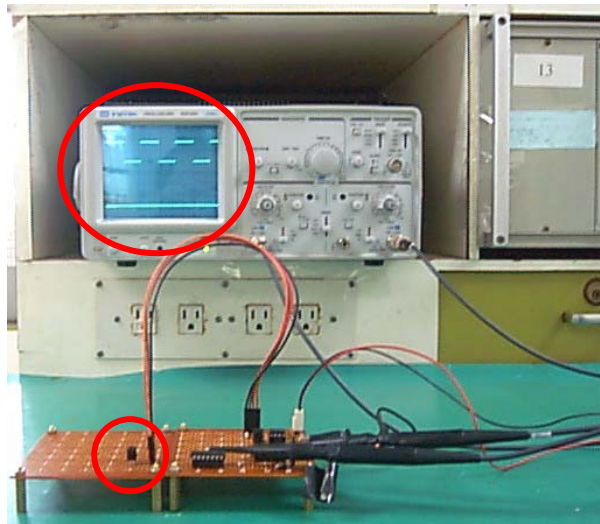


圖 4-14 感測器測試（一）

當感測器感測到物體時，如圖 4-15 所示，當用白紙擋住感測器時，則輸出為高電位。

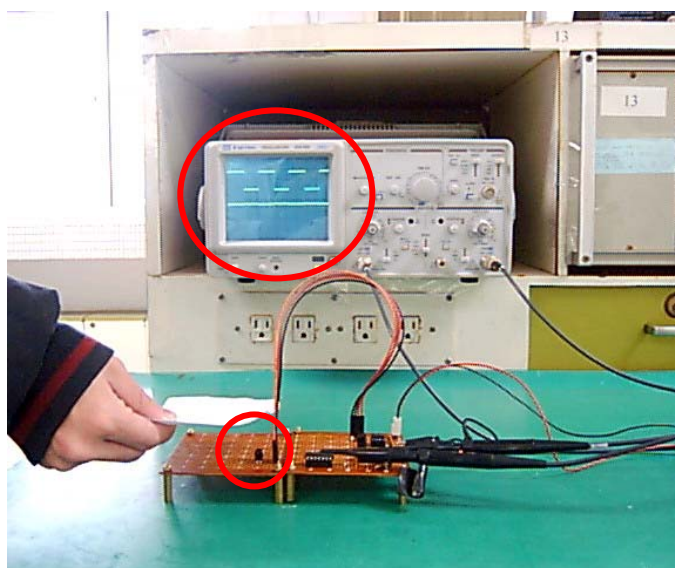


圖 4-15 感測器測試（二）

（三）撰寫 VB 程式

1. 首先設計流程圖，如圖 4-16 所示。

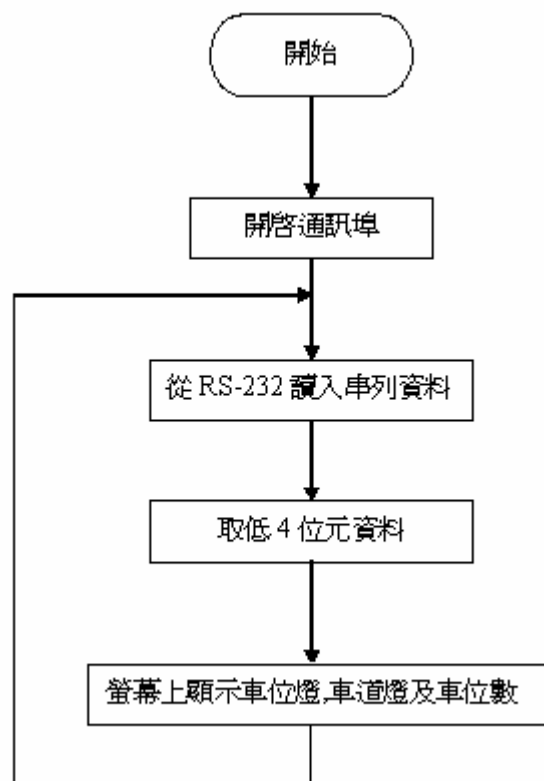


圖 4-16 VB 流程圖

2. 接著使用 VB 撰寫程式，主要是將單晶片傳到行控中心的資料電腦透過電腦顯示於螢幕，放置於入口處供車主參考，如圖 4-17 所示。

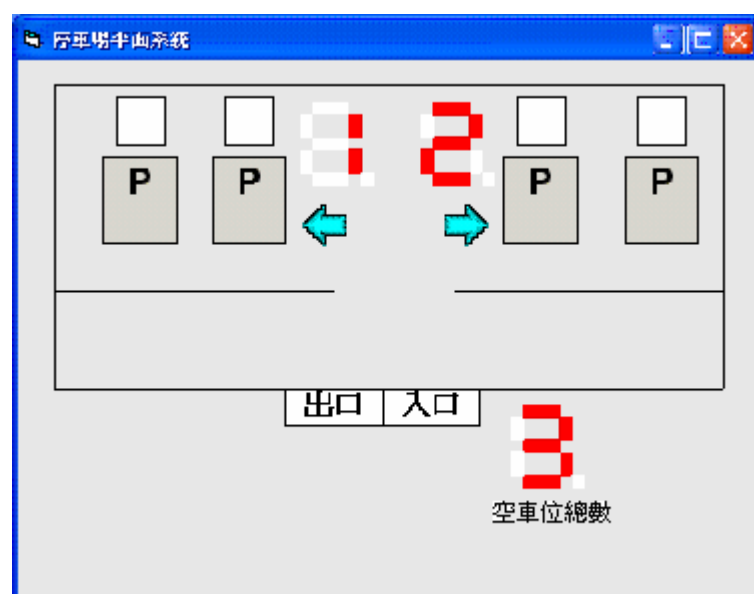


圖 4-17 停車場入口處螢幕畫面

(四) 設計單晶片組合語言程式，流程圖如圖 4-18 所示。

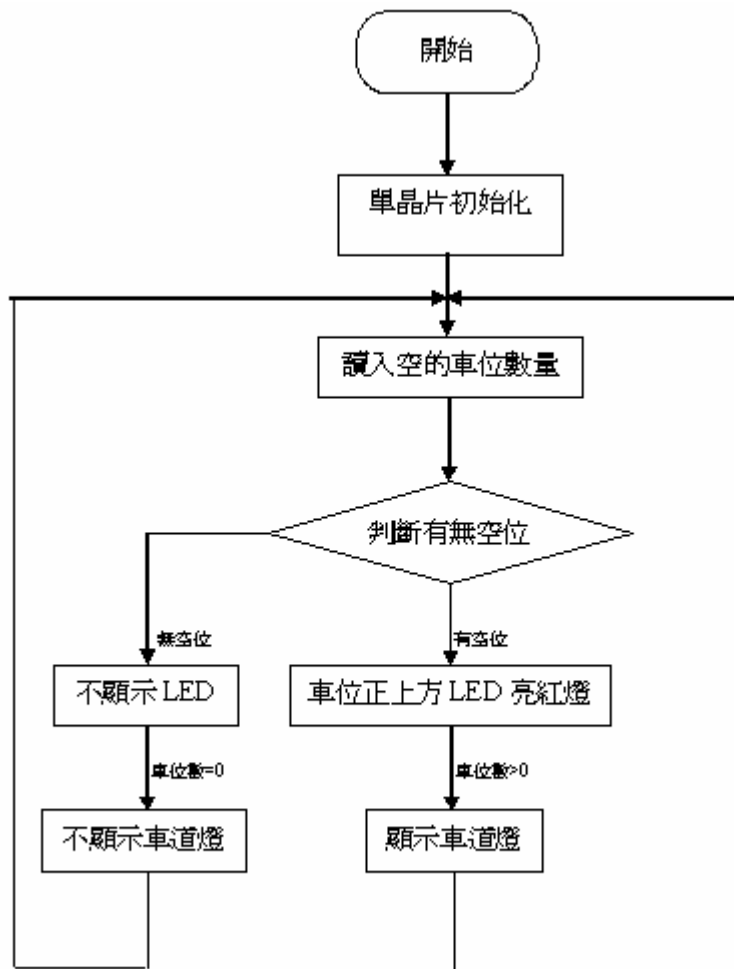


圖 4-18 單晶片流程圖

車道控制單晶片程式碼如下：

```

    ORG    00H
LOOP0:
    MOV    R0,#4
    MOV    R1,#0
    MOV    P1,#FFH
    MOV    A,P1
    MOV    P1,A
  
```

```

        MOV     B,P1
        MOV     P0,B
LOOP1:
        RRC     A
        JC      LOOP2
        INC     R1
LOOP2:
        DJNZ    R0,LOOP1
        MOV     A,R1
        MOV     DPTR,#TABLE
        MOVC    A,@A+DPTR
        MOV     P2,A
        JMP     LOOP0
TABLE:
        DB      01H
        DB      4FH
        DB      12H
        DB      06H
        DB      4CH
        END

```

資料傳輸單晶片程式碼如下：

```

        ORG     00H
        JMP     START
        ORG     23H
        JMP     INTERR
;-----
START
        MOV     SP,#70H
        MOV     20H,#00H
        MOV     21H,#00H
        MOV     DPTR,#TABLE1
        MOV     IE,#10010000B
        MOV     SCON,#01110000B
        MOV     TMOD,#00100000B
        MOV     TH1,#0FDH
        SETB    TR1
;-----

```

```

MAIN  ACALL SCAN
      AJMP  MAIN

;-----
;串列中斷副程式
;-----

INTERR
      PUSH  A
      JBC   TI,TIINT
      RETI

;-----
;傳送資料副程式
;-----

TIINT
      MOV   A,22H
      MOV   SBUF,A
      JNB   TI,$
      CLR   TI
      POP   A
      RETI

;-----

SCAN
      MOV   P1,#FFH
      MOV   A,P1
      MOV   20H,A
      CALL  DELAY
      MOV   A,P1
      MOV   21H,A
      XRL   20H,A

DELAY
      MOV   R6,#250
DL2  MOV    R7,#200
DL1  DJNZ   R7,DL1
      DJNZ  R6,DL2
      RET
      END

```


陸、研究結果

本研究之研究結果有下列三項：

- 一、自製完成節能帶客停車系統如圖 5-1 所示，當車位空出時，車位上方之燈號會亮，入口處之螢幕會同步顯示，引導車主前往該車道，當車主到達該車道時，會有箭頭燈號及數字顯示，引導車主前往空車位，如圖 5-2 所示。



圖 5-1 節能帶客停車系統

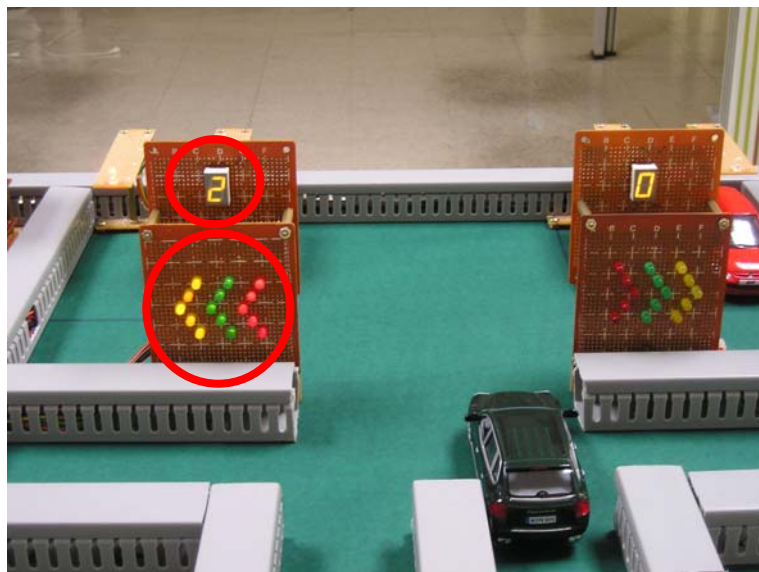


圖 5-2 車道箭頭燈號及數字顯示特寫

二、油耗之影響

由表 4-2 各等級車輛耗能標準之資料，將各等級排氣量之耗能予以平均，可得平均耗能，即 $(15.4+11.6+10.5+9.4+8.5+7.8+7.2)/7$ ，可得平均耗能為 10 公里/公升。再以此為標準計算，若尋找車位時，每輛車每多開 1 公尺約多耗 0.0001 公升之汽油，多開的距離與耗油量之關係如表 5-1 所示，長條圖如圖 5-3 所示。

表 5-1 距離與耗油量的關係

距離（公尺）	耗油量(公升)
1	0.0001
5	0.0005
10	0.001
15	0.0015
20	0.002
25	0.0025
30	0.003
35	0.0035
40	0.004
45	0.0045
50	0.005

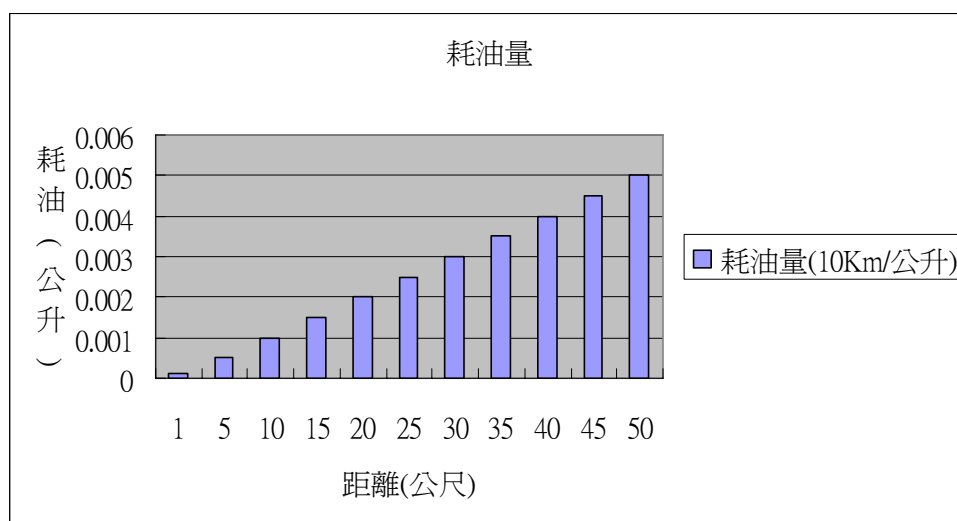


圖 5-3 尋找車位距離與耗油的關係長條圖

再則，若以停車場每天進出車輛 10000 台，每輛車尋車位所花距離少 10 公尺計算，每天可少 10 公升，每年可省 3650 公升；若每輛車尋車位所花距離少 50 公尺計算，每天可少 50 公升，每年可省 18250 公升，資料統計如表 5-2 所示，長條圖如圖 5-4 所示。

表 5-2 每輛車尋車位所花距離少 10 公尺及 50 公尺之省油量

天數	10m/10000 台 之省油量（公升）	50m/10000 台 之省油量（公升）
一天	10	50
一週	70	350
一個月	300	1500
一年	3650	18250

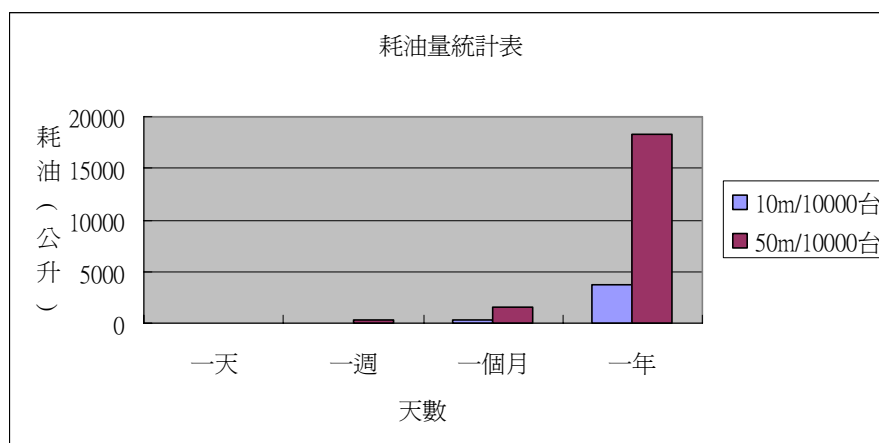


圖 5-4 每輛車尋車位所花距離少 10 公尺及 50 公尺之省油量長條圖

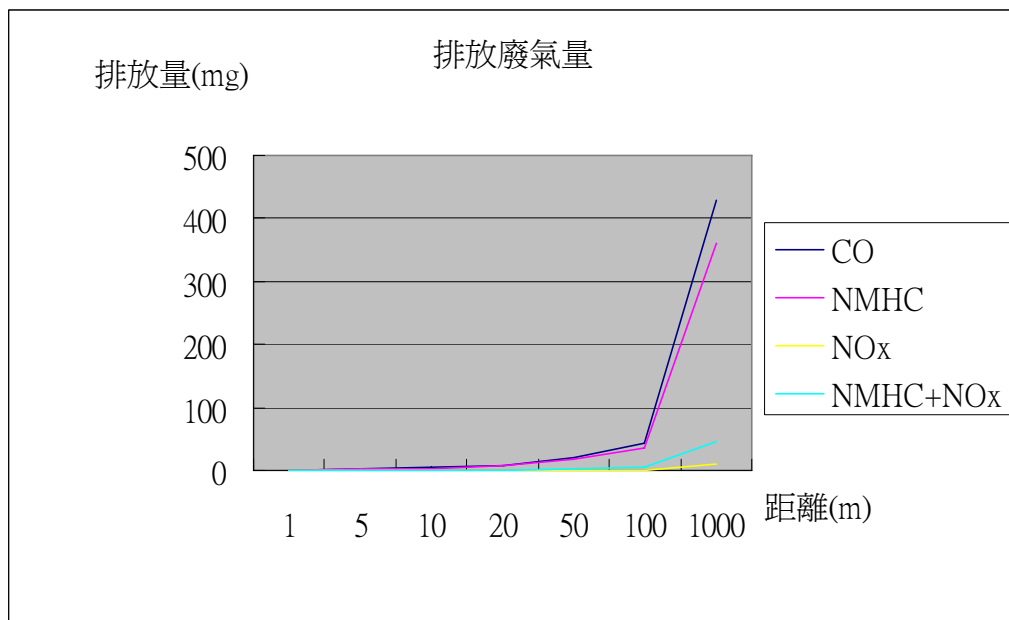
三、污染之影響

依前章之文獻說明，汽車廢氣所含物質主要有六種，分別為懸浮微粒、硫氧化物（二氧化硫）、一氧化碳（CO）、二氧化氮（NO₂）、碳氫化合物（HC）及臭氧（HC+NO_x）等，在本研究中取國瑞汽車工業(股)公司之 CAMRY 2.0G 為樣本，若尋找車位時，每輛車每多開 1 公尺約排放 CO(0.43mg)、NMHC(0.036mg)、NO_x(0.01mg)、NMHC+NO_x(0.046mg)，多開的距離與排放廢氣量的關係如表 5-3 所示，長條圖如圖 5-5 所示。

表 5-3 距離與排放廢氣量的關係

物質 距離(m) 排放量	CO	NMHC	NO _x	NMHC+NO _x
1	0.43	0.036	0.01	0.046
5	2.15	0.18	0.05	0.23
10	4.3	0.36	0.5	0.46
20	8.6	0.72	1	0.92
50	21.5	1.8	0.5	2.3
100	43	3.6	5	4.6
1000	430	36	50	46

圖 5-5 尋找車位距離與排放廢氣量的關係折線圖



柒、討論

- 一、自製帶客停車系統跟一般無顯示燈號的停車場之功能比較增加了車位及車道方向的燈號顯示系統，可以讓車主在停車時可以節省尋找車位之時間。
- 二、自製帶客停車系統可節省車主停車的時間，所以耗油量也會降低，能源耗損比一般停車場少。
- 三、由於在停車場長時間尋找車位時，會排放許多廢氣，而自製節能帶客停車系統可以減少尋找車位時間，所以產生廢氣的量也會相對的降低。
- 四、本系統若應用於大型停車場，停車位非常多時，若佈線不易，在車道的單晶片控制器與停車管理中心的電腦可採用藍芽傳輸技術相互傳輸資料。
- 五、本系統未來可結合 GPS 衛星定位系統，將停車場的車位狀況資料上傳至 GPS 衛星定位系統，更增加便利性。

捌、結論

本研究結果得到以下之結論：

- 一、自製完成節能帶客停車系統，可減少尋找車位之時間。
- 二、自製之節能帶客停車系統平均以每部車平均耗能（10 公里/公升）計算，在尋找車位時，每部車每減少 10 公尺，可省 0.001 公升之汽油。
- 三、自製之節能帶客停車系統因可省油，故可減少汽車之排放污染。以國瑞汽車工業股份有限公司之 CAMRY 2.0G 為例，若尋找車位時，每輛車每多開 1 公尺約排放 0.43mg 之 CO、0.036mg 之 NMHC、0.01mg NO_x 以及 0.046mg 之 NMHC+NO_x。

玖、參考資料及其他

車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法（2004）。2006 年 1 月 10 日。取自：全國法規資料庫

<http://law.moj.gov.tw/Scripts/Query4A.asp?FullDoc=all&Fcode=J0130009>

孫宗瀛、黃金定。**常用線性 IC 資料手冊**。第二版。台北：全華。p5.26～5.33、p10.9～10.13。

1996。

高敏雄譯。**最新 74 系列 IC 規格表**。第一版。台北：全華。p15、29、61。1999。

陳茂璋、鄧明發、郭盈顯等。第二版。**微電腦專題製作應用電路**。台北：知行文化。2003。

張志安。**數位邏輯設計（I）**。第二版。台北：台科大圖書。280～283。2005。

陳天利、詹東功。**微電腦控制實習**。第三版。台北：台科大圖書。2-10～2-11、7-3。2004。

楊明豐。**8051 單晶片設計實務**。第二版。台北：碁峰資訊。P1-1～3。2004。

經濟部能源局（2005）。2005 年 12 月 10 日。取自：<http://www.moeaboe.gov.tw/> 206.2.12。

環保署（2003）。2003 環保車排行及污染排放數據表。2006 年 1 月 12 日。取自：

http://www.epa.gov.tw/attachment_file/200503/2003.xls。

蕭柱惠。**數位電子學（I）**。第二版。台北：科友圖書。204～208。2004。

Nelson Lee（2002）。**藍芽收發器 IC 測試**。2006 年 2 月 16 日，取自

http://www.eettaiwan.com/ARTP_8800285735_617723.HTM

評語

091004 節能帶客停車系統

本作品的構想，確實是目前停車場系統朝自動化及方便性的趨勢，也有節省耗油量連帶降低汽車排放廢氣及減少停車時間的效果。

市面上已有相關產品，使用在公園停車場且效果不錯。或許能前往參觀比較找出其缺點，再修正改良。創造更佳的停車場自動化系統。