

電子電機及資訊科

科別：電子電機及資訊科

組別：高職組

作品名稱：看不見的汽車密碼

關鍵詞：密碼鎖、防盜器、中控鎖

編號：091006

學校名稱：

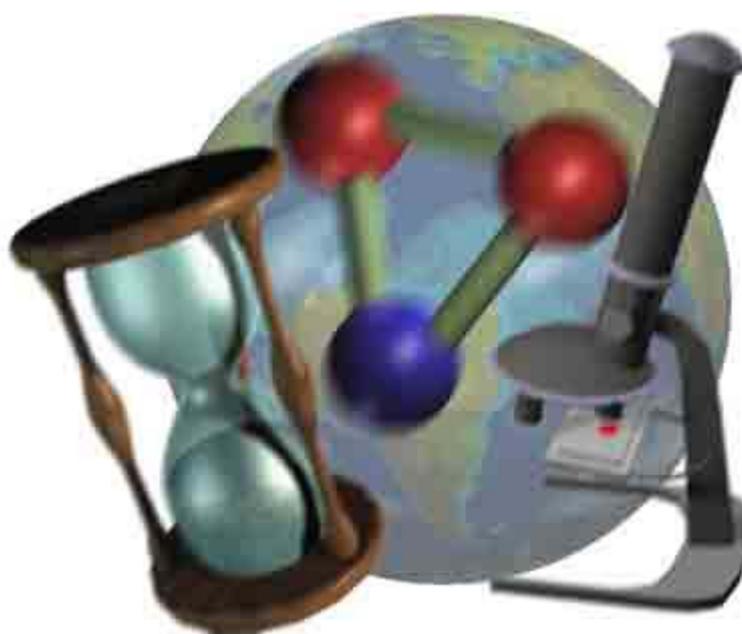
國立屏東高中

作者姓名：

林彥宏、林志忠、邱國華、邱國昌

指導老師：

范佐輝、謝和原



## 摘要（特色）

- 1、利用汽車上原有的動作訊號作為密碼來源。
- 2、密碼看不到就是看不到。
- 3、密碼隨著動作訊號接法不同而變化無窮。
- 4、突破傳統防盜器與密碼鎖之設計方式。
- 5、變化無窮、多重保護、不易破解，偷車賊望車興嘆，只能說 bye-bye。

## 壹、研究動機

汽車失竊率一直居高不下，是愛車者與新車購買者最大的困擾，而原廠汽車防盜器也似乎對偷車賊起不了作用，不構成威脅！因此對原廠汽車防盜器與市面一般防盜器作了全面性的了解，不管是線路上、電路上、產品上，現今的汽車防盜器實在有其改進的必要與空間。

## 貳、研究目的

一般市面上汽車防盜器，在線路上、電路上設計大同小異容易被破解，偷車賊也容易從外型上、安裝器材上了解破解方式而將汽車偷走。因此，設計此“看不見的汽車密碼”之方式與原車防盜線路大大不同，偷車賊如果用傳統的偷車方式是不易將車偷走的！市面上的密碼鎖都是有形看的到的產品，而本裝置是將其無形化，接法不同、變化無窮，使偷車賊無從破解，如此將可以有效的提高防竊的效果，這也是我們投入此研究的最大目的。

## 參、研究設備

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1. 個人電腦     | 6. IC 測試器        |
| 2. 8051 模擬器 | 7. 數位式三用電表       |
| 3. 8051 燒錄器 | 8. VISIO、TINA 軟體 |
| 4. 電源供應器    | 9. 汽車防盜器主機       |
| 5. 印表機      | 10. 雙軌跡示波器       |

## 肆、研究方式

### 1. 硬體電路

#### (1)計數器部分：

由於本研究是利用汽車上現有的腳(手)剎車,門開關,小燈等電氣信號源來做為密碼輸入觸發信號，而這些信號源都是利用開關的方式獲得，故必需考慮到開關彈跳現象，故在計數器之計數輸入端前必須加上一反彈跳電路，濾掉不必要的脈波，以避免計數的誤動作。此外我們設計了四組的密碼，故必需有四組的計數器，每一組計數器的計數範圍為從 0～9，故我們採用了 7490 計數 IC，所以密碼的組合為 0000～9999 共有一萬組，可供設定，可謂相當充裕。

#### (2)單晶片電路部分：

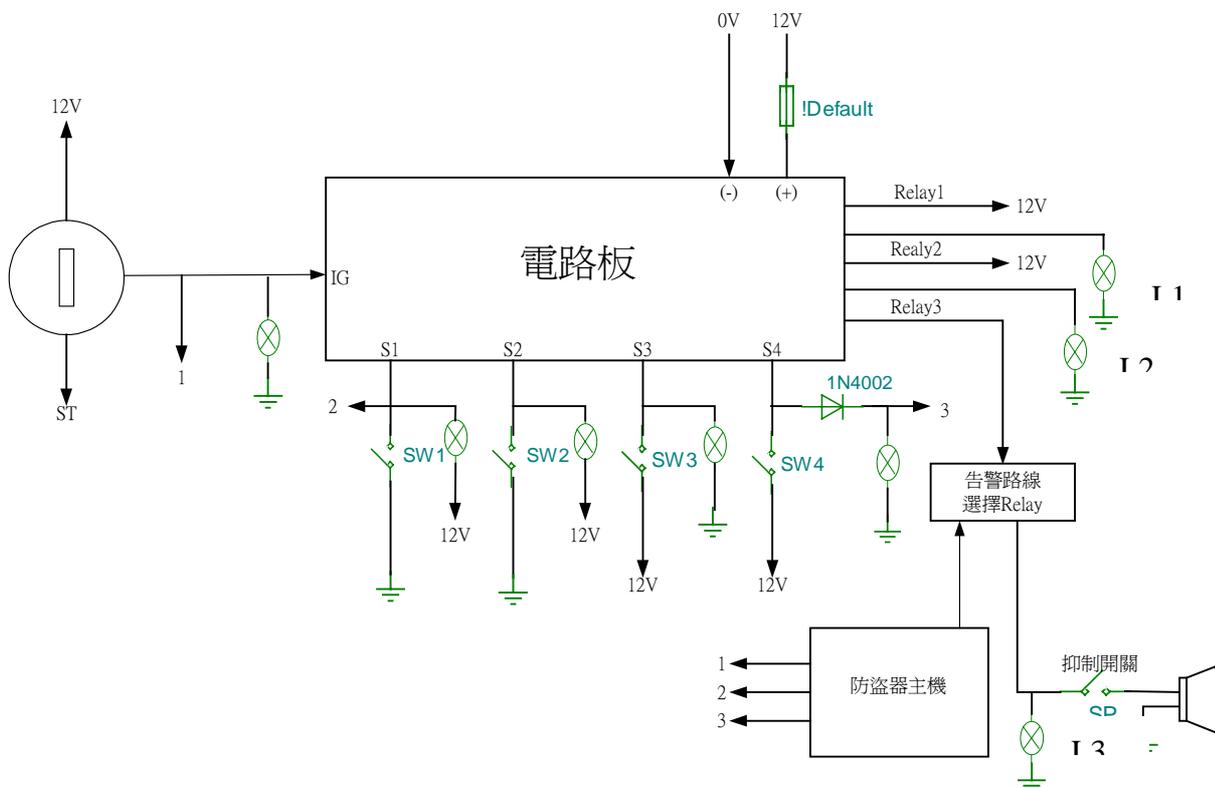
在燈號顯示方面，本研究規劃兩個 LED 指示燈，由 P3.0、P3.1 趨動 LED1 和

LED2，以便使車主了解密碼解除狀態和密碼更改的狀態。同時我們規劃了兩個埠來抓取計數器的資料，由於有 4 組 BCD 計數器，故規劃了 P0 以及 P2 共 16 位元來當做輸入埠，P0 讀取較高的兩位密碼，P2 讀取較低的兩位密碼。至於單晶片的任務則是在偵測到汽車 IG 信號後，在 10 秒內輸入密碼完成後將 4 組計數值讀入，並判斷是否正確。如果正確，將由 89C51 的 P3.2、P3.3 輸出信號給汽車的啟動迴路，表示可以啟動車子，爲了要將電路板和汽車的迴路做隔離，以避免不必要的負載效應，故採用繼電器(Relay)做爲驅動輸出，由於所要控制的汽車啟動迴路有兩組，故必需要有兩組驅動電路，分別由 P3.2 以及 P3.3 驅動輸出。此外，我們爲了要使車子有更多變的密碼，故增加了一組指撥開關電路，此開關有四組開關，我們可以藉由改變指撥開關 ON、OFF 狀態，進而設定車子的初始密碼。而負責讀取指撥開關的是 P1.7 ~P1.4。

(3)信號轉換處理：

汽車上的信號位準一般爲 12V 和 0V。而電路的設計基本上是 TTL 信號，故在信號的傳輸上必需做電壓位準的較換。而本作品在設計上是擷取腳（手）剎車信號、小燈信號、車門開關信號來做爲計數脈波，因此在兩種不同準位之間，另加上 4049 和 4050 CMOS IC 做爲電壓位準較換 IC，使得汽車和電路板之信號能順利傳輸。

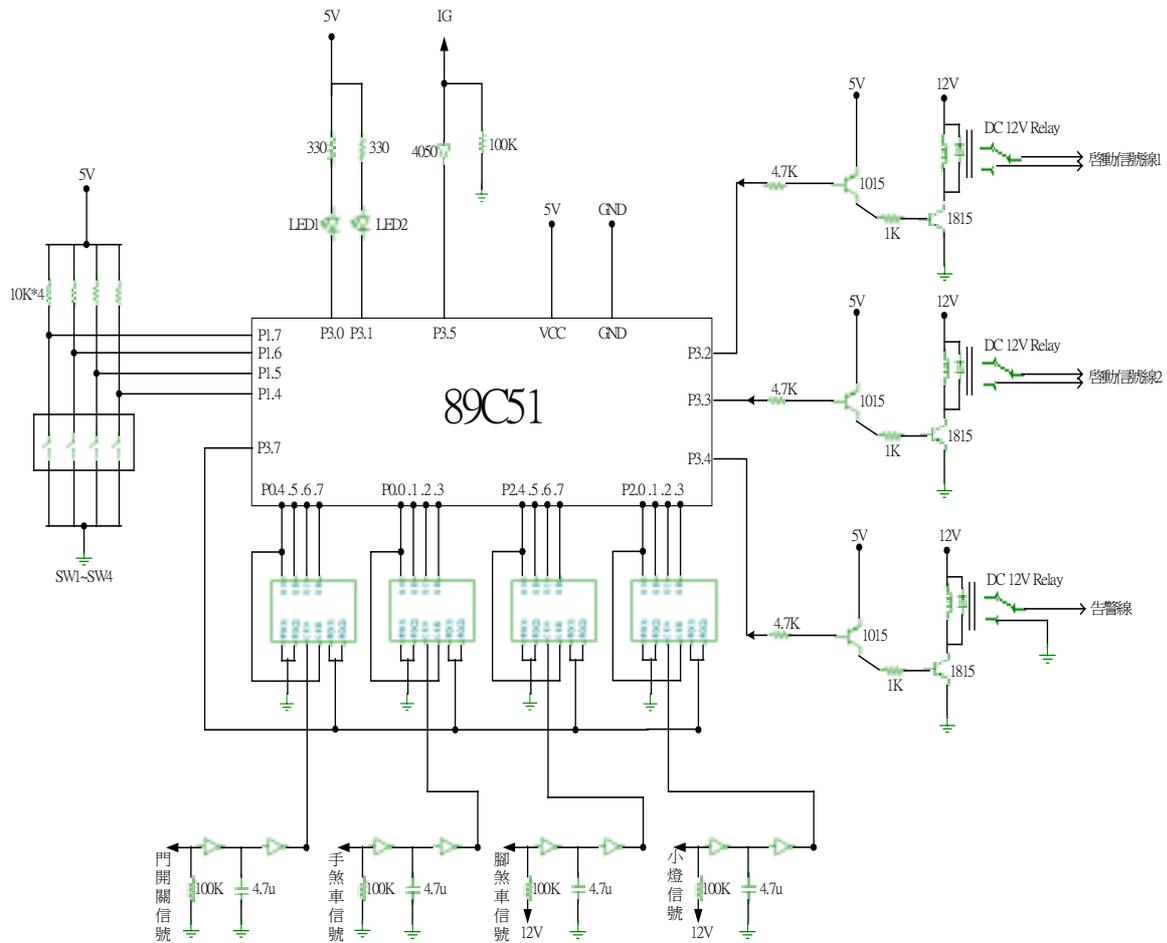
【系統圖】



【說明】 SW1：門開關信號 SWITCH  
 SW2：手剎車信號 SWITCH  
 SW3：腳剎車信號 SWITCH  
 SW4：小燈信號 SWITCH

L1：啓動信號燈 1  
 L2：啓動信號燈 2  
 L3：告警指示燈

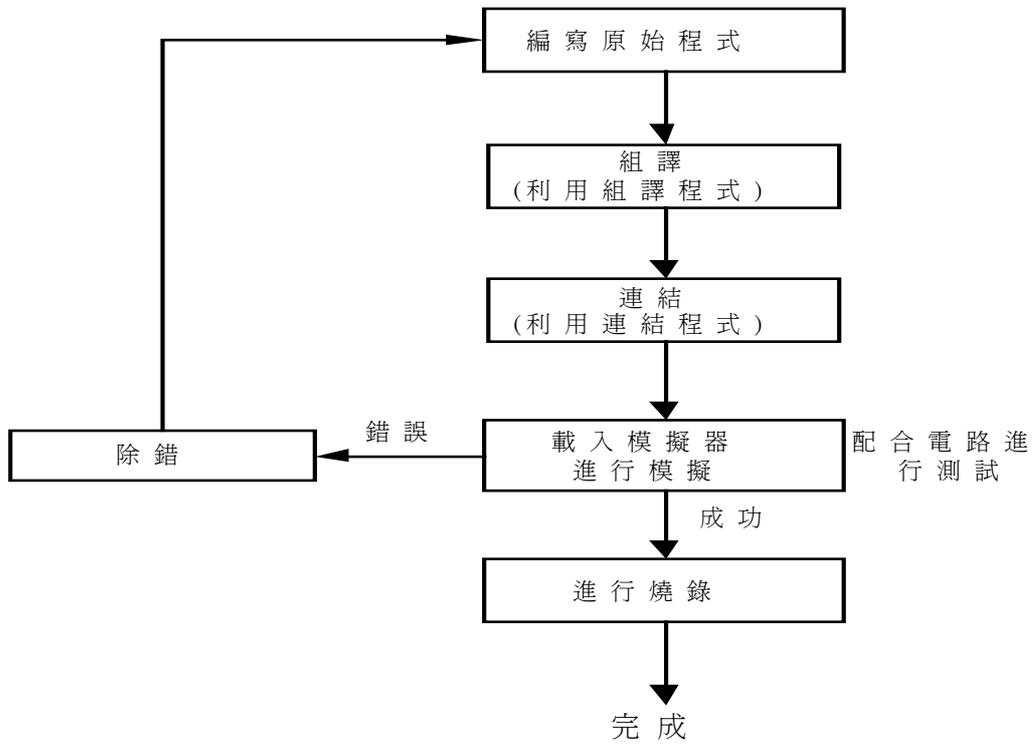
【電路圖】



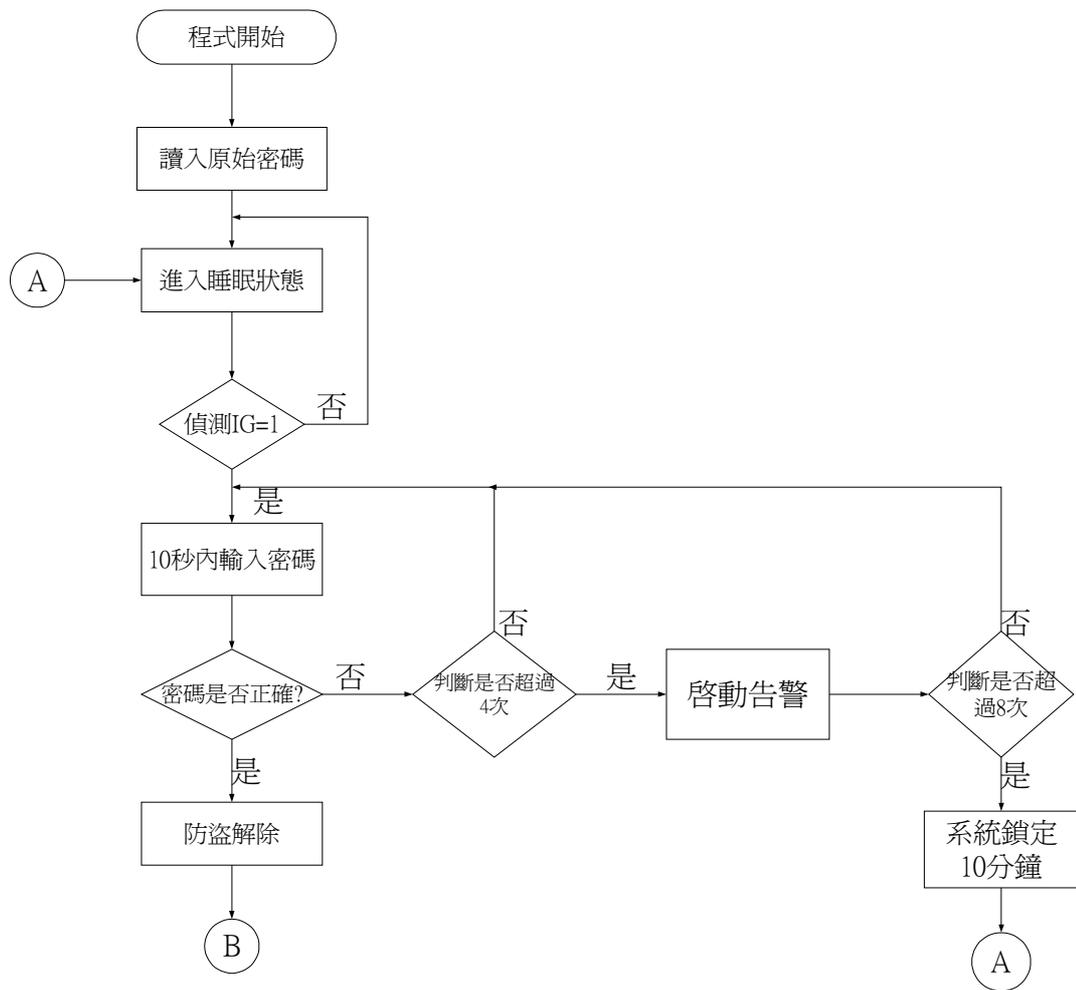
## 2、軟體部分

### (1) 軟體發展流程：

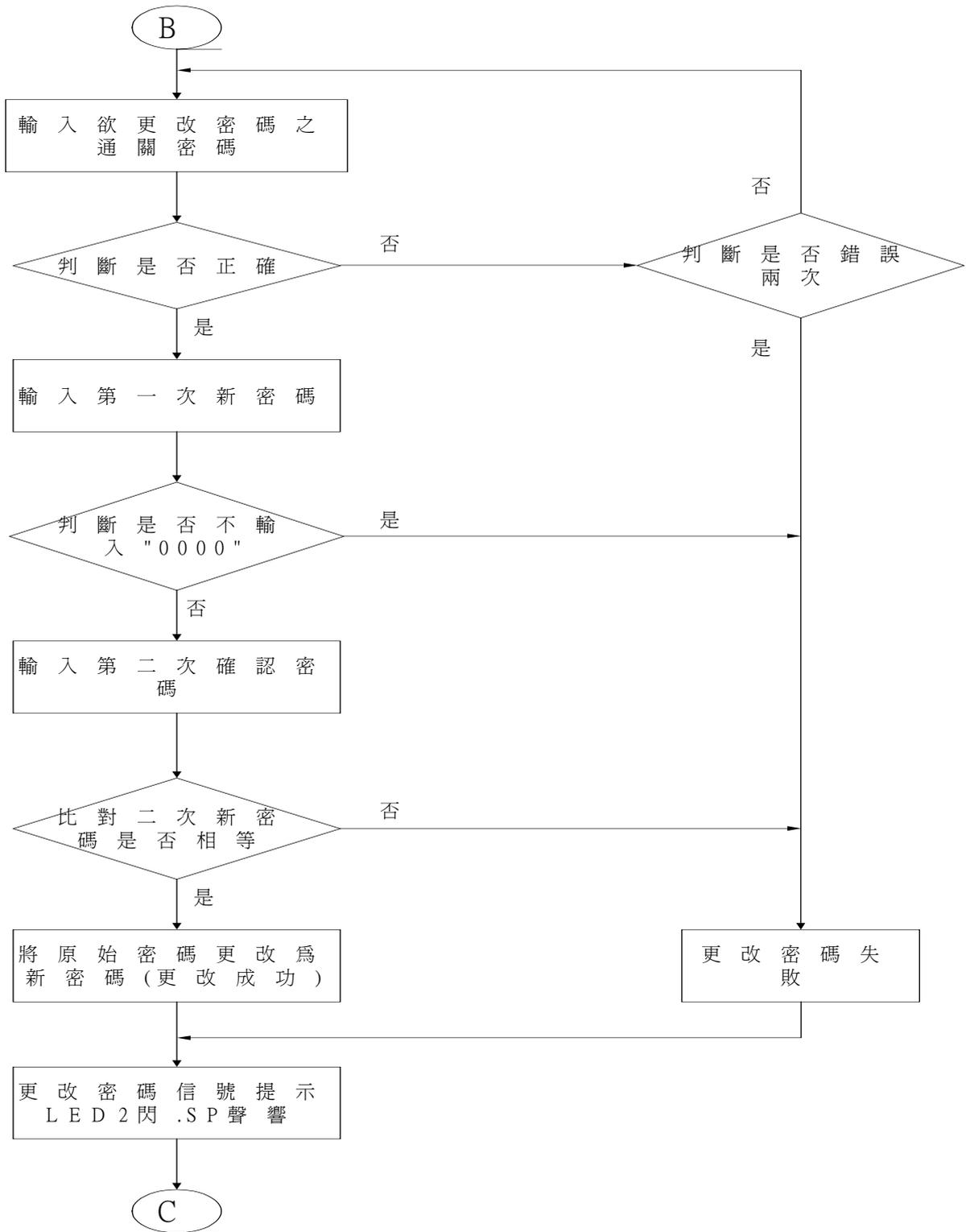
軟體的開發是採用 89C51 模擬器進行功能設計和動作模擬。以下為其流程圖



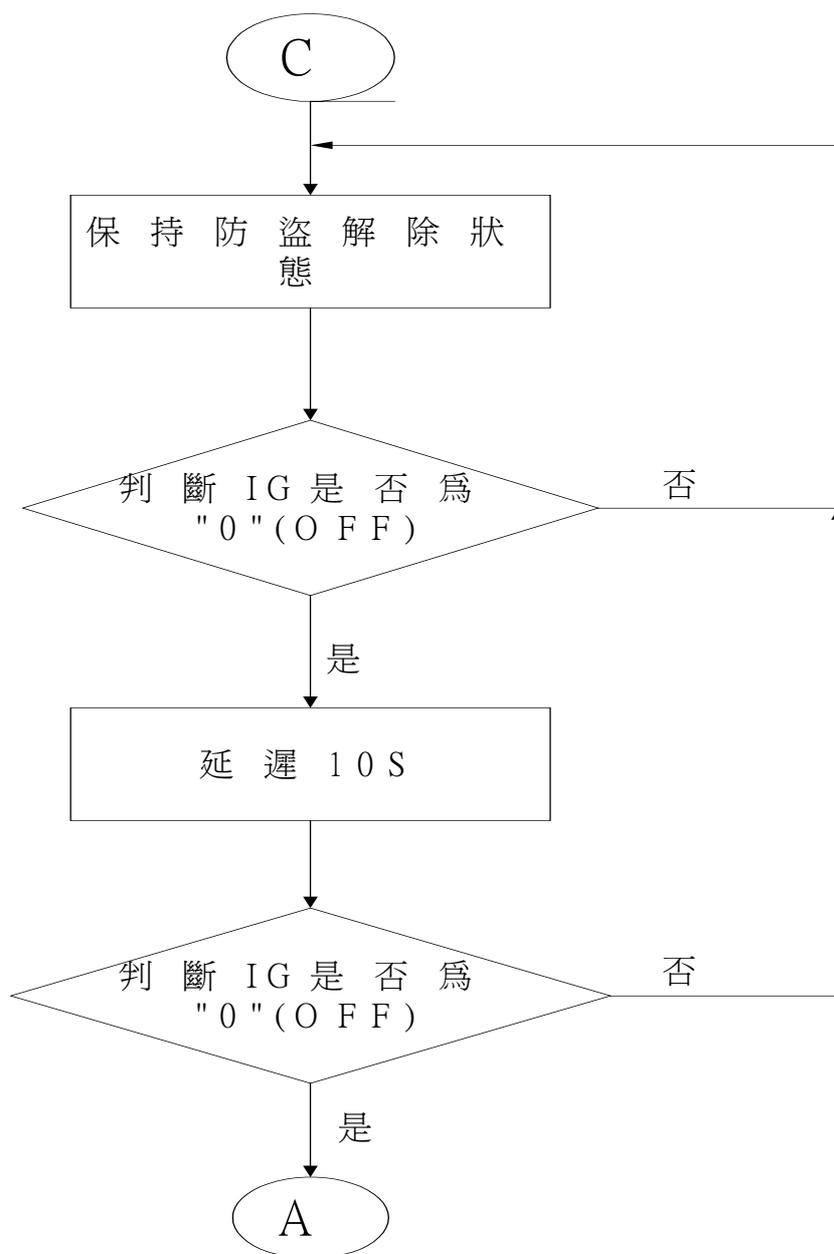
(2) 系統流程圖一



(3) 系統流程圖二 (更改密碼流程圖)



(4) 系統流程圖三



## 伍、研究成果

- (一) 系統設定，車子進入睡眠狀態(LED1 閃爍循環)。
- (二) 車主在解除防盜器進入車內之後，開啓第一段開關(IG)之後，LED1(綠色)將閃爍，表示車主可以輸入系統解除密碼(原始密碼)，但必需在 10 秒內完成，否則輸入密碼失效。
- (三) 輸入完成後，如果密碼不正確，LED1 繼續閃爍 3 次，表示系統將再次要求車主輸入密碼，如果前 4 次輸入錯誤，則系統立即告警，之後尚有 4 次機會可輸入，假設前後八次皆錯誤，則汽車系統將鎖定，告警解除，待 10 分鐘後，系統恢復到睡眠狀態。
- (四) 在設定的 8 次機會內輸入密碼成功，則 LED1 熄滅表示系統解除，啓動信號燈之立刻發亮，表示車主可以發動車子。
- (五) 防盜解除同時，LED2(黃色)亦閃爍，表示車主可以進行更改原始密碼之動作，要進行更改密碼，則必需輸入通關密碼，如果通過，才可允許更改密碼。
- (六) 更改密碼必需輸入二次新密碼，如果二次輸入值一樣，方能將原始密碼改爲新密碼。但若第一次不輸入新密碼，則將視爲更改密碼失敗。更改成功，則原始密碼失效，新密碼生效。
- (七) 所有的密碼輸入皆需在 10 秒內完成，否則失效。
- (八) 以下爲各燈號指示狀態表：

### 1.LED1(綠)：密碼解除指示燈

閃爍循環	亮 2 秒 滅 2 秒	表示睡眠狀態
閃爍三次	亮 0.1 秒 滅 0.1 秒	表示需輸入原始密碼
全滅		表示防盜解除

### 2.LED2(黃)：更改密碼指示燈

閃爍三次	亮 0.1 秒 滅 0.1 秒	表示需輸入更改原密碼之通關密碼
閃爍三次	亮 2 秒 滅 2 秒	表示可輸入第一次新密碼
閃爍三次	亮 1 秒 滅 1 秒	表示可輸入第二次新密碼
閃爍六次	亮 2 秒 滅 1 秒	表示更改密碼成功

### 3.汽車啓動信號指示燈

全亮		表示防盜解除可以發動車子
全滅		表示防盜鎖定，無法啓動車子

#### 4.告警指示燈

全滅		表示系統正常
全亮		表示系統不正常，密碼錯誤

(九) 本裝置已和實車上之防盜裝置連結，故原汽車之防盜裝置之所有功能依然存在。

(十) 以上各項狀態經多次模擬和實車測試之後，皆能完全正常動作無誤

## 陸、討論

1. 對於汽車電瓶的耗電量而言，本研究中車子在不啟動的狀態下，經過多次反覆的操作中控鎖設定、解除，和本專題的各種密碼設定之後，依然不會造成電瓶電量之不足情形，故本電路可謂相當省電。
2. 在本次的狀態指示方面，我們採用了 LED 的不同顯示狀態來代表不同的指示意義。我們亦搭配了汽車上現有的告警喇叭，在最重要的狀況(例如更改密碼成功等)則有不同的告警聲響。如此視覺上和聽覺上皆有所見聞，故可以增加車主對各種狀態的掌握度。
3. 本電路的密碼來源是手剎車、腳剎車、小燈和門關關四種信號，但實際上尚有許多汽車信號源可供本裝置使用，故不論在信號源種類上或計數範圍上本裝置都預留了相當大的變化空間。
4. 本裝置在經過多種廠牌汽車的反覆連結測試之後，發現皆能正確動作無誤，故其穩定性極高。

## 柒、結論

我們設計此電路的目的，就是想把傳統看得見的密碼鎖無形化，因此利用了汽車上原有的動作訊號，進行解密的動作，而且，車上原有的動作訊號不只是手煞車、腳煞車、門開關、小燈而已，還可利用其他如遠燈、霧燈、倒車燈、安全帶.....等等車上動作訊號來控制變化密碼，如此變化無窮而看不見的密碼，將使得盜車者無從破解。在本次的研究中，結合了電子和汽車兩大領域的挑戰，使得我們對機電整合的前景更加的有概念，此亦為我們此次研究的至大收穫。

## 捌.參考書目

1. 全華 單晶片微電腦 8051 原理與應用
2. 益眾 8051 單晶片製作
3. 全華 數位原理與應用
4. 全華 電子設備修護實習（四）
5. 全華 IC 規格表
6. 長諾 汽車電子學
7. VOLVO 技術手冊
8. GM 技術手冊
9. BMW 技術手冊
10. BENZ 技術手冊
11. SUZUKI 技術手冊
12. SUBARU 技術手冊
13. VW T4 技術手冊

附錄一 [ 程式列表 ]

```

        ORG    0000H
        MOV    SP,#60H
        MOV    P1,#FFH
TEST    JB     P1.7,CASE1      ; 判斷選用哪一組初始密碼
        JB     P1.6,CASE2
        JB     P1.5,CASE3
        JB     P1.4,CASE4
        AJMP   TEST
CASE1   MOV    30H,#10H
        MOV    31H,#10H
        AJMP   BEGIN
CASE2   MOV    30H,#20H
        MOV    31H,#20H
        AJMP   BEGIN
CASE3   MOV    30H,#30H
        MOV    31H,#30H
        AJMP   BEGIN
CASE4   MOV    30H,#40H
        MOV    31H,#40H
        AJMP   BEGIN
BEGIN   MOV    P0,#FFH
        MOV    P2,#FFH
        SETB  P3.2          ; 啓動信號 1 OFF
        SETB  P3.3          ; 啓動信號 2 OFF
        SETB  P3.4          ; 告警 OFF
        SETB  p3.1
        MOV    R3,#4        ; 允許 4 次錯誤不告警
        MOV    40H,#4
        MOV    R2,#2        ; 更改密碼兩次機會
        JB     P3.5,START   ; 偵測是否有 IG 信號
SLEEP   CLR    P3.0        ; 睡眠狀態
        MOV    R5,#20      ; LED1 亮 2 秒
DL3     ACALL  DELAY0
        JB     P3.5,START
        DJNZ  R5,DL3
        SETB  P3.0
        MOV    R5,#20      ; LED1 減 2 秒
DL11    ACALL  DELAY0

```

```

        JB      P3.5,START
        DJNZ   R5,DL11
        AJMP  SLEEP
START   CLR     P3.0           ; 如果 IG=1 則 LED1 亮
        SETB  P3.7           ; 清除計數器
        CLR   P3.7
        MOV   R4,#3          ; LED1 閃爍 3 次 (亮 0.1 秒滅 0.1 秒)
T3      ACALL DELAY0
        SETB  P3.0
        ACALL DELAY0
        CLR   P3.0
        DJNZ  R4,T3
        ACALL DELAY1        ; 延遲 10 秒
LOOP1   JNB   P3.5,SLEEP
        MOV   A,P0           ; 讀入 4 組輸入值
        MOV   R0,A
        MOV   A,P2
        MOV   R1,A
        MOV   A,R0           ; 比對初始密碼是否正確
        CLR   C
        SUBB  A,30H
        JNB   P3.5,SLEEP
        JNZ   LOOP2
        MOV   A,R1
        CLR   C
        SUBB  A,31H
        JNB   P3.5,SLEEP
        JNZ   LOOP2
AGAIN   SETB  P3.0           ; LED1 滅(密碼正確)
        CLR   P3.2           ; 啓動信號 1 ON
        CLR   p3.3           ; 啓動信號 2 ON
        SETB  p3.4           ; 告警 OFF
        AJMP  CHANGE
LOOP2   CLR   P3.0           ; LED1 亮(密碼錯誤)
        SETB  P3.2           ; 啓動信號 OFF
        SETB  P3.3           ; 啓動信號 OFF
        DJNZ  R3,START
        MOV   R3,#01
        CLR   p3.4           ; 告警 ON
        DJNZ  40H,START

```

LOOP3	SETB P3.4	; 密碼錯誤超過 8 次後告警 OFF
	ACALL DELAY10	; 系統停滯 10 分鐘後恢復
	AJMP BEGIN	
CHANGE	CLR P3.1	; LED2 亮 (開始更改密碼)
	MOV R5,#3	; LED2 閃爍 3 次
F3	ACALL DELAY0	
	SETB P3.1	
	ACALL DELAY0	
	CLR P3.1	
	DJNZ R5,F3	
	SETB P3.1	
	SETB P3.7	; 清除計數器
	CLR P3.7	
	MOV R5,#100	; 延遲 10 秒
D13	ACALL DELAY0	
	JB P3.5,P1	
	MOV R5,#100	
DL23	ACALL DELAY0	
	JNB P3.5,P14	
	AJMP ON	
P14	DJNZ R5,DL23	
	AJMP BEGIN	
P1	DJNZ R5,D13	
	MOV A,P0	; 讀入 4 組輸入值
	MOV A,P2	
	MOV R1,A	
	MOV A,R0	; 比對通關密碼
	CLR C	
	SUBB A,#02H	
	JNZ LOOP4	
	MOV A,R1	
	CLR C	
	SUBB A,#02H	
	JZ P10	
LOOP4	DJNZ R2,CHANGE	; 通關密碼錯誤重新輸入
	AJMP ON1	
P10	MOV R4,#02	; 通關密碼正確
CYCLE3	CLR P3.4	
	ACALL DELAY0	
	ACALL DELAY0	

```

SETB   P3.4
ACALL  DELAY0
ACALL  DELAY0
DJNZ   R4,CYCLE3
MOV    R4,#3
NEW    CLR    P3.1           ; LED2 閃爍 3 次
      MOV    R5,#20        ; LED2 亮兩秒
DL14   ACALL  DELAY0
      JB     P3.5,P4
      AJMP  BEGIN
P4     DJNZ   R5,DL14
      SETB  P3.1
      MOV   R5,#20         ; LED2 滅兩秒
DL15   ACALL  DELAY0
      JB     P3.5,P5
      AJMP  BEGIN
P5     DJNZ   R5,DL15
      DJNZ  R4,NEW
      SETB  P3.7           ; 清除計數器
      CLR   P3.7
      MOV   R5,#100        ; 延遲 10 秒
D25    ACALL  DELAY0
      JB     P3.5,P15      ; 偵測是否 IG=0
      MOV   R5,#100
DL24   ACALL  DELAY0
      JNB   P3.5,P16
      AJMP  ON
P16    DJNZ   R5,DL24
      AJMP  BEGIN
P15    DJNZ   R5,D25
      MOV   A,P0           ; 讀入 4 組輸入值 (第一次新密碼)
      MOV   32H,A         ; 儲存到 32H,33H
      MOV   A,P2
      MOV   33H,A
      MOV   R4,P0
      CLR   C
      CLR   A
      SUBB  A,R4
      JNZ   CHERK
      MOV   R4,P2

```

```

        CLR    C
        CLR    A
        SUBB   A,R4
        JNZ    CHERK
        MOV    R5,#03
CYCLE4  CLR    P3.4
        ACALL  DELAY0
        ACALL  DELAY0
        SETB   P3.4
        ACALL  DELAY0
        ACALL  DELAY0
        DJNZ   R5,CYCLE4
        AJMP   ON1
CHERK   MOV    R4,#3
NEW2    CLR    P3.1           ; LED2 閃爍 3 次
        MOV    R5,#10        ; LED2 亮 1 秒
DL17    ACALL  DELAY0
        JB     P3.5,P7
        AJMP   BEGIN
P7       DJNZ   R5,DL17
        SETB   P3.1
        MOV    R5,#10        ; LED2 減 1 秒
DL18    ACALL  DELAY0
        JB     P3.5,P8
        AJMP   BEGIN
P8       DJNZ   R5,DL18
        DJNZ   R4,NEW2
        SETB   P3.7         ; 清除計數器
        CLR    P3.7
        MOV    R5,#100      ; 延遲 10 秒
DL26    ACALL  DELAY0
        JB     P3.5,P17     ; 偵測是否 IG=0
        MOV    R5,#100      ; 延遲 10 秒
DL27    ACALL  DELAY0
        JNB   P3.5,P18
        AJMP   ON
P18     DJNZ   R5,DL27
        AJMP   BEGIN
P17     DJNZ   R5,DL26
        MOV    A,P0         ; 讀入 4 組輸入值 (第二次新密碼)

```

```

MOV    34H,A                ; 儲存到 34H,35H
MOV    A,P2
MOV    35H,A
MOV    A,32H                ; 比對兩次新密碼
CLR    C
SUBB   A,34H                ; (32H-34H)
JZ     P11
MOV    R5,#03
CYCLE1 CLR    P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        SETB  P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        DJNZ R5,CYCLE1
        AJMP ON1
P11    MOV    A,33H
        CLR   C
        SUBB A,35H          ; (33H-35H)
        JZ   CYCLE
        MOV  R5,#03
CYCLE2 CLR    P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        SETB  P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        DJNZ R5,CYCLE2
        AJMP ON1
CYCLE CLR    P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        SETB  P3.4
        ACALL DELAY0
        ACALL DELAY0
        MOV  A,34H          ; 將新密碼存到 30H,31H
        MOV  30H,A
        MOV  A,35H
        MOV  31H,A
        MOV  R4,#6          ; 更改密碼成功

```

DL22	CLR	P3.1	; (LED2 閃爍 6 次)
	MOV	R5,#20	; LED2 亮 2 秒
DL20	ACALL	DELAY0	
	JB	P3.5,P12	
	AJMP	BEGIN	
P12	DJNZ	R5,DL20	
	SETB	P3.1	
	MOV	R5,#10	; LED2 滅 1 秒
DL21	ACALL	DELAY0	
	JB	P3.5,P13	
	AJMP	BEGIN	
P13	DJNZ	R5,DL21	
	DJNZ	R4,DL22	
ON1	MOV	R5,#03	
	SETB	P3.0	
	SETB	P3.1	
	CLR	P3.2	
	CLR	P3.3	
	SETB	P3.4	
	ACALL	DELAY0	
DL3Q	CLR	P3.0	; LED1 閃爍 3 次
	ACALL	DELAY0	
	SETB	P3.0	
	ACALL	DELAY0	
	DJNZ	R5,DL3Q	
	AJMP	ON	
ON	SETB	P3.0	
	SETB	P3.1	
	CLR	P3.2	; 啓動信號 1、2 ON
	CLR	P3.3	
	SETB	P3.4	; 告警 OFF
	JB	P3.5,ON	; 偵測是否 IG=0
	MOV	R5,#100	; 延遲 10 秒
DL28	ACALL	DELAY0	
	JNB	P3.5,P19	
	AJMP	ON	
P19	DJNZ	R5,DL28	
	AJMP	BEGIN	
DELAY3	MOV	R5,#100	; 延遲 10 秒副程式
DL4	ACALL	DELAY0	

	DJNZ	R5,DL4	
	RET		
DELAY0	MOV	R6,#250	; 延遲 0.1 秒副程式
DL5	MOV	R7,#200	
DL6	DJNZ	R7,DL6	
	DJNZ	R6,DL5	
	RET		
DELAY1	MOV	R5,#100	; 延遲 10 秒副程式(含偵測 IG 信號)
DL7	ACALL	DELAY0	
	JNB	P3.5,SLEEP	
	DJNZ	R5,DL7	
	RET		
DELAY10	MOV	R4,#24	
DL31	MOV	R5,#250	; 延遲 10 分鐘副程式
DL30	ACALL	DELAY0	
	DJNZ	R5,DL30	
	DJNZ	R4,DL31	
	RET		
OVER	END		; 程式結束

## 附錄二（附圖）

### （1）與 GM 鈦星汽車連結測試



### （2）與 BENZ S320 汽車連結測試



(3) 與 VW T4 汽車連結測試



(4) 與 BMW 318 汽車連結測試



(5) 與 SUBARU LEGACY 汽車連結測試



(6) 與 SUZUKI 吉星汽車連結測試



(7) 與 VOLVO 740 汽車連結測試



(8) 與 OLDSMOBILE 汽車連結測試



(9) 四位作者與研究成品合照



## 評語

1. 本作品利用汽車上原有的動作訊號來設計一個“看不見的汽車密碼”以加強汽車之防盜效果，並經實際在各式汽車上測試，有新意也有實際製作，具實用潛力。
2. 唯密碼之設定，更改等皆須在固定時間內完成，對於年紀較大的車主或造成不方便。
3. 車內的指示燈讓“看不見的汽車密碼”不完全“看不見”稍影響原始構思。