

修平科技大學 電機工程系

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
HSIUPING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

實務專題報告書

交通工具坡度安全檢測裝置



指導老師：許耿禎

專題製作學生：

四技電四乙 洪勝峰 BD99099

四技電四乙 莊栢源 BD99075

中華民國一百零二年十二月十三日

摘要

自車子發明以來斜坡停車意外事件頻傳，一般來說，斜坡停車較平地危險，在加上車子的重力加速度，更容易發生意外，當停車斜坡大於 5 度時，車子便有滑落的危險，此時難以用肉眼判斷，不僅如此，駕駛人在下車時，常常一時忘了拉起手煞車，而且當車子下滑的瞬間，駕駛人常會以本能用軀體去阻擋，進而造成更大的傷亡，在加上傳統的車子都沒有主動性的防護機制，因而成駕駛人的隱形殺手，對駕駛人的生命安全及社會資源造成威脅。

本作品係與汽車被動安全設計有關，特別針對駕駛人在停車時手煞車未拉的情形，利用晶片來偵測斜坡的角度，在這個作品，我們用彈片開關模擬駕駛人是否有在駕駛座上，假若駕駛人在座位上，而發出警示，這樣不太合乎常理，所以當駕駛人在駕駛座上，則不會發出警示，而根據資料顯示，車子在斜坡 5 度時，便有滑落的危險，所以當斜坡到達 5 度的警戒值時，則立即發出警告，達到及時避免交通意外的發生及駕駛人傷亡，並改善後續救援的效率，以及傷亡的擴大，有效降低因為拉手煞車導致交通意外事故事件及駕駛人員傷亡。

目錄

摘要.....	1
目錄.....	2
圖目錄.....	4
第一章 緒論.....	6
1.1 創作動機.....	6
1.2 作品構思.....	8
1.3 創作目的.....	9
第二章 作品介紹.....	11
2.1 工作原理.....	11
2.2 作品結構.....	12
第三章 測試方法.....	16
第四章 未來展望.....	20
第五章 結論.....	20
第六章 參考文獻.....	21

6.1 附件.....	22
第七章 作者簡介.....	27

圖目錄

圖 1.1 車子「倒退嚕」駕駛被壓死.....	6
圖 1.2 新竹縣尖石鄉司馬庫斯發生中型巴士墜谷事件.....	6
圖 1.3 斜坡停車意外的主因.....	7
圖 1.4 本作品的設計理念.....	9
圖 1.5 車輛安全防護系統的範疇([8])	10
圖 1.6 動作流程圖.....	11
圖 1.7 模擬動作結構圖.....	12
圖 1.8 主控電路圖.....	13
圖 1.9 LM2576 元件.....	13
圖 1.10 LM2576 電路圖.....	14
圖 1.11 (a) KIT 板及(b) HT66 晶片.....	14
圖 1.12 模型車置於斜坡圖.....	16
圖 1.13 作品實際模擬圖.....	17
圖 1.14 實務成果.....	18

圖 1.15：整合三大技術領域.....19

第一章 緒論

1.1 創作動機

西元 2010 年 12 月 29 日新聞報導：「在斜坡上停車危險性高」，為了防止車子「倒退嚕」，駕駛通常都會拿石頭墊在輪胎後方，12 月 28 日新北市平溪區一名施姓工人把貨車停在斜坡上，要將石頭移開的時候，車子突然向後滑動，施姓工人來不及逃跑，當場被輾斃。



圖 1.1：車子「倒退嚕」駕駛被壓死

另外，在西元 2012 年 12 月 09 日，新竹縣尖石鄉司馬庫斯發生中型巴士墜谷事件，專家研判可能因司機在上坡路段使用正常檔位(D 檔位)上坡，但因扭力不足無法順利上坡而導致車輛突然熄火，加上駕駛人未依正確程序操作，在車輛熄火後立即拉起手煞車，導致車輛在斜坡狀態下產生滑落。



圖 1.2：新竹縣尖石鄉司馬庫斯發生中型巴士墜谷事件

由於以上的新聞事件，發現駕駛人無法判斷現在車子所處的斜坡上，是否會有滑落的危險，而根據以往的資料顯示，當斜坡大於5度時，車子就會有滑落的危險，而駕駛人在斜坡停車意外的主因，大致可分為三種，一是駕駛人無法判斷停車位置的坡度值，二是駕駛人常常下車時，忘記拉手煞車，三是傳統的車子裡尚未建立主動式提醒機制，一般來說，斜坡停車較平地危險，加上車子的重力加速度，更容易發生意外。(如圖 1.3 所示)

「斜坡停車意外」的主因

- 1 駕駛人無法確認停車位置之坡度值**
- 2 駕駛人下車後，忘記拉起手剎車**
- 3 尚未建立汽車主動式安全提醒機制**

圖 1.3：斜坡停車意外的主因

1.2 作品構思

請參考中華民國專利號第 M460028 號，由一交通工具，至少具有一處理器、一排檔以及一電源組成，該處理器設置在該交通工具內，並與該排檔連接，及與該電源電性連接，該處理器更設定有一傾斜坡度預定設定值；以及一水平傾斜偵測單元，係設置在該交通工具的一預定位置其中，該水平傾斜偵測單元係具有一獨立電源，或者是與該交通工具的該電源電性連接，其中，該交通工具更包括一儀表板或一抬頭顯示器，係與該交通工具的該電源電性連接，其中，該交通工具更包括一警報器，係與該處理器及該電源電性連接，係與該處理器及該電源電性連接，當該交通工具於一行進狀態下，若該傾斜坡度超過該預定設定值時，則該處理器係傳送一訊號到該警報器進行安全警示，以提醒駕駛人將該排檔自正常檔位(D 檔) 調整至少次一低速檔位(1 檔或 2 檔)。

此作品的感測元件是採用智慧型手機的重力感測器，利用三軸的原理，來顯示現在所處的斜坡值，為了避免駕駛人忘記拉起手煞車，警示的元件，則是利用蜂鳴器及 LED，用燈光及聲音兩方面，來提醒駕駛人，而主控晶片是使用 HT66，而電路中使用了彈片開關，模擬駕駛人是否有在駕駛座上，倘若駕駛人在斜坡下車時，未拉起手煞車，則會在第一時間提醒駕駛人，來避免傷亡的產生，而在煞車的系統上，則是用一開關元件，來模擬電子式手煞車，另外，在供電系統上，為了真實來模擬車內狀況，使用一電瓶，本作品並不侷限於斜坡停車，而是多方面的防護，考慮到駕駛人在行進中，假若頻頻發出警示，則會干擾駕駛人的專注力，所以在行進中，警示系統是不會被啟動的，在斜坡方面，假若沒有到達警戒值，也就是 5 度角，則也不會被啟動，在傳統汽車上並未搭載主動式提醒機制，所以在未來，希望每台車子都搭

載此系統，一方面縮小意外發生的機率，另一方面則是倡導安全駕車的觀念，讓駕駛人都可以快快樂樂的出門，平平安安的回家。

1.3 創作目的

在現今的社會中，國人使用汽車的比例越來越多，但卻也跟交通意外成比例增加，近年來，以手煞車未拉的事件比例最高，當駕駛人下車時，時常忘記拉起手煞車，斜坡角度大於 5 度時，車子就有滑落的可能，此時難以用肉眼判斷，所以造成交通意外的比例居高不下。

本作品的目的主要預防駕駛人在斜坡上手煞車未拉的意外，偵測當下駕駛人所處斜坡值，當斜坡值到達警戒值，則會第一時間提醒駕駛人拉起手煞車，來有效降低傷亡的產生，此作品的理念分成四個部分(如圖 1.4 所示)

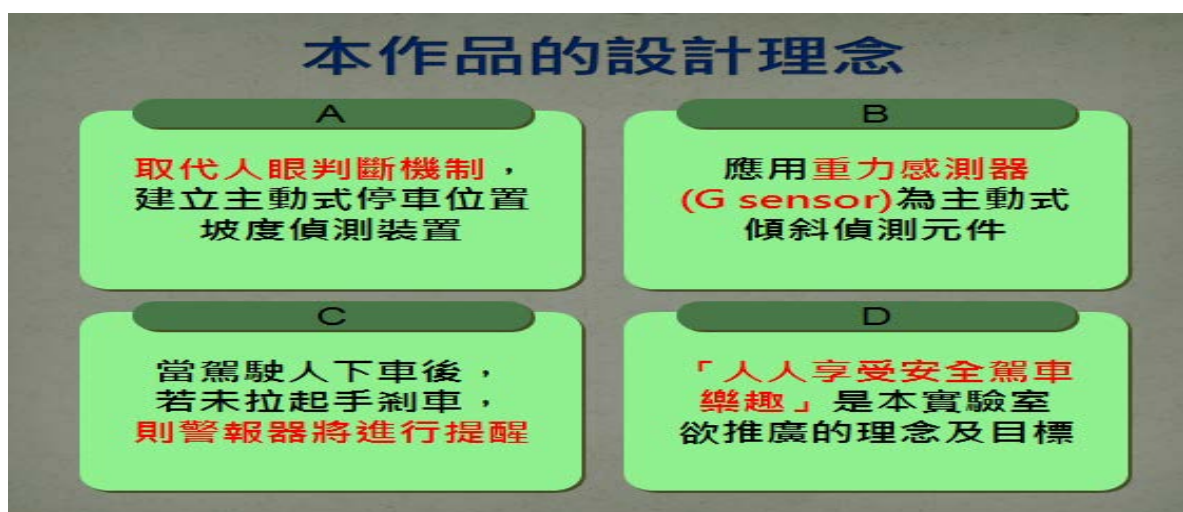


圖 1.4：本作品的設計理念

請參考圖 1.5，係表示汽車在一般道路行駛之車輛(主動/被動)安全防護系統示意圖；一般可概分為五種狀態(phase)，狀態一(phase 1)為正常行駛狀態(normal driving)，狀態二(phase 2)為危險狀態(danger phase)，狀態三(phase 3)為遭遇無法避免之撞擊的狀態(crash unavoidable)，狀態四(phase 4)為正在撞擊變形中的狀態(in crash)，狀態五(phase 5)為撞擊後處理狀態(post

crash) ([8])。

至於一般車輛道路行車安全防護系統可以分為三個階段，第一階段為主動式安全(active safety)，其主要目的在於避免車禍意外發生(avoiding an accident)，第二階段為被動式安全(passive safety)，其主要目的在於降低車禍意外傷害(reduced personal injury in event of an accident)，第三級階段(tertiary：post crash)主要目的在於避免後續傷害持續擴大([8])。

在未來，車用安全越來越受到重視，安全技術皆侷限於汽車行駛一般道路車禍意外的被動式安全防護系統，很少朝向坡度檢測方面進行防護。

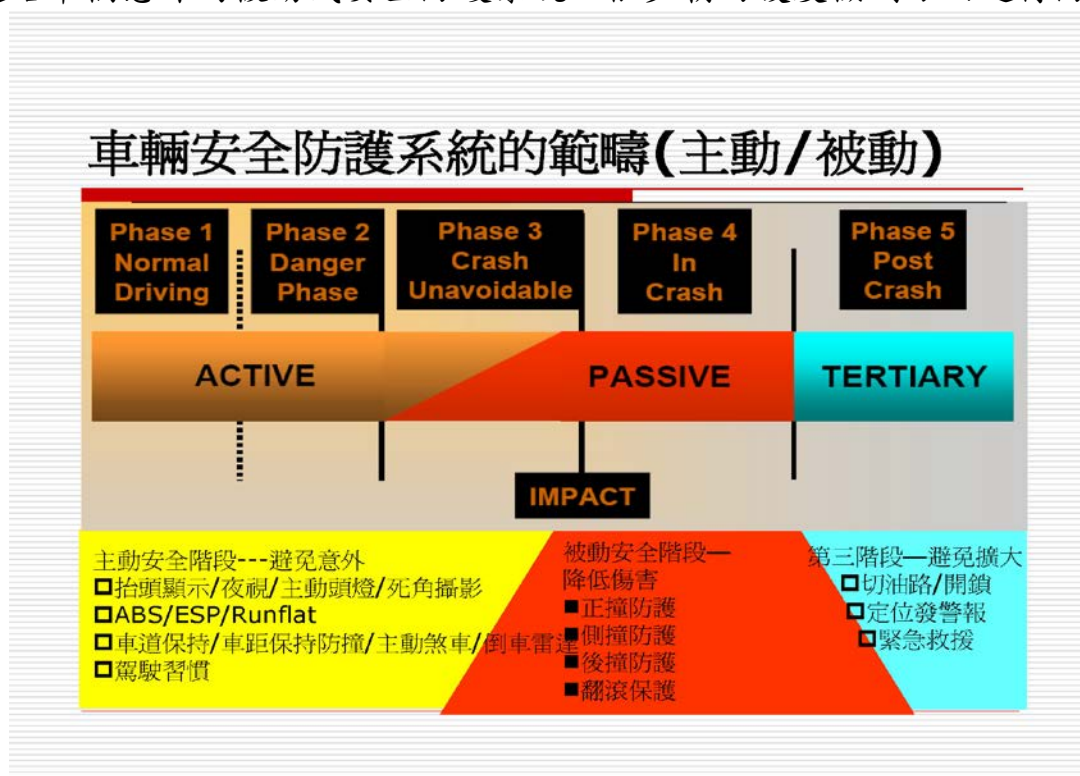


圖 1.5：車輛安全防護系統的範疇([8])

第二章 工作原理

2.1 工作原理

請參考下圖 1.6，係表示此作品的動作流程圖，其步驟如下，當駕駛人行駛時或在斜坡上停車，則感測元件會顯示當下的坡度值，而主控晶片會判斷是否到達警戒值，假若到達警戒值，則啟動下一防護階段，此時，第二階段防護是檢測有沒有拉起手煞車，倘若手煞車未拉時，這時會觸發警示系統，LED 及蜂鳴器警示，此時採取視覺及聽覺兩方面的提醒，第一時間採取防護措施，把傷亡的機率降到最低。

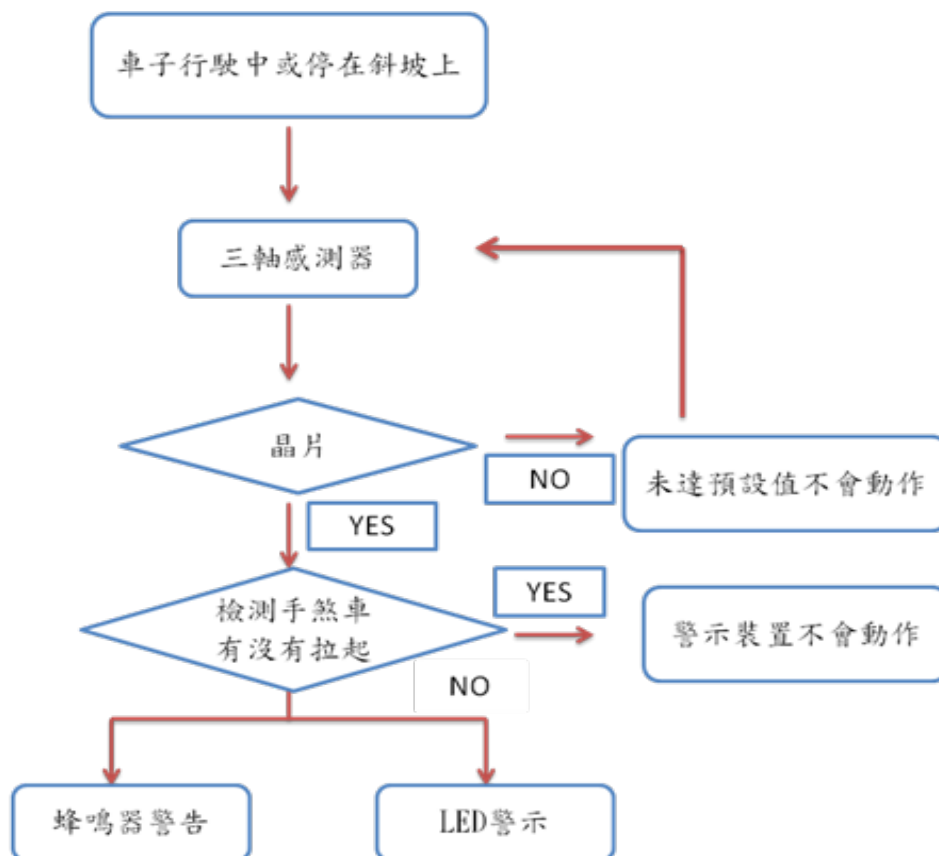


圖 1.6：動作流程圖

2.2 作品結構

參考圖 1.7，係表示本作品模擬動作結構圖，當車子在斜坡時會產生一個角度差，而這時重力感測器會偵測此時的坡度值，經過主控晶片 HT66，然後數值會顯示到 LCM 板上，而為了模擬駕駛人在座位上，我們在主控電路上(如圖 1.8)加上了彈片開關，而彈片開關裝在駕駛座下方，當駕駛人坐到座位上時，即會觸動開關，在煞車系統方面，使用了一開關來代替電子式手煞車，而供電方面，使用了一電瓶，因電瓶供應 12V 的電壓，而感測元件只能耐壓至 5V，所以在電路上，使用了 LM2576 元件(如圖 1.9 及圖 1.10)來降壓，來避免感測元件燒壞。

而 HT66 晶片搭載於 KIT 板上(如圖 1.11)，而 KIT 板的功能用來顯示數值及回傳訊號，在此作品中擔任不可或缺的角色。

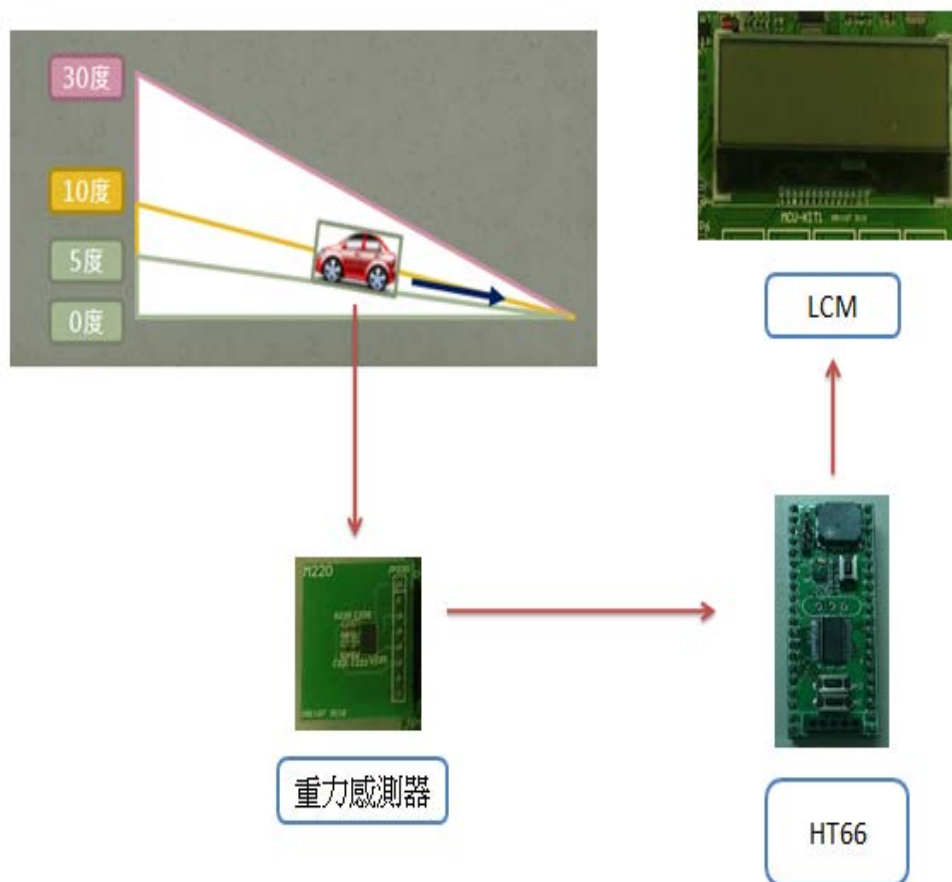


圖 1.7：模擬動作結構圖

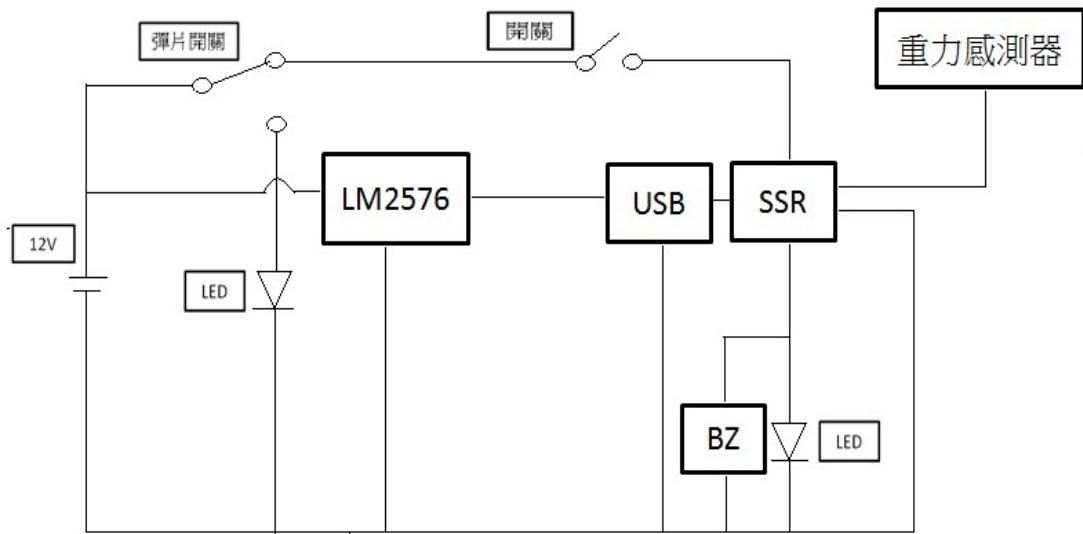


圖 1.8：主控電路圖



圖 1.9：LM2576 元件

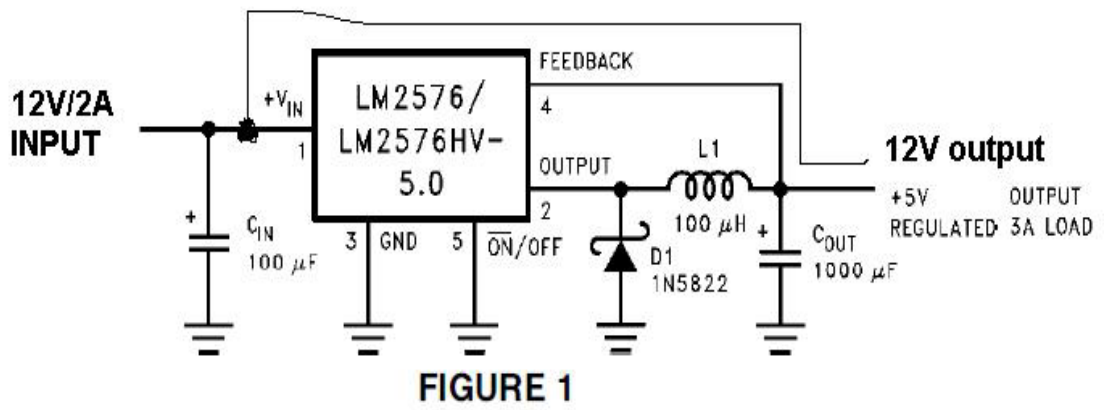
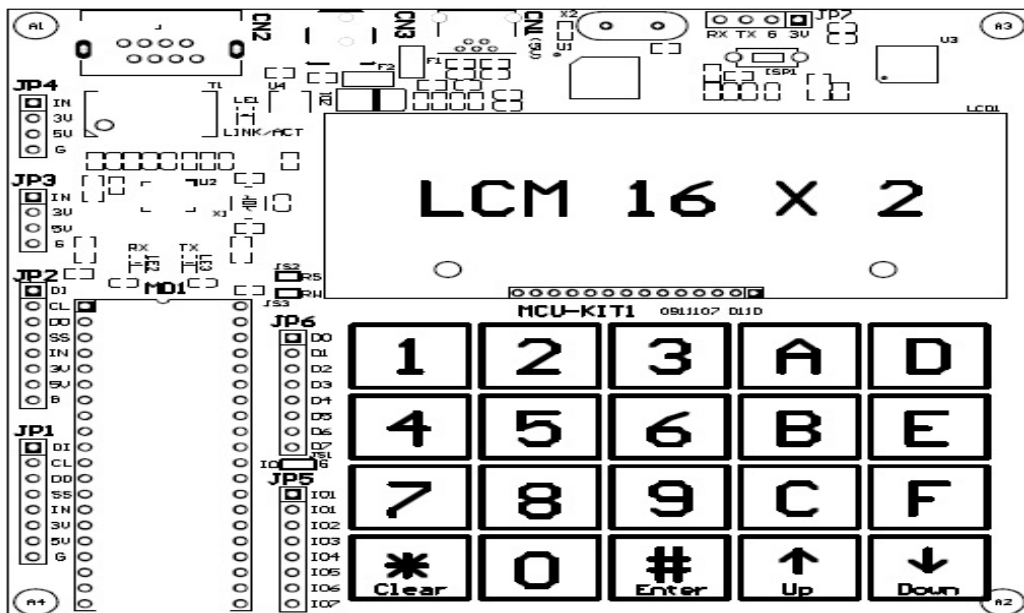
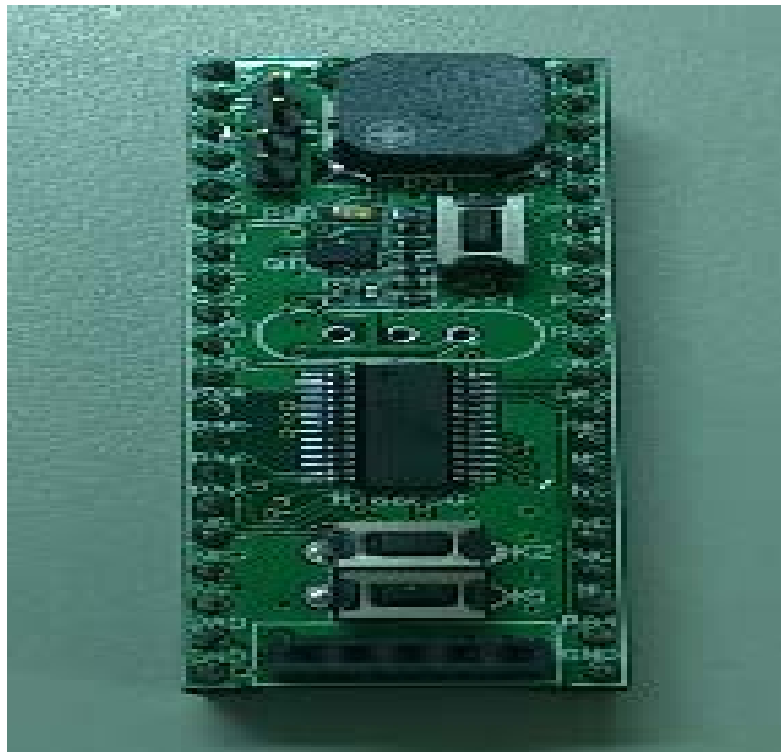


圖 1.10 : LM2576 電路圖



(a)KIT 板



(b)HT66 晶片

圖 1.11 : (a) KIT 板及(b) HT66 晶片

第三章 測試方法

請參閱圖 12，本作品先將模型車置於斜坡板上，為了模擬實際狀況，在供電方面，使用了車用電瓶，而從資料顯示，斜坡角 5 度時，車子就有滑落的可能，所以特別模擬一個 5 度斜坡角，另外還模擬了 20 度及 30 度，而感測的元件置於模型車同一平面上，請參考圖 13，在此作品上，放置了一水平儀，來證明此刻是否行駛於水平上，倘若車子行駛於水平面上，警報系統不會啟動，而當行駛於斜坡角 5 度以上時(含 5 度)，則主控晶片會先偵測有沒有拉起手煞車，假若沒有拉起時，則會觸發警報系統，這是為了在第一時間，提醒駕駛人拉起手煞車，此外，本作品在駕駛座下加裝了彈片開關，來偵測駕駛座是否有人，假如駕駛座在有人的情況下，警報系統則不會啟動，因為這時車子可能還在行駛的階段，還有就是駕駛人有充分的時間可以預防意外的發生，此特殊功能可有效避免干擾駕駛人的專注力。



圖 1.12：模型車置於斜坡圖

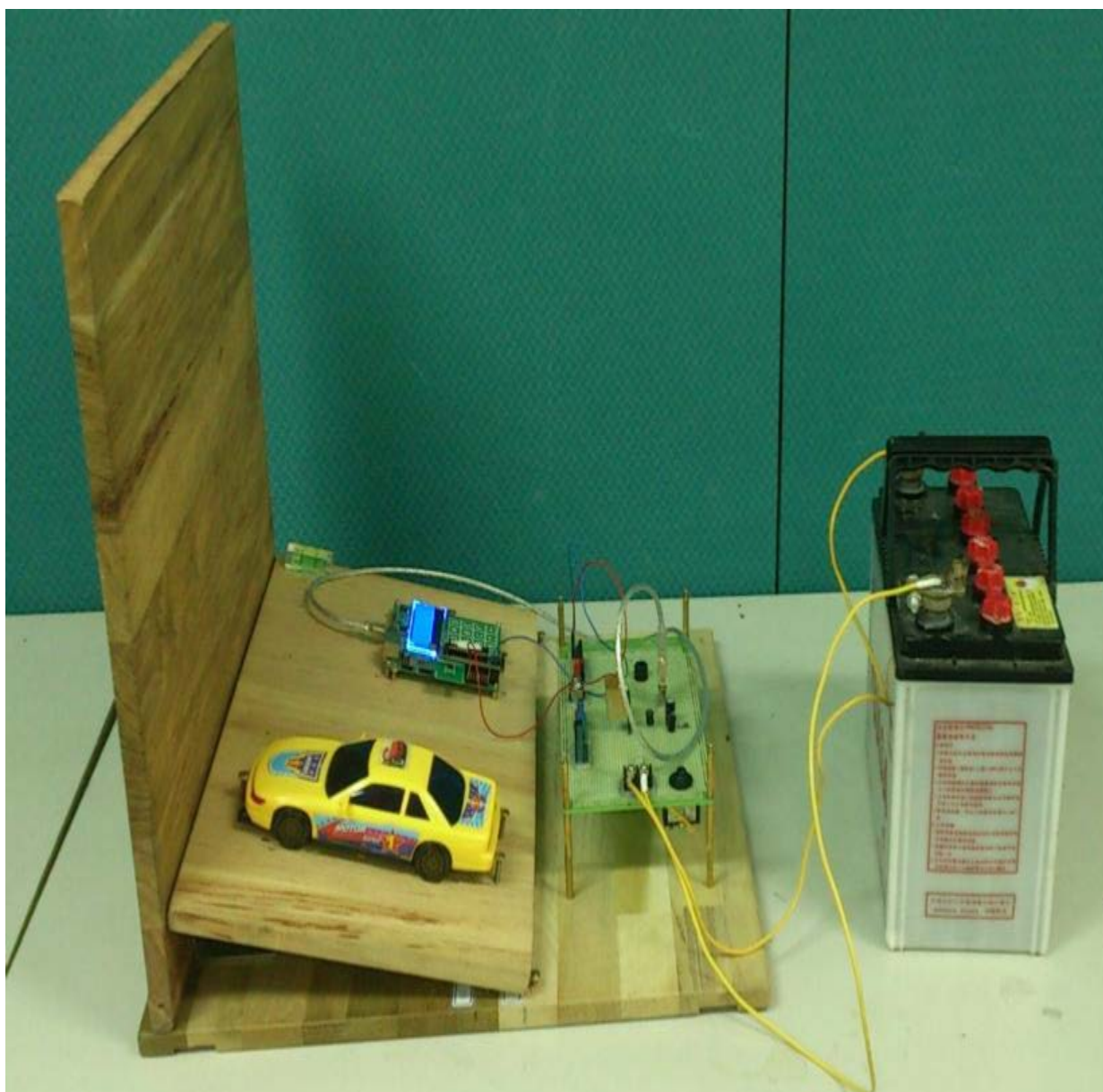


圖 1.13：作品實際模擬圖

綜合來說，本作品結合三大層次，一是感測層次，結合了重力感測器，二是應用層次，結合了盛群 HT66 晶片，三是安全層次，希望可以提升汽車的主動式安全(如圖 14 所示)。

本作品的實務成果



圖 1.14：實務成果

綜合來說，本作品結合三大技術領域，一是重力感測器，二跟據不同斜率 HT66 判別危險值，三建立具聲音及 LED 顏色警示系統 (如圖 15 所示)。

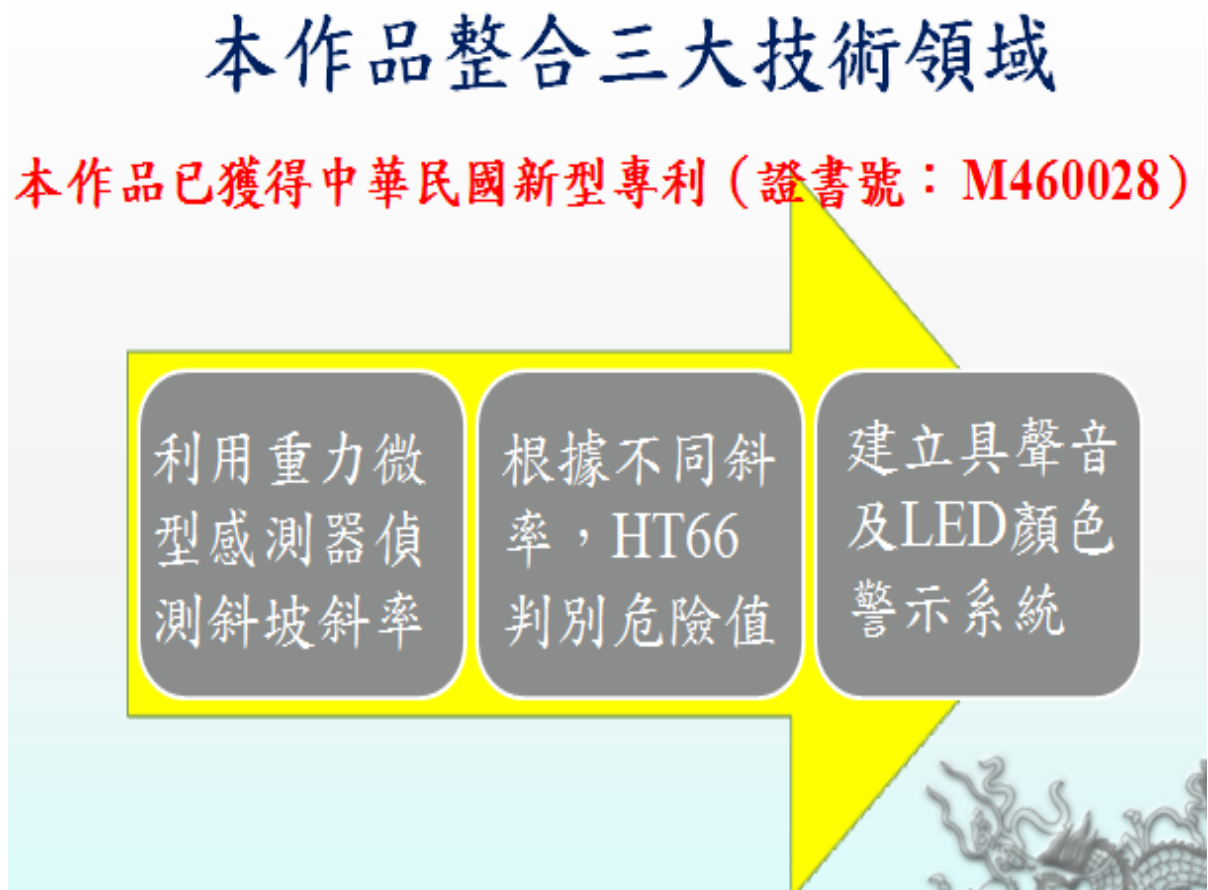



圖 1.15：整合三大技術領域

第四章 未來展望


- (1) 希望可以結合胎壓偵測，一方面偵測坡度，另一方面可以偵測胎壓，讓駕駛人的安全可以更多一分保障。
- (2) 可以結合太陽能輔助發電，作為獨立的備用電源以防供電系統故障或電瓶沒電而無法動作。

第五章 結論

- (1) 駕駛人常因為疏忽本作品利用重力感測器主動偵測坡度，來判斷此刻車子是否有滑落的可能性，進一步保障駕駛人的安全，另一方面也有加入警報系統，來警示駕駛人拉起手煞車，預防交通意外事故發生。

 符合主動式安全設計

- (2) 駕駛人在下車時，時常忘記拉起手煞車，導致交通意外事故或危及駕駛人生命安全等事件頻傳，而近年來以手煞車未拉的事件占的比例最高，本作品是預防駕駛人手煞車未拉的裝置，在意外事件發生前加以進行防護及提供救援設計。

 符合未來汽車安全設計趨勢

第六章 參考文獻

- (1) 台中縣修平技術學院於 99 年 11 月 4 日舉辦「2010 先進車輛安全設計暨機電整合應用技術國際研討會」，王萬福主講「新車評價程序與車輛安全技術發展」會議資料
- (2) (2010/12/29-自由時報) 新北市工人在斜坡被貨車輾斃事件
- (3) (2012/12/09-自由時報) 新竹縣尖石鄉司馬庫斯發生中型巴士墜谷事件
- (4) 維基百科-重力加速度
- (5) 維基百科-坡度計算
- (6) 蘋果日報-車子「倒退嚕」駕駛被壓死
- (7) 蘋果日報-新竹縣尖石鄉司馬庫斯發生中型巴士墜谷事件

4.1 附件

程式

```
//-----  
-----  
// main.c / main.c  
//-----  
-----  
#include "DEFS.h"  
#include "Board.h"  
#include "Mcu.h"  
#include "LCD16_X.h"  
#include "keypad.h"  
#include "Uart.h"  
#include "Duty.h"  
#include "ADC.h"  
#include "M220.h"  
#include "Buzzer.h"  
#define outputbit          PD_0  
#define outputbit_CONTROL PD_C0  
/*#define output          PB_5  
#define output_CONTROL   PB_C5 */  
  
//-----  
-----  
//time 6.03us   one is 3.015us
```

```

void main(void)
{
    BoardInit();
    outputbit_CONTROL=0x00;
    outputbit=0;
    BoardInit();
    McuWaitMs(300); //延遲
        LcdWriteLine(LCD_LINE_1, "Welcome-HT66F50"); //開機顯示
        McuWaitMs(1000);
    M220_Init();
    LcdWriteLine(LCD_LINE_1, "**** 3-AXIS ****");
        while(TRUE)
{
    M220_Pooling();
        if ((M220_X_AXIS_Value &0x8000) == 0x8000)
        {
            M220_X_AXIS_Value =65535-M220_X_AXIS_Value;
            LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 0, '-' );
        }
        else
        {
            LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 0, '+' );
        }

        if ((M220_Y_AXIS_Value &0x8000) == 0x8000)
        {
            M220_Y_AXIS_Value = 65535-M220_Y_AXIS_Value;

```



```

        LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 6, '-' );
    }
    else
    {
        LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 6, '+' );
    }
    if ((M220_Z_AXIS_Value &0x8000) == 0x8000)
    {
        M220_Z_AXIS_Value = 65535-M220_Z_AXIS_Value;
        LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 12, '-' );
    }
    else
    {
        LcdWriteChar(LCD_LINE_2, 12, '+' );
    }
    LcdDcarryUint16(LCD_LINE_2, 1, LCD_RADIX_DEC,
M220_X_AXIS_Value, 100);
    LcdDcarryUint16(LCD_LINE_2, 7, LCD_RADIX_DEC,
M220_Y_AXIS_Value, 100);
    LcdDcarryUint16(LCD_LINE_2, 13, LCD_RADIX_DEC,
M220_Z_AXIS_Value, 100);
    McuWaitMs(400);
    if(M220_X_AXIS_Value>= 10)// 自己設定的值 0~255'
//X=50=30 度
{
    PD_0=1;
    outputbit=1;
    //BuzzerOn(150, 100);

```


心得：

在現今的社會中，交通意外頻繁，在很多新聞事件中，常常會看見駕駛人因未拉手煞車，導致車體下滑，進而造成傷亡，這類的事件常常讓人有所警惕，為了減少意外的發生，我們採用了 G-SENER，也就是現在智慧型手機常用的重力感測器，來偵測當下的坡度值，而在警示的部分，則用 LED 及蜂鳴器的警示，用視覺及聲音兩方面的感官，來避免意外的發生，而我們也考慮要結合胎壓偵測和太陽能板，一方面讓駕駛人的生命多一分保障，另一方面則避免電瓶突然沒電的意外。

第七章 作者簡介

組長姓名:洪勝峰

班級:電機四乙

學號:BD99099

比賽:

第八屆盛群盃

2013 台北國際發明展

國際海報競賽

組員姓名:莊栢源

班級:電機四乙

學號:BD99075

比賽:

第八屆盛群盃

2013 台北國際發明展

國際海報競賽

