

# 中華民國 第 49 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

091012

電扶梯安全裝置

學校名稱：國立泰山高級中學

作者：  職二 黃詩堯  職二 周聖凱  職二 林宇軒	指導老師：  尤澤基  陳煥文
---	-----------------------------

關鍵詞：電扶梯

## 摘要：

現在市面上的電扶梯並不安全，雖然有裝設安全裝置，但是卻不能達到安全的效果，所以我們使用了單晶片 EM78M447BP 還使用了 Visual basic 6.0 搭配了 8255 I/O 介面卡來控制整個電扶梯的運行，也在上方裝設監視器，以監控整個電扶梯的運行，有兩種控制方式，第一種是由感測器進行掃描，而另一種是切換成電腦由管理員控制，這樣就可以達到安全的效果了。

## 壹、研究動機：

電扶梯的意外不斷的發生：

亞特蘭大國際機場的電扶梯已夾住三名兒童的鞋子，使其中兩名受傷。

-----2008/08/09



2006年05月19日一名婦女帶著5歲女兒在台北捷運景美站搭車，女兒拖鞋滑落，右腳跟遭電扶梯夾傷縫了4針。-----2006年06月04日蘋果日報



跨年夜不平安，台北捷運再傳重大事故。前晚約十時半，捷運台北車站瞬間湧入二萬多人，捷運公司未做任何安全管控，致多人在手扶梯上因碰撞、推擠跌倒，造成五名女性受傷，其中兩人頭髮被捲入手扶梯踏板縫隙，頭皮嚴重撕裂，至昨晚仍有一人因縫近百針住院觀察中。

-----2005年01月02日蘋果日報

因人潮推擠致多人跌倒，江姓婦人和一高中女學生的頭髮被夾入手扶梯階梯間細縫，頭皮被掀起受傷。

捷運公司表示，電扶梯意外多肇因於人為疏忽，八十九年間捷運系統共發生一八四件跌傷事件，發生主因多為高齡旅客重心不穩、搭乘旅客未緊握扶手與手提重物等，該公司進一步分析受傷旅客，女性受傷比率佔**六成八**比男性佔**三成二**高出一倍以上，同時四十一歲以上中老年人發生跌傷比率約**佔八成**，此外離峰時間發生跌傷比率約佔**七成三**較尖峰時間**二成六**為高，值得注意的是有同行人之比率達**六成六**較無同行人比率**三成四**為高。

台北捷運公司針對站內意外的傷者進行統計分析，**發現其中有七成都是因為電扶梯意外而受傷**，而且以六十五歲以上的女性、最容易在搭乘捷運站手扶梯時，不慎跌倒受傷。根據捷運公司觀察，應該和年長女性搭乘時，多提重物、或是並排站立的習慣有關，提醒民眾要多加注意。

老太太搭著電扶梯，手上抓著的是菜籃、根本沒有握在扶手上，這樣可是暗藏危機。根據台北捷運公司統計，**捷運電扶梯意外，佔整體意外事故七成，其中女性就占七成二。**

**六十五歲以上的銀髮族，只占捷運客的 3.3%，不過在電扶梯事故當中，就有三成六是銀髮族**，年長女性更是最容易因此受傷的族群，捷運公司觀察，應該和使用習慣很有關係。

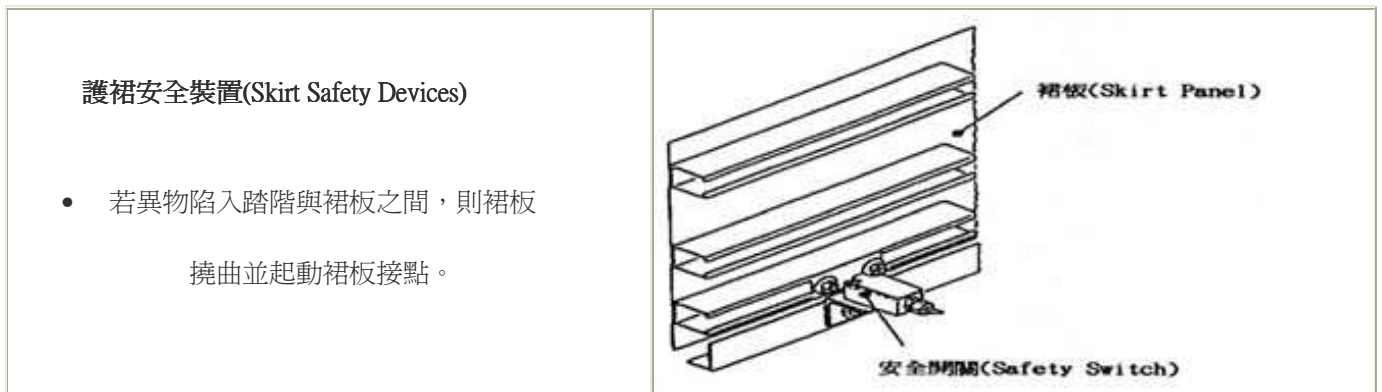
**另外離峰時段、出事機率還比尖峰時段高了將近三倍**，可能是因為尖峰時段，乘客經常比較注意周遭安全，離峰反而疏忽。電扶梯的意外，大多都是因為人為疏忽，乘客在搭乘電扶梯時，還是要多注意，年長者也最好搭乘電梯，避免發生危險。

電扶梯的意外常常發生，沒有人知道何時會發生，所以只能提前預防，我們調查過現在市面上電扶梯的安全措施也還沒很完善，所以我們打算製作模型，並且以電路控制其偵測，試著改善電扶梯意外的發生。

## 貳、研究目的：

一般市面上的電扶梯是以讓護裙板被外力給撬開才會使電扶梯停止(如附圖)，可是當護裙板被撬開通常需要很大的力量，而當電扶梯停止時通常已為時已晚！所以我們打算以時間來偵測，當一個人在同一個地點停留太久時我們假設了幾個狀況：

- 一、 可能是因為跌倒了或是被夾到了，當發生這種情形感測器便會感應而使電扶梯停下，此時警報器便會通知管理員。
- 二、 另一種情況就是當電扶梯大排長龍時，因為人多而使電扶梯停下，才不會因為電扶梯一直前進而造成人擠人的情形。
- 三、 當頑皮的孩童站在護裙板上，為了避免孩童摔倒而夾進電扶梯內，也可使電扶梯停止運轉。



參考網站：台北市政府捷運工程局機電系統工程處

### 參、研究設備及器材：

螺絲 15cm	4 根	補胎膠	1 條
塑膠滾輪	9 顆	機車內胎	1 條
鋼管	2 根	角鐵 17cm	8 根
角鐵 70cm	3 根	角鐵 12cm	3 根
白鐵管	15 根	鐵管	1 根
交流馬達 110v	1 顆	直流馬達 12v	1 顆
V 型皮帶	1 條	皮帶	1 條
紅外線發射二極體	8 顆	銲錫	1 卷
高亮度 led	8 顆	繼電器	2 個
二極體 1N4004	2 個	電晶體 c9013	2 個
半可變電阻 500k	1 個	電容 0.1 $\mu$ f	1 個
IC 座	3 個	電阻 330 $\Omega$	8 個
電阻 47k $\Omega$	8 個	電阻 1k $\Omega$	1 個
電阻 10k $\Omega$	1 個	熱縮套管 2cm	16 個
電源供應器	1 台	電腦	1 台
單晶片程式軟體	1 套	鑽床	1 台
鑽頭 6mm	1 支	IC LM324	2 顆
單晶片 EM78M447BP	1 顆	MTP-WTR1K 燒錄器	1 台
電烙鐵	1 支	烙鐵架	1 個
海綿	1 個	調整棒	1 支

## 肆、研究過程或方法：

我們再於電路控制的部分分成兩個步驟同時進行，軟體跟硬體，軟體的部分是偵測硬體部分所感應的信號並對之作出應對的措施，而硬體則是製作出感測器，主板的部份是使用 Protel 99 SE 的程式繪出其線路及零件位置，最後再使用雕刻機去刻出主板，硬體部分在和軟體部分合起來並加以測試改良，等到確定成功再裝置到模型上。

而在於模型的部分則是先尋找適當材料，裁切白鐵管至所需長度，並且亞焊，之後將螺絲與滾輪、馬達組裝上去，裁切機車內胎至適合的長度再用補胎膠接合當作 輸送皮帶，組裝好了之後試運轉發現皮帶接合處會使運轉不順且也不太能夠承受過大的張力，也發現經過亞焊的白鐵管會變形。所以決定放棄此次的作品，之後我們換使用角鐵，也使用用車床車的軸來替換原來的塑膠滾輪，傳動方式也換成 V 型皮帶結構部份也換成了角鐵，皮帶也換成專業接合的輸送專用皮帶，馬達也換成比較大顆的交流馬達。

當電路與模型完成後，接著是合併成品，當所有的東西都準備好了接著就是測試，等到測試的結果正是我們所要的再來就是外觀了。

我們還架設了監控系統，在模型上裝設監視器，還使用了 Visual basic 6.0 搭配了 8255 I/O 介面卡來控制整個電扶梯的運行，可以強制切換成電腦控制。

我們也打算去現場實際測試，所以也以實際比例來製作感測器的模型，首先我們先以麵包板接出電路，再來就是抓一下紅外線接收器大概的距離，我們使用雷射筆，所以這個問題比較不擔心，先以一個來測試，一邊是雷射筆跟紅外線接收器，另一邊我們使用反光片來將雷射所發出的光反射回去，當一個確定測試成功後接著開始製作整排的裝置，我們打算跟模型上一樣使用八個紅外線接收器和雷射筆，我們先取兩根長度適合的木頭，將木頭良適當的距離後再將木頭鑽孔，把雷射筆和接收器裝上去，再接上電路，這樣一切都大功告成了。



軟體的部分



硬體部分，於麵包板上測試





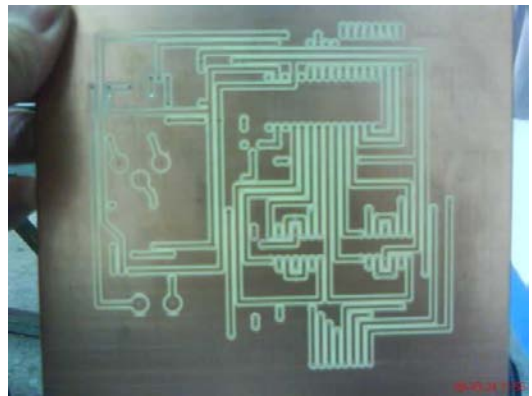
焊接成電路板



以 Protel 99 Se 來繪出雕刻機所要的格式



以雕刻機進行雕刻



雕刻出來的板子

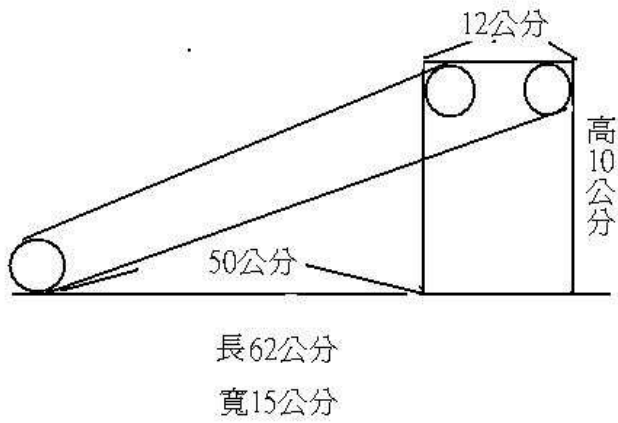


調整運輸皮帶鬆緊

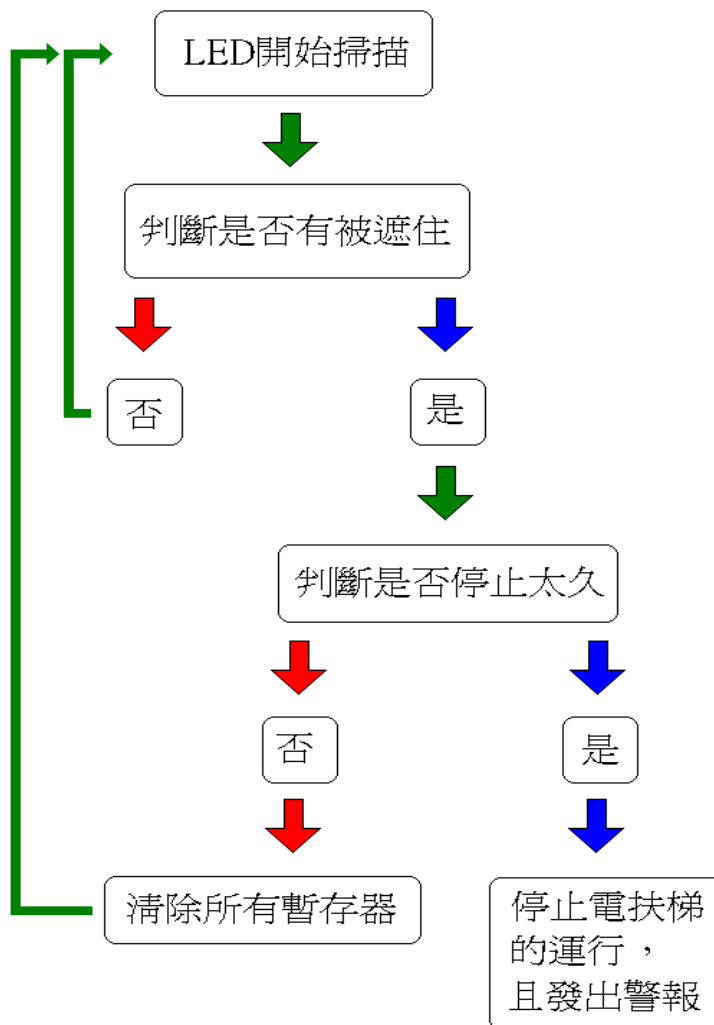


安裝軸承

模型概圖：



程式流程圖：

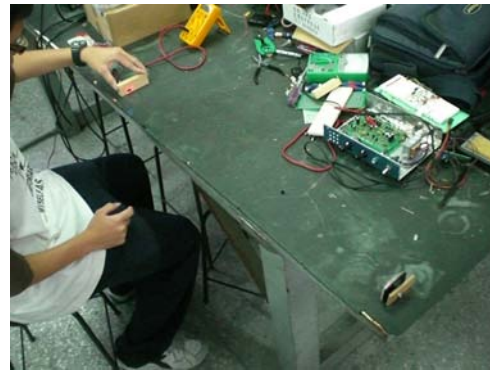




實際模型製作過程：



以麵包板製作電路



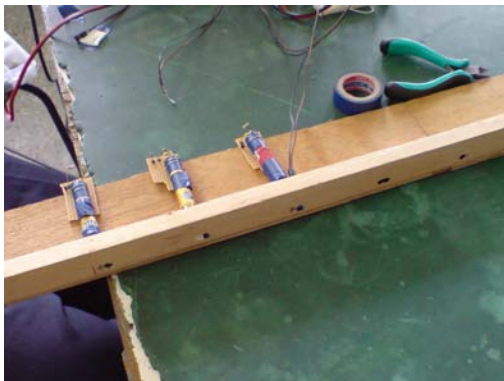
先測試一個



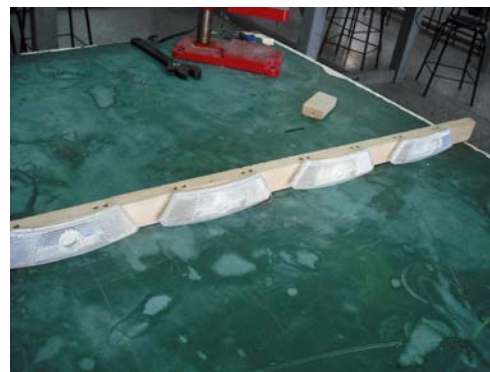
將木頭取適當的長度



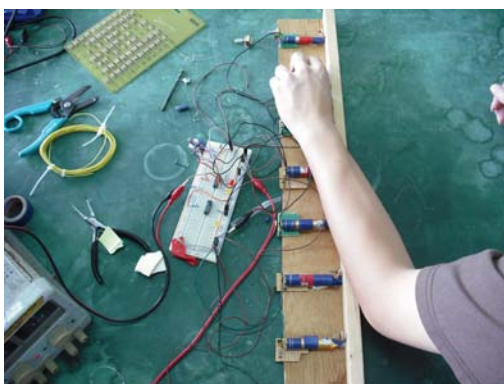
再將木頭鑽洞



將雷射筆和接收器安裝上去



另一邊裝置反光片

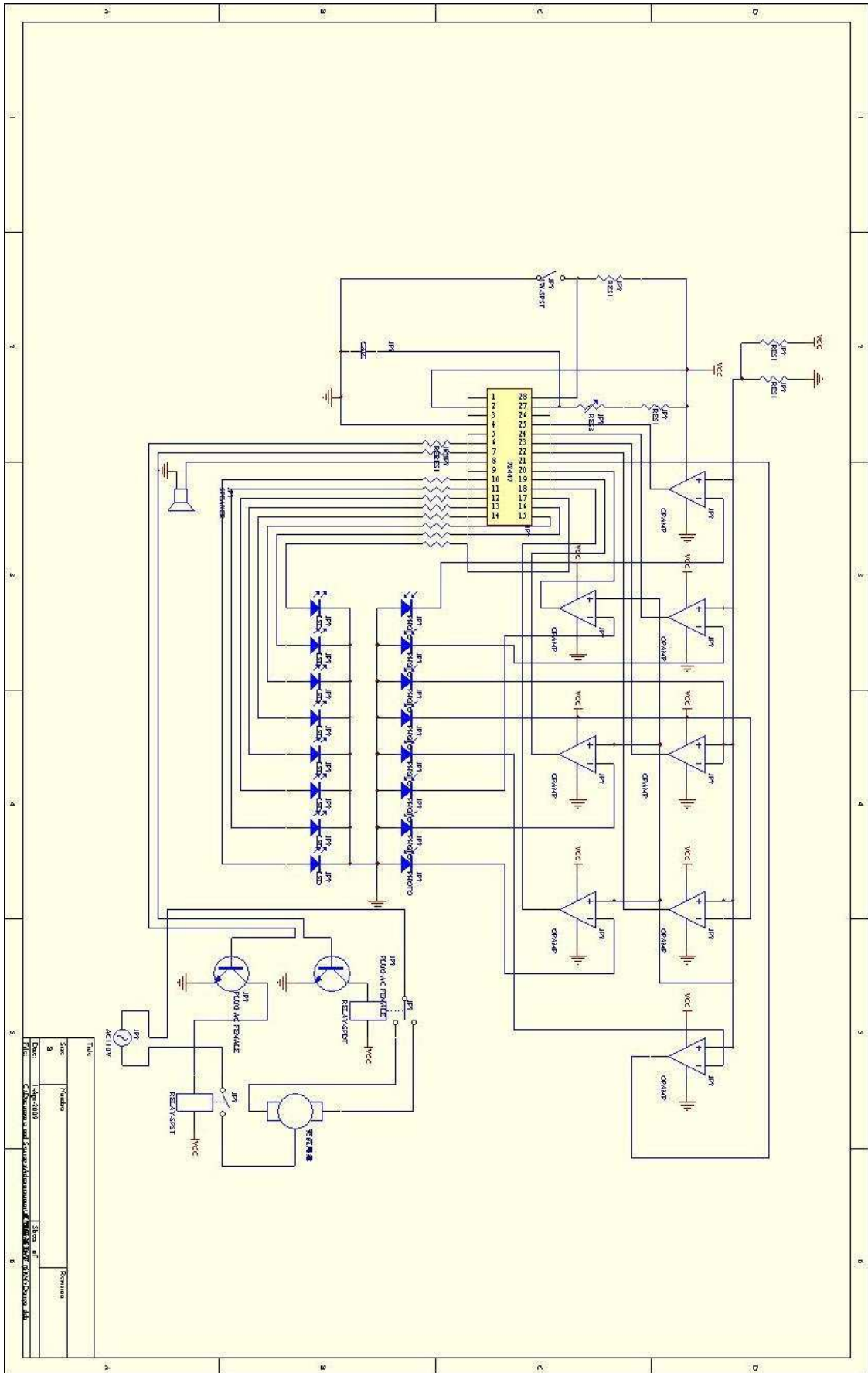


接上電路



大功告成

電路圖：



單晶片程式內容：

```
mov a,@0           ;設 I/O
iow 6
iow 5
mov a,@0x0ff
iow 7
mov a,@8
mov 20,a
mov a,@1
mov 6,a
tt: mov a,@2
    mov 5,a
aa: rlc 6
    mov a,6           ;偵測現在是哪一顆 LED
    mov 11,a         ;在發射
    sub a,@1
    jbs 3,2
    jmp a1
a1: mov a,11
    sub a,@2
    jbs 3,2
    jmp a2
1   jmp b1
a2: mov a,11
    sub a,@4
    jbs 3,2
    jmp a3
    jmp b2
a3: mov a,11
    sub a,@8
    jbs 3,2
    jmp a4
    jmp b3
a4: mov a,11
    sub a,@16
    jbs 3,2
    jmp a5
    jmp b4
a5: mov a,11
```

```

sub a,@32
jbs 3,2
jmp a6
jmp b5
a6: mov a,11
sub a,@64
jbs 3,2
jmp a7
jmp b6
a7: mov a,11
sub a,@128
jbs 3,2
jmp gg
jmp b7
bb: bc 3,0 ;偵測有沒有異物擋住
jbc 7,0
jmp e1
call d1
mov a,12
sub a,20
bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k1: jmp cc
jbs 7,0
jmp k1
bc 3,0
jmp aa
b1: bc 3,0
jbc 7,1
jmp e2
call d2
mov a,13
sub a,20
bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k2: jmp cc
jbs 7,1

```

```

                                jmp k2
                                bc 3,0
                                jmp aa
b2:
                                bc 3,0
                                jbc 7,2
                                jmp e3
                                call d3
                                mov a,14
                                sub a,20
                                bc 3,0
                                jbs 3,2
                                jmp aa
k3:
                                jmp cc
                                jbs 7,2
                                jmp k3
                                bc 3,0
                                jmp aa
b3:
                                bc 3,0
                                jbc 7,3
                                jmp e4
                                call d4
                                mov a,15
                                sub a,20
                                bc 3,0
                                jbs 3,2
                                jmp aa
k4:
                                jmp cc
                                jbs 7,3
                                jmp k4
                                bc 3,0
                                jmp aa
b4:
                                bc 3,0
                                jbc 7,4
                                jmp e5
                                call d5
                                mov a,16
                                sub a,20

```

```

bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k5: jmp cc
jbs 7,4
jmp k5
bc 3,0
jmp aa

b5:

bc 3,0
jbc 7,5
jmp e6
call d6
mov a,17
sub a,20
bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k6: jmp cc
jbs 7,5
jmp k6
bc 3,0
jmp aa

b6:

bc 3,0
jbc 7,6
jmp e7
call d7
mov a,18
sub a,20
bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k7: jmp cc
jbs 7,6
jmp k7
bc 3,0
jmp aa

b7:

bc 3,0

```



```

jbc 7,7
jmp e8
call d8
mov a,19
sub a,20
bc 3,0
jbs 3,2
jmp aa
k8: jmp cc
jbs 7,7
jmp k8
bc 3,0
jmp aa
cc: mov a,@10
mov 20,a
ii: mov a,@10
mov 21,a
xx: mov a,@0x0d
mov 5,a
djz 21
jmp xx
djz 20
jmp ii
clr 12
clr 13
clr 14
clr 15
clr 16
clr 17
clr 18
clr 19
mov a,@13
sub a,5
jbc 3,2
jmp hh
bs 3,0
jmp gg
hh: clr 6
mov a,@12

```

```

mov 5,a
call ac
call ac
call ac
call ac
call ac
call ac
call ac
call ac
call ac
mov a,@0
mov 5,a
call ac
call ac
call ac
jmp hh
d1: inc 12 ;計數被異物擋住的時間
ret
d2: inc 13
ret
d3: inc 14
ret
d4: inc 15
ret
d5: inc 16
ret
d6: inc 17
ret
d7: inc 18
ret
d8: inc 19
ret
e1: clr 12 ;異物離開時清除計數
jmp aa
e2: clr 13
jmp aa
e3: clr 14
jmp aa
e4: clr 15
jmp aa
e5: clr 16

```

```

        jmp aa
e6:    clr 17
        jmp aa
e7:    clr 18
        jmp aa
e8:    clr 19
        jmp aa
gg:    jbs 7,0
        jmp aa
        jbs 7,1
        jmp aa
        jbs 7,2
        jmp aa
        jbs 7,3
        jmp aa
        jbs 7,4
        jmp aa
        jbs 7,5
        jmp aa
        jbs 7,6
        jmp aa
        jbs 7,7
        jmp aa
        jmp tt
ac:    mov a,@255           ;延遲時間
        mov 25,a
ab:    djz 25
        jmp ab
        ret

```

## 伍、研究結果：

我們的作品是針對電扶梯常發生意外的地方，也就是踏階(輸送帶)和護裙板交接的部分，我們於此處兩側的地方加裝感測器，當有人摔倒時爲了防止被夾的太深，**只要在此處停留太久便會使電扶梯停止後倒轉適當的距離**，並且發出警報聲。

我們在模型上以某物來進行測試，當以正常速度通過時並不會有任何影響，如果在護裙板和踏階(輸送帶)的交接處停止太久時便會使電扶梯停止，這麼設計是有以下幾個考量：

- 一、當護裙板夾到異物時，我們讓踏階(輸送帶)可以倒轉一下，好讓異物可以輕鬆取出。
- 二、通常在百貨公司常會出現大排長龍的情形，我們的設計剛好也可以改善這種情形，當人多時人會擠在護裙板上，而此時便也會偵測到，並且停止轉動使隊伍可以稍微疏通一些，當隊伍散開時可以啓動 reset 鍵，並使電扶梯可以重新啓動。

我們也裝設了監控系統，當主電路有異常時可以馬上切換成管理員控制，管理員可以使用電腦控制電扶梯前進、停止或是後退。



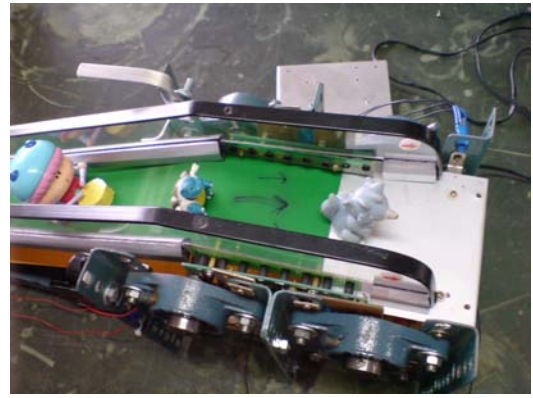
圖中紅線處就是護裙板



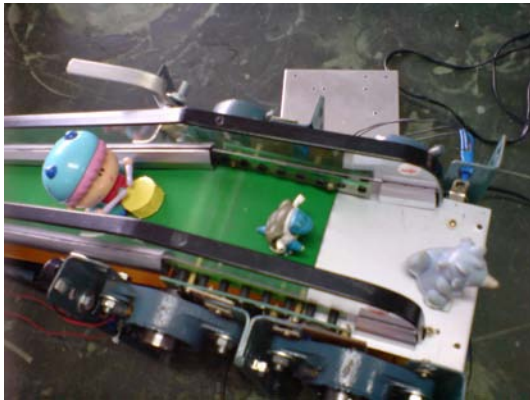
模擬正常的情況



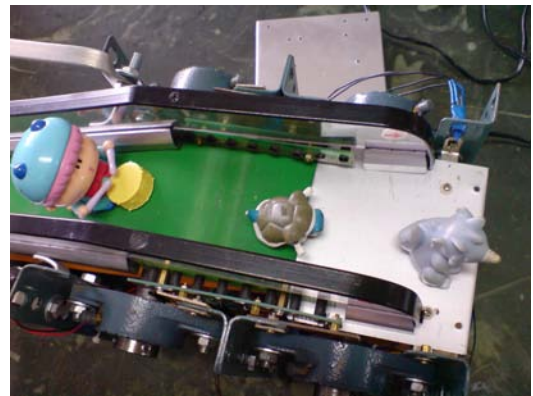
正常情況下通過



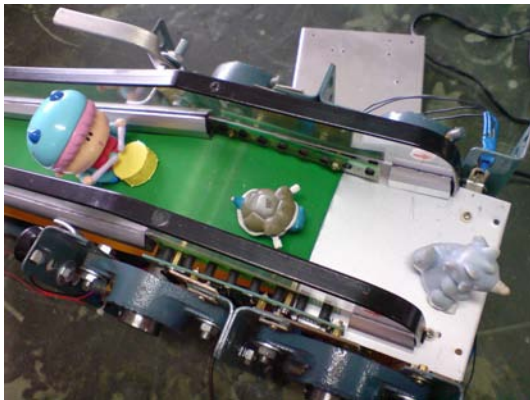
感測器判斷無異常



再來是模擬意外發生



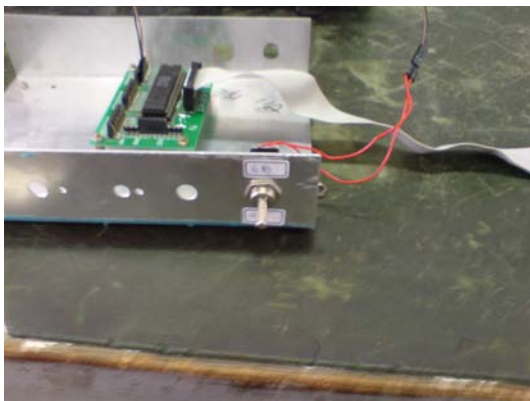
摔倒了，此時感測器便會開始偵測



感測到有異常時便會停止後到轉



我們也裝設了監控系統



可以切換成手動



由管理員監控

## 陸、討論：

在製作時我們想到的一些問題，現在在這裡提出來討論：

問：感測器是使用什麼方式感測？

答：我們是使用掃描式，當一邊的高亮度紅色 LED 照射到另一邊的紅外線接收器，便可判斷是否有異物，我們將八顆 LED 輪流掃描，因為基於兩個原因：

一、為了避免 LED 照射太久，而使其燒壞。

二、使用掃描式的可以避免干擾，因為是一顆一顆的接收的。

問：為什麼要使用上述方式偵測？

答：一般市面上的電扶梯安全裝置都是將護裙板撬開，並啟動微動開關使電扶梯停止，但是通常被夾進去的物件都是一些像是鞋子、頭髮或者是裙襠等較軟的東西，而無法將護裙板撬開，且至今為止並無聽過有任何一件將護裙板撬開的新聞，而我們使用的感測器是使用時間來掃描的，當有人停留一段時間時便判斷為摔倒並使電扶梯停下。

問：為何要使電扶梯倒轉？

答：因為如果只是小傷，傷者便可自行脫困，而較嚴重的傷害可以使傷者減輕傷痛，也可使醫護人員較容易進行急救。

問：為什麼使用紅外線接收二極體卻不使用紅外線發射器？

答：一般市面上的紅外線發射器亮度太低，無法達到我們所要求的效果，再加上紅外線發射器是不可見光的，而使我們在製作過程中無法判斷是否有異常，所以使用可見光式的高亮度紅色 led。

問：如果偵測系統故障時，該怎麼辦？

答：當偵測系統故障時，我們可以馬上切換到管理員來控制，管理員也可以透過電腦來確認系統是否有故障，當故障時有個開關可以馬上切換成手動模式，這是強制性的切換，所以不需擔心會被感測器給影響到。

問：EM78M447BP IC 是由什麼方式產生震盪？



答：EM78M447BP IC 是由 RC 震盪器產生震盪的，所以可以藉由調整電阻值或是電容的大小來控制其掃描速度。

問：爲什麼電路板要使用雕刻機雕出？

答：使用雕刻機雕出的板子比一般使用萬孔板的電路穩定，且可以減少跳線的使用以避免雜訊的干擾。

## 柒、結論：

而這套安全裝置也可以應用於其他的地方，像是：

- 一、 火車的平交道，當柵欄放下時可以感測中間是否有異物，當有異物時可以通知火車停止。
- 二、 防盜系統，當有小偷入侵時，雷射便會感應到，便可使警報器響起，還有。
- 三、 電梯門即將關閉時，可以感測是否有人尚未進入，而使電梯們重新開啓。

其應用範圍非常之廣，只是應用得地方不一樣，但基本上是一樣的。

## 捌、參考資料及其他：

作者	出版年代	書名	出版社	出版地
盧佑銘	2001年5月	Protel Schematic 99 SE	台科大圖書股 份有限公司	台灣
鍾啓仁	2006年6月	EM78447 理論與 實務寶典	全華科技圖書 股份有限公司	台灣

台北市政府捷運工程局機電系統工程處

[http://www.semp.dorts.gov.tw/cgi-bin/SM\\_theme?page=48283708](http://www.semp.dorts.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=48283708)

### 以下是有關電扶梯意外的相關新聞：

#### 電扶梯撕頭皮婦縫百針

捷運跨年未管制 人潮推擠如骨牌

2005年01月02日蘋果日報

【咎世昌、劉艾蕾、吳佩芬／台北報導】跨年夜不平安，台北捷運再傳重大事故。前晚約十時半，捷運台北車站瞬間湧入二萬多人，捷運公司未做任何安全管控，致多人在手扶梯上因碰撞、推擠跌倒，造成五名女性受傷，其中兩人頭髮被捲入手扶梯踏板縫隙，頭皮嚴重撕裂，至昨晚仍有一人因縫近百針住院觀察中。

傷勢最嚴重、仍住在台大醫院的江姓婦人，是台北榮總醫護人員，她有一大塊頭皮遭撕裂，並被手扶梯稜角劃破六、七道十餘公分傷口，當場血流滿地。林姓高中女學生頭部右側被手扶梯踏板割出L型三十公分傷口，三分之一塊頭皮被掀開。

#### 事發時無站務人員在場

台大醫院整形外科主治醫師戴浩志說，江女生命跡象穩定，但頭皮嚴重撕裂傷，總長二十到三十公分，預計得住院二到三天。他說，江女頭皮尾端可能因血管拉斷、頭皮血流量不足而組織壞死，導致頭髮長不出來。

另一名朱姓婦人說，當晚她與七歲女兒踏上通往板南線月台手扶梯時，兩人與數名乘客因前方回堵人潮推擠而跌倒，頭部撞傷，她為避免女兒頭部遭手扶梯稜角刮傷，伸手護住，手指也遭割傷。朱姓婦人並表示，事發時沒有站務人員在場，「受傷後我們大喊求助，卻沒有人來，直到其他乘客按下手扶梯緊急停機鈕，才在旁人協助下脫困。」林姓女學生的父親痛罵，捷運公司未控管月台容留人數，才造成這起意外。

## 手扶梯傷人過程



因人潮推擠致多人跌倒，江姓婦人和一高中女學生的頭髮被夾入手扶梯階梯間細縫，頭皮被掀起受傷。

【大紀元 8 月 10 日訊】亞特蘭大國際機場的電扶梯 (escalator) 上星期已夾住三名兒童的鞋子，使其中兩名受傷。機場發言人指出，問題不在電扶梯而是軟鞋引起。

上週二，一名七歲男童所穿的 Crocs 牌休閒拖鞋(clog)被電梯夾在移動的樓梯與電梯邊牆之間，造成腳部撕裂傷。週四電扶梯又同樣夾住四歲孩童的夾腳拖鞋(flip-flops)與七歲孩童的 Crocs 牌休閒拖鞋，前者受傷送醫，後者及時逃脫而毫髮無傷

兩週前，四歲的 Andrew Meye 也同樣在亞城機場被夾傷，當時他也穿著 Crocs，結果兩個腳趾骨折，只差幾公分就波及大腳趾。如今已經過手術打上鋼釘並第二次打上石膏，現在右腳還不能行走也不能承重。

機場發言人 Herschel Grangent 說，這是人們所穿的鞋子的問題。「我們已在世界各地的購物中心、機場或其他建築物看到類似的意外。」

負責檢查機場電扶梯安全的喬州勞工部在今年前些時候已記錄了四次亞城機場電扶梯夾傷人的意外事件，其中三次受傷的孩童都是穿著 Crocs 牌休閒拖鞋。該部總管電扶梯安全檢查的 Earl Everett 表示，上週電扶梯的意外報告尚未完成，但事後檢查電扶梯認為電扶梯皆符合喬州的安全標準。「他們是非常安全的，但是如果你穿著 Crocs，就站在電扶梯的中央。」

美國消費品安全委員會 (U.S. Consumer Product Safety Commission) 今年五月發佈有關這類鞋子的警告，宣稱自 2006 年一月起該會已收到 77 起類似事件的報告，其中半數皆造成事主受傷。

上個月一號 (7 月 1 日)，一位肯塔基州的母親因為其三歲女兒在亞城機場被電扶梯夾住所穿的 Crocs 受傷而控告 Crocs 公司，並求償四百萬美元。

Crocs 公司發言人 Tia Mattson 說，他們生產的鞋子並不比其他廠牌的鞋更易在電扶梯上造成危險。

本週亞城機場已擺放標示，同時利用廣播提醒穿著軟鞋的旅客搭乘電扶梯需特別小心，父母也須特別注意穿著軟鞋的孩童。

今年四月，三歲的 Natalie Gray 在亞城機場被電扶梯夾傷，她的父親 David Gray 認為是電扶梯的問題。「我認為這事可發生在任何鞋子上，小孩的腳會被夾在扶梯的邊牆下才是問題所在。」並認為他學到了教訓——「任何有後見之明的父母在旅行時，若雙手拖著行李而沒有空手照管小小孩時，都不應該帶小孩搭乘電扶梯。」

此外 美國消費品安全委員會提供的電扶梯安全注意事項為：

1. 搭乘前確認鞋帶已繫好。
2. 站在電扶梯階梯的中央 並於搭乘完畢時跨出電扶梯。
3. 在電扶梯上一直牽著小孩的手並禁止他們坐下或玩耍。
4. 不要將孩童放在嬰兒推車或兒童車裏搭乘電扶梯。
5. 遠離電扶梯的邊牆以免被夾到。
6. 一直面對前方並扶著扶手。

美東時間:2008-08-09 20:13:48PM

<http://www.epochtimes.com/b5/8/8/10/n2223067.htm>

【大紀元 1 月 9 日訊】〔自由時報記者陳璟民／台北報導〕台北捷運各車站屢傳旅客搭乘電扶梯受傷意外，電扶梯安全性等問題受關切，旅客紛紛提出電扶梯行進速度減慢、限制左側超越、增建電梯給老弱婦孺使用等建議，希望捷運公司研議採納。

捷運忠孝復興站是捷運木柵線與板南線的轉運站，站內有一組四部的電扶梯，每部長度約四十二公尺，居各站電扶梯長度之冠。

張姓中年男子表示，這是他見過最長的電扶梯，向下搭乘時給人很強的壓迫、不舒服的感覺，老人、孩童與肢體障礙者搭乘時潛藏安全威脅，站方應派員或號召志工投入疏導及管制。

毛姓少婦認為，電扶梯速度偏高可能是肇事主因，她搭乘時為保護愛子，都會牽著年紀較大的孩子，初生嬰兒則小心翼翼地抱在懷裡。

因故受傷而坐輪椅外出的金小姐說，電扶梯開放左側快速超越容易產生擦撞、跌倒情況，並衍生「骨牌效應」導致更多人受傷；金小姐強調「安全重於趕時間」，電扶梯應禁止左側超越以減低事故發生率。

姚姓婦人指出，跨年夜「掀頭皮」事件不可思議，她的一對就讀小學的子女則說，昨日出門前，他們的父親特別交代要走樓梯，以策安全。

陳姓高中生質疑，電扶梯先天設計不良才會事故頻傳，捷運公司應對症下藥；蔡姓男子則建議，捷運站須實施旅客總量管制，人潮擁擠時，電扶梯暫停運轉，旅客改用走的方式進出站，兼顧安全與省電。

剛到台灣旅遊訪友兩天的美籍男子 Scott 認為，捷運電扶梯是公共設施之一，不該有安全顧慮，美國的電扶梯速度與台灣差不多，但他未聽過傷人意外。

揹著孫子的高姓阿婆發現，捷運西門站等捷運站內的電梯位置導引標示不清，有待改善；提著兩袋重物的八旬陳姓老翁久候不到電梯，埋怨是旅客流量激增，電梯數量不敷使用，要求增建電梯。

金小姐則觀察，捷運站內的電梯數量勉強夠用，只是有些民眾貪圖方便、欠缺禮讓觀念而搶搭電梯，真正有需要使用的人反而不受尊重。

捷運公司：電扶梯傷害 今年要減半

〔記者鄭學庸／台北報導〕台北捷運公司電扶梯事故頻傳，引發要求捷運公司檢討電扶梯安全的聲浪；捷運公司表示，由台北市交通局、專家學者組成的「台北市大眾捷運系統營運事故複審聯繫會報」，今晚就將為相關議題提出改善建議，捷運公司將參照國外經驗和聯繫會報的專業建議，努力在今年達成電扶梯傷害減半目標。

捷運公司表示，歷年來台北捷運每年電扶梯事故人數約為二百多人，而在這次的「掀頭皮」事件後，捷運公司已經擬定十項具體改善作為，包括未來如果遇到像跨年、台北燈節等超多人潮流量時，就將比照國外經驗和跨年夜台北市政府站實施的協助散場人潮運輸計畫，提前進行人潮管制措施，例如採取管制出入口、驗票閘門及月台層等三段式管制，以避免太多旅客滯留、推擠，產生意外。

捷運公司坦承，許多乘客為了趕時間，搭乘電扶梯時往往未能妥善注意自己和旁人的行動安全，導致增加了事故風險，目前各捷運站已經不斷密集廣播使用電扶梯的正確知識，近期內也將擬訂計畫，在尖峰時間增派人力疏導電扶梯旅客，加強宣導正確使用電扶梯的方式，以及操作電扶梯「緊急停機按鈕」的使用時機。

另外，為宣導電扶梯的正確使用方式，捷運公司一年多前曾委託孫翠鳳擔任「電扶梯大使」，藉由親身陪伴長輩搭乘電扶梯的方法，示範正確使用知識，捷運公司表示，考慮讓電扶梯大使再上路、為民服務。

至於許多國外電扶梯都設有自動停止裝置，讓電扶梯在發生衣物被捲入的時候，就能立即停止運作，捷運公司對此表示，捷運公司的電扶梯其實也有類似功能設計，只是有關於讓電扶梯自動停止運作的係數設定必須再作討論，否則根據國外經驗顯示，如果電扶梯被設定得太「敏銳」、時常容易暫停時，不但會造成乘客困擾，而且也有可能讓後排乘客因為慣性、產生「往前倒」的骨牌效應。

除此之外，捷運公司還計畫今年底前增設六十具有錄影功能的閉路電視，掌握重要捷運站的電扶梯使用狀況，並考慮延緩電扶梯運行速度；不過，捷運公司表示，捷運公司還是會等「台北市大眾捷運系統營運事故複審聯繫會報」做出改善建議後，再擬定為進一步的改善計畫，並排定改善期程。

1/9/2005 6:58:31 AM

<http://www.epochtimes.com/b5/5/1/9/n774341.htm>



## 穿拖鞋搭捷運 童遭夾傷

2006年06月04日蘋果日報

【咎世昌／台北報導】讀者胡順仲向《蘋果》投訴，上月19日帶著5歲女兒在台北捷運景美站搭車，女兒拖鞋滑落，右腳跟遭電扶梯夾傷縫了4針；胡順仲認為，捷運公司安全宣導做不夠。

胡順仲說，女兒發生意外後，捷運人員立即進行止血包紮並告知會負擔後續所有醫療費用，但他認為整體的安全宣導仍嫌不足，「夏天到了，應立牌子提醒穿拖鞋的人注意。」

據統計，拖鞋、長裙確實是捷運電扶梯的「殺手裝扮」。今年1至5月台北捷運系統共發生62件電扶梯意外事件，除「未站穩踏板」、在電扶梯上「跑步」、「酒醉或身體不適」等外，還有10起意外就是因裙襞、褲腳過長或是鞋帶鬆脫，導致衣物或鞋帶被夾入電扶梯間隙所致。

捷運公司運務部經理譚國光說，上個月起已加派保全手持標語牌，提醒注意。也呼籲民眾，穿著涼鞋、拖鞋或長裙、垮褲時，雙足應與電扶梯踏階、兩側護裙板間隙保持距離。

### 加派保全持標語

捷運電扶梯受傷統計及須知	
● 未站穩踏階	28件
● 跑步	8件
● 酒醉或身體不適	8件
● 手提重物	5件
● 照顧陪伴自己不慎	3件
● 其他	10件
裙襞、褲腳過長、鞋帶鬆脫，致衣物或鞋帶被夾入電扶梯間隙	
注意事項	
● 雙足置於踏階間	
● 站穩雙腳、緊握扶手	
● 禁止奔跑	
● 老、幼、身體不適者，改搭升降梯	
註：統計時間為2006年1-5月	
資料來源：台北捷運	



5歲的胡小妹（左）日前在台北捷運景美站穿著拖鞋搭電扶梯，右腳跟遭夾傷。吳貞慧攝

## **【評語】 091012**

本項作品解決問題具實用性以及迫切性。實作具完整性。但所提之解決方法並不完備，即無法證明（或以統計方式）求出判斷方法的正確率有多高。