

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

第三名

最佳團隊合作獎

091001

無敵風火輪之光彩奪目篇

學校名稱：桃園縣私立育達高級中學

作者：	指導老師：
職三 黃柏勳	曾俊霖
職三 蕭智斌	梁文勇
職三 馮權德	
職二 張逸安	

關鍵詞：輪幅特效、視覺暫留、發光二極體顯示

摘要

無敵風火輪利用高三所學的單晶片課程，加以應用在這次的科學展覽上，利用馬達的加工及人類的視覺暫態來製作出光彩奪目的特殊效果，並且將這種特殊效果應用在日常生活中，為了方便的運用在日常生活上，我們想出可以旋轉的物體來搭配這次專題，利用了生活中最常見的風扇馬達，延伸出三種不同的型式，例如：使腳踏車的輪胎轉動、利用木頭及木板做出水平360度的旋轉效果、以及原始的風扇加以加工來轉出我們所期望的效果。印刷電路板加裝在單車輪胎上，除了可以在夜裡做到醒目的安全措施，也能達到隨機廣告的效果，真是一舉兩得，經濟又實惠，而360度旋轉平台，可以讓每個角度都能夠看的到，最原始的風扇也能顛覆傳統，使得風扇不在那麼單調，如此一來，也讓廣告看板有了更新的突破及多樣化。

壹、研究動機

科技日益進步，巷弄可見之大型廣告看板，雖然作的越大越花俏的廣告看板就越醒目，可是無論看板作的再大、人的視力在好也都有個極限，當你要讓自己的招牌散播出去讓更多人知道時，就會需要一個能在大街小巷內穿梭自如可以移動的招牌。

- 一、設計商店需要收存方便又可以隨機擺設的廣告招牌。
- 二、解決舊式霓虹燈看板花樣內容固定無法修改的問題。
- 三、可以安裝在車輛的廣告特效器以達到隨機廣告的效果。
- 四、改善大型LED看板高耗電量的問題。
- 五、改善平面廣告看板只有單一面向廣告的問題。

招牌要顯眼會又大又笨重，舊式的木板式廣告看板又感到不夠顯眼，一但用久了想更換內容又成另一筆龐大的開銷，現在大眾需求的都是小而輕巧方便攜帶，這將會是我們未來產品的重點，我們就是為了將那些看似笨重的大型看板縮小，希望變成符合大眾需求的型式，所以我們打算利用人類視覺的殘影（persistence of vision）這點進而達到縮小產品的體積，利用發光二極體與可規律位移的產品結合便可廣泛運用。

貳、研究目的

- 一、設計三種實驗平台，有風扇型平台、360 度全向顯示的平台、還有輪胎顯示平台。
- 二、實驗平台之製作上必須考量方便攜帶的目的。
- 三、特效電路之製作上必須考量低耗電，因此預計採用發光二極體為主要顯示元件。
- 四、利用市面廣泛使用的 89S51 單晶片作為控制元件，以方便日後維護。
- 五、利用高階 KEIL-C 語言程式為核心，使程式設計較易。
- 六、預計搭配多色的發光二極體設計成彩色電子看板。

參、研究設備及器材

專題製作所使用的耗材元件，以取材方便與經濟為考量，發展專題製作需用設備及器材如下表所列：

項次	品名及規格	數量	項次	品名及規格	數量
1	單晶片 89S51	6 只	16	木板	3 片
2	3mm LED(紅)	48 只	17	木條(圓柱型)	1 根
3	5mm LED(藍)	24 只	18	木條	4 條
4	紅外線二極體	6 只	19	輪胎(16 吋)	1 條
5	兩段式開關	6 只	20	馬達	4 顆
6	穩壓 IC 7805	6 只	21	螺絲	2 包
7	石英震盪器 12MHz	6 只	22	鐵片(L 型)	12 片
8	陶瓷電容 30Pf	12 只	23	防水膠帶	4 卷
9	排阻 100Ω 9Pins	9 只	24		
10	電阻 1KΩ	6 只	25		
11	電容 4.7μF	12 只	26		
12	電容 10μF	10 只	27		
13	電容 0.1μF	10 只	28		
14	OK 線	若干	29		
15	鹼性電池 9V	若干	30		

肆、研究過程

研究過程經過團體討論、加以分工和分組，如下：

- 一、確立主題：經過每個人的創意及構思加以討論的結過。
- 二、資料蒐集：閱讀相關書籍立即詢問該科系的老師，整合成有用的資料。
- 三、作業分工：規劃進度以每個組員的專長加以分工。
- 四、軟硬體研究實驗：繪製控制電路進行實體電路配置、硬體電路動作驗證、撰寫單晶片微電腦程式、撰寫 Keil C 語言程式、整體作品功能整合。
- 五、動態測試與更新：將完成的電路測試再加以修正。
- 六、製作檢討：製作過程上的錯誤和獲得的成果加以檢討。
- 七、成果發表：針對書面資料，製作過程及問題、製作技巧與學習到的重點，進行資料彙總，提出製作成果報告。

製作步驟與進度表

週次 工作項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	負責成員
確定參賽主題	*																		黃、馮、蕭
討論主題內容		*	*	*															黃、馮、蕭
繪製特效文字			*			*				*						*			黃、馮、蕭
規劃實驗平台					*	*													黃、馮、蕭
平台製作&測試						*	*	*	*										黃、馮、蕭
製作 IC 燒錄器							*												黃
製作 LED 裝置									*			*			*				黃、馮、蕭
LED 平衡&測試									*			*			*				馮、蕭
學習程式設計										*	*	*	*	*	*				黃、馮、蕭
設計 LED 程式												*	*	*	*	*			黃、馮、蕭
學習印刷電路												*	*	*					黃、馮、蕭
製作 PCB 電路														*					黃、馮、蕭
整體測試															*	*	*		黃、馮、蕭
定期報告進度							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	黃、馮、蕭
撰寫說明書									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	黃、馮、蕭
參賽準備																	*	*	黃、馮、蕭
預定進度	5	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60	70	75	85	95	98	100	累積百分比%	

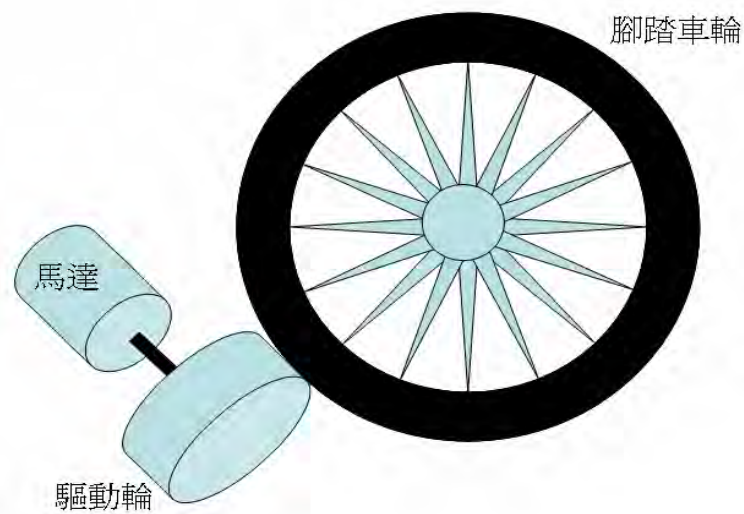
伍、研究方法

這項研究原理是利用人類視覺的殘影（persistence of vision），透過幅輪規律的位移來產生特效，運用三種實驗平台，有風扇型、輪胎顯示、360度全向顯示的平台，使用單晶片微電腦程式來控制發光二極體的閃爍效果，配合 Keil C 語言程式規劃，增加電路特效之發展空間，改善內容固定、單一面相顯示，達到低耗電、隨機廣告及方便攜帶，以下是各項電路的示意圖及程式說明：

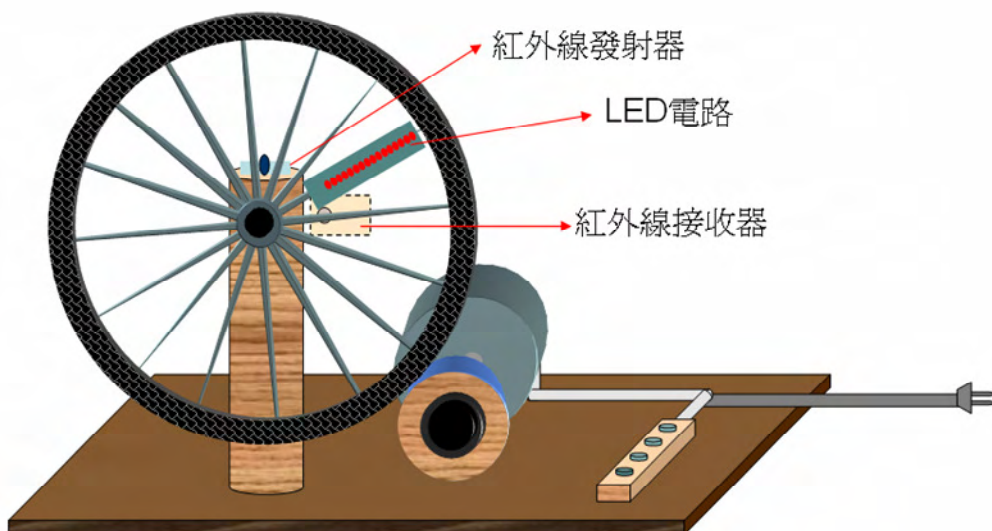
一、製作實驗平台：

（一）輪胎顯示

1、動作原理&平台設計圖



圖（1）動作原理



圖（2）用Power Point 畫之設計圖

2、平台製作過程



圖 (3) 裁3cm厚的木片，在圓心處鑽出圓孔



圖 (4) 將原本扇葉換成鑽過孔的圓木



圖 (5) 取出電風扇零件及50cm長的圓木



圖 (6) 取16吋輪胎半徑之高度處在圓木上鑽孔



圖 (7) 將木板與螺絲固定在木板上



圖 (8) 安置馬達與貼有防滑條之圓木滾輪



圖 (9) 將16吋輪胎安置在木柱上



圖 (10) 在原木滾輪貼上防滑條



圖 (11) 輪胎平台整體完成

(二) 風扇型

1、平台設計圖

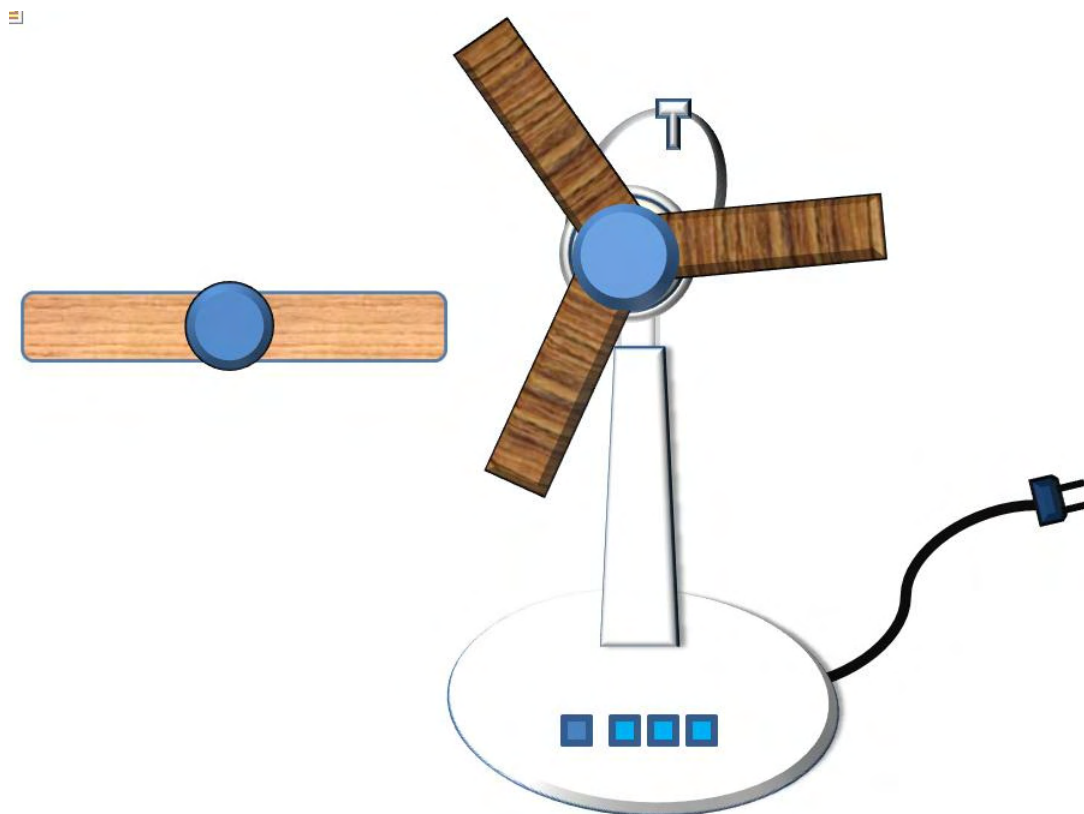


圖 (12) 用Power Point畫之設計圖

2、平台製作過程

(1) 雙葉片製作過程



圖 (13) 在木板上量出中點及扇葉

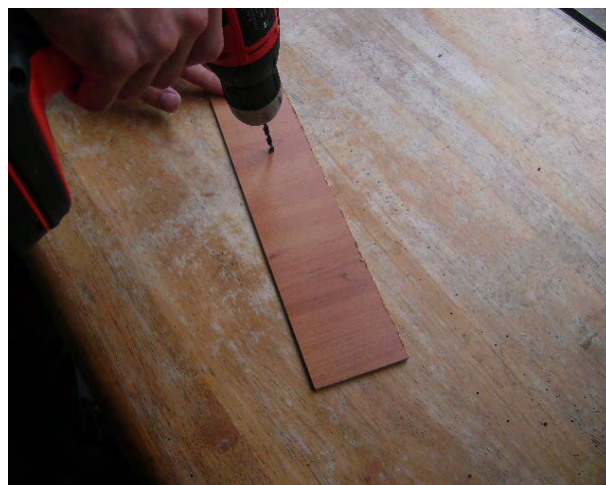


圖 (14) 取下扇葉及鑽出圓心

(2) 三葉片製作過程

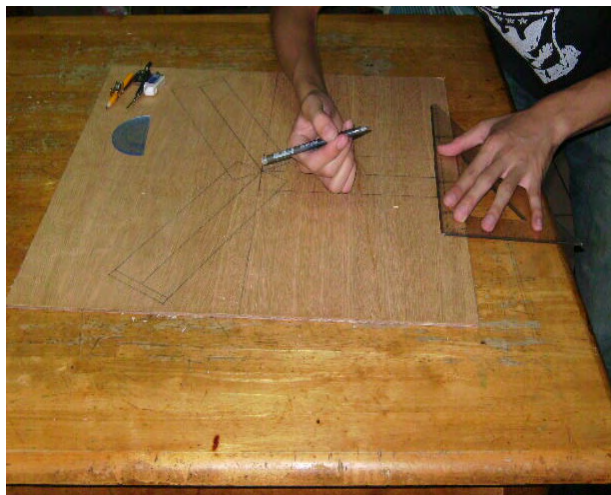


圖 (15) 在木板上量出中點及扇葉

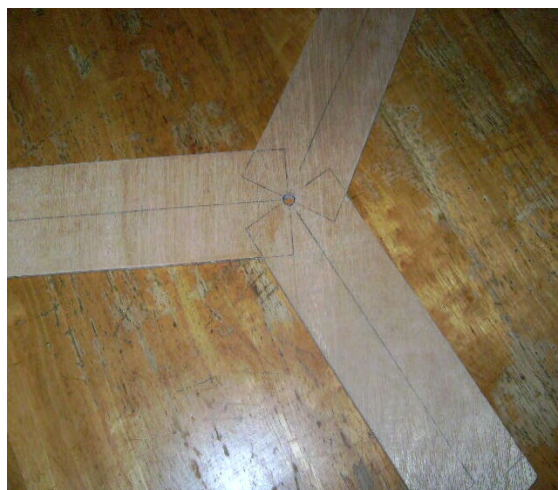


圖 (16) 取下扇葉及鑽出圓心



圖 (17) 雙葉靜止時



圖 (18) 雙葉運轉時



圖 (19) 輪胎平台整體完成

(三) 360度全向顯示的平台

1、平台設計圖

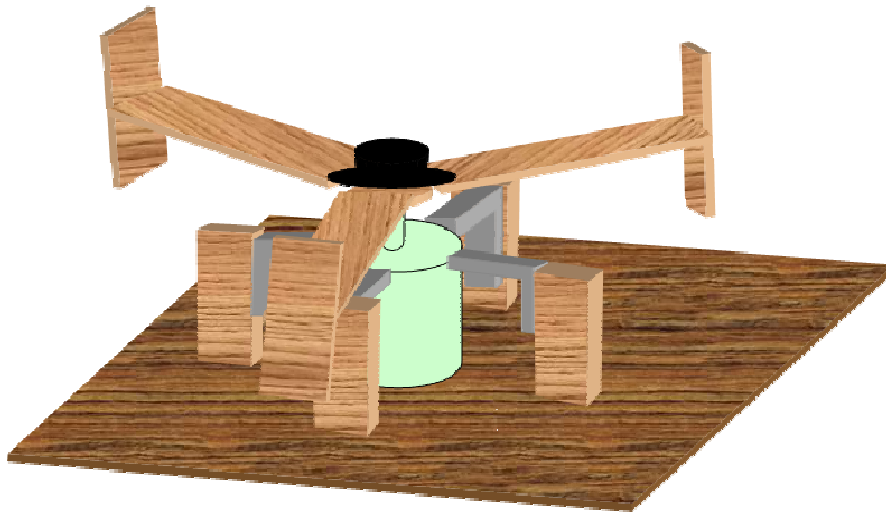


圖 (20) 用Power Point畫之設計圖

2、平台製作過程



圖 (21) L架用螺絲固定

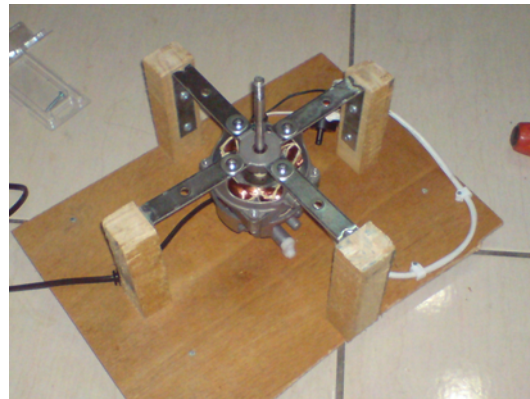


圖 (22) 將馬達四邊固定



圖 (23) 選取一塊木板將制裁成扇葉



圖 (24) 裁下扇葉及鑽出圓心

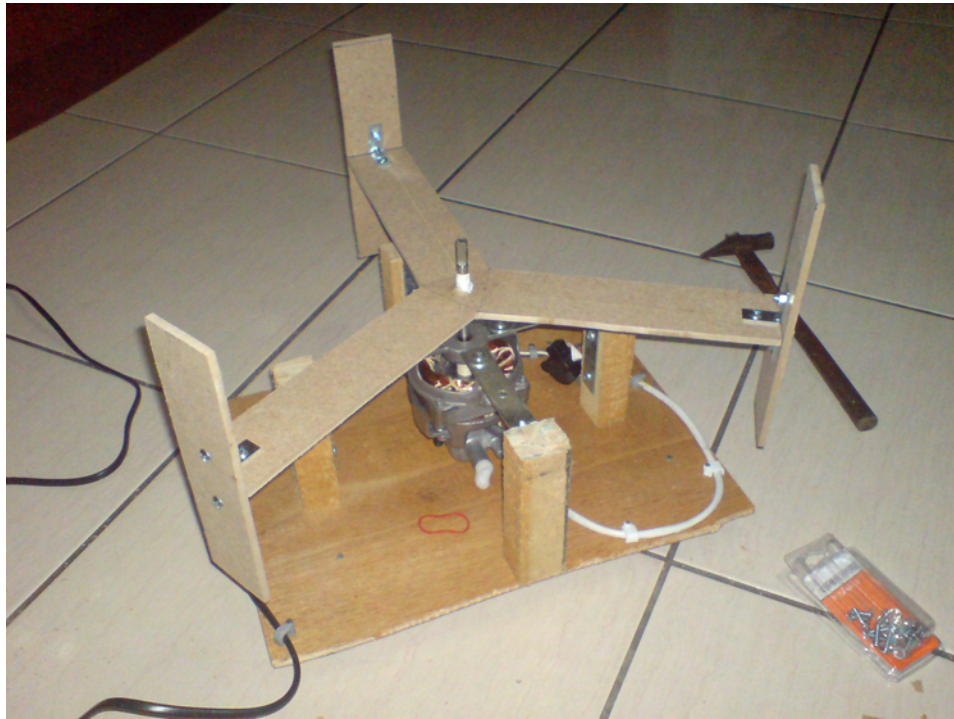


圖 (25) 360度全向顯示平台整體完成

二、單晶片微電腦電路：

使用電源9V乾電池，提供單晶片89S51，控制發光二極體顯示特效，利用紅外線發光二極體當作觸發特效之訊號發射及接收器，電路示意圖，程式說明如下：

(一) 控制核心

1、動作原理&自製電路圖

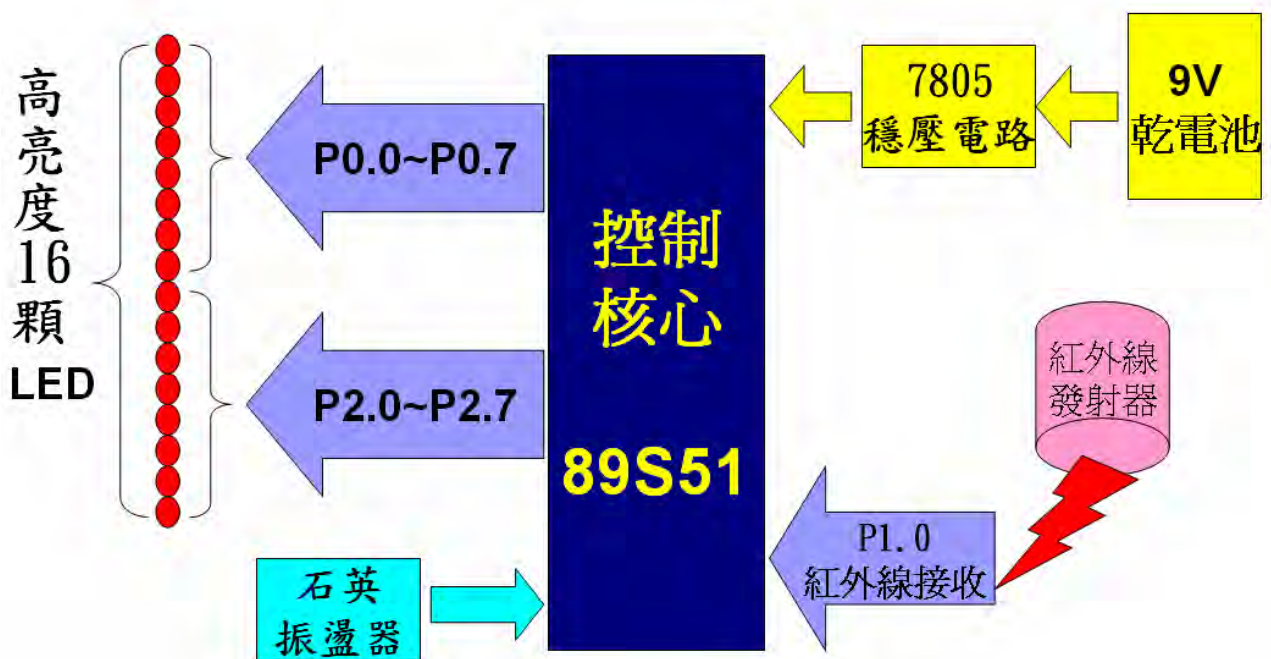


圖 (26) LED 動作原理

(二) 紅外線同步電路

1、製做過程&自製電路圖

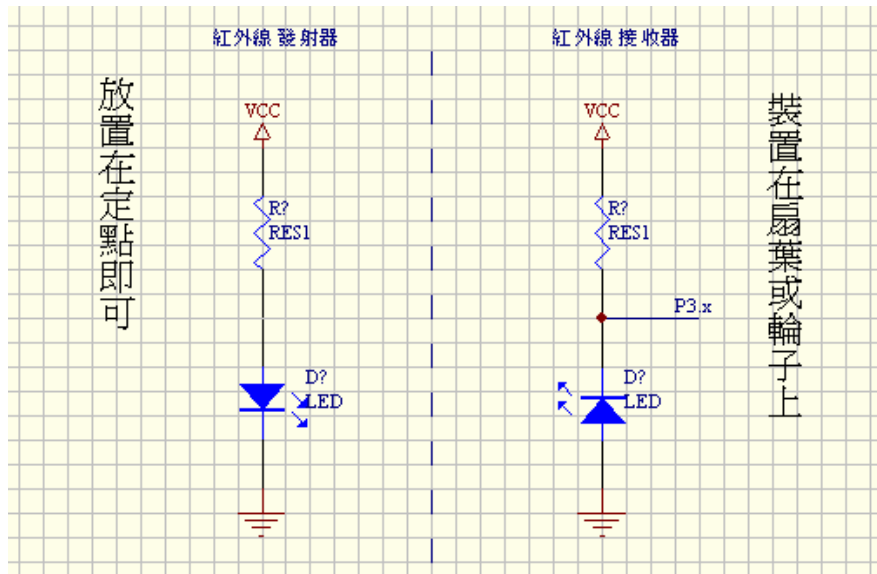


圖 (27) 自製紅外線同步電路圖

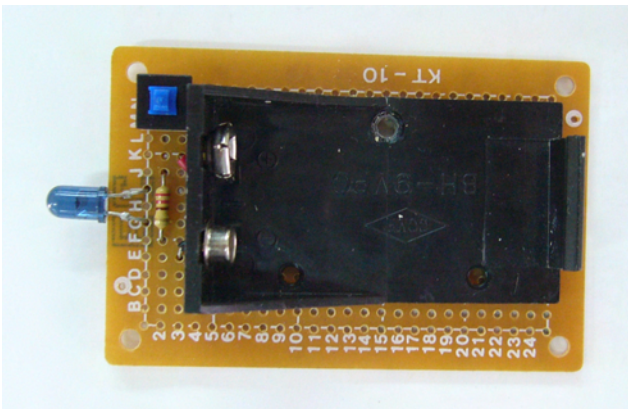


圖 (28) 紅外線發射器

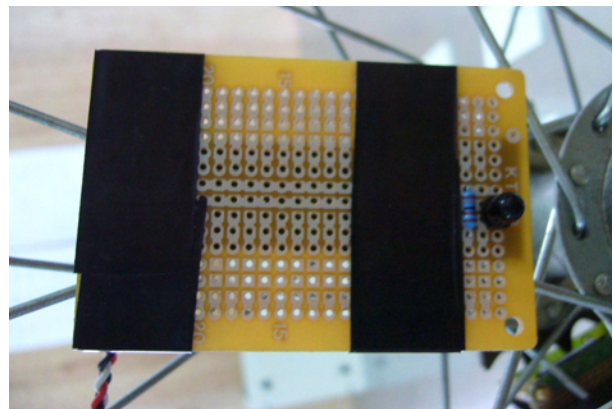


圖 (29) 紅外線發射器

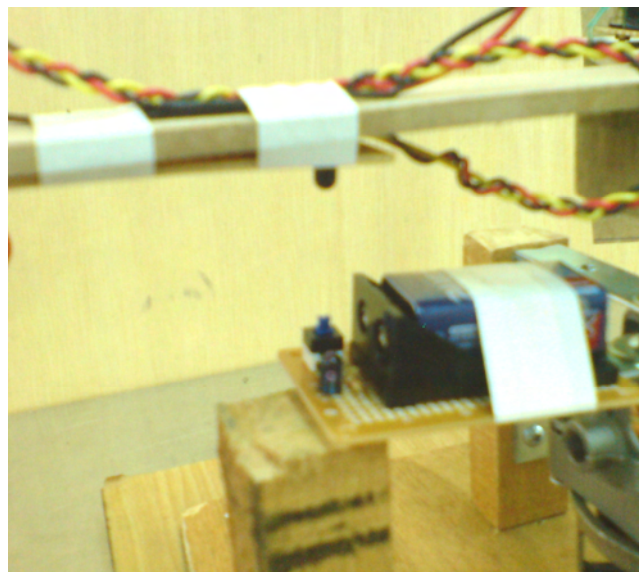


圖 (30) 安置在360度全向顯示平台上

(三) 特效顯示之電路：

1. 16顆LED電路圖

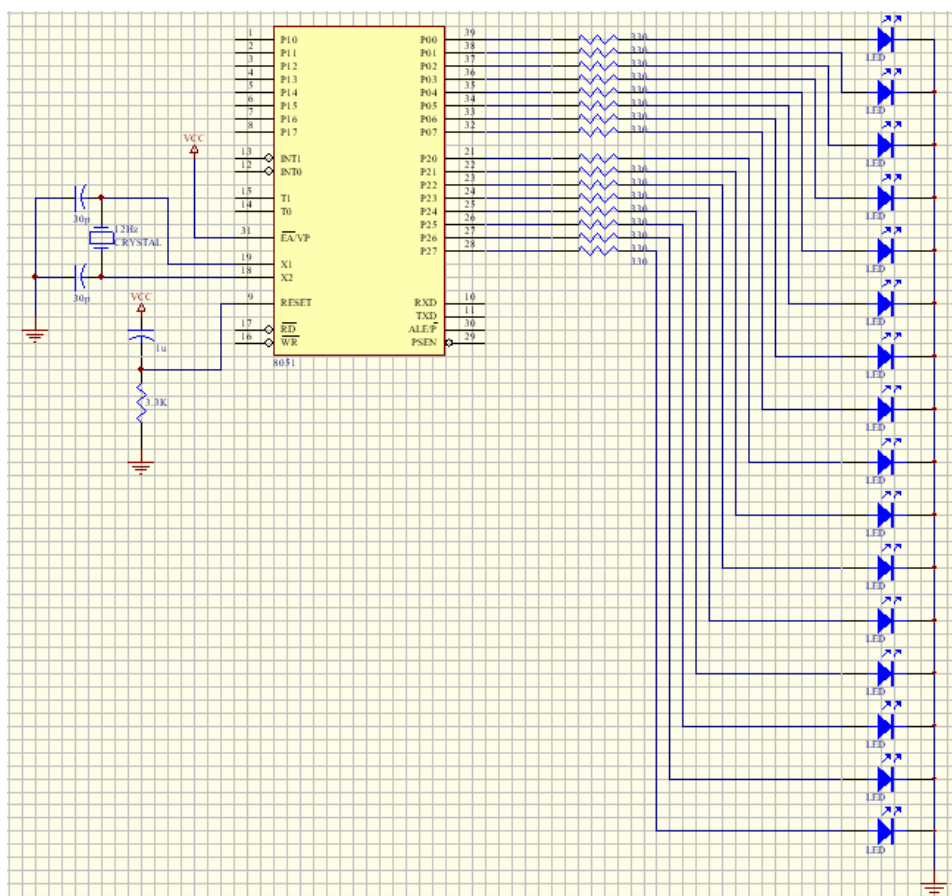


圖 (31) 程式流程圖

2. 製作成品

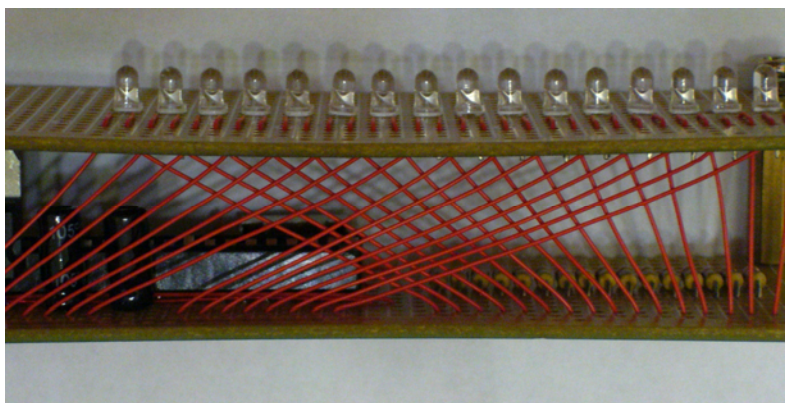
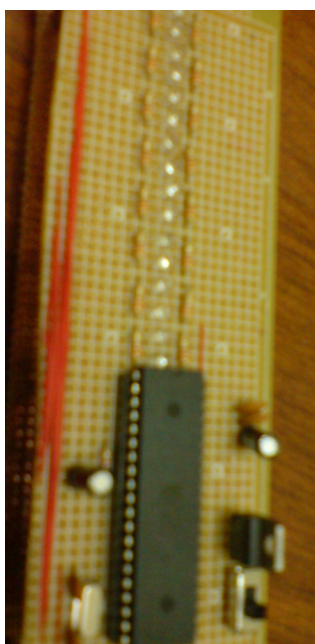


圖 (32) 紅色LED特效電路

(四) 平衡測試：

由於是利用馬達做規律的旋轉，在實驗上考量到平衡問題。

1. 實驗搭配電路板時之平衡

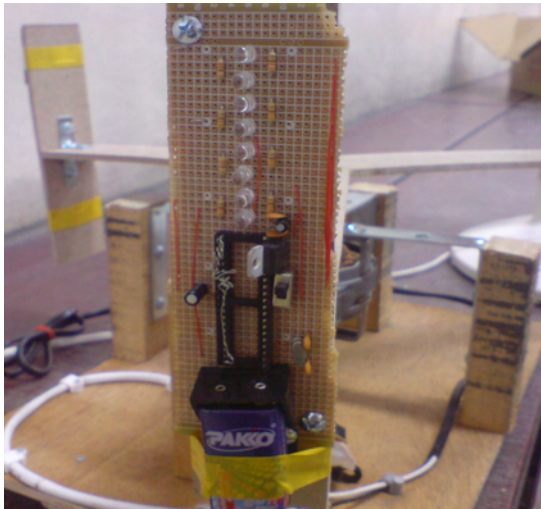


圖 (33) 將電路放之在其中一邊

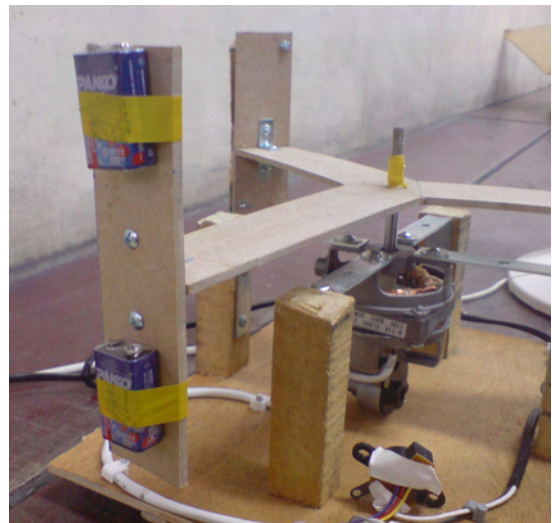


圖 (34) 暫時利用電池當平衡物

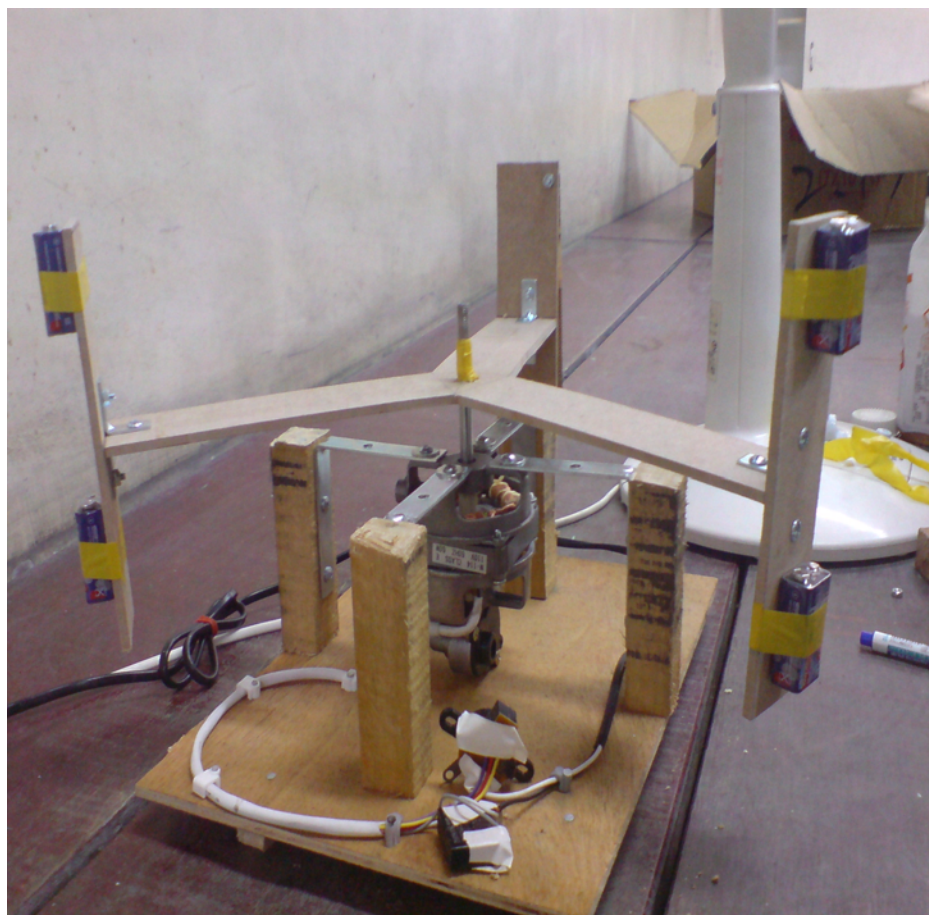


圖 (35) 沒放置電路的兩端都需放置平衡物

(六) 自行繪製之特效內容：

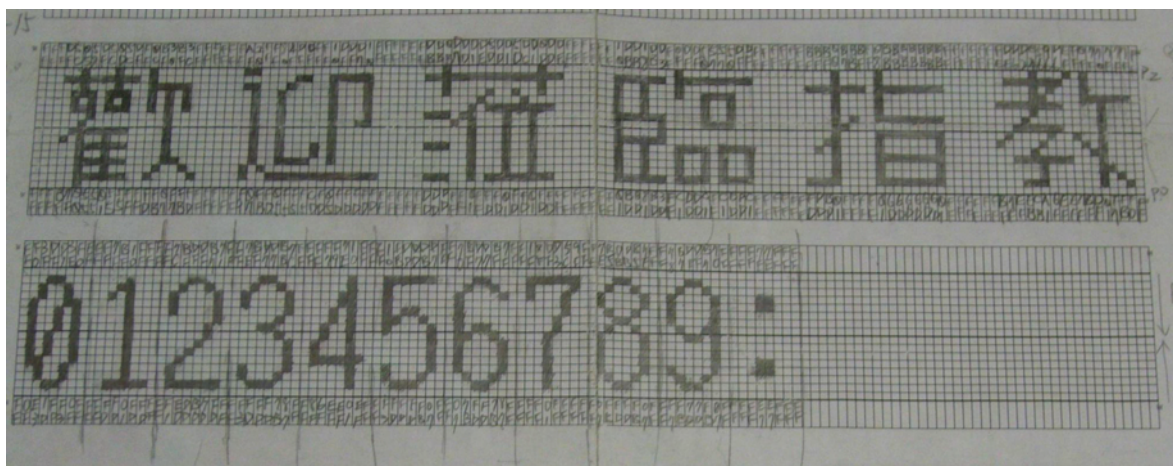


圖 (37) 繪製數字及中文【歡迎蒞臨指教】

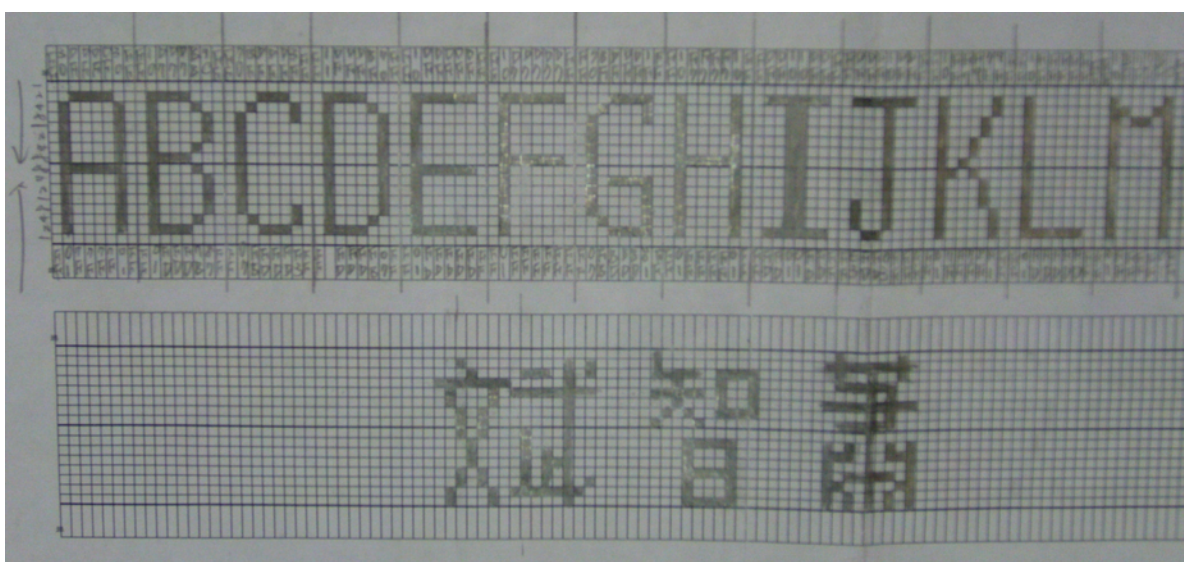


圖 (38) 繪製中文【斌智蕭】及英文【A~M】

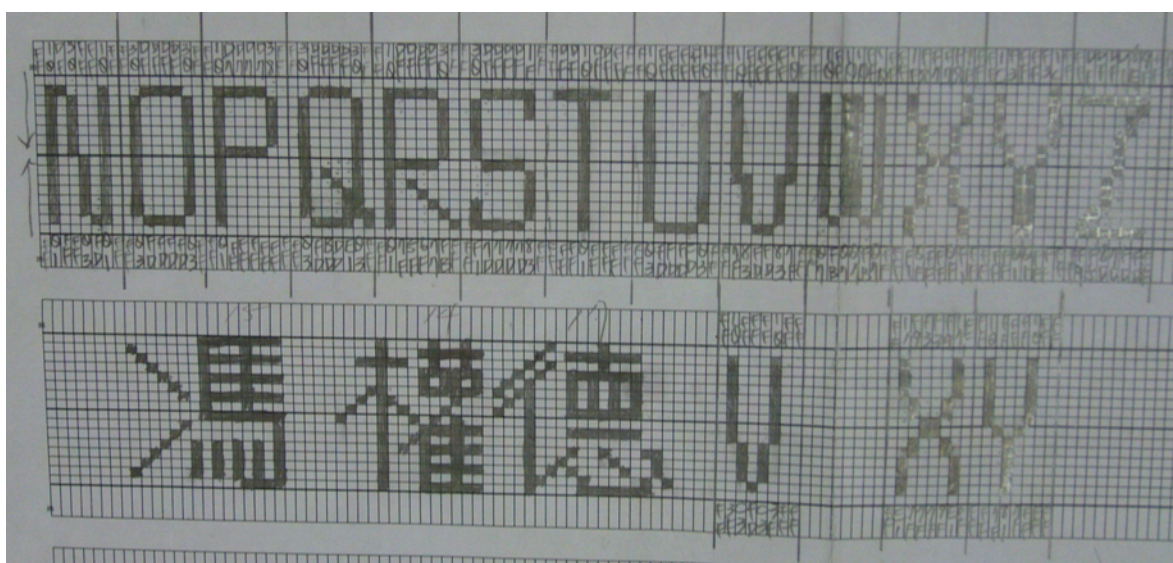
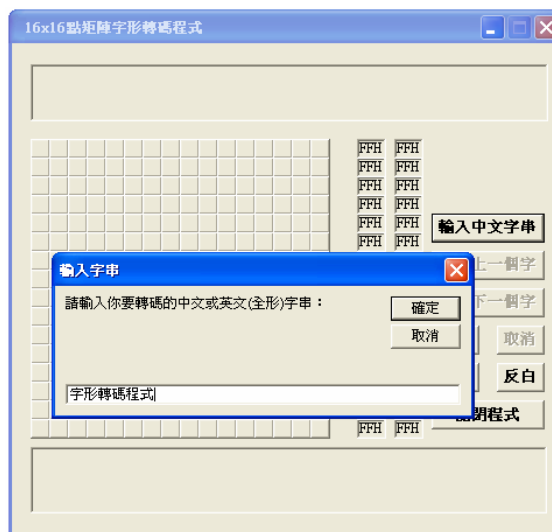


圖 (39) 繪製中文【馮權德】及英文【N~Z】

(七) 解決手繪文字的VB程式

在手繪文字及人工轉換成16進制上花費了大量時間，為了更完整的達到研究目的，利用 Visual Basic 6.0來解決此問題，參考有關Visual Basic程式撰寫方法後，設計出簡易的介面：



只要輸入為全形模式無論中英文、數字，甚至事圖案都可以立即顯示並可建立資料庫。

陸、研究成果:

一、採用16枚發光二極體顯示效果



圖(40) 360度平台在暗處顯示效果
【歡迎蒞臨指教】



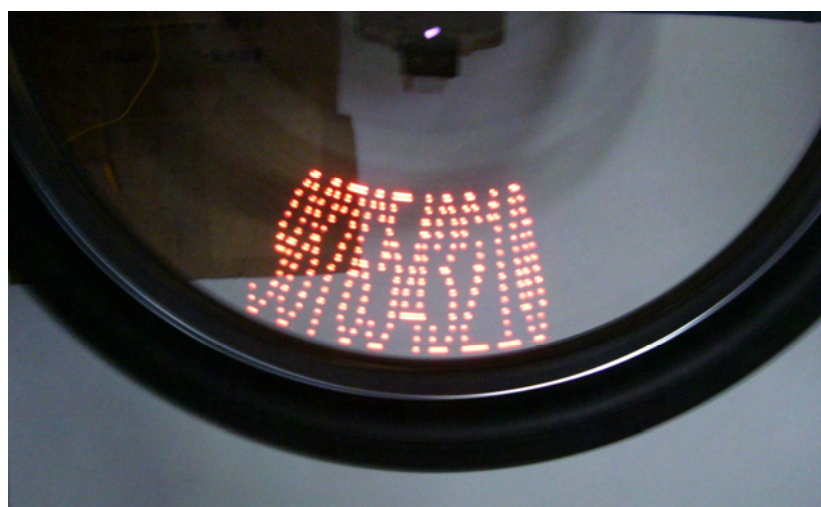
圖(41) 在日光燈下顯示【0~9】



圖(42) 【WELCOME】



圖(43) 【WELCOME】拉近照



圖(44) 輪胎平台顯示【0~9】

柒、檢討與結論

這個作品我們打破了傳統的廣告看板，不再是一成不變的廣告效果，我們將馬達加工，使這次的作品可以有多樣化的特效，更能吸引人，而達到理想的宣傳效果。幅輪特效的好處如下：

- (一) 製做後的成品方便輕巧，攜帶方便。
- (二) 使用的發光二極體 LED 數量較少，所以達到低耗電。
- (三) 利用市面廣泛使用的單晶片作為控制元件，方便日後維護。
- (四) 程式的撰寫用高階 KEIL-C 語言程式為核心，較易撰寫程式及修改特效。
- (五) 實驗過將特效裝置放裝置腳踏車輪胎上，有著高度的機動性，達到隨機處顯示的效果。
- (六) 利用各式可規律移動之機械，達到平面廣告看板可 360 度顯示的能力。
- (七) 預計搭配多色的發光二極體設計成彩色電子看板。

玖、參考資料

1. 楊仁元、張顯盛、林家德 編著(2008)：專題製作理論與呈現技巧。勁園. 台科大圖書股份有限公司。
2. 郁文工作室 編著(2006)：嵌入式C語言程式設計。全華圖書股份有限公司，修正版。

【評語】 091001

- 1、 此作品利用人類視覺的殘影，將一個具旋轉之一維 LED 顯示器展開成二維字幕。實驗中有輪胎顯示，風扇型顯示及 360 度全向顯示等三種平台。
- 2、 此技術已有相關應用商品在市面上販售。惟應用在腳踏車或機車輪胎上之顯示，屬鮮見。
- 3、 能將學校所習得之單晶片及馬達控制技術充分應用至本作品之研製上。
- 4、 可即時改變二維字幕內容或增加圖形動態呈現，以彰顯作品功效。