

中華民國第四十八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

091003

多變色彩心情健康牆系統

學校名稱：高雄市私立大榮高級中學

作者：	指導老師：
職二 陳昱名	林進雄
職二 黃政豪	林萬成
職二 何紹榮	
職二 謝仲崑	

關鍵詞： 導光板、電子牆、RGB

壹、摘要：

- 一、大自然的各種色彩使人產生各種情緒感覺，並可陶冶人的情操，環境中光線的強弱與顏色，對人體健康、分泌系統及情緒反應有直接關係。不同的顏色使人產生不同的情緒，從而引起人的心境發生變化。
- 二、系統設計應用生理反應回饋感測器，記錄使用者每一天心情變化，再經電子牆的顏色來調整情緒反應，因此藉由音樂與電子牆顏色變化即可調整心情。系統應用色彩學原理適當改變環境顏色，即可影響身心健康，我們結合光電科技產生不同多變的色彩，製造不同的居家環境，並利用電腦視覺、影像處理、互動電腦及硬體介面運用，完成多變色彩心情健康健牆系統之研製。

貳、研究動機：

- 一、21 世紀科技文明社會，生活科技化讓人們的生活步調過於緊張而乏味，也造成不少人因此患有憂鬱症與躁鬱症，這些疾病都屬於環境所造成的，除靠醫療外也須藉由環境的改變來治療，而居家環境顏色的改變，可舒緩心情、改善身體的健康狀態、也能改善睡眠障礙。
- 二、處於叛逆期的我們犯錯時父親會依，古人銘訓「面壁思過」的方法，要求我們反省自己過錯，「面壁思過」講的就是在做錯事之後，面對牆壁反省自己的所犯的錯，如果以科學的角度來看這是因為牆壁的色系會讓我們沉澱心情，而不會因為犯錯使內心一直處於毛毛燥燥的狀態下，如果能使用我們設計數位變色牆，看著顏色變化不但可以使心情更快的靜下來，也可以達到自我省思與淨化心靈的效果。
- 三、在日常生活中，會有許多顏色的變化，例如：像桌子的顏色可以隨時用桌布來更改，可是牆壁的顏色卻無法隨時更改，如要改變牆壁的顏色，必須耗上數日的時間粉刷也未必理想。因此利用社團與專題製作課程時間，設計一套”多變色彩心情健康牆系統”。可以隨時更改牆壁顏色的電子牆，不但可以隨時更換自己想要的色彩，也能將所學的感測器原理，於心理反應回饋感測器設計應用，只要透過感測器也可以隨心情更換顏色，讓牆壁隨時都保持著最適合自己心情的顏色。

參、研究目的：

- 一、色彩有好幾種，每種顏色也都有不同的涵義，也會讓人有不同的感覺，所以我們可以藉由色彩心理學來分析每個人的心情是喜悅或是不開心，也可以利用每個人對色彩的感覺，來調整心情，使原本的不開心轉變開心。
- 二、當結束一天的辛勞，拖著疲憊的身軀回到家所要面對的就是家中的環境，總是單調乏味的，也就是說一個身心健康的人，在家裡待久了也會不耐煩，甚至有燥鬱的傾向，如果在公司受了老板氣的員工或是考試不順利的學生和心中有所煩惱的人們，就更不用說了，如果想要以變更居家周邊的擺設來變化環境氣氛又有點麻煩，不是一個很好的方法。
- 三、在居家環境中，牆壁是一個面積很大也是最平凡不過的東西，因為大部分的它不但是單一顏色的，而且每次粉刷都要經過很長的時間，才會重新粉刷不但需要人力時間而且也會有臭味對身體有害，而且工程浩大。因此需要想辦法克服，後來我們也發現，大範圍的色光會刺激我們的視覺神經，使我們的心情有所改變，也就是說如果有一大面可以不斷變化顏色的牆，就可以使我們的心情跟著顏色不斷的變化讓生活變的多彩多姿。

肆、研究設備器材：

(一). 儀器設備：

- 1 .個人電腦
- 2 .AT89S51 單晶片微電腦模擬器
- 3 .萬用 IC 燒錄器
- 4 .雙軌跡示波器 (100MHz)
- 5 .數位邏輯實驗器
- 6 .感測器實驗器
- 7 .數位計頻器
- 8 .函數波信號產生器
- 9 .數位三用電表
- 1 0 .觸控式液晶螢幕
- 1 1 .雙電源供應器 (0V ~ 30V)

(二). 零件材料

- 1 . AT89S51(單晶片微電腦)
- 2 . ADC0804(8 位元 A/D 轉換器)
- 3 . DAC08(8 位元 D/A 轉換器)
- 4 . IC 74LS244(資料緩衝器)
- 5 . IC 74LS374(8 位元資料栓鎖器)
- 6 . IC 4067(16 通道類比開關)
- 7 . IC74LS154(4 對 16 解碼器)
- 8 . IC 7805、7812、7912(+5V、+12、-12V 穩壓)
- 9 . IC MAX232(RS232 串列傳輸轉換器)
- 1 0 . RGB 全彩 LED
- 1 1 . VR10k Ω (B 型可變電阻器)
- 1 2 .心電圖感測器模組(益眾科技)
- 1 3 .肌電圖感測器模組(益眾科技)
- 1 4 .Zener(2.4V、3.7V)
- 1 5 .導光板(30x20x20cm)
- 1 6 .石英晶體(11.0592MHz)
- 1 7 .電晶體 2SC1384

伍、研究過程或方式：

5-1 系統方塊圖簡介

多變色彩心情健康牆系統方塊圖，如圖 5-1 所示。在系統設計可分成四個主體單元，分別為個人微電腦單元、單晶片微電腦控制單元、手動電子牆調色輸入控制單元、RGB 全彩輸出控制單元、生理反應回饋控制單元及解碼器、系統功能選擇調整鈕。

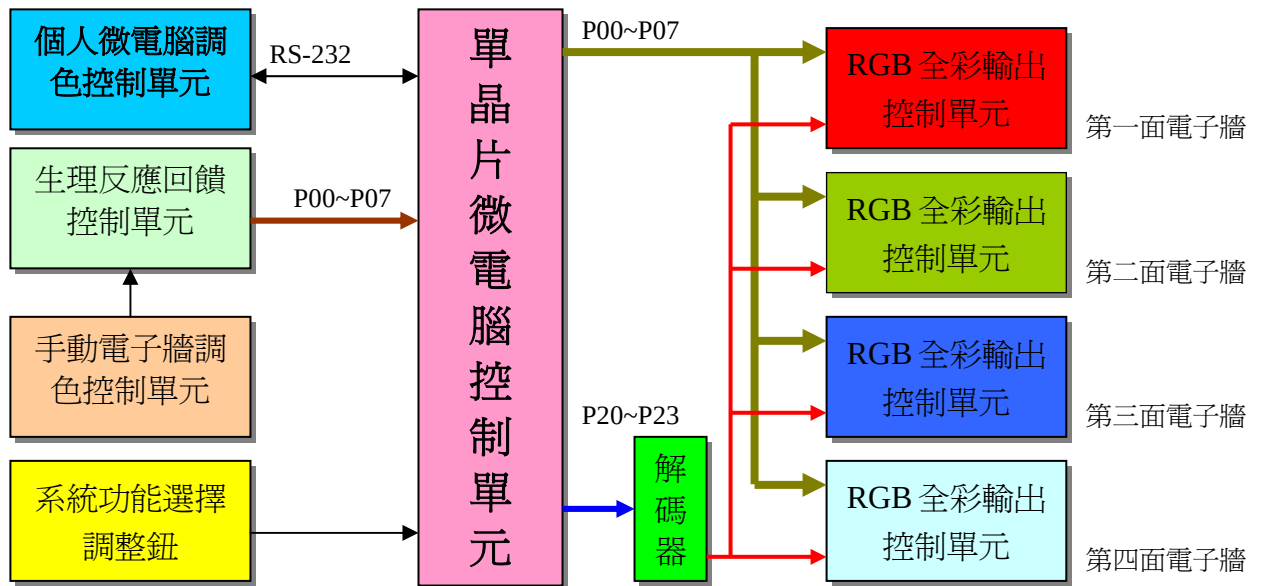


圖 5-1 多變色彩心情健康牆系統方塊圖

進行多變色彩心情健康牆系統操作時，可依功能選擇調整至適當位置。當選擇生理反應回饋控制功能，受測者只要貼上肌電圖感測器或心電圖感測器，經單晶片微電腦進行測試，所測得資訊即是受測者生理反應，在由單晶片微電腦進行資料比對計算一組最合適資料，系統隨即調整電子牆的色彩，使受測者由電子牆的顏色的改變，可使一天疲憊的身體與心情得到舒緩，單晶片微電腦也可以將受測者心理反應資訊，透過 RS232 串列介面，將資訊傳送至個人電腦儲存。當選擇個人電腦進行調色功能時，只要透過我們所設計調色程式，即可在電腦上進行調色，調整最佳的色彩後只要按下控制按鈕，個人電腦會將電子牆的顏色資料，由 RS232 串列介面，將資訊傳送至單晶片微電腦中在控制電子牆改變顏色。當選擇手動電子牆調色輸入控制功能時，操作者只要透過 RGB 各別控制的可變電阻器，即可對電子牆進行調色，而不需經由電腦也能以手動的方式進行調色。

5-1-1 系統硬體電路設計流程圖

硬體電路之設計與規劃是系統的命脈，軟體與硬體整合互通性要高，相關資料之收集、參考、整理、構想，硬體電路設計與製作，數據的量化測試抽樣及準確度，將硬體電路與軟體程式結合測試使能達到正常連線動作。硬體電路設計流程圖，如附圖 A-1 所示。

硬體電路設計流程圖中，系統各單元電路規劃及電路設計，先以麵包板製作電路，並利用單晶片模擬器，模擬硬體電路動作及撰寫程式，待硬體電路與程式正常工作時，即可將程式燒錄於單晶片微電腦上，在規劃電路板之尺寸及零件位置，並完成印刷電路板之焊接工作，再將完成的電路板與系統整合測試，系統動作正常後結束。

5-1-2 系統發展流程圖與步驟

硬體電路以單晶片微電腦設計主軸，單晶片微電腦 AT8951/52 的應用，是以軟體程式來控制硬體電路工作，因此系統的發展必須包含軟體程式設計與硬體電路製作，最後才結合軟體與硬體並測試其功能，以符合系統要求，系統發展流程圖，如附圖 A-2 所示。

5-1-3 軟體設計流程圖

軟體設計可分成，高階程式語言(Visual Basic)、低階程式語言(X8051)。

【高階語言程式設計的原則如下】

1. 程式結構草擬與流程圖規劃。
2. 畫面設計必須操作簡便為設計目標。
3. 軟體程式與硬體控制須密切配合。
4. VB 軟體設計流程圖，如附圖 A-3 所示

高階程式語言是一種易學、易懂的程序導向語言，因此系統模擬及介面讀取，利用高階程式語言(Visual Basic)撰寫，高階語言在執行之前必須先經過編譯程式的轉換，電腦才能執行所設計之程序與動作。VB 軟體設計流程圖，如附圖 A-3 所示。建立系統所需之專案檔，在專案中加入表單畫面，並在表單中加入控制物件及設定物件屬性，

編寫程式碼並執行程式，測試程式動作是否正常，當動作不正確時停止程式執行返回重新編寫程式，動作正常時可將程式轉成執行檔(exe)檔。

【組合語言程式設計步驟原則如下】

- 1.撰寫原始程 ASM(使用亞將編輯軟體)。
- 2.將原始程式組譯成目的檔 OBJ(使用 X8051)。
- 3.將目的檔連結成可執行檔 HEX(使用 LINK4)。
- 4.將連結後所產生的可執行檔，燒錄單晶片中或載入模擬器中執行。

組合語言開發流程圖、如附圖 A-4 所示。在組譯或連結的過程中，可能會產生問題或錯誤，此時必須回到亞將編輯軟體修改原始程式的錯誤之處，再組譯連結直到完全正確為止。組合語言利用助憶碼來幫助使用者撰寫程式的一種符號，因此組合語言是最接近機器語言的程式，能夠發揮電腦硬體的特性，組合語言不能被電腦所執行，必須經過組譯程式(Assembler)翻譯成機器語言後，電腦才能依其動作執行。

5-2 色彩心理學

色彩心理學也是取自於人類的生活經驗，我們在日常生活中，無論是食衣住行都脫離不了色彩，這些色彩都會存於我們的腦海中，我們會潛意識的來分辨。因此彩度高，明度高的色彩，會帶給人正面，樂觀的感覺，反之彩度低，明度低的色彩，就會給人負面，悲觀的想法。

5-2-1 色彩的象徵

色彩所象徵的意義，如附件表 B-1 所示。有時候跟大自然中的事物有關。例如，天空與太陽的顏色所產生的聯想舉世接然。然而，大部分的色彩意義都跟民族文化有關，例如，政治、宗教、神話或社會結構等等。這些因素可能會隨著時間與地域的不同而產生差異。從國內外的知名網站中可以發現，網頁的設計可能會因國家的文化不同就有不同的網頁背景色彩，因此同一顏色在不同文化可能會有南轅北轍的效果。另外，大部分的顏色都同時具有正面和負面的聯想。可以運用色彩的質量和飽和度的不同，或者是用混合兩個顏色的方式來強調某個特別的涵義。

5-2-2 色彩所傳達的意義

當我們在檢視色彩的科學本質和色彩調和的美學考量時，我們發現感官在色彩運用上扮演了很重要的角色。除了感官反應與辨識調和色彩外，人類內在對色彩的反應還有更深層的一面。色彩能引發強烈的生理/心理共鳴，不管是正面或負面。當你在選定顏色組合時，請確定你所選擇的顏色能引起適當的迴響。各顏色具有的涵義，如表 5-1 所示。

顏 色		涵 義
	RED 紅色	看到這個顏色會想到：火焰、太陽、血液會有什麼感覺呢：熱情、活力、危險
	ORANGE 橙色	看到這個顏色會想到：橘子、晚霞、燈泡會有什麼感覺呢：溫暖、活潑、歡喜
	YELLOW 黃色	看到這個顏色會想到：香蕉、黃金、麵包會有什麼感覺呢：光明、耀眼、活動
	GREEN 綠色	看到這個顏色會想到：樹木、青山、芭樂會有什麼感覺呢：環保、自然、新鮮
	BLUE 藍色	看到這個顏色會想到：海洋、牛仔、天空會有什麼感覺呢：平安、乾淨、清爽
	PURPLE 紫色	看到這個顏色會想到：葡萄、茄子、牽牛花會有什麼感覺呢：高貴、神秘、古典
	BLACK 黑色	看到這個顏色會想到：頭髮、墨水、外太空會有什麼感覺呢：骯髒、恐怖、夜晚
	WHITE 白色	看到這個顏色會想到：白雪、醫生、兔子會有什麼感覺呢：純潔、乾淨、舒服

表 5-1 各顏色具有的涵義

5-2-3 色彩健康法

顏色可使人絕望，也可使人重新獲得生活的勇氣。當然這種作用是間接的誘發作用。根據報導顯示；有一座黑色的橋梁，每年都有一些人在那自殺。後來把橋塗成天藍色，自殺的人顯著減少了；人們繼而又把橋塗成粉紅色，在這自殺的人就沒有了。從心理學觀點分析，黑色顯得陰沉，更會加重人的痛苦和絕望的心情，把人向死亡推進了一步。而天藍色和粉紅色使人感到愉快，充滿希望，使人從絕望中掙扎出來，重

新燃起生命之火。

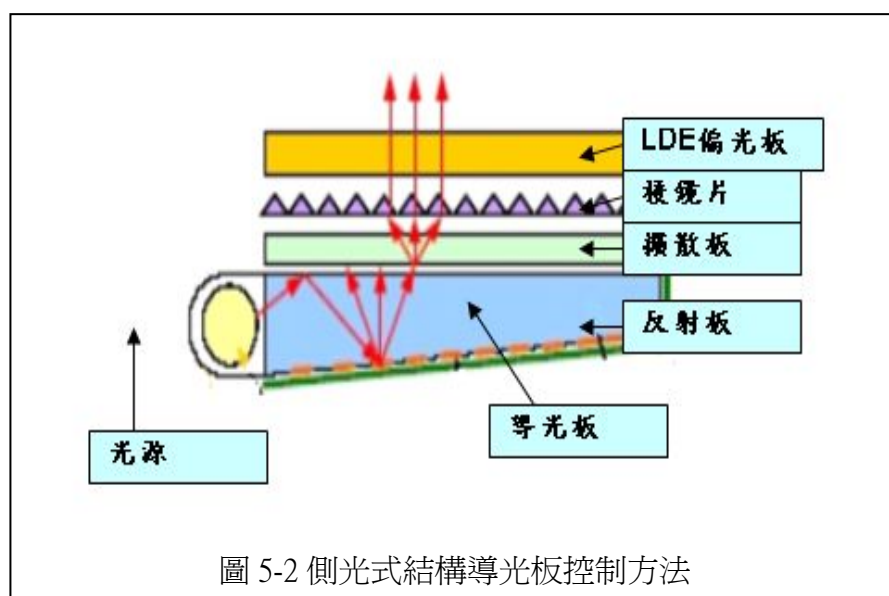
5-3 導光板與 RGB 全彩 LED

導光板(Light Guide, Light Pipe)，導光板係以網點分布的方式破壞光的干涉現象，將光源均勻分布在背光模組上。應用於側光型背光模組，是影響光效率的重要元件，用射出成型的方法將 PMMA 製成表面光滑的板塊，然後用具高反射率且不吸光的材料，在導光板底面用網版印刷印上圓形或方形的擴散點。導光板主要功能在於導引光線方向，以提高面板光輝度及控制亮度均勻。

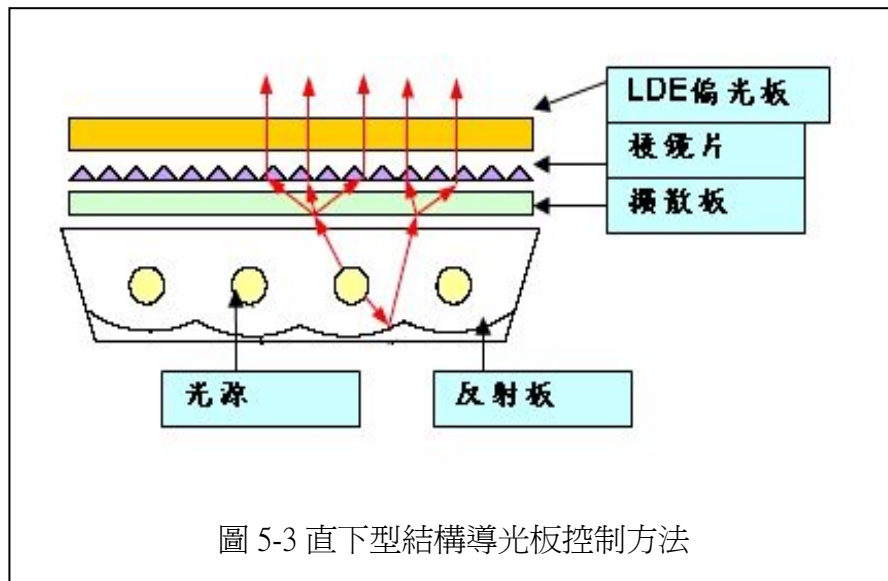
5-3-1 導光板原理

收集導光板光源模組的基本結構如下，背光模組可分為前光式與背光式兩種，而背光式可依其規模的要求，以燈管的位置做分類，發展出下列三大結構：

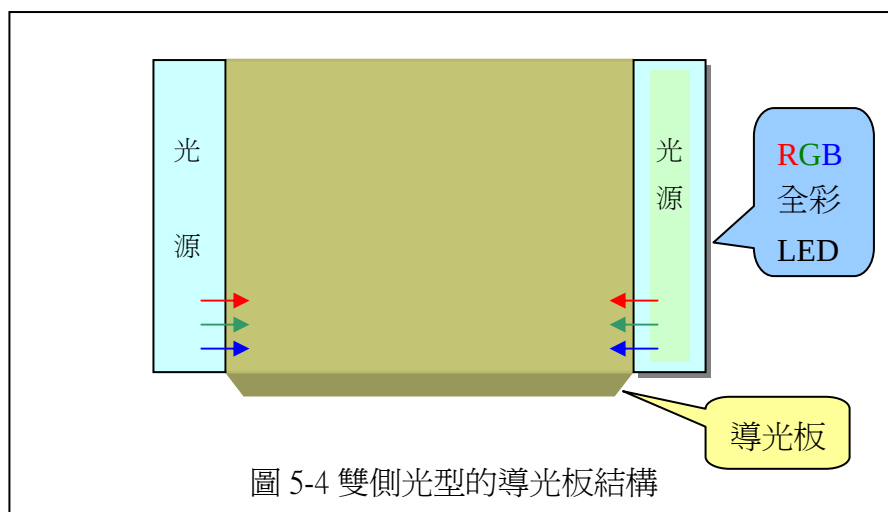
(1)**側光式結構**：側光式結構導光板控制方法，如圖 5-2 所示。發光源為擺在側邊之單支光源，導光板採射出成型無印刷式設計。



(2)**直下型結構**：直下型結構導光板控制方法，如圖 5-3 所示。超大尺寸的背光模組，側光式結構已經無法在重量、消費電力及亮度上佔有優勢，因此不含導光板且光源放置於正下方的直下型結構便被發展出來，適用於對可攜性及空間要求較不挑剔的 LCD monitor 與 LCD TV。



(3)多變色彩心情健康牆導光板設計方法，為求的到均勻的導光效果，我們設計以側光式將 RGB 全彩 LED 裝設於導光板兩側，由兩側光源向導光板內部照射，我們所設計的雙側光型的導光板結構，如圖 5-4 所示。射入導光版的 LED 光線，在導光板內部重複反射，朝向入射光反向前進微凸狀網點擴散。光線反射時部分光線會隨導光板表面，再從導光板面射出成為面板光源，由實驗得知導光板越薄→反射次數愈多→射出的光線越強 →容易獲得高輝度化效果。



5-3-2 RGB 全彩 LED 原理

RGB 全彩 LED，如圖 5-5 所示。RGB 全彩 LED 可分共陽極與共陰極兩種，我們所設計的”多變色彩心情健康牆系統”選用共陰全彩 LED，只要控制 RGB 電壓即可改變其顏色。RGB 全彩 LED 規格如下，R=1.8V/10mA、G=3.1V/20mA、B=3.1V/20mA，我們

依規格以二進制編碼方式分別控制 RGB 各極，所測得 RGB 全彩 LED 七種顏色，如表 5-2 所示。



圖 5-5RGB 全彩 LED

R	G	B	顏色
0	0	0	X
0	0	1	藍色
0	1	0	綠色
0	1	1	青色
1	0	0	紅色
1	0	1	洋紅色
1	1	0	黃色
1	1	1	

表 5-2RGB 全彩 LED 七種顏色

5-4 單晶片微電腦控制介面

單晶片微電腦系統硬體基本結構圖，如圖 5-6 所示、中央處理單元(CPU)負責算數／邏輯運算、程式提取、執行資料的讀取、儲存以及控制輸出／輸入工作。記憶單元(Memory)，提供程式及資料的儲存。輸入單元(Input)，輸出(Output)負責電腦和外界溝通的管道及介面輸出控制。

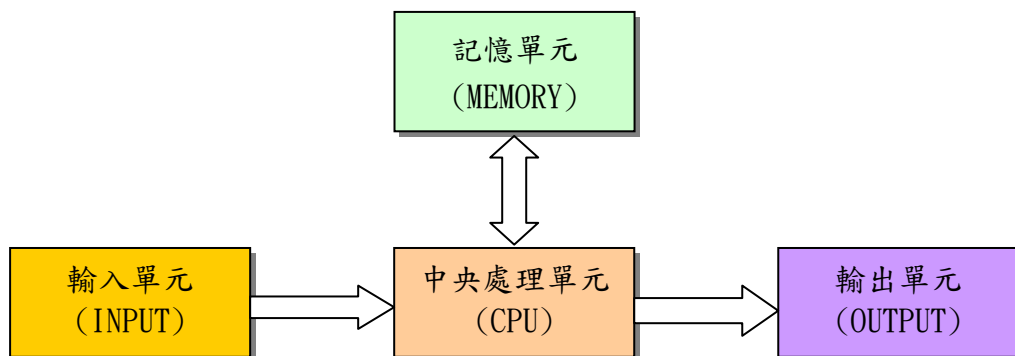


圖 5-6 單晶片微電腦系統硬體基本結構圖

單晶片微電腦(Single-chip-microcomputer)就是把電腦的五大基本單元，輸入單元、記憶體單元、算數邏輯單元、控制單元、輸出單元，濃縮做在單一 IC 晶片上，因此單晶片微電腦在 RAM，ROM 記憶體及 I/O 埠容量較少，因此單晶片微電腦只能做一些簡單的控制，所以感測電路我們採用單晶片微電腦作為控制單元。

5-4-1 單晶片微電腦系統

單晶片微電腦硬體結構：可分成五大單元

- (1).輸入單元(Input Unit,I/O)：負責將各種形式的輸入資料或程式，傳送到電腦內部的 CPU 或記憶體。
- (2).記憶單元(Memory Unit,MEM)：負責儲存程式資料或運算的結果，依用途可分成 ROM(唯讀記憶體)與 RAM(隨機存取記憶體)。
- (3).算數邏輯單元(Arithmetic Logic Unit,ALU)：負責計算比較和判斷等運算。
- (4).控制單元(Control Unit)：由記憶體中提取指令，加以解碼並產生控制信號指揮電腦工作。
- (5).輸出單元(Output Unit,O/P)：負責輸出電腦運算的結果。

5-4-2 手動電子牆調色輸入控制電路設計與分析

手動電子牆調色輸入控制電路方塊圖，如圖 5-7 所示。電路方塊圖中設計有單晶片微電腦控制器，輸入單元有各別 RGB 控制用線性可變電阻、16 通道類比開關、A/D 轉換器、石英晶體振盪電路、重置電路。輸出端由 P20~P23 控制 16 通道類比開關資料選擇線。

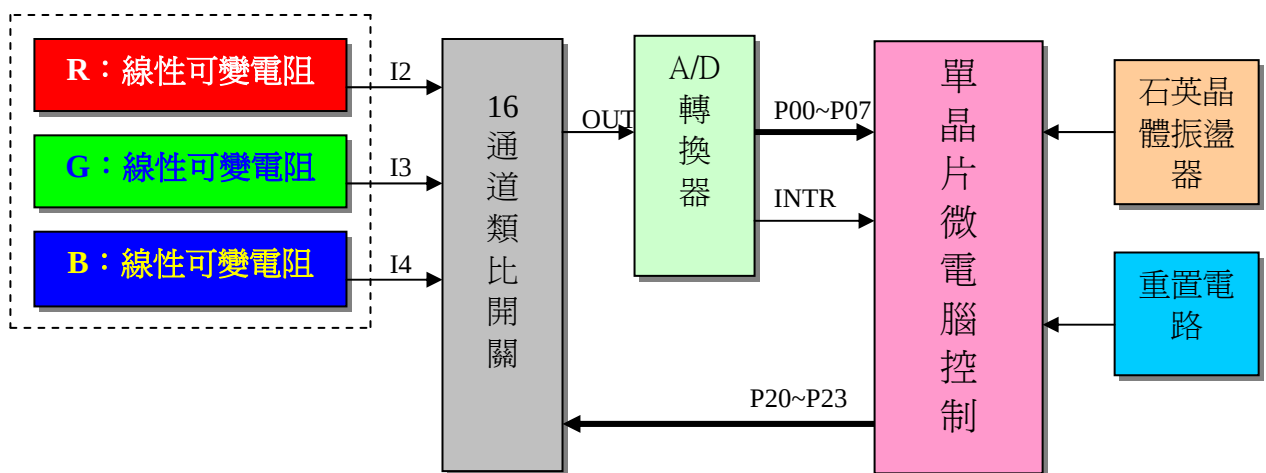


圖 5-7 手動電子牆調色輸入控制電路方塊圖

手動電子牆調色輸入控制電路分析，單晶片微電腦 P20~P23 接至類比開關資料選擇線，RGB 線性可變電阻分別接至類比開關輸入端 I2~I4 位置，由單晶片微電腦經 P2

送出”0010”信號，此時類比開關選擇 I2 為輸入，R 線性可變電阻電壓變化經由類比開關輸出至 A/D 轉換電路，電壓轉換完成後 A/D 轉換器會送出 INTR 中斷信號，當單晶片微電腦接收到中斷信號，立即將轉換的數位資料由 P00~P07 位置送至單晶片微電腦中處理，此時單晶片微電腦再依序處理，分別將 RGB 手動電子牆調色資料存入單晶片微電腦。

5-4-4 RGB 全彩輸出控制電路設計與分析

RGB 全彩輸出控制電路方塊圖，如圖 5-8 所示。電路方塊圖中設計有單晶片微電腦控制器，輸出單元有全彩輸出控制電路、4 對 16 解碼器。全彩輸出控制內部電路有、8 位元資料栓鎖電路、D/A 轉換器、電流控制電路、定電壓控制、RGB 全彩 LED。

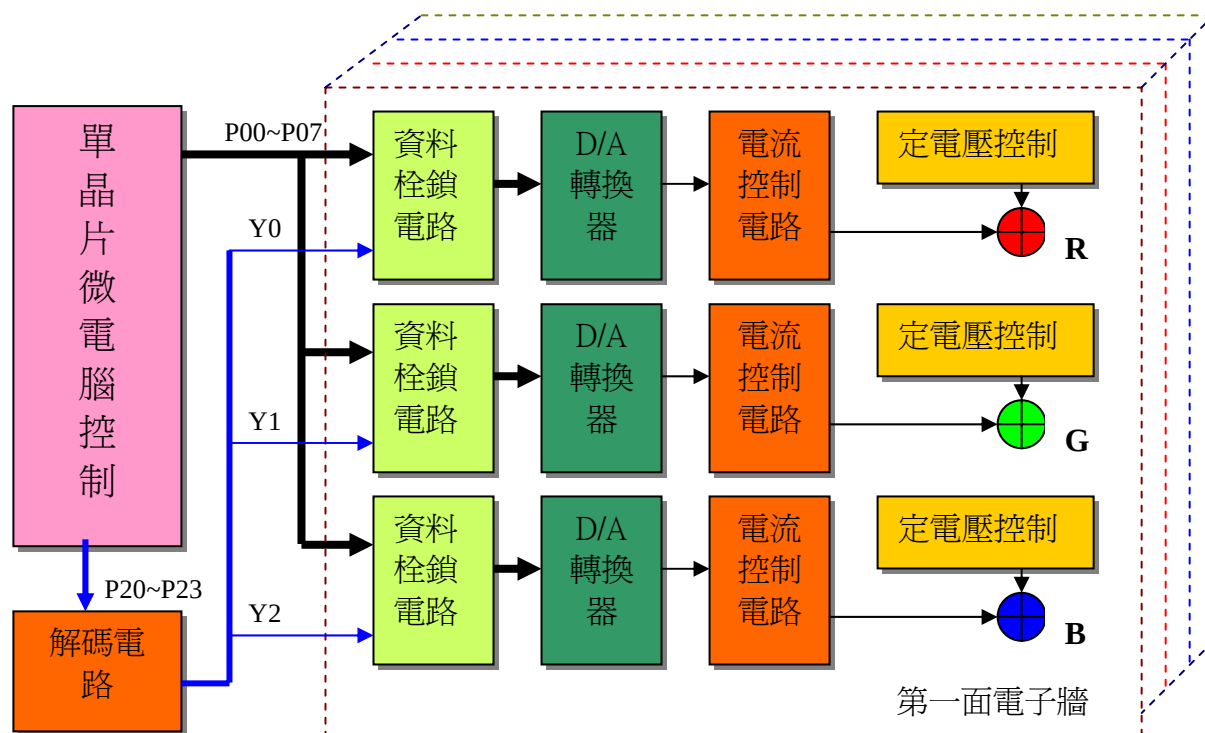


圖 5-8 RGB 全彩輸出控制電路設計方塊圖

RGB 全彩輸出控制電路分析，單晶片微電腦 P20~P23 接至解碼電路資料線選擇位置，由單晶片微電腦經 P2 送出”0000”信號，此時解碼器輸出 Y0 信號控制第一個資料栓鎖器產生致能，經單晶片微電腦 P00~P07 位置送出資料，資料栓鎖器再將資料栓鎖後，輸出資料再送到 D/A 轉換器中即可得到類比信號，再將類比信號送到電流控制電路來改變 LED 顏色變化。當 RGB 分別得到控制信號，此時即可調出 LED 色彩。

5-4-5 心理反應回饋控制電路設計與分析

心理反應回饋控制電路設計方塊圖，如圖 5-9 所示。電路方塊圖中設計有單晶片微電腦控制器，輸入單元有石英晶體振盪電路、重置電路。心理反應回饋有心電圖感測模組、肌電圖感測模組、F/V 轉換器及 16 通道類比開關、A/D 轉換器。

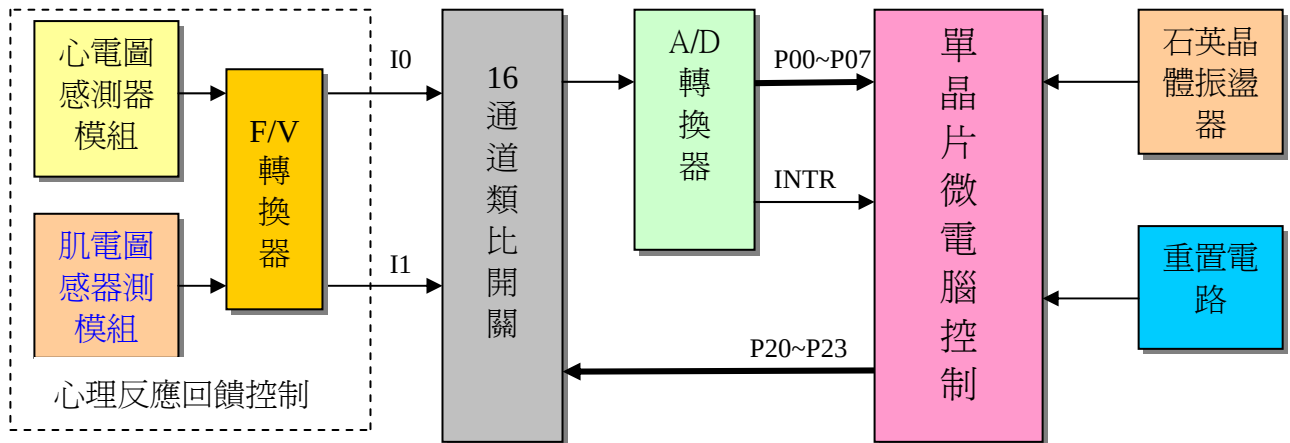


圖 5-9 心理反應回饋控制電路設計方塊圖

心電圖感測器模組，如圖 5-10 所示。心電圖(ECG)是記錄心臟組織電壓變化的一個圖形，心臟的肌肉是人體肌肉中，唯一具有自發性跳動及節律性收縮的肌肉。心臟傳導系統發出電波，興奮整個肌肉纖維而產生收縮。所謂的「心電圖(Electrocardiogram, ECG)」便是運用微電極技術紀錄心臟微小電脈衝的變化所產生的心肌細胞內外電位差，由儀器放大電活動訊號描繪下的圖形，藉以瞭解心臟是否正常地運作。

肌電圖感測器測控制模組，如圖 5-11 所示。肌肉是由會受運動神經終板(moter and plates)刺激的收縮性肌纖維(contractile)所組成，當神經元產生刺激放電時則會產生電位變化，當較多的神經元產生刺激時會造成肌肉收縮，電位變化則呈現較大的振幅；反之較少的神經元產生刺激時則會使肌肉呈現放鬆的狀態，出現微弱的肌動波。在非快速動眼時期，肌肉雖為放鬆的狀態但能維持一定的肌肉緊密度，仍可見微弱的肌動波；而在快速動眼期運動神經元受到大腦抑制，因此肌肉會呈現完全放鬆，肌電圖幾乎為一直線。

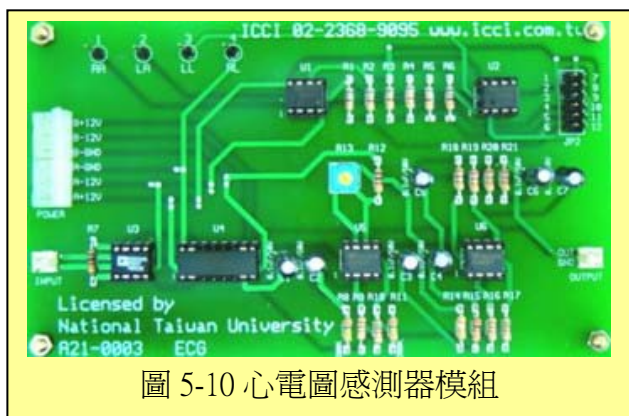


圖 5-10 心電圖感測器模組

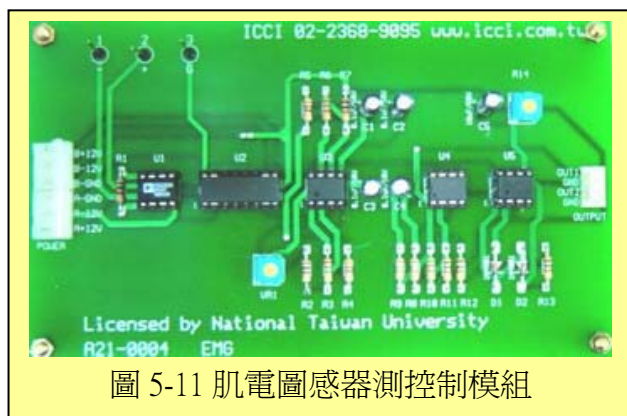


圖 5-11 肌電圖感測器控制模組

5-4-6 單晶片微電腦控制電路設計與分析

單晶片微電腦控制電路方塊圖，如圖 5-12 所示。電路方塊圖中設計有單晶片微電腦控制器，輸入單元有心理反應回饋控制電路、手動電子牆調色輸入控制單元、系統功能選擇控制開關。輸出單元有 RGB 全彩電子牆輸出控制電路、個人電腦串列傳輸介面電路，包含 RS-232 信號轉換電路。

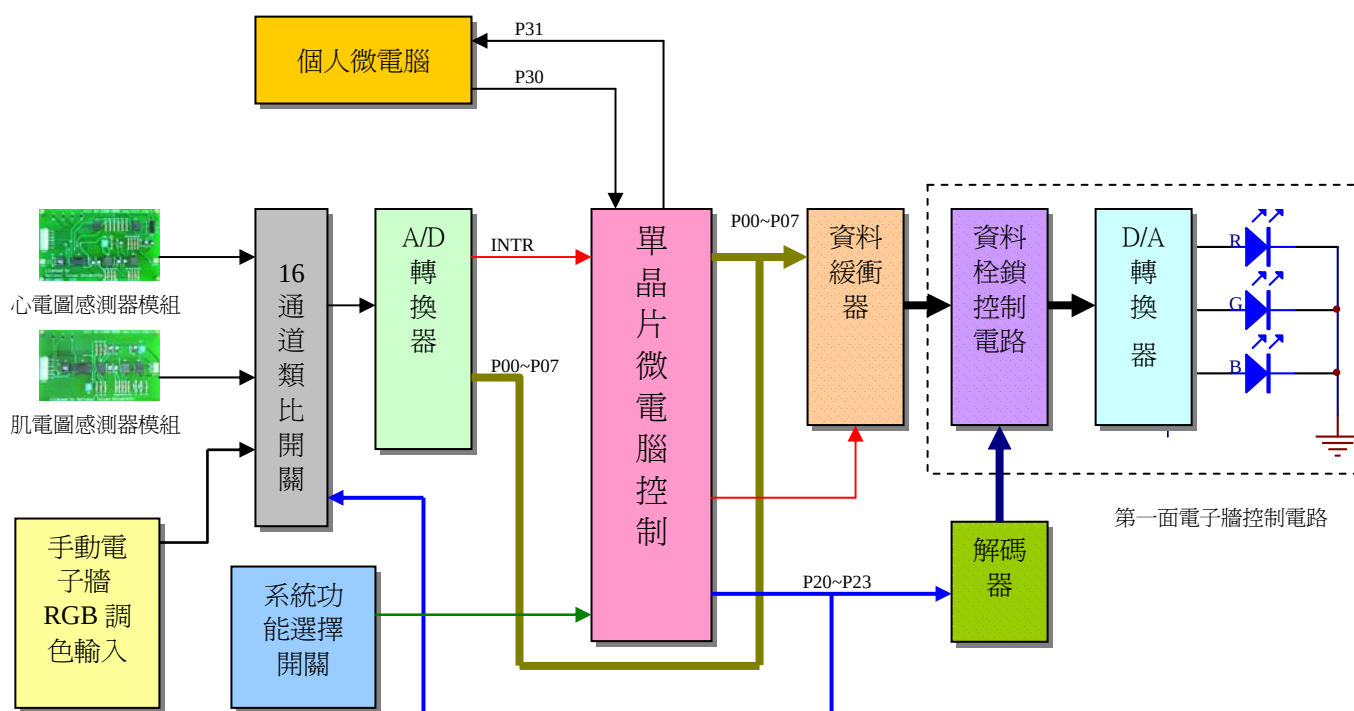
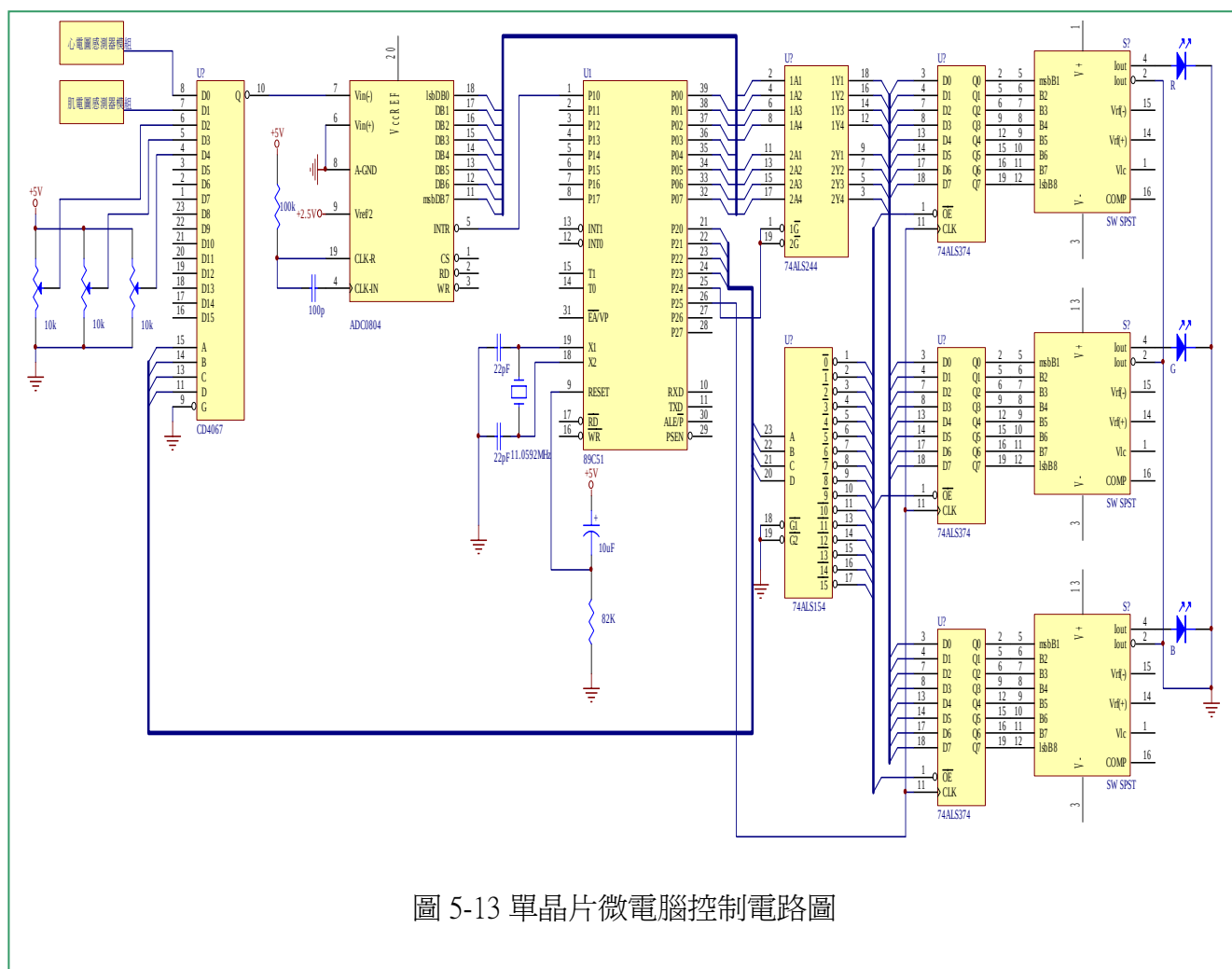


圖 5-12 單晶片微電腦控制電路方塊圖

單晶片微電腦控制電路圖，如圖 5-13 所示。微電腦介面控制電路是系統核心，主要是將外界之控制信號傳遞至電腦中處理。當系統啟動後單晶片微電腦會依系統功能選擇控制開關執行，當選擇個人電腦調色動作，即可在個人電腦先行調色，再將調色

資料經 RS-232 傳送至單晶片微電腦，此時電子牆就會改變色彩。



陸、研究結果：

6-1 前言

研究結果全仰賴一系列的測試輔助儀器設備及測試軟體，系統電路動作及功能是系統設計的命脈，藉由測試結果校正電路動作完成系統整合工作。系統測試依其功能屬性，分成硬體電路測試及軟體測試兩部份。

6-2 色彩能力分析

色彩像音樂一樣，是一種感覺。音樂需要依賴音階來保持秩序，而形成一個體系。同樣的，色彩的三屬性就如同音樂中的音階一般，可以利用它們來維持繁多色彩之間的秩序，形成一個容易理解又方便使用的色彩體系。12 色相環，如圖 6-1 所示。

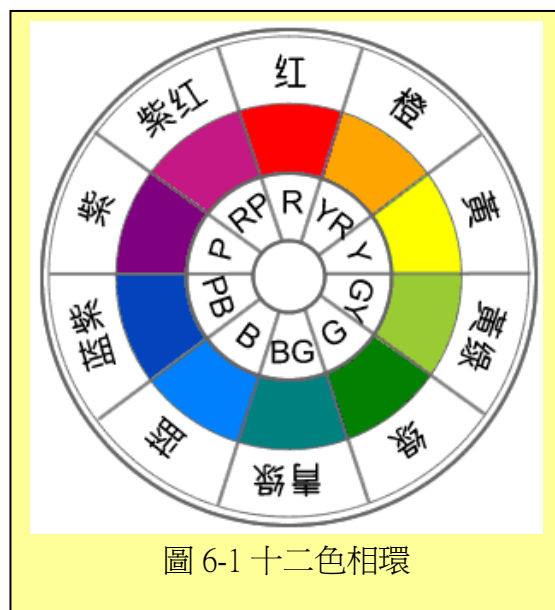


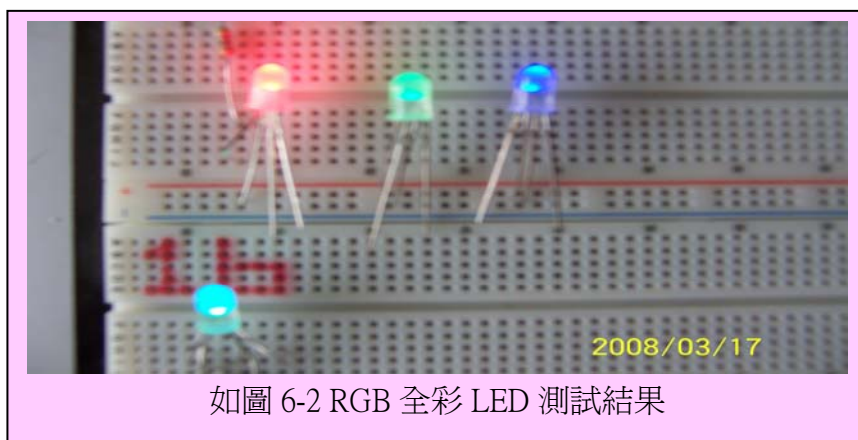
圖 6-1 十二色相環

6-3 硬體系統電路測試

研究結果主要在探討光電與微電腦整合科技，結合微電腦控制及數位控制之技術能力，完成多變色彩心情健康牆系統。本研究所採用電路分析之測試程序完成。以電腦作為設計分析工具已成為目前的趨勢，只要有良好程式設計，配合適當的硬體設備，則電腦將可以大幅提昇電路測試完成的結果及效率。

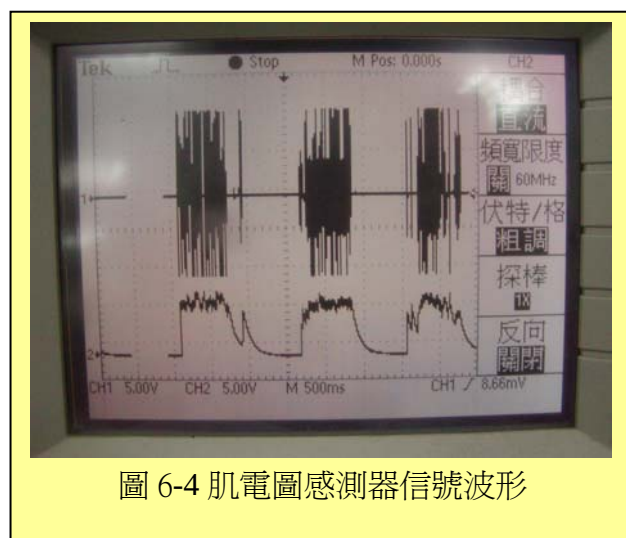
6-3-1 RGB 全彩 LED 測試

我們依 RGB 電壓規格分別控制及配色，RGB 全彩 LED 測試結果，如圖 6-2 所示。
在依排列組合點亮 LED 我們得到七種不同的顏色。



6-3-2 肌電圖感測器模組測試

肌電訊號量測位置圖，如圖 6-3 所示。肌電訊號主要是測量一肌纖維活化時，所共同產生的活動電位的變化。實驗特別針對骨骼肌的肱二頭肌做測量，其主要支配的動作為前臂彎曲。電極擺放於肱二頭肌上，參考電位之電極置於另外一手上之任意處。表面電極置於上臂上，量取極微弱的肱二頭肌電位變化，前置放大器使用儀表放大器，用於將肌電圖的向量訊號萃取出為單極訊號，其放大倍率為 100，並採用 JFET 型的運算放大器。帶通濾波器的頻寬為 90~1000Hz，再將此微弱訊號放大 50/100 倍，即為肌電訊號，再將此肌電訊號積分，此參數可用來評估出肌力大小。肌電圖感測器信號波形，如圖 6-4 所示。



6-3-3 心電圖感測器模組測試

心電圖感測器位置，如圖 6-5 所示。在心電訊號量測上我們使用肢體誘導測量法，均以右腳為參考接地，而由右手，左手和左腳的不同組合，可測量出六種導程的心電圖訊號，正常心電圖的頻率範圍在 0.1~100Hz，最大振幅約為 1mV。心電圖感測器訊號波形，如圖 6-6 所示。



圖 6-5 心電圖感測器位置



圖 6-6 心電圖感測器訊號波形

6-3-4 肌電圖量測評估實驗

肌電圖量測分級評估，可作為系統測量肌肉疲勞程度的參考數據，肌電圖量測評估，如表 6-1 所示。實驗中我們以運動腳踏車讓受測者以時速 70km 連續踩 3 分鐘後休息 30 秒，連續六次所測得的肌電訊號，肌電圖感測器所偵測訊號為單一頻率變化量，因此系統設計 F/V 轉換器將頻率轉換為電壓輸出訊號，其結果如表 6-1 所示。

級數	運動腳踏車時速	心電圖的頻率範圍	F/V 轉換器輸出電壓
1	70km	<240Hz	<0.8V
2	70km	240Hz~390Hz	0.8V~1.6V
3	70km	390Hz~540Hz	1.6V~2.4V
4	70km	540Hz~690Hz	2.4V~3.2V
5	70km	690Hz~840Hz	3.2~4V
6	70km	840Hz~990Hz	4V~5V

如表 6-1 肌電圖量測評估

6-3-5 個人微電腦調色控制功能

個人微電腦調色控制操作畫面，如圖 6-7(a~c)所示。



圖 6-7(a)多變色彩心情健康牆系統操作主畫面

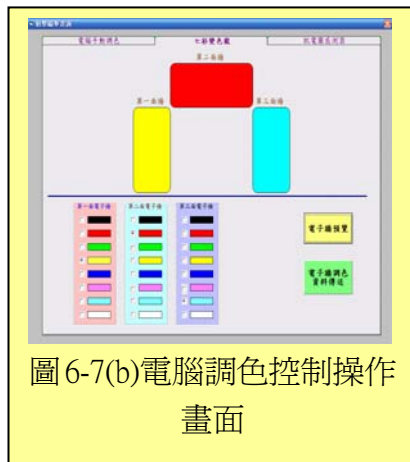


圖 6-7(b)電腦調色控制操作畫面

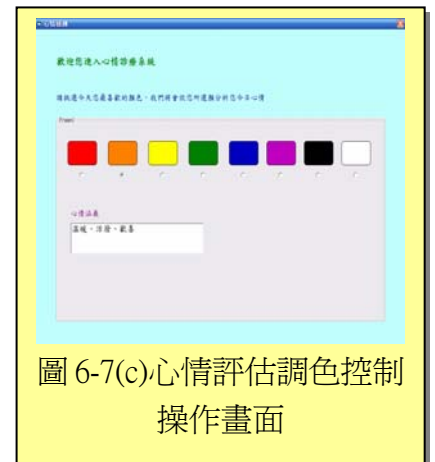


圖 6-7(c)心情評估調色控制操作畫面

6-3-6 多變色彩心情健康牆系統硬體電路實體圖

硬體電路製作我們以模組化方式設計，每位同學都有各別負責單元，最後再整合就完成我們所期盼的“多變色彩心情健康牆系統”。系統單晶片微電腦控制電路，如圖 6-8 所示。手動電子牆調色輸入控制電路，如圖 6-9 所示。

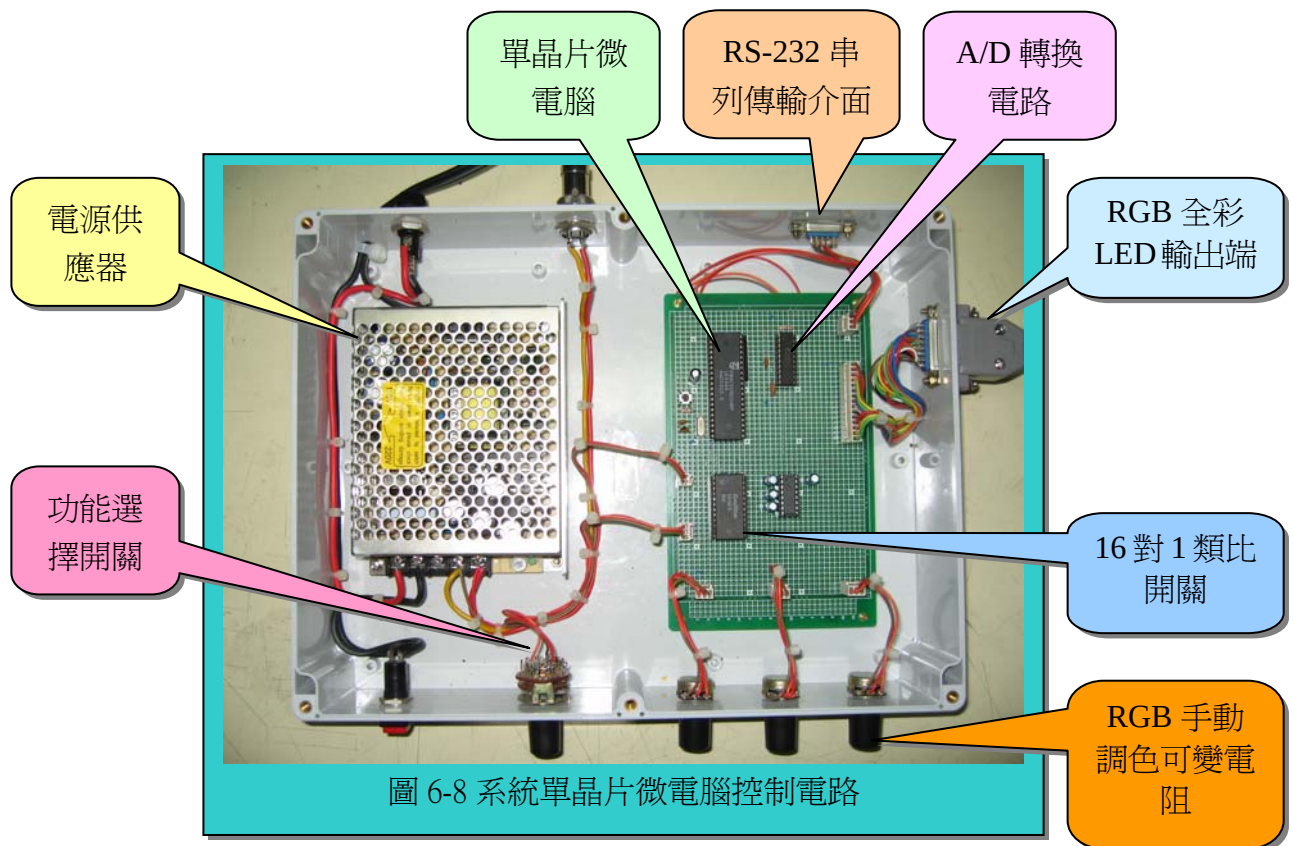
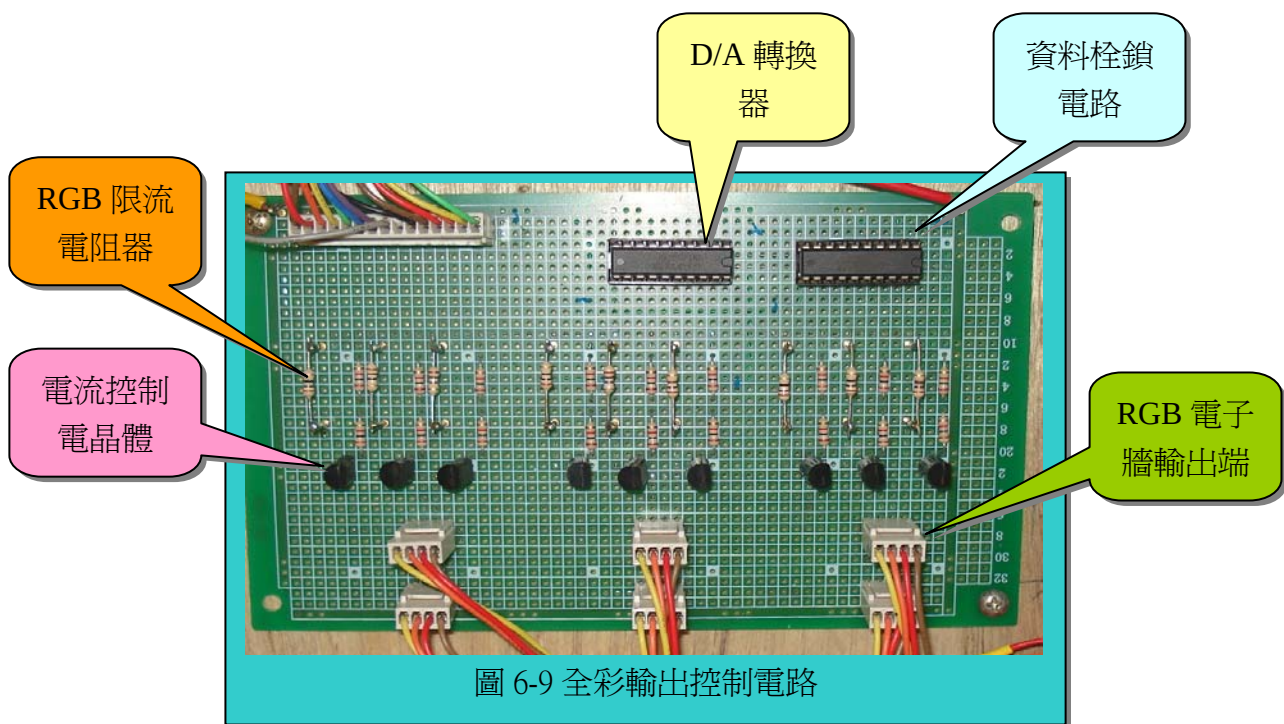


圖 6-8 系統單晶片微電腦控制電路



6-3-7 多變色彩心情健康牆系統實體圖

設計以綠建築觀念結合太陽節能功能，達到環保減碳新創意。多變色彩心情健康牆系統實體圖，如圖 6-10(a~b)所示。我們只要在牆上貼上幻燈片牆上的導光板就如同一幅山水畫，如圖 6-11 所示。





圖 6-10(b)多變色彩心情健康牆系統實體圖



圖 6-11 導光板就如同一幅山水畫

柒、討論：

- 一、一般傳統的色彩健康及心理治療是以燈光照射來調整氣氛，但使用這種方法只可以選用非常柔和的色光，如果用的顏色稍微重一點的顏色就會使整個空間有很強烈的壓迫感，反而得到反效果要非常注意，而我們所設計的變色牆不但可以藉由人體對顏色的反應來淨化身心，甚至可選擇自己喜愛的顏色想變就變大大的改善了上述的問題，希望以我們這微薄的力量為社會大眾服務，使大家過的更美好。
- 二、我們應用生理感測器來偵測使用者情緒反應及疲勞程度，未能達到我們預期的效果，如果改用腦波感測器會達到更佳的效果，而我們設計這套系統最主要的是能讓色彩的改變達到舒緩心情及改變自己身體健康。在我們研究中只能從文獻中得到參考依據，如果能長期研究及追蹤一定有他的研究價值。
- 三、作品製作過程中身身體會集體創作之重要性，討論中激發我們更豐富的想像力，我們利用色彩學分析結合電子技術與程式設計，研究中將所學的 VB 程式設計、邏輯電路設計及單晶片設計應用於作品的創作。

捌、結論：

- 一、研究分析我們針對各種色彩分析，色彩療法可從穿衣、吃飯到居室環境，合理使用不同色彩改變每一天心情與性格反應。實驗中我們發現音樂與色彩密不可分，兩者結合在一起讓系統變的更完美。
- 二、硬體電路之設計與規劃是系統的命脈，軟體與硬體整合互通性要高，相關資料之收集、參考、整理、構想，硬體電路設計與製作，數據的量化測試抽樣及準確度，將硬體電路與軟體程式結合測試使能達到正常動作。硬體電路以單晶片微電腦設計為主軸，在單晶片微電腦 AT8951/52 的應用，是以軟體程式來控制硬體電路工作，因此系統的發展必須包含軟體程式設計與硬體電路製作，最後才結合軟體與硬體並測試其功能，以符合系統要求。
- 三、人們往往忽略居家環境的重要性，任由環境氣紛影響自己的情緒與健康，其問題的所在就是無法隨心所欲的改變居家環境的顏色。眼睛是最直接接觸彩色感測器，色彩會影響腦波，當清醒只要閉上眼睛數分鐘，我們會感到頭暈現象，其主要原因是我們大腦處於忙碌狀態，當睡眠或休息大腦由多變的色彩變為黑色。
- 四、一部好機器，必須具備象徵性，效率性及安全性等科技特質，必須要有週密而仔細計劃及相當專業知識的應用。而我們本著一股熱誠及俱有一些粗淺的知識和研究發展的科學精神，藉此拋磚引玉，但願未來能有更實用，且更有效率的科技新產品出現，就是研究中最俱意義的結論。

玖、參考資料及其他：

【一本書】

杜長水(民 75)。電腦周邊設備。松崗電腦圖書資料有限公司。

蕭柱惠(民 90)。數位邏輯。台科大圖書股份有限公司。

陳天利、詹東功(民 92)。微電腦控制實習(Visual Basic 串並列)。台科大圖書公司。

陳春福(民 90)。感測器。全華科技圖書股份有限公司。

柯建平(民 92)。微處理機。知行文化圖書公司。

【學位論文】

楊才賢(民 95)。高準直導光板及高均勻性發光二極體 **Light-Bar** 封裝之研究。大同大學光電工程研究所。

謝祥暉(民 94)。高效能導光板之微結構排列設計與分析。大葉大學/機械工程研究所。

蘇莉琪(民 94)。具雙面微結構設計之導光板光學性質之研究。中原大學/機械工程研究所。

莊朝欽 (民 91)。高均勻度導光板之設計。中華大學/電機工程學系碩士班。

李宜霖(民 89)。平面旋轉式 **LED** 掃描顯示器的設計。國立交通大學/電機與控制工程系。

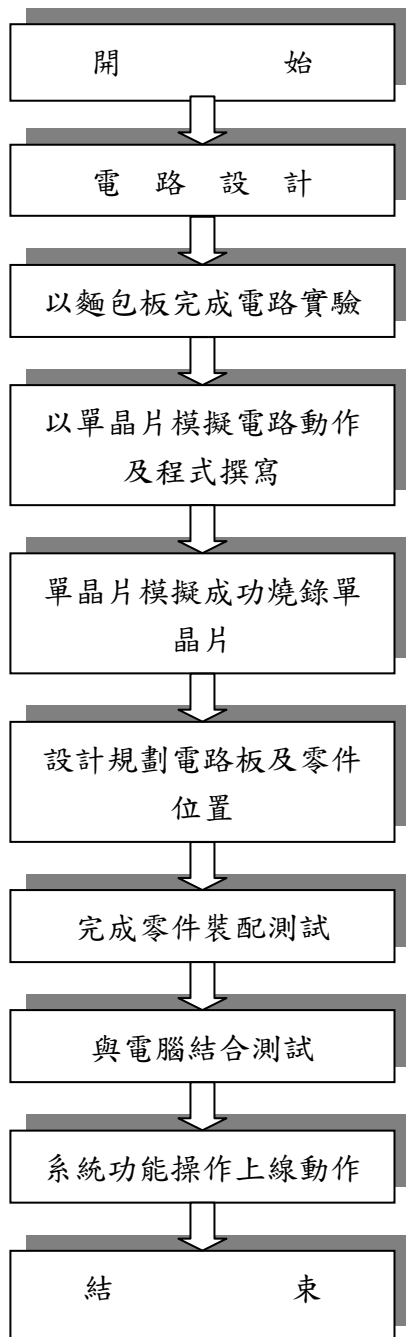
賴世道(民 83)。RGB 混光 **LED** 背光電路之實現。中原大學/電機工程研究所。

林庭伊(民 92)。色彩恆常性之實驗檢測。國立台灣科技大學/設計研究所。

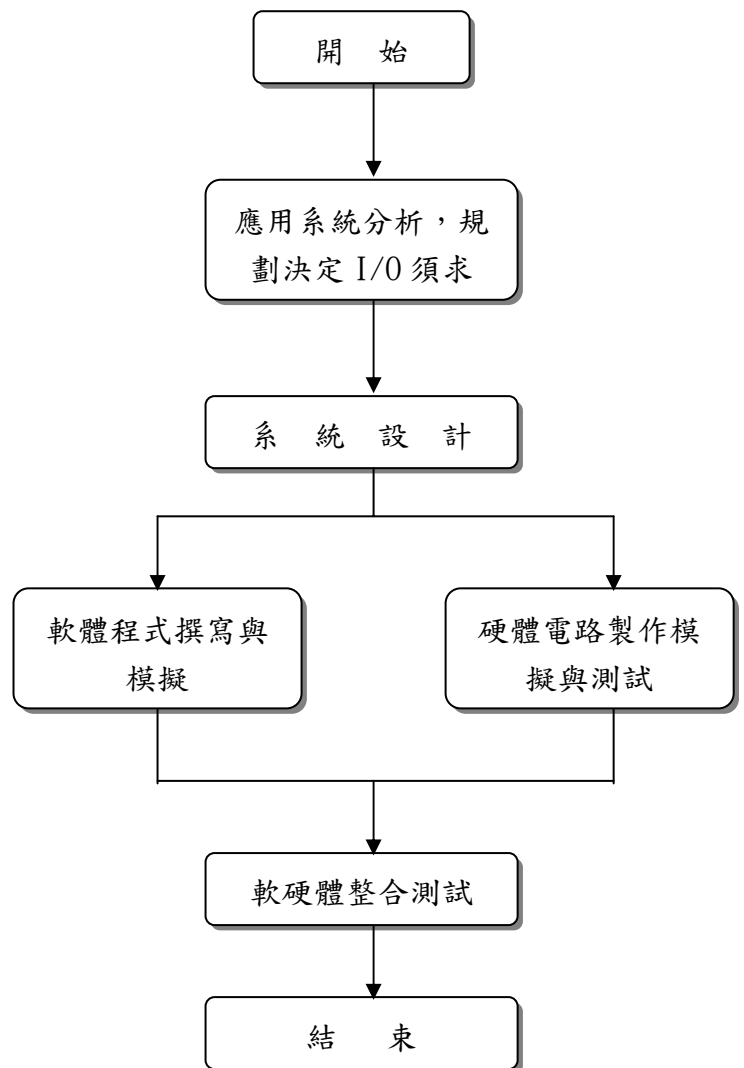
【期刊論文】

陳炳旭等三人著，「結合灰界理論與色域對應進行光源估測之研究」之 2002 色彩學研討會—色彩設計、應用與科學論文集，132 頁，中華色彩學會，1993。

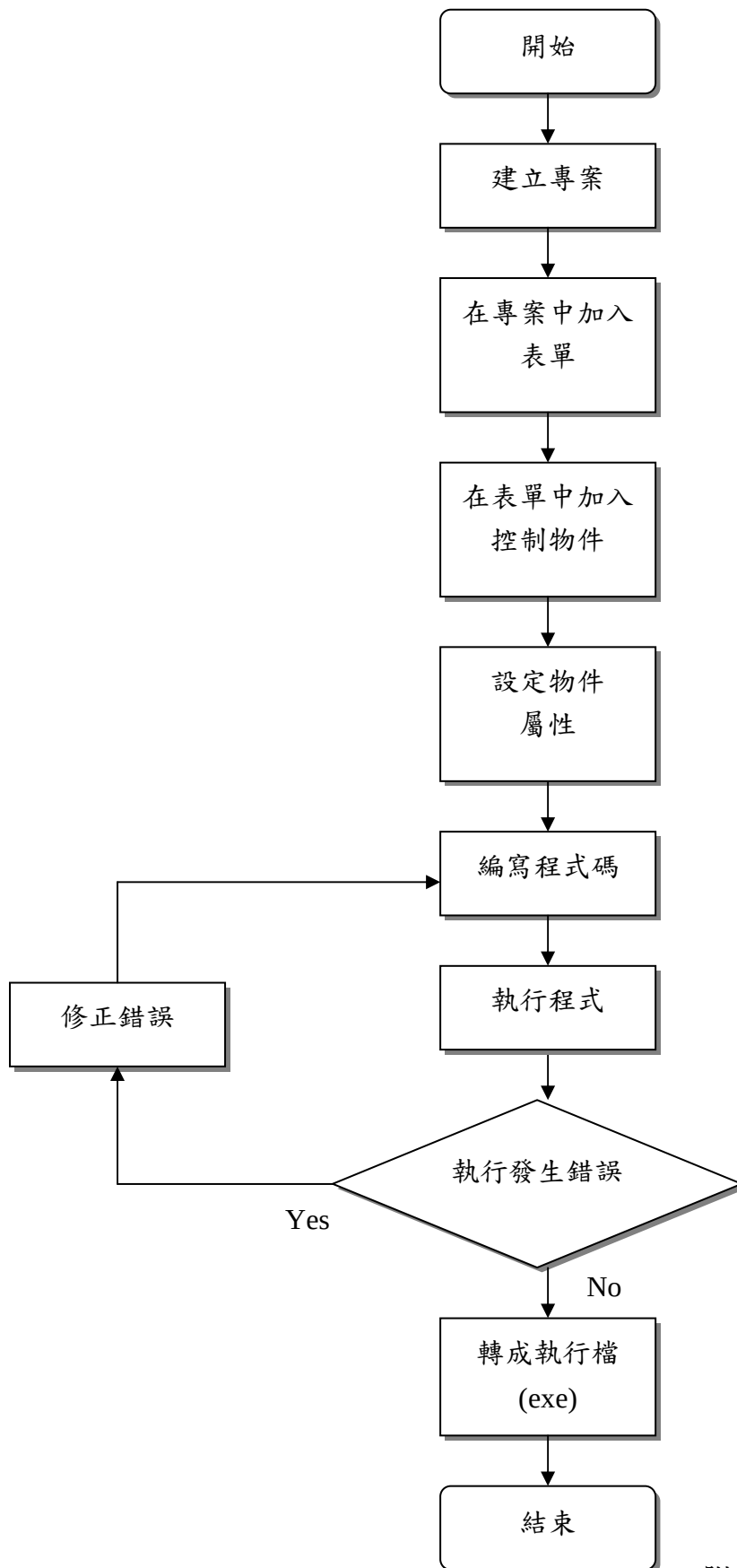
附 錄



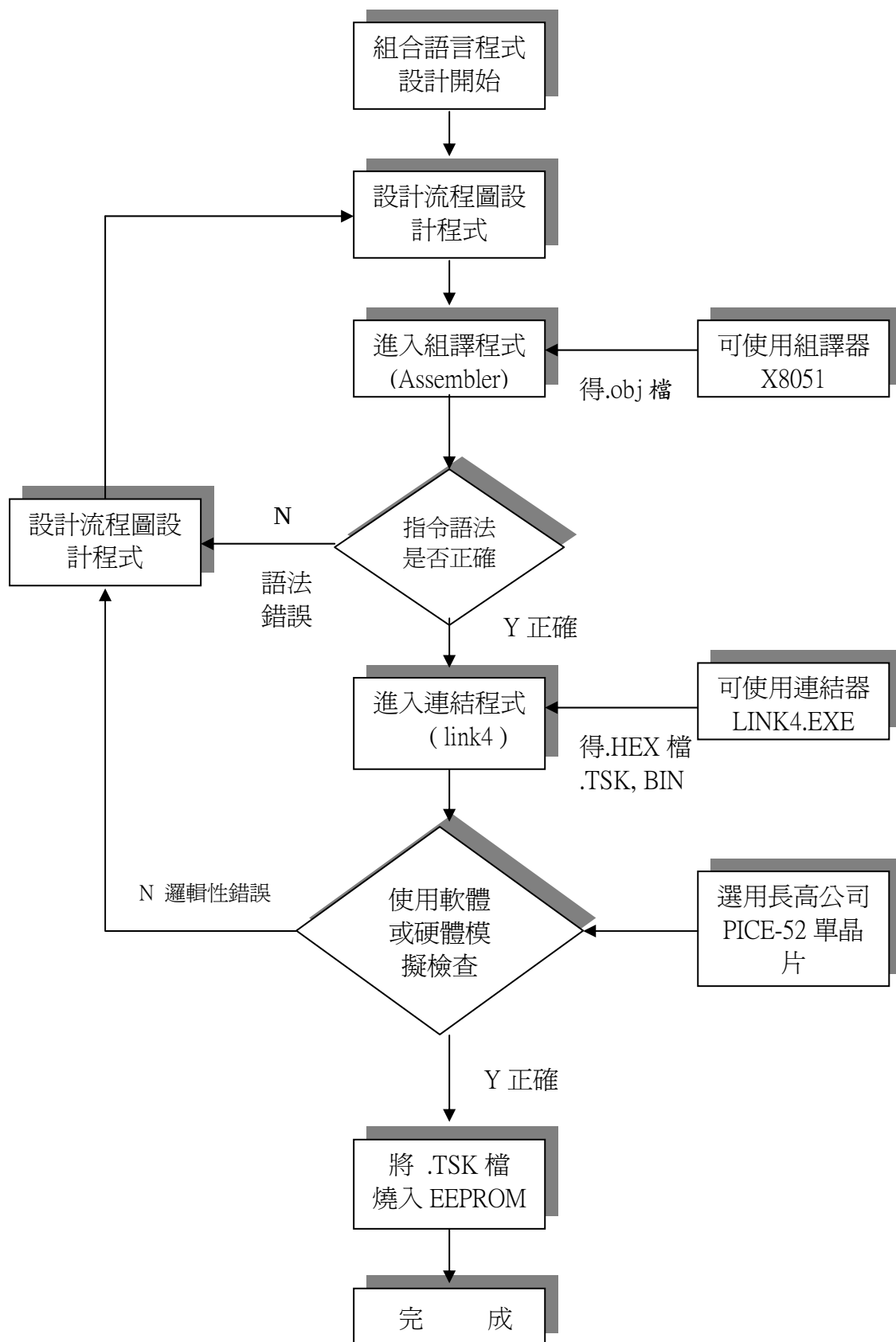
附件：圖 A-1 硬體電路製作流程圖



附件：圖 A-2 系統發展流程圖



附件：圖 A-3VB 軟體設計流程圖



附件：圖 A-4 組合語言開發流程圖

附件：表 B-1 色彩所象徵的意義

紅色	紅色是眾多女人喜愛的顏色之一；紅色給人熱情活力的感覺；是外向的色彩。對中國人而言，嬰兒出生時所繫的帶子也是紅色的。看到紅色，會使人心臟跳動加快。據說，紅色使荷爾蒙之一的腎上腺素分泌增多，使人感到暖和。喜愛紅色的人，大都是性格開朗、開放、有個性，也有明顯的野心；也可說是自我表現慾強。對於一個凡事積極主動，凡事身體力行的人而言，會選擇紅色系列。
橘色	橘色令人有歡喜、健康之感的色彩；是喜氣、活潑、有精神爽朗的開放性色澤。可想像成家庭團聚、溫暖的色彩；也可聯想到胡蘿蔔、柳橙、柿子水果的顏色；也可說是令人有食慾的顏色。故橘紅色的燈泡適合在餐桌上，因為穩定，容易讓眼睛停留在其上。還有餐廳或廣告上，也常運用此色，橘色是秋季燃燒的楓葉色彩。橘色稍暗，就與茶色相近了，便成大地的色澤。感覺安慰、安閒，是生活的基本色；膚色、樹皮、土色都屬橘色系列。喜愛橘色的人，大都有不矯飾的爽朗個性；對於想要或是喜歡穩定的狀況的人，會選擇橘色系列。
黃色	黃色表示希望、年輕、嬌媚的意念；是充滿明亮、活動的、愉快的、輕快的色彩。像春天的花一樣，感覺是由內部飛躍出新生命力般的色彩。黃色像是訴說什麼期望的神秘色彩，直接表現嬌嫩的色彩。若要在要吸引人注意力的場合時，就常使用黃色，因為從遠處黃色較能吸引人的注意力。而且計程車的色彩也是黃色，就是因為黃色的「警戒色」的特性最大；爲了要提高大眾的注意力、減低意外事故發生。喜愛黃色的人，大多是開朗、天真、浪漫個性的人。在想要別人疼惜時、會選擇黃色。
綠色	綠色表示和平、安閒、新鮮，是知性的色彩。也是可以讓人恢復疲勞的色彩。它令人聯想到大自然美麗的樹木，綠色給人舒暢、洗淨疲乏，是疲勞的眼睛和身體最喜愛的色彩。像吐露新芽一般，綠色意味著對生的和平和安全。在原始時代，綠色茂密的樹叢，可保護自己避免危險動物的攻擊；又可使自己藏身，以獵取動物作食物的重要場所，所以，「綠色是安全的表徵」的概念，在人類的腦海裡已根深蒂固了。因此，「紅綠燈」的前進及「安全門」的表示信號，都是使用綠色。喜愛綠色的人，個性安穩、悠閒，大多不在乎別人的看法；需要休息時，會選擇綠色。
藍色	藍色表示知性、冷靜、靜寂；因此，從藍色可聯想到冷靜、沉著、平穩的語詞。感覺深海中的寂靜、神秘，澄淨天空無邊無涯，向著太空擴展開來。明亮的藍，表示理想、自立、希望；深暗的藍，使人連想

	藍色的房間有鎮靜睡眠的效果。藍色可說是假寐的色彩，暗示著意識與潛意識的境界。喜歡藍色的人，屬理性、誠實的個性；若想使心情平靜時，可以選擇藍色。
紫色	優雅、妖豔、古典印象的紫，個性很強。紫色是混合激情的紅，和冷靜沉著的藍，而產生出來的色彩。因此，紫色擁有各種各樣的色彩，而紫色色彩所帶有的感情也更豐富。如：高貴和嫉妒，優雅與不安，嚴肅和神祕，古典與哀愁，往往含有相反的兩個意思。紫色表現複雜的感情和感情的不穩定；人類的體色是紅色，但死時卻變成紫色，也含有憂鬱和不安，孕藏著無法預測的矛盾。紫色是不論東西方，都視為高貴的色彩，理由是要染成紫色的染料很不容易，而且也需要高度的染布技術。喜愛紫色的人，大多有自戀的性格，當想要與別人不同或想消除疲勞時，都會選擇紫色。
白色	白色有清潔、純潔、信賴的感覺，沒有顏色的色彩，是最為明快。使人聯想到純潔、樸實、清爽，，是事奉的色彩，也是獻身之色。有人說，白色是天空「發白」而來的；對古代人而言，自受危害，因夜將離去，故白有大的意思。而現在，有許多人喜歡認為白色是新的開始；又白色稱為中間色，有幫助顏色發揮效果的作用。但反過來說，卻是無自我主張的顏色。在婚裡上，潔白無垢象徵清純的新娘。喜愛白色的人，大多個性誠實，想要運動或是曬太陽時，會選擇白色。
黑色	將光完全地吸收而不反射的顏色，就是黑色。是最暗的顏色，有罪惡、恐怖、陰暗、不安、夜晚、陰鬱、不信任感，大多會令人聯想到否定性的東西。黑色，也表示對周遭而來的強制和壓抑起反抗之心的色彩。若和彩色混合，便接近無限的黑，因為黑是集合的顏色，有無限的發展性、可塑性。在流行色彩上，含有端莊、高級、華麗、前衛的意思。在生活中常被使用，喜歡黑色的人，大多獨立性強。想要隱藏自己的軟弱、不安、悲傷時，會選擇黑色。
灰色	灰色是亮度最高的白色，和亮度最低黑色所組合而成的色彩。白色多一點或是黑色多一點，就會產生許多不同程度的淺灰或深灰等。灰色有著沉著、不安、迷惘的意思，平靜、高尚的反面。也意味呆板、寂寞的表情。灰是沒有個性、沒有自我意見的色彩，和其他色彩對比起來，和任何顏色都能起作用。灰色能大大地改變色彩的韻味，若鮮豔的色彩愈強，其影響力也愈強，能與之融和的只有灰色。喜愛灰色的人，大多有堅定的自己生活型式，在變得神經質時，會想選擇灰色。

【評語】 091003

1. 學生瞭解多變色彩與心情健康之關聯，具備感性作品。
2. 利用導光板呈現 RGB 原色，再調和出代表不同心情的光色，將科技與人文結合。
3. 學生所設計的心情健康牆立體屋，契合作品的主題。
4. 學生對於作品相關的軟、硬體設計有獨特的見解。