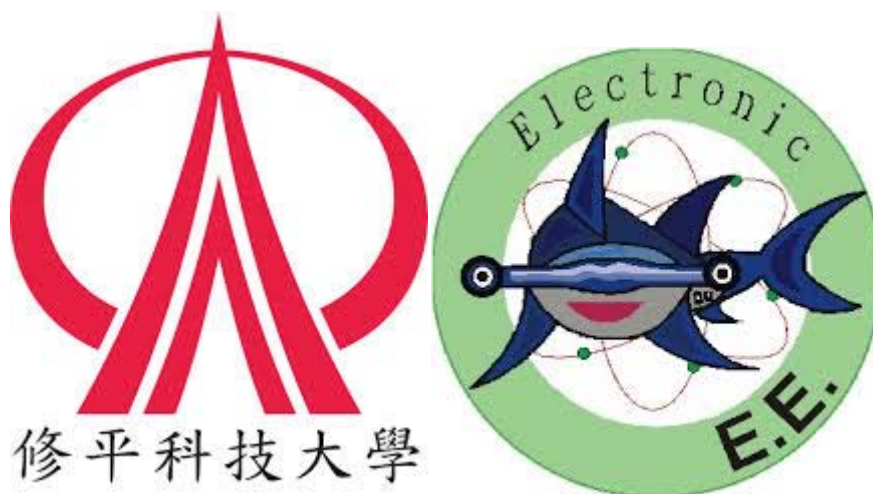


修平科技大學 電子工程系

DEPARTMENT OF ELECTRONIC ENGINEERING
HSIUPING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

實務專題報告書

智慧型溫控煮茶器



指導老師： 林昭銘 老師

專題製作學生： 電子四甲 張庭瑋 BQ101038

電子四甲 林則懷 BQ101042

電子四甲 劉柏宏 BQ101032

中華民國 一零四 年 十二 月 二十三 日

摘要

本研究是以溫度控制器真測溫度，然後顯示在 L E D 控制面板上，在利用 8 0 5 1 單晶片配合四伏馬達控制茶葉包上升下降。

因溫度不同對於感測器的特性有非常深遠的影響，本研究將溫度控制器用於在 6 5 度、7 5 度、8 5 度的條件下進行溫度處理，並藉由溫度感應來分析時間所需的長度。



圖 1

目錄

摘要	1
目錄	2
圖目錄	4
第一章 緒論	5
第一節 前言	5
第二節 研究動機	6
第二章 相關知識	7
第一節 何謂8051	7
壹、8051功能及特性	9
第二節 何謂溫度面板	10
壹、溫控器原理	11
貳、溫控器分類	12
第三節 何謂LED	14
壹、LED介紹	14
貳、LED優缺點	16
參、LED基本原理	18
第四節 何謂伺服馬達	20

壹、伺服馬達介紹-----	20
貳、伺服馬達特性-----	21
參、伺服馬達直流與交流-----	22
第三章 作品內容與流程-----	23
第一節 電路板製作原理流程-----	23
第二節 8051 -----	25
壹、單晶片接腳-----	25
貳、程式編譯與流程-----	28
參、組合語言程式的格式-----	29
第四章 結果與討論-----	31
第五章 結論-----	32
第六章 作者簡介-----	33

圖目錄

圖 1	1
圖 2-1-1	7
圖 2-2-1	10
圖 2-2-2	10
圖 2-2-3	10
圖 2-2-4	10
圖 2-3-1	14
圖 2-3-2	14
圖 2-3-3	14
圖 2-4-1	21
圖 2-4-2	21
圖 3-1-1	23
圖 3-2-1	25
圖 3-2-2	26
圖 3-2-3	27
圖 3-2-4	28

第一章 緒論

第一節 前言

本專題是對於煮茶設備來偵測，由溫度還控制煮茶的時間，再經由感應器傳入溫度控制面板，利用 LED 的藍燈強到弱來提示我們時間的快到了，讓我們知道溫度到達理一個恆溫狀態，在經由馬達將茶包升起抖動十下，避免茶煮太久而苦掉，當然我們也可以利用在鐵電材料上。

第二節 研究動機

在台灣飲料店不斷在增加，感測器負責了前端資料蒐集與擷取，無論是 RFID、電壓、電流、溫度等環境感測器，或是結合能量採集和電源管理的壓電開關、熱電產生器、熱電堆等環境感測器等，物聯網的物物相連，唯有靠這些感測元件來建構 IoT 的眼耳鼻口，才能完成大數據的雲端資料庫的即時蒐集、擷取、運算、分析與數據智慧化…

「溫度控制器」(Temperature Controller) 是對溫度進行控制的計測元件，其中以電子方式進行測量的溫控器，主要分為電阻式和熱電耦式。它透過感測器得到溫度變化的信號，將量測資料傳送至電子運算器處理；再藉由輸出裝置，將其溫度的變化量控制在特定範圍之內。

馬達，是一種將電能轉化成機械能，並可再使用機械能產生動能，用來驅動其他裝置的電氣設備。大部分的電動馬達通過磁場和繞組電流，在電機內產生能量。

電動機與發電機原理基本一樣，其分別在於能量轉化的方向不同：發電機是藉由負載（如水力、風力）將機械能、動能轉為電能；若沒有負載，發電機不會有電流流出。電動機和電力電子、微控器配合已形成一新學門，稱為電動機控制。

第二章 相關知識

第一節 何謂 8051



圖 2-1-1

8051 可以說是一個單晶片微控制器的"統稱"。

8051 是一種 8 位元的單晶片微控制器，由 Intel 在 1981 年製造，製造的型號為"8051"。

而現在會看到的 89s51 等等的，是因為科技的進步，可以說是 8051 的更新版。

8051 單晶片是同步式的順序邏輯系統，整個系統的工作完全是依賴系統內部的時脈信號，用以來產生各種動作週期及同步信號。在

8051 單晶片中已內建時脈產生器，在使用時只需接上石英晶体諧振器（或 其它振盪子）及電容，就可以讓系統產生正確的時脈信號。

8051 是一種 8 位元的單晶片微控制器，屬於 MCS-51 單晶片的一種，由英特爾公司於 1981 年製造。到現在，有更多的 IC 設計商，如 Atmel、飛利浦、華邦等公司，相繼開發了功能更多、更強大的兼容產品。

8051 單晶片是同步式的順序邏輯系統，整個系統的工作完全是依賴系統內部的時脈信號，用以來產生各種動作周期及同步信號。在 8051 單片機中已內建時鐘產生器，在使用時只需接上石英晶體諧振器（或其它振盪子）及電容，就可以讓系統產生正確的時鐘信號。

壹、8051 功能及特性

8051 在單一的封裝中提供很多功能（包括 CPU, RAM, ROM, 輸入輸出，中斷，時鐘等）。

8051 能夠達到以一般工業配線盤更小的體積，來達成自動控制作業，如感測訊號的擷取、循序控制等，它皆能輕易的完成。近年來單晶片的功能不斷加強，價格愈加便宜，傳統的 8051 已經成為學校的教材。

單晶片具備了便宜、電路簡單、體積小與耗電低等優點，所以目前在業界使用的極為廣泛。比如要控制一個馬達就不需要使用一台 PC 來控制，只要一顆單晶片加上驅動電路就可以加以控制這顆馬達的運轉了。

第二節 何謂溫度面板

這是市面上常見的溫度控制器↓



圖 2-2-1



圖 2-2-2

我們的溫度控制面板是用 LED 搭配溫度感應器來製成溫度控制面板



圖 2-2-3



圖 2-2-4

壹、溫控器原理

工業用溫控器一般分為兩大類：一類是機械式溫控器（如電接點水銀溫度計、電接點雙金屬溫度計、溫控開關）一類是電子式溫控器，機械式溫控器在逐步淘汰，電子式溫控器應用廣泛在這裏進行詳細介紹。電子式溫控器由四大機構組成：轉換顯示機構、設定機構、比較運算機構、輸出機構，當溫度傳感器把現場溫度轉換成電信號（ Ω 或 mV）傳給溫控器，溫控器的轉換顯示機構把電信號轉換成數字顯示或模擬指示出來，並在內部與設定機構的設定值通過比較機構進行比較（或 PID 運算）後通過輸出機構輸出給操控器（接觸器、固態繼電器、功率控制器），然後操控器再對加熱器/致冷器進行控制。

貳、溫控器分類

(一) 簡易式溫控器：

- 1.輸入信號固定
- 2.溫度顯示範圍固定
- 3.一般用 ON/OFF 控制（個別有 PI、PD）
- 4.一般是繼電器輸出（個別有 SSR、4-20mA）定貨時需指出
- 5.一般最多隻能選擇一個報警，並且隻能是偏差報警
- 6.顯示方式：指針指示或數字顯示
- 7.設定方式：旋鈕設定或指拔設定

(二) 智能型 PID 溫控器

- 1.輸入信號一般為萬能輸入（個別定貨需指定）
- 2.溫度範圍可自由選擇
- 3.自由控制方式：ON/OFF、PID 可自由選擇
- 4.控制作用：加熱/致冷可自由選擇內部參數設定
- 5.控制周期、輸入校正、回差值可自由設定
- 6.報警設定值、報警模式可自由選擇
- 7.輸出有繼電器、SSR、4-20mA定貨時需選擇
- 8.數字顯示、平麵觸摸鍵設定固定無需指出

以上兩種說明隻是相對而言，兩種基本均有麵板尺寸：48x48、72x72、48x96、96x96（個別 48x24、160x80）最常用為：48x48。

第三節 何謂LED

壹、LED 介紹

LED 的樣式百百款



圖 2-3-1



圖 2-3-2

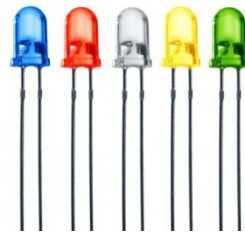


圖 2-3-3

發光二極體（英語：Light-Emitting Diode，縮寫：LED）是一種能發光的半導體電子元件，透過三價與五價元素所組成的複合光源。此種電子元件早在 1962 年出現，早期只能夠發出低光度的紅光，被惠普買下專利後當作指示燈利用。及後發展出其他單色光的版本，時至今日，能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線，光度亦提高到相當高的程度。用途由初時的指示燈及顯示板等；隨著白光發光二極體的出現，近年逐漸發展至被普遍用作照明用途。

發光二極體只能夠往一個方向導通（通電），叫作順向偏壓，當電流流過時，電子與電洞在其內重合而發出單色光，這叫電致發光效應，而光線的波長、顏色跟其所採用的半導體物料種類與故意摻入的

元素雜質有關。具有效率高、壽命長、不易破損、反應速度快、可靠性高等傳統光源不及的優點。白光 LED 的發光效率近年有所進步；每千流明成本，也因為大量的資金投入使價格下降，但成本仍遠高於其他的傳統照明。雖然如此，近年仍然越來越多被用在照明用途上。

貳、LED 優缺點

(一) LED 的優點

- 1.在低光度下能量轉換效率高（電能轉換成光能的效率） - 也即較省電，非常適合在低光度（如手提電話的背光、夜燈）需求中使用。但當提高光度至如檯頭燈般或更高時，發光二極體的效率比鎢絲燈泡高，但比螢光燈（俗稱光管或日光燈管）差：電氣電子工程師學會的刊物 IEEE Spectrum 有文章證實這一點。
- 2.反應時間短（以 ns 為單位） - 可以達到很高的閃爍頻率。
- 3.使用壽命長 - 且不因連續閃爍而影響其壽命。
- 4.在安全的操作環境下可達到 10 萬小時的壽命，即便是在 50 度以上的高溫，使用壽命還有約 4 萬小時。（螢光燈 T8 為 8000 小時.T5 為 20000 小時，白熾燈為 1,000 ~ 2,000 小時）。
- 5.耐震盪等機械衝擊 - 由於是固態元件，沒有燈絲、玻璃罩等，相對螢光燈、白熾燈等能承受更大震盪。
- 6.體積小 - 其本身體積可以造得非常細小（小於 2mm）。
- 7.便於聚焦 - 因發光體積細小，而易於以透鏡等方式達致所需集散程度，藉改變其封裝外形，其發光角度由大角度散射至細角度聚焦都可以達成。
- 8.單色性強 - 由於是單一能級光出的光子，波長比較單一（相對大部份人工光源而言），能在不加濾光器下提供多種單純的顏色。
- 9.色域略為廣闊 - 部份白色發光二極體覆蓋色域較其他白色光源廣。

(二) LED 的缺點

- 1.發光二極體在高光度下效率較低，在一般照明用途上仍比螢光燈耗電，有些發光二極體燈甚至比省電燈泡耗電。有些設計使用多枚發光二極體，在保持整體光度下讓每枚發光二極體可以工作在較低光度，從而增加效率，但使成本大為提高，售價亦較其他類型燈泡較高。（目前市面上已達 100lm/W）
- 2.效率受高溫影響而急劇下降，浪費電力之餘也產生更多熱，令溫度進一步上升，形成惡性循環。除浪費電力也縮短壽命，因此需要良好散熱。
- 3.由於 LED 的驅動電壓較低，一般家用電壓為 100V~240V，需要將 LED 及變壓器包裝為燈泡或燈管才能應用於家中，而在降低成本的考量下，許多市售產品搭配品質較差的變壓器，而加快損壞的可能。
- 4.發光二極體光度並非與電流成線性關係，光度調節略為複雜。
- 5.成本較高，售價較高。
- 6.因為發光二極體為光源面積小、分布較集中，作照明用途時會刺眼，須運用光學設計分散光源。
- 7.演色性仍待加強。（傳統燈泡、鹵素燈演色性極佳，而螢光燈管容易找到高演色性的產品；演色性低的光源照明不但會有顏色不正常的感覺，對視力及健康也有害）
- 8.每枚發光二極體因生產技術問題都會在特性（亮度、顏色、偏壓…等）上有一定差異，即使是同一批次的發光二極體差異也不少。
- 9.許多 LED 有過藍的問題，只要少量藍光就可以讓人有精神（抑制褪黑激素的分泌），這在白天是好事，但是並不適合在夜間使用，由於 LED 路燈的推廣，許多路燈燈色從黃色變成白色，而在夜間使用的家電也不乏使用藍光 LED 當指示燈者，成為健康殺手；不過主因還是廠商沒有告知消費者藍光的特性，許多螢光燈也有類似問題。

參、LED 基本原理

發光二極體是一種特殊的二極體。和普通的二極體一樣，發光二極體由半導體晶片組成，這些半導體材料會預先透過注入或摻雜等工藝以產生 p、n 架構。與其它二極體一樣，發光二極體中電流可以輕易地從 p 極（陽極）流向 n 極（陰極），而相反方向則不能。兩種不同的載流子：電洞和電子在不同的電極電壓作用下從電極流向 p、n 架構。當電洞和電子相遇而產生複合，電子會跌落到較低的能階，同時以光子的模式釋放出能量（光子也即是我們常稱呼的光）。

它所發射出的光的波長（顏色）是由組成 p、n 架構的半導體物料的禁帶能量決定。由於矽和鍺是間接帶隙材料，在常溫下，這些材料內電子與電洞的複合是非輻射躍遷，此類躍遷沒有釋出光子，而是把能量轉化為熱能，所以矽和鍺二極體不能發光（在極低溫的特定溫度下則會發光，必須在特殊角度下才可發現，而該發光的亮度不明顯）。發光二極體所用的材料都是直接帶隙型的，因此能量會以光子形式釋放，這些禁帶能量對應著近紅外線、可見光、或近紫外線波段的光能量。

發展初期，採用砷化鎵（GaAs）的發光二極體只能發射出紅外線或紅光。隨著材料科學的進步，新研發成功的發光二極體能夠發射出頻率越來越高的光波。現今，已可製成各種顏色的發光二極體。

二極體通常建構於 N 型基板，在其表面沉積一層 P 型半導體，用電極連結在一起。P 型基板比較不常見，但也有被使用。很多商業發光二極體，特別是 GaN/InGaN，也會使用藍寶石基板。

大多數用來製成發光二極體的物質具有非常高的折射率。這意味著大部分光波會在物質與空氣的介面會被反射回物質，因此，光波萃取對於發光二極體是很重要的論題，大量研究與發展都聚焦於這論題。

第四節 何謂伺服馬達

壹、伺服馬達介紹

伺服馬達（Servomotor）是對用於使用伺服機構的馬達（電動機）總稱。伺服（Servo）一詞來自拉丁文"Servus"，本為奴隸（Slave）之意，此指依照命令動作的意義。所謂伺服系統，就是依照指示命令動作所構成的控制裝置，應用於馬達的伺服控制，將感測器裝在馬達與控制對象機器上，偵測結果會返回伺服放大器與指令值做比較。由此可知，因為伺服馬達是以回饋訊號控制，與藉由輸入脈波訊號控制的步進馬達有所區別。



圖 2-4-1



圖 2-4-2

貳、伺服馬達特性

伺服馬達的動作特性是進行位置定位控制和動作速度控制，其主要特點是轉速可以精確控制，速度控制範圍廣，可以安定平順等速運轉之外，還可以根據需求隨時變更速度。在極低速度也可以穩定轉動。能迅速做出正轉與逆轉，也能迅速加減速。在由靜態改為動態運作或由動態改為靜態運作所需費時極短，而且即便有外力附加仍可以保持位置。並在額定容量範圍內瞬間產生大轉矩，輸出功率大且效率也高。

參、伺服馬達直流與交流

伺服馬達分為交流（AC）和直流（DC）兩種，直流伺服馬達機體較細長，因此轉子慣性較小，而且具有線性反應佳與簡單易於控制特性，因為直流伺服馬達因為操作容易，也就是旋轉方向由電流決定，並且旋轉速度由改變施加的電壓來控制，控制簡單所以廣泛使用因此現在直流伺服馬達是使用最多的馬達。

而交流（AC）伺服馬達多使用在感應馬達與交流無刷馬達。為了讓感應馬達變化旋轉速度，必須改變電源頻率，因為這個目的而使用變頻器（Inverter）。由此可知，因為伺服馬達是以回饋訊號控制，可以與藉由輸入脈衝電流控制的步進馬達有所區別。

第三章 作品內容與流程

第一節 電路板製作原理

壹、電路板製作流程

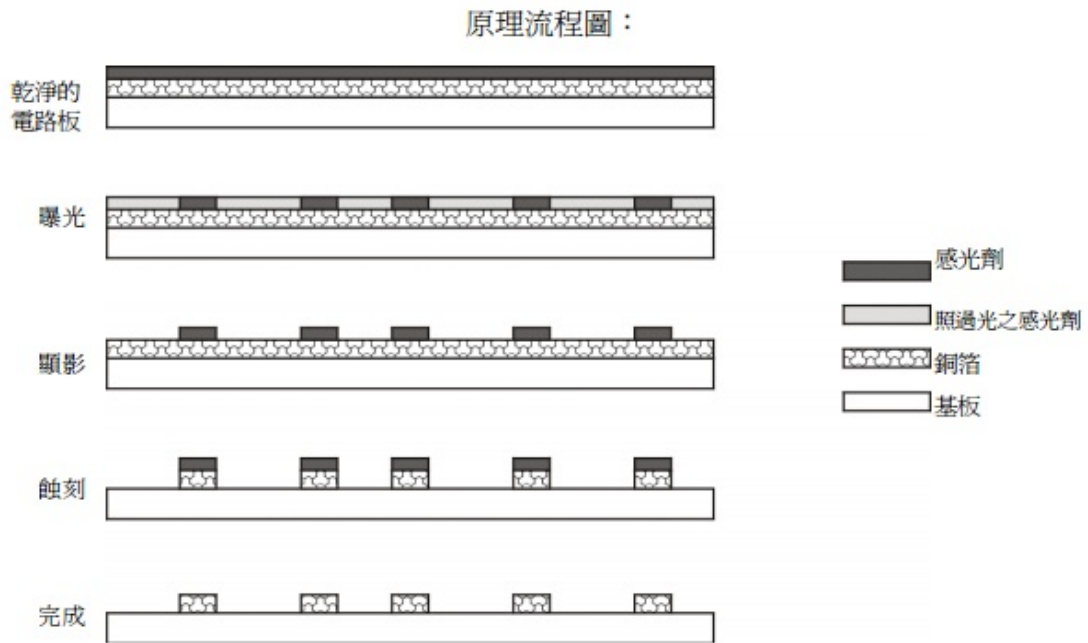


圖 3-1-1

一、未處理乾淨的電路板。

二、曝光：取一設計之光罩圖置於感光劑層之上，用日光或紫外線照射，可使光罩圖案轉印至感光劑層之上，可分為已曝光與未曝光之感光層。

三、顯影：用顯影液顯影，亦即是去除已曝光之感光劑層，使未曝光之感光劑層產生與光罩相同的圖案。

四、蝕刻：使用蝕刻液對銅箔蝕刻，由於有感光層保護的銅箔不會被蝕刻。因此可將銅箔層蝕刻成與光罩相同圖案。

五、完成：最後只要把感光層去除即可留下光罩圖案之銅箔（感光層因有保護銅箔的功能，一般而言是不用去除）。

第二節 8051

壹、單晶片接腳

8051 為 40 支接腳之單晶片

P1.0	1		40	Vcc
P1.1	2		39	P0.0/AD0
P1.2	3		38	P0.1/AD1
P1.3	4		37	P0.2/AD2
P1.4	5		36	P0.3/AD3
P1.5	6	8	35	P0.4/AD4
P1.6	7	0	34	P0.5/AD5
P1.7	8	5	33	P0.6/AD6
R5T	9	1	32	P0.7/AD7
RXD/p3.0	10		31	\overline{EA}
TXD/P3.1	11	單	30	ALE
$\overline{INT0}$ /P3.2	12		29	\overline{PSEN}
$\overline{INT1}$ /P3.3	13	晶	28	P2.7/A15
T0/P3.4	14		27	P2.6/A14
T1/P3.5	15	片	26	P2.5/A13
\overline{WR} /P3.6	16		25	P2.4/A12
\overline{RD} /P3.7	17		24	P2.3/A11
XTAL2	18		23	P2.2/A10
XTAL1	19		22	P2.1/A9
GND	20		21	P2.0/A8

圖 3-2-1

- 1.Vcc：+5 電源供應接腳。
- 2.GND：接地接腳。
3. P0.0~P0.7：埠 0，為開洩極(Open Drain)雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可低八位元 位址線 (A0~A7 address line)與資料匯流排(data bus)雙重功能。在做為一般 I/O 埠 時必須加上如下之外部提升電路。

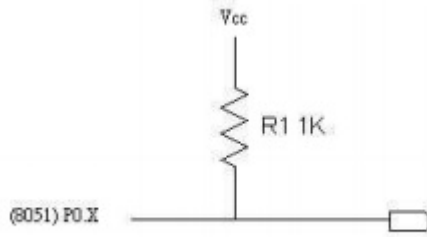


圖 3-2-2

4.P1.0~P1.7：埠 1，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。

5.P2.0~P2.7：埠 2，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。在做為外部擴充記憶體時，可為高八位元位址線(A8~A15 address line)。

6.P3.0~P3.7：埠 3，為具有內部提升電路的雙向 I/O 埠。此外，埠 3 的每支接腳都具有另一特殊功能，其功能如下：RXD(P3.0)：串列傳輸的接收端。TXD(P3.1)：串列傳輸的輸出端。(P3.2)：外部中斷輸入端。(P3.3)：外部中斷輸入端。T0(P3.4)：計時/計數器外部輸入端。T1(P3.5)：計時/計數器外部輸入端。(P3.6)：外部資料記憶體寫入激發信號(Strobe)。(P3.7)：外部資料記憶體讀取激發信號(Strobe)。

7.RST：重置信號(Reset)輸入端。在單晶片工作時，將此腳保持在“Hi”兩個機械週期，CPU 將重置。

8.ALE：位址鎖住致能(Address Latch Enable)，在每個機械週期都會出現，可做為外部電路的時脈源。

9. \overline{EA} ：程式激發致能(Program Strobe Enable)，可輸入外部程式記憶體的讀取信號。 10. \overline{EA} ：外部存取致能(External Access Enable)，當 \overline{EA} 接腳為“L0”時，則讀取外部 程式記憶體執行。

11.XTAL1：反相振盪放大器的輸入端。

12.XTAL2：反相振盪放大器的輸出端。

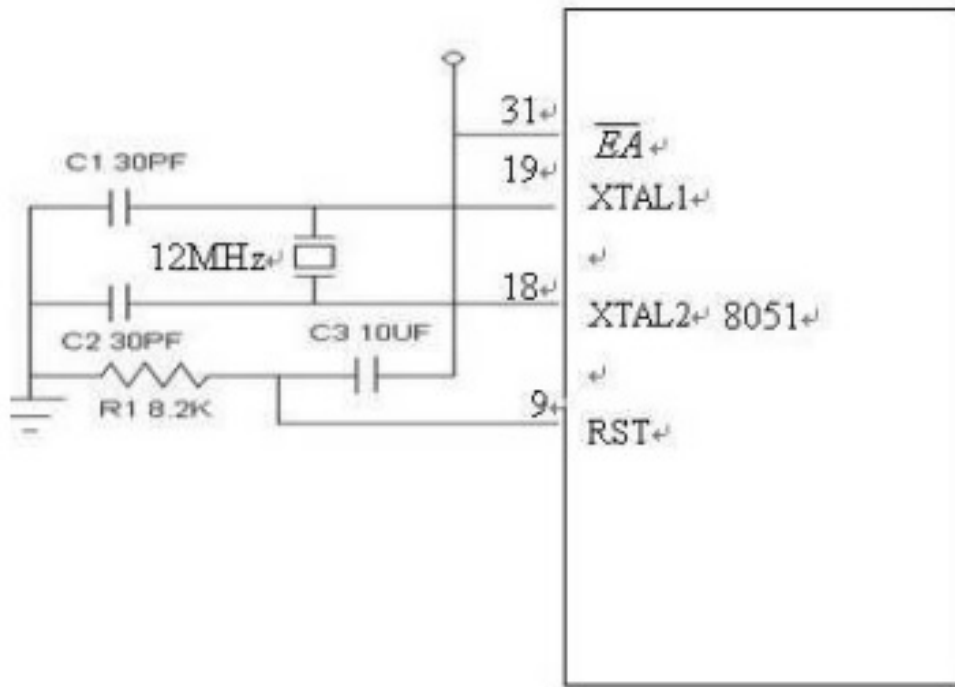


圖 3-2-3

參、組合語言程式的格式

8051 組合語言程式是由一系列一系列的敘述 (statement)所組成，而程式的執行則須先經 8051 組譯器編譯後，並經燒錄器燒錄至 8051 單晶片中 方可執行。而 8051 組合語言的格式則是由 4 個欄 位所構成，其格式如下：

{ Label }	{ Mnemonic }	{ Operand }	{ Comment }
標記欄	指令欄	運算元欄	註解欄

- 1.標記欄 (Label) 標記的功用是用以替代繁複的記憶體位址計算，以方便程式的編寫、分析與維護。標記 的編寫必須從文 書編輯軟體的第一格開始，標記可以由英文字母、阿拉伯數字、問號 及底線字元組合而成，長度最多可以達 32 個位元，最後必須以冒號來結束。
- 2.指令欄 (Mnemonic) 指令可分為兩種，一種是 8051 單片指令，另一種則是編譯程式的虛指令，用以通知編 譯器對程式作某些特定的處理。如果一系列指令開頭沒有標記時，則指令前必須保留一個 以上的空格。

3.運算元欄 (Operand) 運算元依指令決定需要與否，且其需要長度亦依指令而異。

4.註解欄 (Comment) 註解欄是以分號起頭的 一段說明文字，直到該行結束。可提供程式設計師註解說明。

第四章 結果與討論

我們將溫度控制在60度~90度之間進行將茶包放入，先進行溫度選擇，時間設定在1分半，讓時間來控制溫度的變化，感應器會不會還沒到達溫度就升起，也可以利用在茶壺上讓水達到沸騰，停止運作。

第五章 結論

我們設計了一個溫度煮茶器，利用溫度控制煮茶的時間，設定幾分鐘達到一定的溫度感應器會自動把茶包拿起來，藍色燈亮起來他的顏色會慢慢變淡提醒時間快到了，然後他會自動把茶包拿起來然後抖10下是最好的，以上可利用在飲料店、自家泡茶等等。

溫度煮茶器，是能在忙碌的時候能讓我們更輕鬆而且更省時的享用到一杯好茶的設計。

第六章 作者簡介

組長:張庭瑋

學號：BQ101038

專題製作內容：電路焊接 電路設計

組員：劉柏宏

學號：BQ101032

專題製作內容：撰寫論文 文獻收集

組員：林則懷

學號：BQ101044

專題製作內容：內容報告