

投稿類別：工程技術類

篇名：人體紅外線感應電風扇

作者：

黃宜喻。臺北市立松山高級工農職業學校。日間部。電機三智

趙家榆。臺北市立松山高級工農職業學校。日間部。電機三智

指導老師：

林志敏 老師

壹●前言

一、前言

在熾熱的夏日裡，想省錢，不開冷氣，卻又想「降溫」，大家常會選擇吹電風扇，但開久了一樣浪費電，切換擺頭模式，卻有許多電就不知不覺的消耗掉，還吹不到風；停止擺頭，又一直吹到後腦，造成頭痛。讓它轉也不是，不讓它轉也不是，那就一下讓它轉，一下不讓它轉就好，既可以省電，又有效率的吹風在是一件樂事啊！

二、研究動機

為了達到省電，又有效率的吹風模式，且發現許多網友也感同身受，轉了浪費電，沒辦法有效的吹到風；沒轉動，一直吹到風，造成感冒、頭痛等問題，都是讓他們感到困擾的，所以為了解決這些問題，我們決定以我們現在所學的知識，接受挑戰，盡我們所能，將知識運用在這種「人體紅外線感應式電風扇」上面。

三、制作流程架構圖

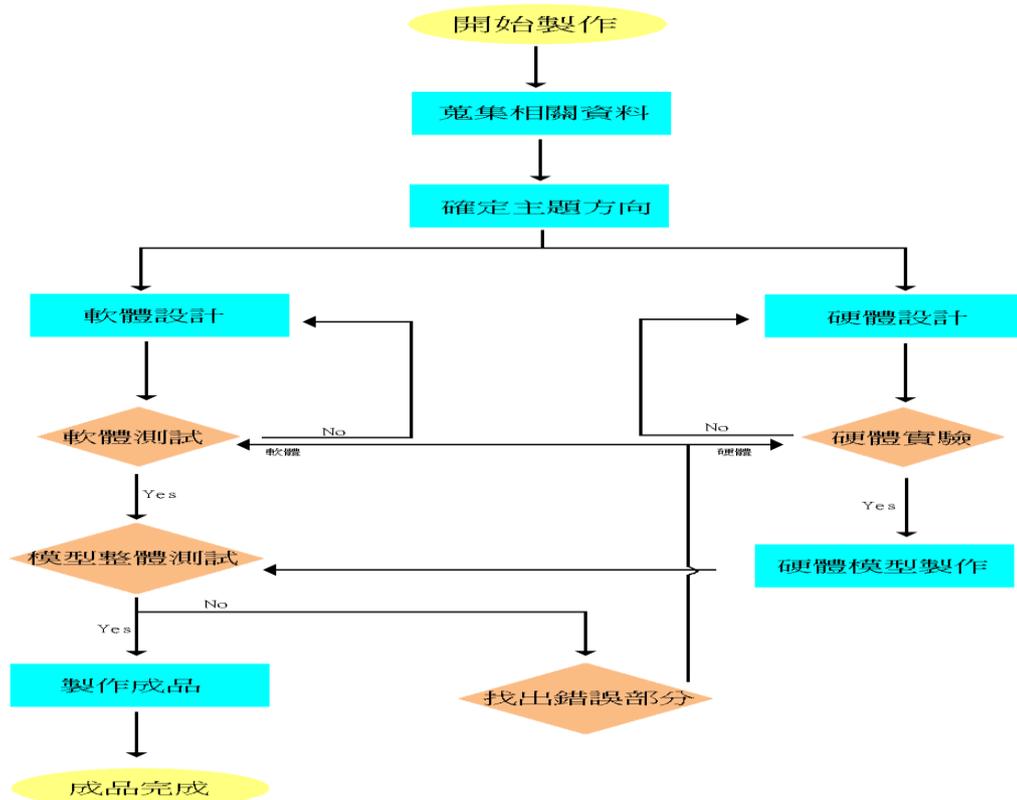


圖 1 製作流程架構圖

貳●正文

一、相關產品比較

經過我們的觀察與發現，市面上有的電風扇，大致分為「直立式不可旋轉型電風扇」、「直立式可旋轉型電風扇」兩種，但是其二種皆有缺點，有時需要停止時(例如溫度過低或其他等等)，必須離開座位，去將其開關關閉或將其插頭拔除，但是我們所開發的感應型電風扇，一但發現溫度過低或無人在房間時會自動停止達到節能之效果。結果如下表(一)

表一：電風扇比較

	直立式 不可旋轉電風扇	直立式 可旋轉電風扇	〔小型〕智慧紅 外線感應電風扇
操作難度	低 😊	低 😊	低 😊
掃描區域	無	無	有 😊
一般旋轉	無	有 😊	有 😊
智慧旋轉	無	無	有 😊
自動停止	無	無	有 😊
實用程度	低	中	高 😊

二、市場及需求

感應型電風扇在某些熱帶區域，因其地方上位處熱帶，致使終年炎熱，於是感應型電風扇，在智慧型控制上，有優異表現，無論是在自動停止達到節能作用，還是感應人位處何處，達到有效利用電能，以提高效率的方面上，皆比一般電風扇好上許多。在炎熱區域，相信必能創造極佳的競爭力，以及生產力，市場甚至有機會擴展到夏季相當炎熱的地區，例如:中國、美國、歐洲等地。

三、節能效益

我們做了兩組實驗做比較，其內容是在下降相同溫度的情況下，電風扇所需的時間、電量計算及節省下來的錢。說明如下表(二)所示。

人體紅外線感應電風扇

表(二)實驗結果

組別 數據	第一組 對照組，一般旋轉之 方式	第二組 比較組，固定不旋轉 之方式
下降攝氏 2 度所需之 時間(依照人眼在第一 時間反應所看其達到 下降標準之瞬間)	經過碼表計時，得到 時間約為 3 分半鐘(預 估人的反應時間為 0 秒)。	經過碼表計時，得到 時間約為 2 分半鐘(預 估人的反應時間為 0 秒)。
該時間內所消耗的電池 電量 (假設持續電池輸出 為 5V、100mA，作計 算)	$Q=I(\text{mA}) * t(\text{s})$ =21C $W=Q * V=21 * 5$ =105J	$Q=I(\text{mA}) * t(\text{s})$ =15C $W=Q * V=15 * 5$ =75J
該時間內所消耗的電池 容量 (假設以下列電壓值 為基準：5V 時為 100%，4.5V 時為 0%)	初始電量值為 100%， 經過 3 分半鐘，其測 量電壓值約為 4.98V 故推測其耗電量為總 電池電量之 2%。	始電量值為 100%， 經過 2 分半鐘，其測 量電壓值約為 4.99V 故推測其耗電量為總 電池電量之 1%。
節省之金錢 (假設三顆電池所需 金錢為 20 塊錢)	若以上述為基準，計 算出一天，必須用掉 24 顆電池，為 480 塊 錢。	若以上述為基準，計 算出一天，使用了 18 顆電池，為 360 塊錢。
結論	總花費金額：若將雜 項加入計算，約為 500 塊錢。	總花費金額：若將雜 項加入計算，約為 380 塊錢。

結果從表(二)，我們得知大約可以省掉約 120 塊錢，所以證明我們的感應電風扇可以達到節省能源，環保減減碳之效果，還可以省掉一筆費用。

四、動作流程設計

(一) 動作流程圖

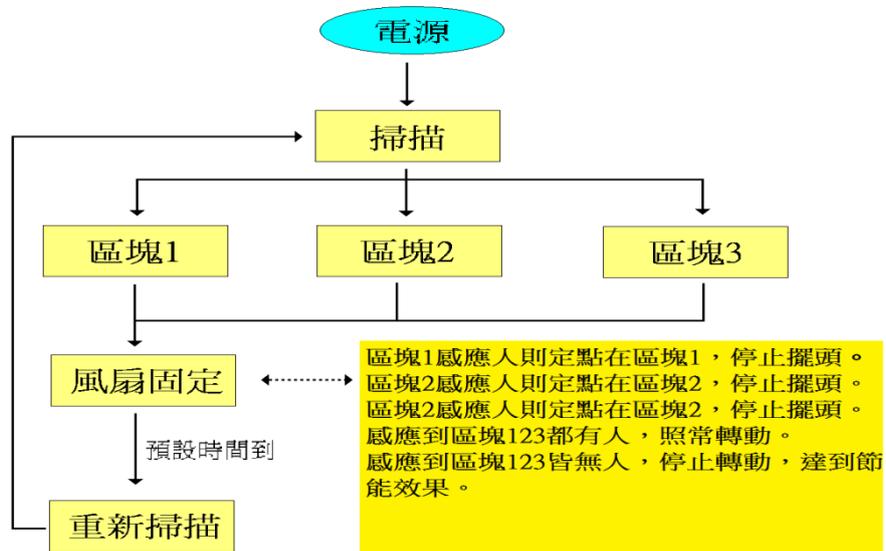


圖 2 動作流程架構圖

(二) 動作程序說明

令電源開關為PB，人體紅外線感應器為RD，步進馬達為SM，動作說明下表(三)所示：

表(三)程序說明

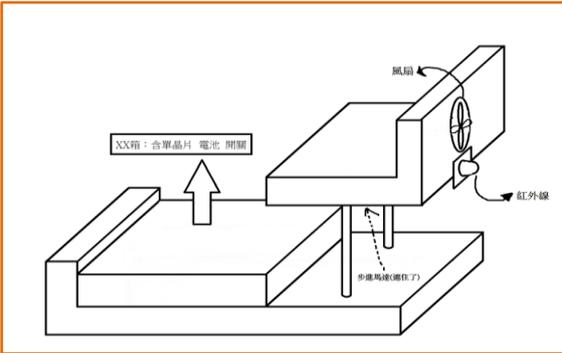
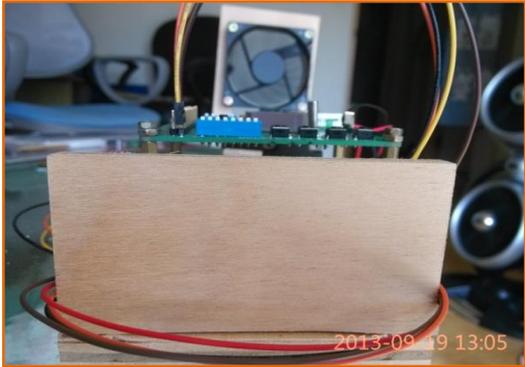
程序	動作說明
1	按PB1，RD通電，SM開始旋轉，風扇轉動，開始感應。
2	RD感應區塊內是否有人。
3	RD感應到區塊1有人，SM動作，移至其定位，RD停止感應。
4	30秒後，RD重新通電，SM開始旋轉，重新感應區塊。
5	若感應區塊皆有人，SM持續來回轉動，RD停止感應。
6	30秒後，RD重新通電，SM持續轉動，重新感應區域。
7	若無人在其區域範圍，SM停轉，風扇停轉，RD斷電。
8	30秒後，RD重新通電(亦可按PB1)，回到程序1，重新動作。

五、硬體材料蒐集及安裝

- (一) 步進馬達一顆。
- (二) 步進馬達驅動器一顆。
- (三) 小風扇一只。
- (四) 小木板數片。
- (五) 三號電池三顆。
- (六) 單晶片、電路板、燒錄器。

六、概念圖設計與實作

先使用手繪的方式擬出草稿，再經過小組討論確認可以實行後，利用手繪軟體繪出基本的實體架構圖，正面圖、側面圖等等，在經實際的組合和裝配，做成實體設備，如下圖 3 至圖 6 所示為「蔡佑澤-人體紅外線感應電風扇」。

<p>(一) 專題示意圖(如圖3所示)</p>  <p>圖 3 專題示意圖</p>	<p>(二) 專題背面實體圖(如圖4所示)。</p>  <p>圖 4 專題背面實體圖</p>
<p>(三) 專題正面實體圖(如圖5所示)。</p>  <p>圖 5 專題正面實體圖</p>	<p>(四) 專題側面實體圖(如圖6所示)。</p>  <p>圖 6 專題側面實體圖</p>

七、專題組裝

(一) 放置底座之組裝(如圖7所示)



圖 7 放置底座

(二) 風扇與風扇框架之固定(如圖8所示)。



圖 8 風扇與風扇框架

(三) 步進馬達之安裝(如圖9所示)。



圖 9 步進馬達之安裝

(四) 控制板之安裝上底座(如圖10所示)。



圖 10 控制板之安裝上底座

(五) 小組成員討論。



圖 11 小組討論

(六) 程式開發。

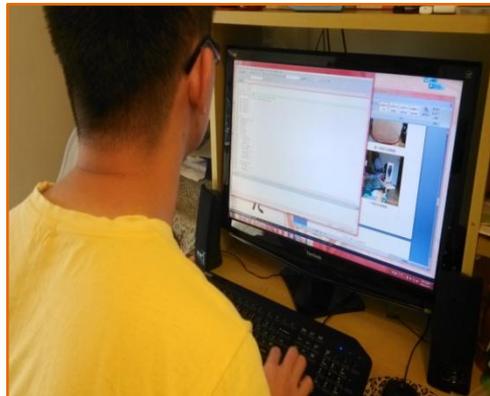


圖 12 程式開發

八、專題使用說明

(一) 電子電路控制平台製作：

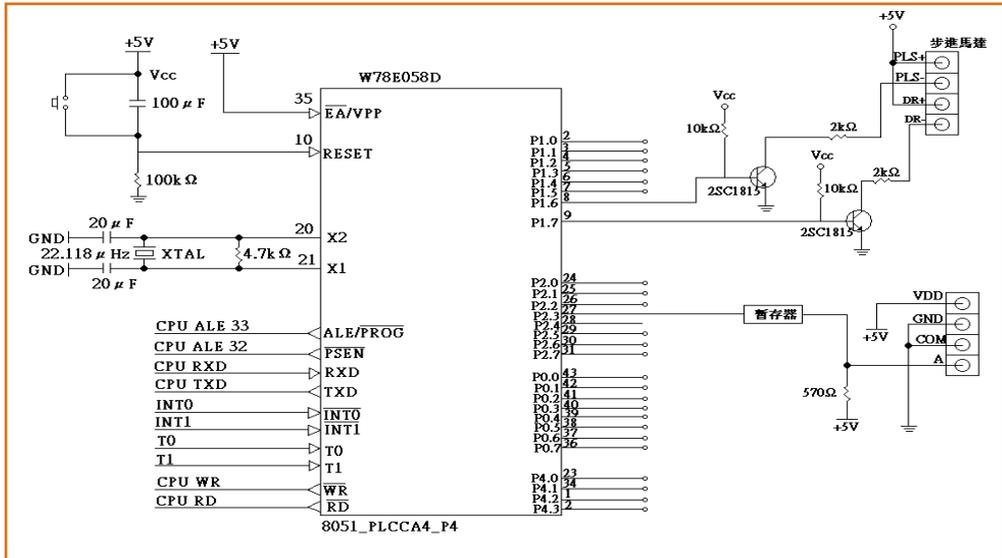


圖13 電子電路控制平台設計圖

(二) 整體安裝及測試：



圖14 專題說明示意圖

- (1) 按下電源按鈕之後，人體紅外線感測裝置，即開始通電和動作，並開始感應。
- (2) 人體紅外線感測裝置隨步進馬達之旋轉(來回一次)，同時感應區塊內是否有人存在於其房間內。

人體紅外線感應電風扇

- (3) 若紅外線感測到區塊1(如圖14之區塊編號:1)有人存在時，即在下次旋轉時，固定於區塊1。
- (4) 經過時間大約20到30秒後，馬達歸位，重新開始旋轉，人體紅外線感測裝置，便會重新偵測房內狀態。
- (5) 若人體紅外線裝置，在其感測範圍內，感測到其區塊1、區塊2(如圖14之區塊編號1、2)內有人，在下次旋轉開始後，僅在區塊1及區塊2旋轉。
- (6) 經過時間大約20到30秒後，馬達歸位，重新開始旋轉，人體紅外線裝置，再次檢測房內狀態。
- (7) 若人體紅外線感測裝置，在其感測範圍內，感測到區塊1到區塊3(如圖14)，皆有人存在，在下開始旋轉後，便和一般電風扇一樣，做來回的旋轉。
- (8) 經過時間20到30秒後，馬達歸位，重新開始旋轉，人體紅外線裝置，再次重新檢測房內狀況。
- (9) 若人體紅外線感測裝置，在其感測範圍內，感應到區塊1到區塊3(如圖14之區塊編號1、2、3)，皆無人存在，即在馬達歸位後，等待重新啟動電源。

(三) 注意事項：

- (1) 請勿任意將手放入風扇，避免夾傷。
- (2) 請勿將產品置於容易掉落處，以避免損壞。
- (3) 請勿接近高溫處，避免損壞部分電子元件。

(四) 保養方式：

- (1) 定期更換部分耗損零件、電池。
- (2) 定期將風扇葉片及馬達連結處塗上潤滑油。

(五) 用電規格： DC4.5V~5V。

(六) 專題體積： L31cm*W10cm*H12cm。

參●結論

有了「人體紅外線感應電風扇」，你不必再爲了調整電風扇的位置而在那邊移來移去，也不必煩惱直吹傷身體，擺頭又沒有感覺還要多支出一筆額外的電費，你只要按下開關鍵，電風扇自己就會調整位置，並每隔一段時間就重新掃描一次，

人體紅外線感應電風扇

讓您的身體可以得到緩衝的時間，不會因為持續吹在身上而造成身體的不適，也不會因為持續轉動造成電費提高，雖然省下的金額可能沒有多少，但是長期下來省下的錢可能就夠自己出國玩一趟了。製作這項專題時，我和組員遇到了許多的困難，像是程式的設計、馬達的選擇，剛開始一直再討論該用直流馬達還是步進馬達，程式我們也是一知半解，參考了許多參考資料才知道該如何撰寫程式，紅外線的範圍比我們想像中還大也是一個很大的問題，過大的範圍很容易造成誤判，不過我們都一一克服，最後完成了這項專題，也讓我學習到許多學校學不到的知識。



圖 15 人體紅外線感應電風扇

肆●引註資料

1. 盧明智(2004)。電子實習與專題製作－感測器應用篇。全華科技圖書股份有限公司。
2. 張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。例說 89S51-C 語言(第三版)。新北市。新文京開發出版股份有限公司。
3. 李偉宏、何昭毅、陳允中、蕭擘賢。紫色風暴(作品編號：091001)。全國中小學科學展覽會(<http://www.ntsec.gov.tw/>)。
4. 陳連春(1988)。步進馬達原理與活用要訣。建興出版股份有限公司。
5. 江瑞清、林泰穎(2013)。依人體位置調整風能之電扇裝置(中華民國專利公告號：M449862)。中華民國專利資訊網(<http://twpat.tipo.gov.tw/>)。
6. 陳冠宇。季節性產品產銷調節－涼風電扇公司個案。臺灣博碩士論文資訊網(<http://ndltd.ncl.edu.tw/>)。
7. 蔡忠勇。應用數位調變式功率控制器於交流電扇的功率控制之研製。臺灣博碩士論文資訊網(<http://ndltd.ncl.edu.tw/>)。
8. 王慶煌(2013)。電扇馬達開關支撐架裝置(中華民國專利公告號：M455085)。中華民國專利資訊網(<http://twpat.tipo.gov.tw/>)。