

追太陽

國小教師組地球科學科第三名

高雄市鳳林國民小學

作者：鄭虎夫

指導人員：李德治

一、研究動機

目前不論是國內或國外、專家或業餘工程人員都熱衷於新能源的開發，最流行的即是以太陽能的收集作加熱器，標準的太陽能加熱系統由三個部份組成，太陽能收集器、儲熱器和熱能分配。太陽能收集器最好能永遠面向太陽成垂直，所以製一個控制器能讓收集器的面永遠面向太陽。

二、研究目的

太陽光照向我們地球時，北極南極永遠是斜射，故冰天雪地、赤道附近是直射，所以炎熱，兩地溫度相差那麼多，故製一個控制器讓太陽能收集器的面要永遠讓陽光直射，是有必要的。

三、研究器材

1. 光導電晶體二只。
2. 電晶體 2N3569 六只。
3. 三用電錶。
4. 繼電器四只。
5. 馬達及減速齒輪二組。

四、研究過程與方法

1. 電路說明：

電路係以光導電晶體監視陽光，並且在呈現明亮的時候驅使繼電器動作，使馬達轉動。當光導電晶體轉到影子下時，繼電器

因電晶體 TR_1 OFF， TR_2 ON， TR_3 OFF 而不動作，一旦光導電晶體受光，則呈導通 (ON) 而有射極電流流動，由於射極的電位呈高，以致接於此部位的 TR_1 導通， TR_1 導通的話，集極電位降低，接在此部位的 TR_2 即呈斷流 TR_2 斷流的話，集極電位升高，接在此部位的 TR_3 導電，當作負荷電連接之繼電器由於集極電流流動而動作馬達開始轉動。

2. 製作：

- (1) 將光導電晶體按裝在一塊壓克力板上，上面蓋上一塊透明壓克力，在光導電晶體正上方貼上一塊不透明長方形壓克力 (0.5×5 公分) 然後裝在太陽能收集器上。
- (2) 將電晶體及繼電器、電阻……按照線路圖銲接在萬用電器板上 (A、B 電套) 裝在盒子內。
- (3) 由繼電器接點引出電線接上馬達。
- (4) 馬達裝上齒輪，裝在太陽能收集器底下，一個轉水平方向，一個轉上下方向。
- (5) 控制馬達 A，只能讓它轉半週，當太陽能收集器從上午 (東) 轉到下午 (西)，太陽下山時，轉盤凸出部觸到微動開關，繼電器 A 吸下，馬達正負極反向，馬達就反轉回到上午 (東) 地方停止，準備第二天上午太陽出來時，又重跟著太陽轉下去。
- (6) 控制馬達 B，只能讓它轉 90 度，當轉盤從地平線轉到頭頂上時，觸到微動開關，繼電器 B 吸下，馬達 B 的正負極反向，故馬達 B 反轉向地平線上轉。
- (7) 調整 VR 甲，使光導電晶體在上下午光線弱，中午光線強時，都可以動作，如無法作到，可加上光導電晶體 B，來平衡光線的強弱。

五、實驗結果

控制器作好後，取兩塊同形的壓克力，一塊固定在控制器上，一塊固定在地上向南傾斜 30 度 (冬季、夏季都可照到的角度) 然後各放

一支溫度計，從上午 8 時到下午 4 時每半小時各把溫度記下。

太陽能收集器如裝上控制器跟沒裝的相差 8 ℃，故裝上太陽能收集控制器有其很高的價值。

六、結 論

1. 小零件大應用，能把太陽的光和溫度作更有效的收集。
2. 零件少，安裝容易（如控制大型的，動力大的馬達繼電器只換負荷大的就可）。
3. 花費少，效益多（收集器的好壞與效益成正比）。
4. 本控制器能永遠面對太陽，讓陽光直射。
5. 故障少，省電（有的控制器的馬達 24 小時旋轉，浪費電力）。
6. 本控制器能用來指導兒童研究(一)太陽能收集面與陽光的關係。
(二)陽光照射的角度與溫度的關係。

七、參考資料

1. 無線電界月刊
2. 光導電晶體特性
3. 地球科學

評語：利用光電效應追縱太陽，富有教學價值，在未來關於太陽能利用方面具有相當之意義。