

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高中組 生活與應用科學科

040802

光動－太陽能遊戲組受光之作動分析

學校名稱：國立馬祖高級中學

作者： 高一 林晉得 高一 胡嘉鈞 高一 吳承庭	指導老師： 鄭景文 李 中
-----------------------------------	---------------------

關鍵詞：光動、太陽能、燈泡

摘要

利用太陽能益智組裝 DIY 來了解太陽能組合的效果，在白天的陽光下才能驅動馬達，無法受太陽光照射，只能用燈泡取代，使之作動，探討的目地在想要發現何時能增加受光率，何種距離才能使馬達轉動，求得最佳化的資料。

壹、研究動機

我們想利用太陽能模型組合去探討太陽能的資源，在坊間的《Robot Kits》6 合 1+3 合 1 太陽能益智組裝 DIY 套組，不需螺絲固定連接，只需要簡單的拼插動作即可完成組裝，可以讓我們從中享受到自己動手帶來的樂趣及成就感，並能夠激發學習欲望及創造力。利用太陽能面板即可讓組裝好模型動起來，不要耗費任何油料或電池，超節能又環保的綠能玩具，利用最具話題性的太陽能資源，創造出最時髦又新奇的玩具，並可組裝成多種不同的造型。負責研究的我們，是希望用一個簡單且貼近生活化的方式，去找尋可以取代非再生能源的新能源，來幫助社會大眾。

貳、研究目的

- 一、找出能讓太陽能啟動的方法
- 二、歸納出在什麼狀態下能夠使用

參、研究設備及器材

- 一、太陽能益智組裝 DIY Robot Kits：6 合 1+3 合 1
- 二、燈泡
- 三、電腦
- 四、相機

肆、研究過程或方法

一、研究過程

1. 組裝太陽能 DIY



圖一 太陽能組件成品

2. 測試能否使馬達轉動運作組件

(1) 晴空萬里—太陽直射受光照射

(2) 未受光照射—陰天或未受到

測試能否在室內轉動

(3) 沒開燈室內

(4) 有開燈的室內(日光燈)

(5) 有開燈的室內(LED 燈泡)

(6) 有開燈的室內(鎢絲燈泡)

3. 建立資料

4. 分析

	晴天	陰天 (雨天)	室內 (關燈)	日光燈	鎢絲燈 (60W)	鎢絲燈 (100W)	鎢絲燈 (250W)
6/10	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/11	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/12	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/13	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/14	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/15	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)
6/16	正常	不能運作	不能運作	不能運作	正常 (4CM)	正常 (9CM)	正常 (15CM)

表(一) 組件作動測試表

狀況	作動分析
(1)晴空萬里	運動之速度最快
(2)陰天	運動之頻率比較慢
(3)沒開燈室內	沒運動速度
(4)有開燈的室內(日光燈)	運動頻率較慢
(5)有開燈的室內(LED 燈泡)	相較於陰天時之頻率快
(6)有開燈的室內(鎢絲燈泡)	要到一定距離內就能轉動

二、先做出太陽能模型，正常狀態下是太陽能模型放置在太陽底下，讓太陽照射，使其馬達轉動。

其它使用替代光源，測試是否也能運作，得到資料再分析。

三、討論太陽能的類型與優點：

1. 太陽能的類型：

太陽能電池的類型		半材料	深度	轉換效率	特別
矽	晶體矽	A-矽	180um 的	15~18%的	常見的應用中最有效的材料。
		多晶矽	180um 的	14~16%	更容易產生比 A-矽，豐富多彩。
	非晶矽	的 a-Si， α-， α-SiGe 半 導體的 SiO	0.0001 毫米	6~9%	減成本比矽，但效率較低且不穩定。
化合物 半導體	2 個元素	砷化鎵		18~30%的	效率高，無毒，並在航空航天應用。
化合物 半導體		碲化鎘	0.008 毫米	10~12%	First Solar 公司已完成生產，成本低於 1 美元，但鎘材料的污染，因為許多國家所禁止的。
	3 個元素	銅銦硒	0.003 毫米	10~12%	大多數元素，能夠收集全光譜抑制銦得到。
有機半 導體	1% 以下				

2. 太陽能的優點：

<p>1. 太陽能是人類可以利用的最豐富的能源</p>	<p>據估計，在過去漫長的十一億年當中，太陽只消耗了它本身能量的2%，今後數十億年太陽也不會發生明顯的變化，所以太陽可以作為人類永久性的能源，取之不盡、用之不竭。它給地面照射15分鐘的能量，就足夠全世界使用一年。</p>
<p>2. 太陽能是到處都有的，不需要運輸</p>	<p>一般認為，處於南北緯50~60度以內的地區，都有豐富的太陽能可以利用，只要最初花一定的代價，投一筆資金，造好太陽能利用裝置，能量就會源源不斷地自己送上門來，「免費」供應。期間枝需要花很少一筆設備維修費。</p>
<p>3. 太陽能是一種清潔的能源。</p>	<p>煤炭、石油等礦物燃料產生的有害氣體和廢渣，而使用太陽能時不會帶來污染，不會排放出任何對環境不良影響的物質，是一種清潔的能源。當然，大量使用太陽能之後，由於太陽能的充分利用，結果會使環境的溫度稍微升高，但這種溫升，不致對環境造成不良影響。</p>
<p>4. 太陽能的系統又稱作「無變量的能源系統」</p>	<p>太陽能對於地球不增加熱載荷，這是太陽能特別重要的優點，所以利用太陽能的系統又稱作「無變量的能源系統」。因為我們用太陽能做功，雖然最終是變為熱，但是如果我們不用它做功的話，最終也是變為熱。另一方面，我們用煤、石油、鈾分裂、核聚變，似乎也不過是最終變為熱，但是如果我們不開採出來用的話，那就不會產生熱了。所以這一份熱是另加在地球上的熱載荷。地球為了散去這另加的熱載荷，就得普遍的增高溫度。</p>
<p>5. 太陽能安全性</p>	<p>核能發電會有核洩漏的危險，一旦核洩漏了便會造成極大的生態危機，而太陽能絕對沒有這種情況，是十分可靠的。</p>

伍、研究結果

經由同情況測試結果，我們發現只有在太陽光的照射狀態下組件才容易順利作動，而其它光源要相當接近才能使馬達轉動。如果在室內必須要有強照光源，如探照燈應該也可以使其動作。

陸、討論

- 一、太陽能板如果有加裝蓄電池，是否就能儲存電力，累積到一定能力，就能使馬達產生旋轉？
- 二、如何在一般室內，太陽能電池便能蓄電？
- 三、如何佈置太陽能比賽場地，使遊戲組能競賽？

柒、結論

- 一、太陽能組合設計重點在受光照射後產生電流，驅動馬達，若要持續轉動，就得不斷地用光照射。如果無佈置光照設備，就得使用蓄電電池。
- 二、競賽場地，除了在太陽光照射的空地，也可設計光照電池蓄電，在一定受光照蓄電時間，比賽其效率。

捌、參考資料及其他

- 一、王執明等(2000)，基礎地球科學. 新北市：龍騰文化。
- 二、傅昭銘等(2000)，基礎物理[一]，臺南市：南一書局。

【評語】 040802

本作品係以太陽能驅動之玩具車作為各種不同光源於太陽能板產生之功率之偵測。

團隊若能考慮如白熾光源之工作原理(黑體輻射)，再輔以如三用電表、功率計等量測設備，可產生較精準之數據，使結果之呈現具統計上之意義，而不限於定性之描述。