

00-03361 動力發電裝置

A. 安全須知：

1. 本產品適合 8 歲以上兒童使用。
2. 孩子操作時，大人務必全程陪同。
3. 本產品所附的電線、金屬板，嚴禁插入家用插座中。
4. 請避免讓 3 歲以下兒童接近本產品，以免不慎吞入內含的小零件。

B. 內容物：(請參考包裝盒背面圖示)

1. 引擎組件 (C 類)：馬達外殼 (C1) *1、馬達 (C2) *1、紅、黑電線 (C3) 各*1、傳動輪 (C4) *1、小螺絲 (C5) *2。
2. 發電機組件 (D 類)：發電機外殼蓋子和主板 (D1) *1、前端弧型外殼兩片 (D2) *1、把手組件 (D3) *1、有齒輪的馬達和電線 (D4) *1、齒輪組蓋子 (D5) *1、齒輪 (D6) *3、大頭螺絲 (D7) *1、小螺絲(D8) *8、固定小錘 (D9) *3。
3. 探索活動用 (E 類)：電路基座 (E1) *1、螺旋槳 (E2) *1、附電線的 LED 燈泡 (E3) *1、一般輪子 (E4) *3、傳動輪子 (E5) *1、輪子連接軸 (E6)*2、寶特瓶座 (E7) *1、電線固定器 (E8) *1、螺旋槳固定器 (E9) *1、電線固定栓 (E10) *2、橡皮筋 (E11) *1。
4. 可能會需要，但本產品未包含者：小螺絲起子、寶特瓶、一些細線。

C. 組裝引擎

1. 請準備好馬達外殼 (C1) 與紅、黑電線 (C3)。將馬達外殼的上蓋 (無支腳者) 倒放，並將紅、黑電線的金屬端插入上蓋的插槽中。插入電線時將金屬端扁平的一面朝下，並確認金屬端是否確實接觸到上蓋內的突起處。
2. 將引擎傳動輪 (C4) 裝置在馬達 (C2) 的轉軸上。
3. 將馬達放在倒放的上蓋中，金屬端與 1. 中插入的電線金屬端接觸。
4. 將外殼的下蓋 (有支腳者) 支腳朝上覆蓋上去。
5. 把上、下蓋壓緊，並倒過來讓支腳在下。用小螺絲 (C5) 將外殼鎖緊，確認電線不會掉出。

D. 組裝發電機

1. 請準備好把手組件 (D3)。如圖所示，將握把裝上，並用大頭螺絲 (D7) 鎖緊。
2. 將把手組件中還未用到的錐形組件，穿過發電機主板 (D1) 最大的孔洞，再從另一端將 1. 中組合好的把手裝上。用一個小螺絲 (D8) 固定。
3. 將一個齒輪 (D6) 裝在把手的錐形組件上 (齒輪上的小輪恰好可以嵌入)。在齒輪中央的小孔中插入一支固定錘 (D9) 以固定。
4. 用齒輪組蓋子 (D5) 蓋住齒輪，方向不對的話是蓋不上去的！以上組好的部分，先放在旁邊備用。
5. 發電機的外殼蓋子 (D1 還未用到的部分) 有一可插入馬達處，將發電機的馬達 (D4，有連接電線) 插入。注意電線需靠內側，馬達末端的小齒輪需完整穿過外殼。
6. 如圖所示，裝上弧形外殼 (D2)，有螺絲孔的那片靠近馬達的黑線。外殼裝上後電線應該會從底下穿出。用三個小螺絲將弧形外殼鎖緊。

7. 蓋子的一面裝上了弧形外殼，另一面則要裝上齒輪。如圖所示將剩下的兩個齒輪裝上。
8. 將 4. 中組合好的部分裝上，並用五個小螺絲鎖緊。輕輕轉動把手，確認齒輪是否正常轉動。為齒輪上一些油（容易取得的乳液或食用油即可）可以讓其轉動得更順暢。
9. *在接下來的實驗中，轉動發電機把手的速度不要太快，盡量控制在一秒約轉一圈左右，以免造成零件損壞。

E. 活動：飛行器

1. 取 C 部分組裝好的引擎，傳動輪朝上插入電路基座 (E1)。
 2. 將螺旋槳 (E2) 放在引擎傳動輪上。
 3. 如圖所示，在電路基座上，用固定栓 (E10) 將引擎與發電機的電線相連，紅接紅、黑接黑。
 4. 轉動發電機的把手以發電，螺旋槳將會升空！
- *進行此活動時務必注意周遭環境，以免螺旋槳擊中其他人或物品。

F. 活動：手電筒

1. 將寶特瓶座 (E7) 倒過來，並將 LED 燈 (E3) 的電線穿過寶特瓶座的孔洞，再把 LED 燈本身插入插槽中。
2. 將紅、黑兩條電線掛在寶特瓶座側邊的凹槽上。
3. 用發電機與 LED 燈電線末端的金屬圈套住寶特瓶座上的插梢，並裝上電線固定器 (E8)，將發電機與 LED 燈的電線緊密相接。
4. 如圖所示，再將電線固定器裝到發電機上。
5. 取一個空寶特瓶，將瓶口插入寶特瓶座，手電筒大功告成！轉動發電機的把手，LED 將會亮起來！發電機的轉速不同，LED 燈的亮度也會不一樣。（*若轉速太快，LED 燈恐有燒壞之虞）

*將手電筒改裝成吊燈：將一條細線穿過寶特瓶座上的倒 U 形環，打一個結。如此一來手電筒就可以倒掛，變成吊燈！

*將手電筒改裝成桌燈：取下電線固定器，並將寶特瓶座裝在電路基座上。將 LED 燈與發電機的電線在電路基座上連接（如 E 活動），轉動發電機把手，桌燈就會亮起來！

G. 活動：螺旋槳飛車

1. 將螺旋槳固定器 (E9) 裝在引擎的傳動輪上。
2. 如圖所示，將引擎支腳插入電路基座。
3. 將螺旋槳 (E2) 裝在螺旋槳固定器上（和 E 活動不同，這裡螺旋槳是緊密接合的）
4. 將兩條輪子連接軸 (E6) 穿過電路基座上的孔洞，再將四個輪子 (E4、E5，順序在此活動中不重要) 裝上，完成飛車！
5. 將引擎電線與發電機電線用固定栓在電路基座上連接（如 E 活動）。
6. 轉動把手，螺旋槳將會推動飛車前進！將把手反方向轉，飛車還可以倒退！

H. 活動：動力飛車

1. 本活動會使用到在 G 活動中組裝好的車身 (電路基座+輪子)。四個輪子中是不是有一個長得不太一樣的傳動輪子 (E5) 呢？
2. 如圖所示，將引擎裝在電路基座上，傳動輪朝外，支腳插在倒數第二、三排，靠近傳動輪子處。
3. 將引擎傳動輪和傳動輪子用橡皮筋 (E11) 繞在一起。
4. 取下裝飾用的紙板，裝至引擎上，完成飛車的外觀製作。
5. 如同活動 G，在電路基座上連接發電機與引擎的電線。
6. 轉動發電機的把手，飛車即將發動！如果飛車沒有前進，而是後退的話，將把手往另一邊轉即可。

I. 活動：機器人

7. 本活動會使用到在 G 活動中組裝好的車身 (電路基座+輪子)。四個輪子中是不是有一個長得不太一樣的傳動輪子 (E5) 呢？
8. 如圖所示，將引擎裝在電路基座上，傳動輪朝外，支腳插在倒數第二、三排，靠近傳動輪子處。
9. 將引擎傳動輪和傳動輪子用橡皮筋 (E11) 繞在一起。
10. 取下裝飾用的紙板，裝至引擎上，完成飛車的外觀製作。
11. 如同活動 G，在電路基座上連接發電機與引擎的電線。
12. 轉動發電機的把手，飛車即將發動！如果飛車沒有前進，而是後退的話，將把手往另一邊轉即可。

J. 問題解決：

1. 轉動發電機把手時引擎馬達沒有轉動：檢查各電線是否確實接好 (金屬端有無接觸)。
2. E 活動中，螺旋槳沒有往上飛：
 - (1) 檢查電線是否確實連接。
 - (2) 檢查螺旋槳是否和引擎傳動輪卡得太緊。
 - (3) 往另一邊轉動把手。
 - (4) 轉動把手時不要太快，轉一圈便稍停一下。
3. 3. LED 燈不亮：
 - (1) 檢查電線是否確實連接。
 - (2) 往另一邊轉動把手。
4. G 活動中，螺旋槳飛車無法前進：
 - (1) 檢查電線是否確實連接。
 - (2) 檢查螺旋槳是否藉由螺旋槳固定器 (E9) 固定在引擎傳動輪上。
 - (3) 將把手稍稍轉快一些。

5. H、I 活動中，動力飛車或機器人無法前進：

- (1) 檢查電線是否正確連接。
- (2) 檢查引擎傳動輪和傳動輪子是否用橡皮筋繞在一起。
- (3) 檢查引擎安裝的位置是否正確。

K. 原裡

我們的發電機內部有著位置固定的磁鐵，以及由把手帶動的一圈圈電線。轉動發電機把手時，線圈跟著轉動，但磁鐵並沒有，這使得線圈中產生電流。這種現象稱為「電磁感應」。

線圈中產生的電流如果順利流至引擎當中，就可以使馬達運轉，推動傳動輪。而電流如果流經 LED 燈，燈泡就會發亮。

馬達的內部構造其實和發電機是很相似的，但馬達的工作原理恰好相反--先有電流進入馬達的線圈，這時線圈中會產生磁場，和原先就有的磁鐵互相吸引或排斥，馬達就是由這種磁力所推動。通電的線圈中產生磁場，這種現象稱為「電流磁效應」。

L. 小常識

1. 發電機是將機械能（如轉動把手提供的能量）轉換成電能的裝置。
2. 最早的發電機是 1830 年代由法拉第發明的。
3. 直流發電機 (dynamo) 也是發電機的一種，但它產生的是直流電，也就是說電流的方向固定。一般的發電機發出的是交流電，也就是說電流有時是正向、有時是反向。電力公司提供的電其實是交流電，而非直流電。
4. 發電廠有著巨大的發電機，產生大量的電，供家庭、工廠等使用。
5. 汽車內部也有發電機，提供頭燈、音響等裝置的用電。

建議與問題

您是我們的寶貴客戶，我們尊重你對此產品的意見，如果您有任何問題或建議，或是任何有關此產品的事項，請與我們聯繫，謝謝！

台灣代理商-韋恩書店

TEL : (02)2797-3858 FAX : (02)2798-6640

地址：台北市內湖區文德路 208 巷 8 號 B1

網站：www.wayne-book.com

E-Mail：wayne-book@umail.hinet.net

