

00-03360 環保計算機

請參照英文說明書之圖示。

A. 安全訊息

1. 開始前，請詳閱本說明書，並確認零件是否齊全。
2. 操作時務必有大成人全程陪同。
3. 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

鋁罐套環(A)*1	鉛筆(B)*2	白線(C)*1	計算機腳架(D)*1
鉛筆連接栓(F)*2	鉛筆套(G)*1	小螺絲(H)*6	附紅黑線的計算機(E)*1
砂紙(I)*1	泡棉膠(J)*1		

**會需要但本產品未包含者：洗淨的空鋁罐*2、削鉛筆機、水、食鹽、螺絲起子

C. 組裝電池組

1. 用砂紙將兩個鋁罐罐口的塗料磨去，露出約 2cm 寬的金屬部分。這可以讓電流的流動更加順暢。
2. 將兩個鋁罐緊鄰放置，並用鋁罐套環套在一起。用砂紙磨掉的地方需對準套環上的螺絲孔。
3. 鎖上 4 個螺絲，固定鋁罐。再次確認螺絲是否和鋁罐露出的金屬部分接觸。
4. 將兩支鉛筆兩端都削尖，讓筆芯露出來。套上鉛筆套 (G)。
5. 將螺絲稍微栓入鉛筆連接栓 (F) 的螺絲孔，但先不要鎖死。將鉛筆一端插入連接栓，並調整螺絲，使和筆芯接觸。最後將螺絲再稍稍鎖緊一些以固定。(螺絲鎖得太緊的話可能會將筆芯折斷！) 另一支鉛筆也做同樣的操作。
6. 用泡棉膠將計算機黏在腳架上。轉到背面，將紅黑兩條電線穿過套環。

D. 連接電路

1. 將鋁罐裝鹽水至 2/3 滿。將鉛筆從鋁罐的開口插入，此時鉛筆套應可將鉛筆卡住，避免其落入罐中，而筆芯伸入鹽水水面以下。
2. 如圖所示，將計算機紅色電線露出的金屬部分，纏繞在右邊鉛筆連接栓的螺絲上，形成電池正極。

3. 將計算機黑色電線露出的金屬部分，纏繞在左邊鋁罐套環的螺絲上，形成電池負極。
4. 用白色電線將左邊鉛筆連接栓的螺絲，和右邊鋁罐套環的螺絲連接起來，電路就完成了！
5. 按下計算機的 ON/C 鍵，打開計算機。

*計算機不用時記得按 OFF 關機，否則「電池」的電力很快就會耗盡。

E. 除錯

如果計算機無法工作，請檢查：

1. 電路是否確實如圖所示接好？電線金屬部分是否有纏繞在螺絲上？
2. 鉛筆上端的筆芯是否有碰到連接栓的螺絲？
3. 鉛筆下端的筆芯是否浸在鹽水中？
4. 水中的鹽分是否充足？可以試著多加入一些鹽。
5. 計算機是否已經開機一段時間？如果是的話，電力可能已經耗盡。請更換新的鋁罐和鉛筆。

F. 工作原理

1. 我們做出的裝置可以發電，是因為鋁罐中的鋁和鹽水發生了化學變化。這樣的化學變化恰好會產生電流，因此可以讓計算機工作。事實上，電路連接完成後，鋁罐中有許多化學反應發生，但其中最重要的發生在鋁罐內表面和鹽水接觸的地方、以及浸入鹽水的筆芯表面。
2. 在鋁罐內表面，金屬鋁和水分子反應，生成一種名為「氫氧化鋁」(Al(OH)₃) 的化合物，並放出「電子」，電子的流動正是造成電流的因素。
3. 電子在電路中流動，到達筆芯與鹽水接觸的地方時，會促使水分子與溶解在水中的氧氣分子發生化學反應，產生鹼性的「氫氧根離子」(OH⁻)。
4. 事實上，單一的鋁罐就足以發電，但為了產生夠大的電流，以免計算機無法順利啟動，我們將兩個鋁罐連在一起，做出一個更大的電池。電路中電子的流動方式，是從第一個鋁罐的內表面（鋁和鹽水的反應）經過白線、第二支鉛筆的筆芯*流至第二個鋁罐水面下（促成氧氣與水的反應），**再從第二個鋁罐的內表面流至計算機，再回到第一支鉛筆。

*筆芯為什麼可以導電呢？這是因為鉛筆筆芯的主成分—碳，是電的良導體。

**你或許會問，那麼水面下的筆芯與鋁罐內表面之間呢？確實，這兩者之間是沒有電線或金屬連接起來的，所以電流要能持續暢通，就需要其他媒介的協助。鹽

水正扮演了這個角色，鹽在水中會「解離」，產生帶有正、負電的離子，它們在水中可以自由移動，使電流不會中斷。若用清水取代鹽水、或鹽的濃度不足，則計算機將無法啟動，這也是因為沒有足夠的離子。

***如前面所說，和水分子反應的氧氣是空氣中的氧溶於水中而來，因此我們製作出來的電池正式名稱是「鋁-空氣電池」。

G. 小常識

1. 每個電池都是由正極和負極組成的，兩極的材料決定了電池的名稱，如碳鋅電池（俗稱乾電池）、鋰離子電池（俗稱鋰電池）皆然。
2. 我們做出的電池，兩極材料分別是鋁和氧氣，因此稱為鋁-空氣電池。由此可見像氧氣這種非固體的材料也可以做為電極。
3. 將兩個電池連接在一起，所得的電流將會更大，可以釋放更多電能。
4. 我們製作的電池中，含有離子的鹽水稱為「電解液」。由於離子存在於液態的電解液中，所以我們的電池稱為「濕電池」。而所謂「乾電池」，則是用膏狀的物質儲存離子，而非液態的水溶液。
5. 歷史上第一個電池是義大利科學家亞力山卓·伏打在 1800 年製造的。他的電池是用金屬片和浸了鹽水的紙一層一層交錯相疊製成，因此當時的人把它稱作「伏打堆」。
6. 回收一個鋁罐省下的能源，可以供一個 100 瓦的燈泡連續發光四小時，或是讓家裡的電視運轉三小時！
7. 跟開挖鋁礦、重新製作一個鋁罐相比，將鋁罐回收再利用，可以省下 95% 的能量！由於鋁罐回收既可節能，又對環境有益，許多國家對此設有獎勵制度。

非常感謝您購買此產品，您對於本產品的滿意度是我們最重視的！如果您有任何建議、問題，或是產品有缺件、損壞，請與我們聯絡！我們將盡快為您處理！

4M 台灣總代理商-瑋恩書店

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

網址：www.wayne-book.com

電子信箱：wayne-book@umail.hinet.net

門市地址：114 台北市內湖區文德路 208 巷 8 號 B1