

# 初中科技教育/設計與科技 設計習作指引

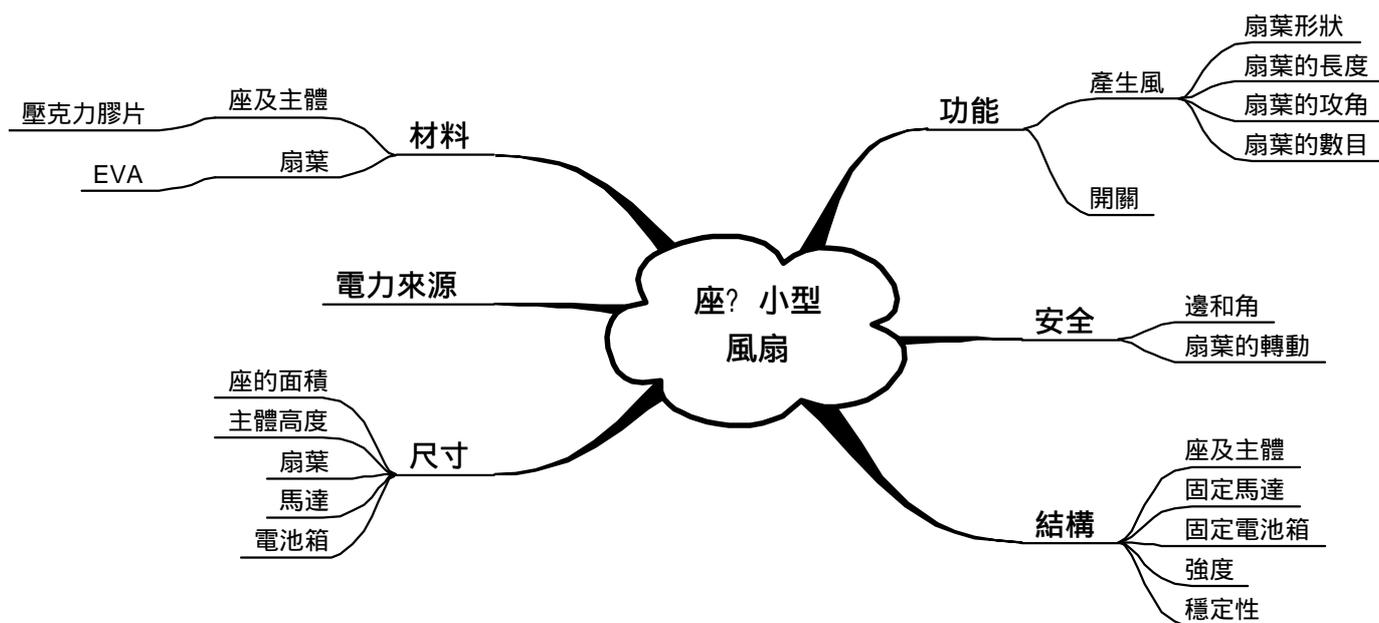
**情境:** 在書房中工作感到悶熱，開空調並調校至 25 度仍會消耗較多能源，並不環保。

**設計綱要:** 設計及製作一座小型風扇。

**材料提供:**

馬達 1 個	21mm 直徑
A A 電池箱	30(闊)*55(長)*17(厚)mm
泡棉膠	100*100*2(厚)mm
壓克力膠片	300*70*2.5(厚)mm
轉軸	18 直徑*15mm 長

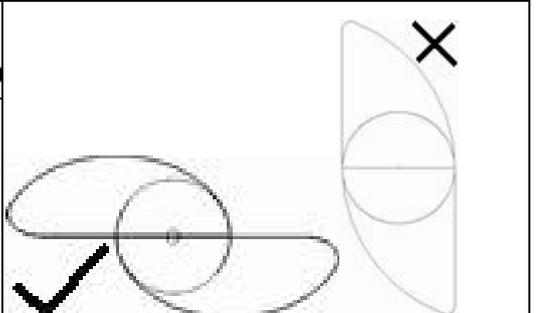
- 規格:**
1. 可產生一定風量，令人涼快；
  2. 在操作及不操作時均可穩定地放在？面上；
  3. 使用安全，扇葉轉動時不會有打傷使用者的潛在危險；
  4. 外形美觀；
  5. 可使用 AA 尺寸的充電電池作能源。



- 建議設計程序:**
1. 利用腦圖，思考影響設計的主要因素
  2. 分析扇葉的形狀及其與風力的關係
  3. 以草圖繪畫：扇葉的形狀及長度
  4. 以草圖繪畫：風扇的造型和電源位置
  5. 呈交不少於兩個設計，附主要尺寸
  6. 與老師商討後，選擇最後設計

評分:

設計(造型：扇葉及風扇座)	20
工件(工藝、表面處理、安全、功能)	50
成品評估	20
平時分(紀律、工作態度)	10

<p>扇葉模板的設計和製作 (請登入電子學習平台 <a href="http://www.atec.edu.hk/elearning/index.htm">www.atec.edu.hk/elearning/index.htm</a>, 參閱「扇葉設計」頁)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在 100mm 正方形卡紙的中心位置畫 18mm 圓及其直徑</li> <li>2. 繪畫扇葉：以流線形不起尖角為合</li> <li>3. 剪出一葉扇葉作模板，在 EVA 上先畫一葉，轉模板 180 度再畫另一葉</li> <li>4. 剪出 EVA 葉扇</li> </ol>	 <p>扇葉宜沿直徑的方向發展</p>
--	---

<p><b>扇座的設計和畫線</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 決定屈摺數目(不多於 2)和角度</li> <li>2. 設計形狀(不少於 2 個): <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 以不起尖角的簡潔直線和曲線為合</li> <li>◆ 不可窄於 10mm (特別是馬達四周)</li> </ul> </li> <li>3. 在壓克力膠片的保護紙上畫線：必須把圖形的直邊重疊在膠片的直邊</li> <li>4. 以垂直和水平線標示馬達軸孔的位置</li> </ol>	
---	--

<p><b>扇座的製作</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以勾刀勾割直線</li> <li>2. 鑽孔</li> <li>3. 以半圓銼擴孔(分 4 段, 銼 10 次)</li> <li>4. 試迫入馬達, 如有需要可再擴孔</li> <li>5. 利用線鋸鋸切曲線外形(離線 1mm, 手腕控制鋸片轉向)</li> <li>6. 銼削外形: 直線及外彎位用扁銼, 內彎位用半圓銼</li> <li>7. 以 400 號水磨砂紙打磨利邊和尖角</li> <li>8. 把摺曲位置加熱至 170 度, 屈曲和冷卻定形</li> </ol>	<p><b>風扇組合</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 迫入馬達</li> <li>2. 以雙面膠紙把扇葉和轉軸黏合</li> <li>3. 迫入轉軸</li> <li>4. 測試轉向</li> <li>5. 固定電池座</li> </ol>
--	--

## 初中科技教育/設計與科技

學生姓名：  
\_\_\_\_\_

日期：  
\_\_\_\_\_

課程編號：  
\_\_\_\_\_

任教老師：  
\_\_\_\_\_

得分：  
\_\_\_\_\_

### 評估：

1. 哪一項設計因素對你的設計影響最大？

\_\_\_\_\_

2. 在這個設計習作，你學會應用哪些材料？ 它們有何特性？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. 在這個設計習作，你最滿意的是甚麼項目？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. 若重做一次，你會否改良這個設計？ 怎樣改良？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. 在完成這個設計習作後，有何感想？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. 習作取回後，你會使用充電池作風扇的電源嗎？為甚麼？

\_\_\_\_\_

## 輔助資料

### 風扇的起源

1830 年，美國發明家 詹姆斯·拜倫 受到靠發條驅動的機械鐘的啟發，發明了一種固定在天花板上，靠發條驅動的機械風扇。這種風扇在炎熱的夏天給人們送來了陣陣涼風，但使用並不方便，若要使它轉動，人們必須用梯子爬上去上發條，而且轉動的時間也不持久。至 1872 年，法國工程師 約瑟夫 對 拜倫 的風扇作了一些改進，他發明了一種靠發條渦輪啟動、用齒輪裝置傳動的葉片風扇。約瑟夫 發明的風扇使用起來比 拜倫 的方便多了，製造也比 拜倫 的精緻多了。至 1880 年，馬達出現以後，美國人 舒樂 第一次將風扇經過改進直接裝在馬達上，真正的電風扇才算問世。這是一種受人歡迎，使用極其方便的電動風扇。

### EVA (泡棉膠)

EVA 密度低、質地柔軟，可用界刀和剪刀切割，並可用萬能膠或雙面膠紙黏合。EVA 在生產時可染上不同的顏色。在日常生活中，EVA 常用於製造兒童方塊地蓆、拖鞋、鞋墊、游泳助浮物等。



### 市場上的現成產品

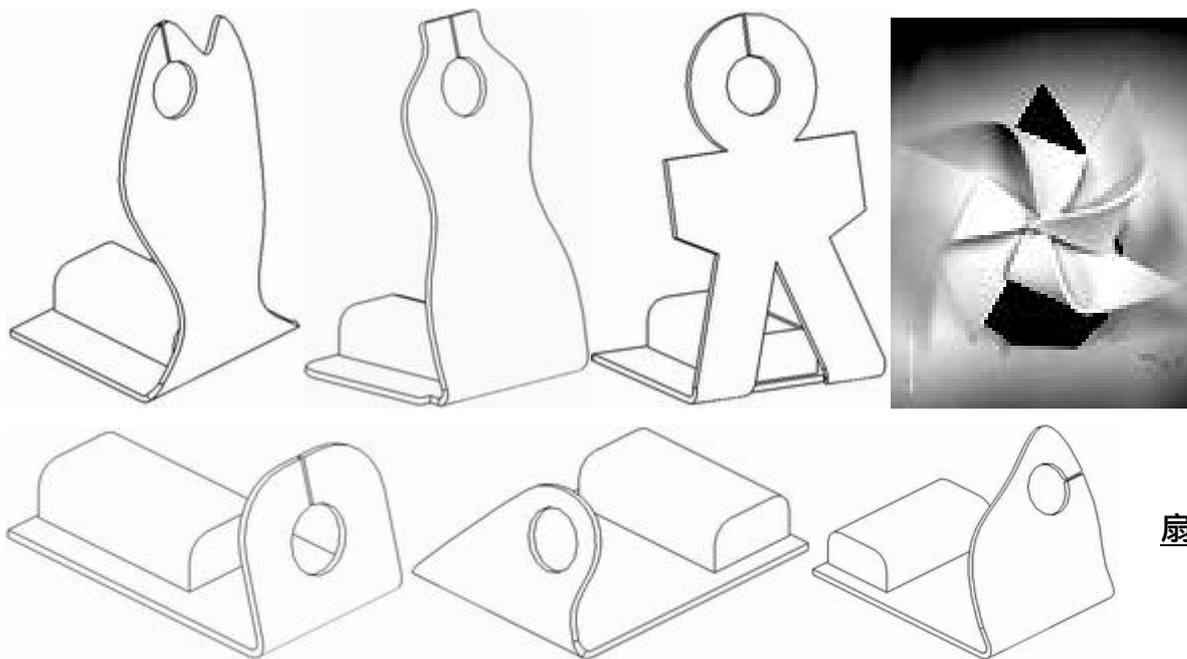
#### 產品分析：

- ◆ 轉動方向
- ◆ 扇葉的形狀
- ◆ 扇葉的材料
- ◆ 扇葉的數目



### 扇葉設計分析

扇葉長度	扇葉過長 (> 100mm)：不穩定及離心力會迫使軟性扇葉的攻角變平
扇葉攻角	平：無風；大於 4 5 度：風阻大和轉速減慢
扇葉形狀	長方形扇葉：離心力會迫使軟性扇葉變平，不能製風
扇葉數目	兩葉：較易取得平行和穩定；三葉：較難繪製、難取得平行和轉動時會震盪
扇葉材料	有護罩：可用硬葉，攻角穩定； 無護罩：必須用軟材料，在風扇開動時，離心力會令扇葉變形，減少扇葉的攻角



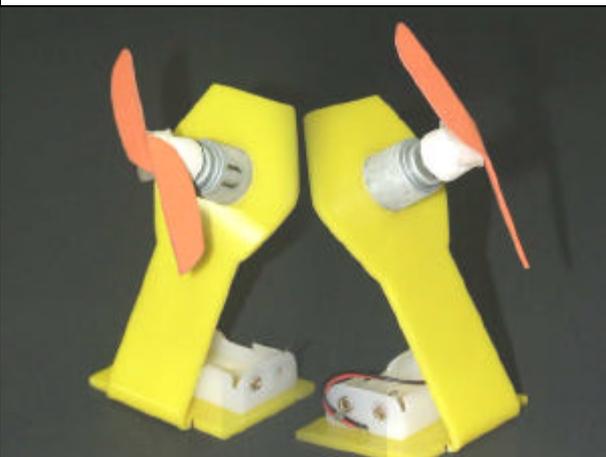
扇座設計例子

作品欣賞與評鑑



優點：  
缺點：

優點：  
缺點：



優點：  
缺點：

優點：  
缺點：