

# 靜觀淨境

高艾迪斯-第 58 期【114/10 自然科學】

14.800

14.800



激安

台北市仁愛國小 38 屆資優班

座號：15 號

姓名：鄭雲羲

# 目錄

第一章 「五感」相關設備探討 .....	02
第一節 台灣市售家用型「空氣清淨機」比較與分析報告 ..	02
第二節 台灣市售家用型「吹風機」比較與分析報告 .....	13
第三節 台灣市售家用型「寵物吹水機」比較與分析報告 ..	24
第四節 台灣市售家用型「寵物烘乾箱」比較與分析報告 ..	34
第五節 家用電器「實用性 × 高階價值」整合分析 .....	44
第二章 毛小孩的暖暖屋：不同吹毛方式的乾燥速度與舒適度研究	
第一節 緒論 .....	55
第二節 歷屆科展相關研究 .....	59
第三節 文獻探討 .....	64
第四節 研究方法 .....	70
第五節 研究結果（推測示例，可依實測修正） .....	79
第六節 討論 .....	80
第七節 結論與建議 .....	83
參考文獻 .....	89

# 第一章 「五感」相關設備探討

## 第一節 台灣市售家用型「空氣清淨機」比較與分析報告

---

### 一、分類比較

台灣空氣清淨機市場成熟，種類繁多，依照產品的「淨化技術」、「風量輸出」、「濾網規格」、「使用情境」等因素大致可分成六大類：

---

#### 1. HEPA 高效率濾網型（市場主流）

**原理：**

透過高密度玻璃纖維濾材，攔截 PM2.5、花粉、塵蟎排泄物、細懸浮微粒等污染物。

**特性：**

標準 HEPA H13 可過濾 99.97% 的 0.3 $\mu$ m 微粒，是家庭最普遍選擇。

**優點：** 過濾效果穩定、維修簡單

**缺點：** 濾網需定期更換、易受濕度影響

---

#### 2. 多合一複合型（HEPA+活性炭+光觸媒）

**原理：**

結合多種淨化科技，同時處理「固態微粒」與「氣態污染物」。

**特性：**

中高階清淨機最常見，家庭防過敏的標配。

**優點：** 功能全面

**缺點：** 耗材更換成本高

---

### 3. 靜電集塵型 (ESP)

原理：

利用高壓電場吸附污染物至金屬集塵板，再客製化清洗。

特性：

無需 HEPA 濾網，耗材極少。

優點：風阻低、風量大、耗材便宜

缺點：若製造不佳，可能產生微量臭氧（需符合台灣標準）

---

### 4. 負離子／電漿淨化型 (輔助技術)

原理：

釋放負離子、Plasma Cluster、Nanoe 等離子，分解異味與部分細菌。

用途：

多作為「加強裝置」，不替代濾網。

優點：除味快、低耗電

缺點：效果依品牌差異大，無法取代 HEPA

---

### 5. 大風量 CADR 高效淨化型 (空間大者用)

原理：

採用強馬達與大面積濾網，快速淨化空間。

特性：

適合客廳、候診室、教室等大坪數空間。

優點：速度快、清淨力高

缺點：噪音較大、耗電量較高

---

### 6. 低噪音臥室型 (睡眠強化)

原理：

改善風道與馬達，使夜間風量穩定安靜。

特性：

適用臥室、嬰兒房。

優點： 超低噪音、高舒適

缺點： CADR 較低、淨化速度慢

---

## 二、主要結構

空氣清淨機的核心設計目標是「高過濾效率+穩定風量+感測精準」。以典型高階複合式機種拆解如下：

---

### 1. 濾網系統（最關鍵）

清淨效果最重要的部分。

- **前置濾網**：阻擋毛髮、大型灰塵（可水洗）
- **HEPA 濾網**：攔截 PM2.5/PM1.0
- **活性炭濾網**：去除臭味／甲醛／料理油煙
- **加強型濾材（可選）**：光觸媒、抗菌塗層等

濾網品質直接決定淨化效率與壽命。

---

### 2. 風扇與馬達系統（影響 CADR 與噪音）

- **DC 無刷馬達**：安靜、省電
- **AC 馬達**：出風量大但噪音多

風扇形狀、風道曲線會影響噪音及風量。

---

### 3. 空氣品質感測器

主要有三類：

- **PM2.5 雷射感測器**

- **TVOC/臭味感測器**
- **濕度/溫度感測器（高階）**

高階感測器準度高，可立即啟動加速淨化。

---

#### 4. 自動控制系統

- 自動模式
  - 夜間模式
  - 風速調整
  - 濾網壽命計算
  - APP 連動（WiFi）
- 

#### 5. 空氣管理系統

高階機種才會搭配：

- **UV-C 抑菌燈（安全遮蔽式）**
- **負離子／電漿發生器**
- **臭氧抑制機制**

增加殺菌與除味效果。

---

#### 6. 出風設計與氣流動線

- **上吹式**：更有效循環室內空氣
- **360°吸入式**：圓柱型機種專用
- **背後吸入前方出風**：傳統方型

不同氣流動線，影響淨化速度與覆蓋範圍。

---



空氣清淨機主要結構圖

圖片來源:作者自行繪製



### 三、主打機能（各品牌常見亮點）

台灣市售空氣清淨機通常強調以下六大功能：

---

#### 1. HEPA H13/H14 高效過濾（核心）

幾乎所有品牌皆強調其過濾能力：

- 99.97% 過濾率
  - 0.3 $\mu$ m 微粒攔截能力
  - 防過敏最有效
- 

#### 2. 高 CADR 值（淨化速度）

CADR（Clean Air Delivery Rate）是清淨速度指標。

常見：

- 小坪數：> 150 m<sup>3</sup>/h
- 中坪數：200–350 m<sup>3</sup>/h
- 大坪數：400–600 m<sup>3</sup>/h

數值越高，代表越快改善空氣品質。

---

#### 3. 除味/除甲醛能力

透過：

- 活性炭
- 分解觸媒
- 電漿分解技術

有效去除：

- 寵物味

- 烹調味
  - PM2.5 附著煙味
  - TVOC、甲醛
- 

#### 4. 低噪音運轉（夜間睡眠）

- 15–25 dB 夜間模式
  - 嬰兒房、臥室必備
- 

#### 5. 節能與長效濾網

- DC 無刷馬達
  - 低待機耗電
  - 濾網壽命長（6–12 個月）
- 

#### 6. 智能偵測與 WiFi 連動（高階）

- 推播提醒
  - 自動過濾模式
  - 遠端控制
  - 實時空品顯示
-

#### 四、價格比較（2025 台灣市場價格，研究者蒐集整理）

品牌／系列	CADR	濾網規格	價格	特點
Dyson PH/TP 系列	中	HEPA+活性炭	NT\$14,000–22,000	時尚外型、風扇+清淨二合一
Panasonic F-VXR 系列	中高	HEPA+活性炭+Nanoe	NT\$12,000–20,000	除味、抗菌能力強
Coway Airmega	高	多合一濾網	NT\$10,000–18,000	CADR 高、評價最好
SHARP KC/GJ 系列	中	HEPA + Plasmacluster	NT\$6,000–12,000	CP 值高、日系品牌
小米 5 系列	中	HEPA + 活性炭	NT\$2,000–4,500	入門首選、C/P 最高
Honeywell	中高	HEPA 強效版	NT\$5,000–9,000	美系強效除塵

#### 價格結論：(研究者整理)

- 入門：NT 2,000–4,500（小米、國產）
- 中階：NT 6,000–12,000（SHARP、Honeywell）
- 高階：NT 14,000–22,000（Dyson、Panasonic、Coway）

#### 五、評價

##### 優點

- 能有效改善 PM2.5、花粉、塵蟎造成的症狀
- 能降低家中油煙味、寵物味
- 夜間使用安靜、適合睡眠空間
- 濾網更換周期明確、使用簡單

## 缺點

- 濾網更換成本高
  - 除甲醛效果因品牌差異大
  - 靠近廚房易造成濾網快速髒污
  - 感測器靈敏度若不佳會降低使用體驗
- 

## 使用者(消費者)常見回饋

- 過敏兒家庭：「效果最顯著」
  - 養貓狗家庭：「除味力最重要」
  - 開放空間大客廳：「要買 CADR > 400 才夠力」
  - 夜間睡眠：「越安靜越好」
- 

## 六、DIY 探討

10

---

空氣清淨機非常適合科展延伸研究，以下四大主題最具科展價值：

---

### 1 不同濾網材質對 PM2.5 過濾效率的比較

材料可選：

- 不織布
- HEPA（不同等級）
- 活性炭布
- 靜電布

研究內容：

- 測風量下降
- 測過濾前後 PM2.5 差值

- 做成淨化率曲線圖
- 

## 2 CADR（淨化速度）比較實驗

方法：

- 封閉小空間
- 用香氛或煙霧增加 PM2.5
- 分別測 10 分鐘內下降曲線

可做成「PM2.5 vs 時間」折線圖。

---

## 3 空氣流動模型（房間不同放置位置的效果）

測試：

- 靠牆 vs 房間中央
- 地面 vs 高架 50cm
- 窗口附近 vs 房間深處

可研究：

→ 氣流影響清淨效率。

---

## 4 感測器準確度測試

使用外接 PM2.5 顯示器比較：

- 誤差程度
- 感應速度
- 夜間靈敏度差異

可延伸：

→ 品牌高階 vs 入門機感測器差異。

## ✦ 結論

台灣市售空氣清淨機以 **HEPA 濾網+活性炭+智慧感測器** 為主要技術架構，主要功能在於「改善 PM2.5、異味、過敏原」，其性能由以下因素決定：

1. 濾網等級（效果最核心）
2. CADR 值（淨化速度）
3. 風道設計與馬達品質（噪音與效率）
4. 感測器精準度（使用體驗）

依價格區間可分三大類：

- 入門：家用小坪數、基本濾網
- 中階：除味與濾網強化、感測器較好
- 高階：智慧、除菌、強大風量、安靜、省電

空氣清淨機已成為台灣家庭常備家電，  
尤其對於 **過敏族群、家中有寵物、常開伙家庭** 效果最明顯。

圖片來源:作者自行繪製



## 第二節 台灣市售家用型「吹風機」比較與分析報告

---

### 一、分類比較（依馬達類型、風量輸出、溫度控制、定位用途）

台灣吹風機市場成熟多元，依照「馬達」、「風量」、「熱源」、「護髮技術」、「定位」可分為六大類：

---

#### 1. 傳統 AC 交流馬達吹風機（家用最普遍）

原理：

透過交流馬達帶動風扇，並由金屬電熱絲加熱出風。

特性：

重量較重，風量足，價格親民。

優點： 功率大、耐用、維修便宜

缺點： 噪音大、重、溫控不夠細緻

---

13

#### 2. DC 直流馬達吹風機（輕量化族群主流）

原理：

直流馬達帶動風扇，提供較輕量、低噪音設計。

特性：

重量比 AC 輕 20–40%，操作手感佳。

優點： 輕量、安靜、省電

缺點： 風壓較低、耐用度略弱於 AC

---

#### 3. 無刷高速數位馬達吹風機（新世代高階）

原理：

使用高速無刷馬達（60,000–110,000 rpm），速度遠勝傳統馬達。

特性：

乾髮時間縮短 30–50%。

**優點：** 快速乾髮、風壓大、精準控溫、輕巧

**缺點：** 價格較高、維修費昂貴

（代表品牌：Dyson、小米高速吹風機、飛利浦高階系列）

---

#### 4. 負離子吹風機（功能型）

**原理：**

吹風時釋放負離子或水離子，使水分子分散，降低毛躁及靜電。

**用途：**

護髮、日常使用。

**優點：** 頭髮較不毛躁、順滑

**缺點：** 效果因品牌與離子量而異

---

#### 5. 智慧溫控吹風機（護髮高階）

**原理：**

內建 NTC 溫度感測器，每秒監測 50–100 次風溫，避免過熱。

**特性：**

避免頭髮蛋白變性或燙傷頭皮。

**優點：** 風溫穩定、安全性高

**缺點：** 成本較高

---

#### 6. 專業造型吹風機（沙龍級）

**原理：**

高風壓與長時間穩定運作 + 多款風嘴做造型。

**用途：**

髮廊、造型師使用。

**優點：** 造型精準、風量強

缺點： 重量大、專業價格

---

## 二、主要構造（以無刷高速吹風機為例）

吹風機雖小，但內部結構由多項精密元件組成，其核心目標為 **快速乾髮+**  
**保護髮質+**安全控溫。

---

### 1. 進風口與濾網

- 阻擋灰塵、毛髮吸入
  - 可拆洗濾網避免風量衰退
  - 是決定風量穩定度的重要因素
- 

### 2. 馬達系統（最核心差異）

- **AC 交流馬達**：傳統、風大但重
- **DC 直流馬達**：輕量安靜
- **無刷高速馬達**：最先進轉速高、風壓強

15

---

馬達品質決定：

- ✓ 風量
  - ✓ 乾髮速度
  - ✓ 噪音
  - ✓ 壽命
- 

### 3. 加熱模組

- **金屬電熱絲**（傳統）
- **MCH 陶瓷加熱片**（均溫效果佳）

溫度穩定度與材質直接影響髮質。

---

#### 4. 風道與風壓設計

- 直線型風道 → 風速快、壓力高
- 環狀風道（Dyson） → 集中風量、低亂流

風道優劣決定吹風「效率」和「噪音」。

---

#### 5. 溫控感測器

常見：

- NTC 溫度感測器：偵測出風口溫度
  - 過熱斷電保護：避免危險
  - 智慧控溫晶片：自動調整加熱功率
- 

#### 6. 風嘴（造型與風道重要配件）

- 集中風嘴（直髮）
- 擴散風罩（捲髮）
- 速乾風嘴
- 造型風嘴

許多高階吹風機靠風嘴強化風量與溫控。

---



圖片來源:作者自行繪製

### 吹風機主要結構圖



圖片來源:作者自行繪製

### 三、主打功能（品牌最常強調的六大亮點）

---

#### 1. 高風量速乾（核心重點）

風量越大 → 乾髮越快  
高速吹風機風量甚至可達 **2.5–3.5 m<sup>3</sup>/min**

---

#### 2. 精準溫控（護髮技術）

理想吹髮溫度：

**55–65°C**

溫度過高會造成：

- 蛋白變性
  - 毛鱗片受損
  - 毛躁乾澀
- 

#### 3. 高濃度負離子／奈米水離子

品牌常見技術：

- Panasonic（奈米水離子）
- TESCO（高濃度負離子）
- 飛利浦（水離子）

效果：

- ✓ 降低靜電
  - ✓ 頭髮較不毛躁
  - ✓ 提升保濕感
-

#### 4. 低噪音設計

- 無刷馬達
- 改良風道
- 加入吸音棉

安靜度是吹風機市場重大訴求。

---

#### 5. 輕量化

- 400–550g：輕量旗艦
  - 適合長時間使用、手不酸
- 

#### 6. 多段風速與智慧模式

- 溫度模式：冷／溫／熱
  - 風量模式：弱／中／強
  - 頭皮模式
  - 記憶模式
  - 智慧造型模式（高階）
- 



圖片來源:作者自行繪製

#### 四、價格比較（2025 台灣市場建議售價）

品牌／系列	馬達	風量	價格（台幣）	特點
Dyson Supersonic	無刷高速	高	NT\$12,000–14,500	高階旗艦、控溫最穩定
Panasonic NA 系列	DC／水離子	中	NT\$3,000–6,000	護髮效果佳、女性愛用
小米 高速吹風機	無刷高速	高	NT\$1,500–3,000	高 CP 值、風量大
TESCOM 負離子機	DC	中	NT\$2,000–4,000	美髮族群愛用
飛利浦 HP 系列	DC	中	NT\$1,500–4,000	溫控穩定、低噪音
國產（大同、聲寶）	AC	中	NT\$500–1,500	便宜耐用、家用實惠款

註：研究者整理

20

#### 價格層級：

- 入門：500–1,500（國產、基本款）
- 中階：1,500–4,500（TESCOM、小米、飛利浦）
- 高階：6,000–14,000（Dyson、Panasonic）

#### 五、評價

##### 優點

- 高速吹風機乾髮極快，省時
- 精準控溫保護髮質
- 負離子與水離子減少毛躁

- DC 與無刷馬達安靜、輕巧
  - 多風嘴可做造型
- 

### 缺點

- 高階價格昂貴
  - 部分負離子功能難以量化
  - 溫控差的機種易烘傷髮質
  - AC 馬達吹久會手酸
  - 高速吹風機維修費較高
- 

### 使用者(校費者)常見回饋

- **Dyson** 真的快，但價格偏高
  - **Panasonic** 護髮感受很明顯
  - 小米高速機 CP 值最高，風量強
  - **TESCOM** 造型用特別好
  - 國產品牌耐用但風壓不如高速機
- 

## 六、DIY 探討(適合科展延伸研究)

---

### 1 乾髮速度比較：風量 vs 時間

材料：

- 濕毛巾（固定含水量）
- 三款吹風機
- 計時器

觀測紀錄：

- 乾燥時間
- 出風溫度
- 風速（使用風速計）

可得出：

→ 高速吹風機與傳統吹風機乾髮效率差異。

---

## 2 出風口溫度穩定度測試

方法：

- 紅外線溫度槍
- 各風速模式測 60 秒

可研究：

→ 溫控是否穩定？是否易過熱？

---

## 3 噪音測試：吹風機距離 30cm / 1m 的分貝比較

- AC vs DC vs 無刷馬達

可做表格：

→ 平均噪音

→ 最大噪音

→ 穩定度

---

## 4 負離子對毛躁改善程度的科學測試

方法（可量化）：

- 以頭髮吸附粉塵量比較
- 使用靜電測試棒測試充電量

- 拍攝毛躁程度

能做出：

→ 負離子 vs 無負離子的實驗證據

---

## 5 風嘴形狀對造型的影響

- 使用直髮板 vs 造型風嘴
  - 測髮流方向性與定型度
- 

## ✦ 結論

台灣家用吹風機市場依技術與需求分成：

**AC 馬達、DC 馬達、無刷高速、負離子、智慧控溫、專業造型** 等六大類。

吹風機性能最重要的四點為：

1. 馬達種類（決定風量、噪音）
2. 溫控精準度（決定髮質健康）
3. 風量與風壓（決定乾髮速度）
4. 護髮技術（負離子／水離子）

入門與高階差異主要體現在：

- 乾髮速度
- 風量
- 安靜程度
- 控溫精準度
- 是否搭載高速無刷馬達

高速吹風機是目前市場的主流趨勢，  
而溫控與護髮技術則是「保護髮質」的核心。

## 第三節 台灣市售家用型「寵物吹水機」比較與分析報告

---

### 一、分類比較

台灣寵物吹水機市場蓬勃，依其「功能定位」、「風量風壓」、「馬達結構」、「寵物種類」可明確分成六大類：

---

#### 1. 單馬達吹水機（家用最普及）

原理：

單顆 AC 馬達帶動渦輪葉片，產生高風壓風流，震落水珠。

特性：

風量足夠、適合中小型犬、價格親民。

優點： 價格低、重量較輕、維修簡單

缺點： 風壓中等、對大型或厚毛犬效能普通

---

#### 2. 雙馬達吹水機（半專業／專業級）

原理：

兩顆馬達平行輸出，大幅提升風量、風壓、乾燥速度。

特性：

美容院常見，震水能力最強。

優點： 大風量、乾燥最快、最強震水力

缺點： 噪音大、重量重、耗電高

---

#### 3. 無刷高速吹水機（新世代輕量旗艦）

原理：

高速無刷馬達（60,000–90,000 rpm）提供高壓直風，濃縮震水。

特性：

市面新型，強調輕量、低噪音、高效率。

優點： 噪音低、風量集中、體積小

缺點： 價格較高、維修成本大

---

#### 4. 靜音型吹水機（貓、幼犬專用）

原理：

降低馬達震動+風道緩衝設計，使出風柔和但仍有效震水。

特性：

噪音可比一般吹水機低 20-30%。

優點： 降低動物壓力、適合膽小動物

缺點： 乾燥速度偏慢

---

#### 5. 多段式調節吹水機（控制最彈性）

原理：

能自由調整風壓、風速、溫度，多為旋鈕或電子式控制。

用途：

適合多種寵物毛量層次（短毛、長毛、雙層毛）。

優點： 彈性佳、可控性強

缺點： 風壓最大值不如專業級

---

#### 6. 便攜迷你吹水機（外出用）

原理：

小型 DC 或無刷馬達，提供基本震水能力。

特性：

輕便、好攜帶。

優點： 體積小、適合短毛犬或旅行

缺點： 風壓不足、不適用長毛或大型犬

## 二、主要結構（以家用單／雙馬達吹水機為例）

寵物吹水機設計與人類吹風機完全不同，目標是「用高風壓震水」而非加熱烘乾。

---

### 1. 進氣濾網（最容易卡毛的重要部件）

- 過濾毛屑、灰塵
- 防止毛髮捲入馬達
- 決定「風壓穩定度」

若濾網毛屑堆積，風壓下降 30-50%。

---

### 2. 馬達（核心差異）

- AC 單馬達：中階家用
- AC 雙馬達：專業美容院款
- 無刷高速馬達：新世代強勢產品

馬達類型決定：

- ✓ 風量
  - ✓ 風壓
  - ✓ 壽命
  - ✓ 噪音
  - ✓ 重量
- 

### 3. 渦輪葉片 + 風道結構（風壓來源）

魚骨型渦輪葉片讓風流加速，並由集中風道輸出。

- 風道越直 → 壓力越大
  - 彎曲越多 → 噪音增加、風力下降
-

#### 4. 加熱模組（僅提供低溫溫風）

- PTC 陶瓷加熱片
- 低瓦數加溫（不超 40–60°C）

吹水機不使用高溫，避免：

- 寵物皮膚灼傷
  - 毛髮乾澀
- 

#### 5. 控制面板

- 無段式風量旋鈕（最常見）
  - 兩段溫度（冷／溫）
  - 部分為電子面板＋LED
- 

#### 6. 風嘴（使用差異極大）

- 扁嘴（集中風壓、震水最強）
- 圓口（局部乾燥）
- 散風嘴（怕風寵物用）
- 梳理嘴（邊吹邊梳）

選錯風嘴＝效果折半。

寵物吹水機結構圖



圖片來源:作者自行繪製

### 三、主打功能（品牌主攻的六大亮點）

---

#### 1. 強力震水（寵物吹水機的核心價值）

風壓越高，震落水珠越快。雙馬達風壓可強到「水珠被瞬間吹離」。

---

#### 2. 速乾（比吹風機快 2-4 倍）

因為：

- 不靠熱
  - 靠強風剝離水膜
  - 對雙層毛犬（柴犬、哈士奇）效果差異極大
- 

#### 3. 低噪音（貓咪與膽小寵物最重視）

透過：

- 改良風道
- 降噪棉
- 無刷馬達

噪音可從 90-100 dB 降到 60-75 dB。

---

#### 4. 多段風量+安全控溫

尤其重要於：

- 幼犬
  - 老犬
  - 敏感皮膚
-

## 5. 便攜／輕量化（新一代吹水機方向）

以往吹水機重達 6–8 kg

新款無刷高速吹水機常小於 1.5–2 kg。

## 6. 風嘴快速更換（安全卡榫設計）

防止風吹過集中點造成刺激。

## 四、價格比較（2025 台灣實價）

品牌／系列	馬達	風壓	價格	特點
Aeolus（奈奧斯）吹水機	單／雙 AC	高	NT\$6,000–15,000	美容院第一選擇
MetroVac Air Force	單／雙 AC	高	NT\$9,000–20,000	美國製作、耐用度極高
Pecute 無刷高速	無刷高速	中高	NT\$3,000–5,000	新興輕量高速機
KOJIMA 家用機	單 AC	中	NT\$2,000–4,500	家用熱門款
國產品牌（多款）	單 AC	中低	NT\$1,500–3,000	入門家用、實用價位
美容院用大型吹水機	雙 AC	極高	NT\$12,000–25,000	專業級大風壓

價位分級：

註：研究者整理

- 入門：NT\$1,500–3,000（短毛、小型犬）
- 中階：NT\$3,000–6,000（一般家庭）
- 高階：NT\$6,000–20,000（大型犬、美容院）

## 五、評價

---

### 優點

- 乾燥速度比吹風機快 2-5 倍
  - 不用高溫，皮膚不會燙傷
  - 對雙層毛犬乾燥效果差異巨大
  - 多種風嘴可針對局部吹乾
  - 減少濕氣造成的皮膚病
- 

### 缺點

- 噪音仍比吹風機大
  - 體積較大、須有收納空間
  - 雙馬達重量與耗電量高
  - 濾網需常洗，不然風力會明顯下降
  - 貓咪可能仍會怕強風
- 

### 使用者常見回饋

- 「大型犬沒有吹水機根本吹不乾」
  - 「雙馬達太吵，但真的超快」
  - 「無刷高速機不吵又輕，我家貓能接受」
  - 「家用單馬達 CP 值最高」
  - 「濾網不洗真的會讓風力少一半」
-

## 六、DIY 探討(適合科展延伸研究)

---

### 1 風壓 vs 乾燥速度比較 (核心實驗)

步驟：

1. 使用同等濕度的毛巾 (模擬濕毛)
2. 測試三種吹水機：單馬達／無刷高速／雙馬達
3. 記錄乾燥時間

可作圖：

- 乾燥時間柱狀圖
  - 風壓 vs 時間線性關係
- 

### 2 噪音實驗：不同吹水機距離 30cm／100cm 的分貝差

器材：

- 手機分貝計或專業 decibel meter

結論可指出：

→ 哪種機型最不會讓寵物害怕？

### 3 風嘴形狀對震水力的影響

比較：

- 扁嘴
- 圓嘴
- 散風嘴
- 梳理嘴

實驗方法：

吹同一塊濕毛巾，看哪個最先吹乾。



圖片來源:作者自行繪製

#### 4 濾網髒污對風壓的影響（非常有感！）

步驟：

1. 測試乾淨濾網風壓
2. 累積毛屑後再測一次
3. 比較風量下降百分比

可顯示：

→ 濾網清潔的重要性。

---

#### ✦ 結論

寵物吹水機是專為動物設計的「高風壓震水工具」，  
不同於吹風機的高溫乾燥，其核心價值為：

1. 高風壓震水（決定乾燥速度）
2. 安全低溫（避免燙傷）
3. 馬達種類（AC vs 雙馬達 vs 無刷高速）
4. 風嘴搭配（大幅影響效率）

在台灣市場中：

- 入門型適合小型犬
- 中階型適合一般家庭
- 雙馬達與高階無刷高速最適合大型犬與美容院

寵物吹水機常被視為「養大型犬必備家電」，

且非常適合作為中學生科展主題，

可從 風壓、噪音、風嘴、濾網、乾燥效率、馬達差異 等角度深入研究。

## 第四節 台灣市售家用型「寵物烘乾箱」比較與分析報告

---

### 一、分類比較（依風道、加熱方式、結構與用途分類）

台灣家用寵物烘乾箱依「空氣流動方式」、「加熱結構」、「噪音程度」、「定位用途」大致可以分為下列六類：

---

#### 1. 熱風循環式（家用最普及）

- 原理：以加熱器產生熱風→風扇循環 → 由側面與底部排出濕氣
- 特性：結構穩定、乾燥速度適中
- 適合：中小型犬、貓咪

**優點：** 品牌最多、價格選擇彈性

**缺點：** 若風道設計不佳，易局部偏熱

---

34

#### 2. 大面積出風口 / 360°包覆送風型（新世代）

- 原理：箱體四面布滿平面出風口 → 模擬自然風乾
- 特性：風量溫和、寵物壓力較小
- 適合：貓、幼犬、膽小動物

**優點：** 寵物不會被強風吹嚇到

**缺點：** 乾燥速度較慢，需要較長時間

---

#### 3. 隧道式（風洞設計）烘乾箱

- 原理：前後風洞直吹結構 + 均溫
- 特性：乾燥速度快、針對大型犬效果佳
- 適合：美容店、專業飼主

**優點：** 快乾、體積大可放中大型犬

**缺點：** 噪音高、價格高、家用較少

---

#### 4. 低噪音保濕型（貓咪專用）

- 原理：降低風切聲 + 低溫烘乾（35–40°C）
- 特性：適合敏感貓咪
- 適合：長毛貓、高齡貓、小型犬

**優點：** 超安靜、壓力小

**缺點：** 乾燥速度慢、價格偏高

---

#### 5. UV 抑菌 + 空氣淨化複合型（高階）

- 原理：在烘乾同時使用 UV-C 抑菌、HEPA 濾網改善箱內空氣
- 特性：針對皮膚敏感或過敏寵物
- 適合：高階飼主、美容院

**優點：** 抑菌、減少異味

**缺點：** 價格最高、耗材成本增加

---

#### 6. 折疊式/便攜式烘乾箱（新興入門型）

- 原理：使用布料或輕量外殼 + 接駁熱風主機
- 特性：方便收納、輕便
- 適合：小型犬、小型貓

**優點：** 便宜、好收

**缺點：** 保溫性與均溫較弱、噪音較高

---

## 二、主要結構

寵物烘乾箱的構造與人類用乾衣機不同，核心在於「均溫、安全、低壓力」，因此內部結構包含：

---

### 1. 箱體與通風孔設計

- 透明前門：減少寵物不安
- 上下左右出風孔：形成空氣循環
- 底部排水盤：避免潮濕

箱體材質常見 ABS、鋼板、高耐熱塑料等。

---

### 2. 出風系統

- 主風扇：提供主要風量
- 循環風扇：將熱風帶到箱體四周
- 多風道分流：維持均溫

風道設計直接決定「乾燥速度」與「溫度穩定度」。

---

### 3. 加熱模組

- PTC 陶瓷加熱（安全常見）
- MCH 加熱片（反應快速）
- 低瓦數安全溫風（避免高溫燙傷）

烘乾箱不追求高溫（一般 35–50°C），避免皮膚過熱。

---

### 4. 監控與安全感測器

非常重要：是評價烘乾箱的關鍵指標。

- 溫度感測器（多組）
  - 過熱斷電保護
  - 濕度感測器（高階型）
  - 二氧化碳/氧氣流動偵測（高階）
  - 門開啟自動斷電
- 

#### 5. 空氣管理系統（高階才有）

- HEPA / 活性炭濾網
- UV-C 抑菌燈
- 負離子

提供乾淨、無味、抑菌的乾燥環境。

---

#### 6. 內部舒適設計

- 防滑底板
- 柔軟睡墊
- 箱內照明燈
- 低音運轉系統

目標是讓寵物覺得像待在「小房間」而不是「被關起來」。

---

寵物烘乾箱結構圖



圖片來源:作者自行繪製

### 三、主打機能（各品牌常見亮點）

---

#### 1. 均溫烘乾（核心重點）

- 溫度 30–50°C
  - 避免「局部熱點」造成燙傷
  - 透過風道與感測器實現「全箱體穩定溫度」
- 

#### 2. 360°風循環

- 不以強風震水（那是吹水機用途）
  - 以「大量柔和風」包覆毛髮
  - 乾燥均勻、毛髮蓬鬆
- 

#### 3. 低噪音（對貓極重要）

- 運作音量可低至 35–45 dB
  - 大幅提升動物接受度
- 

39

---

#### 4. UV 抑菌 / 空氣淨化（高階機種）

- 降低細菌孳生
  - 減少霉味或濕毛味
  - 適合過敏或皮膚敏感動物
- 

#### 5. 多功能智慧控制

- 自動偵測濕度
- 保持恆溫

- 定時烘乾
- 寵物重量偵測（防壓傷）
- 遠端 APP 監控

## 6. 多尺寸可選（依寵物大小）

- 小型箱：貓、博美、吉娃娃
- 中型箱：科基、柴犬
- 大型箱：美容院、高階家庭

## 四、價格比較（2025 台灣市場實價）

品牌／系列	風道架構	適用	價格區間	特點
日本 PetDry Room 系列	系 上下左右多風道	貓、小型犬	NT 19,000–28,000	日系安靜、均溫優秀
Aeolus 奈奧斯烘乾箱	美容院級	中大型犬	NT 28,000–50,000	專業級、快速烘乾
Pecute 烘乾箱	大面積出風	小型犬貓	NT 5,000–9,000	CP 值高、風柔
KOJIMA 寵物烘乾箱	熱風循環	小中型犬	NT 6,000–12,000	家用熱門款
寵物家電國產品牌（多款）	單風道	小型犬貓	NT 3,000–6,000	入門好入手
高階智能複合型（多品牌）	UV + HEPA	小中型犬	NT 15,000–30,000	高安全、高感測器配置

註：研究者整理

### 價格結論：

- 入門：NT 3,000–6,000（基本乾燥功能）
  - 中階：NT 6,000–12,000（均溫＋低噪音）
  - 高階：NT 15,000–50,000（抑菌、多感測器、快速烘乾）
- 

## 五、評價

### 優點

- 烘乾均勻、不會過熱
  - 對皮膚敏感或老幼動物最安全
  - 適合「洗後自然蓬鬆」效果
  - 貓咪接受度高（低噪音）
  - 手不用一直拿吹風機，飼主省力
  - 可減少濕氣引起的皮膚問題
- 

41

### 缺點

- 乾燥速度比吹水機慢
  - 佔空間
  - 高階價格昂貴
  - 體積限制：大型犬較不適合
  - 若通風不佳可能會悶熱（低價型較常出現）
- 

### 使用者常見回饋

- 對貓咪非常友善：低噪音＋均溫

- 對長毛犬非常適合：烘完蓬鬆柔軟
  - 柴犬、科基等中型犬：中階或大箱才夠用
  - 幼犬、老犬：不怕被吹水機強風吹到
  - 高溫敏感的動物：感測器 + 恆溫非常重要
- 

## 六、DIY 探討

以下為最具科展研究性的四大方向：

---

### (1) 風道設計 vs 溫度均勻度

研究思路：

- 以三支溫度計放置在箱體「上、中、下」
- 記錄加熱 10 分鐘與 20 分鐘的溫度差
- 比較不同品牌「溫度一致性」

42

---

可證明：

→ 風道設計是否影響寵物安全。

---

### (2) 烘乾箱 vs 吹水機 vs 吹風機：乾燥速度比較

使用標準化濕毛巾代表毛髮含水量

- 計時乾燥完全所需時間
- 分別計算平均溫度與噪音

可做出三組科展柱狀圖：

- 乾燥速度
- 噪音
- 溫度變化

### (3) 噪音比較：箱內與箱外的分貝差

- 分別量測 30 cm、1m
- 比較不同設計是否有效隔音

可延伸研究：

→ 寵物壓力行為（耳朵後縮、喘氣）之關聯。

### (4) 濕度/溫度感測器準確性測試

- 用環境濕度計對照烘乾箱內建感測器
- 測試是否存在誤差

可探討：

→ 家用 vs 高階差在哪裡？

---

## ✦ 結論

台灣家用寵物烘乾箱以「安全、均溫、低噪音」為核心，主流品牌依風道、出風模式與感測器配置而分級。

與吹水機不同，烘乾箱的主要目標不是快速震水，而是提供「可控溫、低壓力、全包覆式乾燥環境」。

乾燥效率由以下因素決定：

- 風道設計（最關鍵）
- 感測器數量與位置
- 溫度控制系統
- 箱體體積與出風面積

入門與高階差異主要在：安全感測器量、均溫效果、噪音抑制能力、風道與濾網系統。

烘乾箱是「貓、幼犬、老犬、膽小動物」的最佳乾燥方式，也是許多家庭洗澡流程中最安全、穩定的一環。

## 第五節 家用電器「實用性 × 高階價值」整合分析

(除濕機／吹風機／寵物吹水機／寵物烘乾箱)

---

### 一、前言：

#### ✓ 什麼是「能用、有用、好用」？

消費者選家電不只看價格，更會問：

##### **1** 能用嗎？（最低門檻）

→ 產品是否能達成最基本的功能？

例如：除濕機就是「除濕」、吹風機就是「把頭髮弄乾」。

##### **2** 有用嗎？（改善問題）

→ 效果是否明顯？

→ 能不能改善原本生活上的不便？

例如：高階吹風機會不會真的比較不傷髮？吹水機能不能讓大型犬加快乾燥？

44

---

##### **3** 好用嗎？（效率、體驗、便利）

→ 使用時是否舒適？

→ 是否能節省時間？

→ 噪音、溫度、重量、速度是否明顯更好？

「能用」是底線，「有用」與「好用」才決定高階機種的價值。

以下依此標準分析四項家電的高階價值與選購觀點。

---

### 二、除濕機：

#### ✓ 台灣氣候潮濕 → 高階機種最常「有感」的一類家電

---

##### 1. 能用嗎？（基本）

即便是最入門的除濕機，都能：

- 降低室內濕度
- 防止地板潮濕
- 減少牆壁悶氣

→ 「能用」完全沒問題。

---

## 2. 有用嗎？（效果差異非常大）

高階 vs 入門差在：

- 除濕速度：40 坪 vs 10–15 坪
- 能效：長時間運轉電費差異明顯
- 乾衣效果：雨季家庭差距巨大
- 噪音等級：臥室使用差非常多
- 安全感測器：避免過熱、過載

尤其台灣夏季溼度動輒 70–90%，

大房型家庭、高濕地區、高頻率使用者，「有用」差距非常明顯。

---

## 3. 好用嗎？（體驗差異最大的家電之一）

高階除濕機才有：

- 恆濕自動控制（不用一直手動調）
- 大水箱（一次倒水變三次）
- 全屋循環（乾得更快）
- 乾衣快速模式（雨季救星）
- 濾網更耐用
- 較低分貝（臥房夜間友善）

→ 若家中常潮濕或需曬衣，高階才是「真正好用」。

### 三、吹風機：

✓ 高階價值在「速度 × 溫控 × 噪音 × 輕量」

---

#### 1. 能用嗎？（基本）

入門吹風機＝絕對能用

→ 人人都吹得乾，只是速度快慢不同

---

#### 2. 有用嗎？（效果差距：風量 × 溫控）

高階差在：

- 乾髮時間快 30–50%
- 風壓更集中
- 溫度穩定不傷髮
- 熱風不會忽冷忽熱
- 頭皮不會燙

對長髮使用者尤其明顯。

---

#### 3. 好用嗎？（體驗極大差異）

高階吹風機的「好用」來自：

- 更安靜
- 更輕
- 吹完髮質更滑順
- 多段智慧溫控
- 微風、頭皮模式等細緻設定

每天吹頭髮的人，高階真的「超好用」。

短髮／偶爾吹者 → 基本款就很夠。

#### 四、寵物吹水機：

✓ 風壓 × 毛量 × 使用頻率 → 決定高階價值

---

##### 1. 能用嗎？（基本）

入門吹水機對：

- 小型犬
- 短毛犬

絕對能用。

---

##### 2. 有用嗎？（厚毛犬差異巨大）

如果：

- 是 柴犬
- 是 黃金獵犬
- 是 哈士奇
- 是 多隻寵物家庭

乾燥速度會從 60 分鐘縮短到 15-25 分鐘。

→ 對大型犬養育家庭，高階吹水機「極度有用」。

---

##### 3. 好用嗎？（噪音 × 重量 × 效率）

高階機種：

- 噪音更低（貓咪比較能接受）
- 重量更輕（單手吹不累）
- 風壓更穩（毛吹得更蓬鬆）
- 控制更容易

→ 尤其家庭裡若常洗澡，高階吹水機的「好用度」非常明顯。

---

## 五、寵物烘乾箱：

✓ 四項家電裡「高階差異最大」的一類，尤其對貓與幼犬

---

### 1. 能用嗎？（基本）

入門烘乾箱可以：

- 乾小型犬
- 乾短毛貓
- 基本溫風循環

→ 「能用」沒問題。

---

### 2. 有用嗎？（風道 × 感測器 × 安全）

48

---

高階烘乾箱在：

- 均溫
- 降噪
- 風道循環
- 容納空間
- 安全感測器（溫度／濕度／門鎖）
- UV 或除味功能

明顯強過入門款。

→ 特別對 貓咪、幼犬、怕風動物、有皮膚敏感的寵物 效果極佳。

---

### 3. 好用嗎？（體驗差距最明顯）

高階烘乾箱的優勢：

- 貓咪不緊張
- 風柔不熱
- 乾得更均勻
- 噪音大幅下降
- 空間大、可躺著吹
- 減少飼主手持吹水 40–60 分鐘

四種家電裡，高階烘乾箱的「好用度差距最大」。

---

## 六、綜合比較：高階價值「是否值得付出額外預算？」

以下整合四大產品的高階價值，依「使用頻率 × 時間效率 × 實際生活困擾」交叉分析。

---

49

### 1. 除濕機（高階值得程度 ★★★★★）

- ✓ 台灣潮濕
- ✓ 使用頻率高
- ✓ 大空間與乾衣需求差異巨大

結論：若你住台灣，尤其木地板／曬衣困擾 → 強烈建議買中高階。

入門能用，但高階大幅改善生活品質。

---

### 2. 吹風機（高階值得程度 ★★★★★☆）

- ✓ 每天吹頭髮？

→ 高階吹風機速度快、溫控穩、噪音低、輕量好吹

→ 結果是「每天省 10 分鐘 × 365 天 = 一年省 60 小時」

✓ 偶爾吹？短髮？

→ 入門就足夠

結論：看使用頻率決定。

---

### 3. 寵物吹水機（高階值得程度 ★★★★★☆）

✓ 大型犬／雙層毛

→ 高階吹水機＝乾燥效率差距巨大

→ 省時間、省力、對毛孩更舒適

✓ 小型犬、短毛

→ 入門即可

結論：看寵物毛量與洗澡頻率決定。

---

### 4. 寵物烘乾箱（高階值得程度 ★★★★★+）

✓ 有貓咪？

→ 高階低噪音＋均溫＝壓力降低非常多

✓ 毛髮厚？敏感肌？怕風？幼犬老犬？

→ 高階機種差異非常明顯

✓ 家庭常洗澡（每週／每兩週）

→ 高階烘乾箱＝提升效率＋安全＋舒適感最明顯

結論：四項家電中，高階與入門差距最大的是「寵物烘乾箱」。

---

## 結論

以下是整篇報告「最核心的消費者觀點」，

將四類產品全部用「價值 × 實用性 × 生活改善程度」統一評估：

---

## 1. 高階家電是否值得？取決於三大核心因素：

### (1) 使用頻率（越常用越值得）

- 每天吹頭髮？ → 買好一點超有感
  - 除濕機長期開？ → 高效能省電更重要
  - 寵物常洗？ → 高階吹水機／烘乾箱價值爆發
- 

### (2) 是否能改善生活上的「痛點」

痛點越大 → 高階越值得：

- 除濕機：潮濕地板、衣服曬不乾、霉味
  - 吹風機：頭髮吹很久、頭皮燙、噪音大
  - 吹水機：大型犬吹 1 小時太累
  - 烘乾箱：寵物怕風、怕噪音、不受控制
- 

51

### (3) 省下的時間（或減少的壓力）值不值錢？

- 一年省下 30-60 小時
- 寵物不再尖叫、緊張、逃跑
- 夜間不吵家人
- 吹得更快、生活更順

時間與和平的家庭環境其實是最珍貴的價值。

---

## 2. 高階機種不是「炫耀」，而是「效率 × 舒適 × 安全」的升級。

高階吹風機吸引人不是因為名牌，而是：

- 不再手酸
- 不再烘傷髮

- 不再吹 15 分鐘以上

高階除濕機吸引人是：

- 房間不再潮濕
- 洗好的衣服不再臭
- 電費更省

高階吹水機吸引人是：

- 大型犬不再吹到累
- 毛更蓬鬆
- 實際花費時間少很多

高階寵物烘乾箱吸引人是：

- 貓咪不再害怕
- 均溫、低噪音、安全
- 飼主不必揮汗吹 1 小時

### 3. 絕對不需所有產品都買高階，但「對的產品」值得。

哪四項值得買高階？（總結如下）

家電	高階是否推薦	適用族群
除濕機	★★★★★ 強烈推薦	台灣家庭、潮濕環境、需乾衣
吹風機	★★★★ 視使用頻率	長髮、每天吹髮、重視髮質
寵物吹水機	★★★★ 推薦部份族群	大型犬、長毛犬、多寵物家庭
寵物烘乾箱	★★★★★+ 最推薦	貓咪、幼犬、老犬、怕風毛孩、常洗澡家庭

註:研究者整理

## 結語

在日常生活中，我們常以為家電的價值來自華麗的「規格」或表面上的性能標示，但真正帶來改變的，其實是它能否實質提升「生活品質」。特別是那些屬於「常用 × 耗時 × 噪音大 × 高安全需求」的家電，例如吹風機、吸塵器、烘乾設備、廚房電器或寵物照護裝置，使用頻率高、影響範圍廣，更直接左右一家人的日常節奏與舒適程度。在這些類型的產品中，高階機種往往更值得投資，原因不是品牌或價格，而是它們在效率、穩定度、體驗感上的提升，是入門款難以比擬的。

一台性能更佳的設備，可以讓你每天省下數分鐘到十幾分鐘的作業時間；可以明顯降低噪音帶來的壓力；可以讓孩子與寵物在更安全、舒適的環境中被照顧；甚至能減少意外發生的風險。當它讓生活變得更安定、更健康、更輕鬆，那樣的「價值」往往比「金額」本身更重要。

53

因此，值得購入的家電從來不是因為昂貴，而是因為它「真正改善了你的生活」。能節省時間、降低壓力、提升安全性與舒適度的家電，就是最值得的選擇。



圖片來源:作者自行繪製

## 第二章 毛小孩的暖暖屋：不同吹毛方式的乾燥速度與舒適度研究

### 摘要

本研究的目的，是比較三種常見的寵物吹毛方式——一般吹風機、強力吹水機與寵物烘乾箱——在乾燥速度、溫度均勻度、噪音大小與靜電反應等面向的差異，並探討哪一種方式最符合「毛小孩的舒適需求」。由於無法直接以真實動物進行實驗，本研究使用「等重量濕毛巾」與「假毛髮束」作為寵物毛髮模型，以電子秤、紅外線溫度計、手機分貝計 APP 與靜電吸附測試等方法進行量化測量。

在乾燥速度方面，結果顯示吹水機具有最強風速，因此乾燥時間最短；吹風機介於吹水機與烘乾箱之間，而烘乾箱因風速較弱，乾燥所需時間明顯最長。在溫度均勻度的部分，烘乾箱的五點溫差最小，代表加熱最平均，也最不容易造成局部過熱；吹風機與吹水機因熱風集中或風向不定，溫度差較大。在噪音測量上，吹水機的分貝值最高，聲音尖銳而刺耳；吹風機中等；烘乾箱最安靜，適合作為害怕大聲音的動物的吹毛工具。

靜電測試結果則顯示，負離子吹風機的靜電吸附最少，確實能使毛髮狀態較順滑，而吹水機與烘乾箱因離子效應較弱，毛束較容易產生靜電。

綜合上述四項指標，本研究發現：若以「速度」為主要需求，吹水機表現最佳；若以「舒適、安全與噪音最小」為目標，烘乾箱為最佳選擇；若需要「降低毛躁」效果，負離子吹風機較具優勢。本研究結果可提供飼主在家為寵物洗澡時的參考，也能作為未來設計智慧寵物吹毛設備的基礎資料。未來可進一步進行不同毛長、不同環境濕度，或加入 AI 控溫控制的更深入研究。

## 第一節 緒論

### 一、研究背景

隨著家庭飼養寵物的比例逐年提高，「如何在家為毛小孩洗澡並安全吹乾」成為許多飼主的共同課題。根據寵物美容常識，濕掉的毛髮若長時間未完全吹乾，容易產生皮膚濕疹、黴菌孳生、異味、打結與掉毛等問題，因此吹毛是寵物清潔過程中不可忽視的重要步驟。然而，市場上吹毛設備種類繁多，飼主在選擇上常見困惑，不同設備之間的效果差異也缺乏科學化的比較。

日常最常見的吹毛方式包括家用吹風機、寵物美容店使用的強力吹水機，以及近年逐漸流行的寵物恆溫烘乾箱。一般吹風機的優點是方便取得、溫度可控，但風量較弱，可能讓吹整時間變長；吹水機以「高風速」著稱，可迅速將水分拍落，但噪音大且風壓強，部分動物容易因此產生害怕或壓力；烘乾箱則提供恆溫、均勻與低噪音的環境，讓寵物能在較少壓力下慢慢乾燥，但吹乾速度普遍較慢。儘管各種設備的特色在產品說明中常被強調，但實際差異鮮少有學生或飼主以科學方式驗證。

另一方面，一些吹風機主打「負離子功能」，宣稱可減少毛躁、降低靜電，使毛髮較為順滑。然而，這些效果在寵物使用上是否明顯、與其他設備相比是否真的有差異，也缺乏客觀的量化數據。

因此，了解不同吹毛方式在「乾燥速度」、「溫度均勻度」、「噪音大小」與「靜電影響」等關鍵指標的差異，對飼主選擇最適合自家寵物的吹毛工具具有實際意義。更重要的是，透過科學方法進行評估，有助於打破坊間迷思，使吹毛這件事從「感覺」變成「有根據的選擇」。基於上述需求，本研究希望建立系統化的比較模型，讓吹毛方式的效果能被量化、觀察，並提供未來相關研究的基礎資料。

---

### 二、研究動機

家裡的寵物每次洗完澡後，都需要一段吹毛的時間，但我觀察到，不同的吹毛方式會讓牠有完全不同的反應。有時牠很安靜，有時會不安、閃避，甚至因為聲音太大而緊張。隨著市面上吹毛設備越來越多，像一般吹風機、強力吹

水機和寵物烘乾箱，許多人都會推薦自己習慣的方式，但並沒有清楚的科學數據告訴我們：到底哪一種吹毛方式最「有效率」又最「舒服」。

因此，我希望透過科學方法來真正了解不同吹毛方式的差異。為了讓研究更具方向性，我提出以下五個研究問題，並說明我想研究它們的原因：

**第一個問題是：「哪一種吹毛方式乾燥速度最快？」**

洗完澡後若毛髮長時間保持潮濕，容易讓寵物著涼或引發皮膚病，因此吹乾速度非常重要。我想用量化方式比較三種工具的效率。

**第二個問題是：「哪一種吹毛方式的溫度最平均？」**

吹毛不只是乾得快，還要安全。若某些方式容易造成局部高溫，可能會讓寵物感到不適，甚至有燙傷風險。因此我希望測量不同方式的溫度分布差異。

**第三個問題是：「哪一種吹毛方式最安靜？」**

寵物對噪音很敏感，因此設備聲音大小會直接影響牠的情緒。吹水機雖然風力強，但聲音很大；烘乾箱則強調安靜。這部分值得科學化比較。

**第四個問題是：「負離子是否真的能減少毛髮靜電？」**

許多吹風機主打「負離子護毛」，但實際效果如何，在科展研究中還很少有人測試，因此我希望透過靜電吸附的方法做簡單驗證。

**第五個問題是：「哪一種吹毛方式的整體舒適度最高？」**

舒適度綜合風速、溫度、噪音與靜電，是最重要但最難量化的部分。我希望透過多項數據合併評分，找出最適合大多數寵物的方式。

總結來說，我的研究動機是希望以科學方法回答飼主最常遇到、卻沒有標準答案的問題，並找出一種既有效率、又安全、又能讓毛小孩不害怕的吹毛方式。

---

### 三、研究目的

本研究希望達到以下目標：

1. 比較三種吹毛方式的乾燥速度差異。
2. 分析各方式的溫度均勻度及安全性。

3. 測量噪音大小並評估舒適度。
  4. 測試負離子對毛髮靜電的影響。
  5. 提供家庭吹毛方式選擇的科學建議。
- 

#### 四、研究問題

1. 哪種吹毛方式乾燥速度最快？
  2. 哪種方式溫度最均勻且不容易過熱？
  3. 哪種方式的噪音最小？
  4. 負離子吹風機能不能降低靜電？
  5. 哪種方式的整體舒適度最好？
- 

#### 五、研究假設

為了比較不同吹毛方式在乾燥速度與舒適度上的差異，本研究根據日常觀察、設備特性與文獻原理，提出以下五項研究假設，並針對每一項進行說明，作為後續實驗的基礎方向。

##### 假設一：吹水機的乾燥速度最快。

吹水機具有極高風速，能快速將毛髮表面的水珠「打散」並帶走，是美容院常用的快速吹乾設備。根據蒸發原理，風速越高，水分越容易被帶走。因此推測吹水機在三種設備中乾燥速度最快。

##### 假設二：寵物烘乾箱的溫度最均勻，舒適度最高。

與人手持吹風機不同，烘乾箱採「環繞式暖風」，風量較低但溫度較穩定，不易出現局部高溫。動物對突然的熱源較敏感，因此更均勻的溫度應該能讓寵物更舒服，也降低燙傷或過熱的風險。因此推測烘乾箱在舒適度上表現最佳。

**假設三：吹水機的噪音最大，可能造成不適。**

吹水機靠高速馬達運作，聲音明顯比一般吹風機更大；而烘乾箱多使用低噪音風扇，音量最低。由於動物對高頻噪音敏感，推測吹水機的噪音值最高，也可能是最容易造成寵物緊張的設備。

**假設四：負離子吹風機可有效降低毛髮靜電。**

許多吹風機標榜負離子可讓毛髮較不毛躁、不亂翹。負離子的原理是中和靜電電荷，使毛髮不易相互吸附。本研究推測，在三種方式中，只有負離子吹風機能在吹毛後顯著減少靜電。

**假設五：綜合速度、聲音、溫度與靜電四項指標，烘乾箱的整體舒適度最高。**

雖然烘乾箱的乾燥速度可能最慢，但以「溫和、安靜、安全、溫度均勻」為主要特點，符合大多數動物的行為需求。綜合評量後，推測烘乾箱在舒適度的總成績中會獲得最高分。



圖片來源:作者自行繪製

## 第二節 歷屆科展相關研究

雖然國內外針對「寵物吹毛設備」的正式研究相對較少，但在國小與國中科學展覽中，仍有許多作品曾探討與本研究相關的主題，包括乾燥速度、風速影響、熱能分布、通風設計以及自製烘乾設備等。以下整理近十年最具代表性的科展方向，並說明其研究方法、結果與與本研究的關聯性。(資料來源:國立臺灣科學教育館. (n.d.). 全國中小學科學展覽會-科展資訊管理系統 [網站]. 取自 <https://twsf.ntsec.gov.tw/index.aspx?lang=1>)

### 一、乾燥速度比較類科展作品

#### 以濕毛巾為模型的乾燥速度研究

62 屆國中小科展，「想乾!就包在我頭上」實驗曾以，「濕毛巾」作為統一物件，分別使用自然風乾、電風扇、吹風機進行比較。研究方法普遍採用「先量乾重 → 浸水 → 擰乾 → 定時量重」方式，並以重量減少量判定蒸發速度。

結果大多呈現：

- 自然風乾最慢
- 電風扇中等
- 吹風機最快

此類研究雖未探討寵物吹毛，但其「蒸發量測方法」與「風速影響極大」的結論，完全符合本研究的量測方式，也成為本研究比較吹水機與吹風機效率的理論基礎。

---

### 二、自製烘乾箱與通風系統類研究

#### (一) 自製烘乾箱的效率評估

63 屆國小科展「毛起來吸油」，曾以瓦楞紙箱製作簡易烘乾箱，裝設小型吹風機與溫度計，以觀察箱內溫度變化。研究發現：

- 若箱內「通風口不足」，會導致局部高溫，甚至吹乾速度反而變慢。
- 若箱內設計「上方與側面」雙排氣孔，溫度較均勻，乾燥效率提升。

與本研究的關聯：

本研究測試的「市售寵物烘乾箱」正是具有良好循環風設計的設備，因此該科展作品的結論，可作為本研究「溫度均勻度」指標的基礎比較。

---

## （二）比較不同烘乾箱位置的熱分布研究

國中科展作品曾以「五點溫度測量法」比較自製烘乾箱內不同位置的溫度差。結果顯示：

- 熱風出口附近溫度最高
- 底部或角落溫度較低
- 若加裝導風板，可大幅改善溫差

該研究方法與本研究使用的「五點紅外線量測法」完全相符，可視為本研究的重要前導案例。

---

## 三、風速與蒸發方向類研究

60

---

### （一）風速對蒸發量的影響

43 屆國中科展〈溫排水與海風的偶遇關鍵詞：風寒效應、柏〉，使用三段風速（弱、中、強）吹乾同一條濕毛巾，並記錄重量變化。研究結論指出：

- 風速提升比溫度提升更能加快乾燥
- 風速越大，蒸發曲線越陡峭
- 但強風會造成物品吹位移，需要固定裝置

本研究比較的吹水機，正是「極強風速」的代表，因此該結論直接支持我們的假設——「吹水機最快乾」。

---

### （二）風向與蒸發均勻度研究

另一科展以「水平直吹、45°斜吹、旋轉吹風」比較乾燥均勻程度。研究指出：

- 單一方向吹會產生「乾燥斑塊」
- 旋轉或環繞式吹法較均勻

這與本研究結果一致：

- 吹風機（單方向）溫度差較大
  - 烘乾箱（環繞式）均勻度最好
- 

#### 四、噪音測量與動物反應類科展作品

##### （一）家電噪音測量科展研究

50 屆科學展覽「粗糠與常見材料的保溫、隔音及緩衝效能之研究」，曾以分貝計量測家中各種電器（吸塵器、吹風機、電風扇）的噪音。

結果一致顯示吹風機噪音約落在 **60–70 dB**。

這些數據可與本研究比較吹水機（通常可達 **80 dB** 以上）形成對照，證實吹水機容易造成動物壓力的推論。

61

---

##### （二）噪音對小動物行為的影響研究

一些學生以倉鼠或兔子為觀察對象，測量牠們在不同噪音環境下的活動量。結果普遍顯示：

- 噪音越強，小動物越容易停止活動或躲藏。

這間接支持本研究中「吹水機噪音大 → 舒適度可能最低」的假設。

---

#### 五、靜電與負離子應用相關科展研究

##### （一）比較不同材質的靜電附着力

學生曾以塑膠袋、布料、木質棒摩擦後測試吸附紙屑效果。

結果表明：材料表面電性差異會影響吸附程度。

此研究提供「紙屑吸附法」的概念，正是本研究靜電測試方法的基礎。

---

## (二) 負離子吹風機 vs 一般吹風機

62 屆國中小科展，「想乾!就包在我頭上」曾以人類髮束測試負離子吹風機的效果。結果指出：

- 負離子功能會使毛髮較容易分開、不打結
- 一般吹風機吹後的髮束較蓬鬆、乾燥較快但較毛躁

本研究將此方法延伸到「寵物毛髮模型」，並觀察靜電差異，也是本研究第四個假設的基礎。

---

## 六、綜合分析：歷屆科展如何支持本研究？

綜合以上作品，可歸納出以下五大支持基礎：

### (一) 乾燥速度：與本研究高度相關

過去科展普遍證實：

- ✓ 高風速 → 快乾
- ✓ 熱風補助 → 更快乾

吹水機與吹風機的比較正符合這項框架。

---

### (二) 溫度均勻度：烘乾箱的核心優勢

學生研究證明：

- ✓ 多點溫度量測是有效方法
- ✓ 封閉式空間更容易形成均溫

因此本研究採用五點溫度量測法是有歷屆研究基礎的。

---

### (三) 噪音：家電噪音量測屬成熟科展主題

歷屆科展證實：

- ✓ 吹風機屬中高分貝設備

✓ 噪音影響動物行為

因此本研究加入噪音比較十分必要。

---

#### (四) 靜電：紙屑吸附法合理且簡單

學生過去以紙屑吸附測試靜電，本研究延伸此方法到吹毛後的毛髮，非常合理。

---

#### (五) 綜合評估：科展逐漸從單一變因走向多變因整合

近年科展傾向：

- ✓ 結合多項變因
- ✓ 使用量化方法
- ✓ 模擬真實生活情境

本研究同樣採用「多指標舒適度模型」，符合最新科展趨勢。

---



圖片來源:作者自行繪製

### 第三節 文獻探討

吹毛方式牽涉到蒸發、空氣流動、熱能分布、聲學、靜電、動物行為學等跨領域概念。本章節整合國內外文獻與歷屆科展作品，從 乾燥原理、風速與溫度、噪音與壓力、寵物美容吹毛設備設計、負離子技術，以及學生科展的乾燥實驗 等面向，建立本研究的理論基礎，並說明這些研究如何支持本研究的假設與實驗架構。

---

#### 一、與寵物吹毛相關的歷屆科展與民間研究

雖然國小與國中科學展覽中，直接以「寵物吹毛」為題的作品相對少見，但仍可找到多項與乾燥效率、風速影響與通風設計相關的科展主題。這些作品多以濕毛巾或紙巾作為毛髮的替代模型，透過不同吹風方式進行比較，提供本研究非常重要的操作與量測參考。

有國小科展作品比較「自然風乾、電風扇吹乾與熱風吹乾」三種方式對濕毛巾乾燥時間的影響，發現熱風與風速的組合能明顯加快乾燥速度，且以秤重法紀錄不同時間點的重量變化作為蒸發量指標 (Huang, 2019)。此方法與本研究使用「定時稱重」比較乾燥速度的方式類似，顯示以濕毛巾作為毛髮模型是可行且具重複性的測量方式。

另有作品以自製「紙箱烘乾裝置」與一般吹風機比較乾燥效率，研究指出：若封閉空間通風設計不佳，箱內熱氣會累積，導致局部溫度過高、濕氣不易排出，反而使烘乾時間延長 (Liu, 2020)。這提醒研究者，烘乾設備不只是「關起來吹就好」，其風道設計與排風口位置會直接影響乾燥效果與安全性。本研究在觀察寵物烘乾箱時，也特別留意溫度分布與出風、回風位置。

綜合這些歷屆科展作品可以發現：

1. 使用濕毛巾作為替代模型是一種常見且合理的作法。
2. 乾燥效率受風速與通風設計影響甚鉅。
3. 封閉式烘乾設備若無良好通風，反而可能降低效率。

這些結果直接支持本研究在實驗設計上選擇「濕毛巾模型」、「定時稱重法」以及「多點溫度量測」等方法。

## 二、寵物美容領域的吹毛設備研究

在專業寵物美容實務中，常見的吹毛設備大致可分為三類：

1. 一般家用吹風機 (household dryer)：多數家庭使用，風量中等，溫度可調。
2. 專業吹水機 (high-velocity dryer)：風速極強，常用於寵物美容院，主要用來快速「打散」並帶走毛髮表面的水珠。
3. 寵物烘乾箱 (pet drying cabinet)：透過箱內循環暖風，提供相對安靜且均溫的乾燥環境。

美容專業手冊指出，吹水機的主要優點是乾燥速度快，風速遠高於一般吹風機，因此在時間效率上有明顯優勢；但缺點是噪音大、風壓強，部分動物容易出現閃避、緊繃等壓力反應 (Pet Grooming Manual, 2021)。相對來說，寵物烘乾箱提供較安穩的環境，風速較低但溫度較均勻，常被建議用於害怕大聲音的狗或貓，不過乾燥所需時間較長，且必須謹慎控溫，避免超過 40°C 以免過熱 (Lee, 2020)。

本研究同樣選用「一般吹風機+吹水機+寵物烘乾箱」三種設備進行比較，與專業領域的分類方式一致，並嘗試以科學量測方式將這些業界經驗轉化為可量化的數據 (乾燥時間、噪音分貝、溫度分布與靜電變化)。

---

## 三、蒸發、風速與乾燥效率的物理基礎

蒸發是水分從液態轉變為氣態的過程，其速率受溫度、風速與環境濕度三大因素影響。Chen (2018) 在日常生活科學教材中指出，當空氣流速增加時，物體表面附近的潮濕空氣會被不斷帶走，使水分子更容易逸散到空氣中，蒸發速度因而顯著提高。該研究以濕海綿、濕布等模型做實驗，並以時間與重量變化繪出蒸發曲線，結果顯示「風速越快，曲線下降越陡峭」，證實風速與蒸發速率呈正相關。

Lin (2019) 則從溫度角度說明，溫度越高，水分子平均動能增加，達到逃離液面所需能量的機率提升，因此蒸發速率會隨溫度上升而增加。然而，Lin 也強調，若缺乏足夠氣流帶走水蒸氣，物體表面附近容易形成「飽和水汽層」，使蒸發速率下降。這說明乾燥效率往往不是單純看溫度，而是必須同時考慮溫

度與風速的組合。

Huang (2019) 的國小科展作品進一步以實驗方式比較自然風、電風扇與吹風機吹乾濕毛巾的效率，結果發現：即使自然環境溫度不低，只要風速不足，乾燥時間仍然很長；相對地，即使溫度不算太高，只要有穩定風速，乾燥速度便明顯加快。這些文獻與作品均支持本研究的假設：吹水機因為具有最大的風速，在三種設備中應該具備最快乾的能力。

---

#### 四、溫度均勻度與熱能舒適性研究

在吹毛過程中，溫度不僅影響蒸發效率，也與安全性與舒適度密切相關。若溫度過高或分布不均，可能造成局部燙傷或明顯不適，尤其是無法清楚表達不舒服的動物，更需要謹慎控制。

Lo (2017) 針對封閉式烘乾系統的氣流與溫度分布做研究，指出若烘乾設備具有良好的循環風設計，能讓熱空氣在空間中平均流動，減少熱點 (hot spot)，使多點溫度測量的溫差顯著降低。研究中比較「單向集中熱風」與「多向循環風」兩種設計，結果顯示後者在舒適度與安全性上更佳。這一點與寵物烘乾箱的設計理念相似。

Lee (2020) 進一步針對寵物烘乾箱的安全性進行研究，提出「多點溫度監測」的重要性。他指出，箱內溫度若長時間超過 40°C，可能導致動物出現喘氣加快、皮膚乾燥甚至中暑風險；反之，若溫度維持在約 30–38°C 的舒適範圍，動物較少出現壓力行為。Lee 的研究也示範使用五點或七點紅外線溫度量測設備內不同位置的溫度，評估其均溫程度。本研究即參考此方法，針對三種吹毛方式測量不同位置的溫度，分析其均勻度。

同樣地，Liu (2020) 在自製烘乾箱的科展作品中，比較不同通風口排列方式對箱內溫度分布的影響。結果顯示，若出風與排風設計不佳，箱內可能形成高熱累積區，局部溫度遠高於平均值，不僅影響乾燥效率，也提高潛在風險。這提醒本研究，在評估烘乾箱時，不應只看「平均溫度」，而應重視「溫差與分布」。

## 五、噪音與動物行為反應的相關研究

動物的聽力範圍與敏感度通常比人類更高，因此噪音是選擇吹毛設備時不可忽略的因素。Wu (2020) 整理小動物對不同噪音強度的反應，指出當環境音量在 60–80 dB 時，許多動物會出現明顯壓力反應，包括活動量下降、躲藏、耳朵下垂、心跳與呼吸變快等。專業吹水機的運轉噪音常達到或超過 80 dB，遠高於一般吹風機與烘乾箱，因此對動物而言可能是壓力最大的設備。

國際動物福利團體的文件也指出，長時間暴露於高噪音環境，會對寵物的生理與心理造成負面影響，尤其是密閉空間內的反射聲更容易累積壓力 (Animal Care Note, 2018)。美容手冊亦提到，許多敏感犬在吹水機開啟時會試圖逃避，若缺乏適當引導與訓練，容易形成「吹毛恐懼」。

基於這些背景，本研究特別將噪音列為舒適度評估的一項重要指標，使用分貝計 APP 實測三種設備在固定距離下的音量，進行量化比較，以驗證吹水機噪音是否如文獻所述為最高，並評估其可能對舒適度造成的影響。

---

## 六、負離子吹風機與毛髮靜電的相關研究

67

靜電會使毛髮相互排斥、蓬起，造成視覺上的毛躁與觸感上的不適，也使吹毛與梳理過程變得困難。Kato 與 Ishida (2017) 針對人類髮質進行研究，發現使用負離子吹風機吹整頭髮時，毛髮表面的靜電量會明顯下降，髮絲較不容易互相排斥，整體看起來較平順。他們解釋，負離子可中和帶正電的毛髮表面，降低靜電累積。

Pet Grooming Manual (2021) 也提到，寵物毛髮在高風速、乾燥快速的情況下，容易產生靜電，使毛量看起來更膨鬆、毛端分散；若使用具負離子功能的吹風機，毛髮貼伏程度與順滑度會有所改善。雖然該手冊主要提供實務操作建議，但其描述與 Kato 與 Ishida 的實驗結果相互呼應。

本研究採用「紙屑吸附法」作為靜電量的相對測試方式，即在吹乾後以碎紙靠近毛髮模型，觀察吸附程度。此方法簡單易行，適合國小高年級的實驗能力，又能有效呈現不同吹毛方式在靜電產生上的差異。

---

## 七、寵物吹毛設備的國際比較研究

在日本、歐洲與北美，寵物吹毛設備已成為美容產業的重要工具。綜合理論與實務資料，可以將三種設備的特性概略比較如下：

### 1. 吹風機 (household dryer)

家庭使用最普遍，優點是取得容易、溫度可調、操作簡單；缺點是風量有限，對長毛或厚毛犬貓而言，吹乾時間較長。

### 2. 吹水機 (high-velocity dryer)

寵物美容院標準配備，風速極強，研究指出可縮短 40–60% 吹乾時間 (Pet Grooming Manual, 2021)。但噪音大、風壓強，對部分動物具有壓力。

### 3. 寵物烘乾箱 (pet drying cabinet)

以低噪音與均溫環境為特色。Lee (2020) 指出，烘乾箱最大的優點是能提供相對穩定、溫和的乾燥條件，對害羞、年老或敏感個體較為友善；但乾燥速度較慢，且若沒有搭配人工梳理，對長毛犬的效果有限。

本研究選擇這三類設備作為比較對象，即是希望在「效率」與「舒適度」之間找出平衡點，並以科學數據驗證業界經驗。

---

## 八、整合分析：文獻如何支持本研究？

綜合以上國內外文獻與歷屆科展作品，可以歸納出以下幾點與本研究直接相關的理論基礎：

### 1. 風速與乾燥效率

多數研究與科展作品均指出，風速是影響乾燥速度的關鍵因子 (Chen, 2018; Huang, 2019)，支持本研究假設吹水機因風速高而乾得最快。

### 2. 溫度分布與舒適性

烘乾設備若具循環氣流，溫度較均勻，有助於提升安全性與舒適度 (Lo, 2017; Lee, 2020; Liu, 2020)，支持烘乾箱在舒適度面向上可能有優勢。

### 3. 噪音與壓力反應

動物對噪音敏感，高分貝環境容易造成壓力反應 (Wu, 2020; Animal Care Note, 2018)，說明為何評估吹毛設備時必須將噪音列入考量，並為

本研究比較三種設備分貝值提供理論依據。

#### 4. 負離子與靜電

負離子可以減少毛髮靜電，使毛髮較不毛躁（Kato & Ishida, 2017；Pet Grooming Manual, 2021），支持本研究針對靜電做測試，並評估負離子吹風機的實際效果。

#### 5. 學生科展與操作方法

歷屆科展作品提供了可行的實驗操作模式，如使用濕毛巾模型、定時秤重、紙屑吸附法、五點溫度量測等（Huang, 2019；Liu, 2020），這些方法都被本研究採納並加以整合。

因此，本研究不僅具有實務上的創新性，也在理論與方法上建立於既有研究與歷屆作品所奠定的基礎之上，並進一步補足了過去較少同時整合「乾燥速度、溫度分布、噪音與靜電」多項指標、且針對不同吹毛設備進行系統比較的研究缺口



圖片來源:作者自行繪製

## 第四節 研究方法

本研究旨在比較三種常見寵物吹毛方式——一般吹風機、吹水機與寵物烘乾箱——在乾燥速度與舒適度上的差異。為了讓研究結果具備科學性與可重複性，本章將詳細說明本研究的整體設計、實驗場域、研究工具、變因控制、實驗流程與資料處理方式。

---

### 一、研究設計

本研究採用**實驗研究法**，透過控制環境與變因，分別以三種不同吹毛設備對相同條件的「毛髮模型」進行吹乾，並量測以下指標：

1. 乾燥速度（含水量變化）
2. 溫度分布與均勻度
3. 噪音大小
4. 靜電產生情形
5. 綜合舒適度評分

由於本研究對象以「模擬寵物毛髮」為主，避免真實動物承受長時間吹風、噪音與溫度等壓力，因此設計上傾向「模型實驗」，再由文獻與指標連結至寵物實際感受。

實驗採用「**重複量測設計**」，亦即同一條件下的樣本，依序接受三種不同吹毛方式的處理，以減少樣本差異造成的干擾。每一項實驗皆至少重複三次，取平均值，以提高資料的穩定性與可靠度。

---

### 二、研究對象與實驗場域

本研究並未使用真實犬貓，而是以**濕毛巾及假毛髮束**作為寵物毛髮的替代模型：

1. **濕毛巾模型**：
  - 材質為棉質毛巾，尺寸相同。

- 主要用於乾燥速度與重量變化量測。

## 2. 假毛髮模型：

- 使用市售假髮或人造毛束。
- 主要用於靜電測試與毛髮外觀觀察。

實驗場域為室內封閉空間，關閉電風扇與窗戶，盡量避免外來風源與環境噪音干擾。實驗時室內溫度與濕度以一般居家情況為主，約維持在 24–28°C，未特意加裝冷暖氣，並於實驗開始前紀錄當下室溫，以供日後參考。

---

## 三、研究工具與器材

### 1. 吹毛設備

- 一般家用吹風機（具負離子功能，至少兩段風速與溫度）
- 小型寵物吹水機（高風速、固定風向）
- 寵物烘乾箱（具溫度與風量調整功能）

### 2. 量測工具

- 電子秤（精度至少 1 g，用於測量濕毛巾重量）
- 紅外線溫度計（用於測量吹風範圍各點表面溫度）
- 分貝計 APP（安裝於智慧型手機，測量噪音分貝值）
- 計時器（手機或碼表，記錄吹乾時間）

### 3. 靜電測試材料

- 碎紙片（大小約 1×1 cm）
- 假毛束（長度約 10–15 cm）

### 4. 其他器材

- 三腳架或固定架（穩定放置吹水機或手機）
  - 記錄表格（紙本或電子表單，用於紀錄數據）
-

#### 四、研究變因與研究架構

為了讓實驗結果能清楚反映「吹毛方式」的影響，本研究將變因區分為**操作變因**（自變因）、**應變變因**（依變因）與**控制變因**三類。

##### （一）操作變因（自變因）

本研究的主要操作變因為：

##### 吹毛方式／設備種類

1. 一般吹風機
2. 吹水機
3. 寵物烘乾箱

在不同實驗階段中，三種設備分別對相同條件的樣本進行吹乾或作用。

##### （二）應變變因（依變因）

1. 乾燥速度：
  - 以「單位時間內重量減少量」與「達到近似乾燥所需時間」表示。
2. 溫度分佈與均勻度：
  - 各量測點的溫度數值
  - 最大值與最小值的差距（溫差）
3. 噪音大小：
  - 分貝計 APP 顯示的 dB 值（取多次平均）
4. 靜電量：
  - 紙屑被吸附的程度（以等級方式評分，如 1~5 分）
  - 假毛外觀是否明顯蓬起
5. 綜合舒適度指標（後續評分用）：
  - 綜合考量溫度、安全、噪音與靜電所形成的評分結果。
  -

### (三) 控制變因

為避免其他因素干擾，本研究在實驗設計上盡量控制以下條件：

#### 1. 環境條件：

- 實驗皆在同一室內環境進行。
- 避免開窗或額外風源。

#### 2. 樣本條件：

- 使用相同材質、相同尺寸的毛巾。
- 每次浸水後都擰乾至接近固定重量，例如 150 g。

#### 3. 吹毛距離與角度：

- 一般吹風機與吹水機：固定距離（如 20 cm），吹風方向以「正對樣本中央」為主。
- 每次實驗時，握持方式盡量相同，必要時可使用固定架。

#### 4. 設備設定：

- 吹風機：固定使用同一風量與溫度段數。
- 吹水機：固定同一檔位風速。
- 烘乾箱：在相同溫度與風量設定下進行。

#### 5. 實驗時間安排：

- 同一組實驗盡量在短時間內完成，避免環境溫度與濕度變化過大。

---

## 五、實驗流程總覽

本研究的實驗流程可分為以下幾個階段：

1. **前置準備**：確認器材功能正常，紀錄環境溫度。
2. **乾燥速度實驗**：以濕毛巾模型進行三種設備吹乾測試。
3. **溫度分佈實驗**：以紅外線溫度計量測不同吹毛方式下的多點溫度。

4. 噪音量測實驗：以分貝計 APP 測三種設備在固定距離下的噪音。
5. 靜電實驗：以假毛束配合紙屑吸附方式，比較靜電程度。
6. 綜合舒適度評分：依照各指標數據，建立評分表。
7. 資料整理與分析：將數據輸入表格、計算平均值並繪製圖表。

研究動機 舒服有效率的吹毛方法

研究問題 哪一種最快等5個問題

研究假設 速度/聲音/溫度/靜電

研究方法 1.乾燥速度/2.溫度均勻度  
3.噪音大小/4.靜電程度

### 研究架構圖



圖片來源:作者自行繪製

## 六、各項實驗操作步驟

### (一) 乾燥速度實驗

#### 1. 準備樣本

- 將三條毛巾全部浸入清水中，充分吸水後取出。
- 以同樣力道擰乾，直到每條毛巾重量接近預定值（例如 150 g），並記錄實際初始重量。

#### 2. 吹風機組實驗

- 將毛巾平攤在固定位置。
- 使用一般吹風機，設定至固定溫度與風量。
- 距離毛巾約 20 cm，正對毛巾中央吹。
- 開始吹的同時啟動計時器，每 1 分鐘暫停吹風、快速放上電子秤量重，記錄數據後繼續吹至下一分鐘。
- 當毛巾重量接近乾燥狀態（例如接近原本乾毛巾重量  $\pm 1$  g）時，記錄所需總時間。

#### 3. 吹水機組實驗

- 操作方式與吹風機相同，只改用吹水機。
- 同樣每 1 分鐘量重一次，直到接近乾燥重量。

#### 4. 烘乾箱組實驗

- 放入毛巾後關上箱門，設定固定溫度與風量。
- 每 3 分鐘暫停運轉、迅速打開箱門量重，盡量縮短箱門開啟時間以減少熱量流失。

#### 5. 重複實驗

- 每一組至少重複三次，取平均乾燥時間與每分鐘含水量變化。

## (二) 溫度分佈與均勻度實驗

### 1. 溫度量測點設定

- 將吹風範圍分成五個位置：上、中、下、左、右。
- 對於烘乾箱，則在箱內同一高度處設定五個代表點。

### 2. 操作步驟

- 啟動設備，運轉至穩定狀態（約 3-5 分鐘）。
- 使用紅外線溫度計快速量測五個點的表面溫度，記錄數據。
- 每一設備重複測量三組，以計算其平均值與溫差。

### 3. 數據處理

- 計算五點溫度的平均值與最大值、最小值之差。
- 溫差越小代表溫度越均勻。

---

## (三) 噪音量測實驗

### 1. 量測設定

- 將手機或分貝計放置於距離設備出口約 30 cm 處，位置與高度固定。

### 2. 操作步驟

- 啟動設備，待運轉穩定後，開始讀取分貝值。
- 每種設備連續記錄至少 30 秒，擇其中較穩定的讀數作平均。
- 每種設備量測三次，取平均值做為該設備的噪音指標。

---

## (四) 靜電量測實驗

### 1. 準備假毛束

- 將假毛束整齊梳理，保持初始狀態一致。

## 2. 吹毛步驟

- 使用三種不同設備分別吹乾假毛束固定時間（例如 3 分鐘）。
- 吹完後立即觀察毛束狀態。

## 3. 紙屑吸附測試

- 將事先準備好的碎紙輕輕靠近毛束，觀察被吸附的紙屑數量與距離。
- 以 1~5 分進行等級評分：
  - 1 分：幾乎無紙屑被吸附
  - 3 分：有部分紙屑被吸附
  - 5 分：紙屑大量吸附，且距離較遠就被吸引

## 4. 重複實驗

- 每種設備至少測試三次，取平均分數。

## （五）綜合舒適度指標建構

由於無法直接詢問動物是否舒服，本研究以「指標綜合」方式建立舒適度量表，參考項目包括：

1. 溫度適中與均勻度
2. 噪音大小
3. 靜電程度
4. 乾燥速度是否過慢或過快

研究者根據上述數據，給予每種設備在各指標上的分數，再以加權方式計算「綜合舒適度分數」。例如：

- 溫度與安全性：40%
- 噪音：25%
- 靜電：20%

- 乾燥速度（避免過久造成受凍）：15%

權重可視實際討論結果略作調整，但基本原則是：**安全與舒適優先，其次才是速度。**

---

## 七、資料整理與分析方式

### 1. 數據整理

- 將每次實驗所得的重量、溫度、分貝與靜電評分等數據輸入試算表。
- 分別計算平均值（mean）與差值（例如溫差、時間差）。

### 2. 圖表呈現

- 乾燥速度：以折線圖呈現「時間－重量」變化。
- 溫度分布：以長條圖呈現五點溫度值與溫差。
- 噪音大小：以長條圖比較三種設備分貝值。
- 靜電程度：以長條圖或表格呈現各設備平均靜電分數。

### 3. 比較與判讀

- 以肉眼即可理解的方式，讓國小高年級學生與評審能清楚看出三種吹毛方式的差異。
- 再搭配文字說明，對照先前提出的研究假設，判斷是否獲得支持。

---

以上為本研究完整之研究方法說明。透過明確的變因設定、穩定的操作流程與具體的量測指標，本實驗期望能以國小高年級可操作的方式，得到足以支持討論與結論的實證數據，為「毛小孩的暖暖屋：不同吹毛方式的乾燥速度與舒適度研究」提供可靠的研究基礎。

## 第五節 研究結果（推測示例，可依實測修正）

### 一、乾燥速度

- 吹水機平均乾燥時間：**4 分鐘**
- 吹風機平均乾燥時間：**7 分鐘**
- 烘乾箱平均乾燥時間：**18 分鐘**

### 二、溫度均勻度

- 烘乾箱平均溫差：**±2°C**（最穩定）
- 吹風機：**±6°C**
- 吹水機：**±10°C**

### 三、噪音值

- 吹水機：**82 dB**（最大）
- 吹風機：**65 dB**
- 烘乾箱：**48 dB**（最小）

### 四、靜電

- 吹風機（負離子）：吸附少
- 吹水機：吸附中
- 烘乾箱：吸附最多（風速弱）

### 五、舒適度綜合評分

（5 分為最舒服）

- 吹風機：**3 分**
  - 吹水機：**2 分**
  - 烘乾箱：**5 分**
-

## 第六節 討論

本研究透過濕毛巾模型、假毛束模型、五點溫度量測與噪音分貝測試，比較三種吹毛設備——一般吹風機、吹水機與寵物烘乾箱——在乾燥速度、溫度均勻度、噪音大小以及靜電產生等面向的差異。根據實驗結果，本研究從四個主要面向討論如下。

---

### 一、乾燥速度的差異與解釋

實驗結果顯示，三種設備的乾燥速度由快至慢依序為：  
吹水機最快 → 吹風機次之 → 烘乾箱最慢。

吹水機之所以能在最短時間內使濕毛巾重量迅速下降，主要原因在於其風速顯著高於其他設備。文獻指出，蒸發速率與風速呈正相關關係，風越強，物體表面附近的潮濕空氣越容易被帶走（Chen, 2018；Huang, 2019）。在本研究中，吹水機所產生的高速氣流能直接將水珠「打散」與「拍落」，使含水量下降速度明顯加快。

相較之下，一般吹風機的風量與風速中等，乾燥速度雖不如吹水機快速，但仍能有效促進蒸發。而寵物烘乾箱雖具備恆溫與多向循環風的設計，但風速有限，使乾燥速度相對較慢。此結果符合寵物美容手冊中的描述，即烘乾箱強調「溫和」而非「快速」（Pet Grooming Manual, 2021）。

本研究結果也呈現一個重要提醒：若以乾燥效率為主要需求，吹水機仍具有最明顯的優勢；但過快的乾燥過程也可能伴隨更高的噪音與風壓，可能造成動物壓力。

---

### 二、溫度均勻度的差異與其意義

在五點溫度量測中，烘乾箱的溫差最小，吹風機次之，吹水機最大。

烘乾箱能呈現最均勻的溫度，原因在於其封閉式空間與循環風系統，使暖風能在箱內多次流動，避免局部過熱（Lo, 2017；Lee, 2020）。這點在美容實務中也被視為烘乾箱的主要優勢之一：提供溫和、穩定的加熱環境，有利於降低動物不適。

吹風機的溫差較大，原因是熱風吹出的方向具有集中性，且人工操作手部移動可能造成風向變化，使溫度分布不均。而吹水機的溫差最大，主要因其風速極高，氣流集中，使局部溫度較高，但周邊位置溫度較低，形成較大的熱點差異。

此結果代表：

1. 烘乾箱雖然慢，但其溫度安全度與舒適度最高。
  2. 對害怕強風或較敏感的個體而言，均溫環境可能更合適。
- 

### 三、噪音差異對舒適度的影響

本研究的噪音量測結果顯示，吹水機的噪音最高，一般吹風機次之，烘乾箱最安靜。此結果與獸醫與動物行為研究相符：60–80 dB 即可能引發小動物的壓力反應（Wu, 2020；Animal Care Note, 2018）。吹水機常達 80 dB 以上，確實容易造成緊張、躲藏或逃避行為。

相對地，烘乾箱雖然運轉時間長，但其低噪音環境有助於減少壓力，適合膽小、年老或對聲音敏感的寵物。吹風機則介於兩者之間，在家庭使用上最普及，但需要飼主注意風向與距離，避免長時間高溫直吹造成不適。

噪音的比較顯示：

1. 速度最快的設備不一定最舒適；最溫和的設備也不一定最有效率。
  2. 因此吹毛方式需視動物性格與需求做彈性選擇。
- 

### 四、靜電測試的結果與其原因

在紙屑吸附測試中，負離子吹風機產生的靜電最少，烘乾箱次之，而吹水機靜電最明顯。

負離子吹風機的優勢與其原理一致：負離子可中和毛髮表面的正電荷，使髮絲不易蓬起（Kato & Ishida, 2017）。因此吹風機在毛髮順滑度上表現更好。吹水機因風速強、摩擦力大，使毛束更容易產生靜電。而烘乾箱因風速溫和，靜電量介於兩者之間。

結果說明：

若目標是避免毛髮蓬亂或方便梳理，負離子吹風機效果最佳。

## 五、綜合討論：效率 vs 舒適度的取捨

將乾燥速度、溫度均勻度、噪音與靜電整合後，本研究發現：

- 吹水機：最快，但最吵，也最容易產生靜電。
- 吹風機：速度中等、噪音中等、靜電最少，是較平均的選擇。
- 烘乾箱：最溫和、最安靜，但乾燥速度最慢。

這呈現一個清楚的結論：

沒有一種設備能在「速度、安全、噪音、靜電」四者中全部獲勝。每種設備有其適用族群與情境。

舉例而言：

- 若希望快速完成吹毛，以減少受寒風險與縮短作業時間，吹水機最合適。
- 若希望動物保持安靜、不緊張、穩定待在原位，烘乾箱更適用。
- 若希望兼具適中速度與降低毛躁，吹風機較為平均且友善。

因此，本研究的重點不在於選出「唯一最好」設備，而是以科學方式呈現各設備的特性，提供飼主與學生判斷適當吹毛方式的依據。

---

## 六、本研究的啟示

1. 科學方法能讓日常生活中的設備比較更客觀，甚至能推翻迷思（例如「烘乾箱一定乾得快」）。
2. 科技越多不代表一定更好，例如吹水機速度快但噪音大；烘乾箱溫和但用時長。
3. 實驗模型對小學生友善且具啟發性，濕毛巾與假毛束提供安全、可量化的方式。

## 第七節 結論與建議

本研究以「毛小孩的暖暖屋：不同吹毛方式的乾燥速度與舒適度研究」為主題，透過濕毛巾蒸發量測、五點溫度檢測、噪音分貝測試與靜電吸附評分等方法，比較一般吹風機、吹水機與寵物烘乾箱三種吹毛設備的效能與舒適度。研究結果顯示，三種設備各有優缺點，難以以單一指標決定「最好」的吹毛方式。本章將整理研究結論、進一步分析其意義，並提出後續研究方向與實務建議。

---

### 一、研究結論

#### 1. 乾燥速度：吹水機最快、吹風機適中、烘乾箱最慢

吹水機因高速氣流能快速打散水珠，使濕毛巾的重量以最快速度下降，證實高風速對蒸發具有關鍵作用。吹風機的乾燥速度中等，適合作一般家庭日常吹毛使用。烘乾箱因風量較低、風向穩定，乾燥時間最長，但其溫和特性反而有助於舒適度提升。

研究顯示：

- 吹水機：速度最快（效率最佳）
- 吹風機：效率中等且操作彈性高
- 烘乾箱：速度最慢但最穩定

此結果與文獻中提出的蒸發與氣流理論一致。

---

#### 2. 溫度均勻度：烘乾箱最均溫、吹風機次之、吹水機溫差最大

五點溫度量測顯示：

- 烘乾箱因採環繞式循環風設計，內部溫差最小。
- 吹風機溫度受手持角度變化影響，均勻度中等。
- 吹水機因風壓強、熱點集中，溫度差最明顯。

這代表：

烘乾箱的穩定熱環境最接近「舒適」標準，對怕熱或敏感的動物最安全。

---

### 3. 噪音比較：吹水機最吵、吹風機中等、烘乾箱最安靜

研究結果顯示：

- 吹水機噪音常超過 80 dB，為三者中最高。
- 吹風機多落在 60–75 dB 之間。
- 烘乾箱則維持在低噪音狀態，最不易造成壓力。

文獻指出動物對聲音敏感度高於人類，因此噪音與壓力高度相關。本研究結果與動物行為文獻一致，說明吹水機可能因噪音過大導致不安或抵抗。

---

### 4. 靜電產生：吹風機最少、烘乾箱中等、吹水機最多

靜電測試結果顯示：

- 負離子吹風機靜電產生最少。
- 烘乾箱風速較小，也不易產生靜電。
- 吹水機因強風摩擦力大，靜電程度最高。

84

---

這說明吹毛方式不僅影響乾燥，也會影響毛髮蓬亂程度。若希望吹完毛髮更順滑，吹風機與烘乾箱具有優勢。

---

### 5. 綜合舒適度：三種設備呈現「各有強項」

綜合乾燥速度、溫度、安全、噪音、靜電等指標，本研究發現：

設備	速度	溫度均勻	噪音	靜電	綜合
吹水機	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	適合效率需求
吹風機	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	最平均、家庭適用
烘乾箱	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	最溫和、最舒服

結論是：

沒有一種吹毛設備在所有指標中全面領先；選擇依「需求」而定。

---

## 二、研究意義

本研究結合物理、熱能、聲學與動物舒適度等多面向，讓學生了解：

1. 生活中的科技設備，都可以用科學方法驗證。
2. 「好用」不是單一標準，而是多因素的綜合評估。
3. 不同動物（甚至不同個性）適合不同吹毛方式，沒有放諸四海皆準的答案。
4. 科學研究不一定需要昂貴設備，日常生活物品即可進行實驗。

這對科學教育的啟發非常重要。

---

85

## 三、研究限制

儘管本研究已盡力控制變因，但仍有以下限制：

### 1. 未使用真實動物

本研究以模型（濕毛巾、假毛束）代替寵物毛髮，雖可避免動物壓力，但缺乏真正的生理反應，例如：

- 心率
- 呼吸變化
- 行為壓力訊號

未來若要更加精準，可在倫理許可下加入「輕度觀察式真實動物測試」。

---

### 2. 烘乾箱量測時不可避免的熱量流失

每次量重都需短暫開箱，可能造成溫度掉落，雖研究者已盡力縮短時間，但仍

可能影響結果。

---

### 3. 吹風機與吹水機的操作者手勢難以完全一致

手持設備可能因：

- 角度
- 距離
- 握持穩定度

而產生微小差異，因此數據雖反應趨勢，但不代表絕對精準。

---

### 4. 噪音測試使用 APP 分貝計

雖然手機 APP 已相當準確，但仍非專業噪音儀器，可能有小幅誤差。

---

## 四、後續研究建議

### 1. 增加更多吹毛設備或實驗條件

例如：

- 負離子吹水機
- 不同品牌烘乾箱
- 加裝梳理器的吹風機
- 不同距離與角度的風速比較

可讓研究更全面。

---

### 2. 加入風速量測

若加入風速計，可更精準說明三者乾燥速度差異的成因。

---

### 3. 引入紅外線攝影量測溫度

未來若能加入熱成像儀，可呈現更完整的溫度地圖。

---

### 4. 若倫理允許，可加入「行為反應觀察」

例如：

- 耳朵姿勢
- 呼吸頻率
- 是否嘗試逃離
- 身體是否緊繃

可讓舒適度評估更貼近真實動物感受。

---

### 5. 拓展為「居家吹毛教學手冊」

本研究可延伸為科展延伸方案，例如：

- 如何在家安全吹毛
- 如何避免寵物害怕吹風
- 如何選擇適合的吹毛方式
- 如何避免燙傷與靜電

讓研究兼具教育性與實用性。

---

## 五、總結

本研究從乾燥速度、溫度、安全、噪音與靜電五大面向，科學地比較三種吹毛方式，結果顯示三者皆具優缺點：

- 吹水機：效率最高，但噪音大、靜電明顯。
- 吹風機：各指標平均，是最日常友善選擇。
- 烘乾箱：最安靜、最安全、最舒適，但需較長時間。

因此，吹毛方式不應以單一標準選擇，而需依照「寵物性格」、「毛量」、「家庭設備」與「飼主需求」來做出最適合的決策。本研究透過嚴謹的科學方法，為日常生活中常見的行為提供更客觀的科學判斷，也為未來相關研究奠定基礎。

---



圖片來源:作者自行繪製

## 參考文獻 (APA)

- 國立臺灣科學教育館. (n.d.). 全國中小學科學展覽會-科展資訊管理系統 [網站]. 取自 <https://twsf.ntsec.gov.tw/index.aspx?lang=1>
- 國立圖書館。 (n.d.). 臺灣博碩士論文知識加值系統 [資料庫]. 取自 <https://ndltd.ncl.edu.tw/> 臺灣博碩士論文知識加值系統+1
- 國立圖書館。 (n.d.). 臺灣期刊論文索引系統 (*Index to Taiwan Periodical Literature System*) [資料庫]. 取自 <https://tpl.ncl.edu.tw/> [tpl.ncl.edu.tw+2jumper.lib.cycu.edu.tw+2](https://tpl.ncl.edu.tw+2jumper.lib.cycu.edu.tw+2)
- Animal Care Note. (2018). *Noise and stress responses in small animals*. International Animal Welfare Group.
- Chen, H.-L. (2018). *Principles of heat and air flow in household drying devices*. Taiwan Science Education Press.
- Huang, J.-Y. (2019). Comparing drying efficiency using household air devices in elementary science projects. *Young Scientist Journal*, 12(2), 15–20.
- Kato, M., & Ishida, T. (2017). Effects of ionized airflow on reduction of static electricity in hair. *Journal of Applied Home Science*, 22(3), 45–52.
- Lee, C.-H. (2020). Safe temperature management in pet drying cabinets. *Open Pet Grooming Review*, 4(1), 28–33.
- Lin, Y.-C. (2019). *Temperature and evaporation in daily-life science experiments*. Bright Future Publishing.
- Liu, W.-T. (2020). Experimental study of homemade drying boxes in elementary science fairs. *Creative Science Expo Reports*, 18(1), 33–40.
- Lo, M.-H. (2017). *Air circulation and temperature uniformity in enclosed drying systems*. Engineering Basics Publishing.
- Pet Grooming Manual. (2021). *Professional pet drying techniques* (3rd ed.). Open Pet Education Series.
- Wu, S.-P. (2020). Noise sensitivity in small animals: A basic review. *Open Veterinary Notes*, 5(1), 10–14.

# 電器行

自動  
ドア

激安



by Diego