

# 獨立研究報告—窮人冷氣機

組員：林芷琪、劉冠岑、粘瑞權 指導老師：李清平老師

## 壹、研究動機

日前有一則介紹孟加拉「窮人冷氣機」的新聞在網路上引發人們熱烈討論。根據報導，窮人冷氣機只利用了一些紙板和寶特瓶，組裝後置於窗戶上，當室外的風吹進室內後，氣體經由壓縮，便可以讓室內氣溫下降 $5^{\circ}\text{C}$ 左右。因此，我們十分好奇這篇報導的真實性及它的原理，於是決定設計下列實驗來驗證。

## 貳、研究目的

我們希望能測試出窮人冷氣的實際效益，檢驗新聞的論點，觀察它是否真的有效。若有，便觀察各個因素對其造成的影響。若無，便試著探討不可行的原因。

## 參、研究設備及器材



寶特瓶×12 電風扇×1 arduino×1 漏斗×12 紙箱×2 手錶×1 溫度計×2

## 肆、研究過程及方法

### 一、實驗器材製作過程：

- (一) 利用美工刀切除寶特瓶的底部，去除寶特瓶的瓶蓋。
- (二) 將紙箱的蓋子切割出十二個符合寶特瓶瓶身大小的洞。
- (三) 將寶特瓶鑲入紙箱蓋子的洞中。



## 二、實驗步驟：

- (一) 將溫度計放入紙箱內，並紀錄實驗前紙箱內的溫度。
- (二) 將鑲上寶特瓶的紙箱蓋子蓋上，再把紙箱置於電風扇前。
- (三) 開啟電風扇，將風力設定為強。
- (四) 計時一分鐘後關閉電風扇，並測量紙箱內的溫度。



## 伍、實驗結果

### 一、有無寶特瓶的影響

有寶特瓶		無寶特瓶	
編號	溫度差(°C)	編號	溫度差(°C)
1	-1	1	0
2	-0.2	2	0
3	-0.8	3	0
4	-0.5	4	0
5	-0.6	5	0
平均	-0.62	平均	0

### 二、電風扇和實驗器材的距離的影響

距離：15 公分		距離：30 公分	
編號	溫度差(°C)	編號	溫度差(°C)
1	-0.5	1	-1
2	-1.0	2	-0.2
3	-0.6	3	-0.8
4	-1.2	4	-0.5
5	-0.7	5	-0.6
平均	-0.80	平均	-0.62

### 三、紙板不同的開口位置的影響

十二個開孔		上面六個開孔		下面六個開孔	
編號	溫度差(°C)	編號	溫度差(°C)	編號	溫度差(°C)
1	-1	1	-0.4	1	-0.1
2	-0.2	2	-0.7	2	-0.4
3	-0.8	3	-0.5	3	-0.2
4	-0.5	4	-0.4	4	-0.3
5	-0.6	5	-0.3	5	-0.2
平均	-0.62	平均	-0.46	平均	-0.24

### 四、開口大小的影響

寶特瓶		漏斗	
編號	溫度差(°C)	編號	溫度差(°C)
1	-1	1	0
2	-0.2	2	-0.1
3	-0.8	3	0
4	-0.5	4	-0.3
5	-0.6	5	-0.1
平均	-0.62	平均	-0.1

## 陸、結論

根據結果顯示，在一分鐘內，窮人冷氣機就能達到降溫的效果，我們也發現開口的位置及大小皆會影響成效。然而，比起新聞所述的 5°C 溫度差，仍有極大的差異，若要增強降溫功效，單靠原始的設計效果有限，須多加改良方能有所改善。

## 柒、參考資料

### 一、焦耳-湯姆孫效應

<http://misc999.blogspot.tw/2016/06/blog-post.html>

### 二、理想氣體方程式

<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=38844>