

# 造霧者傳說

林瑞文  
高雄市立左營國中

## 摘要

本文以一系列的實驗探討大自然雲霧形成過程的科學原理，每項實驗都和一個或數個科學概念相配合，運用現行國中實驗室的器材，讓學生經由親自動手做實驗，觀察雲霧的形成並探討雲霧形成過程的科學概念。

## 關鍵詞：雲霧、地球科學實驗

在國中自然課中，每談到雲霧的形成，總是有那麼一點「天馬行空」的味道、帶有一絲「光說不練」的遺憾，感覺就像雲霧一般「看不清也摸不著」。在一般國中地球科學的實驗，大多單用於驗證理論，學生往往只學到片斷的知識。筆者因此安排一系列和雲霧生成相關的實驗，每項實驗都和一個或數個科學概念相配合，運用現行國中實驗室的器材，讓學生經由親自動手做實驗，觀察雲霧的形成並探討雲霧形成過程的科學概念。

## 一、雲霧形成過程相關科學概念與實驗安排

(實驗 A) 地面受熱後，造成上升氣流，一團未飽和的空氣上升後，由於

(實驗 B) 高空壓力較小，使升高後空

氣體積膨脹，而

(實驗 C) 空氣體積膨脹，造成空氣溫度下降，又因

(實驗 D) 溫度較低的空氣，可容納的水氣量較少，導致

(實驗 F) 含灰塵(凝結核)的空氣中之水氣

(實驗 E) 因達飽和而凝結成霧，終於集結成雲。

## 二、實驗

### 實驗 A：地面受熱後，造成上升氣流

(1) 取一張平整的薄紙，裁成 2cm × 6cm 的長方形，把長和寬的兩條中線同方向折出後再把紙展開，並使紙條從中心到兩端略有扭曲，如同螺旋槳的形狀，再把一支大螺絲尖端朝上用膠帶固定在木板上，把紙片的重心(兩中線交點)對準釘尖，將紙片輕輕平放在針尖上，使紙片可以在水平方向上自由轉動。

(2) 在無風的房間，把乾砂加熱後平鋪在紙片下方，不久就可以觀察到紙片受上升的熱空氣作用而緩慢轉動，在此乾砂模擬受日照而升溫的地表，若在夏日的中午，可以用烈日下的砂石進行實驗，會更有說服力。

### 實驗 B：空氣升高後，因壓力變小，體積膨脹

- (1) 將吹脹的小氣球塞入寶特瓶中，然後塞上插好球針的橡皮塞，再慢慢打氣，學生可以觀察到打氣進入瓶中時，瓶內空氣壓力變大，壓縮氣球變小；放氣時會有相反的情形。
- (2) 若有手動抽氣真空儲物罐，也可把吹脹的氣球放進去，在抽氣、放氣的過程也可以觀察到氣球體積的變化。

### 實驗 C：氣體體積膨脹造成溫度下降、被壓縮的氣體溫度上升

- (1) 將水族箱用的長條形液晶溫度計貼紙放入寶特瓶中，以打氣筒慢慢將空氣打入瓶中，觀察溫度貼紙的溫度會明顯上升，用手摸寶特瓶也可以感覺到溫度上升，再將氣體緩緩放出，溫度會再度下降。
- (2) 把長條形液晶溫度計貼紙放入手動抽氣真空儲物罐中，在抽氣、放氣的過程也可以觀察到氣體溫度的變化。



圖一 放入寶特瓶中溫度計貼紙

### 實驗 D：溫度較低的空氣可容納的水蒸氣量較少

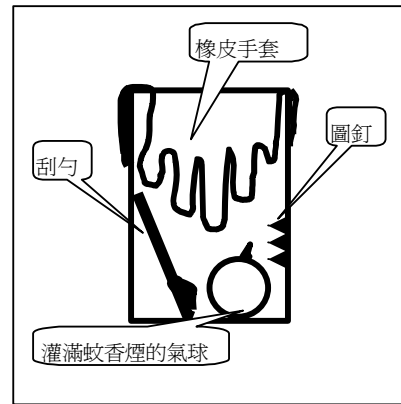
先準備好大燒杯二個，其中一個裝七分滿熱水(約 80 度)，另外一個裝冰水，教師先(參考實驗 E)在寶特瓶中造出雲霧後，將瓶蓋旋緊後浸入熱水中，約 20 秒後拿出來，可以看到雲霧消失了大半，接著再把寶特瓶放入冰水中 20 秒，可見到瓶中又充滿了雲霧。

### 實驗 E：空氣中的水氣達飽和而凝結成雲

- (1) 觀察水煙：在燒杯中倒入半滿的沸水，在燒杯後面放一張黑色紙，然後以手電筒仔細觀察熱水冒出的白煙，可以看到白煙其實是由小水滴所構成的。
- (2) 爲了安全起見，先戴上棉質工作手套再進行實驗，先在寶特瓶中滴入三滴熱開水，塞上插好球針的橡皮塞後慢慢打氣(注意要防止橡皮塞沖出造成意外)，打氣五下後，立刻用雙手把塞子迅速拔掉，可以看到瓶中充滿雲霧，這些雲霧擠出瓶口就像煙圈一般。藉由手電筒的幫助也可以觀察到雲霧的真面目(飄浮的小水滴)。
- (3) 在抽氣真空儲物罐(或類似的透明塑膠容器)內裝 10mL 冷水，再將橡膠手套套在罐口，請同學壓住罐身，然後用力將手套手指部位向上拉，觀察罐中有何變化。
- (4) 改裝 40 度溫水，重覆上一步驟，可以看到水溫較高時，手套拉起會讓罐中產生的雲霧稍多一些。

### 實驗 F：凝結核的角色

- (1) 取兩片同大小的玻璃，一片灑上一些泥土後用嘴巴稍為吹乾淨，另一片則用肥皂洗淨後擦乾，把兩片玻璃和一杯熱水同時用大燒杯蓋住，觀察玻璃上產生水滴的先後順序。
- (2) 先將三支圖釘以膠帶固定在抽氣真空儲物罐內壁，再用大針筒吸滿蚊香的煙後打入小氣球中，連續打氣十次後將氣球綁緊，連同刮勺放入真空儲物罐，注意不要讓圖釘刺破氣球，當拉出手套後，再利用刮勺將氣球推向圖釘使其破裂，釋放出的蚊香煙提供凝結核，促使罐中的雲霧量大增，有些學生會以為產生的雲霧來自氣球，此時再將手套放回罐中，大量雲霧會隨之立刻消失，如此可讓學生釋疑。



圖二 實驗 F 第(2)步驟裝置圖

### 三、參考資料

1. 蕭次融等(民 76)：教師示範實驗著。台北市：臺灣師範大學化學研究所。
2. Exploratorium 網站：from [http://www.exploratorium.edu/snacks/fog\\_chamber.html](http://www.exploratorium.edu/snacks/fog_chamber.html)。