

各種地形對氣流有影響嗎？

高小組地球科學第一名

省立屏東師專附屬國民小學

作者：王相川等八名

指導老師：李振芳、梁陸祥



一、研究動機：

上學期自然科上到第三課「風的成因」時，老師拿了省立台南高工製作的「空氣對流箱」給我們作分組實驗。實驗中我發覺在實驗箱內放置一個物體，煙霧的流動方向便會有一些變化。由這一小發現起利用這些空氣對流箱加以改變而放置不同形狀的物體，是否可以看出不同煙霧流動的情形，而進一步探討「氣流和地形」的關係。於是邀請了幾位同學合作，並請自然科老師給我

們指導進行研究。沒有想到在研究進行中，又陸續發現了許多有趣而頗有價值的問題。

二、研究目的：

- (一) 利用自製的地形模型及煙霧流動實驗箱，觀察不同地形模型對煙霧流動的影響。
- (二) 由目的 1 的實驗，探討各種地形對氣流流動方向的影響。
- (三) 由目的 1 的實驗，探討氣流遇到阻礙物後，對其速度變化的影響。
- (四) 由目的 1 的實驗，探討盆地形的氣流流動情形。
- (五) 由目的 1 的實驗，探討山坡地開發建築後，對氣流流動的可能影響。

三、研究設備器材：

- (一) 台南高工製作的「空氣對流箱」一個。
- (二) 經過改製的「煙霧流動實驗箱」一個。
- (三) 自己設計製作的「煙霧流動實驗箱」一個。
- (四) 自己設計製作的地形模型十二種。
- (五) 蠟燭、線香若干。
- (六) 煙霧流動觀察紀錄卡。

四、研究過程或方法：

- (一) 將原來的「空氣對流箱」加上通氣管，使氣流能通暢。
- (二) 經過多次實驗研究，發現原有「空氣對流箱」不完全適合作氣流流動的觀察。因為它的寬度過大，不易使煙霧集中，長度不夠，煙霧易於分散，而且在地型的模型下，又有不太正確的感覺。於是共同研究重新設計了如圖一及實物三的「煙霧流動實驗箱」。新設計的「煙霧流動實驗箱」具有下列優點：
 - (1) 利用熱空氣上升的原理能帶動煙霧通暢流動。
 - (2) 長度加長，寬度縮小，形成一座地形物的縮圖。
 - (3) 原有玻璃改用壓克力，可防止破裂，易於搬運，也便於操作。
- (三) 將不同形狀的地型模型放置在實驗箱內。
- (四) 在實驗箱通氣管的一端，燃燒一束線香，讓其煙霧流入通氣管

及箱內，然後觀察煙霧流動方向、速度的變化情形，並加以描繪出來。

(五)請同年級多位同學參加觀察描繪的工作，並加以整理、統計、比較看看那一種形狀的變化最多，變化情形如何等。

(六)到圖書館借用有關氣象的書籍閱讀、研究、討論氣流變化和氣象的關係。

五、討論：（實驗圖形從略）

(一)根據實驗一到實驗十二的全部實驗，我們發覺煙霧的流動，如果遇到不同形狀的阻礙物時，在四週就產生不同的不穩定現象。那麼，我們認為氣流的流動也會有同樣的情形，當氣流流經不規則的山岳或高大建築物時，可能會顯得不穩定。

(二)同樣由全部的實驗發現，煙霧遇到高低不平的阻礙物，會顯得很亂。那麼氣流通過高低不平，起伏大的地方或盆地時，也會不穩定，而容易產生迴旋氣流或亂流，於是造成對飛行極為不利的情形。

(三)根據實驗二、八、九、十、十一煙霧通過流線型的阻礙物最暢通。因此，可以想像氣流經過流線型的地形或物體最為穩定。

六、結論

(一)山嶺對於風顯然具有一種阻擋作用。如果風和山嶺的走向並非直文，那麼氣流勢必產生偏向作用，受阻後的氣流必會從兩端繞道，那麼在此兩端，風力一定會特別強。（根據全部實驗及戚啟勳著實用氣象學上册第101頁）

(二)如果一條山脈中間有一較倚的缺口，或者兩條山脈中間的一個河谷，由於氣流擠入此狹窄的空間，勢必產生一種特別強的風。（根據實驗一、三、五、六、七、十二及實用氣象學第101頁）

(三)氣流遇到山嶺阻擋，不僅會發生繞道現象，同時還會越過山嶺。這種作用對於降水會有很大的影響，有時可能造成「焚風」現象。（根據實驗五、六、七、八、九、十一、十二及實用氣象學上册第102頁及中華兒童百科全書第三册第948、949頁）

4. 氣流經過一地形障礙，如果這障礙不高，那麼氣流會極度不穩定，而造成所謂的「亂流」，使飛機產生顛簸，甚至發生危險！（根據實驗一、三、五、十二及大氣科學第 202 頁）
5. 爲適應氣流，我們建議各種車輛或飛機的機翼最好造成流線型。（根據實驗二、八、九、十、十一）
6. 近來利用山坡地建築樓房、開闢新社區的風氣很盛，但由於地形、地物的改變，使得當地的氣流、日照、氣溫等都會有相當程度的變化，造成所謂「小型氣候」。爲了保持正常氣候，爲了居民的安全，除了闢爲農牧之用外，我們非常反對將山坡地大量的開闢，建築大樓成爲新社區。（根據實驗六、十）

七、參考資料及其他：

1. 戚啟勳編著實用氣象學上、下冊。
2. 戚啟勳編著大氣科學。
3. 戚啟勳編著氣象。
4. 台灣省教育廳出版中華兒童百科全書第三冊。
5. 中央氣象局出版氣象通訊副刊。

評語：設計富有創意，若加以適當改進可以當教具推廣使用，觀察記錄氣流圖形經過統計頗能符合科學精神，煙霧造成的氣流無法由照片中顯示出來，爲本實驗改進之重點。