

# 怎樣做的風箏飛得高？

## 高小組物理科第二名

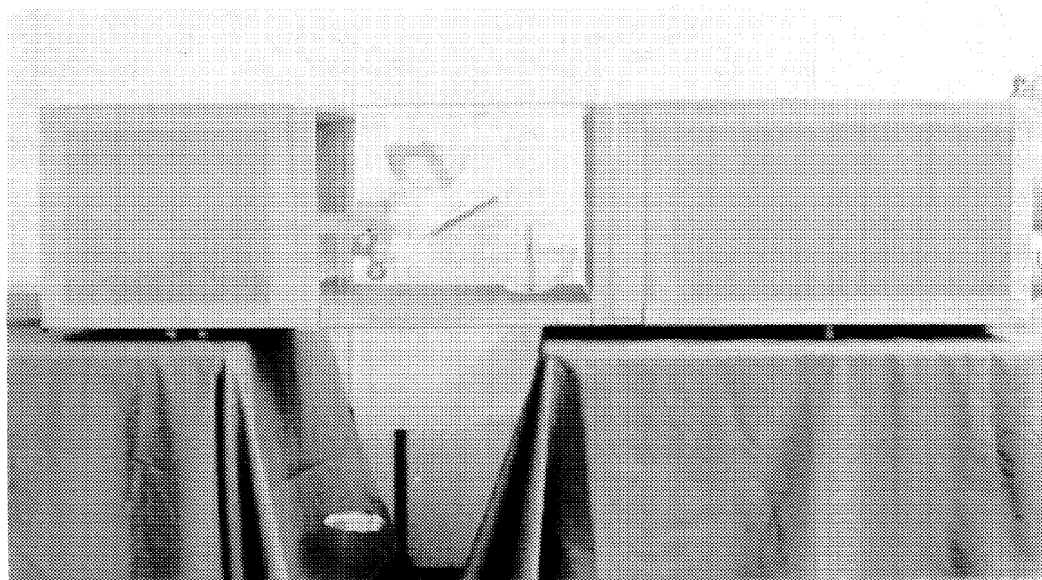
台北市立西門國民小學

作者：蔡馥如、李珮菁

林志銘、林子文

王藝倩

指導教師：廖德勝、陳廷燦



### 一、研究動機和目的

去年老師帶我們去青年公園，看見一位學生拿著自己做的風箏，在草地上玩，放得很高，於是引起我們研究風箏的興趣。爲了了解風箏怎樣才能飛得高，飛得穩，我們開始研究風箏製作的訣竅，大家把不能用的掃帚柄，劈開做風箏的骨架，把家裏的零頭布拿來貼在骨架上，再用棉線綁著。我們帶著自己做的風箏到國父紀念館試放，不料却失敗了，於是請老師指導我們研究風箏的奧妙。

## 二、研究內容

- (一)模型風箏的哪種角度，升力最大？
- (二)哪一種型狀的模型風箏，升力最大？
- (三)哪一種的長方形模型風箏，升力較大？
- (四)模型風箏面積的大小，和升力有什麼關係？
- (五)風力不同，對模型風箏的升力有什麼關係？
- (六)實際風箏的面積相同，重量不同，和升力有什麼關係？

## 三、實驗用具材料

## 四、實驗操作法

- (一)將模型風箏貼在天平架上，調整角度。
- (二)調整螺帽使天平平衡。
- (三)開動送風機，依風力計的級數，調整風力大小，到風力適合為止。
- (四)這時模型風箏上升，加螺帽到天平平衡。
- (五)記錄角度、風力級數、螺帽個數。

## 五、實 驗

- (一)不同形狀的模型風箏的角度，風力和升力的關係。

### 1. 正方形

- (1)風力 4 級時，升力都比較好。
- (2)角度太大或太小，升力大部份都不好。
- (3) 4 級風，角度  $40^\circ$  時，升力最大。
- (4) 2 級風的時候，升力都很小。
- (5)模型風箏成  $10^\circ$  角時，升力不容測出。

### 2. 長方形：1：1.6

- (1)角度在  $30^\circ \sim 50^\circ$  時，升力最大。

- (2)風力 4 級時，角度  $10^\circ$  的升力最不好。
- (3)風力在 2 級如 3 級的升力倍數相差很大，最多有 8 倍。
- (4)風力 3 級和 4 級的升力倍數，相差比較近；2 倍左右。
- (5)風力 4 級，角度  $40^\circ$ ， $45^\circ$ ，升力最大。

### 3. 圓形：

- (1)角度在  $30^\circ \sim 50^\circ$  時，升力最大。
- (2)角度在  $10^\circ$ ， $20^\circ$ ， $60^\circ$ ， $70^\circ$  時，升力比較不好。
- (3)角度在  $10^\circ \sim 20^\circ$ ， $20^\circ \sim 30^\circ$ ，升力差比較大。
- (4)風力 4 級時， $40^\circ \sim 50^\circ$  升力相同。

### 4. $\triangle$ 三角形：

- (1)  $10^\circ$  和  $40^\circ$  角時，2、3、4 級風的升力相差很大。
- (2)風力在 2、3、4 級時， $30^\circ \sim 50^\circ$  升力相差不大。
- (3)風力在 3 級和 4 級時，升力相差 2 倍左右。
- (4)風力 2 級時，升力差，可說飛不起來。

### 5. $\triangle$ 三角形：

- (1)風力在 2、3、4 級時， $40^\circ \sim 50^\circ$  的升力相差很小。
- (2)從  $20^\circ$  開始到  $45^\circ$ ，升力較好。
- (3)4 級風，角度  $45^\circ$  時，升力最大。
- (4)表裏顯示，不管風力大小，升力都很好。

### (二)各種長方形的升力比較：

1.方法：控制角度與風力，測量升力。

2.分析：

- (1)風力在 2、3、4 級時，都是 1 : 1.3 的升力最大。而 1 : 1.7 的升力最小。
- (2)每種模型風箏在 20° 角以上，升力增加很多，到 40° 時升力最大。
- (3)1 : 1 在 2、3 級風力時，升力和 1 : 1.3 不相上下。在 4 級風時，升力便相差很多。
- (4)2 級風時，升力差。3 級風時，比較平穩。4 級風時，升力變化大。

(三)各種形狀的升力百分比：以 40° 角的升力為標準求百分比。

1.二級風：

- (1)▽ 從 40° 到 50° 降的很快，百分比相差很大。
- (2)□ 10° 和 20° 沒有變化，到 60° 百分比相差很大。60° 到 70° 沒有什麼差別。
- (3)△ 10° 時升力小，20° 升力增加很多：40%，30° 和 40° 相差不大，從 50° 開始就下降了。
- (4)○ 10° 升力小，20° 和 30° 的升力一樣，40° 和 50° 達到 100%。
- (5)□ 10° 升力達 60%，40° 到 50° 達 100%。

2.三級風：

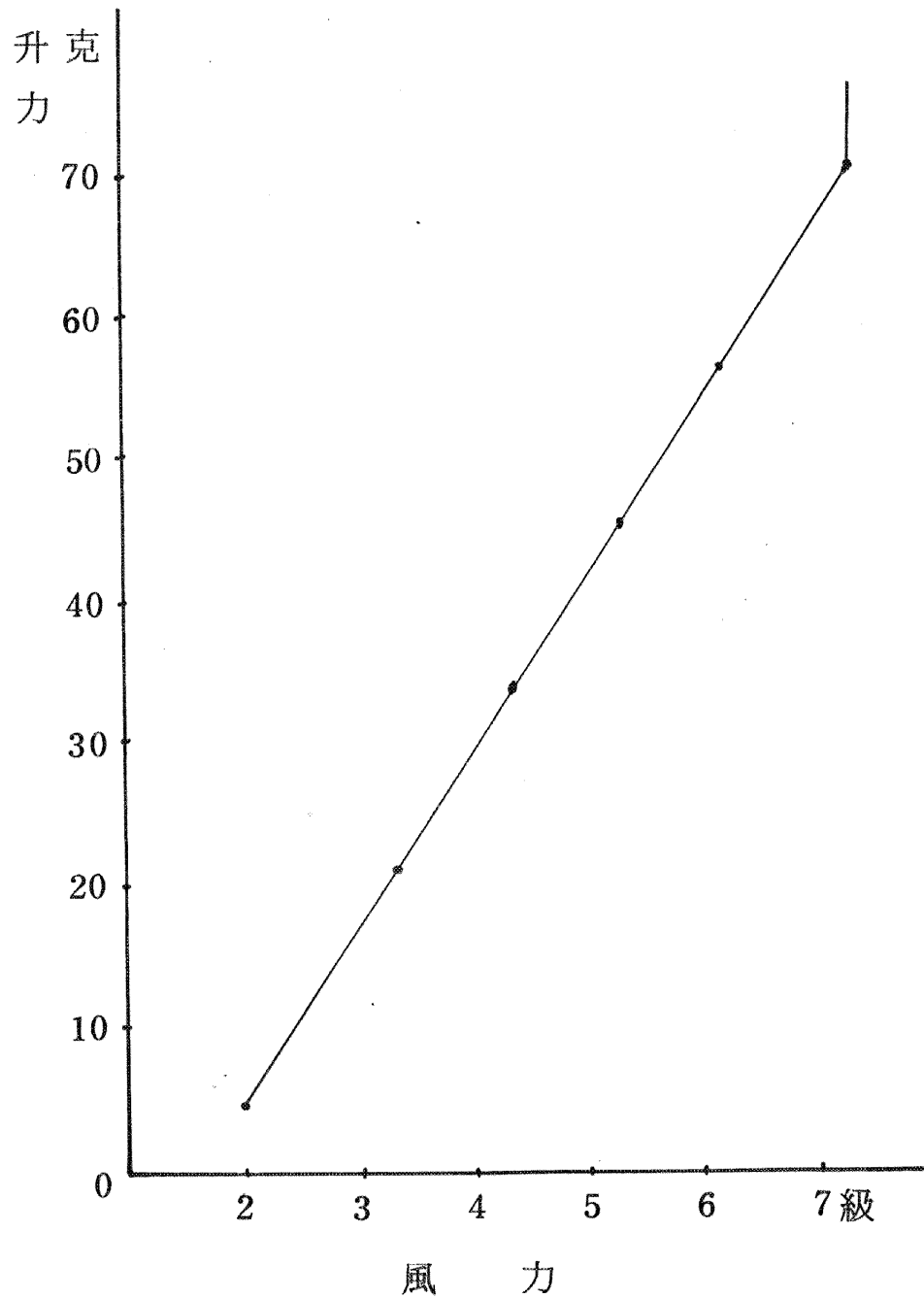
- (1)各種模型風箏，從 10°~ 40° 都平均的上升。40° 以後的升力百分比就不一致了。
- (2)△ 和 ▽ 在 40° 以後，都下降很多：43%，而 ○ 下降不多，還保持 75% 的升力。
- (3)□ 50° 到 60° 時，升力百分比相差很大。

3.四級風：

- (1)長寬比接近的，升力都保持比較高。
- (2)兩種三角形，40° 以後升力百分比，下降很快，和 2、3 級時一樣。

(3)  $10^\circ$  時升力百分比最小，以後上升很快。

(四) 不同風力和升力的關係：(附圖一)



1. 方法：①形狀： $\square$  ②面積： $8 \times 8$  公分 ③角度： $30^\circ$

④風力： $2 \sim 7$  級

2. 分析：

(1) 風力愈大，升力愈高，和我們想像的一樣。

(2)從圖上看出，升力直線上升。

(3)每加一級風，升力增加 13 克左右。

(五)實際風箏的實驗：

1.方法：

(1)以模型風箏的面積放大 36 倍左右，製作各種形狀的風箏。

(2)用彈簧秤量升力的大小。

(3)地點：台北近郊福和橋綜合運動場。

形狀	次數					平均	等級
	1	2	3	4	5		
□	156	147	148	153	161	153	5
▢	280	283	286	276	284	281.8	2
○	145	147	180	150	167	157.8	4
△	300	306	317	289	297	301.8	1
▽	241	237	221	247	200	229.2	3

(4)時間：七十三年一月至二月。

(5)風力：3 級左右。

2.分析：

(1)□飛得不穩定，加尾巴才飛起來。但是重量增加，飛不高。

(2)▢飛得很穩定，飛得相當高。

(3)○和▢情形一樣。

(4)△和我們在實驗箱的結果剛好相反，飛得最穩最高，也不必加尾巴。

(5)▽升力普通，在正方形和長方形之間，也不必加尾巴。

## 六、結論

(一)五種模型風箏：

1. ▢ 1 : 1.3 的升力最好。

2. 風力在 2、3、4 級時  $\nabla$  升力最大。

3.  $\square$  在 2、3 級風時，升力高，到了 4 級時，升力較差。

4.  $\square$  和  $\circ$  在 2、2 級風時，升力差，4 級風時，升力上升很多。

(二) 從各項實驗中知道，風力 2 級時，升力都不高，風力 3 級以上，升力就升高很多。實地放風箏，也是一樣。

(三) 角度在  $25^\circ$  起，風箏就能起飛。

(四) 實際風箏的面積一樣大的時候，越重的越不容易起飛。因此製作風箏時，要用乾燥的竹子，布要薄，還要不透氣的，同時線的粗細也要配合，才飛得好。

(五) 實際風箏的重量相同的時候，面積越大的越能飛。

(六) 正方形和圓形的模型風箏，在實驗箱中，升力都很穩定的上升，但實際正方形和圓形風箏，因為重心不穩，一起飛就旋轉得很厲害，必須加尾巴，才能上升，這時重量增加，升力大受影響。正三角形風箏，實際放起來，重心最穩，飛得最高，又不會旋轉。

評語：1. 儀器設計精良，考慮周詳。

2. 表達生動。

3. 解說清楚。