

要您好看！！（轉動看板之研究）

初小組物理科第一名

台北縣建安國民小學

作者：翁榮杰、何映涵
張俊民、王維誠
指導教師：王全清、紀朗玉

一、研究動機

有一次我們幾個同學去逛街，看到路邊有一個很特別的廣告看板，正快速地轉動著，我們感到很好奇：為什麼它既不用電，也沒有人去推它，就能自己轉動呢？王同學說：「那還不簡單，風車有風就會轉，看板受風影響，當然也會轉動囉！」翁同學說：「是這樣嗎？但它為什麼有時轉得快，有時轉得慢呢？」我們辯論很久還是沒結論，最後何同學說：「好了，好了，要知道誰對誰錯，實驗看看，不就可以分曉了嗎？」於是我們幾個人在老師指導下，開始研究實驗，探尋其中的奧秘。

二、研究目的

(一)瞭解轉動看板轉動的原理及如何使它轉得更好？

1. 調查市面上轉動看板的種類及規格。
2. 側面位置對轉動的影響。
3. 側面角度與轉動的關係。
4. 軸心的位置對轉動有影響嗎？
5. 哪種形狀的轉動看板轉得最好？
6. 軸心與地面關係對轉動有影響嗎？

7. 中心面和側面面積之比對轉動的影響。

(二) 從實驗研究過程中，運用科學方法，培養科學精神，以獲得更多課外知識。

三、研究設備及器材

電風扇、厚紙板、竹籤、實驗架、計時器、鋁片、鐵片、髮夾、棉線、線軸、珠針、圓規、量角器、直尺、剪刀、膠帶、黏着劑、筆記簿、……等等。

四、研究過程

(一) 調查市面上轉動看板的種類及規格：

1. 方法：

由老師帶我們到台北附近地區的主要道路，調查轉動看板的種類並測量其規格。

2. 結果：

(1) 以立式長方形之轉動看板最多。

(2) 規格以中心面和側面面積之比為40：3（10：0.75）居多。


地區 數量 規格	三 峽	鶯 歌	樹 林	土 城	板 橋	新 莊	三 重	永 和	中 和	新 店	景 美	城 中 區	合 計
120×40 120×3	2	4	7	5	11	9	13	7	9	7	6	3	83
90×40 90×3	7	7	11	8	15	11	19	11	14	11	9	5	128
40×40 40×4	1	-	-	1	2	-	3	-	-	2	1	1	11


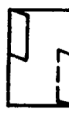
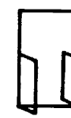
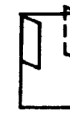
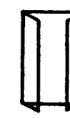


(二)轉動看板側面位置不同對轉動的影響。

1.方法：

製作七種中心面面積相同，但側面位置不同的轉動看板。在相同風力下，測量30秒內看板轉動的次數。

2.結果：

以  之看板轉動最好。

位置 次數 次別							
一	76	61	62	38	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
二	72	63	61	43	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
三	77	63	64	41	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
四	74	66	59	38	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
平均	74	63	61	40	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

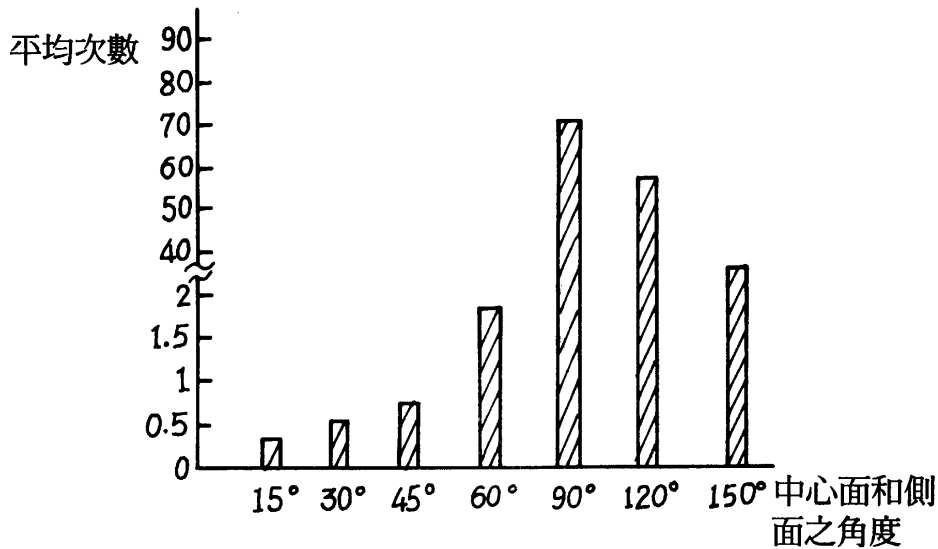
(三)轉動看板側面角度與轉動的關係。

1.方法：

取一種轉動看板，利用髮夾調整中心面和側面之角度為 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 90° 、 120° 、 150° 。置於相同風力下，測量30秒內轉動次數，並求實驗四次之平均值。

2.結果：

以 90° 時轉動最佳。



(四)轉動看板軸心的位置對轉動有影響嗎？

1. 方法：

取三種面積大小不同之轉動看板，調整其軸心在中心面之位置為 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{8}$ 、1、等處，在定時定力下，觀察其轉動情形。

2. 結果：

以軸心在中心面 $\frac{1}{2}$ 處時，轉動看板轉的效果最好。

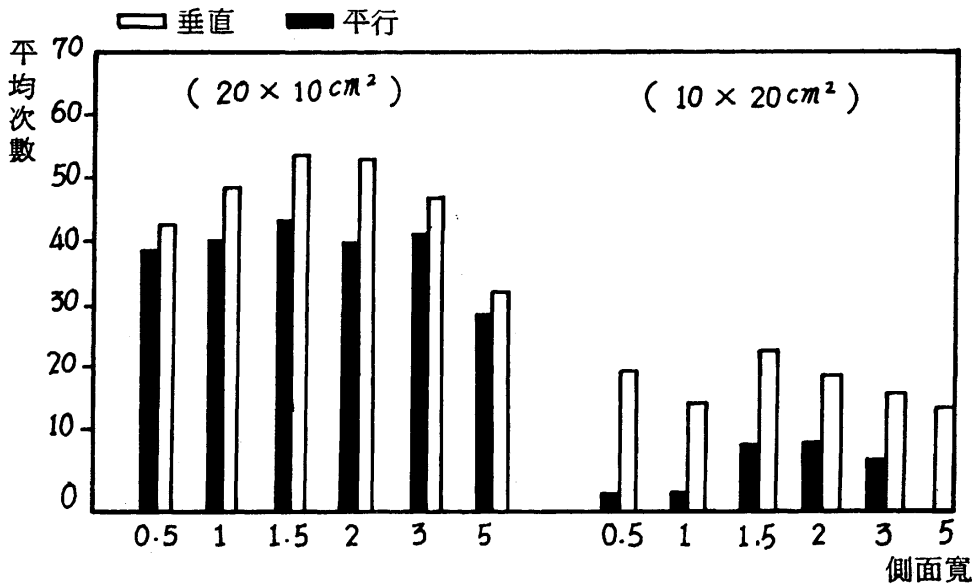
看板面積	軸心位置 次數 別	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
20 × 10	一	0.25	45	0.25	0.25
	二	0.25	50	0.25	0.25
	三	0.25	51	0.25	0.25
	四	0.25	48	0.25	0.25
	平均	0.25	48	0.25	0.25
15 × 10	一	0.25	35	0.25	0.25
	二	0.25	36	0.25	0.25
	三	0.25	31	0.25	0.25
	四	0.25	33	0.25	0.25
	平均	0.25	33	0.25	0.25
10 × 10	一	0.25	44	0.25	0.25
	二	0.25	46	0.25	0.25
	三	0.25	49	0.25	0.25
	四	0.25	48	0.25	0.25
	平均	0.25	46	0.25	0.25

觀察轉動情形。

(2)取中心面積為 10×20 (cm^2)之轉動看板，如(1)所述之方法實驗，觀察轉動情形。

2. 結果：

兩組轉動看板皆以軸心與地面成垂直(立式)時，最能發揮轉動效用。



(七)轉動看板中心面積和側面積之比對轉動的影響。

1. 方法：

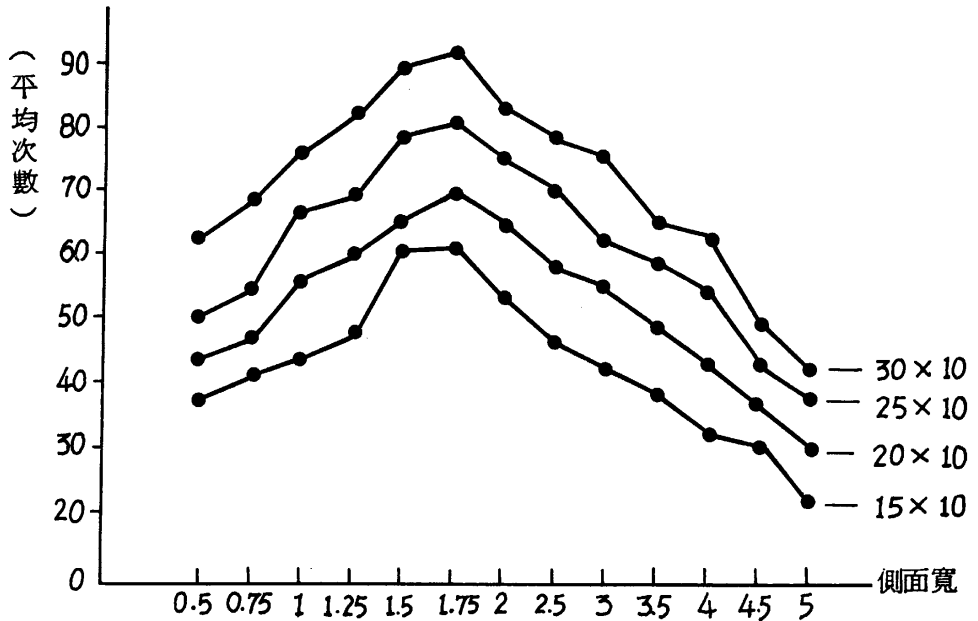
(1)製作中心面積為 15×10 (cm^2)、 20×10 (cm^2)、 25×10 (cm^2)、 30×10 (cm^2)、等四組轉動看板，其側面寬分別為 $5cm$ 、 $4.5cm$ 、 $4cm$ 、 $3.5cm$ 、 $3cm$ 、 $2.5cm$ 、 $2cm$ 、 $1.75cm$ 、 $1.5cm$ 、 $1.25cm$ 、 $1cm$ 、 $0.75cm$ 、 $0.5cm$ 。在定時定力下，分別測量其轉動次數，並求出平均值。

(2)取中心面積為 15×10 (cm^2)、 20×10 (cm^2)、 25×10 (cm^2)、 30×10 (cm^2)，而側面寬皆為 $5cm$ 等四個轉動看板，實驗時，用小刀將側面寬依次裁減為 $4.5cm$ 、 $4cm$ 、 $3.5cm$ 、 $3cm$ 、 $2.5cm$ 、 $2cm$ 、 $1.75cm$ 、 $1.5cm$ 、 $1.25cm$ 、 $1cm$ 、 $0.75cm$ 、 $0.5cm$ 。在定時定力下，分別測量其轉動次數，並求出

平均值。

2. 結果：

以中心面積和側面積之比為10：1.5~10：1.75的轉動看板轉的效果較好。

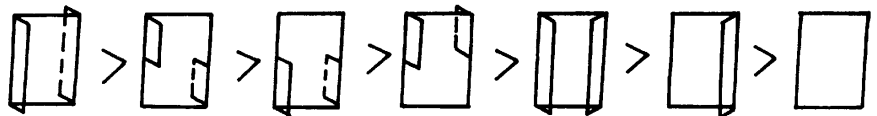


五、研究心得

(一)實驗結果：

1. 由調查得知：市面上之轉動看板以立式長方形，且中心面積和側面積之比為40：3（10：0.75）者最多。

2. 側面位置不同，看板轉動的次數亦受影響：

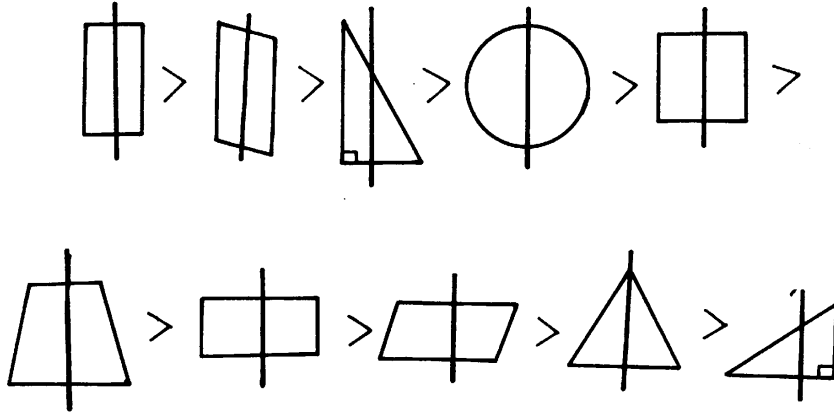


3. 側面與中心面之角度以90°為最好，其他依次為：120°、150°、60°、45°、30°、15°。

4. 從實驗得知：

軸心的位置在中心面 $\frac{1}{2}$ 處時，能使轉動看板轉得最好。

5. 不同形狀的中心面之轉動看板（中心面積一樣），轉動次數的比較如下：



6. 轉動看板之軸心和地面成垂直（立式）時，最能發揮轉動效用。

7. 中心面和側面面積之比為 $10:1.5\sim 10:1.75$ 時，轉動情形最好。

(二)我們的心得：

1. 立式轉動看板，輕巧簡便，不佔空間，且能利用自然的風力自行忽快忽慢的轉動，引人注意，既能節約能源又可達到廣告的功能，是很實用的科學運用。我們想：這就是研究科學的目的吧！
2. 轉動看板若一直快速轉動，使別人看不到廣告內容，就失掉了它的功能，因此，我們建議廠商：應將轉動看板之中心面和側面之角度調整為活動式或摺疊式。當風力極小或平常風時，調為 90° ，轉動稍快時，可加大角度；若轉得很快，就調小角度（小於 90° ），如此，轉動看板才能發揮最大的廣告效用。

六、參考資料

- (一)中華兒童百科全書……………教育廳
- (二)小牛頓……………小牛頓雜誌社
- (三)簡單的科學遊戲……………教師研習會

評語

1. 以日常生活中常見的看板作為研究主題，具豐富及敏銳的觀察力。
2. 配合觀察「轉動」的需要，以繩長代替週期作為測量轉動圈數之方法，具有創意。
3. 研究過程中的探討變因考慮完整，分析方法正確，研究結果具實用價值。