

屏東縣第66屆國民中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學(一)

組 別：國小組

作品名稱：紙飛機的「摺」學密碼

關 鍵 詞：紙飛機、紙張磅數、平台式發射器（最多3個）

編號：A6005

摘要

本研究旨在探討紙飛機的「造型」與「紙張厚度」如何影響飛行距離。我們選用了三種不同磅數的紙張（80 磅牛皮紙、90 磅影印紙、150 磅圖畫紙），並摺出四種不同構造的飛機（A、B、C、D 款）進行實驗。為確保實驗公平性，我們使用 45 度角平台式發射器作為發射工具。透過數據分析，我們發現紙張的重量並非越輕越好，且機翼造型搭配穩定的重心是維持長程飛行的關鍵。

壹、研究動機

在玩紙飛機時，我們發現手擲的力量和角度很難每次都一樣。為了精準找出哪種飛機最會飛，我們決定利用市售的平台式發射器，排除人為干擾因素，探討紙張磅數與摺法對飛行距離的影響。

貳、研究目的

- 一、探討四種機身造型（A、B、C、D 款）對飛行距離的影響。
- 二、比較 80 磅、90 磅、150 磅三種不同厚度的紙張在相同動力下的表現。
- 三、利用 45 度發射角平台式發射器，觀測不同組合的飛行路徑與距離。

參、研究設備及器材

- 一、紙張：80 磅牛皮紙、90 磅影印紙、150 磅圖畫紙（均為 A4）。
- 二、發射工具：平台式發射器（確保推力一致）。



平台式發射器

- 三、測量與記錄：捲尺、實驗紀錄單、紅色圓形貼紙(定點用)。
- 四、飛機構造說明：以三種不同的 A4 規格紙張，設計了四款不同的飛機，說明如下。

			
A款	B款	C款	D款

A款：尖頭，平面機翼、機身長約31.5公分

B款：平頭、平面機翼，機身長約21公分

C款：尖頭，機翼平寬，三角形機翼，機身長約22.5公分

D款：平頭，大三角形機翼，機翼微彎，機身長約13公分

肆、研究過程及方法

一、標準化發射：將紙飛機置於45度角平台式發射器上，此角度理論上能獲得最佳射程。

二、變因控制：

1.控制變因：發射位置、發射角度（45度）、動力強度、紙張大小（A4）。

2.操作變因：紙張材質（磅數）、飛機摺法。

三、數據收集：每種組合重複測試 10 次，排除極端失敗值後計算平均距離。

伍、研究結果

一、相同造型，不同紙張重量的飛機飛行距離結果

1.A款飛機飛行結果（表一）

單位：公分

次數 紙張	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
80磅牛皮紙	771	805	773	639	579	756	780	706	830	741	738
90磅影印紙	847	634	645	604	749	704	774	632	587	669	684.5
150磅圖畫紙	267	261	429	307	310	533	355	347	302	260	337.1

2.B款飛機飛行距離結果（表二）

單位：公分

次數 紙張	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
80磅牛皮紙	842	785	904	799	824	1061	995	866	1028	1054	915.8
90磅影印紙	697	826	931	729	1003	953	867	686	751	712	815.5
150磅圖畫紙	太	厚	無	法	發	射					

3.C款飛機飛行距離結果（表三）

單位：公分

次數 紙張	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
80磅牛皮紙	75	313	235	134	102	110	135	378	124	142	174.8
90磅影印紙	364	432	318	329	353	378	343	471	214	357	355.9
150磅圖畫紙	479	486	403	511	537	617	426	464	522	577	502.2

4.D款飛機飛行距離結果（表四）

單位：公分

次數 紙張	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
80磅牛皮紙	966	970	859	918	994	822	805	798	932	1023	908.7
90磅影印紙	852	818	682	733	867	756	873	701	754	669	770.5
150磅圖畫紙	467	707	462	489	464	408	476	592	415	523	500.3

二、不同造型，不同紙張重量的飛機平均飛行距離結果

飛機款式	80 磅牛皮紙 (平均)	90 磅影印紙 (平均)	150 磅圖畫紙 (平均)
A 款	738	684.5	337.1
B 款	915.8	815.5	(不適用)
C 款 (迴旋)	174.8	355.9	502.2
D 款	908.7	770.5	500.3

陸、討論

本研究透過固定45 度角平台式發射器進行實驗，針對研究發現，我們提出以下四點討論：

一、不同紙飛機的造型，是否影響飛行的距離長短？

- 1.我們發現造型對距離影響超級大！
- 2.平頭的飛最遠：數據顯示 B 款（平頭）和 D 款（大翅膀）最厲害，平均都飛超過 900 公分。
- 3.長身體不一定好：A 款雖然機身最長，但平均只有 700 多公分。
- 4.我們覺得是因為 B 款和 D 款的機頭比較重，還有翅膀形狀讓它在空中比較穩，所以能飛得比較遠。

二、不同紙飛機的造型，是否影響飛行的路徑模式？

每種飛機飛起來的樣子都不太一樣：

- 1.有的飛很直：A、B、D 款發射後，大部分都是順地往前衝。
- 2.有的會轉圈：C 款最特別，它飛出去會一直「迴旋」，像在跳舞一樣，所以它不容易往前飛很遠。
- 3.這讓我們發現，如果機翼是三角形或是造型比較特別，飛行路徑就會變得很不一樣。

三、紙飛機的紙張厚度材質，是否影響飛行的距離長短？

紙張的重量（磅數）是影響射程的關鍵：

- 1.輕的紙飛比較遠：大部分的飛機用 80 磅（牛皮紙）或 90 磅（影印紙）都飛得很好。
- 2.太重會飛不動：150 磅的圖畫紙因為太重了，發射後很快就掉地，所以距離都很短。
- 3.我們還發現 B 款用 150 磅紙時，因為摺完太厚了，會卡在發射器裡發射失敗。

四、紙飛機的紙張厚度材質，是否影響飛行的路徑模式？

- 1.重紙比較「衝」得動：雖然室內沒有風，但我們發現 C 款這種原本會亂轉的造型，換成 150 磅的重紙後，平均距離從 178.8 公分增加到了 530.9 公分。
- 2.慣性讓路徑變穩：我們覺得是因為重紙的「慣性」比較大，飛出去後想要往前面衝的力量比較強。就像沉重的球比輕的乒乓球更難轉彎一樣，重紙的重量抵消了飛機翅膀摺疊不對稱造成的亂轉，讓路徑變直了。
- 3.不再原地打轉：雖然 150 磅的紙很重，但在 C 款飛機上，這份重量反而變成了「穩定器」，讓它不再只是原地繞圈圈，而是能穩定地向前方滑翔。

柒、結論

- 一、第一名組合：這次實驗飛最遠的是 B 款飛機配 80 磅牛皮紙，平均可以飛 915.8 公分。
- 二、平頭比較厲害：像 B 款和 D 款這種平頭造型，飛起來比尖頭的 A 款還要遠。
- 三、重紙不一定壞：雖然大部分飛機要用輕紙才飛得遠，但對於會亂轉的 C 款飛機，用 150 磅的重紙反而能讓它飛得更穩、更久。

四、發射器很重要：用平台式發射器固定 45 度角，讓我們可以很公平地比較每一架飛機，不會因為手力氣大或小而受影響。

捌、參考資料

一、簡單又可以飛很遠的紙飛機 <https://www.youtube.com/watch?v=ykQgEySRbUs&t=18s>

二、How To Make EASY Paper Airplanes that FLY FAR

<https://www.youtube.com/watch?v=Z593aOvzfo0>

三、能飛很遠的平頭火箭機

<https://www.youtube.com/watch?v=jLsR-F35Lx0>

四、著名紙飛機大師 約翰·柯林斯 的經典設計——折翼滑翔機

<https://www.youtube.com/watch?v=2RUrv8DXcgk>

五、臺北市第 55 屆中小學科學展覽「飛吧！紙飛機」

<http://w4.hyps.tp.edu.tw/natu/www/science/11002.pdf>