

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

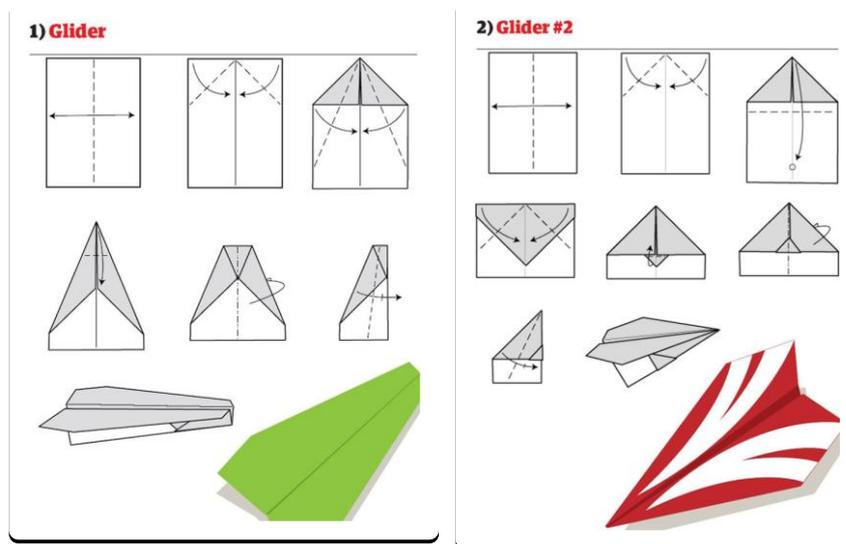
大專/社會組 科學文章格式

文章題目：折出升力與平衡：紙飛機形狀與重心配置如何影響飛行距離

摘要：介紹不同的紙飛機，並透過改變飛機的形狀或重心，運用升力、空氣阻力、重力分析，解釋每種因素對飛行距離的關聯

文章內容：（限500字~1,500字）

小學下課時，幾個小孩拿著在上課折的紙飛機互相比賽誰的能飛最遠，小孩的天馬行空讓他們把紙飛機折成各種樣子（圖一 參考資料1），在比賽結束後，冠軍飛機會被爭相模仿，那時的我們只追求折出能飛最遠的，並不會去想如何才能飛的最遠，但其實只要自己了解影響紙飛機的因素（參考資料2），不一定要和別人一樣也能超越別人。



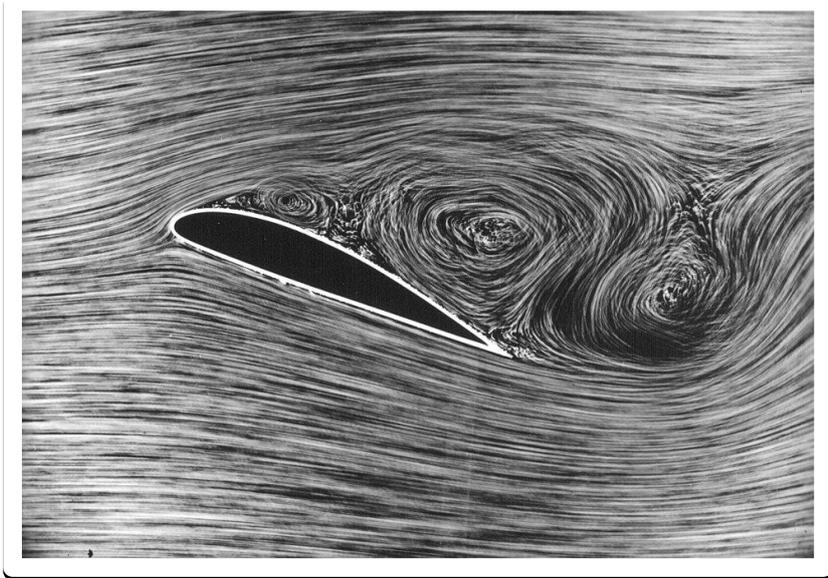
圖一 紙飛機的折法

想要讓紙飛機飛得遠丟的大力是沒用的，角度、紙的重量、重心位置、升力都會影響飛行距離，而這些因素有些是無法兩全其美的，比如重心靠近機頭，雖然能讓他飛得更快，但是沒有辦法飛的久，因為重力會更快的將飛機拉下來，所以沒有最完美的紙飛機，這也是為什麼每次世界紀錄的紙飛機都不一樣。

1.升力

紙飛機飛行時，機翼四周會有空氣流動，空氣撞到機翼，便流向上下兩方。上方氣流速度會比下方快，形成的氣壓也比下方小，從而形成上方流速快氣壓低，下方流速慢氣壓高，因為高氣壓會流向低氣壓，所以就產生「向上推的力量」，就形成升力了（參考資料2），而升力也是對抗重力的主要力量，增加升力的方法對於飛行的時間距離都很重要。

方法一：能夠提高射出角度（參考資料3），但角度太高會造成氣流無法平滑的流過機翼造成康達效應失效（參考資料4），升力將會迅速下降，造成失速（圖二 參考資料5）。



圖二 機翼向上角度太大情形，氣流從機翼分離

方法二：加大機翼面積和增強射出速度（參考資料3），升力的形成是靠氣壓差，而氣壓強度與面積的乘積才是壓力的大小，這樣自然機翼面積越大，飛機升力就越大，但是大機翼會增加風阻，在飛行中與空氣摩擦面積大，穩定性差且能量流失快，所以機翼面積也不是越大越好。射出速度越大，那麼由伯努利原理（參考資料6）給出的氣壓強度差就越大，升力也就越大。

所以這兩個因素會像現實中的飛機一樣，如果要大機翼，像是民航飛機使用滑翔增加距離，那麼丟的力道就不能太強，穩定性差會使用力丟出去的飛機飛行軌道偏離和空氣阻力急劇增加，能量迅速消耗飛不遠。同理可知，要丟的用力就要穩定性好，像戰鬥機是使用速度增加距離，機翼反而很小（參考資料7）。

2.重力

地球的地心引力，折紙飛機使用較厚的紙，雖然穩定性好但是重力會快速的把比較重的紙飛機往地面拉，而且紙飛機飛機的重心會影響到飛機的飛行時間，重力並不是只有和選用的紙有關。

重心偏前：

- 當紙飛機的重心靠近前端時，它會比較穩定，因為這樣的設計通常能夠讓飛機在空中保持直線飛行。
- 當重心太過靠前，紙飛機將會過早開始下墜，或是在飛行中俯衝過快，導致飛行時間大幅縮短。

重心靠後：

- 當重心靠近後部時，紙飛機會變得不穩定，可能會擺動或滾動，甚至失速。
- 如果重心太偏後，紙飛機可能會無法平穩飛行，而是呈現出上升→下墜→再次上升的「擺盪」模式。

3.推力

將紙飛機射出去所得到的力，如果紙飛機較重且小穩定性良好，不太容易會因為空氣導致亂飄，那可以盡量把推力拉高，讓紙飛機飛的距離更遠，像是現在金氏世界紀錄保持者的紙飛機。（參考資料8），但之前的世界記錄基本上都是滑翔機，這種紙飛機都是依靠滑翔而不是大力丟出達到遠距離的（參考資料9、10）。

4.阻力

紙飛機與空氣摩擦所造成一股減慢飛行速度的力，因為讓紙飛機接觸空氣的面積越小能夠有效的減少空氣阻力，讓飛機飛得更遠，所以這也是為什麼飛機頭都是尖的，阻力越小就能減少能量消耗，從而讓飛機有更多的能量往前進（參考資料10）

結論：

從兩位金氏世界紀錄保持者的紙飛機（參考資料8、9）來看，一位靠滑翔型設計飛得穩定，另一位靠高速飛鏢型衝出距離，兩者路線與風格不同，卻都達到驚人成績。這說明紙飛機的飛行距離並非由單一力量主導，而是重力、升力、推力與阻力四力平衡配合的結果。沒有哪一個力量最重要，只有在正確的設計與投擲中，四力互相作用、互補，才能讓紙飛機飛得最遠。

參考資料

1. <https://www.onefunnyjoke.com/2011/03/30/%E5%9B%9E%E5%91%B3%E7%AB%A5%E5%B9%B4%EF%BC%8112%E7%A8%AE%E7%B4%99%E9%A3%9B%E6%A9%9F%E7%9A%84%E6%8A%98%E6%B3%95/>
2. <https://today.line.me/hk/v2/article/3mqX2B>
3. https://www.aerjones.com/article_d.php?lang=tw&tb=3&id=3401
4. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%BA%B7%E9%81%94%E6%95%88%E6%87%89>
5. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8D%87%E5%8A%9B%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E7%9A%84%E5%8D%87%E5%8A%9B%E5%9B%A0%E7%B4%A0>
6. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BC%AF%E5%8A%AA%E5%88%A9%E5%AE%9A%E5%BE%8B>
7. https://junshi.gmw.cn/2019-11/07/content_33300060.htm
8. <https://tw.news.yahoo.com/%E6%B3%A2%E9%9F%B3%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E5%B8%AB%E6%89%93%E7%A0%B4%E9%87%91%E6%B0%8F%E4%B8%96%E7%95%8C%E7%B4%80%E9%8C%84%E7%B4%99%E9%A3%9B%E6%A9%9F%E9%A3%9B%E4%BA%8688%E5%85%AC%E5%B0%BA-083457059.html>
9. <https://says.com/my/news/24-year-old-msian-julian-chee-guinness-world-record-farthest-flying-paper-plane>
10. <https://www.gq.com.tw/video/watch/yong-zhi-fei-ji-jiang-jie-kong-qi-dong-li-xue-zhe-yang-zhe-cai-fei-de-yuan-aerodynamics-explained-by-a-world-record-paper-airplane-designer-ke-pu-chang-zhi-shi-gq-taiwan>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限500字~1,500字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於12pt，不得低於10pt
- 字體行距，以固定行高20點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖