

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：「戰」領先「機」

摘要：近年來隨著全球各地陸續發起戰爭，戰鬥機的飛行性能也隨著戰爭的局勢變得更加重要，但是什麼樣的戰鬥機適合現代的戰爭呢？

文章內容：（限 500 字~1,500 字）

這幾年隨著中東的戰爭、烏俄戰爭以及哈瑪斯戰爭等大大小小的戰爭在世界各國不斷發生，戰鬥機的重要性日益增長，近來許多軍事專家、關係國際戰況的學者，掀起一波對於戰鬥機的性能的討論。你是否也想了解戰機的性能呢？你知道飛機主翼的形狀和位置對飛機的性能有很大的關係嗎？，讓我們繼續看下去！

飛機升空原理：

在探討飛機主翼對飛機的影響前，先初步了解飛機升空原理吧！能解釋飛行原理的方程式、定律很多，這裡用最簡單且容易理解的牛頓第三運動定律配合空氣的黏滯性（viscous）來解釋。先來簡單的解釋何謂牛頓第三定律以及空氣的黏性的特性吧！

（一）牛頓第三運動定律：牛頓第三運動定律也就是我們常說的作用力與反作用力，顧名思義當對一個物體施力，物體就會回饋一個相同的力量。例如：當人推牆壁，人會往後倒。

（二）黏滯性：水、空氣等都是具有黏性的流體。由於具有黏性，因此當流體通過物體時會附著於在物體的表面上，使得流體隨著物體表面的改變而更改了流體的方向。例如：當水柱觸碰到湯匙的底部時，水會沿著湯匙的凸面處流下，而將湯匙與水柱的角度適當的更改，可以發現水流隨之更改。

了解完上面兩種簡單的原理後，就可以來認識簡單的飛機升空的原理了！由於機翼的表面是具有弧度的，因此藉由機翼的偏折以及空氣的黏性更改了空氣的流向，使得空氣產生了向下的力量，此時由於牛頓第三定律飛機得到了一股向上的力，並藉由此力量上升。

機翼數量：

你是否有想過什麼最早的飛機都是雙翼、三翼甚至是超過三個機翼的多翼飛機，而現在大部分的飛機都是單翼呢？那是因為早期的飛機的引擎沒有足夠的速度，增加主翼量可以增加飛機接收到的上升力，但後期因為開始講究飛機的速度，機翼與機翼之間的固定架會增加飛機的阻力，因此漸漸地隨著工業進步而被汰除。



圖1：單機翼機



圖2：雙機翼機



圖3：三機翼機

飛機主翼位置：

飛機的主翼設置的位置也跟飛機的飛行性能息息相關，而主翼的設置位置分為高翼（High Wing）及低翼（Low Wing），以下將簡單的介紹兩者的差異。

- 一、高翼：設置於飛機的上部，因為升力點與重力的力矩較大，使得飛機相對穩定。
- 二、低翼：與高翼的位置相反，設置於飛機中、下部，因為升力點與重力點的力矩較短，使得飛機的機動性較高，因此幾乎所有的戰鬥機因講究機動性而採用此設計。



圖4：高翼機



圖5：低翼機

機翼形狀的比較：

從二十世紀飛機萊特兄弟發明至今，光是在飛機主翼上就出現了各種不同的形狀，而人們創造這些不同形狀的飛機主翼，不外乎是為了要追求更好的飛機性能。下面選了幾種不同形狀的飛機主翼，來進行簡單的介紹。

一、矩形平直機翼

此種機翼算得上是機翼界的始祖，雖然它具有平直翼上升力佳的優點，但這種機翼的抗壓能力差，以至於容易因為速度快，壓力值超出機翼的負荷而於空中解體。

二、橢圓形平直機翼

橢圓型的平直機翼，常見於第二次世界大戰時期，該種機翼相較於矩形平直機翼的阻力來得小，因此在速度上會比矩形平直翼快，但製造難度相當高，因此逐漸被淘汰。

三、三角形機翼

三角型機翼與後掠翼具有相似的用途，此種機翼的戰機在高速、高空中擁有較低的阻力，使得機翼的上升力較弱，因此在起降時需要更快的速度。

四、變後掠翼機翼

變後掠翼機翼是一種結合了平直翼、後掠翼的優點，它可以隨著飛機的高度、速度來變更機翼的角度，缺點是結構複雜，不易維護。



圖6：矩形平直機翼



圖7：橢圓形平直機翼



圖8：三角形機翼



圖9：變後掠翼機翼

結論：

機翼的形狀、位置掌握一架飛機的性能基礎，每種機翼都有各自在某一個速度、高度下有最佳性能，有的適合中低空纏鬥、高空高速飛行等。不過也因為工業、科技發達，部分維護成本高的機翼種類已逐步汰除，取而代之的是推力、性能更好的發動機，也由於發動機的進化，彌補一些種類的機翼在高空高速中性能佳，但上升力差的缺陷。

參考資料

文章：

1. 科技大觀園——平穩的飛行原理

<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000008/detail?ID=f1ac9f41-c005-4048-ae18-454ff0375d01>

2. 泛科學——飛機為什麼會飛？——《機艙機密》

https://pansci.asia/archives/86419#google_vignette

3. 亞太科學教育論壇, 第五期, 第一冊, 文章八(二零零四年四月)

https://www.eduhk.hk/apfslt/v5_issue1/ngph/ngph2c.htm

4. 飛行薯仔的航空筆記——空氣動力學超入門 # 10

<https://flying609.wordpress.com/2021/09/24/空動超入門-10-機翼-將無數翼形相加 wing/>

書籍：

1. 戰鬥機設計與運作原理 作者：王嶸天 出版社：晨星出版

圖片出處：

圖 1：

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pfalz_E.I_-_Ray_Wagner_Collection_Image_\(20818591033\).jpg#/media/File:Pfalz_E.I_-_Ray_Wagner_Collection_Image_\(20818591033\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pfalz_E.I_-_Ray_Wagner_Collection_Image_(20818591033).jpg#/media/File:Pfalz_E.I_-_Ray_Wagner_Collection_Image_(20818591033).jpg)

圖 2：<http://zh-cht.gofreedownload.net/free-photos/blue/biplane-airplane-plane-183608/>

圖 3：

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sopwith_Triplane_-_Flying_Legends_2012_-_Duxford_\(7486828684\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sopwith_Triplane_-_Flying_Legends_2012_-_Duxford_(7486828684).jpg)

圖 4：

<https://www.msn.com/zh-tw/news/living/華信航班高雄外海盤旋後返航-小港機場揭原因/ar-BB1iywsX#fullscreen>

圖 5：

<https://alphaaviation.aero/ja/kiji/gakko-kiji/83675>

圖 6：

https://twgreatdaily.com/m_vMKmwBmyVoG_1ZAAry.html

圖 7：

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spitfire.planform.arp.jpg#/media/File:Spitfire.planform.arp.jpg>

圖 8：

<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4394904>

圖 9 :

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:US_Navy_051105-F-5480T-005_An_F-14D_Tomcat_conducts_a_mission_over_the_Persian_Gulf-region.jpg#/media/File:US_Navy_051105-F-5480T-005_An_F-14D_Tomcat_conducts_a_mission_over_the_Persian_Gulf-region.jpg

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
 -