

飛行的原理

在人類長久的文明發展進程中總是對天空以及高處充滿了無限的遐想。從人類對於宏偉建築的定義，像是埃菲爾鐵塔，金字塔，甚至傳說中的巴比倫通天塔，希臘的奧林匹亞宙斯神像；還是在語言中表達讚美的語句，像是“萬仞宮牆”、“高山仰止”、“仰望”都顯示出了人類對於高處的無限渴望。人類最早的對於飛行的研究可以被追溯到人類對於飛行的研究最早可以追溯到西元前 400 年左右古希臘人阿爾庫塔斯所製造的機械鴿，遠至澳大利亞的回力鏢等，中國的竹蜻蜓等。

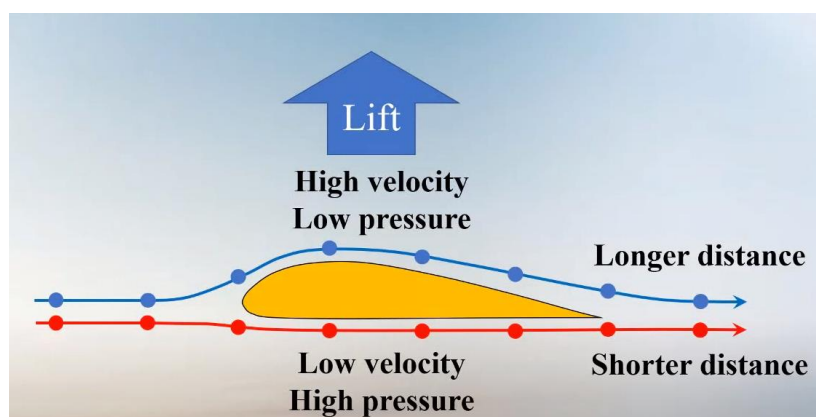
20 世紀，由美國人萊特兄弟發明，也是現代社會最普遍的飛行器，固定翼飛機。固定翼飛機的發明是通過觀察風箏和滑翔翼的升力設計和航空操縱系統，並以機械結構提供動力來源，在 1903 年 12 月 17 日他們在美國西海岸小鷹鎮成功試飛了自行研製的飛行者一號，這次飛行作為“第一次重於空氣的航空器進行的受控的持續動力飛行”被國際航空聯合會 (FAI) 所認可。

雖然飛機成功的飛上了天空，但是為何飛機的機翼會提供穩定的升力大家還是眾說紛紜。儘管萊特兄弟打造了風洞進行了大量的實驗，為 200 多種不同的翼型進行了上千次的測試。通過上述的技術積累兩兄弟發現了增加升力的原理，設計出控制飛機平衡、俯仰和轉彎的航空操縱方式，並找到了保持橫側穩定的方法，從而基本解決了飛機的操縱性和穩定性的問題，為飛機飛行原理奠定了理論基礎。但是科學家能從實驗裡得出的結論也就只有某個形狀會有升力，但是為什麼會有升力還有待商榷。

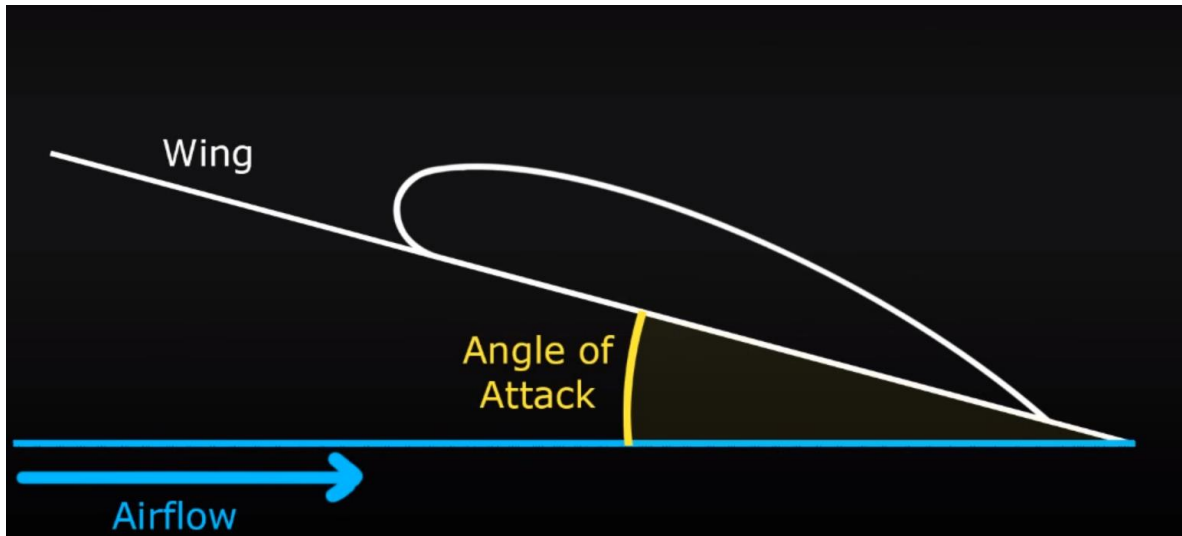
在流體動力學中有一條大名鼎鼎的公式，那就是伯努利定律(Bernoulli equation)

$$\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2} + gz = C(t)$$

即在同一水準高度的流體，其流場中速度越快的壓力越小，反之速度越慢壓力越大。並且假設在機翼前端分開的流體會在機翼尾端同時相遇，這時因為機翼上方的流體所要經過的距離較下方的流體長，所以上方的流體速度相對於機翼下方的流體速度快，運用伯努利定理可以知道機翼上方的壓力相對於機翼下方的壓力來的小，這樣的壓力差導致機翼可以提供飛機一個上升的推力。但是這種說法不能說服所有人，因為在這條理論當中存在一個重大的瑕疵，那就是沒有人規定在機翼前端的流體一定要在同一時間在機翼後方交會，並且這個理論也不能解釋為什麼有些戰鬥機的機翼上下是對稱且反著飛也一樣會提供升力。



第二種解釋來自於古典物理之集大成者，國高中生的噩夢，理工科繞不過去的門檻，那就是陰魂不散的大物理學家牛頓。在牛頓第三運動定律告訴我們當兩個物體交互作用時，彼此施加于對方的力，其大小相等、方向相反。這成對的作用力與反作用力稱為「配對力」。牛頓第三運動定律最初描述的是作用與反作用的關係，即：作用等於反作用。這一派的論點認為飛機的升力來源不是機翼的形狀而是來自於速度以及攻角，這一派的人認為只要有適當的速度和合適的攻角就算是一個磚頭都可以提供足夠的升力。他們認為機翼所受到的升力是因為在飛機快速前進時機翼下方由於攻角的關係會壓縮到下方的空氣分子，使得空氣給予飛機機翼一個大小相同且力量相反的作用力，使得飛機以及提供上升的升力。



Reference

1. Bernoulli or Newton? Why it is so difficult to explain lift.
<https://www.youtube.com/watch?v=v482GO5Me-8>
2. HOFFMAN, Johan; JANSSON, Johan; JOHNSON, Claes. New theory of flight. Journal of Mathematical Fluid Mechanics, 2016, 18.2: 219-241.
3. VON MISES, Richard. Theory of flight. Courier Corporation, 1959.
4. REGIS, Ed; HEMMATI, Ahmad. No One Can Explain Why Planes Stay in the Air. Scientific American (February 2020), 2020.
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_laws_of_motion
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Airplane>
7. How Wings ACTUALLY Create Lift!
<https://www.youtube.com/watch?v=YDeQXPnPLeY&t=224s>