



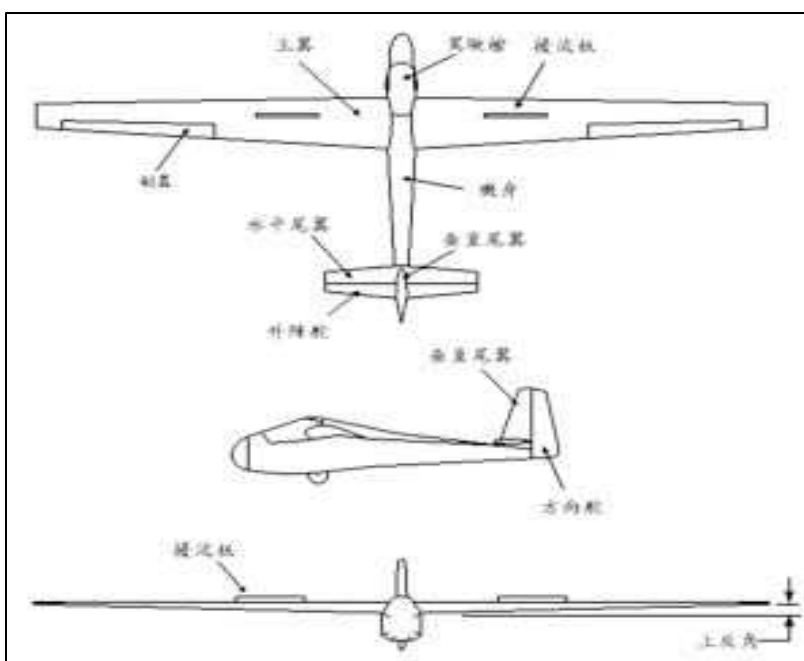
木飛機的簡介與飛行原理

一、木飛機各主要部分的功能：

一台木飛機我們可以將它分成三個部分：主翼，機身，尾翼與其他。下面概略介紹三個部分的功能：
主翼：主翼的功用是為了產生升力，並給予木飛機一定程度的穩定性，像是可以在飛機傾斜時適當的將它的姿態矯正。主翼的外形與大小都有很多種類與變化。一般而言木飛機的主翼展弦比都不會做的太大（就是不會做的太長），這個原因是因為木飛機的材料強度有限，加上用人力投擲，也比較不方便做的太大。因此雖然高展弦比的飛機提供了較高的穩定性，但是通常木飛機的翼展不會太長。另外，一般的木飛機都會有反角，反角的目的是為了讓飛機在側向有翻滾的時候能夠穩定的回復正確姿態，通常以兩節反角的最為常見。

機身：機身在木飛機的領域中，主要是為了能夠串起主翼與尾翼，並提供一個可供放置配重的地方，當然也有一定程度上的美觀因素。不過和真正的飛機不同的地方在於：真正的飛機通常為了要將人員或貨物放在機身中而製造飛機，因此機身做的很粗，或是在容量上盡量越大越好，但是木飛機的機身卻只提供連接主翼與尾翼的功能，如果做的太大或是太花俏反而浪費材料，增加重量與阻力。因此木飛機的機身一般而言越細越好（當然這是必須在強度可承受的情況下）。

尾翼：尾翼的存在是為了要提供木飛機一個穩定的方向，並且讓木飛機在方向有偏差（如向左或右邊飛）時能夠給予一個穩定的回復力，並且提供一個力矩與主翼產生的力矩對消，避免飛機出現頭上腳下或頭下腳上的情形。通常尾翼的翼面積是與主翼成一定比例的，如果比例不正確（過大或過小）就會出現前面所說的頭上腳下，亦或是頭下腳上的情形。



二、木飛機的飛行原理

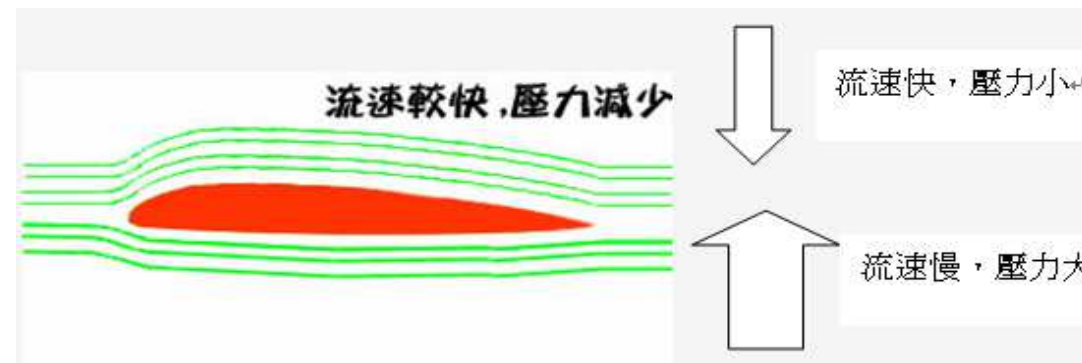
飛機在飛行時的受力，主要又四個，分別為推力、升力、阻力和重力。推力為飛機飛行的最主要之力，因為有足夠的推力才能產生飛機起飛所需的升力，當產生的升力大於重力時，飛機就會開始飛離地面。越洋飛機長時間處於巡航狀態，而此時的升力等於重力，推力等於阻力。其四種力敘述如下：

- (1) **推力：**利用機械或人力(手丟擲的力量)，使飛行器向前衝進的力量，方向向前。
- (2) **阻力：**飛行器向前移動時，與空氣摩擦產生的力量，此力與推力方向相反。
- (3) **重力：**飛行器受地心引力的吸引而產生的力量，方向向下。
- (4) **昇力：**因空氣流動速度不同，而產生壓力差，此壓力差而產生向上的力量。

三、伯努力定律

在流體中如水流或空氣流動，當流體流速減少時，壓力會增加；反之，流體流速增大時，其會造成壓力減小。

例一：試想空氣流經飛機機翼截面，通過機翼上方的流體因為行徑路線比較長（機翼上半部曲面弧長較長），因此速度比較快，因而壓力會較下方流體壓力來的小，所以下方氣壓大於上方氣壓，造成飛機的昇力。

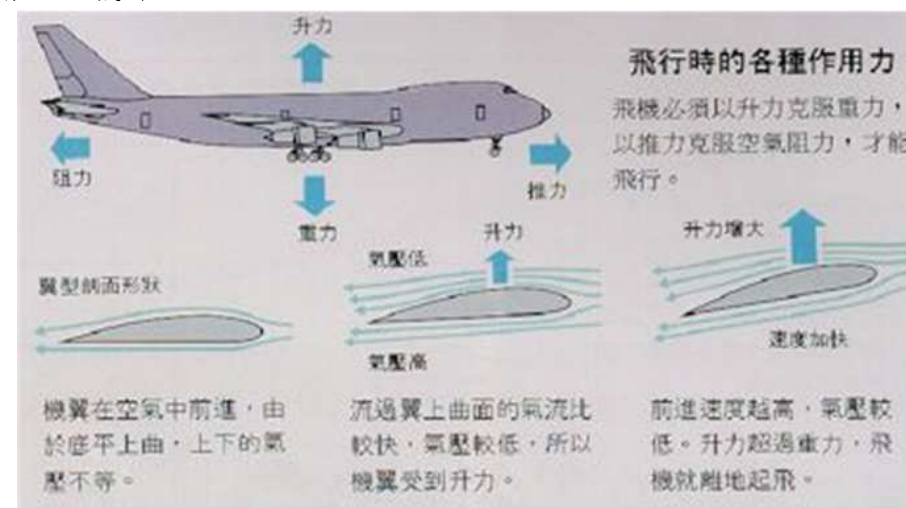


一般來說機翼的形狀是上面凸底下凹，飛行的時候從上下兩面流過的氣流速度會有差異。根據伯努力定律，從下面流過的速度慢，所以壓強大，相反地，從上面流過的速度較快，所以壓強亦較小，壓強大的一方要向壓強小的一方產生推力，這就是機翼的昇力。

實際上的飛機機翼是一個仰角的，而不是水平，這樣即使機翼本身沒有上下表面的凹凸區別，也會因為氣流的衝激而產生昇力。當仰角不超過一定限度的時候，仰角越大，升力也越大。手擲滑翔機無動力，也沒有控制面可供操縱，完全依賴自身的穩定。飛機要能在空中飛行，最重要的是要達到兩點：升力的產生和穩定性的維持，產生升力來克服地心引力，使飛機在空中維持一定高度，而具有穩定性，才能使飛機平穩的飛在天空中。主翼提供升力、水平尾翼保持俯仰方向穩定，而垂直尾翼保持航向方向穩定。

木飛機在空中飛行時，所受的各種力如下圖所示，飛機必須以升力克服重力，以推力克服空氣阻力才能飛行。飛機產生升力是藉著機翼截面拱起的形狀，當空氣流經機翼時，上方的空氣分子因在同一時間內要走的距離較長，所以跑得較下方的空氣分子快，造成在機翼上方的氣壓會較下方低。如此，下方較高的氣壓就將飛機支撐著，而能浮在空氣中。根據伯努力原理，飛機速度愈快，所產生的氣壓差（也就是升力）就會愈大，升力大過重於重力，飛機就會向上竄升。

木飛機升空後，除非碰到上升氣流，否則空氣阻力會逐漸減緩飛機的速度，升力就會愈來愈小，重力大於升力，飛機就會愈飛愈低，最後降落至地面。為了讓滑翔機能飛得又遠又久，它必需有很高的升力阻力比，這就是為什麼滑翔機的機翼那麼細長，如何突破滯空時間以及飛行高度的紀錄是滑翔機設計與製造的最大挑戰。滑翔是一種需要高度技巧與飛行知識，藉著自然能量遨遊天空的運動。



資料來源：桃園縣國民中小學科學教育-金頭腦六年計畫。

97.9.5 取自 <http://163.30.87.1/blog/index.php?blogId=7>。