

與本主題有關的工程與產品

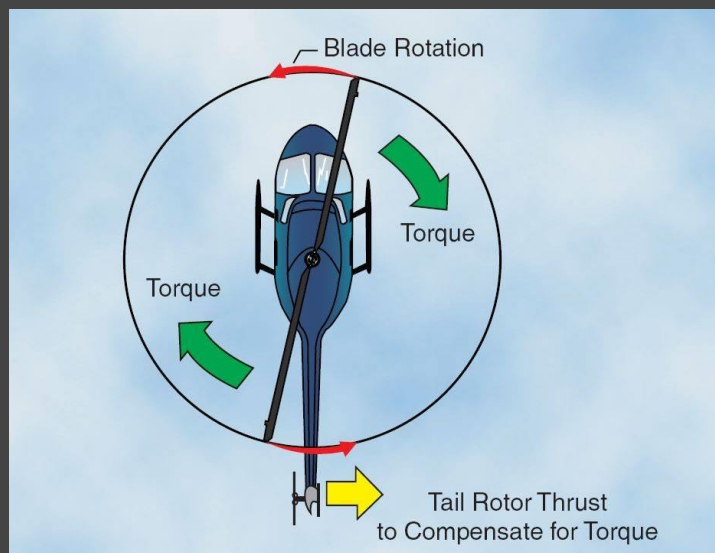
一,車輪：

輪子四處可見，角動量亦然。跟動量($m \cdot v$)一樣，一個東西如果動量大(像是掉落下來的鋼板或是高速行進的子彈)，就越難以外力改變其運動狀態。角動量也是，一個物體如果轉動的速度越快，就越難改變他，同時也越穩定，此現象在我們的演示項目中能體驗到。

二,直昇機：

直昇機控制葉片的傾斜度，使其能夠上下移動，扇葉轉動時將空氣向下壓，根據作用力與反作用力原理，空氣會反過來為它提供一個向上的反作用力，使直昇機向上升。基於角動量守恆的原理，在沒有外力的影響下，直昇機整體的角動量變化量應為零，假設機翼以順時針方向轉動，則為了使角動量守恆(關於角動量守恆會在“科學”部分詳做介紹)，機身會反方向以逆時針方向打轉，而這樣旋轉的機身是無法乘坐的。

所以囉，機尾的尾翼就產生了極大的作用，尾翼也是一個風扇，藉著旋轉把風排向機身旋轉的另外一個方向，抵銷掉由於角動量守恆產生的力矩，使機身穩定下來。



直升機介紹系列影片：

Smart Everyday Helicopter Physics Series

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLNbXXMoWfR3Bf7Z77vcviPlkHtTXUIEpC>

三,棉花糖機

首先把糖加熱融解成濃稠的糖漿，置放糖漿的容器外會覆蓋一個充滿細孔的蓋子；然後製造棉花糖的機器，會以高速旋轉產生離心力(離心力是一種假想力，在“科學”部分會詳做介紹)，此時，糖漿受到離心力，就會像脫水機脫水的原理一樣往外噴射出去，而且經過蓋子上細孔時，會變成比水柱還要細的“糖漿柱”，並且急速冷卻，就成了我們看到的白色細絲狀的白線。此時，只要拿一根竹棒把這些絲慢慢黏集起來，就成了香噴噴誘人的棉花糖了！



四,賽格威/電動平衡車(Segway)：

相信大家一定有在路上看過這種平衡車吧，有時候是兩輪，有時候是單輪，但是有沒有想過它是怎麼平衡的呢～還記的我們在engineering中有介紹過陀螺儀吧，平衡車就是內置的精密固態陀螺儀 (Solid-State Gyroscopes) 來判斷車身所處的姿勢狀態，通過儲存在內部的算法，再經過精密且高速的中央微處理器計算，發出算法所計算出的指令後，驅動馬達來做到平衡的效果。假設我們以站在車上的駕駛人與車輛的總體重心縱軸作為參考線。當這條軸往前傾斜時，賽格威車身內的內置電動馬達會產生往前的力量，一方面平衡人與車往前傾倒的力矩，一方面產生讓車輛前進的加速度，相反的，當陀螺儀發現駕駛人的重心往後傾時，也會產生向後的力量達到平衡效果。因此，駕駛人只要改變自己身體的角度往前或往後傾，賽格威就會根據傾斜的方向前進或後退，而速度則與駕駛人身體傾斜的程度呈正比。

詳細影片介紹：

How Segway Works

<https://www.youtube.com/watch?v=rmlg5QkusFQ>

而比較有趣的部份是轉彎的方式，平衡車為何能夠靠身體左右傾斜來轉彎呢？

還記得我們在Science介紹的進動嗎？轉彎的方式就跟進動有異曲同工之妙！當你往左右傾斜時，就會產生一個重力矩，而此力矩的方向會和輪子的角動量方向垂直，造成角動量變化只會改變角動量的方向，於是就成功轉彎了！