

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：貼地飛行?簡單搞懂賽車尾翼的運作原理

摘要：在賽車比賽當中，經常會看到汽車後方掛上了大大的尾翼，但大家知道尾翼對於賽車來說是什麼樣的功能呢？除了誇大的尾翼可以為賽車帶來乖張的視覺效果已展現其霸氣外表以外，尾翼在一部賽車中扮演甚麼角色呢？讓我們用空氣動力學(Aerodynamics)來層層解析「尾翼」吧。

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

尾翼的功能與原理

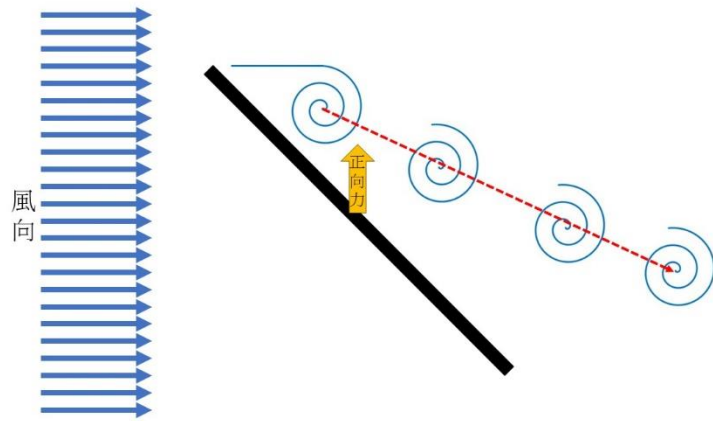
對於一輛專業的賽車而言，尾翼是不可或缺的一件外部套件，其功能是為了達到好的擾流效果，進而創造更好的下壓力。至於為什麼擾流與擾動什麼「流」，就讓我們來用圖分析。

渦流(vortex)，一種來自於流體經過障礙物後所產生的現象。也就是說，當今天汽車正高速前行時，由於空氣與車體產生了相對運動，所以產生流體動力學的效應。當我們將目光放在尾翼部分，當空氣流經過尾翼時，空氣會在尾翼的脫離端點處產生出渦流，而渦流的行程會影響到空氣整體的流動，所以好的尾翼會使渦流更加輕易地擺脫車身，而擺脫車身的同時也會因為牛頓第三運動定律的影響對於車生產生好的下壓力，進而讓汽車得到更多的正向力，使得輪胎獲取更多的抓地面積，使得賽車增加其安全係數以及更有效益的對地面的動力輸出。

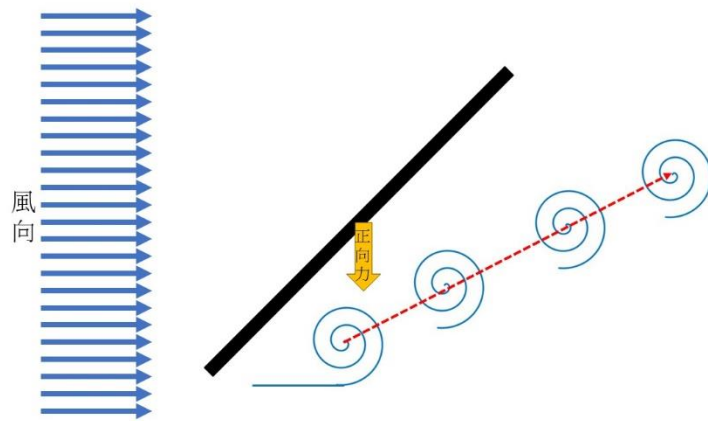
拋棄氣流是關鍵

經過上述對於尾翼的分析後，我們可以知道尾翼對於賽車而言的功能性，那麼尾翼的傾斜方式與形式又會對於賽車本身造成多大的影響呢？

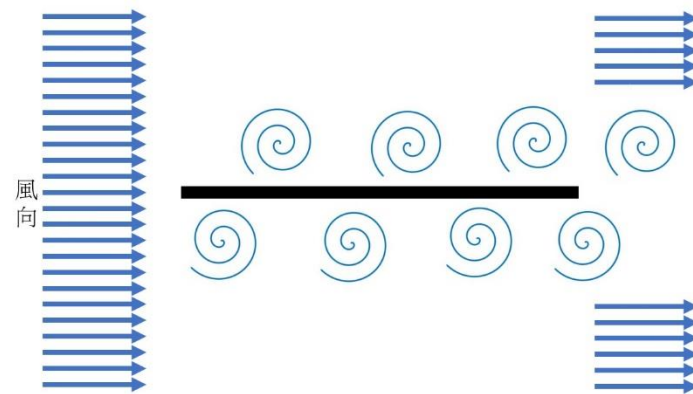
首先我們先以傾斜方式進行討論，傾斜方式在此僅以「後傾(\)」與「前傾(/)」作為簡單分類。對於後傾者而言，我們可以觀測到該類型尾翼所帶來的氣流擾動是向上帶離車身的，而對於汽車本身而言會減少輪胎對於地面的摩擦，原理取決自摩擦力與正向力的交互作用關係，然而對於一輛賽車而言與地面的磨擦大小除了是一件攸關行車安全的事情(這裡考慮駕駛安全行源自於剎車與輪胎)以外，對於賽車整體的速度也會有一定程度的影響，以 F1 為例，尾翼的型態足以影響賽車速度將近 20 km/hr 的差別。所以前傾的尾翼角度會帶來良好的下壓力，這就意味著輪胎將會承受更大的正向力進而產生更加良好的摩擦效率。



(圖一)後傾尾翼與渦流關係示意圖



(圖二)後傾尾翼與渦流關係示意圖



(圖三)水平尾翼與渦流關係示意圖



(圖四) F1 賽車後方所產生的渦流

看完上述示意解析以後，我們可以看見氣流被尾翼所帶離了車身，而被帶離的氣流則會如同圖片所演示方向為車體帶來作用力，這也就說明了為甚麼對於專業賽車而言，尾翼是如此般重要。

最後我們可以來看看 F1 賽車的尾翼會產生出怎麼樣的氣流效果(圖四)，下次當我們看到緊張刺激的賽車電視轉播時，也可以觀察看看他們用的是什麼樣的尾翼喔！

1. 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times News Roman
2. 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
3. 字體行距，以固定行高 20 點為原則

參考資料

T. E. FABER. FLUID DYNAMICS FOR PHYSICISTS. Vortex lines.

OPTION (2017). 尾翼看起來很帥，但你的愛車不一定適用. <https://www.carnews.com/nocategolized/221082>

車訊網 (2017). 來自賽車場的科技-DRS 可變空力系統. <https://autos.yahoo.com.tw/news/來自賽車場的科技-DRS可變空力系統-005900802.html>

每日賽車 (2022). F1 賽車尾翼是怎麼運作的？今年又是如何讓跟車變得容易的？

<https://www.bilibili.com/read/cv15445034/>

需註明出處。

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