

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

社會組 科學文章表單

文章題目：流或不流，that is the question

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

你有沒有看過一種影片：有人竟然可以踩在一種白白的液體上且不會沉下去，或是把液體裝到盆子裡用鐵鎚敲它，他卻把鐵鎚彈回來，很神奇吧！有些人會揭密：那是用玉米粉加水混合的東西，今天我們就來介紹它吧！



什麼叫牛頓流體？

以上講的其實是"非牛頓流體"的現象。了解非牛頓流體前，我們得先來了解什麼叫"牛頓流體"，牛頓流體"的現象，一般流體大多都符合"牛頓黏度定律"，即"剪切應力=流體黏度 x 速率在垂直剪應力方向的梯度，而牛頓流體的流體黏度不會隨著剪切應力而改變"，簡單來說就是流速差愈大、阻力愈大，而且成特定比例關係。以水舉個例子，當你把手放到流動的水裡，水撞到你手就會停下來往其他地方流，這時候就有速率的差別，你的手就會感受到有一股力量，而越湍急的水感受力道越強是因為速率差更大。

玉米粉水就是非牛頓流體？

非牛頓流體就是沒有成比例的流體，事實上它還有分類成很多類，如剪切增稠流體、剪

切稀化流體、賓漢流體等等，影片講的玉米粉混合液就是剪切增稠，也就只是其中一種非牛頓流體，就是流速差與阻力沒有成特定比例的流體，事實上它還有分類成很多類，如剪切增稠流體、剪切稀化流體、賓漢流體等等，影片講的玉米粉混合液就是剪切增稠，是"速率或者剪應力增加到某一個數值時，液體中形成了新的結構，引起了阻力的增加"，當我們在平靜的液面給予液體一個力，它會獲得速度，力愈大速度愈大，阻力也就愈大，而它的結構又會因為外力而改變，造成阻力又更加大，甚至變得像固體那樣"有彈性"，這就是剪切增稠流體。



原來不只它是非牛頓流體！

而我還要介紹與剪切增稠流體相反，速率或力愈大反而阻力會愈小，這種與定律相違背的流體，生活中其實例子也不少，例如巧克力醬、乳液、血液等等，我們在倒巧克力醬的時候，如果慢慢讓它流要很久很久，但如果我們用擠的，它就會像液體一樣噴出來；乳液如果擠不出來，我們會搖一搖、拍一拍，可以明顯聽到它在搖晃的聲音；受傷的時候，如果傷口



小，血會慢慢滲出來，但傷口大到一定程度，或是打針那樣直接將針頭戳進血管，那我們可以發現血就流得快得多，甚至還有個特殊的現象叫"凱伊效應"，當我們把液體從一定高度讓它自然流下，等在下面積了一坨，就會有機會發現會有一束液體反方向的往外噴射，這就是因為流下來的液體流速比較快，撞到已經結成一坨流速慢、阻力大的液體，就會像水滴到地板濺起水花一樣的效果。非牛頓流體其實還有很多種，有些你平常看到它會覺得更像固體，如牙膏就是屬於其中一種叫賓漢流體，特性是要施加外力到一定程度才有流動性，所以牙膏才都是用擠的。

想想生活中還有那些東西有流動性呢？其實凱伊效應發現至今還不到六十年，或許有一天也可以發現一種不一樣的非牛頓流體喔！

參考資料

流變學好簡單 | RheoMaste

<http://ricwen.blogspot.com/2019/04/generalized-newtonian-fluids.html>

非牛頓流體

<https://zh.wikipedia.org/wiki/非牛頓流體>

凱伊效應是什麼？洗髮水還能自己濺飛？揭秘剪切稀化型非牛頓流體

<https://www.youtube.com/watch?v=e0j0uGzuOFA>

什麼液體能夠實現“輕功水上飄”？李永樂老師講神奇的非牛頓流體！

https://www.youtube.com/watch?v=vLj9z_8E9Uo