



# 地心引力 VS. 人工引力

《星際過客》是2016年的科幻電影，故事的主軸是：一艘航行到遠方的太空船，乘客有好幾千人，統統進入冬眠狀態，預計120年後醒過來。不料，其中竟有三個人提早甦醒，由此發生了好些意想不到的事情。

這艘太空船形狀很奇怪，非常不規則，不同於一般科幻電影裡的遠航太空船，有人認為這樣反倒特別酷炫。不過這不是重點，我們要強調的是，這艘太空船在航行過程中，自己一直不斷在旋轉，而旋轉的目的是為了產生人造的地心引力。

在解釋這種人造引力之前，我們需要先从真正的地心引力講起。



## 轉轉轉，轉出人工引力

大家應該都知道，我們在地球上，因為有地心引力，所以每樣東西都被地球牢牢吸住，而重量就是這麼來的。此外還有一件事，可能大家比較沒注意，其實上下的感覺也是由地心引力造成的：地心引力的方向就是下方，不論你在地球哪個角落，地球都在你的腳底下。

所以請想想，如果你的朋友正在地球另一邊，比方說美國，他的下方和你的下方就剛好相反。你會覺得他好像在地球的下面，



### 作者小檔案 / 葉李華

柏克萊加大理論物理博士，致力推廣中文科幻與通俗科學二十多年，所有管道都嘗試過、各年齡層都接觸過，今後還會繼續推廣下去……

電影中有個高潮，就是太空船發生故障，突然停止旋轉，人工引力立刻消失。於是太空船內開始失重，每樣東西都飄來飄去，連游泳池的水也變成一顆顆巨大的水珠。這段看起來非常精采，但是一點也不科幻，換句話說完全有科學根據。

## 正在脫水的洗衣機

接下來，我們就要仔細談談人工引力的科學原理。首先必須強調的是，人工引力和真正的地心引力有著本質上的不同。這個差異就有點像人工智慧和人類的智慧：電腦並不是真正在思考，而是利用複雜的計算「模擬」人類的思考過程。

為什麼不斷旋轉就會製造出人工引力？我們可以用洗衣機來比喻。想想看，洗衣機脫水時，是不是能把溼衣服的水分甩出去？或許你知道這是離心力的作用，但是我們也可以認為，是洗衣槽的周圍產生一種人工引力，把衣服的水分吸出去。因此，在洗衣機這個比喻中，人工引力本質上就是一種離心力。

假設我們把洗衣機放大無數倍，然後射到太空中。這時如果有人正在洗衣機裡，他是不是會感覺有一種吸力，把他牢牢吸在洗衣槽上面？再來，當他沿著洗衣槽走一整圈時，是不是一直都覺得自己腳踏實地？所以請想想，在這個巨大的洗衣槽中，到底哪裡是上方？這是個很有趣的問題喔。

他卻完全沒有這種感覺，因為他同樣被地心引力牢牢吸住。

講完了地球，讓我們再回到太空船。太空船在星空之間飛行，理論上會受到星體的引力，但實際上這些引力小之又小，可以當作完全沒有。這就代表裡面的太空人處於失重狀態，會在太空船裡飄來飄去。

可是，太空船只要不斷旋轉，就會製造出人工引力，所以在這部電影裡，男女主角醒來之後並沒有失重的感覺，可以過著完全正常的生活。