



趣味科學問題叢書

# 趣味物理問題

趣味科學問題叢書

# 趣味物理問題

楊世民編著

萬里書店出版

· 趣味科學問題叢書 ·

---

## 趣味物理問題

傅 蘭 氏 著

出版者：萬里書店有限公司

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：嶺南印刷公司

香港德輔道西西安里十三號

定價：港幣三元

版權所有 · 不准翻印

---

一九七九年一月印刷

## 目 錄

爲什麼宇宙飛船能飛回地球？	1
怎樣才能飛出地球？	2
有辦法把烟捉住嗎？	3
誰能當海底偵察兵？	4
誰預報了海上風暴？	5
電視機屏幕上的圖像，爲什麼是活動的？	6
“迎客門自開”可能嗎？	7
地下的煤氣管漏氣，用什麼方法可以檢查出來？	9
地球是怎樣變扁的？	10
地球的年齡是怎樣知道的？	12
一公斤鐵，正在下落的時候，有多少重？	14
一噸木頭和一噸鐵，哪一個重？	15
物體的重量會變化嗎？	16
有沒有辦法把地球舉起來？	18
能抓住一顆飛着的炮彈嗎？	19
火箭是怎樣飛上天的？	20
兩艘平行向前疾駛的大輪船，爲什麼會互相吸引？	21
爲什麼飛機轉彎時，機身要向裏斜；而輪船轉彎時， 船身却向外斜？	23
扁担是寬的好，還是窄的好？	24
大氣對人有多大的壓力？	25

西瓜能變成炮彈嗎？	26
上身或腳都不動，坐着的人能站起來嗎？	27
鳥飛行時，為什麼要把兩腳縮在腹下？	28
為什麼老鷹張開翅膀不動，也不會掉下來？	29
什麼樣的鋸子最省力、耐用？	30
龍頭裏流出來的水柱，為什麼到了下面會分散？	31
為什麼壞蛋會浮在水上？	31
大隊人馬過橋時，為什麼不能用整齊的步伐？	32
為什麼雞蛋捏不碎？	33
輪船的底部為什麼要塗成紅色？	34
堵塞船身的漏洞，為什麼要用肥皂？	35
為什麼容器大都呈圓形？	36
兩個底部開口的容器，它們的容量一樣，高度不一 樣，兩個都裝滿水，哪一個出水急？	37
槍彈穿過玻璃時，玻璃會變成什麼樣子？	37
兩塊玻璃合在一起，當中放點水，為什麼就不容易 分開？	38
鳥為什麼能夠往上飛？	39
為什麼手錶裏的鑽石越多，錶就越好？	40
怎樣分別生蛋和熟蛋？	41
針能浮在水面上嗎？	42
為什麼棒冰會冒氣？	43
玻璃杯是薄的容易爆破呢，還是厚的容易爆破？	44
煙囪是高好呢，還是低好？	44

爲什麼熱水瓶膽要塗一層銀？	45
爲什麼井水冬暖夏涼？	47
同樣多的兩鍋水，一鍋是生水，一鍋是冷開水，用同樣的火力燒，哪一鍋先開？	47
體溫計的水銀柱爲什麼不會自動下降？	48
剛燒開的水，是底下的熱呢，還是上面的熱？	49
急火爲什麼煮不爛肉？	50
爲什麼竹席比草席涼快？	51
滾熱的沙鍋放在潮濕的地方，爲什麼要爆裂？	52
走馬燈爲什麼會轉？	52
栗子爲什麼要和沙一起炒？	54
我們身體能不能忍受 100 °C 以上的熱？	54
扇扇子爲什麼會涼快？	55
煤爐越扇越旺，而油燈一扇就熄，是什麼道理？	56
紙可以做鍋子嗎？	57
用冰冷卻食物，食物放在冰上還是冰下？	58
穿三件襯衫暖呢，還是穿一件三倍那樣厚的襯衫暖？	59
海水爲什麼到了 0° C 還不會結冰？	60
爲什麼冰總是結在水的表面？	61
爲什麼火災時會有大風？	61
火燄爲什麼總是向上？	62
烟爲什麼總是往上升？	63
夏天在戲院裏爲什麼樓上比樓下熱？	64
雞蛋煮熟後，爲什麼放在冷水中浸一浸，蛋殼就容	

易剝掉？	64
肥皂泡爲什麼升起後又要降下？	65
郵票塗上漿糊後，爲什麼會向上捲曲？	66
泉水爲什麼能凸出杯口？	66
胡琴的弦線爲什麼要一粗一細？	67
坐滿了人的大廳，爲什麼就沒有回聲？	68
遠處傳來的聲音，爲什麼陰天比晴天清楚？	69
法國國旗上的三色帶，寬度爲什麼不一樣？	70
布潤濕時，顏色要變深嗎？	71
海水爲什麼是藍色的？	71
日光中的紫外線爲什麼能消毒？	73
爲什麼利用紅外線能在黑夜裏看東西？	74
爲什麼隔着玻璃窗，人的皮膚不容易晒黑？	75
爲什麼用紅光來表示危險的訊號？	76
爲什麼閉住一隻眼睛看比較遠的物體，就不易分清 遠近，而開槍瞄準時，只要睜開一隻眼睛？	77
水是無色的，爲什麼浪花和雪却是白色的？	78
用冰能取火嗎？	79
爲什麼地球也有一條長長的尾巴？	80
有些照片上人像的眼睛，爲什麼老盯着我們？	81
爲什麼在紅色燈光下看不清紅色的字？	82
夜光錶在黑夜裏看上去爲什麼是亮的？	82
同樣一幅畫，爲什麼白天和晚上看起來顏色却不同？	84
爲什麼室內天花板塗白色，而四壁最好不塗白色？	86

發電廠的電爲什麼老用不完？	86
鳥停在電線上，爲什麼不會觸電？	87
閃電也可用來爲人類服務嗎？	89
一次閃電光能持續多久？	90
怎樣使鐵塊磁化？	91
能用電來代替眼睛的視覺嗎？	92
爲什麼螢光燈比熾熱燈省電？	93
保險絲爲什麼會燒斷？	94
電燈絲斷了再搭上，燈泡爲什麼更亮？	95
爲什麼電燈泡裏的鎢絲要繞成螺旋狀？	96
運送汽油的汽車，爲什麼車尾要拖一條鐵鏈？	97



## 爲什麼宇宙飛船能飛回地球？

載人的宇宙飛船，已經飛上太空，安全地返回地面。這是一個劃時代的重大科學成就。

宇宙飛船爲什麼能從星際空間飛回地球呢？

我們知道飛船飛出地球，必須有極大的速度，但是飛船飛行在宇宙空間的難以想像的高速度，又成爲它返回地球的嚴重障礙。

你一定常常看到閃光的流星劃過夏天的夜空，當流星飛進大氣層時，由於速度太高，終於和空氣摩擦生熱而燃燒起來，這就是流星閃光的由來。當飛船從大氣層外飛向地面時，空氣越來越稠密，阻力越來越大，摩擦後的溫度越來越高。如果飛船的速度達到每時 5,000 公里，它外殼的溫度就達到  $1,000^{\circ}\text{C}$ ，在這個溫度中鋼鐵也快要熔化了，人在飛船中還能受得了嗎？只要外殼超過  $200^{\circ}\text{C}$ ，人在裏面就不能生存了。

此外，當飛船突然飛進地球時，人的體重會突然增加，這也是普通人所不能忍受的。

這都是飛船返回地球的主要困難，要克服這兩個困難，只有大大減低飛船飛進大氣層時的速度才行。譬如在飛船將要飛進大氣層時，它就將載人的密封客倉彈射出去，客倉離開飛船後，就開動自己的噴氣發動機，對着它前進的方向噴出大量氣體。這樣，它前進的速度受到了反

作用力的影響就大大減慢了，然後，從客倉上又拋出個巨大的降落傘，保護飛船緩慢地着陸。或者，當宇宙飛船飛到大氣層邊緣時，它自動翻個轉身，使飛船的腹部向上，船翼的前緣向前下方，利用空氣的阻力，使飛船速度降低，當飛船到達離地面一定高度時，船身再翻正，恢復常態，滑翔下降。

總之，飛船飛回地球時，必須利用各種減速辦法，使飛船不致燒毀，不致撞碎，讓宇宙飛行員安全着陸。

## 怎樣才能飛出地球？

不論你把足球踢多高，它總是要落回地面的。飛向幾十里高的炮彈，最後也是要落到地球上來。踢向上空的足球，射往高空的炮彈，為什麼不能一直飛向高空離開地球？原來地球周圍的物體都受到地球引力的作用，跑不出它的引力範圍。

人造衛星、宇宙飛船為什麼能環繞地球運轉，而長久不落下來？因為人造衛星和飛船發射出去以後，它們以特別大的速度圍繞地球運轉，地球的引力只能起個向心力的作用，使衛星作勻速圓周運動，而不能使它們落回地面。

什麼樣的速度，才能使人造衛星克服地球的引力，而繞地球作勻速圓周運動呢？根據科學的計算，每秒鐘跑 7.9 公里就能使人造衛星環繞地球運轉，這個速度叫環繞速度，也叫第一宇宙速度。如果小於這個速度，它就會被

地球引力拉回來。不過人造衛星受到地球外圍稀薄空氣的阻力，速度會漸漸減慢，最後墜入稠密的大氣層，受到空氣摩擦，發生高熱，就要燒毀。如果以每秒11.2公里的速度飛上天，就可以戰勝地球的引力，成爲圍繞太陽運行的人造行星，或者飛向太陽系的其他星球上去。每秒11.2公里的速度，是物體能夠脫離地球的速度，所以叫脫離速度，也叫第二宇宙速度。

## 有辦法把烟捉住嗎？

從工廠的烟囱裏冒出團團黑烟，染污了城市，損害了衛生。

怎樣把這黑烟從烟囱裏除掉呢？工程師們動了不少腦筋，也終究奈何它不得，因爲這頑固的烟灰不但溫度高，身軀又特別小，所有的除塵器在它面前都施展不出威力。

難道能永遠讓這討厭的但又富有的烟灰逍遙於人的控制之外嗎？不行，我們一定要把它捉回來，讓它交出沒有燒完的財富。

只要在烟囱裏裝一個超聲波除塵器，不消片刻，烟囱就冒着乾淨的白烟了。

超聲波爲什麼能有這樣高的除塵清潔本領呢？原來超聲波的振動頻率比普通聲波要大得多，當它作用到烟中去時，烟中的灰塵也就隨着它的振動而激烈振動起來，並且在很短的時間內，互相之間你碰我撞，由於黏合作用，就

像滾雪球似的，顆粒越黏越大。終於，在最短的時間內，當上升的烟氣還沒有來得及把它帶出烟囱時，顆粒已經大到支持不住自己的重量而沉到烟囱底下來了。超聲波的頻率越大，強度就越大，迫使烟灰顆粒黏合得越快，形成的顆粒也越大，下沉也就更快了。

被超聲波扣留下來的烟灰，不但可以作為燃料重新利用，更重要的是，還可以從烟灰中提煉出許許多多貴重的化工原料。

## 誰能當海底偵察兵？

因為海水阻擋了人們的視線，海洋就成為一個神秘的世界。船在海上航行時，人們怎樣知道哪裏有沉船，哪裏有礁石，哪裏有淺灘，哪裏有敵人的潛水艇呢？

超聲波能給我們做海底的偵察兵。

當在水中發出定向的超聲波射束以後，它以不變的方向向前傳播，一旦在它的前進路上遇到了障碍物時，它並不向四邊亂反射，而能按照原來的方向反射回去。這時，超聲波接收器接受了返回的超聲波，發出應有的訊號，就使我們知道那障碍物的確切的方向和距離。

超聲波為什麼能這樣忠實地按照人們規定的方向前進，又能在遇到障礙時，按照原來的方向返回呢？我們知道，普通聲波一旦發出以後，就向四面八方傳播，就好像沒有約束的散場的電影觀眾，一擁出大門，就四面八方地

散失了。可是超聲波的波長比普通聲波要短得多，也比幾乎所有的障礙物、孔隙的長度還要小。實驗證明，通過障礙物或孔隙的聲波，如果波長比障礙物或孔隙自身的長度小，就能夠集中成一束，向一定的方向前進。因為超聲波有這種明顯的定向特性，才使人們發明了“定位器”，完成了深不可測的海底的偵察任務。

## 誰預報了海上風暴？

1932年夏天，探險船“塔依梅爾號”正在北極航行。許多科學家，都在船上緊張地工作着。他們不但在測量海水的深度、溫度、透明度、冰層厚度等數字，還要知道天空氣象的變化。

有一天，一位氣象學家正準備把一隻探空氣球送上天去，他無意間把臉貼近了氣球，頓時，耳中感到激烈的刺痛，不由得使他喊叫了起來。原來，在氣球的氣囊中發出了一種令人疼痛的強烈的振蕩。

那麼，這是不是偶然的呢？不是。就在這一天的夜間，海上發出了強烈的風暴。以後，每當氣球發生強烈的振蕩時，就表示風暴要來臨了。

最細心的人，總是不輕易放過任何可疑的自然現象。當上面那一次氣球事件的記錄被舒來依金發現以後，他立刻就注意到：為什麼在氣球振蕩與惡劣天氣之間有着這種可疑的自然聯系呢？

舒來依金把從氣球中發現出的振蕩一次又一次地記錄下來，這些振蕩和聲波的振蕩相似，但却又是人耳聽不到的。經過仔細的研究，終於揭開了這個“海洋的聲音”的秘密。

當海的遠處發生風暴，強大的氣流掀起波濤的時候，這強大氣流所產生的氣旋渦，便引起空氣強烈的振蕩。不過這種振蕩每秒鐘不到 20 次，因此氣旋渦引起的振蕩就不能被我們聽見。這種聲波我們叫它為“次聲波”。這種聲音雖然聽不見，但它的力量却很大，因為它的聲源正是暴風雨的中心。所以能使耳膜發生疼痛的感覺。

暴風雨越強，浪頭打的越高，次聲波也就越強烈，聲音的速度比海浪的速度快得多，因此以聲音的速度傳播着的次聲波，總是跑在風浪的前面，把暴風雨預報給那裏的一切能夠感覺到的動物。

當海灘上的小蝦跳到離海遠的地方去了，魚和水母急忙離開海面、潛入深深的海底時，有經驗的漁民就會迅速地收起漁網，把漁船靠近海岸，因為大風暴就要來臨了。

## 電視機屏幕上的圖像，為什麼是活動的？

無線電廣播利用電磁波（就是無線電波）來傳送聲音，電視利用電磁波來傳遞物體的形像。

電視機屏幕上的圖像，為什麼是活動的？電視的圖像，像電影那樣，是連續更替着的照片。譬如籃球運動員

的動作，在電視中是用幾十幅反映球員不同運動階段的圖像。這圖像大約在一秒鐘裏更換 25 次，這樣快速的更換圖像，使得下一圖像在前一圖像還沒有在我們視覺中消失以前就出現了。因此，我們就會感覺物體在運動着。

電影是用膠片連續放映出來的，電視像傳真照片那樣是用無線電來傳遞的；不過傳真是傳送靜止的圖像，而電視是傳送活動的圖像；傳真接收機是使光點投射在感光紙上，電視接收機是使光點投射到熒光屏上。由於電視發送機的光點在一秒鐘裏要交換 25 次，因此我們在電視接收機的熒光屏上看到的圖像是連續活動的。

## “迎客門自開”可能嗎？

靜悄悄的工廠，緊閉着大門，好像沒有一個人。

一輛汽車開到工廠來了，可是，沒有人來開門，怎麼把汽車開進去呢？

這時，司機開亮了車燈，當燈光投在門上的時候，重重的大門竟“呀”的一聲自己開開來了，當汽車開進門以後，它又自動地關了起來。

這就是科學家在科學幻想小說中所描寫的“無人工廠”中的一個鏡頭。

“迎客門自開”這可能嗎？自從半導體跟人們打上交道以後，這已經是很平常的事了。

那麼，什麼是半導體，半導體為什麼能幫助我們管理

這無人工廠的呢？

讓我們抬頭看看路旁的電線桿子吧，那銅做的電線是導體，它引導着電流從一個地方流到另一個地方。而電線桿上的瓷瓶則叫做絕緣體，它能防止電流流到我們不需要的地方去，以免造成浪費和危險。可是在它們之間，還有一種導電本領比導體小而比絕緣體大的物體，這就是半導體。

任何物體都是由原子結合成的，在原子中心，原子核的周圍有許多電子繞着它旋轉，就好像地球繞着太陽，月亮繞着地球在旋轉一樣。在絕緣體裏，原子核對圍繞着它旋轉的電子管理得很嚴格，幾乎沒有多少電子能夠離開它的原子而自由行動；可是在導體裏面情形正相反，原子核對圍繞着它旋轉的電子管理得很鬆，許多電子都能很自由地在各個原子之間運動，而這種有規則的運動就產生了電流。

那麼在半導體裏面是什麼情形呢？半導體中的原子，對於它的電子雖然也管理得很嚴格，平時能夠自由行動的電子也不多，但是，只要外界一有什麼力量去吸引這些電子，就有不少電子能夠離開原子核的束縛，而自由行動了。因為半導體中原有的自由電子不多，在得到幫助時，許多被束縛的電子比較容易得到自由，所以外界的影響，能顯著地改變半導體的性質。例如從沒有電到忽然產生出電來。這是半導體能幫助我們管理無人工廠的重要原因。

當汽車的燈光照到無人工廠大門上的半導體上時，半



導體中的電子受到了光的刺激，就紛紛離開原有的原子，自由行動起來，電路中就產生了電流，靠這電流的幫助，一種叫“繼電器”的儀器就接通了電路，使電磁鐵產生磁性，大門上的鎖就打開了。

由於半導體在受到熱或者光的幫助時，能夠很靈敏地放出許多電子，因而能製成許多自動控制的儀器。

利用半導體對熱的敏感性，可製成精密的溫度計，甚至可以量出半公里外人體發出的熱。

## 地下的煤氣管漏氣，用什麼方法可以檢查出來？

一位煤氣工程師面前擺着一個棘手問題：某條街的地面煤氣管壞了，大量的煤氣滲出地面，快要威脅到居民的安全了。必須迅速查出損壞處，加以修復才行。

但是，難道要把上千米長的一條街道路面都翻起來嗎？不這樣，就是沿街來回跑上千萬次，那損壞的煤氣管，也將是“踏破鐵鞋無覓處”啊！

要是在從前，工程師對這種問題，只能老老實實、一尺一尺地把路面重新翻過來檢查漏氣的地方。可是現在，工程師只要先向煤氣管內加入極少量的放射性同位素，再拿一個不大的“示踪原子檢漏器”沿街慢慢檢查過來，當檢漏器裏發出的聲音或光的信號特別強時，他就站定下來，可以知道是哪一段地下煤氣管漏氣了。漏氣地點的查獲，就是這樣的“得來全不費功夫”。