



# 超音波 給你 超能力

從幽暗的洞穴到深邃的海洋，從眼鏡行到產科診所，自然界和人類生活中存在著形形色色的超音波！

撰文／趙士瑋 繪圖／桃子 企編／許雅筑

你聽過超音波嗎？先別急著回答，因為這可是個陷阱題！超音波，又稱超聲波，顧名思義是一種聲音，但你可能聽說過有人去醫院檢查時照了超音波，或者蝙蝠會藉由超音波捕捉小昆蟲來吃，好像很厲害，跟平常我們講話、唱歌所發出的聲音不一樣！超音波的確具有獨特的性質，自然界中有很多動物都會發出超音波

或能聽見超音波，我們人類生活中也有很多機器、工具應用了超音波。超音波像是給了動物和人類超能力，這到底是怎麼一回事？

## 超音波「超」在哪裡？

我們能聽見聲音，是由於分子振動產生音波傳遞到我們的耳朵，進而引起聽覺反

應。當聲音在空氣中傳遞，振動的就是空氣分子，如果是在水裡，或貼著牆壁聽到聲音，振動的就是水分子或構成牆壁的固體材料分子。這些振動的分子可以傳遞聲波，稱為「介質」。

超音波是音波，也是一種聲音，但為什麼要加上「超」字呢？就像超人必定有一些異於常人的能力，超音波異於常「聲」的則是它的頻率。頻率是區分不同聲音的重要性質，當傳遞聲音的分子振動愈快，聲音聽起來會比較高亢、尖銳，也就是頻率比較高。反過來，頻率比較低的聲音聽起來比較低沉。

人類能夠聽到的聲音，頻率在 20Hz 到 20kHz 之間（Hz 是頻率的單位：赫茲，1000Hz 可縮寫成 1kHz），而超音波的頻率高過 20kHz，所以除非你有超能力，否則不可能「聽過」超音波。不過，對於聽力範圍高於 20kHz 的動物來說，超音波其實只是頻率比較高的聲音。

但頻率高正是超音波「超能力」的來源，它讓超音波能形成狹窄的聲音束，不易朝四面八方擴散，而是幾乎朝同一個方向傳遞，因此「定向性」很好，能夠成為偵測物體的好幫手。

## 聲音的傳遞

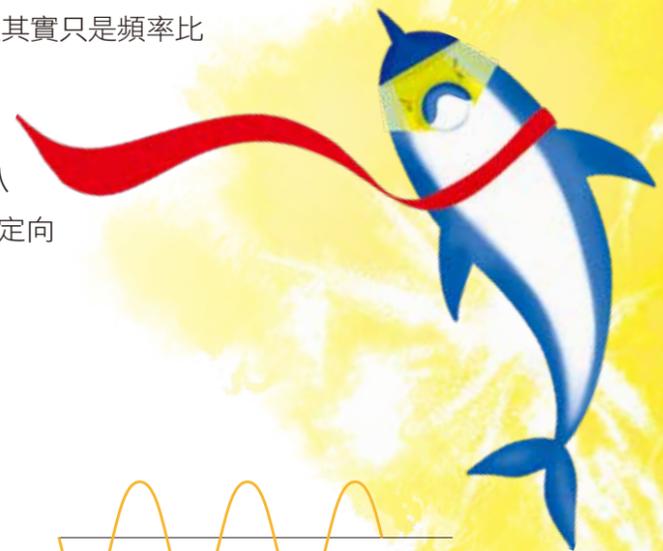
我們聽見的聲音屬於音波，而波是一種藉由振動來傳遞能量的物理現象。波在介質中傳遞時，依照介質的振動方向可分為高低波和疏密波。而音波正是疏密波，當聲音的源頭振動，介質分子會產生疏密相間的波形，分子間距愈密，表示頻率愈高；分子間距愈寬，表示頻率愈低。

音波在密度愈低的介質中傳遞速度愈慢，因此在氣體中最慢，其次是液體，固體則最快。像把耳朵貼近路面會聽見遠方車子的聲音，過一陣子後又在空氣中聽見車聲。

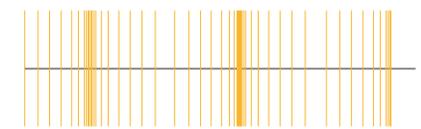
另外，音波在傳播時能量會被周圍的介質吸收，且頻率愈高愈容易被吸收，所以傳播的距離就愈短。

## 還有次聲波

次聲波是指頻率介於 20-0.1Hz 的低頻聲音，地震、火山爆發、陣風等自然現象都會引起次聲波。人類基本上無法聽見次聲波，但許多動物像是大象、長頸鹿和藍鯨等可以感受次聲波，並且也會發出次聲波來溝通。頻率極低的次聲波在地面或水下，可以傳播到非常遠的距離外。



高低波又稱橫波，分子振動方向與傳播方向垂直，例如上下振動繩子產生的波形。



疏密波又稱縱波，分子振動方向與傳播方向平行，例如前後振動彈簧產生的波形。