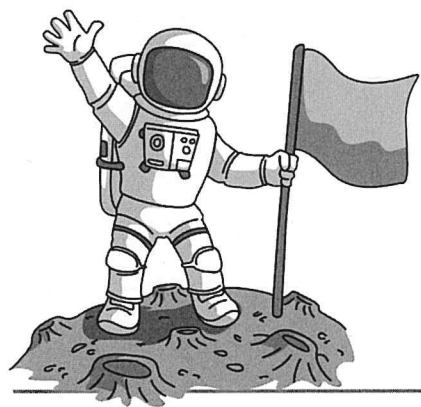




圖1 從太空中看到的月球、地球與太陽樣貌

大自然中的音樂祕密

聲音無所不在，任何物體產生振動都會發出聲音，我們透過聲帶振動唱出高低不同的歌聲，空氣快速流動時則會產生風聲。但你知道嗎？我們居住的地球其實也會「唱歌」，美國國家航空暨太空總署（NASA）於2017年推出一張收錄宇宙聲音的專輯，將太空船穿越太陽系過程中收集到的無線電信號與電磁振動，轉換成人類能夠識別的聲音，讓大家感受到浩瀚的宇宙世界。你對於宇宙中的星球聲音，有哪些想像呢？讓我們聽聽看老師播放的星球聲音吧！



藝同思考

你曾在書上看過、或實際聽過哪些特別的大自然聲響？請向同學分享你的經驗。

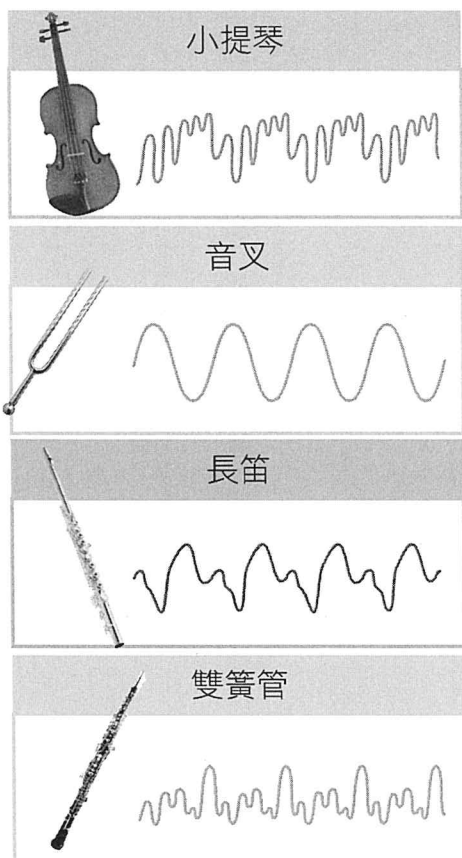


圖2 各樂器的波形

▶▶ 樂團演奏時，即使多種樂器同時演奏，仍可以分辨出不同樂器的聲音，因為不同的樂器具有不同的音色及波形。



藝起練習趣

右圖兩個聲波都是擊樂樂器所發出的聲響，請同學觀察聲波A跟聲波B，各是哪一種樂器的聲波呢？圈選出你認為的答案，並且寫出原因。

1. 我覺得聲波A是：大鼓 / 三角鐵，因為

_____。

2. 我覺得聲波B是：大鼓 / 三角鐵，因為

_____。

聲音中的音樂祕密

同學們在欣賞樂團演奏時候，為什麼我們可以分辨出不同樂器的聲音呢？因為每一種樂器的振動現象不同，產生的波形也千變萬化（圖2），因此使我們可以感受到樂器的各種音色。

樂器在振動後，透過空氣的傳遞形成了聲波，當樂器產生的聲波在單位時間內愈密集音高就愈高；反之，聲波愈稀疏，則音高就愈低，這就是物理現象中的「頻率」。而聲音的響度就關係到振波幅度的大小，當振幅愈大，響度就愈大；振幅愈小，則響度也愈小，這就是物理現象中的「振幅」。從「波形」、「頻率」及「振幅」的關係中，讓我們得以瞭解樂器發聲的另一種樣貌。

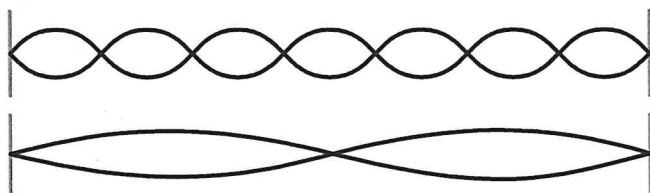
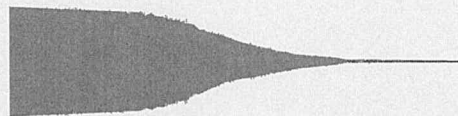
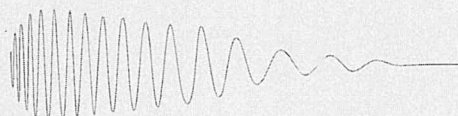


圖3 聲波的振幅大小會影響聲音的強弱變化，聲波的振幅愈密集聲音愈高，反之愈稀疏聲音愈低。

A



B



你是否在欣賞樂團演出時，注意到演奏家們為自己的樂器調音？調音和頻率息息相關，大部分的樂團會由雙簧管演奏者吹奏出440赫茲的A音作為基準音，以方便演奏者調整音高，使各樂器的音準一致，能夠演奏出更和諧的聲響。頻率的概念也可以運用在歌唱上，我們可以在唱歌前先聽伴奏的曲調做為基準，以避免走音。

藝長論短

頻率

聲波每秒週期性振動的次數。

赫茲（Hertz）

赫茲是頻率的單位，440赫茲指的是在1秒鐘內聲波來回振動了440次。



圖4 雙簧管演奏

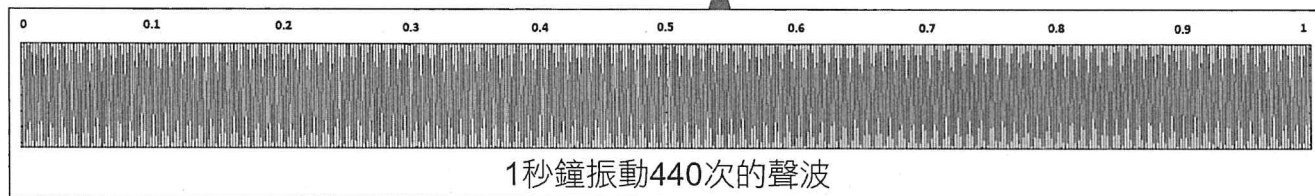
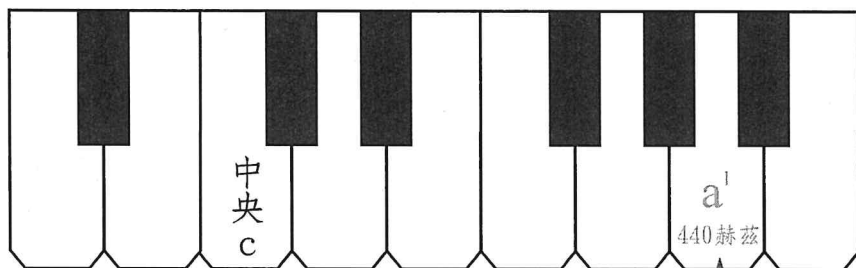


圖5 440赫茲對應於鋼琴上的音高

→ a¹（唱名La）就是鋼琴琴弦在一秒鐘內振動了440次所產生的聲響。



藝起練習趣

鋼琴的音高每提高一個八度，琴弦振動頻率就增加一倍；若移低一個八度，琴弦振動頻率就減少一倍。請以絕對音名a¹，440赫茲為基準，寫下不同音高的振動頻率。

