



設計 / 林宣安

(臺中市立長億高中教師)

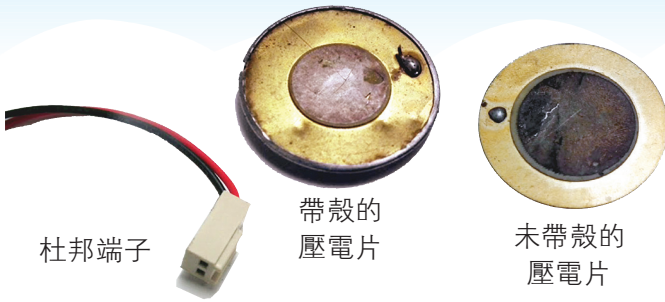
圖 / 柯欽耀

# 邊振動邊發電 發光響板真有趣

## DIY 時間

### ● 所需器材

壓電片、響板、LED燈、電烙鐵、焊錫、杜邦端子、泡棉雙面膠。



### ● 注意事項

1 「壓電片」又稱作「壓電喇叭」或「壓電蜂鳴器」，可在一般電子零件行購得，或拆解音樂卡片內的喇叭，但成本相對高出許多。

2 杜邦端子主要用在電腦或一般IC板上的連接器，這裡用來做為LED燈的插座。

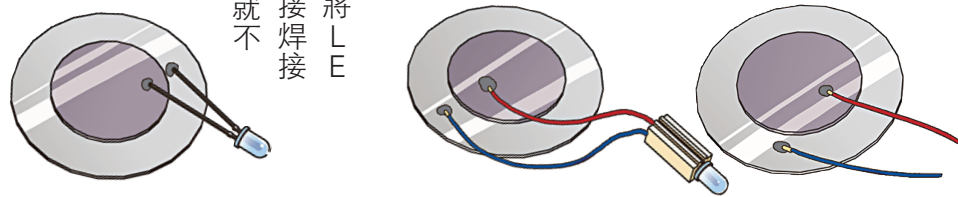
3 電烙鐵在使用時會產生極高的溫度，小朋友一定要在大人的指導下才能使用呵！

### ● 製作方法

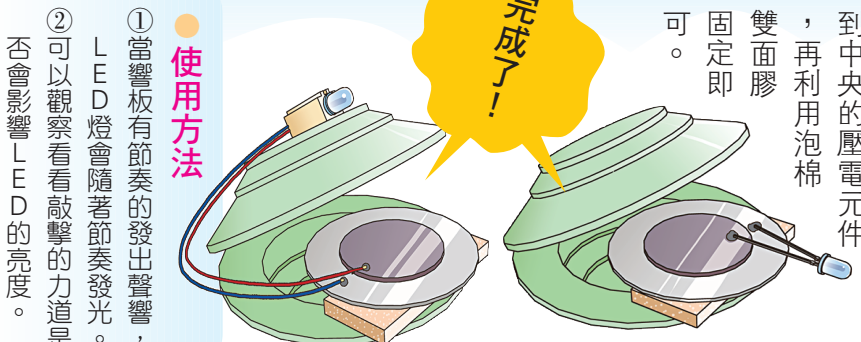
1 將杜邦端子的接線，不分正負極，焊接在壓電喇叭中間與邊緣上。

2 將LED燈插入杜邦端子。

3 也可以將LED燈直接焊接在壓電片上，就不需要用到杜邦端子線了。只是若LED燈損毀時會不容易更換。

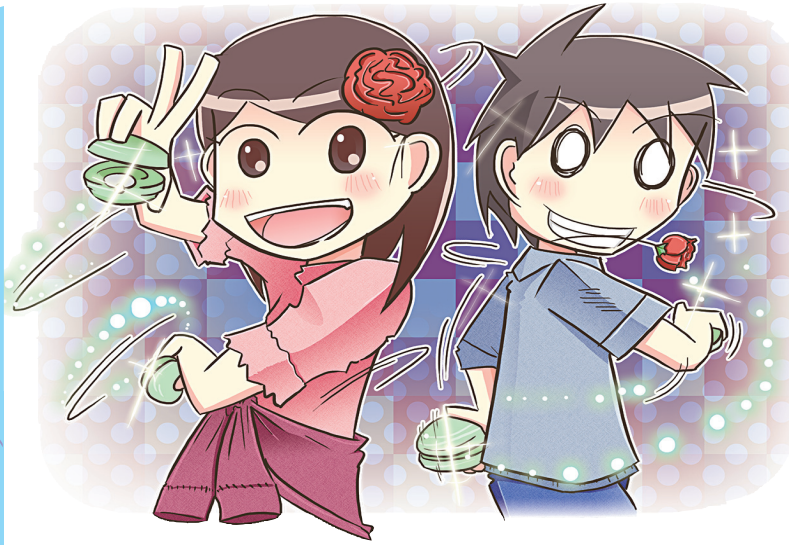


4 將壓電喇叭放在響板中央，使響板可以打擊到中央的壓電元件，再利用泡棉雙面膠固定即可。



### ● 使用方法

① 當響板有節奏的發出聲音，LED燈會隨著節奏發光。  
② 可以觀察看看敲擊的力道是否會影響LED的亮度。



小朋友或許看過一打開就會發出聲音的音樂卡片，或是會發出聲音的電子錶，會不會覺得奇怪：一般的喇叭體積都很大，在這麼薄的卡片和電子錶裡，要怎麼藏進去一個喇叭呢？那是因為裡面夾了個薄薄

的壓電喇叭。一般組成壓電喇叭的主要物質，稱為「壓電元件」（如石英、電氣石等）。我們可以利用電池提供電壓，再搭配許多電子零件，使壓電元件產生「逆壓電效應」（電能轉變為動能），來讓壓電材料表面產生振動，成為薄片喇叭，發出聲音。也可以反過來應用壓電喇叭的「順壓電效應」（動能轉變為電能），當我們對壓電

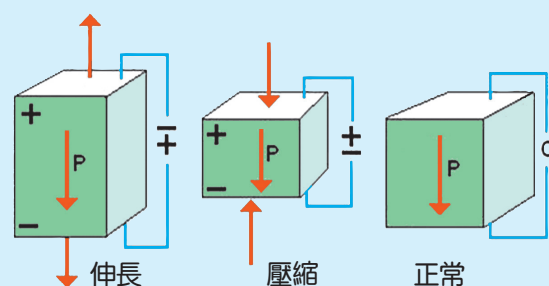


▲日本涉谷車站前人行道做過「振動發電」實驗，獲得好評。

材料施加壓力（產生振動），材料體內的電偶極矩（註）會因為被壓縮而變短，壓電材料為了抵抗壓縮而產生了另類的壓電發電機。像日本的Soundpower公司，甚至開發出利用許多壓電元件組成的大型壓電發電機，使它產生更大的電壓，之前鋪設在涉谷火車站的人行道上，利用車站人來人往的振動來發電，蓄電後成為點亮夜晚的照明設備（如上圖），真是有趣又環保呢！

### 註：電偶極矩

指的是正電荷與負電荷的分離狀況。一般壓電分子的分離極矩有特定的距離，以維持物質正常的狀態，如果這個距離變長或變短，就會發生電荷分布不均的情況，也就會產生電壓。



(此為順壓電效應情形示意圖)