

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：特別的『聲』分證

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

聞聲知人—聽起來相似≠聲紋相似

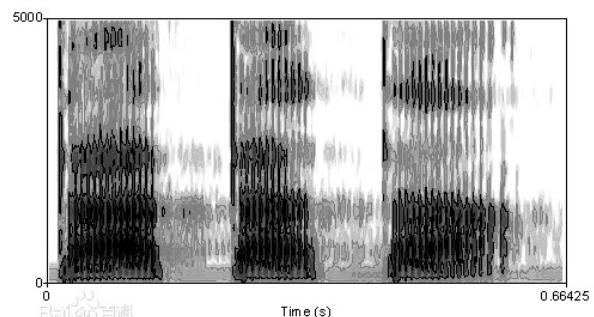
儘管能模仿他人的聲音，但卻始終無法模仿說話者本身的特性，從聲紋方面去分析更能明顯地看出兩者之間的差異。如同與生俱來的指紋一般，每個人的聲音都對應著唯一且獨特的「聲紋」，透過聲紋比對與鑑定，我們能夠去判定聲音是否經過剪接或竄改等，同時也能用來比對已知聲音採樣與未知聲音樣本是否為同一人，因此能將肉眼不可見的訊息轉換成看得見的「聲譜」，在今日亦能用來協助釐清真相，此外從聲紋中也能看出一個人的情緒起伏。而且聲紋辨識有著許多優勢，例如其採集方式自然，無須受特定動作或場景的約束，且不易被複製，但同時也要注意若要成為證據時，不可以是以私下錄音的方式錄製的，這樣不會被採信外還可能觸法。

另類的簽名—聲紋

說話這件事本身很複雜。發出聲音主要是透過聲帶的振動，此振動使周圍的空氣振動因而形成疏密波，再藉由咽、口腔、鼻腔等共鳴器產生共鳴而放大音量。然而每個人講話時因發聲器的尺寸、型態有別，所以任兩個人的聲紋皆不同，具有唯一性。而當耳朵聽到聲音時，我們能感受到聲音裡的音量、音調和音色。其中音色是發音時因聲腔共鳴的差異同時伴隨複合振動產生的泛音，也正是這些泛音的存在因人而異，使得音色也因人而異。可以說聲紋不僅具有唯一性，且具相對穩定性，在人成年以後，其聲音相對穩定不變，且即便在相同環境中成長的同卵雙胞胎，一般人可能無法分辨兩人的聲音，但其聲紋圖像仍有差別的。

看得見的語音—聲譜圖

一九四一年 L.G.Kesta 博士發明了聲譜儀使聲音可以形象化的描繪儀器，能把聲音訊息記錄下來轉變為可見圖譜輸出。其反映了一個現象：人在同一時間所發出的聲音是由數種聲音組成的。聲譜儀能將聲音信號的頻率、幅度和時間等參量以及這三者的動態關係顯示出來，從而了解此信號的特徵。而圖中幾處頻率較強的區域稱為「共振峰」，其形狀變化和語音特色有關，即說明共振峰的差異程度也能作為聲紋分析的重要特徵。一般而言，共振峰的頻率及其走向是最穩定的特徵，且利用價值最高；而像時間長、強度、波形等特徵在穩定性上來講比較差，可做參考指標。



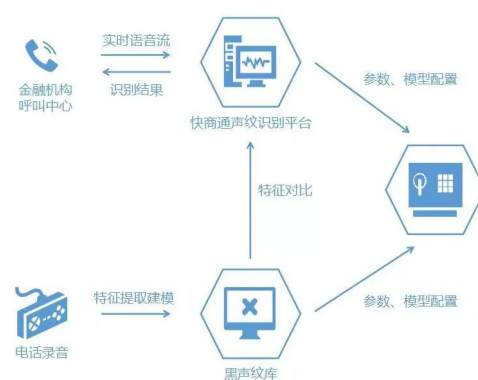
(橫軸表示時間，縱軸是頻率)

聲紋比對

聲音特色除了先前提到的音色、音量外，還有清晰程度、快慢節拍、腔調及詞彙應用等，而聲音比對人員會同時藉由反覆聆聽及比對聲譜來找尋蛛絲馬跡，試著分析比對兩者中相同字、詞的特徵（如共振峰頻率、走向及波形），找出相同點和不同點，最後給出結果。其結果可分成七種：確定相同、應該相同、可能相同、無法確定、可能排除、應該排除、確定排除。其中要得到「確定相同」的結論，須在兩者中找到至少二十個相同點，同時沒有無法解釋的相異點，才能下此定論；反之則為「確定排除」，因此可知若是要肯定兩者是一樣或絕對是不同都非常地不容易，需要經過一定程度的分析比較。目前先進的聲譜儀會結合電腦使用，一方面能提高錄音的品質，另一方面也能加快比對速度和準確度。

聲紋成破案關鍵證據？

聲譜圖的準確性並不在於機器本身，而在分析人員操作與判定上。聲紋分析就像測謊器測謊一樣仍有值得商榷的地方。目前在鑑識科學上尚不夠成熟，但其仍是很有參考價值的工具。優秀的聲紋辨識能夠在眾多音頻中辨識出特殊的，因此利用聲譜儀進行聲紋鑑定與嫌疑人聲紋比較，可以確認是否為同一人，能起到提供線索和審判證據的作用。這也實際用於真實生活中，像是在恐嚇、勒索電話中，能分析其語音去判斷說話人的性別年齡、方言（生活地區）等特徵，為偵查提供和縮小方向和範圍。



參考資料

1. 聲音攝譜儀_百度百科

<https://baike.baidu.hk/item/%E8%81%B2%E9%9F%B3%E6%94%9D%E8%AD%9C%E5%84%80/22033726>

2. 聲帶的的結構及發聲原理

<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=1008>

3. 聲紋識別技術如何反詐？

<https://new.qq.com/omn/20201010/20201010A0GNNC00.html>

4. 破案關鍵：指紋、毛髮、血液、DNA，犯罪現場中不可不知的鑑識科學

ISBN：9789868976146

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。

2. 建議格式如下

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則