



逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：概說聲音品質

作者：蔡鈺鼎

系級：機械與航空工程博士學位學程

學號：P9943427

開課老師：向精業

課程名稱：聲音鑑賞

開課系所：電聲碩士學位學程

開課學年：99 學年度 第一 學期



中文摘要

子曰：「衣服容貌者，所以悅目也；聲音應對者，所以悅耳也。」，聲音之所以悅耳，乃由好的樂者所奏、好的歌者所頌，樂音之所以賞心，乃聽者共鳴、感動也，而能結合兩者讓聆聽者感受到好的樂音是現今音響設備的設計原則及目的。音響設備的發展，從 1861 年貝爾發明電話機，1930 年代人們發展為視聽家用的音響系統，至今音響仍然不斷在發展且品質日益更新。隨著人們對物質生活與精神文化生活的需求不斷提升，對生活環境的聲音質量、對藝術欣賞的樂音質量，要求變得越來越高，這也是促進與推動音響的研究及進步，使得人們越來越有更多的選擇，聲音的品質越來越受到重視。因此，聲音品質的研究對於推動電聲產業技術水準及提高電聲產品的品質與競爭力，具有重要意義。

關鍵字：心裡聲學、聲音品質

目次

內文.....	2
參考文獻.....	7



概說聲音品質

以往對聲音品質的客觀量測上，皆以頻率響應(Frequency Response)、總諧波失真(THD : Total harmonic distortion)、互調失真(IMD : Inter-modulation distortion)等指標來表達它在聲學特性上的設計是否達到預期的品質。但電聲產品的好壞是以人的喜好為最終依據，單從儀器的客觀量測數據未必能完整的呈現出人對聲音品質的感受，且儀器的量測亦不能反映出人耳的喜好聽感。

聲音品質(Sound quality)是從人的聽覺心理發展而來名詞，表示人對噪音、樂音與語音的喜好聽感。然而，心理聲學是聲音品質研究的理論基礎，所謂心理聲學，就是研究與人聽覺相關的一門學科。聽覺是主觀的，它因人種、文化、環境及區域不同，可能有不同的感受及反應。而客觀的量測與人耳聽覺的主觀感受之間存在著明確的對應關係，例如，聲音的頻率不同，主觀感受上會有聲音高低、尖細、渾厚的差異；聲音的聲壓級不同，主觀感受上會有響度大小的差異；聲音的頻率組合不同。主觀感受上會有音色、音質的差異。這些客觀的檢測，可以將各種聽感指標分而治之，單獨獲得。但對於聲音品質的主觀評價來說，人對於聲音質量的感受(Perception)與認知(Cognitive)是非常複雜的，很難藉由未加入人耳特性的客觀量測數據上來判斷人對聲音的聽感。所以心理聲學理論上，如響度 (Loudness)、臨界頻

帶(Critical Band)、音高 (Pitch) 及音調(Tonality)...等反映人耳主觀聽感的名詞，以及度量人耳對聲音的某些特定聽感，可將人耳的主觀聽感數據量化，為聲音品質主觀評價工作提供可靠的量測數據。

音色(Timbre)是有別於上述的一種由人耳及精神來所評估出的感受，科學上將其分類為感知的模糊地帶，但根本上它是由人耳來區別具有相同響度的兩個聲音之主觀聽感。事實上，每個人講話都有自己的特色，不同樂器演奏相同曲調時，人耳也能區別它們各自的音色。因此，對於音色之和諧度方面，聲學上以單音與合音兩個層面來探討，而各種音與音之間的合音及諧波合音(Harmonic interval)會影響聽覺的和諧度。最早，Pythagoras¹ 發現和諧的音程是以 1:1、1:2、2:3、3:4 的比例發生。後來 Helmholtz² 於 1885 年提出音樂信號可以由頻率分析來計算音高的和諧度。Plomp 和 Levelt³ 於 1965 年依據 Helmholtz 的理論針對人耳的臨界頻帶來判斷音頻和諧度。以聽感而言，Roberts 及 Mathews⁴ 提出和弦的組成音(Chord Note)對於人耳的聽感上是聽起來比較和諧的，而且延伸音(Tension Note)與和弦組成音的搭配亦會造成某種程度上的諧調聲響，會增加音樂的動態起伏和曲調的擴張。另外，延伸音也是影響音樂的音色上的重要因素，由 Pressnitzer⁵ 從研究樂曲的延伸音及音色上的關聯性，表示音色的表現可由聽覺粗糙度(Auditory Roughness)來分析音樂音色的張力(Tension)。

如果將聽覺粗糙度的計算結果用來比較及觀察不同的音訊壓縮效果，由觀察圖 1 及圖 2，可發現分析同樣的音樂(0 秒至 3 秒的曲段)，於 1.5 秒至 2.5 秒時，不好的壓縮品質會使得聽覺粗糙度低落，表示音樂資訊上在該頻率區間經由壓縮的過程中有明顯的訊號衰減，而這個結果所表現出的音質衰減也是可以由我們人耳所查覺出來的，但至於音色數值可以好到什麼程度?壞到什麼程度?這就很難由純科學理論來定義了，但科學認為我們找出量化”音色”的工具及方法了。

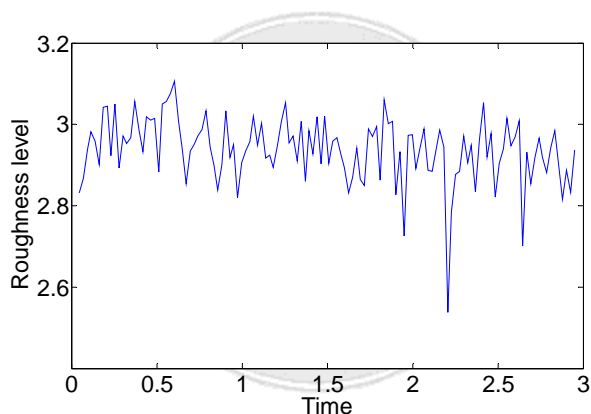


圖 1: 好的音樂品質(未經壓縮的音樂)

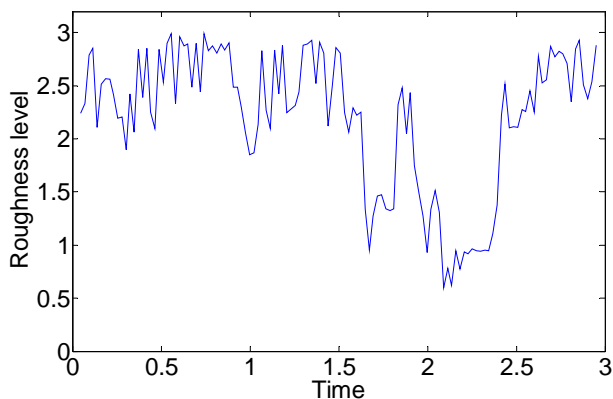


圖 2: 壓縮較差的音樂品質(壓縮品質不好的音樂)

以聲學理論來探討人耳的聽覺感受已發展多年，並廣泛地運用於振動噪音、音響設計等領域。從客觀量測及主觀聽測等知識及科技發展將其擴展應用於判別人耳對聲音的喜好習性之後，便有為數眾多的學者致力於探討聲音的補償及音樂方面的評估研究。但承如老師所說的，音樂是一種聲音藝術，其中包含了所有的人耳的主觀聽覺感受。簡單來說，音樂之“悅”是由“聽感”和“滿意”此兩種抽象的藝術含量來決定。HI-END 音響是為好聲而設計，不只講求器材極致的表現，也為的是滿足人耳的聽覺需求，我必須要朝此方向更加努力。



參考文獻

¹WIKIPEDIA, <http://en.wikipedia.org/wiki/Pythagoras>

²G. L. F. Helmholtz, “On the Sensations of Tones as a Physiological Basis for the Theory of Music”, *2nd English edition*, New York : Dover, (1885)

³R. Plomp and W. J. M. Levelt, “Tonal Consonance and Critical Bandwidth”, *J. of Acoust. Soc. of Am.*, **38**, 548-560, (1965).

⁴L.A. Roberts and M.V. Mathews, “Intonation sensitivity for traditional and nontraditional chords”, *J. of Acoust. Soc. of Am.*, **75**, 952-959, (1984).

⁵P. Daniel, M. Stephen, W. Suzanne and F. Joshua, ” Perception of Musical Tension for Non-tonal Orchestral Timbres and its Relation to Psychoacoustic Roughness”, *Perception & Psychophysics*, **62**, 66-80, (2000).

