

噪音對生理之影響探討

筆者/楊新明

提要

噪音是一種令人感到不悅的聲音，隨著全球工業的蓬勃發展與社會經濟的進步，生活環境中充斥著許多的噪音，噪音問題伴隨著經濟成長日趨嚴重，而噪音傷害如同現代社會的文明病，長久之下危害之甚，造成許多生理與心理的疾病，例如：高血壓、心臟病、失眠、頭痛、頭暈、耳鳴、情緒暴躁、疲倦、注意力不集中、學習力下降、發展遲緩、早產，…等症狀。人類的耳朵對於持續性的噪音刺激，耳朵的聽覺系統會產生保護機制，使得暫時性聽閾值改變，屬於可逆性的改變。隨著噪音暴露時間增長，持續處在噪音環境裡未加以重視並適當的休息，且未盡速遠離過大噪音環境，長期下來將會變為永久性聽閾值改變，屬於不可逆之聽力損失，即噪音誘發聽力損失，又稱噪音傷害聽力損失。

職業噪音傷害聽力損失是由於工作職場中所存在的噪音所引起的聽力損失，有些職業必須長期處於如建築工地、工廠、市場、馬路、軍事單位、音樂廳、娛樂場所等高音強噪音下工作，這些保修人員則必須留意長期下來造成聽力無形的傷害，當患者真正發現問題就醫時已經無法挽回，屆時聽力損失的原因亦已無法追朔。近年來，隨著預防醫學與保健觀念的提倡，人們對於噪音職業傷害的觀念已逐漸為大眾所重視。

關鍵詞：噪音、噪音性聽力障礙、噪音性聽力損失、噪音暴露

壹、前言

噪音其實與一般所謂的聲音，無法明確區分開來。所以噪音可被定義為不希望聽到或令人討厭之任何聲音，因為它會干擾談話與聽力，甚至會損害聽力。然依不同的單位對噪音亦各有不同的認定，其中依美國職業安全衛生署（Occupational Safety and Health Administration, OSHA）將噪音定義為：聲音大到足以傷害聽力的聲音。就日本之定義則為：指會引起生理障礙、妨害交談、聲音太大而音色不美者。而我國勞工安全衛生法則定義為：超過 90 分貝之強度，而持續 8 小時的聲音。另參考我國政府頒定的噪音管制法中第二條中亦明確定義：噪音是指生活環境中足以妨害國民健康、生活環境安寧或干擾生活作息之聲音。所以歸納以上之相關論述後，根據其內容及法規之精神其較適當的定義，應是指超過國家法令所要管制的音量或經科學證實會對人類身心產生不良效果的聲音，都叫作噪音。

根據國內「職業安全衛生設施規則」第 341 條規定勞工八小時之噪音容許暴露標準為 90 分貝²⁵，但依美國職業安全衛生研究所（National Institute

²⁵行政院勞動部(2014)職業安全衛生設施規則。

for Occupational Safety and Health, NIOSH) 建議每日最高允許暴露時限八小時之最大噪音值則為 85 分貝，另依 OSHA 之標準則為 90 分貝，然而雖然噪音容許暴露時間因各組織之不同看法，對其標準並不容易決定，根據國內「勞工健康保護規則」規定若八小時噪音暴露量超過 85 分貝，即要求實施健康檢查，因此，暴露於 85 分貝之噪音作業環境下達八小時以上者均稱為噪音作業。

國內的職業安全衛生研究所(Institute of Occupational Safety & Health, IOSH, 1999)提出針對勞工作業場所之背景噪音，制訂了相關法令以保護勞工之聽力安全，其勞工處於大於 85dB A 或是暴露劑量高於 50%時，必須戴防音防護具(例如：耳塞、耳罩)²⁶，每年定期實施特殊作業健康檢查，背景噪音 90 dB A 之工作環境，暴露容許時間每日不得超過 8 個小時。勞工安全衛生法實施細則提出參考音壓級、容許暴露時間的對照表，列出勞工噪音暴露工作日之暴露時量不超過表 1 之規定值及其暴露劑量值(如表 1)。暴露劑量之計算方式所指其暴露時間除以容許暴露時間之比值加總後顯示出之百分比。

表 1 暴露噪音音壓級及工作日容許暴露時間表

加權噪音音壓級分貝值(dB A)	加權日容許暴露時間(小時)
85	8 小時
90	4 小時
95	2 小時
100	1 小時
105	30 分鐘
110	15 分鐘
115	7.5 分鐘
>115	禁止

資料來源:職業安全衛生設施規則第 300 條-1 表

貳、噪音傷害影響聽力損失

一、航空噪音對聽覺的影響

Merluzzi(1998)之研究發現機場工作人員於工作之初期 10 年受噪音之影響，所面臨的是屬於中度之聽力損失風險，然而在這期間之後其所遭受之聽力損失之風險性會更加提昇²⁷。根

²⁶ 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所(1999) 勞工聽力危害預防手冊。

²⁷ Merluzzi, F., Orsini, S., Digheira, R., & Olmi, L., (1998, August). The risk occupational hearing loss to airport workers. The 5th International Congon noise as a public health problem (ppCouncil 第15頁，共94頁

據何邦立(1993)在針對機場噪音源的調查上，飛機及地面作業機具與車輛仍為其主要之噪音源²⁸。而飛機進場離場之頻譜，除受地面機具及車輛之影響而出現低頻頻譜外大部份均為高頻。另外 Chen (1992)對於航機噪音對於聽力所造成的影響之研究指出，依據聽力圖之結果達 42% 的工作人員有高頻聽力損失之狀況，其聽力損失最主要之原因為暴露於高頻的飛機噪音量。並指出受影響最大的工作族群為機務維修人員(65.2%)以及消防隊員(55.0%)，此兩個工作族群幾乎是長期持續暴露在航機起飛及降落的航空噪音下²⁹。

二、噪音對身心之影響

然而，噪音環境工作者若長期暴露在噪音環境下，往往會引起很多許多不利的身心效應，但大體而言，將其可能之影響分為生理效應與心理效應二大類，其相關之內容說明如下：

(一) 噪音的非聽覺之生理效應

根據黃乾全、吳聰能、董貞吟、高慧娟, (1993)指出由人體實驗顯示，當噪音大時，會引起血管收縮，血壓上升，唾液減少，胃功能減低，內分泌產生變化等生理上的徵狀，且其效應隨噪音音量增大愈形明顯³⁰。人耳可聽到的聲音範圍，聲音頻率為 20Hz 至 20000Hz 之間，聲音響度則為 0 至 120 分貝之間，然而對於人而言，若超過四十分貝左右，就會發生腦波變化，即引起睡眠妨害，七十分貝左右則會引起血管收縮及血壓上升等現象，當八十五分貝就會產生重聽，而九十分貝產生內分泌及情緒變化，影響思考作業以至於做事易發生錯誤，一百二十分貝靈敏的耳朵開始會有痛覺，一百三十分貝耳朵會產生疼痛，若超過一百四十分貝以上，鼓膜甚至會破裂。參考表 2 可說明及瞭解環境噪音分貝值與人體間之生理之相關影響與反應。

for Building Research Stockholm.

²⁸何邦立、余忠和、洪根強(1994) 松山機場停機坪環境對作業人員暴露之影響。航空醫學學會會刊，8，73-82。

²⁹Chen, T. J., Chiang, H.C., & Chen, S.S., (1992). Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of Occupational Medicine, 34, 613-619.

³⁰黃乾全、吳聰能、董貞吟、高慧娟(1993) 噪音組成成份對工作表現與非聽性效應之影響研究。衛生教育論文集刊，6，86-119。

表 2 環境噪音分貝值與對人之影響反應

噪音源	分貝值	人體之生理影響及反應
樹葉聲、耳語	20	
低聲說話	30-40	>40 腦波變化，妨害睡眠
一般交談	60-70	>70 血管收縮及血壓上升
汽車喇叭	85	>85 產生重聽
車床	90-95	>90 產生內分泌變化
印刷機、紡織機	100	產生情緒變化
迪斯科舞廳、警笛	110	>110 肌電圖改變
噴射機起飛	120-130	>120 耳朵開始會有痛覺
強大火藥爆炸	>140	鼓膜破裂

資料來源：勞工安全衛生研究所

(二)噪音的心理效應

噪音最重要的心理效應之一，就是令人厭煩及不安，也會引起的煩躁、緊張、恐懼、精神無法集中、降低工作效率，而噪音亦會影響睡眠、妨礙及中斷交談、產生厭惡、生氣等心理作用，久而久之，進而因心理反應、失眠而導致生理功能失調的現象，如頭痛、精神無法集中等均為噪音直接與間接的影響。

綜合以上論點之說明可以了解到噪音對於聽覺、生理以及心理的危害是多方面的，長期處於噪音之環境不僅會影響及干擾人們之正常生活作息以及品質，亦會中斷人們彼此之交談與思考、分散注意力、以至於造成工作品質及成效不彰並引起不必要人為之錯誤。而另一方面更嚴重的是噪音會使人的聽力及健康受到損害，妨害人們之正常生活及社交活動，以及進而造成社會之醫療資源之耗費。

參、噪音之個人防護

就保修作業人員對於噪音的防制上，目前以配戴防音防護用具為現行最經濟及合用之解決方法。就相關研究指出，若減少接觸噪音與配戴耳罩、耳塞之類的防音防護用具可有效避免噪音造成聽力喪失，故值得就防護用具之物理特性加以探討分析：

防音防護具之種類及原理：以目前就保修工作人員所使用的防音防護具，依照其基本之性能可概分為以下二大類：耳罩 (ear muffs)、耳塞 (ear plugs)。而選用時將依個人之工作習慣及喜好，以及所屬工作單位之環境及要求之不同而有所差異。其各自之相關優點特性說明如下(表 3)：

表 3 防音防護具之優點特性

耳塞(Ear plugs)	耳罩(Ear muffs)
1. 便宜可隨時替換	1. 可重複使用
2. 體積小，質量輕	2. 體積大不易遺失
3. 不會影響頭部活動	3. 保養清潔容易
4. 可搭配其他防護具	4. 有耳道疾病者可使用
5. 適合高溫環境使用	5. 不易感染
6. 易於攜帶	6. 易於稽核

資料來源：本表由作者自行彙整

就聽力防護具之選用標準及規範，其所需考量參考之條件相當多元，包括工作環境之特殊性、聲音衰減量之要求、配戴使用者之接受度等等，都是選用聽力護具之實質防護效益，故在選用聽力防護具時，除了考量最重要之聲音衰減的功能外，亦應以使用者有較高配戴意願及便利性為主要決策之重點。

肆、結論與建議

一、結論

個人防音防護具之使用為噪音環境工作者聽力保護上極為重要之方法，藉由了解其工作環境之噪音特性及程度，選用及確實佩戴合適的防音防護具，有助於減少保修人員因長期暴露於噪音環境下所造成之聽力損失。

由於噪音引起的聽力損失為漸進的、無痛覺的，所以噪音環境工作者多半不會注意及察覺自身之聽力已受損，唯等到察覺時，往往其聽力已達相當程度之損傷且無法恢復，故定期實施聽力檢查可使保修人員瞭解其自身聽力狀況，藉由聽力檢查發現有所變化時，可提早預防及加強防護，以避免後續之聽力損失更加嚴重。另為使更進一步落實聽力檢查與管理上之成效，則有必要針對環境與聽力量測資料參數的建立及管理制度上之改善再做加強及努力。

綜論之，針對噪音預防個人防護用具之使用，不論在過去實際使用頻率上或是本身使用意願上較高之保修人員，其自覺障礙性均顯著較低，而自我效能均顯著較高。即使保修人員未必認為防護用具是沒有保護功效的，然當保修人員感到不舒服或不習慣時，感覺障礙性就會上升。另一方面，成效取決於保修人員本身，越有把握依照規定使用個人防護用具的保修人員，也越有採取預防行為的傾向，自我約素為健康行為之重要決定關鍵，亦即自我約束越高者，越有可能實際採取該健康預防行為。

此外，保修人員擔心因為聽力損失而影響與同事的溝通或保修人員覺得如果使用個人防護用具可以提升同事觀感，會提升本身對於噪音預防個人防護用具的使用意願。即同儕與保修人員防護行為之選擇有所影響，故重視與同事的溝通以及在同事面前的形象，是有助於保修人員採取正面預防行為之相關重要健康信念。另聽力損失影響與同事溝通，亦會增加在作業場所之職災風險。因此，為保護所有保修人員之工作安全，要求保修人員配戴防護用具以避免聽力損失與相關之職災傷害，實為促進保修人員職業安全之重要措施，而未來若能將聽

力損失後續可能導致之職災風險與保修人員本身既有之自覺嚴重性健康信念作結合，應有助於提升保修人員防護用具的使用意願，如此不僅能保護保修人員自己亦可保護其他同事之工作安全。

二:建議

(一)對管理者的建議:

- 1、佩戴保護設備造成聽力下降的原因是佩戴耳塞或耳罩後引起保修人員不適，造成保修人員不願意配戴或保修人員缺乏相關知識在設備使用上不正確，造成防護效果不佳。因此建議單位在提供設備保障保修人員身體狀況的前提下，應對需要使用人員進行教育訓練，以便他們正確使用防護器具，避免不必要的傷害。
- 2、另外在提供防護具的同時，應該考量環境適用性、舒適性及有效性，讓保修人員更願意配帶，有效的保護保修人員聽力。
- 3、建議確實實施保修人員安全衛生教育及健康檢查來保護保修人員健康，以避免聽力損失情形更加嚴重。
- 4、暴露於高噪音作業保修人員，尤其是現場保修人員聽力損失嚴重，對於保修人員聽力損失嚴重之工作場所，宜確實實施「保修人員聽力保護計畫」加以改善，以避免保修人員聽力損失更加嚴重。
- 5、對於棚廠內噪音環境值偏高場所，除加強管理措施外，仍應尋求根本解決的方式，也就是針對噪音發生源，逐一的進行工程改善，如此才能解決環境噪音，讓保修人員降低暴露於高風險區域。

(二)對保修人員的建議

- 1、鑒於保修人員佩戴保護設備情形不佳狀況而影響聽力損傷的情形，建議保修人員主動參與學習耳塞、耳罩及其他防護器具等聽力保護設備的正確使用方法及保養維護知識，以確保自身的利益不受損害。
- 2、建議現場辦公內的作業人員，也需要做好個人聽力保護，避免長期暴露在隱形的噪音環境中。

參考文獻

1. 行政院勞動部(2014)職業安全衛生設施規則。
2. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所(1999) 勞工聽力危害預防手冊。
3. Merluzzi, F., Orsini, S., Dighera, R., & Olmi, L., (1998, August). The risk ooccupational hearing loss to airport workers. The 5th International Congon noise as a public health problem (ppCouncil for Building Research Stockholm.
4. 何邦立、余忠和、洪根強(1994) 松山機場停機坪環境對作業人員暴露之影響。航空醫學學會會刊，8，73-82。
5. Chen, T. J., Chiang, H.C., & Chen, S.S., (1992). Effects of aircraft noise onhearing and auditory pathway function ofOccupational Medicine, 34, 613-619.
6. 黃乾全、吳聰能、董貞吟、高慧娟(1993) 噪音組成成份對工作表現與非聽性效應之影響研究。 衛生教育論文集刊，6，86-119。

筆者簡介



姓名：楊新明

級職：少校教官

學歷：陸官專 87 年班、補給管理正規班第 93-1 年班。

經歷：排長、組長、後勤官、現任飛訓部航保組教官。

電子信箱：軍網：army099019108@army.mil.tw

民網：todd4360774@hotmail.com