

噪 音 概 論

高世錦*

壹、緒 言

歷史邁進了第十八紀元，對人類說來是福也是禍。由於動力形態突破性的改革，造成了生產力的激增，人們物質上的享受遠比從前豐腴。從此，科學一直是支配着人類歷史的主流。到了二十世紀科學更是大放光采，科學先進的國家，無疑的就居於領導地位。科學雖然帶給了我們許多，却也迫使我們漸漸的遠離了寧靜、和諧的自然風貌。噪音、空氣污染、水污染等等公害隨著科學的發達，日趨嚴重，於是人們考慮到公害的防治工作。

我國為求工業的發展，近二、三十年來一直朝著工業化的目標前進。實施各期經建計畫，鼓勵投資，工廠數目與日俱增，工業蓬勃發展進步，可與各國並駕齊驅但是國內未能及時有效的實施公害防治對策，因此許多國外不容許設立的公害工廠，在毫無限制下，紛紛轉向國內投資設廠，導致我國環境污染的嚴重程度，並不亞於工業先進國家。「噪音」在國內所發生及影響的程度已達到一天也不容忽視的程度。

貳、噪 音 之 定 義

噪音一詞英文名稱為 Noise，亦可稱為「不悅之音」。

日文名稱為「噪音」或「騷音」，均指喧鬧之音響，噪音甚難有嚴格的解釋與界分，因為有些人聽起來不悅或不需要的聲音，可能有人聽之欣然，縱然為悅耳之音樂，不願聽者斥之為「噪音」。因此其定義應就不同的環境而各做適當的解釋，例如我國噪音管制法草案對噪音之解釋為係指噪音管制區內傳播之音量或音質超過管制標準者而言，乃係以管制標準為界分。以下僅是一些專家之解釋以供參考：

(一) 分廣義與狹義

廣義：凡能引起不悅之音響均稱之。

狹義：於聲音中無法辨認其一定之音調，無一定之週期，不斷變動其波形的稱之。

(二) 噪音是正常聽力的人聽不慣之強大的音響，也就是使人不愉快而會妨礙思考，妨礙彼此間之交談，干擾睡眠或休息的各種聲音。總而言之，凡是可能引起生理上或心理上不愉快的聲音，均稱之。

(三) 日本之解釋：

(1) 使產生生理障礙之聲音。

(2) 超過正當人聽覺所容許之音量。

* 行政院衛生署技士

- (3)音質使人產生不悅者。
- (4)聲音妨礙到正常人談話之聲音。
- (5)使人心煩，辦事效率減低的聲音。
- (6)妨害人之休息與睡眠的音響。

綜合上列各種解釋，我們可以了解「凡是超越正常人聽覺之音量及可以引起生理上或心理上不愉快之聲音泛稱爲噪音」。如我們正在交談之間，被突如其來之飛機吼聲打斷了彼此的交談；安祥甜睡的嬰兒受到急駛而過之機車聲驚醒而號啕大哭；於道路上散步之情侶，受到莫明其妙之喇叭聲冲散了濃情的氣氛；正想息燈就寢以備明日早起工作，但受隔壁傳來之陣陣熱門歌聲吵得徹夜難眠等等情形均爲噪音之實例。

叁、聲音之特性及噪音上所用之名詞

在我們之週圍，存在有各種不同之聲音，每種聲音都各具有其特性，我們通常可以利用這些聲音的特性來判斷此聲音爲何種事物，例如聽到某種歌聲就知是誰唱的，聽到機器聲就約可略知是那種機器所發出來的，甚至修理機器之技術人員，可憑着機器聲音之不同而知機器故障的所在，而大家最熟知的是幾個月大的嬰兒，亦會認出父母或週圍較爲親近人的聲音，這些現象都是由於各種聲音的特性所形成的，而所說的聲音特性就是指聲音所具有之頻率、波長、音色等。

聲音或噪音上常用之名詞及術語：

一、音波：聲波爲一種正弦形之疏密波。以其聲波進行的方向和振動的方向平行所以亦爲一種縱波，待聲波傳到耳朵時，鼓動耳膜使耳膜產生振動，經耳骨傳至聽覺神經再傳至大腦而產生聽覺，聲波傳遞的介質以空氣爲多，其他如液體、固體亦是傳聲之良好介質。

二、音頻：單位時間內所作相同振動工作之次數稱爲頻率 (Frequency)。音頻爲音波在一秒鐘內正負波形往返亦即循環 (Cycle) 之次數，單位爲 Hz 或 Cycle。普通我們通稱之高音爲頻率較高之聲音，音較尖銳；低音爲頻率較低之音，音較低沉。

人們說話的聲音頻率約在 500 Hz 到 2000 Hz 之間，聽覺承受之頻率亦以此較爲適當。通常 250 Hz 以下稱爲低頻率，聲音聽起來較低沉；3000 Hz 到 8000 Hz 稱爲高頻率，其音聽來較尖銳。

三、音調：發音的高低稱爲音調。發音體之振動波長長度減少亦是振動頻率的增加，聲音較高；反之聲音較低。

四、音品：每一種音源（發音體）其發生時都有發音的特性，此特性稱之爲音品或音色。

五、音階：音源所發出聲音之頻率非常寬廣，因此以頻率帶來分類說明較爲簡捷，其所分成之各種頻率帶稱爲音階。常用八度音階表如下。：（即下一階頻率爲上一階之一倍）

八度音階表 (OCTAVE BAND)

1960年 ANSI 頒佈		ANSI Z 24.10-1953	
音階邊緣頻率 Band Edge Frequency	中 心 頻 率 Center Frequency	中 心 頻 率 Center Frequency	邊 緣 頻 率 Band Edge Frequency
45/90	63	53	20/75
90/180	125	106	75/150

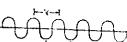
180/355	250	212	150/300
355/710	500	424	300/600
710/1,400	1,000	848	600/1,200
1,400/2,800	2,000	1,695	1,200/2,400
2,800/5,600	4,000	3,390	2,400/4,800
5,600/12,000	8,000	6,780	4,800/9,600

六、音速：靜音之速度，聲音在空氣中之速度標準溫度（0°C）時為 331 m/sec (1,100 ft/sec) 溫度每升降一度，每秒均增減 0.6 公尺。常溫下音速每小時 760 哩，此速率常稱為馬赫（Mach.），一般超音速飛機之速度常以馬赫稱之。

音速 $C = 331 \pm 0.6T$ m/sec.

T：為溫度，與 0°C 相較之增減溫度

如：常溫（20°C）之音速為： $331 + 0.6 \times 20 = 331 + 12 = 343$ m/sec.

七、波長：波長為相鄰兩波峯或波谷間之距離，如圖 ，波長與音速及頻率之關係為

$C = \lambda \cdot f$, C 為音速，常溫下約為 340 m/sec; λ 為波長；f 為頻率。計算例下：

例 1：1000 Hz 音頻之聲音在正常狀態下波長多少？

解：

設 C 音速常溫時約 340 m/sec = 34000 cm/sec

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{34000 \text{ cm/sec}}{1000 \text{ c/sec}} \\ = 34 \text{ cm}$$

所以其波長為 34 cm

例 2：500 Hz 音頻之聲音在常溫下波長多少？

解：C = 34000 cm/sec

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{34000}{500} \\ = 68 \text{ cm.}$$

所以其波長為 68 cm

因此頻率愈高波長愈短，反之頻率愈低波長愈長。

八、音壓：音波為一種疏密形之縱波，傳播時能使介質或受體振動並產生壓力，稱之音壓。

九、音壓位 (Sound Pressure Level [SPL])

一般強大的爆破聲其音壓可達幾百毫巴 (Microbar)，而一隻小蟲的叫聲僅為零點零零幾毫巴，若欲將兩者比較，相差幾百萬倍，計算上及比較上甚不方便，若將此範圍內很大的數字用對數予以處理後，則位數減少很多，比較上甚為簡捷亦很方便。所以將音壓的比以對數處理所得之值稱為音壓位，簡稱 SPL

$$\text{公式為 } SPL = 10 \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \log_{10} \frac{P}{P_0}$$

P_0, P_1, P_2, \dots 分別代表不同之音壓。

音響的強度單位美式為 dB (deciBel)，日本以風 (Phon) 代表，兩者相同。音響基準 0dB or 0phon 係以人類正常聽力之耳朶所能感覺出來的最小音壓 0.0002 microbar (dyne/cm^2) 為基準。音源之音量或響度即以此音源之音壓與基準音壓之比的對數值，亦即以基準音壓為比之音壓位。

$$\text{SPL} = 20 \log \frac{P}{0.0002} (\text{dB}) \text{ 計算式為所得之值。}$$

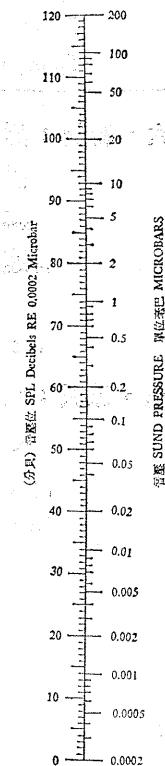
就是某音源之響度或音量或噪音量或噪音響度。

音壓位約如右圖：

例如20毫巴音壓

之響度為：

$$\begin{aligned}\text{SPL} &= 20 \log \frac{20}{0.0002} \\ &= 20 \log 10^5 \\ &= 5 \times 20 \\ &= 100 \text{ dB}\end{aligned}$$



肆、噪音對人體之影響

噪音係屬物理性的公害，幾乎無所不在，令人防不勝防，是可怕的無形公害。空氣污染，我們可以由景象和嗅覺的異狀察覺而做防制工作。但是噪音之危害，除非是音量或音頻超乎尋常（爆發性噪音），在普通現象下（慢性之暴露性噪音）為一種無形的侵襲，患者通常是在聽覺上有了障礙或其他症狀發生很明顯的變化時，才知道已在不知不覺中受到了噪音的傷害。

噪音對人體之影響可分心理之影響與生理之影響；心理上之影響，如人們對噪音較有抗性、適應性，雖然其聽覺神經危害較為遲緩，但是經常置身於噪音的環境中，還是會感到心煩，常常聽到有人說煩死人了、吵死人了等無精打彩的話即是影響之一，它更會使我們工作情緒低落，注意力分散，精神恍惚，焦躁，容易生氣。

過去大家好像均認為吵雜之音響只妨害安寧，妨礙聽覺，但是根據近年來各方面的研究、調查、實驗結果，只要一個人連續暴露在音量90分貝 (dB) 以上的環境中，某些時期後聽覺便會受到損害，嚴重的可導致耳聾，而長期暴露於噪音下對耳朶之影響，就好比一根草，今天祇踏了一下，過些時又長起來（恢復了）但是若天天一直踏下去那就無法長起來了，耳朶受噪音之侵襲亦一樣，一二次無所謂，長期後聽覺就無法恢復了。最近美國科學家研究噪音對人體之影響曾提出報告認為噪音不僅影響聽力，亦可危害到胎兒的正常發育，對心臟病、精神病之發生亦與噪音有關連。對於聽力之受損一種是聽力障礙，或是聽力減退，另一種是完全失去聽覺能力，前者如本人先前服務的飛機修護場，經常暴露於飛機引擎聲中，在剛離開服務場所時，常感覺到自己與人交談時講話的聲音很大而聽話很吃力，有時根本聽不清楚，經過多年後才逐漸恢復正常，此是一種聽力減退，又如掠空而過的飛機聲，使人耳朶噁噁作響一時失去聽覺，過些時候才慢慢恢復聽覺。聽力完全失去功能（或聾），那是由於經常暴露於高音量的噪音下，例如機械工廠的老工

人長期在高音環境下工作，受噪音之侵襲日積月累終至失去聽覺能力（或聾）。

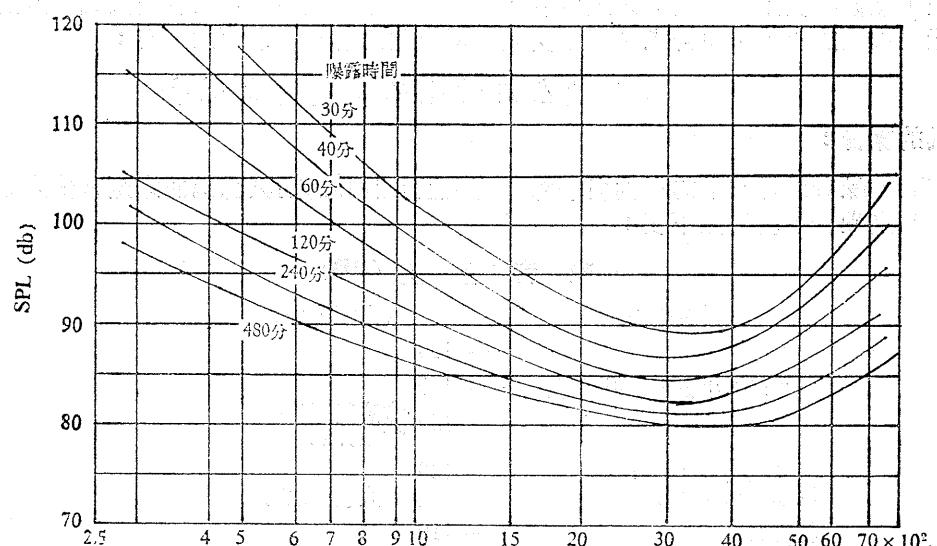
噪音對人體之影響不管是心理上或生理上之影響，並非人人一樣，其影響因個人的感受性與暴露於環境的音量大小、噪音性質、暴露時間長久而異。

各種噪音強度所容許的暴露時間：

(一)美國 OSHA：

一天容許 停留時間 (hrs)	8	6	4	3	2	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
dB (A)	90	92	95	97	100	102	105	110	115

(二)日本產業醫學容許濃度委員會所訂的噪音容許標準如表：



噪音容許基準

中 心 頻 率 (CPS)	容 許 SPL (dB)					
	480分	240	120	60	40	30
250	98	102	108	117	120	120
500	92	95	99	105	112	117
1,000	86	88	91	95	99	103
2,000	83	84	85	88	90	92
3,000	82	83	84	86	88	90
4,000	82	83	85	87	89	91
8,000	81	89	92	97	101	105

(二)噪音響度對人體之危害情形如下表：

廣 帶 噪 音	狹 帶 噪 音	聽 覺 危 害 程 度
90 dB 以下	85 dB 以下	無 危 害
90至 110 dB	85至 105 dB	可 能 有 害
110至 130 dB	105至 125 dB	確 有 危 害
130 dB 以上	125 dB 以上	極 有 危 害

以往我們談起噪音對人體之影響，經常提及在工廠勞工安全衛生範圍內各種機械操作聲對廠內員工影響較多，可能係因長久服務於噪音之環境，所以影響也較明顯，但是噪音對人體之影響亦會影響到非從事噪音環境下工作之人們、學生等。

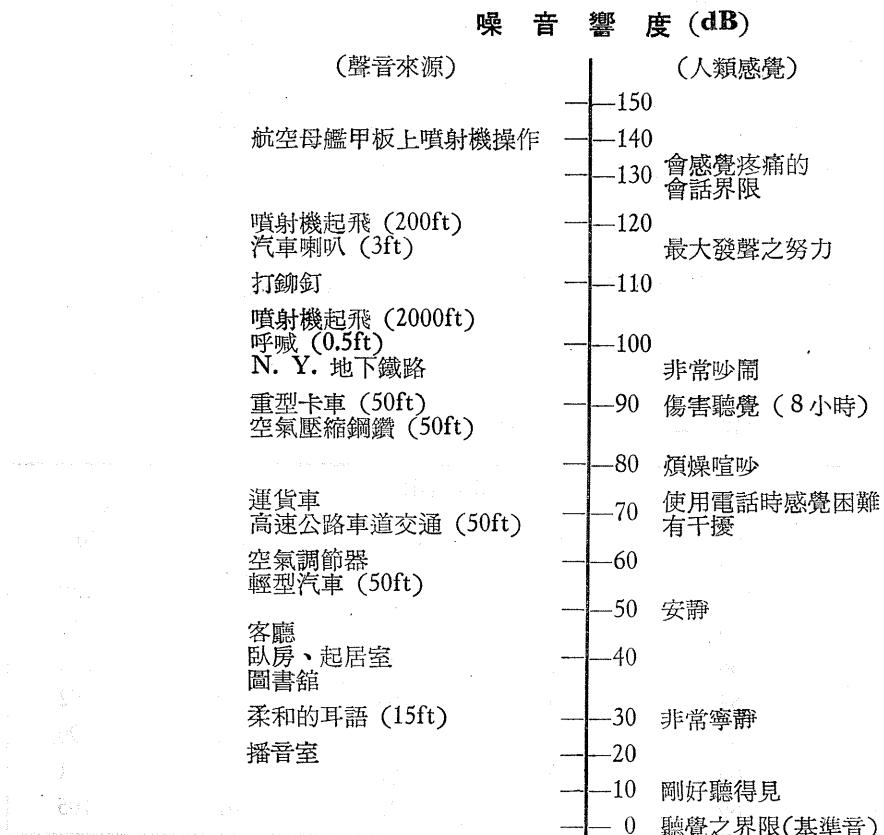
伍、噪音的來源

以往我們對噪音之研究工作，偏重在工廠方面能影響勞工的噪音與如何防治，但由於國家經濟急速成長，機械的使用量大增，人民生活水準提高，機動交通工具逐成為人民普遍的代步工具，隨著這些現代化的成果，使得噪音幾乎泛濫到每一個角落。其來源大致有：

一、一般人們在日常生活中遭受的噪音

(一)交通工具的噪音：

交通工具的噪音以行駛中的車輛引擎聲最為嚴重，刺耳的喇叭聲偶而還是會使人心驚膽顫，各種交通工具之噪音響度約如下表：



臺北市交通要道白天音量

測定地點	音量(分貝)						和	平均
	一	二	三	四	五	六		
臺北火車站前	86	82	88	89	86		431	86.2
成都路漢中街內江街交叉口	76	86	76	76			314	78.5
華江大橋口	84	74	88	80	80		406	81.2
板橋市館前路南雅路口	86	86	82	82	82		418	83.6
臺北市中華路	84	86	86	86	78		420	84
北市延平北路南京西路口	86	88	84	84	86		428	85.6
臺北大橋附近	84	88	86	86	84		428	85.6
臺北縣三重市重新路正義路口	88	86	86	84	88		432	86.4
臺北縣新莊車站	90	88	86	88	86		440	88
臺北縣三重市重新路五段	86	88	86	88	86		434	86.8
臺北市動物園前及中山橋口	84	86	86	84	84		424	84.8
臺北市士林區中正路文林路口	86	88	86	86	84		430	86
臺北市北投區光明路中山 ^南 路口	82	86	84	84	84		420	84
臺北市信義路二段永康街口	86	86	88	84			344	86
臺北市羅斯福路新生南路口	86	89	86	88			349	87.2
臺北縣新店鎮國校里衛公處附近	88	84	88	86			346	86.5
臺北縣新店公路車站前	84	87	90	86	86		433	86.6
臺北市愛國西路重慶南路交叉路口	78	77	80	78	78		391	78.2
臺北縣永和市永和路交叉路口	88	86	90	90	88		442	88.4
臺北縣中和鄉中山路連城路交叉口	72	84	88	82			326	81.5
臺北市敦化南路與八德路口交叉口	86	84	82	78	84		414	82.8
臺北市八德路光復路交叉路口	84	82	84	84	86		420	84
基隆市仁二路愛三路交叉路口	86	84	86	86	86		428	85.6

總平均 84.67 dB

標準偏差 2.65 dB

臺北市交通要道夜間音量

測定地點	音量(分貝)						和	平均
	一	二	三	四	五	六		
臺北市忠孝西路一段	88	90	90	90	88		446	89.2
臺北市火車站對面	86	84	86	86	86		428	85.6
臺北市成都路口陸橋下	82	84	82	82	84		414	82.8
臺北市延平北路長安西路交叉口	90	88	88	86	90		440	88
臺北大橋頭地下圓環交叉路口	88	86	90	88	88		438	87.6
臺北市重慶北路民權西路十字路口	88	86	88	88	86		436	87.2
臺北縣三重市正義北路十字路口	90	88	90	88	88		444	88.8
臺北市中山北路南京東路交叉口	86	90	90	88	88		442	88.4

臺北市中山北路民權西路十字路口	88	90	90	90			354	89.5
臺北市圓山大橋頭	88	86	88	90	88		440	88
臺北市新生南路與信義路交叉路口	86	84	84	86	84		424	84.8
臺北市新生南路羅斯福路交叉路口	88	84	86	84			342	85.5
臺北市和平西路一段重慶南路口	87	86	86	86	86		431	86.2
臺北縣永和鎮永和路中正路交叉口	82	86	82	84	84		418	83.6
臺北市敦化南北路忠孝東路交叉口	82	84	84	80	86		416	83.2
臺北市基隆路永吉路交叉口	86	90	87	84	88		435	87
臺北市八德路三段敦化南路口	88	86	86	86	84		430	86

總平均 86.43 dB

標準偏差 2.02 dB

一、交通重道白天音量總平均為：84.67 分貝

二、交通要道白天標準偏差為：2.65 分貝

三、交通要道夜間音量總平均為：86.43 分貝

四、交通要道夜間標準差為：2.02 分貝

白天和夜間比較，顯着差異為 $\frac{(86.43-84.67)}{\sqrt{(0.56)^2+(0.50)^2}} = 2.35$ 夜間音量較高，但尚不顯着。

筆者調查臺北市交通要道白天與夜晚音量之比較並無顯着差異。同時發現以車輛之引擎聲為最大。如下二表：

(二)唱片行之噪音：

我們逛街時老遠的地方就可聽到優美的歌聲傳來，等到走近時其聲音實在令人難以忍受，其音量至少有85分貝 (dB) 以上，對行人雖是一種暫時性的威脅，但附近住戶可得接受長期的挑戰了。

(三)工程作業聲：

倘若住家附近正在大興土木，則不絕於耳的打樁聲、隆隆的機械聲，會令人難以消受，尤其是裝接自來水管之鑽馬路聲更是尖銳刺耳。其他作業聲尚多。

(四)飛機聲：

在飛機場週圍的住戶或學校之師生可能印象最為深刻了，當飛機起飛降落時其聲音使人談話中止，上課中止，甚至連附近的建築物都成了共鳴體，此外還有房屋玻璃窗被震裂的例子，尤其飛機修護場試機之聲對附近影響更大。

(五)家庭電化設備之操作聲：

在鄉村戶與戶間有相當的距離，一般電化用品所生的響聲，有足够的空間可以消散；在城市建築物比節麟次，反而成為共鳴體，聲響雖只70分貝 (dB) 左右，但加上共振、漫射的因素，還是很擾人的。

(六)廣播車聲：

由於大眾傳播事業的發達，宣傳、廣告均是傳播效力最廣的媒介，如電影廣告宣傳車、廣播車，目前尚有一些機動化的小販利用擴音器招來顧客甚是擾人，選舉期間宣傳車之喧雜聲，更是令人心煩。

(七) 學 校 噪 音：

學校內數千人擠於一堂，人多聲雜，休息時間或室外活動時，往往造成很大的音量，影響師生情緒，甚至影響到附近住戶。

二、工 廠 噪 音

亦可說是工業性噪音，其影響可分兩方面，一、是對工廠本身內員工之影響，二、是對工廠附近居民之影響，據筆者調查，目前國內工廠所生噪音，大部分對員工有不良的影響，同時也影響到附近居民。尤其一些違建工廠廠內廠外均是噪音充斥，甚至連空氣、水污染齊集發生，屢受附近居民抱怨。工業性噪音之來源有機械廠、造船廠、電子廠、馬達廠、紡織廠、汽車修理廠、發電廠、礦石粉碎廠、煉鋼廠、煉洗廠、金屬冶煉廠、石磨機、蒸汽鍋爐之洩氣等所發生之噪音。工業性噪音響度約如下表：（其響度以離音源一公尺處測定）。

工 業 噪 音 之 種 類 及 其 響 度

機械種類及工作內容	噪 音 之 響 度	備 註
1. 紡 織 工 廠 紡 部 工 場	91—98	
2. 紡 織 工 廠 織 部 工 場	104—108	測定儀器為指示式噪音測定器，噪音響度單位為 dB(C)
3. 船 舶 修 理 工 場	94—130以上	
4. 鋼 鋤 工 廠	91—130以上	
5. 碎 磚 場	109—111	
6. 磨 磚 場	104—113	
7. 塑 膠 壓 模 工 場	92—95	
8. 木 材 工 廠 鋸 木 場	90—105	
9. 鋼 鐵 工 廠 板 金 場	105—115	
10. 鐵 工 廠 扎 鋼 場	90—100	
11. 鐵 工 廠 材 料 搬 運 車	95—105	
12. 汽 油 發 電 機 場	95—105	25-30 kw
13. 工 廠 內 辦 公 室	65—75	

但是欲知工業性噪音對附近居民之影響，以噪音能影響民衆之範圍來測定較為恰當，普通以工廠之周界外一公尺測定為宜。下表為筆者於臺北近郊之工廠周界外一公尺所測之白天與夜間音量比較：（但於廠內測定時其音量約如上表）。

測 定 地 點	音 量 (分貝)						和	平 均
	一	二	三	四	五	六		
臺北縣板橋大同樂園	80	84	102	105	90		461	92.2
臺北縣板橋市遠東紡織公司	70	72	70	72	72		356	71.2
臺北市北投區正大針織廠	80	82	82	80	82		406	81.2

臺北縣關渡種德玻璃工廠	75	74	74	74	72		369	73.8
臺北市景美印染廠	78	76	78	74	76		382	76.40
臺北縣中和鄉三星染織廠	76	78	78	78	74		384	76.8
臺北縣中和鄉嘉興針織廠	81	82	82				246	82
臺北縣中和鄉臺灣鋼索工廠	84	85	86	86			341	85.25
基隆市七堵區聯華機械廠	82	80	82	82			408	81.6
臺北市景美印染工廠	76	75	76	76			379	75.8
臺北縣中和鄉三星紡織工廠	74	70	72	74			364	72.8

總平均 80.05 dB

總平均 74.3 dB

標準偏差 6 dB

標準偏差 1.5 dB

一、工廠白天音量總平均為：80.05分貝

三、工廠夜間音量總平均為：74.3分貝

二、工廠白天音量總平均差為：2.12分貝

四、工廠夜間音量標準偏差為：1.5分貝

下二表為臺北市工廠與交通之混合噪音測定情形及頻率分析。

工廠附近各測定站在不同時間一星期之平均值

站別 響度 時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
時 間 間	玉成派出所前 門	連結鑄造 機廠公司 門口	南港路三 段16巷口	成功路昌 立鋼鐵廠 門口	玉成國 小門口	南港國中 門口	南港輪胎 門口	南港國小 啟業化工 廠門口	臺鋼工廠 門口	
9:00 A. M.	76 (68—85)	77 (70—85)	65 (61—80)	67 (60—78)	75 (68—85)	70 (61—77)	77 (69—84)	79 (72—86)	63 (59—73)	61 (56—72)
1:00 P. M.	76 (77—85)	74 (67—84)	66 (58—78)	66 (59—79)	73 (64—82)	69 (58—80)	76 (68—86)	79 (73—88)	64 (60—73)	63 (57—72)
5:00 P. M.	75 (68—83)	76 (69—83)	68 (60—77)	66 (60—78)	74 (67—83)	71 (61—80)	78 (70—86)	79 (72—86)	65 (60—75)	63 (57—75)
10:00 P. M.	72 (65—83)	71 (62—80)	54 (51—64)	57 (53—72)	68 (60—78)	64 (53—75)	72 (64—81)	75 (68—84)	59 (58—66)	51 (48—62)

工廠附近噪音之頻率數分析

測定地點與時間	各中心頻率數之響度(dB)								
	31.5	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K
南港路三段16巷口 PM 10:00			48	53	57	50	43	38	32
玉成國小門口 PM 5:00			67	70	76	71	56	52	40
啟業化工廠門口 PM 1:00			53	58	60	52	42	38	33
昌立鋼鐵廠 PM 10:00			42	48	48	43	34	29	28
昌立鋼鐵廠 PM 5:00			62	67	72	66	56	50	40
連結鑄造機廠公司門口 PM 1:00			64	71	75	72	59	44	35
啟業化工廠 AM 9:00			44	52	57	37	29	14	10
玉成派出所 PM 10:00			62	72	74	69	58	52	22
南港路三段16巷口 PM 5:00			53	57	66	65	56	52	41

三、其他噪音

如鞭炮聲、打靶聲或突發性之噪音皆是。各種音源之噪音響度約如下表：

		噪音響度
電車道	大馬路	— 100 — 高架電車道下
		— 90 — 煩躁的工廠
	商業區	— 80 — 電車內
		普通之工廠
		— 70 — 喧鬧的寫字間及較肅靜之工廠
巷街市內住宅區公園等	市郊住宅區	— 60 — 普通會話聲音及高級小包車
		— 50 — 肅靜之寫字間
		圖書館
		— 40 — 市內深夜
		— 30 — 郊區深夜，耳語沙沙聲
		— 20 — 郊外深夜或隔音室內

陸、噪音的防治

噪音防治工作係為謀求一個健康而舒適的生活環境，為達到這個目的，我們在生活上或許會遭遇到一些限制。但是為了大眾也為了自己的利益，我們應當犧牲一些自己的小利益來共同締造全體的大福利。噪音之防治可分一般性及工業性噪音兩方面來研究，但是兩者有相互關係，必須相互運用才能產生防治之效果。

一、一般性噪音防治

一般性噪音的主要來源為上述的交通工具、娛樂設施、建築場所（工地）、一般家庭噪音及參雜於住宅區內的小型或違建工廠，對這些噪音的防治有如下對策：

(一) 交通工具：

交通工具噪音的主要來源是引擎，但還得涉及駕駛人本身的使用態度。時下有些年青人受了電影「飛仔」的影響將摩托車的消音器拔掉，騎着車滿街衝撞，那種聲音實在令人無法忍受。

欲消弭交通工具所產生的噪音最根本的解決方法是製造技術的改良及加重本身的底盤，但以國內來說尚有困難，但由下列方法也可以達到減輕噪音的目的：1. 車輛應徹底執行定期保養與修

護。2.嚴格執行禁鳴喇叭。3.機車應裝設消音器並嚴禁飛車。

(二) 娛樂場所：

1. 娛樂場所必須有隔音或消音設備。2. 宣導產生大量音量的行業，促其減低音量。3. 營業時間之限制。4. 住宅區及屬於寧靜的地區限制設有娛樂場所。

(三) 建築場所（工地）：

1. 產生噪音之設備如馬達、抽水機、磨石機等應密封或加裝消音設備。2. 使用之機器應經常保養與修護以免因機械故障或失常而生噪音。3. 工作時間應有限制，工程機構亦應自行節制工作時間，以免影響鄰近民衆的安寧。

(四) 一般家庭噪音：

1. 住宅區內之小型工廠修車場等促其遷建於工業區內，違建工廠依法予以取締並勒令歇業。2. 家庭電器用品如電視機，電唱機應自行節制到適宜音量，尤其夜晚時更應注意。3. 其他偶而發生之噪音應儘量自行節制，使其發生或減至最小程度。

二、工業性噪音之防治

防治工業性噪音首先要以工業性噪音直接影響從業人員方面着手，應加強從業員工之衛生教育，使人人有衛生常識，注意自己身心健康，並促請工廠注意員工的工業安全衛生，如購耳罩、耳塞等防護設備供員工配戴，以保護員工之耳朵，此種措施工廠有責任以鼓勵與處罰實施。據筆者所知臺電公司之推行工業安全衛生，經常是教育、獎勵、處罰並行，為一很好之範例，再者可促請工廠實施工中間休息制度，以緩和從業人員耳朵遭受連續性噪音之衝擊，並因為員工有充分休息時間來恢復精力，這樣才能發揮最大的工作效力。在此建議噪音響度高之工廠，每天上班八小時，中時間以每兩小時至廠外休息十五至卅分鐘以資緩和。

工業噪音可由(一)音源(二)聲音之傳送兩方面設法減除。

(一) 對音源之防治：

即對發出噪音之根本來源設計各種設施予以減除，如使用防音蓋、消音器及機械本身之處理等。其方法約有：

1. 消音器。
2. 吸音裝置。
3. 遮音。
4. 制震之處理。
5. 絶緣震動。

(A) 消音器之種類大致有：

- (1) 直式吸音管消音器。
- (2) 曲形吸音管消音器。
- (3) 膨脹形消音器。

(4)干擾形消音器。

(5)共鳴形消音器。

(6)吹出口形消音器。

(B) 吸音裝置：即利用吸音材料與裝置，將投射於吸音材料之聲音轉變成一種能量形式而消失。其材料約有下列三種：

(1)多孔性材料。

(2)板狀及膜狀材料。

(3)共鳴吸音體材料。

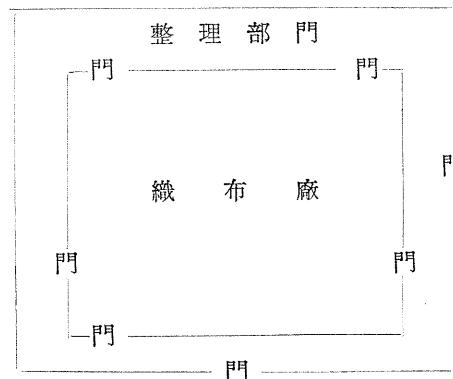
(C) 遮音：利用各種障礙壁把音隔住，防止傳播。

(D) 制震處理：機械工作時會產生震動而發音，利用防震材料可減低其發音量。

(E) 絶緣震動：亦是一種制震的處理。

(二)噪音傳送方面之處理：

利用聲音傳播距離的衰減性及設立障礙物予以防止其傳送。如日本高速公路之隔音牆及筆者考察某一紡織工廠其廠房內層為織布場，外層廠房為整理部，所以在廠外根本聽不到聲音，但廠內的噪音響度很高（約100 dB）。其廠房平面圖如下：



參 考 文 獻

- 一、莊進源：各種噪音管制法規介紹。
- 二、陳裕賢：消除工廠噪音的方法及實例。
- 三、王老得：工廠噪音的影響及其危害實例。
- 四、工業局：工業噪音的防治。
- 五、曹君曼：工場噪音。
- 六、行政院衛生署：工廠噪音與員工聽力。
工廠塵埃量調查研究報告。
- 七、行政院衛生署：噪音・噪音。
- 八、日本環境六法。