

# 臺中地區噪音現況的調查及其防治之道

國中組物理科第二名

台北市大雅國民中學

作者：宋美慧、林欣欣

：林梅月、林志盈

指導教師：詹錫欽

## 一、研究動機

坐在屋內讀書，對面鐵工廠不斷傳來敲鐵的聲音及機器轉動的聲音，有時吵得使人無法念書。難道沒有辦法能使它們小聲些嗎？難道我們不能隔絕這些噪音嗎？基於這方面的刺激下，又配合政府72年5月公佈的噪音管制法及73年12月公佈的噪音管制施行細則，我們決心向噪音宣戰，探討噪音的現況及其對應之道。

## 二、研究目的

- (一)依據噪音管制法，在台中地區展開規定工作，以供政府作參考。
- (二)研究在日常生活中所使用的器具，如何使它的噪音減小。
- (三)現有隔音，吸音材料的探討。

## 三、研究器材

- (一)分貝計 ( ECHD sond level meter )
- (二)音頻產生器      (三)放大器      (四)吸音板
- (五)機車若干台      (六)真空抽氣機      (七)吸風機
- (八)..... ( 略 )

## 四、研究方法及結果

- (一)依據噪音管制的第四條、第五條，在台中地區探測各類管制區噪音及五類場所的設施音源之測定，如表(一)、表(二)
- 行政院衛生署環境保護局公告之噪音管制標準，如表(三)一 1 至表

表(一) 依據噪音管制法所探測各類管制區的噪音值

類別	地點	時間	位 準				
			Leg				
			23	05	07	19	21
			23	05	07	19	21
			23	05	07	19	21
			05	07	19	21	23
第一類 寧靜區	台中圖書館		53	60	65	62	66
	崇德醫院		62	65	67	70	68
	台中市文化中心		55	63	66	68	62
	平均		56.7	62.7	66	66.7	65.3
第二類 住宅區	中清路4弄29號		61	55	68	62	58
	林茂宗家園		67	65	74	68	70
	理想家園		56	67	61	64	63
	平均		61.3	62.3	67.3	64.7	63.7
第三類 混合區	大雅學府路		66	64	72	74	71
	台中市中正路		64	67	69	66	68
	民生路		71	64	75	67	69
	平均		67	65	72	69	67.3
第四類 工業區	潭子加工區		82	83	86	87	89
	豐原水源路		78	77	78	79	76
	第一工業社		79	76	83	84	84
	平均		79.7	78.7	82.3	83.3	83

表(二) 在台中地區探測五類場所之噪音值

項 類 別	目 行	號	音源種類	位準dB(A)		測 量 距 離 (M)	地 址	備註
				mi x	max			
工 廠 （ 場 ）	富美工業社		輸送帶	79	98	3	清陽路	
	宏煊營造廠		機 器	86	89	5	永和路	
	大雅鐵工廠		打鐵聲	89	100	5	中清路	
	大銘貨運行		卡 車	81	96	3	雅潭路	
	來福鑄造廠		機 器	86	98	5	民生路	
娛 樂 場 所	北屋百貨公司頂樓		搖滾樂	76	88	3	中正路	
	野 台 戲		布袋戲	97	108	5	永興宮前	
	五洲戲院		電 影	73	85	電影院	中華路	
營 業 場 所	大雅菜市場		攤 販	91	102	5	大雅路	
	北屋百貨公司		吵雜聲	83	89	地下樓	中正路	
	新 新 飯 店		排油煙機	76	87	5	學府路	
	文化路夜市場		攤 販	96	108	3	文化路	
營 建 工 程	大雅國中三樓		鑽孔機	90	112	5	學府路	
	大雅國小旁		挖土機	76	87	5	學府路	
	整 修 路 面		起重機	81	97	3	學府路	
擴 音 設 備	成 衣 攤		擴音器	89	91	3	大雅路	
	朝 會 演 講		擴音器	88	96	5	大雅國中	
	音 樂 行		擴音器	96	104	3	福林南路	
	美斯獎券行		擴音器	78	85	5	民生路	

(三) - 4. (略)

(二) 噪音的產生既然無可避免，那要如何積極地減少？我們做了以下的觀察與探討：

1. 呼嘯而過的機車實在惱人，但發現機車有無消音器，音量相差很大，於是我們對機車進行探測，結果如表(四)。

表(四) 各類機車噪音值之調查

機 型	年 代	剛 發 動		最 大 馬 力	
		有消音器	無消音器	有消音器	無消音器
偉士牌 90 cc	1975	79	86	87	92
野 馬	1979	90	108	110	120
石 橋 90	1978	84	92	105	118
銀狼 125	1982	86	96	118	126
川 崎	1981	88	104	114	125
山葉 125	1979	88	98	100	122
光陽 100	1980	84	96	116	125
山 葉	1979	92	108	110	128

2. 分別測量真空抽氣機在不同地點及有無橡皮墊時的噪音值，如表(五)。

表(五) 真空抽氣機置於不同的地點與有無橡皮墊之噪音值

地 點 \ 方 法	加橡皮墊	無加橡皮墊
放在桌上	85	86
放在木板上	84	86
放在水泥地上	88	88

3. 測量不同狀況下，器具的噪音值，如表(六)。

表(六) 為日常用品在不同狀況下的噪音值

器 具	A		B	
	狀 況 (一)	噪音值	狀 況 (二)	噪音值
吹風機	放在桌上	110	懸掛在空中	98
剃鬚刀	放在桌上	71	懸掛在空中	65
鐵 片	用鐵鎚敲打	105	用鉗子夾彎	80
電 鑽	馬達處無加蓋	108	馬達處加蓋	96
玻璃杯	用棒子敲擊	82	以手按住另一端	63
門	用力關門	118	在門四周加橡皮墊	89
風 扇	扇葉較少	86	扇葉較多	68

4. 利用音頻產生器發出各種頻率的噪音，探討距離對噪音值的影響，如表(七)。

表(七) 距離對噪音值的影響

噪 音 值 頻 率	50cm	100cm	150cm	200cm	250cm	300cm	350cm	400cm
300	76	72	70	68	66	64	62	60
500	78	76	72	68	68	68	72	62
800	84	80	78	76	72	70	64	72
1000	82	76	74	72	70	70	70	70

(三)為瞭解吸音及隔音材料的特性，如圖一的裝置，測定在不同材料下的噪音值。

1. 如圖一裝置，並用膠帶改變吸音板開孔率，其結果如表(八)。

表(八) 開孔率對吸音效果的影響

噪 音 頻 率 開 孔 率	100	300	400	800	1250	1600	2000	3000	5000	7000	10000
開孔率 100%	58	82	62	62	76	60	72	68	52	50	46
開孔率 75%	60	86	70	80	80	78	80	74	60	50	48
開孔率 0	66	84	70	80	78	82	86	80	66	50	52

2.方法同上，測量孔的深度對吸音的影響，結果如表(九)。

表(九) 孔的深度對吸音效果的影響

噪 音 頻 率 深 度	100	300	400	800	1250	1600	2000	3000	5000	7000	10000
孔深 1 公分	52	72	66	70	64	68	52	64	60	48	50
孔深 0.5 公分	58	86	64	86	72	70	76	82	62	54	54
孔深 0.3 公分	60	90	71	92	80	74	98	86	66	62	58

3.方法同上，測量孔大小對吸音的影響，如表(十)。

表(十) 孔的大小對吸音效果的影響

噪 音 頻 率 大 小	100	300	400	800	1250	1600	2000	3000	5000	7000	10000
直徑 1 公分	63	90	70	92	84	78	80	82	66	58	54
直徑 0.5 公分	58	86	64	86	72	70	76	82	62	54	54
直徑 0.3 公分	52	80	62	84	68	64	70	78	56	52	50

4.找到一長方形的紙箱套住喇叭，紙箱的中央切開，順次增加木

板的厚度，測量其隔音效果的差異，其結果如表(ㄷ)。

表(ㄷ)測量木板的厚度對其隔音效果的差異

噪 頻 厚 音 度 值	100	300	400	800	1000	1250	1600	2000	3000	5000	7000	10000
原 音	72	94	90	94	82	91	90	89	91	93	78	70
一塊木板	68	90	83	86	66	83	78	85	78	60	60	54
二塊木板	66	86	72	78	64	76	82	75	78	66	64	48
三塊木板	66	80	78	82	64	66	79	74	77	56	44	44

5. 方法同上，測量不同物質的隔音效率，如表(ㄷ)。

表(ㄷ) 測量不同物質的隔音效率

噪 頻 物 音 質 值	100	300	400	800	1000	1250	1600	2000	3000	5000	7000	10000
原 因	70	86	88	86	78	86	88	88	82	80	70	62
玻 璃	60	72	64	72	62	64	62	70	60	50	50	48
衣 服	65	84	82	88	70	78	76	60	80	80	66	48
木 板	68	90	83	86	66	83	78	85	78	60	60	54
紙 板	62	76	70	82	66	80	72	78	60	60	52	50
玻璃紙二層	68	86	88	90	72	78	82	77	88	72	61	62
塑膠布四層	64	82	76	90	68	74	82	78	80	68	50	50

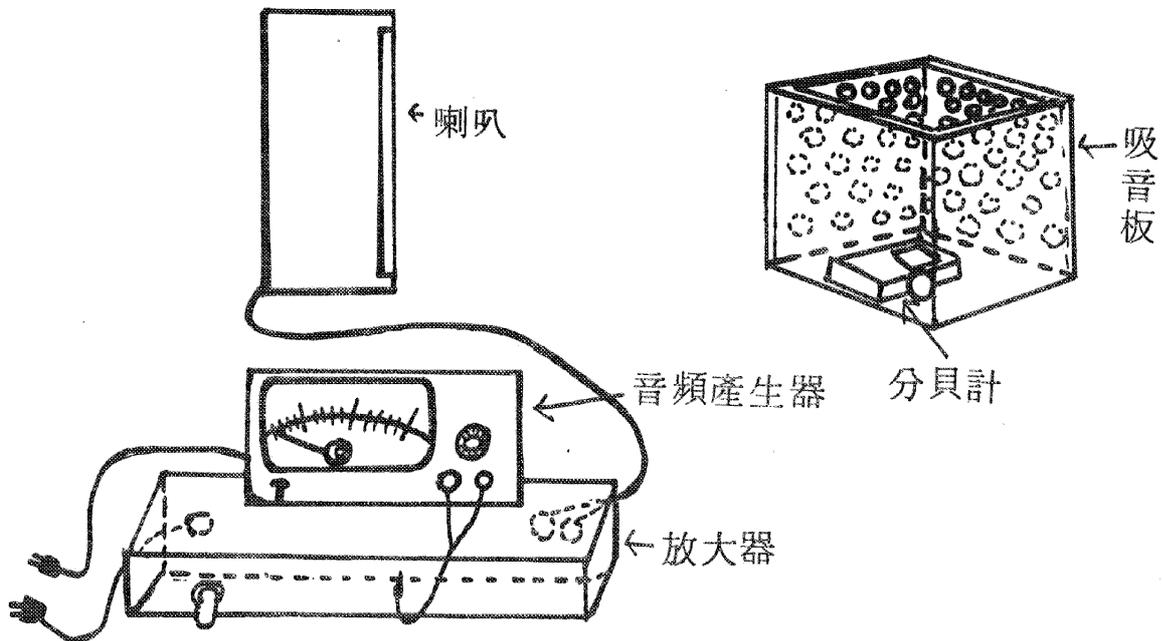
## 五、討 論

(一)噪音的測量必須對背景噪音的誤差予以校正，現就討論應注意事項：

1. 所持聲位錶應遠離工作人員，工作人員不可位於聲位表和噪音

源之間。

2. 執行測量工作時，應遠離可能阻擋或反射之物體。
3. 注意分貝計朝向，方位。



圖一

4. 在風雨或其他環境因素下足以影響讀數時，不要執行測量工作。

(二) 測量機車噪音時，我們以原地噪音為準，距離以距機車排氣管一公尺處為標準。

(三) 做測量工作，若有氣流，不能對著分貝計排氣。

(四) 吸音材料的測量應注意事項：

1. 此實驗必須在極安靜的情況下進行。
2. 實驗所使用的箱子必須適中。
3. 為了控制孔的多寡，用膠帶貼起來，便形成薄膜形吸音材料與多孔性材料的混合，故它對低頻聲音吸收率會增加。

## 六、結 論

(一) 由表(一)、表(二)噪音值比照環保局公佈之標準值表(三)，足見我們的生活環境吵得可怕，尤其以營建工程最為顯著。為解決這方面問題 首先必須從教育方面著手。

(二) 從表(四)所測量報告中可看出，機車有無消音器，音量相差很大，為此我們找到各類型機車消音器，可歸出四種：(略)理論上，

二衝程引擎動力為四衝程的 2 倍，其噪音較大。

(三)由我們表(五)，表(六)所做的測量，可得到下列幾點結論：

1. 在真空抽氣機下加橡皮墊，可減少碰撞時硬度，故噪音可減少。
2. 吹風機放在桌上，可引起桌子的同時振動，而發生更大的噪音，由此可知振動面積大則噪音也大。
3. 由敲打鐵片可知短而強有力的動作能產生大聲，反之則小聲。
4. 在馬達處加蓋可減小噪音，若能在蓋內加一層吸音材料，則較佳。
5. 敲擊玻璃杯，玻璃杯因共鳴作用而發出聲音，用手按住一端，可制止杯子的振動而產生共鳴，故此類聲音減少其共鳴作用即可。
6. 門的四周加橡皮墊，因其接觸面積較為柔軟，故噪音不致那麼大。

(四)由表(七)可知，音之功率隨距離之增加而衰減，一般狀況下噪音之倍距離衰減量介於 6 dB 與 3 dB 之間。

(五)一般吸音材料可分為多孔性材料，板狀及膜狀材料和共鳴吸音體，由表(八)至表(十二)我們可得到下列幾點結論：

1. 表(八)對多孔性材料而言，開孔率愈大，其吸音率效果愈好。
2. 表(九)對多孔性材料而言，孔愈深，其吸音效果愈佳。
3. 表(十)對多孔性材料而言，孔愈小，其吸音效果愈好。
4. 表(十一)，表(十二)可看出，欲隔絕噪音，隔音材料愈厚實愈好。

## 七、建 議

(一)法律方面：

政府在七十二年五月公佈噪音管制法，七十三年十二月公佈噪音管制施行細則及七十四年二月公佈噪音管制標準，民衆應對其有所認識並遵循。

(二)交通方面：

大型車輛引擎應在車後，產生的噪音才不致往前傳到車身內部，同時在打造車身應加裝防震措施。

操作部分：煞車，換道，響喇叭及播放音樂，會將車內的噪音提高，故司機在操作時應平穩及保持定速駕駛。

(三)機械方面：

音源的控制屬於工程問題，將發聲體加以重新修改或設計即可達到目的。

(四)道路方面：

通常平整緻密的高級路面與粗糙而有細洞之柏油路面，同供一車輛行駛，其噪音相差十分貝，因此對路面應注意其完整，再則我們可在高速公路周圍建築隔音牆。

(五)生理方面：

通常將噪音的危害歸納於(1)聽覺性影響，包括聽覺，耳鳴等，以及(2)非聽覺性影響，包括心理，生活及生理失調現象。

倘若有一強大噪音（超過 150 分貝）侵入中耳時，可能會破壞耳膜及耳小耳連鎖而引起聽力損失，不但中耳連內耳的感受器官也可能被破壞而其聽力損失就更加嚴重。

如果長期暴露於 90 分貝以上的噪音者，其內耳及聽神經纖維也會逐漸被傷害而構成所謂「噪音性聽力障礙」。

美國環境保護署（F P A），國際標準組織（I S O），美國職業安全與衛生局（O S H A）就曾為究竟在多少分貝值下，應誰暴露多久如下表所示（略），希望國內主管單位也能讓代表不同觀點的人來討論這個問題。

(六)住宅，建築：

現在的住宅方向，都習慣陽台朝向主要馬路，那是不對的，若磚牆面對著馬路將可大量降低音量，一堵牆的隔音度約在四十分貝以上，是非常好的隔音材料。很多住戶為了豪華氣派總喜歡在陽台或騎樓上貼上「光滑」磁磚，這樣容易造成聲音的迴盪，噪音反而擴大。

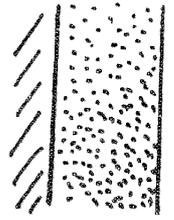
一般吸音材料：以下提出幾種組合以供參考：

1. 多孔性材料乃材料含有大量之細孔，細縫或氣泡者，其吸音之原因乃依空氣之運動所發生摩擦而起如毛毯等。

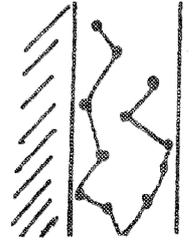
2.板狀及膜狀材料乃成形之板狀或膜狀材料，輕而易於振動者，如膠合板等，此種材料，乃藉板之振動而吸音。

3.共鳴吸音體乃一瓶狀物體，其口之面積小而後部容積較大，另由此形態而變形前混凝土壁或砌築前若干距離處設有打孔之厚硬板者，均屬於共鳴吸音體，乃藉空氣與洞壁或瓶口之摩擦而使音能消失者。

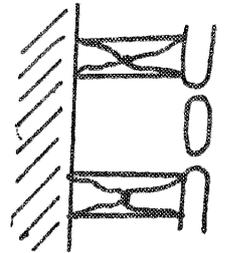
玻璃棉



泡沫膠面包 PVC 布



打孔板



## 八、參考資料

- (一)王文永 (1983) 木質材料吸音特性 Vol 2-2 : 64-77
- (二)錢曾麟 (1982) 噪音控制之原理及應用(一)，環境科學(4) 59-65
- (三)錢曾麟 (1983) 噪音控制之原理及應用(二)，環境科學 3 (12) 9-19
- (四)林美東 (1978) 噪音控制 徐氏基金會。
- (五)賴榮平 (1980) 成大校區噪音問題與校區規畫上之對策，成功大學學報第十五卷科技編建築學系 203~225

## 評 語

- 1.噪音對人體影響有關資料收集可稱完整，比如我國和美國在各種情況下分貝的規定。
- 2.研究材料盡量以舊料加以改善應用，甚佳。
- 3.探討隔音板洞穴大小的效果。
- 4.表達能力佳。