

# 國內外有關叢聚性噪音的測量指標

Jacob liu

撰寫原則：與「第12章 噪音之評估」、「第28講噪音法規與指標」有關

關於叢聚性噪音的測量指標國內外還沒有做過具體的規定，但可以借鑒現有的一些噪音的測量指標來暫時作為叢聚性噪音的測量指標。

## 1.1 指導性限值

為保護人的健康和安寧，使人們的交談、娛樂、學習、睡眠等日常活動不受噪音的干擾，從而建立一個良好的工作和生活環境，世界衛生組織(WHO)於1993年發表了一個噪音限值指南。列於表1-1。它認為大多數人不感覺煩惱的噪音量應該是  $L_{eq}$  50dB(A)，大多數人白天不覺得嚴重煩惱的戶外噪音應該是  $L_{eq}$  55dB(A)，夜間應該滿足  $L_{eq}$  45dB(A)，這樣便能夠保證臥室內的噪音  $L_{eq}$  30dB(A)。根據表1-1各國及地區制定了相應自己的區域環境噪音限制標準，把它們列於表1-2中。

表1-1 環境噪音指導限值  $L_{eq}$

單位：dB(A)

場 所		白 天		夜 間	
		室內	戶外	室內	戶外
住 宅		50	55		
臥 室				30	45
學 校		35	55		
醫 院 病 房	普 通	35		35, 最高40	
	監 護	30		30, 最高40	
音 樂 廳		100(4h)		100(4h)	
迪 斯 可 舞 廳		90(4h)		90(4h)	

表1-2 ISO及幾個國家、地區的區域環境噪音限制

單位：dB(A)

	田園住宅區	郊區住宅區	城市住宅區	商業住宅	商業區	有工業商業區	工業區	備 註
ISO	40	45	50	55	60		65	晚上-5, 夜間-10
英國	45	50	55	60	65		70	夜間-10
美國	55	55			70	70		
日本	45		50	60				早晚-5, 夜間-10
臺灣	50		60	65			75	早晚-5, 夜間-10
中國	55		55	60	65			夜間-10

資料來源：孫廣榮、吳啓學，環境聲學基礎，南京大學出版社，1995。

## 1.2 工業噪音

表1-3列出了一些國家或地區對工業噪音居民區的環境限值規定，F代表測點離牆1m，FF代表測點在戶外自由聲場中。表中可以看到，絕大多數國家或地區都是按照ISO1996（ISO 1996-1:2003聲學：環境噪音的描述、測量和評定，第1部分：基本測量和評定步驟）的建議，在評估工業噪音時，採用評估聲級  $L_{eq}$ ，只有中國採用等效聲級  $L_{eq}$ ，比利時採用  $L_{eq}$ ，日本採用  $L_{eq}$ 。評估聲級  $L_{eq}$  等於等效聲級  $L_{eq}$  加上純音修正值  $L_{eq}$  和脈衝修正值  $L_{eq}$ 。

表1-3 居民區工業噪音限值

單位：dB(A)

國家或地區	噪音指數	白 天	休息期間	夜 間	測點位置
奧地利	$L_{eq}$	50~55		40~45	FF
比利時	$L_{eq}$	40~45		35~40	—
加拿大	$L_{eq}$	交通噪音的 $L_{eq}$			—
中 國	$L_{eq}$	55		45	F
丹 麥	$L_{eq}$	45~50	40~45	35~40	FF
法 國	$L_{eq}$	50~55	45~50	40~45	F
德 國	$L_{eq}$	50~55	6修正值	35~40	FF
英 國	$L_{eq}$	$L_{eq} + 10$		$L_{eq} + 10$	—
香 港	$L_{eq}$	67~70		50~55	—
義大利	$L_{eq}$	50~55		40~45	—
日 本	$L_{eq}$	50~60	45~50	40~50	—
韓 國	$L_{eq}$	50~55	45~50	40	—
荷 蘭	$L_{eq}$	50	45	40	FF
挪 威	$L_{eq}$	50	45	40	FF
瑞 典	$L_{eq}$	50~55	45~50	40~45	FF
瑞 士	$L_{eq}$	60		50	FF

註：F——戶外1m；FF——自由音場。

資料來源：本計畫整理。

然而，不同國家或地區之間，修正值  $L_{eq}$  和  $L_{eq}$  有很大差別，表1-4列出了一些國家或地區的  $L_{eq}$  和  $L_{eq}$  修正值。一般  $L_{eq}$  在0~6dB(A)之間，有的定為5dB(A)； $L_{eq}$  最大之差為7dB(A)。此外，各國或地區對晝夜、休息時間的時間段劃分各不相同，它取決於其具體情況而定。

表1-4 純音修正值  $L_{eq}$  和脈衝修正值  $L_{eq}$

單位：dB(A)

國家和地區	$L_{eq}$	$L_{eq}$
澳大利亞	2或5	2或5
奧地利	3或6	3, 當 $L_{eq}$ ; 5, 當 $L_{eq}$
比利時	—	5, 當 $L_{eq}$
丹麥	5	5
法國	5	3或5或10, 依持續時間和 $L_{eq}$ 值而定
德國	3或6	$\alpha$ 或 $\alpha$
英國	5	5
香港	3或6	3
韓國	—	5
荷蘭	5	5
瑞士	2或4或6	2或4或6

資料來源：本計畫整理。

### 1.3 工作場所噪音暴露限值

為了防止工作場所工作人員的聽力損傷、保護工作人員的身體健康，許多國家都制定了工作場所噪音暴露的限值，表1-5列出了一些國家噪音暴露限值規定。從表1-5中可以看到，大多數國家作為聽人保護的工作場所噪音暴露限值為85dB(A)，只有少數國家定為80dB(A)。作為交換率，大多為3dB(A)，即噪音量增加3dB(A)，允許的噪音暴露時間減半；只有少數國家，如美國、加拿人等，交換率為5dB(A)，即噪音量增加5dB(A)，允許的噪音暴露時間應減半。

一些國家為貫徹限值標準的實施，切實保護工作人員的聽力，對高噪音工作場所環境下，業主不採取有效的聽力保護措施，造成工作人員聽力損傷者，制定了聽力損傷賠償規定，如加拿大規定由於聽力損傷造成喪失工作能力20%~25%以上者，給予賠償；巴西規定賠償最低工資的10%~40%，隨工資付給；法國規定喪失工作能力的程度和工資水平，賠償費最高達600,000法郎；新西蘭規定聽力損傷賠償費最高為工資的80%，每周再加40新元；美國各州規定不一，如衣阿華州規定雙耳損傷，最高賠償費為125,000美元，賓州為132,500美元，而科羅拉多州僅為12,000美元。

表1-5 工作場所噪音暴露限制規定

國家	$\alpha$ , 8h /dB(A)	交換率/dB(A)	工程或管理控制限值/dB (A)	聽力監護限值/dB (A)	上限 dB(A)
澳大利亞	85	3	85	85	140峰值
巴西	85	5	90, 不超過115	85	130峰值
加拿大(聯邦)	87	3	87		
(ON、PQ、NB)	90	5	90	84	140峰值
(AL、NS、NF)	85	5	85	85	
(BC)	90	3	90		
中國	90	3			115

芬蘭	85	3	85		
法國	85	3	90或140峰值	85	135峰值
德國	85	3	90	85	140峰值
匈牙利	85	3	90		125或 140峰值
以色列	85	5			115)或 140峰值
義大利	85	3	90	85	140峰值
荷蘭	85	3	85		140峰值
新西蘭	85	3	85		115或 140峰值
挪威	85	3		80	110
西班牙	85	3	90	80	140dB峰值
瑞典	85	3	90	80	115dB(A)、140dB(C)
英國	85	3	90	85	140峰值
美國	90	5	90不大於115	85	140峰值或115

資料來源：本計畫整理。

## 1.4 空調噪音的限制標準

### 一、中國大陸標準

#### 1.GB/T 13326-1991 組合式空氣處理機組噪音限值

本標準規定了組合式空氣處理機組的噪音限值和測試方法。

本標準適用於風量為6300~160000  $\alpha$ 、通過盤管面風速不超過2.5  $\alpha$ 、在一般場合調節空氣用的組合式空氣處理機組（以下簡稱“機組”）。

本標準不適用於對噪音有特殊要求的機組。

本標準規定的機組的噪音聲功率級應小於或等於表1-6中的規定。機組的聲功率級測定按GB9068的規定方法進行。

表1-6 組合式空氣處理機組噪音限值

dB(A)

風量( $\alpha$ )	設定余壓Pa(全壓)	通風機組	冷、熱風二管制機組	冷、熱風四管制機組	淨化機組	噴水室機組
6300~10000	400	74	78	79	83	81
12500~20000	600	79	83	84	87	85
25000~50000	800	85	89	89	91	90
63000~100000	1000	90	93	92	92	92
125000~160000	1200	92	95	95	95	95

資料來源：GB/T 13326-1991 組合式空氣處理機組噪音限值。

## 2.GB/T 7725-1996 房間空氣調節器

本標準給出了房間空氣調節器的噪音限值，列於表1-7中

噪音試驗按附錄B《噪音的測定》（補充件）要求進行額定制冷量和額定制熱量（高溫）條件下的噪音試驗。測量儀器應使用I型或I型以上的精確級噪音計。

附錄B《噪音的測定》（補充件）中規定了噪音測試室要求、噪音測試條件和噪音測試方法。噪音測試時要求：本地噪音與空調器噪音測定值的差不應小於10dB(A)；測試室為兩間室的消聲室或半消聲室，半消聲室地面為反射面；房間的聲學環境應符合表1-8中的要求。

表1-7 房間空氣調節器噪音限值

額定制冷量 $Q$	室內噪音 dB(A)		室外噪音 dB(A)	
	整體式	分體式	整體式	分體式
<2500	£53	£45	£59	£55
2500~4500	£56	£48	£62	£58
>4500~7100	£60	£55	£65	£62
>7100		£62		£68

資料來源：GB/T 7725-1996房間空氣調節器噪音限值。

噪音測試條件：被測空調器的電源輸入為額定電壓、額定頻率；噪音測試期間，進入空調器室內、外側的空氣狀態應維持表4中額定制冷量或額定（高溫）制熱量工況（其允差可以為 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ）條件，空調器運行30min後測量；空調器的擋風板、導風格刪、風扇速度、溫度控制器等，在不違反製造廠規定下調至最大製冷量或制熱量位置，即與測定額定制冷量或額定制熱量位置一致。

表1-8 測得的噪音量和理論的噪音量之間的最大允差

測試室類型	1/3倍頻帶中心頻率	最大允差, dB(A)
消聲室	<630	$\pm 1.5$
	800~5000	$\pm 1.0$
	>6300	$\pm 1.5$
半消聲室	<630	$\pm 2.5$
	800~5000	$\pm 2.0$
	>6300	$\pm 3.0$

註：房間地面為硬性的光滑平面，正入射的吸聲係數在測試頻率範圍內應不大於0.06。

## 二、國外標準

另外，可參考美國ARI Standard 370 “Sound Rating of Large Outdoor Refrigerating and Air Conditioning Equipment” 戶外冷卻空調系統噪音的限制標準；德國DIN V ENV 12102-1996 “Air conditioner, heat pumps and dehumidifiers with electrically driven compressors – Measurement of airborne noise – Determination of the sound power level; German version ENV 12102:1996” 冷卻空調系統噪音的限制標準。

## 1.5冷卻塔噪音的限制標準

### 一、中國大陸標準

#### 1.GB/T 7190.1-1997玻璃纖維增強塑膠冷卻塔：中小型玻璃纖維增強塑膠冷卻塔

本標準中對“噪音的標準測點”定義為，距塔進風口方向離塔壁水平距離為一個塔直徑（或當量直徑）、離地面（或水池頂）1.5m高的測點。冷卻塔的噪音指標應不超過表1-9中的規定值。

在附錄B“噪音測定方法”中給出了測試條件、測點位置、結果及分析等測試的必須要求。測定條件：噪音應在冷卻塔正常運轉時測定；噪音測定時周圍環境必須安靜，風機部運轉時冷卻塔的本地噪音應比運轉時的A加權至少低10dB(A)，否則應進行修正。測點佈置：測點1在出風口45°方向，離風筒為一倍出風口直徑，當出風口直徑大於5m時，測定距離取5m；測點2在塔進風口方向，離塔壁水平距離為一倍塔體直徑，當塔體直徑小於1.5m時取1.5m，當塔形為方形或矩形時取塔體的當量直徑： $a$ 、 $a$ 、 $L_{eq}$  為塔的邊長。

結果及分析：至少測二個方向，取其算術平均值；測定聲級標準以測點2的A檔總聲級為準。其他點作為對比用。

表1-9 冷卻塔的噪音指標

單位：dB(A)

流量 $L_{eq}$	噪音指標			
	P型	D型	C型	G型
8	66.0	60.0	55.0	70.0
15	67.0	60.0	55.0	70.0
30	68.0	60.0	55.0	70.0
50	68.0	60.0	55.0	70.0
75	68.0	62.0	57.0	70.0
100	69.0	63.0	58.0	75.0
150	70.0	63.0	58.0	75.0
200	71.0	65.0	60.0	75.0
300	72.0	66.0	61.0	75.0
400	72.0	66.0	62.0	75.0
500	73.0	68.0	62.0	78.0
700	73.0	69.0	64.0	78.0
800	74.0	70.0	67.0	78.0
900	75.0	71.0	68.0	78.0
1000	75.0	71.0	68.0	78.0

註：P表示普通型、D表示低噪音型、C表示超低噪音型、G表示工業型；介於兩流量間時，噪音指標按現行差值法確定；對G型塔的噪音指標有特殊要求時，由供需雙方商定。

#### 2.GB 7190.2-1997玻璃纖維增強塑膠冷卻塔：

大型玻璃纖維增強塑膠冷卻塔：本標準中規定冷卻塔的噪音不應超過表1-10中的規定值。

表1-10 噪音規定值

型式	流量 $L_{eq}$ ( $L_{eq}$ )	標準點噪音值dB(A)
逆流式	$L_{eq}$	78.0
	$L_{eq}$	79.0
	$L_{eq}$	80.0
橫流式	$L_{eq}$	74.0
	$L_{eq}$	75.0
	$L_{eq}$	76.0

資料來源：GB 7190.2-1997玻璃纖維增強塑膠冷卻塔音限值。

“冷卻塔噪音測定方法”中給出了範圍、儀錶、測點佈置、試驗條件與要求和試驗等測試的必須要求。

範圍：本方法適用於大型機力抽風冷卻塔噪音的試驗。

儀錶：應用標定合格的I級噪音計。

測點佈置：應設在冷卻塔進風口外，每側2個點。測點與塔外緣距離  $L_{eq}$  (  $L_{eq}$  、  $L_{eq}$  為塔的長度與寬度，距水池頂高1.5m高處)。

試驗條件與要求：應與熱力性能和風機功率試驗同步進行。自然風速4  $L_{eq}$  以下，無雨。應排除建築反射、電磁場及水泵等噪音的干擾。儀器不得背向音源，麥克風與音源間不應有人或物遮擋。試驗前後，必須對噪音計校正，校正精度為±1dB(A)。實測噪音比環境噪音至少高出2dB(A)。當實測噪音與環境噪音差10dB(A)以下時，應對實測值進行修正，其修正值如表1-11中所示。

表1-11 噪音修正值

噪音差值, dB(A)	3.0	4.0~5.0	6.0~9.0	>10.0
減去的修正值, dB(A)	3.0	2.0	1.0	0

試驗：採用簡化方法，測A加權，慢特性，讀數取5秒內的平均值。最終結果，取經過修正的幾個測點A加權的噪音算術平均值。

## 二、國外標準

1.DIN 45635-46-1985 Measurement of noise emitted by machines; airborne noise emission; enveloping surface method; cooling towers

本標準對單個冷卻塔或者可以看作一個整體的多個冷卻塔均適用。本標準可以用來測濕式或幹式的自然通風冷卻塔和機械通風冷卻塔。本標準規定在測量A計權噪音量  $L_{eq}$  時，要遵循DIN 45635 Part 1，在每個觀察點的測量時間不少於5s。在測量背景噪音噪音量  $L_{eq}$  時，也要求遵循DIN 45635 Part 1。

2.BS 4485: Part 2: 1988 water Cooling Towers, Methods for Performance Testing stipulates that the 'A' weighting shall be used.

本標準規定測量冷卻塔在自由音場中噪音量時，要使用工業級的噪音計，要求滿足BS 5969，可以做A計權測量，且範圍最小為從30dB(A)到90dB(A)。測量儀器要求在測量前後都要校正。感測器要求安放在設備外，離基礎面至少1.5m。測量冷卻塔的自由音場的噪音時，要求外界噪音（包括風、電氣設備或其他音源）滿足測量時的條件。要求測量冷卻塔在額定功率下工作時的噪音和冷卻塔不開時的背景噪音。

## 1.6 區域環境噪音標準

### 一、中國大陸標準

#### 1. 城市區域環境噪音標準

本標準對於城市5類環境噪音標準值作了如表1-12中的規定。

表1-12 環境噪音標準表

單位：(dB(A))

類 別	晝 間	夜 間
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

註：0類標準適用於療養區、高級別墅區、高級賓館區等特別需要安靜的區域。位於城郊和鄉村的這一類區域分別按嚴於0類標準5dB(A)執行。

1類標準適用於以居住、文教機關為主的區域。鄉村居住環境可參照執行該類標準。

2類標準適用於居住、商業、工業混雜區。

3類標準適用於工業區。

4類標準適用於城市中的道路交通幹線道路兩側區域，穿越城區的內河航道兩側區域。穿越城區的鐵路主、次幹線兩側區域的背景噪音（指不通過列車使得噪音水平）限制也執行該類標準。

#### 2. GB 12348—1990 工業企業廠界噪音標準

本標準適用於工廠及有可能造成噪音污染的企事業單位的邊界。各類廠界噪音值標準之列於表1-13中。

### 二、國外標準

參看表1-2，給出了ISO及幾個國家、地區的區域環境噪音限值

表1-13 各類廠界噪音標準值等效聲級  $L_{eq}$

單位：dB(A)

類 別	晝 間	夜 間
I	55	45
II	60	50
III	65	55
IV	70	55

註：1.I類標準適用於以居住、文教機關為主的區域。

2.II類標準適用於居住、商業、工業混雜區及商業中心區。

3.III類標準適用於工業區。

4.IV類標準適用於交通幹線道路兩側區域。

5.對於夜間頻繁突發的噪音（如排氣噪音）。其峰值不準超過標準值10dB(A)，夜間偶然突發的噪音（如短促鳴笛聲），其峰值不準超過標準值15dB(A)。