

各國低頻噪音管制標準 JACOB LIU

所謂低頻音係指其音量頻率特性以低頻（約100Hz以下）為主，1980年丹麥之國際會議時定義1~100Hz之聲音叫做低頻噪音(Low Frequency Noise)，1/3音階中心頻率為2~63Hz。在一般情況下，對生理直接的影響雖不算很明顯，但因其對人體會產生壓迫感，對睡眠及心理的影響卻相當大。

在先進國家如日本、丹麥及德國等歐洲國家，近年來也針對低頻噪音對人的影響及量測、管制等方面多有研究，惟目前僅為建議值，無法強制噪音源改善。

(一)國外之低頻噪音音量標準

1.瑞典

在SOSFS1996：7E, General Guidelines issued by the Swedish National Board of Health and Welfare, Indoor Noise and High Sound-Levels.內有推薦室內評估用之31.5~200Hz之均能音量值，如表1-1。

表1-1 瑞典之低頻噪音音量標準推薦值

Hz	均能音量dB
31.5	56
40	49
50	43
63	41.5
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

2.德國

在DIN45680：Deutsche Norm,1997.3, Messung and Bewertung tieffrequenter Gerauschimmissionen in der Naohbarschaft (Measurement and assessment of low-frequency noise immissions in the neighborhood)有規定室內低頻噪音之測定及測定值。

(1)測定點：在室內離牆壁
0.5m以上距離，日常生活

場所中音壓位準最大之位置。

(2)測定方法：測定C權與A權，如C權比A權大於20dB以上時可以說低頻噪音相當大。做1/3音階頻譜分析，各頻率之音壓位準與其左右之音壓位準高出5dB以上時，考慮有純音而與表1-4比較，白天是16小時為時間之基準，夜間(22：00~6：00)是1小時為時間基準。

表1-2德國之低頻噪音量標準推薦值

頻率Hz	均能音量dB
8	103
10	95
12.5	87
16	79
20	71
25	63
31.5	55.5
40	48
50	40.5
63	33.5
80	28
100	23.5

3.波蘭

在Polska Norma, PN-86,N-01338, Infrasonic noise, Admissible sound pressmm levels at work place and general requirements relative to measurements 規定工作場所內之推薦基準值為4~6Hz時85dB以下，31.5Hz時80dB以下。

4.丹麥

丹麥環境低頻噪音室內音量建議值。

表1-3 丹麥環境低頻噪音室內音量上限值 (A加權)

住宅-晚間及夜間	20dB
----------	------

住宅-日間	25dB
教室、辦公室等	30dB
其他商業用途房間	35dB

5.日本

日本低頻噪音建議值。

表1-4 日本低頻噪音建議值（不加權）

1/3八音度中心頻率, Hz	建議值, dB
10	92
12.5	88
16	83
20	76
25	70
31.5	64
40	57
50	52
63	47
80	41

6.美國

1996年規定之ANSI S12.9-Part44, Quantities and procedures for description and measurement of environmental sound-Part4 : Noise assessment and prediction of long-term community response 中有列出在16、31.5、63Hz時75~80dB時建築物會開始震動

(二)直昇機低頻噪音管制標準

平常人耳可聽音之頻率範圍定義為20~20000Hz。1973年在法國之巴黎所開之低頻噪音與聽力(Low Frequency Noise and Hearing)之國際會議時定義0.1~20Hz之聲音叫做超低頻噪音(Infrasound), 又1980年在丹麥之同樣之國際會議時定義1~100Hz之聲音叫做低頻噪音(Low Frequency Noise)。故名詞定義為：

1.超低頻噪音(次音波, Infrasound)：0.1~20Hz之聲音，1/3音階中心頻率為2~16Hz。

2.低頻噪音(Low Frequency Noise)：1~100Hz之聲音，1/3音階中心頻率為2~63Hz。

由日本騒音振動研究室大島俊也之「通常離著陸時??????騷音?

評?」報告中實驗頻譜圖知，直昇機噪音超過80dB的頻率範圍約在31.5Hz~100Hz。

由王怡仁「淺談直昇機噪音的問題」報告中知，旋轉噪音（Rotational Noise；旋翼葉片旋轉本身激發空氣所造成的噪音）為最低頻的噪音，所發出噪音量也較大，發生的頻率約在100Hz以下。

由郭宏亮教授等「直昇機噪音之頻率分析（1Hz~ 4kHz）」資料，直昇機噪音在頻率250Hz以下音量較大，而頻率超過250Hz時，其音量明顯下降，且大部份低頻噪音都分佈在10Hz~ 40Hz之間。

表1-5 TH-67 直昇機(1Hz~4kHz)

Hz	F	A	G
0.8	--	--	--
1	72	-74.6	29
1.25	70	-70.6	32.9
1.6	73	-59.6	40.4
2	68	-56.6	39.7
2.5	61	-55.7	36.9
3.15	60	-48.8	40
4	60	-40.9	44
5	58	-35.1	46
6.3	53	-32.4	45
8	58	-19.8	54
10	77	6.6	88
12.5	88	24.6	92
16	74	17.3	81.7
20	80	29.5	89
25	81	36.3	
31.5	77	37.6	
40	77	42.4	

50	75	44.8	
63	67	41.8	
80	78	55.5	
100	70	50.9	
125	67	60.9	
160	74	60.6	
200	71	60.1	
250	77	68.4	
315	76	69.4	
400	73	68.2	
500	72	68.8	
630	71	69.1	
800	72	71.2	
1000	71	71	
2000	69	69.6	
2500	68	69	
3150	67	68.2	
4000	61	62.3	

資料來源：郭宏亮教授， $LG(1\text{Hz}\sim 20\text{Hz})=94.99\text{dB}$ ； $LA(20\text{Hz}\sim 4000\text{Hz})=83.07\text{dB}$ ； $LA(25\text{Hz}\sim 160\text{Hz})=64.67\text{dB}$ 。

另依據行政院環境保護署「直昇機及其起降場噪音現況調查及管制策略之研訂」民國89年12月，直昇機實測資料知，頻率超過250Hz時音量開始下降，大部份低頻噪音都分佈50Hz附近，請詳圖1-1直昇機飛越時噪音頻譜分析圖及表1-6直昇機飛越時噪音量頻譜一覽表。

圖1-1 直昇機飛越時噪音頻譜分析圖

資料來源：環保署「直昇機及其起降場噪音現況調查及管制策略之研訂」民國89年12月。

表1-6 直昇機飛越時噪音量頻譜一覽表

											單位:dB
File	直昇機頻譜.CMG										
Start	2000/11/24 15:57										
End	2000/11/24 15:58										
Channel	Type	Wgt	Unit	L _{eq}	L _{min}	L _{max}	L ₉₅	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	L ₅
#5	Leq	A	dB	72.4	59.6	76.4	60.5	61.1	72.7	75	75.3
#5	1/3 Oct 25Hz	Lin	dB	70	56.4	77.2	56.6	57.3	64.6	76	76.7
#5	1/3 Oct 31.5Hz	Lin	dB	76.4	61.4	83.2	62	64.9	71.8	82	82.2
#5	1/3 Oct 40Hz	Lin	dB	72.9	61.8	78	63.4	63.9	72.9	76	77.4
#5	1/3 Oct 50Hz	Lin	dB	75.7	54.8	82.3	56.8	61.2	71.7	81	81.3
#5	1/3 Oct 63Hz	Lin	dB	68.9	54.4	74.8	56.5	56.7	68.3	72	72.3
#5	1/3 Oct 80Hz	Lin	dB	68.1	54.1	75.3	55.3	55.5	64.8	73	74.3
#5	1/3 Oct 100Hz	Lin	dB	66.6	53.6	71.6	53.8	54.1	66.2	71	71.2
#5	1/3 Oct 125Hz	Lin	dB	68.8	50.1	75.1	50.1	50.9	67.1	73	74.7
#5	1/3 Oct 160Hz	Lin	dB	71.1	56.9	77.3	58.2	58.8	69.1	76	75.9
#5	1/3 Oct 200Hz	Lin	dB	70.2	52.6	76.2	53.2	54.4	69.6	75	74.6
#5	1/3 Oct 250Hz	Lin	dB	70	49.7	77.6	49.9	51	67.6	74	76.5
#5	1/3 Oct 315Hz	Lin	dB	68.2	52.7	75	53	53.2	66.5	73	74.8
#5	1/3 Oct 400Hz	Lin	dB	64.1	48.5	69.2	48.8	50	63.4	67	68.4
#5	1/3 Oct 500Hz	Lin	dB	62.7	48	67.8	49.7	50.9	62.2	66	65.9
#5	1/3 Oct 630Hz	Lin	dB	64.9	52.3	69.3	52.8	53.4	65	68	68.6
#5	1/3 Oct 800Hz	Lin	dB	64.8	50.6	69.2	51.2	52.7	63.6	68	68.1
#5	1/3 Oct 1kHz	Lin	dB	62.9	52.7	67.9	52.7	54.4	61.5	67	67.5
#5	1/3 Oct 1.25kHz	Lin	dB	61.8	51.1	66.2	52.2	53.5	61	65	65.7

#5	1/3 Oct 1.6kHz	Lin	dB	60	48.6	64.9	49	49.2	57.2	64	64.8
#5	1/3 Oct 2kHz	Lin	dB	57.5	46.6	62.4	47.2	47.5	55.6	61	62.2
#5	1/3 Oct 2.5kHz	Lin	dB	54.5	43.6	59.7	44.1	44.7	53.5	59	59.3
#5	1/3 Oct 3.15kHz	Lin	dB	53.3	41.4	59.1	41.8	42	51.2	58	58.5
#5	1/3 Oct 4kHz	Lin	dB	51.5	37.7	58.1	38.9	39.3	49	56	56.9
#5	1/3 Oct 5kHz	Lin	dB	49.7	34.7	56.7	35.6	35.8	47.4	55	55.8
#5	1/3 Oct 6.3kHz	Lin	dB	48.2	30.8	55.9	31.9	32	44.4	53	55.1
#5	1/3 Oct 8kHz	Lin	dB	44.1	24.5	51.8	25	25.2	38.5	50	51.6
#5	1/3 Oct 10kHz	Lin	dB	37.6	18.9	45.5	18.8	18.8	30	44	44.5
#5	1/3 Oct 12.5kHz	Lin	dB	27.2	18.9	33.7	18.8	18.8	22.8	33	33.5
#5	1/3 Oct 16kHz	Lin	dB	24.8	22.4	26.5	22.4	22.4	24.8	26	25.9
#5	1/3 Oct 20kHz	Lin	dB	24.1	18.9	25.8	18.8	18.8	24.4	26	25.6

資料來源：環保署「直昇機及其起降場噪音現況調查及管制策略之研訂」民國89年12月。