

· 监管新论 ·

# 机场周边环境噪声验收监测频次探究

田志仁<sup>1</sup>, 林峰<sup>2</sup>, 尤洋<sup>1</sup>, 李宁<sup>1\*</sup>, 齐文启<sup>1</sup>, 李曼<sup>1</sup>, 邱立莉<sup>1</sup>

(1. 中国环境监测总站, 北京 100012; 2. 福建省环境监测中心站, 福建 福州 350000)

**摘要:**通过比较3个不同类型机场周边敏感点噪声连续1昼夜、连续2昼夜与连续7昼夜平均计权等效连续感觉声级值之间的差异发现,对于同一监测目标,连续1昼夜与连续7昼夜声级值差异不超过2.2 dB,连续2昼夜与连续7昼夜声级值差异不超过1.8 dB,连续1昼夜或2昼夜与连续7昼夜的噪声监测结果差别不大。

**关键词:**飞机噪声;噪声敏感目标;计权等效连续感觉声级;监测频次

中图分类号:X839.1

文献标志码:B

文章编号:1674-6732(2016)01-0056-04

## Investigation on the Acceptance Monitoring Frequency of Environmental Noise in Airport Surrounding Areas

TIAN Zhi-ren<sup>1</sup>, LIN Feng<sup>2</sup>, YOU Yang<sup>1</sup>, LI Ning<sup>1\*</sup>, QI Wen-qi<sup>1</sup>, LI Man<sup>1</sup>, QIU Li-li<sup>1</sup>

(1. China National Environmental Monitoring Center, Beijing 100012, China; 2. Fujian Environmental Monitoring Center, Fuzhou, Fujian 350000, China)

**Abstract:** Based on calculation and analysis of noise measurement results, this paper compared the average weighted equivalent continuous perceived noise level at noise sensitive sites around three different types of airports during one day and night, two consecutive days and nights, and seven consecutive days and nights. It was found that the biggest difference of the sound level between one day and night and seven consecutive days and nights was less than 2.2 dB for the same monitoring target, and less than 1.8 dB between two and seven consecutive days and nights. There was no significant difference of the monitoring results among the three monitoring frequencies for the same monitoring target.

**Key words:** Aircraft noise; Noise sensitive target; Weighted equivalent continuous perceived noise level; Monitoring frequency

文献[1-2]为我国机场噪声管理、环境影响评价、新建机场项目竣工环保验收、噪声污染控制的最重要依据。依据此标准和测量方法,机场项目在环境影响评价和竣工环保验收中,一般采用一周的平均计权等效连续感觉声级值来对结果进行评价。对于大部分机场来说,由于其周边噪声敏感目标较多,按照当前的监测频次需要耗费大量人力物力。现对3种不同类型机场不同点位的噪声监测结果进行计算,分析比对不同监测频次下得到的平均计权等效连续感觉声级值之间差异大小,确定既能减少噪声测量工作量,同时又能够得到真实结果的测量频次。

### 1 实验部分

#### 1.1 研究对象

按机场所在城市的性质、地位和在全国航空运

输网络中的作用,我国机场划分为I、II、III、IV类。

I类机场为大型枢纽机场,即全国经济、政治、文化中心城市的机场,一般机场占地面积较大,具有2条以上的跑道、接收大型飞机的能力等;II类机场,也称为国内干线机场,即省会、自治区首府、重要的经济特区、开发城市和旅游城市,或经济发达、人口密集城市的机场,有的也可作为国际和地区航班机场;III类机场,是指经济比较发达或一般开放城市的机场;除上述3类之外的机场都通称为IV类机场,也称为支线机场。选取I、II、III类机场各1个为研究对象,对其周边噪声敏感目标进行监测和分析,其中I类机场监测2个点,II类机场监测1个

收稿日期:2015-09-09;修订日期:2015-12-04

作者简介:田志仁(1985—),男,高级工程师,硕士,从事建设项目竣工环保验收监测工作。

\* 通讯作者:李宁 E-mail:lining@cnemc.cn

点,Ⅲ类机场监测2个点。

1.2 研究方法

选取目标机场周边噪声敏感目标,按照文献[2]对其进行连续7昼夜噪声监测,监测每一飞行事件,监测时间为每天从早晨第一架飞机开始,至夜间最后一架飞机结束。测定每一飞行事件最大A声级 $L_{Amax}$ 和持续时间 $T_d$ ,计算出每一飞行事件的有效感觉噪声级 $L_{EPN}$ (Effective Perceived Noise Level,单位dB),再根据每一天的有效感觉噪声级的能量平均值 $L_{EPN}$ ,计算出计权等效连续感觉声级 $L_{WECPN}$ (Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level,单位dB)。

具体计算方法为:

计算一次飞行事件的有效感觉噪声级 $L_{EPN}$ :

$$L_{EPN} = L_{Amax} + 10 \lg(T_d/20) + 13 = L'_{Amax} + 13$$

式中: $L_{Amax}$ ——最大A声级,dB; $T_d$ ——实际持续时间,s; $L'_{Amax} = L_{Amax} + 10 \lg(T_d/20)$ 。

平均有效感觉噪声级 $\bar{L}_{EPN}$ :

$$\bar{L}_{EPN} = 10 \lg\left[ (1/N) \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{EPNi}} \right) \right]$$

计权等效连续感觉声级 $L_{WECPN}$ 以一昼夜24h

定为单位监测时间:

$$L_{WECPN} = \bar{L}_{EPN} + 10 \lg(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4$$

式中: $\bar{L}_{EPN}$ —— $N$ 次飞行事件的有效感觉噪声级的能量平均值,dB; $N_1$ ——白天的飞行次数; $N_2$ ——傍晚的飞行次数; $N_3$ ——夜间的飞行次数。

这3段时间的具体划分为:白天9:00—21:00,傍晚21:00—00:00,夜间00:00—9:00。

根据实际监测数据,按照上述方法分别计算出7昼夜、1昼夜和2昼夜平均 $\bar{L}_{EPN}$ 和 $L_{WECPN}$ 值,分别以 $\bar{L}_{EPN7}$ 、 $\bar{L}_{EPN1}$ 、 $\bar{L}_{EPN2}$ 和 $L_{WECPN7}$ 、 $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$ 表示,研究1昼夜、2昼夜与7昼夜 $L_{WECPN}$ 差异大小。

2 结果与讨论

2.1 I类机场结果分析

某I类机场日均航班在300架次以上,对其周边2个敏感点(1#和2#点位)进行7昼夜连续监测,计算得到1#和2#点的 $\bar{L}_{EPN7}$ 分别为92.73和86.15 dB, $L_{WECPN7}$ 分别为81.44和77.26 dB,监测日期、航班架次数及 $\bar{L}_{EPN1}$ 、 $L_{WECPN1}$ 和 $\bar{L}_{EPN2}$ 、 $L_{WECPN2}$ 分别见表1和表2。

表1 某I类机场两个监测点位 $\bar{L}_{EPN1}$ 和 $L_{WECPN1}$ 值

dB

1#点位				2#点位			
日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$	日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$
D1	323	92.49	80.96	D1	371	85.54	75.36
D2	297	92.48	82.56	D2	461	84.75	75.61
D3	268	92.45	80.82	D3	473	84.38	75.70
D4	290	93.03	81.67	D4	519	86.80	78.27
D5	271	93.21	81.86	D5	474	87.23	78.88
D6	266	93.13	81.61	D6	464	87.11	78.34
D7	201	92.10	80.07	D7	449	86.17	77.33

表2 某I类机场两个监测点位 $\bar{L}_{EPN2}$ 和 $L_{WECPN2}$ 值

dB

1#点位				2#点位			
日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$	日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$
D12	620	92.49	81.84	D12	832	85.12	75.49
D23	565	92.47	81.76	D23	934	84.56	75.67
D34	558	92.76	81.27	D34	992	85.80	77.21
D45	561	93.12	81.76	D45	993	87.01	78.57
D56	537	93.17	81.73	D56	938	87.17	78.61
D67	467	92.71	80.95	D67	913	86.68	77.87

将 $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$ 分别与 $L_{WECPN7}$ 比较,1#点:  
 $-1.4 \text{ dB} < L_{WECPN1} - L_{WECPN7} < 1.2 \text{ dB}$ 、 $-0.5 \text{ dB} < L_{WECPN2} - L_{WECPN7} < 0.4 \text{ dB}$ ,2#点: $-1.9 \text{ dB} < L_{WECPN1}$

$-L_{WECPN7} < 1.7 \text{ dB}$ 、 $-1.8 \text{ dB} < L_{WECPN2} - L_{WECPN7} < 1.4 \text{ dB}$ 。

从结果可以看出,此次监测的1#、2#敏感点1

昼夜与7昼夜的平均  $L_{WECPN}$  差异  $< 1.9$  dB, 2昼夜与7昼夜的平均  $L_{WECPN}$  差异  $< 1.8$  dB; 2昼夜与7昼夜航班架次及  $L_{WECPN}$  相对差异均较小。

2.2 II类机场结果分析

某II类机场日均航班为100架次左右, 对其周边一个敏感点(3#点位)进行7昼夜连续监测, 计算得到  $\bar{L}_{EPN7}$  为91.55 dB,  $L_{WECPN7}$  为74.23 dB, 监测日期、航班架次数及  $\bar{L}_{EPN1}$ 、 $\bar{L}_{EPN2}$  和  $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$  见表3。

表3 某II类机场一个监测点位  $\bar{L}_{EPN1}$ 、 $\bar{L}_{EPN2}$  和  $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$

dB

3#点位							
日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$	日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$
D1	93	89.79	73.38	D12	182	90.70	73.73
D2	89	91.49	73.88	D23	190	92.49	75.30
D3	101	93.22	76.41	D34	188	92.25	74.60
D4	87	90.78	72.06	D45	169	91.37	72.99
D5	82	91.92	73.86	D56	175	91.43	73.89
D6	93	90.95	73.88	D67	189	91.39	74.34
D7	96	91.78	74.76				

将3#点的  $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$  分别与  $L_{WECPN7}$  比较, 结果为:  $-0.9$  dB  $< L_{WECPN1} - L_{WECPN7} < 2.2$  dB、 $-1.3$  dB  $< L_{WECPN2} - L_{WECPN7} < 1.1$  dB。

从结果可以看出, 此次监测的II类机场3#点位1昼夜与7昼夜的平均  $L_{WECPN}$  差异  $< 2.2$  dB, 2昼夜与7昼夜的平均  $L_{WECPN}$  差异  $< 1.3$  dB; 2昼夜与7昼夜  $L_{WECPN}$  差异相对较小。

2.3 III类机场结果分析

某III类机场日均航班为35架次左右, 对其周边2个敏感点(4#点位和5#点位)进行7昼夜连续监测, 计算得到4#、5#点  $L_{EPN7}$  分别为93.68和91.29 dB,  $L_{WECPN7}$  分别为74.29和69.61 dB, 监测日期、航班架次数及  $\bar{L}_{EPN1}$ 、 $L_{WECPN1}$  和  $\bar{L}_{EPN2}$ 、 $L_{WECPN2}$  分别见表4和表5。

表4 某III类机场两个监测点位  $\bar{L}_{EPN1}$  和  $L_{WECPN1}$  值

dB

4#点位				5#点位			
日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$	日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$
D1	51	93.17	74.56	D1	29	91.47	68.50
D2	29	93.92	74.43	D2	26	91.70	69.46
D3	26	93.76	73.61	D3	28	91.08	68.67
D4	34	94.35	74.14	D4	34	91.93	70.91
D5	32	94.38	74.62	D5	26	92.44	70.36
D6	40	93.15	73.71	D6	57	89.93	69.82
D7	49	93.41	75.01	D7	43	91.28	69.66

表5 某III类机场两个监测点位  $\bar{L}_{EPN2}$  和  $L_{WECPN2}$  值

dB

4#点位				5#点位			
日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$	日期	架次	$\bar{L}_{EPN1}$	$L_{WECPN1}$
D12	80	93.46	74.43	D12	55	91.58	68.99
D23	55	93.85	74.04	D23	54	91.39	69.07
D34	60	94.10	73.92	D34	62	91.56	69.91
D45	66	94.36	74.38	D45	60	92.16	70.64
D56	72	93.74	74.14	D56	83	90.88	69.90
D67	89	93.29	74.40	D67	100	90.56	69.76

将  $L_{WECPN1}$ 、 $L_{WECPN2}$  分别与  $L_{WECPN7}$  比较, 4#点:  $-0.7$  dB  $< L_{WECPN1} - L_{WECPN7} < 0.8$  dB、 $-0.4$  dB  $< L_{WECPN2} - L_{WECPN7} < 0.2$  dB, 5#点:  $-1.2$  dB  $< L_{WECPN1}$

$-L_{WECPN7} < 1.4$  dB、 $-0.7$  dB  $< L_{WECPN2} - L_{WECPN7} < 1.1$  dB。

此次监测的III类机场周边敏感目标, 1昼夜与

7昼夜的平均 $L_{WECPN}$ 差异 $<1.4$  dB,2昼夜与7昼夜的平均 $L_{WECPN}$ 差异 $<1.1$  dB;2昼夜与7昼夜 $L_{WECPN}$ 差异相对较小。

### 3 结语

通过对3种不同类型机场的5个敏感点噪声监测数据计算比较,可以得到在机场类建设项目竣工环保验收监测中,对于同一噪声敏感目标,连续1昼夜与连续7昼夜噪声监测的 $L_{WECPN}$ 值差异不超过2.2 dB,大部分结果差异在2.0 dB以内;连续2昼夜与连续7昼夜的 $L_{WECPN}$ 值最大差异不超过1.8 dB,且大部分差异在1.0 dB以内。由此结果可以得出,在目前大部分机场日航班架次较为稳定的情况下,对于同一噪声监测目标,若监测结果较评价标准限值差别在约2 dB或以上,连续2昼夜监测得到的 $L_{WECPN}$ 与连续7昼夜的 $L_{WECPN}$ 之间的差异可以接受。因此,建议在机场项目竣工环保验收监测中,尤其是对于较为大型的机场项目,采用连续2昼夜监测频次或选择航班架次较多的某日1昼夜监测也可以得到较为可靠的监测结果。

现行的机场周围飞机噪声测量方法和评价标准都为1988年制定版本,迄今已20多年时间,对于在周边动辄数10个噪声敏感目标的机场项目来说,其监测频次为一周的噪声测量工作量非常大,也不便于结果计算;当前 $L_{WECPN}$ 指标在国际上已非常少使用,且其无法反映清楚不同飞行时段、飞行架次、飞行机型差异所带来的影响差,无法兼顾单

次高噪声事件的影响<sup>[3]</sup>;当前标准中只划分为一类区域和二类区域,无法区分反映较为复杂的不同土地利用类型噪声敏感性差异。另一方面,监测期间的降雨和风对监测结果也有影响<sup>[4-5]</sup>。由于当前机场航班架次、周期情况均已发生很大变化,大部分机场日航班架次安排逐渐趋于稳定,机场周边区域规划和建设情况更加复杂。建议应尽快修订测量方法和评价标准,以满足机场项目环境影响评价、日常噪声监控和管理、竣工环保验收及公众诉求等的需要<sup>[6-8]</sup>。

### [参考文献]

- [1] 国家环境保护局. GB 9660-88 机场周围飞机噪声环境标准[S]. 北京:中国标准出版社.
  - [2] 国家环境保护局. GB 9661-88 机场周围飞机噪声测量方法[S]. 北京:中国标准出版社.
  - [3] 沈颖,陈荣生,吴新泉. 机场周围飞机噪声评价指标研究[J]. 东南大学学报:自然科学版,1999,25(5):126-130.
  - [4] 魏巍,张金艳,张明. 风对环境噪声自动监测的影响分析[J]. 环境监控与预警,2010,2(3):26-29.
  - [5] 徐辉,马俊文. 降雨对噪声自动监测数据的影响分析[J]. 环境监控与预警,2013,5(1):36-38,49.
  - [6] 王伟,王建东. 机场噪声监测点的异常发现[J]. 小型微型计算机系统,2015(7):103-108.
  - [7] 申旭辉. 机场环保验收的噪声监测方法探讨[J]. 噪声与振动控制,2011(4):119-122.
  - [8] 陈欢,许娟娟. 机场噪声监测系统研究[J]. 科技传播,2011(6):230-241.
- (上接第50页)
- [22] 季相星,姜毅,王晨波,等. 连云港市泥砂质潮间带大型底栖动物群落调查[J]. 环境监控与预警,2014,6(6):41-44.
  - [23] SANDIN L, JOHNSON R K. Local, landscape and regional factors structuring benthic macroinvertebrate assemblages in Swedish streams[J]. Landscape Ecology, 2004, 19(5):501-514.
  - [24] COURTNEY L A, CLEMENTS W H. Effects of acidic pH on benthic macroinvertebrate communities in stream microcosms[J]. Hydrobiol, 1998, 379:135-145.
  - [25] 汪星,郑丙辉,刘录三,等. 洞庭湖典型断面底栖动物组成及其与环境因子的相关分析[J]. 中国环境科学,2012,32(12):2237-2244.
  - [26] DAUER D M, RANASINGHE J A, WEISBERG S B. Relationships between benthic community condition, water quality, sediment quality, nutrient loads, and land use patterns in Chesapeake Bay [J]. Estuaries, 2000, 23(1):80-96.
  - [27] DÉVAI G, MOLDOVÁN J. An attempt to trace eutrophication in a shallow lake using chironomids[J]. Paleolimnology, 1983, 15:169-175.
  - [28] 段学花,王兆印,余国安. 以底栖动物为指示物种对长江流域水生生态进行评价[J]. 长江流域资源与环境,2009,18(3):241-247.
  - [29] 刘玉, VERMAAT J E, RUYTER ED, 等. 珠江、流溪河大型底栖动物分布和氮磷因子的相关分析[J]. 中山大学学报:自然科学版,2003,42(1):95-99.
  - [30] ASHTON M J, MORGAN R P, STRANKO S. Relations between macroinvertebrates, nutrients, and water quality criteria in wadeable streams of Maryland, USA [J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2014, 186:1167-1182.