

GB/T 22516—2008/IEC 61400-11:2002

参 考 文 献

ISO 7196 声学 次声测量用频率的加权特性.  
ISO 文件:1995 测量误差表述指南.

---

GB/T 22516—2008/IEC 61400-11:2002

ICS 27.180  
F 11



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22516—2008/IEC 61400-11:2002

---

## 风力发电机组 噪声测量方法

Acoustic noise measurement techniques of  
wind turbine generators systems

(IEC 61400-11:2002, Wind turbine generators systems—  
Part 11:Acoustic noise measurement techniques,IDT)



GB/T 22516-2008

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-35720

定价: 26.00 元

2008-11-04 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

$$U = \frac{a}{\sqrt{3}} \dots\dots\dots (D.2)$$

表 D.1 以举例形式给出标准误差成分的合理值。它仅能对计算实际误差作指导。

表 D.1 有关视在声功率级的 B 类误差成分合理值之例

误差成分	典型范围值	典型误差值	最大标准误差值
标定 $U_{B1}$	±0.3 dB	0.2 dB	0.3 dB
仪器 $U_{B2}$	±0.3 dB	0.2 dB	0.4 dB
安装板 $U_{B3}$	±0.5 dB	0.3 dB	0.9 dB
距离 $U_{B4}$	±0.1 dB	0.1 dB	0.2 dB
气阻 $U_{B5}$	±0.2 dB	0.1 dB	0.3 dB
湍流 $U_{B6}$	±0.7 dB	0.4 dB	0.9 dB
风速, 测量 <sup>a</sup> $U_{B7}$	±1.5 dB	0.9 dB <sup>b</sup>	3.3 dB <sup>b</sup>
风速, 推导 <sup>c</sup> (自曲线) $U_{B7}$	±0.3 dB	0.2 dB <sup>b</sup>	0.6 dB <sup>b</sup>
风向 $U_{B8}$	±0.5 dB	0.3 dB	0.6 dB
背景 $U_{B9}$	修正值	如: 0.1 dB	0.8 dB

<sup>a</sup> 参考 D.3。  
<sup>b</sup> 假定风速相关性 1.2 dB/(m/s)。  
<sup>c</sup> 所述数值对应于从功率曲线推导出的风速, 95% 额定功率以上的风速误差预计比表中所述数值要大。

综合标准误差等于各误差成分的平方和之根:

$$U_c = \sqrt{U_A^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2 + \dots} \dots\dots\dots (D.3)$$

例如: 计算  $L_{Aeq}$  的标准误差为 0.5 dB(典型值)或 1.5 dB(最大), 则综合标准误差  $U_c = 0.9$  dB(典型值)和  $U_c = 2.5$  dB(最大)。有场地影响时, 预期会有更大误差。

**D.4.2 指向性**

估算的指向性标准误差, 在未做更详尽误差分析的情况下, 可采用  $\sqrt{2}$  倍视在声功率级合成标准误差。

**D.4.3 1/3 倍频程带谱**

对于 1/3 倍频程带, 各带的  $U_A$  是平均带声压级的标准误差, 用标准偏差除以  $\sqrt{N-1}$  计算, 此处  $N$  是频谱测量次数(至少 3 次)。

$U_{B3}$  的值要比  $L_{WA}$  的值大很多, 估计的 1/3 倍频程带的典型值为 1.7 dB。

**D.4.4 音调**

各音调的  $U_A$  是平均音调声压级的标准误差。  $U_{B3}$  的值估计为 1.7 dB, 见表 D.1。因记录的  $\Delta L_m$  各不相同且认为风速是次要的, 与估计  $L_{WA}$  误差时相比,  $U_{B1}$ 、 $U_{B4}$  和  $U_{B6}$  的估计值可小些。

中华人民共和国  
 国家标准  
 风力发电机组 噪声测量方法  
 GB/T 22516—2008/IEC 61400-11:2002

\*  
 中国标准出版社出版发行  
 北京复兴门外三里河北街 16 号  
 邮政编码: 100045  
 网址 www.spc.net.cn  
 电话: 68523946 68517548  
 中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
 各地新华书店经销

\*  
 开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 60 千字  
 2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月第一次印刷  
 \*  
 书号: 155066·1-35720 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
 版权专有 侵权必究  
 举报电话: (010)68533533

附录 D  
(资料性附录)  
测量误差评估

D.1 概论

应说明测量结果的误差。该附录就如何确定测量误差,提供一些指导。

D.2 A类和B类误差

每个记录的声学数值测量误差应根据本附录规定的方法,合成标准误差的形式获取并记录。应用该方法的指导包含在 ISO 文件“测量误差表述指南(1995)”中。本附录将误差分为 A 类误差和 B 类误差,A 类误差是对多次重复误差用统计方法计算得出。B 类误差是采用各种相关信息,包括类似情况下的经验推断得出。A 类和 B 类误差都用标准偏差形式表达并用误差合成方法合成为标准误差。

D.3 场地影响

评价测量误差时,考虑实际场地对被测风速和麦克风安装板声音条件的影响是很重要的。如场区地形不平坦,测量风速可能偏离风轮。偏差随风轮中心与风速仪间距离增加而增加。如地面倾斜不平,麦克风安装板要求的条件可能不能充分满足,这样测量的声压级可能不准确。频谱误差将大于 A 计权总声压级误差,并随安装板尺寸减小而增大。场地影响误差属 B 类误差。

D.4 声音参数误差

D.4.1 视在声功率级

根据当前的知识,本部分所介绍的误差对视在声功率级的估算非常重要。

A 类误差描述的参数是各整数风速的计算值  $L_{Aeg}$  的标准误差,它从回归分析中确定并记为  $U_A$ 。

$$U_A = \sqrt{\frac{\sum(y - y_{est})^2}{N - 2}} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

$y$  和  $y_{est}$ ——实际测量声压级和用回归法计算声压级, $y - y_{est}$ 为同一风速下的差值;

$N$ ——回归分析中测量次数。

下列误差属于 B 类误差:

- 测声仪器标定误差  $U_{B1}$ ;
- 全套声音测量仪器误差  $U_{B2}$ ;
- 麦克风安装板声学条件造成的误差  $U_{B3}$ ;
- 麦克风到轮毂距离误差  $U_{B4}$ ;
- 空气声阻误差  $U_{B5}$ ;
- 由于气候条件变化(包括湍流在内),风力发电机组声音辐射的误差  $U_{B6}$ ;
- 全部测量或推导风速的误差  $U_{B7}$ ,包括风速仪标定误差、场地效应、功率曲线以及 95% 额定功率以上方法的误差;
- 风向测量误差  $U_{B8}$ ;
- 背景修正误差  $U_{B9}$ 。

此处提及的所有 B 类误差,其合理值在“± $a$ ”范围内,为简化起见,假定呈均匀分布,分布的标准偏差:

目次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 符号和单位 ..... 2

5 方法概述 ..... 3

6 测量仪器 ..... 4

6.1 声学测量仪器 ..... 4

6.2 非声学测量仪器 ..... 5

6.3 跟踪校准 ..... 5

7 测量和测量程序 ..... 5

7.1 测量位置 ..... 5

7.2 声音测量 ..... 6

7.3 非声音测量 ..... 7

8 数据处理程序 ..... 9

8.1 风速 ..... 9

8.2 背景噪声的修正 ..... 9

8.3 视在声功率级 ..... 10

8.4 1/3 倍频程带声压级 ..... 10

8.5 音值 ..... 10

8.6 指向性(选项) ..... 12

9 报告内容 ..... 12

9.1 风力发电机组特征 ..... 12

9.2 自然环境 ..... 13

9.3 仪器 ..... 13

9.4 声学数据 ..... 14

9.5 非声音数据 ..... 14

9.6 误差 ..... 14

附录 A (资料性附录) 风力发电机组噪声辐射的其他特性及其量化 ..... 23

附录 B (资料性附录) 记录/回放设备的要求 ..... 25

附录 C (资料性附录) 湍流强度评估 ..... 27

附录 D (资料性附录) 测量误差评估 ..... 28

参考文献 ..... 30

图 1 麦克风安装图 ..... 15

图 2 麦克风和安装板 ..... 16

图 3 标准麦克风测量位置的平面图 ..... 17

图 4 定义  $R_0$  和斜距  $R_1$  的示意图 ..... 18