

中华人民共和国国家标准

旋转电机噪声测定方法及限值 噪声简易测定方法

GB 10069.2-88

代替 GB 2806-81

Measurement of airborne noise emitted by
rotating electrical machinery and the noise limits
Survey method for the measurement of airborne noise

本标准参照采用国际标准 ISO 1680.2(1986)《声学——旋转电机辐射空气噪声的测定 第二部分:简易法》和 ISO 3746(1980)《声学——噪声源的声功率级测定——简易法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了标准偏差不大于 4 dB(对宽带频谱特性的电机)或不大于 5 dB(对具有离散频率成分的电机)的电机噪声简易测定方法,以 A 计权声功率级表达。

当测试条件不能满足 GB 10069.1 的要求而测试方法精度可以降低(如在现场或无法单台运行而又需测定噪声的电机)时,均宜采用本标准规定的方法。

2 引用标准

- GB 3768 噪声源声功率级的测定 简易法
- GB 3785 声级计的电、声性能及测试方法
- JJG 176 声级计校准器试行检定规程
- JJG 188 声级计试行检定规程

3 测试项目

- a. A 计权平均声压级 L_p 的测定;
- b. A 计权声功率级 L_w 的测定。

4 测量仪器

4.1 仪器要求

仪器应采用符合 GB 3785 规定的、其准确度不低于 II 型的声级计或准确度相当的其他声学仪器。仪器应按 JJG 188 及 JJG 176 的规定定期进行检定。

4.2 测量前后的校准

仪器在测量前后必须用精度不低于 0.5 dB 的声级计校准器进行校准。

5 电机的安装要求

5.1 在电机使用现场测量时,无特殊安装要求。

5.2 在大厂房试验站或室外试验站测量时,应符合下列规定:

- a. 安装被测电机的平台应有足够的刚度和重量,以免产生附加的振动噪声;
- b. 被测电机应按正常使用情况装配完整。凡应密封的结构均应装上密封设施,以免机腔内强噪声直接向外扩散,增加被测电机的噪声值;
- c. 被测电机的安装场地,其反射面至少应延伸到测量面的垂直投影区 1.5 m 以外,其他能吸声的杂物及影响声扩散的障碍物均应清除出测试现场。

6 电机在测定时的状态

- 6.1 在室内外试验站测量时应在空载运行状态下进行。
- 6.2 在电机使用现场测量时应在负载运行状态下进行。

7 背景噪声的修正

7.1 对任一测点,在被测电机未运转时与起动后正式测得的 A 计权声压级之差在 10 dB 以上时,不必修正;差值在 3~10 dB 时,按下表进行背景噪声的修正;当差值小于 3 dB 时,测量结果无效,但可作为被测电机平均声压级(或声功率级)的上限参考值。

| 背景噪声修正 | | | | | | | | | dB |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|
| 电机运转时测得的噪声级与背景噪声级之差 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | >10 |
| 修正值 K_1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0 |

7.2 若被测电机的拖动机噪声级(负载)小于被测电机噪声级 10 dB 以上时,测定结果不必修正。否则,应按上表进行修正。

7.3 组合在一起的其他声源(如汽轮发电机组的汽轮机、卧式水轮发电机组的水轮机),可分别视为被测声源,按其基准体布点测量,然后从联轴器处分开,分段计算两段的平均声压级,按下面三种情况考虑:

- a. 两段平均声压级之差不大于 3 dB 时,把电机段的平均声压级值减去 3 dB,作为电机的平均声压级;
- b. 电机段的平均声压级大于汽轮机(或水轮机)段的平均声压级 3 dB 时,以电机段的平均声压级考核电机的噪声;
- c. 汽轮机(或水轮机)段的平均声压级大于电机段的平均声压级 3 dB 时,所测结果不作为电机噪声的考核值。

8 测点布置

8.1 立式水轮发电机,可视其凸出盖板的形状确定测量面而布置测点,可供选择的测量面有多层圆柱面和等效圆筒面。

8.1.1 当凸出盖板有推力轴承、集电环、励磁机、受油器、永磁机等,且明显分成几个单元时(见图 1),可用多层圆柱面分开布点测量,以盖板为基准,第一层在距基准面(盖板)高 1 m 的空间平面上布点测量,依此直至最上一层,每层应保证在 +Y、+X、-Y、-X 处有四个基本测点。当基准体较大或相邻两测点声压级差值大于 5 dB 时,应均布增加测点至 8、12、16 以至更多点;但在均布 4(或 8)个点所测得的声压级差值在 2 dB 以下时,可不增加测点。

采用多层表面测定法时,面积的计算应先从顶上一层开始,按式(1)、(2)和(3)逐层计算(代号参见图 1,单位: m^2):

$$S_1 = \pi(r_1 + 1)(2h_1 + r_1 + 3) \dots\dots\dots(1)$$

$$S_2 = 2\pi h_2(r_2 + 1) \dots\dots\dots(2)$$

$$S_n = 2\pi h_n(r_n + 1) \dots\dots\dots(3)$$

8.1.2 机组凸出盖板部分较高而每层半径大小相差小于0.2 m时,如图2所示,可视为等效圆筒面布点测量,在基准体外1 m,离盖板高度1 m、2 m,直至顶上一层,每层应保证在+Y、+X、-Y、-X处有四个基本测点。如其测得的声压级差值大于5 dB,应均布增加测点至8、12、16以至更多点;如每层的四个基本测点测值之差小于2 dB时,可不必增加测点。

采用等效圆筒测定法时,面积按式(4)计算(见图2):

$$S = \pi(r_0 + 1)(2h + r_0 + 3) \dots\dots\dots(4)$$

式中: h ——凸出盖板基准体的总高度, m;

r_0 ——等效圆筒基准体的半径(各单元后的平均值), m。

8.2 汽轮发电机、卧式水轮发电机,可在发电机侧分段布点测定,测量表面如图3。以发电机和主励磁机两个部分为基准体,在距基准体1 m且高出离平台表面1 m的沿线上布置测点,相邻测点间距离应不大于1 m。测试面面积按式(5)和(6)计算:

$$S_1 = 2h_1(b_1 + L_1) + L_1b_1 - b_2L_2 \dots\dots\dots(5)$$

$$S_2 = h_2(b_2 + 2L_2) + L_2b_2 \dots\dots\dots(6)$$

式中: $L_1 = L'_1 + 2$; $b_1 = L'_2 + 2$; $h_1 = L'_3 + 1$;

L'_1 、 L'_2 、 L'_3 分别为发电机的长、宽、高;

$L_2 = L''_1 + 1$; $b_2 = L''_2 + 2$; $h_2 = L''_3 + 1$;

L''_2 、 L''_3 分别为主励磁机的宽、高; L''_1 为自发电机励磁机端至副励磁机尾端的长(辅机段总长,见图3)。

8.3 大型电机(单台)用简易法测定噪声时,测点布置及测量面 S 的计算可按 GB 10069.1 中图4进行。

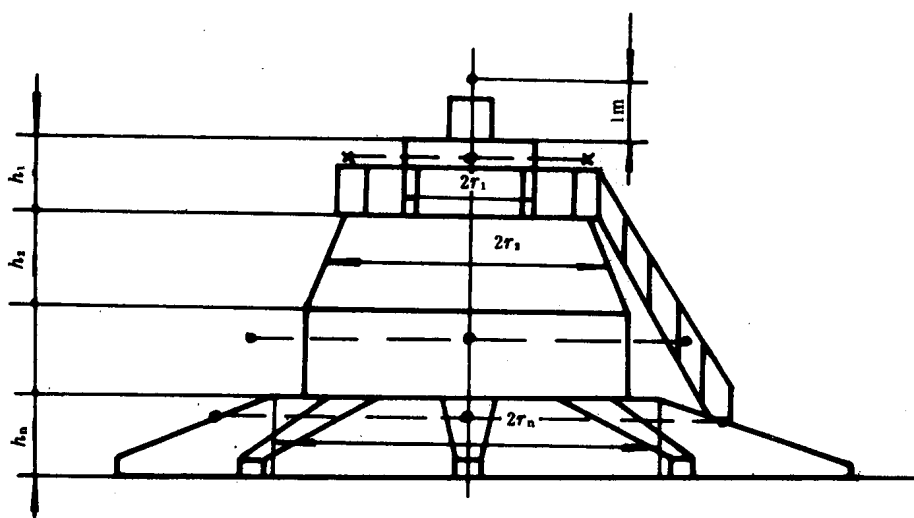


图1 多层圆柱面

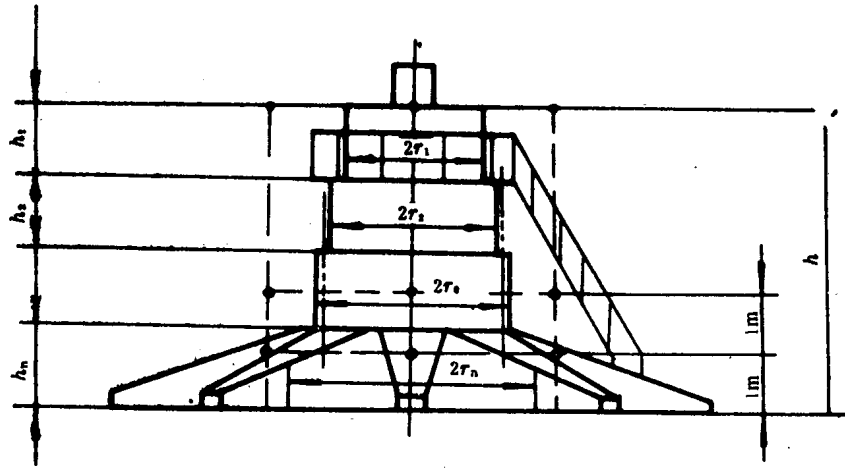


图 2 等效圆筒面

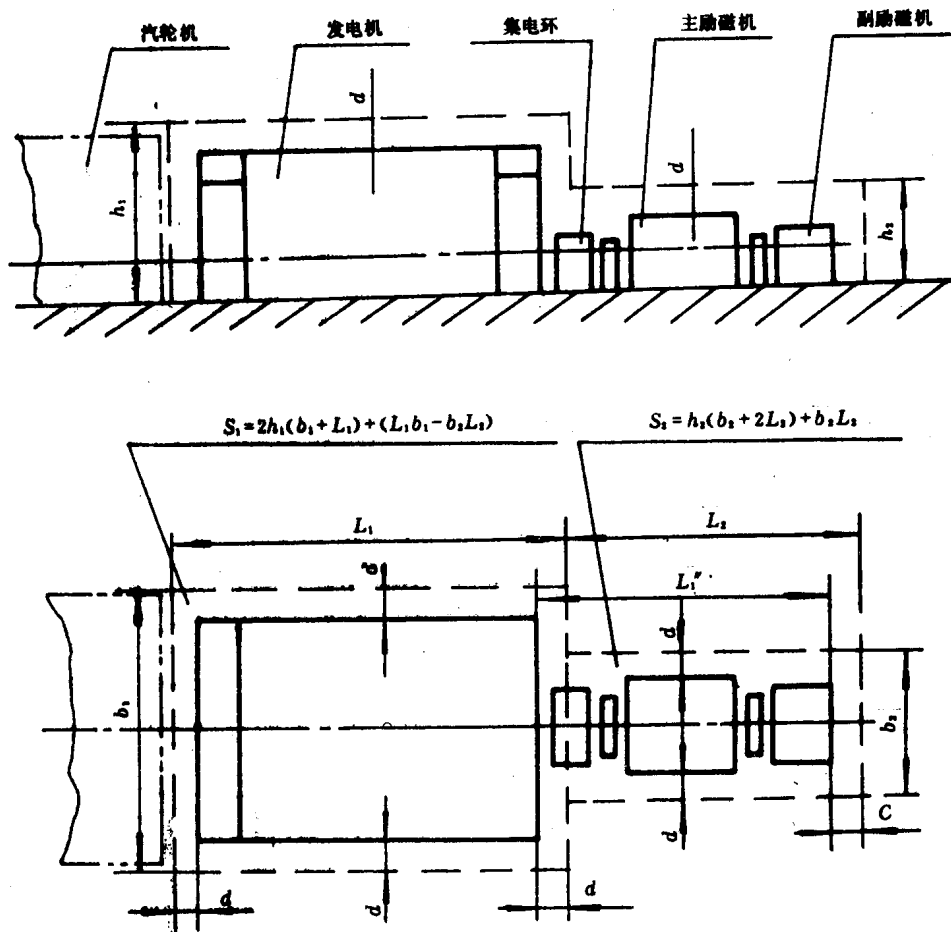


图 3 旋转电机机组测量表面确定示意图

注：图中 $d=1\text{m}$ ，各尺寸以 m 为单位。

9 电机平均声压级及声功率级的计算

9.1 测量面上的平均声压级 \bar{L}_{PA} 按式(7)计算。在所有测点中,任何相邻两点的声压级之差小于 5 dB 时,允许用算术平均值计算 \bar{L}_{PA} 。如有异议,则以式(7)计算的结果为准。

$$\bar{L}_{PA} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{PAi} - K_{li})} \right] - K_2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: \bar{L}_{PA} ——A 计权平均声压级, dB(A); 基准值为 20 μ Pa;

K_{li} ——第 i 点背景噪声修正值(见表);

N ——总测点数;

K_2 ——环境反射修正值, dB; K_2 一般为 0~7 dB, 如无条件的测 K_2 时, 取 $K_2=4$ 。

9.2 被测表面的计权声功率级 L_{WA} 按式(8)计算:

$$L_{WA} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{WAi}} \right) \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$L_{WAi} = \bar{L}_{PAi} + 10 \lg(S_i/S_0) \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$L_{WAN} = \bar{L}_{PAN} + 10 \lg(S_N/S_0) \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中: L_{WAi} ——1 单元的 A 计权声功率级, dB(A);

L_{WAN} —— N 单元的 A 计权声功率级, dB(A);

\bar{L}_{PAi} ——1 单元的 A 计权平均声压级, dB(A);

\bar{L}_{PAN} —— N 单元的 A 计权平均声压级, dB(A);

S_0 ——1 m^2 ;

S_i —— S_N 按第 8 章的有关规定计算。

10 测试记录及报告内容

- a. 被测电机的名称、型号及有关参数;
- b. 安装地点(试验站或安装使用现场);
- c. 运行状态;
- d. 测量仪器的名称、型号、编号和制造厂;
- e. 计算出 A 计权平均声压级和声功率级;
- f. 电机外形尺寸草图(基准体尺寸);
- g. 被测电机的有关参数(转速、功率、冷却方式等);
- h. 测试人员及日期。

附加说明:

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会提出并归口。

本标准由上海电器科学研究所、广州电器科学研究所和哈尔滨大电机研究所负责起草。