



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10069.1—2006

代替 GB/T 10069.1—1988, GB/T 10069.2—1988

## 旋转电机噪声测定方法及限值 第 1 部分: 旋转电机噪声测定方法

Measurement of the airborne noise emitted by rotating electrical machines and the noise limits—Part 1: Method for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines

(ISO 1680:1999, MOD)

2006-04-30 发布

2006-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 目 次

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 前言 .....                             | I  |
| 引言 .....                             | II |
| 1 范围 .....                           | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                      | 1  |
| 3 术语和定义 .....                        | 2  |
| 4 电机类型的说明 .....                      | 4  |
| 5 声功率级的测定 .....                      | 4  |
| 6 安装及安装条件 .....                      | 6  |
| 7 运行工况 .....                         | 6  |
| 8 测量的不确定度 .....                      | 7  |
| 9 发射声压级的测定 .....                     | 8  |
| 10 按本部分确定噪声发射量的标示 .....              | 8  |
| 11 记录的内容 .....                       | 8  |
| 12 报告的内容 .....                       | 8  |
| 13 噪声发射量的标示与验证(如果需要) .....           | 9  |
| 附录 A(规范性附录) 测定机器和设备声功率级的国家标准综述 ..... | 10 |
| 附录 B(规范性附录) 旋转电机双值标示的例子 .....        | 12 |
| 附录 C(规范性附录) 在近似自由场条件下简化测点的具体规定 ..... | 13 |
| 附录 D(规范性附录) 用振速法测试电机负载噪声增量的程序 .....  | 14 |

## 前 言

GB/T 10069《旋转电机噪声测定方法及限值》目前包含以下 2 个部分：

——《旋转电机噪声测定方法及限值 第 1 部分：旋转电机噪声测定方法》

——《旋转电机噪声测定方法及限值 第 2 部分：噪声限值》

本部分为第 1 部分，自发布实施之日起代替 GB/T 10069.1—1988《噪声工程测定方法》和 GB/T 10069.2—1988《噪声简易测定方法》。本部分修改采用 ISO 1680:1999《声学 旋转电机发射的空气噪声测试规程》，基本内容完全一致。仅增加了在近似自由场声压法测试简化测点规定的附录和用振速法测试负载噪声的附录。

本部分的附录 A 至附录 D 均为规范性附录。

本部分由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)提出并归口。

本部分起草单位：上海电器科学研究所、广州电器科学研究院、哈尔滨大电机研究所、煤科总院上海分院测试中心、上海航空测控技术研究所、北京毕捷电机股份有限公司、河北电机股份有限公司、重庆赛力盟电机有限责任公司、安徽皖南电机股份有限公司、浙江金龙电机科技有限公司。

本部分起草人：陈业绍、施庆圆、钟志刚、张建、罗雪平、穆景坤、才家刚、卜云杰、林隆寿、潘旭东、叶锦武、张振兰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 2806—1981；

——GB/T 10069.1—1988 及 GB/T 10069.2—1988。

## 引 言

本部分是一项测定旋转电机稳定运行空气噪声辐射的测试方法标准。本部分给出了能确定表征空气声辐射特征的声功率级,如果需要还可以再确定发射声压级,且还可以进一步给出噪声发射量的标示与验证。

下列基础标准给出了测定声功率级的方法:

- a) 用声压测量:
  - 等级 1(精密):GB/T 6881 及 GB/T 6882;
  - 等级 2(工程):GB/T 6881.2,GB/T 6881.3,GB/T 3767,GB/T 16538;
  - 等级 3(简易):GB/T 3768。
- b) 用声强测量:
  - 所有等级:GB/T 16404;
  - 等级 2 和等级 3:GB/T 16404.2。
- c) 用振速测量:
  - 等级 2 和等级 3:GB/T 16539。

发射声压级由 GB/T 17248.4 确定。按 GB/T 14574 标示和验证噪声发射值。

# 旋转电机噪声测定方法及限值

## 第1部分:旋转电机噪声测定方法

### 1 范围

本部分规定了在标准条件下涉及测定、标示和检验旋转电机噪声发射特性所需的所有内容。同时还规定了适用的噪声测试方法和试验时的运行状态及安装方式。

噪声发射特性包括声功率级和发射声压级。这些量的测定用于:

- 电机发射噪声的比较;
- 使制造厂能确定噪声发射标示值;以及
- 噪声控制。

应用本部分可以保证与使用基础噪声测试方法测定噪声发射特性有相同的精度等级。本部分的噪声测试方法允许是试验室法(等级1)、工程法(等级2)和简易法(等级3),一般推荐工程级(等级2)的方法。

本部分适用于任意长、宽或高的电机。

### 2 规范性引用文件

下列文件中就条款通过 GB/T 10069 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB 755—2000 旋转电机 定额和性能(idt IEC 60034-1:1996)
- GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器(neq IEC 61260:1995)
- GB/T 3767—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法(eqv ISO 3744:1994)
- GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法(eqv ISO 3746:1995)
- GB/T 6881.1—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响室精密法(idt ISO 3741:1999)
- GB/T 6881.2—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场中小型可移动声源工程法 第1部分:硬壁测试室比较法(idt ISO 3743-1:1994)
- GB/T 6881.3—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场中小型可移动声源工程法 第2部分:专用混响测试室法(idt ISO 3743-2:1994)
- GB/T 6882—1986 声学 噪声源声功率级的测定 消声室和半消声室精密法(neq ISO 3745:1977)
- GB 10068—2000 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值(idt IEC 60034-14:1996)
- GB/T 14367—1993 声学 噪声源声功率级的测定 使用基础标准与制订噪声测试规范的准则(neq ISO 3740:1980)
- GB/T 14573.1—1993 声学 确定和检验机器设备规定的噪声辐射值的统计学方法 第一部分:

概述与定义(neq ISO 7574-1;1985)

GB/T 14573.4—1993 声学 确定和检验机器设备规定的噪声辐射值的统计学方法 第四部分:成批机器标牌值的确定和检验方法(idt ISO 7574-4;1985)

GB/T 14574—2000 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证(eqv ISO 4871;1996)

GB/T 15173—1994 声校准器(eqv IEC 60942;1988)

GB/T 16404.1—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第1部分:离散点上的测量(eqv ISO 9614-1;1993)

GB/T 16404.2—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第2部分:扫描测量(eqv ISO 9614-2;1996)

GB/T 16538—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 使用标准声源简易法(neq ISO 3747;1987)

GB/T 16539—1996 声学 振速法测定噪声源声功率级 用于封闭机器的测量(neq ISO/TR 7849;1987)

GB/T 17181—1997 积分平均声级计(idt IEC 60804;1985)

GB/T 17248.4—1998 声学 机器和设备发射的噪声 由声功率级确定工作位置和其他指定位置的发射声压级(eqv ISO 11203;1995)

GB/T 17561—1998 声强测量仪 用声压传声器对进行测量(idt IEC 61043;1993)

GB/T 18313—2001 声学 信息技术设备和通信设备的空气噪声的测量(idt ISO 7779;1999)

IEC 61672-1:2002 电声学 声级计 第1部分:规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义实用于本部分。

#### 3.1

**声压级 sound pressure level**

$L_p$

被测声源辐射声压平方的时间均值与基准声压平方之比取以10为底的对数再乘以10。

注1:声压级以分贝(dB)表示。

注2:应指出所用的频率计权或所用频带宽度、以及时间计权(s,F或I,见IEC 61672-1:2002),其基准声压为 $20\mu\text{Pa}(2\times 10^{-5}\text{Pa})$ 。

例如s时间计权的A计权声压级就是 $L_{pA,s}$ 。

#### 3.2

**测量表面 measurement surface**

S

测量点位于其上包络声源的假定面积。

注:测量面终止于一个或多个反射面上。

#### 3.3

**表面声压级 surface sound pressure level**

$L_{pt}$

测量表面所有传声器位置上的时间平均声压级的能量平均,经过背景噪声修正 $K_1$ 和环境修正 $K_2$ 。

注:以分贝(dB)表示。

## 3.4

**声强 sound intensity**

$I$

在一定时间的稳态声场中瞬时声压与其声速度乘积的时间平均值。

## 3.5

**法向声强级 normal sound intensity level**

$L_{In}$

声强法向分量(即由被试声源辐射且垂直于测量面方向所确定的量)无符号值与基准声强之比取以 10 为底的对数乘以 10。

注 1: 其以分贝(dB)表示。

注 2: 基准声强为  $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ 。

## 3.6

**声功率级 sound power level**

$L_w$

被测噪声源辐射的声功率与基准声功率之比取以 10 为底的对数乘以 10。

注 1: 单位为分贝(dB)。

注 2: 应指明所用的频率计权或频带宽度;基准声功率为  $1 \text{ pW}$  ( $1 \text{ pW} = 1 \times 10^{-12} \text{ W}$ )。

例如 A 计权声功率级标示为:  $L_{wA}$ 。

## 3.7

**发射声压 emission sound pressure**

$p$

在反射面上按规定工况运行和安装条件的声源附近,某指定位置的时均声压。其中排除背景噪声及测试中所允许的一个或多个反射面之外的室内其他表面反射声的影响。

注: 单位为帕斯卡(Pa)。

## 3.8

**发射声压级 emission sound pressure level**

发射声压平方  $p^2(t)$  与基准声压平方  $p_0^2$  之比的以 10 为底之对数乘以 10; 用按 IEC 61672-1:2002 规定的时间计权和频率计权来测量。

注: 其单位为分贝(dB), 基准声压为  $20 \mu\text{Pa}$ 。

例如: ——用 F 时间计权的最大 A 计权发射声压级:  $L_{pAFmax}$ ;

——C 计权峰值发射声压级:  $L_{pC,peak}$ 。

## 3.9

**噪声发射标示 noise emission declaration**

有关电机噪声发射值的内容可由生产厂或供货商在其技术文件或其他涉及噪声发射值的印刷品中给出。

注: 噪声发射标示值有两种形式, 即单值噪声发射标示值或双值噪声发射标示值。

## 3.10

**噪声发射测量值 measured noise emission value**

$L$

由测量确定的 A 计权声功率级、A 计权时间平均发射声压级或 C 计权峰值发射声压级。

注: 测量值的确定既可以是一台电机也可以是多台电机的平均值, 不用取整数。

### 3.11

单值噪声发射标示值 **declared single-number noise emission value**

$L_d$

被测的噪声发射值  $L$  和相应的不确定度  $K$  之和, 圆整到整数 dB;

$$L_d = L + K$$

### 3.12

双值噪声发射标示值 **declared dual-number noise emission value**

$L$  和  $K$

被测的噪声发射值  $L$  和相应的不确定度  $K$ , 均圆整到整数 dB。

## 4 电机类型的说明

本部分适用于单独的旋转电机, 即电动机和发电机(直流和交流电机)都没有任何输出、电压以及尺寸的限制。

本部分包含可能由以下供电方式的旋转电机:

- 电网供电(正弦波电源)的特殊设计;
- 相关的变频器。

对变频供电的情况, 本标准不考虑变频器辐射的噪声, 只考虑电机内非正弦电压和电流的影响。

安装在电机上与电机构成整体且运行所必要的辅助器件(例如油泵、冷却风扇), 应包括在内; 对于单独安装的这些器件则不属于被测电机的部件。

## 5 声功率级的测定

### 5.1 概述

旋转电机辐射的声功率按下列基础标准之一来测定:

- 1级精度: GB/T 6881.1—2002, GB/T 6882—2002, GB/T 16404.1—1996;
- 2级精度: GB/T 6881.2—2002, GB/T 6881.3—2002, GB/T 3767—1996, GB/T 16538—1996, GB/T 16539—1996, GB/T 16404.1—1996, GB/T 16404.2—1996;

一般推荐2级精度的工程法。

如果证实没有更为精确的方法可用, 也可采用简易法:

- 3级精度: GB/T 3767—1996, GB/T 16404.1—1996, GB/T 16404.2—1996, GB/T 16539—1996。

### 5.2 选择最适用基础标准的导则

主要按下述类型区分可使用的基础标准:

- 不同的环境条件;
- 与被试电机噪声级相关的背景噪声级不同的要求;
- 不同的精度等级;
- 不同的测试量: 声压或声强。

注: 大多数基础标准选用的详细导则由 GB/T 14367—1993 给出。

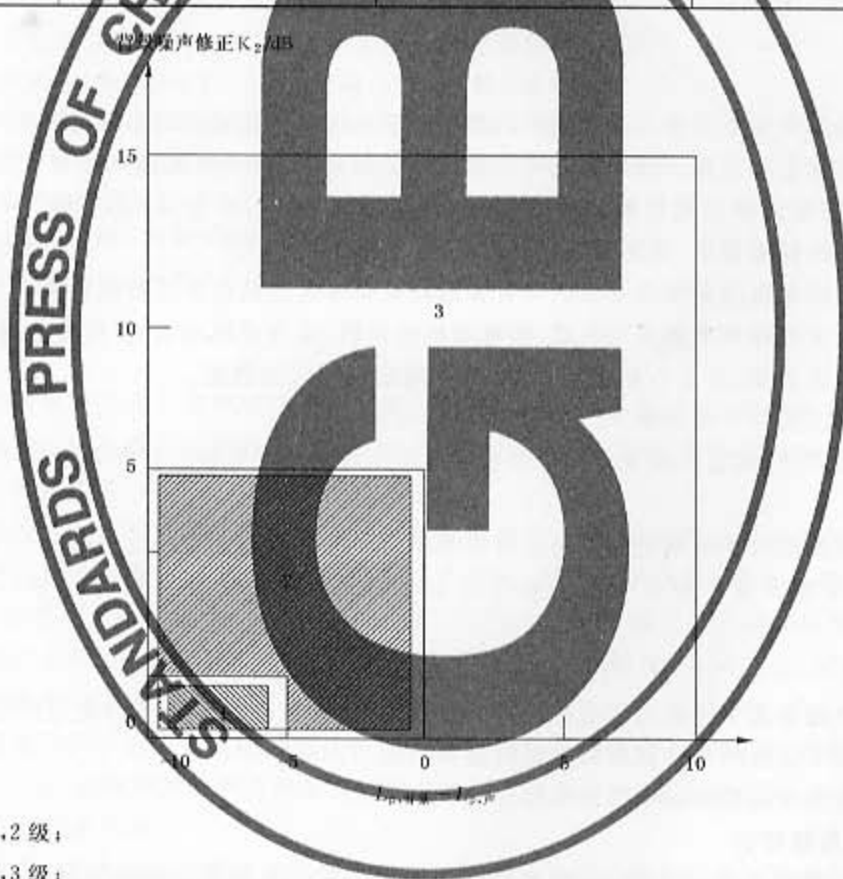
与声压法比较声强法有如下优点:

- a) 可以不必在意测试面是处于近场之内或是在其以外都能确切地测定声功率;
- b) 可以在不符合声压法测试标准的噪声场中, 准确地测定声功率; 而不会像声压法那样产生错误的结果;
- c) 在恶劣环境条件下测定声功率可达到较高的精度等级(因而可以在有负载机械噪声干扰下测定电机的声功率级)。

主要基础标准的应用场合由表1给出说明和图1补充说明。这些标准更精确的区别由附录A给出。

表 1 声功率级测定程序及其相关应用场合

| 国家标准         | 环 境           | 背景噪声级        | 精度等级      | 测试量  |
|--------------|---------------|--------------|-----------|------|
| GB/T 6881.1  | 专用测试室“混响室”    | 很低的背景噪声      | 1 级       | 声 压  |
| GB/T 6881.2  | 强混响的普通房间      | 低背景噪声级       | 2 级       | 声 压  |
| GB/T 6881.3  | 专用测试室         | 低背景噪声级       | 2 级       | 声 压  |
| GB/T 3767    | 现场,但对环境反射有所限制 | 低背景噪声级       | 2 级       | 声 压  |
| GB/T 6882    | 专用测试室消声室,半消声室 | 很低的背景噪声      | 1 级       | 声 压  |
| GB/T 3768    | 现场,对环境反射限制较小  | 对背景噪声级限制较小   | 3 级       | 声 压  |
| GB/T 16538   | 现场,近似混响条件     | 低背景噪声级       | 2 级       | 声 压  |
| GB/T 16404.1 | 现场,无应用限制      | 对稳定背景噪声无应用限制 | 1,2 和 3 级 | 法向声强 |
| GB/T 16404.2 | 现场,无应用限制      | 对稳定背景噪声无应用限制 | 2 和 3 级   | 法向声强 |
| GB/T 16539   | 现场,无应用限制      | 对背景噪声无应用限制   | 2 和 3 级   | 振 速  |



1——声压法,2级;

2——声压法,3级;

3——声强法,2级;振速法,2,3级。

注1:详见 GB/T 3767—1996。

注2:背景噪声级相对于声源声级(测试面上声压平均值)。

图 1 用包络面测定声功率方法的应用范围

## 5.3 附加要求

各个基础标准对有关测试规程中的所有声学问题都提出了详细和恰当的要求,如测量面的限定、传声器的布置、环境条件的选用、环境和背景噪声修正的确定以及仪器设备的要求等等。这些标准对被试电机没有明确规定其安装和运行,有关内容应在机器专用噪声测试规程中加以规定。本部分相应的要

求列入第 6 章。

对于近似自由场的条件,采用 GB/T 3767—1996 或 GB/T 3768—1996 规定的声压法测量时,应根据电机的基本尺寸决定采用测试面,轴中心高为 225 mm 及以下且长度不超过 1 m 的电机用半球面;轴中心高大于 225 mm 或长度超过 1 m 的电机用平行六面体的测试面会有利于传声器的配置。

对于旋转电机可以采用如下增添的通用规则作简化处理:

- a) 测点可以调整,特别对于大电机,对某指定类型的电机,如果在相同声场条件下测得的声功率级与事先同样条件、相同测点的情况下测得值的偏差,对 2 级方法不大于 0.5 dB(A),3 级方法不大于 1 dB(A),则测点可以简化调整。
- b) 当声源均匀辐射时,可仅在部分测量面配置测点。如对某指定类型的电机测得的声功率级与事先全部测点测得值的偏差,对 2 级方法不大于 0.5 dB(A),3 级方法不大于 1 dB(A),则可用此种简化方法。

简化测点的具体规定见附录 C。

## 6 安装及安装条件

### 6.1 电机的安装

#### 6.1.1 概述

如有可能电机的安装方式应与正常使用时相同。应该注意尽量减少由包括基础在内的所有安装部件产生结构噪声的辐射和传递。较小电机可采用弹性安装方式;较大电机通常只能在刚性安装条件下试验。弹、刚性安装的选择原则应根据电机轴中心高的大小确定,并应与 GB 10068—2000 的规定一致。安装条件使用的详细要求,后面的条文将会规定[见第 11 章 a)]。

负载状态下被试电机应是刚性安装。只有在现场安装才能达到较高的负载定额。为了区分被测电机因负载增加而产生的噪声增加量与负载(作电动机的负载)本身或驱动电机(作发电机的原动机)本身发射噪声之间的主次关系,后者不是被测对象。6.2 规定了相应的措施。

所有情况下都应按第 5 章和第 10 章有关规定进行测试。

如果必要而且可行,测定声功率和指定位置发射声压级的两种安装方式及安装条件都应一样。

#### 6.1.2 弹性安装

支撑装置和被测电机组成系统的最高固有频率应低于电机最低转速相应频率的 1/3。

弹性支撑的有效质量不得大于被测电机的 1/10。安装电机的弹性装置应与 GB 10068—2000 一致。

#### 6.1.3 刚性安装

电机必须刚性地安装于适合该类电机尺寸足够的面(例如按生产厂说明书规定的底脚或凸缘)上。电机不应由于受到不正确的垫片调整而导致附加安装应力。

支撑件的质量至少应是被试电机的两倍。

### 6.2 辅助设备和负载电机

所有联结电机的辅助设备(负载电机、齿轮箱、变压器、变换器、外部冷却系统)以及被试电机运行连接所需但又不与之构成整体的部分都不应明显地影响噪声测量。如果有影响,则应进行声隔离或装在试验环境之外,或按附录 D 用振速法、或按 GB/T 16404—1996 及 GB/T 16404.2—1996 进行试验。

## 7 运行工况

### 7.1 概述

电机应在额定电压和额定频率或额定转速下运行,并具有规定的励磁(见 GB 755—2000)。

交流电机供电电压的正弦性和供电电压系统的不平衡度应符合 GB 755—2000 规定的限值。由变频器供电的电机,其电压或电流的谐波应由相关变频器规定。

同步电机应在相应于额定电压的励磁电流状态下运行。

发电机应在电动机状态下运行,或在开路电压为额定电压的励磁下按额定转速驱动运行。

对多转速的电机,必须评估所有运行转速的范围是否符合要求。

对可逆运行电机应双向都可运行,除非两方向声功率级不同,才应按设计的一个方向试验。

其他工况可由生产厂与用户商定。

所用的运行工况应作记录并仔细地写入报告中[见第 11 章 a) 和第 12 章]。如果可能,测定声功率级和指定位置的发射声压级两者的运行工况应该相同。

## 7.2 负载

试验之前必需预先进行空载试验。

注 1: 由于负载工况的多样性,尽管本噪声测试规程并非强制性,但在实际中额定负载工况还是很有用的。测试噪声发射值所规定的负载工况,可由生产厂与用户商定。

注 2: 有些时候可能需要空载与负载噪声级之间的差值,对此推荐采用 GB/T 16404—1996 及 GB/T 16404.2—1996 或 GB/T 16539—1996(见附录 D)。

## 7.3 调速装置

应监测被测电机全部运行速度范围内的噪声,以确定发生最大噪声级的转速。且应以低变化率取得这些转速,并在此转速下进行检测,试验结果报告中应列出这种工况。

注 1: 噪声级结果的变化主要由于下列两种原因,但通常不能准确判定:

- a) 旋转转速及其相应谐波波的频率与设备的固有频率一致;
- b) 电源中可能存在激励柔性机械结构及产生噪声发射的高次谐波成分。

注 2: 此试验的目的在于:

- a) 在全转速工况下的噪声特性;
- b) 在所有规定转速范围内最恶劣噪声状态下的噪声特性。

## 8 测量的不确定度

按本部分规程测定的噪声源声功率级单个值与其真值很可能有差异,其差异量在测量不确定度范围内。声功率级测定的不确定度是由影响测试结果的各种因素引起的,诸如试验室环境条件以及其他与测试技术有关的因素等。

如果在不同的试验室按本部分测定一指定声源的声功率级,其结果将会是分散的。测试声级的标准偏差可以计算且会随频带中心频率而变化(见表 2 注)。除极少情况外,这些标准偏差均不会超出表 2 所列值。表中再现性标准偏差  $\sigma_R$  的值按 GB/T 14573.1—1993 确定的。这些值用于考虑本标准测试规程不确定度的累积效应,但不包括例如由于调节运行工况(如转速、电网电压)或安装或大气条件<sup>a</sup>等所引起声功率输出的变化。

测量不确定度取决于表 2 给出的再现性标准偏差和所企望的置信度。例如,当声功率级为正态分布时,置信度为 90%,则该声源的声功率级真值就会在测量值  $\pm 1.645\sigma_R$  的范围内;95%置信度时,就会在测量值  $\pm 1.95\sigma_R$  的范围内。

表 2 按本部分不同精度等级确定 A 计权声功率级的再现性标准偏差估算

| 精度等级                                                       | 再现性标准偏差, $\sigma_R$ /dB |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1                                                          | 1                       |
| 2                                                          | 1.5                     |
| 3                                                          | 3                       |
| 注 1: 倍频程或 1/3 倍频程声功率级的 $\sigma_R$ 值,在有关的基础标准中可找到。          |                         |
| 注 2: $\sigma_R$ 与不确定度 $K$ (见第 13 章)的相关资料见 GB/T 14574—2000。 |                         |

<sup>a</sup> 在规定 1 级方法的标准中,已考虑了大气条件。

## 9 发射声压级的测定

### 9.1 概述

本部分不要求测定发射声压级。如果需要的话可按本部分测定。

### 9.2 有关工作位置的选择

对于旋转电机,本部分确定工作位置为距基准体 1 m 的测量包络面。

### 9.3 采用基础标准的选择

本部分按 GB/T 17248.4—1998 确定发射声压级  $L_p$ 。

没必要为此测定再增加测试。根据 GB/T 17248.4—1998 就可以由本部分第 5 章和第 6 章确定的声功率级  $L_w$  直接计算  $L_p$ ：

$$L_p = L_w - 10 \lg[S/S_0] \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$S$ ——距基准体 1 m 的电机测量包络面面积,  $m^2$ ; 亦即  $L_p$  为 1 m 距离的表面声压级;

$S_0 = 1 m^2$ 。

注：这里,测量面一般按平行六面体的测试面面积计算,除非有特殊规定。

### 9.4 测量的不确定度

根据式(1),发射声压级具有与确定  $L_w$  一样的精度(见第 8 章)。

## 10 按本部分确定噪声发射量的标示

按本部分要求所确定的噪声发射量应采用双噪声发射值标示。即采用基础标准和本部分规定的用于测试机器噪声发射量的两个参数来描述。

例 1 GB/T 10069.1/GB/T 3767—1996

(旋转电机/2 级精度确定声功率级;包络面测试声压法)

例 2 如果需要测定发射声压级,则:

GB/T 10069.1/GB/T 16404.1—1996/GB/T 17248.4—1998

(旋转电机/2 级精度确定声功率级;声强法/由声功率级确定发射声压级)

## 11 记录的内容

所有按本部分要求进行测试的下列内容都应作记录。任何与本部分有差异之处都应指明。

### a) 被试电机:

- 被试电机的说明(即型号、尺寸及附加设备,如果有的话);
- 运行工况(特别是电压;变换器型号,如果有的话;负载)
- 安装状态。

### b) 声学环境:

- 见所采用基础标准的有关条款。

### c) 仪器设备:

- 见所采用基础标准的有关条款。

### d) 声学资料:

- 见所采用基础标准的有关条款。

## 12 报告的内容

试验报告应包含完全符合本部分规程所得到的声功率级说明。如果有任何差别,应予以指明。

报告应有下列内容:

- a) 被试电机的说明;
- b) 运行工况;
- c) A 计权声功率级,  $L_{wA}$ , dB; 如果需要, 还有非计权频段声功率级; 基准: 1  $\mu\text{W}$ ;
- d) A 计权发射声压级,  $L_{pA}$ , dB; 基准: 20  $\mu\text{Pa}$  (如果需要时);
- e) 如有可能, 则会出现离散纯音 (例如用听觉或用 GB/T 18313—2001 附录 D 来确定) 的内容;
- f) 试验测出的资料。

注: 根据 GB/T 18313—2001, 离散纯音与突出部分有关, 如果是声压级, 则纯音应是超过临界带宽掩盖噪声声压级的 6 dB。

### 13 噪声发射量的标示与验证 (如果需要)

按本部分确定噪声发射值的标示和验证应按 GB/T 14574—2000 用双数形式 (测定的噪声发射值  $L$  和不确定度  $K$ ) 表示的规定。

在用本部分时, 对单台电机, 推荐不确定度  $K$  用下列数值: 1.5 dB (1 级); 2.5 dB (2 级); 4.5 dB (3 级) (置信度为 95%)。对批量,  $K$  值的确定则见 GB/T 14574—2000 或 GB/T 14573.4—1993。

注: 如果整批电机使用同一标示, 则根据 GB/T 14574—2000  $L$  与  $K$  的和值就较大, 即其中的测量不确定度这部分加大, 确切地说, 还包含因生产的偏差引起的离散性那部分。

标示至少应提供如下内容:

- 指出所用测试方法 (见第 10 章);
- 是指单台电机还是指某批电机的标示; 以及
- 采用的运行工况。

附录 B 给出了噪声发射标示的例子。

建议采用与制造标示值方法相同或更高精度等级的规程进行验证。

附 录  
(规范性  
测定机器和设备声功

| 类 别                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 用 声                                                          |                                                             |                                                                                                            |                                                             |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GB/T 6881.1—2002<br>1 级 <sup>a</sup>                         | GB/T 6881.2—2002<br>2 级 <sup>a</sup>                        | GB/T 6881.3—2002<br>2 级 <sup>a</sup>                                                                       | GB/T 3767—1996<br>2 级 <sup>a</sup>                          | GB/T 6882—1986<br>1 级 <sup>a</sup>                           |
| 试验环境                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 混响室                                                          | 硬壁房间                                                        | 专用混响室                                                                                                      | 反射面上方近似自由场                                                  | 消声室或半消声室                                                     |
| 合适的标准试验环境                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 容积 $\leq 300 \text{ m}^3$<br>吸声系数 $\leq 0.06$                | 容积 $\leq 40 \text{ m}^3$<br>吸声系数 $\leq 0.2$                 | $70 \text{ m}^3 \leq \text{容积} \leq 300 \text{ m}^3$<br>$0.5 \text{ s} \leq T_{\text{混}} \leq 1 \text{ s}$ | $K_2 \leq 2 \text{ dB}^b$                                   | $K_2 \leq 0.5 \text{ dB}^b$                                  |
| 声源的体积                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 至少小于房间容积的 2%                                                 | 至少小于房间容积的 1%                                                | 至少小于房间容积的 1%                                                                                               | 无限制, 仅受限于试验环境的有效区                                           | 至少小于房间容积的 0.5%                                               |
| 声源的噪声特性                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 稳定, 宽带, 窄带或离散频率                                              | 稳定, 宽带, 窄带或离散频率                                             | 稳定, 宽带, 窄带或离散频率                                                                                            | 任意                                                          | 任意                                                           |
| 背景噪声的限制                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\Delta L \geq 10 \text{ dB}$<br>$K_1 \leq 0.5 \text{ dB}^c$ | $\Delta L \geq 6 \text{ dB}$<br>$K_1 \leq 1.3 \text{ dB}^c$ | $\Delta L \geq 4 \text{ dB}$<br>$K_1 \leq 2 \text{ dB}^c$                                                  | $\Delta L \geq 6 \text{ dB}$<br>$K_1 \leq 1.3 \text{ dB}^c$ | $\Delta L \geq 10 \text{ dB}$<br>$K_1 \leq 0.5 \text{ dB}^c$ |
| 仪器: <sup>d</sup><br>① 声级计<br>② 积分声级计<br>③ 带通滤波器<br>④ 校准器<br>⑤ 声强仪<br>⑥ 振动噪声检测仪                                                                                                                                                                                                                   | ① 1 级<br>② 1 级<br>③ 1 级<br>④ 1 级                             | 1) 1 级<br>2) 1 级<br>3) 1 级<br>4) 1 级                        | 1) 1 级<br>2) 1 级<br>3) 1 级<br>4) 1 级                                                                       | 1) 1 级<br>2) 1 级<br>3) 1 级<br>4) 1 级                        | 1) 1 级<br>2) 1 级<br>3) 1 级<br>4) 1 级                         |
| 能得到的声功率级                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A 计权和 1/3 倍频程或倍频程                                            | A 计权和倍频程                                                    | A 计权和倍频程                                                                                                   | A 计权和 1/3 倍频程或倍频程                                           | A 计权和 1/3 倍频程或倍频程                                            |
| 可选有用信息                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 其他频率计权声功率级                                                   | 其他频率计权声功率级                                                  | 其他频率计权声功率级                                                                                                 | 其他频率计权声功率级, 指向性信息和声压级时间函数                                   |                                                              |
| <sup>a</sup> 精度等级: 1=精密级; 2=工程级; 3=简易级。<br><sup>b</sup> $K_2$ 是环境修正。<br><sup>c</sup> $K_1$ 是背景噪声修正。<br><sup>d</sup> 至少应符合: a) GB/T 3785—1983, b) GB/T 17181—1997, c) GB/T 3241—1998, d) GB/T 15173—1994, e) GB/T 17561—1998 的等级。<br><sup>e</sup> 根据方法的精度等级(方法 1 级或 2 级仪器为 1 级, 而方法 3 级则仪器为 2 级)。 |                                                              |                                                             |                                                                                                            |                                                             |                                                              |

## A

附录)

率级的国家标准综述

| 压                                                    |                                                        | 用声强                                                                      |                                                                     | 用振速                                  |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| GB/T 3768—1996<br>3级 <sup>a</sup>                    | GB/T 16538—1996<br>2级 <sup>a</sup>                     | GB/T 16404—1996<br>1,2或3级 <sup>a</sup>                                   | GB/T 16404.2—1996<br>2或3级 <sup>a</sup>                              | GB/T 16539—1996<br>2或3级 <sup>a</sup> |
| 不规定试验环境                                              | 在现场近似混响场按<br>指定证书要求                                    | 任意                                                                       | 任意                                                                  | 任意                                   |
| $K_2 \leq 7$ dB <sup>b</sup>                         | 不规定要求                                                  | 对下列规定要求<br>——外部声强<br>——风,气流,振动温度<br>——四周的形态                              | 对下列规定要求<br>——外部声强<br>——风,气流,振动温度<br>——四周的形态                         | 不规定要求                                |
| 无限制,仅受限于试验环<br>境的有效区                                 | 无限制,仅受限于试验<br>环境的有效区                                   | 无限制                                                                      | 无限制                                                                 | 无限制                                  |
| 任意                                                   | 稳定,宽带,窄带或离<br>散频率                                      | 宽带,窄带或离散频<br>率,如果随时间稳定                                                   | 宽带,窄带或离散频<br>率,如果随                                                  | 宽带,窄带或离散频率                           |
| $\Delta L \geq 3$ dB<br>$K_1 \leq 3$ dB <sup>c</sup> | $\Delta L \geq 6$ dB<br>$K_1 \leq 1.3$ dB <sup>c</sup> | 声级:由仪器的动态能<br>力给定(通常: $\Delta L \geq$<br>-10)<br>变化率:由声场指数<br>$F_1$ 要求而定 | 声级:由仪器的动态能<br>力给定(通常: $\Delta L \geq$<br>-10)<br>变化率:再现性检查规<br>定了要求 | 无限制                                  |
| 1) 2级<br>2) 2级<br>3) 1级<br>4) 1级                     | 1) 1级<br>2) 1级<br>3) 1级<br>4) 1级                       | 5) 1或2级 <sup>a</sup>                                                     | 5) 1或2级 <sup>a</sup>                                                | 6) 1级                                |
| A计权                                                  | A计权和倍频程                                                | 频带限制(1/3倍频 50 Hz~6 300 Hz)<br>A计权和1/3倍频程或倍频程<br>精度等级取决于声场指数              |                                                                     | A计权和1/3倍频<br>程或倍频程                   |
| 其他频率计权、倍频程声<br>功率级,声压级时间函数                           | 其他频率计权声功<br>率级                                         | 正和/或负部声功率<br>密度                                                          | —                                                                   |                                      |

**附录 B**  
(规范性附录)  
**旋转电机双值标示的例子**

|                                                                                 |  |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 电机型号及其他有关内容:<br>类型:异步电动机,型号:Y2 250M-2,50 Hz,380 V                               |  |                                     |
| 双值噪声发射标示值<br>对单台机<br>依据 GB/T 14574                                              |  |                                     |
| 测得的 A 计权声功率级,<br>$L_{wA}$ (基准 1 pW), dB<br>不确定度 $K_{wA}$ , dB                   |  | 88 <sup>a</sup><br>2.5 <sup>a</sup> |
| A 计权发射声压级, (工作位置处)<br>$L_{pA}$ (基准 20 μPa), dB<br>不确定度 $K_{pA}$ , dB<br>运行工况:空载 |  | 78 <sup>a</sup><br>2.5 <sup>a</sup> |
| 注 1: 数值是根据本部分第 13 章采用基础标准 GB/T 3767—1996 和 GB/T 17248.4—1998 确定的。               |  |                                     |
| 注 2: 噪声发射测量值和相关的确定度之和, 是表示测试中可能出现的测量值范围的上限。                                     |  |                                     |
| <sup>a</sup> 说明问题的典型值                                                           |  |                                     |

## 附 录 C

(规范性附录)

## 在近似自由场条件下简化测点的具体规定

电机在近似自由场条件下用声压法进行噪声测试时,应根据不同轴中心高和长度来选择测试面,且可以简化测点。具体规定如下:

C.1 轴中心高为 90 mm 及以下的电机采用半球测试面,测试半径为 0.4 m,测点为四点,在电机的前后左右四个相互垂直的方向上配置,测点的高度为 0.25 m。测试半径的中心为通过电机中心的垂线与反射地面的交点。

此时测试面面积

$$S = 2\pi r^2 = 1 \text{ m}^2$$

C.2 轴中心高为 225 mm 及以下且长度小于 1 m 的电机仍采用半球测试面,测试半径为 1 m,测点为五点,在电机的前后左右四个相互垂直的方向上及电机中心上方配置,四周测点的高度为 0.25 m,上方测点的高度为距反射地面 1 m。

此时测试面面积

$$S = 2\pi r^2 = 6.28 \text{ m}^2$$

C.3 对轴中心高大于 225 mm 或长度大于 1 m 的电机采用平行六面体的测试面,测点距电机外表面的垂直距离为 1 m,在前后左右四个相互垂直的方向上及电机中心上方配置,四周测点的高度等于轴中心高,上方测点的高度为距电机表面 1 m。如果电机的长(不包括轴伸长)为  $L$ ,宽为  $M$ ,高为  $H$ ,则:

$$a = 0.5L + 1; b = 0.5M + 1; c = H + 1 \quad \text{单位: m}$$

则简化测点的平行六面体的测试面面积计算公式为:

$$S = 4 \times (ab + bc + ca) \times (a + b + c) / (a + b + c + 2) \text{ m}^2$$

C.4 相邻测点间的声级差若大于 5 dB,则应在其间增加测点,直至小于 5 dB 为止。对较大尺寸的电机也应增加测点,其测点间的直线距离不得大于 1 m。当测点数增加到与 GB/T 3767—1996、GB/T 3768—1996、GB/T 6882—1986 要求的数量一样时,测试面上的测点配置应按这些标准的要求进行,测点数已无简化,所以测试面面积的计算公式不能按上式,则应按这些标准规定的测试面面积公式计算。

## 附录 D

## (规范性附录)

## 用振速法测试电机负载噪声增量的程序

## D.1 对测试仪器的要求

振速法所用的振动噪声检测仪应符合 IEC 61672—2002 规定的 1 级精度的要求;其中辐射指数计权曲线必须符合 GB/T 16539—1996 附录 A 的电机曲线。仪器应按标准进行定期校验。

## D.2 对试验装配的要求

被试电机联结负载的装配应能保证平稳运行,不会产生附加噪声。在未加载时测得的振动速度声功率级不应大于单台电机空载振动速度声功率级 2 dB,或加载与未加载的振动速度声功率级差一般不应出现负增量,既使出现负值也不应超出 -1 dB。

## D.3 试验前的准备

D.3.1 必须按 1 级或 2 级精度的方法测定单台电机的空载噪声声功率级  $L_w$ 。

D.3.2 用堵进风口、拆除风扇或其他方法测定风扇声功率级  $L_{fw}$ ;同一规格的电机可以只测一次,在风扇未改变设计时此数据可一直引用。

## D.4 负载噪声增量测试程序

D.4.1 电机在未加载的工况下运行,用振动噪声检测仪测定各点的速度级  $L_v$ ;此时振动噪声检测仪上声源尺寸档位置的确定应根据电机的长宽高的平均值设定。

测点的配置与电机尺寸有关,轴中心高为 225 mm 及以下且长度小于 1 m 的电机,在端盖 1/2 半径处、机壳接线盒旁、与接线盒成 90°方向的机壳中心处以及风罩壳体 1/2 处(无外风罩者,则测相应机壳处)共测 4 点;对轴中心高大于 225 mm 或长度大于 1 m 的电机应适当增加测点均布于电机表面,至少应在与接线盒成 90°方向的机壳上增加 1 点,即此处中心的两侧各布一测点。

D.4.2 电机在额定负载的工况下运行,按 D.4.1 的各点测定速度级  $L_{vn}$ 。

## D.5 测试结果的计算

D.5.1 电机外表面积  $S_1$  的计算:

对一般基本系列,当轴中心高为  $h$ ,电机长(不包括轴伸长)为  $L$  时,  $S_1 = 8(h^2 + hL)$  单位:  $m^2$

D.5.2 用振速法测定两种工况下速度功率级的计算

$$\text{未加载时速度功率级} \quad L_{vw0} = 10 \lg \left[ \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{vi0}} \right) / n \right] + 10 \lg S_1$$

$$\text{加载时速度功率级} \quad L_{vn} = 10 \lg \left[ \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{vni}} \right) / n \right] + 10 \lg S_1$$

式中:

$n$  为测点数。

### D.5.3 两种工况下声功率级的计算

未加载时声功率级  $L_{w0} = 10\lg(10^{0.1L_{w0}} + 10^{0.1L_{FW}})$ 加额定负载时声功率级  $L_{wn} = 10 \lg(10^{0.1L_{wn}} + 10^{0.1L_{Fw}})$ 

#### D.5.4 负载噪声增量的计算

额定负载工况超过空载工况的声功率级增加量为:

$$\Delta = L_{\text{wet}} - L_{\text{dry}}$$