

ICS 29.120

K30

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB 10046—1999

---

### 机床电器噪声的限值及测定方法

1999-10-08 发布

2000-03-01 实施

---

国家机械工业局 发布

## 前 言

本标准是对 ZB K30 002—90《机床电器噪声的限值及测定方法》的修订。

本标准与 ZB K30 002—90 相比，主要技术内容改变如下：

——适用范围扩大，标准前版中的接触器额定电流至 80A，目前行业中接触器生产已至 630A，因此，将标准前版中的“小容量接触器”修订为“机电式接触器”，同时取消了额定电流上限。本标准适用范围中增加了“电动机起动器”类产品。本标准将“牵引电磁铁”改变为“交流电磁铁”；

——修改了某些产品的噪声极限值；

——删除测定方法中不适应部分，保留的部分进行细化，使之不需查阅其它标准即可读懂。同时，明确了常规测定方法。

本标准自实施之日起代替 ZB K30 002—90。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 和附录 C 都是提示的附录。

本标准由成都机床电器研究所提出并归口。

本标准负责起草单位：天津第二机床电器厂、浙江耀华集团公司。

本标准主要起草人：童骊、何建国、何建荣、郝忠敬。

## 机床电器噪声的限值及测定方法

代替 ZB K30 002—90

## 1 范围

本标准规定了机床电器正常运行中噪声声功率级的极限值及其测定方法。

本标准适用于交流 50Hz 或 60Hz, 额定工作电压 660V 及以下的机电式接触器、电动机起动器、接触器式继电器及交流电磁铁 (以下简称电器)。当单台电器的电磁系统在正常闭合状态下, 噪声的极限值及测定方法。

本标准不适用于电器的电磁系统闭合或释放时产生的撞击噪声的极限值及测定。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文, 通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时, 所示版本均为有效。所有标准都会被修订, 使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2900.1—1992 电工术语 基本术语  
 GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器  
 GB/T 3102.7—1993 声学的量和单位  
 GB/T 3238—1982 声学量的级及其基准值  
 GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法  
 GB/T 3947—1996 声学名词术语  
 GB/T 5226.1—1996 工业机械电气设备 第一部分: 通用技术条件  
 GB/T 14048.1—1993 低压开关设备和控制设备 总则

## 3 电器噪声极限值

3.1 电器噪声极限值在具体产品中已规定且其数值小于表 1 中的极限值, 可按产品标准规定。产品标准中没有明确规定的按表 1 执行, 除非供需双方另有商定。

表 1 电器噪声极限值

序号	产品名称	产品规格	噪声极限值 dB(A)
1	机电式接触器	$I_N \leq 63A$	40
		$I_N > 63A$	45
2	电动机起动器	$I_N \leq 63A$	40
		$I_N > 63A$	45
3	接触器式继电器	全系列	40
4	交流电磁铁	全系列	65

3.2 本标准使用的声学术语、量和单位均符合 GB/T 3947、GB/T 3102.7 和 GB/T 3238 的规定。

3.3 本标准使用的电工名词术语均符合 GB/T 2900.1、GB/T 2900.18、GB/T 5226.1 和 GB/T 14048.1 的规定。

#### 4 噪声测试环境

4.1 适合电器型式试验或定期试验的测试环境：

- a) 消声室；
- b) 半消声室。

4.2 适合电器常规检测的测试环境；

- a) 较为安静的试验室；
- b) 较为安静的生产车间。

4.3 消声室与半消声室的要求

消声室或半消声室应足够大并且有很高的声吸收，使在测试频率范围内，所有频带和选定的测量表面有合适的自由声场。消声室设计的原则可参见附录 B（提示的附录）。

4.3.1 消声室与半消声室的背景噪声的声压级应小于 34dB。

4.3.2 消声室或半消声室的体积应大于被测电器体积的 200 倍。

4.3.3 按被测电器的工作条件，调节消声室或半消声室的温度和相对湿度，并尽可能使之保持恒定。

#### 5 测试仪器

5.1 声级计

所用声级计应符合 GB/T 3785 中 1 型声级计的有关规定。

5.2 传声器及其连接电缆

测量用的传声器应使用准确性、稳定性良好及在厂家规定的入射角下，在测试频率范围内具有平直的频率响应的电容传声器。建议采用 12mm 的测量传声器。

传声器及其连接电缆应适当选择，使灵敏度不随测量过程中温度的变化而改变。如要移动传声器，应十分小心力求避免引起干扰测量的声噪声（如风噪声）或电噪声（如由齿轮、柔性电缆或滑力接触等）。

5.3 校准

每次测量以前，应用准确度为  $\pm 0.2\text{dB}$  的声级校准器在测试频率范围内一个或几个频率上对整个测量系统进行校准。校准器应每年做一次检查，证明其输出不变。此外，在整个测试频率范围内，应对仪器系统定期进行电校准，至少两年校准一次。

#### 6 电器安装和运行

电器安装应按具体产品标准规定的安装条件进行安装，产品标准中没有做出明确规定的，则应尽可能实际地模拟一种典型的安装条件。

6.1 安装方法

很多电器，虽然它们本身并不辐射强的低频声，但要是安装方法不当，使振动能量传输到面积较大的足以成为有效辐射器时，就能显著增加低频声。如有可能，在待测电器和支承表面之间应插入弹性垫，使传递到支承的振动及对声源的反作用均可降低。但是，如果待测电器在典型现场工作时不是

弹性安装的,则不应采用这种弹性垫。

## 6.2 辅助设备

应采用谨慎措施以保证任何电气管道、线路连接到电器时,不向测试室辐射显著的声能量。所有辅助设备应尽实际可能放置在测试室外,并应清除掉测试室内所有物体,使不影响测量。

## 6.3 电器运行

电器的电磁线圈在冷态下,施加额定控制电源电压,机电式接触器、电动机起动器、接触器式继电器的触头回路不通电;制动电磁铁按产品标准规定的方式施加负载。待电器的电磁系统处于稳定闭合状态后,测量噪声。控制电源电压波动范围、频率等参数均由产品标准规定。

## 7 测定方法

要测定声源的声功率,首先要测包围声源的假设球面或半球面测量表面上的表面声压级,然后计算出声源辐射的声功率级。

### 7.1 测量表面

在消声室或半消声室中测量时,用来测定表面声压值的假想球面或半球面,其中心应位于被测电器中心的位置上。测量球面的半径应等于或大于被测电器主要尺寸的2倍,且不小于1m(产品标准中已规定了测量距离的,按产品标准执行)。

### 7.2 测量点

在消声室中测量,测量点为6个。测量点分布在假想球面与X、Y、Z轴的交点处(即距被测电器的前、后、左、右、上、下为半径 $r$ 处)。

在半消声室中测量,测量点为5个,测量点分布见附录A(标准的附录)。

### 7.3 测量

测量用的传声器应正对被测电器,当噪声稳定时,可使用声级计的“慢”时间计数特性进行测量,声压级的读数为观测周期内表针摆动的平均值。

### 7.4 背景噪声的修正

在电器不工作时,测得背景噪声声压级。

当每一测点的背景噪声声压级与电器工作时的声压级之差小于6dB时,测量无效;背景噪声对测量频带声压级的影响,应按表2进行修正。

表2 对背景噪声声压级的修正

dB

电器工作时测得的声压级与背景噪声声压级之差	应从电器工作时测得的声压级中减去的修正值
6	1.3
7	1.0
8	0.8
9	0.6
10	0.4
11	0.3
12	0.3
13	0.2
14	0.2
15	0.1

### 7.5 表面声压级计算

按式(1)求出表面声压级:

$$\bar{L}_p = 10 \lg \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{pi}} \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\bar{L}_p$ ——表面声压级, dB;

$L_{pi}$ ——在第  $i$  点测得的并经修正后的频带声压级, dB;

$N$ ——测点数。

### 7.6 声功率级的计算

按式(2)求出声功率级:

$$L_w = \bar{L}_p + 10 \lg \left[ \frac{S_i}{S_0} \right] + C \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $L_w$ ——噪声声功率级, dB;

$\bar{L}_p$ ——测量球面上的表面声压级, dB;

$S_i$ ——半径为  $r$  的测量球面的面积 (消声室中  $S_i = 4 \pi r^2$ ; 半消声室中  $S_i = 2 \pi r^2$ ),  $m^2$ ;

$S_0 = 1 m^2$ ;

$C$ ——温度和气压修正值, dB。

当测试环境条件为温度  $t$  (°C) 和大气压  $p_0$  (kPa) 时, 则修正值  $C$  为:

$$C = -10 \lg \left[ \sqrt{\frac{293}{273+t}} \cdot \frac{p_0}{100} \right]$$

注: 利用仪器系统中的 A 计权网络计算出的声功率级即为 A 声功率级, dB(A)。

### 7.7 常规检验

电器噪声的常规检验用监听法或振动法进行。

监听法: 检验人员用耳听, 电器噪声是否超过规定值, 有异议时用声级计测量。

振动法: 检验人员用手摸电器的振动情况, 以此来判定电噪声是否超过规定值。有异议时用声级计测量。

## 8 记录及报告

电器噪声试验的记录及报告, 适用于电器的型式试验和定期试验以及常规试验有异议时的判定。

### 8.1 记录项目

a) 对被测电器的说明: 电器名称、型号、规格、主要参数、生产厂、出厂日期及编号、抽样数量、试验编号、测量时的工作状况、安装方式、负载值等;

b) 测量情况: 声学环境、测量方法、测量仪器、测量点布置, 每次测量读数等;

c) 其它: 气象条件、测量单位或部门、测量者、测量日期、地点等。

### 8.2 测量报告

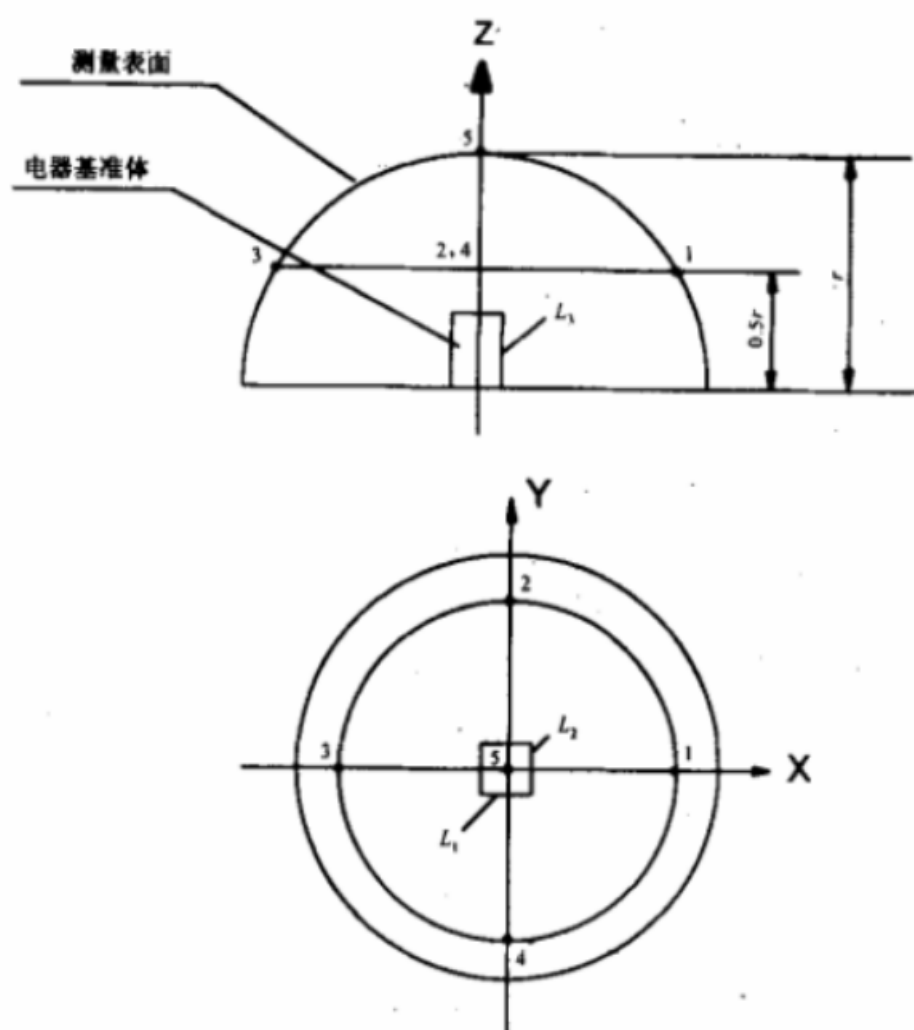
用图表列出测量数据, 计算出  $\bar{L}_p$  (注明测试距离) 及  $L_w$ , 得出电器噪声值, 对照标准要求作出电器噪声值合格与否结论。

附录 A  
(标准的附录)  
半消声室测量点布置图

A1 测量表面的半球面积  $S_1$  按式 (A1) 计算:

$$S_1 = 2 \pi r^2 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

A2 测量点为 5 点, 测量点位置及坐标见图 A1。



$L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  分别为电器基准长、宽、高。

图 A1 半球测量表面的点位置

## 附录 B

### (提示的附录)

### 消声室设计的原则

#### B1 概述

为实现自由场的条件,测试室应具有:

- a) 足够的体积;
- b) 在测试频率范围内,界面上具有很大的声吸收;
- c) 除了和被测声源有关的(如有的话,包括反射平面)以外,没有反射面和障碍物;
- d) 足够低的背景噪声级。

#### B2 测试室的体积

测试室体积的要求已由 4.3.2 给出。

注

- 1 测试室的体积应足够大,以使传声器可放在被测声源的远辐射场中又不致太靠近测试室的吸声表面。
- 2 在没有规定数据时,远场可以假定为从离声源  $2a$  的距离开始,这里  $a$  较保守的数值是最大的声源尺寸,测量表面应至少离开测试室吸声面  $\lambda/4$ ,这里的  $\lambda$  是相当于最低测试频带中心频率的声波波长。
- 3 如果测试室内选择测量表面有困难时,只要传声器始终处在声源的远场中并离测试室吸声面不小于  $\lambda/4$ ,则在测量的系列中允许在测试室内转动和移动声源。

#### B3 测试室的吸声

墙面和天花板处理的垂直入射能量吸收系数在测试的频率范围内在平面波驻波管中测量应等于或大于 0.99。吸声处理应在整个表面上均匀分布。在消声室中,地面的吸声处理应与墙面和天花板相同。在半消声室中,地面应该是坚硬光滑的平面,垂直入射能量吸收系数在测试频率范围内不大于 0.06。

#### B4 吸声处理

满意的表面吸声处理是吸声材料制成的尖劈,吸声尖劈应事先做试验,在测试频率范围内的垂直入射吸声系数应大于 0.99。有时可在尖劈后留一小空腔,空腔长度由实验确定。一般情况下吸声处理的总厚度(尖劈加空腔)应大于  $\lambda/4$ ,这里的  $\lambda$  是测试最低频带中心频率相应的声音波长。

#### B5 不需要的反射

管道、支柱、网格,金属织物,电缆或各类支架,都可能产生反射。除在测试室中必需的以外,所有物体和仪器都应放在室外。空心管应堵塞或填以吸声材料,以免引起共振。

#### B6 悬吊地板构造

消声室内可用典型地板结构,由不锈钢钢筋绷成的网格构成。钢筋直径小于 2.5mm、间隔 2~5cm。

#### B7 背景噪声

背景噪声的问题通常在低频最为严重。要在低频做满意的测量,就需要用质量大的墙把消声室围



住，并把整个结构放置在隔振器上。在高频，电噪声可能形成干扰。

#### **B8 空气吸收**

在消声室（体积大小  $200\text{m}^3$ ）中，在高频时可能需要做室内空气吸声的修正。

附录 C  
(提示的附录)  
常用声学名词术语

本附录摘录 GB/T 3947 中本标准常用声学名词术语共 17 条,其中圆括号里的数为 GB/T 3947 中该名词对应的条款,方括号里的字表示可以省略。

C1 噪声 (1.11) noise

- a) 紊乱断续或统计上随机的声振荡;
- b) 不需要的声音。可引伸为在一定频段中任何不需要的干扰,如电波干扰。

C2 背景噪声 (1.16) background noise

在发生、检查、测量或记录的系统中与信号存在与否无关的一切干扰。

C3 声压 (1.19) sound pressure

有声波时,媒质中的压力与静压的差值,单位为帕[斯卡],Pa。

C4 声功率 (1.28) sound power of a source

声功率是声源在单位时间内发射出的总能量。

C5 声压级 (1.24) sound pressure level

声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20,以分贝计。基准声压必须指明。

C6 声功率级 (1.44) sound power level

声功率与基准声功率之比的以 10 为底的对数乘以 10,以分贝计。基准声功率必须声明。

C7 频带声压级 (1.47) band sound pressure level

指有限频带内的声压级,基准声压和频带宽度必须指明。

C8 频带声功率级 (1.48) band sound power level

指有限频带内的声功率级,基准声功率和频带宽度必须指明。

C9 A[计权]声级 A-weighted sound pressure level

用 A 计权网络测得的声压级。

C10 消声室 (11.19) anechoic room, anechoic chamber, deadroom (free-field room)

边界有效地吸收所有入射声音,使其中基本是自由声场的房间。

C11 半消声室 (11.20) semi-anechoic room

地板为反射面的消声室,以模拟半自由空间的房间。

**C12 平均声[压]级 ( 12.03 )** average sound pressure level, mean sound pressure level

某一声的声压平方的空间或(和)时间的平均值与基准声压( $20\mu\text{Pa}$ )的平方之比的以10为底的对数乘以10。对声压平均的方式应同时指明。

**C13 自由场 ( 3.43 )** free [sound] field

均匀齐向同性的媒质中,边界影响可以不计时的声场。

---

