

常问问题 • 12月/2014年

# 电机噪声

电机/噪声/声压级/声功率级

---

# 目录

<b>1</b>	<b>1 基本概念 :</b> .....	<b>3</b>
1.1	声压(sound pressure)及声压级(sound pressure level) .....	3
1.2	声功率(sound power)及声功率级(sound power level) .....	3
1.3	声强(sound intensity) .....	3
1.4	声功率与声压的关系 : .....	3
1.5	A 计权 ( A-valued ) .....	3
<b>2</b>	<b>电网直接供电的电机噪声说明</b> .....	<b>5</b>
2.1	相关标准及测量方法 .....	5
2.2	测量方法.....	5
2.3	电机噪声说明.....	5

# 1 基本概念:

## 1.1 声压(sound pressure)及声压级(sound pressure level)

声压: 声波引起空气质点的振动, 使大气压产生迅速的起伏, 从而在单位面积上大气压的变化部分。声压(P)以 pa, 即帕(斯卡)为单位。

声压级: 其定义为将待测声压有效值  $p(e)$  与参考声压  $p(ref)$  的比值取常用对数乘以 20, 即:  $L_p=20lg(P_e/P_{ref})$ , 其单位分贝(Db)。

在空气中参考声压  $P_{ref}$  一般取为  $2 \times 10^{-5}$  帕, 这个数值是正常人耳对 1kHz 声音刚刚能觉察其存在的声压值, 也就是 1kHz 声音的可听阈声压。

## 1.2 声功率(sound power)及声功率级(sound power level)

声功率: 是指声源在单位面积时间内向外辐射出的总声能, 它表示声源发声能力的大小, 声功率(W)以 W(瓦)为单位。

声功率级: 是声功率与基准声功率之比的取常用对数乘以 10, 即  $L_w=10lg(W/W_{ref})$ , 常用基准声功率  $W_{ref}$  为 10-12W, 其单位分贝(dB)。

## 1.3 声强(sound intensity)

声强: 在单位时间内通过垂直于传播方向的单位面积的能量(声波的能量流密度), 表示声传播时传播的能量。声强(I)以瓦/平方。声强的大小与声速、声波的频率的平方、振幅的平方成正比。

声功率与声强的关系:  $I=W/S$

其中, S 表示声波垂直通过的面积, 单位  $m^2$ 。

## 1.4 声功率与声压的关系:

$$W=(P^2 \times S)/(\rho V)$$

其中,  $\rho$  表示解释密度; V 表示介质内声速。

采用声功率级与声压级表达:

$$L_w=L_p+L_s$$

其中,  $L_s$  是声波垂直通过的测量面积 S 与  $1 \cdot m^2$  参考面积比的常用对数, 即  $lgS$

## 1.5 A 计权 (A-valued)

为了模拟人耳听觉在不同频率有不同的灵敏性, 在声级计内设有一种能够模拟人耳的听觉特性, 把电信号修正为与听感近似值的网络, 这种网络叫作计权网络。通过计权网络测得的声压级, 已不再是客观物理量的声压级 (叫线性声压级), 而是经过听感修正的声压级, 叫作计权声级或噪声级。

计权网络一般有 A、B、C 三种。A 计权声级是模拟人耳对 55dB 以下低强度噪声的频率特性, B 计权声级是模拟 55dB 到 85dB 的中等强度噪声的频率特性, C 计权声级是模拟高强度噪声的频率特性。三者的主要差别是对噪声低频成分的衰减程度, A 衰减最多, B 次之, C 最少。A 计权声级由于其特性曲线接近于人

---

耳的听感特性，因此是目前世界上噪声测量中应用最广泛的一种，B、C 已逐渐不用。

从声级计上得出的噪声级读数，必须注明测量条件，如单位为 dB，且使用的是 A 计权网络，则应记为 dB (A)。

## 2 电网直接供电的电机噪声说明

### 2.1 相关标准及测量方法

执行相关标准：

电机噪声限值	IEC 60034-9	DIN EN 60034-9
--------	-------------	----------------

噪声值测量环境条件执行标准：

旋转电机发出的空气噪声测量试验规程	DIN EN ISO 1680
-------------------	-----------------

### 2.2 测量方法

A 计权表面声压级噪声  $L_{pA}$  是在测量面距离电动机表面一立方米的空间中选取若干测量点的平均值。

一般来讲，A 计权声功率级噪声用  $L_{WA}$  很难测量，是通过： $L_{WA}=L_{pA}+L_S$  计算得出。

对于噪声值仅适用于电动机在 50 Hz 电源供电额定运行时的情况，容差为 +3 dB。当在 60 Hz 电源下空载运行时，偏差值大约为 +4 dB。

### 2.3 电机噪声说明

电机的噪声包括：

- 电磁噪声；
- 轴承噪声；
- 风扇噪声等。

对于 2 极电机，风扇噪声占主要成分。为减小噪声等级，机座号为 132S 及以上的 2 极电机可装配无方向轴流风扇。

对于更多极数和变极数电机，电磁噪声占主要成分。