



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1859.3—2015

---

## 往复内燃机 声压法声功率级的测定 第3部分：半消声室精密法

Reciprocating internal combustion engines—  
Measurement of sound power level using sound pressure—  
Part 3: Precision methods for hemi-anechoic rooms

2015-12-10 发布

2016-07-01 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

# 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 .....	1
4 声学环境 .....	3
4.1 总则 .....	3
4.2 背景噪声准则 .....	4
4.3 测试环境声学合适性准则 .....	4
5 测量仪器 .....	4
5.1 总则 .....	4
5.2 校准 .....	4
5.3 使用 .....	4
6 安装和工作条件 .....	5
6.1 总则 .....	5
6.2 安装条件 .....	5
6.3 工作条件 .....	5
7 测量 .....	5
7.1 总则 .....	5
7.2 测量不确定度 .....	6
7.3 基准体 .....	6
7.4 测量距离 .....	6
7.5 测量表面及面积 .....	6
7.6 传声器位置 .....	7
7.7 传声器位置合适性准则 .....	9
8 计算 .....	10
8.1 总则 .....	10
8.2 测得的声压级平均值标准偏差的计算 .....	10
8.3 声功率级的计算 .....	10
9 记录内容 .....	11
10 报告 .....	12
附录 A (规范性附录) 从频带声功率级计算 A 计权声功率级 .....	13
附录 B (规范性附录) 基准气象状况声功率级 .....	15
参考文献 .....	16

## 前 言

GB/T 1859《往复式内燃机 声压法声功率级的测定》分为 4 部分：

- 第 1 部分：工程法；
- 第 2 部分：简易法；
- 第 3 部分：半消声室精密法；
- 第 4 部分：使用标准声源简易法。

本部分为 GB/T 1859 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国内燃机标准化技术委员会(SAC/TC 177)归口。

本部分起草单位：上海内燃机研究所、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心、安徽工业大学、同济大学、浙江大学、天津内燃机研究所、上海汽车集团股份有限公司技术中心。

本部分主要起草人：袁卫平、姜晓敏、董旭峰、胡爱华、余晓流、张兴权、袁自遥、周毅、郝志勇、叶怀汉、景亚兵、刘宝华、周岳康。

## 引 言

GB/T 1859 的本部分是声压法测定往复式内燃机声功率级的系列标准之一。该系列标准给出了一种在包络声源的测量表面上测量声压级以计算声功率级的方法。

声功率级测定结果与测试环境和声源的安装条件基本无关,这是用声功率级表征各种类型机器和设备噪声辐射的一个重要原因。

声功率级有如下用途:

- 规定条件下机器辐射噪声的标示;
- 噪声标示值的验证;
- 各种型号和尺寸的机器辐射噪声的比较;
- 与购买合同或规范中规定的噪声限值的比较;
- 降低机器辐射噪声工程措施的制定(一般还需提供频带声功率级);
- 指定位置噪声声压级的预测。

表 1 给出了本系列标准包络表面法适用的三种准确度等级的声功率级测定方法,测定结果精确到 0.1 dB。本部分给出的方法允许测定 A 计权声功率级和频带声功率级,准确度为 1 级;A 计权声功率级还可从频带声功率级计算得到,但其与通过测量 A 计权声压级而确定的声功率级不完全相同。

**表 1 声压法测定往复式内燃机声功率级的国家标准一览表**

参数	GB/T 1859.3 半消声室精密法 1 级	GB/T 1859.1 工程法 2 级	GB/T 1859.2 简易法 3 级	GB/T 1859.4 使用标准声源简易法 3 级
测试环境	1 个反射面 上方的自由场	1 个反射面 上方的近似自由场	1 个反射面 上方的声场	多个反射面的声场
声源体积	最好小于测试 房间容积的 0.5%	无限制;取决于测试环境		
背景噪声准则 <sup>a</sup>	$\Delta L_p \geq 10$ dB $K_1 \leq 0.5$ dB	$\Delta L_p \geq 6$ dB $K_1 \leq 1.3$ dB	$\Delta L_p \geq 3$ dB $K_1 \leq 3.0$ dB	
测试环境声学合适性准则	特殊要求	$K_2 \leq 4$ dB	$K_2 \leq 7$ dB	特殊要求
传声器位置合适性准则 <sup>b</sup>	$s(L'_{pm}) \leq 1/2$ dB	$s(L'_{pm}) \leq \sqrt{2}/2$ dB	$s(L'_{pm}) \leq 1$ dB	$s(L'_{pm}) \leq \sqrt{2}$ dB
测量仪器 <sup>c</sup> 声级计/滤波器/声校准器	1 级/1 级/1 级		2 级/2 级/1 级	
可获得的声功率级	A 计权或频带		A 计权	
用途	声功率级校准试验; 工程措施的制定	声功率级验收试验; 工程措施的制定	声功率级比较试验	
<sup>a</sup> 本部分的声压级差值 $\Delta L_p$ 和背景噪声修正 $K_1$ 参见 8.3.2。 <sup>b</sup> 本部分的均值偏差 $s(L'_{pm})$ 参见 7.7。 <sup>c</sup> 本部分的仪器要求参见第 5 章。				

表 2 给出了声功率级测量不确定度限值(用再现性标准偏差的上限表示)。它们反映了测量不确定度的综合效应,但不包括被测声源的安装条件与运转工况等因素引起的声功率级变化。

在往复式内燃机的噪声控制中,相关各方(包括制造方、安装方以及使用方等)必须进行声学信息的有效交流,这些声学信息通过测量得到。只有在规定的测量条件下得到明确的声学量,并采用标准规定的测量仪器和方法所测量的结果才是有效的。因此,选用这些标准时,应根据噪声测量目的和测量条件作出最佳选择。

表 2 声功率级测量不确定度限值一览表(用再现性标准偏差的上限表示) 单位为分贝

中心频率/Hz		GB/T 1859.3 半消声室精密法	GB/T 1859.1 工程法	GB/T 1859.2 简易法	GB/T 1859.4 使用标准声源简易法
倍频程	1/3 倍频程	1 级	2 级	3 级	3 级
63	50~80	2.0	5.0	—	—
125	100~160	1.5	3.0		
250	200~315	1.5	2.0		
500	400~630	1.5	1.5		
1 000~4 000	800~5 000	1.0	1.5		
8 000	6 300~10 000	1.5	2.5		
A 计权		1.0	1.5	3.0	4.0

# 往复式内燃机 声压法声功率级的测定

## 第 3 部分:半消声室精密法

### 1 范围

GB/T 1859 的本部分规定了往复式内燃机声压法声功率级的测定方法——半消声室精密法。

本部分适用于 GB/T 6072.1 定义的往复式内燃机(以下除特别说明外,简称发动机),以及尚无合适标准可使用的其他内燃机。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3241 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分:规范

GB/T 4129 声学 用于声功率级测定的标准声源的性能与校准要求

GB/T 6072.1 往复式内燃机 性能 第 1 部分:功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法  
通用发动机的附加要求

GB/T 6072.3 往复式内燃机 性能 第 3 部分:试验测量

GB/T 15173 电声学 声校准器

ISO 3745:2012 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能级 消声室和半消声室精密法  
(Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure—Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms)

### 3 术语和定义

GB/T 3241、GB/T 3785.1、GB/T 6072.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**声压 sound pressure**

$p$

瞬态压力和静态压力之间的差值,单位为帕(Pa)。

#### 3.2

**声压级 sound pressure level**

$L_p$

声压  $p$  的平方与基准声压  $p_0$  的平方之比的以 10 为底的对数乘以 10,单位为分贝(dB)。基准声压  $p_0$  为  $20 \mu\text{Pa}$ 。

$$L_p = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \dots\dots\dots (1)$$

注:如有 GB/T 3785.1 规定的特殊频率计权和时间计权和/或特殊频带,用合适的下标,如  $L_{pA}$  表示 A 计权声压级。