



中华人民共和国国家标准

GB/T 20787—2023

代替 GB/T 20787—2006

往复式内燃机 结构噪声测量方法

Reciprocating internal combustion engines—Measurement method for
structure-borne noise

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
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	1
4 测量环境	3
5 测量仪器	3
6 安装和工作条件	3
7 加速度测量	4
8 计算	8
9 记录内容	9
10 报告	9
附录 A (规范性) 发动机与测试环境的其他联接	10
附录 B (规范性) 传感器接触平面高度修正	11
附录 C (规范性) 测试频率范围的测定	12
附录 D (资料性) 测量记录	14
参考文献	15

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 20787—2006《往复式内燃机 中、高速往复式内燃机底脚结构噪声测试规范》，与 GB/T 20787—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”(见第 1 章,2006 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“术语和定义”(见第 3 章,2006 年版的第 3 章)；
- c) 删除了“符号”(见 2006 年版的第 4 章)；
- d) 增加了“测量环境”的要求(见第 4 章)；
- e) 增加了“测量仪器”的规定(见第 5 章)；
- f) 更改了“安装和工作条件”的规定(见第 6 章,2006 年版的第 6 章)；
- g) 更改了“加速度测量”的规定(见第 7 章,2006 年版的第 8 章～第 11 章)；
- h) 增加了“计算”的规定(见第 8 章)；
- i) 增加了“记录内容”的规定(见第 9 章)；
- j) 增加了“报告”的规定(见第 10 章)；
- k) 增加了“发动机与测试环境的其他联接”(见附录 A)；
- l) 增加了“传感器接触平面高度修正”(见附录 B)；
- m) 更改了“测试频率范围的测定”中关于上限频率的测定(见附录 C,2006 年版的第 7 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国内燃机标准化技术委员会(SAC/TC 177)归口。

本文件起草单位：上海内燃机研究所有限责任公司、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心、广西玉柴机器股份有限公司、上海电机学院、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、同济大学、天津内燃机研究所(天津摩托车技术中心)、上海汽车集团股份有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、潍柴动力股份有限公司、湖南省力宇燃气动力有限公司。

本文件主要起草人：张宏波、宋祥太、罗森、袁卫平、胡爱华、蒋长龙、袁自遥、李松林、周毅、贾滨、景亚兵、刘涛、汪晓虎、许超、陆忠东、王德成、宋恩栋、杨凯、孙明、叶怀汉、刘影、乔亮亮、王红剑。

本文件于 2006 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

建筑、结构、船舶、飞机和陆用车辆的噪声通常是由使用的往复式内燃机引起的,并可能是主要的噪声源,即使不是主要的噪声源也会产生背景噪声。这些噪声至少有下面两种方式的传播途径。

——直接进入周围空气,即空气噪声。GB/T 1859 规定了内燃机辐射的空气噪声的测量方法。

——通过支承结构、管道和轴上的激励或振动,即结构噪声。这些振动在通过结构时形成结构振动,进而又激励结构表面,产生所谓的二次声波或结构噪声的辐射。

振源(发动机)在支承结构中产生振动的能力取决于发动机在其支承处的运动量、发动机支承系统和承载结构的特性。发动机底脚的振动可能发生在最易察觉的垂直方向,也可能在曲轴的纵向或横向;振源还可能对结构产生沿三个正交轴线分解的旋转输入。

任何振动一旦在结构中产生,就很难控制其在结构中的传播,特别是在低频区。结构振动可能以很多振动模式(如压缩、扭转或弯曲)传播,只有切断结构的连续性才能完全有效地控制振动的传播,而这通常又是难以实现的。结构阻尼对某些传播模式可能有效,尤其是在高频/短波区,但对低频区不是特别有效。

尽管很难控制振动在结构中的传播,但是了解作为振源的发动机的振动特性仍是非常必要的,这有利于选择具有竞争力的支承,或者按照所选发动机的振动特性进行支承设计。

往复式内燃机 结构噪声测量方法

1 范围

本文件描述了往复式内燃机结构噪声的测量方法。

本文件适用于 GB/T 21404 定义的往复式内燃机(以下除特别说明外,简称“发动机”)。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 1859.1 往复式内燃机 声压法声功率级的测定 第1部分:工程法

GB/T 1859.3 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

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 13824 旋转与往复式机器的机械振动 对振动烈度测量仪的要求

GB/T 14777 几何定向及运动方向

3 术语和定义

GB/T 6072.1、GB/T 13824 和 GB/T 14777 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

结构噪声 structure-borne noise

在可听声频率范围内,在实体结构中传播的振动。

注:本文件中的结构噪声指发动机底脚处传播的振动。

3.2

接触区 contact area

发动机与周围构件,特别是与隔振器(如橡胶)相接触的发动机侧支承区。

3.3

速度级 translational velocity level

L_v

速度(v)的平方与基准速度(v_0)的平方之比的以10为底的对数乘以10。

注1:速度级可由公式(1)进行计算:

$$L_v = 10 \lg \left(\frac{v^2}{v_0^2} \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

v ——测量位置沿某一轴线方向的速度,单位为米每秒(m/s);

v_0 ——基准速度,为 5×10^{-8} ,单位为米每秒(m/s)。

注2:单位为分贝(dB)。