



中华人民共和国国家标准

GB/T 7184—2023

代替 GB/T 7184—2008

往复式内燃机 振动评定方法

Reciprocating internal combustion engines—Evaluation method of vibration

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 测量方法	1
4.1 测量仪器	1
4.2 工作条件	2
4.3 振动烈度测量	2
4.4 记录	5
4.5 确定振动烈度等级	5
5 振动评定	7
附录 A (规范性) 往复式内燃机振动评定	8
附录 B (资料性) 往复式内燃机振动类别	9
参考文献	10

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 7184—2008《中小功率柴油机 振动测量及评级》，与 GB/T 7184—2008 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”中的“适用对象”(见第 1 章,2008 年版的第 1 章)；
- b) 更改了“术语和定义”中“振动烈度”的定义(见第 3 章,2008 年版的第 3 章)；
- c) 更改了“测量方法”(见第 4 章,2008 年版的第 4 章)；
- d) 更改了“振动评定”(见第 5 章,2008 年版的第 5 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、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、潍柴动力股份有限公司、上海新动力汽车科技股份有限公司、华人运通(江苏)技术有限公司、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、湖南省力宇燃气动力有限公司、潍坊内燃机质量检验中心有限公司。

本文件主要起草人：宋恩栋、刘影、汤勇、曾帅、袁卫平、胡爱华、蒋长龙、袁自遥、李松林、荣超、张龙兵、景亚兵、刘涛、汪晓虎、周毅、杨凯、宋祥太、吕宫、叶怀汉、方华、高宏阁、王家宝、王红剑、郑志强。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1987 年首次发布为 GB/T 7184—1987；

——2008 年第一次修订，第一次修订时，并入了 GB/T 10397—2003《中小功率柴油机 振动评级》的内容(GB/T 10397—2003 的历次版本发布情况为：GB/T 10397—1989)；

——本次为第二次修订。

引 言

本文件建立了往复式内燃机(以下简称“发动机”)振动评定方法。本文件针对发动机主结构上的振动进行振动评定,主要是为了避免其上所装辅助设备发生问题。

往复机械的典型特征是具有摆动的质量、周期性变化的输出(输入)扭矩和附属管路中的脉冲力,所有这些特征都会对主支承产生很大的交变力,并使主支承架的振动振幅增大。该振幅一般高于旋转机械,但是由于其主要取决于机械的结构特征,因此在机器使用寿命内,往复式机械比旋转式机械更稳定。

对往复式内燃机来说,按本文件对发动机主结构的振动进行测量,只能对发动机本身零部件的应力和振动状态提供一个大致的概念。如旋转部件的扭转振动一般不能通过机械结构零件的测量来评定。当超过按同类发动机的经验数据所制定的指导值时,主要是使安装在发动机上的零件(如增压器、热交换器、调速器、滤清器、泵等)、发动机与其外部零件间的连接件(如管路)或监测仪表(如压力表、温度计等)损坏。而要预测振动达到什么值就会出现损坏的问题,则在很大程度取决于这些零件本身及其紧固件的设计。

在某些情况下,需要对发动机某些零部件和部位进行专项测量,以确定其振动值在允许的范围内。尽管有时候振动测量值在允许的范围内,但由于各种发动机的零部件不尽相同,问题还是有可能发生。

这些问题可通过特定的“局部测量”(如避开共振)来纠正。尽管如此,经验表明,在大多情况下用可测量的量来表征振动状况,并给出指导值是可行的。这说明可测量的变量和指导值在大多数情况下可给出可靠的评定。为了以简单方式定量描述往复式内燃机振动,本文件将采用“振动烈度”这一术语。

发动机的振动值不但受机体本身特性的影响,而且在很大程度上受基础的影响。由于往复式内燃机可看作振源,因此发动机与基础间的隔振是必要的。基础的振动响应会对发动机振动产生相当大的影响,这些振动状况还依赖于发动机周边环境的传递特性,所以发动机对环境的影响不能由发动机本身的振动完全确定。因此本文件仅作为发动机对环境的影响的参考。

往复式内燃机 振动评定方法

1 范围

本文件描述了往复式内燃机整机非旋转部件和非往复部件的振动评定方法。

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”),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 2298 机械振动、冲击与状态监测 词汇

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 14412 机械振动与冲击 加速度计的机械安装

GB/T 14777 几何定向及运动方向

GB/T 21404 内燃机 发动机功率的确定和测量方法 一般要求

3 术语和定义

GB/T 2298、GB/T 6072.1 和 GB/T 14777 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

振动烈度 vibration severity

诸如极大值、平均值、均方根值或其他描述振动参数的一个或一组数值,涉及多个瞬态值或多个平均值。

注:振动烈度是一种通称,过去在涉及振动速度时经常使用,现在也用于位移和加速度等。

[来源:GB/T 2298—2010,3.51,有修改]

4 测量方法

4.1 测量仪器

4.1.1 通则

包括传感器、电缆在内的测量系统应满足 GB/T 13824 的要求。

如测量系统不能完全满足 GB/T 13824 的要求,但测量结果能满足 GB/T 13824 的要求,则测量系统可认为是满足 GB/T 13824 要求的等效测量系统。