

ICS 27.020
J 90



中华人民共和国国家标准

GB/T 7184—2008

代替 GB/T 7184—1987, GB/T 10397—2003

中小功率柴油机 振动测量及评级

Small and medium power diesel engines—
Measurement and evaluation of vibration

2008-08-11 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准是对 GB/T 7184—1987《中小功率柴油机振动测量方法》,GB/T 10397—2003《中小功率柴油机 振动评级》的修订。

本标准与被修订标准的主要区别如下:

- 扩大了适用范围;
- 改进了振动测量和评级量标;
- 修改了测量工况;
- 增加附录 D,提供了往复式柴油机振动分类参考表。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D 为资料性附录。

本标准自实施之日起代替 GB/T 7184—1987、GB/T 10397—2003。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会(SAC/TC 177)归口。

本标准起草单位:上海内燃机研究所、绵阳新晨动力机械有限公司、广西玉柴机器集团有限公司、上海汽车集团股份有限公司技术中心。

本标准主要起草人:袁卫平、叶怀汉、蔡相儒、王立强、汪建忠、王红剑、罗志坚、陈伟芳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 7184—1987;
- GB 10397—1989、GB/T 10397—2003。

引 言

本标准通过对非旋转部件的测量,建立了往复式柴油机机械振动测量及评级的方法和指南。本标准涉及了柴油机的主结构振动,并且为柴油机振动的分级和避免结构上所装附属设备产生问题,规定了振动的指导值。本标准还推荐了测量和评级准则。

往复机械的典型特征是振动的质量,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变力,并使主支承架的振动振幅增大。该振幅一般要比旋转机械的高,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。

对往复式柴油机来说,按照本标准对柴油机主结构的振动进行测量和量化,只能对柴油机本身零部件的应力和振动状况提供一个粗略的概念。如旋转零件的扭转振动一般不能通过机械结构零件的测量来评定。当超过按同类柴油机的经验数据所制定的指导值时,主要是使安装柴油机上的零件(如增压器、热交换器、调速器、滤清器、泵等)、柴油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)遭致损坏。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及其紧固件的设计。

在某些情况下,需要对某些柴油机零件进行专门的测量,以确定其振动的允许值。而且有时还会碰到即使测量值在允许的指导值范围内,但由于各种柴油机附属零部件不尽相同,仍可发生问题。这些问题可以而且也必须通过特定的“局部测量”(如避开共振)来校准。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以给出可靠的评定。为定量表示,在以简单方式描述往复活塞式柴油机振动时,本标准将采用“振动烈度”这一术语。

往复活塞式柴油机的振动值不仅受柴油机本身特性的影响,而且在很大程度上受基础影响。由于往复式柴油机可看作振源,因此在柴油机与基础间的隔振是必要的。基础的振动响应会对柴油机振动产生相当大的响应,这些振动状况还依赖于柴油机周边环境的传递特性,所以不能由柴油机本身的振动完全确定。因此本标准只能就柴油机对环境的影响起建议作用。

中小功率柴油机 振动测量及评级

1 范围

本标准规定了往复式柴油机整机非旋转和非往复部件振动的测量方法及评级准则。轴振动(包括扭转振动)不属于本标准的范围。

本标准适用于刚性或柔性支承的往复活塞式柴油机,其典型用途为低速货车、三轮汽车、拖拉机、排灌泵、船用主机、船用辅机以及发电机组等用柴油机。

本标准还适用于由往复式机器驱动或驱动往复式机械的配套机器,对此应按有关标准和分级来评定。

本标准不适用于安装在道路车辆(如工业卡车)上功率大于 100 kW 的往复式柴油机。

本标准提供的评级准则适用于运行监控和验收试验,评价柴油机的机械振动对直接安装在柴油机上仪器设备的不利影响。

本标准提供的评级准则不适用于柴油机内部零件的评定。例如与气门、活塞、与活塞环等有关的问题就未必能在测量中反映出来,识别这些问题需要使用研究性技术。同样噪声也不在本标准范围内。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2298 机械振动与冲击 术语(GB/T 2298—1991, neq ISO 2041:1990)

3 术语及定义

本标准采用 GB/T 2298 所规定的定义及下列定义。

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的参数中的一个或一组指定值。它可适用于瞬时数据或平均后的数据。

注: GB/T 2298 对上列定义所加的两条注,不适用于本标准。

4 振动测量方法

4.1 测量仪器和待测的量

第 5 章规定了往复式柴油机振动烈度分级准则。该分级以频率 2 Hz~1 000 Hz 范围内所测振动速度或位移、速度和加速度的综合值为基础。

往复式柴油机的主激振频率一般在 2 Hz~300 Hz 范围内,但是当把辅助设备与柴油机一起按整机考虑时,就在至少 2 Hz~1 000 Hz 范围内描述振动特征。而对特殊用途来说,则可由制造厂与客户商定不同的范围。

振动信号常量一般包括许多主要频率分量,其均方根(r. m. s)值与峰值之间、峰-峰值之间没有简单的数学关系,因而推荐测量系统所测得的位移、速度和加速度的均方根值,其准确度在 10 Hz~1 000 Hz 范围内的应为±10%, 2 Hz~10 Hz 范围内应为-20%~+10%。这些数值均可用单个传感器测得,其信号经处理后还可求出非直接测量的量(例如加速度计的输出经一次积分可得速度,两次积