



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10397—2003/ISO 10816-6:1995  
代替 GB/T 10397—1989

---

## 中小功率柴油机 振动评级

**Small and medium power engines—Evaluation of vibration**

(ISO 10816-6:1995, Mechanical vibration—Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts—Part 6: Reciprocating machines with power ratings above 100 kW, IDT)

2003-11-25 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准等同采用 ISO 10816-6:1995(E)《机械振动 利用对非旋转零件的测量以评定机械振动 第 6 部分:功率大于 100 kW 的往复机械》,以修订 GB/T 10397—1989《中小功率柴油机 振动评级》。

本标准与被修订标准在以下重要技术内容上有所改变:

——适用范围:本标准的用途与柴油机的冷却形式无关;

——振动测量和评定量标:本标准规定需测取振动位移、速度和加速度的均方根值,并以三个测量值中的最大者作为评定振动烈度等级的量标,而不是以全部测点的振动速度均方根当量振动烈度的最大值作为评定振动的依据;

——测量工况:本标准规定需在机器整个功率、转速范围内,而不仅仅是在铭牌标定功率和标定转速时测量振动的最大值;

——评定准则:本标准对往复机械的位移、速度和加速度的振动等级和指导值均与发动机缸数无关。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准自实施之日起,同时代替和废止 GB/T 10397—1989。

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归口。

本标准起草单位:上海内燃机研究所、广西玉柴机器股份有限公司。

本标准主要起草人:吴炎庭、沈捷、谢正良、牟宁斌、瞿俊鸣、宋国婵、陈林珊。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 10397—1989。

## 引 言

本标准规定了利用对非旋转零件的测量,以评定机械振动的一般指南。本标准是为往复机械的机械振动制定测量规程和分级指南的一个新文件。从总的来看,本标准涉及了机械的主结构振动,并且为机械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定的准则。

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交变力,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,但是由于其主要决定于机械的结构特征,因此仍可比旋转机械具有较高的寿命。

对往复机械来说,按照本标准对机械主结构的振动进行测量和量化,只能对机械本身零部件的应力和振动状况提供一个粗略的概念。例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而确定。当超过按同类机械的经验数据所制定的指导值时,主要是使安装在机械上的零部件(如增压器、热交换器、调速器、滤清器、泵等)、机械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,则在很大程度上取决于这些零部件及其紧固件的设计。

在某些情况下,需要对某些机械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,但由于附属零部件的变化很大,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。但是经验显示,在大多数情况下,用可测量的量来表征振动状况,并为此提供指导值还是可能的。这表明在大多数情况下可以用可测量的变量和指导值进行可靠的评定。为了描述用以简单表述往复活塞式机械振动值的量,本标准将采用“振动烈度”这一术语。

往复活塞式机械的振动值不仅受机械本身特性的影响,而且在很大程度上亦与基础有关。由于一台往复机械起着—个振动发生器的作用,因此可能需要在机械和基础之间进行隔振。这样,加上基础的振动响应,就会对机械本身的振动产生颇大的影响。这些振动状况亦取决于机械周围环境的传输率,因而并不完全决定于机械本身的振动值。所以本标准只能就机械对环境的影响起一种顾问作用。

# 中小功率柴油机 振动评级

## 1 范围

本标准规定了利用对整机非旋转和非往复运动零件的测量,以测量和评定整机振动的一般条件及程序。轴振动(包括扭转振动)不属于本标准的范围。

本标准一般适用于功率大于 100 kW 的刚性或柔性支承的往复活塞式机械,其典型用途为船用主机,船用辅机,柴油发电机组用发动机,空气压缩机和柴油机车用发动机。

所提供的通用评定准则适用于运行监控和验收试验,并且也可用以确保直接安装在机械上的设备不致遭受机械振动的有害影响。

还需考虑由往复机械驱动或驱动往复机械的配套机械。对此应按有关标准和所加负荷的类别加以评定。

本评定准则对考虑机械内部零件的影响可能用途不大,例如与气门、活塞、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,这已超出本标准的范围,同样噪声也不在本标准范围之内。

本标准不适用于安装在道路车辆(如卡车、轿车、自行式工程机械和拖拉机等)上的机械。

## 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。

ISO 2041:1990 振动和冲击 词汇

## 3 术语和定义

本标准采用 ISO 2041 所规定的定义及下列定义。

### 3.1

#### 振动烈度 vibration severity

系指用一个或一组值,诸如最大值、平均值、均方根值(r. m. s.)或其他参数以描述振动的通称。它可以是瞬时值或平均值。

注:ISO 2041 对上列定义所附的两条注,不适用于本标准。

## 4 测量

### 4.1 测量仪器和待测的量

第 5 章规定了往复机械振动烈度分级准则。该分级以频率在 2 Hz~1 000 Hz 范围内所测振动位移、速度和加速度的综合值为基础。

众所周知,往复机械的主激振频率一般在 2 Hz~300 Hz 范围内,但是当把作为机械功能零件的辅助设备与机械一起按整机考虑时,就需要在至少 2 Hz~1 000 Hz 范围内表征振动。而对特殊用途来说,则可由制造厂与客户商定不同的范围。

由于综合振动信号一般包含许多主要频率分量,在综合振动测量的均方根值与峰值之间或峰-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