



中华人民共和国国家标准

GB/T 19873.2—2009/ISO 13373-2:2005

机器状态监测与诊断 振动状态监测 第2部分:振动数据处理、分析与描述

Condition monitoring and diagnostics of machines—
Vibration condition monitoring—
Part 2: Processing, analysis and presentation of vibration data

(ISO 13373-2:2005, IDT)

2009-04-24 发布

2009-12-01 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 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 信号调理 | 1 |
| 3.1 总则 | 1 |
| 3.2 模拟系统和数字系统 | 3 |
| 3.3 信号调理器 | 4 |
| 3.4 滤波 | 5 |
| 4 数据处理和分析 | 6 |
| 4.1 总则 | 6 |
| 4.2 时域分析 | 6 |
| 4.3 频域分析 | 14 |
| 4.4 运行变化的结果显示 | 20 |
| 4.5 实时分析和实时带宽 | 24 |
| 4.6 阶比跟踪(模拟和数字) | 25 |
| 4.7 倍频程和分数倍频程分析 | 25 |
| 4.8 倒频谱分析 | 25 |
| 5 其他技术 | 26 |
| 参考文献 | 28 |

前 言

GB/T 19873《机器状态监测与诊断 振动状态监测》由以下部分组成：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：振动数据处理、分析与描述；
- 第 3 部分：诊断基本技术。

本部分是 GB/T 19873 的第 2 部分。

本部分等同采用 ISO 13373-2:2005《机器状态监测与诊断 振动状态监测 第 2 部分：振动数据的处理、分析与描述》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 13373-2:2005。

为了便于使用,本部分做了下列编辑性修改：

- 用“本部分”代替“ISO 13373 的本部分”；
- 删除了国际标准前言,重新编写了本部分的前言；
- 对 ISO 13373-2:2005 引用的其他国际标准,有被等同采用为我国标准的,用我国标准代替对应的国际标准,未被等同采用为我国标准的直接引用国际标准。

本部分由全国机械振动、冲击与状态监测标准化技术委员会(SAC/TC 53)提出并归口。

本部分起草单位：郑州机械研究所、西安热工研究院有限公司、东南大学、中国石油化工股份有限公司九江分公司。

本部分主要起草人：韩国明、张学延、傅行军、李海英、张刚、王义翠。

引 言

本部分涵盖机器振动状态监测领域,其目的是为得到监测机器的动态性能,对安装在选定位置上的振动传感器获得信号和数据,进行处理和分析时提供推荐的方法和程序。

宽带振动测量提供机器振动烈度的概况,当机器出现反常时能被观察到并预警使用机器的用户。按照本部分规定的程序进一步处理和分析振动信号,为用户提供诊断机器问题的一个或多个原因的途径,它可用于更集中的连续的状态监测。

这一监测程序的优点是:不但使机器操作人员认识到机器在某一时刻可能失效,并能在失效之前安排维修计划,而且提供关于如何安排维修计划和执行的有价值的信息。振动是诸如不对中、不平衡、磨损加速、流体和润滑等问题的现象或症状。

GB/T 19873.1 包含了机器振动状态监测的指南。本部分包含了对测得的振动数据处理、分析和描述的指南,这些采集的数据可以用于诊断确定问题内在原因或根本原因。

用于振动状态监测的信号处理、分析与诊断程序可能会随着监测的过程、期望的准确度和可用资源等而变化。一个完善而有效的状态监测程序应考虑多种因素,如系统的过程优先次序、关键性和复杂性、成本效益、各种失效机理的可能性和初期失效指示的识别。

一个正确的过程分析需要指定用于监测机器状态期望的数据类型。

振动分析师需要积累尽可能多的关于被监测机器的相关信息。比如,从设计和分析的信息中得知共振频率和激振频率,将提供有关预期振动频率和随后的被监测的频率范围。同样,了解机器的初始状态、机器的运行历史和运行状态也能为分析师提供其他附加的信息。

这种预试验计划过程的其他优点是:能够就选择需要什么类型的传感器、最优的安装位置、需要哪种信号调理设备、可能最适宜的分析类型和相关的准则提供指南。

更多的关于机器状态监测与诊断的标准正在起草中。这些标准旨在通过包括振动、油纯度、热成像和性能参数等要素的监测,为机器“健康”的综合监测提供指南。一些基础的诊断技术将在GB/T 19873的其余部分描述,这些标准目前正在制定中。

机器状态监测与诊断 振动状态监测

第 2 部分:振动数据处理、分析与描述

1 范围

GB/T 19873 的本部分为正确监测旋转机械振动状态和实施诊断,推荐了处理和描述振动数据以及分析振动信号的方法。描述了不同应用场合的不同技术。包括研究个别机器动态现象的信号增强技术和分析方法。这些技术中的许多方法也可以应用到其他的机器类型,包括往复式机器。本部分提供了为评价和诊断机器状态绘制的通用参数的格式。

当分析振动信号时,本部分主要分为两个基本方法:时域法和频域法。本部分也包含了通过改变运行工况细化诊断结果的一些方法。

本部分仅包括了用于机器振动状态监测、分析和诊断的最通用的技术。有许多其他技术用深入的振动分析和诊断研究来确定机器的状态,这些技术超出了机器状态正常的连续监测范围。这些技术详细的描述不属于本部分的范围。但是这些更加先进的用于特定目的的技术在第 5 章作为补充信息列出。

对于特定的机器类型和尺寸,GB/T 11348 和 GB/T 6075 系列标准为应用宽带振动幅值进行状态监测提供了指南。其他的文件,如 VDI 3839 和 VDI 3841,提供了指导振动诊断时能被探测到的有关具体机器的问题的附加信息。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19873 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

ISO 1683 声学 声级的首选参考量

3 信号调理

3.1 总则

所有的振动测量都是通过测量传感器产生一个与振动加速度、速度和位移的瞬时值成比例的模拟电信号得到的。这个信号可以被记录在动态分析仪上,供后来分析或显示,比如在示波器上显示。为了得到实际的振动幅值,输出电压乘上一个校准系数,它由传感器的灵敏度以及放大器和记录仪的增益决定。大部分振动分析在频域进行,但也有一些包括振动时间历程的有用的工具。

图 1 表示了时在域和频域中振动信号之间的关系。在图中,四个重叠的信号组合成了分析仪显示器中显示的复合轨迹(黑色轨迹)。通过傅里叶处理,分析仪将这个合成信号转换为四个离散的频率分量。

图 2 是在分析仪屏幕上看到的单一的传感器信号的复合轨迹的简单的示例。在这个例子中,仅有三个重叠的信号,如图 3 所示,它的离散的频率示于图 4 中。