



中华人民共和国国家标准

GB/T 23713.1—2024/ISO 13381-1:2015

代替 GB/T 23713.1—2009

机器状态监测与诊断 预测 第1部分：一般指南

Condition monitoring and diagnostics of machines—Prognostics—
Part 1: General guidelines

(ISO 13381-1:2015, IDT)

2024-12-31 发布

2025-07-01 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 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 数据要求 | 2 |
| 5 预报概念 | 3 |
| 5.1 基本概念 | 3 |
| 5.2 影响因子 | 5 |
| 5.3 趋势、设置预警、报警及跳车(停机)限值 | 6 |
| 5.4 多参数分析 | 7 |
| 5.5 起始准则 | 8 |
| 5.6 失效模式起始的预报 | 9 |
| 6 预测的失效和劣化模型 | 10 |
| 6.1 失效模式行为的建模概念 | 10 |
| 6.2 建模类型 | 11 |
| 7 一般预报过程 | 11 |
| 7.1 预报置信度 | 11 |
| 7.2 预报过程 | 12 |
| 7.3 预报报告 | 13 |
| 附录 A (规范性) 状态监测流程图 | 14 |
| 附录 B (资料性) 确定预报置信度示例 | 15 |
| 附录 C (资料性) 失效建模技术 | 16 |
| C.1 五种常见建模方式 | 16 |
| C.2 三种建模应用 | 16 |
| C.3 模型确认 | 17 |
| 参考文献 | 18 |

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。

本文件是 GB/T 23713《机器状态监测与诊断 预测》的第 1 部分。GB/T 23713 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：一般指南。

本文件代替 GB/T 23713.1—2009《机器状态监测与诊断 预测 第 1 部分：一般指南》，与 GB/T 23713.1—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了术语“预测”“剩余使用寿命”“预测域”(见 3.2、3.9、3.10)；
- 将术语“失效模式效应分析”更改为“失效模式影响分析”(见 3.5, 2009 年版的 3.4)；
- 将术语“失效模式效应危害度分析”更改为“失效模式、影响与危害度分析”(见 3.6, 2009 年版的 3.5)；
- 将术语“失效模式症状分析”更改为“失效模式征兆分析”(见 3.7, 2009 年版的 3.6)；
- 增加了数据要求，主要包括：系统健康相关的性能阈值、设备制造中的配置情况(生产批号、产品批号)和对零件健康影响的环境数据(见 4.1)；
- 增加了诊断与预算过程的两种表示方法，包括：故障进展时间线的诊断和预测图，以及诊断和预测的过程图(见 5.1)；
- 增加了一般预报过程中两项加权评估因素，包括：未来负载情况和未来环境情况[见 7.1 d)、m)]；
- 增加了预报报告过程(见 7.1)；
- 将“后行为预报”更改为“事后预报”(见 7.2.5, 2009 年版的 7.2.5)。

本文件等同采用 ISO 13381-1:2015《机器状态监测与诊断 预测 第 1 部分：一般指南》。

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。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司第七一一研究所、郑州机械研究所有限公司、华电电力科学研究院有限公司、临海市新睿电子科技股份有限公司、南方电网电力科技股份有限公司、河南九域恩湃电力技术有限公司、青岛海洋科学与技术试点国家实验室、浙江大学、湖北华中电力科技开发有限责任公司、普锐米勒机床(东莞)有限公司、岳阳长炼机电工程技术有限公司。

本文件主要起草人：王冠、马卫平、黄海舟、张继周、宋怡欣、刘石、郭玉杰、赵雷、沈建平、石红涛、童宗鹏、俞亮、黄华锋、陈章位、李长胜。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 23713.1—2009；
- 本次为第一次修订。

引 言

机器状态监测的完整过程包括以下五个不同的阶段：

- 发现问题(偏离正常状态)；
- 故障及其原因的诊断；
- 故障发展趋势的预报；
- 故障处理措施推荐；
- 事后分析。

GB/T 23713 旨在确立机器状态监测与诊断过程中与预测有关的技术问题,拟由以下部分组成。

- 第 1 部分:一般指南。目的在于给出预测的概念、失效和劣化模型以及预报过程的一般指南。
- 第 2 部分:基于性能参数的方法。目的在于给出基于性能参数的预测方法。
- 第 3 部分:循环驱动寿命的应用技术。目的在于给出预测循环驱动寿命的应用技术。
- 第 4 部分:剩余使用寿命预测模型。目的在于给出剩余使用寿命预测模型。

机器健康状态预报要求预测其未来的完整性和劣化程度,故预测过程难以做到严密,取而代之采取统计和验证方式。机器健康状态预报的标准化更侧重于指南、方法和概念,而不是严格的程序和标准的操作。

未来故障进展的预报需要预知可能的失效模式和机器未来所要承担的任务,并理解失效模式和运行状态之间的关系。这可能需要了解故障模式背后的物理原理并且要求在推测、预测及预报之前采集工况和工况参数、维护历史、检验结果、故障前数据、轨迹和相关操作数据,以及目前的状态参数、性能参数。

预报过程需要考虑损伤分析模型。

随着计算能力不断提高、数据存储成本降低,多参数分析以及建模将变得更为复杂。因此,除了给定工况下的未来特性外,如果初始标准已知(表示为给定模式的一组参数值),预测损伤累积过程是可实现的。

机器状态监测与诊断 预测

第 1 部分：一般指南

1 范围

本文件为预报过程的应用和开发提供指南,它旨在:

- 让开发者、供货商、用户和制造商共享预测的一般概念;
- 使用户确定精准预报必需的数据、特性、过程和性能;
- 概括预测开发的一般方法和过程;
- 引入预测的概念,以促进未来系统的开发和培训。

本文件提供了机器状态监测与诊断的规范性术语、定义、采集数据要求、预报概念、模型准则、预测失效、劣化模型和预报过程的一般指南。

本文件适用于机器状态监测与诊断领域的指南,包括机器的状态监测与诊断方法研究、监测与诊断设备的开发以及设备的预测性维护,同时适用于国家标准采用其他国际规范性文件和资料性文件,例如技术报告。

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。

ISO 2041 机械振动、冲击与状态监测 词汇(Mechanical vibration, shock and condition monitoring—Vocabulary)

注: GB/T 2298—2010 机械振动、冲击与状态监测 词汇(ISO 2041:2009, IDT)

ISO 13372 机器状态监测与诊断 词汇(Condition monitoring and diagnostics of machines—Vocabulary)

注: GB/T 20921—2007 机器状态监测与诊断 词汇(ISO 13372:2004, IDT)

ISO 17359 机器状态监测与诊断 一般指南(Condition monitoring and diagnostics of machines—General guidelines)

注: GB/T 22393—2015 机器状态监测与诊断 一般指南(ISO 17359:2011, IDT)

3 术语和定义

ISO 13372 和 ISO 2041 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预报 prognosis

对一个或多个初期失效模式的风险和失效时间的预估。

[来源: ISO 13372:2012, 10.2]

3.2

预测 prognostics

在设计参数范围内,通过故障征兆分析来预估未来状况和剩余寿命。