



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42707.2—2024

## 数控机床远程运维 第2部分： 故障诊断与预测性维护

Remote operation and maintenance of computer numerical control (CNC)  
machine tools—Part 2: Fault diagnose and predictive maintenance

2024-10-26 发布

2025-05-01 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 .....	V
引言 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 状态信息采集 .....	2
4.1 基本流程 .....	2
4.2 状态信息字典 .....	3
4.3 状态信息采集方法 .....	4
4.4 数据传输 .....	4
4.5 数据预处理 .....	4
4.6 数据存储 .....	5
4.7 数据管理 .....	5
5 健康状态评估 .....	5
5.1 基本流程 .....	5
5.2 健康状态评估层次 .....	6
5.3 健康状态评估方法 .....	6
5.4 健康状态评估指标 .....	7
5.5 健康状态评估报告 .....	7
6 故障诊断 .....	7
6.1 基本流程 .....	7
6.2 故障诊断方法 .....	8
6.3 故障模式库 .....	9
6.4 故障诊断报告 .....	10
7 故障状态预测 .....	10
7.1 基本流程 .....	10
7.2 预测模型构建 .....	10
7.3 预测特征指标 .....	11
7.4 状态预测报告 .....	11
附录 A (资料性) 数控机床状态信息采集示例 .....	12
附录 B (资料性) 状态信息字典示例 .....	15
B.1 主轴系统状态信息字典 .....	15
B.2 进给系统状态信息字典 .....	17

B.3 刀库系统状态信息字典	19
附录 C (资料性) 数据预处理方法	21
C.1 数据标准化方法	21
C.2 数据时频域特征提取方法	21
附录 D (资料性) 距离相似度计算方法	24
附录 E (资料性) 数控机床故障树示例	26
附录 F (资料性) 数控机床故障模式库示例	28
参考文献	32
图 1 GB/T 42707 各部分之间的关系	VI
图 2 状态信息采集基本流程示意图	3
图 3 数控机床状态信息字典层次结构	3
图 4 健康状态评估基本流程	5
图 5 健康状态评估层次	6
图 6 故障诊断基本流程	8
图 7 故障模式库构建流程	9
图 8 故障状态预测基本流程	10
图 A.1 状态信息采集硬件组成图	12
图 A.2 数控车床加装传感器位置分布图	12
图 A.3 立式加工中心加装传感器位置分布图	13
图 A.4 状态信息采集功能	14
图 E.1 数控机床故障树示例	26
图 E.2 主轴故障树示例	26
图 E.3 进给轴故障树示例	27
表 1 状态信息字典条目结构	3
表 2 数控机床典型状态预测特征指标	11
表 A.1 数控车床加装传感器位置分布表	13
表 A.2 立式加工中心加装传感器位置分布表	13
表 B.1 主轴系统属性集描述	15
表 B.2 主轴系统状态信息字典条目描述	16
表 B.3 进给系统属性集描述	17
表 B.4 进给系统状态信息字典条目描述	17
表 B.5 刀库系统属性集描述	19
表 B.6 刀库系统状态信息字典条目描述	20
表 C.1 时域特征提取	21
表 C.2 频域特征提取	22

表 C.3	时频域特征提取 .....	23
表 F.1	主轴系统故障模式库示例 .....	28
表 F.2	进给系统故障模式库示例 .....	29
表 F.3	刀库系统故障模式库示例 .....	30

## 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 42707《数控机床远程运维》的第 2 部分。GB/T 42707 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：通用要求；

——第 2 部分：故障诊断与预测性维护。

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。

本文件由全国工业机械电气系统标准化技术委员会(SAC/TC 231)归口。

本文件起草单位：北京机床研究所有限公司、中国石油大学(北京)、清华大学、国家机床质量监督检验中心、西安交通大学、纽威数控装备(苏州)股份有限公司、浙江杭机股份有限公司、浙江海德曼智能装备股份有限公司、中品智能机械有限公司、江西佳时特数控股份有限公司、宁波天瑞精工机械有限公司、广东创能精密机械有限公司、华辰精密装备(昆山)股份有限公司、重庆宏钢数控机床有限公司、震环机床集团有限公司、黄鹄(浙江)精密机床有限公司、中山迈雷特数控技术有限公司、山东大学、济南章力机械有限公司、滕州市山东大汉智能科技有限公司、江西广信新材料股份有限公司、上海诺倬力机电科技有限公司、浙江中智鲸工智能装备有限公司、固安航天兴邦机械制造有限公司、湖北神风汽车弹簧有限公司、巨冈精工(广东)股份有限公司、普锐米勒机床(东莞)有限公司、东莞市埃弗米数控设备科技有限公司、河南职业技术学院、宁波德凯数控机床有限公司、佛山德玛特智能装备科技有限公司、江西衡源智能装备股份有限公司。

本文件主要起草人：王金江、薛瑞娟、黄祖广、张来斌、王立平、邵珠峰、赵钦志、姬帅、张培森、傅涛、张凤丽、张颖、管强、金正钢、蒋昌业、刘华、朱炜炜、贺永芳、徐彩英、汪传宏、金翼、黄文波、林守金、韩纪光、黄传清、王晟、谭勇、赵亚飞、张宝松、伍水华、黄光景、龚创宁、黄永生、王慧、汪子龙、王焱、郑学刚。

## 引 言

GB/T 42707 针对数控机床整机状态信息采集、健康状态评估、故障诊断与预测性维护的难题,从数控机床远程运维服务功能出发,基于机床整机状态信息采集和远程运维技术的研究成果,给出了数控机床远程运维的技术要求、状态信息采集、健康状态评估、故障诊断以及预测性维护的方法指南等,用于指导机床行业远程运维技术的研究和应用。

GB/T 42707 拟由两部分构成(如图 1 所示)。

- 第 1 部分:通用要求。为数控机床远程运维的总体架构和通用技术要求提供指南,用于指导数控机床远程运维平台的开发与应用。
- 第 2 部分:故障诊断与预测性维护。对数控机床状态信息采集、健康状态评估、故障诊断和预测性维护等运维服务功能提出流程和方法,旨在为数控机床状态信息采集、健康状态评估、故障诊断和预测性维护提供依据和指导。

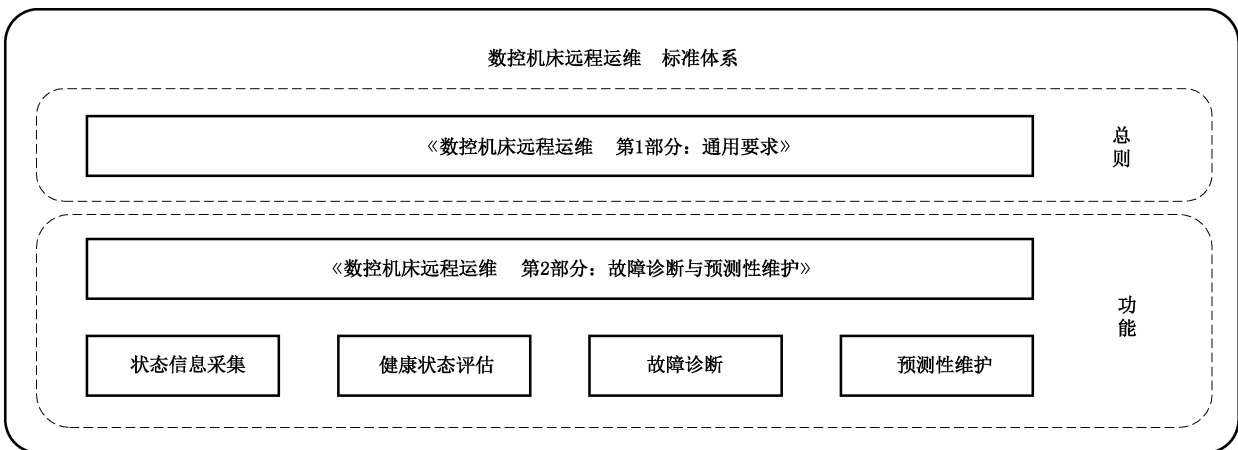


图 1 GB/T 42707 各部分之间的关系

# 数控机床远程运维 第2部分： 故障诊断与预测性维护

## 1 范围

本文件规定了数控金属切削机床(以下简称“数控机床”)远程运维的状态信息采集、健康状态评估、故障诊断、预测性维护四个核心功能的基本流程、方法等内容。

本文件适用于指导数控机床(包括主轴系统、进给系统和刀库系统)远程运维服务和使能平台的开发与应用。

## 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 9061 金属切削机床 通用技术条件

GB/T 31916.1—2015 信息技术 云数据存储和管理 第1部分:总则

GB/T 33863.3 OPC 架构统一 第3部分:地址空间模型

GB/T 33863.5 OPC 架构统一 第5部分:信息模型

GB/T 42707.1—2023 数控机床远程运维 第1部分:通用要求

## 3 术语和定义

GB/T 42707.1—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**状态信息采集 status information acquisition**

通过加装传感器、数控系统、伺服驱动或其他方式获取能够反映数控机床运行状态信息的过程。

### 3.2

**属性集 attribute set**

数控机床一个或多个属性的集合,描述数控机床的状态信息属性。

[来源:GB/T 39561.2—2020,3.1.2,有修改]

### 3.3

**静态属性集 static attribute set**

属性集的一种,包含的数据自确定后不变化或者变化不频繁。

[来源:GB/T 39561.2—2020,3.1.3,有修改]

### 3.4

**动态属性集 dynamic attribute set**

属性集的一种,包含的数据在数控机床运行过程中显现或者变化频繁。