

团 体 标 准

T/CMES XXXX—2019
代替 T/CMES XXXX—201X

通用设备智能运维术语

Terminology for intelligent operation and maintenance of
general equipment

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

CMES标准征求意见专用

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会标准化管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

CMES标准征求意见专用

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路9号主语国际4座11层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前 言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 通用术语.....	1
4 健康管理.....	3
4.1 监测.....	3
4.2 诊断.....	4
4.3 预测.....	5
5 智能决策.....	6
6 运维执行.....	7

CMES标准征求意见稿

CMES标准征求意见专用

通用设备智能运维术语

1 范围

本文件规定了通用设备智能运维健康管理、智能决策和运维执行方面的术语。
本文件适用于通用设备智能运维术语的定义和应用。

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 41251—2022 生产过程质量控制 生产装备 全生命周期管理
GB/T 9414.5—2018 维修性 第5部分：测试性和诊断测试
GB/T 20921—2007 机器状态监测与诊断 词汇
GB/T 29626—2019 汽轮发电机状态在线监测系统应用导则
GB/T 37942—2019 生产过程质量控制 设备状态监测
GB/T 40571—2021 智能服务 预测性维护 通用要求
GB/T 42983.2—2023 工业机器人 运行维护 第2部分：故障诊断
GB/T 42983.4—2023 工业机器人 运行维护 第4部分：预测性维护
GB/T 23713.1—2009 机器状态监测与诊断 预测 第1部分：一般指南
GB/T 35721—2017 输电线路分布式故障诊断系统

3 通用术语

3.1

通用设备 General equipment

国民经济各部门用于制造和维修所需物质技术装备的各种生产设备。

3.2

设备全生命周期 Equipment life cycle

设备从规划研究，经历设计和制造到投入运行，直至报废的整个生命周期的时间。

注1：通常包括规划和论证、设计和制造、招标和采购、安装和调试、运行维护、维修和改造，一直到报废处理为止的全过程。

注2：设备全生命周期，又可称为设备全寿命周期。

注3：按照管理任务发生顺序，设备全生命周期管理可分为前期管理、运行维护和更新报废等三个阶段。

[来源：GB/T 41251—2022, 3.1.2, 有修改]

3.3

智能运维 Intelligent operation and maintenance

采用数字和信息技术，具备状态监测、故障诊断、寿命预测、运维决策等功能，实现效率最优化的运维模式。

3.4

可用性 Availability

设备在任一时刻需要和开始执行任务时，处于可工作或可使用状态的程度。

注：可用性的概率度量称可用度。

3.5

可靠性 Reliability

设备在规定条件下和规定的时间内，完成规定功能的能力。

3.6

维修性 Maintainability

设备在规定的条件下和规定的时间内，按规定的程序和方法进行维修时，保持或恢复到规定状态的能力。

3.7

测试性 Testability

设备能及时、准确地确定其状态（可工作、不可工作或性能下降程度），并隔离其内部故障的一种能力。

3.8

保障性 Supportability

设备的设计特性和计划的保障资源能满足日常需求的能力。

3.9

安全性 Safety

设备所具有的不导致人员伤亡、系统毁坏、重大财产损失或不危机人员健康和环境的能力。

3.10

环境适应性 Environmental worthiness

设备在其寿命期内可能遇到的各种环境的作用下能实现其所有预定功能、性能和（或）不被破坏的能力。

3.11

不确定性 Uncertainty

事物产生、存在、运动和变化的无规则性、多种可能性和不可预知性，普遍存在于各类系统和实践活动中。

3.12

故障模式与影响分析 Failure mode and effects analysis

FMEA

分析设备中每一个可能的故障模式并确定其对该设备及上层设备所产生的影响，以及把每一个故障模式按其影响的严重程度予以分类的一种分析技术。

3.13

故障模式、影响与危害性分析 Failure modes, effect and criticality analysis

FMECA

同时考虑故障发生概率与故障危害程度的故障模式与影响分析。

4 健康管理

4.1 监测

4.1.1

监测 Monitoring

在选定的运行模式下，对其功能自动观测，且不影响运行。

[来源：GB/T 9414.5—2018，3.1.20]

4.1.2

状态监测 Condition monitoring

检测与收集反映设备状态的信息和数据。

注：如果故障或失效发生，则设备状态恶化。

[来源：GB/T 20921—2007，2.5，有修改]

4.1.3

状态监测参量 Condition monitoring parameters

用于设备状态监测和控制的参量。

[来源：GB/T 29626—2019，3.5，有修改]

4.1.4

预警 Alert

当遇到选定的参数或其逻辑组合异常，要求提高警觉时，用于通知人员而设计的运行信号或警告信息。

[来源：GB/T 20921—2007，5.3]

4.1.5

报警 Alarm

当遇到选定的参数或其逻辑组合异常，用于通知相关人员采取纠正措施而设计的运行信号信息。

[来源：GB/T 29626—2019，3.4]

4.1.6

虚警 False alarm

有故障指示时未发现故障的情况。

[来源：GB/T 9414.5—2018，3.1.9]

4.1.7

基线 Baseline

一个或一组描述符，它提供设备在各种过程下正常状态的基准。

注：基线宜在设备的稳态状态参数下确定。即使过程状态是稳态的，但由于某些状态参数（如温度）变化，设备的状态可能变化。

[来源：GB/T 20921—2007，10.1，有修改]

4.1.8

基线数据 Baseline data

在各种过程中正常状态下，设备特征值允许比较计算或测量的基准值。

[来源：GB/T 37942—2019，3.2]

4.1.9

数据采集 Data acquisition

通过传感器或系统检测与收集反映设备状态信息的过程。

[来源：GB/T 37942—2019，3.3]

4.1.10

监测终端 Monitoring terminal

采集、处理物理量（流量、压力、振动、温度、湿度等）信息，并能与集中或交互终端进行数据交互的装置。

[来源：GB/T 40571—2021，3.4]

4.2 诊断

4.2.1

故障 Fault

可能导致功能单元执行要求功能的能力降低或丧失的异常状况。

[来源：GB/T 40571—2021，3.2]

4.2.2

潜在故障 Potential failure

设备或其组成部分将不能完成规定功能的可鉴别状态。

4.2.3

早期故障 Incipient fault

设备在寿命的早期因设计、制造的缺陷等原因发生的故障，其故障率随着寿命单元数的增加而降低。

4.2.4

异常 Anomaly

系统或部件偏离标准状态。

[来源：GB/T 42983.2—2023，3.2，有修改]

4.2.5

征兆 Symptom

反映设备的有关状态或故障信息的状态量。

[来源：GB/T 42983.2—2023，3.5，有修改]

4.2.6

根本原因 Root cause

导致失效模式产生的事件序列开始时发生的一组状态和/或作用。

[来源：GB/T 23713.1—2009，3.3]

4.2.7

失效阈值 Failure threshold

设备无法完成规定功能与性能参数的临界值。

4.2.8

故障诊断 Fault Diagnostics

检测和隔离故障的过程。

4.2.9

故障特征 Fault feature

表征故障是否发生、严重程度的征兆参数。

[来源：GB/T 42983.2—2023，3.6]

4.2.10

故障辨识 Fault identification

确定导致系统故障的具体原因。

[来源：GB/T 35721—2017，3.3，有修改]

4.2.11

诊断测试 Diagnostic testing

用来进行诊断的测试程序。

[来源：GB/T 9414.5—2018，3.1.8]

4.2.12

离线诊断 Off-line diagnostics

在设备停止使用时进行诊断。

4.3 预测

4.3.1

退化 Degradation

系统/部件随着持续工作，从状态良好到逐渐无法满足工作要求的过程，表现为相关性能参数的持续下降。

[来源：GB/T 42983.4—2023，3.5，有修改]

4.3.2

故障预测 Fault prognostics

根据设备的当前状态（性能、使用环境、运行历史等）信息，对未来任务时间段内可能出现的故障性质、部位、时机等进行预报、分析和判断。

4.3.3

置信度 Confidence level

表示诊断/预测的正确程度的质量准则。

注1：它以百分率来表示。

注2：这个值实质上是一个数字，它表示误差源对输出结果精度的最终可靠性或置信程度的累积影响，可以通过计算或者加权评估系统来确定。

[来源：GB/T 23713.1—2009，3.2]

4.3.4

预估失效时间 Estimated time to failure

ETTF

预估从当前时刻到被监测设备处于失效状态时刻的时间。

[来源：GB/T 23713.1—2009，3.7，有修改]

4.3.5

剩余使用寿命 Remaining useful life

RUL

设备健康状态处于不可接受程度或可接受风险定义的故障阈值前的剩余时间。

4.3.6

故障预测与健康管理 Prognostics and health management

PHM

利用传感器系统，借助各种智能推理算法，对设备的健康状态进行评估，在设备故障发生之前对故障进行预测，并根据预测结果采取相应的维护或修理措施。

5 智能决策

5.1

运维决策 Operation and maintenance decision

根据设备健康管理的信息，对维修维护资源实现优化并决定执行方式的过程。

5.2

人工智能 Artificial intelligence

计算机科学的分支，专门研究数据处理系统，该系统执行通常与人类智能相关的功能。

[来源：GB/T 40571—2021，3.7]

5.3

维修策略 Maintenance policy

基于所有者、使用者和客户的目标和策略所提供维修和维修保障的通用方法。

[来源：GB/T 9414.5—2018，3.1.19]

5.4

维修路径规划 Maintenance path planning

指对维修模型中各维修单元的维修路径进行分析和计算，在综合考虑人机工程、效率、成本等因素的情况下，得出最佳维修路径的过程。

5.5

以可靠性为中心的维修 Reliability centred maintenance

RCM

为找出成本有效、技术可行的维修任务而使用的逻辑推理方法，以求在设备的整个寿命周期内，以最少的资源消耗实现设备固有的可靠度。

[来源：GB/T 20921—2007，4.2]

5.6

风险评估 Risk evaluation

通过风险分析确定风险是否超出许用范围。

6 运维执行

6.1

预防性维护 Preventive Maintenance

为消除设备失效和非计划性生产中断的原因而策划的定期活动（基于设备工作时间的周期性检验和检修）。

[来源：GB/T 41251—2022，3.1.5，有修改]

6.2

预测性维护 Predictive Maintenance

通过对设备状况实施周期性或持续监测来分析和评估使用设备状况的一种方法或一套技术。

注：用于预测下一次故障发生的时间以及进行维护的具体时间。

[来源：GB/T 41251—2022，3.1.6，有修改]

6.3

计划维修 Scheduled maintenance

设备在其寿命期内按预定的安排进行的预防性维修。

6.4

虚拟维修 Virtual maintenance

以计算机技术与虚拟现实技术为依托，在由计算机生成的、包含了产品数字样机与维修人员三维人体模型的虚拟场景中，通过驱动人体模型或者采用人在回路的方式来完成整体维修过程仿真、生成虚拟的人机互动的过程。

6.5

现场（外场）可更换单元 Line replaceable unit

LRU

为使设备恢复到可使用状态在现场（外场）拆卸和更换的单元。

6.6

内场（车间）可更换单元 Shop replaceable unit

SRU

出故障后可在内场/车间，从 LRU 拆卸并更换的单元。

6.7

智能服务 Intelligent service

能够自动辨识用户的显性和隐性需求，并且主动、高效、安全、绿色地满足其需求的服务。

注：预测性维护是一种典型的智能服务模式

[来源：GB/T 40571—2021, 3.3]

CMES标准征求意见稿