

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA ××××—2025

设备状态评估和寿命管理系统

内部讨论资料 征求意见稿)
严禁非授权使用

2025 - ×× - ××发布

2025 - ×× - ××实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 1

 基准磨损曲线 1

 3.2 1

 等效寿命 1

 3.3 1

 运行时间 1

 3.4 1

 预计寿命到期时间 1

 3.5 2

 基础数据表 2

4 系统架构 2

5 核心功能要求 2

 5.1 数据采集功能 2

 5.2 寿命评估功能 2

 5.3 状态监测与预警功能 3

 5.4 维保管理功能 3

6 数据管理 3

 6.1 数据分类与存储 3

 6.2 数据查看与导出 3

7 运行维护 3

 7.1 系统维护 3

 7.2 用户操作要求 4

8 验证与改进 4

 8.1 结果验证 4

 8.2 系统改进 4

前 言

本文件依据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。

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。

本文件由江苏南通发电有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：江苏南通发电有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

内部讨论资料 严禁非授权使用

设备状态评估和寿命管理系统

1 范围

本文件规定了设备状态评估和寿命管理系统（以下简称“系统”）的术语和定义、系统架构、核心功能要求、数据管理、运行维护及验证与改进要求。

本文件适用于以磨煤机磨辊衬板为代表的、具有可量化磨损规律的工业设备，用于其状态监测、寿命评估及维保计划制定，其他类似磨损类设备可参照执行。

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 42127 智能制造 工业数据 采集规范

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基准磨损曲线

以典型工况下设备的寿命为基准，通过历史维保数据拟合形成的、反映设备磨损进度与运行时间关联关系的曲线。

3.2

等效寿命

将不同工况下设备的实际运行时间，按磨损速率系数折算为基准工况下的连续运行时间，用于实现不同工况下设备寿命的可比评价。

3.3

运行时间

设备实际运行的累计时长，类比DCS统计结果，不区分工况类型。

3.4

预计寿命到期时间

基于设备剩余可用时间，结合维保后运行时间占比、停运时间占比，推算出设备磨损达到大修阈值时的日期。

3.5

基础数据表

存储设备基础信息、工况参数、历史维保数据的底层数据表，用于支撑磨损曲线拟合及寿命计算。

4 系统架构

系统采用分层架构设计，各层功能独立且协同，架构组成表1。

表 1 系统架构

层级	核心功能	技术要求
数据采集层	对接工业数据库（如 SIS 系统）、采集设备运行数据、维保数据	1. 支持通过 PI 插件等接口调取 SIS 数据库历史数据； 2. 数据采集频率不低于 1 次/小时，磨损数据采集精度±0.1mm。
数据处理层	工况系数折算、数据清洗、基准曲线拟合	1. 支持自定义工况磨损系数； 2. 自动剔除异常数据。
评估分析层	等效寿命计算、剩余可用时间预测、到期时间推算	1. 基于实时数据动态更新磨损曲线； 2. 支持按设备编号、机组号筛选评估对象。
展示与交互层	数据可视化、参数录入、结果导出	1. 提供表格化展示； 2. 支持灰色单元格录入维保数据。

5 核心功能要求

5.1 数据采集功能

- 5.1.1 需支持与 SIS、DCS 系统的对接，通过 PI 插件等工具实时调取设备运行时间、制粉量、煤种配烧量等数据。
- 5.1.2 提供手动录入接口，支持填写设备编号、机组号、上次大修日期、本次维保日期及磨损数据。
- 5.1.3 自动校验录入数据的合理性。

5.2 寿命评估功能

5.2.1 基准曲线建立

基于历史维保数据拟合基准磨损曲线，支持曲线拉伸/压缩以适配当前设备工况。

5.2.2 等效寿命计算

按预设工况系数将实际运行时间折算为等效寿命，输出累计等效寿命及剩余等效寿命。

5.2.3 偏差控制

当设备大修后运行时间 $<1000\text{h}$ 或磨损量 $<1\text{mm}$ 时，需在评估结果中标注“拟合偏差可能偏大”；当运行时间 $\geq 5000\text{h}$ 且磨损量 $\geq 5\text{mm}$ 时，拟合偏差需 $\leq 10\%$ 。

5.3 状态监测与预警功能

5.3.1 定期刷新功能

支持手动触发或自动定时刷新评估数据，动态更新剩余可用时间、预计寿命到期时间。

5.3.2 预警提示

当剩余可用时间 $<100\text{h}$ 时，系统自动弹出预警窗口，提示制定大修计划。

5.3.3 历史趋势展示

支持查看近12个月设备磨损量、运行时间的变化趋势，便于分析磨损规律。

5.4 维保管理功能

5.4.1 维保数据追溯

存储历次大修、维保记录（含日期、磨损数据、维修人员），支持按时间范围查询。

5.4.2 计划生成辅助

基于预计寿命到期时间，自动推荐维保窗口期，支持导出维保计划报表。

6 数据管理

6.1 数据分类与存储

6.1.1 数据分类

分为基础数据、运行数据、维保数据三类。

6.1.2 存储要求

历史数据需保存至少5年，关键数据需加密存储，防止篡改。

6.2 数据查看与导出

6.2.1 基础数据表访问

支持通过“解除隐藏”功能查看底层基础数据表，用于数据校验及细化分析。

6.2.2 导出功能

支持将评估结果（含累计运行时间、剩余可用时间、预计到期时间）导出为Excel格式，导出数据需包含生成时间戳。

7 运行维护

7.1 系统维护

7.1.1 接口维护

每月检查PI插件、SIS数据库接口的连通性，若出现数据中断，需在24小时内修复。

7.1.2 软件更新

每季度对系统客户端进行版本检查，及时修复计算逻辑漏洞。

7.2 用户操作要求

7.2.1 数据录入规范

录入维保数据时需同步填写数据来源，确保数据可追溯。

7.2.2 刷新操作

每次录入新的维保数据后，需按F9键触发数据刷新，待客户端左下角显示“处理完成”后再查看结果，避免使用未更新数据。

8 验证与改进

8.1 结果验证

每半年开展一次评估结果与实际磨损的对比验证，计算偏差率（公式： $\frac{\text{评估磨损量}-\text{实际磨损量}}{\text{实际磨损量}} \times 100\%$ ），当偏差率 $>15\%$ 时，需重新校准基准曲线或调整工况系数。

8.2 系统改进

8.2.1 需求收集

每年向用户收集功能需求，优先优化高频问题。

8.2.2 模型优化

基于新的维保数据，每2年更新一次基准曲线拟合模型，提升评估准确性。