

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2024

在役输送带安全状态评估系统

In service conveyor belt safety status assessment system

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 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

4 总体要求 1

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 7

8 标志、标签和随行文件 7

9 包装、运输和贮存 7

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。

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。

本文件由山西戴德测控技术股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：山西戴德测控技术股份有限公司……

本文件主要起草人：……

在役输送带安全状态评估系统

1 范围

本文件规定了在役输送带安全状态评估系统（以下简称评估系统）的总体要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于煤矿、矿山等工业领域的在役输送带安全评估系统。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 5080.1 可靠性试验 第1部分：试验条件和统计检验原理
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 44253 巡检机器人安全要求
- GA/T 1032 张力式电子围栏通用技术要求
- MT/T 899 煤矿用信息传输装置
- NB/T 10720 煤矿用摄像仪

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 总体要求

4.1 组成

评估系统主要由以下设备组成：

- a) 输送带纵撕监测系统：输送带定位装置、输送带磨损监测装置、输送带疲劳监测装置、输送带纵撕监测装置、输送带纵撕识别装置；
- b) 无损检测系统：故障诊断装置、无损检测装置；
- c) 电子围栏系统：摄像头、定位装置、电子围栏；
- d) 智能巡检机器人系统：巡检机器人。

4.2 使用环境

评估系统在以下环境条件下应能正常工作：

- a) 温度：0℃~40℃；
- b) 相对湿度：≤95%（25℃时）；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa；
- d) 无强烈振动和冲击，无破坏绝缘的气体和蒸汽的场所。

4.3 零部件

4.3.1 摄像头应符合 NB/T 10720 的规定。

4.3.2 电子围栏应符合 GA/T 1032 的规定。

4.3.3 巡检机器人应符合 GB/T 44253 的规定。

4.3.4 制造评估系统所用材料及外购元器件、部件，应经检验部门入厂检验复检合格后方可组装使用。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 金属件表面涂覆应无露底、起泡、腐蚀、毛刺和涂层脱落等现象。

5.1.2 非金属件表面应平整光滑，无裂纹、变形、划痕、褪色和永久性污渍。

5.1.3 评估系统上的文字、符号及其他标志应正确、清晰、牢固。

5.2 功能要求

5.2.1 基础功能

评估系统应具备以下基础功能：

- a) 人机交互：能设置参数、显示数据、图像和故障信息、记录和管理数据、生成报表；数据循环覆盖，保存时间不少于 30 d；
- b) 远程控制：能远程控制评估系统的设备；
- c) 自动充电：巡检机器人巡检完成或电量低于设定阈值时自动充电；
- d) 定点监测：巡检机器人巡检至仪表区域时，能自动读取仪表数据并上传；
- e) 音视频回放：能回放查看采集的音视频数据；
- f) 自检：能定时进行自我诊断。

5.2.2 专项功能

评估系统应具备以下专项功能：

- a) 定位：能对输送带进行定位；

- b) 测量：能测量输送带的长度、宽度、接头数、运行距离、运行速度；
- c) 厚度变化监测：能实时监测输送带厚度，并计算磨损量；
- d) 检测识别：能检测识别输送带磨损程度、裂纹、伤口、断裂、接头抽动等缺陷；
- e) 缺陷定位：能对识别到的缺陷进行定位；
- f) 自动停机：识别到输送带损伤程度高时，能使输送带停机；
- g) 温度测量：能测量输送带表面、电机温度；
- h) 振动测量：能测量输送带振动幅度；
- i) 音视频采集：能采集输送带工作时的音视频；
- j) 气体检测：能检测输送带工作环境中的气体浓度；
- k) 烟雾检测：能检测输送带工作环境中的烟雾浓度；
- l) 输送带偏移监测：能监测输送带工作轨迹；
- m) X光扫描：能对输送带进行X光扫描；
- n) 测距：能对输送带内任意两点进行距离测量。

5.2.3 告警功能

出现以下情形时，评估系统应发送告警信息并发出声和/或光报警信号：

- a) 装置检测的磨损程度超过设定阈值时；
- b) 识别到输送带损伤程度高时；
- c) 有入侵行为时；
- d) 有人员或设备进入禁止区域，或设备移动出指定区域时；
- e) 巡检机器人经过跑冒漏滴位置时；

注：跑冒漏滴指气体跑出、液体冒出、滴漏和泄漏现象。

- f) 输送带偏移超过阈值时。

5.3 性能要求

评估系统性能要求应符合表1的规定。

表1 性能要求

项 目	指 标
输送带长度测量偏差/mm	±5
输送带宽度测量偏差/mm	±2
输送带厚度测量偏差/mm	±1
输送带接头数测量偏差/个	±1
输送带运行距离测量偏差/m	±1
输送带运行速度测量偏差/（m/s）	±1
测温偏差/%	±2
测距偏差/mm	±1

5.4 信息传输性能

应符合MT/T 899的规定。

5.5 外壳防护等级

电气部件外壳防护等级应符合GB/T 4208—2017规定的IP54。

5.6 环境适应性

5.6.1 气候环境适应性

评估系统经表2规定的气候环境适应性试验后，应符合5.1、5.3的规定。

表2 气候环境适应性

项目		试验条件		
		温度 ℃	持续时间 h	恢复时间 h
低温	贮存	-10±2	48	2
	运行	0±2	48	-
高温	贮存	55±2	48	2
	运行	40±2	96	-
盐雾		35±2	48	2

5.6.2 机械环境适应性

评估系统经表3规定的机械环境适应性试验后，应符合5.1、5.3的规定。

表3 机械环境适应性

项目		试验条件	
振动	初始振动响应检查	频率范围/Hz	5~55
		扫频速率/ (oct/min)	≤1
		振幅/mm	0.15
	定频耐久试验	振幅/mm	0.75 (5 Hz~25 Hz)
		持续时间/min	30
	扫频耐久试验	频率范围/Hz	5~55
		振幅/mm	0.15
		扫频速率/ (oct/min)	≤1
		循环次数/次	5
	最后振动响应检查	频率范围/Hz	5~55
扫频速率/ (oct/min)		≤1	
振幅/mm		0.15	
冲击		峰值加速度/ (m/s ²)	150
		持续时间/ms	11
		轴向	6个方向
		次数	各3次

5.7 电磁兼容性

5.7.1 射频电磁场辐射抗扰度

评估系统经射频电磁场辐射抗扰度试验，应符合GB/T 17626.3—2023规定的b)级。

5.7.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

评估系统经电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，应符合GB/T 17626.4—2018规定的b)级。

5.7.3 浪涌（冲击）抗扰度

评估系统经浪涌（冲击）抗扰度试验，应符合GB/T 17626.5—2019规定的b)级。

5.8 安全要求

5.8.1 电气安全

应符合GB/T 5226.1的规定。

5.8.2 防爆安全

应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4的规定，输入输出信号应为本质安全型。

5.9 可靠性

评估系统的平均无故障工作时间（MTBF）应不小于800 h。

6 试验方法

6.1 外观

目视、手动检查。

6.2 功能要求

6.2.1 基础功能

运行评估系统，对5.2.1的基础功能进行测试。

6.2.2 专项功能

运行评估系统，对5.2.2的专项功能进行测试。

6.2.3 告警功能

运行评估系统，模拟告警情形，对5.2.3的告警功能进行测试。

6.3 性能要求

6.3.1 使用精度不低于1 mm的卷尺测量输送带长度、宽度，使用游标卡尺测量厚度，目视检查接头数，对比检查评估系统显示数据，计算偏差。

6.3.2 在输送带上做标记，记录输送带运行2 min的距离，计算运行速度，对比检查评估系统显示数据，计算偏差。

6.3.3 使用精度不低于0.5℃的温度计测量输送带表面、电机温度，对比检查评估系统显示数据，计算偏差。

6.3.4 在输送带上任选两点，使用精度不低于1 mm的卷尺测量两点间距离，对比检查评估系统显示数

据，计算偏差。

6.4 信息传输性能

按MT/T 899的规定进行。

6.5 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017的规定进行。

6.6 环境适应性

6.6.1 低温

按GB/T 2423.1的规定进行，试验后按6.1、6.3检查。

6.6.2 高温

按GB/T 2423.2的规定进行，试验后按6.1、6.3检查。

6.6.3 盐雾

按GB/T 2423.17的规定进行，试验后按6.1、6.3检查。

6.6.4 振动

按GB/T 2423.10的规定进行，试验后按6.1、6.3检查。

6.6.5 冲击

按GB/T 2423.5的规定进行，试验后按6.1、6.3检查。

6.7 电磁兼容性

6.7.1 射频电磁场辐射抗扰度

按GB/T 17626.3—2023中试验等级2的规定进行。

6.7.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按GB/T 17626.4—2018中试验等级2的规定进行。

6.7.3 浪涌（冲击）抗扰度

按GB/T 17626.5—2019中试验等级2的规定进行。

6.8 安全要求

6.8.1 电气安全

按GB/T 5226.1的规定进行。

6.8.2 防爆安全

按GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4的规定进行。

6.9 可靠性

按GB/T 5080.7的规定进行，采用定时截尾试验方案，失效判定应符合GB/T 5080.1的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台评估系统应经制造厂检验部门进行出厂检验，检验合格并附有合格证方准出厂。

7.2.2 出厂检验项目为外观、基础功能、性能要求、电气安全。

7.2.3 评估系统出厂检验项目全部合格，则判被检评估系统出厂检验合格。若有任一项检验不合格，允许返修1次后重新进行出厂检验；若仍不合格，则判被检评估系统出厂检验不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产定型鉴定时；
- b) 产品停产1年以上恢复生产时；
- c) 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 行业主管部门提出型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验项目为第5章的全部项目。

7.3.3 型式检验样品应从出厂检验合格的评估系统中随机抽取。

7.3.4 评估系统型式检验项目全部合格，则判型式检验合格。评估系统型式检验项目若有任意一项检验不合格，则判型式检验不合格。

8 标志、标签和随行文件

8.1 每台评估系统应在明显部位固定铭牌，应符合GB/T 13306的规定，铭牌内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 制造厂名称；
- c) 出厂日期及出厂编号；
- d) 主要技术参数；
- e) 执行标准编号；
- f) 矿用产品安全标志和有效期内的编号。

8.2 包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

8.3 随行文件应用防潮袋包装，包括：

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 矿用产品安全标志产品证书复印件；
- d) 防爆证；
- e) 配套件证书；
- f) 装箱单。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

包装箱内应有防雨、防潮措施。所有包装应适合水路、陆路装载的要求。

9.2 运输

9.2.1 搬运、装卸和运输过程中应防止零部件脱落、损伤和丢失，不应剧烈碰撞。

9.2.2 应采取可靠的防雨、防潮措施。

9.3 贮存

评估系统不应露天存放，不应接触腐蚀性物品和热源，应防火、防冻。
