

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11263—2023

煤矿主要通风机振动监测系统技术条件

Technical specification for vibration monitoring system of main ventilator
in coal mine

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 环境条件	2
4.3 供电电源	2
4.4 系统结构及配置	2
4.5 振动测点配置	3
4.6 振动传感器安装	3
4.7 主要功能	4
4.8 性能指标	5
4.9 电源波动适应性	5
4.10 工作稳定性	5
4.11 防爆要求	5
5 试验方法	5
5.1 试验条件	5
5.2 受试系统要求	6
5.3 受试系统连接	6
5.4 系统运行检查	6
5.5 系统功能试验	6
5.6 主要技术指标测试	7
5.7 电源波动性测试	7
5.8 工作稳定性测试	7
5.9 防爆性能测试	7
6 检验规则	7
6.1 检验分类	7
6.2 出厂检验	7
6.3 型式检验	8
7 包装、运输及贮存	8
7.1 包装	8
7.2 运输	9
7.3 贮存	9

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。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本文件由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：兖州煤业股份有限公司、北京国力电气科技有限公司、兖矿能源集团股份有限公司兴隆庄煤矿、中国煤炭工业协会生产力促进中心。

本文件主要起草人：王公华、国际平、张照允、郑厚发、刘楷、张文瑞、董军、杨扬、孟凡利、范守俊、张龙。

煤矿主要通风机振动监测系统技术条件

1 范围

本文件规定了煤矿主要通风机振动监测系统的技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输及贮存。本文件适用于煤矿主要通风机振动监测系统(以下简称“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 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 3836.9 爆炸性环境 第9部分:由浇封型“m”保护的的设备
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 19873.1 机器状态监测与诊断 振动状态监测 第1部分:总则
- GB/T 19873.2 机器状态监测与诊断 振动状态监测 第2部分:振动数据处理、分析与描述
- MT/T 772—1998 煤矿监控系统主要性能测试方法
- JB/T 8689—2014 通风机振动检测及其限值

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

振动监测系统 monitoring system of vibration

根据被监测对象的传动链结构特点,在传动链部件上安装传感器,通过连续监测各部件的振动数据,并通过分析来评估被测对象运行状况的系统。

3.2

监测分站 monitoring substation

完成对传感器的信号调理、信号采集、模数转换、数据预处理等功能,具有一定的数据存储介质、数据通信接口的硬件设备。

3.3

振动传感器 vibration sensor

测量主要通风机内相关部件的振动量的传感器,是借助于检测元件将被测对象的振动参量(振动位移、速度、加速度等)转换为与之成比例的电量(如电压、电流)输出的装置。

3.4

振动信号 vibration signal

对某一系统振动所包含全部频率分量的度量。

3.5

频域 frequency domain

以频率为度量物理量。

3.6

时域 time domain

以时间为度量物理量。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 系统应符合本文件的规定,系统中的设备应符合有关标准的规定。

4.1.2 系统与防爆区域关联的振动传感器、监测分站以及信号电缆等应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的规定。

4.1.3 系统振动传感器、监测分站应对运行通风机和备用通风机分别独立配置,不应采用热切换或冷切换方式。

4.1.4 系统应具备接入主要通风机在线监控系统的能力。

4.2 环境条件

4.2.1 系统中用于机房、调度室的设备,应能在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:40%~70%;
- c) 温度变化率:小于10℃/h且不应结露;
- d) 大气压力:80kPa~106kPa。

4.2.2 系统中用于户外的设备应能在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:-40℃~45℃;
- b) 平均相对湿度:不大于95%(+25℃);
- c) 大气压力:80kPa~106kPa;
- d) 有爆炸性气体混合物,但无显著振动和冲击、无破坏绝缘的腐蚀性气体。

4.3 供电电源

系统供电电源应满足如下要求:

- a) 额定电压:AC220V/AC380V,允许偏差-25%~+10%;
- b) 谐波:不大于5%;
- c) 频率:50Hz,允许偏差±5%。

4.4 系统结构及配置

4.4.1 系统组成

系统一般由主机、监测分站、网络交换机、振动传感器、转速传感器、电源箱、线缆、接线盒、避雷器和其他必要设备组成。

4.4.2 系统中心站硬件配置

系统中心站硬件一般包括主机、打印机、不间断电源(UPS)、网络交换机以及配套设备等。主机应采用当前主流技术的通用产品,并满足可靠性、可维护性、开放性和可扩展性等要求。

4.4.3 系统中心站软件配置

系统中心站软件采用的操作系统、数据库、编程语言等应为可靠性高、开放性好、易操作、易维护、安全、成熟的主流产品。软件应有详细的汉字说明和汉字操作指南。

4.4.4 监测分站配置

监测分站应满足如下配置:

- a) AD位数:不少于16位;
- b) 输入通道:不少于8通道的同步信号采集,支持ICP传感器输入,不少于2路计数器输入通道,所有通道均应实时同步采集;
- c) 通信接口:宜采用Modbus/TCP接口;
- d) 工作温度: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.4.5 振动传感器配置

振动传感器应满足如下要求:

- a) 量程:不低于 $\pm 60\text{ g}$;
- b) 频率响应范围: $0.5\text{ Hz}\sim 10\text{ }000\text{ Hz}$;
- c) 工作温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.4.6 转速传感器配置

转速传感器应满足如下要求:

- a) 测量转速范围: $0\text{ r/min}\sim 3\text{ }000\text{ r/min}$;
- b) 工作温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.5 振动测点配置

主要通风机振动监测宜选用振动加速度传感器。

振动测点个数及位置选择应根据主要通风机的传动链结构而定,测点配置应符合JB/T 8689—2014中3.2的规定。

4.6 振动传感器安装

振动传感器的安装应遵循传递路径短,沿路径刚性最大的原则。应保证传感器端面与设备表面紧密接触。应满足GB/T 19873.1规定的基本要求。

振动传感器原则上采用螺栓固定安装方式,如主要通风机传动链部件上不便于用螺栓安装时,可采用底座胶粘方式。振动传感器的安装方法如图1所示。



图 1 振动传感器的安装方式

4.7 主要功能

4.7.1 数据采集

数据采集功能要求如下：

- 系统应具有实时连续循环采集振动测量数据功能，且采集数据长度应满足测量点所在转轴的 6 个~10 个周期(全转速范围内)；
- 数据采集可以由事件驱动或者由时间间隔驱动。

4.7.2 数据显示

数据显示功能要求如下：

- 应具有振动实时波形显示功能；
- 应具有振动时域、频域波形数据显示功能；
- 应具有振动监测数据历史曲线显示功能；
- 应具有记录运行数据、显示查询记录报表功能。

4.7.3 异常报警

异常报警功能要求如下：

- 应具有振动信号幅值超限告警功能，主要通风机振动报警阈值的设置参考 JB/T 8689—2014 中 3.1 的要求；
- 系统应能通过振动数据确定设备运行情况，具备故障测点状态趋势跟踪功能，对异常设备进行重点跟踪监视。

4.7.4 数据分析

数据分析功能要求如下：

- 系统应具有振动数据均方根、峭度、波峰因数等参数的统计分析功能；
- 系统应具有振动数据加速度谱、速度谱、包络谱、倒谱等频域分析功能；
- 系统应具有振动数据趋势分析、阶次分析功能；
- 数据的处理及分析方法按照 GB/T 19873.2 的要求进行。

4.7.5 数据存储

数据存储功能要求如下：

- 系统应具有定时存储功能，时间间隔可设置，至少满足 6 h/次；
- 系统应具有基于报警事件驱动的数据存储功能，且至少包括预警和报警两个级别的触发采集

和存储功能,报警阈值可设置;

c) 系统存储数据类型包含但不限于振动测量原始数据、特征值、频谱等,且支持数据瘦身及导出。

4.7.6 系统自检

系统应具有状态自检功能,可对振动传感器、监测分站的网络通信状态、运行工作状态等进行自检,自检异常时可报警提示。

4.8 性能指标

4.8.1 最大巡检周期

系统最大巡检周期应不大于 60 s。

4.8.2 最小监测容量

系统应可实现不少于 2 台主要通风机的振动状态参量监测,允许接入的监测分站数量宜不少于 16 台。

4.8.3 存储时间

系统数据的存盘记录应保存 2 年以上。当系统主机发生故障时,丢失上述信息的时间长度应不大于 60 s。

4.8.4 画面响应时间

调出系统整幅显示画面 85% 的响应时间应不大于 2 s,其余画面应不大于 5 s。

4.8.5 备用电源工作时间

在供电电源消失后,备用电源应能保证系统连续监测时间不小于 4 h。

4.8.6 误码率

误码率应不大于 10^{-9} 。

4.9 电源波动适应性

供电电压在产品标准规定的允许电压波动范围内变化时,其性能应不低于本文件的规定。

4.10 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验,通电试验时间不小于 7 d,其性能应不低于本文件的规定。

4.11 防爆要求

系统与防爆区域关联的设备应为防爆型设备,应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4、GB/T 3836.9 的相关规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除环境试验外,试验应在下列环境条件下进行:

- a) 环境温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:45%~75%;
- c) 大气压力:80 kPa~106 kPa。

5.1.2 测试仪器及设备

5.1.2.1 交流调压器

电压调整范围:0 V~400 V。

5.1.2.2 数字万用表

数字万用表准确度应不小于 0.5 级。

5.1.2.3 数字示波器

数字示波器准确度应不小于 0.01 mV。

5.1.2.4 信号发生器

信号发生器应满足如下要求:

- a) 信号输出通道应不少于 2 个;
- b) 信号输出最大频率宜不小于 30 MHz;
- c) 采样频率宜不小于 200 MSa/s。

5.1.2.5 测振仪

测振仪应满足如下要求:

- a) 加速度范围:0.1 m/s²~199.9 m/s²;
- b) 准确度:±5%。

5.2 受试系统要求

5.2.1 现场检验时,按实际配置的系统进行检验。系统的外形、安装尺寸用通用或专用量具测量,外观用肉眼观察法检查。

5.2.2 系统出厂检验和型式检验时,检验至少应具备监测主机、监测分站、网络交换机、振动传感器、电源箱、线缆、接线盒、避雷器等。

5.3 受试系统连接

按 MT/T 772—1998 中第 6 章的有关规定进行。

5.4 系统运行检查

按 MT/T 772—1998 中第 7 章的有关规定进行。

5.5 系统功能试验

5.5.1 数据采集、显示及异常报警功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.2 的规定进行。

5.5.2 数据分析功能试验

按 GB/T 19873.2—2009 中第 4 章的有关规定进行。

5.5.3 数据存储功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.7 的规定进行。

5.5.4 系统自检功能试验

按 MT/T 772—1998 中 8.10 的规定进行。

5.6 主要技术指标测试

5.6.1 系统系统巡检时间测试

按 MT/T 772—1998 中 9.4 的规定进行。

5.6.2 系统监测容量测试

系统接入至少 2 台监测分站,监测主机应能监测每 1 台分站的运行情况。

5.6.3 系统存储时间测试

按 MT/T 772—1998 中 8.7 的规定进行。

5.6.4 画面响应时间测试

按 MT/T 772—1998 中 9.9 的规定进行。

5.6.5 备用电源时间测试

按 MT/T 772—1998 中 8.15 的规定进行。

5.6.6 系统误码率测试

按 MT/T 772—1998 中 9.11 的规定进行。

5.7 电源波动性测试

按 MT/T 772—1998 中第 11 章的有关规定进行。

5.8 工作稳定性测试

按 MT/T 772—1998 中第 10 章的有关规定进行。

5.9 防爆性能测试

与煤矿井下关联的设备按照 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的相关规定进行测试。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每套系统都应进行出厂检验,合格产品给予合格证。

6.2.2 出厂检验由制造厂质量检验部门负责进行,必要时用户可提出参加。

6.2.3 出厂检验项目应符合表 1 的规定。

表 1 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	系统结构及配置	4.4	5.4	○	○
2	主要功能	4.7	5.5	○	○
3	性能指标	4.8	5.6	○(误码率除外)	○
4	电源波动性	4.9	5.7	—	○
5	工作稳定性	4.10	5.8	—	○
6	防爆	4.11	5.9	—	○

注：“○”表示进行检验，“—”表示不进行检验。

6.2.4 出厂检验的各项性能和指标应符合本文件和相关标准的规定,否则按不合格处理。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产试制、定型时;
- b) 正式生产后,系统中设备或系统组成有较大变化,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每 5 年一次;
- d) 停产 1 年恢复生产时;
- e) 国家有关部门提出进行型式检验时。

6.3.2 型式检验项目应符合表 1 的规定。

6.3.3 型式检验应由国家授权的检测检验机构进行。

6.3.4 抽样

在出厂检验合格的产品中按 GB/T 10111 规定的方法抽取受试系统的各组成设备,样品数量应满足试验要求。

6.3.5 判定规则

判定规则如下:

- a) 若表 1 中序号 2、3、6 检验项目中有一项不合格,则判定该批产品不合格;
- b) 若表 1 中序号 1、4、5 检验项目中有一项不合格应加倍抽样检验,若仍不合格则判定该批产品不合格。

7 包装、运输及贮存

7.1 包装

7.1.1 包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.1.2 包装箱外壁文字和标记至少应包含如下内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 收货单位名称和地址;
- c) 产品型号和名称;

- d) 净质量或毛质量；
- e) 注意事项。

7.1.3 包装箱内应有下列随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书，按 GB/T 9969 的规定编写；
- c) 装箱单；
- d) 附件清单。

7.2 运输

包装后的系统部件在避免雨雪直接淋袭、烈日直接暴晒的条件下，可适用于各种运输方式，运输中应避免剧烈振动。

7.3 贮存

包装后的系统部件，贮存在温度为 0℃~40℃，相对湿度不大于 90%，无腐蚀性气体、通风良好的库房内，贮存期为一年。
