

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 648—1997

煤矿用胶带跑偏传感器

Belt disalignment transducer for coal mining

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 648-1997

1997-11-10 批准

1998-04-01 实施

中华人民共和国煤炭工业部 批准

目 次

1 范围 1

2 引用标准 1

3 产品分类 1

4 技术要求 2

5 试验方法 4

6 检验规则 6

7 标志、包装、运输和贮存 8

前 言

本标准是根据煤矿用胶带跑偏传感器的性能特点和煤矿管理、使用的需要而制定的。

本标准在防爆安全方面严格遵守 GB 3836《爆炸性环境用防爆电气设备》系列标准和《煤矿安全规程》(1992 年版)的有关规定。在技术上与 MT 209—90、MT 210—90 等煤炭行业标准相一致。在编写格式和表述方法上贯彻了 GB/T 1.1—1993、GB/T 1.22—1993 和 GB 1.3—87 的规定。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤炭工业部煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院常州自动化研究所、煤炭科学研究总院上海分院。

本标准委托煤炭科学研究总院常州自动化研究所负责解释。

本标准主要起草人:沈世庄、彭霞、曹宏疆、潘黎明。

煤矿用胶带跑偏传感器

1 范围

本标准规定了煤矿用胶带跑偏传感器的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于检测煤矿井下带式输送机胶带跑偏状态的胶带跑偏传感器(以下简称“跑偏传感器”)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—93 标准电压

GB 191—90 包装贮运图示标志

GB/T 762—80 电气设备 额定电流

GB/T 2829—87 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB 3836.1—83 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.2—83 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”

GB 3836.4—83 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”

GB/T 12173—90 矿用一般型电气设备

GB/T 13384—92 机电产品包装通用技术条件

JB 4013.1—85 控制电路电器和开关元件的一般要求

MT 209—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

MT 210—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

MT 286—92 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法

3 产品分类

3.1 型号

应符合 MT 286 的规定。

3.2 型式

按矿用型式分:

——矿用本质安全型,标志“i I”;

——矿用隔爆型,标志“d I”;

——矿用一般型,标志“KY”。

3.3 规格

3.3.1 按额定电压分:

380 V,127 V,60 V,60 V 以下的电压等级应符合 GB 156 的规定。

3.3.2 按额定电流分:

0.5 A,1 A,2 A,3.15 A,其他电流等级应符合 GB/T 762 的规定。

3.3.3 按输出接点形式分:

——对常闭;

- 对常开和一对常闭；
- 组转换接点；
- 多组接点。

3.3.4 按跑偏传感器动作级数分：

- 单级跑偏传感器；
- 二级跑偏传感器。

3.3.5 按动作方向分：

- 单向动作；
- 双向动作。

4 技术要求

4.1 产品应符合本标准要求,并按照经规定程序批准的图样和文件制造。

4.2 环境条件

4.2.1 跑偏传感器在下列条件中应能正常工作：

- 环境温度：一般为 $-5\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，若选用其他温度等级应符合 MT 209—90 中 4.2 的规定；
- 平均相对湿度：不大于 95%($+25\text{ }^{\circ}\text{C}$)；
- 大气压力：80~106 kPa；
- 振动：加速度 50 m/s^2 ；
- 冲击：峰值加速度 500 m/s^2 ；
- 煤矿井下无破坏绝缘的腐蚀性气体的场合。

4.2.2 跑偏传感器能承受的最恶劣的贮运气候条件为：

- 高温： $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 低温： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 平均相对湿度：95%($+25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

4.3 主要性能

4.3.1 动作角度

4.3.1.1 第一级一般应在 $10^{\circ}, 12^{\circ}, 15^{\circ}, 20^{\circ}, 30^{\circ}, 35^{\circ}, 40^{\circ}$ 中选取。

4.3.1.2 第二级一般应在 $30^{\circ}, 35^{\circ}, 40^{\circ}, 45^{\circ}, 50^{\circ}$ 中选取。

4.3.2 动作角度的允许偏差

动作角度的允许偏差应在 $\pm 2^{\circ}, \pm 3^{\circ}$ 中选取。

4.3.3 触杆的动作力

触杆的动作力应在 20~100 N 范围内,具体由产品标准规定。

4.3.4 复位角度

由产品标准规定。

4.3.5 探杆转动的极限角度

探杆转动的极限角度不小于 70° 。

4.3.6 接触电阻

闭合接点的接触电阻不大于 $0.1\text{ }\Omega$,振动、冲击和寿命试验后不大于 $0.2\text{ }\Omega$ 。

4.3.7 绝缘电阻

非闭合接点间及各个接点与外壳之间的绝缘电阻应符合 MT 209—90 中 11.1 的规定。

4.3.8 工频耐压

非闭合接点间及各个接点与外壳之间 1 min 的工频耐压值应符合表 1 的规定,且无火花、飞弧和击穿现象。

表 1 V

额定电压	380	127	60 及以下	
			本质安全型	其他防爆型式
工频耐压值	2500	2000	500	1000

- 4.3.9 动作性能
- 跑偏传感器受动作力作用,探杆转动至动作角度时应立即动作,动作力撤除探杆自动返回原位经过复位角度时立即恢复。
- 4.3.10 其他性能
- 输出接点的通断能力和温升应符合 JB 4013.1 的有关规定。
- 4.4 选择性能
- 跑偏传感器可选择以下性能,并在产品标准中规定:
- 探杆纵向缓冲功能;
 - 跑偏部位判断功能;
 - 其他性能。
- 4.5 结构、零部件和元器件要求
- 4.5.1 金属零部件应进行防锈、防蚀处理。
- 4.5.2 紧固件必须有防止自动松脱的措施。
- 4.5.3 接线端子的结构应符合以下要求:
- 与规定的外部导体连接时,应保证接触可靠且有效;
 - 在压紧导线的条件下不会损伤导线和接线端子本身;
 - 用于夹紧导线的螺钉和螺母不应用于固定其他零件。
- 4.5.4 零部件、元器件及其他结构要求应符合 MT 209—90 第 7 章、第 8 章和 11.3 的规定。
- 4.5.5 探杆的转动应灵活可靠。
- 4.6 外观质量
- 应符合 MT 209—90 第 6 章的规定。
- 4.7 外壳防护性能
- 应符合 MT 209—90 中 9.1.1 的规定。
- 4.8 最高表面温度
- 应符合 MT 209—90 第 10 章的规定。
- 4.9 寿命
- 跑偏传感器在额定的电负荷条件下应能承受不低于 0.5~1.0 万次转换次数的寿命试验。
- 4.10 环境适应性
- 4.10.1 跑偏传感器应能通过低温试验,其绝缘电阻、动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。
- 4.10.2 跑偏传感器应能通过高温试验,其绝缘电阻、动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。
- 4.10.3 跑偏传感器应能通过交变湿热试验,其绝缘电阻、工频耐压、接触电阻、动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。
- 4.10.4 跑偏传感器应能通过振动试验,试验中接触电阻的变化应符合 4.3.6 的要求,试验后动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。
- 4.10.5 跑偏传感器应能通过冲击试验,试验中接触电阻的变化应符合 4.3.6 的要求,试验后动作性能

及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.6 跑偏传感器应能通过跌落试验,试验后,不得产生影响防爆性能的变形或损坏,相对运动部件不得产生摩擦,动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.10.7 包装后的跑偏传感器应能通过模拟汽车运输试验,试验后包装箱应无损坏和明显变形,箱内跑偏传感器的动作性能及外观质量应符合各自产品标准的规定。

4.11 防爆性能

4.11.1 跑偏传感器必须符合 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.4 和 GB/T 12173 的有关规定,并经国家指定的检验单位检验合格,取得“防爆合格证”或“矿用合格证”。

4.11.2 本质安全型跑偏传感器应通过本质安全火花试验和 GB 3836.4 规定的有关试验。

4.11.3 隔爆型跑偏传感器应通过隔爆强度、隔爆性能和 GB 3836.2 规定的有关试验。

4.11.4 矿用一般型跑偏传感器应通过 GB/T 12173 规定的有关试验。

4.11.5 用塑料制作的跑偏传感器,塑料表面的绝缘电阻值须不大于 $1 \times 10^9 \Omega$ 。

5 试验方法

5.1 环境条件

5.1.1 除环境试验或有关标准另有规定外,试验应在下列环境条件下进行:

——温度:15~35℃;

——相对湿度:45%~75%;

——大气压力:86~106 kPa。

5.2 主要性能试验方法

5.2.1 测量仪器和设备

5.2.1.1 测量仪器和设备的一般要求

5.2.1.1.1 测量仪器和设备的选型应符合所测性能的特性。

5.2.1.1.2 计量器具的准确度和测量范围应保证所测指标的要求。

5.2.1.2 主要测量仪器和设备

5.2.1.2.1 弹簧秤或拉力计

误差应不大于±10%。

5.2.1.2.2 电压表和电流表

精度应保证测量总误差不大于±10%。

5.2.2 试验步骤

5.2.2.1 动作角度、动作力和复位角度试验

5.2.2.1.1 用产品标准规定的装夹具将跑偏传感器牢固地安装在金属板上。金属板应有足够的强度以便承受所加的力。

5.2.2.1.2 按以下步骤测量:

——按产品标准规定的点和方向将力加到跑偏传感器的探杆上,力应平稳地增加,直到跑偏传感器的输出状态改变。测量完成这一动作所需的最大力和探杆转动的角度,此为动作力和动作角度。若为二级跑偏传感器,还应继续转动探杆,按同样方法测量第二级的动作力和动作角度;

——逐步减小动作力,使探杆自动缓慢地返回,直到跑偏传感器的输出恢复原状态,测量此时探杆的转角,即为恢复角度;

——连续进行5次;

——动作角度和恢复角度的误差按五次测量的平均值计算;

——动作力均应在产品标准规定的范围内。

5.2.2.1.3 双向动作的跑偏传感器应在要求的两个方向上进行上述测量。

5.2.2.2 极限角度试验

5.2.2.2.1 同 5.2.2.1.1。

5.2.2.2.2 使跑偏传感器的探杆转至稳定的止端位置,测量探杆的转动角度,此为极限角度。

5.2.2.2.3 双向动作的跑偏传感器应在要求的两个方向上进行上述测量。

5.2.2.3 接触电阻测量

5.2.2.3.1 在跑偏传感器的引出端之间进行测量。

5.2.2.3.2 最大开路直流试验电压为 $(6\pm 1)V$,试验电流为 100 mA。

5.2.2.3.3 使接点闭合,加上试验电压,向一个方向通以试验电流,测量接点间的电压降。

5.2.2.3.4 向反方向通以试验电流,测量接点间的电压降。

5.2.2.3.5 切断电源,断开接触件,取两次测量的平均值推算出接触电阻。

5.2.2.4 绝缘电阻测量

按 MT 210—90 第 7 章的规定进行测量。

5.2.2.5 工频耐压试验

按 MT 210—90 第 8 章的规定进行测量。

5.2.2.6 动作性能试验

5.2.2.6.1 同 5.2.2.1.1。

5.2.2.6.2 按以下步骤试验:

——按产品标准规定的点和方向将力加到探杆上,当探杆转动至动作角度时跑偏传感器应立即动作,直至探杆转动到极限角度;

——逐步减小动作力,使探杆自动缓慢地返回,至复位角度时跑偏传感器应立即恢复原状态,直至探杆返回至原稳定起始状态。

5.2.2.7 输出接点的通断能力和温升试验

按 JB 4013.1 的有关规定进行。

5.3 选择性能试验

由各自产品标准规定。

5.4 结构检查

按 MT 210—90 第 5 章的有关规定进行。对与防爆性能有关的零部件、元器件及其结构按 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.4 和 GB/T 12173 的有关规定进行检查。

5.5 外观质量检查

按 MT 210—90 第 5 章的有关规定进行。

5.6 外壳防护性能试验

按 MT 210—90 第 16 章的规定进行。

5.7 最高表面温度测量

使接点闭合,并通以额定电流,按 MT 210—90 第 11 章的规定进行测量。

5.8 寿命试验

5.8.1 跑偏传感器应在转换速度每分钟不超过 30 次的寿命试验设备上,进行,监控装置记录转换次数的数量,试验设备应附有监测电路通断转换的装置。

5.8.2 试验后,按 5.2.2.1 检查动作角度、动作力和复位角度,按 5.2.2.3 检查接触电阻,接触电阻取 5 次平均值。

5.9 低温试验

按 MT 210—90 第 24 章的有关规定进行。严酷等级为: -40°C ,持续时间 16 h。试验后立即检查绝缘电阻和动作性能,在正常试验条件下放置 1~2 h 后检查外观质量。

5.10 高温试验

按 MT 210—90 第 24 章的有关规定进行。严酷等级为: $+60^{\circ}\text{C}$,持续时间 16 h。试验后立即检查

绝缘电阻和动作性能,在正常试验条件下放置 1~2 h 后检查外观质量。

5.11 湿热试验

按 MT 210—90 第 28 章交变湿热试验的有关规定进行。严酷等级为:温度 +40℃,周期 12 d。在试验最后一个周期的低温高湿阶段的最后 2 h 检查绝缘电阻、工频耐压、动作角度、动作力、接触电阻和动作性能。在正常试验条件下放置 1~2 h 后检查外观质量。

5.12 振动试验

按 MT 210—90 第 25 章的规定进行。严酷等级为:频率 10~150 Hz,加速度幅值 50 m/s²,每轴向扫频 20 次。在试验中监测传感器闭合接点接触电阻的变化,试验后检查动作性能及外观质量。

5.13 冲击试验

按 MT 210—90 第 26 章的规定进行。严酷等级为:峰值加速度 500 m/s²,脉冲持续时间 11 ms,互相垂直轴线的每个方向各 3 次(共 18 次)。在试验中监测传感器闭合接点接触电阻的变化,试验后检查动作性能及外观质量。

5.14 跌落试验

按 MT 210—90 中 15.2.1 的规定进行。严酷等级应符合表 2 的规定。

表 2

跑偏传感器重量 kg	跌落高度 mm	跌落次数
≤2	1000	2
≤5	500	2
≤10	200	2

5.15 运输试验

按 MT 210—90 第 27 章的有关规定进行。被试设备应按各自产品标准的规定包装,试验严酷等级为:频率 4 Hz,加速度 30 m/s²,时间 2 h。

5.16 表面绝缘电阻测量

按 MT 210—90 第 22 章的规定进行。

5.17 防爆性能及矿用性能审查

由国家指定防爆检验单位按 GB 3836.1,GB 3836.2,GB 3836.4 和 GB/T 12173 的有关规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验一般分出厂检验、型式检验二种。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台跑偏传感器均由制造厂质量检验部门检验,检验合格并签发合格证后方可出厂。

6.2.2 试验项目应符合表 3 的规定。

6.2.3 出厂检验各项指标需符合各自产品标准要求。有一项不合格则该产品不合格。若出现 C 类不合格,允许返修成合格品;若出现 A 类、B 类不合格则应返工,并重新试验。

表 3

试验项目	质量特征类别	试验项目要求	出厂检验	型式检验
动作性能、动作角度、动作力、复位角度	B	4.3.1~4.3.4 4.3.9	○	○
极限角度	B	4.3.5		○
接触电阻	B	4.3.6		○
绝缘电阻	A	4.3.7	○	○
工频耐压	A	4.3.8	○	○
开关的其他性能	B	4.3.10	—	○
选择性能	B	4.4	+	+
结构	C	4.5.1~4.5.5	○	○
外观	C	4.6	○	○
外壳防护性能	B	4.7	—	○
最高表面温度	B	4.8	—	○
寿命	B	4.9	—	○
低温环境适应性	B	4.10.1		○
高温环境适应性	B	4.10.2	—	○
湿热环境适应性	B	4.10.3	—	○
振动环境适应性	B	4.10.4	—	○
冲击环境适应性	B	4.10.5	—	○
跌落环境适应性	B	4.10.6	—	○
运输环境适应性	B	4.10.7		○
表面绝缘电阻	A	4.11.5	—	○
防爆性能及矿用性能	A	4.11.1~4.11.4	—	○
注 1 ○表示需要进行检验的项目。 2 +表示只需检验各自产品标准中所选择的性能				

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品及老产品转厂定型时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时每2年1次(防爆性能除外);
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

6.3.2 试验项目应符合表3的规定。

6.3.3 批量不大于20台时,应从出厂检验合格的产品中抽取1~2台进行型式检验。对A类项目,有1项不合格则判该批为不合格。对B类项目,有1项不合格应加倍抽样重新检验,若仍有1项不合格则判该批为不合格。对C类项目,有3项不合格则判该批产品不合格。

6.3.4 批量大于20台时,抽样方案应采用GB/T 2829,除非其他标准另有规定,一般选用一次抽样方案,判别水平Ⅲ,不合格质量水平RQL不大于40,当批量较小时或者对破坏性试验项目允许采用判别水

平 I。判定数组由各自产品标准规定。

对照试验项目的要求检验,并累计不合格数及不合格品数,按抽样方案判定产品为合格或不合格,若不合格应按 GB/T 2829—87 中 4.12.3 规定处理。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

7.1.1.1 产品标志应符合 MT 210—90 中 14.2 的规定。

7.1.1.2 外壳明显处须设置清晰的永久性标志“Ex”或“KY”。

7.1.1.3 防爆型产品应具备“MA”安全标志。

7.1.1.4 外壳明显处应设置铭牌,并应包括以下内容:

- 产品型号和名称;
- 右上方有明显的“Ex”标志或“KY”标志;
- 防爆型式、类别及级别(矿用一般型产品除外);
- 防爆合格证编号和矿用合格证编号;
- 安全标志编号(矿用一般型产品除外);
- 外壳防护等级(防爆型产品除外);
- 必要的技术参数;
- 产品编号及出厂日期;
- 制造厂名。

7.1.2 包装标志

7.1.2.1 包装贮运标志应符合 GB 191 的规定。

7.1.2.2 包装箱外壁文字和标记应有:

- 制造厂名;
- 收货单位名称和地址;
- 产品型号和名称;
- 净重和毛重,kg。

7.2 包装

7.2.1 跑偏传感器的包装应符合 GB/T 13384 的要求,包装方式由各自产品标准规定。

7.2.2 随机文件应有:

- 合格证;
- 使用说明书;
- 装箱单;
- 随机备件、附件清单;
- 其他技术文件。

7.3 运输

包装后的跑偏传感器在避免雨雪直接淋袭的条件下,可适用于水运、陆运及空运等各种运输方式。

7.4 贮存

包装后的跑偏传感器应能在温度为 $-10\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 90%的环境中贮存 1 年以上。