

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXX-2025

矿用本安型无线速度传感器

Mine-used intrinsic safety type wireless velocity sensor

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 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 产品分类及型号 1

5 技术要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 6

8 标志、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。

本文件由常州三恒自动化科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：常州三恒自动化科技有限公司。

本文件主要起草人：×××

矿用本安型无线速度传感器

1 范围

本文件规定了矿用本安型无线速度传感器的产品分类及型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于煤矿用运输机测速用矿用本安型无线速度传感器。

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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2008 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 2423.2-2008 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 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）

GB/T 2423.5-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.7-2018 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）

GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3836.1-2021 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.4-2021 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 7665-2005 传感器通用术语

GB/T 10111-2008 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 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

MT/T 210-1990 煤矿通信、检测、控制用电子产品基本试验方法

MT/T 286-1992 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理方法

MT/T 531-1995 煤矿用速度传感器

AQ 1043-2007 矿用产品安全标志标识

3 术语和定义

GB/T 7665-2005 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类及型号

4.1 产品命名

按 MT/T 286-1992 的规定进行产品型号命名。

4.2 防爆型式和标志

防爆型式为矿用本质安全型，防爆标志为“Ex ib I Mb”。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 传感器应符合本文件要求，并按经规定程序和国家授权的检验部门批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 传感器及其关联的设备应经过国家授权的防爆检验机构联检，与传感器配套的关联设备应具有有效期内的矿用产品安全标志证书。

5.2 环境条件

5.2.1 正常工作环境条件如下：

- a) 环境温度：（- 10 ~ 40）℃；
- b) 平均相对湿度：不大于 95%无凝露（+ 25 ℃）；
- c) 大气压力：（80 ~ 106）kpa；
- 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。

5.2.2 传感器能承受的最恶劣的贮运条件如下：

- a) 高温：+ 60 ℃；
- b) 低温：- 40 ℃；
- c) 平均相对湿度：95%无凝露（+ 25 ℃）；
- d) 振动：50 m/s²；
- e) 冲击：500 m/s²。

5.3 电气性能

5.3.1 测速范围

传感器测速范围值为（0.1 ~ 6）m/s。

5.3.2 误差值

5.3.2.1 基本误差值应不大于± 2.5%。

5.3.2.2 线性度误差值应不大于± 2.5%。

5.3.2.3 重复性误差值应不大于± 1.5%。

5.3.2.4 回差应不超过基本误差限的绝对值。

5.3.3 输出信号

输出信号应符合以下要求：

- a) 200 Hz ~ 1 000 Hz 无缘频率型模拟量输出，导通时电压降≤ 0.5 V（灌入 2 mA），截止时漏电阻≥ 100 kΩ，脉宽≥ 0.3 ms；
- b) 4 mA ~ 20 mA 电流型模拟量输出（负载阻抗 0 ~ 300 Ω）。

5.4 电源波动适应性

直流供电电压在 12 V ~ 20 V 范围内波动时, 传感器的电气性能应符合本文件 5.3 的要求。

5.5 外观和结构

- 5.5.1 外壳材质为 Q235, 金属零部件必须进行防锈、防蚀处理。
- 5.5.2 应保证调试、操作、维修和安装时安全、方便可靠。
- 5.5.3 紧固件必须有防止自动松脱的措施。
- 5.5.4 接线端子间及其与外壳间的距离应不小于 3 mm, 爬电距离应不小于 3 mm, 印制电路板绝缘涂层下的爬电距离应不小于 1 mm。
- 5.5.5 表面不应有划痕、凹痕、裂缝、变形和气泡等现象, 金属零部件无锈蚀, 活动部件应灵活可靠。
- 5.5.6 标志和铭牌应完整、清晰、牢固。
- 5.5.7 插接的活动部件应插接自如。

5.6 电气安全性

- 5.6.1 传感器的本安端与外壳之间的绝缘电阻常态时应不小于 10 M Ω , 交变湿热试验后应不小于 1.0 M Ω 。
- 5.6.2 传感器的本安端与外壳之间应能承受 50 Hz、500 V、历时 1 min 绝缘介电强度试验而无击穿与闪络现象, 且漏电流不大于 5 mA。

5.7 外壳防护等级

传感器的外壳本安防护性能应不低于 GB/T 4208-2017 中的 IP54 防护等级的要求。

5.8 最高表面温度

传感器在正常工作和规定的故障状态下, 其元器件、导线、外壳的最高表面温度不得超过 130 ℃。

5.9 工作稳定性

传感器应进行工作稳定性试验, 通电时间不少于 2 d, 其电气性能应符合本文件 5.3 的规定。

5.10 环境适应性

- 5.10.1 传感器应能通过低温工作试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.2 传感器应能通过高温工作试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.3 传感器应能通过低温贮存试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.4 传感器应能通过高温贮存试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.5 传感器应能通过交变湿热试验, 其外观、电气性能和电气安全应符合本文件 5.3、5.5 和 5.6 的要求。
- 5.10.6 传感器应能通过振动试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.7 传感器应能通过冲击试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.8 传感器应能通过跌落试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。
- 5.10.9 传感器应能通过模拟运输试验, 其外观和电气性能应符合本文件 5.3 和 5.5 的要求。

5.11 防爆性能

- 5.11.1 传感器应符合 GB/T 3836.1-2021 和 GB/T 3836.4-2021 的规定, 并应经国家授权的防爆检验部门审查检验合格, 取得“防爆检验合格证”。
- 5.11.2 传感器电气间隙、爬电距离应符合 GB/T 3836.4-2021 中的规定。

5.11.3 传感器应能通过 GB/T 3836.4-2021 中第 10.1 规定的火花点燃试验。

5.11.4 传感器的电子元器件应清洁、无腐蚀；印制电路板和接线装置应安装牢固；电路上的焊点应牢固，无虚焊、假焊，印制电路板应至少涂覆两次三防（防腐、防霉、防潮）漆。印制电路板板厚不小于 1.6 mm，线宽不小于 0.4 mm，线厚不小于 35 μm 。

5.11.5 传感器中与本质安全性能有关的元件，应符合 GB/T 3836.4-2021 中的规定，在正常工作和故障状态下，不得超过元件安装条件和温度范围规定的最大电流、电压和功率额定值的三分之二。

5.11.6 本安参数：

a) 最高输出电压：DC 18.5 V；

b) 最大工作电流：50 mA；

c) C_i : 0 μF ; L_i : 0 mH。

5.11.7 传感器应能承受至少从 1 m 的高度跌落到水平混凝土地面四次，以最不利的位置为跌落试验位置，试验产生的损伤不应使其防爆型式失效。

6 试验方法

6.1 试验条件

除环境试验或有关标准中另有规定外，试验应在下列环境条件下进行：

a) 温度：（15 ~ 35） $^{\circ}\text{C}$ ；

b) 湿度：（45 ~ 75）%；

c) 大气压力：（86 ~ 106）kPa。

6.2 电气性能

按 MT/T 531-1995 中第 5.3 条规定的方法进行。

6.3 电源波动适应性

按 MT/T 210-1990 中第 10 章规定的方法进行。

6.4 外观和结构

目视和手动检验，按 MT/T 210-1990 第 5 章的规定进行。

6.5 电气安全性

6.5.1 绝缘电阻测量

按 MT/T 210-1990 第 7 章的规定进行。

6.5.2 工频耐压试验

按 GB/T 3836.4-2021 第 10 章的规定进行。

6.6 外壳防护等级

应按 GB/T 4208-2017 的规定进行。

6.7 最高表面温度

按 GB/T 3836.1-2021 和 GB/T 3836.4-2021 的相关规定进行。

6.8 工作稳定性

传感器处于通电状态，连续通电 2 d，每隔 12 h 测试一次基本性能。

6.9 环境适应性

6.9.1 低温工作试验

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 规定的方法进行，在温度为 $(0 \pm 3)^\circ\text{C}$ 条件下，将传感器通电，稳定 2 h 后，测试电气性能。

6.9.2 高温工作试验

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 规定的方法进行，在温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，将传感器通电，稳定 2 h 后，测试电气性能。

6.9.3 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 规定的方法进行，在温度为 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，持续时间为 16h。试验中传感器不包装、不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.2 规定的条件下保持 2 h，测试电气性能。

6.9.4 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 规定的方法进行，在温度为 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，持续时间为 16 h。试验中传感器不包装、不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.2 规定的条件下保持 2 h，测试电气性能。

6.9.5 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4-2008 中试验 Db 规定的方法进行，高温温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，持续时间为 12 d。试验中传感器不包装、不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.2 规定的条件下保持 2 h，进行绝缘电阻与工频耐压试验，再测试电气性能。

6.9.6 振动试验

按 GB/T 2423.10-2019 中试验 Fc 规定的方法进行，扫频频率范围 $(10 \sim 150)\text{Hz}$ ，加速度幅值为 50 m/s^2 ，扫频循环次数 20 次，试验中传感器不包装，不通电，不进行中间检测。试验后，进行外观检查和测试电气性能。

6.9.7 冲击试验

按 GB/T 2423.5-2019 中试验 Ea 规定的方法进行，峰值加速度为 500 m/s^2 ，脉冲持续时间为 $(11 \pm 1)\text{ms}$ ，互相垂直轴线的每个方向 3 次(共 18 次)，试验中传感器不包装，不通电，不进行中间检测，试验后，进行外观检查和测试电气性能。

6.9.8 跌落试验

按 GB/T 2423.7-2018 中的试验 Ed 的规定进行。跌落高度为 1 m，以正常使用方向，自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共 2 次，传感器不包装，不进行中间检测。试验后，进行外观检查和测试电气性能。

6.9.9 模拟运输试验

按 MT/T 210-1990 中第 27 章的有关规定进行。频率 4 Hz，加速度 30 m/s^2 ，试验时间 2 h。试验中应按传感器标准中的规定包装，传感器不通电，不进行中间检测。试验后进行外观检查和测试电气性能

6.10 防爆性能

- 6.10.1 传感器的防爆性能试验方法按 GB/T 3836.1-2021、GB/T 3836.4-2021 中规定的方法进行，由授权的防爆检验机构进行。
- 6.10.2 与本质安全性能有关的元件检查按 GB/T 3836.4-2021 中规定的方法进行。
- 6.10.3 电气间隙和爬电距离：用计量合格的仪器进行测量。
- 6.10.4 传感器的火花点燃试验应按 GB/T 3836.4-2021 中的第 10.1 条的要求进行。
- 6.10.5 传感器本安参数测量应用计量合格的万用表进行：所测值应不超过本文件规定值。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 传感器应由制造厂质量检验部门逐台进行，检验合格并发给产品合格证后方可出厂。
- 7.2.2 检验项目应符合表 1 的要求。
- 7.2.3 出厂检验各项性能和指标须符合本产品标准的要求。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 1 检验项目

序号	检验项目	不合格分类	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	电气性能	B	5.3	6.2	√	√
2	电源波动适应性	B	5.4	6.3	√	√
3	外观和结构	A	5.5	6.4	√	√
4	绝缘电阻测量	A	5.6.1	6.5.1	△	√
5	工频耐压实验	A	5.6.2	6.5.2	△	√
6	外壳防护等级	A	5.7	6.6	-	√
7	最高表面温度	A	5.8	6.7	-	√
8	工作稳定性	B	5.9	6.8	√	√
9	低温工作试验	B	5.10.1	6.9.1	-	√
10	高温工作试验	B	5.10.2	6.9.2	-	√
11	低温贮存试验	B	5.10.3	6.9.3	-	√
12	高温贮存试验	B	5.10.4	6.9.4	-	√
13	交变湿热试验	B	5.10.5	6.9.5	-	√
14	振动试验	B	5.10.6	6.9.6	-	√
15	冲击试验	B	5.10.7	6.9.7	-	√
16	跌落试验	B	5.10.8	6.9.8	-	√
17	模拟运输试验	B	5.10.9	6.9.9	-	√

表 1 检验项目（续）

序号	检验项目	不合格分类	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
18	防爆性能试验	A	5.11.1	6.10.1	—	√
19	与本质安全性能有关的元件检查	A	5.11.5	6.10.2	—	√
20	电气间隙和爬电距离	A	5.11.2	6.10.3	#	√
21	火花点燃试验	A	5.11.3	6.10.4	—	√
22	本安参数测量	A	5.11.6	6.10.5	√	√
注：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示无需进行检验的项目，“△”表示只在常态下进行检验的项目，“#”只测与外部电缆连接的接线端子，本安参数出厂检验只测电压、电流。						

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) 新产品及老产品转厂定型时；
- b) 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；
- c) 正常生产每五年一次；
- d) 停产一年恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家有关机构提出进行型式检验时。

7.3.2 型式检验项目按表 1 规定项目进行。

7.3.3 型式检验应从出厂检验合格的产品中按 GB/T 10111-2008 规定的方法进行，抽检基数不少于 10 台，抽样数量不少于 3 台。

7.4 判定规则

7.4.1 批量不大于 50 台时，样品数量 1~2 台。对 A 类项目，有 1 项不合格判该批产品为不合格。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，则判该批产品为不合格。对 C 类项目，有 3 项不合格，判该批产品不合格。

7.4.2 批量大于 50 台时，按照 GB/T 2829-2002 的规定进行抽样检验，选用一次抽样方案，判别水平 III，不合格质量水平 RQL=40，样品数量 n=12，合格判定数 Ac=2，不合格判定数 Re=3。对 A 类项目，有一项不合格判定该批产品不合格；对 B、C 类项目，对照检验项目的要求进行检验，累计不合格品数，按判定数组判定该批产品合格或不合格。若不合格应按 GB/T 2829-2002 中 5.12 的规定处理。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

8.1.1.1 传感器外壳明显部位应设置永久性防爆标识“Ex ib I Mb”和安全标识“MA”。安全标识“MA”应符合 AQ 1043-2007 的规定。

8.1.1.2 传感器外壳明显处应设置标牌，标牌应包含以下内容：

- a) 传感器型号、名称；
- b) 防爆标志；

- c) 矿用产品安全标志证书号;
- d) 防爆合格证号;
- e) 本安参数;
- f) 制造厂名;
- g) 产品编号、日期;
- h) 检验单位标志;
- i) 配接设备;
- j) 关联设备。

8.1.2 包装标志

8.1.2.1 包装贮运标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。

8.1.2.2 产品包装标识应包含以下内容:

- a) 制造厂名;
- b) 收货单位名称及地址;
- c) 产品型号及名称;
- d) 净重或毛重。

8.2 包装

包装应符合 GB/T 13384-2008 的规定。随机文件应包含:

- a) 产品合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 专用工具等。

8.3 运输

包装后的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。

8.4 贮存

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