



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1187—2020

煤矿用声级传感器

Sound level sensor for coal mine

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 1187-2020

2020-07-09 发布

2021-01-01 实施

国家煤矿安全监察局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 型号及命名 1

4 要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 7

7 标志、包装、运输、贮存..... 8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》进行编写。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：中煤科工集团重庆研究院有限公司、阳泉煤业(集团)有限责任公司、永城煤电控股集团有限公司。

本标准主要起草人：赵政、李德文、郭胜均、刘国庆、吴付祥、张吉林、胥奎、郑磊、惠立锋、李进、刘海辰、王杰、徐恒恒、张强、焦敏、陈颖兴、卓勤源、吕二忠。

本标准为首次发布。

煤矿用声级传感器

1 范围

本标准规定了煤矿用声级传感器(以下简称传感器)的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿用声级传感器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.4 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(12 h+12 h 循环)

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.8 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)

GB/T 3785.2 电声学声级计 第2部分:型式评价试验

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备

GB 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 外壳防护等级(IP 代码)

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 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 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 电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验

AQ/T 1043 矿用产品安全标志标识

MT/T 154.10 煤矿用安全仪器仪表产品型号编制方法和管理办法

MT/T 209 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

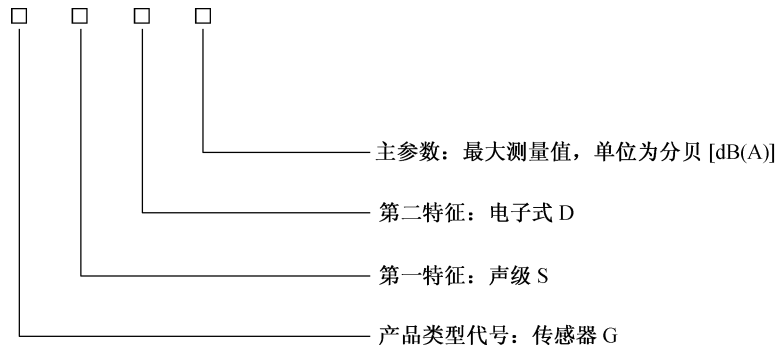
MT/T 210 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

MT/T 772 煤矿监控系统主要性能测试方法

MT/T 1005 矿用分站

3 型号及命名

传感器的型号按照 MT/T 154.10 的要求进行命名。命名如下:



4 要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 传感器应符合本标准的规定，并应按照经规定程序审批的图样和技术文件制造。
- 4.1.2 传感器的配套件与关联设备应具有有效期内的矿用产品安全标志证书和防爆合格证书。

4.2 环境条件

在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 环境大气压力：86 kPa～108 kPa；
- b) 环境温度：0℃～40℃；
- c) 相对湿度：不大于 95%(25℃)。

4.3 外观与结构

- 4.3.1 传感器表面不应有明显凹痕、划伤、裂隙、变形等缺陷；涂、镀层不应起泡、龟裂和脱落；金属零件不应有锈蚀和机械损伤；元器件应清洁、无腐蚀，电路板和接线装置应安装可靠，电路板上的焊点应无虚焊。
- 4.3.2 传感器显示窗应透光良好，数码、符号均应清晰完好。印制的电路板应涂覆三防（防腐、防霉、防潮）绝缘漆。
- 4.3.3 传感器插座和零部件应安装可靠，无松动现象。

4.4 性能

- 4.4.1 测量范围：40 dB(A)～130 dB(A)。
- 4.4.2 测量相对误差：±2.5%。
- 4.4.3 输出信号制式：数字信号。
- 4.4.4 输入电压：(9～24)V DC 任选。
- 4.4.5 信号传输和供电距离应不小于 2 km。

4.5 绝缘电阻

传感器本安端与外壳之间，在常态时的绝缘电阻应不小于 50 MΩ；交变湿热试验后，绝缘电阻应不小于 1.5 MΩ。

4.6 介电强度

传感器本安端与外壳之间经交流 500 V/50 Hz、历时 1 min 的绝缘介电强度试验后应无击穿、无闪

烁现象,且漏电流不大于 5 mA。

4.7 工作稳定性

传感器连续运行 15 天后,其性能符合 4.4.1、4.4.2 的规定。

4.8 工作温度、贮存温度、交变湿热试验

传感器经工作温度、贮存温度、交变湿热试验后,性能应符合 4.4.1、4.4.2 的规定。

4.9 振动、冲击、跌落试验

传感器经振动、冲击、跌落试验后,应无损坏痕迹,接插件和零部件应无松动和脱落,技术指标应符合 4.4.1、4.4.2 的规定。

4.10 防爆要求

4.10.1 传感器中任何与本质安全性能有关的元件,应符合 GB 3836.4 中的有关规定,在正常工作或故障状态下,不得在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 2/3 的情况下工作。

4.10.2 传感器外壳防护性能应符合 GB/T 4208 中 IP65 的规定。

4.10.3 传感器采用塑料外壳时,外壳表面绝缘电阻应不超过 1 G Ω ,且外壳阻燃抗静电性能应符合 GB 3836.1 中的有关规定。

4.10.4 传感器应能通过 GB 3836.4 规定的火花点燃试验。传感器与关联设备通过 4.4.5 规定的传输距离所需长度的连接后,应通过 GB 3836.4 规定的火花点燃实验。

4.10.5 传感器在正常工作和故障状态下其最高表面温度应不大于 150 $^{\circ}\text{C}$ 。

4.10.6 传感器外壳结构应符合 GB 3836.1 的有关规定,电气间隙和爬电距离应符合 GB 3836.4 的有关规定。

4.11 抗干扰(EMC)要求

4.11.1 3 级静电抗扰度试验,评价等级为 A。

4.11.2 2 级电磁辐射抗扰度试验,评价等级为 A。

4.11.3 2 级脉冲群抗扰度试验,评价等级为 A。

4.11.4 2 级浪涌(冲击)抗扰度试验,评价等级为 B。

5 试验方法

5.1 环境条件

传感器的试验环境条件如下:

- a) 气压:86 kPa~108 kPa;
- b) 环境温度:0 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$;
- c) 相对湿度:不大于 95%。

5.2 试验仪器设备

试验仪器设备见表 1。

表 1 试验仪器设备

序号	主要仪器设备	技术指标	准确度
1	标准声级计	量程不小于被测传感器量程	1 级
2	声校准器	符合 GB/T 3785.2 要求	—
3	电压、电流表	电压：(0~1 000)V, 电流：(0~20)A	0.5%
4	频率计	0 kHz~10 kHz	$\leq 1 \times 10^{-6}$
5	直流稳压电源	0 V~30 V 可调, 输出电流 2 A	—
6	游标卡尺	0 mm~150 mm	0.02 mm
7	兆欧表	0 V~500 V	10 级
8	耐压测试仪	0 V~2 000 V	1.5%
9	消音箱	隔声量大于 30 dB	—
10	音源	发声声级不小于 130 dB	—

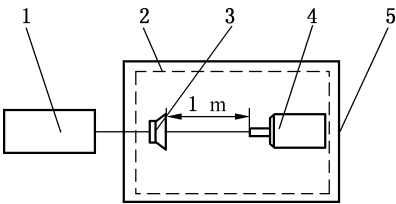
5.3 外观与结构

用目测法检查。

5.4 性能

5.4.1 测量范围及相对误差测定

测定装置如图 1 所示。



说明：

- 1——发声装置；
- 2——消音箱；
- 3——音源；
- 4——标准声级计/被测声级传感器；
- 5——声级测试室。

图 1 声级测定装置示意图

首先使用电压表测试传感器的输入电压，测试电压值应不小于电源额定值 - 0.5 V、不大于电源额定值 + 0.5 V，再进行传感器的性能试验。

将标准声级计放入消音箱中，标准声级计的参考轴与声源参考轴重合，距离声源参考点 1 m 的原位置，调节发声装置，按照标准声级计测量范围取 5 个均匀分布的测点由小到大进行测定。然后将被测传感器放在原位置处，保持 5 个声源输出不变进行测定。每点测定三次，取其平均值，用式(1)计算测量相对误差：

$$\delta_c = \frac{\bar{S} - S_1}{S_1} \times 100$$

.....(1)

式中:

δ_c ——传感器稳定性相对误差, %;

S_1 ——标准声级计噪声声级值, 单位为分贝[dB(A)];

$\bar{S}$ ——三次被测传感器噪声声级值的平均值, 单位为分贝[dB(A)]。

5.4.2 传输距离

将传感器与关联设备通过 4.4.5 规定的传输距离所需长度的模拟电缆连接, 由关联设备提供传感器所需电源。按 5.4.1 的要求测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标。模拟电缆按 MT/T 772 附录 A 仿真, 电缆模拟参数按 $R=12.8 \Omega/\text{km}$ 单芯、 $L=0.8 \text{ Mh}/\text{km}$ 单芯、 $C=0.06 \mu\text{F}/\text{km}$ 计算。

5.5 绝缘电阻

按 MT/T 210 规定方法进行。

5.6 介电强度

按 GB 3836.4 规定方法进行。

5.7 工作稳定性

传感器连续运行 15 天后, 按 5.4.1 的方法测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标。

5.8 工作温度试验

5.8.1 低温工作试验

按 GB/T 2423.1 试验 Ab 规定进行。严酷程度: 温度 0°C , 持续时间 2 h, 试验后测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标, 并检查其外观。

5.8.2 高温工作试验

按 GB/T 2423.2 试验 Bb 方法进行。严酷程度: 温度 40°C , 持续时间 2 h, 试验后测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标, 并检查其外观。

5.9 贮存温度试验

5.9.1 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1 试验 Ab 方法进行。严酷程度: 温度 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$, 持续时间 16 h, 试验后在正常环境中恢复 2 h, 允许重新校准传感器, 测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标, 并检查其外观。

5.9.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2 试验 Bb 方法进行。严酷程度: 温度 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$, 持续时间 16 h, 试验后在正常环境中恢复 2 h, 允许重新校准传感器, 测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标, 并检查其外观。

5.10 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 试验 Db 方法进行。严酷程度: 温度 40°C , 周期 12 d, 试验后在正常环境中恢复 2 h, 允许重新校准传感器, 按 MT/T 210 中 7.2 规定测试其绝缘电阻。

5.11 振动试验

按 GB/T 2423.10 试验 Fc 规定进行。严酷程度:频率范围(10~150)Hz,加速度 20 m/s²;每轴线上扫频循环次数 10 次;传感器振动试验时为非包装、非工作状态,试验后允许重新校准传感器,测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标,并检查其外观。

5.12 冲击试验

按 GB/T 2423.5 试验 Ea 规定进行。严酷程度:峰值加速度 500 m/s²;脉冲持续时间(11±1)ms;脉冲波形为半正弦波,三个轴向的每一方向各三次冲击,共 18 次,试验后允许重新校准传感器,测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标,并检查其外观。

5.13 跌落试验

根据产品完整包装后的总质量按表 2 规定确定跌落高度。

表 2 传感器跌落试验高度

产品毛重 G kg	跌落高度 h mm
$G \leq 10$	800
$10 < G \leq 25$	600
$25 < G \leq 50$	450

按表 2 规定高度,将传感器上下、左右、前后面向平整的混凝土地面各跌落 1 次,跌落试验时应保持初速度为零,包装试验面应与地面平行,试验后允许重新校准传感器,再测试 4.4.1 和 4.4.2 规定的性能指标。

5.14 防爆试验

5.14.1 传感器的防爆性能按 GB 3836.1、GB 3836.2、和 GB 3836.4 规定的试验方法进行,由国家授权的防爆检验机构进行。

5.14.2 与本质安全性能有关的电容、电感等元件检查按 GB 3836.4 规定的方法进行。

5.14.3 外壳防护性能试验按 GB/T 4208 规定方法进行。

5.14.4 塑料外壳表面绝缘电阻试验按 GB 3836.1 规定的方法进行。

5.14.5 塑料外壳的阻燃抗静电性能试验按 GB 3836.1 规定的方法进行。

5.14.6 传感器火花点燃试验按 GB 3836.4 规定的方法进行;传感器与有关设备通过 4.4.5 规定的传输距离所需长度的模拟电缆连接,联机火花试验按 GB 3836.4 中规定的方法进行。

5.14.7 最高表面温度按 GB 3836.4 规定的方法进行。

5.14.8 电气间隙和爬电距离的测量用游标卡尺进行测量。

5.15 抗干扰(EMC)试验

5.15.1 静电抗扰度试验按 GB/T 17626.2 的规定方法进行。

5.15.2 电磁辐射抗扰度试验按 GB/T 17626.3 的规定方法进行。

5.15.3 脉冲群抗扰度试验按 GB/T 17626.4 的规定方法进行。

5.15.4 浪涌(冲击)抗扰度试验按 GB/T 17626.5 的规定方法进行。

6 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验,其检验项目见表 3。

表 3 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	外观与结构	4.3	5.3	○	○
2	测量范围	4.4.1	5.4.1	—	○
3	相对误差	4.4.2	5.4.1	○	○
4	输入电压	4.4.4	5.4.1	—	○
5	传输距离	4.4.5	5.4.2	—	○
6	绝缘电阻	4.5	5.5	※	○
7	介电强度	4.6	5.6	○	○
8	工作稳定性	4.7	5.7	—	○
9	工作温度	4.8	5.8	—	○
10	贮存温度	4.8	5.9	—	○
11	交变湿热	4.8	5.10	—	○
12	振动试验	4.9	5.11	—	○
13	冲击试验	4.9	5.12	—	○
14	跌落试验	4.9	5.13	—	○
15	元件本质安全性能检查	4.10.1	5.14.2	—	○
16	外壳防护	4.10.2	5.14.3	—	○
17	表面绝缘电阻	4.10.3	5.14.4	—	○
18	阻燃性能	4.10.3	5.14.5	—	○
19	火花点燃	4.10.4	5.14.6	—	○
20	最高表面温度	4.10.5	5.14.7	—	○
21	电气间隙、爬电距离	4.10.6	5.14.8	—	○
22	静电抗扰度	4.11.1	5.15.1	—	○
23	电磁辐射抗扰度	4.11.2	5.15.2	—	○
24	脉冲群抗扰度	4.11.3	5.15.3	—	○
25	浪涌(冲击)抗扰度	4.11.4	5.15.4	—	○
注:表中“○”为应检验项目,“—”为不检验项目,“※”为只做常态。					

6.1 出厂检验

每台传感器须经厂质检机构进行出厂检验,检验合格并附有产品合格证后方可出厂。出厂检验项目见表 3。

6.2 型式检验

6.2.1 传感器有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后如结构、材料、工艺有较大的改变,可能影响产品性能时;
- c) 传感器停止生产一年后,恢复生产时;
- d) 传感器连续生产时,每五年一次;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家有关机构提出要求时。

6.2.2 型式检验应由国家授权的检验机构负责进行。

6.2.3 型式检验项目见表 3。

6.3 抽样及判定规则

6.3.1 按 GB/T 10111 的规定在出厂检验合格的传感器中进行抽样,抽样基数为 3 套。

6.3.2 在抽取样品中,表 3 中第 1 项、第 3 项、第 6 项、第 7 项有 2 项不合格,则判定该台产品为不合格;再抽 3 台重新进行检验,若仍有 1 台不合格,则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 传感器的外壳明显处应有“Ex”防爆标志、“MA”安全标志,“MA”标志应符合 AQ/T 1043 规定。

7.1.2 传感器铭牌应包括下列内容:

- a) 产品名称及型号;
- b) 右上角设“Ex”标志;
- c) 防爆标志;
- d) 防爆合格证号;
- e) 安全标志编号;
- f) 主要技术参数:应包括测量范围和测量误差;
- g) 关联设备型号;
- h) 制造日期;
- i) 出厂编号;
- j) 生产单位名称。

7.1.3 包装标志:

- a) 包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定;
- b) 发货标志应符合有关运输规定。

7.2 包装

7.2.1 包装箱内应有防潮防振措施,包装箱外应有防散落的加固措施。

7.2.2 包装箱内应有下列文件:

- a) 包装单(含随机附件);
- b) 产品合格证;
- c) 产品说明书。

7.2.3 使用说明书

使用说明书按 GB/T 9969 的要求编写。

7.3 运输

包装好的传感器应适合公路、铁路、水路、航空运输。

7.4 贮存

传感器应存放在无腐蚀性气体及通风良好、干燥的仓库内。

中 华 人 民 共 和 国 煤 炭
行 业 标 准
煤 矿 用 声 级 传 感 器
MT/T 1187—2020

*
应急管理出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址:www.cciph.com.cn
北京建宏印刷有限公司 印刷
全国新华书店 经销

MT/T 1187—2020

*
开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1
字数 17 千字
2020 年 11 月第 1 版 2020 年 11 月第 1 次印刷
15 5020 · 1551

社内编号 20201517 定价 18.00 元
版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换