### 矿用无线甲烷传感器安全技术要求

（试行）

1 范围

本技术要求规定了矿用无线甲烷传感器的安全要求、试验方法、检验规则等内容。

本技术要求适用于矿用无线甲烷传感器（以下简称“传感器”）产品的设计、生产制造，并作为安全标志管理的技术依据。

2 引用标准

GB 3836.1-2010 爆炸性环境第1部分：设备通用要求

GB 3836.2-2010 爆炸性环境第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.4-2010 爆炸性环境第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）

AQ 6203-2006 煤矿用低浓度载体催化式甲烷传感器

AQ 6211-2008 煤矿用非色散红外甲烷传感器

《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》

ABGZ-MK-08-2017-01 矿用产品安全标志审核发放实施规则 电池与电池组通用要求

3 产品分类、名称与型号

**3.1 产品结构要求**

传感器应采用蓄电池电源供电，并且电源、天线及本体应当为一体式结构，不应采用分体式结构。

**3.2 产品型号名称**

**GJW 矿用无线甲烷传感器**

其中：G代表矿用传感器；J代表甲烷；为原理代号，J代表激光、H代表红外、C代表催化、D代表热导等；代表最大量程，如0~100%CH4，标记为100；W代表无线。

4 技术要求

4.1基本误差、响应时间、稳定性及显示、报警、电气安全等性能：执行AQ 6203-2006、AQ6211-2008等相应原理甲烷传感器标准，激光甲烷传感器的稳定性不低于60d。

4.2传输性能：空旷无障碍时无线传输距离不得小于100m、并且数据接收终端（如分站、上位机等）的显示值应满足基本误差要求；传输协议应满足升级改造技术方案要求；技术文件中应对无线传输性能详细描述。

4.3 连续工作时间：不小于24h，并可以24h整数倍递增。

4.4 外壳防护等级：IP65，试验后基本误差应符合要求。

4.5 电量监测：应具备电量监测功能，当剩余电量少于20%时，传感器应有就地显示提醒功能，并应向上位机发送低电量报警信息。

4.6数据上传策略：可采取实时数据上传策略或间歇数据上传策略。当浓度检测值低于0.7倍报警值，且在传感器所接入系统的巡检周期内变化量值小于0.1%CH4，可采用间歇数据上传策略；当浓度检测值达到或超过0.7倍报警值，或巡检周期内变化量值大于等于0.1%CH4时，应采用实时数据上传策略。数据上传策略应在技术文件中明确规定。实时数据上传策略时，间隔时间不得大于2s；间歇数据上传策略的间隔时间应在0～300s范围内。

4.7 防爆性能：应为本质安全型（敏感元件防爆型式除外），执行GB 3836-2010相关要求。

4.8 电池性能：应符合《矿用产品安全标志审核发放实施规则 电池与电池组通用要求》（编号：ABGZ-MK-08-2017-01）的相关规定。

5 检验方法

执行相关行业标准的规定，并补充以下要求：

**5.1 显示值稳定性和基本误差测试**

按对应原理的甲烷传感器行业标准规定的流量、误差点进行测试，记录传感器的显示值误差。

**5.2 连续工作时间测试**

在工作温度上限和下限条件下所算得时间均满足4.3条的规定，方可判定整机工作时间合格。

按照以下方法分别测试平均电流并计算整机工作时间。

将传感器放置于温度试验箱中，在工作温度上限或下限条件下稳定工作2 h后，将传感器调整为浓度超限报警状态，使用实验室电源代替电池（组）供电；调整电源输出值在传感器的工作电压范围内波动，使用不大于1 Ω的电阻和示波器测量工作电流（电流由示波器测量电平除以电阻实际值计算得到），找到工作电流最大的供电条件并保持，记录工作周期内的电流曲线，并按照以下方法计算平均电流。

平均电流的数值计算方法：首先使用积分法算出工作周期内的电流面积，再采用时间平均的方法计算平均电流；具体公式如下。

$$\overbar{I\_{j}}=\frac{\sum\_{1}^{n}I\_{i}t\_{i}}{\sum\_{1}^{n}t\_{i}}$$

其中：$\overbar{I\_{j}}$ 为本次计算所得平均电流，*Ii* 为工作周期中某一阶段的工作电流，*ti* 为*Ii* 持续的时间，$\sum\_{1}^{n}t\_{i}$等于工作周期。

测量并计算十次平均电流，再取平均值，得到该种温度条件下的平均电流。

$$\overbar{I}=\frac{\sum\_{1}^{10}\overbar{I\_{J}}}{10}$$

按照以下公式计算整机工作时间：

$$T=\frac{C×0.8}{\overline{I}}$$

其中：*T*为整机工作时间，*C*为电池（组）容量，$\overline{I}$为传感器在某个温度条件下的平均电流。

注意：电池保护电路中的电池（组）放电截止电压通常会被提高，其容量应根据放电截止电压的变化重新计算，得出有效的容量，然后再根据上式进行计算。

**5.3 无线数据上传间隔时间检查**

使用小电阻和示波器记录整机工作电流曲线，在曲线中分别测量数据上传的时间间隔。

5.3.1 实时数据上传策略测试

人为设置浓度检测值为0.7倍报警值，且变化量值为0.09%CH4，测量无线发射间隔时间。

5.3.2 间歇数据上传策略测试

人为设置浓度检测值为0.6倍报警值，测量无线发射间隔时间；人为设置浓度变化量值为0.1%CH4，测量无线发射间隔时间。

**5.4**外壳防护等级：按照GB 4208-2008规定的方法进行IP65试验，并结合安全监控系统升级改造检验方案中的外壳防护等级试验方法，完成相关测试。

**5.5电量检测功能测试**

使传感器的电池容量达到20%的低电量状态，查看传感器本地显示提醒功能，并检查数据接收终端（如分站、上位机等）是否出现低电量报警信息。

**5.6 工作稳定性测试**

使用实验室电源代替电池供电。测试方法参照AQ 6203-2006、AQ 6211-2008等相应原理甲烷传感器标准。

**5.7 防爆性能测试**

执行2010版GB 3836系列标准的相关规定。