



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 631—1996

煤矿用风电甲烷闭锁装置通用技术条件

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 631-1996

1996-12-30 批准

1997-11-01 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 定义 1

4 技术要求 2

5 试验方法 4

6 检验规则 6

7 标志、包装 7

煤矿用风电甲烷闭锁装置通用技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿用风电甲烷闭锁装置的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装。

本标准适用于煤矿用风电甲烷闭锁装置(以下简称闭锁装置)。

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,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—81 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法

GB/T 2423.2—81 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法

GB/T 2423.4—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法

GB/T 2423.5—81 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 2423.10—81 电工电子产品环境试验 第2部分:试验 Fc 和导则:振动(正弦)试验方法

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 3836.3—83 爆炸性环境用防爆电气设备 增安型电气设备“e”

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/T10111—88 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

MT 209—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术条件

MT 443—1995 煤矿井下环境监测用传感器通用要求

MT 444—1995 煤矿用低浓度催化燃烧式甲烷传感器通用技术条件

MT 445—1995 煤矿用高浓度热导式甲烷传感器通用技术条件

煤矿安全规程 1992-10-22 中华人民共和国能源部

煤矿监控系统总体设计规范 1990-09 中国统配煤矿总公司

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 风电甲烷闭锁装置 fan—stoppage methan—monitor breaker

根据掘进工作面通风设施状态及关联巷道内的甲烷含量,实现对局部通风机及关联掘进巷道内相应的电气设备闭锁、复电控制,以及不准强行起动力设备的掘进工作面安全监控装置。

3.2 闭锁 block(shut)

当被测量超过预先设置的传感器输入变量值时,闭锁装置切断被控设备电源,在该被测量未恢复到该予置值以下时,不能实现复电的控制功能。

3.3 (自动)解锁(automatic)buster

被测量恢复到预先设置的传感器输入变量值以下时,闭锁装置允许对被控设备电源复电的控制功能。

3.4 复电 recovery switch on

人工对被控设备重新送电的操作。

3.5 人工解锁 hand buster

被测量未恢复到预先设置的传感器输入变量值以下时,通过专用工具或指令控制闭锁装置,可实现对被控设备复电的控制功能。

3.6 控制点 control point

为使被控设备闭锁、解锁或发出警报等而可预先设置的输入变量值。

4 技术要求

4.1 闭锁装置应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 一般要求:

4.2.1 正常工作条件为:

- 温度:0~40℃;
- 相对湿度:≤98%;
- 大气压力:86~110 kPa;
- 风速:0~8 m/s;
- 有甲烷及煤尘爆炸危险的环境。

4.2.2 贮存温度范围为-40~+60℃。

4.2.3 闭锁装置的组成:

闭锁装置一般由

- 主机(含向传感器供电的电源);
- 低浓度甲烷传感器;
- 高低浓度甲烷传感器;
- 风速(风量)开关传感器;
- 警报器等组成。

4.2.4 闭锁装置主要参数:

4.2.4.1 主机主要参数为:

- 模拟量输入通道数:≥3;
- 开关量输入通道数:≥2;
- 控制输出通道数:≥4;
- 控制继电器的通断能力:AC 36V,5A;127V,3A;
- 供电电源电压:AC 50Hz,660,380,(127)V;
- 输出本质安全直流电压等级:12,15,18,21V。

4.2.4.2 甲烷传感器测量范围为:

- 低浓度:0~4%;
- 高浓度:0~≥40%。

4.2.4.3 风速开关控制点为≤6 m/s。

4.2.5 闭锁装置中各设备的防爆型式及防爆性能必须符合 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3 和 GB 3836.4 的要求。

4.2.6 信号制:

4.2.6.1 开关量信号可按 MT 209 中 5.3.2 执行;

4.2.6.2 模拟量信号除可按 MT 209 中 5.3.3 执行外,还可选用数字编码信号,其传输速率可为 300, 600,1200,2400,4800,9600 b/s,电平应不小于 3V。

4.2.7 当使用符合《煤矿监控系统总体设计规范》要求,截面为 1.5 mm² 的电缆时,应保证传感器的传输距离不小于 1 km。

4.2.8 应提供齐备的附属装置和专用工具。

4.2.9 与闭锁装置控制量输出通道所联接的电磁起动器的控制保护性能按《煤矿安全规程》中 432 执行。

4.3 闭锁装置的功能要求：

4.3.1 控制功能。

4.3.1.1 掘进工作面或掘进工作面回风流中的甲烷浓度达到和超过 1.0% 时，闭锁装置应能向在该区域发出报警信号；当上述地点风流中的甲烷浓度达到 1.5% 时，闭锁装置应能切断掘进工作面及掘进工作面回风巷道内的动力电源并闭锁。

4.3.1.2 串联通风工作面入风流中甲烷浓度达到和超过 0.5% 时，闭锁装置应能向该区域发出报警信号并能切断串联通风区域内的动力电源并闭锁。

4.3.1.3 当排除掘进工作面积聚的甲烷使工作面回风流与全风压风流混合处甲烷浓度达到 1.5% 时，闭锁装置应能切断回风区域内的动力电源并闭锁；同时发出声、光报警信号，促使采取减少风量的措施。

4.3.1.4 局部通风机风筒中的风速低于予置的动作点或局部通风机停止运转时，闭锁装置应能切断供风区域的动力电源并闭锁。

4.3.1.5 局部通风机停止运转且未恢复正常通风之前，停风区域中甲烷浓度达到 3.0% 时闭锁装置应能闭锁局部通风机的电源。

4.3.1.6 当甲烷传感器发生故障或失电时，闭锁装置应能切断传感器监视区域的动力电源并闭锁。

4.3.1.7 主机失电时闭锁装置应能切断整个监视区域的动力电源并闭锁。

4.3.1.8 闭锁装置在开始接通电源的一分钟内应继续闭锁相应监视区域的被控设备。

4.3.1.9 闭锁装置实现了本标准 4.3.1.1～4.3.1.8 以后，如果恢复到正常通风状态或故障设备恢复正常并达到稳定运行，闭锁装置应能自动解锁。

4.3.1.10 必须使用专用工具方可通过闭锁装置对局部通风机的开关进行人工解锁操作，不允许对已闭锁的动力电源强行人工解锁操作。

4.3.2 闭锁装置的显示功能：

主机应能显示

——模拟输入通道号；

——甲烷浓度值；

——风速(风量)开关状态；

——输出控制或被控设备动作情况；

——传感器线路故障等。

4.4 闭锁装置的性能要求：

4.4.1 闭锁装置实现报警、闭锁、解锁等功能时，与设定值的误差应符合表 1 规定。

表 1

%CH₄

报警点	断电点	解锁点
0.50±0.10	0.50±0.10	0.50±0.10
1.00±0.10	1.00±0.10	1.00±0.10
1.50±0.20	1.50±0.20	
	3.00±0.30	

4.4.2 交流电源电压在(75～110)%公称电压范围内变化时，闭锁装置应能满足 4.4.1 的要求。

4.4.3 为使闭锁装置在电网电源中断时仍能继续工作一段时间，闭锁装置应设置蓄电池备用电源，其容量至少应能供闭锁装置全部设备正常工作 2 h。

4.5 低浓度甲烷传感器的性能应符合 MT 443 和 MT 444 的要求，高、低浓度甲烷传感器的性能应分别符合 MT 444 和 MT 445 的要求，并能实现两种测量范围自动转换工作，转换须在 30s 内完成，转换点及

误差应符合表 2 规定。

表 2

%CH₄

转换方式	设定的转换点	允许误差
低浓度转到高浓度元件	3.50	$\leq \pm 0.30$
高浓度转到低浓度元件	2.00	$\leq \pm 1.00$

4.6 闭锁装置的环境适应性能：

闭锁装置中的传感器应按 MT 443、MT 444 和 MT 445 要求，主机等按本标准要求。

4.6.1 经贮存环境温度试验后的功能及性能应符合本标准 4.3 和 4.4 的要求。

4.6.2 经湿热试验后的功能及性能应符合本标准 4.3 和 4.4 的要求。

4.6.3 经振动试验后进行直观检查，接插件及零部件应无松动和脱落现象，功能及性能应符合本标准 4.3 和 4.4 的要求。

4.6.4 经冲击试验后进行直观检查，样品无损坏痕迹，接插件、零部件无松动脱落现象，功能及性能应符合本标准 4.3 和 4.4 的要求。

4.7 风速(风量)开关传感器性能要求：

4.7.1 风速(风量)开关传感器的控制点应能在工作现场方便的调节，具有控制点值指示，动作点的误差应不超过设定值的 5%。

4.7.2 风速(风量)开关传感器应符合 MT 443 中的有关规定，经本标准中 5.11~5.14 环境试验后应符合 4.7.1 的要求。

4.8 警报器性能要求：

4.8.1 警报器的报警声级强度在其 1 m 远处应不小于 80 dB，光信号在 20 m 处应清晰可见。

4.8.2 警报器经本标准 5.11~5.14 环境试验后应符合 4.8.1 的要求。

4.9 闭锁装置设计为分站型式时，除应能实现本标准规定的 4.3.1 功能要求外，还应符合煤矿监控系统总体设计规范中有关接口等规定。

5 试验方法

5.1 执行本标准 4.1 时应通过定型鉴定或样机试验，并应取得电气防爆检验合格证书。

5.2 产品的性能和功能试验应按本标准和相应产品标准中规定的方法进行。

5.3 试验条件：

5.3.1 如无特殊规定，本章所规定的试验应满足如下条件：

环境温度：15~35℃；

相对湿度：45%~75%；

大气压力：97~106 kPa。

5.3.2 按产品规定的电源电压及频率试验，电压波动应小于±2%公称值，频率波动应小于±1%。

5.3.3 试验用空气中甲烷标准气样。标准气样必须由国家计量部门考核认证的单位提供，其不确定度应不大于 3%。

5.3.4 试验中使用的计量仪表的误差应不大于被测试设备要求的误差的 1/3。

5.3.5 进行任何试验之前，应按产品说明书中规定的方法调整闭锁装置，进入试验之后不得进一步调节。

5.4 一般性检查：

按本标准 4.2.3~4.2.9 检查。

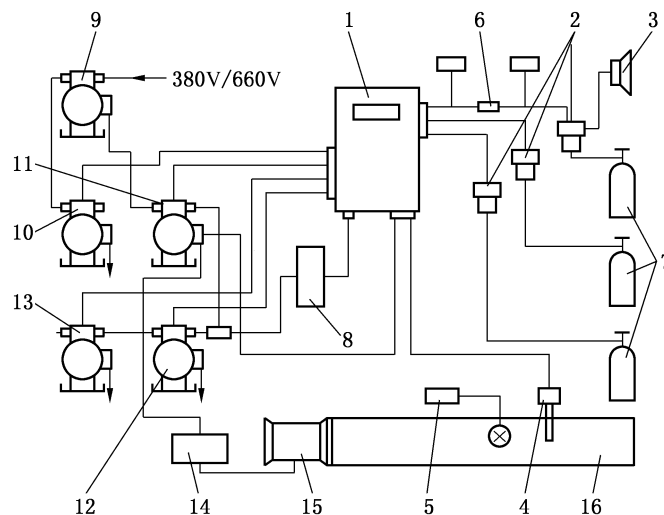
5.5 功能试验：

5.5.1 按图 1 所示连接闭锁装置各设备、测试仪表和被控设备。电缆长度按所提供电缆的等效阻抗参

数模拟。

5.5.2 按 4.3.1.1~4.3.1.3 向各甲烷传感器注入标准气样(如单独试验主机时则向主机各输入通道输入模拟信号,下同),检查对应被控设备闭锁情况。然后除去气样,使甲烷浓度下降,对被控设备复电,检查自动解锁功能。试验结果应满足本标准 4.3.1.1~4.3.1.3 和 4.3.1.9。

5.5.3 改变风筒中的风速达到风速(风量)开关传感器控制点予置值以下,检查对应被控设备闭锁情况。然后将风筒中的风速提高到风速(风量)开关传感器动作点予置值以上,对被控设备复电,检查自动解锁功能,试验结果应满足本标准 4.3.1.4 和 4.3.1.9。



1—主机;2—甲烷传感器;3—报警器;4—风速开关;5—标准风速计;6—模拟阻抗;
7—甲烷标准气钢瓶;8—调压器;9—总开关;10—串联通风区域电源;11—局部电源开关;
12—工作面总开关;13—工作面电源开关;14—整流及调速装置;15—模拟局扇;16—风筒

图 1 试验系统示意图

5.5.4 在局部通风机停止运转时,向甲烷传感器注入 3% 甲烷气样,维持闭锁装置处于正常运行状态,对局部通风机进行复电操作,检查闭锁功能,试验结果应满足本标准 4.3.1.5。

5.5.5 依次将装置中各甲烷传感器与主机的连接电缆自传感器一侧除掉,并检查对应被控设备断电情况,试验结果应满足本标准 4.3.1.6。

依次将各甲烷传感器重新接上,在主机通电一分钟以内及一分钟以后分别检查被控设备闭锁情况,试验结果应满足本标准 4.3.1.8。

5.5.6 切断主机一切电源使主机失电,检查全部被控设备闭锁情况,恢复电源后再对被控设备进行复电操作,检查闭锁及自动解锁功能,试验结果应满足本标准 4.3.1.7。

5.5.7 使用专用工具试验闭锁装置对局部通风机开关的人工解锁,并试验向局部通风机复电,试验结果应满足本标准 4.3.1.10。

5.6 显示功能:

在整个试验过程中目测观察,应正常。

5.7 性能试验:

5.7.1 按 5.5.1 规定连接好闭锁装置,分别向各传感器输入甲烷气样,分别检查该通道的报警、断电、解锁点误差,应满足本标准 4.4.1。

5.7.2 电源波动适应能力试验

用调压器将电源电压分别调整到 110% 和 75% 公称值,至少保持 15 min,按 5.7.1 方法进行试验。

5.7.3 备用电源工作时间测试

按 5.5.1 条规定连接好闭锁装置,对备用电池充好电后,停止电网供电,使闭锁装置中的备用电池供电,记录能使闭锁装置全部负载正常工作的时间。

5.8 高低浓度转换点试验:

向高低浓度传感器由低浓度向高浓度注入甲烷气体,记录传感器工作状态转换时的指示值;然后停止供气,记录传感器工作状态转换时的指示值和转换时间,同时观察相应被控设备闭锁情况。

5.9 风速风量开关试验:

5.9.1 试验在试验风峒中进行,用风速计测量风速。

5.9.2 按 4.2.4.3 要求调整风速(风量)开关传感器动作点后,置入风峒,由高向低改变风速,记录传感器动作时的风速值,反复三次,取其算术平均值计算误差。

5.10 警报性能试验:

5.10.1 警报声响性能用声级计测试,环境噪声应不大于 30dB(A)。将声级计置于传感器的警报讯响器轴心正前方 1 m 处,测取 3 次,取其最小值。

5.10.2 警报光信号能见度试验在黑暗处进行。

5.11 贮存环境温度试验:

5.11.1 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 方法进行。在温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下持续 16 h。样品非包装,不通电,不进行中间检测。试验后按 5.3.1 规定的条件恢复,再检查性能和功能。

5.11.2 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2 中试验 Bb 方法进行。在温度为 $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下持续 16 h。样品非包装,不通电,不进行中间检测。试验后按 5.3.1 规定的条件恢复,再检查性能和功能。

5.12 湿热试验:

按 GB/T 2423.4 中试验 Db 方法进行。温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 93%,持续 12 d。样品非包装不通电。试验后按 5.3.1 规定的条件恢复 2 h,再检查性能和功能。

5.13 振动试验:

按 GB/T 2423.10 中试验 Fc. 方法进行。严酷等级:扫频频率范围 10~150Hz,加速度幅值为 50 m/s^2 ,振动 10 次,样品非包装,不通电,不进行中间检测。试验后检查性能和功能。

5.14 冲击试验:

按 GB/T 2423.5 中试验 Ea 方法进行。严酷等级:峰值加速度为 500 m/s^2 ,脉冲持续时间为 $11\pm 1\text{ ms}$,三个轴线每个方向连续冲击三次(共 18 次),样品非包装,不通电,不进行中间检测。试验后检查性能和功能。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 出厂检验由制造厂质量检验部门逐台进行,检验合格并发给合格证后方可出厂。

6.1.2 出厂检验项目应包括本标准中的 4.2~4.4。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产试制定型鉴定时;
- 正常生产的产品每 5 年 1 次;
- 停产 2 年以上再次恢复生产时;
- 正常生产后如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质监机构提出要求时。

6.2.2 型式检验项目应包括本标准中第4章的全部规定。

6.2.3 型式检验应由国家授权的质监机构负责进行。

6.3 抽样方法

采用从出厂检验合格的产品中按 GB/T 10111 规定的随机抽样的方法抽样,抽样基数不少于3套,抽样数量不少于2套。

6.4 判定规则

6.4.1 传感器类样品的判定按 MT 443、MT 444 和 MT 445 中的有关规定。

6.4.2 主机2套样品中有一台一项不符合标准要求,则加倍抽样复检,复检仍有一台一项不合格,则判定该产品不合格。

6.4.3 闭锁装置联机试验时,在功能试验中如有除主机以外的设备引起一项功能不合格时,允许调整或更换一台次,如仍不合格时则判定为不合格;如同时有两台次及以上不合格时则判定为不合格。

7 标志、包装

7.1 标志

7.1.1 传感器的标志应符合 MT 443、MT 444 和 MT 445 中的有关要求。

7.1.2 主机的外壳明显处应设有“Ex”和“MA”标志。

7.1.3 主机的铭牌上应有下列内容:

- 产品型号、名称;
- 防爆标志,应符合 GB 3836.1 中第30条规定;
- 防爆检验合格证编号;
- 煤矿安全仪表检验合格证编号(可用“MYJ”代表);
- 煤矿安全标志编号;
- 关联设备型号;
- 主要测量参数和电气参数;
- 厂名、出厂编号或日期。

7.1.4 包装箱上的标志应符合有关规定。

- 发货标志应符合铁路运输规定;
- 作业标志应符合 GB 191 的规定。

7.2 包装

7.2.1 包装应采用复合防护包装类型,具有防雨、防潮能力。

7.2.2 包装箱内应有下列文件:

- 产品合格证;
 - 产品使用说明书(应包括电气原理图和印制电路板图);
 - 装箱单。
-

