



# 中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

## 煤矿用跑车防护装置安全技术要求

Safety technical requirements of axle catch for coal mines

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

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 安全技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	5
6 使用信息 .....	9

## 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。

本文件由国家煤矿安全监察局提出并归口。

本文件首次发布。

# 煤矿用跑车防护装置安全技术要求

## 1 范围

本文件规定了煤矿用跑车防护装置的相关术语和定义、安全技术要求、试验方法、使用信息。

本文件适用于抗冲击能量为  $1 \times 10^6 \text{J} \sim 2.5 \times 10^6 \text{J}$  的煤矿用常闭式跑车防护装置。装置中的挡车栏没有防止产生撞击火花的措施，不适用于有煤尘和可燃气体爆炸的作业场合。

## 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 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- 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 环境试验 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 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”保护的的设备
- GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的的设备
- GB 3836.4-2010 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 8918 重要用途钢丝绳
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- JB/T 5000.12-2007 重型机械通用技术条件 第10部分：涂装
- MT 210-1990 煤矿通讯、检测、控制用电子产品基本试验方法
- MT/T 899 煤矿用信息传输装置
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 3.1

**跑车防护装置 axle catch**

在倾斜井巷内安设的能够将运行中断绳或脱钩的车辆阻止住的装置或设施。

## 3.2

**缓冲器 bumper**

倾斜井巷内跑车时的能量吸收装置。

## 3.3

**挡车栏 car stopping device**

安装在上、下山，防止矿车跑车事故的安全装置。

## 3.4

**收放绞车 deploying and retracting winch**

倾斜井巷内安设的能够将挡车栏提起或下放的装置。

## 4 安全技术要求

## 4.1 通用要求

4.1.1 跑车防护装置应符合本标准的要求，并应按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.1.2 主要零件的材料应有生产厂的质量合格证明文件，并应经审查合格后方可使用。

4.1.3 机械外购件，外协件应有质量合格证明文件，并应经审查合格后方可使用。

4.1.4 机械加工件图样上，凡未注明形位公差的部分，均按 GB/T 1184 中规定的 K 级制造。凡未注明公差的尺寸，均按 GB/T 1804 中规定的 C 级精度制造。

4.1.5 挡车栏、缓冲元件和收放绞车用钢丝绳应符合 GB/T 8918 的要求，并具有有效期内的矿用产品安全标志。

5.1.6 跑车防护装置应经常关闭，放车时方准打开。兼作行驶人车的倾斜井巷，在提升人员时应是常开状态并闭锁。

## 5.1.7 工作条件

——大气压力：(80~106) kPa；

——环境温度：(-5~40) °C；

——相对湿度：≤95% (25°C)；

——污染等级：3 级。

## 4.2 机械性能

## 4.2.1 挡车栏要求

4.2.1.1 钢丝绳作挡车栏和缓冲元件时，应选用圆股、交互捻钢丝绳。当钢丝绳的结构，直径改变时应重新标定缓冲器的阻力值。

4.2.1.2 挡车栏和缓冲元件中的钢丝绳不应有变形、断丝及锈蚀等现象。

## 4.2.1.3 缓冲器应满足：

——缓冲器的阻力值应经过标定。在使用制动力范围内，两台缓冲器的阻力值相差不应大于 20%；

——标定后，零件应无永久变形或损坏。

4.2.1.4 挡车栏应在明显部位涂抹红白相间的荧光标志。

4.2.1.5 挡车栏（钢丝绳挡车栏除外）的主要受力件（与矿车直接碰撞的部件）应经超声波探伤检查。检查结果应符合 NB/T 47013.3 中 I 级缺陷的规定。

## 4.2.2 收放绞车（或其他执行器）要求

4.2.2.1 绞车用电机应符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010 的要求，并应取得有效期内的矿用产品安全标志。

4.2.2.2 最大提升力应不小于 1500N。

4.2.2.3 提升速度应不小于 0.5m/s。

4.2.2.4 在最大提升力状态下，减速箱应能自锁。

4.2.2.5 在最大提升力状态下，应运行平稳无异常声响，噪声应小于 85dB(A)。

4.2.2.6 超负荷试验后，各部位不应出现裂纹、永久变形等异常现象，各连接处不应出现松动现象。

4.2.2.7 超负荷试验后，密封处不得有渗漏油现象。

#### 4.2.3 装置整机要求

4.2.3.1 装置配套的收放绞车、电控箱、监控箱、编码器、传感器等应符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010、GB 3836.4-2010 及相关产品标准要求，并应取得有效期内的矿用产品安全标志。

4.2.3.2 跑车防护装置应具备以下功能：

——跑车监控功能：装置应具有正常运行状态、跑车状态的监控；

——声光报警功能：装置发生异常时应具有声光报警提示；

——传动执行功能：装置检测到信号后，应能有效地驱动收放绞车提起或下落挡车栏；

——常闭挡车功能：装置应具有常闭式跑车防护功能，正常运行时应确保挡车栏提起或下落，当发生跑车时，挡车栏应能可靠挡住下跑的串车；

——平稳缓冲功能：挡车栏挡住串车后，缓冲器中的缓冲元件应能正常进行缓冲。

4.2.3.3 跑车防护装置总装后检查：

——机械运动构件应灵活、无卡阻现象，固定部位应无松动现象；

——除地脚螺栓外，金属部件应进行防腐处理。外表涂层应光亮、平坦、色泽均匀一致，无裂纹、无机杂质等。漆膜附着力按 GB/T 9286 的规定进行评定，应不低于 JB/T 5000.12-2007 附录 C 中的 2 级要求；

——螺栓和螺母连接应紧固，并有防松措施；

——装置为焊接结构时，焊缝应平滑、整齐，不得有裂纹、断口、夹渣等缺陷；

——电气部件起动应灵敏，恢复到位。

4.2.3.4 当传感器安装在轨面上时，矿车离轨高度大于 10mm 和偏离轨道 15mm 时应能有效监控。

4.2.3.5 跑车防护装置应作满载跑车试验，满载跑车后装置应能挡住下跑的车辆。

4.2.3.6 挡车栏挡住车辆后，缓冲器应进行平稳缓冲，缓冲距离应不小于 0.3m，不大于 10m；并且缓冲装置不应有裂纹、变形、开焊等缺陷。

4.2.3.7 电气设备连接后，应进行本安联检试验，应符合 GB 3836.1-2010、GB 3836.4-2010 的规定。

### 4.3 电气性能

#### 4.3.1 控制箱要求

4.3.1.1 交流供电电源：

a) 额定电压：36V/127 V/380V/660V/1140V AC (50Hz) 等；

b) 电源电压波动：电源电压在 (75~110)% 额定值波动时，应能正常工作。

4.3.1.2 输入信号：

a) 数字信号符合 MT/T 899 的有关规定；

b) 频率型信号：(200~1000) Hz，脉冲宽度不得小于 0.3ms；

c) 电流型信号：(1~5) mA 或 (4~20) mA；

d) 开关量：

1) 有源开关量：输出高电平应不小于 3V，低电平应不大于 0.5V；

2) 无源开关量：截止状态漏电阻应不小于 100kΩ，导通状态的电压降应不大于 0.5V (电流为

2mA 时)。

4.3.1.3 输出控制信号：输出交流控制电压：36V/127 V/380V/660V/1140V AC（50Hz）等。

4.3.1.4 控制箱功能：

- 控制箱或控制箱配接其它设备应具有挡车栏提升或下放状态的显示功能及故障报警功能；
- 矿车正常运行控制功能：当矿车以正常速度运行时，控制箱应能输出控制挡车栏提起和下放控制信号；
- 矿车跑车控制功能：当矿车以超速运行时，控制箱应不输出控制挡车栏提起的控制信号，控制挡车栏不应提起，实现跑车防护。

4.3.1.5 电气安全：

- 控制箱带电回路与接地（或外壳）间的绝缘电阻应符合表 1 的规定；
- 控制箱应能承受历时 1min 的交流 50Hz 正弦波工频耐压试验，试验电压应符合表 1 的规定，试验期间漏电流不大于 5mA，且无击穿和闪络现象。

4.3.1.6 交变湿热性能：控制箱的耐湿热性能要求应符合 GB 3836.1-2010 中附录 C 的规定。经 12 个周期的试验，恢复后绝缘性能应符合 4.3.1.5 的要求，电气性能应符合 4.3.1.4 要求。

4.3.2 传感器要求

4.3.2.1 供电电源：（9~21）V。

4.3.2.2 传感器输出信号应符合 4.3.1.2 的规定。

4.3.2.3 磁电式传感器最大检测距离应不小于 10mm。

4.3.2.4 传感器接线端子对外壳绝缘电阻应不小于 50MΩ，湿热试验后不小于 1.5 MΩ，并能承受交流 500V 工频耐压试验，历时 1min 无击穿或闪络现象，漏泄电流小于 5mA。

表 1 控制箱带电回路与接地（或外壳）间的绝缘电阻

测量部位的额定电压 $U$ V	绝缘电阻 MΩ		工频耐压试验电压 V
	常态	湿热试验后	
$U \leq 60$	10	1.0	500
$60 < U \leq 380$	50	1.5	2000
$380 < U \leq 660$	50	1.5	3000
$660 < U \leq 1140$	50	2.0	4200

4.3.2.5 环境适应性应满足以下要求：

- 传感器在规定的环境温度范围内工作时，其性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求；
- 传感器经贮存温度环境试验后，其性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求；
- 传感器经湿热试验后，其绝缘性能应符合 4.3.2.4 的规定，电气性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求；
- 传感器经振动试验后接插件和零部件应无松动、脱落，其电气性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求；
- 传感器经冲击试验后应无损坏，接插件和零部件应无松动、脱落，其电气性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求；
- 传感器经跌落试验后应无损坏，接插件和零部件应无松动、脱落，其电气性能应符合 4.3.2.2、4.3.2.3 要求。

4.4 隔爆及本安性能

#### 4.4.1 控制箱要求

- 4.4.1.1 电气间隙、爬电距离应符合 GB 3836.3-2010 及 GB 3836.4-2010 中的规定。
- 4.4.1.2 外壳材质是由钢材或外壳容积不大于 2000cm<sup>3</sup>、抗拉强度不低于 HT250 的铸铁制成,其隔爆面的参数应符合 GB 3836.2-2010 中第 5、6、7、8、11 章的要求。
- 4.4.1.3 应设有“严禁带电打开”的警告牌。
- 4.4.1.4 应具有符合 GB 3836.1-2010 中第 15 章规定接地件,并有“≡”标志。
- 4.4.1.5 观察窗透明件应符合 GB 3836.1-2010 中 26.4.2 抗冲击试验的要求和 GB 3836.1-2010 中 26.5.2 热剧变的要求。
- 4.4.1.6 观察窗结构应符合 GB 3836.2-2010 中第 9 章的要求,其胶粘结合面应符合 GB 3836.2-2010 中第 6 章的要求。
- 4.4.1.7 外壳防护等级应不低于 IP54。
- 4.4.1.8 外壳应满足 GB 3836.2-2010 中附录 F 的要求,按 GB 3836.1-2010 中 26.42 要求进行冲击试验。
- 4.4.1.9 外壳腔内非隔爆面应喷涂耐弧漆,隔爆面应涂防锈油。
- 4.4.1.10 引入装置应符合 GB 3836.1-2010 中 26.4.2、第 16 章及其附录 A 和 GB 3836.2-2010 中第 13 章及其附录 C 的要求。
- 4.4.1.11 引入装置中的弹性密封圈应符合 GB 3836.2-2010 附录 C.2.1.1 的要求,其硬度为 IRHD45-55 度。耐热耐寒试验应满足 GB 3836.1-2010, 26.8、26.9 的试验要求。
- 4.4.1.12 连接件绝缘套管应满足 GB 3836.1-2010, 26.6 和 GB 3836.2-2010, 19.3.1.3 要求。
- 4.4.1.13 箱体外壳精加工后,应进行 1.0MPa 的水压试验,历时 (10~12)s,无影响隔爆性能的损坏和永久变形为合格。
- 4.4.1.14 外壳应通过 GB 3836.2-2010, 15.1 的外壳耐压试验和 15.2 内部点燃的不传爆试验。
- 4.4.1.15 本安电路及本安参数应符合 GB 3836.4-2010 中相关要求,且应通过火花点燃试验。
- 4.4.1.16 在正常工作及故障状态下,外壳、元器件、导线最高表面温度应不得超过 150℃。
- 4.4.1.17 介电强度试验应符合 GB 3836.4-2010, 6.3.12 的要求,如有本安电路用隔离变压器应符合 GB 3836.4-2010 中 8.1 的规定。

#### 4.4.2 传感器要求

- 4.4.2.1 电气间隙、爬电距离及结构应符合 GB 3836.4-2010 中的规定。
- 4.4.2.2 外壳防护等级应不低于 IP54。
- 4.4.2.3 本安电路及本安参数应符合 GB 3836.4-2010 中相关要求,且应通过火花点燃试验。
- 4.4.2.4 介电强度试验应符合 GB 3836.4-2010, 6.3.12 的要求。
- 4.4.2.5 在正常工作及故障状态下,外壳、元器件、导线最高表面温度应不超过 150℃。
- 4.4.2.6 外壳材质应符合 GB 3836.1-2010 中规定要求。

### 5 试验方法

#### 5.1 机械性能

##### 5.1.1 测量器具

测量器具如下:

- 分度值为 1mm 的钢卷尺和钢直尺;
- 分度值为 0.02mm 的游标卡尺;
- 千分尺;
- 准确度不低于 ±1% 材料试验机或专用试验装置;



- 超声波探伤仪；
- 分度值不小于 0.1s 的秒表；
- 精度不低于 $\pm 1$  dB (A) 的声级计。

### 5.1.2 配套件检查

对相应的配套钢丝绳、收放绞车、电机、电控箱、监控箱、编码器、传感器等应提供相应的有效期内的矿用产品安全标志或国家有关检验部门出具合格的检验报告。

### 5.1.3 钢丝绳的检查

- 5.1.3.1 用游标卡尺测量挡车栏和缓冲钢丝绳的直径，同时检查钢丝绳的结构与捻法。
- 5.1.3.2 目视检查挡车栏和缓冲钢丝绳的质量。

### 5.1.4 缓冲器的阻力值标定

阻力值的标定在材料试验机或专用试验装置上进行。试验前按使用说明书确定阻力值。试验时，试验到每台缓冲器最大阻力值的 1.5 倍为止。试验后检查零件有无变形、损坏。

### 5.1.5 荧光标志检查

在井下或暗处 20m 远用灯光目视检查荧光标志是否清晰。

### 5.1.6 探伤检验

超声波探伤按 NB/T 47013.3 进行。

### 5.1.7 负荷试验（在最大提升力条件下试验）

- 5.1.7.1 绞车（或其他执行器）最大提升力测量：通过钢丝绳吊挂在不小于 2m 高的专用试验装置上，收放绞车（或其他执行器）正反向运行各三次，检查绞车是否平稳提起。
- 5.1.7.2 绞车（或其他执行器）的提升速度测定：测量提升 2m 高度的时间，并计算速度值或用精度不低于 2 级的测速装置进行测量。
- 5.1.7.3 自锁功能检查：通过钢丝绳吊挂在专用试验装置上应不下滑。
- 5.1.7.4 噪声测定：将声级计距绞车（或其他执行器）1m 与声源等高的前、后、左、右四点处，用测量仪器测定并取其平均值。

### 5.1.8 超负荷试验

- 5.1.8.1 试验负荷为最大提升力的 110%，将试验负荷提升、下放各不少于三次，每次提升高度不低于 2m。
- 5.1.8.2 超负荷试验后检查绞车（或其他执行器）密封性、连接部位的松紧性。

### 5.1.9 装置整机功能检查

- 5.1.9.1 装置整机组装后在斜坡轨道或专用试验台上，以设定的运行速度牵引模拟矿车通过挡车栏检查装置的功能是否满足 4.2.3.2 中 a)、b)、c)、d)。
- 5.1.9.2 满载跑车试验时检查 4.2.3.2 中 e)。

### 5.1.10 装置总装后检查

- 5.1.10.1 用手搬动各部件，检查各运动件的运动情况。
- 5.1.10.2 采用划格法检查金属部件表面漆膜附着力是否符合 4.2.3.3 的要求。
- 5.1.10.3 用重约 0.25 kg 的小锤敲击螺母一侧，手按在另一侧，如手指感到颤动较大则为欠拧螺栓。目测检查螺栓和螺母防松措施。
- 5.1.10.4 焊缝检查用目测或 10 倍的放大镜进行检查，对重要的部位应用小锤敲击检查。
- 5.1.10.5 起动电气部份检查各部件灵敏及恢复情况。

### 5.1.11 监控装置灵敏度试验

- 5.1.11.1 用 10mm 的尼龙垫块将被监控的轨面垫高，使矿车轮离轨面 10mm，矿车经过监控装置二次，不得有失效监控现象。
- 5.1.11.2 用 15mm 的尼龙垫块使矿车轮水平偏离被监控的轨道 15mm。矿车经过监控装置二次。不得有

失效监控现象。

### 5.1.12 满载跑车试验

5.1.12.1 用 1t 固定车箱式满载矿车组成串车，在斜坡轨道上，利用脱钩器使串车从静止状态与钢丝绳脱离，车辆沿斜坡自由下跑，使跑车防护装置发生挡车作用。

5.1.12.2 1t 固定车箱式满载矿车质量应称重，每节满载矿车质量应在 2410 kg±20 kg 范围内，用沙袋或配重物形成满载并捆绑住。

5.1.12.3 满载跑车试验用斜坡长度  $L$  控制时，斜坡长度按 (1) 式计算：

$$L=E/mg(\sin \alpha - \omega \cos \alpha) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$L$  — 斜坡长度，单位为米 (m)；

$E$  — 串车抗冲击能量，单位为焦耳 (J)；

$m$  — 满载串车质量，单位为公斤 (kg)；

$g$  — 重力加速度，单位为米每秒平方 ( $m/s^2$ )，取  $9.8m/s^2$ ；

$\alpha$  — 斜坡轨道的倾角，单位为度 ( $^\circ$ )；

$\omega$  — 串车运行阻力系数，取 0.02。

5.1.12.4 试验前应以挡车栏距串车最近撞击点为准，在钢轨上作出测量标记。

注 1：试验时串车节数不应超过五节。

注 2：在不具备牵引绞车的条件下，串车也可从斜坡顶端平道上轻轻下推，直到车辆能沿斜坡自由下跑为止。

### 5.1.13 缓冲距离检查

试验前应在缓冲器上分别做好测量标记，试验后用钢卷尺分别测量两侧的缓冲距离，取平均值作为该缓冲距离。目测检查缓冲器是否有裂纹、变形、开焊等情况。

### 5.1.14 本安联检试验

应按 GB 3836.1-2010、GB 3836.4-2010 进行。

## 5.2 电气性能

### 5.2.1 试验条件

除环境试验或有关标准中另有规定，应在下列条件中进行：

——温度：(15~35)℃；

——相对湿度：(45~75)%；

——大气压力：(86~106) kPa。

### 5.2.2 测试仪器设备

测量仪器设备如下：

a) 示波器：示波器的 3dB 带宽不得低于被测速率的 10 倍，且能自动或利用游标测量脉冲频率、周期和幅度；

b) 万用表：不低于 0.5 级；

c) 钢直尺：分度值不低于 1mm；

d) 模拟量信号发生器：应能输出规定指标和路数的模拟量信号；

e) 开关量信号模拟器：应能输出规定指标和路数的开关量信号。

### 5.2.3 控制箱功能

用信号发生器模拟矿车正常运行时到达挡车栏位置和超速运行到达挡车栏位置，用万用表测量控制箱相应的控制输出状态。

### 5.2.4 电源电压波动试验

将电源电压分别调制上限和下限，重复 5.2.3 试验。

### 5.2.5 传感器基本性能试验

接通传感器电源，模拟矿车运行情况，用示波器测量传感器输出信号。对于磁电式传感器，用钢直尺测量传感器最大检测距离。

### 5.2.6 绝缘电阻试验

按 MT 210—1990 中 7 章的方法进行。

### 5.2.7 工频耐压试验

按 MT 210—1990 中 8 章的方法进行。

### 5.2.8 工作低温试验

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 方法进行。在温度为  $(-5 \pm 3)$  °C 条件下，通电稳定 2h 后测试。

### 5.2.9 工作高温试验

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 方法进行。在温度为  $(40 \pm 2)$  °C 条件下，通电稳定 2h 后测试。

### 5.2.10 低温贮存试验

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ab 方法进行。在温度为  $(-40 \pm 3)$  °C 条件下，持续时间 16h。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.2.1 规定的条件下保持 2h，再进行测试。

### 5.2.11 高温贮存试验

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bb 方法进行。在温度为  $(60 \pm 2)$  °C 条件下，持续时间 16h。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在试验箱中恢复到 5.2.1 规定的条件下保持 2h，再进行测试。

### 5.2.12 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4-2008 中试验 Db 方法进行。高温温度为  $(40 \pm 2)$  °C，相对湿度  $(93 \pm 3)$  % 条件下，持续时间为 12d。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后，在 5.2.1 规定的条件下恢复 2h，再进行测试。

### 5.2.13 振动试验

按 GB/T 2423.10-2008 中试验 Fc 方法进行。严酷等级：扫频频率范围  $(10 \sim 150)$  Hz，加速度幅值为  $50\text{m/s}^2$ ，振动次数为 5 次。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后进行外观检查，再测定基本性能。

### 5.2.14 冲击试验

按 GB/T 2423.5-2019 中试验 Ea 方法进行。严酷等级：峰值加速度为  $500\text{m/s}^2$ ，脉冲持续时间为  $(11 \pm 1)$  ms，3 个轴线每个方向连续冲击 3 次（共 18 次）。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。试验后进行外观检查，再测定基本性能。

### 5.2.15 跌落试验

按 GB/T 2423.7-2018 规定的方法和 GB 3836.1-2010，26.4.3 进行。严酷等级：跌落高度为 1.0 m，自由落向平滑、坚硬的混凝土面上共 4 次。仪器非包装，不通电，不进行中间检测。配备外套的仪器，应将仪器装入外套内进行试验，试验后进行外观检查，再测定基本性能。

## 5.3 隔爆及本安性能

### 5.3.1 控制箱

5.3.1.1 电气间隙、爬电距离按 GB 3836.3-2010 及 GB 3836.4-2010 中规定的方法进行。

5.3.1.2 外壳材质、隔爆面的参数检查按 GB 3836.2-2010 中规定的方法进行。

5.3.1.3 外壳冲击试验按 GB 3836.1-2010，26.4.2 规定的方法进行。

5.3.1.4 透明件冲击和热剧变试验，分别按 GB 3836.1-2010，26.4.2 和 26.5.2 规定的方法进行。

5.3.1.5 引入装置冲击、夹紧、密封、机械强度试验，分别按 GB 3836.1-2010，26.4.2、附录 A.3.1.1 和 GB3836.2-2010 附录 C.2 规定的方法进行。

- 5.3.1.6 密封圈耐热耐寒试验,按 GB 3836.1-2010, 26.8、26.9 的方法进行。
- 5.3.1.7 绝缘套管扭转试验按 GB 3836.1-2010, 26.6 规定的方法进行。
- 5.3.1.8 隔爆外壳水压试验按 GB 3836.2-2010, 15.1.3.1 规定的方法进行。
- 5.3.1.9 隔爆外壳耐压和内部点燃的不传爆试验分别按 GB 3836.2-2010, 15.1 和 15.2 规定的方法进行。
- 5.3.1.10 外壳防护试验按 GB/T 4208 中的规定方法进行。
- 5.3.1.11 本安参数测量按 GB 3836.4-2010 中的有关规定, 所测得值应不超过标准中规定。
- 5.3.1.12 火花点燃试验按 GB 3836.4-2010, 10.1 规定的方法进行。
- 5.3.1.13 表面温度试验按 GB 3836.4-2010, 10.2 规定的方法进行。
- 5.3.1.14 介电强度试验按 GB 3836.4-2010, 10.3 规定的方法进行。
- 5.3.2 传感器
  - 5.3.2.1 外壳防护试验按 GB/T 4208 中规定的方法进行。
  - 5.3.2.2 火花点燃试验按 GB 3836.4-2010, 10.1 规定的方法进行。
  - 5.3.2.3 本安参数测量按 GB 3836.4-2010 中有关规定, 所测得值应不超过标准中规定。
  - 5.3.2.4 介电强度试验按 GB 3836.4-2010, 10.3 规定的方法进行。
  - 5.3.2.5 表面温度试验按 GB 3836.4-2010, 10.2 规定的方法进行。
  - 5.3.2.6 塑料外壳表面绝缘电阻试验按 GB 3836.1-2010, 26.13 规定的方法进行。

## 6 使用信息

### 6.1 使用说明书应符合 GB/T 9969 的要求, 至少应包括以下内容:

- 产品名称、规格和主要技术参数;
- 主要用途和适用范围;
- 适用的工作条件和环境;
- 安装和调试方法;
- 使用和操作方法;
- 常见故障及排除方法。

### 6.2 跑车防护装置应在明显位置处固定标牌, 标牌的型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。其主要内容包括:

- a) 生产单位名称;
  - b) 产品型号和名称;
  - c) 产品主要技术参数;
  - d) 生产日期及出厂编号;
  - e) 产品执行标准编号。
-