



# 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 .....	1
5 安装使用要求 .....	3
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	5

## 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。

本文件由国家矿山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安全技术要求、安装使用要求、试验方法、检验规则。  
本文件适用于煤矿用跑车防护装置（以下简称“装置”）的设计、制造、安装使用和检测检验。

## 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 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备
- GB/T 5590 矿用防爆低压电磁起动器
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌

## 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** buffer

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，拦截断绳或脱钩车辆的机构。

### 3.4

**收放机构** deploying and retracting device

倾斜井巷内安设的能够将挡车栏打开或关闭的执行机构。

### 3.5

**缓冲元件** buffer component

与缓冲器中静态部件产生相对运动的元件。

## 4 安全技术要求

### 4.1 装置基本要求

4.1.1 装置的组成部件至少应包括控制箱、传感器、收放机构、缓冲器、挡车栏。

4.1.2 装置应有专项设计，设计方案中至少应包括抗冲击能量、装置组成。抗冲击能量的设计值应不低于  $1 \times 10^6 \text{J}$ 。装置组成部件中的控制箱、传感器、收放机构、缓冲器、挡车栏等应明确要求、功能和技术参数。

4.1.3 装置应具备以下功能：

——监测功能：具有速度、位置、运行状态、故障状态的监测功能；

——报警功能：超速、故障时应具有声、光报警功能；

——传动执行功能：运行状态正常、断绳或脱钩、超速时应能控制挡车栏动作；

——常闭挡车功能：挡车栏应经常关闭，放车时方准打开；当发生跑车、超速、故障时，挡车栏应处于关闭状态；

——联控功能：故障时应能实现提升机的电控联控。

4.1.4 装置总装后：

——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，涂层应光亮、平坦、色泽均匀一致；

——螺栓和螺母连接应紧固，并应有防松措施；

——焊缝应严密、均匀，不应有烧穿、裂纹、弧坑、未焊透、未熔合、气孔等缺陷；

——电气部件启动应灵敏，恢复应到位。

4.1.5 当监控传感器安装在轨面上时，车辆离轨高度大于 10mm 和偏离轨道 15mm 时应能有效监控。

4.1.6 装置应经满载跑车试验，应能挡住下跑的车辆，缓冲应平稳，缓冲距离应为 0.3m~10m，缓冲器不应出现裂纹、变形、开焊等缺陷。

4.1.7 兼作行驶乘人装置的倾斜井巷，在提升人员时，挡车栏应处于常开状态并闭锁。

4.1.8 工作条件

——大气压力：(80~106)kPa；

——环境温度：(-5~40)℃；

——相对湿度：≤95%(25℃)。

### 4.2 挡车栏及缓冲器要求

4.2.1 钢丝绳作为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。

4.2.2 挡车栏和缓冲元件中的钢丝绳不应有断丝及锈蚀等现象。

4.2.3 缓冲器应满足：

——阻力值应经过标定。在设计阻力值范围内，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。

4.2.4 挡车栏的明显部位应有红白相间的荧光标志。

4.2.5 挡车栏(钢丝绳挡车栏除外)的主要受力件(与车辆直接碰撞的部件)应经探伤检查,检查结果应符合表 1~表 2 的规定。

表 1 受力钢板中部探伤要求

最大允许单个缺陷指示面积或当量平底孔直径	在任一 1m×1m 检测面积内缺陷最大允许个数	
双晶直探头检测时：最大允许单个缺陷指示面积≤50mm <sup>2</sup>	双晶直探头检测时：20mm <sup>2</sup> <最大允许单个缺陷指示面积≤50mm <sup>2</sup>	10 个
单晶直探头检测时：当量平底孔直径≤ $\phi$ 5mm+8dB	单晶直探头检测时： $\phi$ 5mm≤当量平底孔直径≤ $\phi$ 5mm+8dB	10 个
注 1：不同种类的缺陷应独立使用。		
注 2：不允许存在白点、裂纹等危害性缺陷。		

表 2 受力钢板边缘或坡口预定线两侧区域探伤要求

最大允许单个缺陷指示面积或当量平底孔直径	在任一 1m 检测长度内缺陷最大允许个数		最大允许单个长度缺陷指示长度
双晶直探头检测时：最大允许单个缺陷指示面积≤50mm <sup>2</sup>	双晶直探头检测时：10mm<单个缺陷指示长度≤20mm	2 个	20mm
单晶直探头检测时：当量平底孔直径≤ $\phi$ 5mm+8dB	单晶直探头检测时： $\phi$ 5mm≤当量平底孔直径≤ $\phi$ 5mm+8dB	2 个	20mm
注 1：不同种类的缺陷应独立使用。			
注 2：不允许存在白点、裂纹等危害性缺陷。			

### 4.3 收放机构要求

4.3.1 最大收放力应不小于 1500N。

4.3.2 最大收放力时收放速度应不小于 0.4m/s。

4.3.3 收放机构应能自锁，以防止挡车栏松脱。

4.3.4 收放机构应运行平稳、无异常声响，噪声应不大于 85dB（A）。

4.3.5 超负荷试验后，收放机构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，密封处不得有渗漏现象。

### 4.4 电气安全性能要求

装置中收放机构采用电动执行器结构型式或液压执行器结构型式时，电气控制设备至少应具有短路保护、过载保护、漏电保护，并符合 GB/T 5590 中短路、过载、漏电方面的要求。

### 4.5 防爆性能要求

装置中用于煤矿井下的电气设备应为矿用防爆型，并符合 GB/T 3836.1~GB/T 3836.4 中的要求。

## 5 安装使用要求

5.1 安装后的挡车栏处于关闭状态时，最低点的高度应不大于车辆的牵引高度值；打开后的挡车栏不应妨碍车辆的正常通过。

5.2 下变坡点向上 20m~30m 处应设挡车栏。

5.3 缓冲器应安装在干燥处。

5.4 每班提升车辆前应有专人对装置进行检查，应运行空载车辆 1 次，确认装置无异常现象发生方可正常提升车辆。

5.5 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 and 环境；
- 安装和调试方法；
- 使用 and 操作方法；
- 常见故障及排除方法；
- 防爆安全警示语句。

5.6 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 中有关标牌型式和尺寸的规定。

标牌的主要内容至少应包括：

- 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。

## 6 试验方法

### 6.1 功能检查

装置整机组装后在斜坡轨道，在无车辆通过、车辆以设定的速度（<5m/s）正常运行、超速运行、提人、跑车、故障等状态时，检查装置的功能。也可在专用试验台上进行模拟检查。仲裁试验时应在斜坡轨道上进行。

### 6.2 装置总装后检查

- 6.2.1 用手搬动各部件，检查各运动件的动作情况。
- 6.2.2 目视检查金属部件的防腐情况、涂漆情况。
- 6.2.3 目视检查螺栓和螺母防松措施。
- 6.2.4 焊缝检查用 10 倍的放大镜进行，对重要的部位应用小锤敲击检查。
- 6.2.5 启动电气部件检查各部件灵敏及恢复情况。

### 6.3 监控传感器灵敏度试验

- 6.3.1 用 10mm 的尼龙垫块将被监测的轨面垫高，使车轮离轨面 10mm，车辆经过监控传感器 2 次，不应有监控失效现象。
- 6.3.2 用 15mm 的尼龙垫块使车轮水平偏离被监测的轨道 15mm，车辆经过监测传感器 2 次，不应有监控失效现象。

### 6.4 满载跑车试验

- 6.4.1 在斜坡轨道上，利用脱钩器使车辆从静止状态与钢丝绳脱离，车辆沿斜坡自由下跑，达到所需的抗冲击能量后，使跑车防护装置发生挡车作用。
- 6.4.2 满载跑车试验用斜坡长度  $L$  控制抗冲击能量时，斜坡长度按（1）式计算：

$$L = \frac{E}{mg}(\sin \alpha - \omega \cos \alpha) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $L$  — 斜坡长度，单位为米（m）；
- $E$  — 抗冲击能量，单位为焦耳（J）；
- $m$  — 车辆质量，单位为千克（kg）；
- $g$  — 重力加速度，单位为米每平方秒（ $m/s^2$ ），取  $9.8m/s^2$ ；
- $\alpha$  — 斜坡轨道的倾角，单位为度（°）；
- $\omega$  — 串车运行阻力系数，取 0.02。

6.4.3 斜坡长度的测量应以车辆距挡车栏最近的撞击点为基准进行。

注1：在不具备牵引绞车的条件下，车辆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。

6.4.4 试验前应做好测量标记，满载跑车试验后用钢卷尺分别测量两侧的缓冲距离，取平均值作为最终的缓冲距离，同时检查缓冲器是否出现裂纹、变形、开焊等情况。

## 6.5 挡车栏及缓冲器

### 6.5.1 钢丝绳的检查

6.5.1.1 检查钢丝绳的结构与捻法。

6.5.1.2 目视检查钢丝绳的质量。

### 6.5.2 缓冲器的阻力值标定

阻力值的标定在精度不低于1级的材料试验机或专用试验装置上进行，加载到每台缓冲器所需阻力值的1.5倍为止。试验后检查缓冲器有无变形、损坏。仲裁试验时应在材料试验机上进行。

### 6.5.3 荧光标志检查

在井下或暗处距离挡车栏20m，用灯光检查荧光标志是否清晰。

### 6.5.4 探伤检验

用探伤设备对主要受力件进行探伤检验。

## 6.6 收放机构

### 6.6.1 收放机构负荷试验

6.6.1.1 负荷试验时，收放机构加载至最大收放力所需负荷，提升和下放次数不少于3次，每次提升高度不低于设计值。

6.6.1.2 最大收放力测定用精度等级不低于2级的测力装置测定。

6.6.1.3 负荷试验时，用秒表测量收放机构提升所需的时间，按公式(2)计算收放速度值。

$$v = \frac{H}{t} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$v$  —— 收放速度，单位为米每秒 (m/s)；

$H$  —— 提升高度，单位为米 (m)；

$t$  —— 收放机构提升所需时间，单位为秒 (s)。

6.6.1.4 检查收放机构的自锁情况、运转平稳性。

6.6.1.5 噪声用精度不低于2级的声级计测定。测定时选取收放机构安装位置水平距离1m的前、后、左、右4个测量点，取4点的平均值。

### 6.6.2 收放机构超负荷试验

负荷试验合格后，再进行超负荷试验，试验负荷为最大收放力所需负荷的110%，至少进行3次提升和下放，同时检查各部位的密封性、连接部位的松紧性。

## 6.7 电气安全性能试验

装置中电气控制设备的安全性能检查按GB/T 5590中的方法进行。

## 6.8 防爆性能试验

装置中用于煤矿井下的电气设备的防爆性能按GB/T 3836.1~GB/T 3836.4中的方法进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

装置的检验分为出厂检验、型式检验、在用品检验。检验项目见表3。

### 7.2 出厂检验

每套装置应经制造单位质量检验部门检验合格后方准出厂。

### 7.3 型式检验

型式检验应从出厂检验合格品的产品中抽取。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产时，每隔五年进行一次；
- c) 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；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 停产二年以上，再恢复生产时；
- f) 国家有关部门提出进行型式检验要求时。

### 7.4 在用品检验

7.4.1 新安装投入使用前应进行初次检测检验。

7.4.2 正常使用的装置应每年进行 1 次检测检验。

7.4.3 大修或停运 6 个月以上，应进行检测检验。

表 3 出厂检验、型式检验、在用品检验

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验	在用品检验
1	功能检查	4.1.3、4.1.7	6.1	√	√	√
2	总装后检查	4.1.4	6.2	√	√	√
3	监控传感器灵敏度试验	4.1.5	6.3	√	√	√
4	满载跑车试验	4.1.6	6.4	—	√	—
5	钢丝绳的检查	4.2.1、4.2.2	6.5.1	√	√	√
6	缓冲器的阻力值标定	4.2.3	6.5.2	—	√	—
7	荧光标志检查	4.2.4	6.5.3	√	√	√
8	探伤检验	4.2.5	6.5.4	√	√	—
9	收放机构负荷试验	4.3.1~4.3.4	6.6.1	√	√	√
10	收放机构超负荷试验	4.3.5	6.6.2	√	√	—
11	电气安全性能试验	4.4	6.7	—	√	—
12	防爆性能试验	4.5	6.8	—	√	—

注：“√”表示检验，“—”表示不检。

### 7.5 判定规则

#### 7.5.1 出厂检验和型式检验判定

出厂检验和型式检验所要求的项目均合格，检验结论方可判定为合格。

#### 7.5.2 在用品检验判定

7.5.1 表 3 中序号 1 项为关键项，如不合格则检验结论判定为不合格。

7.5.2 表 3 中序号 2、3、5、7、9 项为一般项目，有 2 项不合格则检验结论判定为不合格。