

前 言

本标准是根据中华人民共和国能源部颁发的《煤矿安全规程》和德国威斯特伐伦州颁发的《钢丝绳卡轨车制造、运行和检测规程》、《煤矿井下使用钢丝绳牵引单轨吊规程》及《柴油机牵引单轨吊在煤矿井下使用规范》等制定的。

本标准的制定,在结合我国目前辅助运输装置结构的状况和技术条件的同时,尽可能与国际标准接轨,以满足紧急制动装置在生产制造和广泛应用上的需要。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤炭部煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院常州科研试制中心负责起草,河北煤炭科学研究所和石家庄煤矿机械厂参加起草。

本标准主要起草人:陆锡度、李亦娥、高文成。

本标准由煤炭工业部煤矿专用设备标准化技术委员会辅助运输设备分会负责解释。

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 591-1996。

煤矿井下用紧急制动装置

1 范围

本标准规定了煤矿井下用紧急制动装置(以下简称制动装置)的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于煤矿井下钢丝绳牵引卡轨车;防爆低污染柴油机、防爆特殊型蓄电池驱动的卡轨车及胶套轮机车,也适用于钢丝绳、防爆低污染柴油机、防爆蓄电池驱动的单轨吊车。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,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 1184—80 形状和位置公差未注公差的规定
GB/T 1804—92 一般公差 线性尺寸的未注公差
GB 3766—83 液压系统通用技术条件
GB 5117—85 碳钢焊条
GB 5118—85 低合金钢焊条
GB/T 13384—92 机电产品包装通用技术条件
《煤矿安全规程》 1992 年中华人民共和国能源部制定

3 定义

本标准采用下列定义:

3.1 紧急制动装置 emergency braking

在工作制动失灵或机车(或列车)出现突发情况下紧急停车或超速状态下自动停车的制动装置。

3.2 离心释放器 excentre release

在以一定的转速,通过装置的离心力启动控制元件,以达到液压系统压力释放目的的装置。

3.3 空动时间 braking action time gap

制动机构的控制元件开始动作至制动闸开始制动的的时间。

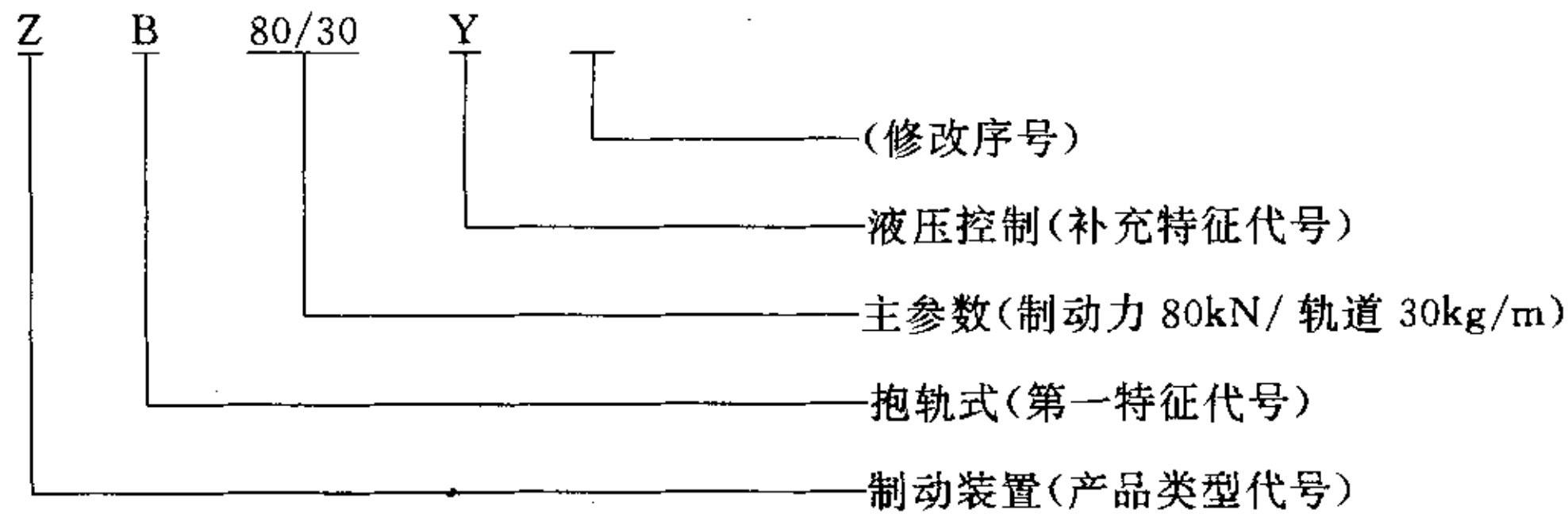
3.4 制动闸 braking block

在制动时,直接抱住轨道的装置。

4 型式、基本参数

4.1 型式

安全释放型。型号组成及排列方式如下:



4.2 基本参数(见表 1)

制动力应为额定牵引力的 1.5~2.0 倍。

制动装置的其他基本参数应与主机相适应。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 制动装置应符合本标准要求,并按照规定程序批准的图样及技术文件制造与检验。

5.1.2 制动装置应符合 1992 年中华人民共和国能源部制定的《煤矿安全规程》。

5.1.3 焊接件所用的焊条应符合 GB 5117~5118 的规定。

5.1.4 图样中未注明公差的车加工尺寸,凡属包容和被包容关系者,应按 GB/T 1804 的规定。

5.1.5 图样机械加工未注形位公差,按 GB 1184 公差等级 C。

5.1.6 所用的制动闸块不得用塑性或树脂压制的材料制作,必须用在制动时不会引爆,也不会燃烧材料制成。

5.2 外观要求

5.2.1 整机外观表面不应有图样未规定的凸起、凹陷、粗糙不平及其他缺陷;外露焊缝应平直、光滑且无焊渣。

5.2.2 油漆的颜色应醒目、反光性好、便于井下观察。

5.2.3 制动装置总装完成后,所有进出液口应用塑料堵封严,并按图样要求喷涂防锈底漆和面漆。漆层应均匀,结合牢固,不得有起皮脱落现象。

5.3 装配要求

5.3.1 所有零件应检验合格方能装配。外购件应有合格证书。

5.3.2 制动闸工作灵活、可靠、无卡阻现象。

5.3.3 制动装置各绞接部位装配后应能转动灵活、可靠。

5.3.4 卡轨装置工作灵活、安全可靠。

5.3.5 制动装置的离心释放器,应有同等结构性能的两套,必须保证在运行中至少有一个始终处于和轨面啮合的状态。

5.3.6 离心释放器组装后,应进行限速标定试验,标定值为机车运行最大速度的 1.15 倍,误差不得大于±5%。

5.3.7 离心释放器的释放转数值在释放器外壳的标牌上标出。

5.3.8 液压系统中的各零件在装配前必须清洗干净。

5.4 整机要求

5.4.1 制动装置的参数应符合 4.2 的规定

5.4.2 制动装置的连接装置的最小破断强度:

a) 运送人员为 13 倍的额定牵引力;

b) 专运物料为 10 倍的额定牵引力。

5.4.3 每台运输设备的制动装置的制动力总和不得小于额定牵引力的 1.5~2 倍。当制动闸块磨损达到生产厂所规定的限度时,仍必须有额定的制动力。

5.4.4 制动装置必须设有既可手动,又能自动的控制装置,并应具备以下的性能:

a) 运行速度超过最大速度的 15% 时能自动下闸制动,当最大速度不高于 2 m/s 时,允许在运行速度超过最大速度的 30% 时自动下闸制动;

b) 制动装置作用的空动时间值不得超过 0.7 s;

c) 在最大载荷,最大坡度上以最大设计速度向下运行时,制动距离不超过相当于此速度下的 6 s 行程;

d) 在最小载荷,最大坡度上向上运行时制动减速度不大于 5 m/s²;

e) 制动装置的液压系统,以额定工作压力的 1.25 倍试验,保证 5 min 不得渗漏;在这工作压力下保持 36 h 仍能保证正常开启制动闸所需的最低压力。

5.4.5 制动装置在最大负荷,规定的最大设计坡度上制动后制动闸的主要零件不得有永久变形。

5.5 制动装置的抗爆性

制动装置所采用的闸块在最大负荷和规定的最大设计坡度上制动时不应引起煤矿井下危险气体爆炸。

5.6 制动装置的可靠性

5.6.1 装配后的离心释放器应连续动作,正、反各 50 次每次测试值与标定值的误差不得大于 ±5%。

5.6.2 制动装置在规定最大载荷条件下,在最大设计坡度上进行 5 次溜坡制动试验,每次试验的制动距离符合 5.4.4a 规定。

5.6.3 当机车连续运行 500km,制动装置受撞击时,不得无意释放。

6 试验方法

6.1 离心释放器速度试验

在专用离心释放器测试台上进行,首先调定设计规定的释放速度值(可换算成转速),调定后使离心释放器转子旋转,当转速达到规定的限速值时,可离心释放,从而产生制动动作,测试 5 次,试验应符合本标准 5.3.6 规定。

6.2 拉杆强度试验

拉杆强度试验应在专门检测部门进行。可在拉力试验机上测试拉杆的断裂负荷值,试验应符合 5.4.2 要求。

6.3 制动力的测定

在专用的制动力测定装置上进行,安装新的制动闸块并在干净干燥的轨道上进行。当制动装置制动后,在水平加载油缸中串联上拉力表,启动液压泵,水平加载油缸加载直至制动装置瞬间移动,读出拉力表的读数,试验 5 次,每次测定值应符合 5.4.3 要求。

6.4 制动装置空动时间测试

在专用测试仪上进行,记录手动释放阀动作到制动装置产生制动动作的时间。由于测试仪装有传感器,空动时间可以从显示器直接读出,试验应符合 5.4.4b 规定。

6.5 制动装置的制动距离和制动减速度试验

6.5.1 测试仪器和试验条件

a) 测试仪器:可采用具有距离、速度、加速度和时间测试性能的微机处理系统,且具有数据存贮、数据处理、数码显示和打印数据的功能;

b) 试验条件:在最大的设计坡度,并在干净干燥的轨道上进行。

6.5.2 在无载荷、最大的坡度上将制动装置脱钩,从坡上向下溜放进行溜坡制动试验,其测试仪打印的数据应符合本标准 5.4.4a 规定。

6.5.3 在最大载荷、最大的设计坡度上,以最大设计速度向下进行制动装置的制动距离试验,其测试仪打印的数据应符合本标准 5.4.4c 条规定。

6.5.4 在以最小载荷,最大坡度上向上运行时,进行制动装置的减速度试验,试验的数据应符合本标准 5.4.4d 规定。

6.6 制动装置液压系统试验

6.6.1 密封性能测试:在整机上手摇泵将液压系统的压力调至额定压力的 1.25 倍,保持 5 min 观察渗漏状况,符合本标准 5.4.4e 规定。

6.6.2 在额定工作压力下,保持 36 h 后仍然保证制动闸安全开启。做二次试验,一次试验在整机装配好后,另一次在满负荷溜坡制动试验后进行。

6.7 可靠性试验

6.7.1 制动装置随动牵引车(机车)在试验场连续运行 500 km,制动闸不掉闸制动。

6.8 防爆试验

一套完整的制动装置,在模拟巷道中(也可在特殊的防爆槽内)进行防爆试验,试验使用的可燃气体为 80% 甲烷与 20% 氢气的混合气体。以不同的浓度(7%~9%)与空气混合,在模拟巷道以额定载荷,在最大设计坡度上制动,不引起爆炸。

7 检验规则

7.1 制动装置检验分出厂检验和型式检验两种,检验项目按表 1 进行。

表 1

序号	检 验 项 目	要 求	检 验 方 法	出 厂 检 验	型 式 检 验
1	基本要求	5.1	按图样和技术文件规定	✓	✓
2	外观	5.2	按图样和技术文件规定	✓	✓
3	装配	5.3	按图样和技术文件规定	✓	✓
4	离心释放器释放速度	5.3.6	6.1	✓	✓
5	拉杆强度试验	5.4.2	6.2	—	✓
6	空动时间	5.5.5	6.4	✓	✓
7	制动装置制动力	5.4.3	6.3	✓	✓
8	制动装置制动距离和制动速度	5.4.4a 5.4.4c 5.4.4d	6.5	✓	✓
9	制动装置液压系统	5.4.4e	6.6	✓	✓
10	可靠性	5.6	6.7	○	✓
11	防爆试验	5.5	6.8	—	✓

注:表中“✓”表示必检,“—”表示不检验项目,“○”表示抽检

7.2 每台产品须经制造厂检验部门检验合格后方可出厂,并附有质量合格证书。

7.3 凡有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 试制的新产品(包括老产品转厂);
- 当改变产品的结构、工艺或材料而影响产品性能时;
- 停产三年以上恢复生产时;
- 国家质量监督机构提出要求时。

7.3.1 制动装置在型式检验项目中,如有任意项检验不合格则应加倍抽检,逐次检验,若仍不合格,则该制动装置不合格。

7.4 出厂检验,抽查检验的规定:

7.4.1 出厂检验时,应对制动装置逐步检验。

7.4.2 作抽查检验的产品应为同一制造工艺水平的产品。

7.4.3 出厂检验项目必须全部符合要求,若有一项不合格,不得出厂。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

每台合格的制动装置应在明显处固定产品的标牌,标牌的内容包括:

- a) 产品的型号及名称;
- b) 制造厂名称;
- c) 出厂日期及编号;
- d) 产品的主要技术参数;
- e) 检验合格证号。

8.2 包装

包装外表文字和标志应符合 GB 191 规定,包装箱应符合 GB 13384—92 的规定。

8.3 随产品出厂应提供的文件

随产品出厂应提供下列文件,并将其封存在防潮的塑料袋中,置于包装箱内。

- a) 使用维护说明书;
- b) 合格证书;
- c) 附件、备件及明细表;
- d) 装箱单。

8.4 运输

制动装置在运输过程中,不得受到猛烈碰撞。

8.5 贮存

制动装置应存放在空气流通、干燥、无腐蚀气体的室内,并要求有防冻设施,不得露天存放。
