



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 1206—2023

煤矿在用产品安全检测检验规范 提升绞车系统

Safety inspection & testing specification for coal mining products in use
Hoisting winch system

2023-04-10 发布

2023-07-01 实施

国家矿山安全监察局 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 要求 1

5 检验方法 5

6 检验规则 6

前 言

本标准按照 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》进行编写。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由国家矿山安全监察局政策法规和科技装备司提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、上海煤科检测技术有限公司、长沙矿山研究院有限责任公司检测中心、国家矿山安全监察局河南局、神东煤炭集团公司、山东能源集团有限公司、山西焦煤集团有限责任公司、中国中煤能源集团有限公司、陕西安标检验认证有限公司、安徽矿安检测技术服务有限公司、湖南安标检验认证有限公司。

本标准起草人：王秋敏、史志远、牛永峰、张晓君、李广、贺江波、陈森、冯海涛、刘鑫、陈翀、冯伟、唐忠义、杨凤旺、李刚、刘永安、陈刚、余汝海。

本标准为首次发布。

煤矿在用产品安全检测检验规范

提升绞车系统

1 范围

本标准规定了煤矿在用提升绞车系统的要求、检验方法和检验规则。

本标准适用于卷筒直径 2.0 m 以下的煤矿在用提升绞车系统(以下简称“提升绞车系统”)的安全检测检验。

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标准必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本标准;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

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 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 13325 机器和设备辐射的噪声 操作者位置 噪声测量的基本准则(工程级)

GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范

MT/T 834 煤矿用提升信号装置通用技术条件

3 术语和定义

3.1

提升绞车系统 hoisting winch system

由提升绞车、钢丝绳、提升容器、连接装置、防坠器、绞车电控装置等配套设备所组成的系统。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 受检的提升绞车应能正常运行,提升绞车及钢丝绳、提升容器、连接装置、防坠器、电控装置等配套设备应符合相关标准的规定,具有产品合格证;在有瓦斯、煤尘爆炸危险环境中运行的提升绞车,应满足防爆安全要求,其所使用的提升信号装置、提升绞车电控及其配套装置应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的规定。

4.1.2 提升绞车及其配套设备不应是国家明令淘汰或禁止井工煤矿使用的产品。

4.1.3 钢丝绳、连接装置等的检验及使用年限,应符合《煤矿安全规程》的规定。

4.1.4 绞车系统用于提升人员时,单绳提升罐笼应装设防坠器。

4.1.5 卷筒直径 1.2 m 以下的绞车系统不应用于载人。

4.2 文件资料

4.2.1 应建立设备档案,至少包括:

- a) 提升绞车说明书、总装配图、制动装置结构图和制动系统图、电气系统图等随机资料;
- b) 提升容器、防坠器、钢丝绳、连接装置等的资料;
- c) 安装、验收和连续检验资料;
- d) 设备大修、技术改造资料。

4.2.2 应建立使用、维护记录,至少包括:

- a) 提升绞车运行、维护记录;
- b) 提升绞车、钢丝绳、天轮、提升容器、防坠器、连接装置、井架、罐道等的检查、维护和更换记录;
- c) 安全保护功能试验记录;
- d) 故障、事故记录;
- e) 司机交接班记录。

4.3 机房或硐室

4.3.1 照明设施应齐全,司机操作位置处的照度不应低于 100 lx,且有应急照明设施。

4.3.2 司机操作位置处的噪声不宜超过 85 dB(A),超过 85 dB(A)时应配备个人防护用品。

4.3.3 环境温度,地面应为 5℃~40℃,井下应为 5℃~30℃;相对湿度,不大于 85%RH(环境温度为 20℃±5℃时)。

4.3.4 提升绞车应设有防护栅栏、警示牌,外露旋转件应装设固定的防护装置。

4.3.5 应悬挂制动系统图、电气系统图,绞车系统技术特征和岗位责任制、操作规程等牌板;应配备有线电话、消防器材等,不应存放杂物。

4.3.6 自动化运行的提升绞车,应设图像监视设备并定时巡检。

4.4 井架、井口及井底

4.4.1 提升速度大于 3 m/s 的立井绞车系统,防撞梁和托罐装置应齐全完好,过卷高度应符合《煤矿安全规程》的规定。

4.4.2 应在井口明示绞车系统的最大载荷量、最大载荷量差以及罐笼每层的最大允许载人数量。

4.4.3 设置过放保护装置时,过放距离应符合《煤矿安全规程》的规定,过放距离内不应有积水和堆积杂物。

4.5 提升装置

4.5.1 提升装置应运行平稳,不应有周期性冲击、振动以及异常声响,各结合面处不应有渗漏油现象。

4.5.2 绞车系统实际运行速度、载人(载物)加减速度应符合《煤矿安全规程》的规定,钢丝绳的最大静张力、最大静张力差不应超过设计值。

4.5.3 主轴、卷筒、天轮、天轮轴应定期检查、检验。

4.5.4 卷筒、天轮的最小直径与钢丝绳直径之比值,应符合以下要求:

- a) 井上提升装置的卷筒和围抱角大于 90°的天轮,不应小于 80;围抱角小于 90°的天轮,不应小于 60;
- b) 井下提升装置的卷筒和围抱角大于 90°的天轮,不应小于 60;围抱角小于 90°的天轮,不应小于 40;
- c) 矸石山绞车、游动天轮不应小于 50;
- d) 使用密封式提升钢丝绳时,应将各相应比值增加 20%。

4.5.5 卷筒上缠绕钢丝绳的层数,应符合以下要求:

- a) 立井中升降人员或升降人员和物料的,层数为 1 层;专为升降物料的,不超过 2 层;
- b) 斜井中升降人员或升降人员和物料的,不超过 2 层;专为升降物料的,不超过 3 层;

- c) 现有生产矿井绞车,卷筒上装设过渡绳楔,卷筒强度满足要求且卷筒边缘符合 4.5.6 时可增加 1 层。
- 4.5.6 卷筒上缠绕 2 层或 2 层以上钢丝绳时,应符合以下要求:
- 卷筒边缘高出最外层钢丝绳的高度,至少为钢丝绳直径的 2.5 倍;
 - 卷筒上未设有绳槽衬垫时,应在卷筒板上刻有绳槽或用一层绳作底绳;
 - 钢丝绳绳头应固定有特备的容绳或卡绳装置,不应系在卷筒轴上,绳孔不应有锐利的边缘,钢丝绳的弯曲不应形成锐角,卷筒上应经常保留 3 圈以上钢丝绳。
- 4.5.7 通过天轮的钢丝绳应低于天轮的边缘,其边缘距:提升用天轮,不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍;悬吊用天轮,不应小于钢丝绳直径的 1 倍。
- 4.5.8 带衬垫的天轮,衬垫应紧密固定,衬垫磨损深度应小于钢丝绳直径,或沿侧面磨损应小于钢丝绳直径的 1/2。
- 4.5.9 制动系统应符合以下要求:
- 提升绞车应有工作制动和安全制动。工作制动和安全制动应能各自独立地操纵和控制;工作制动应可以调节,安全制动应采用失效安全型制动形式,除可由司机操纵外,还应能自动制动并可靠地切断主机电源;
 - 制动闸空动时间不应超过 0.3 s;
 - 制动装置所产生的制动力矩与实际提升最大静载荷旋转力矩之比 K 值不应小于 3;在调整双卷筒绞车的相对位置时,制动装置在各卷筒闸盘上的力矩,不应小于该卷筒所悬重量(钢丝绳重量与提升容器重量之和)形成力矩的 1.2 倍;
 - 安全制动时的制动减速度应符合表 1 的规定;
 - 制动器的排气装置,当需要动作时应可靠动作;
 - 双卷筒提升绞车的两套闸瓦的传动装置应分开,正常提升时应能同步动作;
 - 制动盘两侧和闸瓦上,不应有影响或降低摩擦系数的介质;
 - 制动闸瓦与制动盘的接触面积不应小于制动闸瓦总面积的 60%;
 - 制动闸松闸时,闸瓦与制动盘面应全部脱开;闸瓦与制动盘之间的间隙不应大于 2 mm;
 - 每对制动器两侧闸瓦间隙之差不应大于 0.1 mm 与闸盘实际最大偏摆量之和;
 - 制动盘端面跳动不应大于 1.0 mm;制动盘表面沟深不应大于 1.5 mm,沟纹的总宽度不超过有效闸瓦宽度的 10%。

表 1 提升绞车安全制动时全部机械的减速度

运行减速度	倾角 θ	
	$\theta \leq 30^\circ$	$\theta > 30^\circ$
提升减速度 m/s^2	$\leq A_c$	≤ 5
下放减速度 m/s^2	≥ 0.75	≥ 1.5
注: $A_c = g(\sin\theta + f \cos\theta)$ 式中: A_c —— 自然减速度,单位为米每二次方秒(m/s^2); g —— 重力加速度,单位为米每二次方秒(m/s^2); θ —— 井巷倾角,单位为度($^\circ$); f —— 绳端载荷的运行阻力系数,一般取 0.010~0.015		

4.5.10 操纵台位置应能保证司机不离开座位即能操纵制动,清晰地观察到深度指示标记;操作手把在全行程范围内应操作方便、灵活、准确。

4.5.11 深度指示系统应能准确地指示出提升容器在井筒中的位置,迅速、清晰地给出减速、停车、过卷等信号;机械式的深度指示系统中各运动部位应灵活、平稳,不应有卡阻现象。

4.5.12 液压系统应符合以下要求:

- a) 安全制动的回油通道至少要有两条以上且互不干扰;
- b) 系统各处不应有永久变形和渗油现象,各液压阀动作应灵活、准确;
- c) 高压系统用软管应标明许用压力,在操作位置附近的管路应安设防护罩;
- d) 液压站应具有可调整的二级制动性能,二级制动中的第一级油压和作用时间可根据需要调整;
- e) 立井提升时,井口附近应能解除二级制动或恒减速,即实现一级制动;
- f) 液压站设计压力小于或等于 6.3 MPa 时,残压不应大于 0.5 MPa;设计压力大于 6.3 MPa 时,残压不应大于 1.0 MPa;
- g) 装有双套“调压装置”时,同一控制电流对应的油压值相差不应大于 0.2 MPa;
- h) 液压站应装有过压和超温保护装置,油温温升不应超过 34 K,最高油温不应超过 70 °C;
- i) 油泵电机的启停、调绳离合器的离合、液压站油压、液压站和润滑油站温度保护与主电机的联锁功能,应正常完好。

4.5.13 绞车系统的保护功能应满足以下要求:

- a) 过卷(过放)保护:当提升容器超过正常终端停止位置(或出车平台)0.5 m 时,应能自动断电,并实现安全制动;
- b) 超速保护:当提升速度超过最大速度 15% 时,应能自动断电,并实现安全制动;
- c) 过负荷和欠电压保护:当发生过负荷和欠电压故障时,应灵活有效地实现安全制动;
- d) 限速功能保护:提升速度超过 3 m/s 的提升绞车,当提升容器到达终端位置的速度超过 2 m/s 或当减速段速度超过设定值的 10% 时,应能自动断电,并实现安全制动;
- e) 减速功能保护:当提升容器到达设计减速位置时,应能自动报警,并实施减速;
- f) 提升容器位置指示保护:当位置指示失效时,应能自动断电,并实现安全制动;
- g) 闸瓦间隙保护:当闸瓦间隙超过规定值时,应能报警并闭锁下次开车;
- h) 松绳保护:竖井提升钢丝绳松弛时,应能报警和自动断电;斜井提升钢丝绳松弛时应能自动报警;
- i) 仓位超限保护:箕斗提升的井口煤仓仓位超限时,应能报警并闭锁开车;
- j) 错向运行保护:当发生错向时,应能自动断电并实现安全制动;
- k) 过卷(过放)、超速、限速和减速功能保护应为相互独立的双线型式。

4.5.14 应有总停开关和定车装置,箕斗提升时还应有定载装置。

4.6 电气安全性能

4.6.1 用于提升人员的绞车系统应为双回路供电,应有从井底到井口、井口到机房的提升信号装置,且提升信号和提升绞车电控回路以及与安全门间的闭锁关系,应符合 MT/T 834 的要求。

4.6.2 电动机的绝缘电阻应符合以下要求:

- a) 地面:低电压时不小于 1 MΩ,高电压时不小于 2 MΩ;
- b) 井下:低电压时不小于 2 MΩ,高电压时不小于 4 MΩ。

4.6.3 电动机、电控装置外壳应可靠接地,其接地电阻应符合以下要求:

- a) 地面:不应大于 4 Ω;
- b) 井下:不应大于 2 Ω。

5 检验方法

5.1 一般要求

目测及检查相关证件和记录。

5.2 文件资料

目测及检查相关资料和记录。

5.3 机房或硐室

5.3.1 照度采用准确度等级不低于1级的照度计测量。

5.3.2 司机操作位置处的噪声按 GB/T 13325 的规定,采用准确度等级不低于1级的测量仪器进行测量。

5.3.3 环境温度采用最大允许误差不高于 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的测温仪器测量;湿度采用最大允许误差不超过 $\pm 3\%\text{RH}$ 的湿度表测定。

5.3.4 自动化运行的提升绞车,应有图像监视系统并有巡检记录。

5.3.5 其余项目目测。

5.4 井架、井口及井底

目测及检查相关配置。过卷高度、过放距离可通过现场测量或查阅资料获得。

5.5 提升装置

5.5.1 运行状况:通过目测、耳听和手摸的方式检查。

5.5.2 运行速度、加减速度和载荷:通过查看记录的方式检查或者检测。

5.5.3 主轴、卷筒和天轮状况:主轴和天轮轴通过探伤记录检查;卷筒外观及其焊缝状况、天轮轮缘和轮辐情况通过目测检查。

5.5.4 卷筒、天轮的最小直径和钢丝绳直径之比值:通过查阅资料或采用通用量具测定。

5.5.5 卷筒绕绳层数:通过目测检查。

5.5.6 绕绳2层或以上时,卷筒边缘高度采用通用量具测定,其余通过目测检查。

5.5.7 绕天轮的钢丝绳边缘距:通过查阅资料和通用量具测定。

5.5.8 天轮衬垫磨损情况:采用查阅资料和通用量具测定,其余通过目测检查。

5.5.9 制动系统除采用目测外,其余项目采用以下方式测定:

a) 空动时间:锁住卷筒后松闸,在闸瓦接触面上贴厚度不超过0.02 mm的金属箔片并接出引线,另一引线 with 闸盘相连接,两引线接入电秒表或数据采集记录系统,同时将安全回路中引出的急停信号接入测试系统,实施安全制动获取数据,或采用其他等效方法测定;

b) 制动力矩和安全制动减速度:采用准确度等级不低于1级的测量装置测定;

c) 闸瓦与制动盘的接触面积:采用压敏纸法或其他等效方法测定;

d) 闸瓦与制动盘间隙:采用塞尺、钢直尺或者其他测量仪表测定;

e) 每对闸瓦两侧间隙之差:采用塞尺、钢直尺或者其他测量仪表测定;

f) 制动盘端面跳动:采用百分表或其他测量仪表测定;

g) 制动盘表面沟深、沟纹总宽度:采用游标卡尺、钢直尺测定。

5.5.10 操纵台和操作手把:采用目测方式检查。

5.5.11 深度指示系统:采用模拟和目测的方式检查。

5.5.12 液压系统:油温采用准确度等级不低于1级的测温仪器进行测定,油压和调压功能采用准确度等级不低于1.6级的油压传感器以及1.5级的电流表测定;油泵电机的启停、调绳离合器的离合信号与主电机的联锁功能采用模拟法测量;若受条件限制,无法安装或连接测量仪器仪表时,可参考被测提升绞车使用的仪器仪表测试数据;其余目测。

5.5.13 绞车系统的保护功能,采用如下方式检查:

- a) 过卷(过放)保护:使提升绞车以慢速开至过卷或过放位置,并触动过卷或过放保护开关,观察是否能自动断电并实现安全制动;
- b) 超速保护:调节超速保护设定值,观察绞车速度达到设定值时保护功能是否正常,是否实现安全制动;
- c) 过负荷和欠电压保护:调节过载电流及欠电压保护的動作设定值,观察保护是否灵活有效,并能实现安全制动;
- d) 限速功能保护:调节提升容器到达终端位置或减速段的速度保护值,观察是否能自动断电并实现安全制动;
- e) 减速功能保护:观察提升容器到达减速点时,是否报警并开始减速;
- f) 提升容器位置指示保护:人为使位置指示失效,观察保护功能是否动作,实现安全制动;
- g) 闸间隙保护(含闸瓦磨损和弹簧疲劳):采用人为调整闸间隙的方法,观察能否报警,同时是否闭锁下次开车;
- h) 松绳保护:强制动作松绳保护开关,观察是否能实现报警和断电;
- i) 仓位超限保护:强制动作仓位传感器,观察能否报警,同时闭锁开车;
- j) 错向运行保护:强制反向开动提升绞车,观察是否能自动断电并实现安全制动;
- k) 目测过卷(过放)、超速、限速和减速功能保护是否为独立的双线形式;
- l) 卷筒直径在1.2 m以下不用于载人的绞车系统是否具备4.5.13 a)、c)、f)、h)的保护。

5.5.14 总停开关、定车和定载装置:采用目测方式检查。

5.6 电气安全性能

5.6.1 目测或查询供电线路图;提升信号装置、提升信号和绞车系统电控回路以及与安全门间的闭锁功能,按照MT/T 834的方法检查。

5.6.2 绝缘电阻按GB/T 24343的方法进行测定。

5.6.3 接地电阻采用最大允许误差不超过 $\pm 5\%$ 的接地电阻测试仪测定。

6 检验规则

6.1 检验周期

常规检验:专门升降人员及混合提升的绞车系统每年1次,其他每3年至少1次。

有下列情况之一时,在用提升绞车系统应进行检验,并可代替常规检验:

- a) 因故停用1年以上,重新恢复使用时;
- b) 新安装、大修及改造(主轴装置、制动系统、电控系统)的提升绞车系统交付使用前;
- c) 经过重大自然灾害可能使结构件强度、刚度、稳定性受到损坏的提升绞车系统使用前。

6.2 判定规则

6.2.1 检验项目详见表2。

6.2.2 检验项目属A类的,有一项不合格时,则判定该系统不合格;属B类的,有两项不合格时,则判定为不合格;属C类的,为观察项,不作为判定依据。

表 2 检验项目表

序号	检验项目		特征类别	技术要求	检验方法
1	一般要求	标准及证件	B	4.1.1	5.1
		淘汰或禁止使用的设备	A	4.1.2	
		钢丝绳等定期检测检验	A	4.1.3	
		载人提升的防坠器	A	4.1.4	
		载人限制	A	4.1.5	
2	文件资料		C	4.2	5.2
3	机房或硐室		C	4.3	5.3
4	井架、井口及井底	井架	B	4.4.1	5.4
		井口	C	4.4.2	
		井底	B	4.4.3	
5	提升装置	运行状况	A	4.5.1	5.5.1
		运行速度、加减速度和荷载	A	4.5.2	5.5.2
		主轴、卷筒、天轮状况	A	4.5.3	5.5.3
		卷筒、天轮绳径比	A	4.5.4	5.5.4
		卷筒绕绳层数	A	4.5.5	5.5.5
		绕绳 2 层以上卷筒要求	A	4.5.6	5.5.6
		天轮钢丝绳边缘距	A	4.5.7	5.5.7
		天轮衬垫磨损情况	A	4.5.8	5.5.8
		制动系统	A	4.5.9	5.5.9
		操纵台和操作手把	A	4.5.10	5.5.10
		深度指示系统	A	4.5.11	5.5.11
		液压系统	A	4.5.12	5.5.12
		保护功能	A	4.5.13	5.5.13
		总停开关、定车和定载装置	B	4.5.14	5.5.14
6	电气安全性能	供电回路和信号装置	A	4.6.1	5.6.1
		绝缘电阻	B	4.6.2	5.6.2
		接地	B	4.6.3	5.6.3