



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1031—2007

煤矿用凿井绞车安全检验规范

Safety inspection code of shaft sinking winch for coal mines

2007-01-04 发布

2007-04-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

前 言

本标准全文为强制性标准。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分技术委员会归口。

本标准起草单位：安标国家矿用产品安全标志中心（矿用产品安全标志办公室）、煤炭科学研究总院上海分院。

本标准主要起草人：王国键、袁庆国、吴海华、凌伟民、傅晓刚、黄继强。

煤矿用凿井绞车安全检验规范

1 范围

本标准规定了煤矿用凿井绞车(以下简称“绞车”)的产品分类、检验要求、检验内容、检验方法、检验规则。

本标准适用于煤矿立井凿井时悬吊设备用的绞车。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 2894 安全标志(GB 2894—1996, neq ISO 3864:1984)

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法(GB/T 3768—1996, eqv ISO 3746:1995)

GB/T 7679.3—2005 矿山机械术语 第3部分:提升设备

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 15706.2 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范(GB/T 15706.2—1995, eqv ISO/TR 12100-2:1992)

JB/T 7929 齿轮传动装置 清洁度

JB 8515—1997 矿用绞车 安全要求

MT/T 154.8—1996 煤矿辅助运输设备型号编制方法

煤矿安全规程 2004年版

3 术语和定义

GB/T 7679.3—2005 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。为了方便重复列出了GB/T 7679.3—2005 中的一些术语。

3.1

卷筒直径 diameter of drum

卷筒缠绳表面至卷筒中心距离的两倍。

3.2

卷筒宽度 width of drum

卷筒两个挡绳板内侧的距离。

3.3

钢丝绳最大静张力 maximum static tension of rope

与卷筒相切处的钢丝绳所允许承受的最大静载荷。

3.4

第一层钢丝绳速度(最小绳速) minimum rope speed

单位时间内卷筒上最内层钢丝绳在卷筒上缠绕的长度。

3.5

容绳量 rope capacity

缠绕在卷筒上的钢丝绳长度。

3.6

工作制动器 service brake

绞车正常停车时用来克服运动惯性的制动装置。

3.7

安全制动器 safety brake

绞车正常停止后向主轴装置上施加制动力矩的安全保险装置。

4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 绞车按结构型式分为：

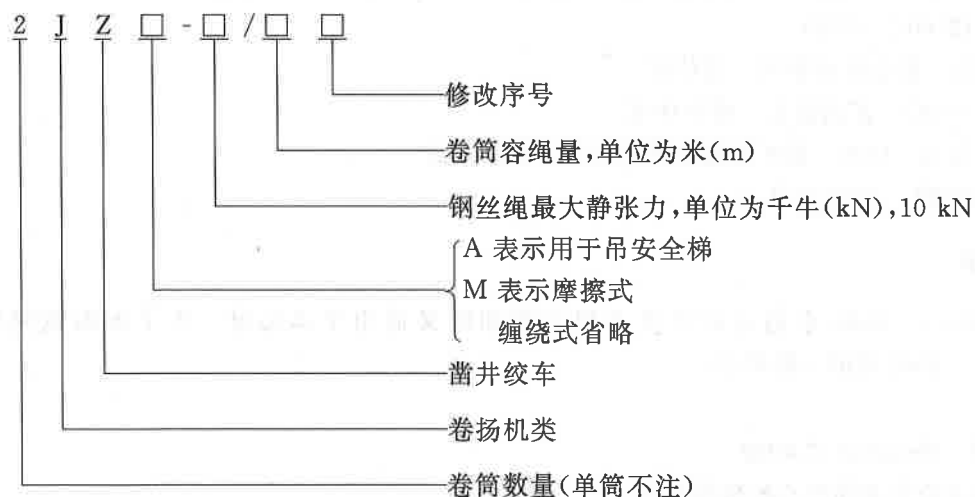
- a) 缠绕式；
- b) 摩擦式。

4.1.2 绞车按卷筒数量分为：

- a) 单筒缠绕式绞车；
- b) 双筒缠绕式绞车。

4.2 产品型号

绞车型号表示方法应符合 MT/T 154.8—1996 的规定。



示例 1: 钢丝绳最大静张力为 100 kN, 卷筒容绳量 800 m, 单筒缠绕式凿井绞车; JZ-10/800;

示例 2: 钢丝绳最大静张力为 250 kN, 卷筒容绳量 1 000 m, 摩擦式凿井绞车; JZM-25/1000;

示例 3: 钢丝绳最大静张力为 100 kN, 卷筒容绳量 800 m, 双筒缠绕式凿井绞车; 2JZ-10/800;

示例 4: 钢丝绳最大静张力为 50 kN, 卷筒容绳量 1 000 m, 用于吊安全梯凿井绞车; JZA-5/1000。

4.3 基本参数

4.3.1 绞车基本参数应符合表 1 的规定。

4.3.2 2JZ 型绞车的差速机构应保证两根钢丝绳的最大静张力允差不大于表 1 的规定。

5 检验要求

5.1 工作条件

表 1 基本参数

型号	钢丝绳最大 静张力 kN	钢丝绳最大 静张力允差 kN	卷筒容绳量 m	卷筒直径 mm	第一层钢 丝绳速度 m/s	钢丝绳直径 mm	绞车重量 t
JZA-5/1000	50	—	1 000	630	0.250	26	6
JZ-6.3/600	63	—	600	630	0.075	24	5
JZ-10/600	100	—	600	800		32	8
JZ-10/800		—	800				
JZ-16/800	160	—	800	1 000		40	16
JZ-16/1000		—	1 000				
JZ-16/1320		—	1 320				
JZ-16/1800		—	1 800				
JZ-16/2120		—	2 120				
JZ-25/1000 JZM-25/1000	250	—	1 000	1 050		52	22
JZ-25/1320 JZM-25/1320		—	1 320				
JZ-25/1800 JZM-25/1800		—	1 800				
JZ-25/2120 JZM-25/2120		—	2 120				
JZ-40/1000 JZM-40/1000		400	—				
JZ-40/1800 JZM-40/1800	—		1 800				
2JZ-6.3/600	63	1.5	600	630		24	9
2JZ-10/600	100	3.0	600	800		32	15
2JZ-10/800			800				
2JZ-16/1000	160	5.0	1 000	1 000		40	26
2JZ-16/1320			1 320				
2JZ-25/1000	250	7.5	1 000	1 050		52	38
2JZ-25/1320			1 320				

注 1:钢丝绳最大静张力系指钢丝绳在第 1 层缠绕时的静张力;

注 2:绞车重量不包括钢丝绳和电控设备的重量。

5.1.1 绞车不应用于有瓦斯、煤尘等易燃、易爆气体的场所。

5.1.2 绞车作业的环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 当海拔高度超过1 000 m时,需要考虑到空气冷却作用和介电强度的下降,选用的电气设备应根据制造厂和用户的协议进行设计或使用。

5.2 基本要求

5.2.1 绞车应符合本标准要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2.2 绞车应符合《煤矿安全规程》和JB 8515—1997的有关规定。

5.2.3 绞车所有的原材料、标准件、外购件均应符合现行国家或行业标准的有关规定。

5.2.4 绞车的通用件、易损件、备用件应保证质量与互换性。

5.2.5 凡本标准未规定的一般性技术要求如原材料、标准件、铸件、外购件、配套件、及电气元件、电气设备等均应符合现行国家标准和行业标准的有关规定。

5.2.6 凡本标准未予规定的机械加工和装配等技术要求,均应符合现行国家标准和行业标准的有关规定。

5.2.7 用户应根据制造厂说明书的要求进行安装、调试和运转。

5.3 标志

5.3.1 绞车应按图样规定的明显位置固定产品标牌和煤矿矿用产品安全标志牌。

5.3.2 绞车标志的型式和尺寸应符合GB/T 13306的规定;煤矿矿用产品安全标志标识的型式和尺寸应符合国家有关机构的规定。

5.3.3 标志的内容应符合GB/T 13306的规定。内容如下:

- a) 制造厂名称、商标;
- b) 产品型号和名称;
- c) 主要技术参数;
- d) 制造编号及出厂日期;
- e) “MA”标志和煤矿矿用产品安全标志编号。

5.3.4 在绞车安装场所有潜在危险存在时,应设置安全警告标志。安全警告标志应符合GB 2894的规定。

5.3.5 每台绞车应随机提供下列技术文件,装入指定箱内:

- a) 产品合格证;
- b) 矿用产品安全标志证书复印件;
- c) 产品使用维护说明书(包括绞车总图、基础图、主要零部件安装图、易损件图样、电气原理图、接线图和电气原部件明细表等);
- d) 成套发货表及装箱清单以及备件目录等。

5.4 使用说明书

5.4.1 使用说明书应包括机械和电气两方面内容,其编写应符合GB 9969.1的有关规定。

5.4.2 使用说明书应包括如下内容:

- a) 产品名称、规格和主要技术参数;
- b) 主要用途和适用范围;
- c) 适用的工作条件 and 环境;
- d) 结构示意图;
- e) 系统说明(机械传动系统、电气控制系统和其他系统);
- f) 安装与调试方法;
- g) 使用与操作方法;
- h) 维护与保养方法;

- i) 常见故障及排除方法;
- j) 外形尺寸及重量。

5.4.3 绞车操纵和控制部分的说明应清楚、明确。

5.4.4 使用说明书的用语应适合操作人员阅读。

5.4.5 使用说明书还应以醒目的方式给出使用与维护中预防危险的特别说明。

绞车安装运行中特别的安全说明:

- a) 应清楚地告诉操作者哪里有危险,应采取什么措施,从而在工作中安全地解决;
- b) 设备正常启动条件、启动顺序;
- c) 设备正常停机条件、停机顺序;
- d) 有关防护装置的安装与功能说明;
- e) 用于井下有防爆要求的绞车的特别的警告说明;
- f) 操作者经培训合格后方可上岗,安全防护措施应作为培训的重点内容之一。

5.4.6 维护和保养作业中的特别的安全说明:

如果操作人员需要在危险范围内进行维护工作,那么应在下列条件下才能进行:

- a) 应有两名对安全条例完全熟悉的人,一个人对进行维护工作的另一个人的安全进行监控;
- b) 监控人员能方便地触及到急停装置;
- c) 进行维护的区域应有相应的照明;
- d) 监控者与维护工之间要有一种可靠的方式进行对话;
- e) 只有当绞车处于停机状态,启动开关无人能够触及,并悬挂警示标志时,才允许一个人独自对设备进行维护。

6 检验内容

6.1 制造与装配

6.1.1 所用材料均应附有质量保证书,必要时应进行化验或鉴别,确认合格后方可使用。

6.1.2 外购件、外协件均应附有质量合格证书,部件属安全标志管理的产品应有在有效期内的煤矿矿用产品安全标志证书,必要时按相应标准进行检验,验收合格后方可装配。

6.1.3 铸件不应有疏松、气孔、砂眼、裂纹等影响强度的缺陷。

6.1.4 锻件不应有裂纹、夹层、氧化层、折叠、结疤等影响强度的缺陷。

6.1.5 焊接件焊缝不应有裂纹、夹渣、间断、烧穿等缺陷。

6.1.6 锐边、尖角和凸出部分的设计应符合 GB/T 15706.2 的要求。

6.1.7 卷筒不应有降低机械性能和使用性能的缺陷。

6.1.8 绞车主轴材料力学性能应符合 $\sigma_s \geq 370 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_b \geq 630 \text{ N/mm}^2$ 。其内部组织应致密均匀,不应有裂纹、发纹及其他影响强度的缺陷。

6.1.9 减速器清洁度用 200 网目筛过滤,环面蜗杆减速器污物应不大于 $2.5A\text{mg}$,圆柱齿轮减速器污物不大于 $1.8A\text{mg}$ (A 为减速器中心距,mm)。

6.1.10 机座应有足够的刚度,能承受频繁的启动和制动。

6.2 安全防护

6.2.1 绞车所有外露旋转零部件(除卷筒、制动器外)应有防护罩。

6.2.2 卷筒边缘高出最外 1 层钢丝绳的高度,至少为钢丝绳直径的 2.5 倍。

6.2.3 钢丝绳头固定在卷筒上,应有特备的容绳或卡绳装置,不能系在卷筒轴上;绳孔不能有锐利的边缘,钢丝绳的弯曲不能形成锐角。

6.2.4 绞车应设置总停开关,防止突发事件引发的危险。

6.2.5 如有与冷、热表面接触的危险,应有警告标志和防护装置。

6.3 减速器

6.3.1 环面蜗杆减速器和圆柱齿轮减速器在绞车额定负荷连续运转情况下,油温温升分别不超过 60℃和 50℃,油池最高温度分别不超过 80℃和 70℃,并不应有渗漏现象。

6.3.2 环面蜗杆减速器的工作齿面接触斑点:蜗轮沿齿高方向不少于 80%,蜗杆螺旋齿工作面沿长度方向不小于 50%。

6.4 使用性能

6.4.1 整机噪声不应大于 85 dB(A)。

6.4.2 绞车应运转平稳,无周期性噪声。

6.4.3 绞车控制系统应灵活、准确、可靠。

6.4.4 JZA 绞车应具有手动驱动和电力驱动的功能,并可采用其他方式驱动。

6.4.5 钢丝绳最大静张力应符合表 1 的规定,且绞车在额定负载下电动机的实测功率不应大于电动机的额定功率。

6.4.6 钢丝绳速度应符合表 1 的规定,公差为±20%。

6.5 减速器差速机构灵敏性

2JZ 型绞车的差速机构应保证两根钢丝绳的最大静张力差不大于表 1 的规定。

6.6 制动性能

6.6.1 绞车(JZA 除外)应设有独立的工作制动器和安全制动器。

6.6.2 安全制动器应采用重锤力或弹簧力进行制动,JZA 型绞车制动器在断电情况下应能手动解除制动。

6.6.3 绞车的工作制动器和安全制动器的制动力矩均不应小于最大静力矩的两倍。

6.6.4 制动器工作应灵敏可靠,制动闸瓦(带)与制动轮缘的接触面积应不小于 70%。

6.6.5 安全制动空行程时间:

压缩空气驱动闸瓦式制动器不应超过 0.5 s;

蓄能液压驱动闸瓦式制动器不应超过 0.6 s。

6.6.6 制动闸松闸时,闸瓦同闸轮间隙:平移式应不大于 2 mm,且上下相等;角移式应不大于 2.5 mm;带式制动器不应大于 3 mm。

6.6.7 闸瓦(带)与制动轮无缺损,无断裂,表面无油迹。

7 检验方法

7.1 减速器清洁度测定

绞车空负荷试验后,按 JB/T 7929 的规定执行,采用过滤烘干称重法,天平的误差应不大于 5 mg。

7.2 卷筒边缘距测定

卷筒边缘距为钢丝绳直径倍数的检查,测量绞车卷筒边缘高出最外 1 层钢丝绳的高度,取其平均值并除以钢丝绳直径。

7.3 减速器负荷试验

在额定转速下,按 25%、50%、75% 的额定负荷逐级加载,各运转 30 min;按 100% 额定负荷连续加载,待温度平衡 10 min 后,用精度不低于±0.5% 测温仪器测量油温;检查减速器环面蜗轮、蜗杆和齿轮副的接触斑点。

7.4 绞车空运转试验

7.4.1 试验要求

绞车正反向空运转各 15 min,检查控制系统是否符合 5.7.1、5.7.2 的要求,检查次数不少于 5 次。

7.4.2 空载噪声测定应按 GB/T 3768 的规定测量绞车整机噪声;用精度不低于±1 dB(A) 的测量仪器进行测定。

7.5 绞车负荷试验

7.5.1 试验要求

- 绞车试验时,底座应水平放置,安装应牢固可靠;
- 试验应在额定电压下进行,其极限偏差为额定电压的 $\pm 5\%$;
- 按 25%、50%、75%及 100%的额定负荷逐级加载,各运转不少于 30 min。

7.5.2 钢丝绳静张力测定应用精度不低于 2 级的测力装置测量吊重负荷。

7.5.3 绞车输入功率测定应在额定负荷和额定转速情况下用精度不低于 2 级的功率测试装置测定。

7.5.4 绳速测定应用精度不低于 2 级的测速装置进行测量。

7.6 减速器差速机构灵敏性试验

2JZ 型绞车采用两根钢丝绳分别悬挂重量差不大于表 1 规定值的方法,用精度不低于 2 级的测力装置测量悬挂重量。

7.7 制动性能试验

7.7.1 工作制动器和安全制动器的制动力矩测定应用精度等级不低于 2 级的测试装置(或专用试验装置)进行。

7.7.2 安全制动空行程时间检查应用精度不低于 $\pm 1/100$ s 的测试仪器进行测定。

7.7.3 制动闸松闸间隙测定应用塞尺测量。

7.7.4 接触面积测定应用游标卡尺和卷尺测量。

8 检验规则

8.1 检验分类

绞车的检验分出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台绞车应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

8.2.2 若检验项目有一项不合格,则认为被检验绞车不合格。

8.2.3 出厂检验项目见表 2。

表 2 检验项目

序号	检验项目	检验要求	检验方法	检验类别		备注
				出厂检验	型式检验	
1	制造与装配	6.1	7.1	△	—	注 2
2	安全防护	6.2	7.2	△	△	
3	减速器负荷试验	6.3	7.3	△	△	
4	空负荷试验	6.4.1~6.4.4	7.4	△	△	
5	负荷试验	6.4.2~6.4.6	7.5	—	△	
6	减速器差速机构灵敏性	6.5	7.6	—	△	注 3
7	制动性能	6.6	7.7	△	△	
注 1:“△”表示必检项目;“—”表示不检项目; 注 2:可检查制造过程检验记录、探伤报告、合格证; 注 3:单卷筒无此项。						

8.3 型式检验

8.3.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 试制产品；
- b) 更新换代的新产品；
- c) 转厂生产的产品；
- d) 绞车的设计、工艺或材料等改变而影响产品的性能时；
- e) 正常批量生产的产品每 4 年进行一次；
- f) 停产两年以上恢复生产时；
- g) 国家有关机构提出进行型式检验的要求时；
- h) 出厂检验结果与型式检验结果有较大差异时。

8.3.2 型式检验抽样在出厂检验合格的绞车中随机抽取一台绞车。

8.3.3 若检验项目有一项不合格，则认为被检验绞车不合格。

8.3.4 型式检验项目见表 2。

序号	检验项目	检验方法	检验结果
1	外观检查	目视	合格
2	尺寸检查	卡尺、卷尺	合格
3	重量检查	磅秤	合格
4	材料检查	光谱分析	合格
5	性能检查	试验台	合格
6	安全装置检查	目视、手动	合格
7	电气系统检查	万用表	合格
8	制动系统检查	试验台	合格
9	传动系统检查	试验台	合格
10	密封性能检查	水压试验	合格
11	防腐性能检查	盐雾试验	合格
12	疲劳性能检查	疲劳试验机	合格
13	振动性能检查	振动台	合格
14	噪声性能检查	噪声计	合格
15	电磁兼容检查	电磁兼容试验室	合格