

73.010
04
备案号: 19416—2007

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1041—2007

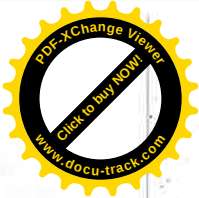
煤矿用无极绳调速机械 绞车安全检验规范

Safety inspection code endless-rope speed regulating mechanical winder
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



AQ 1041—2007

前 言

本标准全文为强制性标准。

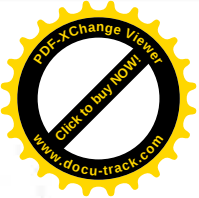
本标准的附录 A 是资料性附录。

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、傅晓刚、孟金锁、胡继红、陈峤鹰、俞喆。



煤矿用无极绳调速机械 绞车安全检验规范

1 范围

本标准规定了煤矿用无极绳调速机械绞车(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。

本标准适用于煤矿地面或井下运输(用)绞车,不适用于提升的绞车。

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 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(GB 3836.1—2000, eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(GB 3836.2—2000, eqv IEC 60079-1:1990)

GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(GB 3836.4—2000, eqv IEC 60079-11:1999)

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 13325 机器和设备辐射噪声 操作者位置噪声测量的基本准则(工程级)(GB/T 13325—1991, neq ISO 6081:1986)

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 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

MT/T 885—2000 矿用无极绳调速机械绞车

煤矿安全规程 2004年版

3 术语和定义

3.1

无极绳绞车 endless rope hoist

用作无极绳牵引运输的矿用绞车。

3.2

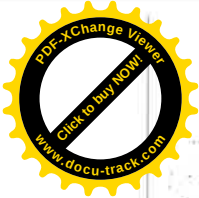
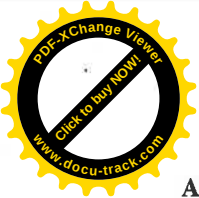
工作制动装置 service brake set

绞车正常操作控制用的制动装置。

3.3

紧急制动装置 emergency brake set

在工作制动失灵或绞车出现突发情况下紧急停车,或超速等事故状态下自动停车的制动装置(也可



兼作为停车制动装置)。

3.4

空动时间 dead-time

制动机构的控制元件开始动作到制动闸开始制动的的时间。

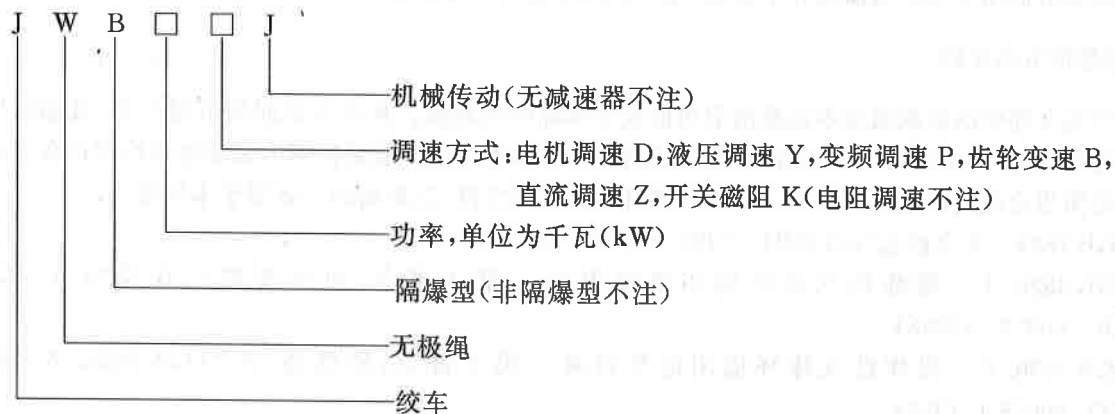
4 产品分类

4.1 结构型式

绞车按调速方式有齿轮变速器和双速电机(两个速度都为长时工作制)两种。

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: 变频调速, 额定功率为 110 kW 采用机械传动的隔爆型煤矿用无极绳调速机械绞车: JWB110PJ;

示例 2: 电机调速, 额定功率为 75 kW 采用机械传动的非隔爆型煤矿用无极绳调速机械绞车: JW75DJ。

4.3 基本参数

绞车的基本参数参见附录 A 的规定。

5 检验要求

5.1 工作条件

5.1.1 隔爆型绞车工作时, 周围空气中的瓦斯、煤尘等不应超过《煤矿安全规程》中规定的浓度。

5.1.2 非隔爆型绞车不应用于有瓦斯、煤尘等易燃、易爆气体的场所。

5.1.3 绞车应在空气温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%(环境温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时), 海拔高度不超过 1 000 m, 并能防止液体浸入电器内部, 无剧烈震动、颠簸, 无腐蚀性气体的环境中工作。

5.1.4 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。

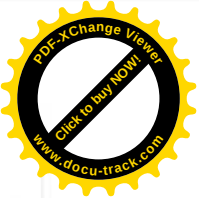
5.2.3 隔爆型绞车配套的电气设备应符合 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4 的规定, 且应经国家授权的防爆检验机构进行防爆检验, 并取得煤矿矿用产品安全标志证书。

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。

5.2.6 钢丝绳的安全系数, 应符合《煤矿安全规程》的规定。

5.2.7 绞车使用的钢丝绳的插接长度不应小于钢丝绳直径的 1 000 倍。



5.2.8 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 产品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，并装入指定箱内：

- 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、基础图；
- 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。

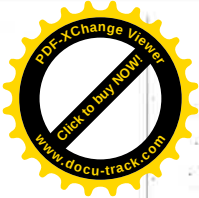
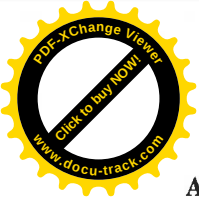
5.4.4 使用说明书的用语应适合操作人员阅读。

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) 监控人员能够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 主轴和摩擦轮不应有降低机械性能和使用性能的缺陷。
- 6.1.8 绞车各零件表面的毛刺、切屑、油污等应清理干净,零件配合表面不应有损伤。
- 6.1.9 机座应有足够的刚度,能承受频繁的启动和制动。

6.2 操纵性能

- 6.2.1 齿轮变速器调速绞车,在绞车静止时换挡,换挡机构要操作灵活、动作准确、定位可靠,在运行时不能出现齿轮自行移位现象。
- 6.2.2 双速电机绞车应配备相应的双速电机启动器,电机应能在高速、低速启动、停止和换向时操作正常。
- 6.2.3 除齿轮变速器、双速电机之外的调速绞车,应能在低速启动、变速、停止和换向时操作正常。

6.3 使用性能

- 6.3.1 绞车运转应平稳,各部位不应出现明显振动和异常声音。
- 6.3.2 绞车在启动、运行和制动时钢丝绳不应在滚筒上滑行。
- 6.3.3 变速器、减速器及各有关润滑部位应润滑良好,不应有渗漏现象。
- 6.3.4 绞车操作司机头部位位置的噪声不应大于 85 dB(A)。
- 6.3.5 牵引力和牵引速度应符合设计规定。牵引速度允许误差为额定牵引速度的±10%。
- 6.3.6 各主要部件壳体最高温度不超过 80℃。
- 6.3.7 绞车的总效率应不低于 80%。绞车的总效率按式(1)进行计算。

$$\eta = (N_{\text{额}} - N_{\text{空}}) \div N_{\text{额}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

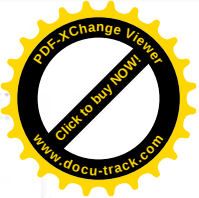
η ——绞车总效率;

$N_{\text{额}}$ ——电机的额定功率,单位为千瓦(kW);

$N_{\text{空}}$ ——绞车空负荷运转时电机的功率,单位为千瓦(kW)。

6.4 制动性能

- 6.4.1 绞车应具备工作和紧急两套制动闸,共用 1 套闸瓦制动时,操纵和控制机构应分开。
- 6.4.2 紧急制动闸(兼作停车制动闸)应动作灵活、制动平衡、安全可靠,结构应为失效安全型。
- 6.4.3 紧急制动闸的制动力矩至少应为绞车额定牵引力矩的 1.5~2.0 倍。制动闸的力矩按式(2)进



行计算。

$$M_2 = (F \times D) \div (2 \times i) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

M_2 ——制动闸的力矩,单位为千牛·米(kN·m);

F ——拉力表的读数,单位为千牛(kN);

D ——绞车滚筒直径;单位为米(m);

i ——制动闸轮至滚筒的传动比。

6.4.4 紧急制动闸施闸时的空动时间不大于 0.7 s。

6.4.5 制动闸瓦(带)与制动轮的接触面积应不少于 70%。

6.4.6 制动闸瓦(带)与制动轮松闸后的间隙:

——平移式块式制动器不应大于 2 mm,且上下相等;

——角移式块式制动器在闸瓦中心不应大于 2.5 mm;

——带式制动器不应大于 3 mm;

——盘式制动器不应大于 2 mm。

6.4.7 制动闸瓦(带)与制动轮不应有缺损,表面应无油迹。

6.4.8 在最大载荷最大坡度上以最大设计速度向下运行时,紧急制动闸的制动距离应不超过相当于在这一速度下 6 s 的行程。

6.4.9 在最小载荷最大坡度上向上运行时,紧急制动闸的制动减速度应不大于 5 m/s^2 。制动减速度按式(3)进行计算。

$$a = v \div (t - t_{\text{空}}) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

a ——制动减速度,单位为米每秒平方(m/s^2);

v ——车辆运行速度,单位为米每秒(m/s);

t ——制动时间,单位为秒(s);

$t_{\text{空}}$ ——制动闸空动时间,单位为秒(s)。

6.4.10 制动闸瓦(带)不允许有影响其使用性能的龟裂、起泡、分层等缺陷。

6.4.11 制动闸瓦(带)不准拉毛或刮伤试验盘。

6.5 隔爆型绞车用制动闸瓦摩擦性能

6.5.1 在摩擦试验时,不应发生有焰燃烧和无焰燃烧现象,在密闭的隔爆箱内不应引起爆炸。

6.5.2 在摩擦试验时,试件和试验盘表面温度不应大于 150°C 。

6.6 轮衬摩擦系数

树脂轮衬与干燥钢丝绳之间的摩擦系数应不小于 0.3。

6.7 安全防护

6.7.1 绞车的外露旋转零部件(除滚筒、制动器外)应有防护装置。

6.7.2 绞车应设有运输速度和运输距离显示器。

6.7.3 绞车与车辆之间应备有通讯信号,而且应具备紧急停车功能,即跟车人员可以使用信号直接使绞车断电制动。

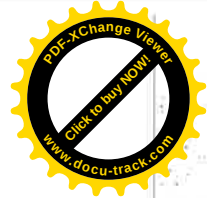
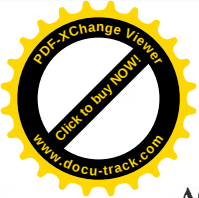
6.7.4 绞车主滚筒上树脂轮衬直径至少应为牵引钢丝绳直径的 40 倍,导绳副滚筒的直径至少应为牵引绳直径的 28 倍。绳径比按式(4)进行计算:

$$i = D/d \dots\dots\dots (4)$$

式中:

i ——绳径比;

D ——滚筒直径,单位为毫米(mm);



d ——牵引钢丝绳直径,单位为毫米(mm)。

6.7.5 操作位置应有良好的可视性,保证对人员不构成危险。

6.7.6 绞车应设置总停开关,防止突发事件引发的危险。

7 检验方法

7.1 空负荷试验

绞车正反转各 30 min;检查绞车的运转平稳性及操作性能。

7.2 负荷试验

7.2.1 试验方法

绞车在额定负载下连续运转 2 h 以上。

7.2.2 噪声测定应按 GB/T 13325 的规定执行;用精度应不低于 ± 1 dB(A)的测量仪器进行测定。

7.2.3 绞车牵引力测定应采用测量精度不低于 2 级的测力装置。绞车固定牢固后,按要求在绞车滚筒上缠绕牵引钢丝绳,紧边侧钢丝绳联结一测力装置,松边侧钢丝绳张紧到合理张力,把绞车电机接上功率测量装置,缓慢启动绞车,在电机功率达到额定功率时,测力装置的读数即为绞车的额定牵引力。连续测试 3 次,取平均值。

7.2.4 牵引速度测定应用精度不低于 2 级的测速装置测量绞车滚筒的转数或车辆的运行速度,各挡速度正反方向各测试 3 次,取平均值。

7.2.5 温度测定应在额定负荷试验后 3 min 内进行,用精度不低于 ± 0.5 级测温装置测量各主要部件壳体的温度。

7.3 绞车总功率测定

绞车总效率可以在绞车空负荷运转时间接测量。在绞车空负荷运转情况下,用功率测量装置测量绞车的空运转功率。

7.4 制动系统试验

7.4.1 紧急制动闸制动力矩测定应用测量精度不低于 2 级的测力装置。在绞车一侧的牵引绳上连接一测力装置,并使绞车的保险闸处于制动状态,用测力装置拉牵引绳,当绞车主绳轮开始转动时,从测力装置上读出拉力值。松闸并使闸轮转动 120° 角,合闸再测,共测试 3 次,取最小值。

7.4.2 紧急制动闸空动时间测定应用精度不低于 $\pm 1/100$ s 的测试仪器进行测定,测试 3 次,取最大值为测试结果。

7.4.3 闸瓦与制动盘接触面积测定应用游标卡尺和钢板尺测量。

7.4.4 闸瓦间隙测定应用塞尺测量。

7.4.5 最大制动减速度测定应用精度不低于 2 级的测速装置进行测量,当车辆在最大坡度空载向上运行时,用紧急闸制动绞车,测出从绞车制动到静止的时间。

7.4.6 最大制动距离测定

当车辆在设计最大坡度上以最大载荷、最大速度向下运行时,用信号使绞车断电制动,用精度不低于 2 级的测试仪器测量车辆自断电起至停车时的运行距离。

7.5 隔爆型绞车用制动闸瓦摩擦性能试验

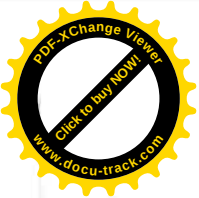
摩擦试验采用专用摩擦火花测试装置进行测定。

7.6 轮衬摩擦系数测定

用精度不低于 1 级的摩擦系数试验装置进行测量。

7.7 绳径比测定

用游标卡尺分别测量滚筒和牵引绳的直径。



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 1。

表 1 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	目测	△	—	注 2
2	操纵性能	6.2	目测	△	△	
3	空运转试验	6.3.1~6.3.4	7.1	△	△	
4	负荷试验	6.3.1~6.3.6	7.2	—	△	
5	总效率	6.3.7	7.3	—	△	
6	制动性能	6.4.1~6.4.7	7.4.1~7.4.4	△	△	
		6.4.8、6.4.9	7.4.5、7.4.6	—	△	
7	制动闸瓦摩擦性能试验	6.5	7.5	—	△	注 3
8	轮衬摩擦系数	6.6	7.6	—	△	
9	安全防护	6.7	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:非隔爆型绞车无此项。						

8.3 型式检验

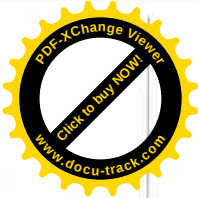
8.3.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- 试制产品;
- 更新换代的新产品;
- 转厂生产的产品;
- 绞车的设计、工艺或材料等改变而影响产品的性能时;
- 正常批量生产的产品每 4 年进行一次;
- 停产两年以上恢复生产时;
- 国家有关机构提出进行型式检验的要求时;
- 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 1。



附 录 A
(资料性附录)
绞车的基本参数推荐表

A.1 绞车基本参数见表 A.1。

表 A.1 绞车基本参数

型号	牵引力 kN	牵引速度 m/s	绳径 mm
JWB110BJ	80/60	0.35/0.7/1.4	φ21.5~φ24.5
JW75DJ	60	0.5/1.0	φ21.5