

## 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1016—2005

---

### 煤矿在用提升绞车系统 安全检测检验规范

Safety inspecting-testing specification of  
in-service hoist system for coal mine

2005-03-07 发布

2005-08-01 实施

---

国家安全生产监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 检验基本要求 .....	1
4 检验项目及要 求 .....	1
5 检验结果的判定 .....	3
6 技术参数计算公式 .....	4
7 检验仪器及量 具 .....	4
8 检验周期 .....	4
附录 A(资料性附录) 技术参数计算公式 .....	5

## 前 言

本标准由矿用产品安全标志办公室提出。

本标准由国家安全生产监督管理局归口。

本标准主要起草单位：矿用产品安全标志办公室、国家安全生产上海矿用设备检测检验中心、河南煤矿安全监察局。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准主要起草人：王国键、刘宏新、郑卉、孟金锁、宋宏志。

本标准为首次发布。

# 煤矿在用提升绞车系统 安全检测检验规范

## 1 范围

本规范规定了煤矿在用提升绞车系统安全检测检验的项目和技术要求。

本规范适用于煤矿在用矿井提升绞车系统(包括滚筒直径 1.2 m 及以下严禁载人的矿用提升绞车)现场检测检验。

## 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/T 3768—1996 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 (MOD ISO 3746:1994)

JB 3277—91 矿井提升机和矿用提升绞车液压站

JB 8516—1997 矿井提升机和矿用提升绞车安全要求

JB 8519—1997 矿井提升机和矿用提升绞车盘型制动器

JB 8918—1999 液压防爆绞车安全要求

《煤矿安全规程》2004 版

## 3 检验基本要求

3.1 受检的煤矿在用提升绞车系统应能按《煤矿安全规程》的要求正常运行。

3.2 提升绞车应是具有符合 JB 8516 安全要求的产品。

3.3 液压防爆绞车应是具有符合 JB 8918 安全要求的产品。

## 4 检验项目及要 求

### 4.1 机房

4.1.1 机房照明设施齐全,光线充足,光照度适宜,且应有应急照明设施。

4.1.2 作业场所的噪声按 GB/T 3768 测量,不应超过 85 dB(A);大于 85 dB(A)时,需配备个人防护用品;大于或等于 90 dB(A)时,应采取降低作业场所噪声的措施。

4.1.3 机房温湿度须满足工业卫生标准和设备环境要求。

4.1.4 外露旋转构件,如联轴节、开式齿轮等应设固定的防护装置。

4.1.5 立井提升装置的最大载重量、最大载重差应在井口公布。

### 4.2 提升装置

4.2.1 提升绞车主轴、滚筒不得有降低机械性能和使用性能的缺陷。

4.2.2 矿用提升绞车缠绕钢丝绳的层数。

4.2.2.1 立井升降人员或升降人员和升降物料的,1 层;专为升降物料的,2 层。

4.2.2.2 倾斜井巷升降人员或升降人员和升降物料的,2 层;专为升降物料的,3 层。

4.2.2.3 建井期间升降人员或升降物料的,2 层。

- 4.2.2.4 滚筒上装设过渡绳楔,滚筒强度满足要求时可增加一层。
- 4.2.3 滚筒上缠绕 2 层或 2 层以上钢丝绳时,需满足的要求。
  - 4.2.3.1 滚筒边缘高出最外一层钢丝绳的高度,至少为钢丝绳直径的 2.5 倍。
  - 4.2.3.2 滚筒上应设有带绳槽的衬垫。不带绳槽衬垫时,应在滚筒板上刻有绳槽或用一层绳作底绳也可使用。
  - 4.2.4 钢丝绳绳头在滚筒上的固定。
    - 4.2.4.1 应有特备的容绳或卡绳装置,不应系在滚筒轴上。
    - 4.2.4.2 绳孔不应有锐利的边缘,钢丝绳的弯曲不应形成锐角。
    - 4.2.4.3 滚筒上应经常缠留 3 圈以上钢丝绳,用以减轻固定处的张力。此外,还应留有作定期检验用的补充绳。
  - 4.2.5 通过天轮的钢丝绳应低于天轮的边缘。提升用天轮,其高度差不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍;悬吊用天轮,其高度差不应小于钢丝绳直径的 1 倍。天轮的各段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。
  - 4.2.6 提升机强度要求:钢丝绳最大静张力的实际测算值不大于最大静张力的设计值;钢丝绳最大静张力差的实际测算值应不大于最大静张力差的设计值。

4.3 提升绞车制动系统

提升绞车制动系统应符合 JB 8519—1997 的要求。

- 4.3.1 块式制动器传动杆灵活可靠,制动横拉杆和拉杆不应有裂纹。块式制动器操作手把使用方便、灵活、安全可靠,操纵力应不大于 50 N,带式制动器操纵力应不大于 150 N。
- 4.3.2 制动盘两侧或制动轮上,不应有影响或降低摩擦系数的介质。
- 4.3.3 制动轮的径向跳动不超过 1.5 mm;制动盘端面跳动不超过 1 mm。
- 4.3.4 制动闸瓦松闸时,闸瓦同闸轮或闸盘间隙应符合以下规定:
  - a) 块式制动器,平移式不大于 2 mm,且上下相等;角移式不大于 2.5 mm;
  - b) 盘形制动器不大于 2 mm;
  - c) 带式制动器不大于 3 mm。
- 4.3.5 制动闸瓦同制动轮或制动盘接触面积应符合:
  - a) 块式制动器制动时,接触面积不小于 80%;
  - b) 盘形制动器制动时,接触面积不小于 60%。
- 4.3.6 制动轮、盘表面沟深不大于 1.5 mm,沟纹的总宽度不超过有效闸面宽度的 10%。
- 4.3.7 提升绞车的保险闸发生作用时,全部机械的减速度应符合下表的规定。

提升绞车保险闸作用时全部机械的减速度 m/s<sup>2</sup>

运行状态	井巷倾角 $\theta$		
	$\theta < 15^\circ$	$15^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$	$\theta > 30^\circ$ 及立井
上提重载	$\leq A_c$	$\leq A_c$	$\leq 5$
下放重载	$\geq 0.75$	$\geq 0.3A_c$	$\geq 1.5$

注:  $A_c = g(\sin\theta + f\cos\theta)$ , m/s<sup>2</sup>  
 式中:  
 $A_c$ ——自然减速度, m/s<sup>2</sup>;  
 $g$ ——重力加速度, m/s<sup>2</sup>;  
 $f$ ——绳端载荷的运动阻力系数,取 0.010~0.015。

- 4.3.8 提升绞车必须装设深度指示器、开始减速时能自动示警的警铃、司机不离开座位即能操纵的常用闸和保险闸,保险闸必须能自动发生制动作用。

- 4.3.8.1 当常用闸和保险闸共用 1 套闸瓦制动时,操纵和控制机构必须分开。
- 4.3.8.2 双滚筒提升绞车的 2 套闸瓦的传动装置必须分开,若具有 2 套闸瓦只有 1 套传动装置时,应改为每个滚筒各自有其制动机构的弹簧闸。
- 4.3.9 保险闸应采用配重式或弹簧式,除司机操纵外,还应能自动抱闸,并同时自动切断提升装置电源。常用闸应采用可调节的机械制动装置。对现用的使用手动式常用闸的绞车,如设有可靠的保险闸时,可继续使用。紧急制动开关应灵敏可靠。用于辅助物料运输的滚筒直径在 0.8 m 及其以下的绞车或提升重量在 8 t 以下凿井用稳车,可用手动闸。
- 4.3.10 保险闸或保险闸第一级由保护回路断电时起至闸瓦接触到闸轮上的空动时间(对于斜井提升,上提空动时间可不受本规定的限制)。
- 4.3.10.1 压缩空气驱动闸瓦式制动闸不应超过 0.5 s。
- 4.3.10.2 储能液压驱动闸瓦式制动闸不应超过 0.6 s。
- 4.3.10.3 盘形制动闸不应超过 0.3 s。
- 4.3.11 提升绞车的常用闸和保险闸制动时,所产生的制动力矩与实际提升最大静荷重旋转力矩之比  $K$  值不得小于 3;对于质量模数小的绞车,上提重载保险闸的制动减速度超过 4.3.7 条规定的限值时,可将保险闸的  $K$  值适当降低,但不得小于 2。在调整双滚筒绞车滚筒旋转的相对位置时,制动装置在各滚筒闸轮上所发生的力矩不得小于该滚筒上所悬重量形成的旋转力矩的 1.2 倍。
- 4.3.12 提升绞车应有定车装置。

#### 4.4 液压系统

提升绞车的液压系统应符合 JB 3277 的要求。

- 4.4.1 调压性能应良好。
- 4.4.2 蓄压器在停机后 15 min 油塞下降距离不超过 100 mm;块式制动器在停机后 15 min 压力下降不超过额定值的 10%。
- 4.4.3 具有可调整的二级制动性能,即一级制动油压和一级制动油压作用时间均可根据需要调整。
- 4.5 提升绞车应装设的保险装置及要求
- 4.5.1 防止过卷装置。当提升容器超过正常终端停止位置 0.5 m 时,必须自动断电,并能使保险闸发生作用。
- 4.5.2 松绳保护装置。立井缠绕式提升绞车必须设置松绳保护装置,并接入安全回路和报警回路,在钢丝绳松弛时能自动断电并报警。
- 4.5.3 深度指示器失效保护装置。当指示器失效时,能自动断电并使保险闸发生作用。
- 4.5.4 过负荷和欠压保护装置。

#### 4.6 信号装置

提升装置应有从井底到井口、井口到机房的声、光信号装置。

#### 4.7 电气系统

- 4.7.1 电气绝缘电阻应符合下列要求:
- 地面 380 V 时不小于 0.5 M $\Omega$ ,潮湿环境中不得小于 0.25 M $\Omega$ ;
  - 井下 660 V 时不小于 2 M $\Omega$ ,380 V 时不小于 1 M $\Omega$ ,127 V 时不小于 0.5 M $\Omega$ 。
- 4.7.2 电机、电控设备外壳应可靠接地,接地电阻:
- 地面不大于 4  $\Omega$ ;
  - 井下不大于 2  $\Omega$ 。

### 5 检验结果的判定

- 5.1 条款 4.3.8、4.3.11、4.5 中,有一项不合格则判为不合格。
- 5.2 条款 4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4、4.2.5、4.3.1、4.3.3、4.3.10、4.6 中,有两项不合格则判为不

合格。

5.3 条款 4.1、4.2.6、4.3.2、4.3.4、4.3.5、4.3.6、4.3.9、4.3.12、4.4、4.7 中,有五项不合格则判为不合格。

## 6 技术参数计算公式

见附录 A。

## 7 检验仪器及量具

检验仪器及量具精度不低于 $\pm 1\%$ 。

## 8 检验周期

8.1 常规检验:载人的提升系统(副井、混合井)每一年一次,其他三年至少一次。

8.2 有下列情况之一时进行,并可代替常规检验:

- a) 安装、大修及改造的提升绞车系统使用前;
- b) 闲置时间超过一年的提升绞车系统使用前;
- 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机系统使用前。

附 录 A  
(资料性附录)  
技术参数计算公式

A.1 提升系统总变位质量  $\sum m$  的计算

$$\sum m = \frac{1}{g} (Q + 2Q_z + n_1 p L_p + n_2 q L_q + 2G_t + G_j + G_d)$$

式中:

- Q——一次提升载荷重量, N;
- $Q_z$ ——提升容器自重, N;
- $n_1$ ——主绳根数, 单绳缠绕式提升系统,  $n_1 = 2$ ;
- $p$ ——主绳每米重量, N/m;
- $L_p$ ——每根提升主绳实际全长, m;
- $n_2$ ——尾绳根数;
- $q$ ——尾绳每米重量, N/m;
- $L_q$ ——尾绳实际全长, m;
- $G_t$ ——天轮的变位重量(查天轮的规格表可得), N;
- $G_j$ ——提升绞车(包括减速器)的变位重量(查提升绞车的规格表可得), N;
- $G_d$ ——电动机转子的变位重量, N。

A.2 提升绞车强度验算

A.2.1 最大静张力验算

A.2.1.1 根据矿井实际提升情况计算最大静张力  $F_{jm}$

A.2.1.2 验算

$$F_{jm} \leq [F_{jm}]$$

式中:

$[F_{jm}]$ ——提升绞车设计许用最大静张力(查所用提升绞车规格表可得), N。

A.2.2 最大静张力差验算

A.2.2.1 根据矿井实际提升情况计算最大静张力差  $F_{jc}$

A.2.2.2 验算

$$F_{jc} \leq [F_{jc}]$$

式中:

$[F_{jc}]$ ——提升绞车设计许用最大静张力差(查所用提升绞车规格表可得), N。

A.3 钢丝绳安全系数的验算

$$m = \frac{Q_d}{F_{jm}}$$

式中:

$Q_d$ ——钢丝绳中所有钢丝破断拉力总和, N。



## A.4 提升速度图的测试、绘制与验算

## A.4.1 最大提升速度的验算

$$v_m = \frac{\pi D n}{60 i}$$

式中：

$n$ ——电动机实际转速，r/min；

$D$ ——滚筒直径，m；

$i$ ——传动比。

## A.4.2 主加、减速度测算

主加速度

$$a_1 = \frac{v_m - v_0}{t_1}$$

式中：

$v_0$ ——主加速段的初速度，m/s；

$t_1$ ——主加速运行的时间，s。

主减速度

$$a_3 = \frac{v_m - v_4}{t_3}$$

式中：

$v_4$ ——爬行速度，m/s；

$t_3$ ——主减速运行的时间，s。

另外，主加速度验算除满足《煤矿安全规程》要求外，还应满足下列两式要求：

$$\textcircled{1} \quad a_1 \leq \frac{2[M_{\max}]/D - F_{jc}}{\sum m - m_d}$$

式中：

$[M_{\max}]$ ——减速度器允许最大扭矩(查提升绞车规格表可得)，N·m；

$D$ ——滚筒实际缠绕直径，m；

$m_d$ ——电动机转子的变位质量。

$$\textcircled{2} \quad a_1 \leq \frac{0.75\lambda_m F_e - (kQ + \Delta \cdot H)}{\sum m}$$

式中：

$\Delta = n_1 p - n_2 q$ ；

$\lambda_m$ ——电动机过负荷系数，可查电动机产品技术规格表；

$F_e$ ——电动机的额定拖动力， $F_e = \frac{1000 P_e \cdot \eta}{v_m}$ ，N；

$P_e$ ——电动机额定功率，kW；

$\eta$ ——减速器的传动效率，一级传动时取 0.92，二级传动时取 0.85。

## A.5 提升力图的测试、绘制与验算

## A.5.1 提升力图的验算

等效力

$$F_d = \frac{\sqrt{3} \eta U_1 \cos \varphi I_d}{v_m}, \text{N}$$

式中：

$I_d$ ——等效电流， $I_d = \sqrt{\frac{\sum I^2 t}{T_d}}$ ，A；

- $T_d$ ——等效时间, s;  
 $\eta$ ——减速器效率:单绳缠绕式提升绞车,一级减速时取 0.92,二级减速时取 0.85;  
 $\cos\varphi$ ——电动机的功率因数;  
 $U_1$ ——电动机定子线电压, V;  
 $v_m$ ——提升机最大速度, m/s;  
 $I$ ——运行过程所有测试点的电流, A。

#### A. 5.2 拖动电动机功率测试与验算

电动机功率测试 
$$P_d = \frac{\sqrt{3}U_1 I_d \cos\varphi}{1\ 000}$$

电动机功率的验算 
$$P_e \geq 1.1P_d$$

式中:

$P_e$ ——电动机额定功率, kW;

$P_d$ ——电动机实测额定功率, kW。

#### A. 6 制动性能验算与测试

$$M_{zh} = \sum F_z \cdot R = \sum_{i=1}^n F_i \cdot R$$

式中:

$\sum F_i$ ——实测各组闸的制动力之和, N;

$n$ ——分组实验数;

$F_z$ ——各点制动力, N;

$R$ ——实验时,  $F_z$  的作用半径。

AQ 1016—2005

中华人民共和国安全生产  
行业标准  
煤矿在用提升绞车系统  
安全检测检验规范

AQ 1016—2005

\*

煤炭工业出版社 出版  
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
网址: [www.cciiph.com.cn](http://www.cciiph.com.cn)  
北京房山宏伟印刷厂 印刷  
新华书店北京发行所 发行

\*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 3/4  
字数 13 千字 印数 1—3,100  
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

15 5020 · 53

社内编号 5477 定价 10.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换