



# 中华人民共和国国家标准

GB 20181—2006

---

## 矿井提升机和矿用提升绞车 安全要求

Mine hoists and mine winders—Safety requirements

2006-03-29 发布

2006-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准全部技术内容为强制性。

本标准自 2006 年 10 月 1 日起实施,原 JB 8516—1997《矿井提升机和矿用提升绞车 安全要求》和 JB 8918—1999《液压防爆提升机和提升绞车 安全要求》同时废止。

本标准涉及的是矿井提升机和矿用提升绞车的安全问题。

本标准未涉及到的危险与 GB/T 15706.1~15706.2 一致。

涉及通用的机械、电气、液压、气动和其他设备的危险,不包括在本标准中。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国矿山机械标准化技术委员会(SAC/TC 88)归口。

本标准负责起草单位:洛阳矿山机械工程设计研究院。

本标准参加起草单位:中信重型机械公司、上海冶金矿山机械厂、山西机器制造公司、重庆泰丰矿山机器有限公司、焦作工学院机械厂、洛阳中信重机自动化工程有限责任公司、湖南金塔机械制造有限公司、湘潭煤矿机械厂。

本标准主要起草人:黄嘉琳、杨现利、郭明、张步斌、朱华富、张兰俊、梁开谧、赵文波、张凤林、王六生、何文飙、范宏伟、朱国华、荣树海。

本标准首次发布。

# 矿井提升机和矿用提升绞车 安全要求

## 1 范围

本标准是从物理性能及预定使用方面对矿井提升机和矿用提升绞车提出的限制。所规定的安全要求适用于 GB/T 15706.1—1995 中 3.11 规定的机器寿命期内各阶段所产生的危险。

本标准适用于电力或液压拖动的非防爆型和防爆型的摩擦式矿井提升机、缠绕式矿井提升机、盘式制动矿用提升绞车和块式制动矿用提升绞车(以下简称提升机和提升绞车)。

本标准不适用于带式制动矿用提升绞车。

## 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/T 3766 液压系统通用技术条件

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”

GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”

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 3836.5 爆炸性气体环境用电气设备 第5部分:正压外壳型“p”

GB 3836.6 爆炸性气体环境用电气设备 第6部分:油浸型“o”

GB 3836.7 爆炸性气体环境用电气设备 第7部分:充砂型“q”

GB 3836.8 爆炸性环境用防爆电气设备 第8部分:“n”型电气设备

GB/T 4064 电气设备安全设计导则

GB 4351 手提式灭火器通用技术条件

GB/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

GB/T 12173 矿用一般型电气设备

GB 12265.1 机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离

GB 12265.2 机械安全 防止下肢触及危险区的安全距离

GB/T 13306 标牌

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 14039 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号

GB/T 15706.1—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语、方法学

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 16542 罐笼安全技术要求

GB 16754 机械安全 急停 设计原则

GB/T 16855.1 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则  
GB/T 17300 土方机械 通道装置  
GB/T 17489 液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样  
JB/T 1581 汽轮机、汽轮发电机转子和主轴锻件 超声波探伤方法  
JB/T 3277 矿井提升机和矿用提升绞车 液压站  
JB/T 3683 土方机械 操纵的舒适区域与可及范围  
JB/T 3721 矿井提升机 盘形制动器闸瓦  
JB/T 4263 交流传动矿井提升机电控设备技术条件  
JB/T 6754.1—1993 直流传动矿井提升机电控设备 第1部分:机组电控设备  
JB/T 6754.2—1993 直流传动矿井提升机电控设备 第2部分:晶闸管电控设备  
JB 8519 矿井提升机和矿用提升绞车 盘形制动器  
JB/T 10347 摩擦式提升机 摩擦衬垫

### 3 危险一览表

矿井提升机和矿用提升绞车在其寿命期内,在运输、安装、使用和维护过程中可能产生的危险见表1。

表1 危险一览表

| 序号 | 危 险                        |
|----|----------------------------|
| 1  | 液压、气动管路和动力电缆破裂             |
| 2  | 人与带电零部件的直接或间接接触            |
| 3  | 与温度过高的表面接触以及热源的辐射          |
| 4  | 设备附近易爆尘埃或气体含量超标            |
| 5  | 工作环境温度过高或过低                |
| 6  | 操作位置不符合人机工程学原理             |
| 7  | 照明亮度不够                     |
| 8  | 操作位置噪声过大                   |
| 9  | 卷筒主要焊缝开裂,主轴内部存在影响性能的缺陷     |
| 10 | 钢丝绳安全系数不足                  |
| 11 | 最大提升速度超值                   |
| 12 | 限速装置失灵,速度超过规定值             |
| 13 | 提升容器超过正常终端停止位置,出现过卷现象      |
| 14 | 多绳摩擦式提升机钢丝绳打滑              |
| 15 | 液压系统超压、油温过高、渗漏严重、油液污染、功能失效 |
| 16 | 制动力矩达不到规定值,工作制动或安全制动失效     |
| 17 | 制动闸瓦实际摩擦系数低于设计值,接触面积不够,过磨损 |
| 18 | 制动盘或制动轮表面有降低摩擦系数的介质,如水、油等  |
| 19 | 制动器安全制动空行程时间过长             |
| 20 | 块式闸拉杆有裂纹                   |
| 21 | 深度指示器故障或失效                 |

表 1(续)

| 序号 | 危 险            |
|----|----------------|
| 22 | 控制系统发生故障或信号紊乱  |
| 23 | 控制系统与部件的联锁出现故障 |
| 24 | 主电动机过流、欠压和过热运行 |
| 25 | 监测和保护装置不齐全或失效  |
| 26 | 设备超载运行         |

#### 4 安全要求和/或措施

##### 4.1 一般要求

- 4.1.1 提升机和提升绞车预定使用的安全措施与对策应与 GB/T 15706.1 的有关要求一致。
- 4.1.2 提升机和提升绞车应按人机工程学原理设计,从而减轻劳动强度,避免操作者疲劳。
- 4.1.3 锐边、尖角和凸出部分的设计应符合 GB/T 15706.2 的规定。
- 4.1.4 如有与冷、热表面接触的危险,应有警告标志或防护装置。
- 4.1.5 压力管路和管接头应满足压力要求。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装护罩,避免管路破裂伤害操作者。
- 4.1.6 提升机和提升绞车所用的材料应对人体健康和安全的无害,并与环境温度相适应。制造商应在使用说明书中说明提升机和提升绞车工作的环境温度。
- 4.1.7 提升机和提升绞车(不含室外安装的天轮)应安装在环境温度为 5℃~40℃的机房内或环境温度为 5℃~28℃的硐室内,周围应留有足够的操作和维护空间。
- 4.1.8 进入操作和维护位置的通道装置应符合 GB/T 17300 的要求。如果门、窗和入口可自由打开或关闭,在开或关的状态应是安全的。
- 4.1.9 用于井下有防爆要求的提升机和提升绞车,应具有防爆功能。

##### 4.2 操作位置安全要求

- 4.2.1 提升机和提升绞车的操作应在周围环境对人员没有危险的状态下进行。操作位置应符合 JB/T 3683 的规定。
- 4.2.2 门开的方向应能使操作者在出现危险时快速离开机房或硐室。
- 4.2.3 操作位置应有良好的可视性,保证对人员不构成危险。
- 4.2.4 操作位置的照度应符合 4.7.2 的要求。
- 4.2.5 操作位置处的噪声声压级不应超过 85 dB(A),用于井下的液压提升机和液压提升绞车的操作位置处的噪声声压级不应超过 88 dB(A)。
- 4.2.6 操作位置周围不应有易燃、易爆物品。防火要求应符合 4.8 的规定。

##### 4.3 部件安全要求

- 4.3.1 煤矿用提升机和提升绞车的卷筒、摩擦轮、天轮和导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比,应符合下列要求:

- 落地式及有导向轮的塔式摩擦提升机的摩擦轮、导向轮及天轮,井上不应小于 90,井下不应小于 80;无导向轮的塔式摩擦提升机的摩擦轮,井上不应小于 80,井下不应小于 70;
- 井上提升机和提升绞车的卷筒和围包角大于 90°的天轮,不应小于 80;围包角小于 90°的天轮,不应小于 60;
- 井下提升机和提升绞车的卷筒和围包角大于 90°的天轮,不应小于 60;围包角小于 90°的天轮,不应小于 40;
- 在以上提升机和提升绞车中,如使用密封式提升钢丝绳,应将各相应的比值增加 20%。

金属和非金属地下矿用提升机和提升绞车的卷筒、摩擦轮、天轮和导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比,应符合下列要求:

- 摩擦式提升机的摩擦轮,有导向轮时不应小于 100,无导向轮时不应小于 80;
- 井上提升机和提升绞车的卷筒和天轮,不应小于 80;
- 井下提升机和提升绞车的卷筒和天轮,不应小于 60。

4.3.2 竖井的天轮、主动摩擦轮和导向轮的直径或卷筒上绕绳部分的最小直径与钢丝绳中最粗钢丝的直径之比,应符合下列要求:

- 井上用提升机和提升绞车,不应小于 1 200;
- 井下用提升机和提升绞车,不应小于 900。

4.3.3 缠绕式提升机和提升绞车卷筒上缠绕钢丝绳的层数,应符合下列规定:

- 竖井中升降人员或升降人员和物料的应单层缠绕,专用于升降物料的可缠绕 2 层;
- 斜井中升降人员或升降人员和物料的可缠绕 2 层,升降物料的可缠绕 3 层。

4.3.4 卷筒上缠绕 2 层或 2 层以上钢丝绳时,卷筒边缘应高出最外层钢丝绳,其高差不应小于钢丝绳直径的 2.5 倍;卷筒上应设有带绳槽的衬垫。

4.3.5 缠绕式提升机和提升绞车的调绳离合器在规定压力下操作应灵活、可靠,油缸及管路不应有渗漏油现象。

4.3.6 缠绕式提升机和提升绞车,应有特备的容绳或卡绳装置,不允许将钢丝绳系在卷筒轴上。绳孔不应有锐利的边缘,钢丝绳的弯曲不应形成锐角,卷筒上保留的钢丝绳不应少于 3 圈。

4.3.7 缠绕式提升机和提升绞车应加设定车装置。

4.3.8 卷筒、摩擦轮、闸盘或闸轮的主要焊缝应达到 GB/T 11345 中规定的 II 级焊缝要求,并消除焊接内应力。

4.3.9 主轴应进行探伤检查,内部不应有白点和裂纹,其夹杂和非裂纹性缺陷要求如下:

- 在主轴轴心 2/3 直径范围内的单个、分散性缺陷和密集性缺陷,应符合表 2 的规定;

表 2 主轴缺陷限定值

| 被探截面<br>直径/mm | 允许存在的单个、分散性缺陷 |                        | 允许存在的密集性缺陷 |          | 起始灵敏度/mm |
|---------------|---------------|------------------------|------------|----------|----------|
|               | 最大当量直径/mm     | 个数/100 cm <sup>2</sup> | 最大当量直径/mm  | 占截面总面积/% |          |
| ≤φ400         | φ6            | 10                     | φ4         | 6        | φ3       |
| >φ400         | φ8            | 10                     | φ6         | 8        |          |

- 在主轴轴心 2/3 直径以外范围,允许存在不大于 φ5 mm 的当量单个、分散性缺陷 6 个;允许存在小于 φ4 mm 的当量密集性缺陷,但缺陷区面积不应超过被探面积的 5%。

4.3.10 深度指示器系统应能准确地指示出提升容器在井筒中的位置。指示应清晰,能发出减速、停车和过卷等信号。

数字式深度指示器的显示精度应为厘米(cm)级。数字式深度指示器应有位置校正和判断显示数据正确的措施,信号应由可编程序控制器(PLC)或微机直接发出。

4.3.11 非防爆型提升机和提升绞车的液压站安全性能应符合 JB/T 3277 的规定,防爆型提升机和提升绞车的液压站应具有防爆功能。

4.3.12 钢丝绳悬挂时的安全系数应符合下列规定:

- 缠绕式提升机和提升绞车用钢丝绳:专用于升降人员的不应低于 9;用于升降人员和物料的,升降人员或混合提升时不应低于 9,升降物料时不应低于 7.5;专用于升降物料的不应低于 6.5;
- 用于煤矿的多绳摩擦提升钢丝绳:专用于升降人员的不应低于  $9.2-0.000\ 5H$ ;用于升降人员和物料的,升降人员或混合提升时不应低于  $9.2-0.000\ 5H$ ,升降物料时不应低于  $8.2-0.000\ 5H$ ;专用于升降物料的不应低于  $7.2-0.000\ 5H$ ;

注：H 为钢丝绳悬挂长度，单位为米(m)。

——用于金属和非金属地下矿山的多绳摩擦提升钢丝绳：用于升降人员或升降人员和物料的不应低于 8，用于升降物料的不应低于 7。

4.3.13 天轮到提升机或提升绞车卷筒的钢丝绳最大内、外偏角均不应超过  $1^{\circ}30'$ ；单层缠绕时，内偏角应保证不咬绳。通过天轮的钢丝绳应低于天轮的边缘，其高差不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍。

4.3.14 钢丝绳与提升容器之间的连接应符合以下要求：

——煤矿竖井用提升机和提升绞车，其提升容器与提升钢丝绳的连接，应采用楔形连接装置；

——金属和非金属矿用提升机和提升绞车，单绳提升的钢丝绳与提升容器之间应采用楔形连接装置或桃形环连接装置。采用桃形环连接时，钢丝绳应由桃形环上平直的一侧穿入，用不少于 5 个间距为 200 mm～300 mm 的绳卡与主绳卡紧，然后再卡一视察圈；多绳提升的钢丝绳与提升容器的连接，应采用专用桃形绳夹或楔形连接装置。采用专用桃形绳夹时，回头绳应用两个以上绳卡与主绳卡紧；

——钢丝绳在绳卡中不允许出现滑动。

4.3.15 提升容器连接装置以破断强度为准的安全系数应符合下列规定：

——专为升降人员或升降人员和物料的不应小于 13；

——专为升降物料的不应小于 10。

4.3.16 用于升降人员或升降人员和物料的单绳提升罐笼应装设防坠器。罐笼和防坠器应符合 GB 16542 的规定。

#### 4.4 运行、制动与防滑安全要求

4.4.1 竖井中用罐笼升降人员时的加速度和减速度不应超过  $0.75 \text{ m/s}^2$ ，其最大速度不应超过式(1)所求得的数值，且最大不应超过  $12 \text{ m/s}$ 。

$$v = 0.5 \sqrt{H} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$v$ ——最大提升速度，单位为米每秒(m/s)；

$H$ ——提升高度，单位为米(m)。

用吊桶升降人员时的最大速度，在使用钢丝绳罐道或有导向绳时，煤矿用提升机和提升绞车不应超过罐笼提升最高速度的  $1/2$ ，金属和非金属矿用提升机和提升绞车不应超过罐笼提升最高速度的  $1/3$ ；无罐道或无导向绳时不应超过  $1 \text{ m/s}$ 。

4.4.2 竖井中用罐笼升降物料时，提升容器的最大速度不应超过式(2)所求得的数值：

$$v = 0.6 \sqrt{H} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$v$ ——最大提升速度，单位为米每秒(m/s)；

$H$ ——提升高度，单位为米(m)。

用吊桶升降物料时的最大速度，在使用钢丝绳罐道或有导向绳时不应超过罐笼提升最高速度的  $2/3$ ；无罐道或无导向绳时不应超过  $2 \text{ m/s}$ 。

4.4.3 斜井提升容器的最大速度和最大加、减速度应符合下列要求：

——升降人员时的速度不应超过  $5 \text{ m/s}$ ，并不应超过人车设计的最大允许速度。升降人员时的加速度和减速度不应超过  $0.5 \text{ m/s}^2$ ；

——用矿车升降物料时，速度不应超过  $5 \text{ m/s}$ ；

——用箕斗升降物料时，速度不应超过  $7 \text{ m/s}$ ；当铺设固定道床并采用大于或等于  $38 \text{ kg/m}$  钢轨时，速度不应超过  $9 \text{ m/s}$ 。

4.4.4 提升机和提升绞车应具备工作制动和安全制动两种功能，且彼此各自独立而可靠地实施。

安全制动除操作者操纵外，还应能自动制动，并在自动制动的同时断开电源。

双卷筒两套闸瓦的传动装置应分开,且正常提升时能同步动作。调绳时活动卷筒应处于安全制动状态,固定卷筒的制动器应能正常操作。

4.4.5 提升机和提升绞车在制动状态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不应小于3。在调整双卷筒旋转相对位置时,制动装置在制动盘或制动轮上所产生的力矩,不应小于该卷筒所悬质量(钢丝绳质量与提升容器质量之和)形成的旋转力矩的1.2倍。

4.4.6 提升机和提升绞车安全制动时的制动减速度应符合表3的规定。

表3 安全制动减速度规定值

单位为米每二次方秒

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

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( $\text{m/s}^2$ );  
 $g$ ——重力加速度,单位为米每二次方秒( $\text{m/s}^2$ );  
 $\theta$ ——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。

4.4.7 多绳摩擦式提升机防滑安全还应符合下列要求:

- 不同负载和各种运行方式下,安全制动所能产生制动减速度的计算值,不应超过钢丝绳的滑动极限;计算时钢丝绳与摩擦轮间摩擦系数的取值不应大于0.25;
- 在用设备,在不同负载和各种运行方式下,实施安全制动时钢丝绳不应出现滑动。不允许用工作制动器实施安全制动;
- 当采用恒力矩制动不能满足要求时,应采用恒减速制动。

4.4.8 多绳摩擦式提升机的衬垫应能承受不低于3 MPa的工作压力,但其许用的最大比压应为2 MPa。钢丝绳与摩擦衬垫之间的摩擦系数不应小于0.2。

4.4.9 制动闸瓦与制动盘或制动轮的摩擦系数不应低于0.35。制动盘两侧或制动轮上,不应有降低摩擦系数的介质(如油、水等)。

4.4.10 制动闸瓦与制动轮或制动盘的接触面积应符合下列要求:

- 块式制动器不应小于80%;
- 盘形制动器不应小于60%。

4.4.11 制动闸松闸时,闸瓦与制动轮或制动盘间的间隙应符合下列要求:

- 平移式块式制动器不应大于2 mm,且上下相等;
- 角移式块式制动器不应大于2.5 mm;
- 盘形制动器不应大于2 mm。

4.4.12 制动器安全制动空行程时间应符合下列要求:

- 压缩空气驱动的制动器不应超过0.5 s;
- 储能液压驱动的制动器不应超过0.6 s;
- 盘形制动器不应超过0.3 s。

4.4.13 制动轮的径向跳动不应超过1.5 mm,制动盘的端面跳动不应超过1 mm。

4.4.14 块式制动器液压系统不应漏油,在停机15 min后蓄压器活塞下降距离不应超过100 mm;块式制动器压风制动系统不应漏风,在停机15 min后压力下降不应超过额定值的10%。

- 4.4.15 块式制动器传动杆应灵活可靠,制动横拉杆和拉杆不应有裂纹。
- 4.4.16 采用块式制动器的提升绞车,其操纵手把和制动手把应使用方便、灵活,安全可靠。操纵手把的操纵力不应大于 50 N,制动手把的操纵力不应大于 150 N。
- 4.4.17 盘形制动器性能应符合 JB 8519 的规定。
- 4.4.18 用于井下有防爆要求的盘形制动器闸瓦应采用阻燃和抗静电材料,其阻燃和抗静电性能应符合相关标准的规定。

#### 4.5 控制系统和控制装置安全要求

- 4.5.1 提升机和提升绞车的控制系统安全部分应符合 GB/T 16855.1 的要求。
- 4.5.2 提升机和提升绞车应设置总停开关。
- 4.5.3 动力供给中断或中断后重新供给,只能通过手工操纵才能重新启动;当动力供给故障或液压系统压力下降时,应有保护措施,以免发生危险。保护装置和防护措施应保障有效。
- 4.5.4 提升机和提升绞车的机电控制系统应有下列保护装置,并符合下列要求:

- 过卷保护装置: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,同时实施安全制动;
- 过速保护装置:当提升速度超过最大速度 15% 时,应能自动断电,同时实施安全制动;
- 过负荷和欠电压保护装置;
- 限速保护装置:提升速度超过 3 m/s 时应装设限速装置,以保证提升容器或平衡锤到达终端定点限速位置时的速度不超过 2 m/s。如果限速装置为凸轮板,其在一个提升行程内的旋转角度不应小于 270°;
- 深度指示器失效保护装置:当深度指示器失效时,应能自动断电并实施安全制动;
- 闸间隙保护装置:当闸间隙超过规定值时,应能自动报警或自动断电;
- 松绳保护装置:缠绕式提升机和提升绞车应将松绳保护装置接入报警回路和/或安全回路。用于竖井提升的提升机和提升绞车在钢丝绳松弛时应能自动断电并报警,用于斜井提升的提升机和提升绞车在钢丝绳松弛时应能自动报警;
- 满仓保护装置:箕斗提升的井口料仓仓满时能报警和自动断电;
- 减速功能保护装置:当提升容器或平衡锤到达设计减速位置时,应能报警并开始减速。

过卷保护装置、过速保护装置、限速保护装置和减速功能保护装置应设置为相互独立的双线型式。

保护装置应符合 GB 16754 的要求,并按其功能定期进行检查。

- 4.5.5 控制装置的操作应安全、灵活、舒适、可靠,其设计配置和标志应符合 GB/T 15706.2 的要求。主要的控制装置应布置在操纵的舒适区域内,辅助控制装置可布置在操纵的可及范围内或危险范围外的其他位置。

- 4.5.6 提升机和提升绞车的电控系统应符合下列要求:

- 提升机和提升绞车的电气设备应符合 GB/T 4064 的规定;
- 交流传动提升机和提升绞车的电控设备的制动、保护和联锁功能应符合 JB/T 4263 的有关规定;
- 采用变流机组直流传动提升机的电控设备的电气性能、保护和联锁功能应符合 JB/T 6754.1—1993 中 4.5 和 4.7 的规定;
- 采用晶闸管直流传动提升机的电控设备的电气性能、保护和联锁功能应符合 JB/T 6754.2—1993 中 4.5 和 4.7 的规定;
- 采用可编程控制器(PLC)的提升机的电控设备,安全回路应具备硬件和软件冗余,并同时具有应急操作功能;
- 采用全数字调节技术的提升机和提升绞车的电控设备,应具有运行参数自检功能、故障记忆和自诊断功能;

- 用于井下非防爆要求的提升机和提升绞车,其电气控制设备应符合 GB/T 12173 的规定;
- 用于井下有防爆要求的提升机和提升绞车,其电气控制设备应符合 GB 3836.1~3836.8 的规定。

4.5.7 提升机和提升绞车的液压系统应符合下列规定:

- 液压控制系统应安全可靠,能无级调速,启动换向应平稳,监测应齐全,操作手柄应设置零位联锁保护装置;
- 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定;
- 液压元件应符合 GB/T 7935 的规定;
- 液压系统主回路应具有超压保护功能;
- 普通液压系统的清洁度,不应低于 GB/T 14039 中 -/18/15 级的规定;比例控制系统不应低于 -/17/14 级;伺服控制系统不应低于 -/16/14 级;
- 在额定负荷下连续运行时,油温应保持在 15℃~70℃之间;
- 液压系统在表 4 规定的压力下进行耐压试验,保压 5 min,系统各处不应有永久变形和渗油现象,阀动作应灵活、准确、可靠。

表 4 试验压力 单位为兆帕

| 系统工作压力 $P$                                                        | $P \leq 16$ | $16 < P \leq 25$   | $25 < P \leq 32$   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| 试验压力                                                              | $1.5 P$     | $24 \sim 1.25 P^a$ | $32 \sim 1.15 P^b$ |
| <p>a 低于 24 MPa 时按 24 MPa 试验。</p> <p>b 低于 32 MPa 时按 32 MPa 试验。</p> |             |                    |                    |

4.6 运动部件的防护

外露旋转构件应加设固定的防护装置。防护装置应符合 GB/T 15706.2、GB 12265.1 和 GB 12265.2 的要求。

4.7 照明

- 4.7.1 提升机和提升绞车的工作现场应有照明装置。
- 4.7.2 操作位置的照度不应低于 100 lx。
- 4.7.3 照明应用白光。

4.8 防火

- 4.8.1 提升机和提升绞车的机房或硐室应采用燃烧时不放出剧毒气体的阻燃材料。
- 4.8.2 机房或硐室应配备适宜的灭火器。手提式灭火器应符合 GB 4351 的要求。
- 4.8.3 灭火器不应放置在高温处,如电源、燃料箱附近,应放置在离操作者较近的地方。取灭火器不需要任何工具。

4.9 警告装置

- 4.9.1 有紧急危险时应有一个警告装置发出报警信号。声音报警装置的报警信号声压级应高于背景噪声 5 dB(A)。
- 4.9.2 发出信号的警告装置应方便、清晰地发出警告信号,操作者应随时检查警告装置。

5 安全要求和/或措施的判定

- 5.1 操作位置处的噪声应按 GB/T 13325 的规定进行测定。
- 5.2 卷筒、摩擦轮、制动盘和闸轮的主要焊缝应按 GB/T 11345 的规定进行检验。
- 5.3 主轴内部缺陷应按 JB/T 1581 规定的方法进行探伤检验。
- 5.4 调绳离合器应以 1.25 倍设计压力进行试验。保持 5 min,检验油缸和管路各密封处是否渗油。双向作用油缸再以试验压力不大于 2 MPa、单向作用油缸试验压力不大于 4 MPa 进行离合试验,反复 3 次。

- 5.5 提升机和提升绞车的加速度、减速度和最大速度的测定:在试验场地或使用现场将提升机或提升绞车正常运行过程中测速发电机发出的电压信号或测速码盘发出的脉冲信号送入专用的测量仪器或微机数据采集系统,获得实际提升速度图,经分析软件处理后得到。
- 5.6 制动力矩应在试验场地或使用现场采用精度等级不低于 2 级的测力计或拉力传感器系统进行测定。
- 5.7 多绳摩擦式提升机衬垫允许最大比压可依据衬垫制造厂提供的检验报告,或通过第三方公证机构按标准在试验台上进行测定。钢丝绳与摩擦衬垫之间的摩擦系数应按 JB/T 10347 的规定检验。
- 5.8 提升机和提升绞车制动闸瓦与制动轮的摩擦系数可依据闸瓦制造厂提供的检验报告,或通过第三方公证机构按标准在试验台上进行测定。制动闸瓦与制动盘的摩擦系数应按 JB/T 3721 的规定检验。
- 5.9 安全制动空行程时间的测定: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专用微机数据采集系统,同时将安全回路中引出的紧停信号接入测试系统,实施安全制动获取数据。
- 5.10 块式制动器操纵手把和制动手把的操纵力采用拉力计进行测量。
- 5.11 盘形制动器应按 JB 8519 中规定的试验方法进行检验。
- 5.12 电气控制系统应按 JB/T 4263、JB/T 6754.1—1993 和 JB/T 6754.2—1993 的规定在现场进行空载、控制回路和低压电流等试验。
- 5.13 防爆性能应按 GB 3836.1~3836.8 规定的方法进行检测。
- 5.14 液压系统的性能应按 GB/T 3766 的规定进行检测;液压系统的清洁度应按 GB/T 17489 的规定取样,用颗粒计数法进行测定。
- 5.15 液压站安全性能的测定:将精度等级不低于 1.5 级的油压传感器接入制动器油压测试点、精度等级不低于 1.5 级的电流传感器接入液压站可调闸电流回路,利用专用微机数据采集装置采集各项参数曲线,经分析软件处理后得到各项测定值。
- 5.16 罐笼和防坠器检验应按 GB 16542 的规定进行。

## 6 使用信息

### 6.1 标牌

每台提升机或提升绞车均应在明显位置固定标牌。标牌的标记、型式和尺寸要求应符合 GB/T 13306 的规定,并且至少应包含以下主要内容:

- 制造商名称和地址;
- 产品型号和名称;
- 产品主要技术参数;
- 产品制造日期和出厂编号。

### 6.2 说明

6.2.1 提升机和提升绞车的操作指示应清楚、明确,方便使用和维护。

6.2.2 有潜在危险存在时,应设置警告标志。警告标志应符合 GB 2894 的规定。

### 6.3 维护

提升机和提升绞车的维护、润滑、修理和清洁工作应在停机时进行。

### 6.4 使用说明书

6.4.1 使用说明书应符合 GB/T 15706.2 和 GB 9969.1 的要求。每台提升机或提升绞车的使用说明书至少应包括以下内容:

- 产品名称、规格和主要技术参数;
- 主要用途和适用范围;
- 适用的工作条件 and 环境;

- 结构示意图；
- 系统说明(机械传动系统、液压系统、电气控制系统、润滑系统及其他系统)；
- 安装与调试方法；
- 使用与操作方法；
- 维护与保养方法；
- 常见故障及排除方法；
- 易损件表。

6.4.2 使用说明书应采用该提升机或提升绞车的使用国的官方语言,其用语应适合操作人员阅读。

6.4.3 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。

6.4.3.1 提升机或提升绞车安装运行中特别的安全说明:

- 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;
- 设备正常启动条件、启动顺序;
- 设备正常停机条件、停机顺序;
- 有关防护装置的安装与功能说明;
- 用于井下有防爆要求的提升机或提升绞车的特别的警告说明;
- 关于卷筒、制动装置、深度指示器、过卷保护装置、超速保护装置、限速保护装置、调绳装置、传动装置、控制装置、各种保护和闭锁装置、天轮、钢丝绳、提升容器、连接装置、防坠器和阻车器运行中的日常检查和维护周期的规定;
- 操作者必须经过上岗实际培训,安全防护措施是培训的重点内容之一。

6.4.3.2 维护和保养作业中特别的安全说明:

如果操作人员需要在危险范围内进行维护工作,必须在下列条件下才能进行:

- 必须有两名对安全条例完全熟悉的人,一人进行维护工作,另一人对维护人员的安全进行监控;
  - 监控人员能方便地触及到总停开关;
  - 进行维护的区域应有相应的照明;
  - 监控者与维护工之间要用一种可靠的方式进行对话;
  - 只有当提升机或提升绞车处于停机状态,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。
-