



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1042—2007

煤矿用液压防爆提升机和 提升绞车安全检验规范

Safety inspection code of hydraulic explosion-proof
hoist and 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

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、株洲力达液压机械有限责任公司。

本标准主要起草人：王国键、周国庆、凌伟民、王春平、傅晓刚、张晓君。

煤矿用液压防爆提升机和 提升绞车安全检验规范

1 范围

本标准规定了煤矿用液压防爆提升机和提升绞车(以下简称“提升机”)的产品分类、检验要求、检验内容、检验方法、检验规则。

本标准适用于煤矿井下有煤尘或爆炸性气体环境中提升、下放物料和升降人员用的提升机。

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/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 11345—1989 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

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 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)

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 16855.1—1997, eqv PREN 954-1:1994)

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 1581—1996, neq ASTM A418—1991)

JB/T 7929 齿轮传动装置 清洁度

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形制动器

JB 8918—1999 液压防爆提升机和提升绞车 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 776 煤矿机械液压系统总成出厂检验规范

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

提升机卷筒直径 diameter of hoist drum

提升机卷筒上第一层钢丝绳中心至卷筒中心距离的两倍。

3.2

提升绞车卷筒直径 diameter of winder drum

提升绞车卷筒上第一层钢丝绳中心至卷筒中心距离的两倍。

3.3

卷筒宽度 width of drum

卷筒两个挡绳板内侧的距离。

3.4

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。

3.5

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

钢丝绳的上升侧与下放侧静载荷的最大差值。

3.6

最大提升速度 maximum hoisting speed

与钢丝绳相连的提升容器在单位时间内移动的最大距离。

3.7

工作制动 operation braking

提升机或提升绞车在正常运转过程中实现减速和停车的制动。

3.8

安全制动 safety brake

提升机或提升绞车在运行过程中为避免出现安全事故时迅速停车的制动。

3.9

制动力矩 brake torque

由闸块与制动盘或制动轮产生的摩擦阻力矩。

3.10

安全制动空行程时间 dead-time of safety braking

安全制动时,从发出制动指令到闸块与制动盘或制动轮接触时的间隔时间。

3.11

最大静力矩 max brake torque

由提升机最大静张力或最大静张力差所产生的力矩。

3.12

安全防护 safeguard

防止人们由于提升机的外露旋转部件而遭到各种危险的安全措施。

3.13

漏油 oil leaking

减速器内若有润滑油渗出并形成油流到底部。

3.14

渗油 oil seeping

减速器内若有润滑油渗出有油迹但不下滴。

4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 结构型式：提升机的结构型式为卷筒缠绕式，由电动机、液压马达或液压马达和减速箱、主轴装置（包括卷筒和底座等）、盘形制动器、深度指示器、液压站和电控系统等组成。

4.1.2 提升机按卷筒直径分为：

- a) 提升绞车直径小于 2 m；
- b) 提升机直径大于等于 2 m。

4.1.3 提升机按卷筒数量分为：

- a) 单卷筒；
- b) 双卷筒。

4.1.4 提升机按电气设备类型分为：

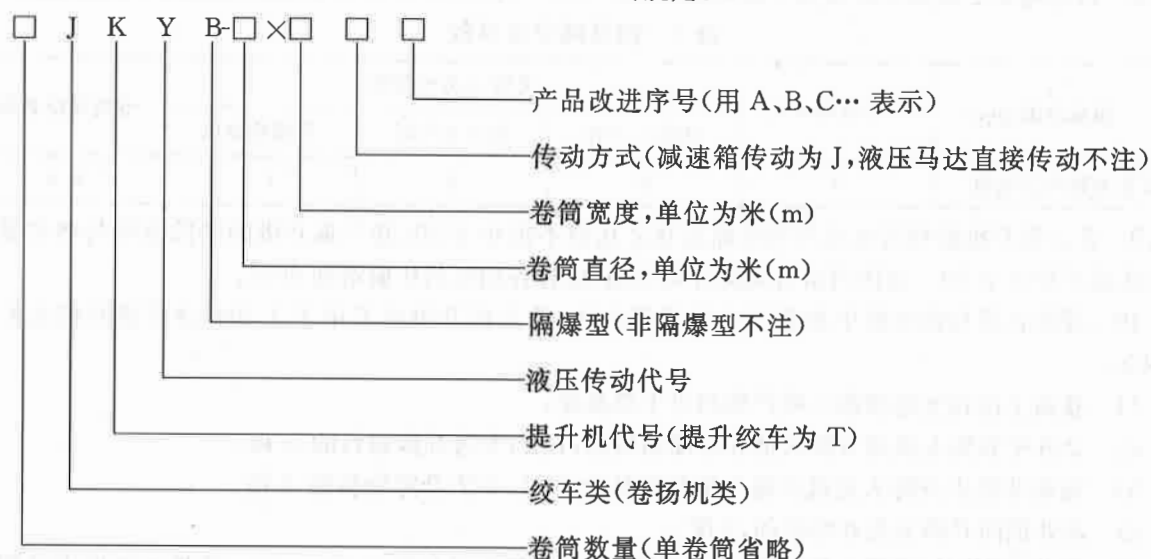
- a) 隔爆型；
- b) 非隔爆型。

4.1.5 提升机按传动方式分为：

- a) 液压马达直接传动；
- b) 液压马达经减速箱传动。

4.2 产品型号

提升机型号表示方法应符合 MT/T 154.8—1996 的规定。



示例 1: 卷筒直径为 1.6 m、卷筒宽度为 1.2 m、液压马达直接驱动的单卷筒隔爆型液压提升绞车, 型号表示为: JTYB-1.6 $\times$ 1.2。

示例 2: 卷筒直径为 2.5 m、卷筒宽度为 2 m、液压马达经齿轮减速传动的双卷筒隔爆型液压提升机, 型号表示为: 2JKYB-2.5 $\times$ 2J。

4.3 基本参数及尺寸

提升机的基本参数及尺寸参见附录 A。

5 检验要求

5.1 工作条件

5.1.1 隔爆型提升机工作时,周围空气中的瓦斯、煤尘等不得超过《煤矿安全规程》中规定的浓度。

5.1.2 非隔爆型提升机严禁用于有瓦斯、煤尘等易燃、易爆气体的场所。

5.1.3 提升机应安装在空气温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、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 的机房内,应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 提升机应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2.2 提升机结构性能和制造质量、使用范围应符合《煤矿安全规程》、JB 8516—1997 和 JB 8918—1999 等安全标准规定。

5.2.3 隔爆型提升机的电气控制设备应符合 GB 3836.1、GB 3836.2、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 提升机所用的原材料、标准件、外购件均应符合现行国家标准和行业标准的有关规定。

5.2.5 提升机的通用件、易损件、备用件应保证质量与互换性。

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 在主机正常运转情况下,减速器使用寿命不少于 50 000 h。

5.2.8 钢丝绳安全系数应符合表 1 的规定。

表 1 钢丝绳安全系数

用途分类	专为升降人员	升降人员和物料			专为升降物料
		升降人员时	混合提升时	升降物料时	
安全系数的最低值	9	9	9	7.5	6.5

5.2.9 井上提升机的卷筒直径与钢丝绳直径之比值不得小于 80;井下提升机的卷筒直径与钢丝绳直径之比值不得小于 60。如使用密封式提升钢丝绳,应将各相应的比值增加 20%。

5.2.10 卷筒直径与钢丝绳中最粗钢丝的直径之比,井上提升机应不小于 1 200,井下提升机应不小于 900。

5.2.11 卷筒上的钢丝绳缠绕层数严禁超过下列规定:

- 立井中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。
- 倾斜井巷中升降人员或升降人员和物料的,2 层;专为升降物料的,3 层。
- 建井期间升降人员和物料的,2 层。

5.2.12 立井中用罐笼升降人员时的加速度和减速度,都不得超过 0.75 m/s^2 。其最大速度不得超过式(1)所求得的数值,且最大不得超过 12 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)。

立井中用吊桶升降人员时的最大速度:在使用钢丝绳罐道时,不得超过式(1)求得数值的 1/2;无罐道时,不得超过 1 m/s 。

5.2.13 立井升降物料时,提升容器的最大速度,不得超过式(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)。

立井中用吊桶升降物料时的最大速度:在使用钢丝绳罐道时,不得超过公式(2)求得数值的 2/3;无罐道时,不得超过 2 m/s。

5.2.14 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:

- a) 升降人员时的速度,不得超过 5 m/s,并不得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,都不得超过 0.5 m/s²。
- b) 用矿车升降物料时,速度不得超过 5 m/s。
- c) 用箕斗升降物料时,速度不得超过 7 m/s;当铺设固定道床并采用大于或等于 38 kg/m 钢轨时,速度不得超过 9 m/s。

5.2.15 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 提升机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 在提升机安装场所潜在危险存在时,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 每台提升机应随机提供下列技术文件,装入指定箱内:

- a) 产品合格证;
- b) 煤矿矿用产品安全标志证书复印件;
- c) 产品使用维护说明书(包括提升机总图、基础图、主要零部件安装图、备件和易损件图样、电气原理图、接线图和电气元部件明细表等);
- 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 产品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 产品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) 产品特点,主要用途及适用范围;
- c) 结构特征及工作原理,结构示意图;
- d) 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);
- e) 安装与调试方法;
- f) 使用与操作方法;
- g) 维护与保养方法;
- h) 常见故障分析及排除方法;

- i) 安全保护装置及事故处理方法;
- j) 外形尺寸及重量;
- k) 产品的工作条件和环境要求。

5.4.3 提升机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。提升机安装运行中特别的安全说明:

- a) 清楚地告诉操作者哪里有危险,应该采取什么措施,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) 有关急停装置和防护装置的安装与功能说明;
- e) 用于井下有防爆要求的提升机的特别的警告说明;
- f) 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运行中的日常检查和维护周期的规定,规定应符合《煤矿安全规程》和 JB 8516—1997 的规定;
- g) 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) 只有当提升机处于停机状态,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 铸件不得有疏松、气孔、砂眼、裂纹等影响强度的缺陷。

6.1.4 锻件不得有裂纹、夹层、氧化层、折叠、结疤等影响强度的缺陷。

6.1.5 焊接件焊缝不得有裂纹、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 的规定。

6.1.7 提升机的控制系统安全部分应符合 GB/T 16855.1 的要求。

6.1.8 提升机各部件应有便于起吊和安装的起吊悬挂装置。

6.1.9 主轴内部不允许有白点和裂纹,其夹杂和非裂纹性缺陷要求如下:

- a) 在主轴轴心 2/3 直径范围内单个、零星、分散缺陷和密集缺陷,应符合表 2 的规定。
- b) 在主轴轴心 2/3 直径以外范围,允许存在小于等于 $\phi 5$ mm 当量 1 个,分散性缺陷 6 个;允许存在小于 $\phi 4$ mm 当量密集缺陷,但缺陷区面积不得超过被探面积的 5%。

6.1.10 卷筒上制动盘的支承环、卷筒板、制动盘拼接时各块之间的焊缝均应进行探伤检验并应达到 JB/T 11345 中规定的 II 级焊缝要求。卷筒焊后进行高温整体退火处理。

表 2 主轴要求

零件名称	被探截面直径 mm	允许存在单个分散性缺陷		允许存在密集性缺陷		起始灵敏度 mm
		最大当量直径 mm	个数 100 cm ²	最大当量直径 mm	占截面总面积 %	
主 轴	≤φ400	φ6	10	φ4	6	φ3
	>φ400	φ8	10	φ6	8	

6.2 外观质量

6.2.1 外露旋转部件的颜色应与周围的非旋转部件有明显的区别。

6.2.2 每处润滑加油点均应有明显的红色标记。

6.3 主轴装置

6.3.1 带绳槽式双筒提升机，两个卷简单圈绳槽底部圆周长之差，当 $D=2.0\text{ m}\sim 3.5\text{ m}$ 时，不大于 2 mm ；当 $D=4\text{ m}\sim 5\text{ m}$ 时，不大于 3 mm (D 为卷筒直径)。

6.3.2 卷筒外圆径向圆跳动应符合表 3 的规定。

表 3 跳动量

卷筒直径 m	1.2	1.6	2	2.5
卷筒径向全跳动量 mm	≤4.0		≤5.0	
制动盘端面全跳动量 mm	≤0.4		≤0.5	

6.3.3 制动盘表面不得有影响使用性能的缺陷，其端面全跳动量应符合表 3 的规定。

6.3.4 卷筒两端挡绳板轮缘的表面粗糙度应不大于 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。制动盘表面粗糙度 R_s 值应不大于 $3.2\text{ }\mu\text{m}$ 。

6.3.5 带绳槽式卷筒上缠绕两层及两层以上钢丝绳时，必须设有带绳槽的衬垫；钢丝绳层间过渡区必须设置钢丝绳层间过渡块。

6.3.6 主轴应在左端部明显位置处打上主轴编号。

6.4 盘形制动器装置

6.4.1 盘形制动器的活塞和闸瓦在设计油压下应同时动作，不应有爬行、卡住现象。

6.4.2 在无负荷条件下，盘形制动器活塞最低动作压力不得超过 0.3 MPa 。

6.4.3 在设计油压下，盘形制动器闸瓦的行程与设计行程的差值不得大于设计行程的 10% 。

6.4.4 在 1.25 倍设计压力下保持 10 min ，各密封处不应显油迹。

6.4.5 盘形制动器上应设置闸瓦过磨损保护装置和弹簧疲劳示警装置。

6.4.6 盘形制动器应装设放气装置。

6.5 操纵机构

6.5.1 在机房内的操纵台安装位置，应能保证司机可清晰地观察到提升钢丝绳及深度指示器指示标记。

6.5.2 制动手把、操纵手把在全行程范围内操作方便、灵活、准确、可靠。

6.5.3 手把操纵力应不大于 50 N 。

6.5.4 操作油缸装置应便于调节，活塞运动灵活。

6.5.5 操纵装置应设电液同步紧急制动装置。

6.6 液压系统

6.6.1 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连锁保护装置。

6.6.2 液压控制系统(包括盘形制动器、阀和管路等)在表4规定的压力下进行耐压试验,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 耐压试验

单位为兆帕

工作压力	$P \leq 16$	$16 < P \leq 25$	$25 < P \leq 31.5$
试验压力	1.5P	1.25P	1.15P
		低于24 MPa时,按24 MPa试验	低于31.5 MPa时,按31.5 MPa试验

6.6.3 液压驱动系统

6.6.3.1 耐压和密封试验时,液压驱动系统总成所有结合面、堵头、集油块、焊缝等处应无渗漏,管道应无永久变形。耐压和密封试验的试验压力应符合表4的规定。

6.6.3.2 液压驱动系统应安全可靠,启动换向应平稳,监测应齐全,操作手柄应设置零位连锁保护装置。

6.6.3.3 液压驱动系统应具有远距离液控操纵和无级调速的性能。

6.6.4 液压系统油温温升不得超过34℃,最高油温不得超过70℃。

6.6.5 液压系统的清洁度,其杂质应不超过下列要求:提升机650 mg,提升绞车400 mg。

6.7 减速器出厂空负荷跑合

6.7.1 减速器运转应平稳,不得有周期性冲击和振动及不正常声响。

6.7.2 减速器清洁度,对于平行轴减速器应不大于1.8Amg;行星减速器应不大于3.4Amg(A为各级中心距之和,以mm计)。

6.8 制动性能

6.8.1 盘形制动器动作应灵敏,制动平稳、安全可靠。

6.8.2 提升机工作制动器和安全制动器制动力矩均不得小于提升机最大静力矩的3倍。制动力矩按式(3)进行计算。

$$(T_j \times R) \div M_z \geq 3 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

T_j ——试验制动力,单位为千牛(kN);

R ——卷筒缠绳后的半径,单位为米(m);

M_z ——额定静力矩,单位为千牛·米(kN·m)。

6.8.3 制动闸瓦与制动轮缘的接触面积应不小于60%。

6.8.4 提升机应具有不离开座位即能操纵的工作制动(常用闸)和安全制动(保险闸),且彼此各处能各自独立而可靠地实施。

6.8.5 安全制动(保险闸)必须刹卷筒,采用弹簧力进行制动,电动解除制动;除可由司机操纵外,还必须能自动抱闸,并同时自动切断提升装置电源。

6.8.6 常用闸必须采用可调节的机械制动装置。

6.8.7 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:

- 盘形制动闸不得超过0.3 s;
- 对斜井提升,为保证上提紧急制动不发生松绳而必须延时制动时,上提空动时间不受此限;
- 保险闸施闸时,闸瓦不得发生显著的弹性摆动。

6.8.8 盘形制动器制动闸松闸时,刹车闸块与制动盘面应全部脱开;闸瓦与制动盘之间的间隙应不大于2 mm。

- 6.8.9 每对盘形制动器两侧闸瓦间隙之差不得大于 0.1 mm 加闸盘实际最大偏摆量。
- 6.8.10 工作闸和安全闸共用一套闸瓦时,其操纵和控制机构必须分开。
- 6.8.11 松闸和制动操纵机构与提升机操纵机构之间应设置连锁装置。
- 6.8.12 双卷筒两套安全制动闸瓦的传动装置应分开,每个卷筒应各自有其控制机构的安全闸,而且正常提升时能同步动作。
- 6.8.13 制动闸瓦应采用符合设计的耐磨材料,与制动盘的设计摩擦系数一般采用 0.30~0.35。
- 6.8.14 制动闸瓦不允许有影响使用性能的龟裂、起泡、分层等缺陷。
- 6.8.15 制动闸瓦不准拉毛或刮伤试验盘。
- 6.9 隔爆型提升机用制动闸瓦摩擦性能
 - 6.9.1 在摩擦试验时,不得发生有焰燃烧和无焰燃烧现象,在密闭的隔爆箱内不得引起爆炸。
 - 6.9.2 在摩擦试验时,试件和试验盘表面温度不得大于 150℃。
- 6.10 深度指示器系统
 - 6.10.1 深度指示器系统(包括深度指示器和深度指示器传动装置)应能准确地指示出提升容器在井筒中的位置,并应能迅速而准确地发出减速、井口二级制动解除、停车以及过卷等声、光信号和电信号。
 - 6.10.2 深度指示器所指示的提升容器实际位置误差±50 mm。
 - 6.10.3 系统中各运动环节,在运动中应灵活、平稳,不得有卡阻和振动现象。
 - 6.10.4 减速、限速及过卷装置动作灵活、可靠并能及时、准确复位。
- 6.11 安全保护装置
 - 6.11.1 影响安全的提升机外露旋转部件部位应装设防护装置。
 - 6.11.2 盘形制动器装置和调绳离合器油路系统的设置,应避免渗漏的油液甩到制动盘上,以免影响制动盘和闸瓦之间的摩擦系数。
 - 6.11.3 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。
 - 6.11.4 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。
 - 6.11.5 防止过卷装置:当提升容器超过正常终端停止位置(或出车平台)0.5 m 时,必须能自动断电,并能使保险闸发生制动作用。
 - 6.11.6 防止过速装置:当提升速度超过最大速度 15% 时,必须能自动断电,并能使保险闸发生制动作用。
 - 6.11.7 过负荷和欠电压保护装置必须灵活可靠。
 - 6.11.8 限速装置:提升速度超过 3 m/s 的提升机必须装设限速装置,以保证提升容器(或平衡锤)到达终端位置时的速度不超过 2 m/s;如果限速装置为凸轮板,其在 1 个提升行程内的旋转角度应不小于 270°。
 - 6.11.9 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。
 - 6.11.10 闸间隙保护装置:当闸间隙超过规定值时,能自动报警或自动断电。
 - 6.11.11 松绳保护装置:提升机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。
 - 6.11.12 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,能示警并开始减速。
 - 6.11.13 防止过卷装置、防止过速装置、限速装置和减速功能保护装置应设置为相互独立的双线型式。
 - 6.11.14 提升机应加设定车装置。
 - 6.11.15 零位连锁保护装置动作应安全可靠。
 - 6.11.16 紧急制动停车开关动作应灵活可靠。
 - 6.11.17 提升机应设置主电机及油泵电机的启动和停止、调绳离合器的离合、闸瓦磨损及碟形弹簧失效指示等机电连锁机构。

- 6.11.18 如有与冷、热表面接触的危险,应有警告标志或防护装置。
- 6.11.19 压力管路的管子、软管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。在操作位置附近的软管和管子应安装护罩,避免软管或管子破裂伤害操作者。
- 6.11.20 提升机应设置总停开关。
- 6.11.21 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。
- 6.12 调绳性能
- 6.12.1 调绳离合器啮合部分,在规定压力下应能顺利脱开或合上。
- 6.12.2 调绳离合器密封试验时,各密封处和管路系统不得有渗油现象。
- 6.12.3 调绳离合器各运动零部件动作应灵活、可靠。
- 6.12.4 行程开关动作应灵活、可靠,灯光信号应准确。
- 6.12.5 在调绳时,活动卷筒的闸瓦应处于安全制动状态,固定卷筒的闸仍能正常操作。
- 6.13 使用性能
- 6.13.1 提升机运行应平稳、可靠,无爬行、无异常声响、无损坏现象。
- 6.13.2 各结合面处不得有漏油现象。
- 6.13.3 各部温升及液压、润滑系统压力应正常。
- 6.13.4 主轴装置运转应平稳,各轴承处温升应不超过 40°C ,最高温度应不超过 75°C 。
- 6.13.5 提升机整机在操纵台位置的噪声不得大于 88 dB(A) 。
- 6.13.6 钢丝绳最大静张力、最大静张力差和最大提升速度均应参见附录 A 确定。
- 6.13.7 安全制动时的制动减速度应符合表 5 的规定。自然减速度按式(4)进行计算。

表 5 制动减速度

运行状态	倾角 θ		
	$\theta < 15^{\circ}$	$15^{\circ} \leq \theta \leq 30^{\circ}$	$\theta > 30^{\circ}$
上提重载	$\leq A_c$	$\leq A_c$	≤ 5
下放重载	≥ 0.75	$\geq 0.3A_c$	≥ 1.5

$$A_c = g(\sin\theta + f\cos\theta) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- A_c ——自然减速度,单位为米每秒平方(m/s^2);
- g ——重力加速度,单位为米每秒平方(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 $0.010 \sim 0.015$ 。

- 6.13.8 超负荷试验时不得有异常现象发生。

7 检验方法

7.1 探伤试验

用探伤仪进行检测。主轴内部缺陷应按 JB/T 1581 中的规定进行测定。

7.2 主轴装置试验

- 7.2.1 卷筒和制动盘位置公差测定应在空运转试验时,用划针盘和钢尺测量卷筒径向圆跳动,用百分表测量制动盘端面全跳动。

- 7.2.2 表面粗糙度测定应用表面粗糙度比较样板等仪器设备测量。

7.3 盘形制动器装置试验

盘形制动器装置试验按 JB 8519—1997 的规定进行。

7.4 操作性能试验

7.4.1 试验方法:应在运转过程中,扳动手把进行提升、下放3次以上,根据手感,观察操作手把是否灵敏、可靠。

7.4.2 应用精度不低于2级的测力仪器测定手把操纵力,测定时测力仪器应与操纵杆保持垂直。

7.5 液压系统试验

7.5.1 试验方法:

a) 液压油运动粘度为 $40\text{ mm}^2/\text{s}$ ~ $110\text{ mm}^2/\text{s}$ (油温 40°C 时)。

b) 液压系统按MT/T 776的规定进行。

7.5.2 液压系统耐压和密封试验:先将试验部位擦干净,在运转中进行观察,试验时将压力逐步升高,达到试验压力后,保压10 min。

7.5.3 液压系统清洁度检查应用过滤称重法测定,用SSW 0.032/0.028清洁滤网过滤。

7.6 减速器出厂空负荷跑合试验

7.6.1 试验方法:减速器应在额定转速和空负荷下进行正反向各2 h的运转试验。

7.6.2 减速器清洁度测定应按JB/T 7929的规定执行;用SSW 0.063/0.045滤网,采用过滤烘干称重法测定,天平的误差应不大于5 mg。

7.7 制动性能试验

7.7.1 制动器灵敏、可靠性试验应在额定负荷工况下,连续进行开、合闸试验不少于3次。

7.7.2 最大制动力矩测定应用精度不低于2级的测量装置进行测定。每套制动器应单独测定。

7.7.3 制动器接触面积测定应用游标卡尺等仪器设备测量制动器接触斑点的长度,计算接触面积。

7.7.4 盘形制动器空行程时间测定应用精度不低于 $\pm 1/100\text{ s}$ 的测试仪器进行测定。

7.8 隔爆型提升机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。

7.9 安全保护装置试验

7.9.1 提升机卷筒边缘距为钢丝绳直径倍数的检查:测量提升机卷筒边缘高出最外1层钢丝绳的高度,取其平均值并除以钢丝绳直径。

7.9.2 过卷保护性能试验应使提升机以很慢速度开过过卷位置,观察保险闸是否动作。

7.9.3 超速保护性能试验可采用模拟设置的方法,调低提升机速度保护值,观察超速保护装置是否动作。

7.9.4 减速点未减速保护性能试验应开动提升机进行提升和下放,并使绳速大于 2 m/s ,强制动作减速点未减速保护开关,应能自动减速。

7.9.5 零位保护性能试验应在停机后将操纵手把离开零位,提升机不能启动。

7.9.6 紧急制动停车开关灵敏可靠性试验应在开动辅泵和主泵后,操作紧急制动开关,应能切断电源,使主泵停机。然后,开动提升机,在额定工况下进行提升和下放,再操作紧急制动开关,应能切断电源,制动器抱闸、停机。

7.10 调绳离合器性能试验

7.10.1 调绳离合器系统以表4规定的要求进行密封性试验,保持5 min。

7.10.2 调绳离合器在工作压力下进行离合试验,反复3次。

7.11 空运转试验

不挂钢丝绳和容器,开动辅泵和主泵,提升机以额定转速正、反向各运转30 min。在空运转过程中,观察各部动作、响声、震动、温度、渗漏等。

7.12 负荷试验

7.12.1 试验方法:试验时,挂上钢丝绳和容器,在额定转速下,按额定负荷的25%、50%、75%各运转1 h,满载连续运转不少于2 h(双卷筒提升机当有载容器运转1 h以后,将载荷换装给空容器再运转

1 h)。满负荷试验前,应全面检查各部件。

7.12.2 最大静拉力、静拉力差测定应将精度不低于2级的测力装置连接在钢丝绳和提升容器之间进行测量。

7.12.3 操纵台位置噪声测定应按 GB/T 13325—1991 的规定执行;用精度应不低于 ± 1 dB(A)的测量仪器进行测定。

7.12.4 最大提升速度测定应用精度不低于2级的测速装置进行测量。

7.12.5 温度测定应在试验前和试验后3 min内,用精度不低于 $\pm 0.5\%$ 测温仪器进行测定。试验前和试验后油池的温度差即为油池温升。

7.12.6 紧急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。先测最大速度,再操作紧急制动停车开关进行制动,测量紧急制动时的总时间和空行程时间,将最大速度除以总时间和空行程时间之差即为紧急制动减速度。重载提升和重载下放各测2次,分别取其平均值。

7.13 超负荷试验

超负荷试验应在满负荷试验合格后进行,试验负荷为额定负荷的110%,进行提升和下放各不少于3次,并检查各部位。

8 检验规则

8.1 检验分类

提升机的检验分出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台提升机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,则认为被检验提升机不合格。

8.2.3 出厂检验项目见表6。

表6 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	外观质量	6.2	目测	△	△	
3	主轴装置	6.3	7.2	△	△	
4	盘形制动器装置	6.4	7.3	△	△	
5	操纵性能	6.5	7.4	△	△	
6	液压系统	6.6.1~6.6.4	7.5.1、7.5.2	△	△	
		6.6.5	7.5.3	△	—	
7	减速器出厂空负荷跑合试验	6.7	7.6	△	—	注3
8	制动性能	6.8	7.7	△	△	
9	制动闸瓦摩擦性能试验	6.9	7.8	—	△	注4
10	深度指示器系统	6.10	目测	△	△	
11	安全保护装置	6.11	7.9	△	△	
12	调绳性能	6.12	7.10	△	△	注5

表 6(续)

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	
13	空负荷试验	6.13.1~6.13.3	7.11	△	△	
14	负荷试验	6.13.1~6.13.7	7.12	—	△	
15	超负荷试验	6.13.8	7.13	—	△	
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:无减速器无此项。 注4:非隔爆型提升机无此项。 注5: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) 提升机的设计、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提升机中随机抽取一台提升机。

8.3.3 若检验项目有一项不合格,则认为被检验提升机不合格。

8.3.4 型式检验项目见表6。

附 录 A

(资料性附录)

提升机的基本参数及尺寸推荐表

A.1 提升机的基本参数及尺寸,见表 A.1。

表 A.1 基本参数及尺寸

型号		JTYB-1.2×1	JTYB-1.2×1.2	JTYB-1.6×1.2	JTYB-1.6×1.5	JKYB-2×1.5	JKYB-2×1.8				
卷筒	数量 个	1									
	直径 mm	1 200		1 600		2 000					
	宽度 mm	1 000	1 200	1 200	1 500	1 500	1 800				
负 荷	最大静张力 kN	30		45		60					
	最大静张力差 kN	30		45		60					
钢丝绳最大直径 mm		20		26		32					
钢丝绳最小 拉断力总和 kN		270(载人)/195(载物)		405(载人)/292.5(载物)		540(载人)/390(载物)					
提升速度 m/s		0~2.5		0~3.0		0~4.0					
电动机功率 kW		≤90		≤160	≤220	≤160	≤220	≤220	≤320	≤220	≤320
电压 V		380/660		660/1 140							
转速 r/min		970		990			990	1 500	990	1 500	

表 A. 1(续)

型号		2JTYB-1.2×0.8	2JTYB-1.2×1	2JTYB-1.6×0.9	2JTYB-1.6×1.2	2JKYB-2×1	2JKYB-2×1.25				
卷筒	数量 个	2									
	直径 mm	1 200		1 600		2 000					
	宽度 mm	800	1 000	900	1 200	1 000	1 250				
负荷	最大静张力 kN	30		45		60					
	最大静张力差 kN	20		30		40~60					
钢丝绳最大直径 mm		20		26		32					
钢丝绳最小 拉断力总和 kN		270(载人)/195(载物)		405(载人)/292.5(载物)		540(载人)/390(载物)					
提升速度 m/s		0~2.5		0~3.0		0~4.0					
电动机功率 kW		≤75		≤132	≤160	≤132	≤160	≤160	≤220	≤160	≤220
电压 V		380/660		660/1 140							
转速 r/min		970		990		990	1 500	990	1 500		
型号		JKYB-2.5×2	JKYB-2.5×2.3	JKYB-2.5×2.5	JKYB-2.8×2	JKYB-2.8×2.3	JKYB-3×2.2	JKYB-3×2.5			
卷筒	数量 个	1									
	直径 mm	2 500			2 800		3 000				
	宽度 mm	2 000	2 300	2 500	2 000	2 300	2 200	2 500			
负荷	最大静张力 kN	90			90		140				
	最大静张力差 kN	90			90		140				

表 A. 1(续)

型号		JKYB-2.5×2	JKYB-2.5×2.3	JKYB-2.5×2.5	JKYB-2.8×2	JKYB-2.8×2.3	JKYB-3×2.2	JKYB-3×2.5
钢丝绳最大直径 mm		40			46		50	
钢丝绳最小 拉断力总和 kN		810(载人)/585(载物)					1 260(载人)/910(载物)	
提升速度 m/s		0~4.0						
电动机功率 kW		≤440					≤700	
电压 V		660/1 140						
转速 r/min		1 500					990	
型号		2JKYB-2.5×1.2	2JKYB-2.5×1.5	2JKYB-2.5×2	2JKYB-2.8×1.2	2JKYB-2.8×1.5	2JKYB-3×1.5	2JKYB-3×1.8
卷筒	数量 个	2						
	直径 mm	2 500			2 800		3 000	
	宽度 mm	1 200	1 500	2 000	1 200	1 500	1 500	1 800
负荷	最大静张力 kN	90					140	
	最大静张力差 kN	55~90					90	
钢丝绳最大直径 mm		40			46		50	
钢丝绳最小 拉断力总和 kN		810(载人)/585(载物)					1 260(载人)/910(载物)	
提升速度 m/s		0~4.0						
电动机功率 kW		≤280					≤450	
电压 V		660/1 140						
转速 r/min		1 500					990	

表 A.1(续)

型号		JKYB-3.5×2.5	JKYB-3.5×2.8	2JKYB-3.5×1.7	2JKYB-3.5×2.1	2JKYB-4×2.1
卷筒	数量 个	1		2		
	直径 mm	3 500		3 500		4 000
	宽度 mm	2 500	2 800	1 700	2 100	2 100
负 荷	最大静张力 kN	170				245
	最大静张力差 kN	115				160
钢丝绳最大直径 mm		58				66
钢丝绳最小 拉断力总和 kN		1 530(载人)/1 105(载物)				2 205(载人)/ 1 592.5(载物)
提升速度 m/s		0~5.0				
电动机功率 kW		≤1 100		≤750		≤1 000
电压 V		660/1 140				
转速 r/min		990				990
注:最大提升速度为按卷筒名义直径,一层缠绕时的概算值。						

A.2 提升机的提升高度计算方法,见表 A.2。

表 A.2 提升高度计算公式

项 目	单 位	计 算 公 式	附 注
单层	m	$H_1 = \left(\frac{B - 0.5d - b}{d + \epsilon} - n_m \right) \pi D - l_s$	n_g ——多层缠绕时供移动用的绳圈, $n_g = 4$; n_z ——缠绕层数; n_m ——摩擦圈, $n_m = 3$;
双层	m	$H_2 = \left(\frac{2B - 1.5d - b}{d + \epsilon} - n_m - n_g \right) \pi D_p - l_s$	d ——钢丝绳直径; b ——穿绳孔直径, $b = d + 5$; B ——卷筒宽度;

表 A.2(续)

项 目	单 位	计 算 公 式	附 注
三层	m	$H_3 = \left(\frac{3B - 2.5d - b}{d + \epsilon} - n_m - n_g \right) \pi D_p - l_s$	D ——卷筒直径; D_p ——钢丝绳缠绕直径; l_s ——试验钢丝绳长度, $l_s = 30$; ϵ ——绳圈之间的间隙, $\epsilon = 2 \sim 3$; H ——提升高度。
平均缠绕直径	m	$D_p = D + \frac{n_s - 1}{2} \sqrt{4d^2 - (d + \epsilon)^2}$	