

ICS
D 93

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 1014—XXXX
代替AQ 1014-2005

煤矿在用摩擦式提升机系统 安全检测检验规范

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

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 要求.....	1
4 检验方法.....	5
5 检验规则.....	6

前 言

本文件按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和起草规则》给出的规则编写。

本文件是对AQ 1014-2005《煤矿在用摩擦式提升机系统 安全检测检验规范》的修订，代替AQ 1014-2005。与AQ 1014-2005相比，主要技术内容变化如下：

- 增加了“一般要求”（见3.1）；
- 增加了“文件资料”（见3.2）；
- 增加了“井架、井口与井底”（见3.4）；
- 增加了“提升装置”运行状况要求（见3.5.1）；
- 增加了“提升装置”中摩擦轮、天轮、导向轮的最小直径要求（见3.5.4）；
- 调整了“制动系统”要求（见3.5.8，原标准的4.3）；
- 增加了“提升装置”中操纵台位置和操作手把要求（见3.5.9）；
- 增加了“深度指示系统要求”（见3.5.10）；
- 补充了“液压系统”相关要求（见3.5.11，原标准的4.4）；
- 将原标准“提升机应装设的保险装置及要求”中内容进行了补充，修改为“提升机系统的保护功能应满足以下要求”（见3.5.12，原标准的4.5）；
- 增加了“防滑安全性能”要求（见3.5.13）；
- 增加了“电气安全性能”中提升信号与绞车电控回路、安全门间的闭锁要求（见3.6.1）；
- 修改了“电气安全性能”中电机绝缘电阻要求（见3.6.2，原标准的4.7.1）
- 增加了“检验方法”，将原标准检验仪器及量具调整到该部分（见第4章，原标准的第7章）；
- 将原标准“检验结果的判定”修改为“检验规则”，将原标准“检验周期”调整到本标准“检验规则”部分中（见第5章，原标准的第5章、第8章）；
- 删除了最粗钢丝直径之比值、技术参数计算公式及资料性附录A（见原标准附录A）；
- 对标准的结构和条文作了适当的编辑性修改。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件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（TC288/SC1）归口。

本文件起草单位：安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、国家安全生产上海矿用设备检测检验中心、国家安全生产长沙矿山机电设备检测检验中心、国家矿山安全监察局河南局。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、×××、×××。

本文件历次版本发布情况为：

- AQ 1014-2005。

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验规范

1 范围

本文件规定了煤矿在用摩擦式提升机系统的要求、检验方法和检验规则。

本文件适用于煤矿在用摩擦式提升机系统（以下简称“提升机系统”）的安全检测检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范

MT/T 834 煤矿用提升信号装置通用技术条件

煤矿安全规程

3 要求

3.1 一般要求

3.1.1 提升机、钢丝绳、提升容器、连接装置、首（尾）绳悬挂装置、张力自动平衡装置等配套设备应符合相关标准的规定，具有产品合格证；纳入安全标志管理的设备，如提升机、钢丝绳、提升容器、连接装置等，应取得矿用产品安全标志。

3.1.2 提升机及配套设备不应是国家明令淘汰或禁止井工煤矿使用的产品。

3.1.3 钢丝绳、连接装置等的检验及使用年限，应符合《煤矿安全规程》的规定。

3.2 文件资料

3.2.1 应建立设备档案，至少包括：

- a) 提升机说明书、总装配图、制动装置结构图和制动系统图、电气系统图等随机资料；
- b) 提升容器、钢丝绳、连接装置等的资料；
- c) 安装、验收和连续检验资料；
- d) 设备大修、技术改造资料。

3.2.2 应建立使用、维护记录，至少包括：

- a) 提升机运行、维护记录；
- b) 提升机、天轮、提升容器、井架、罐道等的检查、维护记录；
- c) 钢丝绳、连接装置的检验和更换记录；
- d) 安全保护功能试验记录；
- e) 故障、事故记录。

3.3 机房或硐室

- 3.3.1 照明设施应齐全，司机操作位置处的照度不应低于 100 lx，且有应急照明设施。
- 3.3.2 司机操作位置处的噪声宜不超过 85 dB (A)，超过 85 dB (A) 时应配备个人防护用品。
- 3.3.3 环境温度，地面应为 5℃~40℃，井下应为 5℃~28℃；相对湿度，不大于 85%（环境温度为 20℃±5℃时）。
- 3.3.4 提升机应有防护栅栏、警示牌，外露旋转件应装设固定的防护装置。
- 3.3.5 应悬挂制动系统图、电气系统图，提升机系统技术特征和岗位责任制、操作规程等牌板。
- 3.3.6 自动化运行的提升机，应设图像监视并定时巡检。
- 3.3.7 不应存放杂物，应配备有线电话、消防器材等。

3.4 井架、井口与井底

- 3.4.1 提升速度大于 3m/s 的提升机系统，防撞梁和托罐装置应齐全完好，过卷高度应符合《煤矿安全规程》的规定。
- 3.4.2 应在井口明示提升机系统的最大载荷量、最大载荷量差以及罐笼每层的最大允许载人数。
- 3.4.3 提升机系统设置过放保护装置时，过放距离应符合《煤矿安全规程》的规定，过放距离内不应有积水和杂物。

3.5 提升装置

- 3.5.1 提升装置应运行平稳，不应有周期性冲击、振动以及异常声响，各结合面处不应有渗、漏油现象。
- 3.5.2 提升机系统实际运行速度、载人加减速度应符合《煤矿安全规程》的规定，钢丝绳的最大静张力、最大静张力差不应超过设计值。
- 3.5.3 主轴、摩擦轮、天轮、导向轮、天轮轴、导向轮轴，不应有降低机械性能和使用性能的缺陷，并应定期检验。
- 3.5.4 摩擦轮、天轮、导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比，应符合以下要求：
 - a) 落地式摩擦提升装置的摩擦轮及天轮、围抱角大于 180° 的塔式摩擦提升装置的摩擦轮，井上应不小于 90，井下应不小于 80；
 - b) 围抱角为 180° 的塔式摩擦提升装置的摩擦轮，井上应不小于 80，井下应不小于 70；
 - c) 摩擦提升装置的导向轮，应不小于 80。
- 3.5.5 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。
- 3.5.6 带衬垫的天轮，衬垫应牢靠固定，天轮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。
- 3.5.7 摩擦轮衬垫磨损剩余厚度不应小于钢丝绳直径，绳槽磨损深度不应超过 70mm。
- 3.5.8 制动系统应满足以下要求：
 - a) 提升机应有工作制动和安全制动，工作制动和安全制动应能各自独立地操纵和控制；
 - b) 工作制动应可以调节；安全制动应采用失效安全型制动形式，除可由司机操纵外，还应能自动制动并可靠地切断主机电源。
 - c) 制动闸空动时间不应超过 0.3s。
 - d) 制动盘两侧和制动闸瓦上，不应有影响或降低摩擦系数的介质。
 - e) 制动盘表面沟深应不大于 1.5mm，沟纹的总宽度不超过有效闸瓦宽度的 10%；制动盘端面跳动量应不大于 1.0mm。
 - f) 制动闸瓦与制动盘的接触面积应不小于制动闸瓦的 60%；制动闸松闸时，闸瓦与制动盘应全部

脱开，闸瓦与制动盘之间的间隙应不大于 2mm；每对盘形制动器两侧闸瓦间隙之差，不应大于 0.1mm 与制动盘实际最大端面跳动量之和。

- g) 提升机在实施安全制动和工作制动时，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 值不应小于 3。
 - h) 制动器的排气装置，当需要动作时应可靠动作。
- 3.5.9 操纵台位置应能保证司机不离开座位即能操纵制动，清晰地观察到深度指示标记；操纵手把应在全行程范围内操作方便、灵活、准确。
- 3.5.10 深度指示系统应能准确地指示出提升容器在井筒中的位置，应能迅速、清晰地发出减速、停车、过卷等信号；机械式的深度指示系统各运动部位应灵活、平稳，不应有卡阻现象。
- 3.5.11 液压系统应符合以下要求：
- a) 安全制动的回油通道至少要有两条以上、且互不干扰。
 - b) 系统各处不应有永久变形和渗油现象，各液压阀动作应灵活、准确。
 - c) 液压站应装有过压和超温保护装置。油温温升不应超过 34K，最高油温不应超过 70℃。
 - d) 液压站应具有可调整的二级制动性能，二级制动中的第一级油压和作用时间可根据需要调整。
 - e) 液压站设计压力小于或等于 6.3MPa 时，残压应不大于 0.5MPa；设计压力大于 6.3MPa 时，残压应不大于 1.0MPa。
 - f) 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防护罩。
 - g) 油泵电机的启停、液压站油压控制与主电机的联锁功能，应正常完好。
- 3.5.12 提升机系统的保护功能应满足以下要求：
- a) 过卷和过放保护，当提升容器超过正常终端停止位置或者出车平台 0.5m 时，应能自动断电，并实现安全制动。
 - b) 超速保护，当提升速度超过最大速度 15% 时，应能自动断电，并实现安全制动。
 - c) 减速功能保护，当提升容器或平衡锤到达设计减速位置时，应能自动报警并开始减速。
 - d) 限速保护，提升速度超过 3m/s 的提升机应装设限速保护，以保证提升容器或者平衡锤到达终端位置时的速度不超过 2m/s。当减速段速度超过设定值的 10% 时，必须能自动断电，且使制动器实施安全制动。
 - e) 闸瓦间隙保护，当闸瓦间隙超过规定值时，应能报警并闭锁下次开车。
 - f) 提升容器位置指示保护，当位置指示失效时，应能自动断电，并实现安全制动。
 - g) 钢丝绳滑动保护，当发生钢丝绳滑动时，应能报警并闭锁下次开车。
 - h) 仓位超限保护，箕斗提升的井口煤仓仓位超限时，应能报警并闭锁开车。
 - i) 过负荷和欠电压保护，当发生过负荷和欠电压故障时，应实现安全制动。
 - j) 错向运行保护，当发生错向时，应能自动断电并实现安全制动。
 - k) 过卷、超速、限速和减速保护应为相互独立的双线型式。
- 3.5.13 防滑安全性能应满足以下要求：
- a) 当一级制动不能满足要求时，应采用二级制动或恒减速。
 - b) 应满足重载下放减速度不小于 1.5 m/s^2 及重载提升减速度不大于 5 m/s^2 。
 - c) 在各种载荷及提升状态下，制动装置发生作用时，钢丝绳都不应出现滑动。
 - d) 多绳提升的任一根钢丝绳的张力与平均张力之差不得超过 $\pm 10\%$ 。
- 3.5.14 应有总停开关，箕斗提升时应有定载装置。

3.6 电气安全性能

3.6.1 用于提升人员的提升机系统应为双回路供电，应有从井底到井口、井口到机房的提升信号装置，且提升信号与提升机电控回路、操车电控回路、安全门的闭锁关系，应符合 MT/T 834 的要求。

3.6.2 电动机绝缘电阻应符合下列要求：

- a) 地面 380V、660V、1140V 时不小于 $1M\Omega$ ，超过 1140V 时不小于 $2M\Omega$ ；
- b) 井下 380V、660V、1140V 时不小于 $2M\Omega$ ，超过 1140V 时不小于 $4M\Omega$ 。

3.6.3 电动机、电控装置外壳应可靠接地，其接地电阻应符合以下要求：

- a) 地面不应大于 4Ω ；
- b) 井下不应大于 2Ω 。

4 检验方法

4.1 一般要求

目测及检查相关证件和记录。

4.2 文件和资料

目测及检查相关资料和记录。

4.3 机房或硐室

4.3.1 司机操作位置的照度采用准确度等级不低于 1 级的照度计测量。

4.3.2 司机操作位置的噪声按 GB/T 13325 的规定，采用准确度等级不低于 1 级的测量仪器进行测量。

4.3.3 环境温度采用最大允许误差不高于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的测温仪器测量；湿度采用最大允许误差不超过 $\pm 3\%$ 的湿度表测定。

4.3.4 自动化运行的提升机，目测有图像监视系统并有巡检记录。其余项目目测。

4.4 井架、井口与井底

目测及检查相关配置。过卷高度、过放距离采用现场测量或查阅资料获得。

4.5 提升装置

4.5.1 运行状况。通过目测、耳听和手摸的方式检查。

4.5.2 运行速度和提升载荷。提升机钢丝绳最大静张力、最大静张力差的实际测算值在使用现场采用准确度等级不低于 2 级的测力装置进行测定；采用准确度等级不低于 1 级的测速装置进行提升速度及加、减速度的测定。

4.5.3 主轴、摩擦轮和天轮、天轮轴的状态。摩擦轮、天轮、导向轮外观和焊缝情况，天轮轮缘和轮辐情况通过目测方法检查；主轴和天轮轴或导向轮轴通过检查探伤记录；摩擦轮、天轮、导向轮磨损情况等采用目测和通用量具测定。

4.5.4 摩擦轮、天轮（导向轮）与钢丝绳直径比。通过查阅资料或采用通用量具测定。

4.5.5 天轮绕绳情况。通过查阅资料、目测及通用量具测定。

4.5.6 天轮衬垫磨损情况。通过查阅资料、目测及通用量具测定。

4.5.7 摩擦轮衬垫磨损情况。通过查阅资料、目测及通用量具测定。

4.5.8 制动系统采用以下方式测定：

- a) 制动盘端面全跳动采用百分表或其它测量仪表测定；
- b) 制动盘表面沟深、沟纹总宽度采用游标卡尺和钢直尺测定；
- c) 闸瓦间隙采用塞尺或其它测量仪表测定；
- d) 闸瓦与制动盘接触面积测定采用压敏纸方法，通过游标卡尺和钢板尺测量；

e) 制动力矩测定采用准确度等级不低于 1 级的测量装置进行测定；

f) 制动闸空动时间的测定，在闸瓦接触面上贴厚度不超过 0.02mm 的金属箔片并接出引线，另一引线与闸盘相连接，两引线接入电秒表或数据采集记录系统，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。或者采用其它等效方法。

4.5.9 操纵台和操作手把。采用目测方式检查。

4.5.10 深度指示系统。采用模拟和目测的方式检查。

4.5.11 液压系统：油温采用准确度等级不低于 1.0 级测温仪器进行测定，测量油温的位置应在油泵吸油管中心半径为 200mm 范围内；油压和残压采用准确度等级不低于 1.6 级的油压传感器或测压仪器测定；调压功能采用准确度等级不低于 1.6 级的油压传感器或测压仪器和 1.5 级的电流表测定；油泵电机的启停、液压站油压控制与主电机的联锁功能通过模拟的方式检查；其余目测。

4.5.12 安全保护功能，采用如下方法检查：

- a) 过卷和过放保护。使提升机以慢速速度开至过卷位置，并触动过卷或过放保护开关，或用其他方式触动过卷或过放保护开关，观察是否能自动断电并实现安全制动。
- b) 超速保护。调节超速保护设定值，观察提升机速度达到设定值时保护功能是否正常并实现安全制动。
- c) 减速保护。观察提升容器到达减速点时，减速功能是否正常工作。
- d) 限速保护。调节提升容器到达终端位置的速度保护值，观察是否自动断电并实现安全制动。
- e) 闸间隙保护。用触动闸间隙保护开关或人为调整闸间隙的方法，观察能否报警，同时是否闭锁下次开车。
- f) 提升容器位置指示保护。使位置指示失效，观察保护功能是否动作，并实现安全制动。
- g) 钢丝绳滑动保护。手动断开天轮上编码器的接线，观察是否能报警，提醒缓慢停车，并闭锁下次开车。
- h) 仓位超限保护。强制动作满仓保护开关或传感器，观察是否报警，并闭锁下次开车。
- i) 过负荷和欠电压保护。调节过载电流及欠压保护的设定值，观察主回路开关柜内开关动作是否灵活有效，并能实现安全制动。
- j) 错向运行保护。强制反向开动提升机，观察是否能自动断电并实现安全制动。
- k) 目测过卷、超速、限速和减速功能保护是否为相互独立的双线型式。

4.5.13 防滑安全性能。首先选择适合的位置做好钢丝绳与摩擦轮相对位置的标记，然后使提升机满载全速紧急制动，待停稳后重新起动提升机，慢速返回标记点，查看钢丝绳与摩擦轮标记点相对位置的变化情况；通过查看运行记录方法检测重载提升及下放减速度；钢丝绳静张力测定采用精度不低于 2 级的测量装置进行测定。

4.5.14 总停开关和定载装置。采用目测方式检查。

4.6 电气安全性能

4.6.1 目测或查询供电线路图；提升信号装置，提升信号和提升机系统电控回路以及与安全门间的闭锁功能，按照 MT/T 834 的方法检查。

4.6.2 绝缘电阻按 GB/T 24343 规定的方法进行测定。

4.6.3 接地电阻采用最大允许误差不超过±5%的接地电阻测试仪测定。

4.7 防爆安全性能

记录和证件检查。

5 检验规则

5.1 检验周期

常规检验：载人的提升机系统每年 1 次，其它三年至少 1 次。

有下列情况之一时，在用提升机系统应进行检验，并可代替常规检验：

- a) 因故停用一年以上，重新恢复使用时；
- b) 新安装、大修及改造(主轴装置、制动系统、电控系统)的提升机系统交付使用前；
- 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。

5.2 判定规则

5.2.1 检验项目详见表 2。

5.2.2 检验项目属 A 类的，有一项不合格时，则判定该系统不合格；属 B 类的，有二项不合格时，则判定为不合格；属 C 类的，为观察项，不作为判定依据。

表 2 检验项目表

序号	检验项目		特征类别	技术要求	检验方法
1	一般要求	标准及证件符合性	A	3.1.1	4.1
		淘汰及禁止情况	A	3.1.2	
		使用年限	A	3.1.3	
2	文件资料		C	3.2	4.2
3	机房或硐室		C	3.3	4.3
4	井架、井口及井底	井架	B	3.4.1	4.4
		井口	C	3.4.2	
		井底	B	3.4.3	
5	提升装置	运行状况	A	3.5.1	4.5.1
		运行速度、加减速度和提升荷载	A	3.5.2	4.5.2
		主轴、摩擦轮和天轮(导向轮)、天轮轴(导向轮轴)状况	A	3.5.3	4.5.3
		摩擦轮、天轮(导向轮)与钢丝绳直径比	A	3.5.4	4.5.4
		天轮绕绳情况	A	3.5.5	4.5.5
		天轮衬垫磨损情况	A	3.5.6	4.5.6
		摩擦轮衬垫磨损情况	A	3.5.7	4.6.7
		制动系统	A	3.5.8	4.5.8
		操作台和操作手把	A	3.5.9	4.5.9
		深度指示系统	A	3.5.10	4.5.10
		液压系统	A	3.5.11	4.5.11
		保护功能	A	3.5.12	4.5.12
		防滑安全性能	A	3.5.13	4.5.13
		总停开关和定载装置	B	3.5.14	4.5.14

6	电 气 安 全 性 能	供电回路和信号装置	A	3.6.1	4.6
		绝缘电阻	B	3.6.2	
		接地	B	3.6.3	
