



豫煤监2503

煤矿在用摩擦式提升机系统 安全检测检验报告

委托单位: 河南大有能源股份有限公司千秋煤矿

设备名称: 多绳摩擦式提升机系统

规格型号: JKMD-3.5×4(III)E-(QQ)

检验类别: 委托检验

检验日期: 2026 年 07 月 02 日

有效期至: 2027 年 07 月 01 日

检验单位: 豫西矿用安全设备检测检验中心 (公章)



注 意 事 项

- 1、报告无检验单位“检验专用章”者无效。
- 2、报告无骑缝章者无效。
- 3、报告无检验人员、审核人员、批准人签名签字无效。
- 4、复制报告（全文复制除外），未加盖单位公章者无效。
- 5、报告检验数据仅对当时设备状态负责。
- 6、对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

检验单位名称：豫西矿用安全设备检测检验中心

检验机构地址：河南省义马市朝阳路中段东侧 51 号楼

邮政编码：472300

联系电话：0398-5892804

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

设备名称	多绳摩擦式提升机系统		提升方式	立井提升	
设备型号	JKMD-3.5×4 (III)E- (QQ)		检验类别	委托检验	
设备用途	提人、提物		检验地点	千秋煤矿新副井	
生产厂家	中信重型机械公司		检验日期	2026 年 07 月 02 日	
出厂日期	2005 年 01 月		有效期至	2027 年 07 月 01 日	
出厂编号	0404-127		检验依据	MT/T 1208-2023《煤矿在用产品安全检测检验规范 摩擦式提升机系统》	
安标证号	20033870				
受检单位	名称	河南大有能源股份有限公司千秋煤矿	检验组	组长	蔺子龙
	地址	河南省三门峡市义马市千秋路		成员	邢飞飞、平景哲
委托单位	河南大有能源股份有限公司千秋煤矿				
存在问题与建议	/				
检验结论	依据 MT/T 1208-2023《煤矿在用产品安全检测检验规范 摩擦式提升机系统》，对河南大有能源股份有限公司千秋煤矿新副井摩擦式提升机系统进行了安全检验，检验项目共 31 项，其中 A 类 16 项，B 类 6 项，C 类 9 项，检验结果详见附页。 综合判定：合格 (检验专用章) 签发日期：2026 年 07 月 10 日				
备注	/				

批准：董建中

审核：蔺子龙

主检：平景哲

检验设备环境一览表

检验环境			
环境温度 (°C)	29.6	相对湿度 (%)	64.7
检验用主要设备和仪器、仪表			
名 称	规格型号	不确定度、准确 度等级或最大允 许误差	检定证书编号
矿用提升机无线 多参数测试仪	CTD21	速度: $\pm 0.04\text{m/s}$ 加速度: $\pm 0.04\text{m/s}^2$ 制动力: $\pm 0.4\text{kN}$ 位移: $\pm 0.02\text{mm}$ 油压: $\pm 0.02\text{MPa}$ 油温: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 温升: $\pm 0.4\text{K}$ 环境湿度: $\pm 2\%\text{RH}$; 环境温度: $\pm 0.2^\circ\text{C}$	25KJ918486237
本安型声级计	YSD132	1 级	1025BR0101547
钢卷尺	5m	II 级	1025BL0502892
钢直尺	30cm	1mm	1025BL0502873
绝缘电阻表	ZC-7H	10.0 级	1026BE0500273
钳形接地电阻测 试仪	CHD1000	1 级	1025BE0800347
矿用本安型无线 张力测试仪	YZD20	$\pm 0.2\%$	25001408379
光照度计	AR823+	一级	1025BL6400764
深度游标卡尺	200mm	0.02mm	1025BL0603089

煤矿在用摩擦式提升机系统基本参数表

使用场所		新副井提升机房		设备用途		提人、提物	
设备型号		JKMD-3.5×4(III)E-(QQ)		安标证号		20033870	
出厂日期		2005 年 01 月		出厂编号		0404-127	
最大提升载荷		52.45 吨		最大提升载荷差		13.98 吨	
主罐每层最大允许载人数量		39 人		副罐每层最大允许载人数量		25 人	
生产厂家		中信重型机械公司					
电动机	规格型号	ZKTD-215/40		额定功率		1000kW	
	设备数量	1 台		额定电压		660V	
	出厂日期	2004 年 09 月		出厂编号		4582-1	
	生产厂家	上海电机厂					
电控系统	规格型号	ZTDK-ZN-ZKT		控制方式		双 PLC 控制	
	出厂日期	2023 年 06 月		出厂编号		/	
	生产厂家	焦作华飞电子电器股份有限公司					
安全防护设备	规格型号	KHT110		用途		后备保护	
	出厂日期	2018 年 02 月		出厂编号		818079	
	生产厂家	泰安市弘信元电气工程有限公司					
减速器	规格型号	/		变速比		/	
	出厂日期	/		出厂编号		/	
	生产厂家	/					
液压站	规格型号	TE137		最高工作压力		14MPa	
	出厂日期	2023 年 06 月		出厂编号		Y23-137-40, Y23-137-42	
	生产厂家	中实洛阳重型机械有限公司					
钢丝绳	规格型号	6V×37S+SFC		尾绳	规格型号	PDCR 8×[4×9]	
	直径	38mm			宽×厚	170mm×28mm	
主导轮或天轮	数量	2 个		提升容器	名称	罐笼	
	直径	3.5m			数量	2 个	
备注		/					

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求	实测结果	结论	备注
1	标准及证件符合性	B	受检的提升机系统应能正常运行,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规定,具有产品合格证。	有产品合格证	合格	
		A	提升机及其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。	符合要求	合格	
	淘汰及禁止情况		钢丝绳悬挂前,必须对每根钢丝绳做拉断、弯曲、扭转3种实验。	有钢丝绳检验报告	合格	
			提升钢丝绳 2 年报废	2025 年 07 月 17 日更换	合格	
			平衡钢丝绳 4 年报废	2026 年 05 月 09 日更换	合格	
		A	立井提升容器与提升钢丝绳的连接,应采用楔形连接装置。 每次更换钢丝绳时,必须对连接装置的主要受力部件进行探伤检验,合格后方可继续使用。 楔形连接装置的累计使用期限:多绳提升不得超过 15 年。	采用楔形连接装置 探伤报告编号:YMJ05/WSCS-25060005 楔形连接装置使用时间:3 年	合格	
2	使用年限		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。		合格	
			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;	资料齐全	合格	
			提升容器、钢丝绳、连接装置等资料;	资料齐全	合格	
			安装、验收和连续检验资料;	资料齐全	合格	
	设备档案	C	设备大修、技术改造资料。	资料齐全	合格	
			提升机运行维护和更换记录;	记录齐全	合格	
	使用、维护记录		提升机、钢丝绳、天轮、提升容器、连接装置、首(尾)绳悬挂装置、张力自动平衡装置、井架、罐道等的检查、维护、和更换记录;	记录齐全	合格	
		C	安全保护功能试验记录;故障事故记录;司机交接班记录。	记录齐全	合格	

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求	实测结果	结论	备注
3	照明设施	C	照明设施齐全,司机操作位置处照度应不低于 100 lx, 且有应急照明设施。	照度: 196 lx 有应急照明设施	合格	
	噪声	C	司机操作位置处的噪声不宜超过 85dB (A), 超过 85dB (A) 时应配备个人防护用品。	58.6dB (A)	合格	
	温湿度	C	温度	29.6℃	合格	
			地面: 5℃~40℃; 井下: 5℃~30℃;	/	/	不涉及
	相对湿度		相对湿度不大于 85%RH (环境温度 20℃±5℃)。	64.7%RH	合格	
4	防护装置	C	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。	防护装置齐全	合格	
	制度、技术特征和消防设施	C	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职责制、操作规程等牌板;	牌板齐全	合格	
	图像监视	C	应配备有线电话、消防器材等, 不应存放杂物。	设施齐全无杂物	合格	
			自动化运行的提升机应设有图像监视设备并定时巡检。	/	/	非自动化运行
			提升速度大于 3m/s 的立井提升系统, 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。(见表 3)	防撞梁和托罐装置齐全完好。 过卷高度: 9.0m	合格	过卷高度不小于 5.44m
5	井架、井口及井底	C	应在井口明示提升机系统的最大载重量、最大载重量差和罐笼每层的最大允许载人数。	井口有明示	合格	
	井底	B	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堆积杂物。(见表 3)	过放距离内无积水和堆积杂物。 过放距离: 9.0m	合格	过放距离不小于 5.44m
	运行状况	A	提升装置运行平稳, 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。	运行平稳, 各结合面处无渗漏油	合格	
	提升装置运行速度、加减速度和提升荷载	A	提升机系统实际运行速度、载人(载物)加减速速度应符合《煤矿安全规程》的规定。(见表 1, 表 2)	提人: 4.79m/s	合格	
				提人: 3.73m/s 提人加速度: 0.37m/s ² 提人减速度: 0.41m/s ²		
			钢丝绳的最大静张力、最大静张力差不应超过设计值。	详见参数验算	合格	

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求		实测结果	结论	备注
5	提升装置	A	主轴、摩擦轮和天轮（导向轮）、天轮轴（导向轮轴）状况	应定期检查、检验。	外观无异常 焊缝无裂纹	合格	
				主轴和天轮轴或导向轮轴	探伤报告编号： YMJ03/WSCS- 26060001	合格	
			摩擦轮、天轮（导向轮）与钢丝绳直径比	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。	井上不应小于 90	天 轮：92.11 摩擦轮：92.11	合格
		井下不应小于 80			/	/	不涉及
		井上不应小于 80			/	/	不涉及
		井下不应小于 70			/	/	不涉及
		围抱角为 180° 的塔式摩擦提升装置的摩擦轮。		/	/	不涉及	
		摩擦提升装置的导向轮，不应小于 80。	/	/	不涉及		
		天轮绕绳情况	A	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。	1.66 倍	合格	
		天轮衬垫磨损情况	A	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。	衬垫磨损深度：9mm	合格	
摩擦轮衬垫磨损情况	A	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。	衬垫剩余厚度：79mm 绳槽磨损深度：11mm	合格			
制动系统	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的操纵和控制。	能各自独立 操纵和控制	合格			
		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。	工作制动和安全 制动符合要求	合格			
		制动闸空动时间不应超过 0.3s。	详见附表	合格			
		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。	清洁无异物	合格			
		制动盘表面沟深不应大于 1.5mm，沟纹的总宽度不超过有效闸瓦宽度的 10%。	表面光滑无沟纹	合格			

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求	实测结果	结论	备注
5	提升装置	制动系统	制动盘端面跳动量不应大于 1.0mm。	AC 侧: 0.86mm BD 侧: 0.39mm	合格	
			制动闸瓦与制动盘的接触面积应不小于制动闸瓦的 60%;	详见附表	合格	
			制动闸松闸时, 闸瓦与制动盘应全部脱开;	能全部脱开	合格	
			闸瓦与制动盘之间的间隙应不大于 2mm;	详见附表	合格	
			每对盘型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。	详见附表	合格	
			制动装置所产生的制动力矩与实际提升最大静载荷旋转力矩之比 K 值不应小于 3。	7.04 (提物) 12.32 (提人)	合格	
	提升装置	操作台和操作手把	制动器的排气装置, 当需要动作时应可靠动作。	能可靠动作	合格	
			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;	符合要求	合格	
			操纵手把应在全行程范围内操作方便、灵活、准确。	符合要求	合格	
			能准确地指示出提升容器在井筒中的位置, 迅速、清晰地发出减速、停车、过卷等信号;	符合要求	合格	
			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。	符合要求	合格	
			安全制动的回油通道至少要有两条以上且互不干扰。	符合要求	合格	
			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。	符合要求	合格	
	液压系统	A	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℃。	有过压和超温保护装置, 油温温升 15.3K, 最高油温 44.6℃	合格	
			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。	二级制动时间: 1#3.0s, 2#3.1s	合格	

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求	实测结果	结论	备注
5	提升装置	液压系统	液压站设计压力	小于或等于 6.3MPa 时, 残压应不大 0.5MPa。	/	不涉及
				1#液压站残压: 0.34MPa 2#液压站残压: 0.39MPa	合格	
			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设防护罩。	/	/	不涉及
			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。	连锁功能 正常完好	合格	
			过卷保护和过放保护: 当提升容器超过正常终端停止位置或者出车平台 0.5 m 时, 应自动断电, 并实现安全制动。	保护功能正常	合格	
			超速保护: 当提升速度超过最大速度 15%, 应能自动断电, 并实现安全制动。	保护功能正常	合格	
		保护功能	减速功能保护: 当提升容器或者平衡锤到达设计减速位置时, 应能自动报警并开始减速。	保护功能正常	合格	
			限速保护: 提升速度超过 3 m/s 的提升机, 当提升容器或者平衡锤到达终端位置时的速度超过 2m/s 或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。	保护功能正常	合格	
			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。	保护功能正常	合格	
			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。	保护功能正常	合格	
			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。	保护功能正常	合格	
			仓位超限保护: 箕斗提升的井口煤仓或矸石仓位超限限时, 应能报警并闭锁开车。	/	/	不涉及
			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。	保护功能正常	合格	
			错向运行保护: 当发生错向时, 能自动断电并实现安全制动。	保护功能正常	合格	
			过卷、超速、限速和减速功能保护应为相互独立的双线型式。	是相互独立的 双线型式	合格	

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验报告

序号	检验项目/参数	类别	技术要求	实测结果	结论	备注
5	提升装置	A	当一级制动不能满足要求时,应采用二级制动或恒减速。	有二级制动	合格	
			应满足重载下放减速速度不小于 1.5m/s^2 及重载提升减速速度不大于 5m/s^2 。	详见参数验算	合格	
			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。	符合要求	合格	
			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 $\pm 10\%$ 。	详见附表	合格	
6	电气安全系统	B	应有总停开关和定车装置,箕斗提升时还应有定载装置。	有总停开关和定车装置	合格	
			用于提升人员的提升机系统应为双回路供电。	符合要求	合格	
			应有从井底到井口、井口到机房的提升信号装置。	信号装置齐全	合格	
		A	提升信号和提升机控制回路的闭锁关系	闭锁功能正常	合格	
			未收到上井口发出的提升信号,提升机不能开动	闭锁功能正常	合格	
			当工作执行信号为慢上、慢下时,应能闭锁高速控制电路	闭锁功能正常	合格	
			当工作执行信号为急停信号时,应能立即断开提升机安全回路	闭锁功能正常	合格	
			罐笼未到位,上井口、下井口和各中段(水平)的安全门打不开	闭锁功能正常	合格	
	绝缘电阻	B	安全门未关闭,只能发出调平和换层信号,但发不出开车信号	闭锁功能正常	合格	
			低电压时不小于 $1\text{M}\Omega$,	1000 $\text{M}\Omega$	合格	低电压
			高压时不小于 $2\text{M}\Omega$ 。	/	/	不涉及
			电动机、电控装置外壳应可靠接地,接地电阻不应大于 4Ω 。	电动机、电控装置外壳可靠接地 电动机接地电阻: 1.63 Ω 电控装置接地电阻: 1.31 Ω	合格	

注: A 项有一项不合格则判为不合格; B 项有两项不合格则判为不合格; C 项为观察项,不作为判定依据。

《煤矿安全规程》附表

表 1 提升系统安全制动减速度规定值

运行减速度	倾角 θ	
	$\theta \leq 30^\circ$	$\theta > 30^\circ$
提升减速度 m/s^2	$\leq A_c$	≤ 5
下放减速度 m/s^2	≥ 0.75	≥ 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 (m/s^2)； g — 重力加速度，单位为米每二次方秒 (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 0.010~0.015。		

表 2 矿井提升系统的加（减）速度和提升速度值

项目	立井提升		斜井提升	
	升降人员	升降物料	串车提升	箕斗提升
加(减)速度 $/(m \cdot s^{-2})$	≤ 0.75		≤ 0.5	
提升速度 $/(m \cdot s^{-1})$	$v \leq 0.5\sqrt{H}$, 且不超过 12	$v \leq 0.6\sqrt{H}$	≤ 5	≤ 7 , 当铺设固定道床且钢轨 $\geq 38kg/m$ 时, ≤ 9
注：	v —最大提升速度, m/s ; H —提升高度, m 。			

表 3 立井提升装置的过卷和过放距离

提升速度* $(m \cdot s^{-1})$	≤ 3	4	6	8	≥ 10
过卷、过放距离/ m	4.0	4.75	6.5	8.25	≥ 10.0
*提升速度为表 3 中所列速度的中间值时，用插值法计算。					

煤矿在用摩擦式提升机系统安全检测检验结果 (实测、验算)

1、提升系统总变位质量 Σm :

$$\Sigma m = \frac{1}{g} [Q + 2Q_z + n_1 p L_p + n_2 q L_q + 2G_t + G_j + G_d]$$

$$\Sigma m_{\text{物}} = 96216.04\text{kg}, \Sigma m_{\text{人}} = 93941.04\text{kg}$$

式中:

g —重力加速度, 本报告计算取 10N/kg ;

Q —一次提升重量; 提物 52000N , 提人 29250N

Q_z —提升容器自重; 128110N

n_1 —主绳根数; 4 根

p —主绳每米重量; 58.50N/m

L_p —每根提升主绳实际全长; 700m

n_2 —尾绳根数; 2 根

q —尾绳每米重量; 116N/m

L_q —尾绳实际全长; 700m

G_t —天轮的变位重量; 63000N

G_j —提升机(包括减速器)的变位重量; 180000N

G_d —电动机转子的变位重量。 21740.41N

2、提升机强度验算

2.1 最大静张力验算

2.1.1 根据矿井实际提升情况计算最大静张力 F_{jm} :

$$F_{jm} = Q + Q_z + n_1 p (H + H_0) + n_2 q H_h$$

$$F_{jm_{\text{物}}} = 318602.00\text{N}, F_{jm_{\text{人}}} = 295852.00\text{N}$$

式中:

H ——提升距离; 543m

H_0 ——天轮到卸载位置距离; 31m

H_h ——尾绳环高度。 18m

2.1.2 提升机设计许用最大静张力 $[F_{jm}] = 514\text{kN}$

验算 $318602.00\text{N} < 514000\text{N}$, $295852.00\text{N} < 514000\text{N}$, 即 $F_{jm} < [F_{jm}]$ 合格

2.2 最大静张力差验算

2.2.1 根据矿井实际提升情况计算最大静张力差 F_{jc} :

$$F_{jc} = Q + (n_1 p - n_2 q) H$$

$$F_{jc物} = 53086.00N, F_{jc人} = 30336.00N$$

2.2.2 提升机设计许用最大静张力差 $[F_{jc}] = 137kN$

验算 $53086.00N < 137000N$, $30336.00N < 137000N$, 即 $F_{jc} < [F_{jc}]$ 合格

3、钢丝绳安全系数的验算:

$$m = \frac{Q_d}{F_{jm}} = 14.33 > 8.2 - 0.0005H = 7.93 \text{ (提物)}, 15.43 > 9.2 - 0.0005H = 8.93 \text{ (提人)} \quad \text{合格}$$

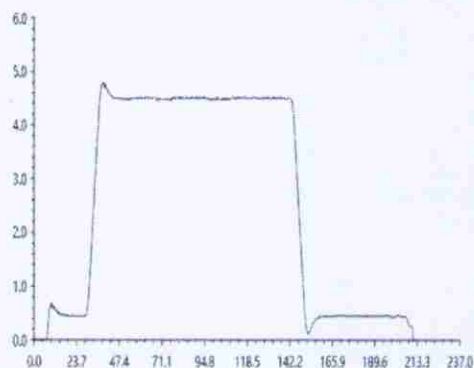
式中:

Q_d ——钢丝绳中所有钢丝破断拉力总和; 4564.88kN

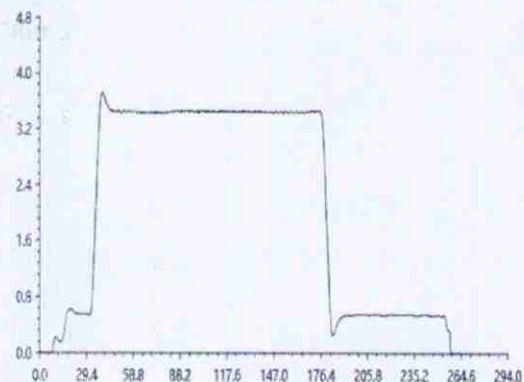
其它符号同上。

4、提升速度图、加速度的测试、绘制与验算

4.1 提升速度图的测试与绘制



(1) 提物



(2) 提人

提升距离: 543m

4.2 最大提升速度的验算:

$$v_m = 4.79m/s \text{ (实测提物速度)} < 0.6\sqrt{H} = 13.98m/s$$

合格

$$v_m = 3.73m/s \text{ (实测提人速度)} < 0.5\sqrt{H} = 11.65m/s$$

合格

4.3 主加速度测算 a_1 :

$$a_1 = \frac{v_m - v_0}{t_1} = 0.43\text{m/s}^2 \text{ (提物)}, 0.37\text{m/s}^2 \text{ (提人)}$$

式中:

v_0 ——主加速段的初速度; 0.44m/s (提物), 0.54m/s (提人)

t_1 ——主加速运行的时间; 10.09s (提物), 8.53s (提人)

其它符号同上。

4.4 主减速度测算 a_3 :

$$a_3 = \frac{v_m - v_4}{t_3} = 0.46\text{m/s}^2 \text{ (提物)}, 0.41\text{m/s}^2 \text{ (提人)}$$

式中:

v_4 ——爬行速度; 0.13m/s (提物), 0.25m/s (提人)

t_3 ——主减速运行的时间; 10.08s (提物), 8.53s (提人)

其它符号同上。

4.5 主加、减速度验算

主加速度应满足下列两式要求:

$$\textcircled{1} a_1 \leq \frac{0.75\lambda_m F_e - (kQ + \Delta \cdot H)}{\sum m} = 2.53\text{m/s}^2 \text{ (提物)}, 3.81\text{m/s}^2 \text{ (提人)} \quad \text{合格}$$

式中:

Δ ——首、尾钢丝绳单位重量差 $\Delta = |n_1 p - n_2 q| = 2\text{N/m}$

λ_m ——电动机过负荷系数; 2.0

k ——摩擦系数; 1.20

F_e ——电动机的额定拖动力: $F_e = \frac{1000P_e \times \eta}{v_m} = 204592.90\text{N} \text{ (提物)}, 262734.58\text{N} \text{ (提人)}$

P_e ——电动机额定功率; 1000kW

η ——减速器的传动效率; 0.98

其它符号同上。

$$\textcircled{2} a_1 \leq \frac{2[M_{\max}]_D - F_{jc}}{\sum m - m_d} = \quad \text{无减速器, 此项不用计算}$$

式中:

$[M_{\max}]$ ——减速器允许最大扭矩;

m_d ——电动机转子变位质量;

其它符号同上。

5、防滑验算

5.1 静防滑验算

$$\sigma_j = \frac{T_{2j}(e^{\mu\alpha} - 1)}{T_{1j} - T_{2j}} \quad \sigma_1 \leq \sigma_j$$

$$\sigma_j = 6.07 \text{ (提物)}, 10.63 \text{ (提人)}$$

式中:

T_{1j} 、 T_{2j} — 重载侧和轻载侧钢丝绳 静张力, N;

μ — 计算摩擦因数; 0.25

σ_1 — 设计值;

σ_j — 实测值;

α — 围抱角; 3.18rad

$T_{1j\text{物}}=318602.00\text{N}$, $T_{2j\text{物}}=265516.00\text{N}$; $T_{1j\text{人}}=295852.00\text{N}$, $T_{2j\text{人}}=265516.00\text{N}$

设计值为 1.75, 验算 $1.75 < 6.07$, $1.75 < 10.63$, 即 $\sigma_1 < \sigma_j$ 合格

5.2 动防滑验算

5.2.1 提升重载时,加速段的防滑验算

$$\sigma_d = \frac{(T_{2j} - m_2 a_1)(e^{\mu\alpha} - 1)}{(T_{1j} - T_{2j}) + (m_1 + m_2)a_1} \quad \sigma_2 \leq \sigma_d$$

$$\sigma_d = 3.95 \text{ (提物)}, 6.08 \text{ (提人)}$$

式中:

a_1 — 实测加速度, m/s^2 ;

T_{1j} 、 T_{2j} — 重载侧和轻载侧钢丝绳 静张力, N;

$m_1 = T_{1j}/g$;

$m_2 = T_{2j}/g$;

σ_2 — 设计值。

设计值为 1.25, 验算 $1.25 < 3.95$, $1.25 < 6.08$, 即 $\sigma_2 < \sigma_d$ 合格

5.2.2 提升重载时,减速段的防滑验算

$$\sigma_{d1} = \frac{(T_{2j} - m_2 a_3)(e^{\mu\alpha} - 1)}{(T_{1j} - T_{2j}) + (m_1 + m_2)a_3} \quad \sigma_3 \leq \sigma_{d1}$$

$$\sigma_{d1} = 3.85 \text{ (提物)}, 5.80 \text{ (提人)}$$

式中:

a_3 — 实测减速度, m/s^2 ;

σ_3 — 设计值;

σ_{d1} — 实测值。

设计值为 1.25, 验算 $1.25 < 3.85$, $1.25 < 5.80$, 即 $\sigma_3 < \sigma_{d1}$ 合格

6、制动性能测试与验算

6.1 制动力矩的测试与验算

6.1.1 根据实测情况计算各组闸制动力矩之和 M_{zh} :

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

$$\begin{aligned} M_{zh} &= (A_{上} + A_{下} + B_{上} + B_{下} + C_{上} + C_{下} + D_{上} + D_{下}) \times R \\ &= (50.47 + 48.05 + 52.81 + 38.70 + 57.95 + 55.29 + 45.28 + 50.10) \text{ kN} \times 1.64 \text{ m} \\ &= 653786.00 \text{ N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

式中:

$\sum F_z$ ——实测各组闸的制动力之和;

n ——分组实验数; 8 组

R ——制动力的作用半径。1.64m

6.1.2 根据矿井实际提升情况计算最大静荷重旋转力矩 M_j :

$$M_j = F_{lc} \times r = 92900.50 \text{ N} \cdot \text{m} \text{ (提物)}, 53088.00 \text{ N} \cdot \text{m} \text{ (提人)}$$

式中:

r ——滚筒半径; 1.75m

其它符号同上。

6.1.3 实测制动时, 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 :

$$K = \frac{M_{zh}}{M_j} = 7.04 \text{ (提物)}, 12.32 \text{ (提人)}$$

6.1.4 依据标准规定, 制动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。

验算 $7.04 > 3$, $12.32 > 3$, 即 $K > 3$ 合格

6.2 保险闸发生作用时全部机械减速度验算

6.2.1 保险闸发生作用时, 上提重载全部机械减速度验算

6.2.1.1 根据实测情况计算上提重载保险闸发生作用时全部机械减速度 a_{zs} :

$$a_{zs} = \frac{M_{zh} + M_j}{\sum m \times r} = 3.46 \text{ m/s}^2 \text{ (提物)}, 3.31 \text{ m/s}^2 \text{ (提人)}$$

6.2.1.2 依据标准规定, 保险闸发生作用时, 允许最大上提重载全部机械减速度 $A_c = 5 \text{ m/s}^2$

8、钢丝绳张力

钢丝绳序号	1	2	3	4	平均张力 (kN)
张力(kN)	80.07	82.32	82.23	80.65	81.32
每根绳张力 与平均张力 差(%)	-1.53	1.23	1.12	-0.82	

9、液压系统调压性能

1#调压装置

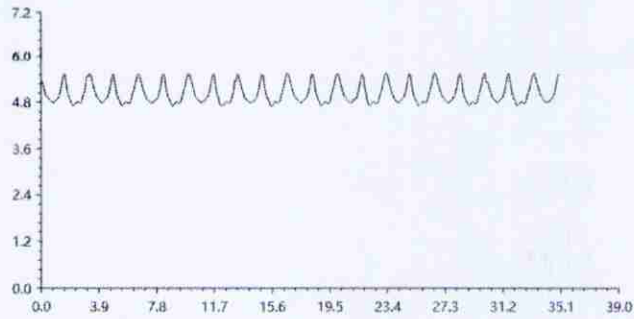
控制电压 U (V)	U_0	1	2	2.5	3	4	5	6	6.5	U_{max}
松闸油压 P (MPa)	P_0	1.52	2.99	3.78	4.80	6.55	7.96	8.12	8.12	P_{max}
制动油压 P (MPa)	P_0	1.43	2.76	3.61	4.78	6.41	7.82	8.12	8.12	P_{max}

2#调压装置

控制电压 U (V)	U_0	1	2	2.5	3	4	5	6	6.5	U_{max}
松闸油压 P (MPa)	P_0	1.63	2.86	3.66	4.65	6.42	7.81	8.27	8.27	P_{max}
制动油压 P (MPa)	P_0	1.44	2.71	3.57	4.59	6.29	7.66	8.27	8.27	P_{max}

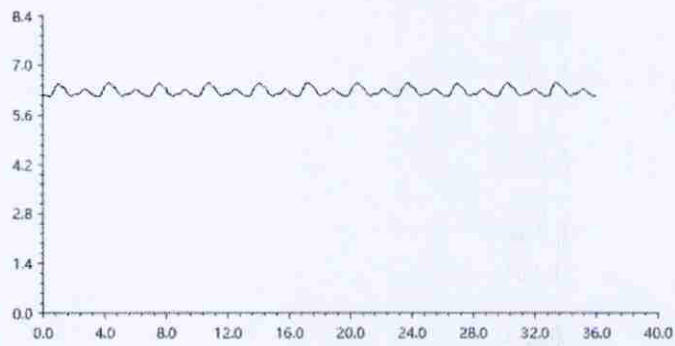
10、制动盘偏摆

10.1 AC 侧制动盘偏摆



偏摆量: 0.86mm

10.2 BD 侧制动盘偏摆



偏摆量: 0.39mm