

# 矿井提升机电气控制设备几种故障分析与处理

崔国钦 (山西平舒煤业有限公司, 山西 晋中 045400)

**摘要:** 在矿井开采作业中, 提升机是直接关系到井下人员安全的重要设备之一, 一旦发生安全事故, 不仅会导致矿井企业要面临巨大的经济损失, 甚至可能还会造成开采人员的伤亡。因此, 本文在阐明了矿井提升机电气控制构成和原理的基础上, 对提升机电气控制设备几种常见的故障进行了全面分析, 并提出了相应的处理措施, 以保障提升机的安全运行和人员生命安全。

**关键词:** 矿井开采; 提升机电气控制; 常见故障; 处理措施

矿井提升电气控制系统因具有相对稳定性差、实际操作复杂、电能损耗较大等特点, 在开采作业中极易发生故障问题, 这直接关系到开采人员安全和矿井生产效率。因此, 采取有效措施来保障提升机的安全运行是非常必要的, 特别是在当前矿井行业迅猛发展的趋势下, 对提升机电气控制设备的速度、承载力、功率等都提出了更严格的要求, 为了保证矿井开采、生产作业的顺利进行, 操作人员也要具备能准确判断提升机电气控制设备故障的能力, 并及时采取措施解决。

## 1 矿井提升机电气控制的构成及原理

### 1.1 矿井提升机电气控制的构成

在矿井开采作业中, 提升机作为联系井上、井下的重要设备, 对其主要构成及工作原理进行了解是十分有必要的。可以将矿井提升机电气控制系统分为三大类: 控制器、反馈装置和执行装置<sup>[1]</sup>。其中反馈装置主要负责对提升机的位置、速度、转矩进行检测, 如果检测结果为这三者处于闭环控制的状态, 即可确定提升机是在设定的轨迹内安全运行。大量实践表明, 闭环控制系统是目前最适用于提升机的控制方式, 这对保障提升机的稳定运行具有重要意义。

### 1.2 矿井提升机电气控制的原理

提升机在运行时, 其工作原理具体为: 交流市电带动电机—电机将旋转动力传递给减速机—减速机发生旋转力矩—带动旋转主轴(主轴和钢丝绳相连接)—钢丝绳牵动矿中滚筒运行—完成人员和货物传输。

## 2 提升机电气控制设备的常见故障与处理措施

根据国家安全监管总局的相关规定, 矿井提升机在使用过程中必须具备一套完善、高效的电气设备控制系统, 以实现提升机安全运行的保护。但在实际使用中, 提升机电气控制设备经常会出现以下故障:

### 2.1 安全回路故障及处理

安全回路故障是提升机电气控制设备中发生频率较高的故障之一, 具体表现为提升机在高速上升或下降状态时, 突然出现停止运行的情况。

导致这一故障的原因就是安全回路出现了问题。此时就需要操作人员对安全回路进行全面检查, 包括: ①主电源是否断电。排查主回路的断路器有没有出现跳闸, 以及继电器是否存在接触不良的现象; ②深度指示器上的过卷行程接线已经断开。

针对以上原因导致的提升机发生安全回路故障, 可以采取以下解决措施: ①要及时更换主回路断路器的保险丝;

如果继电器接触不良的话, 通过打磨接触触头可以保证继电器正常的接触吸合; ②通过更换线圈的措施, 可以保证深度指示器上的过卷行程接线恢复到正常运行状态。

### 2.2 电流不稳定故障及处理

在提升机电气控制系统运行中, 电流持续不稳定或者电流数值波动幅度较大, 会导致电机设备和机械系统产生振动。

造成这一故障的原因可能有: ①变频器装置使用的测速机出现质量问题; ②直流调速装置所使用的编码器出现异常; ③电机和编码器的连接装置可能出现了不同心的问题。

针对电流不稳定故障所采取的处理措施为: ①更换变频器和直流调速装置的测速机、编码器, 安装好新的装置后观察一下是否还存在电流不稳定的问题; ②调整好电机和编码器的连接装置, 确保同心度一致, 避免出现幅度较大的震动。

### 2.3 数字深度指示器故障及处理

在提升机运行过程中, 数字深度指示器故障的具体表现为: 该装置在显示过程中突然出现了跳变或同步磁开关现象。

造成这一故障的原因可能有: ①同步磁开关因本身具有磁感应的特性, 极易在运行中和提升机的某些零部件发生磁感应, 这种情况下就会引起指示器数值跳变<sup>[2]</sup>; ②没有定期更换提升机绳槽衬垫, 衬垫如果出现磨损或质量问题, 则会导致卷筒直径数值发生变化, 从而影响到编码器的正常使用。

针对数字深度指示器故障的处理措施为: ①一旦出现数字深度指示器跳变的现象, 操作人员应立即停止提升机的运行, 并在第一时间内对提升机所处的位置进行检查, 如果提升机停止时的位置正好在磁开关附近, 那么即可断定这是因为磁开关和零件发生磁感应造成的故障, 及时更换磁开关即可; ②如果发现提升机绳槽衬垫出现磨损问题, 要及时更换, 同时还要请专业人员对直筒直径进行重新计算, 尽量将编码器的数值误差控制在合理范围内。

### 2.4 闸手柄和速度手柄故障及处理

这一故障具体表现为: 操作人员在推动闸手柄和速度手柄时, 提升机是没有任何反应的, 即提升机出现了设备失灵的问题。

造成这一故障的原因分析如下: ①操作人员尚未完全掌握提升机的电气控制系统, 或者是一些操作不当为提升机运行埋下了安全隐患; ②闸手柄和速度(下转第217页)

## 5.2 异常处理

### 5.2.1 最常出现的异常情况是床层温度急剧上升, 易造成飞温造成催化剂失活

主要原因是  $H_2S$  加入量太多太快, 气体加热温度过高。应迅速加以控制, 其方法:

- ①降低或停止加热;
- ②减量或停止通入  $H_2S$ ;
- ③还不见效可导入惰性气体降温, 等温度降度正常后再继续硫化。

### 5.2.2 催化剂床层发生氧化还原反应, 生成硫磺

催化剂中的主要活性成分为金属氧化物, 当催化剂床

层温度过高及硫化氢进气温度过高, 投料量过多时, 金属氧化物与催化剂除了进行硫化转化反应外, 还会进行氧化还原反应, 硫化氢直接将金属氧化物还原为金属元素同时产生硫磺, 使催化剂中硫化态化合物比例减小, 活性降低; 而催化剂表面酸性度的改变, 将直接影响选择性; 三是液硫沉积在表面上影响催化活性; 四是催化剂中毒后, 硫磺和甲硫醇反应生成二甲基二硫醚等副产物, 致使产品纯度和颜色不合格。

## 6 结论

为避免上述过程发生, 措施是硫化过程中严控硫化剂通入量、床层升温速度及系统氧气含量等。

(上接第 214 页) 开, 对厅门连锁继电器线圈两端电阻进行测量, 如果电阻较大, 那么说明线圈出现断线情况。如果电阻值的设计符合相应要求, 那么说明在某一层电气连锁开关上存在故障点。接着对各个层门的不同开关进行测量, 其中接点不同的就说明存在故障问题。除此之外, 还可以使用万用表电压档开展测量工作, 将层门全部关闭, 但是总电源开关不断开, 此时, 再对厅门连锁继电器线圈两端电压进行测量, 如果其中的值与整个连锁回路电压值接近, 那么说明故障问题出现在线圈上。如果设计符合相应标准, 那么在其中一层的电气连锁开关上存在故障点。接着对不同层门的开关电压值进行测量, 接点电压值最大的说明存在故障问题。

### 3.3 加强电气检测

在电梯控制系统电气设备检验工作开展中, 要将保护线以及电气设备, 接入到接地干线的接线柱上, 在这一过程中要注意, 在接地之前, 两者之间切不可进行相互连接, 如果连接并且没有被发现, 那么会造成严重安全事故<sup>[4]</sup>。一般情况下, 距离接线柱最远的设备, 其接地电阻最大, 如果在这一过程中出现电流泄漏问题。那么过大电阻无法形成相应接地电流, 那么断路器也无法将自身作用发挥出

来, 设备出现电机损坏的风险也不断提升。在实际检验工作开展中, 如果需要将电气设备的前段拆除, 那么后端干线与支线也要确保一同拆除, 这样才能确保检验工作的顺利进行, 避免对接地保护功能造成影响。

## 4 结束语

综上所述, 在电梯控制系统检验工作开展中, 检验人员要将自身作用发挥出来。明确检验标准、检验流程以及检验注意事项, 同时对于不同仪器设备的正常操作要有全面认识。在检验工作中, 能够将自身专业能力发挥出来, 能够合理应用不同仪器设备。在最短时间内将故障问题解决, 为人们出行提供更多便利, 同时保障人们的乘梯安全。

### 参考文献:

- [1] 崔涛. 电梯制动器电气控制及检验方法 [J]. 化学工程与装备, 2020(04):224-225.
- [2] 晏勇瑞. 电梯检验时控制系统常见问题及对策 [J]. 智慧城市, 2020,6(05):103-104.
- [3] 陆春松. 电梯制动器电气控制与检验问题研究 [J]. 南方农机, 2019,50(22):135+141.
- [4] 李霖强. 电梯检验过程中控制系统的常见问题及对策研究 [J]. 科技创新导报, 2019,16(18):42+44.

(上接第 213 页) 手柄本身出现了故障问题, 比如零件质量缺陷或者方向开关损坏等。

解决闸手柄和速度手柄故障的措施具体为: ①加强对操作人员的技术培训, 使其在上岗前能够熟练掌握提升机电气控制系统的操作技巧、了解操作班组的具体流程, 避免出现因为人员失误而造成的故障; ②在实际工作中, 操作人员要密切观察操作台发出的信号灯指示, 严格按照要求进行规范操作, 只有在信号指示灯全部亮起后, 闸手柄和速度手柄才满足电流产生的条件, 这样提升机才能正常运行<sup>[3]</sup>; ③对闸手柄和速度手柄的零件质量和方向开关进行检查, 如果方向开关出现错位的情况, 操作人员应及时对其进行调整。针对质量问题则需要更换, 以确保提升机能在推动闸手柄和速度手柄后恢复正常运行。

## 3 结语

综上所述, 针对提升机电气控制设备在运行中, 常出现的数字深度指示器、电流不稳定、安全回路等故障, 相

关工作人员要具备准确诊断的能力, 并在第一时间采取解决措施, 以维护提升机电气控制设备的安全运行。同时, 还应不断总结和吸取先进经验、技术和理论知识, 对提升机电气控制系统进行完善, 推动其朝着智能化、多样化、网络化方向发展, 从而更好地促进矿井安全生产工作的顺利开展。

### 参考文献:

- [1] 谢传立, 杨国华, 杨洪帅. 基于 PLC 的矿井提升机电控系统研究 [J]. 科技创新导报, 2020,17(06):7+9.
- [2] 盛超. 矿业企业矿井提升机电控系统设计方案的研究 [J]. 中国设备工程, 2019(06):185-186.
- [3] 于畅. 矿井提升机电控系统优化设计的研究 [J]. 机械管理开发, 2020,35(04):161-162+237.

### 作者简介:

崔国钦 (1987-), 男, 山西晋中人, 本科, 毕业于太原理工大学, 机电助理工程师。