

电梯轿厢意外移动的故障分析及改进

李贞

(济南工程职业技术学院机电学院 山东 济南 350200)

【摘要】本文首先介绍了电梯的结构和轿厢意外运动故障造成的危害,然后分析了故障产生的原因,最后提出了对策和改进措施。

【关键词】电梯;轿厢;故障分析

一、现有电梯结构组成分析

目前市场上广泛使用的轿厢电梯的结构组成基本相同,包括电机、制动器、减速箱、牵引钢丝绳、安全装置、轿厢、配重等部分。轿厢主要用于载人或载物,主要通过绳头组合和钢丝绳缠绕在减速箱上,电机主要负责制动刹车,配重主要用于平衡轿厢重量。安全装置是电梯的核心部件,可以安装在轿厢或配重上。当汽车停止行驶时,为了保证汽车不会进一步移动,可以通过安全装置对汽车进行两次制动,保证汽车处于相对静止的状态。牵引钢丝绳是整个电梯的受力部分。它具有很强的抗拉性能和强度,这是保证整个电梯安全运行的前提。

二、电梯轿厢意外移动的故障形成的原因

(一) 牵引力弱导致

目前,电梯常用的驱动方式是电梯的驱动方式,工作原理如图1所示。

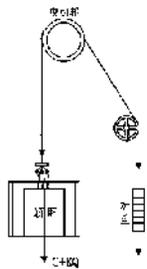


图1 电梯牵引力示意图

从图1不难看出,曳引钢丝绳的引力较弱时,轿厢就会自动下移,造成蹲底、挤压、剪切事故的发生。下面公式中的 $e^{j\theta}$ 代表曳引钢丝绳牵引力的系数,其系数的大小取决于曳引钢丝绳包角 θ 和系统的当量摩擦系数 j , $e^{j\theta}$ 体现的是该电梯的牵引能力。

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{j\theta}$$

T_1 值越高,显示 T_2 的值越高。

等效摩擦系数 j 越低,会导致高度缺乏牵引力。降低摩擦等效系数的因素有两个:一是人为地在润滑上方牵引钢丝绳;其次,钢丝绳与板材之间的长时间摩擦导致钢丝绳与板材形状的变化,推力钢丝绳与板材之间的摩擦力较弱。

(二) 制动器故障

通常,当电梯到达楼层时,它会自动关闭制动系统内部的压力电机,以便汽车使用制动锁定效果静止。但是,随着电梯的实际运行,会发生许多异常现象。一般情况下,制动系统内的压力弹簧在升降机到达地面后应自动关闭,制动锁紧功能应保证与升降机相对垂直。但是,在实际操作过程中存在许多异常。例如,铜套管或铁核在底座和铜套管或铁核之间的不可穿透旋转导致不可穿透的返回,制动等现象。同时,拉杆和表面压力存在变形或失效的困难。由于这些条件,制动会使汽车难以永久制动,并导致汽车意外移动。此外,制动失效因素还包括制动靴与制动鼓之间的间隙过大、结构老化、严重垃圾填埋等。

三、电梯轿厢意外移动保护装置优化改进设计

(一) 保护装置总体方案设计

除了分析电梯意外移动的原因外,还应在检测和保护汽车意外运动的设备上一般项目。约束装置主要由检测装置、控制器、执行器等组成,配备速度和运动传感器的检测装置、制动接触器、着陆门遗物和车门开关、紧急制动装置、复位等检测装置;选用西门子S3-700 PLC控制器作为控制器;执行器应包括紧急制动装置、执行装置、报警装置、短信速度等功能配置。约束装置的检测装置可以收集有关升降机运行的实时数据。在收到收集到的相关信号后,控制器应进行数据分析,处理,决策,信号存储和其他计算操作,确定升降机的运行情况并向激活器发送适当的控制指令。如果电梯车辆意外运动失败,控制装置将迅速打开故障信号。开关会立即中断电梯的危险电源,

采取不同程度的安全措施,迅速向监控平台和控制人员发送声光信号并发送短消息。

(二) 保护装置硬件系统分析

1. PLC的应用选型分析

除了目前对约束控制的有效性要求以及三菱、西门子等大品牌管理者的比较和检验外,成熟的运营商S7-300西门子PLC也已在市场上选择了低成本的控制约束。控制器主要由通信模块、数字模块、CPU、开发模块、数字I/O点等组成,包括221、222、224等类型。由于约束装置由操作接触器、车门继电器、光电运动传感器等组成,且检测装置与主板之间的通信距离相对较短,控制器具有控制响应快、控制精度高、使用寿命长等特点,能较好地满足电梯中约束装置的控制要求。

2. 语音报警器模块

经过市场调研和型号对比,选择了LMD107语音信令模块。报警模块应具有声音报警的声音、稳定性和可靠性特点。内置RS485接口,可有效接收和传输电梯内多通道噪声信号,实时存储相关噪声信息。同时,报警模块中启用多通道开关信号端。当信号端被激活时,报警模块可以及时发送相应信号类型的报警信号,并通过记录软件进行记录。

(三) 软件系统设计分析

1. 电梯门开启检测程序设计

与选定的西门子S7-300 PLC控制器一起设计电梯门开启设置程序。该程序主要由开门继电器、延迟继电器、落地门继电器、车门继电器等组成,延迟门开启时间为0.4s当车门继电器可伸缩,但保持打开状态时,车门关闭并发出适当的报警信号。延迟0.3秒后,升降机的驾驶员电路中断。此外,为了使语音信号发出适当的报警,还可能及时打破升降机的转向电路,以确保升降机运行过程的安全。

2. 电梯意外移动保障程序设计

在该保护装置的软件系统中,与选定的PLC控制器一起,应通过安装的激光运动传感器来确定每层楼上运行的升降机的状况。当发现电梯移动到指定的地板位置时,传输传感器会生成适当的电信号,将其与预定值进行比较和分析,并执行电梯的减速。当运行速度减慢至0.1m/s时,预计升力将达到烫伤区域。此时,再次与预定楼层信息进行比较和评估,确定电梯是否到达某一楼层。

四、结语

目前,电梯企业正在讨论加强对电梯安全运行的有效控制,确保其设备运行安全的主要问题。因此,在分析现有升降机结构特性的基础上,应考虑通用系统、硬件、软件系统等因素,对检测和保护装置进行设计和测试。经过对保护装置运行情况实际验证,得出约束装置运行良好,具有良好的检测和保护效果。它能够实时检测故障现象,例如在电梯运行期间制动和关闭,并快速发送适当的警报,从而检查约束的可能性。本研究 and 指南的实际应用非常重要。

参考文献:

- [1] 施鹏程. 试论电梯轿厢意外移动保护装置的结构原理及检验注意事项[J]. 中国设备工程, 2020(15): 167-168.
- [2] 郭卫东. 电梯轿厢意外移动检测与距离测量[J]. 机电工程技术, 2020, 49(07): 61-63.

作者简介:

李贞 1989年2月,女,汉,山东省莱芜人,研究生学历,讲师,研究方向:机械电梯。