

# 电梯制动器常见失效形式与检验策略分析

康福灵

福建省特种设备检验研究院漳州分院 福建漳州 363000

**摘要:**随着我国城市化进程不断加快,作为高楼垂直交通工具的电梯的使用量也呈现出爆发式增长。电梯设备故障问题也伴随着电梯数量的增长频繁发生,不仅拉低人民群众的生活幸福感,严重时甚至还会引起人员伤亡。其中电梯制动器是电梯各个部件中的重要组成部分,电梯制动器故障失效是引发安全事故的重要因素,制动器的正常安全运行是保证电梯安全的关键。本文围绕电梯制动器常见失效形式与检验策略进行分析。

**关键词:** 电梯制动器; 失效形式; 检验策略

电梯是人们日常生活中的公共垂直交通工具,与高楼居民的生活可以说是密不可分的。电梯为高楼居民的生活提供了便利,但是同时自身也存在一定的使用风险。在这样的情况下,电梯的使用安全性得到了各方面人员的高度重视。制动器作为电梯的核心安全部件,是电梯正常运行时的唯一制停手段,对电梯安全性、可靠性以及运行舒适性起到关键的通。分析电梯制动器的失效形式,并使用有效的检验策略,保障制动器的安全运行,最大限度保障电梯的安全。

## 一、制动器组成及工作原理

电梯制动器是电梯系统中最重要安全保护装置之一,主要型式有鼓式制动器,盘式制动器。鼓式制动器应用较为广泛,我们以柱塞式电磁铁型式的杠杆鼓式制动器为例,介绍一下电梯制动器的组成。构成鼓式制动器的主要部件有:制动臂组件、制动衬、压缩弹簧、手动松闸顶杆、电磁铁。电磁铁是制动器的施力部件,由铁芯、电磁线圈、推杆等构成,通电时电磁线圈产生励磁作用,在铁芯和电磁线圈之间产生电磁力。鼓式制动器的动作过程为:电磁铁线圈得电时,动铁芯迅速被磁化吸合,带动制动臂组件移动克服压缩弹簧阻力,而使制动臂组件展开,电梯运行;当电磁铁线圈失电时,电磁力消失,铁芯在压缩弹簧力作用下复原制动衬贴紧制动轮,电梯停止运行<sup>[1]</sup>。

## 二、电梯制动器常见失效形式

### 1. 电梯制动力不足

电梯制动器失效的主要原因就是电梯制动力不足,而引起电梯制动力不足的主要原因是压缩弹簧压力有偏差。当压缩弹簧压力过小时,引起制动衬与制动轮的摩擦力过小,制动力不足,制动器失效。当压缩弹簧压力过大时,电磁铁的推力无法全部克服压缩弹簧的压紧力,推杆行程不足,制动衬与制动轮相摩擦,电梯带闸运行。

起初制动器施加的制动力过大,运行一段时间后,由于制动衬的磨损、碳化、摩擦系数减小,制动力不足,制动器失效。

### 2. 机械故障

机械故障也会引起电梯制动失效,主要体现在以下方面:第一,电梯制动器频繁运作,铁芯在不断的往复运动后会导致铁芯、套筒出现磨损的情况,电磁铁在长期工作过程中内部会产生油泥,铁屑等异物,铁芯就会出现卡阻的情况,无法顺利复位,从而导致制动器失效。第二,使用蜗轮蜗杆驱动的电梯曳引机,蜗杆以及曳引轮轴的油封位置就可能会出现渗漏油的问题,二者的高速运作会导致润滑油不断飞溅到制动轮上,从而影响了制动衬与制动轮之间的摩擦系数,导致制动力下降。第三,转动部件存在卡阻情况。制动臂销轴的润滑度不足,导致电梯的转动部件出现了卡阻问题,在这样的情况下,制动器的阻力加大,抱闸臂也会随之出现转动不顺畅的问题,制动衬无法及时抱住制动轮,制动器就会出现失效的情况。第四,位于制动器电磁铁内部的松闸顶杆,若采用铁质等导磁材料,长期受到电磁铁电磁力的作用下容易磁化,从而在电磁力的作用下左右摆动,容易导致电磁铁铁芯卡阻,引发制动器失效。

### 3. 电气系统问题

电气系统问题也是容易引起电梯制动器失效的原因。电梯的电气系统与机械部分相比更加复杂,所以电气系统出现问题的原因也是多样的。第一,电梯制动器的接触器是控制制动器电磁铁通断电的电气部件,其在工作时,如果设计不合格,一旦出现触点接触不良或触点粘连问题,电梯制动器就不会按照控制系统的指令正确的动作,电梯就会出现制动失效的问题。第二,制动器工作电压与电梯的输入电源不同,电梯电源经过变压整流后供给制动器。当制动器电源电压不稳定,制动器电磁

铁无法稳定的提供推力,当电源电压低于制动器的最低提起电压或者最高释放电压,制动器将无法正常工作。第三,未设置制动器动作监测装置或者该装置失效,不能对制动器的动作情况进行正确监测,一旦制动器失效,将导致电梯持续带病运行,无法提供安全保障。

### 三、电梯制动器的检验策略

#### 1. 制动力的检验策略

为了确保电梯制动器可以正常有效地运行,检验人员就需要对电梯制动力进行验证,即首先进行电梯平衡系数测试,确认曳引电梯的平衡系数在0.40至0.50之间或者符合制动单位设计值,然后在进行空载上行制动试验和125%额定载荷下行制动试验。电梯轿厢能够完全停止,则制动力较好,若轿厢滑行距离较长或者轿厢冲顶、蹲底,则说明制动器制动力不足。

#### 2. 机械故障的检验策略

在电梯的使用过程中,由于机械故障引起的制动失效情况,导致的电梯事故都是比较严重的,因此要注重机械隐患的排查工作。第一,重视使用单位主体的责任,督促使用单位建立有效的管理制度,保证管理人员要做好日常的巡查,并进行记录。第二,维修人员在日常的维护以及保养中,要对制动器部件进行全面、仔细的检查,对容易沾染油污的制动轮进行清理和防护,并对制动器部件灵活性、卡阻情况、磨损等进行检查,如果有需要还可以按照保养手册,拆解制动器,并做好制动器铁芯的润滑保养工作。第三,如果制动器采用铁质等导磁材质的松闸顶杆,应按照国家总局的要求,更换为铜制等非导磁材料的松闸顶杆。

#### 3. 电气系统的检验策略

电梯电气系统相对复杂,而且由于电气系统的特殊性,故障的原因无法直观的观察,只能用推理分析的方法,配合检验仪器的使用,才能得出真正的原因。第一,我们要分析判断切断制动器的接触器,应至少采用两个,并且互相独立。首先,我们应分析制造单位的图纸,确认制造单位是否采用两个独立的接触器控制制动器;然

后现场分析接触器是否与设计图纸一致;最后采用模拟接触器粘连故障,验证制动器的电气控制功能正常。第二,如果控制制动器的接触器和电磁铁出现接触不良,异常抖动和声响的情况,我们应该单独对接触器和电磁铁进行分析。首先,通过观察判断接触器是否出现接触不良、粘连的情况;其次通过万用表、示波器测量接触器和电磁铁的电压波形是否保持的额定范围,排除外界电源的影响;最后,如果有必要应拆解接触器和制动器,观察接触器线圈是否完好,触点是否烧蚀,电磁铁线圈是否有破损、匝间短路等异常现象。第三,应当检查制动器上的微动开关是否完好有效,是否接入电梯的控制回路,确保电梯控制系统能够实时监测制动器的动作状态。通过模拟动作微动开关,观测电梯能否正常运行,确保制动器故障保护功能的有效。总之,我们应当做好电气器件的逐一检验,当排查出电气故障后,要加强对电气系统的全面、综合评估,从而保证电梯运行以及乘坐人员的安全<sup>[3]</sup>。

### 四、结束语

综上所述,电梯是人民群众生活中的重要垂直交通工具,电梯安全、稳定的运行是保证乘坐人员生命安全的关键。但是在电梯运行的过程中,很容易会受到一些因素的影响而出现电梯制动失效的问题,给电梯乘坐人员的安全也带来了较大的隐患。所以在这样的情况下,就需要对电梯制动失效原因进行深入分析,并采取有效的检验对策以及防治措施,来最大限度的保证电梯的安全运行,从而有效的预防和减少电梯安全事故的发生。

#### 参考文献:

- [1]吴日威.浅析电梯制动器常见失效形式与检验要点[J].科技经济导刊,2020,v.28;No.713(15):69-69.
- [2]姬长辉,随龙飞,刘伟.电梯制动器的结构型式及检验检测研究[J].中国战略新兴产业,2019,(12):241+243.
- [3]刘跃鸿.曳引驱动电梯制动失效原因分析及检验对策解析[J].科技创新与应用,2019,No.265(9):134-136.