

# 电梯制动失效原因分析及检验对策

韦国安

广西壮族自治区特种设备检验研究院钦州分院

**[摘要]**近年来,由于我国城市化进程不断推进,为有效提高土地利用率,高层建筑也不断增多。在高层中承载着运输的重任,必须保证其运行质量,才能保障使用者的人身安全。制动系统在电梯系统中对电梯稳定、安全运行起到直接作用。因此,无论是出现事故,或是平日里的检修,都要特别注意电梯制动系统失效原因的分析与检验。

**[关键词]**电梯制动;失效原因;检验对策

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.329

## 引言

近年来,不断出现电梯事故,皆由其故障导致。由此可见,电梯带来便利的同时,也存在一定的安全隐患。为减少其事故的发生,必须防范于未然,坚持定期检测,及时发现、解决问题,并从中吸取教训。

### 一、电梯制动工作原理分析

目前在用电梯工作制动器常见于杠杆鼓式制动器、直压鼓式制动器、盘式制动器这几种,他们的工作原理基本一致。介绍杠杆鼓式制动器工作原理如下:

当电梯处于静止状态时,曳引电动机、电磁电梯制动器的线圈中均无电流通过,这时因电磁铁芯间没有吸引力、制动瓦块在制动弹簧压力作用下,将制动轮抱紧,保证电机不旋转。当曳引电动机通电旋转的瞬间,制动电磁铁中的线圈同时通上电流,电磁铁芯迅速磁化吸合,带动制动臂使其制动弹簧受作用力,制动瓦块张开,与制动轮完全脱离,电梯得以运行。当电梯轿厢到达所需停站时,曳引电动机失电、制动电磁铁中的线圈也同时失电,电磁铁芯中的磁力迅速消失,铁芯在制动弹簧的作用下通过制动臂复位,使制动瓦块再次将制动轮抱住,电梯停止工作。

### 二、电梯制动检验工作中存在的问题分析

#### (一) 电气系统无法正常运行

电气系统运行故障是导致电梯制动失效的重要原因,合理控制电梯抱闸间的接触器能防止电梯产生松抱闸现象。非正常操作接触器容易造成触点粘连的现象,进而导致电梯制动失效,最终让电梯失控无法正常运行造成电梯本身设备损坏或导致出事故人员伤亡。另一方面,当电梯的电磁铁芯剩余较多磁性时,也会让电梯抱闸力不足,进而导致制动失效。这是因为铁芯受多余磁力的影响,在运行过程中处于合并状态。此外,会直接导致电梯制动失效的还有在电梯运行中,两个控制制动器的接触器没有独立关系,影响电梯的稳定性、安全性。

#### (二) 制动力不足

在电梯制动的时候,倘若其并不具备足够的制动力,则会有较大的几率导致制动失效这一情况产生。近几年来常见制动器出现故障导致制动力不足现象列举如下:1.制动臂制造缺陷,致使制动臂疲劳断裂;2.环境异物进入致使铁芯被卡阻;3.封闭橡胶老化脱落致使铁芯被卡阻;4.松闸装置设计不良或机械加工精度不足致使两个独立的铁芯同时被卡阻;5.对制动器错误的调整使制动能力出现下降或丧失;6.铁芯、弹簧等重要材料选用不当,致使制动力下降或丧失;7.激励或维持电压过低致使制动器没有完全打开,引起制动摩擦片的过度磨损,使制动力下降或丧失;8.顶杆(拉杆)螺丝断裂致使制动力下降;9.制动器闸瓦的脱落或磨损导致制动能力的下降;10.制动臂销轴的锈蚀导致制动能力下降或丧失;11.制动弹簧疲劳失效;12.钢丝绳的油或驱动主机轴承的油污染了制动盘(鼓),导致制动能力不足;13.电机永磁体脱落致使电机激烈震动、制动器过度磨损制动力不

足。

### 三、电梯制动器检验方式分析

电梯制动器作为电梯的一个重要部分,目前大多电梯制动器既是电梯上行超速保护装置又是轿厢意外移动装置的制停装置,可见电梯制动器对电梯的安全运行非常重要,电梯制动器一旦出现失效很容易正常电梯冲顶或对人造成剪切伤害。为了能够避免电梯产生制动失效的情况,进一步为电梯运行的安全性以及稳定性提供良好的保障,相关的工作人员则应当先提高自身对于电梯制动器检验的重视程度以及关注度,充分了解与掌握做好相关检验工作的重要性以及其所能带来的积极作用,学会站在综合的角度上对各项影响因素展开深入且全面的分析,再以此为基础,结合实际的情况以及需求,具有较强针对性、合理性以及科学性地对相应的检验方式进行选择。在这个过程中,工作人员应当先牢牢把握好所有参与向制动轮或制动盘施加制动力的制动器机械部件至少分两组装设。如果一组部件不起作用,应仍有足够的制动力使载有载荷以额定速度下行轿厢减速下行。

在进行与电梯检验相关的工作时,为了进一步改善实际的检验效果,为最终的检验质量提供良好的保障,还应当提高对于相关制动装置检查的重视程度以及关注度,牢牢把握好每一项影响因素,如原理图以及电器零件等,具有较强针对性、合理性以及科学性地对电气设备的独立性进行判定。与此同时,相关的工作人员还应当结合实际的情况以及需求,认真细致地检查设备所处的实际状态,充分发挥各项检验方式所能带来的作用,如制动力矩分析以及静态检验,以期能够确保电梯的制动力可以满足相关的要求,避免电梯运行的安全性以及稳定性受到不必要的负面影响。

总的来说,为了进一步提升电梯运行的安全性以及稳定性,防止其产生制动失效等不良情况,相关的工作人员则应当提高对于电梯制动器检验工作的重视程度以及关注度,不能够马虎了事。

### 四、电梯制动失效检验对策研究

#### (一) 对电气问题的检验

电梯制造标准要求电梯正常运行时,切断制动器电流至少用两个独立的电气安全装置来实现,当电梯停止时,如果其中一个接触器的主触点未打开,最迟下一次运行方向改变时,应防止电梯再运行。在对电梯制动电气部分进行检验的过程中,首先根据电气原理图和实物状况,检查切断制动器电流的电气安全装置数量和独立性,结合模拟操作制动器的电气控制,并通过运行试验判断制动状况。若无电气原理图可观察电梯正常停止时不吸合、而正常上下运行时才吸合的接触器来判断。对于有机房电梯可以在控制柜处强制接触器闭合来进行试验。另外还有注意检查制动器故障保护功能的检查,先目测监测开关是否有效,然后模拟操作检查制动器故障保护功能是否有效,开关有效的同时应能满足制动器间隙要求。在此建议生产厂家应设置不给屏蔽该制动器故障保护功能。

### （二）电梯制动力问题的检测

在开展与检验电梯动力相关的工作时，空轿厢上部检验法、超载检验法以及间隙除污法都是相关的工作人员较常使用到的检验方法。从空轿厢上部检验法这一层面来看，在对这类方法加以应用的时候，应当先确保电梯处于空厢的状况，再以此为基础，正常地运行电梯，使其处于楼层上方，再结合实际的情况以及需求，关闭主电源，观察电梯是否存在制动失效的情况。倘若电梯的制动情况确实出现了问题，则应当在第一时间对其展开深入且全面的分析，并且采取具有较强针对性、合理性以及科学性的措施对所出现的问题加以解决；从超载检验法这一层面来看，在对这类方法加以应用的时候，应当先确保电梯轿厢内所承载的重量超过原有额定重量的四分之一，再以此为基础，推动电梯的运行。当电梯运行到楼层下方时，关闭电源，结合实际的情况以及需求，深入且全面地对电梯的状况展开分析，判断其制动力是否正常。不难发现，定位故障快以及经济性高是这类检验方法的重要特征。倘若能够适当地发挥这类检验方法所能够带来的积极作用，则可以在较大程度上减轻抱闸力所将受到的负面影响，同时进一步为电梯轿厢的使用寿命提供良好的保障；从间隙除污法这一层面来看，在对这类检验方式加以应用的时候，相关的工作人员往往需要提高自身对于部件间隙清洁度的重视程度以及关注度，如抱闸、转动以及制动部件。在做好一系列的清洁工作之后，工作人员还应当在第一时间对相关的部位进行润滑，避免出现各类不良情况，如润滑不长、部件老化以及摩擦过大等。

### （三）对机械类问题的检验

电梯的部件一旦发生老化或摩擦力不足的现象，电梯制动的运转也会随之出现问题。工作人员在日常的检修过程中，必须注重对各部件的检查，一旦发现比较大的问题必须及时更换。在闸瓦和转轴之间，如果有出现老化的现象，很容易导致转轴和闸瓦之间的摩擦系数降低，不能满足电梯制动的性能要求。弹簧部位是重点监测部件，主要看两边弹簧的压缩量是否一致，弹簧两边的锁紧螺母是否安装正确，制动弹簧螺栓是否完好等致使导致弹力下降，如果工作人员不进行及时的检查，容易出现严重问题。

在开展与机械类故障相关的检验时，工作人员应当对下面三点内容加以关注：第一，电梯生产厂家应严格把控质量关，按照之前做型式试验时所用的材质和设计来生产，不能随便更换一些部件的替代品，厂家质检员严格进行质检。生产厂家也应该编制详细的电梯制动器的安装和维护保养说明书。型式试验机构应加大进行电梯制动器厂家生产制动器进行一致性核查。发现严重不符合要求且存在重大安全隐患的上报给国家市场监督管理总局责令制造单位对有安全隐患的制动器进行召回。第二，施工单位和维保单位人员勿擅自调整制动器，因为擅自调整制动器可能造成严重的人身伤害事故和设备财产损失。确实因制动力下降需要调整的，必须严格按照厂家提供的作业指导书来调整，且需通过制动试验确认符合安全性能要求。平时维保人员应当积极承担起自身的责任，在规定的期限内认真细致地检查电梯的具体状况，并且在发现问题的第一时间内积极采取相应的维修措施，避免埋下不必要的安全隐患；最后，物业部门应当学会站在综合的角度上对各项影响因素展开深入且全面的分析，再以此为基础，加快建立起一系列的运行管理制度以及设备安全技术档案，使得相关的安全管理措施能够得到真正意义上的落实<sup>[1]</sup>。

### （四）做好电梯维护工作

为了进一步改善电梯维护的实际效果，为最终的维护质

量提供良好的保障，电梯维保员应当根据电梯制造厂家给的使用维护保养说明书来结合实际的情况，针对性、合理性以及科学性制定好相应的保养或修理方案，再以此为基础，认真细致地落实方案当中的各项内容，明确自身的职责。维保单位应当每年制动器铁芯进行清洁、润滑、检查，如果磨损量超过电梯制造单位要求，应进行更换。严格把握好每一项维护工作的进行，并且在发现问题的第一时间对问题加以解决，当发现相关电梯重要零部件失效情况下，先暂停电梯使用，与使用单位协商尽快更换相关零部件后再给与使用，杜绝带病使用。电梯能否安全运行很大程度取决于电梯维保单位维保电梯的质量决定，维保人员应牢记安全在首位，严格遵守相关维保规程操作，万万不能短接相关安全回路和屏蔽相关监测保护装置。

### （五）做好定期检验工作

电梯所有的电气安全保护最终是通过电梯制动器制停电梯，电梯制动器一旦失效，电梯运行将失控，因此在定期检验时，检验人员要重点检查制动装置是否有过度磨损、制动力是否足够，尤其当制动器的接触器触头烧弧或接触不良、制动器线圈绝缘被击穿等原因造成制动器动作不灵活而拖车运行时，极易造成制动闸过度磨损。有一些电梯制动器厂家设计或制造材料有缺陷造成制动器不能可靠制停轿厢导致轿厢冲顶、蹲底事故，电梯制动器生产厂家应主动对其生产的有缺陷的制动器进行召回。定期检验时检验员要重点核实相关厂家是否对有缺陷的制动器进行了召回。定期检验时应重点检验制动器是否动作灵活、无卡阻、无拖车。闸瓦及制动轮无油污且磨损均匀，闸瓦与制动轮间隙是否符合厂家设计要求。定期检验时必须严格每台进行试验上行制动工况曳引检查即轿厢空载以正常运行速度上行至行程上部，切断电动机与制动器供电，轿厢应完全停止。另外每五年进行一次制动试验，即轿厢装载125%额定载重量，以正常运行速度下行时，切断电动机和制动器供电，制动器应当能够使驱动主机停止运转，试验后轿厢应当无明显变形和损坏。在进行1.25倍额定载荷制动试验时也同时进行下行制动工况的曳引检查。当发现以上试验结果不符合要求应立即开特种设备意见通知书给试验单位和维保单，要求他们应该立即停梯进行整改或进行重大修理等。并把所出具的检验意见通知书发送给监察部分。待电梯维保单位进行整改好并经检验人员现场试验确认合格后方可使用。在进行1.25倍额定载试验必须在确认电梯驱动主机、限速器、安全钳、缓冲器、悬挂装置、平衡系数试验、安全钳-限速器联动试验符合要求情况下才允许做试验。且应制定完善的应急专项预案，以防止制动试验中发生事故。试验后对电梯进行检查以验证其处于良好状态，才允许电梯投入运行。

综上所述，就电梯制动失效的原因展开深入且全面的分析具有着至关重要的作用以及不可替代的意义，不能够被人们所忽视。尽管我国的电梯运行已经变得愈发稳定，但是在这当中仍旧存在着非常多的问题等待着人们去解决。因此，相关的部门、单位以及工作人员应当进一步提高自身对其重视程度以及关注度，努力提升我国电梯运行的安全性以及稳定性。

### 参考文献

- [1] 曹永亮. 电梯制动失效原因分析及检验对策解析[J]. 中国设备工程, 2021(19): 2.
- [2] 马开宇. 电梯制动失效原因分析及检验对策解析[J]. 数字化用户, 2018, 24(36): 70.
- [3] 成小周. 电梯制动失效分析及检验对策分析与探讨[J]. 装备维修技术, 2019(6): 2.