

电梯制动失效原因分析及预防措施

张俊杰

湖北特种设备检验检测研究院襄阳分院, 湖北 襄阳 441000

[摘要]制动器在电梯中,其工作价值和作用是十分必要的,如果制动器出现失效的情况,就可能导致电梯出现剪切或挤压伤害,会影响电梯的服务能力。因为制动器失效会造成危险依靠和其他安全部件的保护难题,甚至电梯的电气保护作用也无法得到保证,同时,上行超速保护器就可能出现无法正常工作的情况,而只有在电梯轿厢速度超过115%的额定速度时,才会出现电梯的安全保护,也就会引起电梯功能障碍问题,严重影响电梯的功能和作用。所以,制动器在稳定工作时,才能满足电梯的安全运行,为了满足电梯的安全运行,需要对制动器的工作原理进行了研究,对电梯制动失效的原因进行系统分析,并提出解决对策以供参考。

[关键词]电梯制动;失效原因;预防措施

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9636

中图分类号: TU857

文献标识码: A

Analysis of the Causes of Elevator Brake Failure and Preventive Measures

ZHANG Junjie

Xiangyang Branch of Hubei Special Equipment Inspection and Testing Institute, Xiangyang, Hubei, 441000, China

Abstract: The working value and function of brakes in elevators are very necessary. If the brakes fail, it may lead to shear or compression injuries in the elevator, which will affect the service capacity of the elevator. Because brake failure can cause dangerous dependencies and other safety components to be protected, and even the electrical protection function of the elevator cannot be guaranteed. At the same time, the upward overspeed protector may not work properly. Safety protection of the elevator only occurs when the elevator car speed exceeds 115% of the rated speed, which can cause elevator dysfunction and seriously affect the function and function of the elevator. Therefore, only when the brake works stably can it meet the safety operation of the elevator. In order to meet the safety operation of the elevator, it is necessary to study the working principle of the brake, systematically analyze the reasons for elevator brake failure, and propose solutions for reference.

Keywords: elevator brake; reason for failure; preventive measures

电梯能够大大提升出行的便捷性,广泛应用于日常生活中,因此保障电梯安全运行尤为重要。电梯制动器是保障电梯安全运行的重要部件,管理单位应定期检查和监控电梯制动器,并针对制动器常见的故障形式进行故障排查,以及时解决发现的问题。

1 电梯制动器的相关研究

电梯是现代城市生活中不可或缺的交通工具,但作为一种涉及到人类安全的设备,其安全性也成为了人们关注的焦点。电梯的停车状态需要依靠制动器的配合来保证,制动器是一种重要的电梯安全保护装置。

制动器由电磁铁、制动臂、制动弹簧、制动闸瓦、制动轮等部件组成。其工作原理是通过通电时产生的电磁力促使制动瓦和曳引机传动轴脱离,断电时通过制动弹簧的压力实现制动动作。制动器不仅要具有结构稳定、动作噪声低、制动效果好和动作灵敏等特点,还要能够适应各种复杂环境下的工作。由于制动器的重要性,一旦出现失效形势就会严重影响电梯的安全运行。制动器失效的原因可能有很多,如制动器的磨损、电磁铁失效、制动臂弹簧松动等。这些失效形式都会导致电梯停车不稳、起伏明显或

者甚至出现失控等严重情况,给人们的生命财产安全带来极大威胁。为了保障电梯的安全运行,需要对制动器进行定期检修和维护。在检修过程中,需要研究制动器失效形式并进行合理控制,及时更换失效部件,以确保制动器的正常工作。同时,对制动器的工作状态、制动效果等指标进行监测和评估,及时发现问题并进行处理。^[1-2]

2 电梯制动器的常见故障形式

2.1 制动器控制线路故障

若电梯制动器的线圈出现接触不良、短时间内反复通电和断电以及触点相粘连的情况,将造成闸刀与制动轮之间的摩擦加剧,从而加快机械件的磨损,最终导致制动力失效。一旦制动力失去作用,将可能导致严重的电梯事故。

2.2 制动器闸瓦过度磨损

在制动器的使用过程中,可能会出现制动器两侧压缩弹簧压缩量不一致的情况,从而导致两侧制动器闸瓦受力不均,受力较大的制动器闸瓦将会加速磨损,当制动器闸瓦磨损过大时将会导致制动器制动力下降。此外,当制动器故障带闸运行时,将会加快制动器闸瓦的磨损,磨损后制动轮与制动闸瓦的间隙增大,压缩弹簧未能给制动闸瓦

提供足够的压力,从而导致制动器制动力下降;当制动器闸瓦上的制动衬料完全磨损时,制动瓦将会与制动轮接触,由于制动瓦的材料为铸铁或钢板,摩擦系数小,不能提供足够的摩擦力从而导致制动器失效。

2.3 制动器制动弹簧失效故障

轿厢运行时,电磁铁通电,铁芯吸拢,通过传动机构克服弹簧的力将制动臂张开,使制动器与制动轮脱开,制动器释放。制动器的调整主要是调整制动弹簧的力、制动瓦与制动轮的间隙。当制动弹簧左右制动力不均时,较小的一侧将不具备调整抱闸开关位置的功能且无法提供有效的制动力,造成制动效果不佳,从而影响到电梯的正常运行。

2.4 制动臂销轴的锈蚀导致制动能力下降或丧失

现以某小区的电梯为例,展开电梯制动器失效形式的研究。据悉,制动器失效的原因主要有两方面。一方面是由于长期服役导致制动器老化,制动杆定位销轴锈蚀,弹簧张力传递不足;另一方面是由于欠缺维护保养,铁芯柱塞长期未做润滑、清理及检查,铁芯出现局部氧化、锈蚀。当润滑油脂减少,润滑部位不均匀时,铁芯与线圈孔的摩擦系数增加,制动杆的推力不能克服铁芯与线圈孔的静摩擦力或出现卡阻时,制动器不能合闸,就会出现制动失效,进而发生电梯冲顶的事故。为了避免类似的事故再次发生,电梯制造商和维保公司应该加强对电梯制动器的检查和维护保养。首先,应该定期检查制动器的各个部件,及时发现并更换老化和损坏的部件。其次,应该定期对铁芯柱塞进行润滑、清理和检查,防止出现局部氧化和锈蚀现象。最后,应该保证润滑油脂的充足并均匀涂抹在制动器的各个部位,以保证制动器的正常运行。

近年来,由于柱塞式电磁铁型式的杠杆鼓式制动器电磁铁未及时拆解保养以及松闸顶杆选材不当,多起电梯制动器失效引发的事故频发。为了防止此类事故的发生,国家市场监督管理总局要求在全国范围内开展电梯鼓式制动器安全隐患专项排查治理工作。这项工作的主要内容包括对鼓式制动器电磁铁进行拆解保养,并更换鼓式制动器松闸顶杆。在实际操作中,鼓式制动器采用铁质等导磁材料的松闸顶杆会造成制动器卡阻的问题,因此需要更换为铜质等非导磁材料的松闸顶杆。这一举措旨在保障人民群众安心乘梯。电梯作为现代城市中不可或缺的交通工具,为人们的出行提供了极大的方便。但是,电梯事故的发生也给人们的生命财产安全带来了极大的威胁。因此,保障电梯的安全运行,关系到人民群众的生命财产安全和社会稳定。国家市场监督管理总局此次开展的电梯鼓式制动器安全隐患专项排查治理工作,就是为了落实电梯安全管理责任,加强电梯安全监管,防止电梯事故的发生。

2.5 电气系统原因

电气系统是电梯制动器的重要部分,直接关系到电梯稳定运行,如果电气系统出现问题,也会给制动器带来影

响,可能导致制动器失去相应的功能,甚至造成制动器无法正常工作。根据电气系统的基本情况,对造成电梯制动失效的原因进行分析,详细分析内容如下。^[3-4]

(1) 对于电梯制动器的电路,在电梯的设计上有要求:切断制动器电流,至少应用两个独立的电气装置来实现,不论这些装置与用来切断电梯驱动主机电流的电气装置是否为一体,当电梯停止时,如果其中一个接触器的主触点未打开,最迟到下一次运行方向改变时,应防止电梯再运行。这就是要求控制制动器回路的接触器应具有防黏连保护功能,当两个接触器的主触点中的一个发生黏连时,由于两个接触器是彼此独立的,另一个接触器仍能够正常工作,电梯仍能够正常工作,但其安全状态已经达到了极限,继续运行电梯风险很大,故要求电梯在完成本次规定方向的运行,最迟到下一次运行方向改变时,应防止电梯再运行。而如果当另一个接触器也黏连,则会出现制动器电流无法切断的重大事故。

(2) 由于电梯制动器线圈为电感元件,在切断电源时会产生感应电流,这将影响制动器的有效动作。为避免此现象的发生,通常在设计时会附加一个由电阻和电容组成的电路,吸收感应电流,使之不会影响制动器电磁铁的释放。如果该电路出现故障,在制动器电源被切断时,不能迅速吸收线圈中的感应电流,则会出现制动器闭合延迟的情况,轻则出现停梯不平层的现象,重则可能发生溜梯冲顶或蹲底事故。

3 电梯制动器的检验检测

3.1 电梯制动器电气检验

确保电梯制动器的两个部件能够独立运行是保证安全的关键。GB/T7588.1—2020《电梯制造与安装安全规范》提出,当电梯失去动力和控制时,制动器必须立即制动,以保证电梯长时间停止运行,直到重新获得电力供应。与此同时,制动电源的回路也需与动力电源相连。在此过程中,需将制动器中的电流切断。为满足上述标准要求,需要两个独立的电气装置来实现。^[5]

3.2 电梯制动器机械检验

电梯制动器的机械检验,其主要目的是检查其性能和结构。在检验过程中,重点应放在以下几个方面:首先,要检查制动器抱闸的磨损情况;若有足够的证据表明制动力不足,则应及时进行制动力检查,以确保制动力达到标准要求;其次,要检查制动器接触器触头是否存在问题,包括接触不良、绝缘体被击穿以及制动器动作不灵活等。若电梯检修人员未能及时发现并采取有效措施来改善上述问题,将会导致制动器的动作不完善,从而加剧制动器的磨损,甚至影响电梯的使用寿命。^[6]

4 预防电梯制动失效的措施

4.1 加强对制动器机械部件的维护检查

制动器是电梯一个重要的安全部件,电梯维护保养单

位应严格按照《电梯维护保养规则》的要求对制动器进行检查保养,应重点检查制动器各部件是否有断裂或缺损现象,各锁紧螺母是否有松动,各销轴部位是否动作灵活,制动器间隙值是否符合制造单位要求,如果发现制动器存在带闸运行的现象,应及时停梯分析故障原因并整改,当发现制动器轮及制动衬表面有油渍等污染物时应进行清洁,当制动器制动衬磨损量超过制造单位的设计要求时应及时更换。对于最近几年生产的电梯,其制动器装有动作状态监测装置的,应对其功能进行检查,确保电梯制动器的正确提起或者释放。对于柱塞式制动器铁芯,因其在长期工作过程中其内部会产生油泥、铁屑等异物,所以在日常维护保养时应注意检查其是否存在卡阻现象,并按按照制造单位的维护保养说明对其进行拆解清洁、润滑、检查。同时,还应对制动器压缩弹簧的压缩行程进行检查,以保证制动器拥有足够的制动力,当怀疑制动力不足时,应进行检查调整,必要时可进行轿厢装载 125%额定载重量的制动试验加以验证。^[7]

4.2 制动器制动力的检验

首先,对电梯制动力进行研究是必要的。电梯制动力是指制动器产生的制动力,其大小直接影响电梯的制动性能。因此,对电梯制动力进行研究可以保障电梯的制动性能的可靠性。

其次,制动器制动力检测能实现对制动力不足问题的严格控制。制动器制动力检测是通过检测制动器产生的制动力进行检测,来判断制动器是否正常工作的一项技术。如果制动器产生的制动力不足,很可能会导致电梯制动性能下降,从而影响电梯的安全性能。因此,制动器制动力检测能够实现对制动力不足问题的严格控制,从而保障电梯的安全性能。通过轿厢空载和轿厢装载 1.25 倍额定载荷两个试验来验证制动器的制动力可靠性。轿厢空载和轿厢装载 1.25 倍额定载荷两个试验是验证制动器的制动力可靠性的重要方法。在试验中,通过观察制动器能否很快使曳引机停止运转来判断制动力是否足够。如果制动器能够很快使曳引机停止运转,就说明制动力足够,反之则说明制动力不足,需要进行修理或更换。

4.3 规范电梯的保养和使用管理

电梯是现代建筑中不可或缺的交通工具之一,为了保证其安全、稳定运行,需要定期维护保养。这是非常重要的,因为电梯是人们生活和工作中不可或缺的一部分,如果出现问题,后果将不堪设想。保养单位应该重点检查电

梯的制动器机械、电气部分以及轿厢超载保护装置。在保养时,技术人员应该认真检查这些部分是否正常工作,如有异常情况及时处理。然而,仅仅保养电梯还不够,人们也需要正确认识并使用电梯。因为电梯内的嬉闹和超载乘坐都会对电梯的运行造成不良影响。因此,在电梯轿厢内不应该嬉闹,更不要超载乘坐电梯。这不仅是为了保护电梯的正常运行,也是为了保护自己和他人的生命安全。另外,电梯使用单位也应该加强自身管理,不得私自对电梯轿厢进行装潢。因为这些装潢可能会影响电梯的正常运行,甚至会危及乘客的生命安全。因此,使用单位应该严格遵守相关规定,不得擅自改变电梯的结构和外观。

4.4 制动器电气装置的安全检验

在进行电气装置的检测和检验时,需要注意以下几点:检查电气装置的供电电源,确保电源电压稳定并符合制动器的要求。检查电气装置的接线是否正确,确保各部分之间的连接牢固可靠。使用专业的检测仪器对电气装置进行测试,以检测电气装置是否正常工作。

5 结论

电梯制动器是保证电梯安全运行的重要部件,检修人员务必对其原理展开深入探索。在全面了解其原理后方能更好地进行维修保养与检验,继而针对具体问题,有针对性地采取防护与强化措施,避免制动器失效,这样才能最大限度延长电梯的使用寿命并保证电梯的运行安全。

【参考文献】

- [1]田振河. 电梯制动器常见失效形式与检验关键点分析[J]. 中国设备工程,2022(23):154-156.
 - [2]王月新,王佩君,王毅,等. 一种曳引电梯制动性能的无载荷检测方法及其实现[J]. 中国特种设备安全,2022,38(11):25-30.
 - [3]陈祥卓. 曳引机制动器的检验探讨及案例分析[J]. 机电工程技术,2022,51(11):270-272.
 - [4]王若虹,王金奇. 电梯制动器常见失效形式与检验要点研究[J]. 中国设备工程,2022(21):141-143.
 - [5]虞杰,张强海,胡敏杰. 电梯制动器常见故障原因分析及应对建议[J]. 中国电梯,2020,31(17):70-72.
 - [6]柯伟. 轿厢意外移动保护装置的设计与研究[D]. 浙江:浙江工业大学,2017.
 - [7]张文志. 建筑物电梯制动器自动控制检验常见问题及应对措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2017(8):294.
- 作者简介:张俊杰(1987.10—),男,学历:大专。