

电梯鼓式制动器失效分析及安全风险预防措施

何 楷 蒋 鑫 余建根

杭州市特种设备检测研究院 杭州 310000

【摘 要】相比于块式和碟式制动器,鼓式制动器失效导致事故发生的概率更高,通过对常见的鼓式制动器失效原因分析,有助于相关人员针对性的排查相关安全隐患。使用单位作为电梯安全的责任主体,一方面要督促电梯维保单位加强电梯制动器的日常维保工作,另一方面还应加强对电梯制动器的日常工作状况的巡检,遇到异常情况应立即采取停梯等措施。维保单位应提高维保人员的制动器维保技术水平,加强对制动器的维护保养和检查。

【关键词】电梯安全;鼓式制动器失效;安全风险

1.电梯鼓式制动器常见的失效形式

1.1.机械部件(制动轮)表面油污

随着电梯使用年限的增加,带蜗轮蜗杆的曳引机密封圈损坏容易发生漏油现象,电梯运行过程中润滑油可能被甩到制动闸瓦或制动轴上,或者制动器转动部分机械组件上的润滑油渗漏滴落,也有可能维保人员在保养、修理时不小心将润滑油滴落,导致制动闸瓦或制动轮上存在表面油污。一旦表面存在油污,会大大降低制动闸瓦和制动轮接触面上的摩擦系数,导致制动力矩严重不足。

1.2.顶杆螺栓断裂

制动器顶杆螺栓是电梯救援时重要的松闸组件,一旦发生断裂,会导致救援人员无法手动打开制动器,不能及时将轿厢里的被困乘客释放到就近的平层位置。同时,当其断裂后,电磁铁吸合时动铁芯可能会产生卡阻而无法伸出,制动闸瓦始终紧贴在制动轴上,在电梯运行过程中不停的摩擦,导致闸瓦磨损和发热,严重降低制动器的制动效果。制动器制动弹簧拉杆一旦发生断裂,会导致这一侧的制动臂和制动闸瓦脱落,无法将制动闸瓦作用在制动轴上,即不能起到制动的效果。

1.3.制动器调整不当

制动器两侧顶杆与动铁芯间隙以及制动器闸瓦和制动轴的间隙对制动力矩的大小有着重要影响。在制动器闭合时,制动器两侧顶杆与动铁芯之间一定要保证充足的自由间隙。如果动铁芯始终紧靠在两侧顶杆上,会造成制动弹簧的一部分力分担在动铁芯上,导致制动闸瓦和制动轴之间的摩擦力降低,制动器打开时,也会因为制动臂的行程过大带来很大的冲击;而制动力矩的大小通过调节制动弹簧来实现,制动力矩越大,制动闸瓦和制动轴的间隙越小,会大幅缩小电梯的制停距离,产生的制停减速度超出标准允许的要求,对人体造成伤害,也易导致电梯运行中制动器无法有效张开,使得闸瓦与制动轴产生摩擦,带闸运行。制动力矩越小,制动闸瓦

和制动轴的间隙越大,会导致停站的轿厢溜梯,或在紧急情况下无法有效制停轿厢,造成电梯冲顶。为了使制动器调整得当,制造单位一般会在压缩弹簧边上配置一把标尺,帮助维保人员及时进行检查和调整。

1.4.制动闸瓦和制动轮磨损严重

在电梯使用过程中,制动器闸瓦的旋转轴心可能出现锈蚀、卡阻,导致闸瓦转动不灵活,制动器打开时,部分闸瓦脱离制动轴,而部分闸瓦依旧紧贴在制动轴上,出现带闸运行现象,制动器闭合时,制动闸瓦与制动轴接触不均匀,接触面积减少,导致制动闸瓦和制动轴严重磨损;也有可能制动闸瓦或制动轴上有异物,电梯制动时对闸瓦和制动轮造成损伤。随着制动闸瓦和制动轮的磨损加重,其表面的碳化现象也会不断地加重,降低摩擦系数的同时,也增大了摩擦面的硬度,使制动器的制动能力不断下降。

2.采用鼓式制动器的电梯安全风险预防措施

2.1.在监管环节

加强监督管理工作,针对电梯维护保养单位人均保养量高、分包电梯、挂靠保养等行为严格监管,并根据《市场监管总局关于进一步做好改进电梯维护保养模式和调整电梯检验检测方式试点工作的意见》(国市监特设〔2020〕56号)的要求对维护保养单位进行监督管理。严格监管废旧电梯主机及部件重新流入市场造成电梯质量安全隐患。加强针对电梯鼓式制动器专项排查治理工作的监督管理。

2.2.在检验、检测环节

对于检验、检测机构,应严格按照 GB7588-2003、TSG7001-2009《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》等标准和安全技术规范执行检验、检测工作。针对鼓式制动器现场查验应该对照制造厂提供的安全技术文件认真仔细核对相关见证材料,判断维护保养单位是否按照相关要求对鼓式制动器进行了正确处

理,防止出现需要更换顶杆而未按要求更换等情况的发生。同时,检验、检测机构应该严格按照“市监特设函〔2021〕564号”文的要求进行检验、检测。

2.3.在电梯制造环节

电梯及其驱动主机等制造单位应严格按照相关标准和设计要求进行生产,严把质量关,不为过度追求利润而使用不符合相关标准和设计要求的材料进行生产,否则会造成产品质量不合格。电梯及其驱动主机等制造单位不应为了压缩制造成本一味地将电梯的生产无限地拉低到GB7588-2003的最低要求,这有可能会无形地造成电梯在出厂时能够满足GB7588-2003的要求,在使用一段时间后因磨损等因素的影响造成电梯不能满足GB7588-2003的要求,使得电梯存在安全隐患。若更换频次高,会造成资源浪费。

2.4.在使用环节

电梯使用单位应切实落实主体责任,提高安全意识,加强对电梯的日常巡检工作,在发现异常情况时应立即停止电梯运行并通知维护保养单位进行处理。使用单位应该制定科学合理的电梯安全管理制度,并做好电梯故障记录。同时,监督维护保养单位做好鼓式制动器安全

隐患专项排查治理工作。

2.5.在电梯设计环节

大部分在用电梯采用的是永磁同步驱动主机,而没有配置夹绳器等形式的机械式轿厢上行超速制停装置,一旦制动系统发生故障失去制动力,在轿厢载有较少乘客的情况下将会造成电梯冲顶等严重事故。因此,应从设计的层面对采用永磁同步驱动主机的电梯增加针对轿厢上行超速时的机械式制停装置。当然,这不仅是设计环节,更应该从电梯安全技术规范层面进行约束。

3.结束语

对于曳引式电梯而言,制动系统是否安全、有效是电梯安全运行最为重要的条件之一,制动系统如果失效将会对电梯安全运行和乘客生命财产安全造成极大的威胁。通过失效原因分析,对电梯制动器的使用和维保提出了建议,为电梯制动器隐患排查和整改工作的推进提供了依据。

【参考文献】

[1]陈洁.电梯鼓式制动器故障诊断案例分析[J].机电技术,2021,(06):90-92.