

浅谈影响自动扶梯安全运行的主要原因分析

孟飞

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i4.2220

[摘要] 社会经济持续增长下,城市基础设施不断趋于完善,公共场所开始广泛使用自动扶梯,为人们的出行提供便利。自动扶梯在运行中,由于运行环境较为复杂,可能受到客观因素影响到自动扶梯安全运行,甚至威胁到人们生命财产安全。这就需要对自动扶梯定期检修和维护,保证安全装置稳定运行,降低零部件磨损和老化程度,一旦发现安全隐患第一时间解决,确保自动扶梯安全运行。故此,本文对影响安全运行的因素进行探究分析,立足于实际情况,从多种角度来改善其中的故障问题。

[关键词] 自动扶梯; 安装装置; 安全运行; 驱动系统; 扶手带

人们生活水平不断提升,众多大型商场、机场、地铁和超市公共场所广泛应用自动扶梯,已经成为公共场所不可或缺的运输工具,直接影响到人们日常生活。自动扶梯在运行中可能受到客观因素威胁到人们生命财产安全,如何保证自动扶梯安全运行受到人们高度关注和重视。尽管我国制定了相应的安全保护标准,优化设计制造,并安装了一系列电器和机械安全保护装置,但是自动扶梯运行中却出现安全装置失效等现象,在出现突发事故时无法有效应对,威胁到人们生命财产安全。从中看来,通过分析影响自动扶梯安全运行的因素分析研究,提出合理措施改善其中问题,促使自动扶梯安全运行,为人们生产生活提供更大的便利。

1 自动扶梯安全运行原理分析

自动扶梯在当前大型商场、地铁、超市等公共场所广泛使用,相较于垂直升降电梯装置而言,自动扶梯内部包括运动部件和静止部件,部件相对运动在一定程度上埋下安全隐患。自动扶梯由循环运行梯级,上下连续输送乘客,包括桁架、驱动系统、扶手带系统、梯路系统、电气控制系统等多个装置构成。其中梯路系统是多个牵引链条构成,这就要求各个梯级踏面水平稳定,保证人们生命安全。自动扶梯顶端和底部,多个梯级并排形成平台,便于人们上下自动扶梯,避免人们到达扶梯尽头后出现事故^[1]。自动扶梯运行期间,依靠梯级主轮和梯级副轮沿着梯级导轨运行,自动扶梯出入口安装有梳齿板,促使梯级齿槽和梳齿板齿槽相契合,以便于乘客安全上下自动扶梯,最大程度上规避安全事故出现。

2 影响自动扶梯安全运行的原因分析

2.1 驱动系统故障

驱动系统故障是影响自动扶梯安全运行的主要原因之一,具体表现在以下几点:

2.1.1 驱动主机固定螺栓断裂

固定螺栓主要是在桁架机房的主机座上安装,运行过程中会产生震动现象,影响驱动主机传输动力,如果固定螺栓强度与设计要求相背离,长时间运行中逐渐磨损、老化,不可避免的出现固定螺栓断裂、脱落问题。如,某城市地铁的自动扶梯事故,通过质量技术监督局检验和分析,是由于固定螺栓损

坏,导致驱动主机偏移,梯级下滑,导致安全事故出现^[2]。

2.1.2 驱动链磨损破坏

驱动主机运行中,主传动链轮是通过驱动链驱动,带动梯级链,传动部件承受相应拉力。而自动扶梯长期运行中,由于外界环境的影响出现不同程度上的磨损和老化,加之后期维护和保养缺失,导致自动润滑系统油泵不稳定。如果自动扶梯长期处于缺油状态,可能出现驱动链和梯级链磨损,最后构件断裂,电梯无法正常运行。

2.1.3 梯级下陷

自动扶梯在正常运行中,梯级主轮和梯级副轮作用在导轨上,保证梯级踏面平整度。梯级滚轮由于制造缺陷,可能出现滚轮磨损、开裂和剥离,梯级滚轮外形尺寸随之变化,致使梳齿板和梯级无法充分啮合。如果运输物体超出运输载荷,梯级和导轨出现不同程度上的变形量,出现梯级下陷故障^[3]。

2.2 扶手带故障

自动扶梯的扶手带故障,主要是由于自动扶梯运动通过摩擦力驱动,包括曲线压带式传动和直线压滚式传动,而扶手带故障原因较为多样,由于安装不当和维护保养不充分等。

2.2.1 扶手带断裂

自动扶梯运行中,梯级和扶手带同步运行,如果扶手带驱动力不足,无法实现梯级和扶手带同步运行,可能出现扶手带打滑问题,乘客摔倒^[4]。扶手带驱动力不足,是由于扶手带驱动装置的压紧力和摩擦力不符合要求。自动扶梯长期运行中,后期维护和保养工作不充分,可能出现不同程度上的扶手带磨损、老化,加剧扶手带断裂几率,致使乘客摔倒产生安全事故。

2.2.2 扶手带驱动力不足

曲线压带式传动运行中,可能出现不同程度上的安装误差,三个压紧滚轮旋转中心线不平行,或是扶手带与楔带接触不充分,致使楔带跟随扶手带运行中,压紧滚轮脱落导致扶手带失去驱动力停止运行。直线压滚式传动装置,在具体安装中可能由于桁架焊接变形,调整不当,链轮和链条存在咬边问题,致使自动扶梯运行出现链轮和链条脱落问题。如果润滑不足同样会出现扶手带故障问题。此外,由于制造缺

陷同样会出现扶手带故障,链轮轴类零件断裂,导致扶手带故障。

2.2.3 电动制动失效

此种故障问题,是由于制动器刹车碟磨损、老化导致,导致刹车碟使用性能和使用寿命缩短,如果检修人员未能及时更换刹车碟,将会影响到自动扶梯电磁制动器失效,埋下一系列安全隐患。附加制动器是自动扶梯主要的安装装置,根据摩擦原理提供安全保护,如果实际运行速度是额定速度1.2~1.4倍以上,非操作性型逆转和驱动链断裂,附加制动器需要立即动作^[5]。

自动扶梯运行中,限速器装置主要是控制梯级运行速度,如果自动扶梯给定方向和实际运行方向不一致,电磁制动器立即制动,并发出警报,确保附加制动器正常运作。但是,附加制动器不规范安装,或是后期维护和保养不当可能导致安全装置误动,制动失效,影响到自动扶梯安全运行。

3 自动扶梯安全运行的措施

3.1 加强设备监管和控制

为了保证自动扶梯安全运行,应该加强设备的监管和控制,明确自动扶梯使用安全管理重要性,严格遵循安全技术规范,建立完善的自动扶梯使用规定和安全管理制度,并做好日常检修记录,及时归档;在自动扶梯显著区域张贴注意事项和警示标志,提醒乘客注意安全。需要注意的是,当前很多自动扶梯安全事故是由于乘客不规范乘坐,尤其是儿童的监管不当,在自动扶梯上随意走动,威胁到乘坐人人身安全。乘客在乘坐自动扶梯时,禁止打闹,儿童乘坐自动扶梯需要由家长陪同;正常运行情况下,禁止随意按下紧急停止开关,避免乘客在毫无防备下产生安全事故;梯级踏板上不允许随意攀爬扶手和蹦跳,禁止在扶手带处随意玩耍^[6]。

3.2 安装安全装置

自动扶梯作为特种设备之一,结合国家相关规范和要求,保证自动扶梯安全保护功能同时,降低自动扶梯故障几率。安装安全刷防夹装置,如果乘客不小心碰到自动扶梯两侧,首先会碰到毛刷后起到警示作用。安全刷没有尖锐地方,可以避免乘客碰到毛刷后划破脚裸或衣服。安装扶手带速度监

测装置,用于监测扶手带运行轨迹,了解扶手带运行速度变化情况,如果超出设计标准,扶手带可能出现打滑现象,需要立即停止自动扶梯,维护人员生命财产安全^[7]。设置围裙保护装置,用于监测围裙板变形情况,如果有异物卡在围裙板中间,自动扶梯会立即停止运行,避免对乘客带来更为严重的伤害。

3.3 优化安全人机工程学设计

在自动扶梯安全人机工程学设计中,梯级深度应该在305mm以上,自动扶梯出入口张贴注意事项,并涂抹明显颜色来提示乘客,避免乘客摔倒带来严重人身伤害,保证自动扶梯安全运行。

4 结束语

综上所述,自动扶梯是公共场所的重要运输设施,为了保证自动扶梯安全运行,需要结合实际情况优化结构设计,结合相关标准来设置安全装置。同时,定期组织自动扶梯维护和保养工作,一旦发现故障问题可以第一时间解决,消除安全隐患,保证自动扶梯安全运行。

[参考文献]

- [1]陈华.自动扶梯逆转原因及防逆转装置检验检测方法[J].中国设备工程,2019,31(04):106-108.
- [2]莫骏.市域铁路车站自动扶梯选型及工艺设计关键技术标准研究[J].中国铁路,2018,15(08):98-102.
- [3]温燭.自动扶梯安全保护装置的设置及检验的研究[J].中国高新区,2018,23(14):140.
- [4]赵军.暂态电能质量对重载自动扶梯运行的影响[J].设备管理与维修,2017,20(14):99-100.
- [5]戚政武,梁敏健,王葵.自动扶梯梯级与围裙板安全间隙动态测量与隐患定位方法研究[J].起重运输机械,2017,26(7):108.
- [6]孙建安,袁敏琴,林祝君.自动扶梯安全事故分类及风险防范——电动扶梯安全事故风险防范与评估研究之一[J].北京政法职业学院学报,2017,27(02):100-105.
- [7]李欣,李蒙新,王红艳,等.城市轨道交通车站自动扶梯状态在线监测数据采集研究与实践[J].工程建设与设计,2017,39(02):176-178.