

电梯控制系统检验技术分析

何家劲

(广东省特种设备检测研究院佛山检测院 广东 佛山 528051)

摘要: 电梯现在已经成为重要的垂直运输工具, 虽然其运行安全性比较高, 但是近几年发生的安全事故也在增多, 必须要加强对其控制系统的检验, 争取可以及时地发现并处理问题, 将存在的安全隐患消除。本文从电梯运行的原理出发, 分析了控制系统检验的重要性, 并总结了常见的检验问题, 且提出了技术优化的方向和要点, 希望可以给予电梯检验行业的发展部分参考。

关键词: 电梯; 控制系统; 检验技术

0 引言

在高层建筑中电梯起到了非常重要的作用, 负责完成货物与人的垂直运输, 具有较高的安全性, 但是一旦控制系统出现问题, 将会对人们的出行安全产生影响。加强电梯控制系统的检验, 以最新检验检测技术为支持, 对整个控制系统进行全面检查, 发现并处理存在的隐患, 为电梯安全稳定的运行提供支持。实际操作中要努力弄清问题产生的原因, 明确发生机制, 然后采取针对性的措施解决。

1 电梯运行原理

电梯驱动主机通过钢丝绳与轿厢进行连接, 待电梯启动后, 减速器会先行变速, 然后曳引轮受到带动后发生转动, 钢丝绳与曳引轮相互作用导致有摩擦力产生, 进而会形成一股向上的牵引力, 带动轿厢上下移动, 完成垂直运输的动作。对于常闭式制动器来讲, 能够促使曳引机在正式运转的过程中松闸, 确保电梯能够正常动作, 即便是遇到突发的停电情况, 电梯依然可以保持静止状态, 确保用户能够安全地自由进出^[1]。电梯运行过程中钢丝绳张力变化产生的影响, 可以通过绳头组合装置来进行补偿, 维持动力装置的稳定运行。但前提是轿厢必须能够按照指令到达指定楼层, 以及可以完成平层、选层和开关门等动作, 满足安全运行的基本要求。

2 电梯控制系统检验要求

随着电梯在垂直运输方面的应用越来越广泛, 相关技术研究在不断地推进, 电梯结构设计以及功能设计也发生了巨大的变化, 各项性能在逐渐地优化完善, 可以

更大程度上避免各种运行隐患的存在, 减少安全事故的发生。为了进一步提升电梯运输的安全性, 需要制定针对性计划, 对控制系统进行定期的检验, 掌握电梯的运行状态, 及时消除存在的隐患。从历年的电梯事故中总结经验, 可以确定控制系统起到的重要作用, 一旦控制系统发生故障, 必定会造成电梯安全事故的发生。因此需要在实践中做好电梯控制系统的检验维护, 总结常见问题并进行分析, 提前采取措施预防各类问题的出现。

电梯控制系统涉及多个子系统, 相互间需要协调作业, 才可为电梯的安全稳定运行提供可靠保障, 具有较高的自动化水平。(1) 曳引系统: 用以牵引轿厢完成升降动作, 负责向电梯运行提供足够的动力。(2) 导向系统: 为电梯升降运行提供导向作用, 促使电梯沿着导轨移动运行, 杜绝出现摇摆或者倾斜的问题^[2]。(3) 电梯拖动系统: 向电梯提供足够大的支撑力与动力, 实现电梯的升降运行, 尤其是实现电梯于井道内部运行速度的精准控制。(4) 重量平衡系统: 通过对重调节轿厢的平衡, 并保证电梯牵引力和轿厢总重量之间的高匹配度, 维持电梯的稳定运行。(5) 电气系统: 负责控制电梯的运行状态, 根据实际载荷和运行速度来给予电能支持。(6) 安全保护系统: 包括安全钳、限速器以及制动器等关键部件, 主要是在异常发生时通过紧急动作来避免事故发生, 以及减小事故损失^[3]。(7) 电梯门系统: 隔绝电梯内外空间, 通过电气系统来控制电梯门的启闭。可以说电梯控制系统比较复杂, 涉及的功能比较复杂, 在针对其进行专业检验时, 一项重要的前提便是充分了解电梯运行原理, 可以通过电梯的运行状态初步判断存在的异常。另外, 还要重视安全保护装置的检验, 保证其能够在微小故障出现时, 第一时间向管理中心

发送故障信号,控制影响范围在最小状态,以免产生严重的影响。

3 电梯控制系统检验中常见问题

3.1 系统短路异常

短路问题是影响控制系统正常动作的关键原因,总结经验来看,导致此类问题发生的关键在于线路接通方式有误。电梯控制系统的线路安装有着较强的复杂性,而且作业环境比较恶劣,需要施工人员自身具有较高的专业技能水平以及足够应对各种突发事故的能力。要求施工人员必须要严格按照图纸来规范接线,不得私自变更施工内容。如果图纸设计本身存在缺陷,例如多项作业参数不明确,更多时候施工人员会凭借经验作业,这种行为就会有更大的可能遗留下问题,包括将某线路错误地连接到其他线路上,造成电路内电阻变小^[4]。如果未及时发现,当电梯正常运行时,控制系统就容易产生混乱现象,无法控制系统内的各程序,存在着极大的安全隐患。另外,短路异常的其他原因还有方向继电器失效、运行过程中存在抢动现象以及设备受潮或老化等,在进行检验时均需要加以重视,从细节上把握真实的情况,为后续的故障处理提供支持。

3.2 系统断路异常

断路问题的发生,往往会诱发控制系统产生更加严重的问题。问题发生的原因多是工作人员对断路器处理不当,出现发送故障。在元件无法正常运行的情况下,控制系统的各功能必定无法实现,整个系统将会随之瘫痪,电梯无法继续按照指令升降运输。电梯运行时,如果存在超载、晃动等情况,往往会对电梯电气设备的焊接点造成影响,甚至会出现脱离、虚焊等问题,导致电器元件连接异常,导致整个控制系统运行异常^[5]。

3.3 电梯组件异常

电梯组件如果出现异常,将会从根本上影响电梯的运行状态,尤其是对电梯运行速度的干扰最为明显。就电梯控制系统进行检测时,要根据电梯结构设计特点,完成各组件的检测,确认其状态是否存在异常,及时地对老化或者损坏的组件进行更换。但是在实际操作中,此部分工作经常会被忽略,甚至在前期组件的选择上对质量把控不严格,投入使用后会对电梯运行造成较大的影响。例如接触器出现异常后,并不寻求问题出现的根本原因,仅仅只是进行简单的维修,后续的完善落实不到位,随着接触器使用时间的不断延长,组件的状态会逐渐的恶化,成为影响电梯安全运行的重要隐患^[6]。

3.4 门回路系统异常

现在所应用的电梯全部具有自动开关门的功能,门控制回路状态对电梯的运行有着较大的影响,一旦门回路系统出现异常,电梯停止运行,就会出现层门轿门紧闭开电梯抛锚的现象,对于乘客来讲有着巨大的安全风险。对电梯控制系统继续检验,很多时候会发现线路接触不良以及电气装置损坏的情况,门控制回路系统异常造成门机指令无法正常动作,有极大的可能会将乘客以及货物关闭在电梯内部,威胁人身财产安全的同时,引发一系列的问题^[7]。

3.5 开关与触点异常

电梯的开关与触点是接触最为频繁以及损耗最严重的部分,必须要对其进行定期的检修维护,以免因为损耗过于严重而无法正常工作,还要注意烧蚀和老化的问题。另外,部分电梯的信号灯会出现异常,对电梯后期的维修产生一定影响,需要及时地做好检修,明确问题原因后直接处理掉。

4 电梯控制系统检验要点

4.1 系统短路检验

结合以往的检验经验可发现,相比其他故障短路问题的发生概率更高,一般可以从两个方面来着手:一是电源短路,发生短路以后,熔断器将会因为产生的强大电流而被烧毁。验时技术人员首先要确定故障点,然后更换掉烧毁的熔断器即可;二是局部电路短路,此类故障检验的难度比较大,面对复杂的电梯控制系统,想要短时间内确定短路故障的部位,往往是极难的,需要花费一定的时间才能够实现,且需要由经验丰富的技术人员负责。电梯运行环境比较特殊,在进行故障检验时对工作人员的综合能力有着较高的要求,面对因温湿度影响造成的电路接触点粘连问题,必须要分段查找,整个操作过程难度比较大,要保持谨慎的态度,按照规范要求仔细寻找,确定故障点后及时处理,尽量缩短故障影响的时间,降低对电梯的影响^[8]。

4.2 系统断路检验

电梯控制系统的断路故障发生的原因比较多,一般可以从以下几个方面进行排查:导线接头连接是否正常、线路是否存在老化情况以及开关接触点状态等。通常是利用万用表对线路进行测试,确认其导通性是否正常,最后根据故障原因来选择适宜方法排除。实际操作中是通过万用表电压档以及电阻档进行检验,前者需要与电源进行可靠连接,以系统电路图为依据进行全面检测排查,找寻故障点。检验过程中要注意观察万用

表数值的变化,当电压数值较大时,便可以判断此部分线路存在断路故障,相反数据正常,则证明线路无异常。在应用电阻档检验时,要先将万用表与电源两者的连接断开,同样以系统电路图为依据,检测线路的电阻值,以最终获得的数值为依据,过大过小均表示线路异常。当观察到万用表数值趋向于无穷大时,可判断此线路存在断路故障。另外,还可以应用短路方法进行故障检验,根据系统线路图直接短接处理故障接触点与开关等部位,如果此时没有故障现象,则表示故障点存在此部位。依照此方式来逐步缩小检验范围,直到完成故障点的确认,并作进一步的处理^[9]。

4.3 电气安全装置检验

4.3.1 底坑急停开关

受电梯控制系统故障因素的影响,出现了电梯自动下行问题,为确保底坑检验技术人员的人身安全,均需要在底坑安装急停开关,并要求其始终保持较高的可靠性并且具有防止误操作的保护。这样当轿厢出现自动下行动作时,通过按压开关便能够促使电梯轿厢停止,确保底坑检验人员的安全。

4.3.2 制动器

通过操作制动器可影响电梯轿厢的启动与停止,可根据检验需求操纵轿厢停在制定的时间以及地点,以及根据设定条件完成垂直升降动作,大大提升了控制系统的可靠性,能够进一步减少运行故障的发生。

4.3.3 极限位置开关

电梯轿厢在按照指令进行上下升降动作时,如果限位开关失效,轿厢的运行状态会出现异常,包括上升和下降到最顶/底端位置后依然继续运行。而非正常状态下的停止,如果不及时处理便会因为持续升高而冲顶,或者是继续下降蹲底,对内部的乘客以及货物有着极大的安全威胁。因此必须要安装并检验确认极限位置开关状态正常,一旦电梯轿厢状态异常,能够及时地采取限位二次保护动作,电梯电源会被及时切断,促使其立即停止,不在继续升高或下降,以免威胁到乘客及货物的安全,这对于电梯安全运行是非常重要的^[10]。

4.3.4 限速器

电梯限速器主要为两类,即摆锤式和离心式,在电梯安全运行中作用重大。如果轿厢保持额定速度以上的状态下行,此时限速器会自动切断电梯安全回路,然后制动器会行抱闸动作。如果安全回路已经被切断,但是电梯轿厢依然维持继续超速向下的动态,限速器机械装置便会动作,促使限速器停止旋转,通过钢丝绳提拉安全钳制停轿厢。

4.3.5 安全钳

如果在电梯正常运行的过程中,曳引钢丝绳因外力因素出现了断裂或其他脱离控制的异常现象,应通过限速器和安全钳的动作,将电梯轿厢夹持在轨道上,避免曳引钢丝绳的问题影响到电梯的正常停靠。安全钳可结合实际条件选择对重架或主承重结构进行安装,以此来为电梯运行增加一层保障。正常情况下电梯的下行速度要明显高于上升速度,因此最为常见的便是单向安全钳装置。随着电梯的更新换代,上行速度越来越大,对应的安全钳装置需求也发生了一定变化,需要由原先的单向转变为更加可靠的双向设备,更有效地确保轿厢能够安全停靠。

5 结语

电梯在现代建筑中发挥了巨大的作用,可实现人和货物的垂直运输,并且运行安全可靠。面对出现的各种运行安全事故,需要进一步加强对控制系统的检验,总结各种运行问题发生的原因,并确定检验要点,以规范的行为作为保障,及时排除控制系统存在的问题和隐患,在最短时间内恢复正常运行状态,排除对乘客以及货物运输带来的隐患。

参考文献:

- [1] 宋清. 电梯检验过程中控制系统常见问题分析[J]. 中国设备工程, 2021(19): 155-157.
- [2] 惠晓荣. 电梯控制系统检验技术探析[J]. 中国设备工程, 2021(16): 167-168.
- [3] 晏洪财. 电梯检验中控制系统常见问题分析[J]. 中国设备工程, 2021(11): 152-153.
- [4] 何国军. 电梯检验中控制系统的常见问题探讨[J]. 科技风, 2020(27): 83-84.
- [5] 张哲. 关于电梯检验中控制系统常见问题分析及对策探讨[J]. 科技创新与应用, 2020(20): 118-119.
- [6] 姚俊. 电梯检验时控制系统常见问题及对策[J]. 科学技术创新, 2020(16): 176-177.
- [7] 施宇斌. 电梯检验中控制系统的常见问题分析[J]. 装备维修技术, 2020(02): 192.
- [8] 林天星. 电梯检验中控制系统常见问题及对策研究[J]. 科技资讯, 2020, 18(11): 51-52.
- [9] 杨法奇. 电梯检验过程中控制系统常见问题分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(07): 64-65.
- [10] 晏勇瑞. 电梯检验时控制系统常见问题及对策[J]. 智能城市, 2020, 6(05): 103-104.