

电梯常见故障维修技术分析及其处置方法

刘晨昊 朱慧娟 曹慧 魏琼 安海佳

中国空间技术研究院

DOI:10.12238/btr.v7i2.4275

[摘要] 本文主要对某园区电梯运行管理与维修中产生的故障进行技术分析与经验总结,对以下电梯品牌,包括迅达、广船、日立、通力、奥的斯、东芝、蒂森的使用与运行特点,通过产生的实际故障案例进行技术分析总结。电梯作为特种设备,其运行管理与维修技术均是安全运行的重要环节,从而提高电梯运行与维修的效率,对从事该行业领域的维修与管理人员具有重要帮助。

[关键词] 电梯; 管理; 维修技术; 分析与处置

中图分类号: TU857 **文献标识码:** A

Analysis and disposal methods of common elevator maintenance techniques

Chenhao Liu Huijuan Zhu Hui Cao Qiong Wei Haijia An

China Academy of Space Technology

[Abstract] This article mainly conducts technical analysis and experience summary on the faults that occur in the operation, management, and maintenance of elevators in a certain park. The use and operation characteristics of the following elevator brands, including Xunda, Guangzhou Shipbuilding, Hitachi, Tongli, Otis, Toshiba, and Thyssen, are analyzed and summarized through actual fault cases. As a special equipment, elevator operation management and maintenance technology are important links for safe operation, Thus improving the efficiency of elevator operation and maintenance is of great help to maintenance and management personnel engaged in this industry.

[Key words] Elevator; Management; Maintenance techniques; Analysis and disposal

某园区的电梯用途主要是满足科研人员日常办公的需要,满足仪器和设备的运输,使园区人员的办公更加高效、快捷。现我单位电梯监管部门管理的电梯有80部,按功能分为客梯、货梯、客货两用梯、观光电梯、消防电梯;品牌包括迅达、广船、日立、通力、奥的斯、东芝、蒂森,运行方式有单台运行和并联运行的两种方式,园区内电梯的运行速度均为2m/s以下。

1 本部门电梯管理措施

(1) 目前共有电梯管理人员12人,驻场维保人员7人。(2) 电梯故障时,电梯维保人员应在接到任务的规定时间内(困人故障8分钟,非困人故障15分钟)到达现场处置。(3) 在维修、维保作业前,确保电梯每层都放置安全围挡,安全管理人员有权制止维保人员在安全防护措施摆放不到位、不齐全情况下开展电梯的维保工作,达到告知乘梯人员电梯维修的目的,有效阻止乘客误入电梯。(4) 在维修过程中需要停送电操作时,电梯管理人员应问明原因,必要时再进行操作。(5) 维修、维保工作结束后,监管维保人员清理好现场、做好维修、维保记录。(6) 每月对电梯故障进行一次原因分析及经验总结,提高维修、维保质量。

2 本园区电梯的发展趋势及存在问题

2.1 电梯品牌数量上发展趋势

在我园区2009年成立之初,共负责32部电梯的管理工作,品牌涉及迅达、广船、日立。随着园区楼宇不断的增多,单位的不断入驻,截止2023年,我部门管理的电梯共计80部,较十年前,电梯的数量翻了2.5倍,品牌上也新增了通力、奥的斯、东芝、蒂森这四个品牌,在我部门成立并管理电梯的14年里,电梯呈现品牌多、数量多的趋势。

2.2 电梯技术上的发展趋势

由于园区内部分电梯年限较长,例如主1楼、主2楼、这些电梯已运行18年,其控制系统由集成式主板、变频器、接触器等主要元器件组成,曳引机装置一般采用蜗轮蜗杆式曳引机。在控制部分,由于年限较长的电梯在控制单元较为繁杂,控制系统集成一体,电梯故障代码不能够明确的指示具体故障部位,存在维修难度大的缺点;在机械部分,传统的蜗轮蜗杆曳引机存在启动高能耗、噪音大、发热量高的缺点。

随着科技的发展,新技术的推广和应用,园区电梯在控制和曳引系统上有了很大的改观,近年安装的电梯,控制单元多采用独立控制板,插接各部分系统控制单元电路板,故障代码明确,

维修相对便捷;在曳引装置采用同步永磁曳引机,噪音低、能耗小、运行效率高、维护简便、安全稳定性高。

电梯的除了在驱动控制方式组成上有了改进,驱动方式多升级为VVVF驱动控制方式在舒适性和运行效率上,也较以前有了明显改进,例如增加楼层取消功能、电梯再平层功能、无接触式感应按钮功能,大大提升了运行的效率。

3 维修技术分析及其故障处理方法

电梯系统虽多,但其系统的组成是具有一致性的,主要组成有机电部分、电气拖动回路部分、电气控制部分,通常在运行时需软件与硬件交叉配合,这样才能起到安全和有效的防护作用,例如某个系统出现问题或是安全保护装置起作用时,电梯就会出现停梯保护状态,其故障也可分为机械故障和电气故障两类。

3.1 机械系统常见故障

(1) 因为润滑系统而产生的问题:润滑的功能在于降低摩擦,降低磨损,并且能够增加设备的使用年限。此外,它也能够实现冷却、防腐、减轻振动和缓解压力的效果。然而,如果润滑效果欠佳或者出现了润滑系统的问题,就会使得设备的旋转部分过度加热,产生摩擦和磨损,从而使得旋转或者滑行的部分的设备受到破坏。(2) 由于电梯的频繁操作,其内部设备在运行期间可能出现磨损和老化,当这些磨损达到一个特定的水平,我们需要替换旧的设备。若是没有立即察觉到滑动或者滚动设备的磨损状态,并进行适当的修复,这将导致设备的进一步磨损,从而产生问题。(3) 由于连接部分的松动导致的问题:当电梯长时间运作,由于振动导致的紧固部分的松动或者脱落,会导致机械部分的位移、脱落或者失去其原本的精确性,进一步导致磨损,最终可能会破坏电梯的部件并引发故障。(4) 因为电梯的平衡系数出现问题,或者严重超载导致轿厢剧烈震动,或者平层精度不高,电梯的速度就会失去控制,有时候会出现冲顶或者蹲底的情况,这就触发了限速器和安全钳的联动,从而导致电梯无法运行。

3.2 机械系统故障的判断和排除

当电梯的机械设备遭遇问题,我们需要理解问题产生的状态与表征。若电梯能够正常操作,我们可以使用手动操作来控制其升降。在此基础上,维护人员会利用听觉、触觉、测试等多种方法来识别问题所在。一旦找到问题的源头,我们会依照相关的技术标准,精心地进行拆卸、清洁、检验和测试。我们会通过这些步骤来找到问题的真正原因,然后依照设备的磨损状态以及破损的严重性来进行修理或替换。

3.3 电气控制系统常见故障

(1) 观察电梯的电气问题,我们可以发现,门禁系统的问题以及电子部分的接触问题是最普遍的。这些问题的产生,大部分源于设备的年龄增长、维修保养的质量问题。(2) 观察电器问题的特征,我们会发现它们主要分为短路和断路。所谓的短路,其实就是指在一些特定的情况下,未经处理的回路会被打通,或者在打通之后,线路的电阻会变得非常低。在电梯中,经常会出现的短路问题的原因包括:①如果方向接触器或者继电器的机械与电子联系出现问题,那么它们可能会发起冲突,导致短路;②

当接触器的主接口打开或者关闭,会引发电弧,这会导致周边的电器元素的介质被破坏,进一步引发短路;③如果电器元素的绝缘材料过期、损坏、吸湿,也会导致短路。

断路的现象源自特定的情况,导致本该相互联系的环节无法正常工作。这些情况的发生主要可以归结为:①在电气元素的输入输出线的松弛环境下,用来连接的部分存在着焊接的虚假焊接或者接触的问题;②在继电器或者接触器的部位,电弧会导致其损坏;③在接点的表面,会形成一个氧化层;④当接点的弹性部分被打开或者关闭,会导致电弧的加热,使得其在冷却之后丧失了弹性,从而导致接点的接触压力无法达到预期。

3.4 电气控制系统故障的判断和排除

在电梯的控制线路出现问题,我们需要检查所有部分的运行状态,并查验控制线路的所有VID是否准确无误。这些都依赖于电梯的控制原理来判定电气控制系统的问题。为了尽快解决这些问题,我们需要熟悉并了解电梯的控制线路和各部分的操作方式。在识别出电梯的电气系统出现问题之前,我们需要全面掌握问题的表现,这样我们就可以依照电路图和问题表现,快速精确地探寻问题的起源和寻找问题的关键。

4 故障处置与技术分析案例

4.1 门系统故障

故障地点: 环境模拟楼货梯

故障现象: 广船牌TKJ/1.0-1000型号电梯,该货梯不关门,电梯外呼显示停止,在一层无法运行。

技术分析过程:

(1) 检查开门按钮工作是否正常,有无卡阻,如开门按钮卡阻,导致开门按钮信号一直发出开门信号,检查门机变频器工作及参数是否正常,故障可导致电梯无法关门。(2) 检查外呼按钮,查看外呼按钮是否卡阻,外呼按钮卡阻可导致电梯无法关门。(3) 检查电梯光幕或安全触板信号是否工作正常,如信号工作异常,可导致电梯无法关门。(4) 检查开关门的门机械系统,查看信号是否工作正常,机械部件有无卡阻,如有异常,使门机无法带动厅门系统,可导致电梯无法关门。

处置结果: 经以上分析,确定故障原因为门机变频器损坏,内部输出信号异常,门机的主电路及其控制电路中任意部位及其元件有故障都会使电梯不能开关门或使微机不能发出开关门信号,更换门机变频器后,电梯恢复正常运行。

由于门机变频器使用时间长,内部电子元器件动作不灵敏或元器件自然损坏,导致变频器失效引起电梯不关门。

4.2 制动器故障

故障地点: 控制系统大楼。

故障现象: 品牌型号为OTIS SKY型号电梯,运行中电梯轿厢出现抖动现象,偶尔电梯不平层,导致电梯出现保护停梯。

技术分析过程: (1) 检查电梯曳引钢丝绳,查看曳引钢丝绳涨紧度,钢丝绳涨紧度每根是否在5平均值之内,如平均值超出,应对钢丝绳调整,保证在5%平均值之内。(2) 检查轿厢轨道和对重轨道,轨道是否缺润滑油,如果缺润滑油,尽快加适量润滑油,

以保证轨道润滑。(3)在对轿厢轨道和对重轨道检查支架螺丝是否有松动,如有松动,对轨道进行调整并对支架螺丝进行紧固。(4)在对轿厢轨道及对重轨道进行检查,轨道上是否有油渍,导致电梯轿厢运行不平稳,导致轿厢抖动,对轨道油渍进行清理。(5)检查对重及轿厢导靴,导靴是否磨损严重,如导靴磨损严重,可将导靴按同型号进行更换。(6)检查轿厢补偿链,电梯补偿链是否破损及断裂,如果补偿链破损或断裂应对补偿链进行更换。(7)对曳引机旋转编码器进行检查,查看旋转编码器信号是否工作正常,旋转编码器线路是否有干扰。(8)检查制动器供电线路及制动器接触器触点是否工作正常,有无虚接现象,对制动器线路及制动器接触器进行线路紧固及接触器触点进行测量阻值,阻值大的进行更换。

处置结果:经对以上分析,确定电梯故障原因是由于制动器线圈内部机械部件动作不灵敏卡组,导致电梯曳引机制动臂与制动轮无法正常工作,发生摩擦现象,使电梯运行抖动,通过对制动器进行更换,电梯恢复正常运行。

由于制动器动作频繁,导致制动器内部机械部件磨损严重,制动器工作时内部机械部件动作不灵敏,时制动臂不能完全打开或打开迟缓,使电梯轿厢运行时出现抖动现象。

4.3变频器故障

故障地点:研发大楼。

故障现象:日立HGP-1150-C0105型号电梯,显示电梯暂停服务
技术分析过程:(1)检查电梯是否在平层位置。(2)检查电梯控制系统,查看电梯的故障代码。(3)检查电梯门系统及安全回路系统。

经调取故障代码,确定为变频器故障,测量变频器的三相电压及输出信号,根据故障代码,测量变频器某一输出单元存在程序错误。

4.4控制系统死机

故障地点:演播中心。

故障现象:品牌型号为KONE Minispace的电梯,暂停服务或在平层位置不关门
技术分析过程:(1)检查电梯控制柜各开关接触器、主板及变频器状态。(2)检查控制柜内各散热风扇状态,确定散热是否良好。(3)查看机房温度并测量控制柜内各元器件的温度。

经检查机房环境温度为38℃,查看控制系统各元器件状态、

风扇散热及控制柜内温度,确定故障为环境问题高,引起控制柜内元器件过温,造成系统死机,使电梯停止运行,对控制柜降温通风并测量热敏元器件工作状态良好无故障后,恢复电梯运行。

4.5底坑装置故障

故障地点:主楼。

故障现象:迅达APG1000型号电梯,运行时底坑有异响。

技术分析过程:(1)检查底坑涨绳轮转动是否正常,涨绳轮轴承有无损坏,如损坏,应对涨绳轮进行更换。(2)对电梯补偿链进行检查,检查补偿链包塑情况,是否有断裂情况,有断裂情况应进行更换。(3)对限速器钢丝绳进行检查,查看限速器钢丝绳是否有断股现象,导致涨绳轮工作不正常,发出异响。(4)对电梯补偿导向装置进行检查,检查补偿链导向装置有无损坏,如有损坏应进行更换。

处置结果:经以上分析,确定电梯运行底坑异响是由于补偿链导向装置损坏变形引起,补偿链与导向装置发生摩擦,更换补偿链导向装置,电梯恢复运行。

由于电梯使用年限长,电梯补偿链包塑套均已断裂风化,电梯运行时补偿链包塑断裂处打死弯,把补偿链导向装置都变形,使补偿链导向装置损坏。

5 结束语

电梯作为特种设备,其运行管理与维修技术均是安全运行的重要环节,只有不断对维修技术进行总结分析研究,才能更好的推进电梯的安全管理,从而保障设备与乘梯人员的安全。相信在维修与管理人员的共同努力下,可以不断的提高电梯维修技术,更好的推动该行业的发展。

[参考文献]

[1]王郝.电梯控制系统的故障与维修技术分析[J].集成电路应用,2022,39(01):238-239.

[2]严明.电梯故障监测技术及应用分析[J].科技视界,2015,(3):100.

[3]孟昊东.电梯常见机械故障及处理措施分析[J].工程技术(引文版),2016,(5):254.

作者简介:

刘晨昊(1987--),男,汉族,北京市人,本科,技师,研究方向:供配电运行及电梯安全管理。