

浅谈电梯控制系统故障的检测与维修

秦彦昌

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1907

[摘要] 在高层建筑中电梯成为主要交通工具并得到广泛运用,但是在电梯的运行过程,难免会出现控制系统方面的故障问题。若发生故障,电梯维修人员应及时检查和排除故障,确保电梯的运行质量,提高电梯的运行效率,加长电梯的使用寿命。本文阐述了电梯系统的功能特性以及常见故障类型,并针对故障问题原因做出了科学合理地的分析,介绍了现代电梯系统故障诊断技术的应用。

[关键词] 电梯控制系统; 故障; 诊断分析; 诊断技术

1 电梯控制系统的发展

1.1 现代电梯发展现状

(1)产量上,2012年我国电梯年产量突破50万台,电梯出口年平均增长率在35%以上,据可靠数据分析,在接下来的五年里电梯国内与国外市场将占到世界的50%和33%,年产值逾1000亿。

(2)企业的规模效益上,三菱、日立、奥的斯、迅达、东芝、通力、华升富士达等电梯企业的年产量均排在我国前十名。这些企业不断引进和开发新技术,不断追求高科技和高质量,为提高我国电梯业的产量效率和质量水平都做出了巨大贡献。

(3)产品结构上更加科学合理,质量有着显著提升。很多企业都通过了ISO/9000系列质量认证,而且VVVF变频调速技术得到推广,超4m/s的高速电梯、自动化的计算机监测系统、远程控制系统等项目通过国家相关组织的技术鉴定。

1.2 现代电梯系统的功能特征

(1)高负荷性。建筑物高度在不断加大,现代电梯不仅要提高运行速度,而且要增大载客负荷量以及电梯空间面积。

(2)安全性。作为高层建筑物最基本的交通运输工具,保障乘客的人身安全是至关重要的。

(3)舒适性。要求电梯在运行时要平稳可靠,提高乘客的舒适度和满意度。

(4)快速性,提高电梯的运行速度,保障电梯的运输效率。

2 电梯系统的功能及电梯控制系统

2.1 电梯的功能

安全对交通工具来说是最基本的要求,安全性可以保障乘客人身安全,所以在电梯技术中安全是关键。第二舒适,在安全基础上满足人心理更高层次的需求,对于电梯而言,舒适性要求在电梯运行中必须平稳,能够让顾客感觉到舒适。第三快速,快速性是针对电梯的速度来说的,随着楼层高度的不断增加,要求电梯能够在最短时间将顾客送到要到达的楼层。第四高负荷,这一功能要求增加电梯单次的载客量,是对电梯空间提出的要求。

2.2 电梯控制系统

电梯控制系统由电梯控制器、变频器、安全回路、电动

机驱动电路以及楼层召唤控制等组成,根据对电梯硬件系统的分析可以看出控制系统是电梯运行的核心。电梯系统在功能上有自动关门控制、方向控制、安全保护控制、减速控制等,电梯控制系统的性能直接影响着电梯运行质量,在电梯整个系统中电梯控制系统发挥着重要作用,一旦电梯控制系统发生故障将直接影响电梯的运行。对于电梯系统来说定期进行维护,及时发现故障可以保证电梯运行的质量和效率。

3 电梯控制系统常见故障

3.1 电梯控制系统常见的故障类型

(1)系统老化,导致某些指示灯或按钮发生故障;

(2)某些自动开关门电梯,如果触点长期接触不良可能引发门动系统故障,其产生原因比较多样化,包括保养维护不当、系统安装不规范、元器件的质量不达标等等;

(3)接触器及一系列电气设备发生故障;

(4)触点、角曳点或开关发生故障。

3.2 电梯控制系统故障分析

3.2.1 总结以上几种电梯故障,我们将控制系统故障分为断路和短路两大类:

(1)断路故障。系统电路不通引发相应元器件不能正常工作,进而引发电梯停止运行,而断路故障的诱因繁多复杂,因此进行检修作业时耗时较长;

(2)短路故障。系统不该导通的电路却意外导通,导致系统电阻变小,引发电梯系统程序混乱。短路故障产生原因有:机械老化引起的系统失效、接触点发生过高电弧等等。

3.2.2 针对电气控制系统的故障分析有:

(1)电气安全回路故障。电梯的正常运行要求全部电气安全开关处于连通状态,如果电梯停止运行或各信号都不显示,那么可能发生了安全回路故障,要求电梯专业维修人员逐一安全开关排查,查出回路具体的断开位置。

(2)门系统联锁回路故障。电梯正常运行需要全部联锁开关处于导通状态。如果门锁继电器处于松弛状态,就要立即调整轿门或重新确定每层电梯门的状态。

(3)电磁干扰故障。电磁干扰可以损害电梯系统的正常性能,比如增加电梯控制系统故障,降低平层精度的稳定性,

甚至出现滑梯。

4 电梯控制系统故障诊断

4.1 电梯智能诊断技术

电梯设备的状态监测与故障诊断技术是一门新兴学科,目前正在加速发展中。对于电梯故障常用的智能诊断方法有两种:一种是基于模型或信息融合的故障诊断分析方法,比如基于系统模型的状态或参数估计、等价方程的诊断等等。优势是可以挖掘系统的动态特性,可以实时判断,劣势是难以实现系统模型处于未知、不明确、非线性的情况。另一种是不依附动态模型的诊断方法,比如故障树方法、神经网络诊断方法、模糊诊断方法、专家系统诊断方法等等。我们所监控并诊断的对象往往不是某个仪器设备,而是庞大繁复的体系,单一诊断方法不能高效完成状态监控与诊断工作。人工智能技术的飞快发展,推动了专家系统与神经网络为首的电梯智能诊断技术的发展。故障诊断专家系统能够借鉴诸多专家的丰富经验,模拟专家分析与解决问题的流程,最终消除故障。它的不足之处是知识获取不完善,专家系统的自学与自完善性能不健全。系统只能依附于知识库中输入完备的参考案例进行故障分析与解答,缺乏实践中的自我更新。基于人工神经网络的故障诊断方法在获取知识方面,摒弃了经过工程师加工、综合的知识,其稳固神经网络的方法是运用领域专家解决疑难的实际案例。在这方面神经网络系统比专家系统拥有更广泛的特性。人工神经网络不借鉴专家积累的实践经验而是参考确定的故障诊断实例,要保障诊断可靠必须要求参考样本的数量庞大,从实例中吸收的知识分布权重较多,不能良好解释诊断的推理过程,透明度受限。电梯研究人员需加大电梯故障诊断研究力度,设计出更为有效、科学的诊断技术。

4.2 故障码排查法

当前电梯基本是采取微机控制形式,所以对电梯控制系统的故障诊断也比较简单,只需要在微机面板中进行简单操作就可以将故障代码显示出来,针对故障代码查找电梯系统控制系统中的问题,并采取有效措施即可。

4.3 运行程序排查法

这一故障诊断方法主要是针对使用 PLC 程序控制中或者是单片机控制的电梯,将微机接入电梯微机接口中,可以实现微机上的程序运行,因为电梯在运行中不同的步骤有不同的代码,所以利用运行程序排查法就是通过编写相对应的代码,确定电梯控制系统中的故障位置。

4.4 仪表工具检测方法

(1) 断路故障检查方法,断路故障包括接头松动,触点或

开关接触不良等等,对于这些故障常使用万能表进行检测。使用万能表检查故障,选择电压档或欧姆档都可以。在采用欧姆档检查时,断开电源后测量,根据测量结果,分析计算出准确的故障点。在采用电压档检测时,接通电源后进行测量,根据测量结果,分析计算出准确的故障点。

(2) 短路故障检查方法。短路故障情况包含两种:一是电源间的短路,主要表现为产生很大的短路电流,有利于我们及时发现,检查电路并分析原因。二是局部电路短路,这种故障不会产生过大电流,因此不影响熔断器的工作。

4.5 短路法

短路故障一般有两种情况,一种是电源间的短路,一种是局部电路短路,电源间的短路会产生比较大的电流,能够让维修人员及时发现,局部短路不会产生大量电流,而且不会影响熔断器工作。在电路中如果确定各个触点的逻辑关系,怀疑是某些触点的问题,应当采用导线短接故障触点,通电后,如果故障解除代表判断正确,可以确定该元件已经被损坏。

4.6 电梯智能诊断技术

智能诊断方法常用的基本有两种,一种是模型或者信息融合诊断方法,一种是不依附动态模型诊断方法。前者可以更好的挖掘系统的动态特性,实现实时判断,缺点是系统模型在未知的情况下难以实现。后者诊断方法有故障树方法、模糊诊断方法等,在电梯控制系统故障诊断中有广泛应用。技术的快速发展推动动态模型诊断方法的发展,故障诊断专家系统与神经网络诊断系统应运而生,为电梯控制系统故障的争端提供更加科学的方法,提高电梯故障修复工作效率和工作质量。

5 结束语

综上所述,随着城市化进程的加快,高层建筑越来越多,电梯已经深入人们生活中,与人们生活息息相关。为了满足人们需要,为人们生活提供更高的服务,保证电梯控制系统的稳定性是非常重要的。在电梯运行中维护人员加强对电梯的维护和检查,及时清除故障,降低电梯控制系统故障发生概率。在实际工作中,采取有效的诊断排查方法,快速确定故障点,并采取有效措施排除故障,保证电梯安全运行。

【参考文献】

- [1]李伟.电梯控制系统故障诊断分析[J].科技与企业,2014(13):31.
- [2]朱建家.电梯电气控制系统故障诊断和维修探讨[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2016(08):37.
- [3]温镛.电梯检验中控制系统常见问题和对策探析[J].科技创业家,2013(12):52.