

# 电梯检验中发现的电气安全装置与安全回路问题

官 鹏

汉中市质量技术监督检验检测中心 陕西 汉中 723000

**摘 要：**建筑高度在普遍增高，电梯也就越发常见，这几乎成为了必要的工具。这切实带来的便利，但其安全问题仍要作为考虑的对象，不可以将其搁置，否则就会引起危险。一旦电梯不能安全运转，就会威胁到财产乃至生命，这是不被允许的。所以为了杜绝该状况，都会在其中加装安全装置，这会有不错的保护效力，可以应对危险。为了让装置生效，检验也要跟上，这能帮助定位所有的风险，使可靠性得到突显。对此，应先明确安全装置的构成，再总结出有效的检验手段。

**关键词：**电梯安全；回路故障；故障检测

## 引言

电梯电气安全装置及检验能够有效地提升电梯的安全性。电气系统是整个电梯正常运行的核心，如果电气系统存在问题，电梯的安全性就会直线降低。为了确保电梯系统的运行安全，会在电气系统中配备安全装置，但是仅仅有这些安全装置仍然不够，电梯仍然会出现安全问题，致使安全问题出现的概率降低。为了能够进一步减少电梯出现安全事故，就需要做好电梯电气系统的检验工作，确保其在安全装置的保护下，各项工作都在正常地运行。

### 1 电梯电气安全装置

#### 1.1 门连锁回路

这是电梯电气安全装置中极其重要的一部分，各层门触电串联组成了门连锁回路，能够对电梯的正常运行保驾护航。例如，在轿门系统与层门预设当中，当触电被接通的时候，电梯就能够正常地运行，但是如果门被外力所打开，或者没有关闭好，电梯就不能够正常地运行。

#### 1.2 制动器回路

在安装电梯的时候，需要先将电流切断，这样才能保障安全，这属于电梯安装的常识性知识。为了能够切断电流，就需要有两个独立的电气装置，需要根据电梯的实际运行情况与需求，让其电梯驱动主机在切断了电流之后，可以达到一体化的效果。因此，这就需要对主回路进行科学地设计，让电梯驱动主机电流能够达到同时性控制水平，因为当其中一个接触点没有打开的时候，就很有可能会出现制动器异常问题，导致电梯的安全性降低。

#### 1.3 主回路

这是电梯电气安全装置最为重要的部分，这一部分一旦出现了问题，对于电梯的整体安全性影响也最大。

因此，需要对电梯的主回路进行科学地设计，在其中放置两个独立接触器，这样就能够做到，当电梯运行停止时，当有一个接触器的主触点处于关闭的状态，在接下来的运行方向出现了变化时，电梯能够直接停止运行。需要让电动机的运行与气动的触电类型被清晰划分，否则可能会导致接触器不独立而出现打不开的问题<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 急停回路

这一安全装置需要多个继电器，做好电源的处理工作，能够对运转超速、过载与错相等进行合理化地处理，以确保系统的安全性。热继电器能够对急停回路进行保护，因此也需要较高品质的安全保护装置。再者，还应当确保缓冲器与保护开关等没有与急停回路的安全触电并联，避免其安全机制失效。

## 2 电梯检验的特殊性

### 2.1 检验人员工作环境的高危性

因为电梯自身的特定工作原理和安装条件，对电梯检测工作人员及其本身的生活环境来说是十分危险的。因此首先，检测工作者应当严格按照相关法律规定和技术规范，进行电梯设施用房、井道、电梯轿厢、车底，以及通道等相关门的检查和测试工作。包括检查设备用房、电梯轿顶、井路、车底，以及用来推动和调节电梯工作状态的机器，装置以及设备。而且由于这些检查测量的设备都必须带电工作，而且电梯也必须处于正常工作状态，因此检验员会触及各种危险，在很小的工作区域内坠落率很高，并且存在各种机械传动设备、电路和其他设备出现错误等危险因素，可能会导致受伤<sup>[2]</sup>。其次，在检查过程中，处于不同位置的员工也是有风险的，因为至少要有两名检验员以及操作和维护人员参与，并且要使用各种测量和检查工具。

### 2.2 电梯检验工作的特殊技术要求带来的风险

按照电梯检测工作的基本工作过程与技能条件,检查人员应当检测电梯的主要工作技术参数,并检查和测量主要机械传动装置、安全防护装置,以及电梯的基本工作条件和主要性能参数。因为电梯是特种设备,所以每个测试都具有相应的危险性。

### 3 电梯安全回路故障检测的方法分析

#### 3.1 安装门锁保护装置检查回路分析

电力的运维管理人员就要保证电梯内部各类电线、集成电路、安全电路的正常稳定运转,加强对回路的检查分析,重点地检测安装门锁保护装置。在此基础上完成电气内部两个连续的门锁开关,安装锁保护装置,以并串联的方式来连接电梯装置。应用电位差的方法,当电梯门闭合之后,门层门锁就会自动开启,安全设备就会获得相应的工作电压。在装置内部,就会形成电流,这就形成了安全回路。当三极管饱和,集成电极与发射机相连接,使用二极管和继电器,来保障门锁回路通畅,这样就可以使电梯正常的运转。当电梯门锁发生了短路故障时,电梯门内部的接电线、安全回路就会过于相近。使三极管无法正常的运转,当电梯内部继电器自动断开,这时厅门内部的安全回路也会断开,使电梯无法正常运转。运用这种方式,维护人员可以检查二极管,快速地了解安全回路故障发生的位置,来实现对电梯的快速检修。

#### 3.2 回路中电压电阻检测

维护人员对电梯设备内部的回路电压数据进行测量分析,研究安全装置是否出现了短接的问题,并对门锁电路电器的接触点进行多次的拉弧式的检测,实现厅门锁触点故障快速的检测。通常情况下,在安全回路内部,可以设置检测电压的设备来检查轿厢锁回路、厅锁回路设备中的电压值。通过对电压对比分析,参考标准电压,来研究是否出现了回路短接的状况,也可以将回路中的电压值转化为电阻值,进行故障的研判。

#### 3.3 脉冲反射技术的故障检测研究

开展电路回路的安全检查中,要针对电路中出现的故障问题,使用脉冲反射技术。在检测期间,给电缆导入脉冲电压,这时脉冲就会顺着电缆的方向来传播,当遇到障碍物就会出现反弹的状况。利用反射回来的脉冲来定位故障的位置,这就会大幅度提高故障检测的精度和效率。应用脉冲反射状态时,分析脉冲所形成的波形图,脉冲在故障位置上会形成全反射,而且脉冲反射与既定的参数相一致。在波形图上,会出现多个反射脉冲,而且脉冲会出现在发射端和故障端之间,形成多次发射脉冲波状图。

#### 3.4 主回路及制动器回路的检验

在开始之前先确认电路,以其构造为导向,这样才不会让人上瘾,也才能从整体上消除错误。整体上,电路是分离的,动作也不协调地进行,因此连接一个接触器。这样一来,电路就不会发生冲突,以规律的方式发挥作用。不仅如此,所有的装置之间也几乎都是独立的,不会对接,更加安全。在检查中,电梯运行时,用绝缘工具将任何一个接触器接点暴露的联动部件碰触。接点一直保持关闭状态,即使电梯不动了也无反应,这是常规表现。在这个阶段,电路健全的时候,理论上是不工作的<sup>[1]</sup>。但是为了验证,只有制动没有任何异常,才能判断没有安全上的问题。

#### 3.5 电梯安全寿命

电梯的运作很少会中止,这对其寿命削减较大。由于在其运作中,所有电路中的元件乃至线缆本身,任何一次升降,都是工作循环,这会持续进行。这种循环有着不低的频率,每天都有成千上万次,这是由使用现状决定的。这种重复且频繁的运作,会让每个元件的损耗较快,这对寿命而言,是不小的威胁。当元件超出了寿命的极限,如果不去替换掉,而是将其留在电路中,就会让运行不能照常进行,这是相当危险的。所以将其替换,则是务必要被落到实处的环节,而且要与检验并行,这才能真正有效。当下的技术,让元件的寿命被延长,甚至可以支持电梯进行千万次的升降,这能降低替换频率,但仍不能对此放松。作为制造商,所有经手的元件,都应将其寿命当成核心参数,将其标注在说明中,这是规范给出的要求。此举的意义在于,帮助检验人员能直观获知寿命,并做好相应的工作,当有即将超出寿命的元件时,也可以尽早将其替换,遏制一切由此引起的意外。

### 4 电梯电线线路安全检测研究

#### 4.1 遵守操作规定

在开展电梯内部电气线路的检测期间,操作人员就要提高自身的安全意识,严格地按照公司制定的规定维修管理制度、维修管理流程,来开展检测工作。在电气线路的检测期间,制定处置的方案,维护人员根据设计出来的方案,来开展项目的维护管理。针对电梯内部安全装置运行的原理进行深度研究分析,了解电梯内部安全管理运行状态。维护人员不能够依照自身的想法和经验来判断故障,应该大力地使用检测设备、检测仪器,判断检测仪器中的数值,进行对比分析,了解设备故障出现的具体原因,来制定维修策略和方案。有些设备运营单位内部,技术人才专业水平不强,有些维护人

员没有受过专业的培训,这样会造成电气线路在施工期间缺少质量保证。因此,设备维护管理部门要加强对设备维修人员的培训力度,使用新型的技术和理念,来使设备管理效率得以提升。

#### 4.2 提高对电梯清洁的重视度

在使用电梯期间,要定期地对电梯进行打扫清洁。如果电梯使用中,没有清扫就会出现电梯腐蚀的问题,会造成电梯内部的安全装置出现故障。安全回路线路受到破损,电梯长时间处于潮湿的环境,对电梯内部回路的电线绝缘性会造成较大的损坏<sup>[4]</sup>。回路电线中绝缘性能下降,就会出现电梯漏电的问题,会使电梯处于一种极不安全的运行状态。对于电梯运行的机房,也要开展清洁安装除湿,确保机房内部的温度适中。

#### 4.3 电气回路故障检测方法分析

电气回路故障通常是指电路中的某一个回路处于非正常的断开状态,使电路内部的电流不能够顺畅地流动。当电气设备内部电路出现断路状况,整条电路两端的电压就相当于电源电压。回路故障表现的形式是回路不通畅,电路中的电气元件不能正常工作。此时,可以应用电压法、电阻法、短接法,应用电压测量法时,可以应用万用表来测量其设备中的电压。通过多次测量,就可以找到出现的故障点。设备管理人员使用分阶段法的测量方式,应用分阶段法是将电压表的一端固定在电路上的另一端,由下到上地去寻找各个节点。当电路中的电压、电流数值正常,此时设备就没有故障。通过反复地寻找,就可以找出故障的位置,当两个节点之间的电压为0,就会确定出该位置就是故障点。

### 5 检测电梯电气安全电路故障的新方法

#### 5.1 安全回路维修

电梯电气控制系统的安全回路,在实际的使用中发挥着关键作用,因此在电气系统出现安全回路故障时,必须进行高效的故障分析与处理。在维修中,应充分依据检测数据进行分析,准确掌握故障产生的原因和特点,重点针对电气控制系统中的电器安全开关进行逐步排查,看是否存在短路现象,对安全继电器性能进行检测。同时,在维修结束后应进行全方位的测试,确保安全回路处于有效的状态,并结合模拟试验对维修的有效性进行测试,使电气控制系统安全回路发挥作用,保证各系统运行的安全性和有效性。

#### 5.2 通过短路法进行维修

在出现电梯故障的情况下,人们的生活体验将大幅

度锐减,因此工作人员应不断提升自身知识储备,加强电梯电气控制系统的故障维修,根据故障现象准确判断电梯故障类别。在各种高新技术不断发展的今天,电梯电气控制系统故障的维修技术也越来越完善,比如通过短路法对电梯控制系统进行维修就是较有代表性的一种技术。工作人员可进行电梯触电实验缩小故障点范围,从而最终确定故障成因,并以有针对性的手段处理故障问题,这能够在提升维修效率的同时,避免不必要的安全风险<sup>[5]</sup>。

#### 5.3 可编程电子安全系统

可编程电子系统的定义是基于一个或多个可编程电子装置的控制、保护或监视的系统,包括系统中所有单元如电源、传感器和其他输入装置、数据总线和其他通信路径、执行装置和其他输出装置,可编程电子系统实际上就是以计算机为基础,由硬件、软件和输入输出单元组成,由一个或多个CPU及其相关存储器为基础,如DSP、ARM、MCU、FPGA和PLC等,其考虑的是从传感器端到最终使电梯进入安全状态的完整的安全回路。目前可编程电子安全系统在电梯中常见的应用有:检测门开启情况下轿厢的意外移动;检查平层、再平层和预备操作和检查减行程缓冲器的减速情况等。

#### 结语:

近年,随着城市高层建筑物的增加,建筑物内部电梯使用量也在逐步提升。如何去使电梯运行更加安全,降低电梯运行中的风险,保障居民的生命安全。在电梯设计制造中,要关注电梯设计的安全性,增加更多的安全装置,来预防安全事故的产生。设备维护人员掌握更先进的技术和方法,来快速地检测电梯安全回路中的故障,保证电梯稳定运转。

#### 参考文献:

- [1]邱小龙.电梯电气安全装置及检验[J].军民两用技术与产品,2018(14):102-103.
- [2]孙军强,卢兵.既有住宅加装曳引驱动电梯检验应注意的问题[J].中国特种设备安全,2018,34(04):37-41.
- [3]武树生.电梯检验中的电气系统常见问题及解决措施[J].中国电梯,2019,030(001):67-68.
- [4]陈纯杰,熊文强.浅谈杂物电梯的门锁装置及检验注意事项[J].特种设备安全技术,2021(01):22-24.
- [5]吴晓军,饶庆华,郑灵.电梯电气安全装置电路的绝缘电阻测试方法[J].中国电梯,2020,31(23):17-20+23.