

电梯轿门锁的结构设计及安全分析

郭闯

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i2.1827

[摘要] 随着经济的发展和人们生活水平的提高,电梯逐渐成为现代人生活中不可或缺的重要代步工具,与人们的生活息息相关,这也就使人们对电梯的稳定性以及可靠性提出了越来越高的要求。电梯在给人们带来方便、快捷的同时,也增加了一定的安全隐患。电梯轿门锁是电梯重要的安全部件,它的性能直接影响到电梯的使用安全,本文主要对电梯轿门的结构设计以及门系统安全的装置检验进行了分析,以供参考。

[关键词] 电梯; 轿门锁; 门系统; 安全装置

电梯事故按发生的位置,可分为门系统事故、冲顶或蹲底事故以及其他各种事故。据统计,各类事故发生的数量在电梯所有发生的事故中概率分别为:门系统事故占80%左右,冲顶或蹲底事故占15%左右,其他事故占5%左右。门系统事故占电梯事故的比例最大,发生也是最为频繁的。门系统事故主要指发生在电梯的出入口,即厅门、轿门,也就是乘客出入厅门、轿门时发生的剪切、挤压、坠落事故。因此,本文对电梯轿门锁的结构设计和安全进行详细的分析。

1 电梯轿门门锁的工作原理

电梯轿门门锁是一个负责启闭电梯厅、轿门的装置,当其受到电梯开、关门信号时,电梯门机就会通过自带的控制系统来控制开门电机,将电机产生的力矩转变为一个特定方向的力,关闭或打开门。当阻止关门力大于150N的时候,门机自动停止关门,并反向打开门,起到一定程度的关门保护作用。

2 电梯轿门锁功能的设计

电梯轿门锁的正常工作需提供门区信号以及电梯运行信号。通过在轿顶新增一个位置感应器可提供给轿门锁一个门区信号。而电梯的运行信号可由电梯抱闸继电器驱动输出信号提供。而轿门锁有解锁和上锁两种状态,需作为轿门锁功能的反馈信号串入电梯软件安全回路和故障报警回路中。轿门锁的动作受门区信号和抱闸信号两个信号的控制,当电梯在门区,且制动器抱闸时,轿门锁才能解锁;而当电梯不在门区或者制动器没有抱闸任一条件成立时,轿门锁都是处于上锁状态。当轿门锁异常动作时,则需切断电梯的安全回路,并生产相应的故障码。这有两种情况,一是当电梯停在门区,而此时轿门锁不能解锁,则生成故障码,电梯停止运行;二是当电梯没有在门区或者电梯处于运行状态,此时轿门锁没有上锁,则需生成故障码,电梯停止运行。

3 电梯轿门机械锁设置的必要性

《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》中,将3.7项“轿厢与井道壁的距离”作为B类项目补充到定期检验的项目中。对于定期检验判定为“不合格”的电梯,检验机构还应当告知使用单位立即使用。而3.7项

在此之前并未作为定期检验的必选项,只在监督检验的过程中作为B类项目出现。这意味着轿厢与井道壁的距离控制问题得到进一步的重视。对于安装于GB7588-2003《电梯制造与安装安全规范》正式实施前的电梯,轿厢与井道壁距离超标的问题显得尤为突出。针对轿厢地坎与电梯井道内表面距离超标的情况,一般是通过在井壁内表面固定光滑且足够强度的防护板或在轿门上加装轿门机械锁来满足检规的距离要求,但相比在井道内设置防护板,加装轿门机械锁尤其对层站较高的电梯来说,明显有安装简便、成本低廉等优点,特别是贯通门的观光电梯,还不会因为防护板而影响井道外观,因此轿门机械锁的应用也越来越广泛。

在检规将轿厢与井道壁的距离作为定期检验的B类项目的新形式下,进一步增强对轿门机械锁的理解和掌握,无论是对电梯的制造安装还是检验检测工作,都显得更加重要。

4 电梯轿门机械锁的检验规则

4.1 轿厢与井道壁距离:(1)轿厢与面对轿厢入口的井道壁的间距不大于0.15m,对于局部高度小于0.50m或者采用垂直滑动门的载货电梯,该间距可以增加到0.20m。如果轿厢装有机械锁紧的门并且门只能在开锁区内打开时,则上述间距不受限制;(2)补充说明:轿厢与井道安全门的间距也要满足不大于0.15m的要求。

4.2 门的锁紧:(1)每个层门都应当设置门锁装置,其锁紧动作应当由重力、永久磁铁或者弹簧来产生和保持,即使永久磁铁或者弹簧失效,重力亦不能导致开锁;(2)轿厢应当在锁紧元件咬合不小于7mm时才能启动;(3)门的锁紧应当由一个电器安全装置来验证,该装置应当由锁紧元件强制操作而没有任何中间机构,并能够防止误动作;如果轿门采用了门锁装置,该装置也应当符合以上有关要求。

5 轿门机械锁在检验中发现的问题

5.1 轿门机械锁和层门锁一样都是电器触点和机械锁钩即时联动,即锁钩啮合深度小于7mm时,电器触点状态为断开;而该锁紧装置即使机械锁钩啮合深度小于7mm电气触点状态也可以使闭合。

5.2 轿门机械锁由锁紧元件强制操作而没有任何中间机

构;而该锁紧装置则是通过轿门门机带动实现打开功能。

5.3 在非门区,轿顶位置人为断开轿门机械锁钩,电梯将无法继续运行;而人为断开该锁紧装置的机械锁钩,电梯仍可以运行,即无法保证误动作。综合以上分析,作为电梯检验来说,该锁紧装置还无法满足轿门机械锁的要求。因此,检验时不能作为轿门机械锁对待。

6 对电梯门系统的安全保护装置及检验

6.1 层门锁闭装置。在轿门带动层门开启的方式下,除非轿厢在开锁区域时,轿门带动层门才能够打开,或者轿厢在开锁区域之外通过三角钥匙才能打开层门,应当设置一种装置使得层门在其他情况下保持自动锁紧状态。层门锁闭装置应当由重力、永久磁铁或弹簧来产生和保持锁紧动作。采用弹簧时要求使用压缩弹簧,并且在层门开启时不得被压实从而保证弹簧的寿命和提供压力的耐久性。此外,还要求万一在产生和保持锁紧力的元件失效的情况下,单凭力不能造成开锁。检验过程中应当尽量检查所有的层门,观察轿厢在开锁区域外层门能否自动关闭,对于高层站的电梯可以适当抽取50%的层门进行检查。

6.2 紧急开锁装置。要求每层层门必须从井道外使用一个三角钥匙(符合要求的钥匙)将层门开启,并在以下两种情况均可开启层门:第一是轿厢不在平层区;第二是轿厢在平层区,层门轿门联动,在门机断电的情况下,同时开启层门和轿门。检验过程中应当尽量检查所有的层门,用钥匙开启层门,验证其功能,对于高层站的电梯可以适当抽取50%的层门进行检查。电梯的三角钥匙必须由专人负责管理,避免因缺乏了解三角钥匙开层门应注意的常识而导致开锁人员掉入井道事故时有发生。检验人员应当核查电梯钥匙管理规定,尤其是核查三角钥匙的使用管理规定。

6.3 门锁装置。电梯轿厢在离开层站后可能由于某种非预见性的原因而导致锁钩意外脱开,因此要求门锁在锁紧状态下锁紧元件必须啮合不小于7mm,只有满足这个要求,电梯轿厢才能启动。门的锁紧应当由一个电气安全装置来验证,并且锁钩的导电气件在门锁闭合状态直接电气触点接触,从而避免因中间机构导致门锁失效。检验门锁时应目测门锁及其电气安全装置的安装;目测门锁锁紧元件的啮合情况是否

符合要求,啮合长度可能不足时需测量电气触点刚刚进入闭合状态时锁紧元件的啮合长度,并查看电气触点应无积垢和烧蚀;锁钩的导电气件在门锁闭合状态是否直接电气触点接触和防止误动作的连接;门锁锁钩活动是否灵活自如。最后,使电梯检修运行,打开门锁,观察电梯是否停止。

6.4 门连锁保护装置。门连锁机构是电梯为了保证层门不随意被打开的安全保护装置。当电梯处于运行状态时,每个层门的锁钩都锁住,只有当电梯运行到开门区停靠后层门才能被安装在轿门上的门刀带动而开启。如果电梯任何一扇门(层门或轿门)开着,在正常情况下,电梯应当不能启动或者在运行中也要立刻停下来,只有当电梯各层门的锁钩与电气件直接接触,连通电梯的安全回路后,电梯才可以运行,以保证电梯的安全性。检验方法是检修运行电梯,打开其中任意一扇层门,检查电梯是否停止;将电梯置于检修状态,只打开轿门,观察电梯启动运行。为了保证电梯门连锁的正常运行,检验过程中应当尽量检查所有的层门,对于高层站的电梯可以适当抽取50%的层门进行检查。

7 结束语

电梯已成为人们生活中不可或缺的垂直交通工具,电梯的运行安全也越来越多的得到国家和社会公众的重视。只有保证电梯多种安全装置的有效作用和采取高效、合理、科学的检验方法去检验电梯,才能把电梯安全运行所产生的风险降到最低。轿门锁作为电梯的重要安全部件,直接影响了电梯的安全性能。电梯的设计与检验人员必须充分考虑到各个因素,全面地指导电梯安装人员以保证电梯运行的安全性。

[参考文献]

- [1]邓初芬,彭耀举,罗敏.浅谈电梯轿门开门限制装置[J].特种设备安全技术,2018,(01):47.
- [2]马广振.电梯轿门开门限制装置不能替代轿门锁[J].中国电梯,2018,29(09):73
- [3]何祖恩.电梯轿厢意外移动保护装置的设置及失效案例分析[J].机电技术,2018,(02):84.
- [4]辛现波,李鹏,李冬.轿门开门限制装置与轿门锁[J].设备管理与维修,2018,(15):25.