

关于电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计探究

寇珊迪

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.18686/hwr.v1i1.613

摘要:针对电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计,结合理论实践,在介绍电梯轿厢意外移动定义的基础上,提出实际影响电梯安全保护装置的设计参数,并提出防止电梯轿厢意外移动安全保护装置的设计方法,最后通过深入分析得出良好的安全保护装置的设计对于保证电梯轿厢意外移动后仍然能保持人员安全有决定性作用,是保证电梯内人员安全关键的结论,为确保乘坐电梯人员安全奠定良好基础。

关键词:电梯轿厢意外移动;电梯轿厢意外移动;设计探究

引言:近年来,我国城市化快速发展,高层建筑越来越多,电梯发挥了至关重要的作用。然而,在电梯数量不断增加的同时,电梯安全事故频繁发生,特别是电梯轿厢意外移动造成的后果尤为严重。比如在2014年9月14日,某大学以男学生在乘坐电梯时,电梯门大打开而电梯没有停下导致该学生踩空掉落到电梯轿厢顶部,而电梯也没有停止运行导致该学生窒息身亡。诸如此类的电梯事故就是电梯轿厢意外移动引起,所以对电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计进行深入探究就显得尤为重要。

1 电梯轿厢意外移动的原因

电梯轿厢意外移动事故的原因有很多,而且某些因素很难被发现,而且维修工在排查故障过程中很难根除。比如:电梯轿厢经过维修以后,就会导致平衡系数发生改变,其改变范围是否允许范围内,需要通过相应的砝码试验确定,普通的维修工在日常检查工作中并没有进行砝码试验,使得该隐患很难被发现。再比如:不同的电梯制造企业生产的电梯,其制动器、制造工艺、调整要求都不相同,即便是原制造厂家的设计人员,对不同型号规格电梯的工艺参数也未必全面了解,电梯维修公司的员工和检查人员就更加不够了解。抱闸调整不当造成的隐患就能难发现,同时电梯运行过程中也存在很多偶然性,比如:加错液压油等,而此类故障是不可避免的,除此之外,电梯轿厢意外移动的成因还有很多,在日常抽查和巡查过程中,在理论上是无法排除的。

2 防止电梯轿厢意外移动安全保护装置的设计

2.1 设计理念和工作原理

防止电梯轿厢意外移动安全保护装置的设计理念,当电梯停靠站轿门打开以后,通过借助开门控制信号的启动防移装置,从而把电梯固定在相应的导轨上,从而防止电梯轿厢意外移动的事发生,当电梯门关闭以后,利用关门控制信号把电梯装置进行复位,从而保证电梯轿厢安全正常运行。保证防移装置和轿门同步,确保乘客进入电梯以后,防移装置立即起到保护作用,除此之外,为了避免防移装置在电梯运行发生安全事故,需要在装置上增设检测防移装置的电

气保护装置,一旦防移装置处于非停放位置时,电气保护装置就能防止电梯发生位移。

2.2 机构设计

防移装置处于停放位置图如图1:

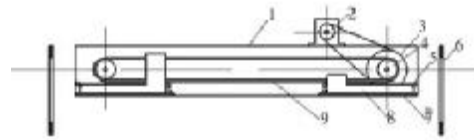


图1 防移装置处于停放位置图

图1中位置1表示轿顶横梁,位置2表示电梯电机,位置3表示电梯驱动皮带轮,位置4表示齿形皮带轮,位置5表示电气安全装置,位置6表示固定在导轨上对的栓孔板,位置7表示防移装导轨,位置8表示机械栓,位置9表示齿形皮带。

从图1中可以清楚看出当防移装置处于停放位置时,防移装置安装在电梯轿厢顶部的横梁上,同时导轨也固定在横梁上,机械栓在导轨上做水平方向的伸缩运动,把栓孔板控固定在导轨上。但电梯中的防移装置启动时,电梯电机带动驱动皮带轮,驱动皮带轮和同轴的齿形皮带轮进行逆时针运动。当电梯轿厢位于门区中以后,防移装置复位时电机带动驱动皮带轮,皮带轮与同轴的齿形齿轮顺时针运动,带动齿形皮带的机械栓水平向内收缩,机械栓回到停放位置,此时电梯轿厢可作常规运行,电气安全装置为常闭安全触点,当防移装置离开停放位置以后,电气安全装置就立即断开安全触,防止电梯轿厢的所有运动^[1]。

2.3 机械栓的特征参数设计和强度计算

机械栓是整个电梯系统中主要的受力构件,也是影响电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计关键,本文结合理论实践,就机械栓和栓孔板的挤压应力和剪切应力的强度进行详细计算,从而为电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计提供数据上支持,计算包括机械栓的宽度 W 和厚度 t_0 ,栓孔板的

厚度 d 材料的厚度 h_1 、 h_2 和孔的高度 h 。电梯轿厢极

限重量计算公式为: $W_{lim}=(P+1.25Q) \cdot g$ 公式中 W_{lim} 表示电梯轿厢的极限重量,单位是 kg, P 表示电梯空载是轿厢的重量,单位也是 kg, Q 为电梯额定载重重量,kg; g 为重力加速度,一般取 9.8。

2.3.1 机械栓挤压力计算

机械栓的挤压强度计算公式为:

$$\sigma_p = \frac{F_{max} + W_{lim}}{l_0 w} \leq [\sigma_p]$$

其中 F_{max} 表示最大曳引力单位是 N; σ_p 表示机械栓的挤压强度, N/m^2 ; l_0 表示机械栓完全伸出时,和机械栓与导轨接触面的区段长度,单位是 m; w 表示机械栓的宽度,单位也是 m; $[\sigma_p]$ 表示机械栓材料的许用挤压应力,单位是 N。

2.3.2 机械栓的剪切应力计算

机械栓的剪切应力计算的公式为:

$$\tau_p \geq \frac{F_{max} + W_{lim}}{t_0 w} \leq [\sigma_1]$$

此公式中 τ_p 表示机械栓的剪切强度,其单位为 N/m^2 ; t_0 表示机械栓的厚度,单位是 m; w 表示机械栓的宽度,单位也 m; $[\sigma_1]$ 表示该机械栓材料的许用手剪切应力,单位是 N/m^2 。

3 该保护装置设计的可行性

3.1 成本低,易操作

此类电梯轿厢意外移动的安全保护装置在设计过程中,并没有改变是电梯原有的运行流程,仅仅是在原电梯的

运行系统的基础上增设了触点定位和防移装置。其设计成本比较低,对原有电梯硬件和软件系统的变更比较小,操作简单便捷,容易实现。

3.2 安全系数比较高

电梯轿厢意外移动的安全保护装置在电梯停运状态下并不会接触到触电,也就不会打开电梯门,能够很大程度上避免乘客进入电梯时导致坠入电梯井中发生安全事故。

3.3 设计改进周期比较短

此类电梯轿厢意外移动的安全保护装置在设计过程中,仍然存在很多不够成熟的地方,特别是在固定拖杆设计中还需要不断完善,但是此安全装置整体设计并不复杂、理论要求也不高,改进过程中的困难并不是太多,能在较短的时间得以完善。

4 结束语

综上所述,近年来国电梯数量不断增加,导致电梯引发的安全事故也在频繁发生,此时研究电梯轿厢意外移动的安全保护装置的设计就显得尤为重要。本文结合理论实践,对电梯轿厢意外移动的安全保护装置进行深入分析,希望对提高电梯的安全运行有一定帮助。

参考文献:

[1]顾雪龙.无机房电梯轿厢自锁装置[J].机械工程师,2015,03:250-251.

[2]金俊,金寅德,陈向俊,方会松.电梯轿厢意外移动保护系统检测电路的分析[J].电子技术与软件工程,2015,15:115-116.