

电梯安全钳的结构及性能分析

周伟

(江西省特种设备检验检测研究院九江分院 江西 九江 332000)

摘要: 随着居民生活水平的不断提高,现代建筑的层数和高度都在不断地增加,电梯在七层以上的建筑中也逐渐普及。由于电梯的特殊性质,人们在乘坐和使用电梯的过程中对于其安全保障性格外重视。电梯安全钳作为电梯起停和制动的设备,其结构与性能尤为重要。基于此,本文针对电梯安全钳的结构与性能进行阐述,并分析其电气系统控制下的检测措施,以保障居民的电梯乘坐安全。

关键词: 电梯安全钳; 结构; 性能

0 引言

随着电梯的使用日益频繁,其安全问题日益引起重视。安全钳是一种重要的安全防护设备,它的工作性能将直接关系到电梯的安全使用。因此,对安全钳工作机理进行分析,并对其失效的成因进行了深入的探讨,对确保电梯的正常使用和旅客的人身财产安全起到了关键的作用。本文对电梯的工作机理作了简单的阐述,并从设计和选型两方面对引起的原因进行了剖析,从而确保电梯安全、可靠地使用。

1 安全钳的类型及性能特点

1.1 瞬时式安全钳

根据安全钳的形状,这种安全钳可以分成三种类型:偏心块式、楔块式和滚柱式。一般情况下,安全钳由偏心块、楔块和辘子对导轨进行加压,而不会采用任何弹性部件,以约束它们的制动和制动的长度,因而也称作硬式安全爪。该安全钳在制动和停梯过程中快速地向电梯施加一个加载,并且制动的行程非常短。通常适用于1m/s以上的电梯。

1.1.1 偏心块式

通过使偏心块旋转后的间隔减小而使其停止的安全钳称为偏心块式安全钳。在正常工作时,偏心块与导轨间存在一定的空隙,在电梯超速时,用减速绳将其提起,使其旋转后向下挤压,依靠摩擦快速地使其停止。为使偏心块工件的加工面扩大,通常采用锯齿或轧花法。由于夹持器的接触面积很小,所以接触表面的压强很大,将使偏心块和导向器的受压部位发生很大的变形。通常情况下,电梯门的安全钳是一种对称的两个偏心结构。这种安全钳在国内并不常见。

1.1.2 楔块式

该安全钳工作时,闸刀是由闸板沿着倾斜方向拉起,

使导轨楔入,从而使电梯停下。楔块与导轨的接触面通常要大于偏心块和辘子,且与导轨的接触面压强也比较小,因而在接触面上导轨、楔块和安全钳的变形量也比较小,这意味着在制动后,导轨受到的伤害要小于另外两种类型,适用于大吨位的低速货物电梯。

目前,楔块式安全钳主要采用的是双楔对称结构,而单一楔结构的很少见。楔形式安全钳受到很大的压力,所以安全钳的结构也是非常关键的。旧有的产品采用易碎材质的铸铁作为安全钳,也有些采用了钢材,但由于结构不够科学,造成了较大的压力。这种产品虽然看起来很大、很坚固,但其实并不能抵挡住强大的力量。根据以往的实验结果,由于钳身的力量不足,导致了双楔瞬时安全钳的通过率较高。

1.1.3 滚柱式

滚柱式安全钳是由闸板带动的,由辘子带动安全钳和导轨楔入,从而实现轿厢的控制。通常,辘子的尺寸不会太大,与导轨、安全钳之间的接触区域面积较小,同样的压力下,安全钳在接触面上的压强较大。因此,对于额定负载超过4000kg的大型电梯,通常不宜使用。这种安全钳通常采用一种单辘式,以减少对导轨的破坏。该安全钳的主体通常为铸造或锻造,具有良好的机械特性,体积小,质量轻,安装方便。它的辘子大多是中等强度的刚性硬质钢,太高的话会被碾碎,达不到预期的效果,太小的话,会因为太大的形变而不能旋转,从而会降低制动的效果。

1.2 渐进式安全钳

这种安全钳在制动过程中对导轨施加一定的压力,其制止间距取决于制动重量和安全阀启动时的轿厢速度,而制动功率在安全钳充分启动后基本上保持一致。该安全钳制力的维持是通过施加力的弹性元件进行约束而完成的,该装置在启动后用一种确定的制动器进行制动,因而其制动的行程要远大于瞬间安全钳,故又称

为弹性滑移式安全钳。

根据安全钳的不同，渐进式安全钳也可分成三大类：偏心块式、滚柱式、楔块式三种，根据其弹性种类可划分为U形板簧式、内置板簧式、圆柱螺旋压簧式和碟簧式四种。

1.2.1 U形板簧式

U形板簧式安全钳是一种以U形板簧作为施力部件的安全钳，通常与一种对称的双楔配合，两边的楔子沿着U形板簧的开放端的内部两个对称斜面向上滑动到顶部极限位置，U形弹簧张开时，由于其形变的力量，压住了导向器，从而产生了摩擦作用。

1.2.2 内置板簧式

这安全钳通常为单辊式，其小的平板弹性板的两个末端呈销钉状，与导向件共同形成一个楔状的滚动移动。工作时，滚筒由限速装置带动，在斜面上滚动，使片弹簧受到向外侧的压力，使其产生预定的冲程，由此获得期望的片状弹簧压缩制动功率。在相应辊子的另外一端，一般设置一个倾斜的滑块，用作摩擦制动盘。该滑块经弹簧加力于上侧，在制动时，滑块的相对夹身固定，在操作完毕后松开安全钳时，可沿着倾斜方向将夹身与夹身相对，便于松开。

1.2.3 圆柱螺旋压簧式

这种安全钳通常采用一种双楔块式的构造，其具有两根杆式制动臂与安全钳相连接，闸板在闸杆前端的静止滑块上移动，而在交点后面则有一根柱状的螺旋形压簧，其末端各抵住制动臂的末端，这就是安全钳的动力部件。在相同的制动力条件下，该安全钳对导向器的挤压作用小于辊子型，且对导向件的破坏程度更低。该安全钳的制动功率可以在一个特定的区间中调节，只要增加或减少间隔，或者用螺丝调节弹簧的预紧。

1.2.4 碟簧式

采用碟形弹簧作施力部件的安全钳叫做碟簧安全钳。根据具体的构造可以分成三类：后碟簧式、侧碟簧式和内置碟簧式。后碟簧与碟簧相同，只是将一套碟簧改为一套以某种形式结合起来的碟簧。侧碟簧不是由制动臂而是由闸杆的后方提供。对于偏心块式，其枢轴为固定的，其两侧为碟簧，所挤压的摩擦力使其无法上下

移动，但与导轨之间的摩擦力是主要的。当楔块安全钳开动时，楔块沿着倾斜方向向上夹持导轨，而支撑楔块组成坡道的后块则被两套带有引导轴的碟簧所挤压，并可通过调节碟簧的压缩大小来设置安全钳的制动力。内置碟簧是将碟簧置于闸板内部，并与楔子一同移动。其实楔子是用制动滑块和滑块组合而成，在夹板之间有两套引导弹簧，当受到压力时，楔子零件自身会受到挤压，而制动力可以用碟弹簧的预张力调节。

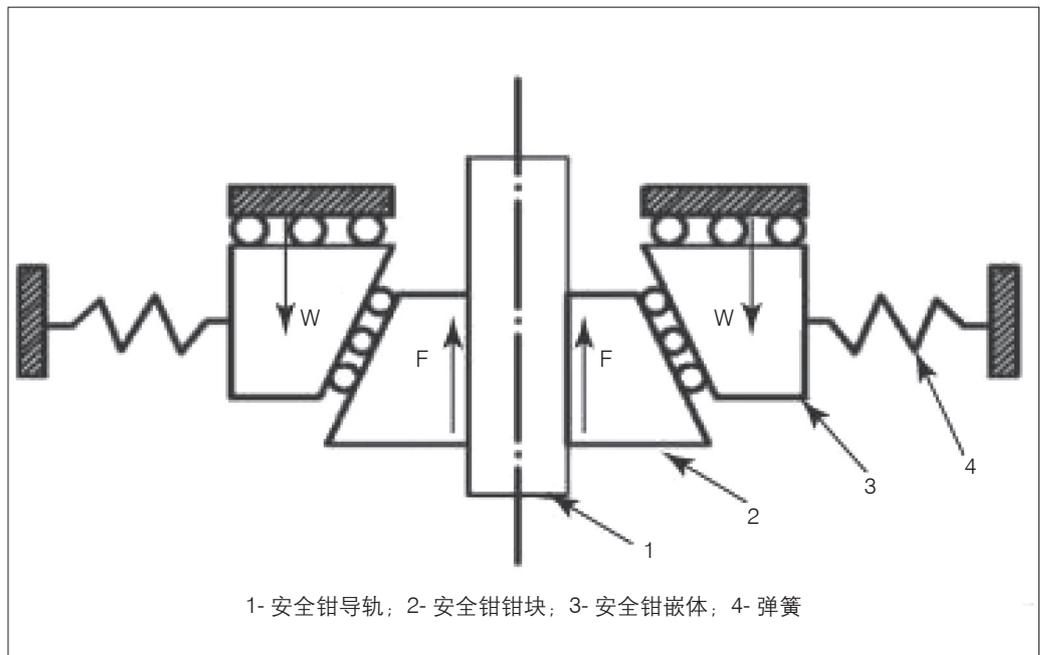
2 电梯安全钳的作用

瞬时式安全钳的作用是通过其本身的变形和压缩来消除在其作用下产生的惯性和位能。渐进式安全钳的工作原理是利用钳子本身的弹性夹持力将电梯固定。一般说来，电梯的工作转速在0.63m/s以上时，应采用渐进式安全钳。当前，一般的电梯转速都比较高，采用的是渐进式安全钳。电梯安全钳的结构原理如图所示。

3 电梯安全钳检验中存在的问题

3.1 电梯安全钳检验意识不足

电梯安全钳是电梯稳定、安全运行的重要保障。在我国大多数电梯制造企业内部，相对于电梯产品及其零部件的检验工作以及管理制度的监督与落实而言，更加注重企业经营规模的扩大以及生产效率的提升。这就导致电梯企业对于电梯零部件的检验工作产生一定的忽视，其管理制度存在一定程度上的缺陷。部分检验人员在个人利益驱使下未能重视检验工作的真实性和客观性，无法保证检验管理的力度，逐渐将检验工作作为谋求私利的途径，不仅形式化严重，而且电梯的安全性也



1- 安全钳导轨；2- 安全钳楔块；3- 安全钳嵌体；4- 弹簧

图 电梯安全钳结构原理

会受到极大威胁。

3.2 电梯安全钳质量管理存在缺陷

目前国内的电梯安全钳在质量管理方面还存在不少问题,严重影响了电梯安全钳的工作。在电梯的检验中,多数采用的是随机抽样的方法。但在实际检验过程中存在诸多问题,例如:检验体系存在一定疏漏,部分设计环节不合理,部分结构设计不具体。此外,由于企业对电梯制动系统的质量管理不够科学,导致电梯制动系统在使用过程中存在诸多问题,电梯不能正常运行甚至造成事故。

4 强化电梯安全钳检验工作措施

4.1 加强电梯的责任落实

相关部门应细化施工责任和安全管理职责,并把安全责任落实到电梯维修人员,以便在发生安全事故时及时发现故障的成因。在发生重大安全事故时,有关主管部门要以科学的眼光来评估,要确保相关部门和企业来承担事故的责任。另外,维保单位还应建立起对电梯制动的检查机制,并充分认识到电梯制动的重要作用。

4.2 完善电梯质量管理体系

对产品质量的管理是企业经营的一个重要方面,而对生产企业员工的风险意识的提升,则是一种有效的催化剂。加强对电梯质量的管理,严格执行电梯的定期检查,是完善电梯质量管理体系的一个重要条件。设立一个独立的质量监督机构,加强监督、指导和抽查,并制定相应的工作标准和指标。

4.3 增加检测设备的投入资金

在检测设备的购置上,很多维保公司不愿意追加投资,相关的控制人员甚至会认为增加检测设备的投入资金是浪费公司成本的一种体现。但许多电梯的安全事故却证明了一件事,即为了维护电梯的安全,必须要有足够的投资来维持电梯的安全。国内运用计算机技术实时监测检测系统和电梯制动的工作状况,计算机技术监控

的主要问题在于电梯安全钳的检测得出的通过压力机流量的大小是否能充分保障电梯安全。

4.4 其他控制措施

由于电梯曳引机和制动系统的线路没有电流,导致制动电磁体的中心不会产生任何的磁力,这时电动机将会停止运行,而电梯也会随之停下。但是,接触器必须是两个独立的,这样当电梯运转时,两个接触器可以互相配合,当一个接触器出现故障时,另外一个接触器就会自动停止,从而保证电梯的安全。

5 结语

综上所述,随着我国居民生活水平的不断提高,电梯的普及率也在大幅度增加。在电梯系统中,通过系统来控制电梯安全钳的状态以实现电梯平稳运行和快速启停的目的。为了保证电梯的安全性以及电梯安全钳发挥其功能最大化效果,对于电梯的检验工作也须加以重视。电梯企业不仅需要提高检验人员的专业知识水平、强化安全风险意识,更重要的是在电梯的维修与保养层面加大资金投入,强化保障措施,从而确保电梯的使用安全。

参考文献:

- [1] 周延军,高芳,张文敏,等.电梯安全钳用Cu-1.9Be-0.25Co合金高温拉伸行为研究[J].特种铸造及有色合金,2021,41(11):1419-1423.
- [2] 商高亮.一起电梯安全钳误动作故障的原因分析及建议[J].中国电梯,2021,32(19):62-63.
- [3] 马小云.电梯安全钳动作受力分析及失效探究[J].设备管理与维修,2021(16):63-64.
- [4] 杜江松.电梯安全钳的动作原理与故障分析[J].特种设备安全技术,2021(04):35-36.

作者简介:周伟(1993.10-),男,汉族,江西九江人,本科,助理工程师,研究方向:机电类方向。