

电梯轿厢上行超速保护装置现状分析与检验要求研究

刘靖宇

(河北省特种设备监督检验研究院 唐山分院, 河北 唐山 063000)

摘要: 为研究电梯轿厢上行超速保护装置现状与检验要求, 笔者采用理论结合实践的方法, 立足电梯轿厢上行超速保护装置的发展现状, 分析了引起电梯轿厢上行超速保护装置失效的原因, 并提出具体的检验要求及检验中的注意事项。分析结果表明, 上行超速保护装置是电梯轿厢的主要组成部分, 其运行的稳定性直接关系到电梯运行的安全性。掌握电梯轿厢上行超速保护装置的发展现状, 明确检验要求, 有助于提升电梯轿厢上行超速保护装置运行的稳定性、可靠性、安全性, 值得高度重视。

关键词: 电梯轿厢; 上行超速保护装置; 安全钳; 限速器

中图分类号: TU857

文献标识码: A

文章编号: 1674-1064 (2022) 04-043-03

DOI: 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.04.015

电梯是目前高层建筑工程中的主要运输工具, 运行安全直接关系到人们的生命财产安全。电梯轿厢上行超速保护装置的稳定性和安全性, 对电梯使用性能的提升有非常重要的作用。电梯在长时间运行中, 零部件磨损严重, 极易发生电梯轿厢上行超速保护装置失效问题。要明确检验要求, 按照相关规范和标准, 定期检验电梯轿厢上行超速保护装置, 及时发现和处理问题, 保证电梯轿厢上行超速保护装置始终处于安全、稳定、可靠的状态。基于此, 开展电梯轿厢上行超速保护装置现状分析与检验要求的研究显得尤为必要。

1 电梯轿厢上行超速保护装置现状

电梯轿厢上行超速保护装置, 由速度监控元件、执行机构两部分组成。当电梯运行速度超过设定速度时, 速度监控元件能快速检测轿厢超速信号, 并通过机械或电气方式触发执行机构, 使电梯停止或实现减速处理, 以保证电梯运行的安全性。随着科学技术的飞速发展, 很多高新技术和设备被广泛应用到电梯轿厢上行超速保护装置中, 大大提升了电梯设备运行性能。但受到设计、性能、运行环境等因素的多重影响, 电梯安全事故依然频繁发生, 影响着我国电梯事业的健康发展, 会造成一定的经济损失和人员伤亡。因此, 电梯轿厢上行超速保护装置运行性能备受社会各界人士广泛关注。

目前, 电梯上行超速保护装置的速度监控部件大多都是限速器。根据与限速器相联动的机械部件的差异, 分为限速器与安全钳联动形式、限速器与夹绳器联动形式、限速器与曳引机制动器联动形式。形式不同, 运用效果及特点也各不相同。

限速器与安全钳联动形式: 根据安全钳安装位置的差异, 分为双向、单向安全钳两种类型。双向安全钳通常布设在电梯轿厢上, 单向安全钳则布设在对重上, 但二者的运行原理基本相同, 都是利用夹持导轨完成电梯轿厢上行超速保

护的。在具体应用中, 双向安全钳会受到电梯轿厢结构的影响, 安装和检修空间有限, 难度较大, 对导轨造成的磨损量也比较大, 但保护效果较好。单向安全钳在电梯轿厢上行超速保护中应用时, 会在一定程度上增加电梯系统结构的复杂性, 同时会增大电梯井道布设的难度。检修更换前, 要进行系统分析, 确定需要检修和更换的安全钳, 对导轨安装的精度、质量和导轨采用的材质均有一定的要求, 不能采用空心T形导轨, 故单向安全钳的应用范围有限。

限速器与夹绳器联动形式: 电梯上行超速时, 可通过夹持钢丝绳限速。按照保护触发方式的不同, 也分为机械型保护方式与电磁型保护方式两大类。前者的工作原理是当电梯上行速度超过限速器设定的速度后, 限速器会快速抛出离心甩块, 带动棘爪, 在伸缩弹簧的作用下卡住棘轮, 拉动闸线, 开启夹绳器开关, 拉紧钢丝绳限制电梯上行速度。后者是通过电磁铁触发限速器, 速度比较快, 实现上行轿厢快速制停或有效减速。

限速器与曳引机制动器联动形式: 此类一般见于永磁同步主机, 是市面上最常见的上行超速保护装置的实现方式, 具有稳定性好、成本低、噪音小等优点。为保证制动器的安全性和稳定性, 通常要布设至少两套制动器, 一备一用, 避免制动设备失效时, 难以保证电梯轿厢制动的安全性。

在具体安装时, 要详细检查制动器各零部件的种类及合格证书, 如果存在质量问题, 严禁使用。此外, 生产单位也要提供相对完善的安装服务, 以最大限度保证制动器安装的合理性。

2 引起电梯轿厢上行超速保护装置失效的原因

电梯轿厢上行中的影响因素较多, 因此在具体运行中难免会发生安全风险, 这是客观存在的, 难以从根本上有效规避, 一旦发生上行超速问题, 会造成难以挽回的损

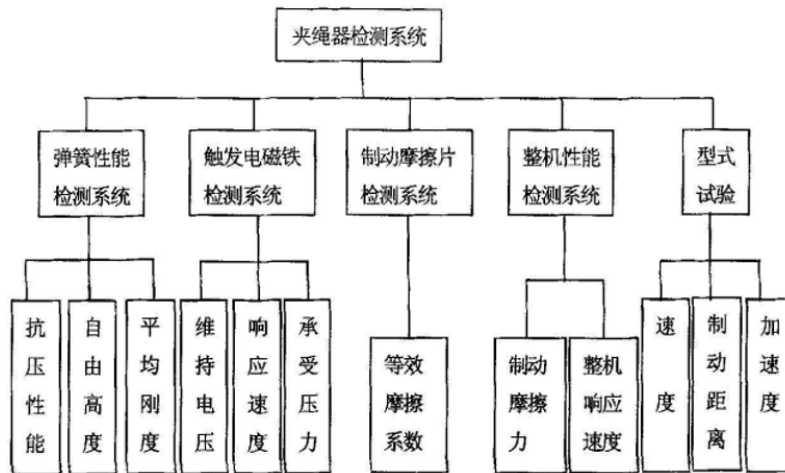


图1 夹绳器检验要求图

失。引起电梯轿厢上行超速保护装置失效的主要原因包括以下几个方面：

第一，传动失效。传动失效是引起电梯轿厢上行超速保护装置失效的主要原因之一。传动失效主要体现在曳引轮和制动器之间，比如电梯轿厢在运行中，曳引机蜗轮和蜗杆之间的传动发生脱空问题，或者是传动轴发生了断裂，都会引起曳引轮和制动器相互脱离。在此种状态下，即使曳引机抱闸仍能制动，当轿厢倾斜时，曳引轮也会导致轿厢向上超速^[1]。

第二，制动器失灵或制动力矩不足。电梯稳定运行时，正常情况下曳引机制动器通常为常闭式制动器，制动力矩主要来自闸瓦与制动轮之间的摩擦。该电梯轿厢上行超速保护装置的故障多发生在旧电梯中，一旦制动弹簧松动或制动铁芯堵塞，制动器制动力矩不足，甚至自动失效。

第三，控制柜电气控制故障。控制柜电气控制故障是电梯轿厢上行超速保护装置失效的主要原因。对于只有上下接触器控制制动线圈的电气控制模式，在特定控制中，通常没有两个或更多独立的电气装置切断制动线圈电流。当控制失效时，制动线圈处于通电状态，不能平稳闭合，导致制动失效。

第四，电梯曳引能力降低。这也是引起电梯轿厢上行超速保护装置失效的主要原因。因为在使用中，有些曳引钢丝绳由于张力不均等原因，长此以往会导致轮槽磨损严重。或者由于相关维护人员未尽职责，致使曳引轮槽油泥覆盖太多，将大大降低钢丝绳运行摩擦力，降低曳引能力，导致曳引轮打滑的情况出现，甚至发生电梯轿厢上行超速冲顶等严重事故^[2]。

3 电梯轿厢上行超速保护装置检验要求

3.1 检验流程

电梯属于特种设备，对运行的安全性、稳定性、可靠性都有非常严格的要求。电梯轿厢上行超速保护装置是保证

电梯安全运行的关键，要切实做好电梯轿厢上行超速保护装置的检验工作，及时发现存在的问题，开展有针对性的检修和维护，将各种安全隐患扼杀在萌芽状态，使上行超速保护装置始终处于良好的运行状态，更好地保障电梯运行的安全性。为提升检验效果，及时发现存在的安全隐患，必须明确检验流程，以保证检验工作高效、有序开展。

第一，要详细检查上行超速保护装置的合格证书和质量性能，保证各种设备和元器件的质量都符合设计要求，重点分析对比上行超速保护装置的铭牌、电梯设备合格证上的信息。

第二，铭牌上要清楚标记上行超速保护装置的型号编号、规格形式、额定载重、制造日期、额定速度、上行超速动作的速度范围、检验机构等。

第三，必须明确上行超速保护装置检验的方法，一旦发生故障，要按照规定的检验方法操作。上行超速可能会引起冲顶安全事故，威胁到设备和人身安全^[3]。但不同生产设计厂家的设计理念、设计方法、制造精度、制造标准等方面都存在一定的差距，不同类型轿厢上行超速保护装置的检验方法也不相同，这也是特种设备检验中必须明确的内容。

3.2 夹绳器检验要求

夹绳器的检验是夹绳器的质量和性能能否满足电梯轿厢安全运行的关键。同时，在轿厢上行超速情况下，是电梯可靠、稳定制动减速和停止的前提。根据夹绳器的结构和运行情况，检验要求如图1所示。

根据图1，夹绳器检验的要求和内容比较多，每个细节控制不当，都会影响检验效果，要从各个细节同时入手，保证夹绳器检验的质量。主要体现在以下几个方面：

弹簧性能检验。夹绳器进入待命状态，蓄能弹簧一直处于被压缩状态，这也是夹绳器动作的主要动力源。为保证夹绳器动作的及时性、可靠性，要定期检验弹簧的强度、抗压性、自由高度等，保证弹簧性能始终处于良好状态。

触发电磁铁检验。目前，很多电梯轿厢在上行超速保

护中,都是通过电磁铁失电触发夹绳器。为保证夹绳器被顺利触发,提升保护效果,要定期检验电磁铁的吸力、响应速度、维持电压等。

制动摩擦片检验。在夹绳器保护系统中,制动摩擦片会直接作用到电梯曳引轮钢丝绳上,其质量的好坏直接关系到保护效果。从理论上讲,制动摩擦系数越大,制动效果越好,但钢丝绳磨损越严重,要科学合理地控制摩擦片的摩擦系数。

整机性能检验。夹绳器制动系统设计成功与否,主要取决于应用情况和使用效果。夹绳器可通过模拟工况,建立起检测整机制动力和响应速度的试验系统进行检验。

3.3 安全钳检验要点

安全钳也是常用的电梯轿厢上行超速保护装置,要定期检验,才能保证安全钳始终处于稳定运行状态,保护电梯运行的安全性。具体检验中,首先,将电梯停止到电梯井底部,让电梯以检验运行速度上行,在保证电梯缓慢上行的基础上,人为打开安全钳的电气控制开关。其次,短接安全钳上的电气控制开关,让安全钳至少进行一次机械动作,并按下检修上行的控制开关,观察电梯轿厢是否正常运行^[4]。最后,判断正常运行,主要有两种方法可供选择:一种是曳引轮钢丝绳在曳引轮上是否出现打滑问题,如果存在打滑问题,则表明安全钳保护装置切实有效;另一种是曳引轮和曳引钢丝都处于停运状态,如果电梯轿厢无法继续上行,则表明安全钳保护装置可靠,可继续使用。

3.4 限速器检验要点

在限速器检验中,主要是检验速度监控元件和执行机构联动的可靠性。检验限速器时,要断开电梯主电源,然后利用大力钳等工具将限速器钢丝绳从限速器轮槽中取出。用专用调速驱动装置加速限速器轮盘转动,用电梯转速表检测限速器轮盘的转动速度,限速器的电气开关和机械装置必须在规定的运行速度范围内动作,以满足要求^[5]。记录限速器电气和机械动作的数值。限速器检验中,其与执行机构联动可靠性在电梯整机检验中的限速器—安全钳试验中进行验证。

3.5 制动器检验要点

检验制动器时,常用方法有两种。

一种是通过查询相关资料和文本,检验所用的制动器电气开关能否正常检验制动器的运行状态,并保证此开关在安全动作时停止电梯轿厢正常运行状态。电梯在正常运行中,保证以稳定的速度上行,在断电情况下电梯可以稳定制停。

另一种是提前准备好现场检验条件,将电梯检验速度设定为高于上行保护装置的额定速度,并控制电梯以此速度上行,观察制动器保护装置是否正常工作并合理调整。

4 电梯轿厢上行超速保护装置检验时的注意事项

电梯轿厢上行超速保护装置检验具有很强的复杂性和技

术性,涉及多方面内容,难度也比较大。为保证检验的安全性和质量,必须严格把控好注意事项,主要体现在以下几个方面:

第一,轿厢上行超速保护装置检验中,电梯要全程保持空载状态。

第二,检验需要试验人员持续操作。试验中,轿厢上行过程处于一种“失控”状态,检验人员要时刻做好判断,紧盯轿厢位置。一旦上行超速保护装置动作,试验人员必须立即松手。如果临近最高层,上行超速保护装置仍然没有动作,要立即停车,以免发生冲顶事故。

第三,人为操作限速器开关时,如果电梯轿厢不会制停,要采取相应的检验保护措施,例如切断主电源开关、动作应急开关等,排除所有故障后再检验。

第四,在电梯轿厢上行超速保护装置检验中,充分利用限速器动作开关实现上行超速保护^[6]。电梯使用寿命超过2年,或轿厢限速器动作异常,由具有相应资质的电梯维修单位检查限速器动作速度,并出具检查报告。

5 结语

综上所述,结合理论实践,文章研究了电梯轿厢上行超速保护装置的现状及检验要点。研究表明,电梯轿厢上行超速保护装置的运行状况,直接关系到电梯运行的安全性和稳定性。分析此种保护装置的发展现状,明确保护装置失效的原因,并把控好检验要点,可快速准确地发现电梯轿厢上行超速保护装置中存在的问题和隐患,及时制定有针对性的处理方案,保证电梯轿厢上行超速保护装置始终处于安全状态,提升电梯运行的安全性。

参考文献

- [1] 陈崇勋.一则电梯轿厢上行超速保护装置失效案例的原因分析[J].中国电梯,2020(11):35-37.
- [2] 孟照阳.曳引式电梯上行超速保护装置日常维护和检验疏漏分析[J].机电工程技术,2019(8):305-307.
- [3] 陈少雄,郑立君,胡益,等.浅谈常见的电梯上行超速保护装置类别及检验方法[J].科技创新与应用,2015(22):123.
- [4] 范龔君,冯双昌,常晓清.电梯轿厢上行超速保护装置的检验与失效分析[J].现代制造技术与装备,2020(10):148-149,156.
- [5] 胡东英.电梯螺杆螺母驱动系统集成的安全保护装置的性能分析[J].中国电梯,2020(9):31-35,67.
- [6] 荀殿山,沈书林,姬健.曳引驱动电梯上行超速保护研究与分析[J].中国电梯,2020(15):19-22.