

关于曳引驱动电梯曳引能力的检验及判定分析

梁友民 梁坤

(合肥市特种设备安全监督检验研究院 安徽 合肥 230088)

摘要:作为评价曳引驱动电梯运行安全状态的重要条件之一,曳引能力的检验方式需要与钢丝绳磨损、曳引轮槽磨损、制动试验、电梯制动距离等多个检验项目进行综合判定。本文将一侧电梯检验内容作为案例,对轿厢空载以正常运行速度上行至行程上部时,切断电动机与制动器供电,轿厢是否完全处于停止状态进行测试。在此基础上,通过对曳引能力数学计算方程以及电梯检规TSG T7001-2009第2号修改单的详细分析,对电梯表现出缺乏充足曳引能力的原因进行研究,从而结合具体情况制定对应解决措施。通过这样的方式不仅能够为后续电梯进行改造和大修提供准确数据依据,使电梯始终处于安全运行状态,而且还能为电梯进行日常维护保养和检修提供标准的技术参考。

关键词:曳引驱动电梯;曳引能力;检测;判定

0 引言

作为现代社会人们生活工作不可缺少的垂直运输工具之一,电梯不仅在用数量庞大,而且新增数量可观,因此,人们对电梯运行安全以及维护保养质量给予了较高关注。通过采取“法定”措施对电梯进行检验,能够使相关工作人员对电梯的使用情况、运行情况、运行安全、维护保养质量等相关内容进行综合判断,从而对其中存在的问题和安全隐患进行逐一排查,确保电梯始终处于安全运行状态的同时,提高维修和保养质量。根据对“轿厢空载以正常运行速度上行至行程上部,切断电动机与制动器供电,轿厢应当完全停止”这一要求展开的详细分析能够知道,在对电梯曳引能力进行测试的过程中,可以从上行制动工况曳引检查、下行制动工况曳引检查、空载等不同层面入手,对检验结果进行综合判定分析;在现场对电梯曳引专业能力进行检测时,应该从钢丝绳磨损程度、曳引轮槽磨损程度、制动试验、制动距离等多个检验项目入手进行验证。通过这样的方式不仅能够使专业人员对电梯具有的曳引能力是否充足进行及时判断,而且还能最大程度保证电梯处于安全运行状态。

1 曳引驱动电梯曳引能力的检验案例

检验人员对电梯进行检验,此电梯参数:额定载重量标准为1000千克,额定运行速率保持在每1m/s的距离,具体层数为17门、17站、17层,生产日期为2017年7月,将永磁同步电机作为驱动主机,发现了以下问题:

第一,曳引轮槽和钢丝绳的磨损程度较为严重。其中,曳引轮槽具有的锈蚀现象极为明显,V型槽的磨损程度较大,导致钢丝绳的磨损量超过10%。

第二,梯轿厢的制动操作虽然有效,但制动之后的缓冲距离约为一层楼的高度。因此,工作人员对电梯具有的曳引能力是否充足提出了疑问。在对电梯进行上行制动工况曳引检查的过程中,三次制动试验的结果分别为0.95米、1.03米、0.87米,超出相关检测要求标准范围。鉴于此,对该电梯作出的结论为:严重缺乏曳引能力。

2 曳引驱动电梯曳引能力检验结果判定

为了确保电梯运行状态具有较高的真实性以及最终检

验结果具有较高准确性,相关工作人员应该结合电梯检规TSG T7001-2009第2号修改单的内容以及维修保养单位对电梯平衡系数进行重新验证的结果,按照电梯检规TSG T7001-2009第2号修改单中的相关方法要求,将额定载重量分别为30%、40%、45%、50%、60%的力量施加到电梯轿厢中,在电梯运行过程中,从而对同一位置对重侧和轿厢侧驱动主机具有的电流值进行测量,并结合最终结果绘制电流—负荷曲线图。根据对同一相关内容进行详细分析能够知道,电梯的标准平衡系数为45%,与电梯维修保养单位所提供的本年度自检报告中所呈现的平衡系数相同,因此,本次检验能够符合下行制动工况曳引检查相关要求。在对电梯上行制动工况曳引具有的制动距离进行测量时,相关人员运用某一型号的电梯制动距离测量仪进行三次测量,结果分别为0.95米、1.03米、0.87米,都超出了电梯制动检验方法“轿厢空载以正常运行速度上行至行程上部时,断开主开关,检查轿厢制停情况”要求中的0.37~0.62米的范围。

工作人员在与电梯维修保养单位和电梯使用单位进行充分沟通后了解到,由于之前使用单位在对电梯轿厢内部进行装潢的过程中,对电梯具有的曳引能力造成了影响,而电梯的维修保养单位通过对装潢之后的轿厢重量进行私下估算,将2块对重块增设在对重架上,并且将电梯的超重范围调整到90%。在此过程中,电梯维修保养单位并没有对电梯轿厢的平衡系数进行重新计算,虽然这样做是为了使电梯发生运行故障的概率有效降低,然而却在一定程度上对电梯的使用安全造成了严重影响。

为了解决这些问题,相关人员应该对电梯缺乏曳引能力、钢丝绳和曳引轮槽磨损程度严重、使用单位对电梯轿厢进行重新装潢、电梯维修保养单位私自添加对重块等一系列问题进行综合考虑,从而明确判断该电梯的检验结果为不合格。在此基础上,第一时间停止该电梯的正常使用,还要对使用单位和维修保养单位下发通知,对该电梯进行重大修理,修理内容主要涉及更换钢丝绳和曳引轮、对平衡系数进行调整等。

3 曳引驱动电梯曳引能力分析

对于曳引驱动电梯而言,驱动工作的主要原理是通过

对曳引钢丝绳与曳引轮槽之间摩擦力的有效应用,从而在钢丝绳的作用下,使电梯轿厢和对重块按照指令进行上下运动。当曳引电梯处于紧急制动的环境下,曳引轮会在制动器提供的制动力矩作用下进行减速运动,直至停止,轿厢在曳引轮和钢丝绳之间摩擦力的作用下减速运动,直至停止。

当电梯轿厢处于紧急制动环境但无法快速制停时,导致指挺操作失效的原因主要表现在两个方面,缺乏充足的曳引驱动能力和制动力矩。当缺乏充足的制动能力却拥有充足的曳引能力时,曳引轮无法在制动力矩的作用下停止运行状态。从理论角度出发,电梯的曳引轮与钢丝绳之间不存在打滑现象,在电梯轿厢重力或对重作用的情况下,出现溜车现象,从而导致电梯轿厢和曳引轮都无法制停;当缺乏充足的曳引能力却拥有充足的制动能力时,曳引轮虽然能够呈现制停状态,但由于钢丝绳与曳引轮之间的摩擦力严重降低,导致电梯轿厢无法制停。

4 曳引驱动电梯曳引能力的检验策略

根据对相关检测标准进行的分析能够知道,在电梯对重侧应该设有能够对对重块数量进行快速识别的措施,可以将对重块的总高度以及总数量明确标注,这样能够确保在电梯进行日常维护保养的过程中,相关人员不会对电梯的总质量进行私下减轻或增重。在具体检验过程中,要对电梯轿厢的装潢问题以及对重块标识问题进行重点检查,在特殊情况下,可以根据电梯监督检验报告中对重块的实际数量进行合理减少或增加。

在对曳引轮槽以及钢丝绳是否存在磨损现象和油污现象进行检查的过程中,为了被确保最终检验结果具有较高精准性,可以结合曳引能力验证措施进行检查。

在对轿厢曳引能力进行检验时,首先要确保电梯轿厢具有的平衡系数不会超过规定范围,在此基础上,对试验结果进行观察。为了对最终得到的电梯曳引能力是否就较高有效性和可行性进行综合判定,应该在开展试验过程中,对制动距离的有效范围进行规定,从而为后续检验工作的有效开展提供便利。

在对电梯的减速度和制动距离进行检验的过程中,工作人员要确保使用的检验测量仪器具有较高先进性。

电梯施工单位和维护保养单位如果在使用和检查的过程中发现电梯的曳引轮槽以及钢丝绳存在磨损问题,应该结合具体磨损程度进行及时更换或维修。在此过程中,坚决杜绝电梯轿厢进行私下拆卸或装潢、增加对重块数量和重量的情况发生。

5 曳引驱动电梯曳引能力的复检结果

曳引驱动电梯的使用单位和维修保养单位应该结合《特种设备检验意见通知书》所列出的各项检验问题和整改意见,将电梯中的钢丝绳、曳引轮、抱闸闸瓦更换成相同型号的全新产品,并且将电梯轿厢中的对重块和装潢拆除,在自行检查结果合格之后进行再次复检。

在复检过程中,工作人员要确保对重块数量为 23 块,每块重量在 24 千克左右,并且将对重块的标准重量和数量

明确标记在对重架表面。

在对电梯平衡系数进行重新测量的过程中,最终结果为 42.4%,符合标准要求 40% ~ 50% 之间。

在对上行制动工况曳引进行检查的过程中,通过对电梯制动距离测量仪器的有效利用,能够得到其制动距离分别为 0.18 米、0.24 米、0.2 米,最终结果符合制动检测方法制动距离的标准范围要求。

在进行检验的过程中,对电梯发出下行制动工况曳引的指令之后,电梯的运行状态快速停止,具有的自动缓冲距离较小,可以忽略不计。根据对以上各项目检测结果的综合分析,可以判定该电梯的复检结果合格。

6 结语

根据以上分析,在进行第一次定期检验的过程中,该电梯具有的制动距离超出标准要求,曳引轮槽与钢丝绳之间的磨损情况较为严重。因此,能够准确判断该电梯不具备充足的曳引能力,最终检验结果为不合格。通过从电梯整体质量与钢丝绳滑移量之间的关系、利用曳引能力数学方程计算得到的制动距离、对制动检验方法内制动距离进行计算等不同角度入手,对电梯轿厢在装潢过程中,单纯将对重块增设在对重侧保持电梯曳引能力以及维持电梯平衡系数的做法符合相关要求。经过分析能够得到最终结论,该电梯需要对钢丝绳和曳引轮进行及时更换,并且坚决杜绝私自对电梯整体质量进行加重的行为发生,从而确保该电梯的运行状态具有较高安全性。

基金项目: 安徽省质量技术监督局科技计划项目(项目编号:2018AHQT30)。

参考文献:

- [1] 潘林. 探讨曳引驱动电梯曳引能力的检验及判定分析[J]. 中国电梯, 2019(19).
- [2] 吴常坤, 马同飞, 赵迎龙. 曳引驱动电梯空载上行制动与 125% 额定载荷下行制动关系分析[J]. 中国电梯, 2019(13).
- [3] 谢成, 李玉兰. 论曳引驱动电梯空载上行制动试验的实施与结果分析[J]. 设备监理, 2019, 000(011): 44-45+54.
- [4] 张翔, 于晓, 李雨田. 曳引驱动电梯制动试验检验方法及问题分析[J]. 中国电梯, 2020(15).
- [5] 刘涛, 王刚, 井德强, 等. 曳引驱动电梯制动试验中轿厢保护装置的研究[J]. 中国特种设备安全, 2020, 036(005): 20-24.
- [6] 张新杰. 一种曳引驱动电梯上行制动试验装置[J]. 中国特种设备安全, 2020, 036(001): 11-13+45.
- [7] 赵晓涛. 对永磁同步曳引驱动电梯制动试验的分析[J]. 机电工程技术, 2020, v.49; No.338(05): 59-60.
- [8] 侯国永, 甘斌. 曳引驱动电梯旋转部件的安全隐患及防护措施探讨[J]. 中国特种设备安全, 2019.
- [9] 史晓敏, 李阳. 一种电梯曳引轮磨损检测装置及检测方法: CN110498315A[P]. 2019.

作者简介: 梁友民(1974.10-), 男, 汉族, 安徽巢湖人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 质量技术监督; 梁坤(1987.08-), 男, 汉族, 本科, 工程师, 研究方向: 质量技术监督。