

电梯上行制动工况曳引检查试验探讨

李东鑫

浙江省特种设备科学研究院 浙江 310000

【摘要】电梯进行上行制动工况曳引检查试验后,轿厢应无明显变形或损坏,即不应有冲顶现象发生。极端情况下计算得到的制停距离,是极限条件下的制停距离,适用于缓冲器失效等存在安全隐患的电梯,侧重点在于安全,满足此制停距离的电梯即使是在极端情况下也能满足《检规》关于电梯进行上行制动工况曳引检查试验的要求。检验员在检验电梯时可以将该制停范围作为判定电梯上行制动工况曳引检查试验是否合格的参考依据。本文就此进行了分析。

【关键词】电梯上行;制动工况;曳引检查试验

引言

曳引钢带与传统曳引钢丝绳相比,具有的优势是十明显的,因此,在现代电梯中,达到了广泛的应用,其目的就是保证电梯运行的安全性和稳定性。但是,曳引钢带在长期使用中,也要注重检验工作,及时的检验可以有效避免其性能失效。同时,曳引钢带检验之前,需要对其结构有深入的了解,这样可以更清楚地发现其中存在的问题,并且及时解决,确保曳引钢带检验的效果,促使电梯可以安全、稳定地运行。

1. 电梯曳引钢带分析

1.1. 结构

曳引钢带是现代电梯结构体系中不可缺少的一项部件,并且是有承载体和包覆层,将这两种材料黏结成方形的电梯部件。同时,外包覆层主要是以尼龙和聚氨酯为主,并且目前曳引钢带的覆层材料以热塑性聚氨酯为主,这样可以有效提升曳引轮的稳定性和耐磨性。另外,内部承载是以调质细钢丝绕制所形成的钢丝绳为主,这样的曳引钢带不仅可以实现内部承载钢丝绳的保护作用,还可以在在一定程度上提升曳引轮的韧性和强度。

1.2. 优势

就目前应用情况来说,电梯中常用的曳引钢带宽度大约为 30mm,其厚度为 3mm,并且一般是以扁平状为主。另外,曳引钢带与传统曳引钢丝绳相比,具有几点优势。

1.2.1. 安全性

曳引钢带具有安全性较高的优势,主要是以扁平式结构为主模式,这样可以增加钢带与曳引轮的接触面积,从而提高摩擦力,避免溜车打滑的现象产生,以此确保电梯运行的稳定性和安全性。另外,曳引钢带在电梯中,不需要设置绳槽,主要是因为其韧性相对较好,其承受力相对较强,以避免安全事故的产生。

1.2.2. 寿命长

由于曳引钢外面包裹着一层聚氨酯,所以对钢丝绳可以起到一定的保护作用,主要是因为电梯在运行中,第一可以降低钢丝绳的损耗,第二可以针对磨损和锈蚀等起到很好的预防作用,这样与传统曳引钢丝绳相比,其使用寿命可以延长其 2~3 倍,进而降低电梯后期的维护成本。

1.2.3. 舒适性

曳引钢带外包覆层是以聚氨酯材料为主,并且由于这种材料的韧性和强度相对较高,所以在电梯运行期间,一般不会产生较大的噪音,可以营造一个良好的电梯环境。另外,曳引钢带由于振动效果相对较小,可以有效保证电梯在运行期间的稳定性,避免产生较大的震动,给人们在乘坐电梯期间带来不舒适的感觉。

1.2.4. 维护保养

曳引钢带在电梯运行中,一般不需要进行润滑处理,并且由于其性能较好,所以后期维护与保养相对较为便捷,不需要投入大量的人力和物力。同时,曳引钢带在应用的时候,不会发生伸长现象,这样也就避免后期多次收复钢丝绳作业。另外,由于曳引钢带的外包覆层一聚氨酯材料为主,可以对钢丝绳起到一定的保护作用,其强度较好,可以避免断股或者断丝等现象的产生,减少钢丝绳的更换周期,延长其使用寿命,降低维修和保养的工作量。

2. 电梯上行制动工况曳引检查试验措施

2.1. 曳引检查试验分析

进行该试验时并不会触发电梯的平层装置、缓冲器、限速器安全钳等部件。实际上,缓冲器的制停距离至少是 115%额定速度的重力制停距离,可以认为轿厢以额定速度撞击缓冲器时,轿厢可以被缓冲器有效制停。限速器安全钳的动作速度至少是 115%额定速度,可以认

为轿厢以正常速度运行时，并不会触发限速器安全钳。所以上行制动工况曳引检查试验的理论模型，可以简化为只有驱动主机、轿厢与对重、导轨、悬挂装置的简单结构。

2.2. 制动距离的计算方法

2.2.1. 制动距离的测定

将曳引梯向上运行到行程 $1/2$ 处，在曳引轮顶端钢丝绳处做标记。将电梯从底层空载以额定速度向上运行，当看到钢丝绳标记时，切断曳引梯电源当电梯完全制停后，测量曳引轮顶部点与钢丝绳标记点之间的距离 L_1 ，根据公式求得实际制停距离。其中 S ：实际制停距离； S_1 ：曳引梯制停后，钢丝绳移动端测得的标记点距离； r ：曳引比。试验时取 3 次测量结果的平均值作为制动距离检测的最终结果，并计算实际制动距离。根据 T/CASEIT102-2015《曳引驱动电梯制动能力快捷检测方法》5.4 项检测结果的评判，不同额定速度电梯空载上行制动的距离合理值应满足 T/CASEIT102-2015 的取值范围。为方便分析，文章讨论的电梯额定速度范围与 T/CASEIT102-2015 保持一致。

2.2.2. 减速度计算

在紧急制动工况下， T_1/T_2 的动态比值按照轿厢空载或者装有额定载荷时在井道的不同位置最不利的情况，以及每个运动部件都正确考虑了其减速度和钢丝绳倍率的前提，任何情况下轿厢减速度均不应小于 $0.5m/s^2$ ，

对于使用了减行程缓冲器的曳引梯，其减速度不应小于 $0.8m/s^2$ 。由于采用减行程缓冲器的电梯，在实际运用中不常见，这里不作考虑。因此文章认为在紧急制动工况下，电梯减速度应为 $0.5 \sim 1.5m/s^2$ 。

2.2.3. 极端情况下的制停距离

不发生钢丝绳的严重滑移而导致轿厢失控，这就说明当电梯进行上行制动工况曳引检查试验后，轿厢应无明显变形或损坏，即不应有冲顶现象发生。为保证“轿厢应当完全停止”，在分析上行制动工况曳引检查试验电梯制停距离时，应当对电梯最极端的减速工况进行计算。电梯最极端的减速工况是指，缓冲器失效，轿厢从碰到上极限开关到电梯有效制停的状态。

3. 结束语

总之，对曳引与强制驱动电梯进行年检时，都要进行上行制动工况曳引检查试验。可以从制停减速度、上行制动合理值、电梯极端情况等角度对电梯上行制动工况曳引检查试验进行多角度分析，以便为电梯安全检验提供支持。

【参考文献】

- [1] 庞真宽, 张宇科, 何健聪. 电梯下行制动工况曳引检查时最大速度和总位移计算 [J]. 中国电梯, 2021, 32(19): 27-30.
- [2] 胡后立, 张福华, 柴海清. 电梯上行制动工况曳引检查研判 [J]. 建筑与预算, 2021, (02): 95-97.