

谈电梯曳引力的分析与计算方法

黄滔

(重庆市特种设备检测研究院 重庆 408000)

摘要: 曳引力是电梯运行的主要指标,其值大小不但会影响电梯的运行安全,电梯轿厢与拉绳间也通过摩擦力附加产生的曳引力相互做功,在曳引力的作用下电梯将有序运行,但在发生电梯骤停事故或超载时,将超出曳引力的最大设计范围而导致曳引力逐渐失去对电梯的作用,本文将通过分析电梯曳引力对运行的作用及给出具体计算方法的方式探究其影响。

关键词: 电梯; 曳引力; 曳引驱动; 电梯轿厢; 电梯平衡系数

0 引言

电梯在生活中出现频率较高,在城市写字楼或住宅小区内随处可见电梯的身影,电梯的安全使用不但是永恒的话题,在电梯本身设置使用寿命与定员量、最大载重量等相关值的约束下,不仅对电梯设计单位提出了严格的生产要求,由于电梯属大型特种运输设备,国家对此也出台了一系列安全规范以确保其生产、运输、安装、使用、维保各环节均有指导性意见可参考,曳引力做为电梯运行的刚需力之一,不但为电梯提供运行所必需的力,依托主牵引绳连接电梯主机驱动轮,在彼此产生摩擦后利用电梯曳引力产生的曳引力转动为电梯提供必要支持,一旦电梯不能提供曳引力支持将可能直接导致电梯发生下坠或停电事故,由于电梯在运输期间处于完全密闭空间中,且电梯运行轨道相对狭窄,一旦发生轿厢被卡事件,不但不利于消防救援,也会给处于密闭空间中乘客带来恐慌感,故以曳引力为研究对象探究电梯使用安全性是十分必要的。

1 电梯曳引力的分析

根据电梯的生产与安全规范相关文件要求,在设计电梯时要充分考虑曳引力对电梯运行的影响,当电梯运载量超出最大容载额度后要时刻保证运行状态稳定,利用此举也可保证电梯轿厢不处于失重状态,轿厢位置在固定后确保不轻易滑落,一般电梯在超载时会发出警报,警报与载重量呈正相关,在电梯内发生如火灾或紧急停运事件时,在确保其摩擦力与向心力及对应重力减速度低于相互作用时的值。当电梯曳引停止工作后,电梯即启动紧急制动程序,在确保轿厢内人员安全的同时保证电梯停泊在可靠位置。

在轿厢受力大于导向轮受力时,导向轮对轿厢运行的稳定性将降低,此时计算二者的比值可得曳引系数变量,此变量一般表示电梯的牵引能力优劣,若值越大则说明电梯轿厢越稳定,反之电梯轿厢将趋于不可控,不但容易让电梯发生安全事故,还容易让电梯的使用处于非正常状态,在计算紧急制动状态下的曳引系数时一般计算比值偏小,另外在应用中也考虑摩擦力对电梯系统的作用,也可引出欧拉公式计算摩擦系数,也可利用静力平衡方程套公式计算在运行过程中生成的静摩擦力大小。

电梯曳引轮一般为圆形装置,在电梯轿厢侧拉力大小也将对实际运行产生影响,一般曳引力在电梯平稳运行过程中

轿厢对应减速度随运行过程而动态调整,曳引机的运转过程若想对空载轿厢完成操作,需保持曳引机的向上运动,发生紧急情况时开启制动模式,对应曳引力也将随运行速度逐渐减小而降低,在不同层级停靠时还需分别讨论以确保电梯运行过程具有研究意义。因电梯的曳引与链条的相互作用也导致在不同行程作用下,需采用与之匹配的滚筒来适应对应系统,一般在出现问题时曳引凭借与钢丝绳的摩擦产生相互作用力,曳引在运动过程内确保速度变化处于可控范围内基础上动态调整。

一般在计算曳引力时绳子所附加的摩擦力与绳索对应的夹角也需在计算时考虑,曲率半径大小也会对电梯的使用带来影响,例如在发生人为不可控因素后,钢丝绳可能会出现反向缠绕或改变扭曲方向等问题,钢丝绳在运行过程中一般受力随运载量高低而有区别,且一般电梯曳引力大于绳索产生绕力时,也需考虑在此类情况下的受力与对应产生的转动惯量大小,由于电梯上下行过程的曳引绕法与传导方式不同,采用不同曳引材料摩擦系数也存在差异,在曳引装置摆放在隧道上下时,传导形式与对应荷载重量有所区别,电梯隧道的面积大小一般以容纳电梯运行为根本,民用小型电梯一般曳引装置设置在隧道上方,在此模式下钢丝绳存在单向缠绕和复向缠绕两种方式,在曳引轮上的缠绕包角也根据绕法不同而确定轿厢与钢丝绳间的速度。电梯钢丝绳在使用过程中受多次牵引影响,必要的检修过程是确保电梯安全使用的根本,因此在材料的选择上使用耐磨耐压的材料也对提升电梯使用寿命有利。在电梯升降过程中静摩擦力大小将决定运载能力,设计时还需考虑出现异常状况时的韧性与强度,相关球墨铸铁材料成本也随着生产量上升而有所下降,不但在电梯中多有应用,还可确保其强度和相关专业性能良好。

曳引轮的摩擦系数与钢丝绳的牵引关系与其对应产生的扭矩都将对电梯的平稳运行带来影响,曳引的输出与输入转矩,选择大功率电机也将确保运行过程正常,曳引轮直径在动态变化的同时,还需确保其之大于钢丝绳对应直径,一般在运行时不超过 60 倍,曳引轮尺寸的大小与减速器间转动比率与输入和输出扭矩也影响钢丝绳的损耗程度,钢丝绳与槽口之间的夹角与钢丝绳的安全系数相互作用,其破断负荷值与钢丝绳的最大拉力间的比值也会对电梯安全带来影响。

2 电梯曳引力的计算方法探究与相关讨论

在计算电梯曳引力时,一般需考虑如轿厢自身承重量与额定载客质量和预设速度、曳引与绳索间的比值和额定运行速度与提升高度与包角大小与绳索直径和绳索质量和绳索数量与补偿链的数量与质量和电缆单位质量有关,在计算时不但需首先计算曳引系数后求出对应曳引力大小,还需分别额外考虑在空载和满载制动与产生滞留状态下的曳引力,并通过分析电梯曳引轮在拉拽轿厢过程中的摩擦系数,当滑行处于临界值时,有效曳引力将确保电梯平稳运行,有效曳引力高低将对升降系统的平稳运行产生作用。

电梯在运行升降过程中,如一位乘客在最底层按上升按键后,若此时电梯在上层则接到下降指令,在升降过程中电梯的曳引系数比值在运送乘客途中会逐渐减小,因对应的轿厢质量随着运载人数的上升而增大,因此轿厢的最大运载值越高,钢丝绳的打滑情况也需通过测量形式提升其安全性,在日常维护保养与检修过程中,钢丝绳的牵引与磨损情况也是检修人员的工作重点。

因电梯在运行过程中的密闭性导致在考虑问题时需加在极端情况下的电梯运行条件,如进行反复升降操作可检验电梯绳索的耐用性,制动期间的电梯减速度高低也将对电梯运行过程中是否平稳带来决定性作用,曳引力的大小也将决定电梯制动效果是否良好,在相关标准的约束下确保曳引力在制动时在有效范围内,例如电梯接到制动指令后,紧急制动

状态下的曳引力大小可满足相关要求,相应零部件的磨损程度也需相关人员谨慎考虑,因电梯的运行离不开电,在发生区域内停电时,需在接到停电指令前将电梯停泊在安全位置。电梯在运行时表面温度高与低也会带来影响,彼此摩擦过程会产生额外受热,因此在电梯设计期间要确保其受热处于正常值内,很多电梯在检测到超载状态后会停止运输功能并发出蜂鸣警报,电梯轿厢钢丝绳的位移长度与速度和对应的减速度量都将影响电梯是否处于良好运行状态,曳引力也做为与上述变量正相关的指标影响电梯的使用安全。

3 结语

电梯曳引力可给电梯提供运行保障,曳引系统结构也多复杂而精密,且电梯相关安全技术与国家标准也在不断深化创新,不同设计模式下曳引力大小会有所区别,未来电梯在朝轻量化、低噪化方向设计改造过程中,还应考虑相关曳引材料和绳索耐用性与质量,以确保使用安全。

参考文献:

- [1] 吴俊权,蔡瑞红. 电梯双向吊机的曳引力计算分析[J]. 中国电梯,2017,(16):60-61.
- [2] 段艳涛,高吉龙,陈倚龙,等. 电梯曳引力计算与校核方法研究[J]. 机电工程技术,2018,(2):62-64+116.
- [3] 刘平辉. 电梯升降式立体车库曳引力的分析与计算[J]. 科技资讯,2009,(18):65.

(上接第 102 页)

及时对设备的数据进行记录,对设备的运行状态,性能有一个更为全面的了解。在实际进行生产工作时,相关的工作人员也能够对设备进行区分使用。这样一来,可以降低设备故障率,保证设备稳定生产率,为冶金工业带来更大的经济效益。

2.2 制定科学的机械设备日常维护制度

通过对设备进行管理和维护可以有效降低设备故障率,保障设备性能,增加其生产效率。因此,冶金企业应当制定相应的管理维护制度,确保工作人员在实际进行管理维护工作时能够按照相应的制度要求进行维护工作。一般而言,维护工序主要体现在以下几点:一是制定设备故障预案。对于机械设备而言,由于长时间的使用,可能会出现机械设备磨损严重等现象,如果不及时进行维修工作可能会使得机械设备无法正常运行。因此,相关工作人员应当对发生故障的设备进行及时维修。在日常的管理工作当中,也可以不断学习冶金机械设备中相对典型的故障案例,以提高工作人员的工作意识。二是在完成生产工作后将所有的设备备件进行统一规范摆放,做好设备备件管理。三是对设备零部件等进行日常点检与维护,通过对机械设备的维修与养护可以有效地延长设备的使用周期,建立完善的设备管理台账。

2.3 提升管理与维护人员的专业技能

由于冶金工业在实际生产时的工序复杂,机械设备很容易受到损坏,日常的管理与维修工作非常重要,这就体现出了相关工作人员的重要性。企业在对管理与维护人员进行选拔时就应当严格把关。在冶金工业设备不断的更新换代下,

设备管理与维护人员应同步提高自身的自身专业知识素养,对新型设备进行深入的研究与学习,确保能够在前进的潮流中仍然保持高效的水平对其进行日常的管理与维护工作。不仅如此,冶金企业也应当定期对所有设备人员进行工作全面培训,邀请专家开设相应的讲座以促进工作人员的学习,增进他们的专业素养。不仅如此,冶金企业也应当设置专门的人才管理体系,定期对工作人员进行考核和淘汰,对无法胜任工作的人员进行淘汰,避免出现工作人员消极怠工等状态。

3 结语

总而言之,通过上述分析我们可以了解到对于冶金工业生产工作而言,最为重要的一部分就是对冶金机械设备进行管理与养护,本文对管理过程中所常见的问题进行了分析并提出了相应的养护管理措施。对于冶金企业而言,要想确保企业的经济效益最大化,就应当合理地对机械设备进行管理与养护,对于老化的机械设备也应当进行更新换代,避免机械老化造成严重的后果。只有这样,冶金工业才能够取得更进一步的发展。

参考文献:

- [1] 陈仲永. 冶金机械加工设备的管理及维护方法探讨[J]. 山东工业技术,2019(02):7.
- [2] 杨晓东. 冶金机械设备制造大工艺及费用分解[J]. 当代化工研究,2018(09):145-146.
- [3] 张艳明. 冶金机械加工设备电解槽的改造[J]. 现代制造技术与装备,2016(12):148-149.