

# 关于电梯用钢丝绳的选用的探讨

杨新建

继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i8.1603

**[摘要]** 钢丝绳是电梯中一个载重元件,几乎承受着电梯的全部重量,钢丝绳的质量的好坏会直接影响到电梯与性的安全与否。在电梯运行中,钢丝绳绕曳引轮、导向轮以及反绳轮单向或交变弯曲。钢丝绳在绳槽中也承受着较高的比压。所以要求电梯用钢丝绳具有较高的强度,挠性及耐磨性。而年久失修的电梯,钢丝绳的检修以及更换就成了当务之急。下面我们来看看电梯钢丝绳的是如何选择的。

**[关键词]** 电梯用;钢丝绳;选用

## 前言

电梯钢丝绳在电梯整梯中所占的成本比例很小,但是,电梯钢丝绳是电梯行业中不可或缺的关键部件,同时也是一个易耗、易损部件。因此了解电梯钢丝绳的结构,性能,用途,安装、维护保养,正确选择和使用钢丝绳变得尤为重要。

### 1 电梯用钢丝绳分析

电梯用钢丝绳是用于悬挂轿厢和对重,并且利用曳引轮与曳引钢丝绳之间的摩擦力驱动轿厢和对重运行。曳引钢丝绳是重要的电梯部件,也是易损件之一。

#### 1.1 结构分析:钢丝绳由钢丝、绳股和绳芯组成

1.1.1 钢丝:钢丝是钢丝绳的基本强度单元,要求有很高的强度和韧性。

1.1.2 绳股:是由钢丝捻成的每一小绳股。相同直径与钢丝绳,股数多的搞疲劳强度就高。电梯用钢丝绳的股数多是8股或6股。

1.1.3 绳芯:即被绳股所缠绕的挠性芯棒,起到撑固绳股的作用。绳芯分纤维绳芯和金属绳芯两种,电梯用钢丝绳是纤维绳芯,这种绳芯能增加绳的柔软性,还能起到存储润滑油的作用。

1.2 钢丝绳分类:根据钢丝绳股内各层钢丝相互之间的接触状态可分为点接触,线接触,面接触三种。对于线接触钢丝绳,按照股中钢丝的配置方式又可分为西鲁式、瓦林吞式、填充式三种一般来说,钢丝直径越粗,耐腐蚀性能和耐磨损性能越强,钢丝直径越细,柔软性能越好。

1.2.1 点接触钢丝绳:这种股的钢丝除中心丝外,所有钢丝直径一样,相邻层钢丝的捻距不相同。点接触钢丝绳柔软性能好。但在钢丝绳使用时会产生各层钢丝接触点间的二次弯曲应力,耐疲劳性能相比线接触钢丝绳差一些,使用寿命短一些。

1.2.2 线接触钢丝绳:股中所有钢丝的捻距相同,每层钢丝置于其内层钢丝之间形成的沟槽上,钢丝间呈线接触状态,股结构紧密,因此,线接触钢丝绳破断力大,在使用时各层钢丝间无二次弯曲应力,耐疲劳性能好。

1.2.3 面接触钢丝绳:股内钢丝之间呈面接触状态,由不

同截面的异型钢丝组成,钢丝绳在使用时,钢丝之间接触应力小,无二次弯曲应力,所以面接触钢丝绳耐磨,耐疲劳。

1.2.4 西鲁式:电梯钢丝绳中最常用的股结构。外层钢丝较粗,耐磨损能力强。西鲁式亦称外粗式。

1.2.5 瓦林吞式:外层钢丝粗细相间,挠性较好,股中的钢丝较细。瓦林吞式亦称粗细型。电梯绳除考虑磨损外,还应该考虑弯曲疲劳寿命,与西鲁式相比,瓦林吞式绕过绳轮的弯曲疲劳寿命比西鲁式高20%。

1.2.6 填充式:在两层钢丝之间的间隙处填充有较细的钢丝。弯曲和耐磨性能都比较好的结构。填充式亦称密集式。

### 2 电梯用钢丝绳的端接装置

钢丝绳端接装置(又称绳头组合)的作用不但用以连接钢丝绳和轿厢等结构,还要缓冲工作中曳引绳的冲击负荷、均衡各根钢丝绳中的张力和能对钢丝绳的张力进行调节。无论钢丝绳多结实,如果绳头松动将会发生危险,所以绳头连接与强度是很重要。常用的连接装置有:

2.1 金属或树脂填充的绳套:结合部分由锻造或铸造的锥套和浇注材料组成。浇注材料一般为巴氏合金或树脂,浇筑前将钢丝绳端部的绳股解开,编成花篮后套入锥套中,浇注后花篮与凝固材料牢固结合,不能从锥套中脱出。

2.2 自锁楔形绳套:由绳套和楔块组成。钢丝绳绕过楔块套入绳套再将楔块拉紧,靠楔块与绳套内孔斜面的配合自锁,并在钢丝绳的拉力作用下越拉越紧。

2.3 绳夹:用绳夹固定绳头是十分方便的方法。但必须注意绳夹规格与钢丝绳直径的配合和加紧的程度。固定时必须使用三个以上绳夹,而且U型螺栓应卡在钢丝绳的短头。绳夹的连接由于强度不稳定一般只用在杂物梯上。

### 3 电梯用钢丝绳的选择

3.1 曳引系统中体现出的电梯绳使用性能、寿命相关条件与电梯使用环境,电梯尤其是曳引系统设计条件,钢丝绳选型及质量,其它相关零部件的质量、匹配程度等密切相关。

3.2 确认选用的钢丝绳与其设计的曳引系统匹配程度

要检查确认绳轮尺寸、绳轮材质、绳槽形状、绳槽加工精度、绕绳方式、导轮数量及布置方式等。

3.3 钢丝绳的结构选择。钢丝绳由单丝、股、绳芯构成。一般来说,钢丝绳每股里面钢丝的数量越多,钢丝绳的柔韧性越好,但是耐磨性会降低。目前电梯绳日常选择的是6股和8股结构。同等直径,8股的柔韧性比6股好,耐磨性8股的低于6股。所以,要考虑钢丝绳的不同用途,侧重某一特性来选择。针对目前新型的缠绕方式,还有更好的结构稳定,抗侧压,旋转系数低的钢丝绳结构可以选择。但是,此类钢丝绳的价格较高,目前行业使用还很少。

3.4 钢丝绳抗拉强度选择。按照电梯的不同设计,钢丝绳的抗拉强度也有很多种类。钢丝绳的抗拉强度和其最小破断力成正比,强度越高,破断力越大,安全性越高。理论上讲,抗拉强度越高,钢丝绳的脆断性就越差。但是,目前钢丝绳厂家的特有技术已经解决了这样的问题,因此,才有了更高强度和破断力,直径变小的钢丝绳。从而为无机房、小机房电梯提供了更多选择。

3.5 钢丝绳的绳芯选择,目前电梯绳还是以麻芯为主,其中天然剑麻芯最多。还有PP芯钢丝绳,也属于麻芯。但是,近几年,钢芯的电梯绳使用越来越多。相对来说,麻芯钢丝绳柔韧性好一些,钢芯的钢丝绳,结构稳定性更高,同时钢芯的绳子的破断力比麻芯高。通常来说,人们认为麻芯可以有更多含油量。但是,钢丝绳的涂油更多时候取决于油的品种和品质,以及涂油的方式。因此,按照钢丝绳在电梯里使用的用途来合理选择绳芯的种类,十分重要。

3.6 钢丝绳的安装,钢丝绳厂家在钢丝绳出场的时候,通常都会告诉客户正确的安装方法。或者在包装上标明如何切割,放绳,安装。但是,在现场经常因条件所限造成不正确的安装,从而出现问题,造成钢丝绳早期故障,不能达到使用寿命。

3.7 电梯钢丝绳类型的选择原则:

3.7.1 依据积累的实践经验形成一些建议,使梯具有最佳的性能价格比,确定选择钢丝绳的型号。不同类型、不同使用条件使用不同类型钢丝绳。

3.7.2 曳引电梯钢丝绳要求。直径公差较小,润滑剂量适量,外层钢丝的抗拉强度尽可能与绳轮硬度相匹配。

3.7.3 电梯平衡(补偿)钢丝绳的要求。宜采用多丝柔软

结构设计,钢丝绳直径公差要求和普通钢丝绳相同,总抗拉强度低于牵引绳无需高的抗拉强度,平衡绳会发生转动,必须使用纤维,采用人造纤维芯植物纤维芯在潮湿环境中长度会缩短,不能使用同向捻钢丝绳,润滑剂用量高于曳引钢丝绳,但不能过多。

3.7.4 电梯限速器钢丝绳类型。通常选用 $6 \times 19S+SFC$ , $8 \times 19S+SFC$ 结构,前者为佳,由于植物纤维芯在潮湿环境中长度会缩短,必须采用人造纤维芯。

3.7.5 电梯门机控制钢丝绳类型。通常选用多丝结构 $6 \times 19+IWSC$ (金属股芯),对疲劳寿命要求较高,通常选用表面镀锌。

3.7.6 液压电梯钢丝绳类型。钢丝绳直径公差和普通钢丝绳相同,需要选择高抗拉强度等级的钢丝绳,润滑油多于曳引电梯钢丝绳,不能过量。

3.8 根据使用场合要求选用表面镀锌的钢丝绳一些环境比较恶劣的场合,如化工厂用、船用、滨海开放建筑配置的电梯、观光梯、机场、车站等场合对景观要求较高的场所配置的电梯,欧洲一些国家对提升钢丝绳通常要求表面镀锌。

3.9 不同类型不同结构钢丝绳有不同的适用范围根据点接触、线接触、面接触钢丝绳不同特性;一次捻、多次捻钢丝绳不同特性;西鲁式、瓦林吞、填充式、混合结构性能表现特性;天然纤维芯、人造纤维芯、半钢芯、全钢芯电梯钢丝绳特性不同,分别选用相应的使用环境和使用条件。

#### 4 结束语

综上所述,正确选择和使用电梯钢丝绳不仅关系到电梯的安全和正常运行,而且对延长电梯的使用寿命也是最为重要的。因此,电梯用钢丝绳的选择在电梯部件中起着非常重要的作用。

#### 参考文献:

[1]刘丽丽.电梯钢丝绳存在的问题分析及其检查策略探讨[J].机电信息,2015,(06):54-55.

[2]崔影.磷化电梯钢丝绳的生产与使用[J].机电工程技术,2015,44(04):110-112+141.

[3]张小虎.电梯用钢丝绳的特性分析和现场甄别[J].上海计量测试,2017,44(04):45-47+50.