

电梯钢丝绳的检测与维护研究

李维

北京市顺义区特种设备检测所

摘要：现代建筑物多为高楼大厦，电梯是垂直运输的重要手段。在电梯运行中，电梯钢丝绳的特性直接影响到电梯的正常运转，同时还关系到电梯乘员的生命安全，对其进行检测和维修是非常有必要的。为此，就电梯起重设备中钢丝绳的检验和维修问题进行了剖析，并给出解决办法，以期对电梯起重设备中钢丝绳的检验和维修有参考价值。

关键词：电梯；钢丝绳；检测；维护

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.018

当今的生活中，电梯与我们的日常生活密不可分，它是一种特殊的设备，它主要被用于高层住宅建筑中、商场医院和各类办公场所中，特别是在那些人流量比较大，以及人员密度比较大的公共场所，在它的特性上，电梯是机电合一的起重设备，安全特性十分关键，牵扯到的因素也很多，如果出问题，将会给人民的生命财产造成巨大的损失。要加强对电梯的检测，通过对钢丝绳的安全检查，能够有效地避免伤害事故的发生。在进行具体的工作时，可以从钢丝绳的检测方法和维修的有关措施入手，为电梯的使用提供更好的应用效率。

一、电梯、钢丝绳检测及维护的重要性

伴随着社会经济的持续发展，科技的发展速度也非常快，电梯已经变成人们日常生活、生产和工作中的不可或缺的环节。对电梯、钢丝绳进行检测及维护，是确保电梯能够顺利运行的重要因素之一。电梯钢丝绳的检测和维修的意义如下：这是一种对人们的生命和财产的责任感。如果电梯的钢索在运行中出现故障，将会引起电梯的安全事故，给使用者带来生命危险。为防止或降低电梯事故的发生，对电梯起重机钢丝绳的检测及维护也十分关键，这更反映出了对人民群众生命安全的一种责任意识。增加经济效益，随着我国经济和社会的快速发展，升降机的使用领域越来越广泛，为我们带来了巨大的经济效益。这是以电梯可以高效运行为基础的，为了保证电梯可以高效运行，就一定要做好电梯、起重机钢丝绳的检测和维护工作，对电梯和进行规范化、技术化、可视化的管理，从而全面提升电梯钢丝绳的运行效率。

二、电梯起重机的检测

（一）电梯起重机的检测要求

现在使用的电梯有很多种，对于不同的电梯，所使用的测试技术也有差异。在对电梯进行测试的时候，要严格遵循其设计、制作、验收等环节，并且对于其特有的、容易出现问题的类型，要使用非破坏性测试技术都不能有任何的损坏和裂纹，有些特别的零件，如钢丝绳，需要进行专门的质量检测，相关部门对其表面防腐涂层也有专门的要求，对电梯起重机进行检测的检测技术，必须要按照其零部件的特点，采取相应的措施。

（二）电梯起重机钢丝绳的检测技术

1、早期的拉绳测试装置多针对局部破坏，采用 LF 测试法，80年代以后，国外兴起了 LMA测试装置，即拉绳测试法，它是在拉绳测试的基础上发展起来的，但是拉绳测试系统对拉绳的局部破坏并不敏感。人们研制出 LF和 LMA双功能检测仪器，使其兼具拉绳测试和金属断面损失检测两种测试系统的优点。

2、超声波检测法是一种全新的探伤技术，它包括超声波发射系统、声发射系统和信号处理系统。就是将超声能量输入到钢丝绳中，就像是用铁锤轻轻的敲击钢丝绳，震动钢丝绳，找到钢丝绳中的问题。超声波在各种物质中的传播速度是不一样的，如果物质的内部结构改变，就会导致超声波的波形和传播速度也会随之改变。

电梯钢丝绳属于电梯中的关键部分，对其进行的检测显得特别的关键，是一种电梯提升的工具，其最大的特点就是它的负载很大，主要受到的压力包括了：静应力、弯曲应力、动应力、接触应力等。在这种载荷下，钢丝绳很容易被磨损，此外，它还会被暴露在空气中，还会被腐蚀，导致它受到各种程度的损伤，需要对钢丝绳进行定期的测试。从当前的检查方式来看，主要是通过目测和手摸两种方式，对丝绳直径变化、锈蚀、断丝、磨损、有无粗细不均、股捻较松、表面损伤等进行检测。（1）绳径的变化：当钢丝绳因为长期使用而导致钢丝绳直径变小，出现断裂时，钢丝绳就会发生变形，还会降低钢丝绳的有效金属表面积，导致钢丝厚度参差不齐，降低力学性能。（2）生锈：生锈是因为大气中的湿气与钢丝绳中的金属元素产生了氧化-还原作用而引起的，化学侵蚀会对钢丝绳的力学性能，造成损害，经过侵蚀之后，会造成钢丝绳的作用区域变小，承受载荷的容量变小，同时，也会造成钢丝绳的磨损，缩

短了钢丝绳的使用寿命，这时就需要拆下钢丝绳的头部来查看钢丝绳的内心是否完整。（3）断丝：断丝有五种类型：磨损断丝，生锈断丝，疲劳断丝，扯断断丝，扭转断丝，钢索是一根一根的钢索，钢索的数量对钢索的承载力和力学性能有很大的影响，对钢索的断丝进行检测必须十分仔细，尤其是在钢索腐蚀严重或润滑过度的部位，这类部位有锈迹，不易察觉，每一次电梯提升之后，钢索的外观也会有所改变，检测断丝时，要仔细观察钢索的周围，一旦出现有卷曲的钢索，应立即切断，以免在钢索上挤压其他钢索，造成损伤影响钢索整体安全。

三、电梯钢丝绳的使用和使用存在的问题

电梯中，钢丝绳应用非常广泛，任何电梯项目，都会用到钢丝绳。目前，我国的电梯的使用非常多，大小的商场，学校，办公楼，甚至有些人的家里都会安装。这也就说明了钢丝绳的应用也非常广泛，就必须特别注意钢索的安全性问题。吊装设备所用的钢索为钢芯，其安全性、与之相匹配的带轮的直径等均符合国家标准。

（一）钢丝绳使用存在的问题

目前我国钢丝绳应用中普遍出现问题，主要表现为：工作时，由于受到较大的自重作用，使得钢丝绳的线径减小；如果钢索被侵蚀，还会导致其直径变细，影响其正常工作；钢丝绳与空气长期接触，与空气中所含的水产生化学反应，造成其被侵蚀降低钢丝绳的承载力，其寿命也会减少，钢丝绳是由多条细钢丝构成的，其质量与细钢丝的数量和质量有着很大的联系。电梯运行时，难免会遇到钢索产生损耗断丝的现象，就要求有关的维修人员，要经常对其进行检查和维修，以降低不安全事件的发生。钢丝绳能够承载更大的重量，并且还具备韧性，在钢丝绳投入使用的早期，电梯并不十分平稳，造成钢丝绳的拉伸。维修人员必须在电梯的早期，加大对其检查力度。

（二）钢丝绳检测存在的问题

世界各国的专业人员都对钢丝绳检测技术投入了大量的研究，目前大多数的国家都采用电梯钢丝绳检测，而其他的探测方式也有很多，不过还是存在着很多缺陷。电磁检测技术在电梯维修中占有很大的作用，但仍存在问题，对钢丝绳进行检测时存在着许多疏漏，例如不能精确的探测到钢丝绳的寿命，和最大承载力。电磁检测技术无法彻底探测到钢丝绳的细微故障，探测过程中极易受外部因素的干扰，要想获得比较准确的探测结果，就必须将需要电磁检测设备与钢丝绳近距离接触。钢丝绳有比较严重的故障，电磁检测设备的结果就无法获得很高的精度。电磁检测设备的存在，会对维修

工作造成不便，使得作业和施工变得困难。

四、电梯钢丝绳的检测与维护

（一）电梯钢丝绳的检测

在对电梯钢丝绳检测时，应针对不同的电梯采用相应的检验方法，并依据有关规范进行检验。对某些可能会产生问题的电梯部件要采用无损检测技术，以防止因检测而产生问题，对钢丝绳的检测也有特定的需求，其中最常用的是电磁检测技术，电梯钢丝绳最重要的特点就是其承载力，需要承担较大的重量，随着时间的推移，钢丝绳会产生磨损、腐蚀等现象，对钢丝绳进行定期的维修与检测，是十分重要的。当前的测试，主要集中在钢索的直径、锈蚀状态、断丝和弹力等方面。对钢索的直径进行测量，以防止钢索承载力下降；进行钢丝绳的锈蚀测试，主要是防止由于锈蚀导致的锈蚀，影响到钢丝绳的寿命。钢丝绳是由细钢丝构成的，如果钢丝绳内部出现裂纹，也会对其承载力造成影响，使用初期会有弹性改变，要加强对钢丝绳的检测，提高其使用安全性。

（二）电梯钢丝绳的维护

对电梯钢丝绳的维修能够延长其寿命，保证电梯的安全运行。在维修中要对电梯进行定期的清洁，在其表面涂上防护油，防止其与大气长期接触降低其腐蚀。为钢丝绳上油时要将机油加热，使其能够渗透到钢丝绳中，电梯运行一段时间后，要将其表面清理干净，以便下次上油。如果有太多的杂质被包裹在钢丝绳上，就会导致钢丝绳断丝，因此，在维护时要注意对钢丝绳，进行清洗。要根据有关的规范和标准对钢索进行维修，确保电梯的钢索能够正常使用。

（三）加强维护水平

对电梯钢丝绳进行维修，要定期进行不能长期拖延，要保证问题的解决从根源来进行。另外，在对电梯进行日常维护和清洁的同时，还应给电梯的钢索上润滑油。电梯钢丝绳上涂抹防护油，防止钢丝绳与空气进行接触，防止钢丝绳起化学反应而对钢丝产生腐蚀作用。在给电梯钢丝绳面上周期性地涂油时，要把油加热到适当的温度，这样才能保证在涂油时，油完全渗入钢丝绳面内。需要指出的是大多数的电梯在长期运转之后，由于大气中的杂质或是灰尘的成分，无意间会与润滑油混合，将会造成钢索的磨损和腐蚀现象不断加剧，影响新的润滑油的渗入。此时，必须及时的开展污垢清理工作。

1、清理污垢

在电梯的运转中，钢丝绳承担着支撑电梯升降负荷的功能，在一定程度上，是影响电梯升降负荷稳定性的

关键因素。在电梯钢丝绳的应用过程中，为确保其应用时的合理，最大程度地，提高钢丝绳的使用寿命，必须加强对钢丝绳的保养，对其进行清洁，对其进行清洁，在电梯在升降过程中，钢丝绳是处于运转的，由于钢丝绳与大气的接触面积较大，大气粉尘粒子黏附到钢丝绳的表面时，就会在钢丝绳的表面部位，生成一层污垢，这种污垢会加快钢丝绳的磨损和腐蚀。对于固定钢丝绳的绳头，可以采用卡接法也可以采用楔套法。本发明是一种将钢丝绳末端套于心型套圈上，并采用专用的钢丝绳夹具进行固定方法。采用楔套法固定绳头时，将钢丝绳两端卷在具有沟槽的楔块上，插入锥套内，拉紧5根钢丝绳就被固定在锥套内。将钢索末端固定好之后，使用巴氏合金浇铸方法进行浇铸，但是要特别留意，以下几点：先用沙纸将上面的灰尘清除干净，用30%的盐酸水溶液进行酸洗，浇铸前要将金属液体彻底搅动，放置2-4分钟，然后将浮渣清除干净。并将铸件的浇铸温度控制在400-440℃之间，以达到巴氏合金浇铸工艺的有关技术指标。维修电梯钢丝绳的时候，要经常进行去除尘埃的工作，尤其是要注重对钢丝绳表面的尘埃进行清理，若颗粒状的尘埃集中于钢丝绳的外表面上，会挤压钢丝绳的结构，进而造成钢丝绳断丝。对电梯钢丝绳进行保养的时候，要做好对钢丝绳的清洁工作，以免钢丝绳受到侵蚀和损耗，最重要的是要避免灰尘对钢丝绳进行挤压，达到提升电梯钢丝绳的总体性能的目的。

2、润滑

在电梯钢丝绳的保养中，润滑是较为重要的保养技术，在钢丝绳的表面上若涂上润滑油，则有助于切断钢索与外界空气的接触防止钢索被氧化、腐蚀。在电梯钢丝绳的实际运转过程中，其表面的润滑油会慢慢地被消耗殆尽，对钢丝绳进行保养的过程中，必须要做好润滑工作在保养过程中，维修人员要在钢丝绳表面涂抹润滑油在涂抹前，要将润滑油提前加热等润滑油到达温度后，再涂抹到钢丝绳上，就可以完全地渗透到钢丝绳里面，使润滑油的保护效果得到最大程度地发挥。综上所述，在对电梯钢丝绳进行维修时，要进行定期的润滑，以消除钢丝绳表面的化学反应，进而提高电梯钢丝绳的使用寿命。

3、防损坏

电梯维护阶段，钢丝绳的物理性损伤是非常重要的问题随着时间的推移，钢丝绳往往会发生屈曲、疲劳等现象导致钢丝绳的物理性损伤。由于钢丝绳的损坏会对钢丝绳造成影响，对电梯钢丝绳进行维修时要做好防损性工作，在对钢丝绳进行维修保养的过程中，如果发现

钢丝绳有弯曲疲劳的情况，就要立即停止电梯的运转并进行适当维修。电梯吊车钢丝绳的数目为5条，调节量为5%，要根据实际情况来调节钢丝绳的数目，保证电梯吊车可以正常工作。

五、电梯钢丝绳的检验、维护发展

目前，电梯钢丝绳的检查和维修，正在不断地改进，今后的工作还应该继续向更高的方向努力。首先，在进行检查和维修的过程中，要对各种智能系统进行运用，同时，要有效地收集各种关于电梯钢丝绳的数据和信息，以保证整个工作的实施，可以达到预定的目的，将不必要的问题降到最低。进行钢索的测试与维修时，要强化彼此之间的联系，员工要定期召开会议进行研讨，对电梯钢索的常见问题，以及其他部门使用中常见的危险与问题，要进行深刻了解，以便在保护方面取得进展。第三，在实施检验和维修时要坚持目标指标设置要充分科学合理。

结束语：

钢丝绳在电梯结构中占有重要的比重，对电梯在使用中的安全有影响。使用中对钢丝绳进行了测试并维修，保证钢丝绳在使用过程中的使用效果。监测维修技术能最大限度地防止钢索失控，保证施工过程中电梯结构的稳定，减少电梯危险性，保证使用者的生命安全和财产安全。

参考文献

- [1]于艺，于辛雨. 电梯钢丝绳的检测与维护研究[J]. 华东科技：综合，2021（4）：0287-0287.
- [2]唐鹏涛. 电梯钢丝绳的检测与维护管理[J]. 设备管理与维修，2022（8）：59-61.
- [3]王浩. 浅谈电梯钢丝绳的检测与维护[J]. 中国设备工程，2022（20）：180-182.
- [4]张洪波. 电梯钢丝绳的检测与维护方法[J]. 中国科技期刊数据库工业A，2022（2）：0031-0033.
- [5]潘继志. 电梯起重机械钢丝绳的检测与维护探讨[J]. 中国化工贸易，2016，8（008）：128.
- [6]付红伟，牛彦鹏，李岩森. 电梯钢丝绳检测与维护方法探讨[J]. 中国设备工程，2020（1）：3.
- [7]黄德厚蒋立志. 电梯钢丝绳的检测与维护[J]. 商品与质量，2020，000（039）：190.
- [8]魏伟. 电梯钢丝绳的检测与维护方法探究[J]. 冶金管理，2020（21）：2.

作者简介：李维，1986.4，汉，男，北京顺义，大学本科，工程师，研究方向：电梯。自2014年起，一直从事电梯检验检测工作。