

# 架空索道用钢丝绳 检验和报废规范

## 1 主题内容与适用范围

1.1 本规范规定了架空索道用钢丝绳的安装、检查、维护保养和报废标准。

1.2 本规范适用于单线循环式、双线循环式及往复式客运、货运架空索道用钢丝绳,不适用于临时性货运索道及林业索道用钢丝绳。

1.3 钢丝绳的工作寿命是随架空索道的工作条件和用途而变化的,其设计选择应符合有关国家标准。

1.4 本规范条文中,如未特别指明“货运索道”或“客运索道”,则为两者通用。如未具体说明是“承载索”、“承载牵引索”、“牵引索”、“平衡索”、“拉紧索”,则为五种钢丝绳通用。

## 2 引用标准

GB 1102 圆股钢丝绳

GB 1200 镀锌钢绞线

GB 5972 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范

## 3 钢丝绳

### 3.1 安装前的状况

3.1.1 钢丝绳到货后和在安装过程中,用户应按钢丝绳技术标准或合同中有关事项进行验收。应检查钢丝绳直径、结构、表面和捻制情况以及绳芯和包装质量等。钢丝绳不应有断丝、交错、折弯、锈蚀和切伤;绳股不应有松紧不一、塌入和凸起等缺陷,纤维芯不得有干燥、腐烂现象。

3.1.2 更换的钢丝绳应与原安装的钢丝绳同类型、同规格。如采用不同类型的钢丝绳,用户应确保更换的钢丝绳的性能不低于原钢丝绳,并与抱索器钳口、绳槽等相关要素相适应。

3.1.3 如所需钢丝绳由较长钢丝绳上切取,应防止切口松散。

3.1.4 产品质量证明书和检查记录等必须妥善保管。

### 3.2 安装

3.2.1 在安装过程中,应防止钢丝绳打环、扭结、弯折,避免粘上杂物和在硬物上磨擦,严禁在水中浸泡。

3.2.2 客运索道的承载索不允许有中间接头。

3.2.3 客运索道的牵引索、承载牵引索的接头编结长度不得小于  $1\ 200\ d$  ( $d$ —钢丝绳直径),直径增大量不得超过  $5\%d$ 。

3.2.4 货运索道的牵引索、承载牵引索的接头编结长度不得小于  $1\ 000\ d$ ,直径增大量不得超过  $6\%d$ 。

### 3.3 检查

#### 3.3.1 检查周期

##### 3.3.1.1 日常检查

每个工作日都应对钢丝绳的可见部位进行观察,以便及时发现损坏与变形情况。

### 3.3.1.2 月检查

每月对钢丝绳至少进行一次目检。如遇特殊情况(如受雷击、跳绳和受猛烈拉力时),要立即目检。

如出现疲劳断裂及其他异常情况,应进行追加检查。在原因清楚的情况下,可根据检查结果决定是否缩短检查周期。

### 3.3.2 目检

3.3.2.1 目检在白天进行,从钢丝绳两侧同时观察。目检时的速度不得超过  $0.5\text{m/s}$ ,检查结果应作记录并妥善保管。

3.3.2.2 检查时,只允许用对钢丝绳没有损伤的机械方法清除钢丝绳表面的油脂及污物。

3.3.2.3 可用无损探伤代替目检。

对受力比较大的部位(鞍座、绳轮等)或已出现损伤的部位还必须目检。

### 3.3.3 无损探伤

3.3.3.1 客运索道用钢丝绳必须进行无损探伤检查。第一次检查必须在钢丝绳安装后的 18 个月内进行,装检查结果作为以后检查的基础。

第二次及以后的检查周期由安全监督部门决定,检查结果要作记录并归档。

3.3.3.2 客运索道承载索穿绳后应进行无损探伤。

3.3.3.3 对使用期限超过 4 年的以及涉及人身安全的货运索道承载索,应进行无损探伤检查。

### 3.3.4 检查部位

对钢丝绳作全长检查时,应特别注意下列部位:

承载索:倾斜鞍座、摇摆鞍座、线路套筒、过渡套筒、末端装置等处;

牵引索、承载牵引索:接头处、固定抱索器两端;

拉紧索:合金浇铸套筒处、导向轮上下运行部分;

平衡索:导向轮上下运行部分。

### 3.3.5 内部检验

内部检验的办法可参考附录 A,检验结果应作记录。

### 3.4 维护保养

3.4.1 钢丝绳的维护保养,应根据架空索道的用途、工作环境和钢丝绳的种类而定。在可能的情况下,特别是经受弯曲的部位,应进行适时地清洗并涂以润滑油或润滑脂(钢丝绳制造厂另有说明者除外)。

3.4.2 钢丝绳每年至少润滑两次。

3.4.3 润滑之前要清除钢丝绳表面污物。如钢丝绳表面有露水和冰霜,待露水和冰霜清除干净后方可进行润滑。润滑时不允许加过多的油脂,不允许用溶剂。

3.4.4 密封式钢丝绳,如因焊点开裂、雷击等原因而损坏,允许修复;如因疲劳而损坏,则不允许修复。

3.4.5 修复点之间的距离必须大于  $3000d$ 。密封式钢丝绳修复的钢丝在  $1\sim 3$  根时,换上的钢丝长度必须大于  $300d$ 。

对于承载牵引索,如果断丝聚集在接头处,在绳长允许的情况下可断开重接;若聚集在别处并可断开重接,但其编接头总数不得超过两个。对于往复式客运索道的牵引索及平衡索,通常不允许有编接头。

3.4.6 货运索道承载索在  $6d$  绳长内,其外部断丝超过两根以上时,必须用夹板保护。

### 3.5 报废标准

钢丝绳的报废或局部更换由下列项目判定:

- a. 断面的缩小;
- b. 断丝的局部聚集;
- c. 绳股断裂;
- d. 断丝的增加率。

如果钢丝绳的损坏是由机构元件存在的缺陷所引起的,在换钢丝绳之前应消除这些缺陷。

### 3.5.1 断面的缩小

在相关长度  $L(d$  的倍数)内,钢丝绳承载断面的缩小量与钢丝绳承载断面的比值(以百分比计)不允许超过表 1 中数值。

在确定断面的缩小值时应考虑:

- a. 断丝数;
- b. 内部及外部磨损;
- c. 内部及外部腐蚀;
- d. 由于其他原因造成的损坏。

表 1 钢丝绳允许的断面缩小值

| 钢丝绳用途 | 钢丝绳结构        | 客 运 索 道 |        |    |       |   |      | 货 运 索 道 |        |    |       |   |     |
|-------|--------------|---------|--------|----|-------|---|------|---------|--------|----|-------|---|-----|
|       |              | 1       |        | 2  |       | 3 |      | 1       |        | 2  |       | 3 |     |
|       |              | %       | $L$    | %  | $L$   | % | $L$  | %       | $L$    | %  | $L$   | % | $L$ |
| 承载索   | 密封钢丝绳与半密封钢丝绳 | 10      | $180d$ | 5  | $30d$ | — | —    | 15      | $200d$ | 10 | $30d$ | — | —   |
|       | 股捻钢丝绳        | 20      | $180d$ | 10 | $20d$ | — | —    | 20      | $200d$ | 15 | $30d$ | — | —   |
| 运动索   | 股捻钢          | 25      | $500d$ | 10 | $40d$ | 6 | $6d$ | 30      | $500d$ | 15 | $40d$ | — | —   |
| 拉紧索   | 钢丝绳          | —       | —      | 8  | $40d$ | 4 | $6d$ | —       | —      | 12 | $40d$ | — | —   |

注:①表中 1 栏的数值适用于均匀损伤;2 栏中的数值适用于因正常作业负荷所形成的局部损坏;3 栏中的数值适用于因非正常影响而形成的有限的损坏。

②表中数值适用于同向捻钢丝绳,如系交互捻钢丝绳,则允许将表中的百分比提高 50%。

#### 3.5.1.1 断丝数

在钢丝绳无任何其他缺陷时所允许的外部断丝数,可以根据金属断面所允许的缩小及外部钢丝断面确定

在相关长度内如一根钢丝有多处断裂时,只作为一次断裂计算;由于局部的硬化(马氏体构成)钢丝中出现发状细的裂纹,也应视为断丝。

#### 3.5.1.2 内部及外部磨损

内部磨损及压坑:这种损坏是由于钢丝绳内各个绳股和钢丝之间的相互摩擦造成的。

外部磨损:钢丝绳在压力作用下,与托(压)索轮、鞍座、驱动轮、导向轮绳槽接触摩擦造成钢丝绳外层绳股和钢丝表面磨损,使外部钢丝磨成平面状。润滑不足,或不正确的润滑以及灰尘和砂粒都会加剧磨损。

磨损导致钢丝绳的断面缩小、强度降低,断面缩小允许值见表 1。

#### 3.5.1.3 内部及外部腐蚀

内部腐蚀较难发现,但可通过下列现象识别:

- a. 钢丝绳在绕过滑轮的弯曲部位时直径通常变小;

b. 外层绳股间的空隙减小,还经常伴随出现外层绳股之间断丝。

外部钢丝的腐蚀可直接观察有无麻点。腐蚀使钢丝绳承载断面缩小,其断面允许缩小值见表 1。

#### 3.5.1.4 由于其他原因造成的损坏

钢丝绳由于其他原因造成钢丝和绳股松散、结构变更而使钢丝绳性能减弱,也应计算其断面缩小值,若超过表 1 中数值,对于客运索道用钢丝绳应报废,货运索道用钢丝绳可局部更换或报废。

#### 3.5.2 断丝的局部聚集

如果断丝紧靠一起形成局部聚集,且位于小于 6d 的绳长范围内或集中在一股里,对于客运索道钢丝绳应报废,对于货运索道钢丝绳可局部更换或报废。

3.5.2.1 客运索道密封钢丝绳相邻异形钢丝在 18d 长度内如有两处断裂,其断面缩小虽未超出表中数值,也应报废。

3.5.2.2 客运索道的运动索(牵引索、平衡索、承载牵引索)在一绳股中如在 6d 的长度内有大于 35%断面的断丝,应予报废。

#### 3.5.3 绳股断裂

若整根绳股断裂,对客运索道用钢丝绳必须报废,对货运索道用钢丝绳必须局部更换或报废。

#### 3.5.4 断丝的增加率

在某些使用场合,疲劳是引起钢丝绳损坏的主要原因,断丝则是在使用一个时期以后才开始出现,但断丝数逐渐增加,其时间间隔越来越短。在此情况下,为了判定断丝的增加率,应仔细检查并记录断丝增加情况,找出其中规律,并以此确定钢丝绳报废或局部更换的日期。

### 4 钢丝绳的使用信息处理

根据检验人员对有关信息所作的正确记录,可预测给定类型的钢丝绳在架空索道上的有效性能。这些信息可用于调整维修程序和控制备用钢丝绳的库存;但不能因进行了这种预测而放松检验,或将使用期限延长到超出本规范所规定的条件。

### 5 钢丝绳检验记录

用户对每次定期检验都应做认真详细的记录,检验记录的典型示例见附录 B。

### 6 钢丝绳的储存和鉴别

6.1 钢丝绳应存放在通风干燥的室内,防止阳光直射和热气烘烤,放置的地面应垫高 300 mm 以上。

6.2 钢丝绳如在室外堆放时,严禁和地面直接接触,并需搭棚,加覆盖物保护。

6.3 荐储存时间较长,每年要进行一次外观检查,如发现钢丝绳锈蚀要解卷检查,进行除锈,涂油后再重新缠绕,情况严重时要及时处理。

6.4 非金属芯的钢丝绳的存放期限为 6 年,对于金属芯的钢丝绳原则上不规定存放期限。

6.5 根据检验记录应能清楚地鉴别钢丝绳。

## 附 录 A

### 钢丝绳的内部检验

(补充件)

钢丝绳内部损伤主要由于腐蚀和正常的疲劳所造成,通常的外部检验可能发现不了内部损坏的程度,因此必须进行内部检验。

内部检验一概由主管人员进行。

### A1 检查范围

所有类型的成股钢丝绳均能充分地松开,以便对其内部情况作评定。这对粗钢丝绳较为困难。但只要使架空索道用钢丝绳所受张力为零时就能进行内部检验。

### A2 检查方法

将两个适当尺寸的夹钳以一定的相隔距离牢固地夹到钢丝绳上,朝着与钢丝绳捻向相反的方向对夹钳施加一个力,外层绳股就会散开并脱离绳芯(见图 A1)。不要使夹钳绕钢丝绳打滑。各绳股的位移也不宜太大。

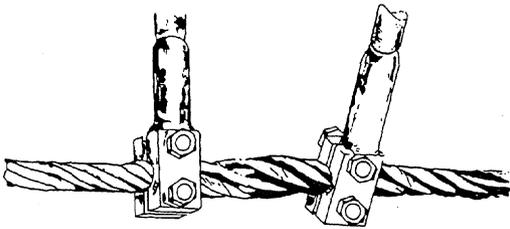


图 A1 对一段连续钢丝绳作内部检验(张力为零)

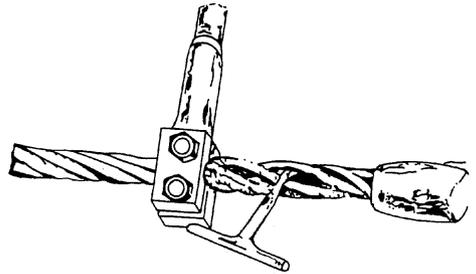


图 A2 对靠近绳端装置的钢丝绳尾部作内部检验(张力为零)

当钢丝绳略微拧开时,可用一小探针把妨碍观测钢丝绳内部的润滑脂或碎屑清除掉。

应观测的主要内容是:

- a. 内部润滑状态;
- b. 腐蚀程度;
- c. 由于挤压或磨损引起的钢丝压痕;
- d. 有无断丝。

检验之后,在拧开部位放入一些维修油膏,并以适度的力量转动夹钳使绳股在绳芯周围正确复位。卸掉夹钳之后,钢丝绳外表面应涂以润滑脂。

### A3 邻近绳端的钢丝绳段的检查

检验该部位的钢丝绳只需使用单个夹钳,设法将端部固定即可进行检验(见图 A2)。

### A4 检验部位

参照 3.3.4。

附录:B  
检验记录的典型示例  
(参考件)

设备名称: \_\_\_\_\_ 用途 \_\_\_\_\_

钢丝绳数据表

结构

钢丝绳捻向:右捻/左捻

捻向种类:交捻/同向捻

公称直径:

公称抗拉强度:

表面品质:不镀锌/镀锌

绳芯类型:钢的/纤维的/合成的

预选成形:

绳长

绳端固定型式:

制造编号:

质量证明书号:

报废日期:

最小破断载荷:

工作载荷:

实测直径:新绳

承载后

实测时承受的载荷:

制绳厂

钢 丝 断 面 缩 小, %

损坏及变形

测量部位

总的评价

| 6d 内 | 20d 内 | 30d 内 | 40d 内 | 180d 内 | 200d 内 | 500d 内 | 特征 |  | 损坏程度 |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----|--|------|
|      |       |       |       |        |        |        |    |  |      |
|      |       |       |       |        |        |        |    |  |      |
|      |       |       |       |        |        |        |    |  |      |
|      |       |       |       |        |        |        |    |  |      |

日期:

签名

外理意见:

工作时数:

其他观察结果:

报废原因:

注:用户可根据本地实际情况增加必要的项目。