

ICS 77.140.65
CCS H 49



中华人民共和国国家标准

GB 8903—2024
代替 GB/T 8903—2018

电梯用钢丝绳

Steel wire ropes for lifts

2024-06-25 发布

2024-09-25 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与标记	2
5 订货内容	2
6 技术要求	2
7 验证要求和测试方法	9
8 抽样和验收规则	11
9 使用信息和标识	11
附录 A(规范性) 普通类别、直径和抗拉强度级别钢丝绳的最小破断拉力值表	13
附录 B(规范性) 钢丝绳最小破断拉力的计算	27
附录 C(资料性) 钢丝绳单位长度参考重量、公称金属截面积和外层钢丝近似直径	28
附录 D(规范性) 钢丝绳伸长率测定方法	29
附录 E(资料性) 电梯用钢丝绳选型、储存、运输、安装和维护信息	31
附录 F(资料性) 电梯钢丝绳更换和报废条件	33

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 8903—2018《电梯用钢丝绳》，与 GB/T 8903—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了钢丝强度级别要求(见 6.1.1)；
- 增加了包含聚合物涂层钢芯(EPIWRC)的钢基复合芯和固态聚合物芯(SPC)钢丝绳新品种(见 6.1.2)；
- 更改了天然纤维芯含油率范围,对合成纤维芯含油率、股绳含油率按照使用用途进行了细化区分(见 6.1.2,2018 年版的 5.1.2)；
- 增加了钢芯钢丝绳的直径偏差类别(见 6.3.1)；
- 更改了拆股钢丝技术要求(见 6.6,2018 年版的 5.2.12)；
- 更改了钢丝绳弹性伸长率指标(见 6.7,2018 年版的 5.2.13)；
- 删除了疲劳寿命试验要求(见 2018 年版的 5.2.14)；
- 增加了悬挂钢丝绳和补偿钢丝绳实测单位长度重量的要求(见 6.8)；
- 更改了抽样和验收规则(见第 8 章,2018 年版的第 8 章)；
- 更改了悬挂钢丝绳直径范围(见附录 A,2018 年版的附录 A)；
- 增加了合成纤维芯钢丝绳参考重量(见附录 A)；
- 增加了 3 个类别钢丝绳新结构(见表 A.9~表 A.11)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件于 1988 年首次发布为 GB 8903—1988,2005 年第一次修订为 GB/T 8903—2005,2018 年第二次修订,本次为第三次修订。

电 梯 用 钢 丝 绳

1 范围

本文件规定了公称直径为 6 mm~38 mm 不同结构的碳素钢光面或镀层电梯用钢丝绳的分类与标记、订货内容、技术要求、验证要求和测试方法、抽样和验收规则以及使用信息和标识。

本文件适用于曳引驱动、液压驱动和强制驱动电梯用悬挂钢丝绳,也适用于在导轨间运行的乘客电梯、载货电梯、杂物电梯用补偿钢丝绳和限速器钢丝绳。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法

GB/T 238 金属材料 线材 反复弯曲试验方法

GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法

GB/T 2104 钢丝绳包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 8358 钢丝绳 破断拉力测定方法

GB/T 8706 钢丝绳 术语、标记和分类

GB/T 15030 剑麻钢丝绳芯

GB/T 21965 钢丝绳 验收及缺陷术语

NB/SH/T 0387 钢丝绳用润滑剂

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

YB/T 4182 钢丝绳含油率测定方法

YB/T 4452—2015 钢丝绳纤维芯

YB/T 5198 电梯钢丝绳用钢丝

YB/T 5343 制绳用圆钢丝

3 术语和定义

GB/T 8706 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单强度钢丝绳 **single tensile rope**

外层股的外层钢丝和内层钢丝具有相同抗拉强度级别的钢丝绳(中心钢丝和填充钢丝除外)。

3.2

双强度钢丝绳 **dual tensile rope**

外层股的外层钢丝和内层钢丝具有不同抗拉强度级别的钢丝绳(中心钢丝和填充钢丝除外)。

示例:1370/1770级,其外层股的外层钢丝抗拉强度级别为1370,内层钢丝抗拉强度级别为1770。

3.3

钢基复合芯 steel-based composite core; SCC

由钢丝与纤维或聚合物复合制成的绳芯。

3.4

复合钢芯 composite steel core; CSC

钢基复合芯的一种,由钢丝股绳与纤维芯或聚合物芯混合捻制而成的绳芯。

4 分类与标记

钢丝绳的分类和标记应符合 GB/T 8706 的要求。



5 订货内容

按本文件订货的合同包括以下内容:

- a) 数量,单位为米(m);
- b) 公称直径,单位为毫米(mm);
- c) 偏差要求类别(仅适用钢芯钢丝绳);
- d) 钢丝绳类别或结构;
- e) 表面状态;
- f) 强度级别或最小破断拉力;
- g) 捻制类型;
- h) 绳芯类型、纤维芯含油率类别;
- i) 用途:
 - 1) 悬挂钢丝绳,
 - 2) 限速器钢丝绳,
 - 3) 补偿钢丝绳;
- j) 其他(如有)。

6 技术要求

6.1 材料

6.1.1 钢丝

6.1.1.1 钢丝性能和强度级别

制绳用钢丝性能及其强度级别选用应符合表 1 的要求。

6.1.1.2 表面状态

除非买方另有要求,钢丝绳应由光面钢丝制成。

当买方有镀层要求时,应在合同或订单中注明。镀层钢丝的镀层质量应符合 YB/T 5198 的要求,或 YB/T 5343 中 B 级的规定。

表 1 制绳用钢丝性能要求及强度级别

钢丝 在钢丝绳中的位置	强度级别 MPa					
	1 320	1 370	1 570和1 620	1 770	1 960	2 160
外层股外层钢丝	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5343
外层股内层和中心钢丝、 内层股和绳芯钢丝	—	—	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5343
填充钢丝	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5343

6.1.2 绳芯

6.1.2.1 绳芯类别

钢丝绳的绳芯应为下列类别中的一种：

- a) 纤维芯(FC)；
- b) 钢芯(WC)；
- c) 钢基复合芯(SCC)。

6.1.2.2 纤维芯

纤维芯,包括天然纤维芯(NFC)、合成纤维芯(SFC)、复合纤维芯(CFC)和固态聚合物芯(SPC)。制绳前的天然纤维芯应符合 GB/T 15030 的规定,制绳前的合成纤维芯、复合纤维芯和固态聚合物芯的直径偏差应符合 YB/T 4452—2015 中 5.3 对合成纤维芯的规定。天然纤维芯、合成纤维芯和复合纤维芯应是双捻成型的(即从纱线捻成股,再从股捻成绳),固态聚合物芯可以是一层或多层成型。所有纤维芯符合下列要求。

- a) 天然纤维芯应由剑麻纤维制成。按照 YB/T 4182 的方法测量时,钢丝绳中的天然纤维芯含油率应为 8%~16%。
- b) 合成纤维芯和固态聚合物芯应由下列一种或多种材料制成：
 - 聚丙烯；
 - 聚乙烯；
 - 聚酯或聚酰胺。
 复合纤维芯可由剑麻纤维与以上材料中的一种或多种复合制成；
 悬挂钢丝绳中的合成纤维芯和复合纤维芯的含油率分为两类。按照 YB/T 4182 的方法测量时,Ⅰ类应为 3%~10%,Ⅱ类应为 8%~16%；限速器钢丝绳和补偿钢丝绳中的合成纤维芯和固态聚合物芯含油率分为两类,Ⅰ类为低含油率,其值不应大于 10%,Ⅱ类为高含油率,其值应为 10%~20%。
- c) 用于制造纤维芯的油脂应与捻制钢丝绳的油脂相兼容。
- d) 当选用天然纤维芯钢丝绳作为限速器钢丝绳和补偿钢丝绳用途时,需考虑使用地区环境湿度和温度变化的影响,以免出现钢丝绳异常伸缩,导致电梯故障。

6.1.2.3 钢芯

钢芯的类型应为下列类别中的一种：

- a) 独立钢丝绳芯(IWRC);
- b) 平行捻密实钢芯(PWRC);
- c) 钢丝股芯(WSC)。

每种钢芯的具体结构由制造商依据使用工况决定。

6.1.2.4 钢基复合芯

典型的钢基复合芯包括复合钢芯(CSC)和聚合物包覆钢芯(EPIWRC)。

钢基复合芯中的合成纤维或聚合物应由下列一种或多种材料制成:

- 聚丙烯;
- 聚乙烯;
- 聚酯或聚酰胺。

6.1.3 油脂

钢丝绳用油脂应符合 NB/SH/T 0387 中电梯钢丝绳用润滑剂的规定。

6.2 钢丝绳制造

6.2.1 通则

钢丝绳中同一层股的所有钢丝应具有相同的捻制方向,且任一股中同一层的所有钢丝应具有相同的抗拉强度级别。

在合绳机上有张力状态下,钢丝绳的外层股之间准许有均匀的缝隙。

钢丝绳应捻制均匀、紧密。除平行捻密实钢丝绳和外层大于 9 股的钢丝绳外,其他钢丝绳按照 7.7 的方法检查时,应不松散。

钢丝绳中不应有 GB/T 21965 规定的制造缺陷。准许有因变形工具压紧造成的钢丝压痕。

在展开无载荷状态下,钢丝绳不应呈波浪形。

对于镀层钢丝绳,其中所有钢丝都应是镀层的。

6.2.2 钢丝接头

直径大于 0.40 mm 的钢丝,接头时应采用对焊连接。

直径小于或等于 0.40 mm 的钢丝,接头时可采用对焊连接或将钢丝插入股中正确成型位置进行连接。

股中任意两个钢丝接头之间的距离不应小于 10 m。

6.2.3 纤维绳芯接头

纤维绳芯接头应采用插编连接,接头部位直径应符合其允许偏差要求,插编长度不应少于 30 倍纤维绳芯公称直径。

6.2.4 涂油

对于悬挂钢丝绳、限速器钢丝绳和补偿钢丝绳,所有的股在捻制过程中都应进行涂油,在最终合绳时不应涂油。

悬挂钢丝绳和补偿钢丝绳的外层股含油率应为 0.60%~2.00%,限速器钢丝绳的外层股含油率不应大于 1.50%。

6.2.5 预变形和后变形

所有的钢丝绳都应采用预变形和后变形工艺制造。

6.2.6 预张拉

钢丝绳以预张拉后状态供货时,为避免钢丝绳受损,在预张拉过程中对钢丝绳施加的最大载荷不应超过钢丝绳最小破断拉力的 55%。加载可以通过静态或动态方式实现。

6.2.7 绳头处理

钢丝绳端头应绑扎牢固或采用其他方式固定(如熔头、焊头),以免使用时松散。

6.2.8 钢丝绳结构

钢丝绳结构和类别应经买方和制造商双方协商确定并应符合如下要求。

- a) 附录 A 中表 A.1~表 A.11 所列出的常用结构和类别之一:
 - 1) 表 A.1~表 A.8 适用于悬挂钢丝绳;
 - 2) 表 A.1~表 A.9 适用于限速器钢丝绳;
 - 3) 表 A.1~表 A.11 适用于补偿钢丝绳。
- b) 附录 A 的表中未包含的其他结构,其外层股不少于 6 股且不多于 12 股,如压实股钢丝绳、多层股钢丝绳等。
- c) 买方指定的且不包含在 a)和 b)中的其他结构。

只有买方确定钢丝绳类别时,制造商才能决定结构。

注:每一种钢丝绳类别包括若干种结构,例如,8×19类别包含8×19W(1-6-6+6)、8×19S(1-9-9)、8×21Fi(1-5-5F-10)、8×25Fi(1-6-6F-12)等钢丝绳结构。

6.2.9 钢丝绳强度级别

6.2.9.1 通则

钢丝绳强度级别采用外层股的外层钢丝和内层钢丝强度级别表示,包括单强度钢丝绳和双强度钢丝绳。钢丝绳的常用强度级别应是 6.2.9.2~6.2.9.4 中的一种。其他钢丝绳级别,应由买方和制造商双方协商确定。

对于常用类别的钢丝绳(见表 A.1~表 A.11), R_r 是计算单强度级钢丝绳最小破断拉力的级别等值, R_{dt} 是计算双强度钢丝绳最小破断拉力的级别等值, R_{dt} 值见附录 B。

6.2.9.2 悬挂钢丝绳

曳引驱动电梯常用类别钢丝绳的强度级别按表 A.1~表 A.8。

液压驱动和强制驱动电梯常用类别钢丝绳的强度级别按表 A.1~表 A.4。

附录 A 中未包含的其他结构钢丝绳:

——多层股聚合物包覆钢芯钢丝绳:1570/1770、1620/2160、1570、1770、1960、2160;

——压实股钢丝绳:1570/1770、1620/2160、1570、1770、1960、2160。

6.2.9.3 限速器钢丝绳

限速器钢丝绳的强度级别按表 A.1~表 A.9。

6.2.9.4 补偿钢丝绳

补偿钢丝绳的强度级别按表 A.1~表 A.11。

6.2.10 捻制类型

钢丝绳的捻制类型应是如下所述的一种,示意图见图 1:

- a) 右交互捻(sZ);
- b) 左交互捻(zS);
- c) 右同向捻(zZ);
- d) 左同向捻(sS)。

如果买方没有指定要求,则钢丝绳的捻制类型默认为右交互捻(sZ)。

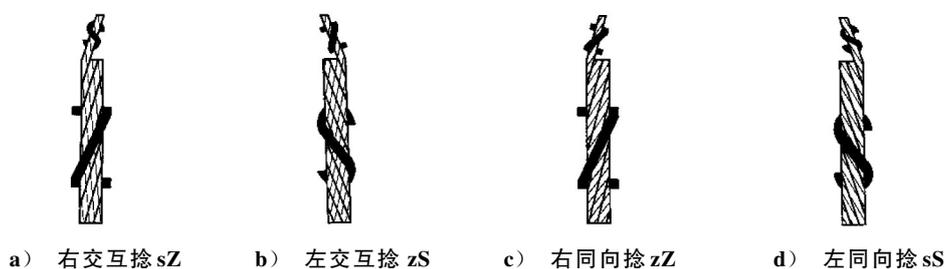


图 1 钢丝绳捻制类型示意图

6.2.11 捻距

平行捻密实钢芯钢丝绳和聚合物包覆钢芯钢丝绳的捻距不应超过其公称直径的 7.5 倍,其他钢丝绳的捻距不应超过其公称直径的 6.75 倍。

6.3 直径

6.3.1 直径偏差

当按照 7.1 的方法测量时,钢丝绳实测直径不应超出表 2~表 4 给定的偏差范围。

考虑到电梯设计的要求,表 3 给出了曳引驱动电梯悬挂用和限速器用钢芯与钢基复合芯钢丝绳的 3 种不同直径偏差,其中 C 类直径偏差仅适用于聚合物包覆钢芯钢丝绳。

表 2 曳引驱动电梯悬挂用和限速器用纤维芯钢丝绳直径偏差

钢丝绳公称直径 d mm	允许偏差 %		
	无载荷时, 最大值	5% 最小破断拉力时, 最小值	10% 最小破断拉力时, 最小值
$d \leq 10$	+6	+1	0
$d > 10$	+5	+1	0



表3 曳引驱动电梯悬挂用和限速器用钢芯与钢基复合芯钢丝绳直径偏差

钢丝绳公称直径 d mm		允许偏差 %		
		无载荷时, 最大值	5%最小破断拉力时, 最小值	10%最小破断拉力时, 最小值
A类	$d \leq 10$	+3	0	-1
	$d > 10$	+2	0	-1
B类	$d \leq 10$	+4	+1	0
	$d > 10$	+3	+1	0
C类		+6	+1	0



表4 液压驱动电梯悬挂钢丝绳和补偿用钢丝绳直径偏差(无载荷时)

钢丝绳公称直径 d mm	允许偏差 %
$d \leq 10$	+6 0
$d > 10$	+5 0

6.3.2 直径均匀性偏差

按照 7.1 的方法对钢丝绳测量时,其直径均匀性偏差应符合表 5 的规定。

表5 直径均匀性和平均直径允许偏差

钢丝绳公称直径 d mm	直径均匀性偏差 %	平均直径偏差 %
$d \leq 8$	4	3
$d > 8$	3	2

6.3.3 平均直径偏差

按照 7.1 的方法对钢丝绳测量时,其平均直径偏差应符合表 5 的规定。

6.4 长度

无载荷的情况下,钢丝绳长度允许偏差应符合表 6 的规定。

表6 钢丝绳长度允许偏差

长度 L m	允许偏差 m
$L < 400$	+5% L 0
$400 \leq L \leq 1\,000$	+20 0
$L > 1\,000$	+2% L 0

6.5 最小破断拉力

对于给定直径、结构或类别和强度级别的钢丝绳,其最小破断拉力 F_{\min} 应符合如下要求:

- a) 表 A.1~表 A.11 给出的最小破断拉力;
- b) 制造商给出的高于 a) 要求的最小破断拉力。

对于附录 A 未列出的中间直径钢丝绳最小破断拉力可应用附录 B 中给出的公式以及表 A.1~表 A.11 给出的最小破断拉力系数计算得出。

当按照 7.2 的方法测量时,其实测破断拉力 F_m 不应低于最小破断拉力 F_{\min} 。

钢丝绳的单位长度参考重量、公称金属截面积和外层钢丝估算直径等信息性参数也在表 A.1~表 A.11 中给出,计算公式参见附录 C。

6.6 拆股钢丝要求

6.6.1 钢丝直径

钢丝实测直径应符合 YB/T 5198 中的规定。

6.6.2 抗拉强度

试验钢丝实测抗拉强度应同时满足如下要求:

- a) 至少 95% 的试验钢丝的实测抗拉强度不低于 YB/T 5198 或 YB/T 5343 规定的该直径钢丝公称抗拉强度下限值 50 MPa;
- b) 所有试验钢丝的抗拉强度不高于 YB/T 5198 或 YB/T 5343 规定的该直径钢丝的公称抗拉强度上限值;
- c) 低值钢丝的抗拉强度不应低于 YB/T 5198 或 YB/T 5343 规定的该直径钢丝公称抗拉强度的下限值的 92%。

6.6.3 反复弯曲

至少 95% 的试验钢丝反复弯曲次数应符合 YB/T 5198 或 YB/T 5343 中重要用途钢丝的规定,低值钢丝的反复弯曲次数不应低于相应标准规定次数的 80%(修约成整数)。

6.6.4 打结拉伸

直径小于 0.50 mm 的钢丝用打结拉伸试验代替弯曲试验。

至少 95% 的试验钢丝应符合 YB/T 5198 或 YB/T 5343 的规定,低值钢丝的打结拉力值不应低于相应标准规定数值的 80%(修约成整数)。

6.6.5 镀层重量

至少 95% 的试验钢丝应符合 YB/T 5198 或 YB/T 5343 中 B 级镀层钢丝的规定,低值钢丝的镀层重量不应低于规定数值的 80%(修约成整数)。

6.6.6 低值钢丝计算

允许的低值钢丝数量不足 1 根时,按 1 根计算。当 1 根钢丝试验有多项低值时,只按 1 根计算。

6.7 伸长率

按照附录 D 的方法测量时,悬挂钢丝绳的伸长率应符合如下要求:

- a) 纤维绳芯钢丝绳的结构伸长率不应大于 0.60%，弹性伸长率不应大于 0.25%；
- b) 钢芯和钢基复合芯钢丝绳的结构伸长率不应大于 0.45%，弹性伸长率不应大于 0.20%。

6.8 实测单位长度重量

悬挂钢丝绳和补偿钢丝绳的实测单位长度重量不应低于附录 A 中或制造商给定的单位长度参考重量的 97%。

6.9 数值修约及判定

数值修约及判定按 YB/T 081 的规定。

7 验证要求和测试方法

7.1 直径测量



7.1.1 测量工具

应采用带有宽钳口的游标卡尺测量钢丝绳直径，其钳口的宽度至少要足以跨越两个相邻的股，见图 2。测量钢丝绳直径时，所使用的游标卡尺分度值不应大于 0.02 mm。

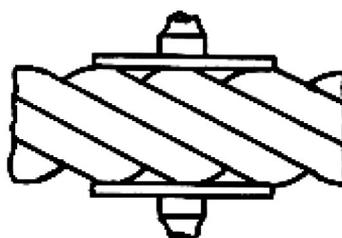


图 2 钢丝绳直径测量方法

7.1.2 实测直径

实测直径应在无载荷、5% 和 10% 最小破断拉力 3 种试验条件下进行。无载荷状态测量时，应在位于距离钢丝绳端头 15 m 外的平直部位上进行。在相距至少 1 m 的任意两个部位上，每个部位在互相垂直的方向上测取 2 个数值，4 个数值的算术平均值，即为钢丝绳的实测直径。

7.1.3 直径均匀性偏差

按照 7.1.2 的规定测量直径时，在 10% 钢丝绳最小破断拉力试验条件下，4 个测量数值中最大与最小值的差值与钢丝绳公称直径之比即为直径均匀性偏差。

7.1.4 平均直径偏差

按照 7.1.2 的规定测量直径时，在 10% 钢丝绳最小破断拉力试验条件下，两个部位测量数值的算术平均值的差值的绝对值与钢丝绳公称直径之比即为平均直径偏差。

7.2 实测破断拉力

钢丝绳实测破断拉力试验按 GB/T 8358 的规定。

7.3 含油率

含油率试验按 YB/T 4182 的规定。其中，外层股含油率按公式(1)计算。

$$M_s = \frac{m_1 - m_3}{m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- M_s —— 外层股含油率，%；
- m_1 —— 含油外层股重量，单位为克(g)；
- m_3 —— 去油外层股重量，单位为克(g)。

7.4 伸长率

钢丝绳的伸长率试验按照附录 D 的方法进行。

7.5 拆股钢丝试验

7.5.1 取样方法

从钢丝绳外层股中任取一股，将钢丝拆出。对去除填充钢丝和中心钢丝外的所有钢丝进行试验。压实股钢丝绳不进行拆股试验。

7.5.2 直径的测量

钢丝的实测直径应为在钢丝同一截面上相互垂直 2 次测量数值的算术平均值。

7.5.3 拉伸试验

拉伸试验应按 GB/T 228.1 的规定。

7.5.4 反复弯曲试验

反复弯曲试验应按 GB/T 238 的规定。

7.5.5 镀层重量试验



镀层钢丝镀层重量试验应按 GB/T 1839 的规定。

7.6 捻制质量

采用手感和目测方法检查钢丝绳捻制质量是否符合 6.2.1 的规定。

7.7 不松散检查

从钢丝绳的一端拆出位置相对的两个股，约两个捻距长度。再将拆出的这两个股重新恢复到原位后，检查钢丝绳是否自行散开。

7.8 捻距检查

1 个外层股围绕钢丝绳轴心旋转 1 周，且平行于钢丝绳轴线的对应两点间的直线距离，即为钢丝绳的捻距。图 3 所示中 H 为 6 股钢丝绳的捻距。

捻距测量应在钢丝绳的平直部位上进行，3 次测量结果的平均值即为钢丝绳的实测捻距。每次测量应至少相距 1 m 以上，可以采用拓印痕迹测量或直接测量的方式。

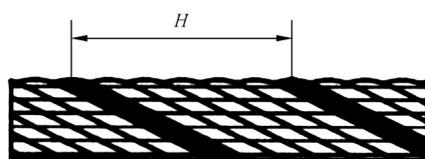


图3 钢丝绳的捻距

8 抽样和验收规则

8.1 抽样和验收规则

除买方要求的其他的抽样方法外,采取批次抽样验收时,应按照表7的方法进行。
每批应由同一直径、同一结构、同一强度级别、同一表面状态和同一捻法的钢丝绳组成。

表7 抽样和验收规则

批量 根	抽样数量 根	批次可接受的不合格数量 根	批次拒收的不合格数量 根
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~150	13	1	2
151~280	20	2	3

8.2 复验和判定规则

8.2.1 在钢丝绳破断拉力、纤维绳芯和外层股含油率、伸长率和拆股钢丝试验中,有1个或1个以上的试验项目不合格,则应在同一根钢丝绳上双倍取样对不合格项目进行复验。如果复验结果全部合格,则该根钢丝绳仍为合格。如果复验结果仍有不合格,则该根钢丝绳为不合格。

8.2.2 试验钢丝绳不合格数量到达表7规定的拒收数量时,可批次拒收;试验有不合格钢丝绳但其数量在批次可接受范围内的,不应批次拒收。在去除试验不合格钢丝绳后,可对剩余的其他钢丝绳再进行一次组批抽样复验;也可逐根试验,合格的交货。如批次抽样复验仍有不合格,但未达到表7规定的拒收数量时,则应逐根试验,合格的交货。

8.3 验收时限

买方对产品的验收时限应为钢丝绳出厂日期1年以内。

9 使用信息和标识

9.1 使用信息

质量证明书按GB/T 2104的规定。钢丝绳选型、储存运输、安装和维护信息参见附录E。使用中应对钢丝绳定期检查,钢丝绳的更换和报废条件参见附录F。

9.2 标识

在钢丝绳或包装上应附上信息标识,标注钢丝绳制造商名称,以及钢丝绳直径、长度、产品名称和制造编号等相关信息。在钢丝绳的绳芯中或钢丝绳内部,可添加代表制造商信息的标识带或标识线。



附录 A
(规范性)

普通类别、直径和抗拉强度级别钢丝绳的最小破断拉力值表

表 A.1~表 A.11 给出了普通类别、直径和抗拉强度级别钢丝绳的最小破断拉力表格。

表中未列出的公称直径钢丝绳的最小破断拉力按照附录 B 计算。

注 1: 表中列出的钢丝绳公称长度重量是以钢丝绳公称直径计算的,仅作参考。

注 2: 钢丝绳公称长度参考重量、公称金属截面积及外层钢丝近似直径,按表中给出的相关系数计算,参考附录 C。

注 3: 附表中列出的最小破断拉力值只是针对此类别给定的。对于系统设计,如买方需要一个类别中具体结构规格钢丝绳的详细信息,包括参考重量、破断拉力和公称金属截面积等,可向制造商咨询。

表 A.1 6×19 类纤维芯、聚合物芯和钢芯钢丝绳

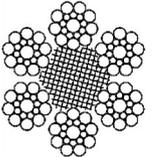
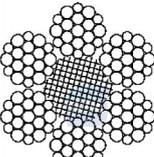
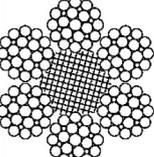
典型结构图示例			钢丝绳结构				股结构						
			项目		数量		项目		数量				
 6×19S-FC			股	6		钢丝	19~25						
			外层股	6		外层钢丝	9~12						
 6×19W-FC			股层数	1		钢丝层数	2						
			外层股钢丝数量	114~150									
 6×25F-FC			典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a						
			钢丝绳	外层股	总数	每股	<i>a</i>						
			6×19 S	1-9-9	54	9			0.079 7				
			6×19 W	1-6-6+6	72	12	6			0.075 6			
							6			0.056 9			
			6×25 F	1-6-6F-12	72	12			0.063 7				
			钢丝绳芯类型		纤维芯(FC)		钢芯(WC)						
			最小破断拉力系数		$K_1=0.330$		$K_2=0.356$						
			参考重量系数 ^a		$W_1=0.359$		$W_2=0.418$						
			公称金属截面积系数 ^a		$C_1=0.384$		$C_2=0.438$						
钢丝绳公称直径 mm			参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN								
					双强度			单强度					
					1 320/ 1 620 和 1 320/ 1 770 FC	1 370/ 1 770 FC	1 570/ 1 770 和 1 620/ 1 770 FC	1 570 FC	1 620 FC	1 770		1 960	
										FC	WC	FC	WC
6	12.9	15.0	16.8	17.8	19.5	18.7	19.2	21.0	22.7	23.3	25.1		
6.3	14.2	16.6	—	—	21.5	—	21.2	23.2	25.0	25.7	27.7		
6.5 ^b	15.2	17.7	19.7	20.9	22.9	21.9	22.6	24.7	26.6	27.3	29.5		

表 A.1 6×19 类纤维芯、聚合物芯和钢芯钢丝绳 (续)

钢丝绳公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN									
			双强度					单强度				
	FC	WC	1 320/ 1 620 和 1 320/ 1 770 FC	1 370/ 1 770 FC	1 570/ 1 770 和 1 620/ 1 770 FC	1 570 FC	1 620 FC	1 770		1 960		
			FC	WC	FC	WC	FC	WC	FC	WC		
8 ^b	23.0	26.7	29.8	31.7	34.6	33.2	34.2	37.4	40.3	41.4	44.7	
9	29.1	—	37.7	40.1	43.8	42.0	43.3	47.3	—	52.4	—	
9.5	32.4	—	42.0	44.7	48.8	46.8	48.2	52.7	—	58.4	—	
10 ^b	35.9	41.8	46.5	49.5	54.1	51.8	53.5	58.4	63.0	64.7	69.8	
11 ^b	43.4	—	56.3	59.9	65.5	62.7	64.7	70.7	—	78.3	—	
12	51.7	—	67.0	71.3	77.9	74.6	77.0	84.1	—	93.1	—	
12.7	57.9	—	75.0	79.8	87.3	83.6	86.2	94.2	—	104	—	
13 ^b	60.7	—	78.6	83.7	91.5	87.6	90.3	98.7	—	109	—	
14	70.4	—	91.2	97.0	106	102	105	114	—	127	—	
14.3	73.4	—	—	—	111	—	—	119	—	132	—	
15	80.8	—	—	111	122	117	—	131	—	146	—	
16 ^b	91.9	—	119	127	139	133	137	150	—	166	—	
17.5	110	—	—	—	166	—	—	179	—	—	—	
18	116	—	151	160	175	168	173	189	—	—	—	
19 ^b	130	—	168	179	195	187	193	211	—	—	—	
20	144	—	186	198	216	207	214	234	—	—	—	
20.6	152	—	—	—	230	—	—	248	—	—	—	
22 ^b	174	—	225	240	262	251	259	283	—	—	—	
22.4	180	—	233	248	272	260	268	293	—	—	—	
25	224	—	291	309	338	324	334	365	—	—	—	

^a 仅供参考,计算公式见附录 C。
^b 新电梯优选直径。

表 A.2 8×19 类纤维芯和聚合物芯钢丝绳

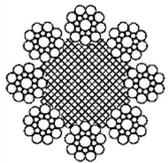
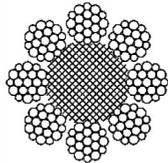
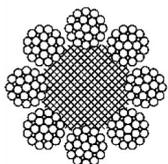
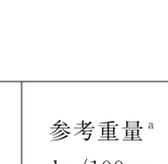
典型结构图示例		钢丝绳结构				股结构				
		项目		数量		项目		数量		
 8×19 S-FC		股	8		钢丝	19~25				
		外层股	8		外层钢丝	9~12				
 8×19 W-FC		股层数	1		钢丝层数	2				
		外层股钢丝数量	152~200							
 8×19 W-FC		典型结构示例		外层钢丝数量 s		外层钢丝系数 ^a				
		钢丝绳	外层股	总数	每股	<i>a</i>				
 8×25 F-FC		8×19 S	1-9-9	72	9	0.065 4				
		8×19 W	1-6-6+6	96	12	6	0.062 1			
		8×21F	1-5-5F-10	80	10	6	0.046 8			
		8×25 F	1-6-6F-12	96	12	0.061 9				
		最小破断拉力系数				$K_1=0.293$				
		长度重量系数 ^a		天然纤维芯		$W_1=0.345$				
				合成纤维芯		$W_1=0.332$				
		公称金属截面积系数 ^a				$C_1=0.359$				
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN							
	天然 纤维 芯	合成 纤维 芯	双强度				单强度			
			1 320/ 1 620和 1 320/ 1 770	1 370/ 1 770	1 570/ 1 770和 1 620/ 1 770	1 570/ 1 960和 1 620/ 1 960	1 570	1 620	1 770	1 960
8 ^b	22.1	21.2	26.4	28.1	30.8	31.5	29.4	30.4	33.2	36.8
9	27.9	26.9	—	35.6	38.9	39.9	37.3	—	42.0	46.5
9.5	31.1	30.0	37.3	39.7	43.4	44.4	41.5	42.8	46.8	51.8
10 ^b	34.5	33.2	41.3	44.0	48.1	49.2	46.0	47.5	51.9	57.4
11 ^b	41.7	40.2	50.0	53.2	58.1	59.6	55.7	57.4	62.8	69.5
12	49.7	47.8	59.5	63.3	69.2	70.9	66.2	68.4	74.7	82.7

表 A.2 8×19 类纤维芯和聚合物芯钢丝绳 (续)

钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN							
			双强度				单强度			
	天然 纤维 芯	合成 纤维 芯	1 320/ 1 620和 1 320/ 1 770	1 370/ 1 770	1 570/ 1 770和 1 620/ 1 770	1 570/ 1 960和 1 620/ 1 960	1 570	1 620	1 770	1 960
12.7	55.6	53.5	66.6	70.9	77.5	79.4	74.2	76.6	83.6	92.6
13 ^b	58.3	56.1	69.8	74.3	81.2	83.2	77.7	80.2	87.6	97.1
14	67.6	65.1	81.0	86.1	94.2	96.5	90.2	93.0	102	113
14.3	70.5	67.9	—	—	98.3	—	—	—	—	—
15	77.6	74.7	—	99.0	108	—	104	—	117	129
16 ^b	88.3	85.0	106	113	123	126	118	122	133	147
17.5	106	102	—	—	147	—	—	—	—	176
18	112	108	134	142	156	159	149	154	168	186
19 ^b	125	120	149	159	173	178	166	171	187	207
20	138	133	165	176	192	197	184	190	207	230
20.6	146	141	—	—	204	—	—	—	—	—
22 ^b	167	161	200	213	233	238	223	230	251	278
22.4	173	167	207	221	241	247	231	238	260	288
25	216	208	258	275	300	308	288	297	324	359

^a 仅供参考,计算公式见附录 C。
^b 新电梯优选规格。

表 A.3 8×19 类钢芯和聚合物包覆钢芯钢丝绳

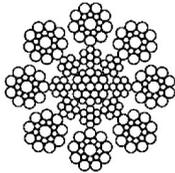
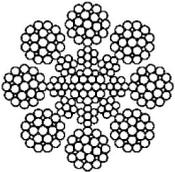
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构		
		项目	数量	项目	数量	
 8×19 S-IWRC	股	8	钢丝	19~25		
	外层股	8	外层钢丝	9~12		
 8×19 W-IWRC	股层数	1	钢丝层数	2		
	外层股钢丝数量	152~200				
 8×25 F-IWRC	典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a	
	钢丝绳	外层股	总数	每股		
	8×19S	1-9-9	72	9	0.064 1	
	8×19W	1-6-6+6	96	12	6 0.059 7	
	8×25F	1-6-6F-12	96	12	6 0.045 0	
最小破断拉力				$K_2=0.382$		
长度重量系数 ^a				$W_2=0.412$		
公称金属截面积系数 ^a				$C_2=0.466$		
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度		单强度		
		1 370/1 770	1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
6	14.8	21.6	23.0	21.6	24.3	27.0
6.5	17.4	25.3	27.0	25.3	28.6	31.6
8 ^b	26.4	38.4	40.8	38.4	43.3	47.9
9	33.4	48.6	51.7	48.6	54.8	60.6
9.5	37.2	54.1	57.6	54.1	61.0	67.6
10 ^b	41.2	60.0	63.8	60.0	67.6	74.9
11 ^b	49.9	72.6	77.2	72.6	81.8	90.6
12	59.3	86.4	91.9	86.4	97.4	108

表 A.3 8×19 类钢芯和聚合物包覆钢芯钢丝绳 (续)

钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度		单强度		
		1 370/1 770	1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
12.7	66.5	96.7	103	96.7	109	121
13 ^b	69.6	101	108	101	114	127
14	80.8	118	125	118	133	147
15	92.7	135	144	135	152	168
16 ^b	105	154	163	154	173	192
17.5	126	184	195	184	207	230
18	133	194	207	194	219	243
19 ^b	149	217	230	217	244	270
20	165	240	255	240	270	299
22 ^b	199	290	309	290	327	362
22.4	207	301	320	301	339	376
25	258	375	399	375	423	468

^a 仅供参考,计算公式见附录 C。
^b 新电梯优选直径。

表 A.4 8×19 类平行捻密实钢芯(PWRC)钢丝绳

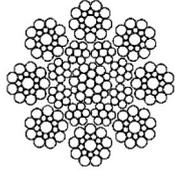
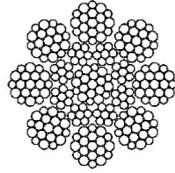
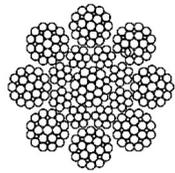
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构		
		项目	数量	项目	数量	
 8×19 S-PWRC	股	8	钢丝	19~25		
	外层股	8	外层钢丝	9~12		
 8×19 W-PWRC	股层数	1	钢丝层数	2		
	外层股钢丝数量	152~200				
 8×19 F-PWRC	典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a <i>a</i>	
	钢丝绳	外层股	总数	每股		
 8×25 F-PWRC	8×19 S	1-9-9	72	9	0.064 1	
	8×19 W	1-6-6+6	96	12	6 0.059 7	
	8×25 F	1-6-6F-12	96	12	6 0.045 0 0.051 4	
最小破断拉力系数				K ₂ =0.405		
长度重量系数 ^a				W ₂ =0.437		
公称金属截面积系数 ^a				C ₂ =0.493		
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度		单强度		
		1 370/1 770	1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
6	15.7	22.9	24.3	22.9	25.8	28.6
6.5	18.4	26.9	28.6	26.8	30.2	33.5
8	28.0	40.7	43.3	40.7	45.9	50.8
9	35.4	51.5	54.8	51.5	58.1	64.3
9.5	39.4	57.4	61.0	57.4	64.7	71.6
10 ^b	43.7	63.6	67.6	63.6	71.7	79.4
11 ^b	52.9	76.9	81.8	76.9	86.7	96.0
12	62.9	91.6	97.4	91.6	103	114
12.7	70.5	103	109	103	116	128
13 ^b	73.9	107	114	107	121	134
14	85.7	125	133	125	141	156
15	98.3	143	152	143	161	179
16 ^b	112	163	173	163	184	203
18	142	206	219	206	232	257
19 ^b	158	230	244	230	259	287
20	175	254	271	254	287	318
22 ^b	212	308	327	308	347	384
22.4	219	319	339	319	360	398
25	273	397	423	397	448	496
^a 仅供参考,计算公式见附录 C。						
^b 新电梯优选直径。						

表 A.5 8×19 类复合钢芯钢丝绳

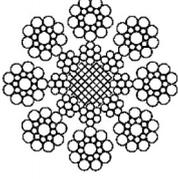
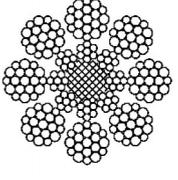
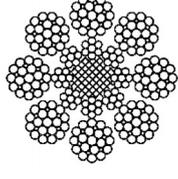
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构		
		项目	数量	项目	数量	
 8×19 S-CSC	股	8	钢丝	19~25		
	外层股	8	外层钢丝	9~12		
 8×19 W-CSC	股层数	1	钢丝层数	2		
	外层股钢丝数量	152~200				
 8×25 F-CSC	典型结构示例		外层丝数量		外层钢丝系数 ^a	
	钢丝绳	外层股	总数	每股	<i>a</i>	
	8×19 S	1-9-9	72	9	0.064 1	
	8×19 W	1-6-6+6	96	12 6	0.059 7	
	8×25 F	1-6-6F-12	96	12 6	0.045 0	
					0.051 4	
	最小破断拉力系数			$K_2=0.352$		
	长度重量系数 ^a			$W_2=0.378$		
	公称金属截面积系数 ^a			$C_2=0.430$		
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度		单强度		
		1 370/1 770	1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
8 ^b	24.2	35.4	37.6	35.4	39.9	44.2
9	30.6	44.8	47.6	44.8	50.5	55.9
9.5	34.1	49.9	53.1	49.9	56.2	62.3
10 ^b	37.8	55.3	58.8	55.3	62.3	69.0
11 ^b	45.7	66.9	71.1	66.9	75.4	83.5
12	54.4	79.6	84.6	79.6	89.7	99.3
12.7	61.0	89.1	94.8	89.1	100	111
13 ^b	63.9	93.4	99.3	93.4	105	117
14	74.1	108	115	108	122	135
15	85.1	124	132	124	140	155
16 ^b	96.8	141	150	141	159	177
18	122	179	190	179	202	224
19 ^b	136	200	212	200	225	249
20	151	221	235	221	249	276
22 ^b	183	267	285	267	302	334
22.4	190	277	295	277	313	346
25	236	345	367	345	389	431
^a 仅供参考,计算公式见附录 C。						
^b 新电梯优选直径。						

表 A.6 9×19 类钢芯和聚合物包覆钢芯钢丝绳

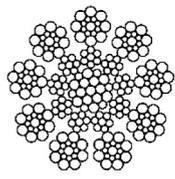
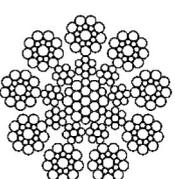
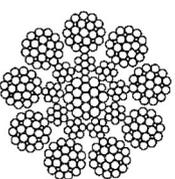
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构		
		项目	数量	项目	数量	
 9×17S-IWRC		股	9	钢丝	17~29	
		外层股	9	外层钢丝	8~14	
 9×19S-IWRC		股层数	1	钢丝层数	2	
		外层股钢丝数量	153~261			
 9×25F-IWRC		典型结构示例		外层钢丝数量		
		钢丝绳	外层股	总数	每股	外层钢丝系数 ^a <i>a</i>
		9×17S	1-8-8	72	8	0.064 0
		9×19S	1-9-9	81	9	0.058 8
		9×21F	1-5-5F-10	90	10	0.054 5
		9×25F	1-6-6F-12	108	12	0.047 1
		9×26WS	1-5-5+5-10	90	10	0.054 5
		最小破断拉力系数		$K_2=0.388$		
		长度重量系数 ^a		$W_2=0.422$		
		公称金属截面积系数 ^a		$C_1=0.473$		
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度	单强度			
		1 570/1 770	1 570	1 770	1 960	
8 ^b	27.0	41.5	39.0	44.0	48.7	
9	34.2	52.5	49.3	55.6	61.6	
9.5	38.1	58.5	55.0	62.0	68.6	
10 ^b	42.2	64.8	60.9	68.6	76.0	
11 ^b	51.1	78.4	73.7	83.1	92.0	
12	60.7	93.3	87.7	98.9	109	
12.7	68.1	104	98.2	110	122	
13 ^b	71.3	109	103	116	128	
14	82.7	127	119	135	149	
15	95.0	145	137	155	171	
16 ^b	108	165	156	175	195	
18	137	210	197	223	246	
19 ^b	152	234	220	248	275	
20	169	259	244	275	304	
22 ^b	204	313	294	332	368	
22.4	212	325	306	345	382	
25	264	405	381	429	475	
^a 仅供参考,计算公式见附录 C。						
^b 新电梯优选直径。						

表 A.7 9×19 类平行捻密实钢芯钢丝绳

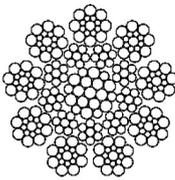
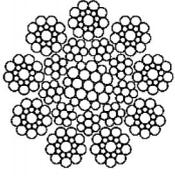
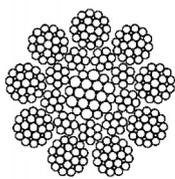
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构	
		项目	数量	项目	数量
 <p>9×17S-PWRC</p>  <p>9×19S-PWRC</p>  <p>9×25F-PWRC</p>	股	9	钢丝	17~29	
	外层股	9	外层钢丝	8~14	
	股层数	1	钢丝层数	2	
	外层股钢丝数量	153~261			
	典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a <i>a</i>
	钢丝绳	外层股	总数	每股	
	9×17S	1-8-8	72	8	0.064 0
	9×19S	1-9-9	81	9	0.058 8
	9×21F	1-5-5F-10	90	10	0.054 5
	9×25F	1-6-6F-12	108	12	0.047 1
9×26WS	1-5-5+5-10	90	10	0.054 5	
最小破断拉力系数			$K_2=0.410$		
长度重量系数 ^a			$W_2=0.448$		
公称金属截面积系数 ^a			$C_2=0.500$		
钢丝绳公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN			
		双强度	单强度		
		1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
8 ^b	28.7	43.8	41.2	46.4	51.4
9	36.3	55.5	52.1	58.8	65.1
9.5	40.4	61.8	58.1	65.5	72.5
10 ^b	44.8	68.5	64.4	72.6	80.4
11 ^b	54.2	82.8	77.9	87.8	97.2
12	64.5	98.6	92.7	105	116
12.7	72.3	110	104	117	130
13 ^b	75.7	116	109	123	136
14	87.8	134	126	142	158
15	101	154	145	163	181
16 ^b	115	175	165	186	206
18	145	222	209	235	260
19 ^b	162	247	232	262	290
20	179	274	257	290	321
22 ^b	217	331	312	351	389
22.4	225	343	323	364	403
25	280	428	402	453	502
^a 仅供参考,计算公式见附录 C。					
^b 新电梯优选直径。					

表 A.8 9×19 类复合钢芯钢丝绳

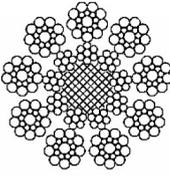
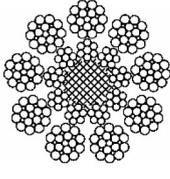
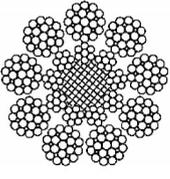
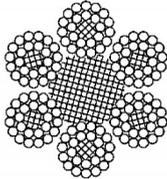
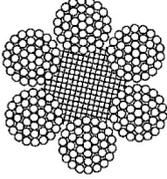
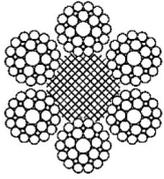
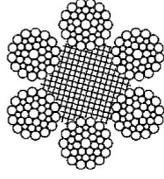
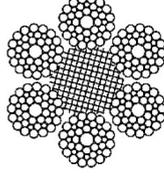
典型结构图示例		钢丝绳结构		股结构		
		项目	数量	项目	数量	
 9×19S-CSC		股	9	钢丝	17~29	
		外层股	9	外层钢丝	8~14	
 9×21F-CSC		股层数	1	钢丝层数	2	
		外层股钢丝数量	153~261			
 9×25F-CSC		典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a <i>a</i>
		钢丝绳	外层股	总数	每股	
		9×17S	1-8-8	72	8	0.064 0
		9×19S	1-9-9	81	9	0.058 8
		9×21F	1-5-5F-10	90	10	0.054 5
		9×25F	1-6-6F-12	108	12	0.047 1
		9×26WS	1-5-5+5-10	90	10	0.054 5
		最小破断拉力系数			$K_2=0.345$	
		长度重量系数 ^a			$W_2=0.371$	
		公称金属截面积系数 ^a			$C_1=0.421$	
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m	最小破断拉力 kN				
		双强度		单强度		
		1 370/1 770	1 570/1 770	1 570	1 770	1 960
8 ^b	23.7	34.7	36.9	34.7	39.1	43.3
9	30.1	43.9	46.7	43.9	49.5	54.8
9.5	33.5	48.9	52.0	48.9	55.1	61.0
10 ^b	37.1	54.2	57.6	54.2	61.1	67.6
11 ^b	44.9	65.5	69.7	65.5	73.9	81.8
12	53.4	78.0	83.0	78.0	87.9	97.4
12.7	59.8	87.4	92.9	87.4	98.5	109
13 ^b	62.7	91.5	97.4	91.5	103	114
14	72.7	106	113	106	120	133
15	83.5	122	130	122	137	152
16 ^b	95.0	139	147	139	156	173
18	120	175	187	175	198	219
19 ^b	134	196	208	196	220	244
20	148	217	230	217	244	270
22 ^b	180	262	279	262	296	327
22.4	186	272	289	272	306	339
25	232	338	360	338	381	422
^a 仅供参考,计算公式见附录 C。						
^b 新电梯优选直径。						

表 A.9 6×19M 和 6×36M 类纤维芯钢丝绳

典型结构图示例		钢丝绳结构			股结构			
		项目	数量		项目	数量		
 <p>6×24MFC-FC</p>  <p>6×37M-FC</p>		股	6		钢丝	24~37		
		外层股	6		外层钢丝	15~18		
		股层数	1		钢丝层数	2~3		
		外层股钢丝数量	150~246					
		典型结构图示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a		
		钢丝绳	外层股	总数	每股	<i>a</i>		
		6×24	FC-9-15	90	15	0.053 2		
		6×37	1-6-12-18	108	18	0.046 5		
		钢丝绳结构			6×24MFC-FC	6×37M-FC		
		最小破断拉力系数			$K_1=0.280$	$K_1=0.295$		
长度重量系数 ^a		天然纤维芯	$W_1=0.313$	$W_1=0.346$				
		合成纤维芯	$W_1=0.305$	$W_1=0.337$				
公称金属截面积系数 ^a			$C_1=0.338$	$C_1=0.371$				
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m			最小破断拉力 kN				
	6×24MFC-FC		6×37M-FC	6×24MFC-FC		6×37M-FC		
	天然纤维芯	合成纤维芯	天然纤维芯	合成纤维芯	1 570 和 1 620	1 770	1 570 和 1 620	1 770
6	11.3	11.0	12.4	12.1	15.8	17.8	16.6	18.8
6.5	13.4	12.9	14.6	14.2	18.6	20.9	19.5	22.0
8	20.0	19.5	22.1	21.6	28.1	31.7	29.6	33.4
9	25.4	24.7	28.0	27.3	35.6	40.1	37.5	42.3
10	31.3	30.5	34.6	33.7	44.0	49.6	46.3	52.2
11			41.9	40.8			56.0	63.2
12	—		49.8	48.5	—	—	66.7	75.2
13			58.5	57.0			78.3	88.2
14			67.8	66.1			90.8	102
16	—		88.6	86.3	—	—	119	134
18			112	109			150	169
20			138	135			185	209
22	—		167	163	—	—	224	253
24			199	194			267	301
26			234	228			313	353
28	—		271	264	—	—	363	409
32			354	345			474	535

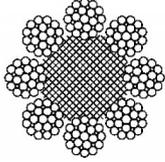
^a 仅供参考, 计算公式见附录 C。

表 A.10 6×36 类纤维芯补偿用钢丝绳

典型结构图示例			钢丝绳结构		股结构		
			项目	数量	项目	数量	
 6×29F-FC			股	6	钢丝	25~41	
			外层股	6	外层钢丝	12~16	
 6×36WS-FC			股层数	1	钢丝层数	2~3	
			外层股钢丝数量	150~246			
 6×41WS-FC			典型结构示例		外层钢丝数量		
			钢丝绳	外层股	总数	每股	外层钢丝系数 ^a
			6×29F	1-7-7F-14	84	14	0.056 2
			6×36WS	1-7-7+7-14	84	14	0.056 2
			6×41WS	1-8-8+8-16	96	16	0.050 0
			最小破断拉力系数			$K_1=0.338$	
			长度重量系数 ^a		天然纤维芯		$W_1=0.378$
					合成纤维芯		$W_1=0.370$
			公称金属截面积系数 ^a			$C_1=0.413$	
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN				
	天然 纤维芯	合成 纤维芯	单强度				
			1 570	1 770	1 960		
13	63.8	62.5	89.7	101	112		
14	74.0	72.5	104	117	130		
16	96.7	94.7	136	153	169		
18	122	120	172	193	214		
19	136	134	191	216	239		
20	151	148	212	239	265		
22	183	179	256	289	320		
22.4	190	186	265	300	332		
24	217	213	305	344	381		
26	255	250	358	404	448		
28	296	290	416	469	519		
30	340	333	477	538	596		
32	387	378	543	612	678		
34	437	428	613	691	766		
36	490	480	687	775	858		
38	545	534	766	863	956		

^a 仅供参考,计算公式见附录 C。

表 A.11 8×19 类纤维芯补偿用钢丝绳

			钢丝绳结构		股结构		
			项目	数量	项目	数量	
典型结构图示例  8×25F-FC			股	8	钢丝	25~36	
			外层股	8	外层钢丝	10~14	
			股层数	1	钢丝层数	2~3	
			外层股钢丝数量	200~288			
			典型结构示例		外层钢丝数量		外层钢丝系数 ^a
			钢丝绳	外层股	总数	每股	
			8×25F	1-6-6F-12	96	12	0.052 4
			最小破断拉力系数				$K_1=0.301$
			长度重量系数 ^a		天然纤维芯		$W_1=0.369$
					合成纤维芯		$W_1=0.357$
公称金属截面积系数 ^a				$C_1=0.368$			
钢丝绳 公称直径 mm	参考重量 ^a kg/100 m		最小破断拉力 kN				
	天然 纤维芯	合成 纤维芯	单强度				
			1 570	1 770	1 960		
24	213	206	272	307	340		
26	249	241	320	360	400		
28	289	280	371	418	463		
30	332	321	426	480	531		
32	378	366	484	546	604		
34	427	413	546	616	682		
36	478	463	612	691	765		
38	533	516	682	769	852		

^a 仅供参考,计算公式见附录 C。

附录 B

(规范性)

钢丝绳最小破断拉力的计算

表 A.1~表 A.11 中的钢丝绳最小破断拉力 F_{\min} 按公式(B.1)计算:

$$F_{\min} = \frac{d^2 \cdot R_r \cdot K}{1\,000} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

F_{\min} ——钢丝绳最小破断拉力,单位为千牛(kN);

d ——钢丝绳公称直径,单位为毫米(mm);

R_r ——钢丝绳强度级别,单位为兆帕(MPa),对于双强度钢丝绳,采用表 B.1 中 R_{dt} 等效强度级别进行计算;

K ——最小破断拉力经验系数。

注:纤维芯钢丝绳的最小破断拉力系数 K_1 ,见表 A.1、表 A.2、表 A.9、表 A.10 和表 A.11。钢芯钢丝绳最小破断拉力系数 K_2 ,见表 A.1、表 A.3 和表 A.6。复合钢芯钢丝绳的最小破断拉力系数 K_2 ,见表 A.5 和表 A.8。平行捻钢芯钢丝绳的最小破断拉力系数 K_2 ,见表 A.4 和表 A.7。

表 B.1 双强度钢丝绳的 R_{dt} 值

钢丝绳级别	钢丝绳类别	R_{dt}
1320/1620 和 1320/1770	6×19 和 8×19 纤维芯	1 410
1370/1770	6×19 和 8×19 纤维芯	1 500
1370/1770	8×19 钢芯	1 570
1370/1770	8×19 平行捻	1 570
1370/1770	8×19 和 9×19 复合钢芯	1 570
1570/1770 和 1620/1770	6×19 和 8×19 纤维芯	1 640
1570/1960 和 1620/1960	8×19 纤维芯	1 680
1570/1770	8×19 和 9×19 钢芯	1 670
1570/1770	8×19 和 9×19 复合钢芯	1 670
1570/1770	8×19 和 9×19 平行捻	1 670

注:对于表中没有规定的其他双强度级钢丝绳,如果需要,可由制造商提供具体的破断拉力。

附 录 C

(资料性)

钢丝绳单位长度参考重量、公称金属截面积和外层钢丝近似直径

C.1 钢丝绳单位长度参考重量可以按公式(C.1)计算得出：

$$M = W \times d^2 \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

式中：

M ——单位长度参考重量,单位为千克每 100 米(kg/100 m)；

d ——钢丝绳的公称直径,单位为毫米(mm)；

W ——含油钢丝绳单位长度参考重量系数(W_1 是纤维芯钢丝绳的系数, W_2 是钢芯钢丝绳的系数)。

C.2 钢丝绳公称金属截面积可以按公式(C.2)计算得出：

$$A = C \times d^2 \quad \dots\dots\dots(C.2)$$

式中：

A ——钢丝绳的公称金属截面积,单位为平方毫米(mm²)；

C ——公称金属截面积系数(C_1 是纤维芯钢丝绳的系数, C_2 是钢芯钢丝绳的系数)。

C.3 钢丝绳外层钢丝直径可以按公式(C.3)计算得出：

$$\delta = a \times d \quad \dots\dots\dots(C.3)$$

式中：

δ ——钢丝绳的公称直径,单位为毫米(mm)；

a ——给定结构的钢丝绳公称外层钢丝近似直径系数。



附 录 D
(规范性)
钢丝绳伸长率测定方法

D.1 设备要求

D.1.1 拉力试验机:可放置标距长度至少 600 mm 的钢丝绳样品,满足试验力要求。如果拉力试验机的钳口不能直接牢固地夹住钢丝绳试样,试验前应采用浇注法对钢丝绳端头进行固定。

D.1.2 引伸计:标距长度不小于 15 倍的钢丝绳公称直径,且至少 200 mm。

D.2 试验步骤**D.2.1 方法 1:引伸计法**

适用于精确测量,试验步骤如下。

- a) 把长度至少 600 mm 的钢丝绳放到拉力试验机上。
- b) 施加小于 3% 钢丝绳最小破断拉力将钢丝绳拉直,然后安装引伸计。
- c) 施加 3% 钢丝绳最小破断拉力,记录此时引伸计实际长度作为初始长度 l_0 。
- d) 施加 10% 钢丝绳最小破断拉力,然后释放到 3% 钢丝绳最小破断拉力。至少重复 10 次循环。
- e) 最后一次加载 3% 破断拉力时,记录此时引伸计实际长度作为最终长度 l_1 。
- f) 施加 10% 最小破断拉力,记录此时引伸计实际长度作为加载长度 l_2 。

D.2.2 方法 2:钢丝绳长度法

适用于没有引伸计的情况下粗略测量,不作为仲裁判定方法。试验步骤如下。

- a) 把长度至少 600 mm 的钢丝绳放到拉力试验机上。
- b) 施加 3% 钢丝绳最小破断拉力,测量钳口间钢丝绳长度作为初始长度 l_0 ,精确到 ± 2 mm。
- c) 施加 10% 钢丝绳最小破断拉力,然后释放到 3% 钢丝绳最小破断拉力。至少重复 10 次循环。
- d) 在最后一次加载前,保持在 3% 最小破断拉力,测量钢丝绳长度作为最终长度 l_1 ,精确到 ± 2 mm。
- e) 施加 10% 最小破断拉力,测量钢丝绳长度作为加载长度 l_2 ,精确到 ± 2 mm。

D.3 计算

D.3.1 结构伸长率按公式(D.1)计算:

$$\delta_c = (l_1 - l_0) \div l_0 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- δ_c ——结构伸长率;
 l_1 ——最终长度,单位为毫米(mm);
 l_0 ——初始长度,单位为毫米(mm)。

D.3.2 弹性伸长率按公式(D.2)计算:

$$\delta_E = (l_2 - l_1) \div l_1 \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

GB 8903—2024

式中：

δ_E ——弹性伸长率；

l_2 ——加载长度，单位为毫米(mm)。

附录 E

(资料性)

电梯用钢丝绳选型、储存、运输、安装和维护信息

E.1 选型

曳引轮绳槽硬度宜与钢丝绳的硬度相匹配。特别是当使用的钢丝绳外层钢丝强度级别达到或超过 1 770 MPa 时,曳引轮槽表面宜采取硬化处理或选用相匹配的硬质材料制作,如 QT-700 或同等材料。

曳引轮的轮槽直径宜与钢丝绳的直径相匹配。

电梯设计时,偏角不宜过大,以防出现钢丝绳偏磨,导致钢丝绳寿命降低。

E.2 储存

钢丝绳宜储存在通风干燥的地方,避免淋雨、浸水、暴露在潮湿环境中、阳光直射和接触酸碱,以防出现锈蚀、油脂流失、表面损伤,导致钢丝绳寿命缩短及天然纤维芯钢丝绳受潮安装后持续伸长的情况。

E.3 运输

装卸时,确保钢丝绳不被叉车插伤或坠落损坏。运输时,钢丝绳避免雨淋或暴露在潮湿环境中。可装在集装箱内或者用防水材料覆盖。

E.4 安装

安装时,避免钢丝绳表面损伤,避免过度的正向和反向旋转,以防导致钢丝绳寿命缩短。推荐采用以下放绳的方式:

- a) 对于钢丝绳盘卷,采用盘卷放线架,如图 E.1 所示;
- b) 对于在轴上的钢丝绳,采用轮轴放线架,如图 E.2 所示。

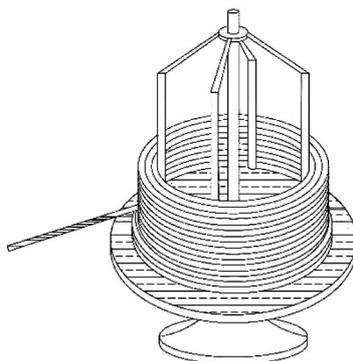


图 E.1 盘卷放线架

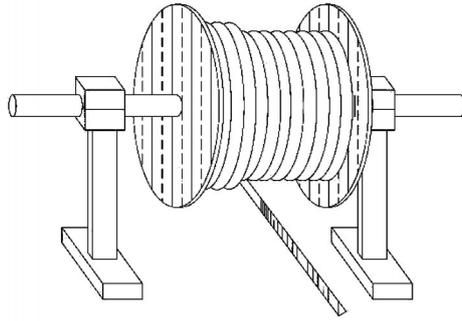


图 E.2 轮轴放线架

钢丝绳安装后,宜将其张力调整均匀一致。一台电梯中的任意一根曳引钢丝绳的张力不宜超过其中所有曳引钢丝绳张力平均值的 $\pm 5\%$ 。

E.5 维护

对钢丝绳定期维护是必要的。钢丝绳定期维护项目包括清洁、润滑、断丝和钢丝绳直径检查、调整钢丝绳张力。

一般情况下,宜在运行 25 万次后重新润滑。用于维护的润滑脂需与钢丝绳制造的润滑脂相兼容。

在任何情况下,不宜使用溶剂清洁钢丝绳,如煤油、柴油和汽油或洗涤剂。可使用软铁刷、压缩空气清洁钢丝绳,宜采用在线清洁和润滑系统。

作为目视检查的辅助手段,无损检测设备可以用于快速检测断丝。无损检测设备不能靠近的绳头部分钢丝绳宜采用目视检查。

附录 F

(资料性)

电梯钢丝绳更换和报废条件

F.1 通则

一般情况下,电梯钢丝绳报废主要是因为断丝和磨损,但是其他因素,诸如直径减小、腐蚀或过度伸长等也会导致电梯绳报废。

维保人员在进行检查时,需考虑所有这些因素,以决定一套钢丝绳是否适合继续使用或应报废。

即使只有 1 根钢丝绳达到报废条件,整套钢丝绳也需一起更换,除非是在电梯正常交付之前的安装或验收期间钢丝绳被损坏的特殊情况下,才可以单独更换(见 F.6)。

当曳引轮或曳引机整体更换时,所使用的曳引钢丝绳也需同时更换。

F.2~F.5 是电梯钢丝绳的通用报废指南,在使用时可同时参照国家相关的电梯维护规范和标准。

对于不是在铸铁或铸钢滑轮中运行的钢丝绳,维护人员需清楚这种情况下钢丝绳发生早期内部损坏的可能性比外部发生明显可见损坏的可能性更大。

F.2 断丝

表 F.1 给出的钢丝绳最差部位的可见断丝数量,是电梯运行过程中使用的钢丝绳更换或限期特殊检查更换及钢丝绳报废的可见断丝数标准,适用于常用的悬挂用钢丝绳、限速器用钢丝绳和补偿用钢丝绳。

对于其他类型的钢丝绳,可参照国家相关电梯维修规范和标准的要求进行更换或报废。

表 F.1 可见断丝数报废标准

条件	更换钢丝绳,或在 规定期限内检查钢丝绳			立即报废钢丝绳		
	6×19类	8×19类	9×19类	6×19类	8×19类	9×19类
断丝在外层股中 随机分布	每个捻距内 多于12根 ^a	每个捻距内 多于15根 ^a	每个捻距内 多于17根 ^a	每个捻距内 多于24根 ^a	每个捻距内 多于30根 ^a	每个捻距内 多于34根 ^a
断丝集中在1个 或2个外层股中	每个捻距内 多于6根 ^a	每个捻距内 多于8根 ^a	每个捻距内 多于9根 ^a	每个捻距内 多于8根 ^a	每个捻距内 多于10根 ^a	每个捻距内 多于11根 ^a
在1个外层股中 的相邻断丝	4根	4根	4根	多于4根	多于4根	多于4根
谷断丝	每个捻距1根 ^a	每个捻距1根 ^a	每个捻距1根 ^a	每个捻距超过 1根 ^a	每个捻距超过 1根 ^a	每个捻距超过 1根 ^a

^a 一个捻距长度按 $6.5 \times d$ 计算(其中 d 为钢丝绳公称直径)。

F.3 直径减小

如果钢丝绳的实际直径相对钢丝绳公称直径减小 6%,则需更换钢丝绳。

F.4 异常特征

如果有明显的异常特征,可能表明钢丝绳内部损坏的可能性,建议更换钢丝绳。

示例 1:严重锈蚀:铁锈填满钢丝绳股与股之间的缝隙。

示例2:直径局部减小。

F.5 使用期限

对于悬挂钢丝绳的使用期限没有明确的指导性规范,建议按相关规定对钢丝绳定期检查。达到F.2~F.4的报废条件时,建议立即更换。对于使用超过3年的钢丝绳,建议增加检查的频次。

F.6 特殊情况

当一套悬挂或补偿用钢丝绳中的某1根钢丝绳在电梯交付运行前的安装或验收期间损伤时,允许用一根新的钢丝绳代替损伤的钢丝绳,宜同时满足下列条件:

- a) 用于更换的钢丝绳的技术参数与原整套钢丝绳产品质量证明书中所载明的技术参数相符合;
- b) 整套钢丝绳尚未因初始安装产生的伸长进行截绳;
- c) 更换的钢丝绳与其他钢丝绳采用相同的绳头固定方法;
- d) 在张力作用下,更换的钢丝绳相对于其他未更换钢丝绳的直径变化不超过公称直径的0.5%。

特殊情况下更换1根钢丝绳后,加大钢丝绳的张力检查和调整频次,保持新钢丝绳和其他钢丝绳的张力均匀一致。

