



中华人民共和国国家标准

GB 8903—2005
代替 GB 8903—1988

电 梯 用 钢 丝 绳

Steel wire ropes for elevators

(ISO/FDIS 4344:2003 Steel wire ropes for lifts—Minimum requirements, MOD)

2005-12-13 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准修改采用 ISO/FDIS 4344:2003《电梯用钢丝绳-最低必要条件》，本标准是 GB 8903—1988《电梯用钢丝绳》的修改版。

本标准根据 ISO/FDIS 4344:2003 重新起草。为了方便比较，在资料性附录 G 中列出了本国家标准条款和国际标准条款对照的一览表。在附录 H 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

本标准为强制性标准，其中，4.1 条、4.3 条、5.1.1.2 条、5.1.2.1 条、5.2.5 条、5.2.6 条、5.2.8.2 条中 a、8.1 条为非强制性条款。自本标准实施之日起，GB 8903—1988《电梯用钢丝绳》废止。

本标准与 GB 8903—1988 相比主要变化如下：

- 增加了适用范围；
- 增加了规范性引用文件的条款；
- 增加了术语和定义；
- 增加了 7 个结构类别(8×19S 钢芯股, 6×19W、6×25Fi、8×19W、8×25Fi 的纤维芯或钢芯股, 6×29Fi、6×36WS 的纤维芯)和 13 个规格(6.3 6.5 9.0 9.5 12 12.7 14 14.7 15 17.5 18 20 20.6 单位 mm)以及 15 个大直径规格(22 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 单位 mm)；
- 增加了钢丝绳长度偏差:大于 1 000 mm 时为 0~+2%；
- 钢丝抗拉强度等级和钢丝抗拉强度级别配置的区别；
- 绳芯的区别；
- 增加了捻距倍数的要求；
- 增加了钢丝绳最小破断拉力的范围；
- 增加了预变形和后变形的必备要求；
- 增加了预张拉的要求；
- 强调了钢丝绳中拆股钢丝的试验条件；
- 检查与试验方法、检验规则的区别；
- 增加了普通类别、直径和等级钢丝绳的最小破断拉力表(附录表 A.1~表 A.5)；
- 增加了钢丝绳最小破断拉力的计算方法；
- 增加了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的计算方法；
- 增加了公制与英制尺寸的对比如表；
- 增加了订货内容。

本标准的附录 A、附录 B、附录 E 为规范性附录，附录 C、附录 D、附录 F、附录 G、附录 H 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：宝钢集团上海二钢有限公司、无锡赛福天钢丝绳有限公司、天津中北钢丝绳有限公司、布顿(天津)钢丝绳有限公司、无锡通用钢丝绳有限公司、天津第一钢丝绳有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：戴国樑、杨正旺、陈荣坤、李文颐、刘艳、芮小保、谷华、唐岚、殷森、王玲君。

本标准 1988 年 2 月首次发布。

电 梯 用 钢 丝 绳

1 范围

本标准规定了电梯用光面钢丝绳的范围、术语和定义、结构、尺寸、外形和重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

经供需双方协议,在符合国家安全规定的前提下,也可使用其他结构、绳径和抗拉强度或镀锌的电梯用钢丝绳。

本标准适用于载客电梯或载货电梯的曳引用钢丝绳、液压电梯用悬挂钢丝绳、补偿用钢丝绳和限速器用钢丝绳,以及杂物电梯和在导轨中运行的人力升降机常用的钢丝绳。

本标准不适用于建筑工地升降机、矿井升降机以及不在永久性导轨中间运行的临时升降机用钢丝绳。

附录 A 的表 A.1 至表 A.5 中给出了光面钢丝绳绳径、等级、类别、结构和最小破断拉力。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002 eqv ISO 6892:1998)

GB/T 238 金属材料 线材 反复弯曲试验方法

GB/T 239 金属线材扭转试验方法

GB/T 2104—1988 钢丝绳包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 8358 钢丝绳破断拉伸试验方法

GB/T 8706 钢丝绳术语

GB/T 8919—1996 制绳用钢丝

GB/T 15030 剑麻钢丝绳芯

YB/T 5198 电梯钢丝绳用钢丝

3 术语和定义

3.1

单强度钢丝绳 single tensile rope

外层绳股的外层钢丝具有和内层钢丝相同的抗拉强度,如内层、外层钢丝全部都是 1 570 MPa。

3.2

双强度钢丝绳 dual tensile rope

外层绳股的外层钢丝的抗拉强度比内层钢丝低,如外层钢丝为 1 370 MPa,内层钢丝为 1 770 MPa。

3.3

生产长度 production length

捻绳机一次装料生产的长度。

4 结构、尺寸、外形和重量

4.1 结构和直径

钢丝绳结构、公称直径与类别应供需双方协议并符合如下要求：

- 附录 A 中表 A.1 至 A.5 中包括的钢丝绳结构、公称直径与类别；或
- 另外不在附录 A 范围内的单层或多层捻制结构，但其外层股不少于 6 股或不多于 9 股；或
- a) 和 b) 之外的其他结构；

当需方只说明类别，则由供方决定结构。

注 1：钢丝绳的类别由股的数量和股的结构来划分。如， 8×19 类别组成有 $8 \times 19W(1+6+6/6)$ 、 $8 \times 19S(1+9+9)$ 和 $8 \times 25Fi(1+6+6F+12)$ 。

注 2：表 A.1、表 A.2 和表 A.3 适用于曳引用钢丝绳和液压电梯用悬挂钢丝绳。

注 3：表 A.1、表 A.2 适用于限速器用钢丝绳。

注 4：表 A.1、表 A.2 和表 A.4、表 A.5 适用于补偿用钢丝绳。

4.2 钢丝绳直径允许偏差应符合表 1、表 2 的规定。

4.3 长度

钢丝绳应按订货长度供货，并应符合下列允许偏差：

≤ 400 m: $0 \sim +5\%$ ；

> 400 m ~ 1 000 m: $0 \sim +20$ m；

$> 1 000$ m: $0 \sim +2\%$ ；

钢丝绳长度的测量，应在无载荷的情况下进行。若有特殊要求，须经供需双方协议，并在合同中注明。

表 1 曳引用钢丝绳和限速器用钢丝绳直径允许偏差

绳芯类别	公称直径/ mm	允许偏差/%		
		无载荷	5%最小破断拉力	10%最小破断拉力
纤维芯	≤ 10	+6	+5	+4
		+2	+1	0
	> 10	+5	+4	+3
		+2	+1	0
钢芯	所有钢丝绳直径	+4	+3	+3
		+1	0	0

表 2 液压电梯用悬挂钢丝绳和补偿用钢丝绳直径允许偏差

钢丝绳公称直径/mm	(无载荷)允许偏差/%
< 10	+6 0
≥ 10	+5 0

4.4 不圆度

钢丝绳不圆度应不大于其公称直径的 3%。

4.5 重量

钢丝绳的重量，用 kg/100 m 表示，其参考重量见附录 A 中表 A.1 至表 A.5 的规定。

4.6 标记示例

结构为 8×19 西鲁式，绳芯为纤维芯，公称直径为 13 mm，钢丝公称抗拉强度为 1 370/1 770(1 500) MPa，表面状态光面，双强度配制，捻制方法为右交互捻的电梯用钢丝绳标记为：

电梯用钢丝绳：13 NAT $8 \times 19S+FC-1500$ (双) ZS—GB 8903—2005。

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 制绳用钢丝

5.1.1.1 制绳用钢丝的技术要求应符合表 3 的规定。

5.1.1.2 制绳用钢丝抗拉强度级别配置应符合附录 B(规范性附录)表 B.1 的规定。经供需双方协商,可提供其他钢丝强度配置的双强度钢丝绳。

5.1.2 绳芯

钢丝绳的绳芯,分为纤维芯和钢芯。

5.1.2.1 纤维芯

纤维芯应符合 GB/T 15030 中优等品的要求,经供需双方协议,绳芯也可用新的聚烯烃类(聚丙烯或聚乙烯)等合成纤维制成,绳芯中应加入适量润滑剂。曳引用钢丝绳、限速器用钢丝绳和液压电梯用悬挂钢丝绳的剑麻绳芯润滑剂含量应为其干燥纤维重量的 10% 至 15%,合成纤维绳芯的润滑剂含量应为其干燥纤维重量 4% 至 10%。

在制造纤维绳芯时,润滑剂的品种应与钢丝绳制绳时的润滑剂相容。

表 3 钢丝技术要求

钢丝绳中钢丝的位置	钢丝抗拉强度等级/MPa				
	1180 和 1320	1370	1570 和 1620	1770	1960
外股的外层钢丝	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	YB/T 5198	GB/T 8919
内层钢丝、中心钢丝和绳芯钢丝	—	—	GB/T 8919	GB/T 8919	GB/T 8919
填充钢丝	—	—	GB/T 8919	GB/T 8919	GB/T 8919
注 1: 钢丝直径大于 1.8 mm 时执行 GB/T 8919 标准。 注 2: 执行 GB/T 8919 时,按一般用途钢丝绳用钢丝的规定。 注 3: 同一层的所有钢丝应具备相同的抗拉强度等级。					

5.1.2.2 钢芯

钢芯分为独立的钢丝绳(IWR)和钢丝股芯(IWS)。

5.1.3 润滑剂

钢丝绳用的润滑剂应具有防锈性能。

5.2 钢丝绳

5.2.1 捻制方法

钢丝绳的捻法为右交互捻。需方如有其他捻法的要求,可执行双方协议。

5.2.2 捻距

钢丝绳的捻距应不超过钢丝绳公称直径的 6.75 倍。

5.2.3 股的捻制

股应捻制均匀,不得有损伤。

5.2.4 绳的捻制

5.2.4.1 钢丝绳应进行预变形和后变形处理。

5.2.4.2 钢丝绳应捻制均匀,不能有松散的钢丝、变形的绳股和其他不规则现象。绳芯的尺寸应具有足够的支撑作用,使包捻的股能均匀捻制。在无载荷情况下开卷,钢丝绳不得呈波浪状。

5.2.4.3 钢丝绳不允许松散。

5.2.4.4 钢丝绳接头应用对头电焊,直径不大于0.40 mm也可采用插接。

5.2.5 预张拉载荷限定

如供应的钢丝绳根据需方要求需经预张拉,为避免钢丝绳损坏,在预张拉工艺过程中,施加的最大载荷应不超过钢丝绳最小破断拉力的55%。

注:加载可通过静态或动态方式进行。

5.2.6 钢丝绳的润滑

在捻股过程中对所有绳股进行润滑。最后合绳时不能使用润滑剂。需方如对钢丝绳涂润滑剂有其他要求,可由供需双方协议,并在合同中注明。

5.2.7 钢丝的镀锌层重量应符合GB/T 8919—1996中B类镀锌钢丝要求。

5.2.8 力学性能

5.2.8.1 钢丝绳最小破断拉力

钢丝绳的最小破断拉力应符合附录A(规范性附录)表A.1至A.5的规定。

5.2.8.2 钢丝绳中拆股钢丝的试验

a) 抗拉强度

至少有95%的试验钢丝应符合表3列出标准中规定的抗拉强度范围。低值钢丝的抗拉强度降低值不得大于50 MPa。需方如有特殊要求的,应执行供需双方协议。

b) 扭转试验

至少95%的试验钢丝应符合表3列出的标准中规定的最少扭转次数,低值钢丝的扭转次数不低于规定次数的80%(修约成整数)。

注1:应试的钢丝,不包括股中填充丝、中心丝、各种股芯钢丝和钢丝绳中的钢芯。

注2:镀锌钢丝绳用钢丝的锌层重量检测执行GB/T 8919—1996中B类镀锌钢丝的规定。

5.2.9 表面质量检查

钢丝绳及其股的表面质量,不得有GB/T 8706标准中规定的制造缺陷。

6 检查与试验

6.1 直径的测量

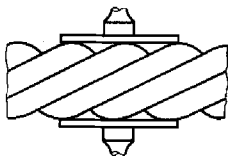


图1 钢丝绳直径测量方法

钢丝绳的实测直径测量,应用带有宽钳口的游标卡尺来测量,其钳口的宽度最小要足以跨越两个相邻的股,见图1。

测量应在于钢丝绳端头15 m外的平直部位上进行,在相距至少1 m的两截面上,并在同一截面互相垂直地测取两个数值,四次测量结果的平均值,即为钢丝绳的实测直径。

实测直径应在无载荷、5%或10%的最小破断拉力下测量。实测直径应符合表1、表2规定的允许偏差。

6.2 不圆度

同一截面测量结果的最大差值与钢丝绳公称直径之比即为不圆度,应符合4.4条的规定。

6.3 在有争议的情况下,直径的测量可在给钢丝绳施加其最小破断拉力5%的张力情况下进行。

6.4 钢丝绳不松散检查

将钢丝绳一端解开相对立的两个股,约有两个捻距长,当这两个股重新恢复到原位后,不应自行再散开。不允许有个别钢丝绳股出现突起或陷落的现象。

6.5 钢丝绳拆股试验是在任意拆开的一股上进行。

6.6 钢丝绳绳芯的纤维芯润滑剂含量应进行检测,并符合 5.1.2.1 的规定。仲裁时,试验方法执行附录 E 的规定。

6.7 每批钢丝绳检验项目、取样数量、取样部位及试验方法应符合表 4 的规定。

表 4 检验项目、取样数量、取样部位及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	钢丝绳整绳破断拉力试验	见表 5	在每根中任意一端头截取	GB/T 8358
2	钢丝拉伸试验	逐根		GB/T 228
3	钢丝扭转试验	逐根		GB/T 239
4	直径、不圆度	逐根	距端头 15 m 外的平直部位	宽钳口游标卡尺测量
5	表面	逐根	通条	手感和目测
6	不松散	逐根	在每根中任意一端头截取	见 6.4
7	纤维芯润滑剂含量	见表 5	捻制绳以后,在每根中任意一端头截取	仲裁时,执行本标准附录 E

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 钢丝绳应由供方进行检查和验收。

7.1.2 钢丝绳的直径、表面、结构、捻制方法和捻制质量应逐根进行检查。

7.1.3 钢丝绳应作破断拉力、钢丝抗拉强度、扭转性能试验。取样数量应符合表 5 第二栏的规定。

7.2 组批规则

钢丝绳应成批提交检查和验收。每批应由同一结构、同一直径、同一公称抗拉强度的钢丝绳组成。每批数量及取样数量按表 5 规定。

7.3 复验和判定规则

7.3.1 上述试验中,有一个或一个以上的试验项目不合格,则在同一盘内取样对不合格项目进行复验。复验结果合格,则该批钢丝绳应判为合格。

7.3.2 复验结果如仍不合格,则该盘应为不合格。若该批数量大于三盘,可从该批其他盘中按表 5 第 3 栏规定的试样数量作补充试验。

7.3.3 在补充试验中仍有一个或一个以上的试验结果不合格,则应逐盘试验,合格盘交货。

表 5 每批钢丝绳的取样数量

1 每批钢丝绳数量 N	2 试样数量 n		3 补充试验的试样数量
	钢丝绳整绳破断拉力	纤维芯润滑剂含量	
1	1	1	—
2	2	1	—

表 5(续)

1 每批钢丝绳数量 N	2		3 补充试验的试样数量
	试样数量 n		
	钢丝绳整绳破断拉力	纤维芯润滑剂含量	
3	3	1	—
4	3	1	1
5	3	2	2
6~15	3	2	3
16~25	4	3	4
26~40	5	3	5
41~65	7	4	7
66~110	10	6	10
111~180	15	8	15
181~300	20	10	20

8 包装、标志和质量证明书

8.1 包装

钢丝绳包装应符合 GB/T 2104—1988 中第三种方法的规定。当需方有特殊要求时,应执行双方协议。

8.2 标志和质量证明书

标志和质量证明书应符合 GB/T 2104 的有关规定。

附录 A
(规范性附录)

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

本附录给出了普通类别、直径和抗拉强度级别钢丝绳的最小破断拉力表格。

中间公称直径钢丝绳的最小破断拉力参考附录 B 的计算公式。

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。

表 A.1 光面钢丝、纤维芯、结构为 6×19 类别的电梯用钢丝绳

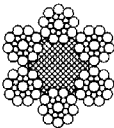
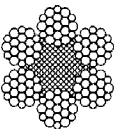
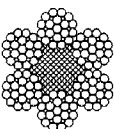
截面结构实例		钢丝绳结构			股结构			
		项目	数量		项目	数量		
 6×19S+FC  6×19W+FC  6×25Fi+FC		股数	6		钢丝	19~25		
		外层	6		外层钢丝	9~12		
		股的层数	1		钢丝层数	2		
		钢丝绳钢丝	114 至 150					
		典型例子			外层钢丝的数量		外层钢丝系数 ¹⁾	
		钢丝绳	股	总数	每股	a		
		6×19S	1+9+9	54	9	0.080		
		6×19W	1+6+6/6	72	12 6	0.073 8		
					6	0.055 6		
		6×25Fi	1+6+6F+12	72	12	0.064		
最小破断拉力系数		K ₁ =0.330						
单位重量系数 ¹⁾		W ₁ =0.359						
金属截面积系数 ¹⁾		C ₁ =0.384						
钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾	最小破断拉力/kN						
		双强度/MPa				单强度/MPa		
mm	kg/100 m	1180/1770 等级	1320/1620 等级	1370/1770 等级	1570/1770 等级	1570 等级	1620 等级	1770 等级
6	12.9	16.3	16.8	17.8	19.5	18.7	19.2	21.0
6.3	14.2	17.9	—	—	21.5	—	21.2	23.2
6.5 ²⁾	15.2	19.1	19.7	20.9	22.9	21.9	22.6	24.7
8 ²⁾	23.0	28.9	29.8	31.7	34.6	33.2	34.2	37.4
9	29.1	36.6	37.7	40.1	43.8	42.0	43.3	47.3
9.5	32.4	40.8	42.0	44.7	48.8	46.8	48.2	52.7
10 ²⁾	35.9	45.2	46.5	49.5	54.1	51.8	53.5	58.4
11 ²⁾	43.4	54.7	54.3	59.9	65.5	62.7	64.7	70.7
12	51.7	65.1	67.0	71.3	77.9	74.6	77.0	84.1

表 A.1(续)

钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾	最小破断拉力/kN						
		双强度/MPa				单强度/MPa		
mm	kg/100 m	1180/1770 等级	1320/1620 等级	1370/1770 等级	1570/1770 等级	1570 等级	1620 等级	1770 等级
12.7	57.9	72.9	75.0	79.8	87.3	83.6	86.2	94.2
13 ²⁾	60.7	76.4	78.6	83.7	91.5	87.6	90.3	98.7
14	70.4	88.6	91.2	97.0	106	102	105	114
14.3	73.4	92.4	—	—	111	—	—	119
15	80.8	102	—	111	122	117	—	131
16 ²⁾	91.9	116	119	127	139	133	137	150
17.5	110	138	—	—	166	—	—	179
18	116	146	151	160	175	168	173	189
19 ²⁾	130	163	168	179	195	187	193	211
20	144	181	186	198	216	207	214	234
20.6	152	192	—	—	230	—	—	248
22 ²⁾	174	219	225	240	262	251	259	283

1) 仅作参考,参见附录 C。
2) 对新电梯的优先尺寸。

表 A.2 光面钢丝、纤维芯、结构为 8×19 类别的电梯用钢丝绳

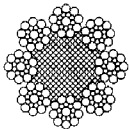
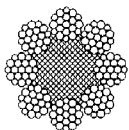
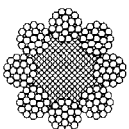
截面结构实例	钢丝绳结构		绳股结构	
	项目	数量	项目	数量
	股数	8	钢丝	19~25
	外股	8	外层钢丝	9~12
	股的层数	1	钢丝层数	2
8×19S+FC	钢丝绳钢丝	162 至 200		
	典型例子		外层钢丝的数量	
	钢丝绳	股	总数	每股
8×19W+FC	8×19S	1+9+9	72	9
	8×19W	1+6+6/6	96	12 6
				6
	8×25Fi	1+6+6F+12	96	12
				0.065 5
				0.060 6
				0.045 0
				0.052 5
	最小破断拉力系数		$K_1 = 0.293$	
8×25Fi+FC	单位重量系数 ¹⁾		$W_1 = 0.340$	
	金属截面积系数 ¹⁾		$C_1 = 0.349$	

表 A.2(续)

钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾	最小破断拉力/kN						
		双强度/MPa				单强度/MPa		
		1180/1770 等级	1320/1620 等级	1370/1770 等级	1570/1770 等级	1570 等级	1620 等级	1770 等级
8 ²⁾	21.8	25.7	26.5	28.1	30.8	29.4	30.4	33.2
9	27.5	32.5	—	35.6	38.9	37.3	—	42.0
9.5	30.7	36.2	37.3	39.7	43.6	41.5	42.8	46.8
10 ²⁾	34.0	40.1	41.3	44.0	48.1	46.0	47.5	51.9
11 ²⁾	41.1	48.6	50.0	53.2	58.1	55.7	57.4	62.8
12	49.0	57.8	59.5	63.3	69.2	66.2	68.4	74.7
12.7	54.8	64.7	66.6	70.9	77.5	74.2	76.6	83.6
13 ²⁾	57.5	67.8	69.8	74.3	81.2	77.7	80.2	87.6
14	66.6	78.7	81.0	86.1	94.2	90.2	93.0	102
14.3	69.5	82.1	—	—	98.3	—	—	—
15	76.5	90.3	—	98.9	108	104	—	117
16 ²⁾	87.0	103	106	113	123	118	122	133
17.5	104	123	—	—	147	—	—	—
18	110	130	134	142	156	149	154	168
19 ²⁾	123	145	149	159	173	166	171	187
20	136	161	165	176	192	184	190	207
20.6	144	170	—	—	204	—	—	—
22 ²⁾	165	194	200	213	233	223	230	251

1) 仅作参考,参见附录 C。
2) 对新电梯的优先尺寸。

表 A.3 光面钢丝、钢芯、8×19 结构类别的电梯用钢丝绳

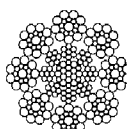
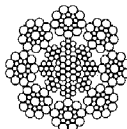
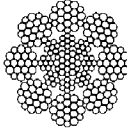
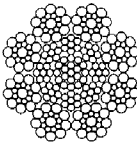
截面结构实例	钢丝绳结构		股结构	
	项目	数量	项目	数量
	股数	8	钢丝	19~25
8×19S+IWR ³⁾	外股	8	外层钢丝	9~12
	股的层数	1	钢丝层数	2
	外股钢丝数	152 至 200		
	典型例子		外层钢丝的数量	
8×19W+IWR ³⁾	钢丝绳	股	总数	每股
	8×19S	1+9+9	72	9
	8×19W	1+6+6/6	96	12 6
	8×25Fi	1+6+6F+12	96	12 6
				0.045 0
				0.052 5
	最小破断拉力系数		$K_2 = 0.356$	
8×25Fi+IWR ³⁾	单位重量系数 ¹⁾		$W_2 = 0.407$	
	金属截面积系数 ¹⁾		$C_2 = 0.457$	

表 A.3(续)

钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾	最小破断拉力/kN				
		双强度/MPa			单强度/MPa	
mm	kg/100 m	1180/1770 等级	1370/1770 等级	1570/1770 等级	1570 等级	1770 等级
8 ²⁾	26.0	33.6	35.8	38.0	35.8	40.3
9	33.0	42.5	45.3	48.2	45.3	51.0
9.5	36.7	47.4	50.4	53.7	50.4	56.9
10 ²⁾	40.7	52.5	55.9	59.5	55.9	63.0
11 ²⁾	49.2	63.5	67.6	79.1	67.6	76.2
12	58.6	75.6	80.5	85.6	80.5	90.7
12.7	65.6	84.7	90.1	95.9	90.1	102
13 ²⁾	68.8	88.7	94.5	100	94.5	106
14	79.8	102	110	117	110	124
15	91.6	118	126	134	126	142
16 ²⁾	104	134	143	152	143	161
18	132	170	181	193	181	204
19 ²⁾	147	190	202	215	202	227
20	163	210	224	238	224	252
22 ²⁾	197	254	271	288	271	305

1) 仅作参考,参见附录 C。
2) 对新电梯的优先尺寸。
3) 钢丝绳外股与钢丝绳芯分层捻制。

表 A.4 光面钢丝、钢芯、8×19 结构类别的钢丝绳

截面结构实例	钢丝绳结构		股结构	
	项目	数量	项目	数量
	股数	8	钢丝	19~25
	外股	8	外层钢丝	9~12
	股的层数	1	钢丝层数	2
外股钢丝绳	152 至 200			
典型例子		外层钢丝的数量		外层钢丝系数 ¹⁾
钢丝绳	股	总数	每股	a
8×19S	1+9+9	72	9	0.065 5
8×19W	1+6+6/6	96	12 6	0.060 6
			6	0.045 0
8×25Fi	1+6+6F+12	96	12	0.052 5
最小破断拉力系数		$K_1 = 0.405$		
单位重量系数 ¹⁾		$W_2 = 0.457$		
金属横截面积系数 ¹⁾		$C_2 = 0.488$		

8×19S+1WR³⁾

8×19W+1WR³⁾

表 A.4(续)

钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾	最小破断拉力/kN				
		双强度/MPa			单强度/MPa	
mm	kg/100 m	1180/1770 等级	1370/1770 等级	1570/1770 等级	1570 等级	1770 等级
8	29.2	38.2	40.7	43.3	40.7	45.9
9	37.0	48.4	51.5	54.8	51.5	58.1
9.5	41.2	53.9	57.4	61.0	57.4	64.7
10 ²⁾	45.7	59.7	63.6	67.6	63.6	71.7
11 ²⁾	55.3	72.3	76.9	81.8	76.9	86.7
12	65.8	86.0	91.6	97.4	91.6	103
12.7	73.7	96.4	103	109	103	116
13 ²⁾	77.2	101	107	114	107	121
14	89.6	117	125	133	125	141
15	103	134	143	152	143	161
16 ²⁾	117	153	163	173	163	184
18	148	194	206	219	206	232
19 ²⁾	165	216	230	244	230	259
20	183	239	254	271	254	287
22 ²⁾	221	289	308	327	308	347

1) 仅作参考,参见附录 C。
2) 对新电梯的优先尺寸。
3) 钢丝绳外股与钢丝绳芯一次平行捻制。

表 A.5 光面钢丝、大直径的补偿用钢丝绳

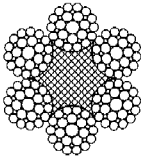
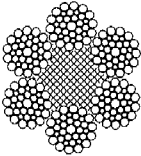
截面结构实例	钢丝绳结构		股结构	
	项目	数量	项目	数量
 6×29Fi+FC	股数	6	钢丝	25~41
	外股	6	外层钢丝	12~16
 6×36WS+FC	股的层数	1	钢丝层数	2~3
	钢丝绳钢丝数	150~246		
典型例子		外层钢丝的数量		外层钢丝系数 ¹⁾ a
钢丝绳	股	总数	每股	
6×29Fi	1+7+7F+14	84	14	0.056
6×36WS	1+7+7/7+14			
钢丝绳类别: 6×36				
最小破断力系数		K ₁ = 0.330		
单位重量系数 ¹⁾		W ₁ = 0.367		
金属截面积系数 ¹⁾		C ₁ = 0.393		

表 A. 5(续)

钢丝绳公称直径	参考重量 ¹⁾ kg/100 m	钢丝绳类别	最小破断拉力/kN		
			1570 MPa 等级	1770 MPa 等级	1960 MPa 等级
24	211	6×36 类别(包括 6× 36WS 和 6×29Fi)	298	336	373
25	229		324	365	404
26	248		350	395	437
27	268		378	426	472
28	288		406	458	507
29	309		436	491	544
30	330		466	526	582
31	353		498	561	622
32	376		531	598	662
33	400		564	636	704
34	424		599	675	748
35	450		635	716	792
36	476		671	757	838
37	502		709	800	885
38	530		748	843	934

1) 仅作参考。

附录 B
(规范性附录)

表 A. 1 至表 A. 5 钢丝绳最小破断拉力的计算

最小破断拉力, F_{\min} , 用 kN 表示, 应按以下计算:

$$F_{\min} = (K \cdot d^2 \cdot R_t) / 1\ 000$$

式中:

d ——钢丝绳公称直径, 用 mm 表示。

R_t ——钢丝绳等级, 用 MPa 表示。双强度钢丝绳等级见表 B. 1 中 R_{dt} 。

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经验系数(K_1)见表 A. 1、表 A. 2 和表 A. 5。8×19¹¹ 钢芯钢丝绳的最小破断拉力经验系数(K_2)见表 A. 3。对 8×19²¹ 钢芯钢丝绳的最小破断拉力经验系数(K_3)见表 A. 4。

表 B. 1 双强度钢丝绳的 R_{dt} 值

钢丝绳等级/MPa	钢丝绳类别	R_{dt} /MPa
1180/1770	6×19 和 8×19 纤维芯	1 370
1180/1770	8×19 钢芯 ¹⁾	1 475
1180/1770	8×19 钢芯 ²⁾	1 475
1320/1620	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⁾	1 570
1370/1770	8×19 钢芯 ²⁾	1 570
1570/1770	6×19 和 8×19 纤维芯	1 640
1570/1770	8×19 钢芯 ¹⁾	1 670
1570/1770	8×19 钢芯 ²⁾	1 670

1) 钢丝绳外股与钢丝绳芯分层捻制。
2) 钢丝绳外股与钢丝绳芯一次平行捻制。

附 录 C
(资料性附录)

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 概述

单位长度参考重量、公称金属截面积和外层钢丝直径应按 C.2 至 C.4 的公式计算。

C.2 公称长度参考重量 M (kg/100 m)

$$M = W \cdot d^2$$

C.3 公称金属截面积 A (mm²)

$$A = c \cdot d^2$$

C.4 外层钢丝近似直径 δ_s (mm)

$$\delta_s = a \cdot d$$

式中：

d ——钢丝绳的公称直径，单位为毫米。

W ——经润滑的钢丝绳结构的单位长度参考重量经验系数。(W1 是纤维芯钢丝绳的系数，W2 是钢芯钢丝绳的系数。)

c ——公称金属截面积系数($c1$ 是纤维芯钢丝绳的系数， $c2$ 是钢芯钢丝绳的系数)。

a ——是给定结构的钢丝绳公称外层钢丝近似直径的经验系数。

附录 D

(资料性附录)

英制和公制的钢丝绳尺寸、级别和最小破断拉力的对照

本附录列入了与本标准相关的通用钢丝绳的公制尺寸、级别和最小破断拉力与钢丝绳英制表示的尺寸和其他等级的对照。

本对照表有助于维持现有的安全水平,特别是在选用等效级别钢丝绳时。

表 D.1 适用于 6×19 纤维芯结构钢丝绳;

表 D.2 适用于 8×19 纤维芯结构钢丝绳;

表 D.3 适用于 8×19 钢芯结构钢丝绳;

表 D.4 适用于等效级的钢丝绳。

表 D.1 6 × 19 纤维芯电梯用钢丝绳——尺寸、级别、最小破断拉力的英制和公制对照表

直径	表 A.1 中 等效的 直径		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		公称长度参考重量				
	英制	准确 转换	mm	lb	kN	lb	kN	lb	kN	lb	kN	英制尺寸绳		公制尺寸绳	
												lb/ft	kg/100 m	lb/ft	kg/100 m
1/4	5/16	6.35	3 600	16.0	4 300	19.1	5 200	23.1	5 560	24.7	5 560	0.10	15	0.10	15.2
5/16	7/16	7.94	5 600	24.9	6 500	28.9	8 100	35.0	8 410	37.4	8 410	0.16	24	0.15	23.0
3/8	7/16	9.53	8 200	36.5	9 180	40.8	11 600	51.6	11 860	52.7	11 860	0.23	34	0.22	32.4
7/16	11.1	11.1	11 000	48.9	12 310	54.7	15 700	69.8	15 910	70.7	15 910	0.31	46	0.30	43.4
1/2	13/16	12.7	14 500	64.5	16 400	72.9	20 400	90.7	19 640	87.3	19 640	0.40	60	0.39	57.9
9/16	15.9	14.3	18 500	82.5	20 790	82.4	25 700	114	56 780	119	56 780	0.51	76	0.49	73.4
5/8	17.5	15.9	23 000	102	26 080	116	31 600	141	33 720	150	33 720	0.63	84	0.62	91.9
11/16	19.1	17.5	27 000	120	31 050	138	38 200	170	40 280	179	40 280	0.76	113	0.74	110
3/4	20.6	19.1	32 000	142	26 640	163	45 200	201	47 430	211	47 430	0.90	134	0.87	130
13/16	22.2	20.6	37 000	165	43 200	192	52 900	235	55 800	248	55 800	1.06	158	1.02	152
7/8		22.2	42 000	187	49 230	219	61 200	272	63 620	283	63 620	1.23	183	1.17	174

EHS = 超高强度优质碳素结构钢。

表 D.2 8 × 19 纤维芯电梯用钢丝绳——尺寸、级别、最小破断拉力的英制和公制对照表

直径	表 A.2 中 等效的 直径		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		公称长度参考重量				
	英制	准确 转换	mm	lb	kN	lb	kN	lb	kN	lb	kN	英制尺寸绳		公制尺寸绳	
												lb/ft	kg/100 m	lb/ft	kg/100 m
1/4	5/16	6.35	3 600	16.0	4 300	19.1	5 200	20.0	4 500	20.0	4 500	0.09	14	0.09	14
5/16	7/16	7.94	5 600	24.9	6 500	28.9	8 100	30.7	7 460	33.2	7 460	0.14	21	0.15	21.8
3/8	7/16	9.53	8 200	36.5	9 180	40.8	11 600	44.0	9 800	43.5	9 800	0.20	30	0.21	30.7
7/16	11.1	11.1	11 000	48.9	10 930	48.2	13 500	60.1	13 060	58.1	13 060	0.28	42	0.28	41.1

表 D.2(续)

直径		表 A.2 中 等效的 直径	英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		公称长度参考重量	
英制	准确 转换	mm	lb	kN	1180/1770 级别的 F_{min}	lb	kN	lb	kN	1570/1770 级别的 F_{min}	lb/ft	kg/100 m
1/2	12.7	12.7	14 500	64.5	14 560	64.7	17 500	77.8	17 420	77.5	0.36	54
9/16	14.3	14.3	18 500	82.3	18 460	82.1	22 100	98.3	22 100	98.3	0.46	68
5/8	15.9	16	23 000	102	23 150	103	27 200	121	27 650	123	0.57	84
11/16	17.5	17.5	27 000	120	27 650	123	32 800	145	33 050	147	0.69	103
3/4	19.1	19	32 000	142	32 600	145	38 900	173	38 890	173	0.82	122
13/16	20.6	20.6	37 000	165	38 200	170	46 000	205	45 860	204	0.96	143
7/8	22.2	22	42 000	187	43 610	194	52 600	234	52 380	233	1.11	165

EHS* = 超高强度优质碳素结构钢。

表 D.3 8×19 钢芯电梯用钢丝绳——尺寸、级别、最小破断拉力的英制和公制对照表

直径		表 A.3 中 等效的 直径	英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		英制钢丝绳		等效级别公制 钢丝绳		公称长度参考重量	
英制	准确 转换	mm	lb	kN	1180/1770 级别的 F_{min}	lb	kN	lb	kN	1570/1770 级别的 F_{min}	lb/ft	kg/100 m
5/16	7.94	8	7 560	33.6	8 560	38.0	8 560	38.0	38.0	0.18	26.0	
3/8	9.53	9.5	10 660	47.4	12 090	53.7	12 090	53.7	53.7	0.25	36.7	
7/16	11.1	11	14 300	63.5	16 190	71.9	16 190	71.9	71.9	0.33	49.2	
1/2	12.7	12.7	19 060	84.7	21 580	95.9	21 580	95.9	95.9	0.44	65.6	
5/8	15.9	16	30 250	134	34 240	152	34 240	152	152	0.70	104	
3/4	19.1	19	42 650	190	48 290	215	48 290	215	215	0.99	147	
7/8	22.2	22	57 180	254	64 740	288	64 740	288	288	1.33	197	

EHS* = 超高强度优质碳素结构钢。

表 D.4 相应钢丝绳等级

钢丝绳级别	等效的
优质碳素结构钢	单强度 1570, 双强度 1180/1770 和 1370/1770
超高强度优质碳素结构钢	单强度 1770, 双强度 1570/1770 和 1770/1960
E 级	双强度 1320/1620
A 级	单强度 1620

附录 E

(规范性附录)

纤维芯的含水量及润滑剂含量的测定

E.1 试样

由钢丝绳芯试样中间选取至少重 100 g,且两个截面完整而有代表性的试样;长度应用如下方法测定;测定可萃取物含量的试样质量 m ,为 20 g~30 g;测定水含量的试样质量 m_2 大约为 50 g。

E.2 水含量的测定

用于水含量测定的试样质量应为 m_2 。

加入二甲苯或适量的苯分馏物后,蒸馏试样中的水分,并在刻度器中冷凝。从质量 m_2 的试验中得到水的质量 m_4 ,从质量 m_1 的试样中得到水的质量 m_3 ,并可利用下式得到 m_3 的值:

$$m_3 = \frac{m_1}{m_2} \cdot m_4$$

单位用 g 表示,并应精确到 0.001 g。

E.3 可萃取物含量的测定(不含水)

拆散质量 m_1 的第一个试样,称重精确到 0.1 g,并放入已知重量的不含任何可溶解于三氯甲烷(俗称氯仿)及不干燥物质的新萃取烧杯中。试样不得露出烧杯。

将容积大约为 250 mL 成的萃取烧杯,在温度为 105℃ 的烘箱内烘于 2 h,再放于干燥器冷却 2 h 后称其质量,并精确到 0.001 g。

在烧杯内注入 150 mL 的三氯甲烷(俗称氯仿),在 Twisselmann(托斯曼)或 Soxhlet(索格利特)装置中萃取烧杯内的成分,直至溢出萃取介质呈无色为止。如烧杯内渗透剂是无色的,则应萃取至取出的试样无残渣为止。

萃取后,将溶剂蒸发至剩余微量,而后在 105℃ 的烘箱内将溶剂烘至恒重为止。为加快烘干速度可把烧杯斜放。萃后试样在干燥器内冷却 2 h 并称重,精确到 0.001 g。通过测定萃取部分(无水分) m_3 的质量来计算。

萃取物 m 的百分含量可由下式计算:

$$m = \frac{m_3}{m_1 - (m_3 + m_2)} \times 100$$

式中:

m ——含油率,%(计算结果应精确到 0.1%);

m_1 ——萃取分析中试样的质量,单位为克;

m_3 ——萃取得到的物质的质量,单位为克;

m_2 ——按 E.2 条测定的试样中的水含量,单位为克。

附录 F
(资料性附录)

征询书或定单所需提供信息

根据本标准,钢丝绳的征询书或定单应包括以下内容:

- a) 数量,用 m 表示;
- b) 直径,用 mm 表示;
- c) 分类或结构;
- d) 如不按照本标准的最小破断拉力要求;
- e) 等级(如双强度,应表明两个等级,例如,1370/1770);
- f) 捻制类型;
- g) 捻法——如果不是右交互捻,须注明;
- h) 预变形或无预变形;
- i) 绳芯类别、绳芯材料;
- j) 参考本标准牌号和日期;
- k) 包装部件(卷筒或卷轴)的数量和类型;
- l) 包装件的尺寸,用 m 表示;
- m) 用途——用于如下的悬挂绳:
 - 曳引装置电梯,主负载;
 - 液压电梯;
 - 补偿负载。

附录 G
(资料性附录)

本国家标准与 ISO/DIS 4344-2002 章条编号对照一览表

表 G.1 本国家标准与 ISO/DIS 4344-2002 章条编号对照一览表

本国家标准章条编号	ISO/DIS 4344:2002 章条编号
1	1
2	2
3	3
4	—
4.1	4.2.8,4.4
4.2	4.4.1.2
4.3	4.4.2
4.4	4.4.1.3
4.5	—
4.6	—
5	4
5.1	4.1
5.1.1	4.1.1
5.1.2	4.1.2
5.1.2.1	4.1.2.2
5.1.2.2	4.1.2.3
5.1.3	4.1.3
5.2	4.2
5.2.1	4.2.10
5.2.2	4.2.11
5.2.3	—
5.2.4	4.2.1
5.2.4.1	4.2.5
5.2.4.2	4.2.1 第三句,第四句
5.2.4.3	4.2.2
5.2.4.4	—
5.2.5	4.2.6
5.2.6	4.2.4
5.2.7	4.1.1 最后一条款
5.2.8	—

表 G.1(续)

本国家标准章条编号	ISO/DIS 4344:2002 章条编号
5.2.8.1	4.5
5.2.8.2	—
5.2.9	—
6	5
6.1	5.3
6.2	4.4.1.3
6.3	—
6.4	—
6.5	—
6.6	4.4.2.2
6.7	—
7	—
8	6
8.1	—
8.2	6.1 6.3
附录 A	附录 A
附录 B	附录 B
附录 C	附录 C
附录 D	附录 D
附录 E	—
附录 F	附录 F

附录 H
(资料性附录)

本国家标准与 ISO/DIS 4344:2002 技术性差异及其原因

表 H.1 本国家标准与 ISO/DIS 4344:2002 技术性差异及其原因

本国家标准的 章节编号	技术性差异	原 因
1	增加了限速器用钢丝绳。 增加了本标准对电梯用钢丝绳的结构,绳径及抗拉强度作了规定,但经供需双方协议,在符合国家安全规定的前提下,也可使用其他结构,绳径和抗拉强度或镀锌的电梯用钢丝绳	国际标准未强调列出。 本标准列上,是为了更清楚了
2	引用了采用国际标准的我国标准,而非国际标准。 增加引用了 GB/T 228、GB/T 239、GB/T 2104、GB/T 8358、GB/T 8706、GB/T 8919、GB/T 15030、YB/T 5198	以适合我国国情。 保持与 GB/T 1.1 的一致性
4	增加了结构、尺寸、外形和重量	以适合我国国情。 标准的表达更为系统性
表 1	将表 3 与表 4 作了合并	叙述和使用更为简洁明了
4.4	钢丝绳不圆度应不大于其公称直径的 3%	方便生产厂家和用户统一的测试要求和评判依据。对钢丝绳公称直径 < 8 mm 的加严了指标
4.5	增加了重量及表示方法	适合我国国情
4.6	增加了标记示例	适合我国国情
表 3	删除了 1)、2) 的注解。 增加了注 1: 钢丝直径 > 1.8 mm 应执行 GB/T 8919 标准。注 2: 执行 GB/T 8919 标准时按一般用途钢丝绳用钢丝的规定	在已修改的 YB/T 5198—2004 标准中已经给出,在此无需列出。 对引用标准的使用给予明确
5.1.2.2	钢芯分为独立的钢丝绳(IWR)和钢丝股芯(IWS)	适合我国国情,并与一般用途和重要用途钢丝绳相统一
5.2.4.2	增加绳芯的尺寸应具有足够的支撑作用,使包括的股能均匀捻制	提高产品质量,设定评判依据
5.2.4.4	保留了钢丝绳接头应用对头电焊,直径不大于 0.40 mm 也可采用插接。其余删除	适合我国国情,方便生产制造和使用
5.2.6	增加需方如对钢丝绳涂润滑剂有其他要求,可由供需双方协议,并在合同中注明	适合国情,方便用户单位选择
5.2.8.2	增加了钢丝绳中拆股钢丝的试验,包括抗拉强度、扭转试验以及涂层重量的检测	适合国情
5.2.9	增加了表面质量检查,不得有 GB/T 8706 标准中规定的制造缺陷	设定评判依据,提高产品质量,方便用户单位理解

表 H. 1(续)

本国家标准的 章节编号	技术性差异	原 因
6.7	增加表 4, 钢丝绳检验项目、取样数量、取样部位及试验方法	受检项目的表格形式, 更为简洁、系统化
附录 E	删除了最后一句话	根据我国国情, 方便检测和提高产品质量
