

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 716—2019
代替 MT/T 716—2005

煤矿重要用途钢丝绳验收技术条件

Technical delivery requirements of steel wire ropes for coal mine hoisting

2018-12-29 发布

2019-07-01 实施

国家煤矿安全监察局 发布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 钢丝绳材料 1

4 要求 2

5 检查与试验 11

6 检验规则 13

7 包装、标志、质量证明书及安全标志标识 15

附录 A(规范性附录) 钢丝绳捻制质量和表面质量 16

A.1 捻制质量 16

A.2 表面质量 16

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》进行编写。

本标准是对 MT/T 716—2005《煤矿重要用途钢丝绳验收技术条件》的修订。本标准从实施之日起代替 MT/T 716—2005。

本标准除做了编辑性修改外,与 MT/T 716—2005 相比主要变化如下:

- 完善了重要用途钢丝绳的范围(见第1章);
- 规范性引用文件中增加了 AQ/T 1043、NB/SH/T 0387 的引用(见第2章,2005版的第2章);
- 增加了压实股平行捻钢丝绳芯(见3.2.2);
- 增加了基本要求(见4.1);
- 增加了压实股钢丝绳的直径偏差和不圆度(见4.2.1.2);
- 调整了拆股钢丝的公称抗拉强度,光面和B级镀锌钢丝下限取消了1470 MPa,上限提高了一个公称抗拉强度至1960 MPa;AB级镀锌钢丝下限取消了1470 MPa,上限提高了一个公称抗拉强度至1870 MPa;A级镀锌钢丝下限取消了1470 MPa,上限提高了两个公称抗拉强度至1870 MPa(见4.2.7.1,2005版的4.1.6.1);
- 增加了特殊抗拉强度等级的要求(见4.3.1);
- 增加了拆股钢丝强度允差(见4.3.3.2);
- 调整了部分性能参数(见4.3.4和4.3.5,2005版的4.2.4和4.2.5);
- 增加了压实股钢丝绳允许低值钢丝根数(见4.3.6);
- 增加了合格条件(见5.2.6);
- 调整了“锌层重量试验”取样数量,与 GB/T 8918 与 YB/T 5359 一致(见6.2.3,2005版的6.2.3);
- 修改了判定规则(见6.3,2005版的6.3);
- 修改了钢丝绳捻制质量和表面质量(见附录A,2005年版的附录A)。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤科集团沈阳研究院有限公司、国家煤矿防爆安全产品质量监督检验中心。

本标准起草人:马立爽、陈昊旻、贺江波、冯海涛、管长焦、齐占平、刘德君、谭廷帅、王玉成、边建朝、李骁洋。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:MT 716—1997、MT/T 716—2005。

煤矿重要用途钢丝绳验收技术条件

1 范围

本标准规定了煤矿重要用途钢丝绳验收、悬挂前检验的要求、检查与试验、检验规则、包装、标志、质量证明书及安全标志标识等。

煤矿重要用途钢丝绳包括：立井提升钢丝绳、斜井提升钢丝绳、悬挂吊盘用钢丝绳、用于运送人员的倾斜钢丝绳、牵引带式输送机的钢丝绳及倾斜无极绳绞车的钢丝绳、架空乘人装置用的钢丝绳。

本标准适用于煤矿重要用途各种圆股钢丝绳、异形股钢丝绳及压实股钢丝绳。

本标准不适用于平衡用扁钢丝绳及密封钢丝绳。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 239.1 金属材料 线材 第1部分：单项扭转试验方法

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 8170 数值修约规则

GB/T 8358 钢丝绳破断拉伸试验方法

GB/T 8706 钢丝绳术语、标记和分类

GB/T 8918 重要用途钢丝绳

GB/T 8919 制绳用钢丝

GB/T 15030 剑麻钢丝绳芯

GB/T 21965 钢丝绳 验收及缺陷术语

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

YB/T 5343 制绳用钢丝

YB/T 5359 压实股钢丝绳

NB/SH/T 0387 钢丝绳用润滑脂

煤矿安全规程(2016年版)

3 钢丝绳材料

3.1 制绳用钢丝

制绳用钢丝应符合 GB/T 8919 中重要用途钢丝的规定，压实股钢丝绳钢丝应符合 YB/T 5343 中重要用途钢丝的规定。

3.2 绳芯

3.2.1 纤维芯

纤维芯应符合 GB/T 15030 的规定或用黄麻、合成纤维及其他能符合要求的纤维制成。除需方另有要求，纤维芯应用具有防腐、防锈性能的润滑油脂浸透。

3.2.2 钢芯

钢芯分为独立的钢丝绳芯[IWR、IWRC、IWRC(K)]、压实股平行捻钢丝绳芯[PWRC(K)]和钢丝绳芯(IWS、WSC)。对于压实股钢丝绳,如果需方没有特殊要求,由供方确定钢芯是否为压实股芯。

3.3 油脂

除非需方另有要求,钢丝绳表面应均匀连续地涂敷防锈润滑油脂。需方要求钢丝绳有增摩性能时,钢丝绳应涂增摩油脂,不应有漏涂。

钢丝绳用油脂、麻芯脂应符合 NB/SH/T 0387 或其他有关要求的规定。

4 要求

4.1 基本要求

4.1.1 钢丝绳应具有矿用产品安全标志。

4.1.2 钢丝绳应具有质量证明书,其中钢丝绳的要求应符合矿用产品安全标志执行标准和规定的规定。

4.1.3 新钢丝绳到货后应按本标准进行性能检验,合格后方可备用。

4.1.4 存放时间超过 1 年的钢丝绳,在悬挂前应再次按本标准进行性能检测,合格后方可使用。

4.1.5 各种用途的钢丝绳悬挂时的安全系数(实测的合格钢丝破断拉力总和与其所承受的最大静拉力之比)应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

4.2 对钢丝绳的要求

4.2.1 直径

4.2.1.1 公称直径

公称直径应符合 GB/T 8918、YB/T 5359 的规定,否则应经供、需双方商定。公称直径应在钢丝绳质量证明书中注明。

4.2.1.2 直径偏差和不圆度

直径偏差和不圆度见表 1。

表 1 直径偏差和不圆度

钢丝绳类型	直径偏差 %	不圆度 %
圆股钢丝绳	+5 0	≤4
异形股钢丝绳	+6 0	≤4
压实股钢丝绳	+7 0	≤4

4.2.2 长度

4.2.2.1 公称长度

应由供、需双方商定,并在订货合同中注明,所有试样都应包括在订货长度内。

4.2.2.2 实测长度

钢丝绳的实测长度在无负荷状态下允许与订货长度有如下偏差:

- a) ≤400 m: $^{+5\%}_0$;
- b) >400 m~1000 m: $^{+20\text{ m}}_0$;
- c) >1000 m: $^{+2\%}_0$ 。

如用户要求钢丝绳的长度偏差较小时,应经供、需双方商定并在订货合同中注明。

4.2.3 重量

4.2.3.1 参考重量

以 kg/100 m 为单位,应符合 GB/T 8918 和 YB/T 5359 的规定,否则应经供、需双方商定并在合同中注明。

4.2.3.2 实测重量

以 kg/100 m 为单位,应不小于参考重量的 98% 和不大于参考重量的 105%,否则应经供、需双方商定并在合同中注明。

4.2.4 表面质量和捻制质量

应符合附录 A 的规定。

4.2.5 不松散性

钢丝绳应是不松散的(多层股、四股扇形股及编结使用的钢丝绳除外)。

4.2.6 伸长

在使用中的永久伸长应双方协议。

4.2.7 公称抗拉强度与破断拉力

4.2.7.1 公称抗拉强度

钢丝绳和钢丝的公称抗拉强度应符合表 2 的规定。

表 2 钢丝表面状态及公称抗拉强度

表面状态	公称抗拉强度 MPa				
	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960
光面和 B 级镀锌	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960
AB 级镀锌	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960
A 级镀锌	1 570	1 670	1 770	1 870	—
注 1: AB 级镀锌 1 960 MPa 强度仅适用于压实股钢丝绳。					
注 2: 钢丝绳和钢丝其他的公称抗拉强度,应符合矿用产品安全标志的规定。					

同直径钢丝应为同一公称抗拉强度,不同直径钢丝允许采用相同或相邻公称抗拉强度,但应保证钢丝绳最小破断拉力符合要求;钢丝绳内钢丝为同一公称抗拉强度时,钢丝绳的公称抗拉强度与钢丝的公称抗拉强度相同,当钢丝绳内的钢丝为不同公称抗拉强度时,钢丝绳的公称抗拉强度应符合钢丝的公称抗拉强度之一。

4.2.7.2 破断拉力

4.2.7.2.1 方法 1, 钢丝破断拉力总和

实测钢丝破断拉力总和应不低于钢丝绳最小破断拉力与 GB/T 8918 中相应的最小钢丝破断拉力总和与钢丝绳最小破断拉力的换算系数或与 YB/T 5359 力学性能表中相应的最小破断拉力总和的换算系数的乘积。

注: 钢丝绳的典型结构与 GB/T 8918 或 YB/T 5359 不一致时,按矿用产品安全标志确认的最小钢丝破断拉力总和执行。

4.2.7.2.2 方法 2, 钢丝绳破断拉力

实测钢丝绳破断拉力应不低于 GB/T 8918 力学性能表或 YB/T 5359 力学性能表中与钢丝绳公称抗拉强度相对应的钢丝绳最小破断拉力。

注: 钢丝绳公称直径、公称抗拉强度与 GB/T 8918 或 YB/T 5359 力学性能表不一致时,其钢丝绳最小破断拉力按 GB/T 8918 或 YB/T 5359 的方法计算;当钢丝绳的典型结构与 GB/T 8918 或 YB/T 5359 不一致、经矿用产品安全标志确认的钢丝绳最小破断拉力大于计算值时,按矿用产品安全标志确认的钢丝绳最小破断拉力执行。

4.3 对拆股钢丝的要求

4.3.1 总则

从钢丝绳试样中拆取钢丝。钢丝的抗拉强度及钢丝破断拉力、反复弯曲和扭转按钢丝的公称抗拉强度和公称直径考核。或相同公称直径的钢丝为一组(压实股钢丝绳用捻制前钢丝的公称直径)以其实测平均抗拉强度值下靠表 2 中的公称抗拉强度,作为该钢丝的公称抗拉强度,考核钢丝各项试验结果。

当钢丝的公称抗拉强度与表 2 不一致时,以其为公称抗拉强度考核钢丝的抗拉强度。反复弯曲和扭转按钢丝的公称抗拉强度下靠表 2 中的公称抗拉强度进行考核。

4.3.2 直径

4.3.2.1 公称直径

应在钢丝绳质量证明书中注明。

4.3.2.2 直径允许偏差

光面钢丝和 B 级镀锌、AB 级镀锌、A 级镀锌钢丝应符合表 3 的规定。

表 3 钢丝直径允许偏差

单位为毫米

钢丝公称直径 d	钢丝直径允许偏差	
	光面、B 级、AB 级镀锌钢丝	A 级镀锌钢丝
$0.20 \leq d < 0.60$	± 0.01	± 0.03
$0.60 \leq d < 1.00$	± 0.02	± 0.03
$1.00 \leq d < 1.60$	± 0.02	± 0.04
$1.60 \leq d < 2.40$	± 0.03	± 0.05
$2.40 \leq d < 3.70$	± 0.03	± 0.06
$3.70 \leq d < 4.40$	± 0.04	± 0.07
注: 钢丝直径允许偏差不适用压实股钢丝绳。		

4.3.3 抗拉强度及钢丝破断拉力

4.3.3.1 公称抗拉强度

钢丝的公称抗拉强度应符合表 2 的规定,并应在钢丝绳质量证明书中注明。表 2 中的数值是抗拉强度的下限,上限等于下限加上表 4 规定的强度允差。

4.3.3.2 强度允差

强度允差应符合表 4 的规定。

表 4 强度允差

钢丝公称直径 d mm	强度允差 MPa
$0.15 \leq d < 0.50$	390
$0.50 \leq d < 1.00$	350
$1.00 \leq d < 1.50$	320
$1.50 \leq d < 2.00$	290
$d \geq 2.00$	260
注: 强度允差不适用于压实股钢丝绳。	

4.3.3.3 钢丝破断拉力

对于压实股钢丝绳,相同直径钢丝的破断拉力应不低于该直径实测平均破断拉力的 92%。允许有少数钢丝的实测破断拉力低于该直径实测平均破断拉力的 92%,而不低于实测平均破断拉力的 75%,计算结果按 GB/T 8170 规定修约到 1%,这种少数钢丝为低值钢丝。

4.3.4 反复弯曲

直径大于或等于 0.50 mm 钢丝的反复弯曲次数应符合表 5 的规定。

对于压实股钢丝绳,钢丝的反复弯曲次数应符合表 6 的规定。允许有少数钢丝的反复弯曲次数低于表 6 规定而不低于表 6 规定的 75%,计算结果按 GB/T 8170 规定修约成整数,这种少数钢丝为低值钢丝。

表 5 钢丝最小反复弯曲次数

钢丝公称直径 d mm	弯曲圆 柱半径 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝				A 级镀锌钢丝			
		公称抗拉强度 MPa												
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 570	1 670	1 770	1 870
$0.50\leqslant d<0.55$	1.75	15	15	14	14	14	13	13	12	11	11	11	10	9
$0.55\leqslant d<0.60$		14	14	13	13	12	12	12	11	10	10	10	9	8
$0.60\leqslant d<0.65$		12	12	11	11	10	10	10	9	8	8	8	7	6
$0.65\leqslant d<0.70$		11	11	10	10	9	9	9	8	7	7	7	6	5
$0.70\leqslant d<0.75$	2.50	16	16	15	15	14	15	15	14	13	13	13	12	11
$0.75\leqslant d<0.80$		15	15	14	14	13	14	14	13	12	12	12	11	10
$0.80\leqslant d<0.90$		14	14	13	13	11	13	13	12	10	11	11	9	8
$0.90\leqslant d<1.00$		12	12	11	11	10	11	11	10	9	9	9	8	7
$1.00\leqslant d<1.10$	3.75	17	17	16	16	15	16	16	15	14	14	14	13	12
$1.10\leqslant d<1.20$		15	15	14	14	13	14	14	13	12	12	12	11	10
$1.20\leqslant d<1.30$		13	13	12	12	11	12	12	11	10	10	10	9	8
$1.30\leqslant d<1.40$		12	12	11	11	10	11	11	10	9	9	9	8	7
$1.40\leqslant d<1.50$		11	11	10	10	9	10	10	9	8	8	8	7	6
$1.50\leqslant d<1.60$	5.00	14	14	13	13	12	13	13	12	11	11	11	10	9
$1.60\leqslant d<1.70$		13	13	12	12	11	12	12	11	10	10	10	9	8
$1.70\leqslant d<1.80$		12	12	11	11	10	11	11	10	9	9	9	8	7
$1.80\leqslant d<1.90$		11	11	10	10	9	10	10	9	8	8	8	7	6
$1.90\leqslant d<2.00$		10	10	9	9	8	9	9	8	7	7	7	6	5
$2.00\leqslant d<2.10$	7.50	15	15	14	14	13	14	14	13	12	12	12	11	10
$2.10\leqslant d<2.20$		14	14	13	13	12	13	13	12	11	11	11	10	9
$2.20\leqslant d<2.30$		13	13	12	12	11	12	12	11	10	10	10	9	8
$2.30\leqslant d<2.40$		13	13	12	12	11	12	12	11	10	10	10	9	8
$2.40\leqslant d<2.50$		12	12	11	11	10	11	11	10	9	9	9	8	7
$2.50\leqslant d<2.60$		11	11	10	10	9	10	10	9	8	8	8	7	6
$2.60\leqslant d<2.70$		10	10	9	9	8	9	9	8	7	7	7	6	5
$2.70\leqslant d<2.80$		10	10	9	9	8	9	9	8	7	7	7	6	5
$2.80\leqslant d<2.90$		9	9	8	8	7	8	8	7	6	6	6	5	4
$2.90\leqslant d<3.00$		9	9	8	8	7	8	8	7	6	6	6	5	4

表 5 钢丝最小反复弯曲次数(续)

钢丝公称直径 d mm	弯曲圆 柱半径 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝				A 级镀锌钢丝				
		公称抗拉强度 MPa													
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 570	1 670	1 770	1 870	
$3.00\leqslant d<3.10$	10	12	11	11	10	10	11	10	10	9	9	9	8	7	
$3.10\leqslant d<3.20$		12	11	11	10	10	11	10	10	9	9	9	8	7	
$3.20\leqslant d<3.30$		11	10	10	9	9	10	9	9	8	8	8	7	6	
$3.30\leqslant d<3.40$		11	10	10	9	9	10	9	9	8	8	8	7	6	
$3.40\leqslant d<3.50$		10	9	9	8	8	9	8	8	7	7	7	6	5	
$3.50\leqslant d<3.60$		9	8	8	7	7	8	7	7	6	6	6	5	4	
$3.60\leqslant d<3.70$		8	7	7	6	6	7	6	6	5	5	5	4	3	
$3.70\leqslant d<3.80$		7	6	6	5	5	6	5	5	4	5	4	4	3	
$3.80\leqslant d<3.90$		7	6	6	5	5	6	5	5	4	5	4	4	3	
$3.90\leqslant d<4.00$		6	5	5	4	4	5	4	4	3	4	3	3	2	
$4.00\leqslant d<4.10$	15	13	12	12	11	11	12	11	11	10	8	7	7	6	
$4.10\leqslant d<4.20$		12	11	11	10	10	11	10	10	9	7	6	6	5	
$4.20\leqslant d<4.30$		11	10	10	9	9	10	9	9	8	7	6	6	5	
$4.30\leqslant d<4.40$		11	10	10	9	9	10	9	9	8	7	6	6	5	
4.40		10	9	9	8	8	9	8	8	7	6	5	5	4	

表 6 钢丝最小反复弯曲次数(压实股钢丝绳)

捻制前钢丝 公称直径 d mm	弯曲圆 柱半径 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝					A 级镀锌钢丝				
		公称抗拉强度 MPa														
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	
$0.50\leqslant d<0.55$	1.75	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	11	10	10	9	
$0.55\leqslant d<0.60$		14	13	13	12	12	10	9	9	8	8	9	8	8	7	
$0.60\leqslant d<0.65$		12	11	11	10	10	8	7	7	6	6	7	6	6	5	
$0.65\leqslant d<0.70$		11	10	10	9	9	7	6	6	5	5	6	5	5	4	
$0.70\leqslant d<0.75$	2.50	15	14	14	13	13	14	13	13	12	12	12	11	11	10	
$0.75\leqslant d<0.80$		14	14	13	13	12	13	12	12	11	11	11	10	10	9	
$0.80\leqslant d<0.85$		13	13	12	12	10	11	10	10	9	9	9	8	8	7	
$0.85\leqslant d<0.90$		12	12	11	11	9	11	10	10	9	9	8	7	7	6	
$0.90\leqslant d<0.95$		11	11	10	10	8	10	9	9	8	8	7	6	6	5	
$0.95\leqslant d<1.00$		11	11	10	10	8	9	8	8	7	7	7	6	6	5	

表6 钢丝最小反复弯曲次数(压实股钢丝绳)(续)

捻制前钢丝 公称直径 d mm	弯曲圆 柱半径 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝					A 级镀锌钢丝			
		公称抗拉强度 MPa													
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870
$1.00 \leq d < 1.10$	3.75	15	15	14	14	13	15	14	14	13	13	12	11	11	10
$1.10 \leq d < 1.20$		14	14	13	13	11	13	12	12	11	11	10	9	9	8
$1.20 \leq d < 1.30$		12	12	11	11	10	12	11	11	10	10	9	8	8	7
$1.30 \leq d < 1.40$		11	11	10	10	8	10	9	9	8	8	7	6	6	5
$1.40 \leq d < 1.50$		10	10	9	9	7	9	8	8	7	7	6	5	5	4
$1.50 \leq d < 1.60$	5.00	13	13	12	12	10	12	11	11	10	10	9	8	8	7
$1.60 \leq d < 1.70$		12	12	11	11	9	11	10	10	9	9	8	7	7	6
$1.70 \leq d < 1.80$		11	11	10	10	8	10	9	9	8	8	7	6	6	5
$1.80 \leq d < 1.90$		10	10	9	9	7	9	8	8	7	7	6	5	5	4
$1.90 \leq d < 2.00$		9	9	8	8	6	8	7	7	6	6	5	4	4	3
$2.00 \leq d < 2.10$	7.50	14	14	13	13	11	12	11	11	10	10	10	9	9	8
$2.10 \leq d < 2.20$		13	13	12	12	10	11	10	10	9	9	9	8	8	7
$2.20 \leq d < 2.30$		12	12	11	11	9	10	9	9	8	8	8	7	7	6
$2.30 \leq d < 2.40$		12	12	11	11	9	10	9	9	8	8	8	7	7	6
$2.40 \leq d < 2.50$		11	11	10	10	8	9	8	8	7	7	7	6	6	5
$2.50 \leq d < 2.60$		10	10	9	9	7	8	7	7	6	6	6	5	5	4
$2.60 \leq d < 2.70$		9	9	8	8	6	7	6	6	5	5	5	4	4	3
$2.70 \leq d < 2.80$		9	9	8	8	6	7	6	6	5	5	5	4	4	3
$2.80 \leq d < 2.90$		8	8	7	7	5	6	5	5	4	4	4	3	3	2
$2.90 \leq d < 3.00$		8	8	7	7	5	6	5	5	4	4	4	3	3	2
$3.00 \leq d < 3.10$	10	11	10	10	9	9	10	9	9	8	8	8	7	7	6
$3.10 \leq d < 3.20$		11	10	10	9	8	9	8	8	7	7	7	6	6	5
$3.20 \leq d < 3.30$		10	9	9	8	7	8	7	7	6	6	6	5	5	4
$3.30 \leq d < 3.40$		10	9	9	8	7	8	7	7	5	5	6	5	5	4
$3.40 \leq d < 3.50$		9	8	8	6	6	8	7	7	6	6	6	5	5	4
$3.50 \leq d < 3.60$		8	7	7	5	5	6	5	5	3	3	4	3	3	2
$3.60 \leq d < 3.70$		7	6	6	5	5	6	5	5	3	3	4	3	3	2
$3.70 \leq d < 3.80$	10	6	5	5	4	4	5	4	4	2	2	4	3	3	2
$3.80 \leq d < 3.90$		6	5	5	4	4	5	4	4	2	2	4	3	3	2
$3.90 \leq d < 4.00$		6	5	5	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	2
$4.00 \leq d < 4.10$	15	12	11	10	9	9	10	9	9	7	7	7	6	6	5

表 6 钢丝最小反复弯曲次数(压实股钢丝绳)(续)

捻制前钢丝 公称直径 d mm	弯曲圆 柱半径 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝					A 级镀锌钢丝			
		公称抗拉强度 MPa													
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870
$4.10\leq d<4.20$	15	11	10	9	8	8	9	8	8	6	6	6	5	5	4
$4.20\leq d<4.30$		10	10	9	8	8	9	8	8	6	6	6	5	5	4
$4.30\leq d<4.40$		10	9	9	8	8	9	8	8	6	6	6	5	5	4
4.40		9	8	8	7	7	8	7	7	6	6	5	4	4	3

4.3.5 扭转

直径大于或等于 0.50 mm 钢丝的扭转次数应符合表 7 的规定。

对于压实股钢丝绳,钢丝的扭转次数应符合表 8 的规定。允许有少数钢丝的扭转次数低于表 8 规定而不低于表 8 规定的 75%,计算结果按 GB/T 8170 规定修约成整数,这种少数钢丝为低值钢丝。

表 7 钢丝最小扭转次数

钢丝公称 直径 d mm	试验 长度 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝				A 级镀锌钢丝			
		公称抗拉强度 MPa												
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 570	1 670	1 770	1 870
$0.50\leqslant d<1.00$	$100\times d$	33	32	31	28	25	30	28	27	24	21	20	19	17
$1.00\leqslant d<1.30$		31	30	29	26	24	28	26	25	22	19	18	17	15
$1.30\leqslant d<1.80$		30	28	27	25	23	27	25	23	20	18	17	16	14
$1.80\leqslant d<2.30$		28	27	26	23	21	25	23	22	19	17	16	14	12
$2.30\leqslant d<3.00$		26	24	23	21	19	23	21	20	17	14	13	11	9
$3.00\leqslant d<3.40$		24	22	21	19	18	21	19	18	15	12	11	7	6
$3.40\leqslant d<3.50$		22	20	19	16	16	20	18	16	13	12	11	6	5
$3.50\leqslant d<3.70$		20	18	17	13	13	18	16	14	11	10	9	5	4
$3.70\leqslant d<4.00$		18	17	15	12	12	16	15	13	10	8	5	5	4
$4.00\leqslant d<4.20$		16	15	13	10	10	14	13	11	8	6	4	4	3
$4.20\leqslant d\leqslant 4.40$		15	14	12	9	9	13	12	10	7	6	4	4	3
注：对于异形股钢丝绳，股中钢丝超过一层的，应比表 7 所列的扭转次数减少一次；股中钢丝只有一层的应比所列的扭转次数减少两次。														

表 8 钢丝最小扭转次数(压实股钢丝绳)

捻制前钢丝 公称直径 d mm	试验 长度 mm	光面和 B 级镀锌钢丝					AB 级镀锌钢丝					A 级镀锌钢丝			
		公称抗拉强度 MPa													
		1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870	1 960	1 570	1 670	1 770	1 870
$0.50 \leq d < 1.00$	$100 \times d$	30	29	28	25	22	24	22	22	20	20	16	14	14	13
$1.00 \leq d < 1.30$		28	27	26	24	20	22	20	20	18	18	15	13	13	12
$1.30 \leq d < 1.80$		27	25	24	22	19	21	19	19	17	17	14	12	12	11
$1.80 \leq d < 2.30$		25	24	23	22	18	20	18	18	16	16	13	11	11	10
$2.30 \leq d < 3.00$		23	22	21	20	17	18	16	16	14	14	12	9	9	8
$3.00 \leq d < 3.40$		22	20	19	18	15	17	14	14	12	12	8	6	6	5
$3.40 \leq d < 3.50$		20	18	17	16	13	15	13	13	11	11	7	5	5	4
$3.50 \leq d < 3.70$		18	16	15	11	11	14	12	12	10	10	6	4	4	3
$3.70 \leq d < 4.00$		16	15	14	10	10	13	10	10	8	8	6	4	4	3
$4.00 \leq d < 4.20$		15	14	12	9	9	12	9	9	7	7	5	3	3	2
$4.20 \leq d \leq 4.40$	14	13	11	8	8	11	8	8	5	5	4	3	3	2	

4.3.6 压实股钢丝绳允许低值钢丝根数

压实股钢丝绳允许低值钢丝根数不应超过表 9 的规定。

表 9 压实股钢丝绳允许低值钢丝根数

钢丝绳结构	部分试验		100% 试验	
	抗拉强度	反复弯曲和扭转	抗拉强度	反复弯曲和扭转
$6 \times K7$	1	1	1	2
$6 \times K19S$	2	3	3	6
$6 \times K25F$	2	3	3	7
$6 \times K26WS$	2	5	5	9
$6 \times K31WS$	3	6	6	11
$6 \times K29F$	2	4	4	8
$6 \times K36WS$	3	7	7	13
$6 \times K41WS$	4	7	7	14
$8 \times K19S$	2	4	4	9
$8 \times K26WS$	3	6	6	12
$8 \times K31WS$	4	7	7	14
$8 \times K36WS$	4	9	9	17
$8 \times K41WS$	5	10	10	19

表 9 压实股钢丝绳允许低值钢丝根数 (续)

钢丝绳结构	部分试验		100% 试验	
	抗拉强度	反复弯曲和扭转	抗拉强度	反复弯曲和扭转
15×K7	1	3	3	5
16×K7	1	3	3	6
18×K7	2	4	4	6
18×K19S	5	10	10	19
35(W)×K7	3	6	7	13
40(W)×K7	4	7	7	14
8×K19S-PWRC(K)	2	4	4	8
8×K26WS-PWRC(K)	3	6	6	12
8×K31WS-PWRC(K)	4	7	7	14
8×K36WS-PWRC(K)	4	9	9	17

4.3.7 打结拉伸

直径小于 0.50 mm 的钢丝以打结拉伸试验代替扭转和反复弯曲试验,打结拉力值应大于公称抗拉强度对应拉力值的 50%。

4.3.8 镀锌层

4.3.8.1 级别

镀锌层级别分为三个级别:B 级、AB 级和 A 级。

4.3.8.2 锌层重量

如果需方要求,镀锌钢丝还应进行镀锌质量试验(异型股除外)。镀锌层重量应用单位表面积的镀锌层平均重量表示,单位 g/m^2 。镀锌层重量应符合表 10 的规定(异形股除外)。压实股钢丝绳应符合表 11 的规定。

表 10 钢丝最小锌层重量

镀锌钢丝公称直径 (包括镀锌层) d mm	最小锌层重量 g/m^2		
	B 级镀锌钢丝	AB 级镀锌钢丝	A 级镀锌钢丝
$0.20 \leq d < 0.25$	15	—	—
$0.25 \leq d < 0.40$	20	—	—
$0.40 \leq d < 0.50$	29	60	75
$0.50 \leq d < 0.60$	40	69	90
$0.60 \leq d < 0.70$	50	85	110
$0.70 \leq d < 0.80$	60	85	120

表 10 钢丝最小锌层重量 (续)

镀锌钢丝公称直径 (包括镀锌层) d mm	最小锌层重量 g/m^2		
	B 级镀锌钢丝	AB 级镀锌钢丝	A 级镀锌钢丝
$0.80 \leq d < 1.00$	70	95	130
$1.00 \leq d < 1.20$	80	110	150
$1.20 \leq d < 1.50$	90	120	165
$1.50 \leq d < 1.90$	100	130	180
$1.90 \leq d < 2.50$	110	150	205
$2.50 \leq d < 3.20$	125	165	230
$3.20 \leq d < 4.00$	135	190	250
$4.00 \leq d \leq 4.40$	150	200	260

表 11 钢丝最小锌层重量(压实股钢丝绳)

捻制前钢丝公称直径 d mm	最小锌层重量 g/m^2		
	B 级镀锌钢丝	AB 级镀锌钢丝	A 级镀锌钢丝
$0.50 \leq d < 0.60$	30	52	68
$0.60 \leq d < 0.70$	37	64	82
$0.70 \leq d < 0.80$	45	64	90
$0.80 \leq d < 1.00$	52	71	97
$1.00 \leq d < 1.20$	60	82	112
$1.20 \leq d < 1.50$	67	90	124
$1.50 \leq d < 1.90$	75	97	135
$1.90 \leq d < 2.50$	82	112	154
$2.50 \leq d < 3.20$	94	124	172
$3.20 \leq d < 4.00$	101	142	187
$4.00 \leq d \leq 4.40$	112	150	195

5 检查与试验

5.1 钢丝绳的检查与试验

5.1.1 直径的测量

钢丝绳直径应用带有宽钳口的游标卡尺测量,其钳口的最小宽度应足以跨越两个相邻的股,测量仪器的最小分度值应不低于 $\pm 0.02 \text{ mm}$ 。

测量应在无张力的条件下,在距钢丝绳端头 15 m 以外的直线部位上进行,在相距至少 1 m 的两个截面上,并在同一截面互相垂直测取两个数值,四个测量结果的平均值作为钢丝绳的实测直径。

同一截面测量结果的差与公称直径之比,即为不圆度。

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

5.1.2 长度的测量

钢丝绳长度测量方法应由供、需双方商定,并在合同中注明。

钢丝绳长度测量以米为单位,量具的精度应不低于 $\pm 2.5\%$ 。

5.1.3 重量的测量

以 kg 为单位测量钢丝绳总重量(包括卷轴、链钩和包装材料)。从总重量中减去卷轴、链钩和包装材料的重量,除以钢丝绳的实测长度(以百米为单位),所得的商即为钢丝绳的实际单位重量,用 kg/100 m 表示。

钢丝绳总重量应用衡器测量。

5.1.4 外观检查

钢丝绳及其股外观,用手感和目测检查。

5.1.5 不松散性检查

将钢丝绳的一端解开相对称的两个股,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(多层股、四股扇形股的钢丝绳除外)。检查确定为松散的钢丝绳为捻制质量不合格钢丝绳。

5.1.6 伸长的测量

钢丝绳伸长的测量应由供需双方商定。

5.1.7 钢丝绳中钢丝破断拉力总和的测定

钢丝破断拉力总和是全部钢丝的实测破断拉力之和。

5.1.8 钢丝绳破断拉力试验

钢丝绳破断拉力按 GB/T 8358 规定的方法进行。

5.2 拆股钢丝试验

5.2.1 直径的测量

应在钢丝同一截面相互垂直方向上测得两个直径值,然后取其平均值作为钢丝的实测直径。

5.2.2 拉力试验

按 GB/T 228.1 规定的方法进行。

5.2.3 反复弯曲试验

按 GB/T 238 规定的方法进行。

5.2.4 扭转试验

按 GB/T 239.1 规定的方法进行。

5.2.5 锌层重量试验

按 GB/T 1839 规定的方法进行。

5.2.6 合格条件

5.2.6.1 方法 1

5.2.6.1.1 圆股钢丝绳和异形股钢丝绳应满足下列条件:

- a) 钢丝直径超过允许偏差值的钢丝数不得大于 3%;
- b) 比抗拉强度下限低 50 MPa 的钢丝数不得大于 3%;
- c) 低于最小弯曲值、最小扭转值(打结拉伸不合格)的钢丝数之和不得大于 5%;
- d) 所有上述不合格钢丝的总数不得大于 10%;
- e) 抗拉强度、反复弯曲和扭转三项试验以不合格钢丝的总断面积与试验钢丝的总断面积之比计算。用作升降人员或升降人员和物料的钢丝绳应小于 6%;专为升降物料的钢丝绳应小于 10%;
- f) 镀锌层重量低于最小锌层重量的钢丝数不得大于 5%。

同一根钢丝有多项不合格时,只按 1 根计算。镀锌层重量所计算的不合格钢丝数不足 1 根时,允许有 1 根。

5.2.6.1.2 压实股钢丝绳应满足下列条件：

- a) 低值钢丝根数不应超过表 9 的规定；
- b) 钢丝破断拉力、反复弯曲和扭转三项试验允许的低值钢丝总数，以低值钢丝的总断面积与试验钢丝的总断面积之比计算。用作升降人员或升降人员和物料的钢丝绳应小于 6%；专为升降物料的钢丝绳应小于 10%；
- c) 镀锌层重量低于最小锌层重量的钢丝数不得大于 5%。

同一根钢丝有多项低值时，只按 1 根计算。镀锌层重量所计算的不合格钢丝数不足 1 根时，允许有 1 根。

5.2.6.2 方法 2

5.2.6.2.1 圆股钢丝绳和异形股钢丝绳应满足下列条件：

- a) 任一种直径的不合格钢丝数不得超过 1 根；
- b) 如果任一种直径的不合格钢丝数为 2 根或 2 根以上，则应对该种直径的其他钢丝逐根进行不合格项目的试验。不合格的钢丝数应不大于同种直径钢丝数的 4%（按 GB/T 8170 规定修约成整数）；
- c) 镀锌层重量低于最小锌层重量的钢丝数不得大于 5%。

同一根钢丝有多项不合格时，只按 1 根计算。镀锌层重量所计算的不合格钢丝数不足 1 根时，允许有 1 根。

5.2.6.2.2 压实股钢丝绳应满足下列条件：

- a) 镀锌层重量低于最小锌层重量的钢丝数不得大于 5%；
- b) 如果一个或一个以上的试验项目不符合规定要求，则应复验其余各股中同一公称直径钢丝的不合格项目，加上原试验结果，按表 9 规定的 100% 试验评定。

同一根钢丝有多项低值时，只按 1 根计算。镀锌层重量所计算的不合格钢丝数不足 1 根时，允许有 1 根。

6 检验规则

6.1 总则

6.1.1 每条钢丝绳都应进行验收检验、悬挂前检验。

6.1.2 验收检验、悬挂前检验由使用单位提出并取样。

6.1.3 验收检验、悬挂前检验由负有安全生产监督管理职责的部门授权的具有资质的检验单位负责。

6.2 取样方法与取样数量

6.2.1 方法 1

从外观检查合格的端头截取足够长度的试样，试验的数量应为试验样品总数的 100%（不包括镀锌层试验），以相同公称直径的钢丝为一组，按 5.1.7、5.2 规定进行各项试验。

股中的填充钢丝，各种股芯钢丝和钢丝绳中的钢芯，只参加钢丝破断拉力总和的试验与考核。

组成三角股芯的低碳钢丝、填充丝和补棱丝不包括在试样范围内。

试样长度不小于 1.5 m。

6.2.2 方法 2

从每条钢丝绳的一端截取足够长度的试样，按 5.1.8 规定进行钢丝绳破断拉力试验。

从每条钢丝绳的一端截取足够长度的试样，单层股钢丝绳任取 1 股，多层股钢丝绳按表 12、压实股钢丝绳多层股按表 13 的规定选取（焊接点除外），按 5.2 规定进行各项试验。试验的钢丝不包括股中填充丝、各种股芯钢丝和钢丝绳中的钢芯。

试样长度不小于 4 m。

表 12 多层股钢丝绳拆取的股数

钢丝绳类型	外层	中层	内层
18×7 类、18×19 类	2	—	1
34×7 类	3	2	
6Q×19+6V×21 类	1	—	
35W×7 类	3	大小股各 1	1
注：钢丝绳类型参考 GB/T 8918。			

表 13 压实股钢丝绳多层股拆取的股数

钢丝绳类型	外层	中层	内层
15×K7	3	—	—
16×K7	3	—	—
18×K7	2	—	1
18×K19	2	—	1
35(W)×K7	3	大股、小股各 1	1
8×K19-PWRC(K)	1	—	1

表 13 压实股钢丝绳多层股拆取的股数（续）

钢丝绳类型	外层	中层	内层
8×K36-PWRC(K)	1	—	1
注：钢丝绳类型参考 YB/T 5359。			

6.2.3 锌层重量试验

试验数量为钢丝绳中同一公称直径钢丝总数的 10%（从规定的股数中选取），按 GB/T 8170 规定修约成整数。

压实股钢丝绳试验数量为同一公称直径钢丝总数的 5%，但不应少于 3 根（从规定的股数中选取），按 GB/T 8170 规定修约成整数。

6.3 判定规则

6.3.1 方法 1

6.3.1.1 圆股钢丝绳和异形股钢丝绳

钢丝破断拉力总和合格、拆股钢丝试验满足合格条件，则判该钢丝绳合格。出现钢丝破断拉力总和不合格、出现高于抗拉强度上限的钢丝、拆股钢丝试验不满足合格条件情况之一时，则判该钢丝绳为不合格。

6.3.1.2 压实股钢丝绳

钢丝破断拉力总和合格、拆股钢丝试验满足合格条件，则判该钢丝绳合格。出现钢丝破断拉力总和不合格、出现低于低值限的钢丝、拆股钢丝试验不满足合格条件情况之一时，则判该钢丝绳为不合格。

6.3.2 方法 2

6.3.2.1 圆股钢丝绳和异形股钢丝绳

钢丝绳破断拉力合格、拆股钢丝试验满足合格条件，则判该钢丝绳合格。钢丝绳破断拉力不合格或拆股钢丝试验不满足合格条件，则判该钢丝绳为不合格。

6.3.2.2 压实股钢丝绳

钢丝绳破断拉力合格、拆股钢丝试验满足合格条件,则判该钢丝绳合格。出现钢丝绳破断拉力不合格、出现低于低值限的钢丝、拆股钢丝试验不满足合格条件情况之一时,则判该钢丝绳为不合格。

7 包装、标志、质量证明书及安全标志标识

钢丝绳的包装、标志、质量证明书及安全标志标识应符合 GB/T 2104、AQ 1043 的规定。

附 录 A

(规范性附录)

钢丝绳捻制质量和表面质量

A.1 捻制质量

A.1.1 股应捻制均匀、紧密。

A.1.2 股芯丝和股纤维芯的尺寸,应能保证具有足够的支撑作用,以便外层包捻的钢丝能均匀捻制,带纤维芯的股绳相邻钢丝之间允许有较均匀缝隙。用同直径钢丝制成的股及绳中的钢芯,其中心钢丝和中心股应适当加大。

A.1.3 钢丝绳应捻制均匀、紧密和不松散。股内钢丝不应松动。在展开和无负荷情况下,不得呈波浪状。

A.2 表面质量

钢丝绳不允许出现下列外观缺陷:

- a) 断丝:钢丝绳股中出现钢丝断裂的现象;
- b) 跳丝:绳股中的钢丝,一根或几根凸起,形成弓形或环形;
- c) 缺丝:钢丝绳股中出现缺少钢丝的现象;
- d) 钢丝交错:钢丝绳表面出现一处或几处钢丝交叉,钢丝不在规定的几何位置上;
- e) 股或丝松紧不均:绳中出现股或股中钢丝凸出或凹陷;
- f) 错丝错接:股中存在丝径错配、钢丝钩接、搭接、拧接;
- g) 钢丝绳扭结:由于弯曲或扭转过度,钢丝绳不能恢复直线形;
- h) 表面损伤:由于碰撞、擦挤、摔压等原因,使钢丝表面出现损伤;
- i) 麻芯外露:绳芯从绳股之间挤出,局部麻芯增粗,绳径变大或麻芯断头、减细变小,或出现明显缩颈;
- j) 锌层缺陷:镀锌层出现不均、开裂、锌堆积、锌疤或露出钢丝;
- k) 涂油不良:除用户特殊要求外,钢丝绳表面或绳芯的油脂短缺或不均匀的现象;
- l) 锈蚀:钢丝表面(局部或整体)出现的氧化现象。

表面质量用手感和目测的方法检查。发现上述情况之一时,应根据缺陷程度向制造厂提出索赔或退货。