



中华人民共和国国家标准

GB/T 8358—2006
代替 GB/T 8358—1987

钢丝绳破断拉伸试验方法

Method of breaking tensile test for steel wire ropes

(ISO 3108:1974 Steel wire ropes for general purposes—
Determination of actual breaking load, NEQ)

2006-03-01 发布

2006-09-01 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

本标准与 ISO 3108:1974《一般用途钢丝绳—实际破断荷载的测定》一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 8358—1987《钢丝绳破断拉伸试验方法》，本标准与 GB/T 8358—1987 相比做了如下修改：

- 增加了已使用过钢丝绳样截取方法；
- 增加了“试验原理”一章；
- 增加了套压法、缠绕法、直接夹持法三种方法；
- 增加了初次断丝等检测项目；
- 钢丝绳最小破断拉力计算公式符号有所改变；
- 增加了附录 A“铝合金套管材料及尺寸”；
- 增加了附录 B“缠绕轮直径、槽径与钢丝绳关系”；
- 增加了附录 C“试验方法选择的推荐”。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 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：郑州金属制品研究院、冶金工业信息标准研究院、湖北福星科技股份有限公司、贵州钢绳股份有限公司、南通市巨力钢绳有限公司。

本标准主要起草人：聂瑞华、董莉、夏木阳、杨红英、施聪。

本标准 1987 年首次发布。

钢丝绳破断拉伸试验方法

1 范围

本标准规定了钢丝绳破断拉伸试验方法的术语和定义、试验原理、试样制备、试验仪器、试验程序及试验报告等内容。

本标准适用于各种类型钢丝绳、钢绞线产品破断拉伸的测定。如有关产品标准另有规定,应按其规定执行。

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 6946 钢丝绳铝合金压制接头

GB/T 3191 铝及铝合金挤压棒材

GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第1部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准(idt ISO 7500-1:1999)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

最小破断拉力 minimum breaking force

F_{\min}

根据规定方法测得的破断拉力(F_m)不得低于最小破断拉力的规定值 F_{\min} ,最小破断拉力是钢丝绳公称直径(d)的平方、公称强度及破断拉力系数的乘积,单位为千牛(kN)。

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

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_t ——钢丝绳公称抗拉强度,单位为牛顿每平方米(N/mm²);

K ——一定结构钢丝绳的最小破断拉力换算系数。

3.2

实测破断拉力 measured breaking force

F_m

用规定的方法测得的破断拉力,单位为kN。

3.3

浇铸法 method of casting

将试样散头用熔融金属浇铸,冷却到常温后,夹持在试验机钳口座内进行拉伸试验的方法。

3.4

套压法 method of pressing pipe

将试样头用套管压紧,再夹持在试验机钳口座内进行拉伸试验的方法。

3.5

缠绕法 method of winding on drum

将试样直接缠绕在卷轮上进行拉伸试验的方法。

3.6

直接夹持法 method of directly gripping

将试样直接夹持在试验机钳口内进行拉伸试验的方法。

4 试验原理

在常温下,对试样施加拉力,一般拉至出现断丝、断股或断绳,测定钢丝绳破断拉力或其他力学性能。

5 试样制备

5.1 通用要求

- 5.1.1 未经使用的钢丝绳,试样应从外观检查合格处截取。
- 5.1.2 在用或已用过的钢丝绳,试样应从被相关各方认可处截取。
- 5.1.3 试样两端应用软铁丝或其他材料牢固捆扎。
- 5.1.4 试样最小有效长度(夹头间的距离)应符合表1的规定。

表1 试样最小有效长度

单位为毫米

钢丝绳公称直径 d	试样最小有效长度 L
$d \leq 6$	300
$6 < d \leq 20$	600
$d > 20$	$30d$ (一般不超过 2 000)

注:试样长度=试样最小有效长度 L +夹持长度,特殊情况应在报告中说明。

5.2 浇铸法试样制备

- 5.2.1 在距试样两端一个夹持长度处用软铁丝等材料牢固捆扎,去掉端头捆扎丝,制成带头状,在任何情况下不得对裸露的钢丝进行校直,但允许弯曲成钩型。
- 5.2.2 制成带头状的钢丝绳试样应将纤维芯切至捆扎处。为了浇铸牢固,应清除带头钢丝表面油污,可沾浸少量助镀剂,但不得损伤钢丝表面。
- 5.2.3 浸渍后的钢丝用铅锡合金或其他合金浇铸成圆锥体,但不得改变钢丝性能。加工后的钢丝绳试样如图1所示。

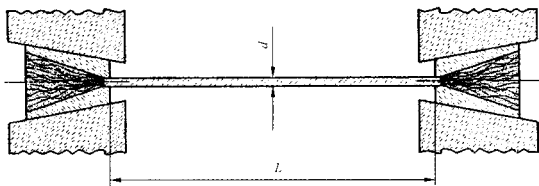


图1

5.3 套压法试样制备

- 5.3.1 先将试样段两端用铁丝捆扎再从钢丝绳上截取。
- 5.3.2 去掉捆扎丝将试样两端穿入用低碳钢、铝合金或相关材料制成的套管中,套管头内壁应倒角,再

在压力机上压紧。铝合金材料套管相关技术要求可参见附录 A。低碳钢可选用抗拉强度 $R_m \geq 520$ MPa、断面收缩率 $Z \geq 40\%$ 、断后伸长率 $A \geq 25\%$ 的奥氏体不锈钢、低碳合金钢、低碳结构钢等材料。

5.3.3 压紧过程中应避免压伤钢丝。

5.4 直接夹持法试样制备

5.4.1 先将试验段两端用铁丝捆扎再截取试样。

5.4.2 对于单股钢丝绳或钢绞线，端头钢丝可焊接在一起。

5.5 缠绕法试样制备

5.5.1 将试样直接从钢丝绳上截取，必要时两端用铁丝捆扎。

5.5.2 缠绕轮直径、槽径与绳径关系可参见附录 B。

6 试验仪器

6.1 本试验可在任何一种拉力试验机上进行。

6.2 试验机应按照 GB/T 16825.1 进行检定，应为一级或优于一级。

6.3 试验机夹头间距离应符合表 1 的规定。

7 试验程序

7.1 一般情况下，试验应在 $10^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 的室温下进行。如有特殊要求，试验温度应为 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 。

7.2 试验时应平稳拉伸，当施加的拉力不大于钢丝绳最小破断拉力的 80% 时，试验力可快速施加，而后应缓慢增加，其施加的应力速率约为 10 MPa/s 。

7.3 对于浇铸法，将浇铸好的试样置于钳口座中，即可进行拉伸试验。对于立式拉力试验机，让下钳口悬空，调整试样，使之与钳口座轴线重合，调整试验机零点后，再实施拉伸试验。

7.4 对于套压法，将压好套管的试样，直接夹于钳口中，即可实施拉伸试验。

7.5 对于直接夹持法，将试样两端直接夹持于钳口中，即可实施拉伸试验。

7.6 对于缠绕法，先将试样一端夹紧，再将试样绕于试验轮上，拉紧试样，最后夹紧另一端，即可实施拉伸试验。

7.7 在测定钢丝绳的破断拉力时，如需测定伸长率，建议采用浇铸法，根据协议也可测定初次断丝拉力或断股拉力、断裂特征等项目。

7.8 若试样在距夹头或切点 $1d$ (30 mm) 内破断，则该试验无效，当其实测破断拉力符合有关标准规定时，则该试验有效，否则该试验无效。

7.9 判定结果：试样断股（单股绳断丝）时的拉力，作为实测破断拉力。

7.10 对于仲裁试验，若产品标准中没有规定，则试验方法由争议各方确定。

8 试验报告

试验报告包括下列内容：

- a) 本标准号及具体方法；
- b) 试样标记；
- c) 钢丝绳公称直径；
- d) 试样状况（如已使用、未使用等）；
- e) 试验条件（如试样长度、速度、温度等）；
- f) 试验结果（如实测破断拉力、初次断丝拉力或断股数、断裂特征及伸长率等项目）；
- g) 试验机名称及型号编号；
- h) 试验条件、结果异常说明。

附录 A

(资料性附录)

铝合金套管材料及尺寸

A.1 铝合金材料套管推荐采用 GB/T 6946、GB/T 3191 中 LF2、LF21 铝合金材料制造。机械性能要求：抗拉强度大于 170 MPa，断后伸长率不小于 20%。

A.2 套管尺寸参数见表 A.1。

表 A.1 套管尺寸、压制力

单位为毫米

钢丝绳公称直径	套管内径	套管壁厚	套管长度	压制力/kN
6	6.6	2.5	25	300
7	7.8	2.9	30	350
8	8.8	3.3	34	400
9	9.9	3.7	38	450
10	10.9	4.1	42	500
11	12.1	4.5	47	600
12	13.2	4.9	50	700
13	14.2	5.4	55	800
14	15.3	5.8	59	1 000
16	17.5	6.7	67	1 200
18	19.6	7.6	76	1 400
20	21.7	8.4	84	1 600
22	24.3	9.2	92	1 800
24	26.4	10.0	101	2 000
26	28.5	10.9	109	2 250
28	31.0	11.7	118	2 550
30	33.1	12.5	126	2 950
32	35.2	13.4	134	3 400
34	37.8	14.2	143	3 800
36	39.8	15.0	152	4 300
38	41.9	15.8	160	4 800
40	44.0	16.6	168	5 300
44	48.6	18.2	184	6 200
48	52.2	19.8	200	7 300
52	57.3	21.4	216	8 600
56	61.5	23.0	232	10 000
60	66.0	24.6	248	12 000

附录 B

(资料性附录)

缠绕轮直径、槽径与钢丝绳直径关系

B.1 缠绕轮直径与钢丝绳直径的比值按公式(B.1)计算

$$h = D_0/d_t + 1 \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

 h ——直径比值; D_0 ——缠绕轮直径,单位为毫米(mm); d_t ——钢丝绳公称直径,单位为毫米(mm)。B.2 h 推荐值 h 值应不小于表 B.1 的推荐值。表 B.1 h 推荐值

钢丝绳最小破断拉力/kN	<125	≥125
h	20	16

B.3 钢丝绳公称直径与绳槽半径应满足公式(B.2)的要求

$$d_t \leq (2R - 0.5) \quad \dots\dots\dots(B.2)$$

式中:

 R ——绳槽半径,单位为毫米(mm);

0.5——常数,单位为毫米(mm)。

附录 C

(资料性附录)

试验方法选择的推荐

本标准四种方法都是等效的方法,为了更有效地使用本标准,特对试验方法做如下推荐:

- 浇铸法:本方法一般适用于绳径大于 6 mm 或丝径大于 0.5 mm 的钢丝绳;
 - 套压法:本方法适用于金属芯类钢丝绳的破断拉伸,对于纤维芯钢丝绳,若用套压法,建议在套压处先去掉纤维芯,并以同股径的钢芯充实此段,再套压;
 - 缠绕法:本方法一般适用于绳径小于 30 mm 的钢丝绳,对于直径大于 30 mm 的钢丝绳,建议采用浇铸法;
 - 直接夹持法:本方法最适用于 1×3 、 1×7 、 1×19 等结构钢丝绳的检验。
-