



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 8358—2023

代替 GB/T 8358—2014

## 钢丝绳 破断拉力测定方法

Steel wire ropes—Determination of breaking force

(ISO 3108:2017, Steel wire ropes—Test method—Determination of measured breaking force, MOD)

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 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 8358—2014《钢丝绳 实际破断拉力测定方法》，与 GB/T 8358—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围的表述，将不同制样方法的适用范围调整至第 5 章（见第 1 章、第 5 章，2014 年版的第 1 章）；
- 增加了最小破断拉力、实测破断拉力、灌浆料浇注法的术语和定义，更改了合金浇注法、树脂浇注法、套管压制法和缠绕法的部分描述（见第 3 章，2014 年版的第 3 章）；
- 增加了试样截取的要求（见 5.1）；
- 删除了合金浇注法和树脂浇注法试样制备的部分流程（2014 年版的 5.2、5.3）；
- 更改合金浇注试样示意图（见图 1，2014 年版的图 1）
- 增加了直接夹持法和缠绕法的试样制备条款（见 5.4、5.6）；
- 增加了不同制样方法的应用范围（见 5.2.2、5.2.4、5.4.3、5.5.3）；
- 增加了对试验设备校准及安全的要求（见第 6 章）；
- 增加了试验过程中一些可测定的钢丝绳性能（见 7.6）；
- 删除了试验程序的重复内容，更改 7.5 为 5.4.3 的注（见 5.4.3，2014 年版的 7.4~7.6）；
- 判断试验结果是否有效的规定由“距离夹头  $6d$  或 50 mm（两者取其小者）内破断”改为“距离夹头  $6d$  内破断”（见 7.7，2014 年版的 7.9）。

本文件修改采用 ISO 3108:2017《钢丝绳 试验方法 破断拉力的测定》。

本文件与 ISO 3108:2017 相比做了下述结构调整：

- 增加了资料性附录“灌浆料浇注法”（见附录 A）。

本文件与 ISO 3108:2017 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 8706 替换了 ISO 17893（见第 3 章），以适应我国的技术条件、增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 16825.1 替换了 ISO 7500-1（见 6.2），以适应我国的技术条件、增加可操作性；
- 增加引用了 GB/T 30588 和 YB/T 4615（见 5.2），JJG 139、JJG 475 和 JJG 1063（见 6.2），以适应我国国情，方便使用；
- 删除了 ISO 3108:2017 规范性引用的 ISO 17558（见 ISO 3108:2017 的第 3 章和 5.2.1）；
- 术语和定义中增加了灌浆料浇注法，补充了一种绿色环保的制样方法（见 3.6）；
- 增加了切割前对试样捆扎的要求，以增加试验的可操作性和试验结果的准确性（见 5.1.2）；
- 修改了对捆扎材料的要求，采用常见的低碳钢丝，方便使用，以适应我国国情（见 5.1.2，见 ISO 3108:2017 的 5.1.5）；
- 增加了对试样浇铸长度和浇铸合金的要求，以增加试验结果的准确性（见 5.2.2、5.2.5）；
- 删除了“套管压制注法适用于所有类型的钢丝绳”，增加套管压制法的应用范围，以适应我国国情（见 ISO 3108:2017 的 5.3.2）；
- 修改了示意图 1 和图 2，完善备注，以适应我国国情，方便使用；
- 缠绕法试验中增加了对缠绕轮绳槽直径的要求，以适应我国国情（见 5.5.2）；

- 缠绕法试验中增加了该方法的适用范围,以适应我国国情(见 5.5.3);
- 对设备安全防护的要求调整至第 6 章,以方便使用(见 6.3,见 ISO 3108:2017 的 7.6);
- 试验结果中增加断股数和断裂位置等内容,以适应我国国情(见第 8 章)。

本文件做了下列编辑性修改:

- 为与现有标准协调,将标准名称改为《钢丝绳 破断拉力测定方法》;
- 增加引用了 GB/T 50488、GB/T 17671(附录 A)。

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位:中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司(国家金属制品质量检验检测中心)、上海申力试验机有限公司、昆山东岸海洋工程有限公司、上海海关工业品与原材料检测技术中心、南通市产品质量监督检验所(国家钢丝绳产品质量检验检测中心)、巨力索具股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人:张俊龙、张平萍、杨浩源、张冬梅、吴益文、董莉、陈建豪、杨超、何岩、李剑峰、王晶、李磊、崔海静、张小鹏、侯慧宁。

本文件于 1987 年首次发布,2006 年第一次修订,2014 年第二次修订,本次为第三次修订。

# 钢丝绳 破断拉力测定方法

## 1 范围

本文件规定了钢丝绳破断拉力测定方法的原理、试样制备、试验设备、试验程序、试验报告。  
本文件适用于各种钢丝绳产品破断拉力的测定。

## 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 8706 钢丝绳 术语、标记和分类(GB/T 8706—2017, ISO 17893:2004, MOD)

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(GB/T 16825.1—2008, ISO 7500-1:2004, IDT)

GB/T 30588 钢丝绳绳端 合金熔铸套接

YB/T 4615 钢丝绳绳端 树脂套接

JJG 139 拉力、压力和万能试验机

JJG 475 电子式万能试验机

JJG 1063 电液伺服万能试验机

## 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

**初次断丝拉力** **force at first wire breaking**

钢丝绳拉伸试验过程中出现第一根钢丝断裂时测得的拉力值。

### 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值。

注：单位为 kN。

### 3.3

**最小破断拉力** **minimum breaking force**

$F_{min}$

在规定的破断拉力试验中，实测破断拉力  $F_m$  (3.2) 应达到或超过的标准值，通常按式(1)计算：

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

式中：

$d$  ——钢丝绳公称直径，单位为 mm；

$R_r$  ——钢丝绳级；

$K$  ——最小破断拉力经验系数。

注：单位为千牛(kN)。

### 3.4

**合金浇铸法 method of alloy poured socketing**

采用低熔点的熔融合金浇铸并冷却至室温的一种样品制备方法。

### 3.5

**树脂浇注法 method of resin pouring**

采用树脂浇注并充分固化的一种样品制备方法。

### 3.6

**灌浆料浇注法 method of grouting material pouring**

采用灌浆料浇注，试样脱模后在蒸汽箱中养护一段时间达到一定强度的一种样品制备方法。

### 3.7

**套管压制法 method of ferrule pressing**

将试样两端装上合适的金属套管，用压力机压制牢固的一种样品制备方法。

### 3.8

**直接夹持法 method of direct gripping**

将试样直接夹在拉力试验机合适的钳口内以进行拉伸试验的试样安装方法。

### 3.9

**缠绕法 method of wrapping**

将试样直接缠绕在缠绕试验轮的绳槽中以进行拉伸试验的试样安装方法。

## 4 原理

对钢丝绳试样施加拉力，拉伸至钢丝绳断裂，测定钢丝绳的破断拉力，或者拉伸至规定拉力值。

## 5 试样制备

### 5.1 通用要求

5.1.1 钢丝绳试样截取可采用砂轮切割、压力切割或剪切切割等方法，截取的试样应避免钢丝绳端部的熔融部分。

5.1.2 为了防止钢丝绳松散以及股和钢丝几何位置发生变化，截取试样前应在两端预留足够的打散或夹持长度，并用低碳钢丝捆扎牢固。

5.1.3 对于未使用的钢丝绳，试样应从外观检验没有损伤的钢丝绳上截取，截取的钢丝绳试样应平直，不应有弯曲和损伤。

5.1.4 对于已使用的钢丝绳，试样应从相关方确认的钢丝绳上截取。

5.1.5 最小有效试验段长度(即两夹头之间的距离)应符合表 1 的规定。

注：对于粗直径钢丝绳，最小试验段长度一般采用 6 倍的钢丝绳捻距。

5.1.6 试样的总长度等于试验段长度加上试样两端的夹持长度。

表 1 试验段长度

单位为毫米

钢丝绳公称直径 $d$	最小有效试验段长度 $L$	
	多股钢丝绳	单股钢丝绳
$d \leq 6$	$\geq 300$	$\geq 500$
$6 < d \leq 20$	$\geq 600$	$\geq 1\ 000$
$20 < d \leq 60$	$\geq 30\ d$	$\geq 50\ d$
$d > 60$	$\geq 3\ 000$	

## 5.2 合金浇铸法、树脂浇注法和灌浆料浇注法

5.2.1 合金浇铸法试样的捆扎、端部打散、表面清洗、浇铸应符合 GB/T 30588 的规定，图 1 为采用该方法制备的试样示意图。

5.2.2 合金浇铸法适用于直径不小于 6 mm 的钢丝绳或单丝直径不小于 0.5 mm 的钢丝绳。

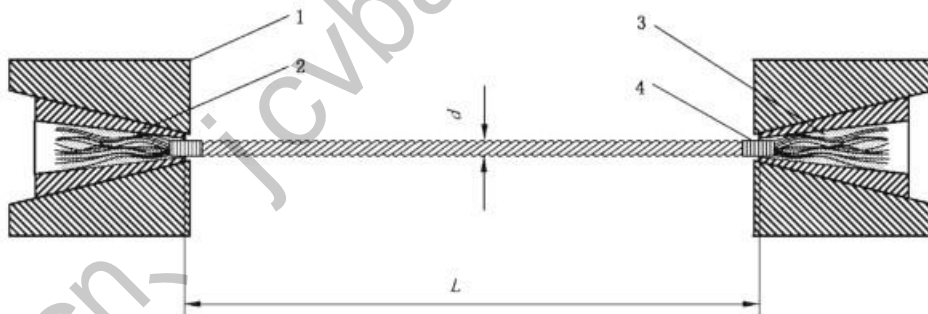
注：一般采用铅基或锡基等低熔点合金浇铸，以免因浇铸温度过高影响试验结果。

5.2.3 树脂浇注法试样的捆扎、端部打散、表面清洗、浇注应符合 YB/T 4615 的规定。

5.2.4 树脂浇注法适用于所有类型的钢丝绳。

5.2.5 灌浆料浇注法可参照附录 A 进行，试样示意图见图 1。

注：试样的浇铸长度适当加大有利于提高检测结果的准确性。



标引序号说明：

1 — 钳口座；

2 — 浇铸模具；

3 — 浇铸体；

4 — 钢丝捆扎；

$d$  — 钢丝绳公称直径；

$L$  — 最小有效试验段长度。

图 1 合金浇铸法、树脂浇注法或灌浆料浇注法试样示意图

## 5.3 套管压制法

5.3.1 应采用合适材质的金属套管，套管的内径、壁厚、长度应保证钢丝绳断裂在有效部位，套管两端

的内外壁均应倒角。

5.3.2 对于纤维芯类钢丝绳试样,应将套管部分的绳芯去掉,用相同直径、一端加工成圆锥形的金属棒填充,然后将绳股复位进行压制。

5.3.3 将试样两端装上套管,然后在压力机上压制牢固。

5.3.4 套管压制过程中应避免对钢丝绳试样表面造成损伤。

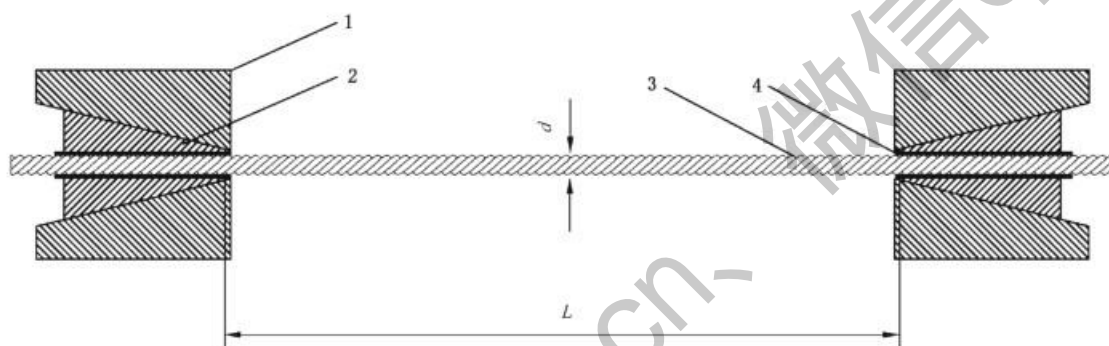
#### 5.4 直接夹持法

5.4.1 应根据钢丝绳的直径来选择合适的夹块和衬垫材料。

5.4.2 钢丝绳试样的端部应从夹块和衬垫的外端部露出,见图2。

5.4.3 直接夹持法适用于单股钢丝绳,也可适用于其他结构的钢丝绳。

注:必要时在试样与夹具之间使用合金刚砂的铝箔,以避免夹具夹伤试样。



标引符号说明:

1 —— 钳口座;

2 —— 夹块;

3 —— 试样;

4 —— 衬垫;

$d$  —— 钢丝绳公称直径;

$L$  —— 最小有效试验段长度。

图2 采用直接夹持法的试样示意图

#### 5.5 缠绕法

5.5.1 应选择与钢丝绳直径相匹配的缠绕试验轮,缠绕试验轮的直径与钢丝绳的直径之比应不小于16。

5.5.2 缠绕试验轮的绳槽直径应控制在钢丝绳公称直径的1.06倍~1.10倍范围内。

5.5.3 缠绕法适用于直径不大于20 mm的钢丝绳。

#### 6 试验设备

6.1 本试验可在满足本文件要求的任一种拉力试验机上进行。

6.2 试验机的测力系统应符合GB/T 16825.1的要求,并按照JJG 139、JJG 475或JJG 1063进行校准,其准确度应为1级或优于1级。

6.3 试验机应带有安全防护装置,以防试验过程中钢丝飞出伤人。

## 7 试验程序

7.1 除非另有规定,试验一般在 10 °C~35 °C 室温范围内进行。对温度要求严格的试验,试验温度应为 23 °C±5 °C。

7.2 将试样安装在拉力试验机上,并保证试样轴线与试验机夹头轴线重合。

7.3 对于合金浇铸法或树脂浇注法的拉伸试样,采用立式拉力试验机试验时,先将试样置于上、下钳口座内,并让下钳口座内的试样悬空,调整试验机零点,再实施拉伸试验。

7.4 试验过程中应采取有效措施,防止钢丝绳试样发生旋转。

7.5 试验过程中应平稳加载,当施加的试验力值不大于钢丝绳最小破断拉力( $F_{min}$ )的 80%时,试验力可以较快的速率施加;当试验力值超过 80% $F_{min}$ 时应缓慢加载,力值增加的速率每秒应不超过最小破断拉力( $F_{min}$ )的 0.5%。

7.6 根据要求在试验过程中可测定规定力下伸长率、断裂伸长率和初次断丝拉力等性能。

7.7 如果试样在距离夹头 6  $d$  内破断,其实测破断拉力达到相关产品标准的规定或技术要求时,可视为试验有效。否则该试验无效,应重新取样进行试验。

注:试样的端部处置不当、端部夹持工装选取不合适或试验机的同轴度超差都会导致测得的钢丝绳破断拉力值偏低。

## 8 试验报告

试验报告应至少包括以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 钢丝绳试样标记(如结构、捻法、公称抗拉强度等);
- c) 钢丝绳公称直径;
- d) 试样状态(如未使用、已使用等);
- e) 试样制备方法(如合金浇铸法、树脂浇注法、灌浆料浇注法、套管压制法、直接夹持法、缠绕法等);
- f) 试验条件(如试验段长度、加载速率、温度等);
- g) 试验结果(如实测破断拉力、断股数、断裂位置等)。



附录 A  
(资料性)  
灌浆料浇注法

A.1 水泥基灌浆材料

水泥基灌浆材料由水泥、骨料、外加剂和矿物掺合料等原材料在专业化工厂按比例计量混合而成,在使用地点按规定比例加水或配套组分拌合,用于螺栓锚固、结构加固、预应力孔道等。

使用的灌浆料宜符合 GB/T 50488 的要求。

A.2 灌浆料浇注法

A.2.1 浇注用的模具宜便于拆卸,与灌浆料接触的内表面宜光洁。

A.2.2 试样的捆扎、端部打散、表面清洗宜符合 5.2.4 的要求。

A.2.3 将清洗干净的带头装入模具中调正,将搅拌好的灌浆料注入模具中,并用细钢棒不断捣动,以排除浇注体内的空气,直至注满为止,然后将浇注完毕的试样在室温下放置 3 h~4 h 后脱模。图 1 为采用该方法制备的试样示意图。

A.3 养护

A.3.1 脱模后的试样放入高温蒸汽养护箱中进行蒸汽养护,升温速率不宜大于 12 °C/h,升温至 80 °C 后,保持恒温 (80 °C±5 °C)48 h 以上,直至同条件养护试件的抗压强度达到 80 MPa。

A.3.2 浇注钢丝绳时同时成型灌浆料试件(试件尺寸:40 mm×40 mm×160 mm)与钢丝绳进行同条件养护,试件养护后按照 GB/T 17671 的要求进行抗压强度试验,当强度满足要求后进行钢丝绳破断拉力试验。

注 1:一般采用高强度的灌浆料,以免因断裂位置无效影响试验结果。

注 2:养护的具体时间根据灌浆料的种类而定。

注 3:灌浆料浇注法适用于直径不大于 20 mm 的钢丝绳。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
  - [2] GB/T 50488 水泥基灌浆材料应用技术规范
- 

qejc.cn, jcvba.cn, 微信qejc21