



中华人民共和国国家标准

GB/T 24191—2009/ISO 12076:2002

钢丝绳 实际弹性模量测定方法

Steel wire ropes—Determination of the actual modulus of elasticity

(ISO 12076:2002, IDT)

2009-07-08 发布

2010-04-01 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

本标准等同采用 ISO 12076:2002《钢丝绳 实际弹性模量测定方法》(英文版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 删除国际标准的前言。

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:国家金属制品质量监督检验中心、贵州钢绳股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:李桂芹、洪涛、杨红英、王玲君、戴石锋。

引 言

本标准为钢丝绳制造商、供应商和独立检验机构提供了一个统一的钢丝绳实际弹性模量测定的试验方法。

钢丝绳弹性模量取决于钢丝绳所处的状态,因此有必要知道钢丝绳的弹性模量打算或者已经在哪一种实际状态下进行测定。通常的三种状态是:

- 初始状态(即制造状态);
- 部分稳定状态;
- 最终状态。

钢丝绳是不具有公称弹性模量的,然而在一规定载荷范围内可以测定钢丝绳的“近似的”弹性模量。它称作为钢丝绳的实际弹性模量。

钢丝绳 实际弹性模量测定方法

1 范围

本标准规定了通过试验和计算测定钢丝绳在一规定载荷范围内实际弹性模量的方法。
本标准适用于钢丝绳实际弹性模量的测定。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

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)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

钢丝绳初始弹性模量 initial rope modulus

E_i

钢丝绳制造完毕后首次承受载荷时测得的应力-应变关系曲线中的常数。

3.2

钢丝绳部分稳定弹性模量 partially-bedded rope modulus

E_{p-b}

钢丝绳处于部分稳定状态时测得的应力-应变关系曲线中的常数。

3.3

钢丝绳最终弹性模量 final rope modulus

E_f

钢丝绳处于稳定状态时测得的应力-应变关系曲线中的常数。

3.4

稳定状态 bedded condition

钢丝绳在两个规定力值范围内反复加载和卸载,其伸长读数保持不变时的状态。

4 试样

钢丝绳试样应足以代表整条钢丝绳的特性,并不应有缺陷。

钢丝绳试样在试验机两夹头或固定端的自由长度至少应为钢丝绳公称直径的30倍。

5 标距

当使用引伸计时,对于直径不大于60 mm的钢丝绳,引伸计的标距至少应为钢丝绳公称直径的15倍;对于直径大于60 mm的钢丝绳,引伸计的标距最少应为钢丝绳的一个捻距,但最小不应小于900 mm。

6 拉伸试验机

拉伸试验机应符合 GB/T 16825.1 的规定。

7 试验方法

当使用引伸计测量试样伸长时,先给试样施加钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷 10% 的载荷 ($F_{10\%}$),然后装上引伸计并调零,再测量标距长度 (l_i)。

当要求测定钢丝绳初始状态的弹性模量时,继续对试样施加载荷至不超过钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 30% ($F_{30\%}$),同时记录钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷 $F_{10\%}$ 和 $F_{30\%}$ 时对应的引伸计读数 x_1 和 x_2 。

当要求测定钢丝绳部分稳定状态或完全稳定状态的弹性模量时,继续对试样施加载荷至不超过钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 50%,然后将载荷降至钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 5%。

以反复循环的方式给钢丝绳试样继续施加和卸除载荷,直至试样达到所要求的部分稳定状态或完全稳定状态。

如果在钢丝绳试样达到稳定状态之前停止反复循环,即钢丝绳仅处于部分稳定状态停止反复循环,则反复循环的次数应予记录[见第 9 章 h)]。

如果采用其他的最大和最小载荷,则其差值应不大于钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 20%。

注:在对钢丝绳试样加载和卸载期间可以观察到伸长滞后现象。为了避免混淆,用于计算弹性模量的伸长读数应在载荷增加时读取。

然后施加的载荷应等于钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 10%,并记录力值 ($F_{10\%}$) 和引伸计读数 (x_1);增加载荷至钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷的 30%,同时记录力值 ($F_{30\%}$) 和引伸计读数 (x_2)。经供需双方协商一致,可以采用其他的力值范围(如电梯用钢丝绳)。

数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

8 实际弹性模量的计算

根据第 7 章试验结果(数据),钢丝绳实际弹性模量 E_{10-30} 应按式(1)计算:

$$E_{10-30} = l_i \frac{(F_{30\%} - F_{10\%})}{A_c (x_2 - x_1)} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_{10-30} ——钢丝绳实际弹性模量,单位为吉帕(GPa);修约至 3 位有效数字,修约方法按 GB/T 8170 执行;

l_i ——引伸计标距长度,单位为毫米(mm);

$F_{30\%}$ ——30%钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷,单位为千牛(kN);

$F_{10\%}$ ——10%钢丝绳最小破断拉力或公称破断负荷,单位为千牛(kN);

A_c ——计算金属横截面积,单位为平方毫米(mm²);

x_2 ——30%钢丝绳最小破断拉力时对应的引伸计读数,单位为毫米(mm);

x_1 ——10%钢丝绳最小破断拉力时对应的引伸计读数,单位为毫米(mm)。

A_c 通常用于确定应力。它是一设计值,由钢丝绳中单根钢丝公称直径计算得出的金属横截面积总和。

其他标准中给出的适合钢丝绳应用和工作状态的力值、重量、公称金属横截面积数值 A 也可以应用,但应在试验报告中注明。

9 试验报告

试验报告至少应包括下列内容：

- a) 本标准号；
 - b) 试验数量；
 - c) 钢丝绳标记；
 - d) 最终测得的实际弹性模量值并标明 E_i 、 E_{p-b} 或 E_f ；
 - e) 反复循环所施加的力值范围；
 - f) 最终读数时所对应的力值，如果不同于 10% 和 30%；
 - g) 计算实际弹性模量所用金属横截面积（即 A_0 或替代者 A ）；
 - h) 反复循环次数，如果仅测定部分稳定弹性模量；
 - i) 标距长度。
-