

## 前 言

本标准非等效采用美国材料与试验协会标准 ASTM A820—1990《增强纤维混凝土用钢纤维》。

本标准在钢纤维定义、抗拉强度、弯曲性能、尺寸偏差值及计算等主要技术内容与 ASTM A820 相同,但未规定尺寸超差试样的比例。本标准增加了产品外形分类、产品标记及包装的内容,并对在生产过程中产生的轧屑和粘连片的允许值作了规定。

本标准由全国钢标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:上海哈瑞克斯金属制品有限公司、冶金信息标准研究院。

本标准主要起草人:陈伯祥、叶 坚、姜清梅、封文华。

混凝土用钢纤维

YB/T 151—1999

Steel fibers for fiber reinforced concrete

1 范围

本标准规定了混凝土用钢纤维的定义及符号、分类及代号、尺寸、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输及贮存。

本标准适用于为提高混凝土性能而使用的钢纤维。

对用于其他增强工程材料，如增强耐火材料的不锈钢纤维，可参考本标准。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 228—1987 金属拉伸试验方法

3 定义及符号

3.1 本标准采用下列定义

钢纤维：用钢材料经一定工艺制成的、能随机地分布于混凝土中的短而细的纤维。

3.2 符号

本标准采用符号见表 1。

表 1

符 号	说 明	单 位
$A$	钢纤维横截面积	$\text{mm}^2$
$d$	钢纤维直径	mm
$f_u$	钢纤维抗拉强度	MPa
$l$	钢纤维长度	mm
$\lambda$	长径比 $=l/d$	
$l_n$	钢纤维投影长度	mm
$d_e$	钢纤维等效直径	mm
注		
1 公称尺寸和等效尺寸可通过测量，其他尺寸或平均重量换算求得。		
2 $f_u$ 相当于 $\sigma_b$		

4 分类及代号

4.1 按原材料分类，类别和代号为：

碳素结构钢 C  
合金结构钢 A

- 不锈钢 S
- 4.2 按生产工艺分类,类别和代号为:
- 钢丝切断纤维 W
- 薄板剪切纤维 S
- 熔抽纤维 Me
- 铣削纤维 Mi

4.3 按形状及表面分类,类别和代号见表 2。

表 2

分 类	代号	形 状	表 面
普通型	01	纵向为平直形	光滑
	02		粗糙或有细密压痕
异型	03	纵向为平直形且两端带钩或锚尾纵向为扭曲形且两端带钩或锚尾纵向为波纹形	光滑
	04		粗糙或有细密压痕

- 4.4 按抗拉强度等级分类,类别和代号为:
- 抗拉强度 380~600 MPa 380
- 抗拉强度大于 600~1 000 MPa 600
- 抗拉强度大于 1 000 MPa 1 000

5 尺寸、重量及允许偏差

5.1 尺寸及允许偏差

- 5.1.1 普通形钢丝切断纤维由直径( $d$ )或等效直径( $d_e$ )、长度( $l$ )表示。长径比为( $l/d$ )或( $l/d_e$ )。
- 5.1.2 普通型薄板剪切纤维由厚度( $t$ )、宽度( $w$ )和长度( $l$ )表示。长径比为  $l/\sqrt{4A/\pi}$ ,  $A=tw$
- 5.1.3 异型钢丝切断纤维和异型薄板剪切纤维由直径( $d$ )或等效直径( $d_e$ )、投影长度( $l_n$ )表示。长径比为( $l_n/d$ )或( $l_n/d_e$ )。其形状见图 1。

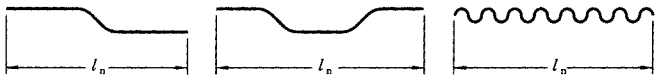
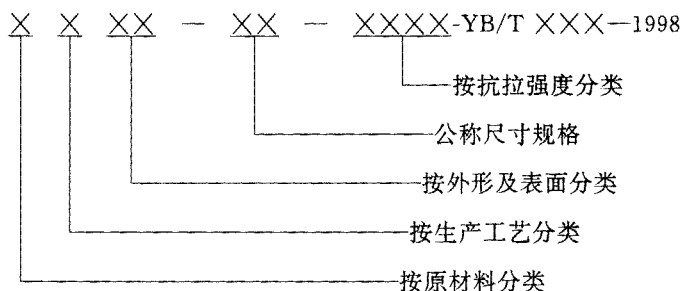


图 1

- 5.1.4 熔抽纤维和铣削纤维由等效直径( $d_e$ )、长度( $l$ )或投影长度( $l_n$ )表示。
- 等效直径可以在钢纤维数量确定的条件下,测量其平均长度和重量求得。钢的密度取 7.85 g/cm<sup>3</sup>。
- 5.1.5 长度允许偏差应不超过公称值的±10%。
- 直径或等效直径允许偏差应不超过公称值的±10%。
- 长径比允许偏差应不超过公称值的±15%。
- 5.2 重量及允许偏差
- 钢纤维应按箱(袋)交货,每箱或袋的重量一般以 20 kg 为宜,其允许偏差应不超过规定值的±1%。
- 5.3 标记示例



标记举例:

A) 低合金钢铰削纤维,外形为纵向扭曲两端有锚尾,有一个粗糙表面,抗拉强度大于 700 MPa,长度为 32 mm,其标记为:

AMi04-32-600-YB/T 151—1999

B) 碳素钢钢丝切断纤维,外形为纵向平直,两端带钩,表面光滑,长度 25 mm,抗拉强度大于 700 MPa,其代号为:

CW03-25-600-YB/T 151—1999

## 6 技术要求

### 6.1 原材料

原材料应符合相应钢或钢产品标准的要求。

### 6.2 外观质量

6.2.1 钢纤维表面应清洁干燥,不得粘混有油污和其他妨碍其与水泥砂浆粘结的杂质。

6.2.2 钢纤维内含有的因加工不良和严重锈蚀造成的粘连片、铁屑、杂质的纤维总重量不应超过钢纤维重量的 1%。

### 6.3 抗拉强度

抗拉强度  $f_u$  应符合表 3 规定。

表 3

等 级	1 000 级	600 级	380 级
抗拉强度 $f_u$ MPa	>1 000	>600~1 000	380~600

### 6.4 弯曲性能

在不低于摄氏 16℃ 时,将单根钢纤维围绕 3 mm 直径的圆周弯曲至 90° 时,90% 的试样不应断裂。

## 7 试验方法

### 7.1 外观质量

用目视法进行检验。人工挑检出表面粘混有油污和其他妨碍其与水泥砂浆粘接的介质的钢纤维,或因加工不良和严重锈蚀造成的粘接片、铁屑的钢纤维及杂质,并称重计算。

### 7.2 尺寸偏差

#### 7.2.1 长度偏差

每次检测时随机抽取 100 根纤维,用最小分度值为 0.01 mm 的量具测量,长度偏差按式(1)计算:

$$\delta_1 = \frac{\bar{l} - l}{l} \times 100 \quad \text{或} \quad \delta_1 = \frac{\bar{l}_n - l_n}{l_n} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\delta_1$ ——钢纤维长度偏差值, %;

- $\bar{l}$ ——100 根受检钢纤维实测长度的平均值；  
 $l$ ——钢纤维公称长度；  
 $\bar{l}_n$ ——100 根受检钢纤维实测投影长度的平均值；  
 $l_n$ ——钢纤维公称投影长度。

### 7.2.2 直径或等效直径偏差

每次检测时随机抽取 10 根纤维，直径或等效直径偏差按式(2)计算：

$$\delta_r = \frac{\bar{d} - d}{d} \times 100 \quad \text{或} \quad \delta_r = \frac{\bar{d}_e - d_e}{d_e} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中： $\delta_r$ ——钢纤维直径偏差值，%；

- $\bar{d}$ ——10 根受检钢纤维实测直径的平均值；  
 $d$ ——钢纤维公称直径；  
 $\bar{d}_e$ ——10 根受检钢纤维实测等效直径的平均值；  
 $d_e$ ——钢纤维公称等效直径。

对于截面不规则的纤维，在长度偏差得到控制的前提下，等效直径偏差可按式(3)进行计算：

$$\delta_{d'} = \frac{\bar{d}_e - d_e}{d_e} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\bar{d}_e = \sqrt{\frac{4W_0}{\rho \cdot \pi \cdot l}}$$

式中： $W_0$ ——10 根钢纤维实测重量；

$\rho$ ——钢的密度；

$l$ ——10 根受检钢纤维的实测长度之和。

### 7.2.3 长径比偏差

长径比偏差按式(4)计算：

$$\delta_\lambda = \frac{\bar{\lambda} - \lambda}{\lambda} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中： $\bar{\lambda}$ ——实测平均长度与实测平均直径之比；

$\lambda$ ——公称长径比。

## 7.3 抗拉强度

7.3.1 抗拉强度的测试方法应参照 GB/T 228 的有关规定。拉伸试验时允许采取必要的措施保护纤维不受挤伤。

7.3.2 每次试验取 10 根合格纤维。如出现钢纤维断裂在夹持处的情况，允许补充抽样。10 根钢纤维的平均抗拉强度不得小于相应级别钢纤维抗拉强度的规定值，且任一根钢纤维的抗拉强度不得小于相应级别钢纤维抗拉强度规定值的 90%。

7.3.3 当母材是钢丝或钢板时，拉伸试样可采用较大的母材试样，抗拉强度不应小于相应级别钢纤维抗拉强度的规定值。

7.3.4 计算抗拉强度的截面积，钢丝切断纤维用实测直径计算，薄板剪切纤维用实测厚度和宽度计算，熔抽纤维和铣削纤维用实测平均等效直径计算。在计算等效直径时，重量应精确到 0.01 g。截面积应精确到小数点后 3 位，单位是 mm<sup>2</sup>。

## 7.4 弯曲

每次试验取 10 根合格纤维。将其沿直径不大于 3 mm 的圆周向一个方向弯曲至 90°不断裂。该测试可直接用手进行。

## 7.5 重量

随机抽取 5 箱(袋)产品，用精度不大于 50 g 的量器逐一进行检测。净重与额定重量误差应不大于

±1%。

8 检验规则

8.1 检查及验收

钢纤维的检查 and 验收由供方技术监督部门进行。需方有权进行复查。

8.2 组批规则

钢纤维应按批检验。每批重量不大于 5 t。每批应由同一品种,同一尺寸规格,同一强度等级的钢纤维组成。

8.3 取样数量及方法应符合表 4 的规定。

表 4

序 号	检 验 项 目	取 样 数 量	取 样 方 法
1	抗拉强度	10 根纤维	每批中任取
2	弯曲		
3	尺寸	100 根	
4	重量	5 箱(袋)	
5	外观质量	1 箱(袋)	

8.4 复验与判定规则

检验结果如有不合格项目,则加倍取样对不合格项目进行复验。如复验合格,则该批产品合格。如复验不合格,该批判废。

9 包装、标志、运输及贮存

9.1 包装

9.1.1 钢纤维包装也可根据用户要求和运输特点,采用各种包装方式,但须有防潮措施。

9.1.2 每种包装中应为同一品种,同一尺寸规格,同一强度的纤维。

9.2 标志

每个包装箱(袋)上,应注明产品名称、规格型号、商标、标准编号、批号、重量(净重、毛重)、制造日期、检验员代号、生产厂名、厂址并应加“防潮”字样的标志。

9.3 运输

适合一般装卸运输方式,但应采取必要措施防止雨雪侵袭。

9.4 贮存

钢纤维应贮存在清洁通风、干燥的库房内,不能与有腐蚀的物资同贮一室。

10 质量证明书

每批交货的产品,应附有质量证明书。其中应注明生产厂家、发货日期、标准编号、产品名称、规格、标准中规定的各项检验结果、质检部门印证。

\_\_\_\_\_