

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 5784 - 1994

**VẬT LIỆU DỆT
SỢI**

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

SOÁT XÉT LẦN 1

HÀ NỘI - 1994

LỜI NÓI ĐẦU

TCVN 5784-1994 thay thế cho TCVN 2267-77

TCVN 5784-1994 do Viện công nghiệp dệt sợi (Bộ công nghiệp nhẹ) biên soạn. Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị và được Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường ban hành.

VẬT LIỆU DỆT SỢI

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

*Textile material
yarn*

Method for calculation of test results

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp tính toán kết quả thí nghiệm áp dụng cho các loại sợi bông, len, sợi được sản xuất từ xơ cứng, xơ hóa học, sợi pha, tơ thiên nhiên và tơ hóa học ở dạng sợi đơn hoặc xe và sợi tách ra từ vải.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại sợi đặc biệt như sợi thủy tinh, sợi kim loại, sợi từ xơ đá (asbestos)...

1 Khái niệm chung

1.1 Giá trị trung bình (\bar{x}) của một đại lượng là trung bình cộng các kết quả nhận được khi thử mẫu, tính bằng công thức:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

trong đó:

n - số lần thử;

x_i - kết quả lần thử thứ i .

1.2 Hệ số không đều (H) là tỷ số giữa độ

phân tán của các mẫu thử so với giá trị trung bình, tính bằng phần trăm theo công thức:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{\bar{x} \cdot n} \cdot 100 \quad (2)$$

1.2.1 Hệ số không đều (H) có thể tính theo công thức:

$$H = \frac{2(\bar{x} - x^*)}{\bar{x}} \cdot \frac{n}{n-1} \cdot 100 \quad (3)$$

Trong đó:

x^* - giá trị trung bình của các kết quả thử nhỏ hơn \bar{x} ;

n - số lần thử có kết quả thử nhỏ hơn x .

1.3 Phương sai (s^2) là đại lượng đặc trưng cho độ phân tán của các mẫu thử được biểu thị bằng hàm số của tổng bình phương độ sai lệch đó.

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (4)$$

1.4 Độ lệch chuẩn (s) là số đo độ phân tán của sự biến thiên các giá trị thu được của mẫu thử, tính bằng căn bậc 2 của phương sai.

$$s = \sqrt{s^2} \quad (5)$$

1.5 Hệ số biến sai (CV) là đại lượng đặc trưng cho độ phân tán của các giá trị thu được của mẫu thử, bằng độ lệch chuẩn chia cho giá trị trung bình, tính bằng phần trăm theo công thức:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (6)$$

1.6 Độ lệch tương đối (Δ) tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$\Delta = \frac{E_{tt} - E_{qd}}{E_{qd}} \cdot 100 \quad (7)$$

Trong đó:

E_{tt} - giá trị thực tế của đại lượng đo được;

E_{qd} - giá trị quy định của đại lượng cần đo.

1.7 Khoảng tin cậy của giá trị trung bình
Khoảng tin cậy của giá trị trung bình nằm trong phạm vi từ $\bar{x} - \alpha$ đến $\bar{x} + \alpha$. Giới hạn sai số (α) được tính theo công thức:

$$\alpha = t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (8)$$

Trong đó:

s - độ lệch chuẩn;

n - số lần thử;

t - thừa số phụ thuộc vào số lần thử và độ tin cậy Q , thường $Q = 95\%$, tra theo bảng 2 của TCVN 2266 - 94...

2 Phương pháp tính toán

2.1 Khi số lần thử đủ lớn nhưng nhỏ hơn 30, giá trị trung bình (\bar{x}) và phương sai (s^2) tính theo công thức:

$$\bar{x} = x_0 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x_0) = x_0 + \frac{1}{n} A_1 \quad (9)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2 - \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n (x_i - x_0) \right\}^2 \right] = \frac{1}{n-1} \left(B_1 - \frac{1}{n} A_1^2 \right) \quad (10)$$

trong đó:

x_i - kết quả lần thử thứ i ;

x_0 - kết quả lần thử chọn gần đúng với

giá trị trung bình;

n - số lần thử;

$$A_1 = \sum_{i=1}^n (x_i - x_0)$$

$$B_1 = \sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2$$

2.2 Khi số lần thử lớn ($n \geq 30$) để đơn giản công việc ghi chép và tính toán kết quả, cho phép phân chia các kết quả thử vào các nhóm tương ứng với độ lớn xác định. Độ rộng (d) của nhóm phải bằng nhau. Căn cứ vào kết quả thử có thể chọn độ rộng của nhóm là bội số của 5 hoặc 10, sao cho khi lấy hiệu số giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất chia cho độ rộng (d) của nhóm được số nhóm (k) không ít hơn 5 và không lớn hơn

20 ($k \approx \sqrt{n}$). Giá trị các nhóm ghi vào cột 2 (xem ví dụ 2). Kết quả của mỗi lần thử nằm trong phạm vi nhóm nào thì đánh dấu vào nhóm ấy một gạch (cột 3). Số lần thử nằm trong mỗi nhóm ghi vào cột 4. Chọn nhóm nằm ở khoảng các nhóm $k/2$ làm nhóm 0.

Các nhóm có giá trị nhỏ hơn nhóm 0 lần lượt mang dấu + theo thứ tự 1 đơn vị kể từ nhóm 0 (cột 5) về hai phía. Sau đó tính toán và ghi kết quả vào cột 6 và 7.

Giá trị trung bình (\bar{x}) và phương sai (s^2) được tính theo công thức:

$$\bar{x} = x_0 + \frac{d}{n} \sum_{j=1}^k n_j a_j = x_0 + \frac{d}{n} \cdot A, \quad (11)$$

$$s^2 = \frac{d^2}{n-1} \left[\sum_{j=1}^k n_j a_j^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{j=1}^k n_j a_j \right)^2 \right] = \frac{d^2}{n-1} \left(B - \frac{1}{n} A^2 \right) \quad (12)$$

trong đó:

x_0 - giá trị trung bình nhóm 0;

n - số lần thử;

n_j - số lần thử nằm trong nhóm j ;

j - chỉ số nhóm, $j = 1, 2, 3, \dots, k$

$$A = \sum_{j=1}^k n_j a_j$$

$$B = \sum_{j=1}^k n_j a_j^2$$

2.3 Có thể sử dụng máy tính có chức năng

tính độ sai lệch chuẩn để tính toán kết quả thí nghiệm (xem ví dụ 3 trong phụ lục).

2.4 Nếu giá trị trung bình là kết quả cuối cùng thì phải làm tròn theo quy định của từng phương pháp thử. Giá trị trung bình được sử dụng trong các phép tính trung gian, khi quy tròn lấy thêm 1 số so với kết quả cuối cùng.

2.5 Khi tính hệ số biến sai (CV), hệ số không đều (H) độ lệch tương đối (A) lấy số liệu chính xác tới 0,01% và quy tròn tới 0,1%.

2.7 Quy tròn số theo TCVN 1517-74.

Ví dụ 1. Xác định độ sãn của sợi từ xơ polyester pha bông theo tỉ lệ 65/35, chỉ số Ne45s/1 (13, 12 tex). Tiến hành thử theo phương pháp tờ ra xoắn vào từ 5 côn sợi với số lần thử là 20. Khoảng cách giữa hai miệng kẹp của máy thử độ sãn là 250 mm.

Kết quả thử như bảng 1

Chọn $x_0 = 468$

Theo công thức (9) tính \bar{x} :

$$\bar{x} = 468 + \frac{1}{20} + (-11) = 468 - 0,55,$$

$$\bar{X} = 467,45$$

Theo công thức (10) tính s^2 :

$$s^2 = \frac{1}{19} \left[6717 - \frac{(-11)^2}{20} \right] = 353,56$$

Theo công thức (5) tính s :

TCVN 5784 - 1994

$$s = \sqrt{353,56} = 18,80$$

Theo công thức (6) tính hệ số biến sai:

$$CV = \frac{18,80}{467,45} \cdot 100 = 4,02\%$$

Theo công thức (8) tính giới hạn sai số:

$$= \pm 2,09 \cdot \frac{18,80}{30} = 8,8$$

Vậy độ sẵn của sợi nằm trong khoảng tin cậy $467,5 \pm 8,8 (X/0,5m) \approx 460 - 476 (X/0,5m)$.

Ví dụ 2: Đánh giá kết quả thí nghiệm độ bền sợi đơn, chải thô, chỉ số Nm54/1 (18,52 tex), tiến hành thử trên 10 côn sợi,

mỗi côn thử 10 lần. Kết quả thử được phân thành 9 nhóm với độ rộng d, là 20 cN như cột 2 của bảng 2

$$A = -70 + 66 = -4 ; B = 280$$

Theo công thức (11) ta có

$$\bar{x} = 245 + \frac{20}{100} (-4) = 244,2 (cN)$$

Theo công thức (12) ta có :

$$s^2 = \frac{20^2}{99} \left(280 - \frac{4^2}{100} \right) = 1130,7$$

$$s = \sqrt{1130,7} = 33,63$$

Theo công thức (6) tính hệ số biến sai độ bền sợi đơn

Bảng 1

THỨ TỰ	$X_i (x/m)$	$(X_i - X_0)$	$(X_i - X_0)^2$
1	493		625 25
2	462	-6	36
3	473	5	25
4	476	8	64
5	478	10	100
6	448	-20	400
7	445	-23	529
8	455	-13	169
9	438	-30	900
10	452	-16	256
11	444	-24	576
12	506	38	1444
13	468	0	0
14	487	19	361
15	495	27	729
16	466	-2	4
17	484	16	256
18	461	-7	49
19	463	-5	25
20	455	-13	169
		$A_1 = 148 - 159 = 11$	$B_1 = 6717$

$$CV = \frac{33,63}{244,2} \cdot 100 = 13,77\%$$

Theo công thức (7) tính giới hạn sai số:

$$\alpha = t \frac{s}{\sqrt{n}} = 1,96 \frac{33,36}{\sqrt{100}} = 6,59$$

Độ bền kéo đứt sợi đơn nằm trong khoảng tin cậy $244,2 \pm 6,6$ (cN) $\approx 238 - 251$ (cN)

Ví dụ 3: Dùng máy tính kỹ thuật có chức năng tính độ sai lệch chuẩn ký hiệu CASIO Fx 85v, CASIO Fx 115 ... Số liệu thí nghiệm lấy trong ví dụ 1 của phụ lục TCVN 5784-1994.

Quá trình tính toán tiến hành theo tài liệu hướng dẫn sử dụng máy mực tính toán thống kê (Statistical calculation) như sau:

- Mở máy: ấn phím **AC**
- Lập chương trình tính độ sai lệch chuẩn bằng cách ấn các phím

MODE , **3** , **SHIFT** , **AC**

- Ấn số 493 tiếp theo ấn phím **M+**

- Ấn số 462 tiếp theo ấn phím **M+**

(Tiến hành tương tự cho đến số cuối cùng)

- Ấn số 455 tiếp theo ấn phím **M+**

- Kiểm tra số lần thử bằng cách ấn phím **Kout** , **3** . Trong ví dụ này trên máy hiện số 20, nếu không phải là 20 là trong quá trình thực hiện có sai sót, phải làm lại từ đầu.

- Tìm giá trị trung bình bằng cách ấn phím **SHIFT** , **1** . Trên máy hiện kết quả trung bình là 467,45. Ghi lại $\bar{x} = 467,45\bar{x}$

- Tìm giá trị độ sai lệch chuẩn bằng cách ấn phím **SHIFT** , **3** trên máy hiện giá trị sai lệch chuẩn là 18,793826. Ghi lại $\delta_{n-1} = 18,793826$.

Bảng 2

Số thứ tự nhóm	Giá trị nhóm (cN)	Số lần thử có kết quả nằm trong nhóm	n_i	a_i	$n_i a_i$	$n_i a_i^2$
1	2	3	4	5	6	7
1	Đến 175		1	-4	-4	16
2	Từ 176 đến 195	□	6	-3	-18	54
3	---196 -- -215	□ □	14	-2	-28	56
4	---216 -- -235	□ □ □ □	20	-1	-20	20
5	---236 -- -255	□ □ □ □	21	0	0	0
6	---256 -- -275	□ □ □ □	19	1	19	19
7	---276 -- -295	□ □ □	12	2	24	28
8	---296 -- -315	□	5	3	15	45
9	---316	□	2	4	8	32
					A = -4	B = 280

TCVN 5784 - 1994

- Tìm hệ số biến sai bằng cách chia 18,793826 cho 467,45 được bao nhiêu nhân với 100. Trên máy hiện số 4,02049. Vậy $CV = 4,02049$.

- Độ sãn của sợi là $467,45 \times 2 = 934,9$
 ≈ 935 (X /m)
