

# 中华人民共和国国家标准

## 电线电缆机械物理性能试验方法 外护层厌氧性细菌腐蚀试验

GB/T 2951.25—94

代替 GB 2951.25—82

Test method for determining mechanical and physical properties  
of electric cables and wires  
Test for anaerobe-corrosion of protective coverings

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了外护层厌氧性细菌腐蚀试验的试验设备、试样制备、试验步骤、数据处理和结果分析。  
本标准适用于对比检验用非水溶性防腐剂处理后的麻、纸等天然纤维材料的防腐效果,也可作为其他纤维材料的耐菌性对比试验之用。

电线电缆机械物理性能试验的一般规定、定义和试验设备的定期校验等规定在 GB/T 2951.1 中。

### 2 引用标准

GB/T 2951.1—94 电线电缆机械物理性能试验方法 总则

### 3 试验设备

3.1 细菌 厌氧性纤维分解菌,由天然土壤培养取得。

3.2 培养液

3.2.1 配方

磷酸氢铵钠	$\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.5 g
磷酸二氢钾	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	0.5 g
磷酸氢二钾	$\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	0.5 g
硫酸镁	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.4 g
氯化钠	$\text{NaCl}$	0.1 g
蛋白胨		5.0 g
碳酸钙	$\text{CaCO}_3$	2.0 g
蒸馏水		1 000mL
pH		7.0~7.4

3.2.2 培养液应先在灭菌锅中消毒(蒸汽压 100~150 kPa, 30 min)后才能供用。

3.3 菌量分析 按附录 A 规定进行。

### 4 试样制备

4.1 取样数量及方法 按下列数量随机取样

电缆纸不少于 10 根,每根长 200 mm;

电缆麻不少于 20 根,每根长 250 mm。

4.2 试样处理 试样存放在干燥缸中应不少于 48 h。

5 试验步骤

称重 10 g 新鲜土壤(最好是现取的池塘土),放入具盖的磨砂标本瓶中,然后放入一种试样,加入培养液至满,密闭瓶盖。一起移入细菌培养箱中,温度为 30±5℃,试验时间为:电缆纸 10 天,电缆麻 45 天。到时取出,用自来水冲洗干净后,先自然风干,再放入干燥缸内不少于 48 h。取出进行拉断力试验,速度为 100 mm/min。拉断力以 N 为单位,精确至一位小数。

6 数据处理

6.1 可疑观测值的舍弃

当观测值与算术平均值之差的绝对值  $d_i$  大于  $kS$  值时,该观测值应舍弃。 $k$  值可根据试样数  $n$  查表 1。 $S$  为样本标准差,可按下式计算:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n-1}} \dots\dots\dots (1)$$

表 1

$n$	$k$	$n$	$k$	$n$	$k$
5	1.68	12	2.03	24	2.31
6	1.73	14	2.10	26	2.35
7	1.79	16	2.16	30	2.39
8	1.86	18	2.20	40	2.50
9	1.92	20	2.24	50	2.58
10	1.96	22	2.28	100	2.80

6.2 数值舍弃应反复进行。即在数值舍弃后,再重新计算算术平均值和样本标准差,按第 6.1 条规定的方法进行舍弃,直至无可舍弃为止。

7 结果分析

对试验结果应进行  $t$  值检查。方法如下:

设进行对比试验的两个正态分布的均值分别为  $\mu_1$  和  $\mu_2$ ,并分别为  $n_1$  和  $n_2$  个试验数据所得到,令  $X, Y$  分别表示它们的样本均值,  $S_1^2, S_2^2$  分别表示样本方差,则:

$$t = \frac{X - Y}{\sqrt{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \dots\dots\dots (2)$$

当  $n_1 = n_2$  时:

$$t = \frac{X - Y}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}} \sqrt{n_1} \dots\dots\dots (3)$$

根据式(2)或(3)计算所得的  $t$  值,与以自由度  $f = n_1 + n_2 - 2$  和显著性水平  $\alpha = 0.05$  查表 2 所得的  $t$  值相比较,可确定检验下列假设的否定域:

a. 检验假设  $\mu_1 = \mu_2$  否定域为:

$$t > t_{0.05} \dots\dots\dots (4)$$

b. 检验假设  $\mu_1 > \mu_2$  否定域为:

GB/T 2951.25-94

$$t < -t_{2 \times 0.05} \dots\dots\dots(5)$$

c. 检验假设  $\mu_1 < \mu_2$  否定域为:

$$t > t_{2 \times 0.05} \dots\dots\dots(6)$$

表 2

f	t		f	t	
	0.05	0.1		0.05	0.1
11	2.201	1.796	23	2.069	1.714
12	2.179	1.782	24	2.064	1.711
13	2.160	1.771	25	2.060	1.708
14	2.145	1.761	26	2.056	1.706
15	2.131	1.753	27	2.052	1.703
16	2.120	1.746	28	2.048	1.701
17	2.110	1.740	29	2.045	1.699
18	2.101	1.734	30	2.042	1.697
19	2.093	1.729	40	2.021	1.684
20	2.086	1.725	60	2.000	1.671
21	2.080	1.721	120	1.980	1.658
22	2.074	1.717	$\infty$	1.960	1.645

**附录 A**  
**土壤中厌氧性纤维分解菌菌量分析方法**  
(补充件)

**A1 土壤稀释液的制备**

- A1.1 取 10 g 新鲜土加少许无菌水,放在灭菌过的研钵中研磨 1~2 min。
- A1.2 将研磨过的土样全部倒入容量为 250 mL 灭菌过的三角烧瓶中,加 100 mL 无菌蒸馏水,成为  $10^{-1}$  稀释液。
- A1.3 振荡 10 min 后,静置 1~2 h 以待大颗粒沉淀。
- A1.4 从  $10^{-1}$  稀释液中吸取上层的溶液 1 mL,移入 9 mL 的无菌蒸馏水中,成  $10^{-2}$  稀释液。
- A1.5 从  $10^{-2}$  稀释液中同样取出 1 mL,移入 9 mL 的无菌蒸馏水中,成  $10^{-3}$  稀释液。
- A1.6 依次类推,可制备  $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ ……稀释液。一般取  $10^{-1}$ ~ $10^{-6}$  稀释液。

**A2 培养液的制备**

培养液的制备同正文第 3.2 条。

**A3 细菌的培养和分析**

- A3.1 取已消毒过的空试管放入试管架内,以 4 个管子为一列,并列放 7 排。
- A3.2 在同一列的 4 个试管内,注入同一种稀释度的土壤稀释液各 1 mL。最稀的先注,然后依次及浓,最后一列 4 个试管不注入稀释液,以作比较;
- A3.3 在所有试管内各放 1 条  $1 \times 6$  cm 的滤纸;
- A3.4 20 天后取出计算菌的生长管数。如所放滤纸上有灰色半透明或黄色斑菌落或滤纸腐烂即认为有菌生长。记下各个稀释度的菌生长管数,如表 A1。

表 A1

稀释度	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$
菌生长管数	4	4	3	2	1	0	0

- A3.5 根据菌生长管数,确定数量指标。数量指标取三位数字,第一位数字必须是全部长菌最末一个稀释度下的菌生长管数,后两位数是下两个稀释度下的菌生长管数,如若下面还有数字,则将第 4 位数字加在第三位上。如上例的数量指标为:433。有时也可取零以前三位数字作为数量指标,则上例为:321。
- A3.6 根据数量指标,从表 A2 中查出菌近似值,用下式计算 1 g 干土所含菌的数量:

$$\text{菌量} = \frac{\text{菌近似值} \times \text{水分系数}}{\text{数量指标第一位数的稀释度}} (\text{个} / \text{克干土}) \quad \dots\dots\dots (\text{A1})$$

式中:水分系数 =  $\frac{\text{湿土重}}{\text{烘干土重}}$

烘干土重为湿土经  $105^{\circ}\text{C}$  6 h 烘干后的重量。

在上例中,数量指标为 433 的菌近似值为 30.0,数量指标为 321 的菌近似值为 3.0,但其第一位数的稀释度分别为  $10^{-2}$  和  $10^{-3}$ ,因此,若把水分系数作为 1.2,则据公式可计得菌量都为 3 600。如:

$$\text{菌量} = \frac{30.0 \times 1.2}{10^{-2}} = 3\,600 (\text{个} / \text{克干土}) \quad \dots\dots\dots (\text{A2})$$

$$\text{菌量} = \frac{3.0 \times 1.2}{10^{-3}} = 3\,600 (\text{个/克干土}) \quad \dots\dots\dots(A3)$$

表 A2 四次重复统计分配表

数量指标	菌近似值	数量指标	菌近似值	数量指标	菌近似值	数量指标	菌近似值	数量指标	菌近似值
000	0.0	110	0.5	211	1.3	320	2.0	420	6.0
001	0.2	111	0.8	212	1.6	321	3.0	420	9.5
002	0.5	112	1.0	213	2.0	322	3.5	422	13.0
003	0.7	113	1.3	220	1.3	330	3.0	423	17.0
010	0.2	120	0.8	221	1.6	331	3.5	424	20.0
011	0.5	121	1.0	222	2.0	332	4.0	430	11.5
012	0.7	122	1.3	230	1.7	333	5.0	431	16.5
013	0.9	123	1.6	231	2.0	340	3.5	432	20.0
020	0.5	130	1.1	240	2.0	341	4.5	433	30.0
022	0.7	131	1.4	241	3.0	400	2.5	434	35.0
030	0.9	132	1.6	300	1.1	401	3.5	440	25.1
031	1.2	140	1.4	301	1.6	402	5.0	441	40.0
040	0.9	141	1.7	302	2.0	403	7.0	442	70.0
041	1.2	200	0.6	303	2.5	410	3.5	443	140.0
100	0.3	201	0.9	310	1.6	411	5.5	444	160.0
101	0.5	202	1.2	311	2.0	412	8.0		
102	0.8	203	1.6	312	3.0	413	11.0		
103	1.0	210	0.9	313	3.5	414	14.0		

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部上海电缆研究所归口。

本标准由机械工业部上海电缆研究所负责起草。

本标准主要起草人徐应麟。

本标准于 1982 年首次发布,于 1994 年 7 月第一次修订。