

前 言

本标准等同采用 ISO 1889:1997《增强纱线 线密度的测定》，在技术内容上与 ISO 1889:1997 完全等同。本标准是对 GB/T 7690.1—1987《纺织玻璃纤维 连续纤维纱 定长纤维纱和无捻粗纱 线密度的测定》标准进行的修订，与 GB/T 7690.1—1987 标准的主要区别如下：

1. 在应用范围上更为广泛，除原标准覆盖的玻璃纤维纱线外，还包括了碳纤维和芳纶纤维；
2. 在线密度的定义上作了修改，原标准中规定的线密度是指去除浸润剂的裸纱线密度，现标准中规定可以包括或不包括浸润剂；
3. 增加了碳纤维和芳纶纤维去除浸润剂的方法；
4. 取消了原标准中规定的绕取纱线试样时施加预张力；
5. 取消了原标准中的附录 A(补充件)和附录 B(参考件)。

本标准是 GB/T 7690《增强材料 纱线试验方法》的第 1 部分。

GB/T 7690《增强材料 纱线试验方法》包括以下几部分：

- 第 1 部分(即 GB/T 7690.1)线密度的测定；
- 第 2 部分(即 GB/T 7690.2)捻度的测定；
- 第 3 部分(即 GB/T 7690.3)玻璃纤维断裂强力和伸长率的测定；
- 第 4 部分(即 GB/T 7690.4)硬挺度的测定；
- 第 5 部分(即 GB/T 7690.5)玻璃纤维纤维直径的测定；
- 第 6 部分(即 GB/T 7690.6)捻度平衡指数的测定。

本标准从生效之日起，同时代替 GB/T 7690.1—1987。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国玻璃纤维标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：王玉梅、鲁晓朝、陈尚、葛敦世、高旭东。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国家标准机构(ISO 成员机构)的世界性联合组织。国际标准的制定、修订工作通常由 ISO 技术委员会进行。每个对技术委员会确立的项目感兴趣的成员机构,都有权参加该委员会的工作。与 ISO 有联系的政府性和非政府性国际组织也可参加这项工作。ISO 与国际电工委员会(IEC)在所有电工标准化事务方面紧密合作。

技术委员会通过的国际标准草案,提交各成员机构表决。作为国际标准发布至少需要 75% 的成员机构投票赞成。

国际标准 ISO 1889 由 ISO/TC61 塑料技术委员会的 SC13 复合材料和增强纤维分技术委员会制定。

本版本是第三版,取代第二版(ISO 1889:1987)和 ISO 10120:1991。

中华人民共和国国家标准

增强材料 纱线试验方法 第1部分:线密度的测定

GB/T 7690.1—2001
idt ISO 1889:1997

代替 GB/T 7690.1—1987

Reinforcements—Test method for yarns Part 1: Determination of linear density

1 范围

本标准规定了玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维纱线线密度的测定方法。

本标准适用于各种类型的纱,包括单纱、合股纱、缆线、变形纱、无捻粗纱和定长纤维纱。

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 18374—2001 增强材料术语及定义

3 定义

本标准涉及的术语及定义按 GB/T 18374 的规定。

4 原理

称取已知长度的含有或去除浸润剂的纱线试样质量,计算其单位长度质量。

去除浸润剂可以采用萃取烘干(对芳纶纤维)、灼烧(对玻璃纤维)、萃取或热解(对碳纤维)的方法。

5 仪器

5.1 测定含浸润剂纱线所用仪器

5.1.1 缕纱测长仪,纱框周长 1 m 为宜。通常带有排纱装置,纱线卷绕时形成均匀的薄层。还应带有一张力装置,使取样时纱线张紧。

缕纱测长仪应被校准,对所有长度的试样,绕取的实际长度精确至 $\pm 0.3\%$ 。校准时应考虑所取的试样长度、纱线的类型和材料的种类。校准时应在纱线上施加一特定的张力,操作者应注意到这个张力。

对于长度 ≤ 5 m 的试样(如碳纤维、芳纶纤维和 2 000 tex 及以上的玻璃纤维无捻粗纱),可由其他能保证取出的试样满足所要求的长度和精度的装置代替缕纱测长仪。这种装置的示意图如图 1。

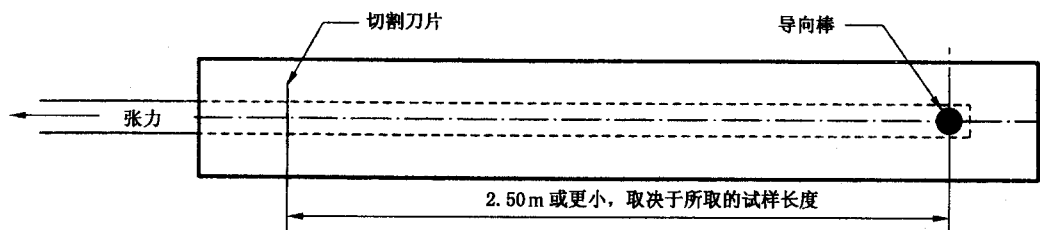


图 1 长度不超过 5 m 的试样取样装置

- 5.1.2 试样皿,称量前盛放试样,需要时,也可用于在烘箱或马弗炉中盛放试样。
- 5.1.3 强制循环通风烘箱,空气置换率(20~50)次/h,并能控制温度在 $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 5.1.4 分析天平,精确至 0.1 mg。
- 5.1.5 合适的工具,例如剪刀或小刀。
- 5.1.6 具塞称量瓶,用于芳纶纤维纱的称量。
- 5.1.7 干燥器,内置合适的干燥剂(如硅胶)。
- 5.1.8 不锈钢夹子,用于夹持试样。
- 5.2 测定去除浸润剂纱线所用的附加仪器
- 5.2.1 玻璃纤维
马弗炉:能控制温度在 $625^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 5.2.2 碳纤维
索格利特萃取器或带可通氮气的热解装置。
- 5.2.3 芳纶纤维
索格利特萃取器加溶剂(如二氯四烷)。

6 试样

原则上一个单位产品或实验室样本取一个试样进行线密度的测定。表 1 给出了公称线密度与取样长度的关系表。

表 1 公称线密度与取样长度关系表

纱线类型	公称线密度 tex	试样长度 m
玻璃纤维	$T_t < 25$	500
	$25 \leq T_t < 45$	200
	$45 \leq T_t < 280$	100
	$280 \leq T_t < 650$	50
	$650 \leq T_t < 2\ 000$	10
	$2\ 000 \leq T_t$	5
碳纤维	$T_t < 50$	至少使质量 $\geq 0.25\text{ g}$ 的长度
	$50 \leq T_t < 125$	5
	$125 \leq T_t < 250$	2
	$250 \leq T_t$	1
芳纶纤维	—	质量 3 g~10 g 之间的长度

产品规范或测试委托人可以要求在单位产品¹⁾或实验室样本²⁾上相邻的位置取较多的试样进行测定。此外,也可以要求在单位产品或实验室样本上不同位置取样重复测定。

7 调湿和试验环境

如果测定去除浸润剂的试样,则不需要调湿。其它情况下,在开始测试之前,应确保单位产品或实验室样本置于温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 的条件下存放至含湿平衡,并在此温、湿度条件下测试。

1) 单位产品:交付产品时商业上通常可得到的最小单位。

2) 实验室样本是单位产品的一部分,当单位产品不易带入实验室时,取一个实验室样本,从其上裁取所需试样。

对芳纶纤维,采用温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $(65\pm 5)\%$ 的环境条件。

8 操作

注:在纱线命名中,线密度通常指干燥、去除浸润剂的裸纱线密度。但是线密度可以包括也可以不包括浸润剂。因此,核实纱线规范中是否给试验操作者提供了明确的指示非常重要。从另一方面来说,玻璃纤维和碳纤维纱含有少量的水分,如果测得的含水率不超过 0.2% ,则可测试未经干燥的含浸润剂的纱线。

8.1 准备

用缕纱测长仪(或5.1.1中的替代装置)按照第6章的规定绕取外观无可见损伤的纱线试样。当从一个包装中取样时,建议先退掉可能局部受损的外层纱。

将试样从缕纱测长仪上取下,折叠成易于放在天平(5.1.4)或称量瓶(5.1.6)中称量的形状。

8.2 去除浸润剂试样的测定

如果用试样皿(5.1.2)或称量瓶称样,应将其在干燥试样所要求的温度下干燥至质量恒定。在干燥器中冷却至室温。然后根据所测纱线的种类分别按8.2.1、8.2.2或8.2.3规定的方法进行测试。

8.2.1 玻璃纤维纱或无捻粗纱

将试样放在试样皿中,一起放入温度控制在 $625^{\circ}\text{C}\pm 20^{\circ}\text{C}$ 的马弗炉(5.2.1)中灼烧 20_0^{+10} min,注意试样不能触及炉壁。

将试样在干燥器中冷却至室温。

称取试样质量,精确至1 mg。

8.2.2 碳纤维纱

8.2.2.1 萃取方法

将试样放入内装有机溶剂的索格利特萃取器中萃取2 h。常用的有机溶剂有:丁酮、四氢呋喃、丙酮、二氯甲烷、二氯乙烷。再置于 $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 温度下干燥 90_0^{+10} min。然后放在干燥器中冷却至室温。

称取试样质量,精确至1 mg。

8.2.2.2 热解方法

将试样放置在温度为 $450^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 充满氮气的热解炉中 15_0^{+10} min。取出后在干燥器中冷却至室温。

称取试样质量,精确至1 mg。

8.2.3 芳纶纤维纱

将试样放入内装有如二氯甲烷溶剂的索格利特萃取器中萃取4 h,再置于 $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 温度下干燥 30_0^{+10} min。将试样在干燥器中冷却至室温。

称取试样质量,精确至1 mg。

注意在处理试样的任何时候都应避免材料损失。

8.3 含浸润剂试样的测定

如果产品规范中要求测定含浸润剂试样的线密度(见第8章中注),应采用以下程序对玻璃纤维或碳纤维试样进行干燥处理。芳纶纤维试样不作干燥要求。

若试样含水率不超过 0.2% ,可直接称量按8.1绕取的试样质量。

若试样需要干燥,则将试样置于 $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的烘箱(5.1.3)中 60_0^{+10} min。然后在干燥器中冷却至室温。

称取试样质量,精确至1 mg。

注意在处理试样的任何时候,应避免材料损失。

如果称量试样时使用试样皿或称量瓶,应先将试样皿或称量瓶在烘箱中烘至质量恒定,在干燥器中冷却至室温,再用于盛放试样。

9 结果表示

9.1 如果称量试样时使用试样皿或称量瓶时,则减去其质量即得到试样质量。

9.2 试样的线密度按下式计算:

$$T_i = \frac{1\,000m}{L}$$

式中: T_i ——试样的线密度, g/km;

m ——试样质量, g;

L ——试样长度, m。

如果测试一个以上试样时(见第6章),得到的各个试样的测试结果应按相关规范或测试委托人要求进行处理。

10 精密度

由于缺乏有效的实验室间的测试数据,所以不能确定本测试方法的精密度。当获得实验室间的试验数据后,将在以后的修订版中增加精密度。

11 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 说明按本标准试验;
 - b) 所有必要的被测纱线的细节;
 - c) 每产品单位试样的数量、长度以及取样位置;
 - d) 方法细节,如:去除浸润剂的试样;经干燥处理含浸润剂的试样;未经干燥处理的含浸润剂的试样;
 - e) 每个测试单值,以及根据这些单值所得的每个试样的测定结果;
 - f) 本标准中未提到的任何操作细节,以及可能影响结果的任何因素;
 - g) 试验日期。
-