

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2426—2017

空心石英玻璃纤维纱

Hollow quartz yarn

2017-11-07 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准起草单位:湖北菲利华石英玻璃股份有限公司、中国运载火箭研究院航天材料及工艺研究所。

本标准主要起草人:林翠歌、刘俊龙、欧阳葆华、范锦鹏、黄利。

本标准为首次发布。

空心石英玻璃纤维纱

1 范围

本标准规定了空心石英玻璃纤维纱术语和定义、代号和标记、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于空心石英玻璃纤维纱。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3284 石英玻璃化学成分分析方法

GB/T 7690.1 增强材料 纱线试验方法 第1部分：线密度的测定

GB/T 7690.2 增强材料 纱线试验方法 第2部分：捻度的测定

GB/T 7690.3 增强材料 纱线试验方法 第3部分：玻璃纤维断裂强力和断裂伸长的测定

GB/T 7690.5 增强材料 纱线试验方法 第5部分：玻璃纤维纤维直径的测定

GB/T 9914.2 增强制品试验方法 第2部分：玻璃纤维可燃物含量的测定

GB/T 18374 增强材料术语及定义

3 术语和定义

GB/T 18374 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空心率 **hollow ratio**

空心石英玻璃纤维根数与总纤维根数的百分比。

3.2

芯径比 **degree of hollowness**

空心度 **degree of hollowness**

空心石英玻璃纤维内径与外径的百分比。

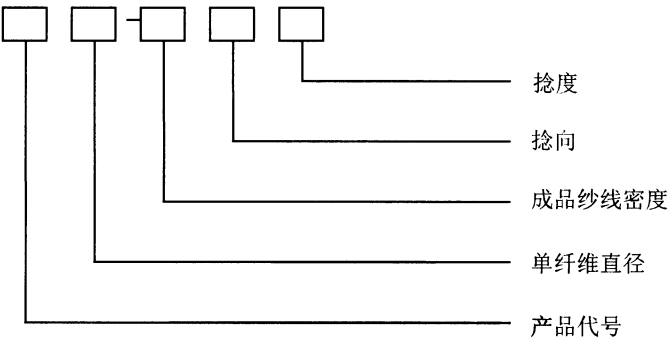
4 代号和标记

4.1 代号

空心石英玻璃纤维纱产品代号为 HQC，表示连续空心石英玻璃纤维，英文 Hollow quartz yarn 的缩写。

4.2 标记

产品按产品代号、单纤维直径、成品纱线密度、捻向、捻度的顺序标记。



示例：单纤维直径为 11.5 μm ，成品纱线密度为 190 tex，捻向为 S 捻，捻度为 50 捻/m 的空心石英玻璃纤维纱标记为：
HQC11.5-190S50

5 要求

5.1 外观质量

空心石英玻璃纤维纱的纱质应柔软、白净，目视观察不允许有明显可见的污渍、碰伤、杂物和泡泡纱，卷绕应紧密，成型良好。

5.2 理化性能

空心石英玻璃纤维纱理化性能应符合表 1 的规定。

表1 产品理化性能

项 目	指 标	允许偏差
二氧化硅含量	$\geq 99.90\%$	—
可燃物含量	1.0%	$\pm 0.35\%$
空心率	$\geq 95\%$	—
空心度	$\geq 32\%$	—
单纤维直径	9 μm ~14 μm	—
线密度	72 tex~800 tex	$\pm 5\%$
断裂强度	$\geq 0.32 \text{ N/tex}$	—
捻度	50 T/m~70 T/m	$\pm 10\%$

注：本标准中所述的可燃物主要以环氧 K 型浸润剂为主，如采用其他的浸润剂，其可燃物含量可由供需双方协商确定。

6 试验方法

6.1 外观质量

在两支额定功率不低于 36 W 荧光灯或其他功率相当的光源下，样品与光源距离不超过 600 mm，采用黑色衬底，进行目测检验。

6.2 理化性能

6.2.1 二氧化硅含量

按 GB/T 3284 规定对空心石英玻璃纤维纱试样表面的浸润剂进行去除处理，清洗、烘干后进行二氧化硅含量测试。

注：空心石英玻璃纤维纱内部呈中空状，易发生毛细管现象，在进行二氧化硅测试前需进行烘干处理，烘干温度为 200℃，烘干时间大于 2 h。

清洗后的空心石英玻璃纤维试样进行烘干处理，再按 GB/T 3284 的规定进行测试，其中样品清洗后的烘干方法为：烘干温度 200℃，烘干时间不小于 2 h。

6.2.2 可燃物含量

按 GB/T 9914.2 的规定进行。

6.2.3 空心率、空心度

按附录 A 的规定进行。

6.2.4 单纤维直径

按 GB/T 7690.5 的规定进行。

6.2.5 线密度

按 GB/T 7690.1 中线密度(含浸润剂)的测试规定进行。

6.2.6 断裂强度

按 GB/T 7690.3 的规定进行。

6.2.7 捻度

按 GB/T 7690.2 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验包括出厂检验和型式检验，两者检验项目相同，为第 5 章的全部要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品生产试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，原材料、工艺等发生较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 产品停产三个月以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次出厂检验结果有较大差异时。

7.2 抽样方案

7.2.1 组批

以同一批原材料、同一工艺过程连续生产的产品为一批，每批重量不超过 2 000 kg，不足 2 000 kg 按一批计。

7.2.2 抽样

7.2.2.1 二氧化硅含量检验用样本从每批中随机抽取 1 支纱。

7.2.2.2 外观质量及其他理化性能检验用样本按表 2 的规定从每批中随机抽取。

表2 抽样表

单位为支

批量范围	样本大小	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1 200	80	10	11
1 201~3 200	125	14	15
3 201~10 000	200	21	22

7.3 判定规则

7.3.1 单项判定

7.3.1.1 二氧化硅含量

二氧化硅含量符合第 5 章要求，则二氧化硅含量合格。

7.3.1.2 外观质量及其他理化性能

应符合第 5 章的规定。批外观质量及其他理化性能的判定按照表 2 的规定判定。

7.3.2 综合判定

检验项目试验结果均符合第 5 章规定，则判定该批产品合格。否则判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

包装箱外应注明：

- a) 生产单位名称;
- b) 产品名称;
- c) 生产日期及批号;
- d) 净重;
- e) “防潮”、“禁止滚翻”等标志。

8.2 包装

8.2.1 空心石英玻璃纤维纱产品每支应用防潮纸或白纸进行包裹,装于塑料袋封好,再装入硬质包装箱。

8.2.2 包装箱内应附有产品合格证,内容包括:

- a) 生产单位名称;
- b) 产品名称;
- c) 本标准号;
- d) 生产日期及批号;
- e) 检验结果;
- f) 净重;
- g) 质量检验专用章;
- h) 检验员或责任者签章。

8.3 运输

产品应用干燥、有篷的交通工具运输,严防受潮,避免撞击。

8.4 贮存

产品应置于干燥、通风良好的室内贮存,存放时不应加压重物。贮存期为两年,超过贮存期,须在使用前复检断裂强度和可燃物含量,检测合格后,可继续使用。

附录 A

(规范性附录)

空心石英玻璃纤维空心率、空心度的试验方法

A.1 范围

本附录规定了空心石英玻璃纤维纱空心率和空心度的测定方法的原理、仪器和设备、试验程序。
本附录适用于空心石英玻璃纤维纱空心率和空心度的测定。

A.2 原理

在显微镜下观察空心石英玻璃纤维纱线的横截面，测定给定数量纤维的空心率和空心度。计算公式为：

a) 空心率按公(A.1)计算：

$$R = \frac{A}{A+B} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

R ——空心率， %；

A ——空心纤维数量，单位为根；

B ——实心纤维数量，单位为根。

b) 空心度按公式(A.2)计算：

$$D = \frac{d_1}{d_2} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

D ——芯径比(空心度)， %；

d_1 ——空心纤维内径，单位为微米(μm)；

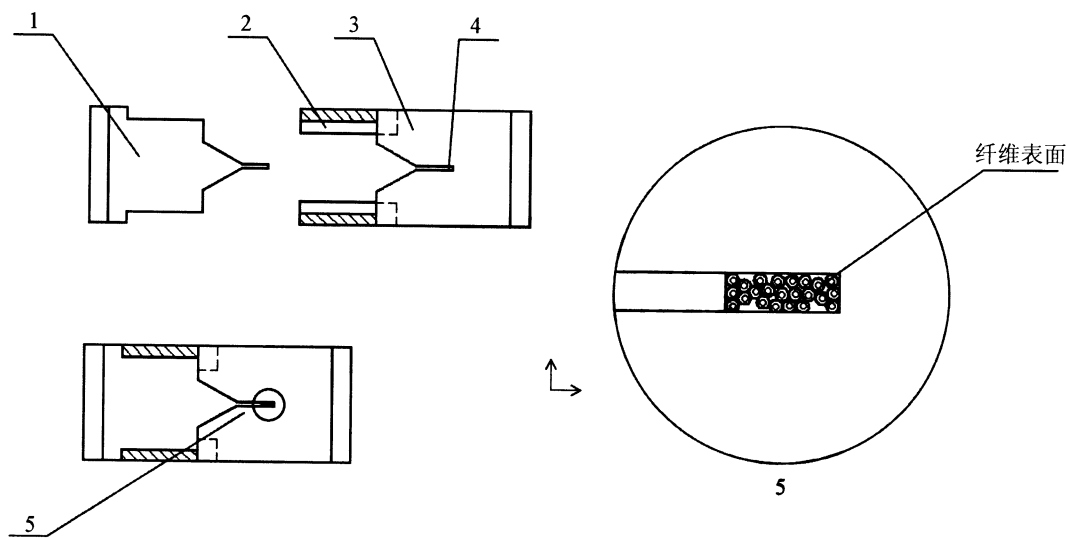
d_2 ——空心纤维外径，单位为微米(μm)。

A.3 仪器和设备

A.3.1 显微镜应配备以下装置：

- a) 内装测微分度计的目镜，放大倍数宜为 400 倍及以上；
- b) 可横向移动和转动的载物台；
- c) 照明系统；
- d) 显微镜图像分析系统；
- e) 计算机。

A.3.2 模具装置，其示例见图 A.1。



说明:

- 1——凸模(金属);
- 2——导向槽;
- 3——凹模(金属);
- 4——狭缝;
- 5——纤维截面。

图A.1 模具装置示例

A.3.3 美工刀、砂纸(200目~400目)。

A.4 试验程序

A.4.1 预备操作

安装配有相应光学系统和可移动载物台的显微镜。打开计算机，进入显微镜通用图像分析系统，并对系统进行标定，图像尺寸选择2048×1536(单位：像素，分辨率：96，图片尺寸：217mm×164mm，对应实物视场尺寸约：120μm×91μm)。

A.4.2 试样制备

将待测的每支空心石英玻璃纤维纱束放入凹槽部分狭缝中，安上模具凸槽部分，夹紧试样。
用美工刀将模具孔外的试样切除，并打磨平整。
用清水清洗试样正反两面，并保持试样湿润。

A.4.3 试样的定位和对中

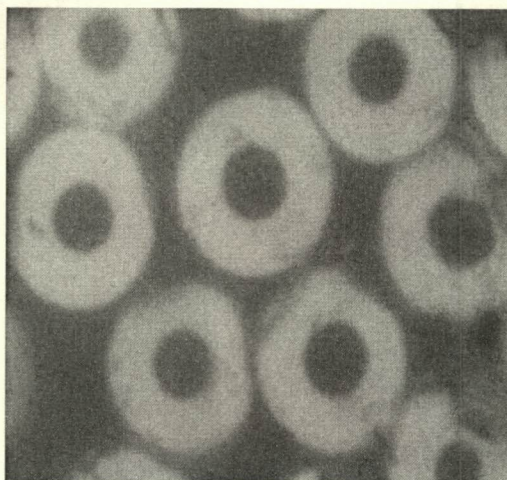
按以下步骤进行操作：

- a) 将试样与模具放入显微镜视场中。为便于试样在视场中定位,可先降低放大倍数,当试样已定位,再将放大倍数调高并完全对中,空心石英玻璃纤维的端部将呈现一个个亮的圆环面,在计算机屏幕上清晰显示;
- b) 调节照明减少每个亮面周围的漫射光面积至最小;
- c) 调节载物台,随机选取图像,分析系统定格(拍摄)图像并保存图像。

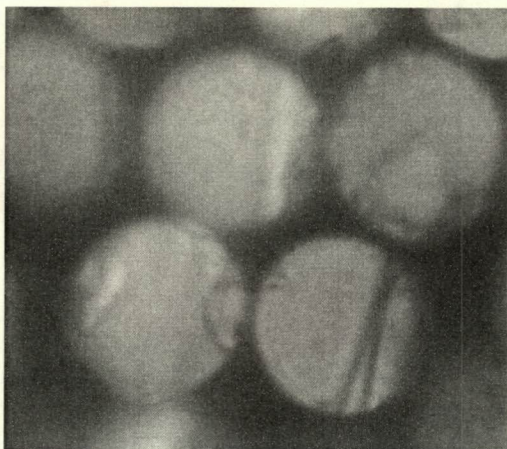
A.5 测量

A.5.1 空心率的测量

读取图像中完整的圆面,至少 40 个,分别记录空心石英玻璃纤维数量 A 和实心石英玻璃纤维数量 B 。空心纤维成像见图 A.2,实心纤维成像见图 A.3。



图A.2 空心纤维示例



图A.3 实心纤维示例

A.5.2 空心度的测量

从图像中心部位沿“十字线”方向选取清晰完整纤维圆面作为待测圆面,至少 20 个,点击手工测量,利用鼠标先量取圆环面内圆直径 d_1 ,再量取圆环面外圆直径 d_2 ,依次量取所有待测圆面。

A.6 结果表示

A.6.1 按公式(A.1)计算空心率，结果保留2位有效数字。

A.6.2 按公式(A.2)分别计算每个纤维的空心度，以算术平均值作为测定结果，保留2位有效数字。

A.7 试验报告

至少应包括以下内容：

- a) 样品名称、样品描述；
 - b) 测试结果及被测量图像。
-