

团体标准

T/CSTM XXXXX-202x

耐火材料 陶瓷纤维模块

Refractories Ceramic fiber modules

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中关村材料试验技术联盟

发布

CSTM征求意见稿使用

前 言

本文件参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国材料与试验标准化委员会无机非金属材料标准化领域委员会(CSTM/FC04)提出。

本文件由中国材料与试验标准化委员会无机非金属材料标准化领域委员会先进耐火材料标准化技术委员会(CSTM/FC04/TC01)归口。

本文件为首次发布。

CSTM征求意见稿使用

耐火材料 陶瓷纤维模块

1 范围

本文件规定了陶瓷纤维模块的术语和定义、牌号、标记、技术要求、试验方法、质量评定程序、包装、标志、运输、储存和质量证明书。

本文件适用于石油化工、有色金属和建材等工业窑炉用的陶瓷纤维模块。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4984 含锆耐火材料化学分析方法
- GB/T 5480 矿物棉及其制品试验方法
- GB/T 6900 铝硅系耐火材料化学分析方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 18930 耐火材料术语
- GB/T 21114 耐火材料 X 射线荧光光谱化学分析 熔铸玻璃片法
- YB/T 4130 耐火材料 导热系数试验方法(水流量平板法)

3 术语和定义

GB/T 18930界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷纤维模块 ceramic fiber module
制作成窑炉结构部件的陶瓷纤维制品。

4 牌号和标记

4.1 分类

陶瓷纤维模块按其形态分为陶瓷纤维整体模块、陶瓷纤维折叠模块、陶瓷纤维贴面模块、陶瓷纤维复合模块四类。

陶瓷纤维模块按其化学成分及分类温度分为六个牌号，括号内字母为化学成分类型标记，见表1。

表1 陶瓷纤维模块分类温度

牌号	分类温度/℃	推荐使用温度/℃
普通型 (C)	1000	≤800
标准型 (S)	1200	≤1000
高纯型 (P)	1250	≤1100
高铝型 (A)	1350	≤1200
含锆型 (Zr)	1400	≤1250
氧化铝型 (Al)	1600	≤1400

4.2 标记

4.2.1 产品标记的组成

产品标记由4部分组成：类型（按照形态分类）、化学成分类型标记、体积密度、尺寸。

4.2.2 产品标记的示例

体积密度220 kg/m³，长度×宽度×高度为300 mm×300 mm×190 mm的标准型陶瓷纤维折叠模块标记为：陶瓷纤维折叠模块 S-220-300×300×190。

5 技术要求

5.1 陶瓷纤维模块的物理指标应符合表2的规定。

表2 陶瓷纤维模块的物理指标

项目	指标					
	陶瓷纤维整体模块	陶瓷纤维折叠模块		陶瓷纤维贴面模块	陶瓷纤维复合模块	
	A、Zr	C、S、P、A、Zr	Al	Al	模块高温侧（Al）	模块低温侧（Zr）
体积密度(不含锚固件)/(kg/m³)	供需双方商定，允许偏差-10~+15					
渣球含量(Φ>0.212mm)/(%)	≤18		≤2		≤18	
加热永久线变化(分类温度×24h) /(%)	≥-4		≥-1.5		≥-4	
导热系数(平均500℃)/(W/（m.K）)	≤0.165		≤0.200		≤0.165	
反弹率/(%)	≥10			/	≥10	

5.2 陶瓷纤维模块的化学成分应符合表3的规定。

表3 陶瓷纤维模块的化学成分

项目	指标										
	陶瓷纤维整体模块		陶瓷纤维折叠模块						陶瓷纤维贴面模块	陶瓷纤维复合模块	
	A	Zr	C	S	P	A	Zr	Al	Al	炉内高温侧 (Al)	炉内低温侧 (Zr)
$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3)/\%$	≥ 52.0	/	≥ 40.0	≥ 43.0	≥ 43.0	≥ 52.0	/	≥ 72.0	≥ 72.0	≥ 72.0	/
$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)/\%$	≥ 98.5	/	≥ 95.0	≥ 97.0	≥ 98.5	≥ 98.5	/	≥ 99.0	≥ 99.0	≥ 99.0	/
$\omega(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2+\text{ZrO}_2)/\%$	/	≥ 99.0	/	/	/	/	≥ 99.0	/	/	/	≥ 99.0
$\omega(\text{ZrO}_2)/\%$	/	≥ 15.0	/	/	/	/	≥ 15.0	/	/	/	≥ 15.0

5.3 尺寸允许偏差及外观要求

陶瓷纤维模块的尺寸由供需双方商定，尺寸允许偏差及外观要求应符合表4的规定。

表4 陶瓷纤维模块尺寸允许偏差及外观要求

单位为毫米

项目	指标			
	陶瓷纤维整体模 块	陶瓷纤维折叠模 块	陶瓷纤维贴面模 块	陶瓷纤维复合模 块
长度(L)	-5~0	-5~0	±5	-5~0
宽度(d)	+5~0	+5~0	+5~0	+5~0
高度(h)	±5	±5	±5	±5
缺角长度 (a+b+c)	≤40			
缺棱长度 (e+f+g)	≤60			
注：长度偏差为紧固情况下偏差，去除紧固件反弹后长度小于标称长度，为不合格，其中长度(L)为木板间距离，宽度(d)为保温厚度。				

5.4 锚固件

锚固件的选择和使用由供需双方商定。

5.5 燃烧性能

陶瓷纤维模块本身为不燃材料，其燃烧性能分级应达到GB 8624（A1）级的要求。

6 试验方法

6.1 体积密度按附录 A 进行。

若模块的长度大于标称长度，密度应按标称长度计算，否则应拆开模块，若此时去除夹板模块长度超过标称长度，则密度应按标称长度计算，否则按拆开去除板的实测长度进行计算。

6.2 渣球含量的测定按 GB/T 5480 进行。

6.3 加热永久线变化的测定按附录 B 进行。试验温度为分类温度。

6.4 导热系数的测定按 YB/T 4130 进行。

在样品的受热面进行取样，按附录 C 进行。当试样不满足制样尺寸要求时，可用同一生产工艺、同一配方、同期生产、相同体积密度的产品进行代替。在模块未拆解的情况下，制取直径 180mm，厚度 15-25mm 的样品，将钻取的样品放入氧化铝纤维模具中。样品按照受热面在上，摆放进导热系数测量设备。

6.5 反弹率的测定按附录 D 进行。

6.6 化学成分

6.6.1 Al₂O₃、SiO₂的测定按 GB/T 6900 或 GB/T 21114 进行。

6.6.2 ZrO₂的测定按 GB/T 4984 或 GB/T 21114 进行。

6.7 尺寸允许偏差及外观要求

外观质量按附录E进行。尺寸偏差是同一试件同一方向测量尺寸的算术平均值减去其标称尺寸的差值。

6.8 燃烧性能的测定按 GB 8624 进行。

7 质量评定程序

7.1 组批

产品按同一牌号组批，每批不大于 100 t。

7.2 抽样及合格判定规则

7.2.1 按表 5 确定抽样样本量，也可根据 GB/T 2828.1 选取抽样方案，并从批中随机抽取样本。从每个样本中随机抽取一件产品进行外观、尺寸和体积密度检验。理化检验从外观检验合格的样本中随机抽取 3 件~5 件。

表5 陶瓷纤维模块外观和尺寸检验抽样方案和接收规则

批量(发货包装件)	样本量(发货包装件)	接收数(最大不合格品数)
≤50	3	1
51~150	5	1
151~500	8	2
501~3200	13	3
≥3201	20	5
注：本抽样方案取自 GB/T 2828.1, 批量≤50 时采用特殊检验水平 S-3,AQL=15%, 其余为 S-3,AQL=10%。		

表6 陶瓷纤维模块的验收检验项目

产品名称		验收检验项目				
陶瓷纤维整体模块		体积密度	渣球含量	加热永久线变化	导热系数	反弹率
陶瓷纤维折叠模块		体积密度	渣球含量	加热永久线变化	导热系数	反弹率
陶瓷纤维贴面模块		体积密度	加热永久线变化	导热系数	/	/
陶瓷纤维复合模块	炉内高温侧	加热永久线变化	导热系数	/	/	/
	炉内低温侧	渣球含量	加热永久线变化	导热系数	/	/

7.2.2 陶瓷纤维模块的加热永久线变化不合格时应重新进行降级处理。

7.2.3 产品的验收检验项目见表 6。

7.3 合格评定规则

7.3.1 产品的外观和尺寸检验的最大不合格品数符合规定，同时验收检验项目合格时，判定为合格批。

7.3.2 当产品的外观和尺寸检验的最大不合格品数符合规定，加热永久线变化不合格但其他验收检验项目合格时，按降级检验结果判定为合格批。

7.3.3 当产品的外观和尺寸检验的最大不合格品数不符合规定时，允许分拣后重新编批，并按规定的抽样方案重新抽样检验，重新检验合格的新批为合格批；否则，为不合格批。

7.4 合格评定形式

合格评定可采用供货方声明、使用方认定或由第三方认证的形式进行。

8 标志、包装、运输、储存和质量证明书

8.1 包装、标志

产品应用包装箱包装,并采取防潮、防止松动措施。包装箱应按 GB/T 191 规定标明“禁止滚翻”“怕雨”标志。

8.2 运输

运输中应防潮，装卸时应轻拿轻放。

8.3 储存

产品应按品种分别放在室内垫高堆放。放置场地应坚实、干燥、平整。

8.4 质量证明书

出厂产品应有供方质量部门签发的质量证明书和产品使用说明书，质量证明书应载明供方名称、需方名称、生产日期、合同号、本文件编号、产品名称、牌号、批号、理化指标及保存期等内容。

附录A
(规范性附录)
体积密度的测定方法

A. 1 仪器

- A. 1. 1 电子天平，分度值 0.01 g。
- A. 1. 2 游标卡尺，测量范围不小于 0~500 mm，分度值不大于 0.02 mm。
- A. 1. 3 电热干燥箱，能保持 110 °C±5 °C。

A. 2 试样

随机选取三块试样，将试样在干燥箱中于110 °C±5 °C干燥至恒量。试样在电热干燥箱中至少干燥1 h，前后两次连续称量之差不大于前一次的0.1%即达到恒量。

A. 3 尺寸测量

A. 3. 1 宽度(d)和高度(h)

将试样平放在平面上(如图1 所示)，用精度为0.02 mm的游标卡尺测量宽度，测量点在试样BB₁C₁C面对角线(BC₁、B₁C)距对应角(∠B、∠B₁、∠C、∠C₁) 50 mm处，测得4个值，在BB₁C₁C面正中心位置测得第5个值，以5个值的算术平均值作为该试样的宽度，结果精确到0.1 mm。

试样高度的测量，在ABCD面正中心测得第1个值，对角线(AC、BD)距对应角(∠A、∠B、∠C、∠D) 50 mm处，测得4个值。以5个值的算术平均值作为该试样的高度，结果精确到0.1 mm。

A. 3. 2 长度(L)

试样长度的测量，在夹板正中心测得第一个值，夹板对角线(AB₁、BA₁)上距离对应角(∠A、∠B、∠B₁、∠A₁) 50 mm处测得4个长度值，以5个值的算数平均值作为该试样的长度，结果精确到0.1 mm。

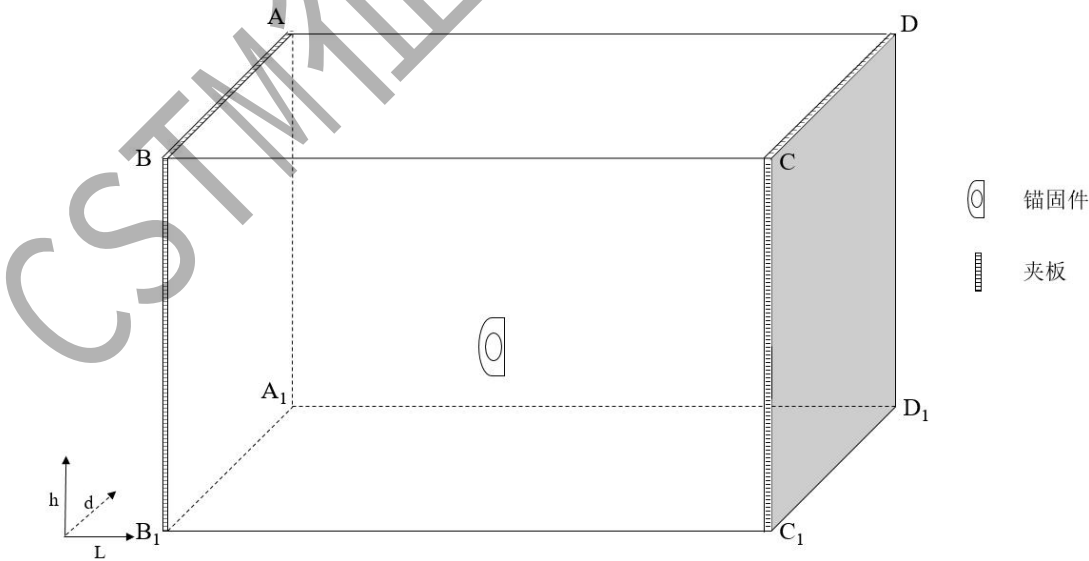


图 1 陶瓷纤维模块示意图

A. 4 质量

- A. 4. 1 将试样在干燥箱中于 110℃±5℃干燥至恒量。试样在电热干燥箱中至少干燥 1 h, 前后两次连续称量之差不大于其前一次的 0.1%即达到恒量.
- A. 4. 2 称出模块的总质量, 含有紧固件的样品, 应扣除非陶瓷纤维棉部分的质量。

A. 5 试验结果

按式（1）计算试样的体积密度。

$$\rho=\frac{m}{L\cdot d\cdot h}\times 10^6\qquad\qquad\qquad\cdots\cdots\cdots (1)$$

- 式中：
- ρ 一试样的体积密度，单位为千克每立方米（kg/m³）
- m 一试样的质量，单位为千克(kg)
- L 一试样的长度，单位为毫米(mm)
- d 一试样的宽度，单位为毫米(mm)
- h 一试样的高度，单位为毫米(mm)
- 报告3块试样的体积密度单值和算术平均值。

附录B
(规范性附录)
加热永久线变化的测定方法

B.1 设备

- B.1.1 加热炉，应为氧化性气氛，并能满足 B.3 的有关要求。
- B.1.2 测量装置，采用光学仪器，例如工具显微镜，分度值0.01 mm；或用游标卡尺，精度0.02 mm。
- B.1.3 热电偶，至少两支。
- B.1.4 盛放试样用模具，模具由刚玉砖制成，如图2 所示。

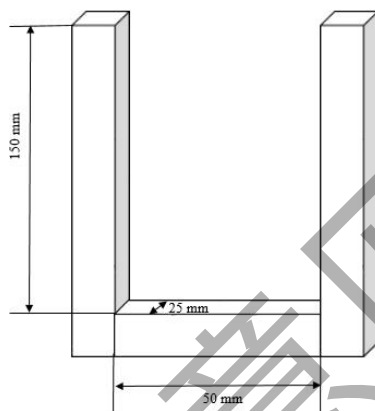


图2 加热永久线变化模具

B.2 试样

- B.2.1 陶瓷纤维折叠块、陶瓷纤维整体普通模块自 AA_1D_1D 面取样，高度取样尺寸为 DD_1 高度的一半；长度（AD 方向）取样尺寸为 50 mm；宽度（DC 方向）取样尺寸为 25 mm。
- B.2.2 陶瓷纤维整体复合模块低温部分自 BB_1C_1C 面取样，取样方式、尺寸按 B.2.1 的要求进行。高温部分取样自 AA_1D_1D 面取样，高度尺寸为组成复合模块高温部分高度的一半，长度（AD 方向）取样尺寸为 50 mm；宽度（DC 方向）取样尺寸为 25 mm。
- B.2.3 陶瓷纤维贴面模块按 B.2.2 中陶瓷纤维复合模块高温部分取样方式取样。
- B.2.4 按 B.2.1、B.2.2、B.2.3 的规定制备试样三块。
- B.2.5 按 A.2 的规定干燥试样。

B.3 试验步骤

B.3.1 准备试样

将制取的试样摆放进模具内，

在每块试样高度中心线上，距顶部、底部10 mm处插入铂丝作为标记，如图3 所示。

铂丝直径约0.5 mm，长度应确保能至少插入到试样厚度的3/4，并有1 mm~2 mm伸出表面。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/785043341224011302>