

ICS 81.060.30
Q 32
备案号:45220—2014

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2212—2014

常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管

Solid-state pressureless sintered silicon carbide ceramic heat exchanger tubes

2014-05-06 发布

2014-10-01 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。

本标准由全国工业陶瓷标准化技术委员会功能陶瓷分技术委员会 (SAC/TC 194/SC 3) 归口。

本标准起草单位：中国科学院上海硅酸盐研究所、平顶山易成新材料股份有限公司、南通三圣石墨设备科技股份有限公司、上海市新材料协会。

本标准主要起草人：黄政仁、闫永杰、刘学建、陈忠明、杨金晶、袁明、刘桂玲、孙毅、冯圣君、吕家申。

本标准为首次发布。

常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管

1 范围

本标准规定了常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管(以下简称管材)的产品标记、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电力、钢铁、冶金、化工、机械、纺织等工业领域制造热交换器及冷凝器用的常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管。

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 2836 陶管水压试验方法
- GB/T 6569 精细陶瓷弯曲强度试验方法
- GB/T 14390 精细陶瓷高温弯曲强度试验方法
- GB/T 16534 精细陶瓷室温硬度试验方法
- GB/T 16535 精细陶瓷线热膨胀系数试验方法 顶杆法
- GB/T 25995 精细陶瓷密度和显气孔率试验方法
- GJB 1201.1 固体材料高温热扩散率试验方法 激光脉冲法
- GJB 330A 固体材料 60~2773K 比热容测试方法
- JB/T 8133.10 电炭制品物理化学性能试验方法 第10部分:径向抗压强度
- JIS R 1607 精细陶瓷的断裂韧性试验方法

3 产品标记

产品标记由产品名称、公称直径、壁厚和长度组成。

示例:符合 JC/T 2212,公称直径为 14 mm,壁厚为 1.5 mm,长度为 1 200 mm,常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管标记为:

热交换管 JC/T 2212-SSIC-IET-14-1.5-1200

标记中各要素的含义如下:

- SSIC ——常压固相烧结碳化硅陶瓷;
- IET ——热交换管;
- 14 ——公称直径为 14 mm;
- 1.5 ——壁厚为 1.5 mm;
- 1 200 ——长度为 1 200 mm。

4 技术要求

4.1 外观质量

管材的外表面应光滑，无可见裂纹、起皮、气泡等明显缺陷。
管材的端部应平整，无可见缺口等明显缺陷。

4.2 外形尺寸及公差

管材的规格、尺寸偏差和轴线直线度等外形尺寸及公差应符合表 1 的规定。

表1 外形尺寸及公差

公称直径 DN mm	外径 mm	外径偏差 mm	壁厚 mm	壁厚偏差 mm	长度 mm	长度偏差 mm	直线度 mm	不圆度 mm
12.7	12.7	-0.4	1.5	±0.10	≤3 000	+2.0	≤5.0	≤0.36
14	14	-0.5	1.5	±0.10	≤3 000	+2.0	≤5.0	≤0.45
19	19	-0.5	2.25	±0.12	≤3 000	+2.0	≤4.0	≤0.45
25	25	-0.6	2.5	±0.12	≤3 000	+2.0	≤4.0	≤0.54
28	28	-0.6	3.0	±0.15	≤3 000	+2.0	≤4.0	≤0.54
32	32	-0.8	3.5	±0.15	≤3 000	+2.0	≤3.0	≤0.72
38	38	-1.0	3.5	±0.18	≤3 000	+2.0	≤3.0	≤0.90

4.3 物理性能

管材的物理性能应符合表 2 的规定。

表2 物理性能

项目	性能指标
体积密度/(g/cm ³)	≥3.0
维氏硬度/GPa	≥15
断裂韧性/(MPa·m ^{1/2})	≥3.5
室温弯曲强度/MPa	≥200
高温弯曲强度(1 300℃)/MPa	≥200
径向抗压强度(室温)/MPa	≥300
平均线热膨胀系数(室温~1 300℃)/(10 ⁻⁶ /K)	4.5±0.5
热导率(室温)/[W/(m·K)]	≥100
抗渗透性,(2.0±0.2)MPa,(30±3)min	不发生破裂或表面渗漏。

4.4 耐腐蚀性能

管材的耐腐蚀性能应符合表 3 的规定。

表3 耐腐蚀性能

介质	温度 ℃	年平均腐蚀速率 mg/(cm ² ·y)
98%H ₂ SO ₄	100	≤2.0
68%HNO ₃	100	≤0.2
37%HCl	80	≤0.2
40%HF	25	≤0.2
10%HF-HNO ₃	25	≤0.2
50%NaOH	100	≤3.0
45%KOH	100	≤0.2

5 试验方法

5.1 外观质量

采用目视法进行检查。

5.2 尺寸及公差

5.2.1 外径、壁厚、长度及其偏差

外径、壁厚偏差采用精度为 0.02mm 的游标卡尺进行测量。长度偏差用精度为 1mm 钢卷尺或直尺测量。
其中：在管材两端和中心处，分别沿环向间隔 45° 测量外径，并计算其平均值及其偏差的平均值；在管材两端，分别沿环向间隔 90° 测量壁厚，并计算其平均值及其偏差的平均值。

5.2.2 直线度

将管材平放于工作平台上，转动样品 360°。测量管材外壁与平台之间最大间距即为直线度。

5.2.3 不圆度

取管材两端和中心处同一横截面上外径测量(5.2.1)的最大值和最小值，计算其差值即为不圆度。

5.3 物理性能

5.3.1 体积密度

按 GB/T 25995 规定的方法进行测试。

5.3.2 维氏硬度

按 GB/T 16534 规定的方法进行测试。

5.3.3 断裂韧性

按 JIS R 1607 规定的方法进行测试。

5.3.4 室温弯曲强度

按 GB/T 6569 规定的方法进行测试。

5.3.5 高温弯曲强度

按 GB/T 14390 规定的方法进行测试。

5.3.6 径向抗压强度

按 JB/T 8133.10 规定的方法进行测试。

5.3.7 平均线热膨胀系数

按 GB/T 16535 规定的方法进行测试。

5.3.8 热导率

按 GJB 1201.1 规定的方法测试热扩散率 α 。

按 GJB 330A 规定的方法测试比热容 C_p 。

热导率 λ 按公式(1)进行计算:

$$\lambda = \rho \alpha C_p \dots\dots\dots (1)$$

式中:

λ ——热导率,单位为瓦每米每开尔文[W/(m·K)];

ρ ——体积密度,单位为千克每立方厘米(kg/cm³);

α ——热扩散率,单位为平方米每秒(m²/s);

C_p ——比热容,单位为焦每千克每开尔文[J/(kg·K)]。

5.3.9 抗渗透性

按 GB/T 2836 规定的方法进行测试。

将管材两端通过妥善密封,向管内放水充满,关闭进出水阀,用试压泵平稳施加水压至(2.0±0.2)MPa,保持(30±3)min,管材应不发生破裂或表面渗漏。

5.4 耐腐蚀性能

5.4.1 试样:截取长度为20mm的管材,每种介质的试样数量为5件。

5.4.2 测试条件:见表4。

表4 测试条件

介质	温度 ℃	时间 Month
98%H ₂ SO ₄	100	0.5
68%HNO ₃	100	0.5
37%HCl	80	0.5
40%HF	25	1.0
10%HF-HNO ₃	25	1.0
50%NaOH	100	0.5
45%KOH	100	0.5

5.4.3 测试步骤如下：

- a) 测试溶液：分析纯浓酸、混合酸以及采用分析纯碱配置而成的浓碱。
- b) 测试设备和仪器：鼓风干燥箱，内衬四氟的高压反应釜。
- c) 测试步骤：将试样用丙酮、酒精和去离子水清洗，烘干，称重。取一定量试验溶液倒入反应釜，后放入试样。将反应釜放置室温或者到鼓风干燥箱内，调节至测试温度，保持到测试周期。测试后，从试验溶液中取出试样，用丙酮、酒精和去离子水清洗干净，烘干，称重。称重均精确至 0.1 mg。
- d) 测试周期：温度为 100℃，周期为半个月；温度为 25℃，周期为 1 个月。

5.4.4 结果处理：

年平均腐蚀速率分别按公式(2)计算并取平均值：

$$V = \frac{W_a - W_b}{St} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V ——年平均腐蚀速率，单位为毫克每平方厘米每年[$\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{y})$]
- W_a ——试验前试样重量，单位为毫克(mg)；
- W_b ——试验后试样重量，单位为毫克(mg)；
- S ——试验总面积，单位为平方厘米(cm^2)；
- t ——试验时间，单位为年(y)。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验两类。检验项目应符合表 4 的规定。

表5 检验项目一览表

检验项目	要求	检测方法	出厂检验	型式检验
外观质量	4.1	5.1	√	√
外形尺寸及公差	4.2	5.2	√	√
体积密度	4.3	5.3.1	—	√
维氏硬度	4.3	5.3.2	—	√
断裂韧性	4.3	5.3.3	—	√
室温弯曲强度	4.3	5.3.4	—	√
高温弯曲强度(1 300℃)	4.3	5.3.5	—	√
径向抗压强度(室温)	4.3	5.3.6	—	√
平均线热膨胀系数(室温~1 300℃)	4.3	5.3.7	—	√
热导率(室温)	4.3	5.3.8	—	√
抗渗透性	4.3	5.3.9	√	√
耐腐蚀性能	4.4	5.4	—	√
注：“√”为必检项目；“—”为非检项目。				

6.2 出厂检验

出厂检验对产品的外形尺寸、外观质量和抗渗透性项目进行 100% 检验。外形尺寸、外观质量和抗渗透性检验项目全部符合要求则判该产品合格，如有一项不符合要求，则判单件产品不合格。检验合格后的产品方可交付。

6.3 型式检验

6.3.1 型式检验条件

在下列情况下进行型式检验：

- a) 正式生产后，如原料、工艺、设备有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品停产 6 个月后，恢复生产时；
- c) 正常生产，每隔 12 个月进行一次。

6.3.2 试样

采用相同工艺和原料制备的随炉烧结试样作为检验试样。试样的尺寸均按相应检测标准进行加工，试样的数量按相应检测标准的要求制备双份，其中一份作为备份。

6.3.3 质量判定

表 4 中型式检验各检验项目均符合要求时，则判型式检验合格。如有一项不合格，则就该不符合项对备份试样进行复检。复检合格时，判型式检验合格；复检不合格时，则判定型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品标志应包含以下内容：产品标记、批号和生产企业名称。

7.2 包装

产品应用防震箱式包装，内附出厂检验合格证一张。合格证上应标明产品标记、批号、出厂日期、数量、检验印章和生产企业名称等；箱体上应标明防震、易碎、轻放的标志。

7.3 运输

产品装卸时应轻放，运输时应平稳，避免磕碰和挤压。

7.4 贮存

管材应储存在清洁、干燥的仓库内。

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
常压固相烧结碳化硅陶瓷热交换管
JC/T 2212—2014

*

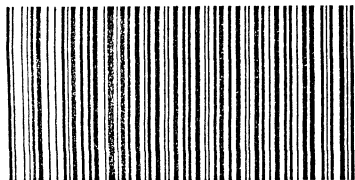
中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷
印数 1—800 定价 18.00 元
书号:155160·418

*

编号:0962



JC/T 2212—2014

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。