



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17393—2008  
代替 GB/T 17393—1998

## 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范

Specification for thermal insulation for use in  
contact with austenitic stainless steel

2008-06-30 发布

2009-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准参考了 ASTM C 795—2003《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》和 ASTM C 692—2006《评估绝热材料对奥氏体不锈钢外部应力腐蚀开裂影响的试验方法》。

本标准代替 GB/T 17393—1998《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》。

本标准与原标准相比,主要技术内容变化如下:

——增加了《评估绝热材料对奥氏体不锈钢外部应力腐蚀开裂影响的试验方法》,作为附录 A;

——增加了《绝热材料水浸出液 pH 值的测定》,作为附录 B。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利,本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(SAC/TC 191)归口。

本标准负责起草单位:南京玻璃纤维研究设计院。

本标准参加起草单位:欧文斯科宁(中国)投资有限公司、浙江省德清县浦森耐火材料有限公司、西格尔(广州)建材有限公司。

本标准主要起草人:沙德仁、杨春颖、葛敦世、王稚。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 17393—1998。

# 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范

## 1 范围

本标准规定了覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料(以下简称绝热材料)的术语和定义、一般要求、要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于纤维状绝热材料,包括硅酸铝棉、岩棉、矿渣棉、玻璃棉等及其制品,也适用于其他绝热材料,如硅酸钙、复合硅酸盐、泡沫石棉、泡沫塑料、泡沫橡塑等。

本标准不拟提出与使用本标准相关的所有安全问题。标准的使用者有责任在使用之前建立合适的安全和健康规则并且决定可否采用有关的规章限制。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 4132 绝热材料及相关术语

GB/T 15970.3 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第3部分:U型弯曲试样的制备和应用

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

JC/T 618—2005 绝热材料中可溶出氯化物、氟化物、硅酸盐及钠离子的化学分析方法

## 3 术语和定义

GB/T 4132 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

**应力腐蚀开裂 stress corrosion cracking**

金属在某些腐蚀环境和所受应力或残余应力的综合影响下可能发生的以裂纹形式出现的破坏。

## 4 一般要求

绝热材料的外观、尺寸和理化性能应符合相关产品标准的要求。

## 5 要求

### 5.1 腐蚀性

绝热材料应通过应力腐蚀试验。产品在批量生产前应完成并通过应力腐蚀试验,以后批量生产的绝热材料应与批量生产前具有相同的配方,用相同种类、性质和质量的原料以相同的工艺生产。

注:应力腐蚀试验是一种预生产试验。

### 5.2 可溶出离子和浸出液 pH 值

5.2.1 绝热材料中可溶出氯化物、氟化物、硅酸盐及钠离子含量应符合表 1 的规定,其接收和拒收范围如图 1 所示。

5.2.2 绝热材料浸出液的 pH 值,在 25 °C 时应为 7.0~11.7。

## 6 试验方法

6.1 腐蚀性试验按附录 A 的规定。

GB/T 17393—2008

6.2 可溶出离子的测定按 JC/T 618—2005 的规定。

6.3 浸出液 pH 值的测定按附录 B 的规定。

表 1 对可溶出氯离子和氟离子含量的要求

$w(\text{SiO}_3^{2-}) + w(\text{Na}^+) / \%$	$w(\text{Cl}^-) + w(\text{F}^-) / \%$
0.005 0	$\leq 0.001 0$
$> 0.005 0 \sim < 0.90$	$\leq 10^{(-1.192 + 0.655 \lg x)}$
$\geq 0.90$	$\leq 0.060$

注 1: 表中  $x$  表示按 JC/T 618 所测定的  $\text{SiO}_3^{2-}$  含量与  $\text{Na}^+$  含量的总和, 即  $w(\text{SiO}_3^{2-}) + w(\text{Na}^+)$  的测定值;  
注 2: 计算结果取两位有效数字。

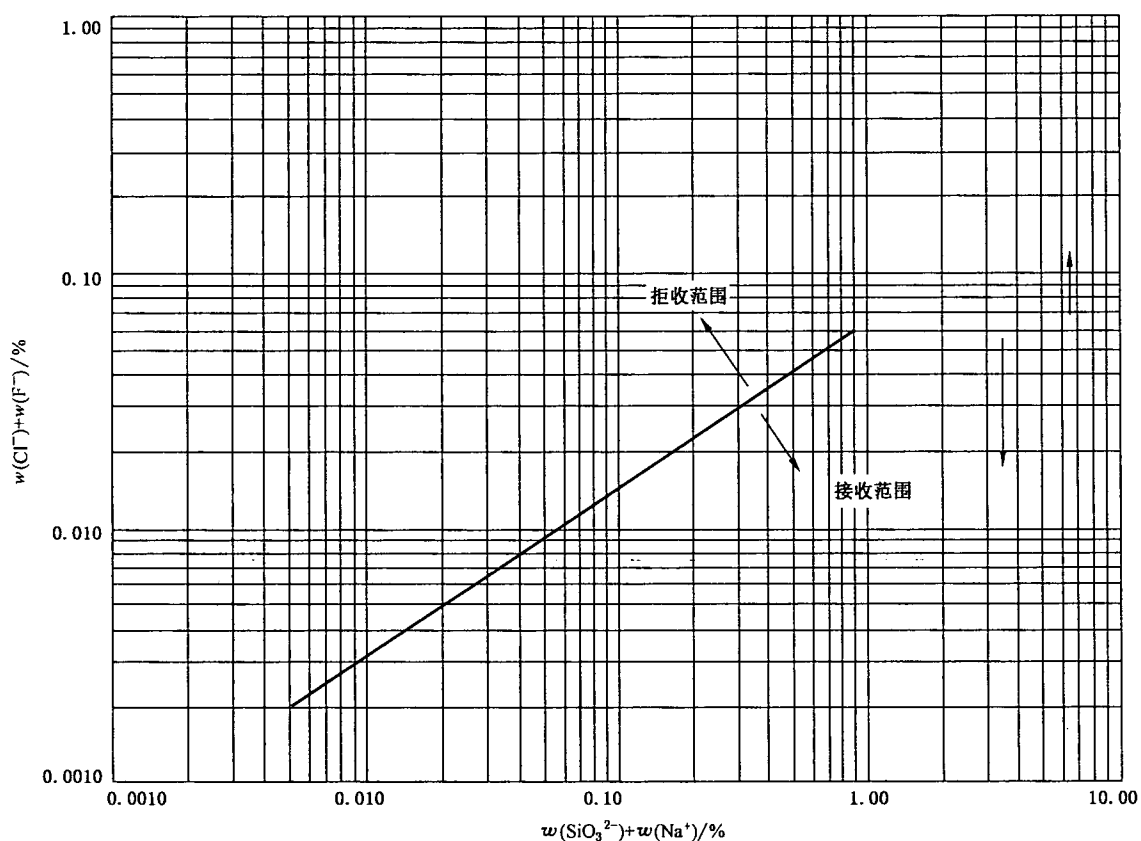


图 1 可溶出氯离子和氟离子含量的接收和拒收范围

## 7 检验规则

### 7.1 检验类型

检验分为出厂检验和型式检验。

#### 7.1.1 出厂检验

产品出厂时应进行出厂检验, 项目为可溶出离子含量和浸出液 pH 值。

#### 7.1.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品投产和鉴定时;
- 原材料和配方发生变化时;

- c) 正常生产时每三年进行一次；
- d) 国家质量监督机构提出要求时。

型式检验包括要求中的所有项目。

## 7.2 抽样

应符合相关产品标准的规定。从其他性能检验合格的产品中随机抽取足够数量的试样用于本标准的检验。

## 7.3 判定规则

7.3.1 可溶出离子和浸出液 pH 值,以测定结果的平均值判定,符合 5.2 的要求判定该项合格。若有一项不符合,判该单项不合格。

7.3.2 应力腐蚀试验,按本标准 A.4 的规定判定。

7.3.3 同时符合 7.3.1 和 7.3.2 的规定,判该批产品合格,否则判该批产品不合格。

## 8 包装、标志、运输和贮存

应符合相关产品标准的规定。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 评估绝热材料对奥氏体不锈钢应力腐蚀开裂影响的试验方法(滴注法)

## A.1 试剂、材料和设备

- A.1.1 试验用水:蒸馏水或去离子水, $c(\text{Cl}^-) < 0.1 \text{ mg/L}$ 。
- A.1.2 氯化钠溶液: $c(\text{Cl}^-) = 1\,500 \text{ mg/L}$ ,  $2.473 \text{ g NaCl}$  溶于  $1 \text{ L}$  水中。
- A.1.3 导热油膏:不含氯化物。
- A.1.4 染色剂。
- A.1.5 奥氏体不锈钢板:代号为 S30408、牌号为 06Cr19Ni10,化学成分符合 GB/T 20878,碳含量(质量分数)为  $0.05\% \sim 0.06\%$ ;尺寸为  $(1\,000 \times 2\,000 \times 1.5) \text{ mm}$ 。
- A.1.6 耐水磨砂纸:NO.80。
- A.1.7 低尘擦拭纸: $w(\text{Cl}^-) \leq 1 \text{ mg/kg}$ 。
- A.1.8  $(65 \times 5) \text{ mm}$  不锈钢螺栓和不锈钢螺母。
- A.1.9 箱式电阻炉:控温精度  $\pm 20 \text{ }^\circ\text{C}$ 。
- A.1.10 钻头: $\phi 5 \text{ mm}$ 。
- A.1.11 取样器:外径  $51 \text{ mm}$ 。
- A.1.12 玻璃下口瓶: $500 \text{ mL}$ 。
- A.1.13 加热装置:加热管外径  $38 \text{ mm}$ ,外壁温度为当地水的沸点温度  $\pm 6 \text{ }^\circ\text{C}$ 。
- A.1.14 多途径的蠕动泵或其他给水装置。
- A.1.15 放大镜。
- A.1.16 显微镜:10倍~30倍。

## A.2 试验方法

## A.2.1 不锈钢试件的制备

- A.2.1.1 从同一块奥氏体不锈钢板上裁取  $(51 \times 178) \text{ mm}$  的试件 12 块,使试件的长尺寸平行于板的长尺寸。每 4 块一组,其中两组用作验证不锈钢板材,一组用于试样试验。
- A.2.1.2 先用清洁剂和自来水清洗试件,再用蒸馏水或去离子水反复清洗,以除去表面的油脂和污染物。然后,将不锈钢试件吹干放在干净的盘子中,备用。操作过程中注意避免氯化物污染。
- A.2.1.3 将 12 块不锈钢板试件放入箱式电阻炉中,升温至  $650 \text{ }^\circ\text{C}$ ,恒温加热 3 h,然后关闭电源,让其自然冷却至室温,取出。
- A.2.1.4 用 NO.80 耐水磨砂纸顺着试件长尺寸方向向同一方向打磨不锈钢试件,把外面的黑色金属氧化物除去,使金属变亮。只打磨一面。同时,把剪切的边角用砂纸打磨光滑以免伤人。
- A.2.1.5 用钻头在每个不锈钢试件两端的中心距边缘  $10 \text{ mm}$  处各钻一个孔。然后以半径为  $25.4 \text{ mm}$  的金属棒为芯,按 GB/T 15930.3 规定的要求,将每个平板弯成外半径为  $(25.4 \pm 0.25) \text{ mm}$  的 U 型试件,U 型试件的两平面要平行,偏差  $\leq 1.6 \text{ mm}$ 。
- A.2.1.6 用经水润湿的低尘擦拭纸擦洗试件的凸表面,漂洗,吹干。之后不得用裸手去接触试件的凸表面。
- A.2.1.7 在每个试件上安装螺栓和螺母,平稳地转动螺母,保持 U 型的两平面平行,如图 A.1 所示。转动螺母达到所需的转数,或者用游标卡尺测量两平面的挠度,确保每个试件的应力相同。图 A.1 中挠度  $\delta$  按公式 A.1 计算,公式 A.1 中的数值,可不从不锈钢板材料力学性能的测试报告中获得,也可以按

照 GB/T 228 进行拉伸试验和对试件做必要的测量来获得。本试验方法所需的弹性应力为 207 MPa。

A.2.2 绝热材料试样的制备

将绝热材料切割成(102×178×38) mm 的试样块,用取样器在每个试样块的中心钻一个孔,然后切成两部分,制成(102×89×38) mm 的试样。如果是不规则的块状,如有夹套的管壳状材料,制备时两部分各取一半。如图 A.2 所示。

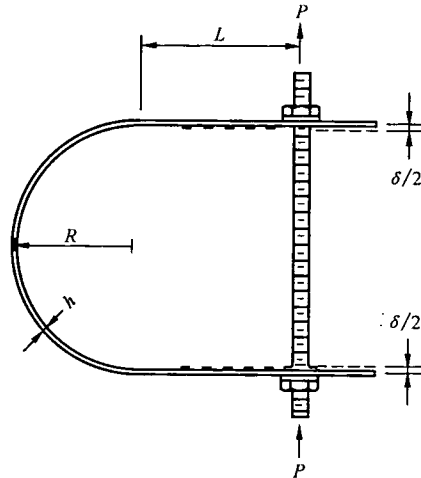


图 A.1 U型试件示意图

$$\delta = \left( \frac{12S(2R+h)}{(L+R)(8R+h)(h)(E)} \right) \left( \frac{L^3}{3} + R \left( \frac{\pi}{2}L^2 + \frac{\pi}{4}R^2 + 2LR \right) \right) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- δ——挠度,单位为毫米(mm);
- S——弹性应力,单位为兆帕(MPa);
- R——弯曲半径,单位为毫米(mm);
- h——厚度,单位为毫米(mm);
- L——平直部位的长度,单位为毫米(mm);
- E——弹性模量,单位为兆帕(MPa)。

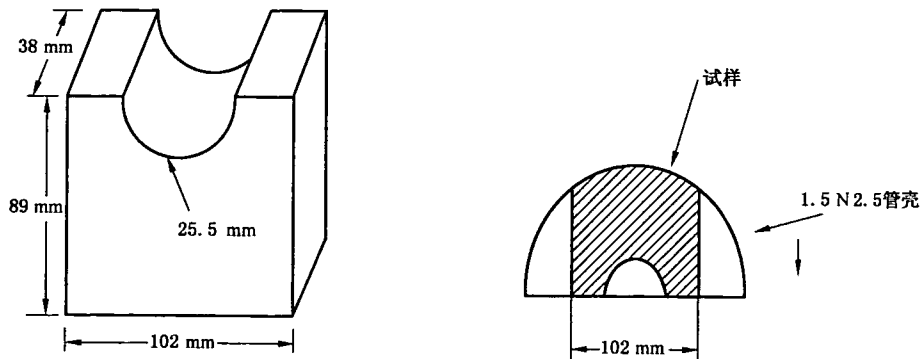


图 A.2 试样形状

为了防止绝热材料分层,可用线或橡皮筋把它们固定在一起。整个制备过程必须带上干净的聚乙烯手套,避免用裸手直接接触绝热材料,以防氯离子污染。

## GB/T 17393—2008

## A.2.3 测试步骤

A.2.3.1 把每个不锈钢试件放在加热管上,开口向下,并且将导热油膏搽在试件和加热管之间,使其相互紧密接触。

A.2.3.2 对滴注氯化钠溶液的一组不锈钢试件和滴注水的一组不锈钢试件用(38×100) mm 的低尘擦拭纸代替绝热材料贴在不锈钢试件外表面。将待测的绝热材料试样块用水润湿,放在另外一组不锈钢试件上,并使两者充分接触。

A.2.3.3 将与每个玻璃下口瓶连接的经蠕动泵的滴水管插在试样的中心部位,开动蠕动泵,调节滴水速度,保证每个试样每天均匀滴入 250 mL 试液。在测试过程中每天对每个试样对应的下口瓶中加入 250 mL 氯化钠溶液或水。

A.2.3.4 打开加热装置,管外壁温度控制在当地水的沸点温度 $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ,温度达到后开始计时。试验时间:滴注氯化钠溶液的试件为  $72\text{ h}\pm 30\text{ min}$ ,滴注水的空白试验试件和试样试件为  $28\text{ d}\pm 6\text{ h}$ 。在 28 d 测试过程中如遇停电,应补偿停电用去的时间。

A.2.3.5 试验结束后,取下不锈钢试件。

## A.2.4 裂纹的检查

## A.2.4.1 初步检查

在良好的照明条件下,先用肉眼检查所有的不锈钢试件,如果有裂纹则不用继续检查。裂纹的形状如树枝状,如图 A.3 所示。

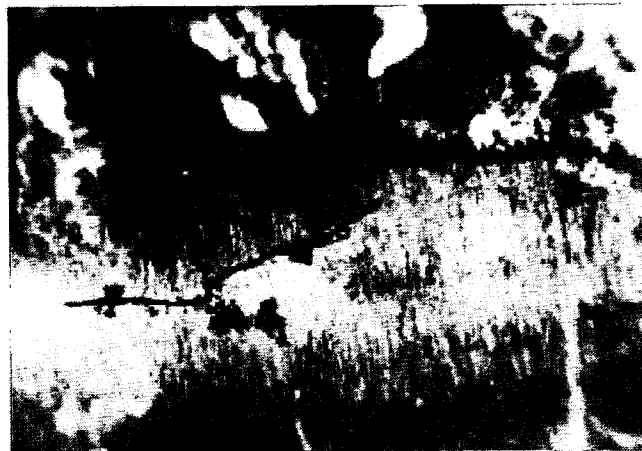


图 A.3 应力腐蚀开裂裂纹的形状

## A.2.4.2 进一步检查

手工铺平所有初步检查未发现裂纹的试件,清除表面的固体颗粒,用一个外径 51 mm 的管子将不锈钢再弯为原来的 U 型,用放大镜和显微镜仔细检查试件表面是否有裂纹。

## A.2.4.3 深入检查

对可能有裂纹的区域涂上液体染色剂,在显微镜下继续检查。如果有裂纹,染色剂能将其显示出来。至此仍没有检查出裂纹,则认为试件没有开裂。

## A.3 试验方法中所用不锈钢试件的合格验证

滴注氯化钠溶液的不锈钢试件,开裂一般发生在边缘,很少在中心开裂。

滴注氯化钠溶液的一组不锈钢试件全都开裂,滴注水的一组不锈钢试件无一开裂,此批不锈钢合格,可以用作试验的试件。



#### A.4 结果判定

如果不锈钢合格验证中的 4 个试件经过 72 h 氯化钠溶液试验后任意一块未出现裂纹,则试验无效。

如果空白试验的试件未出现裂纹,而试样试件出现裂纹,则判定该绝热材料不合格;如果试样试件也未出现裂纹,则判定该绝热材料合格。

如果试样试件未出现裂纹,而空白试件出现裂纹,则判定绝热材料合格。

注:此时尽管不锈钢试件处于“激化”状态,但绝热材料中的抑制剂能有效保护不锈钢材料免受试验腐蚀条件的影响。

如果空白试验中的 4 个试件中任何一块出现裂纹,而试样试验中也产生裂纹则不能判定绝热材料不合格。

#### A.5 试验报告

试验报告至少应包括以下信息:

- 说明按本标准试验;
- 样品的名称、规格型号及形状;
- 样品的数量;
- 每个不锈钢试件出现裂纹的数目和严重程度,以及发现的方法;
- 支持试件中的应力腐蚀裂纹存在的图片或其他证据(可选项)。

GB/T 17393—2008

## 附录 B

(规范性附录)

## 绝热材料水浸出液 pH 值的测定

## B.1 试验条件

按 JC/T 618—2005 第 3 章的规定。

## B.2 采样

按 JC/T 618—2005 第 4 章的规定。

## B.3 试液制备

按 JC/T 618—2005 第 5 章的规定。

## B.4 测定方法

## B.4.1 试剂与仪器

B.4.1.1 pH=4.01、pH=6.86、pH=9.18 标准缓冲溶液(25 °C):各取 1 支 GBW(E)130070 苯二甲酸氢钾 pH 标准物质、GBW(E)130071 混合磷酸盐 pH 标准物质和 GBW(E)130072 硼砂 pH 标准物质,分别倒入 3 只规定体积(如 250 mL)的容量瓶中,分别用新蒸蒸馏水多次洗涤,并转入各自的容量瓶中,待全部溶解后稀释至刻度,摇匀。贮于塑料瓶中。

B.4.1.2 100 °C 玻璃温度计。

B.4.1.3 pH 计。

B.4.1.4 复合 pH 电极。

## B.4.2 测量

B.4.2.1 按 JC/T 618—2005 第 5 章制备的试液,在“……加水至原总质量,搅拌均匀”后应立即取试液测定。

B.4.2.2 将 pH 计预热 30 min。

B.4.2.3 用玻璃温度计测量试液和 pH 标准缓冲溶液的温度,待两者的温度相同后开始用 pH 计测定,并将仪器温度补偿旋钮调至该温度上。

B.4.2.4 用 pH 标准缓冲溶液反复校正定位 pH 计。

B.4.2.5 测定试液的 pH 值,测两次,取其平均值。

B.4.2.6 精密度:重复性限为 0.3,再现性限为 0.5。



GB/T 17393—2008

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-33278

定价: 14.00 元

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范  
GB/T 17393—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2008年9月第一版 2008年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-33278 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533