



中华人民共和国国家标准

GB/T 10699—1998

硅 酸 钙 绝 热 制 品

Calcium silicate insulation

1998-07-15 发布

1999-02-01 实施

国家质量技术监督局 发布

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

GB/T 10699—1998

前 言

本标准参考 ISO/DIS 8143《硅酸钙绝热制品》国际标准草案、BS 3982—82 第 2 部分《预制硅酸钙绝热制品规范》、ASTM C533—85(R1990)《硅酸钙绝热块和绝热管规范》和 JIS A9510—1995《无机多孔绝热材料》对 GB 10699—89《硅酸钙绝热制品》进行修订。

对 GB 10699—89《硅酸钙绝热制品》主要修改内容为：

1. 增加硬硅钙石型耐高温硅酸钙绝热制品，产品按最高使用温度分为 I 型(650℃)、II 型(1 000℃)。
2. 取消按外观质量分等级的条款。
3. 确定最高使用温度除匀温灼烧后线收缩率不大于 2%外，规定 I 型不应出现贯穿裂缝，II 型不应出现裂缝，剩余抗压强度不应低于标准值的 80%。
4. 抗压强度以荷载曲线斜率明显改变或压缩变形为 5%时的荷载(二者取小值)进行计算。
5. 抗压、抗折强度中，增加单块制品值不应低于标准值的 80%。
6. 导热系数规定在工作温度范围内测量 3~5 个温度点，用表或曲线方式提供试验结果。
7. 检验规则改为物理力学性能以三个制品进行检验。首次检验不合格时，加倍抽样检验。

本标准包含七个附录，附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G 都是标准的附录。

本标准自实施之日起代替 GB 10699—89。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(CSBTS/TC 191)归口。

本标准负责起草单位：河南建筑材料研究设计院、浙江阿斯克新型保温材料有限公司、上海嘉定保温材料厂。

本标准参加起草单位：山东莱州明发隔热材料有限公司、西北电建一公司保温材料厂、河北深泽县耐火保温材料厂、河北长城耐火保温材料厂、江苏宜兴市高骊保温材料联营厂。

本标准起草人：曹声韶、申国权、裘茂法、沈天鹤。

本标准委托河南建筑材料研究设计院负责解释。

本标准首次发布日期为 1989 年 3 月。

中华人民共和国国家标准

硅 酸 钙 绝 热 制 品

GB/T 10699—1998

Calcium silicate insulation

代替 GB 10699—89

1 范围

本标准规定了硅酸钙绝热制品的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于热面温度不高于 1 273 K(1 000℃)的各类设备、窑炉、管道及其附件用硅酸钙绝热制品。硅酸钙绝热制品如果在低于环境温度下使用,则应采取特殊措施。

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 191—90 包装储运图示标志

GB/T 4132—1996 绝热材料及相关术语

GB 5464—85 建筑材料不燃性试验方法

GB 8170—87 数字修约规则

GB 10294—88 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法

GB 10295—88 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法

GB 10296—88 绝热层稳态热传递特性的测定 圆管法

GB/T 10297—1998 非金属固体材料导热系数的测定方法 热线法

GB 10299—88 保温材料憎水性试验方法

JC/T 618—1996 绝热材料中可溶出氯化物、氟化物、硅酸盐及其钠离子的化学分析方法

3 定义

本标准采用 GB/T 4132 中的相关定义,此外还采用下列定义。

贯穿裂纹 crack completely through the insulation

以直线或非直线形式穿透制品任一方向(长度、宽度或厚度)的裂纹。

4 产品分类

4.1 品种

4.1.1 按材料最高使用温度分为 I 型(650℃), II 型(1 000℃)。

4.1.2 按增强纤维分为有石棉和无石棉两种。

4.1.3 按产品密度分为 270 号、240 号、220 号、170 号和 140 号。

4.2 形状

按制品外形分为平板、弧形板和管壳。

4.3 尺寸

国家质量技术监督局 1998-07-15 批准

1999-02-01 实施

4.3.1 平板

长度 400~600 mm;
宽度 200~300 mm;
厚度 40~90 mm。

4.3.2 弧形板

长度 400~600 mm;
内径 ≥ 219 mm;
厚度 40~90 mm。

4.3.3 管壳

长度 400~600 mm;
内径 57~219 mm;
厚度 40~90 mm。

4.3.4 用户如需特殊规格,可按供需双方协议执行,但外观质量仍应遵守 5.1 的规定。

4.4 产品标记

4.4.1 产品标记方法

标记中顺序为产品名称、品种、形状、长度×宽度(内径)×厚度、等级、标准号。

最高使用温度用 I、II 表示,有、无石棉分别用(Y)、(W)表示,有石棉产品应在制品端面涂沫明亮的永久性黄色标记以示区别,平板、管壳、弧形板分别用 P、G 和 H 表示。

4.4.2 标记示例

示例 1:长为 600 mm,宽为 300 mm,厚为 60 mm 的 220 号、最高使用温度为 1 000℃ 的无石棉平板标记为:

硅酸钙绝热制品 II (W)220P 600×300×60 GB/T 10699

示例 2:长为 500 mm,内径为 219 mm,厚为 50 mm 的 220 号、最高使用温度为 650℃ 的有石棉管壳标记为:

硅酸钙绝热制品 I (Y)220G 500× ϕ 219×50 GB/T 10699

示例 3:长为 400 mm,内径为 560 mm,厚度为 70 mm 的 170 号、最高使用温度为 1 000℃ 的无石棉弧形板标记为:

硅酸钙绝热制品 II (W)170H 400× ϕ 560×70 GB/T 10699

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 尺寸允许偏差:以标明的公称尺寸为基础,制品尺寸的允许偏差不得大于表 1 所列数值。

表 1 尺寸允许偏差

制品形状	尺寸允许偏差				
	长度 mm	宽度 mm	内 径	厚 度,mm	
				平均值	极差
平板	±4	±4	—	+3 -1.5	3
弧形板	±4	—	+3% +1%	+3 -1.5	3

表 1(完)

制品形状	尺寸允许偏差				
	长度 mm	宽度 mm	内 径	厚 度,mm	
				平均值	极差
管壳	±4	—	+3% +1%或 +5 mm +2 mm 取较大值	+3 -1.5	3

注：厚度的极差指厚度最大的制品与厚度最小的制品的厚度差。

5.1.2 外观缺陷

5.1.2.1 不得有长度超过 30 mm 和深度超过 10 mm 的缺棱,也不得有棱长超过 20 mm 和深度超过 10 mm 的缺角。

5.1.2.2 深度不大于 3 mm 的棱损伤和深度不大于 4 mm 的角损伤不作为外观缺陷。

5.1.2.3 介于 5.1.2.1 与 5.1.2.2 规定尺寸之间的缺陷总数不得超过 4 个,其中缺角不得超过 2 个。

5.1.2.4 不得有贯穿裂纹。

5.1.3 厚度均匀性:弧形板、管壳制品在任一位置的局部厚度与平均厚度的偏离不得超过 3 mm。

5.1.4 垂直度偏差

5.1.4.1 平板、弧形板制品角垂直度偏差不得超过 0.5%。

5.1.4.2 管壳制品端部垂直度偏差不得超过 2%。

5.1.5 翘曲度

5.1.5.1 平板制品的翘曲度不得超过长度(或宽度)的 0.5%或 3 mm,取较大值。

5.1.5.2 弧形板、管壳制品的纵向翘曲度不得超过制品长度的 0.5%或 3 mm,取较大值。

5.2 物理性能指标

硅酸钙绝热制品的物理性能指标应满足表 2 的要求。

表 2 物理性能指标

产品类别		I 型			I 型			
		240号	220号	170号	270号	220号	170号	140号
密度,kg/m ³		≤240	≤220	≤170	≤270	≤220	≤170	≤140
质量含湿率,%		≤7.5			≤7.5			
抗压强度,MPa	平均值	≥0.50		≥0.40	≥0.50		≥0.40	
	单块值	≥0.40		≥0.32	≥0.40		≥0.32	
抗折强度,MPa	平均值	≥0.30		≥0.20	≥0.30		≥0.20	
	单块值	≥0.24		≥0.16	≥0.24		≥0.16	
导热系数,W/(m·K)								
平均 温 度	373 K(100℃)	≤0.065		≤0.058	≤0.065		≤0.058	
	473 K(200℃)	≤0.075		≤0.069	≤0.075		≤0.069	
	573 K(300℃)	≤0.087		≤0.081	≤0.087		≤0.081	
	673 K(400℃)	≤0.100		≤0.095	≤0.100		≤0.095	
	773 K(500℃)	≤0.115		≤0.112	≤0.115		≤0.112	
	873 K(600℃)	≤0.130		≤0.130	≤0.130		≤0.130	

表 2(完)

产品类别		I 型			II 型			
		240 号	220 号	170 号	270 号	220 号	170 号	140 号
最高 使用 温度	匀温灼烧试验温度, K	923(650℃)			1 273(1 000℃)			
	线收缩率, %	≤2			≤2			
	裂缝	无贯穿裂缝			无			
	剩余抗压强度, MPa	≥0.40		≥0.32	≥0.40		≥0.32	
注								
1 经供需双方协议, 亦可提供其他密度硅酸钙绝热制品, 其物理性能指标应满足表中相近密度硅酸钙绝热制品的要求。								
2 表中导热系数与温度的近似关系式如下: (拟合误差 ≤ ±1.5%)								
密度 ≤ 170 kg/m ³ $\lambda = 0.0479 + 0.00010185 \times t + 9.65015 \times 10^{-11} \times t^2$ ($t \leq 800^\circ\text{C}$)								
密度 > 170 kg/m ³ $\lambda = 0.0564 + 0.00007786 \times t + 7.8571 \times 10^{-8} \times t^2$ ($t \leq 500^\circ\text{C}$)								
$\lambda = 0.0937 + 1.67397 \times 10^{-10} \times t^2$ ($t = 500 \sim 800^\circ\text{C}$)								

5.3 燃烧性能

硅酸钙本身为不燃性材料, 以有机纤维作为增强材料的制品必须提供不燃性试验结果。

5.4 腐蚀性

多数硅酸钙绝热制品中含有微量水溶性氯化物及其他卤化物。在有湿气和氧气存在时, 这些离子可能使敏感的合金(如奥氏体不锈钢)产生应力腐蚀裂纹。用户需要时, 应提供可溶性氯离子浓度的试验报告。

5.5 憎水性

用户需要时, 经供需双方协议, 亦可提供憎水性硅酸钙绝热制品, 其憎水率应大于 98%, 其他物理性能指标仍应满足表 2 的要求。

6 试验方法

- 6.1 外观质量试验按附录 A 进行。
- 6.2 密度和质量含湿率试验按附录 B 进行。
- 6.3 匀温灼烧试验按附录 C 进行。
- 6.4 导热系数试验按附录 D 进行。
- 6.5 抗压强度试验按附录 E 进行。
- 6.6 抗折强度试验按附录 F 进行。
- 6.7 燃烧性能试验按 GB 5464 进行。
- 6.8 可溶性氯离子浓度试验按 JC/T 618 进行。
- 6.9 憎水性试验按 GB 10299 进行。
- 6.10 试验结果均应按 GB 8170 的规定修约。

7 检验规则

7.1 交付检验

- 7.1.1 交付检验的项目: 产品外观质量、密度、质量含湿率和抗压强度。

7.1.2 产品外观质量按附录 A 进行检验,按附录 G 判定。

7.1.3 密度、质量含湿率和抗压强度随机抽样三块(制品尺寸不够大时,可抽六块),分别按附录 B 和附录 E 进行。如果只有一项指标不符合技术要求,应加倍抽样复检。复检结果六个试件的数值(平均值或单块值)仍有一项指标不符合技术要求,则判该批产品不合格。

7.1.4 仅外观质量不合格时,供方有权对产品逐个检查挑选后,重新提供检验。

7.1.5 交付检验时,如客户要求全性能检验,物理力学性能按 7.2.3 进行检验。

7.1.6 交付检验时以相同型号、规格的产品组成一个检查批,抽样地点由供需双方商议。如果合同未作规定,则在工厂仓库中随机抽样。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验:

a) 新产品定型时;

b) 产品主要原材料或生产工艺变更时;

c) 产品连续生产超过半年时。如连续三次定期检验合格,可放宽到每年检验一次。

7.2.2 型式检验应在工厂仓库的合格品中随机抽样。

7.2.3 型式检验应对表 2 中所有项目进行检验,每项性能测试三块制品,检验结果应全部满足表 2 要求。如首次检验的不符合技术要求项目少于二项(含二项),可加倍抽样复检。如果复检结果(六个试件的平均值或单块值)仍有一项不符合技术要求,判为型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志:出厂产品应有质量合格证,每一包装箱上应标有产品标记、注册商标、数量、制造厂名及生产日期。

8.2 包装:产品必须用包装箱包装,并采取防潮,防止松动措施。包装箱应按 GB 191 规定标明“禁止滚翻”,“防湿”标记。

8.3 运输:运输中应防潮、装卸时应轻拿轻放。

8.4 贮存:产品应按品种分别在室内垫高堆放。堆放场地应坚实、干燥、平整。

附录 A
(标准的附录)
外观质量试验方法

A1 试件

按附录 G 规定抽取的样本中每个制品。

A2 测量工具

A2.1 分度值为 1 mm 的钢直尺。

A2.2 分度值为 1 mm 的钢卷尺。

A2.3 分度值为 1 mm 的钢直角尺, 其中一个臂的长度等于 500 mm。

A2.4 游标卡尺。

A2.5 卡钳。

A3 几何尺寸测量方法**A3.1 平板**

A3.1.1 长度和宽度: 分别在离平板两端(或两边)20 mm 和中心位置用钢直尺测量平板的长度和宽度, 精确到 1 mm(见图 A1)。测量结果为 3 个读数的平均值。

A3.1.2 厚度: 在板的两边离两端 20 mm 和中心位置(见图 A1), 用游标卡尺测量, 精确到 0.2 mm, 测量结果为 6 个读数的平均值。

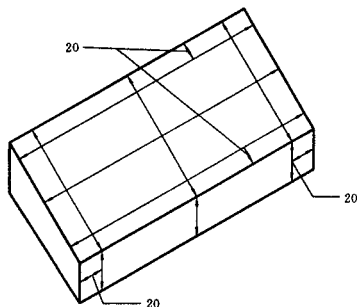


图 A1

A3.2 弧形板

A3.2.1 长度(非弧面尺寸): 分别在离板边缘 20 mm 和中心位置用钢直尺测量板的长度, 精确到 1 mm。测量结果为 3 个读数的平均值。

A3.2.2 厚度: 在距边缘 20 mm 处, 用卡钳和钢直尺分别在离两端 20 mm 和中心位置测量, 精确到 0.5 mm。测量结果为 6 个读数的平均值。

A3.2.3 内径: 分别在离两端 20 mm 和中心位置用钢卷尺测量外圆弧长, 精确到 1 mm。按其组成整圆的块数算出外圆周长, 由外圆周长除以圆周率(3.142)求得外径, 减去两倍测量的平均厚度得内径。测量结果为 3 个读数的平均值。

A3.3 管壳

A3.3.1 长度:分别在离管壳边缘 20 mm 和中心位置用钢直尺测量管壳的长度,精确到 1 mm。测量结果为 3 个读数的平均值。

A3.3.2 厚度:用卡钳和钢直尺在管壳边缘,分别在离两端 20 mm 和中心位置测量,精确到 0.5 mm。测量结果为 6 个读数的平均值。

A3.3.3 内径:将管壳组成管段,用卡钳、直尺在离管段两端 20 mm 和中心位置测量管壳内径,精确到 1 mm。在第一次测量的垂直方向重复以上测量。测量结果为 6 个读数的平均值。测量时注意保证管段不因受测量工具的力而明显变形,也可用 A3.2.3 规定的方法进行。

A3.4 长度、宽度和内径的测量结果修约到 1 mm,平板的厚度修约到 0.2 mm,管壳和弧形板的厚度修约到 0.5 mm。

A4 缺棱缺角测量方法

A4.1 缺棱

A4.1.1 选棱边脱落大的平面测量,用直角尺紧贴缺棱边,钢直尺紧贴直角尺边缘探入缺棱最深处,缺棱最深处到棱边的距离即为缺棱深度 d ,精确到 1 mm(见图 A2)。

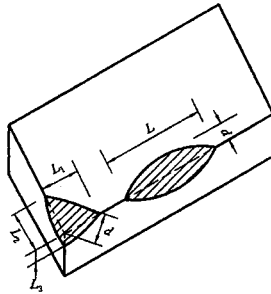


图 A2

A4.1.2 用钢直尺测量缺棱长度 L ,精确到 1 mm。

A4.1.3 记录同一块制品中的缺棱数。

A4.1.4 缺棱深度和长度的测量结果为同一块制品中最大缺棱的测量值。

A4.2 缺角

A4.2.1 选缺角三个平面中最大的平面进行测量,将用直角尺紧贴缺角处,用钢直尺从顶角方向探入缺角最深处测量缺角深度,钢直尺应与缺角的斜边基本垂直。

A4.2.2 用钢直尺测量缺角三个棱边方向的尺寸(L_1, L_2, L_3),精确到 1 mm。三个测量值中最大值为缺角长度。

A4.2.3 记录同一块制品中的缺角数。

A4.2.4 缺角深度和长度为同一块制品中最大缺角的测量值。

A5 垂直度偏差测量方法

A5.1 平板的角垂直度

A5.1.1 把制品放置一平面上,将钢直角尺放在一个角上,使角尺的一臂紧贴板的一边,测量角尺另一臂与邻边的间隙宽 x_1 ,精确到 1 mm,如图 A3。

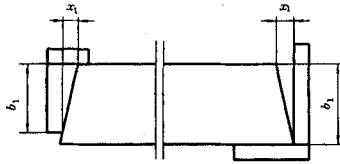


图 A3

A5.1.2 对板的斜对角重复 A5.1.1 的测量。

A5.1.3 角垂直度偏差按式(A1)计算:

$$M = \frac{x_1}{b_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: M ——试件角垂直度偏差, %;

x_1 ——间隙宽, mm;

b_1 ——边长或直角尺的臂长, mm。

计算结果精确到 0.2%。

A5.1.4 测量结果为两个数值的平均值。

A5.2 管壳端部垂直度偏差

A5.2.1 管壳组成一完整管段, 竖直放置在一平面上, 把钢直角尺的直角对着管段底部, 围绕管段底部移动, 记录钢直角尺臂与管段上的最大间隙 x_2 , 精确到 1 mm, 如图 A4 所示。

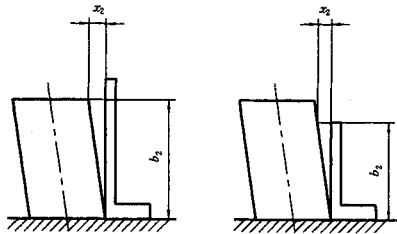


图 A4

A5.2.2 对管段另一端重复 A5.2.1 的测量。

A5.2.3 端部垂直度偏差按式(A2)计算:

$$N = \frac{x_2}{b_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: N ——试件端部垂直度偏差, %;

x_2 ——间隙宽, mm;

b_2 ——管壳长度或直角尺的臂长, mm。

A5.2.4 测量结果为两端读数平均值, 精确到 0.2%。

A6 翘曲度测量方法

把试件放置在一平面上, 凹面朝上, 将直尺架在平面的凹面上来回观察, 用另一钢直尺测量直尺下缘到板面的最大间隙 x , 精确到 1 mm, 如图 A5 所示。管壳和弧形板只测量纵向翘曲度。

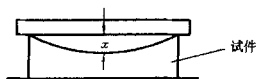


图 A5

附录 B

(标准的附录)

密度和质量含湿率试验方法

B1 试件

随机抽取三块制品,各加工成满足于试验设备要求尺寸(不得小于 75 mm×75 mm)、厚度为制品厚度的试件一块。取试件的部位离边缘一般不小于 50 mm。

B2 设备

B2.1 恒温烘箱:应能满足在 383 K±5 K(110℃±5℃)下的恒温要求。

B2.2 天平,量程能满足试件称量要求,感量小于称量值(试件的质量)的万分之二。

B2.3 测量工具:同附录 A 中 A2。

B3 步骤

B3.1 在天平上称量试件自然状态下的质量 G_1 ,精确到称量值的万分之二。

B3.2 将试件置于恒温烘箱中,在 383 K±5 K(110℃±5℃)下烘干至恒重,随后移至干燥器中冷却至室温。恒重的判据为烘 3 h 试件质量变化小于 0.1%。

B3.3 在天平上称量烘干后试件质量 G_2 ,精确到称量值的万分之二。

B3.4 按附录 A 方法测量试件的几何尺寸,算出体积 V 。

B4 试验结果

B4.1 试件密度按式(B1)计算:

$$\rho = \frac{G_2}{V} \quad \dots\dots\dots (B1)$$

式中: ρ ——试件密度, kg/m³;

G_2 ——试件烘干后的质量, kg;

V ——试件体积, m³。

计算结果精确到 2 kg/m³。

B4.2 试件质量含湿率按式(B2)计算:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B2)$$

式中: W ——试件质量含湿率, %;

G_1 ——试件自然状态下的质量, kg;

G_2 ——试件烘干后的质量, kg。

计算结果精确到 0.1%。

B4.3 制品的密度、质量含湿率的测量结果取三块试件数据的平均值。

附录 C
(标准的附录)
匀温灼烧试验方法

C1 试样

随机抽取三块制品,各制备成长、宽约为 120 mm,厚度为制品厚度的试件一块,弧形板、管壳应制成长、宽约为 120 mm 尽可能厚的试件,但厚度不得低于 25 mm。对无法制成这样试件的制品,可以同品种、同批号的平板制品替代。试件加工完成后应用放大镜检查,不应出现裂纹。

C2 仪器设备

- C2.1 恒温高温炉,最高工作温度大于等于 1 000℃,恒温精度±5℃,升温速率为 100℃/h~150℃/h。
C2.2 恒温烘箱:满足 383 K±5 K(110℃±5℃)下的恒温要求。
C2.3 游标卡尺。
C2.4 干燥器。
C2.5 4 倍放大镜。

C3 步骤

C3.1 将试件置于恒温烘箱内,在 383 K±5 K(110℃±5℃)温度下,按 B3.2 确定的烘至恒重所需的时间烘干,然后移至干燥器中冷却至室温。

C3.2 每块制品取一块试件(共三块),在表面长、宽两个方向,分别用厚度不大于 0.2 mm 的刀片划出二条相距 100 mm 的平行线,再划一条与其垂直的辅助线(见图 C1),用游标卡尺测两线与辅助线交点间的距离 L_1 ,精确到 0.2 mm。

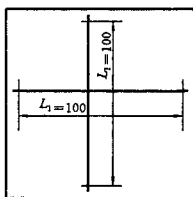


图 C1

C3.3 将测量后的试件水平放置于恒温高温炉中,炉内应具备有支撑试件的架子,试件间、试件与炉内任一表面(包括炉膛底表面)的距离不得小于 10 mm,并应设置高导热性材料制造的屏障,避免发热元件对试件的直接辐射,炉温以 100℃/h~150℃/h 的升温速率,从室温均匀升至要求的温度,并在该温度下恒温 16 h。

C3.4 恒温后在炉内至少 8 h 将试件温度降至 378 K±5 K(105℃±5℃),再将试件移入干燥器中冷却至室温。

C3.5 测量试验后试件长、宽两方向两点之间的距离 L_2 ,精确到 0.2 mm。

C3.6 检查试件裂纹和翘曲情况,并记录。

C3.7 匀温灼烧试验后的试件,按附录 E 测量剩余抗压强度。

C4 计算

C4.1 线收缩率按式(C1)计算:

$$H = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C1)$$

式中: H ——线收缩率, %;

L_1 ——试验前两点之间距离, mm;

L_2 ——试验后两点之间距离, mm。

计算结果精确到 0.2%。试件的线收缩率为长、宽两个方向线收缩的平均值。

C4.2 样品的线收缩率为三块试件线收缩率的平均值。

C5 试验结果

应注明试验时炉内恒定温度(平均值)、试验恒温时间、线收缩率、试件的裂纹、翘曲情况和剩余抗压强度。

附录 D

(标准的附录)

导热系数试验方法和结果处理

D1 试件

随机抽取三块制品,各加工成符合测试仪器要求的试件一组,共三组,但试件厚度不得小于 20 mm。弧形板和管壳用 GB 10294 规定方法测试时,可加工成合适形状的平板试件;如无法加工时,可用同品种、同批号的平板制品替代。

D2 试验方法

D2.1 按 GB 10294 规定的方法进行。

D2.2 准许按 GB 10295、GB 10296 和 GB/T 10297 规定的方法测试硅酸钙绝热制品的导热系数。若有争议时,按 GB 10294 规定方法仲裁。

D2.3 在产品工作温度范围内,测量 3~5 个温度点。其中二个点分别距产品工作温度二端界限 100℃ 左右,其他测点基本均匀的布置在上述二点中间。按 GB 10294 或 GB 10295 测试时,热、冷面的温度差在 20~50℃ 范围。必要时绘出温度和导热系数的关系曲线。

D3 数据处理和判定

D3.1 计算三组试件在同一温度点的测试平均温度的平均值 T 和导热系数的平均值 $\bar{\lambda}$ 。

D3.2 按式(D1)计算导热系数测量值的标准偏差估计值 s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (D1)$$

式中: s ——标准偏差估计值, W/(m·K);

n ——试件组数;

λ_i ——各组试件的导热系数测量值, W/(m·K)。如果试件的测试平均温度与三组试件测试平均温度的平均值 t 之差大于 10℃,则 λ_i 应按公式(D2)进行温度修正。

$$\lambda'_i = \lambda_i + 0.0001 \times (t - t_i) \quad \dots\dots\dots (D2)$$

式中: λ'_i ——温度修正后的导热系数测量值, W/(m·K);

λ_i ——导热系数测量值, W/(m·K);

t ——同一温度点的测试平均温度的平均值, °C;

t_i ——测试平均温度, °C。

D3.3 由表2查取平均温度为 T 时的导热系数标准值 λ_0 。如果 T 值不是表2中所列的整数, 可用内插法计算 λ_0 。

D3.4 按式(D3)计算质量系数 Q_1 :

$$Q_1 = \frac{\lambda_0 - \bar{\lambda}}{s} \quad \dots\dots\dots (D3)$$

式中: λ_0 ——导热系数标准值, W/(m·K);

$\bar{\lambda}$ ——实测导热系数的平均值, W/(m·K);

s ——标准偏差估计值, W/(m·K)。

D3.5 如质量系数 Q_1 等于或大于表D1中的常数 k , 则该平均温度的导热系数合格。所有平均温度点的导热系数都合格时, 判该批产品的导热系数合格。如果检验不合格, 再抽三块制品测试, 六组试件测量数据汇合后, 按D3.1~D3.4进行数据处理(此时 $n=6$), 再按本条判定。

表D1 常数 k

组数 n	3	4	5	6	7	10
常数 k	0.566	0.617	0.675	0.719	0.755	0.828

注: 表D1摘自GB 6378—86《不合格率的计量抽样检查程序及图表(适用于连续批的检查)》表8.3, AQL=10。

附录 E

(标准的附录)

抗压强度试验方法

E1 试件

随机抽取三块制品制成试件。每块平板在二对角及中心位置各取一个, 制成三个约 100 mm × 100 mm 正方形, 厚度为制品原厚度的试件。弧形板和管壳制成约 100 mm × 100 mm 正方形, 尽可能厚的试件, 但试件厚度不得小于 25 mm。当无法制成这样尺寸的试件时, 可用同品种、同批号、同厚度的平板替代, 试件两表面要求平行, 表面平整。试件加工完成后应用放大镜检查, 不应出现裂纹。

E2 仪器设备

E2.1 压力试验机; 最大压力示值 20 kN。

E2.2 恒温烘箱; 同附录 C 中 C2.2。

E2.3 干燥器。

E2.4 测量工具; 同 A2。

E2.5 4 倍放大镜。

E3 步骤

E3.1 把试件置于 383 K ± 5 K (110°C ± 5°C) 恒温烘箱中, 按 B3.2 确定的烘至恒重时间烘干, 然后移至干燥器中冷却至室温。

E3.2 测量试件长、宽、厚尺寸,精确到 1 mm,并计算其受压面积。

E3.3 将试件置于压力机的加载台上,应使压力机中心与试件中心重合,压板与试件表面平行。装好绘制荷载与变形曲线的设备。

E3.4 调整加载速度,压头以每分钟约 10 mm 的速度对试件施加荷载。

E3.5 加压至试件破坏,由荷载与变形曲线上变形速度明显增加或变形为 5% 时的荷载(二者取小值)作为试件破坏时的荷载。记录破坏时的荷载,准确到三位有效数字。

E4 试验结果

E4.1 每个试件的抗压强度按式(E1)计算:

$$\sigma = \frac{P}{S} \quad \dots\dots\dots (E1)$$

式中: σ ——试件的抗压强度,MPa;

P ——试件变形速度明显增加或变形为 5% 时承受的荷载,N;

S ——试件的受压面积,mm²。

计算结果保留三位有效数字,末位修约间隔为 5。单块制品的抗压强度为由该制品中切取的三个试件试验结果的平均值。

E4.2 样品试验结果为三块制品抗压强度的平均值。

附录 F

(标准的附录)

抗折强度试验方法

F1 试件

随机抽取三块制品,各制成三个长约 250~300 mm,宽度为 75~150 mm,厚度为制品原厚度的试件。弧形板、管壳应加工成上述长、宽,尽可能厚的试件,但厚度不得小于 25 mm。无法制成这样的试件时,可用同品种、同批号、同厚度的平板制品替代。

加工试件时应防止试件受损出现裂纹。试件加工完成后,应用放大镜检查,不应出现裂纹。

制品厚度大于 70 mm 时,二端支座距离应加大到至少为制品厚度的三倍。

F2 仪器设备

F2.1 抗折试验机:任何合适的试验机。机器夹具应装有直径 30 ± 5 mm,长度不小于 150 mm 的圆形支承肋,下夹具装有两根支承肋,二者中间间距为 200 mm,第三个支承肋固定在上夹具上,并位于下支承肋间距的正中,三个支承肋必须保持平行。如图 F1。

F2.2 恒温烘箱:同附录 C 中 C2.2。

F2.3 干燥器。

F2.4 钢直尺和游标卡尺。

F2.5 4 倍放大镜。

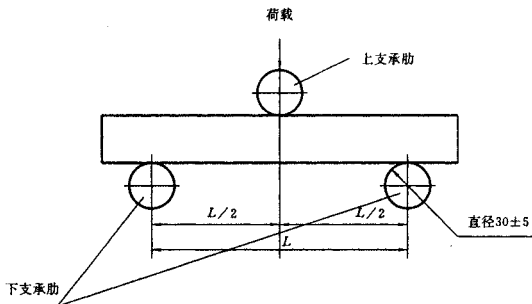


图 F1

F3 步骤

- F3.1 将试件置于 $383\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$) 的恒温烘箱内,按 B3.2 确定的烘至恒重时间烘干,然后移至干燥器内冷却至室温。
- F3.2 测量每个试件的宽度和厚度,分别精确到 0.5 mm 和 0.1 mm 。
- F3.3 将试件对称地置于下支承肋上。
- F3.4 调整加荷速度,使得上支承肋下降速度约为每分钟 10 mm 。
- F3.5 加压直至试件破坏,记录试件的最大荷载,准确至三位有效数字。

F4 试验结果

- F4.1 每个试件的抗折强度按式(F1)计算:

$$R = \frac{3PL}{2bh^2} \quad \dots\dots\dots(\text{F1})$$

式中: R ——试件抗折强度,MPa;

P ——试件最大荷载,N;

L ——下支承肋中心间距,mm;

b ——试件宽度,mm;

h ——试件厚度,mm。

计算结果保留三位有效数字,末位修约间隔为 5。单块制品的抗折强度为该制品切取的三个试件试验结果的平均值。

- F4.2 样品试验结果为三块制品抗折强度的平均值。

附录 G

(标准的附录)

外观质量抽样和评定

G1 外观质量检验采用二次抽样方案(见表 G1)。表中批量和样本数字指板或块的块数或管壳的整段数。

表 G1 抽样方案及合格判定标准

批量大小	样本数量		重大缺陷				一般缺陷			
	第一次	第一次加上第二次	第一次数目		总的数目		第一次数目		总的数目	
			A_c	R_c	A_c	R_c	A_c	R_c	A_c	R_c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
≤ 250	3	6	0	2	1	2	0	3	3	4
500	5	10	0	3	3	4	1	3	4	5
900	8	16	1	3	4	5	2	5	6	7
1 500	13	26	2	5	6	7	3	6	9	10
2 800	20	40	3	6	9	10	5	9	12	13
$> 2 800$	32	64	5	9	12	13	7	11	18	19

注： A_c ——合格判定数， R_c ——不合格判定数。

G2 样本应从检查批中随机抽取，样本应能代表批量的平均质量。

G3 样本中每个样品都应进行检验。产品的厚度、管壳的内径和壁厚不均匀属重大缺陷，其他外观质量缺陷属一般缺陷。样品的重大缺陷或一般缺陷有一项不合格，则分别判该样品为重大缺陷不合格品或一般缺陷不合格品。

G4 按一般缺陷判定时，应计入重大缺陷不合格品数量。

G5 验收标准：首次抽样检验，若重大缺陷不合格品数量小于或等于表 G1 的第 4 栏数值，且一般缺陷不合格品数量小于或等于表 G1 的第 8 栏的数值，该批产品判为合格。若重大缺陷不合格品数量等于或超过表 G1 第 5 栏数值或一般缺陷不合格品数量等于或超过表 G1 第 9 栏的数值，则该批产品判为不合格。二种不合格品数量中任一种介于表 G1 第 4 栏与第 5 栏或表 G1 第 8 栏与第 9 栏数值之间时，进行第二次抽样检验。检验结果总数中，二种不合格品的数量分别小于或等于表 G1 的第 6 栏和第 10 栏数值时，该批产品判为合格。若有一种不合格品数量等于或超过表 G1 第 7 栏或第 11 栏数值，则该批产品判为不合格。