



中华人民共和国国家标准

GB/T 34218—2025

代替 GB/T 34218—2017

耐火材料 高温耐压强度试验方法

Refractory products—Determination of compressive strength at
elevated temperatures

(ISO 22685:2021, Refractory products—Determination of compressive strength at
elevated temperature, MOD)

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件代替 GB/T 34218—2017《耐火材料 高温耐压强度试验方法》，与 GB/T 34218—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了术语和定义(见 3.1, 2017 年版的 3.1)；
- b) 更改了原理(见第 4 章, 2017 年版的第 4 章)；
- c) 更改了温度偏差的要求(见 5.1, 2017 年版的 5.1)；
- d) 增加了热电偶测温端的位置要求(见 5.1)；
- e) 更改了上下压棒截面尺寸的规定(见 5.2.2 和 5.2.3, 2017 年版的 5.2)；
- f) 更改了垫片的规定(见 5.2.4, 见 2017 年版的 5.2)；
- g) 更改了变形测量装置的规定(见 5.3, 2017 年版的 5.6)；
- h) 删除了钢直尺(见 2017 年版的 5.9)；
- i) 删除了图 1～图 4 复写纸印痕的图示(见 2017 年版的 6.1)；
- j) 增加了试样高度的测量(见 7.1.2)；
- k) 增加了图 1 试样、垫片、压棒和热电偶的安装示意图(见 7.2)；
- l) 更改了试验温度的规定(见 7.3.1, 2017 年版的 7.3.1)；
- m) 更改了保温时间的规定(见 7.3.3, 2017 年版的 7.3.3)；
- n) 更改了加载测试(见 7.4.1, 2017 年版的 7.4.3)；
- o) 删除了“m) 加载速率”(见 2017 年版的第 9 章)。

本文件修改采用 ISO 22685:2021《耐火材料 高温耐压强度试验方法》。

本文件与 ISO 22685:2021 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 22685:2021 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(∟)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 B。

本文件做了下列编辑性改动：

——增加了“或由双方协商确定”(见 6.2 的注)。

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。

本文件由全国耐火材料标准化技术委员会(SAC/TC 193)提出并归口。

本文件起草单位：武汉科技大学、浙江自立高温科技股份有限公司、上海利尔耐火材料有限公司、中钢集团洛阳耐火材料研究院有限公司、湖北烁砺新材料科技有限公司、浙江宏丰炉料有限公司、唐山首尔耐火材料有限公司、杭州中瑞瑞泰克复合材料有限公司、郑州市少林滤材有限公司、湖北省耐火材料产品质量监督检验站、宜兴市瑞弘耐火材料有限公司。

本文件主要起草人：朱青友、尹玉成、周双清、喻燕、李洪波、彭西高、刘为、刘伦、艾丽、邱云幸、邓承继、夏忠锋、魏国平、李勇伟、敖平、王洁、周永、孙晋升、刘志强、范慧丽、鄢文、李亦韦、罗明、马四凯、王晓利、李庆梅、赵加书、魏红卫、顾群。

本文件于 2017 年首次发布，本次为第一次修订。

耐火材料 高温耐压强度试验方法

1 范围

本文件规定了测试耐火材料高温耐压强度的原理、设备、试样、试验步骤、结果计算及试验报告。
本文件适用于耐火材料高温耐压强度的测定。

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 4513.2 不定形耐火材料 第2部分：取样（GB/T 4513.2—2017，ISO 1927-2:2012，IDT）

GB/T 4513.5 不定形耐火材料 第5部分：试样制备和预处理（GB/T 4513.5—2017，ISO 1927-5:2012，MOD）

GB/T 5072 耐火材料 常温耐压强度试验方法（GB/T 5072—2022，ISO 8895:2004；ISO 10059-1:1992；ISO 10059-2:2003，MOD）

GB/T 7321 定形耐火制品试样制备方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示与判定

GB/T 18930 耐火材料术语

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

高温耐压强度 compressive strength at elevated temperature

在高温下，以规定条件加压，试样失效（破碎，或致密耐火材料的应变达到1%，或定形隔热耐火材料的应变达到10%）时所承受的最大载荷和受压面积的比值。

[来源：GB/T 18930—2020，2.5.77，有修改]

4 原理

以规定的升温速率加热试样到试验温度，对已知尺寸的试样以规定的加压速率施加载荷直至失效，记录最大载荷。根据试样所承受的最大载荷和受压面积计算出高温耐压强度。

5 设备

5.1 加热炉

加热炉应能以规定的升温速率将试样加热至试验温度。500℃以上，温度偏差应小于20℃。热电偶热端宜安装于试样中间位置，且与试样表面距离小于10 mm。加热炉的结构宜确保试样和压棒易于

安装。

5.2 加载装置

5.2.1 压力机

量程应满足施加于试样上的预计破坏载荷值大于力传感器量程的 10%。测力装置示值误差宜在±2%以内。加载速率应满足 7.4 的要求且能记录应力-应变曲线。

5.2.2 加压棒

应为截面直径不小于 60 mm 的圆柱体或截面边长不小于 60 mm 的长方体。安装在球形座上来补偿与试样之间的间隙。应具有足够的强度能承受整个试验过程中的载荷。

5.2.3 支承棒

应为截面直径不小于 60 mm 的圆柱体或截面边长不小于 60 mm 的长方体,应具有足够的强度能承受整个试验过程中的载荷。

5.2.4 垫片

垫片应安装在加压棒、支承棒和试样之间,应由合适的耐火材料制备,且不与试样发生化学反应;具有足够的强度,应能承受整个试验过程中的载荷;直径或边长应比试样长 5 mm,厚度应为 30 mm~50 mm。

示例 1: 刚玉或莫来石质垫片用于铝硅系耐火材料。

示例 2: 镁质或尖晶石质垫片用于镁质耐火材料。

5.3 变形测量装置

应具备测量和记录试样变形的功能,分度值不大于 0.005 mm。

5.4 游标卡尺

分度值不大于 0.1 mm。

5.5 电热干燥箱

应能控温在 $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.6 直角尺

5.7 塞尺

6 试样

6.1 取样

应按照 GB/T 7321 的规定对定形耐火制品进行取样。样品为标准砖或样品体积 $\leq 2\,000\text{ cm}^3$ 时应从每个样品上制取 1 个试样,样品体积较大时可制取 2 个试样。试样数量应由双方协商并记录在试验报告中,推荐至少取 3 个试样。不定形耐火材料的取样应按照 GB/T 4513.2 进行。

6.2 尺寸

试样形状应为圆柱体,直径和高度均为 $50\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 。对于高温耐压强度异常高的耐火材料,试样尺寸可适当等比例缩小。试样尺寸应记录在报告中。

注:如果无法制备成圆柱体试样,使用边长为 $40\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的立方体试样或双方协商确定。

6.3 制备

6.3.1 定形耐火材料

按照 GB/T 7321 的规定从制品受压面钻取或切取并记录试样在制品中的原位置。有裂纹或明显缺陷的试样应做记录并废弃不用。

注:推荐双面金刚石平面磨盘对试样两个受压面进行磨平处理。

6.3.2 不定形耐火材料

试样应按照 GB/T 4513.5 的规定进行制备,钻取或切割前宜在 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\times 24\text{ h}$ 干燥来确保足够强度,切割和钻取后宜立即干燥。高强度浇注料应制备成圆柱形试样,受压面应磨平并确保平行。低强度浇注料应制备成立方体试样,加载方向应垂直于试样的成型方向。捣打料、铁口料和干式料应制备成圆柱体试样。

6.4 尺寸检查

6.4.1 平整度检查

为确保试样上下两个受压面的平整度,按照 GB/T 5072 的规定将每个端面以 $3\text{ kN}\pm 1\text{ kN}$ 的压力逐一按压在由复写纸和硬滤纸(厚度为 0.15 mm)衬垫的水平板上,压面压痕不完整、不清晰者应重磨。

6.4.2 平行度检查

应通过测量 4 个点的高度值来检验。测点应位于圆柱体试样 2 条互相垂直的直径两端或立方体试样的 4 条边中间。任何 2 个测点高度之差应不超过 0.2 mm 。

6.4.3 垂直度检查

应将试样和直角尺的一条直角边同时放在一个水平工作台上,用塞尺测量直角尺的另一条直角边与试样 4 个高度测量点的间隙,每个测量值应不超过 0.5 mm 。

6.5 干燥

制备好的试样应置于 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中烘干至恒重,冷却至室温且试验前应防受潮。根据需要,不定形耐火材料应按照 GB/T 4513.5 的规定进行热处理。不烧耐火材料试样应在干燥冷却后立即试验,热处理后的试样应在干燥后的 3 d 内完成试验。

7 试验步骤

7.1 尺寸测量

7.1.1 面积

圆柱体试样:测量每个受压端面 2 条互相垂直的直径,精确至 0.1 mm ,根据 4 条直径的平均值计算

得到截面积 A_0 。

立方体试样:测量每个受压端面 2 条垂直中线,精确至 0.1 mm,根据 4 条垂直中线的平均值计算得到截面积 A_0 。

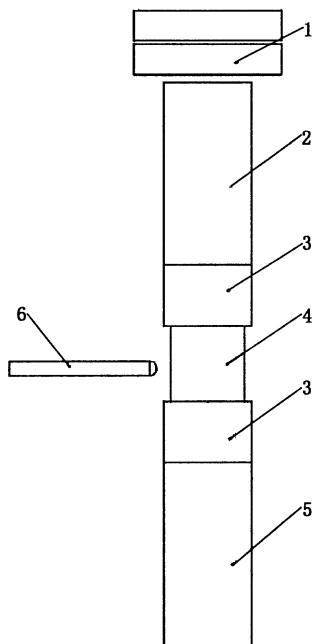
7.1.2 高度

圆柱体试样:测量互相垂直的两直径端点处的高度,精确至 0.1 mm,4 个高度的平均值即为试样的初始高度。

立方体试样:沿加载方向测量受压面 4 条边的中点处高度,精确至 0.1 mm,4 个高度的平均值即为试样的初始高度。

7.2 试样安装

7.2.1 按图 1 完成试样的安装,应确保加压棒、垫片、试样、支承棒同轴。



标引序号说明:

- 1——球形座;
- 2——加压棒;
- 3——垫片;
- 4——试样;
- 5——支承棒;
- 6——热电偶。

图 1 试样、垫片、压棒和热电偶的安装示意图

7.2.2 检查热电偶、力传感器和位移传感器读数,确保载荷、温度和应变能持续记录。

7.3 试样加热

7.3.1 试验温度

试验温度应根据耐火材料属性或相关方协商确定。

7.3.2 升温速率

定形耐火制品:升温速率为 5 °C/min~10 °C/min;不定形耐火材料:升温速率为 4 °C/min~6 °C/min;有明显晶型转变的试样(如硅砖):室温~850 °C 区间内的升温速率为 2 °C/min~3 °C/min, 850 °C~试验温度区间内的升温速率不高于 10 °C/min。升温速率可依据耐火材料属性或相关方协商确定。

7.3.3 保温时间

致密耐火材料的保温时间应不少于 30 min,隔热耐火材料的保温时间应不少于 60 min。保温时间可依据耐火材料属性或相关方协商确定。

7.4 加载测试

7.4.1 致密耐火材料:以 1.0 MPa/s ± 0.1 MPa/s 的速率连续均匀地施加载荷,直至试样破裂或应变达到 1%,即试样失效。记录最大载荷 $F_{\max}$ 。

7.4.2 隔热耐火材料:按下列加载速率连续均匀地施加载荷,直至试样应变达到 10%时停止加载,记录最大载荷 $F_{\max}$:

- a) 预计常温耐压强度小于 10 MPa 的制品,加载速率为 0.05 MPa/s±0.005 MPa/s;
- b) 预计常温耐压强度不小于 10 MPa 的制品,加载速率为 0.2 MPa/s±0.02 MPa/s。

7.4.3 出现下列情形之一者,应重新进行试验:

- a) 试样有加热不均匀现象;
- b) 试验过程中,试样受压面有偏心受压等不正常现象。

8 结果计算

8.1 高温耐压强度按公式(1)进行计算。

$$\sigma = \frac{F_{\max}}{A_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- σ ——高温耐压强度,单位为兆帕(MPa);
- $F_{\max}$ ——记录的最大载荷,单位为牛顿(N);
- A_0 ——试样受压面初始截面积,单位为平方毫米(mm²)。

8.2 结果保留 3 位有效数字,数值修约按 GB/T 8170 进行。

9 试验报告

试验报告应包括下列几部分:

- a) 实验室名称;
- b) 试验日期;
- c) 本文件编号;
- d) 试样描述(生产厂,尺寸,材质等);
- e) 样品数量;

- f) 每个样品取样数量；
- g) 试样尺寸；
- h) 取样部位；
- i) 有缺陷试样的部位；
- j) 试样预处理条件；
- k) 试验温度、升温速率和保温时间；
- l) 试验中观察到的异常现象；
- m) 试样失效方式；
- n) 高温耐压强度单值；
- o) 高温耐压强度平均值；
- p) 试验人员。

附 录 A

(资料性)

本文件与 ISO 22685:2021 相比的结构变化情况

表 A.1 给出了本文件与 ISO 22685:2021 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 22685:2021 的结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 22685:2021 结构编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
5.1	5.1
5.2	5.2
5.2.1	5.2.1
5.2.2	5.2.2
5.2.3	5.2.3
5.2.4	5.2.4
5.3	5.3
5.4	5.4
5.5	5.5
5.6	5.6
5.7	5.7
6	6
6.1	6.1
6.2	6.2
6.3	6.3
6.3.1	6.3.1
6.3.2	6.3.2
6.4	6.4
6.4.1	6.4.1
6.4.2	6.4.2
6.4.3	6.4.3
6.5	6.5
7	7
7.1	7.1

表 A.1 本文件与 ISO 22685:2021 的结构编号对照情况 (续)

本文件结构编号	ISO 22685:2021 结构编号
7.1.1	7.1.1
7.1.2	7.1.2
7.2	7.2
7.2.1	7.2.1
7.2.2	7.2.2
7.3	7.3
7.3.1	7.3.1
7.3.2	7.3.2
7.3.3	7.3.3
7.4	7.4
7.4.1	7.4.1
7.4.2	7.4.2
7.4.3	—
8	8
8.1	—
8.2	—
9	10
附录 A	—
附录 B	—
—	9
—	9.1
—	9.2
—	9.3

附录 B

(资料性)

本文件与 ISO 22685:2021 技术差异及其原因

表 B.1 给出了本文件与 ISO 22685:2021 的技术差异及其原因。

表 B.1 本文件与 ISO 22685:2021 的技术差异及其原因

本文件 结构编号	技术差异	原因
1	删除了精密度和偏差； 更改了适用范围	适应我国标准体系及技术条件
3	增加了规范性引用的 GB/T 18930	便于文中术语和定义的理解
3.1	更改了高温耐压强度的定义	便于文中术语和定义的理解
4	将“平均受压面积”修改为“受压面积”	适应我国标准体系及技术条件
5.2.4	将“比压棒长 5 mm”修改为“比试样长 5 mm”	与图 1 保持一致
6.1	用规范性引用的 GB/T 7321 替换了 ISO 5022； 用规范性引用的 GB/T 4513.2 替换了 ISO 1927-2	适应我国技术条件
6.2	删除了“隔热耐火材料的试样仅能为圆柱体。”	适应我国技术条件
	更改了试样尺寸的部分要求	明确了尺寸缩小的具体要求
6.3.1	增加了规范性引用文件 GB/T 7321； 增加了试样两端受压面的要求	适应我国技术条件
6.3.2	删除了不定形耐火材料制备的部分要求； 用规范性引用的 GB/T 4513.5 替换了 ISO 1927-5	适应我国标准体系及技术条件，使立方体试样加载方向更明确
6.4.1	用规范性引用的 GB/T 5072 替换了 ISO 10059-1	适应我国技术条件
6.5	用规范性引用的 GB/T 4513.5 替换了 ISO 1927-5	适应我国技术条件
7.2.1	增加了加压棒、垫片、试样、支承棒应同轴的要求	明确了试样安装的要求
7.3.2	更改了升温速率的部分要求	使升温速率的规定更明确
7.4	删除了试验前的校正或校准要求	通用要求，无需强调
7.4.2	删除了规范性引用文件 ISO 8895	适应我国技术条件
7.4.3	增加了重新进行试验的要求	使结果可靠性判断更明确
8.2	增加了规范性引用文件的 GB/T 8170 进行	适应我国标准体系及技术条件
9	删除了“加载方向”	6.3 中已作明确规定
	删除了试样与压合方向的关系	前面对加压方向规定已经很明确
	增加了“试样预处理条件”	6.5 有涉及
	增加了“升温速率”	报告内容更全面和科学
	增加了“试验中观察到的异常现象”	7.4.3 有涉及
	增加了“试样失效方式”	报告内容更全面和科学

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
耐火材料 高温耐压强度试验方法
GB/T 34218—2025

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

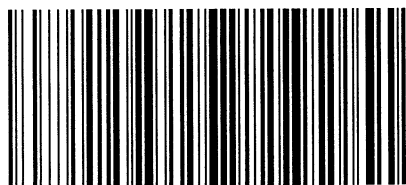
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2025 年 8 月第 1 版 2025 年 8 月第 1 次印刷

*

书号: 155066·1-81019 定价 31.00 元



GB/T 34218—2025

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)68510107