

ICS 59.060.20  
CCS W 50

# 团体标准

T/CNTAC 206—2024

## 化学纤维 燃烧热释放和产烟性能试验 锥形量热仪法

Man-made fiber-Test method for combustion heat release and smoke  
production performance-Cone calorimeter

2024-04-15 发布

2024-05-01 实施



中国纺织工业联合会 发布

## 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。

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。

本文件由中国纺织工业联合会科技发展部提出。

本文件由中国纺织工业联合会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏新视界先进功能纤维创新中心有限公司、北京服装学院、苏州市纤维检验院、苏州大学、江苏新视界检验检测认证有限公司。

本文件主要起草人：吴妍、许晓敏、王锐、张蓉、关晋平、汪丽霞、徐锦龙、周强、杨玉佩。

本文件文本可登录纺织标准网（[www.cnfzbz.org.cn](http://www.cnfzbz.org.cn)）“CNTAC标准工作平台”下载。

本文件版权归中国纺织工业联合会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的等。

# 化学纤维 燃烧热释放和产烟性能试验 锥形量热仪法

## 1 范围

本文件描述了用锥形量热仪测定化学纤维燃烧热释放和产烟性能的试验方法。

本文件适用于各类化学纤维燃烧热释放和产烟性能的测定。

注：试验结果仅与特定试验条件下试样的特性相关，并非评价化学纤维在使用时潜在火灾危险性的唯一标准。

## 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 4146（所有部分） 纺织品 化学纤维

GB/T 6502 化学纤维 长丝取样方法

GB/T 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气

GB/T 14334 化学纤维 短纤维取样方法

## 3 术语和定义

GB/T 4146（所有部分）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**耗氧原理 oxygen consumption principle**

燃烧时消耗的氧气质量与释放热量之间的比例关系。

[来源：GB/T 16172—2007，3.7]

### 3.2

**辐射照度 irradiance**

<在表面上一点> 入射到试样表面某点处的面元上（包括该点和该单元区域）的辐射通量除以该面元的面积。

注：水平定位时试样上对流传热可以忽略。因此，本文件用术语“辐射照度”代替“热流”，这样可以更好地表明辐射是主要的热传递方式。

[来源：GB/T 16172—2007，3.4]

### 3.3

#### 热释放速率 **heat release rate; HRR**

一定热流辐射强度下，引燃的试样在单位面积上所释放热量的速率，单位为kW/m<sup>2</sup>。

### 3.4

#### 热释放速率峰值 **peak heat release rate; pHRR**

试样在试验过程中的热释放速率最大值，单位为kW/m<sup>2</sup>。

### 3.5

#### 总释放热 **total heat release; THR**

一定热流辐射强度下，试样从点燃到火焰熄灭为止所释放热量的总和，单位为MJ/m<sup>2</sup>。

### 3.6

#### 质量损失速率 **mass lose rate; MLR**

试样在燃烧过程中质量随时间的变化损失率，它反应了材料在一定辐射强度下的热裂解、挥发及燃烧程度，单位为g/(s·m<sup>2</sup>)。

### 3.7

#### 有效燃烧热 **effective heat combustion; EHC**

一定热流辐射强度下，试样从点燃到火焰熄灭为止所测得热释放速率与质量损失速率之比，单位为MJ/kg。

### 3.8

#### 比消光面积 **specific extinction area; SEA**

在试验过程中，试样产生的烟的消光面积除以试样损失的质量，单位为m<sup>2</sup>/kg。

### 3.9

#### 一氧化碳产量 **carbon monoxide yield**

在燃烧过程中，单位质量试样产生的一氧化碳的质量，单位为kg/kg。

### 3.10

#### 二氧化碳产量 **carbon dioxide yield**

在燃烧过程中，单位质量的试样产生二氧化碳的质量，单位为kg/kg。

## 3.11

**总烟释放量 total smoke release; TSR**

单位面积试样燃烧时累积的生烟总量，单位为  $\text{m}^2/\text{m}^2$ 。

## 3.12

**点燃时间 time to ignition; TTI**

在一定热流辐射强度下，从试样表面受热到表面持续出现燃烧时所用的时间。

## 3.13

**引燃 ignition**

试样出现持续火焰。

[来源：GB/T 16172—2007，3.3，有修改]

## 3.14

**持续燃烧 sustained flaming**

在试样表面或其上方出现持续时间超过10 s的火焰。

[来源：GB/T 16172—2007，3.10]

## 3.15

**闪燃 flashing**

在试样表面或其上方出现的火焰持续时间少于1 s的燃烧现象。

[来源：GB/T 16172—2007，3.2]

## 3.16

**短暂燃烧 transitory flaming**

在试样表面或其上方出现持续时间介于1 s~10 s的火焰。

[来源：GB/T 16172—2007，3.11]

## 4 原理

根据耗氧原理，一般物质燃烧时每消耗1 kg 氧气将释放大约 $1.31 \times 10^4 \text{ kJ}$  热量。在环境大气条件下，将试样置于规定的外部辐射照度（ $0 \text{ kW}/\text{m}^2 < \text{辐射照度} \leq 100 \text{ kW}/\text{m}^2$ ）条件下，用锥形量热仪测量试样燃烧时的氧气浓度和排气流量，以评估试样的燃烧特性。

烟雾测量原理是基于布格（Bouguer）定律，即光在大量燃烧产物中传播时，光的强度是距离的递减指数函数。在环境大气条件下，将试样置于规定的外部辐射照度（ $0 \text{ kW}/\text{m}^2 < \text{辐射照度} \leq 100$

$\text{kW/m}^2$ ) 条件下, 测量试样的烟雾遮光率、排气流速、质量损失速率。烟雾遮光率是通过排气管中烟雾传输的激光强度的比值进行测量, 该比值可根据布格 (Bouguer) 定律计算消光系数, 结果以暴露样品的单位表面积的产烟量和产烟率表示。产烟率由消光系数和排气管中烟雾的体流量的乘积得到。产烟量通过对一定时间间隔内的产烟率进行数值积分计算。由于产烟量与面积成正比, 所以用面积作为标准化变量。

## 5 仪器和设备

### 5.1 锥形量热仪

附录A规定了锥形量热仪的各项参数。

### 5.2 格栅

格栅见图1, 采用10根长100 mm、直径2 mm 不锈钢丝5纵5横焊接而成, 格栅的质量为 $(26 \pm 2)$  g。

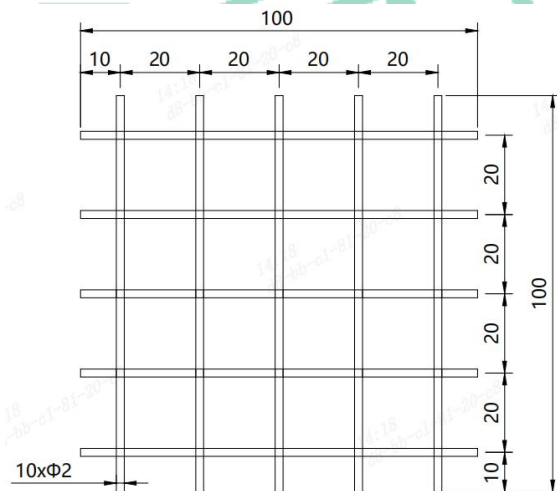


图1 格栅

### 5.3 天平

分度值 0.01g。

### 5.4 原棉杂质分析仪

用于对短纤维进行疏松和梳理。

注: 可采用达到同等效果的其他方法或装置。

### 5.5 缕纱测长仪

纱框周长为 $(1000\pm 2)$ mm，带有调节预加张力和往复导丝装置。

注：可采用其他方法或装置得到一定长度的纤维条。

### 5.6 直尺

精度为 $\pm 1$  mm。

### 5.7 计时器

量程至少为2min，精度为 $\pm 1$ s。

### 5.8 密闭容器

用于存放调湿后的试样。

## 6 试验通则

### 6.1 取样

取样按下列规定抽取：

- 散件实验室样品和试样按需取出，不少于100g；
- 短纤维批量样品中实验室样品和试样抽取按GB/T 14334规定，长丝批量样品中实验室样品和试样抽取按GB/T 6502规定。

### 6.2 试样洗涤

试样一般不洗涤，若需要洗涤由供需双方协商确定并在试验报告中标记清楚。

洗涤的程序：将样品在中性皂液（4%）中浸泡4h，轻轻揉捏，洗净残留的皂液后，放入温度不超过 $50^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度（10~25）%的烘箱内至少放置30min。

### 6.3 试样调湿

试样在GB/T 6529规定的标准大气中调湿至少24h。

### 6.4 试验环境

相对湿度20%~80%、温度 $15^{\circ}\text{C}$ ~ $30^{\circ}\text{C}$ ，无明显气流扰动的环境。

## 7 试样制备

## 7.1 短纤维试样制备

7.1.1 从已调湿平衡的样品中随机均匀地抽取约20g纤维，用原棉杂质分析仪将纤维开松除杂。

7.1.2 将开松除杂后的样品进行梳理并平铺均匀待用。

7.1.3 称取7.1.2的试样，质量为 $(5.00 \pm 0.01)$  g，制成100mm×100mm的正方形纤维块。

7.1.4 重复7.1.2~7.1.3，制备3个试样用于平行试验。

## 7.2 长丝试样制备

7.2.1 在缕纱测长仪上绕取一定长度的长丝。

7.2.2 取下绕好的长丝，梳理整齐，剪成长度为100mm纤维束。

7.2.3 将两端平齐的纤维束沿一个方向平铺均匀，称取试样，质量为 $(5.00 \pm 0.01)$  g，制成100mm×100mm的正方形纤维块。

7.2.4 重复7.2.2~7.2.3，制备3个试样用于平行试验。

## 7.3 试样安装

7.3.1 用厚度为0.025 mm~0.04 mm 的单层铝箔包住经过调湿的试样，铝箔光泽面朝向试样；铝箔应预先裁剪，使其能包覆试样的底面和侧面，并将多余的铝箔剪掉，使铝箔不超过试样上表面3mm。

7.3.2 将定位架（见图A.3）倒置于平面上，放入格栅（见图1），并将7.3.1形成的组合试样测试面向下放入定位架内。

7.3.3 在组合试样上放上耐火纤维层（密度为 $65\text{kg/m}^3$ ），超出定位架边缘即可，再放上试样安装架，将定位螺母拧紧。

注：可根据试样状态选择是否装入定位架，定位架的作用是固定样品。若试样上加定位架，试样的初始暴露测试面积为 $88.4\text{cm}^2$ ，若试样上不加定位架，试样的初始暴露面积为 $100\text{cm}^2$ 。

## 8 试验程序

### 8.1 安全措施

采取适当预防措施进行安全防护。燃烧试验中测试样暴露在辐射锥下可能散发有毒有害气体，且伴随高温和燃烧，操作人员应戴防护口罩和防护手套。

### 8.2 试验准备

8.2.1 检查过滤器和干燥剂。检查干燥剂是否处于良好状态，检查过滤器是否清洁，必要时更换。



- 8.2.2 转动设置盘调节频率值使得管道排风量为24L/s。
- 8.2.3 校准烟雾系统、气体分析仪、执行C因子、称重传感器。
- 8.2.4 检查圆锥体高度，确保样品上表面距锥体下表面（ $25 \pm 1$ ）mm。
- 8.2.5 根据试验所需，设置辐射照度。

注：辐射照度没有明确指定时，建议以25kW/m<sup>2</sup>、35kW/m<sup>2</sup>、50kW/m<sup>2</sup>的辐射照度进行试验。根据得到的结果决定是否需要其他不同辐射照度等级的试验。不同纤维辐射照度的选择可参照表1。

表1 纤维辐射照度选择

序号	纤维类型	辐射照度 (kW/m <sup>2</sup> )
1	涤纶	25
2	锦纶	25
3	丙纶	25
4	腈纶	25
5	粘胶	25
6	芳纶	50

\*注1：预试验时，可从25kW/m<sup>2</sup>辐射照度进行试验，根据结果再选择其他辐射照度。  
\*注2：试样在不同辐射照度下的试验结果不具备可比性。

8.2.6 从7.3安装好的试样上取下试样，放到称重设备上，让质量稳定下来后，点击去零按钮，仪器记录该质量。

### 8.3 测试

8.3.1 将7.3安装好的试样放到称重设备上，记录试样试验前质量 $m_0$ ，精确至0.01 g。

8.3.2 通过氧分析仪测试氧气摩尔分数值，每5s测试一次，以60s内氧气摩尔分数平均值作为初始值 $X^0_{O_2}$ 。

8.3.3 移入点火器，测试氧气摩尔分数实时值 $X_{O_2}$ 。

8.3.4 当试样出现火焰时，记录点燃时间 $t_i$ ，关闭并移去点火器。如点火器关闭后火焰熄灭，重新移入点火器并同时打开，保持点火器的工作状态以维持燃烧至试验结束，待试样上火焰熄灭之后，记录熄灭时间 $t_m$ 。

8.3.5 待测试完毕，仪器将自动输出测试结果。

8.3.6 下述任一情况，结束试验，并记录试样剩余质量 $m_e$ ，精确至0.01 g。

- a) 回到试验前氧气摩尔分数值，持续10 min；
- b) 试样被完全烧尽；

c) 试样10min内未被引燃，或出现闪燃或者短暂燃烧；

d) 持续燃烧超过10min。

8.3.7 移去组合试样。

8.3.8 重复上述步骤，测试另外2个组合试样。

8.3.9 分别观察3个组合试样的热释放速率，若某个组合试样的热释放速率与3个组合试样的热释放速率算术平均值相差超过10%，则应再测试3个组合试样，在此情况下，结果应计算6个组合试样的算术平均值。

#### 8.4 数据收集

收集试验结果，包括热释放速率、总热释放、质量损失速率、有效燃烧热、热释放速率峰值、比消光面积、一氧化碳产量、二氧化碳产量、总烟排放量、点燃时间。

### 9 结果计算与表示

#### 9.1 热释放速率

按式（1）计算每个试样，试验结果以3个组合试样或者6个组合试样的算术平均值表示。

$$q A(t) = \frac{\lambda \times (\Delta h_c / r_0) \times C \times \sqrt{\frac{\Delta p}{T_e}} \times \frac{X_{O_2}^0 - X_{O_2}}{1.105 - 1.5X_{O_2}}}{A_s} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$q A(t)$  ——热释放速率，单位为千瓦每平方米（kW/m<sup>2</sup>）；

$\lambda$  ——氧气和空气的摩尔质量比（数值为 1.10）；

$\Delta h_c / r_0$  ——试样与氧气完全燃烧时消耗单位质量的氧气所产生的热量（取值为1.31×10<sup>4</sup> kJ/kg）；

$C$  ——仪器校正常数，单位为米·克·开尔文的 1/2 次方（m<sup>1/2</sup>·g<sup>1/2</sup>·K<sup>1/2</sup>），数值由仪器校正时给出；

$\Delta p$  ——孔板两侧的压差，单位为帕（Pa）（数值由仪器给出）；

$T_e$  ——孔板流量计处气体的绝对温度，单位为开尔文（K）（数值由仪器给出）；

$X_{O_2}^0$  ——氧分析仪初始读数值，即移入点火器前，60 s内氧气摩尔分数平均值；

$X_{O_2}$  ——试验期间氧气摩尔分数实时测试值；

$A_s$  ——试样的初始暴露测试面积，为88.4cm<sup>2</sup>（试样上加定位架）或100cm<sup>2</sup>（试样上未

加定位架)。

## 9.2 总释放热

按式(2)计算每个试样,试验结果以3个试样或者6个试样的算术平均值表示。

$$Q_A = \int_0^t q_A(t) dt \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$Q_A$  ——总释放热,单位为兆焦每平方米(MJ/m<sup>2</sup>);

$t$  ——燃烧持续时间,即点燃时间 $t_i$ 到熄灭时间 $t_m$ ,单位为秒(s)。

## 9.3 质量损失速率

9.3.1 每一时间间隔的质量损失速率 $\dot{m}$ ,可以利用式(3)、(4)、(5)、(5)、(7)的五点差分公式计算每个试样,试验结果以3个试样或者6个试样的算术平均值表示。

对于第一次采集( $i=0$ ):

$$-\dot{m}_{i=0} = \frac{25m_0 - 48m_1 + 36m_2 - 16m_3 + 3m_4}{12\Delta t} \dots \dots \dots (3)$$

对于第二次采集( $i=1$ ):

$$-\dot{m}_{i=1} = \frac{3m_0 + 10m_1 - 18m_2 + 6m_3 - m_4}{12\Delta t} \dots \dots \dots (4)$$

对于 $1 < i < n-1$ 的任何一次采集(这里 $n$ 是采集的总次数):

$$-\dot{m}_i = \frac{-m_{i-2} + 8m_{i-1} - 8m_{i+1} + m_{i+2}}{12\Delta t} \dots \dots \dots (5)$$

对于与最后一次采集相邻的那次采集( $i=n-1$ ):

$$-\dot{m}_{i=n-1} = \frac{-3m_n - 10m_{n-1} + 18m_{n-2} - 6m_{n-3} + m_{n-4}}{12\Delta t} \dots \dots \dots (6)$$

对于最后一次采集( $i=n$ ):

$$-\dot{m}_{i=n} = \frac{-25m_n + 48m_{n-1} - 36m_{n-2} + 16m_{n-3} - 3m_{n-4}}{12\Delta t} \dots \dots \dots (7)$$

式中:

$\Delta t$  ——数据采集时间间隔;

下标0和1 ——前两个采集点;

下标 $n-1$ 和 $n$  ——最后两个采集点;

下标 $i$  ——除两头共四个采集点外的中间采集点。

9.3.2 主要燃烧期（即燃料质量损失从10%到90%变化期间）的质量损失速率 $\dot{m}_{A,10-90}$ ，按式（8）计算每个试样，试验结果以3个试样或者6个试样的算术平均值表示。

$$\dot{m}_{A,10-90} = \frac{m_{10}-m_{90}}{t_{90}-t_{10}} \times \frac{1}{A_s} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\dot{m}_{A,10-90}$ ——质量损失在10%到90%之间，单位面积上的平均质量损失速率，单位[g/(s·m<sup>2</sup>)]；

$m_{10}$ ——总质量损失10%时试样的质量，单位为克（g）；

$m_{90}$ ——总质量损失90%试样的质量，单位为克（g）；

$t_{10}$ ——总质量损失达到10%的时间，单位为秒（s）；

$t_{90}$ ——总质量损失达到90%的时间，单位为秒（s）；

$A_s$ ——试样的初始暴露测试面积，单位为平方米（m<sup>2</sup>）。

#### 9.4 有效燃烧热

按式（9）计算每个试样，试验结果以3个试样或者6个试样的算术平均值表示。

$$\Delta h_{c,eff} = \frac{\sum q(t) \Delta t}{m_s - m_t} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$\Delta h_{c,eff}$ ——有效燃烧热，单位为兆焦每千克（MJ/kg）；

$q(t)$ ——热释放速率，单位为千瓦每平方米（kW/m<sup>2</sup>）；

$m_s$ ——持续火焰期间试样的质量，单位为克（g）；

$m_t$ ——试验结束时试样的质量，单位为克（g）。

注：式（9）求和是引燃开始后的整个试验持续时间内进行的。

## 10 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 样品的描述；
- c) 试验时的环境温湿度及试验日期；
- d) 耗氧分析的校正常数C；
- e) 测试结果：热释放速率、总热释放、有效燃烧热、质量损失速率、比消光面积、一氧化碳产量、二氧化碳产量等；

- f) 记录点燃时间；
- g) 经协商后对试验步骤的修改提示及其他与本文件不一致的部分；
- h) 其他现象如短暂燃烧或闪燃；
- i) 其他需要注明的信息。

CNTAC团体标准  
中国纺织工业联合会标准化技术委员会  
秘书处：纺织工业科学技术发展中心  
电话：010-85229381  
邮箱：cnfzbz@126.com  
网址：www.cnfzbz.org.cn

## 附录 A (规范性) 锥形量热仪

### A.1 辐射锥

辐射锥应能在试样表面提供  $100 \text{ kW/m}^2$  的辐射照度。在暴露试样表面的中心部位  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$  的范围内，辐射照度应均匀，与中心处的辐射照度偏差不超过  $\pm 2\%$ 。见图 A.1。

### A.2 辐射屏蔽层

为保护试样在试验开始之前不受辐射，辐射锥应有一个可抽取的辐射屏蔽层。屏蔽层应由不燃材料制成，总厚度不超过  $12 \text{ mm}$ 。下述任一屏蔽层均可：

- a) 水冷型：水冷并涂有一层表面发射系数  $\epsilon=0.95 \pm 0.05$  的耐磨无光黑色涂层。
- b) 非水冷型：非水冷，可以是有反射顶面的金属或是陶瓷，以将辐射传递降至最低。

### A.3 辐射控制

辐射控制系统可调节辐射照度。

### A.4 称重设备

称重设备的精度不低于  $\pm 0.1 \text{ g}$ 。称重设备的量程不低于  $500 \text{ g}$ 。标定时，称重设备在  $10\% \sim 90\%$  的响应时间应小于  $4 \text{ s}$ ，输出漂移在  $30 \text{ min}$  内不应超过  $1 \text{ g}$ 。

### A.5 试样安装架

试样安装架见图 A.2。试样安装架应为一个方形敞口盘，上端开口为  $(106 \pm 1) \text{ mm} \times (106 \pm 1) \text{ mm}$ ，深度为  $(25 \pm 1) \text{ mm}$ 。安装架应采用厚度为  $(2.4 \pm 0.15) \text{ mm}$  的不锈钢板。包括一个便于插入和移出的把手、一个保证试样的中心位置在加热器下方并能与称重设备准确对中的机械装置。安装架的底部应放置一层厚度至少为  $13 \text{ mm}$  的低密度（密度  $65 \text{ kg/m}^3$ ）耐热纤维垫。辐射锥下表面与试样顶部的距离为  $(25 \pm 1) \text{ mm}$ 。

### A.6 定位架

定位架见图 A.3，是采用厚度为  $(1.9 \pm 0.1) \text{ mm}$  的不锈钢板制成的方盒，方盒内边尺寸为  $(111 \pm 1) \text{ mm}$ ，高度为  $(54 \pm 1) \text{ mm}$ ，用于试样面的开口为  $(94.0 \pm 0.5) \text{ mm} \times (94.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ ，应以适当方式确保定位架与试样安装架之间能放置一个试样。

### A.7 带流量测量仪的排气系统

排气系统应由工作温度适合的离心式风机、集烟罩、风机的进气和排烟管道，以及孔板流量计组成，见图 A.4。集烟罩底部与试样表面的距离应为  $(210 \pm 50) \text{ mm}$ 。在标准温度和压力条件下，

排气系统的流量应不小于  $0.024 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

#### A.8 气体取样装置

气体取样装置应包括取样泵、烟尘过滤器、除湿冷阱、排空的旁路系统、水分过滤器和  $\text{CO}_2$  过滤器，见 A.5。

#### A.9 点火电路

采用一个  $10\text{kV}$  互感器提供能量的火花塞或电火花点火器进行外部点火。火花塞的火花隙应为  $(3.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ 。电极长度和火花塞的位置应使火花隙位于试样表面中心上方  $(13 \pm 2) \text{ mm}$  处。

#### A.10 点火计时器

点火计时器应能够分段计时，示值分辨力为  $1 \text{ s}$ ，计时误差小于  $1 \text{ s/h}$ 。

#### A.11 氧分析仪

采用氧气量程为  $0\% \sim 25\%$  的顺磁型氧分析仪。标定时，氧分析仪满量程的  $10\% \sim 90\%$  的响应时间应小于  $12 \text{ s}$ ，氧分析仪在  $30 \text{ min}$  内的漂移不应超过  $50 \times 10^{-6}$ ，且输出噪声也不应超过  $50 \times 10^{-6}$ 。

#### A.12 热流计

应使用工作热流计来标定辐射锥（见 A.11）。标定时热流计应放置在与试样表面中心相同的位置。

热流计应选用热电堆式，设计量程为  $(100 \pm 10) \text{ kW/m}^2$ 。辐射接收靶应该是平整圆形的，直径约为  $12.5\text{mm}$ ，表面覆有发射系数  $\epsilon = 0.95 \pm 0.05$  的耐磨的无光泽黑色涂层。接收靶应为水冷式。冷却温度不应使热流计的接收靶表面产生水分冷凝。

辐射达到接收靶前不应穿过任何窗孔。热流计的精度应为  $\pm 3\%$ ，重复性为  $\pm 0.5\%$  以内。

#### A.13 标定燃烧器

标定燃烧器的开孔是面积为  $(500 \pm 100) \text{ mm}^2$  的方形或圆形，开孔上覆有金属丝网以使燃气扩散，管内充填陶瓷纤维以提高气流的均匀度。标定燃烧器应与可计流量的甲烷气源相连，甲烷纯度至少为  $99.5\%$ 。相应于  $5\text{kW}$  的热释放速率，流量计的精度应为读数的  $\pm 2\%$ 。

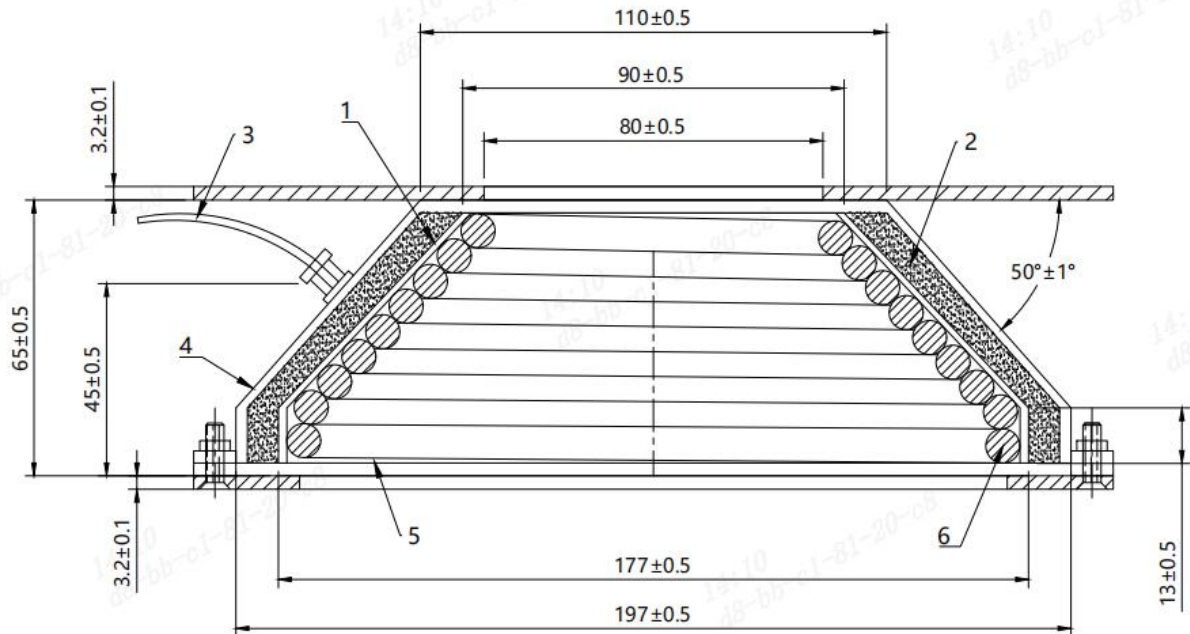
#### A.14 数据采集分析系统

数据采集分析系统应能记录氧分析仪、孔板流量计、热电偶和称重装置的输出，对于测氧通道的氧气测量精度应至少达到  $5.0 \times 10^{-5}$ ，对于温度测量通道应达到  $0.5^\circ\text{C}$ ，其他的测量通道应为仪器输出全量程的  $0.01\%$ ，时间的精度应至少为  $0.1\%$ 。系统应能够记录每秒的数据，系统对每个参数应至少能存储  $720$  个数据。每次试验记录的原始数据都应存储，以便恢复和检查。

#### A.15 防护屏（可选）

为了操作方便或确保安全，允许使用防护屏防护加热器和试样安装架，但应保证防护屏的存在不影响引燃时间。如果防护屏形成一个封闭空间，存在爆炸的可能，应采取适当的防护措施保护操作人员，如在背向操作人员的方向安装泄压口。

单位为毫米



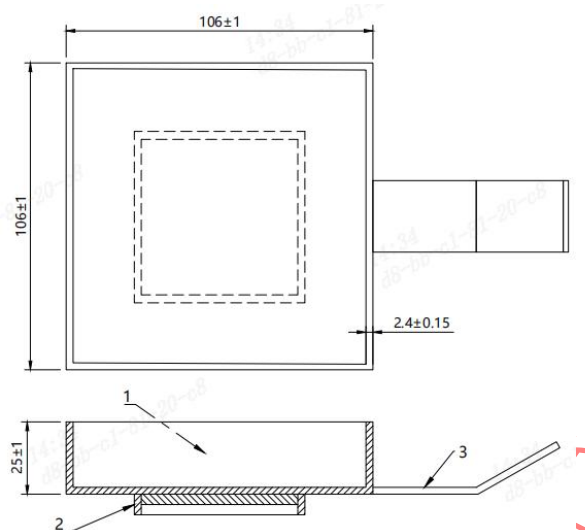
标引序号说明：

- 1——内锥壳；
- 2——耐火纤维衬层；
- 3——热电偶；
- 4——外锥壳；
- 5——衬垫片；
- 6——发热元件。

图 A. 1 辐射锥



单位为毫米

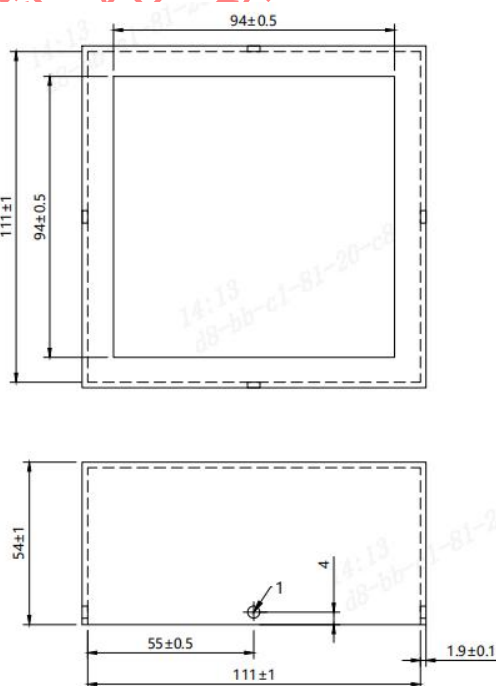


标引序号说明:

- 1——试样盒;
- 2——底座;
- 3——把手。

图 A.2 试样安装架

单位为毫米

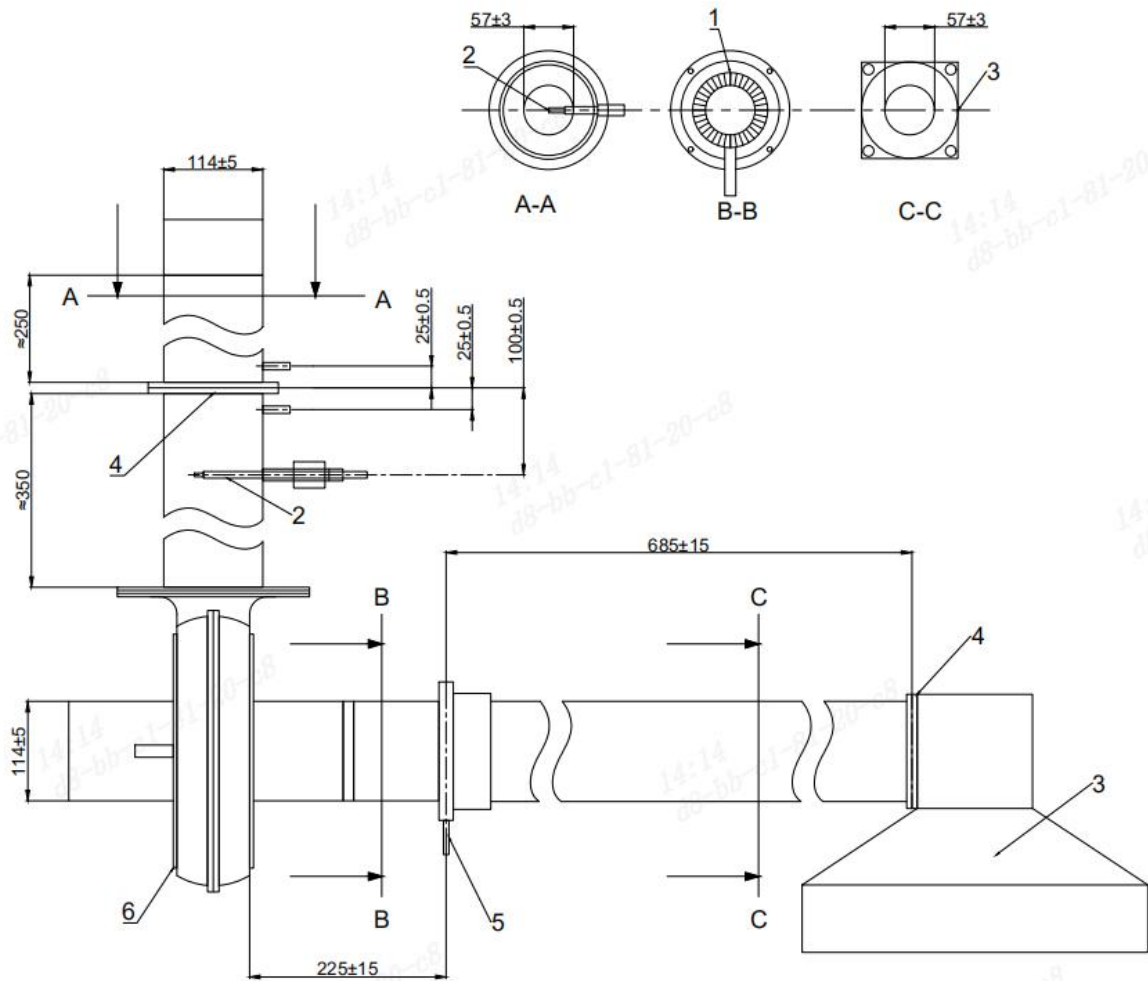


标引序号说明:

- 1—— $\Phi 10\text{mm} \times 32\text{mm}$  螺丝孔。

图 A.3 定位架

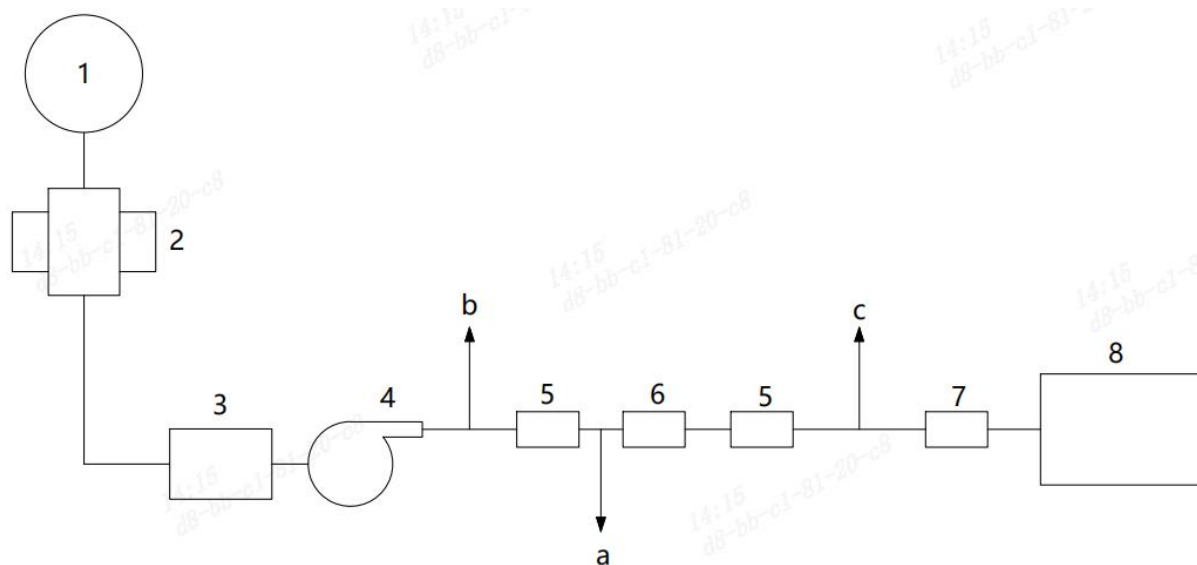
单位为毫米



标引序号说明：

- 1——环形取样器；
- 2——热电偶；
- 3——集烟罩；
- 4——孔板；
- 5——环形取样器（取样孔对着风机）；
- 6——风机。

图 A. 4 排气系统



标引序号说明：

- 1——环形取样器；
- 2——颗粒过滤器；
- 3——冷阱和排水管；
- 4——取样泵；
- 5——除湿器；
- 6——CO<sub>2</sub>过滤器；
- 7——流量调节器；
- 8——氧分析仪；
- a——通向可选的CO<sub>2</sub>和CO分析仪；
- b——废气管；
- c——废气管的可选位置。

图 A.5 气体取样及测量系统

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 16172—2007 建筑材料热释放速率试验方法
- [2] SN/T 5240—2020 进出口纺织品 热释放速率的测定 锥形量热仪法
- [3] ISO 5660-1:2015 Reaction-to-fire tests—Heat release, smoke production and mass loss rate—  
Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)
- [4] ISO 13934:2023 Fire safety—Vocabulary
- [5] 王庆国,张军,张峰. 锥形量热仪的工作原理及应用[J]. 现代科学仪器,2003(06):36-39.
- [6] 张宪胜,王然,王锐,晏雄,施楣梧. 基于锥形量热仪的纤维集合体燃烧性能测试方法[J]. 纺织学报,2017,38(02):47-52.





CNTAC

T/CNTAC 206—2024

中国纺织工业联合会

团体标准

化学纤维 燃烧热释放和产烟性能试验  
锥形量热仪法

T/CNTAC 206—2024

※

中国纺织工业联合会标准化技术委员会编印

北京市朝阳区北大街 18 号 (100020)

电话: 010-85229381

网址: [www.cnfzbz.org.cn](http://www.cnfzbz.org.cn)

邮箱: [cnfzbz@126.com](mailto:cnfzbz@126.com)

打印日期: 2024 年 04 月 15 日

版权专有 侵权必究