

ICS 13.230  
C 67



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16430—2018  
代替 GB/T 16430—1996

---

## 粉尘层最低着火温度测定方法

Determination of the minimum ignition temperature of dust layer

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试样 .....	1
5 试验装置 .....	2
6 测定步骤 .....	4
7 测定结果表述 .....	5
附录 A (规范性附录) 热表面的结构 .....	7
附录 B (规范性附录) 热表面上温度分布的测量 .....	8
附录 C (规范性附录) 粉尘层最低着火温度推测 .....	10

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16430—1996《粉尘层最低着火温度测定方法》，与 GB/T 16430—1996 相比，主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章,1996 年版的第 1 章)；
- 增加了规范性引用文件一章(见第 2 章)；
- 修改了粉尘层最低着火温度的定义表述(见 3.2,1996 年版的 2.2)；
- 增加了着火时间的定义(见 3.3)；
- 修改了对试样的要求(见第 4 章)；
- 修改了对试验装置的要求(见第 5 章,1996 年版的第 4 章)；
- 增加了试验装置的“干扰”内容(见 5.7)；
- 修改了对安全措施的要求(见 6.1,1996 年版的 5.1)；
- 修改了测定步骤的描述(见 6.3.3,1996 年版的 5.3.3)；
- 修改了测定结果表述(见第 7 章,1996 年版的第 6 章)。

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这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会(SAC/TC 288)归口。

本标准起草单位：中煤科工集团重庆研究院有限公司。

本标准主要起草人：李润之、张引合、司荣军、马斌、王磊。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16430—1996。



# 粉尘层最低着火温度测定方法

## 1 范围

本标准规定了粉尘层最低着火温度测定的试样、试验装置、测定步骤和测定结果表述。

本标准适用于依赖空气中的氧维持其氧化反应的可燃性粉尘。

本标准不适用于火炸药或不依赖空气中的氧即可燃烧爆炸的物质。

## 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 15604 粉尘防爆术语

## 3 术语和定义

GB/T 15604 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**粉尘层着火 ignition of dust layer**

受试粉尘层发生无焰燃烧或有焰燃烧,或其温度达 450 °C 及以上,或其温升达到或超过热表面温度 250 °C 时的状态。

### 3.2

**粉尘层最低着火温度 minimum ignition temperature of dust layer**

在热表面上规定厚度的粉尘层着火时热表面的最低温度。

注:粉尘存在于多种工艺中,粉尘层着火取决于实际的工况,本标准不一定能代表所有工艺工况,例如粉尘层厚度和环境温度分布等因素。

### 3.3

**着火时间 ignition time**

从粉尘开始被加热到达到最高温度或者出现着火的时间。

## 4 试样

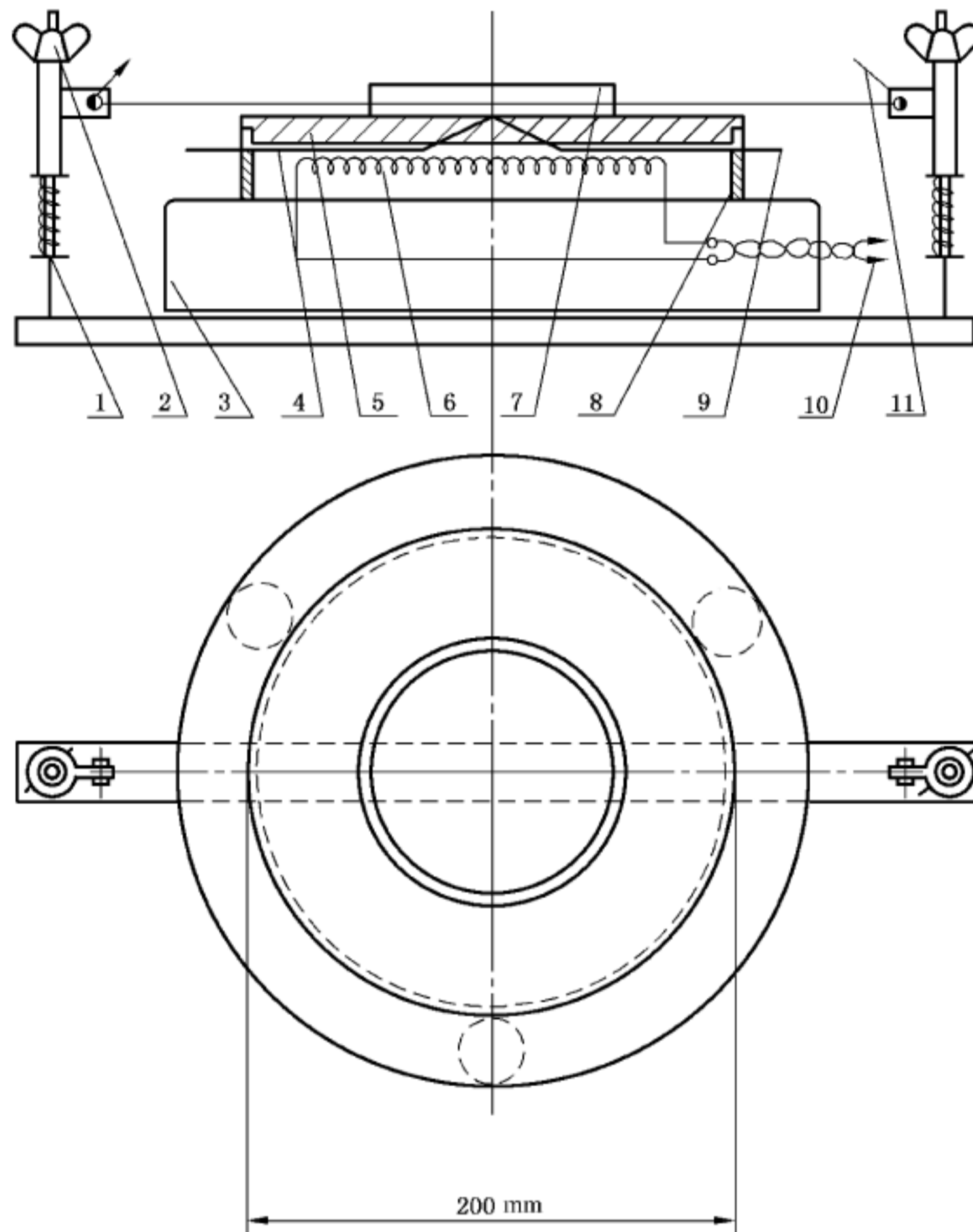
粉尘试样应制成均质的,并具有代表性。粉尘试样应能通过标称孔径 75  $\mu\text{m}$  的金属网或方孔板试验筛。如果需要用较粗的粉尘进行试验,可通过标称孔径高达 500  $\mu\text{m}$  的试验筛,并应在试验报告中说明试验筛筛孔尺寸。

在试样制备过程中,粉尘性质的任何明显的变化都应在试验报告中说明,例如筛分或温度、湿度引起的变化。

## 5 试验装置

### 5.1 结构

试验装置如图 1 所示。其主要结构的说明见附录 A。



说明：

- 1 —— 弹簧；
- 2 —— 热电偶高度调节旋钮；
- 3 —— 加热器底座；
- 4 —— 热表面记录热电偶；
- 5 —— 热表面；
- 6 —— 加热器；
- 7 —— 金属环；
- 8 —— 裙边；
- 9 —— 热表面控制热电偶；
- 10 —— 加热器引出线；
- 11 —— 粉尘层热电偶。

图 1 试验装置示意图

## 5.2 热表面

5.2.1 热表面由直径不小于 200 mm、厚度不小于 20 mm 的圆形金属平板制成。平板由电加热器加热,并由安装在平板内靠近平板中心的热电偶控制温度。热表面控制热电偶的接点在平板表面下  $(1 \pm 0.5)$  mm 处,并与平板保持良好的热接触。

热表面记录热电偶以相同方法安装在热表面控制热电偶附近,并与温度记录仪相连,用以记录试验过程中的平板温度。

5.2.2 热表面和控制装置应满足以下性能要求:

- 无粉尘时,平板能达到 400 °C 的最高温度。
- 试验期间,平板温度应保持恒定,其偏差在  $\pm 5$  °C 的范围内。
- 平板温度达到恒定值后,整个平板温度分布应均匀。在平板设定温度为 200 °C 和 350 °C 时,按附录 B 的方法所测两正交直径上各设定点的温度,其偏差不应超过  $\pm 5$  °C。
- 温度控制装置应能保证平板温度在放置粉尘期间的变化不超过  $\pm 5$  °C,从放置粉尘开始 5 min 内应恢复到初始温度值的  $\pm 2$  °C 范围内。

## 5.3 粉尘层热电偶

将铬铝或其他材料的热电偶细丝(直径 0.20 mm~0.25 mm)跨过平板上空拉紧,且平行于热表面,其接点处于热表面上 2 mm~3 mm 高的平板中心处,此热电偶应与温度记录仪相连,以记录试验期间粉尘层温度。

## 5.4 温度测量装置

温度测量装置应定期校准,其准确度应达到  $\pm 3$  °C。

## 5.5 金属环

金属环如图 2 所示。直径方向上有两个豁口,粉尘层热电偶从豁口穿过。试验期间金属环应放在热表面上的适当位置,不得移动。

单位为毫米

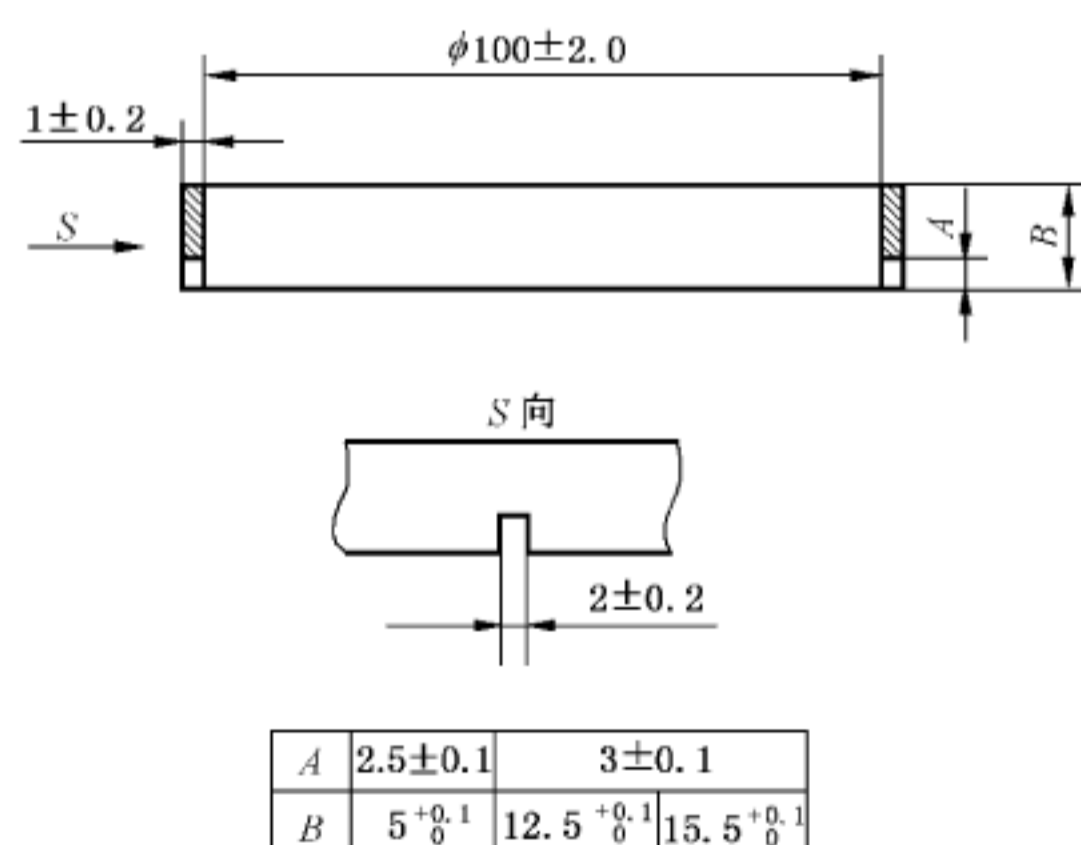


图 2 金属环

## 5.6 干扰

如果金属板(例如铝)或金属环与测试物质反应,则应选择另一种不反应的金属板或金属环。



## 6 测定步骤

### 6.1 安全措施

6.1.1 应采取措施确保人身安全和健康,防止火灾和吸入有毒有害气体。

6.1.2 当怀疑某种粉尘具有爆炸性时,可将少量该粉尘放置于温度为 400 °C 或更高的热表面上加以证实。操作者应与热表面保持一定的安全距离,并采取相应的安全措施。

6.1.3 金属粉尘在高温下会被点燃或者自燃。如果观察到火焰,应该在粉尘层上覆盖一薄金属板来隔断空气并熄灭火焰。

### 6.2 粉尘层的制作

6.2.1 制作粉尘层时,不能用力压粉尘。粉尘充满金属环后,应采用一平直的刮板沿着金属环的上沿刮平并清除多余粉尘。

6.2.2 对于每种粉尘,应将粉尘层按 6.2.1 方法制作在一张已知质量的纸上,然后称出其质量。粉尘层的密度等于粉尘层的质量除以金属环的内容积,并将其记入试验报告。

### 6.3 测定

6.3.1 试验装置应位于不受气流影响的环境中,环境温度保持在 15 °C ~ 35 °C 范围内。宜设置一个抽风罩,吸收试验过程中的烟雾和水蒸气。

6.3.2 为了测定给定厚度的粉尘层最低着火温度,每次应采用新鲜的粉尘层进行试验。

6.3.3 将热表面的温度调节到预定值,并使其稳定在一定范围内[见 5.2.2 b)],然后将一定高度的金属环放置于热表面的中心处,再在 2 min 内将粉尘填满金属环内,并刮平,温度记录仪随之开始工作。

保持温度恒定,直到观察到着火或温度记录仪证实已着火为止;或发生自热,但未着火,粉尘层温度已降到低于热表面温度的稳定值,试验也应停止。

如果 30 min 或更长时间内无明显自热,试验应停止,然后更换粉尘层升温进行试验,如果发生着火,更换粉尘层降温进行试验。试验直到找到最低着火温度为止。

最高未着火的温度低于最低着火温度,其差值不应超过 10 °C。验证试验至少进行 3 次。

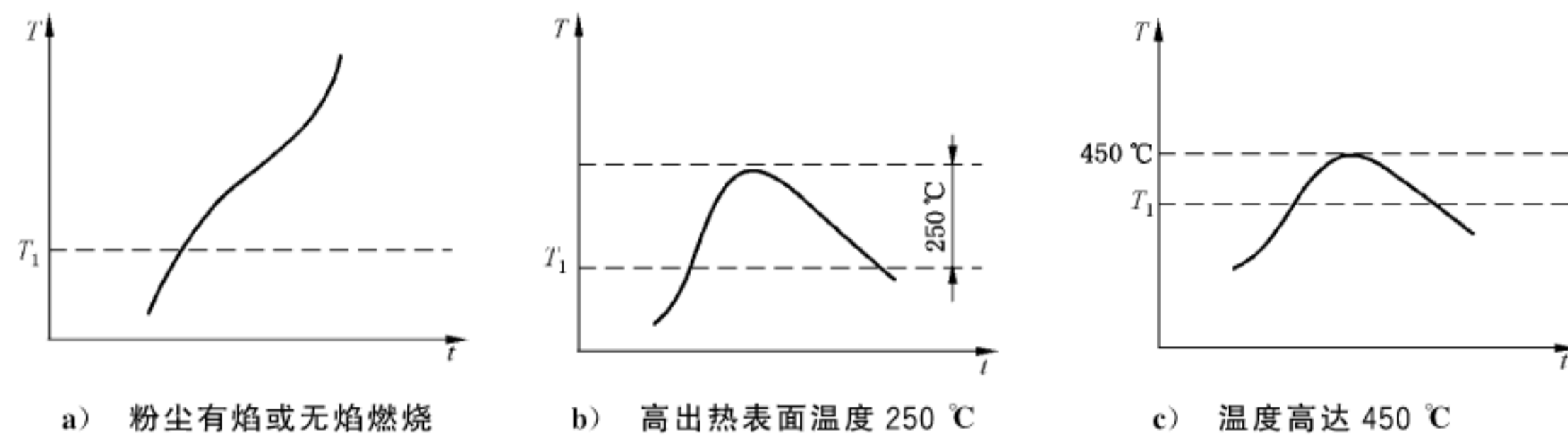
如果热表面温度为 400 °C 时,粉尘层仍未着火,试验结束。

6.3.4 除非能证明这个反应没有成为有焰或无焰燃烧,下列过程都视为着火:

- a) 能观察到粉尘有焰燃烧或无焰燃烧[如图 3a)];
- b) 高出热表面温度 250 °C[如图 3b)];
- c) 温度达到 450 °C[如图 3c)]。

注:当热表面的温度足够高时,由于粉尘层的自热,粉尘层的温度可以缓慢上升并超过热表面温度,然后逐渐下降到低于热表面温度的稳定值。





说明:

$T$  —— 粉尘层温度;

$T_1$  —— 热表面温度;

$t$  —— 试验时间。

图 3 热表面上粉尘层的典型温度时间曲线

6.3.5 给定物料的着火温度与粉尘层厚度有关,故可以用两个或更多的粉尘层厚度对应的最低着火温度值来推断其他厚度的最低着火温度(见附录 C)。

6.3.6 环境温度采用温度计测量。温度计距热表面不得超过 1 m。应防止热对流和热辐射的影响。

## 7 测定结果表述

7.1 把测得的最低着火温度降至最近的 10 °C 的整数倍数值,并记入试验报告。

从粉尘层放置完毕开始,测量粉尘层着火或未着火而达到最高温度的时间,该时间单位为 min,修约间隔为 2,修约后该时间记入试验报告。

如果热表面温度低于 400 °C 时,粉尘层未着火,试验的最长持续时间也应记入试验报告。

7.2 同一操作者在不同日期和不同试验室作出的最低着火温度的偏差不应超过 10 °C。

粉尘的物理特性和试验期间粉尘层的状态对试验结果有较大影响时,应写入试验报告,其试验结果同等有效。

试验报告应包括着火后燃烧特性的简要说明,尤其应说明异常迅速燃烧和剧烈分解状态。可能影响结果有效性的因素也应记入试验报告中,如:粉尘层制备中的困难,加热期间粉尘层的变形、爆裂、熔融以及受热时产生微量的可燃气体。

7.3 试验报告应包括但不限于下述内容:

- a) 样品的完整识别信息,包括测试物质的名称、来源和描述等。
- b) 物质已知的挥发性、初始含水量、体积密度等。
- c) 粉尘层的热表面着火温度,四舍五入至 10 °C 的整数倍。
- d) 所有观察到的火焰、烟雾等。
- e) 粉尘层未着火的最高温度。
- f) 着火时间。
- g) 粉尘层厚度。
- h) 如果物质未着火,记录最高试验温度。
- i) 如果物质在着火之前熔化,记录熔化发生的未着火的最高热板温度。
- j) 应包括试验数据的完整表格,按温度降序而不是试验进行顺序来记录结果。试验结果如表 1 所示。
- k) 试验采用标准(本标准编号)。
- l) 对于标准测试过程的任何改变。

表 1 试验结果记录表

粉尘层厚度 mm	热表面温度 ℃	试验结果	着火时间或未着火时温度达到最大值的时间 min
5	180	着火	16
5	170	着火	36
5	160	未着火	40
5	160	未着火	38
5	160	未着火	42
5	160	未着火	62

注：本表的示例数据中，5 mm 厚粉尘层的最低着火温度为 170 ℃，如果热表面温度与测得的最低着火温度相差超过 ±20 ℃，该次试验不必记入试验报告。

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**热表面的结构**

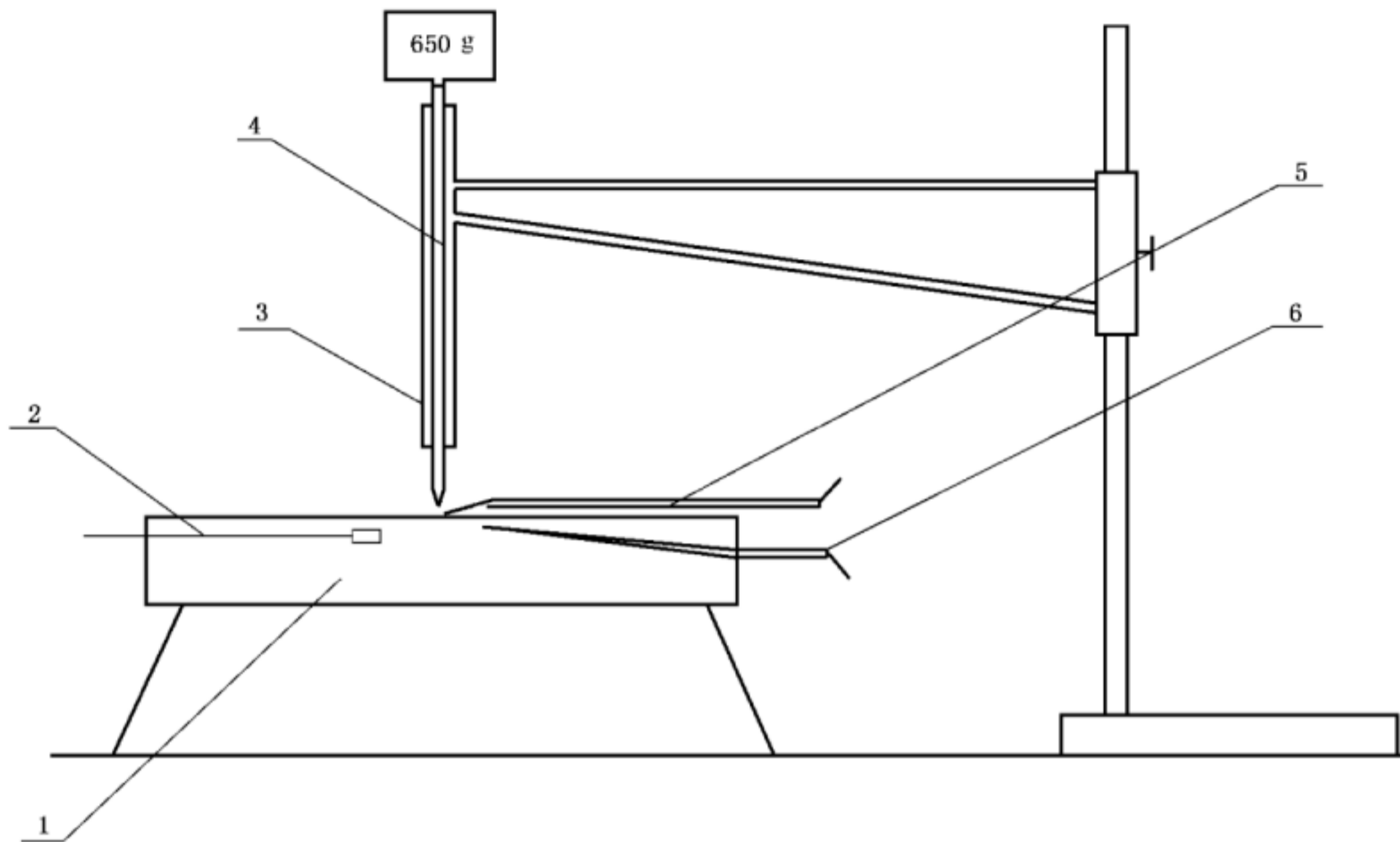
热表面的具体结构应满足 5.2 的要求。热表面可由带有裙边的铝或不锈钢圆盘构成(如图 1),并安装在一个加热器上。

如果采用裸露的电阻丝加热,为了使热表面的温度分布均匀,热表面与电阻丝的距离应约为 10 mm。热传递的方式为辐射和对流。如果加热器与热表面直接接触,热传递的主要方式为传导。可以增加热表面的厚度来改善温度的分布,其厚度不得小于 20 mm。

如图 1 所示,将热表面记录热电偶和热表面控制热电偶插入沿平板边缘径向钻的孔中,平行于热表面,且距热表面为 $(1\pm 0.5)$  mm(见 5.2.1)。为了便于清扫,粉尘层热电偶的底座与热表面的底座分为两件。粉尘层热电偶安装于套有弹簧托架的螺杆支架之间,可以通过螺帽调节高度。

附录 B  
(规范性附录)  
热表面上温度分布的测量

图 B.1 为测量热表面温度分布的装置。



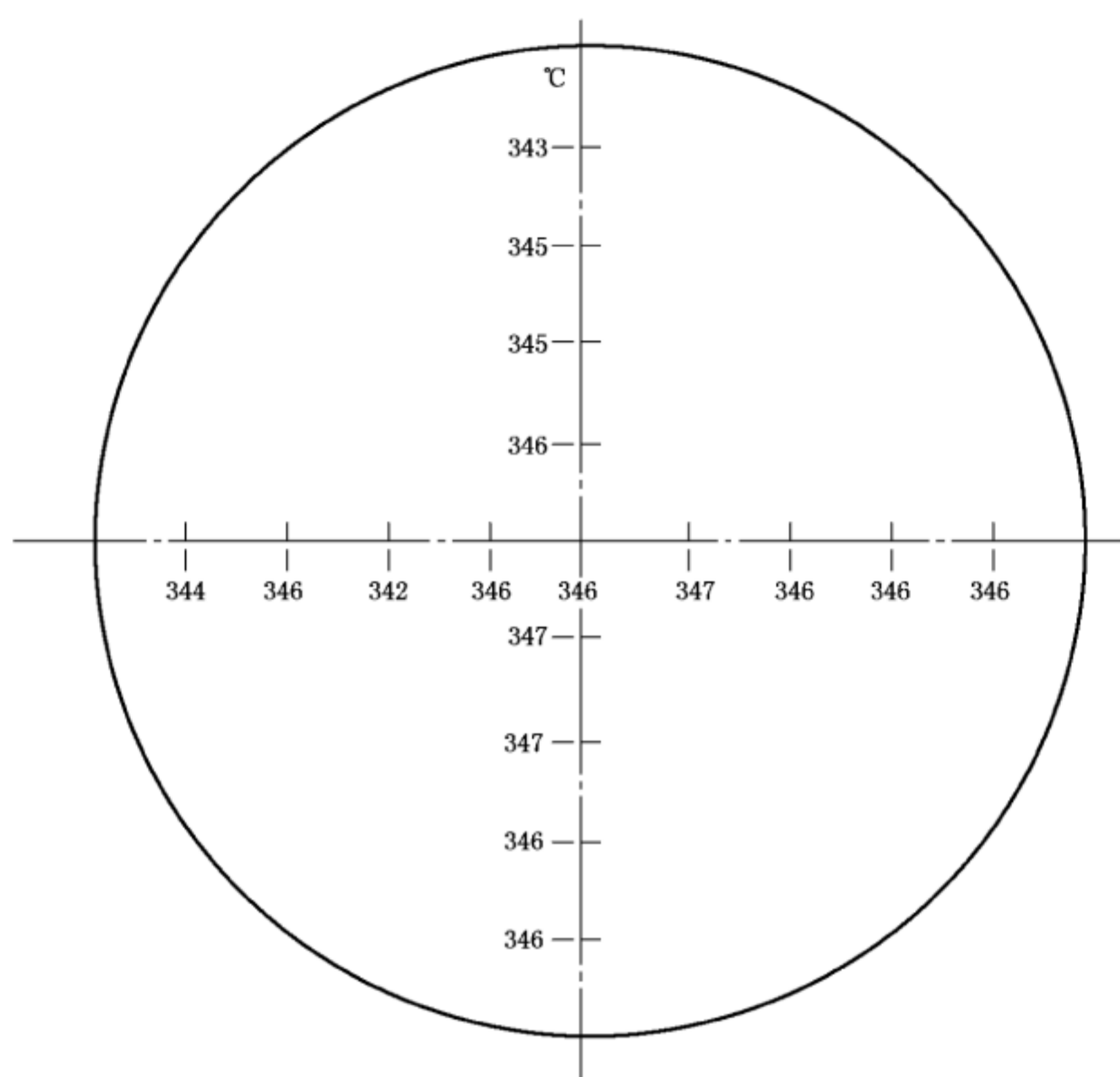
说明：

- 1——铝或不锈钢平板；
- 2——控制热电偶；
- 3——导管；
- 4——玻璃棒；
- 5——表面温度热电偶；
- 6——平板温度热电偶。

图 B.1 热表面温度分布的测量

测量元件由一个具有扁平接点的热电偶细丝构成，并将它硬焊到一个直径为 5 mm 紫铜或黄铜片上，然后将铜片放置在测量点上，并在铜片上面覆盖一张厚度为 5 mm、直径为 10 mm~15 mm 的绝热材料，再将一根可以在导管中上、下自由滑动的竖直玻璃棒压在绝热材料上，然后在玻璃棒上施加一个固定的压力。

应在两条正交的直径上设置温度测量点，各测量点相距 20 mm，如图 B.2 所示。测量时，每个测量点的温度应达到稳定值。



注：设置温度为 350 °C。整个表面的最大温差不大于 5 °C。表面温度与设置温度的最大偏差不大于 8 °C。测量的表面温度通常低于热表面温度，这与热电偶的结构有关，这个差别无关紧要，因为只需测量各点的温差，而不是温度的实际值。

图 B.2 典型表面温度分布

## 附 录 C

### (规范性附录)

#### 粉尘层最低着火温度推测

按本标准作出的最低着火温度,只适用于试验时采用的粉尘厚度。为了推测中等厚度或较厚的粉尘层最低着火温度,可以绘制粉尘层厚度的对数与绝对温度表示的最低着火温度的倒数曲线,并采用线性插值法或外延法查找。但宜以要求的厚度进行测试。

**注 1:** 上述简单的推测具有一定的理论基础,通过热爆炸理论处理,以上的试验结果可以用于评价其他不同形状的粉尘层着火,如曲面上的粉尘层。但是,如果外露条件极不相同,特别是暴露于均匀的高温环境中(一个热盘上的粉尘层所处的环境为不均匀环境),为了得到精确的结果,最好在特定的环境中试验,如在一个恒温炉内测定粉尘层的着火。

**注 2:** 为了推测其他厚度的粉尘层最低着火温度,需要测量两个以上不同厚度的粉尘层的最低着火温度,重点宜放在较厚的粉尘层上。





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
粉尘层最低着火温度测定方法  
GB/T 16430—2018

\*

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)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

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

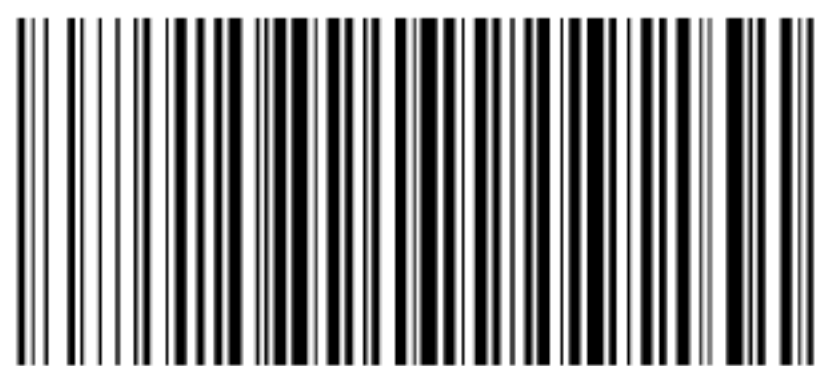
服务热线: 400-168-0010

2019年1月第一版

\*

书号: 155066·1-61993

版权专有 侵权必究



GB/T 16430-2018