



中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3839—2014

进出口蜡烛燃烧过程中生成炭黑的 测定方法

Determination method of generated sooting during burning by candles for
import and export

2014-01-13 发布

2014-08-01 实施

中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参照 BS EN 15426:2007《蜡烛-炭黑形成特性的规范》编制,与 BS EN 15426:2007 的一致性程度为修改采用。

本标准与 BS EN 15426:2007 相比,在结构上删除了第 3 章“生成炭黑的特性”和第 11 章“测试报告”,并增加第 3 章“原理”。

本标准做了下列编辑性修改:

- 将“本欧洲标准”修改为“本标准”;
- 将第 2 章“术语和定义”中的 2.8 和 2.9 调换顺序;
- 将第 4 章“仪器和设备”中的 4.2 和 4.3 调换顺序;
- 修改 4.2 中式(1)“ $1 - \frac{E_1}{E_0} \times 100 \leq 25$ ”,为“ $\left(1 - \frac{E_1}{E_0}\right) \times 100 \leq 25$ ”;
- 合并了“5 取样”和“6 制样”为“5 试样”,随后的章节号,相应提前;
- 删除了“8.1 总则”,随后的章节号,相应提前;
- 修改了 7.2 中“(见图 3)”,为“如图 3 所示”;
- 删除了“参考文献”。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位:中华人民共和国天津出入境检验检疫局。

本标准主要起草人:周磊、于智睿、丁宇、王娜、张彬、于燕燕。

进出口蜡烛燃烧过程中生成炭黑的测定方法

1 范围

本标准规定了蜡烛燃烧过程中生成炭黑的测定方法。

本标准适用于室内使用的直径 100 mm 以下的单芯蜡烛,在燃烧过程中生成的炭黑量的测定。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

基质 base material

蜡烛燃烧用的燃料源。

2.2

蜡烛 candle

室温下(20℃~27℃)含有一个或多个可燃芯的固态、半固态燃料。

注 1: 也可含有添加剂,用于着色、添香、稳定,或用于改善燃烧特性。

注 2: 包括附着或包含在蜡烛内的装饰物。

2.3

蜡烛容器 container candle

用于蜡烛燃烧的容器。

2.4

测试期 measuring period

收集蜡烛燃烧生成炭黑的时间。

2.5

熔融燃料池 molten fuel pool

当蜡烛燃烧时,呈液态的蜡烛燃料池,也是石蜡的一部分。

2.6

炭黑 soot

当材料不完全燃烧时,在空气中产生的富含固态颗粒的炭灰。

2.7

炭黑指数 soot index

用于评估蜡烛炭黑生成特性的指数。

2.8

稳定期 stabilizing period

没有收集炭黑的蜡烛燃烧时间。

2.9

炭黑测试周期 soot test cycle

在稳定期、测试期(含暂停)内蜡烛燃烧的总时长。

2.10

茶色光(蜡烛) tea light

在一个含有咖啡油、茶油或其他液体并可用保温炉加热的容器中燃烧的圆筒形蜡烛。

2.11

总测试时间 total measuring time

全部测试期的总时间。

2.12

石蜡 wax

25℃下,含有碳氢化合物和/或碳氢化合物衍生物混合物的结晶态、塑性或半固态材料。

注:典型的石蜡熔融温度发生在40℃或以上,并变成低粘性液体。石蜡可能是矿物质(特别是石油)、植物源、动物源(含昆虫)或合成的。

2.13

蜡芯 wick

通过毛细管作用将燃料输送到火焰的物体。

3 原理

在本标准规定的测试装置中,累积被测蜡烛燃烧过程中生成的炭黑,利用不同炭黑生成量造成光通量的不同,定量表征出蜡烛的炭黑生成量。

4 仪器和设备

4.1 丝网圆筒:最小高度为300 mm,并且带有孔隙率为(60±5)%的丝网圆柱体,能够固定在直杆上,高度可调节,带有一个隔热玻璃板(见图1)。

4.2 隔热玻璃板:100 mm×100 mm,厚度3.5 mm~4.5 mm。每个玻璃板经标记后易于分辨,且记号不得影响测试结果。隔热玻璃板的单次测量光吸收量不得超过25%(见式1)。

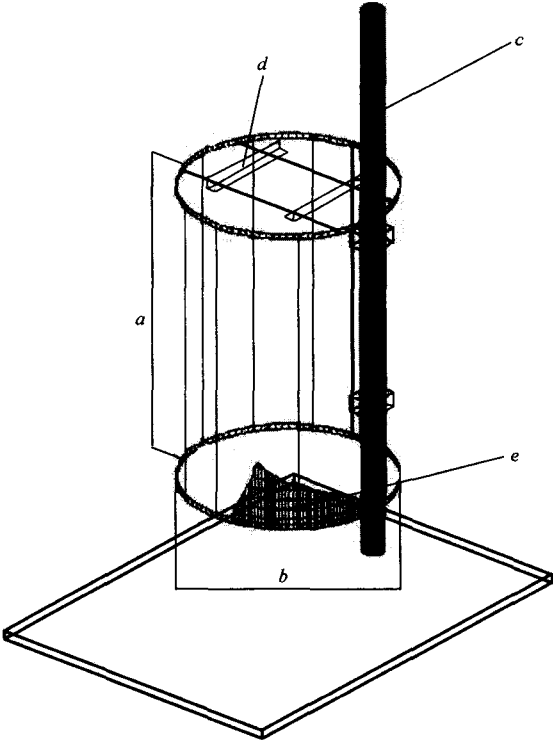
$$\left(1 - \frac{E_1}{E_0}\right) \times 100 \leq 25 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_1 ——附带洁净玻璃板的测试舱的光照度,单位为勒克司(lx);

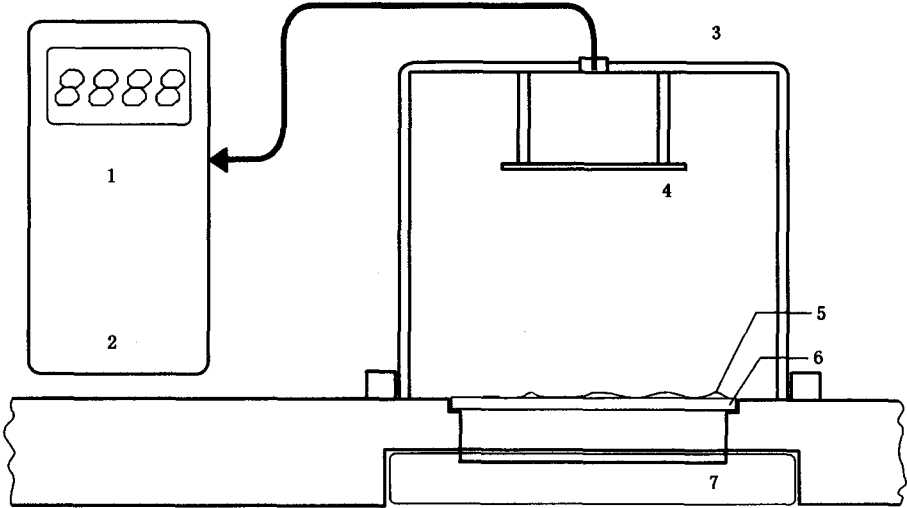
E_0 ——空白测试舱的光照度,单位为勒克司(lx)。

4.3 测试单元:由一个指示装置和测试舱组成。带有光源的测试舱,固定有隔热玻璃板,盖子底面有光反射内壁,发光二极管集成其中,与指示装置相连,如图2所示。首次使用和测试单元的校准,应按照附录A执行。



说明：
a ——最低高度=300 mm；
b ——直径，型号 1： $\phi=230$ mm；型号 2： $\phi=300$ mm；
c ——直杆；
d ——隔热玻璃板；
e ——丝网。

图 1 丝网圆筒



说明：
1 ——检测器电流；
2 ——光度计；
3 ——光检测器；
4 ——光栅；
5 ——炭黑落余物；
6 ——隔热玻璃板；
7 ——光源。

图 2 测试单元

SN/T 3839—2014

- 4.4 秒表。
- 4.5 台秤,精确度 0.1 g。
- 4.6 直尺。
- 4.7 标准脂溶性清洁剂。
- 4.8 不含纸的绒布。
- 4.9 剪子。
- 4.10 蜡烛固定装置。
- 4.11 高度调节用直杆。
- 4.12 玻璃平板,最大直径 70 mm,用于茶色光蜡烛。

5 试样

取代表性样品 3 个,去除外部包裹物和标签材料,根据制造商的说明书准备样品,如修剪灯芯。在初始温度 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下,测量样品的直径和质量。

6 通用测试条件

燃烧测试的室温应为 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$,房间应自然通风,如果在测试过程中温度超过了此范围,应在测试报告上,记录下最高和最低温度。

注:自然通风是指测试样品能够在没有明显的火焰扰动下燃烧。如果火焰发生闪烁,可用参考蜡烛校验,如直径 22 mm 的石蜡蜡烛。如果石蜡蜡烛也发生闪烁,则是气流造成的。如果石蜡蜡烛不发生闪烁,则说明是由于测试蜡烛的设计或质量造成的。

7 测试方法

7.1 测试准备

将丝网圆筒(4.1)放在水平面上,选择一个隔热玻璃板(4.2),并将样品竖立入丝网圆筒内。丝网圆筒应按照表 1 选择。

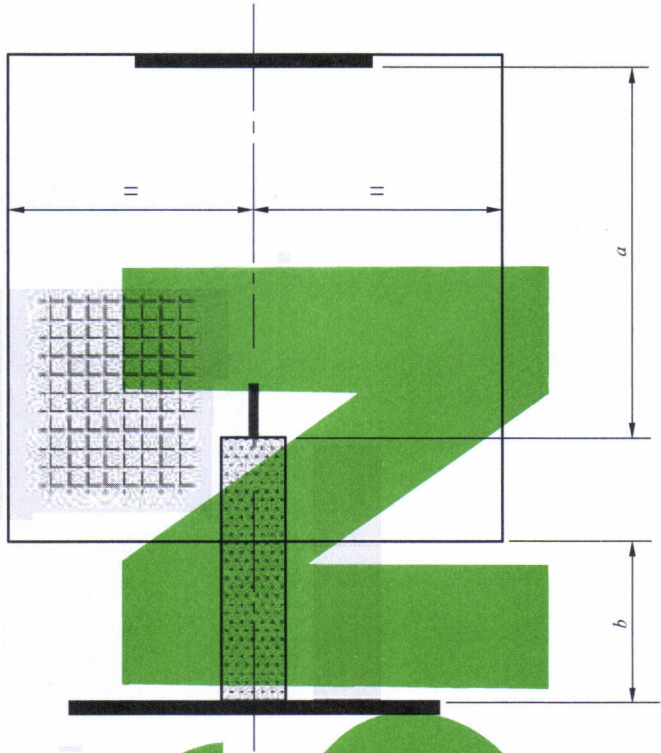
表 1 丝网圆筒装置的选择

样品类型	装 置
茶色光样品	丝网圆筒,直径: $(230\pm10)\text{mm}$
样品,直径 $\leq 70\text{ mm}$	丝网圆筒,直径: $(230\pm10)\text{mm}$
样品, $70\text{ mm}<\text{直径}\leq 100\text{ mm}$	丝网圆筒,直径: $(300\pm10)\text{mm}$

7.2 燃烧测试

7.2.1 将样品竖直放置在隔热玻璃板(4.2)正下方,且在丝网圆筒(4.1)中心处。调整样品和隔热玻璃板间的距离(a),最小为 180 mm,如果距离超过 240 mm,相应的调整距离。样品底部距离丝网圆筒底部应至少保留 50 mm 的间距(b),如果小于这个距离,应将样品放在更高位置的平板上。该平板的直径不得超过丝网圆筒直径的 1/3,如图 3 所示。对于不能自身竖直放置的样品,可以放置在适当不影响样品燃烧性的烛架上。漂浮蜡烛,放置在装满水的合适的器皿中。

7.2.2 调节烛芯,点燃样品。按照表 2,选择样品的测试周期。测试结束时,移走丝网圆筒和隔热玻璃板,熄灭蜡烛。记录稳定期、测试期和暂停的起止时间。在稳定期后,进行的测试周期,不应在蜡烛熄灭时进行。



说明:
a ——180 mm~240 mm;
b ——最小 50 mm。

图 3 测试装置图

7.2.3 对于茶色光蜡烛测定步骤相同,样品不同在于需放置在最大直径为 70 mm 的玻璃平板(4.12)上,以确保杯子/容器边缘和玻璃平板间的距离为(50±5) mm。

表 2 炭黑测试周期

蜡烛类型	稳定期 1	测试期 1	暂停	稳定期 2	测试期 2	暂停	稳定期 3	测试期 3
质量 40 g 以下的	(5±1)min	连续性燃烧,直至剩余高度达到(10±2)mm 为止						
茶光/容器样品净重 40 g 以下的	(5±1)min	连续燃烧直至自熄灭						
重量 40 g 以上且直径小于 70 mm 的	(5±1)min	(240±5)min	>60 min	(5±1)min	(240±5)min, 或者如果剩余燃烧时间小于 240 min, 则连续燃烧直至剩余高度达到(10±5)mm			
重量 40 g 以上且直径为 70 mm 及以上的	(5±1)min	(240±5)min	>60 min	(5±1)min	(240±5)min	>60 min	(5±1)min	(240±5)min

8 炭黑的测定

8.1 设备校准

依照 A.2 进行校准。

8.2 样品的测定

连带着光源的固定架,将熏黑的隔热玻璃面向上放置,然后盖上盖子,进行测量,并记录结果。必要时可调节测量范围,以便测定熏黑的隔热玻璃板的照度(E_3)。

8.3 空白试验

用清洁剂(4.7)清洗隔热玻璃板,浸湿并用不含纸的外科纱布(4.8)擦干隔热玻璃板。将洁净的隔热玻璃板放置在光源上方,盖上盖子。测定清洁隔热玻璃板的照度(E_1),并记录结果。

9 结果计算

9.1 炭黑指数

按照式(2)计算炭黑指数(S_i)。

$$S_i = \left(1 - \frac{E_3}{E_1}\right) \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

式中:
 S_i —— 炭黑指数;
 E_3 —— 熏黑隔热玻璃的照度,单位为勒克司(lx);
 E_1 —— 清洁隔热玻璃的照度,单位为勒克司(lx)。

9.2 每小时平均炭黑指数

按照式(3)计算每小时的平均炭黑指数(S_{i_h})。

$$S_{i_h} = \frac{S_i}{t_m} \dots\dots\dots(3)$$

式中:
 S_{i_h} —— 每小时平均炭黑指数,单位为每小时(h^{-1});
 S_i —— 炭黑指数;
 t_m —— 总测试时间,单位为小时(h)。

附 录 A
(规范性附录)
测 试 单 元

A.1 测试单元的首次使用

- A.1.1 将指示装置和光源连接到合适的电源上,并打开。在打开开关至少 30 min 内,应保证光源不直接照射到顶部,并保持稳定的光密度。在达到稳定值前,不应开始测试。
- A.1.2 设置指示装置在 20 000 lx 的测量范围。根据需要,可调节到下一个更低的测量范围值。
- A.1.3 在首次使用前,测量不装玻璃板的照度(E_0),并记录结果。新仪器的这个值不得小于 1 500 lx。

A.2 校准测试单元

- A.2.1 在当天首次测试前,应按照下述步骤检查测试单元。在打开开关至少 30 min 内,应保证光源不直接照射到顶部,并保持稳定的光密度。在达到稳定值前,不应开始测试。
- A.2.2 检查不用玻璃板测定的照度值(E_0)。此照度至少应为 750 lx,否则更换光源。
- A.2.3 通过对比玻璃板的照度值(E_1)和带有校准盘的玻璃板的照度值(E_2),来检查测试单元内表面的吸收值。该值 A_i (见式 A.1)不得偏离新的测试单元的 A_i 值的 10%。

$$A_i = \frac{E_2}{E_1} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- A_i ——测试单元内表面的吸收值;
- E_2 ——清洁玻璃板加上校准盘的照度,单位为勒克司(lx);
- E_1 ——清洁玻璃板的照度,单位为勒克司(lx)。
