



中华人民共和国国家标准

GB 16413—2026

代替 GB 16413—2009

煤矿用非金属制品安全技术要求

Safety technical requirements for non-metallic products in coal mines

2026-03-31 发布

2027-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

 4.1 一般要求 2

 4.2 力学特性 2

 4.3 阻燃抗静电性 3

 4.4 耐候性 5

 4.5 环境安全特性 5

5 试验方法 6

 5.1 拉伸性能试验 6

 5.2 耐压性能试验 6

 5.3 脉冲性能试验 6

 5.4 阻燃性试验 6

 5.5 抗静电性试验 7

 5.6 耐候性试验 7

 5.7 铅、砷限量试验 7

 5.8 烟密度性能试验 7

 5.9 烟气毒性性能试验 7

6 检验规则 7

 6.1 检验分类 7

 6.2 判定规则 8

附录 A（规范性） 输送带喷灯燃烧试验方法 9

 A.1 试件制备 9

 A.2 仪器、设备 10

 A.3 试验步骤 11

 A.4 结果表述 12

附录 B（规范性） 输送带滚筒摩擦试验方法 13

 B.1 试件制备 13

 B.2 仪器、设备 13

 B.3 试验步骤 14

 B.4 结果表述 14

附录 C (规范性) 输送带巷道丙烷燃烧试验方法 15

 C.1 试件制备 15

 C.2 装置和设备 15

 C.3 试样与燃烧器的安装 19

 C.4 试验初始温度 19

 C.5 试验次数 19

 C.6 试验步骤 20

 C.7 试验中止 20

 C.8 试样损毁程度判定 20

 C.9 上升温度值 20

 C.10 输送带烧坏长度的计算 20

 C.11 排气温度规范 21

 C.12 结果表述 21

附录 D (规范性) 管材及非金属管件喷灯燃烧试验方法 22

 D.1 试件制备 22

 D.2 仪器和设备 22

 D.3 试验步骤 22

 D.4 结果表述 23

附录 E (规范性) 其他制品喷灯和酒精灯燃烧试验方法 25

 E.1 喷灯燃烧试验方法 25

 E.2 酒精灯燃烧性能试验 26

附录 F (规范性) 输送带抗静电性试验方法 28

 F.1 试件制备 28

 F.2 导电液(膏) 29

 F.3 仪器、设备 29

 F.4 测定条件与步骤 29

 F.5 结果表述 30

附录 G (规范性) 管材及非金属管件抗静电性试验方法 31

 G.1 试件制备 31

 G.2 试验仪器 31

 G.3 试验条件 31

 G.4 试验步骤 31

 G.5 结果表述 32

附录 H (规范性) 其他制品抗静电性试验方法 33

 H.1 试件制备 33

 H.2 试验仪器 33

 H.3 试验条件 33

H.4 试验步骤 34

H.5 结果表述 34

附录 I (规范性) 铅、砷限量试验方法 35

 I.1 试剂 35

 I.2 仪器设备 35

 I.3 试样的制备 35

 I.4 测定 36

附录 J (规范性) 烟气毒性性能试验方法 38

 J.1 总则 38

 J.2 试验环境 38

 J.3 调节和制样 38

 J.4 试验设备和准备 38

 J.5 试验方法 38

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 16413—2009《煤矿井下用玻璃钢制品安全性能检验规范》，与 GB 16413—2009 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“范围”(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- b) 增加了“术语和定义”(见第 3 章)；
- c) 增加了“一般要求”(见 4.1)；
- d) 增加了“力学特性”及“拉伸性能试验”“耐压性能试验”“脉冲性能试验”(见 4.2、5.1、5.2、5.3)；
- e) 更改了“阻燃抗静电性”(见 4.3,2009 年版的 3.1、3.2)；
- f) 增加了“耐候性”及“耐候性试验”(见 4.4、5.6)；
- g) 增加了“环境安全特性”及“铅、砷限量试验”“烟密度性能试验”“烟气毒性性能试验”(见 4.5、5.7、5.8、5.9)；
- h) 更改了“阻燃性试验”(见 5.4,2009 年版的 4.1)；
- i) 更改了“抗静电性试验”(见 5.5,2009 年版的 4.2)。

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。

本文件由国家矿山安全监察局提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1996 年首次发布为 GB 16413—1996,2009 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

煤矿用非金属制品安全技术要求

1 范围

本文件界定了阻燃性、抗静电性、表面电阻、比光密度、非金属制品、有焰燃烧、无焰燃烧的术语和定义,规定了煤矿用非金属制品的要求和检验规则,描述了相应的试验方法。

本文件适用于煤矿井下用非金属制品(以下简称制品),如输送带、风筒、管材等。

本文件不适用于电缆、轮胎。

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 602 化学试剂杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8323.2 塑料 烟生成 第2部分:单室法测定烟密度试验方法
- MT/T 98 液压支架用软管及软管总成检验规范
- MT/T 164 矿用涂覆布风筒通用技术条件
- MT/T 558.1 煤矿井下用塑料管材 第1部分:聚乙烯管材
- MT/T 558.2 煤矿井下用塑料管材 第2部分:聚氯乙烯管材
- MT/T 558.3 煤矿井下用塑料管材 第3部分:玻璃钢管材
- MT/T 668 煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带
- MT/T 914 煤矿用织物芯阻燃输送带

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻燃性 **flame retardence**

材料延迟被引燃或材料抑制、延缓或终止火焰传播的特性。

3.2

抗静电性 **antistatic property**

制品传导静电、防止发生火花放电的特性。

3.3

表面电阻 **surface resistance**

在试样表面上的两电极间所加电压与在规定的电化时间里流过两电极间的电流之商。

注1:除非另有规定,表面电阻是在电化开始1 min后测定,在两电极上可能形成的极化忽略不计。

注2:通常电流主要流过试样的一个表面层,但也包括流过试样体积内的成分。

3.4

比光密度 **D_s** , **specific optical density** **D_s**

光密度与一个因子的乘积,该因子是测试箱体积与试样曝露面积和光束的光程乘积之比计算得

到的。

[来源:GB/T 8323.2—2008,3.10]

3.5

非金属制品 non-metallic products

采用聚合物材料并添加各种助剂经人工合成制成或包含此类关键非金属部件的煤矿井下用制品。

注：如：输送带、风筒、塑料管材、树脂锚杆、胶管、橡胶包覆层、塑料或纤维增强防护网等。

3.6

有焰燃烧 flame combustion

火源撤离后样品上火焰持续的现象。

3.7

无焰燃烧 flameless combustion

火源撤离后样品上火焰熄灭后出现火星持续的现象。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 制品的安全特性应在产品标准中予以明确,应包括力学特性、阻燃抗静电性、耐候性、环境安全及其他安全特性。

4.1.2 力学特性应包括以下特性:

- 拉伸性能;
- 耐压性能;
- 脉冲性能。

4.1.3 阻燃抗静电性应包括以下特性:

- 阻燃性;
- 抗静电性。

4.1.4 耐候性应包括以下特性:

- 阻燃耐候性;
- 抗静电耐候性。

4.1.5 环境安全特性应包括以下特性:

- 铅、砷限量;
- 烟密度性能;
- 烟气毒性性能。

4.1.6 除上述安全特性外,应在产品说明书中明确以下事项:

- a) 制品与其他介质存在相对摩擦运动时,在使用过程不应出现金属类结构层裸露的情况;
- b) 对涉及环境污染、人身危害或在安装和使用中存在放热现象的,制造商及用户应明确产品选择、使用、维护的管理规范。

4.2 力学特性

4.2.1 拉伸性能

当制品应用于存在拉伸破断风险场合时,其拉伸性能应符合如下规定:

- a) 织物芯、钢丝绳芯输送带产品的纵向拉伸强度性能应不低于产品型号的数值;
- b) 聚烯烃管材拉伸性能应不小于 9.0 MPa,聚氯乙烯管材拉伸性能应不小于 30.0 MPa,玻璃钢

- 管材最小轴向拉伸强度不小于 35.0 MPa；
- c) 公称直径 800 mm 及以下的正压风筒经、纬向扯断力不小于 1 300 N,公称直径 800 mm 以上的正压和负压风筒经、纬向扯断力不小于 2 000 N；
 - d) 树脂锚杆杆体抗拉强度应不小于 300 MPa；
 - e) 其他使用工况有明显拉伸破断风险的制品应在其产品技术要求中明确拉伸性能的要求。

4.2.2 耐压性能

4.2.2.1 制品用于存在正压或负压场合时,应根据使用环境需求明确产品的耐正压性能和耐负压性能。

4.2.2.2 耐正压性能应符合如下规定：

- a) 正压用途的聚氯乙烯管、纤维或钢丝增强复合塑料管的耐静液压性能应不小于 2 倍的公称压力；聚烯烃管、玻璃钢管材的耐静液压性能应不小于 1.5 倍的公称压力；橡胶软管的耐静液压性能应不小于其最大使用压力；
- b) 正压用途的复合管、橡胶软管爆破压力应不小于 3 倍的公称压力，液压支架软管的爆破压力应不小于 4 倍的公称压力；
- c) 正压用途的涂/覆层复合钢管耐静液压性能应不小于 1.5 倍设计压力；
- d) 正压风筒中公称直径 600 mm 及以下的耐风压性能应不小于 5 kPa；公称直径 700 mm～1 000 mm 的耐风压性能应不小于 8 kPa；公称直径 1 000 mm 以上的耐风压性能应不小于 10 kPa；
- e) 负压通风和抽采瓦斯管用途的管材承受正压压力应不小于 1 MPa。

4.2.2.3 耐负压性能应符合如下规定：

- a) 风筒产品的耐负压性能应不低于－3.5 kPa；
- b) 其他用于抽采瓦斯、负压通风用途的制品，其耐负压性能应不低于－0.097 MPa。

4.2.3 脉冲性能

液压支架用软管的脉冲试验压力应不小于设计压力的 133%，脉冲次数应不小于 20 万次。

4.3 阻燃抗静电性

4.3.1 阻燃性

制品的阻燃性应符合表 1 的规定。

表 1 阻燃性

序号	制品类别	项目	技术要求
1	输送带	喷灯 燃烧性能	对具有完整覆盖层的试件,试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值均不应大于 3.0 s。其中每块试件上的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值均不应大于 10.00 s。 对剥去覆盖层的试件,试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值均不应大于 5.0 s。其中每块试件上的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值均不应大于 15.00 s
		滚筒摩擦性能 ^a	经滚筒摩擦试验时,其任何部位不应发生有焰燃烧和无焰燃烧现象,滚筒表面温度不应大于 325 ℃

表 1 阻燃性 (续)

序号	制品类别		项目	技术要求
1	输送带		巷道丙烷燃烧性能	试验结果应能满足以下两项要求中的任意一项： a) 每件试样的未损坏长度应不小于 600 mm； b) 未损坏长度应不小于 50 mm,最大平均温升不大于 140 ℃且损失带长度不大于 1 250 mm。 当试验在燃烧过程中由于危及人和设备安全而提前终止时,该项目即被视为不合格
2	管材及非金属管件	橡胶及塑料软管	喷灯燃烧性能	6 组试件的有焰和无焰燃烧时间算术平均值不大于 30.0 s
		其他硬管		有焰燃烧时间算术平均值应不大于 3.0 s,有焰燃烧时间最大单值应不大于 10.00 s；无焰燃烧时间算术平均值应不大于 20.0 s,无焰燃烧时间最大单值应不大于 60.00 s
3	其他制品 (如:风筒、树脂锚杆、橡胶包覆层、水槽、塑料防护网等) ^b		喷灯燃烧性能	试件的有焰燃烧时间算术平均值应不大于 3.0 s,每块试件的有焰燃烧时间单值应不大于 10.00 s； 试件的无焰燃烧时间算术平均值应不大于 10.0 s,每块试件的无焰燃烧时间单值应不大于 30.00 s； 经燃烧后的试件,火焰扩展长度 ^c 应不大于 250 mm
			酒精灯燃烧性能	试件的有焰燃烧时间算术平均值应不大于 6.0 s，每块试件的有焰燃烧时间单值应不大于 12.00 s； 试件的无焰燃烧时间算术平均值应不大于 20.0 s,每块试件的无焰燃烧时间单值应不大于 60.00 s； 经燃烧后的试件,火焰扩展长度 ^c 应不大于 250 mm
^a 煤矿用钢丝绳牵引阻燃输送带及输送带花纹工作面不考核滚筒摩擦性能。 ^b 水槽仅要求经喷灯燃烧后的试件,火焰扩展长度不大于 25 mm;玻璃钢制品仅要求喷灯燃烧性能。 ^c 受热易收缩的制品(如:风筒、塑料防护网、塑料编织布、水袋等)不考核火焰扩展长度。				

4.3.2 抗静电性

制品的抗静电性应满足表 2 的规定。

表 2 抗静电性

单位为欧姆

序号	制品	技术要求	
1	输送带	上表面电阻算术平均值	$\leq 3.0 \times 10^8$
		下表面电阻算术平均值	$\leq 3.0 \times 10^8$

表 2 抗静电性（续）

单位为欧姆

序号	制品		技术要求	
2	管材及非金属管件	给排水	管材及组合管件外表面电阻算术平均值	$\leq 1.0 \times 10^9$
		喷浆、供液、通风	管材及组合管件 内、外表面电阻算术平均值	$\leq 1.0 \times 10^8$
		抽采瓦斯、通用	管材及组合管件 内、外表面电阻算术平均值	$\leq 1.0 \times 10^6$
3	其他制品 (如:风筒、 树脂锚杆、 橡胶包覆层、 非金属板 材等)	防护网	上、下表面电阻算术平均值	$\leq 1.0 \times 10^9$
		托辊管体	外表面电阻算术平均值	$\leq 5.0 \times 10^8$
		风筒和其他	内、外或上、下表面电阻算术平均值	$\leq 3.0 \times 10^8$
注 1: 对不暴露于煤矿井下大气环境中的制品面或与液体介质保持直接接触的制品面可不作抗静电性要求。				
注 2: 对表面面积不超过 100 cm ² 且使用中不与其他非金属制品直接接触的可不作抗静电性要求。				

4.4 耐候性

4.4.1 阻燃耐候性

对使用寿命 1 年以上的制品,其经 70 ℃、168 h 老化处理后,其喷灯燃烧性能、酒精灯燃烧性能应符合 4.3.1 的规定。

4.4.2 抗静电耐候性

对使用寿命 1 年以上的制品,其抗静电耐候性应符合如下规定:

- a) 经 70 ℃、168 h 老化处理后,其表面电阻应符合 4.3.2 的规定;
- b) 经室温条件下 24 h 浸水处置后,其表面电阻应符合 4.3.2 的规定。

4.5 环境安全特性

4.5.1 铅、砷限量

制品中铅、砷含量均应不大于 1 000 mg/kg。

4.5.2 烟密度性能

对低烟密度制品,其燃烧后 4 min 时的比光密度 $D_s(4)$ 应不大于 650。对表面面积不超过 100 cm² 的或密闭于金属部件内使用的制品可不作要求。

4.5.3 烟气毒性性能

对低烟气毒性制品,其燃烧后的烟气毒性应不大于 1.2。对表面面积不超过 100 cm² 的或密闭于金属部件内使用的制品可不作要求。

5 试验方法

5.1 拉伸性能试验

制品的拉伸性能试验应按照以下规定执行：

- a) 输送带的拉伸强度试验按照 MT/T 914、MT/T 668 的规定执行；
- b) 聚烯烃管材、聚氯乙烯管材、玻璃钢管材的拉伸强度试验按照 MT/T 558.1、MT/T 558.2 和 MT/T 558.3 的规定执行；
- c) 风筒产品的经纬向扯断强力试验按照 MT/T 164 的规定执行；
- d) 锚杆杆体去掉锚头和锚尾，杆体中间段截取 800 mm 长的试件，两端各 300 mm 用胶黏剂粘接在与之匹配的钢管内，使粘接强度大于杆体抗拉强度，在万能材料试验机上进行抗拉强度测定；
- e) 其他制品应在相关产品技术要求中明确其拉伸性能试验方法。

5.2 耐压性能试验

制品的耐压性能试验除特殊约定外，应按照以下规定执行。

- a) 静液压和爆破试验均应在试样内外介质均为洁净自来水的环境中进行，水温 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 静液压和爆破试验时，公称直径 D 小于 160 mm，样品有效长度为 $5D$ 或 300 mm 中较长值；公称直径 160 mm 及以上，样品有效长度为 $3D$ 或 760 mm 中较长值，但不超过 1 200 mm；数量均为 3 根。
- c) 耐负压测试的试样长度为 5 倍管材公称直径或 1 000 mm，两者中取较长值，数量为 1 根。
- d) 进行正压用途管材的静液压试验时，先将样品腔室内充满约 0.1 MPa 的洁净自来水，然后在 30 s~1 h 内匀速升压到规定压力，聚烯烃管、聚氯乙烯管应进行保压 100 h 的测试；玻璃钢管进行保压 5 min 的测试；纤维或钢丝增强复合塑料管进行保压 1 h 的测试；橡胶软管进行保压 1 min 的静液压测试；涂/覆层复合钢管进行保压 5 s 的测试，记录试样保持到规定的时间是否有渗漏或破坏现象。
- e) 负压通风、抽采瓦斯用途管材进行静液压试验时，升压到规定压力，进行保压 1 h 的测试，记录试样有无渗漏或破坏现象。
- f) 瓦斯输送系统安全保障设施安设段管道及附件进行静液压试验时，升压到 2.5 MPa，保压 1 h，记录试样有无渗漏或破坏现象。
- g) 进行爆破试验时，先将样品腔室内充满约 0.1 MPa 的洁净自来水，设备应在 60 s~70 s 内升压完成爆破，记录爆破压力或至少升压到产品要求的最小爆破压力，记录此时试样有无渗漏或破坏现象。
- h) 风筒在 4.2.2.2 规定的风压下，保持 5 min 后，读取压力表数值并记录风筒状态。
- i) 耐负压试验按照标准大气压下一 0.097 MPa 的压力，保压 100 h，若当地气压低于标准气压则应按照比例折算试验压力，记录有无吸扁或破坏现象。

5.3 脉冲性能试验

按照 MT/T 98 的规定执行。

5.4 阻燃性试验

按照附录 A~附录 E 的规定执行。

5.5 抗静电性试验

按照附录 F～附录 H 的规定执行。

5.6 耐候性试验

制品按照 5.4、5.5 的规定制样,经 70 ℃、168 h 老化处理后,按照 5.4、5.5 的规定执行。对于浸水测试,应将样品浸泡在室温下不少于 5 倍于其体积的自来水或纯净水中(pH 值 7.5±1),且应完全浸没试样,对于公称直径大于 300 mm 的管材,可以使用本体也可使用相同材质和工艺的公称直径 300 mm 以下的任意管径的模拟管,浸泡 24 h 后取出,在 70 ℃环境中烘干 6 h,取出后按照 5.5 的规定执行。

5.7 铅、砷限量试验

按照附录 I 的规定执行。

5.8 烟密度性能试验

按照 GB/T 8323.2 的规定执行,样块长宽尺寸均为 75 mm±1 mm,在 25 kW/m² 辐射照度的引燃及非引燃模式下,样品选用符合制品代表性特征的部位,测试面应为原始面;对于输送带取去除骨架的上、下覆盖胶层测试,若盖胶材质不同应分别测试;橡胶软管取外胶层进行测试;不适合直接制样的制品可以采用拼接、叠加、粉碎后熔融或注塑成型等方式或采用同样的原材料熔融或涂覆制作,工艺条件应与制品生产工艺温度相近,厚度优先采用制品本体厚度,但不超过 25 mm,应记录试样制样条件和特殊约定。每种引燃模式下样品数量各 3 块,记录 $D_s(4)$ 数据,结果取平均值。对于出现单个数值超过平均值 50% 的,应增加 3 个测试样块,结果记录 6 个测试数据的平均值。

5.9 烟气毒性性能试验

采用 5.8 中的试样,按照附录 J 的规定,测试制品在 25 kW/m² 辐射照度的引燃及非引燃模式下的性能。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

6.1.1.1 同一配方和工艺连续生产的同一产品以 7 d 为一批,不足 7 d 也视为一批。每批次应按规定进行至少一次出厂检验。

6.1.1.2 出厂检验项目按表 3。

表 3 出厂检验和型式检验项目

序号	检 验 项 目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	拉伸性能	4.2.1	5.1	—	√
2	耐压性能 ^a	4.2.2	5.2	√	√
3	脉冲性能	4.2.3	5.3	—	√
4	阻燃性 ^b	4.3.1	5.4	√	√

表 3 出厂检验和型式检验项目（续）

序号	检 验 项 目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
5	抗静电性	4.3.2	5.5	√	√
6	耐候性	4.4	5.6	—	√
7	铅、砷限量	4.5.1	5.7	—	√
8	烟密度性能	4.5.2	5.8	—	√
9	烟气毒性性能	4.5.3	5.9	—	√
注：√表示进行检验，“—”表示不进行检验。					
a 管材耐压性能的出厂检验不要求爆破性能。					
b 输送带阻燃性的出厂检验不要求巷道丙烷燃烧性能。					

6.1.2 型式检验

6.1.2.1 型式检验项目按表 3。

6.1.2.2 有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产两年后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家有关机构提出进行型式检验要求时。

6.1.2.3 型式检验的试样应从出厂检验合格的产品中抽取，样品数量应满足制品型式检验项目的制样需求。

6.2 判定规则

- 6.2.1 全部检验项目合格则判定合格。
- 6.2.2 若有一项不合格，取双倍试样复测，复测合格则判定本批次产品合格，否则判为不合格。
- 6.2.3 若有两项及以上项目不合格，则判为不合格。
- 6.2.4 出现需提前终止试验的情况，应详细记录，判定本批次不合格。

附录 A
(规范性)
输送带喷灯燃烧试验方法

A.1 试件制备

A.1.1 煤矿用织物芯阻燃输送带喷灯燃烧性能试验试件制备

A.1.1.1 在离输送带边缘至少 50 mm 处割取试件,选择的样块应相对洁净、无明显的裂纹等破损。对需要剥去覆盖胶的试件,若剥离很困难时,可采用间断性磨削方法,使摩擦发热量尽量小,最高不超过 40 ℃,当织物层即将暴露出时(织物层纹路可见),此时胶层厚度不大于 0.2 mm,立即停止磨削。覆盖层剥去部分的长度应大于 50 mm,割取时试件应保持干净。

A.1.1.2 试件形状为矩形,每件长 $150\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$,宽 $25\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 。

A.1.1.3 试件数量:具有完整覆盖层 6 块(3 块纵向,3 块横向),剥去覆盖层 18 块(9 块纵向,9 块横向)。

A.1.2 煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带喷灯燃烧性能试验试件制备

A.1.2.1 试件形状为矩形,每件长约 150 mm,沿平行于输送带长度方向纵向切割,每块试样应至少包括 2 根钢丝绳,宽度应接近,但不应小于满足带结构所必需的 25 mm(见图 A.1)。

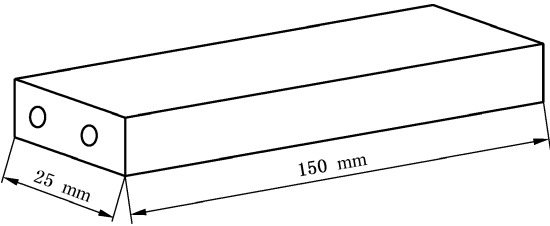


图 A.1 燃烧试验用试件(有覆盖层)示意图

A.1.2.2 在离输送带边缘至少 50 mm 处割取试件。6 块试件具有完整覆盖层,边缘和弯角处应除去粗糙物,另外 6 块试件剥去覆盖层:

- a) 对不含织物层的输送带,沿钢丝绳芯层的顶部将上下覆盖层各削去 100 mm 长,试件表面应光滑,厚度约等于钢丝绳的直径(见图 A.2),边缘和弯角处应去粗糙物;

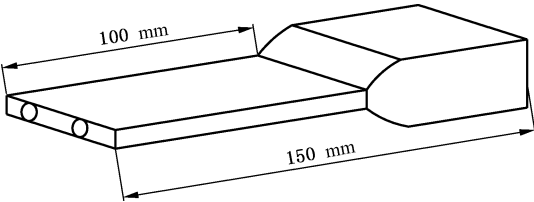


图 A.2 燃烧试验用试件(剥到贴近钢丝绳)示意图

- b) 对含织物层的输送带,将位于织物层顶部的覆盖层削去 100 mm 长,试件表面应光滑,可采用间断性磨削方法,使摩擦发热量减至最小,当织物层即将暴露出时(织物层纹路可见),此时胶层厚度不大于 0.2 mm,立即停止磨削(见图 A.3),若是采用其他材质层也可参照此方法制作。

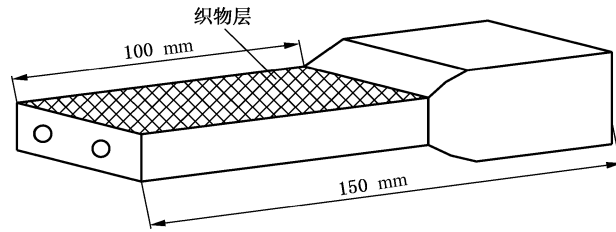


图 A.3 燃烧试验用试件(剥到贴近织物层)示意图

注：仅有一面覆盖层含织物层的输送带，不含织物层的一面，按上述 a) 制备试件。

A.1.3 煤矿用钢丝绳牵引阻燃输送带喷灯燃烧性能试验试件制备

A.1.3.1 试件为矩形，每件长 $150\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，宽 $25\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

A.1.3.2 24 块不含金属横向件的横向试件，其中具有完整覆盖层和剥去覆盖层的各 12 块；试件在离耳槽内侧 50 mm 处裁取。

A.1.3.3 从纵向耳槽上裁取 12 块耳槽试件，其中 6 块为上耳槽，6 块为下耳槽。

A.1.3.4 对需要割去覆盖胶的试件，可用磨削的方法，应注意磨削过程中不应使表面过热（不超过 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。

A.2 仪器、设备

A.2.1 喷灯：酒精喷灯的燃料由带有刻度管的容器供给，所用燃料为 95% 乙醇和 5% 甲醇的混合物（体积比）或 99.7% 的分析纯乙醇。酒精喷灯也可采用本生灯等其他温度能够达到 $960\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、火焰高度 $150\text{ mm} \sim 180\text{ mm}$ 的燃烧装置替换。

A.2.2 燃烧试验箱：应设有加工好的配合孔，作为燃料导管的入口，箱子应设有可调节装置，确保试件处在适当位置，在箱子上部装有带抽风机的烟罩，箱体顶部排烟出口处风速为 $0.2\text{ m/s} \pm 0.1\text{ m/s}$ ，且应以不引起火焰燃烧变化为前提，否则试验时应关闭抽风机，见图 A.4。也可在箱体内合适的角度放置镜片辅助观察视线侧面和背面的燃烧情况。

单位为毫米

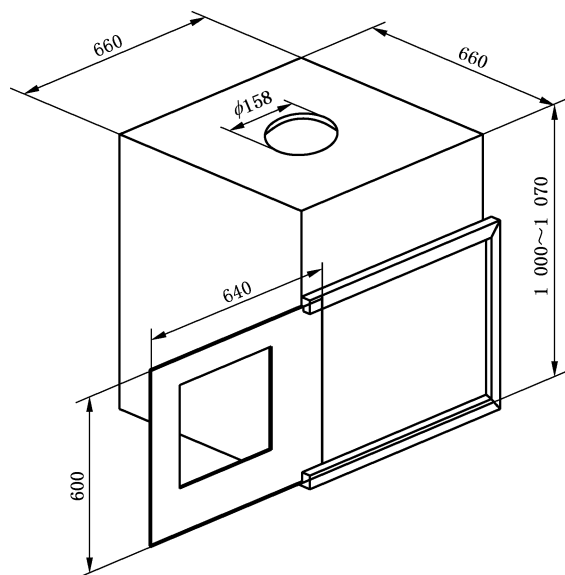


图 A.4 燃烧试验箱示意图

- A.2.3 计时装置:最小分度值为 0.01 s 的秒表或其他装置。
- A.2.4 试件支架:见图 A.5,宽度尺寸根据夹持试样的厚度进行调整。

单位为毫米

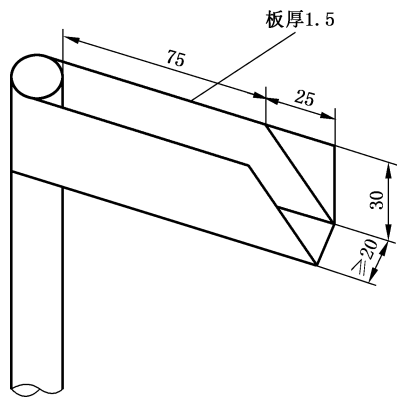


图 A.5 喷灯燃烧试验支架示意图

A.3 试验步骤

- A.3.1 酒精喷灯的操作和维修按设备规定进行。
- A.3.2 试验时,将试件插入支架,喷灯与试件的相对位置应符合图 A.6 的规定,即试件应水平放置,其低端离喷灯喷火口中心为 50 mm,喷灯垂直放置。

单位为毫米

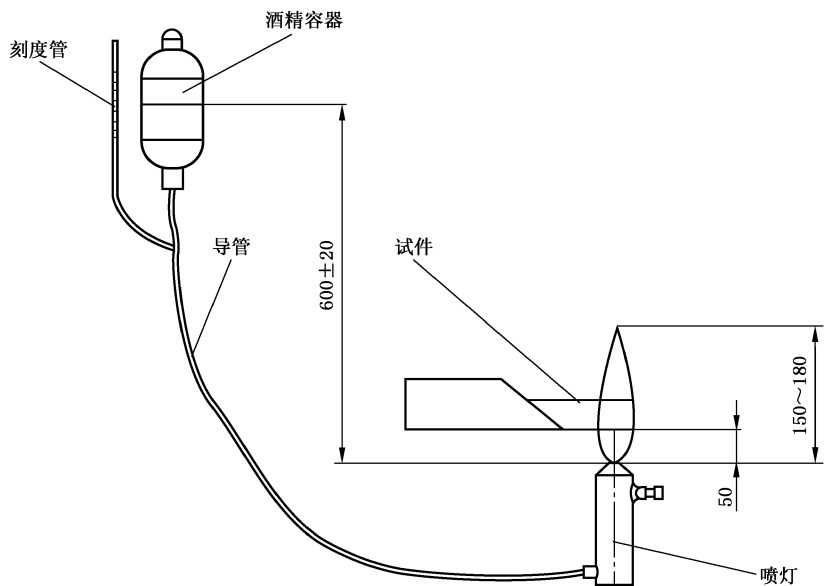


图 A.6 试件燃烧位置示意图(以酒精喷灯为例)

A.3.3 试验在弱光下的燃烧箱内进行,点燃喷灯,调整其火焰高度为 150 mm~180 mm,在喷灯喷火口中心 50 mm 处的火焰温度应为 $960\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。火焰温度可通过一根直径为 $0.7\text{ mm} \pm 0.01\text{ mm}$ 、长约 100 mm 的裸铜丝来测定,火焰稳定后,测定温度时将裸铜丝保持在离喷火口如图 A.6 所示的高度为 50 mm 处,若在 6 s 内能熔断裸铜丝,则为达到火焰温度。也可采用精度不小于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的测温装置测量,1 min 内火焰温度应达到 $960\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.4 试验时试件周围的空气流动应尽量小,以不影响燃着试件的火焰为准。

A.3.5 若是使用酒精喷灯,试验时容器内的燃料液面高度应保持在距离酒精喷灯中心 600 mm ± 20 mm 范围内,见图 A.6。

A.3.6 试件位于火焰中央,其前缘与火焰外缘一致。

A.3.7 试件应垂直于燃烧箱的门,以便观察到试件的两面。

A.3.8 试验时将试件放在火焰中燃烧 30 s 后,移走未熄灭的酒精喷灯,从该时起测量试件上的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间。

A.4 结果表述

应记录和计算下列试验结果:

- a) 记录各试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值,结果取各自的最大值;
- b) 具有完整覆盖层试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- c) 剥去覆盖层试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- d) 耳槽试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- e) 当出现有焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭;无焰燃烧时间记录为:无法确认;
- f) 当出现无焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭。

附 录 B
(规范性)
输送带滚筒摩擦试验方法

B.1 试件制备

试件应在离输送带边缘不少于 50 mm 处用刀割取,选择的样块应相对洁净、无明显的裂纹等破损。每件试件的长度不小于 950 mm(沿输送带纵向方向),宽 150 mm,试件数量为 6 块。

B.2 仪器、设备

B.2.1 钢滚筒:由 20 或 45 牌号钢制作,表面硬度应不低于 200HB,表面粗糙度不大于 $Ra 12.5$,不应镀层。滚筒长 355 ± 1 mm,外径为 $210^{+1.0}_0$ mm,应装在水平轴上,并在负载的条件下以 $200 \text{ r/min} \pm 5 \text{ r/min}$ 的转速旋转,滚筒在全长范围内直径变化不应超过 1 mm。目视判断应光亮,手感平滑。当滚筒表面有深度大于 1 mm 的缺陷时,应及时更换。钢滚筒示意图见图 B.1。

单位为毫米

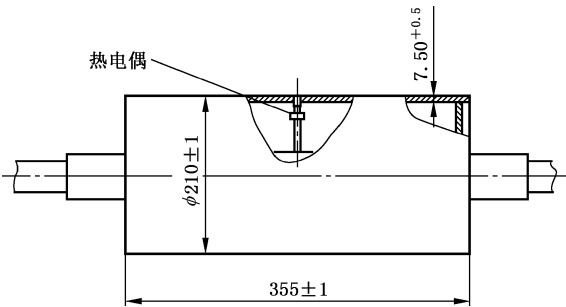


图 B.1 钢滚筒示意图

B.2.2 张紧装置:试件在滚筒摩擦试验台(见图 B.2)上,下边水平安装,绕滚筒 180° (对于强度等级 4 000 N/mm 及以上高强度钢丝绳带,可采用绕滚筒 135°),上边用夹持器固定,下边通过张紧装置(可参考图 B.2 加载方式或其他合理结构)对试件施加拉力。

单位为毫米

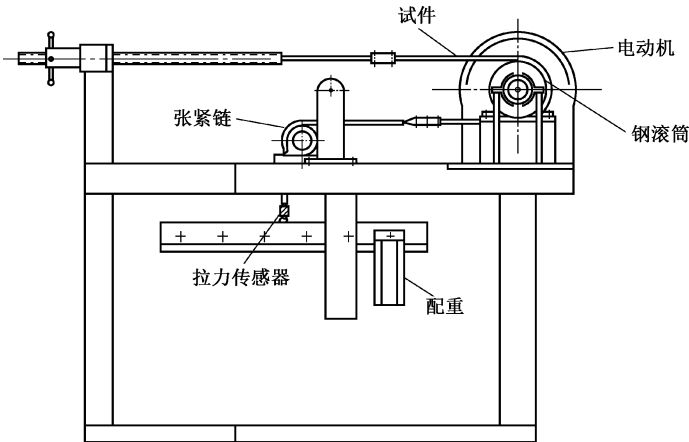


图 B.2 滚筒摩擦试验台结构示意图

B.2.3 微型鼓风机:工作电压为 220 V,功率 25 W。其通过 21 个孔径为 6 mm 的多孔管(每孔间距 13 mm,管子内径 40 mm)产生一空气流。空气流的流速 v 为 $2.0 \text{ m/s} \pm 0.1 \text{ m/s}$,空气流的温度不应低于 5°C 。

B.2.4 风速表:准确度为 0.1 m/s ,测量范围为 $0 \text{ m/s} \sim 25 \text{ m/s}$ 。

B.2.5 测温装置:采用装于滚筒中部的热电偶测量滚筒表面温度,热电偶顶部平面与滚筒表面在一个面上,但不应低于 0.5 mm。安装位置见图 B.1。

B.2.6 除烟抽风系统:在距滚筒中心 600 mm 高度处所产生的风流速度,不应超过 0.5 m/s 。

B.3 试验步骤

B.3.1 每次试验以前,滚筒表面应擦净,除去锈迹或黏附物,滚筒用目视判断应光亮,手感应平滑,任何一次试验开始前,滚筒温度应不超过 40°C ,环境温度应不小于 0°C 。

B.3.2 试件表面应清洁干净,应避免油污等影响试验值的物质存在。

B.3.3 常规共进行 6 次试验。先将上下覆盖层两面分别与滚筒接触,在静止和流动空气中各做 1 次试验。对第一批试验获得最差结果的面,再分别在静止和流动空气中各进行 1 次试验。对于花纹面带,只对非花纹面在静止和流动空气中各做 2 次试验。

B.3.4 在静止空气中试验(关闭微型鼓风机):试件按 B.2.2 将一端刚性固定,另一端与张紧装置连接(见图 B.2),初始施加张力 343 N,滚筒以 $200 \text{ r/min} \pm 5 \text{ r/min}$ 的转速,朝着离开试件固定端的方向转动。

B.3.5 试验张力与时间按以下规定执行:

- a) 对整芯带进行试验时,试验期间张力始终为 343 N,在试验过程中若试件在 60 min 内断裂,即停止试验,若未断裂继续试验至 60 min 停止;
- b) 对叠层带进行试验时,试验张力为 343 N,若试件在 60 min 内未断裂,则应将配重从 343 N 递增到 686 N,以后配重的递增按每隔 30 min 增加 343 N,配重一直加到 1 715 N,试验至叠层带断裂为止;
- c) 对芳纶带、钢丝绳带进行试验时,试验期间张力始终为 343 N,试验至 60 min 停止。

B.3.6 在流动空气中试验(开动微型鼓风机):在 B.2.3 所描述的空气流中按 B.3.4 的试验程序进行重复试验。

B.3.7 观察有无燃烧现象:在试验过程中,应随时观察试件是否出现有焰燃烧或无焰燃烧现象。试验进行到规定的终止条件时,应立即停止滚筒转动,并及时取下试件,继续观察是否产生有焰燃烧或无焰燃烧现象。

B.4 结果表述

应记录和计算试验结果:

- a) 每次试验中有无燃烧现象发生;
- b) 每次试验中滚筒表面最高温度;
- c) 试件自试验开始至超过 325°C 的时间或未达 325°C 的断裂时间。

附录 C

(规范性)

输送带巷道丙烷燃烧试验方法

C.1 试件制备

C.1.1 试样应从离输送带边部至少 50 mm 的部位裁取,选择的样块应相对洁净、无明显的裂纹等破损。对于上、下覆盖层厚度相等的输送带,应从待测输送带上切取两块长 1 500 mm、宽 230 mm 的纵向试样;对于上、下覆盖层厚度不同的输送带,应切取 3 块试样。

C.1.2 为使试样能固定于试验台上,需用 8 mm 直径的钻头按如下方式在试样上打 6 个孔:

- a) 其中 4 个孔分别位于距试样边界 50 mm 的 2 条直线与距试样前端 50 mm 及后端 50 mm 的直线的 4 个交点上;
- b) 另外 2 个孔位于距试样边界 20 mm 的 2 条直线与距试样前端 330 mm 的直线的 2 个交点上。

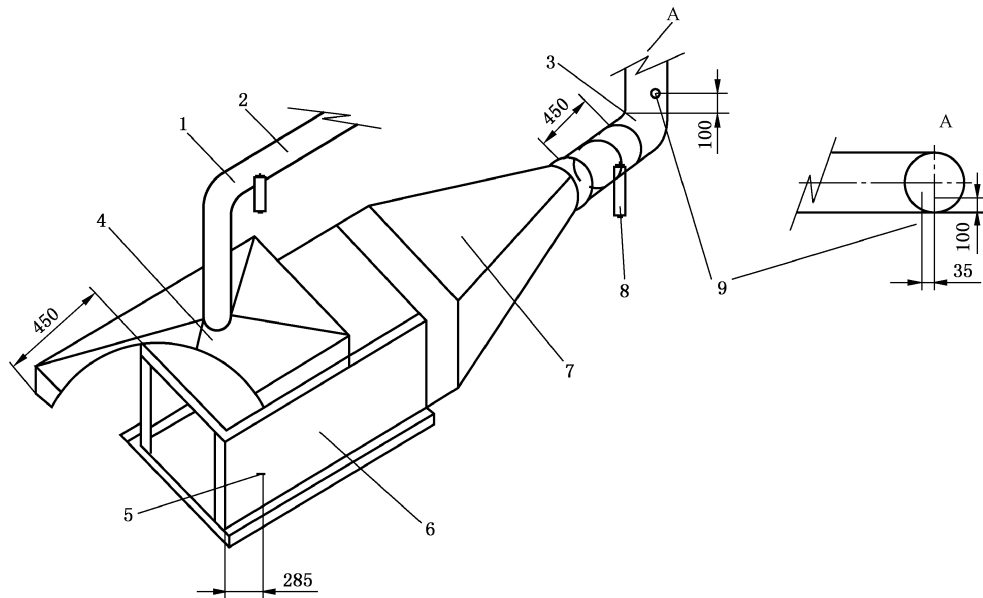
C.1.3 将试样放置于试验台上并用 25 号铁丝通过 6 个钻孔将其固定在框架上。此外,另用 2 根铁丝将试样牢牢地捆在框架上,其中一根位于距试样前端 100 mm 的位置上,另一根位于距试样前端 250 mm 的位置上。

C.2 装置和设备

C.2.1 巷道

巷道由一个外壁采用 25 mm 厚的难熔材料建造的燃烧室组成,其入口尺寸为 460 mm×460 mm,长度为 1 676 mm,该燃烧室通过一壁厚为 1.5 mm 的不锈钢圆锥连接器与直径 300 mm 的排气管相连。抽风机应安置在排风管后,使空气从巷道中通过,其中空气的流速由排气控制阀来控制。丙烷燃烧用巷道如图 C.1 所示。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——排气控制阀；
- 2——直径 150 mm 排气管；
- 3——直径 300 mm 排气管；
- 4——排气罩；
- 5——风速计安装位置；
- 6——试验腔室(由壁厚为 25 mm 的难熔材料建造)；
- 7——锥形通风部件；
- 8——排气控制阀；
- 9——热电偶。

a) 轴测图

图 C.1 丙烷燃烧用巷道

单位为毫米

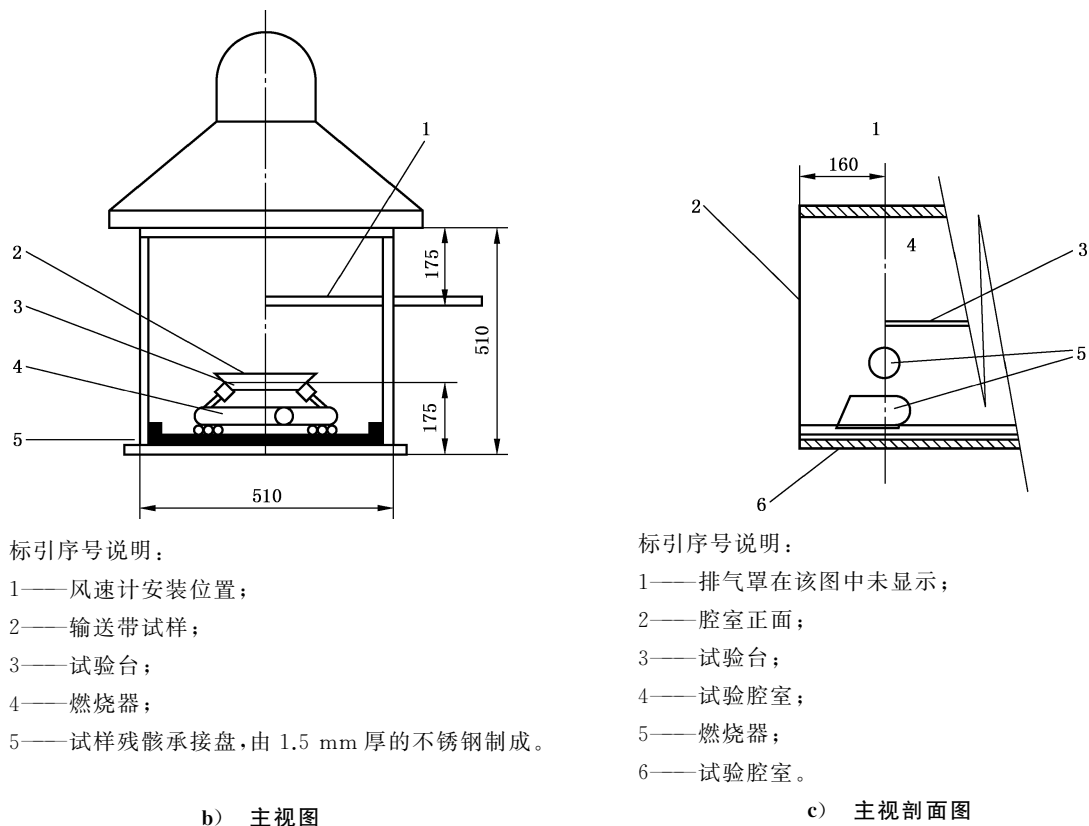


图 C.1 丙烷燃烧用巷道 (续)

C.2.2 排气罩

由厚度为 1.5 mm 的不锈钢材质制造，安装于燃烧室的正上方用于抽吸在试验过程中有可能从燃烧室入口处逃逸出来的烟气。

C.2.3 支架

用于安放固定输送带样品。该试验台长 1 500 mm、宽 220 mm、高 160 mm。由直径为 10 mm 的钢棒构成。同时它有可将输送带样品用线固定在其上的穿线环。如图 C.2 所示。

单位为毫米

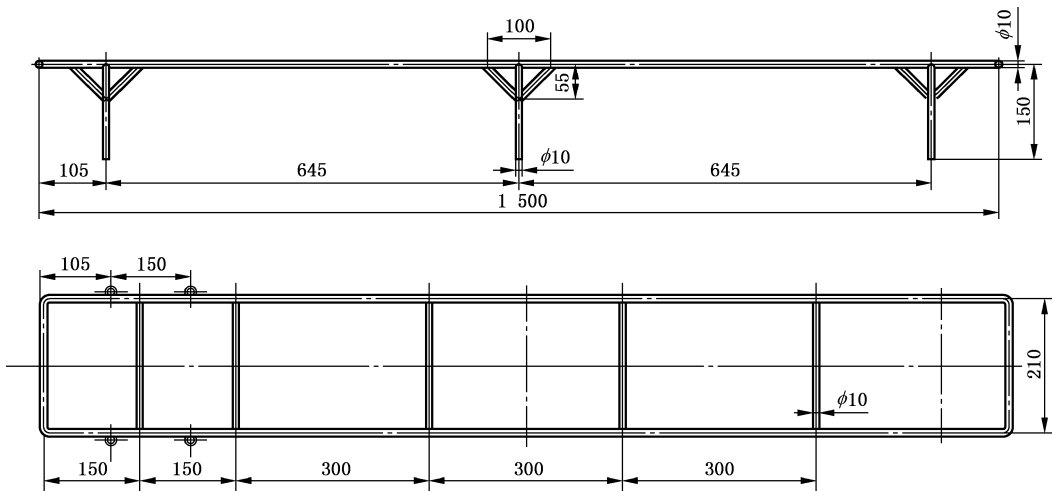
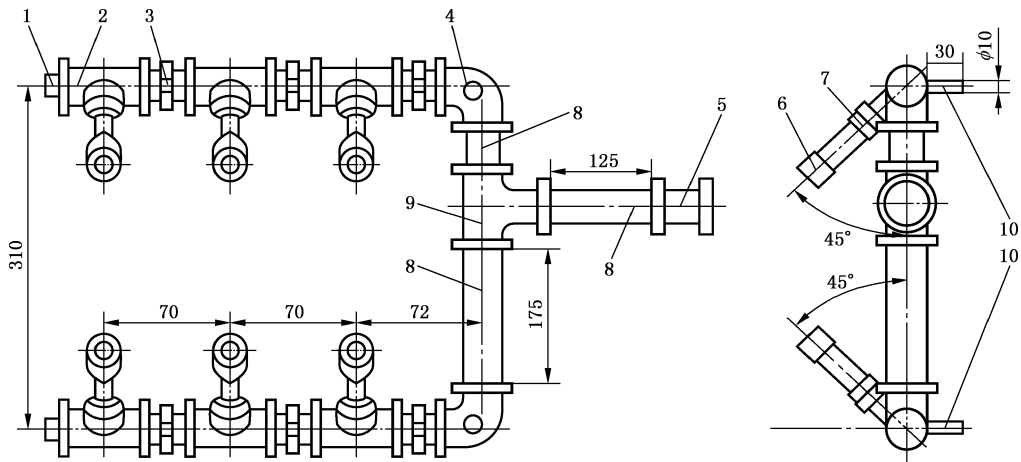


图 C.2 丙烷燃烧试验用支架

C.2.4 丙烷燃烧器

燃烧器由 6 个燃烧喷射器组成,尺寸如图 C.3 所示,以两排(每排 3 个)的布置方式安装在框架上,其中喷射头相对于水平面向内倾斜 45°(如图 C.4 所示),试验时将其置于试样下面。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1 —— 实心插栓;
- 2 —— 变径 T 型管;
- 3 —— 连接螺母;
- 4 —— 90°弯头;
- 5 —— 插口;
- 6 —— 丙烷燃烧器;
- 7 —— 变径衬套;
- 8 —— 1/2 标准管;
- 9 —— 等径 T 型管;
- 10 —— 焊接在 2 和 4 部位下面的多个由低碳钢材料制成的脚。

图 C.3 丙烷燃烧器装配

单位为毫米

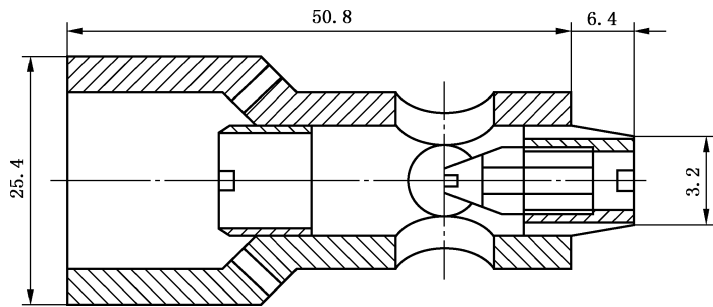


图 C.4 燃烧器喷射头

C.2.5 燃料

为纯度不低于 95% 的罐装丙烷气体。它通过流量计向燃烧器供应稳定的气流，其中试验中所要消耗的燃气量为 $565\text{ g} \pm 10\text{ g}$ 。

C.2.6 称重装置

该装置用于称量试验前后输送带样品和丙烷气瓶的质量，其准确度不小于 5 g。

C.2.7 风速计

该仪器应安放在距燃烧室地面 310 mm 和燃烧室入口 285 mm 处的中心线上。

C.2.8 K-型热电偶

该仪器应安装在排风管道中，并与记录装置相连。

C.2.9 记录装置

该装置用于测量温度，应至少每分钟测量 6 次。

C.2.10 计时器

用于记录时间，最小分度不小于 1 s 的器具。

C.3 试样与燃烧器的安装

C.3.1 将试验台置于燃烧室中心处并使试样前端距燃烧室入口处为 160 mm。

C.3.2 将燃烧器置于试验台底下中心处并使试样前端与第一排燃烧喷射器位于同一直线上。

C.4 试验初始温度

试验开始时的巷道环境温度应保持在 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

注：试验期间，在巷道内所释放的大量热量会影响后续试验。因此，每次试验之前对巷道内的环境温度进行冷却，一般冷却 3 h 以上，必要时可采取吹风或其他降温方式。

C.5 试验次数

C.5.1 对上、下覆盖层厚度均相等的输送带，上下覆盖层分别向上进行 1 次试验。

C.5.2 对上、下覆盖层厚度不等的输送带，进行如下 3 次试验：

- a) 先取试样将其上覆盖层面向上进行试验；
- b) 再取试样将其上覆盖层面向下进行试验；
- c) 随后取第三块试样对 a) 和 b) 试验中结果较差的那一面再进行一次试验。

C.6 试验步骤

C.6.1 试样应在温度为 0℃～40℃ 的干燥环境中平整放置 24 h。

C.6.2 试验前,应对试样和丙烷气钢瓶称重,称重器具误差不小于 10 g。

C.6.3 通过安装于距燃烧室地面 310 mm 和燃烧室入口 285 mm 处的中心线位置上的风速计将空气流速控制在 $1.0 \text{ m/s} \pm 0.05 \text{ m/s}$ 。

C.6.4 记录 2 min～5 min 之间排出空气的温度以便得出巷道空气温度。

C.6.5 将丙烷气流量设置为 350 L/h,并点燃。开启计时器,随后将丙烷气的流量调整至 $(345 \pm 5) \text{ L/h}$ 。

C.6.6 计时到 50 min 后,关掉丙烷气并使试验台与试样能冷却。当火焰开始蔓延并危及人或设备时,应立即中止试验。

C.6.7 试验结束后,重新称量丙烷气钢瓶并确定试验中丙烷气的消耗量为 $565 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$ 。

如果不到或者超出,应相应调整流量并重做试验。

C.6.8 去试移验台上所有剩余的试样并使试验台冷却至巷道环境温度。去除输送带上任何易碎物质后对其进行称量。

C.7 试验中止

C.7.1 正常中止

在试样和燃烧残骸上的所有火焰熄灭之后,等待 10 min 以上,则试验应该中止并且视为正常中止。

C.7.2 提前中止

任何出于安全因素而中止的试验应被视为提前中止并应记录于试验报告中。

C.8 试样损毁程度判定

对试样的每一面自试样后端算起的未损毁长度进行测量。

试样上试验前没有而试验后出现的裂缝或起泡直径大于 2 cm 等损坏应视为烧坏。记录两次测量长度的较小值作为最短未损毁长度。

C.9 上升温度值

对试验中所测得的任一分钟内温度减去巷道环境温度后计算最大温度上升值,此值作为最大平均温度上升值。

C.10 输送带烧坏长度的计算

通过试验前后对输送带质量的测量按公式(C.1)来计算试验中所烧坏的输送带长度。

$$L_{\text{质量}} = \frac{m_{\text{前}} - m_{\text{后}}}{m_{\text{前}}} \times 1\,500 \quad \dots\dots\dots (\text{C.1})$$

式中:

$L_{\text{质量}}$ ——以质量形式表示的损毁长度,单位为毫米(mm);

$m_{\text{前}}$ ——试验前的样品质量,单位为千克(kg);

$m_{\text{后}}$ ——试验后的样品质量,单位为千克(kg)。

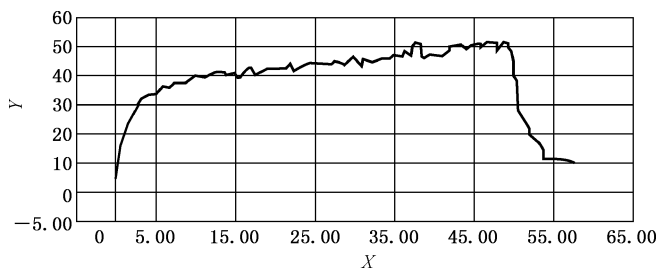
C.11 排气温度规范

C.11.1 出现以下情况执行 C.11.2：

- a) 巷道在第一次使用前；
- b) 对于刚经过维修的巷道；
- c) 周期性地检查保证巷道内部环境没有发生突发变化。

C.11.2 在没有试样存在的情况下，开启试验巷道，同时打开丙烷气并以每 50 min 消耗 565 g±10 g 的供气流量供入巷道。在整个试验过程中，从排风管道中测得的燃烧丙烷气的温度应高于试验开始前的环境温度 50℃±5℃。

以试验时间为横坐标、丙烷气温度为纵坐标绘制曲线，并保证上升温度应符合图 C.5 中所示的曲线。



标引序号说明：
X——时间，单位为分(min)；
Y——温度，单位为摄氏度(℃)。

图 C.5 典型排气温度校准曲线

C.12 结果表述

试验报告结果表示应包含以下内容：

- a) 试验日期；
- b) 受测试输送带的型号及编号；
- c) 每个受测试样的最小未损坏长度；
- d) 最大平均上升温度值；
- e) 丙烷气消耗量；
- f) 任何发生于正常试验步骤之外的情况，包括试验是否提前中止。

附 录 D

(规范性)

管材及非金属管件喷灯燃烧试验方法

D.1 试件制备

D.1.1 公称直径大于或等于 50 mm 的硬管材及非金属管件

D.1.1.1 准备一根长度不小于 600 mm 的具有代表性的管材。试件应从距该管材端部至少 50 mm 处的地方截取,选择的试件应相对洁净、无明显的裂纹等破损。非金属管件则从非连接台阶的任意部位截取。

D.1.1.2 试件数量为 6 件。对于公称直径不大于 250 mm 的管材与管件,试件取宽为 25 mm 的圆环;对于公称直径大于 250 mm 的管材与管件,试件取宽为 25 mm、弧长 300 mm 的圆弧。

D.1.1.3 试件表面应平整、光滑,无机械损伤、气孔、龟裂及杂质等缺陷,并且圆环的两个端面应尽量切割平整并与纵向轴线垂直。

D.1.2 橡胶和塑料软管及公称直径 50 mm 以下的硬管材及非金属管件

准备长度不小于 305 mm 的管材,数量为 6 件。试件应从距该管材端部至少 50 mm 处的地方截取。需要测试非金属管件时,则应取不小于 305 mm 且包含管件的对称管段。

D.2 仪器和设备

应符合 A.2.1~A.2.3 的规定,支架应能保持试样满足试验要求的放置方式。

D.3 试验步骤

D.3.1 试验应在便于观察试验现象的环境下进行,对公称直径不小于 50 mm 的硬管材与管件,喷灯与试件的位置应符合图 D.1 的规定;对软管及公称直径小于 50 mm 的硬管材与管件,喷灯与试件的位置应符合图 D.2 的规定,测试管件时候,管件应位于燃烧区域中。样品下端面与喷灯燃烧器间的距离为 $50\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$,若是酒精喷灯其酒精容器内燃料液面与酒精喷灯口的垂直距离为 $600\text{ mm}\pm 20\text{ mm}$ 。

单位为毫米

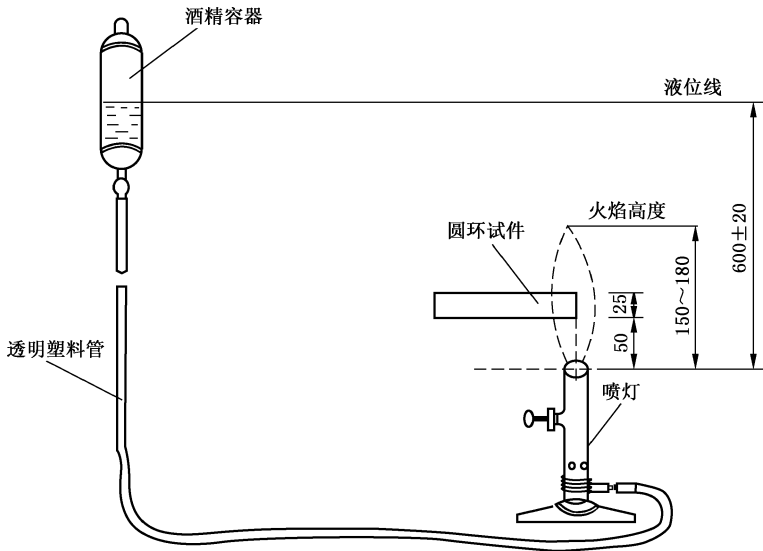
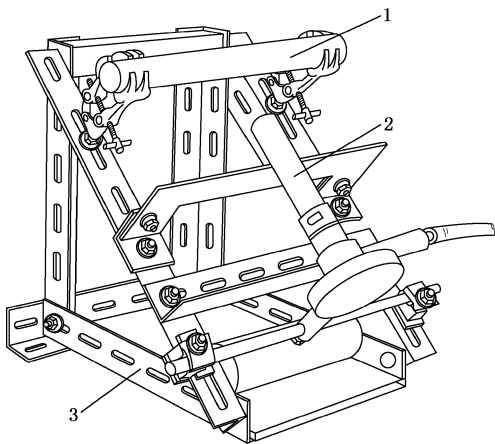


图 D.1 圆环试件燃烧位置示意图



标引序号说明：

- 1——软管及公称直径小于 50 mm 的硬管；
- 2——喷灯；
- 3——支架。

图 D.2 管状试件燃烧位置示意图

- D.3.2 喷灯的火焰长度、温度应符合 A.3.3 的要求。
- D.3.3 试验时应避免影响试验结果的空气流动。
- D.3.4 当试件为圆环时，其喷灯燃烧部位为环处；当试件为圆弧时，其喷灯燃烧部位为圆弧中部。
- D.3.5 燃烧试件的时间为 30 s。
- D.3.6 按规定时间将喷灯移开，测定并记录试件有焰燃烧和无焰燃烧续燃时间。在试验过程中应随时观察每一试件的变化过程，直至试件上任何有焰和无焰燃烧熄灭为止。

D.4 结果表述

应记录和计算下列试验结果：

- a) 记录各试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值,结果取最大值;
- b) 有焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- c) 无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- d) 对于橡胶管,应记录 6 组试件的有焰和无焰燃烧时间单值,计算算术平均值;
- e) 当出现有焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭,无焰燃烧时间无法确认;
- f) 当出现无焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭。

附录 E

(规范性)

其他制品喷灯和酒精灯燃烧试验方法

E.1 喷灯燃烧试验方法

E.1.1 试件制备

试件尺寸和数量要求如下。

- 试件切割可在任意有代表性的位置进行,选择的试件应相对洁净、无明显的裂纹等破损。仲裁试验时应尽可能在距制品边缘 50 mm 处进行。
- 试件数量为 6 条,优先采用制品本体裁切,长度不小于 300 mm、宽度为 50 mm $\pm$ 1mm、厚度为制品本体厚度,厚度大于 10mm 的也可制作成 5 mm~10 mm;当制品宽度小于 50mm 时,制品宽度即为试件宽度;异型材料可采用生产原材料制作,或粉碎后制样的方式制作成长度不小于 300 mm、宽度为 50 mm $\pm$ 1 mm、厚度为 5 mm~10 mm 的试件,异性涂覆层材料可涂覆在 5 mm 以上的钢板上制样,制样工艺条件应参考制品制作工艺进行并备注;对于易受热蜷曲、扭转的制品,试件宽度应为 76 mm,当制品宽度小于 76 mm 时,制品宽度即为试件宽度。
- 对水槽制品或其他非可燃性液体容器,截取 6 个试件。试件尺寸 125 mm $\times$ 13 mm。在试件两端 25mm 处做好标线。
- 对非金属锚杆或非金属拉挤件制品,从试件上直接截取 6 个 360 mm 的杆体。

E.1.2 试验仪器和设备

试验仪器和设备应符合 A.2.1~A.2.3 的规定,支架应能保持试样满足试验夹持要求。

E.1.3 试验步骤

具体过程如下所列。

- 试验应在弱光下进行,喷灯与试件的位置应符合图 E.1 的要求,试件应垂直吊挂,并在试件宽面上距点火端 250 mm 处,划一条标记线。
- 对于易受热蜷曲、扭转的制品,试件宽度两边的夹持距离均为 13 mm;当制品宽度小于 76 mm 时,应优先保证夹持区间试件宽度接近 50 mm,试件宽度两边的夹持距离最小为 2 mm;夹持方式参考图 E.2。
- 喷灯的火焰长度温度应符合 A.3.3 的要求。
- 试件应垂直于燃烧箱的门,也可在箱体内侧增加一面镜子帮助观察试件背面的燃烧和火星情况。试验时应避免影响试验结果的空气流动,燃烧位置周围风速应小于 0.2 m/s。
- 试验时把试件放在火焰中燃烧,燃烧试件的时间与试件的厚薄、软硬程度有关,以燃着试件为准,一般最短不少于 5 s,最长不超过 60 s;对于玻璃钢制品燃烧时间为 10 s;对于塑料防护网、塑料编织布、水袋、风筒等受热易收缩的制品或薄膜、薄布层试件,最短不少于 5 s,最长不超过 10 s。试件燃着后,移走未熄灭的喷灯。
- 从喷灯移开开始,测定并记录试件及滴落物的有焰燃烧和无焰燃烧续燃时间。
- 对水槽试样,则将试件固定在试验架上,试件的纵轴保持水平,横轴与水平面成 45°倾角,使火焰与试件的自由端接触燃烧 30 s,共进行 10 个试件的试验,记录试件自息后的炭化长度。

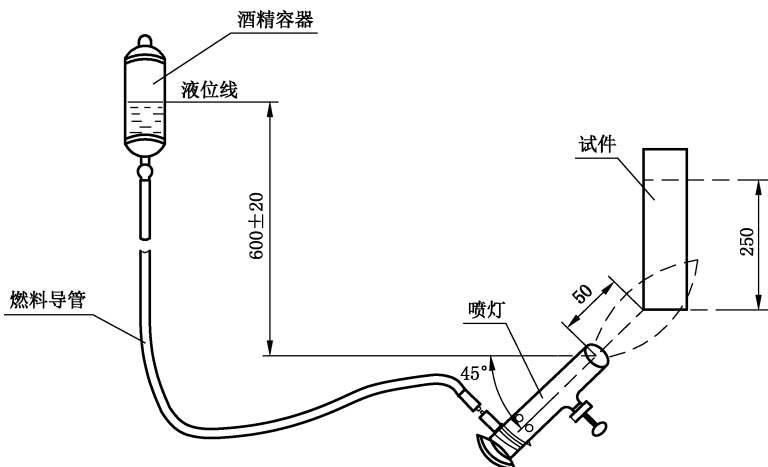


图 E.1 试件燃烧位置示意图(以酒精喷灯为例)

E.1.4 结果表述

应记录和计算下列试验结果：

- 记录各试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值,结果取最大值；
- 有焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位；
- 无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位；
- 记录扩展长度数值(若需要),取最大扩展长度数值为结果；
- 当出现有焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭,无焰燃烧时间无法确认；
- 当出现无焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭。

E.2 酒精灯燃烧性能试验

E.2.1 试件制备

按照 E.1.1 的要求进行试件制备。

E.2.2 试验步骤

具体过程如下所列。

- 在试件宽面上距点火端 250 mm 处,划一条标记线。
- 将试件固定悬挂在酒精灯正上方,当试件产生滴落物影响到试验结果时,酒精灯应倾斜 20° ,试件下端到酒精灯头中心的垂直距离为 19 mm。
- 对厚度小于 3 mm 且易于受热蜷曲、扭转的制品,试件宽度两边的夹持距离均为 13 mm;当制品宽度小于 76 mm 时,应优先保证夹持区间试件宽度接近 50 mm,试件宽度两边的夹持距离最小为 2 mm;夹持方式参考图示 E.2。
- 试验在弱光下的燃烧箱内进行,点燃酒精灯,火焰高度应不小于 32 mm。
- 试件应垂直于燃烧箱的门,以便观察到试件的两面。试验时应避免影响试验结果的空气流动。
- 试验时把试件放在火焰中燃烧,燃烧试件的时间与试件的厚薄、软硬程度有关,以燃着试件为准,一般最短不少于 5 s,最长不超过 90 s;对于塑料防护网、塑料编织布、水袋、风筒等受热易收缩的制品或薄膜、薄布层试件,最短不少于 5 s,最长不超过 20 s。试件燃着后,移走未熄灭

的酒精灯。

g) 从酒精灯移开开始,测定并记录试件及滴落物的有焰燃烧和无焰燃烧续燃时间。

单位为毫米

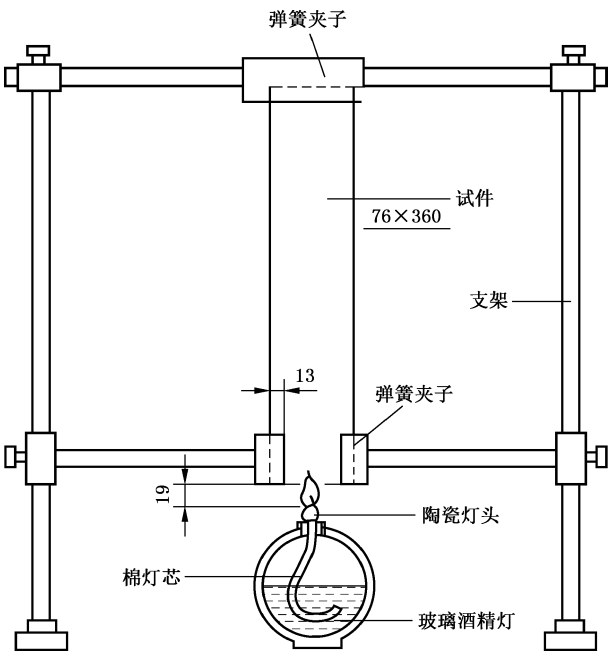


图 E.2 酒精灯燃烧试验的试件燃烧位置示意图

E.2.3 结果表述

应记录和计算下列试验结果:

- a) 记录各试件及滴落物的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值,结果取最大值;
- b) 记录各试件的火焰扩展长度(即燃烧后试样破坏或炭化的最大长度),结果取最大值;
- c) 试件及滴落物的有焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- d) 试件及滴落物的无焰燃烧时间的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- e) 记录扩展长度数值(若需要),取最大扩展长度数值为结果;
- f) 当出现有焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录为:大于 120 s 仍未熄灭,无焰燃烧时间无法确认;
- g) 当出现无焰燃烧时间大于 120 s 时,可提前终止测试,测试记录:大于 120 s 仍未熄灭。

附 录 F
(规范性)
输送带抗静电性试验方法

F.1 试件制备

F.1.1 试件尺寸和数量

试件应是从完整的输送带上切下,长度和宽度不小于 300 mm,厚度为输送带的全厚度。试件数量为 3 块。

F.1.2 试件的外观质量

试件应无明显裂纹、气泡和机械杂质等缺陷。

F.1.3 试件的清洁

用蘸有蒸馏水的干净绸布或纱布擦洗试件后,用洁净的干布片将试件擦干,放置在室温下干燥处或测试环境中 24 h 以上,仲裁时应在测试环境中进行处置。

F.1.4 试件的预处理

试验前,将试件放置在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $65\% \pm 5\%$ 的环境中至少 2 h。

F.1.5 电极放置

对于表面平滑输送带,用导电液(膏)涂抹电极的测试基面,导电液不宜过厚或产生较明显的流动。对于花纹面带或表面凹凸不平的输送带可按如下步骤操作。

- a) 使用厚度 $0.06\text{ mm} \sim 0.1\text{ mm}$ 的柔性金属箔电极(铝箔、锡箔或铜箔),推荐使用厚度约 $56\text{ }\mu\text{m}$ 、每千克表面积约 25 m^2 或者厚度约 $76\text{ }\mu\text{m}$ 、每千克表面积约 18 m^2 的电极。
- b) 在试样试验区域涂刷导电液(涂胶区域俯视图见图 F.1),然后再在其上安放柔性电极。制作的电极使用后形成的环形区域平面与电极基面应该一样大。涂刷导电液时应使涂刷区域的尺寸与柔性电极的下表面尺寸相一致。

单位为毫米

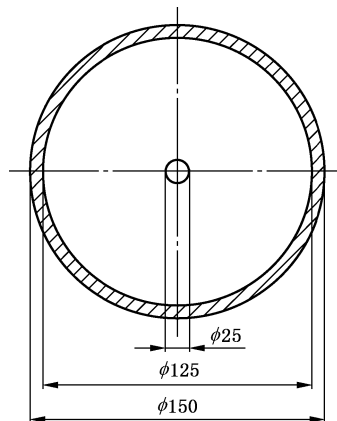


图 F.1 涂胶区域俯视图

- c) 用手指或软布团按压安放在试样上涂有接触液区域的柔性电极。如果试样表面凹凸不平,通过按压时柔性电极与凹处贴紧。涂到欲安放箔状电极区域以外的区域上的导电液,可用软布将其擦去。
- d) 在柔性电极区域对应放置测试用电极。

F.2 导电液(膏)

采用导电液(膏)的要求如下:

- a) 若采用导电液,其成分为:

相对分子质量为 600 的无水聚乙二醇	800 mg/g
软皂(药物品级)	1 mg/g
氯化钾	10 mg/g
水	200 mg/g
- b) 若采用导电膏,其表面电阻应不大于 $1 \times 10^4 \Omega$ 。

F.3 仪器、设备

F.3.1 表面电阻测试仪:测量范围至少为 $1 \times 10^3 \Omega \sim 1 \times 10^{10} \Omega$,测量误差 $\pm 10\%$ 以内,直流电源电压 50 V~500 V,宜采用准确度 1.5 级,电压选择以在试件中的电能消耗不大于 1 W 为前提,宜选择 100 V。

F.3.2 大电极:用黄铜圆柱及同心圆环各一个作电极,尺寸如图 F.2 所示,其中内电极的基面为圆形,最小质量为 115 g,外电极的基面为环形,最小质量为 900 g,两电极的基面应磨平抛光,用 2 根外包绝缘导线分别连接到每个电极上。

单位为毫米

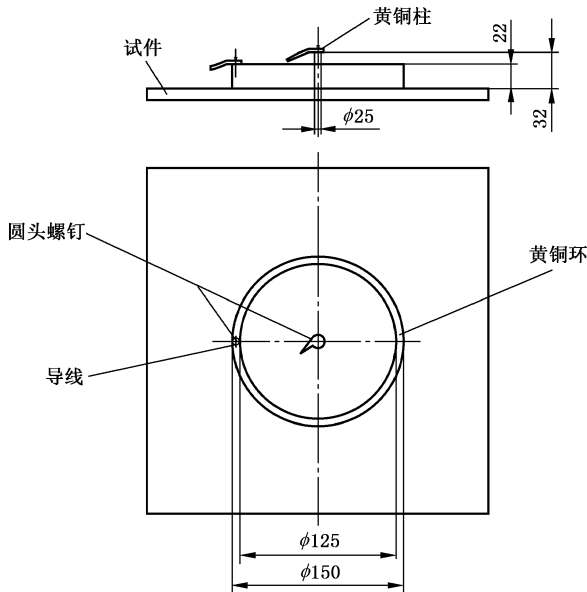


图 F.2 大电极尺寸示意图

F.4 测定条件与步骤

F.4.1 测定条件

- F.4.1.1 试验电压: 100 V $\pm$ 10 V, 50 V $\pm$ 10 V。
- F.4.1.2 试验环境: 温度为 23 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 65% $\pm$ 5%。

F.4.2 试验步骤

将试件放在一块稍大于试件的绝缘平板(表面电阻应大于 $1 \times 10^{11} \Omega$)上,带导电液的电极基面朝下,将其放在试件表面中部位置,若导电液溢出电极外,应用干燥、干净的绸布或纱布擦拭掉。外电极连接到测试仪器的接地端或低压端上,内电极接到高压端上,充电 1 min 后,测量电阻,然后在试件的另一面上再重复上述试验。

注: 试验时避免对试验区域呼吸,以免试件受潮和空气波动过大影响试验结果。

F.5 结果表述

应记录和计算下列测定结果:

- a) 每块试件上、下两个表面的表面电阻单值;
- b) 上表面 3 个表面电阻的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位;
- c) 下表面 3 个表面电阻的算术平均值,取小数点后 2 位,修约至小数点后 1 位。

附录 G

(规范性)

管材及非金属管件抗静电性试验方法

G.1 试件制备

G.1.1 试件尺寸和数量

橡胶与塑料软管的试样长度不少于 300 mm,其他硬管试件长为 1 200 mm,数量为 3 件。对于采用非金属管件的还应制作管材与管件的组合件(以下简称组合件),总长度不少于 1 200 mm,管件位于组合件中部,每种连接类型的组合件数量为 3 件。

非金属托辊管体直接采用管体本体,样品数量为 3 件。

G.1.2 试件的外观质量

试件表面应平整、光滑,无机械损伤、气孔、龟裂及杂质等缺陷。

G.1.3 试件的清洁和预处理

按 F.1.3、F.1.4 执行。

G.2 试验仪器

采用厚度 0.06 mm~0.1 mm 的铝箔、锡箔或铜箔作电极,用 F.2 的导电液(或导电膏)作黏结剂,电极的宽度为 25 mm。

表面电阻测试仪符合 F.3.1 的规定。

G.3 试验条件

按照 F.4.1 执行。

G.4 试验步骤

具体过程如下所列。

- a) 测试管材或组合件外表面电阻时,将两个电极紧密地附着在试件的外壁表面,并遍及试件外壁一周,非金属托辊、橡胶与塑料软管的电极间距为 100 mm,其他硬管两电极间相距 1 000 mm。如果测试管材内表面电阻,则将两个电极紧密地附着在试件内壁表面,并遍及内壁一周,两电极间相距与前述一致(见图 G.1),非金属托辊的电极间距为 100 mm。如果管材直径过小,内表面测量不便,可截取符合电极间距要求的管材,用锥形空心铜环作为测试电极,插入内表面测试。
- b) 对于组合件,测试组合件内外壁间电阻时,将一个电极紧密地附着在组合件一端的外壁表面,并遍及组合件外壁一周,将另一个电极紧密地附着在组合件另一端的内壁表面,并遍及组合件内壁一周,两电极间相距 1 000 mm。
- c) 将试件放在绝缘垫块上,再将两个电极分别用引线接入高阻仪,施加试验电压 1 min 后,测量电阻。每件试件的内、外表面各做一次,对于管材与管件的组合件,应增加一次内外壁间的电阻测试。

注:试验时避免对试验区域呼吸,以免试件受潮和空气波动过大影响试验结果。

单位为毫米

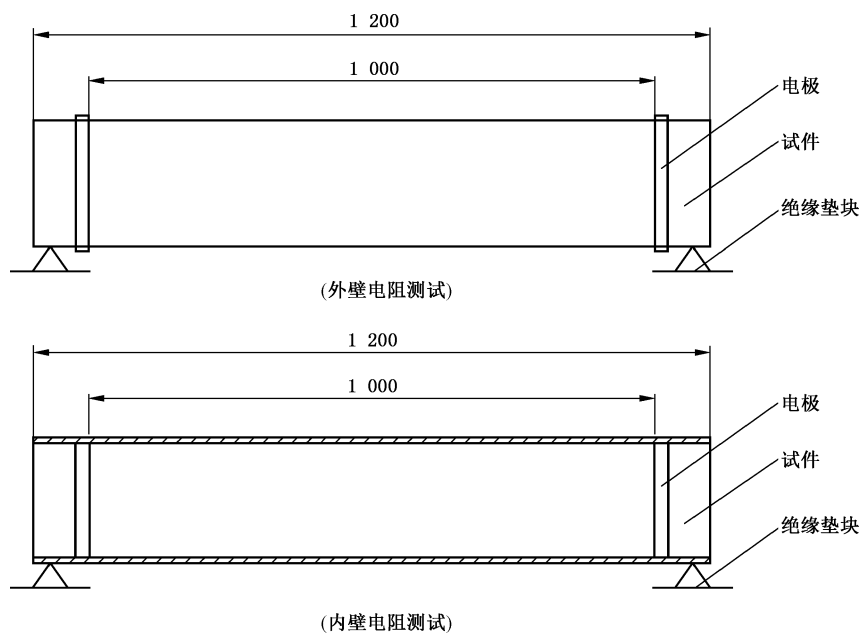


图 G.1 电极尺寸(以硬管测试为例)示意图

G.5 结果表述

应记录和计算下列测定结果：

- 每个试件内表面、外表以及内外壁间的表面电阻单值；
- 内表面的表面电阻的算术平均值，取小数点后 2 位，修约至小数点后 1 位；
- 外表面的表面电阻的算术平均值，取小数点后 2 位，修约至小数点后 1 位；
- 内外壁间的表面电阻的算术平均值，取小数点后 2 位，修约至小数点后 1 位。

附 录 H

(规范性)

其他制品抗静电性试验方法

H.1 试件制备

试件数量为 3 件,优先采用制品本体裁切进行试验,选择的试件应相对洁净、无明显的裂纹等破损。对于试件尺寸不小于 200 mm×200 mm 的使用图 F.2 大电极进行测试;样品尺寸不满足上述要求的,可采用拼接或用生产原材料或粉碎后熔融模压/注塑等方式制样,制样工艺条件应参考制品制作工艺进行并备注,制成尺寸不小于 200 mm×200 mm、厚度为 5 mm~8 mm 的试件或制品本体厚度范围的试件,用图 F.2 大电极进行测试,其中对防护网产品,用图 H.1 的小电极进行测试。

非金属锚杆或非金属拉挤件可直接从试件上截取 6 件 300 mm 长杆体进行测试。

试样的清洁和预处理按照 F.1.3、F.1.4 的规定执行。

单位为毫米

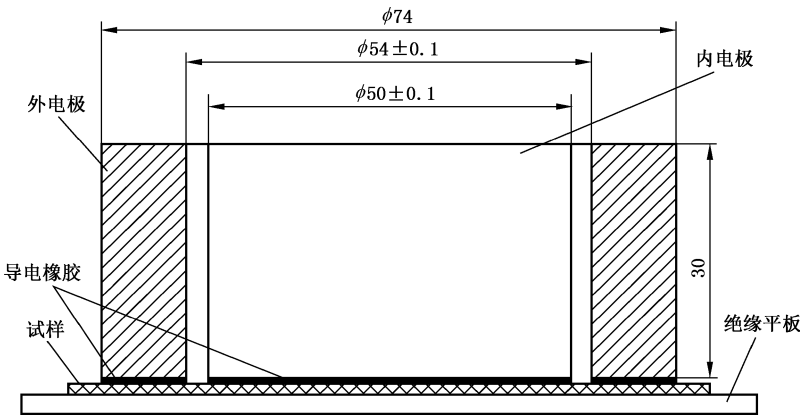


图 H.1 小电极尺寸示意图

H.2 试验仪器

H.2.1 表面电阻测试仪

应符合 F.3.1 的规定。

H.2.2 电极

电极材料和尺寸应符合下列规定:

- a) 大电极,如图 F.2 所示,符合 F.3.2 的规定;
- b) 小电极,如图 H.1 所示,电极采用同轴铜柱和铜环制作;
- c) 非金属锚杆或非金属拉挤件使用的电极按照附录 G 的规定执行。

H.3 试验条件

按照附录 F 的 F.4.1 执行。

H.4 试验步骤

H.4.1 在电极基面均匀涂上导电液(膏),导电液(膏)应不产生影响测试的堆积和明显流动。对于表面较平整的橡胶类软体材质的测试可不进行该操作。

H.4.2 将试件放在一块略大于试件且表面电阻应不小于 $1.0 \times 10^{11} \Omega$ 的绝缘平板上,按下列步骤操作。

- a) 将带导电液(膏)的电极基面放在试件的测试面上,外电极接地连接到测试仪器的低压端上,内电极接在测试仪器的低压端上,加上电压 1 min 后开始测量,在出现测试数值并等待 1 min 后读数,然后在试件的另一面上作同样测试。
- b) 使用柔性电极时,将带导电液(膏)的电极基面贴在试件表面,也可用绝缘胶带等适当方法将电极固定在试件上。外电极接地连接到测试仪器的低压端上,内电极接在测试仪器的低压端上,加上电压 1 min 后,开始测量电阻,在出现测试数值并稳定 1 min 后读数,然后在试件的另一面上作同样测试。
- c) 若试件厚度小于 3 mm,在进行试件另一面的测试前,宜静止 5 min 或徒手接触已测试面释放残余影响电荷后再测试另一面。

H.4.3 非金属锚杆或非金属拉挤件按 G.4 步骤测试,两电极间相距为 100 mm。

H.5 结果表述

记录每次测得的表面电阻数据值,分别计算出上、下表面电阻的算术平均值,结果保留小数点后一位。对于不需要测试的情况应备注明确。

附 录 I
(规范性)
铅、砷限量试验方法

I.1 试剂

分析测试中仅使用确认为分析纯的试剂,所用水应符合 GB/T 6682 中三级水及以上的要求。

I.1.1 硝酸:约为 65%(质量分数)。

I.1.2 硝酸溶液:1:1(体积比)。

I.1.3 硝酸溶液:2:98(体积比)。

I.1.4 过氧化氢:约为 30%(质量分数)。

I.1.5 氢氟酸:约为 40%(质量分数)。

I.1.6 待测元素标准贮备液:质量浓度为 100 mg/L 或 1 000 mg/L。按照 GB/T 602 配制或直接购买有证标准溶液。

I.2 仪器设备

I.2.1 高压密闭微波消解仪,配聚四氟乙烯或其他合适的压力罐。

I.2.2 电感耦合等离子体发射光谱仪,或其他经确认可以达到同样试验精度的等效设备。

I.2.3 低温破碎机。

I.2.4 分析天平:精度不小于 0.1 mg。

I.2.5 容量瓶:50 mL、100 mL 等。

I.2.6 烧杯:50 mL、100 mL 等。

I.2.7 移液管:1 mL、2 mL、5 mL、10 mL 等。

I.2.8 滤膜(适用于水溶液):孔径为 0.45 μm 。

所有的玻璃器皿、样品容器等在使用前都需用硝酸溶液(I.1.2)浸泡 24 h,然后用水彻底清洗并干燥。

I.3 试样的制备

I.3.1 试样分解

从样品上选取具有代表性的非金属部分,分解为不大于 20 mm $\times$ 20 mm 的小样块,总质量不小于 800 mg,再用低温破碎机(I.2.3)将样品研磨成粒径不超过 0.5 mm 的粉末;对厚度小于 0.5 mm 的薄膜类试样,将样品剪至尺寸不大于 5.0 mm $\times$ 5.0 mm 小碎片,总质量不小于 800 mg。

I.3.2 试样消解

称取分解后的试样 0.1 g~0.2 g(精确至 0.1 mg)。将其置于微波消解罐中,依次加入 5 mL 硝酸(I.1.1)、1 mL 氢氟酸(I.1.5)、1.5 mL 过氧化氢(I.1.4)。将消解罐封闭,待反应产生的酸雾散尽后,将消解罐封闭并按照微波消解程序(见表 I.1)进行消解。针对难消解的样品,可重复微波消解程序或延长消解时间,直至样品消解完全。

将消解罐冷却至室温后,将消解溶液转移至 50 mL 的容量瓶中,用少量硝酸洗涤内罐和内盖 3 次,将洗涤液并入容量瓶,用水稀释至刻度线。如果溶液不清亮或有沉淀产生,用 0.45 μm 的滤膜(I.2.8)抽滤,残留的固态物质用 15 mL 硝酸溶液(I.1.3)分 3 次冲洗,所得到的溶液全部合并转移至 50 mL 的塑

料容量瓶中,用水稀释至刻度线。

表 I.1 微波消解参考温度控制程序

步骤	时间 min	温度 ℃
升温 1	5	125
升温 2	10	210
恒温 3	45	210
降温 4	—	—

I.4 测定

I.4.1 通则

使用任一种分析仪器进行测定时,分析者都应按照仪器说明书或操作手册的规定对其进行操作,并在试验报告中注明采用的分析仪器。

I.4.2 标准工作溶液的配制

选用合适的容量瓶(I.2.5)和移液管(I.2.7),用硝酸溶液(I.1.3)逐级稀释待测元素标准贮备液(I.1.6),配制成可供仪器测试的系列标准工作溶液(可根据所使用的仪器及测试样品的情况确定标准工作溶液的浓度范围,使其浓度与样品溶液中的浓度相当)。

I.4.3 校准曲线的建立

调节仪器,将按 I.4.2 配制的标准工作溶液依次导入测试仪器,各类仪器会以各自的特征响应值与其对应浓度的关系建立校准曲线。校正曲线应至少包括 1 个空白样和 5 个标准工作溶液,其线性回归曲线的相关系数应 ≥ 0.995 ;否则应重新制作新的校准曲线。

I.4.4 试验溶液中待测元素含量的测定

在与 I.4.2 相同条件下测量试剂空白溶液和样品溶液。根据工作曲线和消解溶液的谱线强度值,仪器给出消解溶液中待测元素的浓度值。

如果消解溶液中铅和砷的浓度超出校准曲线的线性范围,则应对消解溶液用硝酸溶液(I.1.3)进行适当稀释至校准曲线范围水平后再测定。

I.4.5 结果计算与表示

样品中铅和砷的含量以各元素的质量分数 w 计,数值以毫克每千克(mg/kg)表示,按公式(I.1)进行计算:

$$w = \frac{(\rho_1 - \rho_0) \times V \times F}{m} \dots\dots\dots(I.1)$$

式中:

ρ_1 ——样品消解溶液中铅和砷的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);

ρ_0 ——试剂空白溶液中铅和砷的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);

V ——消解溶液定容体积,单位为毫升(mL);

F ——消解溶液稀释倍数;

m ——试样的质量,单位为克(g)。

进行两次独立的平行测定,同时做空白实验。结果取两次平行测定结果的平均值,并保留 3 位有效数字。

当样品中测定元素含量不大于 100 mg/kg 时,两次平行测定结果差值的绝对值应不超过平均值的 20%。当样品中测定元素含量大于 100 mg/kg 时,两次平行测定结果差值的绝对值应不超过平均值的 10%,否则,应重新分析。

附 录 J
(规范性)
烟气毒性性能试验方法

J.1 总则

试验设备包括一个 GB/T 8323.2 规定的烟雾密度箱。傅里叶变换红外光谱仪(FTIR)取样系统要按照制造商的说明组装和操作。试验设备的两个测量区段,一个用于分析烟雾的比光密度,另一个用于对烟气进行定量或定性分析,要能同时运行。但两个区段要能独立运行两种不同的数据采集程序(FTIR 取样系统和烟密度箱)。

J.2 试验环境

试验设备所处室内无明显气体流动,温度在 15℃~35℃之间,相对湿度为 20%~80%。试验箱放在集烟罩下,试验结束后,集烟罩可将箱内烟雾抽空。试验箱的排气阀与排气扇相连。

J.3 调节和制样

在开始制备试样前,要将样品在温度 $23\text{℃} \pm 2\text{℃}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 条件下调节至恒定质量(24 h 内 $\Delta m < 0.1\%$)。按照 GB/T 8323.2 规定制作要求测试模式下的样品,样品选用符合制品代表性特征的部位,不适合直接制样的制品可以采用拼接、叠加、粉碎后热熔或注塑成型等方式制作,厚度采用制品本体最大厚度,但不超过 25 mm,并在测试记录中注明制样方式(含制样工艺参数)和制品厚度。

J.4 试验设备和准备

烟雾密度箱的校准和准备以及试验程序都应按照 GB/T 8323.2 的规定,如有变更,需要在报告中注明,必要时应得到委托方认可。FTIR 光谱仪的校准和准备以及试验程序应按照设备制造商的规定,允许将 FTIR 的取样试验温度设定到 $165\text{℃} \pm 15\text{℃}$,确保在同样温度下进行校准和分析。过滤器、软探针和 FTIR 气体相格都要加热到上述温度,确保燃烧废物样品稳定在 $165\text{℃} \pm 15\text{℃}$,这有利于确保燃烧产生的气体成分在取样点和分析点之间不会发生变化。

J.5 试验方法

J.5.1 试验准备

按照 GB/T 8323.2 的方法清洁烟雾箱内壁、火炉支架以及试样固定装置使其干净整洁。每次受试材料发生变化,最好都要重复一遍上述清洁程序,以确保气体分析结果不会受到新试样与上次试验残留物之间的化学或物理反应的影响。

打开 FTIR 取样泵,必要时调整取样流速。保持辐射锥关闭,利用模拟试样将试样表面与辐射锥底部的间距校正为 $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,对于膨胀材料,按照 GB/T 8323.2 调整。

设定 FTIR 光谱仪的技术参数,设定辐射锥的温度,令其与试验要求的辐射通量相对应。等候 30 min,直至其稳定。

J.5.2 试验步骤

具体过程如下所列。

- a) 关闭排气系统;关闭吸气阀和前窗。用试样固定装置固定住模拟试样,记录基准线。

- b) 转动分流阀,开始在室内取样。
- c) 记录初始内部空气条件下的背景光谱。
- d) 转动分流阀,开始在箱外取样。
- e) 记录下箱内温度(25 kW/m²时)。
- f) 从标准调节环境中取出试样,单独称量,然后用铝箔包裹起来。
- g) 将试样放到固定装置上。
- h) 插入保护片。
- i) 开始采集取样点温度数据,取样点间隔 5 s。
- j) 取下模拟试样,放入试样。
- k) 取下保护片,关窗,开始计时。

注: 如果试验装置配有保护片自动移除机制,则程序稍有不同,具体依据 FTIR 光谱仪的规程执行。

辐射锥暴露和关窗之间的所有操作应在 5 s 内完成。

在试验过程中,烟雾密度箱应按照 GB/T 8323.2 的规定连续采集烟雾密度数据,FTIR 光谱仪应根据程序设定自动抽取、分析待测烟气浓度。

J.5.3 试验结束

按照以下步骤进行试验:

- a) 试验结束,打开排气阀和排烟系统,清洁烟雾箱内的空气;
- b) 打开箱门,在辐射锥和试样之间插入保护片;
- c) 取出燃烧过的试样,放到排气罩下冷却。

J.5.4 数据采集

在每次试验时,需要记录并报告以下参数:

- a) 试样尺寸和初始质量;
- b) 箱壁初始温度;
- c) FTIR 分析系统采集到表 J.1 中列出的各种气体的 4 min 取样点处的气体浓度,并计算烟气毒性指数(CIT)值;
- d) 其他需要的观察数据或现象(如试样膨胀、发光、熔化等)。

J.5.5 数据处理

制品燃烧后毒性以 CIT 的形式表征。CIT 按照公式(J.1)计算毒性指数。其中气体种类及各种气体基准质量浓度 C_i 值见表 J.1。

表 J.1 箱体采集的气体种类及基准质量浓度 C_i

气体组分	基准质量浓度 C_i
CO ₂	72 000
CO	1 380
HCl	75
SO ₂	262
NO _x	38
HCN	55

表 J.1 箱体采集的气体种类及基准质量浓度 C_i (续)

气体组分	基准质量浓度 C_i
HBr	99
HF	25

$$CIT = 0.080\ 5 \times \sum_{i=1}^{i=8} \frac{\rho_i}{C_i} \dots\dots\dots (J.1)$$

式中：
 ρ_i ——烟箱内的第 i 种气体的质量浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)；
 C_i ——第 i 种气体的基准质量浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)。

