



中华人民共和国国家标准

GB/T 39817—2021

输送带 丙烷燃烧器 中规模可燃性试验方法

Conveyor belts—Propane burner mid-scale flammability test method

2021-03-09 发布

2021-10-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国带轮与带标准化技术委员会输送带分技术委员会(SAC/TC 428/SC 1)归口。

本标准起草单位：中南橡胶集团有限责任公司、浙江奋飞橡塑制品有限公司、青岛科技大学。

本标准主要起草人：杨杰、郑士省、辛永录、王传贵。



输送带 丙烷燃烧器 中规模可燃性试验方法

1 范围

本标准规定了输送带处于相对高的局部热源(比如火)中可燃性能的试验方法。
本标准适用于阻燃输送带丙烷燃烧器中规模可燃性试验。

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。

ISO 9162 石油产品 燃料(F类)液化石油气 规范[Petroleum products—Fuels (class F)—Liquefied petroleum gases—Specifications]

3 丙烷气供给

本试验使用的瓶装丙烷气按 ISO 9162 规定,丙烷气通过一段内径至少为 6.3 mm 的高压软管进入燃烧器,有以下两种方式可选:

- a) 通过一个减压阀,一个止回阀和一个 1.7 mm 厚、孔直径为 2.5 mm 的标准孔板;
- b) 通过一个减压阀,一个装有高精度流量计的止回阀,以确保准确计量消耗的气体。

在试验前和试验过程中,丙烷瓶须浸入到温度为 $(25\pm3)^{\circ}\text{C}$ 的水中,浸入的深度大约为丙烷瓶体高度的三分之二。试验结束时,丙烷瓶中剩余气体不少于瓶容量的 10%。

4 装置

4.1 巷道

巷道(见图 1 和图 2)由一个腔室构成,该腔室的外壁采用 25 mm 厚的难熔材料建造。其入口尺寸为 460 mm×460 mm,长度为 1 676 mm,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。该难熔材料在 20 °C~200 °C 之间的导热系数为 $(0.14\pm0.02)\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。抽风机应安装在排气管后,从而使空气从巷道中通过,其中空气的流速由排气控制阀控制。

4.2 排气罩

排气罩由不锈钢制成,厚度为 1.5 mm,置于试验腔室的正上方用于抽吸在试验过程中有可能从腔室入口处逃逸出来的烟气。

4.3 支架

支架(见图 3)用来放置样品,由直径为 10 mm 的低碳钢棒制成,长 1 500 mm,宽 220 mm,高 160 mm,带有可固定输送带样品的穿线环。

4.4 丙烷燃烧器

丙烷燃烧器(见图 4)由六个 3 kW 型常压带喷气孔($\phi 0.7\text{ mm}$)的喷射器组成,尺寸如图 5 所示,以两排、每排三个的排列方式装配在框架上,置于试样下方,喷射头向内倾斜 45° 。

4.5 丙烷气

丙烷气(见第 3 章)通过流量计向燃烧器供应稳定的气流,试验消耗的燃气气量为 $(565\pm 10)\text{g}$ (要达到这个消耗量所需的气体流速见 9.4)。

4.6 称重装置

称重装置用于称量试验前后输送带样品和气瓶的质量,其最小分度为 5 g,甚至更精确。

4.7 风速计

风速计安放在距腔室地面高 310 mm、距腔室入口 285 mm 处的中心线上。

4.8 K 型热电偶

K 型热电偶置于排气管中(见图 1),并与记录装置(见 4.9)相联。

4.9 记录装置

记录装置用于记录温度,每分钟应至少记录六次。

4.10 计时器

计时器用于记录时间,最小分度为 1 s。

单位为毫米

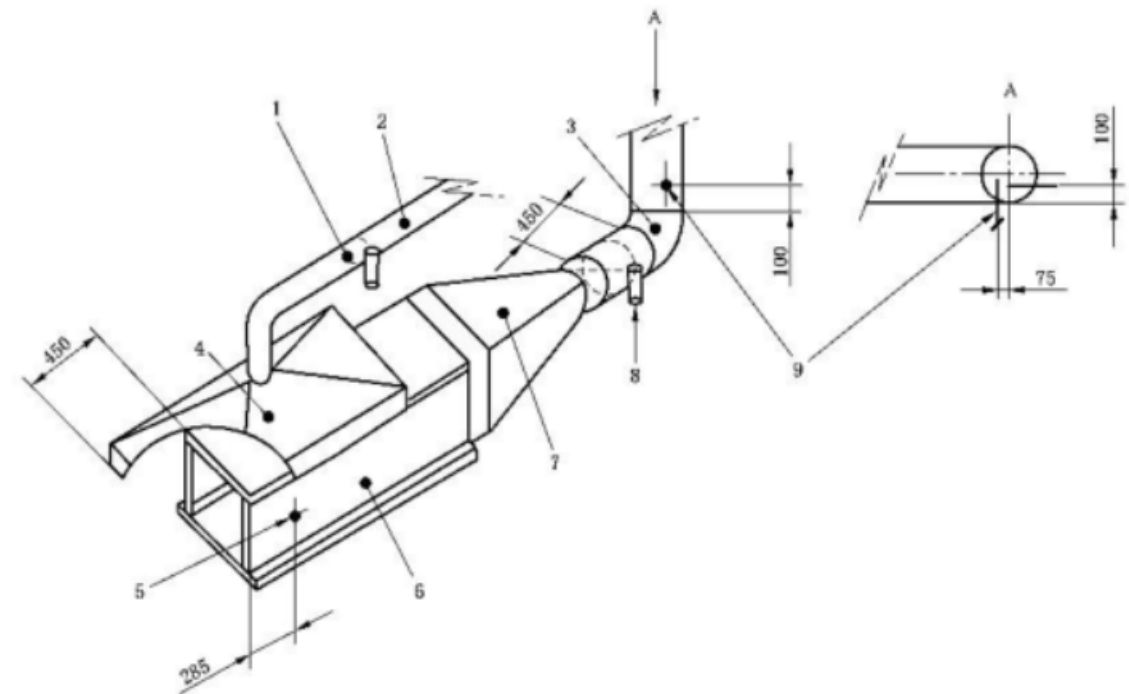
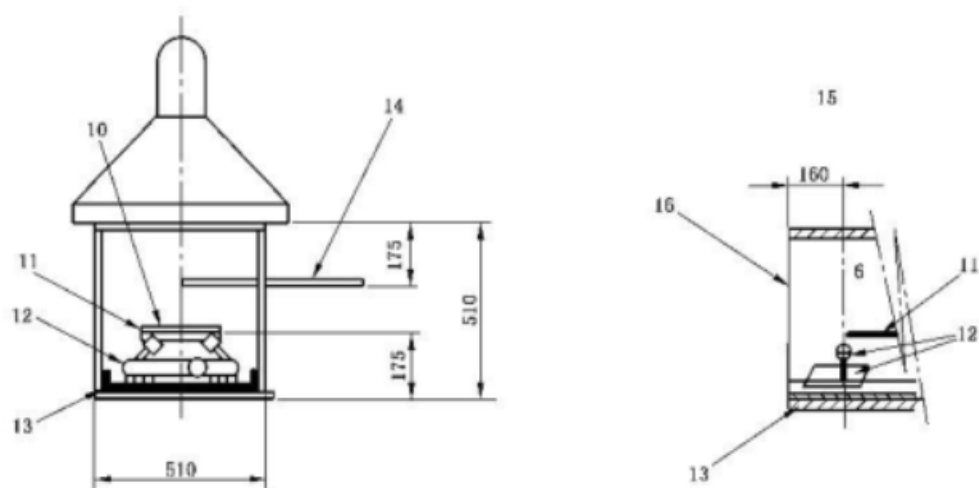


图 1 中规模燃烧巷道(总图)

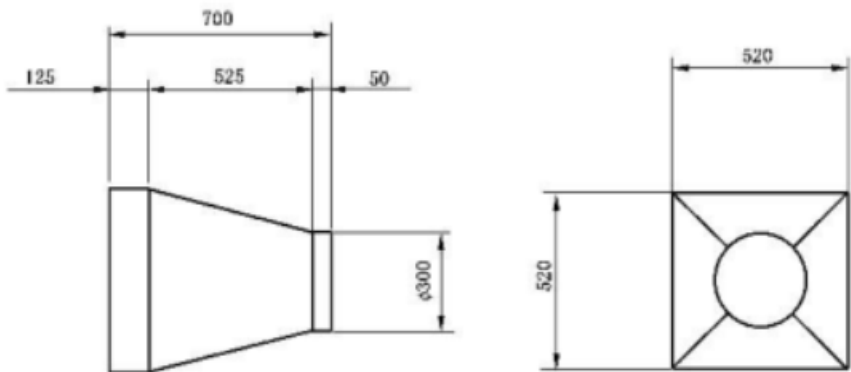


说明：

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1 —— 排气控制阀； | 9 —— 热电偶； |
| 2 —— 排气管，直径为 150 mm； | 10 —— 试样； |
| 3 —— 排气管，直径为 300 mm； | 11 —— 支架； |
| 4 —— 排气罩； | 12 —— 燃烧器； |
| 5 —— 风速计安装位置； | 13 —— 试验残骸承接盘，由 1.5 mm 厚的不锈钢制成； |
| 6 —— 试验腔室； | 14 —— 风速计安装位置； |
| 7 —— 锥形通风部件； | 15 —— 排气罩在该图中未显示； |
| 8 —— 排气控制阀； | 16 —— 腔室正面。 |

图 1（续）

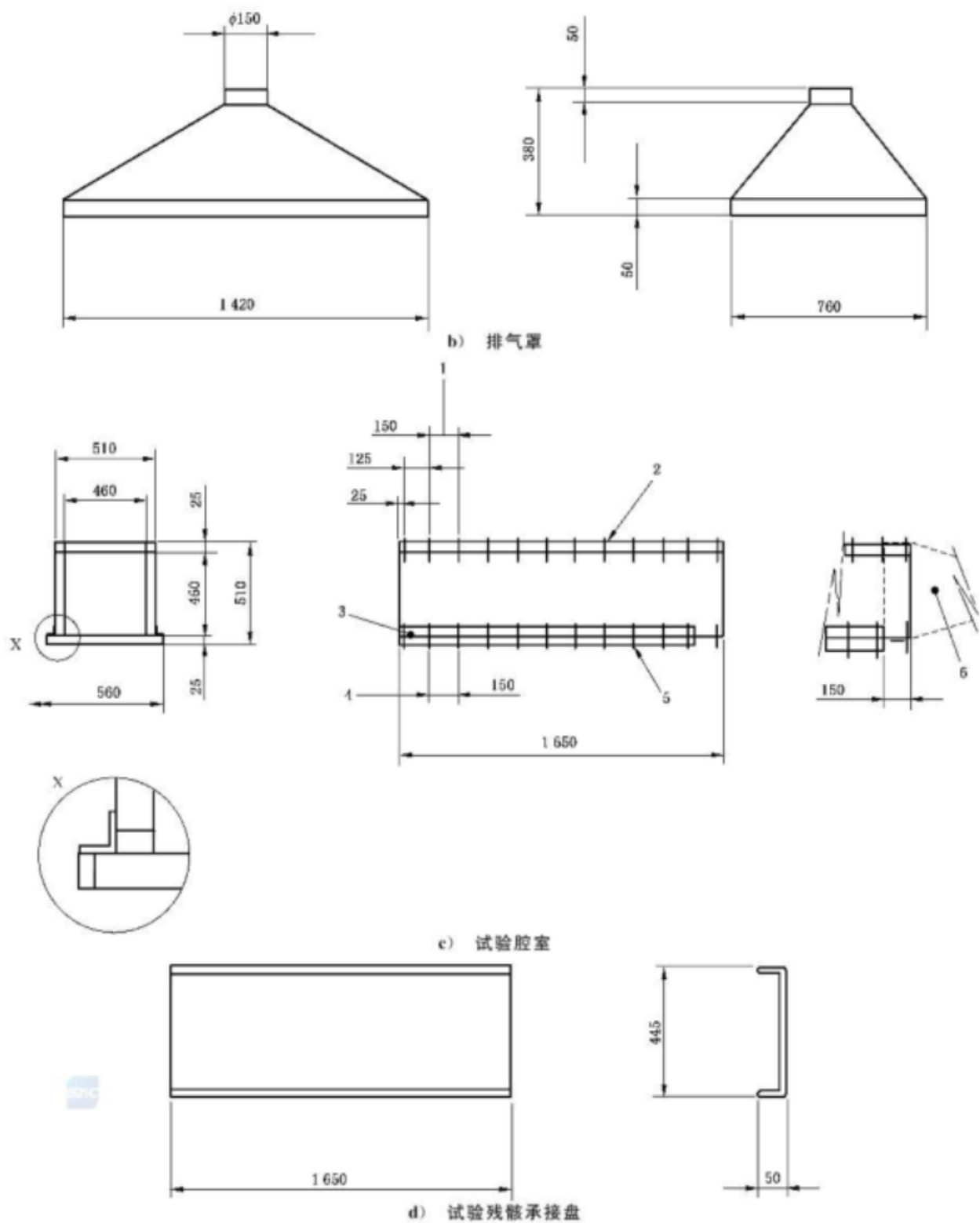
单位为毫米



a) 锥形通风部件

图 2 中规模燃烧巷道（详图）

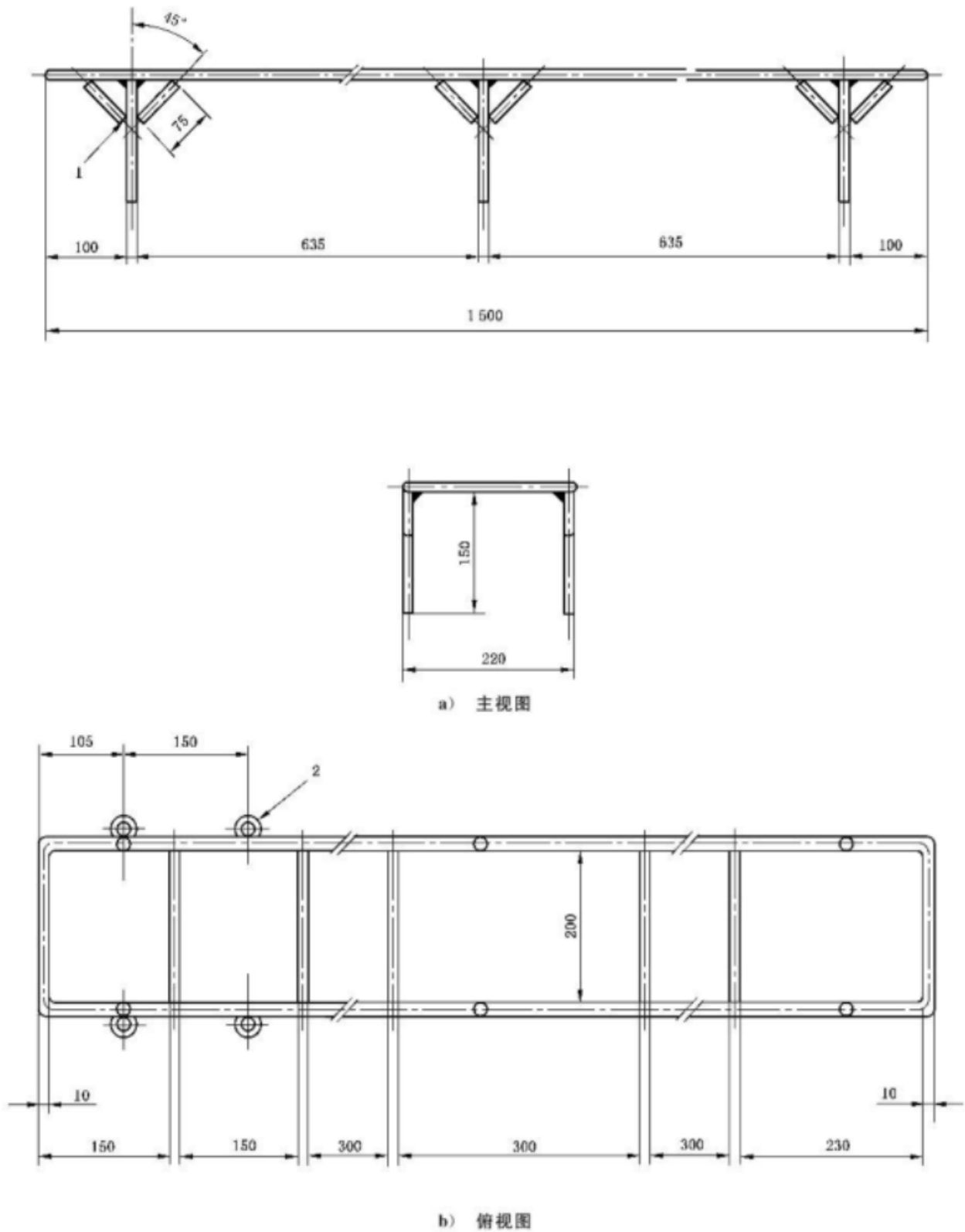




- 说明:
- 1—150 mm($\times 9$);
 - 2—自攻丝螺钉 2 mm \times 50 mm($\times 24$);
 - 3—金属支架, 25 mm \times 25 mm \times 3 mm 热轧角钢;
 - 4—150 mm($\times 8$);
 - 5—自攻丝螺钉 1.5 mm \times 25 mm($\times 44$);
 - 6—如图所示, 切去底面和热轧角钢以适应锥形通风部件。

图 2 (续)

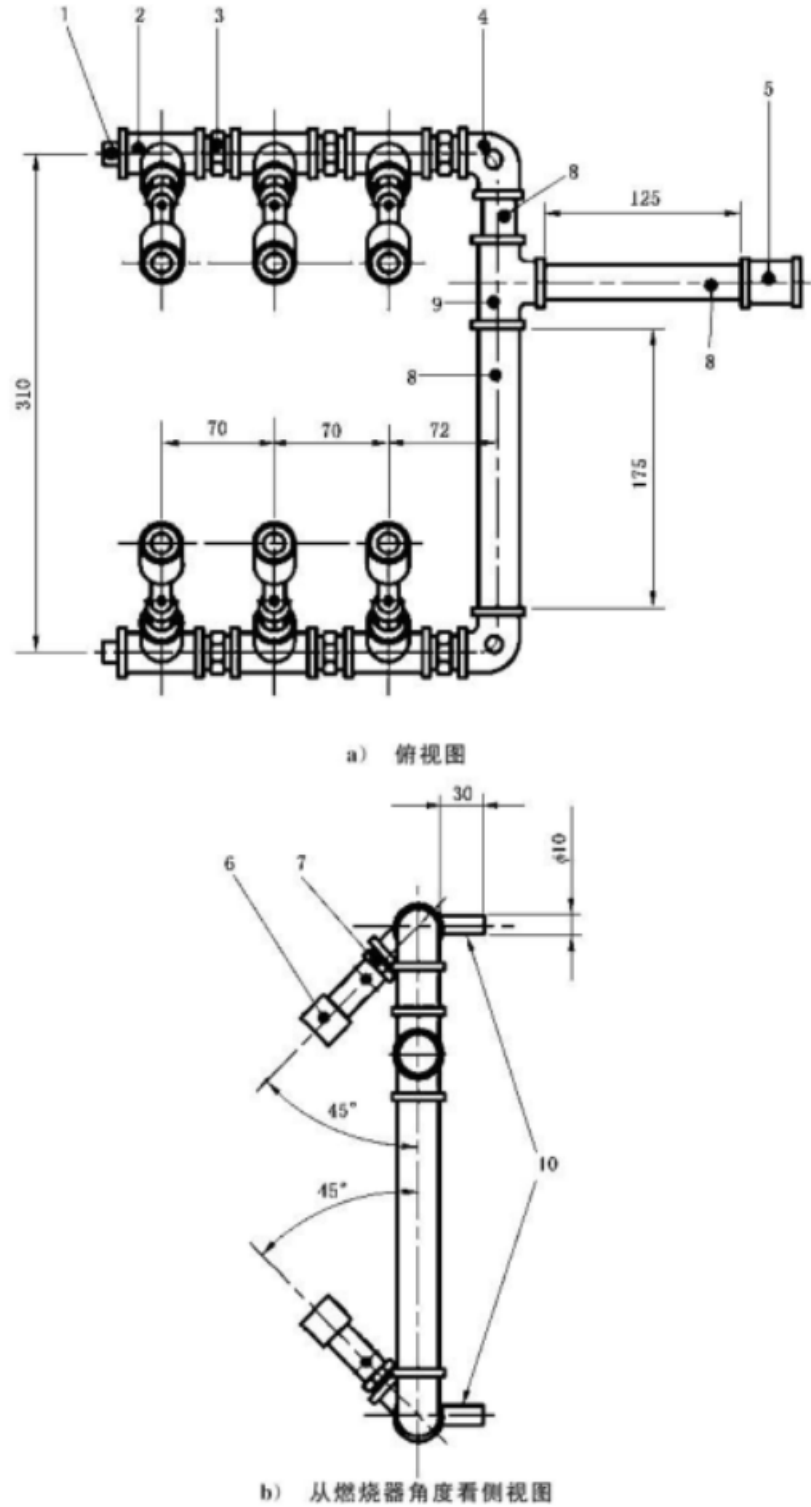
单位为毫米



说明：
1——焊接点(×12)；
2——垫圈，直径 12 mm，如图所示在焊接处剪出小洞(×4)。

图 3 支架

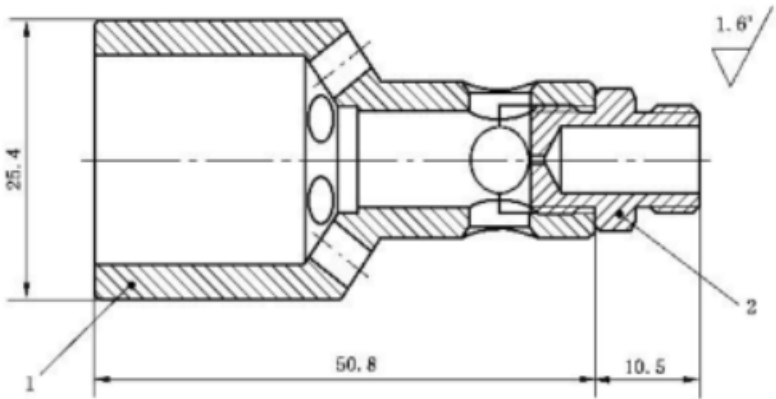
单位为毫米



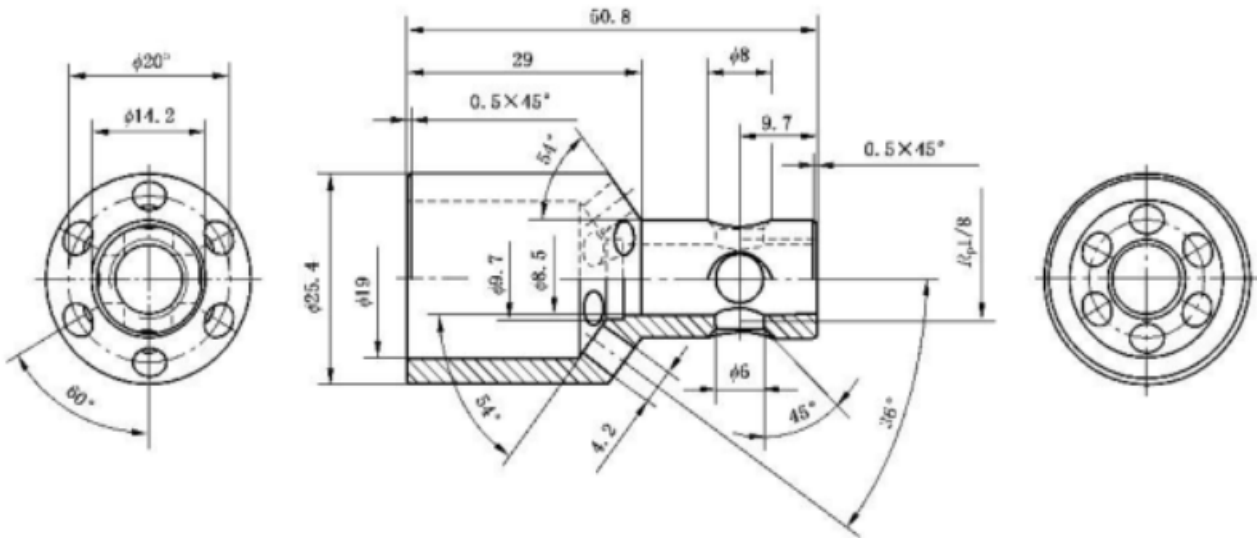
- 说明:
- | | |
|---------------|--------------------------------------|
| 1 —— 实心堵头; | 7 —— 变径衬套; |
| 2 —— 变径 T 型管; | 8 —— DN8 mm 标准管; |
| 3 —— 六角连接螺母; | 9 —— 等径 T 型管; |
| 4 —— 90°弯头; | 10 —— 焊接在 2 和 4 部位下面的 4 个由低碳钢材料制成的脚。 |
| 5 —— 插口; | |
| 6 —— 丙烷燃烧器; | |

图 4 燃烧器的装配

单位为毫米

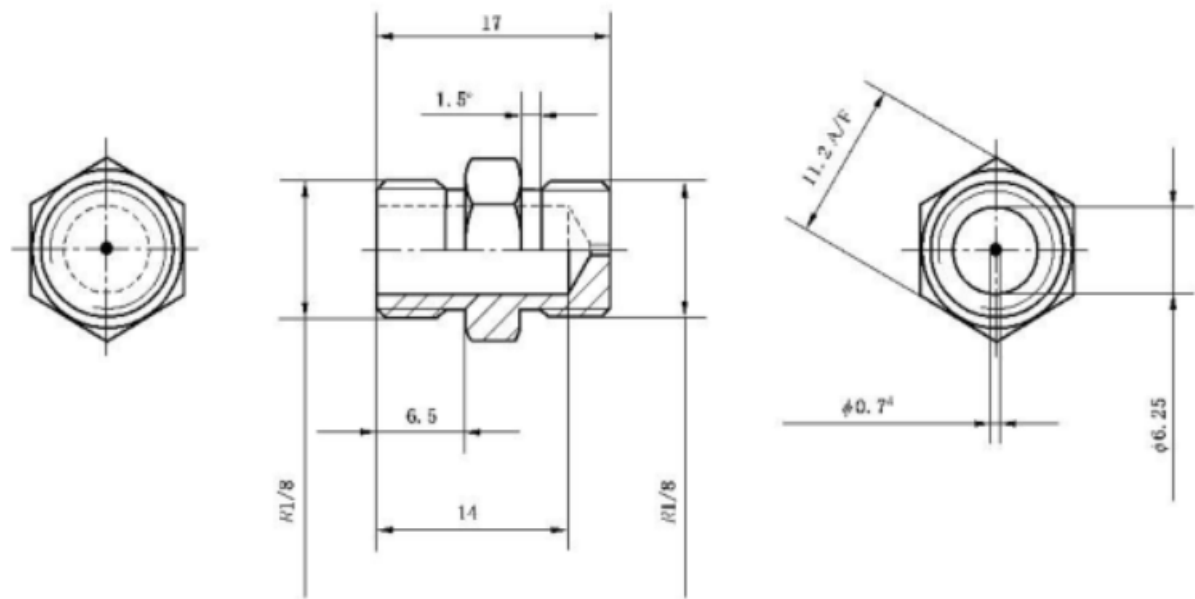


a) 丙烷气喷嘴装配



b) 丙烷气喷嘴固定器——低碳钢

图 5 燃烧器喷嘴



c) 丙烷气喷嘴——黄铜

说明：

- 1——丙烷气喷嘴固定器；
- 2——带有孔直径为 0.7 mm 的丙烷气喷嘴；
- ^a 全部切削；
- ^b 节圆直径；
- ^c 未切割的；
- ^d 喷射孔。

图 5 (续)

5 试样制备

- 5.1 上、下覆盖层厚度相同的输送带，从待测输送带上切取两块长 1 500 mm，宽 230 mm 的纵向试样；上、下覆盖层厚度不同的输送带切取三块试样。应注意使试样的切割面平整，并且试样应从离输送带边部至少 50 mm 的部位切取。对切取后的每个试样进行称重，并在试验前平整放置 24 h。
- 5.2 为使试样能固定于支架上，需用直径 8 mm 的钻头按如下方式在试样上钻 6 个孔：
- a) 其中 4 个孔分别位于距试样边 50 mm 的两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 20 mm 的两条直线与距试样前端 330 mm 的直线的两个交点上。
- 5.3 将试样放置于支架上，并用 25 号铁丝通过六个已经钻好的孔固定在框架上。另用两根线通过接线环将试样紧紧固定在框架上，其中一根线固定在试样前 100 mm 的位置，另一根线固定在试样前 250 mm 的位置。

6 试样与燃烧器的安装

- 6.1 将支架置于试验腔室中心处，并使试样前端距腔室入口 160 mm。
- 6.2 将燃烧器置于支架下方中心，并使试样前端与第一排燃烧喷射器位于同一直线上。

7 试验初始温度

试验初始时的巷道环境温度应在 5℃~30℃之间。

注：每次试验期间，在巷道内所释放的大量热量会影响后续的试验。因此，在每次试验之前对巷道内的环境温度进行冷却是很重要的，而在实际操作中证实 3 h 的冷却可达到令人满意的效果。

8 试验次数

- 8.1 上、下覆盖层厚度相同的输送带，进行两次试验。
- 8.2 上、下覆盖层厚度不同的输送带，进行如下三次试验：
 - a) 先取一个试样将其上覆盖层向上进行试验；
 - b) 再取一个试样将其上覆盖层向下进行试验；
 - 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。

9 试验步骤

- 9.1 试验前，对丙烷气瓶称重。
- 9.2 风速计空气流速设置为 $(1.0\pm0.05)\text{m/s}$ 。
- 9.3 记录试验从 2 min~5 min 之间所排出的空气温度，即为巷道初始空气温度。
- 9.4 先将丙烷气流量设置为大约 350 L/h，再点燃燃烧器，开启计时器，随后将丙烷气的流量调整至 $(345\pm5)\text{L/h}$ 。
- 9.5 50 min 后关掉丙烷气并使试样与支架冷却。当火焰开始蔓延并危及人或设备时，应立即终止试验（见第 10 章）。
- 9.6 试验结束后，重新称重丙烷气瓶，确定 50 min 试验过程中丙烷气消耗量为 $(565\pm10)\text{g}$ 。如果不到或者超出该质量，应相应调整流量并重做试验。
- 9.7 移去支架上所有剩余的试样，并使试样冷却至巷道环境温度，去除试样上任何脆性物质后对其进行称重。

10 试验终止

10.1 正常终止

试样和残骸上的有焰和无焰燃烧停止后至少 10 min，试验应终止，并视为正常终止。

10.2 提前终止

任何出于安全因素而终止的试验被视为提前终止，并在试验报告记录“试验提前终止”（见第 13 章）。

11 试样损毁测量

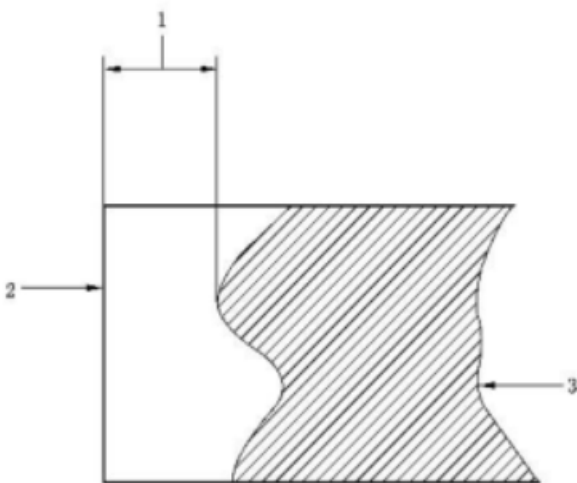
11.1 损毁评定标准

试验后确定试样剩余的未损毁长度，任何脆化或硬化、破裂、起泡或其他原来没有的瑕疵都应视为损毁。

11.2 带未损毁长度

自试样末端测量试样所剩全宽未烧坏的长度,如图 6 所示,从上下两个表面未损坏长度的测量值中选取较小值作为未烧坏长度值并记录下来。

每次都要沿试样纵轴方向测量。如果由于收缩不均造成试样不平行,可以用肉眼来确定纵轴方向。若试样变弯曲,则沿试样表面测量。



说明:
1——未损毁带的长度;
2——试样末端;
3——损坏的带。

图 6 未损毁带的长度测量

11.3 温度上升值

从试验期间测得的温度值计算最大平均温度上升值,在巷道内任何一分钟内测得的几个温度值分别减去环境温度之后,其中的最大值即为最大平均温度上升值。

11.4 输送带烧毁的长度

通过试验前后对输送带质量的称量来计算试验中烧毁的长度。
按式(1)计算烧毁长度。

$$L_m = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 1\,500 \dots\dots\dots (1)$$

式中:
 L_m ——以质量形式表示的输送带烧毁长度,单位为毫米(mm);
 m_1 ——试验前输送带的质量,单位为千克(kg);
 m_2 ——试验后输送带的质量,单位为千克(kg)。

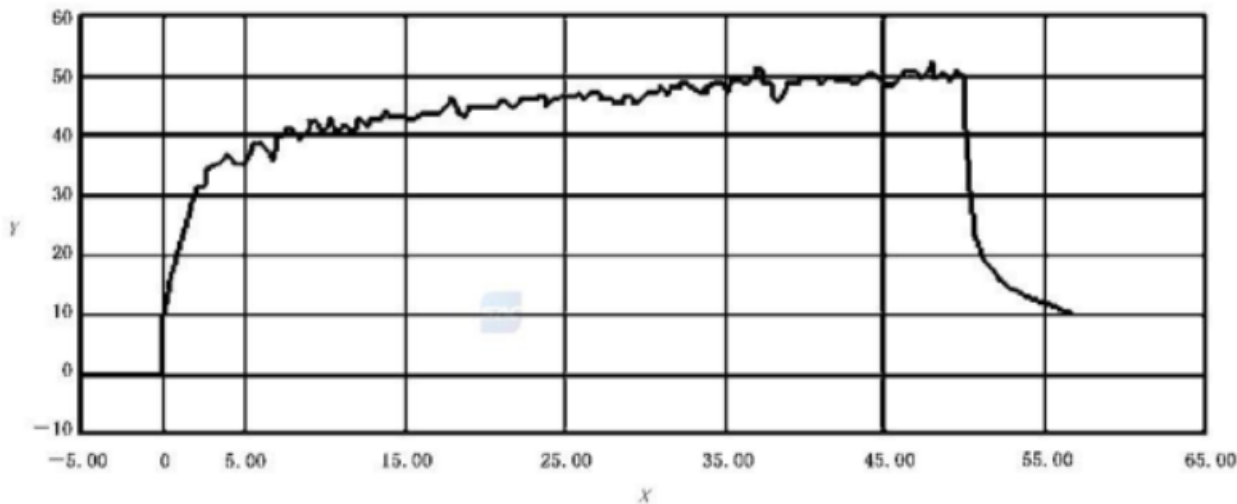
12 排出的丙烷气温度校准

12.1 在下列三种情况下,根据 12.2 所描述的进行校准:

- a) 在首次使用新巷道前;
- b) 巷道维修后;

c) 定期校准,确保巷道没有发生意外变化。

12.2 在没有试样存在的情况下,操作试验巷道,同时打开丙烷气并以 $(565 \pm 10) \text{ g/50 min}$ 的供气流量供入巷道。确保在试验后期测得的从管道中排放的丙烷气体温度高于周围环境温度 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。以试验时间为横坐标,丙烷气温度为纵坐标绘制曲线,经过周期性试验,确保上升温度符合图 7 中所示的曲线。



说明：
X —— 试验时间(min)；
Y —— 温度上升值(℃)。

图 7 没有试样时温度与试验时间的曲线图

13 试验报告

试验报告应包含以下内容：

- a) 本标准的名称和编号；
- b) 试验机构名称；
- c) 带生产商；
- d) 试验日期；
- e) 试验带的标识；
- f) 每个试样未损毁部分的最小长度(见 11.2)；
- g) 以质量形式表示的带烧毁长度(见 11.4)；
- h) 最大平均温度上升值(见 11.3)；
- i) 丙烷气消耗量；
- j) 试验人员的签名；
- k) 任何发生于正常试验之外的情况,包括试验是否提前终止；
- l) 声明如下:“本试验结果仅是试样在特殊试验条件下的反应特征。不是评价产品使用过程中火灾隐患的唯一标准”。