

前 言

本标准是根据英国标准 BS 476 part 6《建筑材料及构件的燃烧试验方法 第6部分:产品火传播试验方法》(1989 版)制定的。

本标准包括阻燃处理后木材燃烧性能试验方法和阻燃性能合格条件。其内容与 BS 476 part 6 标准非等效。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中国木材标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国林业科学研究院木材工业研究所、东北林业大学、江宁分析仪器厂。

本标准主要起草人:刘燕吉、骆介禹、吴荷英、高超英、邵铁良、王富海、高可城。

中华人民共和国国家标准

阻燃木材燃烧性能试验 火传播试验方法

GB/T 17658—1999

Test of burning behaviour for flame retardant treated wood—
Method of test for fire propagation

1 范围

本标准规定了阻燃处理后的木材燃烧性能试验方法及阻燃性能合格条件。

本标准适用于在规定的燃烧条件下,经浸渍阻燃处理后木材燃烧性能的检测。

2 试验设备

2.1 燃烧装置(见图1,图2)

2.1.1 燃烧室:燃烧室内部尺寸为190 mm×190 mm×90 mm。室壁有1 cm厚的硅酸钙板(见附录A)做衬里。燃烧室前方有一个96 mm×25 mm的空气入口和一个50 mm×50 mm的云母观察窗。试样底座固定在燃烧室的后面。室内有燃气灯管和4个电热管加热元件。顶部有一个烟囱和一个可移动的帽。

2.1.2 试样座:由宽22 mm,厚12.5 mm的硅酸钙板(见附录A)做成的方框形试样座,外缘尺寸:265 mm×265 mm,内缘尺寸:225 mm×225 mm。四角上各有一个直径8 mm的圆孔。

燃烧室后面四角上各有一个伸向水平方向的不锈钢棒,直径8 mm。插入试样座四角的圆孔中,不锈钢棒前端各有四个直径4 mm的圆孔,可用弹簧和金属销子将试样座、标定板或试样、不燃烧背衬、硅酸钙背板(见附录A)固定在燃烧室的后面。硅酸钙背板尺寸:265 mm×265 mm×20 mm,四角有直径为8 mm的圆孔。

试样座与燃烧室后壁之间有石棉布做密封垫。

2.1.3 烟囱和帽:烟囱长190 mm,由1 mm厚、内径38 mm的低碳钢钢管做成。可拆卸的钢帽高152 mm,由1 mm厚、内径76 mm的低碳钢钢管做成。

2.1.4 燃气灯:燃气灯由一个水平钢管构成。壁厚1.5 mm,两端封闭,口径9 mm。灯管水平方向有14个小孔,孔径1.5 mm,中心间隔12.5 mm。灯管壁距燃烧室底15 mm,距试样25 mm。燃气喷嘴为一个气焊用的焊枪,各有一个燃气调节阀和空气调节阀。

2.1.5 加热元件:4个加热元件分成两组,水平方向固定在燃烧室上方。每组两个加热元件,相距6 mm,两组之间相距25 mm。每支加热元件长300 mm,外径20 mm,功率500 W。加热元件及设备框架应有接地装置。

2.1.6 热电偶:镍铬/镍铝热电偶两支,安装部位见图3。

2.2 显示装置(见图4)

2.2.1 燃气流量计:量程:0~1.6 L/min,精确到0.08 L/min。

2.2.2 空气流量计:量程:1~8 L/min,精确到0.1 L/min。

2.2.3 空气稳压计:量程:0~0.25 MPa,精确到0.01 MPa。

国家质量技术监督局1999-01-25批准

1999-08-01实施

2.2.4 电压表:量程:0~25 kW,精确到 0.1 kW。

2.3 辅助设备

2.3.1 调压变压器:0~250 V。

2.3.2 空气压缩机:能输出 0.4 MPa 压缩空气。

2.3.3 燃气点燃器。

2.3.4 玻璃干燥器。

2.3.5 烘箱:在鼓风状况下,保持温度 $40^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $100^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 24 h。

3 试验试样及标定板

3.1 试验试样

阻燃处理后的木材。

3.1.1 试样尺寸:225 mm×225 mm×12.5 mm,其中 225 mm×225 mm 面上的一个边与板材纵向平行。

3.1.2 试样数目:3 个。

3.2 标定板

硅酸钙板(见附录 A)。

3.2.1 标定板尺寸:225 mm×225 mm×12.5 mm。

3.2.2 标定板数目:8~10 块。

3.3 状态调节

3.3.1 试样在 $40^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘至恒重,两次称重差小于 0.1 g;放置在干燥器中 12 h 备用。

3.3.2 标定板在 $100^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘至恒重,两次称重差小于 0.1 g;放置在干燥器中 12 h 以上备用。

3.3.3 标定试验后从燃烧装置中取出标定板,放置在干燥器中 12 h 后可再使用。但如果破裂或密度小于 $1\,000\text{ kg/m}^3$ 时则不能再用。

4 试验操作

4.1 设备安装:试验设备应水平放置于无强制通风的室内,避免阳光直晒。

4.2 供气:要求所供燃气输出热量为 $527.5\text{ W}\pm 10\text{ W}$ 。若采用我国瓶装液化石油气为燃气,其平均热值为 98.39 MJ/m^3 ,则燃气流速应为 0.32 L/min。

维持 0.32 L/min 的液化石油气充分燃烧必须补充流速为 1.4 L/min 的空气。

4.3 标定

4.3.1 标定程序

4.3.1.1 试验开始前,确保设备与环境温度一致。

4.3.1.2 检查热电偶接头是否处于正确位置。

4.3.1.3 试验开始时,从干燥器内取出标定板,立即置于试样座中,放好不燃性背衬及硅酸钙背板(见 3.2)。

4.3.1.4 接通热电偶电源,记录最初温度值 Q_0 。

4.3.1.5 点燃燃气灯,2 min 45 s 后,接通加热电热管,使输出功率为 1 800 W,5 min 后调节变压器,使输出功率为 1 500 W。

4.3.1.6 按下列要求记录热电偶温度 Q_0 。

燃气灯被引燃后半分钟记录一次,直至 3 min;然后每隔 1 min 记录一次,直至 10 min;然后每隔 2 min 记录一次,直至 20 min。

4.3.2 标定值 C 按式(1)计算:

$$C = \sum_{t=0.5}^{t=3.5} \frac{Q_c}{10t} + \sum_{t=4}^{t=10} \frac{Q_c}{10t} + \sum_{t=12}^{t=20} \frac{Q_c}{10t} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：C——标定值；

t——时间，min；

Q_c ——热电偶实际温度升高值，℃。

$$Q_c = Q_b - Q_a \quad \dots\dots\dots (2)$$

燃气灯被引燃后在 3, 5, 10, 20 min 时温度升高值 Q_c 允许范围列于表 1。

表 1 温度升高值(Q_c)允许范围

引燃后计时： min	温度升高值范围 ℃
3	22~28
5	36~48
10	82~96
20	143~163

连续标定时，两次标定值 C 之差不超过 1.0。

4.3.3 标定周期和标定次数：为保证试验的重复性及可比性，本试验方法采用硅酸钙板(见附录 A)做标定板，定期对设备进行标定。连续试验时，每测 12 个试样标定一次，停止试验一周以上时，开始试验前进行标定。

每次标定，至少进行两次标定试验。两次标定值 C 之差小于 1.0。

4.4 燃烧试验

4.4.1 取得可重复性标定值后(见 4.3.3)，将设备冷却至室温，从干燥器中取出试样置于试样座中。按 4.3.1 进行试验和记录。

Q_c 为实际温度升高值，即记录温度(Q_b)减去最初温度(Q_a)。

$$Q_c = Q_b - Q_a \quad \dots\dots\dots (3)$$

4.4.2 每烧一个试样，用刷子清理一次烟囱及帽内壁所积烟尘。清理时设备处于室温，用洁净的纸盖住燃气灯，以免烟尘将孔眼堵塞。

4.4.3 如试验过程中出现下列情况应立即停止试验并迅速清理破碎试样。

- a) 试样开裂并塌陷，可能将燃气灯孔眼堵塞；
- b) 试样开裂并塌陷，可能造成空气入口堵塞。

5 试验记录及计算

5.1 试验记录

见表 2 和表 3。

表 2 最初温度 Q_a 及实测温度 Q_b 记录表

℃

材 料	时 间,min																			
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	
标定板 1																				
试样板 2																				
试样 1																				
试样 2																				
试样 3																				
Q.																				

表 3 Q_s 和 Q_c 数据表(Q_s-Q_c)

材 料	时 间, min																		
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
标定板																			
Q_{c1}																			
Q_{c2}																			
平均 Q_c																			
Q_{s1}																			
Q_{s2}																			
Q_{s3}																			

5.2 计算

5.2.1 火传播指数按式(4)计算:

$$S = \sum_{t=0.5}^{t=3.5} \frac{Q_s - Q_c}{10t} + \sum_{t=4}^{t=10} \frac{Q_s - Q_c}{10t} + \sum_{t=12}^{t=20} \frac{Q_s - Q_c}{10t} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: S ——被测产品的火传播指数,取三个试样火传播指数的平均值;

t ——时间, min;

Q_c ——标定过程中记录温度减去最初温度, $^{\circ}\text{C}$;

Q_s ——燃烧试验中记录温度减去最初温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2 燃烧失重率按式(5)计算:

$$D = \frac{W_0 - W_1}{W_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中: D ——被测产品的燃烧失重率(取三个试样燃烧失重率的平均值), %;

W_0 ——试验前试样在 $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度下恒重值, g;

W_1 ——试验后试样冷至室温时重量, g。

6 阻燃木材燃烧性能的判定

火传播指数 $S \leq 1.00$, 燃烧失重率 $D \leq 40.0\%$, 试验结束, 试样从燃烧装置中取出时无明火即判定为阻燃性能合格。如其中一个指标未达到即判定为不合格。

7 试验报告

见表 4。

表 4 试验报告

项目 材料	C 值平均	S 值	燃烧失重率 %	试验结束, 试样从燃烧装置器 中取出时有无明火
标定板				
试样 A				
试样 B				
试样 C				
火传播指数 (平均 S 值)				
平均燃烧失重率, %				
燃烧性能				

试验地点:

试验时间:

试 验 人:

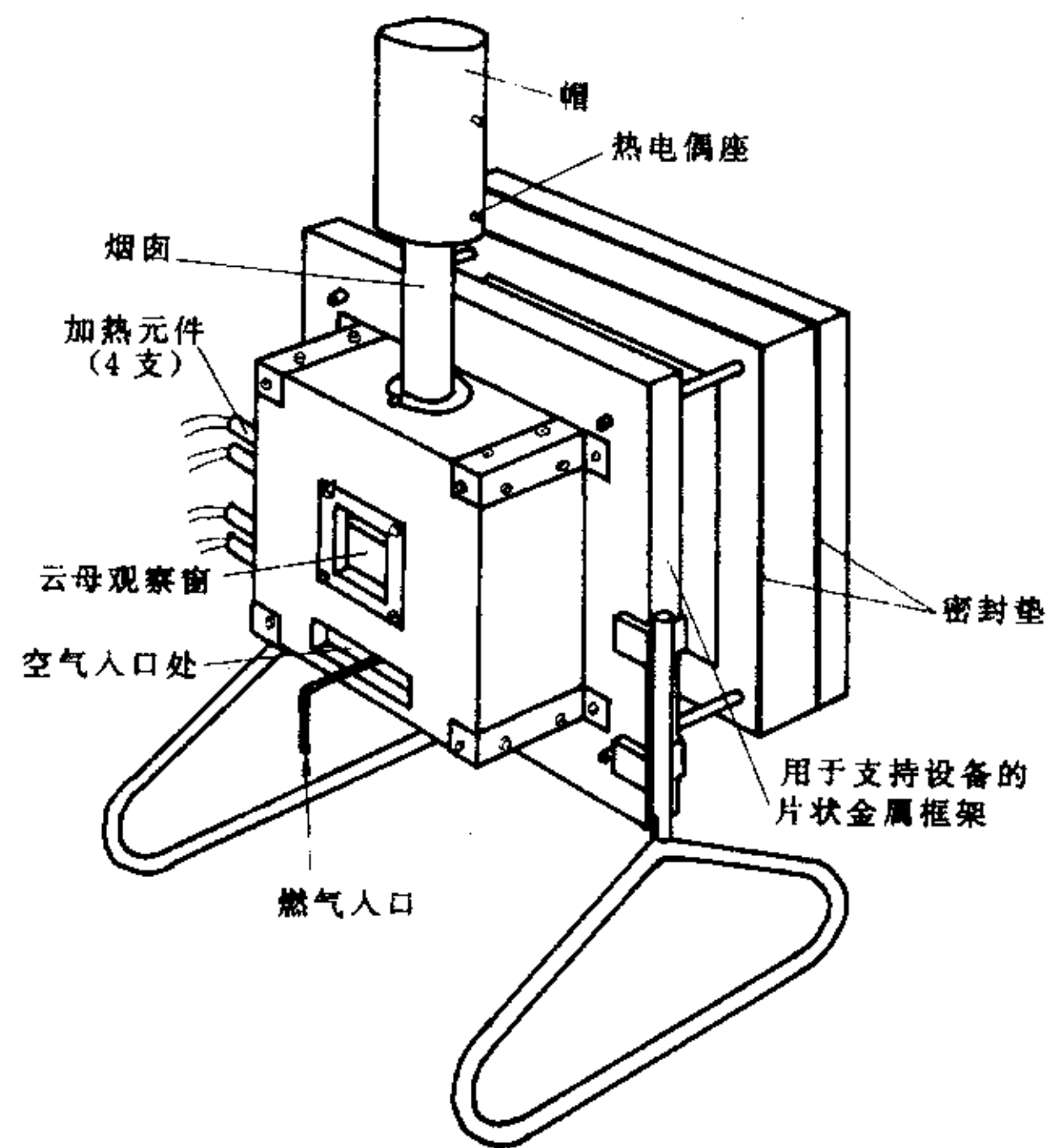


图 1 燃烧装置示意图 1

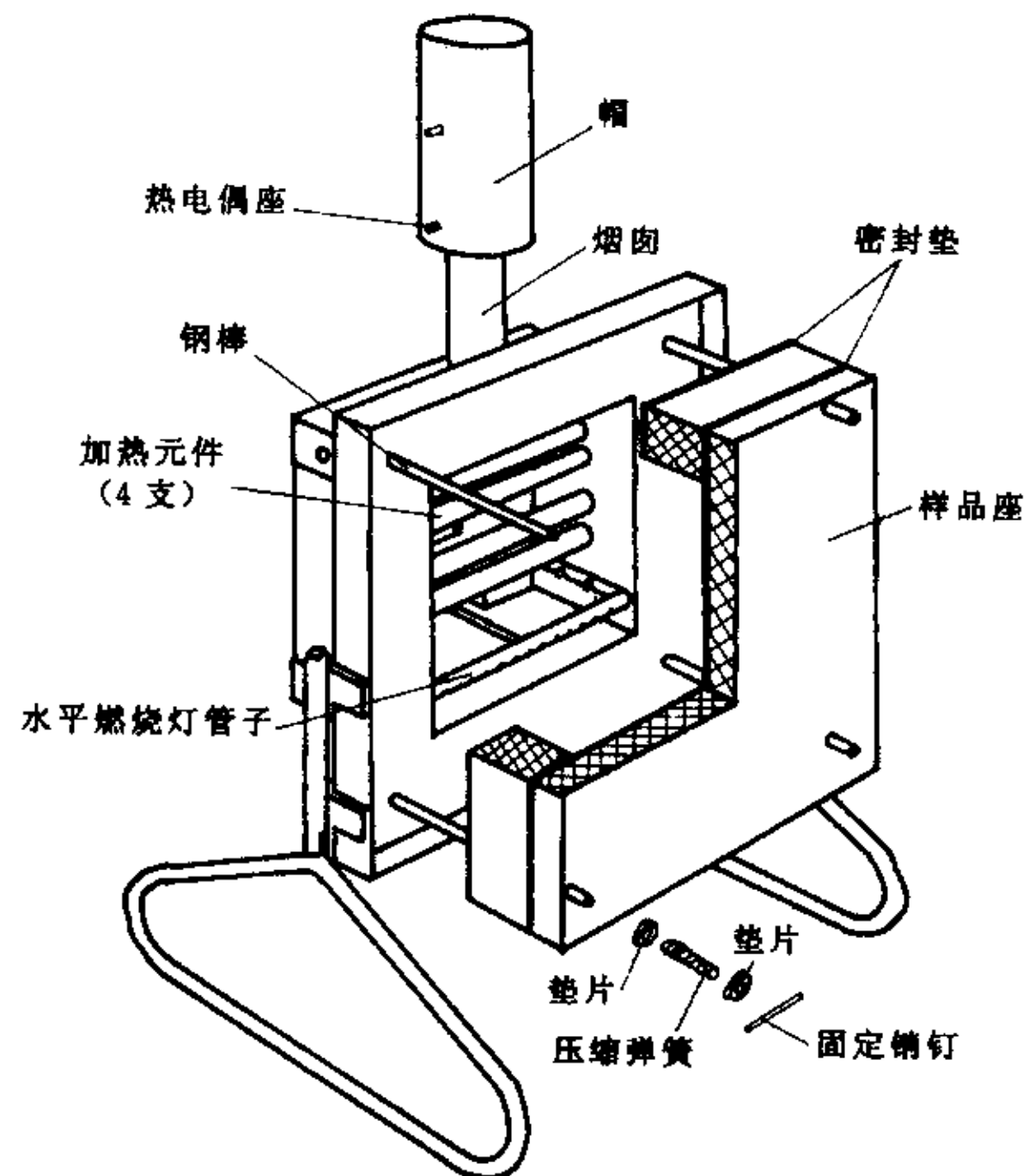


图 2 燃烧装置示意图 2

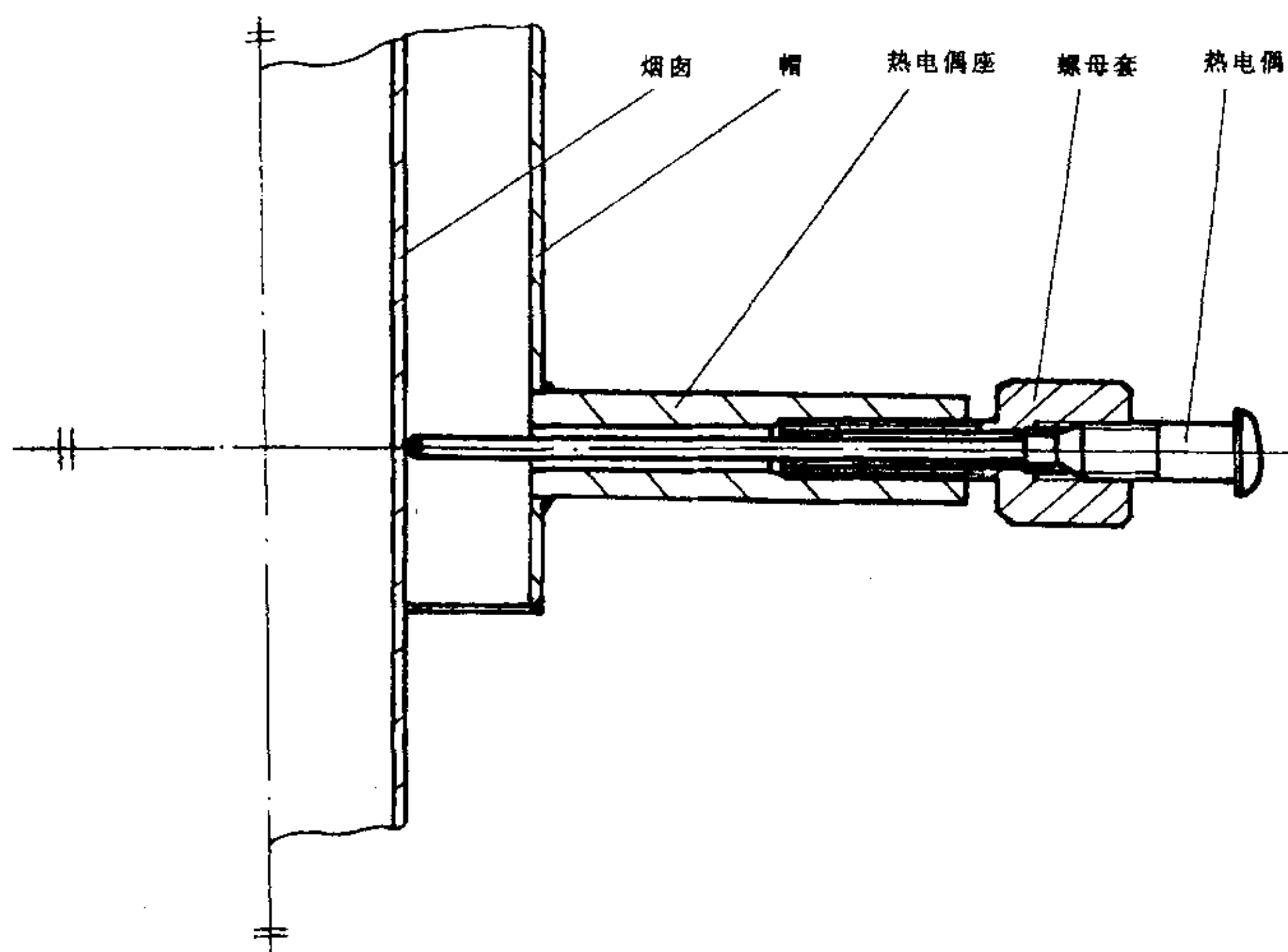


图 3 热电偶安装示意图

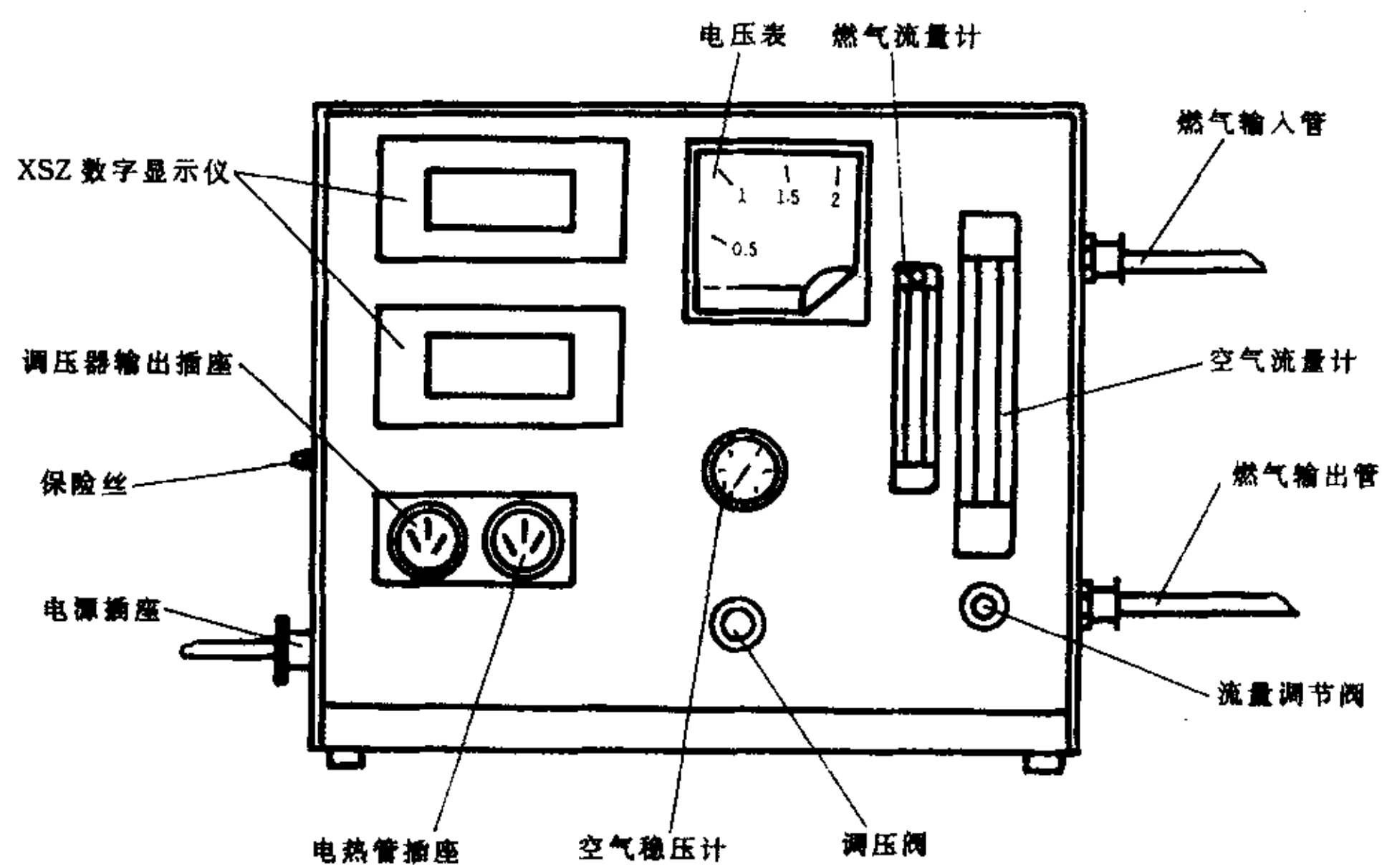


图 4 显示装置示意图

附 录 A
(标准的附录)
硅酸钙板主要技术指标

表 A1

项 目	单 位	指 标	备 注
密度	kg/m ³	>1 000	烘干密度
耐温度	℃	≥700	
常态含水率	%	≤5	
抗折强度	MPa	≥9.2	
螺钉握持力	N/mm	≥80	
布氏硬度	HB	≥2.0	
热导率	W/(m·K)	≤0.17	
受热线收缩	%	≤1.0	600℃, 3 h