

表 6

加 压 顺 序		1	2	3	4	5
波动压力差, Pa	上限值	150	230	380	530	750
	平均值	100	150	250	350	500
	下限值	50	70	120	170	250
波动周期(s)		3	3	3	3	3
持续时间(min)		10	10	10	10	10

4.4.4.2 以试件出现严重渗漏时所承受的压力差值作为雨水渗漏性能的判断基础。以该压力差的前一级压力差值作为试件雨水渗漏性能的分级指标值。

4.5 检测报告

检测报告必须包括下列内容:

- a. 试件来源、试件编号,并说明该试件是随机抽样或专门制作的样品;
- b. 试件品种、型号、规格、尺寸及有关图示(包括外门的立面、剖面、开启方向、材质、型材截面和附件截面);
- c. 玻璃的品种、厚度、玻璃最大尺寸及镶嵌方法;
- d. 密封材料的名称、牌号和材质;
- e. 附件的名称、牌号、材质及其功能质量;
- f. 检测用的主要仪器设备;
- g. 检测室的温度和气压;
- h. 检测结果;
- i. 检测日期和检测人员。

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部建筑制品与设备标准技术归口单位、中国建筑标准设计研究所归口。

本标准由中国建筑科学研究院建筑物理研究所负责起草。

本标准主要起草人谈恒玉、龚文忠。

本标准委托中国建筑科学研究院建筑物理研究所负责解释。

10. 《建筑外门保温性能分级及其检测方法》GB/T 16729—1997

1 主要内容及适用范围

本标准规定了建筑外门(包括住宅单元门、户门和阳台门)保温性能分级及其检测方法。本标准适用于建筑外门保温性能检测和分级。

2 引用标准

GB 8484 建筑外窗保温性能分级及其检测方法

GB 50176 民用建筑热工设计规范

JG J26 民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)

3 术语

3.1 保温性能 thermal insulating property

在门两侧存在空气温差的条件下,阻抗从高温一侧向低温一侧传热的能力。门保温性能用传热系数 K 表示。

3.2 传热系数 K thermal transmittance

在稳定传热的条件下,门两侧空气温差为 1K,在单位时间内通过单位面积的传热量, $W/(m^2 \cdot K)$ 。

3.3 热导 G thermal conductance

在稳定传热条件下,平板材料两表面之间温差为 1K,在单位时间内通过单位面积的传热量, $W/(m^2 \cdot K)$ 。

4 保温性能分级

4.1 分级指标

采用传热系数 K 值作为建筑外门保温性能分级指标。

4.2 分级

保温性能分级见表 1。

保温性能分级

表 1

等 级	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	等 级	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
I	≤ 1.50	IV	$> 3.60, \leq 4.80$
II	$> 1.50, \leq 2.50$	V	$> 4.80, \leq 6.20$
III	$> 2.50, \leq 3.60$		

5 检测

5.1 检测项目:传热系数 K 值。

5.2 检测条件

5.2.1 热室空气温度设定为 $(18 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 温度波动波幅不大于 0.1°C , 热室空气为自然对流, 相对湿度不控制。

5.2.2 冷室空气温度设定: 检测不保温门时为 $(-10 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 检测保温门时为 $(-20 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 冷室空气温度波动幅不大于 0.5°C 。

5.2.3 外环境空气温度控制与热室空气温度相近或相等, 热室外壁内外表面之间平均温差不大于 0.2K 。

5.2.4 试件冷侧表面附近平均风速为 3.0m/s 左右。

5.3 检测方法: 标定热室法。

5.4 检测装置、标定试验、传热系数 K 测量误差的规定和阳台门传热系数 K 的取值方法, 依次见补充件: 附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D。

6 试件安装

6.1 试件应包括门框和门扇。

6.2 试件安装在试件框洞口内,试件冷侧表面距试件框冷侧表面距离为 50mm。

6.3 试件周边框与洞口之间缝隙,应采用一定弹性和强度的高效保温材料,如半硬质聚苯乙烯泡沫塑料填塞,再用胶布贴缝密封。

6.4 试件开启缝应采用胶布粘贴密封。

7 测量

7.1 参数测量

7.1.1 电暖气加热功率

$$Q = IV \quad (1)$$

式中 Q ——电暖气加热功率(W);

I ——通过电暖气加热丝的电流(A);

V ——加在电暖气加热丝两端的电压(V)。

电暖气的加热电流和电压分别用不低于 0.5 级的交流电流表和电压表测量。

7.1.2 温度

采用直径不大于 0.4mm 的铜-康铜热电偶作感温元件测量温度,测量准确度不应低于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

7.1.2.1 空气温度

a. 热室空气温度测点:在热室空间内均匀布置 15 点,测点距热室外壁内表面最近距离为 500mm 左右为宜。

b. 冷室空气温度测点:在试件框洞口对应处,距试件框冷侧表面 150mm 左右的平面内均匀布置 9 点。布点位置不随洞口尺寸改变而变化。

c. 所有测量空气温度的热电偶测头应套上防辐射热屏蔽罩。

7.1.2.2 表面温度

a. 热室每个外壁内外表面温度测点应对应布置,不应少于 5 点。

b. 试件框冷、热表面温度测点应对应布置,不应少于 8 点。

c. 测量表面温度的热电偶头应连同至少 100mm 长的引线紧贴在被测物表面上。粘贴材料与被测物表面的黑度 ϵ 值应相近。

7.1.2.3 热电偶并联

热室和冷室各自的空气温度测点,热室外壁各个内外表面和试件框冷、热表面温度测点的热电偶可分别并联,测量各自的平均温度。并联时,各个热电偶回路(包括热电偶引线)的电阻必须相等。

7.2 测量程序

7.2.1 按照第 6 章要求安装和密封试件。

7.2.2 启动检测装置,按照第 5.2 条要求控制热室、冷室和外环境空气温度。

7.2.3 当冷热室空气温度达到规定要求,并且电暖气加热功率稳定不变 4h 之后,开始测量各个参数,随时测得的热室空气温度 t_h 和热室外壁内、外表面之间的平均温差 $\Delta\theta_1$ 每小时

变化不大于 0.2K,冷室空气温度 t_c 每小时变化不大于 0.5K,当这些变化不是单向变化时,可视传热过程已进入稳定状态。

7.2.4 传热过程进入稳定状态之后,每隔一小时测量一次参数 t_h 、 t_c 、 $\Delta\theta_1$ 、 $\Delta\theta_2$ 和 Q 。这些参数是根据冷室空气温度波动出现最高和最低两个时刻测量的平均值。

7.2.5 取 4 次测量结果的平均值。

7.3 检测结果

7.3.1 传热系数 K 值应按式(2)计算:

$$K = \frac{Q - m_1 \cdot \Delta\theta_1 - m_2 \cdot \Delta\theta_2}{A \cdot \Delta t} \quad (2)$$

式中 K ——传热系数(W/(m²·K));

Q ——电暖气加热量(W);

m_1 ——热室外壁热流系数(W/K);

m_2 ——试件框热流系数(W/K);

$\Delta\theta_1$ ——热室外壁内外表面之间平均温差(K);

$\Delta\theta_2$ ——试件框热侧表面与冷侧表面之间平均温差(K);

Δt ——热室空气温度 t_h 与冷室空气温度 t_c 之差(K);

A ——试件面积,按试件外缘尺寸计算(m²)。

7.3.2 当试件面积小于洞口面积时,应采用与试件厚度相近的标准板(如半硬质聚苯乙烯泡沫塑料板)封堵空隙。试件传热系数 K 应按式(3)计算:

$$K = \frac{Q - m_1 \cdot \Delta\theta_1 - m_2 \Delta\theta_2 - S \cdot G \cdot \Delta\theta_3}{A \cdot \Delta t} \quad (3)$$

式中 S ——标准板面积(m²);

G ——标准板热导(W/(m²·K));

$\Delta\theta_3$ ——标准板热侧表面与冷侧表面之间平均温差(K)。

式中其余符号意义同式(2)。

7.3.3 计算结果取三位有效数字。

7.3.4 传热系数 K 测量相对误差不应大于 5%。

7.4 检测报告

检测报告内容:

a. 委托单位名称;

b. 试件名称、编号、规格型号、构造简图;

c. 检测类别(鉴定、研究、抽检);

d. 检测标准名称;

e. 检测设备名称;

f. 检测条件:热室空气温度和相对湿度,冷室空气温度和气流速度;

g. 检测结果:传热系数 K 值和保温性能等级及试件热侧表面温度、结露、结霜状况;

h. 检测人、审核人、负责人签字;

i. 检测单位名称,盖章,标明日期。

附录 A

检测装置

(补充件)

检测装置由热室、冷室、试件框和外环境空间组成,如图 A1 所示。

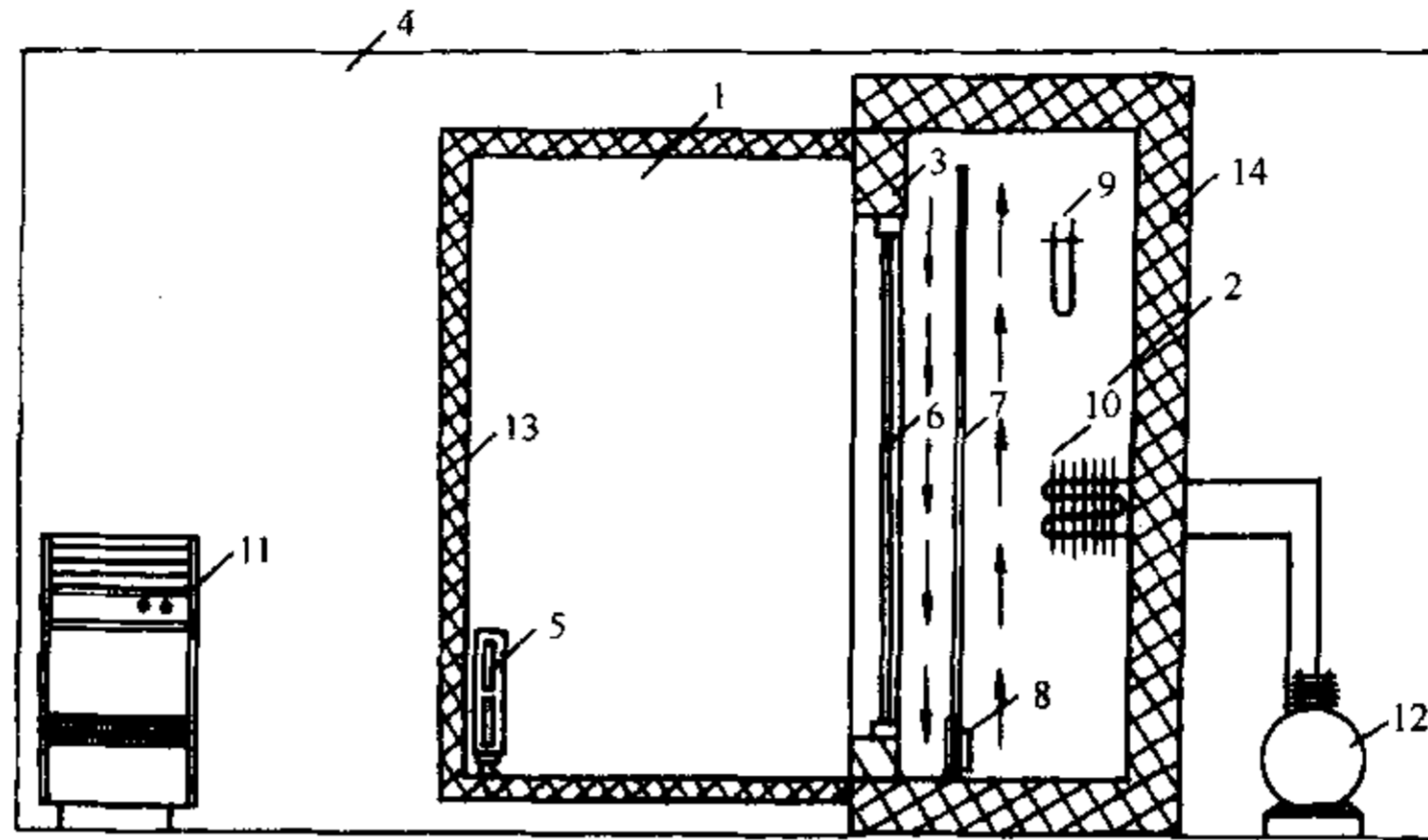


图 A1 检测装置

1—热室;2—冷室;3—试件框;4—外环境空间;5—电暖气;6—试件;7—隔风板;8—轴流风机;9—电加热器;10—蒸发器;11—空调器;12—压缩冷冻机组;13—热室外壁;14—冷室外壁

A1 热室

A1.1 热室开口尺寸:高 2700mm,宽 2400mm,进深 2000mm。

A1.2 热室外壁材质应均匀,热阻值应大于 $1.00\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

A1.3 热室外壁内外表面黑度 ϵ 值应大于 0.85。

A1.4 热室采用与普通散热器相似的电暖气加热,通过调节稳压电源输出电压控制热室空气温度。电暖气设置在距试件框热侧表面 1.7~1.8m 处。

A2 冷室

A2.1 冷室的开口尺寸应与试件框外缘尺寸相同,进深以能容纳致冷、加热和气流循环装置为宜。

A2.2 冷室外壁热阻值应大于 $2.00\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

A2.3 冷室可采用设在冷室内的蒸发器或引入冷气降温,通过调节冷室中的加热电压控制室温达到设定要求。

A2.4 在冷室内应安装一个可以移动的隔风板。在其下部安装 3 个或 3 个以上的轴流风抽机,使冷室空气沿试件表面自上而下流动。

A2.5 面向试件的隔风板表面黑度 ϵ 值应大于 0.85。

A2.6 在蒸发器下部应设置接水盘和排水孔。冷室外壁宜设置一个密闭小门,以利于检修人员出入和排出湿气。

B3 两次标定试验应在标准试件两侧温差相等或相近的条件下进行。为了提高标定精度,应做到 $|\Delta\theta_1|$ 不小于3K, $|\Delta\theta_1'|$ 不小于3K, $\Delta\theta_1 - \Delta\theta_1'$ 不小于6K。

B4 标准试件

标准试件应采用材质均匀,不透气,内部无空气层,热性能稳定的材料。可用50mm厚的经过长期存放的半硬质聚苯乙烯泡沫塑料板为标准试件。标准试件的热导 G 值应在与标定试验相近的温度条件下通过试验测定。

B5 标定时间

标定试验应定期进行,一年一次。如果热室外壁和试件框的材料、构造及尺寸改变时,应重新标定。

B6 标定试验测量误差

根据标定试验测定的参数,按式(B1)和式(B2)计算热流系数 m_1 和 m_2 ,并对热流系数进行测量误差分析,其结果如表(B1)所示:

热流系数及其测量误差

表 B1

热流系数 (W/K)		标准差 σ_m (W/K)	相对误差 r_m (%)
m_1	21.85	0.918	4.2
m_2	0.987	0.071	7.2

附录 C

传热系数 K 测量误差的规定

(补充件)

根据热流系数测量误差($r_{m_1} = 4.2\%$, $r_{m_2} = 7.2\%$)对具有代表性的三种不同传热系数的门进行测量误差分析。三种门的有关参数如表(C1)所示。

参 数 值

表 C1

名 称	面积 A (m ²)	温差, K				电流 I (A)	电压 V (V)	电暖气 加热量 Q (W)	标准板		门的传热 系数 K (W/(m ² ·K))
		$\Delta\theta_1$	$\Delta\theta_2$	$\Delta\theta_3$	Δt				面积 S (m ²)	热导 G (W/(m ² ·K))	
铝合金单玻门 ^①	1.89	0.1	28.4	26.5	28.8	2.075	177	367.275	1.224	0.719	5.76
木阳台门 ^②	1.64	0	28.1	26.0	28.4	1.602	136	219.940	1.476	0.719	3.50
轻体板门	1.76	0.1	38.6	35.1	39.2	1.443	122	175.980	1.354	0.719	1.47

注: ① 铝合金单玻门玻璃面积与整个门面积之比为0.60。

② 木阳台门玻璃面积与整个门面积之比为0.32。

对式(3)求传热系数 K 对各个参数的偏导数和标准差,代入式(C1)求传热系数 K 的标准差 σ_K :

$$\sigma_K = \sqrt{\left(\frac{\partial K}{\partial Q}\right)^2 \sigma_Q^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial m_1}\right)^2 \sigma_{m_1}^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial \Delta\theta_1}\right)^2 \sigma_{\Delta\theta_1}^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial m_2}\right)^2 \sigma_{m_2}^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial \Delta\theta_2}\right)^2 \sigma_{\Delta\theta_2}^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial S}\right)^2 \sigma_S^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial G}\right)^2 \sigma_G^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial \Delta\theta_3}\right)^2 \sigma_{\Delta\theta_3}^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial A}\right)^2 \sigma_A^2 + \left(\frac{\partial K}{\partial \Delta t}\right)^2 \sigma_{\Delta t}^2} \quad (C1)$$

三种门的传热系数 K 的测量误差计算结果如表(C2)所示。

传热系数 K 的测量误差

表 C2

名 称	传热系数 K (W/(m ² ·K))	标准差 σ_K (W/(m ² ·K))	相对误差 r_K (%)
铝合金单玻门	5.76	0.064	1.1
木阳台门	3.50	0.106	2.3
轻体板门	1.47	0.060	4.1

门的传热系数 K 的测量相对误差 r_K 是随 K 值的减小而增大。就是说随着门的保温性能提高,传热系数 K 的测量相对误差相应增大。根据上面分析,本标准规定传热系数 K 的最大测量误差 $\leq 5\%$ 。

附 录 D

阳台门传热系数 K 的取值方法

(补充件)

按照《民用建筑节能设计标准》规定,阳台门上部透明部分和下部门肚部分热损失应分别计算。透明部分传热系数按有关窗户传热系数取值。但按本标准规定的方法,阳台门的传热系数是按整个门测试的。测试值是否满足《民用建筑节能设计标准》要求,可用下面方法判断:按《民用建筑节能设计标准》要求,取阳台门上部透明部分传热系数 K_G 和下部门肚部分传热系数 K_B 及被测阳台门上、下部分的面积,用面积加权平均方法,按式(D1)计算被测阳台门传热系数 K' , W/(m²·K):

$$K' = K_G \cdot \eta + K_B(1 - \eta) \quad (D1)$$

式中 η 是阳台门上部透明部分面积与整个阳台门面积之比。 K' 作为标准要求值。如果实测传热系数 K 值小于或等于标准要求值,则认为阳台门传热系数满足保温性能要求。

附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部建筑制品与设备标准技术归口单位中国建筑技术研究院标准设计研究所归口。

本标准由中国建筑科学研究院建筑物理研究所负责起草。

本标准主要起草人张家猷。

本标准委托中国建筑科学研究院负责解释。

11. 《建筑用门空气声隔声性能分级 及其检测方法》GB/T 16730—1997

1 主题内容与适用范围

本标准规定了建筑用门空气声隔声性能分级及其检测方法。

本标准适用于任何材料制作的建筑用门空气声隔声性能分级及其检测。也适用于有隔声要求的其他种类门的隔声性能检测。

2 引用标准

- GB 3241 声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器
- GB 3785 声级计的电、声性能及测试方法
- GB 3947 声学名词术语
- GB 5823 建筑门窗术语
- GB J47 混响室法吸声系数测量规范
- GB J75 建筑隔声测量规范
- GB J121 建筑隔声评价标准

3 术语

3.1 计权隔声量 weighted sound reduction index

将测得的构件空气声隔声频率特性曲线与国家标准 GB J121 规定的空气声隔声参考曲线按照规定的方法相比较而得出的单值隔声评价量。用 R_w 表示,单位为 dB,取整数。

注:以前称为空气声隔声指数(air-borne sound insulation index),用 I_a 表示。

3.2 表观隔声量 apparent sound reduction index

声源室声场入射到构件上的声能与通过该构件以及其他所有侧向传声途径透射到接收室的全部声能之比的常用对数乘 10。用 R 表示,单位为 dB。

3.3 扩散体 diffuser

建筑空间内可使声音散射的物体。通常做成尺度和声波波长相当的散射物体悬挂于空中或在墙面和顶棚上做成凹凸起伏的表面。

4 分级

4.1 分级指标值

以门的空气声隔声性能 单值评价量——计权隔声量 R_w 作为分级指标值。

4.2 分级上、下限值

空气声隔声性能共分六级,各级的上、下限值如表 1 所示。