

ICS 81.100.040  
Q 33  
备案号:24196—2008

# JC

## 中华人民共和国建材行业标准

JC/T 1079—2008

---

### 真 空 玻 璃

Vacuum glazing

2008 - 06 - 16 发布

2008 - 12 - 01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布



## 前 言

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准附录 B 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑材料科学研究总院。

本标准参加起草单位：北京新立基真空玻璃技术有限公司、青岛亨达玻璃有限公司、天津泰岳玻璃有限公司。

本标准主要起草人：韩松、吴辉廷、盛建中、徐志武、董学通、吴洁、隋超英。

本标准为首次发布。

# 真空玻璃

## 1 范围

本标准规定了真空玻璃的术语和定义、分类、材料、要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、贮存。

本标准适用于建筑、家电和其他保温隔热、隔音等用途的真空玻璃,包括用于夹层、中空等复合制品中的真空玻璃。

## 2 规范性引用文件

下列标准中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1216 外径千分尺

GB/T 8170 数值修约规则

GB/T 8484 建筑外窗保温性能分级及检测方法

GB/T 8485 建筑外窗空气隔声性能分级及检测方法

GB 11614 平板玻璃

GB/T 11944—2002 中空玻璃

JB/T 7979 塞尺

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**真空玻璃** vacuum glazing

两片或两片以上平板玻璃以支撑物隔开,周边密封,在玻璃间形成真空层的玻璃制品。

### 3.2

**保护帽** protective cap

由金属或有机等材料制成的附着在真空玻璃排气口的保护装置。

### 3.3

**支撑物** pillar

真空玻璃中起骨架支撑的无机材料。

## 4 分类

真空玻璃按保温性能( $K$ 值)分为1类、2类、3类,具体要求见6.10。

## 5 材料

构成真空玻璃的原片质量应符合GB 11614中一等品以上(含一等品)的要求,其他材料的质量应符合相应标准中的技术要求。

## 6 要求

6.1 总则

6.1.1 真空玻璃的技术要求应符合表 1 相应条款的规定。

表 1 技术要求及对应条款

项 目	技术要求	试验方法
厚度偏差	6.2	7.1
尺寸及其允许偏差	6.3	7.2
边部加工	6.4	7.3
保护帽	6.5	7.4
支撑物	6.6	7.5
外观质量	6.7	7.6
封边质量	6.8	7.7
弯曲度	6.9	7.8
保温性能	6.10	7.9
耐辐照性	6.11	7.10
气候循环耐久性	6.12	7.11
高温高湿耐久性	6.13	7.12
隔声性能	6.14	7.13

6.2 厚度偏差

按 7.1 进行检验,真空玻璃的厚度偏差应符合表 2 的规定。

表 2 厚度允许偏差

单位为毫米

公称厚度	允许偏差
≤12	±0.4
>12	供需双方商定

6.3 尺寸及其允许偏差

6.3.1 尺寸偏差

按 7.2 进行检验,对于矩形真空玻璃制品,其长度和宽度尺寸的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 尺寸允许偏差

单位为毫米

公称厚度	边的长度 L		
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L$
≤12	±2.0	+2.0 -3.0	±3.0
>12	±2.0	±3.0	±3.0

6.3.2 对角线差

按 7.2 进行检验,对于矩形真空玻璃制品,其对角线差值应不大于对角线平均长度的 0.2%。

6.4 边部加工质量

按 7.3 进行检验,真空玻璃边部加工应磨边倒角,不允许有裂纹等缺陷。

6.5 保护帽

真空玻璃单独使用时应使用保护帽对抽气孔加以保护。

按 7.4 进行检验,真空玻璃保护帽的高度及形状由供需双方商定。

#### 6.6 支撑物

按 7.5 进行检验,支撑物应以方阵的形式均匀排列。支撑物的排列质量应满足表 4 的规定。

表 4 支撑物的排列质量

缺陷种类	质量要求
缺位	连续缺位不允许,非连续性缺位每平方米不允许超过 3 个
重叠	不允许
多余	每平方米不允许超过 3 个

#### 6.7 外观质量

按 7.6 进行检验,外观质量应满足表 5 的规定。

表 5 真空玻璃的外观质量

缺陷种类	要求
划伤	宽度在 0.1 mm 以下的轻微划伤,长度 $\leq 100$ mm 时,每平方米面积允许存在 4 条 宽度在 0.1 mm~1 mm 的划伤,长度 $\leq 100$ mm 时,每平方米面积允许存在 4 条
爆边	每片玻璃每米边长上允许有长度不超过 10 mm、自玻璃边部向玻璃板表面延伸深度不超过 2 mm、自板面向玻璃厚度延伸深度不超过 1.5 mm 的爆边 1 个。
内面污迹	不允许
裂纹	不允许

#### 6.8 封边质量

按 7.7 进行检验,封边后的熔融接缝应保持饱满、平整,有效封边宽度应 $\geq 5$  mm。

#### 6.9 弯曲度

按 7.8 进行检验,弯曲度应满足表 6 的规定。

表 6 真空玻璃弯曲度

玻璃厚度 $d$ (mm)	弓形弯曲度
$\leq 12$	0.3%
$> 12$	供需双方商定

#### 6.10 保温性能(K 值)

按 7.9 进行检验,1 类、2 类、3 类真空玻璃的保温性能(K 值)应分别符合表 7 的规定。

表 7 真空玻璃的分类要求

类别	K 值 $[W/(m^2 \cdot K)]$
1	$K \leq 1.0$
2	$1.0 < K \leq 2.0$
3	$2.0 < K \leq 2.8$

#### 6.11 耐辐照性

按 7.10 进行试验,样品试验前后 K 值的变化率应不超过 3%。

#### 6.12 气候循环耐久性

按 7.11 进行试验,试验后,样品不允许出现炸裂,试验前后 K 值的变化率应不超过 3%。

#### 6.13 高温高湿耐久性

按 7.12 进行试验,试验后,样品不允许出现炸裂,试验前后 K 值的变化率应不超过 3%。

6.14 隔声性能

按 7.13 进行试验,隔声性能应 $\geq 30$  dB。

7 试验方法

7.1 厚度测定

以制品为试样,使用符合 GB/T 1216 规定的外径千分尺或具有相同精度的仪器,在距玻璃板边 15 mm 内的四边中点测量。测量结果的算术平均值即为其厚度值,并按照 GB/T 8170 修约到小数点后一位。

7.2 尺寸及允许偏差测定

以制品为试样,用最小刻度为 1 mm 的钢卷尺或钢直尺测量。

7.3 边部加工质量

以制品为试样。在良好的自然光及散射光照条件下,在距试样正面约 600 mm 处进行目视检查。

7.4 保护帽

同 7.3 试验方法。

7.5 支撑物

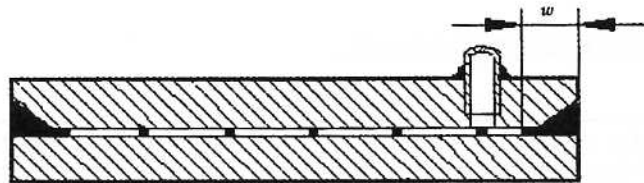
同 7.3 试验方法。

7.6 外观质量

以制品为试样。在良好的自然光及散射光照条件下,在距试样正面约 600 mm 处进行目视检查。缺陷大小用最小刻度为 0.5 mm 的钢直尺测量或读数显微镜进行测量。

7.7 封边质量

以制品为试样。在良好的自然光及散射光照条件下,在距试样正面约 600 mm 处进行目视检查。有效封边宽度用最小刻度为 0.5 mm 的钢直尺或卡尺进行测量。测量距离自试样外边边缘开始至试样内的封边末端。如图 1 所示。

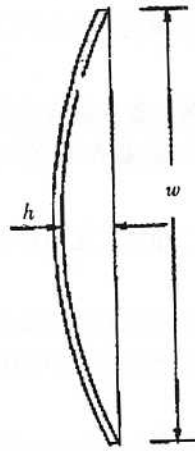


w——有效封边宽度,单位为毫米。

图 1 真空玻璃有效封边测量示意图

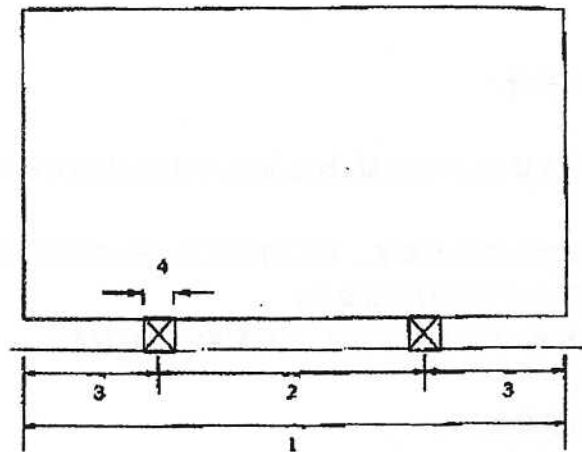
7.8 弓形弯曲度的测量

将试样在室温下放置 4 h 以上,测量时把试样垂直立放,并在其长边下方的 1/4 处垫上 2 块垫块。用一金属线水平紧贴制品的两边或对角线方向,用符合 JB/T 7979 的塞尺测量直线边与玻璃之间的间隙,并以弧的高度与弦的长度之比的百分率来表示弓形时的弯曲度,如图 2 和图 3 所示。



$h$ ——弓形变形；  
 $w$ ——真空玻璃的长或对角线长。

图2 真空玻璃弓形变形示意图



1——长或宽；  
 2——二分之一的长或宽；  
 3——四分之一的长或宽；  
 4——最大 100 mm。

图3 弯曲度测量时的支撑示意图

### 7.9 保温性能

试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 1 块 1 000 mm×1 000 mm 平型真空玻璃样品。

按照 GB/T 8484 进行测量。也可按照本标准附录 A 中的方法进行测量。

当进行型式试验或仲裁试验时应使用 GB/T 8484 进行测量。

### 7.10 耐辐照性

7.10.1 试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 2 块 510 mm×360 mm 平型真空玻璃样品。

7.10.2 试验用仪器设备、条件、步骤与 GB/T 11944—2002 中第 6.5 条的要求相同，但紫外线照射时间为 200 h。每块试样在辐照前后均应测量  $K$  值。 $K$  值的变化率为辐照前后  $K$  值的差的绝对值与辐照前  $K$  值的百分比。

7.11 气候循环耐久性

7.11.1 试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 2 块 510 mm×360 mm 平型真空玻璃样品。

7.11.2 按 GB/T 11944—2002 中第 6.6 条的要求进行检测,每块试样在试验前后应测量 K 值。K 值的变化率为试验前后 K 值的差的绝对值与试验前 K 值的百分比。

7.12 高温高湿耐久性

7.12.1 试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 2 块 510 mm×360 mm 平型真空玻璃样品。

7.12.2 按 GB/T 11944—2002 中第 6.6 条的要求进行检测,每块试样在试验前后应测量 K 值。K 值的变化率为试验前后 K 值的差的绝对值与试验前 K 值的百分比。

7.13 隔声性能

试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 1 块 1 000 mm×1 000 mm 平型真空玻璃样品。

隔声性能按照 GB/T 8485 的规定进行测定。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

检验项目为厚度、尺寸、支撑物、外观质量、封边质量、弯曲度、保温性能(K 值)。

8.1.2 型式检验

检验项目为本标准规定的全部技术要求。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 试生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产满 2 年时;
- d) 产品停产半年以上,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

8.2 组批与抽样

8.2.1 组批

同一原片材料、同一工艺条件下生产的真空玻璃制品应组成一批。

8.2.2 抽样

8.2.2.1 进行厚度、尺寸、支撑物、外观质量、封边质量、弯曲度的检验时,抽样数量见表 8。

表 8 抽样表

单位为块

批量范围	抽样数	合格判定数	不合格判定数
≤50	5	0	1
50~150	10	1	2
>150	15	2	3

8.2.2.2 进行保温性能、耐辐照性、气候循环耐久性、高温高湿耐久性、隔声性能检验时,应采用与制品相同材料、相同厚度和相同工艺条件下制备的试样,试样数量应符合试验方法中各相应条款的要求。

8.3 判定规则

8.3.1 进行厚度、尺寸、支撑物、外观质量、封边质量、弯曲度检验时,如不合格品数小于或等于表 8 中的合格判定数,该项目合格;如不合格品数超过表 8 中的不合格判定数,则认为该批产品的该项目不合格。

8.3.2 进行保温性能、气候循环耐久性、高温高湿耐久性、隔声性能检验时,样品全部满足要求为合格,否则该项目不合格。

8.3.3 进行耐辐照性检验时,样品全部满足要求,该项目合格;如两块样品均不合格,则该项目不合格;如果有一块样品不合格,可另取两块备用样品重新试验,如仍出现不合格品,则该项目不合格,否则该项目合格。

8.3.4 全部检验项目中,如有一项不合格,则认为该批产品不合格。

## 9 包装、标志、运输和贮存

### 9.1 包装

产品应用集装箱或木箱包装。每块玻璃应用塑料袋或纸包装,玻璃与包装箱之间用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的轻软材料填实。

应采用轻软材料对保护帽加以保护。

### 9.2 包装标志

包装标志应符合国家有关标准的规定,应包括厚度、厂名、厂址、商标、规格、数量、生产日期、批号、执行标准,且应标明“朝上、轻搬正放、小心破碎、防雨怕湿”等字样。

### 9.3 运输

运输时,产品应竖直放置,长度方向应与车辆运动方向相同,应有防雨措施。

### 9.4 贮存

产品应竖直放置贮存在干燥的室内。

附录 A  
(规范性附录)  
真空玻璃保温性能测量方法

A.1 试验原理

本方法通过直接测量真空玻璃中心部位的热导值,然后通过公式换算出真空玻璃的保温性能 K 值。

真空玻璃热导为辐射热导、支撑物热导和残余气体热导之和。合格的真空玻璃产品,其残余气体热导应可忽略不计。

真空玻璃热导的测量采用热流法原理,其热导值的测量采用真空玻璃热导仪。选用一个正方形的高热导金属材料做测量头,其面积等于相邻四个支撑物所围成之正方形面积,测量头各点温度可视为均匀的。测量原理如图 A.1 所示。

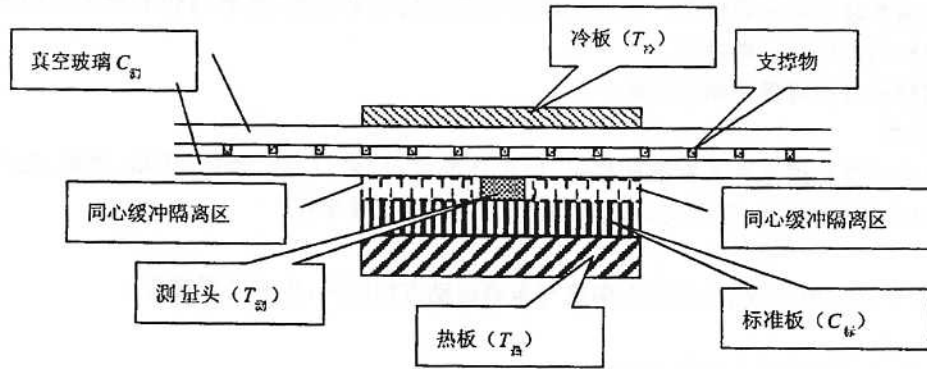


图 A.1 热导仪测量原理图

测量头的上表面紧贴真空玻璃样品,下表面紧贴一片已知热导为  $C_{标}$  的标准板,再下是一块带加热控温器的金属板(称为热板),它的温度被控制在  $T_{热}$ 。真空玻璃样品的另一侧是带有制冷器的金属平板(称为冷板),其温度控制在  $T_{冷}$ 。 $T_{测}$  高于  $T_{冷}$ ,于是热流从热板向上,经标准板、测量头再经被测样品,最后热流到达冷板。

热平衡后,热流恒定,测量头的温度稳定在  $T_{测}$ 。由于热流通道上各部件是串联的,它们的温差降与它们的热阻成正比,和热导成反比。样品上的温差降为  $(T_{测} - T_{冷})$ ,标准板的温差降为  $(T_{热} - T_{测})$ 。因而得出:

$$C_{玻} = (T_{热} - T_{测})C_{标} / (T_{测} - T_{冷}) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$C_{玻}$ ——真空玻璃的热导测量值,单位为  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$C_{标}$ ——标准板的热导值,单位为  $W/(m^2 \cdot K)$ ;

$T_{热}$ ——热板的温度,单位为 K;

$T_{测}$ ——测量头的温度,单位为 K;

$T_{冷}$ ——冷板的温度,单位为 K。

A.2 试验条件

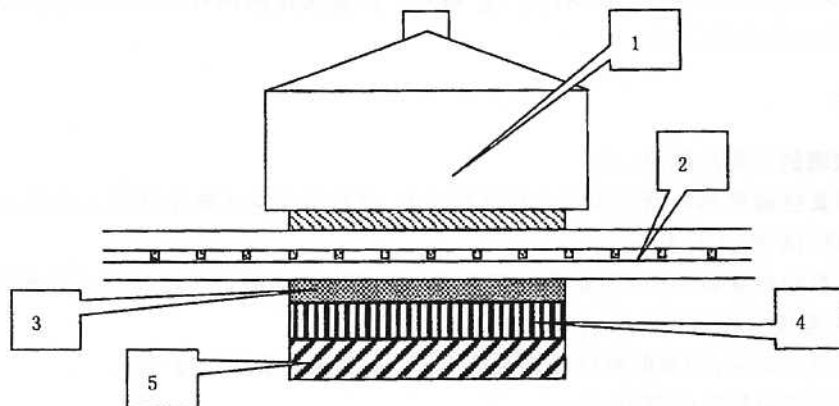
环境温度:  $22^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ , 环境相对湿度: 20%~75%。

A.3 试样

试样为与制品相同材料、相同厚度、相同工艺条件下制备的 1 块  $1\ 000\ mm \times 1\ 000\ mm$  的试样。

A.4 试验装置

热导仪分为两个单元,分别放在被测样品两侧。(见图 A.2)



- 1—冷板;
- 2—待测真空玻璃样品;
- 3—测量板;
- 4—标准板;
- 5—热板。

图 A.2 热导仪结构图

真空玻璃样品 2 的上面是冷板 1,它是由一块 150 mm×150 mm 的铝板或其他高热导材料加制冷器构成,其温度应保持在  $T_{冷}$ 。

热板 5 也是用铝板或其他高热导材料制成,面积为 150 mm×150 mm,内部有加热装置,其温度应保持在  $T_{热}$ 。测量板 3 由测量头及其外侧隔离环合成,其俯视图由图 A.3 所示。其总面积也是 150 mm×150 mm,测量头为正方形。

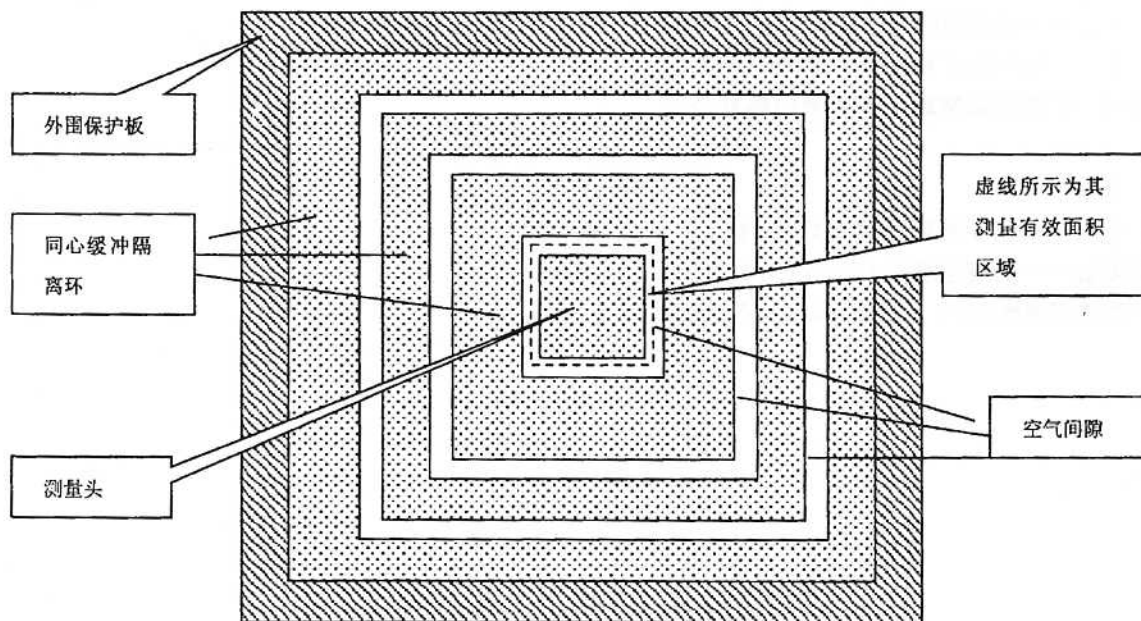


图 A.3 测量板俯视图

图 A.3 中虚线所示区域为测量有效面积区域,其形状为正方形,边长为真空玻璃中支撑物的间距。

若测量不同支撑物间距的真空玻璃样品,只要更换具有相应有效面积的测量板即可。

测量有效面积等于四个相邻支撑物所构成正方形面积,测量头周围设多重同心缓冲隔离环,之间有空气间隙以避免外界对测量头的影响,使  $T_{\text{测}}$  稳定。测量头及隔离环均采用高热导材料铜或铝制成。仪器的测量误差应在±5%以内。

A.5 试验程序

A.5.1 真空玻璃的热导的测量,  $C_{\text{测}}$

A.5.1.1 先将真空玻璃热导测量板放入标准板上方,然后将真空玻璃样品放入冷板与测量头之间。测量头距试样边部的距离应大于 50 mm。

A.5.1.2 将冷板的温度设为 10℃,热板的温度设为 40℃,加热测量头使其温度达到规定的值。冷板、热板和测量头的温度应稳定在±0.01℃内。

A.5.1.3 待仪器稳定后,记录此时仪器热导示值即  $C_{\text{测}}$  和测量头的温度  $T_{\text{测}}$ 。

A.5.2 真空玻璃辐射热导的测量,  $C_{\text{辐射}}$

A.5.2.1 将真空玻璃热导测量板更换为真空玻璃辐射热导测量板,重复 A.5.1.1 和 A.5.1.2 的步骤。

A.5.2.2 待仪器稳定后,记录此时仪器热导示值即  $C_{\text{辐射}}$ 。

A.5.3 数据处理

A.5.3.1 实际测量值的修正

真空玻璃热导的实际测量值应按照公式(A.2)进行修正,得到修正后的真空玻璃热导值  $C'_{\text{测}}$

$$C'_{\text{测}} = (C_{\text{测}} - C_{\text{辐射}}) + C_{\text{辐射}} (272 / [(T_{\text{测}} + T_{\text{冷}}) / 2 + 273])^3 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$C_{\text{测}}$  ——真空玻璃的热导测量值,单位为 W/(m<sup>2</sup>·K);

$C_{\text{辐射}}$  ——真空玻璃的辐射热导测量值,单位为 W/(m<sup>2</sup>·K);

$C'_{\text{测}}$  ——修正后的真空玻璃热导,单位为 W/(m<sup>2</sup>·K);

$T_{\text{测}}$  ——测量头的温度,单位为℃;

$T_{\text{冷}}$  ——冷板的温度,单位为℃。

注: $C'_{\text{测}}$ 应按 GB/T 8170 修约到小数点后两位。

A.5.4 K 值与真空玻璃热导值的换算公式

$$K = 1 / (1/8.7 + 1/C'_{\text{测}} + 1/23) \dots\dots\dots (A.3)$$

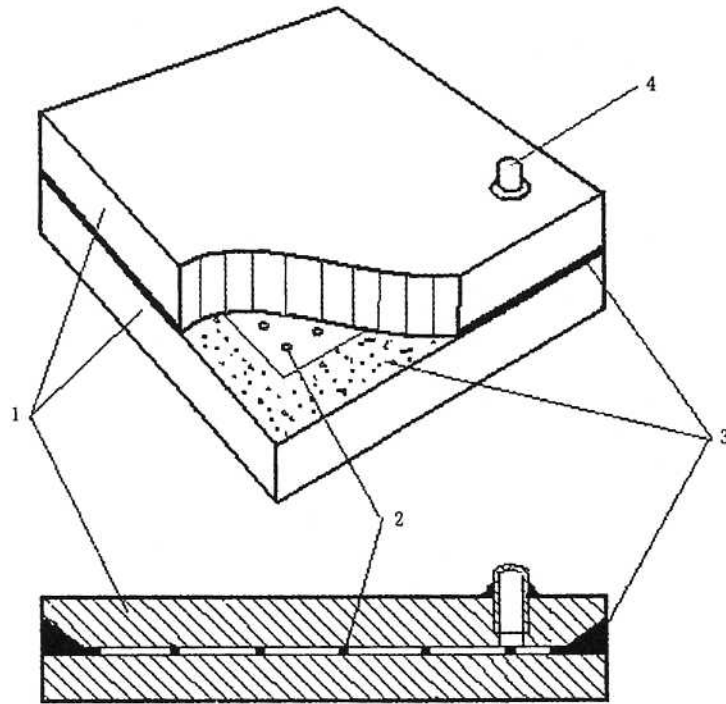
式中:

$K$  ——真空玻璃传热系数值,单位为 W/(m<sup>2</sup>·K);

$C'_{\text{测}}$  ——为真空玻璃的热导值,单位为 W/(m<sup>2</sup>·K);

注: $K$ 值应按 GB/T 8170 修约到小数点后两位。

附录 B  
(资料性附录)  
真空玻璃结构图



- 1—玻璃；
- 2—支撑物；
- 3—封边；
- 4—保护帽。

图 B.1 真空玻璃结构图

中 华 人 民 共 和 国  
建 材 行 业 标 准  
真 空 玻 璃

JC/T 1079—2008

\*

中国建材工业出版社出版  
建筑材料工业技术监督研究中心  
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
地矿经研院印刷厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 27 千字  
2008 年 11 月第一版 2008 年 11 月第一次印刷  
印数 1—500 定价 20.00 元  
书号:1580227·194

\*

编号:0552

---

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708  
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024  
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。