



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 45924—2025

## 薄型中空玻璃

Thin triple glazing

2025-06-30 发布

2026-01-01 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 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 材料 .....	1
5 要求 .....	2
5.1 通用要求 .....	2
5.2 尺寸及其偏差 .....	2
5.3 传热系数 .....	2
5.4 惰性气体泄漏率 .....	2
5.5 分隔材料抗冲击性能 .....	2
6 试验方法 .....	2
6.1 通用要求 .....	2
6.2 尺寸及其偏差 .....	3
6.3 传热系数 .....	3
6.4 惰性气体泄漏率 .....	3
6.5 分隔材料抗冲击性能 .....	3
7 检验规则 .....	4
7.1 检验分类 .....	4
7.2 组批与抽样 .....	5
7.3 判定规则 .....	5
8 包装、标志、运输和贮存 .....	6
8.1 包装 .....	6
8.2 标志 .....	6
8.3 运输 .....	7
8.4 贮存 .....	7
附录 A (资料性) 薄型中空玻璃构造特点及配置示例 .....	8
附录 B (规范性) 中空玻璃惰性气体泄漏率试验方法 .....	9
B.1 试样 .....	9
B.2 试验设备 .....	9
B.3 试验程序 .....	10



## 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。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本文件起草单位：中国国检测试控股集团股份有限公司、福建省港达新材料科技有限公司、北京工业大学、秦皇岛玻璃工业研究设计院有限公司、宁波祚若电子科技有限公司、广东海控特种玻璃技术有限公司、中国耀华玻璃集团有限公司、山东温声玻璃科技股份有限公司、重庆友友利鸿玻璃有限公司、中绿建江苏新材料有限公司、祚若(江苏)电子科技有限公司、中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司。

本文件主要起草人：许威、王赓、李欢欢、杨学东、郭文仁、刘东阳、张西涛、张雨琪、胡克银、曹贞虎、胡珊珊、邓小辉、董洪林、蔡根、孙诗兵、刘成雄、刘亚茹、唐中岩、王培镡、杜刚强、王川、李静彤、寇飞、包霁、崔新雨、陈智斌、赖博渊、文京、黄欣怡、赵勇、陈福、贾立丹、胡颢铎、宫建、涂昊、王健宇、李明、吴鹏。





# 薄型中空玻璃

## 1 范围

本文件规定了薄型中空玻璃的材料、要求,检验规则及包装、标志、运输和贮存,描述了相应的试验方法。

本文件适用于建筑门窗用薄型中空玻璃的设计、生产和交付。

## 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 2680 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 9158—2015 建筑门窗力学性能检测方法

GB/T 11944 中空玻璃

GB/T 29739 门窗反复启闭耐久性试验方法

GB/T 38214—2019 中空玻璃惰性气体含量测试方法

JGJ/T 151 建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程

## 3 术语和定义

GB/T 11944 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 分隔材料 separator

多腔中空玻璃内起分隔气体腔作用且厚度不大于 3 mm 的无机玻璃、聚碳酸酯、有机玻璃、聚酯薄膜等板状或膜材料。

### 3.2

#### 薄型中空玻璃 thin triple glazing

限定了总厚度、最大面积、分隔材料厚度及传热系数的两腔充气中空玻璃。

### 3.3

#### 气压平衡孔 air pressure balance hole

位于分隔材料上,用于平衡中空玻璃相邻腔体间气压的通孔。

## 4 材料

薄型中空玻璃用玻璃及其他透明(光)材料、分隔材料、边部密封材料、间隔材料和干燥剂均应满足 GB/T 11944 中材料的要求。

## 5 要求

### 5.1 通用要求

薄型中空玻璃的外观质量、露点、耐紫外线辐照性能、水汽密封耐久性能、气体密封耐久性能、惰性气体初始含量、颜色一致性和光学性能(可见光透射比、可见光反射比、太阳光直接透射比、太阳光直接反射比、太阳红外热能总透射比、太阳能总透射比、遮阳系数)应符合 GB/T 11944 的有关规定。

### 5.2 尺寸及其偏差

5.2.1 薄型中空玻璃总厚度应不大于 23 mm,厚度允许偏差应符合 GB/T 11944 的规定。

5.2.2 长度及宽度允许偏差应符合 GB/T 11944 的规定。面积应不大于 1.5 m<sup>2</sup>,如有特殊要求,由供需双方商定。

5.2.3 分隔材料厚度应不大于 3 mm,厚度允许偏差应满足相应材料的标准或技术文件要求。

5.2.4 对角线差、允许叠差、内道密封胶宽度、外道密封胶深度及间隔条位置偏差均应符合 GB/T 11944 的规定。

### 5.3 传热系数

应不大于 1.0W/(m<sup>2</sup>·K)。

注:满足要求的薄型中空玻璃配置示例见附录 A。

### 5.4 惰性气体泄漏率

惰性气体泄漏率平均值  $L_{i,av}$  应不大于 1.0% a<sup>-1</sup>,单个试样的惰性气体泄漏率  $L_i$  应不大于 1.20% a<sup>-1</sup>。

### 5.5 分隔材料抗冲击性能

#### 5.5.1 大力关闭

当薄型中空玻璃作为平开窗开启扇玻璃或平开门玻璃使用时,应进行大力关闭试验。试验后薄型中空玻璃不应破损,分隔材料不应出现裂纹、破碎或明显扭曲。

#### 5.5.2 反复启闭

当薄型中空玻璃作为平开窗开启扇玻璃或平开门玻璃使用时,应进行反复启闭试验。试验后薄型中空玻璃不应破损,分隔材料不应出现裂纹、破碎或明显扭曲。

## 6 试验方法

### 6.1 通用要求

外观质量、露点、耐紫外线辐照性能、水汽密封耐久性能、气体密封耐久性能、颜色一致性和光学性能(可见光透射比、可见光反射比、太阳光直接透射比、太阳光直接反射比、太阳红外热能总透射比、太阳能总透射比、遮阳系数)应按 GB/T 11944 规定的方法进行试验。惰性气体初始含量按 GB/T 38214—2019 中第 5 章顺磁性氧分析法进行试验。

当分隔材料有气压平衡孔时,露点、耐紫外线辐照性能、水汽密封耐久性能、惰性气体初始含量、气体密封耐久性能按单腔中空玻璃检验。当分隔材料无气压平衡孔时,按多腔中空玻璃检验。

## 6.2 尺寸及其偏差

按 GB/T 11944 规定的方法进行试验。当进行分隔材料厚度检验时,必要时可拆片测试。

## 6.3 传热系数

### 6.3.1 试样

制品或与制品相同材料、在同一工艺条件下制作的尺寸为 510 mm×360 mm 的平型中空玻璃样品,数量为 1 块。

### 6.3.2 试验程序

6.3.2.1 按 GB/T 38214—2019 中第 4 章气相色谱分析法检验气体成分。

6.3.2.2 当惰性气体为单成分时,按 GB/T 38214—2019 中第 5 章顺磁性氧分析法检验气体含量;当惰性气体为混合成分时,按 GB/T 38214—2019 中第 4 章气相色谱分析法检验气体含量。当气体含量有明示标称值且测量值与标称值的差值的绝对值不大于 5% 时,采用标称值;当气体含量没有明示标称值或测量值与标称值的差值的绝对值大于 5% 时,采用测试值。

6.3.2.3 按 GB/T 2680 规定的方法测试镀膜玻璃辐射率。

6.3.2.4 根据玻璃结构,按照 JGJ/T 151 的相应规定计算传热系数。

## 6.4 惰性气体泄漏率

按附录 B 规定的方法进行试验。

## 6.5 分隔材料抗冲击性能

### 6.5.1 大力关闭

#### 6.5.1.1 试样

整樘薄型中空玻璃窗扇或门扇制品试样 3 个。

#### 6.5.1.2 检测设备

符合 GB/T 9158—2015 中 6.7.1.3 规定的检测设备。

#### 6.5.1.3 试验程序

按照 GB/T 9158—2015 中 6.7.1.4 进行试验,试验后观察并记录薄型中空玻璃试样及其分隔材料状态。

### 6.5.2 反复启闭

#### 6.5.2.1 试样

整樘薄型中空玻璃窗扇或门扇制品试样 3 个。

#### 6.5.2.2 试验程序

试验程序按 GB/T 29739 规定的方法进行。试验次数 1 万次或由供需双方商定。试验后观察并记录薄型中空玻璃试样及其分隔材料状态。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

#### 7.1.1 出厂检验

出厂检验项目包括产品外观质量、露点和尺寸及其偏差,见表1。若要求增加其他检验项目由供需双方商定。

#### 7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第5章的全部项目,见表1。

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 生产过程中,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,定期或积累一定产量后,周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

表1 出厂检验和型式检验项目

检验项目		要求	试验方法	出厂检验	型式检验
外观质量		5.1	6.1	√	√
露点		5.1	6.1	√	√
耐紫外线辐照性能		5.1	6.1	—	√
水汽密封耐久性能		5.1	6.1	—	√
气体密封耐久性能		5.1	6.1	—	√
惰性气体初始含量		5.1	6.1	—	√
颜色一致性		5.1	6.1	—	√
光学性能	可见光透射比	5.1	6.1	—	√
	可见光反射比	5.1	6.1	—	√
	太阳光直接透射比 <sup>a</sup>	5.1	6.1	—	√
	太阳光直接反射比 <sup>a</sup>	5.1	6.1	—	√
	太阳红外热能总透射比 <sup>a</sup>	5.1	6.1	—	√
	太阳能总透射比 <sup>a</sup>	5.1	6.1	—	√
遮阳系数 <sup>a</sup>		5.1	6.1	—	√
尺寸及其偏差		5.2	6.2	√	√
传热系数		5.3	6.3	—	√
惰性气体泄漏率		5.4	6.4	—	√
分隔材料抗冲击性能	大力关闭	5.5.1	6.5.1	—	√
	反复启闭	5.5.2	6.5.2	—	√
注：“√”指进行该试验，“—”指无需进行该试验。					
<sup>a</sup> 供需双方有要求时。					

## 7.2 组批与抽样

### 7.2.1 组批

采用相同材料、在同一工艺条件下生产的中空玻璃为一批,超过 500 块,每 500 块为一批。

### 7.2.2 抽样

产品的尺寸及其偏差、外观质量按表 2 从交货批中随机抽样进行检验。

表 2 抽样和判定表

批量范围	样本数	接收数	拒收数
2~15	2	0	1
16~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8

单位为块

在交货批中随机抽取要求数量的制品进行露点检验。

对于其他检验项目,若用制品检验时,根据检验项目所要求的数量从该批产品中随机抽取。若用试样进行检验时,应采用相同材料、在同一工艺条件下制作的试样。当检验项目为非破坏性试验时可继续进行其他项目的检验。

## 7.3 判定规则

### 7.3.1 外观质量、尺寸及其偏差

若不合格品数小于表 2 中规定的拒收数,则该批产品出厂检验为合格,否则为不合格。

### 7.3.2 露点

5 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.3 耐紫外线辐照性能

当分隔材料有气压平衡孔时,2 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。当分隔材料无气压平衡孔时,每组 2 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.4 水汽密封耐久性能

5 块试样水分渗透指数及其平均值均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.5 惰性气体初始含量

5 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.6 气体密封耐久性能

3 块试样及其平均值均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.7 传热系数

1 块试样满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.8 惰性气体泄漏率

2 块或 4 块试样及其平均值均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.9 光学性能(可见光透射比、可见光反射比、太阳光直接透射比、太阳光直接反射比、太阳红外热能总透射比、太阳能总透射比、遮阳系数)

可见光透射比、可见光反射比偏差满足 GB/T 11944 的相关要求时,则该项为合格,否则为不合格。

太阳光直接透射比、太阳光直接反射比、太阳红外热能总透射比、太阳能总透射比、遮阳系数符合供需双方商定的技术指标时,则该项为合格,否则为不合格。

### 7.3.10 颜色一致性

单片色差满足要求时,则单片颜色一致性合格;同一批次色差满足要求时,则同一批次颜色一致性合格;不同批次间的色差满足要求时,则不同批次间颜色一致性合格;与目标颜色的色差满足要求时,则与目标颜色的颜色一致性合格。

### 7.3.11 分隔材料抗冲击性



#### 7.3.11.1 大力关闭

3 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。

#### 7.3.11.2 反复启闭

3 块试样均满足要求时为合格,否则为不合格。

### 7.3.12 批次合格判定

型式检验时,若型式检验项目有一项不合格,则认为该批产品不合格。

出厂检验时,若出厂检验项目有一项不合格,则认为该批产品不合格。

## 8 包装、标志、运输和贮存

### 8.1 包装

薄型中空玻璃可采用木箱、集装箱或集装架包装,包装箱应符合国家有关标准规定。玻璃之间以及玻璃与包装箱之间应用不易划伤玻璃的间隔材料隔开。

### 8.2 标志

#### 8.2.1 包装标志

包装标志应符合国家有关标准的规定,应包括产品名称、厂名、厂址、商标、规格、数量、生产日期、执行标准,产品包装应标明“朝上、轻搬正放、防雨、防潮、小心破碎”字样。

#### 8.2.2 产品标志

薄型中空玻璃制品应有产品描述,并在玻璃表面标识室内面或室外面。

### 8.3 运输

运输时,不应平放,长度方向应与运输车辆运动方向一致,应有防雨措施。

### 8.4 贮存

产品应垂直放置,贮存于干燥的室内。

## 附录 A

(资料性)

## 薄型中空玻璃构造特点及配置示例

## A.1 薄型中空玻璃的构造特点：

- a) 为避免风压、温差等导致分隔材料变形,宜在分隔材料上开气压平衡孔；  
 b) 当无机玻璃作为分隔材料时,边部宜精磨边且不宜与外片玻璃平齐,每条边宜缩进约 2 mm。

A.2 当应用场景对薄型中空玻璃有荷载要求时,宜进行相应的荷载计算,确保选用适宜的薄型中空玻璃结构配置。

A.3 薄型中空玻璃预期使用寿命一般不低于 25 a。

A.4 传热系数不大于  $1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  的薄型中空玻璃部分配置示例见表 A.1。

表 A.1 中空玻璃配置示例

结构配置	总厚度 mm	传热系数 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4(Low-E 0.02 #2)+6.5 Ar+2(Low-E 0.04 #4)+6.5Ar+4(Low-E 0.2 #6)	23	0.99
4(Low-E 0.04 #2)+6.5 Ar+2(Low-E 0.04 #4)+6.5Ar+4(Low-E 0.2 #6)	23	1.00
4(Low-E 0.02 #2)+6.5Kr+2(Low-E 0.04 #4)+6.5Kr+4(Low-E 0.2 #6)	23	0.67
4(Low-E 0.04 #2)+6Kr+2+6Kr+4(Low-E 0.04 #5)	22	0.78
4(Low-E 0.09 #2)+6Kr+2+6Kr+4(Low-E 0.09 #5)	22	0.86
4(Low-E 0.02 #2)+6.5Kr+2+6.5Kr+4(Low-E 0.2 #6)	23	0.91
4(Low-E 0.02 #2)+6Kr+2+6Kr+4(Low-E 0.2 #6)	22	0.95
4(Low-E 0.04 #2)+6Kr+2+6Kr+4(Low-E 0.2 #6)	22	0.98

注 1: 表中传热系数数据依据 JGJ/T 151 计算。  
 注 2: 字母代号意义: Ar——90%氩气, Kr——90%氪气, Low-E——低辐射镀膜玻璃, #——从室外向室内数膜面位置。示例: 4(Low-E 0.021 #2) 表示 4 mm 低辐射镀膜玻璃, 辐射率为 0.021, 膜面位于从室外向室内数的第 2 面。

## 附录 B

(规范性)

## 中空玻璃惰性气体泄漏率试验方法

## B.1 试样

采用与制品相同材料、相同结构、相同工艺条件下制备的尺寸为 $(502\pm 2)\text{mm}\times(352\pm 2)\text{mm}$ 的平型试验片作为试样。试样数量为6块。

制造商应提供试样制作时的环境温度  $T(^{\circ}\text{C})$ 和大气压  $P(\text{hPa})$ 。试样应制作完成1周后开始检测。

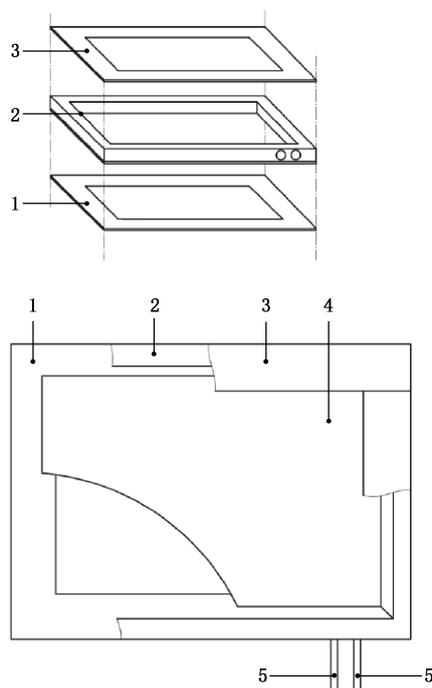
## B.2 试验设备

## B.2.1 气候老化试验设备

满足 GB/T 11944 气体密封耐久性能试验要求的试验箱。

## B.2.2 样品容器

应使用带有温度控制装置且密封性良好并能装入试样的样品容器,如图 B.1 所示。在试验条件下,尽量减小对试样产生应力,放入样品后,容器内的剩余容积尽可能小。试样的密封边缘应暴露在循环吹扫氦气中。



标引序号说明:

- 1——下模板;
- 2——容器;
- 3——上模板;
- 4——试样;
- 5——吹扫氦气进出口。

图 B.1 样品容器示意图

### B.2.3 惰性气体采样装置

用于采集从中空玻璃试样中泄漏惰性气体样本的装置,所有接口应密封,应确保无空气进入。

### B.2.4 气相色谱仪

气相色谱仪配备一个热导检测器和带记录仪的积分仪。载气为氦气,纯度为 99.999%。

### B.2.5 惰性气体含量测试设备

符合 GB/T 38214—2019 中 5.2 规定的顺磁氧分析仪。

## B.3 试验程序

### B.3.1 测量中空玻璃试样腔室体积

测量中空玻璃腔室的长和宽,分别记为  $d_1$  和  $d_2$ ,精确到 1 mm。测量中空玻璃腔室厚度,即测量 4 条边中点处两片玻璃内表面间的距离,平均值记为  $d_3$ ,精确到 0.1 mm。中空玻璃腔室体积  $V_{int}$  按公式(B.1)计算。对于多腔中空玻璃试样,应计算各腔室体积之和。

$$V_{int} = d_1 \times d_2 \times d_3 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

### B.3.2 气候老化

取至少 2 块试样按 GB/T 11944 中气体密封耐久性能试验规定的方法进行气候老化。气候老化完成后,将试样放在温度  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,相对湿度  $(50 \pm 5)\%$ ,试样边缘的空气可自由流动的环境中,保存至少 2 周,最长不超过 6 个月。

### B.3.3 测量惰性气体泄漏量

**B.3.3.1** 使用气相色谱仪分别测定校准气体中的气体浓度,根据峰面积绘制标准曲线。校准气体应含有所充惰性气体和氦气的混合气,惰性气体浓度分别为  $20 \times 10^{-6}$  和  $50 \times 10^{-6}$ 。

**B.3.3.2** 将气候老化试验后的试样装入样品容器中,封闭样品容器。使用气相色谱仪按照 a) 和 b) 测试至少 2 个试样在  $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$  下的单位时间内的气体泄漏量( $m_i$ )。

- a) 用氦气对样品容器内部进行一段时间的冲洗,冲洗结束后关闭样品容器的进气口和出气口。通过惰性气体采样装置从样品容器内采集惰性气体,通过气相色谱仪测定样品容器内的初始惰性气体浓度。然后将样品容器静置一定时间  $[(6 \sim 10)\text{h}]$ ,再次通过惰性气体采样装置从样品容器内采集惰性气体,通过气相色谱仪测定样品容器内的最终惰性气体浓度。根据测得的惰性气体浓度、静置时间、样品容器内的残余体积以及 B.3.3.1 绘制的标准曲线计算出试样的惰性气体泄漏量。
- b) 重复步骤 a),直到最后 4 次惰性气体泄漏量测量值的标准偏差小于  $0.25 \mu\text{g/h}$ ,且至少有一个测量值高于之前的测量值时,则认为测量结果恒定,结束试验。计算测量结果恒定后最后 4 次的惰性气体泄漏量( $m_i$ )平均值。环境温度测试结果精确到  $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。惰性气体泄漏量单位为  $\mu\text{g/h}$ 。

### B.3.4 惰性气体浓度测量

在最后一次测量惰性气体泄漏量后,使用满足 B.2.5 要求的惰性气体含量测试设备测定 2 块试样的惰性气体浓度( $C_i$ )。

### B.3.5 惰性气体泄漏率计算

B.3.5.1 惰性气体泄漏率按公式(B.2)计算,分别计算 2 块试样的惰性气体泄漏率值( $L_i$ )和 2 块试样惰性气体泄漏率平均值( $L_{i,av}$ ),计算结果( $L_i$ )修约至 0.01%, $L_{i,av}$ 修约至 0.1%。

$$L_i = 87.6 \times 10^6 \times \frac{m_i}{c_i \cdot V_{int} \cdot \rho_{0,i}} \cdot \frac{T}{T_0} \cdot \frac{P_0}{P} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$L_i$  —— 惰性气体泄漏率,单位为百分比每年( $\% \cdot a^{-1}$ );

$m_i$  —— 惰性气体泄漏量。单位时间内,从充气中空玻璃中泄漏出惰性气体  $i$  的质量,单位为微克每时( $\mu g/h$ );

$T$  —— 试样制作中周边密封时的环境温度,单位为开尔文(K);

$P_0$  —— 测定  $\rho_0$  时的大气压,单位为百帕(hPa),取 1 000 hPa;

$c_i$  —— 中空玻璃腔内气体  $i$  的浓度;

$V_{int}$  —— 试样腔室体积,单位为立方毫米( $mm^3$ );

$\rho_{0,i}$  —— 惰性气体  $i$  在大气压为  $P_0$ (1 000 hPa),温度为  $T_0$ (20 °C, 293 K)时的密度,单位为微克每立方毫米( $\mu g/mm^3$ ),例如空气  $\rho_{0,air} = 1.227$ ,氩气  $\rho_{0,Ar} = 1.762$ ,氦气  $\rho_{0,He} = 3.690$ ,氙气  $\rho_{0,Xe} = 5.897$ 。

$T_0$  —— 测定  $\rho_0$  时的温度,单位为开尔文(K),取 293 K;

$P$  —— 试样制作周边密封时的环境气压,单位为百帕(hPa)。

B.3.5.2 当 2 块试样的惰性气体泄漏率平均值  $L_{i,av} > 1.0\% \cdot a^{-1}$ ,且单个试样的惰性气体泄漏率  $L_i \leq 1.20\% \cdot a^{-1}$ 时,应再重新取 2 块试样进行试验,试验完成后计算 4 块试样的惰性气体泄漏率平均值。



