



中华人民共和国国家标准

GB/T 24494—2009

门两侧在不同气候条件下的 变形检测方法

Deformation test method for doors between two different climates

(ISO 6445:2005,

Doors—Behaviour between two different climates—Test method, MOD)

2009-10-30 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准修改采用 ISO 6445:2005(E)《门在不同气候条件下的性能检测方法》(英文版)。本标准根据 ISO 6445:2005(E)重新起草。

根据我国国情,本标准在采用国际标准 ISO 6445:2005(E)时进行了部分修改,主要修改内容如下:

——根据我国标准编写规定,在第 1 章中增加了“本标准规定了……”一段;

——ISO 6445:2005(E)第 2 章引用了 ISO 9379 标准,本标准中启闭力检测方法引用 GB/T 9158《建筑用窗承受机械力的检测方法》;

——增加了检测气候 d1,以满足我国不同地区的气候条件。

为方便使用,本标准还做了如下编辑性修改:

——删除国际标准的前言;

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

本标准的附录 A~附录 F 均为资料性附录。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:中国建筑科学研究院、中国建筑标准设计研究院。

本标准参加起草单位:广东省建筑科学研究院、上海市建筑科学研究院有限公司、河南省建筑科学研究院、广东省东莞市坚朗五金制品有限公司、福建省南平铝业有限公司、优铝胜门窗科技(上海)有限公司。

本标准主要起草人:王洪涛、刘会涛、庄国伟、谭上飞、张士翔、徐勤、刘新生、杜万明、谢光宇、江裕生。

门两侧在不同气候条件下的变形检测方法

1 范围

本标准规定了门扇和整档门内外两侧处于不同气候条件时的变形检测方法的术语和定义、检测原理、仪器与设备、检测准备、检测方法、精度要求、检测条件、检测步骤和检测报告。

本标准适用于门扇和整档门内外两侧处于不同气候条件时的变形检测方法。

2 规范性引用文件

下列文件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可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 5823 建筑门窗术语

GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法

GB/T 9158 建筑用窗承受机械力的检测方法

GB/T 22636 门扇 尺寸、直角度和平面度检测方法(GB/T 22636—2008,ISO 6442:2005, Door leaves—General and local flatness—Measurement method;ISO 6443:2005, Door leaves—Method for measurement of height,width,thickness and squareness,MOD)

3 术语和定义

GB/T 5823 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

第一面/第二面 face 1/face 2

门的两个面(第一面/第二面)相对于不同气候环境的方向由本标准 6.1 确定。

3.2

弯曲度 bow

根据 GB/T 22636 规定的方法对门扇较长边测量得到的整体弯曲平面度。相对于门扇的方向，它可是正值也可是负值。见图 1。

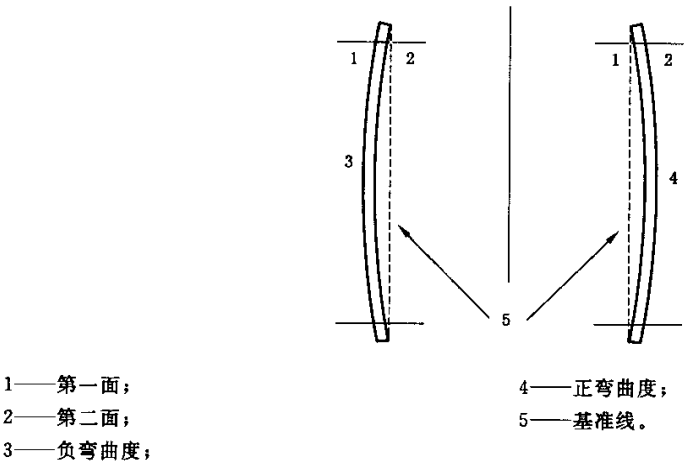


图 1 正、负弯曲度的定义

4 检测原理

将门的两个面置于两种不同的气候环境之中持续一段时间,测量门纵向锁闭边在检测各阶段的最终弯曲度。必要时,检测门在变形状态下的开启力和气密性能。

5 仪器与设备

5.1 基本设备

检测设备至少由以下部分组成:

- a) 可维持门的低温侧需要的气候条件并可在允许范围内调整的低温气候箱或围护体;
- b) 可维持门的高温侧需要的气候条件并可在允许范围内调整的高温气候箱或围护体;
- c) 支撑门的刚性框架。它应有足够的刚度,当受到门扇传到门框上的力时,刚性框架不应产生显著扭曲变形;
- d) 门的弯曲度测量装置;
- e) 门的启闭力测量装置。该装置符合 GB/T 9158 的规定,在门受到不同气候环境作用时,用来测量门的启闭力。

5.2 辅助设备

5.2.1 一排用来加热门第二面的红外灯(参见附录 A)

红外灯应有足够的功率以保证基准板的表面温度能在 2 h 内达到 θ_2 并维持在 $\pm 5^\circ\text{C}$ 范围之内。

红外灯的安装位置尽可能合理,其散发的辐射热应均匀地分布在门扇上(参见附录 A)。

5.2.2 基准板

基准板对可见光(波长为 $0.4\ \mu\text{m}\sim 0.7\ \mu\text{m}$)的吸收率 a_s 至少为 0.9,其热阻应介于 $0.1\ \text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ 和 $0.2\ \text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ 之间。每一基准板包括一块镶嵌在热阻介于 $0.6\ \text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ 到 $0.7\ \text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$ 之间的聚苯乙烯隔热材料[挤塑聚苯乙烯, γ 为 $0.03\ \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]且涂有黑色无光漆的铝板和一个温度传感器。

注:通常 5 mm 厚的聚苯乙烯就足够了。

5.2.3 用来测量门扇表面温度的仪器

5.2.4 气密性能检测装置

可采用以下任一装置进行气密性能检测:

- 安装在气候箱内,根据 GB/T 7106 的要求,测量两个气候箱之间的门的气密性能检测装置;
- 门在气候箱外面进行气密性能检测时,可采用一个门扇机械变形装置和常规气密性能检测装置来进行检测,机械变形装置用来使门产生相应的变形。

注:整樘门离开气候箱的气密性能检测步骤参见附录 B。

6 检测准备

6.1 门的面方向

门的面方向应在安装气候箱之前,由生厂商确定:

- 对于外开门,关闭的一面为第一面;
- 对于内开门,关闭的一面为第二面。

如果不能确定门的面方向,则选择最不利的方向进行检测。

注:哪个方向是最不利的方向由试验要求确定。对于开启力来说,一个方向可能是不利的,而对于气密性能来说,不利方向可能是另外一个方向。因此,有必要在门的两个面方向都进行检测。

6.2 门的安装与固定

将整档门尽可能按照厂商正规的安装说明安装在检测设备上。然而,门框的安装应保证在弯曲度检测过程中门框的弯曲度不超过 1.0 mm。

6.3 门的关闭状态

6.3.1 门置于气候环境中时

门应该栓上插销,但不用钥匙锁闭,除非这档门的五金件不能实现。

6.3.2 弯曲度检测过程中

弯曲度检测应在门未栓上插销时进行。

注:门轻微的散开,并且门扇所受的作用力最小。

如果门扇的弯曲度在一个不同的状态下检测,应记录状态并给出原因。

6.3.3 气密性能检测时

门在进行气密性能检测时,门应关闭,并用钥匙锁闭。

7 检测方法及精度要求

7.1 弯曲度

门扇弯曲度测量应按照 GB/T 22636 规定的步骤进行。应记录弯曲度的测量值,并精确到 0.1 mm。

7.2 启闭力

要求检测启闭力时,应按照 GB/T 9158 进行。启闭力的检测应在门的弯曲度回复量超过测量弯曲度的 10% 以前完成。

7.3 气密性能检测

要求气密性能检测时,应按照 GB/T 7106 中规定的检测方法进行。另外,倘若门离开气候箱后,弯曲度的回复量在 10% 以内(参见附录 B 的例子),气密性能检测也可离开气候箱进行,检测时可用机械方法使门扇再产生气候应力所产生的弯曲度。

气密性能检测不论在气候箱内进行还是在气候箱外进行,检测时如果门的弯曲度变化率超过 10%,则可通过改变作用于千斤顶的压力来重新设定门的弯曲度,并且气密性能检测应重新进行。如果气密性能检测在气候箱外进行,门扇弯曲度的回复量不应超过气候箱内检测弯曲度的 10%。如有必要,可用适合的装置使门扇关闭的边缘产生机械变形,从而再产生气候箱内检测的弯曲度。

注 1: 建议不移动试样支架,全部气密性能检测在气候箱内进行。

注 2: 该装置举例参见附录 B。

8 检测条件

检测气候见表 1 和表 2。门的面方向(第 1 面/第 2 面)由生产商确定。

表 1 检测气候从 a 到 d1

气候 类别	要求的气候环境			
	第一面		第二面	
	空气温度(θ_1)/ ℃	相对湿度(φ_1)/ %	空气温度(θ_2)/ ℃	相对湿度(φ_2)/ %
a	23±2	30±5	18±2	50±5
b	23±2	30±5	13±2	65±5
c	23±2	30±5	3±2	85±5

表 1 (续)

气候 类别	要求的气候环境			
	第一面		第二面	
	空气温度(θ_1)/ ℃	相对湿度(φ_1)/ %	空气温度(θ_2)/ ℃	相对湿度(φ_2)/ %
d	23±2	30±5	-15±2	无要求
d1	23±2	30±5	-25±2	无要求
θ_1 :第一面的空气温度; θ_2 :第二面的空气温度; φ_1 :第一面的相对湿度; φ_2 :第二面的相对湿度; 平均温度和相对湿度值应尽量接近设定值。所规定的允许值是最大允许偏差。				

表 2 检测气候 e

气候 类别	要求的气候环境			
	第一面		第二面	
	空气温度(θ_1)/ ℃	相对湿度(φ_1)/ %	空气温度(θ_2)/ ℃	相对湿度(φ_2)/ %
e	最小 20 最大 30	无要求	参考温度 $\theta_2 = \theta_1 + (55 \pm 5)$	无要求
θ_1 :第一面的空气温度; θ_2 :用辐射方式来加热门表面的基准温度。这个基准温度是在 5.2 中提到的安放在门扇表面或检测框架上的至少三个基准板的平均温度; φ_1 :第一面的相对湿度; φ_2 :第二面的相对湿度; 平均温度和相对湿度值应尽量接近实设定值。所规定的允许值是最大允许偏差。				

8.1 检测温度的确定

空气温度的测量应在距离门扇的每一面 100 mm±50 mm 平面内测量,并精确到±0.5℃。测量空气温度至少取三个点,其中一点位于门扇的中心,另两点对称放置在门扇的垂直中心线上,距离门扇上部和底部 100 mm 之内。如需要测量更多点时,可对称布置在门扇的竖直和水平中心线上。取门的每一面上所有测量结果的平均值作为该面上的空气温度。

注:当门正在进行辐射加热时(如检测气候 e 中门的第二面),其表面温度的测量不应采用此方法。这种情况的表面温度测量方法见表 2。

8.2 气流速度

空气流动速度应能保证在门扇每一侧的检测平面内的最大空气温差不超过 2℃。

注:空气速度大于等于 0.3 m/s 可满足要求。

8.3 气候箱壁的表面温度和散热性能

当在气候类别 a、b、c、d 或 d1 下检测时,空气温度与气候箱所有面向试样的内表面温度的温差不得超过 3℃。这些表面对波长 λ 大于等于 0.7 μm 红外的热辐射率 ϵ 应不小于 0.85。

注:通常涂不含金属颜料的油漆就可做到。

9 检测步骤

9.1 在第 a、b 或 c 组气候环境下的检测顺序

9.1.1 无特殊要求时对门的检测

无特殊要求时对门的检测顺序如下：

- a) 检测门初始弯曲度；
- b) 检测门启闭力；
- c) 将整樘门放置在表 1 所列的气候环境中；
- d) 检测最终弯曲度；
- e) 检测启闭力；
- f) 计算最终弯曲度与初始弯曲度的差值。

整樘门放置在规定的氣候环境下的时间为 7 d~28 d。在这个时间范围内,如果连续三天每天的弯曲度变形增量不到 0.1 mm,则可停止试验。

注:检测步骤图解说明参见附录 C。

9.1.2 有气密性能检测要求时对门的检测

有气密性能检测要求时对门的检测顺序如下：

- a) 检测门初始弯曲度；
- b) 检测门启闭力；
- c) 将整樘门放置在表 1 或表 2 所列的气候环境中；
- d) 检测最终弯曲度；
- e) 检测启闭力；
- f) 检测气密性能；
- g) 计算最终弯曲度与初始弯曲度的差值。

整樘门放置在规定的氣候环境下的时间为 7 d~28 d。在这个时间范围内,如果连续三天每天的弯曲度变形增量不到 0.1 mm,则可停止试验。

注:检测步骤图解说明参见附录 D。

9.2 对气候 d、d1 或 e 的补充检测

9.2.1 检测顺序

检测顺序如下：

- a) 对气候环境 a、b 或 c 进行初始检测；
- b) 整樘门放置在温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度为 $(65\pm 5)\%$ 的环境中至少 7 d 时间；
- c) 检测弯曲度；
- d) 将整樘门放置在表 1 中规定的气候环境 d、d1 或表 2 中规定的气候环境 e 中；
- e) 检测弯曲度；
- f) 检测启闭力；
- g) 计算整樘门放置在气候 d、d1 或 e 中试验前、后的弯曲度差值。

9.2.2 整樘门放置在气候环境中的持续时间

9.2.2.1 气候环境 d、d1

时间不应超过 7 d。如果门在气候环境中,连续 3 天每天的弯曲度变形增量少于 0.1 mm,则可推迟结束试验。

注:检测步骤图解说明参见附录 E。

9.2.2.2 气候环境 e

气候环境作用时间持续 $24\text{ h}\pm 0.5\text{ h}$ 。

试验开始加热时,进行弯曲度和开启力的检测。

注:检测步骤图解说明参见附录 E。

9.3 检测过程偏差

应描述检测步骤中的任何偏差,并说明原因。

注:同一门框安装多个不同门扇时的简易测量方法参见附录 F。

10 检测报告

检测报告应至少包括以下信息:

- a) 检测机构的名称;
- b) 所有鉴别门的必要的证明文件;
- c) 整樘门相关的细节描述,如:尺寸、材料、设计、生产和制造厂商、表面处理和装配。同时,还包括试件到试验室所采用的运送方式;
- d) 门的细部节点 1:2 以上比例的图纸;
- e) 检测方法简单描述;
- f) 检测前的存贮条件以及门检测时采用的支撑方式;
- g) 所选择的检测气候环境;
- h) 结论及精确度;
- i) 其他特殊情况(如:正常检测过程中产生的偏差及原因);
- j) 检测所依据的本标准。

附录 A
(资料性附录)
红外线灯的描述和布置

灯的类型:金银丝红外线灯
输入功率:250 W
辐射角:80°
位置:以网格形式分布
灯间距:500 mm±20 mm(见图 A. 1)

单位为毫米

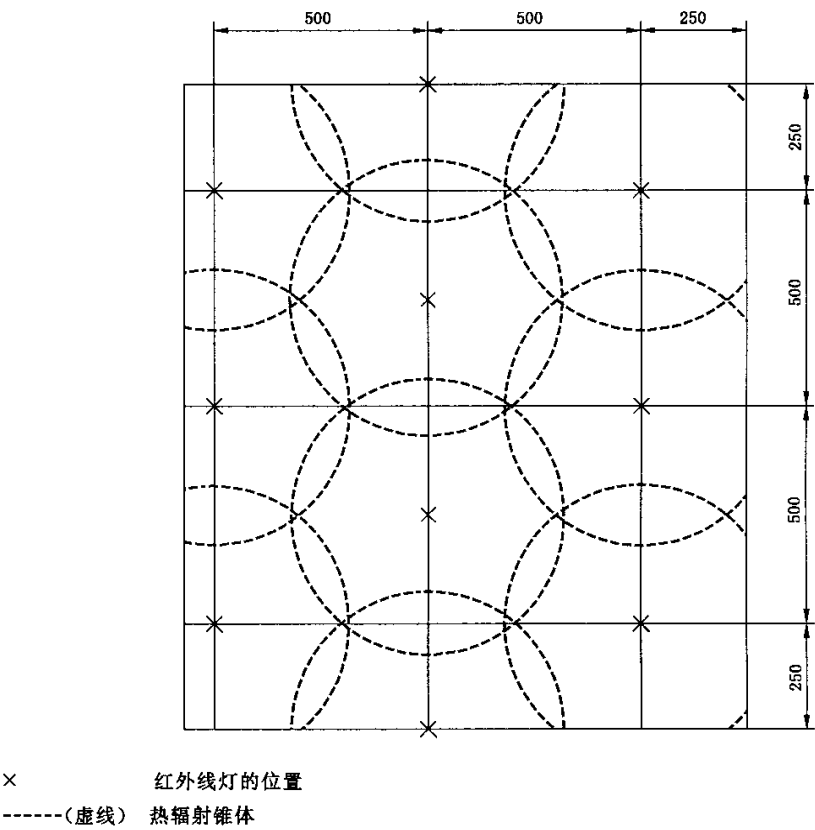


图 A.1 红外线灯的描述和布置

通过改变红外线灯与试样表面的间距,可调整基准板的温度。

附录 B

(资料性附录)

离开气候箱整樘门气密性能的检测步骤

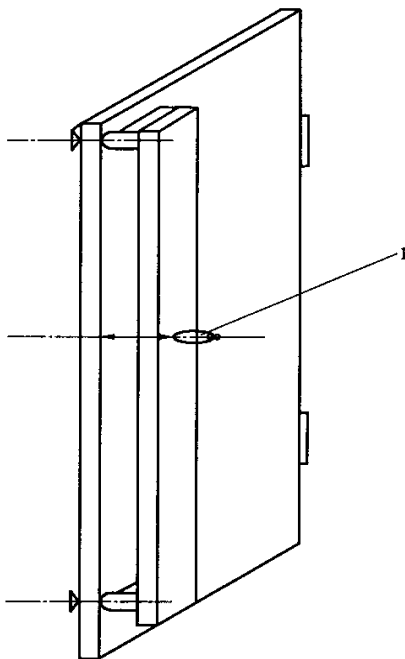
B.1 检测方法概述

如离开气候箱,检测门扇发生弯曲的整樘门的气密性能,应采用机械的方式使门扇锁闭边再次产生弯曲变形。然后按照 GB/T 7106 的常规检测设备检测整樘门的气密性能。

B.2 检测步骤

检测步骤如下:

- 在常规检测设备上安装门;
- 通过一台气压或液压千斤顶,通过机械方式使门扇锁闭边产生变形,直到门扇的弯曲度达到气候环境中检测期间的测量值(见图 B.1);
- 保持千斤顶的压力恒定不变;
- 将门扇关闭并加锁;
- 根据 GB/T 7106 测量门的气密性能;
- 打开门并检查弯曲度。



1——气压或液压千斤顶。

图 B.1 使门扇产生机械变形的装置

附录 C
(资料性附录)
无特殊要求时门的检测步骤

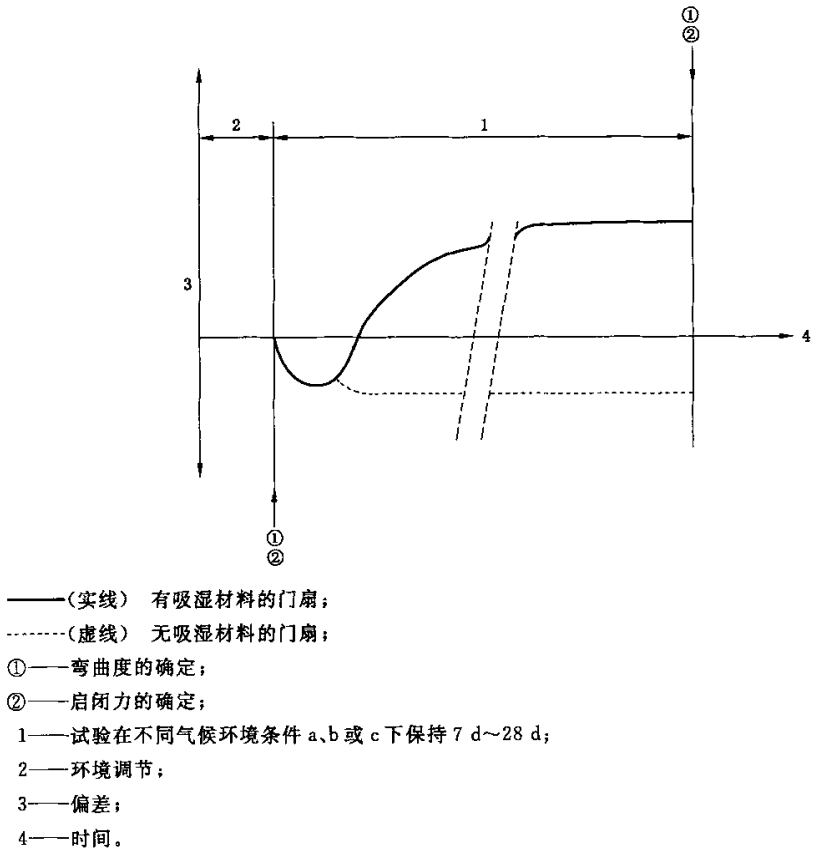


图 C.1 无特殊要求时门的检测步骤

附 录 D
(资料性附录)
有特殊要求时门的气密性能检测步骤

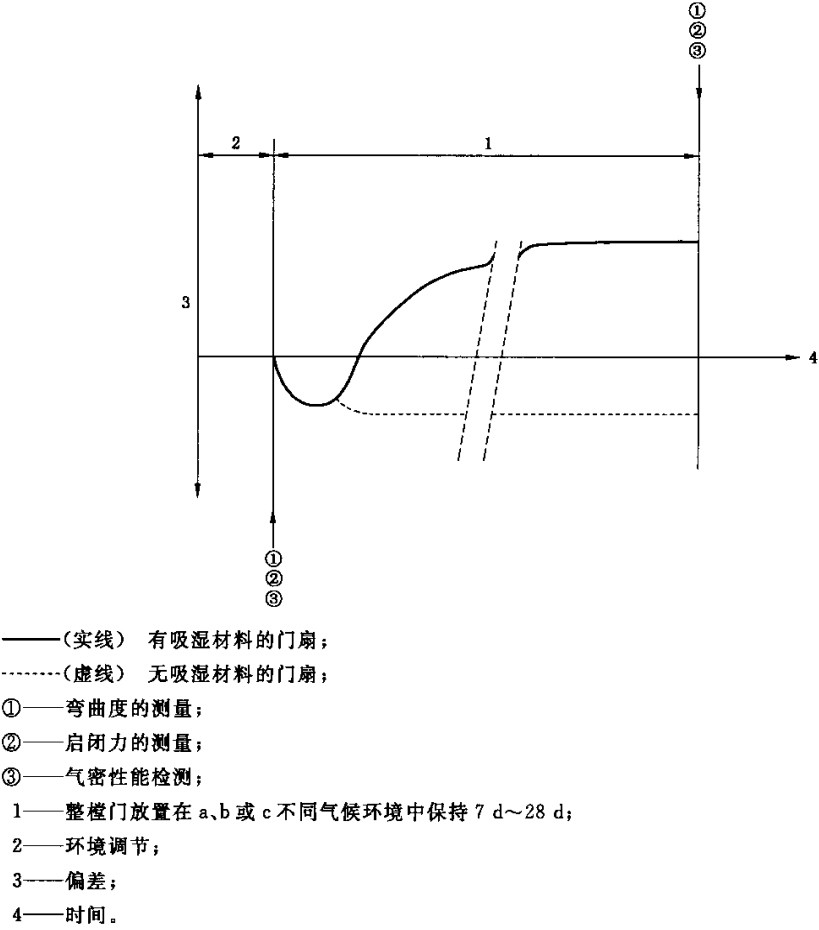
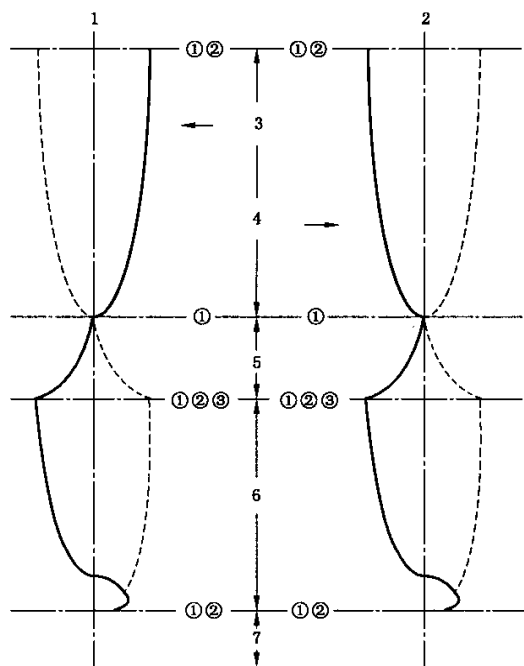


图 D.1 有特殊要求时门的气密性能检测步骤

附 录 E
(资料性附录)
对气候环境 d、d1 或 e 的补充检测



——(实线) 有吸湿材料的门扇；

----- (虚线) 无吸湿材料的门扇;

①——弯曲度的测量；

②——启闭力的测量；

③——必要时的气密性能检测；

1——气候环境 d、d1;

2——气候环境 e;

3——放置在寒冷气候环境中(7 d);

4——辐射加热(24 h);

5——环境调节至少 7 d;

6——放置在 a、b 或 c 不同气候环境中保持 7 d~28 d;

7——环境调节。

图 E.1 对气候环境 d、d1 或 e 的补充检测

附 录 F
(资料性附录)

同一门框安装几个不同门扇时的简易测量方法

如被检测的几个门扇安装在同一个门框中,则和空气渗漏最大允许值相对应的门扇最大弯曲度可采用以下方法在试验前确定:对其中一个门扇采用机械的方式使其变形,通过逐渐增大门扇边部的变形量,可确定整樘门的空气渗漏达到允许值时对应的门扇最大弯曲度,在气候环境试验中,任何不超过最大弯曲度的门扇可满足相应的等级。
