

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3107—2011

代替 TB/T 3107—2005

铁道客车单元式组合车窗

Unit combined windows for railway passenger car

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 使用条件 1

4 分类和结构 2

5 主要性能 2

6 技术要求 2

7 试验方法 3

8 检验规则 5

9 标志、包装、运输、贮存 6

附录 A(规范性附录) 隔热性能试验方法 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 3107—2005《铁道客车单元式组合车窗》。

本标准与 TB/T 3107—2005 相比主要技术变化如下：

- 修改了使用范围,将青藏客车也纳入其中(见第 1 章,2005 年版的第 1 章);
- 针对青藏的环境增加了海拔高度、低气压、强紫外线、阵风风速的要求(见 3.2);
- 增加了车窗分类和结构的表述(见第 4 章);
- 增加了对青藏客车车窗的隔热性能指标的特别要求(见 5.1.4);
- 增加了抵抗极端温度变化、机械强度和青藏客车车窗玻璃基本性能指标的要求(见 5.2);
- 增加了喷塑面的附着力要求以及氧化膜厚度要求(见 6.1.5 和 6.2.1);
- 增加了车窗电源电压、功率以及电源线的材料、防护和出线位置的要求(见 6.1.6、6.1.7 和 6.1.8);
- 增加了型式检验的抽样方案及产品不合格时的处理原则等两项要求(见 8.2.3、8.2.4)。

本标准由青岛四方车辆研究所有限公司归口。

本标准起草单位:南车青岛四方机车车辆股份有限公司、青岛四方车辆研究所有限公司、长春轨道客车股份有限公司。

本标准主要起草人:王姣、阎锋、陈平、张方涛、刘忠梅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 3107—2005。

铁道客车单元式组合车窗

1 范 围

本标准规定了铁道客车单元式组合车窗(以下简称车窗)主要性能、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装运输、贮存等。

本标准适用于构造速度不大于 200 km/h 的铁道客车(包括青藏客车)及动车组用单元式组合车窗。机车用车窗亦可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1220—2007 不锈钢棒

GB/T 2680—1994 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(ISO 9050:1990,MOD)

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序第 1 部分:按接收质量(AQL)检索的逐批检验抽样计划(idt ISO 2859-1:1999)

GB 5237.1—2008 铝合金建筑型材 第 1 部分:基材

GB 5237.2—2008 铝合金建筑型材 第 2 部分:阳极氧化型材

GB 5237.4—2008 铝合金建筑型材 第 4 部分:粉末喷涂型材

GB/T 7106—2008 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法

GB/T 8485—2008 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法

GB/T 9286—1998 色漆和清漆、漆膜的划格试验(eqv ISO 2409:1992)

GB 18045—2000 铁路车辆用安全玻璃

TB/T 1422—1982 铁路机车车辆门窗用密封胶垫技术条件

TB/T 3138—2006 机车车辆阻燃材料技术条件

HG/T 3088—1999 车辆门窗橡胶密封条

HG/T 3090—1987 模压和压出橡胶制品外观质量的一般规定

YB/T 5318—2006 合金弹簧钢丝

3 使用条件

3.1 一般环境条件

3.1.1 海拔高度不大于 2 500 m。

3.1.2 工作环境温度:非高寒地区 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,高寒地区 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$;存储环境温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.3 最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

3.2 青藏客车特殊的环境条件

3.2.1 低气压(最低为 0.054 MPa)。

3.2.2 高原地区强紫外线。

3.2.3 阵风风速一般在 28 m/s 以下,偶有 30 m/s。

3.2.4 海拔高度:平原 $\leq 2\,500\text{ m}$;高原地区 $2\,500\text{ m} \sim 5\,073\text{ m}$ 。

4 分类和结构

4.1 车窗由铝型材、钢化中空玻璃、密封胶条等组合而成。青藏客车铝窗框采用中间用非金属材料连接的隔断热桥结构,钢化中空玻璃为带有加热装置的自平衡式中空玻璃。

注:青藏客车活动窗上窗玻璃为装用两套自平衡装置的中空玻璃,无电加热。

4.2 车窗分为活动式和固定式。

4.3 活动式车窗分为内翻式、上窗下拉式和下窗上推式。其中内翻式车窗为下窗固定,上窗可向内翻转开启;上窗下拉式车窗也为下窗固定,上窗可向下滑动开启;下窗上推式车窗为上窗固定,下窗可向上滑动开启。活动车窗均带有把手及使用铁路通用三角钥匙的窗锁。

4.4 窗口基本尺寸见表1。

表1 窗口基本尺寸

单位为毫米

高 度	宽 度	窗角圆弧半径
1 014	614	120
1 014	1 064	120
1 014	1 264	120
1 014	1 464	120
注:窗口的具体尺寸可根据用户的要求协商确定。		

5 主要性能

5.1 车窗的一般性能要求

5.1.1 防雨性能:按7.1进行防雨试验,不应出现渗漏现象。

5.1.2 水密性能:在淋水量 $3\text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 情况下,渗漏压力差值 $\Delta P \geq 350\text{ Pa}$ 。

5.1.3 抗风压性能:变形压力差值 $P_1 \geq 3\text{ kPa}$;安全压力差值 $P_3 \geq 3.5\text{ kPa}$ 。

5.1.4 隔热性能:传热系数 $K \leq 3.5\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,青藏客车 $K \leq 3\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

5.1.5 隔声性能:计权隔声量 $R_w \geq 25\text{ dB}$ 。

5.1.6 耐久性能:活动车窗经 2×10^4 次全行程启闭试验,均衡机构或翻转机构不应失效;车窗主体构件不变形,不开焊。

5.1.7 向下或向上开启的活动车窗净开口高度不应小于 340 mm ,并能在任意位置停止。

5.1.8 内翻转车窗的净开启角度不应小于 30° 。

5.1.9 开关车窗外加力:车窗总组装后不应大于 80 N ,车窗装车后不应大于 100 N 。

5.2 青藏客车车窗玻璃的特殊要求

青藏客车车窗玻璃应满足以下特殊要求:

- a) 紫外线透过率小于 10.3% ;
- b) 抗低气压性:玻璃内外压差为 50.65 kPa 时,膨胀率小于 0.1% ;
- c) 露点:在 $-45\text{ }^\circ\text{C}$ 以上时空部分不应形成任何结露或结霜。

6 技术要求

6.1 基本要求

6.1.1 产品应符合本标准及经规定程序批准的设计图样和技术文件的规定。

6.1.2 活动车窗开启应轻便灵活,作用良好,无别卡现象;活动车窗关闭状态的锁定装置及打开状态

的弹簧安全、可靠、耐用。

6.1.3 活动车窗应设把手和窗锁。窗锁带有开、关标识,可用铁道客车通用三角钥匙开闭,开闭应灵活可靠。

6.1.4 车窗的均衡机构或翻转机构、玻璃和密封胶条应便于检修更换。

6.1.5 车窗的窗框、窗外框的外露表面应平整光滑,不应有明显的划痕和油污等缺陷。铝制件外露表面阳极氧化处理和封孔处理后,无明显色差,氧化膜厚度不小于 $15\ \mu\text{m}$;喷塑处理后封闭严密,喷塑面不应有起皱、流坠、气泡等缺陷,喷塑厚度达 $60\ \mu\text{m} \sim 120\ \mu\text{m}$,附着力按 GB/T 9286—1998 划格法试验应不低于 1 级。

6.1.6 青藏客车车窗玻璃四周密封胶内的电源线不得外露且要采取防护措施,外露的电源线外应加绝缘保护套,电源线应采用低烟无卤电线。

6.1.7 青藏客车车窗窗框处的出线方式为两根线整体出来,且用一个直径不大于 $\phi 6\ \text{mm}$ 的绝缘套套好,出线长度为从出线位置算起不少于 $300\ \text{mm}$,电源线不带接线排,电源线上应标明指示电源的正负极,玻璃供货前用万用表检测电源线,万用表读数在 $(280 \pm 20)\ \Omega$ 时为正常。

6.1.8 青藏客车自平衡玻璃电热装置的电源电压要求为 $\text{DC}(24 \pm 3)\ \text{V}$,发热功率为 $5\ \text{W}$ 。

6.2 主要材料要求

6.2.1 车窗用铝合金型材力学性能不应低于符合 GB 5237.1—2008 中表 12 规定的 6063—T5 铝型材对应的力学性能。阳极氧化型材应符合 GB 5237.2—2008 的规定,氧化膜膜厚级别不应低于 AA15 级。粉末喷涂型材质量应符合 GB 5237.4—2008 的规定。

6.2.2 车窗用玻璃应符合 GB 18045—2000 的各项技术要求。

6.2.3 车窗用密封胶条应符合 HG/T 3088—1999 的规定。

6.2.4 车窗用弹簧材料应符合 YB/T 5318—2006 的规定。

6.2.5 非金属材料应符合 TB/T 3138—2006 的规定,氧指数不小于 28, 45° 角燃烧达到难燃级。

6.2.6 不锈钢应符合 GB/T 1220—2007 的规定,其性能不应低于 06Cr19Ni10 对应的性能要求。

6.3 组装要求

6.3.1 密封胶条应加长塞入,接缝处粘结牢固、表面光滑平整。

6.3.2 铝制件焊接处与本体应无明显色差。

6.3.3 铆接件接缝处,表面应平整,接缝缝隙应不大于 $0.3\ \text{mm}$ 。

6.3.4 均衡机构用钢丝绳在组装前应进行 $500\ \text{N}$ 拉力试验,检查表面无断丝方可安装。

6.3.5 组成后窗外框安装面的平面度不大于 $1\ \text{mm}$,对角线差不大于 $2\ \text{mm}$ 。

7 试验方法

7.1 外观、尺寸及功能检验

采用目测及常规测量器具进行检验,检查结果是否符合 5.1.7、5.1.8、5.1.9 的要求。

7.2 防雨性能试验

7.2.1 试验场地

试验场地的环境温度应高于 $0\ ^\circ\text{C}$ 。

7.2.2 试验设备

试验设备由试验框架、喷水装置和计时器等组成。喷水装置应满足下列要求:

- 能向被试车窗各部位均匀喷水,喷水量不小于 $3\ \text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$;
- 喷水水柱应与车窗平面成不同的角度;
- 喷头的喷水孔径为 $\phi 1\ \text{mm} \sim \phi 2\ \text{mm}$;
- 喷水时喷头处水压不应小于 $0.15\ \text{MPa}$;
- 喷头至车窗表面的距离不应大于 $1\ \text{m}$ 。

7.2.3 试验试件及安装要求

7.2.3.1 被试车窗(不含内饰框)表面应擦拭干净,不应有油污、杂质等。

7.2.3.2 利用压紧机构,将被试车窗安装于试验框架上,并使车窗外侧面面对喷头。车窗安装保持垂直,上下边保持平行,车窗四周为密封状态,不应因安装而出现变形。

7.2.4 试验及检查

按 7.1.2 要求,向被试车窗喷水时间不应少于 5 min。在停止喷水后检查车窗各连接部位有无渗漏。任何部位出现水滴应视为渗漏。

7.3 抗强紫外线性能试验

抗强紫外线性能试验按 GB/T 2680—1994 的规定进行。

7.4 低气压性能试验

试验装置由压力罐、试验架、百分表、真空抽取泵等组成。将试验试件安装在试验架上,固定后的百分表指针指向试件的中心位置,将试件和百分表一起放入压力罐内,真空抽取泵工作至压力罐内气压为 0.5 个大气压时,保压 10 min,记录百分表的读数。按照此试验方法进行 3 次,取百分表读数的平均值。

7.5 水密性能试验

水密性能试验按 GB/T 7106—2008 中的稳定加压法进行。

7.6 抗风压性能试验

抗风压性能试验按 GB/T 7106—2008 的规定进行,其中安全压力差值试验方法按定级检测方法进行。

7.7 隔热性能试验

隔热性能试验按附录 A 的规定进行。

7.8 隔声性能试验

隔声性能试验按 GB/T 8485—2008 的规定进行。

7.9 耐久性能试验

7.9.1 试验装置

试验装置由升降机构或翻转机构、试验架、计数器等组成。它们应满足下列要求:

- a) 能实现自动启闭和手动启闭车窗功能。
- b) 试验装置的运动机构工作时应能保持均匀、平稳、无冲击和振动。
- c) 上下运动机构行程大于 550 mm、牵引力大于 150 N。翻转运动机构翻转角度大于 30°。
- d) 试验时,车窗启闭每分钟 8 次~20 次(从关窗位到全开位,再回到关窗位为启闭 1 次)。
- e) 试件架应有足够的刚度。

7.9.2 试验试件及安装要求

7.9.2.1 同一窗型取三樘车窗(不包括内饰框)进行试验,被试车窗可在进行其他性能试验的车窗之外另取。

7.9.2.2 被试车窗利用压紧机构牢固装入试验架上。

7.9.2.3 试验装置牵引手把与车窗手把弹性连接牢固。车窗锁为非锁闭状态。

7.9.2.4 被试车窗安装应与现车安装一致。

7.9.3 试验及检查

按试验装置的操作规程,开机对车窗进行连续启闭试验。试验过程中,随时注意车窗和试验装置的技术状态,每启闭 5 000 次停机检查,并作记录。当启闭次数达到或超过性能要求次数后,停机检查车窗各部件是否完好;均衡机构或翻转机构是否失效。

7.9.4 试验结果

同一窗型的三樘车窗试验结果均满足 5.1.6 要求时,视为该型车窗耐久性能合格。

7.10 露 点

中空玻璃的露点试验按 GB 18045—2000 中 6.3.6 的相关规定进行,检查试验后是否满足 5.2c) 的规定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

出厂检验项目见表 2,对合格品签发出厂检验合格证,其内容如下:

- a) 制造厂名称或商标;
- b) 出厂年月;
- c) 检查人员姓名或代号;
- d) 合格印章。

8.2 型式检验

8.2.1 在下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 产品研制和新产品鉴定、定型鉴定时;
- b) 结构、材料、工艺有较大改变,影响使用性能时;
- c) 正常生产 3 年时;
- d) 停产 1 年以上,恢复生产时;
- e) 更换或新增生产单位时;
- f) 上级质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.2.2 型式检验项目见表 2。

8.2.3 型式检验的抽样方案按 GB/T 2828.1—2003 规定执行。

8.2.4 产品性能指标不合格时,应按上述规定另作试验,如仍不合格,则产品为不合格品。

表 2 出厂检验与型式检验

序号	检验项目	出厂检验		型式检验		技术要求	试验方法
		普通车	青藏车	普通车	青藏车		
1	外观质量	✓	✓	✓	✓	6.1.5	7.1
2	防雨性能试验	✓	✓	✓	✓	5.1.1	7.2
3	水密性试验	—	—	✓	✓	5.1.2	7.5
4	抗风压性能试验	—	—	✓	✓	5.1.3	7.6
5	隔热性能试验	—	—	✓	✓	5.1.4	7.7
6	隔声性能试验	—	—	✓	✓	5.1.5	7.8
7	耐久性能试验	—	—	✓	✓	5.1.6	7.9
8	垂直开启	✓	✓	✓	✓	5.1.7	7.1
9	内翻转开启	✓	✓	✓	✓	5.1.8	7.1
10	开关窗	✓	✓	✓	✓	5.1.9	7.1
11	抗紫外线性能试验	—	—	—	✓	5.2 a)	7.3
12	抗低气压性能试验	—	—	—	✓	5.2 b)	7.4
13	露点试验	—	—	—	✓	5.2 c)	7.10
14	原材料理化性能	—	—	✓	✓	6.2	按相应材料的标准

注:符号“✓”表示必做该项试验;符号“—”表示不做该项试验。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 每件产品应设置永久性管理标识,内容包括:

- a) 零部件型号;
- b) 生产企业名称或代号;
- c) 出厂编号;
- d) 出厂年月;
- e) 车窗玻璃指定位置施加强制性产品认证标志。

9.2 每辆份车窗应附有维修、使用说明书一份。

9.3 车窗出厂时,外露铝框粘贴中性不干胶纸,以防摩擦、磕碰、划伤。用专用包装箱包装,包装箱内应衬垫减振材料。包装材料需符合有关环保要求。

9.4 车窗在运输过程中,应防止剧烈震动、挤压、雨淋和化学物品的侵蚀,码放整齐。

9.5 车窗应贮存在干燥、通风、周围无腐蚀介质的库房内。

附录 A
(规范性附录)
隔热性能试验方法

A.1 试验装置

A.1.1 试验装置由冷室、热室、热环室、电加热器、制冷机组、试件框等组成。试验装置如图 A.1 所示。

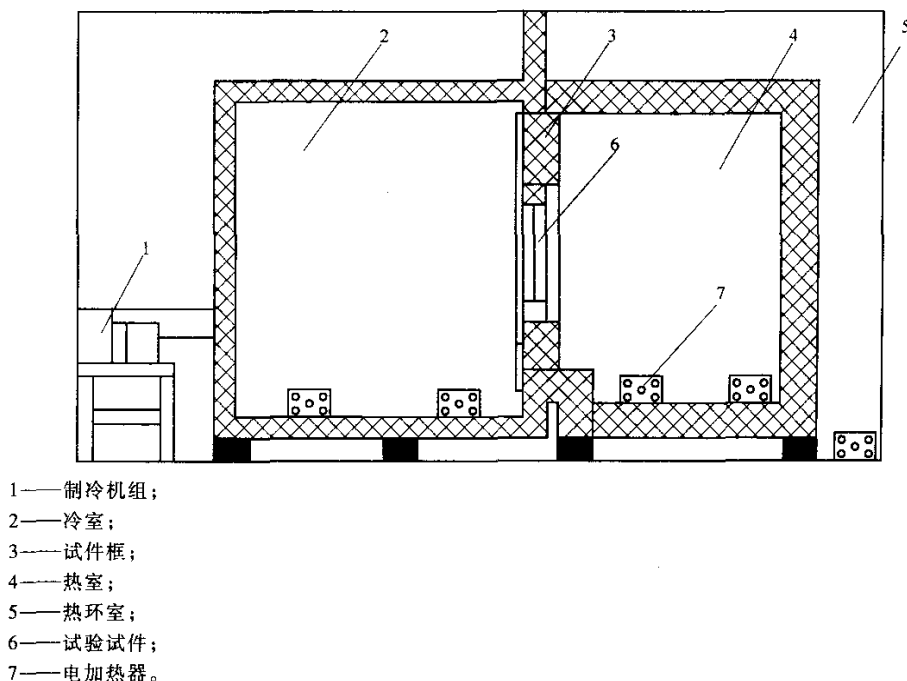


图 A.1 隔热试验装置

A.1.2 冷室开口尺寸应与试件框外缘相同,进深以能容纳制冷、加热装置以及安装试件方便为宜。

A.1.3 冷室通过安装在冷室内的蒸发器进行降温。

A.1.4 热室外壁构造均匀,通过全部外壁的热损失应小于试验试件传热量的 10%。

A.1.5 热室外壁与周边壁面之间至少应留有 200 mm 的空间,以便空气流通。

A.1.6 试件框构造均匀,传热系数应小于 $0.5 \text{ W}(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

A.1.7 试件框的洞口尺寸宜为 $1\,820 \text{ mm} \times 1\,200 \text{ mm}$,必要时可根据试验试件尺寸改变。

A.2 测试仪表

A.2.1 测试热功率用电流表、电压表、功率表精度不应低于 0.5 级。

A.2.2 各温度测点的空气温度应能通过遥测测得。感温元件应能屏蔽热辐射,温度测量误差不超过 0.5 K。

A.2.3 测试仪表按规定周期进行计量检定,合格后方可使用。

A.3 标准试件、试验试件及其安装要求

A.3.1 标准试件用于标定试件框和热室外壁的传热系数,其外缘尺寸略小于试件框洞口尺寸,最大

差值小于 20 mm,厚度与试件框相同,并具有相同的传热系数。

A.3.2 试验试件由被试车窗与试验架组成,其外缘尺寸与标准试件相同,试验架上车窗安装位置之外部分的厚度与标准试件相同。

A.3.3 在检验合格的产品中随机抽取一樘车窗,按实际装车固定方式安装于试验架上。

A.3.4 标准试件或试验试件安装于试验框时,周边宜用高效隔热材料填塞并密封。

A.4 空气温度测点布置

A.4.1 热室空气温度测点应在热室内均匀分布,测点数不应少于 12 个,测点距壁面 100 mm。

A.4.2 热环室温度测点应与热室内温度测点对称。

A.4.3 冷室空气温度测点在距离试件表面 100 mm 的平面内均匀布置 5 个。

A.5 试验条件

A.5.1 冷室内空气温度设定范围为 7.5℃~10℃,各温度测点的最大温度差值小于 3 K。

A.5.2 热室内空气温度设定范围为 32.5℃~35℃,各温度测点的最大温度差值小于 3 K。

A.5.3 热室内各测点平均温度与冷室内各测点平均温度差值控制为 (25 ± 0.5) K。

A.5.4 热环室内空气温度尽可能接近热室内温度,两室平均温度差值小于 0.5 K。

A.6 试验程序

A.6.1 各室电加热器应布置均匀,其表面温度应尽可能低,以减少热辐射作用对感温元件的影响。

A.6.2 开启试验装置,设定冷室、热室、热环室温度。

A.6.3 通过控制冷室蒸发器温度,使冷室空气温度低于设定温度,再利用设在冷室的电加热器加热,使冷室气温达到设定温度。

A.6.4 热室采用电加热器加热,电加热器采用交流稳定电源供电,通过调压器调节加热量控制热室温度。

A.6.5 热环室加热、供电、温度调节方法与热室相同。

A.6.6 在冷室、热室、热环室温度达到设定值 4 h 后,监控各室温度、测点温度和电加热器功率,使其维持稳定。

A.6.7 当冷室与热室温差 Δt 每小时变化小于或等于 0.3 K,且变化不是单方向变化时,则认为传热过程已经稳定。

A.6.8 传热过程稳定后,每隔 30 min 记录一次试验数据。

A.7 数据处理

A.7.1 取稳定传热状态下所测得的六组连续有效的试验数据,分别计算各室温差和热室加热功率的平均值。

A.7.2 车窗传热系数 K 值按下式计算:

$$K = \frac{Q - K_1(A_1 - A) \cdot \Delta t_1 - K_2 \cdot A_2 \cdot \Delta t_2}{A \cdot \Delta t_1}$$

式中:

K ——车窗传热系数,单位为瓦每平方米开 ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$);

Q ——热室加热功率,单位为瓦 (W);

K_1 ——试件框传热系数(标定试验确定),单位为瓦每平方米开 ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$);

K_2 ——热室外壁传热系数(标定试验确定),单位为瓦每平方米开 ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$);

A_1 ——试件框传热面积,单位为平方米 (m^2);

A_2 ——热室外壁传热面积,单位为平方米(m^2);

A ——被试车窗面积,按窗口尺寸计算,单位为平方米(m^2);

Δt_1 ——冷室与热室平均空气温度差,单位为开(K);

Δt_2 ——热室与热环室平均空气温度差,单位为开(K)。

A.7.3 车窗传热系数 K 值小数点后取两位有效数字。

A.8 标定试验

A.8.1 采用标准试件,通过标定试验确定热室外壁和试验框的消耗功率,分别计算出热室外壁和试验框的传热系数。

A.8.2 标定试验条件和试验方法与上述试验试件试验相同。

A.8.3 标定试验应定期进行,周期不超过两年。
