

中华人民共和国国家标准

机车船舶用电加温玻璃

GB 14681—93

Electrically heated glazing materials
for locomotives and ships

1 主题内容与适用范围

本标准规定了机车船舶用电加温玻璃(以下简称电加温玻璃)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于各类机车和船舶用电加温玻璃。汽车风挡电加温玻璃亦可参照使用。

本标准不适用于飞机电加温玻璃。

2 引用标准

GB 1214 游标卡尺

GB 1216 外径千分尺

GB 4125 汽车安全玻璃抗冲击性试验方法

GB 5137.2 汽车安全玻璃光学性能试验方法

GB 5137.3 汽车安全玻璃耐辐照、高温、潮湿和耐燃烧试验方法

GB 9656 汽车用安全玻璃

GJB 500 飞机玻璃术语

GJB 503 飞机夹层玻璃通用试验方法

GJB 961 飞机电加温玻璃电热性能检测方法

GJB 1088 飞机夹层玻璃清晰度测试方法

JB 2546 钢直尺

3 术语

除下列术语外,其他术语与 GJB 500 相符。

- a. 电热丝电加温玻璃:以电热丝作为加温元件的电加温玻璃。
- b. 导电膜电加温玻璃:以导电膜作为加温元件的电加温玻璃。
- c. 叠差:夹层玻璃胶合层所粘结的内外层玻璃的相互偏移。
- d. 色点:夹层玻璃胶合层中带色的点状杂质。
- e. 汇流条:使电加温玻璃整个加温元件形成闭合回路的金属导电带,其位置在加温元件两端。

4 产品分类

4.1 产品种类

电加温玻璃按加温元件不同分两种,如表 1 所示。

表 1

代 号	种 类
WL	电热丝电加温玻璃
EL	导电膜电加温玻璃

4.2 标记示例

一块厚度为 5 mm 的钢化玻璃和一块厚度为 4 mm 的钢化玻璃层合后的电热丝电加温玻璃标记如下：

WL TP5 TP4 GB 14681

标记中：T—钢化加工；P—磨光或浮法玻璃。

5 技术要求

5.1 使用环境

电加温玻璃应在环境温度 $-50\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、玻璃内外温度差不大于 65°C 的条件下使用。

5.2 尺寸及公差

5.2.1 电加温玻璃的外形尺寸应符合设计图纸的规定。

5.2.2 外形尺寸公差

电加温玻璃的外形尺寸公差为 ± 0.2 mm，长度大于 1 200 mm 时，外形尺寸公差由供需双方商定。

5.2.3 厚度公差

电加温玻璃的厚度公差(平均厚度与公称厚度之差)为 ± 1.0 mm。

5.3 叠差

电加温玻璃的叠差不得超过 2 mm。

5.4 弯曲度

电加温玻璃的弯曲度不得大于 0.3%。

5.5 外观质量

在 1 m^2 内，玻璃中存在的缺陷不得超出表 2 的规定，沿产品周边 25 mm 范围内不作规定。

5.6 光学性能

5.6.1 透光度

电加温玻璃的透光度不得小于 75%。

5.6.2 光学角偏差和光学畸变

电加温玻璃的光学角偏差和光学畸变应符合表 3 的规定。

表 2

序号	缺陷种类	允许数量
1	气泡 $d \leq 1.0$ mm	分散存在
2	结石	不允许
3	条纹、波纹、雾斑	在光学性能允许范围内存在
4	裂纹	不允许
5	发纹状擦伤	分散存在
6	轻划伤	6 条，每条长不超过 100 mm
7	麻点、破点 $d \leq 0.5$ mm	分散存在

续表 2

序号	缺陷种类		允许数量
8	破边 (长×宽×深)	1.0 mm×1.0 mm×1.0 mm 以下	分散存在
		1.0 mm×1.0 mm×1.0 mm~10 mm ×3 mm×2.5 mm	5 个,每边不超过 2 个
9	胶合层气泡 $d \leq 5$ mm		10 个,其间距不小于 50 mm。在汇流条和玻璃贴合处及汇流条两边 10 mm 内不作规定
10	色点 $d \leq 2.5$ mm		分散存在
11	绒毛与发丝		分散存在
12	胶合层变色		不得影响使用

表 3

光学角偏差	5'	距边缘 50 mm 范围内不作规定
光学畸变(100 mm 基线内)	4'	

注：基线指制品上截取的某段长度。

5.6.3 颜色识别

当电加温玻璃为有色玻璃时,透过玻璃必须能识别出白、黄、红、绿、蓝、琥珀色。

5.7 耐环境稳定性

5.7.1 耐热性

电加温玻璃按 6.7.1 试验,在 $70 \pm 2^\circ\text{C}$ 下承受 3 h 后,超出边部 15 mm 的部分不能产生气泡、脱胶或其他缺陷。

5.7.2 耐辐照性

电加温玻璃按 6.7.2 试验后,不可产生显著变色、气泡等缺陷。

同时,电加温玻璃的透光度降低值按式(1)计算的结果不得大于 5%,且辐照后试样的透光度不得小于 75%:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: η ——透光度降低值, %;

T_1 ——辐照前试样的透光度;

T_2 ——辐照后试样的透光度。

5.7.3 耐湿性

船舶用电加温玻璃的耐湿性可按 6.7.3 进行试验,试验后超出边部 10 mm 的部分不可有显著的变色、出泡、浑浊等现象出现。机车玻璃不做该项试验。

5.8 力学性能

5.8.1 抗穿透性

电加温玻璃按 6.8.1 以 4 m 的冲击高度进行试验,冲击后 5 s 内钢球不可穿透试样。

5.8.2 抗冲击性

电加温玻璃按 6.8.2 以 12 m 的冲击高度进行试验,冲击后钢球不可穿透试样。

5.9 电热性能

5.9.1 额定电压

电加温玻璃所使用的额定电压不大于 220 V。

5.9.2 实际总功率或加温元件电阻

电加温玻璃按 6.9.1 进行试验,其实际总功率或加温元件电阻应符合设计要求,但允许有 10% 的误差。

5.9.3 绝缘电阻

电加温玻璃按 6.9.1 进行试验时,各绝缘部位间的绝缘电阻不得小于 50 MΩ。

5.9.4 耐电热冲击性

电加温玻璃按 6.9.1 试验,在 -50 ± 2 °C 下承受 2 h 后,按产品要求通电 15 min。试验后玻璃仍能正常工作,其外观质量仍应符合 5.5 条的规定。

5.9.5 耐电热性

电加温玻璃按 6.9.2 试验后仍能正常工作,其外观质量仍应符合 5.5 条的规定。

5.9.6 加温均匀性

电加温玻璃按 6.9.3 试验时,玻璃的熔蜡时间不得大于 10 min 或加温区各点温差不得大于 10 °C。

6 试验方法

6.1 厚度测量

使用符合 GB 1216 规定的最小刻度为 0.02 mm 的外径千分尺或符合 GB 1214 规定的游标卡尺测量玻璃每边中点的厚度,以 4 点测量值的算术平均值作为成品厚度,数值修约到小数后 1 位。

6.2 外形尺寸测量

产品的外形尺寸用符合 JB 2546 规定的最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量,若用户提供样板时可按样板检查。

6.3 叠差测量

用符合 JB 2546 规定的最小刻度为 0.5 mm 的钢直尺测量两单片玻璃的最大错位值。

6.4 弯曲度测量

将试样垂直立放,把钢直尺的直线边紧贴试样,用塞尺测量玻璃与钢直尺之间的缝隙,将此值除以测量边的边长即为弯曲度。

6.5 外观质量检验

6.5.1 在良好的自然光和漫射光条件下,距玻璃表面 500 mm 左右处,用肉眼进行观察,必要时可借助于读数显微镜等测量工具检查玻璃表面缺陷和内部缺陷。

6.5.2 缺陷的直径取其相互垂直的最大长度和最大宽度的算术平均值。

6.5.3 每块产品实际允许的缺陷数按式(2)计算:

$$N = S \cdot n \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: N ——每块产品实际允许的缺陷数(四舍五入取整数);

S ——玻璃的面积(距周边 25 mm 范围内除外), m^2 ;

n ——表 2 中规定的单位面积,缺陷数/ m^2

6.6 光学性能

6.6.1 透光度

取 3 块产品或与产品同等材料、同等工艺制成的试样,按 GJB 1088 进行试验,3 块产品或试样均符合 5.6.1 的要求方为合格。

6.6.2 光学角偏差和光学畸变

取4块产品,按GJB 503中第11章进行光学角偏差试验;按GJB 503中12.2.1或12.2.2进行光学畸变试验。4块产品均符合5.6.2的要求方为合格。

6.6.3 颜色识别

取4块产品按GB 5137.2中3.5条进行试验,结果全部符合5.6.3的要求方为合格。

6.7 耐环境稳定性

6.7.1 耐热性

取3块产品按GJB 503中第7章进行试验,3块全部符合5.7.1的要求为合格,1块符合要求时为不合格。

当2块产品符合要求时,则需再追加3块产品重做试验,但3块必须全部符合要求方为合格,否则为不合格。

6.7.2 耐辐照性

取3块与产品同等材料、同等工艺制成的300 mm×76 mm的试样,按GB 5137.3中第3章进行试验,3块试样全部符合5.7.2的要求方为合格,1块试样符合要求时为不合格。

当2块试样符合要求时,则需再追加3块试样重作试验,但3块试样必须全部符合要求方为合格,否则为不合格。

6.7.3 耐湿性

取3块与产品同等材料、同等工艺制成的300 mm×300 mm的试样,按GB 5137.3中第5章进行试验,3块全部符合5.7.3的要求方为合格,1块符合时为不合格。

当2块试样符合要求时,则需再追加3块试样重做试验,但3块必须全部符合要求方为合格,否则为不合格。

6.8 力学性能

6.8.1 抗穿透性

取6块与产品同等材料、同等工艺制成的300 mm×300 mm的试样,在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下按GB 4125中5.2条进行试验,6块全部符合5.8.1的要求为合格,4块或4块以下符合要求时为不合格。

当5块试样符合要求时,则需再追加6块试样重做试验,结果均符合要求方为合格,否则为不合格。

6.8.2 抗冲击性

取10块与产品同等材料、同等工艺制成的300 mm×300 mm的试样在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下按GB 4125中5.3条进行试验,8块以上符合5.8.2要求为合格,6块或6块以下符合要求时为不合格。

当7块符合要求时,再追加10块试样重做试验,但10块必须全部符合要求方为合格,否则为不合格。

6.9 电热性能

6.9.1 加温元件电阻、绝缘电阻、实际总功率、耐电热冲击性

取3块产品分别按GJB 961中第6,8,9,13章进行试验,3块产品均符合5.9.2,5.9.3,5.9.4的要求方为合格,否则为不合格。

6.9.2 耐电热性

取3块产品分别在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下加上1.2倍额定电压,工作半小时。试验后3块产品均符合5.9.5的要求方为合格,否则为不合格。

6.9.3 加温均匀性

按GJB 961中第10章进行试验,结果应符合5.9.6的要求。每块产品均应经受此项检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

检验项目为外形尺寸公差、厚度公差、外观质量、加温均匀性。

7.1.2 型式检验

型式检验的检验项目为本标准规定的全部技术要求。

7.2 抽样与组批

产品的外形尺寸公差、厚度公差和外观质量按表 4 进行随机抽样。对产品所要求的其他技术性能，应根据检验项目所要求的数量检验。当该产品批量大于 500 块时，以每 500 块为一批分批检验。当检验项目对性能不产生影响时，其试样可用来继续进行其他项目的试验。

表 4

批 量 范 围	抽 检 数	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	0	1
26~50	8	0	1
51~90	13	1	2
91~150	20	1	2
151~280	32	2	3
281~500	50	3	4

7.3 判定规则

若产品的外形尺寸公差、厚度公差和外观质量的不合格品数等于或大于表 4 的不合格判定数，则认为该批产品中的该项要求不合格。

产品其他技术要求的合格与否按本标准所规定的相应条款进行判定。

若上述各项中有一项不合格，则该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每块产品的右下角或左下角必须有不易擦掉的标记、生产厂名或商标。

8.1.2 包装标志

每个包装箱上应标明箱内包装产品的名称、规格、数量、收货单位、生产厂名、出厂日期。并贴上(或写上)“小心轻放、防潮、向上”的标志。

8.2 包装

8.2.1 产品应用木箱或其他包装箱包装，玻璃应垂直立放在箱内，每块玻璃应用塑料布或纸包裹，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。

8.2.2 包装箱内应放有合格证和装箱单，装箱单上应标明产品种类、规格、数量和装箱日期。

8.3 运输

运输时，木箱不得平放或斜放，长度方向应与车辆运动方向相同，应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应垂直存放在干燥的室内。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院玻璃科学研究所负责起草。

本标准主要起草人刘志君、汪如洋、孟庆英、龚蜀一。