



中华人民共和国国家标准

GB 14681.2—2006
代替 GB 14681—1993

机车船舶用电加热玻璃 第 2 部分：机车电加热玻璃

Electrically heated glazing materials for locomotives and ships
—Part 2: Electrically heated glazing materials for locomotives

2006-02-22 发布

2006-12-01 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

本部分第 7.5 条、第 7.6 条、第 7.7 条为强制性的,其余为推荐性的。

GB 14681《机车船舶用电加温玻璃》分为两个部分:

——第 1 部分:船用矩形窗电加温玻璃;

——第 2 部分:机车电加温玻璃。

本部分为 GB 14681《机车船舶用电加温玻璃》的第 2 部分。

本部分与 GB 14681.1—2006《机车船舶用电加温玻璃 第 1 部分:船用矩形窗电加温玻璃》共同代替 GB 14681—1993。

本部分与 GB 14681—1993《机车船舶用电加温玻璃》的主要技术差异如下:

——增加了平面、曲面二种类型的玻璃(见第 4.1.2 条)。

——增加了技术要求与试验方法的对照表(见表 1)。

——增加了对原材料的要求(见第 5 条)。

——增加了玻璃的圆角尺寸偏差和曲面玻璃的外形尺寸偏差的要求(见第 7.1.1.2 条、第 7.1.1.3 条)。

——取消采用飞机玻璃检测方法制订的光学角偏差、光学畸变的性能指标(1993 版的 5.6.2 条)。

——增加采用汽车玻璃检测方法制订的光畸变的性能指标(见第 7.5.2 条)。

——将耐热性按汽车玻璃的检测方法和相应技术指标进行规定(见第 7.6.1 条、第 8.7.1 条)。

——增加抗飞弹性能指标和试验方法(见第 7.7.2 条、第 8.8.2 条)。

——取消颜色识别、抗冲击性能指标及检测方法的规定(1993 版的 5.6.3 条、5.8.2 条、6.6.3 条、6.8.2 条)。

本部分由中国建筑材料工业协会提出。

本部分由全国汽车标准化技术委员会安全玻璃分技术委员会归口。

本部分负责起草单位:中国建筑材料科学研究院玻璃所。

本部分参加起草单位:郑州铁路物泰玻璃有限公司,秦皇岛耀华工业技术玻璃厂。

本部分主要起草人:胡悦、汪如洋、王睿、马军、龚蜀一、臧曙光、余兴州、肖强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 14681—1993。

机车船舶用电加温玻璃

第2部分：机车电加温玻璃

1 范围

本部分规定了机车、动车组前窗用电加温玻璃(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。

本部分适用于机车、动车组前窗用电加温玻璃。其他部位及汽车风挡电加温玻璃亦可参照使用。

本部分不适用于飞机和船舶用电加温玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 1214(所有部分) 游标类卡尺

GB/T 1216 外径千分尺(GB/T 1216—2004, NEQ ISO 3611:78)

GB/T 5137.1—2002 汽车安全玻璃试验方法 第1部分:力学性能试验(ISO 3537:1999, MOD)

GB/T 5137.2—2002 汽车安全玻璃试验方法 第2部分:光学性能试验(ISO 3538:1997, MOD)

GB/T 5137.3—2002 汽车安全玻璃试验方法 第3部分:耐辐照、高温、潮湿、燃烧和耐模拟气候试验(ISO 3917:1999, MOD)

GB/T 9056 金属直尺(GB/T 9056—2004, NEQ ISO 5466:80)

GB 9656 汽车安全玻璃

GB 11614 浮法玻璃

GB 17841 幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃

GJB 500 飞机玻璃术语

GJB 961—1990 飞机电加温玻璃电热性能检测方法

GJB 1258—1991 聚乙烯醇缩丁醛中间膜

GJB 2464—1995 飞机玻璃鸟撞试验方法

3 术语和定义

GJB 500 确定的以及下列术语和定义适合于本部分。

3.1

电热丝电加温玻璃 **glazing electrically heated by wire**

以电热丝作为加温元件的电加温玻璃。

3.2

导电膜电加温玻璃 **glazing electrically heated by film**

以导电膜作为加温元件的电加温玻璃。

3.3

叠差 **mismatch**

构成电加温玻璃的各层玻璃间的相互偏移。

3.4

色点 color particle

电加温玻璃胶合层中带色的点状杂质。

3.5

汇流条 busbar

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。

3.6

普速车玻璃 glazing for ordinary-speed locomotives

最高运行速度为 200 km/h 以下的机车、动车组用玻璃。

3.7

高速车玻璃 glazing for high-speed locomotive

最高运行速度为 200 km/h 及其以上的机车、动车组用玻璃。

4 产品分类和标记

4.1 产品种类

4.1.1 电加温玻璃按加温元件不同分两种:

WL—电热丝电加温玻璃;

EL—导电膜电加温玻璃。

4.1.2 每种类型的电加温玻璃又可分为以下两种型式:

A 型—平面玻璃;

B 型—曲面玻璃。

4.1.3 玻璃按机车、动车组的运行速度分为普速车玻璃和高速车玻璃。

4.2 标记

4.2.1 标记方式

由三部分组成:产品种类;

原材料种类及厚度:T—钢化玻璃

F—浮法玻璃

B—半钢化玻璃

P—PC 板;

标准号。

4.2.2 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 T5 T4 GB 14681



5 材料要求

5.1 原片玻璃应符合 GB 11614 汽车级要求。

5.2 钢化玻璃应符合 GB 9656 的要求。

5.3 半钢化玻璃应符合 GB 17841 的要求。

5.4 国产胶片采用聚乙烯醇缩丁醛(PVB)应符合 GJB 1258 的要求;进口胶片应符合相应技术条件的要求。

5.5 电加温元件(电热丝或金属导电膜)应符合订货技术条件要求。

5.6 PC 板应符合相应产品技术条件的要求。

6 使用环境

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

6.2 相应于机车的垂向和纵向存在着频率 $1\text{ Hz}\sim 50\text{ Hz}$ 的正弦振动。在正常情况下,振动加速度不大于 3 m/s^2 ;短时重复出现的振动加速度不大于 10 m/s^2 。因机车连挂时的冲击,沿机车纵向激起的振动加速度不大于 30 m/s^2 。

7 技术要求

电加温玻璃的主要技术要求应符合表1相应条款的规定。

7.1 尺寸偏差

7.1.1 外形尺寸偏差

7.1.1.1 平面电加温玻璃的外形尺寸偏差为 $_{-2}^0\text{mm}$,长度大于 $1\ 200\text{ mm}$ 时,外形尺寸偏差为 $_{-3}^0\text{mm}$ 。

7.1.1.2 平面电加温玻璃的圆角尺寸偏差为 $_{-2}^0\text{mm}$ 。

7.1.1.3 曲面电加温玻璃的外形尺寸偏差由供需双方商定。

7.1.2 厚度偏差

电加温玻璃的厚度偏差(平均厚度与公称厚度之差)为 $\pm 1\text{ mm}$ 。

7.2 叠差

电加温玻璃的叠差不得超过 2.0 mm 。

7.3 弯曲度

平面电加温玻璃的弯曲度不得大于 0.2% 。

表1 主要技术要求及试验方法条款

检验项目	技术要求		试验方法
	高速列车	普速列车	
外形尺寸公差	7.1.1	7.1.1	8.1
厚度偏差	7.1.2	7.1.2	8.2
叠差	7.2	7.2	8.3
弯曲度	7.3	7.3	8.4
外观质量	7.4	7.4	8.5
可见光透射比	7.5.1	7.5.1	8.6.1
光畸变	7.5.2	7.5.2	8.6.2
耐热性	7.6.1	7.6.1	8.7.1
耐辐照性	7.6.2	7.6.2	8.7.2
耐湿性	7.6.3	7.6.3	8.7.3
抗穿透性	—	7.7.1	8.8.1
抗飞弹性	7.7.2	—	8.8.2
实际总功率或加温元件电阻	7.8.1	7.8.1	8.9.1
绝缘电阻	7.8.2	7.8.2	8.9.1.5
耐电热冲击性	7.8.3	7.8.3	8.9.2
耐电热性	7.8.4	7.8.4	8.9.3
加温均匀性	7.8.5	7.8.5	8.9.4

7.4 外观质量

在 1 m² 内,玻璃中存在的缺陷不得超出表 2 的规定,除裂纹和破边外,周边 15 mm 范围内不作规定。

表 2 外观质量

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		4 条,每条长不超过 100 mm
7	麻点,破点 $d \leq 0.5$ mm		分散存在
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 $d \leq 2$ mm		5 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
注:分散存在指在任一 $\phi 200$ mm 圆内所产生的缺陷数量不多于 5 处。 d 为缺陷的最大宽度。			

7.5 光学性能

7.5.1 透射比

按 8.6.1 进行试验后,电加温玻璃的透射比不得小于 70%。

7.5.2 光畸变

按 8.6.2 进行试验后,电加温玻璃的光畸变应符合表 3 的规定。

表 3 光畸变

光 畸 变	
A 型	B 型
4'	6'
注:平面玻璃不透明的区域或距周边 100 mm 范围内不作规定。曲面玻璃不透明的区域或距周边 150 mm 范围内不作规定。	

7.6 耐环境稳定性

7.6.1 耐热性

按 8.7.1 进行试验后,每块试样允许存在裂口,但超出边部或裂口 20 mm 的部分不能产生气泡、脱胶或其他缺陷。

7.6.2 耐辐照性

按 8.7.2 进行试验后,不可产生显著变色、气泡等缺陷。

同时,电加温玻璃的可见光透射比降低值按式(1)计算的结果不得大于 5%,且辐照后试样的透射

比不得小于 70%:

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

式中:

η ——透射比降低值, %;

T_1 ——辐照前试样的透射比;

T_2 ——辐照后试样的透射比。

7.6.3 耐湿性

按 8.7.3 进行试验后,超出边部 10 mm 的部分不能产生变色、气泡、脱胶或其他缺陷。

7.7 力学性能

7.7.1 抗穿透性

普通车玻璃按 8.8.1 进行试验,以 6 m 的冲击高度进行试验,冲击后 5 s 内钢球不可穿透试样。

7.7.2 抗飞弹性

高速车玻璃按 8.8.2 进行试验,按式(2)或由供需双方商定的冲击速度冲击制品,冲击后冲击体不得穿透制品,同时制品须保持在框架中。

$$\text{冲击速度: } v_p = (v_{\max} + 160 \text{ km/h}) \pm 20 \text{ km/h} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

v_p ——冲击体冲击速度;

v_{\max} ——机车设计速度, km/h。

此项性能为定型设计时的必测项目。

7.8 电热性能

7.8.1 实际总功率或加温元件电阻

按 8.9.1 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% 的误差或供需双方商定。

7.8.2 绝缘电阻

按 8.9.1 进行试验,各绝缘部位间的绝缘电阻不得小于 50 M Ω 。

7.8.3 耐电热冲击性

按 8.9.2 进行试验,在 $-50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 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 7.4 条的规定。

7.8.4 耐电热性

按 8.9.3 进行试验,在 $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 下加上 1.2 倍额定电压,工作 30 min,试验后仍能正常工作,其外观质量仍应符合 7.4 条的规定。

7.8.5 加温均匀性

按 8.9.4 进行试验时,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 。

8 试验方法

8.1 外形尺寸测量

产品的外形尺寸用符合 GB/T 9056 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。

8.2 厚度测量

使用符合 GB/T 1216 规定的最小刻度为 0.02 mm 的外径千分尺或符合 GB/T 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。

8.3 叠差测量

用符合 GB/T 9056 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。

8.4 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。

8.5 外观质量检验

8.5.1 在良好的漫射光条件下,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。

8.5.2 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。

8.5.3 每块产品实际允许的缺陷数按式(3)计算:

$$N = S \cdot n \quad \dots\dots\dots(3)$$

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 15 mm 范围内除外), m^2 ;

n ——表 2 中规定的单位面积缺陷数。

8.6 光学性能

8.6.1 透射比

取 3 块产品或与产品同等材料、同等工艺制成的试样,按 GB/T 5137.2—2002 中 3.1 条的方法进行试验,3 块产品或试样均符合 7.5.1 的要求方为合格。

8.6.2 光畸变

取 4 块产品,按 GB/T 5137.2—2002 中 3.3 条的方法进行试验,4 块产品均符合 7.5.2 的要求方为合格。

8.7 耐环境稳定性

8.7.1 耐热性

取 3 块与产品同等材料、同等工艺制成的尺寸约为 300 mm×300 mm 的试样,按 GB/T 5137.3—2002 中第 6 条的方法进行试验,3 块试样均符合 7.6.1 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 块试样重做试验,3 块试样均符合要求时为合格。

8.7.2 耐辐照性

取 3 块与产品同等材料、同等工艺制成的尺寸约为 300 mm×76 mm 的试样,按 GB/T 5137.3—2002 中第 5 条的方法进行试验,3 块试样均符合 7.6.2 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 块试样重做试验,3 块试样均符合要求时为合格。

8.7.3 耐湿性

取 3 块与产品同等材料、同等工艺制成的尺寸约为 300 mm×300 mm 的试样,按 GB/T 5137.3—2002 中第 7 条的方法进行试验,3 块试样均符合 7.6.3 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 块试样重做试验,3 块试样均符合要求时为合格。

8.8 力学性能

8.8.1 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℃±5℃ 下按 GB/T 5137.1—2002 中第 6 条的方法进行试验,6 块试样均符合 7.7.1 的要求方为合格。4 块或 4 块以下试样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,6 块试样均符合要求时为合格。

8.8.2 抗飞弹性

8.8.2.1 取3块制品进行试验,试验后3块制品必须全部符合7.7.2的要求。

8.8.2.2 冲击体为质量 $1\ 000\text{ g}\pm 10\text{ g}$ 的圆柱体,冲击体与试验样品接触部分为半圆形,见图1。当冲击体在冲击过程中发生永久性破坏时,应及时更换冲击体。

单位为毫米

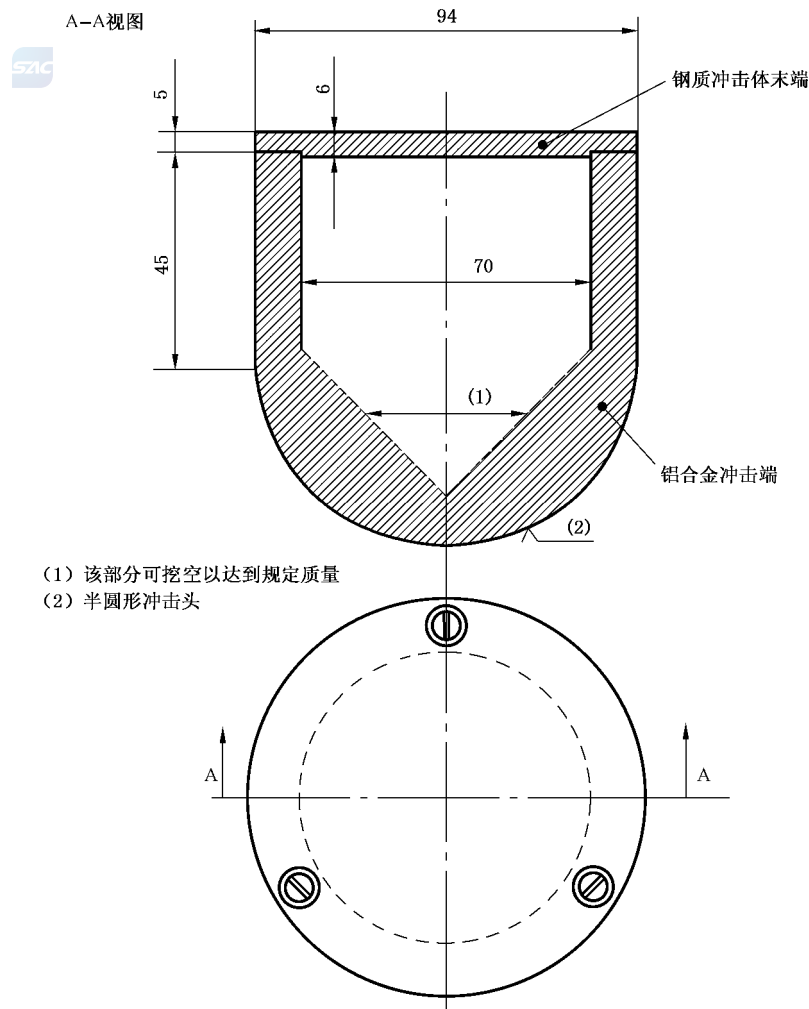


图1 冲击体结构图

8.8.2.3 采用GJB 2464—1995标准中第5.3章的试验设备。

8.8.2.4 试样安装时,应以实车安装角安装在框架上。在整个试验过程中,试样保持在 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

8.8.2.5 将冲击体放入弹衬壳中,装进空气炮管中,启动空气压缩机,当压力容器中的压力达到所需值时,打开空气释放机构,让划刀迅速划破堵气的涤纶薄膜,在压缩空气的作用下,使冲击体按一定速度射出炮口,通过测速装置,撞击试样。

8.8.2.6 试验后,检查和记录试验件的损伤程度并拍照。

8.9 电热性能

8.9.1 加温元件电阻、绝缘电阻、实际总功率

取3块产品分别按GJB 961—1990中第6,8,9章的方法进行试验,3块产品均符合7.8.3的要求方为合格。否则为不合格。

8.9.2 耐电热冲击性

取3块产品分别按GJB 961—1990中第13章的方法进行试验,3块产品均符合7.8.1,7.8.2的要

求方为合格。否则为不合格。

8.9.3 耐电热性

取3块产品分别按GJB 961—1990中第11章的方法进行试验,3块产品均符合7.8.4的要求方为合格。否则为不合格。

8.9.4 加温均匀性

按GJB 961—1990中第10章的方法进行试验,结果应符合7.8.5的要求。每块产品均应经受此项检验。

9 检验规则

9.1 检验分类

9.1.1 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、绝缘电阻、实际总功率或加温元件电阻。

9.1.2 型式检验

型式检验的检验项目为本部分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) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时;
- f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

9.2 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

9.3 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部分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。

10 标志、包装、运输和储存

10.1 标志

10.1.1 产品标志

每块产品的右下角或左下角必须有永久性的标记、生产厂名或商标。

10.1.2 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、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。

10.2 包装

10.2.1 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。

10.2.2 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。

10.3 运输

运输时,包装箱不得平放或斜放,长度方向应与车辆运动方向相同,应有防雨措施。

10.4 储存

产品应垂直储存在干燥的室内。