



中华人民共和国国家标准

GB/T 39805—2021

动车组用中空玻璃

Insulating glass used on multiple units

2021-03-09 发布

2021-10-01 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 分类 1

5 材料 2

 5.1 玻璃 2

 5.2 边部密封材料 2

 5.3 间隔材料 2

 5.4 干燥剂 2

6 要求 2

 6.1 外观质量 2

 6.2 尺寸及偏差 2

 6.3 厚度及偏差 2

 6.4 弯曲度 3

 6.5 吻合度 3

 6.6 对角线差 3

 6.7 叠差 3

 6.8 质量 3

 6.9 抗砾石冲击 3

 6.10 抗软体冲击 4

 6.11 抗风压疲劳 4

 6.12 光畸变 4

 6.13 光学变形角 5

 6.14 露点 5

 6.15 加速耐久性 5

 6.16 应急窗玻璃逃生试验 5

7 试验方法 5

 7.1 外观质量 5

 7.2 尺寸及偏差 5

 7.3 厚度及偏差 5

 7.4 弯曲度 5

 7.5 吻合度 5

7.6	对角线差	6
7.7	叠差	6
7.8	质量	6
7.9	抗砾石冲击	6
7.10	抗软体冲击	6
7.11	抗风压疲劳	7
7.12	光畸变	7
7.13	光学变形角	7
7.14	露点试验	7
7.15	加速耐久性试验	7
7.16	应急窗玻璃逃生试验	7
8	检验规则	8
8.1	检验分类	8
8.2	组批与抽样规则	8
8.3	判定规则	9
9	包装、标志、运输与贮存	9
9.1	包装	9
9.2	标志	9
9.3	运输	10
9.4	贮存	10
附录 A (资料性附录)	软体示意图	11
附录 B (规范性附录)	软体冲击及试样安装示意图	12
附录 C (规范性附录)	光畸变试验	13
附录 D (规范性附录)	加速耐久性试验要求	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准起草单位:中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司、福耀玻璃工业集团股份有限公司、江苏铁锚玻璃股份有限公司、安平县金龙车辆装备有限公司、青岛金晶股份有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、株洲旗滨集团股份有限公司。

本标准主要起草人:曹瑞、庞世红、刘海涛、陈宝霖、杨爱莲、张宏民、马涛、王采芳、王银茂、苏萍、韩磊、赵记虎、苗维、杜大艳、李娜、刘胜、范平。

动车组用中空玻璃

1 范围

本标准规定了动车组用中空玻璃的分类,材料,要求,试验方法,检验规则及包装、标志、运输、贮存等要求。

本标准适用于动车组侧窗、侧门、盲窗及显示器窗用中空玻璃,其他轨道交通产品可参照使用。

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 1216 外径千分尺

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6092 直角尺

GB/T 9056 金属直尺

GB 11614 平板玻璃

GB/T 11944—2012 中空玻璃

GB/T 32056 高速动车组应急窗用玻璃逃生试验方法

GB/T 32059 高速动车组车窗、车门抗风压载荷疲劳试验方法

GB/T 32060 高速动车组车窗玻璃抗砾石冲击试验方法

3 术语和定义

GB/T 11944—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基准边 datum edge

玻璃安装到车辆上时的下边。

3.2

露点 dew point

中空玻璃腔体内开始产生结露或结霜时的温度。

4 分类

按玻璃形状分为:

——平型中空玻璃;

——弯型中空玻璃,可进一步细分为:

- 单曲面中空玻璃;
- 其他曲面中空玻璃。

5 材料

5.1 玻璃

可采用平板玻璃、镀膜玻璃、夹层玻璃、钢化玻璃、防火玻璃、半钢化玻璃等。所用玻璃应符合相应标准要求。

5.2 边部密封材料

中空玻璃边部密封材料应符合相应标准要求,应能够满足中空玻璃的水气和气体密封性能并能保持中空玻璃的结构稳定。密封胶的粘结性能、边部密封材料水气渗透率按照 GB/T 11944—2012 附录 B、附录 C 的方法测定。

5.3 间隔材料

间隔材料可为铝间隔条、不锈钢间隔条等,并应符合相关标准和技术文件的要求。

5.4 干燥剂

干燥剂应符合相关标准要求。

6 要求

6.1 外观质量

中空玻璃外观质量应符合表 1 的规定。

表 1 中空玻璃外观质量

项目	要求
边部密封	内道密封胶应均匀连续,外道密封胶应均匀整齐,与玻璃充分粘结,且不超出玻璃边缘
玻璃	点状缺陷应符合 GB 11614 优等品的要求;其他缺陷应符合相应玻璃标准要求
间隔材料	无扭曲,表面平整光洁,表面无污痕、斑点及片状氧化现象
中空腔	无异物
中空腔内玻璃表面	无妨碍透视的污迹和密封胶流淌,密封胶不应超出间隔材料 2 mm

6.2 尺寸及偏差

尺寸及偏差应符合设计图纸要求,图纸无偏差要求时,尺寸偏差应符合下述要求:

- a) 中空玻璃以工作状态放置,每块玻璃的底边应位于相同的水平面上,基准边允许最大偏差应小于 1 mm;
- b) 平型中空玻璃的允许尺寸偏差为 ± 1.5 mm;
- c) 弯型单曲面中空玻璃的允许偏差为 ± 3 mm;
- d) 其他曲面中空玻璃的长度和宽度允许偏差由供需双方协商确定。

6.3 厚度及偏差

公称厚度不大于 30 mm 的中空玻璃允许偏差应符合表 2 的要求。公称厚度大于 30 mm 的中空玻

璃允许偏差由供需双方协商确定。

表 2 中空玻璃厚度允许偏差

单位为毫米

型号	公称厚度 d	允许偏差
平型中空玻璃	$d < 17$	± 0.8
	$17 \leq d < 22$	± 1.0
	$22 \leq d \leq 30$	± 1.2
弯型中空玻璃	$d < 17$	± 1.0
	$17 \leq d < 22$	± 1.5
	$22 \leq d \leq 30$	± 2.0
注：中空玻璃公称厚度为所用玻璃公称厚度和中空腔厚度之和。		

6.4 弯曲度

平型中空玻璃弯曲度不应超过 0.15%。

6.5 吻合度

公称厚度 $d \leq 30$ mm 的弯型中空玻璃吻合度应符合表 3 的要求。公称厚度 $d > 30$ mm 的弯型中空玻璃吻合度由供需双方协商确定。

表 3 弯型中空玻璃的吻合度

单位为毫米

公称厚度 d	吻合度	
	长边 $L < 1\ 200$	$1\ 200 \leq$ 长边 $L < 2\ 200$
$d \leq 30$	≤ 3.5 且对称位置的间隙的和 ≤ 5.0	≤ 4.0 且对称位置的间隙的和 ≤ 6.0
注：矩形中空玻璃吻合度测量位置为四边中点；异形中空玻璃吻合度测量点由供需双方商定。		

6.6 对角线差

矩形平型中空玻璃的对角线差不大于对角线平均长度的 0.2%，两片玻璃尺寸不同时应分别测量。

6.7 叠差

平型中空玻璃叠差不大于 2.0 mm。

6.8 质量

质量应符合设计要求。设计无要求时，偏差应符合图纸规定质量的 $\pm 5\%$ 。

6.9 抗砾石冲击

中空玻璃的车外侧玻璃在 $0_{-0.5}^{+3}$ °C 和 20_{-3}^{+3} °C 的温度下应分别能承受砾石的冲击，冲击后玻璃不应破裂。冲击速度按表 4 的规定或由供需双方商定。

表 4 砾石冲击速度

单位为千米每小时

列车运行/设计速度	砾石速度
$130 < v < 200$	126
$200 \leq v < 250$	140
$250 \leq v < 350$	170
$350 \leq v < 400$	220

6.10 抗软体冲击

中空玻璃的车外侧玻璃碎裂后,用 50 kg 软体冲击车内侧玻璃,冲击后软体不应穿透中空玻璃。

6.11 抗风压疲劳

中空玻璃应能够承受压力疲劳循环试验,试验后玻璃不应碎裂且露点应不低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$,车外侧玻璃最大挠度应不大于 10 mm。试验压力、频率和试验次数见表 5。

表 5 压力疲劳循环试验

最大运行/设计速度 km/h	试验阶段	压力 Pa	频率 Hz	波形	试验循环次数
$100 \leq v < 160$	1	$\pm 1\ 900$	3	正弦	1 200 000
$160 \leq v < 200$	1	$\pm 1\ 900$	6	正弦	100 000
	2	$\pm 2\ 500$	3	正弦	1 000 000
	3	$\pm 1\ 900$	6	正弦	100 000
$200 \leq v < 300$	1	$\pm 3\ 000$	1.5~6	正弦	1 000 000
	2	$\pm 4\ 000$	1.5~6	正弦	200 000
$300 \leq v < 400$	1	$\pm 4\ 500$	1.5~6	正弦	1 000 000
	2	$\pm 6\ 000$	1.5~6	正弦	200 000

注:速度大于 200 km/h 时,试验频率由供需双方商定。

6.12 光畸变

中空玻璃光畸变的最大值应小于表 6 规定的数值。

表 6 中空玻璃光畸变

单位为毫米

玻璃类型	主视区允许最大值	辅助视野区允许最大值
平型中空玻璃	7.2	28.8
弯型中空玻璃	9.6	38.4

注:玻璃周边向内 150 mm 为辅助视野区,其余部分为主视区。

6.13 光学变形角

平型中空玻璃光学变形角应不小于 40° , 弯型中空玻璃光学变形角由供需双方商定。

6.14 露点

中空玻璃的露点应低于 -45°C 。

6.15 加速耐久性

试验后每块试样的露点应低于 -40°C 。

6.16 应急窗玻璃逃生试验

应急窗玻璃形成安全出口的时间应小于 1 min。

7 试验方法

7.1 外观质量

对制品进行检测。在较好的自然光或散射光背景光照条件下, 距离中空玻璃正面 500 mm 的位置, 目视进行检查。当测定外观缺陷直径时, 使用放大 10 倍, 精度不低于 0.1 mm 的读数显微镜测量; 测定缺陷长度时, 用精度不低于 0.5 mm 的金属直尺测定。

7.2 尺寸及偏差

尺寸及偏差按下面方法检测:

- 平型中空玻璃使用最小刻度为 1 mm 的长度器具测量。
- 弯型中空玻璃使用样板检具进行尺寸检验, 样板应经供需双方认可。除有其他规定, 通常将中空玻璃放置在检具样板上进行检验。

7.3 厚度及偏差

使用符合 GB/T 1216 规定的精度不低于 0.01 mm 的外径千分尺或具有相同精度的仪器进行测量。矩形中空玻璃在距玻璃边缘 15 mm 的四边中点测量, 测量结果的算数平均值为制品厚度值; 异形中空玻璃测量点由供需双方商定。

7.4 弯曲度

弯曲度检验步骤如下:

- 将待检制品按照实际安装方式垂直放置。
- 用水平放置符合 GB/T 9056 的金属直尺贴紧试样。
- 使用读数精度不低于 0.1 mm 的塞尺, 测定直尺的直线边与玻璃之间的最大间隙。
- 弓形时以弧的高度与弦的长度之比的百分率表示; 波形时用波谷到波峰的高与波峰到波峰(或波谷到波谷)的距离之比的百分率表示。
- 应分别测量中空玻璃的两面, 取最大值作为该中空玻璃的弯曲度。

7.5 吻合度

对弯型制品进行测量, 将制品放置在标准检具上(如图 1 所示), 使用读数精度不低于 0.1 mm 的塞尺测量玻璃试样与检具之间的间隙。

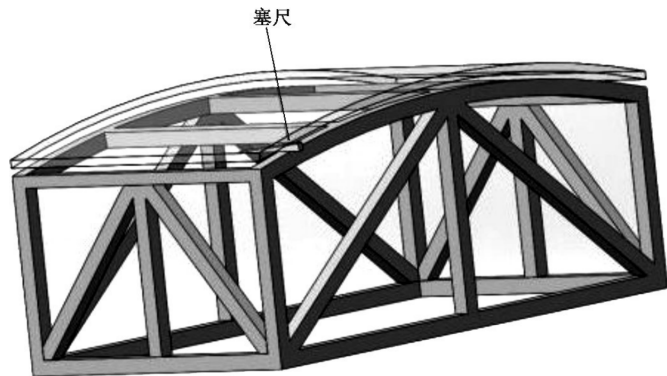


图 1 检验模具和塞尺示意图

7.6 对角线差

使用最小刻度为 1 mm 的长度量具测量。

7.7 叠差

两片玻璃尺寸相同时,用符合 GB/T 6092 标准的直角尺,其中一个直角边内测紧贴中空玻璃的一片玻璃表面,另一直角边内测紧贴玻璃周边,使用塞尺度测量玻璃周边与该直角边内测的最大间隙,最大间隙作为产品的叠差。

两片玻璃尺寸不同时,以小尺寸玻璃边部为基准,测量小尺寸玻璃边部与大尺寸玻璃边部距离,最大距离与最小距离之差作为玻璃叠差。

7.8 质量

用精度不低于 100 g 的秤进行测量。

7.9 抗砾石冲击

按 GB/T 32060 规定的方法进行试验。试样应在要求的温度下至少保温 12 h。连续有 3 个被冲击的试样不破碎,则为合格,每一温度下最多可以冲击 6 个试样。

7.10 抗软体冲击

7.10.1 软体要求

用捆扎严实、内填直径 3 mm 玻璃球总质量 50 kg 的皮革袋作为软物体,软体示意图参见附录 A 图 A.1 所示。

7.10.2 试验要求

以制品为试样进行试验。冲击高度为 1.5 m,冲击形式为摆动冲击,冲击及试样安装见附录 B。试验后试样未被穿透为合格。应试验 3 个试样,且 3 个试样均应合格。当试样尺寸小于 400 mm×400 mm 时,用 400 mm×400 mm 试样代替进行试验。

7.10.3 试样的安装

试样应按照附录 B 进行安装试验。安装试样的支架由 100 mm×100 mm 铝型材组成,试样与型材接触面中间加橡胶板。橡胶板厚度 3 mm、宽度 15 mm,邵尔硬度为 shore A70。用 8 个 M20 的螺栓

(或 C 型或 F 型夹)将试样用压板与型材夹紧,螺栓(或 C 型或 F 型夹)的最小扭矩为 $30\text{ N}\cdot\text{m}$ 。

弯型试样固定方式由供需双方商定。

7.10.4 试验步骤

试验步骤如下:

- a) 试样应在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度条件下放置 4 h 后进行试验;
- b) 调整冲击点,软体冲击点应在试样的中心直径 40 mm 范围内;
- c) 如有必要,用合适工具敲碎试样的车外侧玻璃;
- d) 按附录 B 规定的方式将软体吊起;
- e) 待软体稳定后,释放软体进行冲击;
- f) 每块试样只允许冲击 1 次;
- g) 检查冲击后试样是否被穿透。

7.11 抗风压疲劳

试样应为带框的制品,按 GB/T 32059 规定的方法进行试验,相同用途及尺寸的制品应试验 1 块。

7.12 光畸变

以制品为试样,按附录 C 规定的方法进行试验,相同用途及尺寸的制品应试验 3 块。

7.13 光学变形角

以制品为试样,按 GB 11614 规定的方法进行试验,相同用途及尺寸的制品应试验 3 块。

7.14 露点试验

以制品为试样,试样不少于 5 块,试验方法按 GB/T 11944 规定的露点测试方法或电制冷露点实验仪进行测量。

7.15 加速耐久性试验

7.15.1 试样

试样为尺寸约 $500\text{ mm}\times 350\text{ mm}$ 的中空玻璃,数量不少于 6 块。

7.15.2 试验设备

符合附录 D 的要求。

7.15.3 试验步骤

按照 7.14 的方法测定露点后,开始试验,试验过程如下:

按照附录 D 的方法进行 42 d 耐湿耐光试验,然后按照附录 D 的方法进行 72 次冷热循环试验。最后按 7.14 的方法测定试样露点。

7.16 应急窗玻璃逃生试验

按 GB/T 32056 规定的方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

中空玻璃经检验合格后可出厂,出厂检验项目见表 7。

8.1.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验,型式检验项目见表 7:

- a) 新产品定型时;
- b) 当产品结构、生产工艺或材料有重大改变时;
- c) 正常生产 4 年时;
- d) 产品停产 2 年及以上,恢复生产时;
- e) 初次生产时。

表 7 出厂检验与型式检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	外观质量	√	√	6.1	7.1
2	尺寸及偏差	√	√	6.2	7.2
3	厚度及偏差	√	√	6.3	7.3
4	弯曲度	√	√	6.4	7.4
5	吻合度	√	√	6.5	7.5
6	对角线差	√	√	6.6	7.6
7	叠差	√	√	6.7	7.7
8	质量		√	6.8	7.8
9	抗砾石冲击		√	6.9	7.9
10	抗软体冲击		√	6.10	7.10
11	抗风压疲劳		√	6.11	7.11
12	光畸变	√	√	6.12	7.12
13	光学变形角	√	√	6.13	7.13
14	露点	√	√	6.14	7.14
15	加速耐久性		√	6.15	7.15
16	应急窗玻璃逃生试验		√	6.16	7.16

8.2 组批与抽样规则

8.2.1 产品厚度、尺寸偏差、外观、弯曲度、吻合度、露点试验按表 8 进行随机抽样,若露点试验的批量范围不足 15 块时,应至少抽取 5 块进行试验,不足 5 块时抽取全部产品进行试验。表 8 依据 GB/T 2828.1—2012, AQL=6.5。

表 8 抽样规则

批量范围	抽样数	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

8.2.2 对产品其他性能,若用产品检验时,根据检测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,应采用同一工艺条件下制备的试样。当该批产品批量大于 500 片时,以 500 片为一批分批抽取试样,当检验项目为非破坏性试验时可继续进行其他项目的检测。

8.3 判定规则

厚度、尺寸偏差、外观、弯曲度、吻合度的不合格品数大于或等于表 8 的不合格判定数,则认为该批产品的上述性能不合格。其他性能应符合第 6 章相应条款的规定,否则为不合格。

所有检验项目有一项不合格,则认为该批产品不合格。

9 包装、标志、运输与贮存

9.1 包装

产品包装方式由供需双方确定,宜采用集装箱或木箱包装。每片玻璃建议用纸包装或其他防护措施,玻璃与包装箱之间用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的软材料填实。

每个包装箱外应标明“朝上”“小心轻放”等字样和玻璃厚度、种类、厂名或商标。

9.2 标志

9.2.1 每块玻璃上应有永久标志,标志位置及尺寸在玻璃图纸上规定,标志内容如下:

- 生产厂标志或认证标志(表征生产厂家的“厂商代码”),具体可由供需双方商定;
 - 生产日期“年 月”(可以编码);
- 也可以根据需要,标志以下内容:
- 生产厂名称;
 - 产品名称;
 - 玻璃类型(钢化玻璃,夹层玻璃);
 - 序号。

9.2.2 设有特定敲击点的紧急逃生窗玻璃,应带有易于识别的明显标志。

9.3 运输

运输时,包装箱应垂直放置,不应平放或斜放,长度方向应与车辆运输方向相同,采取适当措施将其固定,以防倾倒。产品在运输和装卸时应有防雨设施。

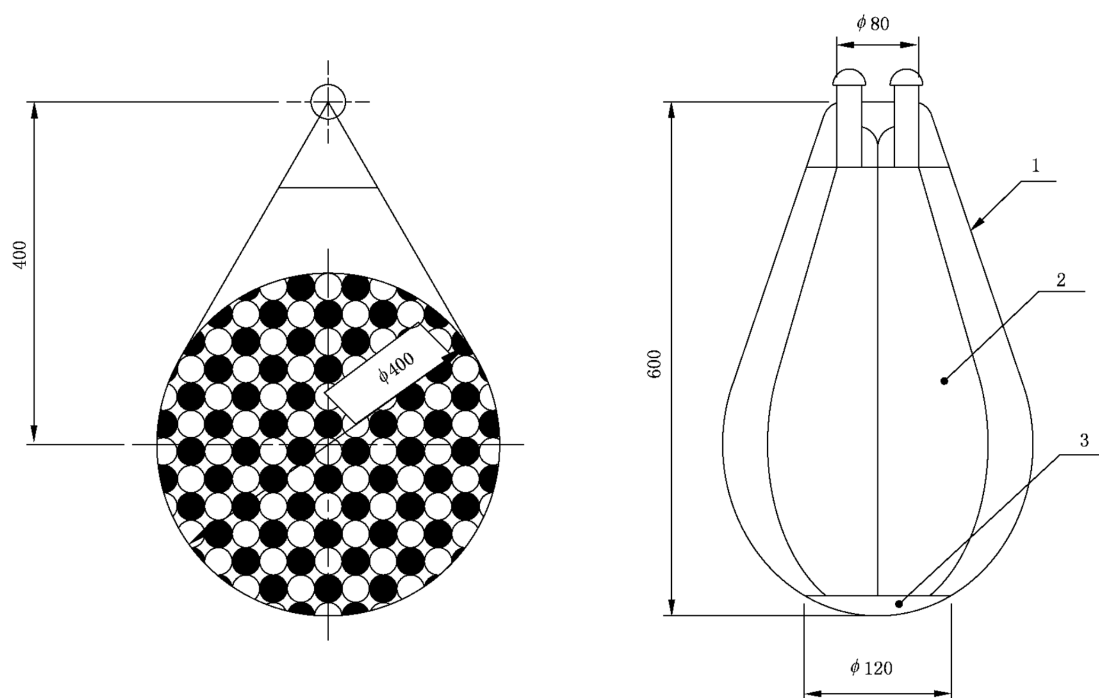
9.4 贮存

产品应垂直放置在通风良好、干燥的室内,不应将产品和化学药品、有机溶剂或其他有腐蚀性的物质放在同一库房内。

附 录 A
(资料性附录)
软体示意图

软体(如图 A.1 所示)由 8 块皮革缝制而成;填充后的皮革袋体应有一个直径 400 mm 的球体,并且包含有距离球体中心高度为 400 mm 的锥体;软体底端有直径 120 mm 的底座以支撑皮革;软体顶端有直径 80 mm 的开口,开口边缘有 4 个等距的圆环用于固定提升圆环。皮革袋的中心轴为一根长度约为 600 mm 的金属杆,皮革袋的表面用 12 mm 宽、0.15 mm 厚的玻璃纤维增强聚酯尼龙带交叉倾斜地卷缠起来,并把表面完全覆盖。

单位为毫米



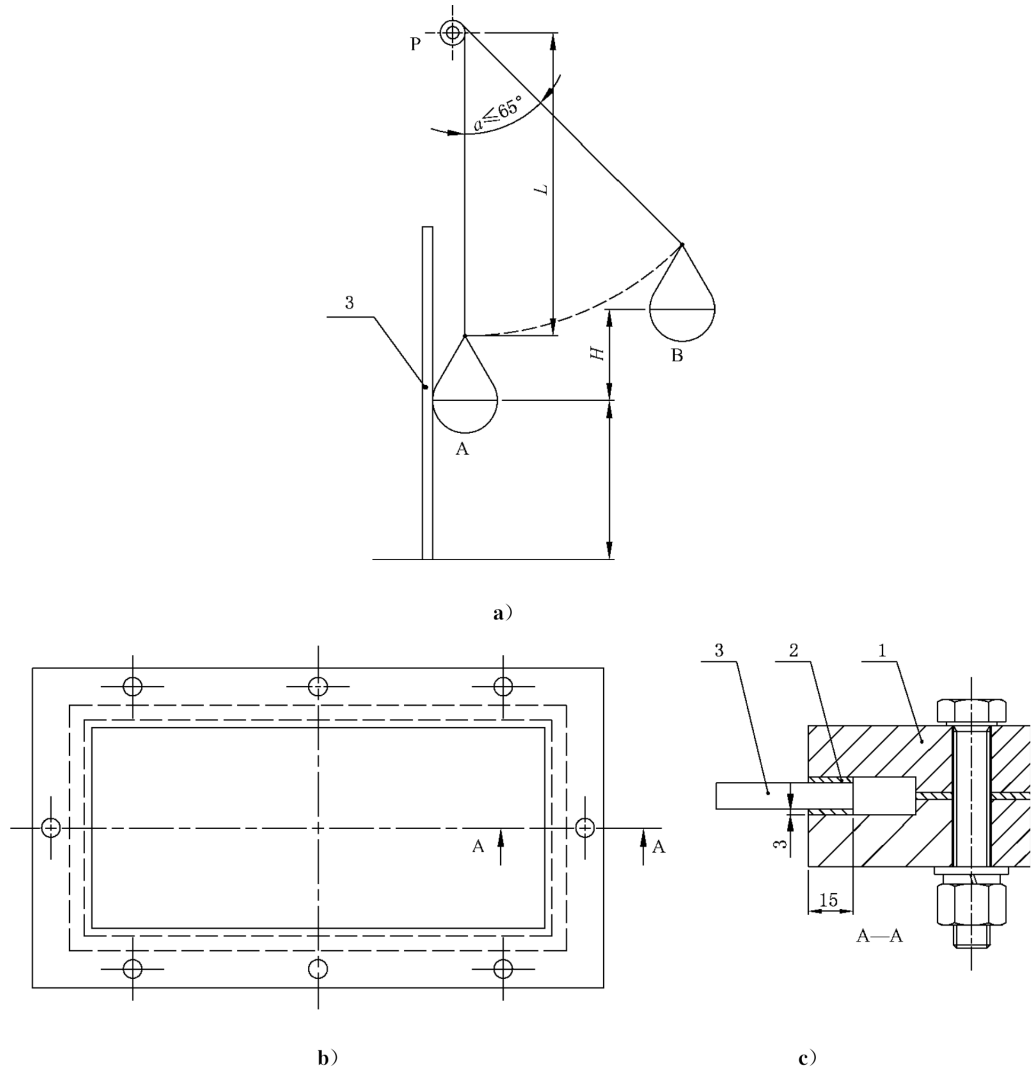
说明:

- 1——皮革缝;
- 2——8 块皮革;
- 3——皮革底座。

图 A.1 软体示意图

附 录 B
(规范性附录)
软体冲击及试样安装示意图

软体冲击及试样安装示意图见图 B.1。



说明：

P —— 滑轮；
A —— 软体冲击位置；
B —— 软体位置；
H —— 冲击高度；
L —— 悬挂长度；

1 —— 支撑框；
2 —— 橡胶板；
3 —— 试样。

图 B.1 软体冲击及试样安装示意图

附录 C
(规范性附录)
光畸变试验

C.1 试验装置

C.1.1 试验装置：光源、透镜、可变光栅、光圈。如图 C.1 所示。

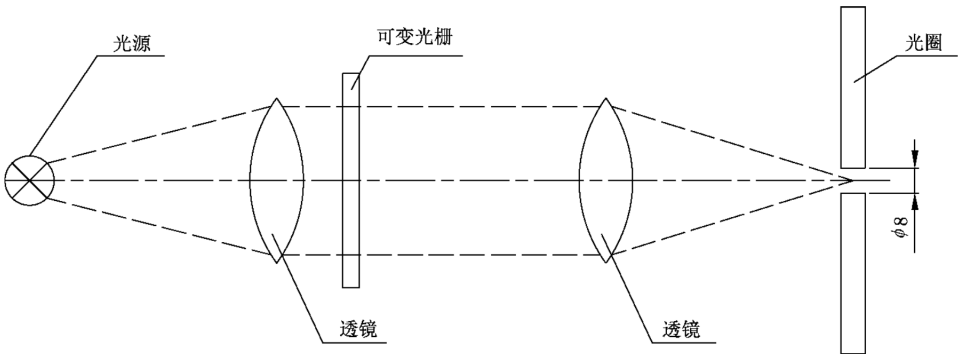


图 C.1 试验装置示意图

C.1.2 可变光栅：光栅投射到屏幕上的倾斜直线如图 C.2 所示。倾斜直线与水平线夹角为 30° ，两条直线的距离为 $22\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，线宽 $2.5\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。

单位为毫米

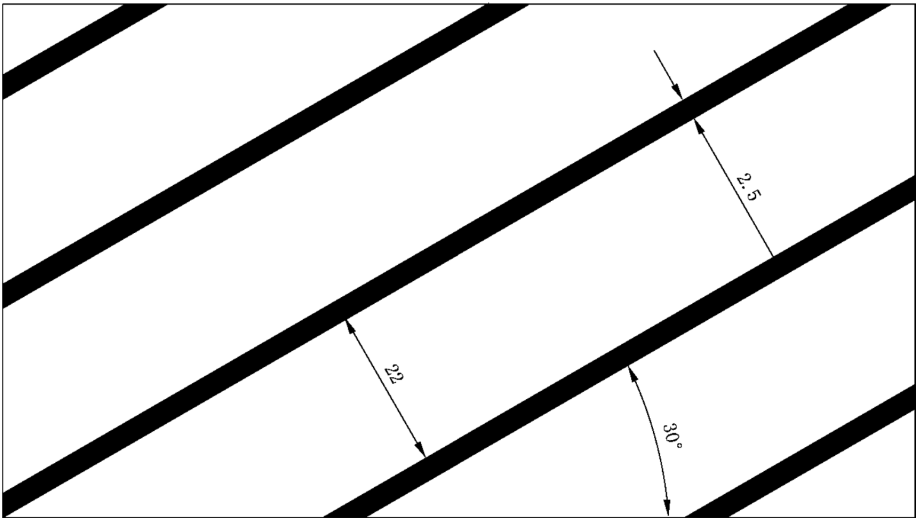
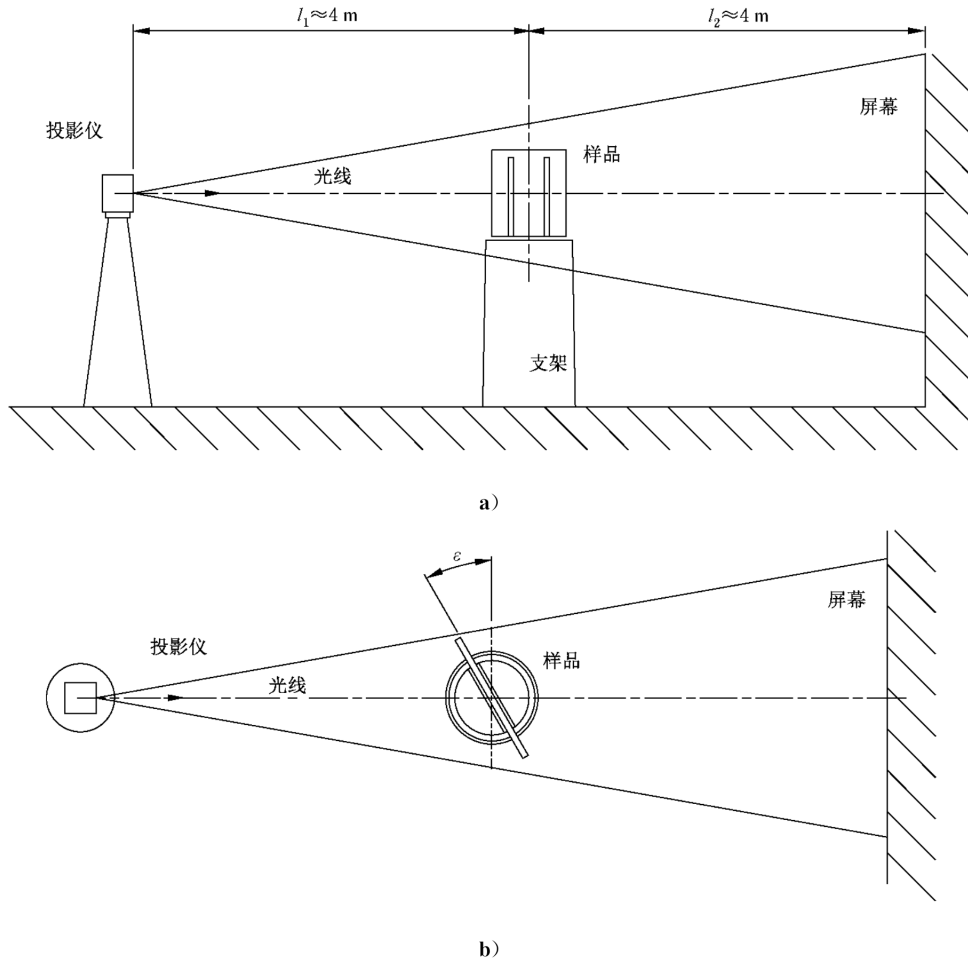


图 C.2 投射到屏幕的斜线

C.2 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 试样距离屏幕的距离为 4 m,距离试验装置的距离约为 4 m[见图 C.3 a)];
- b) 试样与光线垂直面的夹角为 55° [见图 C.3 b)];
- c) 观察投射到屏幕上的斜线,判断变形最大的斜线,然后用 1 m 的直尺对齐该直线变形最小的点 MI_i ,用卡尺量取直尺到斜线变形最大区域的距离 δ (见图 C.4)。



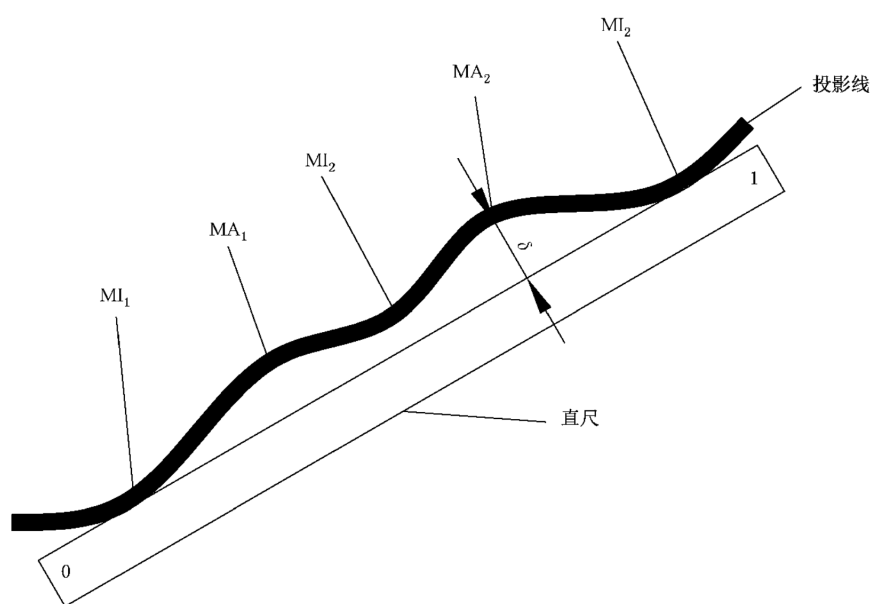
说明:

l_1 ——投影仪到样品距离;

l_2 ——样品到屏幕间距离;

ϵ ——试样与光线垂直面的夹角。

图 C.3 试样位置及角度



说明：

MI_i ——直尺对齐该直线变形最小的点；

MA_i ——直尺对齐该直线变形最大的点；

δ ——投影线的下边缘与直尺上边缘间的最大距离。

图 C.4 直线变形距离量取示例

附 录 D
(规范性附录)
加速耐久性试验要求

D.1 耐湿耐光试验

试样放置在 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 95% 的恒温恒湿槽内, 如图 D.1 所示, 用紫外荧光灯 FL40BL、FL40SBL 照射玻璃与封接材料的粘接面, 荧光灯的轴心与玻璃表面的距离取 $50\text{ mm}\pm 3\text{ mm}$ 。用连续记录仪记录代表槽内平均温度位置的温度、湿度, 荧光灯管的总计时亮灯时间达到 5 150 h, 需要更换。

FL 表示直管形;S 表示管径;BL 表示主波长范围 300 nm~400 nm。

单位为毫米

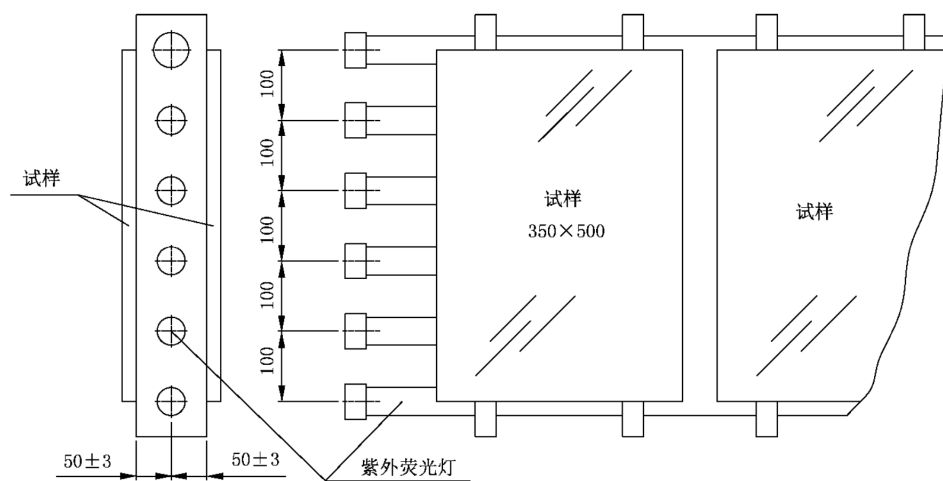


图 D.1 耐湿耐光试验设备示意图

D.2 冷热循环试验

将试样在恒温槽内,试样在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时保温 1 h ,然后升温到 $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,保温 1 h ,以此作为1次循环。槽内温度变化如图D.2所示。

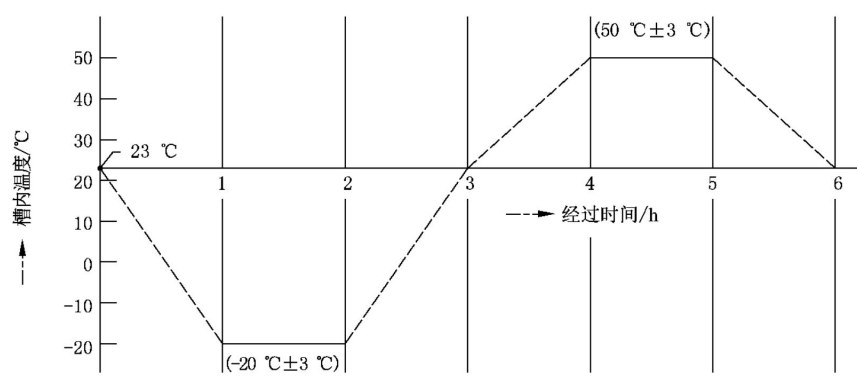


图 D.2 槽内温度变化

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

动车组用中空玻璃

GB/T 39805—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-66940

版权专有 侵权必究



GB/T 39805-2021



码上扫一扫 正版服务到