

ICS 81.040

Q 37



ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0900—2018

液晶调光玻璃

Liquid crystal switchable glass

ZHEJIANG MADE

2018 - 12 - 24 发布

2018 - 12 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输、贮存和安装	9
9 质量与服务承诺	10

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省产品质量安全检测研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江西溪玻璃有限公司

本标准参与起草单位：北京众智同辉科技股份有限公司、浙江省玻璃行业协会、浙江省建筑科学设计研究院有限公司、湖州金诺格拿威宝防火门窗有限公司（排名不分先后）。

本标准起草人：赵兴勇、秦世明、邵珠彬、赵洁、郭春裕、赵勤、丁咏梅、马敏霞、郑安虎。

本标准由浙江省产品质量安全检测研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

液晶调光玻璃

1 范围

本标准规定了液晶调光玻璃的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和安装以及质量与服务承诺。

本标准适用于中间层使用塑胶型液晶调光膜的干法夹层工艺生产的调光玻璃。

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 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2680 建筑玻璃 可视透射比、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

GB/T 2828.1 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 2828.1—2012，ISO 2859-1:1999，IDT）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示与判定

GB/T 9056 金属直尺

GB 11614 平板玻璃

GB 15763.3 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃

JC/T 2129—2012 电致液晶夹层调光玻璃

3 术语和定义

JC/T 2129—2012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

功耗

在通电状态下，单位面积所消耗的电能数量。

3.2

可视透射比

延入射光方向透过样品的光通量与入射光通量的比。

4 基本要求

4.1 原材料

液晶调光玻璃由3C认证的钢化玻璃、胶片及液晶调光膜组合构成。所采用的材料均应满足相应的国家标准、行业标准、相关技术条件或订货文件要求。

4.2 生产工艺

可采用高压釜成型法或层压法生产，且生产设备为液晶调光玻璃专用。

4.3 检验能力

应具备制品外观缺陷、电性能检测能力及霰弹袋、落球冲击等检测能力。

4.4 节能环保

应采用水循环系统，对生产工艺废水加以回用。

5 技术要求

5.1 总则

液晶调光玻璃的性能要求及其试验方法应符合表1相应条款的规定。

表1 液晶调光玻璃主要性能要求及其试验方法

名称	技术要求	试验方法
外观质量	5.2	6.2
尺寸偏差	5.3	6.3
弯曲度	5.4	6.4
可视透射比	5.5	6.5
雾度	5.6	6.6
功耗	5.7	6.7
绝缘电阻	5.8	6.8
耐热性	5.9	6.9
耐寒性	5.10	6.10
耐湿性	5.11	6.11
耐辐照性	5.12	6.12
落球冲击剥离性能	5.13	6.13
霰弹袋冲击性能	5.14	6.14
可靠性	5.15	6.15

5.2 外观质量

液晶调光玻璃的外观质量应符合表2的规定。

表2 液晶调光玻璃外观质量要求

缺陷名称	缺陷尺寸		要求
点状缺陷	可视区	直径 ≤ 0.5 mm	允许存在
		0.5 mm $<$ 直径 ≤ 1.0 mm	不允许密集存在

表2 (续)

缺陷名称	缺陷尺寸		要求
点状缺陷	可视区	1.0 mm < 直径 ≤ 3.0 mm	$S^b \leq 1$ 时, 允许个数: 1.0 个/块 $S > 1$ 时, 允许个数 ^b : $1.0 \times S$ 个/块
		直径 > 3.0 mm	不允许存在
	周边区	直径 ≤ 5.0 mm 且面积之和不超过周边区面积的 5%	允许存在
		直径 > 5.0 mm 或面积之和超过周边区面积的 5%	不允许存在
线状缺陷	可视区	长度 ≤ 30 mm 且宽度 ≤ 0.2 mm	允许存在
		长度 > 30 mm 或宽度 > 0.2 mm	允许个数: 1.0 个/块
	周边区	长度 ≤ 50 mm 且宽度 ≤ 0.3 mm	允许个数: 3.0 个/块
		长度 > 50 mm 或宽度 > 0.2 mm	允许个数: 2.0 个/块
开胶、脱胶	不允许存在		
爆边、裂口	不允许存在		
皱痕、条纹	不允许存在		
击穿点、亮边	不允许存在		
^a 密集存在是指在 200 mm 直径的圆面积内存在缺陷超过 5 个。 ^b S 是以平方米为单位的玻璃板的面积。 ^c 缺陷允许个数是以 S 乘以相应系数所得的数值, 此数值应按 GB/T 8170 修约至整数。			

5.3 尺寸偏差

液晶调光玻璃尺寸偏差应符合表3的规定。

表3 智能调光玻璃尺寸偏差

单位: mm

项目	要求
长度与宽度允许偏差	+3.0
	-1.5
厚度允许偏差	不能超过构成调光玻璃的原片玻璃厚度允许偏差和中间层材料厚度允许偏差总和。原片玻璃厚度允许偏差按 GB 11614 的规定; 中间层总厚度 < 2 mm 时, 不考虑中间层的厚度偏差; 中间层总厚度 ≥ 2 mm 时, 其厚度允许偏差为 ±0.2 mm。
叠差	≤ 1.5
对角线差	≤ 3.0

5.4 弯曲度

平面液晶调光玻璃的弯曲度应不超过 0.2%。

5.5 可视透射比

液晶调光玻璃在通电状态下可视透射比应不小于 65%, 在断电状态下可视透射比应不大于 5%; 有色制品的可视透射比由供需双方商定。

5.6 雾度

液晶调光玻璃在通电状态下雾度应不大于6%，在断电状态下雾度应不小于96%。

5.7 功耗

液晶调光玻璃在通电状态下的功耗应不大于 4 W/m^2 。

5.8 绝缘电阻

液晶调光玻璃的绝缘电阻值应不小于 $50\text{ M}\Omega$ 。长期应用于潮湿或容易接触水的环境下的液晶调光玻璃，其驱动电源输出的电压峰值应不超过 42.4 V ；应用在人体能够接触部位的液晶调光玻璃，其工作电压应不超过 36 V 。

5.9 耐热性

试验后允许试样存在裂口，超出边部或裂口 13 mm 部分不应产生气泡或其他缺陷，且试验前后试样通电状态下可视透射比相对变化率应不大于4%。

5.10 耐寒性

试验后试样外观质量应无变化，且试验前后试样通电状态下可视透射比相对变化率应不大于4%。

5.11 耐湿性

试验后试样超出边部 15 mm 部分不应产生气泡或其他缺陷，且试验前后试样通电状态下可视透射比相对变化率应不大于4%。

5.12 耐辐照性

试验后试样不可产生显著变色、气泡或其他缺陷，且试验前后试样通电状态下可视透射比相对变化率应不大于4%。

5.13 落球冲击剥离性能

试验后胶片不得断裂或暴露。

5.14 霰弹袋冲击性能

应用于有人身冲击安全要求环境的液晶调光玻璃应进行本试验。在每一冲击高度试验后试样均应未破坏和/或安全破坏。

破坏时试样同时符合下列要求为安全破坏：

- a) 破坏时允许出现裂缝或开口，但不允许出现使直径为 76 mm 的球在 25 N 力作用下通过的裂缝或开口；
- b) 冲击后试样出现碎片剥离时，称重冲击后 3 min 内从试样上剥离下的碎片。碎片总质量不得超过相当于 100 cm^2 试样的质量，最大剥离碎片质量应小于 44 cm^2 面积试样的质量。

表4 霰弹袋冲击性能等级表

试样规格 mm	玻璃类别	冲击高度 mm	合格判定条件
(1930±2) × (864±2)	II-1类	1200	全部试样未破坏和/或安全破坏
	II-2类	750	全部试样未破坏和/或安全破坏
	III类	300	全部试样未破坏和/或安全破坏

5.15 可靠性

试验后试样不可产生显著变色、气泡或其他缺陷，且试验前后试样通电状态下可视透射比相对变化应不大于4%。

6 试验方法

6.1 试验环境

除特殊规定外，试验均应在下列条件下进行：

- a) 温度：(20±5)℃；
- b) 气压：(8.60×10⁴) Pa~(1.06×10⁵) Pa；
- c) 相对湿度：40%~80%。

6.2 外观质量

以制品为试样或同样生产工艺和材料生产的1000 mm×1000 mm的制品为试样，在通电情况下检验智能调光玻璃的外观质量。在较好的自然光或散射光照背景条件下，试样垂直放置，视线垂直玻璃，在距试样1m处进行观察。点状缺陷尺寸和线状缺陷宽度用放大10倍、精度0.1mm的读数显微镜测定。线状缺陷长度使用符合GB/T 9056金属直尺或具有同等以上精度的量具测量。目视检查并记录爆边、裂口、脱胶、亮边、击穿点、皱痕和条纹。

6.3 尺寸偏差

长度、宽度及对角线差用最小刻度为1 mm的钢卷尺或钢直尺测量；厚度用精度0.01 mm的外径千分尺或具有相同精度的仪器，在玻璃四边中点测量；叠差用最小刻度为0.5mm的金属直尺沿玻璃周边测量。

6.4 弯曲度

弯曲度试验按JC/T 2129—2012中6.4的规定进行。

6.5 可视透射比

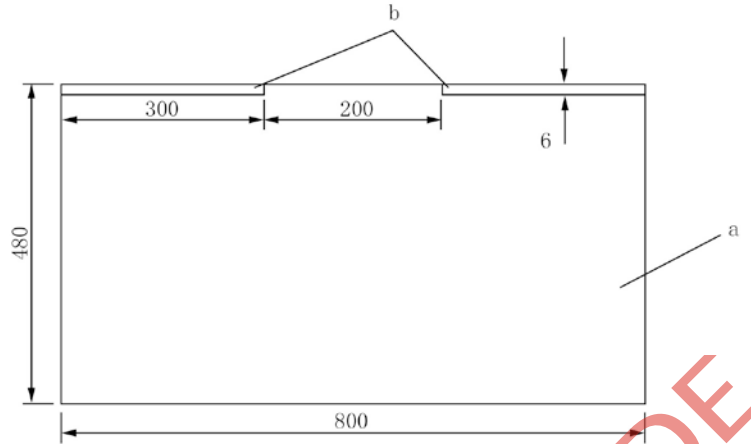
试样规格为100 mm×100 mm，应与制品材料相同、在相同加工工艺下制作，数量为三块。检测设备应满足GB/T 2680的要求。

6.6 雾度

试样规格为100mm×100mm，试样应与制品材料相同、在相同加工工艺下制作，数量为三块。按GB/T 2410规定的方法分别在断电和额定电压通电状态下进行检测。

6.7 功耗

6.7.1 试样为面积不小于 0.4m^2 的制品或与制品相同材料、在相同加工工艺下制作的规格尺寸为 $800\text{mm} \times 480\text{mm}$ 的试样，数量为一块。电极长度为 300mm ，宽度为 6mm 。安装电极之间的距离为 200mm ，电极应尽量贴近玻璃边部，试样如图 1 所示。



说明：

- a——液晶调光玻璃；
- b——电极。

图1 试样

6.7.2 测量仪应选择可直接测量并显示产品有功功率的功率计或功率分析仪。电源选用可调压电源，输入电压为交流电压 220V 、 50Hz ，输出电压为可调节的交流电压，调压范围为 $0\text{V} \sim 220\text{V}$ 。

6.7.3 关闭电压电源开关，调节调压电源输出电压为 0V ，将试样的两个电极分别连接调压电源的输出端作为负载，将功率计或功率分析仪的电流测量回路与负载串联连接、电压测量回路与负载并联连接。闭合电压电源开关调节电源的输出电压使其由 0V 逐渐升至试样的工作电压，试样此时应处于正常的通电状态，记录测量仪器显示的有功功率值。

6.7.4 功耗按式 (1) 计算：

$$P_s = P/S \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- P_s ——功耗，单位为瓦每平方米 (W/m^2)；
- P ——功率，单位为瓦 (W)；
- S ——试样的面积，单位为平方米 (m^2)。

6.7.5 功耗的结果为试样开关 3 次测量结果的算数平均值。

6.8 绝缘电阻

6.8.1 干燥环境下的调光玻璃绝缘电阻

对于应用于干燥环境下的调光玻璃绝缘电阻应按下述方法进行测试：

- a) 测试设备：绝缘测试仪，要求输出电压 500V ；
- b) 以制品为试样进行检测，试样数量为一块。测试前试样在 $(20 \pm 5)\text{°C}$ 、相对湿度 $50\% \sim 70\%$ 的环境下放置 24h 以上；
- c) 在试样周边加上导电性良好的边框，边框与试样的边缘区重合部分保证接触良好；
- d) 将试样的两电极引线短路并与测试仪正极连接，将边框与测试负极连接；

- e) 增加绝缘测试电压至 500 V，并维持此电压 2 min，测量绝缘电阻；
- f) 将试样放电。

6.8.2 潮湿或容易接触水的调光玻璃绝缘电阻

对于长期应用于潮湿容易接触水的环境下的调光玻璃绝缘电阻应按下述方法进行测试：

- a) 测试设备：绝缘测试仪，要求输出电压 500 V；
- b) 以制品为试样进行检测，试样数量为一块；
- c) 将试样水平浸入电阻率低于 $3500 \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ 的水溶液中，保证水溶液完全没过试样；
- d) 将试样的两电极引线短路并与测试仪正极连接，将测试仪负极连接水溶液；
- e) 增加绝缘测试电压至 500 V，并维持此电压 2 min，测量绝缘电阻；
- f) 将试样放电。

6.8.3 潮湿或容易接触水的环境下的调光玻璃工作电压

对于长期应用于潮湿或容易接触水的环境下的调光玻璃工作电压采用交直流耐电压测试仪测量其有效值，并计算峰值电压。

6.8.4 人体能够接触部位的调光玻璃工作电压

对于应用在人体能够接触部位的液晶调光玻璃工作电压采用交直流耐电压测试仪测量其有效值，并计算峰值电压。

6.9 耐热性

按照 JC/T 2129—2012 标准中 6.8 的规定进行。

6.10 耐寒性

按照 JC/T 2129—2012 标准中 6.9 的规定进行。

6.11 耐湿性

按照 JC/T 2129—2012 标准中 6.10 的规定进行。

6.12 耐辐照性

按照 JC/T 2129—2012 标准中 6.11 的规定进行。

6.13 落球冲击剥离性能

6.13.1 试样规格为 $610 \text{ mm} \times 610 \text{ mm}$ ，应与制品材料相同、在相同加工工艺下制作，数量为六块。

6.13.2 试验装置应满足 GB 15763.3—2009 要求，试验程序按照 GB 15763.3—2009 中 7.11 的要求进行。

6.14 霰弹袋冲击性能

根据 5.14 中表 4 霰弹袋冲击性能等级表确定试验冲击高度，按照 GB 15763.3—2009 的 7.12 的规定进行规定冲击高度的试验。

6.15 可靠性

6.15.1 试样制备、试验前外观质量检查及可视透射比测量同 6.9，数量为一块。

6.15.2 可靠性试验在液晶调光玻璃额定电压下进行，试验装置应能自动控制液晶调光玻璃开关，周期为10 s，开5 s，关5 s。

6.15.3 将试样接入试验装置，开关12万次后再次检查其外观质量并测可视透射比。试验结果表达同6.9。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验项目

出厂检验项目为外观质量、尺寸偏差、弯曲度。

7.2.2 组批

相同结构、相同材料、相同工艺生产的同一规格的调光玻璃为一批。

7.2.3 抽样

调光玻璃出厂检验的抽样方案应符合表5的规定。表5依据GB/T 2828.1按正常检验一次抽样、检验水平II、AQL=4.0，当样本量等于或超过批量，则执行100%检验。当该批产品数量大于500块时，以每500块为一批分批抽取试样。

表5 抽样方案

单位为块

批量范围	抽样数	合格判定数	不合格判定数
2~25	3	0	1
26~90	13	1	1
91~150	20	2	1
151~280	32	3	2
281~500	50	5	3

7.2.4 判定

7.2.4.1 单项判定

如外观质量、尺寸偏差或弯曲度的不合格品数大于或等于表5的不合格判定数，则认为该批产品的外观质量、尺寸偏差或弯曲度不合格。

7.2.4.2 综合判定

外观质量、尺寸偏差、弯曲度均符合要求，则认为该批产品出厂检验合格，否则为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 总则

在下列情况下进行型式检验：

- 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、材料和工艺等较大改变，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；
- 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异时。

7.3.2 检验项目

型式检验项目为本标准第5章规定的全部技术要求。

7.3.3 组批

同7.2.2。

7.3.4 抽样

7.3.4.1 外观质量、尺寸偏差、弯曲度检验

同7.2.3。

7.3.4.2 绝缘电阻检验

从该产品经外观、尺寸偏差和弯曲度检验合格的抽样中再随机抽取一块试验。

7.3.5 判定

7.3.5.1 外观质量、尺寸偏差、弯曲度检验

同7.2.4.1。

7.3.5.2 可视透射比、雾度、耐湿性、耐辐射性

三块试样全部符合要求时为合格，否则为不合格。

7.3.5.3 功耗

三块试样全部符合要求时为合格，否则为不合格。

7.3.5.4 耐热性、耐寒性

三块试样全部符合要求时为合格，否则为不合格。

7.3.5.5 绝缘电阻、可靠性

试样检测结果符合要求时为合格，否则为不合格。

7.3.5.6 落球冲击剥离性能

当五块或五块以上符合时为合格，四块或四块以下符合时为不合格。

7.3.5.7 霰弹袋冲击性能

四块试样全部符合要求时为合格，否则为不合格。

7.3.5.8 综合判定

若各项性能均符合要求，则认为产品型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和安装

8.1 标志

标志应符合国家有关标准的规定。每个包装箱（架）应附产品合格证，并注明“朝上、小心轻放、防雨防湿”等字样以及玻璃规格、生产日期、厂名或商标等。

8.2 包装

玻璃的包装可采用木箱、纸箱或集装箱（架）包装，箱（架）应便于装卸、运输。玻璃与玻璃之间、玻璃与箱（架）之间应采取防护措施，防止玻璃的破损和玻璃表面的划伤。也可由供需双方商定产品包装形式。玻璃包装前应保持清洁。玻璃包装箱（架）应采取防潮措施，以防玻璃在潮湿环境下霉变。

8.3 运输

运输时，玻璃应固定牢固，防止滑动、倾倒，应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥通风处。

8.5 安装

安装时不应使用酸性玻璃胶或与腐蚀性、挥发性化学物品接触。

9 质量与服务承诺

9.1 制造商应严格按照本标准组织原材料的采购和产品的生产、检验，并为出厂产品提供必要的技术文件和产品合格证书。

9.2 客户在正常使用产品的情况下，产品质保期五年。

9.3 客户提出咨询或投诉时，应在 48 小时内响应，及时为客户提供服务和解决方案。