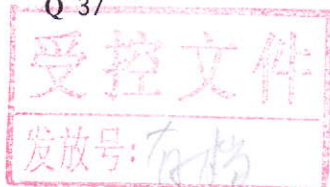


ICS 81.040.30

Q 37



中华人民共和国国家标准

GB/T 35847—2018

电致液晶贴膜调光玻璃

Switchable glazing filmed by polymer dispersed liquid crystal

2018-02-06 发布

2019-01-01 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:中国建材检验认证集团股份有限公司、珠海兴业应用材料科技有限公司、奇纬光电新材料(中国)有限公司、北京众智同辉科技股份有限公司、康得新光学膜材料(上海)有限公司、国家安全玻璃及石英玻璃质量监督检验中心。

本标准主要起草人:张浩运、吴洁、吴琴、张宗燕、吴永隆、赵勤、张建军、王京侠、李岩、汤立文、高攀、孙金礼、李玉、杨学东、肖颂华。

电致液晶贴膜调光玻璃

1 范围

本标准规定了电致液晶贴膜调光玻璃的术语和定义、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于将液晶调光膜粘覆在玻璃表面以控制雾度为主要目的的调光玻璃。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2680 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

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 5137.2—2002 汽车安全玻璃试验方法 第2部分:光学性能试验

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

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 11614—2009 平板玻璃

GB/T 18915.1—2013 镀膜玻璃 第1部分:阳光控制镀膜玻璃

JC/T 2129—2012 电致液晶夹层调光玻璃

3 术语和定义

GB 11614—2009、JC/T 2129—2012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电致液晶调光膜 polymer dispersed liquid crystal; PDLC

由两层柔性透明导电薄膜与一层聚合物分散液晶材料构成,通过外加电场的控制,可在透明与不透明两种状态之间快速变换的粘贴在玻璃表面的薄膜。

3.2

击穿点 puncture

在电场作用下由于电极间放电而造成调光膜局部烧灼的现象。

3.3

亮边 transparent edge area

由于调光膜缺失或失效造成制品在断电情况下仍可透视的边部。

3.4

规则透射比 regular transmission

通过试样的规则光通量与入射光通量的比值。

3.5

周边区 edge are

制品边部的不透明区域。

3.6

可视区 vision area

除周边区以外的区域。

4 要求

4.1 厚度及尺寸偏差

电致液晶贴膜调光玻璃的厚度、长度及宽度的偏差,应符合与所使用的玻璃基片的相应的产品标准或技术文件中有关厚度、长度及宽度的允许偏差要求。

4.2 对角线差

矩形平面电致液晶贴膜调光玻璃对角线差应不大于对角线平均长度的 0.1%。曲面和异形电致液晶贴膜调光玻璃对角线差由供需双方商定。

4.3 外观质量

电致液晶贴膜调光玻璃的外观质量应符合表 1 的要求。

表 1 外观质量

缺陷名称	缺陷尺寸		要求
点状缺陷	可视区	直径 ≤ 1.0 mm	不准许密集存在 ^a
		1.0 mm $<$ 直径 ≤ 3.0 mm	$S \leq 1$ 时 ^b , 1.0 个 $S > 1$ 时, 允许个数 ^c : $(1.0 \times S)$ 个
		直径 > 3.0 mm	不准许
	周边区	直径 ≤ 5.0 mm 且面积之和 不超周边区面积的 5%	不限
		直径 > 5.0 mm 或面积之和 超过周边区面积的 5%	不准许
线状缺陷	可视区	长度 ≤ 30 mm 且宽度 ≤ 0.2 mm	不限
		长度 > 30 mm 或宽度 > 0.2 mm	允许个数 ^c : $(2.0 \times S)$ 个
	周边区	长度 ≤ 50 mm 且宽度 ≤ 0.2 mm	允许个数: $(5.0 \times S)$ 个
		长度 > 50 mm 或宽度 > 0.2 mm	允许个数: $(3.0 \times S)$ 个
爆边、裂口	不准许		
脱胶、开胶	不准许		

表 1 (续)

缺陷名称	缺陷尺寸	要求
皱纹、条纹		不准许
击穿点、亮边		不准许
^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 是玻璃板的面积,单位为平方米(m²)。 ^c 允许个数为各系数与 S 相乘所得的数值,按 GB/T 8170 修约至整数。		

4.4 单位功耗

电致液晶贴膜调光玻璃在通电状态下的单位功耗应不大于 3 W/m²。

4.5 绝缘电阻

电致液晶贴膜调光玻璃的绝缘电阻值应不小于 50 MΩ。应用在人体能够接触部位的电致液晶调光玻璃,其工作电压应不超过 36 V。

4.6 可见光透射比

电致液晶贴膜调光玻璃在通电状态下的可见光透射比应不小于 70%。
有色制品的可见光透射比由供需双方商定。

4.7 可见光规则透射比

电致液晶贴膜调光玻璃在断电状态下的可见光规则透射比应不大于 5%。

4.8 雾度

电致液晶贴膜调光玻璃在通电状态下的雾度应不大于 6%,在断电状态下的雾度应不小于 90%。

4.9 颜色均匀性

电致液晶贴膜调光玻璃在断电状态下的颜色均匀性采用 CIELAB 均匀色空间的色差 ΔE_{ab}^{*} 来表示,单位 CIELAB。

电致液晶贴膜调光玻璃在断电状态下的反射色色差应不大于 2.5CIELAB。

4.10 耐辐照性

试验后试样外观应无明显变化,不应有显著变色、气泡、开胶、脱膜等缺陷产生,且试验前后试样通电状态下可见光透射比变化值应不大于 3%。

4.11 耐热性

试验后试样外观应无明显变化,周边区向内 10 mm 的部分不应有显著变色、气泡、开胶、脱膜等缺陷产生,且试验前后,试样通电状态下可见光透射比变化值应不大于 3%。

4.12 耐寒性

试验后试样外观应无明显变化,不应有显著变色、气泡、开胶、脱膜等缺陷产生,且试验前后,试样通

电状态下可见光透射比变化值应不大于 3%。

4.13 耐温度变化性

试验后试样外观应无明显变化,不应有显著变色、气泡、开胶、脱膜等缺陷产生,且试验前后,试样通电状态下可见光透射比变化值应不大于 3%。

4.14 通断循环

试验前后试样在通电状态下可见光透射比变化值应不大于 3%。

5 试验方法

5.1 试验条件

除特殊规定外,试验均应在下述条件下进行:

- a) 温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 气压: $8.60 \times 10^4\text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5\text{ Pa}$;
- c) 相对湿度: 40%~80%。

5.2 厚度及尺寸偏差

厚度、长度、宽度及对角线偏差采用所使用玻璃基片相应的产品标准或技术条件中规定的测量器具及测量方法测量。

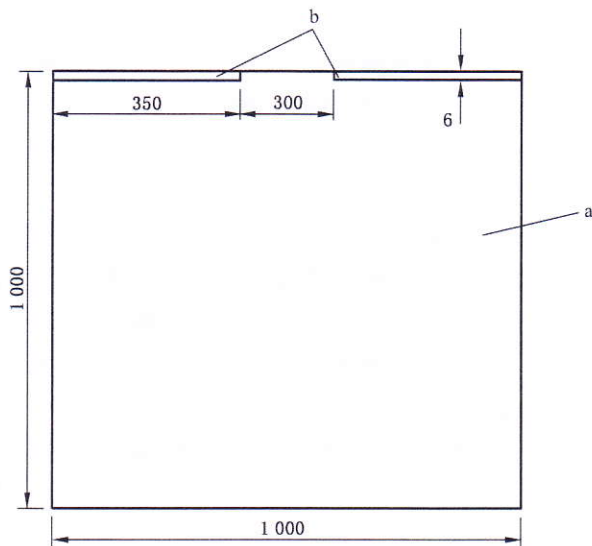
5.3 外观质量

以制品为试样,在通电及断电情况下检验贴膜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,距试样正面 1 m 处用肉眼进行观察。点状缺陷尺寸和线状缺陷宽度用放大 10 倍、精度 0.1 mm 的读数显微镜测定。线状缺陷长度使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺进行测量。目视检查并记录爆边、裂口、脱胶、开胶、亮边、击穿点、皱痕和条纹。

5.4 单位功耗

5.4.1 以规格为 $1\,000\text{ mm} \times 1\,000\text{ mm}$,与制品材料相同、在相同加工工艺下制作的样品为试样,数量为 3 块。电极长度为 350 mm,宽度为 6 mm。安装电极时,两个电极之间的距离为 300 mm,电极应尽量贴近玻璃边部,试样如图 1 所示。

单位为毫米



说明：
a ——电致液晶贴膜调光玻璃；
b ——电极。

图 1 试样

5.4.2 测量仪器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 220 V、50 Hz,输出电压为可调节的交流电压,调压范围为 0 V~220 V。

5.4.3 关闭调压电源开关,调节调压电源输出电压为 0 V,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。闭合调压电源开关,调节调压电源的输出电压使其由 0 V 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。

5.4.4 单位功耗按式(1)计算：

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

式中：
 P_s ——单位功耗,单位为瓦每平方米(W/m²)；
 P ——有功功率,单位为瓦(W)；
 S ——试样的面积,单位为平方米(m²)。

5.4.5 单位功耗的结果为 3 块试样测量结果的算数平均值。

5.5 绝缘电阻

按 JC/T 2129—2012 中 6.7 规定的方法进行测量。

5.6 可见光透射比

以规格为 100 mm×100 mm,与制品材料相同、在相同加工工艺下制作的样品为试样,数量为 3 块,使用带有积分球的分光光度计按 GB/T 2680 规定的方法在通电状态下进行检测。测量时,试样应紧挨积

分光光度计应满足 GB/T 2680 的要求。

5.7 可见光规则透射比

以规格为 100 mm×100 mm,与制品材料相同、在相同加工工艺下制作的样品为试样,在断电状态下按 GB/T 5137.2—2002 中第 4 章规定的方法进行测量。

5.8 雾度

以规格为 100 mm×100 mm,与制品材料相同、在相同加工工艺下制作的样品为试样,数量为 3 块,按 GB/T 2410 规定的方法分别在通电和断电状态下进行检测。结果为 3 块试样测量结果的算术平均值。

5.9 颜色均匀性

按 GB/T 18915.1—2013 中 6.5 规定的方法检测反射色差,测量面为试样的非膜面。

5.10 耐辐照性

5.10.1 试样规格为 300 mm×76 mm,应与制品材料相同,在相同加工工艺下制作,数量为 3 块。

5.10.2 试验前检查试样外观质量,按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。

5.10.3 将试样按 GB/T 5137.3—2002 中 5.4 规定的方法放入辐照试验箱中。辐照面应为制品实际使用时朝外的一面。辐照时间为 100 h。辐照试验箱应满足 GB/T 5137.3—2002 中第 5 章的要求。

5.10.4 辐照后再次检查试样外观质量,并按 5.6 中规定的方法检测试样被辐照区的可见光透射比。

5.10.5 试验前后两次可见光透射比的差值的绝对值为试样可见光透射比的变化值。

5.11 耐热性

5.11.1 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 3 块。

5.11.2 试验前检查试样外观质量,按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。

5.11.3 将试样垂直放入控温精度不低于±1℃的电热鼓风恒温箱中,加热至(100±2)℃,恒温 2 h 后取出。

5.11.4 将取出的试样放置至室温,再次检查其外观质量,并按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。试验结果表达同 5.10。

5.12 耐寒性

5.12.1 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 3 块。

5.12.2 试验前检查试样外观质量,按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。

5.12.3 将试样竖直放入(−20±2)℃低温箱中,恒温 24 h 后取出。

5.12.4 将取出的试样放置至室温,再次检查其外观质量,并按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。试验结果表达同 5.10。

5.13 耐温度变化性

5.13.1 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 3 块。

5.13.2 试验前检查试样的外观质量,并按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。

5.13.3 将试样放在温度为(−40±2)℃的空气中 1 h,然后将试样放在温度为(72±2)℃的环境中 3 h。取出后将试样放置至室温。在整个试验期间,应确保试样不紧靠在一起。

5.13.4 再次检查试样的外观质量,并按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。试验结果表达同 5.10。

5.14 通断循环

5.14.1 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 3 块。

5.14.2 试验装置应能自动控制调光玻璃开关、提供稳定的可调电压并具有设置开闭周期和开闭次数的功能。

5.14.3 试验前按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。

5.14.4 将试验装置电压设置为调光玻璃的工作电压,并设置开闭周期为 10 s,开 5 s,关 5 s,设置开闭次数为 80 000 次,然后将试样接入试验装置。

5.14.5 开关 80 000 次后按 5.6 中规定的方法测量试样的可见光透射比。试验结果表达同 5.10。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

6.2.1 出厂检验

出厂检验项目为厚度及尺寸偏差、外观质量。

6.2.2 型式检验

检验项目为第 4 章中全部技术要求。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性鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料和工艺等有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产后,每年应进行一次型式检验;
- d) 产品停产一年以上后,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。

6.3 组批和抽样

6.3.1 组批

相同结构、相同材料、相同工艺生产的调光玻璃为一批。

6.3.2 抽样

6.3.2.1 电致液晶贴膜调光玻璃出厂检验时,企业可以根据生产状况制定合理的抽样方案抽取样品。

6.3.2.2 当进行型式检验时,厚度及尺寸偏差、外观质量的检验抽样方案应符合表 2 的规定。表 2 依据 GB/T 2828.1—2012,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。当该批产品批量大于 500 块时,以每 500 块为一批分批抽取试样。

6.3.2.3 对产品所要求的其他技术性能,若用制品检验时,根据检验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,应采用与制品相同材料、相同厚度和相同工艺条件下制备的试样。

表 2 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
3~25	3	0	1
26~90	13	1	2
91~150	20	2	3
151~280	32	3	4
281~500	50	5	6

6.4 判定规则

6.4.1 单项判定

6.4.1.1 厚度及尺寸偏差、外观质量的判定

厚度及尺寸偏差符合要求,该批产品厚度及尺寸偏差合格。若不合格产品数大于或等于表 2 中相应不合格判定数时,则该批产品厚度及尺寸偏差为不合格。

外观质量符合要求,该批产品外观质量合格。若不合格产品数大于或等于表 2 中相应不合格判定数时,则该批产品外观质量为不合格。

6.4.1.2 单位功耗、可见光透射比、可见光规则透射比、雾度、颜色均匀性、耐辐照性、耐热性、耐寒性、耐温度变化性及通断循环的判定

3 块试样检验结果均符合要求,该项目合格,否则为不合格。

6.4.1.3 绝缘电阻

试样检验结果符合要求,该项目合格,否则为不合格。

6.4.2 综合判定

全部项目均符合要求,该批产品为合格,否则为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品包装标志应符合 GB/T 191 有关规定,包装标签上应至少注明下列内容:

- 产品名称;
- 产品型号、批号;
- 数量;
- 生产日期;
- 生产单位和地址;
- 执行标准号。

7.2 包装

电致液晶贴膜调光玻璃可采用木箱或集装箱包装。包装箱内应有缓冲物衬垫,玻璃之间以及玻璃

与包装箱之间应用不易划伤玻璃的间隔材料隔开。

7.3 运输

运输时,玻璃包装不应平放,长度方向应与运输车辆运动方向一致,运输过程中应防止包装剧烈晃动、碰撞、滑动和倾倒,包装应有防雨措施。

7.4 贮存

产品应竖直放置,宜放置于干燥环境中,避免阳光直射,存放时不应接触腐蚀性气体和液体或有机气体和液体,不应被水浸泡。
