



中华人民共和国国家标准

GB/T 39135—2020

建筑光伏玻璃组件色差检测方法

Test method of color difference for photovoltaic glass module used in building

2020-10-11 发布

2021-09-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测试要求	2
5 测试方法	2
6 数据处理	3
7 测试报告	3
附录 A (资料性附录) 色差与视觉	4
附录 B (资料性附录) 测试报告模板	5
参考文献	7

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。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本标准起草单位：浙江晶科能源有限公司、深圳市标准技术研究院、龙焱能源科技(杭州)有限公司、汉能移动能源控股集团有限公司、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心、晶科能源有限公司、河北省凤凰谷零碳发展研究院、常熟阿特斯阳光电力科技有限公司、珠海兴业绿色建筑科技有限公司、深圳市创益科技发展有限公司、晶科能源科技(海宁)有限公司、深圳市中航三鑫光伏工程有限公司、广东华矩检测技术有限公司。

本标准主要起草人：郭志球、刘俊辉、关迎利、李宁、孔健、孙韵琳、杨舸、李淳伟、冯仁华、武振羽、方振雷、卢佳妍、刘丽芳、吴翠姑、郭素琴、张玲、李志坚、陈彭、赵亮。

建筑光伏玻璃组件色差检测方法

1 范围

本标准规定了建筑光伏玻璃组件色差检测方法的测试要求、测试方法、数据处理和测试报告。
本标准适用于平面的建筑光伏玻璃组件的色差测试。

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 7921—2008 均匀色空间和色差公式

GB/T 11942—1989 彩色建筑材料色度测量方法

JC/T 2001—2009 太阳能电池用玻璃

IEC 61215-2:2016 地面光伏(PV)组件 设计资格和类型批准 第2部分:试验程序[Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part 2: Test procedures]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

封装材料 encapsulants

用于封装光伏组件带电部分的前片和后片之间的光伏组件中间材料。

[IEC 61730-1:2016,定义 3.2.3]

3.2

光伏玻璃组件 photovoltaic glass module

由玻璃、光伏电池、封装材料、汇流条、绝缘胶带、引出端等材料组成,具有发电功能的产品。

3.3

色差 color difference

ΔE

定量表示的色知觉差别。

注:改写 GB/T 5698—2001,定义 4.62。

3.4

光伏玻璃组件色差 color difference of photovoltaic glass module

ΔE_{ab}

定量表示的光伏玻璃组件色知觉差别。

3.5

批量色差 batch color difference

ΔE_b

相同测量条件下,一批或多批光伏玻璃组件按抽样原则抽取一定数量的样品,测量并计算出的样品

色差的最大值。

3.6

片内色差 **glass module unit color difference**

ΔE_s

相同测量条件下,同一片组件内不同测量位置之间色差的最大值。

4 测试要求

4.1 样品要求

应符合 IEC 61215-2:2016 中 MQT 01 的外观要求。

4.2 设备要求

光谱光度计应符合 GB/T 11942—1989 中 4.2 的规定:

- a) 波长范围为 400 nm~700 nm;
- b) 波长半宽度应在 20 nm 以内;
- c) 测光精度在测光范围内满刻度的 0.5 以内;
- d) 仪器的标称波长与实际波长的偏离值不大于 0.5 nm。

5 测试方法

5.1 抽样准则

根据 JC/T 2001—2009 中 7.2.1 的抽样表进行抽样,见表 1。当产品批量大于 1 000 片时,以 1 000 片为一批再分批抽取试样。如采用特殊的抽样方法,抽样原则需详细的在报告中说明。

表 1 抽样准则

单位为片

批量范围	样本大小
1~8	全检
9~15	全检
16~25	15
26~50	20
51~90	30
91~150	40
151~280	60
281~500	100
501~1000	150

注:本标准抽样原则不包含合格与不合格判定。

5.2 选点

5.2.1 测量并计算样品组件的面积。

5.2.2 在组件每平方米中至少选取 5 个测试区域,不足 1 m² 的也选取 5 个测试区域,这些测试区域需

均匀地分布在组件有效发电区域内。

5.2.3 在每个测试区域内随机选取一个测试点。

5.2.4 对于含主栅线的光伏玻璃组件,测试点处是否包含主栅线应保持一致。

5.3 色差测试

5.3.1 按仪器的使用说明预热,用标准黑板和标准白板分别对仪器进行校准。

5.3.2 对于肉眼可分辨的明显色差,可省去测试步骤直接将色差分布记录在测试报告中。

5.3.3 根据 5.2 描述的方法在待测样品上选点,分别将测试点置于测试仪器的光斑中进行所有试样点的明度值(L)、红绿彩度值(a)和黄蓝彩度值(b)测试,以其中 L 、 a 或 b 的最大值或最小值的试样点作为标准点。

5.3.4 对于 L 、 a 或 b 的最大值或最小值的选取,前后的选取原则应保持一致。

5.3.5 其余试样值均与标准点的 L 、 a 和 b 值进行比较,根据式(1)分别计算色差,得到的最大值为批量色差 ΔE_b (或片内色差 ΔE_s)。

6 数据处理

根据 GB/T 7921—2008 中 5.1.3 的色差公式,按式(1)计算出试样的色差 ΔE_{ab} , ΔE_{ab} 数据处理结果精确至小数点后一位。

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(L_{Lab} - L_{bl})^2 + (a_{Lab} - a_{bl})^2 + (b_{Lab} - b_{bl})^2} = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L_{Lab} —— 试样测试点的明度值;

L_{bl} —— 标准点的明度值;

a_{Lab} —— 试样测试点的红绿彩度值。其中 $+a$ 代表红, $-a$ 代表绿;

a_{bl} —— 标准点的红绿彩度值。其中 $+a$ 代表红, $-a$ 代表绿;

b_{Lab} —— 试样测试点的黄蓝彩度值。其中 $+b$ 代表黄, $-b$ 代表蓝;

b_{bl} —— 标准点的黄蓝彩度值。其中 $+b$ 代表黄, $-b$ 代表蓝;

ΔL —— 试样测试点与标准点间的明度值之差;

Δa —— 试样测试点与标准点间的红绿彩度值之差;

Δb —— 试样测试点与标准点间的黄蓝彩度值之差。

注: 色差与人眼的色彩感觉对应关系可参考附录 A 的表 A.1。

7 测试报告

测试报告应至少包括下列信息:

- a) 题目;
- b) 实验室名称、地址和完成测试的地点;
- c) 需要时,有客户的名称和地址;
- d) 试样的名称、标识、样品尺寸等;
- e) 仪器的名称及型号;
- f) 每个试样点 L 、 a 和 b 值,样品 ΔE_b 或 ΔE_s 值及其他必要的颜色信息;
- g) 样品测试点的位置或样片选点图片;
- h) 需要时标注收到测试样品的日期和测试日期;
- i) 如采用特殊的抽样方式,应在报告中加以说明;
- j) 报告格式可参考附录 B 的表 B.1~表 B.4。

附 录 A
(资料性附录)
色差与视觉

色差与人类视觉感受有一定的对应关系,与人的色彩感觉的对应关系见表 A.1。

表 A.1 ΔE_{ab} 与人的色彩感觉的对应关系

ΔE_{ab}	感觉色差程度
0~0.5	极微
0.5~1.5	轻微
1.5~3.0	明显
3.0~6.0	很明显
6.0 以上	强烈

附录 B
(资料性附录)
测试报告模板

对于建筑光伏玻璃组件色差的检测,为了使测试数据更具可靠性和可参考性,建议使用如下表格来补充。测试样品信息见表 B.1 和表 B.2,测试选点位置见表 B.3,测试实验数据见表 B.4。

表 B.1 测试报告

样品信息	厂家	××…
	厂家地址	
	样品类型	Silicon
	规格	面积:
	数量:	样品数量及选点数量
实验室信息	样品测试地址名称	××…
	地址	××省××市
	设备名称	
	设备型号	
测试准备	样品编号	按条码编号
	样品接收日期	yyyymmdd
	抽样方法	说明特殊抽样方式
	样品状态	肉眼观察,结果如下表 B.2
	检验日期	yyyymmdd
	检验依据	GB/T 39135
测试结果	色差	<input type="checkbox"/> $\Delta E_b(\)$ <input type="checkbox"/> $\Delta E_s(\)$
测试: _____		
审核: _____		
批准: _____		
备注:		

表 B.2 样品状态

样品编号	色差(肉眼)
×××1	
×××2	
×××3	
×××4	

表 B.3 选点图

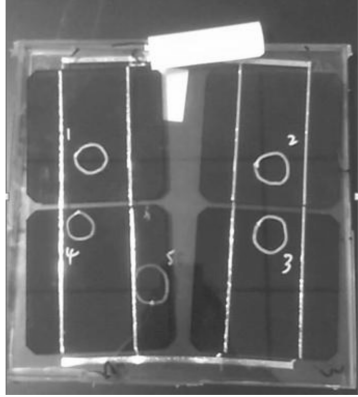
样品编号	选点图片
<p>×××1</p>	

表 B.4 样品×××1 试验数据

ID	L	a	b	ΔL	$\Delta \alpha$	Δb	ΔE_{ab}	$\Delta E_b / \Delta E_s$
1								
2								
3								
4								

参 考 文 献

- [1] GB/T 5698—2001 颜色术语
 - [2] ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
 - [3] IEC 61730-1:2016 Photovoltaic (PV) module safety qualification—Part 1: Requirements for construction
-