

团 体 标 准

T/CPIA 0081—2024

光伏组件用玻纤增强复合材料边框

Glass fibre reinforced composite frame for photovoltaic modules

中国光伏行业协会
China Photovoltaic Industry Association

2024 - 08 - 30 发布

2024 - 09 - 15 实施

中国光伏行业协会 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 符号与标记	2
4.1 符号	2
4.2 标记	2
5 要求	3
5.1 外观	3
5.2 尺寸偏差	3
5.3 基础性能	4
5.4 边框材料耐环境老化性能	4
5.5 边框机械载荷可靠性	4
6 试验方法	5
6.1 试验状态调整和试验环境	5
6.2 外观	5
6.3 尺寸偏差	5
6.4 基础性能	5
6.5 边框材料耐环境老化性能	6
6.6 边框机械载荷可靠性试验	10
7 标识、包装、运输、贮存	10
7.1 标识	10
7.2 包装	10
7.3 运输	10
7.4 贮存	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会提出。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：江苏沃莱新材料有限公司、国家太阳能光伏产品质量检验检测中心、中国电子技术标准化研究院、振石集团华美新材料有限公司、卡法时(江苏)新材料有限公司、重庆国际复合材料股份有限公司、南通艾纳新能源科技有限公司、江苏创曦新材料科技发展有限公司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、南方电网综合能源股份有限公司、电能(北京)认证中心有限公司、国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司西宁分公司、华润电力技术研究院有限公司、中集集光海洋科技有限公司、中公通达(北京)认证中心有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、通威太阳能(合肥)有限公司、江苏赛拉弗光伏系统有限公司、浙江博菲新能源科技有限公司、万华化学集团股份有限公司、晶澳(扬州)新能源有限公司、宁夏国信检研科技有限公司、南德认证检测(中国)有限公司上海分公司、立邦涂料(中国)有限公司、南通市乐能电力有限公司、阳光新能源开发股份有限公司、巴斯夫涂料(广东)有限公司、杭州蓝碳新材料有限公司、科思创(上海)投资有限公司、莱茵技术(上海)有限公司、苏州UL美华认证有限公司、双良新能科技(包头)有限公司、浙江鸿盛新材料科技集团股份有限公司、株洲时代新材料科技股份有限公司、南通天和树脂有限公司、北玻院(滕州)复合材料有限公司、浙江恒亿达复合材料有限公司、浙江联洋先进新材料有限公司、河南恩贝斯复合材料有限公司、江苏中信博新能源科技股份有限公司、宁波绿塑新材料科技有限公司、江西德运新材料科技有限公司、浙江华峰新材料有限公司、常州海诚复合材料有限公司、浙江新纳复合材料有限公司、淄博景能科技有限公司、增强新材料(温州)有限公司、内蒙古志鸿节能科技有限公司、陕西泰普瑞复合材料技术股份有限公司。

本文件主要起草人：赵世界、邹正阳、李其聪、虞祥瑞、李达、唐铭徽、刘召军、卢佳妍、魏康军、李阳、张聪、刘波、陈国强、郑海兴、冯建波、储银枝、刘同飞、潘细录、冯国栋、武谦、郭钊伟、吴森炎、叶建群、徐伟、徐春江、王炳楠、曾鹏、王海晔、郭文丰、汤坤、宗建华、齐中华、郭松强、洪天翔、朱华、胡道雄、郑培琦、律伟、冯思威、张翠妙、陆涛、陈鹏飞、王连炜、杨颖、史曙明、罗琼、蔡武、辛其、郑翔、赵帅、施炳飞、闫伟光、吴亚民。

光伏组件用玻纤增强复合材料边框

1 范围

本文件规定了光伏组件用玻纤增强复合材料边框（以下简称“边框”）的术语和定义、符号与标记、要求、试验方法标识、包装、运输和贮存。

本文件适用于热固型光伏组件用玻纤增强复合材料边框的研制和检验。热塑型光伏组件用玻纤增强复合材料边框及其他树脂类型的复合材料边框可参考本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1446—2005 纤维增强塑料拉伸性能试验方法总则
- GB/T 1447—2005 纤维增强塑料拉伸性能试验方法
- GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法
- GB/T 1634.1 塑料 负荷变形温度的测定 第1部分：通用试验方法
- GB/T 2918 塑料 试样状态调整 and 试验的标准环境
- GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法
- GB/T 3961 纤维增强塑料术语
- GB/T 5206 色漆和清漆 术语和定义
- GB/T 6739—2022 色漆和清漆铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 23988 涂料耐磨性
- GB/T 30969 聚合物基复合材料短梁剪切强度试验方法
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料—介电和电阻特性 第2部分：电阻特性（DC方法）体积电规范
- JC/T 941 门窗用玻璃纤维增强塑料拉挤型材
- IEC 61215-2:2021 地面光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分：测试程序（Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part 2: Test procedures）
- IEC 61701 光伏组件 盐雾测试（Photovoltaic (PV) modules—Salt mist corrosion testing）
- IEC 62716 光伏组件 氨气腐蚀试验（Photovoltaic (PV) modules—Ammonia corrosion testing）
- IEC 62782 光伏组件 动态机械载荷试验（Photovoltaic (PV) modules—Cyclic (dynamic) mechanical load testing）
- UL 94-2023 可燃性标准（HB flammability standard）

3 术语和定义

GB/T 3961、GB/T 5206、JC/T 941界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏组件用玻纤增强复合材料边框 glass fiber reinforced composite frame for photovoltaic module

以玻璃纤维为增强体，以聚合物为基体的复合材料制作而成的，用于光伏组件封装用的边框。

[来源：GB/T 3961—1993，3.1.1，有修改]

3.2

槽口 notch

用于嵌合光伏层压件的边框卡槽。

4 符号与标记

4.1 符号

表1所列符号适用于本文件。

表 1 符号

符号	说明
S	单玻组件用槽口
D	双玻组件用槽口
GF	玻璃纤维
PU	聚氨酯树脂
AR	丙烯酸树脂
VER	乙烯基树脂
EP	环氧树脂

4.2 标记

产品标记方法按图1表示，依次由纤维类型、树脂、槽口、B面高度×C面宽度、长度的顺序进行标记。

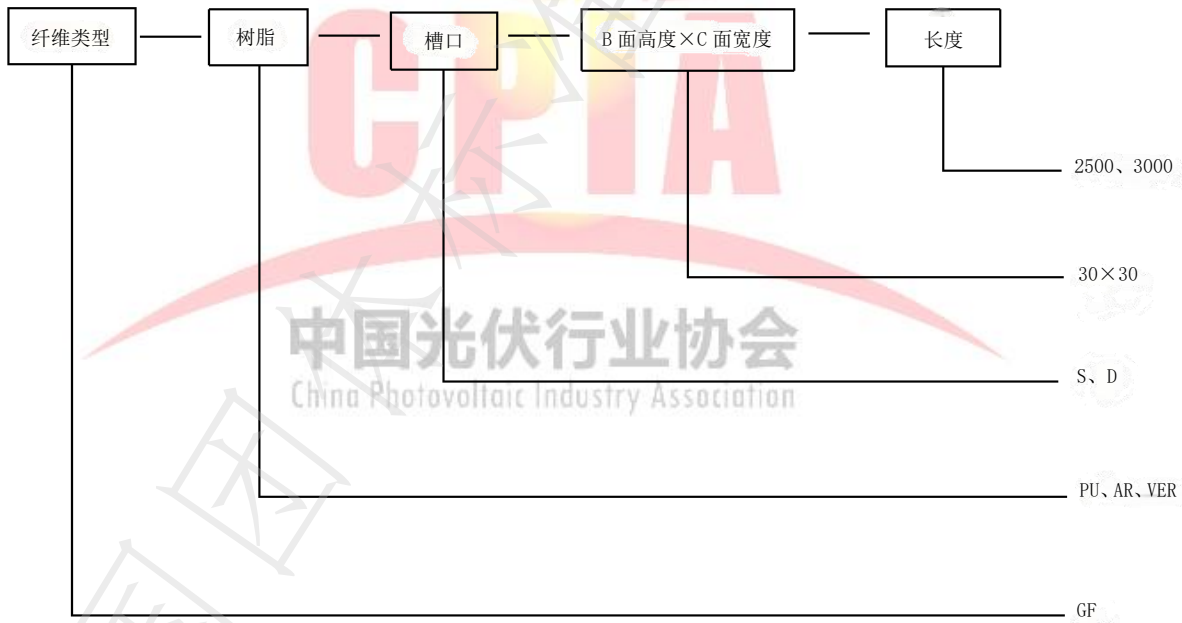
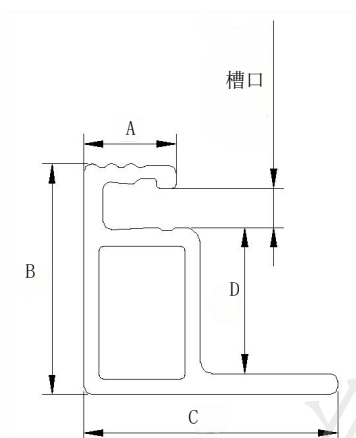


图 1 产品标记表示

示例：用玻璃纤维、环氧树脂制成，双玻组件用、B面高度为30 mm、C面宽为33 mm、长度为2500 mm的边框，表示为：GF-EP-D-30×33-2500。

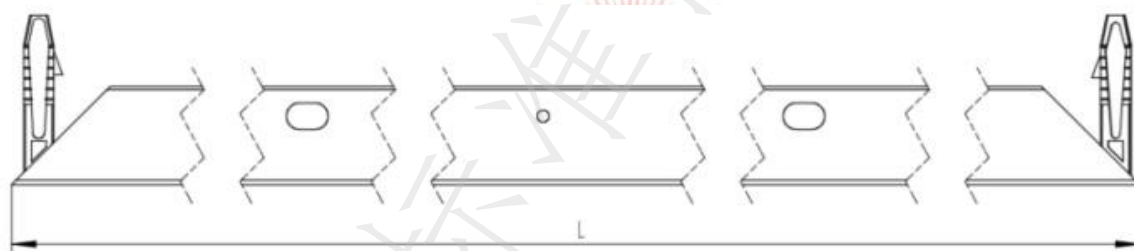
型材尺寸示意图见图2、图3。



标引序号说明:

- A——位于光伏组件的上部，并受到光照最强烈的型材表面；
 B——位于光伏组件的垂直方向，受一定光照的型材表面；
 C——位于光伏组件的后侧或底部，受部分光照或受反射光照的型材表面；
 D——与B面对应的面定义为D面。

图2 型材横截面示意图



标引序号说明:

- L——型材的长度。

图3 典型型材外观示意图

5 要求

5.1 外观

边框可见表面应洁净、无污染、平滑无毛刺，颜色均匀一致。型材表面颜色均匀，应无明显的色差、凹凸不平、裂纹、气泡，不应有严重影响外观的擦划伤、碰伤、内层裸露等缺陷。具体外观缺陷应符合表2的规定。

表2 外观质量

类型	缺陷类型	说明	技术要求
1	划伤、划痕、擦伤	所有面	长度 ≥ 30 mm，不允许；长度 ≤ 20 mm，宽度 ≤ 0.5 mm，不超过2条；长度20 mm~30 mm，不超过3条。
2	面积（气泡）	A面	气泡面积 ≤ 10 mm ² ，不超过1个；不能有10 mm ² 以上的气泡
3		其他面	气泡面积 ≤ 20 mm ² ，不超过2个；不能有20 mm ² 以上的气泡
4	凹痕	A、B、C面	不允许
5		其他面	允许
6	合模缝	所有面	宽度 ≤ 0.5 mm

5.2 尺寸偏差

5.2.1 型材尺寸允许偏差

型材尺寸允许偏差应符合表3的规定。

表3 型材尺寸允许偏差

序号	测试项	允许偏差
1	长度	(-0~+1.5) mm
2	槽宽	公称值±0.2 mm
3	壁厚	公称值±0.2 mm
4	B面切角垂直度	与C面垂直度偏差值≤0.5 mm
5	直线度	不超过1.0×L mm
6	翘曲度	1.5 m及以下≤1.2 mm, 1.5 m以上≤1.5 mm

5.3 基础性能

边框的基础性能应符合表4的规定。

表4 基础性能

序号	项目		单位	要求
1	膜层性能	膜厚	μm	平均膜厚≥30 μm 局部膜厚≥25 μm
2		涂层硬度	—	依据GB/T 6739—2022, ≥F
3		耐磨性	L	≥100
4		附着力	—	依据GB/T 9286—2021, 不低于1级
5	力学性能	弯曲强度	MPa	≥850
6		弯曲弹性模量	GPa	≥30
7		拉伸强度	MPa	≥800
8		巴柯尔硬度	HBa	≥40
9		角码拉拔力	N	≥300
10		层间剪切强度	MPa	≥45
11	耐热性能	热变形温度(HDT)	℃	≥200
12	绝缘性能	体积电阻率	Ω·m	≥10 ¹¹
13	阻燃性能	阻燃等级	—	依据UL 94-2023, 不低于V1

5.4 边框材料耐环境老化性能

边框材料耐环境老化性能应符合表5的规定。

表5 边框材料耐环境老化性能

序号	项目		要求
1	耐紫外辐照性能	300 kWh/m ²	a) 外观无肉眼可见缺陷, 涂层无明显粉化、色差。 b) 弯曲强度≥600 MPa。 c) 拉伸强度≥600 MPa d) 层间剪切强度≥40 MPa e) 角码拉拔力≥200 N。
2	耐紫外湿热老化性能	1000 h	
3	耐紫外湿冻老化性能	湿冻10个循环	
4	耐紫外热循环老化性能	热循环200个循环	
5	耐盐雾腐蚀性能	7级 ^a	
6	耐氨气腐蚀性能	20个循环	

^a 若实际使用遇酸性盐雾环境, 盐雾试验等级由供需双方商定。

5.5 边框机械载荷可靠性

边框机械载荷可靠性应符合表6的规定。

表6 边框机械载荷可靠性

序号	项目	要求
1	静态机械载荷试验	符合IEC 61215-2-2021中静态载荷试验后组件外观要求； 试验后边框外观无肉眼可见缺陷，涂层无明显粉化、色差。
2	动态机械载荷试验	符合IEC 62782中动态载荷试验后组件外观要求； 试验后边框外观无肉眼可见缺陷，涂层无明显粉化、色差。
3	低温机械载荷试验 (-20℃，正面3600 Pa，6 h)	符合IEC 61215-2-2021中静态载荷试验后组件外观要求； 试验后边框外观无肉眼可见缺陷，涂层无明显粉化、色差。
4	综合老化后机械载荷试验	符合IEC 61215-2-2021中静态载荷试验后组件外观要求； 试验后边框外观无肉眼可见缺陷，涂层无明显粉化、色差。

6 试验方法

6.1 试验状态调整和试验环境

试样状态调整和试验环境，按GB/T 2918的规定，环境温度 (23 ± 2) ℃，相对湿度 $(50\pm 5)\%$ ，将试样在该试验条件下水平放置24 h以上，并在此条件下进行试验。

6.2 外观

在自然光或不小于1000 lux的光照度下，所有的面距离100 cm进行目测检验。

6.3 尺寸偏差

6.3.1 长度、宽度、壁厚

使用精确度1mm的卷尺或钢直尺，测量边框长度。使用精确度0.1 mm的游标卡尺，测量宽度或壁厚。

6.3.2 B面切角垂直度

型材与角尺平放于测量台上，型材B面贴合角尺测量边，按压型材C面边沿，向下用力的同时，向角尺推进，以便型材与角尺更好的贴合，使0.5 mm的塞尺悬空与型材与角尺缝隙上方，让塞尺自由落体，观察塞尺是否落入缝隙内，如无法落入即为通过。

6.3.3 直线度

测量时将型材长边或短边A面放置在水平的台面上，取一米长度，用塞尺测量台面与型材边部之间的间隙，测量至少三次，结果取最大值。

6.3.4 翘曲度

将边框放在测量台上，并使其一端紧贴平台，型材借自重达到稳定时，测量型材翘起端的两侧端点与平台间的间隙值，两者的差值即为型材的翘曲度。

6.4 基础性能

6.4.1 膜层性能

6.4.1.1 膜厚

选取边框B面，用便携式涡流测厚仪或光学显微镜法等其他满足要求的光学设备测试膜厚，任意选五个位置，测试膜厚。

6.4.1.2 涂层硬度

选取边框B面，按照GB/T 6739测量涂层的铅笔硬度。

6.4.1.3 落砂耐磨性

选取边框B面，按照GB/T 23988进行测试总的落沙量，根据涂层的膜厚计算单位涂层单位膜厚的耐磨性。

6.4.1.4 附着力

选取边框B面，按照GB/T 9286—2021的规定测试涂层附着力。

6.4.2 力学性能

6.4.2.1 弯曲强度、弯曲弹性模量

按GB/T 1449的规定进行测定，沿边框B面纵向切割试样，试样尺寸80 mm（长度）×10 mm（宽度），试样每组不少于5个。试样B面位为受拉面。

6.4.2.2 拉伸强度

按GB/T 1447—2005进行测定，沿边框B面纵向切割试样，II型试样，尺寸200 mm（长度）×10 mm（宽度），试样每组不少于5个。

6.4.2.3 巴柯尔硬度

选取边框B面，按照GB/T 3854进行测定。试样每组不少于5个，计算算术平均值，结果取两位有效数字。

6.4.2.4 角码的拉拔力

将两根短边边框、角码组装制成装配件试样。将试样的一边边框固定在力学试验平台上，对另一边框施加竖直向上的拉力，保持拉伸速度5 mm/min，直至角码从装配件中脱离即停止拉拔，记录拉拔过程中的最大力F，以N表示。

6.4.2.5 层间剪切强度

在边框B面上裁切试样，试样尺寸20 mm（长度）×10 mm（宽度），试样不少于5个，按照GB/T 30969进行测定。计算算术平均值，结果取三位有效数字。

6.4.3 耐热性能

耐热性能以负荷变形温度表示。按GB/T 1634.1进行测试，选取边框B面，至少试验两个试样，施加载荷的面应为受光面。以受试试样负荷变形温度的算数平均值表示受试材料的负荷变形温度，把试验结果表示为一个最靠近的摄氏温度整数。

6.4.4 绝缘性能

绝缘性能以体积电阻率表示。按照GB/T 31838.2的要求进行测试。测试3个试样，结果取平均值。

6.4.5 阻燃性能

阻燃等级按照UL 94-2023 V1级实验进行测试。

6.5 边框材料耐环境老化性能

6.5.1 耐紫外辐照性能试验

6.5.1.1 仪器设备

仪器设备应符合以下要求：

- a) 紫外试验箱：设备光源、紫外辐照计、温度传感器等应符合 IEC 61215-2:2021 中的规定。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.1.2 试样制备

取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.1.3 试验步骤

试验应按如下步骤进行。

- a) 将试样受光面朝向光源，放入紫外试验箱有效辐照区域内。按照 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 进行试验。
- b) 试验时间：以辐照累计剂量计，300 kWh/m²。
- c) 试验后取出试样，在温度 (23±2) °C，相对湿度 (50±10) % 的环境下放置 2 h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.4、6.4.2.5 的要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

6.5.2 耐紫外湿热老化性能试验

6.5.2.1 仪器设备

仪器设备要求如下。

- a) 紫外综合试验箱：紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度循环控制可同时实现 IEC 61215-2:2021 中 MQT 11 热循环试验、IEC 61215-2:2021 中 MQT 12 湿冻试验和 IEC 61215-2:2021 中 MQT 13 湿热试验。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.2.2 试样制备

先取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.2.3 试验步骤

试验按如下步骤进行：

- a) 应将所有试样放入紫外综合试验箱内，辐照面为涂层面，边框制备的组件辐照面为组件正面。
- b) 试验条件：箱内紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 13 湿热试验的要求，紫外辐照累积量：记录试样表面实际所受的累计辐照量，推荐使用紫外辐照量至少达到 150 kWh/m²，紫外湿热试验紫外剂量以湿热 1000 h 的紫外累积量为准。
- c) 试验后取出试样，在温度 (23±2) °C，相对湿度 (50±10) % 的环境下放置 2h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.4、6.4.2.5 要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

6.5.3 耐紫外湿冻老化性能试验

6.5.3.1 仪器设备

仪器设备要求如下：

- a) 紫外综合试验箱：紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度循环控制可同时实现 IEC 61215-2:2021 中 MQT 11 热循环试验、IEC 61215-2:2021 中 MQT 12 湿冻试验和 IEC 61215-2:2021 中 MQT 13 湿热试验。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.3.2 试样制备

取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.3.3 试验步骤

试验按如下步骤进行：

- a) 将所有试样放入紫外综合试验箱内，辐照面为涂层面，边框制备的组件辐照面为组件正面。
- b) 试验条件：箱内紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 12 湿冻试验的要求，升降温速率满足图 4 的要求。试验开始时立即开启紫外灯光源，正常运行至 0℃，关闭光源。当循环试验温度升至 0℃，打开光源，如此循环 10 次。紫外辐照累积量：记录试样表面实际所受的累计辐照量，推荐使紫外辐照量至少达到 33 kWh/m²，紫外湿冻试验紫外剂量以实际湿冻 10 个循环的紫外累积量为准。
- c) 试验后取出试样，在温度 (23±2)℃，相对湿度 (50±10)% 的环境下放置 2 h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.4、6.4.2.5 要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

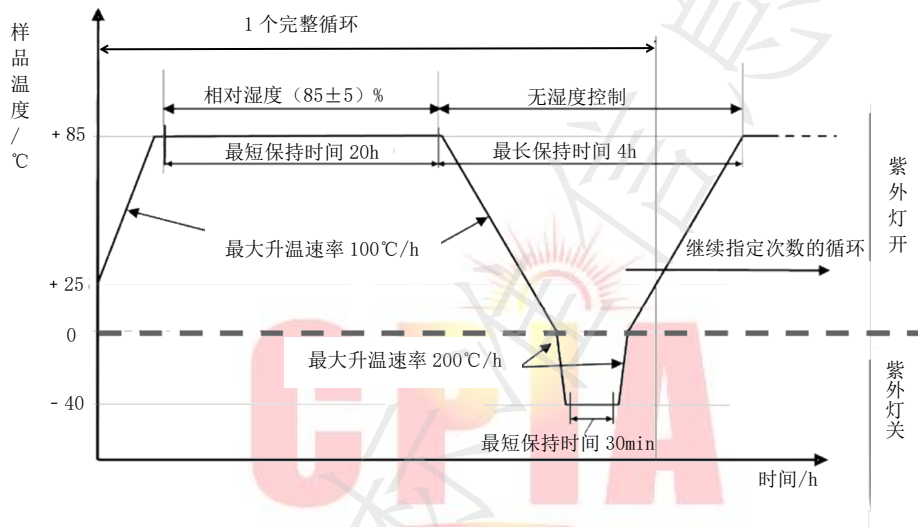


图 4 紫外湿冻试验温湿度控制曲线

6.5.4 耐紫外热循环老化性能试验

6.5.4.1 仪器设备

仪器设备要求如下。

- a) 紫外综合试验箱：紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度循环控制可同时实现 IEC 61215-2:2021 中 MQT 11 热循环试验、IEC 61215-2:2021 中 MQT 12 湿冻试验和 IEC 61215-2:2021 中 MQT 13 湿热试验。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.4.2 试样制备

取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.4.3 试验步骤

试验按如下步骤进行：

- a) 将所有试样放入紫外综合试验箱内，辐照面为涂层面，边框制备的组件辐照面为组件正面。
- b) 试验条件：箱内紫外辐照控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 10 的要求，温湿度控制应符合 IEC 61215-2:2021 中 MQT 11 热循环试验的要求，升降温速率满足图 5 的要求；试验开始时立即开启紫外灯光源，箱体温度达到 0℃及以上，紫外灯开启。紫外辐照累积量：记录试样表面实际所受的累计辐照量，推荐使紫外辐照量至少达到 120 kWh/m²，紫外热循环试验紫外

剂量以实际热循环 200 个循环的紫外累积量为准。

- c) 试验后取出试样，在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 的环境下放置 2 h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.2.4.5、6.4.2.5 要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

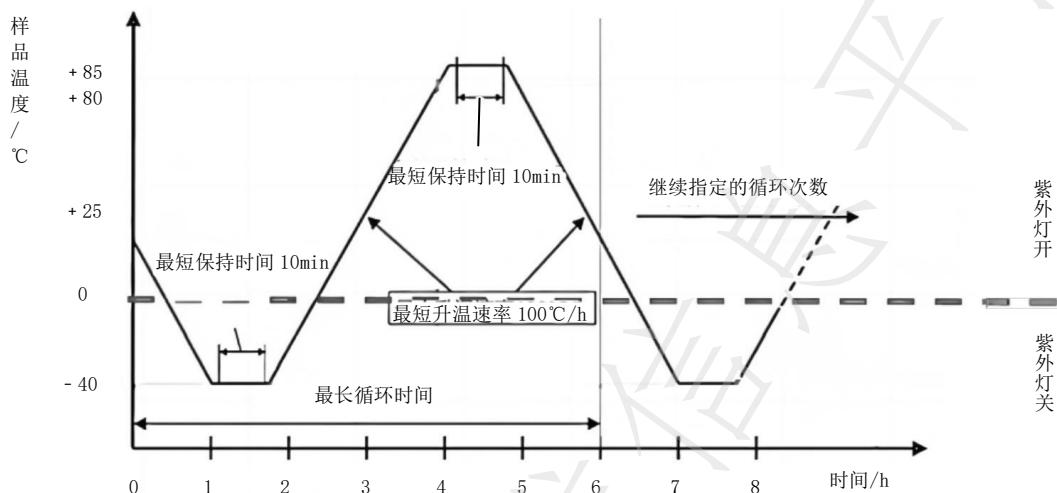


图5 紫外热循环试验温湿度控制曲线

6.5.5 耐盐雾腐蚀性能试验

6.5.5.1 仪器设备

仪器设备要求如下。

- a) 盐雾腐蚀试验箱：应符合 IEC 61701 的规定。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.5.2 试样制备

取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.5.3 试验步骤

试验按如下步骤进行：

- a) 将所有试样放入盐雾腐蚀试验箱内。
- b) 按照 IEC 61701 标准中盐雾 7 级或 8 级进行测试，单次测试周期算短为 30 天。
- c) 试验后取出试样，在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 的环境下放置 2 h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.4、6.4.2.5 要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

6.5.6 耐氨气腐蚀性能试验

6.5.6.1 仪器设备

仪器设备要求如下。

- a) 氨气腐蚀试验箱：应符合 IEC 62716 的规定。
- b) 弯曲强度试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。
- c) 拉力试验机：应符合 GB/T 1446—2005 的规定。

6.5.6.2 试样制备

取边框样品进行耐老化试验。试验后取边框按弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度的测试要求制备试样。

6.5.6.3 试验步骤

试验按如下步骤进行：

- a) 将所有试样放入氨气腐蚀试验箱内。
- b) 按 IEC 62716 中规定的方法进行耐氨气腐蚀试验，共 20 个循环（480 h）。
- c) 试验后取出试样，在温度（ 23 ± 2 ）℃，相对湿度（ 50 ± 10 ）%的环境下放置 2 h 后，进行外观检查，要求试样无涂层粉化、明显色差等外观缺陷。
- d) 分别对试验后试样按照 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.4、6.4.2.5 要求要求测试弯曲强度、拉伸强度、角码拉拔力、层间剪切强度。

6.6 边框机械载荷可靠性试验

6.6.1 静态机械载荷试验

样品为采用玻纤增强复合材料边框封装的成品组件，应按照 IEC 61215-2:2021 中 MQT16 的规定进行试验。

6.6.2 动态机械载荷试验

样品为采用玻纤增强复合材料边框封装的成品组件，应按照 IEC 62782 的规定进行试验。

6.6.3 低温机械载荷试验

样品为采用玻纤增强复合材料边框封装的成品组件，应按照 IEC 61215-2:2021 中 MQT16 的规定进行组件安装。组件安装好后，关闭环境箱，设置环境箱温度至 -20 ℃，待温度稳定 1 h 后，再进行加载动作。在组件前表面，逐步将载荷加到 3600 Pa，载荷分布应按照 IEC 61215-2:2021 中 MQT16 的规定进行，保持此载荷 6 h。观察组件及边框试验后外观。

6.6.4 综合老化后机械载荷试验

样品为采用玻纤增强复合材料边框封装的成品组件，应按照 6.5.3 及 6.5.4 先进行紫外湿热 1000 h 或紫外湿冻老化 10 个循环测试，测试完成后，按照 6.6.1 进行静态机械载荷测试。观察组件及边框试验后外观。

7 标识、包装、运输、贮存

7.1 标识

边框应在包装上清楚的标明以下内容：

- a) 产品名称、标记；
- b) 制造企业名称、地址；
- c) 生产日期、批号；
- d) 产品质量保证书，其内容包括：产品主要性能指标、质量保证期限等。

7.2 包装

产品应用软质、无腐蚀的材料包好，并捆扎牢固、避免磨、碰。

7.3 运输

产品在运输时，应用纸板、气泡膜、软木等软物垫衬，并用绳子拴紧扎牢。应有防雨措施，保持清洁，无污物，严禁剧烈碰撞和挤压。

7.4 贮存

产品应贮存在阴凉、通风、清洁、平整的地方，码放高度不应超过2 m。
产品严禁与腐蚀物质接触。露天存放应有帐篷，避免淋雨与阳光直射，远离热源、火源。

CPIA

中国光伏行业协会
China Photovoltaic Industry Association