



团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

聚乙烯醇缩丁醛(PVB)无边框双玻光伏组件

Polyvinyl butyral (PVB) frameless double glass photovoltaic modu

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 基本要求 4

5 技术要求 5

6 试验方法 16

7 检验规则 18

8 标志、包装、运输、贮存 19

9 质量承诺 20

附录 A（规范性） 可靠性测试程序 21

附录 B（规范性） 安全性测程序 22

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。

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。

本标准主要起草单位：嘉兴福盈复合材料有限公司。

本文件参与起草单位：浙江德斯泰新材料股份有限公司、甘肃德斯威光伏新材料有限公司、甘肃大民新材料有限公司、怀集县怀德新材料有限公司、杭州瑞宏新材料有限公司。

本文件主要起草人：叶卫民、陈升、陈珍珍、孔俊、王超、谢怀玉、梁俊雅、叶新棵、武申远、严海、陆贵涛。

本文件评审组长：

本文件由浙江省质量协会负责解释。

聚乙烯醇缩丁醛(PVB)无边框双玻光伏组件

1 范围

本文件规定了聚乙烯醇缩丁醛(PVB)无边框双玻光伏组件的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存以及质量承诺。

本文件适用于聚乙烯醇缩丁醛(PVB)无边框双玻光伏组件。(以下简称组件)

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 2297 太阳能光伏能源系统术语

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 5137.3—2020 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 31985 光伏涂锡焊带

GB/T 34328 轻质物理强化玻璃

GB/T 37410 地面用太阳能光伏组件接线盒技术条件

JG/T 449 建筑光伏组件用聚乙烯醇缩丁醛(PVB)胶膜

IEC 61215-1: 2021 地面光伏(PV)模块 设计资格和类型批准 第1部分:试验要求 (Terrestrial photovoltaic (PV) modules. Design qualification and type approval. Part 1: Test requirements)

IEC 61215-2: 2021 地面光伏(PV)模块 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)

IEC 61701 光伏(PV)组件盐雾腐蚀试验 (Salt mist corrosion testing of Photovoltaic (PV) modules)

IEC 61730-1 光伏(PV)组件的安全鉴定 第1部分:结构要求 (Photovoltaic (PV) module safety qualification. Part 1: Requirements for construction)

IEC 61730-2: 2021 光伏(PV)组件的安全鉴定 第2部分:测试要求 (Photovoltaic (PV) module safety qualification. Part 2: Requirements for testing)

IEC 62716 光伏(PV)组件氨腐蚀测试 (Photovoltaic (PV) modules-Ammonia corrosion testing)

IEC 62759-1 光电(PV)模块运输试验 第1部分:模块封装单元的运输和海运 (Photovoltaic (PV) modules. Transportation testing. Part 1: Transportation and shipping of module package units)

IEC 62790 光伏组件接线盒 安全要求和试验 (Junction boxes for photovoltaic modules - Safety requirements and tests)

IEC/TS 62804-1: 2015 光伏(PV)模块 检测潜在电致诱导衰减的试验方法 第1部分:晶体硅 (Photovoltaic (PV) modules. Test methods for the detection of potential-induced degradation. Part 1: Crystalline silicon)

IEC/TS 62915 光伏(PV)组件 型式认证、设计和安全鉴定 (Photovoltaic (PV) modules - Type approval, design and safety qualification - Retesting)

3 术语和定义

GB/T 2297界定的术语和定义适用于本标准。界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

聚乙烯醇缩丁醛(PVB)无边框双玻光伏组件 polyvinyl butyral (PVB) frameless double glass photovoltaic modu

上、下层采用玻璃，中间层为太阳能电池组合单元，采用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）封装胶膜，能将太阳辐射光能吸收并转化成电能的片状器件。

3.2

十主栅 six main grid

晶硅太阳能电池片结构上设置有十条竖直的主栅线和多条水平的副栅线，主栅线的两侧设置有多个集电区，所述副主栅通过所述集电区和主栅线相连，提高电流的输出效率。

4 基本要求

4.1 设计研发

- 4.1.1 应具备对产品无边框结构、安全性和工艺过程进行优化设计的能力。
- 4.1.2 应采用应用分析系统进行产品结构受力分析。

4.2 原材料

4.2.1 光伏玻璃

光伏玻璃应符合GB/T 34328的技术要求，玻璃前板透光率≥93.5%。

4.2.2 双玻组件用 PVB 封装胶膜

双玻光伏组件用封装胶膜技术要求应符合表1的规定。

表 1 双玻组件用 PVB 封装胶膜

项目	技术要求	测试方法/条件
PVB透光率	≥90.0%	GB/T 2410
密度/g/cm ³	1.05~1.09	GB/T 1033.1
180°剥离强度/（KN/m）	≥4	JG/T 499
拉伸强度/MPa	≥20	
断裂伸长率/%	≥200	
热收缩率/%	纵向≤3	
	横向≤1.5	
水分含量/%	0.22~0.55	
体积电阻率/Ω·cm	>1.0×10 ¹⁴	
表面粗糙度RZ/μm	15~50	
雾度/%	≤0.6	
耐紫外老化性能（60KWH）	黄变指数≤5.0	
	断裂伸长率≥100%	

4.2.3 接线盒

接线盒应满足GB/T 37410技术要求和IEC 62790安全和测试要求。

4.2.4 焊带

选用的焊带应符合GB/T 31985的规定。

4.2.5 硅胶

硅胶技术要求应符合表2的规定。

表 2 硅胶

项目	技术要求
抗拉强度/MPa	>1.5
伸长率/%	≥210
剪切强度/MPa	≥1.3
阻燃等级/HB	94

4.2.6 胶带

胶带技术要求应符合表3的规定。

表 3 胶带

项目	要求
断裂伸长率/%	≥200
基材厚度偏差/mm	±0.1
胶带宽度偏差/mm	±0.5
透水率/g/(m²·d)	<15
剥离强度（180度剥离）/MP	>0.9

4.3 工艺装备

- 4.3.1 应建立制造执行系统（MES）进行生产过程管控。
- 4.3.2 电池片应采用激光工艺进行无损切割。
- 4.3.3 电池片与焊带的焊接，电池串排版、PVB 封装胶膜、前面和背面玻璃铺设应采用全自动化流水线。
- 4.3.4 层压前与包装前双面双玻组件应进行在线电致发光和外观检测，电致发光测试应采用高速超清测试仪，分辨能力不低于 0.5 mm/像素。
- 4.3.5 光伏组件应采用双腔双面层压机进行层压。
- 4.3.6 接线盒与组件引出线焊接，硅胶固化应采用全自动恒温恒湿固化设备。

4.4 检验检测

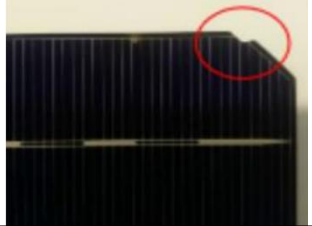
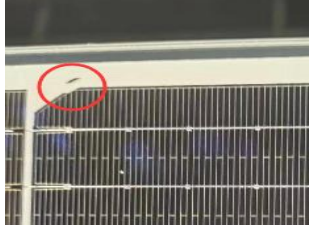
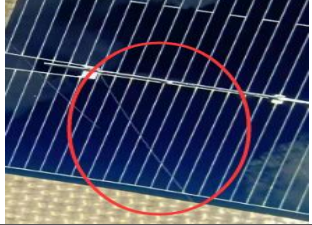
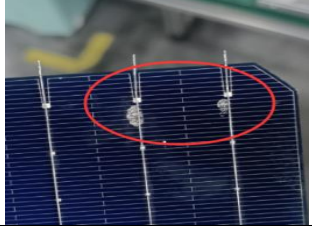
- 4.4.1 应具备最大功率测试、电致发光（EL）、户外暴晒，热斑耐久、湿热老化性，耐热性，耐紫外老化性，静态机械载荷、抗电势诱导衰减、绝缘耐压、湿漏电流等项目的检测能力。
- 4.4.2 应配备 IV 功率测试仪，便携 EL 测试仪，户外暴晒试验系统，热斑耐久试验机，红外热成像仪，恒温恒湿老化试验箱，紫外老化试验箱，水煮试验箱，机械载荷试验机，PID 测试系统，绝缘耐压测试一体机，湿漏电测试系统等检测设备。

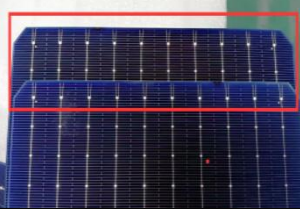
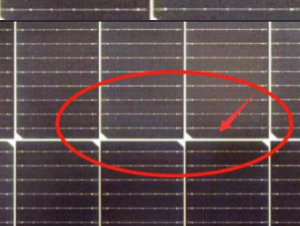
5 技术要求

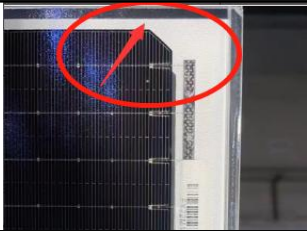
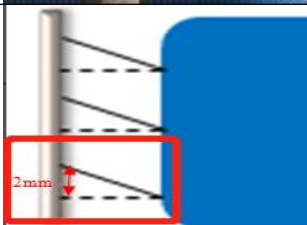
5.1 外观要求

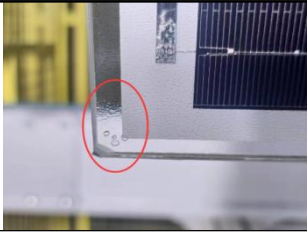
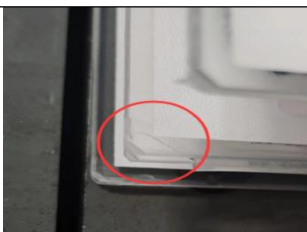
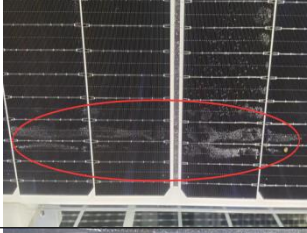
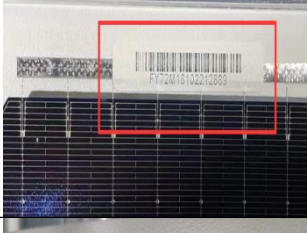
组件外观应符合表 4 的要求

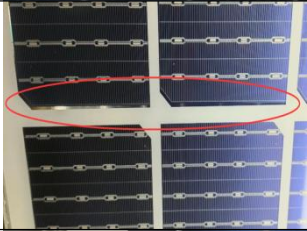
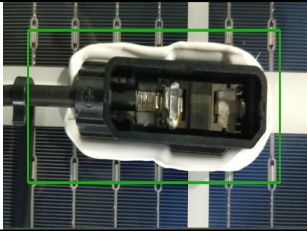
表 4 外观要求

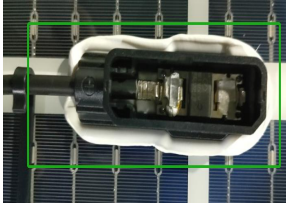
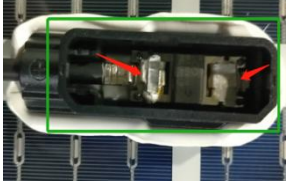
名称	项目	要求	示例图
电池片	碎片	无论任何类型碎片均不允许	
	缺角	缺角	
	崩边	允许崩边长度 $\leq 3\text{mm}$, 宽度 $\leq 1.5\text{mm}$, 同一片数量 ≤ 2 处, 同一组件上数量 ≤ 2 片;	
	穿孔	不允许	
	1、划伤	2、单片允许轻微划痕总长度 $\leq 50\text{mm}$, 宽度 $\leq 1\text{mm}$, 数量不计; 3、不允许电池片表面严重划痕, 不允许; 4、3、划漏硅本体, 单片允许总长度 $\leq 80\text{mm}$, 1 米距离正视不可见。	
	印刷不良	1、单片印刷不良总面积 $\leq 5\text{mm}^2$; 组件内不超过 3 片; 2、浆料溅射面积 $\leq 2\text{mm}^2$, 组件内不超过 3 片; 3、不允许重复印刷; 4、背面忽略不计;	
	污染	正背面单独判定 1、脏污: 单个电池片脏污 $\leq 4\text{mm}^2$, 个数 ≤ 2 个; 同一组件脏污电池片 $\leq 5\%$ 组件电池片总数; 2、助焊剂印迹: 单片电池片总面积 $\leq 10\text{mm}^2$, 同一组件助焊剂电池片 $\leq 2\%$ 组件电池片总数; 3、背面且 1 米距离正视不可见。	

名称	项目	要求	示例图
	氧化	不允许	
	脱晶	1、面积 $\leq 3\text{mm}^2$ ，单片 ≤ 2 个，片数不计； 2、 $3\text{mm}^2 < \text{面积} \leq 4\text{mm}^2$ ，单片电池片 ≤ 1 处，单块组件 ≤ 2 片	
	断栅	1、长度 $\leq 2\text{mm}$ ：单片电池片断栅数量不计，同一组件断栅电池片数量不限， 2、同一根栅线不允许 > 2 处断栅； 3、背面且1米距离正视不明显；	
	色差	1、单片电池片上不允许有明显色系跨越和颜色过渡； 2、单块组件上不允许有不同色系电池片； 3、明花片保持一致性，全有或全无。 4、双面组件背面色差要求，背面黄金片、彩虹片不允许；	
	电池片错位	电池串相邻错位 $\leq 3\text{mm}$	
	电池片间距	电池片间距符合技术图纸要求，不允许并片；	
	电池串间距	电池片间距最小 $> 1\text{mm}$ ，符合技术图纸要求，不允许并串；	

名称	项目	要求	示例图
	整体偏移	1、四边等距偏差控制5mm之内，1米处目视不明显；	
焊带	焊带偏移	正面： 1、允许焊带弧形偏移，距离主栅线 $\leq 2\text{mm}$ ，单片偏出焊点 ≤ 2 个，单块组件 $\leq 1/12$ 电池片总数；2、电池片头尾起始焊带偏移 $\leq 5\text{mm}$ ，每片允许 3 处，单块组件 $\leq 1/6$ 电池片总数 3、焊带头部预留允许弯曲； 4、焊带与汇流条位置，不允许脱焊现象； 背面： 1、允许焊带弧形偏移，距离主栅线 $\leq 3\text{mm}$ ，单片偏出焊点 ≤ 3 个，单块组件 $\leq 1/12$ 电池片总数； 2、电池片头尾起始焊带偏移 $\leq 5\text{mm}$ ，每片允许 3 处，单块组件 $\leq 1/6$ 电池片总数 3、焊带头部预留允许弯曲。	
	互连条与汇流条搭接面积	1、焊带与汇流条接触必须 $\geq 2/3$ 汇流条宽度 2、汇流条允许长出 0~6mm	
	汇流条位置偏移	1、汇流条与互联条不允许脱焊； 汇流条与电池片不允许并拢；	
	汇流条位置焊带偏移	1、焊带与中间汇流条位置允许弯曲偏移 5mm（数量 10%），不允许脱焊现象； 2、焊带与两边汇流条位置允许弯曲偏移 5mm（数量 10%），不允许脱焊现象；	

名称	项目	要求	示例图
组件异物/ 气泡	组件气泡	层压气泡正背面： 1、允许存在同一电池片上气泡 ≤ 2 处，面积 $\leq 2\text{mm}^2$ ，异物引起气泡不允许； 2、非电池片区域气泡 ≤ 5 处，面积 $\leq 2\text{mm}^2$ ，异物引起气泡不允许；	
	组件杂物	导电异物正背面： 宽度 $\leq 1\text{mm}$ ，长度 $\leq 5\text{mm}$ ，面积 $\leq 4\text{mm}^2$ 数量 ≤ 2 处/块，异物不允许引起组件内部短路；不允许有机杂物(如昆虫、油渍毛发等)； 非导电异物正背面： 宽度 $\leq 1\text{mm}$ ，长度 $\leq 10\text{mm}$ ，面积 $\leq 10\text{mm}^2$ 数量 ≤ 2 处/块，异物不允许引起组件内部短路；不允许有机杂物(如昆虫、油渍毛发等)；	
	边缘缺胶	1、边缘PVB缺失深度 $\leq 2\text{mm}$ ，长度 $\leq 5\text{mm}$ ，单块组件 ≤ 3 处；	
	未融	1、允许存在同一电池片上未融 ≤ 2 处，面积 $\leq 2\text{mm}^2$ ； 2、接线盒非电池片区域未融 ≤ 2 处，面积 $\leq 3\text{mm}^2$ ；	
条码	内部	1、编码正确，条码印刷清晰无缺失； 2、未挡电池片受光，号码可识别，条码可扫描； 3、条码贴倒不影响扫描，允许； 4、数字朝向电池端； 5、或根据工艺图纸调整；	
	外部	1、粘贴位置符合订单要求； 2、背板条码印刷清晰、粘贴平整；	
玻璃	表面印迹	1、正面视角1m处直视可见明显印痕； 2、圆形直径 $\leq 50\text{mm}$ ，椭圆长度 $\leq 100\text{mm}$ ，宽度 $\leq 10\text{mm}$ ； 3、单片组件 ≤ 5 处。	

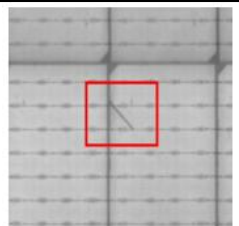
名称	项目	要求	示例图
	玻璃崩边	长度或向表面延伸的深度不得超过玻璃的厚度，自表面向玻璃厚度延伸不得超过玻璃厚度的 1/2，数量不超过 3 处；	
	玻璃破碎	不允许	
	玻璃放反	1、双玻正面放反不允许 2、背面涂釉玻璃放反降级	
	网格与电池片间距	宽度 $\leq 3\text{mm}$ ，数量不计；	
	玻璃错位	错位 $\leq 2\text{mm}$	
接线盒	整体情况	1、接线盒安装位置符合设计要求，偏差 $\pm 5\text{mm}$ ； 2、与边框的平行度 $\leq 5\text{ mm}$ ； 3、位置符合图纸要求，粘接牢固，密封符合IP65。	
	引出线长度	1、按照图纸尺寸偏差 $\pm 3\text{mm}$ ，适于安装接线盒 2、层压后引出线间距 $\geq 2\text{mm}$	

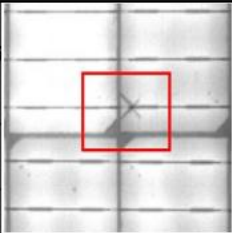
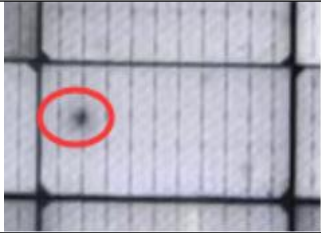
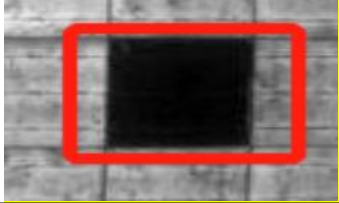
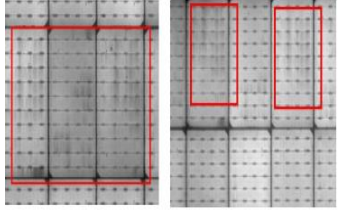
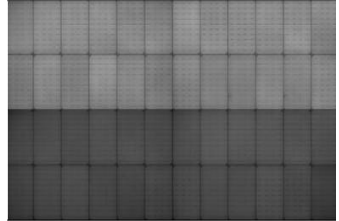
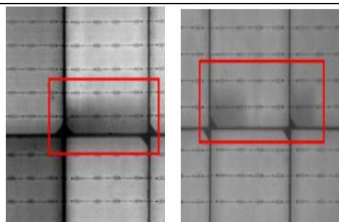
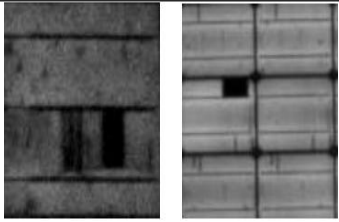
名称	项目	要求	示例图
	接线盒固定	1、接线盒无裂痕，与背板粘接牢固、密封，无渗水现象； 2、不得翘起，无明显间隙，无缺口和小孔，有少量粘胶挤出，胶条无间断，溢出胶条均匀、美观。	
	接线盒灌胶	1、二极管极性、数量正确，接线端子完整； 2、正负极安装正确，引线插头牢固插入插座内，插接到位，螺母锁紧。	
	引出线安装/焊接	各紧固件连接牢固，合盖严密，用手分别在90度两方向扳盖扳不开。	
铭牌	字迹	名牌标贴字迹清晰、参数正确，无破损，无印刷移位，字体用酒精擦洗不掉色。	
	位置	名牌标贴规格正确，粘贴位置符合设计要求，粘贴端正平整、无气泡。	
	铭牌整体情况	组件封装牢固，手感无松动，组件正面、反面和边框清洁，残胶和脏污不允许，无可见的杂物或污迹。	

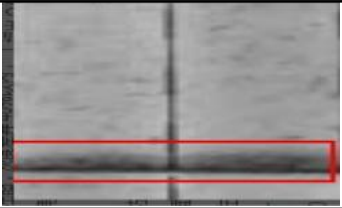
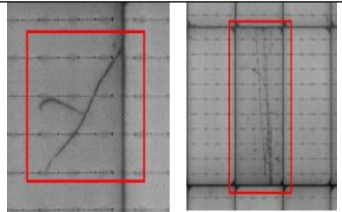
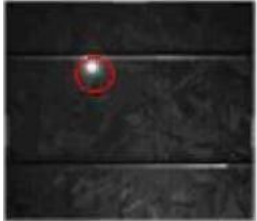
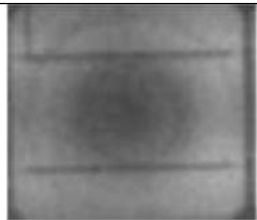
5.2 电致发光（EL）要求

组件EL检验要求按照应符合表5要求。

表 5 电致发光 EL 要求

序号	项目	要求	示例图
1	线状隐裂	1、十主栅及以下主栅：不允许； 2、十主栅以上：单片≤1 处，不允许贯穿性隐裂； 3、组件隐裂累计≤3 片。	

序号	项目	要求	示例图
2	交叉隐裂	1、十主栅及以下主栅：不允许； 2、十主栅以上：叉状隐裂单根长度 $\leq 10\text{mm}$ ； 3、单片 ≤ 1 处，60版型同72版型同一组件 ≤ 3 片。	
3	电池片上黑斑	组件允许电池片内黑斑面积 $\leq 10\%$ 的电池片数量 ≤ 5 片	
4	黑片	不允许	
5	断栅	单片断栅失效面积 $\leq 2\%$ ，片数 ≤ 8 片，或 $2\% <$ 单片断栅失效面积 $\leq 5\%$ ，片数 ≤ 3 片。	
6	明暗片	1、灰度差 $< 25\%$ ，不计； 2、 $25\% \leq$ 灰度差 $\leq 30\%$ 板型：60pcs片数 $\leq 3\text{pcs}$ ，72pcs片数 $\leq 10\text{pcs}$ ； 3、其他板型 $\leq$ 片数5%组件总片数； 4、灰度差 $> 30\%$ 不允许	
7	正面、背面虚焊或过焊	1、不允许整根焊带阴影； 2、虚焊宽度 $\leq$ 整片电池片宽度的 $1/6$ ，虚焊电池数量 $\leq$ 电池数量 6 片； 3、U型槽区域阴影数量不计。	
8	焊接黑斑	单片断栅失效面积 $\leq 2\%$ ，片数 ≤ 5 片，或 $2\% \leq 2$ 片。	

序号	项目	要求	示例图
9	黑边	1、单片电池片黑边面积≤10%； 2、单块组件存在黑边电池片的比例≤10%，且功率符合要求。	
10	污染	组件允许电池片内黑斑面积≤10% 的 电池片数量≤5 片；	
11	线痕	1、单片划痕长度≤10mm，单片数量≤5根，单个组件允许 7 片； 2、10mm<单片划痕长度≤50mm，单片数量≤2根； 3、单块组件允许划痕/划伤≤3片。	
12	黑心片、缺角	不允许	
13	针孔	不允许	
14	吸盘印	达到或超过右图严重程度的吸盘印，不允许； 未达到右图严重标准的吸盘印，一个组件不能超过 3 个。	

5.3 光电转化效率

单块双玻组件光电转化效率≥21.0%。

5.4 填充因子

填充因子≥78%。

5.5 可靠性

5.5.1 外观要求

应符合IEC 61215-1：2021中第8章和IEC 61730-1：2023中10.2.3的要求。

5.5.2 绝缘性能

无绝缘击穿或表面无破裂现象；双玻组件漏电流应不大于 $50\mu\text{A}$ 。对于面积小于 0.1m^2 的双玻组件绝缘电阻应不小于 $400\text{M}\Omega$ ；对于面积大于 0.1m^2 的双玻组件，测试绝缘电阻乘以双玻组件面积应不小于 $40\text{M}\Omega\cdot\text{m}^2$ 。

5.5.3 户外暴晒后的性能

无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.4 热斑耐久性能

测试温度 $\leq 180^\circ\text{C}$ ，通过测试后无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.5 紫外预处理性能

无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.6 热循环性能

在试验过程中无电流中断现象；测试在 $(-40\pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(+85\pm 2)^\circ\text{C}$ 循环测试400周期，通过测试后无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足IEC 61215-2:2021 MQT 03第4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.7 湿冻性能

在试验过程中无电流中断现象且在相应环境下经过20个循环，通过测试后无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足IEC 61215-2:2021 MQT 03第4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.8 湿热性能

测试在 $(85\%\pm 2\%)$ 、 $(\text{湿度}85\%\pm 5\%)$ 的条件下，测试1500小时。通过测试后无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.9 耐热试验（水煮试验）

经水煮试验后，无黄变、气泡、开裂等外观问题。

5.5.10 引出端强度性能

无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；绝缘电阻应满足IEC 61215-2:2021 MQT 03第4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.11 湿漏电流性能

对于面积小于 0.1m^2 的双玻组件，绝缘电阻不小于 $400\text{M}\Omega$ ；对于面积大于 0.1m^2 的双玻组件，测试绝缘电阻乘以双玻组件面积应不小于 $40\text{M}\Omega\cdot\text{m}^2$ 。

5.5.12 机械载荷性能

试验在 $-3600\text{Pa}\sim +2400\text{Pa}$ 的情况下进行3个循环（下压为负），在试验过程中无间歇断路现象；无IEC 61215-1:2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1:2021中7.2.2的要求；绝缘电阻应满足IEC 61215-2:2021 MQT 03第4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.13 抗冰雹性能

无IEC 61215-1: 2021中第8章规定的外观缺陷；绝缘电阻应满足IEC 61215-2: 2021 MQT 03第4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.14 抗PID性能

抗PID性能能够达到96 h，且无IEC 61215-1: 2021中第8章规定的外观缺陷；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1: 2021 中7.2.2的要求；每个测试序列后功率衰减不能大于5%，绝缘电阻应满足IEC 61215-2: 2021 MQT 03第 4.3.5的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求。

5.5.15 光衰性能

单晶首年衰减 $\leq 2.0\%$ 、后续每年 $\leq 0.5\%$ 。

5.5.16 耐氨气腐蚀性能

无IEC 61215-1: 2021中第8章规定的外观缺陷包括机械性能损坏和影响到双玻组件功能的零部件腐蚀；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1: 2021中4.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求；旁路二极管应满足第4章4.18的要求。

5.5.17 耐盐雾腐蚀性能

无IEC 61215-1: 2021中第8章规定的外观缺陷包括机械性能损坏和影响到双玻组件功能的零部件腐蚀；每个测试序列后的最终功率应符合IEC 61215-1: 2021中 7.2.2的要求；绝缘电阻应满足本文件5.5.2的要求，湿漏电流应满足本文件5.5.11的要求；旁路二极管应满足第4章4.18的要求。

5.5.18 旁路二极管热性能

应符合IEC 61215-2: 2021中MQT 18.1的要求

5.5.19 旁路二极管功能

应符合IEC 61215-2: 2021中MQT 18.2的要求。

5.5.20 双玻组件运输性能

应符合IEC 62759-1的要求。

5.6 安全性

5.6.1 可触及试验性能

应符合IEC 61730-2: 2023中MST 11的要求。

5.6.2 抗脉冲电压性能

应符合IEC 61730-2: 2023中MST 14的要求。

5.6.3 耐温度性能

测量温度应在任何的表面、材料或部件的使用温度范围内，温度范围见IEC 61730-2: 2023中MST 21的要求。

5.6.4 防火性能

应符合IEC 61730-2: 2023中MST 23的要求，且能达到A级。

5.6.5 反向电流过载性能

应符合IEC 61730-2: 2023中MST 26的要求

5.6.6 双玻组件破损

应符合IEC 61730-2: 2023中MST 32的要求。

6 试验方法

6.1 外观要求

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 01的规定执行。

6.2 电致发光（EL）试验

将被测双玻组件放置在暗室中，直流电源的正极与双玻组件的正极连接，直流电源的负极与双玻组件的负极连接，向双玻组件通入不超过双玻组件 I_{sc} 的反向电流，利用红外相机拍摄双玻组件照片。

6.3 最大功率点确定

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 02的规定执行。

6.4 光电转换效率

双玻组件的最大功率、照射到双玻组件上太阳光功率、光电转换效率按如下公式计算：

$$P = S \times 1000W/m^2 \cdots \cdots \cdots (1)$$

$$\eta = \frac{P_{max}}{P} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

P——照射到双玻组件上太阳光功率，W；

S——双玻组件全面积， m^2 ；

η ——双玻组件光电转化率；

P_{max} ——双玻组件最大功率，W。

6.5 填充因子

按照GB/T 6495.1的规定执行。

6.6 可靠性试验

6.6.1 绝缘性能试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 03的规定执行。

6.6.2 户外暴晒试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 08的规定执行。

6.6.3 热斑耐久试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 09的规定执行。

6.6.4 紫外预处理试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 10的规定执行。

6.6.5 热循环试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 11的规定执行。

6.6.6 湿冻试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 12的规定执行。

6.6.7 湿热试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 13的规定执行。

6.6.8 耐热试验（水煮试验）

按照GB/T 5137.3—2020中6.4的规定执行，时间8 h。

6.6.9 引出端强度试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 14的规定执行。

6.6.10 湿漏电流试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 15的规定执行。

6.6.11 动态机械载荷试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 16的规定执行。

6.6.12 抗冰雹试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 17的规定执行。

6.6.13 抗PID试验

按照IEC/TS 62804-1的规定执行。

6.6.14 光衰性能

按照GB/T 39857—2021中5.5的规定执行。

6.6.15 氨气腐蚀试验

按照IEC 62716的规定执行。

6.6.16 盐雾腐蚀试验

按照IEC 61701的规定执行。

6.6.17 旁路二极管热性能试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 18.1的规定执行。

6.6.18 旁路二极管功能性试验

按照IEC 61215-2: 2021中MQT 18.2的规定执行。

6.6.19 双玻组件运输试验

按照IEC 62759-1的规定执行。

6.6.20 可靠性测试程序

6.6.20.1 可靠性测试程序见附录 A。

6.6.20.2 如果一个双玻组件未通过任一项测试,取另外两个双玻组件样品从头执行全部相关可靠性测试程序的测试。只要其中有一个双玻组件未通过可靠性测试,则判定可靠性测试不通过。如果两个双玻组件都通过可靠性测试,则判定可靠性测试通过。

6.7 安全性试验

6.7.1 可触及试验

按照IEC 61730-2: 2023中MST 11的规定执行。

6.7.2 抗脉冲电压试验

按照IEC 61730-2: 2023中MST 14的规定执行。

6.7.3 耐温度性能试验

按照IEC 61730-2: 2023中MST 21的规定执行。

6.7.4 防火性能试验

按照IEC 61730-2：2023中MST 23的规定执行。

6.7.5 反向电流过载试验

按照IEC 61730-2：2023中MST 26的规定执行。

6.7.6 双玻组件破损试验

按照IEC 61730-2：2023中MST 32的规定执行。

6.7.7 安全性测试程序

6.7.7.1 安全性测试程序见附录 B。

6.7.7.2 如果每一个双玻组件样品达到所有安全测试标准，则认为该双玻组件设计通过安全性测试。如果任何一个双玻组件样品没通过安全性测试，则取另外一个双玻组件样品从头执行全部相关安全性测试程序的测试，直至通过。

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

双玻组件应进行100%出厂检验，检验项目见表6的规定。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定，需按表 6 的测试项目进行型式；
- b) 产品停产 1 年后，恢复生产，需按表 6 的测试项目进行型式；
- c) 正式生产后，如结构设计、材料选用、工艺过程有改变时，需根据标准 IEC/TS 62915 评估重测。

7.3.2 型式检验从同一批或几批产品中，随机抽取 22 块组件样品用于试验。样品应由符合相应图纸和 工艺要求规定的材料和元器件所制造，应附带电池片、背玻璃、封装材料、前玻璃、焊接材料、接线盒 和连接器等原材料和零部件的性能测试报告、制造厂的储存、运输、安装和电路连接说明，并包括最大 系统电压。如果被试验的组件是一种新设计的样品而不是来自于生产线上，应在检验报告中加以说明。

注：附录A中做完可靠性测试的双玻组件可直接用于附录B中安全性相关测试。

7.3.3 型式检验的检验项目及要求应符合表 6 的规定。

表 6 检验项目及要求

序号	测试项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观试验	5.1	6.1	√	√
2	电致发光（EL）试验	5.2	6.2	√	√
3	最大功率点测试	—	6.3	√	√
4	光电转化效率测试	5.3	6.4	√	√
5	填充因子	5.4	6.5	√	√
6	绝缘性能试验	5.5.2	6.6.1	√	√
7	户外暴晒试验	5.5.3	6.6.2	×	√
8	热斑耐久试验	5.5.4	6.6.3	×	√
9	紫外预处理试验	5.5.5	6.6.4	×	√

序号	测试项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
10	热循环试验	5.5.6	6.6.5	×	√
11	湿冻试验	5.5.7	6.6.6	×	√
12	湿热试验	5.5.8	6.6.7	×	√
13	水煮试验	5.5.9	6.6.8	×	√
14	引出端强度试验	5.5.10	6.6.9	×	√
15	湿漏电流试验	5.5.11	6.6.10	×	√
16	静态机械载荷试验	5.5.12	6.6.11	×	√
17	抗冰雹试验	5.5.13	6.6.12	×	√
18	抗PID试验	5.5.14	6.6.13	×	√
19	光衰性能	5.5.15	6.6.14	×	√
20	氨气腐蚀试验	5.5.16	6.6.15	×	√
21	盐雾腐蚀试验	5.5.17	6.6.16	×	√
22	旁路二极管热性能试验	5.5.18	6.6.17	×	√
23	旁路二极管功能性试验	5.5.19	6.6.18	×	√
24	组件运输试验	5.5.20	6.6.19	×	√
25	可触及试验	5.6.1	6.7.1	×	√
26	抗脉冲电压试验	5.6.2	6.7.2	×	√
27	耐温度性能试验	5.6.3	6.7.3	×	√
28	防火性能试验	5.6.4	6.7.4	×	√
29	反向电流过载试验	5.6.5	6.7.5	×	√
30	组件破损试验	5.6.6	6.7.6	×	√
注：标有“√”的为需检验项目，标有“×”的为非检验项目。					

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验项目全部合格后方可判定产品合格。

7.4.2 型式检验项目全部合格后方可判定产品合格，检验结果中若有一项指标不符合本文件规定时，则判该产品为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 每个组件都应有下列清晰而且擦不掉的标志，应符合 IEC 61730-1 的要求：

- 制造商的名称、标志或符号；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 产品序号；
- 引出端或引线的极性（形状和颜色标识）；
- 组件允许的最大系统电压；
- 制造的日期和地点应注明在组件上，或可由产品序号溯源；
- 标称功率公差。

8.1.2 以下附加标识应包含在组件上或使用说明书和安装资料中。所有的电性能数据应为标准测试条件下的数据。

- 组件开路电压或 V_{oc} ；
- 组件短路电流或 I_{sc} ；
- 组件最大功率或 P_{max} ；

d) 最大过载保护电流值。

8.1.3 仅适合于组件现场安装的电连接器应标明“有负载时不能断开”。

8.1.4 对于开路电压超过 60V 的组件和系统最大额定电压超过 60V 的组件，在组件连接装置附近应有醒目的触电危险的警告标志。

8.2 包装

包装材料应完全包裹组件，不得引起组件损伤；围框边压强度 ≥ 15500 N/m，耐破度 ≥ 2500 kPa；托盘无霉变，运输过程不得出现破损。

8.3 运输

8.3.1 使用箱式货车或集装箱货柜，不得雨淋。

8.3.2 包装箱四周应有支撑物，双玻组件在运输工具内固定，防止在运输过程中产生滑动。

8.3.3 运输途中不得出现撞击、倾覆、剧烈震动。

8.4 贮存

在常温、常湿，避光、避雨环境下存放；避免与酸、碱等腐蚀性物质接触。

9 质量承诺

9.1 双玻组件整体(含出厂时附带的 DC 连接器、电缆线)在常规应用、安装、使用和服务条件下，自出厂之日起 10 年内，如出现产品质量问题，提供免费维修或者更换。

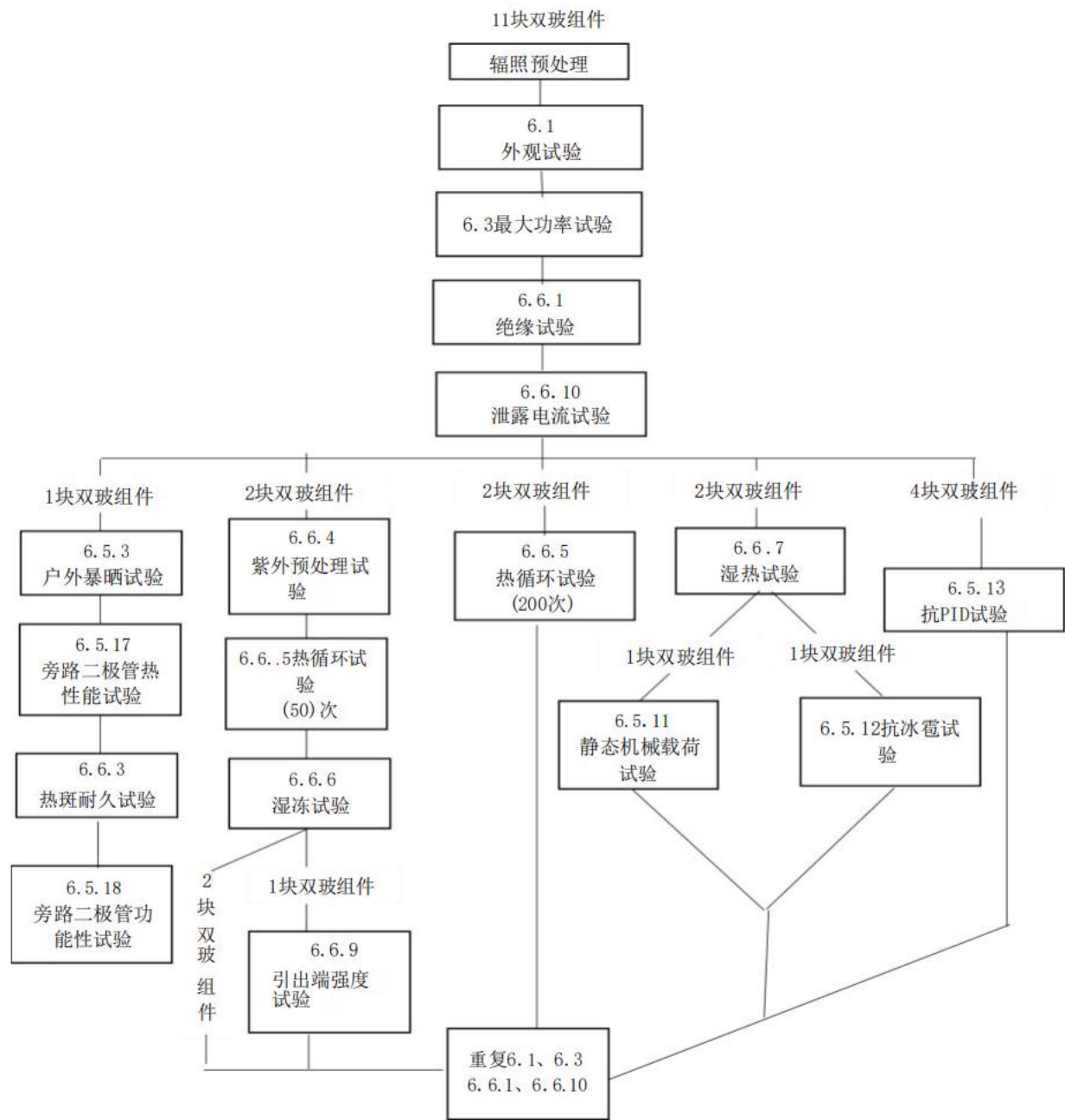
9.2 制造商承诺双玻组件效率，35 年衰减 $\leq 19\%$ 。

9.3 制造商接到客户投诉时，应在 24 小时内做出响应，48 小时内提供初步的解决方案。

9.4 应建立产品追溯系统，追溯记录保存不应少于 3 年。

附录 A
(规范性)
可靠性测试程序

可靠性测试程序如图A.1:



图A.1 可靠性测试程序

附录 B
(规范性)
安全性测试程序

安全性测试程序如图B.1:

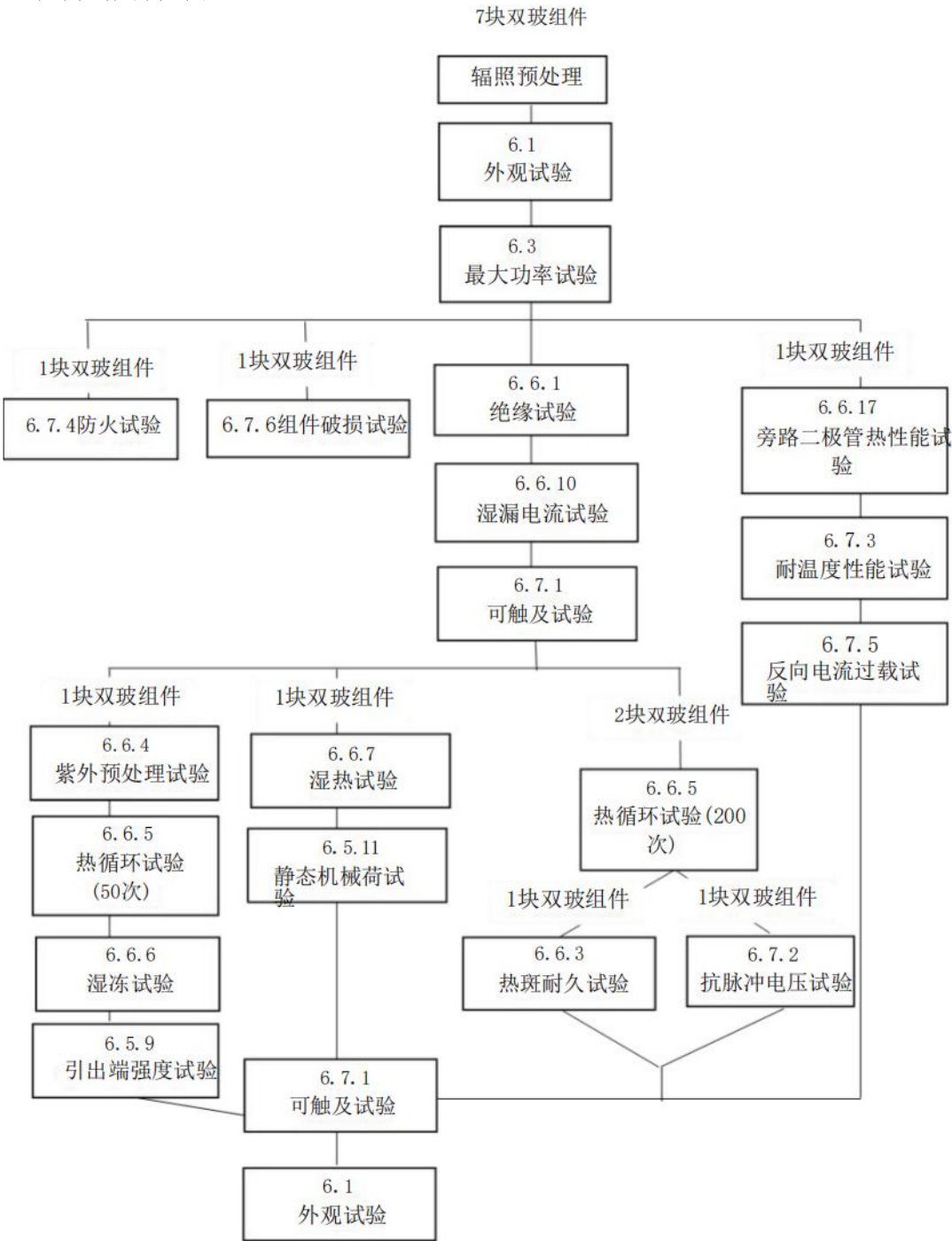


图 B. 1 安全性测试程序