

# 单面/双面双玻单晶硅太阳能电池组件 技术要求

## 一、适用范围

本要求提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，供应商应保证提供符合技术要求和有关国家或行业标准的优质产品。

本要求所使用的标准和技术参数如与竞价参与人所执行的标准发生矛盾按较高标准执行。若在供应期间，国家相关部门出台最新的或更高的标准要求，则按最新的或更高的标准执行。

## 二、供货范围

### 2.1 标的物

按本要求及合同要求提供单面/双面双玻单晶硅太阳能电池组件。

### 2.2 文件

供应商必须按要求提供下述文件，并对文件的内容及其有效性负全部责任，记录报告必须是原件。需制定的文件和文件的内容应包括但不限于：

—合格证或质量证明书等；

—按规格书和合同要求提供的出厂检验报告，包括外观、尺寸检测结果，电阻率试验报告等；

—发货单；

—其它文件（如有）。

## 三、技术要求

### 3.1 设计和运行条件

太阳能电池组件为室外安装发电设备，是光伏电站的核心设备，要求具有非常好的耐候性，能在室外严酷的环境下长期稳定可靠地运行，同时具有高的转换效率。

### 3.2 规范和标准

合同设备应符合本技术条款的要求，本技术规范未作规定的要求按照下述标准执行。投标方在设备设计和制造中所涉及的各项规范和标准必须遵循现行最新版本的 IEC 标准和中国国家标准。投标方必须提供所使用的标准。本技术

规范书所使用的标准如与投标方所执行的标准发生矛盾时，按技术要求高的条款所在标准执行。其它未注标准按国际、国内行业标准执行。投标方应将采用的相应标准和规范的名称及版本在标书中注明。

### 3.2.1 国际标准：

IEC 61215-1-2016 《地面用光伏组件设计鉴定和定型 第1部分：试验要求》

IEC 61215-2-2016 《地面用光伏组件设计鉴定和定型 第2部分：试验流程》

IEC 61345-1998 《太阳电池组件的紫外试验》

IEC 61730-2016 《光伏组件安全鉴定》

IEC 61730-1-2016 《光伏（PV）组件安全鉴定 第1部分：结构要求》

IEC 61730-2-2016 《光伏（PV）组件安全鉴定 第2部分：试验要求》

IEC/TS 61836-2016 《太阳光伏能源系统 术语、定义和符号 》

IEEE 1262-1995 《太阳电池组件的测试认证规范》

GB 50797-2012 《光伏发电站设计规范》

NB / T 10394-2021 《光伏发电系统效能规范》

GB/T 6495.1-1996 《光伏器件 第1部分：光伏电流—电压特性的测量》

GB/T 6495.2-1996 《光伏器件 第2部分：标准太阳电池的要求》

GB/T 6495.3-1996 《光伏器件 第3部分：地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据》

GB/T 6495.4-1996 《晶体硅光伏器件的 I-V 实测特性的温度和辐照度修正方法》

GB/T 6495.5-1997 《光伏器件 第5部分：用开路电压法确定光伏(PV)器件的等效电池温度(ECT)》

GB/T 6495.7-2006 《光伏器件 第7部分：光伏器件测量过程中引起的光谱失配误差的计算》

GB/T 6495.8-2002 《光伏器件 第8部分：光伏器件光谱响应的测量》

GB/T 6495.9-2006 《光伏器件 第9部分：太阳模拟器要求》

GB/T 9535-1998 《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》

GB/T 18912-2002 《太阳电池组件盐雾腐蚀试验》

GB/T 29195-2012 《地面用晶体硅太阳能电池总规范》

GB/T19394-2003 《光伏组件紫外试验》

### 3.2.2 行业标准:

NB/T 42130-2017 《光伏产品环境条件 气候环境条件分类分级》

NB/T 42131-2017 《光伏组件环境试验要求 通则》

SJ/T 11061-1996 《太阳能电池电性能测试设备检验方法》

工业和信息化部《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》

### 3.3 认证要求

产品应有第三方产品认证证书，满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关规定，且提供产品达到国家光伏领跑者技术指标要求。产品具有专业测试机构出具的符合国家标准（或 IEC 标准）的可靠性测试报告。光伏组件用的关键原材料（包括电池片玻璃、POE、边框、接线盒、密封胶、线缆、焊带等）应与测试报告中的一致。

### 3.4. 结构和尺寸

#### 3.4.1

(1) 针对太阳能光伏电站，除光伏电站特殊要求外，供应商应采用一致的规格投标。

(2) 最大系统电压 1500V。

(3) 单面光伏组件使用寿命不低 25 年，双面光伏组件使用寿命不低于 30 年，材料质保期不少于 12 年。

(4) 输出功率范围及公差：投标产品规格型号为：单面 540-550Wp，双面 535-550Wp，档位单晶组件，单块组件标称功率偏差为  $0 \sim +5Wp$ ，不允许负偏差。

(5) 符合 IEEE 1262-1995 《太阳能电池组件的测试认证规范》，太阳能电池组件的光电转换效率  $\geq 20.1\%$ 。标称填充因子： $\geq 75\%$ 。双面组件的双面因子  $\geq 70\% \pm 5\%$ ；

$$\text{光伏组件光电转换效率} = \frac{\text{标准测试条件下组件最大输出功率}}{\text{组件面积} \times 1000W / m^2} \times 100\%$$

(6) 光伏组件的功率保证承诺期要求单面组件不低于 25 年、双面组件不低于 30 年，单面组件第 1 年功率衰减率不高于 2.5%，后续每年衰减率不高于

0.55%，25年衰减不高15.7%；双面组件第1年功率衰减率不高于2.5%，后续每年衰减率不高于0.45%，25年衰减不高13.3%；

(7) 光伏组件所标参数均在STC标准条件下，其条件（光谱辐照度：1000W/m<sup>2</sup>；AM 1.5；温度：25℃）；

(8) 应具有可靠的抗风压、抗冰雹冲击能力；

(9) 耐雹撞击性能：≥23m/s，正面静态载荷：≥5400Pa；

(10) 背面静态载荷：≥2400Pa；

(11) 运行环境温度范围：-40℃到+85℃；

(12) 符合IEC61400-21、IEC61215的长期室外电气和机械性能标准要求；

(13) 试验报告符合IEC61215标准；

(14) 电池片到边框内侧的距离/汇流条到边框内测的距离：双玻安全距离≥1.75mm；2)单玻安全距离≥0.85mm，层压件边缘与电池片的距离大于10mm；

(15) 最大承载电流符合IEC61730-1-2004《光伏(PV)组件安全鉴定 第1部分：结构要求》；

(16) 选用电池片符合《地面用晶体硅太阳能电池单体质量分等标准》的A级品。

(17) 标称工作温度、峰值功率温度系数、开路电压温度系数、短路电流温度系数符合IEC61215标准；

(18) 热冲击：-40±2℃到+85±2℃；

(19) 同一组件内的电池片需为同一批次原料。电性能上，组件中电池片的工作电流应在同一等级；

(20) 光伏组件表面颜色均匀一致无斑点、视觉上无明显色差、无机械损伤、隐裂必须符合规范标准，焊点无氧化斑、栅线完整均匀、无虚印，玻璃无压痕、皱纹、彩虹、裂纹、不可擦除污物、开口气泡均不允许存在，电池组件的I-V曲线基本相同。详细见附件外观与EL标准；

(21) 在电池电极两端加正向电压，使电流密度大小和电池短路电流密度相当，用分辨率优于0.5mm/pixel或130万像素以上的红外相机采集图像；

(22) 组件的封装层中不允许气泡或脱层在某一片电池或组件边缘形成一个通路；

(23) 电池片如采用多主栅线，圆丝焊带直径≤0.35mm，异形焊带三角段高

度与宽度 $\leq 0.35 \times 0.43\text{mm}$  焊点抗拉强度 $\geq 0.8\text{N}$ ;

(24) 光伏电池组件必须具备抗 PID 功能（提供第三方认证证书复印件）；

(25) 连接端应采用优质专用防水公母插头，使用安全、便捷、可靠；

(26) 正负极电缆总长度不小于 600mm，并可根据客户需求进行定制。

### 3.4.2 光伏玻璃

应当采用保证光伏高效组件高可靠运行的材料。供应商应当负责对购进的  
低铁钢化玻璃材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），并将对结果  
进行分析，分析结果或试验报告应当提交业主。提供数据需满足或好于以下  
参数：

(1) 玻璃厚度：常规组件玻璃标称厚度： $\geq 3.2 \pm 0.2\text{mm}$ ；双玻组件单层玻  
璃标称厚度： $2 \pm 0.15\text{mm}$ ；

(2) 光伏电池组件正面采用低铁钢化玻璃（铁含量应不高于 0.013%）；

(3) 太阳光直接透射比：在 300nm~2500nm 光谱范围内，组件用钢化玻璃  
的太阳光直接透射比应 $\geq 91.6\%$ ，镀膜钢化玻璃的太阳光直接透射比应 $\geq$   
93.8%；

(4) 光伏电池组件用玻璃弓形弯曲度不应超过 0.2%；波形弯曲度任意 300  
mm 范围不应超过 0.3mm；两对角线差值/平均值 $\leq 0.2\%$ ；

(5) 缺陷类型：无压痕、皱纹、彩虹、霉变、线条、线道、裂纹、不可擦  
除污物、开口气泡均不允许存在。长度 $\leq 5\text{mm}$ ，宽度 $\leq 0.1\text{mm}$ 的划痕数量 $\leq 3$ 条  
/m<sup>2</sup>；同一组件允许数量 $\leq 5$ 条；不允许直径 $> 2\text{mm}$ 的圆形气泡， $0.5\text{mm} \leq$ 长度 $\leq$   
1.0 mm 圆形气泡不超过 5 个/m<sup>2</sup>， $1.0\text{mm} \leq$ 长度 $\leq 2.0$  mm 圆形气泡不超过 1 个  
/m<sup>2</sup>， $0.5\text{mm} \leq$ 长度 $\leq 1.5\text{mm}$ 长形气泡数量不超过 5 个/m<sup>2</sup>， $1.5\text{mm} \leq$ 长度 $\leq 3.0$   
mm 且宽度 $\leq 0.5\text{mm}$ 的长形气泡不超过 2 个/m<sup>2</sup>；不允许固体夹杂物；对镀膜玻  
璃，45°斜视玻璃表面，无七彩光，无压花印。

### 3.4.3 晶体硅电池片

3.4.3.1 应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组  
件运行的高可靠性。建议 PERC 单晶电池使用掺镓单晶硅技术。供应商应当负责  
对购进的电池片取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足  
或好于以下参数：

(1) 所有电池片尺寸一致，选用电池片尺寸为 166mm $\times$ 166mm、182mm $\times$

182mm 与 210mm×210mm，误差范围在 0.1%以内；

(2) 电池片表面颜色均匀，无裂纹、破碎、针孔，无明显色斑，虚印，漏浆，手印，水印；

(3) 油印脏污：单个电池片脏污 $\leq 4\text{mm}^2$ ，个数 $\leq 1$ 个，同一组件脏污电池片 $\leq 5\%$ ；

(4) 组件电池片总数助焊剂印迹：单片电池片总面积 $\leq 10\text{mm}^2$ ，同一组件助焊剂电池片 $\leq 2.5\%$ 组件电池片总数不允许“V”型崩边、缺角，且崩边、缺角不能到达栅线；

(5) “U”型崩边长度 $\leq 3\text{mm}$ ，宽度 $\leq 0.5\text{mm}$ ，深度 $\leq 1/2$ 电池片厚度，单片电池片数量 $\leq 1$ 处，同一组件内崩边电池片数量 $\leq 2$ 个；

(6) “U”型缺角长度 $\leq 5\text{mm}$ ，深度 $\leq 1.5\text{mm}$ ，单片电池片内数量 $\leq 1$ 处，长度 $\leq 3\text{mm}$ ，深度 $\leq 1\text{mm}$ ，单片电池片内数量 $\leq 2$ 个；

(7) 划痕：长度 $\leq 10\text{mm}$ ，单片电池片划痕数量 $\leq 1$ 条，同一组件边电池片数量 $\leq 4$ 个；

(8) 栅线：颜色一致，无氧化、黄变，不允许主栅缺失。

#### 3.4.3.2

(1) 长度 $\leq 0.5\text{mm}$ ：单片电池片断栅数量 $\leq 2$ 处，同一组件断栅电池片数量不限；

(2)  $0.5\text{mm} < \text{断栅长度} \leq 1\text{mm}$ （非连续断栅）：单片电池片断栅数量 $\leq 2$ 处，同一组件断栅电池片数量 $\leq 4$ 片；

(3) 断栅长度 $> 1\text{mm}$ ，不允许。

#### 3.4.3.3 正面：

(1) 每根焊带允许空焊点 $\leq 2$ （不包括头尾焊点）；

(2) 焊带偏离主栅线 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

#### 3.4.3.4 电池片串间距：

M6:  $1\text{mm} \leq \text{电池串间距} \leq 4\text{mm}$ ; M10:  $0.4\text{mm} \leq \text{电池串间距} \leq 3.4\text{mm}$ ;

电池片到边框内侧的距离/汇流条到边框内侧的距离：

(1) 双玻安全距离 $\geq 1.75\text{mm}$ ；

(2) 单玻安全距离 $\geq 0.85\text{mm}$ 。

#### 3.4.3.5 每片电池在层压前不允许有隐裂，层压后经 EL 测试后允许有一

条裂纹，且裂纹长度 $\leq 1/3$  电池片边长，单块组件出现的隐裂数量不允许超过 4 片，不能存在贯穿裂纹，组件 IV 曲线正常。

(1) 硅基电阻率： $\leq 2.0 \Omega \cdot \text{cm}$  (GB/T 1552 硅、锗单晶电阻率测定直排四探针法)；

(2) 单晶硅基体少子寿命（裸测最小值） $\geq 15 \mu \text{s}$ ；（GB/T 1553 硅和锗体内少数载流子寿命测定光电导衰减法）；

(3) 氧浓度： $\leq 8 \times 10^{17} \text{atoms/cm}^3$  (GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法)；

(4) 碳浓度： $\leq 5 \times 10^{16} \text{atoms/cm}^3$  (单晶)；（GB/T 1558 测定硅单晶体中代位碳含量的红外吸收方法）；

(5) 印刷偏移  $< 0.5 \text{mm}$ ；

(6) 漏浆：不允许边缘漏浆，正面漏浆面积 $< 1 \text{mm}^2$ ，个数 $< 1$  个；背电极缺损面积 $\leq 2.0 \text{mm}^2$ ，且个数 $\leq 5$  个；背面电场漏硅总面积 $\leq 1.0 \text{cm}^2$ ，且个数 $\leq 5$  个；允许 3 处高度不超过 0.2mm 的铝包；

(7) 外观要求：无可视裂纹、无隐裂、崩边、崩角、缺口、虚印、色斑、水印、手印、油污、划痕；色差面积 $\leq$  电池片面积  $1/3$ ；结点面积 $\leq 1.0 \text{mm} \times 0.3 \text{mm}$ ，结点个数 $\leq 6$  个，结点面积 $\leq 0.3 \text{mm} \times 0.3 \text{mm}$  不做结点处理；

(8) 背铝平整：不能存在铝珠、褶皱、铝刺；

(9) 翘曲度  $< 2.5 \text{mm}$ ；

(10) 栅线不允许黄变；主栅线缺失主栅线宽度方向缺损 $\leq 0.5 \text{mm}$ ，主栅线长度方向缺损 $\leq 1.0 \text{mm}$ ，缺损处 $\leq 1$  个；主栅线脱落不允许。

### 3.4.4 性能要求

#### 3.4.4.1 封装材料

(1) 乙烯醋酸乙烯酯聚合物（以下简称 EVA）：

供应商应当负责对购进的 EVA 材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足或好于以下参数：

序号	项目	技术要求
1	外观	表面平整，压花清晰，无褶皱，无污物，无油渍，无杂色，半透明，无可见杂质、无气泡、压花清晰

序号	项目	技术要求
2	尺寸	用精度 0.01 mm 测厚度仪测定，在幅度方向至少取五点平均值，厚度不低于 0.6mm 且克重不低于 390 g/m <sup>2</sup> ，允许公差为±0.05 mm；用精度 1 mm 的直尺测定，宽度符合协定宽度，允许公差为 0/ + 6 mm
3	密度	0.95~0.96 g/cm <sup>3</sup>
4	交联度	75%~95%
5	剥离强度	>40 N/cm（与玻璃）
6	拉伸强度	≥16 MPa
7	断裂伸长率	≥400%
8	收缩率	纵向(MD) <4%，横向(TD) <2%
9	吸水率	<0.1%（条件 39 °C，红外测试条件）
10	剥离强度	玻璃/EVA：≥70N/cm，背板/EVA：≥40N/cm
11	耐紫外老化	黄色指数变化<5.0；与玻璃剥离强度不低于初始性能的 50% 实验后 EVA 胶膜不龟裂、不变色、不鼓泡、无气泡群
12	恒定湿热老化性能	黄色指数变化<4.0 与玻璃剥离强度不低于初始性能的 50%

注：电池组件的封装层中不允许气泡或脱层在某一片电池或组件边缘形成一个通路。

(2) 聚乙烯-辛烯共聚物（以下简称 POE）：

供应商应当负责对购进的 POE 材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足或好于以下参数：

序号	项目	技术要求
1	外观	表面平整，压花清晰，无褶皱，无污物，无油渍，无杂色，半透明，无可见杂质、无气泡、压花清晰

2	尺寸	用精度 0.01 mm 测厚度仪测定，在幅度方向至少取五点平均值，厚度不低于 0.5mm 且克重不低于 390 g/m <sup>2</sup> ，允许公差为±0.05 mm；用精度 1 mm 的直尺测定，宽度符合协定宽度，允许公差为 0/ + 6 mm
3	密度	0.86~0.87g/cm <sup>3</sup>
4	交联度	75%≤交联度≤95%
5	剥离强度	>60N/cm（与玻璃）
6	拉伸强度	≥5MPa
7	断裂伸长率	≥400%
8	收缩率	纵向(MD) <4.0%，横向(TD) <2%
9	吸水率	<0.1%（条件 39 °C，红外测试条件）
10	耐紫外老化	黄色指数变化<5.0；实验后 POE 胶膜不龟裂、不变色、不鼓泡、无气泡群；断裂伸长率保持率≥50%
11	恒定湿热老化性能	黄色指数变化<4.0 与玻璃剥离强度不低于初始性能的 50%

注：电池组件的封装层中不允许气泡或脱层在某一片电池或组件边缘形成一个通路。

#### 3.4.4.2 背板

双面组件背板材料采用瓷白玻璃，技术要求参见 3.4.2。

单面组件背板材料采用复合膜结构背板，并得到长期户外实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性，须通过 TUV 或 VDE 或 UL 等国际权威机构的认证测试。

本次技术要求优先考虑杜邦公司专利授权企业 T 膜背板产品。

供应商应当负责对购进的背板材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），其相关的主要技术参数为：击穿电压、局部放电、层间剥离强度、水蒸汽透过率等。背板满足下表：

外观	背板表面应平整，无气泡、皱纹、分层、划伤和碰伤；长度不超过30 mm的划痕，宽度小于0.1 mm
----	--

	每平米允许3条，宽度0.1 mm-0.5 mm每平米允许1条，不允许长度超过20 mm的划痕，不允许有划透背板氟膜的划伤	
尺寸	背板厚度 $\geq 285 \mu\text{m}$ ；宽度符合协定宽度，允许公差为 0/ + 3 mm。	
结构	三层复合的复合结构；；PET 膜的厚度 $\geq 250 \mu\text{m}$ （空气中检测，耐压 1500V）；	
拉伸强度	$\geq 100 \text{ MPa}$	
断裂伸长率	纵向 $\geq 100\%$ ，横向 $\geq 80\%$	
系统最大电压	1500 V	
体积电阻率	$\geq 1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{m}$	
层间剥离强度	$\geq 4 \text{ N/cm}$	
背板/硅胶剥离强度	$\geq 15 \text{ N/10 mm}$	
背板/胶带剥离强度	$\geq 3 \text{ N/10 mm}$	
背板/EVA 剥离强度	$\geq 40 \text{ N/10 mm}$	
热收缩率	纵向 $\leq 1.5\%$ ，横向 $\leq 1.0\%$ （GB/T 13542.2-2009（150℃，0.5 小时））	
局部击穿电压	KV	17
水蒸气透过率	电解传感器法 $\text{g/m}^2 \text{ d}$ (38℃/90%RH)	$\leq 2$
	红外传感器法 $\text{g/m}^2 \text{ d}$ (38℃, 90%R.H)	$\leq 1.5$
PCT 加速老化 (48 h)	无变色、无气泡、不分层、无裂纹、无皱折和显著发粘。老化测试后，断裂伸长率保持率 $\geq 60\%$	
紫外加速老化 (120KWh)	老化测试后，断裂伸长率保持率 $\geq 60\%$	
耐磨性能	$\geq 100 \text{ L}$	

注 1：测试方法依据 GB/T 31034-2014，上表未列其他项目需满足 GB/T 31034-2014 和 CQC3308-2013 的要求。

注 2：耐盐雾性为应用在沿海区域的背板选测试验、耐酸性/耐碱性为应用

在特殊区域的背板选测试验。

注 3：优先选用符合要求并取得领跑者 A 级证书的背板。

#### 3.4.4.3 接线盒

选用的接线盒(含连接器、导线和二极管)，供货时需提供接线盒生产企业、型号规格、进货检验报告和接线盒厂家的测试报告、质量保证书，接线盒盒体的强度、耐紫外性能、热循环测试、耐低温能力、二极管反向耐压和工作时的结温、端子插拔力、接触电阻满足规范要求，接线盒旁路二极管的数量至少为 3 个。接线盒密封防水，负荷等级 IP68，散热性能满足组件正常工作并连接牢固，引线极性标记准确、明显，采用满足 IEC 标准的电气连接，应具备 TUV 认证或同等资质的第三方认证，线缆与壳体的连接强度不小于 180N，连接器端子的插拔力不小于 60N，防火等级应在 UL94-HB 或 UL-94V0 以上，所有的连接方式采用插入式连接；

供应商应当负责对购进的接线盒进行试验，数据需满足或好于以下参数：

- (1) 最大承载工作电流能力 $\geq$ 组件标称额定电流的 1.5 倍
- (2) 使用温度  $(-40\pm 2\sim 85\pm 2)$  °C
- (3) 工作湿度范围 5%~95%
- (4) 防护等级不小于 IP67

项目	指标	备注
外观	接线盒具有不可擦除的标识：产品型号、制造材料、电压等级、输出端极性、警示标识；连接器不得有锈蚀或镀层脱落等；接线盒外观清洁平整、色彩均匀、无划伤、无明显注塑缺陷、无毛刺锐边。电缆与连接器连接牢固、无破损现象、正负极连接正确。	
几何尺寸	接线盒外观、外形尺寸、连接器相关尺寸、壁厚尺寸、和电缆长度等符合图纸要求。符合协定尺寸 $\pm 1$ mm。	
机械完整性	可打开式接线盒，其盒盖连续开合三次，应无损坏，再次打开时仍需借助工具；目视入线口处压接无间隙，以不致损坏结构的力手持转动外引线，导线压紧	

项目	指标	备注
	部分无松动；卡簧的设计可夹紧汇流条，连续插拔三次后，仍能卡紧汇流条，其夹紧力 $\geq 20$ N；连接器应具有良好的自锁性，可在结构的任何方向承受 89 N 拔插力的作用达 1 分钟。	
机械强度	242 g 钢球自 1 m 高自由落体撞击后，接线盒无破损。	
连接器抗拉力	$\geq 180$ N	
接触电阻	连接头接触电阻 $\leq 5$ m $\Omega$	
电气间隙和爬电距离	应符合 IEC 60664 中基本绝缘的规定	
旁路二极管热性能	按照 CNCA/CTS0003: 2010 中 5.3.18 进行试验并满足 5.3.18.3 试验要求	
湿绝缘和耐压	接线盒的绝缘电阻应大于 400 M $\Omega$ ；接线盒的工频耐电压（频率为 50/60 Hz）要求在 2000 V 加上 4 倍额定电压的交流电压下，漏电流应小于 10 mA。	
IP 等级	IP 67 及以上（连接器及灌胶接线盒）	
耐紫外老化	在紫外线辐射总量达 100 kWh/m <sup>2</sup> 后，接线盒无破坏变形（其中波长为 280nm 到 320nm 的紫外辐射累计量在 3%-10%之间。）。	
连接器	同型号连接器互接	

#### 3.4.4.4 焊带（汇流条/互连条）

序号	项目	技术要求	检验方法
1	外观	焊带表面光洁，色泽、粗细均匀，无漏铜、脱锡、黑斑、锈蚀、裂纹等缺陷	目视检查

3	电阻率	$\leq 0.02 \pm 0.003 \Omega \cdot \text{cm}$	电阻率仪
4	可焊性	250℃~400℃的温度正常焊接后主栅线留有均匀的焊锡层	万能试验机测量
5	抗拉强度	$\geq 150\text{MPa}$	
6	伸长率	互连条 $\geq 15\%$ ，汇流条 $\geq 20\%$	
7	折断率	0°~180°弯曲7次不断裂	
8	镰刀弯曲度	互连条 $\leq 4\text{mm}/1000\text{mm}$ ，汇流带 $\leq 3\text{mm}/1000\text{mm}$	直尺测量
9	基材	铜含量 $\geq 99.95\%$	核对出厂检验报告

#### 3.4.4.5 铝边框

应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。供应商应当负责对购进的铝边框材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足或好于以下参数：

序号	项目	技术要求
1	尺寸	符合协定宽度+1mm，长度+1mm，厚度 $\geq 35\text{mm}$ ；单根边框偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ，安装孔位误差 $\leq \pm 1.0\text{mm}$ 。边框厚度 $\geq 1.3\text{mm}$
2	阳极氧化膜厚度	$\geq 12 \mu\text{m}$
3	韦氏硬度	$\geq 14\text{HW}$
4	弯曲度	$\leq 0.2\%$
5	扭曲度	$\leq 1^\circ$
6	与角码的匹配性	与角码的匹配性缝隙 $< \text{缝隙} < 1\text{mm}$ （组装后）

#### 3.4.4.6 硅胶/胶带

##### （1）硅胶：

应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。供应商应当负责对购进的硅胶材料取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足或好于以下参数（固化后性能）：

序号	项目	技术要求
1	抗拉强度	>2.2MPa
2	伸长率	≥250%
3	剪切强度	≥1.5MPa
4	阻燃等级	94HB

(2) 胶带：

应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。供应商应当负责对购进的胶带取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），数据需满足或好于以下参数：

基本性能参数：

序号	项目	要求
1	外观	无脏污，溢胶，破损，变形，缠绕要整齐，胶面无褶皱，缺胶，异物，破损等
2	使用温度范围	-40℃到+95℃
3	断裂伸长率	≥200 %
4	基材厚度偏差	±0.1 mm
5	胶带宽度偏差	±0.5 mm
6	透水率	<15g/m <sup>2</sup> *day
7	剥离强度（180度剥离）	>0.9MPa
8	剪切强度	0.45N/625 mm <sup>2</sup>

老化性能检测：

样品	项目	标准	检测方法
成品 组件	湿热试验后机械载荷试验	粘接强度保持≥80%	见 GB/T9535-10.13
	热循环试验	粘接强度保持≥80%	见 GB/T9535-10.11
	湿冻试验	粘接强度保持≥80%	见 GB/T9535-10.12

3.4.4.7 组件公母接头

应当采用得到实践证明的、使用运行良好的材料，以保证光伏组件运行的高可靠性。供应商应当负责对购进的接头取样试验（如果出现异常情况，次数应当增加），组件 MC 接头应至少满足以下要求：

- 1) 最大工作电压 1500V DC。
- 2) 耐压等级：DC1500V。
- 3) 最大工作电流：25A。
- 4) 阻燃等级：UL94-V0。
- 5) 连接电阻： $\leq 5\text{m}\Omega$ 。
- 6) 绝缘电阻： $> 500\text{M}\Omega$ 。
- 7) 外壳防护等级：IP67。
- 8) 使用温度： $-40^{\circ}\text{C}$ — $+85^{\circ}\text{C}$ 。
- 9) 安全等级：Class II。
- 10) 插入力： $\leq 50\text{N}$ 。
- 11) 拔出力： $\geq 50\text{N}$ 。
- 12) 光伏公母头具有防水功能，有强烈的抗老化、耐紫外线功能，符合室外恶劣环境条件下的使用。
- 13) 使用年限 30 年。
- 14) 公母头插拔便捷，不需要借助其它工具，插拔不易损坏插接扣。
- 15) 装配简单，快速和安全、防水防尘、高电流承载能力、与 MC 连接器兼容
- 16) 公母头连接好后，在外力作用下不容易脱口（不容易造成由于自行脱落等因素形成的开路）。
- 17) 适合单芯直流电缆  $1.5\text{mm}^2$ — $6\text{mm}^2$ 。
- 18) 装配简单，快速和安全、防水防尘、高电流承载能力、与 MC 连接器兼容。

#### 3.4.4.8

太阳能电池组件防护等级不低于 IP65。并具有防沙尘冲击功能，确保在 25 年内在当地自然条件下不致破坏。

### 3.5 标志、质量证明书、使用说明书、包装、运输、储存

#### 3.5.1 铭牌和标志

太阳能电池组件背面统一地方粘贴产品标签和条形码，标签上注明产品商标、规格、型号、产品参数、产品出厂试验数据、出厂日期、IEC 和 TUV 等认证标识及条形码等应清晰便于追溯，标签保证能够抵抗十年以上的自然环境的侵害而不脱落、标签上的字迹不能轻易抹掉。

光伏高效组件主要部件，以及列入备品备件清单的都要标明部件编号和制造厂的名称。对成批生产制造的组件，必须为同一批次，必须标出时间和序号。

每板光伏高效组件都要有永久性标志，标出以下内容：

- 型号
- 额定功率
- 功率公差
- 工作电压
- 工作电流
- 开路电压
- 短路电流
- 工作温度范围
- 制造厂
- 制造日期

### 3.5.2 互换性

所提供的光伏高效组件要有相同的设计和结构，所有组件都可以互换使用。所有光伏高效组件应采用统一的条码和接线标记。在正常使用中可以互换的光伏高效组件的性能和寿命要统一，都应可以互换而不须要改变接口特性。

### 3.5.3 供应商提供预防 PID 效应措施

### 3.5.4 包装，装卸，运输与储存

(1) 太阳能电池组件产品包装符合相应国标要求，外包装坚固，内部对组件有牢靠的加固措施及防撞措施。全包装箱在箱面上标出中心位置、装卸方式、储运注意标识等内容。

(2) 供应商应对每个不同的包装或容器的内部和外部应用供货商订单号、货签号和重量等区分。每个配件的包装或容器都应附一个材料的清单。木箱包装，包装满足吊装要求。

(3) 供应商交付的所有货物符合通用的包装储运指示标志的规定（GB/T13384 标准）及具有适合长途运输、多次搬运和装卸的坚固包装。包装保证在运输、装卸过程中完好无损，并有防雨、减震、防冲击的措施。包装能防止运输、装卸过程中垂直、水平加速度引起的设备损坏。包装按设备特点，按需要分别加上防潮、防霉、防锈、防腐蚀的保护措施，保证货物在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵指定现场。产品包装前，供应商负责检查清理，不留异物，并保证零部件齐全。

(4) 供应商对包装箱内的各散装部件在装配图中的部件号、零件号标记清楚。

(5) 供应商在组件货品外包装上标明每块电池板的编号、参数和主要性能指标。

(6) 供应商在每件包装箱的两个侧面上，采用不褪色的油漆以明显易见的中文印刷文字，文字有以下内容：

—设备名称或代号；

—箱号；

—毛重 / 净重（公斤）；

—体积（长×宽×高，以毫米表示）。

注：凡重量为二吨或二吨以上的货物，在包装箱的侧面以运输常用的标记和图案标明重心位置及起吊点，以便装卸搬运。按照货物特点，装卸和运输上的不同要求，包装箱上相应明显地印有“轻放”、“勿倒置”和“防雨”字样。

(7) 每件包装箱内，附有包装分件名称、图号、数量的详细装箱单、合格证。外购件包装箱内有产品出厂质量合格证明书、技术说明书各一份。

(8) 各种设备的松散零星部件采用好的包装方式，装入尺寸适当的箱内。

(9) 供应商或其分包商不用同一箱号标明任何两个箱件。

(10) 供应商交付的技术资料使用适合于长途运输、多次搬运、防雨和防潮的包装。