

附件 1、组件 BOM 清单

材料清单			
序号	物料名称	供应商/型号	备注
1	电池片	中科信 红太阳光电 江苏荣马	多晶 $\geq 18.4\%$ 抗 PID 电池片
2	EVA	斯威克 SV-15297P/SV-15296P 海优威 S201MT1&S201MT2	抗 PID EVA
3	背板	赛伍 09100/09110/225A 台虹 XPX/XPE6W-P	
4	钢化玻璃	台玻/南玻/信义/拓日 1634x986x3.2mm	
5	互联条	光德/华光达 0.25*1.3/0.28*1.3mm	
6	汇流条	光德/华光达 0.4*4/0.35*5mm	
7	铝边框	48 所机加车间/扬州宇鑫/九鑫 1640x992x40mm	
8	硅胶	之江 JS-606 回天 H906Z 天山 1527	
9	灌封胶	之江 JS1184 回天 5299W	
10	接线盒	华成 ZPB080	

附件 2、最终报价表**最终报价表**投标人名称：湖南红太阳新能源科技有限公司招标文件编号：HNXZ2016-HW-02-462

序号	货物名称	型号规格	数量	投标报价	
				单价	总价
1	多晶硅光伏组件	ZKX-265P-24	159623 块	875.38 元/块	139730233
报价总价：大写：壹亿叁仟玖佰柒拾叁万零贰佰叁拾叁元，小写：139,730,233.0					

投标人：湖南红太阳新能源科技有限公司(盖章)

法定代表人或其委托代理人：(签字或盖章)

日期：____年____月____日

附件 3、报价明细清单

招标编号：HNXZ2016-HW-02-462 项目名称：耒阳市耒田镇 39.6MW 地面分布式光伏电站建设工程组件采购招标 价格单位：元人民币

序 号	投 标 产 品 名 称	简 要 规 格	数 量 单 位	数 量	设备制造 厂 名	投 标 价	投 标 价 组 成								交 货 日 期	交 货 地 点
							产 品 总 价	产 品 单 价	特 殊 工 具 费	备 品 备 件 费 (质 保 期 内)	指 导 安 装 及 调 试 费	技 术 服 务 及 培 训 费	运 保 费	其 他		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	多晶硅 光伏组 件	ZKX265P-24 块	159623		湖南红太 阳新能 源科技 有限公 司	13973023 3.0 元	1397 3023 3.0 元	875.38 元/块	0	0	0	0	0	0		耒阳市耒 田镇

投标单位（盖章）：湖南红太阳新能源科技有限公司

法定代表人或其委托代理人(签字或盖章)

日期：

附件 4、技术规范书

湖南省耒阳市肥田乡

39.6MW 光伏发电项目

组件招标

技术规范书

买方：耒阳宏拓新能源科技有限公司

卖方：湖南红太阳新能源科技有限公司

2016 年 7 月



目录

一、工程概况.....	7
1.1 工程概况.....	7
1.2 设备运行环境条件.....	7
1.3 工作内容.....	7
二、标准与规范.....	7
三、专用技术要求.....	9
3.1 组件规格.....	9
3.2 组件认证要求.....	11
3.3 关键元器件及材料要求.....	12
3.4 EL 测试要求.....	14
3.5 质量控制措施.....	14
3.6 结构、外形尺寸、支装尺寸及质量.....	15
3.7 外观要求.....	15
3.8 电气性能技术参数.....	16
3.9 绝缘强度.....	16
3.10 载荷要求.....	17
3.11 强度要求.....	17
3.12 温度冲击要求.....	17
3.13 测试和检验.....	17
3.14 安装附件.....	18
3.15 盐雾腐蚀要求.....	18
3.16 抗 PID 效应要求.....	18
3.17 防火要求.....	18
3.18 其它要求.....	18
四、供货范围.....	18
4.1 一般要求.....	18
4.2 供货范围.....	19
五、交货检验与验收.....	20
5.1 一般要求.....	20
5.2 质量保证.....	20
5.3 生产控制与出货检验.....	21
5.4 第三方实验室抽样检验（买方如有需要，双方补充签订抽样检验协议）.....	23
5.5 出货前运行程序.....	23
5.6 现场验收.....	24
5.7 最终验收.....	25
六、技术资料及交付进度.....	26
6.1 概述.....	26
6.2 卖方提供的技术文件及图纸.....	26
七、包装和运输.....	28
7.1 散装部件.....	28
7.2 包装箱.....	28
7.3 裸装货物.....	28

7.4 装箱单.....	29
7.5 零星部件.....	29
7.6 箱号.....	29
7.7 加工面.....	29
7.8 技术资料.....	29
八、技术服务和设计联络.....	30
8.1 现场服务.....	30
8.2 现场服务职责.....	30
8.3 人员培训.....	31
8.4 售后服务要求.....	31
8.5 设计联络.....	31

一、工程概况

1.1 工程概况

大航集团湖南耒阳肥田镇山地光伏电站，总装机容量约 42.3MW。

1.2 设备运行环境条件

极端最高气温+85℃

极端最低气温-40℃

多年平均气温 17.9℃

场址海拔高度 135m

1.3 工作内容

1.3.1 工作范围包括多晶硅太阳能电池组件的设计、制造、工厂测试、包装、运输、交货、提供技术文件（包括图纸、说明书、标准和规范等），卖方应对上述工作范围内的工作负全部责任。

1.3.2 卖方应对多晶硅太阳能电池组件的现场安装，交接验收等方面的工作提供技术支持培训或现场工程指导。

1.3.3 按本技术条件的要求，完成与电站设计有关的设计联络；接受买方代表参加出厂试验、见证和验收试验。

1.3.4 本技术条件中未说明，但又与设计、制造、安装、试验、包装、运输、储存和运行、维护等有关的技术要求，按合同文件规定的有关标准执行。

二、标准与规范

本技术规范所使用的标准如与卖方所执行的标准不一致时，按照较高标准执行。

招标设备应符合中华人民共和国国家标准（GB）、中华人民共和国电力行业标准（DL）、中华人民共和国电子行业标准（SJ）以及相关的 IEC 标准。

在所列标准中，优先采用中华人民共和国国家标准及电力行业标准。在国内标准

缺项时，参考选用相应的国际标准或其他国家标准，选用的标准是在合同签订之前已颁布的最新版本。如卖方采用标准文件列举以外的其他标准时，须经买方同意方能使用。如提供螺纹、螺母、螺栓、螺杆则均应采用 GB 标准的公制规定。

主要引用标准如下：

IEC61730-1 光伏组件安全鉴定：第 1 部分：结构要求

IEC61730-2 光伏组件安全鉴定：第 2 部分：试验要求

IEC60068-2-78:2001 电工电子产品基本环境试验规程试验 Cab：恒定、湿热试验方法

IEC60904-7:1998 光伏器件第 7 部分：光伏器件测试中引入的光谱失配计算

IEC60904-9:1995 光伏器件第 9 部分：太阳模拟器性能要求

IEC61853：地面光伏组件的性能试验和能量分级

IEC 61215:2005 《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》

IEC 61345-1998 《太阳电池组件的紫外试验》

IEC61701 《幂律模型拟合优度的测试和估计方法》

IEC 62446-2009 《并网光伏系统-系统文件、调试测试和检验的最低要求》

IEC 60891-2009 《光伏器件.测定 I-V 特性的温度和辐照度校正方法用规程》

IEEE 1262-1995 《太阳电池组件的测试认证规范》

GB6495-1986 《地面用太阳电池电性能测试方法》

GB6497-1986 《地面用太阳电池标定的一般规定》

GB 6495.1-1996 《第 1 部分：光伏电流—电压特性的测量》

GB 6495.2-1996 《第 2 部分：标准太阳电池的要求》

GB 6495.3-1996 《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 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 6495.5-1997 《第 5 部分：用开路电压法确定光伏器件的等效电池温度(ECT)》

GB 6495.7-2006 《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 6495.8-2002 《第 8 部分：光伏器件光谱响应的测量》

GB 6495.9-2006 《第 9 部分：太阳模拟器要求》

GB 6495.10-2012 《第 10 部分：线性特性测量方法》

GB 20047.1-2006 《光伏（PV）组件安全鉴定第 1 部分：结构要求》

GB 20047.2-2006 《光伏（PV）组件安全鉴定第 2 部分：试验要求》

GB 2297-1989 《太阳光伏能源系统术语》

GB/T 9535-1998 《地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型》

GB/T 14007-1992 《陆地用太阳能电池组件总规范》

GB/T 14009-1992 《太阳能电池组件参数测量方法》

GB/T 18912-2002 《太阳能电池组件盐雾腐蚀试验》

GB/T 11009-1989 《太阳能电池光谱响应测试方法》

GB/T 11010-1989 《光谱标准太阳电池》

GB/T 11012-1989 《太阳能电池电性能测试设备检验方法》

GB/T 25074-2010 《太阳能级多晶硅》

GB/T2421.1-2008 《电工电子产品基本环境试验规程总则》

GB/T2423.1-2008 《电工电子产品环境试验》

GB/T2828.1-2012 《计数抽样检验程序》

GB/T19394-2003 《光伏组件紫外试验》

GB/T13384-2008 《机电产品包装通用技术条件》

GB/T191-2008 《包装储运图示标志》

SJ/T 11209-1999 《光伏器件第 6 部分标准太阳电池组件的要求》

工业和信息化部《光伏制造行业规范条件（2015 年本）》

三、专用技术要求

3.1 组件规格

（1）主要性能

光伏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。

本项目采用 265Wp 单一品牌多晶硅电池组件。

光伏组件作为光伏电站的主要设备应当提供具有 GB/T9535(或 IEC61215)标准要求，通过国际、国内国家认证机构的认证。

光伏组件应严格按照上述标准、规范及规程，根据项目实际需求进行各种可靠性实验测试。

输出功率范围：**【265Wp】**组件效率（以组件外形面积计算转换效率）：**【16.28%】**

符合 IEEE1262-1995 《太阳能电池组件的测试认证规范》

光伏组件所标参数均在标准条件下，其条件（光谱辐照度： $1000\text{W}/\text{m}^2$ ；AM1.5；温度： 25°C ）

光伏电池组件长度 $\times$ 宽度，符合光伏组件质量标准的合理尺寸。

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

试验报告符合 IEC-61215 标准。

爬电距离 $\geq 10\text{mm}$ 符合 GB20047.1-2006《光伏（PV）组件安全鉴定第 1 部分：结构要求》

最大承载电流符合 GB20047.1-2006《光伏（PV）组件安全鉴定第 1 部分：结构要求》

选用电池符合《地面用晶体硅太阳能电池单体质量分等标准》的 A 级品。

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 SJ/T10459-1993《太阳电池温度系数测试方法》。

工作温度范围符合 GB/T14007-1992《陆地用太阳电池组件总规范》。

热冲击： $-40\pm 3^\circ\text{C}$ 到 $+85\pm 3^\circ\text{C}$ 。

工作电压、工作电流符合 IEEE1262-1995《太阳电池组件的测试认证规范》。

光伏组件要求同一块组件的电池片需为同一批次原料，电池组件的 I-V 曲线基本相同。

光伏组件的封装层中不允许气泡、异物、脱层在某一片电池或组件边缘形成一个通路。

光伏组件采用先进、可靠的加工制造技术，结构合理，可靠性高，能耗低，不污染环境，维护保养简便，承包方要对光伏组件板外表面板的清洁、防热斑提供措施。

光伏组件各部件在正常工况下应能安全、持续运行，不应有过度的应力、温升、腐蚀、老化等问题。

光伏组件正常条件下的使用寿命不低于 25 年。

光伏组件防护等级不低于 IP65。

每块光伏组件应带有正负出线、正负极连接头和旁路二极管（防止组件热斑故障）。自带的串联所使用的电缆线应满足抗紫外线、抗老化、抗高温、防腐蚀和阻燃等性能要求，选用双绝缘防紫外线阻燃铜芯电缆，电缆性能符合 GB/T18950-2003 性能测试的要求；接线盒（引线盒）应密封防水、散热性好并连接牢固，引线极性标记准确、明显，采用满足 IEC 标准的电气连接；采用工业防水耐温快速接插件，接插件

防锈、防腐蚀等性能要求，并应满足符合相关国家和行业规范规程，满足不少于 25 年室外使用的要求。

光伏组件安装方案：允许采用螺栓或压块安装。

要求同一块光伏组件的电池片需为同一批次原料，单块组件表面颜色均匀一致，无明显色差，无机械损伤，焊点无氧化斑，电池组件的 I-V 曲线基本相同。

注：上述组件功率标称在标准测试条件（STC）下：1000W/m²、太阳电池温度 25℃、AM1.5

多晶硅光伏组件参数

光伏组件技术参数		
太阳电池种类		多晶硅
指标	单位	
峰值功率	W _p	265
功率偏差	W	0~+5
组件效率	%	≥16.28
开路电压（V _{oc} ）	V	37.89
短路电流（I _{sc} ）	A	8.97
工作电压（V _{mppt} ）	V	31.01
工作电流（I _{mppt} ）	A	8.55
功率温升系数	%/℃	-0.44
系统最大耐压	V _{dc}	1000
尺寸	Mm	1640x992x40
重量	Kg	19

3.2 组件认证要求

太阳电池组件作为光伏电站的主要设备，应具有满足国家、行业标准以及 IEC 标准的认证。

3.2.1 多晶硅太阳电池组件须按照 IEC61215，IEC61730，UL1703 等标准要求，通过国际知名第三方认证机构及国家批准的权威认证机构的产品认证，包括但不限于 TUV，VDE,UL，MCS，ICIM，CGC 金太阳等认证的**完整测试报告及送检 BOM 表**。

3.2.2 供货组件若通过加严环境实验，例如中国质量认证中心编制的《地面用晶体硅光伏组件环境适应性测试》。

3.3 关键元器件及材料要求

卖方对接线盒、背板和 EVA 等构成太阳能电池组件的关键元件和材料(应与 BOM 清单一致)的性能和使用寿命应提供技术分析说明。要求构成电池组件的元器件或材料需要单独经过 TUV 检测或其它同等资质第三方机构测试检验,如采用外购(与 BOM 清单不一致)需要符合如下要求:

3.3.1 供货组件使用的硅片应为 A 级硅片,不能掺杂冶金级硅料,硅片主要性能参数满足一下要求: TTV 小于 $30\mu\text{m}$,翘曲度小于 $50\mu\text{m}$,单个微晶面积 $<2\times 2\text{mm}^2$,整个微晶区域面积 $<2\text{cm}^2$,多晶硅锭少子寿命 $\geq 2\mu\text{s}$,氧含量 $<1\times 10^{18}/\text{cm}^3$,碳含量 $<5\times 10^{17}/\text{cm}^3$ 。卖方应提供选用硅料的厂家、硅片的主要性能指标和硅片质量监控措施;

3.3.2 电池片为 A 级,抗 PID 型,构成同一块组件的电池片应为同一批次的电池片。电池片外观颜色均匀,电池片表面无色差和机械损伤,所有的电池片均无可视裂纹和边角损伤。电池片平均效率不低于 18.4%,单片 $156\times 156\text{mm}^2$ 电池承受反向 12V 电压时反向漏电流不能超过 1.5A,单片电池并联电阻不小于 20Ω ,卖方应明确硅片、银浆的生产厂家,选用电池片的效率,并联电阻和反向漏电流的控制标准;

3.3.3 接线盒(含连接器、导线和二极管)

接线盒采用灌胶型,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、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,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-94VO 以上,接线盒应选用国内外知名品牌,卖方提供接线盒的厂家测试报告,明确接线盒的材质、力学性能、防火等级、耐低温能力、二极管的规格和结温,对于外购接线盒。

3.3.4 太阳能电池组件使用的 EVA 的交联度大于 75%,EVA 与玻璃的剥离强度大于 $40\text{N}/\text{cm}^2$,EVA 与组件背板剥离强度大于 $20\text{N}/\text{cm}^2$,抗拉强度 $\geq 20\text{Mpa}$,断裂伸长率 $\geq 400\%$,伸缩率 $\leq 4\%$,黄变指数(1000h) ≤ 5.0 ,EVA 的力学性能、电学性能、老化黄变和可靠性满足规范要求和行业标准,应具有 TUV 测试报告或同等资质的第三方

提供的测试报告，卖方应提供选用 EVA 的交联度、抗拉强度、伸缩率、EVA 与背板和玻璃的剥离强度和黄变指数。

3.3.5 背板材料必须适应室外环境，至少为 3 层结构，采用 TPT 或 KPK 型，拉伸强度大于 100MPa，透水率小于 2.5g/m²/day，击穿电压大于 1000V，黄变指数（1000h）≤3.0，具有优秀的抗紫外能力和反射能力，背板的力学性能、电学性能、收缩率、透水率和可靠性满足相关规范要求 and 行业标准，应具有 TUV 测试报告或同等资质的第三方提供的测试报告，卖方应明确选用背板的透水率、黄变指数、相对热指数、局部击穿电压和抗拉强度。

3.3.6 盖板玻璃采用低铁钢化绒面镀膜玻璃，钢化性能应符合国际 GB9963-88 标准，透光率应高于 93.5%，应耐 200℃温差不被破坏，整体弯曲度 ≤3mm/m（即 0.3%），局部弯曲度（波形度）≤0.5mm/300mm，玻璃的抗机械冲击轻度、弯曲度满足规范要求，能保证 25 年的使用寿命，卖方应提供玻璃的可见光透射比、钢化强度，应选用国内外知名品牌。

3.3.7 太阳能电池组件使用焊带的安全载流量截面积、力学性能、抗老化性能满足相应规范和行业标准，抗拉强度指标：单片焊带≥150N/mm²，汇流条≥200N/mm²，能耐一定的酸碱腐蚀性，具有良好的抗疲劳特性，考虑焊带与硅片的相容性，降低裂片率，能保证 25 年的使用寿命，卖方应提供焊带和汇流条的成分和抗拉强度，应选用国内外知名品牌。

3.3.8 太阳能电池组件使用的硅胶或胶带具有良好的电绝缘性能和耐气候性能，粘结、密封性能可靠不失效，固化参数、力学性能、剥离性能、匹配性和电性能满足规范要求和行业标准，满足 25 年使用寿命，固化速度≥2.0mm/24h，拉伸强度≥1.6Mpa，断裂伸长率≥200%，剪切强度≥1.0Mpa。硅胶与背板、铝型材等材料之间的 180°剥离强度≥20N/cm。卖方应提供硅胶的固化参数、力学性能和剥离性能，硅胶应选用国内外知名品牌。

3.3.9 太阳能电池使用的铝型材的机械强度应满足规范要求，铝型材表面进行阳极氧化处理，氧化层厚度均值应大于 10μm（如在高污秽地区需提高到 20 或 25μm），表面韦氏硬度不小于 8.0HW，弯曲度不大于 0.3mm/300mm，铝边框应带有漏水孔，满足 25 年的使用寿命，卖方应该提供铝型材的表面硬度，氧化膜厚度、型材弯曲度、抗拉强度、拉伸率、耐蚀性和耐候性。

3.3.10 组件引出线电缆

(1)每块太阳能电池组件应带有正负出线、正负极连接头和旁路二极管。

(2)太阳能电池组件自带的电缆满足抗紫外线、抗老化、抗高温、防腐蚀和阻燃等性能要求，选用双绝缘防紫外线阻燃铜芯电缆，电缆性能符合 GB/T18950-2003 性能测试的要求，应满足系统电压，载流能力，潮湿位置、温度和耐日照的要求，具备 TUV 认证。

(3)电缆规格为截面面积不小于 4mm²，正负极引出线电缆长度均不小于产品规定的尺寸要求。

(4) 投标组件正负极出线的长度为 0.9m，且不影响组件的质量和使用寿命。

3.3.11 太阳能电池组件使用工业防水耐温快速接插件，接插件防锈、防腐蚀等性能要求，并满足符合相关国家和行业规范规程，满足不少于 25 年室外使用的要求，应具备 TUV 认证。

3.4 EL 测试要求

1、生产过程抽检

供货组件生产过程中，层压工序后每块必须进行 EL 测试，确保零隐裂；出厂前 EL 全检，单片电池片隐裂失效面积不超过 5%或隐裂长度不超过电池片单边长度的 1/3；无贯穿隐裂、交叉隐裂、区域隐裂、枝型隐裂；隐裂方向不能与主栅线同方向；同一片电池片最多一处隐裂，单块组件隐裂电池片数量不超过 2 片，卖方提供 EL 检测中针对隐裂、栅线质量、黑斑等详细控制标准。

2、货到现场抽检

供货组件到现场，抽样 1600 块，进行 EL 测试.完全合格组件定义原则为：单片电池片隐裂失效面积不超过 5%或隐裂长度不超过电池片单边长度的 1/3；无贯穿隐裂、交叉隐裂、区域隐裂、枝型隐裂；隐裂方向不能与主栅线同方向；同一片电池片最多一处隐裂，单块组件隐裂电池片数量不超过 2 片。

抽检结果考核方式如下：

参照大航光伏组件检验规范（文件号 DH-DW-QC-01）

3.5 质量控制措施

卖方应提供组件生产质量的控制措施，应包括组件原材料性能指标检验标准和方法，生产工艺质量控制，组件成品的性能环境试验抽测等内容，并作为买方驻厂监造

的依据。

3.6 结构、外形尺寸、支装尺寸及质量

规格组件的外形尺寸，安装尺寸及质量符合相应的产品详细规范的规定。组件的结构设计能满足安装地点的气候、海拔等条件的使用要求，如组件的绝缘强度，安装在高海拔地区，电池片间隙及与边框之间距离满足高海拔地区对应的标准。

组件的安装孔位置可根据卖方的要求调整，同时保证组件的结构强度和安全性能不受影响。

每个组件都应有下列清晰而且擦不掉的标志：

- a) 制造厂的名称、标志或代号；
- b) 产品型号；
- c) 产品序号；
- d) 引出端或引线的极性；
- e) 在标准测试条件下，该型号产品最大输出功率的标称值和偏差百分比。
- g) 制造的日期和地点，或可由产品序号查到。
- h) 电流分档标记。

3.7 外观要求

所有组件表面应进行清洗工序，保证组件的外观满足如下要求：

- 1) 电池组件边框整洁、平整、无毛刺、无腐蚀斑点。
- 2) 所提供的组件无开裂、弯曲、不规整或损伤的外表面。
- 3) 组件的电池表面颜色均匀，无明显色差。
- 4) 组件的盖板玻璃应整洁、平直、无裂痕。
- 5) 组件背面无划伤、碰伤等缺陷。背板无明显皱痕，组件背面无明显凸起或者凹陷（由内部引线引起的突起），
- 6) 打胶均匀充分，接线盒粘接牢固，表面干净。
- 5) 组件的输出连接、互联线及主汇流线无可见的腐蚀。

- 6) 组件的电池表面状况符合相应的产品详细规范的规定。
- 7) 组件的边缘和电池之间不存在连续的气泡或脱层。
- 8) 电池组件的接线装置密封，极性标志准确和明显，与引出线的连接牢固可靠。

组件外观标准详见5.3节，同时应满足大航光伏组件检验标准（DH-DW-QC-01）和相关规范，本技术规范的要求、厂家执行标准和相关规范不一致时，以最高要求为准。

3.8 电气性能技术参数

本规范对所提供的晶硅太阳能电池组件主要性能参数在标准测试条件（即大气质量 AM1.5、 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 的辐照度、 25°C 的工作温度）下达到如下要求：

- 1) 标准填充因子： $\geq 74\%$ ；
- 2) 组件效率（含边框）：多晶硅组件 $\geq 16.2\%$ ；
- 3) 单个组件标称功率偏差： $0\sim+5\text{W}$ ；
- 4) 单块组件的规格为多晶 265 W_p，组件的总供货量大于每个标段的标称总容量；
- 5) 寿命及功率衰减：太阳能电池组件的使用寿命不低于 25 年。

第一年衰减 $\leq 2.5\%$ ，3 年运行期内衰减 $\leq 3.9\%$ ，在 10 年运行使用期限内输出功率衰减不超过 8.8%，年平均衰减不超过 0.7%，在 25 年运行期内输出功率衰减不超过 20%，同时卖方应提供针对组件衰减承诺的分析和保障措施，否则买方可视情况不予采信；

- 6) 电池组件应具备较好的低辐照性能，卖方应提供在 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 的 IV 测试曲线和测试数据；
- 7) 在标准测试条件下，组件的短路电流 I_{sc} 、开路电压 V_{oc} 、最佳工作电流 I_m 、最佳工作电压 V_m 、最大输出功率 P_m 符合相应产品详细规范的规定。

3.9 绝缘强度

组件的电绝缘强度：满足 IEC61215 标准要求，测试绝缘电阻乘以组件面积 $>40\text{M}\Omega\cdot\text{m}^2$ 。卖方所供组件应具备良好的抗潮湿能力，组件在雨、雾、露水或融雪的湿气的环境下，组件能正常工作，绝缘性能满足相关标准要求，湿漏电流试验需满足 IEC61215 10.15 条款相关规定，如组件安装场地为特殊气候环境，厂家提供相应的应对措施及组件的加强处理并提供证明文件。

3.10 载荷要求

卖方所供电池组件需具备受风、雪或覆冰等静载荷的能力，组件风载荷最大承压大于 2400Pa，雪载荷最大承压大于 5400Pa。如组件安装场地须有特殊载荷的需要，卖方应提供相应的应对措施及组件加强处理并提供证明文件。

3.11 强度要求

卖方所供电池组件需具备一定的抗冰雹的撞击，冰雹实验需满足 IEC61215 相关规定，如组件安装场地为特殊气候环境（多冰雹），厂家应提供相应的应对措施及组件的加强处理，并提供冰球质量、尺寸及试验速度，使其抗冰雹能力满足组件要求，同时卖方提供组件适应安装的气候条件，并对所供组件的抗冰雹能力加以说明提供证明文件。

3.12 温度冲击要求

由于组件安装地点多为昼夜温度变化范围较大，卖方所供电池组件具备能承受温度重复变化而引起的热失配、疲劳和其他应力的较好能力，具备能承受高温、高湿以及随后的低温冲击的能力，具备能承受长期湿气渗透的能力。厂家提供针对组件安装地点来说明所供应组件能满足气候条件的要求以及相应措施。

3.13 测试和检验

光伏组件各部件在正常工况下能安全、持续运行，不应有过度的应力、温升、腐蚀、老化等问题。

光伏组件在使用过程中，25年运营期内买方可定期（第1年、第3年、第5年、第10年和第25年）请双方认可的第三方检验机构对已安装电池组件的功率进行抽样测试和检验（IEC测试标准），同时电站现场进行测试，现场随机抽检200块组件，同时随机抽取20块送到第三方实验室进行功率、效率测试、低辐照强度条件下效率、温度系数和绝缘测试等外观及性能检测，由买方（或买方委托卖方）负责包装、运输到双方认可的第三方测试机构进行，所有费用由买方承担。若组件效率衰减、外观及性能等大于或不符合合同要求，卖方必须承担所有费用并根据相关合同条款赔偿。

3.14 安装附件

3.15 盐雾腐蚀要求

卖方应考虑项目场址的实际条件，保证供货组件应具备相应的抗盐雾腐蚀能力，应通过IEC标准相关的盐雾腐蚀测试，并提供测试报告。

3.16 抗PID效应要求

卖方应提供通过第三方认证单位测试的PID测试报告，供货组件需满足双85环境中施加1000Vdc负偏压保持96小时后，STC下的峰值功率衰减 $\leq 2\%$ 。

3.17 防火要求

针对分布式屋顶光伏电站，供货组件应保证满足相应的防火要求，并提供相关测试报告。

3.18 其它要求

本技术规范中未明确规定的太阳电池组件的性能和安全指标及其他相关测试试验，卖方所提供电池组件同样需满足IEC61215和IEC61730及其他相关标准的要求。

四、供货范围

4.1 一般要求

4.1.1本款规定了合同的供货范围，卖方保证提供的设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且技术经济性能符合本规范书的要求。

4.1.2卖方提供详细的供货清单、组件出厂检测报告、合格证，清单中依次说明名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本附件未列出和/或数目不足，卖方仍需在执行合同时补足，且不产生额外费用。

4.1.3 卖方提供所有安装和检修所需专用工具，并提供详细供货清单。

4.1.4 在质保期内，因组件出现自身原因引起的质量问题而造成不能正常使用的组件，卖方应无偿更换。

4.2 供货范围

供货范围包括但不限于下述内容：

4.2.1 晶硅太阳能电池组件暂按42.3MWp。

4.2.2 配套组件串引出线用接插件，接插件数量暂按24个组件对应一对考虑，根据最终设计方案调整，供货数量应考虑5%的预留，共计7000对；

4.2.3 平均1MWp的组件的备件2块，合计85块；

卖方按下表格式提供详细的供货清单并填写空白处（不含价格）

表 4.1 供货清单

序号	设备及部件名称	型号规格及主要技术参数	单位	数量	生产厂
	光伏组件	265w	块	159623	湖南红太阳新能源科技有限公司
	备件				
	光伏组件	265w	块	160	湖南红太阳新能源科技有限公司
	连接器	MC4 兼容型	套	7000	
	钳形电流表	UT204	台	5	
	压线钳	A-2546B	台	5	
	万用表	DM664	台	5	

（注：投标总价内的配套设备、辅助设备、随机备品附件、专用工具亦填于上表。）

五、交货检验与验收

5.1 一般要求

5.1.1 卖方应满足本规范所提的技术要求。

5.1.2 卖方应向买方保证所供设备是技术先进、成熟可靠的全新产品。在图纸设计和材料选择方面应准确无误，加工工艺无任何缺陷和差错。技术文件及图纸要清晰、正确、完整，能满足正常运行和维护的要求。

5.1.3 卖方应具备有效方法，控制所有关键元器件/材料、外协、外购件的质量和服务，使其符合本规范书的要求。

5.1.4 买方有权委派第三方监造单位到卖方制造工厂和分包及外购件工厂检查制造过程，检查按合同交付的元件、组件及使用材料是否符合标准及其合同上规定的要求，并参加合同规定由卖方进行的一些元件试验和整个装配件的试验。卖方应提供给买方代表技术文件及图纸查阅，试验及检验所必须的仪器工具、办公用具供使用。

5.1.5 合同签订一周后，买卖双方确定监造细节。

5.1.6 如在安装的试运行期间发现部件缺陷、损坏情况，在证实设备储存安装、维护和运行都符合要求时，卖方应尽快免费更换，不得因此而延误工程进度。

5.1.7 买方委托监造单位对组件进行监造，监造过程、结果、方法不限于以下 5.3、5.4、5.5、5.6 节的约定，具体需结合监造合同要求为准。

5.2 质量保证

5.2.1 在买方正确有效地存储、安装和使用条件下，卖方产品在等效满负荷累积 168 小时试运行后进行验收。

5.2.2 在保证期内，卖方产品各部件因制造不良或设计不当而发生损坏或未能达到合同规定的各项指标时，卖方应无偿地为买方修理或更换零部件，直至改进设备结构并无偿供货。

5.2.3 设备在验收试验时达不到合同规定的一个或多个技术指标保证值且属于卖方责任时，则卖方应自费采用有效措施在商定的时间内，使之达到保证指标。

5.2.4 在保证期内，由于下列情况所造成的缺陷、损坏或达不到指标时，不属卖方责任：

- 由于买方错误操作和维修;
- 设备在现场保存时间超过合同规定期限所引发的问题;
- 由于非卖方造成的其它错误和缺陷。

5.2.5 卖方提供的产品应满足在保证期内经供、需双方认可的权威第三方抽样检测合格, 抽检数量和频次由买方决定。

5.3 生产控制与出货检验

所采购的晶硅电池组件, 卖方应允许买方引入第三方检测实验室和认证机构, 对组件生产全过程进行质量控制。

全过程质量控制的主要内容包括: 组件供应商工厂检查、关键元器件或材料质量控制、组件生产关键工艺监控、成品抽检、第三方实验室抽样试验、光伏电站施工现场复核与指导, 共 6 大项, 监造的依据和要求是组件技术规范书和相关的标准。

监造单位与第三方检测实验室或认证机构对供应商进行工厂检查和现场监造的时候, 厂方需要提供必要的方便和适当的配合。

5.3.1 成品抽检标准

采用抽样标准 GB/T2828 中的单次正常抽样计划.除特殊测试之外对于通常的产品外观结构及功能电气参数按一般检验 II 级检验水准执行。

- 缺陷分类:

缺陷主要分为致命缺陷/重要缺陷/轻微缺陷三类

- 缺陷定义:

致命缺陷此类缺陷将导致整个组件功能不能工作或影响系统安装或寿命 (例如: 组件破裂, 无功率输出等) 或者电气安全风险 (例如: 电缆破皮带电体外露, 耐压测试失败) 或者非认证的物料用在组件上可能导致组件使用寿命缩短.

重要缺陷此类缺陷将导致组件部分次要功能不能工作或严重的外观缺陷或部分电气参数偏离技术参数要求.

轻微缺陷此类缺陷通常为不影响功能电气特性和使用寿命的轻微外观或机械缺陷

附件 A 一般外观及视觉缺陷分类

(测试条件: ≥ 700 勒克斯照度下)

1) 开裂、弯曲、不规整或损伤的外表面: (致命缺陷)

- 2) 组件弯曲(重要缺陷)
- 3) 某个电池有明显可见裂纹,其延伸可能导致该电池面积减少 10%以上;(致命缺陷)
- 4) 破碎的单体电池:(致命缺陷)
- 5) 在组件的边缘和任何一部分电路之间形成连续的气泡或脱层通道;(致命缺陷)
- 6) 组件内存在两个以上的明显气泡(重要缺陷)
- 7) 单个气泡(直径>2mm,重要缺陷)
- 8) 单个气泡(直径<2mm,轻微缺陷)
- 9) 丧失机械完整性,导致组件的安装和/或工作都受到影响;(致命缺陷)
- 10) 互联线或接头有可视的缺陷,引线端失效,带电部件外露;(致命缺陷)
- 11) 电池互相接触或与边框接触;(致命缺陷)
- 12) 背板划伤;(致命缺陷)
- 13) 组件背板皱痕(重要/轻微缺陷,根据严重程度确定)
 - 背板少量皱痕,表面干净, $0.5\text{mm} \leq \text{拱起点高度} \leq 2\text{mm}$. (重要缺陷)
 - 背板少量皱痕,表面干净,拱起点高度 $\leq 0.5\text{mm}$ (轻微缺陷)
- 14) 密封材料失效或者铝合金边框嵌入的密封硅胶明显缺少;(致命缺陷)
- 15) 层压件电池片、EVA 和玻璃之间有明显的脏物,异物杂质混入组件电池表面;
 - 异物杂质混入组件电池表面(面积 $\leq 0.5\text{mm}^2$,轻微缺陷)
 - 异物杂质混入组件电池表面(面积 $> 0.5\text{mm}^2$,重要缺陷)
 - 异物杂质混入组件电池但不在电池表面($5\text{mm}^2 > \text{面积} > 0.5\text{mm}^2$,轻微缺陷)
 - 异物杂质混入组件电池但不在电池表面(面积 > 5 平方毫米,重要缺陷)
- 16) 边框表面阳极氧化镀层不良(重要/轻微缺陷,根据严重程度确定)
 - 组件边框正面刮伤($50\text{mm} > \text{长度} > 10\text{mm}$,轻微缺陷)
 - 组件边框正面刮伤(长度 $> 50\text{mm}$,重要缺陷)
 - 组件边框侧面刮伤(长度 $> 50\text{mm}$,轻微缺陷)
- 17) 组件边框角部或边上有可致人受伤的锋利边缘(重要缺陷)
- 18) 同一组件上电池片之间存在明显色差(轻微缺陷)
- 19) 铝合金边框联接处有明显的错位;或接口处有明显的间隙。(重要缺陷)
- 20) 粘接接线盒的密封硅胶明显缺少,可能引起接线盒漏水或者渗水;(致命缺陷)
- 21) 组件电池表面有发白或褪色斑点(重要缺陷)

22) 额定铭牌印刷错误或不完整或不可读或印字易脱落(重要缺陷)

23) 包装或额定贴纸轻微印刷不良 (轻微缺陷)

24) 不安全, 不可靠的包装方式 (致命缺陷)

25) 不完整, 破损的包装 (重要缺陷)

26) 其他次要包装不良(轻微缺陷)

27) 易碎的栈板 (重要缺陷)

5.3.2.产品接受/拒收标准:

1) AQL 值标准

5.3.3.不合格批次产品处理

监造工程师根据检验中发现的问题对照适用的 AQL 标准进行判断。如果发现的缺陷数在 AQL 允许的范围内, 所检批次检验结果为合格, 可以批准出货; 如果缺陷超出 AQL 允许的范围, 所检批次检验结果为不合格, 卖方应根据招标技术规范书要去对组件进行整改和筛选, 监造工程师可根据相关标准进行加严抽检, 如果连续三次抽检不合格, 该批次组件将不予进行再次抽检, 不允许出货。

5.4 第三方实验室抽样检验 (买方如有需要, 双方补充签订抽样检验协议)

为了验证投标组件的安全性能可靠性和寿命, 如有需要, 买方保留从供货组件中随机抽样、送至第三方实验室进行测试的权力。

实验室抽样测试分为两部分执行, 分别为首批组件发货前抽样测试和发货过程中抽样测试。第三方测试合格由买方付费, 不合格则卖方付费。

检测标准为 IEC61215。

5.5 出货前运行程序

5.5.1 组件出货前买方委派第三方检测单位到工厂进行组件质量过程监控及抽样检验。

5.5.2 第三方检测单位将前往组件厂根据本质量控制计划和确认的产品技术参数来执行质量全过程监控及抽样检验, 其流程、检验项目由买方提供的监造方案为准。组件厂应该提供人力配合检验, 并提供合适的场所和校准合格的检验设备用于第三方检测单位检验。通常出货前抽验将包括以下步骤 (工程师可根据之前的记录和时间适当调整)。

- 1) 出货组件产品数量核实。(为方便数量清点, 工厂应该配合适当有序的堆放产品, 产品间需适当留空隙便进入)
- 2) 所有出货组件工厂测试记录检查。工厂应该提供所有出货组件的厂内测试记录, 所有组件在标准测试条件下电性能参数记录。
- 3) 随机抽样。工厂负责提供适当人力配合监造工程师随机挑选样品并负责运输到检验区域。
- 4) 包装和出货标示核对。包装应该保证组件运输过程的质量安全。
- 5) 按照产品参数表检查外观、机械尺寸和电性能参数(基本原则是对抽样样品进行100%项目检验)
- 6) 实验室抽样测试
- 7) 由于组件质量问题造成的额外监造和测试费用由卖方负担。

5.5.3 对于出货检验合格的组件, 应经监造工程师签字确认后方可发货, 对于出货检验不合格的组件, 应要求卖方进行整改, 直至组件满足技术规范书要求方可确认发货。监造工程师将检验结果通知买方和卖方负责人。

5.6 现场验收

组件的现场验收包括开箱检验和性能验收两部分, 由买方、卖方和第三方监造方共同组织进行, 如果其中一方未到现场, 则认为其认可验收结果。

5.6.1 开箱检验

5.6.1.1 设备到达安装现场后, 供、需双方应按第三方监造单位的要求进行开箱检验方法, 对照装箱清单逐件清点, 进行检查和验收。

5.6.1.2 由卖方外包生产的设备(部件)到达安装现场后, 仍由买方会同卖方进行检查和验收。

5.6.1.3 卖方应提供可靠的组件完好到达安装现场的包装及运输措施。卖方应对运输过程中出现的问题全部负责。

5.6.2.性能验收

5.6.2.1 性能验收目的是为了检验合同设备的所有性能是否符合规范书和标准的要求, 验收合格出具“阶段性验收证明”。性能验收试验的地点在项目所在地。光伏电站在连续运行 30 天后, 且等效满负荷运行小时不少于 168 小时, 进行设备性能试验。性能试验由买方主持, 卖方参加。试验大纲由买方提供, 与卖方及与合同设备有关的施工、

调试等单位进行讨论后确定，卖方应进行配合。

5.6.2.2 性能验收试验的内容包括但不限于以下内容：

组件的电性能

光伏阵列的 I-V 特性

组件的工作温度。

电站发电量和发电效率核查

5.6.2.3 性能验收试验的条件

阳光总辐射照度应不低于标准总辐射照度的 80%；

天空散射光所占比例应不大于总辐射的 25%；

在测试周期内，辐射的不稳定应不大于 $\pm 2\%$ 。

5.6.2.4 性能验收的标准和方法

验收指标详见组件功率信息，验收标准和方法以 IEC62446 要求为准。

5.6.2.5 性能验收试验实施

试验所需要的设备和详细方案由买方确定的第三方监造测试单位提供，卖方提供试验所需的技术配合和人员配合。卖方自费参加太阳电池组件的开箱验收和性能验收，若卖方未到现场，则认为卖方认可买方提供的开箱检验和性能验收结果并执行 3.18 条条款。

5.7 最终验收

光伏电站在运行 3 年之后，由买方和卖方共同组织对现场组件进行抽样送往第三方测试单位进行效率测试，如果组件效率衰减不超过 3.9%，同时绝缘性能满足标准要求，则通过最终验收，买方出具最终验收证明。

六、技术资料及交付进度

6.1 概述

6.1.1 卖方向买方提供的技术文件及图纸等资料费用计入合同总价。

6.1.2 卖方所提供的各种技术资料应能满足买方对电站设计以及安装调试、运行试验和维护的要求。

6.1.3 卖方保证技术文件及图纸清楚无误、装封良好、并按系统分类提供给买方。

6.1.4 卖方应随最后一批资料供给一套完整的全套图纸、资料和手册的总清单。

6.2 卖方提供的技术文件及图纸

6.2.1 卖方在投标时应提供的资料（初步资料）

6.2.1.1 有关资料

工厂质量认证材料（复印件），工厂概况；

卖方产品业绩表；

重要部件的外协及外购情况；

已投运产品存在的问题，本次拟采用哪些完善措施。

6.2.1.2 图纸及说明书

光伏电池组件外形尺寸图（包括荷重资料）；

6.2.2 卖方在合同签字生效后应提供的资料

（应注明“XXXXXXXXXX 工程专用”和“正式资料”）

光伏组件外形尺寸图、安装详图（包括荷重资料）；

安装使用说明书；

电气接线原理图；

产品随机资料，包括产品证书，供货清单，外形尺寸图，组装图，组件参数（短路电流 I_{sc} ，开路电压 V_{oc} ，最佳工作电流 I_m ，最佳工作电压 V_m ，最大输出功率 P_m 以及 I-V 曲线图），安装、运行、检修使用说明书以及易损件清单等资料 14 套，在产品交货时提交给买方。

6.2.3 性能参数

卖方需向买方提供所有组件的电性能参数。

6.2.4 卖方提供技术文件数量及时间

上述所列项目的初步资料，在接到中标通知后 3 天内提供买方，正式资料在签订合同后 5 天内提供给买方。文件提供的份数为一式 5 份，卖方应按规定的时间和文件份数提供。工程投产后，所有资料提供竣工版 10 份，并提供竣工版磁盘一份。

七、包装和运输

卖方交付的所有货物应符合通用的包装储运指示标志的规定及具有适合长途运输、多次搬运和装卸的坚固包装。包装应保证在运输、装卸过程中完好无损，并有防雨、减振、防冲击的措施。若包装无法防止运输、装卸过程中垂直、水平加速度引起的设备损坏，卖方要在设备的设计结构上或用专用运输工具给予解决。包装应按设备特点，按需要分别加上防潮、防霉、防锈、防腐蚀的保护措施，以保证货物在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵合同设备安装现场。产品包装前，卖方负责按部套进行检查清理，不留异物，并保证零部件齐全。

7.1 散装部件

卖方对包装箱内的各散装部件在装配图中的部件号、零件号应标记清楚。

7.2 包装箱

卖方应使用安全可靠的包装箱，保证运输过程的安全和方便现场组件的拆装。应在每件包装箱的二个侧面上，采用 A4 纸打印唛头，标签有以下内容：

- (1) 设备名称或代号；
- (2) 箱号；
- (3) 毛重/净重（公斤）；
- (4) 体积（长×宽×高，以毫米表示）；
- (5) 电流分档档位标示。

凡重量为二吨或二吨以上的货物，应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，包装箱上应明显地印有“轻放”、“勿倒置”和“防雨”等字样。

7.3 裸装货物

对裸装货物应以金属标签或直接在设备本身上标明上述有关内容。大件货物应带有足够的货物支架或包装垫木。

7.4 装箱单

每件包装箱内，应附有包括分件名称、图号、数量的详细装箱单、合格证。外购件包装箱内应有产品出厂质量合格证明书、技术说明书各一份。

7.5 零星部件

各种设备的松散零星部件应采用好的包装方式，装入尺寸适当的箱内。

7.6 箱号

卖方和/或其分包商不得用同一箱号标明任何两个箱件。

7.7 加工面

对于需要精确装配的明亮洁净加工面的货物，加工面应采用优良、持久的保护层（不得用油漆）以防止在安装前发生锈蚀和损坏。

7.8 技术资料

卖方交付的技术资料应使用适合于长途运输、多次搬运、防雨和防潮的包装。每包技术资料应注明收货单位，每包资料内应附有技术资料的详细清单一份。

八、技术服务和设计联络

8.1 现场服务

8.1.1 卖方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。卖方要派合格的现场服务人员。在投标阶段提供包括服务人数的现场服务计划表（格式）。如果此人数不能满足工程需要，卖方要追加人数和时间，且不发生费用。

8.1.2 卖方现场服务人员具有下列资质：

8.1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；

8.1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

8.1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近的项目的工作经验，能够正确地进行现场指导；

8.1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

8.2 现场服务职责

8.2.1 卖方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、组件设备质量问题的处理、指导安装和协助设备调试、参加试运和性能验收试验。

8.2.2 在安装和调试前，卖方技术服务人员向买方技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序(见下表)，卖方技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则买方不能进行下一道工序。经卖方确认和签证的工序如因卖方技术服务人员指导错误而发生问题，卖方负全部责任。

表 8.2 卖方提供的安装、调试重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1	设备安装	组件的安装及固定 线缆的安装及固定是否符合组件本身的技术要求	
2	协助设备调试	确保组件本身不存在问题，如有异常，及时解决	

8.2.3 卖方现场服务人员有权全权处理现场出现的一切技术问题。如现场发生质量问

题，卖方现场人员要在买方规定的时间内处理解决。如卖方委托买方进行处理，卖方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

8.2.4 卖方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

8.2.5 卖方现场服务人员的正常来去和更换应事先与买方协商。

8.3 人员培训

8.3.1 供货方负责对用户运行和检修人员的培训工作，保证用户掌握设备性能和特点，满足安全运行、设备检修的要求。

8.3.2 培训计划和内容由卖方在投标书中列出。

8.4 售后服务要求

卖方提供终身维修服务。买方发现问题向卖方发出通知后，维修人员 24 小时内赶赴现场，并在 72 小时内解决问题，恢复正常发电，否则买方有权向卖方进行投诉。问题处理后，卖方半个月内向买方提交分析报告。

8.5 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供需双方商定。

签字页：

买方：

来阳宏拓新能源科技有限公司

联系人：

联系电话：

签字：



卖方：

湖南红太阳新能源科技有限公司

联系人：

联系电话：

签字：

张福永

2016-9-2



附件 5、原材料检验规范文件

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	1/7

1. 应用范围

本文件规定了光伏组件出厂检验内容及相关要求，以保证产品质量。

本文件适用于供应商的选择和管理。

可参考本文件制定光伏电站施工现场检验标准。

2. 光伏组件简介

全称太阳能光伏电池组件，又被称之为太阳能电池板，是一种发电器件，其作用是将太阳能转化为电能。

它可以把照射在其表面的太阳能转换成直流电，光伏组件是光伏发电系统及产品中的最基本的器件，也是光伏发电系统中的核心部分。

3. 参考标准

- GB/T 9535 / IEC61215 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型
- GB/T 6495.1 光伏器件 第一部分：光伏电流—电压特性的测量
- GB/T 6495.2 光伏器件 第二部分：标准太阳电池的要求
- GB/T 6495.3 光伏器件 第三部分：地面用光伏器件测量原理及标准光滑辐照度数据
- GB/T 6495.4 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 6495.9 光伏器件 第九部分：太阳模拟器性能要求
- IEC61730 光伏（PV）组件安全鉴定
- IEC62804 抗PID标准

4. 技术要求

4.1 外观及性能要求

项目	技术要求		
组件外观	1、组件正反面清洁干净，组件玻璃面、背板、边框无硅胶残留；在 1 米处目视组件电池片颜色均匀，无明显色差； 2、电池串间距、片间距符合图纸要求，电池片横排错位≤2mm，纵列错位≤2mm；电池片、汇流条到铝边框内侧距离符合图纸要求； 3、异物：电池片表面上不允许存在异物；非电池片表面异物，允许面积≤3mm²，组件内异物总数量≤2 个；异物不允许引起内部短路；不允许有虫子、毛发； 4、气泡：电池片上不允许有气泡；电池片以外区域，面积≤2mm²的气泡数量≤3 个，或者最多允许总面积<9mm²的气泡 1 个，气泡之间不得相连或者明显的临近，气泡不得可能使边框与电池片之间形成连通。玻璃上不允许有开口气泡； 5、玻璃划伤：W≤0.2mm，L≤30mm，N≤2 个；0.2mm<W≤0.5mm，L≤30mm，N≤1 个；划伤深度不得超过 0.1mm； 6、背板：不允许破损、划伤、有不可清除的脏污；不允许有气泡；		
	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	2/7

电池片	1、电池片不允许有裂片、穿孔； 2、缺角/崩边：缺角 $\leq 3\text{mm} \times 1\text{mm}$ ；细长型崩边 $\leq 10\text{mm} \times 0.8\text{mm}$ ；同一电池片上数量 ≤ 1 个，同一组件上 ≤ 2 片；“V”型缺角：不允许； 3、同一电池片上断栅点 ≤ 4 个，且每个断栅点的长度 $\leq 3\text{mm}$ ；每块组件不超过2块这样的电池片，且每条栅线只能有一处断栅； 4、不允许有虚焊、过焊、侧焊、脱焊等焊接不良；焊接面光滑、平整，不允许有堆锡、焊花； 5、焊带、汇流条不允许出现氧化发黑、露铜、断裂、折叠、扭曲等不良现象； 6、焊带偏移正背面主栅线 $\leq 0.3\text{mm}$ ，长度 $\leq 20\text{mm}$ ，同一组件内 ≤ 2 处； 7、焊带与汇流条焊接面积 $\geq 0.8 \times$ 汇流条宽度。互联条与汇流条交汇点互联条超出长度 $\leq 0.5\text{mm}$ ，汇流条超出长度 $\leq 2\text{mm}$ ； 8、电池片划伤：允许有轻微划痕，且1米处目视不明显；
铝边框	1、单块组件边框无明显色差，整批组件边框颜色一致；表面的凹坑或凸点，高度或者深度 $< 1\text{mm}$ ，面积 $\leq 2\text{mm}^2$ ，每条边框上不超过3个。（氧化膜无破损）铝边框四角无明显毛刺；不得有明显夹渣凸现在表面，凸点直径不能超过3mm；型材不得有凹坑、弯曲，目测2m处，无其他明显缺陷； 2、划伤标准：A面划伤：长度 $< 30\text{mm}$ ，宽度 $< 0.5\text{mm}$ ，单根不超过2处；碰伤 $< 1 \times 2\text{mm}$ ，单根不超过2处；；黑线长度 $< 20\text{mm}$ ，宽度 $< 0.2\text{mm}$ ，不超过2处；合计不良不超过3处；B面划伤：长度 $< 40\text{mm}$ ，宽度 $< 1\text{mm}$ ，单根不超过2处；碰伤 $< 5 \times 10\text{mm}$ ，不超过2处；黑线长度 $< 60\text{mm}$ ，不超过2处；C面划伤：长度 $< 80\text{mm}$ ，宽度 $< 1\text{mm}$ ，单根不超过3处；碰伤 $< 5 \times 10\text{mm}$ ，不超过2处；黑线长度 $< 200\text{mm}$ ，不超过2处； 3、表面的凹坑或凸点，高度或者深度 $< 1\text{mm}$ ，面积 $\leq 2\text{mm}^2$ ，每条边框上不超过3个。（氧化膜无破损）； 4、四角对接整齐平滑，无明显台阶和缝隙，台阶、错位 $\leq 0.5\text{mm}$ ，缝隙 $\leq 0.5\text{mm}$ ；两对角线尺寸公差 $\pm 3\text{mm}$ ；铝型材与玻璃间接缝用硅胶密封，若有缝隙其深度 $\leq 7\text{mm}$ ；边框安装孔，接地孔距离符合图纸要求，接地标签钢印不得有遗漏，不得缺少螺丝、安装孔； 5、装框后铝型材与背板之间必须有硅胶溢出，且硅胶均匀，光滑无毛刺、无气泡，溢出的硅胶在边框四周需连续闭合，无搭接堆积，缺胶或其他外观不良状况； 6、边框与背板之间自动溢胶的检验标准：要求四边溢胶光滑均匀，不允许断胶、夹带杂物；四边溢胶宽度至少大于1mm，边框与背板之间不允许有间隙，且溢胶粗细宽度落差 $\leq 4\text{mm}$ ，宽度落差需要平缓过渡；组件四角角落要有溢胶，溢胶宽度允许小于1mm；
接线盒	1、位置符合图纸要求，粘接牢固，无间断；盒内引出线背板开口完全被胶密封；无气泡；压实箱体后，接线盒四周硅胶均匀溢出2~6mm； 2、箱体无缩瘪，无裂缝，字体和图标清晰准确完整，盒盖同箱体扣接牢固紧密； 3、输出极性正确，连接器及线缆无损坏，干净无污染； 4、灌封接线盒：盒内灌胶需完全覆盖二极管及引出线、导线芯、导电体等所有金属部件；

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	3/7

其他类	1、商标检查：商标的位置无歪斜，无气泡、褶皱、刮痕；印刷、电性能参数值符合产品规范要求；
-----	--

- 2、组件背面敲章：字体完整、清晰，不允许有模糊、重影现象；
- 3、条形码：边框不得盖住条形码，背板条码与正面条码一致，条码粘贴牢固、不允许出现歪斜，组件与组件间条码不允许出现重复，不能断针；
- 4、纸箱包装检查：组件放置托盘居中，累叠无歪斜，托盘无破损、脚印脏污等现象；外箱无破损、翘起、鼓包；打包带符合规范要求，无断裂；纸箱外包装表面各种标签及印刷无误且一致，OQC 盖章位置一致；纸箱上不允许出现表皮纸脱落或破损，不允许使用透明胶带、牛皮纸修损破损部位；打包后在打包带位置不允许出现破损；
- 5、透明胶带黏贴规范：外箱四角/四边黏贴透明胶带需符合要求规范；内侧纸箱四角张贴需平整胶带居中；外侧长短边中间的透明胶带需对边对齐位置，张贴平整，整效果一致；
- 6、外箱标签粘贴规范：不得黏贴歪斜、脱落、翘起；离型纸打印机刀口四边需整齐，不得出现毛（备注：先粘贴透明胶带，再贴标签）；
- 7、外包装信息检查：实物是否与信息描述一致；QC PASS 章无重影，清晰美观，印章颜色一致，且不能遮住条码，是否有漏敲现象；外箱标识与组件标识颜色编码是否一致（1：深蓝-黑；2：蓝色）（参照编码规则）；
- 8、木箱包装检查：木板无破损，每块木板之间组装牢固，卡口处紧密结合；面板上的标识信息正确；
- 9、组柜原则：一个柜组件保证所有物料一致，不允许不同供应商混柜；

4.2 电参数测试（IV 曲线测试）

根据电性能参数判定组件优劣

- a. 组件标称功率全部为正公差（0-3%）；
- b. 开路电压 $V_{oc} \geq 0.59 \times N \text{ V}$ （N 为组件串联电池片数量）；
- c. 功率最大功率 P_{max} ：| 第一次 P_{max} -第二次 P_{max} | / 第一次 $P_{max} \leq 1\%$ ；
- d. 电性能曲线平滑正常，无台阶、曲折现象，正确曲线图如图 1；
- e. 异常曲线组件不能判定为合格品。

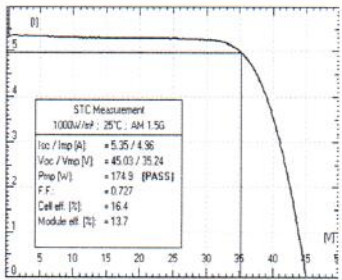
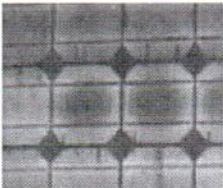
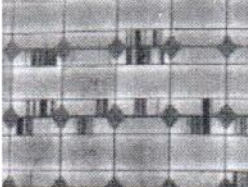
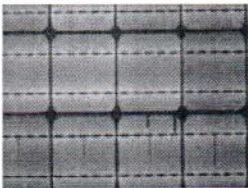
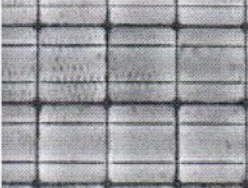
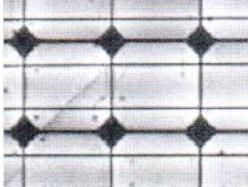
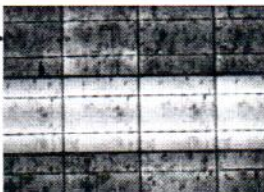
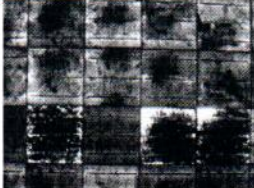


图 1 标准 I-V 曲线模型

4.3 EL（电致发光）测试

测试结果判断标准如下：

EL图像	缺陷名称	判断标准
	短路或无功率片	不允许

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	4/7
	黑芯片	不允许	
	过焊	IV曲线正常，满足功率要求；单片不发光面积小于电池片面积10%，此类电池片数量不超过一块组件电池片总数的5%	
	断栅	IV曲线正常，满足功率要求；单片不发光面积小于电池片面积5%	
	网纹	IV曲线正常，满足功率要求，背电场不能有脱落	
	隐裂	不允许	
	破片	不允许	
	混级	不允许	
	污染片	不允许	

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	5/7

4.4 耐压、绝缘测试

- 1) 耐压测试：无绝缘击穿或表面无破裂现象。
 - 2) 绝缘测试：对于面积小于0.1m²的组件绝缘电阻不小于400MΩ，对于面积大于0.1m²的组件，测试绝缘电阻乘以组件面积应不小于40 MΩ • m²。
- 在测试过程中，测试仪没有发出超漏报警，则判定测试合格；如漏电流超过设定值，测试仪发出超漏报警，则判定不合格。

4.5 PID 测试

在PID测试后，按下列要求进行合格判定：

- 1) STC标准下最大输出功率与初始值相比，衰减低于2%。
- 2) 没有出现重大外观缺陷（按IEC61215章节7）。
- 3) 测试顺序中要求的湿漏电试验，满足IEC61215章节10.15的要求。
- 4) 测试结束后，组件的功能完整。

5. 检验内容

5.1 检验工具：

冷光灯、直尺、塞尺、游标卡尺、卷尺、组件测试仪、EL 测试仪、耐压测试仪等。

5.2 检验方法：

5.2.1 组件外观检验

在不低于1000 lx的照度下，对每一个组件仔细检查；目测组件外观形态、缺陷标示。

5.2.2 尺寸检验

组件各部分尺寸使用最小刻度为0.5mm的钢直尺或钢卷尺测量，结果符合设计图纸要求。

5.2.3 电性能测试方法

标准组件：经TUV、UL、德国Fraunhofer或天津十八所标定的标准组件，有效期最长为6个月。

太阳模拟器性能符合GB/T 6495.9中4节要求，B级或更优的模拟器；测试设备的校准监测每两小时至少进行一次。

按GB/T 6495.4中2、3、4、5节规定修正I-V曲线。

测试原理和光谱辐照度分布符合GB/T 6495.3中第3、4节中规定。

5.2.4 EL测试方法

接通恒流源测试组件，每块组件测试时间不低于5s。

5.2.5 耐压、绝缘测试方法

组件定型鉴定时，应按GB/T 20047.2中第10.6方法进行。

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	6/7

5.2.6 PID测试方法

按IEC62804-2015标准的PID测试要求进行。

测试条件：-1000V电压、85摄氏度、85%相对湿度、96小时。

测试比例：每1MW组件抽检一块进行PID测试。

5.3 出厂检验：

5.3.1 包装前的组件产品需要全检，主要进行电性能、外观、尺寸检验，检验后要做检验标识；

5.3.2 包装后的产品需要抽检，抽检项目包括两大项：

1) 外观检验；

2) 电性能检验。其中电性能检验包括：I-V 测试、绝缘耐压测试、EL 测试。

外观抽检判定方法：第一次抽检每货车随机抽检两托；如果第一次取样中有超过 5%比例的不良品出现，则进行第二次抽样；如果第一次抽样中不良品比例大于 15%，则取消本次出货计划；第二次抽检同样以货车为单位，每货车随机抽检两托，如果第二次抽样中不良品比例超过 5%，则取消本次出货计划或者考虑对本次货物进行全检；出货计划取消后，生产方应迅速找出原因并进行整改，避免不良品的再次出现；第一次抽样时，如因外观检验不合格导致加抽，则第二次抽检只需对外观进行检验；

以下 6 种情况如在抽检中发现，则必须对该批货物进行全检：

1) 电池片碎片；

2) 层压件内气泡；

3) 玻璃自爆；

4) 返修件混入；

5) BOM 清单以外材料混入或未经同意的 BOM 清单内多种材料混用；

6) 灌封胶未固化。

EL 抽检判定方法：所有项目按“1 收 2 退”执行；

电性能抽检判定方法：只要有一块组件偏差超过 1%即判批退；按“0 收 1 退”执行；

PID 抽检判定方法：只要有一块组件衰减高于 2%即判批退；按“0 收 1 退”执行；

可靠性抽检判定方法：按“0 收 1 退”执行；

5.4 现场验收：

5.4.1 开箱外观检验

1) 供应商需提供设备/材料完整的真实的测试报告或其他第三方认证报告；

2) 供应商需提供详细的供货清单、出厂检测报告、合格证，清单中依次说明名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容；

	原材料检验规范文件	文件编号	DH-DW-QC-01
		修订状态	A/0
	光伏组件	发布日期	2016-05-18
		页 码	7/7

3) 现场验收人员对照供货清单清点组件数量并检查包装箱确保外包装完好无损;

4) 组件外观检验标准详见出厂检验外观要求;

5) 抽检比例: 每货车随机抽检两托; 抽检标准详见出厂抽检规定;

5.4.2 性能验收

1) 使用便携式功率、EL 测试仪检验组件的电性能是否符合技术标准要求;

2) 性能验收试验的内容包括: 组件的电参数测试和 EL 测试;

3) 为了验证组件的安全性能可靠性和寿命, 我方从供货组件中随机抽样, 送至第三方实验室进行测试;

4) 抽检比例: 每货车随机抽检两托; 抽检标准详见出厂抽检规定;

附件 6、质量标准补充说明

一、关于湖南耒阳 39.6MW 光伏电站项目组件 EL 隐裂判定标准修改如下：

- 1、单片电池片隐裂失效面积不超过 5%或隐裂长度不超过电池片单边长度的 1/3；
- 2、无贯穿隐裂、交叉隐裂、区域隐裂、枝型隐裂；
- 3、隐裂方向不能与主栅线同方向；
- 4、同一片电池片最多一处隐裂，单块组件隐裂电池片数量不超过 2 片。

二、关于湖南耒阳 39.6MW 光伏电站项目组件 PID 测试抽检要求修改如下：

光伏组件 PID 测试比例：一套 BOM 至少抽样 3 块组件进行检测，如果更换 BOM 或组件主要原材料分批次到货，必须重新抽样检测，抽样总数为 20 块。

大航微电网 质量部

2016 年 7 月

梁永俊
2016.9.8

附件 7、光伏组件包装规范

 湖南红太阳新能源科技有限公司 Hunan Red Solar New Energy Science and Technology Co., Ltd	版本/修改	B/0	文件编号	XNY/QW-113-2013
组件包装规范	分发		发布日期	2013.9.17

1 目的

1.1 规定公司组件的包装工艺流程以及包装完成后的检验项目。

1.2 规定各种系列型号组件的装箱数量以及方式。

2 适用范围

适用于红太阳新能源常规组件。

3 责任

3.1 包装人员严格按照文件要求完成包装。

3.2 技术和质量人员负责按文件要求进行首件检查、监督、指导完成包装。

3.3 质量人员负责按文件要求对组件装箱过程进行检查、监督、指导。

4 包装规格

4.1 红太阳新能源主要型号组件外观尺寸以及托盘尺寸

型号	125D (P) -72PCS	125P (D) -96PCS	156P (D) -72PCS
组件尺寸	1580*808*35mm	1580*1065*50mm	1956*992*50mm
木托尺寸	1620*1120*110mm	1620*1120*110mm	1996*1120*110mm
型号	156D-60PCS	156P-60PCS	备注
组件尺寸	1640*992*40mm	1640*992*40mm	35mm、40mm、50mm 代表型材规格
	1640*992*50mm	1640*992*50mm	
木托尺寸	1680*1130*110mm (40mm)	1680*1130*110mm (40mm)	
	1680*1120*110mm (50mm)	1680*1120*110mm (50mm)	

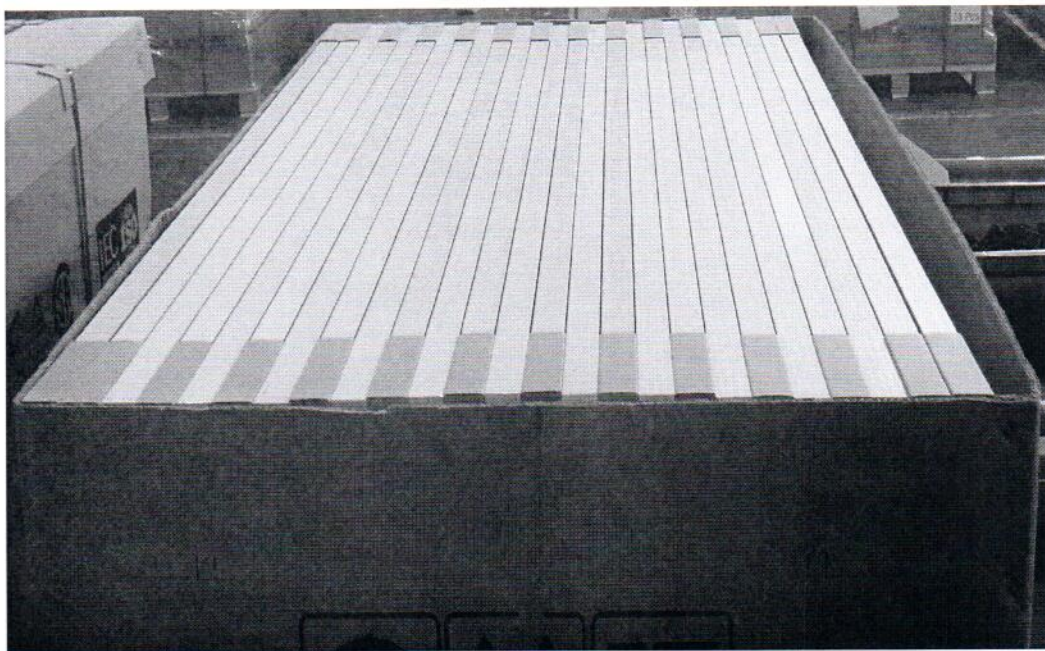
4.2 红太阳主要型号光伏组件的装箱数量

型号	125D (P) -72PCS	125P (D) -96PCS	156 (D) P-72PCS
数量	28 块/箱	20 块/箱	20 块/箱
型号	156D (P) -60PCS	156 (D) P-60PCS	备注
数量	26 块/箱 (40mm)	26 块/箱 (40mm)	125D (P) -72PCS、156D (P) -60PCS 这两类封装时要求两托踩起来后,再加一箱 4 块包装

5 包装流程

5.1 检查包装箱及托盘是否符合质量要求；确认无误后，将包装箱放置木托盘上，与其四边对齐；装入箱内的组件必须四个角包好纸护角，放入时轻拿轻放。

5.2 将四个角包上纸护角的组件竖立放在包装箱内，组件摆放与包装箱垂直，两侧贴近包装箱的组件必须背板面对着纸箱面，组件摆放整齐无间隙，装满后包装箱四周无明显间隙，组件无倾斜，如下图所示。



5.3 将满箱组件盖好上盖，在箱体标识区域，粘贴托盘信息表，再用塑钢带将木托盘和包装箱体结合打包在一起，按照纸箱上印刷塑钢带定位标示对应打包，箱体边角处与塑钢带接触部位需用包装硬护条打底，防止塑钢带直接接触包装箱造成边角压破，如下图所示。



5.4 整箱组件包装带需打七条，要求垂直、平行，无歪斜扭曲等现象，如下图所示。



5.5 包装箱上放置一块约5mm厚度的木板，其目的是往上再叠放一托组件时可以保护纸箱盖不直接接触木托盘，防止箱盖压破，木板还可以起到受力均匀效果，如下图所示。



5.6 将打包好的组件外包装箱用缠绕膜缠绕起来，防止雨水浸透，再把两托缠绕完整的组件进行叠放起来，上托与下托垂直对齐，然后将两托组件用塑钢带再次上下打包固定，如下图所示。



5.7 两托组件叠放打包好后必须检查托盘信息表，托盘信息表条形码信息必须与箱内组件一一对应，还需做好防水防潮措施（配防水袋），如下图所示。



6 检验项目

6.1 质量人员按下列项目依次进行检验，且对产品整体包装流程及包装质量检验。

6.1.1 标签检验：

A) 类型：标签类型与该组件型号是否一致。

B) 参数：标签上的电性能参数与该组件是否匹配。

6.1.2 纸箱以及托盘信息表检验：

A) 类型：纸箱类型与合同要求或客户要求是否保持一致。

B) 条码：检查纸箱上是否粘贴托盘信息表，托盘信息表信息准确，完整；条形码与箱内组件一一对应。

C) 外观：纸箱上相关标识印刷清晰，无污染，无破损。

6.1.3 打包检验：

A) 护角：护角是否缺失。

B) 塑钢带：数量是否正确，位置是否正确，松紧度适中。

C) 上下托是否对齐，有无错位。

D) 托盘信息表：托盘信息表是否贴在指定区域。

E) 外观：托盘及打包材料是否无污染，无破损。

F) 外箱护楞是否符合要求，缠绕膜是否缠绕完整。

6.1.4 装箱托盘信息表与组件信息相符合，组件排放信息与托盘信息表相符。

6.2 检验合格，盖章确认。

7 注意事项

7.1 工作时必须穿工作衣，工作鞋，佩戴手套，帽子；在整个打包过程中，组件及箱体应轻拿轻放，且避免碰撞。

7.2 纸箱出现以下情况禁止使用：

A) 瓦楞纸浸水或受潮。

B) 外观划伤，破损，异常折痕，印刷不清晰、不完整，正面明显大面积污痕。

7.3 托盘出现以下情况禁止使用：

A) 木板存在裂纹，严重影响承重。

B) 上层, 下层木板间开裂, 破损, 铁钉凸出。

C) 木材浸水或受潮腐化, 严重影响承重。

7.4 组件四角装好纸护角后, 纸护角不得有破损, 与组件四个角不得有明显间隙。

8 装集装箱要求

8.1 清扫, 检查集装箱内部, 保证集装箱内部完整, 无损, 清洁, 无异味。

8.2 装托保证箱体托盘信息表在同侧。

8.3 装完集装箱, 在其尾部打塑钢带, 确保组件安全性。

附件 8、组件标签、装箱单使用规范

 湖南红太阳新能源科技有限公司 Hunan Red Solar New Energy Science and Technology Co., Ltd	版本/修改	B/0	文件编号	XNY/QW-114-2013
组件标签、装箱单使用规范	分发		发布日期	2013.7.5

1 目的

本标准说明了红太阳新能源组件标签、装箱单使用规范，以便于生产人员按照此规范进行标签粘贴，装箱单使用，同时也便于对红太阳新能源组件的辨识和管控。

2 适用范围

本标准适用于红太阳新能源系列常规组件。

3 职责

- 3.1 生产人员严格按照此标准进行使用、粘贴、检查。
- 3.2 质量人员负责按文件要求对标签、装箱单的使用进行检查、监督、指导。

4 标签的组成

标签	尺寸	数量	材质
条形码标签	60*10mm	4 张/块	艾利亚银 PET 72826
组件标签（铭牌）	80*95mm	1 张/块	艾利亚银 PET 72826
托盘信息表	A4	1 张/托	A4 纸

5 位置

5.1 条形码位置

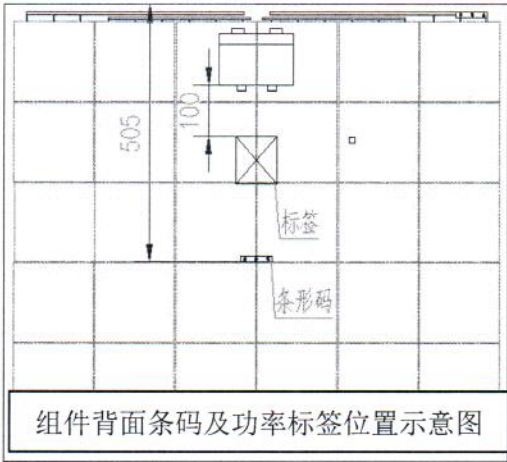
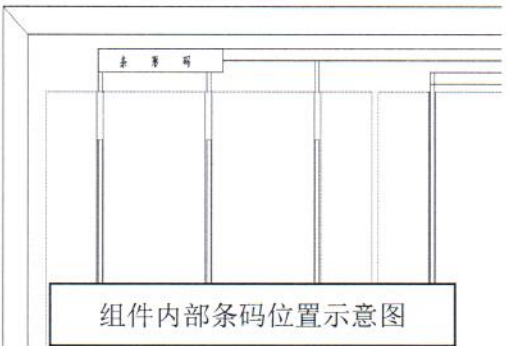
条形码 1：粘贴于组件流转单上。

条形码 2：叠层时粘贴于叠层件一侧的汇流条上，
正面观看位于组件右上角，条形码上的
数字朝向外。

条形码 3：叠层时粘贴于叠层件背板上，其位置
左右居中，距玻璃边缘 505mm。

条形码 4：包装完成后，粘贴在托盘信息表上。

5.2 组件标签（铭牌）位置：组件功率测试完后粘贴在背
板上，左右居中，距接线盒 100mm。



5.3 托盘信息表:

5.3.1 托盘信息表样式见下图:

	Carton No.		Module Type		功率档
	Dimensions		Quantity		
Cell Color/电池颜色: Light Blue/浅蓝 ☐ Blue/蓝 ☐ Navy Blue/深蓝 ☐ Cell lattice/花斑 ☐ Glass /玻璃: Tempered/钢化 ☐ Ar-coating/镀膜 ☐					

5.3.2 托盘信息表内信息按照《托盘信息管理制度》要求填写。

签字页:

买方: 耒阳宏拓新能源科技有限公司

联系人:

联系电话:

签字:



卖方:

湖南红太阳新能源科技有限公司

联系人:

联系电话:

签字:

张初录 2016.9.2

