

ICS 03.060

A 11

IAC

中国保险行业协会标准

T/IAC 46-2022

# 晶体硅光伏组件承保验厂评估规范

Technical specification of factory inspection for crystalline silicon PV module  
underwriting

2022-01-18 发布

2022-04-18 实施

中国保险行业协会 发布

# 目 次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 前言 .....          | II |
| 1 范围 .....        | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....   | 1  |
| 3 术语和定义 .....     | 1  |
| 4 缩略语 .....       | 2  |
| 5 评价内容 .....      | 2  |
| 5.1 非现场文件检查 ..... | 2  |
| 5.2 现场目击检查 .....  | 5  |
| 6 实验室检测 .....     | 8  |
| 7 评价规则 .....      | 9  |
| 7.1 评价模式 .....    | 9  |
| 7.2 评价方法 .....    | 9  |
| 8 附则 .....        | 12 |

## 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。

本文件由中国保险行业协会提出并归口管理。

本文件起草单位：英大泰和财产保险股份有限公司、莱茵技术（上海）有限公司、中国人民财产保险股份有限公司、中国人寿财产保险股份有限公司、中国太平洋财产保险股份有限公司、中国平安财产保险股份有限公司、中国大地财产保险股份有限公司、中华联合财产保险股份有限公司、太平财产保险有限公司、阳光财产保险股份有限公司、华泰财产保险有限公司、大家财产保险股份有限公司、瑞士再保险股份有限公司。

本文件主要起草人：刘波、米岳、张茜茜、安超、刘珊、周俊、李佳、王伟、杨光、张碧玮、尚鹏、王洪海、陈景、张赫、卢锋、吴文勇、高云国、周霄波、张云飞、李健、马宁、匡云川、卜夕军、陈庆、凌麟、郎莉娜、李智。

# 晶硅光伏组件承保险厂评估规范

## 1 范围

本文件规定了晶硅光伏组件承保险厂评估的查勘要点，包括质量管理体系方面、来料质量管理方面、生产工艺控制方面、在线产品测试方面，以及包装、入库和发运管理方面等。

本文件适用于保险行业对晶硅光伏组件质量及功率衰减保险开展风险评估。

## 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。

IEC 61215 Part 1&2:2021 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval 地面用晶硅光伏组件——设计鉴定和定型

ISO 9001:2015 Quality management systems - Requirements 质量管理体系——要求

ISO/IEC 17025:2017 Accreditation Criteria for the Competence of Testing and Calibration Laboratories 检测和校准实验室能力的通用要求

IEC 62941:2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing 光伏组件的设计和型式试验的质量保证指南

IEC 61730 Part 1&2:2016 Photovoltaic (PV) module safety qualification 光伏组件安全鉴定

IECTS 61836:2016 RLV Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols 太阳光伏能源系统——术语，定义和符号

IEC TS 62804-1:2015 Photovoltaic (PV) modules - Test methods for the detection of potential-induced degradation - Part 1: Crystalline silicon 光伏组件——电势诱导衰减鉴别测试方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**晶硅光伏组件** Crystalline silicon PV Module

采用晶硅光伏电池片，具有封装及内部联结的、能单独提供直流电输出的、最小不可分割的太阳电池组合装置，是光伏电站的基础发电单元。又称太阳电池组件，以下简称“光伏组件”。

### 3.2

**光伏组件功率衰减率** PV Module Degradation Ratio

光伏组件功率衰减率是指光伏组件运行一段时间后，在标准测试条件下（AM1.5、组件温度25° C，辐照度1000W/m<sup>2</sup>）最大输出功率与投产运行初始最大输出功率（组件铭牌功率）的比值。

### 3.3

### 光伏组件有限质量保证 PV Module Limited Quality Assurance

光伏组件制造商有责任确保光伏组件产品的质量安全, 确保每个组件不存在材料或生产制造方面的质量缺陷。

#### 3.4

### 光伏组件性能保证 PV Module Performance Guarantee

光伏组件制造商应确保其生产的光伏组件产品满足其产品规格书上规定的额定输出功率, 包括出厂功率以及30年寿命周期内的线性衰减率。

## 4 缩略语

BOM: 物料清单 (Bill of Material)

CDF: 结构数据表 (Constructional Data Form)

EL: 电致发光 (Electroluminescence)

EHS: 环境, 健康和安全 (Environment, Health and Safety)

IEC: 国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission)

IQC: 进料检验 (Incoming Quality Check)

ISO: 国际标准组织 (International Standard Organization)

OHSAS: 职业健康安全管理体系 (Occupational Health and Safety Assessment Series)

PID: 潜在电势诱导衰减 (Potential Induced Degradation)

PERC: 钝化发射极及背局域接触电池 (Passivated Emitter and Rear Cell)

STC: 标准测试条件 (Standard Testing Conditions)

OEM: 原始设备制造商 (Original Equipment Manufacturer)

## 5 评估内容

### 5.1 非现场文件检查

#### 5.1.1 基本情况

保险公司和专业第三方检测认证机构应依据本文件及其详细的检查清单对投保的光伏组件供应商进行工厂检查和实验室综合评价。

##### 5.1.1.1 工厂产能信息和管理体系认证情况

本项应针对光伏组件供应商的产能情况以及管理体系的认证情况进行调查。光伏组件供应商的工厂数量、车间数量、生产班组情况, 以及产线利用情况会随着其产能目标而定, 现场针对投保范围内的限定光伏组件工厂进行产能调查可以提高对工厂的基本了解。

应确认光伏组件供应商是否取得如下管理体系认证资质:

- a) ISO 9001 质量管理体系认证;
- b) ISO 14001 环境管理体系认证;
- c) OHSAS 18001 职业健康安全管理体系认证。

##### 5.1.1.2 产品信息和产品认证情况

a) 当光伏组件供应商需要对某一型号的组件或者某一特定产品型号的订单进行投保时，需要针对光伏组件的产品信息以及产品认证情况进行以下核查：

- 比对采购合同/采购技术协议规定的原材料与认证 CDF 上的 BOM 是否一致；
- 比对实际采购的原材料的合同/发票与采购技术协议规定的材料是否一致。

b) 关键原材料主要包括以下几种：电池片、电池片互连条、汇流条、盖板玻璃、背板、EVA/POE、接线盒、接线盒粘接胶、接线盒灌封胶、连接线缆、连接器旁路二极管、边框、边框密封胶。

c) 光伏组件应取得如下产品认证：

- IEC 61215:2021 认证；
- IEC 61730:2016 认证。

d) 同时，基于特定应用场合和特定光伏组件，应取得如下测试认证：

- 通过 PID、盐雾、耐氯测试认证（依据组件的使用场合）；
- PERC 组件通过 LeTID 测试认证；
- 双面组件通过额外可靠性验证测试。

e) 出口的光伏组件，应取得进口国对光伏组件产品的强制性认证标准。

### 5.1.2 质量管理体系方面

光伏组件供应商应建立和实施并持续性改进质量管理体系，实现规范化管理，输出合格产品。

#### 5.1.2.1 供应商与采购流程评估

a) 光伏组件供应商应做到以下事项：

- 具备对原材料供应商的筛选、评估、审核流程；
- 具备对原材料供应商的受控名录（白名单、黑名单等）以及相关评审记录；
- 具备对原材料供应商的持续供货能力与产品质量的评审监控记录。

b) 采购合同应明确标识产品信息，包括但不限于型号、参数、数量、交货时间、相关产品质量要求和其他必要细节等。

c) 原材料采购过程中，应进行来料检验，并应通过下列手段之一控制产品质量：

- 原材料供应商提供符合性证书；
- 原材料在第三方实验室通过性能与安全评估；
- 出货质量检查。

d) 在原材料发现问题时，有相应的方案与措施处理订单与货品。

#### 5.1.2.2 组织架构与员工培训

光伏组件供应商应做到以下事项：

a) 依据 ISO9001:2015 中的 5.3，建立与其自身规模和需求相匹配的组织架构，明确各部门以及各岗位的职责和权力，并在组织内部得到有效沟通与理解；

- b) 具备人员考核、任用、监督、评价以及培训的相关流程；
- c) 具备足够的人员，且人员的技能和经验能够胜任其工作；
- d) 保持教育、培训、技能和经验的适当记录。

#### 5.1.2.3 客户沟通与投诉处理

光伏组件供应商在与客户沟通产品信息、订单处理和顾客反馈时，应确保满足以下条件：

a) 依据 ISO9001:2015 中的 9.1，具备与客户沟通和投诉处理相应的政策和流程，负责处理投诉的人员了解相关的政策和过程；

- b) 具备针对改进措施的有效性以及客户满意度的跟踪监控以及内部改善流程。
- c) 保存最近十年的客户投诉记录。

#### 5.1.2.4 流程文件和记录控制

光伏组件供应商应做到以下事项：

- a) 制定与管理体系配套的体系文件，以及与光伏组件设计、鉴定、变更、制程、监控、测量、最终测试等为生产合格产品所需的相关流程的质量控制程序文件，并应对文件进行维护，定期复核和按需更新；
- b) 做好上述各环节的相关记录控制，记录的存档期限应满足相关的法律要求。典型的记录文件，例如：关键原材料的符合性核查记录、物料清单、提供给客户的质量保证文件，以及光伏组件的安装、使用和维护手册、不合格品的处置记录、客户的投诉记录等，均需妥善保存至产品周期结束以保证其追溯性。

#### 5.1.2.5 输出功率控制步骤

光伏组件供应商应针对光伏组件功率保证建立和实施充分的测量和监控步骤。光伏组件供应商应做到以下事项：

- a) 根据 IEC 60904 系列标准对光伏组件 STC 条件下的输出功率进行测试。如果测试条件偏离 STC 测试条件，应依据 IEC 60904-7（光谱修正）和 IEC 60891（温度和辐照度修正）进行 STC 修正；
- b) 应针对 100%成品进行性能和安全测试验证。除清洁、贴标签、基于协议的委托验货以及包装等步骤外，不允许在性能和安全测试完成后进行其他的操作；
- c) 光伏组件供应商应保存出厂光伏组件的性能及安全测试数据，包括并不限于 flash data、IV 曲线、EL 照片，记录保存时间不低于保险保障期限以及企业自身的要求（取较长者）；
- d) 就最大功率保证而言，业内普遍采用的规定功率保证内容的质保书或质保函应至少规定正常安装、使用和维护条件下，排除不可抗拒因素的，不同期限最大输出功率的保证值，例如明示 1 年、10 年、15 年、20 年、25 年和 30 年的功率保证值以及线性衰减率。

#### 5.1.2.6 生产设备校准与管理

在光伏组件的整个生产过程中，尤其是原材料检查、光伏组件的制程、成品的检验等环节会需要光伏组件供应商配置充足的设备设施。针对设备设施以及仪器的管理，光伏组件供应商应做到以下事项：

- a) 对其生产过程所需要的相关设备设施具有完全的支配权或者使用权；
- b) 对其生产过程所需要的关键设备设施应指定专人和建立机制进行管理，包括设备校准、维护和定期核查；
- c) 光伏组件供应商应对于需要校准与不需要校准的设备进行区分管理。对于需要校准的设备（该设备对控制关键工艺参数有影响）应建立校准方案，方案中应包括设备校准的参数、范围、不确定度和校准周期等，以便送校时提出明确的、针对性的要求；
- d) 光伏组件供应商还应根据设备的稳定性和使用情况来确定期间核查的必要性和核查周期；
- e) 所有相关的设备设施管理记录都应得到妥善的存档以便查阅。

#### 5.1.2.7 质量控制测试计划和定期核查

有生产任务和生产计划的光伏组件工厂应做好产线产品和成品的质量控制测试工作，以确保产品的合格率，在出厂前对组件的质量和性能有足够保证。基于此目的并结合 IEC 61215 和 IEC 61730 等对组件的质量和可靠性的基本要求，光伏组件供应商应做到以下事项：

a) 依据 ISO9001:2015 中的 6-9, 进行内部审核以评估自身资源的充分性、存在的风险与可以改善的机遇, 并制定相应的质量目标、实现手段、验证、监控、确认措施, 以及纠正和预防措施等。包括质控计划 (应覆盖生产全过程的各个环节) 的制定、KPI 指标的制定、实施计划以及完成情况的监督;

b) 针对产线控制, 光伏组件供应商应制定不间断的/定期的监控计划 (例如, 设备的定期核查) 和适当的测试验证是否存在已知的失效模式, 且测试应按照一定的抽样标准进行;

c) 针对成品控制, 应做好出厂检查/发货前检查, 外观、尺寸、标签标识检查等属于常见的检查项目。检查项目应按照一定的抽样标准进行;

d) 所有相关的质量控制计划和相关实施记录都应做好保管以备可追溯性查验。

#### 5.1.2.8 不合格品管理

有生产任务和生产计划的光伏组件工厂应按照 ISO 9001:2015 中的 8.7 做好不合格品的管理 (包括但不限于产线中原材料、半成品以及光伏组件成品), 应确保不合格品得到识别和控制, 以防止其非预期的使用或交付。光伏组件供应商应做到以下事项:

a) 建立和实施有效的不合格品判断和管理机制并应编制成程序文件;

b) 对于合格品、次品 (经过适当返修仍可以满足产品出厂要求或者可以降档使用的产品)、废品等应进行适当的标记, 划分区域管理以及适当的处理流程;

c) 增加对不合格品的追溯要求, 工厂应在不合格品被发现时对可能存在的其他不合格品进行追溯核查。

#### 5.1.2.9 环境条件控制

按照 ISO9001:2015 中的 7.1.4, 光伏组件供应商应做到以下事项:

a) 确定和管理为达到产品符合要求所需的工作环境;

b) 成品固化阶段对固化房的环境温湿度的要求应予以确保;

c) 此外, 对于其他对环境控制要求不严格的环节也应予以明确。针对上述环境参数应进行定期查看和确认, 并妥善保存相关记录。

### 5.2 现场目击检查

专业第三方检测认证机构在接受委托后, 应指派至少两名检测人员承办。

#### 5.2.1 来料质量管理方面

光伏组件工厂需要在接收原材料时, 按照规定做好来料质量检查, 确认质量达到要求之后才可以在生产中进行使用。

关键原材料包括: 电池片、电池片互连条、汇流条、盖板玻璃、背板、EVA、接线盒 (包括线缆、旁路二极管、连接器)、接线盒粘接胶、接线盒灌密封胶、边框、边框密封胶。

##### 5.2.1.1 来料质量检查

来料质量检查需要满足以下 (但不限于) 要求:

a) 每一项原材料应有质量检查的操作指导、抽样与判定标准, 抽样检验标准需要确定缺陷等级及其对应的接受标准 (例如: 重大缺陷、中度缺陷、一般缺陷);

b) 来料检验的操作指导中应有明确的样品管理及制度;

c) 来料检验的设备使用应有相应的操作指导要求;

d) 对于不合格品产品应有测试报告、记录与管理要求;

e) 来料检验操作人员应熟悉检查过程、设备操作、管理制度;



f) 用于来料测试的设备，测试参数与测试结果直接相关的设备应进行校准计量，并有相应的管理流程。

## 5.2.2 生产工艺控制方面

### 5.2.2.1 生产工艺设计、开发和变更管理

按照ISO9001:2015中的8.3，光伏组件供应商应对产品的设计、开发和工艺变更进行策划、验证和控制。光伏组件供应商应做到以下事项：

a) 当材料、产品、制造工艺、生产发生变更时，尤其是对涉及影响到光伏组件的固有属性或可测量的性能参数时，应制定相应的工艺变更批准流程和质量控制计划，从而实现对设计和开发阶段各环节的评审、验证和确认活动，保证其输出的产品是符合法律和法规要求的，保证其产品性能、质量和可靠性符合其产品设计特性，产品满足认证要求以及客户要求（客户定制产品或OEM的情形）；

b) 工艺变更批准流程以及质量控制的相关记录应妥善保存。

### 5.2.2.2 关键工艺控制要求

a) 关键工艺需要按照相应的程序文件进行生产、质量控制，以及设备保养。

b) 关键工艺包括：电池片分选工艺、串焊工艺、叠层工艺、定位胶带粘贴工艺、单焊工艺、层压工艺、装框打胶工艺、接线盒打胶工艺、接线盒内汇流条焊接工艺、固化工艺。

c) 关键工艺控制通用要求包括但不限于：

——生产设备的工艺参数仅有授权人员可以操作；

——操作人员应按照相应的作业指导书进行操作；

——操作人员应对所有生产信息按照规定记录，例如：原材料信息、过程参数等；

——所有环境敏感原材料的使用时间需要特别标识，以免流转时间过长导致质变；

——每班的首件产品需按照要求进行检查测试并做好记录；

——设备的情况需要每天按照要求进行检查，做好定期保养；

——质量员工需要按质量控制计划对于每个关键工艺进行监控与记录；

——所有生产、设备、质量相关的记录需记录在受控模板上，记录应包括完整信息与负责人签字，并按照规定进行保存。

## 5.2.3 在线产品测试方面

光伏组件生产过程中，光伏组件供应商应针对通过不同工艺流程和环节的光伏组件半成品、成品进行测试，且确保制定符合接收准则的依据，从而确认各个环节的产品质量得到有效的控制。产线测试至少应包括如下内容：

### 5.2.3.1 外观检查

a) 外观检查应有明确、详细的可执行操作指导及判定要求，并且在测试工位上，作业指导书和判定结果易于获取和查看；

b) 外观检验人员应培训上岗，需要有相应的培训记录；

c) 不同型号或类型组件应有专用的外观检验判定标准。

### 5.2.3.2 EL 检测

a) EL 检测测试应有明确、详细和可执行的操作指导和判定要求，并且在测试工位上，操作指导和判定易于获取和查看；

b) EL 检测测试设备应有明确的维护保养要求和维护记录，并经过校准计量，且校准计量报告应在有效期内；

c) EL 设备图片保存应有相应的管理要求及明确的保存时间。

### 5.2.3.3 功率测试

a) 功率测试应有明确、详细和可执行的操作指导和判定要求，并且在测试工位上，操作指导和判定易于获取和查看；

b) 模拟器应有明确的维护保养要求和维护记录，并经过校准计量，且校准计量报告应在有效期内，同时满足 AAA 等级；

c) 标准组件的管理应有明确、详细和可执行的操作指导和判定要求，并有明确的记录。标准组件应经过校准计量，且校准计量报告应在有效期内；

d) 功率测试过程中，操作人员应严格按照操作指导要求进行，使用的标准组件与实际生产的组件型号一致，测试的环境温湿度应按要求严格受控。

### 5.2.3.4 绝缘耐压测试

a) 绝缘耐压测试应有明确、详细和可执行的操作指导和判定要求，并且在测试工位上，操作指导和判定易于获取和查看；

b) 绝缘耐压测试应有明确的功能性检查要求及记录；

c) 绝缘耐压测试设备应有明确的维护保养要求和维护记录，并经过校准计量，且校准计量报告在有效期内。

### 5.2.3.5 接地连续性测试

a) 接地连续性测试应有明确、详细和可执行的操作指导和判定要求，并且在测试工位上，操作指导和判定易于获取和查看；

b) 接地连续性测试应有明确的功能性检查要求及记录；

c) 接地连续性测试设备应有明确的维护保养要求和维护记录，并经过校准计量，且校准计量报告在有效期内。

## 5.2.4 包装和发运管理方面

### 5.2.4.1 通用要求

依据ISO 9001:2015中的8.5产品和服务提供的相关内容，要求产品的投放、运输以及售后活动应加以控制，光伏组件供应商应制定产品投放前、移交/运输以及移交后相关活动的管理要求。

### 5.2.4.2 包装要求

光伏组件供应商应对包装材料、运输材料、包装方法、产品标识和包装附带文件等制定管理要求，确保后续的产品交付过程顺利进行。

### 5.2.4.3 搬运和装货要求

光伏组件供应商应针对产品搬运（不论有无包装）、装货等环节制定管理要求，以防误操作造成对产品以及工作人员伤害或者物流流转错漏问题。

### 5.2.4.4 标识和追溯性管理

按照ISO 9001:2015中的8.5.2对于标识和追溯性的管理要求，每块光伏组件都应有清晰而且无法擦掉的唯一性标识以满足产品在交付后的追溯性要求。光伏组件供应商提供的产品序列号应是唯一的，组件的铭牌上应充分体现生产信息以及技术参数，并满足产品认证的相关要求。

## 5.2.5 仓库管理方面

### 5.2.5.1 来料仓库管理

- a) 来料检验区域的环境温湿度应有明确要求并严格执行管控；
- b) 来料储存区域必须有明确的分区标识管理，来料的出入库应有记录和对账。

### 5.2.5.2 仓储环境条件控制

按照ISO9001:2015中的7.1.4，光伏组件供应商应做到以下事项：

- a) 原材料仓储环节，例如 EVA 等材料对仓储环境存储温湿度有要求的情形应予以确保；
- b) 成品仓储物流环节应对仓储的条件予以确保。

### 5.2.5.3 仓库存储整洁及 EHS 情况

光伏组件供应商应针对仓库的管理制定相应的管理要求，原则上遵循先进先出，并应包括卫生、消防、职业健康安全等方面的管理要求。相关的出入库记录应得到妥善保管。

## 6 实验室检测

a) 光伏组件工厂的测试实验室应依据 ISO/IEC17025:2017 标准对测试实验室的管理要求和技术要求进行管控；

b) 针对工厂检查中被认定不通过的厂家，保险公司可选择拒绝承保或考虑对该业务提高承保条件或费率，或与专业第三方机构启动整改和复审机制。具体流程和要求如下：

——光伏组件供应商针对风险项目提供整改方案（包括原因分析、纠正预防措施及相应的说明性文件和证据）；

——专业第三方机构对整改方案进行评估。如果整改方案可以接受，则对光伏组件工厂的厂检结果进行修正；如果专业第三方机构对整改方案存在疑义，则需要安排再次现场检查实地确认整改效果和重新评估；

——复审评估结果存在重大风险及中等风险，保险公司可以要求光伏组件工厂对光伏组件功率及可靠性进行抽样测试，通过测试结果对光伏组件工厂的组件功率衰减风险进行判定。测试实验室可以选择光伏组件工厂的实验室或专业第三方机构的实验室进行，测试实验室必须具有CNAS认可资质。测试方案及抽样要求依据见表1：

表1 测试方案及抽样要求

| 编号 | 测试项目                | 样品要求 |    | 依据标准                               | 是否必选 |
|----|---------------------|------|----|------------------------------------|------|
|    |                     | 单位   | 数量 |                                    |      |
| 1  | 光伏组件外观检查            | 块    | 8  | IEC 61215-2:2021 中的 4.1            | 是    |
| 2  | 光伏组件功率测试            | 块    | 8  | IEC 61215-2:2021 中的 4.2            | 是    |
| 3  | 光伏组件绝缘测试            | 块    | 8  | IEC 61215-2:2021 中的 4.3            | 是    |
| 4  | 光伏组件湿漏电测试           | 块    | 8  | IEC 61215-2:2021 中的 4.15           | 是    |
| 5  | 光伏组件湿热测试            | 块    | 2  | IEC 61215-2:2021 中的 4.13           | 可选   |
| 6  | 光伏组件紫外预处理+TC50+湿冻测试 | 块    | 2  | IEC 61215-2:2021 中的 4.10、4.11、4.12 | 可选   |
| 7  | 光伏组件PID测试           | 块    | 4  | IEC TS 62804-1:2015                | 可选   |

## 7 评价规则

### 7.1 评价模式

评价模式为非现场文件检查和现场目击检查两者结合。

### 7.2 评价方法

评价方法主要包括如下三个环节：

- a) 对各评价项目进行分项评估打分；
- b) 根据分项评估打分情况对照得出分项风险提示；
- c) 由分项打分结果加权计算得出综合得分，给出综合评估结果。

#### 7.2.1 分项评估

对本文件第5部分评估内容所述七个评估大项的具体评估子项逐项评分，依据其本身的属性从完备性、有效性/一致性两个评价维度进行打分，打分标准和分值设置情况见表2，其中1代表最差，4代表最佳。

表2 打分标准和分值设置情况

| 评价维度    | 分级依据              | 分值 |
|---------|-------------------|----|
| 完备性     | 几乎没有相关内容          | 1  |
|         | 有，仅包含少部分内容/关键内容缺失 | 2  |
|         | 有，包含大部分/关键内容      | 3  |
|         | 有，比较完整            | 4  |
| 有效性/一致性 | 完全不适合/完全不一致       | 1  |
|         | 只有一小部分适合/一致       | 2  |
|         | 大部分适合/一致          | 3  |
|         | 完全适合/一致           | 4  |

根据对光伏组件质量及功率衰减影响程度的不同，部分评估子项需对两个评价维度同时打分，部分评估子项仅需对其中一个进行打分。同时，依据重要程度不同确定了评估子项是否属于关键指标。详见表3。

表3 关键指标及评价维度设置

| 评估方式                 | 评估大项               | 评估子项                   | 是否关键指标 | 评价维度 |         |
|----------------------|--------------------|------------------------|--------|------|---------|
|                      |                    |                        |        | 完备性  | 有效性/一致性 |
| 5.1<br>非现场文件检查       | 5.1.1<br>基本情况      | 5.1.1.1 工厂产能和管理体系认证情况  | 是      | √    | --      |
|                      |                    | 5.1.1.2 产品信息和产品认证情况    | 是      | √    | --      |
|                      | 5.1.2<br>质量管理体系方面  | 5.1.2.1 供应商与采购流程评估     | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.2 组织架构与员工培训      | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.3 客户沟通与投诉处理      | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.4 流程文件和记录控制      | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.5 输出功率控制步骤       | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.6 仪器设备校准与管理      | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.7 质量控制测试计划和定期核查  | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.1.2.8 不合格品管理         | 是      | √    | √       |
| 5.1.2.9 环境条件控制       | 否                  | √                      | √      |      |         |
| 5.2<br>现场目击检查        | 5.2.1<br>来料质量管理方面  | 5.2.1.1 来料质量检查         | 是      | √    | √       |
|                      | 5.2.2<br>生产工艺控制方面  | 5.2.2.1 生产工艺设计、开发和变更管理 | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.2.2 关键工艺控制要求       | 是      | √    | √       |
|                      | 5.2.3<br>在线产品测试方面  | 5.2.3.1 外观检查           | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.3.2 EL检测           | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.3.3 功率测试           | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.3.4 绝缘耐压测试         | 是      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.3.5 接地连续性测试        | 是      | √    | √       |
|                      | 5.2.4<br>包装和发运管理方面 | 5.2.4.1 通用要求           | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.4.2 包装要求           | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.4.3 搬运和装货要求        | 否      | √    | √       |
|                      |                    | 5.2.4.4 标识和追溯性管理       | 否      | √    | √       |
|                      | 5.2.5<br>仓库管理方面    | 5.2.5.1 来料仓库管理         | 是      | √    | √       |
| 5.2.5.2 仓储环境条件控制     |                    | 否                      | √      | √    |         |
| 5.2.5.3 仓库存储整洁及EHS情况 |                    | 否                      | √      | √    |         |

注：每一评估子项的综合评价为该子项完备性和有效性/一致性两个评价维度得分的算数平均值，每一评估大项的综合评价得分为其各评估子项综合评价得分的算术平均值。

## 7.2.2 风险提示

### 7.2.2.1 单评价维度

根据7.2.1得出的每一评估子项的评分，若仅要求对完备性、有效性/一致性两者其中某一个评价维度进行评分，则该单个维度得分即为该评估子项的风险提示分值得分，对照表4可对应得出该评估子项的风险提示等级。

表4 风险提示分级标准和分值设置情况（单评价维度）

|      | 风险提示等级 | 分值 |
|------|--------|----|
| 风险提示 | 重大风险   | 1  |
|      | 中度风险   | 2  |
|      | 一般风险   | 3  |
|      | 无风险    | 4  |

#### 7.2.2.2 多评价维度

若该评估子项需对完备性、有效性/一致性两个评价维度同时评分，则对照表5可对应得出相应风险提示等级。

表5 风险提示分级标准和分值设置情况（双评价维度）

| 有效性/一致性<br>得分 | 完备性得分 |      |      |      |
|---------------|-------|------|------|------|
|               | 1     | 2    | 3    | 4    |
| 1             | 重大风险  | 重大风险 | 中度风险 | 中度风险 |
| 2             | 重大风险  | 中度风险 | 中度风险 | 一般风险 |
| 3             | 中度风险  | 中度风险 | 一般风险 | 一般风险 |
| 4             | 中度风险  | 一般风险 | 一般风险 | 无风险  |

#### 7.2.2.3 非关键指标降级处理

若该评估子项不属于关键指标，则对风险提示采取“降级处理”，即当通过评价方法得出“重大风险”时，降级为“中度风险”；当通过评价方法得出“中度风险”时，降级为“一般风险”；当通过评价方法得出“一般风险”时，降级为“无风险”。

#### 7.2.3 权重设计

基于历史事故分析及工厂检查缺陷情况的经验反馈和数据研究，采用层级分析法以及数理统计分析的方法确定评估内容权重设计结果，见表6。

表6 来自数据库的权重设计结果

| 评估内容            | 权重占比 |
|-----------------|------|
| 5.1.1 基本情况      | 15%  |
| 5.1.2 质量管理体系方面  | 11%  |
| 5.2.1 来料质量管理方面  | 19%  |
| 5.2.2 生产工艺控制方面  | 28%  |
| 5.2.3 在线产品测试方面  | 18%  |
| 5.2.4 包装和发运管理方面 | 6%   |
| 5.2.5 仓库管理方面    | 3%   |
| 合计              | 100% |

#### 7.2.4 评价结果

#### 7.2.4.1 综合评估结果

通过评价规则对第5部分评估内容进行完整厂检评估，由7.2.1得出的各方面的综合评价得分，分别乘以相应权重因子，加权计算得出本次厂检最终的综合评价得分。结合评价得出的风险提示项数量及风险提示项的严重程度给出光伏组件制造工厂在光伏组件质量保证上的工厂检查结果，包括综合评价得分、风险提示项及综合评估结果。详见表7。

表7 综合评估结果及分数区间和描述

| 综合评估结果  | 分值区间   | 说明  |
|---------|--------|---|
| 优良（A类）  | 3≤分值≤4 | 不存在重大风险，工厂对各环节的质量管控及执行都非常严格。                |
| 通过（B类）  | 2≤分值<3 | 不存在重大风险，存在个别中度风险及少量一般风险。工厂的质量管控存在一些需要提高的问题。 |
| 不通过（C类） | 1≤分值<2 | 存在重大风险，工厂的质量管控中存在很多漏洞。                      |

#### 7.2.4.2 复检机制及处置意见

针对首次厂检综合评估结果属于“不通过（C类）”的厂家，应启动实验室检验流程。若依据第6部分所述整改后复审仍出现“重大风险”时，应拒绝承保；当仍存在个别“中度风险”或少量“一般风险”时，可以考虑承保，但应相应提高承保条件或费率。

## 8 附则

本文件如与国家有关法律法规、行政法规及保险监管机构相关规定冲突，以国家有关法律法规、行政法规及保险监管机构相关规定为准。