

光伏组件质量保证保险

光伏组件工厂审核作业指南

2019年10月



免责声明

本指南的全部内容受著作权保护。在保留著作权或其它所有权声明的前提下，本指南内容可作私人或内部使用。禁止以电子方式使用本指南发布的数据。如需全部或部分复制或以公开方式使用本指南内容，须事先获得瑞士再保险书面批准，承蒙致副本，不胜感激。

虽然本指南中使用的所有信息都取自可靠来源，但瑞士再保险不对本指南中信息的准确性和完整性，或本指南中包含的前瞻性陈述承担任何责任。本指南中所提供的信息及做出的前瞻性陈述仅供参考，并不代表或不应被认为代表瑞士再保险的立场。瑞士再保险不保证本指南的内容符合读者的特殊要求或不具有任何瑕疵。在任何情况下，瑞士再保险均不对相关信息的质量、实施或使用所导致的任何相关损失或损害承担任何责任；读者请勿过分依赖前瞻性陈述。瑞士再保险没有义务公开修改或更新任何前瞻性的陈述，不论是由于新信息、未来事件或其它原因所致。

作者



李智 瑞士再保险公司北亚区工程险负责人

李智现任瑞士再保险工程险北亚区负责人,负责北亚区包括中国、日本和韩国的工程险合约和临分业务的发展。

李智具有丰富的大型基础设施工程的承保经验,包括基础设施项目(如地铁、公路、铁路、桥梁、隧道等)、能源项目(水电、火电、核电、风电、太阳能发电、整体煤气化联合循环等)、石化、煤化工、冶金、金属加工以及其它不同行业的制造企业等。

李智拥有丰富的大型工程风险管理经验,尤其在地铁、公路、桥梁、隧道、电厂、石化工程以及清洁能源项目等,同时在各种媒体发表了大量推广大型工程风险管理最佳实践的文章,并翻译引进了《海上风电作业守则》、编写了《国际光伏组件保证保险风险管理指南》等。

李智具有丰富的产品创新的经验,带领团队先后开发了清洁能源领域的不同类型的产品以及制定了相应的风险管理措施。



陈磊 必维国际检验集团大中华区电力新能源部门项目经理

陈磊现任必维检验集团大中华区电力新能源部门项目经理,负责新能源第三方检验、检测项目的运营管理。在此之前,担任必维国际检验集团高级检验工程师。

陈磊具有丰富的输、发电设备生产过程质量风险控制及施工、安装过程质量管理经验,包括光伏发电及陆上和海上风力发电等新能源领域。

陈磊在电气设备的生产质量风险管理方面具有丰富的第三方审核、检验经验,包括光伏组件、风力发电大部件、大型变压器、空气绝缘开关柜、气体绝缘开关、中高压电缆、中高压海底电缆等电气产品。尤其在光伏领域,具有丰富的实践经验。

近年来,陈磊参与并带领团队服务于多个国内外重点新能源项目的质量管理工作。

光伏组件工厂审核作业指南

目录

1、 目的

本指南旨在帮助保险行业提供一套综合的光伏组件生产厂工厂审核体系，帮助生产厂进行生产过程中产品质量风险管理。

2、 适用范围

本审核守则适用于光伏组件生产工厂的产品质量稳定性及可靠性审核。
本审核守则适用于以多晶硅、单晶硅为电池原材料，采用不同封装方式生产的光伏组件工厂。

3、 参考标准

IEC61215、IEC61730、GB50797-2012、BV-PU-WI27
光伏组件检验作业指导书R01、IEC61853、IEC62804、ISO9001

4、 审核范围

审核范围包括生产厂的质量体系、设备维护体系、人员执行力、公司文化等。

5、 审核方法及流程

体系文件审核、人员走访、工艺文件检查等。
代工厂的特殊要求。

6、 审核具体内容

审核作业程序（SOP）具体内容。

7、 工厂审核典型案例

工厂审核中发现的典型问题示例。

8、 结束语

持续关注行业技术发展、审核作业守则保持动态更新。

随着全球对能源和环保的重视程度不断提高，推动新能源领域尤其是光伏行业的发展成为各国普遍达成的共识。许多国家和地区纷纷提出相关产业发展计划，在光伏技术研发和产业化方面不断加大支持力度，全球光伏装机量持续增长，2018年全世界光伏的新增容量将超过94.3GW，累计装机容量486GW。光伏组件的出货量也随之持续增长，2018年光伏组件全球出货量为95GW，2019年预计出货量为119GW。其中中国出货量超过全球出货量60%。

瑞士再保险作为全球有影响力的再保人，持续关注全球气候变化，大力支持清洁能源的发展。在2014年，瑞士再保险中国工程险团队开发了25年期光伏组件质量保证保险产品，近年来持续为中国的多家光伏组件生产厂提供25年的组件质量保证保险解决方案；同时瑞再中国工程险团队在2018年编写了《国际光伏组件保证保险风险管理指南》（指南）。《指南》建立了“三位一体”的风险管理体系——全方位的光伏组件客户评价筛选体系、严苛的CSR+加严测试标准以及工厂审核标准。近年来，瑞再中国工程险团队践行《指南》，为客户的组件进行加严测试以及进行工厂审核，及时系统地把加严测试及工厂审核中出现的任何问题反映给生产厂，同时针对性提出整改建议并督促整改。瑞士再保险通过“三位一体”的风险管理体系评估生产厂组件质量和可靠性风险，同时提供给生产厂全方位的风险管理增值服务。

“三位一体”风险管理体系中，生产厂通过瑞士再保险CSR+加严测试，表明生产厂具备了生产高质量组件的能力，但如果要确定生产厂能大规模长时间持续生产高质量的组件，我们需要评估生产厂的整体工艺管理体系、质量管理体系、设备管理体系以及员工的执行力的长期稳定性和可靠性。瑞士再保险和必维检验集团中国团队根据多年的中国组件生产厂工厂审核经验，同时结合必维多年的组件驻厂监造经验，共同编写了《组件生产厂工厂审核作业守则》（守则）。

《守则》旨在给保险核保人提供一套系统的工厂审核的作业方法。工厂审核系统贯穿了从原料入库检验一直到成品下线入库整个组件生产流程，审核关注点全方位贯穿了生产工艺流程、质量控制、设备运维、人员执行力等，同时建立了基于工厂审核结果的生产厂综合评价体系。通过工厂审核和综合评价体系并结合CSR+加严测试结果，核保人可以对承保组件的质量和可靠性建立客观认识；同时，工厂审核发现的问题和提出的针对性的整改建议可以帮助生产厂持续改善组件产品质量，同时保险的介入帮助改善产品质量从而促进销售。

瑞再和必维团队在过去几年中对数十家组件生产厂进行了工厂审核，风险管理的价值得到了生产厂和保险人的一致认可。《守则》是瑞再和必维对工厂审核的总结，实践证明《守则》行之有效。《守则》的落实充分体现了（再）保险人对光伏行业的风险管理价值。瑞再希望通过将《守则》分享给保险行业同仁，和保险人同仁一道通过专业和全面的风险管理体系充分客观认识组件质量风险状况，并提供切实可行的风险保障方案，同时通过风险管理帮助生产厂提升产品质量，为光伏行业的持续健康发展保驾护航。中国光伏组件产能占世界光伏组件产能的75%，中国制造的组件60%以上出口国外，我们承保的光伏组件在全球各地运行，我们的保险保障以及风险管理方案同时会为全球光伏行业的发展作出了重大贡献。

1、目的

本指南旨在提供一套综合的组件生产厂工厂审核体系，通过对光伏组件生产厂组件从原料到成品全过程的审核，审核范围包括工艺控制、质量控制、设备操作及维护体系的完整性和合理性以及人员执行力，识别任何对产品质量和可靠性造成影响的因素，针对性提出相应的整改建议，并后期督促整改建议的实施，帮助生产厂进行产品质量风险管理。

2、使用范围

本指南适用于光伏组件生产工厂的产品质量稳定性及可靠性审核。

本指南适用于以多晶硅、单晶硅为电池原材料，采用不同封装方式生产的光伏组件工厂。

3、参考标准

- 国家有关法律、法规、条例
- GB/T26429-2010设备工程监理规范
- GB/T9535-1998地面用硅太阳能电池组件环境试验方法
- IEC61215-2016光伏组件设计鉴定
- IEC61730-2016光伏组件安全认证
- IEC61646-2008光伏薄膜测试标准
- IEC61724光伏系统性能监控要求
- GBT20513-2006光伏电站监控系统要求
- BV-PU-WI27光伏组件检验作业指导书
- ISO9001-2015质量管理体系

4、审核范围

4.1 审核实体范围

被审核工厂所有参与投保的车间、产线、仓库及实验室等，与生产、质量相关的相应设施。

4.2 审核资料范围

至审核时间一年内所有现行的体系、生产、工艺等相关资料及记录。

4.3 审核人员范围

工厂所有参与生产、质量控制的在职或劳务分包人员。

5、审核具体方法及流程

5.1 审核基本原则

生产厂审核执行过程中，必须遵守以下基本原则：

- 审核必须是客观、系统、独立的；
- 审核过程必须有依据，其认可、计划、管理过程是通过已定义的方法和技术执行的；
- 审核人员必须公正、专业，不得与生产厂存在任何利益冲突；
- 审核人员与生产厂必须遵守职业道德；
- 审核结论和审核证据必须真实、相关、准确、可靠和完整；
- 审核人员彼此独立执行应得出类似结论；
- 审核应在有限的时间内完成，并无法做到对所有业务的所有方面进行审核，审核证据建立在信息样本基础上；
- 审核过程中对客户或生产厂提供的信息严格保密，未经允许不得向第三方透漏保密内容。

5.2 审核准备

审核单位根据客户审核需求成立专项小组，审核小组人员至少应包括：

- 工厂审核员：负责生产厂现场检验；
- 审核项目责任人：专项负责审核事宜，制定审核计划，负责审核协调工作，组织审核会议，审核项目负责人可由工厂审核员担任；
- 审核项目经理：负责签署审核合同，指定审核小组人员，审核审核计划，同时校对、签发“组件厂审核报告”；
- 审核质量经理：负责审核小组人员资质审定、审核执行过程质量控制，监督审核活动独立性、公正性、准确性，审核质量经理须独立于其他审核小组成员，不得由其他审核小组成员兼任。

5.3 审核计划

根据客户审核需求、双方的合同约定以及工厂生产计划安排，审核项目负责人制定审核计划，审核计划要求如下：

- 审核计划应与客户协商，配合工厂生产计划制定，并在签订审核合同后 5 个工作日内提交客户；
- 审核计划包括预期的审核项目及项目开始、结束日期，审核安排细节，审核小组人员介绍，及各审核阶段生产厂前期准备工作说明；
- 生产厂生产进度安排、公司计划安排等原因须对审核计划进行变动，应提前 2 天通知审核项目负责人。

5.4 审核流程

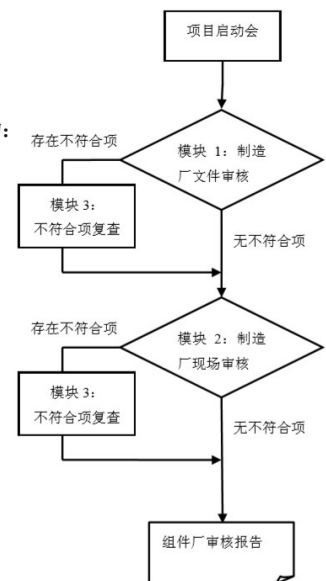
5.4.1 审核执行流程

组件生产厂审核执行流程如下：

光伏组件厂审核执行流程

审核项目启动后，审核模块主要包括 3 个部分，分别为：

- 模块 1：生产厂文件审核
- 模块 2：生产厂现场审核
- 模块 3：不符合项复查



5.4.2 项目启动会

审核执行前举行开工会作为项目启动会。审核项目负责人和生产厂项目负责人至少要参加，会议以现场会议形式进行。此次会议的目的是：

- 双方明确审核计划中各项内容，包括文件审核及现场审核内容；
- 确定项目正式启动；
- 收集审核所需相关文件；
- 澄清双方疑问。

项目启动会结束 2 个工作日内，审核方应制定会议纪要并发送给生产厂。收到会议纪要 2 个工作日内生产厂未提出异议则表明生产厂已认可此会议纪要内容。

5.4.3 生产厂文件审核

生产厂文件审核是指依据内部审核流程及审核计划对生产厂生产过程中文件进行审核，确保生产厂文件体系对产品生产具有有效的指导性与管理性，文件审核的主要内容包括质量体系文件审核及产品生产质量控制文件审核。生产厂文件审核由 QA 审核员执行，QA 审核员由审核项目经理根据项目情况指定，审核质量经理监督审核员选定过程及审核执行过程。生产厂文件审核针对生产厂体系，不涉及具体产品是否符合标准的判定。生产厂提交文件应由负责人签字生效，可以是纸质文件或电子版文件。

1) 质量体系文件审核

生产厂应具备按照 ISO9001 最新标准建立的质量体系。质量体系文件审核包括但不限于以下内容。以下所要求生产厂审核资料不需要逐项单独制作成文件，但生产厂须在相关文件中有明确记录，并向 QA 审核员解释澄清：

- ISO9001 质量体系认证证书：生产厂应提交 ISO9001 质量认证体系证书副本，证书应在有效期内；
- 质量手册：质量手册应明确质量管理体系的范围，并规定技术、生产及质量主管的作用和责任；
- 公司组织结构：生产厂设立质量保证部门并制定质量主管，质量保证部门在任何时候都能确保与质量有关的质量体系得到实施和遵循；
- 文件管理：生产厂应建立并保持一套有效的程序，用来控制构成其运营体系的所有文件，包括内部制定文件及来自外部文件，如法规、标准、规范、指导书、图纸、清单、必维国际检验集团光伏组件工厂审核方案手册、说明等。所有文件应包含名称、编号、内容、发布日期、批准人员、修改等信息。

2) 人员资质管理文件审核

生产厂应为内部生产、检验人员建立资质档案，档案中应记录具备相关作业资质人员清单。所有特种作业及生产所需的证书必须记录，包括焊接、电气、吊车操作、车辆驾驶、无损检验等，所有证书须在有效期内。

3) 培训管理文件审核

生产厂应根据生产需求为其员工、合作单位或分包商进行培训，并记录在册。培训记录应包括参与人员、培训名称、培训单位（人员）、简介、培训日期、培训证书等。

4) 设备管理文件审核

生产厂应建立设备管理程序，对生产相关的所有设备建立档案记录在册。记录内容包括设备名称、型号、厂家、维修记录、维护记录、校准记录、定期维护计划、管理负责人等。

5) 原材料供应商管理文件审核

生产厂应建立原材料供应商选择、管理机制，对供应商产品质量进行长期监督，根据监督结果建立合格供应商名录。

6) 生产工艺文件审核

QA审核员对产品生产过程中涉及的生产工艺文件进行审核。生产工艺文件作为指导文件应对生产过程中各步骤详细描述；应通过清楚、实用的方式（如文字标准、照片、图示等）规定生产和工艺操作方法及评定准则；对于连续型工艺过程和重要工序，应设定过程合格参数值，进行有效的过程参数监控，以确保质量的符合性。生产工艺指导文件可以是工艺卡、工艺流程图、作业指导书等形式。

产品生产质量控制文件审核包括但不限于以下内容。以下所要求生产厂审核资料不需要逐项单独制作成文件，但生产厂须在相关文件中有明确记录，并向QA审核员解释澄清：

- 电池片分选工序作业指导书及检验规程
- 各项原材料投料工序作业指导书及检验规程
- 电池片敷设焊接工序作业指导书及检验规程
- 层叠工序作业指导书及检验规程
- 层压前 EL 工序作业指导书及检验流程
- 层压工序作业指导书及检验规程
- 改片工序作业指导书及检验规程
- 层压后 EL 工序作业指导书及检验流程
- 装框工序作业指导书及检验流程
- 打胶工序作业指导书及检验流程
- 密封胶带工序作业指导书及检验流程
- 接线盒安装工序作业指导书及检验流程
- 固化工序作业指导书及检验流程
- 产品例行试验大纲及标准流程
- 标准板控制作业指导书及标准流程
- 不合格品控制作业指导书及标准流程
- 客户质量投诉及满意度调查相关文件

5.4.4 生产厂现场审核

1) 定义 生产厂现场审核是指依据BV GM SI 210内部认证流程及审核计划对生产厂进行现场审核，确保生产厂具备生产满足客户要求及适用质量规范的能力，现场审核的主要内容包括质量体系执行审核、设备能力检验、生产厂巡检。生产厂现场审核在QA审核员对生产厂文件审核后执行。生产厂现场审核由现场审核员执行，现场审核员由审核项目经理根据项目情况指定，审核质量经理监督审核员选定过程及审核执行过程。生产厂现场审核针对生产厂生产系统，不涉及具体产品是否符合标准的判定。

2) 质量体系执行审核：生产厂应按照 ISO9001 的最新标准建立质量体系。质量体系执行审核是针对产品在生产过程中的质量控制能否有效的按照质量体系的要求执行。现场检验员对质量体系运行情况进行抽查，抽查项目包括。

- 质量评审过程及结果记录
- 公司内审记录
- 顾客满意度调查记录
- 原材料合格供应商评审记录
- 产品生产记录
- 产品检验和试验记录
- 标准板校准记录
- 不合格品处理记录
- 生产环境记录
- 产品出厂记录
- 售后服务记录
- 人员资质审核
- 培训证书审核

3) 设备能力检验：设备能力检验主要针对产品生产过程中所需的制造装备及检测设备，判断生产厂现有设备具备生产具体要求产品的能力。必维现场检验员对设备的认证、维护、维修、校准等记录进行检查。

4) 生产设备: 生产厂应配置满足光伏组件生产要求的设备, 包括敷设焊接设备、各投料设备、层压、在线测试设备、传输设备、装框设备、密封设备、堆栈设备、试验设备等各环节。生产设备应确保安全有效, 并有相应的维修、维护记录。设备应由具备资质的人员操作, 各设备应配置使用说明书, 并应便于有关人员取用。主要生产设备包括:

- 敷设焊接机
- 自动投料系统/半自动投料系统/人工投料
- 在线 EL 设备
- 人工电烙铁
- 层压设备
- 传输设备
- 装框设备
- 打胶设备
- 胶带设备
- 接线盒安装设备

5) 检验测试设备: 生产厂应在生产过程中的各个环节配置检验测试设备, 对生产过程及产品本身进行有效监控。检验测试设备应达到标准要求的准确度, 并有相应的校准记录。设备应由具备资质人员操作, 各设备应配置使用说明书, 并应便于有关人员取用。检验测试设备包括:

- 焊接拉力仪
- 绝缘电阻测试仪
- 直流电阻测试设备
- I-V 测试仪
- 一、二级标准板
- EVA 交联度测试设备
- EL 测试设备
- 实验室各项实验设备

6) 辅助设备: 生产流程中须配置辅助设备用于材料运输及吊装, 并应由具备资质的人员操作, 辅助设备主要包括:

- 运输设备
- 起吊设备

7) 组件生产、检验场地: 生产厂内应有醒目的标记线分割生产、检验、行走区域, 环境应能达到生产组件的无尘化要求。生产厂车间内应有足够的空间用于生产、检验及人员车辆的通行, 组件运输的通道应能满足组件对振动的要求。

8) 生产厂巡检: 生产厂应针对生产过程中各个环节制定生产工艺指导文件, 指导文件经 QA 审核员审核并认可后, 现场检验员对指导文件的执行情况进行现场巡检。

9) 生产过程巡检: 现场检验员对组件生产各环节进行检验, 是针对生产厂内所有生产过程的整体巡检。检验重点针对以下方面:

- 现场环境
- 标准板的存放及使用环境
- 人员持证上岗
- 生产过程严格按照指导书执行
- 各环节质量控制到位

10) 检验测试报告检查: 现场检验员针对生产厂组件生产过程中所涉及各项检验测试报告进行检查, 采用抽检的形式进行。以下清单每份至少抽查 2 个项目的产品文件:

- 原材料质量证明书
- 原材料入厂检验报告
- 计量设备鉴定证书或记录
- IV 测试及校验记录
- EL 测试
- 焊接拉力记录
- EVA 交联度测试记录
- 标准板校验记录
- 所有工序生产记录
- 完整的出厂资料

11) 生产厂产品抽检见证按照客户要求,对现场审核期间生产厂生产的产品进行成品抽检见证,抽检具体方式如下:

抽检比例:根据 GB2828, II 级检验标准,随机挑选组件生产厂内的一条流水线进行成品抽检。

12) 成品抽检标准:根据该条流水线生产产品的技术协议、采购合同、相关标准及生产厂工艺文件进行。

13) 抽检见证项目:

- 原材料使用的符合性
- 成品外观检验
- 成品 IV 测试检验
- 成品 EL 测试检验
- 成品绝缘测试检验
- 成品耐压测试检验
- 成品湿漏电测试检验
- 客户要求的各项抽样试验及第三方送检测试



6、审核具体内容

6.1 资料审核

审核人员对工厂管理体系资料、作业指导书及工艺文件资料、生产过程记录资料及客户反馈资料等进行检查审核,从而发现管理体系、生产工艺方法、满意度评价等方面的缺失及漏洞,重点关注导致质量不稳定或批量性质量问题发生的相关及潜在问题。

在审核过程中,质量体系类文件重点检查所有体系流程是否完善,各项流程是否覆盖生产经营过程。工艺类文件重点检查工艺是否完善,是否有多重标准,是否互相矛盾或无明确的控制范围,记录类文件重点检查记录的完整性、有效性及及时性。

资料收集清单如下:

表 工厂审核资料收集表

一、	质量体系类资料	四、	质量控制类记录
1	ISO9001质量体系	1	质量评审过程及结果记录
2	质量手册	2	内审记录
3	公司组织架构	3	客户满意度调查记录
4	文件管理程序	4	原材料合格供应商评审记录
5	人员资质管理程序	5	产品检验和试验记录
6	培训管理程序	6	标准板校验记录
7	设备管理程序	7	不合格品处理记录
8	原材料供应商管理程序	8	生产环境记录
		9	产品出厂记录
二、	作业指导书及工艺文件类资料	10	售后服务记录
1	电池片分选及预处理作业指导书及工艺文件	11	工厂生产人员资质记录
2	原材料投料作业指导书及工艺文件	12	工厂生产人员培训记录
3	电池片敷设焊接作业指导书及工艺文件	13	生产设备维护、维修记录及使用说明书
4	层压前EL作业指导书及工艺文件	14	检测检验设备校验证书
5	层压作业指导书及工艺文件		
6	返修作业指导书及工艺文件	五、	生产类记录
7	层压后EL作业指导书及工艺文件	1	IV测试及校验记录
8	装框作业指导书及工艺文件	2	EL测试记录(层压前-层压后)
9	打胶或密封带安装作业指导书及工艺文件	3	焊接拉力测试记录
10	接线盒安装作业指导书及工艺文件	4	EVA交联度测试记录
11	固化作业指导书及工艺文件	5	标准板校验记录
12	例行试验作业指导书及工艺文件	6	所有生产工序记录
13	标准板控制作业指导书及工艺文件	7	标准板校验记录
14	不合格品控制作业指导书及工艺文件		
三、	生产及质量控制类记录		
1	质量评审过程及结果记录		
2	内审记录		
3	客户满意度调查记录		
4	原材料合格供应商评审记录		
5	产品生产记录		
6	产品检验和试验记录		
7	标准板校验记录		
8	不合格品处理记录		
9	生产环境记录		
10	产品出厂记录		
11	售后服务记录		
12	工厂生产人员资质记录		
13	工厂生产人员培训记录		
14	生产设备维护、维修记录及使用说明书		
15	检测检验设备校验证书		

6.2 来料仓库及成品仓库审核

序号	审核内容	所需资料	审核细则
1	来料仓库环境温湿度、防尘; 系统运行情况	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录 3、 温湿度计计量报告	1、 仓库发料记录与生产计划工单一致性(有效BOM清单)。 2、 是否按温湿度管控要求保存各类原料。 3、 不良原材料是否进行温湿度管控。 4、 温湿度管控是否能体现恒温仓整体情况(温湿度计摆放位置)。 5、 入库原料或车间退库已开封原料是否有标识(退库时间等)。 6、 来料仓库是否有先进先出原则, 先进先出原则如何实现。 7、 SAP或ERP系统是否能有效体现原料信息, 是否与来料检验衔接。
2	来料仓库材料摆放区域划分情况	N.A	1、 原料是否有划分的区域进行存放。 2、 各类不良原材料是否有对应的存放区域。 3、 是否根据材料的不同规格进行区域划分并做标识牌。
3	成品仓库摆放区域划分	1、 发货通知单	1、 不同等级组件是否有存放区域划分。 2、 存放区域的组件是否对应出货信息(柜号、客户等)。 3、 组件发货流程, 是否有书面通知等。
4	电子元件是否有防静电措施	1、 防静电管理程序	1、 接线盒等电子元件是否有防静电识别区域。

6.3 来料实验室审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	来料实验室环境温湿度现场检查、记录检查	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标, 有无相应整改措施记录。
2	检测设备现况, 设备是否有状态标签(完好、停用等)	1、 设备点检表 2、 设备管理作业程序 3、 设备停用记录 4、 设备维修记录	1、 设备有无状态区分。 2、 设备损坏停用后有无完整的维修、评估、重新投用记录。 3、 单片EL测试设备运行状况, 图像是否清晰。
3	检测设备检验情况	1、 检测设备校验证书 2、 检测设备外校与内校作业程序 3、 内校员资质证书	1、 设备是否有校验, 特别是新设备。 2、 设备校验量程是否超出测试量程。 3、 检测设备是否具备所检验项目的功能或此功能未进行计量。 4、 校验计量单位有无校验资质。 5、 内校员资质专业是否与内校设备一致。 6、 单片功率测试仪标片是否有标定报告。
4	来料检验记录检查	1、 所有主要原材料的来料测试记录 2、 所有原材料出厂试验报告 3、 主要原料检验作业程序	1、 原材料供应商出厂报告的接收限AQL水平是否高于工厂入厂测试的接收限。 2、 原材料供应商出厂报告实测值一栏是否为统一编写, 是否为非实测值。 3、 检测记录中是否有测试设备相关信息(设备名称、型号、是否计量)。 4、 是否根据原料检验作业程序规定标准进行检测, 检测数据是否如实填写并做判断。 5、 代工厂: 原材料检验验证供应商报告/本部工厂代检验情况及周期(代工厂是否有相应的检测能力)。
5	不合格品的处理流程	1、 不合格品处理记录 2、 不合格品处理流程	1、 来料检出不合格品是否进行处理, 是否上线试投。 2、 来料检出不合格品是否记录相关流转情况。 3、 来料检验正常、加严、让步接收是否有判断依据, 应检查相应记录。 4、 不合格产品供应商是否有对应的整改措施及有效性验证。

6.4 线边仓审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题（重点关注）
1	线边仓环境温度、湿度检查、记录检查	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标，且有无相应整改措施记录。 3、 环境5S情况检查。
2	来料分类	1、 原材料的订单识别标识 2、 每日工单信息（BOM/生产计划单）	1、 现场有无对应工单信息公示。 2、 同一车间不同订单BOM表，原材料备料是否有订单编号识别。 3、 现场是否有暂存物料，是否有状态标识。
3	EVA及背板来料裁切	1、 裁切作业程序 2、 裁切检验记录 3、 裁切机切刀更换记录	1、 裁切机台面与上料端是否整洁。 2、 裁切机静电处理情况。 3、 EVA裁切与背板是否裁切同工作台，是否导致废屑互相混入。 4、 背板开口工装信息标识及存储情况。 5、 裁切机切刀是否按要求更换导致裁切碎屑。 6、 裁切尺寸与作业程序及工艺是否相符，是否超出偏差范围，导致后续敷设不到位。 7、 裁切后EVA、背板是否有信息标识及有效时间规定。 8、 余料是否有标识信息及存储情况。
4	线边仓原材料堆放	N.A	1、 原材料开包后，是否敞开式堆放，是否灰尘附着、参入杂物等情况发生。 2、 线边仓环境是否可控。 3、 如材料在线边仓拆包，线边仓环境是否与车间隔离。
5	汇流带直角焊接检查	1、 汇流带焊接作业程序 2、 电烙铁温度点检记录 3、 拉力测试记录	1、 焊接温度是否符合作业程序。 2、 焊接拉力是否符合作业程序。 3、 焊接后的产品是否保护。 4、 焊接后的产品是否区分标识及使用期限。

6.5 自动焊接工序审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	温度湿度及5S检查	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标, 是否有相应整改措施记录。 3、 助焊剂、电池片、焊带导入部位是否清理。
2	焊接温度及各焊接工序的温度审核	1、 焊接温度设定作业程序 2、 焊接设备作业程序 3、 点温仪校验证书 4、 电烙铁点温测试记录	1、 焊接温度及各段温度是否超出作业程序设定范围。 2、 焊接温度是否超出作业程序设定范围, 且有无任何焊接工艺的修改文件以及修改依据(如焊接工艺修改后的评定报告等)。 3、 焊接温度是否不稳定(参看报警记录, 是否存在经常性的超温或者低温报警)。 4、 设定温度报警值范围是否符合作业程序温度规定。 5、 预热板及焊接温度是否有外部测温验证(验证手段准确性)。 6、 加热灯管是否有更换记录。 7、 串焊盒是否有正负极标识(人工排版)。
3	助焊剂检查	1、 助焊剂更换或添加作业程序及记录 2、 助焊剂储存罐清洗记录 3、 助焊剂添加相关设备参数设定的工艺文件	1、 助焊剂是否过量, 导致电池片存在明显助焊剂痕迹。 2、 喷洒式助焊剂喷涂位置是否覆盖所有焊接位置, 一般出现在汇流带的起焊点和结束点。 3、 生产暂停时助焊剂是否长期保存在设备内, 导致助焊剂失效。 4、 浸泡式助焊剂海绵是否有更换记录及是否表面杂质残留。 5、 助焊剂罐是否有残留结晶和杂物。
4	分层压力检查	1、 设备各部位气压设定作业程序 2、 设备点检记录	1、 主气源压力是否超差。 2、 各部件压力是否超差, 如上、下料吸嘴压力。 3、 设备点检是否记录数据, 与规定是否相符。
5	机器手吸嘴检查	1、 吸嘴更换作业程序 2、 吸嘴更换记录	1、 整组吸嘴是否统一更换, 是否导致新吸盘和旧吸嘴吸力不匹配。 2、 吸嘴更换时间是否符合作业程序要求。
6	电池片串联排版	1、 电池串排版作业程序	1、 电池片串联是否间距超标。 2、 电池片串联间距通过图像识别进行判断, 图像识别系统是否进行校准。
7	电池片焊接检查	1、 焊接外观检查作业程序	1、 是否存在普遍的正极偏焊、留白超出作业程序要求的现象。 2、 负极偏焊、留白是否超出作业程序要求。 3、 是否存在普遍虚焊。
8	焊接拉力测试审核	1、 焊接拉力测试作业程序 2、 焊接拉力记录 3、 焊接拉力不合格品记录, 及相关处理流程 4、 串返焊接拉力记录 5、 拉力测试仪校验证书	1、 测试焊接拉力时, 是否由于引出焊带长度或设备原因, 无法测试所有焊接点的焊接拉力值, 拉力曲线不完整。 2、 焊接拉力测试是否覆盖人工串返。 3、 焊接拉力是否对不合格品进行追溯。
9	划片工序审核	1、 划片工序 2、 划片检验作业程序 3、 划片检验记录	1、 划片有无相应作业程序。 2、 划片是否检测划片深度及热影响区域。

6.6 串返工序审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	车间温度湿度	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标,且有无相应整改措施记录。
2	预热板温度及焊接温度审核	1、 串返作业程序 2、 点温仪校验证书 3、 红外测温枪校验证书 4、 电烙铁点温测试记录	1、 电烙铁温度是否超出作业程序要求。 2、 预热板温度是否超出作业程序要求。
3	助焊剂检查	1、 助焊剂使用及更换作业程序	1、 助焊剂是否储存在密闭容器,内部是否存在杂屑。 2、 助焊剂是否定期更换。 3、 助焊剂涂抹用量是否控制。 4、 助焊剂容器是否标明使用期限。
4	串返操作审核	1、 串返作业程序	1、 串返工人手套是否戴完整。 2、 串返单片焊接人工焊接焊带裁切、浸泡情况(是否有裁切作业程序等)。 3、 串返单片焊接质量检查。 4、 串返后合格品是否仍有偏焊、虚焊等情况。 5、 助焊剂是否直接涂抹在电池片上。 6、 串返是否使用吸盘工具提串。
5	串返不合格品和合格品的区分	1、 串返作业程序	1、 待串返产品与串返后的产品是否未明显区分摆放,是否无相应标识。 2、 待串返产品是否根据产生时间进行返修。 3、 返修所用原材料是否与产线产品一致。

6.7 层叠工序审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	温度湿度、首件检查及现场5S	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标,且有无相应整改措施记录。 3、 是否有首检记录。 4、 现场5S情况。
2	组串串间距、电池片间距审核	1、 组串、电池片间距作业程序	1、 间距是否超差、错位。 2、 定位胶带长度、位置是否符合作业程序规定。 3、 叠层焊接模板是否有信息标识及表面是否清洁。
3	汇流条焊接审核,包括电烙铁温度,焊接情况,焊接速度	1、 汇流条焊接作业程序 2、 点温仪校验证书 3、 电烙铁点温测试记录	1、 电烙铁温度是否超出作业程序要求。 2、 是否有焊疤或漏焊(是否未按规定加锡)。 3、 焊接速度是否过快,不到1s,不符合作业程序。 4、 焊接速度是否过慢导致下层EVA融化。 5、 焊接人员手套是否佩戴完整。
4	EVA、背板敷设情况审核	1、 层叠作业程序	1、 层叠排版是否符合作业程序,EVA或背板敷设是否偏位。 2、 镀膜玻璃正反面是否区分。 3、 隔离小料批次号信息是否导入MES系统。 4、 物料标示卡是否有批号信息,录入系统是否正确。 5、 物料批次号及卷号更换后产线是否及时更新不发生混乱。
5	层压前EL审核	1、 层压前EL作业程序 2、 层压前EL判定标准	1、 设备像素是否较低,成像效果是否较差。 2、 保存图片是否压缩保存。 3、 EL测试台是否有遮挡情况。 4、 工艺是否允许有贯穿隐裂通过。 5、 图像压缩保存,是否导致存档图像质量差。 6、 混档及明暗片等是否为工人主观识别,是否无响应标准。 7、 现场确认操作人员判定能力、资质。

6.8 叠返工序审核内容

序号	审核内容	所需资料	常见问题（重点关注）
1	车间温度湿度	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标，且有无相应整改措施记录。
2	助焊剂检查	1、 助焊剂使用及更换作业程序	1、 助焊剂是否储存在密闭容器，是否内部存在杂屑。 2、 助焊剂是否定期更换。 3、 助焊剂是否做信息标识（厂商、时间等）。
3	叠返操作审核	1、 叠返作业程序	1、 叠返工人手套是否带完整。 2、 叠返后合格品是否仍有偏焊、虚焊等情况。 3、 叠返完成后是否对产品进行目测检查。 4、 叠返助焊剂涂抹是否为直接涂抹在电池片上。 5、 叠返所需原材料领用方式及记录是否与产线一致。
4	叠返不合格品和合格品的区分	1、 叠返作业程序	1、 待叠返产品与叠返后的产品是否明显区分摆放，是否有相应标识。 2、 待返产品是否及时进行返修。

6.9 层压工序审核

序号	审核内容	所需资料	常见问题（重点关注）
1	首件检查及现场5S、层压设备点检	1、 层压机点检记录 2、 异常处理流程	1、 设备是否有点检记录。 2、 是否有首检记录。 3、 层压是否有异常处理作业程序（停电、硅胶板破损等）。
2	层压各阶段温度、时间审核	1、 层压作业程序	1、 层压参数设定与作业程序是否相同，是否无法给出相应修改依据。 2、 层压机参数修改是否按作业程序进行记录及签字确认。 3、 修改参数后是否进行交联度测试验证。
3	硅胶板更换审核	1、 硅胶板更换记录 2、 硅胶板更换作业程序	1、 硅胶板更换是否及时，是否超出规定使用次数。 2、 硅胶板更换记录是否真实。 3、 硅胶板是否按厂家推荐使用次数执行。
4	高温布清理审核	1、 层压作业程序 2、 高温布清理记录	1、 高温布清理频次是否过低，建议为每班1次，且背板存在异常时是否及时清理。 2、 高温布有无更换记录。
5	层压机温度检测	1、 静态测温记录 2、 动态测温记录 3、 层压机温度检查作业程序 4、 相关测试设备校验证书	1、 静态测温间隔周期检查，建议每班进行。 2、 有无动态测温。 3、 多路测温测试周期是否符合作业程序规定。 4、 测温不合格后仅调整设备，是否对产品进行追溯。 5、 层压机导热油是否有更换标准及记录。 6、 层压后产品表面温度是否符合冷却要求。
6	层压效果审核，层压不合格品的流转检查	1、 层压后检验作业程序 2、 不合格品处理记录	1、 层压后背板是否出现褶皱、凹坑、连续不平。 2、 层压后是否对背板外观进行专门检验，是否对不合格品不进行处理。 3、 玻璃表面垫玻璃纸的层压方式层压后是否将玻璃清理干净。 4、 层压后临时周转A字车是否规定摆放数量。 5、 不合格品是否根据文件要求各部门签字确认。 6、 层压后外观检查人员是否有相应资质。
7	层压EVA交联度测试审核	1、 交联度测试作业程序 2、 交联度测试记录 3、 交联度测试不合格处理作业程序 4、 交联度测试不合格记录及处理流程 5、 相关测试设备校验证书	1、 交联度测试周期是否过长。 2、 交联度测试使用的化学药品是否在保质期。 3、 交联度测试后样品状态（浆糊状OR保持原状态）。 4、 交联度测试条件是否符合作业程序规定。 5、 交联度是否不合格，是否进行产品追溯。

6.10 装框及接线盒安装工序审核

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	首件检查及现场5S	1、首检作业程序	1、是否有首检记录。 2、现场5S情况。
2	半成品削边检查; 边框打胶量、边框打胶检查	1、装框作业程序 2、打胶量测试记录 3、打胶预留长度测试记录 4、称量设备校验证书	1、打胶量是否符合作业程序要求, 现场有无胶量书面标准。 2、打胶预留长度是否超出作业程序要求。 3、作业程序中是否规定槽内硅胶深度及形状。 4、胶量记录表格标准是否与作业程序一致。 5、称量设备是否校验或存在影响准确性的缺陷。 6、半成品削边是否彻底。 7、边框溢胶是否符合作业程序要求。 8、人工补胶与机器打胶原材料是否一致。
3	打胶设备审核, 打胶压力检查	1、打胶作业程序	1、打胶压力是否符合作业程序要求。 2、打胶间隔多长时间后胶头密封处理。
4	接线盒安装审核	1、接线盒安装作业程序 2、AB胶固化试验记录 3、AB胶固化不合格品处理记录及追溯记录 4、AB胶出胶量配比测试记录 5、电烙铁点温测试记录	1、固定接线盒的硅胶, 打胶是否连续, 是否存在断点。是否符合作业程序要求。 2、AB胶固化试验记录是否完善, 有时间记录。 3、AB胶出胶量配比是否进行测试, 胶量是否记录。 4、不合格品是否进行追溯。 5、电烙铁温度是否符合作业程序要求。 6、静电手环是否进行有效性点检。 7、分体式接线盒作业程序中是否规定盒体安装方向。 8、MES系统是否能同时输入所有材料的批号(分体式接线盒3个批号)。
5	不合格品处理	1、不合格品处理记录及追溯记录	1、装框是否有不良评审记录。 2、是否有不良评审流程并按流程实施。 3、不合格品处理及追溯是否符合工厂不合格品处理流程。 4、是否有发现不合格品后追溯产品的记录。

6.11 固化工序

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	车间温度湿度、固化时间审核	1、作业环境要求 2、环境温湿度记录 3、固化时间记录	1、现场温、湿度是否超标。 2、记录中温湿度是否超标, 且有无相应整改措施记录。 3、固化时间是否符合要求, MES系统能否自动识别。 4、固化效果是否符合作业程序要求。 5、流水线或产线流转异常时如何确保固化时间。
2	增湿设备及温湿度仪设置位置检查	/	1、是否有足够的温、湿度控制设备来确保达到环境要求。 2、温、湿度控制设备是否正常运行。 3、增湿设备与温湿度仪是否过近, 导致环境温湿度与温湿度探测仪不符。 4、增湿设备有无冷凝水, 造成组件、或接线盒表面积水。

6.12 测试工序

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	测试温度湿度审核	1、 作业环境要求 2、 环境温湿度记录	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标,且有无相应整改措施记录。
2	IV测试审核,设备是否有校准报告,设备校验周期、设备校验记录检查是否存在校验超标,回溯超标未处理的情况。设备校准是自动校准还是人工校准,校准作业程序检查。组件定位是否在测试区域内,长边短边是否都有限位。	1、 IV测试仪校准记录 2、 IV测试设备使用及维护说明书 3、 IV测试环境温度记录 4、 二级标准板报告。 5、 插接件更换记录 6、 IV测试设备校验报告 7、 IV测试作业程序 8、 校准不合格的处理及追溯作业程序	1、 测试温度湿度是否超出作业程序要求。 2、 测试环境是否漏光(特别关注双面电池组件测试环境)。 3、 测试灯管有无更换记录,是否按照时间或次数进行更换。 4、 回溯值超标是否进行追溯处理。 5、 人工校准参数是否虚高,是否有管控流程。 6、 自动校准标版输入参数是否正确。 7、 测试仪组件温度系数设置是否符合作业程序规定。 8、 IV测试校验频率是否低于设备说明书要求。 9、 测试仪表面测温模块是否计量。 10、 二级标板/监控板制作报告及数据记录,EL是否符合标准。 11、 插接件是否有统一规格标准要求,是否为接线盒厂家统一采购,是否有更换记录。
3	标准板审核,标准板存放环境是否密闭黑暗,标准板使用是否随用随还,标准板版型是否与正在生产的组件一致。	1、 标准板管理作业程序 2、 标准板使用存放记录 3、 标准板EL记录 4、 标准板更换记录	1、 标准板版型与生产的组件是否一致。 2、 标准板存放环境温度控制情况。 3、 标准板测试后是否长时间未存放在专用存放柜中。 4、 标准板是否开班进行EL检测。 5、 标准板是否超出使用时间。
4	成品EL审核	1、 成品EL作业程序 2、 成品EL判定标准	1、 设备像素是否较低,成像效果是否差。 2、 保存图片是否压缩保存。 3、 EL测试台是否有遮挡情况。 4、 工艺是否允许有贯穿隐裂通过。 5、 图像是否压缩保存,导致存档图像质量差,保存年限是否符合质保年限要求。 6、 混档及明暗片等是否为工人主观识别,是否无相应标准。 7、 现场确认操作人员判定能力、资质。
5	绝缘耐压测试审核,测试电压、测试时间、测试记录	1、 绝缘耐压测试作业程序 2、 测试记录 3、 绝缘耐压抽检记录	1、 1500V组件测试电压是否按标准设定。 2、 绝缘耐压测试是否按IEC执行,线下是否抽检。 3、 测试仪量程是否满足要求。
6	分档及不合格品分选	1、 分档作业程序 2、 不合格品处理记录	1、 分档是否错误。 2、 分档是否有标识。 3、 不合格品堆放是否有标识。

6.13 实验中心审核

序号	审核内容	所需资料	常见问题（重点关注）
1	实验室温度湿度审核	1、 作业环境要求 2、 环境温度湿度记录 3、 温湿度计的计量情况	1、 现场温、湿度是否超标。 2、 记录中温湿度是否超标，且有无相应整改措施记录。
2	设备校验情况审核，设备校验提前性检查，设备是否存在校验不连续的情况。	1、 检测设备校验作业程序 2、 检测设备校验证书 3、 检测设备管理台帐	1、 设备是否校验，特别是新设备。 2、 设备校验证书内校验范围是否覆盖测试范围。 3、 校验计量单位是否有资质。
3	一级标板审核，存放环境、使用期限、使用规范、校验溯源证书，一级标板EL情况。	1、 一级标板使用作业程序 2、 一级标板更换记录 3、 一级标板校验证书	1、 一级标板存放环境是否符合作业程序。 2、 过期标板是否仍在在使用。
4	二级标板与一级标板对标测试审核，二级标板是否存在虚高，二级标板到期测试时，如发现超差的处理流程审核。	1、 二级标板校验记录 2、 二级标板报废记录 3、 二级标板不合格追溯记录 4、 二级标板EL测试记录 5、 二级标板校验作业程序	1、 二级标板是否虚高。 2、 二期标板校验周期是否过长。 3、 二级标板到期后测试偏差是否超过作业程序要求，是否进行追溯。
5	实验室资质	1、 CNAS资质 2、 CB资质	1、 实验室是否有CNAS资质，无相关资质可能导致二级标版测试的不规范。

6.14 成品抽检

序号	审核内容	所需资料	常见问题（重点关注）
1	IV测试	1、 复测IV测试记录 2、 原始IV测试记录	1、 组件功率是否小于标称功率。 2、 组件复测功率与原始IV测试记录偏差是否超出工艺要求。 3、 不同机台测试功率是否超出工艺要求。
2	EL测试	1、 复测EL照片 2、 原始EL照片	1、 是否隐裂。 2、 是否虚焊。 3、 是否明暗片。 4、 是否混档。
3	绝缘耐压	1、 绝缘耐压记录	1、 测试时间是否符合IEC要求。 2、 测试设备是否满足测试条件。 3、 测试结果是否有不合格。
4	湿漏电测试	1、 湿漏电测试记录	1、 湿漏电时接线盒或接插件是否完全浸没。 2、 测试是否合格。
5	外观	1、 检验记录	1、 是否碎片。 2、 是否正、反面缺胶。 3、 是否串间距不合格。 4、 其他不符合工厂或订单要求的缺陷。


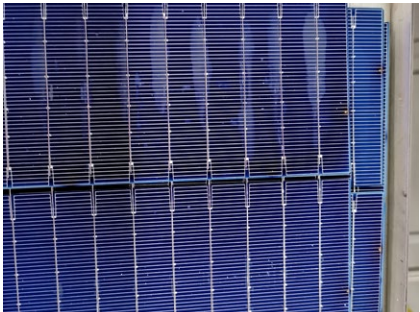


6.15 代工厂管理审核

序号	审核内容	所需资料	常见问题(重点关注)
1	代工厂管理体系审核	1、代工厂管理体系 2、代工厂体系文件	1、委托厂管理体系是否覆盖代工厂。 2、委托厂管理体系是否与代工厂有冲突。 3、代工厂管理体系实际执行是否到位。 4、代工厂是否存在多家委托厂同时委托代工, 代工工艺文件、质量要求、体系管理是否混乱。
2	委托工厂对代工厂管理情况	1、派驻OEM工程师简历 2、派驻OEM工程师资质文件 3、OEM报告及抽检记录	1、委托工厂对代工厂是否全程管控, 生产期间是否派驻OEM工程师, 工程师是否经过培训, 具有相应的技能经验。 2、派驻OEM工程师是否对代工厂进行日常抽检, 抽检比例及记录检查。 3、派驻OEM工程师是否足够24h生产监督。
3	代工厂原材料入厂管控	1、代工原材料入厂检验记录 2、不合格材料处理记录	1、代工厂是否按委托厂要求进行原材料入厂检验。 2、委托厂对代工厂原材料检验要求与本身是否相同。 3、是否有材料免检或者送至委托厂检验, 检验结果反馈是否在材料使用前。 4、不合格材料处理是否符合委托厂及代工厂的管理体系要求。


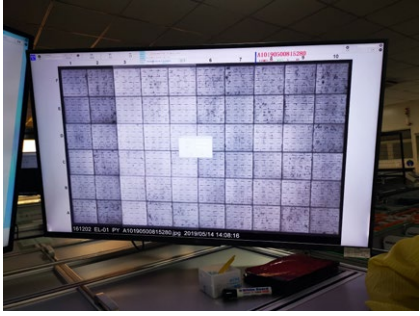
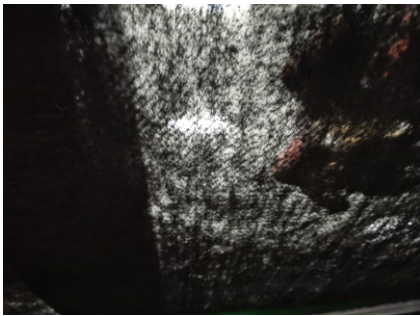
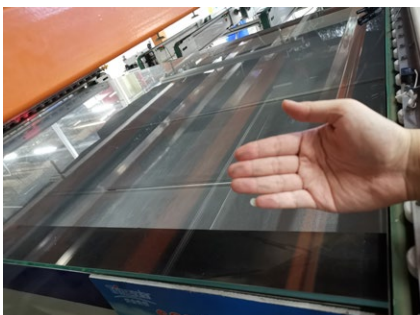


7、工厂审核案例

本章节主要展示工厂审核过程中常见及典型问题的示例。

序号	示例照片	问题描述
1		助焊剂罐内有杂质、沉淀及结晶，导致助焊剂污染。
2		返修助焊剂直接涂抹在电池片上导致电池片污染。
3		返修工序助焊剂存放不当导致助焊剂失效。
4		EVA小料未进行有效管控导致材料失效。

序号	示例照片	问题描述
5		自动焊接工序助焊剂喷洒不到位导致虚焊。
6		层叠定位胶带粘贴至焊带上，导致层压鼓包。
7		接线盒焊接人员未佩戴静电手环等防静电护具，导致接线盒二极管击穿。
8		接线盒AB胶灌胶未完全覆盖二极管，导致二极管在使用过程中因环境侵蚀失效。

序号	示例照片	问题描述
9		现场二级标板柜无法做到完全暗室，导致标板衰减。
10		EL图片摄像头之间对比度不同，导致整体EL图片对比度不一致，无法判断混档。
11		制作暗室用的遮光材料并不完全遮光，导致IV测试结果不准确。
12		针对下打光测试仪，测试台玻璃表面灰尘未及时、定时清理，导致IV测试结果不准确。

序号 示例照片

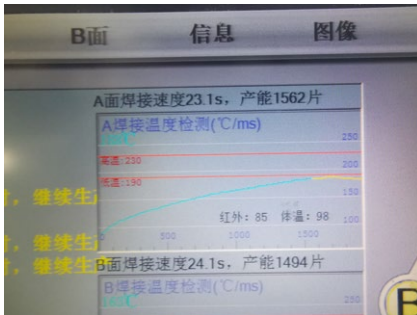
13



问题描述

线边仓焊接的直角汇流条，焊接后存放未进行半成品保护，导致材料氧化。

14



焊机报警温度值范围大于工艺控制范围，导致生产过程中，参数超出工艺设备并不进行报警。

15



返修提串未使用吸盘，人工提串导致焊电池串出现虚焊、隐裂等缺陷。

16



焊机偏焊导致电池片焊带虚焊。

序号	示例照片	问题描述
17		双玻分体式接线盒由于组件层压后EVA残留未清理，导致接线盒硅胶未安装牢固。
18		焊接电烙铁温度不符合工厂制定的SOP导致焊接缺陷产生。
19		焊带拆除外包装后长时间处于备料状态，导致焊带氧化产生。
20		接线盒自动焊机焊接温度不符合工厂制定的SOP，导致接线盒焊接缺陷产生。

8、结语和前景

本指南是瑞再《国际光伏组件保证保险风险管理指南》“三位一体”风险管理体系中重要的“一位”——工厂审核，本指南提供了光伏组件工厂审核流程和方法。这是瑞再和必维在多年工厂审核实践中总结出来的一套行之有效的组件在制造环节质量风险管理的方法。



我们清楚认识到光伏组件行业技术还在持续发展，组件的原材料、电池技术、制造工艺和生产设备在持续更新，尤其是双面发电技术、主栅技术、半片组件技术、叠瓦技术以及背板技术的发展，同时随着科技的发展工业机器人、人工智能和物联网技术在组件生产中的应用，组件产品制造在提升生产效率同时也面临新的潜在质量风险，我们的工厂审核内容、流程和方法也要持续相应更新，我们会持续关注光伏组件行业的技术发展，据此对该指南进行相应更新，为保险行业提供动态的工厂审核方法。

该指南提供了组件产品制造过程中质量风险管理的方法，这是（再）保险人在组件生产厂自己的质量管理体系基础上充当“第三只眼”为生产厂在制造过程中提供额外风险识别和风险整改建议，这是保险人在给生产厂提供产品质量保证保险同时提供的附加增值服务，（再）保险人通过风险管理服务把保险无形的赔付承诺变成有形的风险管理服务。组件行业近年来产能和技术的发展推动组件成本的大幅下跌和效率的不断提升，光伏发电平准化度电成本大幅下跌带来了成本优势，推动了全球光伏发电装机持续攀升，光伏发电成为重要的可再生能源。（再）保险行业通过为组件提供质量风险解决方案为光伏行业的持续健康发展保驾护航，同时为推动全球能源转型和应对气候变化履行自己的社会责任。

瑞士再保险股份有限公司北京分公司
北京市朝阳区建国门外大街乙12号
双子座大厦东塔23层
邮编: 100022

电话: +86 10 6563 8888
传真: +86 10 6563 8800
www.swissre.com/china