

光伏组件隐裂的危害、形成原因、预防措施及检测方法

2016-09-19 SolarTRIZ太阳能创新学苑

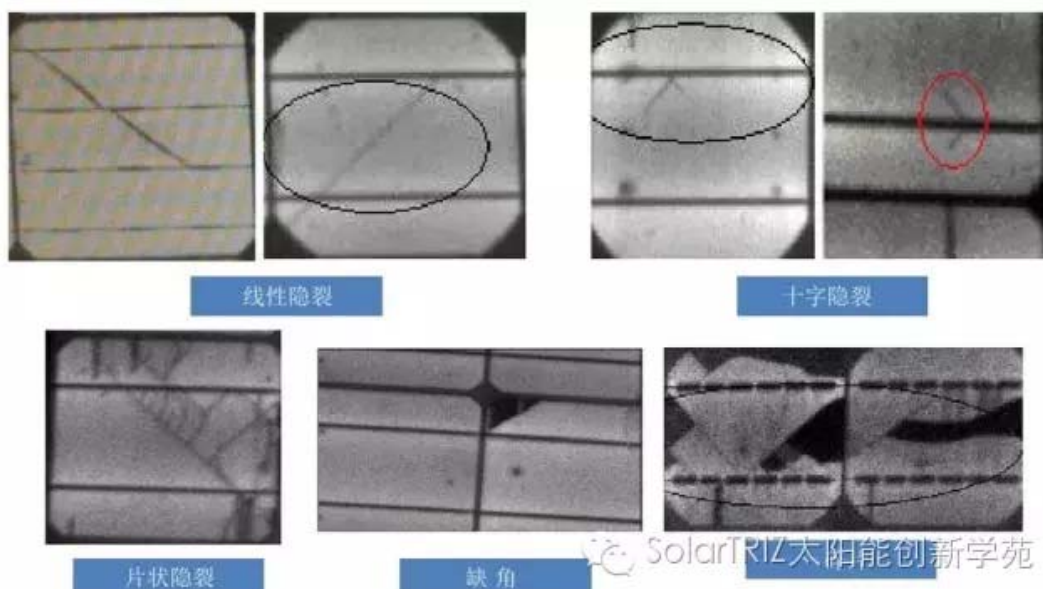
本文主要介绍了光伏组件隐裂的表现、危害、形成隐裂的原因和预防措施以及隐裂的检测方法。

一、光伏组件的隐裂

1，什么是隐裂：

隐裂是指当电池片（组件）受到较大机械力或热应力时，可能在电池单元产生肉眼不易察觉的隐形裂纹。隐裂会造成电池片部分毁坏或电流缺失，甚至可能导致电池断路、影响组件功率输出。晶硅组件容易产生隐裂，薄膜和双玻组件抗隐裂性能较好。

2，隐裂的表现：



二、组件隐裂的危害

电池片中电流传输路径为：细栅线收集电池片产生的电流传导至主栅线，再通过汇流带和接线盒引出。电池片的电流与电池片的发电面积成正比。如果隐裂导致形成失效面积，其部分电流无法传至主栅线，使电池电流短路电流变小，从而使得组件输出功率变小。



- 1，隐裂可能会导致热斑效应，应特别注意单晶电池片隐裂，单晶电池片隐裂会沿着晶界方向延伸，延伸轻则造成热斑，重则造成电池片一块失效区。
- 2，隐裂会加速电池片功率衰减。
- 3，隐裂会影响组件正常使用寿命。
- 4，电池片的隐裂会在机械载荷下扩大，有可能导致开路性的破损。

三、形成组件隐裂的因素

一、生产过程中的隐裂因素

设备因素：在组件生产过程中串焊机、层压机、装框机对组件都直接

施加作用力，参数设置不当或设备出现故障都会造成电池片的隐裂。

原料因素：原料的好坏直接影响着组件的质量，原材料缺陷也是导致组件产生隐裂的主要原因，

工艺参数因素：在组件生产中使用不正确的工艺参数，同样会诱发电池片的隐裂；如焊接温度过高，就很容易使组件产生隐裂，层压参数设置不合理，抽真空压力过大、过快也会导致组件产生隐裂的产生。

二、存储运输中的隐裂因素

组件箱体变形、长期雨水浸透、组件来回搬运等造成箱体歪斜，箱体内单块组件具有活动空间，搬运过程组件晃动造成对角式隐裂。



组件包装箱倾斜导致整体受力不均产生对角式隐裂

托盘强度不够，在组件搬运过程中托盘变形，使得组件表面产生受力，导致电池片产生网状隐裂



托盘强度不够表面导致网状隐裂

组件运输过程中，叉车司机暴力装卸、运输车辆大幅颠簸、二次倒运也会造成组件隐裂。





3、安装施工中的隐裂因素

工人安装、清洗过程中操作不规范造成组件隐裂也时有发生，如下图施工人员踩在组件上安装，运维人员站在组件上清理组件等不规范的操作都会导致组件隐裂





四、光伏组件隐裂的预防

卸货前应先检查组件外包箱的外观是否完整，运输状态是否完好，确保卸货过程中的安全。



组件存储时，应确保场地平整，组件上下两拖对齐。



组件搬运时，应避免使用头部，肩部或背部顶组件，应做到两人抬一块组件，搬运时应用双手均匀的力进行抬放。

组件，必要时使用简易周转车进行转换。



组件摆放时，禁止组件放置或依靠在坚硬的不平整的表面，应做到开箱后立即安装，避免组件散放在项目现场。



组件安装时，应避免踩踏组件，可站立于组件铝框部分，或者用专门的站立支架，遵从从上至下，从左到右的安装顺序。



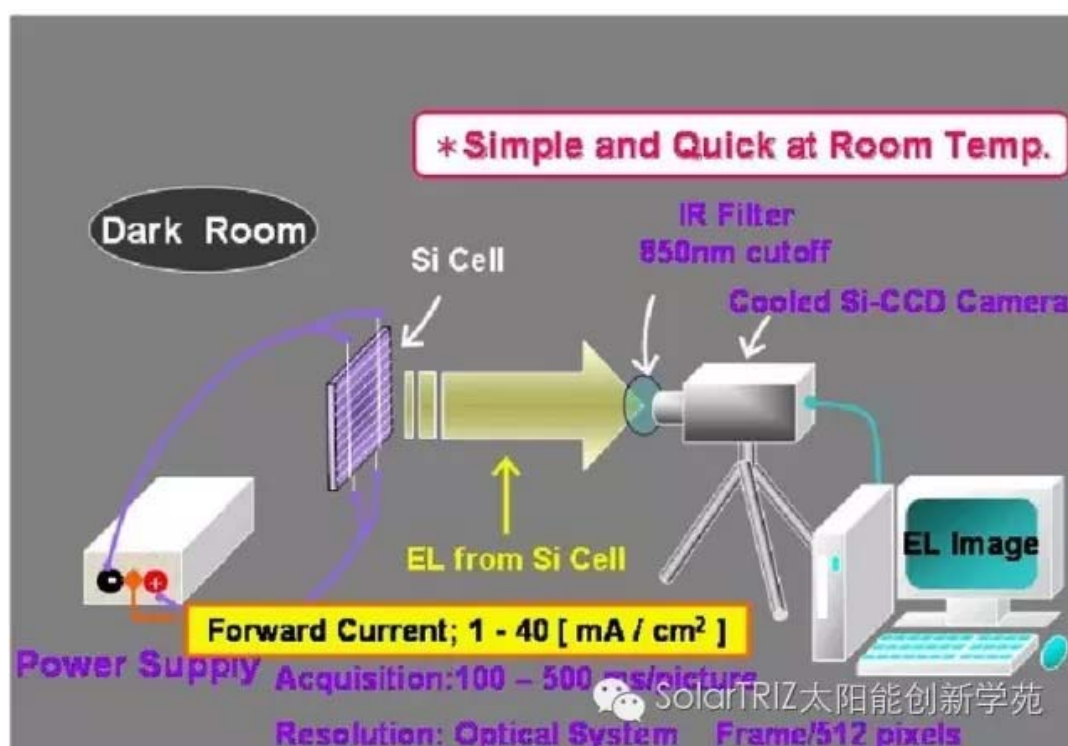
施工现场，应做到严格按照施工规范要求执行，确保夹具或螺丝固定在正确的安装位置并拧紧。





五、组件隐裂的检测

EL (Electroluminescence 电致发光) 是检测光伏组件隐裂简单有效的方法，其原理如下：



晶体硅电池外加正向偏置电压，电源向太阳电池注入大量的非平衡载流子，电致发光依靠从扩散区注入的大量非平衡载流子的不断复合而发光，利用CCD（CMOS）相机捕捉这些光子，通过计算机处理后显示出来，EL图像的亮度正比于电池片的少数载流子扩散长度与电流密度。存在缺陷的地方，少子扩散长度较低，所以显示出来的图像较暗。因此可以通过测试图像的明暗来判断组件的质量问题。

整个测试过程需要在黑暗环境中进行。

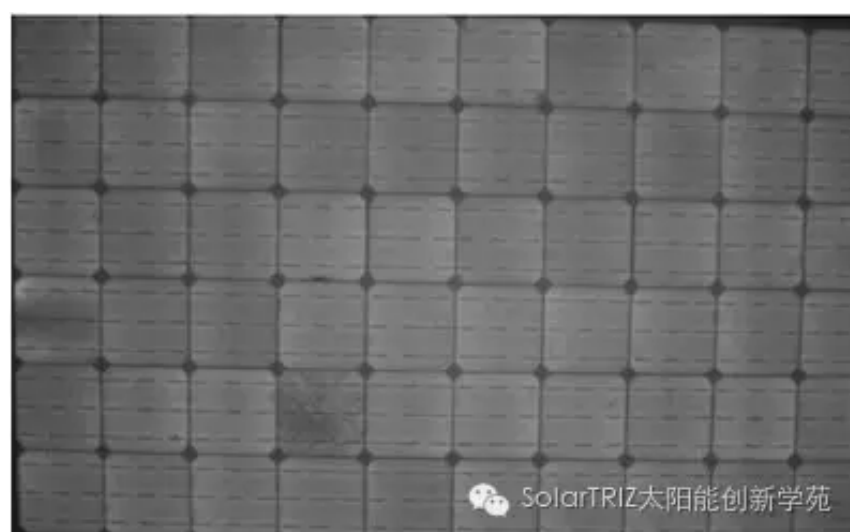
下图为EL下的线性隐裂：



下图为EL下的十字形隐裂：



下图为EL下片状隐裂：



下图为EL下组件缺角：





便携式EL测试仪：
暗室与无暗室EL测试仪、移动检测平台



光伏组件系列（点击可查看文章）

[光伏组件生产工艺与原材料介绍](#)

[光伏组件质量问题及预防措施汇总](#)

[光伏组件清洗都有哪些招？](#)

[光伏组件的检查和维护](#)

SolarTRIZ太阳能创新学院



中国光伏农业设计研究院江苏分院，中国发明协会会员单位

汇集国内外太阳能行业技术精英，打破高校教育常规和市场传统培训模式

提供创新的实践课程、专业的人才培养

真正的学院来自于社会，来自于实践！