

ICS 27.160
F23
备案号：71030-2020

DB63

青 海 省 地 方 标 准

DB 63/T 1781—2020

电站现场晶体硅太阳能电池组件隐性缺陷 检测技术规范

2020 - 04 - 08 发布

2020 - 05 - 01 实施

青海省市场监督管理局

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 检测方法 2

5 检测类型与设备 2

6 检测抽样 3

7 检测内容 3

8 检测流程 3

9 缺陷识别 3

10 检测报告 3

附录 A（资料性附录） 检测报告模板..... 5

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则编写。

本标准由青海天创新能源科技有限公司提出。

本标准由青海省市场监督管理局归口。

本标准起草单位：青海天创新能源科技有限公司、青海省产品质量监督检验所。

本标准主要起草人：朱青云、刘宏、韩宏伟、李田珍、刘立勇、辛元庆、刘鹏、闫志强、王彬、马晓梅、袁娇、杨西、李鸿鹏、孙雯娟、王霖。

本标准由青海省市场监督管理局监督实施。

电站现场晶体硅太阳能电池组件隐性缺陷检测技术规范

1 范围

本标准规定了电站现场晶体硅太阳能电池组件隐性缺陷的检测方法、检测类型与设备、检测抽样、检测内容、检测流程、缺陷识别和检测报告等内容。

本标准适用于海拔1500米以上光伏电站现场晶体硅太阳能电池组件隐性缺陷的检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

IEC TS 60904-13 光伏器件 第13部分：光伏组件电致发光（Photovoltaic devices - Part 13: Electroluminescence of photovoltaic modules）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电致发光

又可称场致发光，简称EL（Electro Luminescent），是通过加在两电极的电压产生电场，被电场激发的电子碰击发光中心，而引致电子在能级间的跃迁、变化、复合导致发光的一种物理现象。

3.2

太阳能电池组件电致发光检测仪

利用太阳能电池的电致发光原理来检测组件是否存在缺陷的设备，简称EL检测设备或EL检测仪。

3.3

太阳能电池组件隐性缺陷

主要指的是太阳能电池组件影响转换效率的同心圆、亮点、黑心、黑边、黑斑、亮斑、裂纹、断栅、断裂、黑片、隐裂片、明暗片等。

3.4

杂散光

指的是太阳能电池组件在进行缺陷检测时，除电致发光之外影响成像结果的外界光。

3.5

电势诱导衰减

是指组件长期在高压作用下使得玻璃、封装材料之间存在漏电流，大量电荷聚集在电池片表面，使得电池片表面的钝化效果恶化，导致组件FF、Isc、Voc参数降低，性能低于设计标准，简称PID(Potential Induced Degradation)。

4 检测方法

对光伏电站晶体硅太阳能电池组件隐性缺陷的现场检测，主要有以下三种方法：

- a) 直接在光伏阵列上检测：
 - 1) 拨开被测组件所在组串的连接插头；
 - 2) 将暗室放置在组件表面（如需要）；
 - 3) 接通组串供电电源；
 - 4) 连接电脑控制线；
 - 5) 打开电脑操作软件，依据电池片的规格设置参数；
 - 6) 拍摄并保存组件 EL 照片；
 - 7) 如没有其他组件测试，取下暗室（如需要），断开电源并恢复连接插头。
- b) 从光伏阵列上拆卸太阳能电池组件，并在现场搭建的暗室环境中检测：
 - 1) 在电站现场找一块平整的地面，搭建暗室；
 - 2) 将相机固定在暗室中；
 - 3) 拆卸组件；
 - 4) 将组件固定在暗室中；
 - 5) 连接组件供电线、连接电脑控制线；
 - 6) 打开电脑操作软件，依据电池片的规格设置电流值；
 - 7) 打开直流电源；
 - 8) 拍摄并保存组件 EL 照片；
 - 9) 取出组件并装回支架；
 - 10) 如没有其他组件测试，拆除相机和暗室。
- c) 从光伏阵列上拆卸太阳能电池组件，并运回实验室暗室环境中检测：
 - 1) 前往光伏电站现场，拆卸所测组件；
 - 2) 运回实验室；
 - 3) 在实验室暗室环境中测试；
 - 4) 运回电站现场，并安装回支架。

5 检测类型与设备

5.1 检测类型

根据其不同的环境和操作方式，有以下5种类型：

- a) 白天在光伏阵列上搭建暗室的检测；
- b) 白天直接用相机拍摄的检测；
- c) 夜间直接用相机拍摄的检测；

- d) 现场搭建暗室，将组件拆卸下来的现场检测；
- e) 拆卸组件运回实验室的检测。

5.2 检测设备

检测设备主要包括相机、暗室或暗环境（如需要）、电源、计算机、图像处理软件和图像显示系统：

- a) 相机。具有红外成像功能，能捕捉到足够的视场角，成像空间分辨率应大于每像素 500 μm ；
- b) 暗室或暗环境。能使电池测试面上杂散光在 800 nm~1200 nm 范围内的总强度应小于每平方米 1mW；
- c) 电源。应采用直流恒流源；
- d) 计算机；
- e) 图像处理软件。能够处理相机拍摄图像的专用软件；
- f) 图像显示系统。基本功能包括显示、放大、裁剪、旋转、水平范围调整等。

6 检测抽样

依据GB/T 2828.1的规定和相关要求确定。

7 检测内容

EL检测设备能够检测的内容有：

- a) 单块太阳能电池组件的多种隐形缺陷；
- b) 太阳能组件的PID效应。

8 检测流程

应包括以下检测流程：

- a) 检查测试暗室是否黑暗（如需要）；
- b) 根据测试样品信息设置测试参数；
- c) 调节电源使其提供的电流等于组件额定短路电流；
- d) 打开暗室并将测试样品放入测试区域（如需要），确保测试样品的测试表面垂直于相机镜头；
- e) 确保测试样品的图像可以在测试区域中捕获；
- f) 将测试样品的正极连接到直流恒流源的正极，负极连接到直流恒流源的负极；
- g) 输入测试样品序列号代码，关闭暗室（如需要），并开始拍摄图像；
- h) 拍摄清晰的图像并保存；
- i) 从暗室中取出测试样品（如需要）；
- j) 恢复组件安装及电缆。

9 缺陷识别

缺陷识别参照IEC 60904-13执行。

10 检测报告

检测报告（参见附录A）应包括但不限于以下信息：

- a) 标题；
- b) 测试组织、机构的名称和地址，以及测试地点；
- c) 每页的认证标识或报告编号；
- d) 客户的姓名和地址；
- e) 测试项目的说明、性能、条件和标识；
- f) 测试项目收到日期和测试日期、时间；
- g) 测量设备信息，包括名称，相机、暗室、电源等；
- h) 参考标准；
- i) 确定组件类型；
- j) 参数设置，如电流、电压、曝光时间等；测试方法的任何偏差、增补或删减，以及与特定测试相关的任何其他信息，例如环境条件等；
- k) 在检查过程或得出结论期间获得的图像，由表格、图表、柱状图数据、示意图等提供支持。当安装在一个阵列中可适当作为表明组件定位，为引用特别的电池在可移动组件中的策略；
- l) 应用于被测组件、组件温度、摄像机设置、工作距离、成像角度和环境光照条件下的电流和电压；
- m) 测试结果，包括缺陷类型、数量和图像，在组件位置和缺陷类型上的任何故障；
- n) 关于测试结果的不确定声明，包括信噪比信息等相关情况；
- o) 署名和标题，或对报告内容和报告日期承担责任的同等人员，测试人员、审核人员、批准和报告编号；
- p) 在相关的情况下，声明结果只与被测试项目相关的声明；
- q) 未经检测机构书面批准，不得复制证书或报告的声明；
- r) 制造商应保留报告的副本，以备参考之用；
- s) 需要说明的其他项目，如包含测试的性能特征、任何失败的测试或重新测试的细节。

附 录 A
(资料性附录)
检测报告模板

检测报告模板见表A. 1

表A. 1 检测报告模板

检测报告模板

XXXX 字 (XXXX) 第 XXX 号

项目名称

建设单位

委托单位

检验类别

【检测单位名称】

表 A.1 检测报告模板 (续)

注 意 事 项

1. 报告无“检测专用章”或检测单位公章无效。
2. 复制报告未重新盖“检测专用章”或检测单位公章无效。
3. 报告无主检、审核、批准人签章无效。
4. 报告涂改无效。
5. 对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向实施监督抽查的产品质量监督部门或其上级产品质量监督部门申请复检，由受理复检的产品质量监督部门做出复检结论。
6. 一般情况，委托检测仅对来样负责。

地址:

电话:

邮政编码:

表 A. 1 检测报告模板（续）

[检测单位名称]

项目名称

检 测 报 告

XXXX-XXXX

第 1 页 共 7 页

项目名称		项目地址	
建设单位		检测类别	
施工单位		委托单位	
检测日期		检测人员	
检测依据			

表 A. 1 检测报告模板（续）

[检测单位名称] 项目名称 检 测 报 告 XXXX-XXXX 第 2 页 共 7 页	
检测概况	
检测结论	[检测单位名称] 签发日期： XXXX 年 XX 月 XX 日
备注	
批准：	审核：
	编制：

表 A.1 检测报告模板（续）

[检测单位名称]

项目名称

检 测 报 告

XXXX-XXXX

第 3 页 共 7 页

一、被测电站基本信息

电站名称	
电站业主	
电站地理位置信息	建设地址:
	海 拔:
电站基本信息	占地面积:
	装机容量:
	所配逆变器总额定功率:
	无功配置:
	组件类型:
	组件型号:
	逆变器型号:
	变压器型号:
接入电网信息	接入电压等级:
	电压谐波总畸变率:
	频率偏差（10s 平均值）:
	电压偏差（10min 方均根值）:
	三相电压不平衡度:
气候条件	年均日照小时数:
	夏季平均气温:
	冬季平均气温:
现场检测环境参数	

表 A. 1 检测报告模板（续）

[检测单位名称]

项目名称

检 测 报 告

XXXX-XXXX

第 4 页 共 7 页

二、检测设备信息

序号	设备名称	设备型号	设备参数	校准信息	备注

表 A.1 检测报告模板（续）

[检测单位名称]

项目名称

检 测 报 告

XXXX-XXXX

第 5 页 共 7 页

三、光伏组件 EL 检测

样品描述及说明	
参数信息	生产单位
	类型
	实测尺寸：长(L)×宽(W)×厚(H) mm
	面积 S：(m²) (S=L×W)
	产品序号
	产品型号
	最大功率(Pmax)
	开路电压(Voc)
	短路电流(Isc)
	最大功率点电压(Vmp)
	最大功率点电流(Imp)
	组件允许的最大系统电压
	最大保护电流
单体电池数量	
功率偏差	
备注：	

表 A. 1 检测报告模板（续）

[检测单位名称] 项目名称 检 测 报 告	
XXXX-XXXX	第 6 页 共 7 页
样品描述及说明	
铭牌图片：	
组件正面图片：	组件背面图片：
备注：	

表 A. 1 检测报告模板（续）

[检测单位名称] 项目名称 检 测 报 告	
XXXX-XXXX	第 7 页 共 7 页
组件 EL 检测结果图片 组件条码编号: 组件条码编号: 备注:	