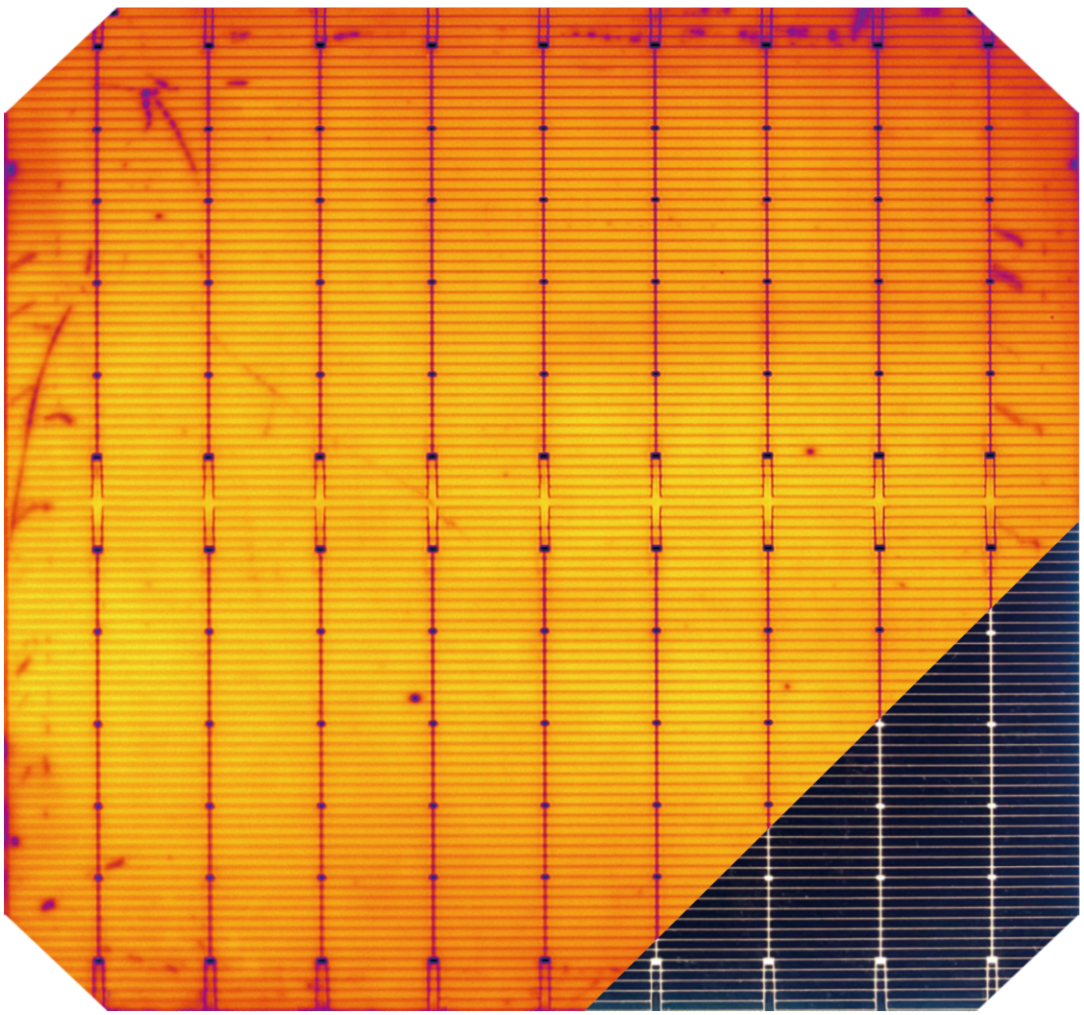
INNOVATE. CONTROL. YIELD.

产品手册

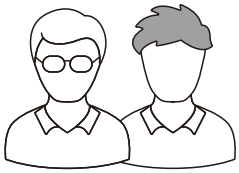
2021 系列

光伏业光致发光检测
设备领导品牌



BT Imaging是一家全球领先的设备供应商，专注光致发光成像技术，服务于各大光伏硅块、硅片、电池和组件的研究机构与制造商。

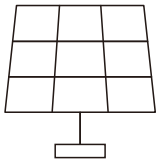
我们提供最前沿的测量硬件与软件算法，用来检验太阳能电池的特征、产出和性能。从创立至今，我们一直与用户密切合作，不断在技术和应用上创新。



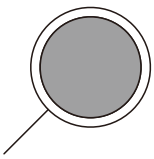
创始人Thorsten Trupke教授和Robert Bardos博士是世界公认的光伏表征专家

UNSW
THE UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES

2008年创立于世界著名的新南威尔士大学



领先的光致发光检测设备制造商，产品用于光伏硅材料



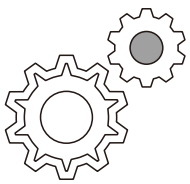
光伏光致发光检测技术的先锋，拥有领先市场的算法和定量图像分析技术



超过80项PL和EL技术的发明和国际专利



产品已获得逾70家世界领先的公司、研究机构和大学的认可



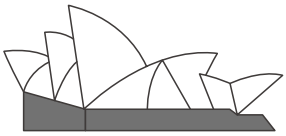
经验丰富的技术售后团队提供最快捷、专业的服务



工程师均训练有素，流利中英双语沟通



100%澳洲制造，安全、可靠、高效



全球运营，总部位于澳大利亚悉尼，并在上海、嘉兴和台北设有办事处

企业荣誉

William R. Cherry Award



Thorsten Trupke于近日荣获2021年William R. Cherry光伏荣誉奖，该奖项是业内最高级别学术荣誉之一。Thorsten Trupke教授也是BT Imaging的联合创始人之一及首席技术官。

Trupke教授在学术研究和光伏技术上都有卓越的贡献，且目前最主要贡献是致力于对硅晶片和太阳能已成为全球太阳能领域的研究人员以及生产线日常的业界标准。Trupke教授致力于硅片光致发光的理论分析和实践应用，有效增加了太阳能电池的效率；同时也为太阳能在国际上被大幅度接受奠定了基石。

William R. Cherry奖项主要颁发给对光伏能源转换方向的发展做出了杰出贡献，且发表过知名的刊物以及演讲的科学家或个体工程师。该奖项由William R. Cherry的名字来命名，他是世界著名的光伏界创始人之一。

其他奖项

Clunies Ross Innovation Award

BT Imaging 的两位创始人（左侧为Thorsten Trupke教授，右侧为Robert Bardos博士），于2019年荣获Clunies Ross 创新研发奖，他们同时也是公司的首席技术官和首席运行官。Clunies Ross奖项是澳大利亚最有声望的技术奖项之一，其由澳大利亚学术科学工程协会颁发，且获奖者均在相关研究领域有卓越贡献。



Thorsten Trupke教授（左）和Robert Bardos博士（右）

Energy Innovator Awards

BT Imaging被《Corporate Vision》杂志授予“2019年最佳专业光伏检测设备”奖。《Corporate Vision》杂志在2019年全球能源领域范围挑选最佳企业，并颁发“能源创新奖”，每个奖项均是根据企业的产品和服务来评定的。

CV MAGAZINE
ENERGY INNOVATOR AWARDS 2019
BT Imaging Pty Ltd
Best Photovoltaic Inspection Manufacturing Equipment Specialists 2019

LIS-R3

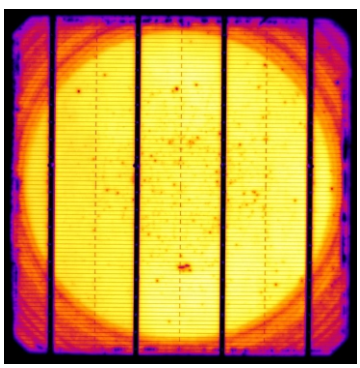
光伏硅材料检测领域的“瑞士军刀”

多功能PL成像设备，用于测量硅块、硅片、电池及小组件，是实验室研发和产线抽样检测的最佳选择

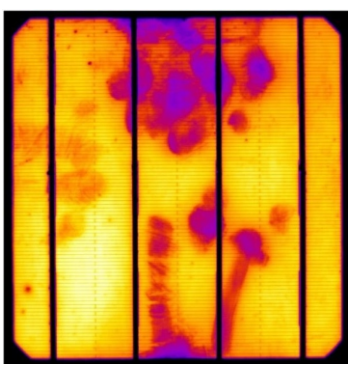
- 设计满足最新客户需求
- 已验证全天候运行可靠
- 1类激光产品，无用眼安全隐患
- 最新设备的视野范围已升级



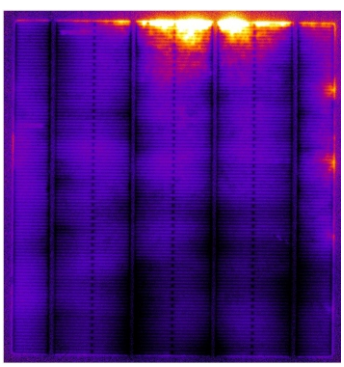
功能	原硅片	半成品电池	成品电池	小组件	单晶厚晶圆
光致发光成像 (PL)	✔	✔	✔	✔	✔
电致发光成像 (EL)和串联电阻成像 (Rs)			可选	可选	
QSS–PC曲线和少子寿命成像		可选			
IV, Suns–Voc 曲线			可选	可选	
Voc、Jmpp、Jo 和效率成像			可选	可选	
表体分离估算功能			可选	可选	
多晶原硅片详细分析	可选				
单晶原硅片详细分析	可选				
单晶厚晶圆详细分析					可选



黑环片的PL成像



污染片的PL成像



烧结不良片的Rs成像

LIS-R3 Slug

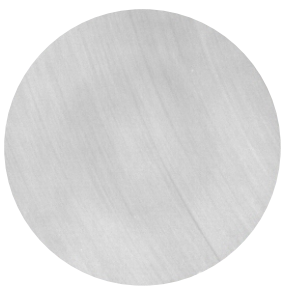


先进的单晶硅棒和硅片质控机台

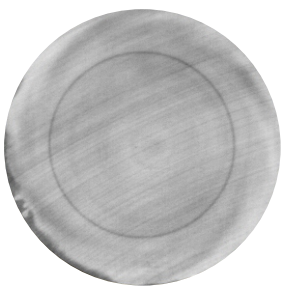
PL成像设备，用于检测单晶厚晶圆

- 一级CZ直拉单晶制造商全检的首选设备
- 无需预处理厚晶圆
- 单晶厚晶圆档位自动判定
- 已验证全天候运行可靠
- 同时支持原硅片检测
- 最新设备的视野范围已升级

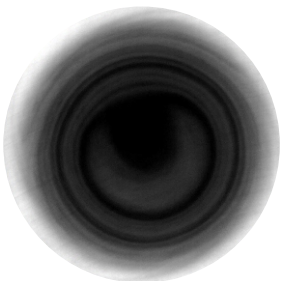
样品类型	· 单晶厚晶圆、单晶原硅片
测试技术	· 面扫式PL成像
主要应用	· 厚晶圆档位自动判定 · 单晶硅棒和硅片的质量控制 · 单晶制造工艺的改进
功能	· PL成像 · 量化参数 · 厚晶圆档位自动判定
推荐原因	· 快速、可靠的质量控制 · 有效协助人工检查 · 协助单晶制造商提升产能



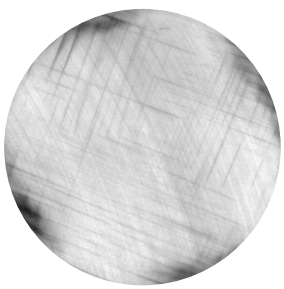
均匀厚晶圆



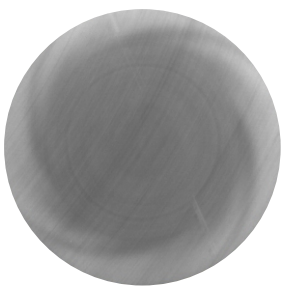
黑环厚晶圆



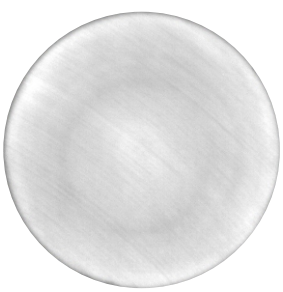
黑环黑心厚晶圆



滑移线厚晶圆

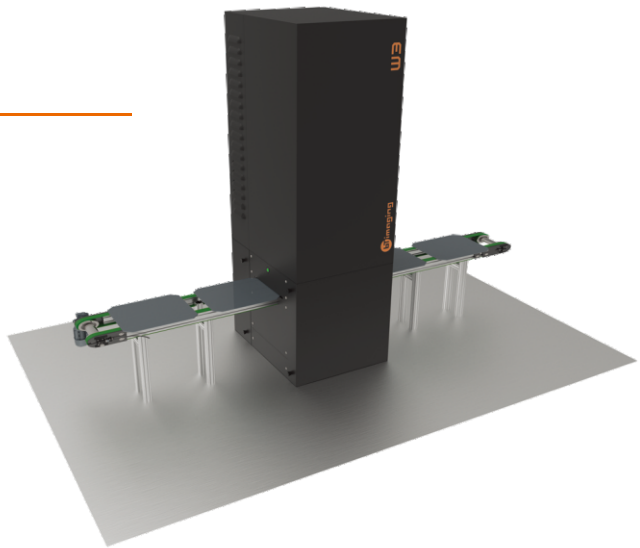


黑环厚晶圆



黑边厚晶圆

Qa-W3

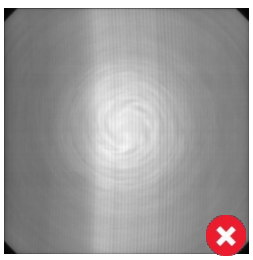


原硅片、过程片与电池片的质控机台

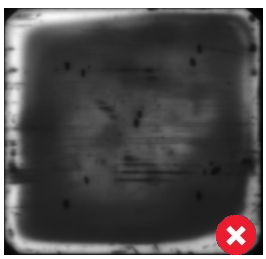
激光线扫PL成像设备，用于原硅片、过程片和电池片的质量检测及分选

- 单片测试时间1.8秒
- 领先市场的成像与算法
- 最新设备的视野范围已升级

样品类型	· 单多晶原硅片、过程片和成品电池
测试技术	· 线扫式PL成像，动态采集
主要应用	· 质量控制 · 电池制造工艺优化 · 样品分选与拒收 · 电池制造商的硅片来料检测
功能	· PL成像 · 参数分析（例如不均匀性） · 样品分选
推荐原因	· 防止不良片进入后续步骤 · 机器学习算法更高效 · 自动图像处理给出专有参数 · 自定义分选条件 · 研发和生产可选择不同自动化配置
集成方式	· 独立机台



单晶切割不均黑环片



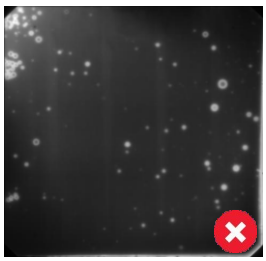
扩散后的单晶片



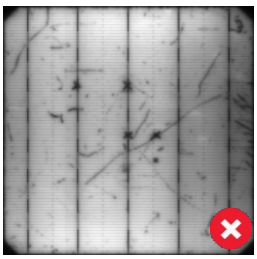
去PSG后的单晶片



ALD后的单晶片

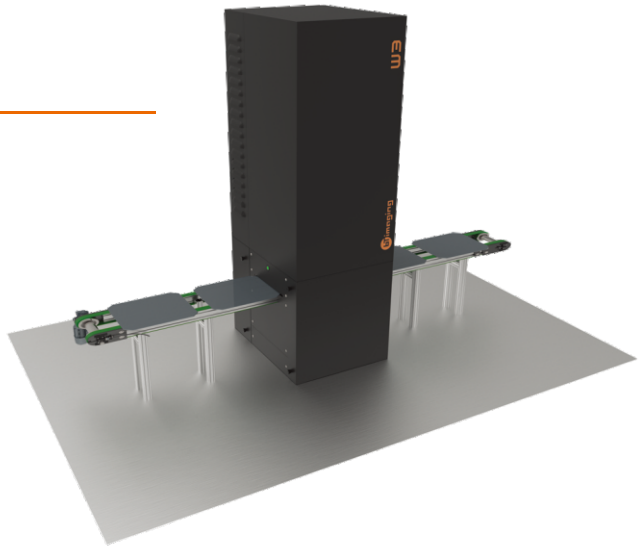


退火后的单晶片



划伤隐裂单晶电池

iLS-W3

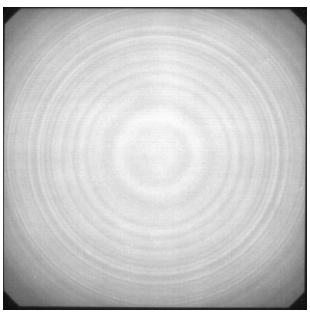


与产线同速的硅片检测

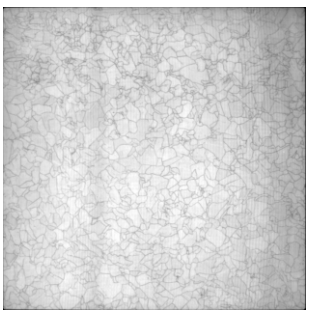
用于原硅片的质量控制和分选的PL成像设备

- 非接触式检测及分选
- 容易集成
- 在线式测试，产能6,000-8,000 WPH
- 精准检测单晶硅片的黑环缺陷
- 独家算法
- 最新设备的视野范围已升级

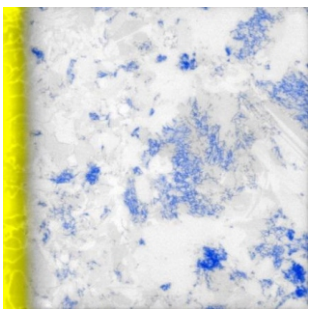
样品类型	· 单多晶原硅片
测试技术	· 线扫式PL成像，动态采集
主要应用	· 质量控制 · 硅棒/硅锭制造工艺优化 · 样品分选与拒收 · 电池制造商的硅片来料检测
功能	· PL成像及缺陷渲染 · 参数分析 · 样品分选
推荐原因	· 多种定制参数 · 实现战略性硅片定价 · 高产能
集成方式	· 整体集成



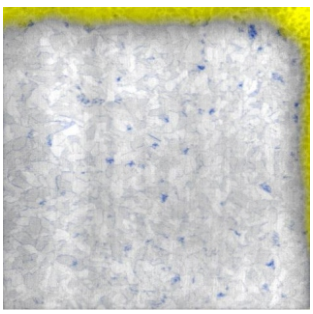
有黑环的金刚线切割单晶原硅片的PL成像



金刚线切割多晶原硅片的PL成像



砂浆切割多晶原硅片的渲染成像

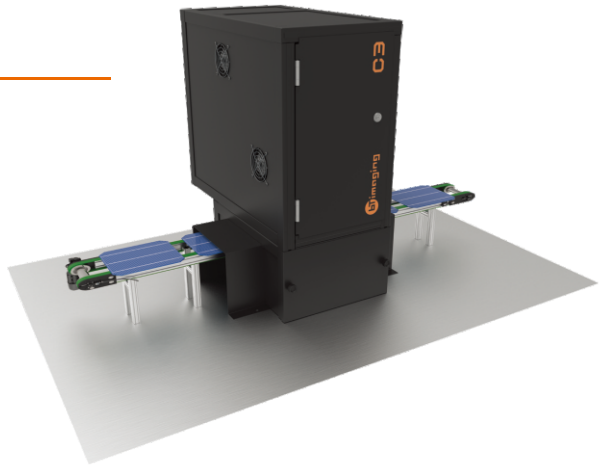


金刚线切割多晶原硅片的渲染成像

渲染图例:

位错　高杂质

iLS-C3 H



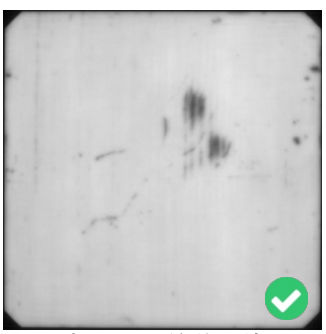
在线式半成品电池检测

LED线扫PL成像设备，用于半成品电池的质量检测及分选

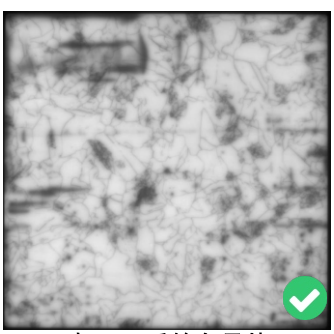
- 非接触式检测与分选
- 方便集成
- 产能5,000-8,000 WPH
- 独家机器学习算法
- 最新设备的视野范围已升级

样品类型	· 单多晶半成品电池
测试技术	· 线扫式PL成像，动态采集
主要应用	· 质量控制 · 工艺优化 · 样品拒收
功能	· PL成像 · 参数分析（例如不均匀性） · 样品分选
推荐原因	· 防止不良片进入后续步骤 · 机器学习算法更高效 · 自定义分选条件 · 研发和生产可选择不同自动化配置
集成方式	· 独立机台 · 整体集成

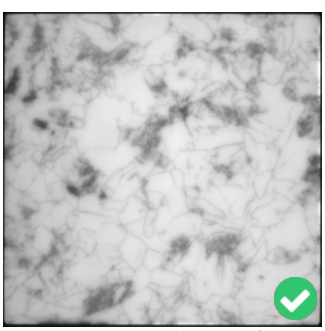
分选示例



去PSG后的单晶片



去PSG后的多晶片



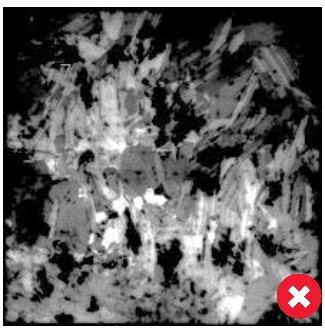
PECVD后的多晶片



氧化铝沉积后的单晶片



非晶硅沉积后的单晶片



PECVD后的多晶片

LIS-B3



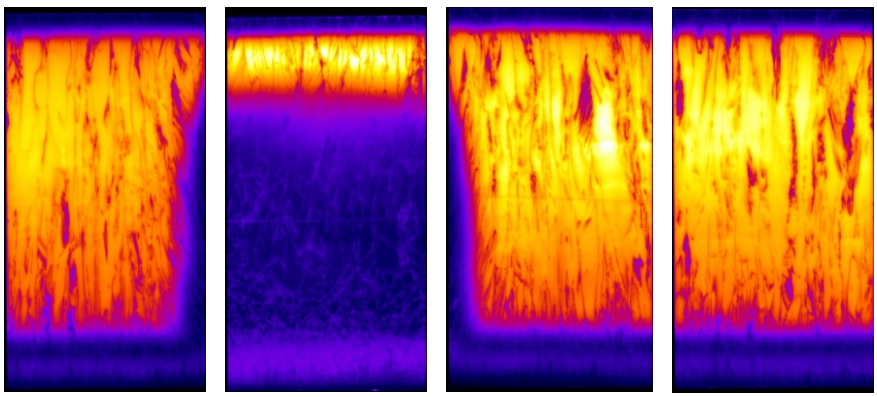
详细检测单多晶硅块质量

用于单多晶硅块研发质量控制和区域分档的PL成像设备

- 区域分档及划线指导
- 体寿命分析
- 比有效少子寿命测量范围更大
- 非常适合铸锭过程的快速反馈
- 同时支持原硅片的PL成像

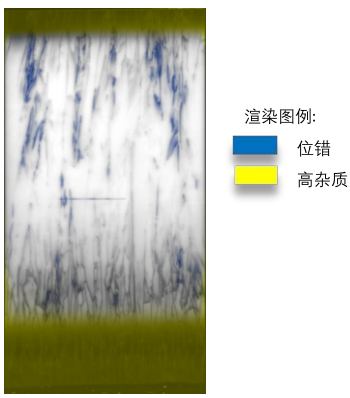
样品类型	・单多晶硅块、原硅片、半成品电池及成品电池
测试技术	・线扫式PL成像
主要应用	・质量控制 ・工艺优化
功能	・PL成像及缺陷渲染（渲染不支持半成品或成品电池） ・体寿命成像（仅用于硅块） ・划线及分档指导（仅用于硅块）
推荐原因	・与其他测量有效少子寿命的设备相比，具有更大的测量范围 ・对于高效电池而言，体寿命对于效率越来越重要 ・详细的硅块质量情况报告 ・实现战略性硅片定价

多晶边块的PL成像



南面　东面　北面　西面

彩色渲染示例



彩色渲染显示由自动图像处理检出的缺陷

LIS-M1

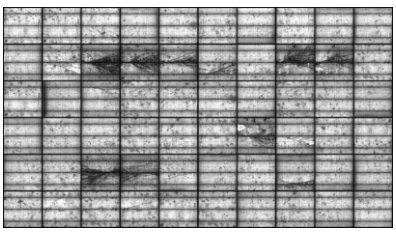
光伏组件发光检测的新标杆

用于整块光伏组件的高级PL成像设备

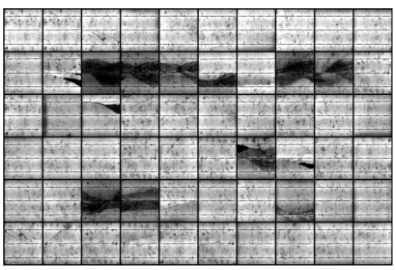
- 独家线扫PL$^+$成像技术
- 独家“串阻问题特显成像”
- 显示EL成像中不可见的组件缺陷
- 无与伦比的图像质量



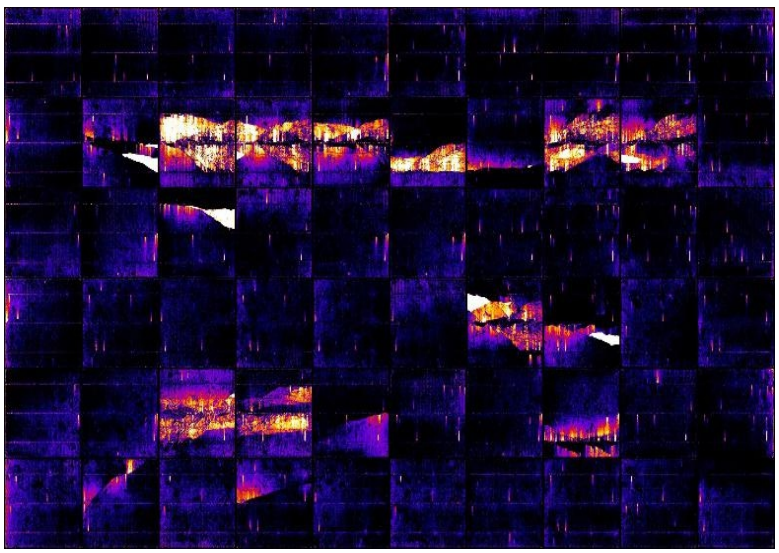
样品类型	• 单多晶组件
样品规格	• 组件尺寸最大 2.3m x 1.15m • 支持半片及叠瓦电池组件 • 根据要求可为其它电池类型及材料特殊订制
测试技术	• 线扫式EL和PL成像
主要应用	• 组件质量控制 • 组件工艺优化
功能	• PL和EL成像 • 串阻问题特显成像
推荐原因	• 专利发光成像技术 • 量化衰减分析 • 研发实验室和生产车间均可容纳



PL$^+$成像

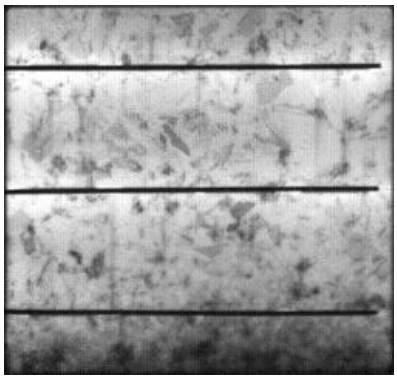


EL 成像

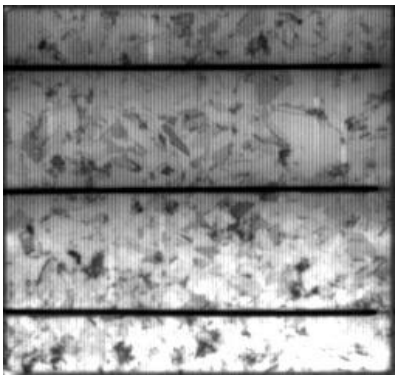


串阻问题特显成像

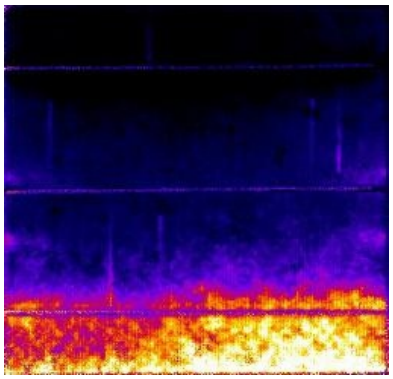
准确判定单从EL成像无法判断的串阻缺陷



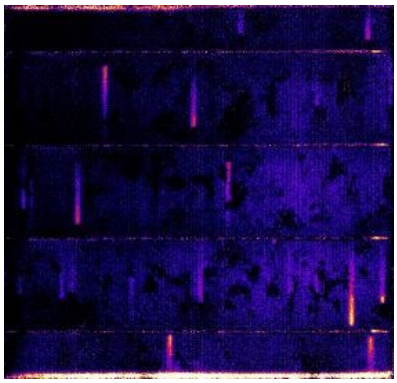
EL 成像



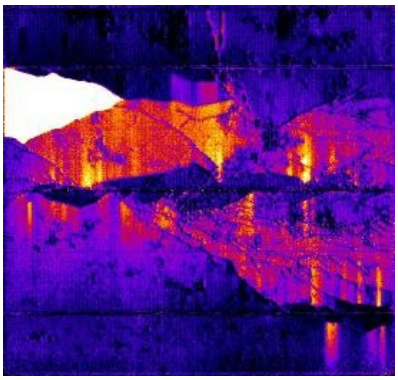
PL成像



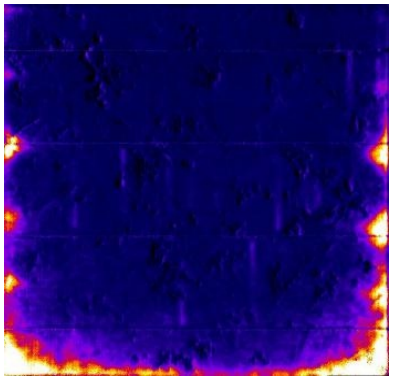
串阻问题特显成像



有断栅和漏电问题的电池

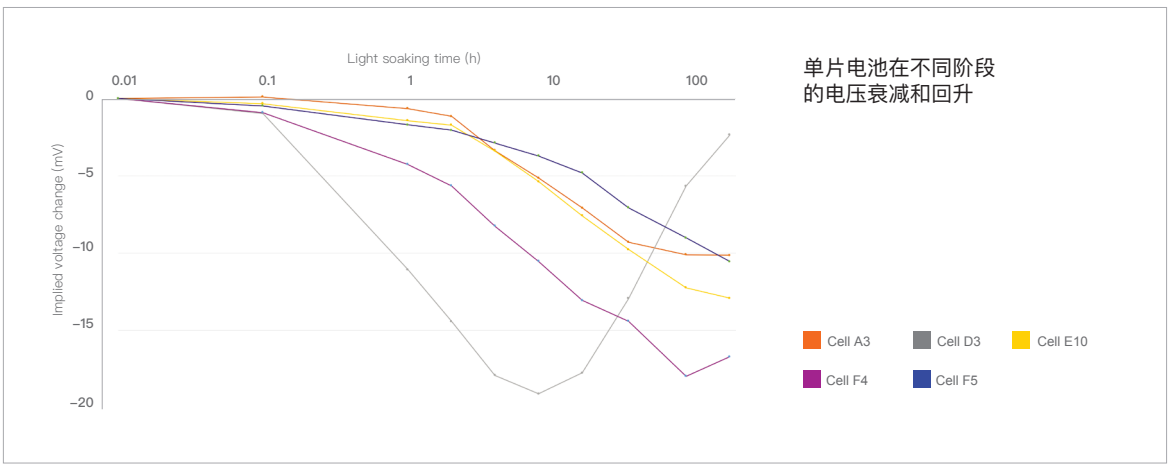


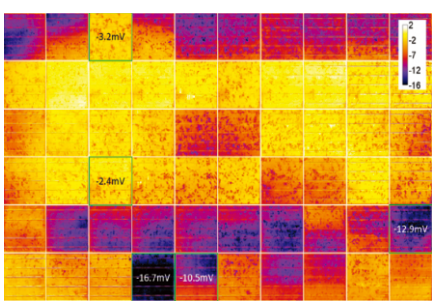
该电池含有隐裂造成
的整体绝缘和部分绝缘的区域



可检测出大面积高串阻
或接触不良区域

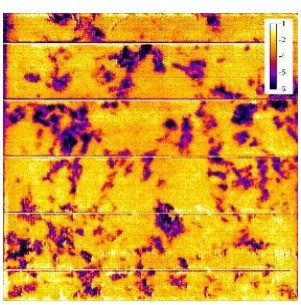
对已封装组件的量化衰减分析





电池级平均电
压损失分析

（彩色比例尺
显示以mV为
单位的电压损
失）



电压损失分析
显示出局部衰
减的变化

（彩色比例尺
显示以mV为单
位的电压损失）

光伏业光致发光检测设备领导品牌

INNOVATE. CONTROL. YIELD.

BT Imaging Pty Ltd
总部地址：Unit 26, 198-222 Young Street, Waterloo, NSW, 2017, Australia
电话：+61 2 9962 8861
传真：+61 2 9699 3760
邮件：info@btimaging.com

咨询产品信息，请联系沈超博士
邮件：chao.shen@btimaging.com
电话：+86 1385 719 1657（中国）
+61 433 666 505（澳大利亚）