

# MiNY<sup>®</sup> PL

Micro LED光致发光检测系统  
C15740-01



一种提高Micro LED良率的新方法

# 高速、非接触、无损、自动检测 Micro LED 晶圆整片

MiNY® PL是一款使用光致发光测量方法的Micro LED晶圆检测系统

## 三大功能

光致发光 (PL) 测量使之成为可能

- 检测自动光学检测 (AOI) 无法检测到的发光和波长异常
- 实现 100 % 检测, 这是电致发光 (EL) 检测无法实现的
- 允许在制造过程的前端进行检测, 有助于获得更高良率

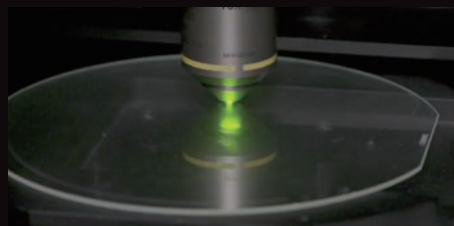


## 光致发光 (PL) 测量

为什么能实现高速、无接触、无损的100 %检测?

PL测量是一种非接触、非破坏性的方法, 通过光激发对LED发出的光进行成像来评估LED的特性。

MiNY® PL是一种独特的二维成像技术, 可以立即计算晶圆平面上的发射波长, 而无需使用显微镜测量光谱。与分光镜光斑测量相比, 可以在高速下获得面内发射波长。

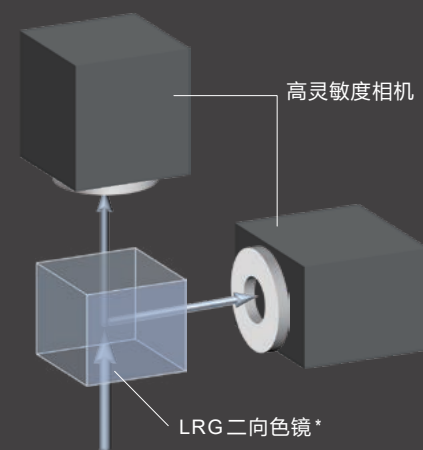


# λ-Capture

新的波长检测方法

波长检测方法

“λ-Capture”技术



\* 波长轴上的线性反射率梯度 (LRG) 二向色镜

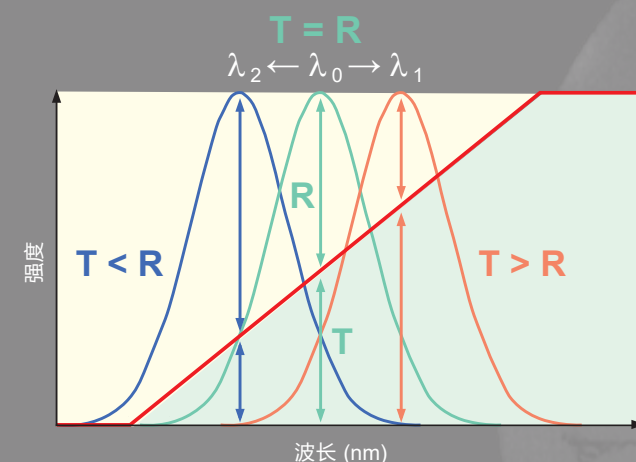
λ-capture是一种新的波长检测技术, 可以实现不需要光谱仪的波长测量。

在对整个晶圆进行波长测量时, 使用传统光谱仪进行点测量或使用成像光谱仪进行线测量需要花费大量的时间。

λ-capture可以使用高灵敏度的相机测量一个区域的波长, 实现整个晶圆的高速光谱测量。

将该技术用于显示器的波长管理, 可以同时评估Micro LED的PL强度映射和PL波长映射。

## 测量原理



$$\lambda = \lambda_0 + A \frac{(T-R)}{2(T+R)}$$

反射光量: R  
透射光量: T  
二向色镜中心波长:  $\lambda_0$   
二向色镜支持的波长宽度: A

在λ-Capture技术中, 使用了两个高灵敏度相机和一个LRG二向色镜。当中心波长与二向色镜的中心波长相等时, 透射信号和反射信号的光强相同。当波长向长波方向移动时, 透射信号变大; 当波长向短波方向移动时, 反射信号变大。

通过两台高灵敏度相机同时测量通过二向色镜的光强, 可以确定其与中心波长的偏差。因此, 通过一次测量就可以同时测量光强和波长。



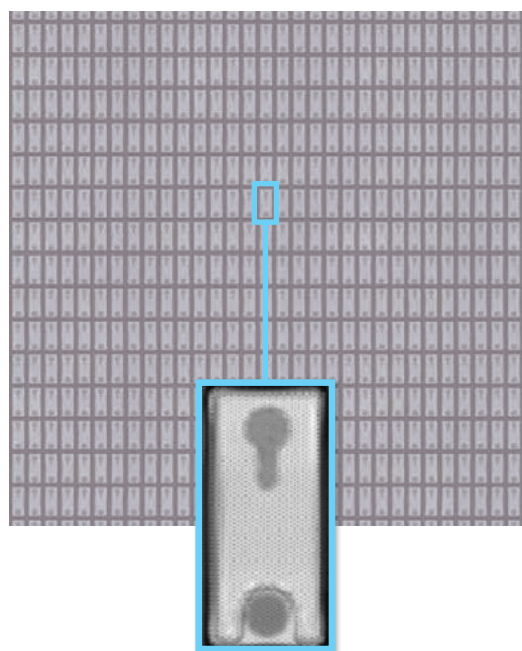
# 提高 Micro LED 缺陷检测精度的新技术：

PL测量方法是一项大幅提升Micro LED缺陷检测准确率的技术

1

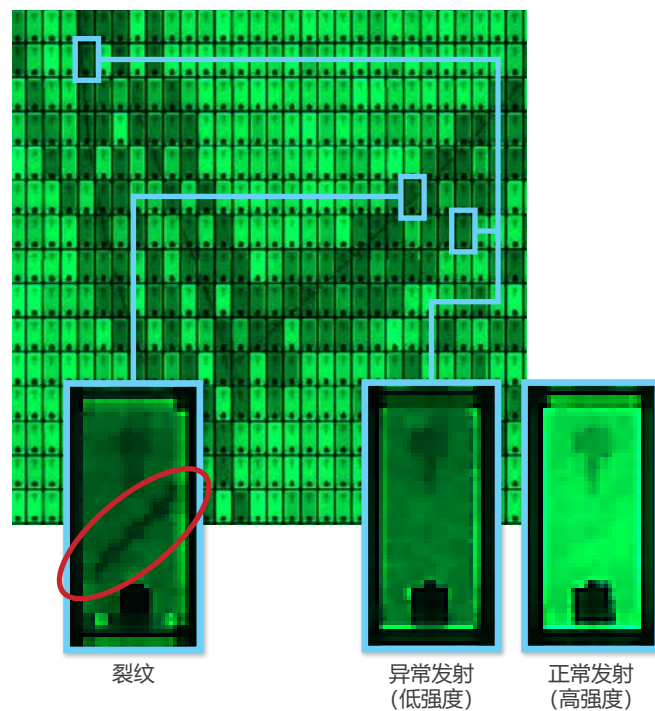
## 对 AOI 无法检测到的缺陷进行高灵敏度检测

外观检查



未发现缺陷

用PL测量法进行内部缺陷检测



以清晰图像检测芯片中的缺陷

一般来说，划痕、灰尘和接线故障可以通过自动光学检查等外观检查检测到，但AOI无法充分检测到晶体裂纹和LED芯片缺陷。

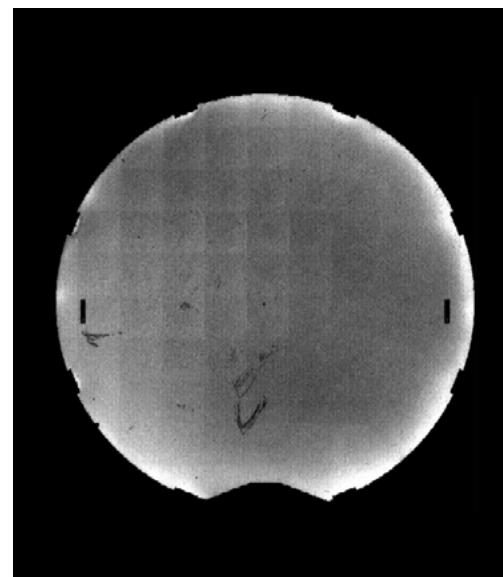
滨松光子一直致力于通过基于PL成像来测量“发射波长”和“发射强度”的研究，并开发了一种检测Micro LED半导体晶圆中晶体内部缺陷和杂质的技术。

由于MiNY®PL允许使用高灵敏度图像进行缺陷检测，因此可以清晰地观察微观缺陷。结合这种内部检查使用PL测量与外观检查，使更精确的检查成为可能。

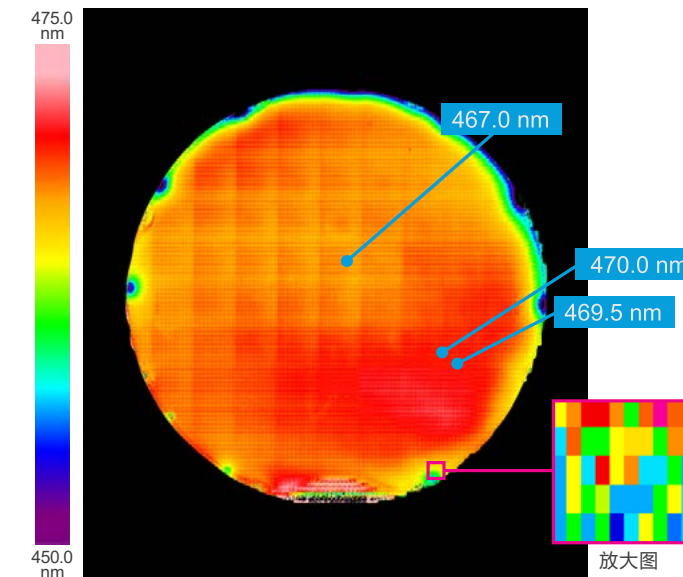
2

## 将发射波长转换为映射图像，并以±0.5 nm的高精度检测波长变化

表面图像

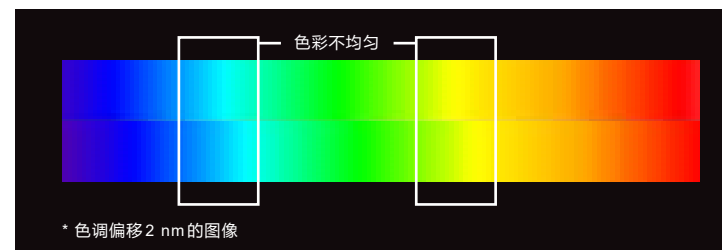


发射波长图像



通过颜色不规则性观察发射波长变化

Micro LED发射波长的细微变化会直接影响显示屏的颜色和亮度。在Micro LED的发射波长中，2 nm的波长变化可以被肉眼识别为颜色不均。发射波长的变化是生产具有均匀色调和亮度的Micro LED的关键参数。



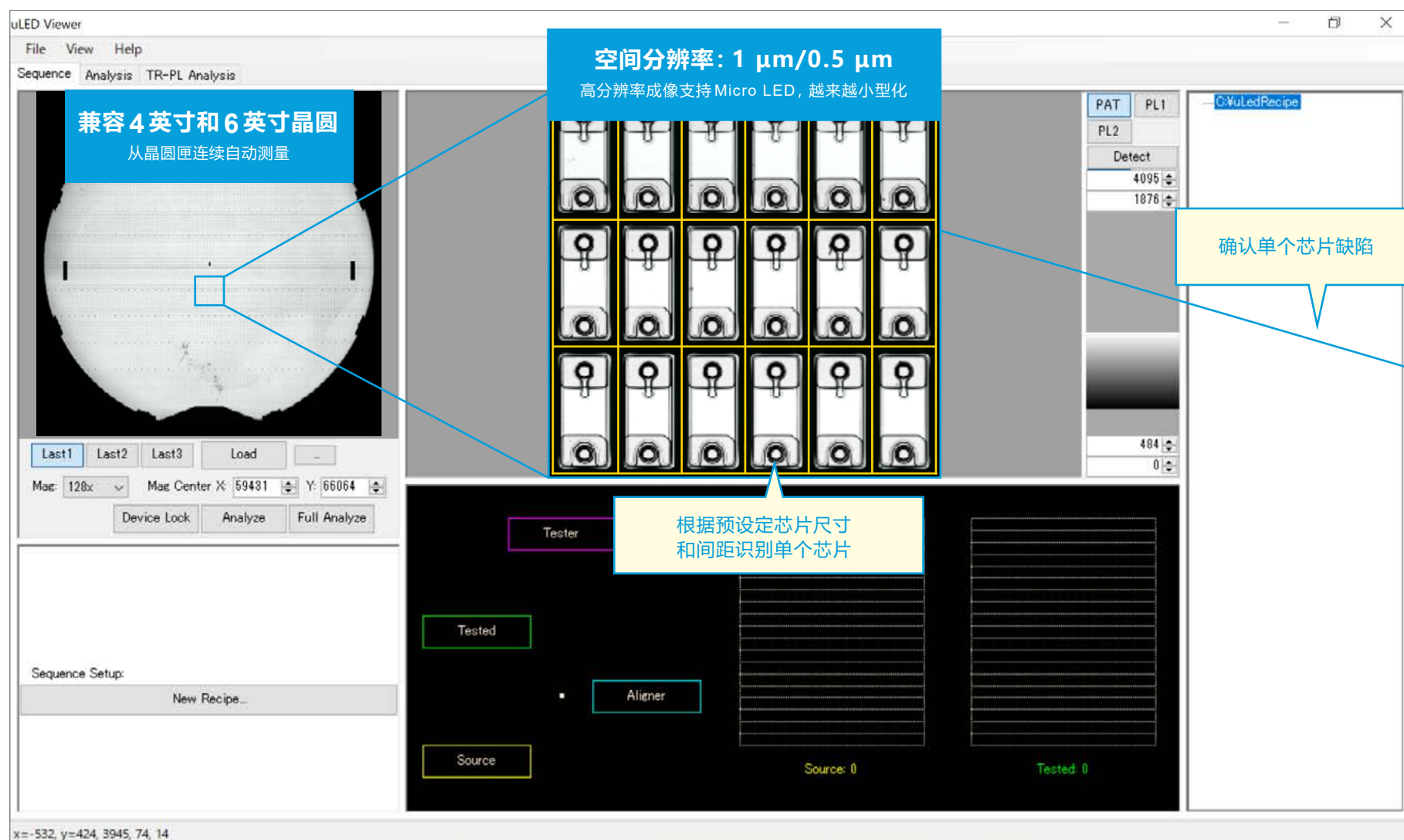
MiNY®PL能够以高达±0.5 nm的精度检测波长变化，并通过将芯片之间的发射波长差异转换为映射图像，将晶圆内发射波长的变化可视化颜色均匀度。这使得晶圆片质量的测定更加精确和有效。发射光谱也可以通过使用可选的光谱分析模块来测量。

# 提高 Micro LED 缺陷检测精度的新技术:

PL测量方法是一项大幅提升Micro LED缺陷检测准确率的技术

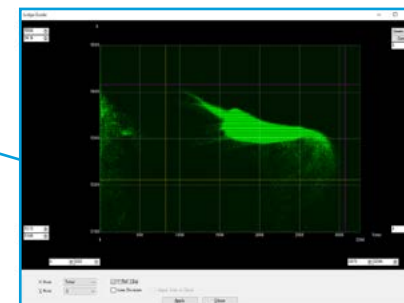
3

## 发射波长, PL 强度, 和外观检查的细节分析软件



MiNY®PL 软件获取和显示外观和 PL 图像。它同时具有提高分析准确性的性能, 如各种分析支持。

### 质量判断窗口

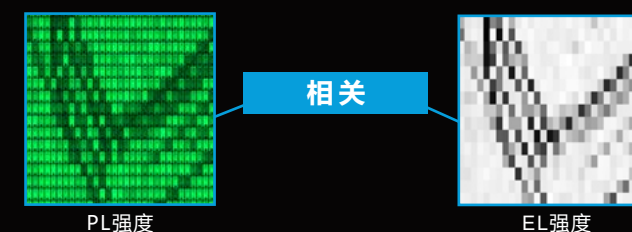


可以检查几 $\mu\text{m}$ 大小的 Micro LED 芯片在不同区域的缺陷。根据 PL 发光波长和 PL 强度对每个芯片进行质量判断, 同时列出缺陷并显示。

## PL 测量方法的验证 与 EL 测量法的相关性

EL 测量法是电学和常规方法, 一般被视为 led 的常用检测方法。相比之下, PL 测量方法检测的是 LED 被光子激发时产生的发光发射缺陷。这种新方法对于每片晶圆上有大量 LED 芯片的 Micro LED 来说非常有效。滨松光电对这两种 EL 和 PL 方法进行了详细的基准测试, 用于具体的 Micro LED 检测。总之, 我们确认我们可以使用两种方法获得相同的结果。

### PL 强度测量



## 规格

型号名称	C15740-01
支持的晶圆尺寸	100 mm (4英寸) 或 150 mm (6英寸) (其他尺寸可协商)
测量时间	约 12分钟 (物镜 10倍, PL 测量, 4寸晶圆)
PL测量波长	R, G, B
空间分辨率	1 $\mu\text{m}$ /像素 (标准模式), 0.5 $\mu\text{m}$ /像素 (高分辨率模式)
测量项目	特征(shape)异常、发光强度、发光波长
外部尺寸 / 重量	2000毫米(宽) × 1878毫米(高) × 1130毫米(深) / 约 1800公斤
洁净室	兼容

## 分析选项

对于更详细的异常分析的选项也是可用的。

- M16439-01 光谱分析模块
- M16439-02 荧光寿命分析模块

- MiNY 是滨松光子学株式会社 (中国、欧盟、日本、中国台湾、英国) 的注册商标。
  - 本宣传册中注明的产品和软件包名称为各自生产厂家的商标或注册商标。
  - 受当地技术要求和法规的限制, 本手册中包含的产品的可用性可能会有所不同。请咨询您当地的销售代表。
  - 本宣传册所描述的产品在严格按照所有说明书使用时, 设计符合书面规格。
  - 本宣传册中的测量实例不受保证。
  - 规格和外部外观如有变更, 恕不另行通知。
- © 2023 Hamamatsu Photonics K.K.

## HAMAMATSU PHOTONICS K.K.

滨松光子学株式会社系统事业部 主页地址: <https://www.hamamatsu.com.cn>

滨松光子学商贸 (中国) 有限公司

北京市朝阳区东三环北路27号嘉铭中心B座1201室, 100020

电话: 010-6586-6006 传真: 010-6586-2866

电邮: [hpc@hamamatsu.com.cn](mailto:hpc@hamamatsu.com.cn)

上海分公司:

上海市静安区南京西路1717号49楼单元5室, 200040

电话: 021-60897018 传真: 021-60897017

电邮: [hpc@hamamatsu.com.cn](mailto:hpc@hamamatsu.com.cn)

深圳分公司:

深圳市南山区蛇口街道蛇口望海路1166号招商局广场1#楼14层F单元

电话: 0755-21659058 传真: 0755-21659056

电邮: [hpcsz@hamamatsu.com.cn](mailto:hpcsz@hamamatsu.com.cn)