

AOI 工作原理

Induction courses for new employees

目 录

Contents

01. 成像原理

02. 检查原理

目 录

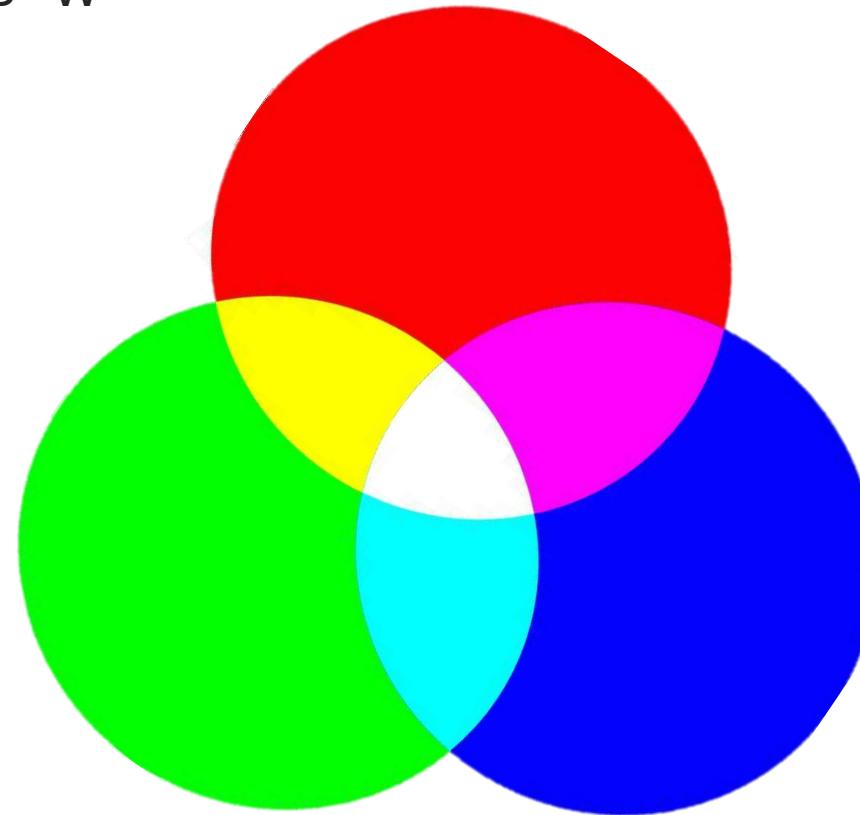
Contents

01. 成像原理

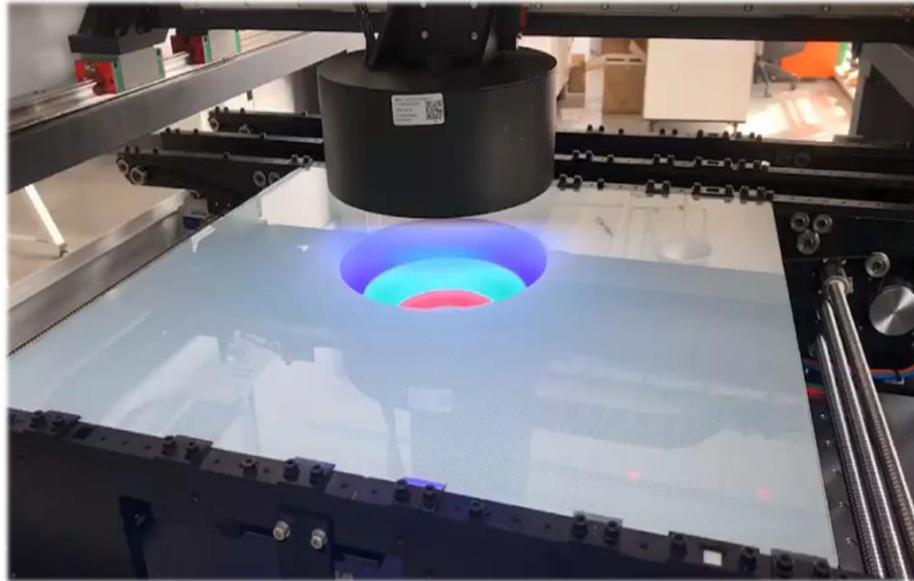
02. 检查原理

三原色和白平衡

- 三原色: RGB
- 白平衡: $R+G+B=W$



三原色和白平衡



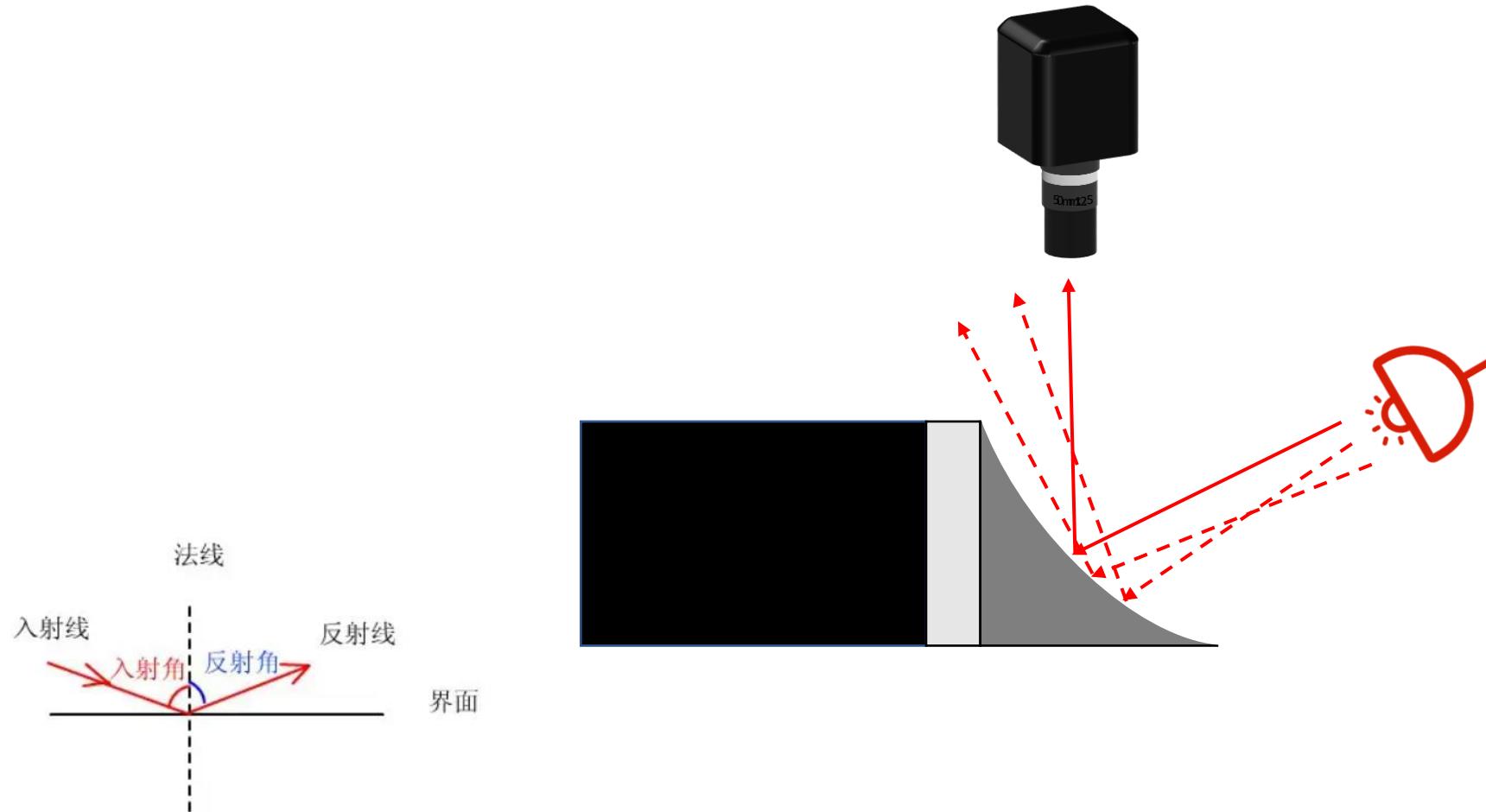
- 矩子自主研发的四通道灯源系统 (RGB+W)：
 - 高角度：红色
 - 中角度：绿色
 - 低角度：蓝色
 - 特殊白光：针对文字，让影像更清晰

三原色和白平衡



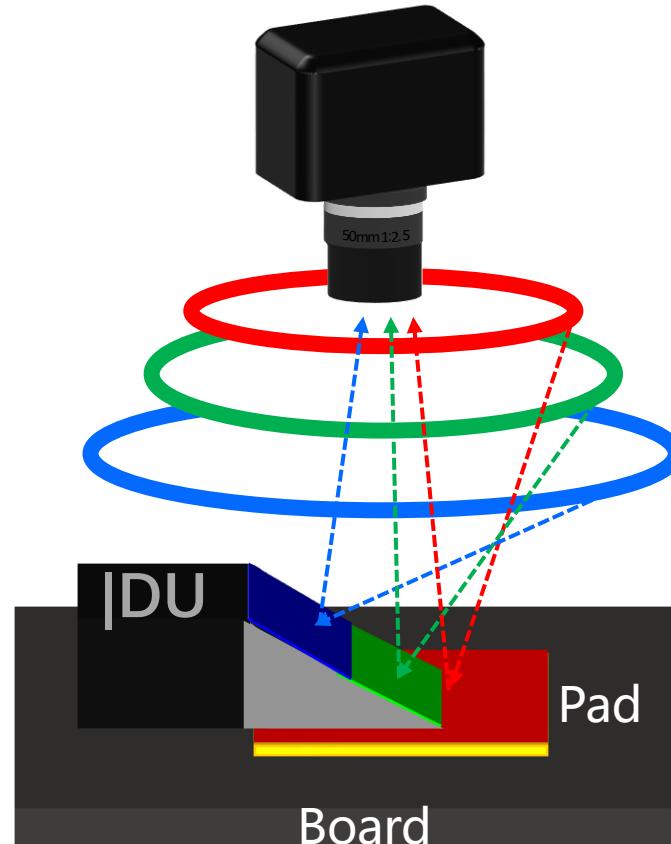
三原色和白平衡

- 照明光源是AOI检测的关键，如果只有一个光源，将只有一束反射光被反射进相机，落在焊锡曲面上其他点上的光束将不会被反射进相机



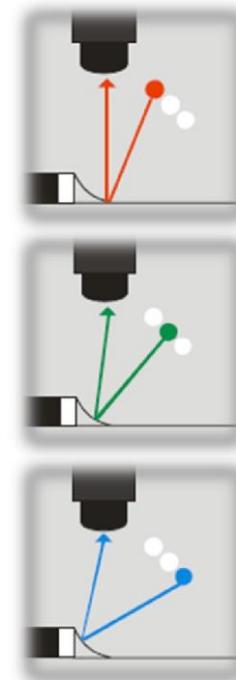
三原色和白平衡

- JUTZE光源设计通过“红色，绿色，蓝色”不同角度的光源照射，反映被测物体的曲面的变化情况。从而达到检测元件焊接弧度的目的。



三原色和白平衡

- 不同的曲面弧度上，颜色反映了弧度的变化特性。“红光”“绿光”“蓝光”的亮度强弱比例，是保证这一检测原理的关键。



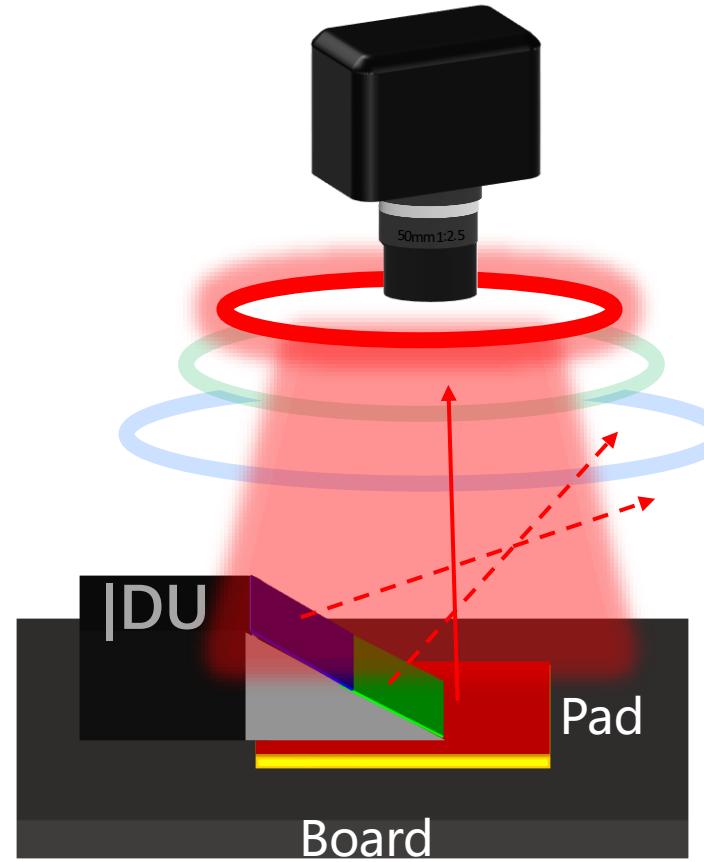
上锡角度相对较低时,红光反射回相机 ($1^\circ \sim 25^\circ$)

上锡角度相对高一些时,绿光反射回相机 ($25^\circ \sim 45^\circ$)

上锡角度较高时,蓝光反射回相机 (45° 以上)

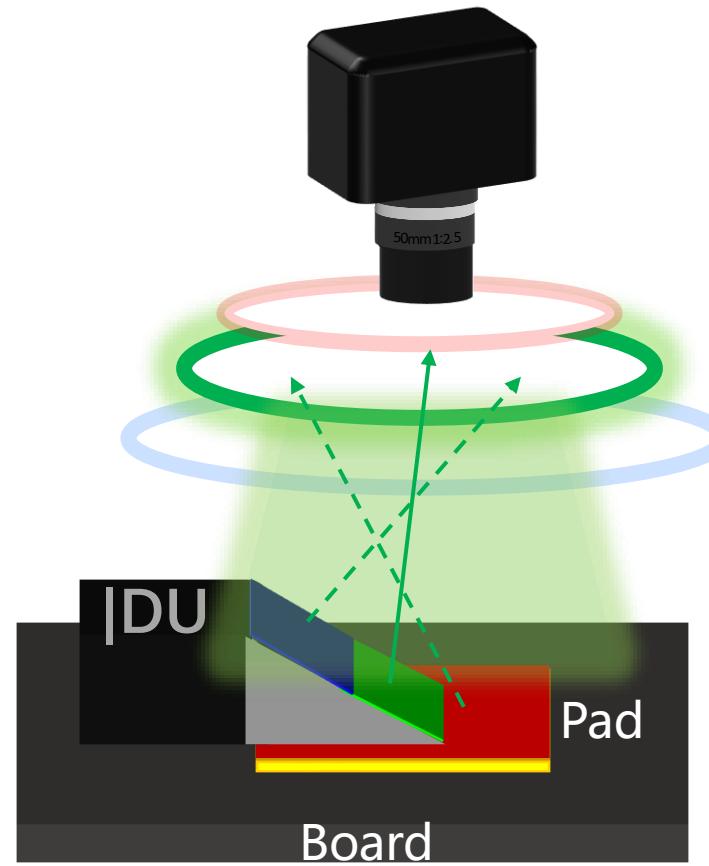
三原色和白平衡

- 上锡角度相对较低时,红光反射回相机 ($1^\circ \sim 25^\circ$)



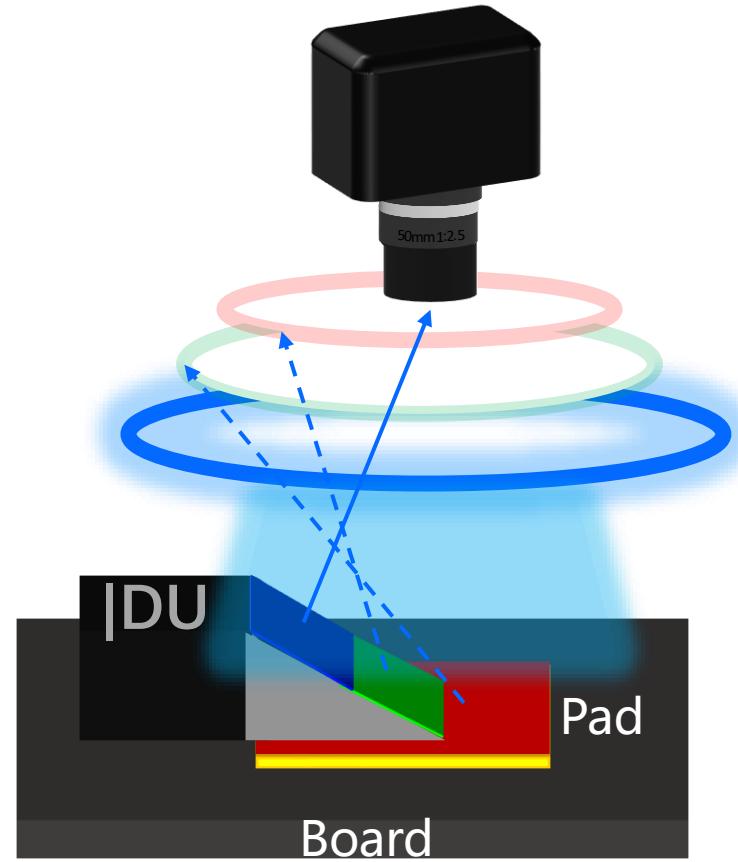
三原色和白平衡

- 上锡角度相对高一些时,绿光反射回相机 ($25^\circ \sim 45^\circ$)



三原色和白平衡

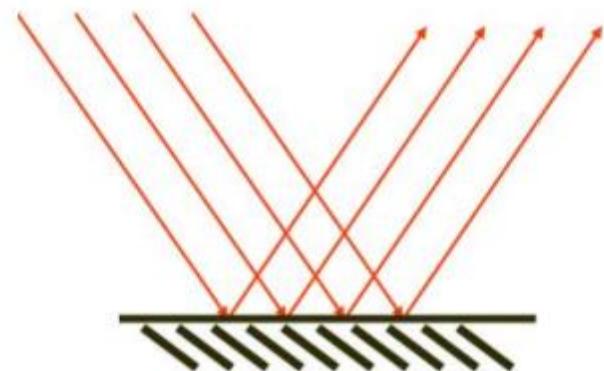
- 上锡角度较高时,蓝光反射回相机 (45°以上)



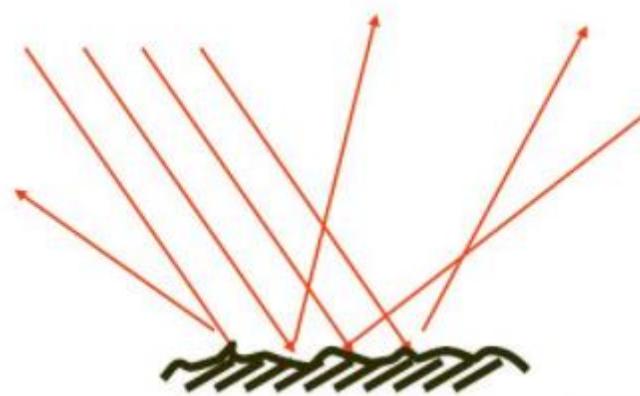
三原色和白平衡

镜面反射：平行光线射到光滑表面上，反射光会平行射出，这种反射叫镜面反射

漫反射：平行光线射到粗糙表面上，反射光会射向不同方向，这种反射叫漫反射



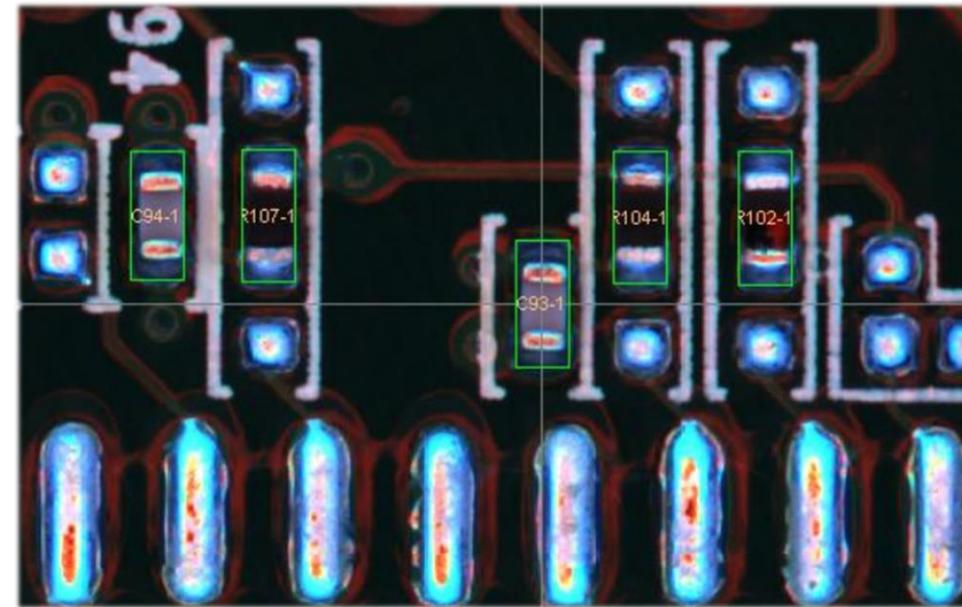
镜面反射



漫反射

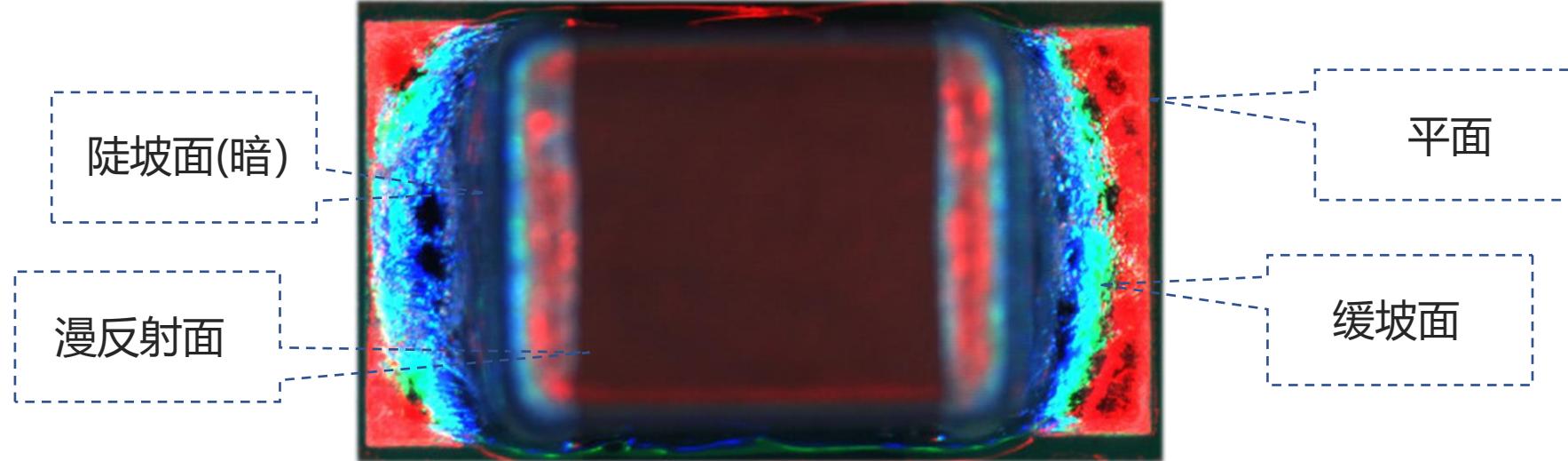
三原色和白平衡

- 在一个平面的物体上，“红光” “绿光” “蓝光” 要求达到平衡， $R+G+B=W$ 等同于白光的照射，这样可以真实的反映物体本身的颜色特性。
- 白光照射物体，直接显示物体的本身颜色属性，粗糙平面漫反射起主导作用



三原色和白平衡

- AOI成像 “红光” “绿光” “蓝光” 颜色图示 (焊锡位置为镜面反射, 元件本体为漫反射)



目 录

Contents

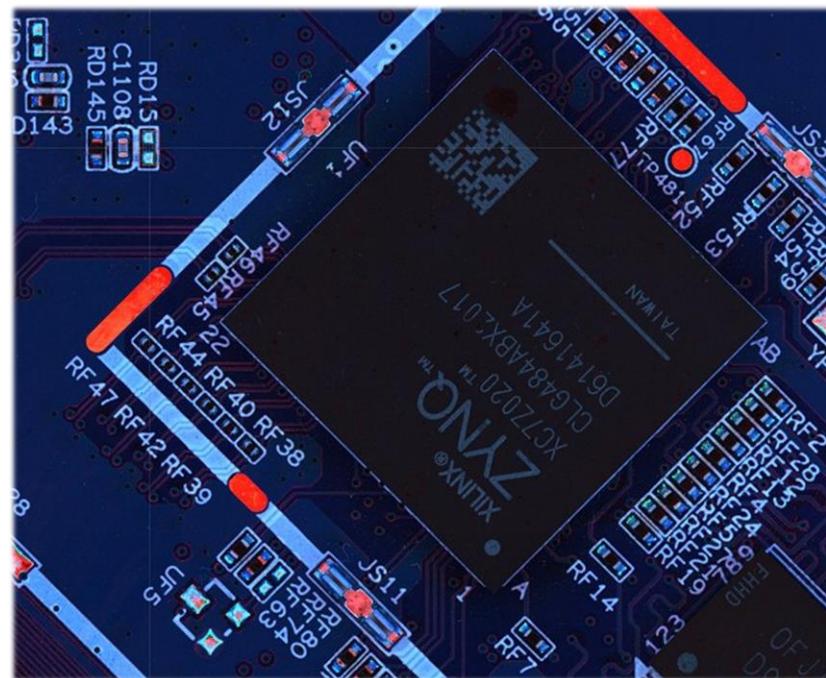
01. 成像原理

02. 检查原理

- 2D检查原理
- 3D检查原理

2D检查原理

- 每个FOV图像都由数个像素点组成，像素点有直径、灰度、颜色属性；例：此FOV (Field of View)
像素点：3792*3072，分辨率：11μm (像素点直径)

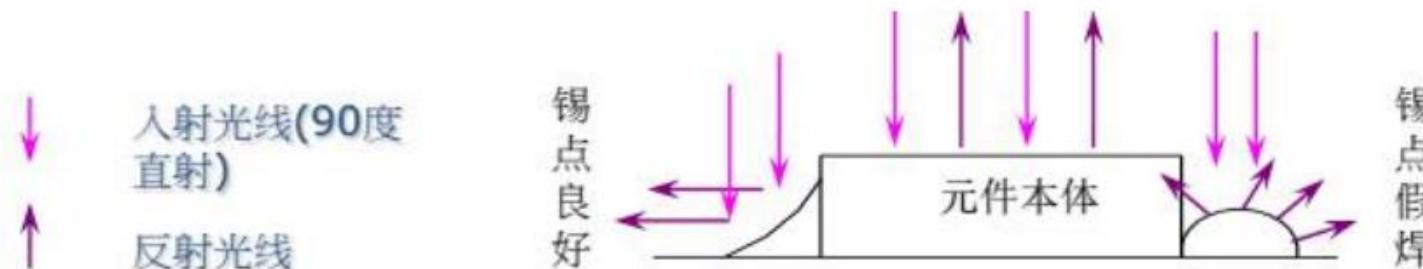


2D检查原理

➤ 像素点的亮度属性

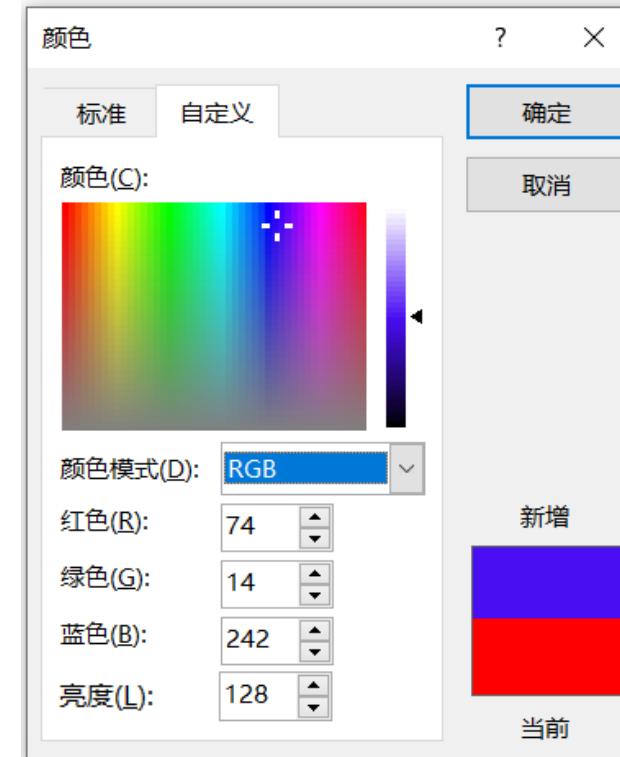


亮度值:用来描述二进制图像明暗程度, 0表示最暗, 255表示最亮。



2D检查原理

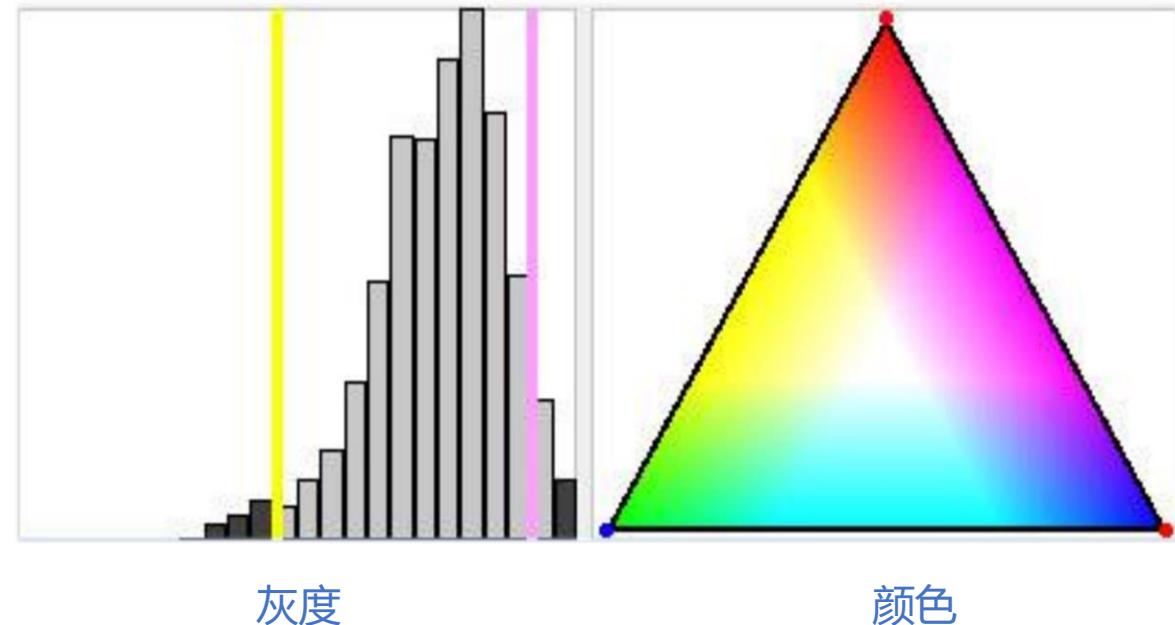
- 像素点的颜色属性，即使是相同亮度的像素点，颜色也有可能是不一样的，一个像素点存在相同亮度值和不同颜色值的特性



2D检查原理

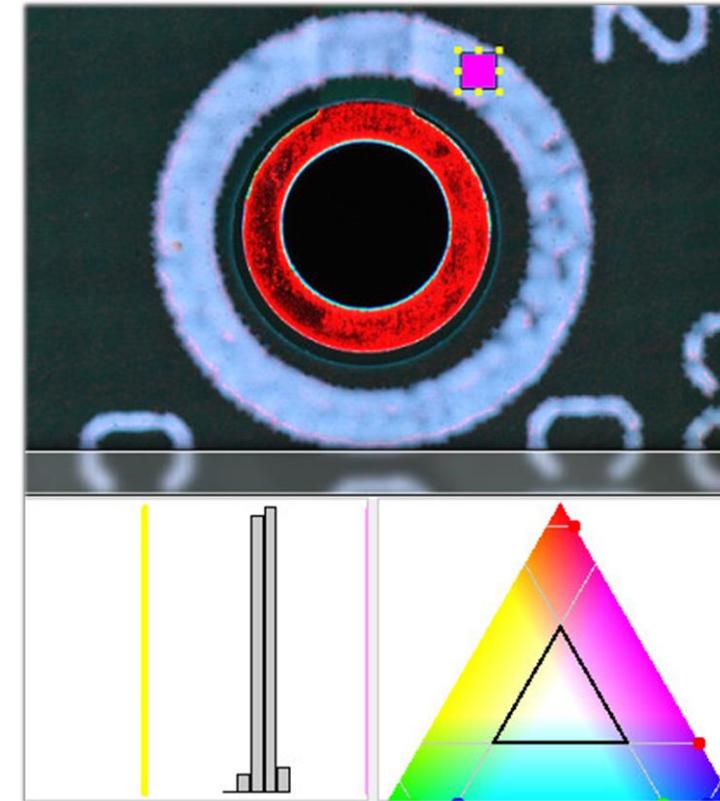
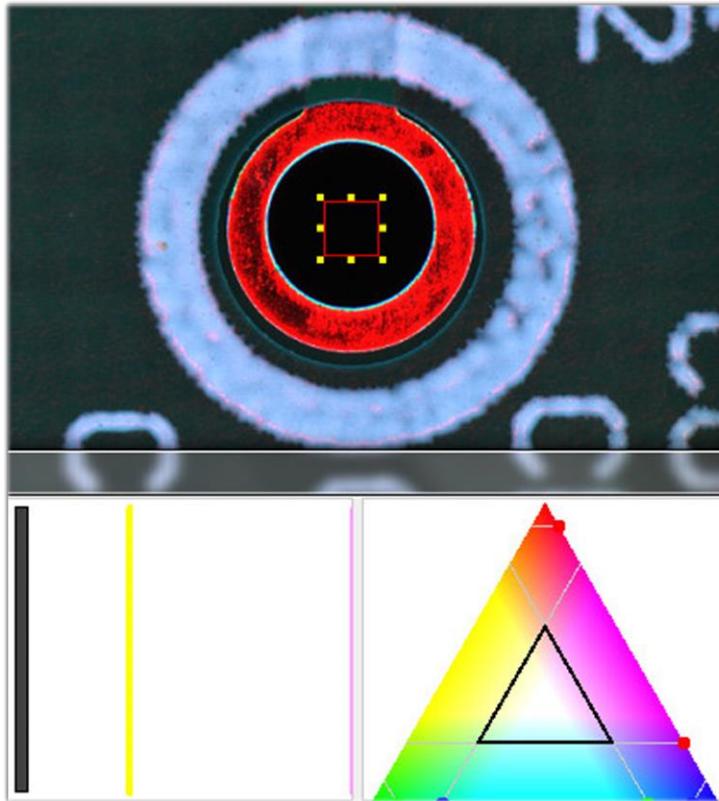
➤ 像素点的亮度和颜色在软件中的表述

- ① 亮度使用直方图显示，横轴表示亮度值 (0~255)；纵轴表示像素点的分布
- ② 颜色使用等边三角形的色彩图显示：
 - 顶部：红色 (0~173)
 - 左下：绿色 (0~173)
 - 右下：蓝色 (0~173)



2D检查原理

➤ 直方图内为检测框内灰度值占比，暗检测区与亮检测区图示比对：



2D检查原理

➤ 元件本体的原始图和取样分析效果对比



实际取像样本



灰度提取样本



灰度及颜色提取样本

- 2D检查原理
- 3D检查原理

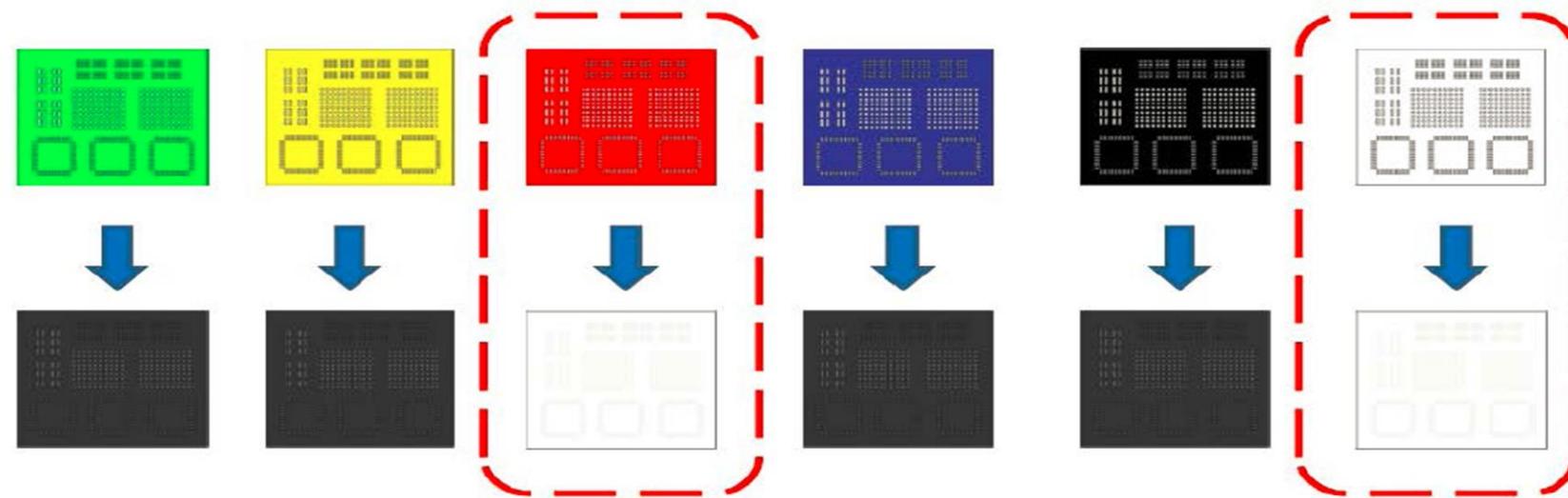
3D检测原理

接触式测量		非接触式测量 (光学测量法)				
触发式	连续式	激光扫描(扫描式)			结构光投影 (步进式)	
/	/	点状	线状	区域状 (面状)	机械光栅投影法	数字光栅投影法



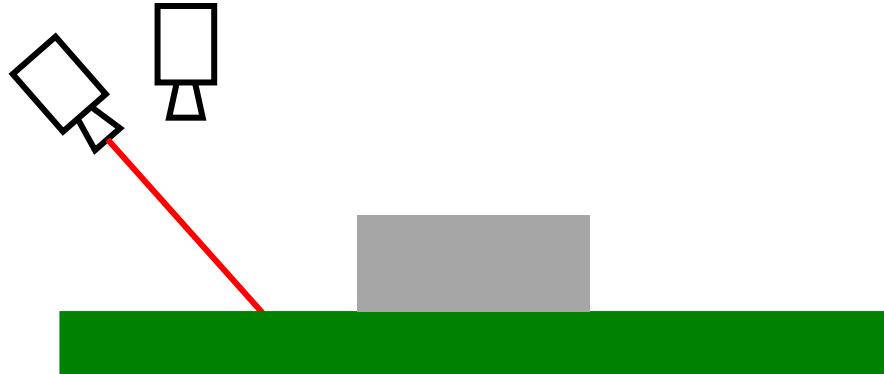
3D检测原理

- **激光扫描**: 对PCB颜色有苛刻的要求, 如绿色, 黑色, 蓝色, 黄色PCB在激光扫描后得到的是暗黑色图像, 而红色则显示为亮白色图像. 对于亮度反差较大的基板, 激光基本上是无法处理的



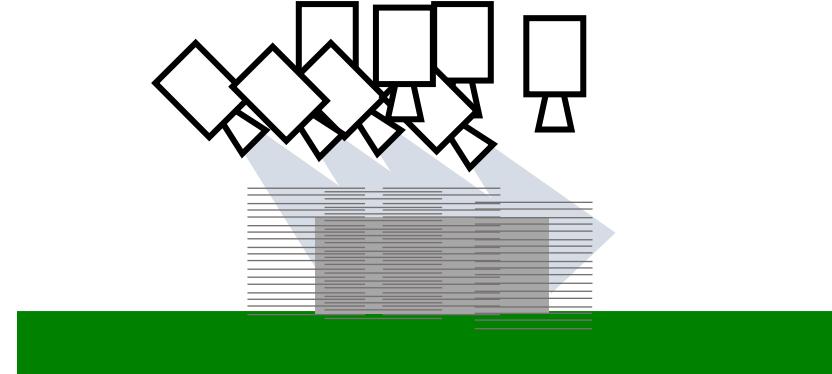
3D检测原理

扫描式



激光扫描：检测方式的精度完全取决于激光束的移动精度，Laser设备必须保证非常稳定的传动速度和平稳度。对马达，丝杆，外部振动等要求极为苛刻。

步进式



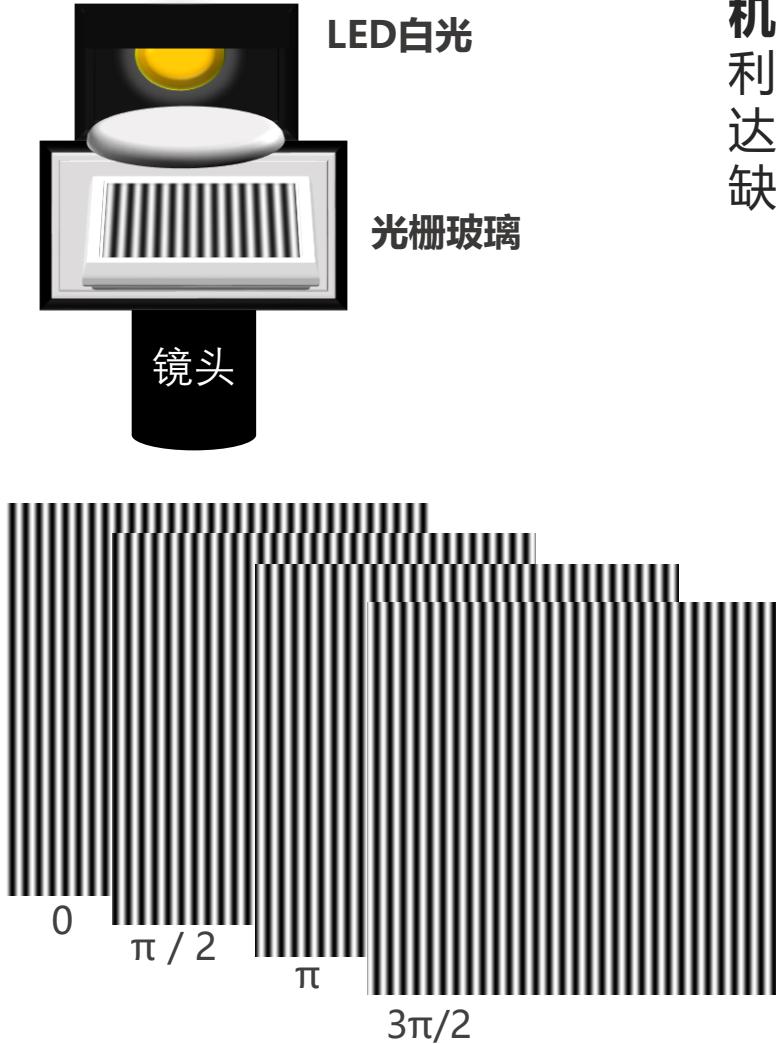
结构光投影：步进式采用静止拍照（多次采样）的方式，不受传动的精度和振动的影响，并可以保证高速下的高精度检测

结构光投影 (步进式)

机械光栅投影法

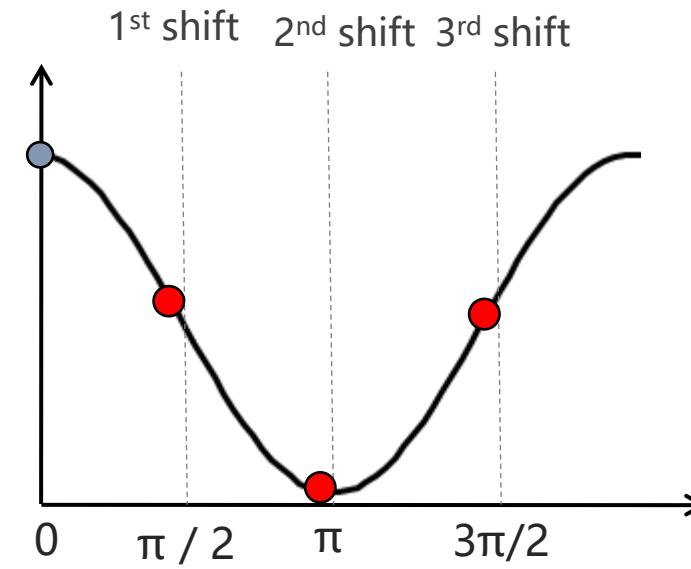
数字光栅投影法

3D检测原理

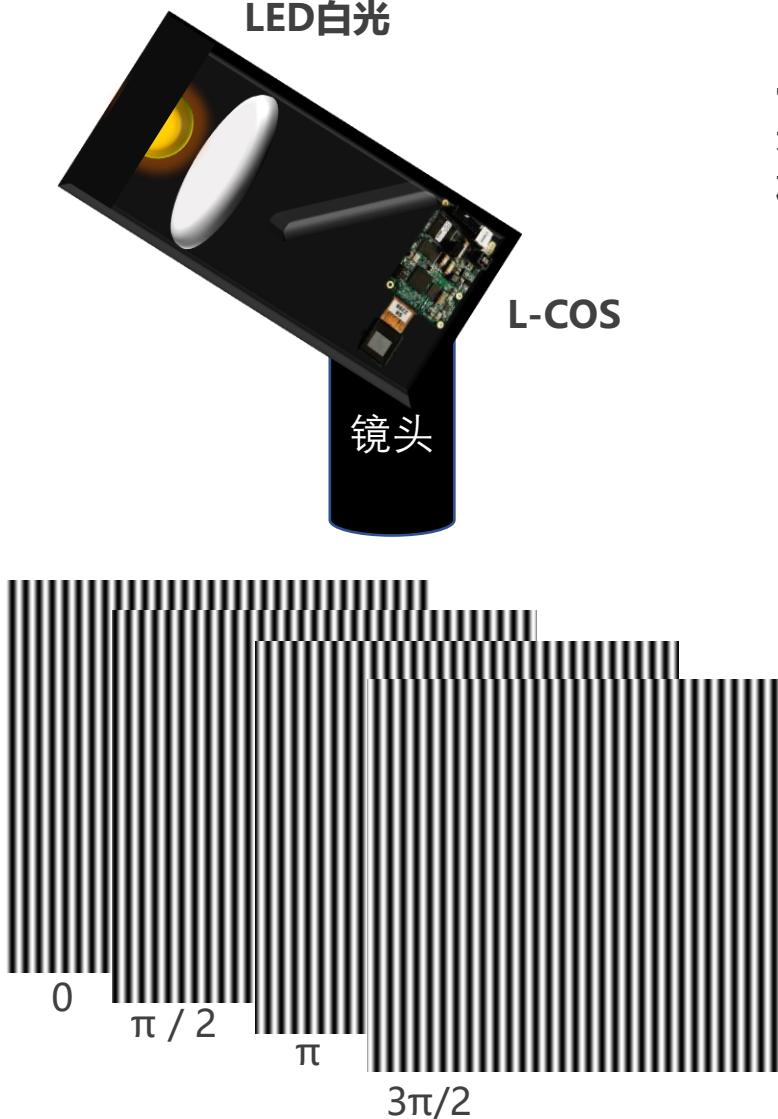


机械光栅投影工作原理：

利用摩尔纹玻璃形成结构光栅，通过采用机械装置PZT压电陶瓷马达驱动，实现四步相移取像。
缺点：精度低；机械磨损维修成本。

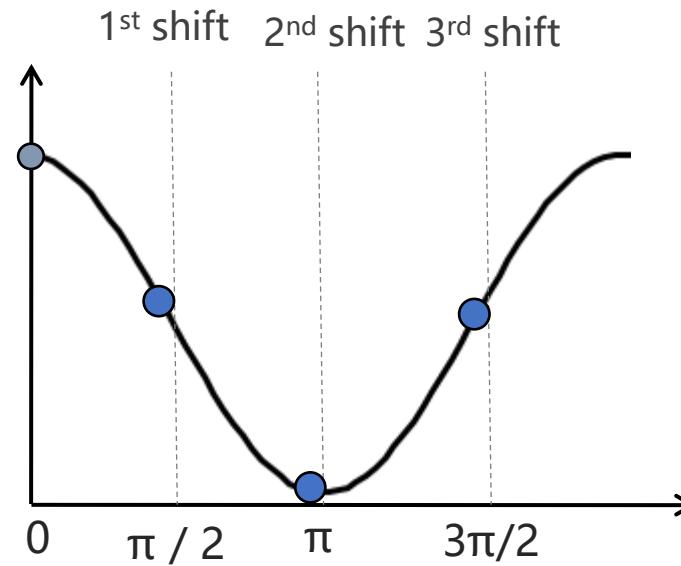


3D检测原理



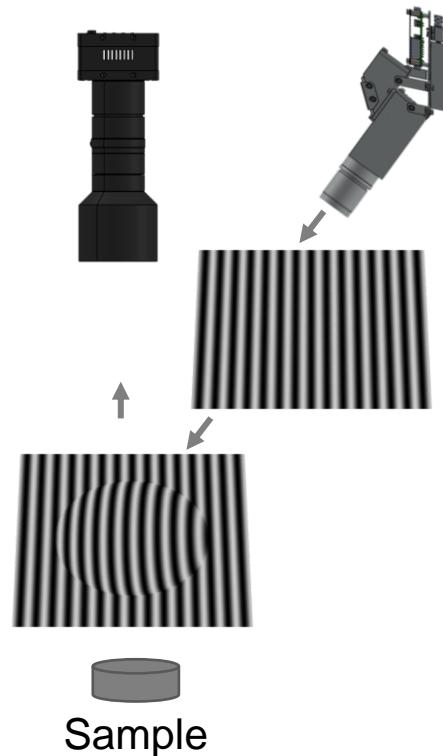
工作原理:

采用可编程结构光栅 (PSLM) , 运用 软件对结构光栅进行调制及控制。 实现四步相移取像。

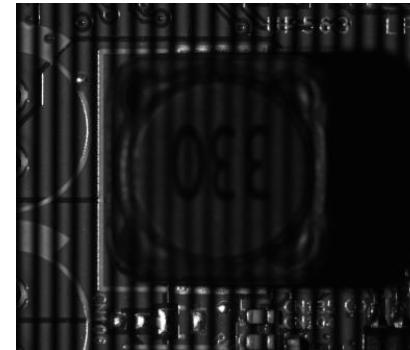


3D检测原理

- 数字光栅投影法：光栅投影将条纹图投射到被测物体表面，受物体高度影响，条纹发生形变后被CCD采集，通过相位差解析后得到高度信息。



- 多频可调节光栅

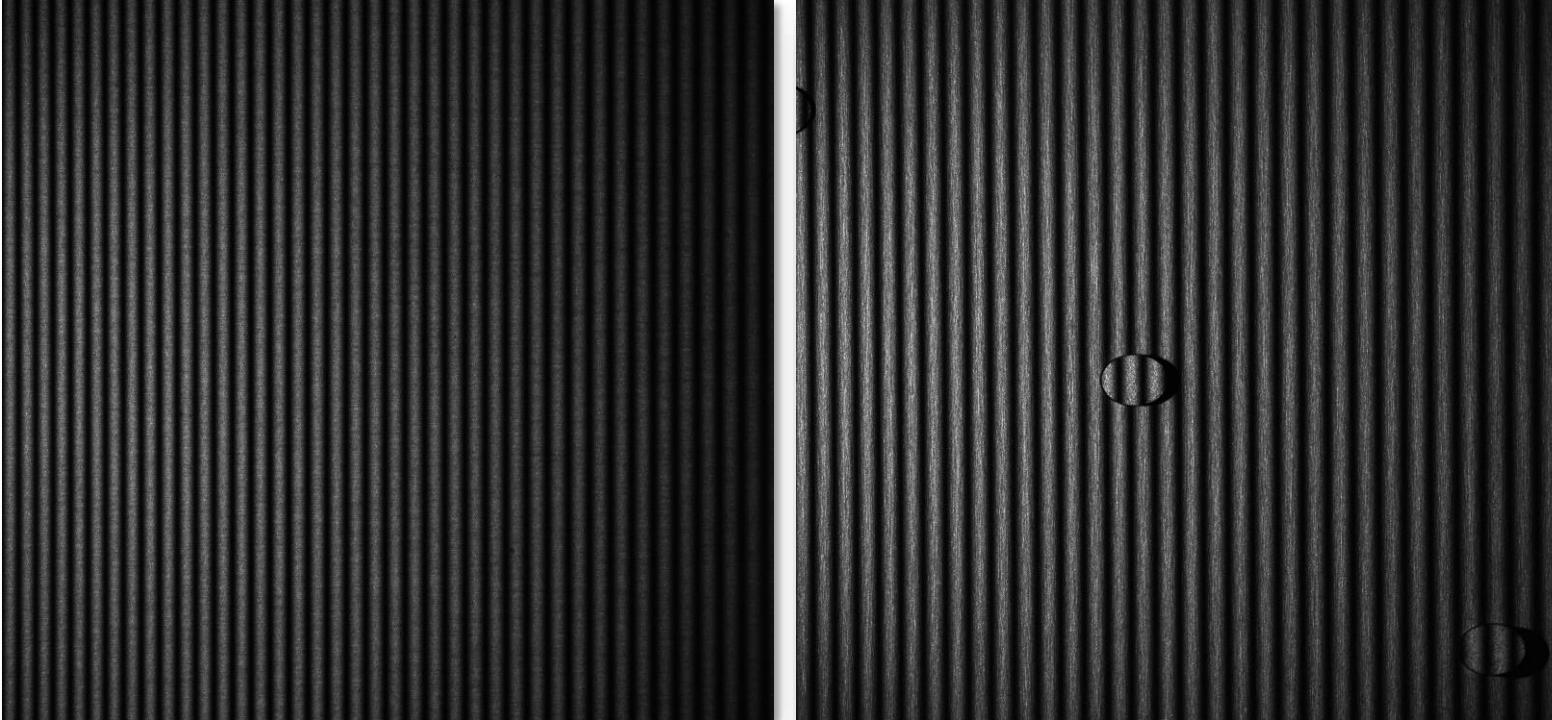


细条纹
精度保证



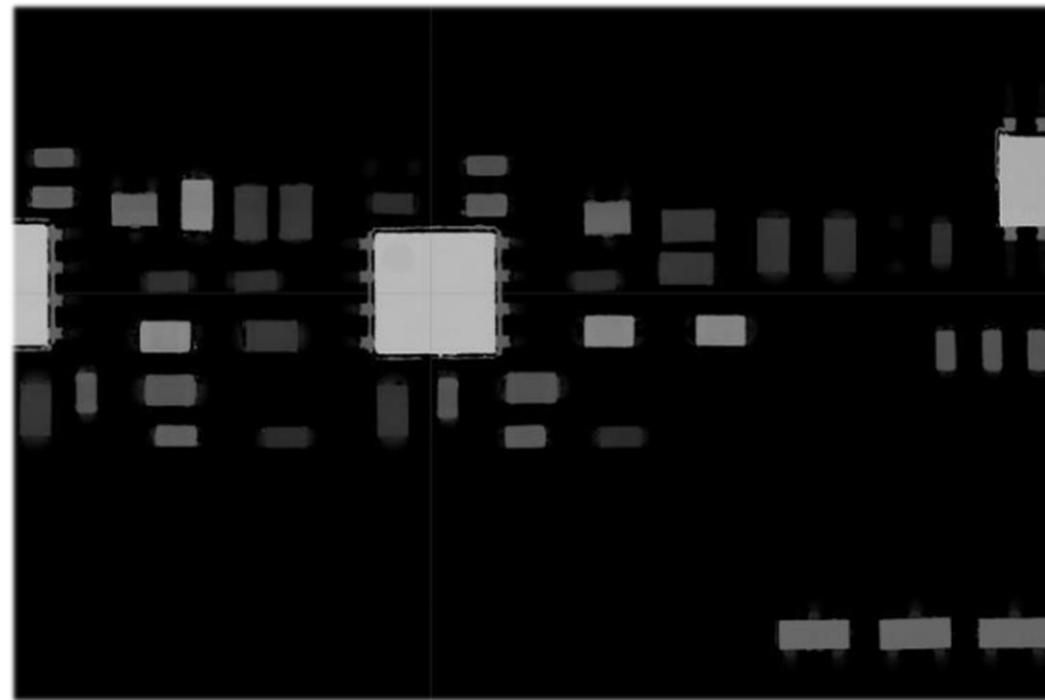
粗条纹
测高范围保证

3D检测原理



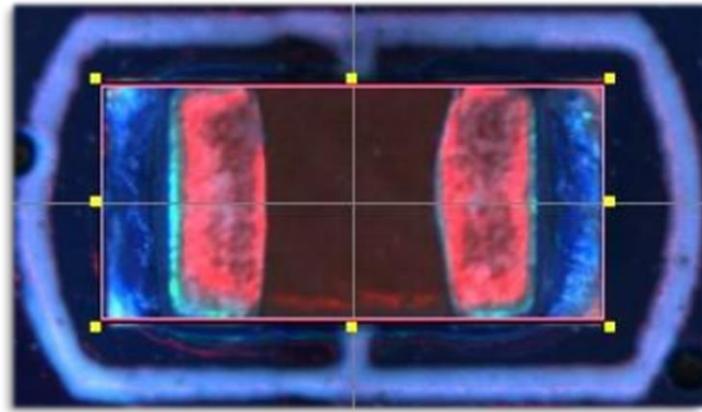
➤ 灰阶原理

- 通过灰阶的转换，同一幅图像中的不同高度信息以灰度的明暗来表述，如图示：



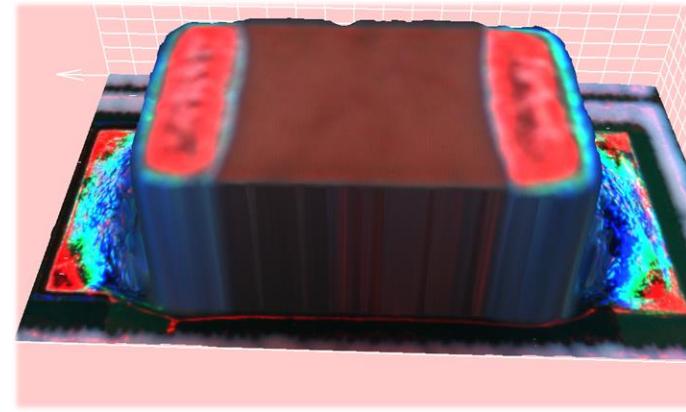
3D检测原理

2D图像检测



缺件 (元件轮廓测试)

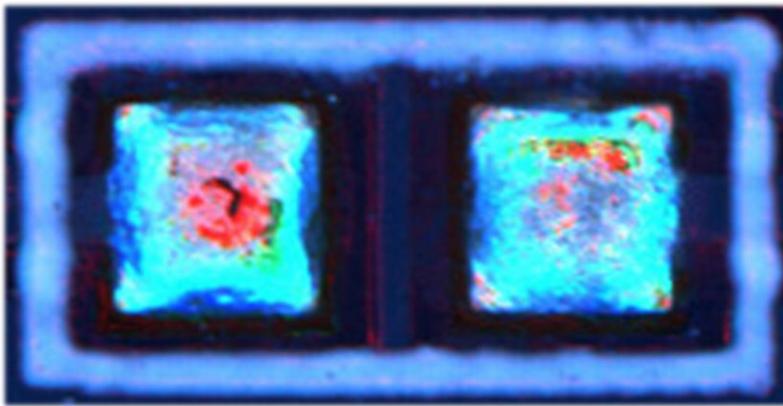
3D图像检测



缺件 (元件高度测试)

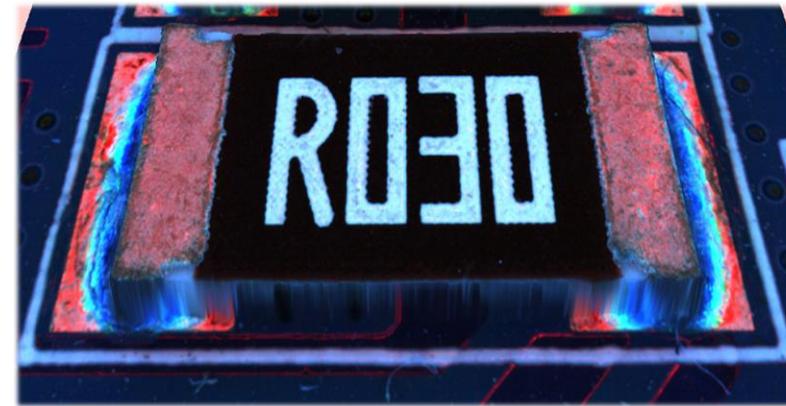
3D检测原理

2D图像检测



缺件 (元件轮廓测试)

3D图像检测



缺件 (元件高度测试)

谢谢观看

—— 新员工入职培训课程 ——