

## 格栅光源

### 一、应用背景

电泳等反射率相对较低的漆面缺陷动态检测场景，具有高亮度高对比度，适用于内板动态成像。光源能够凸显缺陷的局部缺陷特征。图一为透射式条纹光源和高对比度条纹光源成像的差别。

备注：由于透射式条纹光是面光源，而检测表面光洁度较低，散射后条纹模糊不清，因此透射式条纹光(液晶显示器、透射膜条纹光)不适合做 ED 缺陷检测，需要单独设计光源进行缺陷成像。

Demo 目前效果如图 2 所示：

由于投射式条纹光属于平面光无法控制杂散光和光的方向，表面漫反射。



图 1： 左：栅格式条纹光                      右：透射式条纹光  
磨砂表面的缺陷成像需要测试验证

## 二、格栅条纹光源光学设计

### （一）光学设计原理

设计原理如图 2 所示

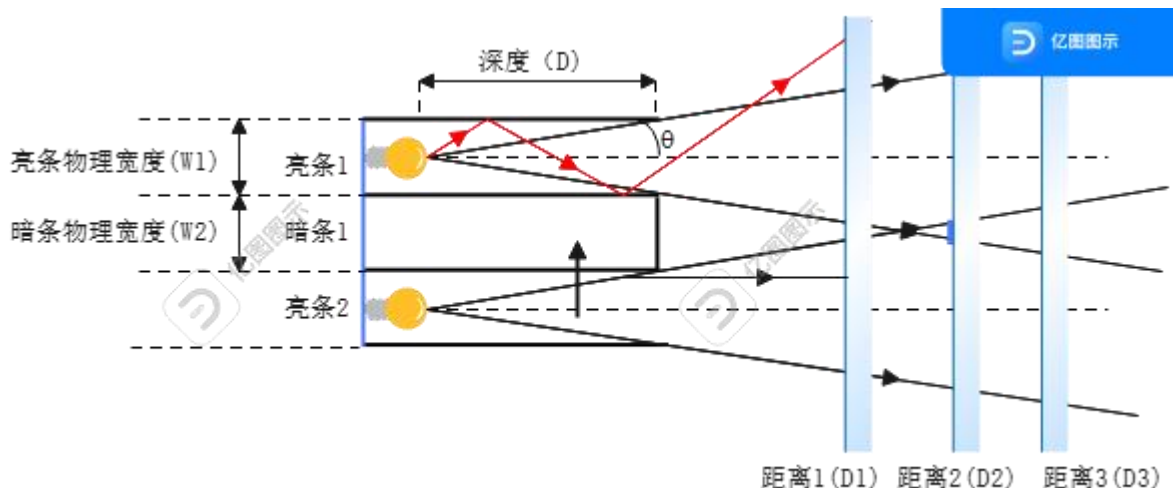


图 2

- 当  $2D \cdot \tan(\theta) \geq (W1 + W2)$ ，亮条纹边缘之间就会出现重叠(如图 2 中 D2 距离处的蓝色区域)，这样导致图像对比度降低，边缘模糊。
- 当  $2D \cdot \tan(\theta) < (W1 + W2)$ ，亮条纹边缘之间则不会出现重叠(如图 2 中 D1 处则没有重叠)。

其中： $\theta$  (最大出射角)  $D$  (光槽深度)  $W1$  (亮条纹槽的宽度)  $W2$  (暗条纹槽的宽度)

### （二）设计要点：

- ✓ 减小亮条纹重叠区域，或者是消除重叠区域。
- ✓ 消除多次反射杂散光（内部涂覆材料吸光性要好）。

### （三）条形光源参数设计

| 参数       | 数值  |
|----------|-----|
| $D$ (mm) | 8.4 |

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| W1 (mm)         | 10                         |
| W2 (mm)         | 7                          |
| 工作距离 (D1、D2、D3) | D1 = 250 D2 = 300 D3 = 500 |

理想情况:  $TAN(\theta) < 0.034 \Rightarrow \theta < 2^\circ$  深度  $D \approx 150\text{mm}$

#### (四) 结论及优化方向:

由于移动式光源的设计需要考虑重量和体积, 如果深度太深, 体积较大, 需考虑其它优化方法。

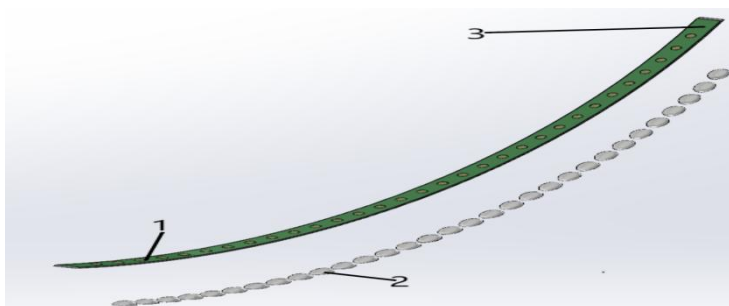
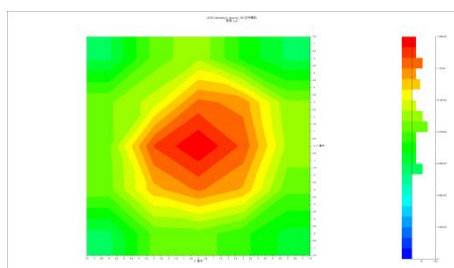
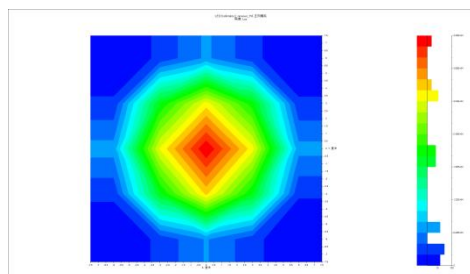


图 3: 1 LED 灯珠 2 电路基板 3 非球面透镜



左: 无透镜



右: 有透镜