

# 机器视觉及应用

# 第二章 机器视觉图像采集

# 主要内容

## \* 光源

- 光源的作用
- 电磁辐射
- 光源类型
- 光源的形状
- 光源照明方式

## \* 镜头

- 焦距
- 光源
- 其他镜头参数

## \* 摄像机

- CCD芯片尺寸
- 分辨率
- 帧率与曝光时间
- 其他摄像机参数数

# 光源

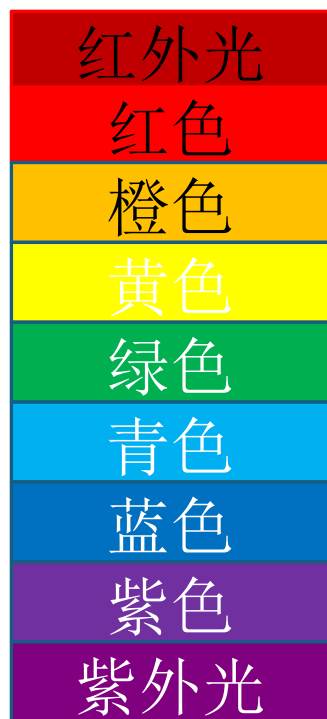
## • 光源的作用

- 1、突出对象的重要特征而抑制不必要的特征。
- 2、还可以克服环境光对图像采集的影响，降低图像信噪比；
- 3、降低摄像机对曝光时间的要求，减少摄像机图像采集的时间。

通过适当的光源照明设计，可以最大程度将目标与背景分离，降低图像处理的难度，提高系统处理性能，提高系统的稳定性好性和可靠性。为了选择适当的光源，需要考虑光源与检测对象之间的相互作用。了解光源和被测物的光谱组成。

# 光源

## • 电磁辐射



760—  
830nm

可见光区域

360—  
400nm



可见光380——789nm

# 光源

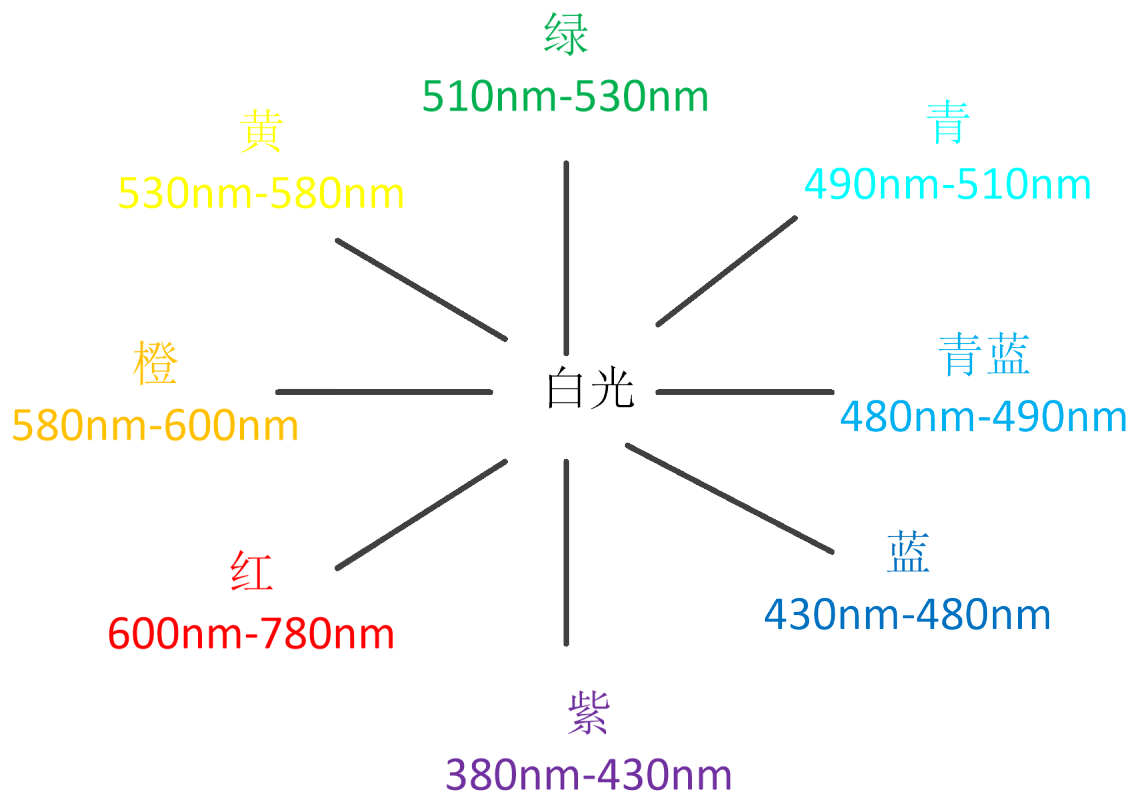
## • 电磁辐射

- 1、白光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光组成的。
- 2、单色光源只有一种颜色。
- 3、当白光照射不透明物体时，由于物体对不同波长的光吸收和反射的程度不同，而使物体呈现了不同的颜色。
- 4、黑色物体对各种波长的光都完全吸收，所以呈现黑色。
- 5、白色物体对各种波长的光完全反射，所以呈现白色。

如果物体吸收某些波长的光，那么这种物体的颜色就由它所反射的光的颜色来决定，即反光物体的颜色是与其选择吸收光成互补色的颜色。

# 光源

## • 电磁辐射



光的互补色示意图

# 光源

## • 光源类型

常见的光源有白炽灯、卤钨灯、氙灯、发光二极管（LED）

- 1、LED灯可以制作成各种颜色的光源
- 2、LED光源功率小、发热小、寿命长
- 3、LED响应速度快，可用作闪光灯，几乎没有老化现象，光源亮度稳定并容易调节。
- 4、LED可以方便制成各种形状的光源，也可以根据用户需求进行定制。

**LED光源缺点：**LED的性能与环境温度有关，环境温度越高，LED的性能越差，寿命越短。

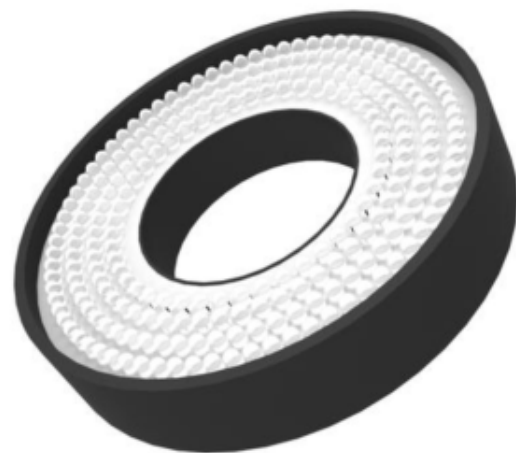


# 光源

## • 光源形状

### 1、环形光源

分为低角度环形光源和高角度环形光源。一般将小于等于 $45^\circ$ 的称为低角度环形光源，反之称为高角度环形光源，



常见的角度 $0^\circ$ 、 $20^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 和 $90^\circ$ 。

每种角度的照明对不同的目标对象成像效果不同。如 $0^\circ$ 环形光可以用于检测物体表面划痕的照明， $90^\circ$ 环形光可以用于电路板上线路检测的照明。

# 光源

## • 光源形状

### 2、条形光源

条形光源是由高密度直插式LED阵列组成，适合大幅面尺寸检测。

通常条形光源成对使用，有时候也单独使用，还可以多个条形光源组合使用。

尺寸设计灵活。条形光源可用于表面裂纹检测，包装破损检测，条码检测等多种场合。



# 光源

## • 光源形状

### 3、同轴光源

同轴光源有一块 $45^\circ$ 的半透半反玻璃。光线通过全反射垂直照到被测物体，从被测物体上反射的光线垂直向上穿过半透半反玻璃，进入摄像头，这样就既消除了反光，又避免了图象中产生摄像头的倒影。

主要用于检测平整光滑表面并且反射度极高物体的碰伤、划伤、裂纹和异物等。如金属、玻璃、胶片、晶片等表面的划伤检测，芯片和硅晶片的破损检测，MARK点定位，包装条码识别等。



# 光源

## • 光源形状

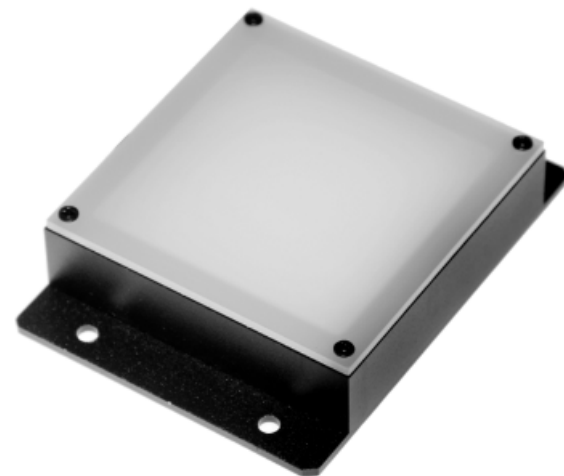
### 4、面光源

面光源是一种平面光源，多个灯珠均匀布在光源底部，在外面放置一个漫反射板，光线经漫反射后在表面形成一片均匀的照射光。

面光源的发热量低，光线均匀柔和无闪烁。

面光源常一般用于背光照明。

检测目标对象的外形轮廓、尺寸测量，透明物体的缺陷检测等。



# 光源

## • 光源形状

### 5、穹顶光源

穹顶光源也称为球积分碗光源、碗光源或demo光源。其形状像一个碗，在顶上开有一个孔，相机通常放置在孔上方。

穹顶光源是一种圆顶无影光源，是漫反射的一种，它是通过半球型的内壁多次反射，可以完全消除阴影。

穹顶光源**主要用于球型或曲面等表面不平物体的检测**。如包装袋表面检测，线缆缺陷检测，电子元件外观检测等。



# 光源

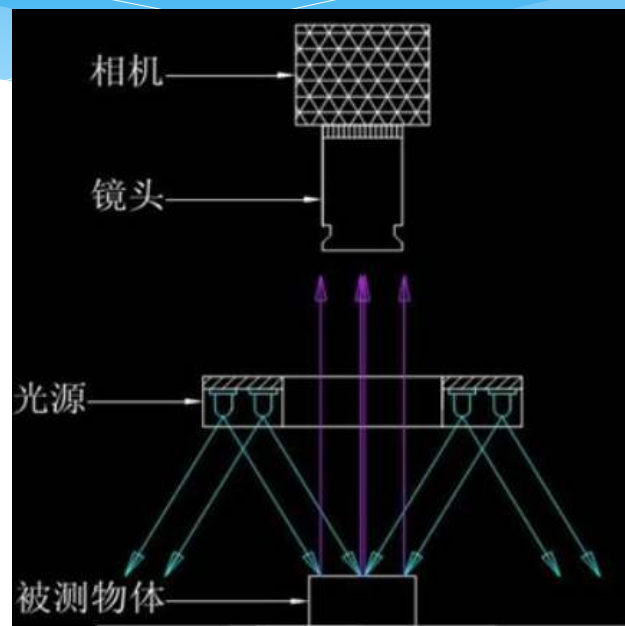
## • 光源照明方式

### 1、直接照明

直接照明一般适用于 $0^\circ$  环形光源、条形光源和面光源，也称为垂直照明。

照射面积大、光照均匀性好、适用于较大面积照明。

直接照明的光线直接投射向物体，得到清晰的图像。但是，当被检测对象表面有反光的时候，图像上会出现像镜面的反光现象。直接照明当光线反射后进入照相机，在相机内的成像背景通常为明亮背景，因此，有时候也称这种照明为明场照明。

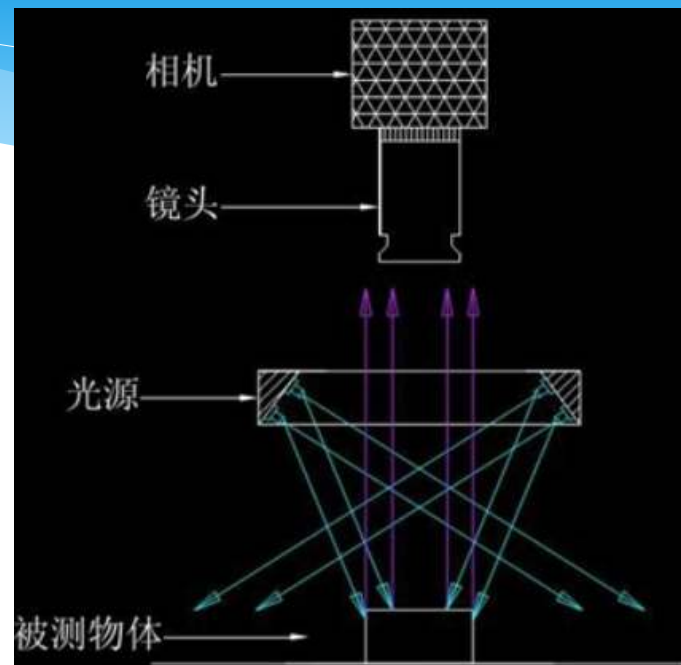


# 光源

## • 光源照明方式

### 2、角度照明

角度照明通常采用 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$ 等环形光源光。



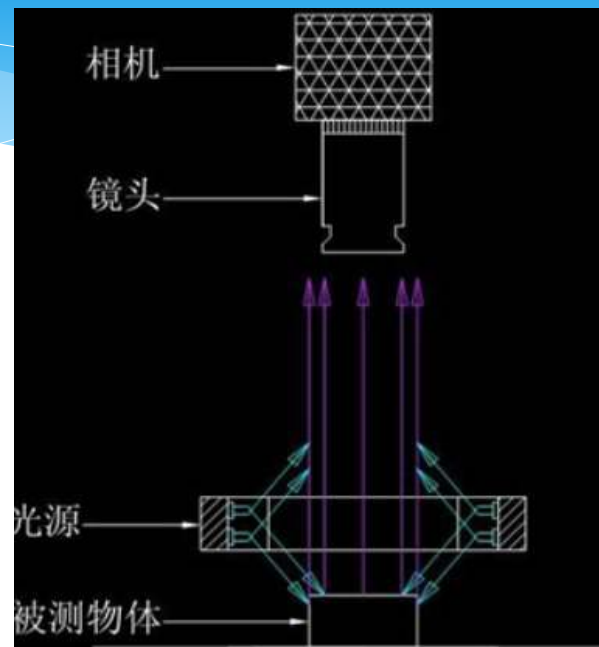
光线按照一定的角度照射在物体上，结果是倾斜的散光通过镜头进入摄像机，而别的光线不进入摄像机，则在图像上呈现的结果是一个比较暗的背景，而特征则呈现出明亮的特点。该照明方式适用于**检测表面瑕疵，凹凸不平**等特征。由于在摄像机中观察到的图像背景是黑暗背景，有时也称为暗场照明。

# 光源

## • 光源照明方式

### 3、低角度照明

低角度照明方式通常采用 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 范围的环形光源。



能够更加明显的表现物体表面细节的变化，对表面凹凸特征的表现更强，适用于晶片或玻璃基片上的伤痕检查。这种照明方式呈现出来的图像背景也是暗黑背景，因此，也称这种照明为低角度暗场照明。

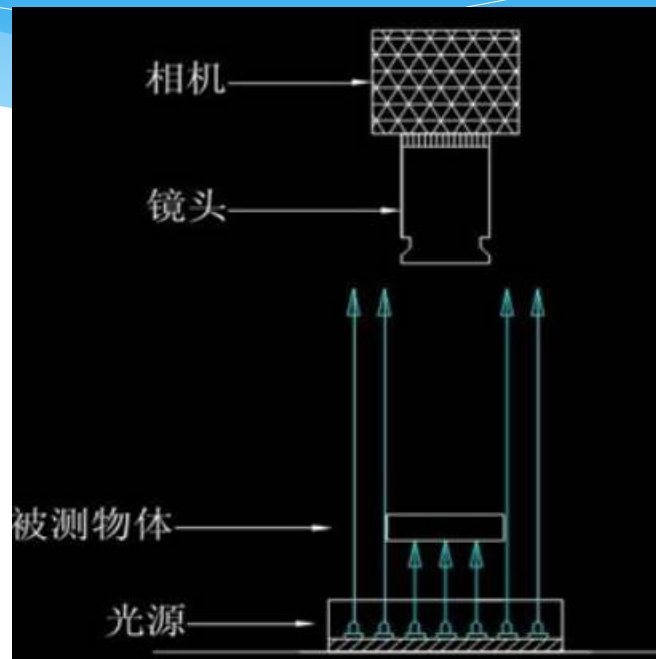


# 光源

## • 光源照明方式

### 4、背光照明

物体放置在摄像机和光源之间，从光源发出的光被物体遮挡住一部分，没有被遮挡的光线通过镜头进入摄像机。



可以突出显示不透明物体的轮廓，常用于物体的形状检测、尺寸测量等方面。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/565302130314011204>