

# 光源及选型技术要点



上海嘉肯光电科技有限公司

1

光源重要性及比较

2

选择光源应该考虑得因素

3

光源颜色选择

4

什么是好的光源

5

光源选择小技巧

6

如何增加光源使用寿命



# 一、光源的重要性

## • 影响图像效果

- 应用中，有时一个完整的机器视觉系统很难完成的工作，但仅仅优化一下光源就可以达到理想效果。因此拥有专业的光源选择技能是必须的！

10%?

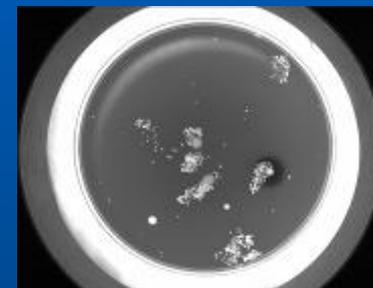
30%?

60%?

不同的应用场合有所不同



好的光源效果，可以简化算法，提高系统的稳定性。



不同的光源可能获得完全不同的效果，从而也导致不同的检测算法

# 机器视觉系统的光源

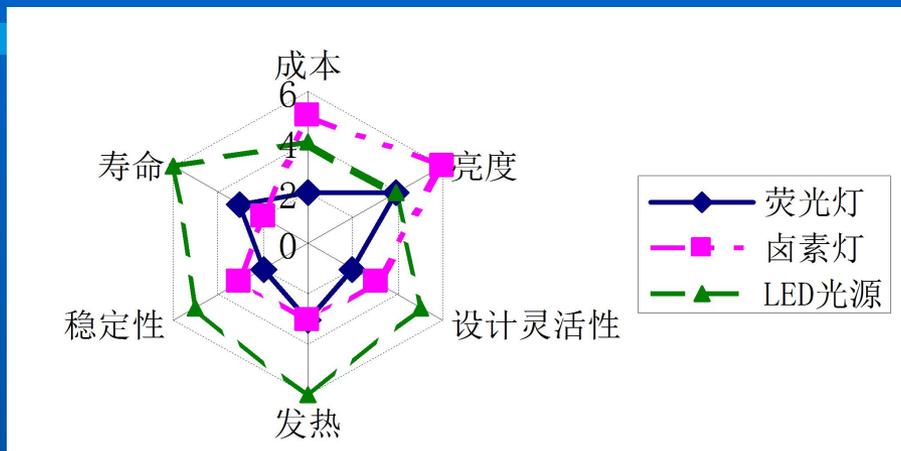
光源，不仅仅只是整合、安装视觉系统过程中，一开始所需具备的基本要件，更甚的是，正确且适当的运用或摆设实际可行的光源系统，除可大幅度提升视觉系统检测成功率之外，同时，亦节省了开发或系统整合所必须额外付出的软件，以及硬件的花费。

虽然如此，“如何选择正确光源”，截至目前为止，在大数的应用案例中，其需要或多或少的试验。但在实际情况下，尤其针对长期致力于视觉系统开发者而言，若能事先估算出，在使用特定摄影机系统当中，选择何者光源及其正确摆设位置，以便能后续得到最佳的效果与对比最好的影像品质，进一步做检测判读，除了可缩短系统评估时间外，也确保个人或公司在技术与市场上的竞争力。

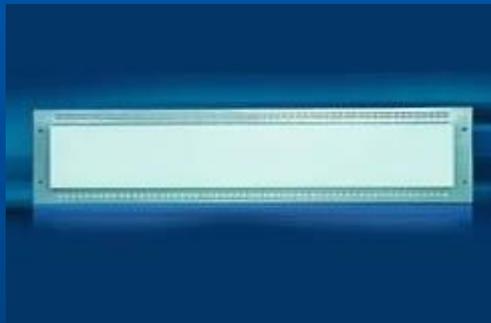


上海嘉肯光电科技有限公司

# 传统光源和LED光源的比较



卤素灯



荧光灯



LED

## 二、选择光源需要考虑得因素

- 1、检测内容

外观检查、OCR、尺寸测定、定位



上海嘉肯光电科技有限公司

## 2、对象物

- ①想看什么？（异物、伤痕、缺损、标识、形状等）
- ②表面状态（镜面、糙面、曲面、平面）
- ③立体？平面？
- ④材质、表面颜色
- ⑤视野范围？
- ⑥动态还是静态（相机快门速度）



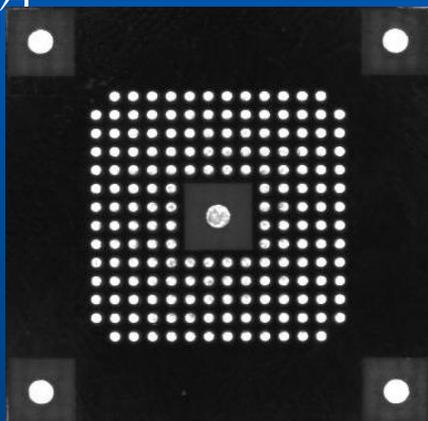
# 3、限制条件

- ①工作距离（镜头下端到被测物表面距离）
- ②设置条件（照明的大小、照明下端到被测物表面的距离、反射型or透射型）
- ③周围环境（温度、外乱光）
- ④相机的种类，面阵or线阵

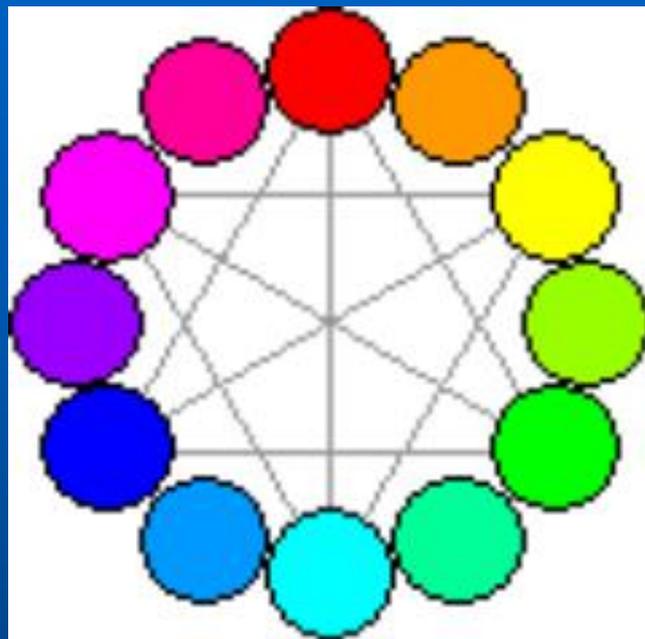


# 三、光源颜色选择

互补色：也称为对比色。  
互补色在色环上相互正对。  
如果希望更鲜明地突出某些颜色，则选择对比色是有用的。



绿色背景采用红色光源提高对比度



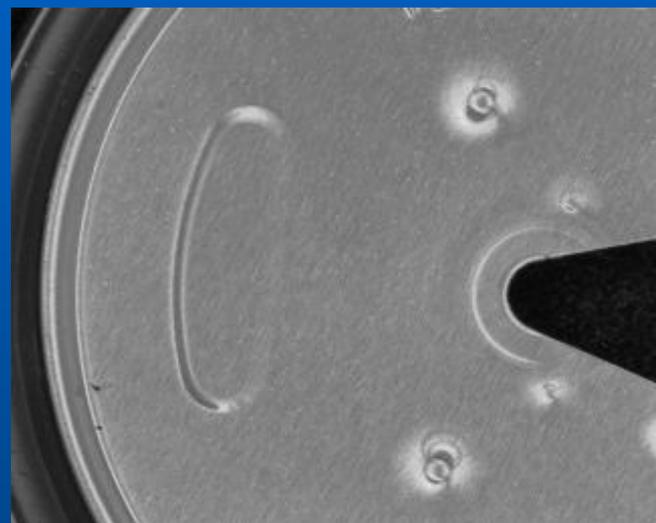
色环图

# 光源颜色

- 合理运用颜色过滤背景



白色光源



红色光源

红色的光源过滤掉红色的文字

# 光源颜色

## ● 红外光

- 夜视照明系统
- 需要进行颜色过滤的包装检测项目中
- 担心普通光源影响人眼健康
- 特殊材料穿透等

## ● 紫外光

- 细小缺陷检测
- 荧光成像
- 特殊材料对此波段敏感



晶片检测：紫外光能将微小尘粒显示出来

# 光的特性：

可见光的波长范围：400nm-780nm

红光：780-630nm（穿透力强，CCD感光度高）

橙光：630-600nm

黄光：600-570nm

绿光：570-500nm

青光：500-470nm

蓝光：470-420nm（折射率高）

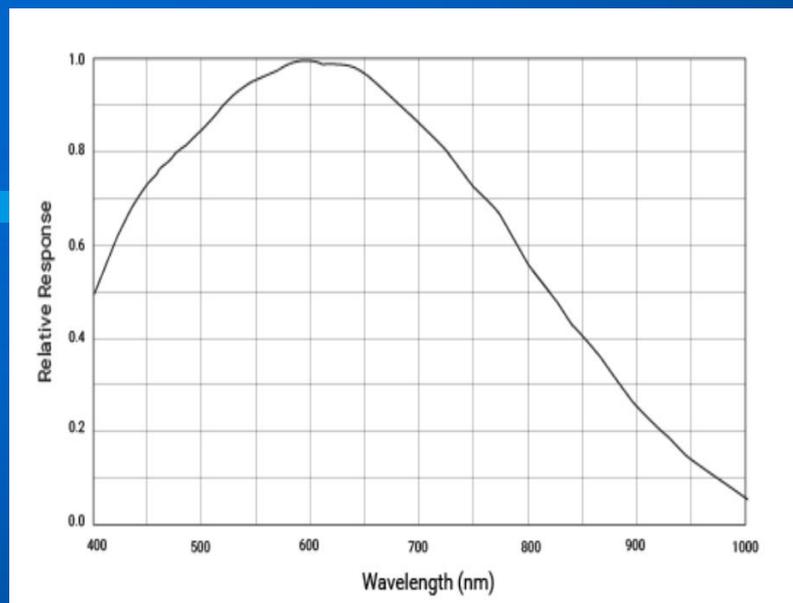
紫光：420-380nm



上海嘉肯光电科技有限公司

# 一般光源颜色选择

一般情况下，我们选择光源的颜色为白色或红色



相机感光曲线

颜色	电流 mA	亮度 mcd
白色	20	10200
绿色	20	6500
红色	20	4400
蓝色	20	1500

不同颜色LED亮度比较

## 四、什么是好的光源

- 好的光源需要能够使你寻找的特征非常明显，除了摄像头能够拍摄到部件外，好的光源应该能够产生最大的对比度、亮度足够且对部件的位置变化不敏感。光源选择好了，剩下的工作就容易多了！



# 1.对比度

- 对比度对机器视觉来说非常重要。机器视觉应用的照明的最重要的任务就是使需要被观察的特征与需要被忽略的图像特征之间产生最大的对比度，从而易于特征的区分。对比度定义为在特征与其周围的区域之间有足够的灰度量区别。好的照明应该能够保证需要检测的特征突出于其他背景。



## 2.亮度-选择亮度高的光源

- 相机的信噪比不够；由于光源的亮度不够，图像的对比度必然不够，在图像上出现噪声的可能性也随即增大。
- 光源的亮度不够，必然要加大光圈，从而减小了景深。
- 当光源的亮度不够的时候，自然光等随机光对系统的影响会最大



### 3.鲁棒性

- 另一个测试好光源的方法是看光源是否对部件的位置敏感度最小。当光源放置在摄像头视野的不同区域或不同角度时，结果图像应该不会随之变化。方向性很强的光源，增大了对高亮区域的镜面反射发生的可能性，这不利于后面的特征提取。在很多情况下，好的光源需要在实际工作中与其在实验室中的有相同的效果



## 4.寿命

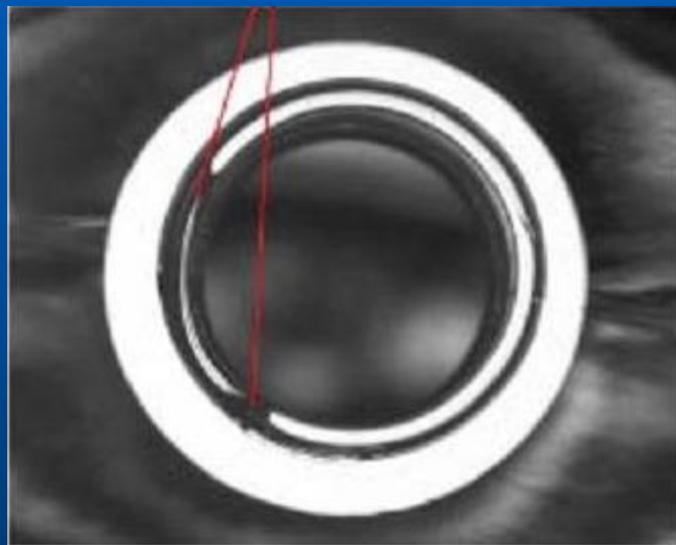
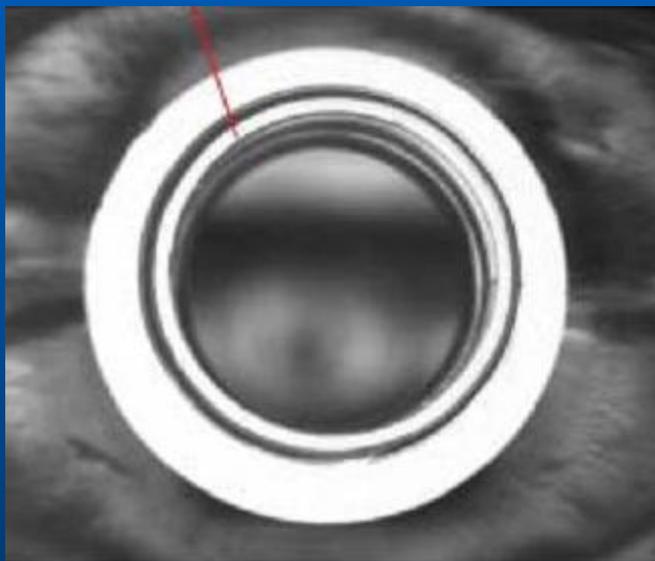
- LED光源是比较流行的光源，其可以连续工作很长时间，大约可以连续操作100,000小时。对多数光源，随着光源的老化，光源释放的能量会减少，根据光源类型的不同，光能减小可能速度比较慢，也可能很快很明显。光能输出的变化可能也影响着光谱特性。当光源的老化速度影响到图像处理结果的时候就可以注意光源的更换了。



# 五、光源选择技巧

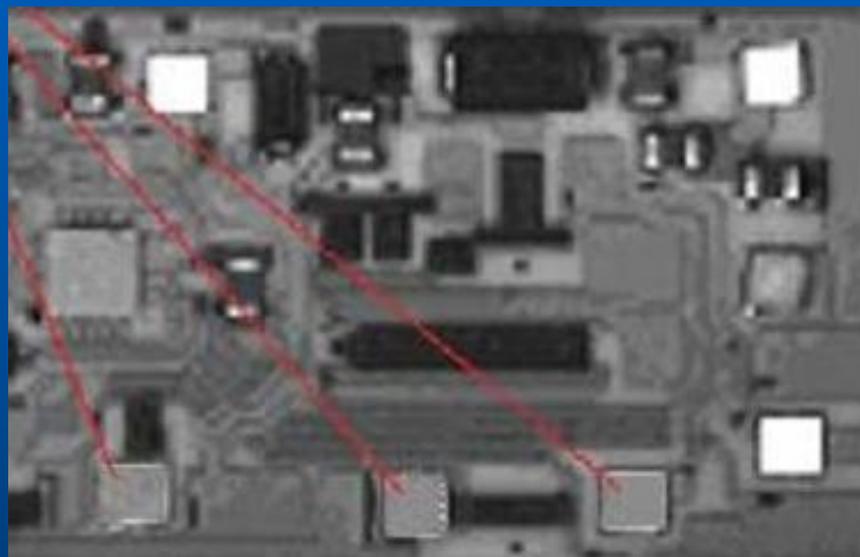
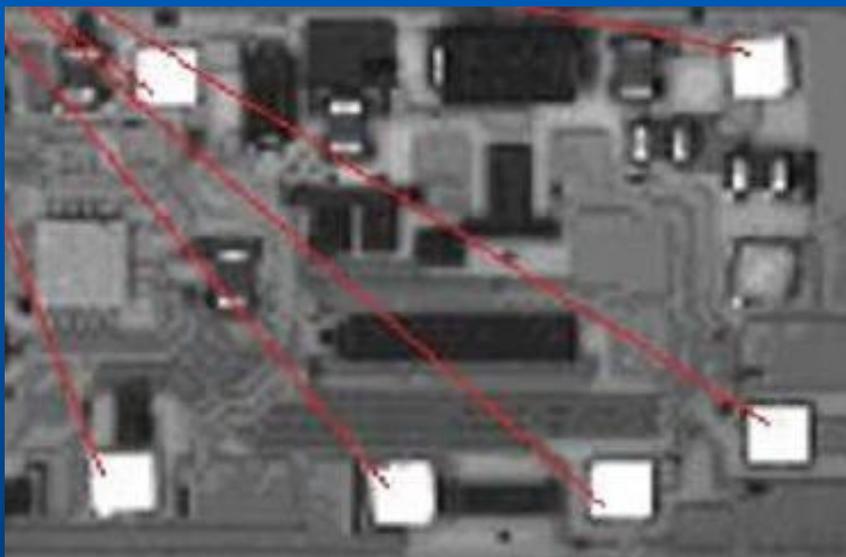
## 1.使用亮光去检测材料缺损

比如在塑料浇注中缺陷-亮场照明技术



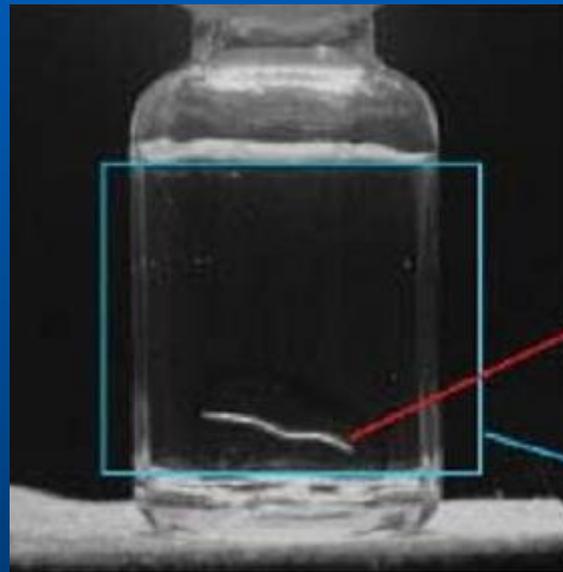
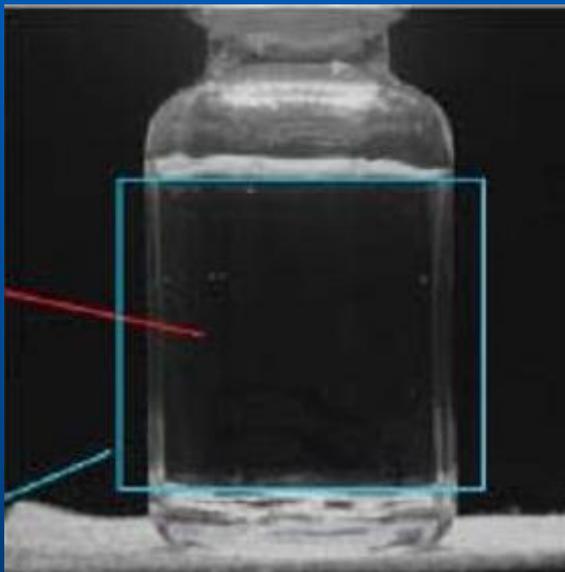
## 2.对于精确组件定位使用合适的波长

元器件贴装检测，蓝色波长（460 纳米）  
能很好地区分银质和铜质表面



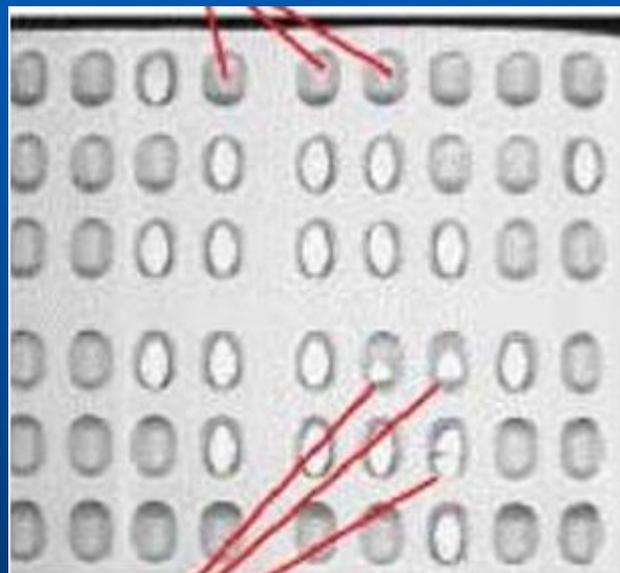
### 3.在玻璃中检测裂痕使用非漫射光

玻璃瓶裂纹和杂质检测--暗场光  
用暗场照明来创立一个明亮的、在暗背景下容易检测的感兴趣特征。



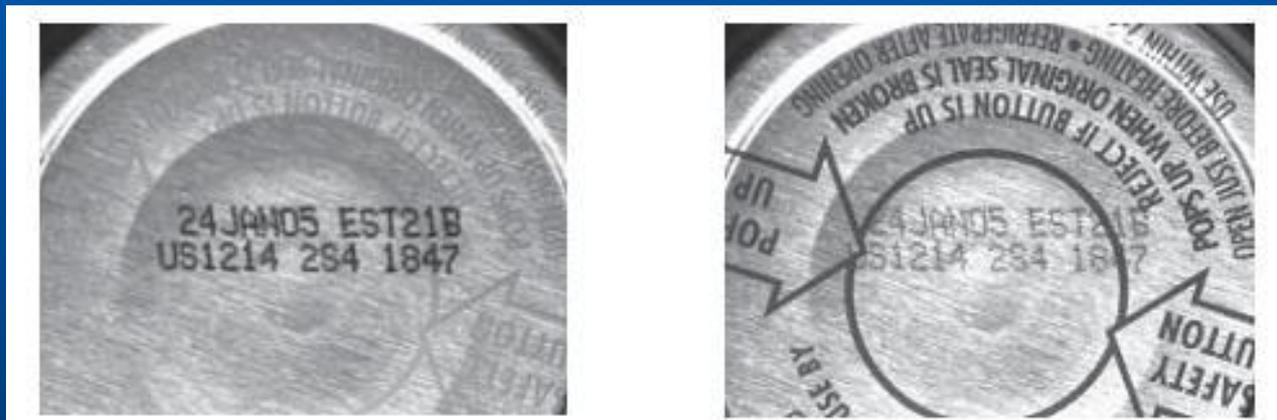
## 4.检测透明包装使用漫射光

漫射光提供了非常大的固定照明角度，从多角度让光线照到对象上，因此消除了反射和典型的非方向性或单个光源产生的阴影



## 5.使用颜色创造对比度

- 在机器视觉应用中创造一个高对比度图像的一个有用的方法是用特殊波长（彩色）的光照明物体。对于黑白相机来讲，光的波长能使得跟彩色一样的特征变亮或变暗



## 6.针对快速移动的物体使用增亮频闪光源

- 当物体快速移动成像是模糊时，就需要使用频闪光



上海嘉肯光电科技有限公司

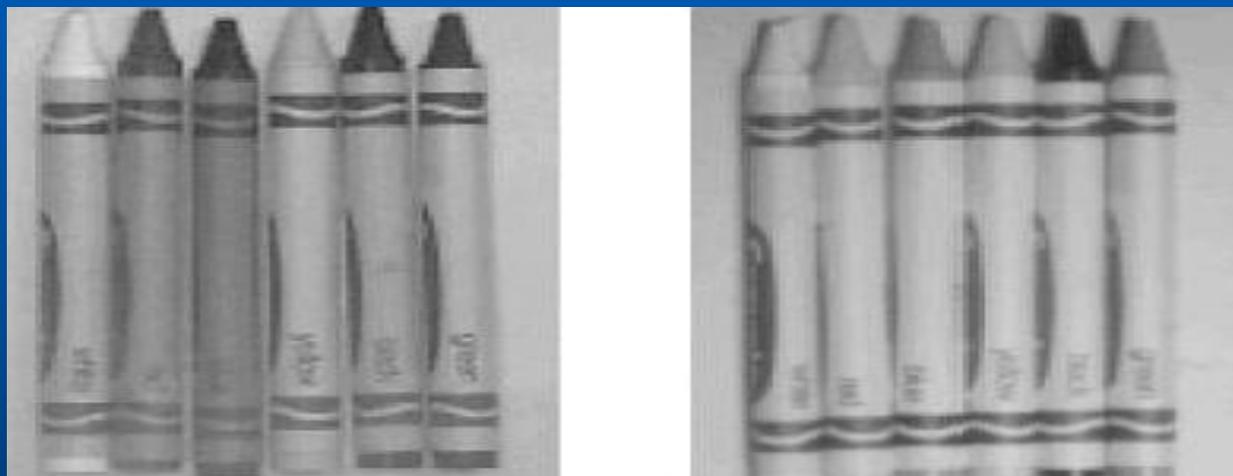
## 7.消除反射使用红外光

- 机器视觉系统依靠数字图像中的灰度级转化。在许多视觉应用当中，环境光带来了不想要的亮反射，这样使得检测感兴趣特征变得困难或不可能。红外光就能解决这个问题



# 8.使用红外光消除颜色差异

红外光能用于在彩色对象之间消除灰度差别。暗对象吸收红外波长，创造出一致性，而其它则呈现阴影。这个照明方案有利于检测颜色或阴影变化的非一致性。



# 增加光源使用寿命

1. 加大散热效果。装配在导热性强的厚金属板上、安装风扇或保持空气流通。
2. 利用触发信号控制光源开关。只在摄像机拍摄图像时由外部触发信号控制点亮光源。从而延长LED使用寿命。
3. 将光亮度尽量调低使用。通过照明的电流量越小发热也越少，光亮度调到30%-60%最佳。



END.....

THANK YOU!



上海嘉肯光电科技有限公司