

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD

机器视觉集成——光源篇

光源选型原理及使用方法

上海图星电子科技有限公司

张勤健

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

索引

- 光源的重要性
- 光源的需求分析（用途）
- 光源颜色
- 照射方式（结构与角度）
- 打光过程中常用的辅助手段
- 照明系统的指导方法
- 解决问题的一般过程
- 其他因素
- 光源选择的注意事项
- 案例分析

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

■ 不同光源将直接影响图像的成像质量和效果

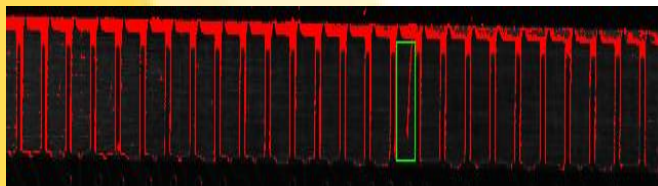
10%?

30%?

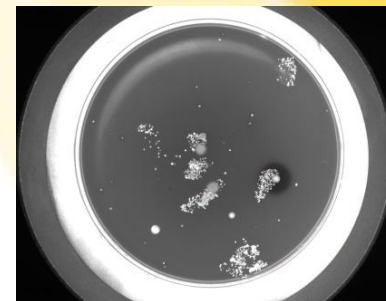
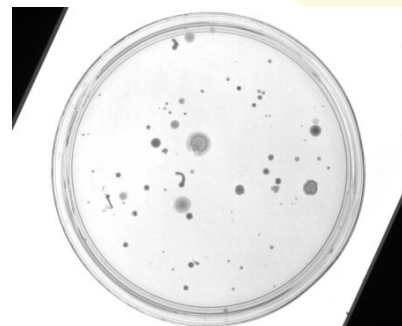
60%?

.....

■ 不同的应用场合，光源的重要性体现（比重）



选择合适的光源，可突显良好的图像效果（特征点），可以简化算法，提高检测精度、保证检测系统的稳定性。



由上图可见不同的光源产生了完全不同的成像效果，从而也导致不同的检测算法（优选及简化）。

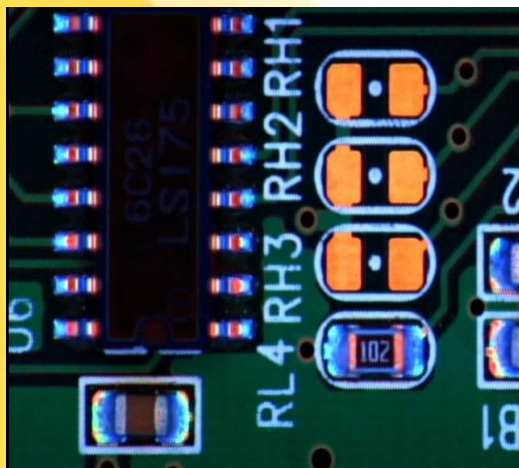
- ◆ **任务**：检测（识别）、测量、定位、条形码、字符识别、三维扫描等。
- ◆ **性能要求**：如检测内容、检测速度、检测精度等。
- ◆ **其他配合**：如相机、镜头、软件、安装方式等

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

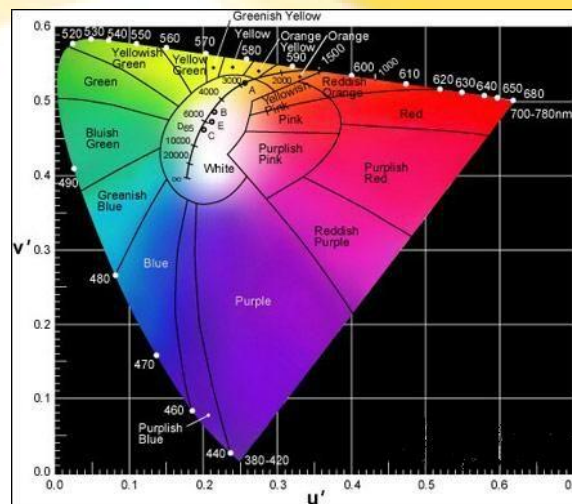
联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

ARTRAY

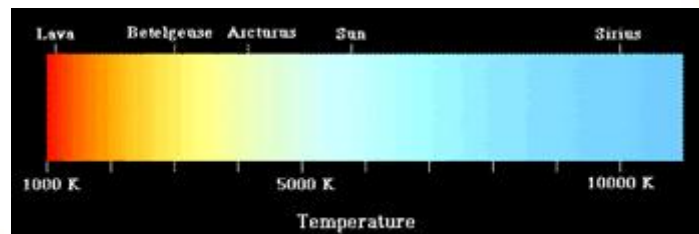
上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD



光源颜色



光谱图（波长-频率）



色温谱（暖-冷）

常用光源颜色有：白色、蓝色、红色、绿色、红外、紫外。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

■ LED光源型号参数示意图

代码	颜色	波长 (nm)
R	红	625
G	绿	517
B	蓝	465
V	紫	400
W	白	色温: 5500k
IR	红外	850
UV	紫外	385

公司地址: 上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人: 张勤健 15026509309 公司网址: www.achtech.com.cn

光源颜色

白色光源 (W)

白色光源通常用色温来界定, 色温高的颜色偏蓝色(冷色, 色温 $>5000\text{K}$), 色温低的颜色偏红(暖色, 色温 $<3300\text{K}$), 介于3300与5000K之间称之为中间色, 白色光源适用性广, 亮度高, 特别是拍摄彩色图像时使用更多。

蓝色光源 (B)

蓝色光源波光为430-480之间, 适用产品: 银色背景产品(如钣金, 车加工件等)、薄膜上金属印刷品

公司地址: 上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人: 张勤健 15026509309 公司网址: www.achtech.com.cn

红色光源 (R)

红色光源的波长通常在600-720之间，其波长比较长，可以透过一些比较暗的物体，例如底材黑色的透明软板孔位定位、绿色线路板线路检测，透光膜厚度检测等，采用红色光源更能提高对比度；

绿色光源 (G)

绿色光源波长510-530，介于红色与蓝色之间，主要针对产品：红色背景产品，银色背景产品（如钣金，车加工件等）。

红外光 (IR)

红外光的波长一般为780-1400，我司大多采用940波长的红外光，红外光属于不可见光，其透过力强。一般LCD屏检测、视频监控行业应用比较普遍；

紫外光 (UV)

紫外光的波长一般为190-400，我司主要采用385波长的紫外光，其波长短，穿透力强，主要应用于证件检测、触摸屏ITO检测、布料表面破损、点胶溢胶检测等方面，金属表面划痕检测等；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn



特点：是一种波长范围在0.01nm到10nm之间的电磁波，波长短，透视效果良好（密度，通透量，阴影，灰阶图）。

应用：工业上应用广泛，常用于各种行业的透视检测

X-Ray射线检测女鞋

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

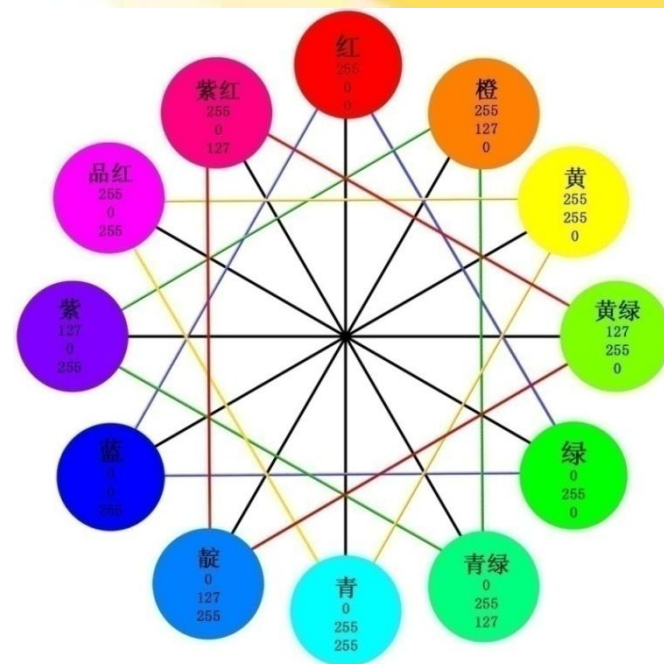
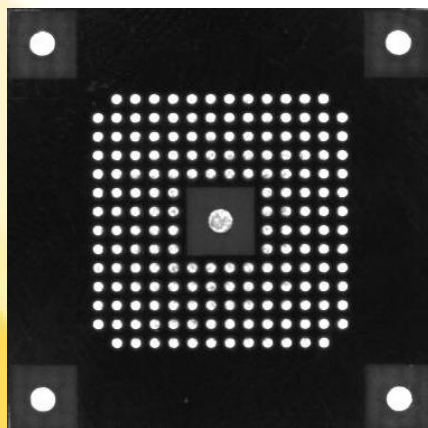
联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

通过互补色增加对比度

互补色：也称为对比色，互补色在色环（右图）上相互对应。两种互补色等强度混合可以得到白色。

如果希望更加鲜明地突出某些颜色，则选择色环上想对应的互补颜色，这样可以明显地提高图像的对比度。

右图中，绿色背景采用红色光源提高对比度（灰阶图像）



主色：红、黄、蓝、绿

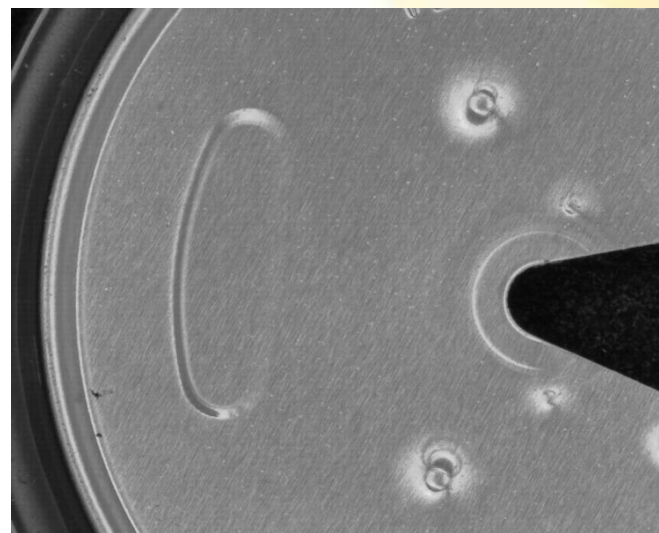
公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

■ 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

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

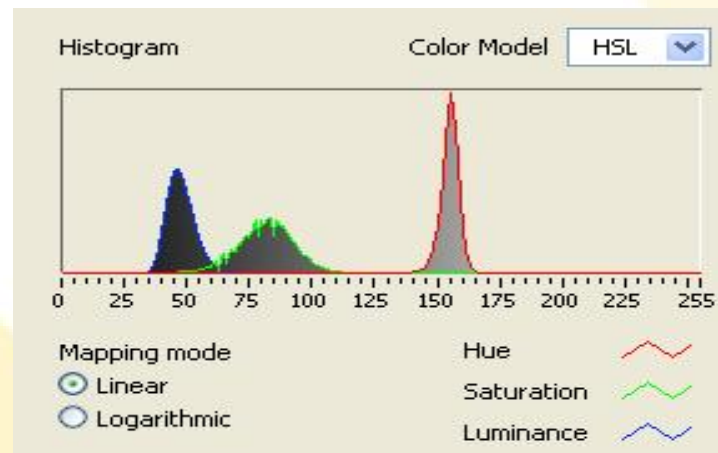
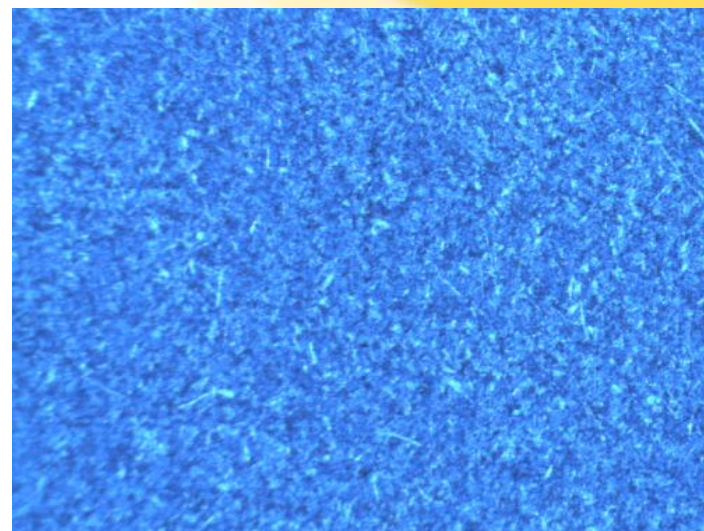
联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

提高光源的显色性

显色性好的光源可以比较真实的还原物体的真实原色。



采用自然光源可提高颜色的显色性



公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD

光源的照射方式

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

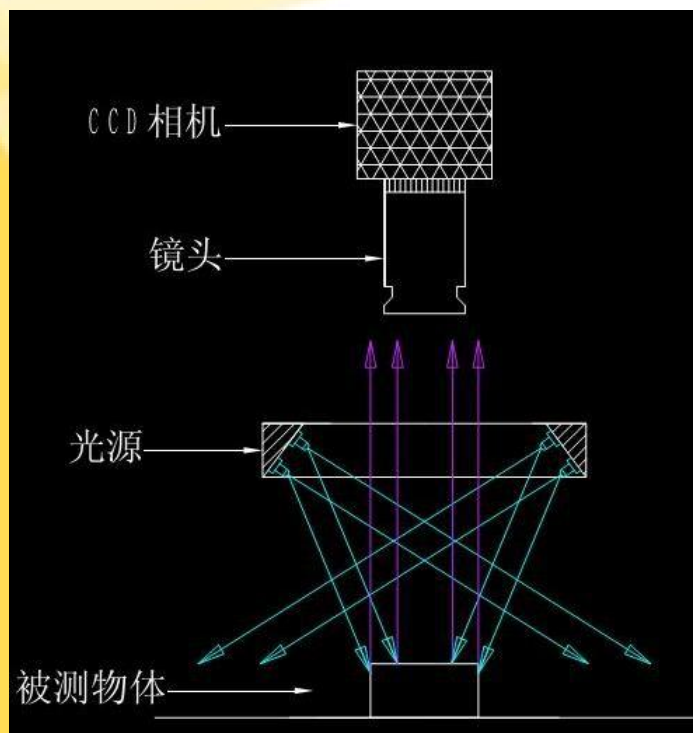
光源是影响 机器视觉图像质量 的重要因素，照明对输入数据的影响至少占到 **30 %** 。

好的打光方式可以准确捕捉物体特征，提高物体与背景的对比度。

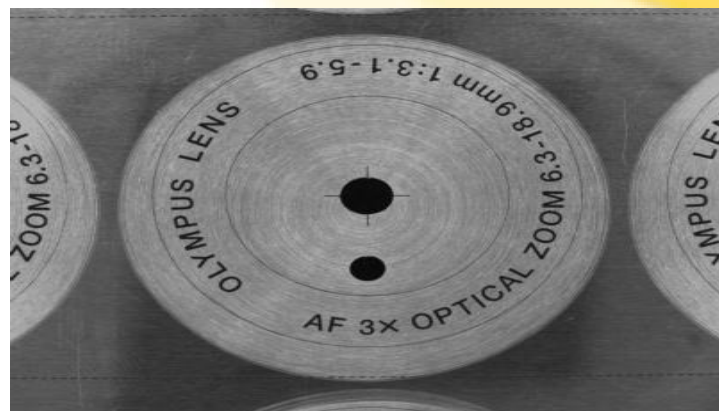
常见的打光方式有以下几种：

- u 前面打光法
- u 后面打光法
- u 结构光打光法
- u 混合多方式照明
- u 特殊式

角度照射



应用



特点：在一定工作距离下，光束集中、亮度高、均匀性好、照射面积相对较小。常用于液晶校正、塑胶容器检查、工件螺孔定位、标签检查、管脚检查、集成电路印字检查等(30、45、60、75等角度环光*)。

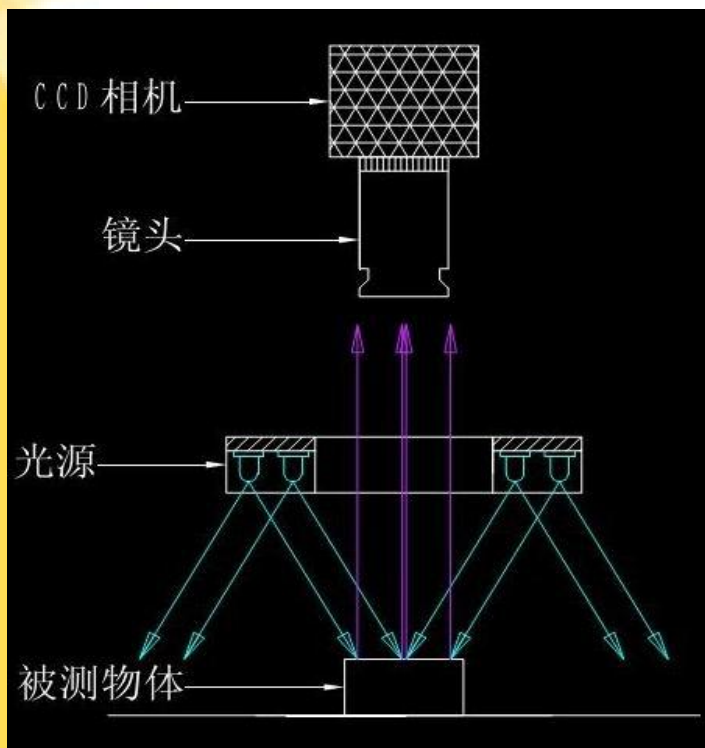
*不同的光源公司对角度的定义不同，在选购合适的光源的同时要慎重

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 **公司网址：**www.achtech.com.cn

照射方式

垂直照射



应用



特点：照射面积大、光照均匀性好、适用于较大面积照明。可用于基底和线路板定位、晶片部件检查等（0角度环光、面光源*）。

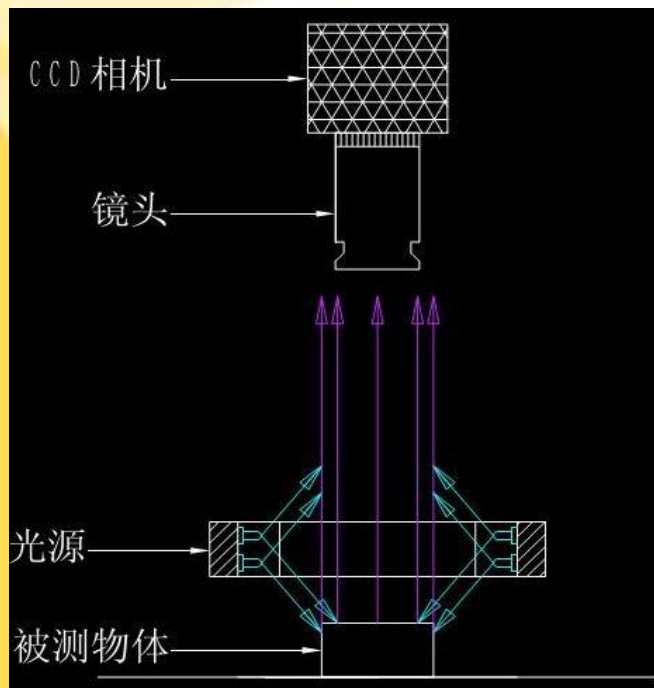
*不同的光源公司对角度的定义不同，在选购合适的光源的同时要慎重

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

照射方式

低角度照射



应用



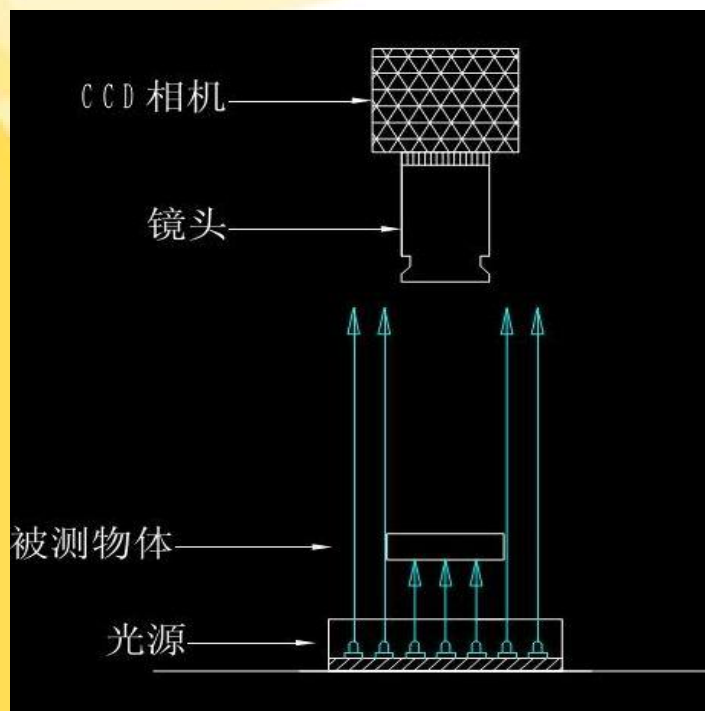
特点：对表面凹凸表现力强。适用于晶片或玻璃基片上的伤痕检查（90度环光*）

*不同的光源公司对角度的定义不同，在选购合适的光源的同时要慎重

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

背光照射



应用

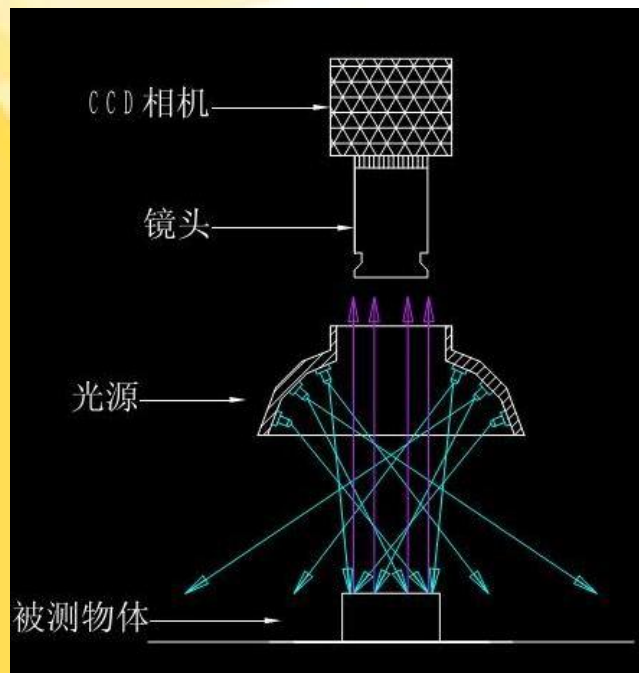


特点：发光面是一个漫射面，均匀性好。可用于镜面反射材料，如晶片或玻璃基底上的伤痕检测；LCD检测；微小电子元件尺寸、形状，靶标测试。（背光源、平行背光源）

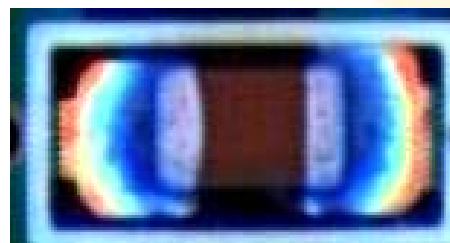
公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

多角度照射



应用



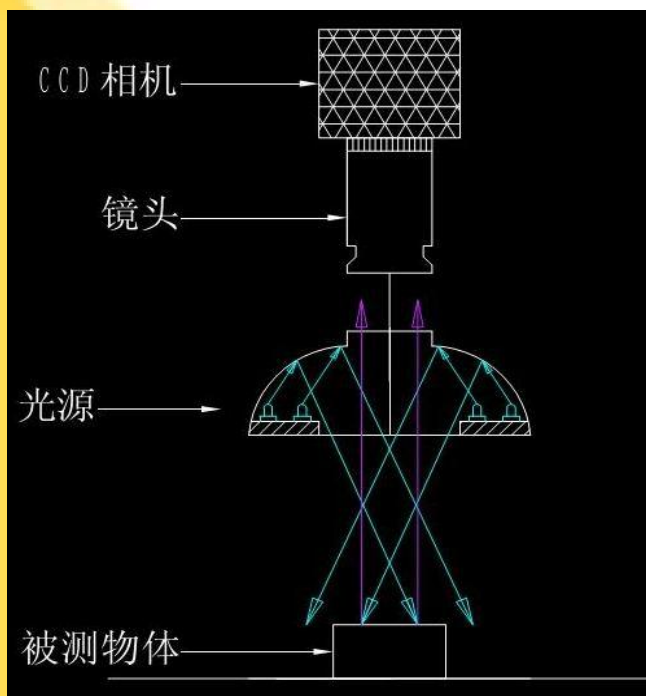
特点：RGB三种不同颜色不同角度光照，可以实现焊点的三维信息的提取。适用于组装机板的焊锡部份、球形或半圆形物体、其它奇怪形状物体、接脚头（AOI光源）

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

照射方式

碗状光照明



应用



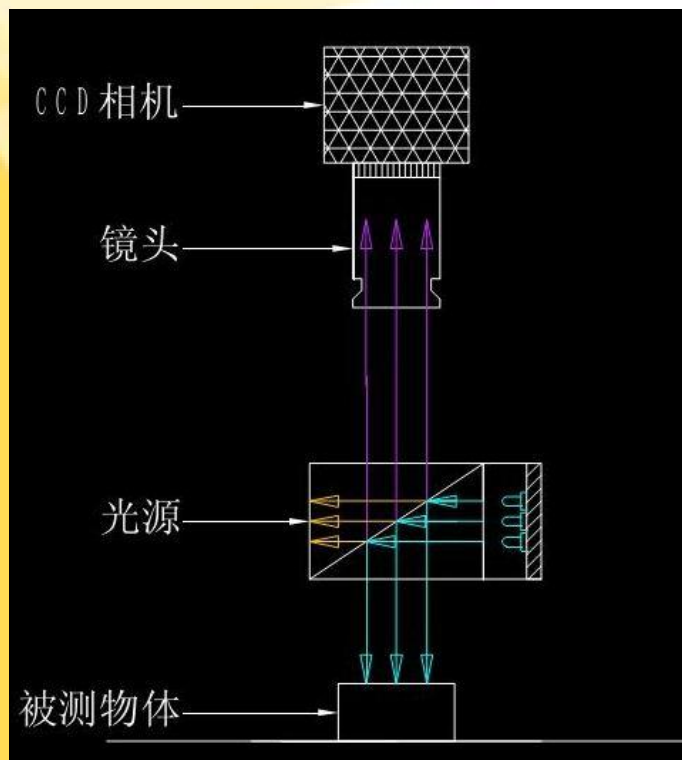
特点：360度底部发光，通过碗状内壁发射，形成球形均匀光照。用于检测曲面的金属表面文字和缺陷。（球积分光源，通常也叫圆顶光）

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

照射方式

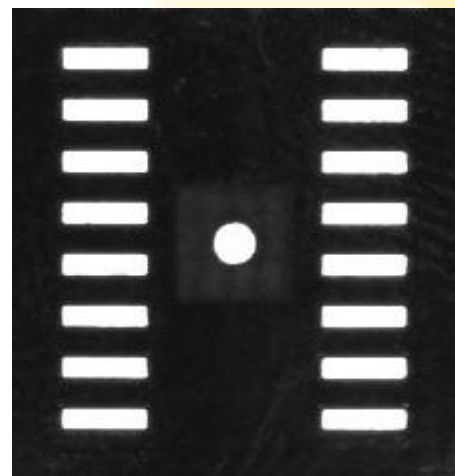
同轴光照明



特点:

类似于平行光的应用，光源前面带漫反射板，形成二次光源，光线主要趋于平行。用于半导体、PCB板、以及金属零件的表面成像检测，微小元件的外形、尺寸测量。（同轴光源，平行同轴光源）

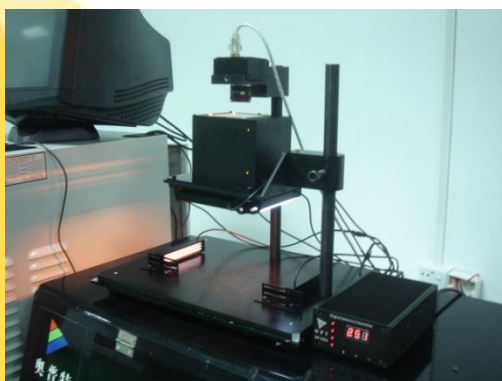
应用



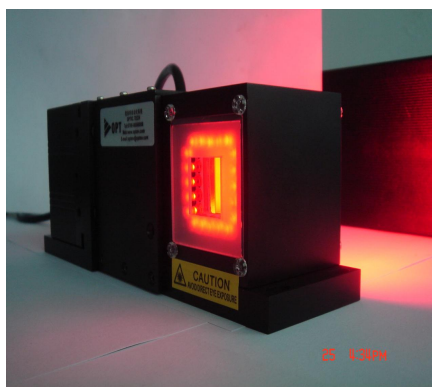
公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

其他光源及照射方式



护照检测：同轴光，
条形光，环形光，组
合使用，以适应各种
缺陷



对位装置：环形光，
同轴光，既能实现
Mark点定位，又能
实现检测功能



多色组合光源：
应轻松应对不
同颜色的工件

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

当目前标准光源产品不能满足要求时，就需要进行非标准的选型与设计。
我公司可为客户提供非标准光源的定制。



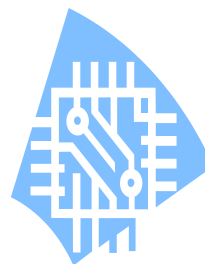
客户提出想法或者要求



通过实验确定设计方案



和客户讨论方案可行性



产品试制



协助客户使用

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

机器视觉系统是一门应用性很强的系统工程，不同的工厂，不同的生产线，不同的工作环境对光源亮度，工作距离，照射角度等的要求差别很大。有时受限于具体的应用环境，不能直接通过光源类型或照射角度的调整而获取良好的视觉图像，我们就常常需要借助于一些特殊的辅助光学器件。

常见的辅助光学器件有：

反射镜：反射镜可以简单方便的改变优化光源的光路和角度，从而为光源的安装提供了更大的选择空间。

分光镜：分光镜通过特殊的镀膜技术，不同的镀膜参数可以实现反射光和折射光比例的任意调节。机器视觉光源中的同轴光就是分光镜的具体应用。

棱镜：不同频率的光在介质中的折射率是不同的，根据光学的这一基本原理可以把不同颜色的复合光分开，从而得到频率较为单一的光源。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 **公司网址：**www.achtech.com.cn

偏振片：光线在非金属表面的反射是偏振光，借助于偏振片可以有效的消除物体的表面反光。同时，偏振片在透明或半透明物体的应力检测上也有很好的应用。

漫射片：漫射片是机器视觉光源中比较常见的一种光学器件，它可以使光照变得更均匀，减少不需要的反光。

光纤：光纤可以将光束聚集于光纤管中，使之想水流一样便于光线的传输，为光源的安装提供了很大的灵活性。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 **公司网址：**www.achtech.com.cn

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO.,LTD

打光的指导方法

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

指导方法

光源选型时打光的指导方法：

1. 光线太暗或太亮会影响视觉系统。
2. 光线的主要功能是产生光学信号。
3. 减少噪声是照明要解决的主要问题之一。
4. 只有来自目标并到达镜头的光线才是有效的光线。
5. 进入镜头但非来自目标的光线为杂散光，它将降低图像摄取装置的成像质量。
6. 来自目标的任意光线都应填满镜头的入瞳。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

其他因素

市场上各种机器视觉光源越来越多，如何选择一款适合项目需求的光源产品，是摆在很多应用工程师面前的一个难题。这个问题本身很难总结出一个千篇一律的结论，我们这里只是提出一些需要加以注意的地方供大家参考。

u光源设计

主要包括光源设计的是否合理，视场内光照是否均匀，扩展性（可否加装漫射板，偏光镜等）是否良好，安装是否方便等。

u产品质量

产品质量问题是我们尤其需要关注的问题。它包括芯片的使用寿命，亮度衰减快慢，色温范围，发光均匀性，散热合理性等问题。

u性价比

优越的性价比是一个优秀的企业采购者的极致追求。

u工作距离

不同的光源的最佳工作距离是不同的。在实际应用由于场地，环境的限制，工作距离尤其需要引起我们的注意。

u技术支持

良好的技术支持是项目得以顺利进行的保障。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 **公司网址：**www.achtech.com.cn

光源选型的一般过程如下：

1. 提出问题
2. 定义检测目标
3. 收集制定完整的规格列表
4. 可行性研究： **a** 这个零件是如何被肉眼看到的； **b** 这个零件将如何照射其上的光学特性； **c** 将自己想成这个零件
5. 概念设计
6. 实验室的反复试验
7. 原型产品生产
8. 试用、反馈、改进
9. 批量生产、制造。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址： www.achtech.com.cn

光源选择的注意事项

- 1、镜头的工作距离；
- 2、现场的安装障碍；
- 3、照明对象的现场实际情况；
- 4、照明对象特征是否存在特殊性；
- 5、图像是否需要彩色；
- 6、安装的便利性；
- 7、成本；

满足应用，综合考虑，理论分析，最后实验验证。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

光源选择要领

条光选型要领:

- 1、条光照射宽度最好大于检测的距离，否则可能会照射距离远造成亮度差，或者是距离近而幅射面积不够；
- 2、条光长度能够照明所需打亮的位置即可，无须太长造成安装不便，同时也增加成本，一般情况下，光源的安装高度会影响到所选用条光的长度，高度越高，光源长度要求越长，否则图像两侧亮度传经比中间暗；
- 3、如果照明目标是高反光物体，最好加上漫射板，如果是黑色等暗色不反光产品，也可以拆掉漫射板以提高亮度；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

环光选型要领：

- 1、了解光源安装距离，过滤掉某些角度光源；例如要求光源安装尺寸高，就可以过滤掉大角度光源，选择用小角度光源，同样，安装高度越高，要求光源的直径越大；
- 2、目标面积小，且主要特性在表面中间，可选择小尺寸0角度或小角度光源；
- 3、目标需要表现的特征如果在边缘，可选择90度角环光，或大尺寸高角度环形光；
- 4、检测表面划伤，可选择90度角环光，尽量选择波长短的光源；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

条形组合光选型要领：

- 1、条形组合光在选择时，不一定要按照资料上的型号来选型，因为被测的目标形状、大小各不一样，所以可以按照目标尺寸来选择不同的条形光源进行组合；
- 2、组合光在选择时，一定要考虑光源的安装高度，再根据四边被测特征点的长度宽度选择相对应的条形光进行组合；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

背光源/平行背光源造型要领

- 1、选择背光源时，根据物体的大小选择合适大小的背光源，以免增加成本造成浪费；
- 2、背光源四周一条由于的外壳遮挡，因此其亮度会低于中间部位，因此，选择背光源时，尽量不要使目标正好位于背光源边缘；
- 3、背光源一般在检测轮廓时，可以尽量使用波长短的光源，波长短的光源其衍射性弱，图像边缘不容易产生重影，对比度更高；
- 4、背光源与目标之间的距离可以通过调整来达到最佳的效果，并非离得越近效果越好，也非越远越好；
- 6、检测液位可以将背光源侧立使用；
- 5、圆轴类的产品，螺旋状的产品尽量使用平行背光源；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

同轴光造型要领

- 1、选择同轴光时主要看其发光面积，根据目标的大小来选择合适发光面积的同轴光；
- 2、同轴光的发光面积最好比目标尺寸大1.5~2倍左右,因为同轴光的光路设计是让光路通过一片45度半反半透镜改变,光源靠近灯板的地方会比远离灯板的亮度高,因此,尽量选择大一点的发光面避免光线左右不均匀；
- 3、同轴光在安装时尽量不要离目标太高，越高，要求选用的同轴光越大，才能保证才均匀性；

平行同轴光选型要领：

- 1、平行同轴光光路设计独特，主要适用于检测各种划痕；
- 2、平行同轴光与同轴光表现的牲点不一样，不能替代同轴光使用；
- 3、平行同轴光检测划伤之类的产品，尽量不要选择波长长的光源；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

其他光源选型要领：

- 1、了解特征点面积大小，选择合适尺寸的光源；
- 2、了解产品特性，选择不同类型的光源；
- 3、了解产品的材质，选择不同颜色的光源；
- 4、了解安装空间及其他可能会产生障碍的情况，选择合适的光源；

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO.,LTD

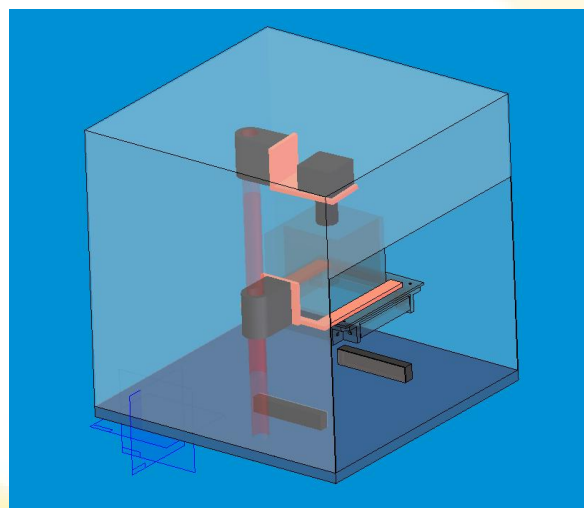
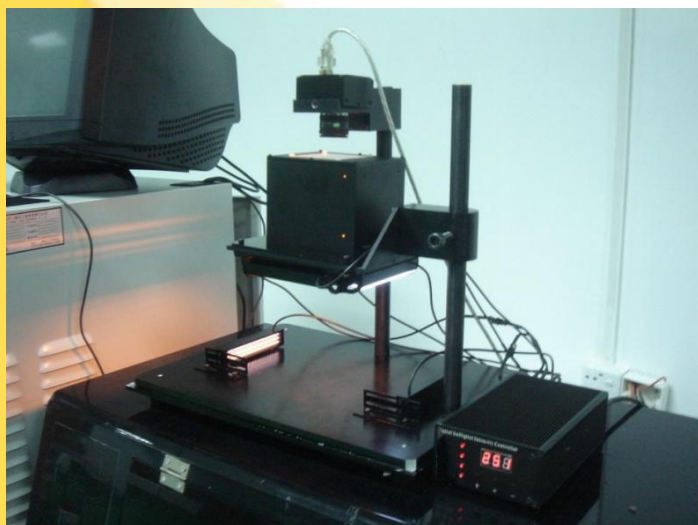
案例分析

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

护照检测

检测的内容主要有水印、微缩文字、人图象、证件的有效时间、以及其他暗号。需要多种光源(同轴光, 组合条光, 条光)组合使用。



公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

案例分析



水印: 365nm



4500K



水印: 365nm



8000K亮度在8000MCD

公司地址: 上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人: 张勤健 15026509309 公司网址: www.achtech.com.cn

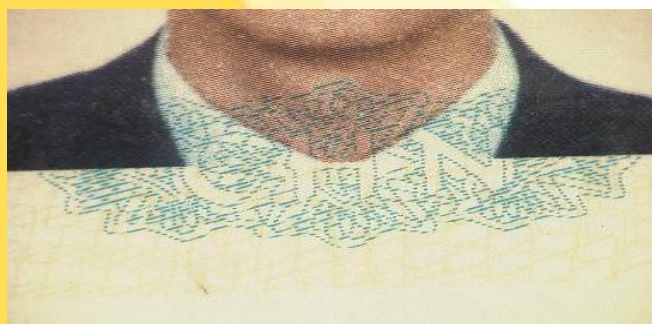
ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD

案例分析



940nm



365nm



585nm + 365nm



假护照

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

酒瓶盖条码检测

检测的内容主要有条码识别、条码打标位置是否偏离；使用光源：
204mm、60度蓝光



单个瓶盖



要求装在包装箱里检测

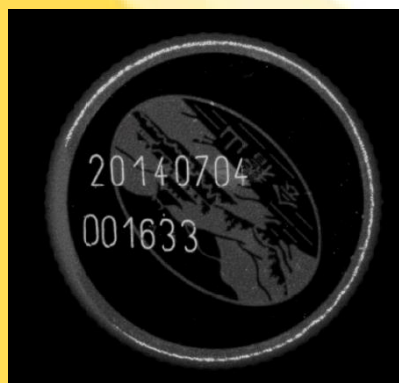
公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

选型分析:

1、了解产品特性:

瓶盖上面是黑色，另有红黑交错背景图案，条码为激光刻印显灰色，为了显现出条码，应该将字符打亮，背景与字符分辨明显；我们如果选用红色光源的话，背景中的红色会滤掉打白，会干扰同为白色的字符，所以，我们应该利用光源的互补原理，采用蓝色光源，将红色背景尽量打黑；



白色光源效果



蓝色光源效果

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

2、了解产品形状选择合适光源

瓶盖为圆形，直径为25MM，一般此情况可以选择同轴光或者环形光比较合适；

3、了解产品材质特性选择合适光源

瓶盖为金属材料，表面有印刷图案，比较光滑，反光度很强，选用同轴光或带角度的环形光比较合适；

4、模拟现场打光选择能用的光源

由于酒瓶必须装在包装纸箱里，瓶盖离纸箱上顶部的距离有80MM，考虑需要留一定的空间，因此，瓶盖离光源需要的距离为100MM或以上，如此高的距离，小同轴光跟小环光以及低角度光就不能满足要求，必须选用大同轴光跟大环光

5、打光试验

根据以上情况选择大致的光源后，再进行性价比对比，选择性价比高的光源进行实际打光测试（同轴光如果提到110MM距离的话，需要用到120左右的光，单位价值比较高，所以选择环形光比较经济）



采用180mm、30度蓝色环光在110MM高度打光周边亮带反光强，不利于找中心位。



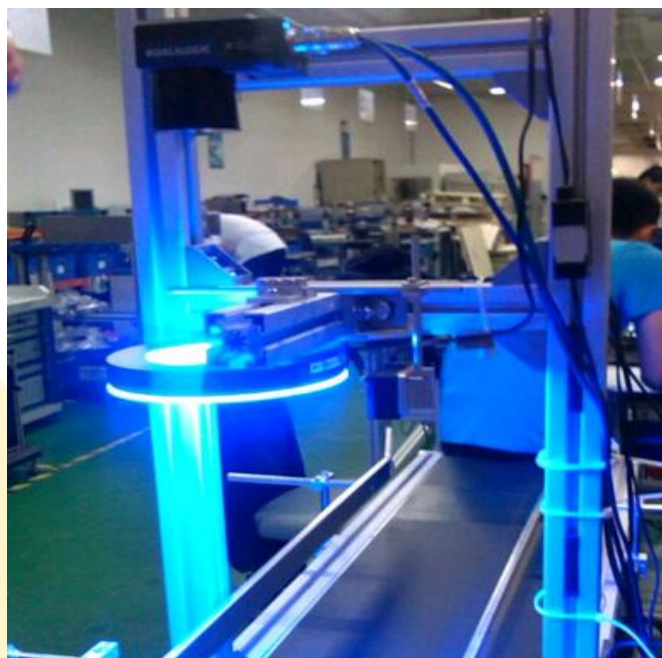
采用204mm、60度蓝色环光在110MM高度不会将光源LED亮斑影投射到瓶盖上。

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

6、最终确定光源

根据打光效果图进行软件处理，在得到 可靠性 及 准确性 的条件下选择正确的光源。



公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

以上述案例可以看出：

- 1、产品的颜色影响光源的颜色；**
- 2、产品的特性可以确定光源的照射方式，从而确定光源的类型；**
- 3、产品的安装空间及相机、镜头、传感器的位置等障碍可以摒弃一些不方便安装的光源；**
- 4、光源的安装高度影响光源的类型及大小；**

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

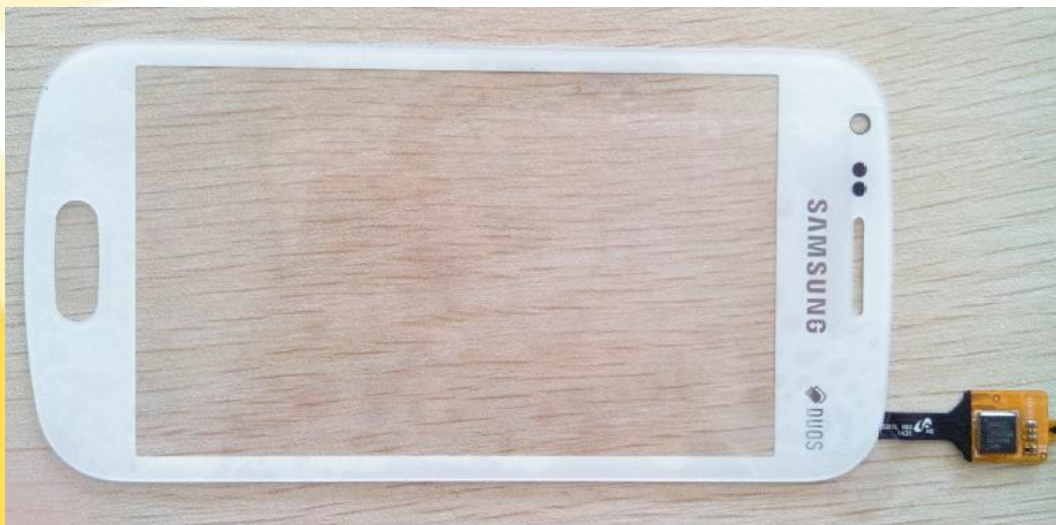
联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD

案例分析

手机盖板ITO检测



检测手机屏ITO线路是否断路，短路，尺寸等

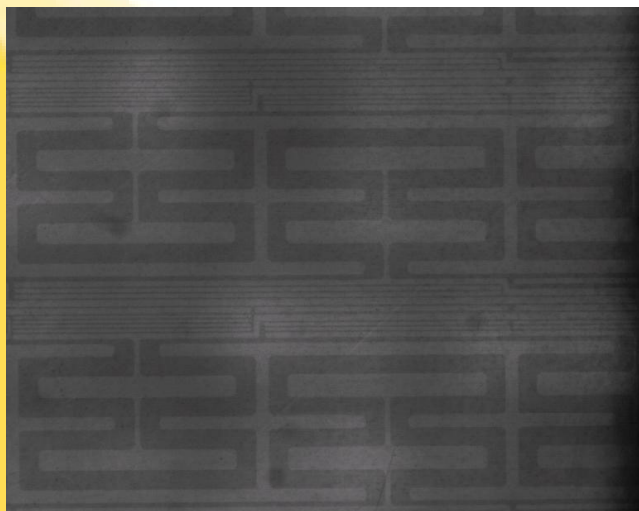
公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

案例分析

选型分析:

- 1、了解产品特性: ITO薄膜是一种n型半导体材料, 具有高的导电率、高的可见光透过率, 属于特殊的印刷线路, 用肉眼无法看到, 所以用普通的光源无法完成拍摄, 这里我们选用紫外同轴光源来完成拍摄;



图一



图二

公司地址: 上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人: 张勤健 15026509309 公司网址: www.achtech.com.cn

2、紫外光源的发光亮度比较低，这就需要光源在镜头倍率、光源安装高度、漫射板材质方面合理搭配，否则会造成上面图一的情况：亮度不够，光源灯珠影子明显，图像均匀性差；

3、选型分析：

先了解拍摄视野有多少，选择好镜头后，再了解光源的安装高度，一般情况下光源会离镜头的距离比较近，然后用合适大小的紫外同轴光去打光测试，确定好最佳的工作距离，然后观察图像的均匀性，换选不同透光率的漫射板，即要保证紫外光的透过率最大化，又不能让灯珠太明显投射到图像里，亮度可以通过选择大光发尺寸的同轴光来解决；

4、最终确定光源：



公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

如何获得一幅好图像？

- 合适像素的相机；
- 与相机像素接近分辨率的镜头；
- 适应拍摄特征的光源；
- 合适的通光亮，尽量以光源的亮度作为首要介质；
- 减少外界光干扰；

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO., LTD

联系方式

上海图星电子科技有限公司

电话: 021—53080743/53080740/53080319-8013

手机: 15026509309 张勤健

传真: 021-53080725

地址: 上海黄浦北京东路668号科技京城西楼27C

Huangpu District, Shanghai, No.668 of Beijing East Road, West Buliding 27C

邮编: 200001

公司地址: 上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人: 张勤健 15026509309 公司网址: www.achtech.com.cn

ARTRAY

上海图星电子科技有限公司 ACH Technology CO.,LTD

谢谢!

公司地址：上海市黄浦区北京东路668号科技京城西楼27C

联系人：张勤健 15026509309 公司网址：www.achtech.com.cn