
视觉光源的选择



王金亮

Festo 技术支持

2019 年 6 月 17 日

关键词：

光源，选型

摘要：

本文介绍了如何根据现场情况选择光源

目标群体：

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师，需要对视觉光源基础知识有一定了解

声明：

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 **Festo** 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件 / 固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

1	光源的特性	4
2	如何依靠光源增强图像对比度	4
3	光源选择技巧	4
4	如何选择光源的角度	4
5	如何选择光源的颜色	5
6	如何选择光源的形状和尺寸	5

1 光源的特性

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. 鲁棒性

鲁棒性就是对环境有一个好的适应。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。

3. 亮度

当选择两种光源的时候，最佳的选择是选择更亮的那个。光源的亮度不够，必然要加大光圈，从而减小了景深。

4. 均匀性

均匀性是光源一个很重要的技术参数。均匀性好的光源使系统工作稳定。

5. 可维护性

可维护性主要指光源易于安装，易于更换。

6. 寿命及发热量

光源的亮度不易衰减过快，这样会影响系统的稳定，增加维护的成本。发热量大的灯亮度衰减快，光源的寿命也会受到很大影响。

2 如何依靠光源增强图像对比度

1. 使用相同颜色的光或相近颜色的光源照射可以使被照射部分变亮。

2. 使用相反颜色的光或相近颜色的光源照射可以使被照射部分变暗。

3. 不同的波长，对物质的穿透力（穿透率）不同，波长越长，对物体的穿透力愈强，波长越短，对物质表面的扩散率愈大。

3 光源选择技巧

1. 需要前景与背景更大的对比度，可以考虑用黑白相机与彩色光源

2. 环境光的问题，尝试用单色光源，配一个滤镜。

3. 闪光曲面，考虑用散射圆顶光。

4. 闪光，平的，但粗糙的表面，尝试用同轴散射光。

5. 看表面的形状，考虑用暗视场（低角度）。

6. 检测塑料的时候，尝试用紫外或红外光。

7. 需要通过反射的表面看特征，尝试用低角度线光源（暗视场）。

8. 单个光源不能有效解决问题时考虑用组合光源。

9. 频闪能够产生比常亮照明 20 倍强的光。

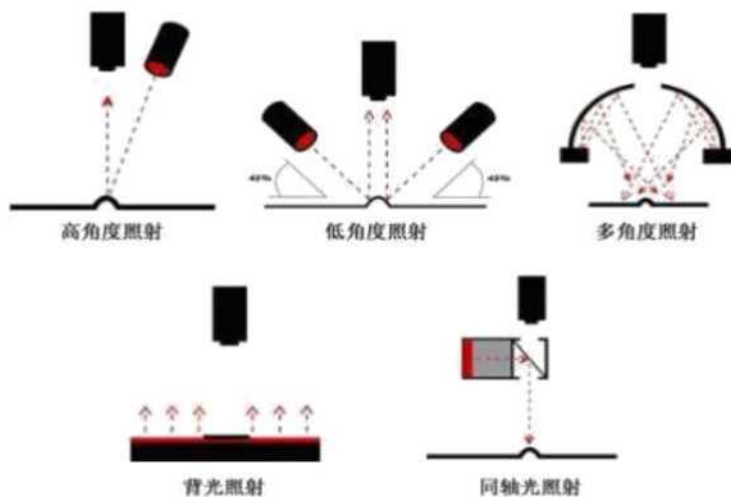
4 如何选择光源的角度

根据期望的图像效果，选择不同入射角度的光源。高角度照射，图像整体较亮，适合表面不反光物体；

低角度照射，图像背景为黑，特征为白，可以突出被测物轮廓及表面凹凸变化；多角度照射，图像整体效果较柔和，适合曲面物体检测；

背光照射，图像效果为黑白分明的被测物轮廓，常用于尺寸测量；同轴光照射，图像效果为明亮背景上的黑色特征，用于反光厉害的平面物体检测。

不同角度光源的示意图如下：



5 如何选择光源的颜色

考虑光源颜色和背景颜色，使用与被测物同色系的光会使图像变亮（如：红光使红色物体更亮）；使用与被测物相反色系的光会使图像变暗（如：红光使蓝色物体更暗）。常见视觉光源颜色有红（R）、绿（G）、蓝（B）、白（W）、紫外（UV）等。

不同颜色光源效果示例：

彩 H	红光效果	绿光效果	蓝光效果
1 伽胸	ThinkFad	1 ThinkPad	1 ThinkPad

光源波长特性

波长越长，穿透能力越强。

波长越短，扩散能力越强。红外的穿透能力强，适合检测透光性差的物体，如棕色口服液杂质检测 紫外对表面的细微特征敏感，适合检测对比不够明显的地方，如食用油瓶上的文字检测。

6 如何选择光源的形状和尺寸

光源形状主要分为圆形、方形和条形。通常情况下选用与被测物体形状相同的光源，最终光源形状以测试效果为准。光源的尺寸选择，要求保障整个视野内光线均匀，略大于视野为佳。