

远心镜头分类及选择

远心镜头 (Telecentric)

主要是为纠正传统工业镜头视差而特殊设计的镜头，它可以在一定的物距范围内，使得到的图像放大倍率不会随物距的变化而变化，这对被测物不在同一物面上的情况是非常重要的应用。

远心镜头依据其独特的光学特性：高分辨率、超宽景深、超低畸变以及独有的平行光设计等

远心镜头设计目的就是消除由于被测物体（或 CCD 芯片）离镜头距离的远近不一致，造成放大倍率不一样。

根据远心镜头分类设计原理分别为：

- 1.物方远心镜头
- 2.像方远心镜头
- 3.两侧远心镜头

物方远心镜头：将孔径光阑放置在光学系统的像方焦平面上，当孔径光阑放在像方焦平面上时，即使物距发生改变，像距也发生改变，但像高并没有发生改变，即测得的物体尺寸不会变化。物方远心镜头用于工业精密测量，畸变极小，高性能的可以达到无畸变。

像方远心镜头：通过在物方焦平面上放置孔径光阑，使像方主光线平行于光轴，从而虽然 CCD 芯片的安装位置有改变，在 CCD 芯片上投影成像大小不变。

双侧远心镜头：兼于上面两种远心镜头的优点。在工业图像处理中，一般只使用物方远心镜头。偶尔也有使用两侧远心镜头的，（当然价格更高）。而在工业图像处理/机器视觉这个领域里，像方远心镜头一般来说不会起作用的，因此这个行业基本是不用它的。

远心镜头的选择

远心镜头和相机的匹配选择原则和普通工业镜头是一样的，只要其靶面的规格大于或等于相机的靶面即可。使用过程中请留意，在远心镜头的物镜垂直下方区域范围的都是远心成像，而超出此范围的区域，就不是严格意义上的远心成像了，这点在实际的使用中一定要注意。

根据远心镜头原理特征及独特优势，当检查物体遇到以下 6 中情况时，最好选用远心镜头：

- 1) 当需要检测有厚度的物体时（厚度 $>1/10$ FOV 直径）；
- 2) 需要检测不在同一平面的物体时；
- 3) 当不清楚物体到镜头的距离究竟是多少时；
- 4) 当需要检测带孔径、三维的物体时；
- 5) 当需要低畸变、图像效果亮度几乎完全一致时；
- 6) 当缺陷只在同一方向平行照明下才能检测到时。

选择远心镜头，首先应明白远心镜头相关指标对应使用条件：

- 1) 物方尺寸-----拍摄范围。
- 2) 像方尺寸-----使用的 CCD 的靶面大小。
- 3) 工作距离-----物方镜头前表面距离拍摄物的距离。
- 4) 分辨率-----使用的 CCD 像素大小。
- 5) 景深-----镜头能成清晰像的范围。像/物倍率越大景深越小。

6) 接口-----照相机接口，多为 C, T 等接口。

选择过程中还应注意景深指标的影响，因为像/物倍率越大景深越小。

普通工业镜头目标物体越靠近镜头（工作距离越短），所成的像就越大。在使用普通镜头进行尺寸测量时，会存在如下问题：

- 1) 由于被测量物体不在同一个测量平面，而造成放大倍率的不同。
- 2) 镜头畸变大。
- 3) 视差也就是当物距变大时，对物体的放大倍数也改变。
- 4) 镜头的解析度不高。
- 5) 由于视觉光源的几何特性，而造成的图像边缘位置的不确定性。