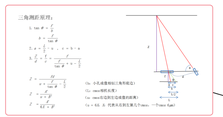
线激光技术

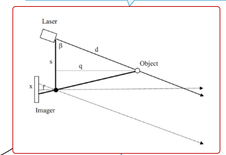
算法

三角测距

- 激光头、摄像头与目标物体组成的三角形
- 找出世界坐标系与图像坐标系之间的位移关系



1）β：激光器射线和平面s的夹角
2）S：激光器中心和摄像头感光中心点之间的距离
3）f：摄像头的焦距



在β一定的条件下：
1、传感器靶面X越大，测距范围越大；
2、f,S越大，相同q条件下精度越高；
3、随着q变大，误差变大.

质心提取

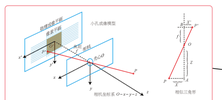
- 提取特征点像素坐标
- 去畸变矫正
- 根据高斯模型，求出最优点
- 根据标定关系，得出障碍物的世界坐标

要考虑得点率、精度、置信度等

质心提取流程

坐标转换

- 图像坐标
- 像素坐标
- 相机坐标
- 世界坐标



标定

- 内参
  - 中心偏差
  - 有效焦距偏差
- 相机标定
  - 径向畸变
  - 切向畸变
  - 畸变
- 模组外参标定
  - 求出图像坐标与深度信息对应的关系
  - 避免了相机和激光在安装时带来的误差
- 整机外参标定
  - 旋转矩阵
  - 平移向量

功能

提供世界坐标系下的三维坐标

- 避障
- 下视
- 建图
- AI

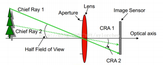
关键指标

- 精度
- 得点率
- 处理速度
- 场景的识别度
- 抗干扰能力
  - 弱阳光下
  - 高反射面
  - 物体接缝处
  - 距离障碍物较远或较近是，反射量不均匀
  - 颜色
  - 材质
  - 尺寸

相机模组

Lens

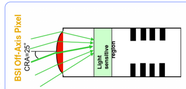
- Chief Ray Angle
  - 定义：从镜头的传感器一侧，可以聚焦到像素上的光线的最大角度(镜头CRA)；



- Image Angle
  - HFOV 定义：水平视场角
  - VFOV 定义：垂直视场角
  - DFOV 定义：对角线视场角
  - 理论上视场角越大，畸变越大，一般认为镜头中心畸变为0，越靠近边缘畸变越大
- Distortion
  - 桶形畸变
  - 枕形畸变
  - 在考虑像素无损条件下，桶形畸变为负畸变，枕形畸变为正畸变
- Shading值 =（四角最暗处的亮度值Y/中心最亮处的亮度值)×100%。可通过ISP调参
- Lens Shading
  - Luma Shading 定义：Luma Shading就是我们常说的暗角。既图像呈现出中心区域较亮，四周偏暗的现象。
  - Color Shading 定义：Color Shading则表现在图像中心区域与四周颜色不一致。即图像的中心区域或者四周出现偏色。
- Image circle 定义：最大成像圆

Sensor

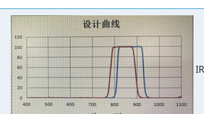
- Chief Ray Angle
  - 定义：Sensor pixel上Micro Lens在保证pixel感光效能为中心80%的前提下，能纠正的最大光路角度。



  - Lens CRA与Sensor CRA相差在3°范围内；
    镜头CRA大于Sensor的CRA时容易出现Color shading；
    镜头CRA小于Sensor的CRA时容易出现Len Shading；
    建议优先保证Color Shading，因为Lens Shading比Color Shading容易调试；
- Resolution
  - Effective pixel array
  - Pixel size
  - 有效像素阵列的大小和像素大小的乘积为传感器实际靶面的物理尺寸，这个参数和模组视场角概念类似，决定了测距范围，而像素的大小决定了测距的精度和靶面的感光度，但两者是矛盾的。
- Image circle 定义：镜头光学尺寸 镜头的光学尺寸与传感器的光学尺寸要匹配，如果不匹配带来的最大问题就是会有暗角，同是光学尺寸这个参数和光圈大小又和进光量大小有关
- EFL
  - 焦距大小和测量精度是负相关的

IR-cut filter

- 红外截止滤波片位于镜头和图像传感器之间。主要用于消除投射到Sensor上不必要的光线，防止Sensor产生伪色/波纹，从而提高色彩还原性
- 外截止滤波片可分为干涉型、吸收型和混合型三种
- 普通的IR-cut filter为干涉型红外截止滤波片，在可见光区域有较高的透过率，存在较低反射率，而在红外区域正好相反，反射率较高，透过率很低。



IR Cut效果和CRA匹配也是有关系的，不同角度的入射光，进光的波段也会有偏移

激光模组

- 镜头
  - 定焦距离
  - 发射角度
  - 线宽
  - 防尘处理
- 发光管
  - 发光功率 安规
  - 可靠性、一致性
    - 高低温
    - 寿命