

## 二维标定开发需求（可以通过类或者是函数实现）：

视觉相关的程序统一放在 `spark_vision` 命名空间下，使用了 `halcon` 的类与函数要表明 `halcon`，方便后续去 `halcon`，也可以加一级表明 `halcon` 的命名空间。

统一像素大小，定义变量名表示像素大小，不用魔鬼变量！！一个功能模块在一个头文件内实现。

### 功能模块一：相机内参标定

#### 功能需求一：根据图片标定内参

输入：一组图片 - `cv::Mat` 格式

输出：相机内参，并将相机内参保存到制定文件路径

#### 功能需求二：内参的读写

输入：内参文件名

输出：内参的保存，内参的读取，矩阵存储为 `Eigen Matrix`，畸变存储为 `std::vector`

#### 功能需求三：图像去畸变

输入：内参矩阵，畸变参数，`cv::Mat` 图像

输出：去畸变后的 `cv::Mat` 图像

### 功能模块二：透射变换

#### 功能需求一：透射矩阵标定

输入：标定板图像

输出：3x3 透射变换矩阵存储在文件中

#### 功能需求二：透射变换矩阵的读写

#### 功能需求三：图像去透射变换

输入：透射变换矩阵，原始图像

输出：反透射图像

### 功能模块三：手眼标定设变换矩阵

#### 功能需求一：图像选点

输入：选择识别图像上标定点的位置（图像为去畸变，去透射变换后的图像），图像

输出：一组机器人要走的标定点，存到文件中

#### 功能需求二：计算机器人坐标，像素坐标对应矩阵，包括座标点文件读写

输入： $N \times 2$  像素座标点， $N \times 2$  机器人座标点，文件位置

输出：映射矩阵

#### 功能需求三：映射矩阵的读写

#### 功能需求四：根据像素计算机器人对应坐标

输入： $1 \times 2$  像素座标点，映射矩阵

输出：机器人座标点 (x,y)

### 测试用例：

1 – 读取图片，标定内参，从文件读取内参，显示内参，`opencv` 显示畸变矫正前后图像

2 – 计算透射变换（人机交互），从文件读取透射变换矩阵，显示变换矩阵，`opencv` 显示畸变矫正前后图像

3 – 图像选择手眼标定像素点，记录机器人点位在文本文件中，读取像素点和机器人点位并显示；计算读取手眼标定变换矩阵并打印矩阵，机器人移动识别新的像素点，计算机器人座标点并打印。