# 九图标定使用流程

## 1.拍照

N图标定只能使用海康1型或者2型标定板。

9个拍照位的拍照机械手坐标设置，参考本示例标定图的名称。

备注：坐标是基于机器人基坐标系的；拍照过程中相机只平移不旋转。

## 2.标定

2.1 加载图片

|  |
| --- |
|  |
| 图1 图像源设置 |

使用VM的图像源工具模块，加载9张图，**务必使图像排列顺序与拍照先后顺序对应一致。**“自动切换”功能开启，鼠标选中最后一张图，如图1右下角标记处。

2.2参数设置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| a.基本参数设置1 | b.基本参数设置2 | c.运行参数设置 |
| 图2 标定参数设置 | | |

标定参数如图2所示，参数设置解释如下：

1）标定结果以标定文件形式保存，按照图2(a)设置保存路径，并开启“更新文件”;

2）若前3张图的拍照位坐标只变化“X”，则移动优先设为“X优先”；反之设为“Y优先”;

3）若“X优先” ，**第1张图与第2张图拍照位坐标X的差值为“偏移X”(第1张减第2张)**，**第3张图与第4张图坐标Y的差值为“偏移Y”**；对于9图标定，“换向移动次数”设为3;

4）“平移次数”设为9；“旋转次数”设为0；按照拍照所用标定板选择标定板类型。

2.3标定

|  |
| --- |
|  |
| 图3 标定结果 |

若移动标记为图3右下红色矩形标记处，则表明标定完成；检查标定误差，是否满足应用需求。

## 3.验证

3.1由标定文件，计算像素点对应的物理坐标

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 图4 标定转换设置 | 图5标定转换结果查看 |

1）设置输入的像素点，示例为图5中红色标记处的圆心；

2）设置“标定文件”路径为九图标定生成的文件；

3）运行模块，图5红色矩形标记的坐标，为像素点经标定文件计算的物理坐标；

4）可通过图像中2个特征点，计算物理坐标，再计算两个特征点之间的物理距离，以此初步验证标定是否有效。

## 4.通过像素点计算机器人基坐标系下的物理坐标

|  |
| --- |
| Arrow  Description automatically generated with medium confidence |
| 图6标定场景 |

4.1标定原理解释

N图标定没有用到拍照位的机器人坐标，而是根据x,y的偏移量，在视野平面内，建立1个物理坐标坐标系，如图6的**{W}**，由此得到9张图对应的9个物理坐标，完成仿射矩阵计算。

4.2 坐标系偏移量计算

因为x,y偏移量是通过机器人基坐标系求得，所以**{W}**与**{B}**只存在平移关系，设特征点A由标定结果计算的坐标为()，示教点为()，坐标系偏移如下：

**4.3 像素点计算基坐标系下的物理点**

1）对于图6的特征点T，像素点由标定结果计算得到的物理坐标()，设在机器人基坐标系下的物理坐标为()，则有：