

# 相机标定和鸟瞰图生成

代码在Win10下使用Visual Studio2017进行编辑，使用的opencv版本是opencv4.1.2

## 实验前准备

准备用同一个设备多角度拍摄同一个棋盘，并确定棋盘格的大小，图片放入一个文件夹

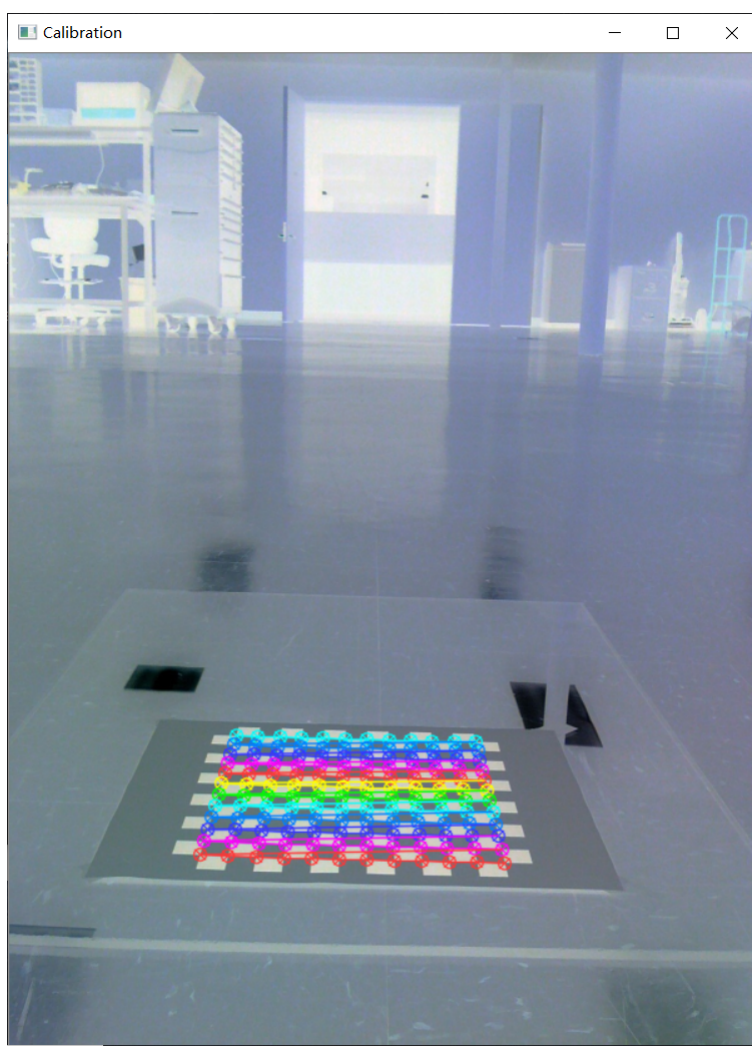
## 相机标定

为确定空间物体表面某点的三维几何位置与其在图像中对应点之间的相互关系，必须建立相机成像的几何模型，这些几何模型参数就是相机参数。在大多数条件下这些参数必须通过实验与计算才能得到，这个求解参数的过程就称之为相机标定（或摄像机标定）。

$$Z_c \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{dx} & 0 & u_0 \\ 0 & \frac{1}{dy} & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f & 0 & 0 & 0 \\ 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R & T \\ \vec{0} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} f_x & 0 & u_0 & 0 \\ 0 & f_y & v_0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}}_{\text{相机内参}} \underbrace{\begin{bmatrix} R & T \\ \vec{0} & 1 \end{bmatrix}}_{\text{相机外参}} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

[http://blog.csdn.net/qq\\_36622009](http://blog.csdn.net/qq_36622009)

得到结果如下：



其中生成的参数文件 `intrinsics.xml` 内容如下：

```
1  <?xml version="1.0"?>
2  <opencv_storage>
3  <image_width>1200</image_width>
4  <image_height>1600</image_height>
5  <camera_matrix type_id="opencv-matrix">
6    <rows>3</rows>
7    <cols>3</cols>
8    <dt>d</dt>
9    <data>
10     1.7186234566452219e+03 0. 600. 0. 1.6400848600398024e+03 800. 0. 0.
11     1.</data></camera_matrix>
12  <distortion_coefficients type_id="opencv-matrix">
13    <rows>1</rows>
14    <cols>5</cols>
15    <dt>d</dt>
16    <data>
17     1.5532084883969964e-03 -1.8295800816127999e-01 0. 0.
18     -6.4202592030998915e-02</data></distortion_coefficients>
19 </opencv_storage>
20
```

透镜由于制造精度以及组装工艺的偏差会引入畸变，引起原始图像的失真。所以首先需要对于畸变进行修复。

修复结果如下：



最后利用透视变换矩阵的变换公式将原图重新投射到地平面上，得到鸟瞰图，结果如下：

