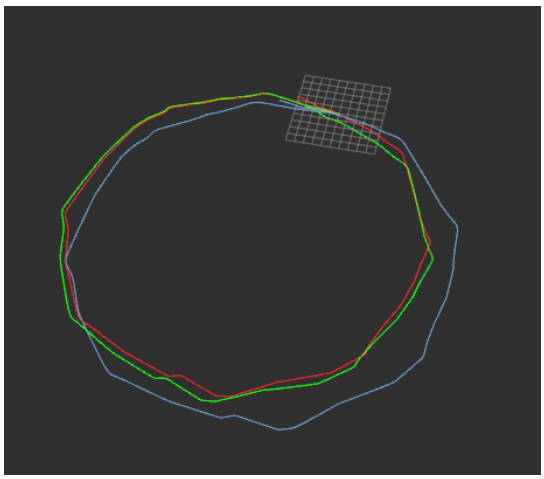
1. See odom_ws
   运行结果：



红色是激光里程计轨迹
蓝色是轮式里程计轨迹
绿色为纠正的轮式里程计轨迹

```
Data Cnt:2453
Data Cnt:2454
Data Cnt:2455
correct_matrix:
    0.936109     0.165245 -0.000156531
  -0.0126853      12.7127  0.000245119
  0.00197056      38.0287 -5.46413e-05
calibration over!!!!
```

上图为纠正轮式里程计的矩阵

2. See odom_calib
   运行结果:

```
J21: -0.163886
J22: 0.170575
b: 0.59796
r_L: 0.0979974
r_R: 0.101997
参考答案:轮间距b为0.6m左右,两轮半径为0.1m左右
```

3. (1) 解Ax=b可以求inverse, lldt, qr decomposition, svd

(2) 求inverse要求A invertible，并且非常耗时在工程中一般不会使用，lldt要求A positive definite，qr和svd对A没有要求

4. 目标：标定雷达和轮式里程计之间的旋转

假设：内参已知，传感器无平移误差，无时间戳误差

步骤：构建最小二乘，使rx和ry为轮式里程计的信息，sx和sy为激光里程计的信息

$$\begin{pmatrix} s_x \\ s_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_x \\ r_y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} r_y & r_x \\ -r_x & r_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sin\theta \\ \cos\theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_x \\ s_y \end{pmatrix}$$

$$\underbrace{\begin{pmatrix} r_y^0 & r_x^0 \\ -r_x^0 & r_y^0 \\ \cdots & \\ r_y^n & r_x^n \\ -r_x^n & r_y^n \end{pmatrix}}_{A} \underbrace{\begin{pmatrix} \sin\theta \\ \cos\theta \end{pmatrix}}_{x} = \underbrace{\begin{pmatrix} s_x^0 \\ s_y^0 \\ \cdots \\ s_x^n \\ s_y^n \end{pmatrix}}_{b}$$

$$\theta = \operatorname{atan}(\sin\theta, \cos\theta)$$