

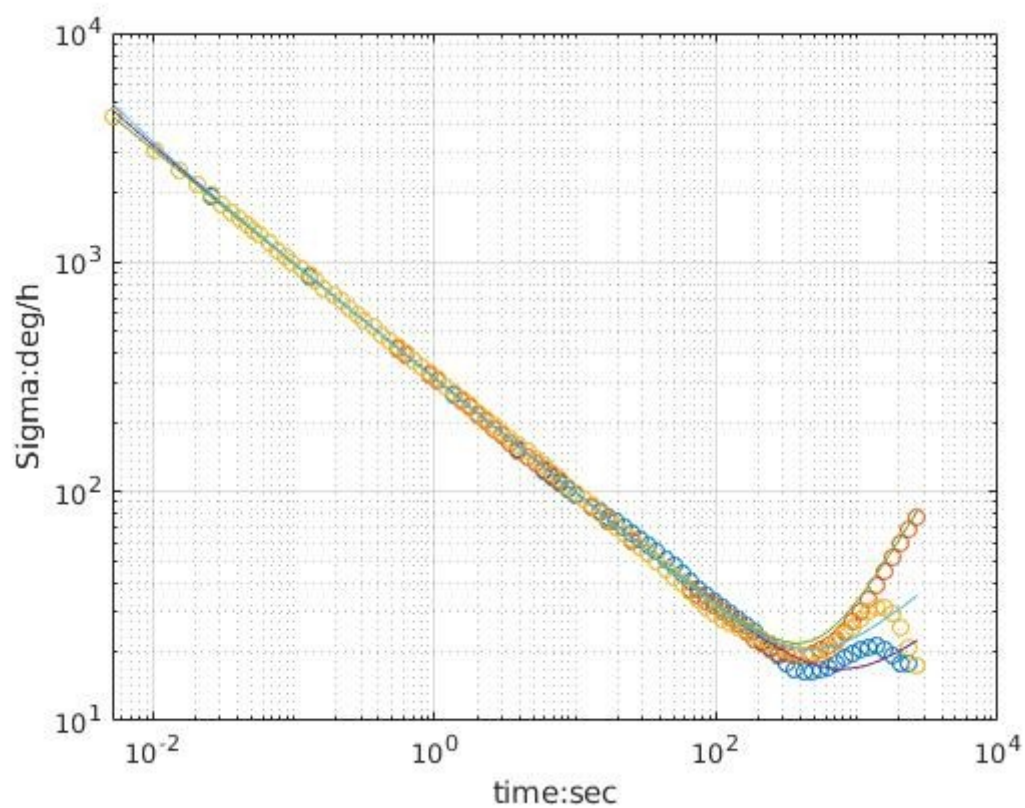
1.1 噪声较小的情况

```
// noise
double gyro_bias_sigma = 0.000005;
double acc_bias_sigma = 0.00005;

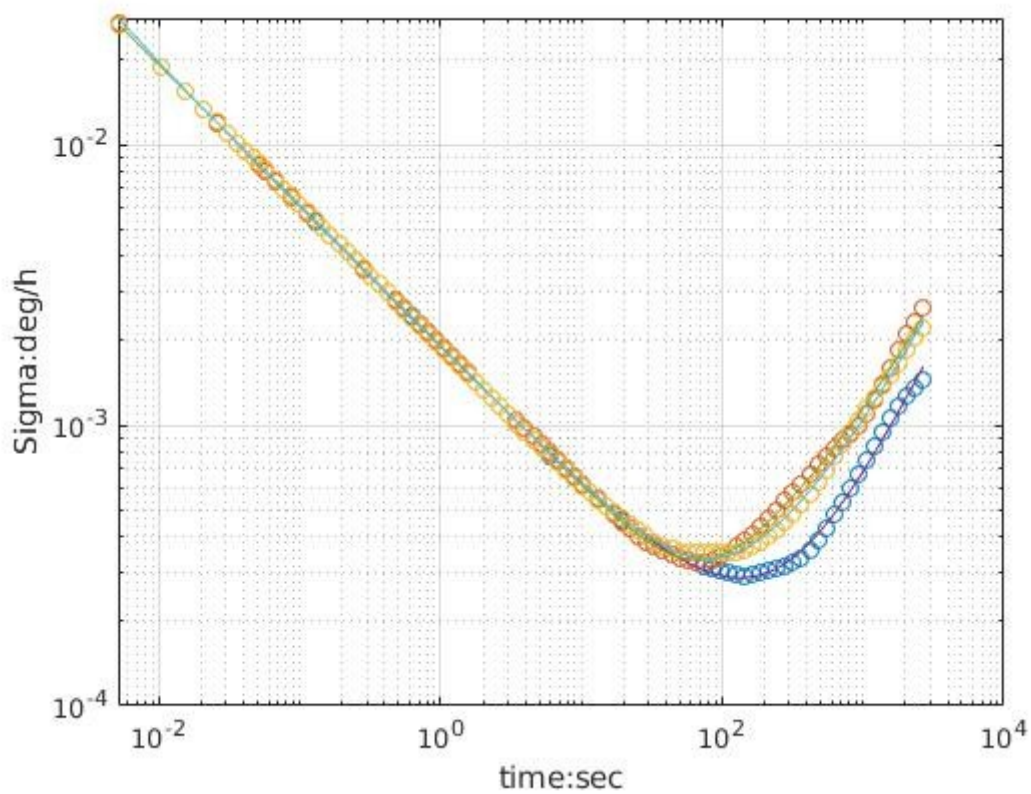
//double gyro_bias_sigma = 1.0e-5;
//double acc_bias_sigma = 0.0001;

double gyro_noise_sigma = 0.0015; // rad/s * 1/sqrt(hz)
double acc_noise_sigma = 0.0019; // m/(s^2) * 1/sqrt(hz)
```

陀螺仪的 Allan 方差图如下



加速度的 Allan 方差图如下



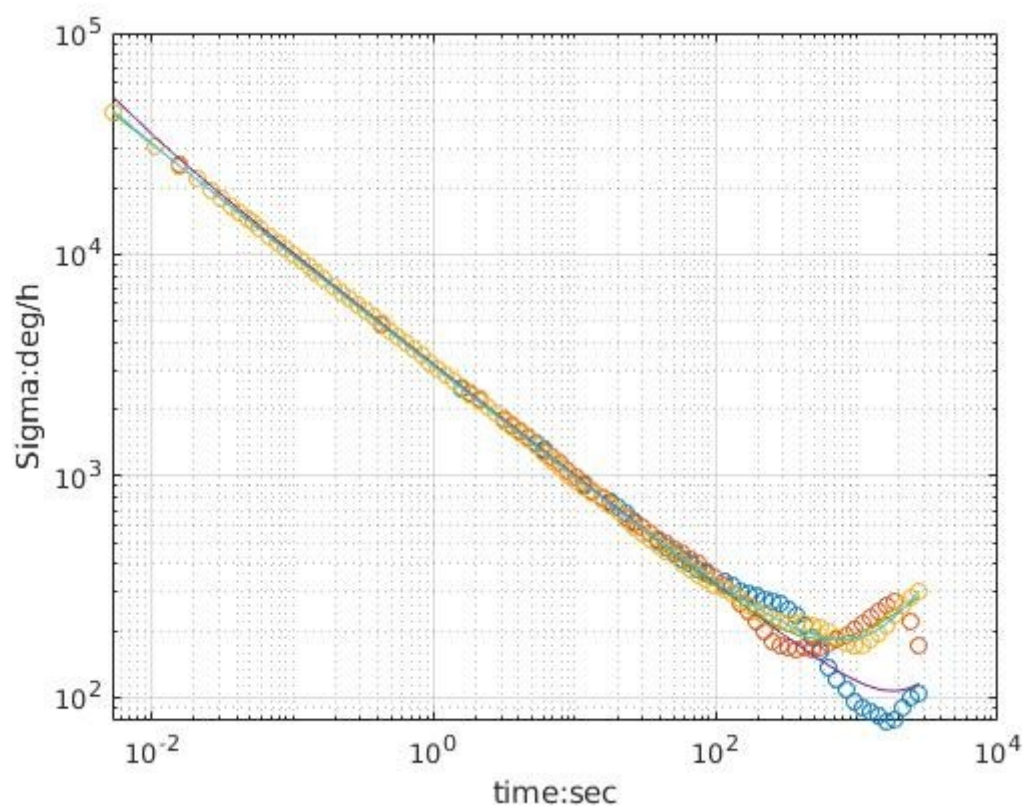
1.2 噪声中等的情况

```
// noise
double gyro_bias_sigma = 0.00005;
double acc_bias_sigma = 0.0005;

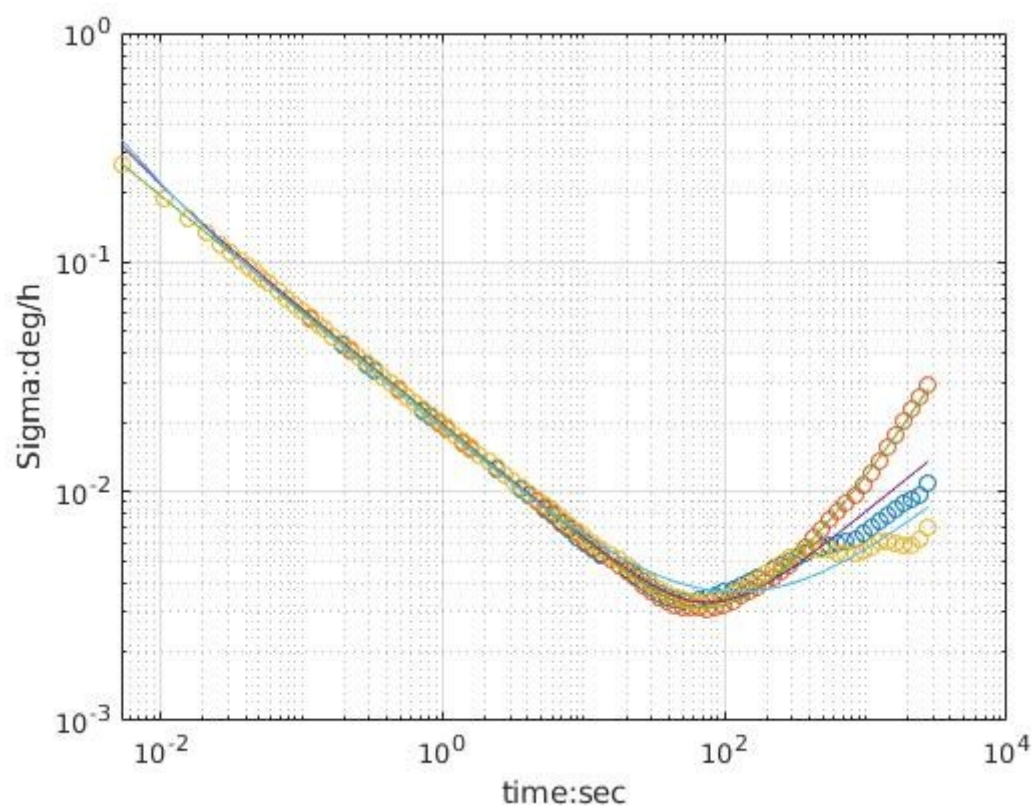
//double gyro_bias_sigma = 1.0e-5;
//double acc_bias_sigma = 0.0001;

double gyro_noise_sigma = 0.015;    // rad/s * 1/sqrt(hz)
double acc_noise_sigma = 0.019;    // m/(s^2) * 1/sqrt(hz)
```

陀螺仪的 Allan 方差图如下



加速度的 Allan 方差图如下



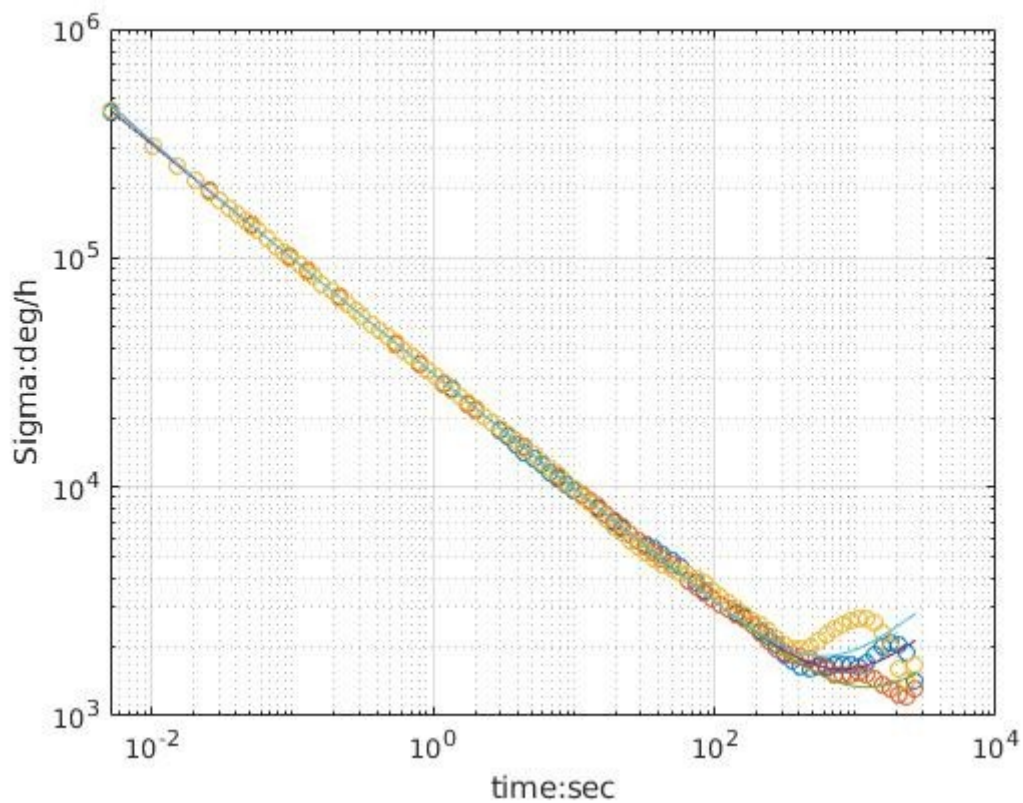
1.3 噪声较大的情况

```
// noise
double gyro_bias_sigma = 0.0005;
double acc_bias_sigma = 0.005;

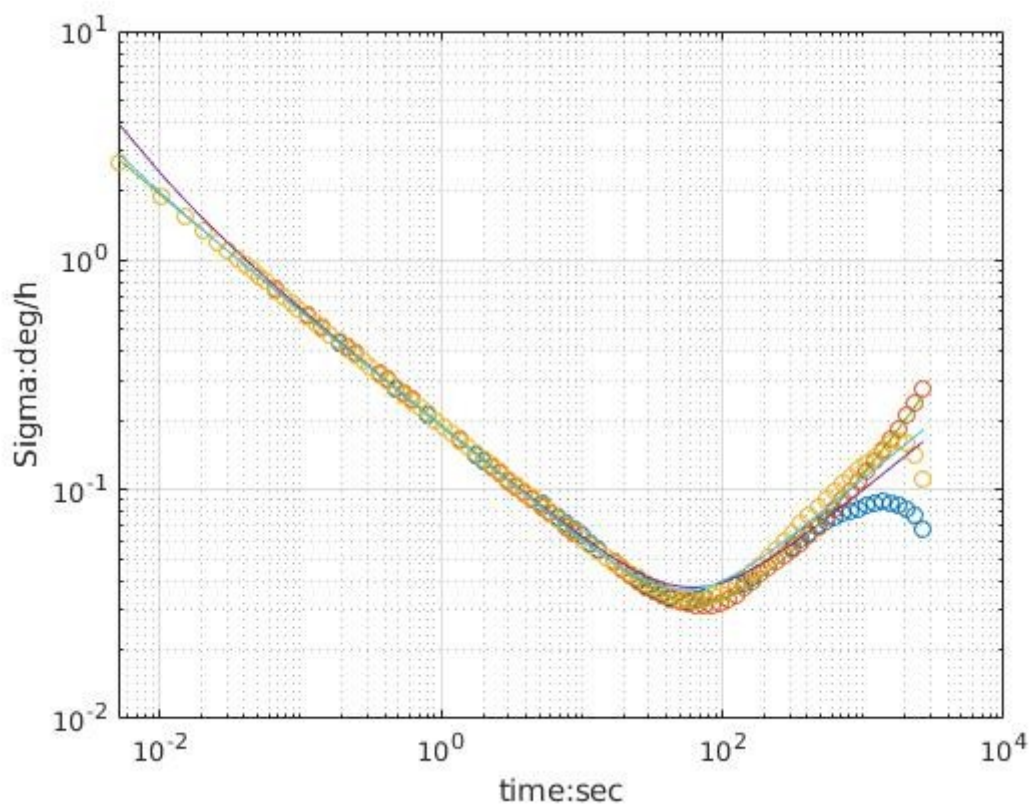
//double gyro_bias_sigma = 1.0e-5;
//double acc_bias_sigma = 0.0001;

double gyro_noise_sigma = 0.15;    // rad/s * 1/sqrt(hz)
double acc_noise_sigma = 0.19;    // m/(s^2) * 1/sqrt(hz)
```

陀螺仪的 Allan 方差图如下



加速度的 Allan 方差图如下



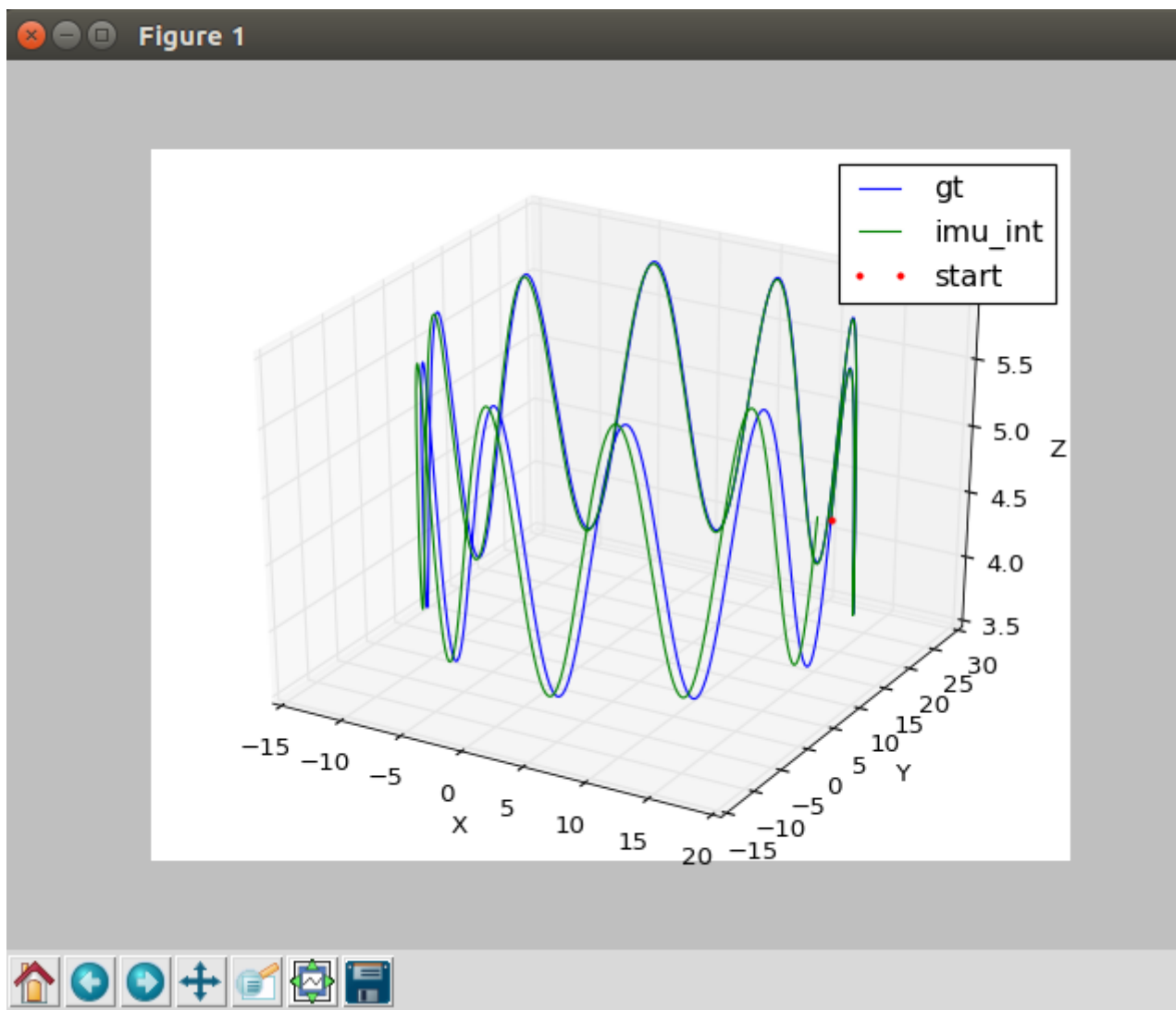
2 将 IMU 仿真代码中的欧拉积分替换成中值积分，代码如下

```
/// imu 动力学模型 欧拉积分
// Eigen::Vector3d acc_w = Qwb * (imupose.imu_acc) + gw; // aw = Rwb * ( acc_body - acc_bias ) + gw
// Qwb = Qwb * dq;
// Pwb = Pwb + Vw * dt + 0.5 * dt * dt * acc_w;
// Vw = Vw + acc_w * dt;

/// 中值积分
Qwb = Qwb_last * dq;
Eigen::Vector3d acc_w = 0.5 * (Qwb_last * imupose_last.imu_acc + Qwb * imupose.imu_acc) + gw;
Pwb = Pwb + Vw * dt + 0.5 * dt * dt * acc_w;
Vw = Vw + acc_w * dt;

Qwb_last = Qwb;
```

欧拉法仿真结果如下



中值法仿真结果如下

Figure 1

