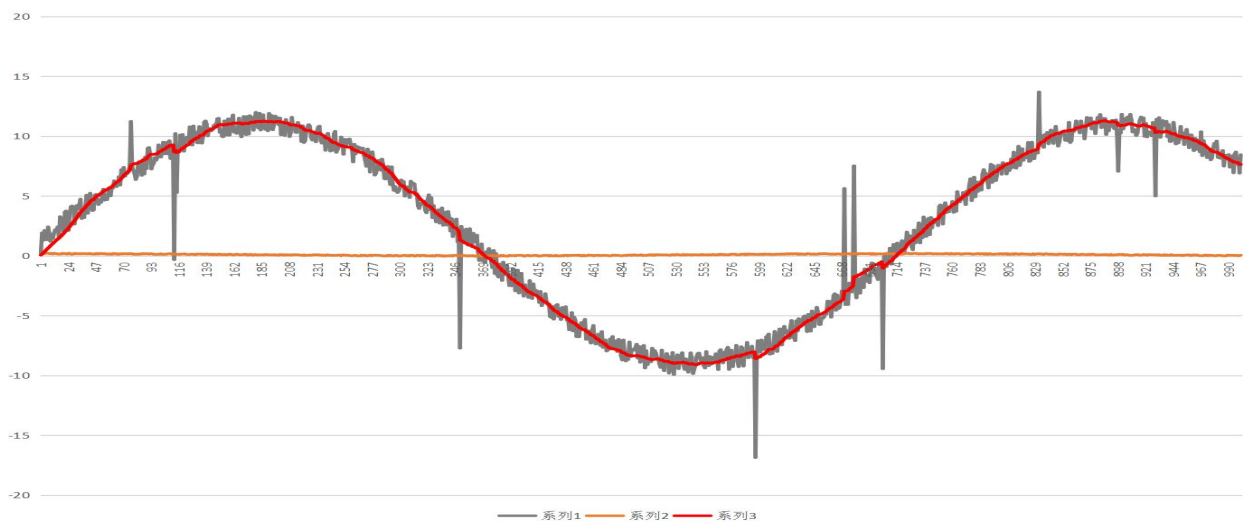


Kalman Filter 说明

- 1.卡尔曼滤波器其实不是个滤波器，正确的名字是卡尔曼估测器（Kalman Estimator），它的作用是去估测系统状态，由于卡尔曼估测器效果非常好，所以它看起来像是滤除掉了很多杂波。
- 2.卡尔曼滤波器只适用于线性系统（小车在匀速、低加速情况下近似）
- 3.卡尔曼滤波器所处理的信号噪声必须服从正态分布，也就是说它无法完全滤除掉加速度计里的震动噪声，对于这个问题，应该先对加速度计采用合适的滤波器平滑掉噪声（均值滤波，中值滤波，低通滤波等等）



- 4.使用前必须先对加速度计进行测量，确定在禁止状态下加速度计的标准差，作为卡尔曼滤波器的 R 参数，当然，简单的办法是查数据手册得知标准差，或者直接调试 R 值。

Kalman Filter 程序使用说明

程序总共包含四个函数可供调用：

```
void initKalmanFilter(KFParameter *p, float sampleTime, float coef, float R);
float kalmanFilter(KFParameter *p, float accAngle, float gyroRate);
void setKFCoef(KFParameter *p, float coef);
void setKFMeasureNoise(KFParameter *p, float R);
```

初始化滤波器：

```
KFParameter kfp;           //定义一个结构体用于存储计算结果和参数
KFParameter *p = &kfp;     //定义一个指针用于传递参数
initKalmanFilter(p,0.5,0.001,2); //初始化滤波器，这里采样时间 0.5s,比例 0.001,加速度计标准差 2
```

之后反复调用 kalmanFilter 函数进行数据融合：

```
fuseAngle=kalmanFilter(p,accAngle, gyroRate); //在主程序里反复调用即可
```

accAngle 是加速度计数据计算出来的角度， $\text{accAngle}=\text{atan2}(\text{accZ}, \text{accY})$ 可以计算出角度

gyroRate 是陀螺仪读取的角速度值，单位 rad/s

卡尔曼滤波器有两个参数需要手动调节，一个是过程噪声 Q ，一个是采样噪声 R ，简单调试方法：

调试 Q 已简化为调用 `setKFCoef(p, float coef)`，coef 一般介于 0~1，是个很小的值

调试 R 调用 `setKFMeasureNoise(p, float R)`， R 是加速度计方差，可从 0~2 开始尝试