Allan方差传感器数据处理

1. 数据采集

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 传感器编号 | 采样设备 | 采样频率 | 采样时间 | 分辨率 |
| 150714117 | 34461A(DMM) | 10HZ | 6h | 1.381V/g |
| 1607072013 | 34461A(DMM) | 10HZ | 6h | 1.123V/g |

采集数据如相应文件夹中的34461A\_150714117和34461A\_1607072013Excel文件所示。

1. Allan方差计算

以采样间隔采集总时间长度为T的一组数据,则总的采样点数为,为了构造Allan方差曲线,进行了如下几个处理:

1. 根据平均时间(秒)对数据进行分组

对数据集进行不同点数的平均划分。将每连续n(n=1,2, 3,…,N/2)个数据点作为一个子集, 则可划分为K=N/n个子集。每个数据子集的平均时间可以表示为。

1. 分别计算各个组的均值

对于第k+1个子集, 其平均值可以表示为，其中, 为第k+1个子集当中的第i个采样点，n的定义同上, 即每个子集的数据点总数。

1. 对每个不同的平均时间计算Allan方差

 ，其中K为划分的子集个数，E表示求平均。

1. 以平均时间(秒)为横坐标，相应的Allan方差结果作为纵坐标，画双对数坐标图

Matlab程序如文件AllanVariation2.m所示。

1. 曲线拟合
2. 观察双对数坐标图形，将图像分成五个区域，分别对应斜率为-1,-1/2,0,1/2,1部分
3. 用MATLAB自带的Curve Fitting Tool工具根据直线斜率对五个区域分别进行曲线拟合，画出拟合线(虚线)
4. 根据拟合线方程，计算出五种误差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 噪声类型 | 图像斜率 | 参数 | Allan标准差 |
| 量化噪声 | -1 | Q |  |
| 速度随机游走 | -1/2 | N |  |
| 零偏不稳定性 | 0 | B |  |
| 加速度随机游走 | 1/2 | K |  |
| 加速度斜坡 | 1 | R |  |

其中量化噪声、速度随机游走、加速度随机游走和加速度斜坡为对应斜率的直线在对数坐标轴中横坐标为，1，3，时的纵坐标值。零偏不稳定性为斜率为0直线纵坐标值乘以0.6648得到。

Matlab拟合图像程序如文件Code150714117和Code1607072013所示。

拟合结果如图150714117Fitting.jpg 和1607072013\_Fitting.jpg所示。