

A 题 GPS 坐标信号的检测

GPS 坐标时间序列通过卫星传回地面数据记录地球上固定站点的位移，对于地球上的固定点，通常考虑三个方向上的坐标时间序列，N, E, U 代表南北，东西，垂直方向，类似于三维坐标系的 X, Y, Z 轴。GPS 坐标时间序列的位移包括多个因素，附件是全球 10 个已知站点的 GPS 坐标时间序列数据，并且给出了处理后的三个方向上数据的参考位移（相对于某个固定的位点），以及位移的标准差，请你根据这些数据完成以下几个问题：

- (1) 分析 GPS 坐标时间序列位移中是否存在野值或缺失数据，如果存在，进行一定的预处理；
- (2) 分析 GPS 坐标时间序列位移的组成部分或包含的因素(比如周期、噪声)，建立位移的时间序列模型，通过建立的模型得到各个站点的速度与附件所给的参考速度进行比较，建立评价模型；
- (3) 分析 GPS 坐标时间序列中周期信号的检测方法，确定各个站点包含的共同周期以及各个站点可能包含的异常周期，如何确定这些异常周期的存在以及可能的原因？
- (4) 通过附件三选取距离相近的若干站点，分析这些站点的位移因素中是否存在一定比例的共同因素（共模误差），并分析这些共同因素占每个站点误差（噪声）的比例。