

RTK 外业测量的主要误差来源及解决办法

RTK 外业测量是通过地面接收设备接收卫星传送的信息来确定地面点的三维坐标，测量结果的误差主要来源于 GPS 卫星，卫星信号的传播和地面接收设备，按误差性质可分为系统误差和偶然误差。而系统误差无论从误差的大小还是对定位结果的危害性来讲都比偶然误差要大的多，然而系统误差有一定的规律性，可采取一定的措施加以消除。下面对 GNSS 外业测量中常见的几种系统误差进行分析。

一、电离层折射误差

当 GPS 信号通过电离层时，信号的路径会发生弯曲，传播速度也会发生变化，此时用信号的传播时间乘上真空中光速得到的 距离就不等于卫星到接收机间的几何距离，这种偏差叫做电离层折射误差。

减弱电离层误差的方法：

利用同步观测值求差：用两台 GPS 接收机在基线的两端进行同步观测并取其观测量之差，可以减弱电离层折射的影响。因为两测站相距不太远时，有卫星至两测站电磁波传播路程上的大气状况相似，因此大气状况的系统影响可通过同步观测量的求差而减弱。

这种方法对于短基线（小于 20km）的效果比较明显，这时经电离层折射改正后基线长度的残差一般为 1ppm.D，但是，随着基线长度的增加，其精度随之明显降低。

二、GPS 接收机的位置误差

GPS 接收机天线相位中心相对测站标石中心位置的误差，叫做接收机位置误差。这里包括天线的置平和对中误差，量取天线高误差。如当天线高度为 1.6m 时，置平误差为 0.1°时，可能会产生对中误差 3mm。因此，在对要求精密定位的大型水利水

电工程或者精密仪器安装工程的施工控制网进行 GPS 外业观测时，测量人员必须要有高度的责任心，仔细操作，仪器要严格对中置平，仪器高要从三个方向量三次取平均值，尽量减少 GPS 接收机位置误差所产生的影响。如果是进行变形监测，必须采用有强制对中装置的观测墩。

三、GPS 接收机天线相位中心位置的偏差

在 GPS 外业测量过程中，观测值都是以接收机天线的相位中心位置为准的，而天线的相位中心与其几何中心，在理论上是一致的，可实际上天线的相位中心随着信号输入的强度和方向不同而有所变化，即观测时相位中心的瞬时位置与理论上的相位中心有所不同，这种误差叫做天线相位中心的位置偏差。这种偏差的影响，可达数毫米至数厘米。在实际工作中，如果使用同一类型的天线，在相距不远的两个或者多个观测站上同步观测了同一组卫星，那么，边可以通过观测值的求差来削弱相位中心偏差的影响。

在 GPS 外业测量中除了上述各种误差外，卫星的星历误差、卫星钟差、接收机钟差、大气折射模型和卫星轨道摄动模型的误差等也会对 GPS 的观测量产生影响。