

决定 GPS 定位不准以及定位精度的诸多因素

GPS 在实际生活中为我们带来许多便利，其最主要的功能来自于本身的精准定位。无论是车载导航仪为我们指路导航，还是手持机为我们提供精确的经纬度用来指明方向，以及 GPS 产品在工业上、物流业中甚至诸多行业中带来实际应用效果，都证明了 GPS 产品的定位精准性是其应用广泛的重要支柱。

但是在实际使用当中，GPS 定位精度未必会让我们满意，许多用户反应使用车载 GPS 产品的时候，车辆虽然静止不动但是导航仪屏幕所显示的本车位置图标却在地图上左右摇摆，这就是我们常说的卫星信号漂移现象。此外实际位置与地图所显示位置不一致，产生位置偏差也是许多车载用户甚至手持机使用者经常遇到的现象。那么我们所常用的导航仪产品产生信号漂移是否正常呢？GPS 产生位置漂移和位置偏差现象的原因是什么？在什么情况下能避免此类现象的发生呢？我们来为大家一一分析其中的缘由。

在解析 GPS 定位漂移现象之前，我们首先了解一下 GPS 是怎样根据卫星信号来实现定位的。GPS (Global Positioning System, 全球定位系统) 包括三大部分：空间 GPS 卫星星座、地面监控系统、用户 GPS 信号接收机。GPS 定位的基本原理为：卫星不断的发射自身的星历参数和时间信息，GPS 信号接收机接收到信号后，根据三角公式计算可以得到接收机的位置，三颗卫星可进行 2D 定位(经度、纬度)，四颗卫星则可进行 3D 定位(经度、纬度及高度)。通过接收机不断的更新接收信息，就可以计算出移动方向和速度。

由于目前全球有 24 颗 GPS 导航卫星分布在 6 条轨道上，在任意时刻在水平线以上最少有 4 颗卫星，最多有 11 颗卫星，所以 GPS 定位可以得到很好的保证。作为 GPS 信号接收终端的导航仪作用就是捕获卫星信号，对信号进行放大、处理，实时计算出接收机的 3D 位置与速度。

我们简单的了解 GPS 定位的原理后，那么到底是哪些因素会影响到 GPS 的定位精度，从而产生了卫星信号飘逸和位置偏差呢？首先分析对外界条件对于 GPS 定位精度所产生的影响。

1. 大气层(特指电离层和对流层对 GPS 信号的延迟)

电离层延迟是由于地球周围的电离层对电磁波的折射效应，使得 GPS 信号的传播速度发生变化，这种变化称为电离层延迟。对流层延迟指的是对于地球周围的对流层对电磁波的折射效应，使得 GPS 信号的传播速度发生变化，这种变化称为对流层延迟。

2. 星历误差(即卫星轨道误差)

卫星星历误差在进行 GPS 定位时，计算在某时刻 GPS 卫星位置所需的卫星轨道参数是通过各种类型的星历提供的，但不论采用哪种类型的星历，所计算出的卫星位置都会与其真实位置有所差异，这就是所谓的星历误差。

另外还有诸如当前可见卫星数量和卫星的分布等具有可变性的外界因素，同样对于 GPS 接收终端的定位精度产生不可忽视的影响。

3 卫星时钟误差

即使卫星是非常的精密复杂，它可以计算出一些极微小的讯息信息，如原子钟(Cesium)即是如此一个精准的装置，但是精准并不代表完美，因此仍会有一些微小的误差产生，即使卫星的定位会持续的被监控着，但并不是每一秒都处于被监视的状态之中，这期间一旦有微小的定位误差或卫星星历的误差产生，便会影响到接受器在定位计算时的准确性。

除了我们刚才向您介绍的对于 GPS 定位精度具有影响的外界条件外，还有许多人为因素同样对于接收终端的精准定位产生着一定的影响。

1. 多径效应(经过其他表面反射到接收机天线中的 GPS 信号)

多径效应由于接收终端周围环境的影响，使得接收机所接收到的卫星信号中还包含有反射和折射信号的影响，这就是所谓的多路径效应。例如在高楼林立的楼群中以及山脉密林中，卫星信号收到折射或者反射的几率相当大。

2. SA 政策

SA 政策是美国政府从其国家利益出发，通过降低广播星历精度(ϵ 技术)、在 GPS 信号中加入高频抖动等方法，人为降低普通用户利用 GPS 进行导航定位时的精度的一种方法。普通 GPS 的信号有两种码，分别为 C/A 码和 P 码。C/A 码的误差是 29.3m 到 2.93 米。一般的接收机利用 C/A 码计算定位。美国在 90 代中期为了自身的安全考虑，在信号上加入了 SA (Selective Availability)，令接收机的误差增大，到 100 米左右。在 2000 年 5 月 2 日，SA 取消，

所以，咱们现在的 GPS 精度应该能在 20 米以内。而 P 码的误差为 2.93 米到 0.293 米是 C/A 码的十分之一，但是 P 码只能美国军方使用。

3. 人为干扰因素

GPS 控制部分人为影响，由于 GPS 控制部分的问题或用户在进行数据处理时引入的误差等。或者运算数据处理软件的影响，数据处理软件的算法不完善对定位结果的影响。也就是说在启动地图程序的同时，使导航仪进行其他数据处理，产生数据误差从而影响 GPS 定位的准确性。

还有一些例如车内的电磁脉冲干扰以及车内其他电子产品对于 GPS 的定位都或多或少产生一些影响，不过这些影响都属于可控制范围内的。

我们在使用车载导航仪或者手持机的时候应该注意的是：

1. 在定位终端启动后搜寻卫星的阶段应该尽量在地势开阔的区域，不要选择在高楼密集或者地库等卫星信号的盲区进行启动，在搜星阶段给予终端良好的卫星接收范围为精准的定位做好准备。

2. 使用过程中，如果频繁遭遇丢星或者信号漂移现象，可以给予接收终端加装外接天线，来获得更好的卫星信号接收效果。

3. 不要盲目迷信导航仪的启动时间，再好的卫星接收模块没有获得良好的卫星信号也不能进行精准的定位，启动快的终端不一定接收信号稳定，稳定才能证明一切。

综上所述，GPS 接收终端出现信号漂移和位置偏差现象，并不是单单的源自于接收终端本身，外界有许多不可变的因素在无时无刻影响着 GPS 接收卫星信号，从而使 GPS 本身出现种种定位偏离现象。所以，我们在使用 GPS 为自己指路导航的时候，尽可能的避免人为因素对于接收终端本身的影响，最大程度的给予 GPS 一个良好的使用环境，使其体现出定位导航的优势作用。