

卫星定位方法分集



主讲人：李亮

卫星定位方法的分类

- ◆ 分类1：按接收机天线所处位置：
 - 静态定位
 - 动态定位

卫星定位方法的分类

◆ 静态定位应用

静态定位在大地测量、精密工程测量、地球动力学及地震监测等领域内得到了广泛的应用，是精密定位中的基本模式。



道路工程测量



青藏板块GPS监测



大地测量

卫星定位方法的分类

◆ 动态定位应用

- **导航** —— 探险、车辆、船舶、航空器等；
- **跟踪、监控与调度** —— 车辆、船舶、航空器等；
- **制导** —— 武器制导、自动驾驶等；
- **定轨** —— 卫星、航天器等；
- **姿态确定** —— 卫星、航天器、航空器等。



巡航导弹



无人机



水面舰船、潜艇



车载GPS

卫星定位方法的分类

◆ 静态定位与动态定位区别

严格地说，静态定位和动态定位的根本区别**并不在于待定点本身是否在运动**，而在于**建立数学模型中待定点的位置是否可看成常数**。也就是说，在观测期间待定点的位移量和允许的定位误差相比是否显著，能否忽略不计。

由于进行静态定位时待定点的位置可视为固定不动，因而就有可能通过大量**重复观测**来提高定位精度。随着**快速解算整周模糊度**技术的出现，静态定位的作业时间可大为减少，因而在普通测量和一般工程测量等领域内也将得到广泛应用。

卫星定位方法的分类

◆ 分类2: 按是否具有参考基准:

绝对定位
相对定位

卫星定位方法的分类

◆ 绝对定位（单点定位）

独立确定待定点在坐标系中的绝对位置的方法称为单点定位，也称为绝对定位。

由于目前GPS系统采用WGS-84系统，因而单点定位的结果也属该坐标系统。

单点静态定位：

地质矿产勘探、暗礁定位、浮标定位等低精度领域。

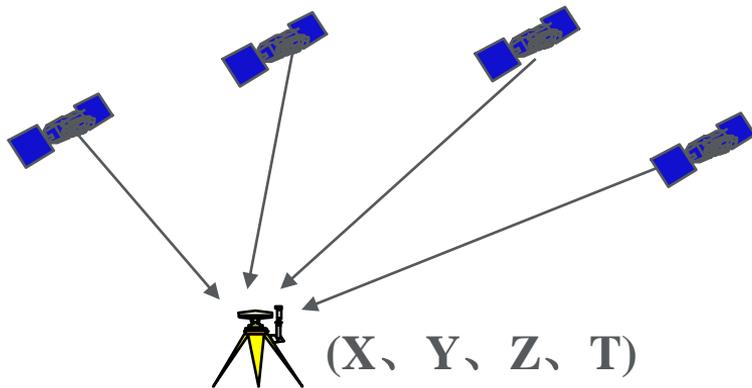
单点动态定位：

船舶、火车和汽车等不需要太高精度的移动用户。

卫星定位方法的分类

◆ 单点定位基本原理

以卫星和用户接收机天线之间的**距离**（或距离差）观测量为基础，根据**已知的卫星瞬时坐标**，来确定接收机天线所对应的点位，即观测站的位置。

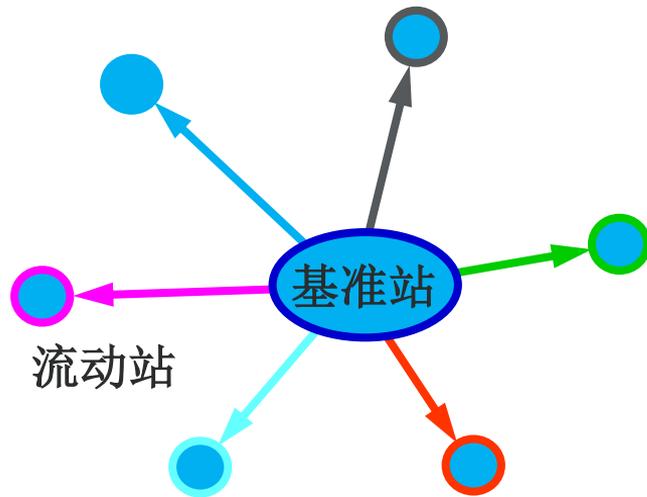


卫星定位方法的分类

◆ 相对定位

同步跟踪相同GPS卫星信号的若干台**接收机之间确定相对位置**的一种定位方法。

相对定位的结果是各同步跟踪站之间的**基线向量**，因而至少需给出网中一点的坐标后才能求出其余各点的坐标。



卫星定位方法的分类

◆ 相对定位优缺点

优点:

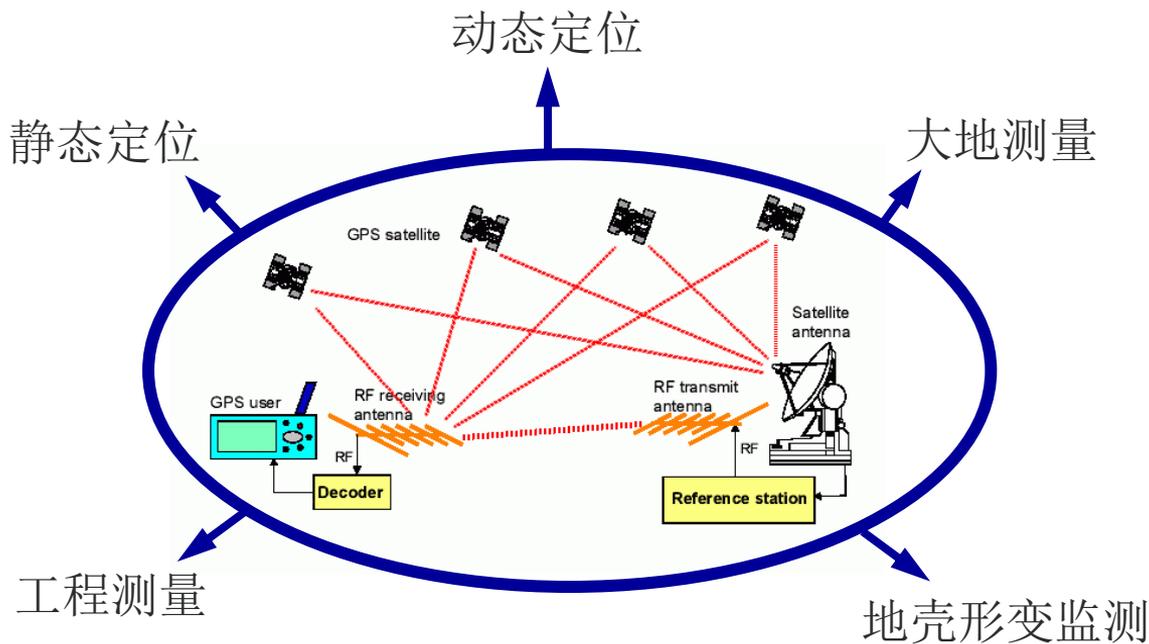
各同步测站的**卫星钟的时钟误差、卫星星历误差、卫星信号**在大气中的传播误差等相同的或近似的，在相对定位的过程中这些误差可得以消除或大幅度削弱，因而可获得很高精度的相对位置。

缺点:

多台（至少两台）接收机进行同步观测，若其中一台接收机因故未能正常工作，都将使得与该测站有关的相对定位工作无法进行。所以相对定位中观测的组织和实施就较单点定位更为复杂，数据处理也相对繁琐。

卫星定位方法的分类

◆ 相对定位应用



卫星定位方法的分类

◆ 分类3：按定位观测信息的性质：

测码伪距定位

测相伪距定位

多普勒定位

射电干涉定位

卫星定位方法的分类

◆ 测码伪距定位

通过伪随机码测定传播时间实现定位的方法。

$$\rho_i = \rho + c \cdot \delta t + \varepsilon_i$$

◆ 测相伪距定位

通过载波相位测量实现定位的方法。

$$\rho = \lambda [\varphi(t_B) - \varphi(t_A)]$$

卫星定位方法的分类

◆ 多普勒定位

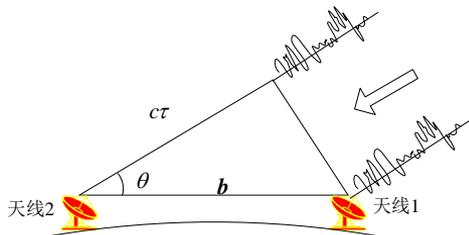
通过测量多普勒频移（或称多普勒频率）实现定位的方法。

$$f_r = f_c \left(1 - \frac{dR / dt}{c} \right)$$

◆ 射电干涉定位

通过测量观测类星体、导航卫星信号时间延迟实现定位的方法。

$$|b| = \frac{c\tau}{\cos\theta}$$



卫星定位方法分集



主讲人：李亮