




## ➤全球范围内有影响的卫星定位系统:

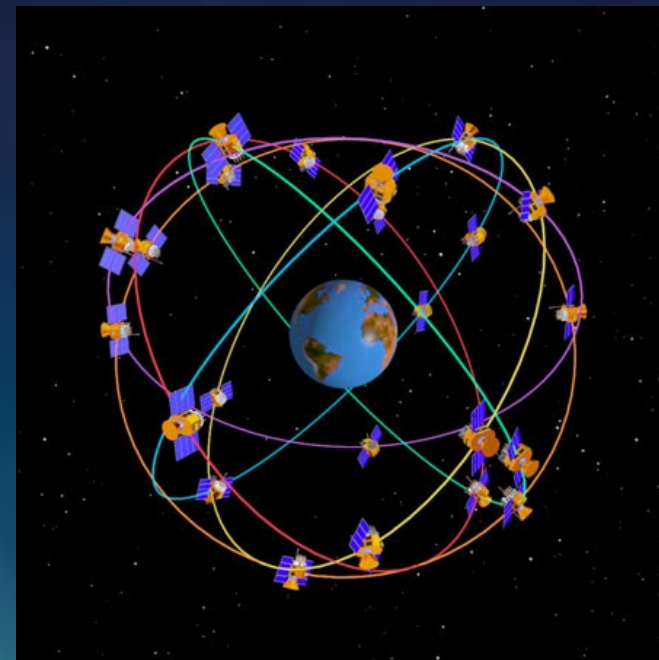
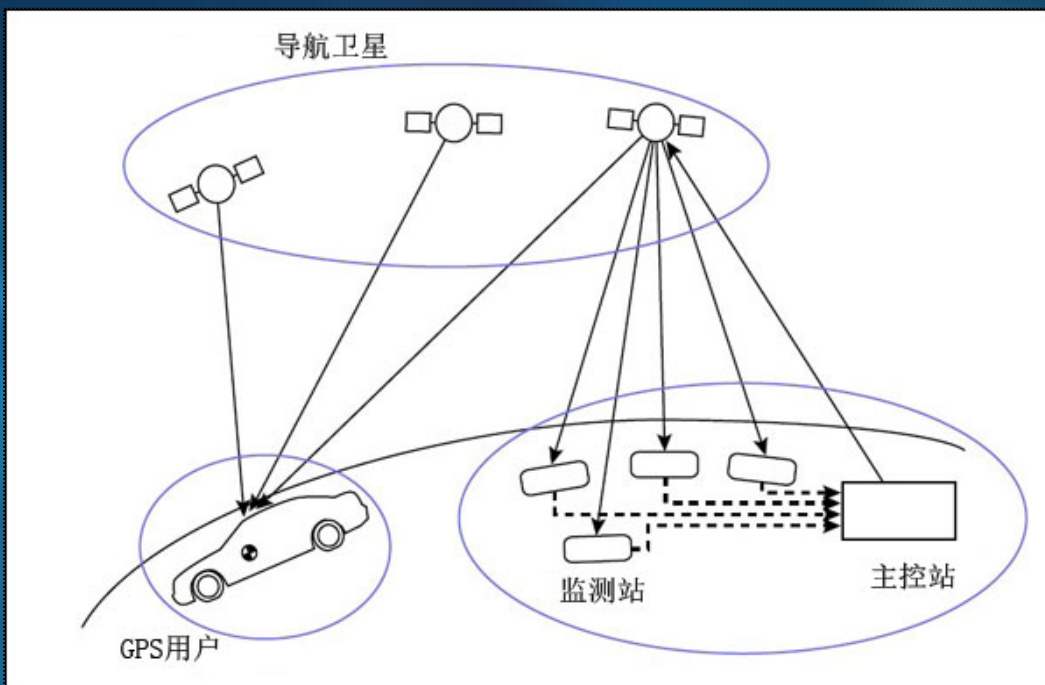


俄罗斯格洛纳斯系统 (GLONASS)  
(Global Navigation Satellite System)

1982	2003	2011	2014
			
<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 year design life</li><li>• Clock stability - <math>5 \times 10^{-13}</math></li><li>• Signals: L1SF, L2SF, L1OF, (FDMA)</li><li>• Totally launched 81 satellites</li><li>• Real operational life time 4.5 years</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 7 year design life</li><li>• Clock stability <math>1 \times 10^{-13}</math></li><li>• Signals: Glonass + L2OF (FDMA)</li><li>• Totally launched 36 satellites and going to launch 3 satellite by the end 2012</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 year design life</li><li>• Unpressurized</li><li>• Expected clock stability <math>\sim 10 \dots 5 \times 10^{-14}</math></li><li>• Signals: Glonass-M + L3OC (CDMA) - test</li><li>• SAR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 year design life</li><li>• Unpressurized</li><li>• Expected clock stability <math>\sim 5 \dots 1 \times 10^{-14}</math></li><li>• Signals: Glonass-M + L1OC, L3OC, L1SC, L2SC (CDMA)</li><li>• SAR</li></ul>

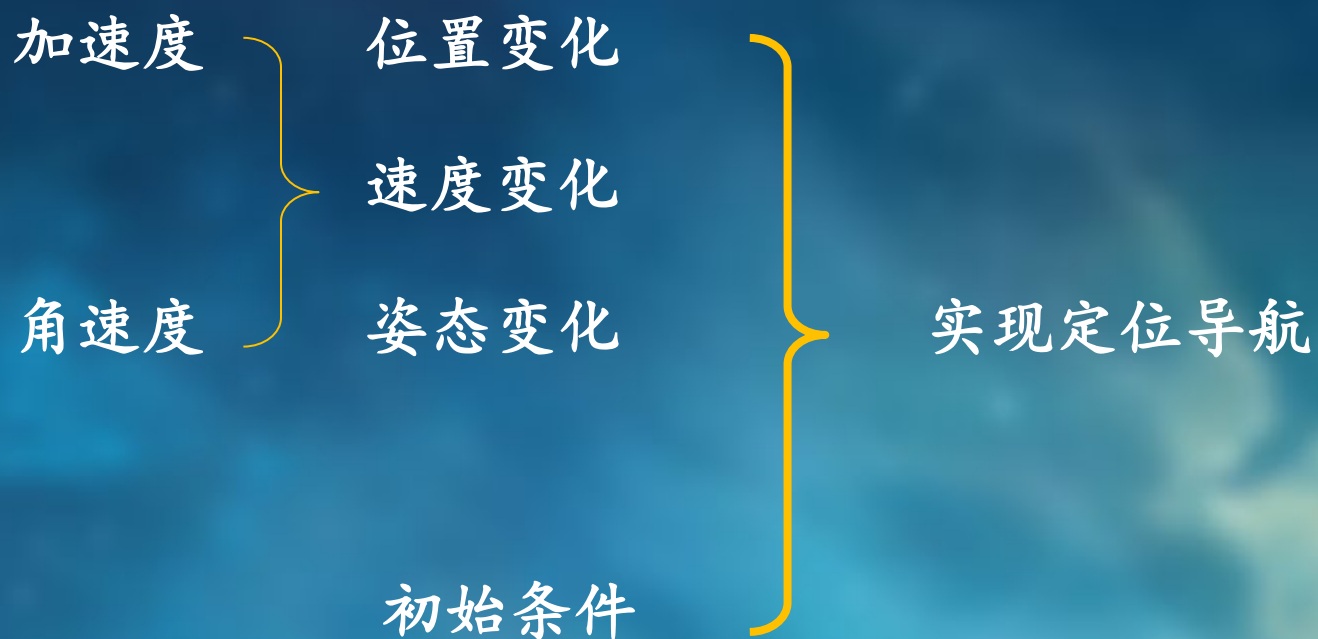


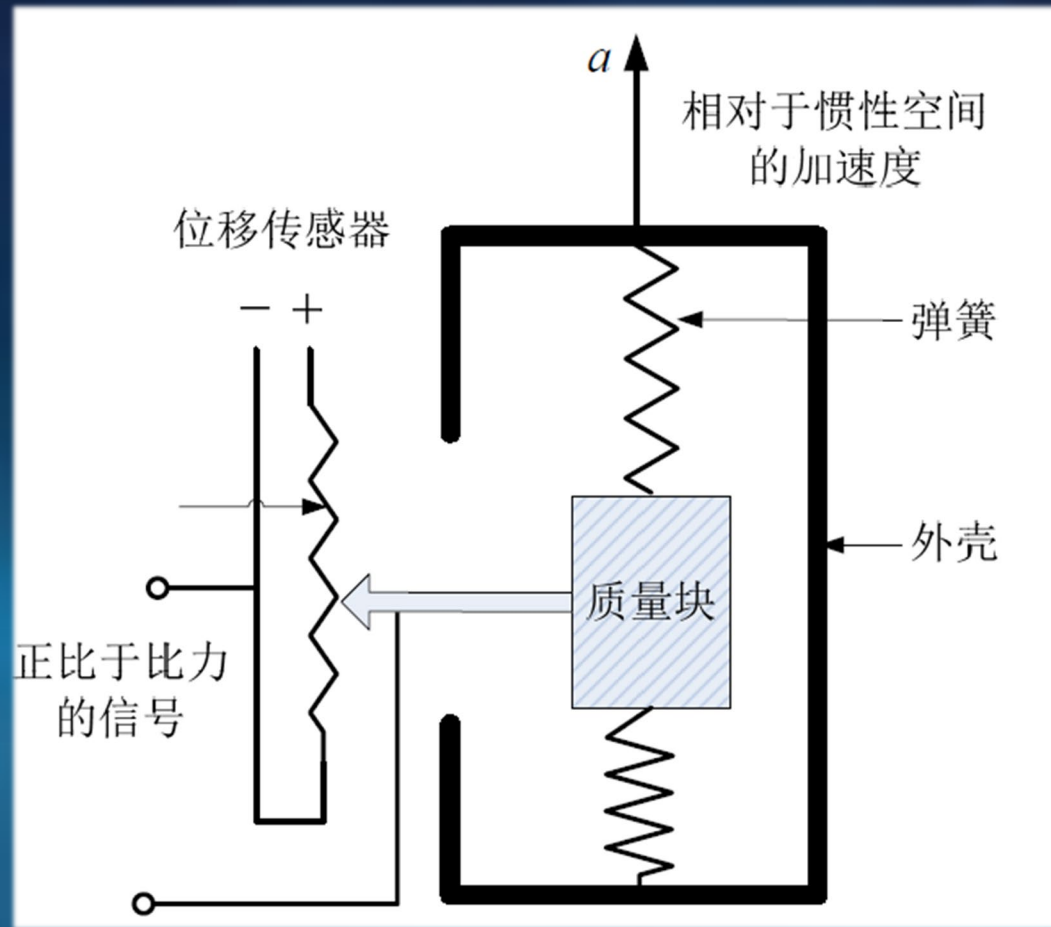
**GPS即全球定位系统（Global Positioning System）。**简单地说，这是一个由覆盖全球的24颗卫星组成的卫星系统。这个系统可以保证在任意时刻，地球上任意一点都可以同时观测到4颗卫星，以保证卫星可以采集到该观测点的经纬度和高度，以便实现导航、定位、授时等功能。



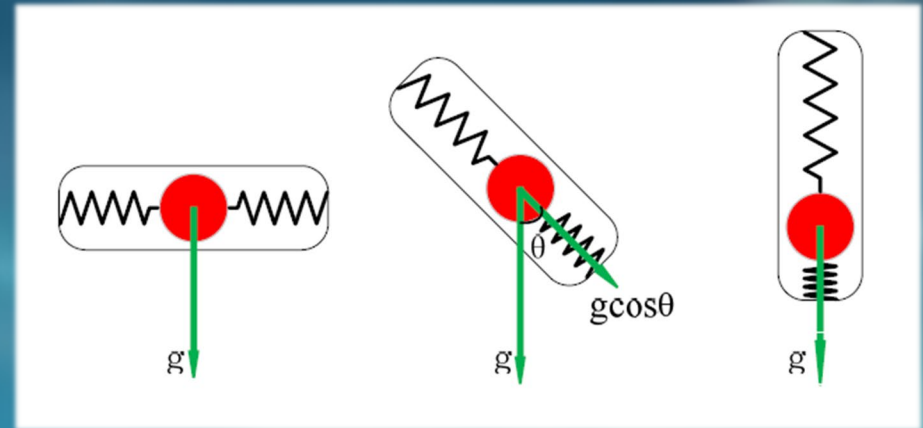
GPS全球卫星定位系统由三部分组成：**空间部分—GPS星座**；**地面控制部分—地面监控系统**；**用户设备部分—GPS信号接收机**。

- A. 分类：平台式惯导系统 & 捷联惯导系统
- B. 包含模块：计算机、加速度计、陀螺仪或其他运动传感器的平台
- C. 工作原理：

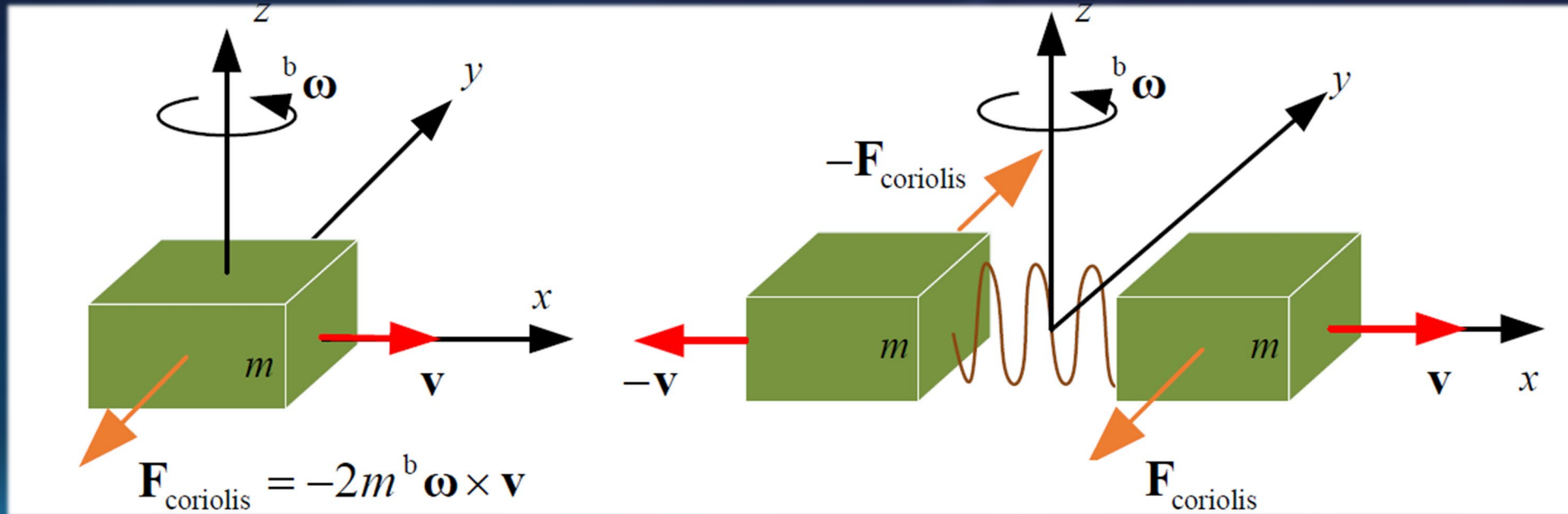




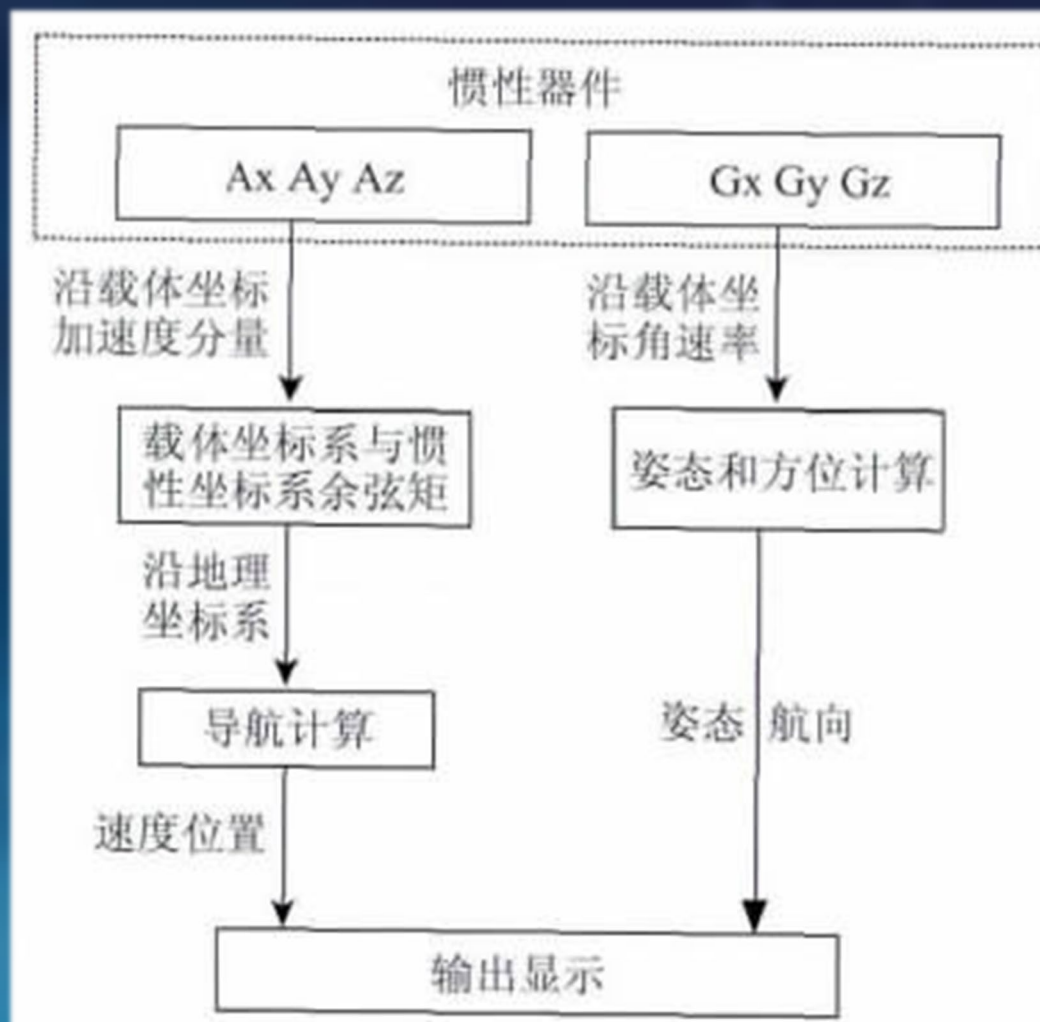
三轴加速度计是一种惯性传感器，能够测量物体的**比力**，即去掉重力后的整体加速度或者单位质量上作用的非引力。







在陀螺仪中，两个质量块运动速度方向相反，而大小相同。它们产生的科式力相反，从而压迫两块对应的电容板移动，产生电容差分变化。电容的变化正比于旋转角速度。这就是基本原理。

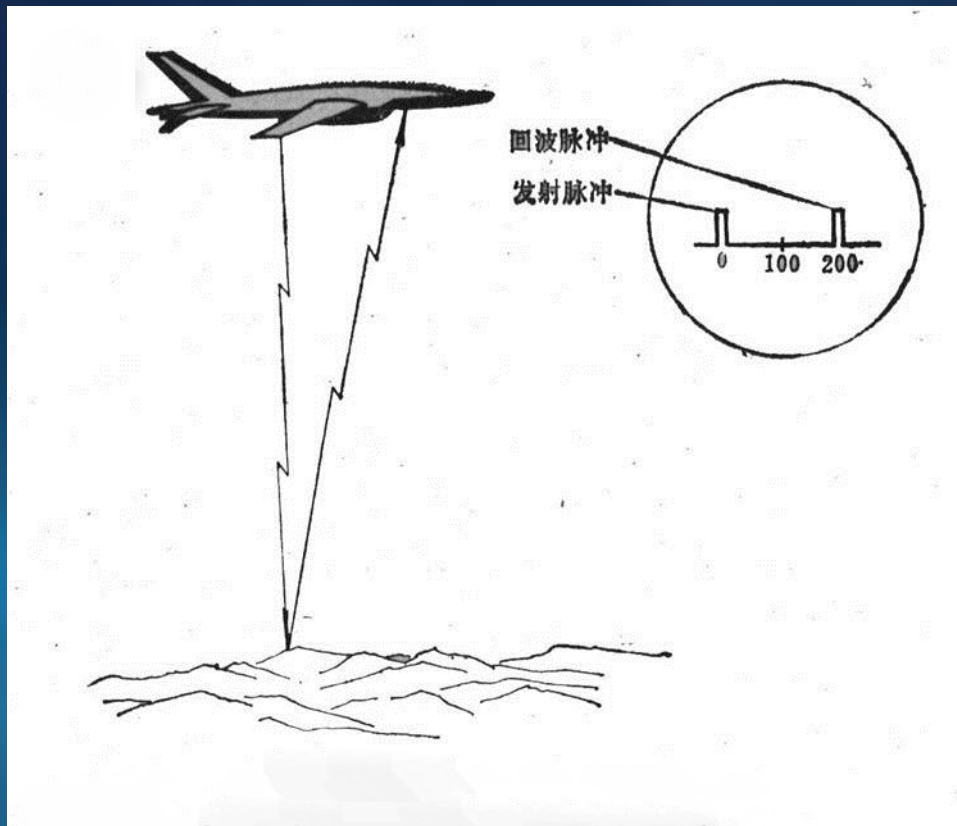


### A. 优点:

- a. 不依赖外界任何信息实现完全自主的导航;
- b. 隐蔽性好;
- c. 不受外界干扰;
- d. 不受地形影响;
- e. 能够全天候工作。

### B. 缺点:

系统精度取决于单个传感器精度，实际空间位置的漂移是不可避免的，并随时间累积。



多普勒导航系统是利用多普勒效应实现的，该系统由磁罗盘或陀螺仪表、多普勒雷达和导航计算机组成。

多普勒雷达不断地沿着某方向向地面发出无线电波，利用飞行器和地面有相对运动产生多普勒效应，测出雷达发射的电磁波和接收到的回波的频率变化，从而计算出飞行器相对于地面的飞行速度，速度的方向就是该点航线的方向。



### A. 优点:

自主性好，反应快，抗干扰性强，测速精度高，能用于各种气候条件。

### B. 缺点:

- a. 隐蔽性不好;
- b. 系统工作受地形影响;
- c. 测量有积累误差。

- 预先将无人机经过的地域，通过大地测量、航空摄影或已有的地形图等方法将地形数据（主要是地形位置和高度数据）制成数字化地图，存贮在机载计算机中，当飞机飞越上述区域时，其上的探测设备再次对该区域进行测量并与预先存储的原图进行比较，确定实际位置和位置偏差，从而实现对无人机的导航。
- 单纯的图形匹配导航不能提供地理坐标位置，必须和其他导航方式进行组合，更多的是和图形/惯性组合。
- 图形匹配导航可分为地形匹配导航和景像匹配导航两种。

**A. 优点：** 没有累积误差，隐蔽性好，抗干扰性能较强。

**B. 缺点：**

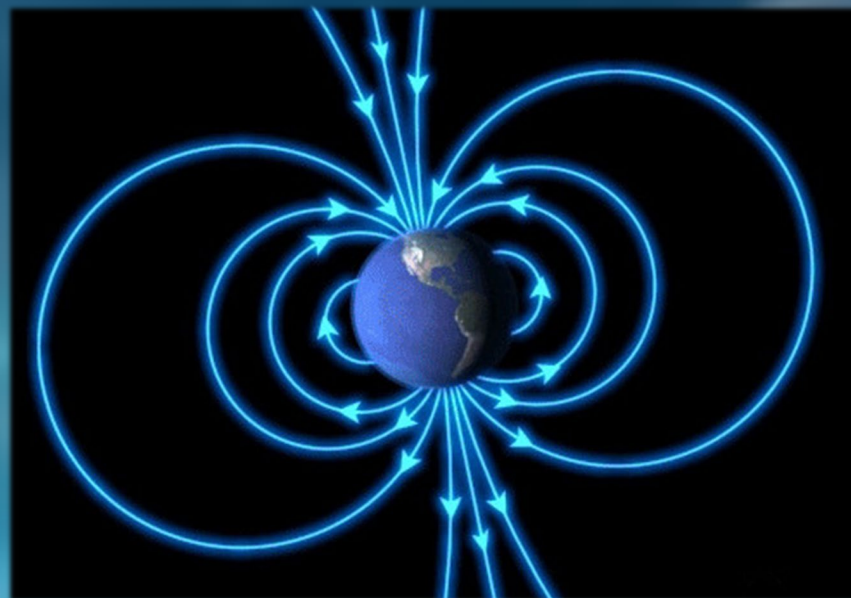
- a. 实时性受到制约；
- b. 工作性能受地形影响；
- c. 受天气影响；
- d. 飞行器的机动性。

### 基本原理:

地磁场是矢量场，在地球近地空间内任意一点的地磁矢量与其它地点的地磁矢量是不同的，且与该地点的经纬度是一一对应的。因此，理论上只要知道该点的地磁场矢量就可实现全球定位。

### 分类:

- a. 地磁匹配（研究中更为广泛）
- b. 地形滤波





**A. 优点：**无源、无辐射、隐蔽性强，不受敌方干扰、全天时、全天候、全地域、能耗低的优良特征，导航不存在误差积累，在跨海制导方面有一定的优势。

**B. 缺点：**

- a. 地磁匹配需要存储大量的地磁数据；
- b. 实时性与计算机处理数据的能力有关

- 组合导航是指把两种或两种以上的导航系统以适当的方式组合在一起，利用其性能上的互补特性可以获得比单独使用任一系统时更高的导航性能。
- 除了可以将以上介绍的导航技术进行组合之外，还可以应用一些相关技术提高精度，比如大气数据系统、航迹推算技术等。

➤组合导航常以 **INS 作为主导航系统**，而将其他**导航定位误差不随时间积累**的导航系统，如无线电导航、天文导航、地形匹配导航和卫星导航等系统**作为辅助导航系统**。

**GPS 的低动态、窄带宽、高精度**

**INS的高动态、宽频带、误差慢漂移特性**

“黄金组合”