

一、导航

1、定义

引导运载体从出发点到达目的地的整个过程，包含制导与控制三个过程。

2、导航系统

定义：为了完成载体引导任务的设备称为导航系统。

引导载体航行所需的基本参数：即时位置、速度、航向

(均由导航系统提供)

3、制导系统

定义：按选定的规律对载体进行引导，调整其运动轨迹直至以允许的误差击中目标或到达目的地。

功能：

- 测量载体与目标的相对位置
- 计算出实际飞行轨迹和理论轨迹的偏差
- 给出消除偏差的指令

二、导航系统的分类

1、分类

自主导航：惯性导航、天文导航、物理场导航

非自主导航（无线电导航）：卫星导航

2、惯性导航

见下

3、卫星导航

优点：全天候、高精度、误差不积累

缺点：抗干扰性能较差

4、天文导航

优点：完全自主，误差不积累

缺点：导航精度受大气条件影响较大

5、物理场导航

优点：误差不积累、具有良好的隐蔽性和抗干扰性、提供绝对位置信息

缺点：需存储大量地球物理场数据、导航信息不连续

三、无线电导航

1、无线电导航的基本原理

运载体上的导航设备通过接收地面台或空中卫星上的导航信号，根据电磁波的传播特性，测出信号传播时间、相位、频率与幅度后，即可测出运载体相对于导航台的方位、距离、距离的变化率等几何参数，建立起运载体与导航台的相对位置关系，从而获得运载体当前的位置。

2、电磁波传播的基本特性

- (1) 电磁波在均匀理想媒质中，沿**直线传播**
- (2) 电磁波在自由空间的**传播速度是恒定的**；
- (3) 电磁波在传播路线上遇到障碍物或在不连续介质的界面上时**会发生反射**。

3、无线电导航优缺点

优点：不受时间、天气限制，精度高，作用距离远，定位时间短，设备简单可靠

缺点：必须辐射和接收无线电波而易被发现和干扰，需要载体外的导航台支持，一旦导航台失效，与之对应的导航设备无法使用。

四、惯性导航

1、定义

利用惯性元件 (陀螺仪、加速度计) 测得的加速度和角速度经过积分和运算得到运动体的位置、速度和姿态等导航信息。

2、优点

完全自主，不依赖任何外界信息，只依靠陀螺仪与加速度计

不受外界干扰，隐蔽性好，使用环境不受限制（海陆空、水下）

运动参数完备，提供位置、速度、加速度、姿态信息

实时性好，数据更新频率高

短期精度、稳定性好

3、缺点

误差随时间积累，需要其他导航方法进行定期校正

4、分类

按有无机电式实体平台：平台式、捷联式惯导系统。

按选用的陀螺仪类型不同：液浮陀螺、三浮陀螺、挠性陀螺、静电陀螺、激光陀螺慢导系统和光纤陀螺惯导系统等

按装备对象不同：舰载、机载和车载惯导系统等。

5、特点

- 自主性：无需任何导航台站，导航功能完全可由惯性导航系统自身来完成。
- 隐蔽性：不向载体以外发出任何信号，敌方无法搜索或发现它的工作信息。
- 抗干扰：不受外部电磁环境影响，敌方也无法实施电磁干扰和控制。
- 全球性：不受地域限制，具有全球导航能力。
- 连续性：能够连续、实时提供导航信息。
- 完备性：既能提供载体的位置信息又能提供载体的姿态、速度和时间信息

6、影响惯性系统精度和稳定性的主要因素

陀螺仪和加速度计的性能

7、惯性导航系统的两大关键传感器

陀螺仪和加速度计

加速度计：精度较高，对系统的误差影响较小

陀螺仪：结构复杂、制造困难且其漂移误差对惯导系统精度影响很大（技术瓶颈）