

# 《惯性导航基础》

## 第一章 基础知识

将航行体从起始点导引到目的地的技术或方法称为导航。能够向航行体的操纵者或控制系统提供航行体的位置、速度、航向、姿态等即时运动状态的系统都可以作为导航系统。

惯性导航系统根据惯性原理工作，而惯性是任何质量体的基本属性，所以惯导系统工作时不需要任何外来信息，也不向外辐射任何信息，仅靠系统本身就能在全天候条件下，在全球范围内和任何介质环境里自主地、隐蔽地进行连续的三维空间定位和三维空间定向，能够提供反映航行体完整运动状态的完整信息。惯导系统具有极宽的频带，它能够跟踪和反映航行体的任何机动运动，输出又非常平稳。正由于惯导系统的自主性、隐蔽性、信息的全面性和宽频带，所以是重要航行体必不可少的导航设备。

但是惯导系统的导航误差随着时间而积累，这对于续航时间长的航行体来说是致命的缺陷。

（惯性导航系统是十分复杂的高精度机电综合系统，只有当科学技术发展到一定高度时工程上才能实现这种系统，但其基本工作原理却是以经典的牛顿力学为基础）

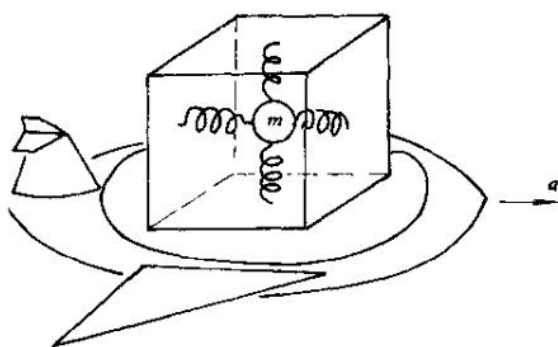


图 8.4.1 运载体上的加速度计

图 8.4.1 表示加速度计安装在运载体上的情况。设质量  $m$  受弹簧约束，悬挂弹簧的壳体固定在载体上，载体以加速度  $a$  作水平运动，则  $m$  处于平衡后，所受到的水平约束力  $F$  与  $a$  的关系满足牛顿第二定律：

$$a = \frac{F}{m}$$

测量水平约束力  $F$ ，即可求得  $a$ ，对  $a$  积分一次，即得水平速度，再积分一次即得水平位移。

以上所述是简单化了的理想情况。由于运载体不可能只作水平运动，当有姿态变化时，必须测得沿固定坐标系的加速度，所以加速度计必须安装在惯性平台上，平台靠陀螺维持要求的空间角位置，导航计算和对平台的控制由计算机完成。

参与控制和测量的陀螺和加速度计称为惯性器件,是因为陀螺和加速度计都是相对惯性空间测量的,也就是说加速度计输出的是运载体的绝对加速度,陀螺输出的是运载体相对惯性空间的角速度或角增量。