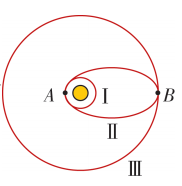
**第4章 万有引力定律及航天**

**专题9 卫星变轨问题**

1.卫星发射模型

人造卫星的发射过程要经过多次变轨方可到达预定轨道，如图所示。



（1）为了节省能量，在赤道上顺着地球自转方向发射卫星到圆轨道I上。

（2）在*A*点（近地点）点火加速，由于速度变大，所需向心力变大， < ，卫星做离心运动进入椭圆轨道II。

（3）在椭圆轨道*B*点（远地点）， > ，将做近心运动，再次点火加速，使，进入圆轨道III。

2.变轨过程分析

（1）速度

设卫星在圆轨道I和III上运行时的速率分别为*v*1、*v*3，在椭圆轨道II上过*A*点和*B*点时速率分别为*vA*、*vB*，四个速度关系为*vA* > *v*1 > *v*3 > *vB*。

（2）向心加速度

在*A*点，轨道I上和轨道II上的向心加速度的关系*a*I*A* = *a*II*A*，在*B*点，轨道II上和轨道III上的向心加速度的关系*a*II*B* = *a*III*B*，*A*、*B*两点向心加速度的关系*aA* > *aB*。

（3）周期

卫星在I、II、III轨道上的运行周期*T*1、*T*2、*T*3的关系为*T*1<*T*2<*T*3。

（4）机械能

在一个确定的圆（椭圆）轨道上机械能 守恒 。若卫星在I、II、III轨道的机械能分别为*E*1、*E*2、*E*3，从轨道I到轨道II和从轨道II到轨道III都需要点火加速，则机械能关系为

*E*1<*E*2<*E*3 。