



航天器控制原理

第二十六讲 航天器姿态捕获

主讲：刘莹莹

西北工业大学 精确制导与控制研究所





第二十六讲 航天器姿态捕获

- 1、姿态捕获的概念
 - 2、地球同步轨道卫星三轴姿态捕获
- 
- 西北工业大学 航天器控制原理 MOOC



1、姿态捕获的概念

姿态捕获是航天器由未知姿态到已知姿态的定向过程，是典型的姿态机动。

卫星初始入轨，或三轴姿态指向有时失去稳定，需要进行姿态捕获。

姿态捕获过程可以由星上设备完成，也可以由地面站和星上设备共同完成。



2、地球同步轨道卫星三轴姿态捕获

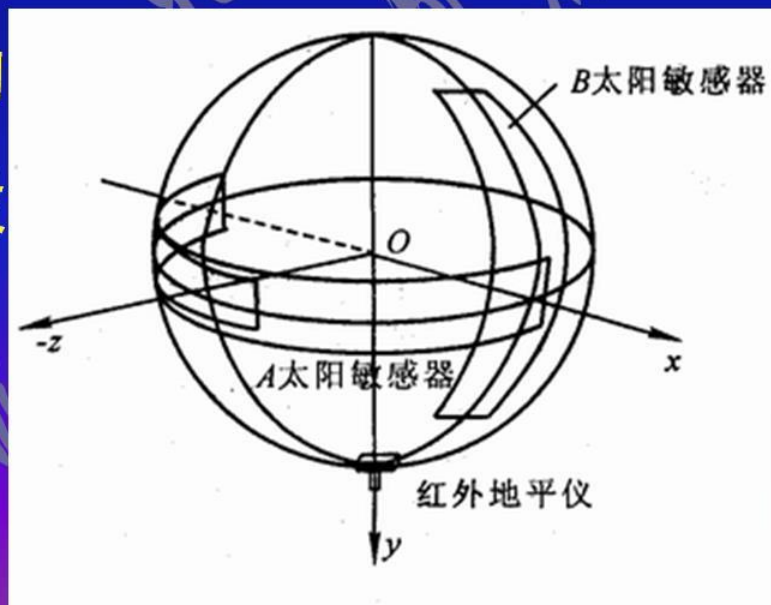
姿态捕获的任务是将卫星从初期的自旋状态转向三轴姿态稳定。

敏感器：速率陀螺，太阳敏感器，红外地平仪

执行机构

三个阶段

航捕获

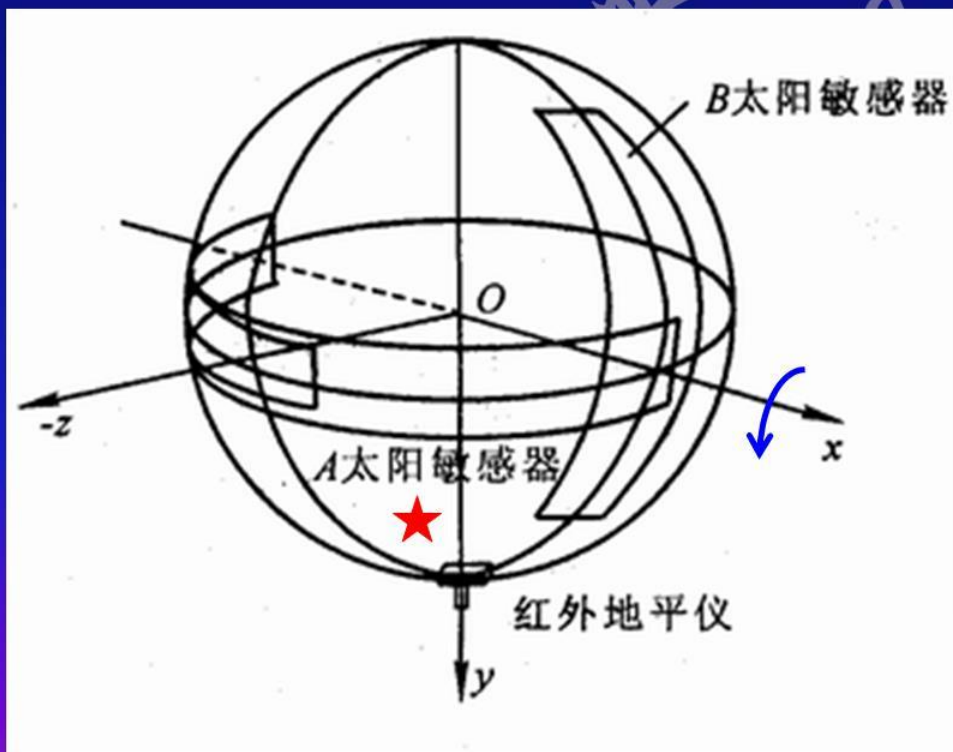


偏

★ 第一阶段为太阳捕获

将卫星消旋后，启动姿态捕获控制模式。

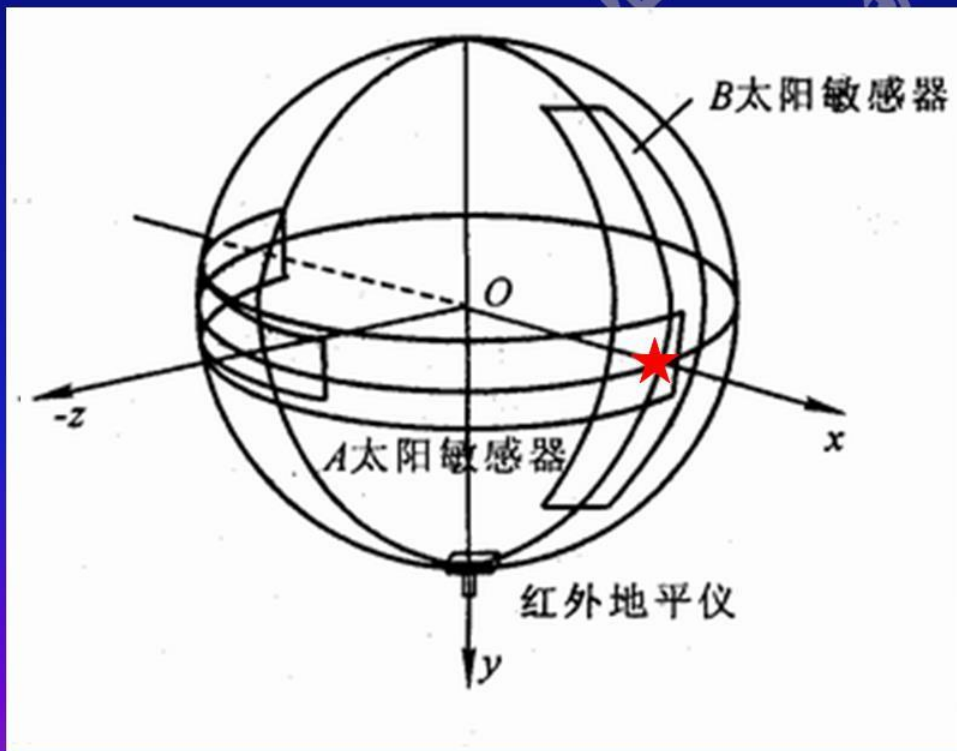
绕x轴转动搜索太阳。



第一阶段为太阳捕获

将卫星消旋后，启动姿态捕获控制模式。

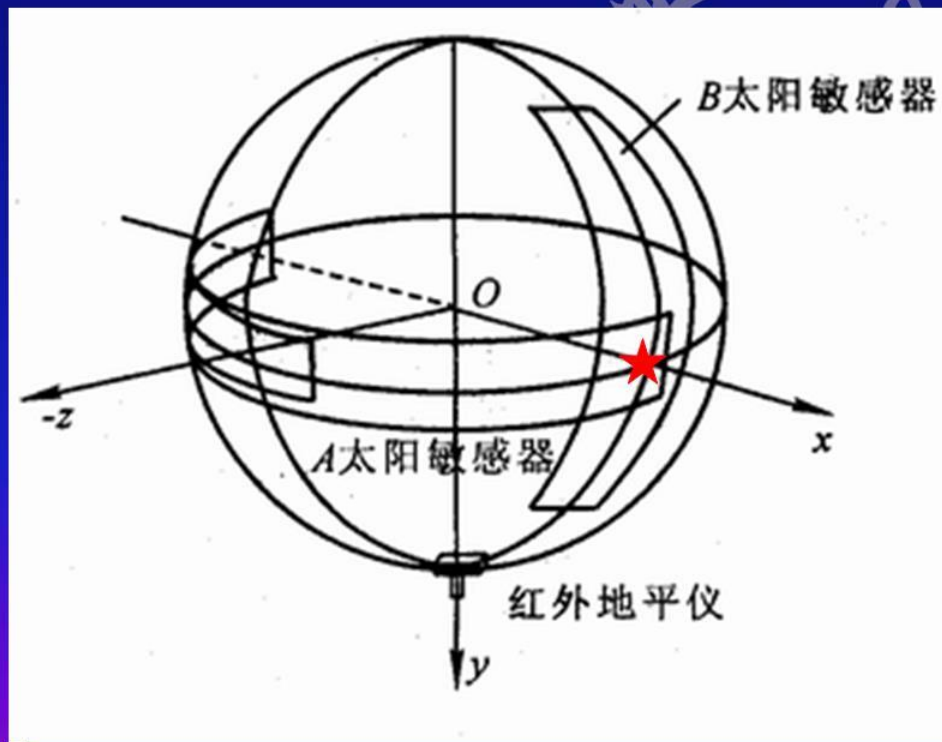
将 x 轴指向太阳方向。



第一阶段为太阳捕获

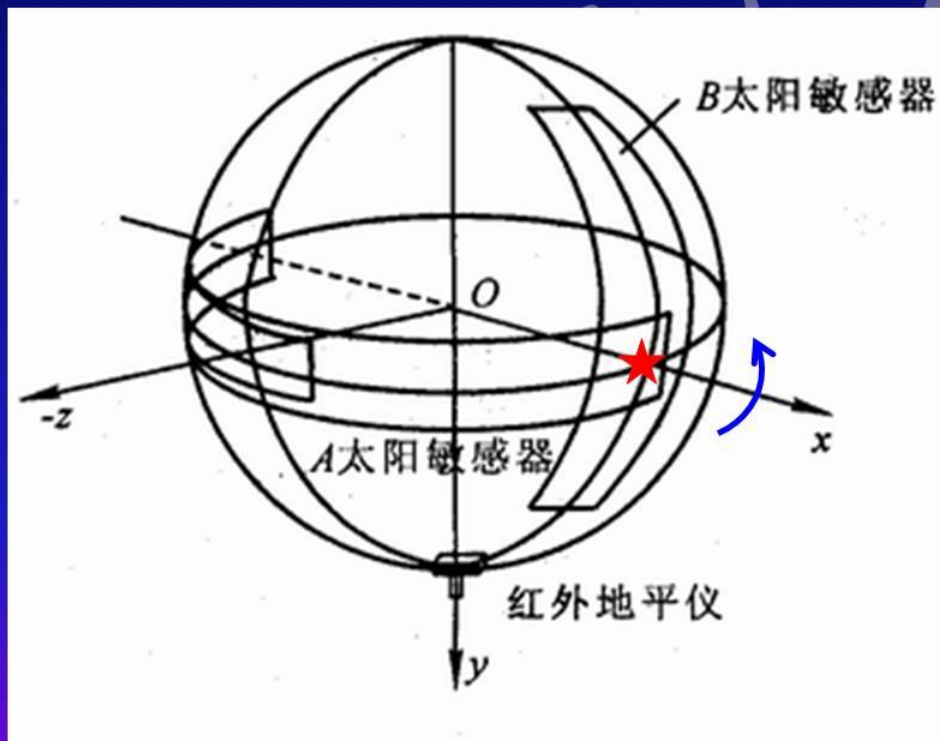
将卫星消旋后，启动姿态捕获控制模式。

将x轴指向太阳方向。



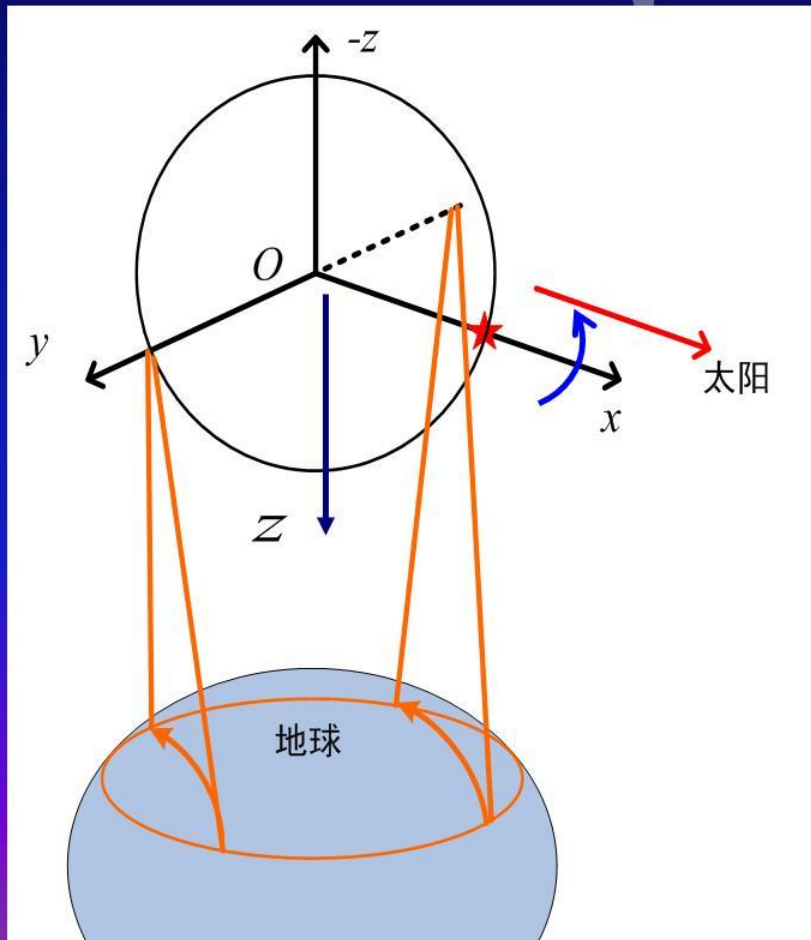
第二阶段为地球捕获：

x 轴始终指向太阳，同时星体绕 x 轴转动，
红外地平仪在空间扫描。



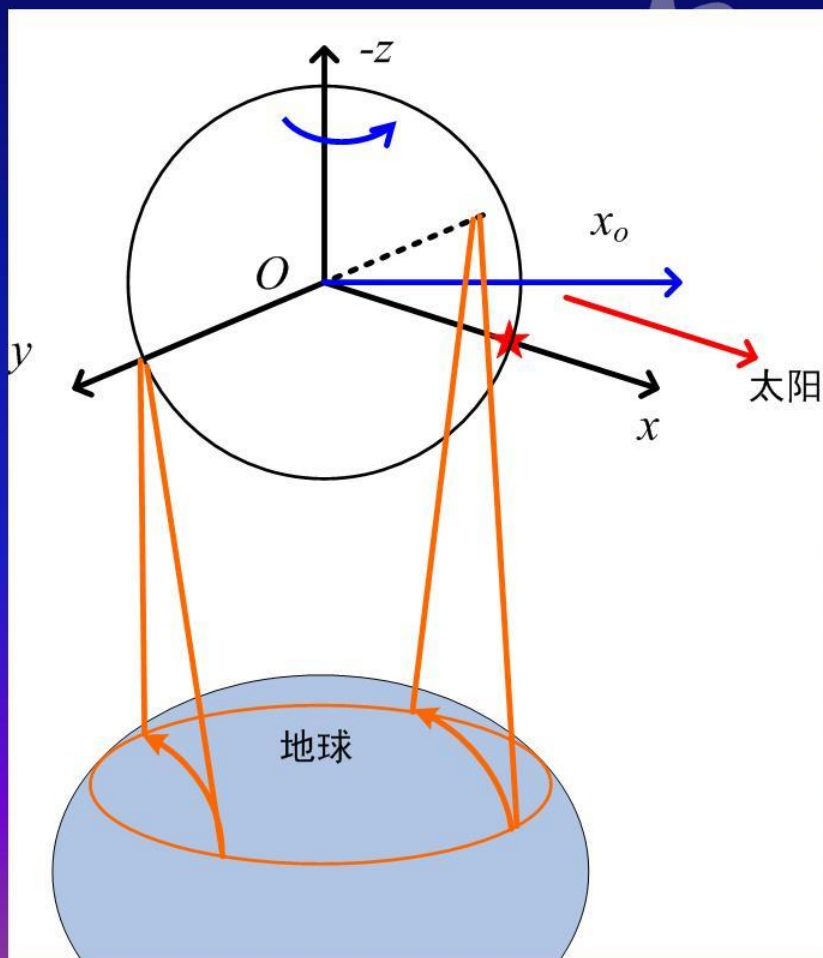
第二阶段为地球捕获：

x 轴始终指向太阳，同时星体绕 x 轴转动，
红外地平仪在空间扫描。



第三阶段为偏航捕获：

太阳和地球捕获后，可以确定偏航姿态，实现偏航捕获。达到三轴姿态捕获。



主动姿态控制小结

控制方式	自然力矩	功耗燃料	控制逻辑	姿态敏感器	构成实例	允许最大初始姿态角速度(deg/s)	允许初始姿态角	指向精度(deg)	最小稳定速度(deg/s)	进入稳定状态时间
主动	有	有	有	全自由度	飞轮为主 喷气卸载	接近任意	任意	1~0.01	$10^{-3} \sim 10^{-6}$	(1~15)min
					飞轮为主 磁力卸载	0.1~1	能够任意	1~0.01	$10^{-3} \sim 10^{-6}$	(10~100)min
					飞轮为主 重力梯度卸载	(3~6) ω_0	任意	1~0.1	(1~2) ω_0	(5~50)轨道周期
					纯喷气三轴控制	接近任意	任意	10~0.1	$10^{-1} \sim 10^{-3}$	(1~15)min