

卫星怎么还排上午班和下午班?

上午下午算什么,卫星还有早班呢

既然这次发射的是气象卫星,咱就先拿气象卫星举个例子。根据气象卫星的业务特色,它们的运行轨道一般有两种:一是地球静止轨道,二是近极地太阳同步轨道,也叫作极地轨道。

我们最关心自家的天气,需要有个卫星时时刻刻盯着中国看,所以从地面看来,这颗卫星始终悬在我们上空一动不动。我们又知道地球在自转,所以这颗“静

止”在我国上空的卫星,实际上是随着地球的自转周期,同步一起转。我们的风云卫星里双号的(如2号、4号)都是这类的静止卫星,它们的卫星云图永远展示中国所在的这面地球。

那么为什么要有“上午星”和“下午星”呢?因为天气常常和上下午密切相关。

举个实际的例子:青藏高原的云常常和人类一样“上下班”,早晨

从地面蒸腾起来,中午形成浓云,下午到傍晚再降回地面。就算在大平原上,大家也会察觉到,强对流天气一般发生在午后到傍晚,很少出现在早晨或上午。所以,极轨气象卫星分为上午星和下午星,可以用来观测上午和下午不同时间段的天气现象。当上午星出现在地球的白天一面时,它正下方的那个地区,总是当地上午,而下午星则在下午。

而中国的风云3号E星,则有些特殊,它是全球首发民用“晨昏星”,也称“黎明星”。它运行在昼夜分界线(也称晨昏线)上空,弥补了国际上民用气象卫星只有上下午轨道卫星的空白,并且它所在的轨道一直位于阳光下,除了观察地球,更是可以不间断地观测太阳天气,对耀斑、冕洞等太阳活动的监测预警具有重要意义。

轨道选什么,功能说了算

读到这里,大家想必也悟到了:对卫星的轨道部署,要和它的功能相应。

确实如此。例如,中国的羲和号太阳观测卫星,为了持续研究太阳大气动力学,运行在晨昏线上空的太阳同步轨道上(有点像气象晨昏星)。美国的韦布太空望远镜,为了躲避红外线的干扰,飘荡在背离太阳和地球的第二拉格朗日点,还拉起一个网球场大且有5层的遮阳罩,把太阳和地球方向过来的辐射挡得严严实实。

再比如空间站,我们一起来想一想,如果让我们来设计空间站轨道,应该把它放在哪里好?我们要考虑到空间站是个住人的地方,所

以它周围的空间条件不能有太强的电离辐射。我们平时在地面上,被地球磁场和大气保护,总觉得太空只是荒凉而已,出舱活动只需要保温保压就行了。

其实,离地640千米到58000千米的高处,有一圈范艾伦辐射带,里面充斥着被地球磁层捕获的高能带电粒子,颗颗都是满满的恶意。所以,空间站的轨道要避免开这片区域,中国空间站和国际空间站的高度都只有400千米左右,也就是西安到郑州的直线距离。

从范艾伦辐射带的剖面图还可以看出,在地球的高纬度地区,辐射带更贴近地面。我们都知

道,极光就是太阳风轰击地球大气形成的。既然地球两极附近的空间环境很差劲,那么空间站除高度低之外,纬度也要低。中国空间站只在南北纬42°之间运行,国际空间站由于要从俄罗斯的拜科努尔发射场人上货,所以不得已选择了较大的52°倾角。

再比如导航卫星,如北斗和GPS,在包括两极在内的全球各地,我们都需要随时看到至少三颗到四颗卫星以便定位导航。所以它们中间的大多数既要动起来,又不能像空间站那样贴着地飞。它们的理想位置在离地2万千米附近的“中地球轨道”上。

卫星做什么,空间环境怎样,

决定了它怎么飞。我们把这个思路推而广之,还可以理解一些派往别的星球的深空探测器看似奇怪的轨道。例如在木星附近做大气研究的朱诺号,按说,既然要研究大气,那么贴着木星脸飞就好了。但朱诺号的轨道实际上是个很扁的椭圆,近时离木星表面只有4200千米,远时却要飞到800万千米开外。为什么呢?因为木星有个极其强大恐怖的磁层,一直待在里面的话,会死。所以朱诺号只能采取这种“摸一下就跑”的策略,每次疾速飞掠一下,然后赶紧逃到远处,在安全的地方,慢慢整理数据发回地球。

卫星轨道,这样区分

文章开头我们说过,气象卫星分为两种轨道,一种是静止轨道,一种是极地轨道。我们现在就来学习一个小技能:当我们看到一幅云图时,怎样识别它是哪种轨道的气象卫星拍出来的呢?

你放心,绝无公式定理,也不需要想计算器,只需要看视野,定高度。

比如下面这幅全球云图(图

一)。我们知道,静止轨道卫星和地球同步转动,中国上空的永远只看中国这个半球,所以,既然看到了全球,那么它一定不是静止轨道卫星的作品,而是由极地卫星一次次飞掠扫描的图像拼接而成。事实上,我们可以看到海洋上空特别明显的、有规律的一道道“扫描”痕迹(模糊的平行白印),那正是极地轨道卫星掠过海洋时拍到

的洋面反光。

再比如下面这幅地球云图(图二),静止卫星的轨道极高(距地面大约36000千米),从它的位置能看到这么一个球体,大约相当于整个地球的1/3,又称作“圆盘图”。相比之下,极地轨道上运行的卫星只能看到地球上一片很小的局部。

如果你看到了个球体,那就是静止卫星拍的,如果看起来跟挂在

墙上的世界地图神似,那就是极地卫星拍的了。

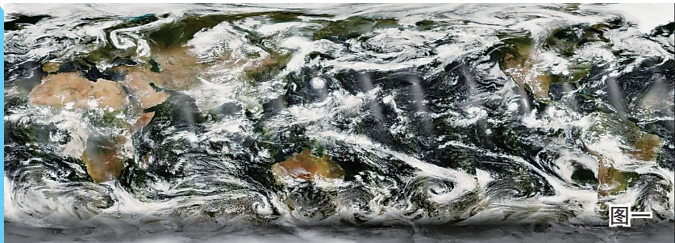
中国的天气不是孤立的,所以我們还需要极地轨道卫星扫描全球。极轨卫星穿梭于南北极之间,不但能看到地球的另一面,还可以弥补静止卫星观测不到极地的缺点。

气象卫星所在的极地轨道叫作“近极地太阳同步轨道”,就是说,不论地球转到太阳的哪个方位,卫星轨道和昼夜分界线的夹角总是固定的。这样,卫星每次运行到白昼这一面时,它下方的地面总在同一个时间点,光照视角永远相同,可以保证观测数据的一致性。我们的风云单号(1号、3号)都是这样的近极地太阳同步轨道卫星。

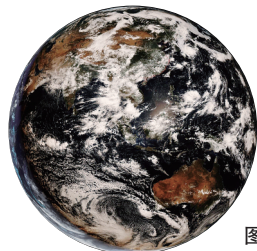
据《科普中国》



近期,风云3号06星成功发射升空。在很多相关的新闻报道中,我们可能会看到,它被称作“太阳同步上午轨道卫星”。“上午”轨道卫星是怎么个意思?还有下午卫星、晚上卫星什么的吗?这些其实主要与卫星的轨道及功能有关,今天咱们就来简单聊聊。



图一



图二