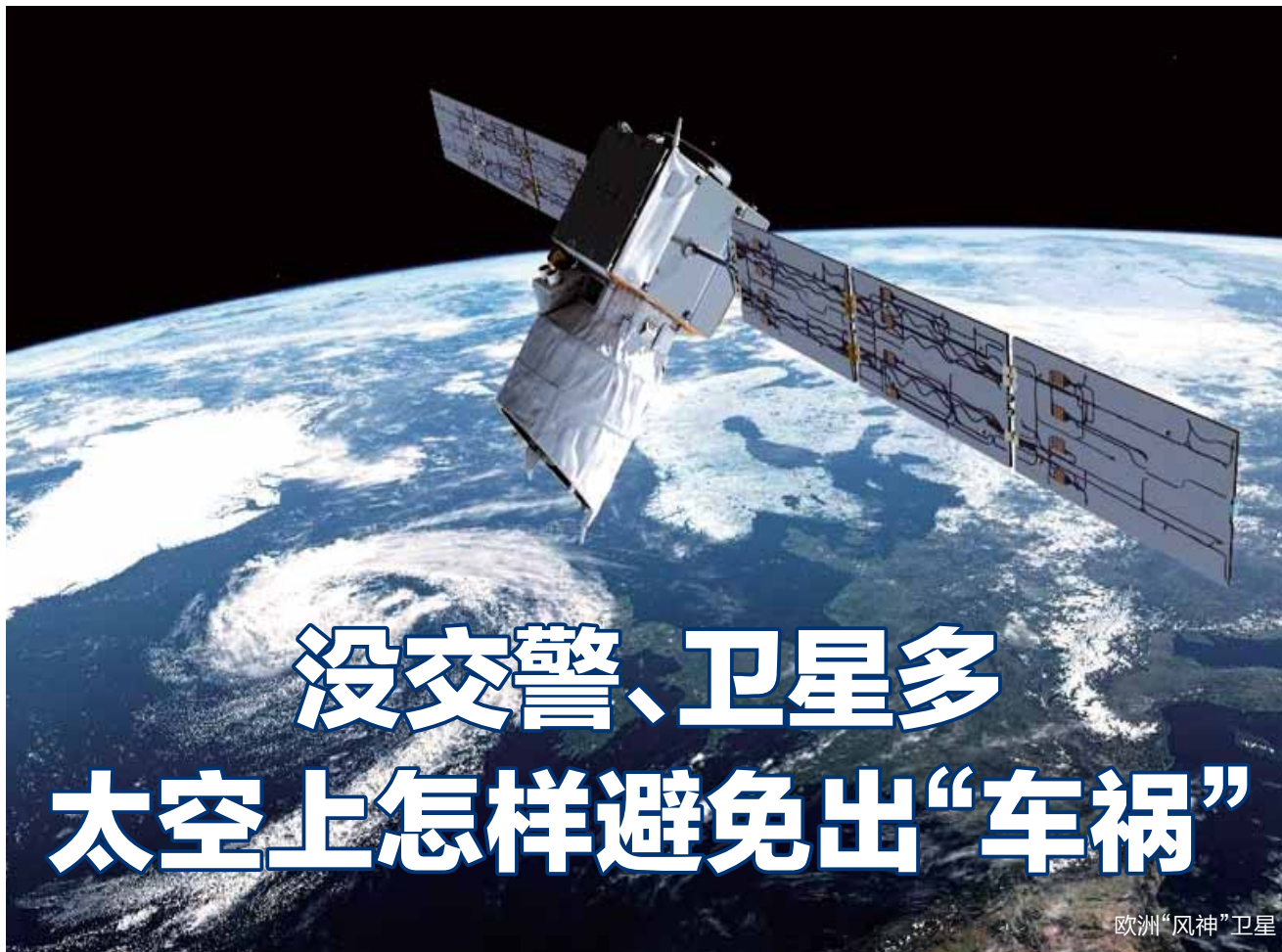




欧洲“风神”卫星

没交警、卫星多 太空上怎样避免出“车祸”

A 史上仅发生过 一例卫星“车祸”

卫星相撞的事件确实发生过。2009年2月,美国“铱星33”在西伯利亚上空近800公里高度,撞到了已经报废的俄罗斯“宇宙-2251”卫星。这是截至目前,人类航天史上唯一一次卫星与卫星相撞事件。

撞击的结果相当惨烈。两颗卫星的重量分别为560公斤和900公斤,各自以每秒7.9公里的第一宇宙速度飞行。撞击后不仅铱星“身亡”,而且产生了大量碎片,散落到从几百公里到一千多公里高度的太空中,对后续太空计划造成了影响。

但这种“车祸”概率并不高。试想,即使在枪林弹雨的战场,两颗子弹相撞的几率能有多大,何况是广阔的太空中数量并不很多的卫星呢。

此次“风神”与“星链”间虽然出现险情,相撞的可能性其实也很小。根据美国空间标准与创新中心的“卫星轨道交会空间威胁性相遇评估报告”显示,这两颗卫星会在美国东部时间9月2日早上7点多,以每秒14.4公里的相对速度“擦肩而过”,最近距离大约4公里,相撞的概率不足百万分之一。

中国航天科技集团五院总体部轨道主管设计师高珊向记者介绍,卫星运行的轨道分很多种。例如,按照轨道高度,可分为2000公里以内的近地轨道、20000公里左右的中高轨道,以及将近36000公里的地球静止轨道等。

即使在近地轨道运行的卫星,轨道也五花八门。从偏心率来看,有圆轨道、近圆轨道、椭圆轨道;从轨道倾角来看,有绕着地球的“腰带”飞行的赤道轨道,有几乎垂直于赤道、飞经地球两极的极地轨道,还有轨道倾角与赤道关系介于水平与垂直之间的倾斜轨道。

所以,飞行在不同高度、不同轨道的卫星,要想在同一时间在茫茫太空中相遇,也是需要很大的缘分。

B 相撞概率虽低,避让却很麻烦

卫星相撞的概率虽低,空间碎片却不可不防。看过电影《地心引力》的朋友,想必都会对这些太空垃圾的威力留下深刻印象。

2009年美俄卫星相撞后,双方一度为事故责任发生了争执,但后来美方承认了自己在预警方面的失职。负责追踪太空残骸的美国国防部事后表示,当时太空垃圾多达18000个,国防部无法逐一追踪,根本不可能预测这种相撞事故。

高珊介绍,如今地球附近被记录在案的废弃航天器以及空间碎片,已经超过5万个。

不过,人类对太空垃圾的监测能力也大有提高。庞之浩说,多个国家合作建设了地面太空监视系统,通过雷达、光学等手段,对在轨航天器及空间碎片的动态进行监视。

2010年9月,美国还发射了天基太空监视系统首颗卫星,让其与地面系统合作,形成天地一体化的太空监视网。随后,

加拿大、德国、意大利等国,也在太空计划中开展了天基太空碎片监测的尝试。

有较为精密的太空监测作为基础,使人类具备更强的为航天器预测风险,以及帮它们化险为夷的能力。

高珊说,航天器设计上有一门专业叫做“空间碎片防护”,是利用强度较高的材料,在航天器表面加上一层“铠甲”。另外航天器设计布局时,也会有所考虑,避免把比较脆弱的部件暴露在外。这样,当遇到比较细微的空间碎片时,航天器具有一定的抵御能力。

如果面对较大的空间碎片,就需要航天器主动躲避了。国际空间站、天宫二号等都曾为此实施过变轨。

庞之浩说,卫星自身拥有推进器,是具备变轨能力的。例如卫星被火箭发射到预定轨道后,就需要自身发动机关点火工作,飞到最终的工作轨道。也有一些遥感卫星,会根据任务需求实

施轨道机动,对指定位置开展观测。

高珊介绍,为躲避障碍物而实施变轨,事先需要一段准备过程。一般来说,太空监视系统会提前数天发现卫星可能遇到的险情,并发出预警,随后系统会持续监测相关卫星和空间碎片的动态,不断更新数据。地面飞控人员则需提前制定合适的预案,如果确定存在碰撞风险,就要在适当的时候以最小的代价来采取措施。毕竟轨道机动需要消耗燃料,这直接关系到卫星的工作寿命。

庞之浩说,通常航天器的避让方案都是略微提升轨道高度。此次“风神”也是如此,欧空局在两颗卫星相距半圈时,提高了“风神”的轨道高度,让它从“星链”的头顶飞过。

但这种变轨也很麻烦。欧空局后来抱怨说:“这些避让机动要花很多时间来准备,包括要确定所有在用航天器的未来轨道位置,还要计算相撞风险和各种不同行动的潜在后果。”

C 卫星运行管理需“守规矩”、别添堵

新卫星在轨道设计时,会不会为避免与在轨卫星碰撞而有所考虑呢?

高珊表示,并没有,目前的轨道设计仍以任务需求为重。

毕竟,太空里还远远没有堵到让卫星因为怕“撞车”而需要“绕路上班”的地步。

庞之浩说,相比低轨卫星,国际上对地球静止轨道卫星的间距有一定要求,因为该轨道资源更为有限。但那也不是为了防止卫星相撞,而主要是为避免卫星之间出现频率干扰。

美俄卫星相撞后,美国宇航局约翰逊航天中心太空垃圾研究专家马特内曾

抱怨说:“我们知道这种事情迟早要发生,卫星太空相撞问题将在今后几十年变得越来越突出。”

确实如此。随着人类航天活动的快速发展,如果未来每年都有成百上千颗卫星蜂拥而上,同时产生更多太空垃圾,再宽广的轨道空间,也总有一天会拥挤起来。

高珊表示,如果轨道环境拥挤到一定程度,可以对卫星的轨道参数进行优化调整,例如抬高几公里,以避开“拥堵路段”。同时她认为,更重要的是在卫星运行管理中遵守“交通规则”,别添堵别添乱,并加强对空间飞行物的监

测。

记者了解到,我国承担航天器在轨运行管理的单位如北京飞行控制中心等,近年来致力于向智能化、自主化方向发展,不断提升着管理能力和水平。

欧空局和太空探索技术公司也声称,正在研究依靠人工智能或自主式系统帮助卫星躲避碰撞的技术。

此外还有许多人动辄上万颗卫星的庞大计划怀有疑问,是否有必要?毕竟这么多卫星报废后都将成为不可控的太空垃圾,难免对太空环境产生威胁。

据新华网