# 太空垃圾越来越多 除了躲还有什么办法

本报记者 任志方 整理

**自1957年第一颗人造卫星升空以来,60多年时间人类进行了4900多次发射任务,已向太空发射了6000多颗各类卫星,但现役卫星数量只有1000多颗,这意味着其中很大一部分卫星已成为太空垃圾在近地轨道上飘荡。大量太空垃圾环绕在地球周围,成了探索宇宙空间的障碍。**

## 太空垃圾数量在50万件左右

根据美国航天局提供的数字,目前受到各国追踪的太空垃圾数量在50万件左右,这些太空垃圾大小相当于弹球或更大,其中2万多件“比垒球个头大”,包括使用过的火箭推进器(碎片)或被宇航员遗忘的手套等东西。

在过去的5至7年里,全球又有2000家太空探索公司成立。这些公司的太空探索计划非常雄心勃勃,他们打算在未来5-7年内发射10000-20000颗卫星。这将使得太空中各类物体进一步猛增。

在太空中,太空垃圾以6-7千米/秒的速度运行,航天器同样也在高速运动,它们之间相对速度可能达到10千米/秒。因此,很小的一块太空垃圾都足以给人造卫星或者载人飞船造成巨大损伤。一块质量10克的太空垃圾与人造卫星相撞,卫星会在瞬间被打穿或击毁。

1984年4月,“挑战者号”航天飞机将圆柱形的“长期暴露装置”释放到近地轨道,其用途之一是检测微流星体和太空垃圾撞击的影响。1990年1月,该装置被回收。检查发现,其表面仅肉眼可见的撞击凹痕就超过32000个,最大凹痕直径达0.5厘米,相当于每天被撞击15次,每绕地球一周就被撞击一次。

在航天史上,太空垃圾已经造成了一些事故,虽然后果不严重,但引起了人们的高度重视。1986年,欧洲空间局的“阿丽亚娜”火箭进入轨道之后不久便爆炸,形成了564块约10厘米大小的残骸和2300块小碎片。这些垃圾后来直接造成两颗日本通信卫星失灵。

虽然太空垃圾目前主要危及人造卫星、宇宙飞船和国际空间站,但近年来,卫星重返地球也并非罕见。2011年9月24日,美国已经报废的“高层大气研究卫星”失控返回地球,上演了“卫星撞地球”的惊险一幕。失控报废卫星的未烧毁碎片坠落在南半球的广袤海洋。随后,美国宇航局确认这些碎片共有26块。

专家警告说,未来来自太空的人造碎片将会更频繁地坠落地球。当然,地球上的人暂时还不用担心被掉下的卫星砸中。据欧洲航天局预测,人类被卫星残骸击中的几率比中乐透大奖还要低25万倍。美国航天局称,过去50多年平均每天都有一枚轨道碎片坠入地球。迄今为止,尚未证实有轨道碎片致人重伤或致严重财产损失。

## 绘制太空垃圾地图 让卫星“躲”过去

这些飘浮在外太空的垃圾,是各国航天机构的重点关注对象。美国、欧洲的航天大国都建立了先进的太空监视系统,对太空垃圾进行严密跟踪,绘制太空垃圾的空间地图,并及时发布预警,使航天器采取有效技术手段“躲”过太空垃圾。

2015年,我国设立国家空间碎片监测中心,依托国家天文台设在全国多地的观测站以及目前已具备的数据库,对近20000块在太空中散落的空间碎片进行跟踪。

2017年4月,俄罗斯在巴西境内架设了一架监测太空垃圾的望远镜。

这架名为全景电光系统的望远镜是专门用来追踪太空垃圾的,使用了俄罗斯最先进的科技,可以观测到120公里至5万公里高度间12至50厘米直径的物体,在一晚上的时间内可发现800个物体。此外,该系统自动化程度高,几乎不需要手动操作,获得的数据会发送到莫斯科的同步设备上,由那里的科研人员进行分析。在精确确定了垃圾和碎屑的轨道后,俄航天局将绘制一幅安全区域地图,保证发射新的卫星时不会受到这些太空垃圾的影响。

日本宇宙航空研究开发机构JAXA在冈山县,也设置有监视日本近地轨道(高度为数百至2000公里之间)太空垃圾的雷达。但雷达目前只能对大小在1.6米以上的太空垃圾进行监视,尚无法捕捉到占很大比例的10厘米大小的太空垃圾。

因此,JAXA在今年初提出制造将于2023年投入使用的高性能雷达,该雷达可监视10厘米大小的太空垃圾,以避免人造卫星与太空垃圾发生碰撞。如果发现垃圾有可能碰撞卫星,JAXA就会在地面进行远程操作,改变卫星轨道,以避免发生碰撞。

## 用卫星捕捉废弃卫星 坠向大气层后烧毁

不过仅仅为这些空间垃圾绘制地图还远远不够,一些国家的科学家致力于设计防护装置,加强航天器对空间碎片的防护。美国国家航空航天局科学家埃里克·克里斯帝安森曾成立一个超高速撞击技术实验室,用于研究和测试轨道物体遭到高速撞击的结果,开发能让航天器免遭撞击的保护装置。我国的哈尔滨工业大学空间碎片高速撞击中心,也一直致力于航天器空间碎片撞击防护技术的研究。

美国国家航空航天局的科学家们曾提出指导意见,建议采取有效措施,将完成任务后的卫星推离地球静止轨道,弃置于“坟墓轨道”,以减少空间碎片对航天器的危害。目前,设立“坟墓轨道”的方案已成为大多数科学家的共识。

躲避、防御等手段,无法从根本上清除太空垃圾。各国科学家也在研究如何有效地清理已经存在的大量太空垃圾。

以瑞士洛桑联邦理工学院的研究人员正在研发“太空清洁一号”为例。这颗卫星计划在升入海拔720千米的高空后,追上自家发射的“瑞士魔方”卫星,与它对接,并将它推入大气层坠毁。

当然,这项工作并不容易,第一个难题在于定位“瑞士魔方”。它的确切方位存在5千米左右的误差,而且这是一颗边长只有10厘米的微型卫星。“太空清洁一号”将首先运行到“误差区域”的边缘,随后启动雷达和红外线摄像机进行探索。

锁定目标后,清洁船将驶入垃圾运行的轨道。然后全速靠近,使用一种被命名为“吃豆人”的抓捕装置把“瑞士魔方”兜住。它们一同返回大气层,下降过程中,卫星与大气层中的气体分子摩擦产生热量,开始燃烧,最终完全烧毁。

# 12月,和你一起去看流星雨

□李昕

天象剧场再次在年底迎来高潮,且不说水星和金星如何在黎明时争芳斗艳,光是双子座流星雨就大有看头。

每年下半年的流星雨活动都很频繁,而这种情况会一直持续到第二年初的象限仪流星雨期间。今年的冬至是12月22日,这是北半球一年中白天最短的一天。漫长的黑夜虽然带来了更长的观星时间,但寒冷的天气对我们也将是很大的考验。

## 明亮金星似残月

全年的大多数时间里,金星都作为“昏星”出现在日落后的西方天空中。进入10月后它在日落时的高度迅速降低,很快靠近太阳,并在11月就转为“晨星”在黎明时分出现。12月,金星与太阳的角距离进一步增大,月初就可达到40°以上。与此同时,12月2日金星的视星等可达-4.9等,也就是这次出现在太阳西侧的最大亮度。当然,受到大气消光的影响,我们实际看到的金星会稍暗一点。

此次金星最亮时,它到地球的距离只有0.42个天文单位,在望远镜中它的样子很像一弯残月。此后直至明年一月初,金星的亮度虽然有所减弱,但与太阳的角距离会进一步增大。

## 双子座上演天象收官大戏

双子座流星雨是全年天象的收官大戏。它的流量较大而且很稳定,所以是最适合公众观测的流星雨之一。

双子座流星雨的活跃期是12月4日至17日,今年的极大预计出现在北京时间12月14日20时,比较适合我国公众观测,峰值每小时的天顶流量在120颗左右。14日晚至15日凌晨都是很好的观测时机。稍有遗憾的是,14日是农历初八,上弦月对前半夜的观测会有一定影响。但15日凌晨辐射点会升得非常高,而且那时月亮已经落下,届时将是今年欣赏双子座流星雨的最佳时机。双子座流星雨的流星体速度较慢,极大持续时间长,火流星也不少,既适合目视也很适合拍摄。

## 晨曦中寻找水星

今年水星共有7次大距,之前的6次可谓“喜忧参半”,而最后这次还是很适合北半球观测的。12月中旬,我们都有机会在晨曦中找寻到它的踪迹。

本次西大距期间,水星与太阳的角距离约为21°。由于赤纬高于太阳,如果是在北纬40°地区观测,当天日出时它的地平高度可达17°,观测条件非常不错。此外,这次大距期间水星的亮度也有-0.4等,位于天秤座和天蝎座天区附近,借助双筒望远镜找到它应该不难。

## 小熊座下起流星雨

与双子座流星雨相比,小熊座流星雨的流量就小得多了。每年它的活跃期是12月的中下旬,在冬至前后迎来极大。根据预报,今年该流星雨的极大可能出现在北京时间12月22日23时。

小熊座流星雨辐射点的赤纬可达76°,对于我国大部分地区来说都在拱极区内,常年可见。因此大家不用担心看不到小熊座流星雨的群内流星,但是要看到很多也不太现实。小熊座流星雨曾在1945年和1986年出现过两次“爆发”,当时极大的天顶流量也只达到了50颗左右。而多数情况下,我们每小时只能看到个位数的流星。小熊座流星雨的母彗星为8P/Tuttle彗星,下次将在2021年回归近日点。今年这个流星雨预计不会出现爆发,而且极大正好赶上满月,观测的条件也不太好。

(科技日报)