

地球已被太空垃圾包裹，航天受到影响

漫天垃圾还需分类处理(上)

虽然人类已经可以对部分太空垃圾进行有效的编目管理，但对于如何批量处理太空垃圾，目前仍然缺乏直接高效的办法。专家认为，要区分太空垃圾所处的轨道高低和体积大小，有针对性地采取不同手段进行处理。

◎实习记者 都 芃

不久前，一大块俄罗斯太空垃圾靠近国际空间站，导致国际空间站不得不进行机动规避，这也导致了宇航员原本预定的太空行走计划被迫中断。而这种事件并非个例。2022年12月15日，俄罗斯“联盟MS-22”号飞船发生泄漏事件，经检测发现该飞船存在一个0.8毫米的洞，可能是由微陨石或小块太空垃圾造成的。

近地轨道空间虽然广阔，但除了卫星以及飞行器外，其实早已遍布大大小小的太空垃圾，拥挤不堪。随着人类航天发射活动密集进行，有可能会对航天任务造成损害的太空垃圾治理问题再次引发广泛关注。

微小的太空垃圾碎片数量可能上亿

如果能够给地球拍个全景图片，并将地球空间轨道上目前能够被监测到的空间

碎片以及失效卫星等太空垃圾全部标记出来，我们将会看到一幅非常震撼的画面：地球已经被密密麻麻的太空垃圾包裹。

在这些太空垃圾中，既有小到需要以毫米计算的碎片，如航天器外部因强烈的紫外线照射而脱落的油漆碎片等；也有长数米、重数吨的大型物体，如失效卫星、太阳能电池板等。

在太空垃圾的数量分布上，存在着体积越小、数量越多的规律。由于不同机构的统计方法并不一致，国际航天界对于空间轨道中存在的太空垃圾总量尚无准确定论。但大致可以确定，目前空间轨道中直径在10厘米以上的太空垃圾不少于2万个，直径在1厘米以上、10厘米以下的太空垃圾则有数十万个，直径小于1厘米的则可能达到上亿

个。数量如此庞大的太空垃圾是有人故意乱扔的吗？答案当然是否定的。虽然国际空间站曾多次丢弃过氨罐、相机脚架等，甚至还于2021年扔出过一块重约2.5吨的旧太阳能电池板，但这些物体在短暂绕地球旋转后会落入地球大气，并在大气中燃烧殆尽，因此并不会成为长期在轨的太空垃圾。

国际宇航联空间运输委员会副主席杨宇光告诉科技日报记者，事实上，除了少数因达到使用寿命或因为故障而失效的卫星等航天器外，大多数太空垃圾，尤其是数量巨大但体积微小的碎片垃圾，主要是由失效航天器解体或太空垃圾之间碰撞造成的。“失效航天器、大碎片解体或碰撞后会形成大量小碎片，小碎片之间还可

能会继续发生碰撞，产生数量更多、体积更小的碎片。”杨宇光说，于是在一次次解体或碰撞中，大量太空垃圾被制造出来。

除了体积和数量之间存在相关关系，太空垃圾在轨道分布上也有一定规律。杨宇光表示，轨道高度在500—1000公里的区域是太空垃圾的“重灾区”，“首先这个范围内过去存在着大量卫星，互相之间发生碰撞的可能性较大。其次是这一范围内大气十分稀薄，物体绕地球旋转的速度下降缓慢，因此在短时间内很难脱离原轨道，坠入大气。”而在轨道高度300—400公里区域，虽然也曾发射有大量卫星，但该区域内大气密度较高，太空垃圾会在相对较短的时间内受大气阻力影响降低高度，最后落入大气中

烧毁。

将太空垃圾登记在册进行追踪管理

虽然太空垃圾已经将地球团团围住，但杨宇光告诉记者，目前国际上已经能够对大多数具有较大威胁的太空垃圾进行追踪编目，监测其运行轨迹，从而在航天活动中对其进行合理规避。

杨宇光介绍道，目前追踪监测太空垃圾的手段主要有两种，分别为雷达观测和光电观测。雷达观测的原理是地面向天上发射无线电波，空间轨道中无论是正常工作的卫星还是太空垃圾，都会将无线电波反射回地面。地面雷达站接收到空间物体反射回的无线电波后，对其进行分析处理，便可实现对太空垃圾的发现、编目，以及对其位置、速度等运行信息的监测。

区别于传统的有



地球已被太空垃圾包裹



太空有很多垃圾