烧毁的卫星正在污染大气

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28529.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

烧毁的卫星正在污染大气

。7月11日，当SpaceX猎鹰9号火箭的第二级未能达到足够高的轨道时，它发射的20颗星链卫星注定要以失败告终。几天之内，这些卫星就会落入地球大气层，燃烧成“ 人为流星雨 ”。



2022年2月，一颗疑似星链卫星在波多黎各上空解体。

图片来源：CARIBBEAN ASTRONOMICAL SOCIETY

?

这种“火热的脱轨”是航天器使用寿命结束时的首选处置方式，这样它们就不会像垃圾一样漂浮在太空。但是，随着商业计划的不断增多，数万颗卫星将被送入卫星轨道，研究人员开始怀疑，这些航天器大量退役后会对大气产生影响。最近多项研究强调了人们对卫星产生的金属颗粒和导致气体浓度不断上升的担忧，这些颗粒和气体可能会在平流层中停留多年，从而破坏臭氧层。

几年前，很少有人会对卫星的废弃感到担忧，但当SpaceX开始大规模生产星链卫星时，人们的担忧开始加剧。如今，有6000多颗星链卫星在轨道上运行，占所有运行卫星的近2/3。目前，SpaceX又申请了另外3万颗卫星的发射许可，其他公司也紧追不舍——亚马逊正在打造一个3200多颗卫星的星座，中国将在8月份发射首批1.2万颗卫星。考虑到此类航天器的寿命通常为5年，研究人员估计，未来，运营商每年将处置近1万颗卫星。

根据德国布伦瑞克技术大学的Leonard Schulz及同事发现，由于卫星很大，燃烧速度比大多数流星慢，其产生的气溶胶也可能会比流星多近一倍。气溶胶是尺寸小于1微米的小颗粒。Schulz说：“我们不应该对大气层进行这种不受控制的实验。”

2023年，根据美国国家航空航天局WB-57飞机从阿拉斯加飞到19公里高度的数据，美国国家海洋和大气管理局的大气化学家Daniel Murphy及同事报告了卫星重返大气层如何改变平流层组成的第一个直接证据。使用机载激光质谱仪，他们发现了含有20种不同元素的硫酸微滴，这些元素可能来自卫星和火箭，因为它们的比例与航天器合金的比例相匹配。锂、铝、铜和铅的含量都超过了流星的贡献。

人们的担忧主要集中在铝上，铝是卫星中最常见的成分。如果分解的金属最终变成氧化铝或氢氧化物，它就会与氯化氢反应产生氯化铝。氯化氢是一种相对安全的氯储存库，但氯化铝很容易被光分解，释放出的氯会破坏臭氧。

不久前，美国南加州大学航空航天工程师Jos é Ferreira和同事报告了卫星铝在重返大气层时燃烧的模拟结果。他们估计，一颗典型的250公斤卫星将产生30公斤氧化铝纳米粒子。考虑到2022年发生的2000次卫星脱轨，这相当于产生了17吨氧化铝纳米粒子，比自然来源的量增加了30%。在巨型星座的时代，预计每年会有360吨氧化铝纳米粒子进入大气层。

尽管Ferreira没有模拟在这种铝含量下会破坏多少臭氧，但他建议，工业界应该开始考虑使用其他卫星材料，或通过在轨道上对卫星进行维修和加油来延长其寿命。欧洲航天局的材料工程师Adam Mitchell说：“太空循环经济非常重要，这应该是长期战略——加油、修理、回收、太空制造和从太空重新发射。”

作者：李惠钰 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发