

空间碎片主动移除法律问题研究

耿超越

上海政法学院, 上海

收稿日期: 2022年4月18日; 录用日期: 2022年6月2日; 发布日期: 2022年6月10日

摘要

航天国家对外层空间的频繁使用造成了空间碎片的日益增多, 为外层空间的环境带来了污染。空间碎片的治理目前依靠外层空间五大条约以及具有软法性质的《空间碎片减缓准则》与《IADC空间碎片减缓指南》进行规制, 在外层空间可持续发展的背景下, 空间碎片主动移除面临法律上的困境, 具体包括空间碎片移除的法律依据薄弱、以及空间碎片面临所有权障碍。本文主要针对无登记国的空间碎片的所有权问题提出解决办法, 指出以明示和默示放弃所有权的方式解除无登记国的所有权问题。

关键词

空间碎片, 主动移除, 所有权

Research on Legal Issues of Active Removal of Space Debris

Chaoyue Geng

Shanghai University of Political Science and Law, Shanghai

Received: Apr. 18th, 2022; accepted: Jun. 2nd, 2022; published: Jun. 10th, 2022

Abstract

The frequent use of outer space by space nations has resulted in an increasing number of space debris, which has polluted the outer space environment. The governance of space debris is currently regulated by the five outer space treaties and the Space Debris Mitigation Guidelines and IADC Space Debris Mitigation Guidelines, which are soft laws. In the context of the sustainable development of outer space, the active removal of space debris faces legal difficulties. These include the weak legal basis for the removal of space debris and the ownership barriers facing space debris. This paper mainly proposes a solution to the problem of ownership of space debris in non-registered countries, pointing out that the problem of ownership of space debris in non-registered

countries can be relieved by express or implied renunciation of ownership.

Keywords

Space Debris, Active Removal, Ownership

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在外层空间的氛围由紧张趋于平和的背景下，外层空间活动的发展历史将人类关于生存与发展的思考和实践延伸到了更高的维度，航天国家对外空探索与利用技术的逐渐精进和成熟使外层空间凸显了军事战略意义以及商业价值。《月球协定》作为外空法律体系的主要内容，虽然没有吸纳众多航天大国，但是却为外层空间属于“人类共同继承遗产”的法律地位提供了法律依据。不过，从极地、海洋资源的发展历史来看，外层空间作为公域环境，似乎也难以逃过航天国家为争夺利益而抢占资源的现实境地。航天国家积极向外层空间发射卫星、火箭等航天器，进行科学探索以增强自身竞争力，使原本空旷的外空轨道变得拥挤，加之航天器在运行过程中发生解体或者因报废而形成的空间碎片也在地球轨道上一同运行，所以增加了航天安全风险，于是空间碎片作为外层空间最大的安全威胁引起了航天国家的注意。

2. 空间碎片的概念及其危害

空间碎片是人类参与外空活动实践的产物，其源于空间物体，是在地球轨道上的或再入大气层的人造物体，因不具有功能性，常被称之为“外空垃圾”，主要包括报废的空间装置、失效的载荷、火箭残骸、绝热防护材料、分离装置以及因碰撞、风化产生的碎屑物质等[1]。空间碎片在1988年第44届联合国大会中被提及，其引发的碰撞问题成为和平利用外层空间的国际合作会议关注和讨论的对象。在国际社会的各方努力下，1993年第48届联合国大会48/39号决议将“空间碎片”列为外空委科学技术小组委员会讨论的对象，1994年第32届科技小组会议强调了“空间碎片”具有人造性与非功能性的特征。在此期间，美国、欧空局和日本于1993年共同创建了机构间空间碎片协调委员会(以下简称IADC)，IADC在2002年发布了《空间碎片减缓指南》，该指南指出空间碎片是地球轨道上或重返大气层的非功能性的所有人造物体及其组成部分。该机构旨在共同协商和解决空间碎片带来的技术性难题，其出台的IADC《空间碎片减缓指南》为解决空间碎片产生所需的技术手段提供了有效的建议。外空委科学技术小组在对IADC作出的贡献进行考量之后，将《IADC空间碎片减缓指南》汇编成了《空间碎片减缓指南修订草案》，于2007年审议通过《空间碎片减缓准则》。该准则指出运载火箭轨道级和航天器运行过程中意外解体或有意自毁、分离而形成的碎片，以及因碰撞产生的残块儿是空间碎片生成的重要来源[2]。如失效的卫星和空间探测器以及因碰撞或爆炸产生的碎片物、固体燃料火箭发动机生成的微粒物质[3]。可见，空间碎片在概念上同“空间物体”类似，是概括性的术语，即非功能性空间物体及其组成部分的总和。该准则同样把空间碎片界定为“位于地球轨道上或再入大气层的非功能性人造物体，包括其碎片和零件”[2]。因此可以说外空委对空间碎片的界定在一定程度同IADC达成了一致看法，肯定了空间碎片的人造性、非功能性。

空间碎片的危害性包括主要包括三类：1) 对空间资产和宇航员生命产生威胁。依据目前的科学技术

手段,为了对空间碎片进行更好的追踪与利用,将其以厘米作为划分的界限:通常10厘米以下的空间碎片数量众多,在高速运行下与空间物体发生撞击可能改变空间物体的表面性能;而10厘米以上的空间碎片会损害空间飞行器并对其造成损失。当该碎片的能量足够大时,足以对正常运行的空间物体产生实质性损害,航天员遭受撞击可导致其身体被击穿。2) 占据轨道资源。空间碎片将会产生连环的碰撞反应,截止2009年6月底,编目的空间碎片的总数已经达到了35487个,其中美俄卫星碰撞事件产生的碎片有1228个[4]。反卫星实验导致了空间碎片的数量急剧增长,商业航天发射的卫星数量逐渐增多,也间接性的导致了空间碎片的产生。外空探索给人类带来的价值的同时也导致了空间碎片产生的风险,如果航天国家忽视对空间碎片的治理,待空间碎片达到该轨道所能容纳的最大值时,人类的航天器将难以进入外太空进行探索和利用。3) 对地球环境利益造成损害。空间碎片坠入地球所造成的机械撞击、化学污染和放射性污染可能会使得地球的环境遭受污染。1978年,苏联“宇宙954”号卫星解体,带有核能的空间碎片落入加拿大境内,加拿大为防止核扩散采取了紧急搜救措施,之后向苏联提起损害赔偿,双方最终达成协议而和解。2001年俄罗斯“和平”号空间站在返回地球大气层时,有1500块碎片掉落地面,巨大的碎片还造成音爆。2001年9月24日,美国已经丧失功能性的“高层大气研究卫星”(URAS)在穿越大气层时燃烧未尽的26块碎片坠落于南半球的广阔海洋。

目前,卫星的应用价值在建设现代化国家方面已成为了军事、商业、民用的主要力量,但是卫星利用的轨道正在逐渐被空间碎片填满,各国空间资产面临的风险逐步加大,因此有必要对空间碎片进行规制,对相关法律依据进行研究。

3. 空间碎片适用外层空间法

外空法律在制定过程中未意识到空间碎片将会带来的环境污染问题,因此也不会出现对空间碎片的法律定义。不过公约对空间物体进行了规制,结合上文对空间碎片与空间物体的关系进行分析,空间碎片是非功能性的空间物体,非功能性的空间物体包括其本身与组成部分。20世纪60年代是航天技术突飞猛进的十年,当时美国、前苏联两国是进行外空活动的主要国家,而他们更加关注本国在外空的军事利益,还未意识到外空碎片数量的增加对外空轨道资源带来的危害性。因此外空委在制定相关法律条文时,是以促进和平利用外层空间,鼓励合作建立的相应的法律制度体系,这就导致缔约方在条约缔结过程中,没有明确规定空间物体是否应包含空间碎片。

空间碎片属于非功能性的空间物体,也有可能对外空活动造成风险。所以《外空条约》第6条注意到了空间活动可能会带来的损害威胁,强调缔约国应当对外空进行的活动承担国际责任;第7条强调发射国对空间物体及其组成部分导致的损害承担国际责任;公约第8条肯定了登记国对空间物体及其组成部分享有所有权,强调空间物体的登记国对该空间物体享有管辖权和控制权。《责任公约》《登记公约》第1条解释“空间物体包括其组成部分及运载工具及其零部件。”该描述方式只是展现了概念解释的一些迹象,在评估“空间物体”含义时,《维也纳条约法公约》第31条第1段允许“根据条约用词的通常含义”采用解释的通用规则,《责任公约》的缔约目的就是“制定关于空间物体所造成的损害之责任之有效国际规则与程序,以特别确保依本公约规定迅速给付遭受空间物体损害的受害人充分及公允之赔偿[5]。”因此,即使条约未对空间物体的大小和用途作法律上的推定,根据《责任公约》国家也应当负责空间物体失效后造成的损害,这与《责任公约》的宗旨和目的相一致,并且如果将空间碎片排除在空间物体的定义之外,将会对《责任公约》的适用造成限制。

此外《维也纳条约法公约》明确阐释了“条约的准备工作及缔约的情况作为条约解释的补充材料”[6]。在《登记公约》的适用中,在国际实践中,一些国际组织和航天大国也认可空间物体外延包括了空间碎片。截止2016年4月1日,联合国外层空间事务司(以下简称外空司)根据联大第1721B(XVI)决议,

已发布了 428 份文件登记近 6000 个空间物体，其中包括功能性和非功能性的。美国经常登记的空间物体类别包括“从事气象或通讯等空间技术实际应用和使用的航天器”，以及“用完的助推器及操纵推进器、隔热罩及其他不起作用的物体”。我国向联合国提交发射的空间物体的登记信息也包括了有关运载火箭等空间碎片的基本情况。

综上，空间物体是人类探索和利用外空的工具，其范围较为广泛，而空间碎片来源于空间物体，是非功能性的空间物体及其组成部分。条约对空间物体的调整虽然未说明是否包含空间碎片，但是却注意到了空间物体在外空活动中可能造成的损害。因此，从条约解释和国际实践的角度来看，外空法对空间物体的调整，也可以适用于空间碎片。

4. 空间碎片主动移除面临的法律问题

空间碎片主动移除是在外空可持续发展的背景下提出的，为使其具有可执行性，应当在合理考察外层空间各国的现实技术的情况下，设计普遍的、经济的、合理的方式，促使各国实现国际合作和能力建设。美国、日本、俄国、法国对外层空间主动移除技术不断更新和发展，科技小组可对主动移除的实践进行归纳汇总，力图其成为一项成熟的技术标准，在航天国家技术发展成熟的情况下进行大范围应用。不过，当空间碎片主动移除具备技术条件后，仍需考虑空间碎片主动移除面临的法律阻碍。

1) 法律依据薄弱

空间碎片主动移除是在外层空间可持续发展的背景下发展的。主动移除技术主要包括两种方式，一是直接将空间碎片进行降轨，在大气层中燃烧殆尽，另一种是将其升轨至坟墓轨道。

目前的空间碎片减控法律制度是一个以 2008 年《空间碎片减缓指南》为基础，以自愿为原则、以技术要求为特点的、松散的空间碎片减缓国际合作体系。空间碎片减控法律制度主要依据外层空间五大条约以及《IADC 空间碎片减缓指南》、《空间碎片减缓准则》、《外层空间活动可持续发展准则》进行管理。五大条约具有迟滞性，未对空间碎片主动移除进行规定，难以解决现代外空技术发展带来的国际问题，而软法虽然不具有强制性，但为空间碎片的解决提供了技术性指导，并逐渐为各国所应用。

《外空条约》第 9 条要求各缔约国在外层空间所进行的一切活动应以合作和互助原则为准则，妥善照顾其他缔约国的同等利益，此处的同等利益可以理解为保护其他国家享有使用清洁的外空环境的利益，避免他国遭受更多的外空风险。不损害国家管辖范围内的环境原则作为国际环境法的基本原则，在外层空间的适用中表现为各国负有不损害外层空间环境的义务，防止自身产生的空间碎片对他国造成环境损害威胁。《空间碎片减缓准则》以自愿的方式鼓励国家建立空间碎片减缓国家机制，在切实可行的最大限度内予以执行这些准则^[7]。美国、俄国、日本、奥地利、比利时、加拿大都以各自的方式建立起本国的空间碎片减缓机制，由于参与航天国家的科学技术水平与现实需求存在不同差异性，因此若强制各国均建立本国的空间碎片减缓机制也许是一项不合适的要求，不过，随着各项技术的发展，外空碎片减缓或许会成为一项国际习惯，为条约的发展打下基础。

2) 空间碎片移除存在所有权障碍

空间碎片主动移除要求以合法合理的手段采取技术性措施减少轨道碎片的数量，预防外层空间环境发生实质性变化。因为空间碎片的移除涉及卫星所服务的重多领域，如军事、经济、国家安全等，所以当移除行为在安全信任措施制度未完善的情况下实施，也许会使各国担忧自身安全，导致外空恐慌，扰乱现有外空秩序。因此有必要对空间碎片主动移除涉及的法律问题进行分析。

按照《外空条约》的相关规定，登记国对于功能性的空间物体应当享有管辖权与控制权，对于组成部分享有所有权，那么登记国对于空间碎片的移除享有决定权。《登记公约》强调了登记不改变各发射国之间就空间物体及其人员管辖和控制问题应缔结的条约，依照《外空条约》对于管辖权与控制权目的

设定来看，空间物体的组成部分一般不享有管辖权与控制权。而空间碎片作为空间物体组成部分的非功能性物体，应当不具有管辖权与控制权属性，但仍具有所有权属性。所有权人对所有权处分的事实行为包括明示的丢弃与默示的丢弃，明示的丢弃可以以公告的方式进行宣布，但所有权国仍需为空间碎片导致的损害承担国家责任。

登记国有责任对空间碎片进行移除。《登记公约》的第2条针对《外空条约》第8条而设置，所以此处对空间物体的管辖权与控制权应当是指对具有功能性的空间物体的管辖权与控制权。空间物体组成部分一般难以实现功能性价值，因此《外空条约》第8条未明确空间物体的组成部分的管辖权与控制权，也是对空间碎片的管辖权与控制权的一种否定。管辖权和控制权的目的是对外空主体利用功能性空间物体的行为进行规制，限制其外空行为产生不利结果。登记的主要目的在于归责，所以登记国有权对空间物体产生的空间碎片的行为进行治理，而非以控制权与管辖权限制空间碎片移除。空间碎片移除是外空主体利用功能性空间物体治理外空环境的行为，是外空主体对现有的空间物体使用过程中的预防责任，也是保护环境的义务，因此空间碎片是被治理的对象。从物权理论上来说，空间碎片的所有权人有权对其进行处分，本国可以清除本国产生的空间碎片。空间碎片的移除责任可以由登记册来确认，《登记公约》对失效的空间物体进行在案登记已经成为国际社会普遍认同的实践行为^[8]。空间碎片的辨别可以通过科学技术手段以及空间物体册，依据空间碎片是否登记在册，分为登记的空间碎片与未登记的空间碎片，未登记的空间碎片也称无法识别的空间碎片，需要依靠技术进行甄别。不过空间碎片也包括消耗燃料而产生的颗粒物质，因此大多空间碎片也是难以进行分辨所有权主体的。具有空间碎片的移除技术的国家不能随意移除无登记国的空间碎片，一是由于无登记国的空间碎片未被明示放弃所有权，仍然存在可依靠外空技术辨别的可能性，如果贸然移除会侵犯空间碎片所有权人的处置权。并且，在外空随意施展移除技术，还可能面临技术上的危险，影响他国在外空的行为安全。总之，航天国家在移除非本国的空间碎片时受到了所有权的限制以及安全问题。

登记国移除空间碎片时，可能面临权责不一致的情形，主要体现在在轨物体转移方面。空间碎片的移除权利应当由所有权人进行管理。当发射国只有一个时，登记国即发射国，登记国有权对空间碎片进行移除，依照《登记公约》第2条，登记国是由发射国之间协商确定的，即登记国是唯一的。现实情况中，当存在两个或两个以上发射国时，登记国一般也是对该空间物体享有所有权的发射国，但是公约第7条要求发射国对外空碎片的产生承担国际责任，而非登记的发射国并不享有对空间碎片的所有权。卫星在轨转移会导致出现登记国虽然具有承担空间碎片移除的责任，但不具有空间碎片移除权利的现象。当发射国将外空物体成功送入轨道之后，非发射国可以购买发射成功的卫星，此时依据《外空条约》第6条，缔约国应当对空间碎片的产生承担国际责任，当该空间物体发生转移时，空间碎片的移除责任也应当转移给非发射国。依据《登记公约》第2条，非发射国不能够成为登记国，这意味着发射国在拥有该空间物体期间，即使在其管辖权与控制权之下并未产生空间碎片，那么也要承担空间物体所有权转移之后产生的环境污染责任。并且，非发射国虽然享有该空间碎片的所有权，但无法对该空间碎片进行登记。这种情况将会导致发射国有责无权，登记国有权无责的矛盾，使空间碎片的移除行动难以落实到具体的责任主体上。非发射国往往是不具备发射能力的国家，但是随着外空商业化的发展，非发射国不具备发射能力已不是其特点，转移在轨卫星都已成为常见的商业行为，所以《登记公约》限制了非发射国登记，与公约完善登记制度的目的不符，因此公约仅允许发射国进行登记的条件已不符合外空实践的要求。

5. 合法解除空间碎片所有权

空间碎片主动移除对外层空间环境保护是最有效的预防措施，但是空间碎片面临的重大法律障碍是

空间碎片的所有权问题。由于外层空间属于不得主张主权和不得据为己有的领域，公约在制定时以空间物体的管辖权与控制权进行设计，具有一定的主权色彩。《外空条约》的第8条规定，留置于外空的空间物体的管辖权与控制权属于进行登记的发射国，空间物体的组成部分的所有权仍由登记国享有，因此登记国发射的空间物体越多，其管辖权与控制权的控制领域就越广泛。本文主张空间碎片不具有管辖权与控制权，但是空间碎片是否具有管辖权与控制权未能在学界形成一致意见。不过，无论空间碎片是否具有管辖权或控制权，空间碎片的所有权是根本性的权利，直接决定了所有权人是否具有主动移除的权利。移除本国空间碎片最重要的是如何解决科学技术问题，而移除非本国的碎片，必须要获得所有权者的同意。空间碎片主动移除面临的最大障碍是如何移除非本国的空间碎片，非本国的空间碎片存在所有权限制。

未标记空间碎片所有权的国家，可能由于技术问题无法标示，也可能是为了躲避治理责任。实践中，没有国家明示的放弃空间碎片所有权，即使放弃了也应当对空间碎片的产生承担责任。因此，建议有一个专门的机构对无登记国的空间碎片集中进行公示处理，将锁定的空间碎片进行编目，公示期由各国协商一致决定。在公示期间给予各国自证的权利，证明空间碎片的产生非本国之责任。证明非本国责任应当有确凿的证据证明该空间碎片非本国产生或其它国家产生，但该证据不能作为直接免除空间碎片清除的依据，还应当提交科学技术小组加以甄别。科学技术小组负有鉴定责任，如果鉴定结果符合免责的条件，那么该国无需承担移除责任或由确定的国家承担责任。对空间碎片享有所有权的国家应当限期内予以标记，如不标记视为默示放弃所有权，限期标记的时间结束后视为无所有权予以清理。当空间碎片在公示期内仍然无法通过科学技术进行辨别时，空间碎片的所有权可以视为已经解除，被锁定清理的空间碎片可以直接由相关机构进行清除。

6. 总结

在解决无登记国的空间碎片的所有权问题之后，也应当重视已登记的空间碎片在轨道上的停留时间，暂时不做清理的国家应当说明理由，如果无法说明理由的应当在一定期限内责令其处理，限期内不清理的国家，可以给予警告措施，即暂缓分配其轨位资源，直至该国的空间物体以合理的方式将空间碎片进行移除。对于怠于移除的行为，可以采取限制分配轨位资源的方式要求责任国移除，这种限制措施的好处能够避免因侵犯他国所有权而引起争端，造成外空环境不稳定的态势。如果限制措施会导致登记国怠于登记空间碎片，那么该空间碎片将会成为非登记国的空间碎片，可以转入上述的公示程序进行所有权解除程序进行移除。

外层空间对于整个人类社会而言具有生存价值，从而成为各个国家的“逐鹿场地”。航天国家在利用外层空间时，一方面已经意识到外空碎片对外空环境带来的影响，进行了空间碎片减控的积极实践；另一方面，航天国家又会注意他国在外空的发展趋势，为保证自身安全与国际地位稳固与提升进行竞争。因此，目前在外空环境领域，各国空间碎片的产生速度已远超减缓措施的效能，为了采取直接有效的方式减少空间碎片，实施主动移除已成为外层空间可持续发展的必要之举。

面对外空活动的复杂性，空间碎片的减控必须具有合法性，以免国家之间的争端对外空秩序形成不良态势，违背外空和平探索与利用的宗旨，为地球带来灾难。因此针对空间碎片的减控必须建立在充分的法律依据下、国家实践的基础上，凝聚各国空间碎片减控意识与实践，将空间碎片减控的法律制度逐渐完善与条理化，形成有效的风险管控体系，达到对外层空间环境的保护目的。

参考文献

- [1] 李春来. 空间碎片与空间环境[J]. 第四纪研究, 2002, 22(6): 540-551.

- [2] 关于各国探测及使用外层空间包括月球与其他天体活动所应遵守原则的条约. 联合国公约与宣言检索系统[EB/OL]. <https://www.un.org/zh/documents/treaty/files/ST-SPACE-61.shtml>, 2022-02-26.
- [3] 薛富兴. 防止外层空间环境的恶化[J]. 中国航天, 1992(2): 5-8.
- [4] 冯昊, 向开恒. 美俄卫星碰撞事件验证及其对我国卫星的影响分析[J]. 航天器工程, 2009, 18(5): 20-27.
- [5] 外空物体所造成损害的国际责任公约. 联合国公约与宣言检索系统[EB/OL]. <https://www.un.org/zh/documents/treaty/files/ST-SPACE-61.shtml>, 2022-06-07.
- [6] 维也纳条约法公约[EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%B4%E4%B9%9F%E7%BA%B3%E6%9D%A1%E7%BA%A6%E6%B3%95%E5%85%AC%E7%BA%A6/10050952?fr=aladdin>, 2022-06-07.
- [7] 赵海峰, 主编. 空间法评论(第二、三卷) [M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2009: 392.
- [8] 龙杰. 外空活动长期可持续性建设的国际依据——以空间碎片主动移除为视角[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2018, 31(4): 91-99.