

外空安全面临的新挑战及其国际法律规制

李寿平

摘要: 随着外空技术和外空活动的发展,人类军事化利用外空的活动、空间碎片以及低轨小卫星星座建设,是当前威胁外空安全的主要因素。现行国际法确立了规范和限制外空军事化利用和空间碎片减缓的国际规则,但并不足以防止外空军备竞赛,不足以解决日益剧增的空间碎片威胁,且没有规范低轨小卫星星座建设的专门法律制度。国际社会虽然一直在为构建外空安全法律规制而努力,但进展并不明显。为确保外空安全,国际社会应构建一个包括空间碎片减缓和主动移除、空间信息共享和信息通报、禁止在外空部署武器和禁止对空间物体使用或威胁使用武力、遏制低轨小卫星星座无序抢占频率和轨位资源等在内的国际法律体系。

关键词: 外空安全; 空间碎片; 外空武器化; 外空军备竞赛; 小卫星星座

DOI: 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2020.03.006

最初的人类外空活动主要是基于美苏两国的军事竞争而产生的,那时的外空安全主要是指与国防相关的外空军事安全。随着人类外空活动的发展,外空安全的范畴变得越来越广。国际社会对于外空安全的理解各异,比较典型的观点认为,外空安全是一种能力,即国家安全、可持续地进入外空和利用外空,免受来自外空威胁的能力^①。美国学者詹姆斯·莫尔兹(James C. Molz)就将外空安全界定为“在不受外部干扰、损伤或破坏的条件下,在地球大气层以外防止或操作外空物体的状态,以及确保实现这种状态的能力”^②,即确保外空活动和空间资产不受干扰、损害的能力。

也有学者将外空安全界定为所有人能安全地、可持续地利用外空的环境^③。此类观点实际上将外空安全理解为一种状态,即所有人能自由、安全利用外空的状态,具体包括外空环境的独特性不受损害、来自地球的空间资产是安全的、免受空基威胁等。此类观点还建立了九个指标体系来评估外空安全:外空环境、空间态势感知、外空安全法律政策和理论、民用航天计划和全球共享事业、商业航天、地面军事活动的空间支持、空间系统保护、反空间系统和空基打击武器^④。

两种观点从不同的角度阐述了外空安全的内容和实质,但两者都是从国家或外空活动主体的角度来界定外空安全。实际上,外空安全不仅是单个国家或集团的安全,也是国际社会共同的安全,即国际社会有能力确保外空环境的独特性不受改变、外空活动不受干扰、空间资产不受损害的情形。

本文主体分为四个部分,第一部分分析 21 世纪外空安全面临的新挑战。本部分认为当前外空安全的主要威胁来自人类军事化利用外空的活动、空间碎片以及低轨小卫星星座建设。第二部分梳理现行有关外空安全的国际法律规制,分析现行有关外空安全的国际法律规制在维护外空安全方面存在的问题。第三部分阐述国际社会完善和推进外空安全国际立法的努力及其进展。本部分将阐述联

收稿日期: 2020-03-08

基金项目: 国家社会科学规划基金项目“外空自然资源开采国际机制的构建与中国的对策”(17BFX157)。

作者简介: 李寿平,北京理工大学法学院教授,法学博士(北京 100081; lishouping@bit.ed.cn)。

① Lawson Robert, *Space Security Index, Astropolitics: International Journal of Space Polit Policy*, 2004, 2, pp.177.

② James C. Molz, *The Policies of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests*, California: Stanford University Press, 2008, p.11.

③ Jessica West, *Space Security* 2009, Ontario: Pandora Press, 2009, p.5.

④ Ruwantissa Abeyratne, *Space Security Law*, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag Press, 2011, p.15.

联合国框架下“外空活动长期可持续性”和“透明度与建立信任措施”等有关外空安全国际合作机制的新进展,以及日内瓦裁军谈判会议下“防止外空军备竞赛”和欧盟发起的“外空活动国际行为准则”的新进展。第四部分研究外空安全国际法律规制的完善路径。本部分将就构建空间碎片减缓及主动移除、空间数据共享、遏制低轨小卫星星座抢占频率和轨位资源、防止外空军备竞赛和外空武器化的国际法律规制,提出建议。

一、21 世纪外空安全面临的新挑战

随着人类外空技术的发展,人类外空活动方式越来越丰富,外空活动的范围越来越广。因此,威胁外空安全的因素也越来越多。从半个多世纪人类外空活动实践来看,外空安全的传统威胁主要是外空军事化利用活动。进入 21 世纪以来,人类外空安全面临的主要威胁,还包括来自日益剧增的空间碎片和低轨小卫星星座建设。

第一,外空军事化和外空武器化是外空安全最传统的威胁,也是最直接、最致命的威胁。国外有学者常常将外空军事化和外空武器化分割开来,认为外空军事化是指利用外空资源支持和增强传统军事力量的作战效能,或为军事目的使用外空资源^①。外空武器化是指在外空发展和部署武器,或以外空为目标在地面发展和部署武器^②。实际上,外空军事化利用和外空武器化是相互关联的。一方面,外空武器化本身属于外空军事利用的范畴。另一方面,外空军事化利用的加剧,必然向外空武器化方向发展。因此,将外空军事化利用界定为以军事为目的或具有军事服务性质的各种利用或穿越外空或直接在外空发展和部署外空武器的活动^③,是比较恰当的。

从外空实践来看,外空技术被首先应用于军事领域,苏联和美国分别在 1957 年和 1958 年发射的第一颗卫星就是军事性质的卫星^④。如今,没有外空技术支持的战争战事是无法想象的^⑤,因此可以说,外空军事化利用早已成为现实。随着外空技术的发展,诸多空间国家一方面通过卫星来支持和增强地基武器系统和陆海空军的作战效能,另一方面发展地基或空基武器来损害对方空间资产或外空活动,如通过电子或微波干扰、激光致盲或使其“晕眩”等方式攻击卫星,甚至部署“太空雷”,静待卫星沿轨道运行过来而直接损害^⑥。外空武器化正成为部分航天科技发达国家外空军事化战略的重要组成部分。

随着外空武器化的发展,外空将可能成为人类另一个战场。在外空武器化发展过程中,人类外空活动安全、空间资产安全、外空环境安全都将面临外空军事活动的严重威胁。

第二,空间碎片是外空活动与空间资产安全最主要的威胁。空间碎片主要是指在地球轨道上或再入大气层的已经失效的一切人造物体^⑦。当前,10 毫米以上的在轨空间碎片达 23000 个^⑧,更小一点的空间碎片达几百万个。空间碎片在轨道上高速度飞行,速度大约每秒钟 7.8 公里,其撞击的动能与时速 120 公里的汽车撞击的动能相当^⑨。

① Matthew Mowthorpe, *The Militarization and Weaponization of Space*, New York: Lexington Books, 2004. p.1

② Matthew Mowthorpe, *The Militarization and Weaponization of Space*, New York: Lexington Books, 2004. p.1

③ 李寿平:《外空军事化趋势及其法律规制》,《法商研究》2007 年第 3 期。

④ 苏联于 1957 年 10 月 4 日发射了第一颗人造地球卫星“斯巴达尼克 1 号(Sputnik 1)”,美国于 1958 年 1 月 31 日发射了第一颗卫星“探索者 1 号(Explorer 1)”。参见贺其治、黄惠康:《外层空间法》,青岛:青岛出版社,2000 年,第 4 页。

⑤ Hobe, Schmidt-Tedd, Schrogl, *Cologne Commentary on Space Law*(Vol.1), Carl Heymanns Verlag, 2009, pp.71.

⑥ 宋有法:《太空雷—军用卫星的“杀手”》,《科学世界》1997 年第 10 期。

⑦ 联合国文件 A/62/20:《和平利用外层空间委员会的报告》(附件《和平利用外层空间委员会空间碎片减缓指南》),http://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_62_20C.pdf,访问日期:2020 年 3 月 4 日。

⑧ Jessica West, *Space Security Index 2019*, Ontario: Pandora Press, 2019, p.2.

⑨ 龚自正等:《空间碎片环境现状与主动移除技术》,《航天器环境工程》2014 年第 2 期。

空间碎片对外空安全的威胁主要表现在以下两个方面:一是空间碎片碰撞卫星和宇航员的威胁。在外空活动中,空间碎片常被称为“卫星、宇宙飞船、航天飞机杀手”。空间碎片数量越多,碰撞风险的可能性就越大。二是空间碎片对外空环境产生的威胁。空间碎片造成的外空环境威胁主要是指,近地轨道或静止轨道存在大量空间碎片,导致近地轨道或静止轨道的构成发生变化,从而影响了近地轨道或静止轨道正常利用的现象^①。这主要是由于空间碎片相互碰撞是一个无限增殖的过程,每次碰撞可能产生更多的碎片,从而造成近地轨道某一区域由于空间碎片过于密集而不可用。当然也包括带有放射性的空间碎片直接对外空环境的威胁。

第三,低轨小卫星星座建设是外空安全的最新威胁。由于低轨小卫星具有成本低、发射与部署灵活等特点,在卫星互联网、空间通信、导航增强等方面具有广阔应用前景^②。近年来,除美、英、韩等国政府计划大量发射小卫星之外,美国外空探索技术公司(Space-X)、一网公司(OneWeb)和韩国三星集团等商业公司,也制定了大规模建设小卫星星座的计划。2019年5月23日,Space-X公司利用“猎鹰9号”成功实现一箭发射60颗小卫星,该公司计划在2035年之前完成将近42000颗小卫星的部署^③。美国OneWeb公司也计划建设包括1980颗小卫星的星座,致力于建设全球最大通信卫星系统^④。此外,中国启动了“虹云”“鸿雁”低轨星座建设,俄罗斯也启动了“球体”(Sfera)全球卫星星座计划,计划部署640颗小卫星^⑤。目前,全球计划发射的低轨小卫星已经超过60000颗,大约是当前全球在轨卫星的30倍^⑥。

可以预见,如此大规模部署小卫星星座将使近地轨道卫星容量过限,人类外空活动将面临严重威胁。一方面,如此密布的小卫星星座将使卫星碰撞概率呈几何级增长。另一方面,由于微小卫星具有寿命周期短、性能脆弱等特点,加上星座部署将产生大量的空间碎片,将直接威胁外空活动安全和空间资产安全。

因此,要实现外空安全,不仅要采取措施防止外空军备竞赛和外空武器化发展,加强空间碎片减缓和主动移除,还要规范和限制小卫星星座建设的过度发展。

二、有关外空安全的现行国际法律规制

根据《外空条约》第3条的规定,包括《联合国宪章》在内的一般国际法适用于外空活动^⑦。因此,有关外空安全的国际法律规制,不仅包括一般国际法规范,也包括专门的国际空间法规范。从国际法律规制的层级来看,不仅包括有关外空安全的条约、国际习惯,也包括具有国际软法性质的国际文件。从国际法律规制的内容来看,不仅包括维护外空安全的基本原则,也包括防止外空军备竞赛和外空武器化、空间碎片减缓和主动移除、规范和限制小卫星星座建设等具体规范。

① 李寿平:《21世纪空间活动新发展及其法律规制》,北京:法律出版社,2016年,第170页。

② 林来兴:《小卫星发展对空间技术和应用产生深刻影响》,《国际太空》2019年第3期。

③ 张梦然:《SpaceX再申报20份部署计划 42000颗卫星排队上天》,https://3w.huanqiu.com/a/564394/9CaKrnKniZD?agt=8,访问日期:2020年3月4日。

④ 熊强:《一网公司的技术架构和低轨星座分析》,http://www.360doc.com/content/20/0229/22/37844335_895798238.shtml,访问日期:2020年3月1日。

⑤ 唐亮、刘鸿鹏、何慧东:《全球小卫星现状及发展》,《国际太空》2019年第6期。

⑥ 截至2018年12月,全球在轨功能性卫星已经超过2000颗,达到2063颗。参见熊强:《全球在轨卫星报告(2019年)》,https://new.qq.com/omn/20190520/20190520A0QX23.html,访问日期:2020年3月3日。

⑦ 《外空条约》全称是《关于各国探索和利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》,1967年10月10日生效,截至2019年1月1日,共有缔约国109个。该条约第3条规定:“本条约各缔约国探索和利用外层空间,包括月球与其他天体在内的活动,应按照国际法,包括联合国宪章,并为了维护国际和平与安全及增进国际合作与谅解而进行。”

(一)有关外空安全的原则性规定

在《联合国宪章》框架下,宪章确立了禁止使用武力或武力相威胁原则^①,但并不禁止合法使用武力^②的情形,即基于安理会授权、行使自卫权或为争取民族独立而使用武力^③。根据《外空条约》第3条及《联合国宪章》,禁止使用武力或武力相威胁原则应适用于外空活动。同样,国家应当可以在外空行使自卫权。

国际社会对于禁止使用武力或武力相威胁原则适用于外空活动基本上没有异议。但是,对于国家能否在外空行使自卫权,国际社会一直存有争议。在联合国外空委、裁军谈判会议的多边框架下,国际社会多数反对国家在外空行使自卫权,认为如果肯定国家在外空的自卫权,便会加剧其对外空武器的发展和部署,从而对防止外空军备竞赛造成障碍^④。但是,美国政府一直坚持确保美国在外空的领导地位,认为所有国家的外空系统都有权在不受干扰的情况下在外空通行和作业,故意干扰外空系统及其基础保障设施,将被视为对国家权利的侵犯,美国将采取多种措施,确保所有负责任方能够使用外空,并根据固有的自卫权摄制他方的干扰和攻击^⑤。在2018年3月,特朗普政府颁布的《美国太空战略》再次强调,确保美国达到太空领域的领先和成功地位,确保美国无障碍地进入太空并在太空自由行动^⑥。上述表明,美国政府一直坚持肯定外空自卫权是国家固有的权利。在国际法学界,不仅有学者肯定国家在外空的自卫权,还有学者肯定国家在外空的预防性自卫权。他们认为,在本国人造卫星或者所开展的外空活动受到武力攻击时,该国应当得以行使自卫权^⑦。有学者甚至主张,由于外空武器可对一国瞬间造成巨大损害后果,国家不仅可以在外空行使自卫权,而且可以在尚未实际受到武力攻击但有充分证据证明将要受到武力攻击的情况下,预先部署外空武器以便能够实际进行有效的自卫^⑧。

实际上,既然《外空条约》明确认为包括《联合国宪章》在内的一般国际法适用于外空活动,那么《联合国宪章》确立的禁止使用武力或武力相威胁原则和国家自卫权当然应该在外空适用。只是国家在外空行使自卫权时应受到相应的法律限制。一方面,现行国际法并不承认“预防性自卫”,因此,国家在外空行使预防性自卫既没有法律依据,还可能真正加剧外空军备竞赛;另一方面,国家在外空行使自卫权也应当遵循比例原则,确保国家在外空行使自卫的手段和结果符合比例,即反击所受到的武力攻击而进行的自卫,应当在规模和程度上限于实现目的所必要的合理范围^⑨。

在国际空间法框架下,《外空条约》确立的和平利用外空原则,为外空安全提供了重要的法律基础。1963年的《外空原则宣言》确认和平探索和利用外层空间关系着全人类的共同利益^⑩。1967年的《外空条约》再次确认为和平目的而探索和利用外层空间原则^⑪。但对于和平目的探索和利用外层

① 《联合国宪章》第2条第4款规定:“各会员国在其国际关系上不得使用威胁或武力。”参见许光建:《联合国宪章诠释》,太原:山西教育出版社,1999年,第26页。

② 王虎华:《国际公法学》,北京:北京大学出版社,2015年,第57页。

③ 参见联合国文件A/RES/39/59:《防止外层空间的军备竞赛》,https://www.un.org/zh/documents/view_doc.asp?symbol=A/RES/39/59,访问日期:2020年3月2日。

④ Fact Sheet: The National Space Policy, https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/fact-sheet-national-space-policy,访问日期:2020年3月2日。

⑤ President Donald J. Trump is Unveiling an America First National Space Strategy, https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trump-unveiling-america-first-national-space-strategy/,访问日期:2020年3月2日。

⑥ 毛国辉、刘宗胜:《国家战略利益拓展下太空作战的国际法分析》,《上海市经济干部管理学院学报》2014年第6期。

⑦ Timothy McCormack, *Self-defense International Law: Israeli Raid on the Iraqi Nuclear Reactor*, New York: St. Martin's Press, 1996, pp.126-127.

⑧ 余民才:《自卫权适用的法律问题》,《法学家》2003年第3期。

⑨ 参见联合国大会1962XVIII号决议:《各国探索和利用外层空间活动的法律原则宣言》,http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/principles/legal-principles.html,访问日期:2020年3月4日。

⑩ 参见《外空条约》序言。

空间原则的内涵,国际社会一直存有争议。

一种理论认为,“和平目的(for peaceful purpose)”是彻底去军事化,即“非军事的(non-military)”。该理论认为,禁止使用武力或武力相威胁原则不仅禁止一切侵略性军事活动,也禁止任何形式的外空军事活动。《南极条约》第1条所确立的“和平目的”也是解释为禁止一切具有军事性质的措施^①,这从另一方面表明,“和平目的”应理解为“非军事的”。另一种理论认为,“和平目的”只是排除“侵略性的”外空军事利用活动,其他非侵略性的外空军事利用活动应当被允许。该理论认为,卫星的军事化利用和外空武器化并没有被明确禁止,只有联合国大会第3314号决议中规定的侵略性使用才是被禁止的。甚至有人坚持认为,军事化利用卫星以支持和增强军事力量,以及部署和研发地基或天基外空武器作为军事力量的一种手段,都是合理和正当的^②。

实际上,外空军事化利用已成现实,一概否认具有军事目的的外空活动的正当性不仅不可行,也可能会直接妨碍各国外空活动的正常发展。况且,现行国际空间法仅对特定的外空军事活动进行了限制,因此,“和平目的”显然不应该一概排斥所有的军事化利用外空活动,只是对于防止外空军备竞赛、防止外空成为人类新的冲突场所,现行国际法应确立完备的限制性法律规制。

上述分析表明,现行国际法并没有禁止为军事目的而探索和利用外空。

(二)限制外空军事化利用的国际法律规制

尽管现行国际法并不禁止为军事目的而探索和利用外空,但对外空军事化利用活动进行了法律限制。

1967年的《外空条约》第4条对外层空间军事化利用做出了明确限制,这是当前维护外空安全最核心的条款。该条款明确禁止在外空放置和装置核武器或任何其他种类大规模毁灭性武器,禁止在天体上建立军事基地、军事设施和工事,禁止试验任何类型的武器和进行军事演习^③。

1979年的《月球协定》重申了《外空条约》的规定:“不得在绕月球的轨道上放置载有核武器或其他种类的大规模毁灭性武器的物体,或在月球或月球内放置或使用此类武器;禁止在月球上建立军事基地、军事设施及防御工事,禁止试验任何类型的武器及举行军事演习。”该协定同时规定,不得在月球上使用武力,或以武力相威胁或从事任何其他敌对行为或以敌对行为相威胁;禁止利用月球对地球、月球、宇航器或人造外空物体的人员使用武力或任何武力威胁^④。《月球协定》显然在限制外空军事化利用方面规定得更严格,以更彻底地防止月球军事化利用。由于《月球协定》至今尚未得到国际社会的广泛认可,该协定确立的规则不具有普遍适用性。

此外,《部分禁止核试验条约》明确规定,各国保证在外层空间禁止、防止和不进行任何核武器试验爆炸或其他任何核爆炸^⑤。《禁止为军事目的或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》也

① Thomas C. Wingfield, “Legal Aspect of Offensive Information Operation in Space”, *United States Air Force Academy Journal of Legal Studies*, 1998/1999, 9, p.129.

② Robert Bridgde, “International Law and Military Activities in Outer Space”, *Akron Law Review*, 1979/1980, 13(4), p.664. Andrew T. Park, “Incremental Steps for Achieving Space Security: The Need for a New Way of Thinking to Enhance the Legal Regime for Space”, *Houston Journal of International Law*, 2005/2006, 28(3), pp.902-903.

③ 《外空条约》第4条第1款规定:“本条约各缔约国承诺不在环地球的轨道上放置任何载有核武器或任何其他种类大规模毁灭性武器的物体,不在天体上装置这种武器,也不以任何方式在外层空间设置这种武器”。第2款规定,各缔约国“应专为和平目的使用月球和其他天体。禁止在天体上建立军事基地、军事设施和工事,试验任何类型的武器和进行军事演习。不禁止为了科学研究或任何其他和平目的而使用军事人员。为和平探索月球与其他天体所必需的任何装置或设备,也不在禁止之列。”

④ 参见《月球协定》第3条,协定全称是《指导各国在月球和其他天体上活动的协定》,1984年7月11日生效。截至2019年1月1日,共有缔约国18个。

⑤ 全称是《禁止在大气层、外层空间和水下进行核武器试验条约》,1963年10月10日生效。截至2018年4月1日,已有113个国家正式通过该条约。

对限制外空武器的使用作出了规定,国家不能为军事或敌对目的使用具有广泛、持久或严重后果的改变外空环境的技术^①。

上述分析表明,为军事目的利用外空是受限制的,即不得在外空试验爆炸、部署核武器,不得在外空部署大规模杀伤性武器,利用外空的军事活动不得改变外空环境,不得在天体上建立军事设施和进行武器试验。

(三)控制空间碎片的国际法律规制

现行国际法并没有直接规制空间碎片的国际规则,只有《外空条约》第9条规定了各国在外空活动中要注意其他国家的相关利益,也规定外空活动不得损害地球环境,不得干扰别国的外空活动^②。这实际上要求各国从事外空活动时要注意别国的利益,也间接规定了国家要加强空间碎片控制,防止空间碎片损害外空环境和干扰别国的外空活动。

此外,机构间空间碎片协调委员会(Inter-Agency Space Debris Coordination Committee)和联合国外空委,分别在2002年和2007年通过了关于空间碎片减缓的指南和准则^③两份文件。这两份文件都基于空间碎片的巨大威胁,要求“通过国家机制或其各自有的机制,自愿采取措施,确保通过空间碎片减缓做法和程序,在切实可行的最大限度内执行这些准则。”^④同时,对各国航天器和运载火箭轨道级的飞行任务规划、设计、制造和操作(发射、运行和处置)阶段,也提出了具体的减缓措施。

尽管这两个文件不具有国际法约束力,但不可否认,各国家都承认空间碎片减缓是一项法律确信,减缓空间碎片也得到了国际实践的广泛认同。因此,空间碎片减缓正逐步成为一项国际习惯。

(四)现行有关外空安全国际法律规制存在的问题

从上述对有关外空安全现行法律制度的梳理来看,现行有关外空安全的法律规制存在以下几个方面的问题:

第一,现行国际法不足以防止外空军备竞赛和外空武器化。尽管现行国际法对在某些外空领域部署武器、使用武力及开展军事活动作出了禁止和(或)限制,但其影响有限。一方面,现行国际法不能有效防止在外空,特别是在绕地轨道及月球以外的天体上试验、部署和使用除大规模杀伤性武器外的常规武器^⑤;另一方面,现行国际法均未涉及对外空物体使用或威胁使用武力的明确禁止。

第二,现行国际法缺乏增强透明度和建立信任措施的规制。增加透明度和建立信任措施,不仅有利于减少国家间的威胁意识,减少对别国外空军事活动作出错误估计和判断的风险,减少空间国家间

① 《禁止为军事目的或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》1976年12月10日订立于纽约,1978年10月5日生效。公约第1条规定:“本公约各缔约国承诺不为军事或任何其他敌对目的使用具有广泛、持久或严重后果的改变环境的技术作为摧毁、破坏或伤害任何其他缔约国的手段”。第2条规定:“第一条所使用的‘改变环境的技术’一词是指通过蓄意操纵自然过程改变地球(包括其生物群、岩石圈、地水层和大气层)或外层空间的动态、组成或结构的技术”。

② 《外空条约》第9条规定:“各缔约国探索和利用外层空间(包括月球和其他天体),应以合作和互助原则为准则;各缔约国在外层空间(包括月球和其他天体)所进行的一切活动,应妥善照顾其他缔约国的同等利益。各缔约国从事研究、探索外层空间(包括月球和其他天体)时,应避免使其遭受有害的污染……使地球环境发生不利的变化。如必要,各缔约国应为此目的采取适当的措施。若缔约国有理由相信,该国或其国民在外层空间(包括月球和其他天体)计划进行的活动或实验,会对本条约其他缔约国和平探索和利用外层空间(包括月球和其他天体)的活动,造成潜在的有害干扰,该国应保证于实施这种活动或实验前,进行适当的国际磋商。缔约国若有理由相信,另一缔约国计划在外层空间(包括月球和其他天体)进行的活动或实验,可能对和平探索和利用外层空间(包括月球和其他天体)的活动,产生潜在的有害的干扰,应要求就这种活动或实验,进行磋商。”

③ 2002年4月,在第20届IADC会议上,中国、美国、俄罗斯、英国、德国、日本、意大利、西班牙、印度、乌克兰等国的国家航天局和欧空局正式通过了《IADC空间碎片减缓指南》。2007年6月,联合国外空委通过了联合国外空委科技小组委员会提交的《和平利用外空委员会空间碎片减缓准则》。

④ 赵海峰主编:《空间法评论》(第二、三卷),哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2009年,第392页。

⑤ 蒋圣力:《外层空间军事化及其国际法规制的模式和路径》,《国际空间法研究年刊(2016年)》,北京:中国宇航出版社,2017年,第225-226页。

的误解,增进国际合作进而增强国际和平安全,阻止外空成为冲突的场所^①,而且也有利于国家间的信息共享,从多个层面确保外空和平、安全和稳定,有利于消除威胁,阻止外空军事对抗,为预测外空战略形势、维护外空安全和保护空间资产提供条件。然而,现行国际法尚无任何有关增强外空透明度和建立信任措施的法律机制。

第三,现行国际法缺乏外空安全核查机制。从理论上来说,适当、可行、有效的核查在防止外空军备竞赛、武器化和确保忠实遵守外空条约方面,可发挥重要作用。从国际实践来看,是否、何时以及如何为外空军控建立核查机制一直是国际社会争议的热点。核查涉及国家敏感航天技术和军事信息,需要卫星遥测、跟踪和定位等前沿核查技术,也需要现场视察等传统手段。一方面,现阶段尚不具备充分技术条件建立有效的国际核查机制。另一方面,极少数掌握卫星遥测技术的国家很难同意把多数国家尚不掌握的技术作为核查手段,且被核查国家很难同意其他国家人员视察其实验室或常驻其发射场。因此,国际社会一直没有就外空安全的核查机制建设达成任何国际条约和国际文件。

第四,现行国际法不足以应对空间碎片带来的安全威胁。随着外空活动的发展和空间碎片的剧增,仅仅减缓空间碎片的产生已经不足以保障外空安全,因此,空间碎片主动移除势在必行^②。尽管国际社会已经关注空间碎片的主动移除问题,但只有欧洲空间碎片减缓工作组2004年通过的《欧洲空间碎片减缓准则》中,规定有这样一个目标:从有用而拥挤的轨道区域移走并随之处置任务运行已完成的航天器和火箭的轨道级^③。这可能是最早提出空间碎片主动移除的国际文件。当前,国际社会并没有就空间碎片主动移除达成任何法律规范。

第五,现行国际法尚未形成规范小卫星星座建设的专门法律规则。低轨小卫星星座建设是近年来飞速发展的新事物,在现行国际空间法视域下,低轨小卫星与传统空间物体并没有本质区别,低轨小卫星星座建设活动与传统外空活动也没有本质区别。因此,低轨小卫星星座建设本来就应该遵循现行的国际空间法。但是,现行国际空间法并没有预见到低轨小卫星星座建设所带来的新问题和新的挑战,如小卫星星座建设抢占频率和轨道位置、小卫星星座建设大幅提高卫星碰撞概率、卫星互联网对国家网络空间安全的威胁等系列新问题^④。尽管国际社会已经开始关注和研究规范低轨小卫星星座建设问题,但至今尚未形成任何国际法律规则。

三、国际社会构建外空安全国际法律机制的努力及取得的进展

半个世纪以来,联合国大会、外空委、裁军谈判会议、欧盟等国际多边框架,一直围绕外空安全国际法律规制的构建而努力,也取得了一定的进展,从而为未来外空安全国际法律规则的完善和发展提供了基础。

(一) 国际社会关于构建外空安全综合性法律制度的努力

为了实现外空活动的安全性和长期可持续性,联合国外空委和欧盟等国际多边框架,一直在努力推进构建外空安全的国际行为规则。

一方面,在法国推动下,2009年联合国外空委第52届会议决定,从科技小组委员会2010年第47届会议起,将“外空活动长期可持续性”纳入议程^⑤。科技小组委员会为此在2010年2月18日第735

① 王国语:《外空透明与建立信任措施及中国的立场》,《中国航天》2012年第9期。

② 龚自正等:《空间碎片环境现状与主动移除技术》,《航天器环境工程》2014年第2期。

③ 杨彩霞:《欧洲空间碎片减缓政策研究》,《国际太空》2011年第5期。

④ Margaux Morssink, “An Equitable and Efficient Use of Outer Space and Its Resources and the Role of the UN, the ITU and States Parties”, Froehlich, Annette (Ed.), *Legal Aspects Around Satellite Constellation*, Springer, 2019, pp.1-10.

⑤ 参见联合国文件 A/64/20:《和平利用外层空间委员会的报告》, http://www.unoosa.org/pdf/gadocs/A_64_20C.pdf, 访问日期:2020年3月5日。

次会议上设立了外层空间活动长期可持续性工作组和四个专家组。

工作组的目标是,审查和提出确保为和平目的安全而可持续地利用外层空间以造福所有国家的措施,编写一份关于外层空间活动长期可持续性的报告,其中将载有一整套与安全开展外空活动有关的当前做法和作业程序、技术标准和政策。四个专家组分别负责讨论“支持全球可持续发展的可持续外空利用”“空间碎片、外空作业和支持协作感知空间态势的工具”“空间气象”“针对外空领域行动者的管理制度和指导”等问题^①。到2018年2月,工作组形成了一套包括28个条款的《外空活动长期可持续性准则》草案,这些准则分为政策、监管机制、国际合作、科学技术及管理五类^②。联合国外空委对其中包括序言在内的22个条文已经达成一致。

另一方面,欧盟自2007年就开始考虑向国际社会推出《外空活动行为准则》,并谋求国际社会的广泛接受。在时任欧盟轮值主席国葡萄牙的推动下,欧盟委员会2008年12月正式通过《外空活动行为准则草案》并正式向国际社会公布,2010年将该草案改名为《外空活动国际行为准则》。此后,经过两次修改,2013年9月16日,欧盟推出了最新版的《外空活动国际行为准则》。该准则包括序言在内共计十一个部分,分别规定了宗旨、外空活动基本原则、空间操作规程及空间碎片减缓措施、外空活动通报机制、外空活动信息分享机制、签署国大会制度及签署国之间的磋商机制、加强外空活动的通报和信息分享等内容^③。

不难发现,欧盟委员会提出的《外空活动国际行为准则》和联合国外空委促成的《外空活动长期可持续性准则》,都不具有国际法约束力,其目的都是为了确立负责任的外空活动行为准则和实现外空安全和可持续性,条款也有诸多类似之处。因此,两份文件实际上具有竞争性,哪一份文件走在前面获得国际社会的认同,就会实质上淘汰另一份文件。从目前来看,《外空活动长期可持续性准则》进展明显,一旦在联合国大会通过即可具有国际软法的性质。

(二) 国际社会关于防止外空军备竞赛和武器化的努力

联合国大会和裁军谈判会议一直关注防止外空军备竞赛问题。联合国大会自1959年以来一直都在关注防止外空军备竞赛问题,自1982年后每年均通过“防止外空军备竞赛”方面的决议,每年的决议都确认建立信任措施的实质性建议可成为防止外空军备竞赛国际协定的组成部分。

1990年12月4日,联合国大会通过了第45/55B号决议,专门成立了在外空建立信任措施的政府间专家组。1993年7月,该专家组形成了《关于在外层空间适用建立信任措施的研究》报告。在该报告中,专家组建议所有国家应遵守现行的国际空间条约和相关原则;裁军谈判会议继续审议防止外空军备竞赛的进一步措施和在外空建立信任措施的谈判;建议外空委法律小组委员会进一步审查《关于登记射入外层空间物体的公约》,以满足透明和可预测方面的需求;建议设立一个国际空间监测机构或国际卫星监测机构,或设立一个关于运载器任务轨道和功能数据的国际登记处;建议联合国建立一个在遇到事故和运载器故障时的预警系统;鼓励各国在外空技术方面的国际合作;推动裁军谈判会议和外空委之间建立工作联系^④。

2011年,应联大63/68决议的要求,为促进国际合作和减少外空活动中由误解和误传带来的风险,形成关于透明度和建立信任措施的结论和建议性报告^⑤,联合国又设立了外空透明和建立信任措施政府专家组。

2013年7月23日,专家组通过联合国秘书长向联合国大会提交了《外层空间活动中的透明度和

^① 参见联合国文件 A/AC.105/C.1/L.339:《外层空间活动长期可持续性工作组报告草稿提案和一套初步准则草案》。

^② 参见联合国文件 A/AC.105/L.315:《秘书处的说明:外层空间活动长期可持续性准则》。

^③ See International Code of Conduct for Outer Space Activities, http://eeas.europa.eu/nonproliferation-and-disarmament/pdf/space_code_conduct_draft_vers_16_sept_2013_en.pdf, 访问日期:2018年10月5日。

^④ 参见联合国文件 A/48/305:《关于在外层空间适用建立信任措施的研究》。

^⑤ 参见联合国文件 A/63/68:《第一委员会的报告:全面彻底裁军》。

建立信任措施问题政府专家组的报告》^①。该报告明确增强透明度和建立信任措施是一种手段,各国政府可借此分享信息,建立相互了解和信任,减少误解和误判,从而帮助防止军事冲突,促进区域和全球稳定,提高外层空间的安全、安保和可持续性。增强透明度和建立信任措施,有助于提高对各国和平意图的信心,帮助各国增进相互了解,提高意图的明确性,并为在经济和安全领域建立一个可预测的战略局面创造条件。

在裁军谈判会议框架下,中国、俄罗斯一直都在努力构建防止外空军备竞赛和武器化的国际法律框架。中国于2000年向裁谈会提交了第一份工作文件《中国关于裁谈会处理防止外空军备竞赛问题的立场和建议》^②;2002年6月,中国联合俄罗斯等国家向裁谈会提交了《防止在外空部署武器、对外空物体使用或威胁使用武力国际法律文书要点》的工作文件^③;2008年2月12日,中国再次联合俄罗斯向裁军谈判会议提交了《防止在外空放置武器、对外空物体使用或威胁使用武力条约》(简称PPWT)的草案;2014年6月10日,又向裁军谈判会议全体会议提交了PPWT的更新草案^④。中俄等国家主要期待在裁军谈判框架下,就“外空武器”“使用武力”“空间物体”等概念的界定达成一致,以便国际社会准确理解和执行《外空条约》第4条,并确立不对空间物体使用或威胁使用武力的原则。

由于美国等国家认为PPWT并没有设立条约的执行机制,也没有包含监督条约实施的核查机制,对“威胁使用武力”及外空武器中的“天基武器”和“地基武器”的界定和约束不明确^⑤,故一直持反对态度。裁军谈判会议至今没有就防止外空军备竞赛和外空武器化国际规制的形成取得任何进展。

无论是联合国大会还是裁军谈判会议,国际社会一直在努力寻求防止外空军备竞赛和防止外空武器化的法律方案。遗憾的是,在国际规则方面至今没有获得任何实质性进展。

四、完善外空安全国际法律规制的路径

外空安全国际法律规则是一个系统性、综合性的法律体系,不仅要确立负责任的外空活动行为规范,也要建立防止外空军备竞赛、增强透明度和建立信任措施、空间碎片减缓与主动移除、规范小卫星星座建设等专门法律制度。具体来说,外空安全国际法律规则的构建,可以包括以下五个方面的内容:

第一,确立有关外空安全的外空活动基本原则。现行国际空间法主要禁止对外空及天体据为己有^⑥,禁止在环地球轨道部署核武器或大规模杀伤性武器^⑦。对于外空活动应坚持何种行为规范以避免威胁外空物体安全和别国外空活动安全,现行国际空间法并没有明确的法律制度,仅在《外空条约》第9条中原则性规定了国家的“适当注意(due regard)”义务。随着人类外空活动的飞速发展,构建维护外空安全的外空活动基本原则,促使所有外空活动国家从事负责任的外空活动,对于维护外空安全具有十分重要的意义。

外空活动行为规范至少应确立三个基本原则:(1)各国均享有为和平目的进入外空的自由。为此,各国都有义务尊重别国自由进入外空的权利,应采取一切适当措施并开展善意合作,以防止对别

① 参见联合国文件 A/68/189:《外层空间活动中的透明度和建立信任措施问题政府专家组的报告》。

② 参见裁军谈判会议文件 CD/1606:《中国关于裁谈会处理防止外空军备竞赛问题的立场和建议》。

③ 参见裁军谈判会议文件 CD/1679:《防止在外空部署武器、对外空物体使用或威胁使用武力国际法律文书要点》。

④ 中国与俄罗斯联合提交的文件:《防止在外空放置武器、对外空物体使用或威胁使用武力条约(草案)》,《中国空间法年刊(2014)》,北京:世界知识出版社,2015年,第323-327页。

⑤ 参见《美国政府对于“防止在外空放置武器、对外空物体使用或威胁使用武力条约”草案的评论》,《中国空间法年刊(2008)》,北京:世界知识出版社,2009年,第332-336页。

⑥ 参见《外空条约》第2条。

⑦ 参见《外空条约》第4条。

国空间资产和外空活动造成有害干扰。(2)尊重空间物体的安保、安全和完整。为此,各外空活动国家应该制定适当政策和程序来实施空间碎片减缓,采取适当措施最大限度地减少碰撞风险。(3)防止外空成为冲突区域。为此,各国应积极开展国际合作,采取措施防止外空武器化和外空军备竞赛。

第二,构建空间碎片主动移除的法律机制。为了防止对他国外空物体的有害干扰和碰撞风险,国际社会有必要构建空间碎片减缓法律机制来尽可能减少空间碎片的释放,钝化运载末级和飞行器,以防止在轨空间物体爆炸产生更多的空间碎片^①。尽管联合国外空委和机构间空间碎片协调委员会已经通过了有关空间碎片减缓的软法性国际文件,但是空间碎片减缓并不能解决空间碎片不断增长的趋势,只有主动移除在轨空间碎片才有可能减少不断增长的空间碎片。

为了防止有些国家利用空间碎片主动移除为借口来妨碍、侵犯别国的空间资产安全,国际社会应构建空间碎片主动移除国际机制,建立空间碎片主动移除的国际合作机构,加强对空间碎片的法律认定,确立空间碎片信息共享机制,明确空间碎片主动移除的主体及资金和技术来源,规定碎片移除的适当监管及操作规程、碎片移除产生损害的赔偿责任。

第三,构建增进外空透明度和建立信任措施的国际法律机制。国家之间对外空活动的不信任是当前影响外空安全的重要因素之一,也是当前外空军备竞赛的主要原因之一。因此,要真正防止外空军备竞赛,首先要增强外空活动的透明度,推动建立信任措施的法律机制,这是防止外空武器化和防止外空军备竞赛的前提之一。

在外空活动中,加强透明度和建立信任措施,至少需要构建以下两个基本法律制度:一是确立外空活动通报机制。要求各国以互助合作原则为导向,在外空活动中尽最大努力及时向其他可能受影响的国家通报可能对其外空安全飞行造成危险的预定操纵行为。二是建立信息分享机制。分享与安全相关且可能影响外空安全性、安保性和可持续性的信息,以及通过其空间态势感知能力收集的有关外空环境状况以及对航天器可能构成危险的自然现象的信息。为实现信息分享,还必须构建一个包括电子数据库和通讯系统在内的信息平台,收集和散发相关通报和信息,促进各国达成符合要求的信息互换,维护电子数据库和通讯系统。

第四,构建防止外空武器化和军备竞赛的国际法机制。一方面,明确规定任何国家不得在外空部署任何武器,不对别国空间物体使用武力或以武力相威胁。目前,《外空条约》仅仅规定不得在外空部署核武器或大规模杀伤性武器,并没禁止部署其他新型武器和常规武器^②。随着科技的发展,外空武器有多种类型,如天基外空武器、陆基外空武器和海基外空武器,只有明确禁止对空间物体使用或威胁使用武力,禁止对他国管辖和(或)控制下的空间物体采取蓄意损害行动,禁止对本国空间物体采取故意毁损的行动,才能从根本上防止外空军备竞赛和外空武器化。另一方面,确立防止外空武器化和外空军备竞赛的核查机制。这不仅需要国际社会构建一个卫星遥感监测体系,从技术上支持对各国履行军控情况和危机情况的监测。也需要确立法律制度,明确稽查机构的现场核查权力,如视察地面有关空间研究实验室、确定其是否从事企图部署在外空或企图部署针对外空物体的武器的研究、在航天火箭发射现场核查即将发射的物体是否为武器或载有武器等。

第五,确立规范和限制低轨小卫星星座的国际法律机制。为了规范当前小卫星星座建设的无序竞争状态,国际社会应从以下三个方面尽快完善和构建国际规则:首先,尽快完善国际电信联盟的《无线电规则》,公平分配并合理、有效、经济地使用卫星频率和相关轨位,改革“先来先得”的频率和轨位分配机制,创新频率和轨位资源分配机制,充分兼顾后发空间国家的需求。其次,确立低轨小卫星星座建设国家空间碎片主动移除机制,明确它们对小卫星星座发射产生的空间碎片和失效小卫星的主

^① 钝化运载末级和飞行器是指当运载末级和飞行器的飞行任务完成后,在可控的方式下释放存储的剩余能量。参见罗岗桥:《空间碎片减缓措施及其研究对策》,《中国空间科学技术》2001年第6期。

^② Hobe, Schmidt-Tedd, Schrogl, *Cologne Commentary on Space Law*(Vol.1), Cologne: Carl Heymanns Verlag, 2009, pp.71.

动移除义务^①。再次,推动相关国家建立低轨小卫星星座的专门监管机制,进一步完善国家的小卫星登记制度和发射许可制度,确保低轨小卫星星座建设在国家监管下有序发展。

五、结论

外空安全是国际社会有能力确保外空环境的独特性不受改变、外空活动不受干扰、空间资产不受损害、人类活动不受外空活动损害的情形。当前,外空安全的主要威胁因素是人类军事化利用外空的活动、空间碎片及低轨小卫星星座建设。

尽管现行国际法确立了规范和限制外空军事化利用和空间碎片减缓的国际规则,但现行国际法在防止外空军备竞赛和外空武器化方面的规定,显然不够充分,缺乏增强透明度和建立信任措施的国际法规制,缺乏空间碎片主动移除的法律规范,缺乏规制低轨小卫星星座建设的国际法规范。联合国大会和外空委、裁军谈判会议、欧盟等多边国际平台,一直在努力探索和构建有关外空安全的国际法规制,但进展并不明显。

要实现外空安全,国际社会应该确立有关外空安全的外空活动基本原则,建立空间碎片减缓和主动移除的法律机制,构建增强外空透明度和建立信任措施以及防止外空武器化和军备竞赛的国际法机制,创新规范低轨小卫星星座建设的国际法律制度。

The New Challenges to Space Security and Its Legal Regime

Li Shouping

(School of Law, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, P.R.China)

Abstract: With the development of space technology and space activities, military use of outer space by mankind and space debris and construction of microsatellites constellations are the main threats to space security. The existing international law established the legal regime on limitation to military use of outer space and space debris mitigation. But it hasn't provided direct regulations on active removal of space debris, construction of microsatellites constellations and sharing of information on space activities. The existing international law is not enough for prevention arms race in outer space. International community has been working hard to establish a legal regime on space security under the UN general assembly and Geneva Conference on Disarmament, but they haven't made progress. In order to safeguard space security, international community shall establish a series of legal regimes on mitigation and active removal of space debris, sharing and informing of space information, prevention of the placement of weapons in outer space and threats and use of force against space objects, prevention of deforcing orbit and frequency in the construction of microsatellite constellation.

Keywords: Space security; Space debris; Weaponization in outer space; Arms race in outer space; Microsatellites constellations

[责任编辑:李春明]

^① Vinicius Aloia, "The Sustainability of Large Satellite Constellations: Challenges for Space Law", Froehlich, Annette (Ed.), *Legal Aspects Around Satellite Constellation*, Springer, 2019, pp.79-94.