我国太空活动现代化治理中的若干重大问题

吴伟仁^{1*}, 于登云², 刘继忠¹, 胡朝斌¹, 唐玉华¹, 王大珩³, 侯宇葵⁴, 张哲¹, 李明⁴, 王冀莲⁴, 王彤³, 吴克³, 杜辉³, 申志强⁴, 黄晓峰³

1. 探月与航天工程中心, 北京 100190;

2. 中国航天科技集团有限公司, 北京 100048;

3. 北京空间飞行器总体设计部, 北京 100094;

4. 中国空间技术研究院, 北京 100094

* 联系人, E-mail: wuwr@cae.cn

太空活动治理现代化是国家治理现代化的战略支撑, 是国家参与全球治理的重要手段, 更是实现航天强国目标的基本保障。太空活动治理体系分为制度、协调、全球和技术手段等4个方面。太空活动现代化治理就是在制度、协调、全球和技术手段等几个方面, 改革不适应新时代发展的体制机制障碍、法律法规及技术短板, 实现太空活动治理系统化、制度化、法治化、科学化。新时期太空活动治理面临的新形势主要包括太空安全形势日趋严峻、太空战略资源争夺激烈、太空治理国际主导权争夺不断加剧、太空治理技术能力亟待提升4个方面。在此基础上, 本文从组织管理、法律法规、国际合作和支撑技术等4个方面梳理了当前我国太空活动治理发展现状, 并分析了我国太空活动治理能力与现代化要求存在空间资源统筹力度不够、现代化治理能力不足和国际话语权主导权不强等三方面问题。针对上述问题, 本文提出强化太空活动治理在国家治理体系中的作用、建立开展太空活动治理常态化研究的机制、推进太空治理相关法律法规立法进程、加大国际合作的政策支持与投入力度、加强对商业航天活动的引导和监管等一系列举措, 加快推动我国太空活动治理体系与能力现代化, 为航天强国建设奠定坚实基础。

党的十九届四中全会指出, “坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化, 是全党的一项重大战略任务”。治理能力现代化就是要适应时代变化, 勇于改革不适应实践发展要求的体制机制障碍、法律法规短板, 实现各项事务治理的制度化、规范化、程序化、科学化。

太空是继陆、海、空之后人类活动的第四疆域。太空活动治理是国家治理的重要组成部分, 是对进入、探索、开发和利用太空各种活动的管理与规范, 涵盖组织管理、法律法规、国际治理、技术支撑等多个方面。经历60年的发展, 我国航天事业取得了辉煌的成就, 但依然存在空间资源统筹力度不够、创新能力不足、法律法规建设滞后、国际话语权

吴伟仁 探月与航天工程中心研究员, 航天测控通信与航天工程总体技术专家, 中国探月工程总设计师, 中国工程院院士, 国际宇航科学院院士。长期从事探月工程总体设计、深远空间探测战略研究。

主导权不强等制约我国航天发展的突出问题, 凸显我国太空活动现代化治理能力不足。

开展太空活动现代化治理若干重大问题研究, 探索构建我国太空活动现代化治理体系架构, 是贯彻落实十九届四中全会精神、推动航天强国建设的重要举措。

1 太空活动现代化治理概念及其意义

1.1 太空活动及太空活动治理

太空(space), 又称外层空间或空间, 一般是指地面100 km以上大气层外的宇宙空间, 包括近地空间、深空等。太空是陆、海、空之外人类活动的第四疆域, 具有重大的政治、军事和经济价值。

太空活动(space activity)是人类进出太空、利用太空、探索太空和控制太空的各种活动。太空活动的划分如图1所示。进出太空指航天运输系统制造、航天器发射、航天器从太空返回到地面等。利用太空指开发利用太空高位置、真空、低重力、能源物质等资源的活动。探索太空指空间天文、空间物理、空间生命研究以及深空探测等宇宙探索活动。控制太空指获取“制天权”的太空军事行动。

太空活动治理是国家治理的重要组成部分, 是国家治理

图1 太空活动的划分

Figure 1 Category of space activities

在太空活动领域的具体实践。国家通过相关机构依据法律、政策等规则,运用技术手段对太空领域活动进行妥善安排和处置。从治理对象角度,太空活动治理可分为国内治理和国际治理,两者具有不同的特点。

太空活动治理体系如图2所示,分为制度、协调、全球和技术手段等4个方面。太空活动现代化治理就是在制度、协调、全球和技术手段等几个方面,改革不适应新时代发展的体制机制障碍、法律法规及技术短板,实现太空活动治理系统化、制度化、法治化、科学化。

1.2 太空活动现代化治理的重要意义

(1) 太空活动现代化治理是国家治理现代化的重要组成。太空活动治理是国家治理在太空领域的延伸。由于太空蕴含

着丰富的资源,利用其位置高远、疆域广阔等特征,可给国家其他领域治理带来大量发展机遇和发展利益。当前,航天已深入经济社会各领域,促进太空信息、能源、生物、材料等战略新兴产业发展,太空经济规模不断扩大,“航天+”产业成为国民经济中的新的增长点;太空系统在资源开发、环境保护、防灾减灾、反恐应急、交通物流等领域发挥着不可替代的作用^[1]。同时,航天技术代表着高新技术发展的方向,是一个国家经济社会发展和科技进步的重要推动力量,起着引领、带动、辐射的重要作用,可促进基础科学、基础材料、基础工艺和微电子、光电子、增材制造、空间机器人等高新技术和前沿技术发展。航天技术成果移植到国民经济各领域,牵引了新能源、煤化工等新兴产业,孕育了智慧城市、太空育种、太空制药等新业态。

图2 太空活动治理体系框图

Figure 2 Block diagram of space governance

(2) 太空活动现代化治理是实现航天强国目标的基本保障。航天强国建设是一项长期的任务,在不同的建设阶段会遇到不同的矛盾与问题。太空活动治理现代化是在党的集中统一领导下,与时俱进、不断自我完善的过程,是航天强国建设的方向保障、法治保障、机制保障。在决策管理方面,加强对太空治理建设的集中统一领导,建立完善组织管理体制和机制,高效配置资源,为太空活动高质量发展提供制度保障;在依法治理方面,不断完善以航天法为主体的法律规章制度体系,更好地为太空活动提供政策与战略保障;在国际化治理方面,不断增强我国在国际空间法规、规则、标准制定以及其他太空活动中的话语权与影响力,为人类文明发展作出贡献;在技术创新方面,坚持创新驱动,通过不断探索,持续夯实太空技术与产业发展基础。

(3) 太空活动现代化治理是国家参与全球治理的重要抓手。太空活动治理是全球公共区域治理的战略制高点。国际社会对全球公共区域治理极为关注,作为全球公共区域治理一部分的太空活动及其治理,自然也是国际社会高度关注的问题^[2]。推动“天基丝路”建设,可以丰富“一带一路”高质量发展的内涵。以重大航天工程项目为载体,可以开辟新型国际合作途径。太空规则的制定尚处于初期,为基于“人类命运共同体”理念构建更加公正合理的国际治理体系提供具体实践的良好机遇。

2 新时期太空活动治理面临的形势

2.1 太空安全形势日趋严峻

以天基系统为核心的全球感知、全球抵达、全球打击格局逐步形成。美国成立太空司令部,负责统一指挥美全球太空作战行动,明确太空是物理作战域和战场,立法组建第六军种“天军”,组建国防部航天发展局,并发布包括“传输层、跟踪层、监管层、威慑层、导航层、作战管理层、支持层”等组成的下一代太空活动体系架构。俄罗斯持续推进太空战略能力升级换代,计划形成对低轨卫星和高轨卫星的战略威慑制衡能力。法、英、澳、加等相继设立太空作战指挥机构。印度成立国防航天局,成功实施首次反卫星试验。日本筹备组建宇宙监视部队,协同美国强化太空战场监视。

2.2 太空战略资源争夺激烈

太空探索成为抢占宇宙资源的重要手段,航天强国不断扩展对地外天体的到达和探测能力,地外天体资源开发和利用成为太空活动的重要目的。越来越多的国家重视并参与太空活动,力求成为新的竞赛规则的重要制定者、新的竞赛场地的主要主导者^[3],在太空利益争夺中占据主动地位。

航天发射活动持续高度活跃。2019年,全球共开展102次航天发射,是自20世纪90年代冷战结束以来的第二高位水平;全年发射航天器492个,创造了航天器年度发射数量历史新

高。频繁的太空活动使得空间轨道、位置、无线电频率等成为稀缺资源,争夺日趋激烈。静止轨道C、Ku、Ka等频段、轨道资源主要被美、俄等国家和欧洲地区垄断。目前在轨空间物体为1396个,原则上可容纳1800个,预计30年后轨位将饱和,无新的轨位资源可用。以Ka频段为例,全球共申报了636个轨位,平均每1°弧段范围内就有两份卫星网络资料。欧洲和亚太地区上空最拥挤,我国仅在亚太上空还留存有一定的静止轨道卫星发展和布局空间。

2.3 太空治理国际主导权争夺不断加剧

太空活动治理在大国博弈中具有举足轻重的战略地位。美国在太空领域积极布局太空集体安全机制,迄今为止,已与25个国家、2个国际组织和78个商业实体签署太空态势感知数据共享协议^[4],构建以美国为核心的“太空军事联盟”。

2020年10月13日,美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)宣布与澳大利亚、加拿大、意大利、日本、卢森堡、阿联酋、英国7个国家的航天机构签署《阿尔忒弥斯协定》(Artemis Accords),该协定计划在2024年之前将宇航员送上月球,并计划为人类登陆火星做准备。该协定的达成为这些国家参与美国的新登月计划铺平了道路,进一步巩固了美国的太空活动主导权。

2.4 太空治理技术能力亟待提升

2013年以来,随着SpaceX、亚马逊等公司提出并陆续建设千颗乃至万颗级的低轨宽带卫星互联网星座,商业化的低轨大规模星座进入爆发式发展阶段。以SpaceX公司的星链计划为例,该星座规模将达到42000颗,轨道高度从300多千米延伸到1000多千米,按照计划,星链计划将在10年内完成部署。卫星数量的爆发性增长对监管相关的太空治理技术提出了严峻挑战。

航天活动的快速发展使低轨环境更为复杂。一是频率和轨道资源被掠夺性抢占。以SpaceX公司为例,其已经超前占有42000多份频率资源,涵盖Ka、V、Q频段,后来者将陷于无资源可用的境地。二是废弃或失效航天器造成空间碎片问题加剧,尤其是巨型星座将严重加剧空间碎片环境的恶化。目前已知的在轨撞击事件及后果见表1^[5],空间碎片对太空活动安全构成潜在威胁^[6]。无序的缺乏统筹的航天发展和当前治理技术限制形成矛盾,亟须提升太空治理技术能力以适应新的太空形势。

3 我国太空活动治理发展现状

3.1 组织管理现状

自1956年我国航天事业正式诞生开始,我国太空活动的组织管理架构基本由决策层、管理层、执行层三个层次构成。决策层为党中央、国务院。管理层负责太空活动具体事

表 1 卫星撞击事件统计表^[5]Table 1 Statistical table of satellite impact events^[5]

卫星	撞击时间	撞击后果	
日本太阳-A卫星Solar-A	1991年8月	望远镜可视区损伤	失效
欧空局通信卫星Olympus	1993年8月	服务中断	失效
美国绳系卫星SEDS-2	1994年3月	实验终止	失效
美国军用卫星MSTI-2	1994年9月	捆扎电缆短路, 失联	失效
法国CERISE电子侦察卫星	1996年7月	重力梯度稳定杆断裂	异常
美法联合卫星Jason-1	2002年3月	轨道异常, 电流扰动	异常
俄罗斯地理测绘卫星BLITS	2013年1月	自旋稳定速度上升	异常
厄瓜多尔立方体卫星飞马座	2013年5月	寿命终止	失效
ESA卫星Sentinel-1A	2016年8月	轨道和姿态变化, 太阳翼受损	异常

务管理, 由于具体任务的不同, 管理层呈现主体多元化的特征. 执行层负责具体航天任务的实施, 包括产品制造、服务提供等, 主要由运载器、卫星系统、应用系统、有效载荷、测控设备软件系统等研制、生产、开发实体单位构成, 当前形成了以航天科技、航天科工两大集团为主, 中国科学院、中国电子科技集团有限公司、高等院校、商业航天公司等既协同实施又互相竞争的格局^[7].

经过多年的实践, 我国已经取得了较丰富的太空活动管理经验, 主要体现在以下两个方面.

(1) 走出了一条自力更生、自主可控的发展道路. 我国航天事业自起步之时就深刻认识到, 作为关系国家安全的战略性高科技领域, 航天的核心技术是买不来的. 在由仿制到自行研制再到自主创新的发展历程中, 自力更生始终是我国航天事业发展的不竭动力^[8].

(2) 建立了具有中国特色的集中力量办大事的举国体制. 我国航天是在非常薄弱的工业基础上发展起来的, 极度不健全的工业体系和发展航天事业的战略需求之间存在突出的矛盾, 而解决这一矛盾的有效途径就是集中力量办大事的举国体制. 一方面航天发展由中央高层决策直接领导, 充分体现国家意志; 另一方面是全国大协作, 调动全国各行各业的力量大力协同, 克服了工业基础薄弱等诸多困难, 成为我国航天发展的一项宝贵经验.

3.2 法律法规现状

我国航天法治经历了3个阶段: 第一阶段(1956~1998年)为政令管制阶段, 第二阶段(1998~2012年)为服务行政阶段, 2012年后进入第三阶段, 即法治航天建设阶段, 国家航天立法正式纳入国家立法规划.

当前, 我国主要是通过制定部门规章和规范性文件对航天活动实施管理, 其中部门规章和管理制度主要包括2001年的《空间物体登记管理办法》、2002年的《民用航天发射项目许可证管理暂行办法》、2010年的《民用航天科研项

目管理暂行办法》和《空间碎片减缓与防护管理暂行办法》、2015年的《高分辨率对地观测系统重大专项卫星遥感数据管理暂行办法》、2019年的《关于促进商业运载火箭规范有序发展的通知》等.

3.3 国际合作现状

随着中国航天的不断发展, 中国的航天国际合作内涵日渐丰富, 当前已经形成较为完善的政府间多边合作、政府双边合作以及非政府主导合作三种模式.

一是积极支持政府间多边合作. 我国相继加入了《外空条约》、《登记公约》、《营救协定》与《责任公约》等国际条约, 参加了联合国外空委等十几个多边组织/机构会议, 与多个国际组织签署了和平利用外层空间的合作协定或谅解备忘录, 我国联合亚太地区8个国家成立政府间国际组织——亚太空间合作组织(Asia-Pacific Space Cooperation Organization, APSCO), 为本地区发展中国家推动和平利用空间发展提供了合作机制.

二是建立多种形式的政府双边合作机制. 截至目前, 中国政府已与30多个国家和机构签署了航天合作协议. 中国与俄罗斯、部分欧洲国家开展了全面、深入的航天国际合作; 持续加强与发展中国家的航天合作, 在商业发射、整星出口等国际合作基础上, 积极探索联合研制、技术转让、人员培训、规划对接等更广泛的合作方式与途径; 持续开展中巴地球资源卫星合作, 该项目被誉为南南合作的典范. 同时, 中国也与美国开启民用航天对话机制.

三是非政府主导合作活跃. 中国持续向国际组织推荐专家任职, 提升中国航天在国际组织的话语权, 推动中国航天融入世界航天. 目前, 我国已完成10余颗国际商业卫星在轨交付, 宇航产品及服务出口已覆盖欧洲、非洲、南美洲、亚太地区、北美洲等众多国家和地区, 出口额连年增长, 太空活动成果在更广范围、更深层次、更高水平上服务和增进人类福祉.

3.4 支撑技术现状

目前,我国在空间态势感知、碎片减缓等支撑太空活动治理技术手段方面取得了一定进展^[9,10]。(1)建立了以地基为主的空间碎片监测系统,具备对近地小行星、低轨大于10 cm碎片等监测能力。(2)空间碎片减缓技术工程化研究取得阶段进展,基本解决了长征系列运载火箭星箭分离后上面级的“钝化”问题,制定出GEO卫星任务后离轨处置技术方案,开展了运载火箭末级任务后离轨技术措施研究、近地轨道卫星的空间碎片减缓技术研究和航天器再入风险评估技术研究。(3)探索了激光驱动移除技术、机械臂、飞网等机械抓捕移除、膨胀增阻离轨技术,“北理工1号”卫星对柔性展开增阻帆球技术进行了在轨验证。(4)通过一系列试验卫星项目,我国已突破了空间机械手、导航制导与控制、遥操作等一系列空间维护和服务的关键技术,天宫二号在轨期间开展了我国空间机械臂在轨服务的首次在轨试验,具备一定的空间资产维护技术能力。

4 存在的问题

当前,我国在轨航天器数量已居世界第二,空间活动范围正在由近地空间向月球、小行星、火星等更深远的空间延伸,商业航天蓬勃兴起,我国正在由航天大国向航天强国迈进,但仍存在以下问题。

(1)空间资源统筹力度不够。空间资源是国家的宝贵财富,只有共建共享共用才能实现效益最大化。但是,目前各类空间数据仍停留在“谁建设,谁使用”的模式,军民卫星资源共享壁垒突出,军用卫星平战结合不够;基础设施没有完全开放共享,封闭、低水平重复建设现象严重;社会优势资源、优势力量尚未充分参与航天发展,空间经济的巨大潜力远未释放。

(2)现代化治理能力不足。航天发展顶层统筹协调不够,军民需求对接机制尚未健全,规划缺乏统筹衔接;政府航天管理涉及多部门多单位,职责分工不合理,“九龙治天”现象较为突出;国际合作多头对外,难以形成合力。我国是世界航天大国中唯一没有颁布航天法的国家,与航天大国地位严重不符。我国从1998年就提出制定航天法,至今没有结果。由于上位法的缺失,航天法律法规体系推进缓慢,与依法治国的要求远不适应。

(3)国际话语权主导权不强。近年来,我国在国际空间舞台上取得了长足的进展。但是,在国际空间组织和国际活动的话语权、主导权远远不够,与航天大国的地位不相称。对国际空间法规、国际标准等缺乏系统的、深入的持续研究。我国一些重大空间工程和活动对外开放不够,我们参与国际重大空间工程和活动也极其有限,严重制约了影响力和辐射度。由于多方面原因,国际交流的广度和深度、国际会议的参与、国际组织的任职没有得到应有的重视和鼓励。因此,在国际太空治理方面难以发挥主导作用。

5 推动太空活动现代化治理的主要措施建议

5.1 强化太空治理在国家治理体系中的作用

(1)将太空活动视为确保国家安全和经济利益、谋取全球竞争优势的战略制高点,强化太空活动现代化治理的地位。

(2)设立国家太空活动治理专门部门,定期发布“国家太空战略”,明确宣示我国太空发展立场、态度、权益,加强我国太空活动的顶层设计、战略引领。

5.2 建立开展太空活动治理常态化研究的机制

(1)发挥政府、工业界、学术界的协同作用,打造多个有影响力的太空活动治理研究智库。

(2)长期开展太空活动热点、难点及前沿问题研究,构建新时期太空活动治理理论体系。

(3)积极塑造我国太空活动国内、国际表达方式,开展丰富多样的、全方面的宣传推介活动,提高中国航天的影响力和美誉度。

5.3 推进太空活动治理相关法律法规立法进程

我国从1998年就提出制定航天法,2012年人大常委会将其纳入五年立法规划,至今没有结果,与依法治国的要求远不适应。加强部门间协调,梳理航天法立法中存在的矛盾和问题,以改革发展推动航天法治化进程,按照“分步推进,急用先行”的原则,加快推动顶层航天法的立法进程,为下位法制定提供顶层依据^[11,12]。

5.4 加大国际合作的政策支持与投入力度

(1)国家制定有效措施,为国际合作设立稳定的专项经费渠道,深度参与国际空间法规及政策的制定,提高参与国际交流频次,促进在国际规则制定中发挥主导作用。

(2)争取国际和地区空间组织在我国落地,大力支持在国际空间组织任职,在重要航天国家驻外大使馆设立太空处,打造国际太空活动治理专业化外交人才队伍。

(3)针对国际合作特点制定外事制度,放宽出国任职人数比例、出国时间、一次出访国家数量等方面的限制。

5.5 加强对商业航天活动的引导和监管工作

(1)把商业航天作为太空活动治理的重要组成部分予以推进,改善商业航天发展环境,实施市场准入负面清单制度,简化各类许可流程,形成公平、有序的产业竞争格局。

(2)加强商业航天活动监管,特别是在遵守国家安全法、国际空间条例、进出口管制、发射场及试验场安全管控等方面严加监管,确保合法合规。

(3)发挥商业航天机制灵活、创新性强等优势,鼓励其积极开拓空间目标监测、碎片移除等国际商业市场,在国际太空活动治理中发挥积极作用。

6 结论

60多年来,我国航天始终以服务国家战略为己任,紧跟时代前沿,取得了以“两弹一星”、载人航天、月球探测为标志的辉煌成就。

进入新时代,我国航天面临新形势、新任务、新要求和新挑战,我们应深入贯彻十九届四中全会精神,全面实现太空活动治理体系和治理能力现代化,为航天强国建设奠定坚实基础!

致谢 感谢中国工程院咨询研究项目“太空活动现代化治理体系发展战略研究”(2019-ZD-29)资助。

推荐阅读文献

- 1 Hu C B, Hou Y K, Shen Z Q. Carrying forward the spirit of space in the new era and taking the new long march road of space power (in Chinese). *Aerosp China*, 2020, (5): 48–51 [胡朝斌, 侯宇葵, 申志强. 弘扬新时代航天精神 走航天强国新长征路. *中国航天*, 2020, (5): 48–51]
- 2 He Q S. International Space Law and military use of space (in Chinese). *Fudan Int Rel Rev*, 2017, (2): 35–54 [何奇松. 国际太空法与太空军事利用. *复旦国际关系评论*, 2017, (2): 35–54]
- 3 Li S, Fu Z L, Du H. Analysis of international academic organizations and exchange platforms in deep space exploration (in Chinese). *Aerosp China*, 2017, (6): 52–55 [李莎, 付中梁, 杜辉. 深空探测领域国际学术组织及交流平台浅析. *中国航天*, 2017, (6): 52–55]
- 4 Tang Y H. Trend analysis of international cooperation in deep space exploration (in Chinese). *Int Space*, 2007, (10): 31–33 [唐玉华. 深空探测国际合作的趋势分析. *国际太空*, 2007, (10): 31–33]
- 5 Anz-Meador P D, Opiela J N, Shoots D, et al. History of On-Orbit Satellite Fragmentations. 15th Ed. Technical Memorandum, 2018, <https://ntrs.nasa.gov/citations/20180008451>
- 6 Del Portillo I, Cameron B G, Crawley E F. A technical comparison of three low earth orbit satellite constellation systems to provide global broadband. *Acta Astronaut*, 2019, 159: 123–135
- 7 Ge L M. Study on strategies for C Group's civil-military inosculation industry (in Chinese). Doctor Dissertation. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2010 [葛令民. C集团军民融合企业战略研究. 博士学位论文. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2010]
- 8 Xiao X, Fan C W. Building a new space cooperation model in East Asia: Constraints and path selection (in Chinese). *Soc Sci Front*, 2019, (1): 219–230 [肖晞, 樊丛维. 构建东亚新型太空合作模式: 制约因素与路径选择. *社会科学战线*, 2019, (1): 219–230]
- 9 Li M, Gong Z Z, Liu G Q. Frontier technology and system development of space debris surveillance and active removal (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2018, 63: 2570–2591 [李明, 龚自正, 刘国青. 空间碎片监测移除前沿技术与系统发展. *科学通报*, 2018, 63: 2570–2591]
- 10 Gong Z Z, Li M, Chen C, et al. The frontier science and key technologies of asteroid monitoring and early warning, security defense and resource utilization (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2020, 65: 346–372 [龚自正, 李明, 陈川, 等. 小行星监测预警、安全防御和资源利用的前沿科学问题及关键技术. *科学通报*, 2020, 65: 346–372]
- 11 Liu J Z, Tang Y H, Long J, et al. Suggestions for China on establishing safety mechanisms for space nuclear power source applications (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2020, 65: 875–881 [刘继忠, 唐玉华, 龙杰, 等. 关于建立我国空间核动力源应用安全机制的建议. *科学通报*, 2020, 65: 875–881]
- 12 Yin Y H, Liu F. Russian space debris mitigation technology and legal measures (in Chinese). *Aerosp China*, 2007, (8): 25–27, 32 [尹玉海, 刘飞. 俄罗斯减缓空间碎片的技术与法律措施. *中国航天*, 2007, (8): 25–27, 32]

Summary for “我国太空活动现代化治理中的若干重大问题”

Key issues of modernization of space governance

Weiren Wu^{1*}, Dengyun Yu², Jizhong Liu¹, Chaobin Hu¹, Yuhua Tang¹, Dayi Wang³, Yukui Hou⁴, Zhe Zhang¹, Ming Li⁴, Jilian Wang⁴, Tong Wang³, Ke Wu³, Hui Du³, Zhiqiang Shen⁴ & Xiaofeng Huang³

¹ Luna Exploration and Space Engineering Center, Beijing 100190, China;

² China Aerospace Science and Technology Corporation, Beijing 100048, China;

³ Beijing Institute of Spacecraft System Engineering, Beijing 100094, China;

⁴ China Academy of Space Technology, Beijing 100094, China

* Corresponding author, E-mail: wuwr@cae.cn

Space is the fourth domain of human activities after land, sea and air. After 60 years of development, the number of China's in-orbit spacecraft has ranked the second in the world. The scope of space activities is extending from near-Earth space to the moon, asteroids, Mars and other deep space objects. Commercial space industry grows vigorously. The governance of space activities is the management and regulation of various activities of entering, exploring, developing and utilizing space, including organization management, laws and regulations, international governance, technical support, etc. The governance modernization of space activities is the strategic pivot in modernization of national governance. It serves as means for nations that participate in global governance, and is also the prerequisite for becoming one of the leading nations in space domain. The governance system of space activities incorporates four aspects: Regime, protocol, global coordination, and technical means. The governance modernization of space activities is to reform the system and mechanism barriers, laws and regulations, and technical thresholds that are not suitable for present development, and to expedite its systematization, regularization, legalization, scientization. In this paper, the newest situation in the current space governance is analyzed from four perspectives, including the increasingly severe space security situation, the fierce competition for space resources, the increasing competition for international space dominance, and the necessity to improve the technical capabilities of space governance. On this basis, the development status of space governance in China is presented from four aspects, including the organization and management, laws and regulations, international cooperation, and pertinent technologies. Subsequently the three issues of space activities governance capabilities and modernization requirements are analyzed, including insufficient space resource coordination, inadequate space governance capabilities, and weak dominance of international dialogue.

In respect of the above aspects, this paper proposes to strengthen the role of space activity governance in the national governance, to establish a mechanism for conducting research on the normalization of space activity governance, to promote the process of legislation related to space governance, to increase policy support and investment in international cooperation, and to carry out a series of measures such as strengthening the guidance and supervision of commercial space activities.

In terms of organization and management, it is necessary to focus on the research of organizational optimization, efficient operation mechanisms, and organization and management effectiveness evaluation. In terms of laws and regulations, it is necessary to focus on the framework of the legal and regulatory system, the formulation of key laws and regulations, and the efficient implementation mechanism of laws and regulations. In terms of international cooperation, it is necessary to focus on the research of long-term sustainable international cooperation goals and policies, international rules based on the concept of a community with a shared future for mankind, and major projects to facilitate international cooperation. In terms of technical support systems, it is necessary to focus on space object monitoring, space data application, space spectrum monitoring, space debris mitigation, space facility maintenance, near-Earth object defense and other technical research of space activities in the governance support technology system. The methods mentioned above will accelerate the modernization of China's governance system and capability of space activities and lay a solid foundation for becoming a space power.

governance of space activity, governance capability, national governance, modernization

doi: [10.1360/TB-2020-1680](https://doi.org/10.1360/TB-2020-1680)