

10 May 2023  
Chinese  
Original: English

大会

第七十七届会议

议程项目 126(a)

加强联合国系统：加强联合国系统

## 我们的共同议程

### 政策简报 7：为了全人类——外层空间治理的未来

#### 摘要

只有通过更强有力的国际合作，才能应对我们所面临的挑战。将于 2024 年举行的未来峰会是一次机会，可借以商定多边解决办法，创造更美好的明天，为今世后代加强全球治理(大会第 76/307 号决议)。作为秘书长，我应邀为峰会的筹备工作提供投入，以我题为《我们的共同议程》的报告(A/75/982)中所载建议为基础，提出着眼于行动的建议。《我们的共同议程》报告应纪念联合国成立七十五周年宣言(大会第 75/1 号决议)而编写。本政策简报就是这样一项投入。本简报详细说明了《我们的共同议程》中首次提出的理念，同时考虑到会员国随后提供的指导以及一年多来的政府间和多方利益攸关方协商，并植根于《联合国宪章》、《世界人权宣言》和其他国际文书的宗旨和原则。

本政策简报审视了外层空间正在发生的不同寻常的变化，并评估了这些变化对当前和未来治理的可持续性、安全和安保影响。本简报还概述了正在影响空间可持续性的主要趋势，以及这些趋势对实现可持续发展目标可能产生的积极影响。简报还包含影响外层空间活动安全的主要趋势，以及如果这些挑战得不到解决，可能给人类带来的实际风险。最后，简报提供了一套实用的治理建议，以最大限度地利用外层空间的机会，同时尽量减少短期和长期风险。



在《我们的共同议程》中，我向会员国建议，“需要结合有约束力和无约束力的规范”，以应对外层空间安保、安全和可持续性方面新出现的风险。外层空间是造福我们所有人的人类领域，我们在保护外层空间领域方面的共同利益要求采取灵活、多利益攸关方的治理对策。低地球轨道日益拥挤和空间竞争带来新的风险，这些风险需要与目前参与空间探索和利用的所有行为体协同应对，同时保持会员国的中心地位及其对政府间进程的领导。

在 2022 年 2 月与会员国举行的关于“和平世界的框架——促进和平、国际法和数字合作”的非正式磋商中，会员国同意，必须为和平目的并为所有国家的利益探索和利用外层空间。会员国还认识到，需要在和平利用外层空间委员会和其他相关政府间机构工作的基础上，在与秘书处的密切合作下，讨论加强外层空间全球治理的方式和方法。

## 一. 外层空间的新时代

1. 在过去十年中，人类对外层空间的利用机会和在外层空间开展的活动发生了根本性的变化，而这些变化背后的驱动因素在未来几十年里可能会加速发展。有许多指标证明了这一空前变化，其中有三个尤其突出，即发射到轨道上的物体数量、私营部门的参与，以及公共和私人行为体对返回深空并使人类在天体中长期存在的承诺。这种革命性的变化像在 21 世纪由技术促成的其他突破一样，既给我们带来了机遇，也带来了风险，我们需要进一步发展现有的治理，以便能够可持续地加速创新和发现，实现可持续发展目标。

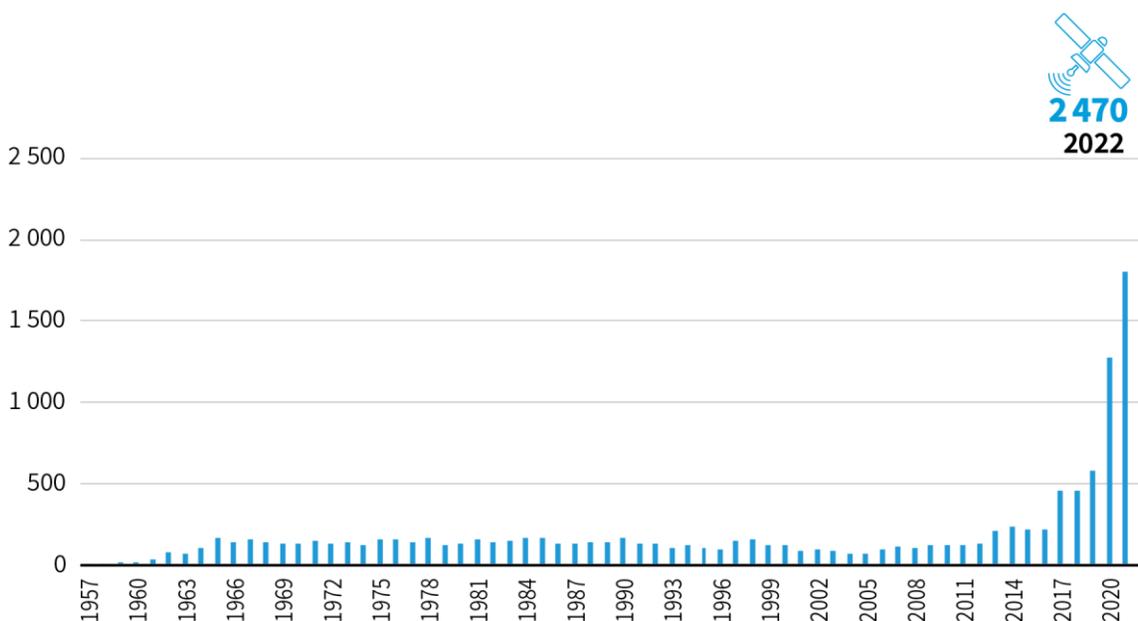
### A. 轨道中的物体

2. 从 1957 年到 2012 年，发射到外层空间的卫星数量保持着惊人的稳定，每年约为 150 颗。这包括人类飞往地球轨道和月球的时代，全球通信卫星系统的发展和国际空间站的建设。然而，十年前，发射到轨道上的卫星数量开始以指数速度增长，从 210 颗(2013 年)增加到 600 颗(2019 年)，再到 1 200 颗(2020 年)，最近在 2022 年达到 2 470 颗(见图一)。

图一

#### 过去发射的卫星

每年向太空发射的卫星



来源：外层空间事务厅。

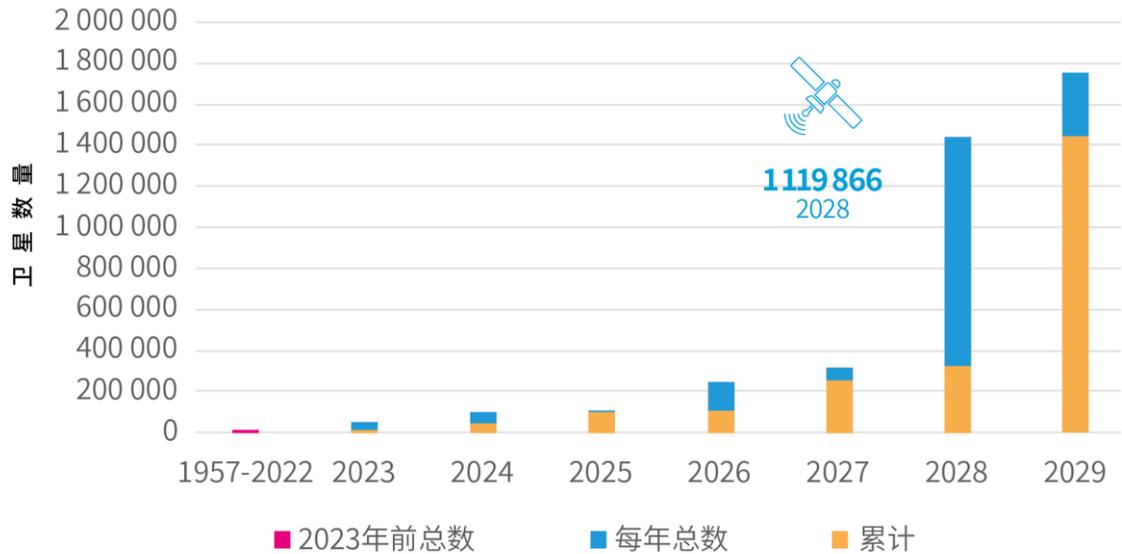
3. 这一增长速度主要是由私营部门行为体发射的小型卫星网络推动的，这体现为外层空间事务厅射入外层空间物体登记册上登记的卫星数量增加了 10 倍。向联合国专门机构国际电信联盟(国际电联)提交并记录在国际频率总登记册上的卫星网络档案表明，这一趋势在未来可能会继续下去。迄今为止，各国已向国际电

联登记了 170 多万颗非对地静止轨道卫星的无线电频率，这些卫星可能在 2030 年初之前发射入轨(见图二)。

图二

**已登记将在今后发射的卫星**

各国已在国际电信联盟登记无线电频率的非对地静止卫星的数量(按年度，累计)过去的发射见图一



4. 火箭和卫星方面的技术突破推动了向轨道发射物体的快速增长。火箭的可重复使用性和新的制造技术降低了发射成本(见图三)。正在开发的新系统可以进一步降低这些成本。<sup>1</sup> 就卫星而言，大规模生产和电子技术的小型化使其体积减少了一半，成本水平只相当于前几代卫星的一小部分。这导致了新的小型卫星群的激增。<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SpaceX 公布其可重复使用的重型 Starship 火箭系统的潜在入轨成本价格为每公斤 10 美元。该系统目前正在测试中，但如果实现，可能比现有系统的成本低 100 倍。

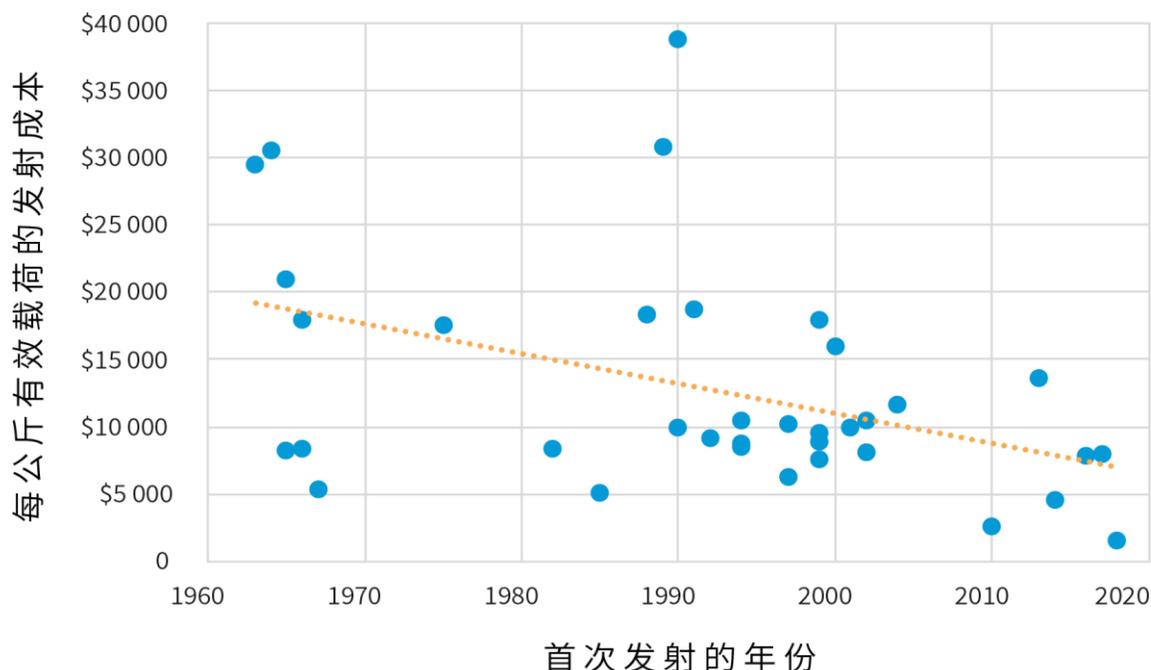
<sup>2</sup> 这包括计划和批准的卫星群，如 SpaceX Starlink(42 000)；中国政府项目“GW”(12 992)；OneWeb(7 088)；Amazon Kuiper(3 236)；Telesat Lightspeed(298)；Satellogic Aleph-1(200) (乌拉圭)；SpaceBEE(327)；Inmarsat Orchestra(150-175)；低地球多用途接收器(LEMUR)(100)。这些网络都计划在 2030 年前发射和运行。

图三

## 向低地球轨道进行空间发射的成本

每十年的平均数

作为专用发射的一部分向低地球轨道发射 1 公斤有效载荷质量的成本。数据已按通货膨胀率调整



来源：战略和国际研究中心航空航天安全项目(2022)。

注：小型运载工具最多可运载 2 000 公斤至低地球轨道，中型运载工具在 2 000 至 20 000 公斤之间，重型运载工具超过 20 000 公斤。低地球轨道：低地球轨道是指围绕地球的轨道，周期为 128 分钟或更短(每天至少进行 11.25 次轨道运行)。外层空间的大多数人造物体都在低地球轨道上，其高度从不会超过地球半径的约三分之一。

## B. 私营部门活动

5. 私营产业长期以来一直与外层空间能力的发展密切相关，特别是在美利坚合众国和欧洲，那里的私营公司几十年来一直在建设和推出政府的项目。过去十年，私营公司发射的私人空间飞行任务的数量迅速增加，包括 2021 年首次向国际空间站<sup>3</sup> 进行私人飞行任务。由于成本显著下降和不同的发射选择，计划进行的用于通信、资源活动、空间旅游和科学的私人飞行任务的数量正在迅速增加。这种私人发射和载人飞行任务的增加以及大型卫星群的出现，将在未来十年内显著增加太空流量。

<sup>3</sup> Axiom/SpaceX 用 Falcon 9 号火箭和 Crew Dragon 太空舱进行了前往国际空间站的任务。

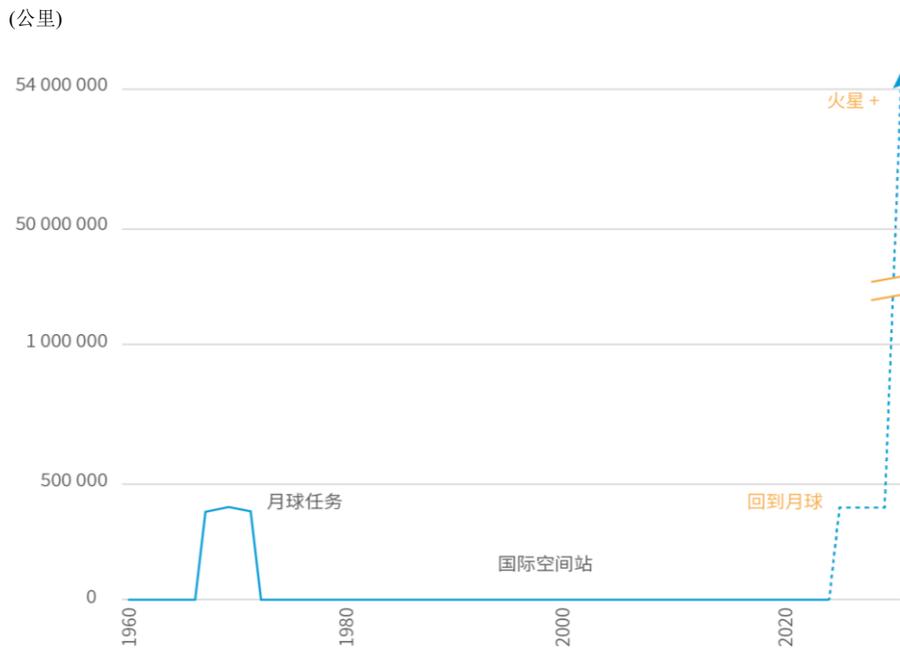
6. 尽管美国的私营部门活动最活跃，但全球各地都在涌现新的参与者。在中国，许多新的商业空间公司已经成立，并且正在加速发展。<sup>4</sup> 印度和日本也出现了类似的增长。业内专家指出，2022 年全球空间市场增长了 8%，达到 4 240 亿美元，预计到 2030 年将达到 7 370 亿美元以上。

### C. 人类重返深空

7. 自半个多世纪之前，美国国家航空航天局(美国宇航局)阿波罗计划在 1972 年结束以来，人类一直没有进入过深空。然而，随着深空载人任务的回归，一个新的时代正在到来。美国宇航局计划在 2024 年用其新的太空发射系统火箭载人类绕月飞行，而 SpaceX 计划用其实验性和完全可重复使用的火箭系统 Starship 将一批艺术家送入深空。美国及其 Artemis 方案伙伴的载人深空飞行任务预计将在本世纪 20 年代和 30 年代继续进行(见图四)。这将包括建造一个名为月球门户的轨道月球站，以及在月球表面建立一个长期基地。除月球外，美国和 SpaceX 都为人类前往火星的任务制定了大体时间表。人类在天体上的持续存在将必然由就地资源开发和利用支持。

8. 中国还开始开发其最新重型火箭系列——长征八号、长征九号和长征十号，预计将在本世纪 20 年代继续向月球发射机器人任务。随后可能会在本世纪 30 年代进行载人任务，并与俄罗斯联邦合作在月球南极建立一个基地。虽然还没有其他国家的政府或私营公司公开宣布人类深空任务，但欧洲国家、印度和日本等国的几个空间项目在重型火箭和载人飞行器的开发方面取得了进展。

图四  
人类离地球最远的距离



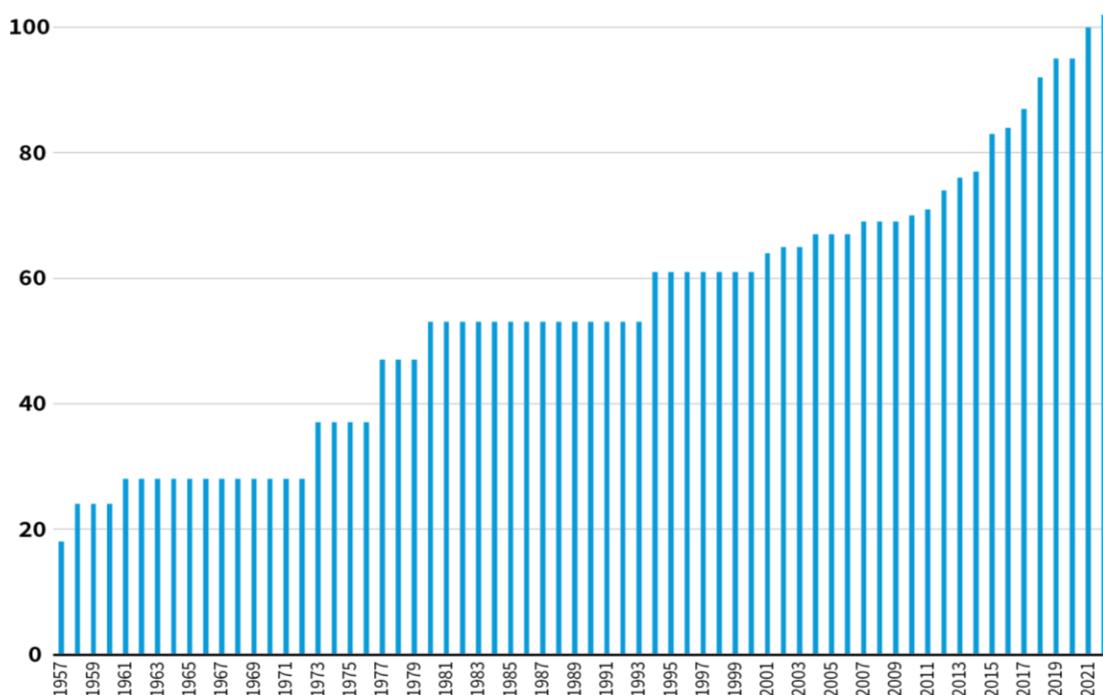
来源：外层空间事务厅。

<sup>4</sup> 商业运营商太空先锋于 2023 年 4 月 2 日用其天龙二号火箭实现了入轨，这是第一家用液体燃料火箭实现入轨的中国私营部门公司。

## 二. 现有的治理机制

9. 1959年，在发射世界上第一颗卫星 Sputnik 仅仅两年后，联合国会员国成立了和平利用外层空间委员会。通过该委员会，外交和科学专家指导了 1967 年至 1979 年间谈判达成的五项联合国外层空间条约(见附件一)的发展和协商一致。这些条约涉及与空间探索、宇航员救援、空间物体的责任和登记以及在月球和其他天体上活动的协定有关的挑战和风险。

图五  
和平利用外层空间委员会成员的演变情况



来源：外层空间事务厅。

10. 通过各种进程商定了一套关于空间安全的条约(见附件一)，以禁止在外层空间试验核武器(1963年)和禁止改变环境作为武器(1977年)。继续努力确保空间安全，特别是通过大会第一委员会、裁军谈判会议和联合国裁军审议委员会的工作。

11. 与此同时，国际电联成员国于 1963 年同意在其条约《无线电规则》中列入有关外层空间无线电频率和相关卫星轨道的规定(见附件一)。该条约还得到治理会议(世界无线电通信大会)的补充，这些会议更新了条约的规定，以便跟上卫星技术的进步。

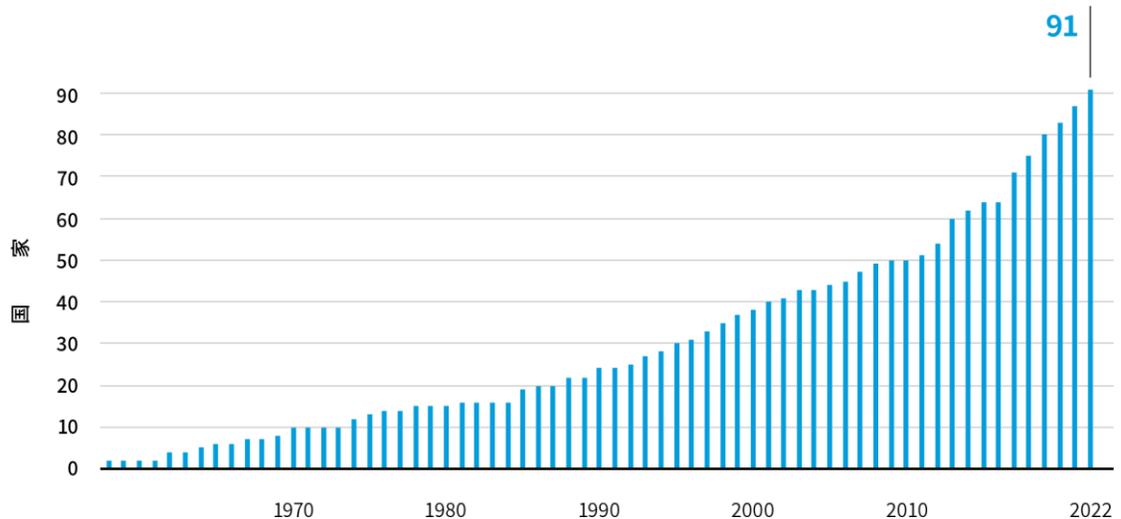
12. 技术的进步要求制定一套原则和宣言(附件二)，以支持先前的条约。这些协议是从 1982 年到 1996 年谈判达成的，涉及从电视广播到太空核能等一系列不同的技术问题。

13. 其中一些条约即将实现航天国家的普遍参与，在防止外层空间冲突和促进安全和可持续的空间活动方面为国际社会发挥了有益的作用。

14. 最近，就减少空间碎片、核动力源安全、外层空间活动的长期可持续性以及外层空间活动的透明度和建立信任措施等问题商定了一系列准则、框架和建议(见附件三)。这些新措施，加上加入和平利用外层空间委员会的成员国家数目不断增加，以及拥有在轨卫星的国家数目不断增加(见图六)，表明各类行为体加强了对外层空间问题的参与。

图六

至少有一颗卫星的国家



来源：外层空间事务厅。

15. 和平利用外层空间委员会通过其科学、技术和法律小组委员会(见附件五)，承担着处理空间环境认识、空间碎片和资源活动的任务，而目前的减少空间威胁问题不限成员名额工作组和即将成立的防止外层空间军备竞赛政府专家组等进程可以减轻与空间安全有关的风险。同样，国际电联建立了体制机制，以满足未来空间飞行任务的通信需求。

16. 与安保、安全和可持续性有关的问题有不同的考虑，历来由不同的政府间机构处理，但其工作之间仍然存在一定程度的重叠。为解决这一问题，已经采取了一些行动，包括有关外层空间的第一和第四委员会联席会议的创新做法，这突出了这些问题的交叉性质。这种做法应继续下去，并应在有关论坛上探讨其应用。

17. 为处理更广泛的治理挑战，有效多边主义高级别咨询委员会于 2023 年 4 月发表了一份报告，<sup>5</sup> 其中鼓励采取更加网络化、灵活和面向未来的办法进行多边决策。在外层空间方面，委员会鼓励和平利用外层空间委员会和其他治理机构更多地使用安全理事会使用的阿里亚模式等程序，以便更有效地将外部专家纳入会员国的讨论。这项建议表明外层空间的私营部门行为体增加，这一建议可以为更

<sup>5</sup> 有效多边主义高级别咨询委员会，《为人类和地球实现突破：为今天和未来进行有效和包容性的全球治理》(纽约，联合国大学，2023 年)。

包容、更多样的声音提供平台。增加外部技术专家的贡献也可确保委员会在技术进步和业务要求方面始终处于前沿。

### 三. 基于空间的机会

18. 从发射第一颗通信卫星到目前在轨的尖端科学实验室和观测站，人类一直试图利用外层空间带来的机会加快发展。以至于今天，支撑可持续发展目标的具体目标中有近 40%利用了地球观测和全球导航卫星系统。会员国在 2021 年通过大会第 76/3 号决议，其中通过了“空间 2030”议程，承认外层空间与《2030 年可持续发展议程》之间的这一重要联系。该决议提出了一项前瞻性战略，重申并加强空间活动和空间工具对实现可持续发展目标的贡献。

图七  
空间在可持续发展目标中的应用

<p>1 无贫穷</p> 	<p>空间应用和技术直接和间接地防止和减少贫困。例如,通过灾害监测和响应,以及通过支持其他可持续发展目标。地球观测数据被用于提高东帝汶的咖啡质量和生产力,增加咖啡种植者的收入。</p>	<p>10 减少不平等</p> 	<p>使来自发展中国家的人能接触基于空间和地球的研究设施、基础设施和信息有助于弥合平等方面的鸿沟。空间技术还使偏远和孤立的社区能得到服务、教育和工作机会。</p>
<p>2 零饥饿</p> 	<p>空间通过以下方式提高农业产量:精确和可持续耕作,通过有效的土地监测和管理(例如决定在哪里施肥和灌溉)优化作物生产力,并改善牲畜管理。一个具体的例子是检测橄榄林的异常情况和压力。</p>	<p>11 可持续城市和社区</p> 	<p>空间被用于进行城市规划和建设智能、可持续的城市,这对气候行动至关重要,因为城市产生了全球70%以上的排放量。空间改善城市地区生活的其他例子包括识别城市中的热点,监测绿地的冷却效果,以及分析空气质量和犯罪趋势。</p>
<p>3 良好健康与福祉</p> 	<p>空间生命科学是宇航员工作的一个重要方面。太空中的微重力研究观察人体的生理变化。从空间得到的数据被用来监测和了解黄热病蚊子的数量(可传播登革热)以及阿根廷、智利和巴拉圭的病例。</p>	<p>12 负责任消费和生产</p> 	<p>卫星图像可以帮助监测在整个地球上以一致和可重复的方式有效利用自然资源的情况。空间资产被广泛用于资源分析,以实现森林、露天矿、水库、伐木、渔业、农作物和许多其他资源的可持续发展。</p>
<p>4 优质教育</p> 	<p>在COVID-19大流行期间,由卫星实现的远程学习帮助数百万儿童减少了教育中断。电子学习和相关方案,如通过卫星技术实现的虚拟实习,增加了农村社区和发展中国家人民获得教育的机会。</p>	<p>13 气候行动</p> 	<p>空间技术和应用对于有效的气候行动至关重要,例如,通过气候变化监测、天气预报、灾害管理和应对。一半以上的基本气候变量(描述地球气候的特征)都是从太空监测的。</p>
<p>5 性别平等</p> 	<p>空间是激励女童和妇女从事科学、技术、工程和数学职业的领域。在导师-学员计划中将女性榜样和领导者与学生和毕业生联系起来,可以促进妇女和女童在这些领域的参与。地理定位等空间技术也是消除性别暴力的一个重要因素。</p>	<p>14 水下生物</p> 	<p>卫星数据对于测绘和监测自然区和保护区、渔船跟踪和导航、监测非法捕鱼、评估海洋和沿海健康以及识别藻华至关重要。</p>
<p>6 清洁饮水和卫生设施</p> 	<p>地球观测卫星在分析全球水循环、绘制水路图和了解水污染情况、监测和减轻洪水和干旱的影响方面至关重要。卫星收集的关于水中总悬浮物质(有机物和无机物)的数据可代表水质。</p>	<p>15 陆地生物</p> 	<p>地表监测、生物多样性监测、偷猎和走私路线监测、毁林、森林火灾风险、植被健康和濒危物种保护都受益于来自空间的数据。</p>
<p>7 经济适用的清洁能源</p> 	<p>对卫星太阳能电池板的研究和开发有助于提高太阳能电池的效率,并有助于在地球上开发和部署太阳能电池板农场。全球导航卫星系统(如GPS)提供了智能电网所需的精确时间,以实现同步。</p>	<p>16 和平、正义与强大机构</p> 	<p>通过卫星数据能实时监测和应对非法毁林、捕鱼和偷猎行为。事实还证明,地球观测传感器和精确导航相结合,可以更安全地识别和清除地雷。空间资产也被用于核查条约和国际协定。</p>
<p>8 体面工作和经济增长</p> 	<p>空间是可以使国家和全球经济倍增的力量。对美国国家航空航天局(美国宇航局)每花1美元就能创造7至14美元的回报或投资。空间数据有助于政策制定者制定更好的经济政策:卫星数据有助于衡量COVID-19封锁和封锁后恢复的影响。</p>	<p>17 促进目标实现的伙伴关系</p> 	<p>和平利用外层空间委员会有102个成员和50多个观察员组织。其独特的召集能力明显有利于空间和其他可持续发展目标的实现:所有17项目标都受到空间的积极影响;几乎40%的具体目标直接受益于来自空间的信息和地球观测数据。</p>
<p>9 产业、创新和基础设施</p> 	<p>空间经济正在蓬勃发展。发达国家和发展中国家探索空间市场的机会达到了有史以来的最高点,而且预计将继续增长。增加私人资本和公共开支可以创造就业机会,并通过支持空间初创企业和中小型企业来推动工业化和创新。</p>		

## A. 对地观测

19. 截至 2022 年 1 月，有超过 1 000 颗地球观测卫星由不同的政府和私人行为体运营。卫星数据和图像使科学家能够监测天气模式、温度波动和海岸变化，为能源和气候政策提供信息。卫星还被用来跟踪毁林情况，监测保护区内的非法偷猎和捕鱼，并评估生物多样性的变化。在地方一级，农民可以监测土壤的变化，以提高产量和改善他们的产品。

20. 联合国也是卫星数据和图像的重要消费者。我们利用这些信息进行气候和气象工作，监测和应对自然灾害，包括洪水、干旱和地震。地球观测卫星为 54 个关键气候变量中的一半以上做出了贡献。<sup>6</sup>

## B. 通信

21. 二十一世纪的通信网络越来越依赖于对天基资产的利用，并是全球发展的重要推动力。来自天基网络的通信比地面通信有一些优势，因为能够更好地覆盖陆基基础设施成本太高或有问题的偏远地区。面对可能破坏陆基硬件和连接的自然灾害，此类通信也有更强的复原力。

22. 连接最后的 27 亿人和实现普遍的互联网连接是《我们的共同议程》和我的《数字合作路线图》(A/74/821)中的目标之一，这将要求我们同时利用地面和天基网络。

23. 最近的创新使从低地球轨道连接互联网越来越可行，有可能将农村学校、医院和社区接入互联网。这种能力可能改变实现可持续发展目标的游戏规则，因为研究表明，<sup>7</sup> 将村庄连接到互联网可以增加工资、促进技能发展、增加商业利润和获得服务的机会。天基互联网也有可能通过为发展中地区提供接入、支持学生、教师、农民和卫生工作者来缩小数字鸿沟，此类支持在冠状病毒病(COVID-19)等公共卫生紧急情况下至关重要。

## C. 卫星导航

24. 使用全球导航卫星系统来支持飞机、船舶、汽车和其他运输系统，对我们的全球物流链和经济发展至关重要。这一领域深度依赖天基资产，是卫星运营商之间国际合作的典范，并通过全球导航卫星系统国际委员会的工作继续取得重大进展。这些系统的互操作性支持实时定位、导航和其他服务，具有更广的可用性和更高的准确性。著名的全球导航卫星系统在世界各地运行，包括北斗、伽利略、全球定位系统(GPS)和轨道导航系统，以及一些区域系统。

## D. 科学

25. 在轨道中进行科学实验一直是国家空间计划任务的主要驱动力。当今正在进行的活跃科学工作包括生物学、材料科学、水文学和药物开发方面的实验。随着

<sup>6</sup> 见 [www.earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/essential-variables](http://www.earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/essential-variables)。

<sup>7</sup> 世界银行，<https://blogs.worldbank.org/digital-development/can-internet-access-lead-improved-economic-outcomes>。

进入轨道的成本降低，预计科学和实验将继续在我们的共同努力下居于核心位置，包括当我们返回深空时。

26. 过去 20 年里，在国际空间站进行了 3 000 多项科学实验，任何时候都有数百项实验在进行。这一轨道中的实验室及其前身“礼炮”号、“天空实验室”、“和平号”和最近投入使用的中国“天宫”空间站，几十年来一直是科学灵感、机会和发现的源泉。

27. 除了硬科学之外，对外层空间的有效治理将使人类重获灵感和发现的精神。向我们周围天体进发的多样化、包容性的航天员群体将激励新一代人。这一进展具有特别重要的性别平等意义，因为妇女在科学、技术、工程和数学领域的工作岗位上所占比例不到 30%。航天部门的数字更加极端，女性在劳动力中的比例不到 20%，这一数字在过去三十年中几乎没有变化。

28. 我们对有效治理外层空间承担着集体责任，这是我们对后世后代的责任。我们的成功可以推动可持续发展目标的实现，并为 21 世纪和今后的世纪树立有效、创新和包容的治理模式。

#### 四. 基于空间的挑战

29. 在过去十年中，主要的新趋势已经影响到外层空间环境。这包括空间物体的数量，私营部门行为体的数量不断增加，将物体发射到轨道的成本不断降低，以及计划中的人类深空任务。这些趋势有可能为人类带来巨大的机会，但也加剧了风险。国际社会必须对这些风险有透彻的了解，并减轻风险。

##### A. 空间交通协调

目前，国家和区域实体以不同的标准、最佳做法、定义、语言和互操作性模式来协调空间交通。这种缺乏协调的情况扩大了空间能力较弱的国家面临的差距，使他们更难以在日益复杂的环境中运作其有限的空间资产

30. 进入外层空间的物体数量和任务频率的迅速增加，使事故、碰撞和碎片风险相应增加。随着空间行为体开展新任务和与众不同的任务，如清除碎片、在轨检修和制造以及空间旅游，这个问题将变得越来越重要。

31. 专家和政府意识到了正在发生的重大风险，并采取了一些初步措施来考虑这些风险，包括在 2019 年以协商一致方式通过了不具约束力的和平利用外层空间委员会外层空间活动长期可持续性准则(A/74/20, 附件二)。然而，由于新行为体和活动的多样性，对外层空间物体的定位、轨迹和预期行为缺乏共同认识，空间行为体操控其卫星的能力存在差距，以及对路权的分歧，解决这一问题面临挑战。

32. 对于如何沟通和解决任何风险也缺乏共识。例如，如果两个外空行为体意识到其空间资产之间可能发生碰撞，他们往往不了解有风险的物体的操控能力或意图。这对于私人行为体或空间能力有限的国家来说尤其如此。除了保护载人航天的协议之外，没有固定的协议来界定哪个物体应该移动到哪个轨道层。

33. 虽然这个问题正在通过和平利用外层空间委员会进行分析和审议，但仍然难以通过一个商定的国际平台来监测风险和评估在轨碰撞的潜在后果。

34. 除了对人类安全和安保的明显风险外，外层空间的碰撞可能使具有高度科学和经济价值的轨道完全不能为今世后代所用，从而浪费了这一人类有共同利益的独特领域所带来的机会。

## B. 空间碎片

空间碎片是一个挑战，由于大量卫星被发射到低地球轨道，这一挑战将变得更加复杂。目前还没有一个国际机制或机构来监测空间碎片或促进其清除

35. 与已经进入太空并环绕我们星球的人类制造的物体总数相比，地球轨道上迅速增加的活动物体的数量相形见绌。有 24 000 多个 10 厘米或更大的物体(见图十)，100 万个小于 10 厘米的物体，以及可能超过 1.3 亿个小于 1 厘米的物体。除了物体的体积之外，与空间碎片有关的主要问题之一是其速度。即使是小到油漆碎片的物体，以每小时 28 000 公里以上的速度飞行，都可以对航天器造成重大损害。

图八



在载人 4 号航天器的反应控制系统发动机喷嘴上观察到的撞击。放大率：59.3×。

来源：美国宇航局超高速撞击技术小组。

图九



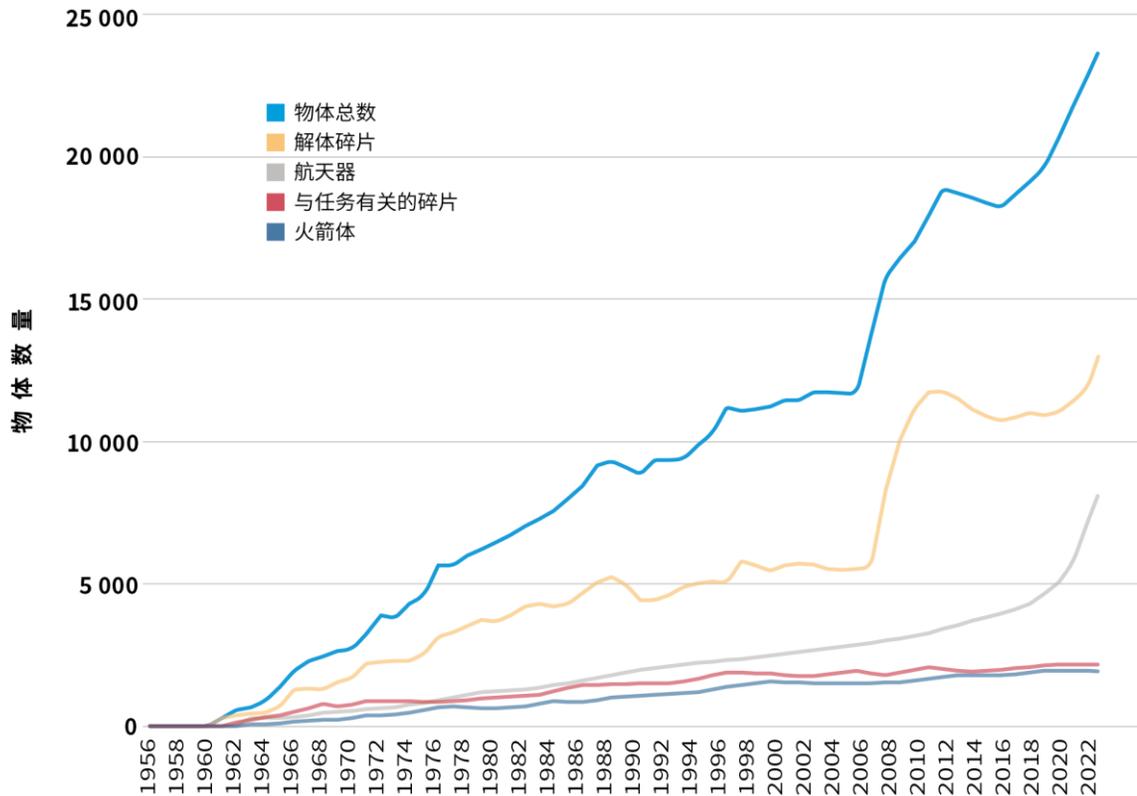
在载人 4 号航天器防热屏肩部背风处观察到的撞击。

来源：美国宇航局超高速撞击技术小组。

36. 据美国宇航局称，<sup>8</sup> 早在 2005 年，低地球轨道上的碎片数量已经增长到如此之多，即使没有发射更多的物体，碰撞也会继续发生，增加碎片环境的不稳定性和航天器的运行风险。来自轨道空间碎片的风险因凯斯勒综合症而加剧，这是一种潜在的情景，即空间碎片的数量增加到如此程度，以至于碰撞开始产生连锁反应，产生更多的碎片，提高轨道污染的风险，并迅速减少对资产和轨道的使用机会。

<sup>8</sup> 见 <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/remediation/>。

图十  
按类型划分的轨道碎片



来源：美国国家航空航天局轨道碎片项目办公室。

37. 用地面发射的导弹瞄准和摧毁天基卫星也增加了空间碎片的风险。少数国家进行了使用反卫星武器的试验，针对其自身的空间资产。这些武器试验尽管很少，但会大大增加空间碎片的数量。

38. 会员国在这一问题上取得了一些进展，包括制定程序、措施和准则，减缓了轨道碎片的生长。然而，这些行动不太可能防止潜在的随机碰撞或消除凯斯勒综合征的风险。虽然清除或补救空间碎片所需的技术目前正在开发之中，但还有一些重要的法律问题需要考虑，包括管辖权、控制权、赔偿责任和对后世后代承担的空间环境污染责任。

39. 火箭发射排放造成的环境污染风险也值得考虑。空间部门在未来几年的预期增长，加上火箭生产和发射会产生跨越大气层的排放，直至并包括臭氧层，这一问题将需要在国际层面上进一步关注空间活动对环境的潜在影响。

## C. 资源活动

虽然和平利用外层空间委员会内部正在进行审议，但没有关于空间资源勘探、开发和利用的商定国际框架，也没有支持其未来实施的机制

40. 月球、行星和小行星等天体上的资源具有巨大的经济潜力。月球上有丰富的矿物，如在地球上罕见的氦-3，为开发提供了强大的经济动力。同样，我们太阳系中的小行星含有贵金属，包括铂金、镍和钴，使它们成为有吸引力的投资目的地。水是另一种资源，任何空间经济都将对此有很大的需求，而水可以在许多天体上以冷冻的形式找到。

41. 如果没有关于探索、开发和利用空间资源活动的商定国际原则，这些经济机会带来冲突、环境退化和文化损失的潜在风险。在谈判空间条约时列入了一些条款，以确保任何国家都不能宣称对天体的所有权，承认全人类在为和平目的探索和利用外层空间的进展中具有共同利益。但一些政府声称，开发空间资源是可以容许的，包括由私营部门行为体开发。

42. 和平利用外层空间委员会已开始对空间资源进行研究，这符合私营部门对空间资源开发是否符合《外空条约》规定的日益关注。核心问题是，开发和利用空间资源，包括所有权和转让权，是否是《外空条约》所允许的自由探索和利用空间的行为，或者这种活动是否相当于被禁止的侵占月球和其他天体的行为。

43. 这一辩论的结果对于未来探索整个太阳系的天体至关重要，因为获得空间资源对于支持人类在深空的持续存在、促成人类和机器人定居点的建设以及开发远离地球的燃料来源至关重要。

44. 随着越来越多的国家打算在月球上建立和运作定居点，月球两极火山口中稀缺的水冰沉积物的位置和获取途径至关重要。加快现有工作，<sup>9</sup> 就这一领域的治理达成共识，将防止有害干扰，并促进从事此类活动的国家之间的信息共享和业务协调。

## D. 防止外层空间中的冲突

需要额外的规范性框架，以防止武装冲突扩展到外层空间，并防止外层空间的武器化

45. 外层空间安全的一个主要风险是其成为主要军事大国之间军事对抗的可能领域。新的空间行为体、空间物体的激增、许多天基服务既有民用也有军用用户的事实，以及武装部队对空间系统的日益依赖，都加剧了这种风险。

46. 鉴于这些新出现的风险，一些国家安全战略、理论、概念和政策将外空描述为一个作战或行动领域。这些不只是理论上的概念，而正得到军事能力发展的支

<sup>9</sup> 2021 年，和平利用外层空间委员会开始收集关于空间资源活动的信息，并研究现有的法律框架，以制定一套初步的建议原则，同时考虑到需要确保任何此类活动根据国际法，以安全、可持续、合理、和平的方式进行。这项研究预计将于 2027 年完成。

持，以拒绝、扰乱、破坏或摧毁对手的空间系统。这可能包括直接上升导弹、可操纵的卫星、地球或天基激光系统、电磁和网络能力，甚至使用核武器。

47. 空间安全的一个主要挑战是许多能力的双重用途性质。任何能够操纵以改变其轨道或避免碰撞的卫星，也能够有目的地操纵以进行碰撞。任何用来为另一卫星提供服务、修理或加油的卫星都可能被指示去造成损害。

48. 延伸到外层空间的武装冲突将大大增加空间碎片和损害关键民用基础设施的可能性，扰乱对全球供应链至关重要的通信、观测和导航能力。这些冲突风险对新兴的空间国家来说尤其严重，因为它们可能缺乏足够的空间态势感知来发现可能的威胁，也缺乏应对威胁的操纵能力。

## 五. 建议

### A. 对会员国的建议

49. 为了利用外层空间的潜力来实现可持续发展目标，并减轻迅速变化的空间环境所带来的风险，我提出以下建议：

#### 外层空间的可持续性

- 方案 1. 和平利用外层空间委员会为空间可持续性制定一个统一的制度。与联合国系统相关机构合作制定的这一制度将促进地球轨道及以外的空间作业的透明度、建立信任和互操作性，包括在月球和其他天体上。这一制度还应当包括一个平台，以便将更多的业务利益攸关方纳入其中。
- 方案 2. 或者，和平利用外层空间委员会可以考虑为空间可持续性的各个领域制定新的治理框架。这种框架将包括单独但相辅相成的文书，也应与联合国系统的相关机构合作制定，并包括让更多业务利益攸关方参与的平台。

该制度或框架所要解决的问题将包括：

- **空间交通管理。**制定有效的框架，以协调空间态势感知、空间物体操纵和空间物体及事件。
- **空间碎片清除。**制定清除空间碎片的规范和原则，考虑到清除空间碎片的法律和科学方面。
- **空间资源活动。**为月球和其他天体的可持续探索、开发和利用制定有效框架。框架可以包括有约束力和无法律约束力的方面，并应建立在联合国五项外层空间条约和其他和平利用外层空间国际合作文书的基础之上。
- 和平利用外层空间委员会将建立一个国际机制，协调拟议的外层空间可持续性制度或治理框架的实施，同时考虑到联合国五项外层空间条约和其他和平利用外层空间国际合作文书。这一国际协调机制将与联合国系统相关机构合作制定，应包括一个平台，以便更广泛地纳入业务利益攸关方。

## 外层空间的安全

- 会员国将在得到尽可能广泛的接受的情况下，制定国际规范、规则和原则，以应对空间系统受到的威胁，并在此基础上启动条约谈判，以确保和平、安全和防止外层空间军备竞赛。这可以通过联合国的相关裁军机构进行。

## 外层空间治理的包容性办法

- 鉴于非政府行为体在外层空间活动中的重要性日益增加，包括有效多边主义高级别咨询委员会报告中提到的情况，会员国应考虑如何促进商业行为体、民间社会代表和其他相关行为体参与与外层空间有关的政府间进程的工作。
- 处理外层空间问题的联合国机构应确保妇女在其组成中的平等代表性。

## B. 对联合国实体的建议

- 联合国各实体应加快努力，推动妇女平等参与航空航天部门，包括通过促进女童的科学、技术、工程和数学教育的方案。应考虑与所有区域的商业行为体建立伙伴关系，以扩大这些努力。
- 联合国各实体应加强合作，包括通过外层空间活动机构间会议(外空协调会议)，以期更好地协调其数据共享，建设联合国系统的能力，并在采购天基信息方面进行合作，以加快空间资产的应用，从而实现可持续发展目标。

## 六. 结论

50. 在过去十年中，我们目睹了外层空间行为体、我们对外层空间的雄心和外层空间机会的根本性变化，一个空间探索的新时代已经迅速来到多边体系面前。我们承担着共同责任，以确保现有国际空间法得到充分实施，确保有效的治理到位，以推动创新和减少风险。

附件一

外层空间条约

---

通过年份	标题
1963	《禁止在大气层、外层空间和水下进行核武器试验条约》
1963	《无线电规章》(国际电联——最后一次于 2019 年更新)
1967	《关于各国探索和利用包括月球和其他天体在内外层空间活动的原则条约》
1968	《关于援救航天员，送回航天员及送回射入外空之物体之协定》
1971	《外空物体所造成损害之国际责任公约》
1974	《关于登记射入外层空间物体的公约》
1977	《禁止为军事或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》
1979	《关于各国在月球和其他天体上活动的协定》

---

## 附件二

## 外层空间原则和宣言

---

年份	标题
1963	《各国探索和利用外层空间活动的法律原则宣言》
1982	《各国利用人造地球卫星进行国际直接电视广播所应遵守的原则》
1986	《关于从外层空间遥感地球的原则》
1992	《关于在外层空间使用核动力源的原则》
1996	《关于开展探索和利用外层空间的国际合作，促进所有国家的福利和利益，并特别要考虑到发展中国家的需要的宣言》

---

## 附件三

## 外层空间决议和准则

年份	标题
1961	《和平利用外层空间方面的国际合作》(大会第 1721 (XVI)号决议)
1993	国际电联建议 ITU-R S.1003——对地静止卫星轨道的环境保护
2004	《“发射国”概念的适用》(大会第 59/115 号决议)
2007	《关于加强国家和国际政府间组织登记空间物体的做法的建议》(大会第 62/101 号决议)
2007	《和平利用外层空间委员会减少空间碎片准则》
2009	《外层空间核动力源应用安全框架》
2013	《就有关和平探索和利用外层空间的国家立法提出的建议》(大会第 68/74 号决议)
2013	《外层空间活动中的透明度和建立信任措施政府专家组关于促进切实执行外层空间活动中的透明度和建立信任措施的建议》
2019	《和平利用外层空间委员会外层空间活动长期可持续性准则》
2021	《“空间 2030”议程：空间作为可持续发展的驱动因素》(大会第 76/3 号决议)
2022	国际电联第 218 号决议——国际电联在实施“空间 2030”议程中的作用：空间作为可持续发展的驱动力及其后续行动和审查进程

## 附件四

## 和平利用外层空间委员会的小组委员会和活动

---

**科学和技术小组委员会目前的工作组**

全体工作组	工作组目前正在审议若干问题，包括在可持续发展目标背景下利用空间技术促进社会经济发展的 问题。
在外层空间使用核动力源问题工作组	长期以来，工作组就其审议的问题开展了富有成效的工作。2009年，工作组与国际原子能机构(原子能机构)联合制定了《外层空间核动力源应用安全框架》。
外层空间活动长期可持续性工作组	工作组正在查明和研究挑战，并考虑可能的新准则；分享国家自愿执行已通过的各项准则的经验、做法和教训；提高认识和能力建设，特别是在新兴航天国家和发展中国家。

---

**法律小组委员会目前的工作组**

联合国五项外层空间条约的现状和适用情况工作组	该工作组是在法律小组委员会下设立的，目的是审查各项条约的现状、执行情况和普遍接受这些条约的障碍，并促进空间法。
外层空间的定义和定界问题工作组	工作组审议与外层空间的定义和定界有关的各种事项。
空间资源活动法律问题工作组	工作组审议了关于空间资源探索、开发和利用活动的潜在法律模式的意见。

---