联合国 A/AC.105/C.1/115/Add.1

大会

Distr.: General
23 November 2018
Chinese
Original: Arabic/English

和平利用外层空间委员会
科学和技术小组委员会
第五十六届会议
2019 年 2 月 11 日至 22 日，维也纳
临时议程*项目 7
空间碎片

对空间碎片、携载核动力源空间物体的安全及其与空间碎片碰撞问题的研究

秘书处的说明

增编

目录

页次

二. 成员国提交的答复 2
巴西 2
芬兰 2
缅甸 4
沙特阿拉伯 4
斯洛伐克 5
阿拉伯联合酋长国 6

* A/AC.105/C.1/L.373。

V.18-08006 (C) 131218 131218

请回收

二. 成员国提交的答复

巴西

[原件：英文]
[2018 年 11 月 22 日]

空间碎片研究涉及两个主要领域：(a)再入大气层（空间碎片产生且可能再入大气层的地点和时间），(b)在轨碰撞预测（在轨碰撞概率）和避免产生空间碎片的方法，例如迫使其在控制下或在自然状态下再入大气层（脱离轨道）。

关于国家空间研究所对空间碎片的调查和研究，与去年的报告相比，没有太多要补充的。国家空间研究所卫星跟踪和控制中心根据从西安卫星控制中心收到的碰撞风险警报，对与空间碎片碰撞进行了一些分析，如去年所报告的那样。分析包括针对中国—巴西地球资源四号卫星（CBERS-4）生成未来一周时间的报告。为实现这一目标，使用了卫星工具包软件，因为其近距离接近模块可以生成此类报告。通过北美航空航天防务指挥部网站（www.space-track.org）获得了分析数据所必需的在轨碎片和其他物体的轨道要素。由于有了通过这些分析取得的成果，正在考虑能否针对巴西空间研究所运营的所有卫星（SCD-1、SCD-2 和 CBERS-4 号）定期生成同类报告。

此外，一种内部开发的用于预测空间碎片碰撞的软件系统正在国家空间研究所卫星跟踪和控制中心进行测试。代号为“CHKDEBRISSGP8”的该软件提供了关于可通过北美航空航天防务指挥部得到的任何物体与巴西负责的卫星（OSCAR-17、SCD-1、SCD-2、CBERS-1、SACI-1、CBERS-2、NANOSAT-C-BR1 和 CBERS-4 号以及即将发射的其他卫星：CBERS-4A 和 AMAZONIA/PMM）碰撞概率的数据，目前北美航空航天防务指挥部的目录中有近 17,000 个物体（截至 2017 年 9 月 29 日有 16,695 个）。在 CHKDEBRISNUM8 的结果显示碰撞概率大于 1%时，另一个代号为“CHKDEBRISNUM”的利用数值模型的软件进行更准确的预测。这些警报每天被评估三次，结果将发送给专家。整个运行过程都是自动进行的。

2018 年 4 月完成了空间系统工程和管理领域的一篇博士论文，题目是：“轨迹和姿态建模及重返碎片碎裂时的传播”。论文将其模型的结果与美国国家航空航天局（美国航天局）的轨道生存分析工具和碎片评估软件以及欧洲空间局（欧空局）的航天器再入大气层气动热碎裂等软件应用的结果作了比较。在这项研究中，还对重返条件进行了模拟，并对美国航天局碎片评估软件提供的结果作出了正确的解释。

芬兰

[原件：英文]
[2018 年 11 月 22 日]

国家空间态势感知战略

正在与研究、工业和行政管理界的伙伴合作，编制国家空间态势感知战略。2013 年通过的目前的国家空间战略并未述及空间态势感知活动，过去几年芬兰的此类活

动一直在稳步增加。新的空间态势感知战略旨在制定若干目标和建议，以增强该领域的研究和教育，加强空间态势感知能力，并明确不同行为方的作用。该战略预计在 2018 年底之前获得批准。

芬兰的空间监视和跟踪活动

2017 年之前，没有国家运营的卫星，因此对国家空间监视和跟踪活动的需求和兴趣一直非常低，只是偶尔有涉及物体坠落芬兰领土的潜在风险的重返案例。尽管如此，芬兰目前拥有能够进行空间监视和跟踪的仪器，在相关观测技术方面具备特有的专门知识，包括雷达（欧洲非相干散射科学协会雷达）和光学（卫星激光测距）技术，并且就碎片观测开展了一些开创性研究，例如为欧空局进行的研究。随着芬兰第一颗小型卫星进入轨道，该国的形势正在迅速变化。

在空间监测和跟踪观测方面，自 1978 年以来，卫星激光测距系统已经在全国范围内用于测量到卫星的精确距离。芬兰地理空间研究所运营着 Metsähovi 大地测量研究站，该台站是全球大地测量网络的核心台站之一，为维持全球陆地和天体参照基准、精确确定导航和地球观测卫星的轨道以及确定地球在空间的方位提供观测数据。该台站可用的主要仪器之一是现代卫星激光测距望远镜系统。随着最新、最先进的卫星激光测距系统预计在 2019 年投入使用，芬兰还将有可能为空间监视和跟踪方面的主要工作即空间碎片测绘做出贡献。该系统将是芬兰空间监视和跟踪设施的基石之一。

欧洲非相干散射科学协会雷达已用于一些卫星和碎片观测活动，并被证明是北欧研究空间碎片和精确确定轨道的最佳雷达。

在空间监视和跟踪研究方面，工作重点是利用国家现有观测系统的独特能力。例如，芬兰地理空间研究所在 2016-2018 年期间实施了几个项目，包括利用 Metsähovi 卫星激光测距系统进行空间碎片观测的可行性，以及通过开发用于自旋状态确定和粗略分类的方法和软件，利用卫星激光跟踪观测对碎片物体进行定性。此外，芬兰地理空间研究所还进一步研究了用于碎片观测的最佳策略和卫星激光测距仪器，并制定了一项改进计划，以提高跟踪非合作性目标的可行性。

芬兰地理空间研究所和赫尔辛基大学正在实施的一个项目，旨在通过对卫星轨道进行非常高精度的观测来测量地球辐射压力。该项目提供了作用于在轨物体上的所有力的信息，并为跟踪卫星和碎片提供支持。

芬兰可持续空间研究英才中心将科学、技术和新的商业性空间活动合并为一个方案。该中心由赫尔辛基大学领导，计划建造和发射一些小型卫星，目的是全面了解地球的辐射环境，并开发离轨技术和下一代辐射耐受技术。

关于卫星重返，芬兰地理空间研究所和芬兰气象研究所通过监测欧空局重返服务机构等国际服务机构提供的卫星轨道预测数据，向内政部提供专门知识。这一点在 2013 年随着地球重力场和海洋环流探测卫星重返而得到成功证明。计划建立一个永久性的国家服务机构，该机构将利用空间监视和跟踪以及空间天气能力，以及从欧空局和欧洲联盟空间监视和跟踪框架重返服务机构获得的信息。

国家《空间活动法》与空间碎片有关的条款

国家《空间活动法》于 2018 年生效，其目标之一是强调可持续利用外层空间和避免空间碎片的重要性。

根据该法，避免不必要的环境损害和空间碎片是批准空间活动的条件之一，并且专设一节处理该议题。根据该法，运营者应按照公认国际准则，寻求确保外层空间活动不产生空间碎片。运营者尤其应限制空间物体正常工作期间空间碎片的产生，降低空间物体在外层空间解体和碰撞 的风险，并努力在空间物体完成任务之后将其移至不太拥挤的轨道。

缅甸

[原件：英文]
[2018 年 11 月 12 日]

缅甸作为出席 2018 年 6 月 20 日和 21 日举行的“外空会议+50”高级别会议的国家之一，对外层空间事务厅支持下举办的具有历史意义的第一次联合国探索及和平利用外层空间会议周年活动表示祝贺，并注意到参加这次活动的情况。缅甸始终是国际空间活动的参与者，以便为实现《可持续发展目标》而加强对空间的利用。

作为一个发展中国家，缅甸联邦共和国政府仍在制定一项空间方案，旨在纳入发射本国卫星和控制战略性国家通信和广播的空间相关愿望。在运行卫星系统时，缅甸将重视空间科学、技术、法律和政策，以造福于本区域和多区域人民，并将促进实现全球倡议，如《2030 年可持续发展议程》。

由于国家卫星项目仍处于规划阶段，缅甸还没有遇到空间碎片和核动力源问题及相关问题。尽管缅甸尚未考虑对这些问题进行研究，但在发展自己的卫星系统的过程中，缅甸将更加注重与国际社会包括各国际组织开展合作，制定空间碎片减缓措施，以此作为确保和平空间环境的一个重要因素。

沙特阿拉伯

[原件：英文]
[2018 年 10 月 31 日]

空间碎片

阿卜杜拉·阿齐兹国王科技城通过了经联合国大会核可的自愿性《减少空间碎片准则》，以便通过采取切实措施改进航天器的设计并延长其运行寿命，减少本国制造和发射的卫星所产生的碎片。

该组织承诺根据《关于登记射入外层空间物体的公约》登记空间物体，以此作为限制空间碎片产生的一种手段。

它重申探测、跟踪、清除和减少空间碎片的重要性，处理这个问题时不应对发展中国家的能力建设产生不利影响，也不应给这些国家的方案带来不必要的负担。

该组织认为，开发此类应用将大大有助于实现《2030 年可持续发展议程》的各项目标。

在外层空间使用核动力源

沙特阿拉伯王国没有在外层空间使用任何核动力源。然而，它支持科学和技术小组委员会以及外层空间使用核动力源问题工作组的相关决议和建议。

沙特阿拉伯打算起草关于在外层空间安全使用核动力的法律和监管文书，同时考虑到《关于在外层空间使用核动力源的原则》和《外层空间核动力源应用安全框架》。

它重申执行自愿性《安全框架》的重要性，以避免携载核动力源的空间物体在轨道上时或在重返大气层时可能碰撞、发生意外或紧急情况的风险。应与科学和技术小组委员会及法律小组委员会协调，通过制定适当的战略、长期计划和条例以及执行《安全框架》，更多地关注这些问题。

斯洛伐克

[原件：英文]
[2018 年 11 月 15 日]

斯洛伐克开发了一种有助于空间碎片物体编目和研究的光学传感器

位于布拉迪斯拉发的康明尼斯大学数学、物理和信息学学院天文学系在欧空局欧洲合作国家计划框架内获得了对一个斯洛伐克项目的资助，该项目的主要目标是将一台专门用于业余天文观测的 0.7 米牛顿望远镜（AG O70）改造成一个专业光学系统，以持续支持空间碎片跟踪和研究。该项工作始于 2016 年 9 月在位于斯洛伐克莫德拉的数学、物理和信息学学院天文和地球物理观测台安装一台望远镜。有必要改造低级别望远镜的控制，使之适应空间碎片跟踪的需要。关于图像处理软件，选择了模块化设计。它包含分别执行任务的几个独立要素，例如搜索帧上的物体、计算质心、天体测量数据处理、轨迹构建。观测计划的制定是根据 AGO 70 系统的硬件限制进行的，重点是地球静止轨道、地球静止转移轨道和类似全球导航卫星系统的轨道。该系统产生的输出包括国际格式的天体测量位置（空间数据系统咨询委员会的跟踪数据信息格式和小行星中心格式）、光变曲线和通过使用 Johnson-Coussis UBVRI 滤波器获得的相对颜色指数。全面运行的 AGO 70 系统将支持伯尔尼大学天文研究所的编目工作，该研究所拥有自己的内部空间碎片目录，用于研究目的。在欧空局卫星飞行任务期间发生意外的情况下，例如，当航天器没有响应时，可以使用 AGO 70 进行专门的观测操作，以检查受影响航天器的完整性状态，监测其姿态运动状态，并改进其轨道信息。

斯洛伐克全天空流星网络用于监测重返事件

目前，天文学系正在研究利用其自动流星轨道系统（AMOS）进行空间碎片重返测量的可能性。AMOS 目前用于自动发现流星、确定其轨道和频谱获取。数学、

物理和信息学学院已经开发并正在运行总共 15 台 AMOS 摄像机，其中 5 台位于斯洛伐克共和国，3 台位于西班牙加那利群岛，3 台位于智利，3 台位于美利坚合众国夏威夷。AMOS 可以通过监测大气层中裂片的轨迹并对裂片进行频谱分析来支持重返事件建模。

上述信息来自空间研究委员会斯洛伐克国家委员会编写的关于斯洛伐克空间研究的部分结果以及相关活动和未来计划报告，该报告可查阅：http://nccospar.saske.sk/REPORT20162017/SPACERESEARCHINSLOVAKIA20162017.pdf。

阿拉伯联合酋长国

[原件：英文]
[2018 年 11 月 2 日]

1. 空间碎片研究报告

阿拉伯联合酋长国认识到空间碎片造成越来越大的风险。因此，已作出努力，对其他成员国如何在其国家立法中执行相关的国际空间碎片减缓准则和最佳做法进行详细的比较研究。这项研究的目的是制定阿拉伯联合酋长国第一份减缓空间碎片监管文书。这项研究侧重于和平利用外层空间委员会的《空间碎片减缓准则》以及国际最佳做法，如机构间空间碎片协调委员会（空间碎片协委会）和国际标准化组织确定的最佳做法。研究的范围包括制定空间系统设计和运行的措施和最佳做法，以避免或尽量减少卫星寿命周期飞行中、退出运行和退役后各阶段产生空间碎片。

此外，阿拉伯联合酋长国航天局认识到空间交通管理的重要性，这项工作的重要性得到国际公认。这一认识是开展一项研究以界定空间交通管理的主要内容以便制定相关的国家条例和程序的动力。而且，阿拉伯联合酋长国热切希望为制定适当的空间交通管理国际监管框架作出贡献。

此外，亚赫卫星通讯公司（Yahsat）根据 Yahsat 的运营经验，努力为美国空军关于地球静止轨道碎片和避撞操纵的研究提供支持。除此以外，Yahsat 还努力参加不同的空间碎片讲习班和会议，以提高人们对减少空间碎片碰撞以及实施减缓措施的重要性的认识。

2. 携载核动力源空间物体的安全

阿拉伯联合酋长国关于对空间部门进行规范的联邦法律草案处理与联邦和国家其他政府实体的国家合作事项，包括与联邦核监管机构就在外层空间使用核能资源相关问题制定联合条例。此外，阿拉伯联合酋长国航天局与相关政府实体合作，确定了阿拉伯联合酋长国空间部门相关风险情景和关于携载核动力源的空间物体坠落有人居住地区的应急计划。

3. 携载核动力源空间物体与空间碎片碰撞相关问题

阿拉伯联合酋长国关于对空间部门进行规范的联邦法律草案通过对空间物体

运营者和所有者及其空间活动施加一系列义务来处理空间碎片问题。这些义务主要涉及遵守阿拉伯联合酋长国航天局通过的减缓空间碎片监管文书。阿拉伯联合酋长国航天局努力进行比较分析，并编拟了空间碎片减缓准则初稿，目前正就此与利益攸关方进行一轮磋商。此外，联邦法律中关于减缓空间碎片的条款规定，除了定期报告空间碎片之外，空间物体的运营者和所有者有义务向航天局通报任何与空间有关的风险或事件。

此外，阿拉伯联合酋长国航天局目前正在利用与美国战略司令部的协议共享空间态势感知服务。该协议旨在通过共享相关信息，提高认识和提高空间飞行行动的安全性，这些信息对于发射支持和卫星操纵规划、在轨异常情况支持和在轨会合评估至关重要。

4. 关于已证明能够有效减少空间碎片产生的做法的信息

除正在进行与制定《阿拉伯联合酋长国空间碎片减缓准则》（空间物体的运营者和所有者将遵循该准则）有关的工作之外，阿拉伯联合酋长国的国家卫星运营者一直在自愿遵循一些尽量减少空间碎片产生的做法，例如：

- 在委托制造一颗新卫星的采购阶段，国家卫星运营者明确指出，卫星制造商必须提供一份限制碎片释放的详细的空间碎片减缓计划。这一目标部分是通过在装置和系统层面对新卫星进行测试来实现的，以确认其能够承受空间和发射环境（例如，振动热学、真空和声学测试）。
- 连续监测卫星器件的完整性，以确保异常情况不会导致灾难性故障。
- 使用软件进行详细的轨道分析，该软件利用卫星配置和轨道要素，将低地球轨道卫星的自然寿命限制在 25 年以下。
- 通过制定要求工程师在进行操纵分析时遵守的流程和程序，实施一项避免空间碎片战略。
- 在卫星转移位置和与其他卫星处于相同位置期间，就 Yahsat 卫星的频率和轨道数据与其他卫星运营者协调。
- 定期请求第三方跟踪阿拉伯联合酋长国的卫星，并在设备校准时使用由此产生的数据，以此提高阿拉伯联合酋长国卫星位置信息的准确性。

5. 实施碎片减缓准则的方式

阿拉伯联合酋长国的国家电信运营者自愿遵守空间碎片减缓准则。例如，Yahsat 确认执行了现有的空间碎片减缓国际准则（例如和平利用外层空间委员会和空间碎片协委会的准则以及欧洲行为守则）。此外，阿拉伯联合酋长国航天局正在制定的空间碎片减缓准则草案以和平利用外层空间委员会的《空间碎片减缓准则》和选定的国际最佳做法为基础。