



和平利用外层空间委员会

各国对空间碎片、有核动力源空间物体的安全以及这些物体与空间碎片的碰撞问题的研究

秘书处的说明*

增编

目录

	段	次	页	次
一. 导言	1—2		2	
二. 从会员国和国际组织收到的答复			2	
德国			2	

* 本文件载有2001年1月26日至2月22日期间收到的会员国和国际组织的答复。

一. 导言

1. 和平利用外层空间委员会第四十三届会议一致认为，应当继续请会员国定期向秘书长报告就使用核动力源的空间物体的安全所作的国家和国际性研究，应当进一步研究使用核动力源的在轨空间物体与空间碎片的碰撞问题，并向委员会的科学和技术小组委员会通报此类研究的结果。¹ 委员会还注意到，小组委员会一致认为各国应当继续进行空间碎片方面的研究，各会员国和国际组织应将这项研究的结果，包括已采用的、在减少碎片方面确有成效的做法的资料提供给有关方面（A/AC.105/736，第 96 段）。
2. 截至 2000 年 11 月 24 日收到的会员国和国际组织提交的资料载于秘书处 2000 年 11 月 27 日的说明（A/AC.105/751）。2000 年 11 月 25 日至 2001 年 1 月 25 日期间收到的资料载于该文件的一份增编（A/AC.105/751/Add.1）。本文件载有会员国和国际组织在 2001 年 1 月 26 日至 2 月 22 日期间提交的资料。

二. 从会员国和国际组织收到的答复

德国

A. 总述

1. 在 2000 年，德国与空间碎片有关的活动主要是根据与欧洲航天局（欧空局）的合同进行的，大体包括：
 - (a) 使用设在 Wachtberg-Werthoven 的应用科学研究所的雷达设施改进碎片跟踪方法；
 - (b) 应用科学研究所参与各种物体观测活动；
 - (c) 对位于西班牙加那利群岛特纳里夫岛上的 1 米蔡司望远镜的升级；
 - (d) 不伦瑞克工业大学飞行力学和空间飞行技术研究所以及 eta_max 公司对欧空局流星体和空间碎片地面参考模型的升级；
 - (e) eta_max 公司参与欧空局空间物体定性数据库和信息系统的升级；
 - (f) 弗赖堡的 Ernst-Mach 研究所对流星体和空间碎片防护系统进行调查；
 - (g) 海德堡的 Max Planck 研究所对用于预测对航天器的影响的流星体模型的升级；
 - (h) 格丁根超音技术公司对再入大气层碎裂模型“航天器再入大气层气动热碎裂”的升级。
2. 本文仅概述主要的活动。欲知详情，可与代表德国航天局的德国航空和航天中心航天管理部（Koenigswinterer Str. 522-524, D-53227 Bonn, Germany）联系。

B. 对空间碎片和流星体的雷达观测和数据分析

3. 高频物理学和雷达技术研究所 / 航天侦察雷达技术处进行的与空间碎片有关的研究，目的主要是调查和发展雷达技术和分析方法，以探测人造空间物体和流星体并对其进行分类。使用跟踪和成像雷达系统，

¹ 《大会正式记录，第五十五届会议，补编第20号》（A/55/20），第99段。

在跟踪作业方式下取得大型空间碎片的雷达数据。从这些数据中推出其物理特性，如大小、形状、面积、内在动力、质量、轨道和轨道寿命。在驻波观测作业方式下从对确定空间量的雷达观测中推出空间碎片群的密度。就观测流星体（如英仙座流星群和狮子座流星群）而言，雷达天线指向流星群辐射点的方向（驻波观测作业方式，已考虑到地球旋转作了校正）。

4. 2000 年，与空间碎片有关的活动由欧空局 / 欧洲空间业务中心提供资金。涉及以下方面：

(a) 驻波观测试验 BPE-1 / 2000。1999 年 10 月在达姆施塔特举行的机构间空间碎片协调委员会第 17 次会议建议筹备一次国际性 24 小时驻波观测试验。应用科学研究所参与了这次由美利坚合众国国家航空和航天局（美国航天局）协调的试验，这次试验于 2000 年 10 月 27 日和 28 日举行，取得了圆满成功。跟踪和成像雷达 L 波段雷达的范围窗包括整个低地球轨道区（高度 300 至 2000 公里）。实测数据证实，预计在 1400 公里高度出现碎片群密度峰值；

(b) 雷达技术用于大型空间碎片碎裂和损害分析。欧洲遥感卫星（ERS-1）在出现故障后马上就被观测到了。从距离分辨率高的雷达数据中，可以计算雷达图像和胶片，以便对航天器的姿态及其太阳能电池板的方向进行分析。

(c) 参与机构间空间碎片协调委员会第三次再入活动。选择 Starsem 用来发射 Globalstar 卫星星座的联盟号火箭末级（25947 号物体，1999 的 10 月 18 日自拜科努尔发射）作为再入物体。全球都观测到了该物体，估计并存储了轨道寿命和再入窗口（时间和位置），以便与欧空局 / 欧洲空间业务中心再入数据库进行比较。这项活动是估计再入日（世界协调时 2000 年 3 月 4 日 5 时 50 分）10 天前开始的。应用科学研究所提供了由跟踪和成像雷达测量数据计算出来的 11 组两行元素集。

(d) 对流星群的雷达观测和数据分析。应用科学研究所完成了对狮子座流星群正面雷达回波的分析，这些雷达回波是 1999 年 11 月 16 日至 18 日采集的。速度柱状图表明有两个明显的峰值，分别为大约 57.5 公里 / 秒（可能是背景流量）和 70.5 公里 / 秒。广泛的分析表明，两个流星群的组成部分来自同一方向。正在讨论进行进一步的测量和分析。

C. 规划 2001 至 2003 年期间的空间碎片活动

5. 2000 年 2 月在德国航天和航空中心举行过一次研讨会，根据在这次研讨会上提交的论文和讨论的情况，制定了 2001 至 2003 年期间的工作计划。工作计划描述了一个项目建议，该项目旨在使德国的机构和设施保持与空间碎片有关的能力和专门知识，并对国际方案或项目作出贡献（特别是在欧空局空间碎片技术中心网络的框架内和在机构间空间碎片协调委员会内）。该项目称为“空间碎片端对端服务”，它将成为一种从空间项目的最初阶段到作业阶段向客户和经营者以及工业界提供的服务。这将使外层空间用户有可能获得关于减少空间碎片方面的国家和国际协定、准则和标准的信息，并在这方面支持达到航天器的设计和作业要求。

6. 该项目分为几个工作部分，包括下列活动：

(a) 端对端服务概念（研究所、大学、工业界(研究和开发，产品保证)和经营者参与）；

(b) 确定国家需要、知识和信息状态（政府主管部门、研究所、工业界（研究和开发，产品保证）、经营者和保险公司参与）；

(c) 减少碎片措施（对设计的影响，研究所、大学、工业界和经营者参与）；

(d) 再入分析（由研究所开发摧毁和碎裂模型并进行雷达分析）；

(e) 试点项目的应用，包括系统审查、制作流星体和碎片模型、危险分析和措施建议（工业界、研究所、大学和经营者参与）；

(f) 成本利益分析（工业界、经营者和其他方面参与）。

项目运行时间为 30 个月，从 2001 年春季开始。

7. 此外，该项目将支持和平利用外层空间委员会科学技术小组委员会第三十七届会议的倡议，该倡议涉及今后几年调查减少空间碎片措施的经济和有效性方面的工作计划。

D. 对机构间空间碎片协调委员会的贡献

8. 根据与德国航空和航天中心的合同，eta_max 公司已建立一个网站（www.iadc-online.org），向公众介绍机构间空间碎片协调委员会的情况，并在协调委员会成员机构和有关组织之间交流信息。

9. 德国航空和航天中心现担任机构间空间碎片协调委员会的主席，正在筹备协调委员会第 19 次会议，该次会议将于 2001 年 3 月 22 日至 23 日在科隆举行。
