



联合国 大会



Distr.
GENERAL

A/AC.105/542/Add.1
17 February 1993
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

和平利用外层空间委员会

关于空间碎片、核动力卫星安全和核动力源 与空间碎片碰撞问题的国家研究

秘书处的说明

增 编

本文内载到1993年2月16日为止从会员国收到的复文中所提供的资料。

目 录

	<u>页 数</u>
从会员国收到的复文	2
大不列颠及北爱尔兰联合王国	2

从会员国收到的答复

大不列颠及北爱尔兰联合王国

(原件：英文)

在联合王国所进行的与空间碎片有关的研究方案

在联合王国进行的与空间碎片有关的研究方案是通过英国国家空间中心集中在两个主要的研究中心：第一个是设在联合王国国防研究机构的空间科内，第二个是位于在坎特伯雷的肯特大学内的空间科学单位。

在国防研究机构(前身为皇家飞机研究所)所从事的研究的主要目标是发展各种分析用工具，以便能够用于确定空间碎片对卫星系统存活能力的影响以及评估空间碎片对特定空间任务环境的影响。一个主要目标是要能够评价各种减缓碎片措施的相对功效。

在空间科学单位所从事的研究的目标是改进我们对碎片分布情况的了解其主要的产生和除去机制、以及区别自然间的陨石与人造碎片。实现这项目标的方法是发展各种新的模式制造以及侦测的技术和判读实地取得的测量数据。

从空间时代的一开始，国防研究机构就一直在汇编皇家飞机研究所的地球卫星表。这是一个发射到地球轨道内的卫星和附带的硬件的目录。每月更新一次，提供了关于由英国的空间指挥所在特定时刻所确定的各种物体及附带的轨道要素的发射日期，在轨道上的寿命、形状、大小和重量。这个地球卫星表已被卫星跟踪界公认为是一个有价值的参考工具，并成为许多卫星目录数据库的依据，包括欧洲空间局所发展和维护的DISCOS²数据库。

国防研究机构从事一项关于危险物体的重返大气层预测服务，譬如分别于1979年和1991年撞回地球表面的SKYLAB空间站和SALYUT 7/KOSMOS 1686空间站。最近对SALYUT 7空间站的重返大气层³所开展的重返大气层预测行动已向欧洲空间局和一

些欧洲国家提供了资料。研究工作还在继续中,以便改善各种预测重返大气层的模式,但是所遭遇到的最大的问题仍然是在以下方面:不能明确掌握大气层的状况、缺乏关于宇宙飞船的高度、重量和空气动力学的资料。人们能够从宇宙飞船重返大气层后的轨线分析得出一些资料,最近的一项研究⁴提供了关于诸如SALYUT 7空间站等大型空间综合体的空气动力学行为的宝贵资料。国防研究机构首先开始使用并且也得到许多追踪机构使用的一个方法不需要这种资料,而是使用对轨道收缩率的观察来确定重返的时间。这个方法已经成功地用来对SALYUT 7号空间站的重返进行了预测,并加以了改良,⁵使其用途增广和功效加大,以便能够在最近由欧洲空间局和美国国家航空与航天局所协调的PION卫星追踪行动期间提供精确的预测⁶。重返大气层预测所使用的所有技术均依赖于经常更新的各种轨道要素。SALYUT 7和PION重返预测行动的经验是,这项资料并不总是及时地向用户界分发(尤其是当接近重返的时间)。看起来所预测的重返时间的不准确程度仍然为剩余轨道寿命的10%左右。

国防研究机构也探讨了各种减缓碎片的战略。在空间发生碰撞的机率取决于下列因素:轨道内的物体数目、物体的碰撞横切面(相对于物体的大小)、物体之间的接近速度以及物体在轨道中的停留期间。很清楚的是,当对地静止卫星被放到空间后,所抛弃在离心园轨道内的巨型发射用运载工具的上部各节对于在地球低轨道运行的太空船在发射到轨道后许多年内均会起碰撞的危险。国防研究机构最近进行的一项研究⁷探讨了现有的各种战略,将推进工具的上节在发射后推到对地静止的转移轨道。考虑了许多技术,其中看起来对这个问题能够提供最有效和最实际的解决方法的技术有:使用减速气球(增加阻滞的器具)、适当地选择发射窗口来利用日

月吸引力对轨道的影响以减少在轨道中的寿命、利用主推进系统或专用的推进系统将发射运载工具上节主动推离轨道。如果要尽量减少诸如STS-48和STS-49之间以及俄罗斯发射用运载工具的上节之间的差一点碰撞的事件的话,发射单位就必须接受与这些措施有关的成本/效益损失。

国防研究机构还发展了一套软件,称为AUDIT⁹(使用碎片碰撞理论的评估法),以便确定特定的空间系统设计对碎片环境的影响。利用分析理论,人们可以从事利与弊的研究来确定对碎片的产生和卫星的存活动程度起主导影响的各种因素。AUDIT软件提供了界定关于污染性碰撞的措施的可能性,这些措施可以用在对发射到地球轨道的太空船指定今后的设计准则。AUDIT软件最近已经被用来确定地球低轨道卫星群对碎片环境的影响以及建议有关的减缓措施。⁹

根据欧洲空间局的合同从事了一项详细的研究,¹⁰以便找出各种方法来侦测在地球轨道中其尺寸以毫米和厘米计算的碎片并加以定性,这些方法利用了属于可见光 近红外光和热红外光的无源光学系统。这个由SIRA公司、皇家格林威治天文台和空间科学单元所组成的研究小组根据功效和所需的资源评估了一系列的理论。这项研究的结论是,利用在地球低轨道中的一个卫星所携带的光学仪器来侦测小到一毫米直径的具有统计意义数目的碎片是可行的。此外,人们能够操纵一个以地面为基址的中等大系统,只占空间平台一小部分,而能侦测地球低轨道内小到一毫米的碎片。空间科学单位有一个综合研究方案,¹¹目的是要确定空间中各种可测量微粒的来源和特性。一些研究表明,在地球低轨道的地球大气层对微米大小的颗粒有很大的影响,尤其是在太阳黑子活动高的期间。已经有证明,空气对陨星的扑捉和分化的

进程会大大影响到人造碎片在轨道中的分布情况。^{12 13 14 15 16}

空间科学单位对空间碎片和星际间灰尘发展出一种新的与大小尺寸有关的空间碎片密度分布图¹⁷和一个三维数字模式。利用从欧洲空间局的DISCOS数据库所得到的轨道数据和重量/大小分布情况,并利用对陨石的观测和对星际间环境的实际测量,就有可能对地球低轨道太空船的预先确定表面进行预测碰撞的速度和能量。这些结果与LDEF的实验数据比较很符合。

空间科学单位对LDEF卫星送回的表面进行分析起了很大的作用。^{19 20 21}其中所使用的一个技术是利用一个分散能源的X射线系统配合一架电子扫描显微镜来进行基本分析。此外,还根据诸如微磨蚀技术等试验来确定粒子的速度和入射角以及重量。利用LDEF轨线的适当数据,人们就能够确定颗粒的来源。

参考资料

- ¹ King-Hele.D.G.等著,“皇家飞机研究所地球卫星表,1957-1986年”(MacMillan公司,联合王国,1987年)。
- ² Klinkrad,H.等著,《根据欧洲空间局的DISCOS目录来检索空间碎片资料》,欧洲空间局空间环境分析讲习班记录,1990年10月9-12日,ESTEC,荷兰,欧洲空间局WPP-23,1991年。
- ³ Crowther.R.著《碎片重返的预测:SALYUT7/KOSMOS1686》,欧洲空间局特别出版物35号,欧洲空间局空间碎片讲习班记录,1991年4月。
- ⁴ Crowther.R.著《根据空间碎片轨线分析得到的重返大气层空气动力学》,星球和空间科学,第40卷,第5号。第641-646页,1992年。
- ⁵ Crowther.R.著《空间碎片:轨道衰退和重返预测的理论和实践》,AAS论文

92-183,1992年2月向科罗拉多州举行的AAS/ALAA A空气动力学专业人员会议提出。

⁶ Crowther.R. 著《从圆球形PION卫星的重返预测所需的教训》，提交定于1993年4月在德国的ESOC旅行的第一次欧洲空间碎片问题会议上提出的论文。

⁷ Crowther.R. 著《在对地静止转移轨道内碎片的限制》，欧洲空间局特别出版物第326号，第三届太空船飞行动力学国际专题讨论会记录，德国，1991年10月。

⁸ Crowther.R. 著《空间碎片受空气动力影响在轨道上的变化》，论文D.8-M.1.12,在世界空间大会上提出，华盛顿特区，1992年9月。

⁹ Crowther.R. 著《轨道上碎片对卫星群存活程度的影响》，向定于1993年4月在德国ESOC举行的第一次欧洲空间碎片问题会议提出的论文。

¹⁰ Lobb.D. 等著《发展关于使用无源光学仪器来侦测地球轨道内碎片并加以定性的理论》，向世界空间大会提出的论文，COSPAR, 华盛顿特区，1992年8月28日至9月5日，将发表在《空间研究的进步》。

¹¹ McDonnell.J.A.M. 著《近地颗粒环境》，北大西洋公约组织高级研究所。皮特洛赫里，1991年，报告在印刷中。

¹² RATCLIFF.P.R. 和McDonnell.J.A.M. 著《关于自然物资对近地颗粒分布的轨道组成部分进行二维动力分布计算》登载于“空间中的超高速碰撞”，专题讨论会记录，肯特大学，1991年7月。

¹³ Ratcliff.P.R. 和McDonnell.J.A.M. 著《地球低轨道的微颗粒分布：空间碎片的阻滞消失和星际间捕捉进程的电子计算机研究》，向世界空间大会提出的论文，

COSPAR, 华盛顿特区, 1992年8月28日至9月5日, 将发布在《空间研究的进步》。

¹⁴ McDonnell, J.A.M. 和 Sullivan, K. 著《地球低轨道颗粒从何而来? LDEF的数据和新的透入公式改变了关于来源平衡的论点》, 关于“空间中的超高速状”的讲习班, 肯特大学1991年7月5日, 摘要第43-44卷, 1991年。

¹⁵ McDonnell, J.A.M. 著《LDEF卫星5.75年暴露期间受碰撞的凹洞情况: 探索星际间和地球轨道中碎片分布的秘密》, 《月球科学杂志》, 22: 185-193, 月球和星球研究所, 德克萨斯州、休斯顿, 1992年。

¹⁶ McDonnell, J.A.M. 著《在长期暴露设施上侦测近地空间环境的颗粒: 宇宙颗粒还是大地颗粒?》, 登载于“星际间灰尘的来源和演变”, KLUWER学术出版公司, IAU学术讨论会第126号3-10, 1992年。

¹⁷ Zamecki, 等著《一个新的与大小有关的空间碎片密布分布图》, 向世界空间大会提出, Cospar, 华盛顿特区, 1992年8月28日至9月5日, 将刊布于《空间研究的进步》。

¹⁸ Deshpande, S.P. 和 Green, S.F. 著《对地静止轨道内的物体能够影响地球低轨道内的碎片的分布吗?》, 登载于“空间中的超高速碰撞”, 专题讨论会记录, 肯特大学1991年7月。

¹⁹ Newman, P.J. 和 McDonnell, J.A.M. 著《长期暴露设施所受到的超高速碰撞残留物的分析》, 向世界空间大会提出, COSPAR. 华盛顿特区, 1992年8月28日至9月5日, 将发布于《空间研究的进步》。

²⁰ McDonnell.J.A.M 著《LDEF卫星对地球低轨道颗粒环境的贡献》，向世界空间大会提出，COSPAR, 华盛顿特区, 1992年8月28日至9月5日, 将发布于《空间研究的进步》。

²¹ Paley, M 著《利用LDEF卫星数据改善超高速碰撞的方程式》论文LAF-92-0325, 向第43届IAF大会提出, 世界空间大会, 华盛顿特区, 1992年8月28日至9月5日。
