



大会

Distr.: General  
4 December 2007  
Chinese  
Original: English

---

和平利用外层空间委员会

各成员国、国际组织和其他实体在近地天体领域开展研究的情况

秘书处的说明

目录

|                     | 页次 |
|---------------------|----|
| 一. 导言 .....         | 2  |
| 二. 从成员国收到的答复 .....  | 2  |
| 德国 .....            | 2  |
| 日本 .....            | 3  |
| 波兰 .....            | 4  |
| 大不列颠及北爱尔兰联合王国 ..... | 4  |



## 一. 导言

1. 和平利用外层空间委员会科学技术小组委员会在 2007 年第四十四届会议上通过了其 2008-2010 年期间的多年期工作计划（A/AC.105/890，附件三，第 7 段）。按照该工作计划，小组委员会将在 2008 年第四十五届会议上审议各成员国和国际组织遵照提供资料的年度请求而提交的介绍本国近地天体活动情况的报告。
2. 本文件是由秘书处根据从下列成员国收到的资料编写的：德国、日本、波兰和大不列颠及北爱尔兰联合王国。

## 二. 从成员国收到的答复

### 德国

[原文：英文]

德国航空航天中心行星研究所，柏林

#### (a) 引言

1. 位于柏林-阿德列尔肖夫的德国航空航天中心行星研究所的科学家们多年来一直在参与国际近地天体研究。他们的工作包括利用大型陆基天文望远镜和空间天文望远镜观测近地天体的物理特征、维持介绍近地天体物理特性的数据库、展开风险评估和减缓撞击、开发模拟撞击工具并协助进行前往近地天体的空间飞行任务。
2. 德国航空航天中心与德国联邦外交部保持密切接触，以支持和平利用外层空间委员会科学技术小组委员会所属近地天体行动小组和近地天体工作组开展活动。

#### (b) 近地天体

3. 目前的主要活动领域之一是，利用均设在夏威夷莫纳克亚山上的 Keck 天文台望远镜和美利坚合众国国家航空和航天局（NASA）红外望远镜设施，以及 NASA 的 Spitzer 空间望远镜等在热红外线光谱区进行观测。利用这些观测活动获得的数据可以确定近地天体的大小和反照率等重要参数，并通过热惯量得出近地天体表面特征方面的信息。解释这些观测结果需要进行大量的理论工作，并且需要对近地天体的物理特征进行计算机建模。
4. 除了上述前沿性的研究活动之外，还开发了一个关于所有已知近地天体的物理特性的在线数据库，可在互联网上（<http://earn.dlr.de>）查阅。数据库每日更新。

## (c) 理 研究 和 模

5. 已对改变小行星和彗星的运动方向以避免与地球相撞的各种可能的技术进行了研究和建模。在这一工作期间，开发了一个软件包，以模拟可能的碰撞危险并确定最佳偏移策略。

6. 一项利用高级计算机建模和模拟进行的理论研究对小行星和彗星撞击地球形成的坑穴和有关影响进行分析。

## (d) 空 行 任

7. 预计今后将大量参与堂吉诃德飞行任务的规划工作。堂吉诃德飞行任务系一项缓减前兆飞行任务，正在由欧洲空间局展开可行性研究。德国航空航天中心还参与了对 Rosetta 和 Dawn 之类小型近地天体展开研究的其他空间飞行任务。

## (e) 德国空 中 心

8. 行星研究所已经建议成立德国空间护卫中心，类似于美国（喷气推进实验室近地天体方案办公室）和联合王国（近地天体信息中心）现有的同等机构。该中心将作为研究活动与普通公众之间的联系纽带，用通俗易懂的语言向公众和政府部门传播科学信息，并做好准备，在管理德国参与涉及撞击危险的国际活动和近地天体缓减计划方面向政策制定者提供支助。该建议得到了德国航空航天中心主管机构的审议，将就设立该中心的问题作出决定。

## 日本

[原文：英文]

1. 日本的近地天体活动是 1996 年日本空间护卫协会成立时开始的。日本空间护卫协会已经建造了一台近地天体探测宽视场 1 米望远镜，于 2002 年启用，并且主要用于跟踪观测。日本空间护卫协会于 2006 年对这座 1 米望远镜进行了修理，修理后的望远镜能够探测到 20.5 星等的近地天体，与美国的 Catalina 天空观察和 Spacewatch 项目的探测等级相当。下表列有近地天体跟踪探测清单。

2. 日本空间护卫协会在最近十年内开展了各种教育活动，用英文、日文和西班牙语制作了一套介绍近地天体探测的有益的普及性教育材料，出版了两本书，并在杂志与报纸上发表了若干文章。

## 日本空间护卫协会的近地天体观测 (截至 2007 年 9 月)

| 年      | 近地小行星      |              |               | 彗星        |              |
|--------|------------|--------------|---------------|-----------|--------------|
|        | 数量         | 位置<br>量次数    | 位置<br>量数      | 数量        | 位置<br>量次数    |
| 2000 年 | 23         | 205          | 4 240         | 20        | 113          |
| 2001 年 | 29         | 560          | 5 907         | 16        | 275          |
| 2002 年 | 24         | 243          | 2 018         | 13        | 339          |
| 2003 年 | 54         | 567          | 4 938         | 18        | 165          |
| 2004 年 | 23         | 233          | 2 908         | 4         | 20           |
| 2005 年 | 8          | 42           | 2 431         | 0         | 0            |
| 2006 年 | 25         | 297          | 3 224         | 5         | 66           |
| 2007 年 | 26         | 365          | 2 178         | 14        | 101          |
| 共计     | <b>212</b> | <b>2 512</b> | <b>27 844</b> | <b>90</b> | <b>1 079</b> |

3. 关于近地天体的另一项重要活动是向近地天体“丝川”派出的隼鸟飞行任务。其科学目的是通过分析小行星的构成而获得有关揭开太阳系起源之秘密的宝贵信息。因此，必须开发将小行星采样带回的技术。2005 年秋，当近地天体“丝川”较为靠近时，获得了大量的放大影像，并进行了将丝川的表面物质采样带回的试验。隼鸟飞行任务目前正在返回途中，定于 2010 年 6 月返回。日本宇宙航空研究开发机构目前正在考虑对另一类近地天体展开下一次采样返回任务，希望在近期内展开这次飞行任务。

## 波兰

[原文：英文]

1. 2007 年在波兰科学院空间研究中心、霍茹夫天文馆、波兰火流星网和波兰天文学会进行了波兰近地天体的工作。空间研究中心展开了小行星与地球可能发生轨道碰撞的危险的研究。霍茹夫天文馆和波兰火流星网对近地天体进行了目测和无线电观测活动。波兰天文学会开展了对由机器人前往小行星阿波菲斯执行飞行任务的研究。

## 大不列颠及北爱尔兰联合王国

[原文：英文]

## (a) 言

1. 英国国家航天中心继续积极致力于解决近地天体问题，鼓励在国家、欧洲和国际各级进行协调，以便就了解近地天体的威胁并制定有效措施对付这一威胁

达成一致意见。这一领导作用的一个表现是，联合王国担任近地天体行动小组和近地天体工作组的主席一职。

2. 联合王国以其天文、行星科学和空间监视能力为基础，具备很强的近地天体研究能力，英国国家航天中心经常利用这种能力提供公平的技术支助和建议。2006 年，联合王国各组织开展了多种活动，现将其中一些活动简要介绍如下。

(b) 近地天体群 行 距离 和 量

3. 来自达拉谟大学、贝尔法斯特皇后大学和爱丁堡大学的一批联合王国天文学家加入了美国和德国的研究所组成的小组，利用一台先进的新望远镜，即夏威夷茂宜岛上配有世界上最大数码相机的全景观测望远镜和快速反应系统，对近地天体和太阳系内外的其他天体进行观测，并确定其特性。该望远镜将如期于 2008 年 4 月至 5 月开始运行。一旦运行，近地天体现行每个月的发现率将增加一倍多。

4. 贝尔法斯特皇后大学的天文学家与德国、捷克共和国、斯洛伐克和美国的同事合作，通过对近地天体（54509）2000 PH5 进行为时几年的研究首次成功测定了 Yarkovsky-O'Keefe-Radzievskii-Paddack（YORP）的效应。根据此种理论效应，近地天体受太阳照射而升温，因而将加速旋转或减速旋转。YORP 效应或许是形成双星近地天体的主要方法，并且与雅科夫斯基效应共同作用将小行星送入近地空间。

5. 贝尔法斯特皇后大学的天文学家还在继续搜集关于已经确定在今后 100 年内撞击地球风险不大的近地天体的天文数据，目的是提高计算这类天体轨道的准确度。这些天文学家迄今已测定了 200 多个近地天体的方位并提高了计算其轨道的准确度。

6. 已对近地天体（10302）1989ML 进行了研究，从其轨道来看，该天体不难为航空器所接近。贝尔法斯特皇后大学和柏林的一组天文学家已经证明，考虑到其体积和构成，该近地天体不适合欧空局拟议进行的堂吉诃德缓减测试飞行，而该近地天体本来是这次飞行的主要目标。

7. 开放大学正在使用超级广角行星搜索（WASP）巡天照相机提供的数据对缓慢旋转的（主要是主带）小行星的光变曲线展开研究，并且将继续公布近地天体观测成果（热建模和红外光谱学）。

(c) 近地天体群 行 地 和 量

8. 在开放大学，除了为了解太阳系中较小天体的形成而进行的理论研究之外，还正在进行一些实验方案。其中一项是研制一种硬度测量装置，以模拟固定在着陆航天器上的硬度计所产生的高质量低速冲击。为了获取对成功减缓并消除近地天体至关重要的结构和力学方面的信息，必须对表面可能非常脆弱的近地天体进行实地测量，而硬度计是能否进行实地测量的关键。更广泛地说，

开放大学有意对近地天体和太阳系中其他较小天体的实地物理研究仪器和地质化学研究仪器的应用问题展开研究。这有助于开放大学在通过欧洲空间局“宇宙观”方案提议的“马可波罗”近地天体取样返回飞行任务中发挥主要的科学作用，而该飞行任务已被选定进入欧洲空间局科学方案下一个评估和甄选阶段。开放大学还将继续利用其属于联合王国宇宙化学分析网一部分的世界一级的成套地理化学实验室，在流星和地外取样分析领域展开有关近地天体的研究。

(d) ■ ■ ■ 估

9. 南安普敦大学的航天研究小组正在对近地天体撞击地球造成的结果进行大量研究。2004-2005 年期间开发了一种软件工具，用于评估撞击所产生的结果对人口的影响，2006 年还利用这一软件工具对特定的撞击案例研究进行分析。第一项研究是对联合王国邻近区域陆上和海上撞击所造成的伤亡人数进行评价，第二项是研究小行星 99942 阿波菲斯可能在 2036 年发生的撞击对人口造成的影响。这些研究的结果发表在 2006 年 8 月在布拉格举行的国际天文学联盟专题讨论会的会议记录上，并在 2007 年 3 月于华盛顿市举行的行星防卫会议上作了专题介绍。

10. 南安普敦大学的近地天体研究方案旨在评估直径在 1 公里以下的小型近地天体对地球造成的威胁。近地天体的撞击所造成的结果会影响到地球生态系统，并会对人口造成严重影响。研究中的主要挑战是说明撞击产生的每一种影响，并研制适当的模型进行模拟。为此，正在研制的计算机模拟工具能够模拟小型近地天体的撞击。这一工具可以建立有关局部和全球范围的危害的模型，跟踪撞击对人口造成的影响。撞击产生的每种结果都会对人口和基础设施造成不同程度的影响。因此，模拟的主要特点是对死亡率和基础设施损失的分析。在计算伤亡人数和基础设施毁坏程度以后，就可确定近地天体撞击事件总体危害评估的等级。

11. 计算机模拟工具首先追踪天体进入地球引力作用范围时的轨迹。然后模拟该天体穿过大气层并受到烧蚀和空气动力影响时经过的路径。该天体要么在大气层中耗尽能量，在空中爆炸，要么撞击到地面。撞击事件是根据目前的文献并利用各种算法进行模拟的。对地面撞击的模拟包括模拟地震活动、冲击波、逐渐形成的火球产生的辐射以及喷出物的散布所造成的影响。为模拟海洋撞击必须建立可能会淹没全球海岸线的海啸波的模型。

12. 模拟结果显示了撞击造成的每种结果对人口究竟可能会产生何种影响，可以对世界任何一个地点作出分析。除伤亡估计数外，还将显示基础设施毁坏所造成的经济损失。利用这两项指标就可以评估近地天体对全球和各国造成的危害。可以对任何已知的近地天体事件波及各个国家的情况进行研究。此外，数字建模技术还将提供对这种威胁的分析，使人们对可能发生的近地天体撞击事件对每个人造成的风险有全面的认识。

13. 随着一种能力更强的软件工具的开发，这项工作正在进一步推进。该软件工具名为“近地天体撞击测算仪”，将用于对近地天体撞击对人口和基础设施

产生的影响进行全面研究。该工具包括对空中爆炸、地面撞击和海洋撞击所造成的影响的精密模拟。该研究方案由南安普敦大学和英国国家航天中心联合资助，预计将在 2007 年完成。

(e) 减

14. 格拉斯哥大学开展的工作的目标是形成基本的最佳控制理论，以应用于拦截危险的近地天体。将对时间、质量、轨道纠正、最大偏移等各种参数进行优化。还将研究各种办法的稳健性，以考虑到近地天体动力学和边界条件方面的不确定性。将考虑从太阳帆到核推进等各种推进办法，并评估每种办法的优缺点。将研制现实情景中的数字模拟，以研究这些办法的效果，为了评价最佳轨道和偏转方法，将把模拟数据制成动画。这项三年期方案由工程和物理科学研究理事会资助。目前是该三年期方案的第二年，研究工作正沿着两条平行路线进行。第一条是为行星间轨道开发全局优化算法。开发出来的工具用于绘出若干可能的近地天体拦截轨道。这些轨道能适应航天器和近地天体参数的不确定性。第二条线是对不同的偏移方法进行对比评估。特别是，研究人员已经针对三种关键参数（所达到的地球错距、预警时间和从地球发射进入轨道的总质量）研究了动力偏移办法（核和撞击器）和小推力偏移办法（质量驱动器、太阳能收集器和电力推进）。此外，研究小组还对不同的办法进行了技术就绪程度分析。今后的工作是研制更为准确的小行星静态和动态性质模型，以便确定特定的偏移方法可能因此而受到何种影响，甚或完全失效，此外还将继续评估重力牵引机和雅科夫斯基效应等其他办法。

15. Cranfield 大学空间研究中心在 2006-2007 年期间拟订了前兆小行星会合与调查飞行任务规划。该研究计划大体由航天学和空间工程方面的一组研究生负责实施，约有三人工年的设计和分析工作量。该飞行任务的目的是，确定具有潜在危险的小行星的特点，以确保随后进行的撞击减缓飞行任务更有可能取得成功。前兆飞行任务打算解决的某些问题是对轨道进行准确定位并对近地天体的构成加以评估。如果没有这方面的信息，就不太容易确定减缓的必要性，在减缓方面的任何努力也就不太可能取得成功。之所以将小行星阿波菲斯选为主要目标，是因为其同地球撞击的风险最大，并且在小行星方面对地球构成的威胁最高。为了拟订基线设计，该小组最初确定了一系列飞行任务的构想，然后根据这些构想的各种特征进行相互比较，从而选出最佳的概念。下一阶段的工作是拟订各个分系统的设计纲要，侧重于可能会影响飞行任务可行性的各种问题。由此形成的基线设计包括一个由电力推动的 600 公斤重的航天器和一个放在阿波菲斯上的带有追踪信标的降落舱。将使用雷达和测震术来测量小行星的构成。迄今为止的结果表明，这一构想是可行的，不过还需要开展进一步的工作，尤其在小行星会合的小推力轨道以及跟踪转发器技术、测量小行星构成的技术、在小行星重力不够及表面组成不确定的情况下在小行星上安放设备的技术等方面。

16. QinetiQ 公司、开放大学和 SciSys 公司参与了欧空局的堂吉诃德 A 阶段飞行任务研究。此外，贝尔法斯特皇后大学和开放大学的工作人员还继续担任欧空局近地天体飞行任务顾问团的成员。

17. 阿斯特里厄姆有限公司代表欧空局就利用近地天体取样返回技术把初级小行星的取样带回地球展开了参照性研究。该公司参加了唐吉诃德 A 阶段飞行任务的研究工作，该飞行任务是欧空局的一种飞行构想，即在撞击一颗小行星的同时从第二架航天器上监测撞击和（撞击前后）小行星的飞行轨迹。

18. 在开放大学的支助下，为了参加由行星学会组办的阿波菲斯飞行设计竞赛，阿斯特里厄姆有限公司提交了一份构想设计“APEX”。APEX 的构想系会合飞行任务，目的是以前所未有的精确度测定潜在危险小行星 99942 阿波菲斯的飞行轨道并建立该飞行轨道的模型。该构想还可作为样板用来预测危险小行星的飞行轨迹，其置信度比使用地面追踪手段所能达到的更高。

(f) 信息·播

19. 联合王国仍有两个负责向公众和媒体提供近地天体资料的中心。

20. 第一个中心是设在前波伊斯天文台的空间护卫中心，该中心位于威尔士中部奈顿附近。该中心作为国际空间护卫信息中心，代表着空间护卫基金会。该中心建立了全国彗星和小行星信息网，并且拥有一个完善的推广方案。它目前同全世界 17 个国家的空间护卫组织建立了联络关系，并且鼓励建立新的空间护卫组织。该中心还担任了霍基斯望远镜（拉斯孔布雷斯特天文台全球望远镜网）小行星项目的首席科学顾问并且正在研制将部署在联合王国和肯尼亚的机器人近地天体测量学系统（空间护卫近地天体测量学项目）。如果中心能够筹集到资金将 24 英寸的 Schmidt 照相机从剑桥的天文学研究所移至威尔士，则可大大增加进行近地天体研究的能力。

21. 第二个中心是联合王国近地天体信息中心，该中心是根据联合王国政府潜在危险近地天体工作队近地天体情况报告建议 13 和 14 设立的。依据同英国国家空间中心的合同，近地天体信息中心由英国国家空间中心领导下的一个企业集团运作。主要中心设在位于莱斯特的国家空间中心，里面举办近地天体展览，并为公众和媒体问询提供了主要联络点。如下一些在近地天体领域开展活动的学术机构形成的网络为该中心提供咨询：贝尔法斯特皇后大学、爱丁堡联合王国天文技术中心、伦敦自然历史博物馆、伦敦大学玛丽皇后学院、伦敦帝国学院和莱斯特大学。除此之外，还有三个区域中心，它们有在线展品并且能使用近地天体信息中心的设施。这三个中心分别设在贝尔法斯特 W5 科学中心、伦敦自然历史博物馆和爱丁堡皇家天文台。近地天体信息中心的网站（[www.near-earth-objects.co.uk](http://www.near-earth-objects.co.uk)）提供虚拟展览、资料区（供教育工作者和媒体使用）以及近地天体的最新消息，包括常见问题的答案。通过该网站，还可以查阅潜在危险近地天体工作队的报告。

22. 开放大学的本科生课程 S250 “场景中的科学”在 2007 年进行了第二次专题介绍。该课程所涉的七个专题之一是使用书本和 DVD 介绍近地天体和碰撞危险。在 514 名注册参加课程的学生中，有 465 名学生提交了首份由导师打分的有关近地天体的作业。除了近地天体学外，该课程还述及通信、风险、道德问题和决策。开放大学还继续把近地天体列入其推广活动，包括回答媒体的询问并向各种俱乐部和学会发表演讲。



---

(g) 政策方

23. 联合王国对近地天体的基本政策方针是，承认这类撞击物确实构成威胁，虽然发生这类撞击的概率很低，但一旦发生就可能成为灾难性事件。该政策方针还承认，这类天体不受国界限制，就其潜在影响的范围而言，近地天体的危险是一个全球性问题，只有开展国际合作与协调才能加以有效解决。

---