الأمم المتحدة A

Distr.
GENERAL

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

الجمعية العامة

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

الأبحاث الوطنية المتعلقة بمسألة الأنقاض الفضائية

سلامة السواتل التي تعمل بالطاقة النووية

مشاكل اصطدامات مصادر الطاقة النووية بالأنقاض الفضائية

مذكرة من الأمانة العامة

إضافة

تتضمن هذه الوثيقة معلومات مقدمة في الردود الواردة من الدول الأعضاء حتى ١٦ شباط/فبراير ١٩٩٣ .

المحتويات

الصفحة

الردود الواردة من الدول الأعضاء ٢

المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية ٢

230293 230293 230293 93-09241

الردود الواردة من الدول الأعضاء

المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية

[الأصل : بالإنكليزية]

برامج الدراسة المتصلة بالأنقاض الفضائية في المملكة المتحدة

تتركز دراسات الأنقاض الفضائية في المملكة المتحدة من خلال مركز الفضاء الوطني البريطاني في مركزين رئيسيين للأبحاث وأولهما هو القطاع الفضائي التابع لوكالة بحوث الدفاع بالمملكة المتحدة ، وثانيهما هو وحدة العلوم الفضائية بجامعة كنت في كانتربري .

والهدف الرئيسي من الدراسات المضطلع بها في وكالة بحوث الدفاع (التي كانت معروفة سابقا باسم مؤسسة الطيران الملكية) يتمثل في استحداث أدوات تحليلية تتيح تحديد أثر الأنقاض الفضائية على قابلية نظام السواتل للبقاء وكذلك تقييم أثر بعض الرحلات الخاصة على البيئة . وهناك مقصد أساسي يتضمن القدرة على تقدير الأداء النسبي لتدابير الحد من الأنقاض .

والغرض من البحوث المضطلع بها في وحدة العلوم الفضائية بجامعة كنت هو تحسين تفهمنا لكتل الأنقاض ، والآليات الأساسية للإنتاج والإزالة ، والتفرقة بين الكتل الطبيعية المتمثلة في الكويكبات وبين الأنقاض الصناعية . وهذا من شأنه أن يتحقق من خلال استحداث تقنيات جديدة لوضع النماذج والاكتشاف وتفسير القياسات الموقعية .

ومنذ بداية عصر الفضاء دأبت وكالة بحوث الدفاع على تجميع جدول التوابع الاصطناعية الأرضية[١] الذي تقوم مؤسسة الطيران الملكية بوضعه . وهو كتالوج للسواتل والأجهزة المتصلة بها التي تطلق في المدار حول الأرض . وتوفر الاستكمالات الشهرية للكتالوج معلومات عن تاريخ إطلاق الجسم ، وعمره المداري ، وشكله ، وحجمه ، وكتلته ، والعناصر المدارية المرتبطة به التي تحددها القيادة الفضائية بالولايات المتحدة في حقبة معينة . ومن المعروف أن الجدول يمثل أداة مرجعية لها قيمتها تستعين بها أوساط المتعقبين وهو يشكل أساسا لعدد من قواعد بيانات كتالوج السواتل بما في ذلك قاعدة بيانات DISCOS[٢] التي بدأتها وترعاها الوكالة الفضائية الأوروبية .

وتضطلع وكالة بحوث الدفاع بخدمة التنبؤ بعودة الأجسام التي تشكل مخاطر ، وعلى سبيل المثال محطة الفضاء سكاي لاب ومحطة ساليوت ٧/كوزموس ١٦٨٦ اللتان ارتطمتا بسطح الأرض في عامي ١٩٧٩ و١٩٩١ ، على التوالي . وقدمت حملة التنبؤ بالعودة المتعلقة بساليوت ٧[٣] والتي شنت مؤخرا معلومات للوكالة الفضائية الأوروبية[٤] وعدد من الدول الأوروبية ، على حد سواء . ولا تزال الدراسات البحثية مستمرة في محاولة لتحسين نماذج التنبؤ بالعودة إلا أن أكبر المشاكل في هذا الصدد لا تزال قائمة وهي

عدم التيقن فيما يتصل بتصرف الغلاف الجوي ، والافتقار الى معلومات عن تصرف المركبة ، وكتلتها والديناميكا الهوائية . ومن الممكن استنباط بعض المعلومات من تحليل مسارات المركبات عقب عودتها، وهذه دراسة حديثة وفرت معلومات قيمة عن السلوك الايروديناميكي للمجمعات الفضائية الكبيرة مثل ساليوت ٧ . وثمة طريقة كانت وكالة بحوث الدفاع رائدة لها ، وقامت وكالات تعقب كثيرة باستخدامها، وهي لا تتطلب معلومات من هذا القبيل بل تستعمل ملاحظات عن معدل انكماش المدار لتحديد وقت العودة. ولقد استخدمت هذه الطريقة بنجاح فيما يتعلق بالتنبؤات المتصلة بعودة ساليوت ٧ ، وجرى تكييفها[٥] لزيادة أوجه استعمالها ورفع مستوى أدائها ، بغية توفير تنبؤات دقيقة[٦] أثناء تلك الحملة التي اضطلع بها في الماضي القريب لتعقب ساتل بيون PION بتنسيق من الوكالة الفضائية الأوروبية والادارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) . وكافة التقنيات المستخدمة في التنبؤ بالعودة تعتمد على العناصر المدارية المستحدثة على نحو متكرر . والتجربة المستقاة من حملة التنبؤ بعودة ساليوت ٧ وبيون تفيد أن هذه المعلومات لا توزع دائما بطريقة موثوقة على أوساط المستعملين (لاسيما مع اقتراب موعد العودة). ويبدو أن عدم التيقن بشأن الموعد المتنبأ به للعودة سيظل قائما بنسبة ١٠ في المائة تقريبا من العمر المداري المتبقى .

واستكشفت أيضا استراتيجيات الحد من الأنقاض على يد وكالة بحوث الفضاء . ويعتمد احتمال وقوع تصادم في الفضاء على عدد الأجسام الموجودة في المدار ، والمقطع العرضي لتصادم الأجسام (بالنسبة للحجم) ، وتقارب السرعة بين الأجسام ووقت بقاء الأجسام في المدار . ومن الواضح أن المنصات العليا للمركبات المطلقة الكثيفة المتروكة في مدارات غير دائرية ذات طاقة عالية ، على إثر وزع توابع اصطناعية ثابتة المدار بالنسبة للأرض ، تمثل مخاطر تصادم للمركبات العاملة في مدار أرضي منخفض لمدة عدة سنوات عقب دخولها المبدئي في المدار . وبحثت دراسة[٧] أعدتها مؤخرا وكالة بحوث الدفاع في الاستراتيجيات المتوفرة لإزالة منصة عليا في مركبة مُطلقة منذ الدخول المبدئي في مدار النقل الأرضي التزامني . ومن بين التقنيات التي بحثت ، والتي تتضمن استخدام أجهزة لزيادة مقاومة الهواء (Ballutes) واختيار ملائم لنافذة الإطلاق لاستغلال الترجاف القمري الشمسي للمسار لتقليل العمر المداري، يبدو أن خروج المنصات العليا الدفعى من المدار باستخدام إما نظام الدفع الرئيسي أو وحدة مكرسة يعد أفضل حل فعال وعملي لهذه المشكلة . وعقوبة التكلفة/الأداء ، التي ترتبط بمثل هذه التدابير ، جديرة بالقبول من قبل المشغلين ، وذلك إذا أريد التقليل الى أدنى حد من الحوادث المماثلة للإصطدامات غير المباشرة بين مكوكي الفضاء STS-48 و STS-49 والمنصات العليا للمركبة الروسية المطلقة .

وتقوم وكالة بحوث الدفاع أيضا باستحداث مجموعة من البرامج اسمها أوديت AUDIT[٨] (أو التقييـــم باستخدام نظرية أثر الأنقاض) من أجل تحديد تأثير تصميم نظام فضائي بعينه على بيئة الأنقاض . ومن خلال استغلال النظرية التحليلية ، يلاحظ أنه يمكن الاضطلاع بدراسات متعاقبة لتحديد التأثيرات الغالبة بالنسبة لتوليد الأنقاض وقابلية السواتل للبقاء . ومجموعة أوديت توفر امكانية لتعريف تدابير التأثير الملوث ، مما يمكن استخدامه في معايير التصميم المستقبلية المحددة للمركبات المطلقة في

مدار أرضي . ولقد استخدمت مجموعة أوديت مؤخرا لتحديد تأثير مجموعات السواتل التي تعمل في مدار أرضي منخفض على بيئة الأنقاض ، وللتوصية بتدابير الحد اللازمة[٩] .

وثمة دراسة تفصيلية[١٠] قد اضطلع بها بموجب عقد مقدم من الوكالة الفضائية الأوروبية ، وذلك لاكتشاف وتوصيف الأنقاض في المدار الأرضي ، من حجم ١ ملليمتر إلى ١ سنتيمتر ، باستخدام أجهزة بصرية عاكسة تعمل في النطاق دون الأحمر الأدنى/المرئي والنطاق دون الأحمر الحراري . ولقد قام الفريق الباحث ، الذي يتألف من شركة سيرا المحدودة ومرصد غرينتش الملكي ووحدة العلوم الفضائية ، بتقييم مجموعة من المفاهيم المتعلقة بالأداء والموارد اللازمة . ولقد استنتجت هذه الدراسة أنه يمكن ، باستخدام جهاز بصري صغير محمول على متن ساتل بمدار أرضي منخفض ، أن تستكشف الأنقاض بأعداد ذات أهمية احصائية وبأحجام تصل في الصغر إلى قطر طوله ١ ملليمتر . وبالاضافة إلى ذلك ، سيجري تشغيل نظام أرضي ذي حجم معقول ، بجزء من الخيار المتعلق بالمنصة الفضائية ، لاستكشاف الأنقاض التي يصل قطرها إلى مجرد ٨ ملليمتر في المدار الأرضي المنخفض .

ويوجد لدى وحدة العلوم الفضائية برنامج بحثي شامل[١١] يسعى إلى تحديد مصادر ومواصفات مجموعات الجسيمات القابلة للقياس . ولقد بين عدد من الدراسات أن الغلاف الجوي الأرضي يؤثر بشكل كبير في المدار الأرضي المنخفض على الجسيمات التي تقاس أبعادها بالميكرونات ، ولا سيما أثناء فترات ازدياد النشاط الشمسي . وقد ثبت أن عمليتي إمساك الهواء الجوي بالكويكبات وتكسيره لها قادرتان على تعزيز المجموعات المدارية للأنقاض الصناعية بشكل كبير[١٢][١٣][١٤][١٥][١٦] .

ولقد قامت وحدة العلوم الفضائية بتعزيز القدرة على تقييم مدى موثوقية وبقاء السواتل من خلال وضع توزيع جديد لكثافة الأنقاض الفضائية يتوقف على الحجم[١٧] ونموذج رقمي ذي ثلاثة أبعاد[١٨] للأنقاض الفضائية والغبار المنتشر بين الكواكب . وعن طريق استخدام البيانات المتصلة بالمدار وتوزيعات الكتل/الأحجام المستقاة من قاعدة بيانات دسكوس Discos التي أنشأتها الوكالة الفضائية الأوروبية ، وعمليات رصد الشهب والقياسات الموقعية لبيئة ما بين الكواكب ، أصبح من الممكن التنبؤ بالسرعات والتدفقات التأثيرية المتعلقة بالأسطح السابقة التحديد على المركبات الفضائية في المدار الأرضي المنخفض . والنتائج المتولدة في هذا الصدد متفقة مع البيانات التجريبية المأخوذة عن مختبر دراسة آثار التعرض الطويل المدى لظروف البيئة الفضائية .

ووحدة العلوم الفضائية تضطلع بدور هام في مجال تحليل الأسطح العائدة من ساتل هذا المختبر[١٩][٢٠][٢١] . ومن بين التقنيات المستخدمة ، تحليل عنصري باستعمال جهاز مشتت للطاقة يشتغل بالأشعة السينية إلى جانب مجهر الكتروني ماسح . وبالاضافة إلى ذلك ، تم تحديد سرعة الجسيمات وزاوية السقوط والكتلة أيضا ، وذلك من تجارب من قبيل مجموعة التآكل الدقيق . ومن خلال البيانات المناسبة المأخوذة عن مسار ساتل المختبر ، قد أصبح من الممكن بالتالي تحديد مصدر الجسيمات .

الحواشي

الحواشي

1/ King-Hele, D. G. et al. The RAE Table of Earth Satellites 1957-1986 (MacMillan, United Kingdom, 1987).

2/ Klinkrad, H. et al. Retrieval of Space Debris Information From ESA's DISCOS Catalogue. Proceedings of ESA Workshop on Space Environment Analysis, 9-12 October 1990, ESTEC, the Netherlands, ESA WPP-23, 1991.

3/ Crowther, R., Debris Re-entry Prediction: Salyut 7/Kosmos 1686. ESA Special Publication 345, Proceedings of ESA Space Debris Workshop, April 1991.

4/ Crowther, R., Re-entry Aerodynamics Derived From Space Debris Trajectory Analysis. Planetary and Space Science, vol. 40, No. 5, pp. 641-646, 1992.

5/ Crowther, R., Space Debris: Orbit Decay and Re-entry Prediction in Theory and Practice. AAS paper 92-183 presented at the AAS/AIAA Astrodynamics Specialist Conference, Colorado, February 1992.

6/ Crowther, R., Lessons Learnt from the Re-entry Prediction of the Spherical PION Satellites. Paper submitted for presentation at First European Conference on Space Debris to be held at ESOC, Germany, April 1993.

7/ Crowther, R., Limitation of Debris in Geostationary Transfer Orbit. ESA Special Publication 326, Proceedings of 3rd International Symposium on Spacecraft Flight Dynamics, Germany, October 1991.

8/ Crowther, R., Orbital Evolution of Space Debris due to Aerodynamic Forces, Paper B.8-M.1.12 presented at World Space Congress, Washington, D.C., September 1992.

9/ Crowther, R., The implications of On-orbit Fragmentations for Satellite Constellation Survivability. Paper submitted for presentation at First European Conference on Space Debris to be held at ESOC, Germany, April 1993.

10/ Lobb, D. et al. Development of concepts for Detection and Characterisation of Debris in Earth Orbit using Passive Optical Instruments. Presented at the World Space Congress, COSPAR, Washington, D.C., 28 August-5 September 1992. For publication in Advances in Space Research.

11/ McDonnell, J. A. M. The Near Earth Particulate Environment. NATO Advanced Study Institute, Pitlochry, 1991. Report in press.

12/ Ratcliff, P. R. and McDonnell, J. A. M. 2-D Dynamical Computation of the Contribution of Natural Material to the Orbital Component of the Near Earth Particle Population. In "Hypervelocity Impacts In Space", proceedings of Symposium, University of Kent, July 1991.

الحواشي (تابع)

13/ Ratcliff, P. R. and McDonnell, J. A. M. The LEO Microparticle Population: Computer Studies of Space Debris Drag Depletion and of Interplanetary Capture Processes. Presented at the World Space Congress, COSPAR, Washington, D.C. 28 August-5 September 1992. For publication in Advances in Space Research.

14/ McDonnell, J. A. M. and Sullivan, K. Whence the LEO Particulates? LDEF's Data and New Penetration Formulae Reshape the Arguments on the Balance of Sources. Workshop on "Hypervelocity Impacts In Space", University of Kent, 1-5 July 1991, abstract volume 43-44, 1991.

15/ McDonnell, J. A. M. et al. Impact Cratering From LDEF's 5.75 Year Exposure: Decoding of the Interplanetary and Earth Orbital Populations. Proc. Lunar Planet. Sci: 22.185-193, Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas, 1992.

16/ McDonnell, J. A. M. et al. Particulate Detection in the Near Earth Space Environment aboard the Long Duration Exposure Facility (LDEF): Cosmic or Terrestrial? In "Origin and Evolution of Interplanetary Dust", Kluwer Acad. Pub. Co., IAU Colloquium No. 126, 3-10, 1992.

17/ Zarnecki, J. C. et al. A New Size-Dependent Space Debris Density Distribution. Presented at the World Space Congress, COSPAR, Washington, D.C., 28 August-5 September 1992. For publication in Advances in Space Research.

18/ Deshpande, S. P. and Green, S. F. Can Objects in GTO Affect the Debris Population in LEO? In "Hypervelocity Impacts In Space", proceedings of Symposium, University of Kent, July 1991.

19/ Newman, P. J. and McDonnell, J. A. M. Analysis of the Residues of Hypervelocity Impacts from the Long-Duration Exposure Facility. Presented at the World Space Congress, COSPAR, Washington, D.C., 28 August-5 September 1992. For publication in Advances in Space Research.

20/ McDonnell, J. A. M. LDEF Contribution to LEO Particulate Environment. Presented at the World Space Congress, COSPAR, Washington, D.C., 28 August-5 September 1992. For publication in Advances in Space Research.

21/ Paley, M. A Refinement of Hypervelocity Impact Equations using LDEF Data. Paper IAF-92-0325 presented at 43rd Congress of IAF, World Space Congress, Washington, D.C., 28 August-5 September 1992.

- - - - -