



和平利用外层空间委员会

联合国/奥地利/欧洲空间局“小型卫星方案促进可持续发展：‘实施小型卫星方案：技术、管理、监管和法律问题’”专题讨论会报告

(2011年9月13日至16日，奥地利格拉茨)

一. 导言

1. 分为三次举办的联合国/奥地利/欧洲空间局小型卫星方案促进可持续发展系列专题讨论会中的第三次于2011年9月13日至16日在奥地利格拉茨举行，重点讨论“实施小型卫星方案：技术、管理、监管和法律问题”这一主题。该系列专题讨论会是基础空间技术举措的组成部分，该举措是联合国空间应用方案框架内开展的一个举措，目的是支持基础空间技术方面的能力建设，并促进利用空间技术及其应用，以便和平利用外层空间并支持可持续发展（见 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/index.html）。

2. 自1994年以来，秘书处外层空间事务厅、奥地利政府和欧洲空间局（欧空局）一直在格拉茨联合举办关于空间科学和技术及其应用的专题讨论会。这些专题讨论会探讨广泛的主题，包括空间活动对发展中国家的经济和社会效益，与发展中国家开展空间工业合作，加强青年参与空间活动，以及空间应用促进可持续发展。所有这些专题讨论会的信息可在外层空间事务厅网站（www.unoosa.org/oosa/SAP/graz/index.html）查阅。

3. 最近一次专题讨论会是1994年以来的第十八次，由奥地利政府主办，奥地利联邦欧洲和国际事务部、施蒂里亚州、格拉茨市和欧空局共同协办。国际宇航科学院（宇航科学院）和奥地利科学院为专题讨论会提供了支持。

4. 本报告介绍本次专题讨论会的背景、目标和日程，提供各专题会议摘要，并载有与会者提出的建议和意见。报告是遵照大会第65/97号决议编写的。本报告应结合2009年9月和2010年9月举行的系列专题讨论会中第一次和第二次讨论会的报告（A/AC.105/966和A/AC.105/983）一并阅读。



A. 背景和目标

5. 自 1999 年 7 月 19 日至 30 日在维也纳举行第三次联合国探索及和平利用外层空间会议（第三次外空会议）以来，¹在运行利用空间技术及其应用方面取得了巨大进展。过去十年在几个技术领域取得的进步，带来了空间应用的费用价格更加可以承受和空间应用更加普及化的局面，从而使越来越多国家日渐增多的使用者能够受益于空间活动。空间资产如通信卫星、地球观测卫星和导航卫星为多种应用提供了支持，并日益与公共基础设施融合在一起，从而有助于制订政策和作出决定支持可持续发展，以改善人民生活。

6. 现在已能够开发功能日益强大的超小型和小型卫星，而所需基础设施和成本对空间活动预算有限的学术机构和研究中心等组织已成为可行和可以承受的。这种活动带来的许多益处，已促使发展中国家和以前只是空间应用的使用国增加了对建立空间技术发展方面基本能力的兴趣。

7. 自 1990 年代中期开始，和平利用外层空间委员会一直在联合国空间应用方案的框架内审议小型卫星及其开发和应用问题（见 A/AC.105/611、A/AC.105/638 和 A/AC.105/645）。作为第三次外空会议技术论坛的一部分，联合国与宇航科学院合作，曾经举办了一次小型卫星为发展中国家服务讲习班。作为该讲习班的后续活动，自 2000 年起外层空间事务厅和宇航科学院在每年的国际宇航大会期间都要就小型卫星为发展中国家服务这一主题举办为期半天的讲习班，作为宇航大会的一个组成部分。

8. 技术进步的步伐在加快，特别是与 1 至 50 公斤级卫星开发有关的技术，而且该领域的参与方在急剧增多，从而促使在 2009 年订立了基础空间技术举措，这是联合国空间应用方案一个新的活动领域，其任务授权是如大会第 37/90 号决议所规定，在其他联合国机构和（或）联合国会员国或专门机构成员国合作下，尽量激励发展中国家空间技术领域当地核心和自主技术基础的发展。这一举措将支持基础空间技术方面的能力建设，最初的重点是开发超小型和小型卫星及其应用，以便和平利用外层空间支持可持续发展，尤其是着重于其对实现国际商定的发展目标贡献，包括《联合国千年宣言》（大会第 55/2 号决议）所规定的目标，以及《可持续发展问题世界首脑会议执行计划》²和《可持续发展问题约翰内斯堡宣言》³列明的各项目标。

9. 在基础空间技术举措下首先开展的一些活动是举办三次小型卫星方案促进可持续发展系列专题讨论会。2009 年举行的第一次专题讨论会探讨了与空间技术发展方面的能力建设和小型卫星开发活动相关的一般问题。为 2010 年第二次专题讨论会所选的次级主题是“小型卫星方案的有效载荷”。第三次专题讨论

¹ 见《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999 年 7 月 19 日至 30 日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），附件三。

² 《可持续发展问题世界首脑会议报告，2002 年 8 月 26 日至 9 月 4 日，南非约翰内斯堡》（联合国出版物，出售品编号：E.03.II.A.1 和更正），第一章，决议 2，附件。

³ 同上，第一章，决议 1，附件。

会重点探讨的次级主题是“实施小型卫星方案：技术、管理、监管和法律问题”，目标如下：

- (a) 审查全世界小型卫星活动的现状，特别着重于国际和区域合作；
- (b) 审查与实施小型卫星方案相关的问题，例如将空间技术发展活动纳入国家或组织的科学和技术战略，以及方案和项目管理问题；
- (c) 详细查明小型卫星方案的监管问题，例如频率协调和空间碎片减缓措施；
- (d) 详细查明小型卫星方案的法律问题，例如向联合国登记卫星和国家空间活动的责任以及就空间物体造成的损害承担赔偿责任的问题；
- (e) 讨论基础空间技术举措的发展方向、举办未来国际空间技术发展会议和拟订航空航天工程教学大纲。

B. 出席情况

10. 参加专题讨论会的人员是按照其学术资格及其在空间技术发展领域的专业工作经验或其参与相关政府组织、国际或国家机构、非政府组织、研究或学术机构或私营部门公司小型卫星方案的规划和实施工作的情况选拔出来的。

11. 来自下列国家并参与政府机构、大学和其他学术实体和私营部门超小型和小型卫星任务的 102 名空间专业人员参加了专题讨论会：阿尔及利亚、奥地利、阿塞拜疆、白俄罗斯、比利时、巴西、加拿大、中国、埃及、法国、德国、印度、伊朗伊斯兰共和国、伊拉克、以色列、意大利、日本、肯尼亚、立陶宛、墨西哥、尼泊尔、荷兰、尼日利亚、巴基斯坦、沙特阿拉伯、斯洛伐克、南非、西班牙、斯里兰卡、苏丹、瑞典、瑞士、泰国、突尼斯、土耳其、乌克兰、阿拉伯联合酋长国、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美利坚合众国、乌拉圭、委内瑞拉玻利瓦尔共和国和越南。

12. 外层空间事务厅、国际电信联盟（国际电联）、欧空局、欧洲国际空间年组织和宇航科学院的代表也参加了专题讨论会。

13. 使用联合国和共同协办方所拨的经费支付了 27 名与会者的机票、每日生活津贴和住宿费。共同协办方还为当地的组织工作、设施和与会者的交通提供了费用。

C. 日程

14. 本次专题讨论会的日程是由外层空间事务厅与本次专题讨论会的日程委员会联合拟订的。日程委员会包括国家空间机构、国际组织和学术机构的代表。一个荣誉委员会和一个当地组委会也为成功举办专题讨论会作出了贡献。

15. 日程中包括一系列主旨演讲、技术专题介绍和讲习班形式的会议，并留出时间让与会者讨论和简短介绍相关的活动。为每次会议指定了主席和报告员，他们为编写本报告提供了意见和笔记。本次专题讨论会的详细日程、与会者名

单和专题介绍的全部文稿可在外层空间事务厅网站（www.unoosa.org/oosa/en/SAP/act2011/graz/index.html）查阅。

16. 在共同协办方各组织代表致欢迎辞之后，来自欧洲一个处于领先地位和取得成功的小型卫星公司的代表和欧空局代表分别发表了题为“小型卫星和空层空间活动的长期可持续性”和“欧空局的小型卫星活动”的两篇主旨发言。外层空间事务厅的一名代表作了专题介绍，报告了基础空间技术举措的现状，并再次阐述了本次专题讨论会的要点、目标、预期成果和后续活动。第一天与奥地利媒体代表举行的一次新闻发布会宣传了联合国空间应用方案的工作。

17. 本次专题讨论会由分别关于下列主题的会议组成：审议小型卫星活动；方案规划和管理问题；监管和法律问题；小型卫星和外层空间活动的长期可持续性；若干个基础空间技术举措工作组；讨论各项建议和意见。在闭幕会议上，共同协办方各组织的代表作了发言。

二. 专题会议概要

A. 审议小型卫星活动

18. 第一场专题会议的目的是介绍非洲、亚洲和太平洋、欧洲、拉丁美洲和加勒比以及西亚各国最近开展的小型卫星活动。据指出，如同前两次专题讨论会的情况那样，基础空间技术举措并非侧重于某个特定质量范围的小型卫星，而是将重点聚焦于对资源要求相对较少即可开展的小型卫星开发活动，例如只需要一个开发人员小组，使用商业现成销售的组件，只需要有限的开发和测试基础设施，预算范围是小组织并包括那些新进入空间技术开发活动的小组织所可以承受的。

19. 加利福尼亚州立理工大学和斯坦福大学 1999 年研发的 CubeSat 超微型卫星平台（见 www.cubesat.org）已获得小型卫星界的广泛接受。各政府组织和非政府组织，包括商业制造业和学术机构在内，都根据该标准研制卫星。100 多个大学参与了 CubeSat 的开发活动。在南非，开普半岛理工大学在其法国/南非理工学院开设了一个卫星工程专业。该专业的学生来自整个非洲和世界其他国家。现已完成了一个基于 CubeSat 标准的超微型卫星（ZACUBE-1 号），目前正计划建造第二颗卫星。开普半岛理工大学正在寻求与非洲其他国家开展卫星技术合作。该大学于 2011 年 9 月 30 日至 10 月 2 日举办了第一次国际非洲 CubeSat 讲习班，重点介绍与小型卫星有关的效益和商业机会。

20. 据报告，日本的许多大学都非常积极地参与研发小型卫星。和歌山大学是大学国际构造飞行任务（UNIFORM）项目的领军大学，UNIFORM 项目的目标是在四年内研发和布设一个用于森林火灾监测的 50 公斤级卫星群。UNIFORM 项目由日本文教体育科技部推动，寻求在卫星开发、地面系统开发和卫星数据平台开发等领域的国际合作。该项目还在亚太区域空间机构论坛的框架内与亚太区域卫星技术方案的亚太微型卫星技术项目相联系。日本参与空间技术发展的各大学成立了大学空间工程联合会，这是一个非盈利组织，旨在为大学一级的实际空间活动提供便利。大学空间工程联合会涉及日本 35 所大学 50 多个研

研究所和试验室以及近 500 名学生成员。该联合会面向国际社会提供 CanSat 领导人培训方案和“飞行任务创意竞赛”。来自全世界各地的参与者参加了 2011 年 2 月和 3 月举行的第一期 CanSat 领导人培训方案。2011 年 3 月完成了第一届“飞行任务创意竞赛”，参赛者来自 24 个国家，第二届竞赛计划于 2012 年举行。还正在考虑成立一个大学空间工程国际联合会，向其他国家的大学传授空间技术发展活动方面取得的良好经验。

21. 2009 年在第一期联合国/奥地利/欧洲空间局专题讨论会上曾就人道主义卫星网络项目作了专题介绍（见 www.humsat.org），该项目是由西班牙维果大学牵头的一个国际教育举措，旨在研发一套小型卫星群。人道主义卫星网络与全球卫星业务教育网络项目捆绑在起，后者是一个全球无线电业余爱好者和大学地面站网络（见 www.genso.org），用以支持运营大学卫星。人道主义卫星网络将以储存和转发数据传送系统为基础提供数据的中转。该项目协调人介绍了人道主义卫星项目的最新现状。维果大学正在筹备于 2012 年发射卫星群中的第一颗卫星。

22. 在拉丁美洲和加勒比，阿根廷、多民族玻利维亚国、巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、墨西哥、秘鲁和委内瑞拉玻利瓦尔共和国已经设立了国家空间办公室或机构。阿根廷、巴西、智利和墨西哥于 1990 年代即已经开始努力发展本国的卫星研发能力。智利、哥伦比亚、秘鲁和乌拉圭也在近些年开始了空间技术发展活动。成立了一些开发空间技术部件的中小型企业。拉丁美洲和加勒比区域空间技术发展领域的能力建设进展良好，小型卫星项目的数量不断增加即表明了这一点。

23. 2006 年在阿拉伯联合酋长国成立了酋长国先进科学和技术研究所支持科学创新和技术发展，该研究所的代表举例说明了西亚的空间技术和应用方案。该研究所与大韩民国的 Satrec 举措合作，共同研发了 DubaiSat-1 号地球观测卫星。DubaiSat-1 号卫星于 2009 年成功发射，提供的图像地面分辨率小于 10 米。目前正在开发中的更加先进的 DubaiSat-2 号卫星是继其之后的一个项目。该研究所还正在考虑与当地的大学合作，开始共同研发基于 CubeSat 的超小型卫星，以支持建立本国的空间技术能力。

B. 方案规划和管理问题

24. 专题讨论会的第二和第三场会议讨论的是小型卫星方案的方案规划和管理问题。这包括地面站网络的管理和运营、发射机会安排、技术转让的考虑因素、试验程序的标准化、能力建设的最佳做法、将教育项目推入应用阶段的战略以及小型卫星发展方案方面的协作。

25. 据报告，一颗低地球轨道的小型卫星每天与单独一个地面站联系的时间非常短暂，可能只有 20 分钟。过去，每个卫星项目都建立自己的专用地面站。全球卫星业务教育网络项目努力推行一种共享式的地面站网络设想，卫星可以与网络中的若干个地面站联络，增加每天的联系时间。全球卫星业务教育网络地面站可以接收卫星发来的数据和向卫星传送数据。小型卫星项目，主要是那些使用分配给业余卫星服务的无线电频率的教育部门项目，可遵照该网络的标准

和使用该网络的软件而将本部门的地面站提供给该网络使用。该网络由欧空局教育办公室负责协调。西班牙维果大学受托管理欧洲业务节点和协调进入网络的权限。

26. 小型卫星飞行任务的一个主要瓶颈是可以负担得起的发射机会不多。发射提供商正日益为附属的有效载荷提供附带的发射机会。附带发射机会往往费用较低，教育机构可以负担得起，但受到的限制是附属有效载荷将被射入主体有效载荷所要求的运行轨道。印度空间研究组织的极卫星运载火箭一年发射三四次，继续提供附带发射机会。最近的许多小型卫星飞行任务都是通过极卫星运载火箭发射的。在这方面，与会者注意到 CANEUS 小型卫星部门联合组织的举措，该组织建议创建一个全球发射网站窗口（见 www.launchportal.org），将运载火箭提供商与寻求发射机会的小型卫星研发方汇合起来。

27. 柏林航天工业协会开展了一项小型卫星方案技术转让研究。该项研究还涉及当客方组织从有经验的产权组织购买服务和专门知识时在能力建设方案方面所存在的固有利益冲突问题。客方的目标通常是建立独立的航天技术研发能力，而使客方实现完全独立则是与产权组织的目标背道而驰的。如果产权组织对于可以达到的实际成果具有透明度，如果不是在技术转让方案的掩盖下出售过分复杂的飞行任务，以及如果产权组织建立一种支持技术转让成功的运作模式，那么这种利益冲突是可以克服的。与此同时，客方组织也需要为其空间技术发展的能力建设计划拟订可行的路线图，平衡所有利益关系方的利益，并适合自己的具体需要和能力。在研发卫星的同时，客方组织还需要注意建设基础设施，例如实验室、设施、飞行任务控制和运行中心。

28. 据指出，小型卫星最近的发展热潮其中一个原因是卫星平台和组建的标准获得广泛接受，正如 CubeSat 平台获得广泛接受所证明的那样。正在努力为小型卫星拟订标准化的测试程序，与那些已经为中型和大型卫星制订的标准化程序相类似。日本经济产业省正在承办一个关于超微型卫星标准化评估方法的项目，其目标是为 2015 年建立国际标准化组织的标准作出贡献。关于此事项的首次研讨会将于 2011 年 12 月在日本九州技术研究所举行。

29. 尼日利亚国家空间研究和发展机构卫星技术发展中心的一名代表介绍了尼日利亚努力建设本国空间技术能力的情况。该国购置了或通过国际合作共同研发并随后发射了若干颗卫星。尼日利亚国家空间研究和发展机构还正在努力实施完全在本国内研发小型卫星的计划。

30. 越南的一所私立信息技术大学——技术融资促进大学，正在进行 F-1 超微型卫星项目，目的是学习航空航天工程，以及小型卫星的设计和制造。项目的目标符合越南国家空间研究和应用战略，科学和技术部对项目提供支持。该大学还正在与伙伴开展合作项目，希望最终转入以应用为导向的小型卫星飞行任命。

31. 马德里理工大学的代表介绍了小型卫星领域国际大学合作的一个示例。该大学正与墨西哥国立自治大学和秘鲁国立工程大学合作，促进小型卫星项目作为创新教育和研究的一个手段。这几所大学一起研发一个超小型卫星试验飞行

任务，以评估卫星之间的联系。马德里理工大学还正在开设向国际学生开放的空间技术硕士学位专业课程（见 www.mst-upm.es）。

32. 麻省理工学院的代表介绍了技术能力建设和学习的关键概念。技术能力建设可以通过两种方式进行：提高技术自主程度或技术复杂性。分析许多国家与外国伙伴所进行的合作卫星项目，可以发现可能实行的一些不同的项目方法。为达到所希望的能力建设目标，需要计划和实施卫星发展方案。从过去的卫星合作发展方案中吸取的经验可以提供有益的指导。

33. SENSAT 项目的目标是研究、设计、开发和建造高性能超小型教育卫星，以及支持提高墨西哥西北地区主要是下加利福尼亚州和索诺拉州航空航天技术领域高水平人力资源建设所需的教学和培训过程。四所墨西哥大学参与该项目，利用软件管理工具以及各种网上应用而在分散各地的伙伴之间协调项目。项目小组正在开发若干小型卫星，还将与新成立的墨西哥航天局开展合作。

34. 外层空间事务厅在其基础空间科学举措下，并在日本政府的支持下，与日本九州理工研究所合作，设立了联合国/日本超小型卫星技术长期研究金方案。这个超小型卫星技术博士生专业学制三年，通过论文答辩后授予超小型卫星技术工程博士学位。第一期两名博士生已于 2011 年 11 月开始在九州理工研究所学习。研究金下一轮的申请将于 2011 年底之前开放。详情参见 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/fellowship.html。

35. 圣保罗大学的代表着重介绍了大学本科生轨道卫星小型卫星研发项目的管理方面。这颗学生卫星将通过巴西卫星运载火箭的首次飞行发射，巴西运载火箭 2003 年发生了一次悲惨的底座爆炸。现在首先一项任务是寻找项目的赞助方。一旦完成这项任务后，项目将需面临严格的时间限制才能按期发射。除解决预算和排定日期问题外，还确认小组的鼓动和赞助方关系为项目的重要考虑因素。

36. 以色列航空航天工业的代表也着重介绍了超小型卫星和小型卫星方案的空间飞行任务管理。在成功发射了 100 公斤级以上的 13 颗小型卫星之后，以色列航空航天工业决定支持发展 Inklajn-1 号 CubeSat 和 IMPS-150 号小型航天器共用平台，该平台能够支持最大限度为 50 公斤的有效载荷，项目的目的是获取小型飞行任务的实用管理经验，这些经验也可能适用于发展较大型的卫星项目。从这两个项目中得出的一些结论是：需要建立具有多学科能力的团队小组，在设计阶段尽可能使用共同的工程方法，使用最低限量冗余达到要求，采用创新技术方法缩减质量、体积和费用，使用超小型卫星和商业现成销售的组件，以及将非经常发生的工程费用平摊在若干颗同样的卫星上而减少费用。

37. 格拉茨技术大学通信网络和卫星通信研究所报告说，该研究所正在与维也纳大学天文研究所和多伦多大学航空航天研究所合作，共同开发光明恒星目标探索器超小型卫星群。发言中着重介绍了卫星飞行任务的管理和运营方面，特别是通过国际业余无线电联盟和奥地利监管局与国际电联协调业余卫星服务和科学 S-波段频率分配的行政程序。其他方面涉及的是购取印度极卫星运载火箭上的搭载发射机会以及格拉茨、维也纳、华沙和多伦多地面站网络的管理。介绍完之后参观了格拉茨技术大学的小型卫星地面站。

C. 监管和法律问题

38. 据指出，在从事空间活动时，应当遵守国际条约和其他具有约束力和无约束力的法律及监管规范。小型卫星开发者和运营者有时并不知道需要遵守某些法律义务。外层空间事务厅正在其基础空间技术举措下，提供有关法律和监管问题的咨询以及协助确保得到遵守。

39. 会议的第一篇专题报告概述了与小型卫星相关的监管和法律问题。根据《关于各国探索和利用包括月球和其他天体在内外层空间活动的原则条约》（《外层空间条约》）第六条，一个国家必须在国际上对其国民的活动负责，无论这些活动是由政府机构还是由非政府实体进行的。

40. 空间活动的国家赔偿责任在《外空物体所造成损害之国际责任公约》（《责任公约》）中作了进一步规定。根据《责任公约》，发射国在发射阶段负有绝对责任，在飞行器在轨阶段，如果可以确定过失，则也对所造成损害负有责任。附带发射常常涉及可被确认为发射国的若干个行动参与方。在这种情况下，大会关于适用“发射国”概念的第 59/115 号决议提供了有益的指导。

41. 《外层空间条约》要求国家对本国空间活动，包括对发射和运营小型卫星在内，实行审批和监管。虽然少数但越来越多的国家所通过的国家空间立法，可进一步界定开展空间活动的条件和要求。

42. 发射国在成功发射空间物体之后，按大会 1961 年 12 月 20 日第 1721 B (XVI)号决议规定，必须向联合国登记卫星，或如果加入了大会 1974 年 11 月 12 日第 3235 (XXIX)号决议通过的《关于登记射入外层空间物体的公约》，则按该公约向联合国登记。外层空间事务厅的一名代表介绍了登记程序。外空厅已经准备了一份关于各国和国际组织登记空间物体做法的背景文件。⁴关于加强各国和国际政府间组织登记外层空间物体做法的建议载于大会第 62/101 号决议。

43. 卫星飞行任务的卫星与地面站网络之间通信需要利用无线电频谱。由于自然频谱的带宽和容量有限，所以需要进行协调，防止信号的有害干扰。国际电联是负责分配和协调全球使用无线电频谱的联合国机构。频率协调是根据《国际电信公约》通过国家当局管理的。该《公约》的附件载有相关的行政管理《无线电条例》，这些条例具有条约地位，对国际电联的所有成员国具有约束力。

44. 国际电联无线电通信局的一名代表就小型卫星飞行任务的频率登记问题举行了一次讲习班。解释了使用业务卫星服务的条件和程序。国际业余无线电联盟也参与协调对业余卫星服务的使用。由于协调过程可能长达若干年，所以应尽可能早在卫星飞行任务的开发阶段即开始必要的程序。国际电联提供了一张讲习班光盘，其中含有帮助信息和支持软件，以协助数据的捕获及核实通知的归档。相关的信息也见于 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/fundamentals.html。

⁴ A/AC.105/C.2/L.255 和 Corr.1 及 2。

D. 小型卫星和外层空间活动的长期可持续性

45. 据回顾，空间碎片是由于空间物体的发射或在轨碰撞而造成的。根据最近的模拟计算，某些低地球轨道区域空间碎片的积累已达到极限，现有空间物体连串的在轨碰撞所形成的碎片生成率将超过空间碎片的自然衰减。因此，一些轨道区域将变得无法用于空间活动。

46. 外层空间事务厅的一名代表就空间碎片问题作了专题报告，和平利用外层空间委员会自其诞生以来始终在审议这一问题。自 1994 年起，这个问题就一直是该委员会的一个固定议程项目。空间界达成的共识是需要实施减缓碎片的适当措施，今后可能需要主动地清除碎片，这样才能为了子孙后代维护空间环境。

47. 机构间空间碎片协调委员会（空间碎片协委会）是一个负责协调与人造和自然空间碎片问题相关活动的政府机构国际论坛，现已制订了协商一致的减少碎片准则。⁵鼓励参与其中的空间组织在为已规划的空间系统制定飞行任务要求时使用这些准则来确立其将予以适用的标准。还鼓励空间系统的运营方尽最大可能适用这些准则。具体而言，空间碎片协委会的准则认为 25 年是空间物体合理的寿命期限，空间物体在其运作阶段结束后，应在此期限内脱离轨道或转移至指定的倾弃轨道。

48. 在空间碎片协委会减缓准则的基础上，和平利用外层空间委员会核准了本委员会供航天器和运载火箭轨道级飞行任务规划、设计、制造和运行阶段考虑的一套基本《空间碎片减缓准则》。⁶

49. 小型卫星飞行任务需要有一些具体的考虑才能确保遵守和平利用外层空间委员会和空间碎片协委会自愿的《空间碎片减缓准则》。例如，小型卫星经常是作为附属有效载荷发射的，因此，其被送入目的地轨道所受到的限制是得到认可的，目的地轨道是由主体有效载荷所决定的，该轨道可以位于很高的高度。没有推进系统或制动装置的帮助，例如磁帆和太阳帆、阻力扩增装置和系统，卫星可能无法遵守 25 年在轨寿命限制。特别是，由于小型卫星的体积和质量限制，可能无法将推进系统或其他脱轨装置置入其中。

50. 萨里卫星技术有限公司的一名代表报告了其正在开展的关于小型卫星飞行任务空间碎片技术减缓措施研究和开发活动的现状。虽然空间界正在对小型卫星活动进行严格审查，但通过这些活动所获取的经验也可在今后有助于更广泛的卫星开发界。

51. 自 2010 年起，和平利用外层空间委员会科学技术小组委员会开始审议题为“外层空间活动的长期可持续性”的一个新议程项目。在该议程项目下设立的工作组也将审查相关的技术标准、既定的做法和所取得的经验，以便可以成功开发和在飞行任务寿命周期的所有阶段成功运行包括微型卫星和小型卫星在内的所有级别空间物体的空间系统。可以在工作组报告的基础上起草空间界的

⁵ A/AC.105/C.1/L.260，附件。

⁶ 见 A/62/20，第 118-119 段和附件。

自愿准则。在基础空间技术举措的框架中，正在开始考虑起草开展小型卫星活动的自愿准则，该准则可提交工作组审议。⁷

52. 会议最后由维也纳大学的代表发言，介绍了制订国家空间法的情况。奥地利正处在通过一项国家空间法的过程中，因为预期将发射第一颗奥地利卫星——TUGSAT-1/BRITE 号，所以有必要通过这方面的法律。空间法除其他外，将规定关于创建和保持国家发射登记处的行政责任，制订审批和监管空间活动的行政措施，以及规定空间活动的保险责任和要求。正如奥地利的情况所表明，小型卫星活动可以鼓励国家制订国家空间法。

E. 基础空间技术举措和前进道路

53. 最后一场会议的一部分专门用于讨论在基础空间技术举措下正在开展的和将来将要开展的活动。在各场专题会议的报告员宣读了会议概要之后，与会者们审议了专题讨论会的讨论中所发表的意见和提出的建议。

54. 会议首先由 2011 年 7 月 11 日至 9 月 9 日在奥地利格拉茨举行的为期九周的国际空间大学空间研究方案参加者发言。在基础空间技术举措下，空间研究方案的一些参加者组成了一个项目小组，编纂小型卫星方案指导手册。小组项目的进一步详情可见于 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/isu-ssp2011.html。小组项目的网站含有项目最后报告及其内容提要，查阅网址是 <http://gosp.isunet.edu>。项目小组正在考虑更新项目报告，目的是为所有感兴趣参与小型卫星开发活动的人员编纂一本全面的指导手册。

55. 专题讨论会的与会者然后接着讨论并核准了基础空间技术举措的工作计划（见下文第三节），并随后讨论了总体意见和建议（见下文第四节）。

56. 会议最后由 2011 年 9 月 26 日至 29 日在肯尼亚蒙巴萨举行的第四届非洲领导人空间科学和技术促进可持续发展会议的当地组织委员会的代表发言，提请专题讨论会与会者注意在基础空间技术举措下由外层空间事务厅共同组织的关于空间技术发展和空间法能力建设的各场会议。关于这些会议和上述第四届非洲领导人大会形成的《蒙巴萨宣言》，详见 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/bsti/alc2011.html。

57. 最后，订于 2012 年 10 月 10 日至 13 日在日本名古屋举行的联合国/日本空间技术发展能力建设讲习班的当地组织委员会的一名代表介绍了讲习班的计划安排，并鼓励专题讨论会的所有与会者考虑参加该项活动。这次讲习班将是系列年度会议中的第一次，将联合国/奥地利/欧空局系列专题讨论会三次会议上所发起的活动进一步开展下去。

⁷ 见 A/AC.105/983，第 52 段。

F. 与会者的发言

58. 除如上所述之外，还给予与会者机会，简短介绍其小型卫星活动。奥地利、比利时、加拿大、中国、埃及、法国、德国、意大利、肯尼亚、墨西哥、尼泊尔、尼日利亚、巴基斯坦、斯洛伐克、苏丹、泰国、突尼斯、乌克兰、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美利坚合众国、乌拉圭和越南的代表所作的发言是本次专题讨论会的一个组成部分，提供了关于全世界正在开展的小型卫星方案和项目的丰富信息。⁸

三. 基础空间技术举措

59. 专题讨论会与会者讨论并核准了基础空间技术举措最新的工作方案，该方案按五个活动领域划分，具体如下：

1. 基本活动

(a) 组织关于基础空间技术的一系列联合国讲习班、专题讨论会和专家会议，包括现在结束的 2009-2011 年三次联合国/奥地利/欧空局小型卫星方案促进可持续发展系列专题讨论。这些讲习班和专题讨论会的目的还将在指导和审查将在举措框架内开展的活动；

(b) 维护和更新外层空间事务厅关于这一举措的专门网页，以及用以传播有关空间技术发展主题的相关信息的邮寄名单。这也可能包括创建一个在线论坛和负责托管含有开发小型卫星所需制造和测试基础设施及设备的共享机会等事宜信息的数据库；

(c) 提高小型卫星开发方对相关监管方面的认识，例如向联合国登记卫星及和平利用外层空间委员会的空间碎片自愿减缓准则，并与国际电联合作，协助确保遵守对频率分配和使用通知所要求的既定程序；

(d) 促进颁布和采用公开标准，以及用于设计、开发、制造和模拟的开放源和非专利开发方法及软件工具。

2. 国际航天技术大会

2012-2015 年期间在联合国非洲、亚洲和太平洋、拉丁美洲和加勒比以及西亚经济委员会各相应区域举行国际航天技术大会。这些大会除其他外应审议航天技术发展方面能力建设在各区域所涉及的具体问题以及区域间合作机会。

⁸ 与这些发言相关的文件已放在外层空间事务厅的网站上。

3. 航天技术教育课程

(a) 对世界各地的提供奖学金机会的航空航天工程和小型卫星发展专业课程进行一次全面调查。调查结果已公布在题为“航空航天工程和小型卫星发展的教育机会”的文件（ST/SPACE/53）中，该文件将按需要加以更新；

(b) 按联合国之前为供联合国所属各区域空间科学和技术教育中心使用和供其他感兴趣的学术机构使用而编拟的教学课程模式，编拟航空航天工程的教学课程大纲。计划这一活动将于 2012 年举行的第一届国际航天技术大会上开始。

4. 长期研究金方案

与世界各地感兴趣的学术机构合作，继续设立和开设航空航天工程和小型卫星发展专业的本科和研究生长期研究金方案。

5. 基础空间技术举措项目

利用基础空间技术举措作为一个框架，以实施与空间技术发展方面能力建设相关的区域和国际项目。目前，正在实施两个项目：

(一) 支持人道主义卫星网络项目，该项目由西班牙维果大学牵头，其他许多国家参与；

(二) 继续努力编写用于实施小型卫星方案的最佳做法手册，这是与国际空间大学合作发起的一项工作，作为 2011 年夏季在奥地利格拉茨举办的国际空间大学空间研究方案期间所开展的其中一个小组项目的成果。

60. 在基础空间技术举措下正在考虑的其他活动是编写一本超小型卫星行为守则，作为小型卫星界的自律举措，并作为对和平利用外层空间委员会外层空间活动长期可持续性议程项目下进行讨论的一个可能贡献，以及开始与发射提供商进行讨论，考虑为国际超小型和小型卫星项目提供免费或低收费的发射机会。预期这些活动将与国际宇航联合会合作进行。

四. 意见和建议

61. 专题讨论会与会者发表了下列意见：

(a) 小型卫星开发活动正在全世界蓬勃开展。卫星开发方日益增多，驱动他们的动机因素各种各样，不尽相同，例如希望建立具有所需人力资源和基础设施的空间技术发展能力；希望提供激动人心的技术项目教育和鼓励工作人员及学生；希望开发由应用或科学所驱动的飞行任务；希望参与区域或国际合作；或希望为空间技术工商界奠定基础；

(b) 小型卫星开发项目的一个特别优点是可以按一个组织的现有预算和能力安排和调整其规模。包括发展中国家和从前无任何空间技术发展活动的国家的许多大学、研究和开发组织及工业界都已成功开展了小型卫星项目；

(c) 小型卫星项目可以使用各种类型的管理理念加以实施，从不那么正规但比较灵活而由学生主办的项目，到严格采用为大型空间项目制订的系统工程标准的项目不等。在后者情况下，小型卫星项目可用作较大型和较为复杂的飞行任务的一个学习工具。许多小型卫星项目也使用网上管理工具协调分散在各地的项目小组的工作；

(d) 无论是通过个别项目，例如人道主义卫星网络、QB50 和全球卫星业务教育网络，或者是通过期刊杂志，例如《小型卫星》杂志（见 www.JoSSonline.org），或者是通过参加国际会议，例如在基础空间技术举措框架内举办的会议，或者是通过各种活动，例如日本大学空间工程联合会组织的飞行任务创意竞赛，总是有许多向小型卫星界开放的合作机会。区域能力建设方案包括大学国际构造飞行任务、亚太区域卫星技术方案和拟议的中东和北非空间技术教育方案。合作还可以包括共享测试设施，例如在 BRITE 超小型卫星群项目中；或者是共享地面站，例如在全球卫星业务教育网络项目中。甚至在一国内，大学、非政府组织和政府组织以及工业界也可以在小型卫星项目上开展合作。一些大学还正在提供研究金机会，包括《航空航天工程和小型卫星发展教育机会》期刊（ST/SPACE/53）中所列的联合国/日本超小型卫星技术和方案长期研究金计划；

(e) 若干非正式的近似标准，例如 CubeSat 标准，近几年来也得到小型卫星界一些部分的广泛接受。目前正在进一步努力实现环境测试程序的标准化。标准化为小型卫星开发团组之间创造了合作机会，组件和子系统可以互换，从而也有助于缩短开发和创新周期；

(f) 若干具有约束力和无约束力的法律和监管规范适用于小型卫星方案。在已通过了国家空间法的国家，这一点也可能需要加以考虑。小型卫星开发方必须按要求遵守任何具有约束力的规范和条例，包括关于向联合国登记空间物体和通过国际电联对频率分配和使用加以协调的要求。应当尽一切努力遵守相关的自愿准则，例如和平利用外层空间委员会和空间碎片协委会的空间碎片自愿减缓准则。

62. 专题讨论会的与会者提出了下列建议：

(a) 一些人认为小型卫星是对外层空间活动长期可持续性的一个威胁，小型卫星界需要认识到和解决这些担忧。小型卫星界应当利用任何机会在行为上做出表率。因此，充分遵守具有约束力的法律和监管规范以及尽最大可能遵守无约束力的规范和准则至关重要。应当教育小型卫星开发方了解这些方面，以避免项目后阶段的困难。这些努力应当继续通过基础空间技术举措加以实施；

(b) 对小型卫星活动及其应用的兴趣明显增加。但是，非政府组织常常难以有机会获得资金。对小组织来说，政府来源资金的条件和要求也可能难以应

付。因此，为促进小型卫星活动，建议各会员国评估创新方法的融资机会和采购机制；

(c) 鉴于小型卫星飞行任务日益增加而造成的业余卫星服务波段日益拥挤现象，小型卫星界成员之间应当加以协调，并与本国政府配合工作，以便在今后的世界无线电通信大会上提出建议，为小型卫星活动增加频率波段，包括可以扩大用途的范围，用途范围目前受限于业余服务的定义；

(d) 小型卫星界应当积极参与和平利用外层空间委员会科学和技术小组委员会在外层空间活动长期可持续性议程项目下所设立的工作组范围内关系到小型卫星活动的讨论，并在讨论中发表意见。小型卫星界的意见可通过基础空间技术举措的渠道表达。

五. 结论

63. 2011年9月的专题讨论会完成了联合国/奥地利/欧空局共计三次的系列专题讨论会。系列讨论会表明世界各国政府和非政府组织中间对建立空间技术发展能力的兴趣日益增加。专题讨论会聚集了来自50多个会员国积极参与小型卫星开发项目的250多名代表。他们通过讨论和商定一项工作方案支持能力建设和促进小型卫星方案方面的国际合作，共同促成发起了联合国空间应用方案的基础空间技术举措。

64. 自2012年起，将开始一个新系列的空间技术发展能力建设讲习班，首先由东京大学主办联合国/日本讲习班。然后是与阿拉伯联合酋长国政府合作举办一期讲习班，计划于2013年举行。至于2014-2015年时期，联合国/奥地利/欧空局三次专题讨论会的下列与会国机构代表已表示有兴趣主办未来一期的区域基础空间技术发展讲习班：加拿大、印度、墨西哥、南非、泰国、突尼斯和委内瑞拉玻利瓦尔共和国。