



## 和平利用外层空间委员会

### “联合国/南非基础空间技术专题讨论会：小卫星飞行任务推进科学和技术进步”报告

(2017年12月11日至15日，南非施特伦博施)

#### 一. 引言

1. “联合国/南非基础空间技术专题讨论会：小卫星飞行任务推进科学和技术进步”是关于基础空间技术开发的系列国际专题讨论会中的第四次讨论会，该系列讨论会拟在非洲经济委员会、亚洲及太平洋经济社会委员会、拉丁美洲和加勒比经济委员会以及西亚经济社会委员会的工作区域分别举行。这些专题讨论会是基础空间技术举措的一部分，该举措作为联合国空间应用方案的一部分而开展，目的是支持基础空间技术能力建设，推动为和平目的以及为支持可持续发展而利用空间技术及其各种应用。

2. 该专题讨论会由秘书处外层空间事务厅与代表南非政府协同工作的科学技术部、贸易工业部及南非国家航天局共同组织。施特伦博施大学担任主办方。

3. 本报告介绍了专题讨论会的背景、目标和日程，总结了专题讨论会技术会议和小组讨论期间所作的专题介绍，并列出了与会者提出的建议和意见。本报告系根据大会第 72/77 号决议编写。应当与下列报告一并阅读，即 2009-2011 年期间举行的三次联合国/奥地利/欧洲航天局小卫星方案专题讨论会的报告（[A/AC.105/966](#)、[A/AC.105/983](#) 和 [A/AC.105/1005](#)）、联合国/日本超小型卫星专题讨论会的报告（[A/AC.105/1032](#)）、联合国/阿拉伯联合酋长国基础空间技术专题讨论会的报告（[A/AC.105/1052](#)）以及联合国/墨西哥基础空间技术专题讨论会的报告（[A/AC.105/1086](#)）。

#### A. 背景和目标

4. 开设联合国空间应用方案是 1968 年于维也纳举行的第一次联合国探索及和平利用外层空间会议（外空会议）的讨论结果。该方案由外层空间事务厅实施，向希望建设空间技术能力的联合国所有会员国提供支持，不论其经济发展水平如何。该



方案最初的侧重点是空间技术在卫星通信、地球观测及定位和导航服务等领域的应用。

5. 技术进步以及在飞行任务上接受仍然合理程度的更高风险，已促成空间活动基础设施和预算有限的学术机构、研究中心和类似组织可以研发出功能日益强大的小卫星。小卫星的发展可以带来许多惠益，因此，包括发展中国家和那些迄今一直使用其他国家开发的空間应用的国家在内，都对建立空间技术开发方面的基础能力更加感兴趣。

6. 针对这一兴趣，基础空间技术举措于 2009 年被增列入联合国空间应用方案。根据大会第 37/90 号决议，该方案应在联合国其他实体和（或）会员国合作下，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增长。

7. 该举措侧重于研发质量在 150 公斤以下造价可承受的小卫星，以及解决相关的技术、管理、监管和法律问题。该举措支持为和平利用外层空间助力可持续发展而开展基础空间技术及其应用方面的能力建设，尤其是涉及基础空间技术对“外空会议+50”进程和执行“空间 2030”议程作出的贡献。

8. 基础空间技术举措首先于 2009 年、2010 年和 2011 年组织了三次联合国/奥地利/欧洲航天局小卫星方案专题讨论会，之后自 2012 年开始举行了目前的系列国际专题讨论会。2012 年举行的联合国/日本超小型卫星专题讨论会的主题是“类型转换：变化中的结构、技术和参与者”。2013 年举行的联合国/阿拉伯联合酋长国基础空间技术专题讨论会的主题是“发展中航天国家小卫星飞行任务”。最后，2014 年举行的联合国/墨西哥基础空间技术专题讨论会的主题是“使空间技术具有可获性和经济性”。

9. 联合国/南非专题讨论会的主要目标如下：

(a) 审查小卫星基础空间技术方面能力建设的现状，包括从以往和目前的开发活动中吸取的经验教训，重点关注区域和国际协作机会，特别是非洲国家的协作机会；

(b) 审查与实施小卫星方案有关的问题，如组织能力建设、开发和测试基础设施以及发射机会；

(c) 审查小卫星方案的最先进科学应用及其相关的辅助性技术开发，特别侧重于用于监测农业、环境和城市及教育的应用，以便按照《2030 年可持续发展议程》促进可持续增长；

(d) 讨论与空间技术开发方案有关的监管问题，如频率分配和空间碎片减缓措施，以增强外层空间活动以及进出口管制措施的长期可持续性；

(e) 讨论与空间技术开发方案有关的法律问题和责任，如国际空间法产生的法律问题和责任；

(f) 讨论今后如何推进基础空间技术举措及其能力建设和为筹备“外空会议+50”开展的国际合作活动。

10. 和平利用外层空间委员会在其第五十九届会议上核可了“外空会议+50”的七个优先主题（见 A/71/20，第 296 段）。专题讨论会上的讨论将为“外空会议+50”的筹备工作提供依据，该会议将于 2018 年举行，以纪念 1968 年第一次联合国探索

及和平利用外层空间会议 50 周年。专题讨论会上提出的意见和建议将推进“外空会议+50”进程，并将提请相关政策和决策机构予以注意。

11. 专题讨论会的各项目标反映了基础空间技术举措的宗旨和涉及优先主题 7（“为二十一世纪开展能力建设”）的系列相关活动。专题研讨会还包括支持其他优先主题的各项活动，例如：

(a) 优先主题 1（“空间探索和创新全球伙伴关系”），办法是促进国际协作和合作活动；

(b) 优先主题 2（“外层空间和全球空间治理法律机制：当前和今后的看法”）和优先主题 3（“加强有关空间物体和事件的信息交流”），办法是支持小卫星飞行任务和提高对涉及频率分配、空间物体登记册、空间碎片减缓措施、进出口管制措施和其他法律责任等监管问题的认识；

(c) 优先主题 6（“国际合作争取实现低排放、有恢复力的社会”），办法是审查小卫星在可持续、有恢复力的城市和社会中的作用，并评估其对地球观测的潜力。

## B. 出席情况

12. 以下 33 个国家的政府和非政府机构、大学和其他学术实体的 126 名参与纳米卫星和小卫星飞行任务的空间专业人员及私营部门代表出席了专题讨论会：巴西、中国、哥斯达黎加、埃及、埃塞俄比亚、法国、德国、加纳、印度、印度尼西亚、日本、肯尼亚、马拉维、毛里求斯、摩洛哥、纳米比亚、荷兰、新西兰、尼日利亚、巴基斯坦、秘鲁、俄罗斯联邦、新加坡、斯洛伐克、南非、西班牙、苏丹、突尼斯、土耳其、乌干达、阿拉伯联合酋长国、大不列颠及北爱尔兰联合王国和美利坚合众国。

13. 该专题讨论会是在科学和技术部、贸易和工业部、南非国家航天局和施特伦博施大学代表南非政府与欧洲航天局共同赞助下举行的。联合国及共同赞助方划拨的资金用来赞助 31 名参加者。赞助方还提供资金，用于负担组织专题讨论会和提供设施的费用以及所有与会者的当地交通费。

## C. 专题讨论会开始之前举行了实际操作讲习班

14. 作为一个试点项目，与日本大学和全球航天工程大学联盟举行了为期两天的关于皮卫星组装的实际操作讲习班。目标是提高与会者对基础卫星系统架构的了解，让他们体验开发皮卫星的过程，使他们通过组装、整合和测试 HEPTA-Sat 皮卫星工具包和进行培训，获得空间系统工程学方面的经验，从而在今后能够举办类似的讲习班。

15. 参与超小型卫星和小卫星飞行任务的 18 名空间研究人员和学生参加了此次讲习班。与会者代表来自 11 个国家的政府机构以及大学和其他学术机构，即巴西、埃及、加纳、肯尼亚、毛里求斯、纳米比亚、荷兰、尼日利亚、南非、苏丹和乌干达。他们一起组装了六颗皮卫星。

16. 此次讲习班由施特伦博施大学主办和赞助。九名国际参与者和两名专家由联合国赞助。

## 二. 日程

17. 本次专题讨论会的日程由外层空间事务厅、南非政府和施特伦博施大学与专题讨论会日程委员会合作编制。日程委员会成员包括各国航天机构、国际组织和学术机构的代表。一个名誉委员会和一个地方组委会也为专题讨论会的成功举办作出了贡献。

18. 日程安排包括开幕会议、主旨演讲、七场技术会议、一次小组讨论、一场图文展示会以及关于意见和建议的讨论，最后由共同组办方致闭幕词。

### A. 开幕会议

19. 在开幕会议上致欢迎辞的有：施特伦博施大学的一位代表、南非国家航天局首席执行官、施特伦博施市市长代表、科学和技术部副总干事和外层空间事务厅的一位代表。

20. 在第一个主旨演讲中，科学和技术部的一位代表介绍了南非空间科学和技术的概况。他回顾了该国的空间活动历史，其中包括 2010 年 12 月成立南非国家航天局，并介绍了南非国家航天局目前的政策和战略。

21. 加州理工州立大学的一位代表作了第二个主旨演讲，他解释了小卫星在劳动力发展中的作用，并强调它们对私营部门的贡献及其作为学生培训工具的作用。

22. 外层空间事务厅的代表作了两次介绍性发言，他重点介绍了“外空会议+50”、基础空间技术举措和专题研讨会的目标。施特伦博施大学的一位代表随后作了发言，他介绍了施特伦博施大学过去 25 年卫星项目的概况。

### B. 技术会议

23. 就以下专题举行了技术会议：(a)以非洲为重点的空间技术开发和能力建设；(b)支持关键科学项目和任务的小卫星飞行任务；(c)小卫星飞行任务的应用；(d)用于促进工程教育的小卫星项目；(e)外层空间活动的监管和法律问题及长期可持续性；(f)小卫星的其他方面；以及(g)国际经验和机会，随后举行了图文展示会。

#### 1. 以非洲为重点的空间技术开发和能力建设

24. 尼日利亚国家空间研究与发展局的一位代表从历史角度概述了该国的空间方案。尼日利亚国家空间研究与发展局一直重点关注三个卫星项目：2003 年发射的 NigeriaSat-1 号卫星；2011 年发射的 NigeriaSat-X 号和 NigeriaSat-2 号卫星。它还开发了一个与中国合作建造的对地静止卫星。尼日利亚的空间方案非常注重能力建设和专门知识转让。尼日利亚国家空间研究与发展局明白，只有通过能力建设、研究和国际合作强化方案，才能实现其愿景。

25. 联合国附属非洲区域空间科学和技术教育中心（法语）作了第二个专题介绍。该中心的目标是，编制教学材料；通过在区域一级提供研究生课程和短期课程，如研讨会、讲习班和会议，提高专家、教师和决策者的技术能力，从而丰富空间科学和技术方面的知识；协助该区域各国发展其自身在空间工具方面的能力；加强地方

和区域能力；促进发达国家与非洲区域空间科学和技术教育中心（法语）所服务国家之间的合作；以及发展空间科学和技术方面的专门知识。

26. 肯尼亚航天局的一位代表认为，立方体卫星是发展中国家进入空间的一条通道。这方面的证明是，肯尼亚大学第一次超小型卫星先驱飞行（1KUNS-PF）将在 2018 年发射，其中包括由肯尼亚和意大利学生开发的立方体卫星 1U CubeSat。立方体卫星（CubeSat）是内罗毕大学与罗马大学在肯尼亚航天局支持下并在意大利航天局赞助下合作开设的国际硕士学位课程的一部分。由于外层空间事务厅与日本宇宙航空研究开发机构开展合作，1KUNS-PF 立方体卫星任务被选为“希望号立方体卫星”方案支持下的第一轮任务。

27. 南非国家航天局的一位代表介绍了南非空间技术的发展情况以及该机构为国内学术界和私营公司开展空间活动提供的诸多机会，并讨论了利用卫星信息促进社会经济发展的情况。

## 2. 支持关键科学项目和问题的小卫星飞行任务

28. 新空间系统公司首席执行官介绍了恒星陀螺仪——一种新型传感器，通过使用简单、低成本相机的图像处理技术，提供几乎无漂移的陀螺仪功能，使其有可能创造低成本的通信星座。在南非政府贸易和工业部与科学和工业研究理事会共同管理的航空航天工业支助倡议支持下，已经开发了恒星陀螺仪。

29. 航天咨询公司的一位代表重点介绍了南非对荷中月球探测器所作的贡献，该探测器将是中国的第二个月球着陆器，也将是人类第一个在月球背面着陆的航天器。其目标是在位于未经探索的无线电频谱为 80 千赫兹至 80 兆赫兹的月球轨道外地点进行天体物理学研究。荷中月球探测器飞行任务被认为是未来低频天基或月基无线电干涉仪的探路者。

30. 日本宇宙航空研究开发机构的一位代表介绍了他所在组织开发的两个月球立方体卫星。Omotenashi 和 Equuleus 被选为美国国家航空和宇宙航行局 EM-1 飞行任务的次级有效载荷。Omotenashi 和 Equuleus 通过展示具有有限燃料要求的新型轨迹控制技术，为今后深空立方体卫星和货运飞行器运往地月间区域铺平了道路。

31. 巴西国家空间研究所的一位代表介绍了通过 NanosatC-Br1 号卫星获得的结果，NanosatC-Br1 号卫星于 2014 年 6 月发射，并且仍在运行之中。他还谈到了明年将发射的 NanosatC-Br2 号卫星的开发情况，以及该研究所制定其超小型卫星方案的战略，包括有效载荷组装、集成和测试、星载软件开发、运行和数据分配。

32. 南非开普敦大学的一位代表解释了使用小卫星的空基合成孔径雷达的重要性。合成孔径雷达是一项成熟技术，具有多种潜在用途，比使用其他电磁波谱频率具有更多优势，其中一个优势是无论云层覆盖如何，都可以到达地球的整个表面。

33. Theia 航天公司的一位代表专门介绍了其公司的实际操作培训辅助工具包 ESAT，向用户展示了各种子系统和架构的工作方式以及集成和验证过程的运作方式。

### 3. 小卫星飞行任务的应用

34. 德国埃尔朗根-纽伦堡大学的一位代表概要介绍了如何利用卫星驱动的数据分析工具来增强农民的权能。尽管过去三十年来卫星数据被用于监测农业，但有关作物生长的参数和土壤健康的参数之间的复杂关系构成了挑战，限制了该领域的研究。这位发言者提出不再局限于传统的地理信息系统技术，而是利用机器学习和并行计算技术来解决这些复杂的关系，并对作物物候获得深入了解。他指出，这是为财务和治理拟定颠覆性技术解决方案的一个有力证据。

35. 毛里求斯研究理事会的一位代表介绍了 MIRT-SAT1 提案。他解释说，毛里求斯能够利用立方体卫星解决当前的社会经济问题。MIRT-SAT1 被视为中短期解决方案，因为它将是毛里求斯用来应对各种挑战的第一颗红外线电信卫星。此外，发言者还提到，“希望号立方体卫星”方案有助于制定 MIRT-SAT1 飞行任务提案。

36. 克莱德航天公司的一位代表强调了非洲和联合王国之间利用超小型卫星技术加强火情探测的国际伙伴关系方案。该项目包括一个研究某些可持续发展目标和说明卫星各项应用的应用情况的硕士学位课程。地球观测、导航和通信、数据科学、创业和空间系统是选修课。主要目的是鼓励学生创建新的服务和开发公司。该课程将自 2019 年 9 月起开始提供。还开设了一个联合博士课程。

37. HEAD 航空航天集团的一位代表介绍了提供海上监视所需的在轨运行数据的 HEAD-1 号卫星。她表示，该公司正计划创建配有自动识别系统接收器和高光谱传感器的 30 颗小卫星星座。各项应用程序将包括实时海上监视服务。

38. 技术会议结束时，南非科学和工业研究委员会的一位代表作了题为“通过空间信息系统实现蓝色经济”的专题介绍。发言者提到了 Operation Phakisa 项目，该项目旨在改善利用海洋促进社会经济发展。

### 4. 用于促进工程教育的小卫星项目

39. 南非科学和技术部的一位代表介绍了泛非大学的目标、其主题原则和合作伙伴。这所大学是一个由学术、研究和创新机构组成的大陆网络。它由五个位于非洲不同区域的中心组成，目的是发展非洲在科学和技术领域表现出色的机构，加强非洲研究生教育，并通过有才能和合格申请人的流动促进非洲一体化和合作。

40. 新加坡南洋理工大学的一位代表概述了该大学卫星研究中心开发的小卫星飞行任务、过去的飞行任务、今后的项目和国际合作方案。该中心开发了七颗卫星。其中最著名的是在新加坡建造的第一颗卫星 XSAT，这颗卫星是 2011 年开发并发射的。该中心与当地和国际组织制定了战略合作方案，为本科生、研究生、初中和高中学生提供培训机会。

41. 南非开普敦开普半岛理工大学的一位代表对该大学的卫星方案及其国家和区域前景做了一般性介绍。该方案促使 2013 年发射了非洲第一颗立方体卫星，目前正在开发非洲第二颗超小型卫星，这颗卫星将于 2018 年发射。该方案还促使制定了地方、区域和全球合作方案以及设计和落实非洲超小型卫星星座的提案。

42. 奥克兰大学的一位代表介绍了新西兰的立方体卫星方案、通过这个方案获得的结果及其未来前景。该方案面向这所大学所有院系的本科生，多学科团队可能产生

协同效应。奥克兰空间系统方案将拥有一颗准备在 2018 年底发射的立方体卫星。这颗卫星将成为新西兰国内制造的第一颗进入空间的卫星。该方案旨在为学生创造机会，鼓励领导力并成为新手的孵化器。

43. 加纳国家大学学院的一位代表全面介绍了其空间科学技术实验室开发的主要项目、其立方体卫星方案及其未来前景。该实验室编制了各种教育课程，其中最受关注的是 GhanaSat-1 号卫星，这是一颗 1U 立方体卫星，2017 年 7 月从国际空间站成功发射。GhanaSat-1 号卫星是加纳向空间发射的首颗卫星。该国未来的目标是开发一颗 GhanaSat-2 号卫星，用以监测非法采矿活动和影响加纳的水污染情况。

44. 日本日本大学的一位代表概括介绍了其 HEPTA-Sat 号卫星实际操作培训工具包及其主要部分，并强调了就新型空间系统工程进行培训的重要性。HEPTA-Sat 工具包向学生介绍了组装、集成和测试基本概念。实际操作培训形式使学生能够做实验、解决问题、设计飞行任务并获得专家的反馈意见。

45. 突尼斯迦太基大学的一位代表专门介绍了 Sup'Com 空间方案及其战略和挑战。Sup'Com 与空间技术机构和大学建立了区域和国际形式合作。

46. 巴基斯坦空间和高层大气研究委员会的一位代表介绍了该国的空间工程教育全国学生卫星课程、其目标、目前的发展状况和迄今吸取的经验教训。该方案的目的是建立空间和高层大气研究委员会与学术界之间的协作。该课程始于 2012 年，为学生提供实际操作培训。其成就包括开发了一个功能性微型卫星 PNSS-1，这颗卫星的不同模块由不同的大学管理。下一步是整合和测试。

## 5. 外层空间活动的监管和法律问题及长期可持续性

47. 外层空间事务厅委员会、政策和法律事务科科长介绍了外层空间活动的国际法律制度 and 治理问题。他概括介绍了已批准五项联合国空间条约的国家，重点介绍非洲国家及其参与国际空间治理情况。发言者还强调了列入和平利用外层空间委员会法律小组委员会议程的新项目。

48. 外层空间事务厅的一位代表介绍了法律小组委员会于 2017 年通过的关于对小卫星活动适用国际法的调查问卷(见 [A/AC.105/1122](#), 附录二)。它涵盖了六大领域，分别题为“小卫星活动概览”、“许可和授权”、“责任和赔偿责任”、“发射国和赔偿责任”、“登记”和“在小卫星活动背景下的空间碎片减缓”。此外，发言者还讨论了常见的与小卫星活动有关的法律和监管问题。

49. 联合国附属的非洲区域空间科学和技术教育中心(英语)的一位代表讨论了与空间技术发展方案有关的法律问题和责任，以及非洲国家需要制定更多的国家空间政策和空间活动法律。他为专题讨论会与会者详细概述了与空间活动相关的一些紧迫的法律和监管问题，如无线电频率管理、国家立法和授权。

50. 南非贸易和工业部空间事务司司长从 1993 年《空间事务法》开始，讨论了该国有关小卫星活动的法律和监管框架及其拟议修正案，其中包括现行立法草案。

51. 外层空间活动长期可持续性工作组主席总结了和平利用外层空间委员会就长期可持续性问题的现状。在 2016 年接受了一套初步的长期可持续性准

则之后，2017年取得的进展主要局限于编制序言部分的案文。截至2017年12月，仍有若干项准则正在审议中，其中包括一项以小卫星活动为重点的拟议准则。

52. 小卫星无线电频谱问题是南非电信和邮政局的一位代表所作专题介绍的主题。他主要讨论了有关频谱管理的现有国际监管框架，并概述了可适用于小卫星飞行任务的国际电信联盟（国际电联）制度内的现有条例。发言者强调，各行为体必须通过其国家主管部门采取行动，因为国际电联只接受指定国家代表提出的申请。

53. 国际电联的一位代表举办了关于小卫星飞行任务频率登记的讲习班。他解释了通过国际电联 SpaceCap 进行频率登记的程序，并强调有必要依据国际电联《无线电条例》通知和记录小卫星系统频段的使用情况。

## 6. 小卫星活动的其他方面

54. 巴西国家空间研究所的一位代表讨论了对在轨物体积聚日益关切的问题。他介绍了利用太阳辐射压力和大气阻力迫使在轨物体衰减的脱轨技术这一新概念。新技术使用了可变区域，如充气气球和可变反射系数，并且能够加快不同类型轨道的衰减时间。

55. 加纳空间科学和技术研究所的一位代表介绍了该国立方体卫星开发方案，该方案专门用于监测使用高光谱图像的非法采金活动。该方案包括通过改造现有天线设计立方体卫星的地面控制部分。此外，预计该方案将帮助解决其他国家的环境和风险管理问题以及发展空间技术方面的技术能力。

56. 航天咨询公司的一位代表分享了 nSight-1 号立方体卫星飞行任务卫星跟踪地面站的详细情况。他从项目角度阐述了硬件和软件设计。使用市面上可用的部件，该飞行任务可使有意于建立自身卫星跟踪能力的其他机构受益。

57. DFH 卫星公司的一位代表讨论了用于高性能遥感的微型卫星和超小型卫星的集成技术。他谈到需要以更低的成本满足更高的空间和时间分辨率，并阐述了如何通过小型化和集成创新光学设计。发言者最后提出，卫星提供大数据带来的革命使得他们能够以低成本获取和掌握数据，这可能使新兴空间能力国家受益。

58. 巴西联邦教育、科学和技术研究所的一位代表介绍了一种基于自动气象站的数据收集系统，这些自动气象站遍布巴西全境，通过卫星与地面站相连。该系统目前覆盖全国 10% 的领土，计划扩大成为基于数据共享的全球社区。该项目取得成功有赖于各机构的支持，并使一家衍生公司取得成功。一个巴西卫星数据传输器已经开发出来，可以与卫星星座一起发挥作用，并且可通过专门为此目的开发的平台获取数据。发言者借此机会介绍了将于 2018 年在巴西纳塔尔举行的联合国/巴西基础空间技术专题讨论会。

## 7. 国际经验和机会

59. 日本宇宙航空研究开发机构的一位代表报告了与外层空间事务厅合作开展的“希望号立方体卫星”方案，以及最近选择部署第二颗立方体卫星。日本宇宙航空研究开发机构部署了 200 多颗使用国际空间站 Kibo 模块的公共和私营部门卫星。卫星以自下向后的方式部署，目的是避免与国际空间站发生碰撞。发言者提到能力

建设和为教育机构提供支持一直是“希望号立方体卫星”方案的主要目标。作为与外空厅合作的一部分，日本宇宙航空研究开发机构一直为发展中国家各实体提供从国际空间站部署卫星的机会。此外，他请在 2018 年 3 月 31 日截止日期前提交第三轮“希望号立方体卫星”方案的申请。

60. 全球航天工程大学联盟的一位代表解释说，该组织是一家非政府组织，在全世界 15 个国家设有分支机构，并于 2017 年获得和平利用外层空间委员会的常驻观察员地位。发言者讨论了全球航天工程大学联盟易拉罐卫星领导人培训方案，该方案自 2010 年 10 月成立以来已使 34 个国家的 73 名参与者受益。全球航天工程大学联盟的目标是，到 2030 年促进世界各国实用空间项目的开发，作为实现可持续发展目标的一种方式。

61. SCS 航空航天集团的一位代表介绍了南非 SUNSAT 方案的概况。SUNSAT 于 1999 年发射，促使就该方案的电池供应与国家航空和宇宙航行局进行交流，为来自欧洲的学生提供了机会，并为大韩民国 Kitsat-3 号卫星使用的成像仪的开发奠定了基础。在 SUNSAT 之后，与俄罗斯联邦合作发射了 SumbandilaSat 卫星。发言者解释说，非洲资源管理星座促进非洲国家的能力建设活动和相互间国际合作，并就目前表示的跟进 nSight-2 和 nSight-3 以继续推进当前国际合作和能力建设活动的意愿表达了看法。

62. Kyutech 的一位代表介绍了 BIRDS 卫星项目，其目的是就卫星设计和制造对来自发展中国家的学生进行培训，使其各自国家能够制定一个可持续空间方案。BIRDS 卫星促使来自发展中非航天国家受过训练的学生建起人际网络，因此次任务赢得了 2017 年 GEDC 空客多元化奖。

## 8. 图文展示会

63. 来自以下国家的 20 名参与者做了图文展示：巴西、中国、哥斯达黎加、埃及、埃塞俄比亚、加纳、日本、肯尼亚、马拉维、纳米比亚、荷兰、尼日利亚、秘鲁、斯洛伐克、南非、苏丹、乌干达和阿拉伯联合酋长国。图文涵盖了科学研究、政治分析、经济增长以及与小卫星活动有关的应用等主题。

## C. 小组讨论

64. 在全球空间领域举办了一次关于非洲青年空间工程师的小组讨论会，重点讨论现有的机会和主要挑战。

65. 在讨论中，来自埃及、加纳、肯尼亚、尼日利亚和南非的主持人和小组成员讨论了非洲青年空间工程师面临的机遇与挑战，涵盖工业和教育领域以及卫星飞行任务成本和非洲合作卫星项目等主题。

## 三. 意见和建议

66. 关于空间技术发展方面的能力建设和国际合作：

(a) 专题讨论会与会者指出，非洲大陆在小卫星领域具有巨大的增长潜力，可以从更多地让地方开发卫星和利用卫星应用促进社会和经济发展中大受裨益；

(b) 与会者指出，空间科学和技术是确保可持续利用自然资源、促进创业和创建高科技工业部门的重要工具。此外，空间科学和技术为创造有利环境作出了重大贡献，使各种紧迫挑战可得到解决，包括需要创造就业机会，减少贫穷，以可持续方式管理资源和发展农村地区。正规空间部门将协助非洲实现建设一个和平、团结和繁荣的大陆的前景；

(c) 由于认识到这些需要，与会者建议外层空间事务厅创建专门面向非洲的伙伴关系和能力建设平台，采用 HEPTA-Sat、希望号立方体卫星和非洲全球航天工程大学联盟等实际操作培训模式；

(d) 与会者欢迎与九州工业大学合作开展的联合国/日本联合国/日本超小型卫星技术长期研究金方案延长至 2018-2020 年这一信息。这被视为非洲学术机构进一步发展其基本空间技术及其应用方面的能力的一次重要契机；

(e) 与会者确认，除其他外，非洲各研究理事会和学术界正在就火情监测数据和海域应用的接收和传播工作开展合作；

(f) 与会者建议加大工作力度，提高对小卫星方案在能力建设、教育、提供地球观测数据和电信服务以及技术开发方面的潜力的认识。与会者还建议非洲各大学进一步考虑建立一个促进立方体卫星星座开发和运行的协调机制；

(g) 在这方面，与会者承认有必要增加妇女在科学、技术、工程和数学等教育领域的机会，特别是在空间科学和技术领域的机会；

(h) 与会者注意到各国政府、政府间和非政府组织、私营部门、学术界和研究机构之间加强合作的重要性。鼓励创建泛非大学空间科学和技术网络。还建议建立一个非洲青年空间对话，由泛非议会和非洲联盟委员会等决策机构予以承认；

(i) 为进一步提高国家和区域层面的长期空间能力，应加强和充分利用联合国附属非洲区域空间科学和技术教育中心的教育方案。还鼓励非洲区域中心在建立所有区域中心的联盟方面发挥积极主动的作用；

(j) 与会者感谢外层空间事务厅努力促进更好地利用空间和缩小空间鸿沟，办法是增加获取天基数据和信息的途径，增加今后获取地面、发射和在轨实验与研究的机会，以及通过设计、制造和运行小卫星；

(k) 在这方面，与会者注意到有必要通过与日本宇宙航空研究开发机构合作的“希望号立方体卫星”方案等，促进发展中国家和新兴航天国家进入轨道。与会者鼓励外空厅和潜在合作伙伴将这些机会扩大到更大的立方体卫星，或扩大到每年不只一颗立方体卫星；

(l) 与会者认为，为了加强非洲对外层空间活动全球管理的贡献，更多的非洲国家应当成为和平利用外层空间委员会的正式成员。非洲国家集团还应当更积极地参与委员会的工作。在这方面，与会者注意到在其优先主题领域下筹备“外空会议+50”方面取得的进展，并注意到有机会支持《非洲空间政策和战略》的各项目标；

(m) 在此背景下，与会者满意地注意到，大会在其关于和平利用外层空间方面的国际合作的第 72/77 号决议中，欢迎非洲联盟大会于 2016 年 1 月 30 和 31 日在亚的斯亚贝巴举行的第二十六届常会通过《非洲空间政策和战略》，并指出这一成就是朝着在《非洲联盟 2063 年议程》框架内实现非洲外层空间方案迈出的第一步。

(n) 与会者建议非洲联盟考虑寻求和平利用外层空间委员会的常驻观察员地位，以促进非洲对和平利用外层空间方面的国际合作产生共同兴趣；

(o) 与会者欢迎法律小组委员会关于对小卫星活动适用国际法的调查问卷，该调查问卷涵盖了许可证和授权、责任和赔偿责任、发射国和赔偿责任、登记和空间碎片减缓，并且认识到有必要提高各国的认识和分享与小卫星活动有关的良好做法的潜力。鼓励委员会成员国和常驻观察员对调查问卷作出答复；

(p) 与会者鼓励非洲国家制定本国的空间政策和战略。这一政策框架将为批准联合国外层空间条约提供指导和依据，特别是促进普遍批准《外层空间条约》；

(q) 与会者赞赏地注意到就通过国际电联 SpaceCap 工具提交频率登记的监管程序所作的解释，并认识到按照国际电联《无线电条例》通知和记录小卫星系统频段使用情况的重要性。与会者指出，由外层空间事务厅和国际电联出版的“空间物体登记及小卫星和甚小卫星频率管理指导意见”成为各国政府和小卫星运营商的实用指南；

(r) 与会者指出促进发展中国家和新兴空间国家进入轨道的重要性。具有短期飞行任务的小卫星正成为这些国家参与空间活动的手段。考虑到发展周期短、寿命短以及此类卫星的典型飞行任务，需要制定频率分配的协调、通知和记录程序的简化管理制度，这些程序涉及具有短期飞行任务的小型卫星网络；

(s) 与会者建议按照《和平利用外层空间委员会减少空间碎片准则》，在今后的专题讨论会上举行专门会议，重点处理减少空间碎片和报废处置问题；

(t) 与会者指出，和平利用外层空间委员会正在编制的外层空间活动长期可持续性准则将为参与小卫星开发和运行的政府和非政府实体提供有益的指导。与会者进一步指出，执行这些自愿准则将加强治理并增强外层空间活动的安全、安保和可持续性；

(u) 与会者参加了与专题讨论会衔接举行的 HEPTA-Sat 试点讲习班，他们对开展与本次专题讨论会有关的实际操作活动表示赞赏。为少数参与者举行的实际操作讲习班今后应成为专题讨论会的组成部分，其中可能包括教育卫星套件、FlatSats、软件平台 and 数据分析等；

(v) 与会者建议外层空间事务厅积极参与和了解小卫星领域的发展事态，办法是参加并在可能的情况下赞助合作项目和各项活动，出席有关活动，如年度小卫星会议和年度立方体卫星开发者讲习班；

(w) 由于专题讨论会日程的多学科性和跨部门性，与会者对专题讨论会的组织者表示感谢，该日程以整体方式述及小卫星学科；

(x) 与会者确认外层空间事务厅基础空间技术举措的重要性，并建议继续举办关于基础空间技术的系列专题讨论会，涵盖联合国经济和社会委员会的各个区域。在这方面，与会者欢迎并赞同巴西提出的 2018 年举办下一次专题讨论会的提议，重点放在拉丁美洲和加勒比。

#### 四. 结论

67. 下一次关于基础空间技术的专题讨论会将侧重于拉丁美洲和加勒比空间技术开发方面的能力建设。以下国家相关机构的代表已经表示有兴趣主办今后关于2019-2020年基础空间技术开发的区域讲习班：黎巴嫩、巴基斯坦、俄罗斯联邦和美国。

---