



Distr.: General
12 December 2023
Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会

关于联合国/国际宇航联合会空间技术增进社会经济惠益讲习班“新兴空间国家面临的挑战和能力建设机遇”的报告

(巴库, 2023年9月29日至10月1日)

一. 引言

1. 秘书处外层空间事务厅和国际宇航联合会(宇航联)于2023年9月29日至10月1日在巴库联合举办了第三十期空间技术增进社会经济惠益讲习班,活动主办方为阿塞拜疆航天局。
2. 讲习班于国际宇航大会召开前夕举行。外层空间事务厅、宇航联和阿塞拜疆航天局共同选定了“新兴空间国家面临的挑战和能力建设机遇”这一主题,与国际宇航大会的主题“全球性挑战和机遇:给航天一个机会”相契合。
3. 讲习班包含两天半的能力建设相关专题介绍和讨论。此次活动汇集了航天国家及其他国家实体的代表,这些国家和实体均致力于在空间活动所涵盖的各种专题方面开展能力建设。专题介绍和讨论重点关注利用空间技术和应用促进经济、社会和环境可持续发展。发言者分析了各国达到当前成就水平的方式,澄清了尚未得到满足的需求以及在不同情况下取得成功的教育和经济政策措施。鼓励各国政府、空间机构、研究机构、学术界、非政府组织或私营部门的能力建设活动负责人员与有意培训本国人才队伍和发展本国空间部门生态系统的人员建立联系并建立伙伴关系。
4. 本报告阐述了讲习班的目标,介绍了与会者的详细情况,并概述了讨论情况。

二. 背景和目标

5. 外层空间事务厅传播有关空间应用如何为解决社会问题提供更多价值方面的知识,特别是通过应会员国请求、联合举办的空间应用方案活动来进行传播。空间应用方案自1971年以来一直在组织活动,2023年联合国/宇航联讲习班是该系列讲习班的第三十期。这一系列讲习班历来旨在使人们更好地认识利用空间科学、技术和应用支持经济、社会和环境可持续发展的机会。



6. 2023 年的讲习班讨论了新兴空间国家面临的挑战和能力建设机会，并设有以下目标：

(a) 使人们更好地认识世界各国各区域在能力建设方面所做的努力，特别是通过区域合作或国际合作所做的努力；

(b) 分享与能力建设努力有关的挑战和成功事例，讨论哪些方法最有效，以及不同利益攸关方的举措之间可以发挥哪些协同作用；

(c) 汇集各国政府、空间机构、学术界和工业界的利益攸关方，增进伙伴关系。

7. 为了促进与会者之间建立联系，在讲习班的第二天组织了一项名为“建立伙伴关系”的互动活动，帮助能力建设的援助者和受援者找到彼此。面对面互动是讲习班的一项新内容。通过事先分发的调查表（填报截止日期为活动当天），与会者确定了 10 个专题。

三. 出席情况

8. 讲习班采用全线下形式，在巴库举行。共有 222 人应邀参加了讲习班，其中 52% 为男性，80% 来自发展中国家或经济转型期国家。

9. 与会者中，有 26 名女性和 28 名男性应邀发言。共有 72% 的发言者来自发展中国家，72% 的人此前从未参加过讲习班。发言者的遴选旨在确保广泛的地域代表性，并使空间部门的新加入者能够发出自己的声音。

10. 讲习班的与会者有外交使团成员，即非洲联盟委员会的代表和纳米比亚高等教育、技术与创新部的代表，以及下列空间机构的代表：阿塞拜疆航天局、玻利瓦尔空间活动局、玻利维亚航天局、巴西航天局、埃及航天局、埃塞俄比亚空间科学和技术研究所、欧洲联盟空间方案局、加蓬空间研究和观测机构、泰国地球信息学和空间技术开发局、印度空间研究组织、伊朗航天局、日本宇宙航空研究开发机构（日本宇航机构）、肯尼亚航天局、韩国航空航天研究所、马尔代夫空间研究组织、墨西哥航天局、美利坚合众国国家航空航天局（美国宇航局）、印度尼西亚国家研究和创新局、尼日利亚国家空间研究和局、巴林国家空间科学局、巴基斯坦空间和上层大气研究委员会、巴拉圭航天局、秘鲁航天局、菲律宾航天局、波兰航天局、罗马尼亚航天局、摩洛哥皇家遥感中心、斯洛伐克航天局、南非国家航天局、乌兹别克斯坦空间研究与技术局、土耳其航天局、联合王国航天局、越南国家航天中心和津巴布韦国家地理空间和航天局。

11. 以下 78 个国家的代表受邀参加了讲习班：澳大利亚、奥地利、阿塞拜疆、巴林、比利时、不丹、多民族玻利维亚国、博茨瓦纳、巴西、保加利亚、布基纳法索、喀麦隆、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、科特迪瓦、厄瓜多尔、埃及、赤道几内亚、厄立特里亚、埃塞俄比亚、法国、加蓬、格鲁吉亚、德国、加纳、危地马拉、印度、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国、以色列、意大利、日本、约旦、哈萨克斯坦、肯尼亚、吉尔吉斯斯坦、莱索托、利比亚、马来西亚、马尔代夫、墨西哥、摩洛哥、纳米比亚、尼泊尔、荷兰王国、尼日利亚、巴基斯坦、巴拉圭、秘鲁、菲律宾、波兰、葡萄牙、大韩民

国、罗马尼亚、俄罗斯联邦、沙特阿拉伯、塞内加尔、塞尔维亚、塞舌尔、新加坡、斯洛伐克、南非、斯里兰卡、多哥、泰国、突尼斯、土耳其、乌干达、大不列颠及北爱尔兰联合王国、坦桑尼亚联合共和国、美国、乌兹别克斯坦、委内瑞拉玻利瓦尔共和国、越南和津巴布韦。

12. 外层空间事务厅和宇航联向来自以下 27 个国家的 30 名个人提供了资助：不丹、多民族玻利维亚国、巴西、哥伦比亚、科特迪瓦、厄瓜多尔、加纳、印度、伊朗伊斯兰共和国、约旦、哈萨克斯坦、肯尼亚、莱索托、马尔代夫、墨西哥、尼泊尔、尼日利亚、巴基斯坦、秘鲁、菲律宾、斯里兰卡、泰国、突尼斯、土耳其、坦桑尼亚联合共和国、委内瑞拉玻利瓦尔共和国和津巴布韦。资助内容包括回程机票和讲习班期间在巴库的住宿费用，此外，有 25 人免费参加了讲习班结束后一周举行的国际宇航大会。

四. 方案

13. 该方案按以下顺序分为三个部分，每部分包含一系列专题介绍和小组讨论：(a)新航天国家或非航天国家的需要；(b)就培养空间部门人才队伍所需的各种专题开展的教育活动；以及(c)吸取的经验教训。

14. 为了尽量增加发言者人数，每场会议的每位发言者有 12 分钟的发言时间，随后有几分钟的时间进行问答。小组讨论分为三个部分：首先介绍每位小组成员，并作五分钟专题介绍，随后小组成员与主持人进行结构化讨论，最后用几分钟时间作听众问答。

15. 在讲习班开始之前，外层空间事务厅网站发布了每位发言者的简介以及所有专题介绍。获得这些信息有助于发言者之间协调发言内容，并在整个活动期间促进发言者与听众之间建立联系。专题介绍和简历可在网站上查阅。¹

16. 整个活动持续了 22 小时。为便利与会者之间建立联系，在第二天结束时还开展了一场名为“建立伙伴关系”的互动活动。这项活动将能力建设援助者和对与会者选定的 10 项具体专题相关的能力建设感兴趣的人汇聚一堂。

17. 联合举办方与代表各组织的高级官员举行了开幕式和闭幕式。最近入职的外层空间事务厅主任强调了空间技术和应用方面的能力建设在支持各国实现可持续发展目标方面的重要意义。她列举了外层空间事务厅成功开展能力建设活动的具体实例，并鼓励与会者利用这些机会并在讲习班期间建立有效的伙伴关系。国际宇航联合会主席在致欢迎词时回顾，2023 年国际宇航大会的主题是“全球性挑战和机遇：给航天一个机会”。他说明了这一主题与联合国/宇航联讲习班的主题在支持多样化的国际空间界建立强有力的合作以促进增长方面的联系。他还解释说，宇航联的核心议程侧重于可持续性、促进空间部门拓展的投资，以及安全问题。阿塞拜疆航天局局长欢迎所有与会者来到阿塞拜疆，并概述了该国的历史以及空间活动。最后，他感谢联合举办方为活动协调所作的努力。

18. 联合举办方介绍了讲习班的背景。外层空间事务厅的代表说明了“空间机会人人共享”倡议如何使空间部门的新加入者成为航天国家，并向与会者介绍

¹ www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2023/un-iaf-workshop.html。

了最近提供的培训课程，这些课程是外层空间事务厅提供的广泛能力建设活动的一部分。宇航联执行主任说明了讲习班在支持新兴航天国家方面的重要性。他强调了宇航联为满足这一需要而开展的各项活动。来自阿塞拜疆航天局的2023年国际宇航大会项目经理欢迎与会者来到阿塞拜疆，并概述了阿塞拜疆航天局主办这次活动的目标和所作的努力。宇航联国际组织和发展中国家联络委员会主席解释了该委员会的工作，介绍了其新的职权范围和工作计划。该委员会始终与外层空间事务厅合作为讲习班提供支持，委员会主席强调，国际组织和发展中国家联络委员会渴望在今后的活动中发挥更大作用。宇航联新兴空间生态系统连接委员会副主席解释了该委员会的工作，以及该委员会如何通过设立区域小组来与新兴区域的不同行为体开展讨论与合作，并为其工作提供支持，从而重塑和扩大该委员会的活动。

19. 第一场小组讨论涉及新兴航天国家和非航天国家发展和获得空间相关知识和技能的需要。来自非洲国家的四名发言者和联合国粮食及农业组织（粮农组织）的一名代表参加了讨论。津巴布韦正在利用地理空间科学来提高农业和水资源管理的可持续性，并对可再生能源进行摸底。此外，该国正与日本、俄罗斯联邦和南非的航天局就卫星应用的使用开展合作。在加纳，一些学校研制了“CanSats”（饮料罐大小的卫星），旨在提高学生对科学和技术课题的兴趣。坦桑尼亚联合共和国最近启动了关于空间部门的青年基本培训方案；该国政府任命了一个技术小组，负责制定空间活动的启动方案。在科特迪瓦，空间应用被视作应对农业和粮食安全、水资源相关问题以及气候相关灾害方面挑战的工具，但该国尚未制定空间方案；该国旨在建造其首颗卫星，并计划开始提供航空航天工程教育。粮农组织正在广泛利用卫星数据进行信息检索，并与卫星图像提供者以及利用卫星图像战胜饥饿、改善营养状况和粮食安全的国家组织合作。许多正在考虑启动空间方案的非洲国家都是以陆地为基础的经济体，需要地球观测数据来为其农业提供支持。

20. 几位发言者强调，来自卫星的地球观测数据通常可免费获得，与其他方面合作获取空间技术往往也是可行的，而且无需支付任何费用。对于希望掌握特定技能的年轻专业人员和学生来说，其可能无法在本国获得适当的基础设施，所以首先需要有机会到国外学习。当地实体不仅会购买或建设自己的基础设施，同时还为学生和专业人员提供了几个交流项目，以便其接受海外教育。空间技术并非纯粹的科学学科，它需要大量技能，其中一些技能可从其他领域转移。要让人们掌握知识并将其带回本国的关键是：找到愿意掌握相关技能的人，而且这些人能够应对在国外学习和使用外语的挑战。在志愿人员接受适当培训之前，必须评估其学习动机和能力。

21. 在讨论促使发展中国家成为航天国家的原因时，发言者们指出，坦桑尼亚联合共和国和津巴布韦都在寻找节省资金的机会，并希望尽快有所成效，因此，两国都希望与其他国家合作，来加快其知识获取进程。例如，与拥有地球观测数据处理和存档中心的国家建立伙伴关系，可直接带来益处。区域合作可针对共同问题（如为农业提供支持）提供具有成本效益的区域解决方案。在加纳等其他国家，企业家们认为仍需要具体解释空间应用在社会经济效益方面的价值。在这一背景下，与其他方面的合作可以提供技术层面的信息，以及关于如何成功解决涉政问题的建议。随后，发言者们展开辩论，探讨开展空间活动的最适当的第一步是什么，是建造或购买航天器，还是仅仅获取航天器产生的

数据。一些发言者认为，先购买和发射卫星然后试图从中吸取经验教训并不是最具可持续性的做法，特别是在这类项目依赖于其他方面的支助的情况下。另一些发言者则认为，虽然最终目标是培养本土技术人员，但这一过程十分缓慢，在此期间，如果开发空间应用的企业家能够获得航天器，其便能立即开始提供这些技能。

22. 第二场小组讨论研究了新兴航天国家和非航天国家发展该行业和空间生态系统的必要性。来自世界各地（澳大利亚、巴西、马尔代夫、尼日利亚和秘鲁）的五名代表参与了讨论，其所属区域均处于发展能力的不同阶段。发言者来自公共部门、学术界和私营公司，并就促使空间经济启动和发展的因素阐述了自己的观点。只有一个国家近期才开始使用第三方提供的空间应用，而其他国家均已建立能够开发技术和提供商业服务的空间行业。小组成员讨论了国际合作在多大程度上有助于获得技能及发展当地人才队伍。一位发言者介绍了她与印度的实体建立伙伴关系的经验，强调称虽然澳大利亚的空间行业没有那么先进，但所接触的所有人都愿意提供帮助，这是与她的预期相反的。她建议与发达生态系统中的潜在合作伙伴联系，并利用政府举措发起双边讨论，例如通过贸易代表团和领事馆网络进行讨论。小组成员一致认为，在事先明确需要并制定了可衡量的一般目标和具体目标的情况下，伙伴关系会更有成效。一些发言者表示曾受益于与私营实体的伙伴关系，另一些发言者则表示曾在澄清联合项目内的数据所有权方面遭遇困难。

23. 各国政府政策的作用各不相同；在巴西，政府政策被认为是为行业活动创造安全监管环境的最必要条件，在澳大利亚，政府一直在推动行业发展，将与空间有关的专题引入教育体系，并为由该行业主导的举措提供激励。在许多非洲国家，政府的支持空间部门的发展方面发挥了主导作用。确定空间政策被认为是非航天国家政府开展活动的良好开端，特别是在使用天基应用的政策与社会经济发展相关联的情况下。其中一个示例是马尔代夫开发了利用地球观测数据和卫星通信的预警系统，以增强抵御气候危机的能力。与空间应用和天基基础设施有关的能力建设是与地方经济发展同时进行的。

24. 小组成员讨论了哪些激励措施成功地促成了当地可持续空间经济的建立。在一些国家，空间行业的私营部门仍然需要转变其规避风险的心态，不能一味等待政府采购公共项目。相比之下，在空间生态系统蓬勃发展的国家，该行业一直在影响政府磋商，积极倡导开展更多的活动。如果没有客户，创造一个行业就没有意义；即使是在澳大利亚和秘鲁等国，虽然政府采取的激励措施推动了初创公司和小型公司的成立，但该行业要在经济上实现持续发展，还是要依靠当地客户的可持续需求。此外，民间社会的作用对于建立专业网络 and 同业交流群至关重要。除了通过展示空间对于经济发展的重要性来提高人们对空间活动的兴趣，民间社会还可以通过将具有互惠利益的实体聚集在一起来开展能力建设。

25. 在关于空间工程教育的会议上，介绍了一系列促进大学生掌握技术技能的举措。阿塞拜疆多年来一直参与卫星开发。该国提供航空航天工程教育，设有火箭和航天器设计、生产和技术操作高级课程。本科生还可以参加设计小型卫星的具体课程和竞赛。墨西哥航天局一直在进行双轨教育模式试验，让机器人工程或计算机科学专业的学生连续参加三个航天局项目。直接让学生参与项目

的结果好坏参半；学生首先需要掌握基础知识，但航天局的工作人员没有经过师范培训，不过，在航天局的工作经历让学生能够很好地胜任未来的工作，并使其有机会使用机器人等基础设施，这些是在大学里接触不到的。在约旦，培训最初是使用美国宇航局的空间教育工具包进行的，后来，发言者的团队决定开发一套本国的工具包并建造一颗立方体卫星。网络研讨会（如外层空间事务厅提供的网络研讨会）提供了理论知识，并部分取代了现场指导，但学生需要能够看到物理模型才能有效地学习。立方体卫星是利用开源资源和低成本、低功耗技术建造的。约旦还为此建设了该国首个地面站；该团队目前正在寻找启动机会。

26. 全球航天工程大学联盟是一个非营利的国际性非政府组织，自 2013 年以来始终致力于根据不让任何人掉队的原则制定空间科学和技术方面的培训和能力建设举措。有些活动（如设计创新、负担得起且技术上可实现的卫星飞行任务的竞赛）并不需要获得具体的技术资源，只需要参赛者开动智力并保证互联网连接。全球航天工程大学联盟自 2011 年以来向来自 54 个国家的培训师讲授了如何研制 CanSat 卫星，并自 2015 年以来为 53 个国家举办了 10 次关于立方体卫星的培训活动。该联盟由各地地方分会组织运行，这些地方分会负责在大学一级促进和支持实际空间项目；2013 年以来，这些分会定期于年度全球性活动期间进行会晤。哈萨克斯坦在开展航空航天技术活动方面有着悠久的历史，目前正在运行与俄罗斯联邦或法国合作生产的三类卫星，以及位于阿斯塔纳的地面控制中心和通信基础设施。有几所大学提供空间工程和技术或地球遥感方面的教育，最高可达硕士和博士水平。为了让教师获得航天器设计经验，同时给学生提供参与实际工作的机会，国立欧亚大学在经费条件有限的情况下正在与两家活跃在空间部门的当地公司开展合作。

27. 在委内瑞拉玻利瓦尔共和国，玻利瓦尔空间活动局对科学家、工程师和技术人员以及合同专家和行政人员有需求，并正在设计空间教育方案。该方案重点关注空间机器人和人工智能，并有以下三个支柱：自我发展、人工智能驱动的教学和指导，以及协同工作。该方案借用了现有航空航天工程课程中的技能组合，并新增创业等主题，助力大学生开发自己的商业模式。自 2016 年以来，伊朗航天局始终致力于利用地球观测微型卫星面向大学生开展以项目为导向的培训。该航天局组织了竞赛，涉及卫星间链路和编队飞行以及航空器监视有效载荷的测试任务等。共有 21 个小组提交了初步提案，10 个小组已进入初步设计阶段，5 个小组完成了详细设计，3 个小组建造了工程模型。由于没有可用的发射器，卫星并未发射，但这一学习机会是富有成效的。该航天局正在向亚洲太平洋空间合作组织提议举办一场类似的国际竞赛。

28. 第一天的最后一场小组讨论中，“空间机会人人共享”倡议的受益者和合作伙伴共聚一堂。外层空间事务厅概述了迄今为止开展的活动。所有机会都可通过竞争程序获得，目前有三个机会可供申请（落塔实验系列[DropTES]、超重重力实验系列[HyperGES]和“希望”号立方体方案[KiboCUBE]）。四位发言者就其参与该举措的经历以及与外层空间事务厅合作的经历提供了反馈意见。

29. 德国应用空间技术和微重力中心的代表解释了如何在该中心 110 米高的塔中的一个舱内进行落体实验，以及如何在同一座塔中进行弹射发射实验；每个实验方案分别提供 4.7 秒或 9.3 秒的微重力。自 2014 年以来，德国应用空间技术和

微重力中心始终与外层空间事务厅合作，通过竞争机制选择团队，目前正在等待接收第九轮申请中提交的提案。九州工业大学致力于通过提供研制和使用超小型卫星和微型卫星（如立方体卫星）的机会来实现空间技术的民主化。此类卫星价格低廉，研制时间短，是适合空间部门新加入者的一项入门级活动。自2013年以来，九州工业大学和外层空间事务厅一直在为学生参加其国际空间工程课程提供奖学金。此外，日本正在为从国际空间站发射立方体卫星而努力，特别是通过“希望”号立方体方案作出行动。

30. 来自玻利维亚国多民族国和肯尼亚的既往机会受益者讨论了各自的经验，并说明了自己是如何通过加入“空间机会人人共享”倡议而获得技能的。肯尼亚航天局充分利用了若干机会来获取设备（硬件和软件）和空间相关基础设施等。得益于该倡议，该航天局建立起了一支精通空间工程、空间科学和空间法的当地人才队伍。自2015年以来，玻利维亚天主教大学已两次被选中进行微重力实验（落塔实验系列），并即将进行增强重力实验（超重力实验系列）。除了为参与其中的学生提供直接惠益，并吸引更多学生进入技术领域，教师和辅导员还会从该倡议和外层空间事务厅提供的获得指导和建立联系的机会中受益。外层空间事务厅见证了“空间机会人人共享”倡议促使几个国家在几年内成为航天国家的过程，并有志于提供更广泛的机会。

31. 讲习班第二天开始时，宇航联负责与国际组织关系工作的副主席介绍了宇航联提供的教育和指导机会。宇航联重点关注可持续性，为学术界和学生制定了具体倡议，还重点关注人才队伍建设，以解决地理、代际和性别方面的不平等问题，并设有一项指导方案。他邀请与会者利用好这些机会。

32. 四名发展中国家的发言者参与了有关大学空间应用开发与利用教育的会议，在会上说明了开放的课程。伊斯兰空间科学和技术网（伊斯兰空间科技网）促进了空间活动方面的合作，并提供了讲习班和在线课程。同时还公开了一个知识库，其中包含关于这些课程的信息，以及为课程学员举办的专题介绍和讲座。伊斯兰空间科技网还在不同地点举办了几次空间应用讲习班，讲习班结束后开展了关于具体应用的技术项目，以鼓励在当地取得切实成果。在尼泊尔，空间科学和地理信息学研究中心建立了一个为学生提供卫星导航培训的实验室，并正在与澳大利亚、加拿大和日本的相关组织开展合作。该中心还参与了外层空间事务厅的“空间促进水管理”活动，其中包含一个关于季风洪水造成作物损失的项目。

33. 印度开设了多门有关空间应用的学术课程，培训中心分布在全国各地，其中包括联合国附属区域中心——亚洲及太平洋空间科技教育中心。通过免费的在线地理门户网站，人们可以获取软件、数据和资源，以及地球观测数据产品可视化软件。印度还通过“车轮上的太空”（Space on Wheels）行动，利用一辆公共汽车在印度各地向公众提供有关空间技术和应用的培训和教育。在秘鲁，大学并未设置专门的空间培训方案，但建立了一些相关的研究实验室，如科学与人文大学的图像处理实验室。该实验室正在开展有关航空航天系统的研究项目，包括设计和使用回转器对生物样品进行模拟微重力研究。该实验室的学生大多有相关学科背景，如系统工程和电子工程。

34. 在回答听众问题时，发言者建议利用各种机会与其他组织建立联系，例如申请成为伊斯兰空间科技网的观察员，或参加印度空间研究组织“纪念外空会

议之纳米卫星组装和培训”等。在讨论人才外流问题时，所有发言者都承认，由于空间相关工作机会的范围有限，本国都在留住人才方面面临挑战；毕业生要么完全转行到其他专业领域，要么前往外国的空间部门工作。发言者们希望政府层面提高认识，制定具体方案鼓励科学家回国，并为成立本土初创公司（特别是空间应用公司）提供财政支助，如印度所实施的策略那样。

35. 在有关大学空间政策和法律教育的会议上，首先对国际空间法学会进行了介绍。国际空间法学会成立于 1960 年，是空间律师的主要全球平台，目前拥有来自世界各区域 50 个国家的会员。国际空间法学会面向年轻一代开展全球性教育和活动，其中最重要的是由国际法院三名法官主持的 Manfred Lachs 空间法模拟法庭竞赛。该模拟法庭竞赛每年在国际宇航大会期间举行，是一项享有盛誉的活动，它激励了成千上万名法律专业学生了解空间法，并与同龄人建立联系。哥伦比亚大学建立了拉丁美洲和加勒比空间网络，该网络由空间法和空间政策方面的学者和研究人员组成。网络成员提供关于空间法和空间政策的培训课程，并出版相关书籍。该网络在 10 个国家设有国家联络点，并自 2017 年以来每年举行国际会议。自 2020 年以来，该网络一直担任空间法模拟法庭竞赛拉丁美洲赛区的组织方。

36. 直到最近，巴西还未设立空间法课程；来自巴西航天局的发言者分享了他在留学毕业回国后在国内开办一门新的研究生课程的历程。他与著名的桑托斯天主教大学合作，请空间法和空间政策研究人员参与制定该教学项目的课程，但也纳入了国际事务和技术专题等其他空间相关领域的内容。该课程主要以葡萄牙语授课，旨在吸引更多的国际学生，特别是来自葡萄牙语国家共同体的学生。以西班牙语和英语授课的新课程也将吸引拉丁美洲国家的学生，因为这些国家没有类似的课程。在尼日利亚，继非洲联盟启动一项空间方案之后，最近又成立了非洲空间领导力研究院。由于资金有限且存在知识缺口，该区域的人很少参加国际政策和法律会议；因此需要更多的培训机会。该研究院正在提供关于空间法的培训课程和资源，并组织了一些活动，如去年举行的美国-非洲空间伙伴关系圆桌会议。来自非洲空间领导力研究院的发言者指出，课程不仅需要涉及外层空间的治理，还须涵盖空间机构的治理。

37. 发言者对南高加索区域空间法的发展状况进行了概述，并比较了亚美尼亚、阿塞拜疆和格鲁吉亚的情况。虽然亚美尼亚和阿塞拜疆都设有关于空间活动的专门法律和国家空间机构，但格鲁吉亚没有空间机构，该国为数不多的空间活动由一个非政府组织开展。这三个国家的主要大学均未开设空间法和空间政策方面的专门课程。格鲁吉亚的两所大学（商业技术大学和新视野大学）正在合作开发一项暑期课程，除了人工智能和区块链技术在空间中的应用等专题，该课程还将涵盖空间法和空间政策专题。在随后的讨论中，发言者注意到世界各地对空间法和空间政策课程的需求日益增加，并欢迎外层空间事务厅“针对新空间行为体的空间法”项目²等机会。发言者还强调了社交媒体对于建立联系以及与学科专家会面交流的重要性。

38. 来自非洲和亚洲发展中国家的发言者参加了关于创造教育机会的经验教训的会议，这些国家都与其他发展中国家面临着类似的挑战：资源有限、基础设施紧缺、依赖其他国家提供部件或制造航天器，以及相关的进出口问题。在国

² www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/capacitybuilding/advisory-services/index.html。

际层面争取空间部门的机会时，这些国家同样面临激烈的竞争。发言者建议从小处着手，寻求有长期承诺的国际合作和公共支持，并提高资金来源的多样性。埃及航天局正在努力评估其自 2016 年以来为中小学生和大学生提供的各种空间教育方案的有效性。该局设计了一项高校方案，让学生在毕业项目中制造与航天局项目直接相关的技术部件或系统。将空间科学和技术教育纳入学校课程要比单独教授这些课题的效果更好。同样，只要教授们懂得如何将卫星课题与其讲授的课题相结合，那么在大学工程课程中向学生讲授空间技术可使卫星实验室的使用显著增加。通过开办训练营，创业活动大幅增加，企业孵化器接受的提案质量也有所提高。

39. 尼泊尔和泰国的发言者说明了两国卫星建造培训的开展情况。尼泊尔的首颗卫星是在日本制造的，团队成员回到尼泊尔后对下一代工程师进行了培训。在尼泊尔，非技术方面的困难比技术问题造成的阻碍更大。在面向高中生的项目中，建造出的立方体卫星体积日益增大。从其他国家获得的支持，特别是指导，对这一成功起到了重要作用。泰国地球观测卫星系统被视为是泰国与大不列颠及北爱尔兰联合王国的一项技术转让举措，转让目的是在当地发展卫星产业。泰国地球信息学和空间技术开发局持有相关许可证，可重建根据技术转让协议从联合王国采购的航天器，其目前正在泰国境内提供培训。尼泊尔凭借媒体报道和呼吁私营公司承担企业社会责任，成功争取到了培训方案资金。在泰国，以混合形式开设的课程降低了成本，同时使一个有 200 名学员的三步进程得以启动：先是提供线上基本培训，随后讲授高级课程，最后开展为期几个月的实践培训；参与实践培训的人员共分为三个小组，每组 10 名学员。

40. 最后两名发言者讨论了如何将空间活动融入社会并广泛吸引人才，因为空间部门生态系统需要的不仅仅是航空航天工程师。有些国家认为，建造卫星应当是启动生态系统的首个项目。另一些国家则认为首先要在现有专门知识和既有工业部门的基础上建立一个生态系统，重点关注下游应用，鼓励私营部门参与，并重新界定“空间”利益攸关方的含义。为了证明投资的合理性并激励投资，各国政府需要了解并澄清发展空间行业可以解决的真正且紧迫的问题。发言者列举了卢旺达的粮食供应、澳大利亚的森林大火和菲律宾的互联互通等实例。树立榜样和讲故事是吸引人才队伍和提高人才队伍多样性的有力方式，而提供指导则是培养新人才的最有效的外联方法。

41. 会议结束后，与会者就在建设空间生态系统方面吸取的经验教训进行了小组讨论。六位发言者根据当地情况审议了开发基于空间应用的服务相对于培养制造能力的优势。意大利航天局的代表强调，在将知识和能力从学术界转移到工业界之前，必须首先建立一个与空间活动有关的坚实的教育体系，并通过许多其他学科以及国际合作滋养这一体系。不丹在国内空间部门发展起来之前就已经开始使用卫星数据，主要用于水力发电和水资源测绘。随着获取卫星数据的成本增加，该国开始自行生成数据，这具有经济意义。斯洛伐克已经开展了电子和计算机科学方面的研发。电子和计算机科学行业是进入空间部门的一个良好切入点，主要是因为相比于其他类型的技术，这些行业获得投资回报的速度要更快。非洲联盟代表指出，空间价值链的上游和下游部分需要同时增长。每个国家都已经是空间应用的用户。能否掌握为空间部门研制卫星和基础设施的能力，取决于是否掌握其他类型的技能。

42. 发言者讨论了可激励空间活动发展的因素、公共和私营实体各自的影响，以及年轻人的作用。在莱索托，基本计算机技能尚未普及，首先应提高年轻人的认识，激发其兴趣。在不丹，空间活动的发展由涉及公共实体的政府政策和框架推动，而非通过促进私营部门发展来实现。与此相反的是，一些非洲国家鼓励空间活动在私营部门内发展。在斯洛伐克，私营公司和学术界始终致力于空间活动，但缺少一个全面的框架。工业界随后开始建立空间生态系统。一些发言者认为，必须要有明确的开启空间活动的政治意愿。这种政府信息可促进长期承诺并鼓励投资。必须将空间活动视为改善社会经济状况的工具，制定政策时必须考虑到子孙后代和空间部门的未来增长。

43. 发言者以具体实例说明了其为新加入者和非航天国家提出的建议。起点之一是评估发展新能力的推动因素，以及各经济部门的现有生态系做出贡献的方式。发言者们并未轻视变革阻力与挑战，同时强调目前已有许多国际合作方案，可以加以利用，还可以利用积极参与空间部门的政府间组织提供的支持。帮助学术界编制适当的课程，并通过竞赛或编程马拉松等活动汇集想法，这些都是有所助益的办法。就个人而言，有志于在没有空间活动的情况下开展此类活动的人应注重良好的沟通和联系，不要期望一蹴而就。通过社交媒体和在线网络平台，更容易找到志同道合的个人和导师；在某些情况下，政府计划也会激励侨民回国创业。

44. 当天讲习班结束时组织了一项名为“建立伙伴关系”的互动活动，邀请发言者和与会者讨论各自的需求，以及可就空间法、技术培训等 10 个专题向其他人提供哪些能力建设活动。为使与会者能进一步建立联系，宇航联在当晚的晚些时候举行了招待会。

45. 第三天，在讲习班的最后一场会议上，介绍了大学以下一级的教育举措。其中包括在中学内开展的培训、课后活动以及公众参与式倡议。使用了位于国际空间站的美国宇航局 *Astrobee* 机器人来鼓励中学生学习编程，并提供了图形界面和模拟环境让学生进行练习。学生编写的代码可以在美国宇航局艾姆斯研究中心模拟空间站的机器人上进行测试，然后在空间站上的真实机器人上进行测试。去年，178 所中学参加了一场比赛，每支参赛队伍有 6 至 10 名学生，美国宇航局的一名宇航员使用位于国际空间站的机器人主持了最后一轮比赛。美国宇航局与阿拉伯联合酋长国和纳瓦霍国等各种合作伙伴组织了类似的编程挑战赛。该比赛类似于日本宇航机构的“希望”号机器人编程挑战赛。在厄瓜多尔，*Sideralis* 基金会空间夏令营旨在为参与者提供空间以及地球生态系统、机器人、编码和心理健康方面的教育。为培养职业技能，课程以现代教育方法和童军运动原则为基础，以模块形式进行设计。除了针对危地马拉对课程进行调整，还正在讨论如何定制课程内容，并将其翻译为阿拉伯文和罗马尼亚文，使课程适应所在国家的独特背景和文化差异。

46. 以下两位发言者向与会者介绍了在斯里兰卡和尼日利亚开展的活动。斯里兰卡的发言者目前正在日本学习空间技术，她解释说，学校课程涉及行星和恒星的基础知识，但不涉及技术或空间应用。一些天文学会将业余爱好者聚集在一起，并利用社交媒体分享空间活动的相关知识，特别是在 2019 年斯里兰卡发射第一颗立方体卫星之后，此类活动有所增加。但是，如果该国没有空间部门，就没有工作机会，也不会有关于空间系统的大学课程。该发言者热衷于志

愿服务，并提出了关于提高学生兴趣的计划。在尼日利亚，国家空间研究和局于 2022 年启动了一项方案，对非洲女童和妇女进行空间机器人技术培训。其目的是教育新一代女童，使她们掌握可直接转移到其他领域的关键技能，如解决环境挑战的技能。鉴于非洲年龄金字塔的情况，该方案以儿童为对象。一个由八国组成的国家网络参与了实践培训，包括空间应用实践课程。该方案的目的是让尚未建立空间机构的每个非洲国家都参与其中。新加入者的一个切入点是与非洲各地的当地机器人俱乐部合作。然而，空间机器人技术被认为是一个非常先进的课题，而且遗憾的是，一些非洲儿童认为自己不适合学习这种课题。当前需要开展更多的外联活动，以解除自我强加的限制，特别是制定针对女教师的培训师培训方案。

47. 最后两位发言者回顾了有哪些活动成功地吸引到了年轻人参与其中。空间基金会提供了与空间技术有关的广泛的能力建设活动，对于该基金会来说，社交活动是关键。该基金会的活动向任何愿意分享的人开放，特别是学生、教师和图书馆员。该基金会认为，业界志同道合的个人之间建立的伙伴关系对于发展空间生态系统至关重要，基金会还与航天新一代咨询理事会合作共同组织指导工作。在菲律宾，菲律宾航天局在运行该国前两颗卫星的过程中积累了专门知识，并始终致力于开发空间应用。该局目前的外联工作对象为年轻人。其通过定期举办“数据营”讲习班和每月网络研讨会，邀请工程师和科学家出席，并让高中生使用开源技术处理地理空间数据集，从而建立起一个兴趣社区。学校开始将该方案纳入课程。除了农村地区缺乏互联网连接这一挑战（这也是其他国家面临的一个问题），菲律宾航天局还需要更多扩充工作人员，以便在日常工作之外执行外联任务。

五. “建立伙伴关系”活动的成果

48. 第二天结束时，外层空间事务厅举办了一场伙伴关系建设活动，以期将能力建设提供者和受益者联系起来，活动反响热烈。与会者从事先发给所有与会者的调查表中选出了以下 10 个专题，并选择参加相关讨论：(a) 人才队伍发展与科学、技术、工程和数学；(b) 立方体卫星；(c) 地球观测；(d) 空间创业；(e) 外联和宣传；(f) 空间系统工程；(g) 卫星通信；(h) 空间政策；(i) 地面基础设施和测试；以及(j) 空间法律和条例。活动时长为一小时，期间与会者在专题桌之间轮换一次，以保证至少参加两轮讨论。

49. 各专题的志愿负责人根据与会者人数或主题以不同形式组织讨论。在每个专题下，与会者首先会被分为能力建设援助者和受援者，然后与潜在的合作伙伴相匹配。在有些专题下，志愿负责人主持了以个案研究为重点的讨论，为进一步发展伙伴关系机会提出建议或分享经验教训。地球观测专题小组创建了一个社交媒体账号，以继续分享知识，并寻求同行支持。

50. 活动结束后，得到的评价主要是时长较短；大多数与会者希望举行一场时间更长、更深入的伙伴关系会议。所有与会者均赞赏活动的互动性质。一些与会者建议，这类活动应当在讲习班日程安排中的前期举行，以便与会者能够在剩余两天半的时间里继续进行互动。另一些与会者认为，从讨论的质量可以看出与会者在讲习班午餐和茶歇期间已经建立起了联系。由于人们希望参加更多伙伴关系活动，这一活动可能成为今后讲习班的重点环节。

六. 结论和经验教训

51. 在讲习班结束时，外层空间事务厅和联合举办方向与会者征求了反馈意见，并讨论了所取得的成果。
52. 宇航联负责与国际组织关系工作的副主席在代表宇航联作总结发言时，对发言者的贡献和与会者在讲习班期间的参与度表示赞赏。他强调了宇航联与外层空间事务厅在过去 30 年间持续开展合作的重要意义。他请与会者充分利用国际宇航大会提供的机会，在宇航联各委员会中发挥积极作用。
53. 阿塞拜疆航天局局长满意地注意到，听众和发言者来自不同的国家。他欢迎就发展中国家和新兴空间国家如何进行当地能力建设进行信息交流，并鼓励与会者在讲习班结束后继续积极讨论。
54. 外层空间事务厅主任欢迎与会者在讲习班期间，特别是在关于建立伙伴关系的互动活动期间，积极参与和投入。她尤为赞赏休息期间与会者的高度热情和激烈讨论。她相信，这些讨论将成为开展合作及伙伴关系的起点，并表示希望今后的讲习班能够向更多来自发展中国家的与会者提供资金。她在讲习班结束时总结了参与筹备活动的各方所做的努力与发挥的作用。
55. 讲习班的与会者被鼓励使用专门的在线表格提供书面反馈。反馈结果非常积极。与会者对活动的评分为 4.75 分（最高分为 5 分）。发言者和与会者均表示感谢。他们特别重视“建立伙伴关系”活动，因为该活动为许多与会者提供了可适用于个别国家独特挑战的各类解决方案；他们还感谢有机会建立关系，这将对其日后的工作有所帮助。
56. 虽然未能实现远程出席，但许多与会者还是希望未来能够远程出席。因为如果能提供实际活动的在线广播，与会者就不会受到任何财务问题的限制，同时能有参加小组讨论的机会，只有这样才能聆听到与会者表达的各种观点。外层空间事务厅和宇航联将考虑所涉费用问题，并调研是否可在今后的讲习班期间提供在线平台。
-