



和平利用外层空间委员会

全球导航卫星系统应用讲习班报告

(2019年6月24日至28日, 苏瓦)

一. 引言

1. 目前充分运作的全球导航卫星系统(导航卫星系统)包括美利坚合众国的全球定位系统(GPS)和俄罗斯联邦的全球导航卫星系统(格洛纳斯)。这两个系统都在实行现代化更新,以更好地应对各种基于导航卫星系统的应用提出的挑战。现代化更新包括增加传输频率数量和改变信号构成要素。此外,目前正在开发和部署的欧洲联盟欧洲卫星导航系统(伽利略)和中国北斗导航卫星系统,将可提高服务质量,并增加潜在用户和应用的数量。在区域一级,还有印度区域导航卫星系统和日本准天顶卫星系统,以及若干区域扩增系统。

2. 导航卫星系统可以随时随地确定地球上的一个精确位置,而导航卫星系统、电信、地理信息系统和遥感技术的整合已经证明了它们在提供地球表面、大气层和海洋系统相关信息方面的效用。因此,联合使用各种天基技术和服务也有助于监测和实现可持续发展目标,造福人类。

3. 秘书处外层空间事务厅的愿景是将空间惠益带给人类,它一直在支持与各国政府和机构合作,开展能力建设活动。和平利用外层空间委员会还在制定“空间2030”议程及其执行计划,以更好地协调围绕将空间技术用于发展目的开展的各项活动。

4. 全球导航卫星系统国际委员会(导航卫星委员会)成立于2005年,它鼓励并促进所有卫星导航系统之间的兼容性、互操作性和透明度。导航卫星委员会还推动并保护使用这些系统的开放服务应用,从而造福国际社会,同时使这些系统发挥更大作用支持可持续发展,特别是在发展中国家。

5. 外层空间事务厅作为导航卫星委员会及其供应商论坛的执行秘书处,正通过其导航卫星系统应用方案和相关能力建设活动,推广导航卫星系统的使用。

6. 为重点讨论基于导航卫星系统的技术及其应用,2019年6月24日至28日,在苏瓦的南太平洋大学举办了一期为期五天的导航卫星系统应用讲习班。本期讲习



班由南太平洋大学在外层空间事务厅支持下组办，由欧洲联盟和美国通过导航卫星委员会共同赞助。

7. 本报告介绍讲习班的背景、目标和日程安排，并总结了参加者提出的意见和建议。编写本报告旨在提交拟于 2020 年举行的和平利用外层空间委员会第六十三届会议及其小组委员会。

A. 背景和目标

8. 作为现有和计划中的各系统的卫星运营者之间国际合作的一个方面，基于导航卫星系统的技术在不断发展。对物体进行准确和可靠的定位这一日益增长的需要对环境管理、灾害预警和应急响应等有着广泛的影响。外层空间事务厅和导航卫星委员会致力于共同提高人们对导航卫星系统在当前社会中的重要性的认识并促进该领域的国际合作。导航卫星委员会及其工作组感兴趣的具体领域包括系统、信号和服务（S 工作组）；提高导航卫星系统性能、新服务和能力（B 工作组）；教育、培训和全球应用（C 工作组）；以及授时和大地测量参考框架（D 工作组）。更多详细信息可查阅 www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/icg.html。

9. 按照和平利用外层空间委员会第六十二届会议报告草稿（A/AC.105/L.318）确定的跨部门领域，本期讲习班的主要目标是加强各国之间的信息交流并增强该区域的能力，以推动应用导航卫星系统解决方案；分享可能有益于各区域的国家、区域和全球项目和倡议的信息；并增进这些项目和倡议之间的交流。

10. 本期讲习班的具体目标如下：

- (a) 介绍基于导航卫星系统的技术及其应用；
- (b) 促进更多地交流具体应用相关实际经验；
- (c) 鼓励加大合作力度，在该区域和导航卫星系统连续运行的参考站组成的网络之间发展伙伴关系；
- (d) 提出明确的建议和结论，特别是在以下方面，即缔结伙伴关系，以更好地利用空间科学技术促进可持续的经济和社会发展并开展相关能力建设。

B. 日程安排

11. 在讲习班开幕式上，斐济基础设施、交通、灾害治理和气象服务部部长、南太平洋大学副校长兼科学技术与环境学院院长和外层空间事务厅代表作了介绍性发言并致欢迎辞。

12. 讲习班的技术会议促使参与者展开了富有成果的讨论。60 多份专题介绍涵盖了下列与基于导航卫星系统的技术及其应用有关的广泛议题：

- (a) 导航卫星系统的现状和未来趋势；
- (b) 基于导航卫星系统的应用；
- (c) 导航卫星系统国家方案和项目；
- (d) 空间天气；

(e) 大地测量参考网络；

(f) 使用和实施基于导航卫星系统的技术方面的能力建设及国际和国家经验。

13. 根据工作计划,导航卫星委员会 S 工作组检测和减缓干扰工作队的专家于 2019 年 6 月 25 日和 26 日举办了一次导航卫星系统频谱保护及检测和减缓干扰问题研讨会。该研讨会的目的是介绍国家一级的导航卫星系统频谱保护的重要性,并解释如何受益于导航卫星系统。

14. 此外,举行了一次专题小组讨论,主题是通过能力建设促进导航卫星系统连续运行参考站和地理空间基础设施的可持续性和现代化,目的是向太平洋区域社区提供信息,说明规划的重要性及其与在导航卫星系统和地理空间基础设施及相关活动方面进行长期能力建设的“原因、要素和方法”之间的联系。牵头开展讨论的,是来自以下机构的代表:国际测量师联合会(国际测联)亚太能力建设网络与国际测联定位和测量委员会(第五委员会);联合国全球地理空间信息管理亚洲及太平洋区域委员会大地测量参考框架工作组(第一工作组)能力建设工作组;联合国全球地理空间信息管理大地测量小组委员会教育、培训和能力建设专题小组;以及全球导航卫星系统国际服务组织。

15. 导航卫星委员会 B 工作组和 D 工作组的代表组织并协调了一次关于精密单点定位服务的标准和互操作性的特别技术会议。会议的目的是:(a)提高对系统提供的精密单点定位服务的认识;(b)增加用户惠益和机会,以支持发展中国家的定位、授时和导航应用;以及(c)鼓励系统提供的精密单点定位服务的标准化和互操作性。

16. 该方案由外层空间事务厅和南太平洋大学与导航卫星委员会工作组合作制定。

17. 组织讲习班的参加者对导航卫星系统连续运行参考站的站址进行了一次颇有教益的技术考察,使他们了解了斐济定位基础设施的内部情况。

18. 讲习班上所作的专题介绍、传发的论文摘要以及讲习班的日程安排均可在外层空间事务厅网站(www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2019/2019-un-fiji-workshop-on-the-applications-of-gnss.html)上查阅。

C. 出席情况

19. 来自发展中国家和发达国家的从事开发与使用导航卫星系统促进实际应用和科学探索的国家空间机构、学术界、研究机构、国际组织和业界的代表应邀参加了讲习班。参加者的遴选依据包括其科学或工程背景、拟议专题介绍摘要的质量及其参与使用基于导航卫星系统的技术及其应用过程中实施的方案和项目的经验。

20. 联合国、南太平洋大学和共同赞助方供资负担 22 名参加者的机票和住宿费用。共有 96 名专家应邀参加了讲习班。

21. 下列 23 个会员国派代表参加了讲习班:安哥拉、澳大利亚、中国、库克群岛、斐济、印度、印度尼西亚、日本、基里巴斯、马来西亚、蒙古、莫桑比克、缅甸、瑙鲁、新西兰、菲律宾、俄罗斯联邦、萨摩亚、泰国、汤加、图瓦卢、美国和瓦努阿图。欧洲航天局也派代表参加了讲习班。外层空间事务厅的代表也参加了讲习班。

二. 意见和建议

22. 讲习班讨论了使用导航卫星系统促进各种应用的情况，这些应用特别是为发展中国家带来了可持续的社会经济利益。讲习班上的大量专题介绍和关键信息都涉及导航卫星委员会各工作组的工作计划以及外层空间事务厅实施的导航卫星委员会导航卫星系统应用方案。需注意的要点如下：

(a) 导航卫星系统已成为地面、海洋、航空和空间应用的定位、授时和导航模块的一个重要组成部分。实施导航卫星系统现代化方案的同时，所有的导航卫星系统都在大幅扩展其全球组成部分的能力，以提供惠及世界各地用户的导航卫星系统服务；

(b) 大众市场对通过便携或移动设备进行准确和可靠的实时定位的需求日益增长，这驱动了导航卫星系统领域的研发机会；

(c) 为了提高人们对努力实现促进国际社会有效利用导航卫星系统开放服务这一总体目标的认识，有必要了解导航卫星系统信号保护及其脆弱性相关问题和重要性，导航卫星系统干扰的影响和检测，以及保护导航卫星系统信号和减轻干扰影响的方法；

(d) 国家、区域和国际基础设施及全球经济越来越多地依赖定位、授时和导航服务，因而空间气象或太阳和空间环境多变的条件由于可能影响到星载和地面技术系统，会使社会受到干扰。

(e) 低成本的导航卫星系统定位设备正在成为寻找具有成本效益的技术以获取地理参考信息的用户的一种选择。

23. 每次专题介绍会上都会展开一段讨论，重点即主要挑战和提出的问题。在闭幕会议上，举行一次最后交流时，总结并介绍了这期讲习班的审议结果，通过了相关结论和建议。

A. 全球导航卫星系统频谱保护以及干扰检测和减缓

24. 讲习班指出，导航卫星系统对于国家和全球经济非常重要。导航卫星系统相关应用的数量几乎是无限的，从精准农业到用于自动柜员机交易的精确授时，再到飞机起降的可靠导航。然而，从卫星发出的导航卫星系统信号在到达地球时却十分微弱，这导致相关服务很容易受到各种干扰源的影响。为了消除这方面易受影响的问题，有必要采取适当措施，保护导航卫星系统所在频谱。在国家 and 国际一级进行适当的频谱管理对于使导航卫星系统能够继续推动全球经济并提高世界各地导航卫星系统用户的生活质量至关重要。

25. 本期讲习班注意到，导航卫星委员会为就导航卫星系统关切问题开展多边讨论和协调提供了一种机制。导航卫星委员会的一项核心任务就是促进发展中国家引进和利用导航卫星系统服务。该委员会工作计划的重点之一，是如何保护导航卫星系统频谱免受有害干扰以及如何确定检测和减缓干扰的方法。

26. 讲习班鼓励参加者与各自国内的频谱监管机构和决策者接触，以便开展下列工作：

- (a) 认识到导航卫星系统给社会带来的广泛的经济、环境和社会效益；
- (b) 进一步认识到由于信号功率相对较弱，导航卫星系统信号很容易受到有意和无意的干扰；
- (c) 确保对各自国家的导航卫星系统频谱管理工作所涉进程和组织有透彻的了解；
- (d) 采取行动，确保为导航卫星系统频谱提供适足的保护。

B. 通过能力建设促进全球导航卫星系统连续运行参考站和地理空间基础设施的可持续性和现代化

27. 就主要挑战和提出的问题进行讨论，最终提出了旨在推动太平洋岛屿能力发展的倡议和行动。审议工作取得了下列成果：

(a) 需要制定符合目的的标准和程序，包括有助于确保该区域以一致和可持续方式使用导航卫星系统并开展相关活动的综合核对表；

(b) 请求协助拟订和编写相关文献，介绍导航卫星系统、遥感和其他测量设备，包括无人驾驶飞行器和验潮仪，以测量和监测海平面上升情况；

(c) 执行计划应以强调互操作性和对联合国多项重大举措的适用性的共享模板为基础，这些举措包括可持续发展目标、仙台减少灾害风险框架以及建立在联合国全球地理空间信息管理和世界银行现有工作基础之上的框架及其指导意见。此外，应将重点放在海平面上升和灾害复原力管理等区域性问题上：事前、事中和事后；

(d) 应制定交流框架，分享培训机会，使学术界和业界能够有效利用面授培训；

(e) 鼓励与私营部门接触，特别是在培训、数据提供和处理方面；

(f) 需要确定各组织与导航卫星系统和大地测量有关的专业领域。应建立一个集中的培训和能力建设资源来源，并对这些资源进行适当的模块化和标记，以优化互操作性、可用性和适用性，进而满足当前和未来的需求；

(g) 有人指出，需要根据特定国家或区域的现有设备和基础设施进行培训。还有人指出，应确定培训的适当规模，并针对特定国家查明的问题和能力水平进行调整。还强调了为持续保持核心能力的目的以及推动继续教育而进行的后续培训；

(h) 强调了为在区域既有成就的基础上制定指导方针和实习方案而与太平洋气象理事会等现有区域实体开展的协作；

(i) 强调与当地教育和学术机构的接触对发展能力，特别是大地测量这一核心能力至关重要。参加者还确认，外层空间事务厅、南太平洋大学、斐济大学、太平洋地理空间和测量委员会以及澳大利亚墨尔本皇家理工大学等其他利益攸关方需要就未来的培训课程和培训机会开展合作；

(j) 有人指出，今后在太平洋区域举办的讲习班将至少需要 3 至 5 天的时间，以便发展必要的能力，采用切实可行、循序渐进且“符合目的”的办法，讨论下列主题：

- (一) 整合高程系统，建立垂直高程基准；
- (二) 导航卫星系统的基本原理和原则；
- (三) 导航卫星系统和参考框架；
- (四) 导航卫星系统对数据观测值的测量、处理和调整；
- (五) 转换数据；
- (六) 导航卫星系统测量、处理和调整的标准和做法；
- (七) 导航卫星系统数据管理；
- (八) 地理空间信息的重要性和价值。

C. 精密单点定位服务的标准和互操作性

28. 参加者指出，获得全球导航卫星系统和区域导航卫星系统提供的高精度定位服务将成为大众市场新兴高精度定位应用的推动因素，例如在运输、建筑、农业和基于位置的服务等应用的自主系统当中。

29. 参加者指出，小岛屿发展中国家能够从以免费开放方式获取通过卫星和地面通信提供的高精度定位服务中受益。

30. 参加者一致认为，导航卫星委员会进一步讨论系统提供的精密单点定位服务的标准化和互操作性问题将颇有裨益。

三. 结论意见

31. 讲习班参加者提出的建议和意见为各机构如何通过区域伙伴关系开展合作提供了指导。此类伙伴关系将促成知识的共享和转让，并推动开展联合活动和制定项目提案。

32. 此外，建议外空厅通过联合国下属的空间科学和技术教育区域中心以及各高级研究中心继续开展能力建设工作，并进一步努力确保最终用户受益于多星座导航卫星系统。

33. 参加者感到满意的是，讲习班产生了切实的成果，他们今后可继续从中受益。参加者对外层空间事务厅、南太平洋大学、导航卫星委员会各工作组和共同赞助方表示感谢，感谢受到的盛情款待、感谢讲习班讨论的实质内容，也感谢出色的组织工作。