



和平利用外层空间委员会

2023 年在全球导航卫星系统国际委员会工作计划框架内开展的活动

秘书处的报告

一. 引言

1. 全球导航卫星系统是一种提供编码卫星信号的卫星构型，这些编码卫星信号由全球导航卫星系统接收器处理，用以计算位置、速度和时间。一些常见的全球导航卫星系统有：美利坚合众国的全球定位系统、俄罗斯联邦的全球导航卫星系统、中国的北斗卫星导航系统和欧洲联盟的欧洲卫星导航系统（伽利略），以及其他一些区域系统。能够利用多颗卫星的好处是有助于确保任何时候都具有准确性、冗余性和可用性。

2. 全球导航卫星系统国际委员会（导航卫星委员会）于 2005 年在联合国框架下设立，作为全球导航卫星系统服务提供商和主要用户群体的独特组合，特别适合促进所有卫星导航系统之间的兼容性、互操作性和透明度，以及促进和协调旨在提高全球导航卫星系统性能、提出系统改进建议和满足未来用户需求的活动。

3. 外层空间事务厅作为导航卫星委员会的执行秘书处，积极参与导航卫星委员会与其工作计划有关的工作，并负责协调导航卫星委员会关于全球导航卫星系统应用方案的实施工作。

4. 导航卫星委员会第十七次会议于 2023 年 10 月 16 日至 20 日在马德里举行。供应商论坛第二十八次会议于 2023 年 10 月 15 日和 19 日与导航卫星委员会会议同期举行（见 [A/AC.105/1304](#)）。欧盟委员会与欧盟轮值主席国西班牙合作组织并主办了这次会议。担任导航卫星委员会执行秘书处的外层空间事务厅也为这次会议提供了支持。

5. 本报告介绍了由外层空间事务厅于 2023 年期间开展或支持的活动及取得的主要成果。关于这些活动和教育资源的详细信息，可在导航卫星委员会信息门户



网站上查阅。¹编写本报告是为了提交给和平利用外层空间委员会第六十七届会议以及供科学和技术小组委员会第六十一届会议审议，这两届会议都将于 2024 年举行。

二. 全球导航卫星系统国际委员会 2023 年开展的活动

6. 按照导航卫星委员会 2023 年工作计划和该计划所载建议，外层空间事务厅与导航卫星委员会各成员、准成员和观察员及各国际实体开展合作，将工作重点放在：(a)通过联合国附属各空间科学和技术教育区域中心主办的信息中心传播信息；(b)促进将全球导航卫星系统用作科学应用工具；(c)在利用全球导航卫星系统技术促进可持续发展方面对发展中国家开展能力建设。

A. 通过联合国附属各空间科学和技术教育区域中心主办的信息中心传播信息

7. 联合国附属各空间科学和技术教育区域中心分别位于：中国和印度（亚洲及太平洋）、摩洛哥和尼日利亚（非洲）、巴西和墨西哥（拉丁美洲和加勒比）以及约旦（西亚）。这段时期内，这些区域中心重点开展卫星导航方案（通过为期九个月的全球导航卫星系统研究生课程）和促进全球导航卫星系统相关应用开发的区域活动。

8. 这些区域中心也是导航卫星委员会的信息中心，它们与外层空间事务厅以及支持在各区域发展全球导航卫星系统服务和应用的全球导航卫星系统供应商密切协调开展活动。

9. 2023 年 8 月 28 日至 31 日，设在拉巴特的非洲空间科学和技术区域中心（法语）以混合形式主办了导航卫星委员会系统、信号和服务工作组闭会期间会议。与会者审查了为执行该工作组关于以下专题的工作计划而要采取的行动、建议和未来步骤：干扰检测和减缓标准；信号兼容性和频谱保护；开放式服务标准。

10. 为了提高该中心为期九个月的研究生课程中全球导航卫星系统相关教学的有效性，来自中国的专家向该中心赠送了中国科学院国家授时中心编制的中国古代导航技术小册子。

11. 2023 年 9 月 4 日至 8 日，设在尼日利亚伊费的非洲空间科学和技术教育区域中心（英语）在尼日利亚伊洛林以混合形式举办了一次关于赤道和低纬度电离层的国际学术讨论会。该学术讨论会是一项年度能力建设活动，旨在增进对下列问题了解：太阳和空间天气；赤道电离层动力学及其复杂性和高度动态性，这导致了诸如电离层异常、赤道电集流、赤道等离子体喷泉等现象；以及空间天气是如何影响卫星运行和其他天基技术的。外层空间事务厅的一名代表就导航卫星委员会与空间天气和全球导航卫星系统能力建设相关的活动作了专题介绍。

¹ 可查阅 www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html。

B. 促进将全球导航卫星系统技术用作科学应用工具

1. 空间天气对全球导航卫星系统的影响

12. 空间天气是一门相对较新的空间科学学科，旨在研究太阳活动对技术、生命和健康的影响及其相互作用。它被定义为太阳表面发生的各种现象（例如日冕物质抛射和太阳耀斑）引起的空间环境变化，以及电离层-热层系统之间相互作用造成的扰动。

13. 外层空间事务厅与意大利阿卜杜勒·萨拉姆国际理论物理中心合作，举办了关于日地耦合变化可预测性的讲习班。讲习班于 2023 年 5 月 29 日至 6 月 2 日在意大利的里雅斯特举行。日地物理科学委员会、美国国家航空航天局（美国宇航局）和波士顿学院（美国）共同组织和赞助了这次讲习班。

14. 举办该讲习班是为了召集太阳、磁层、电离层和大气物理学领域的科学家，共同研讨空间天气对地球电离层、热层和磁层的影响，包括技术基础设施、太阳对大气和气候的影响、太阳周期的可预测性。讲习班提供了关于全球导航卫星系统和利用其信号进行电离层研究的辅导课。

15. 欧盟委员会和美国出资为来自阿根廷、巴西、科特迪瓦、埃及、加纳、印度、哈萨克斯坦、尼泊尔、尼日利亚、巴基斯坦、土耳其和乌干达的 12 名科学家（其中 69% 是女性）支付了机票费用。

16. 现代技术基础设施（例如全球导航卫星系统和高频通信设施）容易受到空间天气的不利影响，可能导致单频全球导航卫星系统定位产生较大误差，甚至导致无线电信号中断。非洲许多发展中国家位于赤道和低纬度地区，在这些地方，空间天气效应使电离层更加多变且高度不可预测。然而，由于缺乏必要的基础设施，在研究这些区域的空间天气影响方面所开展的工作很有限。

17. 外层空间事务厅与阿卜杜勒·萨拉姆国际理论物理中心、国家地球物理和火山研究所（意大利）、波士顿学院、普瓦尼大学（肯尼亚）和意大利航天局合作，举办了关于空间天气和低纬度电离层的东非能力建设讲习班。讲习班于 2023 年 10 月 3 日至 12 日在肯尼亚马林迪的路易吉·布罗格里奥航天中心举行。

18. 该讲习班包括以下专题的讲座和实际操作培训：空间天气和日地耦合；全球导航卫星系统基本原理；低纬度电离层；电离层监测、建模和预报；空间天气数据共享平台。互动讨论环节为学员提供了机会，重点讨论与空间天气研究和空间天气数据使用有关的具体问题和项目。讲习班学员认识到，空间天气研究界提供的许多研究成果（数据、模型和算法）是未来空间天气预报模型的关键要素。

19. 欧盟委员会和美国出资为来自科特迪瓦、埃及、埃塞俄比亚、加纳、印度、尼日利亚、巴基斯坦、卢旺达和乌干达的 13 名科学家（其中 53% 是女性）支付了机票费用。

2. 全球导航卫星系统数据处理

20. 全球导航卫星系统接收器可以收集轨道卫星的信号，用以确定它们的三维位置并计算精确时间。全球导航卫星系统接收器可以检测、解码和处理由全球导航卫星系统卫星发射的伪距（码）和相位。卫星在两个或多个射频载波上发射测距码，从而以不同的准确度确定全球导航卫星系统接收器的位置，具体视接收器和数据后处理情况而定。接收器还可以高精度地计算当前本地时间，以促进时间同步应用。

21. 在导航卫星委员会信息传播和能力建设工作组的框架内，外层空间事务厅和东京大学空间情报科学研究中心于 2023 年 1 月 3 日至 6 日在尼泊尔博卡拉以混合形式举办了一项关于全球导航卫星系统的培训方案。

22. 该培训着重介绍了全球导航卫星系统和全球导航卫星系统数据处理情况。为了对现场学员进行实际操作培训，安排了几台不同类型的全球导航卫星系统接收器供学员使用，包括用于各种类型数据处理的连续运行参考站。线上学员收到了样本数据。关于该培训方案的详细信息可在导航卫星委员会信息门户网站上查阅。²

23. 来自 57 个国家的总共 352 名专家（其中 26% 是女性）受邀参加该培训方案。

24. 2023 年 1 月 9 日，为政策制定者和决策者在线举办了为期一天的关于全球导航卫星系统的讲习班。讲习班侧重于对全球导航卫星系统以及对如何在各种应用中使用这些系统进行基本介绍。讲习班详细介绍了全球导航卫星系统数据处理软件和硬件的要求、关于全球导航卫星系统规范的解释，以及低成本全球导航卫星系统接收器系统和接收器选取准则。

25. 在导航卫星委员会参考框架、授时和应用工作组的工作计划框架内，国际测量师联合会的定位和测量委员会（第五委员会）、美国国家专业测量师学会、国际大地测量协会、全球导航卫星系统国际服务组织与导航卫星委员会执行秘书处合作，于 2023 年 5 月 27 日和 28 日在美国奥兰多市举办了一次关于参考框架实践的技术研讨会。

26. 此次研讨会重点关注一般的参考框架，特别关注联合国倡议、全球和区域框架以及部分国别案例研究。研讨会展示了澳大利亚地球科学局的全球导航卫星系统分析中心软件“Ginan”，该处理程序包正在开发之中，旨在处理全球导航卫星系统观测数据，用于大地测量应用。案例研究涉及下列专题：“一个太平洋、一张地图”；国家大地基准；以及探索月球参考框架。

27. 美国出资为来自澳大利亚、斐济、菲律宾和乌拉圭的 4 名专家支付了机票费用。

² 可查阅 www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities.html。

C. 在利用全球导航卫星系统技术促进可持续发展方面对发展中国家开展能力建设

关于全球导航卫星系统应用和国际空间天气举措的区域讲习班

28. 为了向全球社会展示全球导航卫星系统的价值，并鼓励将全球导航卫星系统技术纳入发达国家和发展中国家的基本基础设施，于 2023 年 10 月 23 日至 26 日在赫尔辛基举办了联合国/芬兰全球导航卫星系统应用讲习班（见 [A/AC.105/1303](#)）。讲习班由外层空间事务厅和导航卫星委员会与芬兰国家土地调查局合作举办，有来自 31 个国家的共 118 名专家出席。欧盟委员会和美国出资为来自克罗地亚、塞浦路斯、法国和波兰的 4 名专家支付了机票费用和每日生活津贴。

29. 通过讲习班期间所作的专题介绍和意见交流，学员进一步认识到将全球导航卫星系统用于能够提供可持续的社会和经济效益（特别是对发展中国家而言）的各种应用方面的问题和机会。

30. 联合国“国际空间天气举措：前进方向”讲习班由外层空间事务厅组织和主办，由导航卫星委员会、欧洲空间局和美国宇航局共同赞助。讲习班于 2023 年 6 月 26 日至 30 日在维也纳以混合形式举办，共 228 名专家出席，包括来自 37 个国家的 61 名发言者。欧盟委员会和美国出资为来自埃塞俄比亚、意大利、尼泊尔、波兰、瑞士和赞比亚的 6 名专家支付了机票费用和每日生活津贴。

31. 在技术会议上进行的专题介绍涵盖以下领域的专题：空间天气仪器和数据；磁层—电离层—热层耦合；使用低成本接收器系统进行空间天气监测；空间天气建模；空间天气对技术的影响；空间天气研究；国家和区域空间天气方案；以及空间天气案例研究。

三. 技术咨询服务

32. 为了让广大受众了解导航卫星委员会在多个全球导航卫星系统领域的现状和今后将发挥的作用，并向全球导航卫星系统相关各界征求反馈意见，外层空间事务厅在 2023 年参加了以面对面或在线形式举行的下列国际会议，并为这些会议作出了贡献：

(a) 3 月 13 日至 15 日在德国慕尼黑举行的主题为“领航海陆空”的慕尼黑卫星导航峰会；

(b) 8 月 19 日至 26 日在日本札幌举行的国际无线电科学联盟第三十五届大会和科学专题讨论会；

(c) 9 月 11 日和 12 日在美国丹佛市举行的民用全球定位系统服务接口委员会第六十三次会议，在美国导航学会 2023 年全球导航卫星系统会议（GNSS+2023）期间举办；

(d) 10月26日至28日在中国株洲举行的第二届北斗规模应用国际峰会；

(e) 12月6日和7日在美国休斯顿市举行的国家天基定位、导航和授时咨询委员会会议。

33. 外层空间事务厅为导航卫星委员会第十七次会议举办了两次筹备会议。这些会议由欧盟委员会主持，分别于2023年2月13日（科学和技术小组委员会第六十届会议间隙）以及2023年6月6日（和平利用外层空间委员会第六十六届会议间隙）在维也纳以混合形式举行。

34. 外层空间事务厅还举办了供应商论坛第二十七次会议，该会议于2023年6月6日在维也纳举行，由欧盟委员会主持。会议重点关注与开放式服务信息传播、服务性能监测、频谱保护、干扰检测和减缓有关的问题。导航卫星委员会执行秘书处提供了导航卫星委员会各信息中心所开展活动的简要介绍。日本代表提交了一份关于在亚洲和大洋洲开展的多重全球导航卫星系统示范项目的报告。该论坛注意到导航卫星委员会系统、信号和服务工作组干扰检测和减缓工作队根据该工作队工作计划于2022年12月在维也纳举办的第十次干扰检测和减缓讲习班的报告。报告介绍了在国家一级实施全球导航卫星系统频谱保护的重要性。

35. 为了进一步落实导航卫星委员会各工作组的工作计划和建议，外层空间事务厅在2023年举行了工作组及其下属小组的以下闭会期间会议：

(a) 6月7日至9日，系统、信号和服务工作组在维也纳以混合形式举行了闭会期间会议。与会者审查了2022年导航卫星委员会第十六次会议上提出的建议的执行进展情况，并讨论了供导航卫星委员会进一步审议的其他建议；

(b) 7月19日，提高全球导航卫星系统性能、新服务和能力工作组以在线形式举行了闭会期间会议，目的是审查导航卫星委员会以往会议上提出的建议的执行进展情况，以及讨论供导航卫星委员会进一步审议的其他建议；

(c) 3月20日至24日，信息传播和能力建设工作组在巴黎以混合形式举行了闭会期间会议，目的是进一步探讨使用低成本接收器系统进行空间天气监测和实施原型系统的可能性。8月25日，该工作组“使用低成本全球导航卫星系统接收器系统进行空间天气监测”项目小组中代表阿卜杜勒·萨拉姆国际理论物理中心、波士顿学院、东京大学的专家在日本札幌举行了会议，讨论了用于总电子含量数据处理的软件，并分析了关于将低成本全球导航卫星系统接收器模块用于电离层研究的可用性的结果。

36. 外层空间事务厅与国际空间天气举措指导委员会合作，举办了一次关于该举措相关专题的系列网络研讨会。网络研讨会每月举行，涉及空间天气、电离层物理学、仪器和国家活动等多个专题。这些网络研讨会的录像可在外层空间事务厅网站上³获取。

³ 可查阅 www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/bssi/iswi_webinars.html。

37. 2023 年，由于导航卫星委员会成员的支持和自愿捐助（包括资金和实物），导航卫星委员会顺利开展了各项活动。此外，导航卫星委员会成员、准成员和观察员提供了技术咨询服务，并安排专家在本报告所述活动期间进行技术专题介绍和参加讨论。
