



和平利用外层空间委员会

2016 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. 2005 年成立的全球导航卫星系统国际委员会（导航卫星委员会）鼓励开展具体的国际合作。主要的全球卫星运营方对其全球导航卫星系统的服务进行了协调，提供全球范围借助卫星的定位、导航和授时，以便造福于世界各地的民用、商用和科研用户。导航卫星委员会在联合国的框架下作为公开讨论和交换信息的一个平台，并因此促进利用全球导航卫星系统技术促进环境管理和保护、减少灾害风险、农业和粮食安全、应急反应、更有效的勘测和绘图，以及更加安全和更加有效的陆海空运输。
2. 导航卫星委员会每年举行一次会议，讨论全球导航卫星系统的动态，并审查其工作计划的实施情况，从而建立一套供民用用户使用的全球导航卫星分布式系统。导航卫星委员会的文件“全球导航卫星系统国际委员会及其供应商论坛报告摘要”汇集导航卫星委员会及其供应商论坛会议报告中所载的决定和结论，可在导航卫星委员会信息网站（www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/documents.html）上查阅。
3. 2016 年 11 月 6 日至 11 日，在俄罗斯联邦索契举行了导航卫星委员会第十一次会议和供应商论坛第十七次会议（见 A/AC.105/1134）。俄罗斯国家航天公司代表俄罗斯联邦政府主办这次会议。
4. 导航卫星委员会工作计划由以下四个工作组实施：系统信号服务工作组（S 工作组，从前的 A 工作组）、提高全球导航卫星系统性能、新服务和能力工作组（B 工作组）、信息传播和能力建设工作组（C 工作组）以及参照基准、授时和应用工组（D 工作组）。关于各工作组的详细介绍，可查阅导航卫星委员会信息网站（www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/working-groups.html）。
5. 按照导航卫星委员会的工作计划，目前和未来全球导航卫星系统运营方包括



增强系统运营方在内，今后的方案协调将提升全球导航卫星系统服务的效用，并应当形成一些新的国际和国家方案，支持广泛的一系列跨学科和国际活动，特别是在发展中国家中。

6. 为支持导航卫星委员会、其各工作组及供应商论坛的工作，秘书处外层空间事务厅被指定为导航卫星委员会的执行秘书处。外空厅以这一身份并作为 C 工作组的领导机构，通过其导航卫星委员会应用方案每年协同组织和举办范围广泛的一系列研讨会、培训班和讲习班。这些活动通常汇聚许多专家，包括来自发展中国家的专业人员，讨论全球导航卫星系统在世界经济各个领域中的应用。

7. 本报告介绍外层空间事务厅 2016 年期间开展的或支持的活动，以及取得的主要成果。关于这些活动和教育资源的详细信息，可查阅导航卫星委员会信息网站（www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html）。

二. 全球导航卫星系统国际委员会 2016 年开展的活动

8. 按照全球导航卫星系统 2016 年工作计划及其建议，外层空间事务厅与全球导航卫星系统各成员、准成员和观察员及国际实体协作，将工作重点放在：(a) 通过由联合国附属各区域空间科技教育中心主办的信息中心网络传播信息；(b) 促进利用全球导航卫星系统作为科学应用工具；以及(c) 在利用全球导航卫星系统技术促进可持续发展方面，为发展中国家开展能力建设。

A. 通过由联合国附属各区域空间科技教育中心主办的信息中心网络传播信息

9. 导航卫星委员会信息中心由联合国附属各区域空间科技教育中心主办。亚洲及太平洋区域中心设在印度和中国，非洲区域中心设在摩洛哥和尼日利亚，拉丁美洲和加勒比区域中心设在巴西和墨西哥，西亚区域中心设在约旦。导航卫星委员会这些信息中心的主要目标是在区域和国际级别提高各成员国使用全球导航卫星系统及相关应用的能力，以便增进这些国家的科学、经济和社会发展。这些信息中心通过导航卫星委员会执行秘书处与导航卫星委员会及其供应商论坛密切协调开展其活动。

10. 2016 年 5 月 23 日至 27 日在位于拉巴特的非洲区域空间科技教育中心（法语）举办了关于俄罗斯全球导航卫星系统（格罗纳斯）及其未来前景的课程。这一课程与为期九个月的全球导航卫星系统研究生课程合并同时举行，介绍了下列专题：导航信号和导航数据信息、误差来源和电离层闪烁对全球导航卫星系统接收器的影响效应模型技术和减少影响的技术；国际合作，以及全球导航卫星系统的兼容性和互通性。还介绍了俄罗斯联邦的全球导航卫星系统方案、其设计结构和今后的发展。外层空间事务厅、俄罗斯航天公司和列舍特涅夫信息卫星系统制造公司组织了这一课程，作为对 2015 年在俄罗斯联邦克拉斯诺亚尔斯克举行的联合国/俄罗斯联邦全球导航卫星系统应用讲习班各项建议的后续行动（见 [A/AC.105/1098](#)）。

11. 来自六个非洲国家（阿尔及利亚、中非共和国、几内亚、毛里塔尼亚、摩洛哥和突尼斯）的共 25 名研究人员参加了这一课程。参加者建议其他系统运营商向联合国附属各区域空间科技教育中心提供类似的课程，以便区域中心可以培养其工作人员的高水平技能，支持其作为导航卫星委员会及其供应商论坛信息中心的使命。这样做将有助于开展工作，努力在各区域建成相联系的中心网络，并提高例如决策人员、研究机构、工业、服务和数据提供商以及最终用户等主要参与方对全球导航卫星系统的认识。

B. 促进利用全球导航卫星系统技术作为科学应用工具

1. 空间天气对全球导航卫星系统的影响

12. 全球导航卫星系统卫星传送的双频率信号为监测和研究电离层总电子含量和电离层异常情况提供了一种很好的手段。这些电离层特性不仅仅对卫星导航，也对电离层和空间天气监测及研究具有巨大的重要意义。目前，全球各地的数百个全球导航卫星系统接收器可以随时获得关于电离层状况的信息。这一信息是对其他来源可以得到的电离层数据的数量补充和实质结合。但是，为了从来自全球导航卫星系统的电离层总电子含量数据中获得最大的效益，需要对这些数据进行校准。为此开发了各种不同的技术。

13. 2016 年 6 月 20 日至 24 日，在意大利的里雅斯特举办了一期关于来自全球导航卫星系统的电离层总电子含量数据用于导航、电离层和空间天气研究的讲习班，这是与阿卜杜萨拉姆国际理论物理中心、波士顿学院和导航卫星委员会合作举办的。讲习班由美利坚合众国通过导航卫星委员会联合筹办。讲习班的目的是介绍在卫星导航、电离层和空间天气研究方面利用来自全球导航卫星系统的电离层总电子含量数据。讲习班的第一部分专门介绍关于总电子含量校准技术的理论信息。第二部分是计算机实验室的亲手实践，以确保可以适当利用这些技术。

14. 来自 21 个国家的共 55 名专家参加了这次讲习班。由美国和欧盟委员会通过导航卫星委员会提供的资金用于支付了来自阿根廷、印度、肯尼亚、尼日利亚和卢旺达的九名专家的航空旅行费用。关于讲习班的详细信息可查阅国际理论物理中心的网站（indico.ictp.it/event/7600/）。

2. 参照基准和授时

15. 为建立区域参照基准网络满足工业、科学方案和一般公众使用定位应用的日益需要，正在开展许多项目和举措，有鉴于此，全球导航卫星系统供应商与区域参照基准之间建立了合作，这种合作将可加强大地测量、绘图、勘测、地球信息、减少自然灾害和地球科学等领域的应用。

16. 2016 年 1 月 17 日至 23 日，在南非约翰内斯堡金山大学举办了一期关于非洲阵列的讲习班和若干短训班。非洲阵列是一个创新方案，目的是为非洲促进、加

强和维持一支地球科学家和研究人家的工作队伍。这是关于非洲阵列的第十一期年度科学讲习班。在两天时间内，参与非洲阵列项目的学生、博士后研究人员和教学人员作了科学演讲。

17. 演讲的主题大致分为四个类别：非洲的结构、构造地质学和资源；大地测量和空间科学；地震监测和危害评估；以及与采矿相关的地震活动。讲习班的目的是将那些使用地震和全球定位系统（GPS）数据进行研究的非洲阵列项目参加者汇聚一堂，交流各自的研究结果和提供培训。

18. 讲习班包括一些与非洲阵列台站运行人的讨论，介绍便携式调制解调器和路由器的安装和配置，以便能够查阅来自全球定位系统和地震记录仪的实时数据。

19. 17 个非洲国家的 75 名科学家出席了讲习班。美国通过全球导航卫星系统提供的资金用于支付了来自非洲的 14 名专家的航空旅行费用。关于讲习班和非洲阵列项目的详细信息，可查阅非洲阵列网站（www.africaarray.psu.edu）。

20. 根据导航卫星委员会关于参照基准的建议，外层空间事务厅与国际测量工作者联合会定位和测量委员会（第 5 委员会）、国际大地测量学协会、联合国亚洲太平洋全球地球空间信息管理举措的区域委员会和新西兰测量工作者学会联合组织和筹办了一期题为“参照基准、数据统一和动态学”的技术研讨会。研讨会是结合国际测量工作者联合会第七十八工作周于 2016 年 5 月 1 日至 2 日在新西兰克莱斯特彻奇举办的。

21. 在研讨会上，特别重点放在变形状态模型和数据统一上，这反映了亚洲太平洋区域的大地测量优先重点。其中许多参加者的国家处在环太平洋火山带，这是一个火山和地震频繁的断层线弧形，非常需要通过模型模拟变形状况，以便保持精确的空间参照基准。数据统一的主题反映了太平洋岛国的愿望，它们希望能够更紧密合作，为了相互的利益共享知识和资源。

22. 参加研讨会的共有 53 名专家，他们代表着来自 15 个国家的学术和政府机构及工业界的混合编组。美国通过导航卫星委员会提供的资金用于支付了来自斐济、尼泊尔、菲律宾和波兰的五名专家的航空旅行费用。关于研讨会的详细信息，可查阅国际勘测工作者联合会第 5 委员会的网站（www.fig.net/fig2016/commission5.htm）。

C. 建设发展中国家利用全球导航卫星系统技术促进可持续发展的能力

1. 全球导航卫星系统应用区域讲习班

23. 外层空间事务厅和代表尼泊尔政府的土地改革和管理部勘测司联合举办了联合国/尼泊尔全球导航卫星系统应用讲习班。讲习班由导航卫星委员会和德国航天局伽利略控制中心联合组织和筹办。讲习班由土地改革和管理部勘测司主办，2016 年 12 月 12 日至 16 日在加德满都举行。

24. 讲习班讨论全球导航卫星系统为各种应用的利用，这些应用可以提供可持续的社会和经济利益，特别是为发展中国家。介绍了目前和计划开展的一些项目，这些项目将全球导航卫星系统技术用于实际应用和科学探索。讨论了能力建设、培训和研究方面的合作努力及国际伙伴关系。

25. 参加者们认识到利用全球导航卫星系统技术的重要性，可以使用这一技术改进对自然灾害的紧急反应，减少对人员生命造成的相关风险和影响。参加者们确认，这需要强大的信息技术和包括政府及非政府组织在内的多个机构方的合作及可相互操作的能力。所作的演讲总体上是介绍如何努力利用现有的移动电话和互联网技术配合全球导航卫星系统为灾害管理提供改进服务，主要是通过减少地点定位不确定性和信息传递时间。

26. 在讲习班期间，举行了一次关于空间天气及其对全球导航卫星系统影响的研讨会。重点讨论了跨领域问题，特别是灾后恢复能力、依靠空间系统的能力和对恶劣空间天气等事件造成的影响的应对能力。研讨会是与导航卫星委员会 C 工作组和波士顿学院合作组织的。目的是向与会者介绍空间天气现象，并说明这些现象对全球导航卫星系统的影响。研讨会介绍了空间天气现象构成挑战的一些方面、这些现象对全球导航卫星系统用户的影响、这些影响可能发生的变化以及有可能减少这些影响的行动。

27. 与会者认识到，空间天气讲习班非常有用，应当计划举办关于这一主题更多的活动。发言中强调了空间天气对民用航空和未来航天飞行的重要性。与会者们建议开办空间天气讨论论坛，教育公众和同样也教育决策者们了解空间天气现象，并开设更多的讲习班，为参与空间天气数据分析和空间天气预测的学生和专业人员提供机会。

28. 在讲习班期间举行了另一场研讨会，其主题是全球导航卫星系统频谱保护和发现及减少干扰。研讨会是由导航卫星委员会 S 工作组组织的。研讨会的目的是教育与会者了解国家级全球导航卫星系统频谱保护的重要性，并解释如何收获全球导航卫星系统带来的益处。注意到研讨会成功地向与会者们提出了挑战，激励他们与各种国家频谱管理机构联系，以确保持续享有全球导航卫星系统提供的便利。

29. 全球导航卫星系统参照基准、参照点台站网络和确定纵向数据是主要的讨论议题，在这些领域共享知识极为重要。据强调，持续运作的参照点台站网络在解决关键的国家重点事项方面发挥着重要作用，例如查明地震危险、灾后恢复和减灾，以及基础设施的发展。为了充分利用新兴的全球导航卫星系统技术，发展现代化的国家横向参照系统至关重要，包括变形状态模型和以精确的当地大地水准面模型为基础的纵向数据。因此强调指出，应当在知识和资源方面开展国际合作，共享信息，了解持续运作的参照点台站网络和大地测量参照系统的发展情况。

30. 在讲习班期间，演示了一套低成本的全球导航卫星系统实时动态接收器系统。该系统以一台成本非常低的全球导航卫星系统接收器和一台 Raspberry Pi (“树莓派”单板机) 计算机为基础构造，运行一套用于全球导航卫星系统定位的

开放源软件，称作 RTKLIB。参加者们发现这套系统对于教育和培训用途以及甚至对于勘测和制图也都非常有用，勘测制图所需的精确度在 1 米以下。参加者们还请求加以改进，使之与不同类型的基站接收器相兼容。注意到该系统未来将开发而可适用于安卓平台。

31. 为了可以进行知识共享和交流方案，参加者们建议外层空间事务厅提供支持，协助巩固已经在讲习班上结成的伙伴关系。这些伙伴关系将促成知识的共享和转让，以及开展联合活动和执行项目。参加者还建议国家、区域和国际机构作出一切努力，通过交流方案和技术支持向尼泊尔的各机构提供支持。

32. 关于讲习班上所作的演讲、传发的文件摘要、讲习班日程和背景材料，可查阅外层空间事务厅的网站（www.unoosa.org）。

2. 由全球导航卫星系统国际委员会主办的关于多功能全球导航卫星系统信号及其保护方法的副场活动

33. 2016 年 6 月 1 日举办了导航卫星委员会题为“卫星导航委员会多功能全球导航卫星系统信号和如何加以保护”的副场活动。这是由导航卫星委员会执行秘书处、欧盟委员会和欧洲全球导航卫星系统机构组织的。副场活动与第四次欧洲空间解决方案会议（2016 年 5 月 30 日至 6 月 3 日，荷兰海牙）结合主办，该会议是一场重大活动，汇聚了来自政府、工业界、学术界和社会各界的行动方，交流有关解决方案的信息和看法，空间技术如何可以通过提供这些解决方案更好地处理发展进程的挑战。会议提供了讨论高度相关议题的机会，这些议题将指导和影响空间政策和各种不同领域的活动，例如农业、气候变化、环境、交通和水等领域。

34. 导航卫星委员会的副场活动面向广泛的听众，包括定位、导航和授时技术的科学家、开发人员、企业家、决策人员、最终用户和受益方。根据导航卫星委员会的工作计划及其全球导航卫星系统应用方案，副场活动的侧重点是发现和减少干扰以及推广利用全球导航卫星系统技术作为科学应用工具，特别是空间天气对全球导航卫星系统的影响。参加者们还有机会了解多重全球导航卫星系统合作。活动的主要目标是通过正式演讲和小组讨论交流特定全球导航卫星系统相关项目和举措的技术专业知识及经验。

35. 欧盟委员会通过导航卫星委员会提供的资金用于支付了来自巴西、法国、印度、拉脱维亚、马来西亚、摩洛哥和尼日利亚的七名参加者的航空旅行和住宿费用。关于这次活动上所作的演讲和活动的议程，可查阅导航卫星委员会信息网页（www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities.html）。

三. 技术咨询服务

36. 外层空间事务厅为了介绍其作为导航卫星委员会执行秘书处的工作、其关于全球导航卫星系统应用的方案和导航卫星委员会在多重全球导航卫星系统组成的

星座中今后的作用，以及为了接收全球导航卫星系统各界所有群体的反馈，参加了下列国际会议和专题讨论会并对其作出了贡献：

(a) 2016年3月1日至3日在德国慕尼黑举行的2016年慕尼黑卫星导航峰会；

(b) 2016年5月11日和12日在莫斯科举行的第十次国际卫星导航论坛；

(c) 2016年5月30日至6月3日在荷兰海牙举行的欧洲空间解决方案会议；

(d) 2016年9月12日至16日在美国俄勒冈州波特兰举行的（美国）导航协会卫星部第二十九届国际技术会议。

37. 外层空间事务厅作为导航卫星委员会的执行秘书处，参加了2016年3月15日至17日在阿布扎比举行的第二次国际民用航空组织/外层空间事务厅航空航天专题讨论会，并对其作出了贡献。在关于对民用操作和亚轨道操作构成的风险问题和关于政府与航空航天业利益关系方合作问题的两个讨论小组会议上，所作的发言强调了导航卫星委员会各工作组活动的若干方面，这些活动促进与空间天气及其对全球导航卫星系统影响问题相关的工作。发言中还着重介绍了全球和当地电离层模型相结合如何可以改进电离层模型工作的精确度。值得特别注意的是导航卫星委员会正在开展工作，为可持续发展建立多个全球导航卫星系统环境。

38. 导航卫星委员会执行秘书处还参加了2016年11月20日至24日在阿拉伯联合酋长国迪拜举行的联合国/阿拉伯联合酋长国高级别论坛：空间作为社会经济可持续发展的一个推动力（见A/AC.105/1129），并对其作出了贡献。高级别论坛是此类的第一个论坛。在分组讨论会上，作了关于空间外交的演讲，其中介绍了导航卫星委员会的现状，以及其所带来的全球和区域系统兼容性及互通性方面的重大进展。导航卫星委员会不仅促进了全球导航卫星系统能力，而且还培育了利益关系各方之间的新伙伴关系。发言中概述了导航卫星委员会提供的活动和机会。这些活动促进了可持续地利用全球导航卫星系统技术促进国家发展。

39. 外层空间事务厅为导航卫星委员会第十一次会议组织了两次筹备会议。由俄罗斯联邦担任主席，筹备会议分别于2016年2月22日和6月7日在维也纳举行，一次是在和平利用外层空间委员会科学技术小组委员会第五十三届会议（2月15日至26日）的间隙，另一次是在和平利用外层空间委员会第五十九届会议（6月8日至17日）的间隙。这两次会议强调，导航卫星委员会各工作组对于落实导航卫星委员会及其供应商论坛的工作计划发挥了关键作用。

40. 外空厅还组织了2016年6月6日在维也纳举行的供应商论坛第十六次会议，该会议由俄罗斯联邦和美国担任共同主席。会议重点讨论了与开放式服务信息传播、服务性能监测、频谱保护、干扰的发现和减缓以及空间天气相关的问题。会议的报告概述了导航卫星委员会各信息中心开展的活动，报告由导航卫星委员会执行秘书处提供。多重全球导航卫星系统亚洲分会秘书处提供了一份关于在亚

洲、大洋洲区域开展的多重全球导航卫星系统示范项目的报告。关于会议议程和专题报告的详细信息，可查阅导航卫星委员会信息网页（www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/providers-forum/meetings.html）。

41. 外层空间事务厅还组织了导航卫星委员会各工作组的临时会议。这些会议为关于频谱保护、开放式服务的性能和开放式服务监测等方面的看法和建议以及为审查现有用户定位完整性概念及进一步行动奠定了基础。2016 年举办了下列闭会期间会议和讲习班：

(a) 结合 5 月 18 日至 20 日举行的 2016 年中国卫星导航会议而于 5 月 17 日在中国长沙举行的第五次全球导航卫星系统频谱保护和干扰的发现及减缓问题讲习班。讲习班重点讨论下列主题：全球导航卫星系统对基础设施和应用的干扰影响，以及典型的干扰案例；干扰的发现和地理定位能力及技术；

(b) 6 月 8 日至 10 日在维也纳举行的 S 工作组会议。S 工作组总结了其当前工作的状况，并讨论了下列主题：频谱保护；干扰的发现和减缓；互通性；开放式服务性能标准；以及全球监测和评估工作的示范项目；

(c) 6 月 8 日在维也纳举行的 B 工作组会议。会议着重于当前工作的状况，并讨论了下列主题：(一)空间服务量；(二)B 工作组应用小组的工作计划；(三)空间天气；

(d) C 工作组 3 月 21 日和 22 日在意大利都灵马里奥博拉高级研究所举行的一次研讨会，其主题是能力建设促进在科学和工业各领域利用全球导航卫星系统相关的技术。联合国/意大利全球导航卫星系统及相关应用长期研究金方案的参加者也出席了研讨会。

四. 自愿捐款

42. 2016 年，由于成员国的支持和资金及实物自愿捐助，导航卫星委员会的活动得以顺利实施：

(a) 美国政府提供了 150,000 万美元，支持能力建设和技术咨询服务，并作出安排，以便专家们在本报告所述的活动期间进行技术专题演讲和参加讨论；

(b) 俄罗斯联邦政府向外层空间事务厅的两名工作人员提供了赞助，以便他们能参加导航卫星委员会第十一次会议及其规划会议，并在会上发言；

(c) 欧盟委员会提供了 100,000 万欧元，支持能力建设和技术咨询服务，并作出安排，以便专家们在本报告所介绍的部分活动中进行技术专题介绍和参加讨论；

(d) 日本政府和中国政府提供了赞助，以便专家们能在本报告所述的部分活动中进行技术专题介绍和参加讨论。