



## 和平利用外层空间委员会

### 关于联合国/克罗地亚全球导航卫星系统应用情况讲习班的报告

(2013年4月21日至25日，克罗地亚巴斯卡)

#### 一. 导言

1. 1999年7月19日至30日在维也纳举行的第三次联合国探索与和平利用外层空间会议（第三次外空会议）述及通过空间科学和技术进步促进人类发展的重大机会<sup>1</sup>。除其他成就外，它促成建立了全球导航卫星系统国际委员会（导航卫星委员会），这是全球导航卫星系统领域供应商和用户群体之间的一个论坛。
2. 导航卫星委员会的目标之一是，推动更多利用全球导航卫星系统的能力以支持可持续发展并推动在委员会成员和机构之间建立新的伙伴关系，尤其考虑到发展中国家的利益。联合国大会第61/111号决议赞赏地注意到，导航卫星委员会是本着在有关民用卫星定位、导航、定时和增值服务及全球导航卫星系统的兼容和互操作性上的共同利益而自愿建立的，同时将其更多用于支持尤其是发展中国家的可持续发展。
3. 根据联大第64/86号决议，外层空间事务厅既然行使和平利用外层空间委员会秘书处的职能，也就是导航卫星委员会的执行秘书处。外空事务厅在联合国空间应用方案的框架内以该身份开展侧重于使用全球导航卫星系统支持可持续发展的能力建设活动。这些活动的重点是，为在卫星导航和定位服务及空间气象方面的教育和培训提供支持。
4. 2006年在中国（A/AC.105/883）和赞比亚（A/AC.105/876）、2008年在哥伦比亚（A/AC.105/920）、2009年在阿塞拜疆（A/AC.105/946）、2010年在摩尔多瓦（A/AC.105/974）与2011年在阿拉伯联合酋长国（A/AC.105/988）和奥地利（A/AC.105/1019）及2012年在拉脱维亚（A/AC.105/1022）举行的有关全球导

<sup>1</sup> 《第三次联合国探索与和平利用外层空间会议报告》，维也纳，1999年7月19日至30日（联合国出版物，出售品编号：E.00.1.3），第一章，决议1。



航卫星系统应用情况的区域讲习班。这些讲习班侧重于启动试点项目并加强各区域全球导航卫星系统相关机构之间的相互联络。

5. 以上提及的讲习班审议工作取得的一个不可多得的成果是，拟订了有关全球导航卫星系统的教学大纲（ST/SPACE/59）。该教学大纲的拟订顾及若干发展中国家和工业化国家大学一级所使用的全球导航卫星系统课程纲要。已经公布的教学大纲列入了在导航卫星委员会供应商论坛工作计划的框架内而拟订的全球导航卫星系统术语表。

6. 为设在巴西和墨西哥（拉丁美洲和加勒比）、设在印度（亚洲和太平洋）、设在约旦（西亚）以及设在摩洛哥和尼日利亚（非洲）的联合国所属空间科学与技术教育各区域中心的为期九个月的研究生课程拟订了全球导航卫星系统教学大纲。在以下四项核心学科上的全球导航卫星系统补充教学大纲是对已经证明为各区域中心标准模型的教学大纲的一种补充：遥感和地理信息系统、卫星气象学和全球气候、卫星通信及空间和大气科学（见 [www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html)）。

7. 鉴于使用基于全球导航卫星系统的设备测量空间气候，并为力图提供便于空间气象学家、全球导航卫星系统专家和用户以及仪器网络供应商和运营商彼此交流的一个论坛，全球导航卫星系统国际委员会协助并共同赞助了有关国际空间气象举措的一些活动。

8. 在外层空间事务厅的支持下，国际空间气象举措为 16 个空间气象仪器阵列的运行提供了方便，其中包括全球定位系统地面接收器的若干不同网络，例如关于赤道电子动力学研究的非洲全球定位系统接受器（AGREES）；非洲季风多学科分析计划（AMMA）和闪烁网决定援助系统（SCINDA）。

9. 在联合国、美利坚合众国国家航空航天局（美国宇航局）和日本宇宙航空研究开发机构的组织下，2010 年在埃及（A/AC.105/994）、2011 年在尼日利亚（A/AC.105/1018）及 2012 年在厄瓜多尔（A/AC.105/1030）举行了有关国际空间气象举措的总共三期的一系列讲习班。

10. 现行报告介绍了讲习班的背景、目标和活动计划，概要说明了讲习班参与者的意见和建议。所编拟的该报告将提交给都将于 2014 年举行的和平利用外层空间委员会第五十七届会议及科学和技术小组委员会第五十一届会议。

#### A. 背景和目的

11. 和平利用外层空间委员会第五十五届会议核可拟于 2013 年为发展中国家举行的讲习班、培训班、专题研讨会和专家会议的活动计划（见 A/67/20 号文件第 89 段），相关内容有：环境监测、自然资源管理、全球健康、全球导航卫星系统、空间气象、基础空间技术、空间法、气候变化、载人空间技术以及空间活动的社会经济惠益。联大随后在其第 67/113 号决议中核可了 2013 年的联合国空间应用方案。

12. 依照联大第 67/113 号决议，并作为联合国空间应用方案的一部分，秘书处外层空间事务厅和里耶卡大学海事研究系（代表克罗地亚政府）组办了联合国/克罗地亚关于全球导航卫星系统应用情况的讲习班。该讲习班由美国（通过导航卫星委员会）共同赞助，并且由里耶卡大学海事研究系主办于 2013 年 4 月 21 日至 25 日在克罗地亚巴斯卡克尔克岛举行。

13. 这次为期五天的讲习班的主要目的是提供一个论坛，能够让参与者通过正式介绍和小组讨论分享其在有关全球导航卫星系统具体项目上的技术专长和经验。而且，讲习班将拟订有助于更广使用全球导航卫星系统的技术及其应用的区域行动计划，其中包括视可能拟订让相关机构在国家和/或区域一级共同合作的若干试点项目。

14. 在讲习班开幕时，克罗地亚总统（通过视频短信）、克罗地亚教育、科学和体育部代表与海洋事务、交通和基础设施部代表以及里耶卡大学校长和里耶卡大学海事研究系系主任分别致开幕词和欢迎辞。外层空间事务厅和美国驻萨格勒布大使馆的代表作为讲习班联合主办方和共同赞助方作了发言。巴斯卡市市长和大不列颠及北爱尔兰联合王国皇家导航研究所所长也在讲习班上致辞。

15. 来自发展中国家和发达国家的特邀专家在四场技术会议期间作了总共 27 次专题介绍，这些专题介绍侧重于以下主题：**(a)**全球导航卫星系统对用户的应用情况：案例研究与协作机会；**(b)**全球导航卫星系统参照台站网络和服务；**(c)**空间气象与全球导航卫星系统；**(d)**全球导航卫星系统领域的能力建设、培训和教育。在每场技术会议之后都进行了小组讨论，其中述及已经宣读的论文所指出的挑战以及有关新的全球导航卫星系统信号的未来技术趋势。

16. 讲习班最后一天专门用于两个工作组的会议。第一个工作组侧重于全球导航卫星系统的应用以及空间气象对全球导航卫星系统的影响。第二个工作组讨论了与参照框架和坐标系统有关的问题。闭幕式会议总结并介绍了从这些工作组的讨论中得出的意见和建议，会上举行了最后一次讨论及通过了相关建议。

17. 就在技术会议举行之前给讲习班参与者举办了为期一天的课程，目的是深入介绍与全球导航卫星系统有关的具体学科。教员是来自里耶卡大学海事研究系（克罗地亚）、俄罗斯空间局（俄罗斯联邦）和北京航空航天大学（中国）的全球导航卫星系统的专家。外层空间事务厅的一名代表作了介绍，内容涉及导航卫星委员会及其工作和今后的发展潜力、以及通过导航卫星委员会全球导航卫星系统应用方案而在空间科学和全球导航卫星系统技术方面开展能力建设上所作的努力。

18. 该项课程介绍了现有的和计划中的系统，就全球定位、导航和定时等概念与准确确定接收器方位所用信号以及各种终端用户所可利用的情况展开了讨论。该项课程还侧重于全球导航卫星系统定位误差预估以及电离层对全球导航卫星系统的性能及其运行所产生的影响。在该项课程中，每个参与者都将使用开源编程包对接收器独立交换格式的全球导航卫星系统定位数据展开性能分析。电子说明将在外层空间事务厅网站（[www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)）上予以提供。

19. 为讲习班参与者安排了一场内容丰富的有关里耶卡大学海事研究系空间气象实验室的技术展示（见 [www.pfri.uniri.hr](http://www.pfri.uniri.hr)）。该展示包括有关不同尺寸的各种船只导航模拟器的演示。

### C. 出席情况

20. 来自发展中国家和发达国家的关注全球导航卫星实际应用和科学探索开发与使用情况包括空间气象对全球导航卫星影响的学术界、研究机构、国家空间机构、国际组织和业界的代表应邀参加了该讲习班。参与者是根据其科学或工程背景、拟议专题介绍摘要的质量及其在全球导航卫星系统技术和应用方案与项目上的经验而选定的。

21. 由联合国、克罗地亚共和国政府和美国政府（通过导航卫星委员会）供资负担 15 名参与者的航空旅行和住宿费用。卫星导航系统方面的总共 65 名专家应邀出席了讲习班。

22. 以下 25 个成员国派代表出席了这次讲习班：阿尔巴尼亚、阿尔及利亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、保加利亚、智利、中国、克罗地亚、捷克共和国、爱沙尼亚、德国、匈牙利、印度、印度尼西亚、以色列、拉脱维亚、摩尔多瓦共和国、巴基斯坦、罗马尼亚、俄罗斯联邦、沙特阿拉伯、荷兰、土耳其、联合国、美国 and 乌兹别克斯坦。外层空间事务厅也派代表出席了讲习班。

## 二. 专题介绍摘要

23. 在每场会议开始之初由小组成员进行简要介绍和发言让参与者有机会就全球导航卫星最新动态及其范围广泛的多项使用交流看法，其中包括：高精度测量、车载导航、网络同步和气候研究。这些会议尤其有助于弄清问题、澄清潜在的做法以及同全球导航卫星系统的供应商和业界进行联络。

24. 若干专题介绍提出了与保护全球导航卫星系统关键基础设施免遭蓄意或无意干扰有关的问题，并着重说明了多卫星集群给全球导航卫星系统用户带来的许多机会和挑战。

25. 还向参与者概要介绍了多集群全球导航卫星系统，包括美国现代化的全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统（GLONASS）、欧洲伽利略系统以及中国北斗系统和印度区域导航卫星系统以及日本的“准天顶”卫星系统（QZSS）。据指出，这些多个全球导航卫星系统的集群和基于卫星的增强式系统提供了由更多频率播放的更多类型的信号，能够给全球各地的用户带来性能的改进和新的功能。因此，适当配备的用户将能获益于精度的提高（增加观测、减少多路径和电离层误差）；改进可利用性（可视卫星的数目大约增加四倍、改进对干扰的检测）；以及提高完整性（系统和信号的多样性，减少干扰的脆弱性）。

26. 若干专题介绍显示，多个全球导航卫星系统将会对支持高精度定位应用的固定连续运作参照台站网络的地面基础设施产生巨大影响。主要的重点是，如

何通过提供互动式网上工具便利固定连续运作参照台站网络的数据处理并实现自动处理，以及如何向公众提供相关数据。

27. 为获益于这些成就，全球导航卫星系统的用户需要掌握全球导航卫星系统相关领域最新动态，开展使用新的全球导航卫星系统信号的能力建设。然而，为了实现一个名副其实的系统体系，全球导航卫星系统供应商需要处理与兼容性和互操作性有关的一系列问题。

28. 在讲习班上的专题介绍、论文摘要、讲习班活动计划及背景材料都已在外层空间事务厅网站上予以提供。

### 三. 意见和建议

29. 社会日益依赖于高度完整的定位、导航和定时数据。全球导航卫星系统的可利用性意味着，在数量日益增多的产品和服务上都可以将其用作主要的数据来源。然而，为在具体应用上优化对全球导航卫星系统信号的使用，在用户层面上仍然存在各种不同的任务和挑战。

30. 空间气象的影响尤其是电离层的扰动是给全球导航卫星系统的用户造成误差的最大来源之一。虽然对电离层已经进行了多年的研究，但其对全球导航卫星系统信号的影响继续令人关切并且是展开调查的原因。因此，空间气象和全球导航卫星系统各群体携手合作便能加深理解全球导航卫星系统的脆弱性，并能加强抵御空间气象的能力。

31. 国际协作能够优化对全球导航卫星系统所有信号的使用，从而降低全球导航卫星系统的脆弱性。这就要求开发并核证融入数以百计的全球导航卫星系统信号的接收器。

32. 因此，得到联合国支持的导航卫星委员会，将全球导航卫星系统及其增强式系统供应商和关键用户群体聚集在一起，能够在兼容性和互操作性问题上发挥特殊作用，以便加强对全球用户的定位、导航和定时服务。

33. 多个全球导航卫星系统基础设施的开发将会对新的全球导航卫星系统相关应用的创设和开发产生重大影响，并从而推动全球导航卫星系统的全球市场及相关就业机会的增加，包括与全球导航卫星系统有关的新的就业机会，例如应用软件开发人员、分析员、风险评估员和空间气象预测人员。因此，开展使用全球导航卫星系统信号的能力建设并确保为系统、空间和地面基础设施各级全球导航卫星系统部门日益增多的机会造就一支训练有素的工作队伍至关重要。

34. 联合国所属空间科学和技术教育各区域中心可以从理论和实践的角度侧重于全球导航卫星系统的领域。这些中心也是导航卫星委员会的信息中心，可以推动在信息交流方面采取更加有条不紊的做法，以便实现建立将各区域中心同导航卫星委员会连接在一起的联络网并将参与或关心全球导航卫星系统应用的各机构与全球导航卫星系统供应商联系在一起的期望。可以通过各种可能的手段协助建立这种联系，例如由卫星导航委员会提供教育材料、辅导和专业知识、尤其结合各个区域的项目提供。

35. 在此情况下，讲习班参与者提出以下建议：

(a) 今后继续举办关于全球导航卫星系统及其应用的联合国年度讲习班，以便提供一个让用户和系统供应商交流在全球导航卫星系统研究和创新方面的经验和做法的论坛，并且为有关全球导航卫星系统互操作性及检测和减少干扰展开全球讨论作出贡献；

(b) 应当开发并支持空间气象全球导航卫星系统的方案，以便收集空间气象对全球导航卫星系统影响的相关信息，从而能够在国际刊物上发表更多的研究和科学论文；并且开展将全球导航卫星信息用于科学应用（例如气象预测、地球动力学、电离层研究等）的教育和外联活动；

(c) 应当在现有在线远程学习网上系统的基础上开发网上全球导航卫星系统教育培训门户网站。通过导航卫星委员会信息门户网站和导航卫星委员会各信息中心的网站便可访问的全球导航卫星系统应用情况数据库，将逐一介绍全球导航卫星系统的各项具体应用及其如何运行的情况。应当拟订并开放关于全球导航卫星系统参考材料和开放源软件的完整清单。

(d) 对外空事务厅（通过导航卫星委员会）向全球导航卫星系统及其相关应用现行研究生一级学习计划、全球导航卫星系统科学应用培训班、参照系研讨会和为发展中国家专家开设的国际空间气象举措学校所提供的支持是否有效应当加以衡量，在不同层面上更多提供有关全球导航卫星系统的新的教育机会将是满足全球导航卫星系统领域不同需要的最佳方式，并且能够确保为成员国的利益高效完成这类能力建设活动。

(e) 对于导航卫星委员会及其活动所生成的新的技术知识，应当通过导航卫星委员会信息门户网站并利用现有电子基础设施和手册有效地传达给公众和全球导航卫星系统相关科学研究群体及整个业界。

36. 讲习班参与者注意到：

(a) 由合股公司俄罗斯空间系统牵头的俄罗斯教育中心正在开发 GLONASS/GNSS 教育基础设施，包括远程教育课程和计划。据指出，通过远程学习学位计划而提供的这些课程可以是提供在职和研究生一级全球导航卫星系统培训的快捷机制和有效方式。

(b) 由中国北京航空航天大学主办的全球导航卫星系统科学、技术和教育国际中心将作为针对导航卫星委员会的信息中心，并且将提供在全球导航卫星系统领域的科学、技术、应用和教育所涉各个方面的能力建设和技术指导。

37. 讲习班参与者还注意到，克罗地亚巴斯卡克尔克岛正在开发一个科学和研究实验室，以便提供有关全球导航卫星系统科学、研究和教育方案的框架，目的是研究空间气象、电离层对当地的影响和全球导航卫星系统的性能。该实验室将配备若干电离层和地磁动力学的多数为被动式的传感器，目的是预测电离层扰动情况，评估其对技术系统包括对卫星导航系统的影响。此外，还将为种类繁多的各种用户持续监测全球导航卫星系统的性能包括研究空间气象全球导航卫星系统的脆弱性及其风险而部署一系列全球导航卫星系统参照接收器。

38. 巴斯卡研究实验室的一项重要功能是，推动对知识和研究结果的转让。这将有助于交流研究情况以及教师和学生之间的交流，并将密切国际科学协作，并提高公众对加强全球导航卫星系统适应力的认识。该实验室最初将作为克罗地亚里耶卡大学海事研究系的一个远程单位，并有望逐步成为在全球导航卫星系统科学、研究和教育方面的一个独立机构。

39. 联合国/克罗地亚讲习班的参与者感谢里耶卡大学海事研究系的盛情款待及其实质性贡献和组办该次讲习班。

40. 参与者还感谢联合国和克罗地亚政府以及美国政府（通过导航卫星委员会）而给予的大力支持。

---