



和平利用外层空间委员会  
第五十四届会议  
2011年6月1日至10日

关于联合国/阿拉伯联合酋长国/美利坚合众国  
全球导航卫星系统应用讲习班的报告

(2011年1月16-20日, 迪拜)

一. 引言

1. 大会第 54/68 号决议核可了“空间千年：关于空间和人的发展的维也纳宣言”<sup>1</sup>，1999 年 7 月 19 日至 30 日在维也纳举行的第三次联合国探索及和平利用外层空间委员会（第三次外空会议）通过了该宣言。在《维也纳宣言》中，参加第三次外空会议的国家呼吁采取行动，通过促进加强和普遍加入天基导航和定位系统并使其相互兼容，提高运输、搜索和救援、大地测量及其他活动的效率和安全性。
2. 2001 年以来，秘书处外层空间事务厅组办了各种区域讲习班和国际会议，以促进全球导航卫星系统的使用。在这些讲习班和会议上，参加者介绍了目前和近期全球导航卫星系统及其增强系统的情况，并举例说明了全球导航卫星系统在支持可持续发展方面的各项应用。大会第 65/97 号决议欢迎全球导航卫星系统国际委员会在实现全球和区域天基定位、导航和定时系统的兼容性和互操作性方面，以及在推广全球导航卫星系统的使用方面取得的进展。
3. 和平利用外层空间委员会第五十三届会议核可了计划于 2011 年举办的讲习班、培训班、专题讨论会和会议的安排（A/65/20，第 79 段）。大会随后在第 65/97 号决议中核可了 2011 年联合国空间应用方案。

<sup>1</sup> 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999 年 7 月 19 日至 30 日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），第一章，决议 1。



4. 根据大会第 65/97 号决议，并作为联合国空间应用方案的一部分，外层空间事务厅于 2011 年 1 月 16 日至 20 日在迪拜举办了联合国/阿拉伯联合酋长国/美利坚合众国全球导航卫星系统应用讲习班。讲习班由埃米尔高级科学和技术研究所代表阿拉伯联合酋长国政府主办，并由美利坚合众国通过全球导航卫星系统国际委员会协办。
5. 本报告介绍了讲习班的背景和目标，并扼要说明了讲习班学员所作的专题介绍和发表的意见。

#### A. 背景和目标

6. 利用接收自现有全球导航卫星系统的信号已成为支持增加精确的定位应用的一项交叉工具，其中最为知名的是美国全球定位系统和俄罗斯联邦全球导航卫星系统（格罗纳斯）。由于欧洲伽利略卫星导航系统和中国北斗导航系统目前均正处于开发和部署阶段，因此可供使用的卫星数量在任何特定时间都会出现大幅增加，从而将提高相关服务的质量，并增加潜在用户的数量和应用。此外，一些天基增强系统和区域导航卫星系统将使多种卫星系统的卫星数量和信号增加，因此会提高定位性能的准确性、可用性、可靠性和完整性。为从上述成就中获益，各国需要随时掌握全球导航卫星系统相关领域的最新发展情况，并建设利用全球导航卫星系统信号的能力。
7. 为期五天的全球导航卫星系统应用讲习班旨在提高决策者对卫星导航技术的益处的认识，并建立广泛的区域和国际合作框架。讲习班学员谈及了当前和计划中的全球和区域导航卫星系统最新的发展情况。各次会议主要针对与卫星导航应用日趋增多相关的看法和关键问题展开了讨论。
8. 讲习班的目的是：体现尽最大限度利用多种全球导航卫星系统所带来的好处和机遇；与提供商就兼容性和互操作性要求开展交流；向用户提供支持高精度应用所需的设备和地面增强基础设施，诸如大地测量、勘测和绘图方面的应用；并召集一个专家小组，重点编制全球导航卫星系统基础课方面的课程。讲习班的安排着眼于为学员提供全球导航卫星系统各种应用的详细实例和能够帮助参与国和组织将全球导航卫星系统服务融入其基础设施的工具。具体目标是加强全球导航卫星系统技术使用方面的区域信息和数据交流网络，包括实施各种培训方案，并满足能力建设需要。

#### B. 方案

9. 在讲习班开幕式上，代表阿拉伯联合酋长国政府的阿拉伯联合酋长国高等教育和科学研究部部长和埃米尔高级科学和技术研究所主任，以及外层空间事务厅的代表和美利坚合众国的代表作了介绍性发言，并致欢迎词。外层空间事务厅的代表及沙特阿拉伯阿卜杜勒国王科学和技术城的代表作了主旨专题介绍。由迪拜王储宣布讲习班开幕。
10. 讲习班分为若干全体会议和平行工作组会议，分别集中讨论一个具体问题。特邀发言者就卫星导航和可如何将其用于业务设想方案作了介绍，随后进

行了互动式讨论。特邀发言者有的来自发展中国家，有的来自发达国家，他们共提交了 37 篇论文。工作组会议为学员重点讨论全球导航卫星系统、大地测量参照网络和具体应用相关具体问题和项目提供了机会，并在全球导航卫星系统领域提供了教育和培训机会。

11. 讲习班专题会议重点讨论了以下专题：卫星导航系统的趋势；全球导航卫星系统服务和参照基准；全球导航卫星系统增强和应用；全球导航卫星系统应用领域的活动；全球导航卫星系统方面的教育和培训；以及个案研究。

12. 讲习班以阿拉伯语和英语进行，并使用同声传译。

### C. 出席情况

13. 应联合国、埃米尔高级科学和技术研究所及全球导航卫星系统国际委员会邀请，来自各区域发展中国家和发达国家从事讲习班涵盖的全球导航卫星系统所涉各方面工作的大学、研究机构、国家空间局、国际组织和行业的代表参加了此次讲习班。甄选学员所依据的是学员各自的科研背景，以及参与全球导航卫星系统技术及其应用方案和项目的经验。

14. 联合国和阿拉伯联合酋长国政府以及美国政府通过全球导航卫星系统国际委员会出资，担负了 20 名学员和外层空间事务厅 2 名代表的机票费和住宿费。共有 100 名卫星导航系统专家受邀出席了此次讲习班。

15. 以下 33 个会员国派代表参加了此次讲习班：阿尔及利亚、阿塞拜疆、孟加拉国、中国、科特迪瓦、克罗地亚、埃及、德国、印度尼西亚、伊拉克、日本、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、拉脱维亚、黎巴嫩、马拉维、摩洛哥、缅甸、巴基斯坦、大韩民国、摩尔多瓦共和国、罗马尼亚、俄罗斯联邦、沙特阿拉伯、西班牙、泰国、突尼斯、土耳其、阿拉伯联合酋长国、大不列颠及北爱尔兰联合王国、美国、乌兹别克斯坦和也门。外层空间事务厅也派代表出席了讲习班。

## 二. 专题介绍概要

16. 小组成员在每次会议开始时作了简要的专题介绍和发言，这使学员有机会分享并获得卫星导航系统的各种创新和新兴应用方面的最新信息。主旨发言为讲习班期间开展的讨论定下了基调，并强调全球导航卫星系统国际委员会的重要作用是，给全球导航卫星系统领域的所有主要行动者提供一个论坛，用于确保提供符合所有人利益的可兼容和可互操作的全球导航卫星系统服务。此外，阿卜杜勒国王科学和技术城的代表提出需要制定能够述及各国科学利益和空间领域活动的国家空间政策。

17. 在讲习班所作的专题介绍、论文摘要，以及讲习班方案和背景材料可查阅外层空间事务厅网站（[www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)）。

18. 学员指出，全球导航卫星系统已成为当今全球信息基础设施的一个重要组成部分，并促进了诸多新应用，这些应用为在全球范围内推动效率、安全、安

保、环境和科学方面的创新提供了广泛功能。据指出，虽然全球定位系统自 1990 年代中期便投入使用，但目前正在实施一项全球定位系统现代化方案，以为定位、导航和定时服务用户提供更多新功能。全球定位系统 IIIA 卫星将是首个传输第四代新型民用信号——L1C——的全球定位系统卫星，其将与其他全球导航卫星系统提供的服务具有兼容性和互操作性。同时，核准全球轨道导航卫星系统联邦方案标志着该系统的恢复。部署由全部 24 个卫星组成的星座将确保为全世界用户提供持续的全球导航服务。除进行系统通常使用的频分多址传输外，下一代全球轨道导航卫星系统-K 将传输首个码分多址信道协议。这将使该系统与其他全球导航卫星系统更加匹配，这些系统都使用码分多址协议。

19. 据指出，卫星导航系统重点提供准确和可靠的全球定位、导航和定时服务。学员指出，欧洲伽利略卫星导航系统的开发工作已经取得进展，并且萨里卫星技术有限公司负责导航卫星所携有效载荷，这将成为首批 14 个伽利略卫星的核心。每个有效载荷都将由多个子系统组成，这些系统共同生成卫星直接播送至用户接收器的导航信息。在部署北斗系统期间，中国发射了一颗中地轨道卫星、四颗地球同步卫星和两颗倾斜地球静止轨道卫星，其定轨精确度小于 10 米，时间同步精确度小于 2 秒。据指出，日本的准天顶卫星系统将大幅提高日本及亚洲和太平洋地区全球导航定位系统的精确度，并将传送与现有和今后现代化全球定位系统信号具有兼容性和互操作性的信号。

20. 在地球信息应用、服务和产品各个方面，各区域国家都正在使用并应用全球导航卫星系统技术，特别是全球定位系统。区域全球导航卫星系统网络目前正被用于构造研究和参照基准加密。由于计算机设施和全球导航卫星系统数据分析软件得到了改进，更多用户能够处理全球导航卫星系统网络。学员指出，将通过一套连续运行的基准台站观测系统，建立沙特阿拉伯连续运行全球导航卫星系统网络，根据这样一个密度，来自阿拉伯半岛各地的专业人员均可将其作为一个参照，用于地理参照活动，以及地球动力、电离层和对流层研究方面的科学应用。其他挑战是，使能够对动态位移场和同震位移场进行频繁和实时的全球定位系统观测，并在事件发生后几分钟内将上述数据输入地震模型。因此，正在就整个群岛范围内以实时模式连续运作的全球定位系统网络开发范围广泛的印度尼西亚常设全球导航卫星系统台站网络。

21. 正在设立高度精确的差分全球导航卫星系统定位服务及各自的全球导航卫星系统基准台站网络，这些服务和网络与全球导航卫星系统相匹配且具有不同用途的国际参照基准相关，这意味着将以与国际参照基准相关的地理参数取代传统国家参照基准中的参数。学员指出，LatPos 系统包括在拉脱维亚境内各地均衡分布的连续运行的全球定位系统基地台站。全球定位系统基准台站可以为用户的全球定位系统接收器设定坐标，其实时精确度为 2 厘米，使用储存数据时为 5 毫米。还可为科学用途提供时限较长的数据。此外，LatPos 预计能够接收全球轨道导航卫星系统和伽利略的信号。另外，卡尔斯鲁厄做法监测和摩尔多瓦共和国提交的全球导航卫星系统基准台站监测软件可用于常设全球导航卫星系统台站，这是一个地球传感器网络，可用于开展地球动力研究，并设立临时性全球导航卫星系统阵列，以此提供灾害监测和早期预警全球导航卫星系统服务（例如，在滑坡、洪水和建设领域）。

22. 全球导航卫星系统的增强基础设施通过分析导航卫星信号在地球表面称作基准站的任何已知点的性能，负责监测这些信号的准确性、可得性、持续性和完整性。然后，全球导航卫星系统增强服务及时和可靠地将误差修正和完整信息传送至用户的设备。增强服务有以下两种传送方式：通过通信卫星提供卫星增强系统传送服务，以及利用地面通信提供地基增强系统传送服务，诸如无线电、移动网络或互联网。学员指出，全国差分全球定位系统的覆盖范围涵盖整个美国，并被用于运输、海上、安全、勘测及安保用途。国家连续运行参考站提供了经处理的数据，这些数据可用于诸如地质监测、海平面变化监测、勘测和绘图，而地基增强系统则被用于提供先进的空中导航功能。美国的广域增强系统与欧洲静止地球导航重叠服务类似，其旨在推广先进的空中导航功能，但也包括其他应用，诸如海上导航和农业用途。学员还指出了“在航空部门采用全球导航卫星系统”的项目，该项目展示了全球导航卫星系统如何特别是满足区域航线、普通航空和直升机操作人员的需求；在项目范围内专门针对飞行表演开展了具体工作。项目介绍了基于欧洲静止地球导航重叠服务的含纵向制导应用的定向性能。

23. 随着准天顶卫星系统卫星的成功发射，日本已开始着手示范准天顶卫星系统技术，以进一步将与全球定位系统相兼容的信号用于导航系统。高度精确的准天顶卫星系统定位服务有望扩大促进各种应用的可能性，例如促进通过利用先进的交通控制系统，应用于环境保护和实现安全社会领域，其中包括用于营救行动、农业和卫星遥感（例如，绘制生长条件和土壤成分分布示意图），以及利用增强的现实技术的个人服务。讲习班介绍了阿拉伯联合酋长国民用空中导航服务提供商应用全球导航卫星系统的情况。还谈及了导航准确性标准、航空运输系统程序，以及安全执行全球导航卫星系统相关空域最新规定所需的发展和培训要求。学员指出，计划中的区域增强系统将利用今后的巴基斯坦 MM2 卫星，为全球定位系统、伽利略和北斗传送信息，以此来支持被称作 PAK-SBAS 的全球导航卫星系统。全球导航卫星系统将利用地面站生成测量和修正信息，并将其发送至 MM2 地球静止卫星，以传送至最终用户。

24. 过去十年，全球导航卫星系统的应用大幅增加。专题介绍强调了应用的发展情况，并举例详细阐明了各种应用，从传统的基于位置的应用到将全球导航卫星系统与其他传感器和系统相结合的具体应用，诸如遥感和空间气候监测。例如，基于互联网的广域实时全球定位系统可提供一个综合定位系统，以达到亚厘米级的定位准确度。由于对铁路业务的需求增加，基于全球导航卫星系统且拥有多个传感器的模型将得以进行有力的可信度核查，并提供一个非常可靠和全面的定位解决办法。同样，在海上，使用了延时多普勒绘图全球定位系统接收器探究确定风速的可能性；结果表明，改变表面风力条件时，测量的标准化信号电源波形与模拟的标准化信号电源波形之间存在密切的关联。全球定位系统和全球轨道导航卫星系统为研究空间气候提供了一次监测全球电离层总电子含量的难得机会。

25. 据指出，全球导航卫星系统技术及其应用的发展不仅突出表明对卫星导航的兴趣有所提高，而且还表明此领域亟需高素质的人员。学员指出，卫星导航被视作一个涉及若干学科的复杂领域，从涵盖了解全球导航卫星系统、其功能

和限制，以及应用范围的基本技术，到创造以市场为导向的创新和有效产品的能力。学员注意到罗马尼亚空间局、泰国地理信息和空间技术局以及俄罗斯联邦莫斯科国立测绘大学拥有的实证经验。学员还注意到联合国附属各空间科学与技术教育区域中心所提供的能力建设机会，这些中心也将担任国际导航卫星系统国际委员会的信息中心。

26. 关于国别方案和个案研究的专题介绍再次为学员提供机会，交流利用全球导航卫星系统及其应用方面的经验和知识。专题介绍向学员举例介绍了如何将来自全球导航卫星系统特别是全球定位系统的数据用于航空、绘图、灾害管理和应急领域。专题介绍为工作组会议提供了讨论要点。

### 三. 结论和建议

27. 设立了两个工作组，对讲习班专题会议上做出的专题介绍所查明的问题和专题加以总结归纳。第一个工作组侧重于与能力建设、机构加强和国际合作相关的问题；第二个工作组依据针对可对该区域许多地理空间应用提供支撑的全球导航卫星系统进行的不间断观测和分析，讨论了落实大地测量框架项目的方法和途径，以及将全球导航卫星系统应用于可持续发展而涉及的实际方面。因此，界定建立基础设施的步骤和针对任何大地测量参照基准的要求。在闭幕会议上对审议情况作了总结和介绍，举行了最后一次圆桌讨论，并通过了各项结论和建议。

28. 工作组满意地指出，联合国附属各空间科学与技术教育区域中心已在巴西、印度、墨西哥、摩洛哥和尼日利亚开展业务。讲习班强调应当在西亚设立一个此类区域中心。

29. 讲习班一致认为，联合国附属各空间科学与技术教育区域中心可以在全球导航卫星系统的能力发展和知识积累方面发挥重要作用，这些中心也是全球导航卫星系统国际委员会的信息中心。

30. 讲习班大力支持编写关于全球导航卫星系统的教育课程，以为各中心现有的教学方案提供补充，这些课程是遥感和地理信息系统、卫星通信、卫星气象学和全球气候，以及空间和大气科学。

31. 讲习班指出，外层空间事务厅将设立一个教育工作者和专家小组，编制关于全球导航卫星系统基本课程的课程表。在这方面，小组成员愿意提供在各自大学所传授的相关课程信息。

32. 讲习班建议，教育课程应涉及利用全球导航卫星系统进行地球空间定位所涉及的数学、物理和大地测量学方面的原理，其中包括了解全球导航卫星系统及其应用的依据。学员还认识到，更好的大气建模（电离层、对流层和闪烁）可提高全球导航卫星系统的精确度，以为所有用户服务，因此还应探讨与全球了解全球导航卫星系统异常相关的专题。

- 
33. 讲习班鼓励通过利用基于网络的远程学习方案的电子学习系统进行知识传递。在这方面，学员愿提供相关信息和教育材料，供纳入全球导航卫星系统国际委员会信息门户（[www.icgsecretariat.org](http://www.icgsecretariat.org)），这对于传播信息至关重要。
34. 认识到全球导航卫星系统的现状和继续开发对科学、商业和基础设施至关重要的各种广泛应用的前景，讲习班建议应继续就最终用户感兴趣的具体领域举办更多讲习班和培训班。
35. 认识到危害评估、采矿、农业、建筑、紧急情况、土地、公共事业和资产管理领域的定位应用表明需要厘米级或更好的大地测量基础设施，讲习班鼓励设立一个互联网讨论论坛，以促进就个案研究、技术解决办法和/或可在哪里公布问题交流各种看法和信息。讲习班还指出，可利用国际电信联盟现有的全球导航卫星系统论坛避免工作重复。
36. 认识到在设立区域参照基准方面有一些项目和举措正在进行之中，例如非洲大地测量参照框架项目、欧洲定位系统、国际大地测量学协会欧洲参照基准小组委员会、美洲地心参照系统，以及亚太参照基准项目，讲习班建议属于区域网络的各机构应向所有相关机构，提供关于所开展的活动的信息，并促进不同举措之间的伙伴关系。在这方面，应请外层空间事务厅与全球导航卫星系统国际委员会合作协助，或者请全球导航卫星系统国际委员会自行协助，为区域大地测量方案相关潜在项目争取初始资金和专门知识。
37. 学员做出了非常积极的反馈，一些学员指出所探讨的专题符合其专业需要和期望。若干学员承诺利用从讲习班获得的知识，完善本国机构内现行的活动。
-