



 和平利用外层空间委员会

 联合国/美利坚合众国关于使用和应用全球导航卫星系统的
第二期区域讲习班

(2001年11月26至30日, 维也纳)

目录

	段次	页次
一. 导言	1-10	2
A. 背景情况和目标	1-5	2
B. 工作方案	6-8	2
C. 与会情况	9-10	3
二. 意见和建议	11-85	3
A. 现有和未来的全球导航卫星系统及其应用	13-26	3
B. 全球导航卫星系统在促进可持续发展方面的用途	27-62	6
C. 全球导航卫星系统行业: 市场与机会	63-66	10
D. 运用和管理全球导航卫星系统技术	67-85	11



一. 导言

A. 背景情况和目标

1. 全球导航卫星系统（导航系统）由于具有极高的精确度，全球覆盖面，全天候运行和高速使用效率，现已成为全世界一项新的公用事业，给人们的日常生活带来愈来愈多的惠益。导航系统的效益在许许多多的应用领域中日益增大，例如海、陆、空运输、地图绘制和勘测、农业、电力和电信网络、灾难预警和紧急救助等等。尤其是对发展中国家，导航系统可在推动经济增长的同时确保其不影响目前和将来保护环境的需要，因而为促进可持续发展提供了具有成本效益的解决方法。

2. 在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）上，各与会国强调了导航系统的社会和经济利益。为帮助发展中国家获取导航系统的应用利益，联合国外层空间事务厅根据联合国空间应用方案，在贯彻执行第三次外空会议所提建议的行动计划中提议安排举行一系列讲习班或研讨会，侧重讨论在各个应用领域中使用导航系统的能力建设问题。这项提议得到和平利用外层空间委员会的赞同，而且大会在 2000 年 12 月 8 日第 55/122 号决议的第 29 段请秘书长开始执行该计划的活动。

3. 外层空间事务厅自 2001 年开始根据联合国空间应用方案，在美利坚合众国资助下，就导航系统的使用和应用举办了一系列区域讲习班。第一个讲习班于 2001 年 8 月在吉隆坡举行，对象是亚洲及太平洋国家。

4. 本报告述及 2001 年 11 月 26 日至 30 日在维也纳为东欧各国举办的第二期区域讲习班。奥地利政府和奥地利航天局作为这次讲习班的东道主。

5. 这次讲习班重点讨论了东欧区域共同关注和关心的问题，例如在第三次外空会议东欧区域筹备会议上讨论的问题。这次讲习班的目的是：(a)设法让该区域，尤其是转型期经济体国家私营部门潜在用户机构和服务提供商的决策者和技术人员了解获得和使用全球导航卫星系统信号的好处；(b)为了在实际应用中使用全球导航卫星系统的信号，而确定该区域潜在用户拟采取的行动和拟建立的伙伴关系，以保护环境并促进可持续发展。该讲习班在中短期内所产生的结果是从采用这一技术而获益的政府、研究机构 and 行业将会提出试验性项目和示范项目。其长期结果是增加全球导航卫星系统技术的用户。

B. 工作方案

6. 在讲习班开幕时，下述各位作了主旨发言：奥地利联邦运输、创新和技术事务部的 I. Schädler；美利坚合众国常驻（维也纳）联合国代表 K. Brill；奥地利航天局监督委员会主席 P. Jankowitsch 和外层空间事务厅厅长 M. Othman。该讲习班由下述九个技术性会议组成：(a)全球定位系统、全球导航系统和 Galileo 的现状和最新发展情况；(b)在东欧区域的应用；(c)差分式系统的开发；(d)全球导航卫星系统在环境监测和灾害管理上的应用；(e)全球导航卫星系统在自然资源管理上的应用；(f)全球导航卫星系统在测量、测绘和地球科学上的应用；(g)

全球导航卫星系统在航空运输上的应用；(h)全球导航卫星系统在海运和陆运以及精确计时上的用途；(i)全球导航卫星系统行业：市场和机会。召开了两个讨论小组的会议，以讨论：(a)全球导航卫星系统规划与政策的最新发展情况；及(b)执行问题和挑战。与会者总共作了 42 次专题介绍。

7. 工作方案是由外层空间事务厅和美国国务院与奥地利航天局及民用全球定位系统服务接口委员会国际小组委员会联合拟订的。该小组委员会还协助外层空间事务厅宣传这次讲习班的情况。在美国政府和 Omnistar 的参与下还组织举办了一次小型展览。

8. 联合国维也纳办事处联合国新闻处于 2001 年 11 月 26 日星期一举办了一次记者招待会。在这次招待会上发言的有 K. Brill、P. Jankowitsch；美国运输部无线电导航和定位局局长 M. Show；捷克技术大学副校长兼无线电工程系系主任 F. Vejražka。外层空间事务厅厅长主持了这次记者招待会。

C. 与会情况

9. 讲习班与会者来自于下述国家：奥地利、阿塞拜疆、保加利亚、巴西、加拿大、智利、克罗地亚、捷克共和国、格鲁吉亚、德国、希腊、匈牙利、伊朗伊斯兰共和国、意大利、日本、哈萨克斯坦、立陶宛、马其顿、荷兰、波兰、葡萄牙、大韩民国、罗马尼亚、俄罗斯联邦、斯洛伐克、瑞典、阿拉伯叙利亚共和国、塔吉克斯坦、土耳其、乌克兰、联合王国、美利坚合众国和乌兹别克斯坦。国际电信联盟、国际原子能机构、欧洲委员会、欧洲航天局、国际水文组织、北大西洋公约组织和外层空间事务厅也派代表参加了讲习班。

10. 美国拨款用于负担 11 个国家 38 名与会者的航空旅行费用和/或每日生活津贴、会议设施使用费以及会议服务人员和保安人员的薪金、用品和一次性材料的费用以及一名顾问的旅费和薪金。奥地利政府负担了使用会议室的费用。奥地利航天局负担了与会者的饮料费用。欧盟委员会负担了 10 个国家 12 名与会者的航空旅行费用和每日生活津贴。

二. 意见和建议

11. 按下述地址：<http://www.oosa.unvienna.org/SAP/act2001/gnss2/presentations/index.html> 可在外层空间事务厅网址上查到提交给外层空间事务厅的所有专题说明的电子版。

12. 下文概要介绍了根据各技术会议主席提交的报告和小组讨论情况而整理的该讲习班的意见和建议。

A. 现有和未来的全球导航卫星系统及其应用

13. 卫星导航是在最近 100 年以来航空业和航运业一直使用的地面无线电导航为基础发展起来的。导航卫星播出由接收器使用的信号，可确切地确定接收器的方位、速度和世界各地的确切时间。卫星导航信号接收器的用户使用称作

“被动测距”的技术，测量接收器设备至卫星之间的距离。该技术是通过测量导航信号从卫星发到接收器所需时间来确定至各卫星之间的距离的。如果收到至少三枚卫星的信号就可以计算出接收器的三维方位了。之所以使用第四枚卫星的信号是为了避免必须在接收器中设置报时准确的原子钟。

14. 全球导航卫星系统标准式信号处理在确定接收器方位上的准确度大约为 100 米，而精确信号处理所确定方位的准确度大约为 20 米。如果用户接收器除接受卫星发射的信号外，还接受地面基准台站发射的信号，则用户接收器方位的准确度大约为 1 米。由于有了基准台站，就可以提供差分式全球导航卫星系统的服务了。

15. 关于现有及未来的全球导航卫星系统及其应用的讲习班讨论了全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统及 Galileo 的现状和最新发展情况以及东欧区域关于全球导航卫星系统的活动，包括与差分式系统开发有关的活动。

意见

16. 讲习班注意到，由美利坚合众国负责操作的双重用途系统已完全投入运营，并提供了开放式民用导航服务，同时不索取任何直接用户费。全球定位系统的空间部分由 28 颗工作卫星组成，目的是确保在 6 个轨道平面上分布 24 颗工作卫星，每个平面随时都分布着 4 颗工作卫星。与会者在该讲习班上简要介绍了全球定位系统现代化在民用上的好处，并注意到，将选择性可用率设置到零是朝着这个方向迈出的第一步。正在努力从各个渠道和使用各种方法来接收用户的反馈。美国在全球定位系统上的政策是前后一致的，即使在海湾战争和 2001 年 9 月 11 日恐怖主义袭击事件发生期间及在这些事件之后都没有改变。外联活动以及与俄罗斯联邦、欧洲和日本等开展的国际合作仍然是美国政策的一个重要部分。合作的原则包括不征收直接用户费、开放式信号结构、开放式市场环境并对现有无线电导航频谱的保护。

17. 与会者还在讲习班上简要介绍了俄罗斯全球导航卫星系统这一由俄罗斯联邦负责操作的双重用途系统的现状。俄罗斯联邦政府于 2001 年 8 月批准了重新设立全球导航卫星系统星座的联邦方案。该星座由分布在三个轨道平面的 24 颗工作卫星组成，每个平面分布 8 颗工作卫星。在讲习班开始时已有 6 颗工作卫星。方案的主要目标包括保证向国际用户提供服务。方案的主要任务包括加强国际合作、研制供用户使用的在国际市场上具有竞争力的设备、建立新的大地测量网并在科学和技术方面为加快发展卫星导航进一步奠定基础。有与会者在讲习班上还澄清将继续免费提供民用服务。

18. 在与会者在讲习班上简要介绍了欧洲国家采取的称作 Galileo 系统的举措，Galileo 系民用方案，由欧盟委员会负责拟订政策，欧洲空间局负责技术研制方案。Galileo 系统计划从 2008 年开始运营。推动欧洲联盟采取这一举措的动机包括确保欧洲国家的主权、自主和服务有保证、行业利益、确保终身得到使用、并向全球定位系统和俄罗斯全球导航卫星系统提供补充后备系统。据解释到，Galileo 将免费为所有用户提供各种全球服务，并将有偿提供增值服务。该讲习班还注意到，欧洲正在执行导航重叠系统，后者系旨在提高全球定位系统能力

的现行三个区域间系统的一个组成部分，导航重叠系统计划于 2004 年投入运营。

19. 有与会者在讲习班上简要介绍了美利坚合众国、欧洲联盟与俄罗斯联邦为分别实现 Galileo 与全球定位系统及 Galileo 与俄罗斯全球导航卫星系统之间互操作性和兼容性而正在进行的商谈。

20. 该讲习班讨论了现有和未来全球导航卫星系统之间的兼容性和可操作性问题。兼容性系指系统彼此之间无害。该讲习班注意到，几个可相互操作的系统如果合在一起，其产出性能的提高是单独一个系统所无法媲美的。预计在可用度、准确性、延续性和完整性等方面都可提高性能。

21. 有与会者在讲习班上简要介绍了在中东欧区域使用全球导航卫星系统开展的多种活动，包括与差分式全球导航卫星系统研制有关的活动。

22. 该讲习班注意到，在扩大使用全球导航卫星系统方面今后存在的挑战，包括改进基础设施的必要性、对先进技术的好处理解有限、专家人数有限和基金不足。在大地测量领域，缺乏精确的大地水准面模型及测量重复均造成了障碍。

23. 讲习班注意到，全球定位系统是目前唯一全面工作的全球导航卫星系统，但是在 2010 年以后，将有 3 台系统可以开始工作。讲习班承认，参与建立统一欧洲基准框架，作为欧洲大地测量基准制度的举措对中东欧区域各国利用全球导航卫星是至关重要的。欧洲基准框架为几所机构进行合作、共用资源、拟订和执行标准、制作追踪和辅助数据以及向公众提供的各种产品建立了必要的框架。然而，资源有限仍然妨碍了取得最大的惠益。

24. 讲习班注意到，本区域各国就差分式系统开发所作出的努力，并注意到，甚至在可用率方面没有选择或将有选择的可用率设制到零的情形下，差分式全球导航卫星系统仍可大大提高准确度。为了充分实施差分式全球导航卫星系统，应加强努力，提高决策者对该系统好处的认识，建立适当的国家和区域基础设施，确保欧洲内部大地测量基准系统之间的兼容性并通过建立伙伴关系为实施差分式全球导航卫星系统筹集资金。

建议

25. 该讲习班建议，该区域各国拟订并执行战略，确保在使用全球导航卫星系统方面获得足够的资金，并加强国内外协调与合作。各国应在用户的参与下拟订国家战略计划，以解决筹资问题、所有各级的合作以及用户的需要和要求。

26. 在区域一级，建议执行可体现全球导航卫星系统好处的试点项目。在拟订这类项目时铭记必须进一步统一应用全球导航卫星系统的努力。应用重点领域可包括运输的安全和管理，并且侧重于陆运。

B. 全球导航卫星系统在促进可持续发展方面的用途

1. 全球导航卫星系统在环境监测和灾害管理方面的用途

意见

27. 讲习班注意到全球导航卫星系统在对陆地和水域进行监测和测量，包括精确地监测水位、评估环境影响、查勘水灾区域并进行污染评价等领域具有多种广泛的用途。

28. 为了扩大用户在这些领域使用全球导航卫星系统的范围，讲习班认为有必要为没有什么技术背景的用户研制简单的硬件和软件产品，并就如何使用配备全球导航卫星系统的产品向潜在的用户提供培训。该讲习班还注意到，决策者一般并不相信有必要投资于使用全球导航卫星系统的长期监测项目。

建议

29. 该讲习班建议应结合使用全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统和 Galileo 系统进行长期的试验和案例研究，以便在环境监测和灾害管理以及在水文和水灾预测系统中使用全球导航卫星系统。该讲习班还强调有必要进行合作并交流经验以及需要解决费用和能源供应商等问题。

2. 全球导航卫星系统在农业和渔业方面的用途

意见

30. 讲习班注意到全球导航卫星系统具有在作物和土壤监测、化学和化肥使用管理、灌溉管理等方面的多种农业用途并注意到全球导航卫星系统使用给农民带来的好处。讲习班还注意到使用全球导航卫星系统在渔业上的好处。

31. 尽管使用全球导航卫星系统为提高农业生产力提供了在经济上可行并且对环境无害的解决办法，但农民并不一定完全理解全球导航系统的用处和好处。讲习班称宜进一步向农民展示全球导航卫星系统的实际用途。全球导航卫星系统专家与农民之间非正式的交流信息也可以有助于农民了解全球导航卫星系统并加深对该系统好处的理解。

建议

32. 讲习班建议根据农民个人确定的用户要求，拟订全面的试验台程序，以涵盖使用全球导航卫星系统进行精密农作所涉技术、经济和法律方面的情况。讲习班还建议在使用全球定位系统为若干试验台设施进行专题制图上结合使用全球导航卫星系统的数据，以便提供增值服务。

33. 讲习班进一步建议应该为核实并检查在精密农作方面技术验收情况制订监测系统。

34. 关于联合国在农业中扩大使用全球导航卫星系统技术方面的作用，讲习班建议联合国应考虑：

- (a) 有必要提高公众对精密农作概念以及空间系统的好处的认识；
- (b) 发展中国家使用全球导航卫星系统技术的方法；
- (c) 将这类技术纳入农作技术的方法和步骤的具体范例。

3. 全球导航卫星系统在测量、测绘和地球科学方面的用途

意见

35. 讲习班工作组注意到中东欧各国在采矿和地质学，国家边界管制和管理、气候学和地质生态学等领域广泛使用地球导航卫星系统的经验。讲习班还注意到在由中欧举措负责提出和协调涉及 17 个国家的大地测量和地球动力学方案上成功地进行了区域合作。这类方案包括中欧区域地球动力学(CERGOP)以及中东欧引力系统统一方案。CERGOP 将以中欧全球定位系统基准网络的形式继续下去，它为监测和拟订欧洲参照标准作出了重要贡献。

36. 讲习班注意到，由于全球定位系统定位十分精确，因此它给测量大地构造变形的的方式以及界定和控制全球地面精确参照标准的方式带来了革命性变化。

37. 讲习班还注意到，国际大地测量学协会的两个部门，即国际全球定位系统服务部门和国际地球自转服务部门，为进行所有与全球导航卫星系统有关的科学分析奠定了基础。国际全球定位系统服务部门约有 100 个组织参加，它的目的是通过全球定位系统数据及其产品为支持大地测量和地球物理学研究活动提供服务。

38. 讲习班注意到，该区域有些国家认为现行国家参照基准不够准确。讲习班还注意到，新的欧洲地面参照系统已完全实现了统一。使用全球定位系统的现行测量技术更为精确，覆盖范围大于传统的方法。为了使全球定位系统派生价值与各国系统中的价值兼容，还可使用转换方法。

39. 在气候学和地质生态学领域，讲习班注意到，可将空中摄影相片和遥感数据用于测绘。

建议

40. 讲习班建议设立可在以后加以升级换代的基础设施，以便在科学研究中对全球导航卫星系统加以支持并对该系统新的用途加以利用。

41. 讲习班建议欧洲地面参照系统应该成为所有各国勘定国界的共同参照基准。然而，在法规中有必要作出进一步的增订和修改。

4. 全球导航卫星系统在空运、海运和陆运方面的用途

意见

42. 讲习班注意到，全球定位系统大大提高了飞行安全。由于有了全球定位系统和卫星扩增系统，才能够增加直达航线、提供新的精密降落服务、由于飞机内安装简易设备而节省费用。

43. 讲习班注意到，尽管基本的全球定位系统与距离测量设备台站、无线电导航系统和 LORAN C 等常规导航辅助设备相比有许多优势，但仍有某种局限性。全球定位系统的优势包括全世界的精确度大体相同、三维方位和速度，有能力提供支助以及用户人数不限。基本全球定位系统的某些局限性涉及服务的完整性。通知时间为 15 分钟或更长，这对民用航空来讲是不够的。

44. 讲习班注意到，由国际民用航空组织（民航组织）界定的全球导航卫星系统包括：全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统、卫星扩增系统、地面扩增系统、飞行器扩增系统和地面区域扩增系统。有与会者在这期讲习班上简要介绍了全球定位系统的扩增系统及其好处。由于仅靠全球定位系统无法满足民用航空的要求，因此研制了扩增系统以提高全球定位系统信号的完整性、准确度、延续性和可用率，进一步改进所有行动的飞行安全。尽管飞行器扩增系统目前系全球定位系统的主要扩增系统，但全球定位系统的其他若干种扩增系统也正在研制之中。卫星扩增系统的案例包括广域扩增系统、欧洲地球静止导航重叠系统、多功能卫星扩增系统。地面扩增系统的一个范例系局域扩增系统。

45. 有与会者在该讲习班上简要介绍了使用全球定位系统的实际要求、作业程序、核证标准和经核证的飞行器系统。有与会者还在该讲习班上简要介绍了经核证的供公众使用的空间信号以及民航组织完成全球导航卫星系统标准和推荐做法上的工作。

46. 讲习班注意到，尽管全球导航卫星系统具有很高的潜在价值，但由于为满足民用航空必需的完整性而需提供扩增系统，其目前的使用情况受到了限制。今后的扩增系统应该消除这种局限性。还有与会者注意到，在航空方面不得采用在技术上未经受实际检验的任何技术。

47. 讲习班称，可能需要以渐进的方式在民用航空中逐步使用全球定位系统。然而，它还指出，尽管在航空事故发生比例很高的领域存在着改进航空安全的政治意愿，但空运所涉政府当局应进一步支持纳入全球定位系统。

48. 讲习班指出宜为落实卫星扩增系统拟订全球战略。

49. 讲习班称，全球定位系统的机载应用将取决于各国政府当局以及有关的航空公司拟订的条例。讲习班注意到，研究结果表明在航空中使用全球导航卫星系统的新概念是有依据的。

50. 在海运领域，讲习班注意到全球定位系统带来的好处，使得海员在所有各航段都具有在各种条件下确定方位的能力。据认为，有能力在约 100 米以内确定遇险海员的方位系搜索和救援工作的一项重大突破。由于使用了在电子制

图、测绘、自动识别系统以及高精导航和机动等方面精确度更高的差分式全球定位系统，航海设备的自动化和集成化提高到了以前无法想像的程度。

51. 讲习班注意到，在使用全球定位系统的同时再采取辅助通航的其他手段就可确保海运安全。

52. 在陆运方面，讲习班注意到，在对公路、铁路和任何线路物体进行测绘和制图时均使用了全球定位系统。与使用传统测量手段相比，使用全球定位系统带来的好处包括准确度很高，而且具成本效益。

53. 讲习班注意到，全球定位系统大大改进了空运、海运和陆运的导航情况。但讲习班注意到，尽管全球定位系统是一种可靠的技术，但仍应铭记发生故障和技术误差的风险。

建议

54. 应确定各种方法，使用适当的传感器和罗盘、陀螺仪和数字仪表等设备以及广域扩增系统、导航重叠系统、多功能卫星扩增系统等卫星扩增系统提高带有扩增系统的全球导航卫星系统的可靠性或完整性。

5. 全球导航卫星系统在计时方面的用途

意见

55. 讲习班注意到，全球定位系统已成为国际时间转换的工具，并在确定国际原子时间表上发挥了重要作用，并因而成为确定世界协调时的工具。

56. 现有全球定位系统改正了若干相对性效应。今后的系统需要在 10 微微秒一级进行新的改正，并且改正与现有效应类似的相对效应，以便涵盖交联测距以及整个全球导航卫星系统的相互操作性。

57. 讲习班注意到，精确度大约为 10 微微（ 10^{-12} ）秒的测量两个事件时差的新方法，精确度高于使用现有方法而达到的 1 纳秒的精确度。

58. 讲习班注意到，时间实验室的数目越多，时标就越具稳定性。宜协调欧洲各时间实验室的工作并加强与非洲和美洲各国实验室的合作。

59. 讲习班还注意到，用于测量精确方位的某些仪器的控制元件和软件并不方便于使用。

建议

60. 讲习班建议全球定位系统的现代化应包括提出卫星安装时钟的新要求。

6. 全球定位系统的卫星干扰

意见

61. 与会者在讲习班上简要介绍了在匈牙利发生的全球定位系统卫星干扰情况。讲习班注意到，根据国际电联的条例，1559-1610 赫兹的频率域主要分配给了航空无线电导航和空对地无线电导航卫星服务。1550-1645.5 赫兹也分配给了有些国家的固定服务。因此，L1 全球定位系统信号所需的频率在几个国家得不到保护。讲习班注意到，电磁干扰越来越威胁到全球导航卫星系统的各种运用。

建议

62. 为了降低干扰度，讲习班建议使用屏蔽式硬件和软件，并对信号环境进行监测和测绘。讲习班还建议，应通过国际电联并遵照各国频率条例采取行动，以保护全球导航卫星系统的频谱。为保护全球导航卫星系统的频谱，还需要由各国通信当局实施这一条例。讲习班还建议，应在区域一级协调关于这一事项的工作。

C. 全球导航卫星系统行业：市场和机会

意见

63. 讲习班注意到全球导航卫星系统行业所涉各商业实体的看法，并审议了部署全球导航卫星系统及其对空间段基础设施和支助组段设备制造商以及接收设备和增值服务供应商等上游行业和下游行业所有各方的影响。

64. 有与会者在讲习班上简要介绍了日本差分式全球定位系统的服务情况，该服务是由汽车导航设备制造商提供并支付费用的。有与会者在讲习班上简要介绍了在发生大塌方以后的救援服务以及事后的民用工程工作使用全球定位系统的情况。讲习班注意到，私营部门由于认为与公众安全有关的服务所造成的费用应由公营部门负担，因此不一定会投资于这类服务。

65. 有与会者在讲习班上对部署 Galileo 系统作了成本效益分析，该分析从宏观经济的角度得出下述结论：据估计，到 2020 年，从 Galileo 系统产生的累积收益总额为 740 亿欧元，估计费用为 60 亿欧元。预计最大的用户群系使用导航和通讯合为一体的个人设备的用户群。Galileo 派生的服务收入将由此大大提高，该行业必须确保为此而简要介绍其投资情况。

建议

66. 讲习班建议，缺乏资源而无法参与区域全球导航卫星系统各项目的国家可考虑将协调发展有关国家导航基础设施的责任下放给现有的服务供应商。

D. 运用和管理全球导航卫星系统技术

67. 各讨论小组在讲习班上讨论了计划和政策的拟订以及执行情况和面临的挑战。

意见

68. 讲习班注意到，为了在全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统和今后的 Galileo 系统之间实现协调而正在作出的努力。据认为，随着全球导航卫星系统使用的增加，必须在这些系统之间加以协调，以便能够从这个独一无二的全球技术中获取最大的好处。

69. 有些国家似宜在国内设立使用全球导航卫星系统的协调机构。然而，这类协调机构的设立要求有关国家的用户达到某临界量。

70. 为促进全球导航卫星系统的使用，各国都应努力提高潜在用户和决策者对全球导航卫星系统好处的认识。必须首先在本国政府机构之间进行协调。在欧洲，欧洲联盟可为促进使用全球导航卫星系统而自上而下地施加影响，而小国可共同努力实现区域协调。联合国等国际组织可以为促进各国在使用全球导航卫星系统上的合作与协调提供便利。与用户之间的协调也很重要，因为用户可以影响政府为拟订政策和计划而采取的行动的方向。

71. 各国政府、区域性机构、国际组织和私人商业实体为全球导航卫星系统的有关活动提供了资源和资金。然而，为了使有关的发展中国家能够利用全球导航卫星系统的技术而需要筹集更多的资金。可以将世界银行和各家私人银行视为有可能筹集到更多资金的来源。

72. 应注意到地面设施的需要。利用可以为全球定位系统、俄罗斯全球导航卫星系统和 Galileo 系统各种应用所使用的基础设施可降低费用。

73. 据指出，可考虑是否可以取消扩增系统，这样就会减少区域系统的数目，由一个系统涵盖所有各区域。然而，据指出，欧洲国家认为依赖一个系统风险很大。

74. 关于更换基础设施问题，据认为，只是为了升级换代而逐步停用现有基础设施是不切实际的。多余和节省费用的问题是必须加以考虑的另一个重大问题。应避免部署不存在需求的新设备或服务。

75. 讲习班认为，在基础设施的建立和维修方面应包括公共资金。由潜在作业人员和客户拟订并加以批准的作业要求应该成为相关技术要求和由用户界定的应用规定的依据。应在明确确定市场潜力以后完成投资、购买和采购计划。

76. 讲习班在讨论执行问题和面临的挑战时研究了为执行全球导航卫星系统各方案提供必要支持的各种方式和方法，例如提高认识和开展教育、标准化和相互操作性以及系统设备采购。

77. 据认为，标准化是建立大地测量基准系统的一个关键要素。讲习班在这方面注意到欧洲基准框架的重要性。

78. 据认为，为了有效地解决频率干扰问题并确保对全球导航卫星系统的活动提供频谱保护，使用全球导航卫星系统所涉各政府实体之间的协调至关重要。

建议

79. 讲习班建议应加强努力，提高政府机关决策者和商界管理人员对全球导航卫星系统技术的重要性和效用及其各种应用的认识。在这方面，航天机构可作为知识传播的中心。

80. 为提高认识，国际协调机构应考虑使用全球导航卫星系统开展示范性项目，以满足特定区域的需要。增加安排关于全球导航卫星系统的讲习班也有助于提高认识。

81. 讲习班建议卫星导航供应商应充分了解用户基础和用户要求。卫星通讯业 Iridium 公司的情况表明，建立一个没有用户的、复杂的系统注定是要失败的。

82. 讲习班建议，欧洲共同体应尤其向欧洲联盟候补成员国并因而对欧洲立场十分敏感的国家十分明确地声明其在卫星通讯问题上的立场。

83. 讲习班强调，为进一步扩大和便利全球导航卫星系统的使用，国家、区域和国际各级的协调十分重要。

84. 讲习班建议促进在整个东欧建成统一的大地测量参照基准。在这方面，有与会者建议，前苏维埃社会主义共和国联盟的某些国家可考虑参与执行欧洲统一参照基准。

85. 除关于“全球定位系统卫星干扰”的建议(见第 62 段)外，讲习班还建议，应绝对优先保护全球导航卫星系统免受频率的干扰。讲习班建议应建立机制，使全球导航卫星系统的用户得以报告干扰情况。