



第十二次空中航行会议

2012年11月19日至30日，蒙特利尔

议程项目 1: 处理系统一体、互用性及统一化等挑战的战略问题，以支持国际民用航空“一个天空”概念

1.1: 全球空中航行计划（GANP）——全球规划的框架
C) 导航路线图

欧洲对于向多星座、多频率全球导航卫星系统（GNSS）过渡的立场

（由欧洲联盟主席国代表欧洲联盟及其成员国¹；由欧洲民用航空会议的其他成员国²；由欧洲空中航行安全组织的成员国提交）

摘要

根据秘书处关于实施全球导航卫星系统（GNSS）若干问题的文件（AN-Conf/12-WP/21）的结论和建议，本工作文件介绍了欧洲对于向多星座、多频率的全球导航卫星系统（GNSS）过渡的立场。它建议所有国家都采用基于性能的做法，而不限或规定设备或使用特定全球导航卫星系统组件。

行动：请会议同意第5段的建议。

1. 引言

1.1 全球导航卫星系统（GNSS）是通信、导航和监视（CNS）基础设施中的关键技术，对于采用基于性能的导航（PBN）和广播式自动相关监视（ADS-B）至关重要。该系统用在近地警告系统（GPWS）等安全相关系统中，并提供用于使空中交通管理（ATM）系统和业务实现同步的时间依据。

1.2 世界不同地区的国家或国家集团正在部署新的卫星导航星座，现有星座计划将得到重大改进。国际民用航空组织（ICAO）的工作方案已经计划对这些新的和更新的星座实现标准化。如果国际民用航空组织、成员国和航空器运营人为了确保统一过渡而采取适当措施，这种演变就有可能提高全球导航卫星系统的性能和可靠性。

¹奥地利、比利时、保加利亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和联合王国。所有这27国均为欧洲民用航空会议的成员国。

²阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、克罗地亚、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦、摩纳哥、黑山、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、前南斯拉夫的马其顿共和国、土耳其和乌克兰。

1.3 由国际民用航空组织秘书处提交的 AN-Conf/12-WP/21 号文件，讨论了全球导航卫星系统信号的脆弱性，还有多星座、多频率的全球导航卫星系统环境的好处和实施挑战。

1.4 欧洲同意秘书处文件的结论，并且愿意为落实其建议做出贡献。考虑到向多星座、多频率的全球导航卫星系统过渡的国际政治层面，有必要在本次会议期间就做法和下一步行动达成一致意见。本文件为在过渡过程中推进协调做法提出建议。

2. 欧洲对全球导航卫星系统的看法

2.1 许多导航和监视应用（如区域导航 5（RNAV 5）、所需导航性能进近或广播式自动相关监视）已经在提供国（美国）提供、国际民用航空组织《标准与建议措施》中所载、提供给国际民用航空界的全球定位系统（GPS）服务的基础上得到部署。在欧洲运营的约 65%的机队已经配备了全球定位系统接收设备。

2.2 欧洲导航和监视路线图³显示了基于全球导航卫星系统 推出要求更高的应用的计划。如即将发行的国际民用航空组织第四版《基于性能导航手册》（Doc 9613 号文件）所界定的，先进的所需导航性能 规格是欧洲今后的行程和终端区导航措施的基础。⁴必须由区域导航转向所需导航性能应用程序，以便于缩短行程间隔并减轻空中交通管制工作量。欧洲正在推出所需导航性能进近（达到了横向导航、纵向导航/垂直导航或纵向精密和垂直引导（LPV） 最低标准），这是第三十七届大会通过的国际民用航空组织A37-11号决议的战略目标之一。

2.3 全球导航卫星系统为所有飞行阶段提供所需导航性能（RNP）。全球导航卫星系统航空电子学提供所需导航性能规格要求的机上监测和预警能力，而常规导航系统并不为所有类型航空器提供。

2.4 以多频率运行的互用式多星座将提供不同频带的额外测距源，将改善导航性能并扩大服务覆盖范围。这提供了实现以下业务和经济利益的机会：

- a) 服务提供和持续性得到改善，将降低丢失全球导航卫星系统服务的可能性。这将提高业务稳健性，被界定为通过减少转向能力较弱的、有时意味着能力丧失的后备、替代系统或业务（例如，程序、雷达确定航向或常规助航）而维护所需业务性能的能力；
- b) 增强便于高级应用的性能；
- c) 扩大服务区；
- d) 提供不同的时间参考来源；以及
- e) 现用常规助航和雷达网络最优化带来的经济利益，尤其是在交通高度密集地区。

2.5 国际民用航空组织秘书处文件（AN-Conf/12-WP/21）及其附录 B 第 2 节对这些利益做了进一步阐述。

³ 见An-Conf/12-WP/3、An-Conf/12-IP/3和An-Conf/12-IP/4。

⁴ 见An-Conf/12-IP/21。

2.6 考虑到上文所列的空中交通管理/通信、导航和监视应用和业务利益在逐步依赖全球导航卫星系统，欧洲空中航行安全组织的全球导航卫星系统政策和欧洲空中交通管理总计划阐述了一种基于综合利用不同频带中至少两个星座发出的信号的愿景。

3. 欧洲对全球导航卫星系统的贡献

3.1 欧洲正在开发和、或已经运行伽利略——一个全球核心星座；欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务（EGNOS）——一个星基增强系统（SBAS）以及若干陆基增强系统（GBAS）。欧洲是国际民用航空组织工作安排中的一个积极角色，通过与国际利益攸关方的讨论促进全球导航卫星系统系统的互用性。

3.2 伽利略是欧洲联盟与欧洲航天局合作开发的一个全球导航卫星系统，2011 年 10 月发射了头两颗业务卫星，预计到 2015 年将有 18 颗卫星投入运行，便于同全球定位系统一块提供初始服务。计划伽利略星座将在 2020 年前充分部署。国际民用航空组织和欧洲民用航空设备组织、航空无线电技术委员会一级正在开展制订标准（标准和建议措施（SARPS）和最低运行性能规定（MOPS））的工作，以在增强系统（接收机自主完好性监测（RAIM）、星基增强系统或陆基增强系统）帮助下在航空中使用伽利略公开服务。欧洲正在与美国和其他国际伙伴合作，基于创新的区域航空情报管理能力长期开发稳健的全球完整服务。

3.3 欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务是欧洲的星基增强系统。2011 年宣布欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务的关键（生命安全）服务可在航行中使用，如今已公布约 100 种可以用欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务飞行的办法程序。利益攸关方提出的计划表明，它们越来越有意于将欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务作为一个关键的推进手段来满足国际民用航空组织会议关于部署有垂直指导的办法程序（APV）的第 A37-11 号决议。欧洲全球导航卫星系统导航覆盖服务系统正在演变，以在 2020 年之后时间框架内增强全球定位系统 L1、L5 和伽利略，其任务目的是在欧洲民航会议区和非洲部分地区提供更加稳健的增强服务。

3.4 今年，基于陆基增强系统的一类（CAT I）运行已得到德国的批准，西班牙也正在办理批准手续。在单一欧洲天空空中交通管理研究的（SESAR）的研发方案框架内，欧洲正在开发陆基增强系统以支持二类、三类（CAT II/III）的精准办法。这些陆基增强系统活动涵盖业务方面、标准化、核证以及地面站和机上设备的原型开发。二类、三类的最初开发仅基于增强到全球定位系统 L1（陆基增强系统进阶服务类型 D（GAST D）概念）。单一欧洲天空空中交通管理研究的方案正在起草多星座、多频率增强型陆基增强系统的二类、三类的工作方案，该方案的制订工作将在 2013 年开始，以便发展稳健且广泛提供的服务，帮助仪表着陆系统基础设施实现合理化。

4. 努力实现全球统一向多星座、多频率全球导航卫星系统过渡

4.1 国际民用航空组织秘书处提交的第 AN-Conf/12-WP/21 号文件涉及向多星座、多频率全球导航卫星系统过渡的利益和实施挑战。欧洲愿意同国际民用航空组织、非欧洲国家、标准化机构、制造商和航空器运营人合作，以减轻全球导航卫星系统脆弱性并应对这些实施挑战。

4.2 预计在下一个十年，不同国家、区域开发的 4 个星座（美国的全球定位系统、俄罗斯联邦的格洛纳斯（GLONASS）、欧洲的伽利略和中国的北斗导航系统）将提供给国际民用航空界使用，由国际民用航空组织附件 10《航空电信》中的提供国实现标准化并达成协定，同时由一些国家批准投入运行使用。此外，开发和标准化活动正在进行，以发展增强系统（接收机自主完好性监测、星基增强

系统和陆基增强系统），增强这四个星座的不同组合。一些国家已经开始向多星座、多频率全球导航卫星系统过渡。

4.3 已确认的多星座全球导航卫星系统的某些实施挑战源于缺乏适当的体制、法律框架，源于对各国批准和将要批准用在其航空中的全球导航卫星系统组件的不确定。

4.4 使用全球定位系统目前得到许多国家的批准。然而，某些国家的这一官方批准过程极其漫长，而另外一些国家仍然限制全球定位系统在其航空中使用，因为它们感到对该星座缺乏控制。基于这一情况，预计其他“外国”全球导航卫星系统组件获得官方批准产生类似问题也是合情合理的。然而，重要的是，国际民用航空组织要采取行动，鼓励其成员国授权使用国际民用航空组织任何现有的标准化全球导航卫星系统组件，以在其航空中开展业务。不这样做，将给飞行员和空中导航服务提供商的导航服务业务管理带来不可避免的难题。这也将违反国际民用航空组织在全球一级多年来一直采用的基于性能导航的办法。应当开展工作帮助各国评估特定全球导航卫星系统服务的性能，以期认识到这些服务用于其航空中的特定业务。开展此项工作时应与全球导航卫星系统服务提供商密切合作，它们应当促进获取关键系统性能和特性方面的数据，以及致力于维持一定水平的性能。

4.5 运输任务的一致性和规划

4.5.1 如上所述，使用多星座、多频率导航系统预计将来会产生许多利益。然而，只有大部分机群都配备了这一系统，这种利益才会对空中航行服务提供者和航天用户兑现。因此，考虑按照航空系统组块升级（ASBU）总体概念，在特定时间框架内，为特定能力制订运输任务是合乎逻辑的。

4.5.2 然而，在制定任务过程中，应当在以下方面小心对待：

- a) 任务内容主要侧重于获得一定水平的性能以支持通信、导航和监视应用程序的统一部署。例如，欧洲现正在拟订基于性能导航的任务，将多星座、多频率的全球导航卫星系统视为在2025年时间框架内，提高持续性和供应水平的一种手段；以及
- b) 不同国家考虑的任务内容都应当在目标日期方面进行协调，以避免将额外的负担加在航空用户身上。主要风险是出现在不同时候、具有不同内容的任务将要求航空器导航能力的接连改型，因而大大增加航空公司的负担。例如，俄罗斯联邦最近做出的授权在其国内机队的航空器上使用格洛纳斯的设备的决定，要求空中客车和波音在2017年前开发和认证航空器导航中间结构，而具有多星座、多频率全容量的下一代接收设备几年后才能问世。

4.5.3 航空是一项全球工业，各企业通过制造商和航空公司的业务联系起来。一系列不同步、多机种、非基于性能的任务，即使局限于在特定国家注册的航空器准备，也将在标准化、认证和多星座责任问题上引起混淆，给航空业发展、一体化带来不必要的麻烦，也给航空器运营人带来巨大的额外成本。

4.6 国际民用航空组织、各国和航空业需要找到解决方案，以便于逐步地且全球统一地向多星座、多频率全球导航卫星系统过渡，这将在互用性和节省成本标准的基础上带来业务利益。欧洲希望看到国际民用航空组织的所有成员国在使用全球导航卫星系统星座时都采用基于性能的办法。根据这种办法，业务要求（如供应和连续性）应当推动这些星座和增强系统得到使用，而不是全球导航卫星系统特定组件的某一特定用途。

4.7 如果出于体制、政治原因，各国还没有准备好采用这种基于性能的办法，最好是为全球导航卫星系统任务商定一种全球协调的办法，以调和政治与航空业的利益，而不是面对一种不协调、不同步、复杂而昂贵的过渡。

5. 结论和建议

5.1 现在的全球导航卫星系统的星座（全球定位系统和格洛纳斯（GLONASS））的现代化以及部署额外星座，为改善未来的导航服务并使其更有力地应对失灵、电离层事件或意外干扰提供了独特的机会。这应当有助于为要求越来越高的导航业务批准全球导航卫星系统，同时在自动相关监视进行时间和位置报告时仍然依赖全球导航卫星系统。然而，要得到此类机会提供的全部利益，就要求国际民用航空组织、各成员国、各个空中航行服务提供者和航天用户采取一些行动。

5.2 欧洲支持在使用全球导航卫星系统星座时采用基于性能的办法，且正在根据性能需求拟订基于性能的导航任务。然而，完成不同的且不同步的国家、区域任务，需要使用全球导航卫星系统特定组件，这将提高复杂性和航空业的成本。

5.3 欧洲完全赞同在第 AN-Conf/12-WP/21 号文件中列入国际民用航空组织秘书处关于多星座方面的整套建议。鉴于此，请会议同意以下建议：

第 1/x 号建议 — 促使多星座系统产生利益

- a) 各国应在全球导航卫星系统多星座随着机载增强系统、陆基增强系统和星基增强系统而增强、稳健性和供应情况因此得到改善的情况下致力于推出新业务，只要此类业务为航空用户提供新的利益；
- b) 各国应考虑购置、发展具有多星座、多频率能力的星基增强系统、陆基增强系统和、或监测系统，只要这些系统使提供给航空用户的业务性能得到改善；以及
- c) 航空器运营人考虑配备能够应对不只一个星座的全球导航卫星系统接收设备，以便支持要求更高的业务并由此得到累积利益。

第 2/x 号建议 — 全球导航卫星系统发展的标准化

国际民用航空组织：

- a) 致力于为即将推出的新的全球导航卫星系统核心星座制定标准；
- b) 致力于扩大现有的机载增强系统、陆基增强系统和星基增强系统标准，以便于使用双频率和多星座服务；以及
- c) 限制其他非互用性地方或区域增强标准的扩散。

第1/x号建议 — 执行全球导航卫星系统设备运输任务的模式

- a) 请各国在使用全球导航卫星系统（GNSS）的星座时，采用并遵守基于性能的办法，不限制或规定使用特定全球导航卫星系统组件；和
- b) 国际民用航空组织协调执行全球导航卫星系统设备潜在运输任务的内容和时限，以便减轻航空用户的执行负担。

— 完 —