



第十三次空中航行会议

2018年10月9日至19日，加拿大，蒙特利尔

委员会A

议程项目 2： 促成全球空中航行系统

2.2： 一体化的通信、导航和监视与频谱战略

对强制装备和使用特定全球导航卫星系统（GNSS）组件的关切

（由航空航天工业协会国际协调理事会（ICCAIA）
和国际航空运输协会（IATA）提交）

执行摘要

本文件讨论了强制装备或使用特定全球导航卫星系统组件、信号和/或服务以及任何国家阻止在其空域内使用特定全球导航卫星系统组件所产生的后果，包括对安全和效率的影响。

行动：请会议同意第5.1段的建议。

1. 引言

1.1 全球导航卫星系统（GNSS）对民用航空产生了深远的积极影响。GNSS通过提供无处不在的无缝全球能力和前所未有的性能改变了导航。卫星导航技术可以追溯到20世纪60年代，并在20世纪90年代被引入民用航空。GNSS导航不断发展和成熟。更多的国家正在开发并将提供新的核心星座和增强系统供使用（参见国际民航组织秘书处提交的AN-Conf/13-WP/15号文件 — 全球导航卫星系统（GNSS）的演进）。国际民航组织提交的WP/15号文件讨论了GNSS向引入双频、多星座（DFMC）服务的演变。本工作文件概述了目前的标准化进程；预期的效益；全球无缝地接受双频/多星座（DFMC）GNSS的长期目标；实现这一目标所面临的挑战，并为国际民航组织和各国应对这些挑战提供了前进的方向。本文件更深入地讨论了与引入双频、多星座相关的挑战，特别是如果强制要求或禁止特定GNSS组件的挑战，并提出了前进的方向。

¹ 中文、阿拉伯文、英文、法文、俄文、和西班牙文版本由ICCAIA和IATA提供。

1.2 虽然GNSS的计划发展将通过提高导航能力的稳健性为用户带来益处，但也可能产生负面影响。其中许多内容在关于GNSS演变的参考工作文件第2.6节“中期挑战”中进行了讨论。这些挑战长时间以来在国际民航组织全球导航卫星系统专家组内以及现在的航行系统专家组（NSP）中得到了认可和探讨。GNSS和服务分散造成的一些消极后果，在航空航天工业协会国际协调理事会（ICCAIA）和国际航空运输协会（IATA）提交的AN-Conf/12-WP/131号文件——“强制装备特定全球导航卫星系统组件的负面后果”中有所描述。其他组织也认识到强制安装或禁止特定全球导航卫星系统组件和服务所产生的潜在问题，如由美国提交的AN-Conf/12-WP/74号文件——“无强制性的特定系统要求、基于性能并免费的全球导航卫星系统的必要性”所述。敦促各国不要施加此类强制性要求和禁令，而是继续履行其在AN-Conf/12会议上的承诺，使用基于性能的方法，这符合国际民航组织基于性能的导航（PBN）概念。

1.3 PBN概念代表了从基于传感器到基于性能的导航的转变。它包括导航规范下的性能要求，并通过提供可满足性能和安全要求的导航传感器和设备的选择来实现惠益。运营人必须能够选择最安全、最具成本效益的技术和导航服务，以满足他们的需求和所需的性能，而不必操作由强制性解决方案引起的多种配置。

2. 与零散的卫星导航服务相关的挑战对制定标准的影响

2.1 尽管具有潜在的安全效益，但双频、多星座GNSS系统自然会对航空电子设备和航空器装备以及航空器运营人带来挑战。这些挑战源于组合服务本身的复杂性，以及随之而来将其纳入航空器系统和运行之中。然而，如果不加区分地应用不适当或不必要的监管或机构政策，则挑战可能会成倍增加，从而导致硬件或软件开发变得更加复杂和昂贵。可能最具破坏性的政策是在没有可接受的安全和运行理由的情况下强制要求装备或使用特定GNSS核心星座或增强系统。AN-Conf/12-WP/131号文件和秘书处提交的AN-Conf/12-WP/21号文件——“全球导航卫星系统（GNSS）实施问题”附录B详细讨论了这些挑战。认识到所提出的问题是真实的并有重大影响，请会议回顾ANConf/12会议作出的以下决议：

建议6/6 — 多星座的使用

各国在拟定其空中航行战略计划和启用新运行时：

- a) 利用现有多星座全球导航卫星系统和相关增强系统提供的强化健全效能；
- b) 公布核准用于其空域的全球导航卫星系统组件的资料；
- c) 对使用全球导航卫星系统（GNSS）采用基于性能的做法，并避免禁止使用符合国际民航组织适用标准和建议措施的全球导航卫星系统的各种组件；
- d) 仔细考虑和评估强制装备或使用任何特定全球导航卫星系统核心星座或增强系统是否必要或适当；和

航空器运营人：

- e) 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，以便获得与支持要求更高的业务相关的效益。

2.2 国际民航组织航行系统专家组编制了一份“运行概念”（CONOPS），以推进ANConf/12会议的建议6/5（与建议6/6的配套）。国际民航组织秘书处结合运行概念编写的AN-Conf/13-WP/15号工作文件概述了运行概念的主要方面，并提出了一些建议。

2.3 虽然航行系统专家组几年来做出了努力，但在一个核心问题上没有取得明显进展。在允许用户设备简单、经济因此具有运行上的吸引力和一些国家希望强制使用或禁止在其空域使用某些GNSS系统组件之间存在根本冲突。在解决导致分裂的政治和体制问题方面进展甚微。已经讨论过潜在的技术解决方案，但这些解决方案在最好的情况下也是成本过高，而在最坏的情况下可能会降低GNSS的安全性。在某一空域中选择使用特定GNSS组件的诸如“地理围栏”之类的概念，可能会因为引入复杂的飞行员和维护程序而降低安全性，并且需要大量投资来开发，运营成本也高。

2.4 确保GNSS的全球互用性和安全性，应是国际民航组织GNSS活动的主要目标。但是，显而易见的是，为了更有效地利用国际民航组织的资源，国际民航组织技术专家组可能不是解决某些政治愿望和体制要求所产生的非技术性问题的最佳场所。

2.5 航行系统专家组的运行概念提到了长远的期望，即每个国家承认并授权使用符合国际民航组织标准和建议措施规定性能的所有GNSS组件。这种期望得到航空器制造商和运营人的高度支持。但是，在中期内，运行概念仍然假定某些国家不会授权在其空域内使用某些特定的GNSS组件。实际上，这种情况目前在某种程度上也存在，并导致扼杀某些GNSS组件的市场和设备的采用。还可以说，在中期内更多的国家希望在其空域中强制使用和装备特定的星座或增强系统。这种做法自然与各国对基于性能的GNSS方法的承诺相违背。

2.6 GNSS接收器的开发和合格审定既复杂又昂贵。将GNSS接收器集成到现代航空器中也是一项昂贵的挑战，因为GNSS信息以多种方式使用。接收器的性能或行为看似微小的变化，可能对其他飞机系统产生重大影响。有条件的使用GNSS组件将影响GNSS接收机外的其他航空器系统，并可能在飞机这个层级以及给飞行和维护作业带来重大的实施成本。对于每次进化性的变化，在接收器和潜在的飞机整合方面都需要大量的工作。长期的混乱发展是不切实际的，如果每个递增能力只能用于有限的地区，其影响将变得更加明显。这种情况将推迟对双频、多星座GNSS的采用，因为大多数运营人更愿意等到航行系统专家组的运行概念的长远期望成为稳定的规范，以便双频、多星座GNSS功能的实施不会导致负面的商业案例。

3. 因强制要求和禁止而产生的不可取的后果

3.1 各类强制要求正在酝酿之中。每种类型都为航空器制造商和运营人带来成本。一国的强制要求也可能给其他国家带来费用，特别是对设计国、制造国或运营人所在国。

- a) 仅强制要求安装设备（国家强制要求一些或全部运营人携带能够使用特定GNSS组件的设备）：这些强制要求对于制造商和运营人来说是昂贵的，因为强制要求将导致GNSS接收器设计的过早或不必要的迭代。这些强制要求还会增加各国的费用，因为需要它们制定核查合规性的手段。

- b) 强制要求在特定空域内的运行使用特定GNSS组件：由于上述所有原因，这些强制要求很昂贵。这些强制要求还可能产生与传感器控制相关的额外成本，并将影响驾驶舱通知，以确保正实际使用强制要求的系统。这将意味着额外的飞行员培训，以确保飞行员了解强制要求的GNSS组件何时处于使用之中，以及如果强制组件未被使用，如何做出反应。如果要求航行服务提供者和ATC运行部门符合强制要求或确保运营人遵守强制要求，那么运行上的复杂性和影响也可能扩展到这些部门。在组成国际交通流量和网络一部分的空域中，这些不良影响更为严重。
- c) 运行上的禁止：一国决定授权使用某些GNSS组件，同时即使在符合标准和建议措施的情况下仍然禁止使用其他组件，这会带来反作用。如上所述，这种选择性禁止会带来类似的运行复杂性和成本，给运营人和空中交通管理（ATM）系统带来额外的负担。

4. 摘要和结论

4.1 双频、多星座GNSS可提供许多安全和效率上的惠益。但是，强制或禁止运营人装备和/或使用特定的GNSS组件会带来反作用，有可能将成本提高到难以承受的水平，并使卫星导航服务各自为阵。这些强制要求和禁令将延长运营人实现收支平衡的时间，延迟对双频、多星座GNSS的投资，并且不幸地拖延本来可能带来的益处。

5. 建议

5.1 请会议同意以下建议：

建议2.2/xx — 根据PBN概念实施GNSS

各国：

- a) 及时承诺并履行航行系统专家组的运行概念的长远期望，即每个国家都承认并授权使用所有 GNSS 组件，从而为双频、多星座 GNSS 创造积极的环境；
- b) 承诺这一原则，即对位置、导航和时间的任何要求都应基于性能，并由运行需求而非特定技术方案驱动；
- c) 避免强制要求装备或使用任何特定 GNSS 核心星座或增强系统；
- d) 如果符合国际民航组织的标准和建议措施，并且能够满足预期运行的所有安全要求，则不得排除使用任何可用的 GNSS 组件；和
- e) 鼓励进一步开发，以提供双频、多星座 GNSS 的递增运行效益。