



## 大会 — 第40届会议

### 技术委员会

议程项目30：由技术委员会审议的其它问题

#### 迫切需要解决对全球导航卫星系统的有害干扰

(由国际航空运输协会 (IATA)，  
航空公司飞行员协会国际联合会 (IFALPA) 和  
空中交通管制员协会国际联合会 — (IFATCA) 共同提交)

#### 执行摘要

全球导航卫星系统 (GNSS) 提供重要的定位和计时信息，为航班和空中交通管理 (ATM) 运行提供支持。目前已收到大量关于全球导航卫星系统受到有害干扰的报告。请各国履行对国际民航组织 (ICAO)、国际电信联盟 (ITU) 和国际航空界的义务，采取和执行措施，管理和减少有害干扰对全球导航卫星系统的运行影响，因为这会对飞机运行和空中交通管理运行的安全和效率产生不利影响。

**行动：**请大会敦促国际民航组织成员国：

- 将《全球导航卫星系统 (GNSS) 手册》(Doc 9849号文件)中包含的适当缓解措施作为高度优先事项实施，并向ICAO报告进展情况和任何困难；
- 认识到有害干扰对民用飞行作业的非故意影响，并在军事演习和军事作业期间尽可能谨慎地保护民用航空器的安全；
- 根据国际电联《无线电条例》，建立、确保设有并维护适当的频率条例，以保护分配的GNSS频率不受有害干扰；
- 确保与空中导航服务提供商和空域使用者协调后建立应急程序，并确保在对操作有利时保留必要的传统导航基础设施，如仪表着陆系统 (ILS)；以及支持在与ICAO和空域使用者的协调下多学科发展备份定位、导航和授时系统 (APNT) 战略和解决方案，对航空中全球导航卫星系统的使用形成补充

战略目标：	本工作文件涉及战略目标航空运输安全与经济发展
-------	------------------------

<sup>1</sup>中文、阿拉伯文、俄文、法文、西班牙文和英文版本由IFATSEA提供。

财务影响:	若不能有效减轻全球导航卫星系统受到的有害干扰,将会妨碍基于 GNSS 的服务充分延续其安全和效率效益。对于所有航空业利益相关者而言,与航班和空中交通管理运行事故或重大中断的成本相比,实施国际民航组织建议的风险减缓措施而产生的成本影响是微乎其微的。
参考文件:	附件10—《航空电信》,第I卷—《无线电导航设备》 Doc 9849号文件:《全球导航卫星系统(GNSS)手册》 Doc 10007号文件:《第十二次航空导航会议(AN-Conf/12)报告》6/7和6/8建议 Doc 10022号文件:《大会有效决议(截至2013年10月4日)》,A37-11号决议《第十三次空中导航会议(AN-Conf/13)报告》2.2/1建议 A/39 WP118号文件:《对GNSS的有害干扰对飞行和对空中交通管理运行的影响》 国际电信联盟《无线电规章》(2016版)

## 1. 引言

1.1 全球导航卫星系统(GNSS)包括卫星星座、基础设施和扩增部分,它为飞机和空中交通管理系统提供定位和计时信息。已获得国际民航组织承可的GNSS星座包括美国的全球定位系统(GPS)、俄罗斯的全球卫星导航系统(GLONASS)、欧洲的伽利略卫星导航系统(Galileo)和中国的北斗卫星导航系统(BeiDou)。

1.2 全球导航卫星系统的使用为飞行运行和空中交通管理运行带来了巨大的效率和安全益处。在安全方面,全球导航卫星系统是符合A37/11号大会决议的垂直引导进近的主要技术推动者,它有效地降低了受控飞行撞地(CFIT)的风险。为了提高效率,全球导航卫星系统通过使飞机能够通过导航找到并沿着改进的、更高效的航空路线飞行,为联合国的可持续发展目标做出了贡献。关于容量,GNSS也是支持基于性能导航(PBN)操作的主要技术,这些操作通过安全地减少飞机间隔最小值来提升空域容量。

1.3 虽然其益处已经得到事实证明,全球导航卫星系统也有其脆弱性。2012年第十二届空中航行会议(AN-Conf/12)认识到,从卫星接收的GNSS信号强度非常低,使得GNSS容易受到干扰和其他影响,这些影响可能会影响到较大面积中的多架飞机。导致GNSS脆弱性的来源包括非故意干扰、故意干扰、电离层影响、太阳活动(空间天气)等。

1.4 对全球导航卫星系统有害干扰的关切也记录在了第十二次空中航行会议(AN-Conf/12)建议6/8中,建议各国在规划减轻全球导航卫星系统的脆弱性时:

- a) 评估全球导航卫星系统在其空域内出现脆弱性的可能性和影响,并在必要时采用公认可用的减轻影响措施;
- b) 提供有效的频谱管理和全球导航卫星系统频率保护,以减少非蓄意干扰或GNSS性能降低的可能性;

- c) 向国际民航组织报告可能对国际民用航空运行产生影响的全球导航卫星系统受到有害干扰的情况；以及
- d) 制定和实施强有力的监管框架，管理全球导航卫星系统中继器、伪卫星、欺骗性干扰器和干扰器的使用。

1.5 2012年国际民航组织航空安全高级别会议也认同了该事项的重要性，并建议国际民航组织加大努力，制定关于预防和适当应对全球导航卫星系统干扰和欺骗等航空安全威胁的指导意见。

## 2. 对航班和空中交通管理运行的影响

2.1 全球导航卫星系统是驱动飞机导航系统的主要定位信息来源，对飞行的安全和效率非常重要。全球导航卫星系统向飞行员导航显示器 (ND) 提供飞机定位，这是在低能见度条件下运行的一项重要功能。

2.2 GNSS在导航以外的用途：除飞机导航外，全球导航卫星系统是各种基本通信、导航和监视 (CNS) 系统和飞行安全/控制系统的主要组成部分。全球导航卫星系统用于向一些卫星通信航空电子设备提供计时信号，这些信号对于在海洋和遥远空域进行的作业是必不可少的。它是广播式自动相关监视系统 (ADS-B) 的唯一飞机定位信息源。一些公务机正在使用全球导航卫星系统作为飞机飞行控制和稳定系统的参考源。特别值得一提的是，全球导航卫星系统是飞机地形感知和警告系统 (TAWS) 的必要组成部分，TAWS是一种强制安装的飞机安全系统，用于提醒飞行员即将面对的地形。

2.3 GNSS对ATM/ATC运行的影响：随着广播式自动相关监视系统 (ADS-B) 在全球范围内的不断部署，对全球导航卫星系统的有害干扰将对空中交通管理 (ATM) 和空中交通管制 (ATC) 运行产生不利影响。一旦全球导航卫星系统信号受到影响，随之将发生ADS-B监视服务的降级或完全中断，因为ADS-B需要全球导航卫星系统提供的飞机位置信息录入。

2.4 自上一届国际民航组织大会以来，IATA收到了越来越多来自各航空公司和空域使用者关于全球导航卫星系统受到有害干扰的报告。在最近的一次事件中，据报道，一架客机在全球导航卫星系统干扰期间偏离航线，差点坠毁在山上。幸运的是，警戒雷达控制器介入，事故得以避免。

## 3. 对全球导航卫星系统的有害干扰源

3.1 对全球导航卫星系统信号的非故意干扰可能来自几个来源。不完全清单包括甚高频 (VHF) 通信、电视信号、某些雷达系统、移动卫星通信、军事系统、微波链路、全球导航卫星系统中继器和某些机上系统。

3.2 然而，近来上报的更多令人担忧的对全球导航卫星系统的有害干扰事件可能是由故意干扰源引起的，例如“全球导航卫星系统干扰器或欺骗器”。据称，一些军事行动和活动中使用的某些设备干扰了特定的全球导航卫星系统信号，这些设备的覆盖半径超过300海里。虽然其中一些军事活动与相关航空当局进行了很好的协调，但在相当多的情况下，协调并不那么成功 — 导致民航飞行作业中断，空域使用者未收到适当的通知。

3.3 航空业欢迎一些国家和空中导航服务提供商 (ANSP) 努力向空域使用者通报在军事行动和演习中使用全球导航卫星系统干扰器的情况。尽管如此，大会强烈敦促各国认识到这种干扰的意外影响并谨慎行事，以尽量减少其对民用航空的影响。因为认可国家安全需求的重要性，IATA愿随时为各国的协调提供支持。

#### 4. 全球导航卫星系统无线电频率干扰 (RFI) 减缓计划

4.1 国际民航组织制定了“全球导航卫星系统无线电频率减缓计划”，将其作为《全球导航卫星系统手册》(ICAO DOC 9849号文件)的一部分。减缓计划描述了一系列旨在尽可能降低干扰风险的预防和反应措施。缓解计划建议的框架包括三个步骤的连续流程：1)监测威胁、2)评估风险、3)实施减缓措施。该计划还解释了在全球导航卫星系统中中断时通知飞行员的必要性，以及有必要对空域使用者和空中交通管制员进行培训，使其能够识别干扰事件并做出适当反应。

#### 5. 通过有效的频谱管理和法规保护全球导航卫星系统

5.1 国际民航组织第十二届空中航行会议 (AN-Conf/12) 建议各国有效管理频谱并保护GNSS频率，以减少非故意干扰或降低GNSS性能的可能性。在其之后的国际民航组织2018年空中导航会议也在AN-Conf/13号文件2.2/1建议中再次强调了这一关键问题，建议各国参与频谱监管流程，确保对于航空通信、导航和监视 (CNS) 系统的必要使用权，并继续保护这一对安全至关重要的系统。

5.2 通过几份国家信函和电子公报，国际民航组织继续强调各国在确保保护全球导航卫星系统信号不受干扰方面的重要作用，这可以通过国家航空和电信当局合作制订并执行控制无线电频谱使用的适当条例来实现。

5.3 注意到全球导航卫星系统在生命安全应用方面的重要性，全球导航卫星系统信号的无线电频谱分配经全球统一，并受到国际电信联盟 (ITU) 《无线电条例》的法律保护。《无线电条例》第4.10条指出，国际电信联盟成员国认识到无线电导航和其他安全服务的安全方面需要采取特殊措施，以确保其免受有害干扰，“因此在分配和使用频率时必须考虑到这一因素”。

5.4 由于无线电频谱是一种非常有限的资源，存在许多需求和利益的冲突，因此国家航空和电信主管部门必须密切合作，确保有效的频谱管理和国家法规很好地服务于航空和公众出行。IATA将与国际民航组织协调，继续在全球、区域和国家各层级参与这一重要的战略议题，为可持续的航空运输增长提供必要基础，同时平衡其他社会需求和公共利益。

#### 6. 传统导航辅助设备的作用和备份定位导航和授时 (APNT) 解决方案的进展

6.1 对应急程序和基础设施的需求：虽然今天许多飞机在所有飞行阶段主要使用全球导航卫星系统导航，但一些传统导航辅助设备仍然在支持航班运行方面发挥主要作用，特别是在全球导航卫星系统信号受到损害时。全球导航卫星系统服务的中断经常导致运行中断，近来还导致了航班取消。

6.2 在进场和降落等关键操作期间，飞行机组人员在保持飞行安全的同时可以随时使用备份导航设备继续操作，这一点非常重要。从主要机场(包括一些首都城市机场)的干扰案件中吸取的经验教训表明，无论何时，只要机组人员感觉到驾驶舱中的全球导航卫星系统性能存在问题，他们会倾向于并经常要求使用仪表着陆系统(ILS)。

6.3 正因为以上经验教训，请空中导航服务提供商与国家安全监管机构和空域使用者协调，在制订其传统导航设备调整战略的同时，认真评估有害干扰对全球导航卫星系统可能产生的影响。国际民航组织附件10所附的《在进近和着陆中引入和应用非视觉辅助手段的战略》建议在最高级别的服务中继续仪表着陆系统(ILS)操作。

6.4 未来APNT的全球战略：从长远来看，认识到卫星导航系统(例如，低强度信号)的根本局限性以及航空公司运行中断对公众出行和全球供应链的经济后果，请各国按照AN-Conf/12会议6/7d建议的要求，在与ICAO和航空界协调下，为备份定位导航和授时(APNT)的解决方案和基础设施制定全球战略提供更有力的支持。该APNT战略的目标应是在全球导航卫星系统信号长时间中断或受到干扰的情况下，尽可能保持飞行安全以及效率可接受的空中导航服务。注意到全球导航卫星系统在各种通信、导航、和监视/空中交通管理(CNS/ATM)应用中的普遍使用以及全球频谱环境日益增加的挑战，在确定APNT战略时应采用综合的、多学科的CNS方法，将频谱效率以及现有和潜在的航空电子能力纳入考虑范围。

## 7. 结论

7.1 全球导航卫星系统带来了巨大的安全、效率和容量效益，是日常飞行和空中交通管理运行的必要基石。有效减轻对全球导航卫星系统的有害干扰将确保这些好处持续下去，并将有助于防止航班中断，从而使全球贸易更准时，提高公众旅行的满意度。

7.2 IATA赞扬国际民航组织在这一关键问题上的不懈努力，包括制定“全球导航卫星系统无线电频率干扰减缓计划”，并重申对于全球导航卫星系统仍在受到有害干扰表示强烈关切。IATA代表全球航空界，敬请大会敦促各国采取和执行措施，管理和减少干扰的原因和影响。