



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6：未来的方向

6.1：实施计划和方法

北斗卫星导航系统的发展与应用

（由中国提交）

摘要

本文件介绍了中国北斗卫星导航系统的最新发展情况，阐述了中国关于北斗卫星导航系统应用的原则和前景，并支持国际民航组织关于开展多星座GNSS应用，提高全球航行系统安全和效益水平的倡议。

1. 引言

1.1 目前，全球卫星导航系统（GNSS）已成为国际民航组织（ICAO）空中航行服务系统的基础，在民用航空领域得到广泛的应用，其提供的定位、导航和授时（PNT）服务是ICAO航空系统组块升级计划（ASBU）的核心技术手段。因此，全球卫星导航系统所提供服务的准确性、完好性、连续性、可用性成为ICAO及航空用户共同关心的问题。

1.2 北斗卫星导航系统是由中国建设和运行的全球卫星导航系统，其公开PNT服务将在全球范围内，免费向包括航空用户在内的所有用户提供使用。在2010年的ICAO大会第37届会议上，北斗卫星导航系统被接纳为ICAO GNSS体系的成员，并开展相关SARPs技术文件的制定工作。

1.3 中国正在按计划进行北斗系统的建设工作，至2012年11月，已完成第二阶段的组网工作，形成区域覆盖和试运行服务能力；根据计划进度，将于2020年完成全球星座的建设部署。

¹ 英文和中文译文由中国提供。

2. 北斗卫星导航系统的发展与应用概况

2.1 发展目标

建设高性能、高可靠、高效益的北斗卫星导航系统，为全球用户提供全天候、全天时的定位导航授时服务。

2.2 基本原则

开放：将为用户免费提供高质量的开放服务，欢迎全世界的用户使用北斗系统。

自主：中国将独立自主地发展和运行北斗系统。

兼容：将致力于实现与其他卫星导航系统的兼容与互操作，使用户利用互操作信号获得更好的服务。

渐进：考虑到技术和经济风险，北斗系统将依据中国的技术和经济发展实际，遵循循序渐进的建设模式。

2.3 基本任务

部署由5颗GEO卫星和30颗Non-GEO卫星构成的全球星座，建设由主控站、注入站和监测站等30余个地面站组成的地面运行控制系统。

2012年形成区域服务能力，2020年形成全球服务能力，提供授权、公开、广域差分、短报文等四种服务。

2.4 发展路线

按照“三步走”的总体规划和“先区域、后全球”的总体发展思路分步实施。

第一步：1994年启动北斗卫星导航试验系统建设，2000年形成区域服务能力；

第二步：2004年启动北斗卫星导航系统建设，2012年形成区域服务能力；

第三步：2013年起持续发展北斗卫星导航系统，2020年北斗卫星导航系统形成全球服务能力。

2.5 系统政策

为全球民用用户免费提供连续的、覆盖全球的空基PNT服务，并且为利用北斗信号结构进行用户设备研发和制造等应用提供公开、免费接入。

持续维护和完善系统星座，不断提升北斗卫星导航系统的服务性能；包括通过频率保护政策以及干扰检测与减轻，提高系统的抗干扰能力。

制定卫星导航应用产业计划和国家标准，发展GNSS全球市场，促进北斗PNT服务最大程度的全球应用。

加强国际合作，倡导GNSS多系统应用，确保其他GNSS系统与北斗系统民用服务的兼容性，并促进其互操作性。

2.6 最新进展及能力

2.6.1 空间星座组网

截止到2012年11月，北斗卫星导航系统在轨工作卫星已达14颗，包括5颗GEO、5颗IGSO和4颗MEO卫星，构成“5GEO+5IGSO+4MEO”的星座结构，具备运行服务能力。

系统服务范围为：南纬55度到北纬55度、东经55度到东经180度。

2.6.2 基础基准和地面运行控制设施

目前地面已完成主控站、注入站和若干监测站建设。同时，建立北斗时间系统（BDT）和中国大地坐标系统（CGCS2000），作为北斗系统时间和坐标基准。

2.6.3 服务性能测试评估情况

经过实际测试，目前北斗系统的定位精度为水平10米，高程15米，测速精度为0.2米/秒。

卫星广播星历的URE精度优于1.5米，钟差精度优于5纳秒。

在定轨与时间同步精度方面，定轨精度优于10米，时间同步精度优于2纳秒。

在电离层模型修正精度方面，中纬度地区，Klobuchar 8参数模型的电离层改正比例，白天约为80%，夜间的改正精度略低于白天。

在星载原子钟质量方面，根据2012年8月1日至15日在轨原子钟测试结果，GEO卫星主钟频率准确度为 $1.62\text{E-}12$ 、漂移率为 $3.05\text{E-}14$ 、万秒稳定度为 $6.59\text{E-}14$ 。

2.6.4 应用情况

北斗卫星导航系统已在交通、渔业、气象、林业等领域开展了应用工作。在民用航空领域，中国民用航空局在PBN实施路线图及相关政策文件中明确将使用北斗卫星导航系统，并计划开展针对北斗卫星导航系统的测试评估和应用工作。

2.6.5 国际合作与协调

秉承负责态度，中国深度参与联合国外空司（ICG）的各项活动，加强国际学术交流，主办面向国际的中国卫星导航学术年会，倡议开展国际GNSS监测与评估服务（iGMAS）、北斗/GNSS国际应用演示和用户体验活动(BADEC)，发起成立国际监测与评估子工作组和应用子工作组并担任联合主席。按照国际电联(ITU)无线电规则，与相关国家开展双边频率协调，共同享用卫星导航频率轨道资源。

2.6.6 响应 ICAO 大会37次会议决议

2011年10月，应国际民航组织邀请，中国民航局和中国卫星导航系统管理办公室共同参加了ICAO全球GNSS系统介绍会，承诺北斗系统将为民航用户提供公开、稳定、持续、免费的服务。在国际民航组织的支持下，按ICAO 理事会决议37-12 “制定标准和建议措施（SARPs）以支持中国北斗导航系统进入全球框架的实施”，北斗已正式启动进入ICAO标准框架工作程序；在国际民航组织导航专家组（NSP）的协助下，中国正在开展北斗卫星导航系统ICAO标准与建议措施（SARPs）等技术文件的研究与编制工作，为北斗卫星导航系统服务于国际民航用户奠定基础。

3. 结论

3.1 北斗卫星导航系统正在按计划顺利开展建设工作，目前已完成第二步建设计划，形成区域服务系统，将持续向中国及周边亚太地区提供导航定位授时服务。

3.2 自2013年起，中国将按计划开展北斗卫星导航系统的第三步建设工作，实现于2020年完成北斗全球导航系统全球星座部署的最终目标。

3.3 中国北斗卫星导航系统将致力于向国际民航用户提供持续、开放、安全和高质量的PNT服务，同时也注意到卫星导航服务在准确性、完好性、连续性、可用性等方面面临的挑战和问题。中国支持国际民航组织关于使用多星座/多频率GNSS系统，减少GNSS脆弱性的建议。中国将在ICAO工作框架下，加强北斗卫星导航系统相关SARPs等技术文件的研究和制定工作，开展减少GNSS脆弱性、多星座/多频率GNSS应用相关问题的研究，推进北斗卫星导航系统与其他卫星导航系统的协同应用，开展更广泛的国际合作，推动国际监测评估和多系统应用工作。

3.4 中国鼓励和欢迎ICAO成员开展针对北斗卫星导航系统的测试、应用和合作。

3.5 请会议关注本文件提供的信息。