



国际民用航空组织

工作文件

A38-WP/193<sup>1</sup>

TE/71

30/8/13

信息文件

(Information paper)

仅有中文和英文

(English and Chinese only)

## 大会 — 第 38 届会议

### 技术委员会

#### 议程项目33：空中航行 — 标准化

#### 中国北斗卫星导航系统的发展现状和进展

(由中国提交)

#### 执行摘要

本文件介绍了中国北斗卫星导航系统（BDS）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，介绍相关应用进展及落实国际民航组织大会第37届会议决议的执行情况，并支持国际民航组织团结一致积极开展多星座GNSS应用规范，以针对将来多频率、多星座卫星导航应用而满足未来民航需求，提高全球航行系统安全和效益水平的倡议。

战略目标:	本工作文件涉及安全以及环境保护和航空运输的可持续发展的战略目标。
财务影响:	不适用。
参考文件:	Doc 9849 《全球导航卫星系统（GNSS）手册》

## 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规范和标准以及兼容和互操作以应对干扰成为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，正在开展相关SARPs技术文件的制定工作。

<sup>1</sup> 中文版由中华人民共和国提交。

1.3 中国北斗卫星导航系统顺利完成了第二步建设计划，正式提供区域服务；系统综合测试性能良好；正在努力与各方协调，确保未来系统与其他卫星导航系统的兼容和互操作；形成资源共享、优势互补的世界卫星导航发展格局。根据计划进度，将于2020年完成全球星座的建设部署。

## 2. 北斗卫星导航系统的发展与应用概况

### 2.1 发展目标

北斗系统致力于为全球用户提供连续、稳定、可靠的卫星导航服务，与世界其他卫星导航系统共同合作，服务全球、造福人类。

### 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 系统组成

北斗系统由空间段、地面控制段、用户段组成，其中空间段星座包括5颗GEO卫星和30颗非GEO卫星，地面控制段包括主控站、注入站、监测站等30余个地面站，用户段包括北斗用户终端、与其他导航系统兼容的终端。

北斗系统提供授权、公开、广域差分和短报文四种服务，定位精度优于10米，授时精度优于20纳秒，测速精度每秒0.2米。

### 2.4 发展步骤

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 基本政策

2.5.1 北斗系统为全球用户免费提供服务，并进行持续维护和完善，不断提升服务性能。

2.5.2 制定卫星导航应用政策和规划，推进卫星导航国家标准体系和知识产权工程，创新服务模式，推动卫星导航应用产业发展，服务于国家现代产业发展新体系。

2.5.3 秉承发展、合作、共赢的理念，拓展国际应用，实现北斗系统与其他GNSS系统的兼容共用，增进人类共同利益。

## 2.6 最新进展及能力

### 2.6.1 系统建设

#### 2.6.1.1 完成第二步组网

2012年共发射了“4箭6星”，实现中国首次一箭双星发射中高轨卫星，分两次发射了4颗MEO卫星。按照“先区域、后全球”的总体发展思路，历时八年，顺利完成“三步走”总体规划的第二步建设，走出了一条有自己特色的卫星导航发展道路。

目前在轨工作卫星为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。

#### 2.6.1.2 系统测试

持续开展了系统测试工作。涉及交通运输部、中国气象局、南方电网等部门，武汉大学、中科院国家授时中心等科研院所，共40余家参试单位，车载、船载、机载、星载、气象探空气球等应用平台，30余个静态测试点，10余条动态测试路线（环城、城际），6000余台（套）终端，全面测试了空间信号质量，空间信号精度，定位、测速、授时服务能力。结果表明，系统运行连续、稳定，性能满足设计预期指标。

#### 2.6.1.3 系统正式提供服务

2012年12月27日，北斗卫星导航系统正式提供区域服务，公布了北斗空间信号接口控制文件（ICD）正式版，公布了北斗系统标志。

在我国及周边地区，北斗系统基本服务性能如下：

服务区：南纬55度到北纬55度、东经55度到东经180度；

位置精度：平面10米，高程10米；

测速精度：每秒0.2米；

授时精度：单向50纳秒；

可提供双向高精度授时和短报文通信服务。通过广域差分和地基增强等手段，北斗系统服务性能还可进一步提高。

## 2.6.2 应用进展

北斗卫星导航系统已在交通、渔业、气象、林业等领域有了卓有成效的应用。目前重点促进了在规划与政策、基础核心产品研发、行业/区域示范应用、大众车载应用、应急救援应用、基础设施建设和标准化工作。

2.6.3 在民用航空领域，中国民用航空局在PBN实施路线图及ADS-B实施规划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。例如：国产ADS-B设备型号ADSB-2000A已经获得中国民航局的型号合格证；目前北斗导航系统已经应用于我取证ADS-B产品中；用于授时和定位的北斗模块已经集成到国产ADSB-2000A接收机中，测试结果也表明，即使仅仅采用北斗独立进行授时，测试结果也很良好。同时也发现，ADS-B接收机在采用北斗导航系统定位比采用GPS定位更早获得ADS-B位置报告。

## 2.6.4 国际合作

### 2.6.4.1 双多边合作

秉承负责任态度，中国深度参与联合国外空司（ICG）的各项活动，作为全球GNSS四大核心供应商之一，成功主办联合国卫星导航系统国际委员会（ICG）第七届大会，更多的发展中国家和新兴应用国家参加，首次发表《全球卫星导航系统共同宣言》，一致认为世界卫星导航系统已进入多系统融合应用阶段，各卫星导航系统应进一步加强合作，共同为人类创造更加美好的生活。

2.6.4.2 与亚太空间合作组织（APSCO）签署合作意向书，与泰国、巴基斯坦等APSCO成员国推进卫星导航应用领域的合作项目。与俄罗斯、印尼、巴基斯坦等国开展卫星导航合作会谈，探索北斗与其他系统的融合应用。

## 2.6.5 推广与倡议

2.6.5.1 大力推广北斗/GNSS国际应用演示和用户体验活动（BADEC），赴巴基斯坦、韩国等开展了应用演示、展览展示等活动。

2.6.5.2 深入推动国际GNSS监测与评估倡议（iGMAS），发布监测评估参数文件。与俄罗斯、澳大利亚、巴基斯坦等国探索监测评估领域合作，启动海外站考察及建设筹备工作，推进国际GNSS监测与评估服务建设。

## 2.6.6 交流与培训

2.6.6.1 鼓励国际学术交流，支持在中国卫星导航学术年会上设立与美国导航学会（CSNC-ION）联合会议，在美国导航学会年会（ION）、慕尼黑峰会上设立北斗专场。

2.6.6.2 加强国际学术培训，创立GNSS国际交流培训中心，筹建联合国GNSS国际科技教育中心，开办联合国卫星导航硕士培训班和前沿技术暑期培训班。

## 2.6.7 响应ICAO大会37次会议决议

2.6.7.1 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 北斗系统顺利完成了第二步建设计划，正式提供区域服务，承诺为用户提供免费、稳定、可靠的定位、导航、授时服务。

3.2 北斗应用在突破核心技术的基础上，以应用示范为先导，以应用创新为动力，大力推进产业发展和行业应用，逐步走入百姓生活。

3.3 北斗是中国的，也是世界的，我们积极促进GNSS共同发展，推动形成资源共享、优势互补的世界卫星导航发展格局。

3.4 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

3.5 请会议关注本文件提供的信息。