



国际民用航空组织

## 工作文件

A40-WP/311<sup>1</sup>

TE/130

2/8/19

信息文件

**(Information paper)**

仅有中文

**(Chinese only)**

第1号修改稿

**Revision No. 1**

9/9/19

信息文件

**(Information paper)**

仅有中文和英文

**(Chinese and English only)**

### 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

#### 中国民航空管新技术应用和发展情况

(由中国提交)

#### 第 1 号修改稿

#### 执行摘要

本文件介绍了中国民航关于推进空管新技术发展的具体情况，包括在初始四维航迹运行、飞行全阶段数字化管制、AeroMACS、基于北斗和 AeroMACS 的机场场面运行应用、ADS-B 技术应用和 S 模式 DAPs 数据等方面的进展情况。

**行动：**请会议关注本文件所提供的信息。

战略目标：	本工作文件涉及战略目标空中航行的能力和效率
财务影响：	不适用
参考文件：	Doc 9854 号文件 — 《全球空中交通管理运行概念》 Doc 9750 号文件 — 《全球空中航行计划》

<sup>1</sup> 中文和英文版本由中国提供。

## 1. 引言

1.1 基于全球空中航行系统的统一愿景，结合中国民航发展实际，在充分吸收全球空中航行计划（GANP）和航空系统组块升级（ASBU）技术要点的基础上，中国民用航空局空中交通管理局于 2016 年研究制定了民航空管现代化战略（Civil Aviation ATM Modernization Strategy, CAAMS）。

1.2 在 CAAMS 战略指导下，中国民航空管在初始四维航迹运行、飞行全阶段数字化管制、AeroMACS、基于北斗和 AeroMACS 的机场场面运行应用、ADS-B 技术应用和 S 模式 DAPs 数据等空管新技术各方面做出了不懈努力。

## 2. 空管技术发展

### 2.1. 中国民航首次初始四维航迹运行（I4D）试验飞行

2019 年 3 月 20 日，中国航开展了首次初始四维航迹（I4D）试验飞行，试验飞行航线由天津滨海机场至广州白云机场，途经 6 大管制单位、12 个管制扇区，全程 3800 多公里。试验飞机为空客 A320 飞机，具备四维航迹飞行管理（4D FMS）能力和 FANS C 通信能力；地面初始四维航迹管制试验系统安装于广州空中交通管制中心；甚高频模式 2 数据链通信地面站沿试验航线安装部署，飞机与地面管制试验系统之间实现了符合 ATN Baseline 2 协议的全程数据通信。试验飞行充分验证了 I4D 运行中的空地数字化协同管制（CPDLC）、空地 EPP 航迹共享（ADS-C）等能力，并在试验飞行过程中的 3 个航路点进行了航空器定时到达（RTA）能力的测试，3 个点的 RTA 时间偏差均控制在 5 秒以内，实现定时定点的准确到达控制，试验飞行取得圆满成功。中国民航将按照国际民航组织的倡议，在此次 I4D 试验飞行的基础上，继续推进未来基于航迹的运行（TBO）新概念与新技术的研究与应用工作。

### 2.2. 支持飞行全阶段数字化管制服务数据链技术应用研究和验证

当前中国民航已经在 44 个机场建立了基于 AEEC623 协议的 DCL 和 D-ATIS 数字化管制服务，并进入稳定运行阶段。此外，自 2018 年 12 月 29 日启动在所有千万级机场的基于空地数据链的 CDM 信息点播服务。根据民航局空管局计划，将全面推进飞行全阶段数字化管制服务技术研究和试点工作。逐步将空管和航空公司地面系统与航空器航电设备在飞行全阶段的管制指令、信息和飞行信息进行实时互联，实现空地一体化管制运行。目前阶段，计划开展利用支持 95% 中国民航现有航电系统的 AEEC623 空地数据链空管协议，选取试点机场和航路开展数字化管制指令和信息服务验证。

### 2.3. 利用新一代机场场面安全数据链通信宽带无线标准 AeroMACS 进行滑行引导辅助服务

基于航空移动机场通信系统（AeroMACS）研究符合高级地面活动引导和控制系统（A-SMGCS）需求的机场场面滑行引导技术。自 2016 年起在首都机场建设覆盖首都机场跑道、滑行道、停机位的 AeroMACS 网络，实现与华北空管局 A-SMGCS 系统航班动态、滑行路径、场面限制区等数据的单向、实时引接。于 2017 年 10 月联合国航、东航、海航、山航四家航空公司，完成了第一阶段航空器测试验证工作，获得参与测试的管制员和飞行员的高度评价。2018 年 12 月 4 日民航局协同首都机场、国航和华北空管局在首都机场完成 IIIA 类进近着陆验证飞行，同时在前舱开展 AeroMACS 滑行引导辅助技术验证工作，取得了较好的验证效果。该项技术可有效提升机场低能见度下航班进、离港地面滑行安全辅助，进一步提高航班正常性，提升机场低能见运行保障能力。

#### 2.4. 中国民航首次基于北斗和 AeroMACS 的机场场面运行应用

2018 年，根据民航局空管办和民航中南管理局计划，启动在张家界机场北斗结合 AeroMACS 的场面滑行引导试点工作。民航数据通信公司、北航七一二联合实验室等单位自 2018 年 5 月起在张家界荷花机场启动建设工作，于 12 月完成了项目方案筹划以及张家界机场全部系统研发、实施和调试工作。项目基于北斗增强定位技术，通过 AeroMACS 网络及手持便携式移动终端，实现对于机场场面车辆和航空器的高精度定位，误差可控制在亚米级，该项目是我国乃至全球首个将 AeroMACS 结合北斗高精度定位技术用于机场场面运行的创新项目，项目的建设有利于机坪精细化管理和高效运行。

#### 2.5. 北斗民航国际标准化推进工作

在中国民用航空局和中国卫星导航系统管理办公室的共同指导下，中国民用航空局于 2014 年 9 月发布了《北斗民航国际标准化推进工程总体实施方案》。截至 2019 年 4 月，经过 ICAO NSP 多轮会议讨论，BDS B1I/B1C/B2a 形成了 ICAO Annex10 SARPs A 部分的草案文件，并已进入 NSP VWG 验证阶段，下一步工作主要集中在完成 ICAO Annex10 SARPs B 部分 BDS 信号的 VWG 验证。

#### 2.6. 北斗地基增强系统（GBAS）在国产民用客机首飞

在中国民用航空局和中国卫星导航系统管理办公室的指导下，依托北斗卫星导航系统重大专项和大型飞机重大专项，北京航空航天大学牵头，联合天津七一二通信广播股份有限公司、北航东营研究院共同实施，在山东东营胜利机场北下滑台建设 I 类北斗 GBAS 监测站。2017 年 10 月 14 日，依托 ARJ21-700 平台，按照相关国际民航标准及中国民航有关技术标准要求，成功完成了北斗 GBAS I 类精密进近的性能测试，以及北斗机载多模式导航接收机（MMR）功能和性能测试。本次试飞首次实现四个“国产化”的结合，即将国产卫星导航系统、国产卫星导航地基增强系统（GBAS）、国产机载多模式导航接收机（MMR）结合到国产民用大飞机的平台上，为后续北斗卫星导航系统的国际民航标准化、应用推广、测试认证获取了大量的实验数据。

#### 2.7 全面推进 ADS-B 技术应用

2018 年年底，中国民航 ADS-B 工程正式竣工，构建了覆盖全国的 ADS-B 监视网络，在全国范围内建设 ADS-B 地面站 308 套，建设一级 ADS-B 数据处理中心 2 个、建设二级 ADS-B 数据中心 8 个、ADS-B 数据站 36 个，为全面推开实施 ADS-B 空管运行奠定了坚实基础。

2018 年 1 月 4 日 16:00（UTC 时间），ADS-B OUT 管制运行先行在新疆乌鲁木齐管制区实施，作为中国第一个全面推广实施 ADS-B 技术的地区。中国民航整体计划在 2019 年 7 月 1 日具备 ADS-B OUT 初始运行能力，并从 2019 年 10 月 10 日起实施第一阶段目标，以西部及部分边境地区为重点，优先安排无雷达覆盖 8 400 米（含）以上高空和进近管制区实施 ADS-B 管制，以及具备雷达覆盖 8 400 米（含）以上高空实施雷达和 ADS-B 管制融合运行，系统提升我国空域整体运行能力。

## 2.8 为亚太地区 S 模式 DAPs 数据的实施与运行做出积极贡献

随着中国民航监视设备基础不断完善，在全国部署了近 70 余套的 S 模式雷达，以及建设完成覆盖全国 ADS-B 监视网络，中国民航应用模式 S 和 DAPs 数据的研究和探索工作也在不断深入。最初于 2013 年 8 月，中国民航就开始在成都区管自动化系统中使用增强模式 S（EHS）数据项中的“选择高度”数据；当前正在着手研究使用 DAPs 的其他数据信息，例如：气压高度和风速等。基于中国民航在 S 模式应用方面的经验和新技术应用中取得的成绩，为能在亚太地区 S 模式应用的推广工作中做出积极贡献，中国民航与香港民航处联合承担了国际民航组织亚太地区《S 模式机载下行参数实施与运行指导文件》（简称《Mode S DAPs IGD》）编制工作，其他亚太地区相关成员国共同参与，用于指导亚太各国 S 模式机载下行参数的实施和运行。《Mode S DAPs IGD》于 2019 年 3 月份在国际民航组织亚太地区监视实施协调工作组第四次会议（ICAO APAC SURICG/4）审议通过，并正式发布。

## 3. 会议行动

3.1 请会议关注本文件所提供的信息，中国民航将持续推进空管现代化战略（CAAMS）和空管新技术应用，并与全球各国一起为实现全球空中航行计划（GANP）的统一愿景贡献中国力量。