



大会 — 第 39 届会议

技术委员会

议程项目34：航空安全和空中航行政策

中国民航现代化空管战略

(由中华人民共和国提交)

执行摘要

本文件介绍了中国民航空中交通管理系统的基本情况、发展形势、面临挑战以及中国民航现代化空管战略 (CAAMS) 的主要内容。

行动：请会议关注并讨论本文件所提供的信息，建议国际民航组织将中国民航现代化空管战略 (CAAMS) 纳入全球空管规划体系并保持持续关注。

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

¹中文版本由中国提供。

1. 引言

1.1 2015年，中国民用航空运输总周转量达到 850 亿吨公里，旅客运输量 4.4 亿人次、货邮运输量 630 万吨，已连续 11 年位居世界第二，成为全球第二大航空运输系统。运输飞机达到 2645 架，运输机场 206 个，旅客吞吐量三千万人次以上机场有 8 个，千万人次以上机场有 25 个。

1.2 2015年，中国民航空管系统保障国内外航班起降达到 779 万架次，同比增长 5.41%，空管原因导致的事故征候万架次率低至 0.00257。过去五年，中国民航空管系统累计建设投资 120 亿元，年均增幅达 20%。

1.3 预计到 2020 年，中国民航将拥有运输飞机 4600 架，航班起降达到 1300 万架次，旅客运输量达到 7.2 亿人次，通用航空飞行总量达到 200 万小时。除北京、上海、广州机场步入世界繁忙机场之外，深圳、成都、昆明、重庆、西安、乌鲁木齐等机场飞行量也将保持快速增长。

2. 需求与规划

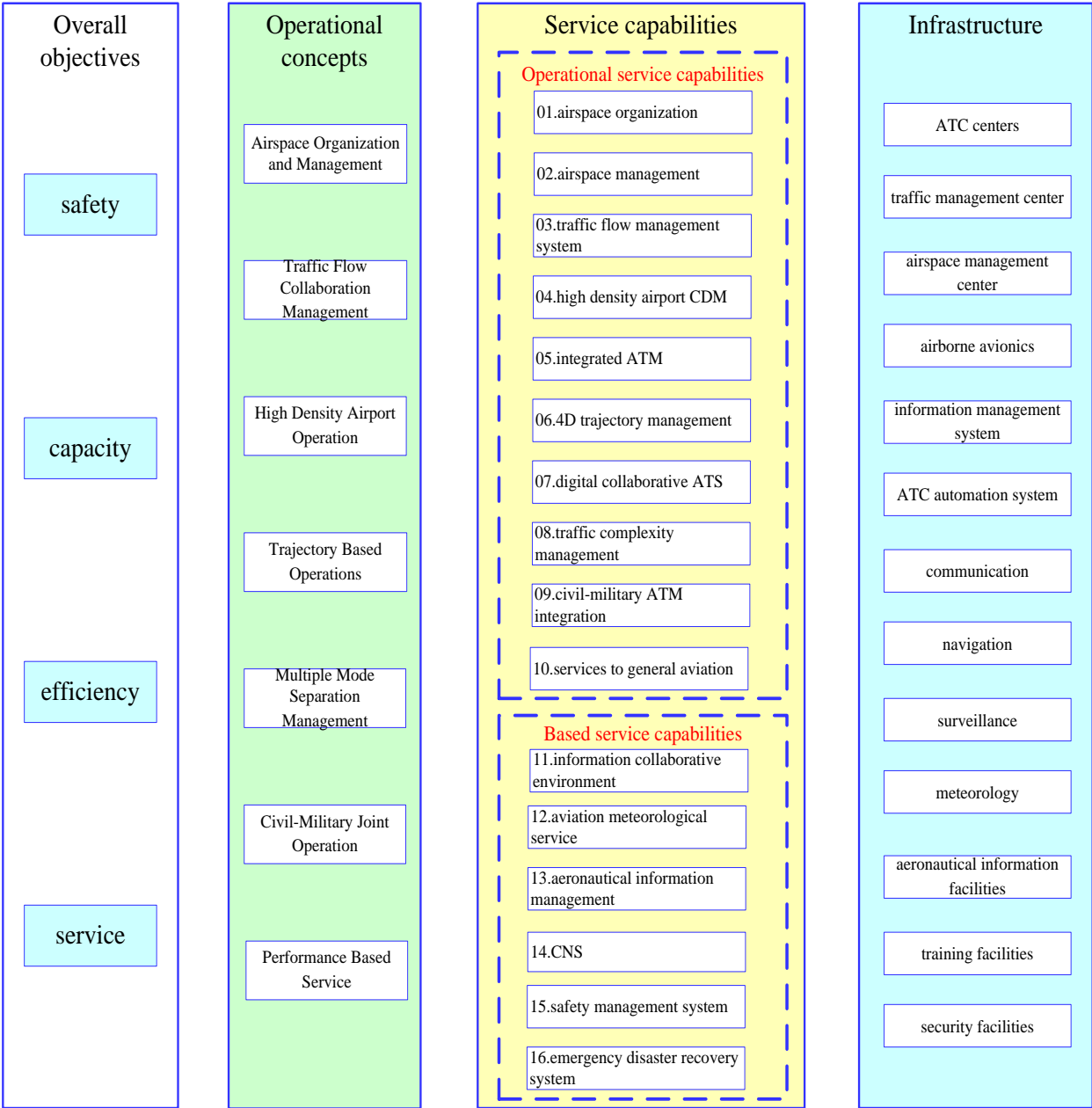
2.1 未来一段时期，中国的航空市场仍将保持旺盛需求，民航运输机队规模不断扩大，机场数量也不断增加，这给中国民航空管系统带来了巨大挑战。因此，需要我们加快实施中国民航现代化空管战略(CAAMS)，做好现行系统向新系统的过渡。

2.2 中国民航现代化空管系统，需要满足下列需求：1)能够更好地规划、管理和使用空域资源，增加空域容量，满足将来空中交通流量增长和高密度机场运行需要；2)能够提高空管系统的综合保障能力和服务水平，确保飞行安全，提高运行效率，努力减少航班延误；3)能够以安全、高效的飞行为中心，建立空管、航空公司和机场协同决策机制和信息处理交换平台，实现航空运输的协调发展；4)能够加快新技术在中国民航空管系统的应用，利用新技术提高空管系统的整体能力。

2.3 中国民用航空局第十三个五年发展规划提出：中国民航空管系统要推进现代化空管系统战略和绩效型组织战略实施。从现在到 2030 年，民航空管的主要任务，就是围绕安全、容量、效率、服务，推进现代化空中交通管理系统战略的实施，满足航空运输持续快速发展对空中交通管理的需求。

Position / Vision / Mission

Macro policies / Regulations / Operation standards



Assurance

3. 体系框架

3.1 第一个层次是目标层。包括战略定位、使命、愿景等。中国民航空管系统的战略定位是：是国家重要的基础性、战略性行业，是保障民用航空安全高效运行的基础中枢，是国家综合交通运输体系的重要组成部分，是国家空管、空防和应急体系不可或缺的组成部分。使命是：整合利用各类资源，构筑发达完善的空中交通网，利用专业人员、先进技术与设备为各类航空活动提供安全、高效、经济、绿色的空中航行服务。愿景是：成为全球一流的空中航行服务提供者。

3.2 第二个层次是标准层。包括战略运行的宏观政策、法规、运行标准与规范。

3.3 第三个层次是核心层。包括总体目标、运行概念、服务能力、基础设施四个方面，以总体目标实现为指引，以运行概念变革为驱动，以服务能力提升为途径，以基础设施建设为抓手。

3.3.1 总体目标分为安全、容量、效率、服务 4 个性能领域。安全性能方面：杜绝空管原因造成的航空器事故，空管原因事故征候万架次率比 2015 年安全指标降低 90%，空管差错万架次率比 2015 年下降 20%。容量性能方面：航班运行保障能力达到 2015 年的 3 倍。效率性能方面：空管原因导致的航班平均延误时间小于 5 分钟。服务性能方面：为运输航空提供全面、经济、可预测的空中航行服务，支持航班运行每吨公里碳排放减少 10%；为通用航空提供灵活、便捷的服务保障。

3.3.2 运行概念包括 7 个方面的内容：空域组织与管理、飞行流量协同、繁忙机场运行、基于航迹的运行、多模式间隔管理、军民航联合运行、基于性能的服务。

3.3.3 支撑运行概念的关键服务能力包括 16 项：空域组织、空域管理、流量管理体系、繁忙机场协同决策、空中交通管理一体化、四维航迹管理、数字化协同空管服务、交通复杂性管理、军民航空管融合、通用航空服务、信息协同环境、基于性能的通信导航监视、航空气象服务、航空情报管理、安全管理体系、应急容灾体系。

3.3.4 确保提供关键服务能力需要完善 13 项基础设施，包括：空中交通管制中心、流量管理中心、空域管理中心、机载空管电子系统、信息管理系统、自动化系统、通信设施、导航设施、监视设施、气象设施、情报设施、培训设施、安保设施等。

3.4 第四个层次是保障层。2016 年至 2020 年期间，中国民航现代化空管系统的建设投资规模约为 200 亿元。

4. 中国民航现代化空管系统运行概念的内涵

4.1 空域组织与管理

4.1.1 空域组织负责确立空域管理体制，建立空域结构，以满足不同类型飞行活动、交通量和不同等级的服务要求。空域管理则是通过制定空域管理机制，设计、选择、应用空域具体使用方案，以满足空管各相关方的需求。通过空域科学组织、动态灵活管理实现地区或国家空域资源高效利用。各类空域视为一个连续的整体，逐日分配，灵活使用，任何必要的空域限制和隔离都只是临时性的。

4.2 飞行流量协同管理

4.2.1 飞行流量协同管理是通过建立全国、区域、机场多级飞行流量管理体系和空管部门、机场、空域用户等多方协同决策机制，同时提升跨国家地区性流量协调管理能力，实现空域容量与飞行流量需求的动态平衡。

4.3 繁忙机场运行

4.3.1 作为空中交通管理系统一体化的组成部分，机场必须为航空器运行提供必要的地面设施，包括灯光、滑行道、跑道、跑道出口及场面精密引导设施，以便在全天候条件下增强安全性及最大限度地提高机场容量。繁忙机场需通过加强进场、离场及场面运行管理，提升机场吞吐能力与运行效率。

4.4 基于航迹的运行

4.4.1 基于航迹的运行(TBO)是以航空器飞行全生命周期的四维航迹为中心，空管部门、航空公司、航空器之间通过共享、协商、管理动态航迹，实现飞行规划和飞行实施全过程的一体化，同时利用数据链技术，实现空地数字化协同管制。相对于传统运行方式，基于航迹的运行具有航迹规划的全局性、航迹运行的可预测性、航迹管制的精细化、飞行管制的数字化和协同化等特点，可提升空中交通运行效能，降低管制工作负荷。通过预测未来一段时间内的空中交通态势，并对态势演变进行提前预警和处置，可有效保障飞行安全、提高飞行效率。

4.5 多模式间隔管理

4.5.1 多模式间隔管理是指综合利用战略层、战术层和集中式、分布式等多种间隔保障与冲突管理手段，以避免航空器之间危险接近甚至相撞的发生。在战略层面上，通过空域组织与管理、飞行流量协同管理等消解潜在交通流飞行冲突；在战术层面上，通过基于航迹的运行、实时的飞行管制指挥与间隔调配实现中短期飞行冲突消解与安全间隔保障。

4.6 军民航联合运行

4.6.1 通过灵活高效的管理体制提高空域资源使用效率。通过统一规划、分别实施、加强统筹，实现军民航基础设施科学布局、运行信息互联互通。建立繁忙终端管制区军民航空管联合运行机制，提高军民航空管协同运行水平。加强空域预战术使用协调，军民航依托空域管理单元协调确定次日空域使用安排，通过航行通告或者网络对外发布。拓宽军民航空管融合发展范围，丰富形式，提升层次，以信息共享、系统共用为原则，积极推进重大活动协调、应急处置协调、空域灵活使用、繁忙终端区军民航联合运行等军民航运行协调机制，提高空域资源使用效率，提高军民航空管协同运行水平。

4.7 基于性能的服务

4.7.1 基于性能的服务概念是基于性能导航(PBN)的延伸与扩展。PBN明确了特定空域概念下航空器实施区域导航的精度、完好性、可用性、连续性和功能性等方面的性能要求，航空器的定位和引导将综合利用机载设备和星基、陆基设备的导航能力使航空器可以沿任意期望的航迹灵活飞行。基于性能的服务则是将单纯的导航扩展至整个空管服务层面上，综合机载系统和地面系统的所需通信性能(RCP)、所需导航性能(RNP)、所需监视性能(RSP)等性能要求，按照不同性能水平和空域用户需求，提供差异化的空管服务能力。