

# 中小机场航空情报业务能力评估体系和提升方法研究

王蔚希<sup>1</sup>, 梁诗婷<sup>1</sup>, 王帅翔<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国民用航空华东地区空中交通管理局飞行服务中心, 上海

<sup>2</sup>中国民航大学空中交通管理学院, 天津

收稿日期: 2024年11月15日; 录用日期: 2025年1月2日; 发布日期: 2025年1月15日

## 摘要

本文提出了一个全面的评估和改进方案, 旨在提升中小机场的航空情报业务能力。首先建立了一套能力评估体系, 基于民航法规及专家意见设立了4个一级指标和17个二级指标, 以网络层次分析法(ANP)为工具, 赋予各评估因素合理权重, 反映机场业务流程的实际关联性。接着, 文章对华东地区中小机场的调研情况进行了详细分析, 指出人力、设备、环境和管理等方面的问题, 例如情报员短缺、设备老化、资金不足和 workflow 优化不完善等。针对这些问题, 提出了多项改进措施, 如地区数据库的统一部署、优化业务运行系统(包括航行通告全生命周期管理、通告可视化显示和重要信息通报)以及管理流程的规范化。通过这些措施, 提升了航空情报信息的准确性和实时性, 为中小机场在未来的发展和管理上提供了指导性的框架。

## 关键词

航空情报, 业务能力, 中小机场

# Research on Evaluation System and Improvement Methods for Aeronautical Information Operational Capability of Small and Medium-Sized Airports

Weixi Wang<sup>1</sup>, Shiting Liang<sup>1</sup>, Shuaixiang Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Flight Service Center, CAAC East China Regional Administration, Shanghai

<sup>2</sup>College of Air Traffic Management, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: Nov. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jan. 2<sup>nd</sup>, 2025; published: Jan. 15<sup>th</sup>, 2025

文章引用: 王蔚希, 梁诗婷, 王帅翔. 中小机场航空情报业务能力评估体系和提升方法研究[J]. 交通技术, 2025, 14(1): 28-36. DOI: 10.12677/ojtt.2025.141004

## Abstract

This paper proposes a comprehensive assessment and improvement program aimed at upgrading the aeronautical information operational capabilities of small and medium-sized airports. It first establishes a capability assessment system, setting up four primary indicators and 17 secondary indicators based on civil aviation regulations and expert opinions, and using network hierarchy analysis (ANP) as a tool to assign reasonable weights to each assessment factor to reflect the actual relevance of the airport's business processes. Then, the article provides a detailed analysis of the research on small and medium-sized airports in East China, pointing out the problems in manpower, equipment, environment and management, such as the shortage of intelligence officers, aging equipment, insufficient funds and imperfect optimization of work processes. In response to these problems, a number of improvement measures have been proposed, such as the unified deployment of regional databases, the optimization of the business operation system (including the full life-cycle management of NOTAMs, the visual display of NOTAMs and the notification of important information), as well as the standardization of management processes. Through these measures, the accuracy and real-time nature of aeronautical information have been enhanced, providing a guiding framework for small and medium-sized airports in their future development and management.

## Keywords

Aeronautical Information, Operational Capability, Small and Medium-Sized Airports

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

机场民用航空情报单位是我国民用航空情报服务体系的重要组成部分，作为三级划分的基层机构，它在保障飞行安全、提升飞行效率方面发挥着至关重要的作用。

2021年，内蒙古机场集团作为全国首个开展航空情报集中服务试点的单位，通过集中管控、规范标准、提升服务质量和合理利用资源，实现了航空情报业务的“一体化”管理。这种模式不仅解决了中小机场在人员专业化和情报业务精准提升的问题，还通过资源集约配置显著提升了设备和系统的配置水平，为航空飞行安全提供了可靠保障。

各地空管局和机场集团通过组织培训班、交流会等形式，不断提升中小机场情报人员的专业水平。例如，2021年，民航局空管办在中国民航大学举办了多期中小运输机场情报业务培训班，内容涵盖航空情报资料制作、提供和应用，旨在拓宽学员视野，强化协同运行思维。此外，2024年，河北空管分局组织周边各机场定期召开情报岗位业务宣贯会，通过共同协作提高原始资料提供的工作质量。为解决中小机场设备不完善的问题，2018年，新疆空管局飞服中心通过代理服务解决了情报自动化系统维护人员不足的问题，并与部分中小机场签订协议，提供航行通告发布、数据查询、系统维护等服务。2021年，华北空管局派遣业务骨干前往各机场提供精准帮扶，并协助海拉尔机场完善运行手册、部门协议及CNMS系统配置。

民航局推进中小机场运行数据共享工作，建立规范的运行数据交互标准，促进多方参与的运行数据

挖掘与应用合作，这有助于提高中小机场的运行保障能力和协同运行效率。然而，受限于经费、人员短缺、设备老化和管理制度不完善等因素，中小机场的航空情报业务能力普遍较为薄弱。为此，本文提出了一套航空情报能力评估体系，旨在评估中小机场的综合业务水平。基于该评估体系，本文对华东地区的中小机场进行了调研，并根据调研结果提出了相应的能力提升方法，以期为中小机场的航空情报业务发展提供参考和借鉴。

## 2. 中小机场航空情报业务能力评估体系

### 2.1. 航空情报业务能力评估指标构建

评估指标的制定基于民用航空规章对机场民用航空情报单位职责的要求，并结合大量文件资料以及业内专家的意见[1]-[5]。从人、机、环、管四个方面构建中小机场航空情报业务能力评估体系，指标体系包括4个一级指标，细分为17个二级指标，具体如图1所示。

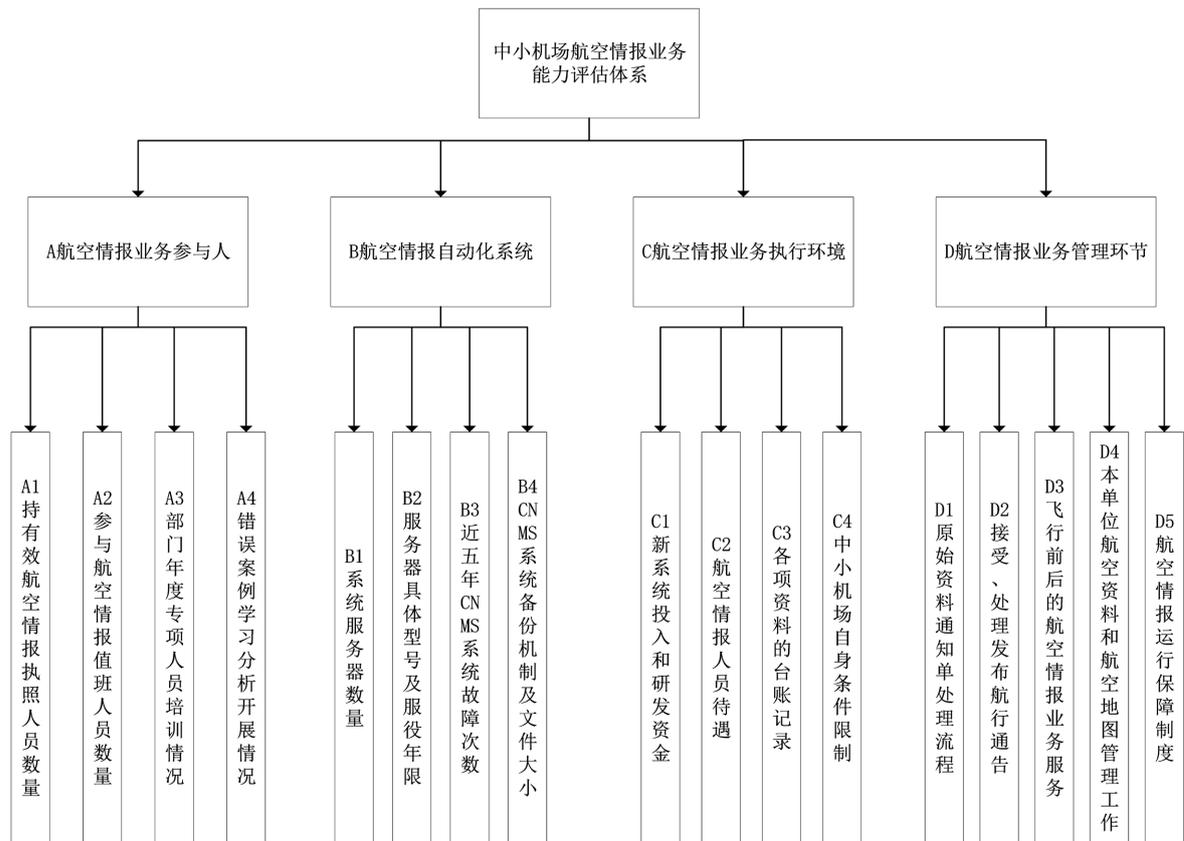


Figure 1. Small and medium-sized airports aeronautical information operational capability assessment system

图 1. 中小机场航空情报业务能力评估体系

在明确一级和二级指标后，通过走访各中小机场航空情报单位，收集真实业务数据，并根据实际情况对指标条目进行调整和细化，最终确定出适用于评估中小机场航空情报业务能力的多项三级指标。例如：D2 接受、处理发布航行通告作为航空情报业务管理环节下的进程，其包含航信通告发布、航信通告接收处理、航行通告管理制度三级指标。本文探究中小机场在该指标体系下不同指标的具体表现来反映该机场航空情报业务能力情况。

## 2.2. 使用网络层次分析法(ANP)的分析处理

航空情报业务能力受多种因素共同作用,不同机场和情报人员的经验差异导致各因素对情报业务能力的影 响不尽相同,且这些因素之间相互关联、相互影响[6][7]。因此,本文提出的中小机场航空情报业务 能力评估体系采用网络层次分析法(Analytic Network Process,简称 ANP)进行综合评估。

ANP 通过将决策相关的元素分解成目标、准则和方案等层次,引入超矩阵的概念,进行定量与定性 相结合的分析[8]。该方法赋予各指标的影响因素相应的权重,结合各指标间的关联性进行加权计算,灵 活构建模型,从而提高决策的准确性和可靠性,并提供全面、系统的评估[9]。本文中小机场航空情报业 务能力评价指标体系 ANP 结构模型如图 2 所示。

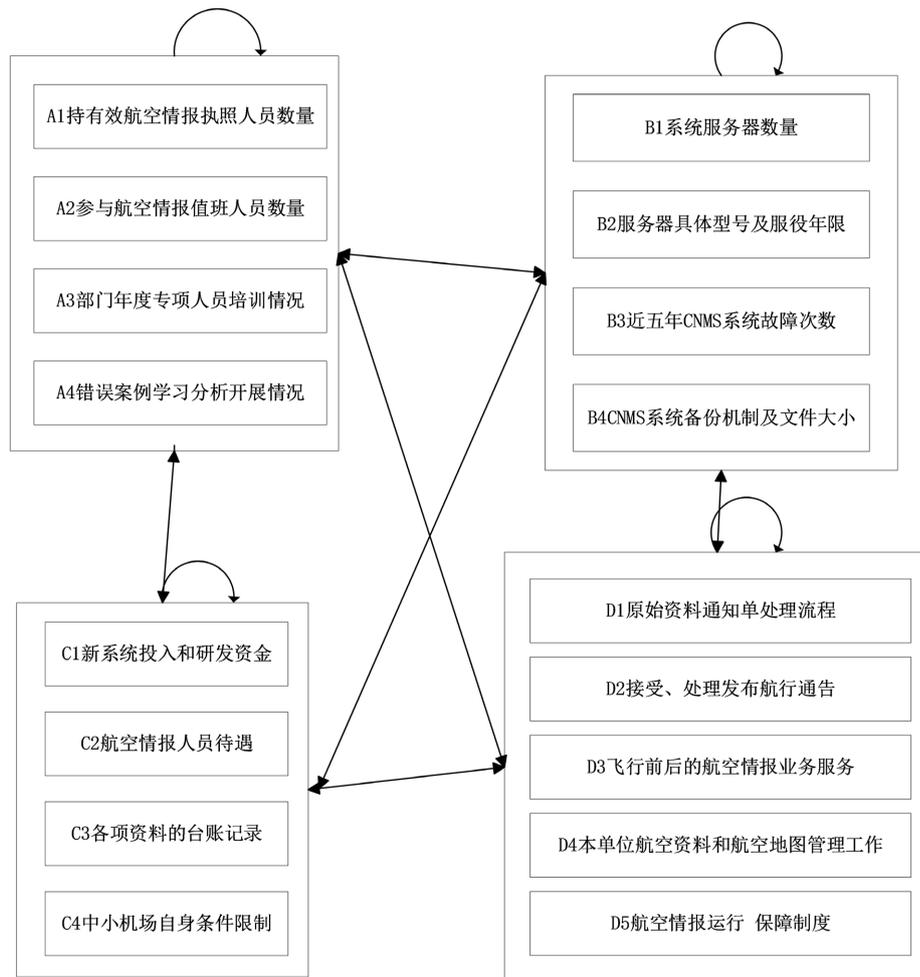
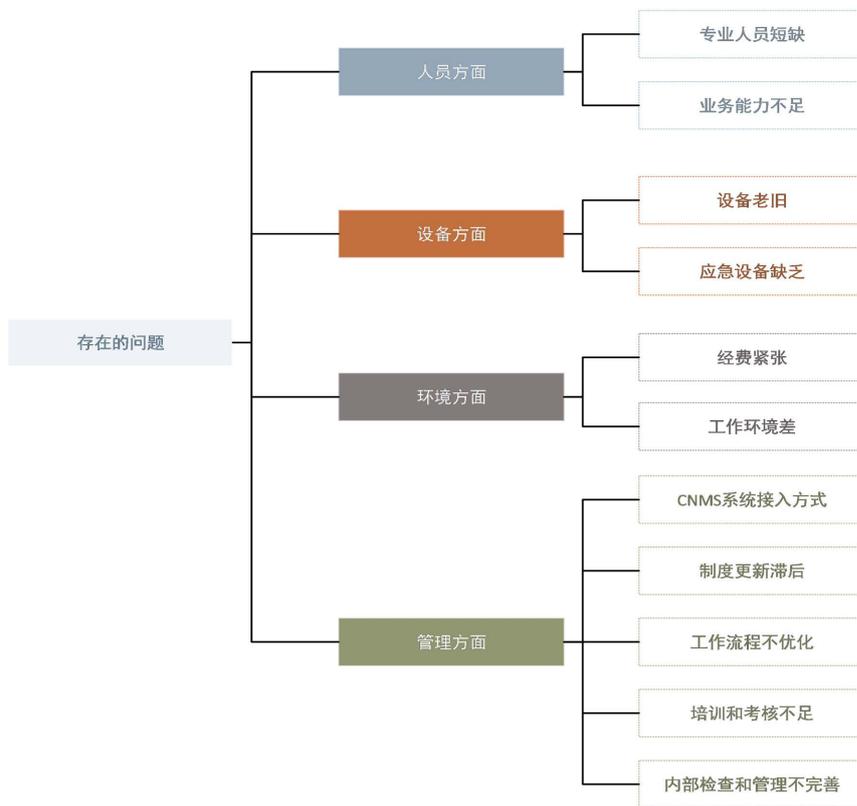


Figure 2. ANP Typical Structural Model  
图 2. ANP 典型结构模型

## 3. 华东地区中小机场航空情报业务能力评估情况

为全面了解华东地区中小机场的航空情报业务能力,本文综合运用实地调研和调查问卷的方法对各 机场进行调查,并基于评估体系对其情报工作进行分析。在调研和评估结果的基础上,本文从人、机、 环、管四个方面[10]深入分析了华东地区中小机场在航空情报业务发展中的共性问题。整体分布情况如图 3 所示。



**Figure 3.** Problems prevalent in small and medium-sized airports  
**图 3.** 中小机场普遍存在的问题

### 3.1. 人员方面的问题

中小机场的航空情报员多由管制员兼职或转岗而来，专职情报员数量不足[11]，人员配置薄弱，主要问题体现在以下几点：

#### 1) 情报专业人员短缺

中小机场的情报专职人员普遍偏少，难以满足运行要求[12]。许多机场的 CNMS 系统由技保或气象部门的设备管理人员代管，例如，调研 A 机场发现航空情报部门近五年仅有 4 名持照人员，只能勉强满足日常航空情报工作需要，同时只有 2 名符合能力要求的 CNMS 系统管理员，其他人员对航空情报业务了解不足，且缺乏网络安全管理能力。这种配置仅能满足日常运行需求，但缺乏系统实时监控保障，系统维护能力有限。

#### 2) 业务能力不足

一是，理论知识缺乏：情报员对相关规章的掌握不及时、理解不深入，缺乏系统性的培训和考核[13]。由于兼职人员缺乏必要的情报专业知识和技能，一定程度上影响了情报工作的准确性和效率。

二是，业务技能单一：由于中小机场航行通告发布内容单一，业务量少，例如：A 机场作为军民合用机场一个月仅发布几份 D 系列航行通告，不提供 PIB 服务，针对原始资料通知单和航行通告的审核、验证、上报缺乏具体的处理流程，导致情报员缺少业务实践与提升的机会，其业务熟练度较低，缺乏处理复杂工作情况的经验和能力。同时，大部分中小机场情报员缺乏资料上报审核的专业知识和经验，未能对上报的原始资料实施有效核实和验证[14]。遇到非常规情况时，容易出现偏差，或者需要向地区级航空情报服务机构反复咨询。

三是，应急能力薄弱：情报员应急处置能力不足，对应急预案了解不够，难以独立处理系统故障等突发情况。

### 3.2. 设备方面的问题

航空情报自动化系统主要由民用航空情报数据库管理系统、航空情报动态信息管理系统、航空情报原始资料采集系统、航空情报发布系统等组成，华东地区中小机场日常运行中主要使用 CNMS 系统，在生产设备方面主要存在以下两点问题：

#### 1) 设备老旧

受经费限制，中小机场计算机硬件陈旧，许多本应淘汰的设备仍在使用，系统响应速度慢、卡顿、死机等现象频繁发生，影响了情报服务效率和突发事件的应急响应能力。例如：A 机场所使用服务器型号为 ibm x3400M3，其服役年限超过十年，同时，系统使用 Windows98 版本过老，资料订购预算总被削减，导致实际运行中经常出现卡顿等现象。

#### 2) 应急设备缺乏

部分机场仅有一套主生产设备，缺少备用设备，系统故障时只能依赖协议单位排故或向上级情报机构求助，导致应急响应不及时。

### 3.3. 环境方面的问题

许多中小机场经济效益不佳，经费紧张，导致人员、设备和安全投入不足，影响了航空情报业务的发展。情报人员多为兼职，待遇提升少，缺乏业务进修的内在动力。同时，多岗位兼职及繁琐的台账记录要求限制了情报员专注业务研究的时间。

### 3.4. 管理方面的问题

中小机场在航空情报业务管理存在的不健全和不规范的问题，是制约其高效、准确提供航空情报服务的重要因素。主要涉及以下几方面：

#### 1) CNMS 系统接入方式

华东地区 36 个中小机场中，28 家机场情报服务机构使用 CNMS 系统独立数据库，8 家机构以远程终端的方式分别接入安徽、浙江、福建空管分局的数据库。

采用独立数据库的情报服务机构往往无法保证航行通告处理入库的及时性和准确性。同时由于对 CNMS 系统静态数据配置缺乏定期维护管理，无法保障数据库的准确性和完整性。

#### 2) 制度更新滞后

中小机场航空情报服务机构获取、查询新颁布的规章制度的渠道有限，存在滞后情况，所以工作手册中的相关流程和要求未能及时更新，导致其手册的可操作性不强。

#### 3) 工作流程不优化

由于部分原始资料提供部门距离机场情报服务机构较远，但仍采用直接送达的方式，或者由于军民合用机场的情报机构与军方沟通协调不充分等原因，导致航行通告发布不及时。

#### 4) 培训和考核不足

受到自身教员业务能力及授课经验的局限性，各机场对情报员的培训和考核不系统、不全面，难以保证培训质量。近四年华东地区中小机场航空情报员执照考试平均合格率仅为 63.1%。根据《民用航空情报岗位培训大纲》第十六条要求，每两年应进行至少 40 小时的复习培训，但中小机场普遍表示难以满足该要求，希望获得业务指导。

#### 5) 内部检查和管理不完善

首先, 部分机场对情报岗位的无人值守问题及规章符合性不足未及时采取措施; 其次, 部分机场缺乏航行通告发布及资料上报偏差的复盘机制, 无法有效预防类似问题的重复发生; 此外, 部分机场仍依赖纸质台账记录, 记录不全, 影响情报服务质量。

### 4. 中小机场航空情报业务能力提升方法

基于对华东地区中小机场航空情报业务现状的调研与分析, 本文提出了以下改进措施, 以解决各中小机场在人员、设备、管理及业务流程等方面的不足。

#### 4.1. 统一地区数据库部署

由于人员不足、业务能力参差以及管理不完善, 独立数据库的中小机场情报服务机构往往难以保障航行通告处理和入库的及时性和准确性。因此, 采用统一部署地区数据库的方式有助于解决这一问题[15]。

具体措施包括: 建立具备数据实时更新和共享功能的地区航空情报核心数据库, 为各中小机场定制次级数据库, 并使用同步伺服程序保持核心数据库和次级数据库之间的数据一致性[16]。通过该模式, 各中小机场可以将次级数据库作为主用数据库, 替代传统的人工接收、处理航行通告的模式, 直接查询和通报重要航行通告、进行飞行前信息提取(PIB)及情报讲解服务, 不仅节省人力资源, 还能提高数据库的准确性和实时性。同时, 次级数据库在本地系统故障时还可作为应急备份, 在本地系统故障时启用次级数据库, 增强特殊情况下的保障能力。

#### 4.2. 业务运行系统优化

通过优化现有业务运行系统并推广辅助系统, 能够弥补人员专业能力和精力分布不足的问题, 从而提高整体工作效率和航空情报信息发布质量[17]。辅助系统的改进方向包括:

##### 1) 航行通告全生命周期管理

通过电子化管理原始资料通知单、辅助编辑和发布航行通告, 跟踪转发情况, 记录报文对应关系, 管理电子台账和过程文件, 从而实现航行通告的全生命周期管理[18]。

##### 2) 航行通告可视化显示

采用可视化方式展示机场限制类通告内容, 如场面运行限制和分段时间类通告, 并将其模板化、自动解析成图, 将各项元素集中显示在三维平台上, 便于情报员全面了解运行限制情况。

##### 3) 重要信息通报

基于航行通告要素解析和地图定位, 对空中交通管理部门发布的关键通告进行筛选、自动告警和辅助通报, 以保障重要信息的及时传达和处置。

#### 4.3. 管理与工作流程优化

从地区层面推动和协助各中小机场优化管理和流程, 有助于提高航空情报业务的规范性和实效性:

1) 细化工作流程: 选择试点单位梳理并完善工作手册, 制定详细的工作流程和执行标准, 以增强手册的可操作性和实用性, 并逐步推广至辖区其他机场, 以规范整体工作流程。

2) 建立偏差收集整理机制: 建立对航行通告偏差的收集、整理和复盘机制, 形成闭环管理, 有效预防类似问题的重复发生。

3) 应急管理制度完善: 指导中小机场完善航空情报应急流程, 以确保流程的可操作性和在实际突发事件中的有效性。

#### 4.4. 培训与资源支持

为提升中小机场情报人员的整体专业水平，可以从地区层面提供以下支持：

1) 培训资源支持：为提升地区航空情报人员整体专业技能，利用视频会商系统、网课等方式，共享各情报服务机构的优质培训资源；汇集优秀教员共同参与地区授课及教材编写，并向各中小机场提供；建立航行通告发布、资料上报审核案例库，提供查询和学习。

2) 规章资料支持：建立规章和指导性文件的集中存储平台，通过专线实现实时更新和共享查询，确保各机场情报员掌握最新的规章信息。

3) 技术支持专线：通过专线、公众号和微信群等渠道提供实时技术支持和疑难解答，由专业人员进行监控、收集问题并反馈解决方案。

#### 4.5. 航空情报集中服务模式

内蒙古机场集团作为全国首家机场集团航空情报集中服务试点单位，以包头机场航空情报中心为情报信息枢纽，接手旗下近二十家中小机场以下航空情报服务工作：收集、审核中小机场航空情报原始资料；根据原始资料类型，统一向上级情报服务机构提供原始资料上报资料或发布航行通告；接收、处理上级情报服务机构发布的国内、外航空情报信息，并通报至相关机场。

这种集中化的服务模式充分整合了现有资源，优化了运行模式，有效缓解了各中小机场在情报人员不足、业务能力不强、设备老化及资金不足等方面的难题，是中小机场提升航空情报业务能力的有效方案。

### 5. 结语

本文针对中小机场航空情报业务能力评估体系进行了深入研究，通过分析华东地区中小机场航空情报业务的现状、问题及影响因素，构建了系统的评估框架，并提出了切实可行的能力提升方法。基于调研与数据分析，本文得出了以下几个主要结论：

#### 1) 中小机场航空情报业务能力普遍薄弱

华东地区的中小机场普遍面临人员短缺、设备老化、管理不规范等问题，这些因素直接影响了航空情报业务的高效运作。特别是在情报员的业务能力、设备设施的维护与更新、以及应急处理能力方面，仍存在显著的不足。

#### 2) 评估体系的有效性

本文提出的航空情报业务能力评估体系，涵盖了人、机、环、管四个方面，并采用了网络层次分析法(ANP)进行定量和定性分析。通过这一体系，可以全面评估中小机场的航空情报服务能力，为相关部门制定政策和改进措施提供了科学依据。

#### 3) 人员专业化水平有待提高

由于许多中小机场的情报员多为兼职或转岗人员，缺乏系统化的培训和考核，导致情报员在业务操作和应急处理方面存在明显不足。尤其在航行通告发布、资料验证等核心环节，情报员的业务能力需要进一步提升。

#### 4) 设备设施亟待更新

由于经费限制，许多中小机场的航空情报自动化系统和硬件设备陈旧，影响了信息处理和发布的效率。应急设备的缺乏也使得机场在突发情况下的响应能力较弱。设备的更新和智能化升级是提升业务能力的关键。

### 5) 管理体系亟需完善

管理制度的不完善,特别是航行通告发布、信息共享和工作流程的滞后,极大地影响了情报服务的及时性和准确性。优化工作流程、加强制度建设、规范数据管理,将有助于提升整体情报服务水平。

综上所述,本文基于航空情报业务能力评估体系,选取华东地区典型中小机场,从人员、设备、环境和管理四个方面深入分析了中小机场在航空情报业务发展中的普遍问题,并提出了切实可行的提升方案。通过统一数据库部署、业务系统优化、管理流程改进以及培训与资源支持,本文为中小机场提供了一套系统化、实用性的改进路径。同时,结合内蒙古机场集团航空情报集中服务试点的案例,探索了资源整合的新模式,为提升中小机场航空情报业务能力提供了可借鉴的参考。

总之,提升中小机场的航空情报服务能力需要加强人员培训、加大设备更新和技术投入,同时完善管理制度和工作流程。通过实施本文提出的评估体系和改进措施,能够为华东地区及其他中小机场提供有益参考,推动航空情报业务的全面发展,保障航空安全和运行效率。希望本文的提升方法能帮助中小机场评估业务水平、发现不足并及时补齐短板,从而为航空安全和高效运营奠定坚实基础,助力我国民航事业的高质量发展。

## 基金项目

国家自然科学基金项目(U2133207); 民航华东空管局科技项目(KJ2301)。

## 参考文献

- [1] Annex 15, International Civil Aviation Organization [ICAO] (2016). Safety Management.
- [2] 中国民航局综合司. 业务连续性管理[EB/OL]. [https://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/GFXWJ/201605/t20160511\\_37256.html](https://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/GFXWJ/201605/t20160511_37256.html), 2016-04-29.
- [3] 王以敏. 航空情报运行数据应如何进行风险管理[J]. 中国航班, 2021(10): 58-61.
- [4] 王校阅. 静态航空情报资料差错的防控研究[J]. 民航管理, 2024(7): 81-87.
- [5] 李昂. 浅析提高航空情报资料质量的措施[J]. 中国新通信, 2017, 19(19): 150.
- [6] 王燕青, 宋婍. 基于 ANP 机场安检人员工作效率影响因素模糊综合评价研究[C]//中国职业安全健康协会行为安全专业委员会. 第二届行为安全与安全管理国际学术研讨会(《安全管理学》教学方法专题研讨会)论文集. 北京: 安全科学出版社, 2014: 51-57.
- [7] 王露露. 基于 BSC-ANP 的签派员工作绩效评价研究[D]: [硕士学位论文]. 德阳: 中国民用航空飞行学院, 2024.
- [8] 齐晓云, 何胤. 基于 Fuzzy-ANP 的民航安全信息管理员胜任力模型[J]. 综合运输, 2019, 41(2): 32-36+72.
- [9] 张梓豪. 基于航空情报运行数据的风险管理分析与应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(12): 111-114.
- [10] 高扬, 刘单单. 低空开放后终端区航空器碰撞风险模型研究[J]. 中国安全科学学报, 2014, 24(6): 141-145.
- [11] 姚迪, 易蓉. 通用航空与运输航空差异性分析[J]. 科技与创新, 2021(8): 67-69.
- [12] 中国民用航空局. 关于印发推进中小机场运行数据共享工作的指导意见的通知[EB/OL]. <https://www.chinaairports.org.cn/ds/2306f2c0f5.html>, 2021-06-03.
- [13] 交通运输部. 民用航空情报工作规则[EB/OL]. <https://xxgk.mot.gov.cn/2020/gz/202211/W020221128624646791867.pdf>, 2016-03-17.
- [14] 中国民用航空局. 民用航空情报质量管理规定[EB/OL]. <http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/GFXWJ/202405/P020240517592058976517.pdf>, 2024-04-09.
- [15] 孙楠. 民航专项工作档案数据库建设探析[J]. 民航管理, 2024(9): 58-60.
- [16] 计晓玲. 浅析民航气象数据库双机服务器运行维护[J]. 信息系统工程, 2017(9): 17-18.
- [17] 董兵, 罗创, 郝宽公, 等. 基于大样本数据的不规范航行通告识别方法[J]. 科学技术与工程, 2024, 24(23): 9973-9979.
- [18] 李萍, 林义淳, 何国生. CNMS 系统静态数据修订错误的纠正及改进探讨[J]. 民航学报, 2024, 8(2): 76-79.