

# ADS-B 数据处理中心目标融合研究

沈尔斌

(民航中南空管局通信网络中心,广东 广州 510000)

**摘要:** ADS-B 系统和雷达系统的融合对空管系统性能提升具有重要意义,本文主要针对雷达系统和 ADS-B 系统的数据处理中心目标融合进行研究。首先解析 ADS-B 数据处理系统和相关新技术,然后分析其与雷达系统融合的具体实施方式,最终解析 ADS-B 系统和雷达系统融合平台的构建。

**关键词:** ADS-B;数据处理;雷达系统;融合

**【DOI】**10.12231/j.issn.1000-8772.2021.12.216

## 1 ADS-B

### 1.1 ADS-B 简述

ADS-B(广播式自动相关监视)应用中充分借助载体设施,和地面设备以及其他 ADS-B 载体相互协同,在自动化系统、信息技术的协同下实现新的收集、传送、获取等相关工作。通过 ADS-B 系统能够获得飞行器位置、飞行轨迹、飞行速度以及飞行高度等大量相关信息,完成信息之后以电文的形式实现信息的传递,完成飞行器、管控系统等相关设备及系统之间的信息交流,以此实现对飞行器的实时管控。

### 1.2 ADS-B 运行原理

为实现 ADS-B 系统中通信功能和监视功能的协同并存,需要从三个方面着手 ADS-B 建设,首先是完善信息源头建设,其次是优化信息传递通道,最后是提升信息设备功能。简言之即通过 ADS-B 系统实现对源头航行器信息的采集,然后通过信息传递通道进行获取到信息的有效、实时传递,最后在空管系统等相应设备中完成信息的接收和处理。在信息源头信息的获取中要保证信息勘察收集的全面性、完整性,包括飞行器本身位置信息以及环境、飞行员等相关附加信息。完成信息收集之后进入信息传输环节,ADS-B 主要进行信息的发送和接受,发送作为 ADS-B 中的显著功能,有效实现了传输信息设备和需求信息、依附载体之间的高效关联。一般 ADS-B 系统中采用大范围的传输通道,高效传输通道和传输网络有效规避了

信息延迟问题,也规避了传统系统中信息遗漏问题,实现航空和空管系统中信息的高效传输。得到传输的信息数据之后系统对数据进行筛选和识别,并且将最终识别的有效信息在显示器中进行直观显示,将飞行器、飞行员以及环境信息直观显示在雷达系统中。ADS-B 系统在空管系统中的应用将相关空中设备、工作人员以及管理人员信息进行有效关联,保证飞行器实时信息、状态的高效获取,同时有利于下一步工作的安排和部署。

## 2 ADS-B 数据处理中心目标融合处理方法

### 2.1 建设融合模型

为保证雷达和 ADS-B 系统的有机结合需要提前进行方案设计,提出设计方案之后利用模型对方案进行一一验证。模型构建中必须保证其真实性和有效性,通过模型的评估确定具有最佳融合效果的方案。

在传统多雷达空管系统的基础上引入 ADS-B 系统,并且实现两者之间的高效联合和相融,构建模型和体系,能够进一步提升空管系统性能,同时还能够进一步提升空管系统的空中监测能力、应急处理能力。以某航空机构为例,在引入 ADS-B 系统之后,和三个雷达系统进行协同融合辅助空管系统运行,实现了对特定区域所有数据的有效获取。并且空管系统能够将这些数据进行完整整合,实现对数据的分析和校准,其效果显著优于传统一个信息收纳系统的效果。通过对所有数据的识别、校准和验证之后,保证了最终信息的

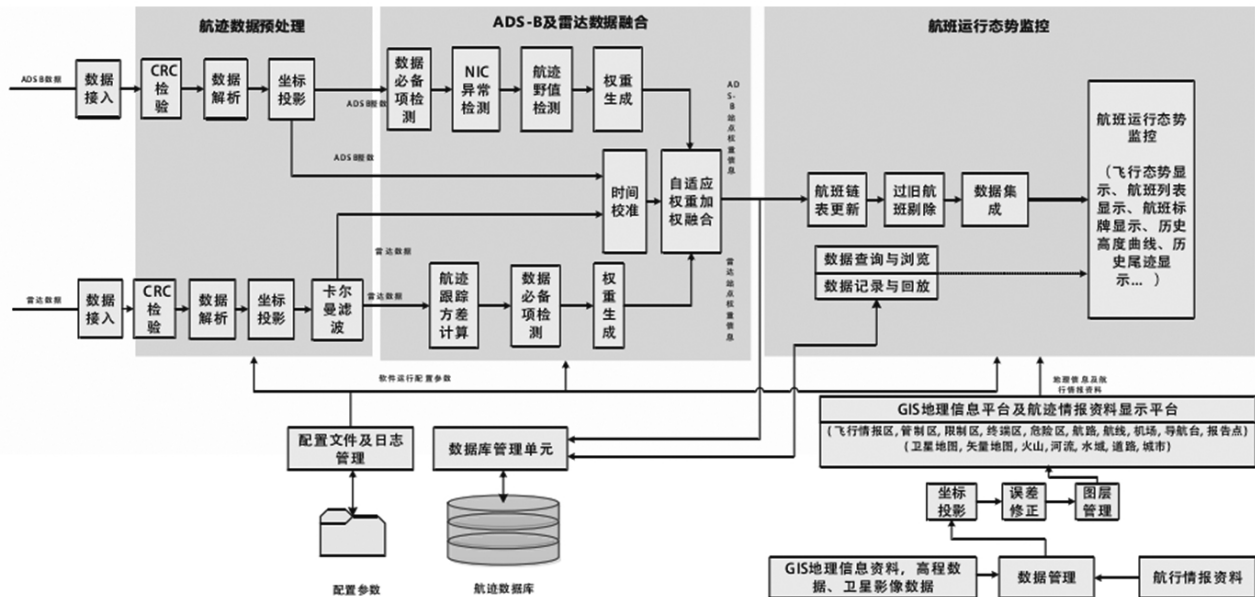


图1 ADS-B 雷达数据融合方案图

真实性、有效性。

## 2.2 数据上的融合方式

### 2.2.1 分布式融合雷达系统应用情况

数据融合系统主要包括分布式、集中式以及混合式三种类型,其中在 ADS 和空管系统数据融合中应用效果较好的是分布式,能够满足空管系统实际需求。分布式数据融合系统基于现有设备的基础上进行工作部署,在原有雷达空监系统的基础上引入 ADS-B 系统信息员,从而有效推进空管系统的合理推进,有效规避了中间断层问题。为保证雷达系统和 ADS-B 系统的有效融合,需要对两大系统获取的信息进行全面整合和识别校验,对于错误信息等进行剔除,保证获取信息的有效性和真实性,在整合基础上最终获得航迹数据。在雷达系统和 ADS-B 系统中数据融合处理的时候,必须及时进行数据更新,完成坐标变化,以规避不准确信息的出现频率。同时,要加强获取信息和数据的实时关联,保证雷达和空管系统始终处于良好的融合关联状态。

### 2.2.2 前端雷达数据处理方式

空管系统中涉及大量的信息,一般这些信息十分复杂,在雷达和 ADS-B 融合之后这些数据也进入数据库。但这些数据获取以及来源具有巨大差异,因此数据格式和类型也不同。甚至很多数据来源于传统数据,存在很多信息错误问题。对于这些数据问题,需要进行调节及优化,在数据整理的基础上进行校验和调整,剔除无效措施,同时有效信息进行整合统一处理。

### 2.2.3 单个雷达和 ADS-B 数据融合处理方式

ADS-B 系统和雷达系统数据融合处理之前,需要保证信息数据格式的统一和正确,基于此才能进一步提升目标融合数据处理的时效性。保证数据准确性的基础上进行数据归类,然后按照不同数据归类展示。在单个雷达和 ADS-B 数据融合处理的时候,不仅要实现数据分类,对于不同格式的数据融合还需要进行类型转换分析。

### 2.2.4 多雷达和 ADS-B 数据融合处理方式

多雷达系统和 ADS-B 系统之间的融合需要充分考虑不同雷达之间的差异,需要选取统一的地理位置作为参考点,得到统一的飞行器运行参数。在单雷达和数据转换的基础上能够得到统一格式的数据信息,基于这些信息最终构建融合系统结构模型,以此进行跟踪处理工作、航迹处理工作,实现目标数据的有效合并、整合分析。

## 3 ADS-B 数据处理中心目标融合平台研制

### 3.1 ADS-B 数据质量监测方案

ADS-B 数据质量监测和其作用机理相互配合,即需要结合数据预处理软件模块、数据质量监测模块以及监控终端模块来实现对

数据的分析和质量监测。ADS-B 数据接入之后在系统中进行数据分析,本文提出的 ADS-B 数据处理中心目标融合平台中的数据质量监测综合利用了航迹野值监测、导航完整性监测、CRC 监测以及数据必备项监测等方法,最终保证 ADS-B 数据质量的实时监测、评估,对于异常数据、错误数据等进行识别并给出异常告警。同时在该软件模块中还引入站点管理功能,实现对较差质量站点的有效屏蔽。

### 3.2 ADS-B 雷达数据融合方案

本文提出的 ADS-B 雷达数据处理中心融合方案如图 1 所示,通过图中能够看出在该数据处理中心中引入了并行化处理技术,首先获取并接入雷达数据和 ADS-B 数据,然后进行数据整合、格式转换、坐标转换等预处理以获得统一格式的数据和信息。在本方案中还引入了不同站点的数据源质量分析技术进行数据质量的监测和分析,结合数据源权重因子实时数据源数据的回权融合处理。基于此基础上分别在显示终端中将雷达原始数据、ADS-B 数以及融合后数据实时显示输出。显示端的相关设备本方案采用 GIS 地理信息平台,基于此信息平台进行航迹情报信息和地理信息资料的显示与加载。

### 3.3 ADS-B 数据解析

航空器及飞行器运行中会不断将各种信息、环境信息以及附加信息等所有的数据和信息传递回中控系统以及地面设施。在地面设施以及中控系统得到这些信息和数据之后,会对数据进行整合和统一最终实现对航空器及飞行器的监控。目前雷达系统以及 ADS-B 系统中数据传输标准主要是基于 DF17(空中数据传输标准)和 ASTERIX CAT021(地面网络数据传输标准)进行的。因此,在数据解析过程中,需要结合综合这两种模式开展。

## 4 结束语

在《中国民用航空 ADS-B 实施规划》中明确指出我国将在 2025 年之前实现对终端管制区域、高空航路航线以及运输塔台的全覆盖、实时、可靠监控。这样就对雷达系统以及 ADS-B 系统的数据融合及处理提出了更高的要求,必须要借助新技术和新方法建立新一代的空管自动化系统,当然在这其中也必须要引入 ADS-B 系统。完成这项工作,也必须要更多工作人员的努力和付出。

### 参考文献

- [1]孔令辉,朱俊杰,李泽健,张永昊,彭众望.国内外星载 ADS-B 应用现状及展望[J].科技风,2021(13):20-22.
- [2]邹文华,左谛,金开研.一种结合多重插补的 ADS-B 数据筛选算法[J].电讯技术,2021,61(04):461-467.