

递进式民航气象服务助力安全运行

朱雯娜

民航新疆空中交通管理局空管中心气象中心, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年9月19日; 录用日期: 2025年10月22日; 发布日期: 2025年11月4日

摘 要

基于深圳市气象局“31631”递进式气象服务模式的科学理念与服务框架, 结合民航运行对气象服务的精细化、协同化需求, 总结形成“M73161”递进式民航气象服务模式, 实现航空重要天气全链条全覆盖、逐步精细化预警的气象服务保障, 并与机场运管委启动航班调时、空管流量制定流控措施、机场除冰除雪等各部门深度融合、统筹协调关键节点, 保持气象预报预警与运行决策实时联动, 提升了航空运行的安全与效率。

关键词

递进式, 民航气象服务, 统筹协调

Progressive Civil Aviation Meteorological Services Enhance Safety Operations

Wenna Zhu

Xinjiang Air Traffic Management Bureau, Civil Aviation Administration of China, Urumqi Xinjiang

Received: September 19, 2025; accepted: October 22, 2025; published: November 4, 2025

Abstract

Based on the “31631” progressive meteorological service model pioneered by the Shenzhen Meteorological Bureau, and incorporating the aviation industry’s need for highly refined and collaborative weather services, the “M73161” Progressive Civil Aviation Meteorological Service Model has been developed. This model ensures comprehensive, full-process coverage of significant aviation weather events by providing increasingly refined warnings. Through deep integration and coordinated planning with key operational units such as the Airport Operations Committee for flight time adjustments, Air Traffic Management for flow control measures, and the airport authorities for de-icing and snow removal, it maintains real-time linkage between weather warnings and operational

decision-making. This significantly enhances both the safety and efficiency of aviation operations.

Keywords

Progressive, Civil Aviation Meteorological Services, Coordination

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

中国民航将深入学习贯彻党的二十大精神，完整准确全面贯彻新发展理念，深刻把握新形势下民航发展的职责使命，以推动高质量发展为主题，坚持稳中求进工作总基调，高效统筹发展与安全，其中覆盖全面、保障有力、智慧高效、运行协同的空管运行保障体系是实现民航高质量发展的核心支撑。

针对民航气象工作，2023 年民航局空管局下发《关于贯彻落实民航局领导要求进一步提升航空气象服务“准确性”“实用性”专项工作的通知》，要求加强重要天气研判，提高预警预报的准确性，同时高度契合用户需求，深化“两个融合”，有效提升航空气象服务保障能力和水平。2023 年至今，民航新疆气象中心推进专项工作过程中，结合 2024 年新疆空管局以“转作风、保安全、促发展”为主题的作风建设年活动，以提升民航气象服务品质助力安全运行为抓手，基于深圳气象局“31631”递进式气象服务模式[1]-[3](即“提前 3 天定量预测过程风雨，提前 1 天预报风雨落区和影响时段，提前 6 小时定位高风险区，提前 3 小时分区预警，提前 1 小时发布精细到街道的定量预报”)的科学理念与服务框架，总结形成“M73161”递进式民航气象服务模式，实现航空重要天气全链条全覆盖、逐步精细化预警的气象服务保障，并与机场运管委启动航班调时、空管流量制定流控措施、机场除冰除雪等各部门深度融合、统筹协调关键节点，保持气象预报预警与运行决策实时联动，提升了航空运行的安全与效率。

2. “M73161”递进式民航气象服务

“M73161”递进式民航气象服务模式，如图 1 所示，“M”即提前 1~3 月提示新疆及乌鲁木齐机场气候趋势，“7”即提前 7 天提示新疆及乌鲁木齐机场重要天气，“3”即提前 3 天定量新疆重要天气落区和影响时段，“1”即提前 1 天定时定量预警乌鲁木齐机场重要天气，“6”即提前 6 小时精细化分段预警乌鲁木齐终端区、机场重要天气，“1”即提前 1 小时精细化分段通报乌鲁木齐机场跑道重要气象要素演变。

如图 1 所示，与之对应的预报预警产品为，“M”即发布新疆及乌鲁木齐机场气候趋势预测产品，“7”即发布新疆及乌鲁木齐机场一周天气预报产品，“3”即发布专项预报产品，“1”即发布新疆区域 24 小时航空天气通报、区域预警产品，“6”即发布乌鲁木齐终端区预警、乌鲁木齐机场警报、乌鲁木齐机场复杂天气等级预警，“1”即发布乌鲁木齐机场趋势预报、实时通报乌鲁木齐机场气象要素演变。

以 2024 年 2 月 15~17 日北疆特强寒潮、南疆东疆强风沙天气过程的气象保障为例，详细阐述“M73161”递进式民航气象服务模式。



Figure 1. Flowchart of the “M73161” progressive civil aviation meteorological service model

图 1. “M73161” 递进式民航气象服务模式流程图

2.1. 2024 年 2 月 15~17 日天气过程概述

受强冷空气影响，从 2 月 15 日开始，新疆地区自北向南、自西向东先后出现了强降雪、大风、扬沙、沙尘暴、尘暴等复杂天气。2 月 15 日凌晨~17 日白天北疆大部出现小到中雪，并伴有西北风 7~12 m/s，局地阵风达 15~20 m/s，其中塔城地区、阿勒泰地区、伊犁河谷、天山山区等部分地区有中到大雪，局地大到暴雪或暴雪；从 17 日凌晨到傍晚，南疆西部、阿克苏至库尔勒一带出现翻山的西北大风，平均风速 12~17 m/s，阵风 20~25 m/s，并伴有主导能见度 400~800 m 的沙尘暴天气；17 日上午到夜间，受冷空气东灌影响，南疆东部出现偏东风 10~17 m/s，阵风达 20~27 m/s，若羌、且末一带出现 100~300 m 的强沙尘暴天气；18 日凌晨开始，南疆大部受东灌影响，偏东风 5~10 m/s，其中南疆西部、南部、阿克苏地区浓浮尘 400~800 m。此次寒潮过程全疆大部地区均出现了 8℃ 以上的降温，其中北疆大部降温达 10℃~12℃，部分地区降温达 12℃ 以上，达到了强寒潮或特强寒潮级别。

受强锋区及高空急流共同影响，南北疆均频繁出现高空颠簸，从 2 月 15 日~18 日共收到颠簸报告 21 份，其中严重颠簸 3 份、中到严重颠簸 2 份、中度颠簸 13 份、轻到中度颠簸 3 份，伊宁机场报告中度风切变 1 份。

乌鲁木齐机场从 2 月 16 日 19:30~17 日 17:30 出现小雪天气，短时伴有西北风 4~9 m/s，其中 17 日 00:00~00:11、13:44~14:00 伴有冻雾，主导能见度 500~900 m，过程降水量 1.2 mm，新增积雪深度 5 cm，18 日凌晨最低气温下降至 -25.6℃。

2.2. 2024 年 2 月 15~17 日天气过程 “M73161” 递进式民航气象服务

2024 年 1 月 12 日民航新疆气象中心派员参加民航气象中心春运天气会商，制作并发布 2024 年春运期间新疆区域气候趋势预测，预测有 5 场天气过程，其中 2 月 18~20 日中弱降温降雪(局地雨夹雪)天气过程，主要影响北疆北部、西部，乌鲁木齐机场有小雪。对应“M73161”递进式民航气象服务中“M”，

即提前 1~3 月提示气候趋势，对机场集团储备除冰除雪力量、航空公司制定长期航班计划等远期规划有一定借鉴意义。

2 月 6 日气象中心发布“一周天气预报产品”中提示 2 月 16 日~17 日北疆大部、天山山区将有一次降雪天气过程，部分地区有中到大雪。对应“M73161”递进式民航气象服务中“7”，提前 7 天提示重要天气，对各航空用户春节期间安排值班力量、储备物资有指导意义。

2 月 11 日发布的 02 期“春运航空天气专报”、2 月 13 日发布 01 期“寒潮航空天气专报”，对整个寒潮过程对机场及航路的影响进行预报。对应“M73161”递进式民航气象服务中“3”，提前 3 天定量重要天气落区和影响时段，对新疆机场集团调配除冰雪人员、车辆以及除冰液，航空公司准备调整航班计划提供依据，同时作为地区气象中心也对疆内支线机场重要天气预报预警提供指导。

2 月 15 日民航新疆气象中心与乌鲁木齐市气象局会商，发布了“航空天气通报”，调整了乌鲁木齐机场降雪开始时间、结束时间和量级，并明确了集中降雪时段。同时发布了西线及天山山区的积冰、颠簸“区域预警”。对应“M73161”递进式民航气象服务中第一个“1”，提前 1 天定时定量预警重要天气，民航新疆气象中心派员参加乌鲁木齐机场运管委强降雪复杂天气研判会，对运管委确定关闭跑道清雪时段和频次、调整次日航班计划，制定作业指导书，空管流量确定流控措施，航空公司调整次日航班计划并通知旅客，提供技术支持。

2 月 16 日民航气象中心与区局气象台和新疆机场集团集中预报室会商，于 11 时发布了“机场警报”、“等级预警”，对乌鲁木齐机场的降雪分时段进行更精细化的预报。对应“M73161”递进式民航气象服务中“6”，提前 6 小时精细化分段预警终端区、机场重要天气，对运管委优化作业指导书，空管流量调整流控措施、航空公司做好返航备降准备等提供依据。

2 月 16 日 18 时民航新疆气象中心通过区管中心现场天气讲解、以及电话通报用户，微调降雪开始时间，并对乌鲁木齐机场风向风速、降雪量、主导能见度以及 RVR 未来演变进行通报，19 时起发布云高降低、主导能见度下降的趋势预报。区管气象席位启动夜间延时气象服务，通过“新疆民航航班正常工作群”“民航气象信息通报群”滚动向用户通报气象信息，对应“M73161”递进式民航气象服务中第二个“1”，提前 1 小时精细化分段通报机场跑道重要气象要素演变，实时监视天气演变，及时通报降雪情况，各用户单位适时启动复杂天气运行模式等应急措施。

针对此次寒潮天气过程，民航新疆气象中心共发布“2024 年春运期间新疆区域气候趋势预测”1 份，“一周天气预报产品”1 份，“寒潮航空天气专报”2 份、“航空重要天气通报”3 份、“MDRS 概率通报”2 份、“区域预警”3 份、“机场警报”1 份、“等级预警”1 份、趋势预报 8 份。

3. 提升民航气象服务品质助力安全运行

“M73161”递进式民航气象服务模式是确保“两个绝对安全”，按照民航局、民航局空管局“进一步提升航空气象服务‘准确性’‘实用性’专项工作”的具体举措，也是新疆空管局作风建设年活动成果之一。

民航新疆气象中心对 2 月 16~17 日强寒潮降雪、3 月 30 日~4 月 1 日雨雪大风、5 月 26~27 日雷暴强降水大风等航空重要天气按照“M73161”递进式民航气象服务模式进行保障，提供提前量大、覆盖范围大、逐步精细化的全链条预报预警产品。适时延长区管气象服务时长，提供现场天气讲解，准确、及时地气象服务为用户决策提供了有效参考，保障了航空运行的安全和有序。

同时在重要天气保障过程中贯彻落实民航局“中小机场空管安全能力提升”总体要求，与新疆机场集团集中预报中心开展天气会商，共同研判中小机场天气趋势，为中小机场提供技术支持和业务指导，充分发挥地区级气象中心作用。

4. 讨论

“M73161”递进式民航气象服务模式经过实践检验，取得了良好的效果，但是对不同类型的重要天气仍需要灵活调整，例如对于强寒潮、强降水等系统性重要天气，预报提前量大、预报结论稳定性高，

“M73161”递进式民航气象服务模式适用度高，对于局地强对流、低云低能见度，预报提前量小、预报结论不确定性大，“M73161”递进式民航气象服务模式适用度相对较低。

“M73161”递进式民航气象服务模式，可在空管系统、民航系统进行推广，提供逐步精细化的全链条预报预警产品，也是与各用户单位深度融合的结果，让各用户了解气象服务的不断精细的节点，统筹与各用户制定决策的关键节点，保持气象预报预警与运行决策实时联动，最大限度把精细化的预报预警产品转化为航空运行安全平稳的源动力。

参考文献

- [1] 孙通, 王一闵, 王书欣, 等. “深圳天气”递进式公众气象服务策略探讨——以 2022 年 5 月 10-14 日强降雨过程为例[J]. 广东气象, 2023, 45(3): 73-76.
- [2] 兰红平, 李明华, 赖鑫, 等. “31631”递进式气象服务模式及其在深圳的实践[J]. 气象科技进展, 2023, 13(3): 58-62.
- [3] 邵颖斌, 江晓南, 周信禹. 台风“米克拉”递进式决策气象服务分析与思考[J]. 海峡科学, 2021(10): 21-24.