

提高航站重要天气预报准确率的思考及建议

王亚戈

中国民用航空阿克苏空中交通管理站, 新疆 阿克苏

收稿日期: 2024年9月30日; 录用日期: 2024年10月25日; 发布日期: 2024年11月5日

摘 要

本文应用阿克苏机场2019年机场每小时例行天气报告(METAR报)和9小时机场预报(TAF报), 依据《航站重要天气预报质量评定办法》评定出阿克苏机场2019年逐月航站重要天气准确率, 通过分析月度航站重要天气准确率得分情况, 深入查摆原因, 积极探究方法, 提出相关建议, 旨在对今后提高航站重要天气准确率有所帮助。

关键词

航站重要天气, 气象预报, 准确率

Thoughts and Suggestions on Improving the Accuracy of Important Weather Forecast in the Terminal

Yage Wang

Aksu Air Traffic Management Station of CAAC, Aksu Xinjiang

Received: Sep. 30th, 2024; accepted: Oct. 25th, 2024; published: Nov. 5th, 2024

Abstract

This article applies the 2019 airport hourly routine weather report (METAR report) and 9-hour airport forecast (TAF report) of Aksu Airport to evaluate the accuracy of important weather in Aksu Airport on a monthly basis according to the "Quality Evaluation Method for Important Weather Forecast of Terminals". By analyzing the accuracy score of important weather in Aksu Airport on a monthly basis, thoroughly investigating the reasons, actively exploring methods, and proposing relevant suggestions, the aim is to help improve the accuracy of important weather in terminals in the future.

Keywords

Important Weather at the Terminal, Weather Forecast, Accuracy Rate

Copyright © 2024 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

随着航空事业的高速发展,航班量与日俱增,如何保证航班正常运行是民航的重点工作之一,而当下影响航班不正常的因素很多,如公司计划、航空管制、天气等等,在众多影响因素中,不少学者研究发现复杂天气对航班运行的影响程度越来越大。例如张鹏[1]研究发现起飞、到达延误的航班数,随着频繁出现的雷雨而递增,且雷雨日的延误情况不仅造成了当日的航班延误率增高,更会波及次日航班;续长青[2]利用 KNN 算法来预测能见度和航班延误的关系;王斌[3]指出冬季雾霾天气的出现与航班延误呈现正相关的现象;尉炜[4]等根据恶劣天气与机场容量的关系,将每种天气类型转换为容量概率分布,统计分析各种恶劣天气发生时对机场容量的影响作用。

相应地,在复杂天气条件下,准确的天气预报信息将有利于大大提升运行保障能力,提高运行效率,减缓运行压力,刘彤丹[5]等学者指出科学地评估天气对机场离场航班的影响是准确预测和管理航班延误的前提。航站重要天气准确率作为当前评估预报能力与水平的重要指标,因此本文通过对阿克苏机场航站重要天气进行准确率评估,探究提升预报准确率的可行性方法,为今后给运行部门提供更有效、准确的预报预警信息提供参考。

2. 航站重要天气准确率评估

本文应用阿克苏机场 2019 年机场每小时例行天气报告(METAR 报)和 9 小时机场预报(TAF 报),依据《航站重要天气预报质量评定办法》评定出阿克苏机场 2019 年逐月航站重要天气准确率(图 1)。如图 1 所示,阿克苏机场秋冬季航站重要天气准确率较高,6~9 月航站重要天气准确率明显偏低,其中 6 月、8 月出现了准确率低于 80%的情况,虽未跌破阿克苏空管站气象台设定的安全绩效指标值(78%),但已经引发高度警惕,由此下文以 6 月、8 月为例,着重分析准确率偏低的原因。

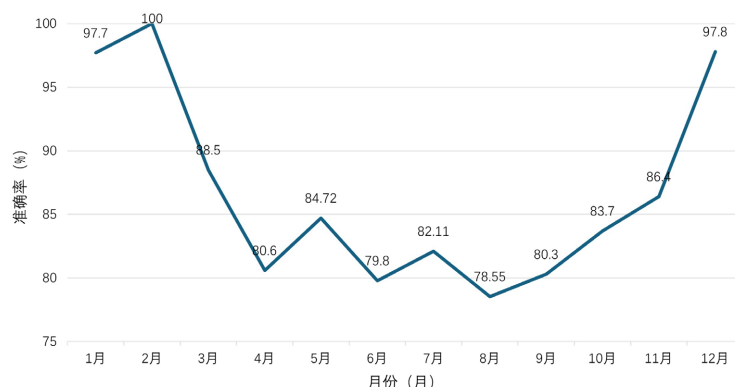


Figure 1. Accuracy of important weather at Aksu Airport in 2019

图 1. 阿克苏机场 2019 年航站重要天气准确率

3. 准确率偏低的原因统计分析

3.1. 复杂天气居多，短临天气频发

本文对 2019 年阿克苏机场各个月份出现的天气现象进行统计(图 2)。沙尘、雷暴、大风作为影响阿克苏机场运行的主要天气，在 6 月一个月中阿克苏机场雷暴高达 11 日，占全年近 30%，另有沙暴 1 日、扬沙 4 日、降水 14 日、浮尘 1 日、大风 2 日、轻雾 4 日、烟 10 日，从气象产品发布数量统计来看(图略)，发布机场警报 24 份，终端区预警 36 份，趋势预报 61 份，天气预警 10 份，气象服务产品的发布量均达到目前极大值；8 月以雷暴日 8 日居于其次，另有沙暴 1 日、扬沙 3 日、降水 15 日、浮尘 9 日、大风 2 日、轻雾 7 日、烟 13 日。由此可见，6 月、8 月阿克苏机场天气确实较为复杂，且由于对流性短临天气的频发，给预报员的工作增加了很大难度，是导致航站重要天气准确率偏低的原因之一。

月份	降水	浮尘	烟	霜	扬沙	沙暴	大风	轻雾	雷暴
1月	2	2	31	6					
2月		8	27		1				
3月		15	25		2	1	1		
4月		19	12		4	1	1	1	2
5月	6	11						1	2
6月	14	1	10		4	1	2	4	11
7月	9	10	12		4		5	1	5
8月	15	9	13		3	1	2	7	8
9月	12	2	20		1		1	10	7
10月	6	17	21	1	2			11	2
11月		9	28					1	
12月			31	17				1	
总计	64	103	230	24	21	4	12	37	37

Figure 2. Statistics of weather phenomena at Aksu Airport in 2019
图 2. 阿克苏机场 2019 年天气现象统计

3.2. 天气极值变化明显，预报经验不足

根据《阿克苏机场航空气候概要(2010~2014)》中对雷暴持续时间的统计，持续时间最长的为 3 小时 14 分钟，未出现超过 4 小时的雷暴天气，且绝大多数持续时间均小于 1 小时。但就 2019 年 6 月而言，阿克苏机场就出现了两次 4 小时以上的雷暴天气，鉴于前有的预报经验不足，故对雷暴持续时间把握不恰当也是造成月度航站重要天气预报准确率有所降低的重要原因之一。

3.3. 报文修订不及时，服务意识有欠缺

鉴于当前空管站气象台预报岗值班力量紧张，采用单人单岗的上班模式，加之为更好的服务航空用户，扩宽气象信息收发渠道，因而目前航空气象产品的发布种类、形式都在增加，所以当短临性复杂天气来临时，当班预报员面临接连不断的电话服务和多种警报预警的发布，对预报报文的修订存在遗漏或是出现错过报文修订的规定时间等现象；再者，阿克苏机场目前采用非 24 小时观测，在航班结束时段，存在人员精力不足、缺乏对天气的持续监督的情况，导致预报报文修订不及时。

3.4. 要素风的多变不稳定

阿克苏机场处于天山南麓，自西南 206°至东北 80°，20 km 外为山区，受地形因素影响，在无天气系统干扰时也常存在偶然性无规律的大于 5 m/s 的风，即已经达到航站重要天气评定标准，预报报文则需参加评定，但由于此类风的多变、无规律性，很难预报出来，因而常常拉低航站重要天气准确率和着陆预

报准确率。

例如：6月17~18日 METER 报

METAR ZWAK 172200Z 04005MPS 9999 FEW040 22/05 Q1008 NOSIG=

METAR ZWAK 172300Z 05003MPS 010V070 9999 FEW040 21/05 Q1009 NOSIG=

METAR ZWAK 180000Z VRB02MPS 9999 FEW040 20/08 Q1009 NOSIG=

METAR ZWAK 180300Z VRB02MPS 9999 FEW040 25/10 Q1010 NOSIG=

对应的 TAF 报文：

TAF ZWAK 171524 29004MPS 9999 FEW030CB TX26/15Z TN20/23Z=

TAF ZWAK 171803 29004MPS 9999 FEW030CB TX28/03Z TN20/23Z=

TAF ZWAK 172106 29004MPS 9999 FEW030CB TX30/06Z TN20/23Z=

因 2200UTC 无系统干扰的短时 5 m/s 风的出现，导致三份预报报文均为 50%。而这种现象并不少见，据统计：预报室 6 月共发布 252 份报，其中 21 份修订报(含取消报 9 份)，达到航站重要天气评定标准的共 81 份报，小于等于 75%的报文有 43 份。在小于等于 75%的 43 份报文中，因大风低能见度天气趋势把握不准确 6 份，因短临性雷暴天气发生的有 29 份，因要素风的有 8 份，且 8 份中因无规律偶然性 5 m/s 以上风的出现报文多数为 50%。同理 8 月预报室共发布 261 份报，其中 16 份修订报(含取消报 2 份)，达到航站重要天气评定标准的共 105 份报，小于等于 75%的报文有 50 份。在小于等于 75%的 50 份报文中，因大风低能见度天气趋势把握不准确 4 份，因短临性雷暴天气发生的有 13 份，因降水的有 9 份，因要素风的有 24 份，且 24 份中因无规律偶然性 5 m/s 以上风的出现报文多数为 50%。

4. 提升航站重要天气准确率的思考与建议

针对航站重要天气预报准确率偏低的问题，结合上述原因分析，提出一些措施及建议为提高航站重要天气准确率提供参考。

4.1. 强化天气复盘机制

孔海江等[6]曾指出开展天气复盘，有利于开拓研究思路，掌握研究方法，建立创新思维。随城市化进程快速发展的今天，天气形势、特征、强度、气象要素等也随之产生变化，长期的复盘在积累经验的同时更能对变化规律略有总结，尤其以短临天气为主，各种指标值对当地天气发生发展的影响程度均需要大量的统计分析去验证。空管站预报室针对 6 月 8 日、6 月 22 日两场持续 4 小时以上的雷暴天气从天气实况、天气形势分析、服务情况、小结四方面重点分析，查找异同点，效果良好。今后在现有的天气复盘方式的基础上应继续摸索，不断完善。

4.2. 紧盯气象要素变化

拓砚军[7]曾指出在整个天气预报的过程中，天气预报的准确率与天气监测的准确程度有直接关系，换句话说，天气监测的准确程度越高，那么天气预报的准确率也就越高。因此当班预报人员应严密监视天气变化，持续关注自动站、上下游站点实况等信息，遇有气象要素变化剧烈的现象，善于调整预报思路，及时修订预报报文，是提高航站重要天气准确率的有效途径。

4.3. 加强队伍建设

人员队伍建设应包括业务骨干队伍建设和人员数量建设。预报业务需要依靠大量的经验积累，是一门需要不停学习、不间断总结的岗位，一个合格预报员的成长除了理论知识做基础，更需要实践的总结，而在一个长期摸索的过程中好的带领人尤为重要，因此预报岗位一直践行传帮带，但近几年由于人员变

动较大，业务骨干紧缺，使得预报员业务水平和能力均有欠缺，是预报准确率提升的一道阻碍，想要进一步提高预报准确率，业务骨干建设刻不容缓。其次随预报产品发布的多样化、信息通报的及时性的要求不断提升，单人单岗上班模式在复杂天气条件下远远满足不了需求，在现阶段空管站预报室慎重考虑下，建立了复杂天气预警预报产品发布的优先级，但仍不能满足航空用户的需求，因而预报岗位人员数量的增加必须提上日程，针对修订报文不及时的现象将大大避免，自然航站重要天气预报准确率又会有所提高。

4.4. 推动科研项目进展

数值预报是当前预报员的重要工具，但现有的预报模式产品并非全部适用，例如针对不同天气类型不同模式产品的差异性也将有所不同，则必须建立匹配于当地的预报模式，调试可行性参数，亦或者建立关键指标站等有助于提高准确率的方法，这就要求预报员持续开展科研项目研究。作为提高预报准确率的措施之一，空管站预报室根据当地典型影响飞行的天气类型建立有大风沙尘和雷暴研究小组，仍在不停地摸索阶段，但推进科研项目有效推动了集体学习积极性。

5. 结论与小结

通过对 2019 年航站重要天气准确率进行分析，发现了复杂天气频发、要素极值变化明显、报文修订不及时、风的多变不稳定是造成准确率偏低的原因，同时提出了四点思考及建议，分别是强化天气复盘、紧盯要素变化、加强队伍建设、推进科研项目。当然预报准确率的提升绝不是一蹴而就的事情，良好的建议以及行之有效的措施也将通过一个不定期的实践过程中慢慢体现，希望本文的思考及建议对今后提高航站重要天气预报准确率有所帮助。

参考文献

- [1] 张鹏. 雷雨天气引发的航班延误初步量化研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国民用航空飞行学院, 2019.
- [2] 续长青. 低能见度预测的智能算法及机场延误模式研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国民用航空飞行学院, 2019.
- [3] 王斌. 浅析航班延误与雾霾[J]. 民航管理, 2019(1): 46-48.
- [4] 尉炜, 邵荃, 向红奕, 姜轲. 基于复杂网络的恶劣天气对航班延误影响的研究[J]. 航空计算技术, 2018, 48(2): 48-51+56.
- [5] 刘彤丹. 基于天气影响的离场航班延误分析及预测[C]//中国科学技术协会, 中华人民共和国交通运输部, 中国工程院. 2019 世界交通运输大会论文集(下). 北京: 中国公路学会, 2019: 403-415.
- [6] 孔海江, 田力, 王蕊, 赵培娟. 预报员培训的“复盘”方法[J]. 气象科技进展, 2019, 9(2): 32-35.
- [7] 拓砚军. 关于提高天气预报准确率的思考及建议[J]. 农家参谋, 2019(16): 160+192.