

西南地区航空气象服务介绍

李跃春¹，何勇¹，沈宏彬¹，孟庆磊²

(1. 民航西南空管局气象中心，成都，610202

2. 民航西南空管局气象部，成都，610202)

摘要： 本文简要介绍了西南地区航空气象服务现状，结合西南地区气象服务需求和存在的瓶颈，开展了航空气象服务的一些尝试性工作，并对西南地区气象服务工作提出思考。

关键词： 气象服务；现状；需求；瓶颈；服务尝试

0 引言

西南地区幅员辽阔，是我国平均海拔最高的地区，高原多、山区多，地理环境和气象条件复杂多变。区内机场众多，航线密集，复杂航线较多，影响飞行安全和正常的大风、大雾、风沙、低云、冰雹、雷暴、冰雪、结冰、颠簸、风切变等复杂天气俱全，航空气象服务保障压力较大。

近年来，随着我国航空运输业的快速增长，航空气象用户对气象服务呈现出多元化、精细化和客户化的需求，同时航空运输业的快速发展，还促使排堵保畅、运行协调决策机制、流量管理、区域管制、航空公司集中运行控制、通用航空（低空运行）等对气象服务的准确性和精细程度的要求越来越高^[1]，对航空气象服务提出了新的需求和严峻的挑战，航空气象的重要性进一步凸显。

面对新的需求和挑战，在资源共享、优势互补、协调高效与分级服务的气象体系自上而下的逐级运行管理、业务指导和技术支持的“一体化”运行模式下^[2]，西南气象中心积极履行地区气象中心职责，以航空气象用户需求为导向，正确评估气象服务的现状，找出气象服务工作中存在的瓶颈问题，尝试性的开展气象服务延伸工作，极力缩小服务能力与需求差距，全力提升气象服务品质，助力西南空管飞行安全高效。

1 西南地区气象服务现状

1.1 西南地区空管保障现状

近年来西南地区航班量快速增长，已成为我国飞行业务量较繁忙的地区之一，成都、昆明、重庆、贵阳等机场“集团式”挤入全国航班流量繁忙机场行列，以西南空管局为例，2013

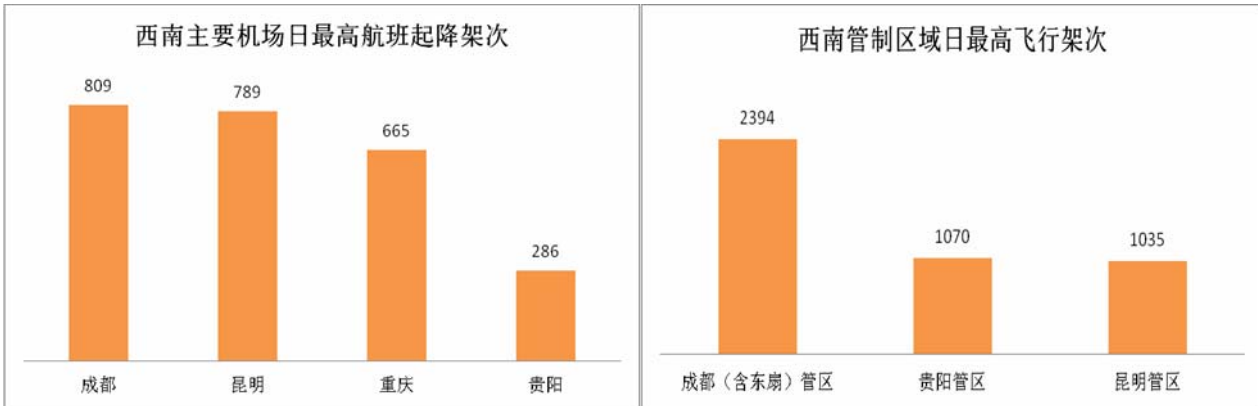


图1 (a) 西南地区主要机场日高峰架次 (b)

¹ ¹作者简介：李跃春(1978-2-7)，男，云南通海，高级工程师，主要从事气象预报业务管理，lyc78207@163.com

年上半年,共保障各类飞行153万架次,同比增长14.25%;成都、昆明、重庆和贵阳机场日最高航班起降架次分别达到809、789、665和286架次(图1, a),均创历史新高,成都(含东扇)、贵阳、昆明管制区域日最高保障架次分别达到2394、1070和1035架次(图1, b),大流量正考验着西南地区的运行保障能力。航班流量的快速增长致使天气对飞行安全和效益的影响越来越大,一方面运管部门、管制部门、航空公司等对气象服务的需求和依赖性快速增强,另一方面气象服务的方式、内容及业务水平已不能满足航空运输业高速发展的需求。

1.2 西南气象中心气象服务现状

1.2.1 西南一体化气象服务

西南气象中心作为地区气象中心,按照气象服务一体化的思路,主要以两个“面向”有序地开展航空气象服务工作。

(1) 面向双流机场的气象服务:主要以双流机场本场和终端区气象服务为主,为管制、航空公司、机场运行等用户提供双流机场天气实况和预警预报,并提供相关气象服务。

(2) 面向西南区域的气象服务:主要通过区域气象服务、运行监控管理和技术支持三个一体化来实现。

1) 区域气象服务一体化:通过气象信息通报、天气会商协调等机制,《民航西南空管局气象业务运行管理规定》等制度,使用天气会商、协调联动、运行监控、分级服务等手段,在遇到冰雪天气、雷暴暴雨、大雾、大风、风切变等复杂天气时,气象中心积极组织天气会商,共同分析复杂天气对区域航空运行的影响,形成统一会商结论,由气象台和气象中心别向航空气象用户发布机场警报、区域预警等气象信息,让航空气象用户及时了解天气情况,最大限度减轻或避免危险天气对航班安全和正常的影响。作为一体化气象服务的典型案例,2010年12月17日贵阳龙洞堡冻雾天气、2011年3月12日、3月13日、2012年1月17日昆明机场风切变和2012年11月17日贵阳、重庆大雾天气保障,得到了西南空管局的通报表彰和奖励。

2) 运行监控管理一体化:通过区域运行信息通报、运行态势分析等机制,《民航西南空管局气象运行信息通报程序与运行态势分析管理办法》等制度,实现对全局的气象设备运行状况、飞行气象情报质量、服务状况的监控和掌握,及时发现运行中出现的问题,协调有关部门解决问题。

3) 技术支持一体化:通过《民航西南空管局气象零备件管理实施细则》、《民航西南空管局气象设备维修专家联动实施方案》、《民航西南空管局技术小组管理办法》和《民航西南空管局气象技术人员交流管理暂行规定》等制度,充分整合西南地区技术、人才资源,实现地区气象中心和分局气象台在天气指导预报、气象设备维护维修、技术人员交流培养等方面的技术支持和共享。

1.2.2 西南气象中心现行服务方式和手段

针对不同的气象用户,西南气象中心的服务方式和手段有如下特点:

(1) 常规气象服务:制作、发布METAR、SP、TAF、趋势型着陆预报、SIGMET、重要天气预告图等方式的例行气象产品,通过数据库、手机短信、传真等方式发布各类预警预报信息,包括:复杂天气时的《西南地区重要天气预警》、《机场警报》、《西南区域天气简报》、各种天气资讯讲解。

(2) 延伸气象服务:每周制作发布西南地区未来一周天气预报,对西南管区和主要机场的天气进行预报和展望。每日两次制作发布《西南地区未来12小时重要天气预报》提供给运管中心,天气复杂时通过视频参与总调天气讲解服务或在运行管理中心现场进行天气讲解服务。每日下午参加西南地区运行会的天气讲解。在新成立的成都区管中心设置气象席位,进行现场天气咨询讲解服务。

(3) 终端气象服务：通过实况显示、自动观测系统、卫星云图、气象雷达、SIPDS、综合气象信息服务系统等设备终端完善服务链条。这些系统可以将属地机场气象实况、卫星云图、气象雷达资料等气象信息实时展示给管制运行、运行管理、航空公司和机场等气象用户，在复杂天气条件下，为飞行安全及飞行决策提供有效帮助。

2. 气象服务的需求与瓶颈

2.1 气象用户的需求

2.1.1 气象用户需求分析

2012 年西南气象中心对过站和所在地航空公司、管制部门等集中开展了气象服务满意度调查工作，气象用户需求分析如下：

(1) 用户最关注的机场天气是雷暴、低能见度和低空风切变。

(2) 航路天气预报中特别关注颠簸、雷雨和积冰的预报。管制员尤其关注夏季雷雨季节终端区、扇区交接点的雷雨预报。

(3) 在预报时效方面，签派员关注 9 小时天气预报、2 小时趋势预报，管制员关注时效 2 小时的趋势预报及机场警报。

(4) 目前用户主要是通过专业气象部门和专业服务终端获取航空气象信息。但气象服务产品较为分散，集成度较低，用户希望服务终端上提高气象产品的融合度，提供有针对性、专业化的气象服务。

(5) 用户培训方面，用户倾向于气象部门举办的用户培训班或专业培训班，也愿意邀请专业人士面授；签派员还希望能到气象服务现场实习。

(6) 用户一致认为航空气象服务最需要改进的方面首先是信息传递的及时性，其次是服务产品的准确性、信息传递的可靠性。

2.1.2 气象用户满意度情况

满意度好的方面：各航空公司对气象服务方面，基本满意占 97.5%（比 2010 年度上升 0.5 个百分点），满意占 73.4%（比 2010 年度上升 9 个百分点）；

满意度较低的方面：趋势预报满意 62%（比 2010 年度上升 2 个百分点），预报准确率满意 64%（比 2010 年度下降 7 个百分点），气象服务及时性满意 70%（比 2010 年度上升 10 个百分点）。

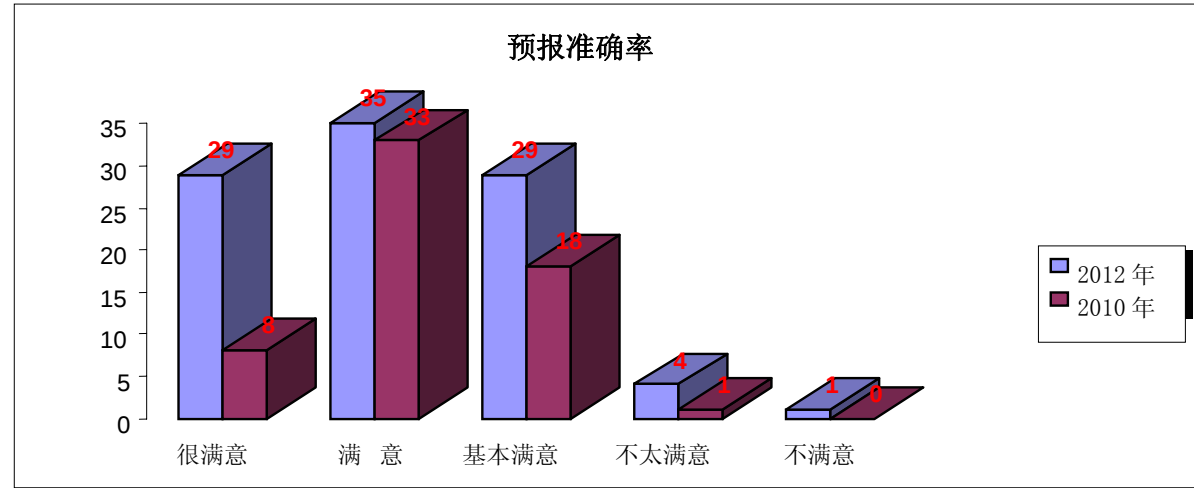


图 2 2010 年和 2012 年西南气象中心预报准确率满意度对比情况

2.2 气象服务的瓶颈

2.2.1 气象数据繁多，产品终端较多

航空气象数据海量出现，面对如此繁多的数据源，预报员要从中分析并掘出相关的气象信息比较困难，在一定程度上促使了重要参考数据的分析遗漏，导致了分析的片面，对提高

预报准确率和提升服务质量造成一定的影响。同时面对繁杂的气象数据, 现在的情况大多是每一类具体的产品一般都会提供一个专门的服务终端, 大量的数据不仅没有更好的发挥其信息参考作用, 反而加重了预报分析的负担, 使业务流程更加复杂。

2.2.2 决策气象产品匮乏 与用户业务系统融合度低

不同的气象用户, 对气象服务的需求也不尽相同。管制部门、航空公司、运行管理、机场等对气象服务的需求存有异议。目前的气象服务针对性不够, 提供给用户的产品大都缺乏决策支持辅助能力。而真正有效的气象服务不是简单的基本数据保障, 而是与用户业务系统高度融合的专项决策信息保障。就现状而言, 气象数据与空管的航管数据、航空公司的 FOC 数据融合较低。

2.2.3 业务不断增加, 服务模式匮乏

气象服务随服务新格局的变化出现临时的增减, 有些服务是新增的(比如 2011 年 6 月增加的流量管理运行协调决策机制对气象服务提出非常高的服务要求)。面对新业务的新需求, 有时从人力资源、技术要求上存在差距。

2.2.4 区域预警预报服务重要性凸显

排堵保畅、运行协调决策机制、流量管理、区域管制、航空公司集中运行控制等气象服务新需求的产生, 气象服务逐步由“点+线”——“点+面”——“分级区域”(终端区、区域管制、全国性运行监控、流量管理、民航运行协调决策机制、航空公司集中运行控制)服务^[1], 区域预警预报服务的重要性凸显。目前, 西南气象中心区域预警预报制定了发布流程和产品制作规范, 实现了图形航路精细化, 通过数据库和短信方式发布, 但预警的效果离用户的要求还存在差距。

2.2.5 CDM系统缺乏气象信息的有力支撑

空域流量的增加、大面积航班延误、统一放行的规划均与气象服务工作直接相关。高位运行下空管保障对气象服务的要求已不同于往日, 更精细、更准确、更及时、更多元化的气象服务被航空用户屡屡提及, 气象服务产品要求具体到特定走廊口、航路号和飞行高度层; 出现重要天气时要求结合空管业务对覆盖区域、影响航班、发展和消散时间等作出更加准确的评估; 对航空气象的服务形式、响应速度, 产品的实用性和准确性也有了更多的要求。但目前西南地区建设的CDM系统均缺乏气象信息的有力支撑, 空管运行系统与气象服务脱节。

3 西南地区航空气象服务延伸与尝试

3.1 针对四川航空公司的气象服务尝试

四川航空公司作为西南地区的一个主要航空气象用户。近年来, 随着公司实施集中运行控制、航班密度不断扩大及对节能减排等一系列变化的特殊需求, 加之近年来极端天气频繁, 天气原因已经严重影响航空器的运营, 公司对于精细化、定时、定点和定量气象预报产品的需求越来越高, 在保障业务中较关心航班计划、航线安排, 航班执行过程中因天气原因造成的绕飞、复飞、返航、备降, 以及油料选择和适飞标准等若干环节是否有及时准确的气象信息支撑, 来促进航班运营保障水平的提高。

基于川航的需求, 西南气象中心在用户培训和气象信息服务方面做了一些尝试。

3.1.1 建立良好培训机制

对于航空气象部门和航空气象用户而言, 能否使同一气象信息在两者中产生共同的天气情景意识, 最大限度地发挥气象信息在飞行保障中的作用, 为航班运行提供科学、清晰的判断依据至关重要。但实际工作中, 常因双方人员对天气过程的认知、判断不一致, 签派员航空气象知识的不完善导致对航空气象产品(如报文、图形等)的理解误差; 或因签派员运控工作繁忙, 精力不够而疏忽对气象产品的分析、解释, 影响航空气象产品的应用效果。在航空公司看来, 空管气象提供给他们的气象服务资料和预报产品只是一种上游产品或半成

品,相当一部分不是不能直接使用,就是不能很好地解释、应用^[4]。因此建立一种双方的互培机制显得尤为重要。为了推进双方建立共同天气情景意识的培养,气象中心除每年不定期对川航签派员开展气象知识培训外,还在复杂天气时,主动安排预报员到签派值班现场,了解复杂天气条件下航空公司的运行情况和对气象服务产品的应用及需求,同时为了使预报员了解签派员对气象产品认知和使用情况,特邀川航签派员讲解对气象产品的理解及应用,及时纠正双方存在的一些理解误差,达到共同的认识。

3.1.2 建立气象信息定制服务

为了避免航空气象产品在周转过程中的连接缝隙、时效变差和偏离走样,满足公司多样化、个性化和全程精细化保障需求,西南气象中心因需而动,重新整合航空气象生产要素,结合航班动态,开发对公司航班编制、运行评估和每个航班的运行等的气象信息服务系统(图 3, a, b)。

(1) 与航空用户的注意力保持一致。航空气象服务关注的是机场和航路的天气,而航空公司关注的是执飞计划的落实情况,传统的服务方式需要用户主动检索机场代码来获取相关气象信息,这样无疑效率低下且服务被动。通过航空公司运行控制数据的融合,可使执飞航班轻松将天气信息推送给用户,比如气象情报、高空风温预告图、自动观测以及雷达联网数据。这样过滤后的气象服务与航空用户的注意力保持一致,从而更容易被用户接受和获取。

(2) 为用户提供简单而明显的天气适航建议。民航气象报文是机场最直接的天气描述,但用户需要进行简单的阅读才能判断机场是否适航,通过机场特殊报告标准和预设的阈值可以帮助用户直接判断机场天气是否适航,或是否存在有需要关注的重要天气。于是将民航气象报文中提取的信息进行分析,进而以色卡的形式向用户提供简单而明显的天气适航建议。

(3) 通过信息链确保产品的获取连续、便捷。合适的信息链是将海量的气象数据与航空公司运行控制数据进行融合的关键,航班动态恰当地实现了这一功能。航班动态中包含的机场数据、飞行高度层、执飞机型、执飞时间段可以将民航气象报文、与机型匹配的天气标准阈值、卫星云图上的航线、机场自动观测、机场天气雷达、高空风温度预告图等气象数据被有效过滤和紧密关联,从而确保了产品获取的连续性和便捷性。

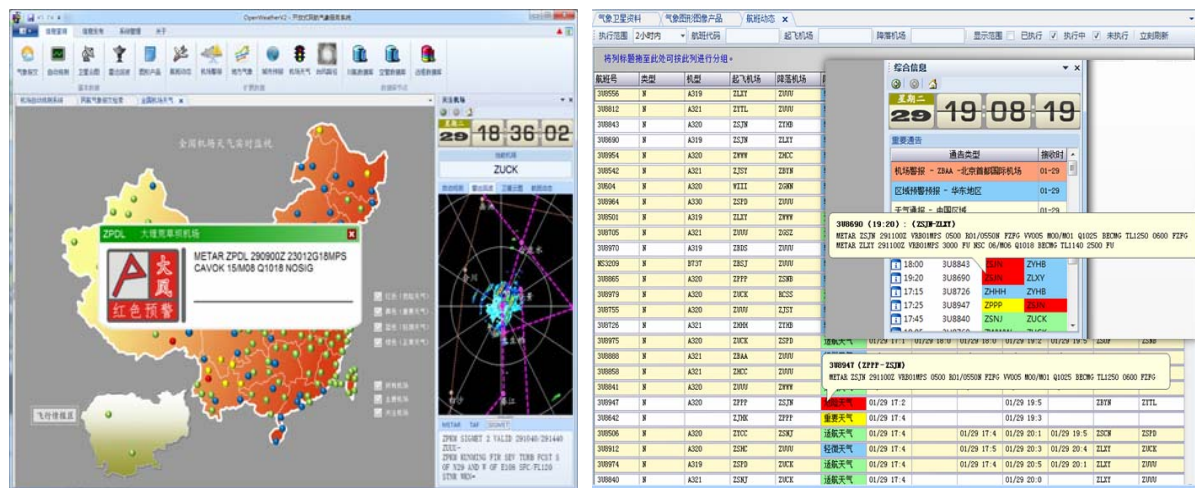


图3 (a) 全国重要天气分级显示

(b) 气象信息与航班动态的融合

对于西南气象中心提供的气象服务,四川航空公司反馈:得益于西南局气象中心为公司提供的多样化气象服务,减少了西南地区航班的返航备降率,并且得到了飞行机组的一致认可。根据统计,公司总体返航备降率低于行业平均水平0.03%。

3.2 针对管制用户的气象服务延伸

2013年8月6日,成都区管中心正式启用,西南气象中心在区管中心设置了气象席位,提

供现场天气咨询服务。8月7日-8日，四川地区出现长时间强雷雨天气，此次过程，成都区管中心气象席位在雷雨期间提供了一系列气象服务：雷雨出现前后主要以电话咨询的形式为区管提供天气咨询，多次向区管领班讲解天气，提供气象咨询服务，为管制运行提供了及时准确的气象信息，得到了管制部门的充分肯定。

3.3 针对运管用户的气象服务延伸

从2006年5月1日起，西南气象中心在运行管理中心设置了气象席位，开展天气讲解咨询等气象服务，但由于预报员紧缺，该席位无法实现专人职守，实行“走班制”，由值班预报员定时到运管中心讲解天气，随时保持与运管值班员联系，及时传递气象信息。

2011年6月开始，由于空管运行协调决策机制和流量管理运行协调会议的需要，西南气象中心每日两次制作发布《西南地区未来12小时重要天气预报》提供给运管中心，当西南地区出现复杂天气时，气象席位值班预报员通过视频或现场方式提供天气资讯讲解服务。这样的服务方式在多次复杂天气时起到了积极的作用，为运行决策提供了及时有效的气象信息。

4 对西南气象服务的思考

基于西南地区气象服务现状和存在的差距，提出如下思考：

4.1 构建以视频天气会商系统为依托的一体化气象平台

目前西南气象中心与空管分局气象台实现电话天气会商，单一的电话通讯由于受到数据和信息交换的数量、形式和速度的限制，已经满足不了现在会商和服务的需求。实际业务运行中诸如多媒体信息交流、区域重要天气保障、气象重要设施设备维护维修的远程技术支持、重大活动的联合保障、特情应急协调等气象服务保障都需要具有视频和大量的数据信息交换能力的通讯系统作为支持。而视频天气会商系统可以满足这一要求，一方面可以满足行业内部的运行要求，一方面也可以拓展为对用户进行天气讲解的平台。

4.2 构建西南地区天气预警预报服务和信息发布一体化平台

目前随着西南气象中心区域预警预报服务的展开，发现气象信息出口过多，一方面造成预报员工作流程过多，另一方面则易造成信息冲突带来的潜在安全风险（比如昆明雷雨天气，气象中心负责运行协调决策的天气讲解，而云南分局气象台则负责具体服务的讲解，由于缺乏统一的信息共享平台，势必造成两个气象机构及用户对同一天气产生不同的认识）。建设该平台可以有效整合地区气象中心和分局气象台的技术资源（探测、预报、服务、决策辅助资源、重要设备运行信息等），形成统一的气象信息发布出口，保持预警预报的唯一性，实现分级有序的服务，形成资源共享、优势互补、协调高效与分级服务的一体化运行体系。

4.3 进行区域复杂天气的分类和分级

根据西南地区的天气特点，结合管制飞行工作的概念和习惯，对航空运行影响特别大的雷暴、大雾、冰雪、大风等复杂天气进行分级。分级时不仅考虑复杂天气本身的强度，而且还结合主干航路、主要机场、航路进出口等重要空域资源受影响的程度、范围和持续时间作为分级的主要判据，以充分满足管制、航空公司等不同用户对气象服务的不同需求，有针对性地为用户提供最需要的气象信息。比如在雷暴天气分级时，应充分考虑终端管制和区域管制的需求差异，为终端提供的雷暴天气服务主要是根据对进近区域内主要的空域资源的影响（比如航路的进出口和主要机场），为区管提供的雷暴天气服务主要是根据对雷暴航路的影响程度等。

4.4 加快协同决策气象产品和系统的开发

结合不同用户、不同需求的特点，探索航空协同决策气象产品和系统的开发，满足不同用户的需求。同时充分考虑与用户业务数据库进行融合，比如与CDM系统的融合，与航空公司FOC数据库的融合，与航管气象雷达的融合等。

4.5 增强气象用户天气情景意识培训

气象信息发布给航空公司、管制部门、运行管理部门和机场等气象用户后，大家是否能产生共同的天气情景意识，是气象服务发挥最大效能的基础。目前有关部门具有共同的天气情景意识存在许多限制。这就要求气象部门一方面积极研发具有决策支持辅助能力的气象产品供用户使用，一方面则需要对气象用户加强针对性的培训，培养共同的天气情景意识。

4.6 低空飞行服务的保障

《国务院关于促进民航业发展的若干意见》中明确提到要大力发展通用航空。西南地区地形特征复杂、天气多变，低空飞行服务保障难度较大，目前我们的航空气象服务应对逐渐增多的通用航空保障还没有足够的底气，一方面是缺乏相应的基础数据，同时还面临着：规章规范的空白、标准质量的空白、预报经验的空白，以及服务产品的不足和保障手段的不足等一系列问题。因此，需要建立一套有效的服务办法。

参考文献

- [1] 周建华. 提升气象服务品质 助力飞行安全高效. 民航气象中心, 2011, 7.
- [2] 周建华等. 航空气象业务[M]. 北京: 气象出版社, 2011, 3.
- [3] 周建华. 中国民航新一代航空气象系统建设构想[J]. 中国民用航空, 2008, 93 (9), 17-19.
- [4] 成永勤, 李积富. 航空公司与航空气象紧密协作开创双赢新局面[J]. 空中交通管理, 2006 (11), 37-39.