

航空气象服务用户需求问卷调查分析与讨论

赵凯¹, 王熙英, 钟伟, 张秋实

民航黑龙江空管分局气象台, 哈尔滨市, 黑龙江省 150079)

摘要: 笔者们从用户对气象信息的总体关注和需求、对不同季节天气、不同气象要素的关注和需求、对气象服务产品的关注度和使用、对气象服务渠道、设备、产品、培训的需求等方面进行了分析, 得出用户对气象服务信息比较关注, 其中对气温的关注度仅次于天气现象和风, 对低空风切变、低能见度、道面结冰和积雪的需求仅次于各季高影响天气, 对手机预警信息、航路预报的兴趣仅次于机场预报、机场警报、天气报告、着陆预报、重要气象情报; 用户需求的是2小时的趋势预报、中文明语格式的服务信息; 用户最为关注的仍是提高预报准确率; 用户需要专业气象部门的培训, 希望多组织业务交流、参观学习。笔者们根据用户需求进行了讨论, 提出了航空气象人员应不断积累温度、低空风切变、低能见度、道面结冰、积雪天气的预报经验, 航空气象服务部门应加大设备配备、增加监测手段, 提高预报准确率、做好气象宣传、用户培训的工作建议。

关键词: 航空气象服务; 用户需求; 调查问卷; 分析

1 引言

2013年实施的《民航空管系统气象工作质量管理办法》, 明确规定“民航空管系统气象服务机构应当与用户建立顺畅的沟通渠道, 通过有效方式收集并分析用户对航空气象的意见、建议和需求, 及时向用户介绍航空气象新进展、新产品、新规范和新标准等。”2013年3月, 为切实了解用户对气象服务信息的关注程度、对气象知识的了解程度、对气象产品的使用情况、对气象服务的需求方向, 同时向用户普及气象知识和产品、宣传服务手段和理念, 气象台以“3.23世界气象日”为契机, 向用户发放了《航空气象服务用户需求调查问卷》150份, 收回有效问卷144份。笔者们将在文中对收回的问卷进行分析, 从而发现用户对气象服务的需求和航空气象服务工作的不足, 为今后改进气象服务工作积累经验。

2 问卷设计理念

问卷在设计时, 笔者们翻阅了很多文献^[1-5], 首先明确了问卷主要目的: 通过问卷了解用户对气象服务的关注、使用、理解和需求, 为改进今后气象服务提供参考, 同时嵌入对气象知识、产品、服务的宣传。其次, 明确管制、签派、飞行员、机场集团现场运行指挥中心为此次调查的主要对象。第三, 按照“从现状到需求、从概括到具体”的原则, 引导用户由浅入深的答题。题型上以封闭式为主、半封闭式为辅, 开放性个别保留, 尽量减少用户的答题时间; 同时, 给用户预留了提意见和建议的空间。问卷设计思路笔者们将在另一篇文章中详述, 本文不再赘述。

3 问卷内容分析

3.1 用户基本信息

144份有效问卷中, 南航黑龙江分公司飞行员(下文简称飞行员)完成37份, 占25.7%; 南航黑龙江分公司签派员(下文简称签派员)完成14份, 占9.7%; 黑龙江空管分局管制员(下文简称管制员)完成72份, 其中2份是管理人员, 占50%; 黑龙江省机场管理集团有限公司现场指挥救援中心指挥人员(下文简称指挥员)完成21份, 占14.6%。

3.2 用户对气象信息的总体关注和需求

3.2.1 用户对气象信息的关注程度

多数签派员(85.7%)、飞行员(78.4%)和指挥员(42.9%)时刻关注天气演变, 只有管制员选择“天气影响飞行时关注”(47.2%)多于“时刻关注天气演变”(40.3%), 如图1所示, 可见用户对气象信息的关注程度非常高。

¹赵凯(1980-), 女, 河南南阳人, 工程师, 从事航空气象预报及服务研究。

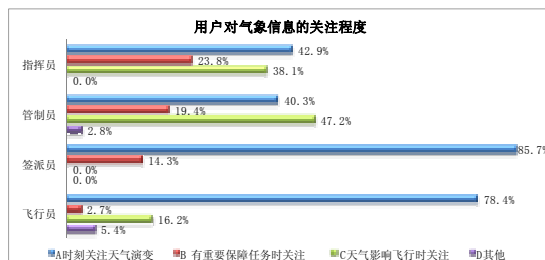


图1 用户对气象信息的关注程度

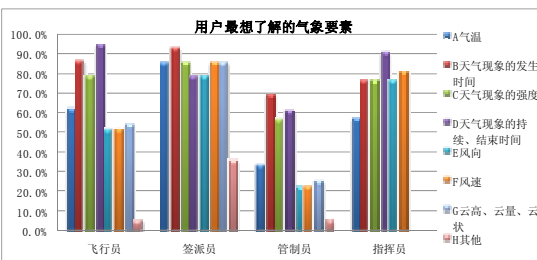


图2 用户最想了解的气象要素

3.2.2 用户最想了解的气象要素

用户最关注的是天气现象的发生、持续和结束时间及天气现象的强度，如图2。其次是风向风速、气温、云高、云量、云状等。用户对气温预测信息的需求仅次于天气现象和风，应引起航空气象服务工作者重视。

3.3 用户对不同季节天气的关注和需求

3.3.1 春季

用户最关注大风天气，如图3。有78.4%的飞行员、85.7%的签派员、66.7%的管制员、90.5%的指挥员选择了该项。其它天气，签派员和飞行员较关注低空风切变，管制员偏重于低能见度，指挥员更关注道面结冰、积雪。

3.3.2 夏季

用户最关注雷暴/雷雨天气，如图4。81.1%的飞行员、85.7%的签派员、47.2%的管制员、85.7%的指挥员选择了该项；其次是中到大或暴雨天气。其它天气，签派员和飞行员仍较关注低空风切变，管制员则多关注大风和低能见度，指挥员则对冰雹天气情有独钟。

3.3.3 秋季

用户最关注大风天气，如图5。62.2%的飞行员、78.6%的签派员、50%的管制员、90.5%的指挥员选择了该项。其它天气，飞行员仍然较关注低空风切变，签派员则改为关注低云高，管制员和指挥员较关注低能见度天气。

3.3.4 冬季

用户最关注降雪天气，如图6。78.4%的飞行员、85.7%的签派员、65.3%的管制员、95.2%的指挥员选择了该项。其它天气，飞行员和指挥员较多关注道面积雪，签派员和管制员较多关注低能见度。

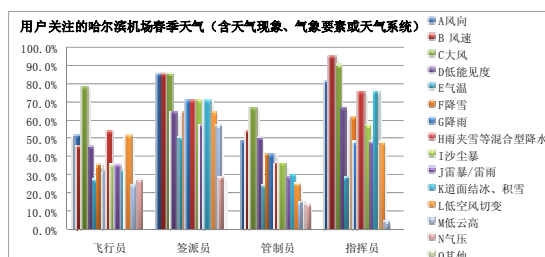


图3 用户关注的哈尔滨机场春季天气

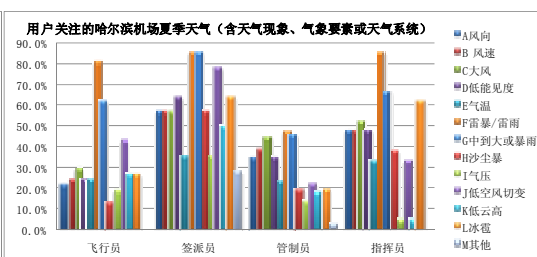


图4 用户关注的哈尔滨机场夏季天气

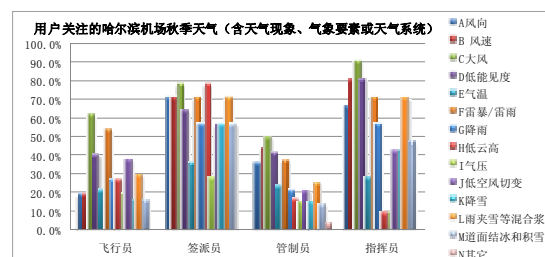


图5 用户关注的哈尔滨机场秋季天气

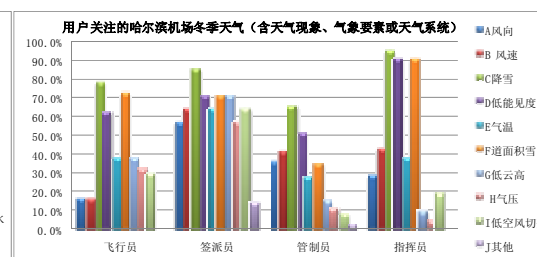


图6 用户关注的哈尔滨机场冬季天气

图 5 用户关注的哈尔滨机场秋季天气

图 6 用户关注的哈尔滨机场冬季天气

3.4 用户对不同气象要素的关注和需求

3.4.1 风

用户关注度均较高的风向是 180-270°，如图 7 所示，而非正侧风所在的 270-360°。哈尔滨机场除夏季盛行南风（170-190°）外，其它季节盛行西风（260-280°），这说明机场盛行风向对飞行保障工作有较大影响。对于风速，用户关注较多的是 10-16 米/秒的风，37.8%的飞行员、64.3%的签派员、31.9%的管制员选择了该项；指挥员最关注 5-10 米/秒的风，这说明风速对用户的保障工作影响不同。

3.4.2 能见度

低于 800 米的能见度是用户关注的重点，如图 8 所示，飞行员（37.8%）、签派员（71.4%）、管制员（45.8%）最关注 600-800 的低能见度，指挥员（81.0%）最关注 600 米以下的低能见度。

3.4.3 云

飞行员（32.4%）最关注 60-150 米的低云，其他用户最关注的均是 30-60 米的低云，如图 9。对于低云云量，用户最关注的均是 5-7 个量（BKN）的低云，48.6%的飞行员、85.7%的签派员、29.2%的管制员、28.6%的指挥员选择了该项。这说明云底高 30-150 米、云量 BKN 以上的低云对安全保障工作有较大影响，是用户普遍关注的重点。

3.4.4 雷暴

对于雷暴发生方位，管制员（50.0%）最不希望发生在 180-270° 方位，飞行员（40.5%）、签派员（50.0%）、指挥员（38.1%）最不希望发生在正上空。对于雷暴发生时间，飞行员（59.5%）和签派员（64.3%）最不希望发生在 18:00-24:00，管制员（54.2%）和指挥员（66.7%）最不希望雷暴发生在 12:00-18:00，如图 10。用户的选择正好是雷暴易发时段（午后至前半夜），此时段也是航班高峰期，雷雨天气增加了保障压力。

3.4.5 风切变

签派员（57.1%）、管制员（40.3%）、指挥员（52.4%）最关注 500 米以下的低空风切变，飞行员（62.2%）最关注 500-1000 米的风切变，如图 11。对采集到或接收的低空风切变信息，用户对采集到或接收的低空风切变信息进行了有效的处置，如图 3 所示，多数飞行员（64.9%）选择通知给管制人员，而多数签派员（57.1%）和指挥员（76.2%）选择咨询风切变的变化趋势，多数管制员（52.8%）选择了通知给气象人员，如图 12。可见，用户对低空风切变的预测信息的需求明显。

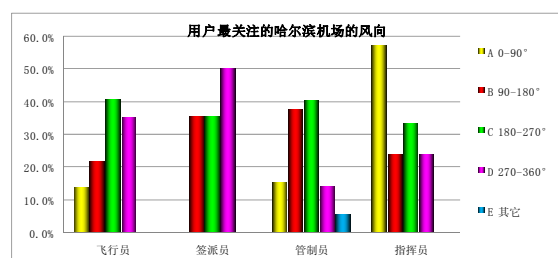


图 7 用户关注的哈尔滨风向范围

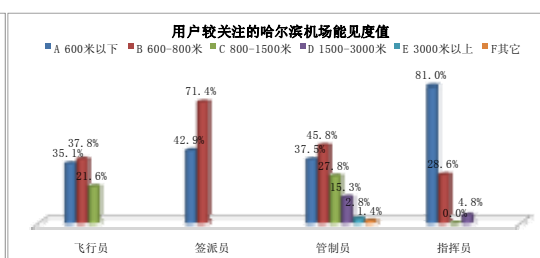


图 8 用户关注的能见度值

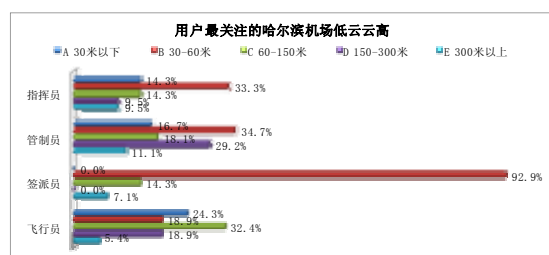


图 9 用户关注的哈尔滨机场低云云高

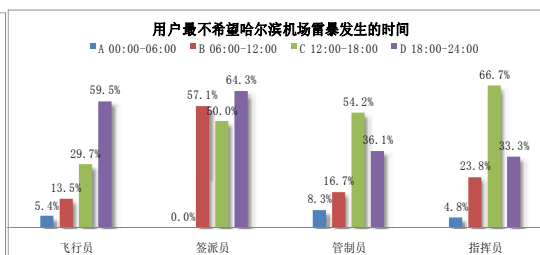


图 10 用户最不希望哈尔滨机场雷暴发生的时间

图9 用户关注的低云云高

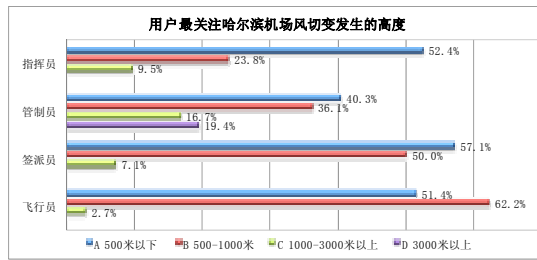


图10 用户最不希望雷暴发生的时间

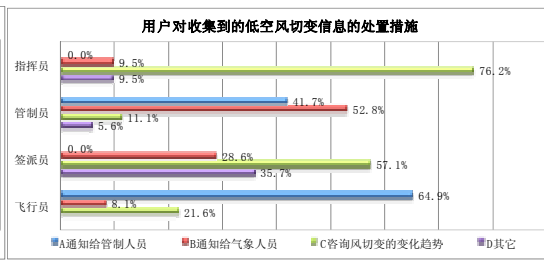


图11 用户关注的低空风切变高度

图12 用户对收集到的低空风切变的处置

3.5 用户对气象服务产品的关注度和使用情况

3.5.1 预报产品

用户对机场预报、机场警报、天气报告、着陆预报、重要气象情报等兴趣较高，如图13。对手机预警信息、航路预报的兴趣仅次于上述五项，说明用户对这两种产品需求很大。

3.5.2 预报时效

用户对天气预报时效的需求各不相同，飞行员多（48.6%）认为2小时的航空天气预报最适合，签派员多（71.4%）认为9小时预报最适合，管制员多（44.4%）认为2小时预报最适合，指挥员多（28.6%）认为12小时预报最适合，如图14。可见，24小时以内的航空天气预报需求较高，尤其未来2小时着陆预报。

3.5.3 航路天气

雷电和颠簸是众矢之的，飞行员（81.1%）和管制员（44.4%）最关注航路上的颠簸；签派员（85.7%）最关注的对流云、雷电、颠簸，指挥员（76.2%）最关注雷电，如图15。

3.5.4 航空气象服务信息的格式

用户最希望得到中文明语格式的气象服务信息，有43.2%的飞行员、64.3%的签派员、69.4%的管制员、76.2%的指挥员选择了该项；其次才是图形图像、电码、英文名语和表格，如图16。这也正是机场警报（电话通报）受欢迎的原因之一吧。

3.5.5 探测资料

指挥员（81.0%）飞行员（62.2%）和管制员（54.2%）对天气实况最感兴趣，签派员（92.9%）对雷达资料最感兴趣，如图17。用户对卫星资料相对不感兴趣，可能原因有：一是用户对卫星资料的使用不了解；二是卫星资料作用有限，譬如说用户特别关注未来2小时的天气趋势，卫星资料的滞后性造成对未来2小时对天气迟判。

3.5.6 服务终端

对气象设备用户使用最多的是多普勒天气雷达显示终端，有59.5%的飞行员、92.9%的签派员和55.6%的管制员选择了该项。对设备终端的不足，多数飞行员（35.1%）认为现气象设备的显示功能有待改进，多数签派员（64.3%）和管制员（40.3%）认为设备的操作便捷性有待改进，如图18。自动气象观测显示的天气现象、风向风速、跑道视程、主导能见度是用户较关注的气象信息。用户使用雷达终端查看雷暴的强度、未来移动方向，其次是降水、降雪的强度和范围。用户使用可见光云图、红外云图查看云的相关信息。用户使用气象信息网络端查看最新报文（实况和预报）、自动气象观测系统实时观测信息、天气雷达探测资料。

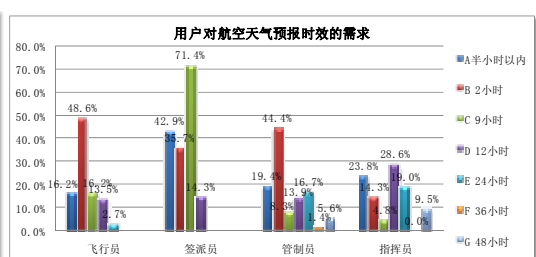
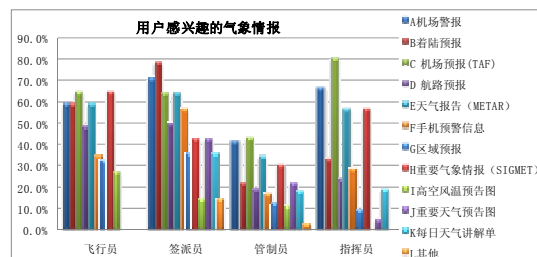


图 13 用户感兴趣的气象情报

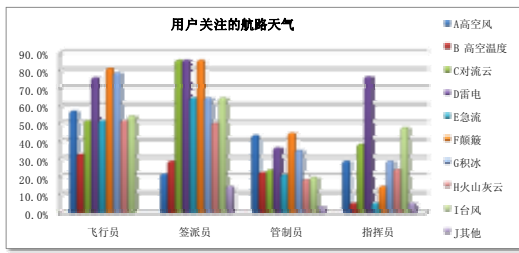


图 14 用户最关注的预报时效

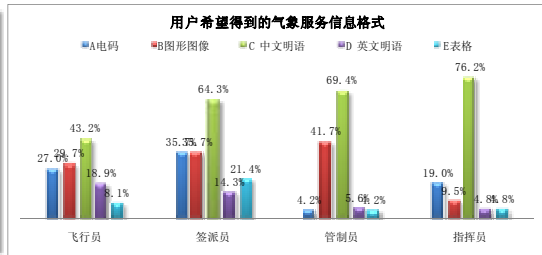


图 15 用户关注的航路天气

图 16 用户希望气象服务信息的格式

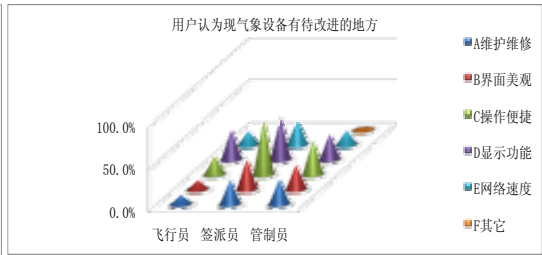
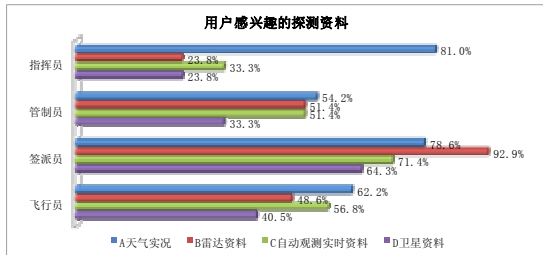


图 17 用户感兴趣的探测资料图

18 用户认为气象设备需要改进的地方

3.6 用户对气象服务的需求

3.6.1 服务渠道

目前,用户获得气象服务信息的渠道,飞行员(70.3%)主要是通过飞行气象文件(用户对2012年天气文件质量的满意度为100%),其次为地空数据链、对空气象广播等;签派员主要是专用服务终端(85.7%),其次是专业气象部门、电话咨询等;管制员主要是专用服务终端(45.8%),其次是电话咨询、专业气象部门等;指挥员主要是电话咨询(90.5%),其次是专业气象部门和专用服务终端,如图19。

用户希望将来获取气象服务信息的方式,如图20,飞行员最希望通过专业气象部门(62.2%),其次是飞行气象文件、地空数据链、专用服务终端、天气讲解单、对空广播、现场咨询席位等;签派员最希望通过专用服务终端(78.6%),其次是专业气象部门、电话咨询、天气讲解单、飞行气象文件、地空数据链、对空广播、专业网站;管制员最希望通过专用服务终端(48.6%),其次是专业气象部门、电话咨询、天气讲解单、到气象部门直接领取/咨询、现场咨询席位等;指挥员最希望获取气象服务信息的方式仍然是专用服务终端、电话咨询、专业气象部门等。可见,用户对现场咨询席位、天气讲解单、专业网站、视频在线咨询等方式有需求,对现场咨询席位和天气讲解单的需求较具有普遍性和代表性。当遇突发天气时,多数飞行员(59.5%)通过管制员、签派员获得气象信息;多数签派员(85.7%)、管制员(59.7%)、指挥员(90.5%)通过电话咨询获得气象服务信息。

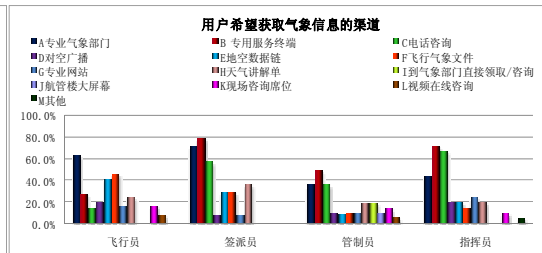
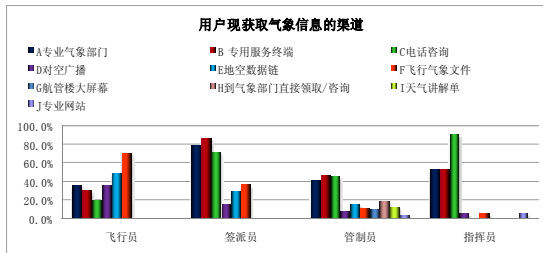


图 19 目前用户获取气象信息的渠道图

20 今后用户希望获取气象信息的渠道

3.6.2 服务用语

对天气预报中局地、阵性、几点之后出现等术语,71.6%的用户选择了可以理解。

3.6.3 预报准确率

用户对天气预报准确率期望较高，有73.0%的飞行员、85.7%的签派员、72.2%的管制员、81.0%的指挥员提出应该进一步提高天气预报准确率。

3.7 用户培训需求

气象部门组织的用户培训和专业培训是用户获取气象知识的主要途径，如图21。另外，邀请专业人员面授、到气象部门实习、自学气象部门发放的资料也有一定需求，新技术、气象产品的释用、气象基础知识，均是用户想了解的气象知识，如图22。

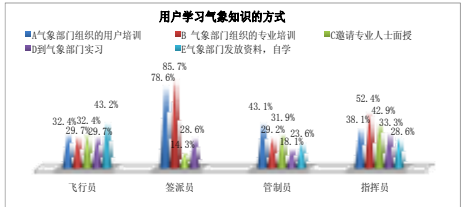


图21 用户获得气象知识的方式

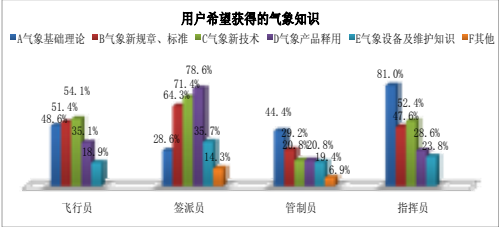


图22 用户希望获得气象知识

3.8 用户认为气象服务应该进一步改进的方面

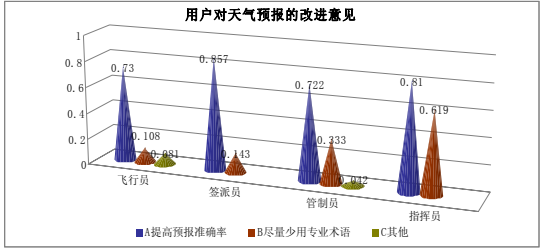


图23 用户对天气预报的改进意见

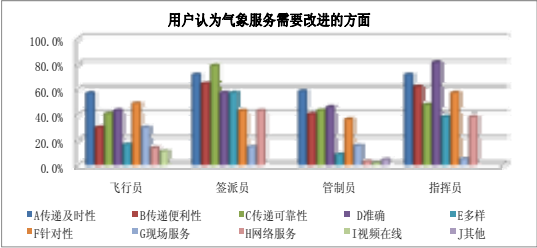


图24 用户认为气象服务需要改进的方面

用户对天气预报准确率期望较高，有73.0%的飞行员、85.7%的签派员、72.2%的管制员、81.0%的指挥员提出应该进一步提高天气预报准确率，如图23。对航空气象服务，飞行员认为及时性最重要，其次是针对性、准确性、可靠性、便利性，同时认为现场服务、多样性、网络服务、视频在线等有待改进，如图24。

4 总结与讨论

4.1 用户对气象服务信息比较关注，其中对气温的关注度仅次于天气现象和风。航空气象不发布温度预报，只有对外发布温度实况，鉴于用户的需求，建议航空气象服务部门加强与地方气象部门的天气会商，为温度预报积累经验，一旦根据用户需求需要发布温度预报时，能提供优质服务。

4.2 用户对低空风切变、低能见度、道面结冰和积雪等信息的需求仅次于各季高影响天气，这与苏艳华等人的调查结果较为一致^[6]。航空气象服务人员应组织对低空风切变、低能见度、道面结冰和积雪等天气的成因、发生规律和特点进行总结、分析，积极做对其预测进行研究；航空气象部门增加低空风切变的探测手段，做好风切变的监视工作；组织科研人员开发、推广低能见度预报系统，提高低能见度预报准确率；对道面结冰和积雪这一北方常出现的现象，建议东北空管局组织道面结冰和积雪天气的总结、交流，为分局站提供参考。

4.3 用户对手机预警信息、航路预报的兴趣仅次于机场预报、机场警报、天气报告、着陆预报、重要气象情报；用户对时效2小时的趋势预报需求最高，最需要中文明语格式的服务信息。说明用户对气象服务产品和服务方式需求随着通信技术的变化而变化，气象服务也应该与时俱进，主动按照用户需求进一步完善个性化、差异化的预报产品、改进服务方式以满足用户需求。

4.4用户最为关切的问题仍是提高预报准确率，飞行员主要通过管制员、签派员获得气象信息，签派员、管制员、指挥员又通过电话咨询气象人员获得气象信息。用户对天气预报准确率的总体评价还是较高的，多数用户对目前天气预报准确率给予了充分的理解和客观的认定。但对于气象部门而言，不能因为用户的理解和全球预报水平的不能尽如人意就放松对提高预报准确率的要求。天气预报信息的正确传递也是提高预报准确率的一方面，“尽量少用专业术语”是用户发自内心的呼唤，规范服务用语是行业发展需求，如何做到二者兼顾，需要行业管理人员为一线服务人员提供更多参考，做好气象服务信息的传递工作。另外，天气预报也好，服务信息也好，如果仅仅为了迎合高分而从事字面上做足文章，却不考虑用户能否看(听)得懂，无疑是本末倒置，不但是气象预报的评定标准应让用户参与，评定过程也应该让用户参与，这样才能更有效地促进航空气象服务人员为用户所想、做用户所需。

4.5用户需要专业气象部门的培训，希望多组织业务交流、参观学习。航空气象部门应加大与用户之间的沟通、合作，在不断拓展培训方式、增强用户培训的灵活性的同时，要注重到用户工作现场掌握第一手资料，了解用户对气象服务信息使用及需求，挖掘出提供针对性的服务立足点，不断改进气象服务方式、丰富气象服务产品，使气象服务在保障飞行安全中发挥最大作用。

参考文献

- [1] 于庚康, 罗艳, 于堃等. 江苏省公众气象服务效益调查问卷设计分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(1): 497-499.
- [2] 尹慧丽. 统计工作中调查问卷设计的质量控制[J]. 科学决策研究, 2008, NO. 9: 31-33.
- [3] 周小云, 陆文, 张秋燕. 气象服务调查问卷的设计[J]. 广东气象, 2010, 第 32 卷第 4 期: 38-40.
- [4] 马玉琴, 陈干, 张罗曼. 浅谈问卷调查中的数据质量控制[J]. 继续医学教育, 2005, 19(12): 46-47.
- [5] 杨汉东. 调查问卷设计中应把握的几个关键环节[J]. 统计与决策, 2009(13): 191.
- [6] 苏艳华, 李自鑫. 航空气象用户需求和满意度的现状分析[J]. 空中交通, 2012(2): 35-37、40.