**民航行业标准《民用航空气象自动观测系统计量校准规范》（建议稿）**

**编制说明**

**《民用航空气象自动观测系统计量校准规范》编制工作组**

**2022年11月**

一、工作简况

（一）任务来源

《民用航空气象自动观测系统计量校准规范》为安全能力建设项目，计划完成时间为1年。由航空器适航审定司提出，牵头起草单位为中国民用航空局第二研究所。

（二）主要起草单位和工作组成员

主要起草单位：中国民用航空局第二研究所。

工作组成员：张继明、孙伟中、杨晓嘉、叶家全、杨含雪、刘星辉、彭笑非、邹杰、杨雨航、曹孝文、李艾棠、张勇、王博、徐海波、苏刚、蒋晓奇、金晓霜、张阿里布米。

（三）标准制定的背景、目的和意义

民航气象观测设备的量值准确与否直接关系飞行安全和效率，但是随着航空气象观测业务规模不断扩大，观测参量逐步扩展，观测仪器数量增多、型号增加，民航气象计量工作与民航高质量发展的需求之间的差距表现越来越为突出，也给民航气象运行保障服务工作带来了前所未有的压力和挑战，其中对气象要素探测准确性的要求也越来越高。下面将从温度、湿度、气压、风向风速、降水量等五类基本气象要素分别论述民航气象系统立项计量规范的必要性：

（1）温度

温度作为民航气象的重要要素之一，航空气象用户用于规划飞行程序、制定飞机计划、配置载量，特别是高原机场，因空气稀薄，温度对客机商载运量的影响尤为明显，如在气温20℃以上时，需要按照危险天气对待，因此对温度探测准确性的要求也更高，若温度传感器误差偏大，将导致观测数据不准确，继而影响气象要素主观预报和客观预报的准确性，影响效率，造成飞行安全隐患。目前国家气象检定规程中仅计量-50℃、0℃、+20℃、+50℃等几个检定点的要求不能满足完全民航气象服务机构的需求。

（2）湿度

湿度是直接提供给航空气象用户使用的数据，在观测方面用于判断天气现象的性质，在预报方面用于预测降水强度，雨、雾、冰霜、扬沙浮尘等天气现象的生消及强度变化。湿度量值的准确性，会影响气象要素主观预报和客观预报的准确性，放大观测误差，造成数值预报偏差大，出现飞行安全隐患，甚至降低飞行效率。在民航气象设备管理方面，湿度还用于确定正常运行的环境，湿度过高时会采取除湿措施，湿度也将影响设备寿命、零备件采购的数量等方面。在《自动气象站湿度传感器检定规程》中，30％、40％、55％、75％、95%的湿度检定点不能满足民航用户的需求，如在预报沙尘天气时，需要关注更低湿度的误差。

（3）气压

气压用于在飞行中通过气压式高度表计算飞行高度，飞行相关的有场面气压高度、标准海平面气压高度、修正海平面气压高度等。飞机性能及某些仪表显示是按标准大气制定的，当实际大气状态与标准大气状态有差异时，飞机仪表性能及指示就会发生变化，因此由气压传感器的误差会严重危及飞行安全。在《自动气象站气压传感器检定规程》中，气压检定点为500hPa、600hPa、700hPa、800hPa、900hPa、1000hPa、1100hPa，民航飞行中关注过渡高度层改变的气压临界值1031hPa，不包括在检定点之中，不能满足民航的需求。

（4）风向风速

风向风速作为民航气象的重要要素，影响着起降跑道方向的选择、航班时刻的调配，进而关系到运行效率及飞行安全。飞机起降时所能承受的最大风速，取决于机型和风与跑道的夹角。逆风起降时所能承受的风速最大，正侧风起降时所能承受风速最小。因为近地面风由于受地表的影响，变化复杂，具有明显的阵性，风速越大，阵性越强，使飞机受到无规律的影响，难以操作，对航空安全造成重大隐患。民航气象系统对侧风、大风、风切变有严格的要求，在《自动气象站风向风速传感器检定规程》中风速检定点：2 m/s、5 m/s、10 m/s、15 m/s、20 m/s、25 m/s、30m/s；风向检定点为0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°，不能完全满足民航用户关注各机型起降风速临界值及每个风向误差的需求。

（5）降水量

降水量在民航中关注的是起降时刻的降水强度，如在民航的“八该一反对”要求及飞行手册要求达到中到大雨时航班不能飞行。观测员报告降水强度时，以雨量计为参考显示实时降水强度，结合雨落呈线为中雨，雨落成片为大雨，来确定降水强度。由于测量降水设备的误差，有时造成气象观测的降水强度与飞行机组飞行中的观测出现较大差异，对飞行安全造成不利影响。在《自动气象站翻斗式雨量传感器检定规程》中，降雨量检定点为10mm和30mm，不能完全满足民航气象的需求，此外，在最大允许误差方面，民航气象的要求也高于国家气象系统的误差要求。

综上所述，民航气象温度、湿度、气压、风向风速、降水量传感器的计量需求与国家气象行业的相关计量技术机构执行的JJG（气象）002-2015《自动气象站铂电阻温度传感器检定规程》、JJG（气象）003-2011《自动气象站湿度传感器检定规程》、JJG（气象）001-2015《自动气象站气压传感器检定规程》、JJG（气象）004-2011《自动气象站风向风速传感器检定规程》、JJG（气象）005-2015《自动气象站翻斗式雨量传感器检定规程》有一定的差异，亟需制定民用航空自动气象观测系统温度、湿度、气压、风向风速、雨量传感器计量校准规范。

为解决目前国家气象行业的相关规程中测量范围、检定点、测量设备规格、误差值等方面不能完全满足民航气象对观测准确性要求的问题，该项目以国际民航组织、国家气象行业的规程规范和中国民航关于航空气象观测设备的技术要求为依据，研究拟定符合民航气象需求的计量校准规范。

（四）主要工作过程

该标准主要工作过程如下：

1.民航二所空管所根据项目相关要求，2022年2月，成立了规范编写工作组，并赴国家气象行业相关计量技术机构和民用航空气象自动观测系统生产厂家开展调研；

2.本规范于2022年4月在开展大量民用航空气象自动观测系统各要素传感器校准工作的基础上，形成工作组草案；

3.本规范于2022年5月线上召开了开题评审会；

4.本规范于2022年9月召开该规范研讨会，针对工作组编制的建议稿进行了讨论；

5.2022年11月召开中期检查会，针对工作组编制的建议稿进行了讨论；

6.会后至今组织民航气象计量技术机构对该规范进行了验证，并形成了征求意见稿

7.征求意见；

8.标准审查。

二、编写原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、试验规则等）的编写论据（包括计算、测试、统计等数据），修订标准时应说明主要技术内容的修改情况

（一）标准编写原则

本标准的编写原则是：

(1)合理性：合理性原则体现在与民航气象计量校准工作实际情况相结合。工作组根据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的要求，结合民用航空气象自动观测系统计量现状，充分考虑国家气象和民航气象计量技术机构的实际能力，民航气象服务机构运行需求和民航气象计量管理部门监管要求，制定合理的计量特性和计量校准点，合适的复校时间间隔等，达到了计量校准规范要求的合理性和普适性。

(2)可用性：本规范可用于指导、规范民用航空气象自动观测系统的计量校准工作，适用于民用航空气象自动观测系统计量校准机构、民航气象服务机构、民航气象计量管理部门和制造商等参与方。

本标准的制定主要参考以下国家标准、行业标准，国家规程和行业规程：

JJF 1001《通用计量术语及定义》

JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》

JJG（气象）001《自动气象站气压传感器检定规程》

JJG（气象）002《自动气象站铂电阻温度传感器检定规程》

JJG（气象）003《自动气象站湿度传感器检定规程》

JJG（气象）004《自动气象站风向风速传感器检定规程》

JJG（气象）005《自动气象站翻斗式降水量传感器检定规程》

JJG 1084 《数字式气压计检定规程》

JJF 1076 《数字式温湿度计校准规范》

JJF 1935 《自动气象站杯式风速传感器校准规范》

AP-117-TM-2018-03R1《民用航空自动气象观测系统技术规范》

（二）标准主要内容

1、引言；

2、范围；

3、引用文件；

4、术语和计量单位；

5、民用航空气象自动观测系统的计量特性；

6、民用航空气象自动观测系统的校准条件；

7、民用航空气象自动观测系统的校准项目和校准方法；

8、民用航空气象自动观测系统的校准结果；

9、民用航空气象自动观测系统的复校时间间隔；

10、附录。

三、是否涉及专利，涉及专利的，说明专利名称、编号及相关信息

暂无。

四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证、预期的经济效益和社会效益

（一）主要试验或验证的分析、综述报告、技术论证

中国民用航空局第二研究所作为目前民航气象唯一的计量技术机构，依据国家和气象行业关于自动观测系统的检定规程，为民航气象服务机构提供了大量民用航空气象自动观测系统的计量校准支持，为更好地满足相关方的要求和需求，规范的验证包括与国家和气象行业检定规程及校准规范的对比分析和试验验证两方面内容，具体如下：

（1）对比分析

对比了工作组编制的校准规范与现有的国家和气象行业关于气象自动观测系统的检定规程及校准规范的差异性，从适用性和可操作性等方面分析规范的可行性。

（2）试验验证

通过对民用航空气象自动观测系统的温度、湿度、气压、降水量和风向风速传感器进行实际校准的方式开展试验验证，在校准条件、校准项目、校准方法和校准结果表达等方面验证是否符合预期要求和用途。

（二）预期的经济效益

该规范能够指导和规范民航气象服务机构对的民用航空气象自动观测系统管理和计量校准，节省民用航空气象自动观测系统校的准经济成。

（三）预期的社会效益

该规范能够为民用航空气象自动观测系统计量校准提供指导和参考，也可规范民用航空气象自动观测系统校准工作，从而促进进一步计量校准发挥对民航气象安全运行的基础性支持作用。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

无。

六、与有关的现行法律、行政法规、民航规章、国家标准和行业标准的关系

无。

七、重大不同意见的处理和依据

无

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

组织实施：本校准规范是民航气象计量方面相关规章及规范性文件的重要技术支持文件，本规范一经发布，将由民航气象计量管理部门组织宣贯。

技术措施：本规范申报为行业校准规范，主要用于指导民用航空自动气象观测系统的校准。《民用航空气象计量器具检定与校准管理办法》（民航规【2022】5号）第二十二条规定，民用航空气象服务机构应当对要求校准的计量器具委托校准或自行校准，从规章层面保障了本规范的实际应用和贯彻落实。

过渡办法：本规范的实施无需过渡，建议自发布之日起开始实施。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、重要内容的解释和其他应说明的事项

无。