

关于建设省级自动站实验室检定系统的探讨

王军 沙莉 田文波 冯俐 戴军 (辽宁省气象技术装备中心 沈阳 110016)

摘要 针对目前气象部门自动站广泛应用而其检定校准系统滞后的状况,提出建设省级自动站实验室检定系统的方案,并进行了探讨。

关键词 自动站 检定系统 建设与探讨

实现气象数据的自动观测和加密观测,是世界范围内的总的发展趋势。自动气象站(以下简称自动站)的广泛应用,可大大提高观测的实效性和观测的准确性,从而为气象业务和科研课题提供准确的气象观测数据。据有关统计数据表明,从“十五”开始到目前为止,我国已装备了I型和II型自动站总计2 000多套,平均每个县为7~8个。2005年底将超过2 000个台站使用自动站设备。各省自建的中尺度自动站网建设速度也非常快,目前已建约3 700个站点,将来还将建成3万个自动雨量站。从辽宁气象部门来看,已于2002年底完成了自动站布点工作,全省自动站数量接近300个。随着加密自动站的建设和其他自动观测仪器的配备,自动站的数量还将会增加。

1 建立检定系统的意义

自动站作为地面观测系统,如此大范围地配备,并投入业务使用,观测获得的气象要素数据准确与否,会直接影响观测质量。而就目前全国省级气象计量检定机构所具备的检定条件来看,仅仅进行了现场校准和维护工作,还不能满足业务需要。存在的问题是:标准器的测量准确度低;感应气象量值变化时响应时间慢;标准仪器陈旧,难以实现自动化和数字化;标准器输出值的录取时间不能与自动气象站数据采集时间、数据计算方法保持一致,给测量结果带来了人为的附加误差;检定设备陈旧、性能指标低、故障现象频出。因此,我们认为必须尽快建立省级自动站实验室检定系统(以下简称检定系统),实现较为先进的计量标准及标准传递体系,才能保证量值传递的准确性与探测仪器的精度,更好地为科研和业务服务。

2 检定系统的功能和误差分析

2.1 功能

为保证自动站的实验室检定符合国家规定的计量量值传递要求,我们认为检定系统应具备以下功能:检定标准符合量传系统要求;能实现各要素、各类传感器批量检定、校准;能实现对自动站采集器的检定校准;实验室检定既可按规程自动运行,又可根据实际需要随机运行;能完成对现场校准设备的比对;现场校准设备便携,操作方便;实验室所有检定数据共享,分级操作。

2.2 误差分析

实验室检定时,影响测量结果准确度的主要因素有:计量标准器具的准确度等级、环境测试仪器误差、检定设备控制精度、计量标准器具误差,人员误差、检定方法误差、被测仪器测量精度等^[1]。其中,计量标准器具的准确度等级、被测仪器测量精度、人员误差、计量标准器具误差量是可以计算或由仪器

精度所决定。而检定方法的确定和检定设备的控制精度有待进一步研究。所以我们应尽量模拟传感器实际使用环境,确保测量数据客观、准确、可靠。检定方法应客观真实地反映被检测仪器的特性,保证检定设备功能达到要求,并具有较高的控制精度和自动化水平。

3 检定系统建设的内容

应建成一套由实验室和现场校验所需的标准器和检定校验装置组成的检定系统,并达到气象计量检定的数字化、自动化的要求。建设检定系统的主要硬件设备宜选用进口成型产品,保持先进水平。对于一些专用设备和价格较贵的检定设备,要进行广泛的调研,并结合检定工作实际进行研制和试验,在实验基础上进行推广使用。

3.1 温度检定系统

应增加数字式二等(或一等)标准器和标准多通道数据采集器,以便适应对新型传感器自动检定、自动处理、网络连接的要求;配备空气浴温度检定槽,改变过去温度液体槽检定设备工作的局限性,使检定环境更加接近或符合传感器的使用环境。原有的标准可以作为一种补充,使系统更加完善。

3.2 气压检定系统

目前主要是标准器档次低,检定箱不能用于压力传感器温度性能的检定,并且采集处理功能也达不到要求。应增加高档次的气压标准器,配备温压联合控制检定箱,提高气压检定设备的控制精度;对自动站气压传感器现场标校压力调整系统进行重新改造,增设标准多通道数据采集器。

3.3 湿度检定系统

目前主要是缺少低温下的湿度检定设备。对于现阶段使用的标准设备饱和盐标定系统没有环境控制措施,所以应选用或研制适合气象计量检定工作需要的湿度发生器、露点仪等湿度计量标准、设备,配备低温湿度检定箱,用以提高湿度检定设备的档次和自动化水平。

3.4 风向风速传感器的检定

根据目前风洞的实际使用情况,应增加自动调速系统,配备标准数字微差压表,增加网络传输功能,并且要对台站使用的所有类型风速传感器进行风洞内的阻尼系数试验,解决传感器的启动风速测量问题,完善整个系统的自动化功能。

3.5 辐射传感器的检定

应根据需要增建标准多通道数据采集器,能自动处理观测数据。由于各省辐射站较多,应制定辐射标准,配备适应野外环境现场使用的现场自动采集处理系统。

(下转第46页)

(上接第42页)

3.6 雨量检定

应增加或研制适应台站现场使用的检查调整器,以方便台站的及时调整检查。

3.7 数据采集器检定

应增建标准多路自动读数采集系统,配备符合目前自动站各类传感器等级的高精度标准信号源和多功能检定校准工作台。

应用标准信号源可代替自动站的各类传感器,采集器读出的信号可与标准信号相比较,对自动站数据采集器进行检定。

3.8 数据通道

在每一个独立检定系统的基础上,通过标准数据采集器通信接口,连接成一个局域网络,便于管理和使用。

新的检定系统与旧的检定系统不同之处在于它所使用的标准器和被测仪器都是数字式显示仪表,这就使检定过程的自动化、检定数据传输的网络化成为了可能,所以在数据通道建设方面,应建立省级气象计量站的局域网络数据管理中心,使检定的数据以网络数据库存贮的方式进行数据保存和调用。

将标准传感器和被检传感器同时接入标准数据采集器后,检定数据可通过数据通道连接到局域网络数据管理中心进行处理。

3.9 设备和工作环境

3.9.1 综合校验台 在对自动站进行实验室检定之前,需应

配备各种传感器、采集器进行通用技术性能测试,因此,应配备电压、电流、电阻、频率等各种信号源;配备各种维修工具和检测设备;配备各种专用接口和通信接口等。

3.9.2 监控环境 按照实验室建设,应对实验室环境进行监控,以符合仪器检定校准对实验室温度、湿度、粉尘、电磁环境、网络接口、电源等的要求。所需设备应予以配置。

3.9.3 建档立案 应对受检仪器进行质量控制,建立各种技术资料档案,级别有序管理,保证所有现用、备份仪器处于受控状态。

4 结语

我国是一个气象大国,每年由于气象灾害造成的经济损失高达千亿元。社会经济的发展对提高防灾减灾能力、提升天气预报和短期气候预测准确性提出了更高更新的要求。同时对气象计量保障工作提出了严峻挑战。随着我国科学技术的迅猛发展和人们生活质量的提高,社会公共事业对大气成分观测的需求也越来越高,观测手段和观测项目将越来越多,新的观测手段和观测数据的质量保障,需要建立新型观测项目的标准量传体系。全面提升常规观测仪器的计量保障水平和新建自动观测仪器的计量保障系统尤其是建设省级气象计量保障体系迫在眉睫。

参考文献

- 1 国家质量技术监督局计量司组. 测量不确定度评定与表示指南. 北京: 国家计量出版社. 2000.