

测量设备计量确认方法研究分析

孙丽英 郝维涛

烟台市标准计量检验检测中心 山东 烟台 264000

[摘要]近年来,随着科学技术的发展,计量行业也得到发展与改变,当今计量检测设施也随着科技的发展向着多参数、自动化采集测量数据以及计算机处理的方向研究,并且相继出现众多的发展成果。随着这类型的计量仪器在检测过程当中的应用,能够更加便利的得到检查的数据信息,在全面检测其计量功能之后,出具相应的计量检测证书,但证书无法直接给出合格与否的结论。因此,当前在计量仪器的使用以及管理上,针对计量确定方法的检测结论正确与否的判断问题。本文从计量确认方法的工作流程分析入手,进一步分析当前检测设备的计量研究方法。

[关键词]测量设备; 计量; 确认方法

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.281

为了保证生产产品符合技术指标和性能要求,测量设备在科研中广泛应用于质量检测、产品检测以及性能评定等相关工作中。目前,计量检测工作承担着装备检测的计量任务,且已经纳入质量管理体系,监督管理的测量设备包括常用的卡尺、压力表、稳定电源、示波器、信号源等诸多的设备,检测设备的计量管理工作都是由计量技术机构定期进行检验,由机构来判定设备合格情况,工作人员需要根据检测结论而确定是否继续使用。同时,不同的计量过程对测量设备有着不同的计量要求,企业的测量设备也需要满足规定计量要求,在管理体系审核过程当中会发现,部分企业对于检测标准的理解不彻底,检测设备的计量确认方法仍存在着部分问题。因此,需要深入结合多年的工作经验来研究不同管理性质的检测设备的计量确认方法。

一、计量确认模式简介

(一) 计量确认的概念

计量确认是保证检测设备符合预期使用要求所需要的一组操作,其目的是为了保证检测设备与对象的检测活动处于最佳配合状态,计量检测环节通常包括校准、检验、各种调试以及维修和再校准,与设备预期使用要求相适应的标准达到均衡状态时要求进行封印和标签。当检测设备已被证实达到预期使用标准,从而形成文件才能确定计量确认工作完成,只有使用合格的检测设备,才能确保最后的检测工作达到计量标准^[1]。

(二) 计量确认模式的优势

计量确认模式明确了检测质量的保证主体是检测设备的使用者和管理者,因此,对于检测设备的使用者和管理者提出更高水平的质量要求,使他们不仅需要懂得如何使用和管理检测设备,还需要懂得检测设备使用范围,如何使设备功能发挥到最大效应。检测设备的合格与否不是由检测机构根据某种规定或规范来决定,而是通过检测设备使用者和管理者根据被检测对象以及设备的匹配度来决定的。例如,一座教室使用的一台标准度指标为5%的直流稳压电源,在长时间使用后各项指标均下降,在经过相关检测后,其指标只能达到8%,那么这一设备就是不合格设备,如果使用计量确认模式,该检测设备通过计量确认过后,只可以用于检测指标低于8%检测活动进行计量。

(三) 计量检测设备校准流程

首先,校准机构在对仪器进行校验之后会出具相应的校准证书,在判断校准结果的正确与否之前,要对证书中的名称、

资质、编号证书、编号、委托方名称、样品名称、型号、规定校准日期、依据其使用的主要目的等等信息进行相关的检验和测定。同时,对于仪器在不同环境下产生的数据结果以及复校准的间隔时间进行判断,还要在整个过程当中对所选择的校准机构进行资质审核。其次,在仪器的校准证书上,通常不会直接给出仪器的合格与否,需要操作人员来进行相关结论的判断,由于操作人员对于仪器设施上的技术规范以及使用手法最为了解,所以在校准结果的确认工作当中,需要工作人员针对不同的技术使用的仪器进行相应的判断。最后,仪器设备的操作人员在展开校准工作时需要详细的记录,校准确认的信息将所有的编号、型号、确认结论等内容进行完整的储存^[2]。

二、如何正确判断计量检测设备校准结果

(一) 从校准的仪器特性类别差异出发

计量仪器在测量重复性、灵敏度、分辨率、漂移等各种不同计量特征和仪器的示值上的误差具有相应的联系,并且存在着一定的匹配值。例如,在检测过程当中,出现大量的重复性误差超过示值误差的情况下,就说明测量仪器的自身稳定性较差,无法进行相关的使用。在正常情况下,一切自身的重复性误差应当小于仪器的示值误差,误差差距的最大数值是1/5,一般情况下,在客户并没有特定要求的前提下,校准机构通常不会将仪器的测量重复性结论呈现在校准证书上。这种情况需要操作人员在仪器使用之前进行相关的重复性实验检测,也就是说,在重复性的条件下通过多次使用测量仪器来判断其稳定性,将实验检测过程当中每一次检测结果进行计算,从而得出相关稳定性的数值结论。

(二) 从校准使用技术出发

校准机构在正常情况下都会在校准证书中标注所使用的技术依据,如果是从相对应的国际级、国家级、区域或行业内部发布的技术规范技术进行的校准工作,在其判断结果的正确与否的过程当中,需要对所使用的技术规范来进行判断和检验。如果得出的这种结论符合相关的技术规范标准,就可以满足使用者的需求,在这种技术要求下,主要包含仪器自身的示值误差、标准度的等级以及测量重复性和相关特性等方面的计量特征检验。如果使用的技术是知名技术组织以及在相关的学科期刊上发布的,还有部分技术依据是计量仪器制造本身规定的技术方式,这一类的检验方法通常都不能完全涵盖上述的计量特征的全部要求。在这种情况下所得到的校正标准,需要操作人员在实际运用过程之前,进行相关计量数值之间关系的重新恒定

和检测。正因如此,在实际的校准过程当中基本会使用高于被检测仪器等级的计量标准所提供的技术,以满足被检测仪器自身示值之间的比较误差,而这个示值误差通常有三种表现形式,第一是绝对性误差,也就是通过被检测仪器的示值减去计量标准的量值得出的数据;第二是相对误差,也就是绝对误差与约定真值的比值;第三是引用误差,绝对值和被检验仪器的标称范围的上限值之比,通过多种检验和判定标准得出结论的过程,就可以直接依据所得误差与校准证书上误差相比较,从而得出真正的误差数值来判定仪器计量的标准是否合格^[3]。

(三) 从校准计量标准及不确定性出发

在校准证书中通常会将使用的计量标准和标准度等级以及测量范围等多种参数信息进行详细的备注,在判别校准结果的过程当中,需要将证书当中使用到的计量标准和确认等级等相关信息进行检验。进而查看其检测误差是否在规定的被检测设备准计量误差允许的有效范围之内,其误差的最大值是否满足实际检测的要求,同时,还要将检测校准证书当中所用到的标准范围进行检验。在仪器的检验过程当中会受到多种因素的影响,从而会出现一定的误差值。在校准证书当中,这一误差通常会被明确的备注出来,示值误差通过测量得到扩展的不确定性与检验仪器上的误差两者之间绝对值的比值需要做到小于1:3才能确定仪器是否具有稳定性。在检测过程当中,需要重视误差比值的结果与校准证书当中所得到的误差比值相比较,在正常情况下校准结果自身检测得来的不确定性往往大于校准结果。

三、测量设备计量确定的方式

(一) 测量设备的校准

测量设备的校准通常是用国际上通行的计量确认方式,按照国际通用计量学基本术语,校准是指在规定的条件下确定测量仪器或测量系统所表示的量值或实物量据或标准物质所代表的量值与对应的测量标准所出现的量值之间的关系。按照测量所得出的结果,可以给予示值进行赋值,也可以确定示值的修正值,同时确定其计量特性。按照国际标准的规定校准结果有三种表示形式,一是通过测量设备与测量标准的技术比较,来得出检测设备的示值误差,如果生产过程当中,对测量设备进行现场校准,通常会采用这种形式;二是在测量设备校准后,可以根据测量结果,由专业的实验部门开具相关校准报告通常使用部门按照规定的检测设备进行使用,来确定校准过后的检测设备是否合格;三是测量设备校准后,校准设备使用符合规定的要求来判断检测设备的校准是否合格,开具相关的合格证书,并且在报告中直接标注校准合格标识。

(二) 测量设备的检定

按照我国国家计量技术规范通用计量名词及定义的规定,检定是指查明和确认计量仪器是否符合规定要求的程序,它主要包括检查、加标记和出具鉴定证书。检定主要是为了判定计量仪器的计量特性是否符合国家的计量检定标准,它对计量的要求主要包含测量误差、测量不确定性、测量范围、分辨率、稳定性等检测方面的稳定。国际标准的计量确认总则当中指出,计量确认包含检测设备的校准和检测设备的验证,所以在进行检测过程当中,检测设备应该符合国家或国际的检测测

量标准,在进行鉴定时要判定测量仪器设备的计量特性是否满足规定计量要求的基本特点,在满足客户的计量要求时要主动转化为国家或国际上的规范计量要求,从而使产品的规定和校正达到法律规范水平。同时,国际上倡导各个国家的计量基准通过相互的对比和讨论,确定出个国计量基准与国际平均值的相对偏差,来规范各国的计量标准数值,进而平衡各国之间的计量侧差异。如果检测设备无法确定计量检验的标准,无法利用标准物质或不能进行比较和比对,计量确认可采用重复性实验,利用选定的产品样品或样件进行重复检测,在规定的条件下,经过反复检验,检测出来的检测数据作为参数,通过数据计算所获取的数值也是可以进行计量确认。

(三) 测量保证方案

检测机构并不是对送检或送校的测量设备进行传统的检定和校准,而是将测量标准作为传递标准送到各个相关的单位组织的计量实验室。通过参与检测保证方案的计量实验室送来的传递标准作为被检验的仪器进行检定或校准的测量,然后将测量数据报告送到参与测量保证方案的计量技术机构实验室。同时,这些计量实验室还需要使得自己的检测标准与设备的检测标准相同,采用稳定性更好的另一种实验标准作为核查标准,参与这种方案的计量实验室按照规定的时间间隔,将测量的检验标准与核查标准进行比对,利用数据进行测量参数,制定设计误差界限。如果测量的参数变动始终在可控范围内,则测量的数值具有准确性;若测量过程所得的数据差异较大,就说明检测过程失控,测量人员需要检测失控原因,分析误差数据。国家规定的一次性检测或实行有效管理的检测设备,一般检测材料使用易耗、易损、低值作为工作使用的检测设备,需要严格控制测量误差来提高设备检测的准确性,同时,要将计量要求、计量过程、计量检验的结论进行详细记录,形成独立的设计检验记录。其测量的确认方案不仅对于测量设备和检测标准具有严格要求,对于从事测量工作的工作人员以及测量方法、测量环境都要进行严格标准,因此,这是现阶段测量设备最科学有效的计量确认方式^[4]。

结束语

近年来随着科技的发展与进步,为计量行业带来坚实的技术保障,并且随自动化采集测量数据技术的发展,使当前的检测工作更加便捷,但由于其计量检测的特性,检测过程当中并没有统一的检定规程作为工作依据。因此,需要仪器的使用人员对校准证书的结果的判断及确认,工作人员需要在判断校正结果的过程当中,根据仪器的特性和差异及校正的标准等角度出发,进行全方位的思考,从而得出正确的计量数据。

参考文献

- [1]高涛,韩梅,郭辉.院校科研测量设备计量确认模式研究[J].计量与测试技术,2021,48(3):3.
- [2]郝世豪,陈楠,尹雪.检验检测机构测量设备检定结果的计量确认研究[J].中国科技投资,2021(19):2.
- [3]张伟,赵雪,王一竹.生物制药设备温度校准方法及结果分析[J].计量与测试技术,2021,48(10):4.
- [4]俞文丹.检验检测机构仪器设备校准结果确认的研究[J].质量技术监督研究,2021(3):36-38.