

力学计量仪器检定工作的常见问题及措施

郑 军

(烟台市标准计量检验检测中心, 山东 烟台 264000)

摘要: 在生产力不断发展的新时代, 现代企业发展规模不断扩大, 力学计量仪器应用范围与需求量大幅提升, 检定工作的要求也更为严格。力学计量仪器在新时代生产生活中占据了重要地位, 为制造业等各行业创造了较大效益。但力学计量仪器经长期使用易存在精度失准的问题, 因而相关检定工作不可或缺。力学计量仪器检定工作具备较强的严格性, 需要对力的值、质量、推动频率等各方面进行相应计量测试。同时力学计量仪器种类相对较多, 相关从业人员在检定工作中要严格遵循各类计量标准, 选择合理检定方式完成工作。本文以力学计量仪器检定工作实际情况为依据, 阐释了检定工作中相关概念及常见问题, 并就其解决措施提出了相关建议, 以期为同行业人员提供帮助。

关键词: 力学计量仪器; 检定工作; 常见问题; 解决措施

中图分类号: TH823

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.33.050

力学计量涵盖的内容相对较广, 如质量计量、密度计量、力值计量、振动计量等。计量检定工作的主要目的在于使仪器测量结果更为准确。相关从业人员需要熟练掌握力学相关公式, 并依照实际检定程度明确各项力学仪器的精准度, 以此为仪器后续使用提供更为有力的保障。

1 力学计量仪器检定工作相关概念

1.1 力学计量检定

力学计量检定是具备国家授予资格证书的专业部门在全面分析力学计量仪器性能与参数后获取检验结果的过程。此过程需要依照严格的操作程序并遵守相关规范, 最终完成检定全过程。同时需要对检定结果做出相应分析, 以保障检定工作的精准度, 使整体工作更有效果。对力学计量仪器而言, 在经历检定并确定符合标准后才能颁布相关合格证明。

1.2 力学计量检定分类

依据管理性质差异, 力学仪器检定可分为强制性与非强制性, 两种方法被统称为计量法制检定。依据检定方法则可分为整体检定法与单位检定法。整体检定法直接依照计量标准对力学计量仪器做出相应检定, 此方法的优势在于操作流程简洁且结果准确, 能直接通过检定获得修正值。获得修正值时, 可增加计量次数使误差有效降低即可。单位检定法也被称为部件检定法, 此方法主要使用指针对力学仪器单独部件做出鉴定, 其主要原理是对力学计量仪器整体做出分割, 使其分为不同小单元, 再对每个小单元实施检定, 进而对检定结果做出分析, 以此确定影响力学计量仪器的误差, 计算出小单元的误差, 由此判断力学计量仪器的合格度。力学计量仪器检定工作涉及的影

响因素较多, 因此需要检定人员严格依照相关标准与规定完成检定, 最大限度保障力学计量仪器的精准度^[1]。

2 力学计量仪器检定工作的常见问题

2.1 检定工作规范性仍需提升

保障检定工作规范性是力学计量仪器检定工作的重要环节。必须确保检定结果与力学计量仪器使用的规范性, 在此基础上即可投入检定环节。在检定过程中, 可先利用待检仪器对计量单位相关落实环节做出检测, 再将检定结果与相关标准做出对比分析, 当检定结果与实际标准要求相契合时, 力学计量仪器才能被判定合格并投入使用。检定过程中可能由于检定人员个人因素或仪器因素导致误差, 对力学计量仪器检定结果精准度造成不利影响, 因此在操作过程中需要重视误差对检定工作造成的影响, 提升工作规范性。

2.2 力学计量仪器计量方式仍需统一

在计量检定计算环节, 为使计算结果更为精准, 需要对相关数据重复核算, 取多次测量的平均值, 提升整体精准度, 降低随机误差等不利因素影响。在力学计量仪器检定工作中, 此方法被称作分项检定, 检定人员严格依据相关规定完成多次检定, 再获得最终检定结果。但在实际检定工作中, 仍存在部分检定人员未依照此方法完成检定的情况, 仅做出一次性检定并将其作为最终结果, 因而无法保障力学计量仪器检定工作的精准度与可靠度^[2]。

2.3 力学计量仪器检定工作仍需注重细节

力学计量仪器检定工作对从业人员要求较高, 需要其高度负责并严格遵照标准完成检定。因此检定人员需要在自身工作

中注重细节,对检定工作中存在的问题做出及时分析与处理,以保障检定结果更精准。例如在电子天平 MX5 检定工作中,检定人员的主要工作内容为校准砝码与比较质量,应当保障分辨率在 0.001mg 以内。在标准测力仪(0-2000)kN 检定工作中,检定人员的主要工作内容为校准材料试验机与专用工作测力机,需要将准确等级控制在 0.3 级。而对标准转速装置 GZJY-2A 进行检定时,检定人员需要校准转速表与闪频仪,并将准确度等级控制在 0.01 级^[3]。

2.4 检定方法运用过程的灵活度仍需提升

力学计量仪器检定是一项灵活度相对较高的工作,检定人员在工作过程中要灵活选择检定方法,保障工作顺利进行。但就实际情况而言,检定人员在运用检定方法时仍旧缺乏灵活度,无形中制约了力学计量仪器检定工作的开展。现阶段力学计量仪器更新速度不断加快,检定工作的选择空间更大,对检定人员的要求也随之提升,需要其进一步深入研习检定方案,提升检定灵活性。

2.5 力学计量检定器具仍需完善

在力学计量仪器检定工作中,使用器具是不可或缺的。为保障检定工作整体质量,检定人员需要不断完善力学计量检定器具。从实际情况来看,首先,器具缺乏完善度,力学计量检定器具过于陈旧、校准缺乏精准度、潜在故障等情况仍旧存在,无形中对力学计量检定工作造成了不利影响。其次,部分检定人员甚至尚未完全掌握不同器具间的差别,使得器具使用缺乏合理性,检定结果的真实性与可靠性也都无法得到保障。最后,力学计量仪器检定工作相关部门并未定期对计量检定器具进行相关维护与保养,导致部分器具性能逐步退化,对检定工作较为不利。在此情况下,力学计量仪器检定工作整体效率难以提升,后续计量检定工作面临阻碍。

3 力学计量仪器检定工作常见问题的解决措施

3.1 保障检定仪器使用的规范性

为使力学计量仪器检定工作更为准确,首先要保障检定仪器使用的规范性,检定人员需要提升对计量仪器的选择力度并进一步统一计量方法。现阶段我国所使用的力学计量体系标准是中国特色计量标准体系,但物理学与力学领域中涉及的力学计量仪器往往使用的是国际标准体系,因此我国计量标准体系仍需进一步与国际接轨。在此基础上,检定人员需要不断了解各类仪器使用性能,提升检定工作中对仪器的精细化处理效果,使最终检定结果更准确。例如使用直尺时,可做任意直线,连接任意两点,将任意线段延长,并利用直尺量出线段长度,精确到毫米。此外,砝码、天平、玻璃液体温度计、压力表等计

量检定仪器都需要检定人员熟练掌握,提升检定水平。

3.2 落实计量方法统一工作

力学计量仪器检定工作相对复杂,检定机构需要具备国家授予的检定资质。检定过程要时刻保障精准且规范,因而需要对检定过程做出相应监督,一旦发现问题,检定机构要及时整改,情节严重的要进行处罚,这样力学计量仪器检定工作才能更规范,检定结果才能更精准。为进一步落实计量方法,相关从业人员可将我国力学计量仪器检定方法进行整合,使之形成统一的计量方法体系,以减少人为误差,使力学计量仪器检定结果更精准。可从六个方面入手^[4]。

(1) 质量计量法

质量计量法的主要目的是构建质量标准体系,并做好物质质量测量工作。质量计量法涉及的计量仪器包括砝码、天平、秤等各类衡器,即能测量物体质量或管控生产环节的仪器^[5]。

(2) 密度计量法

密度计量法针对空间体系中的物体而言,此类物体质量与体积的比值即为密度,由 ρ 表示,计算方法为 $\rho = m/V$,单位为 kg/m^3 。密度计量法确定后,物质浓度等都有了相应的表达方式,石油密度计、酒精密度计、海水密度计等都在此方法的基础上得到了广泛应用,溶液配制工作也相应更为标准化。

(3) 力值计量法

力是物体间彼此作用的结果,包含三项要素,即方向、大小、作用点。在力学计量仪器检定工作中,检定人员需要保障砝码等重力值的精准度,现阶段力值单位普遍为 kg/N , $1\text{kg}/\text{N}=9.80665$ 。

(4) 容量计量法

容量计量的本质是对各类流体的体积做出度量的方法,流体包括液体与气体两大类。在国际单位制度中,容量计量单位为 m^3 ,常用的也有 L、dL 等。容量计量仪器被分为一等标准量器、二等标准量器与工作量器,明确容量计量法后,量筒与量杯等量器容量也相应更具精准性^[6]。

(5) 流量计量法

流量计量法可参照液体范围完成,相关人员合理划分流量计量范围,一般可划分为气体流量、油流量、水流量等三种计量分类。现阶段流量计量有两种发展模式,即动态流量校准与介质流量计算。检定人员要保障流量介质在测量中不被调换,以使各类流量介质在计量过程中保持一致性。

(6) 振动计量法

振动计量法主要是针对速度、位移、频率、加速度等各方面做出的概述,此类计量结果的精准度对振动测试质量有着直

接影响。现阶段振动校准结果日渐向着精准化的方向发展，主要得益于新时代出现了更多高端校准技术。相关从业人员需要在工作时刻关注国际振动计量发展趋势，保障计量单位的一致性^[7]。

3.3 提升检定人员整体素质

检定人员在力学计量仪器检定工作中发挥执行作用，直接影响检定工作质量。因此为提升整体工作水平，检定人员要提高自身素质。首先，检定人员需要提升工作责任感，以饱满的热情投入到力学计量仪器检定工作中，使检定结果更精准、更真实。其次，不断完善相关监督管理制度，加大对检定人员的监管力度，确保其在工作中严格依照规章制度完成检定，最终达到力学计量仪器检定工作目标，避免检定工作出现基础性问题。尤其在科技不断发展与生产力不断提升的新时代，力学计量仪器不断改进与升级，相关检定工作难度也随之增大，所以更应当保障工作规范，为提升计量数据水平奠定基础。再次，检定人员要积极与其他部门成员交流，明确力学计量仪器检定工作中存在的问题，并积极采取对应策略，提升力学计量仪器检定工作整体效果。最后，相关部门需要加强对检定人员的培训力度，使其及时掌握最新的检定标准，全面了解检定器具使用方法，掌握检定相关技能，从而胜任本职工作。

3.4 优化力学计量仪器检定器具

检定器具为力学计量仪器检定工作提供了有力保障。为提升检定工作水平，相关从业人员需要不断优化力学计量仪器检定器具，保障检定器具的完好。首先，专业部门要对仪器设备性能做出检定，及时淘汰存在质量问题的仪器，甄选合格的检定设备，应用于后续力学计量仪器检定工作中。其次，检定人员要精准操作计量检定器具，提升检定工作时效。再次，定期对检定计量器具进行维修与保养，使设备始终处于理想的运行状态。最后，检定人员要不断掌握最新的力学计量仪器检定标准，并严格依照标准完成相关检定工作。如果检定环节出现问题，要采取沉着冷静的态度解决问题，减少人为原因造成的经济损失，提升力学计量仪器检定工作的时效性。

3.5 合理运用力学计量方法

当检定人员无法灵活使用检定方法时，最终检定结果的真实性难以保障。因此相关从业人员需要熟练掌握检定方法，如

整体检定法与单元检定法等，并针对不同检定场景合理选择检定方法。力学计量仪器整体检定工作的操作方法相对简单，检定人员仅需掌握基础即可完成工作。单元检定法则存在一定难度，需要针对不同环节做出检定。

4 结语

综上所述，力学计量仪器检定工作对其后续的使用有重大意义。力学计量仪器涉及内容相对庞杂，相关检定工作也具备较强的严谨性与复杂性，对相关从业人员的操作能力与业务水平都有较高要求。从力学计量仪器检定工作实际情况来看，仍存在一定不足，如计量单位尚未统一、检定器具缺乏规范性、检定人员整体素质水平仍待提升等，种种因素都为检定工作造成了一定阻碍。为改善此局面，力学计量仪器检定工作人员需要不断提升自身综合能力，落实力学计量统一方法，保障各类检定器具得到规范使用，并针对具体检定工作灵活合理地选择检定器具，严格依照工作流程完成检定，以此保障检定结果的精准度，为力学领域发展贡献自身力量。

参考文献：

- [1] 陈宏伟. 论力学计量仪器检定需要注意的问题[J]. 工程技术研究, 2017, (08): 252, 254.
- [2] 宋金强. 力学计量仪器检定的相关问题探讨[J]. 科技创新导报, 2020, 17(04): 72-73.
- [3] 孟高建. 力学计量仪器检定相关问题分析[J]. 科学家, 2017, 5(13): 33-34.
- [4] 陈志敏. 力学计量仪器检定中相关问题的探讨[J]. 民营科技, 2017, (06): 1.
- [5] 叶健. 力学计量仪器检定中的注意事项及策略[J]. 低碳世界, 2017, (16): 269-270.
- [6] 陈志敏. 力学计量仪器检定中的注意事项[J]. 民营科技, 2017, (04): 36.
- [7] 宋富伟. 力学计量仪器检定应注意问题和对策解析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (08): 182.

作者简介：郑军（1968-），男，山东烟台人，工程师，主要从事力学计量研究。