

力学计量中测量不确定度的应用分析

罗 鑫

玉林市检验检测研究院 广西壮族自治区 玉林 537000

摘 要: 力学计量仪器的测试是一个非常严格的过程, 主要是测量和测试力值、质量、驱动频率等。由于力学测量仪器种类繁多, 在应用中必须严格遵守有关测量标准的规定, 严格按照实际考虑选择合理的力学测量仪器技术性能和性能。这些力学测量仪器所得的数据, 将为日后的工程质量评估提供参考。本文将着重分析不确定性在仪器力学测量中的一些应用。

关键词: 力学计量; 不确定度; 应用分析

引言

测量不确定性的优点比较明显。目前, 它已广泛应用于社会各个领域, 特别是基础设施建设。在将不确定性测量应用于力学测量时, 首先要建立数学模型, 分析不确定性的来源, 并将A类评判方法与B类评判方法有效地结合起来, 使其能够满足力学测量的实际需要。

1 测量的重要性

众所周知, 物理实验与测量有着千丝万缕的联系, 根据被测对象的不同, 测量分为直接测量和间接测量。直接测量是在不转换测量仪器和被测对象之间的功能关系的情况下测量被测对象, 这有助于计算; 相反, 间接测量需要转换函数关系, 以帮助计算获得测量结果。此外, 随着我国相关力学测量原理的公布, 力学测量在分析相关测量单位测量过程的不确定度方面起到了一定的参考作用。力学测量中的不确定度分析似乎对物理实验所需的数据做出了重大贡献。在此基础上, 本文将重点介绍不确定度的概念来源并根据如何确定测量中的不确定度来源来检验该方法。在调查过程中, 将重点对市场常见的物理测量仪器的相关数据进行分析 and 总结^[1]。

2 测量不确定度的来源

2.1 测量期间未精确规定相应的测量条件

在力学测量过程中, 测量某些值时存在许多不确定性, 尤其是因为在测量之前没有对被测对象的环境和条件进行精确描述。以某一钢筋的长度测量为例, 一些员工经常表示他们测量了特定钢筋的长度。它们似乎无法确定表达过程中的精确测量单位, 也无法表达测量钢筋的环境。因为在测量这些钢筋时, 如果环境不同, 空气之间的压力、压力和密度等参数将影响测量的钢筋长度。因此, 在测量被测对象之前, 没有明确的测量单位。被测对象的环境导致测量过程具有许多不确定性。由于这些不确定性, 测量值将出现一定偏差, 测量结果

和质量也将受到影响。

2.2 测量方法不当

测量方法的不正确使用也会影响被测对象的准确性。然而, 在适当的科学测量和统计程序中, 为了妥善解决测量方法, 有必要严格控制测量对象的外部环境。然而, 大多数实验室无法按照测量规定完全恢复被测物体的测量环境, 因此被测物体的压力、压力、密度等外部环境因素无法改变, 因此测量值会有一定偏差。因此, 在做出决策之前, 我们不能简单地依赖测量数据作为决策参考。然而, 该测量数据不能完全忽略, 因为测量数据具有直接性特征, 因此它可以直接反映环境中被测对象的相关系数。在测量这些被测对象时, 我们还必须不断调整测量方法。在调整测量方法时, 可以根据全国不同实验室的具体分布情况进行讨论。应统计大多数具有国家认证资格的实验室的相关数据, 特别是外部环境因素对实验室力学测量的影响。在总结和分析所有统计数据后, 可以根据现状制定一套国家通用计量标准。该标准还应严格定义不确定性的程度。如果这些实验室在测量力学测量单位时的误差不超过规定范围, 则测量数据应具有参考重要性^[2]。

2.3 测量过程出现误差

2.3.1 测量顺序

必须严格遵守测量规程。跳过或更改工作流程可能会导致测量错误, 甚至使其变得有意义。

2.3.2 测量次数

通常, 测量精度取决于测量次数。增加测量次数可以提高测量精度。但当 $n > 10$ 时, 其下降非常缓慢。此外, 测量次数越大, 确保测量条件的稳定性就越困难, 这会导致新的误差。因此, 通常最好取 $n = 10$ 或更少。

2.3.3 测量所需时间

某些测量必须在特定条件下和特定时间进行, 如果

结果超过极限,则不准确。例如,设备水分测试后的泄漏电流测试必须在5S内完成。

2.3.4 测量点数

操作规则要求测量多个点。然而,为了节省时间或出于其他原因而实际检测、减少或增加测量点将影响最终结果,例如在噪声测试中。

2.3.5 瞄准方式

不同的测量方法、不同的测量仪器和不同的测量方法,如视觉或光学,必然导致不同的测量精度。

2.3.6 方向性

测量结果须在一定稳态下获得,实验中以不同方向趋于稳态,对于有些测量设备,如具有滞后或磁滞性的仪器读数是不同的。

在实验过程中,测量结果必须在一定的稳定模式下获得,并在不同方向上保持稳定。对于一些测量仪器,例如滞后或磁滞性的仪器读数是不同的^[3]。

3 测量不确定度在力学测量中的应用研究

3.1 不确定度测量程序

3.1.1 数学模型的确定

通过创建数学模型,我们可以有效地进行不确定性分析。在建模过程中,我们需要分析测量接口,以确定被测对象与相对尺寸之间的关系。对于被测对象,可以将其设置为y,而对于关系的数量,可以将其设置为X,两者都可以用 $Y = f(x_1, x_2, \dots, X_n)$ 来描述。在分析数学模型时,我们应关注不确定性和各种作用因素,以改进合理的测量过程。值 x_1, x_2, \dots, X_n 和y可以积分。在获得理想值后,第一个不是 x_1, x_2, \dots, X_n ,可以检查第二个的最理想y数据。同时,有必要对X的不确定性进行逻辑分析。

3.1.2 分析不确定度来源

在分析不确定度来源时,有必要以数学模型的实际状态为基础,在分析被测对象时,有必要有效地组合受影响的多个分量,以确保分量的准确性。如果没有及时采取有效的处理措施,如果不确定度Y不足,则不确定度会随着反复出现的问题的不断发生而增加。关于不确定性来源的分析,必须纳入和处理校正数据,以及进行全面和详细的分析,以确保不确定性来源的完整性。如果数据分析表明某些数据不符合标准,则还应采取处理措施以提高数据的准确性^[4]。

3.1.3 设计测量不确定度的A类评定方法

从这个角度来看,有必要对评估过程中的所有数据进行一般观察,在不确定的情况下进行一般观察,在标准差的情况下在U形值上进行B.σ。在这种情况下,有必要在评估对象之前确定值,然后分析测量值和特定值。

可以设置n、 $X_i(i = 1, 2, \dots, n)$,平均值可以设置为一个元素。根据公式计算测量值时,

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

要求合理掌握测量后所有数值的不确定度,然后再设定为 $s(\bar{x})$,再根据以下公式进行计算: $s(\bar{x}) = \frac{s(x_i)}{\sqrt{n}}$ 。在标准差分析中,分析方法比较广泛,必须根据实际情况选择相应的分析方法。

3.1.4 设计测量不确定度的B类评定方法

从这个角度来看,测量过程中不需要更多测量,允许使用非标准方法。使用该方法,可以根据过去为测量对象设置X,在B类评定分析方面,首先需确定X预测值。信息来自更广泛的来源,不仅包括测量装置的操作特性,还包括与精度相关的各种参数的信息。它们可以用于B型方差分析来预测 $u(x_i) d^{[5]}$ 。

3.2 材料试验机示值误差测量结果的不确定度评定

在评估材料测试仪器误差测量结果的不确定度时,测量方案应与不确定度评估相结合。首先,确定程序。这一阶段特别包括调查准备、调查机制、调查方法和具体调查程序。在设定实验目标时,使用专用测试设备并设置外部环境参数,分别有效控制温度因素、温度指标和温度变化(10℃—35℃)。不超过80%和2。其次,建立测量机制。测功机装置将准备好提高活塞的效率,这可以通过安装特殊阀门来实现,重点是测试装置和测功机的状况,这将确保活塞的外部负载。最后,制定测量装置和具体程序。

3.3 千斤顶的不确定度评定

千斤顶的不确定度评估仍然需要从三个方面进行分析:测量计划、测量模型和不确定度评估。

3.3.1 测量方案

包括试验准备、试验原理、测量手段和使用液压设备的特殊方案,以确认在试验准备阶段,结构基础工程的检测误差控制在±3%,结构工程的检测误差控制在±2%。安装的外部操作条件,通常在5℃和3℃之间。关键点是千斤顶油管和管道压力表的操作及其连接。当完成与参考刻度的连接时,为了增加外部负载,将启动油泵。此时,监测指示器的参数,调整校准并确保准确读取数据。

3.3.2 测量模型

为了确定标准测力机中力的标准值、校准方程的倾斜度和压力校正值,将其分别设置为F、b、a,并确认此时液压千斤顶的调整类型,即 $P_e = bF + a$ 。

3.3.3 不确定度评定

在评估过程中，有必要监测提升压力表并优化检查过程。对于实际检查过程中存在的损坏现象，有必要及时处理，以确保后续操作的顺利进行。

3.4 混凝土回弹仪率定值测量结果不确定度评定

在该评估中，我们应首先选择适当的测量方法和模型，然后使用特殊的回弹仪检测设备，然后测试和分析反射系数的值。在特定测试中，可以在四个方向上进行测试，以确定杆装置旋转角度，通常设置为90°左右，并在选择适当的值后进行记录。在此过程中，需要综合分析数字反射镜规格和钢标准钻孔速度的每次测量，即L和L₀。添加计算公式 $NL = L, -Lq, c = 0$ 。在上述公式中，L₀是指弹击锤弹回，可采用A类方式或者B类方式^[6]。

4 结束语

力学测量过程中的不确定性会导致一些力学单位测量精度不高，从而影响测量的质量和水平。因此，我们

必须不断寻找不确定度来源，以提高力学测量的质量，确保其质量。

参考文献

- [1]丁海龙.对力学计量中测量不确定度的应用分析[J].信息周刊, 2020(3):19-20.
- [2]韩强, 罗文诗, 张欣宇, 等.扫描探针显微镜轴向位移测量误差校准结果的不确定度评定[J].计量与测试技术, 2020,47(11):108-111.
- [3]黄伟平.剖析力学环境试验测量不确定度[J].工程技术: 引文版, 2016: 262-263.
- [4]陈谊丽.测量不确定度在计量检定中的应用刍议[J].科技创新导报, 2017, v.14; No.429(33): 36+38.
- [4]彭彬.力学计量仪器检定应注意的问题和对策探索[J].科技创新导报, 2020, 17(6): 61-64.
- [5]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(4): 72-73.