

# 长度计量仪器测量过程中误差控制分析

于 枫

鞍山市计量监督检定所 辽宁 鞍山 114000

**摘 要:** 随着我国国民经济的日益发达,对一些计算的精度需求愈来愈大,必须提高技术才能够推动科技进步。在一些领域最基本的是检测,保证测试的精度才能够合理的使用,如果测试存在较大的偏差,则会对今后的操作带来较大干扰。所以,在进行的计量设备检测的过程中,要把握好测试的偏差,针对实际需要选择不同的测量方法,提升检测的精度。

**关键词:** 长度计量仪器; 测量误差; 控制

## 引言

我国的经济发展和社会发展日益提升,检测手段越来越说明了其必要性,长度检测仪器广泛应用于中国的制造领域,我国的制造业发展日益要求零部件与制品的精度。在这个前提下,有必要进一步提高检测设备的准确度和降低误差。计量工艺的一项关键内容就是测量长度,即按照尺寸测量的性质设定尺寸单元,并采用技术计量准则检测工件。在计量处理过程中,必须按照实际计量状况选用合理的计量长度模式,以便合理地增加计量设备的精度,以便合理地推动计量科学技术的发展。

### 1 关于长度计量仪器的概述

长度测量的任务是将计算数据与实际数值加以对比,并最后将对比的数据当作所测量对象的量值进行试验的任务。通常,在对材料实施的测定中,是以测定对象的基面材料作为计算依据,它一般是由点与线所构成。所以,在计算活动中首先是要确定测量的基面材料,之后再完成和另一个基面材料的计算任务。在测定阶段要进行测量的基本定位工作,以保证能够对物体作出最有效的测定,从而提高了检测结果的精确度。不过,由于长度测定仪器在测量过程中,极易遭受外部的影响干扰,致使基面颜色发生了一定程度的改变,对测定的结果产生了很大的影响。为了提高长度测定的精确程度,国家可以在已确定了其尺寸基准的基础上安装若干标准器,但不同的标准器间的最小准确度必须要具有相应的差别<sup>[1]</sup>。

### 2 长度计量仪器测量的误差表示

在长度计算仪表测定的误差时,一般是用下列几个方法来加以说明。其中一个方法是使用实测数值进行表示,然后再根据初步计算得出的实测数值来说明和实际数值之间存在的偏差。还有一个说明方法叫做比较,实际上是把绝对误差数值和实际值进行比较的一个方式,

所以采用这个方法而表现得出的差值也可能被称为相对误差。例如,我们在测定长度的实际操作中,所采用的就是激光干涉仪器,最大的相对误差值必须达到千万分之一。除此之外,在所使用的标准中有明确规定的特殊情况,一米直径的最大计算误差值是必须不低于零点,一微米尺寸的。

在用长度计算仪器测量误差范围时,对准确度的叫法其实是一个简称,它是把最后的测试结果和被测的真数值加以对比,然后再通过对比范围和精确度来加以说明的方法,也可理解为是指测试结果相对于所测长度数值的偏差范围,所以这个方法实际上是把计量的计算正确率与精确度融合在了一起,从而又被成为准确度。在长度计量仪表检测流程中,若系统的误差范围已作了调节,就必须通过使用不确定度来替代精度差进行表示。其不确定率指的是计算误差的存在,而对被计量价值无法作出确认的程度,反之的则用它来说明计量结论的可信程度<sup>[2]</sup>。作为计量结论的一项关键技术指标,不确定率越小,计量结论和被计量真价值是越相符的,但不确定率越大,计量结论的可信程度也愈低。

### 3 长度计量仪器测量误差分类

#### 3.1 系统误差

由于偏离了规定工作要求,或由测量方法错误造成的、按规则而变化的偏差。它通常包含:已知尺寸本身不正确而造成的偏差,按一定规则变化的偏差。它通常包含:已知尺寸本身不正确产生的偏差,如线纹尺的线距误差;计量机构的原理偏差;温度改变所造成的误差;系统不当设置所造成的误差,比如圆光栅安装偏心等。但一般来说,若系统误差范围能够估计并检测出,是一个系统有可以改变的误差范围。其正确度(correct-ness)就代表了其大小。

#### 3.2 随机误差

亦指偶然误差。它是一种在实际情况下多次计算相同数据后,偏差的绝对值和正负都以不预定形式改变的差值。随机误差是由于某些无法确认的原因,比如配合间隙、弹性应变、摩擦力等所造成的,通常用精密度差(precision)表示其大小<sup>[3]</sup>。

### 3.3 粗大误差

当在规定情况下达到了所预期的误差范围时,这类误差就是无法再成为测试结果中去的。而测试结果也只能在所测定的与真值的相同范围内,用准确度(accuracy)的精度表示。它是指测量准确度和精密化程度的结合,故一般简写为准确度。但如果已修正的系统误差,其精度也就可以用不确定值来表示了。而不确定程度(uncentainty)指因存在计算误差,而使被测值无法确定的范围内,用标准偏差表征的程度。

## 4 长度计量仪器测量的误差影响因素分析

### 4.1 长度计量仪器的使用与保养不当

在应用长度测量仪表的过程中,长度测量仪表的应用方式是否正确会直接造成偏差是否产生。除此以外,必须根据规定对计量设备进行经常的维护,主要是对长度测量设备的结构,以及对计量参数的调整,确保设备能够正常的运行。如果每次用了以后,就放在一旁不管,测量仪在长期保存时就会表面积一层污垢,降低检测的精度。同时该仪表必须定时的完成读数的校正,如果处于长期不校正的状态下,很容易使测量结果不正确,而且长度测量仪表的使用与维护还会降低测量结果的精度<sup>[4]</sup>。

### 4.2 温度方面的影响

高温环境对长度测量仪表精确性的影响也是相当大的,特别是对于某些需要精密性相当高的测量仪表,长计量器内的高温环境直接影响到了计量工作的进行,而因为不同的结构材质,它所要求的高温也是有所不同的。构件是物力材料的,一般都是遵循热胀冷缩的基本原理,在一般条件下,同一物体的内部会因为温度产生不同的热量膨胀系数,而开展的物理量。长度测量工具的内部环境温度必须符合国际的规范,也就是在二十℃以下,将其温度确定在二十℃以下的主要目的就是为减少出现测量误差,基于此目的,为了更有效的提高长度测量工具的准确性,就必须对影响长度测量结果的各种因素,作出全方位的研究。正确的匹配了被测量材料的长度测量条件,就能够合理的减少了温度变化对测量结果形成的干扰,把偏差的影响减至最小化的目标,同时尽量避免温度影响到测量的准确性<sup>[5]</sup>。

### 4.3 人为因素

在进行长度测量的过程中,需要使用相关的仪器设备,但是仪器设备的使用通常有一定的规范,在测量时要严格按照相应的规范进行,否则可能会出现较大的测量误差。但是在实际的测量过程中,不同的测量人员专业素质也不同,他们在进行测量工作的过程中可能会忽略某些关键的步骤,最终造成测量的误差较大。这种问题在工业测量和实验室测量中发生较多,而这些行业往往对测量精度有着严格的要求,所以会对生产带来较大的影响。

## 5 长度测量仪器的误差控制措施

### 5.1 确保测量温度具备稳定性

#### 5.1.1 要确保测量环境的稳定性

当进行温度实际测定的时候,对温度稳定性最大的判断就是在一小时温度变动的最大范围<sup>[1]</sup>。而对于长度测温仪的测定而言,实际环境的气温可能产生一定变动,但并不会发生突然的温度变动,尤其是在对测定的准确度要求很大的时候。一定要把环境温度的变动限制在零点五℃以内。为了达到良好的控制,还可以在室内安装恒温装置,以便于对周围温度的变化情况加以了解,从而保证在周围温度出现突然变化的情况下可以及时的测定。另外,对在高温环境中的打开门数也要加以控制,因为由于周围空气的流动也会对高温条件产生影响,从而使得周围温度产生了偏差。此外还要使测人的体温下降,减少测量时自身环境温度对周围环境温度的干扰,从而提高测温环境中室温的可靠性,提高测温的准确性,实现最大化减少偏差的效果。所以在进行测定的同时,测定者需要避免大浮动运动,在降低自身温度的同时,还要防止因为运动太大而造成温度的流动。

#### 5.1.2 要确保工件和标准器温度一致

被测试的工件温度一定要和标准器的温度一致,并且还必须保证在必要的情形下,工件和标准器之间都要保持等温。因此,只有在这二者之间的温度变化必须一致,才能确保测量结果的准确性。由于每个测温的工件尺寸大小都不同,所以在测温的时候,如果工件的尺寸较大,那么对应的检查温度的误差就必须减小。反之,如果工件的尺寸较小,对应的检测温度误差也可相应增加,但是绝对不得超出正常误差的范围<sup>[2]</sup>。如果是使用条件中的温度差异太大,铸件的形状也会出现较大的改变,还会对测试的准确性造成一定的影响。所以,为了提高测温的准确性,务必要掌控好测温场所的气温状况。特别是不会发生气温的突发变动,所以在进行测温之前必须先找好温度适宜的测温条件,最大化的减少突发状况的产生。

### 5.3 加强对长度仪器设备的使用和养护

检测仪器设备均需专人进行专业的养护与维修，并以此来延长仪器设备的使用时限。在进行计量仪器设备的维护方面，必须设置正确测量的时间模式，以减少因误操作而造成的数值误差，并且在进行仪器设备的清洗方面，以免受影响，必须采用纱布甚至是法兰绒棉布加以轻柔擦洗，不仅减少了对仪器设备的影响，而且提高了对仪器设备的稳定性。加强日常维护管理机制，对计量仪器设备实行经常的清洗与保养，清除计量仪器设备的污垢时，必须涂上一层湿油，以防止测量仪器或设备锈蚀的状况发生，并必须检测所有设备能否正常工作，如果出现的情况与问题，必须及时加以消除。而在长度仪器设备的实际应用上，必须遵守有关的规范与标准，遵循规范的流程进行作业，避免由于操作失误产生的数据误差损失<sup>[3]</sup>。

加强了对长度计量仪器设备的维护监督，计量机构工作人员必须保证测量仪器设备随时保持在可以操作的状况下，并定期检查和校正测量仪器设备，以提高测试数据的精确性，同时为了减少因环境温度不同而引起的数据误差，还必须做好对仪器设备的温度保护工作，在进行检查和校正过程中，必须根据测量仪器装置的工作状态和测量功能选择。在计量仪器设备开始使用时，必须保证其性质是合格的。计量仪器设备必须建立正确的维护周期，对于已损坏甚至超出有效期的测量仪器设备，必须马上停止使用。通常情况下，必须对测量的频率和工作状态进行常规的测试，同时需要维护人员具有良好的服务意识和经验，减少由于人为的原因造成的数据误差情况。对于周边环境温度变化的地方，必须注意做好测量的数据，对其实施的情况做好统计额研究，以提高测量仪器设备的工作可靠性。

### 5.4 确保长度计量仪器处于受控状态

为了确保产品的检测结果的正确性，还需要定期检查和校正设备，以证明其是处于状态下，以避免发生变化，由于长期使用的仪器的特性，以避免超出规定范围所引起的温度差。这样，该设备的正常操作与校正就变得尤为重要。在具体的应用环境中，有必要针对测量特性以及长度检测仪的工作频度，实施了合理的维修和校正计划，使得仪器设备能够在很长时间内正常工作<sup>[4]</sup>。同时为了保证测量数据的准确度，该长度测试仪还应适当

地在早期制备方法校正，以保证其能够适应于测量体的计量要求。但维修和校正周期并非恒定的，必须按照仪器设备的实际使用状况加以调节。在一般情况下，应当遵守国家设备检验周期。但如果经验证明的长度检测仪器并不符合此标准，则应立即将其废弃。所以，需要证明相应的使用人员具备良好的技术知识与实践经验，以保证没有因为人员的验证有误，而造成数据出错<sup>[5]</sup>。

### 5.5 进一步提升工作人员的测量技能

测量人员的专业性对于测量结果有着较大的影响，其操作过程若不规范，将会造成误差偏大。在这种情况下，要进行测量人员素质的提升。每位测量人员要能数量掌握各种长度测量仪器的操作步骤，严格按照规定的步骤进行。

测量人员要在测量的过程中正确执行操作规范，比如读数时要正对刻度线，若出现视线偏离，读数肯定会存在较大的偏差。

任何的测量工作想要提高精度，都能通过多次测量取平均值的方法，在每次精度都能保证的基础上，平均值将进一步降低测量的误差值。

### 结语

随着市场经济的发展以及用户对质量需求的增加，现代工件检测准确度的提高越来越成为一个关键的目标。为了更好的提高检测的准确性，必须掌握检测环境的温度控制，减少环境温度对检测结果的干扰。另外还必须进行长度测量设备的维护操作，提高刻线的准确性。在检测中，应尽可能的减少各种因素对计量准确度的干扰，减少差错，极大的增加长测量设备的测量准确度。

### 参考文献

- [1]黄健新.关于长度计量仪器测量误差控制研究[J].电子测试,2020(10):100101.
- [2]李慧祥.计量仪器仪表检验的重要性分析[J].技术与市场,2020,27(01):138139.
- [3]侯雯.论长度计量仪器测量过程中误差控制[J].科技风,2019(28):176.
- [4]申晓玲.长度计量仪器测量过程中误差控制方法研究[J].科技经济导刊,2019,27(24):69.
- [5]赵红东.长度计量仪器测量过程中误差控制分析[J].中国标准化,2019(10):178-179.