

影响仪器仪表测量误差的因素分析

刘志强

天津市亚威达科技有限责任公司 天津市 300120

摘要: 对于仪器仪表而言,测量误差是指在仪器仪表实际使用阶段,受到环境、测量技术人员人为误差、测量方式错误或者设备本身存有质量隐患等,造成测量数据或信息偏真值或约定真值。通常情况下,测量误差是难以避免的,但若能在合理范围内,就不会干扰到后续工作的正常开展。因此,在使用仪器仪表时,预先综合分析可能的测量误差因素,在此基础上采用针对性强的措施减小误差,可保证测量精度和工作效率得到显著提升。

关键词: 仪器仪表;测量误差;因素

引言:随着科学技术的不断发展,电子产品不断更新迭代,促使计量检测技术人员所使用的计量检测的设备、工具也随之不断更新,而且相应的技术也变得愈来愈繁杂。随着新型计量检测技术的不断出现,计量检测设备也日趋智能化、数字化、便捷化,这对于保证测量数据灵敏性、测量结果的精准程度方面无疑会起到显著的促进效用。但现阶段,在实际运用仪器仪表时,仍旧会受限于多方因素的制约,致使测量结果偏离真值或约定真值,这就需要测量技术人员明晰影响测量误差的因素,进而有目的性的采取防治措施降低误差,将测量误差限制在标准范围之内,进一步提升仪器仪表的工作实效性。

1 仪器仪表的基本概述

我国从20世纪30年代,仪器仪表就已开始被广泛用作石油、冶金等的各类制造过程中,并可以利用自身机械式的构造方式,有效地实现测量、记录、组织和管理等各种用途。之后又开始随着市场环境的变化,不断地对仪器仪表进行着新的调整和完善,以提高仪器仪表的有效性和精确度,从而真正地能够与仪器仪表的工业生产活动联系起来,从而带动了社会层面的生产活动或发展。其中仪器仪表因为处理的对象多种多样,故而功能类型也很多。因此通常都会按主要参数划分为温度、电压等几种测量类别,以便于可以在实际的工作流程当中通过运用各种功能,有效实现记录和调整温度等各个环节的功能。

在仪器仪表的监控流程中,首先,要求有关技术人员熟悉相应的技术原理,才能对产品流程实施监测和管理,进而进行各个流程的精确分析和监控。其次,还需要借助于具体的实施技术措施,并不断地对具体的操作步骤加以完善和提高,以适应现代产业发展的基本要求。最后,则需要通过构建相应的生产组织结构和管理

系统,在具体管理系统的应用之下,可以进一步增强生产管理的实效性和有效性,从而进一步提升企业工业化的能力和管理水平,从而提高公司生产经营管理的总体水平。从而提高了公司的经营管理的总体水平。仪器仪表主要是在制造的流程当中,可以根据相应的数据对流程进行监测与记录,从而能够正确掌控产品的各个阶段,进一步增强仪表监测的准确性,提高制造流程的顺利开展。而且随着制造工艺的逐渐完善,仪器仪表可以在该流程当中进行革新和提升,以此保证产品继续朝着大规模的趋势推进,才能实现企业的关键能力,进一步适应产品的实际需求^[1]。

2 仪器仪表测量误差的分析

2.1 测量仪器与工具的因素

目前检测仪表与工具都很容易受到生产技术水平所带来的限制,在生产阶段存在着一些不可控的误差或是由于制造工艺的水平本身也并不是特别高,因此制造出来的仪器本身也存在着一定的偏差。而有些测量仪表工具在具体应用中也会受到相应的影响,从而使得检测成果中存在着系统误差。众所周知,在工程测量中因为计量仪表本身所自带的误差,检测出来的数值的偏差随着工程计量工作的开展也会越积累越大,从而超出限差范围,对工程计量工作产生了危害。所以,计量中所用的计量仪表和辅助器具都明确的标注尺寸和准确度,在工程的实施中应结合实际情况,科学合理的选择计量仪表和工具,努力降低测量误差。

2.2 测试人员的因素

说到人为因素,它也是造成误差的重要因素之一。在各种仪器设备的操作使用中,数据的形成通常主要依赖观测者自身的感官识别、使用习惯、操作情况及其运行情况,不可避免地会使检测数据出现较粗偏差和系统误差。关于这一问题,必须针对各种状况建立规范工

作过程以及宣传好检测数据准确的意义,减少不同检测人员以及相邻检测人员由于状态问题造成的人为测量误差。还有检测工作中可能会出现检测技术人员专业知识能力不合格的状况,出现对检测仪器设备的使用方式不了解,对检测工作运行过程的认识错误等状况,这样的状况就会形成人为的测量误差^[2]。

2.3 外界环境的因素

人们经常会感觉到的外部环境因素,如人们所清楚的温度、压力对全站仪测的影响,在电子全站仪测量的精度中,压力和温度往往成为人们最关心的主要参数。还有,就是温度、大气折射光、电磁场等环境的不同,均会对数字水准尺的工程测试准确度产生相应的影响。对我们工程测试的准确度产生负面影响的环境因素,可是非常多。

第一,地形影响。对建筑工程而言,许多时候地貌都是错综复杂的,特别是还会出现周围环境特别不良的地质环境,从而使得施工测量过程受一定的影响。

第二,风力因素。在工程测试过程中,假如出现较大风力的话,就会影响到测试的准确度,其主要的影响因素就是风力的产生影响了测试仪表的稳定性,从而造成读数产生误差。

第三,光线问题。在设计检测项目中,许多检测项目对光源条件都相当严苛,一旦光源不适宜于作为该项目检测进行时,就很容易造成计算误差的出现,如果光源一旦由于环境等因素出现折射的话,则将直接造成项目计算误差的产生。

第四,温度影响。在现场检测中,许多检测设备经常会受到外部环境温度的干扰,比如一些测平仪中的气泡就会比较易受外部环境温度的不同干扰而出现误差,从而造成测量误差的出现。

第五,其他外界影响。除以上的主要外部条件变化会对测量结果造成干扰以外,也出现不少的环境因素可能导致测量结果的错误,例如在城市里面做建筑测试时就很容易受附近行驶汽车的干扰而造成测试准确度下降。在平时的测试操作中一些不明确的不易掌握的环境因素会使得测点结果具有一定的系统误差。

2.4 测量方法不当

由于测量方法不当所引起的偏差分为位置因素、测力因素和对准原因。首先,定位误差指在通过仪表进行测定时所选取的定点方位和基准面均不理想,并由此造成所测定的数值与实际数据产生了相应偏差的情形。其次,测力偏差指的是在直接接触测定对象时,为保证接触面的准确所施加的相应的外力。如果仪器由于外力的

增加而改变,或使得记录值发生了错误的现象就叫做测量力偏差。最后,将对准原因误差分为测量正确和读数对准错误。测量对准误差指的是在检测中由于仪器位置不准确所造成的误差,比如测量的光头偏离、方向不垂直等现象。而读数瞄准误差则就是由于检测员在完成测量读数时,眼睛不能和刻度保持垂直关系所造成的读数错误^[3]。

3 减少仪器仪表测量误差的措施

3.1 专业的测量人员

计量工作人员必须完成大量的测试工作,并运用不同种类的仪器设备,如果计量人员作业时发生机械故障或操作方法不当,就很容易产生测量误差。这就需要检测员具有丰富的知识和专业技能,掌握各种规则、法律,必须熟悉各种仪器仪表的基本原理和测量方法,懂得怎样正确处理信息。所以,在检测项目进行之前,首先要筛选出一些工作经验丰富、操作能力较强的测量工作人员,这样才能减少由于人力原因所产生的测量误差。此外,测量工作人员还必须具有社会责任感和职业道德,对工作认真负责,谨慎细心,出现了疏漏及时调整,从而人为地降低了差错的形成与增加,使测量出的数值才更加接近精确。

3.2 重视环境对测量工作的影响

通过检测装置的特点来控制试验室内的湿度和温度,能够在一定程度上增加检测的准确度。各种类型的实验仪器设备对工作环境的要求也有所不同,在实际的运行中,也就是如果把试验室内的湿度和气温都调到了所规定的条件,检查出来的仪器就有部分设备不合格。比如在梅雨季节后检查绝缘电阻表,检查结果显示有很多的仪器不符合要求,但是在梅雨季节过后再次进行检查,仪器也基本符合要求了。尽管要求实验室的湿度和温度控制在一定的范围,但是仪器的校准装置的内部仍然可能收到季节的干扰,造成检查结果不正确^[4]。

由此可见,外界环境的影响对仪器装置的测试功能有着重要的作用,特别是大阻值的仪器装置极易受潮湿和高温的干扰。所以当相对湿度很大的时候,应注意观察实验室的条件,减少天气对设备的干扰。除此以外,还必须小心射线、外磁和尘埃等对测量的干扰,在运行中检测机构必须根据实验室的管理制度来监控能影响测量、检查校准仪器场所的使用与出入,防止外部环境对试验室的影响。环境对检测项目的干扰是不可避免的,检测工作者要做的只是管理好检测的内部条件,减少外界各条件所以对仪器设备产生的影响,确保检测项目的合理、正确和规范。

3.3 正确的连接和使用

在进行仪表测试的过程中,要注意连接的方法,要测试仪表的电压和输出回路时,有部分连接端按钮上会标有“*”标志,但这个标志在不同的设备上名称也不同,有的就叫进线端子,有的就叫公共线端有的就叫同极性端子,或者同名端。另外,因为鉴别装置电压和电流之间的回路也是相互独立的,所以在进行鉴别的步骤中应把电压、电流带有“*”符号的一端,与电压、电流的最低电位一端相连接,而错误的连接方法将会导致装置发生错误,使仪器或设备不正确。

3.4 准确读取测量数据

直接测量法所检测出的数据误差通常用最后一位数来显示,因此检测员在对仪器进行读数时要尽可能估读到刻度的1/10,并尽可能地与实测数据相符。为了减少读数的偏差,检测人员要严格地依照规范来完成读数,目光不能向前运动或下飘,尽量与刻度轴线平行,正确地读出数字。在仪表、仪器的选型上,也需要选用更精确一点的,最多进行数次检测,并根据多次的检测结果来选择最合适、正确的数字,这样才能尽力减少偏差。

3.5 合理处理测量数据

不管检测员在系统运行的过程中所检测出的数值或者通过运算所得到的检测结果,从一个数值计算开始直到与实际误差较小的位数所对应的那个数值相同为止,都能够算作数据的有效数字。测量人员在处理数据时,必须要根据实际的情况和相关规定,来选择一个正确的有效位数,但由于有效位数的正确选取常常会影响数据的精度,而且如果选取得不合理,反而会使数据偏离实值,进而导致偏差变大。所以测量人员必须要重视对最后单位数值的合理选取,以尽可能降低数值的偏差^[5]。

3.6 引进先进的测量仪器,并定期校准和保养

测量仪器和工具是整个工程测量的基本保证。随着国家工程面积的不断扩大,原有的计量仪器已无法适应现代工程项目的技术要求。所以,工程企业必须主动引入国际先进的工程测量仪器,以全面提高工程测量能力,以适应现代工程迅速有效开展的节奏。因此,GPS定时测距导航卫星全球定位系统的采用能够克服常规观测技术劳动强度大、周期长、工作效率低不足,并具备精度高、智能化程度好、探测距离短、不易受外部自然因子干扰的技术优势。它能够大幅度降低工程检测的误差,提升工程检测的工作效率与质量。

另外,需要做好设备的定期维护与管理。首先要选择正确的地方安装检测仪器设备,尤其要重视检测仪器设备本身的注意事项;其次要对使用时间较长的测量仪器进行定期校准测量仪器的精度有时会随着时间的变化而变化外部环境的变化,以及校准工作可以保证测量工作的准确性。最后,对一些有特殊需要的仪器设备要进行专业维修,维修过程必须由专业人员操作。

3.7 采取科学的方法代替

针对在检测过程中不可避免的系统误差等自然误差,检测技术人员必须要掌握有关科学技术,并了解有关仪器设备和试验原理,以减少或消除偶然误差的产生。在这个过程中,各数据管理员都必须通过科学的方法对检测数据加以处理与替换,这就对科技人员的专业技术水平有相当的要求。只有熟悉了有关理论知识,并学会了相应的操作技能,替代法才能起到最大的效果。在使用该办法的过程中,必须将其限制在必要的范围之内,不能为了获取数据而盲目欺骗,这会影响数据的真实性。

结语

仪器仪表在测试时产生的误差也无可避免,而引起测试产生误差的主要原因有人员、仪器设备、测量方法和环境条件等。测量技术人员要用科学认真的态度使用仪器设备,同时测量的数据也要具有一定准确度,因为有时一点细微的差错就有可能导致与最终结果发生偏差。差错是无法彻底消除的,这就需要检测技术人员增强自己的专业实力,采用适当的仪器设备,正确、合理地读取数据,尽可能减小检测的偏差,使检测出来的数值更加精确。

参考文献

- [1]殷长城,陈懿,臧振坤,周宇航.电子测量仪器研究及测量误差分析[J].数码世界,2019(03):83.
- [2]雷靖华.电子仪表测量技术与故障处理研究[J].科技创新与应用,2020(15):156-157.
- [3]王雷涛,李兵.测量控制与仪器仪表发展现状与分析研究[J].现代盐化工,2019,46(03):69-70.
- [4]姜海岩.仪器仪表测量误差影响因素分析[J].石化技术,2017,24(07):104.
- [5]李新洁.浅谈影响仪器仪表测量误差的因素[J].山东工业技术,2016(03):191.