

力学计量技术标准装置现状及发展趋势

杨露华

中国特种飞行器研究所 湖北荆门 448000

摘要: 力学计量技术在很多领域中都得到使用,随着技术不断发展,力学计量技术标准也在不断的提高,在新时期环境下,越来越多的先进科技技术和力学计量技术进行了有效的结合,从而实现了力学计量的高标准和高效率,有效推动了力学计量技术的进步和发展,下面,本文就针对力学计量技术标准装置的发展现状进行分析,来对其进行深入的了解。

关键词: 力学计量技术;标准装置;发展现状

引言

目前,在进行力学计量的过程中,其装置要求的标准性计量特性是很高的,而这些装置的技术含量和实际应用等各方面,都会起到非常重要的影响作用。以此为基础,来了解这些装置的发展情况,以及未来发展的趋势,对历史计量的工作能够起到积极的意义。因此,相关工作人员要在力学计量技术的基础上,将标准装置应在实际生活中,并且对其现状以及发展趋势进行探索,让装置的应用能够满足力学计量的需求,从而推动其获得发展。力学计量是由牛顿力学发展而来的,计量测试的内容比较多,主要包括对物质质量、力值、转速、速度、流量、压力、振动等。力学计量装置也很多,每个计量内容技术标准也是不同的,在计量的时候究竟选择哪种装置和仪器,要根据实际的计量任务来确定,只有这样才能从根本上保障力学计量数据的准确性和可靠性,否则力学计量就会失去意义。

一、力学计量概述

在我国的力学计量发展中,其主要的形式有机械计量以及定量描述等,通过力学测量主要能够测量出物体的振动、压力、质量和流量等参数。在传统的力学计量技术中,主要使用水银箱式以及百分表式的计量装置,这些计量装置的精准准确度方面是存在不足的,随着不断的发展,我国逐渐建立1MNmN下的计量标准装置,并在此装置的基础上不断改进,实施建立了2MNmN、5MNmN和30MNmN计量标准装置,还制定出相关的法规以及检定的规程,从而提升了力学计量技术标准。由于测量过程中测量的物体具有多样性和复杂性,因此力学计量技术标准装置类型也十分丰富,不同的力学计量装置具有相应的液压原理、杠杆原理以及弹性原理等。

二、力学计量技术标准装置应用情况

不难发现,标准装置是力学计量过程中,非常重要的一项工具,为了能够让这个工具更加准确,必须对这些内容深入进行判断,和考察力学计量技术的装置在实际发展过程中的情况,而这些装置主要分为以下几种类型。

(1) 静重式力基标准机

这种装置是在砝码的重力相对比较明确的情况下,经过一些较为有效的程序,并且通过一些比较标准的机构,使其能够更加平衡地放在需要测量的测力仪上面。这种装置是非常常见的装置。这种装置主要是通过静重式力基,让重力检测可以变得更加符合标准要求,同时,也使其更加简单,可以有效地满足相关测量的工作。对目前相关机器的实际发展情况进行考察,不难发现在进行静力测量的时候,为了能够让整体效果有所提升,并且让其得出的结论更加准确,静重力基标准机也有其可以发挥价值的部分。和实际测量的情况相互之间是符合度相对较高的,因此,不难发现,利用这种标准机来完成测量任务,对整个力学测量来说都是极为重要的。因此,在实际使用的过程中,确定其价值,对之后的使用效果也是非常有帮助的。对于这方面的问题要有充足的认知,并且对静重式力基标准机的使用要重视起来,从而使静力测量能够达到相关标准。

(2) 杠杆式力标准机

这种装置主要是把已经能够明确砝码重力的物体放大,使其能够更加平稳的被放在需要检定的测力仪上面。这种标准机在实际应用的时候,最为重要的应用原理,就是杠杆原理。设置相对来说比较标准的一系列杠杆,然后,完成有关检测力学数值的具体要求。根据实际的使用情况不难发现,这样的操作方法是简单的,而且在实际检测的过程中,更加容易实现目标。可是,目

前因为受到了相关原理其自身特性的桎梏。因此，在实际检测的过程当中，精确度难以完全提高。与第一种机器相比而言，这种机器在实际使用的时候，不管是使用的区域，或者是应用的范围，都相对更加广泛，在实际操作的时候，也比较方便。

(3) 液压式力基标准机

这种装置主要是通过将已知的砝码放大，并且平稳地放在需要被测量的测定仪上。在压力进行检测的过程中，有些力学计量的装置是很难真正的达到标准的测量情况的，为了能够对压力进行检测，就需要使用液压式力基标准机，这种机器可以在进行压力测量的过程当中取得非常积极的效果。在实际应用的过程中，这种装置可以充分地检测和压力相关的数值。在进行力学计量的过程中，不难发现，通过对压力测量，也可以对力学计量方面，起到极为重要的影响作用。为了能够让压力在测量的过程中，始终保持其准确性，并且可以满足实际测量的需求。这种装置在应用的时候，要能够有相关工作人员进行严格的比对和设置，从而使其能够在测量压力方面，发挥更大的价值。

(4) 叠加式力标准机

这种标准机相对而言是有很程度的特殊点的。这种标准及使用的并不是一种比较严格的测量方法，而是通过相互比较的办法来完成测量任务。可以把一个相对较为标准的装置当作基础的指标，然后，再和需要测量的仪器，相互之间进行连接。通过液压的办法，或者是通过一些机械式的方式，增加仪器上面的负荷，然后，再利用这种机器进行比较和测量。通过这样的方式，可以充分地了解测力仪在计量方面的实际检测特征。被检测力方面的测量方法，以及安装的质量，和机构有关性能等，一般情况下，有其标准的要求。在力学计量的过程方面不能发现，叠加势力的标准机在应用的过程中要能够充分的凸显其重要性，当然，在相关标准装饰里，这也是非常不可缺少的一种装置。进行测量过程中作用非常突出，而在测量多种不同的叠加力的时候，要使用这个机器。

(5) 传感式标准机

传感式标准机是一种新型的力学计量标准装置，其主要是借助力传感器的校准方法来实现计量的，比较常见的传感式包括正弦力法，在此方法下，需要借助相应的振动台，把被测的传感器设置在振动台内，且要将传感器内进行质量块的装设。在发生正弦的运动时，根据牛顿的第二定律作为参照，按照 $F=ma$ 的公式进行计算，

a 代表加速度，只需要进行振动频率的调整，就可以把不同频率下的正弦力进行求解，尽管正弦力法的应用具有显著的测量效果，但其也具有明显的局限性，如果力值的大小不在测量的范围内，则就会出现一定的误差，因此在此方法的应用中需要重点进行校准的不确定度考虑。

1.4 弹簧装置

弹簧的弹力比较好，敏感性非常强，弹簧标准装置充分运用了弹簧的这个属性，在计量测试的时候利用弹簧元件在受力的状况下会出现变形，以这个过程中变形数值大小作为标准，这时计量装置就能获取压力值，从而顺利得到计量测试数值。弹簧装置计量测试的时候，压力值的误差与弹簧元件有着直接关系，弹簧装置中经常使用的弹性元件两种，计量误差也是不相同的，膜片式元件的计量误差为10kN，波纹管误差为1kN。弹簧标准装置计量误差为1.3乘以10的负四次方。



图1 力学计量技术标准装置

三、力学计量标准装置发展

有关工作人员对力学装置进行考察和判断的过程中，不难发现，其发展的趋势也是极为明显的。目前，使用的各种不同的装置，在实际应用的时候，能够取得的效果，相互之间都有很大的差异。但是，不难发现，这些装置的应用对我国科技的发展，所起到的积极作用是非常显著的，同时，也可以满足在日常生活中，以及在科学实践过程中的一些具体的需求。随着我国的科技不断的获得更多的突破以及发展，力学装置也会因此而获得更多的提高，在发展的过程中，有几个趋势是非常明显的。

(1) 自动化发展

随着我国自动化技术取得了极大程度的突破，在应用力学计量技术标准装置的过程中，使用自动化技术所取得的成果也是非常高。目前，以自动控制技术作为基础的力学计量基础标准装置，在实际进行力学检测的过程中的应用，受到了人们的广泛关注，并且实际检测的精度有所提升，可以推动力学计量的过程中能够变得更加精确，同时，也可以满足实际应用的需求。通过利用自动化技术可以有效地对力学装置起到很大的促进作用。根据目前的一些装置的实际应用情况，可以知道，在力

学装置中,结合自动化的技术,不但可以充分满足装置,在应用过程中的一些实际的需求,而同时,这也正是自动化技术,可以获得更多发展最为直接的表现,通过使用自动化的系统,和力学装置相结合的办法,可以更加有效地提高立体装置整体的使用效果,并且使其在应用的过程中,能够更加精确地反映出实际力学指标。促使相关工作能够因此而得到更加有效的参数值,从而使我国的相关力学工作能够获得更多发展。而且,得出的计量结果也会更加准确,这对解决相关测量准确性的问题来说,意义是非常重大的。

(2) 动态力方面的考察逐步深入

在完成计量力学指标任务的过程中,考察动态力一直以来也受到了人们的广泛关注。随着我国相关装置的种类变得更多,以及相关功能的完善,在进行动态力的考察方面,也得到了更多基础条件的支持,这也可以在一定程度上,更加充分地达到要求,并且使力学指标能够符合标准,在应用的过程中,可以满足发展的需求,通过这样的方式可以更加有效地使其发展质量有所提升。在进行力学计量的时候,不但要计量动静态力,同时,也要尽量动态力,但是,因为动态力计量起来难度很高,并且其局限性也是比较显著的,所以,必须通过更加有效的办法,来满足类似需求。在实际发展的时候,找到更加有效的方法,来测试动态力,并且使其测试结果,可以符合精确标准的实际需求。

(3) 极值力方面

目前,我国的科技取得了很大程度的突破,而力学装置的功能,也因此变得更加丰富。如果和自动化技术相互之间有效地结合在一起,那么,在测量很多例的时候,无论是准确度还是其他方面的标准值,都很有可能变得更加精确。这也使其在测量极值力的时候,能够发挥更大的价值,从而使极值力的探索,可能取得更加积极的效果。

(4) 量限向两端延伸

为满足当前机械加工领域对加工精度的要求,力学计量标准装置的量限向两端延伸。从目前的分析来看,现阶段对力学计量的要求在不断的提升,而过去使用的力学计量装置,其力学计量范围无法满足日益发展的需要,所以在测试要求和环境要求的双重作用下,计量装置的测量量限范围在逐渐的向两端延伸。目前的力学计量标准装置,无论是其微小力值的设计,还是超大力值的设计均在不断的延伸。总的来讲,量限向两端延伸这是目前力值计量的一个重要发展内容。

(5) 由静态向动态发展

对力学计量标准装置的具体发展做分析发现其发展的一个重要趋势是以动态的力校准来完成对信号测定准确度的提升。目前的力学标准装置设计中融入了信息处理基础,该技术的利用实现了对动态信号的采集与处理,所以计量装置动态跟踪信号并对其做处理的能力在显著性的提升。简单来讲,过去利用的装置在信号采集与处理中主要的依据是静态信号,而疲劳试验、振动试验、冲击试验等,需要利用动态信号。基于此,力学计量标准装置在向动态化方向发展。

(6) 传感技术和激光技术有了广泛的利用

从目前的力学计量装置发展来看,激光技术和传感技术在力学计量装置中得到了普遍的应用。在计算机技术的利用中,根据压电效应、电阻效应以及多普勒效应等的原理,再结合当前最新的传感元件或者是传感技术,计量装置测试的精确度会明显的提升。利用激光技术,通过正弦逼近的方法可以实现对信号的改进和处理,这样,校准的不确定度的灵敏度大小会得到非常显著的提高。结合计算机技术和力值标准装置,能够形成一个比较好的视窗风格形式,这可以有效的实现人为误差的降低。简言之,力学计量装置的自动化控制以及数据获取的可靠性会成为今后发展的重要内容之一。

(7) 未来的发展中比较重视动态力的研究

对于力学的计量,动态力的研究一直都是主要的研究方向。由于力学计量的手段不断增多,和力学计量的装置功能不断完善,其对于动态力的研究得到了一定的支持,让力学计量技术的标准装置能够在动态力的研究上更加深入,在一定程度上符合力学计量技术的标准装置在发展过程中的需求,促进了力学计量技术的标准装置质量的提升。在力学计量的实践当中,除了对静态力展开计量,还要对动态力计量。然而,受到动态力在计量中难度比较大的影响,和标准装置的局限性,对于创新的计量动态力的发展趋势是非常重要的。考虑到实际的需要,力学的计量技术标准的装置也会在不久的发展过程中加大对于动态的研究,最终实现对计量动态力发现和获得的目的,符合动态力在计量过程中的需求,实现对动态力的计量效果的提高。所以,在未来的发展过程中,力学计量技术的标准装置会加大在动态力研究中的投入,还会有一定的效果,从而实现在动态力方面的有效计量。

四、结语

综上所述,力学计量在目前的社会事件中越来越受

重视,而且计量的结果对生产事件的参考作用巨大,所以重视力学计量的发展与研究非常必要。从目前的资料来看,要将力学计量结果的参考作用发挥到最大,需要保证计量结果的精准性和可靠性,而完整的力学计量体系是保证结果可靠性的重要依据。力学计量标准装置在力学计量体系中占据着重要的地位,对计量的真实性和质量有显著的影响,所以强调装置本身的科学以及利用的科学有突出的现实意义。可以知道,力学计量的技术标准装置,在实际应用的过程中,能够发挥非常大的价值。不管是对于科学方面的一些工作,或者在实际应用的过程中,都可以起到非常重要的影响作用。标准装置的应用等基础,来讨论力学的相关特性。可以充分了解相关装置发展的实际情况,以及未来发展的有可能产生的趋势,是有非常重要的价值的。所以,相关工作人员应该以此为基础,进行一定的探索,从而使力学计量的需求能够得到满足,促使力学计量的工作获得快速的发展。

参考文献:

- [1]朱波.力学计量标准装置在机械加工领域的应用现状探讨[J].内燃机与配件,2019(16):260-261.
- [2]李哲思,周韶波.浅析力学计量技术标准装置的发展现状[J].南方农机,2019,50(11):266.
- [3]陈彩敏.力学计量技术标准装置现状及发展趋势[J].城市建设理论研究(电子版),2018(13):87.

[4]宁华丽.力学计量技术标准装置的现状分析与发展趋势[J].化工管理,2017(32):208.

[5]杨平,胡刚.完善力学计量基标准体系 进一步夯实国家质量基础“复杂与极端环境中力学计量基标准体系关键技术研究”项目获“国家质量基础的共性技术研究与应用”重点专项支持[J].中国计量,2017(11):42-44.

[6]袁强.力学计量标准装置的应用现状及未来展望[J].计测技术,2017,37(S1):205-207.

[7]于新杰.力学计量技术标准装置的发展现状探析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(14):243.

[8]周建林.力学计量技术标准装置现状及发展趋势[J].电子世界,2016(14):19.

[9]刘博.力学计量技术标准装置的发展现状分析[J].中国新技术新产品,2016(05):56.

[10]郑爱平.浅析力学计量技术标准装置的发展现状[J].黑龙江科技信息,2014(36):70.

[11]夏国泰.国外电阻应变式测力称重传感器述评[J].国外计量,1979(06):25-29.

杨露华,1988年4月,汉族,男,籍贯湖北荆门,现任职于中国特种飞行器研究所工程师,大学本科学历,主要研究方向计量技术,邮箱:m15271746413@163.com