

# 对现代测试计量技术及仪器的发展研究

李天香 (云南省计量测试技术研究院, 云南 昆明 650000)

**摘要:** 在人们的日常生活中, 经常会出现计量、测试等行为, 以此来获得相应的数据信息, 掌握事物的客观规律, 这既属于生活中不可缺少的一部分, 同时, 也是一种宝贵的科学方法。以上内容都属于测试测量技术范畴, 伴随着测试测量技术的飞速发展, 推动了测试计量仪器的进步, 信息技术的融入让测试计量更为精确, 引入了更多新的制造工艺、制造方法、制造原理, 这些都需要我们加以重视、研究, 实现工程系统的虚拟化、智能化发展。但是当前我国的制造业和国外还是存在一定的差距, 需要加强对现代测试计量技术和仪器的研究, 以此来推动我国制造业、经济的健康发展。

**关键词:** 现代测量计量技术; 仪器; 发展; 研究

## 0 引言

当前我们处于经济全球化发展中, 这也带动了我国制造技术的发展与进步, 由此, 出现了更多新型的测试计量问题, 人们更加关注测量计量仪器以及传感器的发展和研究, 在测量计量技术中出现了更多的新型装置系统、新型技术、新型原理, 这些新型的事物和传统技术做比较可以发现, 现代测量技术与仪器的功能、效果更加强大, 逐渐出现了更多新的技术与仪器, 比如, 机器人在线监控和监测、虚拟测试技术、视觉在线监测、纳米级测量等, 让相关设备、仪器的精确度有了更大的提升, 制造行业处于自动化发展阶段, 同时, 在信息技术硬件、信息技术软件的支撑之下, 这些新型仪器与技术的功能实现最大化, 当前我国需要分析测量计量技术和仪器的应用现状, 分析国内、国外之间的差距, 强化科研投入, 以此来推动科学技术的进步, 增强我国的综合国力。

## 1 计量仪器的相关概述

计量测试工作与仪器间存在着较多的关联性, 但是两者之间也存在一定的差别。在计量测量工作中, 主要是利用测量来获取相关的信息, 并且还要正确处理相应的信息, 但是仪器对应的功能非常单一, 能够检测各种数值, 探析测量的方法与原理。在计量测试工作中, 涉及到的仪器属于必需品, 利用仪器来获取信息、处理信息, 完成计量工作内容。计量测试工作能够让仪器展现自身的优势、作用, 两者之间相互关联、相互依存。伴随着社会的进步、发展, 更多的现代技术运用在计量仪器中, 为现代测量计量仪器发展提供了一定的指向, 向着智能化、现代化发展, 实现计算机技术和现代测量计量仪器的深度融合。计量仪器中的自动测量是当前主要的工作形式, 在现代科技技术的影响之下, 计量测试仪器对应的功能更加完善, 能够自动控制测量过程、搜集信息, 让计量测试工作更加高效化、精准化, 这些都推动了测量计量仪器与技术的更好发展。

## 2 现代测试计量技术和仪器存在的相关问题

在现代测量计量技术和仪器发展中, 依然存在一些

问题, 这些问题需要在实践中解决、优化。首先, 在现代测量计量技术和仪器中缺乏技术创新意识, 自主创新能力有待提升, 需要发明更多的原创技术作为支撑。再加上我国计量测量技术的开发与研究起步比较晚, 对于计量测量技术的认知与研究不够全面, 经常会出现不重视工程应用、研究工作不扎实、投资力度有待加强的问题, 这些都会影响现代测试计量技术和仪器的更好发展。其次, 当前我国缺少一些高端的、高附加值的测量仪器, 通常选用的是便携式进口仪器, 其对应的价值已经超过了 100 万元, 但是国产的设备仪器利润比较低, 虽然国内的劳动力成本与原材料方面具备优势, 但是缺乏一定的研发经费, 这些都制约了我国仪器设备与计量技术的更好发展。最后, 现代测量计量技术与仪器主要是运用在工程之中, 如果缺乏工程背景, 那么相应的理论研究成果是无法解决工程中存在的测量问题, 那么现代测试计量技术和仪器的优势与作用无法发挥出来。虽然当前我国计量理论方面已经取得了较多的学术成果, 但是依然却缺乏一些实用性强、高水平的研究成果, 存在重复性、低水平现状, 需要在具体的研究、实践中获得经验与教训, 充分展示出现代测试计量技术和仪器的优势。

## 3 当前我国测量计量技术的发展趋势

### 3.1 测量精确度持续提升

当前我国的测量精确度持续得到提升, 在 20 世纪的时候, 机械加工的精度由之前的 0.1mm 跨越到了 0.001mm, 同时, 对应的几何量测量精度也由之前的  $1\mu\text{m}$  跨越到  $0.0011\mu\text{m}$ , 持续性提升了三个等级, 并且呈现出持续提升的状态。同时, 伴随着纳米技术、微米技术、MEMS 技术的飞速发展, 人们更加关注对于微观世界的研究与分析, 这也让测量对象尺度也越来越细小化, 完全实现了纳米量级程度。除此之外, 由于安装水平的提升, 以及对于机电工程制造、超大型机械系统的需要, 人们开始逐渐扩大空间的研究范围, 那么相应的测量对象尺度也有所增大, 当前已经控制在 10-15~1025 之间, 整整跨越了 40 个数量等级。无论是温度测量还是力值测量都出现了较大的变化。

### 3.2 由之前的静态测量过渡到动态测量

在以往的制造业科学研究中,都处于一种静态测量的状态之中,伴随着科学技术、信息技术的持续发展,当前制造业的科学研究由静态测量过渡到了动态测量,实现了定性科学转变为定量科学,人类对于科学认知出现了质的飞跃。同时,在物理化学反应、制造过程、运动状态中,对于动态物理量测量的运用更为广泛,完全推动了动态化测量的发展。目前,我国的现代制造业和以往的制造业有着较大的区别,无论是制造技术还是制造理念,测量都不再只是评价产品质量的方式,而是更加看重制造服务、产品设计中的环境参数与过程参数,以此来提供更为科学的制造过程,让检测手段、制造过程、产品设计充分融合在一起,构建完整的内外环境参数,这也可以称之为智能制造系统,由之前的事后测量、非现场测量过渡为参与式的制造过程,开展在线测量制造业活动。

### 3.3 由简单信息过渡为信息融合

在以往的测量中,需要用到的测量信息种类非常少,但是在现代测量信息系统中涉及的内容较为广泛,由于信息量的庞大,在工业制造发展中需要用到在线测量,单日的测量数据可以达到上百万,在制造过程和产品数字化设计中,也会涉及到一些数据信息,但是信息技术的引入,让数据信息的传递更为迅速,并且数据之间不会出现相互干扰的情况,实现测量的独立化,最终让这些独立的信息融合在一起,实现多信息融合,这样既能够提升工作效率,还能够降低出错率,为用户提供更为高质量的服务。

### 3.4 非几何量与几何量的融合

在以往制造业发展中,主要是把几何量测量作为核心工程内容,但是伴随着几点系统功能的复杂化,那么对应的精确度也有所提升,在系统性能中会包含较多的参数,由此,测量问题不再局限在几何量之中,而是需要把微纳尺度下的结构和系统融入进去,广泛运用物理量,比如,功能参数、力学性能参数等。除此之外,当前的测量条件更为极端化,对应的测量对象也比较复杂,需要在高度危险、高速、高压、高温状态中测量,而测量技术的运用,能够解决以上问题,最大程度保障人和物的安全,提高工作质量与效率。

## 4 当前我国测量仪器的发展趋势

### 4.1 测量过程的软件化、智能化

在当前我国测量仪器发展过程中,逐渐趋向于软件化、智能化发展,很多现代计量测量仪器都需要借助于信息技术软件来实现自动化测量,以此来简化硬件结构、软件控制模式,仪器对应的自动化程度比较高。同时,现代测量仪器可以实现自动化报警、自动化切换量程、自动化判断、自动化放大、非线性补偿、自动检测、多功能测试、过载保护等功能,这样能够让测

量工作顺利开展下去,具备较强的安全性特征,让测量技术获得了更好的发展。除此之外,当前测量数据趋向于智能化处理,这完全节省了更多的测量时间,借助于测量仪器就能够实现模糊信息处理、数据融合计算、加权平均值计算、线性化处理等,完全解决了人工测量中存在的相关问题,让测量更加精准化,提升了测量的效率、质量。

### 4.2 测量仪器具备较强的灵活性

当前我国现代测量仪器具备较强的灵活性,和以往的硬件检测装置做比较可以发现,现代侧来能够测量仪器在不改变对应系统结构、元器件的前提下,就能够借助于信息技术软件来控制测量行为,让制造业中的修改工序、复制工序、生产工序更加简单,对应的性能指标与修改功能也更为清晰,具备较强的灵活性、通用性特征,在安装与组装过程中,也能够节省更多的时间。同时,现代测量仪器的测量速度非常快,能够为高速通信、高速存储、高速显示提供安全保障。

### 4.3 构建新型信息处理模式

在当前的测试仪器发展中,逐渐开始构建新型的信息处理模式,这完全可以提升每一个计量领域中的工作质量、效率,充分展示出理想化的性能优势,在制造业生产过程中,能够提供更多的物理测量性能,比如,在组合传感器过程中,能够借助于模型、构建来铸造出高质量的仪器,不再运用传统的测量数据系统工具。同时,在处理信息过程中,还能够引入智能仪器软件,以此来实现数据的全面控制,完善修正程序、传输程序、滤波程序、采样程序等,充分提升工作效率。除此之外,在现代测量仪器发展中,构建了完整的测试计量体系,其中引用了更多的新型设备,比如,数字信号、单片机、虚拟软件、射线、纳米技术、DSP等,这些都推动了仪器的现代化发展。当前测量仪器也实行了网络化建设,对主控PC传输加以重视,以此来保证系统具备个体性能,具备更强的性能优势。

## 5 结语

总而言之,当前我国现代测试计量技术与仪器的发展较为迅速,伴随着信息技术软件的支持,现代测量技术与仪器向着智能化、信息化、高效化方向发展,这不仅提升了测试计量数据的准确性,还提高了整体的运作效率,推动了制造业的健康、可持续性发展。同时,虽然当前我国现代测试计量技术得到了很大的改进与提升,但是依然拥有较大的发展空间,需要强化科研投入,不断开辟全新的科学技术研究领域,把更多新的技术、工艺、材料融入到计量行业之中,以此来推动制造业、计量行业、社会的协同发展。

### 参考文献:

- [1] 叶声华,秦树人.现代测试计量技术及仪器的发展[J].中国测试,2009,35(02):1-6.