

关于工程实验计量管理数字化体系研究

祝亚英

陕西咸阳师范学院继续教育学院 712000

摘要: 在工程实验的任务工作量不断增加的背景下,对于支撑工程实验任务的计量管理工作带来了全新的挑战。为了贯彻我国的相关战略部署,加快计量数字化转型,加强数字化计量管理体系的构建势在必行。本文首先简述了构建数字化计量管理体系的必要性,然后分析了工程实验计量管理的现状,并提出了相应的解决方案,同时对于工程实验计量管理的数字化体系构建提出了几点策略,以期对相关研究起到一定的补充作用。

关键词: 工程实验; 计量管理; 数字化; 体系

Research on the digital system of engineering experiment measurement management

Zhu Yaying

School of Continuing Education, Shaanxi Xianyang Normal University 712000

Abstract: Under the background of the increasing task workload of the engineering experiment, it brings new challenges to the measurement management of supporting the engineering experiment task. In order to implement the relevant strategic deployment of China, it is imperative to accelerate the digital transformation of metrology and strengthen the construction of digital metrology management system. This paper first describes the necessity of constructing digital measurement management system, then analyzes the current situation of engineering experiment measurement management, and puts forward the corresponding solutions, and puts forward several strategies for the digital system construction of engineering experiment measurement management, in order to play a supplementary role in the relevant research.

Key words: engineering experiment; measurement management; digitalization; system

前言

计量管理包括两个方面: 计量保证和计量监督。在计量工作中, 计量管理属于核心环节, 对技术质量起着重要作用。工程实验计量管理的质量直接决定着工程实验的质量水平, 关系到科研任务能否顺利进行。工程实验计量管理数字化体系将数据管理作为重要的核心内容, 将计量能力作为重要基础, 将设备管理作为支撑。在工程实验的计量管理中, 应积极构建数字化的管理体系。

1 工程实验计量管理数字化的必要性

由于计量仪器涉及多个种类, 计量实验室的管理也相对复杂, 所以, 有必要使用更加智能和高效的计量管理系统来规范管理。如今, 信息技术正在高速发展, 我国各个城市的计量检定机构都在努力满足计量管理的实际需求, 数字化管理技术也在原有基础上不断完善和更新。由于不同地区和城市之间经济发展水平存在差异, 数字化管理方法也不尽相同。部分地区的数字化管理工作仍处于初级阶段, 数字化管理技术刚刚实施。在计量管理中应用物联网和互联网技术, 未来还有很长的路要走^[1]。现阶段, 在工程实验的计量管理过程中, 由于多种因素的影响, 管理的效率并不是很高。管理工作日趋复杂, 仪器品种繁多是现代计量实验室管理中最明显的问题之一。因此, 若缺少数字化技术对工程计量管理进行规范, 缺少智能高效计量管理系统的支持, 将使计量管理工作很难向前发展。目前, 我国各级计量技术单位都加大了对数字化计量管理的重视, 并根据实际需要更新完善了相应的管理办法。但是, 在实际操作中, 距离真正的数字化管理还有很大差距。因此, 为了更好的适应时代的发展, 提高工程实验计量管理的效率, 应加大对数字化计量管理系统的重视, 发挥数字化管理的优势。

2 当前工程实验计量管理效率低下的原因

2.1 计量管理数字化水平低

近些年来, 中国掀起的数字化浪潮正为经济高质量发展注入强劲的动力。由于工作流程方面的需求, 多家科研院所建立了数字化的计量管理系统, 采用信息化的方式实施计量管理, 通过对 OA 系统的应用, 构建了信息化的计量管理运作模式。然而, 在实际工作中, 工程实验计量数据的利用率并不高, 很多问题亟待解决。在这些个问题中, 数据标准化能力不高、结构化水平低以及统计分析能力不足等问题尤为严重, 无法满足实际的工作需要。同时, 这些问题

也影响了仪器设备实现数字化管理、健康管理、故障预测等功能的可能性。

2.2 计量检定效率不高

随着计量技术的发展, 检定仪器设备的技术也在不断更新, 仪器规模也在不断扩大。在这一背景下, 许多院所都面临着计量管理效率低下的典型问题。目前, 绝大多数被检仪器和标准设备已经实现了信号数字化和通信协议标准化^[2]。然而, 计量检定仍然不能使实际的工作需求得到满足, 并且难以适应计量检定发展的新态势。很多计量检定时所使用的设施缺少先进性, 计量工具更新换代慢, 使得计量结果的准确性受到了影响。计量检定过程仍然采用最初的手动检定方法, 在记录、存储和处理数据时, 选用的方法已经过时, 并且会耗费大量的人力和时间成本。

2.3 设备管理模式落后

在计量设备数量不断增多的背景下, 现阶段的设备管理模式不能使实际的运营需求得到满足。虽然在计量管理过程中已经建立了器具台账, 但是对于设备本身并没有建立较为完整的管理体系。在目前的设备管理中, 主要通过手工粘贴色标等方式开展, 并没有应用数字化模式进行设备管理, 对于设备的流转、管理以及状态的更新都无法及时有效的实现。设备和数据并没有通过信息化的方式联系在一起。目前的管理模式也容易出现设备查找困难甚至丢失的问题。同时, 工作人员对计量工作的认知不足, 工作积极性不高, 也会造成在设备管理时较为松散, 难以保证计量设备的高效工作。

2.4 项目管理和数据耦合度低

当前, 计量管理和设备管理的数字化水平都不是很高, 不能支持在工程实验项目中对计量设备和数据的高效利用。工程实验的质量与设备的准确性密切相关, 设备的准确性又取决于计量数据。然而, 目前的工程实验项目管理和数据的耦合度并不高, 没有建立数字化管理的互联模式, 导致数据的利用率较低。数字化管理是一种新兴的管理技术, 具有较高的应用价值, 但是在实际应用中, 使用的范围并不是很广。由于受到传统管理模式的影响, 部分院所缺少对数字化管理的重视, 同时也缺乏数字化管理的经验, 难以将数字化管理的价值发挥出来。

3 工程实验计量管理的相关解决方案

3.1 建立标准化计量数据管理平台

建立标准化计量数据管理平台的主要目的对计量管理过程中获得的数据进行高效利用,使数据更加标准化和结构化。元数据又被称为中介数据或者中继数据,是描述数据的数据。在计量管理过程中,元数据主要用来规范活动中出现的数据字段长度和字段类型等。标准化计量数据管理平台的核心即为在计量管理时构建结构化的数据库。该数据库将标准化元数据以及设备计量数据作为主体^[1]。标准化计量管理元数据主要包括设备计量元数据和过程元数据,覆盖数据生成、录入、传输、导出的整个过程。将标准化元数据作为基础,建立数据管理模型是数据管理的第一步,也是至关重要的一步。

3.2 建立自动化计量检定系统

建立自动化检定系统的主要目标是消除原来手动检定和校准工作模式的缺点,使实验室和现场计量器具的检定校准逐渐趋于自动化、数字化和标准化,使数据输入、保存和流转的效率明显提升,使热学、力学以及电磁学等多学科计量检定工作更具效率,保证工程实验能够顺利进行。在自动化检定系统中,离线和在线检定任务由标准化计量数据管理平台发布。检定系统使热学、力学、电磁学等多学科仪器都能够实现自动化检定。通过建立系统和检定校准时使用的仪器或设备之间的数字通信,实现对检定过程的程序化控制。生成数据之后,系统的后台会自动处理,形成规范的原始记录。最后,通过离线或在线的方式实现与计量管理平台之间的有效通信。

3.3 建立设备物联网管理系统

建立设备物联网系统的主要目标是实现对仪器和设备的信息化、标准化和程序化管理,增加设备流转、信息更新和状态监控的有效性,提高设备管理的效率。设备物联网系统使用射频识别技术作为物联网管理的基本感知层。设备管理员根据设备的特性选择合适的 RFID 标签,使之能够适应多样化的应用场景。管理员将 RFID 标签附着到设备上,并通过系统输入和保存信息。用户可以在手持终端上快速搜索和盘点设备,管理设备移动、借还和信息更新的过程,并以物联网数据中台实现系统集成。设备的物联网系统可以连接到标准化的计量数据管理平台上,从而在终端现场对计量数据进行调用。

4 工程实验计量管理数字化体系构建策略

4.1 统一数据流转接口

设计统一的数据流转接口,以实现对数据的高效应用,支撑整个数字系统。统一的流转接口是建立工程实验计量管理数字系统的基础。在数据流转过程中,将标准化的计量数据管理平台为中心,实现对设备台账的有效管理,还可对计量数据的生成和维护进行合理管理。自动化检定系统是给予计量能力支持、实现数据源标准化和自动化的重要基础^[4]。物联网管理系统为系统的设备管理提供有效支持,对设备的全周期流转程序进行高效管理,并使设备能够现场对计量数据进行调用。工程实验在进行项目管理时,通过流转接口对设备和数据进行有效利用,使工程实验实现数字化管理。数据流转接口主要分为在线和离线两种模式。在线使用两种轻量级和可扩展的标记语言 XML 和 JSON 来进行数据流转。离线支持多种文本格式,除了上述两种模式之外,还支持 txt、doc 等格式。在确定数据流转接口时,要遵照通过性、标准化和方便性的原则。通过对典型场景以及特殊需求进行梳理,并结合目前的主流技术,确定用于在线数据转换的轻量级可扩展标记语言。在离线场景中进行数据传输时,以可扩展标记语言的文本形式和覆盖所有场景的文本格式对数据进行流转。

4.2 建立工程实验项目管理数据传输机制

工程实验项目管理的主要目标是对计量管理数据以及物联网信息进行合理利用,用数字化的方式管理工程实验。所以,有必要建立具有高效性的数据传输机制,通过数据和设备来支撑管理质量。在进行项目管理时,应与标准化管理平台建立传输机制,通过

平台对计量数据进行更新和维护。工程实验的项目管理主要是对设备和数据进行管理。根据工程实验的实际情况对项目进行启用,选定设备或者到项目库中去匹配对应的项目^[5]。所以,计量管理的水平决定了项目管理的水平。在实际的项目管理中,将实际情况作为依据,对实验中所需设备的信息进行如实填写,管理平台提供有效数据,为项目设备提供质量支撑。通过与物联网系统建立有效的数据传输机制,可以对设备进行更加有效的管理,提升工程实验项目管理的效率。

4.3 建立工程实验计量管理数字化体系架构

在自动检定系统中,检定任务由标准化计量数据管理平台发布,系统将数据上传到管理平台上,生成相应的证书。管理平台发送对设备状态的查询请求以及相应的数据,物联网管理系统对数据进行更新,将设备的状态数据和信息请求发送到平台上。工程实验项目管理将设备需求和计量数据需求发送到管理平台,该平台为计量数据和计量设备台账等过程提供数据更新。这就形成了以标准化计量数据管理平台为核心的工程实验计量管理数字化体系。该管理系统需要建立健全数字化管理制度和规范,加强对管理系统的运营和维护。同时,还要对该系统进行不断的创新和升级,以满足计量管理的实际需要。数字化计量系统的应用,有效提高了计量管理工作的效率和质量,在工程实验计量实验管理中起到了积极作用。

4.4 提升工程实验计量工作人员的数字化管理水平

为了更好的发挥数字化管理的优势,在工程实验计量管理过程中,还应加强管理人员的数字化意识和水平。拥有现代化的管理理念是实施数字化管理的重要要求。如果管理人员的管理意识一直保持封闭保守的状态,则会使计量管理的现代化进程受到影响。因此,院所应培养一支专业化数字管理队伍,提升管理人员的专业水平,增加其实践经验和实际操作能力。数字化管理团队不仅要具备计量管理的基本知识和能力,还要具备 IT 技术知识、管理能力以及业务处理水平,以便能够为数字化管理提供更加专业化的支持。相关院所应积极加强对管理人员的数字化培训,为其提供学习先进技术和理念的机会,更新专业知识,熟悉数字化管理体系的规范和要求,从而使计量管理工作更加具有规范性。同时,还要建立完善的鼓励政策,让计量管理人员能够拥有良好的工作环境和福利待遇,激发其工作积极性,从而用更加积极负责的态度对待计量管理工作,提升工作效率。

5 结语

综上所述,在工程实验计量管理中建立数字化管理体系可以促进工程实验更加顺利的开展,提高工程实验的质效。基于现阶段工程实验的计量管理现状,应逐渐由原来的管理方式向数字化管理转变,统一数据流转接口,建立工程实验的项目管理数据传输机制和体系架构,提升管理人员的数字化水平,从而有效的提升工程实验计量质量管理的水平。

参考文献:

- [1]李杏,刘博宇,万鹏博.金融工程实验教学如何应对数字金融时代的挑战——中国的教学改革方向与日本的经验借鉴[J].湖北经济学院学报(人文社会科学版),2023,20(09):132-137.
 - [2]姚洪礼,周先汉,许先猛等.基于本科院校人才培养的“发酵工程”实践教学思考[J].农产品加工,2023(13):114-116.DOI:10.16693/j.cnki.1671-9646(X).2023.07.029.
 - [3]李莉,曹俊,胡玉.基于 OBE 模式的环境工程实验教学体系研究[J].大学,2023(20):131-134.
 - [4]井冈山大学江西省工程训练实验教学示范中心[J].井冈山大学学报(自然科学版),2023,44(04):2.
 - [5]吴兵,李屹.以工程实际应用为驱动,探索机械工程实验开设新模式[J].学术与实践,2022(03):202-206.
- 作者简介:祝亚英,1971.8,女,陕西咸阳师范学院继续教育学院,工程师,工程实验方向。