

标准验证体系建设及参考模型构建

李文文¹ 王俊博² 李颜若玥¹

(1.中国计量科学研究院; 2.中国计量大学)

摘要:针对我国标准验证工作缺乏完整的技术框架和理论体系指导的现状,本文基于标准验证实践经验建立包含技术体系、试验体系、评价体系的标准验证体系,提出标准技术验证工作模式并构建参考模型,解决如何将标准利益相关方比较模糊的定性需求转换为明确可操作的标准技术验证要求,以及如何系统性开展标准技术内容的验证,以获得可靠的验证结果支撑标准验证目标的问题,构建“用例-工具-评价-结论”的标准技术验证框架,以期为标准验证工作的开展和标准技术验证点的建设提供基础参考。

关键词:标准验证,技术体系,试验体系,评价体系,参考模型

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.02.003

Research on the Construction of Standards Verification System and Reference Model

LI Wen-wen¹ WANG Jun-bo² LI Yan-ruoyue¹

(1.National Institute of Metrology, China; 2. China Jiliang University)

Abstract: To address the issue of lacking a complete technical framework and theoretical guidance for standards validation in China, a standards validation system including technique system, test system and evaluation system is established in the paper. Subsequently, the workflow of standards technique validation is proposed and its reference model is constructed. The problems including how to change the vague needs of stakeholders into specific requirements of standards technical validation, and how to obtain reliable results by conducting validation systematically are solved. The standards technical validation frame of “Case–Tool–Evaluate–Conclusion” is constructed, which is expected to provide basic reference for carrying out standards validation and constructing a standards validation laboratory.

Keywords: standards validation, technique system, test system, evaluation system, reference model

1 引言

标准作为经济活动和社会发展的技术支撑,是国家基础性制度的重要方面^[1]。贯彻落实二十大会

议精神,我国高质量发展战略的深度推进,要求充分发挥标准基础性、战略性和引领性作用,对标准质量的提升提出迫切需求^[2]。标准验证是对标准中重要技术要求、试验、检验方法等开展验证的科技活

基金项目: 本文受国家重点研发计划“国家质量基础设施体系”重点专项“机器可读标准共性技术及重点领域国际标准研究”(项目编号: 2021YFF0601400)资助。

作者简介: 李文文,硕士,副研究员,研究方向为标准验证,标准化管理。

动,能有效提升标准科学性、合理性及适用性,为构建推动高质量发展的标准体系,服务经济社会持续健康发展提供有力支撑。

针对标准验证,国内外已经开展了部分研究和应用实践。在国际方面,国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)等一直将标准验证作为提升国际标准质量的重要技术手段。近年来,更是拓展验证机构和验证资源的通力合作,加大了对国际标准中关键技术指标验证力度。以ISO和VAMAS(新材料与标准凡尔赛组织)在国际标准中的合作为例,一般在新工作项目提案(NWIP)阶段,VAMAS开展标准指标验证,重点是测试方法的操作性普适性,有了比对结果,很快被ISO快速立项,专家也容易接受,后续阶段推进比较顺畅。欧美国家的标准验证工作,不仅在标准研制过程中开展,还在标准立项评估环节要求进行大量的试验验证,旨在控制标准质量,保证标准的有效实施,尤其在药品、军工、软件等标准领域开展得较为成熟。

国内方面,为进一步加强并统筹开展我国的标准验证工作,中共中央、国务院在十四五开局之年发布《国家标准化发展纲要》,提出“建设若干国家标准验证点”^[3]。国家标准化管理委员会下达了第一批国家级标准验证点试点通知^[4]。2022年,国家市场监督管理总局发布《国家标准化管理办法》(国家市场监督管理总局令第59号)中明确提出建立国家标准验证工作制度^[5];国家标准化管理委员会先后发布《国家标准化管理委员会关于加强国家标准验证点建设的指导意见》^[6]、《国家标准验证点申报指南(2022年度)》^[7],以落实《国家标准化发展纲要》,加快推进标准验证点建设工作,增强标准验证效能,不断提升标准质量。不少学者对具体标准的验证原理和方法开展了研究。蒋扬名^[8]等对标准验证检验检测点运行机制进行了探讨,明确了标准验证点职责定位,验证对象和验证时机,运行保障,验证实施,外部政策支持等方面的内容。王云峰等^[9]在分析关联指标的基础上,采用层次分析法作为可信度评估方法,设计并开发了机械产品设计工艺仿真标准验证平台。孙耀刚等^[10]利用SolidWorks对机械产品标准中的结构、规格、性能等要求进行验证并提出标准改进建议。贲可存等^[11]在雷达产品数字化设计和工艺

仿真系列标准的研究过程中,构建了相关标准试验验证平台,在标准验证场景中对标准主要条款的适用性、完整性和可操作性进行了场景验证与评估,并依据验证结果反向修订、完善了标准内容。

我国经济社会的转型升级和高质量发展对标准提出越来越高的要求,标准验证是提升标准质量的重要手段。尽管我国开展了若干标准验证实践工作,对标准验证过程中的具体原理、方法,以及标准验证点运行机制进行了初步探讨,但标准验证工作仍处于部分试点单位和学者的局部探讨,并未真正形成完善的工作模式。标准验证点的建设还处于初步阶段,由于缺少对优秀试点区工作机制和政策的梳理、分析和总结,没有形成统一的工作思路和流程,缺少形成较为完善的理论体系和技术框架。标准验证点的建设和运行面临缺少相关系统性思考和指导的问题。

本文以对标准验证试点单位的调研为基础,结合试验验证经验,对标准验证过程开展了系统性的研究,深入探讨标准验证体系建设并提出标准验证过程参考模型,以期为标准验证工作的开展和标准验证点的建设运行提供参考。

2 标准验证体系建设

标准验证体系的建设考虑验证过程的整体性、层次性和逻辑性,统筹标准验证过程,将其分解为技术体系、试验体系和评价体系3个层次,充分关注三部分之间的支撑关系。其中技术体系以标准验证过程中的共性技术为主体,支持标准验证内容的分析和验证方案的制定,为标准验证提供基础技术支撑;试验体系以验证方案为输入,在设计场景下综合试验和仿真手段开展验证,为标准验证提供数据支撑;评价体系通过建立合适的指标和模型,以试验量化数据为输入形成验证结论,为标准验证提供判断支撑。

2.1 技术体系

利益相关方对标准的验证需求往往与技术人员的技术要求差别较大,如何将利益相关方的需求进行分解并转化为明确的验证要求是制定合理有效验证方案的前提,合理的验证方案和评价模型是实现

标准技术验证的重要手段,这些都需要顶层方法论作为指导。验证的技术体系着眼于验证过程的一般化方法,可分为基础技术和总体技术,前者主要涉及标准需求的分析,包括:标准体系分析技术、验证要点识别技术、验证要点分析技术,解决如何针对验证需求及相关标准提取验证要点的问题;后者主要涉及标准验证方案的制定、执行和验证结论的获得,包括验证方法、验证流程和验证判据的确定,解决从验证要点向验证方案转化以及合理的验证结论获取的问题。标准验证技术体系如图1所示。

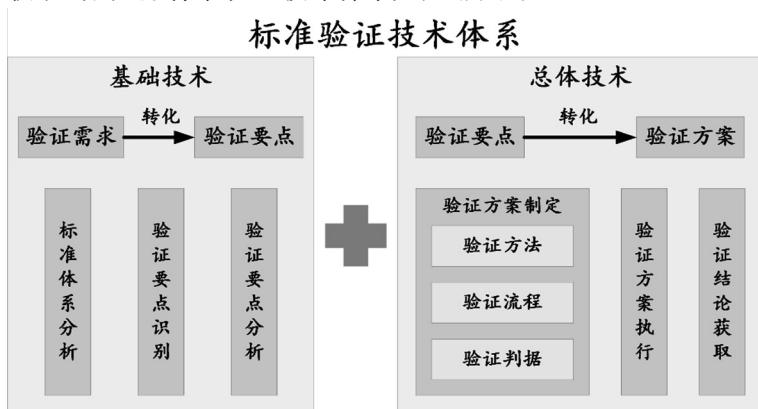


图1 标准验证技术体系

2.2 试验体系

试验体系是标准验证体系的核心技术能力,标准类型和技术内容的不同会有不同的要求。试验体系一般包括覆盖某一领域的通用验证平台,提供通用的软硬件基础条件,研发或配置领域专用测试程序和仪器。试验体系下验证平台还应具备良好的数据分析能力,对于硬件试验和仿真实验的结果数据可进行分析评估。同时针对实际试验结果可开展试验数据的不确定度评定,确保试验数据的有效性。试验体系建立的通用验证平台,协同硬件测试和软件仿真方法,通过实际试验和仿真模拟获取不同应用场景下对于验证方案的执行结果,并对结果数据进行分析评价。标准验证试验体系如图2所示。

2.3 评价体系

标准验证结果的综合评价是标准验证必不可少的环节,评价体系的参考模型如图3所示,主要包括指标、判据和模型3个部分。评价体系针对标准的验证要点清单和相关资料采用合适的评价方法,如:层次分析法、模糊评价法等,设计合适的指标和判

据。指标体系中应包括共性指标和不同标准的特性指标,并以标准验证需求分析为输入对指标进行定性/定量的分类以及关键/重要/一般的分级,最后构建对应标准的评价模型。评价体系以试验体系获得的验证数据为输入,通过所建立的评价模型获得最终的评价结果。



图2 标准验证试验体系

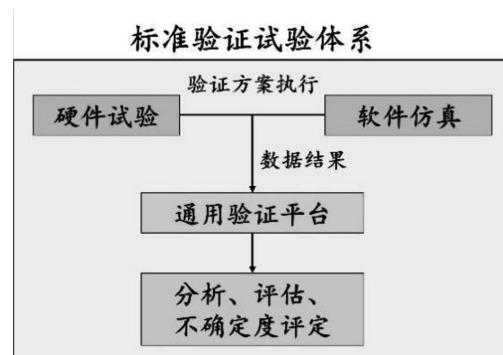


图3 评价体系参考模型

3 标准验证工作模式

标准验证往往涉及标准的多项技术内容,开展验证是一项复杂的系统工程。从标准验证需求的提出到最终验证结果的获得,涉及到验证过程科学性、选择的理论基础适用性、试验方案严谨程度、试验数据可信性、参数取值合理性、验证结论正确性,还涉及管理人员、试验人员、标准利益相关方等不同人员,以及各种基础和专业的技术实验室。总结标准验证实践经验,采用系统的思维方法分析标准技术验证的流程,基于提出的标准验证体系,本论文提出了一个通用的标准验证工作模式,其工作流程如图4所示。

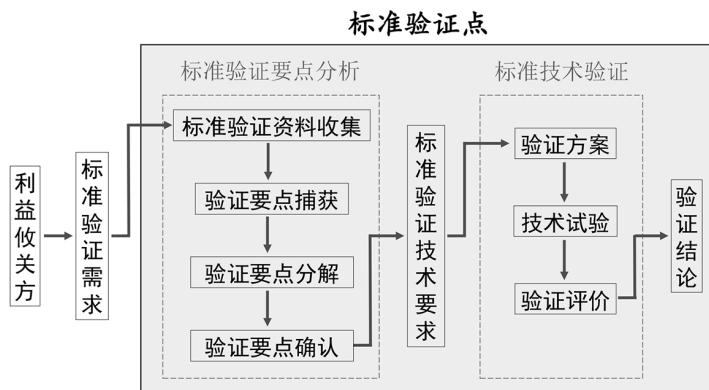


图4 标准验证工作流程

根据设计的标准验证工作流程,可以将标准验证工作分为以下几个阶段。

(1) 提出标准验证需求

行业主管部门、标准化技术组织、标准起草单位、标准应用单位等标准利益相关方针对标准中的关键重要参数、存在歧义的指标、标准涉及的方法等内容提出标准验证需求交付标准验证点开展标准验证工作。

(2) 收集标准验证资料

利益相关方提出某验证需求后,需要收集部分资料作为分析的输入,主要包括标准技术内容和标准所在领域重要关联标准,包括标准文本内容、标准所涉及的方法、流程、模型、数据、场景、软件等以及该标准在标准体系中所处的位置,相关的国内外先进标准应用情况等。

(3) 捕获验证要点

标准验证的初始需求往往是比较模糊的,或者不够具体,因此,我们需要在上述收集资料的基础上对初始需求进行进一步分析,将其分解为若干互相影响的验证要点,验证要点可以是技术参数,也可以是测试方法或其中的某一步骤。

(4) 分解验证要点

得到若干验证要点后,需要对其进行分级分类以便于合理分配验证资源,以保证后续验证资源的合理利用。验证要点总体上可以分为定性和定量两类,其中定性验证要点主要依靠专家举证分析或者将其转化为定量验证要点,以便于后续设计验证方案;其次,根据其对标准使用效能的影响程度进行分级,可分为关键、重要、一般标准验证要点。

(5) 确认验证要点

完成验证要点分析后,还需要开展验证要点评审,对形成的验证要求清单的技术合理性和程序完整性进行确认,进而锁定验证要点,最终将利益相关方对标准验证的需求转化为标准技术验证人员能够理解且可实际操作的标准验证要求。

(6) 开展标准技术验证

标准技术验证是整个标准验证工作中的核心,基于验证要点,制定针对性验证方案,采取试验和仿真等手段开展试验验证,获取验证数据,并通过建立合适的指标和模型,分析验证数据,为标准验证结论提供判断支撑。

(7) 获得验证结论

依据标准技术验证的数据和评价结果形成标准验证的结论,对标准制修订提出相应的建议,综合分析标准验证数据,分析国家、行业标准的发展现状和水平。

4 标准验证参考模型

在上述验证体系和工作流程的基础上,本文进一步细化并提出标准验证参考模型如图5所示。模型覆盖了标准技术验证的全流程,主要包括标准验证要点分析和标准技术验证两大部分,前者主要解决如何将标准利益相关方比较模糊的定性需求(Needs)转换为明确可操作的标准技术验证要求(Requirements);后者则主要解决如何系统性开展标准技术内容的验证以获得可靠的验证结果支撑标准验证的目标,即稳步提升标准的质量,提高标准的产业适用性,提升我国在国际标准中的话语权。

5 与现行标准化相关制度建立有机衔接

现阶段,我国标准制修订中标准化技术委员会或标准起草单位开展的技术验证,是标准编制的基本要求和标准制修订的内部流程,作为标准主要技术要求的确立依据,具有特定重要的作用。本文提出的标准验证体系及参考模型,旨在提供一套系统统筹科技资源支撑标准质量提升的思路,将与我国现行

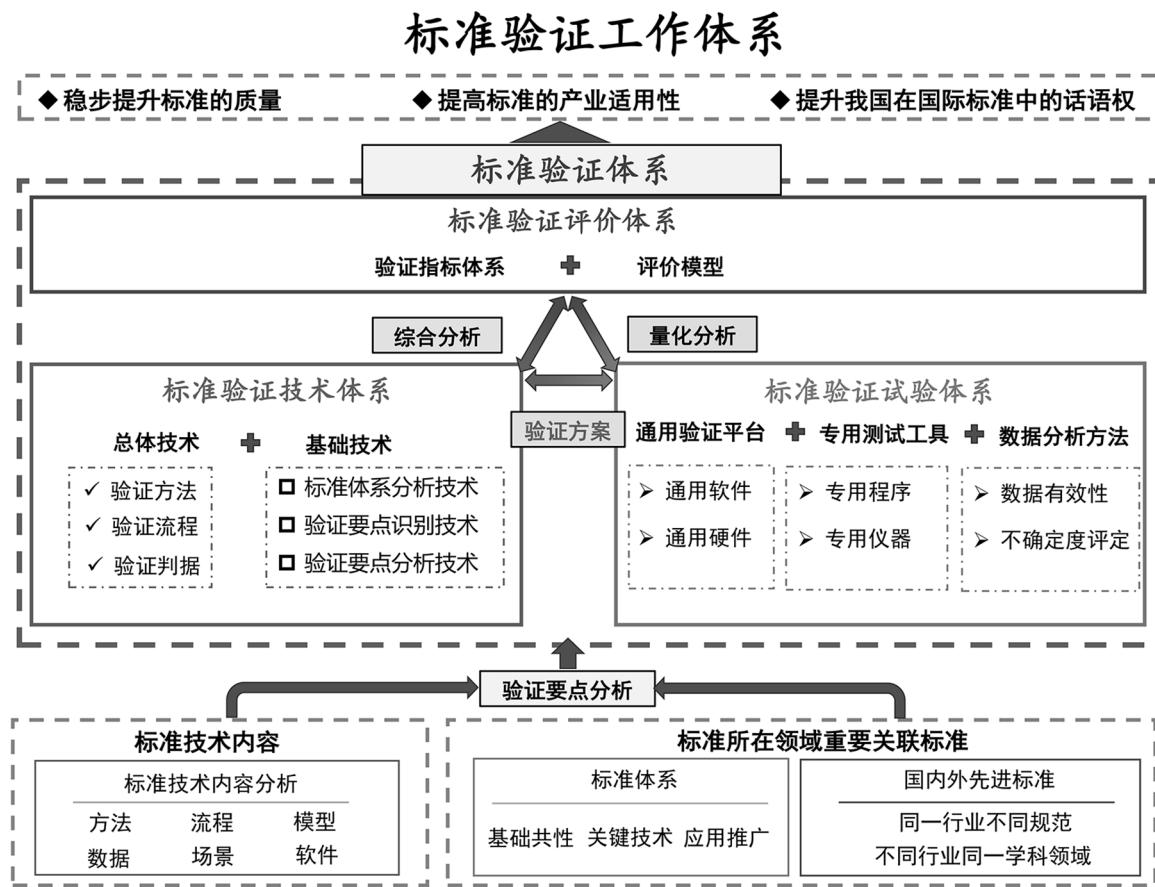


图5 标准验证参考模型

的标准化制度机制建立有机衔接，提出如下建议。

(1) 贯彻落实《国家标准管理办法》和《加强国家标准验证点建设的指导意见》，建立配套技术规范体系。根据国家市场监督管理总局发布《国家标准管理办法》^[5]（国家市场监督管理总局令第59号）中第十三条规定“国务院标准化行政主管部门建立国家标准验证工作制度。根据需要对国家标准的技术要求、试验检验方法等开展验证。”国家标准化管理委员会发布《国家标准化管理委员会关于加强国家标准验证点建设的指导意见》（国标委发〔2022〕11号）^[6]和《国家标准验证点申报指南（2022年度）》（国标委发〔2022〕14号）^[7]，进一步明确标准验证点的总体规划、功能定位和重点领域布局。可以看出，从制度确立、顶层规划到具体领域验证点建设，环环相扣，标准验证工作正稳步推进，有序落实。

因此，建议在贯彻落实国家标准验证工作制度中，结合本论文第二部分提出的标准验证技术体系、

试验体系及评价体系，基于标准验证“技术-试验-评价”一体化理念，建立责权利明晰的标准验证点相关管理办法，指导各类标准验证点建设运行；建立标准验证技术规范体系，科学严谨的指导整个标准验证全过程；建立标准验证管理信息平台，统筹调配各类标准验证科技资源高效开展标准验证。

(2) 全面服务于国家标准制修订工作，建立定向委托机制。按照《深化标准化工作改革方案》^[12]，我国建立政府主导制定的标准与市场自主制定的标准协同发展、协调配套的新型标准体系。对于政府主导制定的标准，建议建立定向委托机制，重点结合标准立项评估、报批审查、实施监督等实际需要，当现有标准化技术委员会在制定跨行业、多学科交叉融合领域标准时，或不同标准化技术委员会在标准制定过程中出现重大分歧等情况时，政府部门可根据需要向标准验证点提出验证委托服务。标准验证点结合前述标准验证参考模型，基于标准验证体

系和标准验证工作模式,开展标准技术的全流程验证服务。通过验证提供客观验证数据,支撑处理标准实施过程的重大分歧和社会关切,为提高标准质量水平、强化标准质量监督提供有效技术手段。

(3)紧跟市场自主制定标准发展,建立标准验证多元化市场服务模式,探索验证采信制度。标准验证参考模型的建立,为标准验证点开展验证工作奠定了基础,与此同时,标准验证体系的建立和标准验证工作模式的完善,有力保障了标准验证点市场化服务能力,可以围绕市场主体商务谈判,合同履约,跨境贸易等产生的标准验证需求提供多元化验证服务,开展国际标准、国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准验证,在自愿基础上,探索建立第三方标准验证报告采信制度。

6 结语

标准验证是一项具有明确应用指向的科研活动,主要面临如何将标准利益相关方比较模糊的定性需求转换为明确可操作的标准技术验证要求,以及如何系统性开展标准技术内容的验证以获得可靠的验证结果支撑标准验证目标的问题。

本文基于标准验证实践经验,建立了标准验证的技术体系-试验体系-评价体系,提出了包括标准验证要点分析,标准技术验证和标准验证评价在内的标准技术验证工作的基本流程模式,在体系建设和工作模式的基础上,建立“用例-工具-评价-结论”标准技术验证框架,最终构建标准验证参考模型,并就与现行标准化相关机制建立有机衔接提出建议。本文所构建的标准验证体系、标准技术验证工作模式和参考模型希望能够为标准验证工作的开展和标准技术验证点的建设运行提供借鉴和参考。

参考文献

- [1] 张健.浅谈标准的作用与价值[J].品牌与标准化,2017,(07): 74-75.
- [2] 国务院办公厅.国家标准化体系建设发展规划(2016-2020年):国办发[2015]89号[A/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-12/30/content_10523.htm.
- [3] 国务院办公厅.国家标准化发展纲要[A/OL].http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/10/content_5641727.htm.
- [4] 国家标准化管理委员会.国家标准委办公室关于下达第一批国家级标准验证检验检测点试点的通知:标委办综合〔2017〕122号[Z].2017.
- [5] 国家市场监督管理总局.国家市场监督管理总局发布《国家标准管理办法》[A/OL].https://www.samr.gov.cn/xwzx/202209/t20220922_350210.html.
- [6] 国家标准化管理委员会.国家标准管理委员会关于加强国家标准验证点建设的指导意见:国标委发[2022]11号[A/OL].https://www.samr.gov.cn/bzcxz/zcfg/202202/t20220223_339926.html.
- [7] 国家标准化管理委员会.国家标准化管理委员会关于印发《国家标准验证点申报指南(2022年度)》的通知:国标委发[2022]14号[A/OL].https://www.samr.gov.cn/bzcxz/tzgg/202204/t20220402_341047.html.
- [8] 蒋扬名.标准验证检验检测点运行机制探讨[J].中国标准化,2021,(18): 10-13.
- [9] 王云峰,潘康华,辛明哲,等.机械产品设计工艺仿真标准验证模型指标体系构建方法[J].机械工业标准化与质量,2018,(11): 27-29.
- [10] 孙耀刚,项丽,胡杰鑫,等.基于SolidWorks软件的产品标准验证方法研究[J].船舶标准化与质量,2021,(01): 12-16.
- [11] 贲可存,胡长明,赵新舟,等.雷达产品数字化设计和工艺仿真系列标准研究与试验验证[J].机械设计与研究,2020,36(05): 216-220.
- [12] 国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知_政府信息公开专栏[EB/OL].[2023-02-06].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/26/content_9557.htm.