

引用格式: 计雄飞,甘宁,王倩倩.中国标准海外转化成熟度评价指标体系构建研究[J].标准科学,2025(11):74-81.
JI Xiongfei,GAN Ning,WANG Qianqian. Research on the Construction of Evaluation Index System for the Maturity of Overseas Transformation of Chinese Standards [J].Standard Science,2025(11):74-81.

中国标准海外转化成熟度评价指标体系构建研究

计雄飞¹ 甘宁² 王倩倩^{3*}

[1.国家市场监督管理总局国家标准技术审评中心; 2.中机研标准技术研究院(北京)有限公司; 3.中国研究型医院学会]

摘要:【目的】通过构建中国标准海外转化成熟度评价模型和指标体系,为中国标准海外转化的成熟程度评价提供方法依据。【方法】基于成熟度理论模型和标准化管理实践,构建了包含国内需求、技术实力、转化方式、目标国(使用)环境4个维度,12个二级指标和24个三级指标的标准海外转化成熟度评价指标体系。【结果】通过层次分析法建立权重模型,明确了各层级指标的权重,同时划分了初始级、低级、中级、高级、成熟级5个成熟度等级并给出对应的评分区间。【结论】为相关主体在后续标准转化过程中了解标准转化现状、识别关键管控因素提供了基础支撑。

关键词: 标准海外转化; 成熟度评价; 指标体系; 层次分析法

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.11.009

Research on the Construction of Evaluation Index System for the Maturity of Overseas Transformation of Chinese Standards

JI Xiongfei¹ GAN Ning² WANG Qianqian^{3*}

(1. National Center of Standards Evaluation, SAMR; 2. China Institute of Machinery Standardization & Research;
3. Chinese Research Hospital Association)

Abstract: [Objective] This paper provides a methodological basis for evaluating the maturity of overseas transformation of Chinese standards by constructing an evaluation model and index system for the maturity of overseas transformation of Chinese standards. [Methods] Based on the maturity theory model and standardization management practices, this paper constructs a maturity evaluation index system for overseas transformation of standards, which includes four dimensions: domestic demand, technical strength, transformation methods, and target country (application) environment, with 12 secondary indicators and 24 tertiary indicators. [Results] A weight model is established using the Analytic Hierarchy Process to clarify the weights of indicators at all levels. Meanwhile, five maturity levels (initial level, low level, intermediate level, high level, and mature level) are divided along with corresponding scoring intervals. [Conclusion] The study can help relevant subjects to understand the current situation of standard transformation and identify key control factors in the subsequent process of standard transformation.

Keywords: overseas transformation of standards; maturity evaluation; index system; the Analytic Hierarchy Process

基金项目: 本文受国家市场监督管理总局科技计划项目“中国标准海外转化成熟度评价指标体系研究”(项目编号: 2023MK221)资助。

作者简介: 计雄飞, 硕士, 高级工程师, 研究方向为标准技术审评。

甘宁, 本科, 高级工程师, 研究方向为标准化战略。

王倩倩, 通信作者, 本科, 工程师, 研究方向为机构及人员评价。

0 引言

随着经济全球化的深入发展,越来越多的中国企业走向国际市场,中国企业参与国际市场竞争的深度和广度不断提升。在全球化背景下,标准能够大幅降低生产交易成本,发挥着“通行证”和“桥梁”等不可替代的作用,也成为企业提升国际竞争力的关键因素。党中央、国务院高度重视标准国际化工作,“一带一路”倡议、《国家标准化发展纲要》等顶层文件均提出了标准化工作要由国内驱动向国内、国际相互促进转变的要求,强调要深化标准化交流合作、促进标准互认、加强国家标准与国际标准转化运用,强化贸易便利化标准支撑、推动国内国际标准化协同发展,最终提升标准化对外开放水平^[1]。

中国标准“走出去”是推动我国标准国际化的重要战略。这一过程不仅有助于提升中国企业的国际竞争力,还能在国际贸易中发挥“规则制定者”的作用。基于本国技术的标准“走出去”已成为我国技术、产品和服务“走出去”的重要支撑。然而,在标准国际化的过程中,涉及技术转化、政策适应和市场需求等多个因素,这些都需要通过成熟度评估来识别标准转化中的关键障碍和潜在机会。为此,建立一个针对中国标准海外转化的系统、全面的成熟度评价指标体系,不仅是理论研究的必要步骤,也为标准转化、互认的实施和推广提供了宝贵的实践指导。

1 文献综述

中国标准的海外转化研究主要集中在路径、影响因素和方法案例等方面。在路径和影响因素研究方面,汪滨等^[2]指出中国标准“走出去”缺乏重点领域国际标准布局,缺乏国际标准化人才,围绕政府层面、科研机构层面和企业层面从战略与政策制定、理论和决策支撑、标准研制与参与等方面提出了中国标准“走出去”的优化路径。刘春卉^[3]提出国际标准化和标准国际化是标准“走出

去”的2个策略,标准“走出去”的影响因素与路径策略选择高度相关,造成影响的关键因素需要从政府、行业标准化机构、企业、目标国及第三国5个方面考虑。在方法案例研究方面,金水英等^[4]提出中国高铁“走出去”面临高铁标准制定、高铁推广、项目建设3个环节的现实困境,标准层面存在顶层设计合力不足、国际兼容性不足、核心技术仍需提高等问题。杨廷志等^[5]对海外铁路工程项目给出了案例分析,指出中国铁路工程关键技术标准与国外标准体系和内容上的差异,提出了在工程项目中应用标准、在铁路建设国认证或引用中国标准、制定成国际标准3个层次推进中国标准海外转化应用。张利真等^[6]梳理了电力、铁路、船舶、家电、冶金5个重点行业领域中国标准“走出去”的典型案列,指出实现中国标准“走出去”的主要因素为:

“走出去”的标准技术水平相对先进,依托重大项目带动中国标准“走出去”,政府主导和企业参与推动。然而值得注意的是,在案例推广过程中,过度强调标准的自主化和标准输出可能引发反感。一些国家和国际组织将“中国标准”作为“中国威胁论”的具体体现进行宣传,或通过媒体制造不利舆论,阻碍我国自主技术标准参与国际竞争^[7]。因此,需要将中国标准在国际化过程中进行适应性修改,使其更符合当地经济、地理、文化和法律等要求。了解不同国家或地区的市场需求、政策环境和消费者偏好,根据本地化需求调整中国标准,增强标准在海外的接受度和适用性。

在成熟度模型评价体系研究方面,王琳等^[8]基于软件能力成熟度模型CMM(Capability Maturity Model)的思想,从战略层面、数据层面、技术层面、组织层面、应用层面构建了中国政府数据开放成熟度模型,将成熟度等级划分为初始级、文件级、管理级、开放级、优化级5个等级,并且在成熟度模型的基础上,提出中国政府数据开放成熟度评价指标体系,运用AHP-熵权法计算评价指标体系的组合权重。周立军等^[9]从标准化基础、标准化政策、标准供给、标准应用及标准化建设影响力五方面构建区域标准化发展成熟度评价指标体系,

并采用熵权TOPSIS法对我国30个省、自治区、直辖市的标准化发展成熟度进行综合评价。

当前关于中国标准海外转化成熟度的研究较少,评价理论和指标有待进一步充实与完善。从研究内容来看,现有研究多从政策、路径的角度出发,较多关注政策、项目合作等方面,对于中国标准海外转化必要性、可行性和适用性评价较少。此外,对于标准转化价值评价方面存在欠缺,如标准转化经济、政策需求评价等。目前研究较少用评价的方法来量化识别标准海外转化成熟度,对于成熟度评价体系的设计有待完善。基于此,本文将成熟度模型与评价指标体系相结合,从中国标准海外转化的国内需求、技术实力、转化方式、目标国(使用)环境等方面给出中国标准海外转化成熟度评价指标,量化评估中国标准海外转化成熟度情况,构建反映我国标准海外转化成熟度的评价体系。

2 成熟度评价体系构建

2.1 评价维度设计

根据前期文献研究,结合目前中国标准海外转化的现状及问题,从转化发起者、转化对象(标准)、转化方式和转化目的地4个角度划分成熟度评价维度。转化发起者主要包括转化发起者经济需求和政策需求。转化对象(标准)主要包括比对和适用情况,涉及技术指标差异、操作习惯、适用兼容情况等。转化方式主要包括转化路径以及相关转化支撑、机构及管理等方面。转化目的地主要包括转化目标国政策环境、市场环境,其中包含了法规制度、双方协议等方面的完善程度。将标准转化开展的工作看作是以标准落地使用为核心,包含转化需求、技术、路径与环境四要素的标准转化系统进行评价体系构建。经过综合分析,本文将中国标准海外转化划分为国内需求、技术实力、转化方式、目标国(使用)环境4个关键因素,每个因素划分为5个成熟度等级。

2.2 成熟度等级划分

成熟度模型通常采用的是5级分级的方法,并

且按照所在阶段分级,形成一个阶梯状向上的进化架构。中国标准海外转化是一个阶段式发展不断优化、不断改进的过程,与科技成果转化成熟度评价模型阶段式的思想基本一致^[10],因此本文基于科技成果转化成熟度模型阶段式的思想,采用分数分段方法进行预警评估,结合项目管理和科技成果转化成熟度划分原则将成熟度等级划分为初始级、低级、中级、高级、成熟级。以国内需求、技术实力、转化方式、目标国(使用)环境为关键因素构建标准转化成熟度模型(如图1所示)。模型划分为5个成熟度等级,每个等级都有其所在阶段的特征描述和总体描述。中国标准海外转化成熟度评价指标体系中的一级指标作为模型的4个关键因素,通过每个关键因素进行评价和总结,归纳出每个阶段标准转化能力特征,评价指标体系中的二级指标和三级指标对应的指标测度用于评价标准转化每个等级的行为特征。

本文构建的中国标准海外转化成熟度模型是一个不断成熟发展的过程,表达的是从初始状态经过若干转变进化成为更高级状态的这个过程。本文所划分的成熟度等级(初始级、低级、中级、高级、成熟级)与中国标准海外转化过程相对应,从标准转化的需求,到技术适用和环境适用、确定转化路径等环节,再到政府标准化合作、认可等环节,进而到完善相关技术、法律环节,最后到贸易、合同企业使用环节。中国标准海外转化成熟度模型能够反映中国标准在某一环节中的现实状况,评价标准转化能力与期望值之间存在的差距,同时分析差距产生的具体原因,提出相应的提升改进措施,以促进中国标准海外转化的发展。

2.3 成熟度等级评定过程

本文将中国标准海外转化成熟度划分为初始级、低级、中级、高级、成熟级5个等级,并且将评价体系与成熟度等级相结合,为评价指标设定评分标准。在标准转化过程中各个成熟度之间是相互依赖和影响的,上一级成熟度包含了下一级的目标和实践,因此,每个成熟度的重要程度是相等的。本文将每一个成熟度等级平均赋值,根据三级指

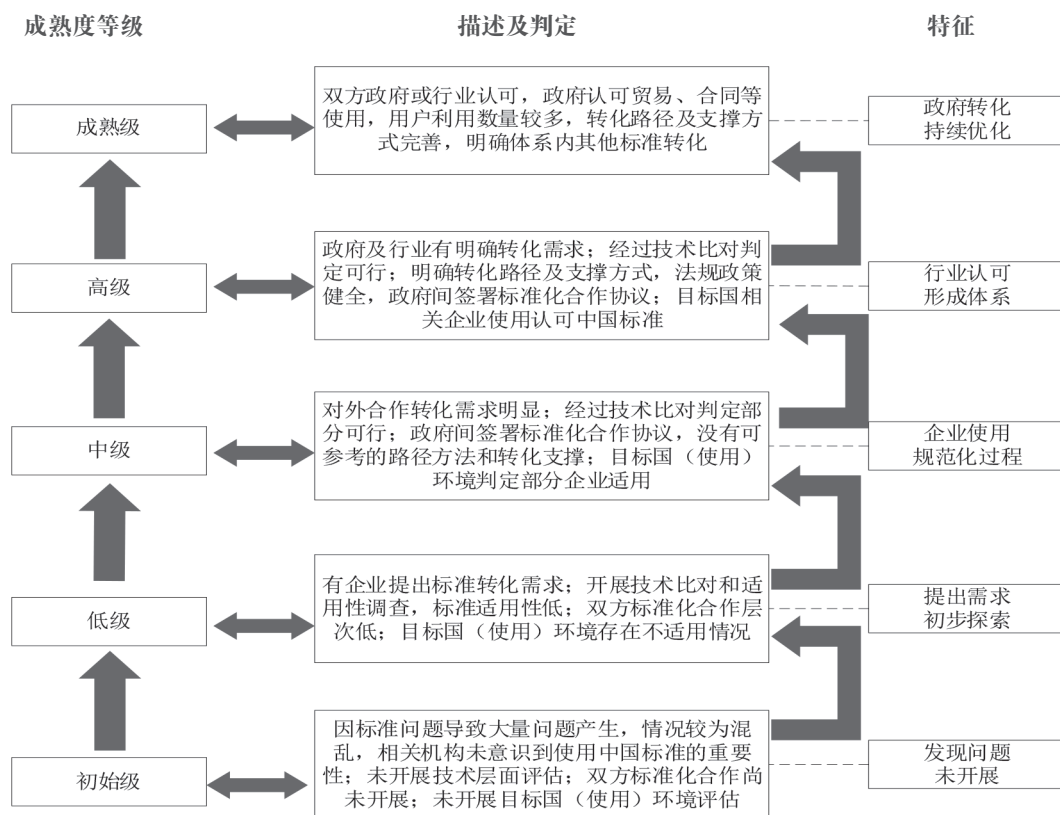


图1 标准海外转化成熟度模型

标实际情况进行打分，本文参照中国政府数据开放成熟度^[9]中成熟度等级赋分方法，将打分的区间设置为(0, 100]，赋值为(0, 20]、(20, 40]、(40, 60]、(60, 80]、(80, 100]，与成熟度等级相对应。成熟度等级评价分别从“国内需求、技术实力、转化方式、目标国（使用）环境”4个关键因素进行评分，并结合评价指标体系设立的权重系数得出综合得分，根据综合得分确定成熟度等级。

2.4 指标体系构建

通过前期对国内需求、技术实力、转化方式、目标国（使用）环境这4个关键因素进行描述和总结，归纳出成熟度等级在每个阶段的能力特征及对应的要求。由于中国标准转化成熟度评价受多个因素的影响，需要对各个影响因素进行综合考量，因此，本文在参考已有的评价模型基础上，根据本研究对象的特点，从相关文献中提取相关指标，构建4个一级指标、12个二级指标和24个三级

指标，完善成熟度评价体系。其中，国内需求层面包含了经济需求、政策需求2个二级指标；技术实力层面包含了标准先进性、标准可操作性、兼容适配性及技术成熟性4个二级指标；转化方式层面包含了转化模式和转化基础2个二级指标；目标国（使用）环境层面包含了政策环境、市场环境、文化环境和使用环境4个二级指标。具体评价指标如表1所示。

3 中国标准海外转化成熟度评价

3.1 基于层次分析法（AHP）确定评价指标权重

本文采用层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)确定权重。从专家打分中提取更多定量信息，使得指标权重的确定过程更具科学性、逻辑性和客观性。将复杂的问题分解为多个层次，并通过各层次要素间重要程度的比较，做出最终决

策,主要包括建立层次结构、构建判断矩阵、计算各层级指标权重、一致性检验、确定具体总权重等步骤。将中国标准海外转化成熟度设置为A层,将一级指标设置为B层,将二级指标设置为C层,将三级指标设置为D层,各指标权重见表2。流程步骤如下:

(1) 构建判断矩阵

根据AHP层次分析法的原理,通过两两比较,确定任意2个指标间的相对重要性,通过为相对重要性赋值构建判断矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & 1 & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}} \quad (1)$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n B_{ij} (i=1,2,\dots,n) \quad (2)$$

用公式(1)对判断矩阵进行归一化处理,然后用公式(2)对矩阵按行求和,得到向量: $W=(W_1, W_2, \dots, W_n)^T$ 。

用公式(3)归一化处理向量 W ,计算出权重向量 W' :

$$W' = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} (i=1,2,\dots,n) \quad (3)$$

(2) 进行一致性检验

通过公式(4)计算最大特征值

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW')_i}{n(W')_i} (i=1,2,\dots,n) \quad (4)$$

再根据已得到矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max}$ 按公式

(5) 计算出一致性指标 CI 。

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (5)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

通过公式(6)计算 CR 的值作为判断矩阵一致性的标准。

本文采用AHP层次分析法从国内需求、技术实力、转化方式、目标国(使用)环境4个一级指标、12个二级指标和24个三级指标进行标准转化成熟度评价,各指标权重见表1。

本文构建的中国标准转化成熟度评价指标体系通过定量和定性相结合的思路,全方位、多层次地评价中国标准海外转化成熟度,通过主客观相结合的方法确定指标权重。结果表明,在一级指标中,目标国环境(0.394 5)的权重系数最高,技术实力(0.358 0)次之,然后依次为国内需求(0.145 5)、转化方式(0.102 0)。在二级指标中,经济需求、技术先进性、转化基础、市场环境(目标国)的相对权重较高。据此可以认为,在标准转化过程中,应当以经济需求为核心,以市场环境(目标国)为导向,以技术先进性和转化基础为保障,统筹协调发展,合理分工,促使中国标准价值最大化。标准转化工作不仅要认识到各个维度的重要程度,还要了解各维度的功能和存在的差异,以便探寻标准转化的本质,有针对性地投入标准化工作中,全面提高中国标准技术水平。

3.2 成熟度得分计分规则

本研究根据构建的中国标准海外转化成熟度评价指标体系,设计评分细则,参考王琳^[8]、邢晓昭^[10]、肖晨^[11]、张矛^[12]、王凯^[13]等学者的评分细则,设定评分满分为100分,根据各个维度及各个指标的权重进行分配,按照实际情况设定赋分标准,具体如表2所示。

根据体系指标指数和评分,运用一定的运算方法得到综合评价值。将综合评价值与成熟度模型赋值对照,确定成熟度等级,完成成熟度等级评价。有待改善之处在评分和综合评价值计算过程中可采取对比分析得到。

表1 中国标准海外转化成熟度评价指标体系

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重
国内需求（B1）	0.145 5	经济需求（C1）	0.666 7	成本节约需求（D1）	0.490 5
				质量、效率、安全提升需求（D2）	0.311 9
		政策需求（C2）	0.333 3	产业需求（D3）	0.197 6
				政策完善程度（D4）	1
技术实力（B2）	0.358 0	标准先进性（C3）	0.338 1	与目标国实施标准对比情况（D5）	0.309
				与国际标准对比情况（D6）	0.581
				知识产权（D7）	0.110
		标准可操作性（C4）	0.204 8	人员操作（D8）	0.500 0
				生产要素获取（D9）	0.500 0
		兼容适配性（C5）	0.288 1	适用性（D10）	0.666 7
				协调配套性（D11）	0.333 3
		技术成熟性（C6）	0.169 1	标准应用程度（D12）	1
转化方式（B3）	0.102 0	转化模式（C7）	0.5	政府间协议（D13）	0.666 7
		转化基础（C8）	0.5	本土化策略（D14）	0.333 3
				转化基础（D15）	1
目标国环境（B4）	0.394 5	政策环境（C9）	0.162 2	标准化政策（D16）	0.333 3
				政治友好程度（D17）	0.666 7
				行业集中情况（D18）	0.141 8
		市场环境（C10）	0.422 6	目标国的产业政策（D19）	0.199 7
				投资主体（D20）	0.329 0
				产品（或服务、工程）美誉度（D21）	0.329 0
		文化环境（C11）	0.270 8	对目标国文化影响力（D22）	0.5
				文化相似度（D23）	0.5
		使用环境（C12）	0.144 4	使用自然环境（D24）	1

表2 指标评分原则

指标	指标测度方式
成本节约需求（D1）	标准的实施带来生产成本的节约，实施标准所带来的管理成本的变化，实施标准需要对技术改造所进行的投资情况，标准的实施带来的其他收益的变化
质量、效率、安全提升需求（D2）	标准在工程质量提升方面带来的效益，标准在工程效率提升方面带来的效益，标准在工程安全性方面带来的效益
产业需求（D3）	创造社会就业，给市场规范程度带来的变化，给产业规模带来的变化，对生产技术升级带来的促进作用，对产业自主创新能力的促进作用，企业影响力的提升
政策完善程度（D4）	是否有相关政策文件支持
与目标国实施标准对比情况（D5）	关键技术指标与目标国使用标准比对情况，标准技术内容是否与目标国的生产力水平相适应

续表2

与国际标准对比情况（D6）	关键技术指标与国际标准比对情况
知识产权（D7）	标准技术相关内容涉及知识产权情况
人员操作（D8）	标准的技术内容是否方便目标国人员的实际操作
生产要素获取（D9）	执行标准所需主要生产要素在目标国获取便利程度
适用性（D10）	标准中的技术是否属于涉及国家安全的核心技术，标准中的技术是否属于涉及国家安全的核心技术
协调配套性（D11）	标准技术内容是否符合目标国的法律、法规；标准技术内容与目标国相关领域标准的协调程度
标准应用程度（D12）	标准在中国的应用程度（成熟、一般、刚起步）；标准是否有成功走出去的情况
政府间协议（D13）	标准化相关合作协议情况
本土化策略（D14）	项目应用成为事实标准、参考中国标准关键技术指标、采用中国标准、联合制定标准、制定国际标准
转化基础（D15）	是否有我方援建项目、合建项目（可应用拟转化标准的项目数量），是否有标准的外文版；支撑机构情况
标准化政策（D16）	目标国是否与我国签订有标准互认协议；目标国是否（愿意）接受别国（尤其是我国）的标准并转化
政治友好程度（D17）	双方历史以及现在的政治友好交往情况
行业集中情况（D18）	目标国相关行业情况，是否已有优势企业
目标国的产业政策（D19）	目标国对相关产业的政策支持程度；目标国对相关产业的开放程度
投资主体（D20）	标准实施主体的投资方（外方、中方）或者股权比例情况
产品（或服务、工程）美誉度（D21）	我国产品（服务）在目标国所占市场份额；产品（或服务、工程）的美誉度
对目标国文化影响力（D22）	我国与其他国家在当地的影响力对比
文化相似度（D23）	目标国与我国的宗教、风俗相似度及友好程度
使用自然环境（D24）	执行标准所需的自然环境是否与目标国自然环境接近

4 结 语

中国标准的海外转化不仅是一项复杂的系统工程，还是一项非常具有挑战性的任务。本文以中国标准海外转化为研究对象，运用成熟度理论模型，建立包含国内需求、技术实力、转化方式、目标国环境4个维度的中国标准海外转化成熟度评价指标体系，为中国标准转化成熟程度评价的进一步研究提供基础，为标准转化提供评价标准，为成

熟度等级提升提供依据。通过评价加深标准海外转化需求者和管理者对标准转化现状认识，帮助其有针对性地抓关键管控因素。本文提出的中国标准海外转化成熟度评价指标体系在指标选取和赋分标准等方面还需要不断完善。在某些方面，单用一个指标来衡量效果可能不够理想，后续研究将总结更多的经验，收集更多相关领域的专家意见，使中国标准海外转化成熟度评价指标体系更加完善。

参考文献

- [1] 中共中央、国务院.国家标准化发展纲要[EB/OL]. (2021-10-10)[2025-04-20]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5647347.htm.
- [2] 汪滨,孙红军,张明,等.中国标准“走出去”的主要特征与优化路径[J].科技导报,2023,41(17):102-108.
- [3] 刘春卉.中国标准走出去的关键影响因素探析[J].标准科学,2020(8):6-10.
- [4] 金水英,刘振,陆怡佳.中国高铁“走出去”的现实困境与策略响应[J].江西理工大学学报, 2024,45(2):57-63.
- [5] 杨廷志,李欢,李景,等.中国铁路工程关键技术标准海外转化应用研究[J].标准科学,2024(9):62-69.
- [6] 张利真,汪滨,甘克勤,等.重点行业领域中国标准“走出去”典型案例[J].中国标准化,2022(24):39-42.
- [7] 邓洲.促进自主技术标准“走出去”的策略研究[J].标准科学,2018(8):28-31.
- [8] 王琳,姚飞飞.中国政府数据开放成熟度评价指标体系构建与应用研究[J].农业图书情报学报, 2023,35(1):56-72.
- [9] 周立军,金可怡,刘思薇,等.区域标准化发展成熟度评价指标构建及实证研究[J].标准科学, 2023(1):18-23.
- [10] 邢晓昭,李善青.科技成果转化成熟度评价指标体系研究:以结构方程模型为例[J].情报工程,2018,4(1):52-66.
- [11] 肖晨,汤吉松,王晓峰,等.项目组织结构成熟度评价指标体系构建研究[J].建筑经济,2022,43(S2):226-230.
- [12] 张矛,郑思怡,宛玲.高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系构建[J].图书情报工作, 2023,67(14):12-20.
- [13] 王凯,张延敬,孙森浩.智能建造背景下工程项目管理成熟度评价指标体系构建[J].项目管理评论,2022(6):72-76.

(上接第68页)

- [7] 全国标准化原理与方法标准化技术委员会(SAC/TC 286).标准化工作指南 第1部分:标准化和相关活动的通用术语:GB/T 20000.1—2014[S].中国标准出版社,2014.
- [8] 刘曦泽,王益谊,杜晓燕,等.标准数字化发展现状及趋势研究[J].中国工程科学, 2021,23(6):147-154.
- [9] 顾新建,顾复,纪杨建.产品模块化与大批量定制[M].北京:清华大学出版社, 2022.
- [10] 全国电子业务标准化技术委员会(SAC/TC 83).标准文档结构化元模型 第1部分:GB/T 42093.1—2022[S].中国标准出版社,2022.
- [11] 顾复,刘曦泽,高轩发,等.标准条款主模型与特性表的结构研究.成组技术与生产现代化.2024,41(2):24-31.
- [12] 刘曦泽,顾复,高轩发,等.标准条款主模型与特性表的建立方法及应用[J].成组技术与生产现代化.2024,41(3):1-7.
- [13] 全国标准化原理与方法标准化技术委员会(SAC/TC 286).标准编写规则 第10部分:产品标准:GB/T 20001.10—2014[S].中国标准出版社,2014.
- [14] 全国标准化原理与方法标准化技术委员会(SAC/TC 286).标准编写规则 第3部分:分类标准:GB/T 20001.3—2015[S].中国标准出版社,2015.
- [15] 全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208).机械安全术语:GB/T 30174—2025[S].中国标准出版社,2025.
- [16] 全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208).机械安全 生产设备安全通则:GB/T 35076—2018[S].中国标准出版社,2018.
- [17] 全国机器人标准化技术委员会(SAC/TC 591).机器人安全总则:GB/T 38244—2019[S].中国标准出版社,2019.
- [18] 工业环境用机器人 安全要求 第1部分:机器人:GB 11291.1—2011[S].