

引用格式: 邱硕涵, 于秀明, 刘廷钰, 等. 技术标准的价值评估体系研究[J]. 标准科学, 2025(4):70-82.

QIU Shuo-han, YU Xiu-ming, LIU Ting-yu, et al. Study on the Value Evaluation System of Technical Standards [J]. Standard Science, 2025 (4):70-82.

技术标准的价值评估体系研究

邱硕涵¹ 于秀明^{1*} 刘廷钰² 苍天竹¹ 孟龙¹ 周幸窈³

(1. 中国电子技术标准化研究院; 2. 中信证券股份有限公司; 3. 中国标准化研究院)

摘要: 【目的】通过构建技术标准的价值评估体系准确评估技术标准的价值及作用, 从而最大程度发挥技术标准在产业发展中的作用。【方法】从技术标准的基本价值出发, 分析技术标准的价值构成, 明确技术标准的价值观、价值体现和价值分类体系。以复杂系统理论为指导, 梳理技术标准的价值导向, 明确技术标准的价值评价指标, 构建技术标准的价值评估模型。【结果】明确了技术标准的价值类型, 构建了技术标准的技术标准价值评估的方法, 提出了通过技术标准价值有针对性选择产业推广模式的思路。【结论】能够帮助标准工作者清晰认知技术标准的价值, 帮助标准工作者有针对性地进行工作部署。

关键词: 技术标准; 标准分类; 标准价值; 价值分析; 价值评价体系

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.04.009

Study on the Value Evaluation System of Technical Standards

QIU Shuo-han¹ YU Xiu-ming^{1*} LIU Ting-yu² CANG Tian-zhu¹
MENG Long¹ ZHOU Xing-yao³

(1. China Electronics Standardization Institute; 2. CITIC Securities Co., Ltd.;

3. China National Institute of Standardization)

Abstract: [Objective] The purpose of this paper is to accurately evaluate the value and function of technical standards by constructing the value evaluation system of technical standards, so as to maximize the role of technical standards in industrial development. [Methods] This paper starts from the basic value of technical standards, analyzes the value composition of technical standards, and clarifies the value, value embodiment and value classification system of technical standards. Guided by complex system theory, the value orientation of technical standards is sorted out, the value evaluation index of technical standards is defined, and the value evaluation model of technical standards is constructed. [Results] This paper defines the value types of technical standards, constructs the method of evaluating the value of technical standards, and puts forward the

基金项目: 本文受新一代人工智能国家科技重大专项项目(课题编号: 2022ZD0115401)资助。

作者简介: 邱硕涵, 工程师, 博士, 研究方向为数字化转型、标准化、工业互联网、信息化管理。

于秀明, 通信作者, 硕士, 高级工程师, 研究方向为数字化转型、标准化、工业互联网、智能制造。

刘廷钰, 硕士, 分析师, 研究方向为标准化、金融管理、信息化管理。

苍天竹, 硕士, 工程师, 研究方向为数字化转型、标准化、工业互联网。

孟龙, 硕士, 工程师, 研究方向为标准化、智能物流系统。

周幸窈, 博士, 副研究员, 研究方向为标准化, 信息化管理。

idea of selecting the industry promotion mode through the value of technical standards. [Conclusion] Through this research, it can help standard workers clearly understand the value of technical standards, and help them carry out targeted work deployment.

Keywords: technical standards, standard classification, standard value, value analysis, value evaluation system

0 引言

随着新一代信息技术的发展及突发事件对全球世界经济的冲击,国际标准的竞争日益激烈,技术标准成为“标准战”中的重要一环。技术标准是一种或一系列具有一定强制性要求或指导性功能,内容含有细节技术要求和有关技术方案的文件,其目的是让相关的产品或服务达到一定的安全要求或进入市场的要求^[1]。控制技术标准能够有效加强对市场的控制力和扩大市场的占有度。然而不同技术标准对市场的影响存在明显的差异,对标准竞争的正向作用也存在区别,造成不同技术标准的价值存在明显差异。因此,明确技术标准的价值对聚焦研究中心,制定标准战略有重要意义,也是标准研究中的重要研究课题之一。

技术标准价值的研究与技术标准的影响因素和技术标准研制和应用的机制有密切的关系,也是当前对技术标准价值研究的两个重要切入点。从影响技术标准的因素出发进行分析,现有的研究表明,安装基础、生产能力、知识产权、创新能力、先发优势、互补产品力量、品牌和声誉是影响技术标准价值的主要因素^[2]。依据现有研究发现,技术标准的竞争力是标准价值的直观体现,而在标准竞争中存在竞争扩散效应,而技术标准本身的特性和能力以及安装基础的相对规模是这种效应的决定因素之一^[3]。另外,技术标准和知识产权之间有明显的协同作用,两者互相影响能够共同推进创新能力的发展^[4]。而从企业在市场上竞争的角度出发,先发优势、互补产品力量、品牌和声誉能够促进企业形成基于技术标准的竞争优势,大幅度提升标准的价值^[5]。从技术标准的研制和应用机制出发研究标准的价值,主要聚焦于标准研

制的选型和标准的应用推广2个方面。根据现有研究发现,技术标准价值是影响企业价值和竞争力的重要因素,企业参与研制高价值的技术标准,能够显著提升企业规模和利润水平^[6]。选择重点领域的标准进行研制往往能够带来高价值的标准。例如王矛等^[7]研究表明立足制造业高质量发展的政策方向,选取装备制造业、新材料产业、新一代信息技术和消费品业等制造业重点领域,开展标准化体系建设研究对推动我国制造业转型升级、推广科研成果和新兴技术产业化、推动我国制造业国际化进程、争取国际话语权具有重要意义。因此,正确的标准研制路径的选择能够准确定位热点痛点问题,引导产业的发展,对标准价值的提升有重要意义。例如陈惠红等^[8]的研究表明,以职业能力为导向的国家专业标准研制路径,可以有效解决专业标准研制工作局部化、专业标准路径概念化、专业标准技术方案浅层化的问题。标准应用推广也是影响价值、提升标准竞争力的重要因素,张运生等^[9]的研究结论显示,技术标准竞争是阶段性竞争。在标准构建阶段,企业通过开发专利技术提升竞争力;在产业化阶段,企业通过建立技术标准联盟提升竞争力;在市场化阶段,企业通过市场推广策略提升竞争力。

基于上述研究发现,技术标准的价值与技术标准的本身属性、技术的价值和推广应用能力等多方面有密切关系,高密度的关联因素决定了技术标准的价值难以确定。企业标准研制方向的确定,国家的标准竞争战略的确定都对技术标准价值的评估具有强烈的需求。因此,本文从技术标准的基本价值出发,分析技术标准的价值观、价值体现和价值分类体系。并进一步以复杂系统理论为指导,明确技术标准的价值评价指标,构建技术标准的价值评估模型。

1 技术标准的基本价值

进行技术标准价值的评估和业务转化的前提是明确技术标准的基本价值情况,通过明确技术标准的价值体现、价值组成才能对价值评估的指标和业务转化的主要维度有精准的把控。因此,本文从技术标准的价值观、价值体现分析技术标准的价值,根据技术标准的价值构建技术标准的分类体系。

1.1 技术标准的价值观

随着技术进步,技术标准的类型与数量也在不断扩展。技术标准的领域主要包括以名词、术语、图形、符号、编码、系统接口等为研究方向的基础类标准;以工业生产、信息技术产业和服务业提供的终端产品为研究方向的产品类标准;以给出实验、测试、检查等方法为研究方向的方法类标准。技术标准的涵盖范围广,又与国民经济建设联系紧密,因此技术标准的规范是维持一个社会安全、稳定发展不可或缺的技术底座,更对国家重大关键技术装备、精密仪器设备、基础设施、关键零部件等领域的发展具有重要意义。因此,技术标准的价值观要符合社会发展的需要,要惠及人民的工作生活,要加强企业的竞争优势,要契合国家的发展战略,要促进文化传承普及。本文认为技术标准的价值观主要体现在社会安全、使用效率、竞争能力、社会公平和文化传承5个方面。

1.1.1 社会安全价值观

社会安全价值观是技术标准价值观之前提。所有的技术标准的研制都必须在不危害社会安全的基础上,提升整体安全能力和安全效率。技术标准涉及人民、国家及社会的方方面面。技术标准应该从顶层架构、规则规范、技术能力等方面设置并维护社会安全的基准线,同时从整体调控、技术实力、经济支持等方面引导社会安全的不断强化。根据对社会安全的定义,技术标准的研制应该充分考虑最基础的人身安全,保障社会和谐稳定的公共安全,维护自然可持续发展的生态安全,维护国家主权、领土完整及国家实力的国家安全,维护市场稳

定性和公平性的经济安全,保障能源、粮食及其他原材料供给的资源安全,保障产业多样性、产业生态及生产效能的生产安全等各个方面。

1.1.2 价值收益价值观

价值收益价值观是技术标准价值观之效能。技术标准的制定必须符合“有益”性原则,即技术标准的研制必须能够带来正向的影响。正向影响的作用主体为组织团体、国家、社会等。技术标准带来的正向影响的作用方向也具有多样性特征。例如,从经济层面考虑,技术标准能够带来经济上的直接收益或者提升经济活动正向收益产生的概率;从生产效率方面考虑,技术标准能够提升生产效率、生产安全性等;从社会生活方面考虑,技术标准能够使生活更加便捷,能够对生活整合的和谐稳定提供正向效应;从国家方面考虑,技术标准能够提升国家的国际地位及话语权,为国家安全提供正向作用力。

1.1.3 竞争战略价值观

竞争战略价值观是技术标准价值观之方向。随着“标准战争”愈演愈烈,技术标准的战略和竞争作用也不断放大。技术标准的“竞争战略”价值观体现在企业竞争和国家竞争2个方面。当前社会经济及科技发展的推动下,技术优势已经成了企业在市场中生存的重要竞争优势,伴随新技术呈几何式不断出现和迭代,企业成为标准化活动中坚力量,以标准的形式巩固技术优势,使得技术优势得以延伸,成为企业持续保持自身竞争力的重要方式。而在当今信息技术爆炸式发展的时代,生产分工全球化的激烈竞争中,掌握国际标准的话语权,也成了国家提升国际竞争力和体现国家硬实力的重要方式之一。

1.1.4 社会公平价值观

社会公平价值观是技术标准价值观之基础。技术标准是一种既定的规范和规则,是对某一方面事物进行定义及规范的具有公信力的规则文件。因此,技术标准对维护社会的公平性有重要作用。我国社会的主要矛盾已转变为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。这种矛

盾最主要的体现就是社会公平性难以保证。技术标准能够保障经济市场的公平公正性,避免消费者成为企业之间恶性竞争的真正受害者;技术标准能够维护司法的公正性,为司法提供足够的依据,避免误判错判的发生;技术标准能够为不同区域的市场及企业提供公平竞争的机会,尽可能改善区域之间、城乡之间不平衡不充分发展的状况。

1.1.5 文化传承价值观

文化传承价值观是技术标准价值观之灵魂。技术标准也是文化传承的重要载体,一个民族,一个国家和技术标准的制定会受到其文化传承和地域特色的影响。文化传承影响了技术标准的制定,标准的严谨性决定了在标准的制定过程中会充分考虑标准应用地区和对象的区域特征和风俗习惯特征。只有充分考虑文化传承的标准才是能够与实际情况相契合的科学合理的标准。标准成为文化传承的一种全新的载体,技术标准逐渐成了文化传承的另一种体现方式。例如对计算机中文拼写输入的相关标准承载了中国汉字文化,成为中文语言传承的绝佳载体之一。

1.2 技术标准的价值体现

技术标准的研制必须具备正向作用,这种正向作用是技术标准价值的最直观体现。基于上述对技术标准价值观的分析,发现技术标准的价值主要体现在商业价值、社会价值、战略机制、技术价值4个方面。

1.2.1 商业价值体现

技术标准的商业价值主要体现在技术标准为企业在市场经济活动中带来的正向影响。这种影响主要体现为直接收益和间接收益2个方面。

直接收益是技术标准在企业经营生产中创造的直接经济收益。对于基础和产品类标准,标准对产品的各类技术指标和生产过程进行了明确的规范,使得产品质量得以提升,最大程度地降低了企业成本,为企业创造持久的、最大化的经济效益;对于方法类标准,此类标准规定了实验、测试、检查等活动的方法,可以提高工作效率、保证工作结果的准确一致性,以此降低企业生产过程中的无

效成本,提升企业的直接收益。

间接收益是技术标准在企业经营活动中为企业经营带来的不能在短期内转化为经济收益的正向影响。这一类标准虽然在短期内难以对企业经济收益产生影响,但是能够从企业长期发展上为企业带来正向影响。例如管理类标准、组织架构标准等能够优化企业组织架构,提升企业管理效率,从而提升企业经营活动的执行率;生态环境标准的制定和执行不能给企业带来直接经济收益,但是能够提升企业的可持续发展能力,加强企业的生命力;尖端技术创新标准的制定也许不能直接产业化变现,但是能够提升企业的竞争力,确立企业的行业地位。

1.2.2 社会价值体现

社会价值是满足社会共同需求的一种普遍价值体现,是以整个社会的利益和需要为尺度来衡量一定现象或行为的价值。技术标准的社会价值体现在技术标准能够在社会的共同需求及共同意愿方面提供正向的影响和改变。社会价值的体现形式有保障性价值、改善性价值、维护性价值3种。

保障性价值的体现是技术标准的制定和实施对社会的普遍性现象具有保障性作用,能够保障社会群体的基本需求及相关权益,如低保保障标准、食品安全保障类标准、供应链类保障标准等。

改善性价值的体现是技术标准的制定和实施能够改善社会群体的需求状态,对社会群体当前状态具有提升改善作用,对于某一社会问题具有改善缓解作用。例如医药价格规范类标准能够在一定程度上改善就医难、医疗成本高的问题;信息通信类标准的制定和应用能促使通信基础设施的升级,改善通信质量。

维护性价值的体现是技术标准的制定和实施能够保障社会群体的普遍性状态维稳,或者保证社会群体的普遍性权益。例如危废排放、碳排放等环保类技术标准维护生态环境,保证社会的稳定可持续发展。

1.2.3 战略价值体现

战略价值体现在技术标准能够满足作用主体

长远性的发展需求及未来定位,为作用主体带来长远性、整体性的收益及竞争优势。技术标准启用主体的差异会造成战略价值的体现差异,主要可以分为企业战略价值和国家战略价值两种。

企业战略价值的体现是技术标准的制定和实施能够为企业和利益相关者创造直接的价值收益,这种价值具有长期性、整体性和协调性的特征。企业通过此类技术标准的制定和实施,一方面可以优化企业自身的组织管理模式,提高精益化生产能力,提升企业自身的竞争优势;另一方面能够建立技术标准在外部竞争环境中占领高地优势,例如获得市场竞争中的优势地位,制造行业市场的准入壁垒等。

国家战略价值的体现是技术标准能够符合国家的发展战略和未来定位,技术标准的制定和实施能够在国家的发展和国际竞争中起到正向作用。在当今的国际竞争中,技术标准不仅仅是维护国家在国际经济市场权益中的重要工具,还是打破国际技术封锁、提升国际竞争力的重要“武器”。

1.2.4 技术价值体现

技术标准的技术价值体现与技术本身的价值息息相关。技术标准的技术价值的大小是由技术本身具备的价值决定的。因此,技术标准的技术价值与技术的先进性和创新性、技术的商业价值和技术之间的协作联动作用有关系。技术的先进性和创新性可以保证企业在技术竞争中取得优势,进而能够通过技术标准的研制和推广建立技术产业生态,以此取得行业的优势地位。技术的商业价值高低决定了企业对对应技术标准的关注度,市场对高价值技术的技术标准的关注度必然高于低价值技术的技术标准。技术之间的协作和联动能够使对应的技术标准实现技术标准的集群效应,以保证此类技术标准在标准战中的生存能力,同时也能帮助企业形成技术壁垒,在技术战中形成优势。

1.3 基于技术标准价值的标准分类体系

基于对技术标准价值的分析,可以确定技术标准主要分为收益型标准、赋能型标准、壁垒型标准和公益型标准4类。4类标准类型的定义规则

是基于技术标准的价值体现建立的,技术标准的价值体现有直接的关系。在对技术标准分类时,根据技术标准的价值组成的不同,一种技术标准可能同时存在多种标准类型的特性,如图1所示。

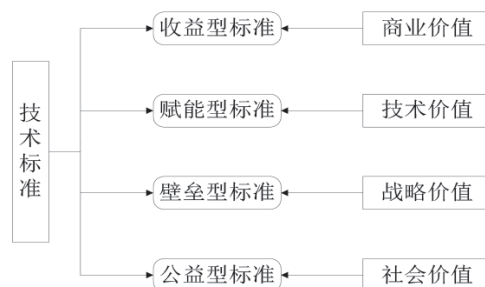


图1 基于技术标准价值的标准分类体系图

1.3.1 收益型标准

收益型标准是具备商业价值的相关技术标准。结合技术标准的商业价值体现,收益型标准是具备商业价值的技术标准的统合。收益型标准能够给企业在市场经济活动中带来直接或间接的经济效益。收益型标准具备清晰的目的导向性和逐利性,通常是具有影响市场能力的关键技术类标准。

1.3.2 赋能型标准

赋能型标准是通过引导企业的良性发展提升企业的经济效益,通过引导企业的技术革新提升企业的技术能力,通过为企业进行技术赋能的方式提升企业的经济能力和市场竞争力的技术标准,即对企业进行引导赋能。因此,赋能型标准具备引导性、优化性特征,不能直接提供经济效益,但是能引导企业发展方向,优化企业能力。

1.3.3 壁垒型标准

壁垒型标准是帮助企业建立技术壁垒、战略壁垒等壁垒能力,取得优势战略地位的相关技术标准。壁垒型标准能够通过建立尖端技术垄断的形式制造技术壁垒实现技术价值,进而帮助作用主体形成战略优势。因此壁垒型标准具有战略导向性、技术先进性和创新性,能够帮助作用主体在长期发展和未来定位中取得优势地位。

1.3.4 公益型标准

公益型标准是具备社会价值的相关技术标准。基于对社会价值的理解及解读,公益型标准具有普

适性和公利性。此类标准能够为社会中大多数群体带来正向影响,适用于社会中普遍存在的场景,能够优化社会发展,保障社会群体权益,维护社会的稳定和谐。

2 技术标准的价值评估体系及方法

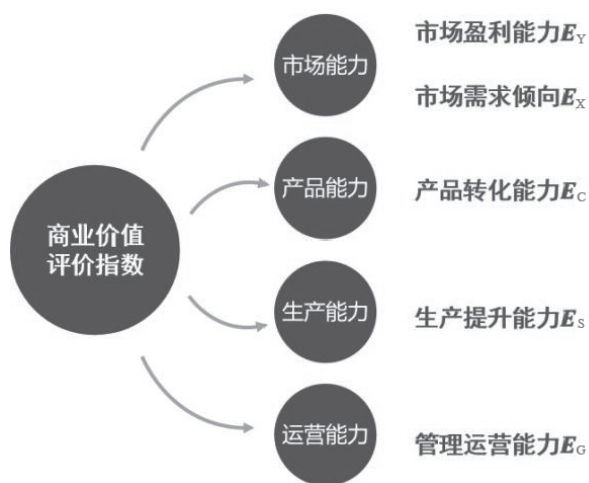
确定了技术标准的价值体现并依据技术标准的价值体现对标准进行分类,可以进一步明确细化分析技术标准的价值评估指标,并结合技术标准的分类建立技术标准的价值评估模型,从而达到准确衡量技术标准价值的目的。

2.1 技术标准的价值评估指标

技术标准的价值评估指标依据技术标准的价值体系分为商业价值、技术价值、战略价值和社会价值4个部分。

2.1.1 商业价值评价指标

在评价指标中,设 E 为技术标准带来的商业价值的商业价值指数。根据商业价值的组成分析,技术标准能够对企业的商业活动造成的影响主要体现在企业的市场能力、产品能力、生产能力及运营管理能力4个方面,如图2所示。



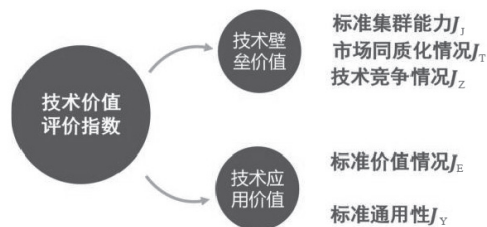
依据图2可知,技术标准从市场盈利能力 E_y 和市场需求能力 E_x 两个方面影响企业的市场能力,同时从产品转化能力 E_c 上体现出技术标准的产品能力,从生产提升能力 E_s 上展现技术标准对企业生产

能力的影响,从管理运营能力 E_g 上体现对企业运营能力的影响。

市场盈利能力 E_y 是指技术标准给作用主体带来直接的盈利的能力,作用主体能够通过技术标准获得直接收益。市场需求能力 E_x 是指当前市场对技术标准的需求程度或是技术标准提升市场对其作用主体的需求程度。产品转化能力 E_c 一方面是指技术标准转化为标准类型产品的能力,如评估类产品、咨询类产品;另一方面是指技术标准帮助作用主体实现产品转化的能力。生产提升能力 E_s 指技术标准对作用主体生产能力的正向促进作用。管理运营能力 E_g 指技术标准能够有效提升企业运营管理各环节的效率。

2.1.2 技术价值评价指标

在评价指标中,设 J 为技术标准的技术价值体现的技术价值指数,根据技术价值的组成分析,可以确定技术标准的技术价值指数 J 与技术产生的壁垒价值和技术的应用价值有关,如图3所示。



依据图3可知,技术壁垒价值由技术标准集群能力指数 J_j 、市场同质化情况 J_T 和技术竞争情况 J_z 共同决定。技术壁垒价值是技术标准对应技术的能力帮助企业市场竞争中形成优势力量的价值,通常体现在3个方面。第一是当一个领域技术实现一定程度集群效应之后,会进而在产品功能对接、产品服务体系等方面形成优势力量,进而促使用户在该领域产品的选择上形成倾向性;第二是技术的市场同质化程度越低,实现相同目的的技术越少,技术标准的市场地位也会越高,市场中竞争者的数量决定了技术标准在市场的优势地位;第三是技术的竞争情况,是在实际应用中技术从效率、成本、使用体验等多方面形成优势,从而

提升企业的竞争力,同时也会将企业推向行业引导者和标杆的地位。

技术应用价值是由技术标准的价值情况指数 J_E 和技术标准的通用性指数 J_Y 共同决定。技术标准的技术经济价值通常表现为市场对技术标准对应技术的反馈情况,首先是技术在市场中的经济价值,经济价值越高,对应的技术标准的价值越高;其次是市场对技术标准对应技术的需求情况,需求度越高,技术标准的价值越高;再次是技术的市场认可情况,在同类标准中,市场认可程度越高的技术,技术的价值越高,该技术的技术标准价值也越高;最后是技术的通用性,技术的通用性同样决定了技术标准的通用性,技术的通用性越高,运用越广泛,该技术的技术标准的通用性也越高,价值越大。

2.1.3 战略价值评价指标

在评价指标中,描述技术标准的战略价值的评价指标为战略价值评价指数 Z 。根据对战略价值的受益主体进行分析,战略价值评价指数 Z 的确定与技术标准的整体战略情况、企业战略价值和国家战略价值有关。技术标准整体战略情况与同类型标准本身的竞争情况 Z_I 和国际地位赋予的技术标准的价值,即国际性标准的竞争情况 Z_{I1} 相关。企业战略价值指的技术标准为企业在经济市场竞争中的优势或企业在经济市场中的地位赋予技术标准的价值,可通过企业战略符合性指数 Z_Q 表示;国家战略价值是技术标准为国家在国际竞争中带来的正向影响,或者国家实力和国家战略导向赋予的技术标准的价值,可通过国家实力指数 Z_S 和国家战略符合性指数 Z_G 进行表示,如图4所示。



图4 战略价值评价指标体系图

依据图4可知,标准战略情况是标准本身在标准体系中所处地位所决定的标准的价值,这种价值一方面是技术标准在整体标准体系中的竞争情况 Z_I ,技术标准在整体标准体系中竞争能力越强,在标准体系中作为核心标准存在,其战略价值必定越强。另一方面是标准的国际化情况,国际标准化组织的认可度也是影响技术标准战略价值的重要因素,国际标准化组织作为国际权威标准组织,其认可对于技术标准来说是技术标准能力的一种有力说服依据。最后国际市场对技术标准的认可度是能够将技术标准能力直接转化为国家在国际市场中经济能力的重要因素。因此,国际性标准情况 Z_{I1} 也是衡量技术标准战略价值的重要因素。企业战略价值需要充分考虑技术标准在企业战略中的作用,而技术标准是企业对战略追求的最高展现形态。技术标准能够通过固化特定对象的需求,使企业业务服务规范化,区别于市场的泛化服务形式,帮助企业精准业务服务定位,降低特定服务成本,从而取得局部战略优势,所以技术标准与企业战略的契合程度越高,技术标准的价值越大,故企业战略符合性指数 Z_Q 是衡量技术标准的重要指数。技术标准的国家战略价值受到国家实力 Z_S 和国家战略符合性 Z_G 的影响。技术标准的国家战略价值需要充分考虑技术标准对国家在国际竞争中的作用。首先国家实力是影响技术标准在国际上认可和使用度的重要隐性因素,在国际市场中国家实力 Z_S 会是标准作用主体选择标准的重要考量因素。其次国家的国情及自身特色决定了国家发展战略上的差异,技术标准与国家战略契合程度越高,越能帮助国家实现战略目标,实现战略上的突破。因此,技术标准的国家战略符合性 Z_G 也将影响技术标准的战略价值。

2.1.4 社会价值评价指标

由于技术标准的社会价值体现在技术标准为社会带来的普遍性正向影响,所以社会价值评价指标 S 受到社会普遍价值的影响,如图5所示。

依据图5可知,社会普遍价值首先要求技术标准对社会具备正向价值,通过标准正向影响情况

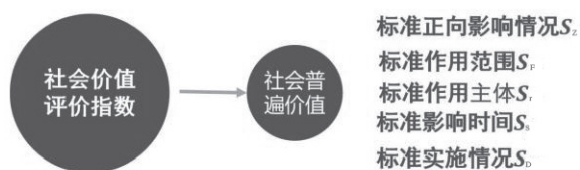


图5 社会价值评价指标体系图

S_z 表示。企业要求技术标准不能够只影响单一性的个体单位, 需要对社会某一群体范围造成影响, 因此需要考虑标准作用主体 S_T 和作用范围 S_F 的相关情况。另外要求技术标准的作用是可持续性的, 能够对社会进行持续改进和优化, 技术标准影响时间 S_s 也是衡量技术标准社会普遍价值的重要因素, 影响时间越长, 价值越大。最后标准的可实施性是标准是否在社会中起到作用的重要衡量标志, 用标准实施情况 S_D 表示。

2.2 技术标准的价值评估模型

在充分考虑技术标准价值的组成及相关的因素影响因素之后, 可以根据确定的影响因素指标建立技术标准的价值评估模型, 从而通过模型衡量量化技术标准的价值。

根据上文分析, 技术标准的价值由商业价值、技术价值、战略价值、社会价值4个部分组成, 设技术标准的价值指数为 h , 则技术标准价值与商业价值评价指数 E 、技术价值评价指数 J 、战略价值评价指数 Z 和社会价值评价指数 S 相关, 其评估模型如下:

$$h=E+J+S \quad (1)$$

技术标准价值与商业价值评价指数 E 、技术价值评价指数 J 、战略价值评价指数 Z 和社会价值评价指数 S 的评估模型将根据上述指标分析及技术标准的研制实施场景逐级建立。

2.2.1 商业价值评估模型

依据上述对商业价值评估指标的分析, 可以确定商业价值评估模型中的评价指标, 则商业价值的评估模型如下:

$$E=E_Y+E_X+E_C+E_S+E_G \quad (2)$$

式中: E 为技术标准带来的商业价值指数; E_Y

为技术标准的市场盈利能力指数; E_X 为技术标准的市场需求倾向指数; E_C 为产品转化能力指数; E_S 为生产提升能力指数; E_G 为管理运营能力指数。

2.2.2 技术价值评估模型

依据上述对技术价值评价指标的分析, 可以确定技术价值评价模型中所包含的具体评价指标, 然而在技术标准中技术集群能力存在绝对优势, 即同领域技术集群能力远大于其他企业, 或技术同质化情况不存在时, 其他企业在该项技术上无法与该技术标准的归属企业相抗衡, 技术壁垒价值将上升至最大值。因此, 技术价值的评估模型需要充分考虑这两种特殊情况。

如果, 技术标准存在绝对的技术集群优势, 或技术同质化情况不存在, 则技术壁垒价值上升到最大值, 即标准集群能力 $J_1=1$, 市场同质化情况指数 $J_T=1$, 技术竞争情况指数 $J_Z=1$, 评估模型如下:

$$J=J_1+J_T+J_Z+J_E+J_Y=2+J_E+J_Y \quad (3)$$

否则, 技术价值评估模型为:

$$J=J_1+J_T+J_Z+J_E+J_Y \quad (4)$$

式中: J 为技术标准的技术价值体现; J_1 标准集群能力指数; J_T 为市场同质化情况指数; J_Z 为技术竞争情况指数; J_E 为标准价值情况指数; J_Y 为标准通用性指数。

2.2.3 战略价值评估模型

依据上述对战略价值评价指标的分析, 可以确定战略价值评价模型中所包含的具体的评价指标。然而在国家战略价值中, 当技术标准所属国家的实力远超前于该技术标准同质技术标准所属的国家, 市场对技术标准的倾向性将向实力强的国家的技术标准倾斜。在出现这种现象时, 该技术标准的国家战略价值将上升至最大值。因此, 战略价值的评估模型需要充分考虑各种情况。

如果, 技术标准所属国家为绝对实力国家, 则国家战略价值上升至最大值, 即国家实力影响指数 $Z_s=1$, 国家战略符合性指数 $Z_G=1$, 评估模型如下:

$$Z=Z_1+Z_I+Z_Q+Z_S+Z_G=Z_1+Z_I+Z_Q+2 \quad (5)$$

否则, 战略价值评估模型为:

$$Z=Z_1+Z_I+Z_Q+Z_S+Z_G \quad (6)$$

式中： Z 为战略价值评价指数； Z_J 为标准竞争情况指数； Z_I 为国际性标准情况指数； Z_Q 为企业战略符合性指数； Z_S 为国家实力影响指数； Z_G 为国家战略符合性指数。

作用主体指数； S_S 为标准影响时间指数； S_D 为标准实施情况指数。

2.2.4 社会价值评估模型

依据上述对社会价值评价指标的分析,可以确定社会价值评价模型中所包含的具体的评价指标,基于评价指标建立社会价值评估模型:

$$S=S_Z+S_F+S_T+S_S+S_D \tag{7}$$

式中： S 为社会价值评价指数； S_Z 为标准正向影响情况指数； S_F 为标准作用范围指数； S_T 为标准

3 技术标准的评估模型

3.1 技术标准的价值评估指标确认

技术标准的价值评估是正确定位标准类型,明确标准价值,将标准价值最大化的重要途径。基于上述对标准价值的理论分析,将标准价值评估模型分为四大模块20个维度建立技术标准价值评估模型,如表1所示。

表1 技术标准评价指标表

模块	维度	评价依据	评分说明
商业价值评价模块	产品转化能力	是否能够基于标准形成产品；是否能够基于标准提供评价、测试、培训、咨询等服务	不 满 足：0 基本满足：0~30 满 足：30~60 优 秀：60~100
	市场盈利能力	标准是否能够增加市场占有率；标准是否能够增加产品价值；标准是否能够提升产品销售能力	
	生产提升能力	标准是否能够优化生产结构，降低生产成本；标准是否能够优化生产流程，提升生产效率	
	管理运营能力	标准是否能够促进管理能力的提升；标准是否促使组织结构优化；标准是否能够提升生产安全性能；标准是否能够加强安全监管能力	
	市场需求倾向	标准是否依托市场稀缺或高价值产业编撰；标准是否依托热门先进技术进行编撰	
技术价值评价模块	标准集群能力	在同领域、同类型、同方向是否有配套标准，形成标准集群	不 满 足：0 基本满足：0~30 满 足：30~60 优 秀：60~100
	标准同质化情况	是否存在内容、方向、作用主体、目的等方面相同的同质化标准	
	标准价值情况	标准是否具备配套技术专利，标准配套技术是否具备高价值特征	
	标准通用性	标准是否具备跨行业通用性；标准是否具备跨领域通用性；标准是否具备跨企业通用性	
战略价值评价模块	技术竞争情况	标准编制单位或联合体对标准所涉及技术是否具备独创性，是否具备垄断性，在行业内是否具备领先地位	不 满 足：0 基本满足：0~30 满 足：30~60 优 秀：60~100
	标准竞争情况	标准是否具有专一性、独占性，针对同一类技术是否存在大量同质化标准，在同类型标准中全面性、精确性、规范性和可操作性是否占优	
	企业战略符合性	结合企业业务情况及发展战略导向判断标准是否符合标准参编企业的长期企业战略定位	

续表1

	国家实力影响	在标准研发领域及标准所覆盖市场所涉及的国家主体是否存在较大的国家实力差异
	国际性标准情况	国际标准中是否存在相同类型、相同目的、相同对象的同质化标准，同质化标准是否已经被广泛应用
	国家战略符合性	结合国家发展策略及战略规划判断标准是否符合国家战略要求，在国家标准战略中是否具有战略地位
社会价值评价模块	标准正向影响情况	要求对标准对人民生活的影晌判断标准价值，能够对社会整体存在正向影响，根据影响程度进行判断，例如改善部分群体生活，优化便捷人民生活，改变人民生活模式等
	标准作用范围	要求根据标准的作用范围确定标准的影响程度，例如对社区、团体的影响，对地方区域的影响，对国家的影响，对国际社会的影响等
	标准作用主体	要求通过标准的作用主体判断标准的社会价值，例如对作用主体为特殊群体，作用主体为单位、组织，作用主体为某一区域内的群体及个体，作用主体为全人类社会等
	标准影响时间	要求根据社会发展、技术趋势、国家战略等各方面推算标准对社会的作用时间，时间越长则价值越高，例如短期内变化，长期变化趋势等
	标准实施情况	标准实施情况是通过标准的可推广性判断标准价值，例如考虑标准推广的成本消耗、社会隐患、推广周期、推广途径等

不满足：0
基本满足：0~30
满足：30~60
优秀：60~100

3.2 技术标准价值被评估案例

GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》是在工业和信息化部、国家市场监督管理总局的指导下于2021年5月正式发布实施的国家标准，目前在全国大部分区域开展标准应用推广工作，已在31个行业大类、31个省（区、市）中开展智能制造能力成熟度自诊断工作，为制造企业提升制造能力、主管部门了解产业发展现状提供了重要参考。该标准已经在业务转化和应用上形成了成熟的模式，并受到了市场的验证和考验，在标准价值的评估验证、价值构成分析及标准价值转化等方面具备较高的参考价值。以标准价值评估模型对GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》

标准的价值进行评估，并与目前该标准的业务情况进行对比，论证评估模型的可行性。

GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》根据标准价值评估模型的分析，其在商业价值、技术价值、战略价值及社会价值上都有出色的表现，因此可确定该技术标准的标准类型是收益型、赋能型、壁垒型和公益型标准，如图6所示。

进一步根据GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》目前的业务模式、推广成果与评估模型的价值分析结果进行对比论证，如表2所示。该标准在评估模型中取得高分的价值评估维度都取得了出色的成绩，而在低分值的价值评估维度上缺少成果。因此，可以认为评估模型的价值评估

表2 GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》标准价值评价及结果论证表

模块	维度	标准评分	现状对比
商业价值评价模块	产品转化能力	90	全国42000多家企业通过平台开展智能制造能力成熟度自诊断，覆盖31个省（区、市），31个制造业门类，累计发放236张证书，其中二级证书157张，三级证书57张，四级证书22张。已联合江苏省、海南省、贵州省、佛山市、南京市、南通市、襄阳市、靖江市等8个主管部门通过线上、线下等方式组织开展国标宣贯工作，累计涉及8万人次。共培养主任评估师共计16名，评估师共计3552名
	市场盈利能力	80	《智能制造能力成熟度模型》国家标准覆盖组织战略、人员技能等20个能力子域，可提升制造企业产品生产效率，提高市场占有率、产品销售能力等
	生产提升能力	100	某制造企业基于《智能制造能力成熟度模型》实施智能制造，已经实现改变手工排产模式，提升排产速度到1小时/次，帮助企业至少一天减少1套换模次数，平均每圈减少滑橇更换次数<20个，产品的平均生产周期至少减少10%，帮助企业每年节省换色成本10%，帮助客户建立1套专有的排产规则知识库，提高计划时间颗粒度，实现分钟级系统自动排产
	管理运营能力	100	本标准覆盖20个能力子域，给出了在组织战略、生产作业等领域中的不同级别要求，指导企业根据自身现状优化管理能力、提升安全性能、加强安全监管
	市场需求倾向	50	一是可帮助制造企业认识与解决瓶颈问题，提升自身制造能力。二是可带动产业链上下游企业建立优秀的产品与解决方案，形成良好的市场氛围。三是解决方案商与服务商可根据本标准，制定更适宜企业发展现状的智能制造解决方案，提供更明确的建设目标，提升服务能力与水平；四是支撑主管部门制定产业政策、培育企业，规范行业发展秩序
技术价值评价模块	标准集群能力	90	2015年以来，中国电子技术标准化研究院组织制定了GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》和GB/T 39117—2020《智能制造能力成熟度评估方法》两项国家标准，以推动制造业高质量发展为主题，提升制造业智能制造能力为根本目的，有效带动了全国智能制造水平的提升
	标准同质化情况	60	GB/T 40814—2021《智能制造 个性化定制 能力成熟度模型》、GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》和GB/T 39117—2020《智能制造能力成熟度评估方法》
	标准价值情况	50	基于本标准搭建了智能制造评估评价公共服务平台，4万余家企业已通过本平台开展智能制造能力成熟度自诊断
	标准通用性	100	全国4万余家企业基于本标准在智能制造评估评价公共服务平台开展智能制造能力成熟度自诊断。现已覆盖31个省（区、市），31个制造业门类
战略价值评价模块	技术竞争情况	90	截止到2022年8月，基于本标准已联合江苏省、海南省、贵州省、佛山市、南京市、南通市、襄阳市、靖江市等8个主管部门通过线上、线下等方式组织开展国标宣贯工作，累计涉及8万人次
	标准竞争情况	85	基于本标准已指导4万余家企业开展智能制造能力成熟度自诊断，2022年至今，江苏、江西、安徽、贵州、河南、广东等12个地方工业和信息化主管部门（目前累计27个地区）先后出台鼓励企业开展智能制造能力成熟度标准应用的相关政策，在引导企业学标准、用标准方面成效显著

续表2

社会价值评价模块	企业战略符合性	90	已在轨道交通、建材行业、工程机械、纺织机械、能源化工等企业开展应用； 轨道交通行业：开展行业摸底，树立行业标杆示范； 建材行业：面向建材行业，实施标准符合性评估，做好集团统筹建设。以水泥板块先行先试，打造“智慧金隅”，推动集团企业全面实现数字化转型 工程机械行业：面向工程机械行业，以标准为指引，对照智能制造能力成熟度模型国家标准，启动智能制造成熟度整体提升工程。 纺织机械行业：以智能场景为基本要素，推动从企业层面到制造环节的智能化改造，探索智能制造最佳实践的推广路径，实现智能制造由点及线、由线到面系统发展，全面推进纺织企业数字化转型、网络化普及、智能化变革 能源化工行业：参考本标准，编制国家能源集团《智慧化工规划（2022—2030）》旨在2026—2030年智慧化发展达到较高水平，全面建成智能标杆工厂
	国家实力影响	80	标准发布以来，达到二级及以上的智能工厂普及率为37%，三年来增长了12个百分点，各项数据均显示出我国智能制造成熟度水平正稳步提升
	国际性标准情况	0	本标准具有权威性，2022年至今，江苏、江西、安徽、贵州、河南、广东等12个地方工业和信息化主管部门（目前累计27个地区）先后出台鼓励企业开展智能制造能力成熟度标准应用的相关政策，在引导企业学标准、用标准方面成效显著
	国家战略符合性	100	“十三五”期间，工业和信息化部会同相关部门，通过试点示范应用、系统解决方案供应商培育、标准体系建设等多措并举，形成了央地紧密配合、多方协同推进的工作格局，我国智能制造发展取得长足进步。2021年12月，工业和信息化部等八部门联合印发《“十四五”智能制造发展规划》，明确提出了“到2025年，智能制造能力成熟度水平明显提升”的转型升级目标，并指出“建立长效评价机制，鼓励第三方机构开展智能制造能力成熟度评估，研究发布行业和区域智能制造发展指数
	标准正向影响情况	90	GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》是在工业和信息化部、国家市场监督管理总局的指导下于2021年5月正式发布实施的国家标准，目前在全国大部分区域开展标准应用推广工作，已在31个行业大类、31个省（区、市）中开展了智能制造能力成熟度自诊断工作，为制造企业提升智能制造能力、主管部门了解产业发展现状提供了重要参考
	标准作用范围	70	本标准给出了智能制造能力成熟度模型，包括成熟度等级、能力要素和成熟度要求，规定了能力要素在不同等级下应满足的要求 本标准提出了智能制造能力成熟度模型和成熟度要求，适用于指导制造企业对其智能制造能力进行差距识别和改进提升，第三方机构对制造企业开展智能制造能力水平评估，系统解决方案供应商对制造企业进行方案规划与实施
	标准作用主体	70	基于本标准已指导4万余家企业开展智能制造能力成熟度诊断。本次完成智能制造能力成熟度自诊断的企业中，中小微企业数量占比达88.64%，全国一级及以下水平的企业中有95.09%是中小微企业，各能力领域水平均低于全国均值

续表2

标准影响时间	95	江苏、江西、安徽、贵州、河南、广东等12个地方工业和信息化主管部门（目前累计27个地区）先后出台鼓励企业开展智能制造能力成熟度标准应用的相关政策，在引导企业学标准、用标准方面成效显著。同时，基于本标准开展智能工厂遴选，全国建成1700多家智能工厂
标准实施情况	90	已联合江苏省、海南省、贵州省、佛山市、南京市、南通市、襄阳市、靖江市等8个主管部门通过线上、直播、线下等方式组织开展国标宣贯工作，累计涉及8万人次

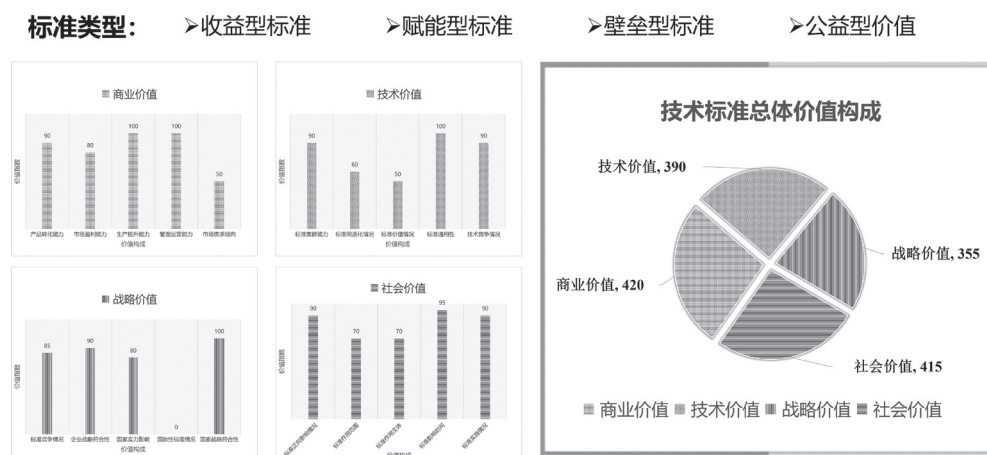


图6《智能制造能力成熟度模型》(GB/T 39116—2020)标准价值分析图

结果符合GB/T 39116—2020《智能制造能力成熟度模型》标准的实际价值转化方向。

4 结论

本文提出只有明确标准类型及标准的价值才

能有针对性地开展标准工作，最大程度地实现标准价值的转换。基于此，本文通过对技术标准的价值观和技术标准的价值体现进行总结分析，明确了技术标准的分类，并进一步明确了技术标准的价值评估指标，以此构建技术标准价值评估体系，建立技术标准价值评估模型。

参考文献

- [1] 江平,周勤.标准资产化及价值实现路径研究[J].标准科学,2024(4):4-9.
- [2] SHAPIRO C,VARIAN H R. The art of standards wars [J]. California Management Review, 1999(18):8-32.
- [3] 杨蕙馨,王硕,冯文娜.网络效应视角下技术标准的竞争性扩散:来自iOS与Android之争的实证研究[J].中国工业经济,2014(9):135-147.
- [4] 王黎莹,楼源,赵春苗,等.标准与知识产权推进数字产业创新理论与展望[J].科学学研究,2022,40(4):632-641.
- [5] 任雯菁,黄勇.浅谈团体标准助推战略性新兴产业培育新质生产力的思考[J].标准科学,2024(11):11-15.
- [6] 熊文,赵思萌,王旭,等.参与标准研制对企业绩效有影响吗?:战略性新兴产业的研究[J].管理工程学报,2022,36(2):37-48.
- [7] 王矛,王洋,刘晶,等.制造业重点领域标准体系建设研究[J].中国工程科学,2021,23(3):16-24.
- [8] 陈惠红,刘世明.以职业能力为导向的国家专业标准研制路径:以电子商务技术专业为例[J].职业技术教育,2019,40(20):34-38.
- [9] 张运生,倪珊.高技术企业技术标准竞争力:基于技术标准过程研究[J].科技管理研究,2016,36(24):121-125.