

国际标准比对方法及效用解析

张 曦 刘春卉^{*}

(中国标准化研究院)

摘要:《国家标准化发展纲要》指出要持续开展重点领域标准比对分析,提高我国标准与国际标准的一致性程度。开展国际标准比对有助于强化贸易便利化标准支撑,提升标准化对外开放水平。本文通过梳理国内外现有文献,以不同方法的分析原理、研究路径和结果差异为脉络,分别从动因和价值、实证研究和技术演进等方面,对国际标准比对相关研究进行评述,以期为后续创新性研究提供依据和借鉴。

关键词:标准,标准比对,比对方法

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.05.003

Comparison Methods and Utility Analysis of International Standards

ZHANG Xi LIU Chun-hui^{*}

(China National Institute of Standardization)

Abstract: The National Standardization Development Outline points out that it is necessary to continue to carry out standards comparison and analysis in key areas to improve the consistency between China's standards and international standards. International standards comparison will help strengthen the standards support to trade facilitation and improve the level of standardization and opening up. Based on the existing literature at home and abroad, this study reviews the relevant research on standards comparison from the aspects of motivation and value, empirical research and technological evolution by using the analysis principles, research paths and result otherness of different methods, in order to provide theoretical support for subsequent innovative research.

Keywords: standard, standards comparison, comparison method

1 引言

我国正努力构建更高水平开放型经济新体制,这
对跟踪高水准经贸规则的发展趋势提出了新的要求。
《国家标准化发展纲要》指出,持续开展重点领域标
准比对分析,积极采用国际标准,大力推进中外标准
互认,提高我国标准与国际标准的一致性程度。因此,
需要进一步提高标准信息服务广度和深度。

标准比对是标准信息服务的重要组成部分,也
是提高我国标准质量的重要渠道。其是指针对相同
的标准化对象,在一定范围内,对不同标准的术语定
义、要求和测试方法进行差异性分析的一个过程^[1],
通常也被称为标准比较^[2]、标准相似性度量^[3]、标准
关联度分析^[4]或标准一致性判定^[5]。标准比对作为标
准信息领域的研究热点,相关研究有助于提升标准
化服务能力和平,进而增强我国技术研发水平、市

基金项目:本文受国家重点研发计划课题“非API石油专用管标准化技术”(课题编号:2019YFF0217505)资助。

作者简介:张曦,工程师,博士,研究方向为标准情报分析。

刘春卉,通信作者,研究馆员,博士,研究方向为标准国际化、标准信息管理、标准知识服务。

场竞争能力和国家综合实力,为强化贸易便利化标准支撑、提升标准化对外开放水平提供参考。在标准数字化转型的背景下,标准文献挖掘和机器学习算法为标准比对方法创新提供了技术支撑^[6]。

鉴于此,本文梳理国内外现有文献,以不同方法原理、研究路径和结果差异为脉络,分别从动因和价值、实证研究和技术演进等方面,对标准比对相关研究进行评述,以期为后续创新性研究提供理论支撑。

2 标准比对动因和价值

从标准信息服务的内生发展来看,传统的标准文本全文传递技术含量不高,而用户对标准信息服务的要求在不断增强,基于标准文献开展服务既能规避标准版权限制,又是创新标准知识服务的关键途径^[7]。标准信息服务需要摆脱传统文献服务的瓶颈和制约,运用人工智能、大数据、知识关联和知识挖掘的技术,提炼形成精准的情报、趋势图谱和比对报告,让标准信息真正成为企业克服技术壁垒、反垄断竞争和打赢“贸易战”的有利武器^[8]。开展国际标准比对还能服务国际标准的研制,指导修订我国相关标准,或者作证现有标准维持不变,同时也是提高我国标准化水平的必然要求^[9]。

从经济社会发展的外部需求来看,高质量发展对标准质量提出了更高的要求,新发展格局又强化了标准对经济社会的服务能力^[10]。而随着各国TBT/SPS通报的大量发布,标准比对也逐渐成为对接国际标准重要技术、服务国际贸易的重要手段^[11-12]。标准一致化为减少贸易投资障碍和壁垒,促进区域贸易投资便利化起到重要的推动作用^[13]。中国已从国际标准的接受者和参与者转变为倡导者和制定者^[14],开展国际标准比对是“标准一致化”工作的必要条件,为“中国标准走出去”提供事实依据,推动中国标准得到其他国家、区域及国际组织的认可、采用或实际应用,以标准化带动内外贸领域认证、检验检疫等衔接,促进内外贸一体化发展^[10]。

作为一个交叉研究领域,标准比对有助于促进我国标准化发展基础牢固、标准化深度发展和标准化开放程度增强等方面^[9]。面向不同层次、不同国家或不同产品开展标准比对实证研究,能更好完善标

准体系构建,提升标准质量和标准竞争力^[15];利用前沿信息科技推动标准比对技术演进,开展国际标准比对的基础通用技术研究,能规范研究过程和结果,从海量、异质标准文献信息资源中实现智能、自动、快速地知识生成^[16]。

3 标准比对实证研究

标准比对广泛应用于标准制修订、不同国家间标准比对、国内标准与国际标准比对、国内同类标准比对等领域实证分析^[17],对促进贸易和投资自由化便利化具有十分重要的作用。

在标准制修订方面,李蔚然和汤晓艳^[18]采用逐级比对法,对GB 2763-2021与国际食品法典委员会动物源性食品中农药残留限量规定的异同进行了详细比对,提出了制定动物源性食品中农药残留限量标准的对策建议。陈泽宇等^[19]则是针对牛肉产品中农残限量进行标准比对,提出快速构建与国际接轨的标准体系和制定已登记农药在动物源性食品、哺乳动物肉类、哺乳动物内脏、哺乳动物脂肪等产品大类中的最大残留限量标准的对策建议。类似农食类标准比对研究非常广泛,大部分比对核心点是关键技术参数,为修订现有标准或制定新标准提供直接参照。

在不同国家间标准比对方面,Gutiérrez-Colosía等^[20]对欧洲8个国家的医疗卫生服务进行标准评估和比较,结果表明不同国家医疗卫生服务可获得性和水平存在显著差异,标准比较分析有助于开展环境分析和制定政策规划。郭才萌和常秉^[21]对南亚8国的标准化管理机构、光伏标准化情况、光伏组件性能标进行了对比,为我国面向南亚国家进行出口贸易方面提出了建议。Zhang等^[22]对中国、英国和美国的绿色建筑评价标准进行了对比,通过分析标准体系的评价方法和评价指标的异同点,提出了完善中国绿色建筑评价标准的建议。郝程乾和刘春卉^[23]通过构建工程建设标准技术树,快速定位技术标准条款的技术节点,进一步确定技术要素组合,进而快速检索到具有可比性的匹配条款。利用这一方法比较了美国标准、日本标准、国际标准与中国标准的差异,得知国外标准内容更多强调设备要求,对于设计、安装、施工、调试、验收过程要求较少。罗胜利等^[24]对

中国、欧盟、美国口罩标准的差异性进行了比较, 分析了口罩常见的质量问题。相关研究为掌握不同国别间的标准差异提供一览表式标准信息聚类, 或者为我国提高相关标准和产品质量提供标准情报支撑。

在国内标准与ISO、IEC、ITU等标准比对方面, 钟康等^[25]对GB 14748-2006《儿童推车安全要求》和ISO 31110: 2020《轮式儿童乘用车——坐式推车与卧式推车要求与测试方法》进行了差异性比较, 为修订现行儿童推车标准提供支撑。赵继俊^[26]等为了研究图像处理的烟丝宽度测量方法和ISO 20193:2019的精密度以及检测时间的差异进行了实验比对, 为该国际标准应用于国内烟丝宽度的测定提供参考。已有研究主要是基于国际标准来分析国家相关标准的差距, 缺乏将我国先进标准与国际标准进行比较, 以推动将相关标准上升为国际标准或海外推广。

在国内同一个标准的新老版本比对方面, 常生等^[27]将新版标准QB/T 4546-2021《儿童皮凉鞋》与旧版标准QB/T 4546-2013《儿童皮凉鞋》进行了内容比对分析, 并给出了5点新版标准实施建议。周迎鑫和翁云宣^[28]则对旧版标准GB 10457-2009《食品用塑料自粘保鲜膜》和新版标准GB/T 10457-2021《食品用塑料自粘保鲜膜质量通则》进行了内容比对分析。相关研究主要是明确新标准迭代提升的技术指标, 也为标准的宣贯实施提供路径指引。

在国家标准、行业标准、地方标准、团体标准间比对方面, 黄诗琳等^[29]对广东、香港和澳门的冷链物流强制性和推荐性标准中的关键技术指标开展比对分析, 为粤港澳大湾区冷链标准联通、贯通、融通提供政策建议。任潇等^[30]对草莓相关的行业标准、地方标准和团体标准的分级指标进行比对分析, 提出了我国草莓等级规格标准体系存在的问题和相关建议。相关研究一方面有助于推动标准化区域协同, 另一方面有助于完善多层次多类型标准体系。

也有不少研究综合了上述两种或多种方式进行。李晓红等^[31]对中国、ISO和俄罗斯三方的天然气水露点测定标准方法开展了详细的比对, 包括文本比对、实验比对和现场比对。张蒙等^[32]将内蒙古自治区燕麦产业标准与相关国际标准、国家标准、行业标准进行比对分析, 结果表明内蒙古燕麦标准体系中, 产地环境标准有37.9%的指标优(严)于比对标准, 产品标准

中有41.9%的指标优(严)于比对标准, 也提出了内蒙古燕麦产业标准化存在的一些不足。此外, 也有研究针对不同国家标准制定和实施过程进行了比对^[33], 以及对标准体系的异同进行了比对^[15]。相关研究不仅仅针对标准文本进行差异项比对, 将标准比对进行了广义的延伸, 强化了标准比对的效用价值。

上述研究虽然存在方式上的些许不同, 但目的都是为了获取不同标准文本或标准信息之间的异同点。通过进行标准比对, 可以为完善现有标准和标准体系提供直观可靠的信息服务支撑。相关实证研究结果也表明, 标准比对对提升标准化和竞争力水平, 便利相关行业企业外贸活动, 降低进出口贸易风险具有十分积极的作用。

4 标准比对技术演进

大量实证研究是针对两个或多个标准进行文本内容层面的比对分析, 近年针对标准比对的文献挖掘、标准一致性(关联度)算法以及智能比对系统等技术方法层面的研究也在不断增加。

张雪飞等^[19]运用CiteSpace对标准比对领域文献进行知识图谱分析, 结果表明我国标准比对研究主要聚焦于农牧产品、原油、医用器材和服务业等方面, 针对特定行业或特定国家开展标准比对为主, 且文献量在2017年后中美贸易摩擦后迅速攀升。计雄飞等^[12]研究了标准文献的内容挖掘与比对工作流程, 构建了基于规则的文本分类模型, 为标准文本差异化比对奠定了一定的基础。刘嘉谊和刘高勇^[34]提出了基于文本分类的标准文献内容比对模型, 实现了标准文献内容的快速提取和自动分类。吴建港等^[35]提出了“标准体系—标准—产品—指标项—指标值”的数据模型, 以塑料注塑机为例实现了标准指标比对的批量处理。值得注意的是, 虽然标准比对研究在标准文献挖掘领域的应用十分显著, 但NLP技术的利用较其他文本处理领域仍处于起步阶段^[5], 标准比对技术还有待进一步融合创新。

李涛和汪光阳^[3]基于对标准文献结构的分析, 提出标准文献的相似性度量方法, 并以环境保护行业为例构建标准文献相似性网络实证该方法的有效性。张嵩等^[4]通过计算语义相似度的方法, 构建标准关联自动评价程序, 并开展了航天领域标准关联度评

价。前者的相似度是根据术语和适用范围这两种属性来加权度量；后者则是根据核心关键词、义项属性描述信息以及相同的属性描述信息对应的关键词三方面的重合程度来加权度量，比对结果相对更为精准。此外，刘树文等^[36]基于灰色系统理论提出了标准相对关联度的定义及基础算法，也涉及多维度标准要素信息。Meng等^[37]提出了一种标准术语和定义的计算机化比较方法，通过识别内容结构和逻辑元素来提取定义节和术语，从语义和句法两个方面评估标准的相似性。现有研究关于标准相似性、一致性、关联度的概念总体接近，在算法层面存在区别，反映出标准比对已从普通的文本挖掘向专用的关联挖掘转变，标准比对方法从传统的简单比较向建模量化分析转变。

王昕等^[38]基于语义网理论，以“产品—实例—指标”三元组的方式，对细粒度的指标碎片进行知识化组织，开发出“标准指标比对”应用系统并应用到电力行业。甘克勤等^[39]基于标准文本内容的知识关联组织，通过权重计算和相关性判断，构建了支持数据结构化、数据分流、数据装载、数据比对的标准知识关联系统，实现标准关联度计算分析。林斌等^[16]探索构建的标准指标数据智能比对分析系统，依据标准文献特定结构和分词规律，运用语义分析技术建立指标数据库，并通过比对规则来实现多标准多指标的智能比对，其依托的关键技术是基于OCR的标准信息结构化知识图谱、基于语义标注的标准信息提取技术和基于语义字典的标准信息关联技术。可以看出，标准比对技术已经从人工检索向信息化、智能化转变，并逐步完善成平台化工具提供服务。

上述标准比对技术研究基础通用性较强，虽然文献量较少、研究，但为形成符合我国标准文本结构且具有转化推广的技术体系进行了有益的探索和实践。

5 总结和展望

现有文献关于标准比对的实证分析和技术方法的探讨，为我们思考国际标准比对的效用提供了丰富的视角和路径参照。通过文献梳理发现，与国内研究不同，国外已有研究较少针对两项或多项标准开展文本内容进行比对，而是结合技术指标进行测试比对^[40-41]，或分析标准对不同产品、行业的影响机制。其更侧重基于利用标准的技术指标对具体行业场景进行量化分析，这为国际标准比对研究创新提供了重要借鉴。

首先，标准比对的研究范畴还需深入。现有研究主要是基于标准文本进行，国际贸易中涉及的事实标准影响日益显著^[42]，这方面标准的差异性还有待界定。需要延伸标准比对的含义和范围，加强国内外标准体系的比对分析，开展国际标准与行业标准、地方标准、团体标准、企业标准比对以及事实标准比对的研究。

其次，量化分析和应用场景还需拓展。现有研究对国际标准的信息挖掘相对有限，标准要素与其他数据的联立分析还不够，标准比对的应用价值尚不明显。标准比对需要对差异项的实际效用或产品质量影响进行量化评估，通过对关键技术领域进行试验和测试比对来补强标准比对的应用场景，提高标准比对结果的应用价值。

最后，理论模型和技术方法还需丰富。现有研究的理论模型大多基于其他领域的建模方法，技术方法滞后于知识挖掘、知识生成的发展趋势。应注重标准知识服务和共享服务模式^[43]，探索国际标准比对的基础共性和关键技术，形成可面向全国推广转化的一站式、多维度、全流程智能比对服务平台，创新标准信息服务模式。

随着科技强国、制造强国、质量强国建设的不断推进，必将涌现一批国际领先的中国标准，进行相关的标准比对研究必将有助于促进经济社会高质量发展，在构建新发展格局中发挥更大作用。

参考文献

- [1] 计雄飞,张宝林,王霞,等.专题服务方式探讨——以标准文献服务为例[J].标准科学,2014(02):29-32.
- [2] 卢新元,王雪霖,陈泽茵,等.基于元分析的健康穿戴设备用户采纳行为研究:标准比较视角[J/OL].数据分析与知识发现,1-18[2023-02-01].
- [3] 李涛,汪光阳.标准相似性度量及其应用[J].山西师范大学学报(自然科学版),2016,30(04):29-33.
- [4] 张嵩,杨晓明,田露.基于语义相似度计算的航天标准关联度评价[J].南京航空航天大学学报,2021,53(S1):153-156.
- [5] 潘焕友,刘波林,矫玉洁.标准一致性程度研究[J].标准科学,2017(09):21-24.
- [6] 方思怡,夏磊.NLP技术在标准文献挖掘中的应用与问题初

- [1] 探[J]. 中国标准化, 2022(17):62–66.
- [7] 计雄飞, 张宝林, 王霞, 等. 专题服务方式探讨——以标准文献服务为例[J]. 标准科学, 2014(02):29–32.
- [8] 李景, 李国鹏. 全球标准化发展趋势对标准信息服务和实验室建设的影响与启示[J]. 标准科学, 2020(08):32–36.
- [9] 张雪飞, 韩冰, 苏宏宇, 等. 标准比对知识图谱研究[J]. 中国标准化, 2022(17):56–61+75.
- [10] 中共中央、国务院. 国家标准化发展纲要[Z]. 2021-10-10.
- [11] 中国标准化研究院. 标准比对文献分析[EB/OL]. (2022-10-11) [2023-02-04]. https://www.cnis.ac.cn/ynbm/bzpgb/kydt/202210/t20221011_53964.html.
- [12] 计雄飞, 张宝林, 李抵非, 等. 标准文献内容挖掘与比对[J]. 标准科学, 2012(08):16–19.
- [13] 宗建芳. 亚太经合组织标准和一致化[M]. 北京: 中国质检出版社, 2011.
- [14] 王海燕. “一带一路”标准一致化研究——以中国与中亚国家出入境检验检疫领域合作为例[J]. 新疆师范大学学报: 哲学社会科学版, 2016, 37(4):9.
- [15] 李康雄. 标准体系比对助力标准化工作战略发展[C]// 第十六届中国标准化论坛论文集, 2019:113–117.
- [16] 林斌, 徐亦萍, 王燕, 等. 标准指标数据智能比对分析系统研究与构建[J]. 中国标准化, 2021(19):67–70.
- [17] 张广庆, 宋希录, 冯在经. 浅谈标准比对的分类及常见形式[J]. 质量探索, 2017, 14(04):61–66.
- [18] 李蔚然, 汤晓艳. 我国和CAC动物源性食品中农药最大残留限量标准比对分析[J]. 农产品质量与安全, 2022(01):50–56.
- [19] 陈泽宇, 卢立洋, 黄享云, 等. 我国与国外牛肉产品中农残限量标准比对研究[J]. 天津农业科学, 2022, 28(03):65–69+74.
- [20] Gutiérrez-Colosúa, M. R., et al. Standard comparison of local mental health care systems in eight European countries.[J]. Epidemiology and Psychiatric Sciences, (2017), 1–14.
- [21] 郭才萌, 常秉. 南亚国家光伏组件性能标准概况及比对研究[J]. 标准科学, 2019(07):6–11.
- [22] Yurong Zhang, Jingjing Wang, Fangfang Hu, et al. Comparison of evaluation standards for green building in China, Britain, United States[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2017(68):262–271.
- [23] 郝程乾, 刘春卉. 国内外水泥窑余热发电技术标准对比揭示分析[J]. 标准科学, 2018(02):13–22.
- [24] 罗胜利, 左芳芳, 汪福坤, 等. 口罩国内外标准比较及质量问题分析[J]. 北京服装学院学报(自然科学版), 2020, 40(02):15–23.
- [25] 钟康, 朱光, 吴伟. 儿童推车国家标准与国际标准的比对分析[J]. 质量安全与检验检测, 2022, 32(03):87–89.
- [26] 赵继俊, 丁丽, 徐冬梅, 等. 基于图像处理烟丝宽度测定方法国际标准的比对研究[J]. 标准科学, 2021(05):113–119.
- [27] 常生, 路妍, 赵娟芝, 等. QB/T 4546《儿童皮凉鞋》新旧标准比对解析[J]. 皮革科学与工程, 2022, 32(05):47–50+56.
- [28] 周迎鑫, 翁云宣. GB/T 10457–2021《食品用塑料自粘保鲜膜质量通则》新旧标准对比与解读[J]. 标准科学, 2022(S1):126–129.
- [29] 黄诗琳, 方泳华, 胡葳, 等. 粤港澳大湾区冷链物流标准比对研究[J]. 标准科学, 2022(05):108–113.
- [30] 任潇, 朱孟东, 武宁, 等. 我国草莓等级规格标准比对分析研究[J]. 农产品质量与安全, 2023(01):39–45.
- [31] 李晓红, 周理, 何斌, 等. 中国、ISO和俄罗斯天然气水露点测定标准方法比对[J]. 石油与天然气化工, 2019, 48(01):99–103.
- [32] 张蒙, 刘晔华, 高月红. 内蒙古燕麦高质量标准体系关键标准比对分析[J]. 中国标准化, 2022(17):169–177.
- [33] Hirayama S, Nakagami H, Murakoshi C, et al. International Comparison of Energy Efficiency Standard and Labels: Development Process and Implementation Phase.
- [34] 刘嘉谊, 刘高勇. 基于文本分类的标准文献内容比对模型研究[J]. 科技情报开发与经济, 2015, 25(06):158–160.
- [35] 吴建港, 国玉宝, 崔绍辉. 基于标准指标库的塑料注塑机产品标准指标比对分析[J]. 工程塑料应用, 2019, 47(04):107–111.
- [36] 刘树文, 徐辉丽, 冯杰, 等. 标准相对关联度的定义及基础算法[J]. 标准科学, 2020(07):94–96+103.
- [37] Meng H, Setthapitayakul K, Li Y F. Similarity Analysis of Terminologies in Standards: Case study on International RAMS Standards[C]// Proceedings of the 29th European Safety and Reliability Conference. 2019.
- [38] 王昕, 王宏, 周育忠, 等. 标准指标比对的方法与实践[J]. 中国科技资源导刊, 2017, 49(04):83–92.
- [39] 甘克勤, 计雄飞, 于钢. 标准大数据实践(3)——知识关联组织[J]. 标准科学, 2016(03):15–18.
- [40] Kucharska M, Frydrych B, Wesolowski W, et al. A Comparison of the Composition of Selected Commercial Sandalwood Oils with the International Standard[J]. Molecules, 2021(8).
- [41] Brunetti L, Oberto L, Sellone M. Improvement of primary power standard through international comparison feedback[J]. Measurement, 2009, 42(10):1487–1490.
- [42] 吴宏, 邹宇. 国际贸易中的私有标准及其对中国农产品国际化的启示[J]. 国际贸易, 2008(10):58–61.
- [43] 滕慧玲. 知识经济时代标准信息服务的发展及信息共享[J]. 标准科学, 2018(04):101–104.