引用格式：康效龙，万佳慧，贾梦达. 石化行业信息化标准体系构建研究[J]. 标准化学报，2026(11): 134-141.
KANG Xiaolong, WAN Jiahui, JIA Mengda. Research on the Construction of an Informatization Standards System for the Petrochemical Industry[J]. Journal of Standardization, 2026(11): 134-141.

石化行业信息化标准体系构建研究

康效龙[1]　万佳慧[2]　贾梦达[2*]

（1.中国石油化工集团有限公司；2.石化盈科信息技术有限责任公司）

摘　要：【目的】随着人工智能、大数据、区块链等新一代信息技术与石化业务的深度融合，为推动石化行业数智化转型，亟须开展系统性的信息化标准体系研究。【方法】分析了各行业信息化标准体系构建思路，结合国内外信息化标准发展趋势和石化行业信息化标准建设需求，设计了“1体N面”的石化行业信息化标准体系构建模式。【结果】基于上述模式，初步提出涵盖基础通用、基础设施、数据、数智化技术、安全、管理与服务、应用共7部分的石化行业信息化标准体系框架，明确各部分的定位与核心内容，同时提出推动信息化标准工作有效开展的建议。【结论】所提出的“1体N面”构建模式和七部分标准体系框架，可为石化行业和企业的信息化标准体系构建和优化提供参考。

关键词：信息化；标准体系；石化行业；体系构建
DOI编码：10.3969/j.issn.2097-857X.2026.11.015

Research on the Construction of an Informatization Standards System for the Petrochemical Industry

KANG Xiaolong[1]　WAN Jiahui[2]　JIA Mengda[2*]

(1.China Petrochemical Corporation; 2. Petro-Cyberworks Information Technology Co., Ltd.)

Abstract: [Objective] With the deep integration of new-generation information technologies such as artificial intelligence, big data, and blockchain with petrochemical operations, there is an urgent need to conduct systematic research on informatization standards systems to drive the digital and intelligent transformation of the petrochemical industry. [Methods] This study systematically analyzes the approaches to constructing informatization standards systems across various industries, and in combination with the development trends of domestic and international informatization standards and the specific needs of petrochemical informatization standard construction, innovatively proposes a “One-Body, N-Facets” construction model for the petrochemical informatization standards system. [Results] Based on this model, a preliminary framework for the petrochemical informatization standards system is proposed, encompassing seven parts: general fundamentals, infrastructure, data, digital and intelligent technologies, security, management and services, and applications. The positioning and core content of each part are defined, along with recommendations for effectively advancing informatization standardization work. [Conclusion]

作者简介：康效龙，硕士，正高级工程师，研究方向为企业数智化建设、人工智能。
贾梦达，通信作者，博士，高级工程师，研究方向为石油化工、智能制造、工业互联网。

The proposed “One-Body, N-Facets” construction model and seven-part standards system framework can serve as a reference for the construction and optimization of informatization standards systems in the petrochemical industry and enterprises.

Keywords: informatization; standards system; petrochemical industry; system construction

0 引言

标准体系是一定范围内的标准按其内在联系形成的科学有机整体[1]，信息化标准体系则是指信息化建设所需标准按其内在联系构成的科学有机整体[2]。石化行业是国民经济支柱产业，其信息化工作旨在推动物联网、大数据、云计算、工业互联网、数字孪生等新一代信息通信技术与石化行业的勘探开发、炼油化工、仓储物流、安全环保等全链条生产运营业务深度融合。构建石化行业信息化标准体系，通过融合新一代信息技术，发挥标准体系对行业数智化转型的支撑引领作用，对推动行业高质量发展具有重要战略意义。

在全球流程工业数智化转型浪潮中，美国、德国等工业强国通过制定信息化标准发展策略、参与国际标准化组织活动等，在信息化标准领域发挥重要作用，将信息化标准体系建设作为抢占产业竞争制高点的关键抓手。例如，美国2023年颁布《关键和新兴技术的国家标准战略》，通过控制人工智能、半导体、生物技术、量子信息等技术标准，维持其在创新和产业中的主导地位。近年来，我国先后颁布多项政策文件统筹指导信息化标准工作，例如，《国家标准化发展纲要》《信息化标准建设行动计划（2024—2027年）》，以及人工智能、大数据等领域的专项标准体系建设指南，旨在为信息化落地实施筑牢基础支撑；此外，《化工行业智能制造标准体系建设指南（2024版）》[3]等行业标准体系建设指南，为石化行业智能化改造升级提供了参考。

当前，我国石化行业信息化标准建设仍面临一些挑战，包括缺乏体系化设计、新技术的融合应用标准缺失等，亟须开展系统性的石化行业信息化标准体系研究。本文结合石化行业信息化标准发展趋势和需求，设计石化行业信息化标准体系构建模式，并初步构建标准体系框架，为行业信息化标准工作提供顶层设计与路径指引。

1 信息化标准体系研究及发展趋势

1.1 研究概述

近年来，不同学者从各个行业角度对信息化标准体系构建进行了研究。高京等[4]、陶广辉[5]、冯媛媛等[6]、帅训波等[7]分别从油田、油气、化工、智能工厂等石化行业相关细分领域提出信息化标准体系的构建思路，体系框架涵盖总体、基础设施、数据、应用、安全、管理与服务等类别，并提出新一代信息技术在行业融合应用过程中对相关标准建设的需求。王海涛等[2]、任俊桦[8]、王磊[9]、张福铮等[10]则分别从铁路运输、粮食仓储、电力等其他行业或领域阐述了信息化标准体系的构建及其应用，除总体、数据、应用、安全、管理与服务等通用类别外，添加了行业特色内容。例如，奚军庆等[11]在智慧法治信息化标准体系中，添加了支撑技术与平台标准这一类别；旻苏等[12]在轨道交通信息化标准体系中，将设施设备标准作为体系中的大类描述。此外，为保障信息化标准体系的持续运营，多位学者提到了标准制修订（如标准编制过程中的质量管理）、标准执行与宣贯、监督检查等工作的重要性，这些工作涵盖了标准全流程管理关键阶段的工作内容。

这些研究从不同行业背景出发，为各行业信息化标准体系的构建提供了丰富的理论依据和实

践方法，推动了各行业信息化建设的标准化进程。

1.2 发展趋势

1.2.1 国际信息化标准发展情况

ISO/IEC JTC1是国际标准化组织（International Organization for Standardization，ISO）与国际电工委员会（International Electrotechnical Commission，IEC）于1987年联合成立、面向信息技术领域的联合技术委员会国际标准化机构。秘书处设在美国国家标准学会（American National Standards Institute，ANSI），负责信息技术领域的国际标准化工作，涵盖通信、数据管理、人工智能、网络安全等多个方向。

截至2026年5月9日，ISO/IEC JTC1管理24个分技术委员会（SC），已发布3 100余项国际标准，同时有数百项在研标准，具体见表1。

由表1可知，在已发布的标准中，按照标准数量排名前10的小组研制方向包括多媒体信息编码、电信与信息交换、信息安全、信息技术设备互联、软件与系统工程、生物测定学类等；正在研制的标准中，按照标准数量排名前5的小组研制方向包括

表1 ISO/IEC JTC 1已发布和正在制定的标准数量

序号	小组委员会	小组标题	已发布的标准数量/项	正在制定的标准数量/项
1	ISO/IEC JTC 1/SC 2	编码字符集	50	1
2	ISO/IEC JTC 1/SC 6	系统间的电信与信息交换	423	28
3	ISO/IEC JTC 1/SC 7	软件与系统工程	231	44
4	ISO/IEC JTC 1/SC 17	用于个人身份识别的卡片和安全装置	135	29
5	ISO/IEC JTC 1/SC 22	编程语言、其环境和系统软件接口	109	16
6	ISO/IEC JTC 1/SC 23	用于信息交换和存储的数字录制介质	84	0
7	ISO/IEC JTC 1/SC 24	计算机图形学、图像处理与环境数据表示	97	14
8	ISO/IEC JTC 1/SC 25	信息技术设备的互联	248	6
9	ISO/IEC JTC 1/SC 27	信息安全、网络安全和隐私保护	256	78
10	ISO/IEC JTC 1/SC 28	办公设备	40	8
11	ISO/IEC JTC 1/SC 29	音频、图片、多媒体和超媒体信息的编码	633	76
12	ISO/IEC JTC 1/SC 31	自动识别与数据采集技术	137	12
13	ISO/IEC JTC 1/SC 32	数据管理与交换	115	45
14	ISO/IEC JTC 1/SC 34	文档描述与处理语言	76	5
15	ISO/IEC JTC 1/SC 35	用户界面	96	10
16	ISO/IEC JTC 1/SC 36	信息技术用于学习、教育与培训	59	13
17	ISO/IEC JTC 1/SC 37	生物测定学	145	26
18	ISO/IEC JTC 1/SC 38	云计算与分布式平台	33	15
19	ISO/IEC JTC 1/SC 39	可持续发展、IT与数据中心	33	7
20	ISO/IEC JTC 1/SC 40	IT服务管理与IT治理	33	7
21	ISO/IEC JTC 1/SC 41	物联网与数字孪生	53	23
22	ISO/IEC JTC 1/SC 42	人工智能	42	49
23	ISO/IEC JTC 1/SC 43	脑机接口	3	2
24	ISO/IEC JTC 1/SC 44	隐私领域的消费者保护设计	2	1

信息安全、多媒体信息编码、人工智能、数据管理与交换、软件与系统工程。结合当前信息化发展趋势，人工智能、数据、信息安全、软件与系统工程等相关标准呈现出较大的编制需求。

在信息技术领域，中国积极参与国际标准制修订，在人工智能、物联网、量子计算等前沿方向为全球信息技术发展贡献中国智慧。2025年11月15日，信息技术国际标准化高级别研讨会在成都召开，会议由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC 28）主办。会议期间围绕“信息技术标准化国际合作”开展研讨，涉及脑机接口、云计算、物联网、网络安全等内容，中国代表团积极推动脑机接口、智慧城市、无人机系统等重点领域的国际标准化工作，同时为前沿领域标准合作拓展空间。

1.2.2 国家信息化相关标准体系发展情况

《信息化标准建设行动计划（2024—2027年）》中提出完善国家信息化标准体系、优化信息化标准管理制度和强化信息化标准实施应用，并推进重点领域标准研制的要求。文件发布后，为加强人工智能、数据等重点领域标准化顶层设计，推动产业技术研发和标准制定，促进产业健康可持续发展，我国又相继发布了人工智能、物联网、数据、智能制造、云计算等领域标准体系建设指南。这些建设指南从总体要求、体系架构及重点方向、保障措施等方面分别进行了描述，其中，标准体系架构及重点方向是核心内容，用于指导各行业的应用。

以《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南》和《国家数据标准体系建设指南》为例，两份建设指南中的标准体系框架均包含基础共性、基础设施、安全保障和赋能应用等一级分类。其中，基础共性包括术语、参考架构等标准，基础设施包括物理环境、存算设施、网络设施等标准，安全保障包括各体系涉及的基础设施安全、技术安全等标准，赋能应用主要为该技术在各行业的应用标准；这4项一级分类属于通用类别，可作为石化行业信息化标准体系构建的参考。此外，上述两份建设指南分别结合人工智能体系和数据体系的特点，形成了不同的特色内容：人工智能标准体系除通用内容外，构建了关键技术、智能产品与服务2个核心模块，推动技术价值转化与产业发展，最终赋能实际应用；数据标准体系除通用内容外，构建了数据资源、数据技术、数据流通3个核心模块，三者体现数据从资源到资产的过程，充分发挥标准在激活数据要素潜能方面的基础性作用。这两部分内容可为石化行业信息化标准体系中数据标准和人工智能技术标准的建设提供切实的参考。

2 石化行业信息化标准体系构建模式研究

2.1 石化行业信息化标准体系需求分析

（1）产业链高效协同。石化行业涵盖勘探开发、炼化生产、仓储销售等产业链上下游多个环节，各环节需高频开展设备联动与数据互通，且涉及基础通用、基础设施、数据、安全等多类型标准交叉应用。为避免因标准分散归类导致的环节衔接障碍，需建立覆盖全链路的统一顶层框架，通过将各环节的同类标准纳入同一体系模块进行统一管控，确保不同环节的同类型标准保持一致，保障全行业信息化建设的整体性与兼容性，支撑产业链高效运转。

（2）技术差异化需求。人工智能、工业互联网等技术广泛应用于石化行业，其技术属性、落地要求存在显著差异，若采用单一通用标准体系，将难以满足各技术的专属诉求，易出现标准针对性不足的问题，进而阻碍技术的有效落地。因此，需在统一的信息化标准体系框架基础上，具备针对不同技术方向构建独立标准体系框架的能力，既通过整体体系保障各技术领域标准的一致性，又依托独立专项标准体系精准适配不同技术的特异性，为各类技术在石化行业的深度融合与规范应用提供合规且适配的体系支撑。

（3）框架结构合理稳定。当前5G、人工智能、数字孪生等数字技术呈现快速迭代的显著特征，

若信息化标准体系结构缺乏合理性，易因技术迭代引发标准框架被动调整，从而引起企业基于旧框架的信息化投入失效，造成标准衔接断层。因此，需优先构建合理稳定的标准框架，明确框架核心逻辑不随技术迭代而变动，仅针对新技术需求补充适配性模块，既容纳技术高速迭代的应用诉求，又避免框架因技术变化被动调整，最终保障标准体系的长效适用性。

2.2 石化行业信息化标准体系构建模式

针对石化行业产业链长、技术复杂等特点，本研究提出“1体N面”的信息化标准体系构建模式，实现“顶层统一管控”与“场景动态适配”的协同统一，如图1所示。

（1）“1”个整体。“1体”即1个石化行业信息化标准体系架构，是该模式的核心统领层。该架构以国家信息化发展战略及石化行业发展规划为依据，明确体系的顶层设计原则、通用技术标准及跨领域协同机制，涵盖基础通用、基础设施、数据、数智化技术、安全、管理与服务、应用7个标准模块，确保全行业信息化建设的统一性与兼容性，避免标准冲突与资源浪费。

（2）“N”个切面。“N面”是基于技术发展趋势与行业业务需求，搭建的多维度标准体系架构切面，包括人工智能标准、数据标准、信息化标准等重点技术方向切面。“N”的数量与内容呈动态调整特征，可随5G、数字孪生等新技术应用，以及炼化、销售等业务拓展持续优化，实现标准体系与行业发展的深度适配。

“1体N面”模式通过“体”的统领性保障体系一致性，以“面”的灵活性满足场景化需求，有效平衡石化行业信息化标准的稳定性与创新性，为体系落地提供关键支撑。

2.3 石化行业信息化标准体系框架

石化行业信息化标准体系框架需以《国家标准化发展纲要》《信息化标准建设行动计划（2024—2027年）》为指导，以石化行业信息技术标准体系、国家信息化专项技术标准体系为参考，结合石化行业标准化建设需求来构建。经研究，初步提出石化行业信息化标准体系框架，主要包括基础通用、基础设施、数据、数智化技术、安全、管理与服务、应用七大部分，石化行业信息化标准体系框架如图2所示。

（1）基础通用类标准作为石化行业信息化标准体系的基石，包含基础术语与参考架构2个部分，如图3所示。基础术语标准统一核心概念，为各领域标准制定和业务开展提供通用支撑；参考架构标准通过规范信息化相关方的逻辑关系与层级结构，明确标准化对象边界及内在关联，解决概念

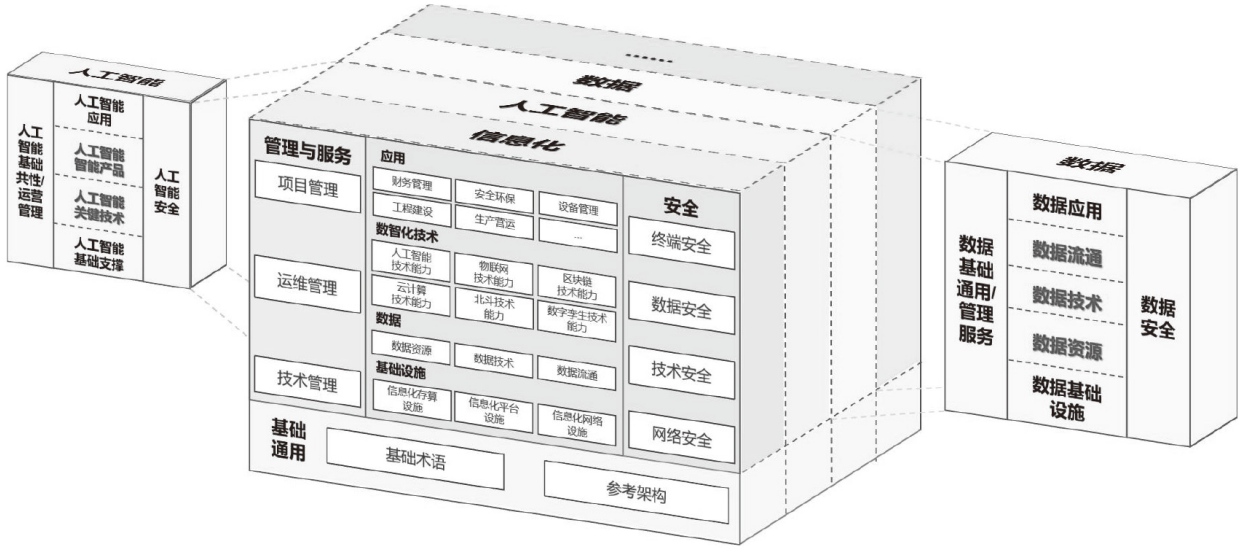


图1 石化行业信息化标准体系构建模式

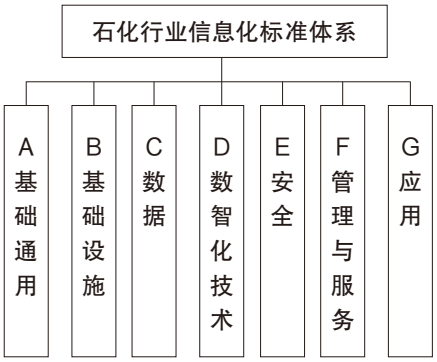


图2 石化行业信息化标准体系框架

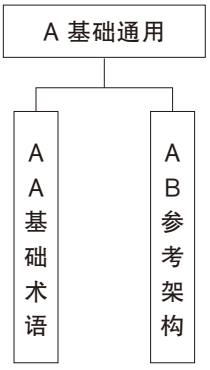


图3 基础通用类标准框架

歧义与标准冲突问题，为整体信息化建设提供框架指引。

（2）基础设施类标准作为信息化基础支撑部分，涵盖物理环境与平台软件等技术要求，旨在解决基础设施建设无序化、技术标准不统一等问题，包括信息化存算设施、信息化网络设施和信息化平台设施，如图4所示。信息化存算设施标准规范存储管理、算力分类及软硬件检测等；信息化网络设施标准涵盖接入传输要求、协议规范、质量控制及性能检测指标等；信息化平台设施标准聚焦工业互联网平台建设、组件开发与运营服务，以及可信数据空间的架构设计、数据共享、安全防护及服务适配规则等。

（3）数据类标准作为信息化标准体系的核心资源部分，是石化行业数据发挥支撑与赋能作用的依据。参考《国家数据标准体系建设指南》，数据类标准包括数据资源、数据技术、数据流通等，如图5所示。数据资源标准规范数据基础资源的分类标识、

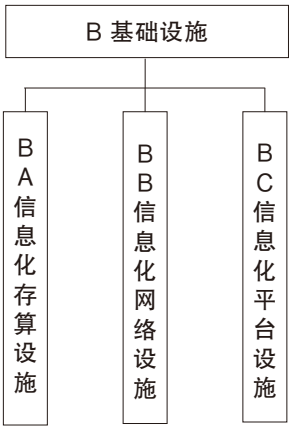


图4 基础设施类标准框架

开发工具适配、治理质量与安全管控及训练数据集构建标注；数据技术标准覆盖数据全生命周期，涵盖采集接入、存储计算、清洗、流通、交付、销毁等关键技术环节；数据流通标准规范了数据产品设计、产权分置、登记、价值度量及流通交易架构等规则，构建数据要素市场化技术保障体系。

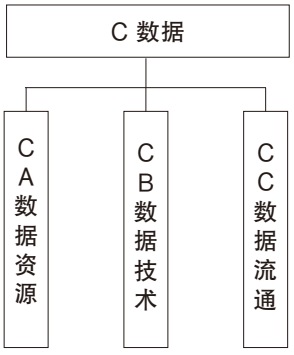


图5 数据类标准框架

（4）数智化技术类标准作为信息化技术开发、能力扩展的指引，主要包括人工智能技术能力、物联网技术能力、区块链技术能力、云计算技术能力、北斗技术能力、数字孪生技术能力等，如图6所示；涵盖数智化技术中服务于石化行业实际业务开展所需的相关标准，规范各领域系统规划、建设、运行与维护的技术要求。

（5）安全类标准作为信息化安全的核心屏障，主要包括终端安全、平台安全、数据安全、技术安全、网络安全等，如图7所示；分别规范物理防护、各系统平台运营、行业数据资源、新兴技术安

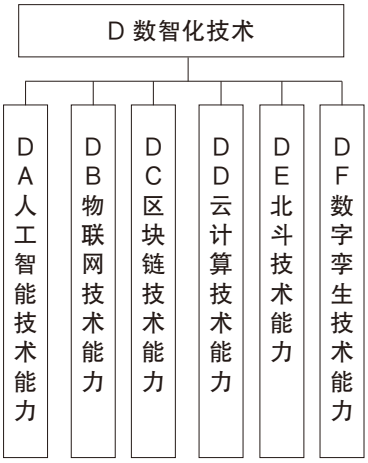


图6 数智化技术类标准框架

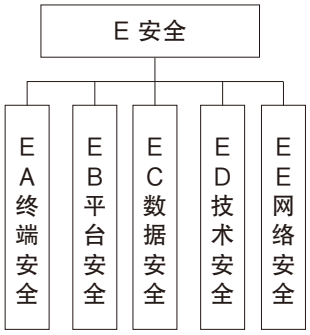


图7 安全类标准框架

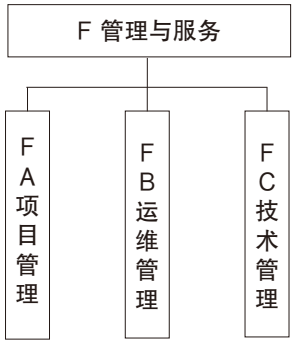


图8 管理与服务类标准框架

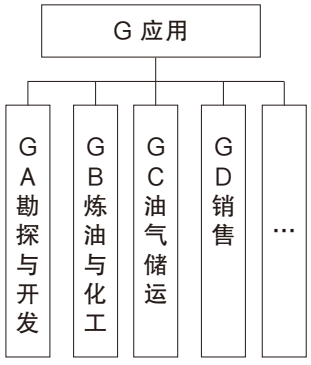


图9 应用类标准框架

全及网络安全防护，构建覆盖全方位的安全防护标准。

（6）管理与服务类标准作为信息化管理与服务的规范依据，是信息化标准体系的管理保障部分，确保项目的顺利实施和系统的正常运转，主要包括项目管理、运维管理和技术管理等，如图8所示。其中，项目管理标准用于管控各类信息化项目全流程；运维管理标准用于保障运维管理顺利运行；技术管理标准规范信息技术资源的规划、组织、控制和协调。

（7）应用类标准作为信息化标准体系的业务落地支撑，针对勘探与开发、炼油与化工、油气储运、销售等领域，制定覆盖各业务场景的信息化应用标准，如图9所示。

2.4 信息化标准工作开展建议

参考GB/T 12366—2009《综合标准化工作指南》、GB/T 35778—2017《企业标准化工作 指南》等国家标准，结合石化行业信息化标准工作需求，从以下4个方面对石化行业信息化标准工作的开展提出建议：

（1）构建层次清晰、结构合理、全面覆盖的标准体系并持续完善。建立覆盖基础通用、基础设施、数据、应用、数智化技术、安全、管理与服务七大类的一体化信息化标准体系，通过“数智化技术”类别强化新兴技术与石化行业的融合规范，明确各分类边界与关联，形成横向到边、纵向到底的标准化架构，并配套动态更新机制，定期跟踪评估体系有效性。

（2）提升标准制修订过程中的标准质量。在标准起草、征求意见、审查等阶段严格遵循规范流程，可结合试点验证确保标准科学性与适用性，配套建立激励机制与经费保障机制，鼓励标准化人才参与，提升标准内容质量与技术审查严谨性。

（3）有效开展标准实施与检查工作。可通过示范项目推广标准应用，开展定期全体系宣贯培训及新标准专项解读，结合检查与评估总结实施问题，为改进与考核提供依据，保障标准落地效果。

（4）积极参与石化行业信息化标准生态建设。积极参与国际、国家及行业标准制修订，推动石化领域自主技术与管理经验被纳入外部标准，借鉴国际最佳实践培育国际标准，提升我国石化行业信息化标准的全球影响力与引领地位。

3 结 语

本文对各行业信息化标准体系的构建进行了研究，结合信息化标准体系的发展现状及趋势，提出了石化行业信息化标准体系“1体N面”的构建模式，并对信息化标准体系框架进行详细阐述。同时，在标准体系构建、标准制修订、标准实施与检查、标准生态建设4个方面对信息化标准工作提出建议，为行业和企业信息化标准体系构建和优化提供参考。

参考文献

[1] GB/T 13016—2018 标准体系构建原则和要求[S].

[2] 王海涛，孙广芝，邹丹，等. 中储粮信息化标准体系构建研究[J]. 标准科学，2024（4）：55-60.

[3] 工业和信息化部办公厅. 化工行业智能制造标准体系建设指南（2024版）[EB/OL].（2024-07-12）[2026-05-09]. https://wap.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2024/art_16c55153257b46f4a52c3380efb707f6.html.

[4] 高京，王德成，张苹，等. 智能工厂信息化标准体系架构研究[J]. 制造业自动化，2020，42（5）：111-114，117.

[5] 陶广辉. 油田企业信息化标准体系的设计与建设[J]. 信息系统工程，2019（5）：132.

[6] 冯媛媛，沈磊. 中国石化信息化标准体系建设研究与探讨[J]. 长江信息通信，2021，34（1）：156-159.

[7] 帅训波，乔德新，冯梅，等. 新形势下的油气行业信息技术标准体系建设[J].油气田地面工程，2021，40（10）：1-5.

[8] 任俊桦. 浅议国铁集团信息化标准体系的修改完善[J]. 中国管理信息化，2022，25（15）：118-121.

[9] 王磊. 铁路运输企业信息化标准体系框架研究[J]. 铁道技术监督，2022，50（2）：24-27.

[10] 张福铮，黄文琦. 电力企业信息技术标准体系建设研究[J]. 集成电路应用，2018，35（9）：80-81，85.

[11] 奚军庆，李晶，朱翔华，等. “智慧法治”标准体系构建研究[J]. 标准科学，2025（11）：40-45，59.

[12] 旻苏，王霞，计雄飞，等. 北京市智慧轨道交通标准化体系探讨[J]. 标准科学，2022（4）：79-82.

[13] 工业和信息化部，中央网络安全和信息化委员会办公室，国家发展和改革委员会，等. 国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024版）[EB/OL].（2024-06-05）[2026-05-09]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content_6960720.htm.

[14] 国家发展改革委，国家数据局，中央网信办，等. 国家数据标准体系建设指南[EB/OL].（2024-09-25）[2026-05-09]. https://zfxxgk.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=20443.