

引用格式: 狄矢聪,蔡焱.上海数字标准馆建设路径研究[J].标准科学,2025(2):87-92.

DI Shi-cong,CAI Yan.Research on Path of Constructing Shanghai Digital Standards Library[J]. Standard Science,2025(2):87-92.

上海数字标准馆建设路径研究

狄矢聪 蔡焱

(上海市质量和标准化研究院)

摘要:【目的】建设数字标准馆是推进标准数字化转型的重要目标。【方法】本文通过辨析数字标准馆的内涵和外延,明确建设目标,提出上海数字标准馆建设路线图,形成“四位一体”的建设内容和技术路径。结合基础设施层、标准数据层、标准知识层、标准应用层、实体空间层的技术运用,深入探究大模型赋能上海数字标准馆建设的发展路径。【结果】大模型技术赋能数字标准馆应用场景的建设是未来大势所趋,将呈现由内部知识管理、对外智慧服务过渡到实体空间体验的发展方向。【结论】结合组织、数据、技术、能力四个方面的保障性措施,以期为全国范围内同类标准馆数字化转型工作提供可参考的路径经验。

关键词: 标准数字化; 数字标准馆; 建设框架; 建设路径; 大模型

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.02.013

Research on Path of Constructing Shanghai Digital Standards Library

DI Shi-cong CAI Yan

(Shanghai Institute of Quality and Standardization)

Abstract: [Objective] The construction of digital standards library is an important goal to promote standardization digital transformation. [Methods] This paper analyzes the connotation and extension of digital standards library, defines the construction target, puts forward the construction road map of Shanghai Digital Standards Library, and forms “four in one” construction content and technical path. Combined with the technical application of infrastructure layer, standard data layer, standard knowledge layer, standard application layer and physical space layer, the development path of large language model empowerment of Shanghai Digital Standards Library is explored. [Results] The construction of application scenarios of digital standards library enabled by large language model technology is a general trend in the future, which will present the development direction from internal knowledge management, external intelligence service to physical space experience. [Conclusion] Based on the guarantee measures of organization, data, technology and capability, this paper aims to provide reference for the digital transformation of similar standards libraries across the nationwide.

Keywords: standards digitization, digital standards library, construction framework, construction path, large model

基金项目: 本文受2024年度上海市质量和标准化研究院院立项目“上海数字标准馆建设路径研究”(项目编号: YRY202409)资助。

作者简介: 狄矢聪, 硕士, 工程师, 研究方向为标准数字化与国际标准化。

蔡焱, 硕士, 工程师, 研究方向为馆藏资源建设与标准数字化。

0 引言

数字标准馆是标准化工作顺应数字化转型的必然产物。建设上海数字标准馆是夯实标准化发展基础,提升数字化支撑能力和水平的重要载体,是实现数字资源开发、标准知识加工、平台智慧服务与实体空间再造接轨的必要保障。

从外部政策驱动而言,数字标准馆的建设已然上升到了国家战略的高度。《国家标准化发展纲要》《“十四五”推动高质量发展的国家标准化体系建设规划》《质量强国建设纲要》^[1-3]等我国质量和标准化顶层规划文件中均提出要加强质量创新服务,以数字化、智能化、智慧化为突破口,积极深化全国统一协调、分工负责的数字标准馆、标准信息系统和标准数字化平台建设。

从内部现实需要出发,随着标准信息范畴越来越广和标准文献的体量越来越大,标准用户的潜在需求也发生了质的变化:在标准使用方面,能够满足数字时代对标准高效率、高精度的知识级、指标级使用的需要;在嵌套引用方面,能够实现链条和量级标准之间复杂的结构关系和版本变化的自动关联;在应用场景方面,能够智能匹配企业数智化平台、工具和流程,直接调用标准中的指标、公式、模型和数据。

因此亟待建设集标准资源、信息技术与用户服务相互融合的数字标准馆,以实现标准数据资源知识化的充分共享^[4]。可以预见,通过上海标准馆的数字化升级改造,能够更好满足政府智慧监管、企业创新发展、群众安全消费中关键标准的应用需要。

1 数字标准馆概述

1.1 数字标准馆的内涵

目前,标准化领域对数字标准馆尚未形成统一和公认的清晰界定。因此,本文对标图情领域图书馆的发展形态和概念,得出数字标准馆的内涵是以人机交互的耦合方式致力于实现深层次知识服务的高级标准馆形态^[5],以人的智慧和物的智能相结合,以用户需求和智能技术为双驱动,以贯穿整个

运行流程的数据为核心链接,实现标准馆可持续发展的目标。

1.2 数字标准馆的外延

数字标准馆较传统标准馆在设施部署上,从依赖外部技术、通用计算向国产化、高计算能力转变;在资源建设上,从资源驱动型向用户主导型转变,编目方式由人为文本加工向自动数据加工模式转变,开发数字化集成工具;在服务内容上,从整册文献传递为主的基础服务向碎片化知识获取的专业服务转变,服务形式具有自我学习、自我适应和感知用户需求的能力;在馆舍利用上,从单一的文献提供向立体式的标准数字化科普体验空间转变^[4]。

2 上海数字标准馆建设总体规划

2.1 建设目标

上海数字标准馆将重点建设数据中心、智算底座、系统平台、基础设施四大板块,实现标准数据资源的汇聚与存储中心、标准数据资源共享利用的核心枢纽、标准数字化服务应用的前沿阵地、标准智能化生态建设的领航旗舰“4种角色”能力。通过打造上海标准馆“数字馆”,与“实体馆”配合形成1个“虚实空间”。

2.2 建设框架

在数据要素驱动经济增长的环境下,上海数字标准馆以大数据、云计算、人工智能为技术基础,以智能化设施为表现手段,以“数据挖掘、知识发现、智慧服务、空间再造”为主要特征,按照“四位一体”的建设框架(如图1所示),推进建成适配信创环境的智算底座,提升AI智能计算能力;建成智能化标准数据资源中心,不断丰富和创新标准数字资源的组织体系、集成工具和知识管理;建成一站式标准数字化公共服务平台,开发面向多维应用场景的知识服务能力;建成交互式标准数字体验馆,为用户提供多元化、个性化的智慧服务。

2.3 建设内容

2.3.1 建成适用信创服务环境的基础设施

信创升级改造是上海数字标准馆提升信息技术自主可控能力的关键一步。对上海市标准信息服



图1 上海数字标准馆建设路线图

务系统以及上海质量发展和标准信息公共服务平台两大系统进行更新换代,包括机柜租赁、互联网线路租赁、云服务器租用、IP地址租用、信创服务器及网络交换机采购、超融合软件采购以及智能化应用建设等,旨在构建安全可靠、高效协同的数字化基座。

智算底座的建设是上海数字标准馆促进人工智能技术与实体经济有机结合的重要媒介。通过构建高性能硬件设施的数据中心(IDC)基础设施层、提供强大算力支持的云原生基础设施层、促进算法优化与创新的大模型开发平台层、实现数据高效流通与利用的行业应用层,推动上海数字标准馆大模型赋能的应用场景创新。

2.3.2 建成智能化标准数据资源中心

数据资源底座是上海数字标准馆建设的核心基石。以数字资源获取为重点,转变馆藏载体结构,满足未来标准资源的应用需求。通过拓宽数字标准资源的获取渠道,扩大国内外XML格式文本、题录等标准数据采购、专利数据采购、技术法规数据更新,丰富标准数据种类,实施数据质量管理,夯实分级分类的标准数据资源体系。

开发标准数字化工具池是上海数字标准馆重塑编目方式的必要保障。通过标准元数据智能化标引、碎片化加工、立体化知识关联、图谱化知识网络,建成标准知识结构化库、标准知识建模数据库、标准知识挖掘数据库、标准知识融合数据库等标准知识大脑,逐步实现标准载体的无纸化、数字化,信息传递的立体化、网络化,知识表达的自动化、智慧化。

2.3.3 建成一站式标准数字化公共服务平台^[6,7]

标准数字化公共服务平台作为上海数字标准馆对外服务的一站式门户,其数字化建设是实现标准从呈现到应用全方位创新的重要载体。本文面向一般用户、企业级用户、标准化主管部门等不同用户类型的主要需求,设计了12项平台数字化服务功能模块。这些模块可根据实际应用场景排列组合,为社会提供专业的标准数字化普惠性公共服务产品,具体功能如图2所示。

2.3.4 建成交互式标准数字体验馆

上海数字标准馆实体空间再造是适应未来发展趋势的重要举措。拟建设“馆藏资源阅览区、馆藏资源库房区、标准智能问答区、数据资源加

序号	用户类型	主要需求	数字化服务功能模块	功能描述
1	一般用户 (消费者)	知识服务 (查标准)	标准智能检索	采用智能搜索引擎实现对平台内资源的碎片化检索,基于自然语言处理(NLP)、机器学习、知识图谱等技术,从标准内容、语义联想、专业知识等多方面匹配,提升检索的智能化效果。
2			标准增强阅读	实现标准章节条目、图表公式、术语指标的快速定位,通过标准中的知识链接,查看和钻取相关标准、企业、起草人信息,提供图谱化的知识网络展示。通过自动摘要技术可生成标准关键信息来辅助标准的阅读理解。
3			标准知识图谱	建立“实体-关系-实体”三元组标准知识图谱模型,采用自然语言处理技术对标准全文进行实体、属性-值对和语义关系的识别和抽取,构成网状的标准知识结构,为智能检索、知识推荐、智能问答等功能提供技术支持。
4			标准知识推荐	面向标准本身,提供相似标准推荐、引用标准、替代标准、采用标准等。通过关联挖掘,提供与标准有关的检测能力、法律法规、专利信息等相关知识。根据用户画像和推荐算法的结果,为用户提供个性化的推荐服务。
5			标准智能对比	采用语义相似度算法,通过自动化处理,快速地将大量标准文档的基本信息、前言、章节结构以及全文内容进行拆解,实现标准纵向(历史版本)、横向(相关、相似标准)的差异化比对和分析。
6			标准智能问答	根据用户输入的问题进行检索意图的分析和识别,智能匹配相关内容单元,实现精准的智能问答。支持多轮问答、答案溯源、智能推荐等功能。
7	企业级用户 (生产者)	知识管理 (用标准)	标准数字化数据服务	通过数据接口的形式提供企业内外部数据采集和结构化加工服务,通过数据库的形式,提供数据库融合和部署服务。
8			标准数字化工具集	通过将标准数字化服务工具集与产品设计、制造等工具集成,实现标准应用实施的自动化和智能化。
9			标准数字化定制化平台服务	定制化开发标准数字化服务平台,可智能匹配企业内部数字化平台、工具和流程,便于在工作流中直接调用标准中的指标、公式、模型和数据。
10	标准化主管部门 (监督者)	决策支持 (管标准)	标准数据可视化大屏	时刻感知“标准动态”脉搏,可视化应用场景主要有标准资源分布、馆藏利用率趋势、上海标准发布、企标领跑者成效、标准知识要素矩阵、知识图谱展示、标准用户画像、标准服务动态、检验检测能力关联等。
11			标准实施效果评价	通过标准的查阅点击频次、用户的阅读时长、标准被其他文件引用的频次,在问答系统中被成功匹配的次数等一系列指标,灵活构建评价指标体系和相应评分权重,在执行清理整合、标准复审等关键任务时提供有力支持。
12			产业链用标分析	依托产业链标准知识图谱构建高效自动化的分析工具,根据特定算法深入剖析产业链的技术瓶颈、标准空白以及标准研制热度,对比国内外标准化工作差异,自动生成分析报告,助力精准、科学的决策支持。

图2 标准数字化公共服务平台数字化服务功能模块设计

工区、产品研发区、科普展示区”六大核心功能区以及辅助功能区等,支撑数字标准馆的业务功能实现。

充分运用数字孪生、人机交互、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、3D打印等技术,建成标准信息交互式智慧空间。典型应用场景如下:基于AR的标准馆智慧导航,帮助用户及时在馆内找到所需的资源或服务;利用大模型作为人机交互入口,打造虚拟数字人馆员与用户进行智能问答交互;通过接入AR眼镜等智能终端实现珍贵标准馆藏资源的虚拟现实场景展示;引入3D打印工具实现标准产品符合性验证试验等互动体验,增强标准知识科普的互动性和趣味性。

3 上海数字标准馆建设技术路径

3.1 建设基本路径

3.1.1 基础设施层

信创升级改造主要围绕自主可控和信息安全,构建国产化信息技术软硬件底层架构。国产化改造主要包括操作系统和服务、数据库、应用中间件及密评等,通过适配改造,实现与国产基础软硬件的兼容。实施步骤主要包括评估规划、迁移准

备、实验验证、业务切换、试运行、上线运维,根据现有系统与信创环境的兼容程度,采取兼容迁移、适配改造等模式实施。

智能算力底座主要围绕数据中心(IDC)基础设施层、云原生基础设施层、大模型开发平台层和行业应用层四层架构建设。从物理空间与硬件设施的部署到现代数据中心与计算资源池的建立,从服务AI模型研发环境的开发到推动“人工智能+”行业落地的应用,每一层的分层设计都承担了不同的功能和角色,旨在构建高效、灵活且可扩展的AI计算平台,赋能数字标准馆的智能化升级。

3.1.2 标准数据层和标准知识层

标准数据资源中心的核心是标准知识大脑的创建,整合多源异构的标准全文数据,综合运用光学字符识别(OCR)、数据清洗、自然语言处理(NLP)、深度学习、知识图谱等技术,按照数字化、结构化、碎片化/知识元化、网络化和图谱化的技术路径,建立标准文档版面识别、智能标引、智能拆分、动态重组、知识标注、知识挖掘、智能关联的标准加工流程,生成以标准数据为核心的标准知识库,包括章条库、图片库、表格库、术语库、指标库、公式库等,在统一的标准体系和指标体系下为数字标准研发和其他平台提供标准知识服务。

3.1.3 标准应用层

标准数字化公共服务平台以实现标准化工作编、查、用、管全过程数字化为目标,开发标准数字化普惠性公共产品,解决用户对标准获取难、使用难、理解难、管理难等核心问题。基于产品设计理论开展平台功能模块设计。构建标准知识服务后台系统,实现业务逻辑层的功能,处理用户请求和数据交互。基于用户友好开发前端平台交互界面,以提高用户体验。设计高效的数据库索引和查询语句,提高数据的访问速度。进行系统集成和测试,确保各功能模块之间的协同工作和平台的稳定性、安全性。通过用户画像技术对标准用户行为进行深入的标签化处理和数据挖掘,以掌握用户全貌。不断跟进用户需求,迭代升级服务产品。

3.1.4 实体空间层

数字标准馆实体空间的再造不仅是一次物理空间的升级,更是一场关于知识传播、用户体验与未来科普模式的深刻变革。在空间设计中,强调将数字技术与物理环境有机结合。例如在线下实体馆引入智能图情服务设备,通过设置AI数字馆员,将数字大屏与虚拟人形象结合,模拟标准馆员的角色,实现与标准用户的智能交互,提升用户体验;利用AR技术,将二维的标准文本和图像转化为三维的互动模型或场景,通过佩戴AR眼镜或使用手机应用,与珍贵标准馆藏展品进行互动,立体化了解其背后的历史,增强标准知识传播和科普服务新模式。此外,数字标准馆通过设计灵活多样的空间区域,满足各类用户在不同业务场景下的需求,通过可移动的家具和可变的空间布局,快速响应用户的变化需求。

3.2 建设发展路径

建设上海数字标准馆是一项长期且系统性的工程,需要以前瞻性的眼光来规划,关注新兴技术发展趋势。而大模型技术赋能数字标准馆应用场景的建设是未来大势所趋,将呈现由内部知识管理、对外智慧服务过渡到实体空间体验的发展路径。考虑到大语言模型存在幻觉现象、价值对齐不足,以及产生不负责任的输出等问题,未来数字标准馆大模型技术应用需要经过一定时间的训练调

优过程。标准馆作为公共服务机构,需要针对提供给标准用户的内容事实性、准确性、安全性进行严格把关。

从短期来看,大模型技术赋能数字标准馆的应用场景将集中在标准数据层和标准知识层,以标准馆数字资源的语义化管理和分析挖掘为主,面向业务流程开发智能化加工工具,通过应用大模型技术提升馆员对于标准馆数字资源的分析挖掘、知识组织和管理能力,提高馆员的工作效率,并由馆员作为数字标准馆大模型技术应用场景的把关、审核中间环节。

从中期来看,随着大语言模型经过标准文献领域专业数据的微调训练,并通过对接知识库等外部系统以实现更加专业、准确的交互效果,提升对标准数字资源的语义理解、信息匹配组织、内容生成等自然语言处理能力,大模型技术赋能数字标准馆的应用场景将向标准应用层拓展,即利用大模型技术实现个性化推荐、专业知识问答、知识分析服务等专业类功能需求,为数字标准馆的高价值标准内容服务提供有效的技术支撑。

从长期来看,随着沉浸式交互、全息通信、扩展现实、元宇宙等技术进一步发展和成熟,以及大模型技术与元宇宙的无缝集成应用,数字标准馆大模型应用场景将不仅仅停留在线上网页端、移动端,也将向线上线下虚实融合的元宇宙体验场景拓展延伸。届时大模型技术赋能数字标准馆将呈现更多智慧空间的应用场景,大模型将成为标准用户与馆藏资源互动的智能入口,带领用户在由生成式人工智能(AIGC)等技术打造的元宇宙标准馆中进行沉浸式的标准知识服务探索、体验、分享与创造,从而营造极具未来感的新型体验。

4 上海数字标准馆建设保障措施

4.1 加强组织领导

加强组织协调,推动建立领导小组和工作专班,将上海数字标准馆建设框架细化分解为可操作、可量化的短、中、长期目标任务和工作项目。通过项目化推进数字化建设,做好项目预研,确保有

清晰的目标预算、明确的起止时间，细化的工作内容，保证多方协同参与。加强全过程管理，重点任务落实牵头责任制，建立有效的工作激励机制，扎实推进项目落地。

4.2 完善数据保障

从数据质量管理、数据安全防护、数据运营机制三方面，建立统一协调的数据治理规则。加强标准资源、文献业务、服务数据采集，实施数据清洗，建立可靠的数据源，在此基础上打通数据孤岛，建立数据联系，集成清洁、完整一致的数据湖。通过主体对象、智能标签、业务流程等方面的主题联结，为数字标准馆建设提供坚实可靠的数据支撑。

4.3 加大技术投入

加强技术创新研究和应用，探索自然语言处理、生成式人工智能、通用人工智能（AGI）、深度学习等新一代数字技术在数字标准馆建设中的应用研究。加大资金要素投入，推动标准文献领域承载AI计算、大模型开发的算力底座基础设施建设。

4.4 深化能力建设

深化创新团队建设。加强数字化转型核心团队与信息化基础支撑团队建设，深化具备“标准化+数字化”能力的复合型人才培育。围绕数字标准馆建设和发展需要，加强信息化供应商遴选和管理。

建立外部合作机制。面向数字标准馆建设相关方加强合作，通过紧密联系用户，联合同行院所、专业机构、技术公司等，探索组建标准数字化创新联盟，制定共同认可的规范和要求，构建共商共建共享的数字标准馆合作新模式。

5 结语

上海数字标准馆的建设对加快标准数字化转型，落实创新驱动高质量发展战略具有重大促进作用。本文聚焦上海数字标准馆建设目标，研究绘制建设路线图，形成“四位一体”的建设内容和技术路径，结合保障措施，以期推进上海数字标准馆建设的早日落地，为同类标准馆的数字化转型工作提供参考借鉴。

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)[引用时间]. http://www.sac.gov.cn/zt/gyzt/zxdt/202110/t20211011_348074.html.
- [2] 国家标准化管理委员会. “十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划[EB/OL]. (2021-12-06)[引用时间]. http://www.sac.gov.cn/sxxgk/zcwj/202112/t20211222_349879.html.
- [3] 中共中央、国务院. 质量强国建设纲要[EB/OL]. (2022-02-06)[引用时间]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2023/content_5742204.htm.
- [4] 甘克勤,孙红军.国家数字标准馆建设与实现路径研究[J]. 信息技术与标准化,2022(10): 23-26.
- [5] 初景利,任娇蕊,王译晗.从数字图书馆到智慧图书馆[J]. 大学图书馆学报,2022,40(2): 52-58.
- [6] 狄矢聪.标准数字化平台建设机制与发展路径研究[J]. 标准科学,2024(1): 64-71.
- [7] 牛艳茹,魏梅,王立玺,等.电子信息领域数字标准馆建设实践[J]. 信息技术与标准化,2024(6): 46-51.