



中华人民共和国国家标准

GB/T 48000.1—2025

标准数字化 第1部分：通用指南

Standard digitalization—Part 1: General guidelines

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体原则	3
5.1 以人为本	3
5.2 需求导向	3
5.3 规范安全	3
5.4 持续改进	3
6 标准数字化基本框架	3
6.1 标准数字化的主要方面	3
6.2 标准数字化相关角色	4
6.3 标准数字化成果	4
7 内容数字化	5
7.1 概述	5
7.2 支持电子化实现	5
7.3 支持结构化实现	5
7.4 支持语义化实现	7
7.5 支持智能化实现	8
7.6 支持可拓展实现	8
8 过程数字化	9
8.1 概述	9
8.2 信息共享与集成	9
8.3 访问与分发	9
8.4 角色信息管理	9
8.5 协同研制	10
8.6 内容质量保证	10
8.7 过程管理	10
8.8 数据安全保障	10
8.9 知识产权保护	11
9 应用数字化	11

GB/T 48000.1—2025

9.1 概述	11
9.2 构建开发环境与框架	12
9.3 前期准备与开发	13
9.4 验证测试	13
9.5 成果交付	14
附录 A（资料性） 标准数字化用例模板	15
参考文献	17



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 48000《标准数字化》的第 1 部分。GB/T 48000 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：通用指南。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国标准数字化标准化工作组(SAC/SWG 29)提出并归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、浙江大学、中国电子技术标准化研究院、同方知网数字科技有限公司、中华人民共和国青岛大港海关、广州兴森快捷电路科技有限公司、全国组织机构代码数据服务中心、山东省计算中心(国家超级计算济南中心)、江苏中天科技股份有限公司、中国民航信息网络股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、清华大学、山东港口青岛港集团有限公司、中国质量标准出版传媒有限公司、中交基础设施养护集团有限公司、湖北省标准化与质量研究院、中国长峰机电技术研究设计院、中国航天标准化研究所、中国标准化协会、北京邮电大学、中国计量大学、新希望六和股份有限公司、中国电子工程设计院股份有限公司、国网思极数字科技(北京)有限公司、西门子(中国)有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、北京中城汇标准化技术院、宁波市标准化研究院、深圳技术大学、中山市深中标准质量研究中心、中国铁路郑州局集团有限公司、中移(杭州)信息技术有限公司、中国运载火箭技术研究院、深圳市矽赫科技有限公司。

本文件主要起草人：王益谊、刘曦泽、顾新建、牛娜娜、尹青云、陈黎阳、祝贺、高建国、张冰妍、梁海峰、葛永新、孙镇、李敏、邓桃、汝鹏、徐斌、李元臻、陈双全、陈炎明、李春雪、许蕾、郑燕峰、李青、徐新胜、李怡萱、陶龙斐、顾复、孙玥、王思宁、马嘉菲、孙金洋、林正平、张德保、吴建港、贾鹏、叶俊文、黄斐、陶睿、张冶、陈典红、洪鹏辉。

引 言

随着经济社会数字化、网络化、智能化转型进程的推进,标准数字化已成为必然趋势。为满足新时期的标准化工作需求,更好发挥标准的作用,各类主体有开展标准数字化活动的需要。但现阶段缺少开展相关活动的指导性文件,为如何识别标准数字化的主要方面与重点,合理利用关键技术,创建完整准确的活动记录等提供规则。

GB/T 48000《标准数字化》是我国开展标准数字化活动的基础性和通用性标准,旨在健全标准数字化概念、研制、应用体系,规范并指导标准数字化工作有序推进,促进技术交流,避免重复开展相关研究与建设,拟由6个部分构成。

- 第1部分:通用指南。目的是给出开展标准数字化活动的总体原则与基本框架,明确标准数字化活动的主要方面以及推荐的实践方法、关键技术。
- 第2部分:参考架构模型。目的是提出描述标准数字化活动的参考架构模型,对标准数字化的体系结构、活动的边界进行明确与可视化表达,并为相关活动的规划、组织提供借鉴和指导。
- 第3部分:本体建模要求。目的是给出标准数字化活动中统一的知识体系,为标准数字化活动提供结构化表示,确保标准数字化的准确性和互操作性。
- 第4部分:协同制定要求。目的是确立标准数字化活动中标准协同制定的相关规则,确保标准协同制定工作的规范开展。
- 第5部分:成熟度评价。目的是给出标准数字化的成熟度评价体系,提出评价指标、程序、方法等。
- 第6部分:组织与过程管理。目的是给出开展标准数字化活动的组织及过程管理的程序、方法等。

本文件是GB/T 48000的第1部分,是对开展标准数字化活动的总体指导和说明,用以明确概念和指引方向,其他部分是对本文件中主要内容相关规则的进一步明确与细化。标准数字化的主要目的是通过数字技术提升标准化效率与标准质量,数字技术的引入在带来效益的同时也同样存在一定的风险,各类主体宜结合自身需求确定相关活动范围与内容,在充分获取标准数字化效益的同时规避风险。



标准数字化 第1部分：通用指南

1 范围

本文件确立了开展标准数字化活动的总体原则与基本框架,提供了标准内容数字化、过程数字化、应用数字化等方面的指导和建议,并给出了有关信息。

本文件适用于个人、组织、机构等各类主体开展标准数字化活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 20000.1 标准化工作指南 第1部分:标准化和相关活动的通用术语

3 术语和定义

GB/T 20000.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准 standard

通过标准化活动,按照规定的程序经协商一致制定,为各种活动或其结果提供规则、指南或特性,供共同使用和重复使用的文件。

[来源:GB/T 20000.1—2014,5.3]

3.2

数字技术 digital technology

利用计算机、网络、通信等手段,将数据、信息转化为以数字形式进行展示、存储、处理、传输和使用的一类技术。

注:数字技术包括多种技术,如区块链、大数据、云计算、人工智能等。

3.3

机器可读 machine readable

一种能够以数据相关的形式被自动输入计算机的能力。

[来源:GB/T 11457—2006,2.892,有修改]

3.4

标准数字化 standard digitalization

利用数字技术(3.2)对标准内容及生命周期过程赋能,使标准承载的规则能够以数字形式被机器读取、传输与使用的系列活动。

3.5

数字标准 digital standard

通过标准数字化(3.4)活动,基于数字化环境开发,由一组功能相关的数据、信息和指令集合组成

的,具备机器可读(3.3)、可执行、可解释能力的标准。

注:数字标准根据需求不同表现为不同形式,如XML、JSON、程序代码等。

3.6

元数据 metadata

关于数据或数据元素的数据(可能包括其数据描述),以及关于数据拥有权、存取路径、访问权和数据易变性的数据。

[来源:GB/T 5271.17—2010,17.06.05]

3.7

信息 information

经过处理、组织和关联以产生意义的数据、词句、图形等。

注1:标准中的信息能被人或机器等接收端所采集、感知和识别。

注2:面向不同的对象,信息可分为不同的单元,如文本信息单元、语义信息单元等;根据需求,信息单元也分为不同粒度,如文本信息单元可分为章、条、段、词等。

[来源:GB/T 4894—2024,3.1.1.16,有修改]

3.8

知识 knowledge

经过比较、归纳、演绎而成的抽象的、逻辑的、有价值的信息(3.7)集合。

[来源:GB/T 4894—2024,3.1.1.16,有修改]

3.9

用例 use case

系统执行一系列操作的规范化说明。

注:一系列操作通常为实现某种功能,能够产生可观测的结果,并对系统的一个或多个操作者或其他利益相关方有价值。

[来源:GB/T 39260.2—2020,3.1,有修改]

3.10

主体 agent

在特定活动中承担主要角色,具有自主性和行动能力的实体。

注:标准数字化主体指参与或从事标准数字化活动的实体,如个人、社会团体、标准机构等。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API:应用程序编程接口(Application Program Interface)

DTD:文档类型定义(Document Type Definition)

HTML:超文本置标语言(HyperText Markup Language)

JSON:JavaScript 对象标记(JavaScript Object Notation)

PDF:可移植文档格式(Portable Document Format)

XML:可扩展置标语言(Extensible Markup Language)

XSD:可扩展置标语言架构(XML Schema Definition)

5 总体原则

5.1 以人为本

宜提供人机友好的数字化环境,秉持开放、公平、透明的理念,使得相关方能积极参与到标准数字化活动,并从中受益。

5.2 需求导向

宜考虑活动中的相关方的需求,使得形成的标准数字化成果紧扣需求,能被相关方所认同。

5.3 规范安全

宜注重标准数字化活动过程与结果的规范性,以使不同主体的标准数字化成果能够保持协调或一致,有效集成与兼容,并易于被推广和重复使用。宜在标准数字化活动中保障数据、信息和系统的安全,并保护用户的隐私。

5.4 持续改进

宜综合考虑标准数字化活动中可能存在的问题和风险,评估与反馈标准数字化成效,以对相关方案与成果进行持续维护和优化。宜从生命周期角度制定标准数字化方案,在方案中预留必要的接口,保证成果的可扩展性。

6 标准数字化基本框架

6.1 标准数字化的主要方面

标准数字化由一系列活动组成,具有很强的系统性。根据赋能对象的不同,可分为三个需要考虑的主要方面。

- 内容数字化:以标准内容为数字化对象,利用数字技术开展支持性活动,使标准内容具备电子化、结构化、语义化、智能化和可拓展等能力,提升标准内容的规范性、适用性及易用性。
- 过程数字化:以标准化过程为数字化对象,利用数字技术,使标准化过程具备信息共享与集成、访问与分发、角色信息管理等数字化管理能力,提升标准生命周期过程协同化、集成化、透明化、智能化水平。
- 应用数字化:以标准的应用方式与场景为数字化对象,利用数字技术,开展构建开发环境与框架、前期准备与开发等活动,使标准数字化成果能够面向不同方式和场景被直接应用,提升标准应用的效率和效果。

标准数字化活动需要考虑的主要方面及其关键活动见图 1。



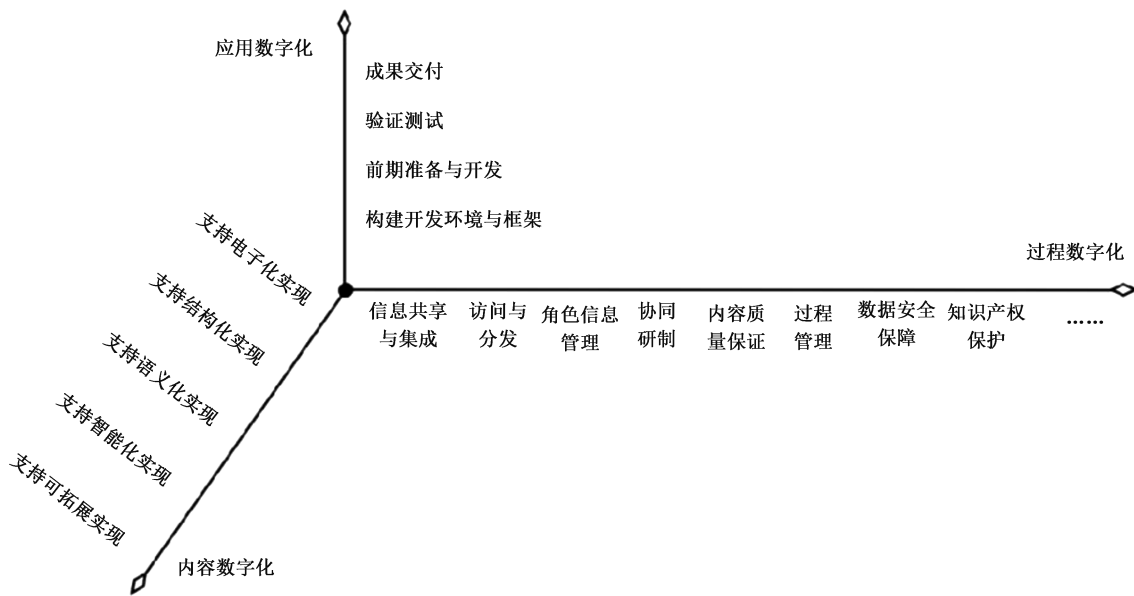


图 1 标准数字化活动需要考虑的主要方面及其关键活动

6.2 标准数字化相关角色

标准数字化活动由不同的主体组织、参与或实施，根据开展活动的角度不同，可将标准数字化活动相关主体划分为如下角色。

——从标准化角度，使用标准数字化系统开展标准化活动的角色，包括：

- 标准项目创建者，在数字化系统中创建标准项目并对其进行管理，如标准化技术组织秘书长；
- 标准起草者，对标准具体内容进行起草，并根据意见修订标准内容，如起草标准的专家；
- 意见提出者，对标准中的技术内容提出意见建议，如行业领域专家等；
- 标准出版者，对标准内容进行数字化排版及出版，并管理相关版权，如标准出版机构；
- 标准使用者，使用标准，并就使用效果提出反馈意见，如企业代表；
- 标准化活动管理者，统筹管理各类标准化活动与成果，对标准化过程进行监控、管理和调度等，如标准机构等；
- 其他相关角色。

——从数字化角度，面向标准化活动构建标准数字化系统的角色，包括：

- 系统设计者，对系统架构、功能、数据等进行设计和规则定义；
- 系统开发者，提出标准数字化系统的实现方案，并进行开发、测试、集成和维护；
- 系统管理者，运营和管理标准数字化系统；
- 系统使用者，使用标准数字化系统，并提出改进意见；
- 其他相关角色。

注：同一主体能够同时承担不同类别的角色，如标准项目创建者、标准起草者等同时也是系统使用者。

6.3 标准数字化成果

标准数字化成果包括但不限于以下四类：

——数字标准，如采用 XML、JSON 等标记的结构化标准、数据库形式标准、标准信息模型等；

- 数字化系统及其相关文件,如标准数字化研制软件、加工软件、管理软件和相关硬件等;
- 用于标准数字化活动管理的技术性文件,如过程和质量控制文件等;
- 其他基于标准数字化活动生成的交付物,如研究报告、数据情报等。

7 内容数字化

7.1 概述

内容数字化的对象是标准内容中承载的各类信息,如条文、图、表、公式等。不同场景对标准内容读取、理解、使用的需求不同,根据实际情况,标准内容数字化能力分为如下等级:

- 电子化(L1):以文件为对象,采用 PDF 等开放的电子文档文件格式存储,使标准中的信息能够以图形、图像或动画等形式通过机器被人读取、检索;
- 结构化(L2):以文本信息单元为对象,采用 XML、JSON 等数据标签对标准内容进行组织和标记,以结构化形式识别和分类存储,使各信息单元能够根据需求被机器访问、读取和处理;
- 语义化(L3):以语义信息单元为对象,采用标准语义化表达模型等关系描述模型对信息单元间关系(如语法、逻辑等)进行定义和描述,使标准内容能够被选择性访问,并根据需求被机器进行分析、推理、执行和使用;
- 智能化(L4):以数据为对象,采用标准信息模型等形式化模型对标准内容功能和接口进行定义和描述,使标准中的数据、信息、知识能够与外部数字化场景实现互联互通与互操作,通过机器自学习、大模型等人工智能技术,满足不同场景的智能问答、智能推送、智能校验等应用需求;
- 可拓展(L5+):更高发展阶段的开放能力等级,使标准内容具备支撑其他相关数字化场景应用的能力,包括支持集成与互操作、决策支持与辅助、定制化服务与应用开发、持续优化与反馈循环等场景中拓展应用的实现,各行业领域可结合自身建设特点及发展需求具体定义。

开展标准数字化活动的主体宜结合自身实际情况,设置标准内容数字化能力等级目标,组织开展对应等级的关键活动(见 7.2~7.6),并遵循持续改进原则定期开展等级评价,依据评价结果持续提升能力。

7.2 支持电子化实现

支持电子化实现是为了实现机器对标准文档本身及其信息的访问和展示,关键活动包括但不限于以下方面:

- 信息获取:通过信息化手段获取标准文档及其属性、题录等信息;
- 数据存储:以 PDF 等开放的电子文档文件格式对抽取的属性信息进行存储,使标准文档及其相关信息可在多种操作系统、设备和平台上进行阅读及检索;
- 信息展示:在数字化工作环境中,利用网页、软件应用等技术对可交互的标准文档及其相关信息进行展示。

7.3 支持结构化实现

7.3.1 实施方法

宜采用 XML、JSON 等标记语言对标准内容进行组织和标记,以提高信息处理效率,保障数据一致性。标准内容结构化能够将标准内容转换为机器可读的格式,用户可在机器辅助下更轻松地访问和理解标准,从而使标准内容直接可访问、可用。

进行标准内容结构化宜建立 workflow 模型,见图 2。

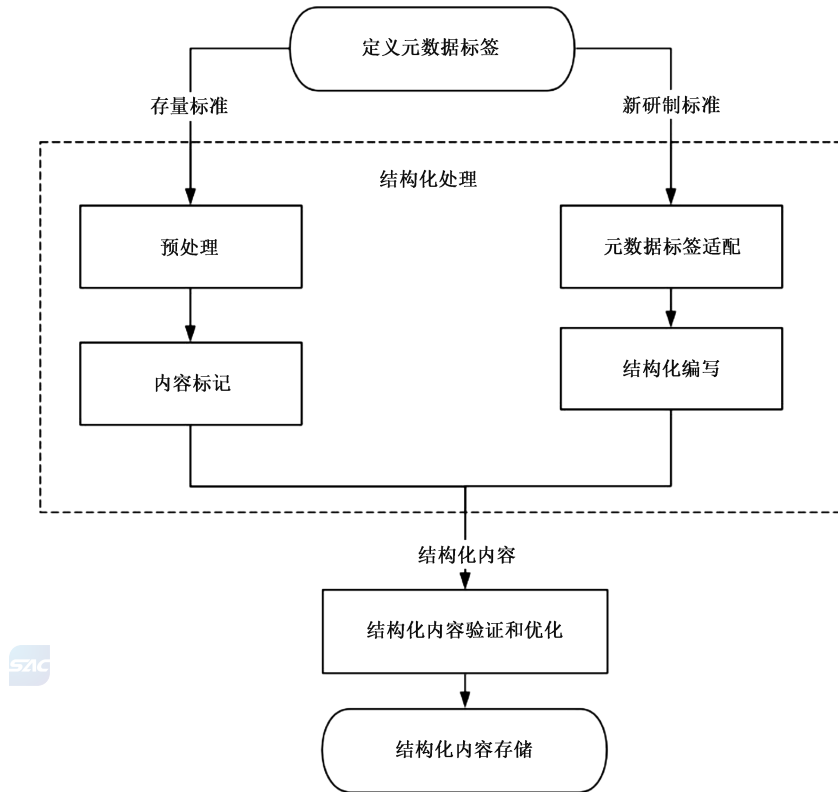


图 2 标准内容结构化 workflow 模型

7.3.2 关键活动

7.3.2.1 定义元数据标签

宜定义元数据标签集,按需对标准内容进行标记。采用国际通用的标签集规范设计 XSD、DTD,或自行构建标签集时,宜构建相互之间的转换规则。

7.3.2.2 面向存量标准的结构化处理

7.3.2.2.1 预处理

预处理时,不同类型的文件处理方式不同,宜根据文件类型进行分类整理。

——纸版文件:出版印刷的纸版文件,宜通过扫描等方式将纸版文件转化为数字版文件。

——数字版文件:以 PDF 等开放的电子文档文件格式作为载体,利用阅读工具打开的文件,包括:

- 扫描版文件:文件内容无法通过解析工具直接提取,宜通过出版机构的编辑加工流程或采用光学字符识别技术形成文字版文件;
- 文字版文件:文件内容能够通过解析工具直接提取,并进行内容标记的文件。

7.3.2.2.2 内容标记

宜根据定义好的元数据标签开发结构化预处理工具,采用规则引擎等技术对预处理提取的内容进行标记,形成结构化的标准内容。

注：标准文件中可能会含有一些无关内容，如页眉、正文位置的水印和其他标识符，需要进行数据清洗。

7.3.2.3 面向新研制标准的结构化处理

7.3.2.3.1 元数据标签适配

宜采用数字技术，如机器语言解析、数据绑定等方式，将定义的元数据标签映射到信息系统内部的数据模型上，以保证标准内容能够在编制过程中被结构化处理。

7.3.2.3.2 结构化编写

标准编写过程中宜通过数字技术手段控制元数据标签与内容的对应关系，宜采用预设的标签集对元数据标签的规范性进行验证，从源头实现新研制标准内容的结构化处理，形成结构化的标准内容。

7.3.2.4 结构化内容验证和优化

宜建立完善的标准内容结构化质量检验流程，对结构化预处理和编制完成后的文件内容进行验证。验证维度包括数据完整性、内容完整性、数据格式、数据文件命名、数据有效性、内容准确性等方面，并根据文件重要性定义抽检数量和合格标准。质量检验包括但不限于以下几种方式：

- 采用符合预设的标签集规范的验证软件工具进行机器验证；
- 组织熟悉标签集规范的专业人员进行人工验证。

宜根据质量检验结果对结构化的标准内容进行优化调整。

7.3.2.5 结构化内容存储

宜根据需要建立数据库，对结构化的标准内容进行分类存储，如条文、图、表、公式等。

7.4 支持语义化实现

7.4.1 实施方法

宜针对不同功能类型标准的内容构建标准语义化表达模型，识别和描述文本信息单元及其语义表达规则。通过将文本信息单元与标准语义化表达模型进行映射，形成具备语义关联的标准数据和知识集合，支撑标准内容能够被机器自动查询、关系推理和执行。支持语义化实现的标准内容宜具备以下特征：

- 合理性：内容层次关系和属性正确且结构合理；
- 准确性：与标准文本保持逻辑一致，表达信息准确无歧义；
- 一致性：文本信息单元符合标准语义化表达模型中的相关规则。

注1：按照标准的功能类型划分，标准主要分为术语标准、符号标准、分类标准、试验标准、规范标准、规程标准、指南标准和评价标准。

注2：文本信息单元是对标准文本内容信息基本组成单元，能够对标准中的条文、图、表、公式等内容进行结构化的存储和表达。

注3：标准语义化表达模型是一种将标准内容转化为具有语义关联关系且便于计算机理解和处理的数据或知识的模型。能够面向应用场景和机器处理需求，利用数字技术对不同功能类型标准内容进行处理（如抽取、聚类），并实现动态生成。

7.4.2 关键活动

支持语义化能力的实现，宜开展若干标准内容语义化活动，包括但不限于以下活动：

- 构建标准语义化表达模型:通过收集处理现有公共数据词典,统计分析标准文本中的高频词汇总结提炼形成;
- 识别文本信息单元并标注语义标签:采用规则方法和统计模型方法相结合的方式进行;
- 识别标准中的定义和概念:通过公共数据词典对标准进行匹配识别标记,并基于命名实体识别模型进行训练;
- 识别文本信息单元之间的关系:采用依存句法分析、关系抽取模型等方法;
- 形成并存储机器可理解的标准语义表达内容:针对内容分类构建相应的语义知识库。

7.5 支持智能化实现

7.5.1 实施方法

宜针对标准内容,利用人工智能技术(包括机器学习、自然语言处理、知识图谱等)进行深入分析、理解、逻辑推理和自适应处理,能够让机器自动识别其含义、关联性等,并基于此形成个性化推荐、智能问答、自动摘要等能力。通过机器可交互的内容,标准可与机器进行更深层次的交互,实现更复杂的功能和应用,如智能化的产品设计和流程优化,支持标准内容的智能化和深度应用。

7.5.2 关键活动

支持智能化能力的实现,宜开展若干标准内容智能化活动,包括但不限于以下活动。

- 构建标准知识关系模型:将标准文档中的关键信息和关系抽象出来,形成一种结构化的、机器可读的知识模型,如知识图谱。这包括定义标准中的知识(如定义、要求等)、知识之间的逻辑关系及其所属的分类体系。
- 强化语义标注:在模型构建的基础上,通过语义网技术和本体论方法对标准内容进行更为精确、细致的语义标注。
- 建立机器学习与自学习机制:利用机器学习算法,尤其是深度学习和自然语言处理技术,使机器能从大量标准化数据和用户交互中学习和优化。
- 预置智能访问与处理接口:使标准内容满足机器智能检索、自动摘要、智能问答等功能需求,以及根据用户行为和偏好动态调整展示和服务方式的需求。

7.6 支持可拓展实现

7.6.1 实施方法

宜结合关键可拓展场景(见 7.6.2)综合使用各类技术方法,拓展标准内容数字化能力,相关方法包括但不限于:

- 利用模块化架构和微服务设计,进行标准内容的模块化封装,实现模块功能的灵活扩展;
- 利用 API 开放和中间件技术实现标准内容与现有系统的无缝集成;
- 引入插件扩展机制,支持用户根据需求动态加载功能;
- 进一步丰富标准内容的多语言和多格式呈现,满足全球化或多样化场景需求;
- 进行场景自定义和灵活的元数据提取规则配置,满足不同场景的个性化业务需求;
- 建立数据分析和反馈机制实现持续优化。

7.6.2 关键可拓展场景

拓展场景包括但不限于以下方面。

- 集成与互操作:标准内容可接入各种业务系统、数据分析平台和第三方应用中,促进不同系统

间的数据交换和互操作,使得标准信息成为广泛可用的资源。

- 决策支持与辅助:标准内容能够满足辅助决策工具的开发需求,可基于标准数据进行复杂分析、趋势预测、风险评估等。通过构建专业的决策支持系统,结合业务规则、历史数据和实时信息,为管理者 and 专业人员提供基于标准的决策依据,提高决策的科学性和效率。
- 定制化服务与应用开发:第三方开发者可基于标准中开放的接口和模型,创新开发各类定制化应用。包括但不限于行业合规性检查软件、个性化培训材料生成、跨标准兼容性评估工具等,满足不同用户群体的具体需求。
- 持续改进与迭代优化:标准内容在收集和反馈用户使用信息、系统性能数据和市场变化信息的基础上,能够实现相关模型和智能化应用的持续改进与迭代优化。

8 过程数字化

8.1 概述

过程数字化的对象是标准化的过程,包括标准的研究、制定、实施和监督等环节。对各环节中信息、人员、过程等进行数字化管理与控制是开展过程数字化活动的主要需求。过程数字化的实现包括但不限于以下活动:

- 信息共享与集成;
- 访问与分发;
- 角色信息管理;
- 协同研制;
- 内容质量保证;
- 过程管理;
- 数据安全保障;
- 知识产权保护。

8.2 信息共享与集成

- 8.2.1 宜集成标准使用者的需求、场景等信息,以便开展需求驱动的标准研制,充分发挥标准功能。
- 8.2.2 宜建立标准相关知识网络,包括标准内容框架、标准相关知识、标准内容相关起草者等。
- 8.2.3 宜在相关知识集成的基础上,围绕标准制修订的需要,建立标准数字化相关角色知识共享机制。
- 8.2.4 宜通过标准生命周期的数据、知识集成技术,实现标准与其引用文件的内容一致性关联变更。

8.3 访问与分发

- 8.3.1 宜采用多元的访问与分发渠道,如在线数据库、移动应用、社交媒体平台、云服务等。
- 8.3.2 宜支持标准内容以不同形式交付,如 PDF、XML、JSON、HTML、API、知识库等。
- 8.3.3 宜提供标准内容翻译工具,满足多语种的标准内容交付需求。
- 8.3.4 宜按照相关主体的需求,将标准内容与其相关文档、软件、模型、机器等进行集成,实现对内容的快捷访问与分发。
- 8.3.5 宜借助知识图谱、用户画像、场景建模等技术,建立标准变更通知机制,以便智能、及时、精准地通知相关主体关于标准更新的信息。

8.4 角色信息管理

- 8.4.1 宜建立标准项目创建者、系统管理者等标准数字化相关角色(见 6.2)的信息画像和数据库,根据

其特点和权限,分配对应的任务或推送系统功能。

8.4.2 宜建立标准内容与标准起草者、意见提出者和标准使用者的关系,以便追溯和评价。

8.4.3 宜利用数字技术收集标准起草者、意见提出者和标准使用者的贡献数据,以便对其在标准数字化活动中的贡献做出公正评价,并不断完善描述画像。

8.4.4 宜根据标准项目创建者、标准起草者和标准使用者等角色的特点和权限,针对其工作内容主动提供相关数据、信息和知识,以便提高其工作效率和质量。

8.5 协同研制

8.5.1 宜通过标准数字化系统使标准数字化相关角色能够广泛参与标准研制过程,一般包括标准的预备、立项、起草、征求意见、技术审查、批准发布等环节。

8.5.2 宜采用过程建模管理、项目管理、协同开发、数据规范化等通用技术和方法,支持标准的多主体协同研制,提供版本控制、分歧解决、意见征集和表决,记录和汇总各方意见等功能。

8.5.3 宜通过内容的标注建立引用关系,引用内容包括但不限于标准模板、相似标准、术语本体、标准内容主结构、条款主模型等,提高标准协同研制的效率和质量。

8.6 内容质量保证

8.6.1 宜通过标准数字化系统集成相关数据、信息和知识,支持意见提出者提出需求及意见。

8.6.2 宜对标准内容进行技术验证,并采用数字技术将验证的内容、需求、时间、方法、过程、结果汇总及分析等与标准化过程进行集成。

8.6.3 宜采用关键词过滤等技术,自动识别和过滤不当内容,保障标准内容规范性。

8.6.4 宜在标准信息集成过程中,自动识别重复内容,避免标准内容中出现不必要的重复。

8.7 过程管理

8.7.1 宜对标准以及标准数字化成果应用过程中的必要信息进行收集与反馈,如应用反馈、引用次数、使用人员与场景等,以保障标准数字化活动质量,提高标准数字化应用成效。

8.7.2 宜采用 workflow 管理等技术,对信息共享与集成、协同研制、内容质量保证等进行管理,实现过程设计、审批、调度、运行、监控和优化等,以便提高过程的效率和质量。

8.7.3 宜管理平台上的各类事项,如任务、会议、审批等,提供事项状态跟踪、查询和统计功能;宜支持预备、立项、起草、征求意见、技术审查、批准发布、复审、废止等项目任务活动。

8.7.4 宜使用版本控制系统对数字标准进行版本管理,包括标准内容的变更历史、变更信息,以便防止版本差错。

8.7.5 宜对标准内容变更的提出、审核、验证、转化等过程进行专门管理,以保证数字标准与应用场景的一致性。

8.8 数据安全保障

8.8.1 数据安全涵盖标准相关数据从产生到销毁的整个生命周期,宜采取必要措施,确保数据处于有效保护和合法利用的状态。

8.8.2 宜建立健全网络和数据安全防控机制。

8.8.3 宜管理用户信息和权限,包括用户注册、登录、角色分配、权限控制等,提供用户账号管理、密码重置等功能。

8.8.4 宜针对不同用户建立角色和权限的关联关系,确保用户在系统中的操作权限与其职责相符。

8.8.5 宜采用分布式账本等存储技术对数字标准内容以及相关方的个人信息数据进行有效管理。

8.9 知识产权保护

8.9.1 宜采用数字版权管理技术,保护标准内容的知识产权,包括汇编、修改、翻译、信息网络传播等方面的权利,防止未经授权的复制和分发,确保标准内容的合法使用和传播。

8.9.2 宜采用软件加密、访问权限控制、数字水印等技术对标准数字化系统相关知识产权进行保护,防止软件被非法复制、传播和使用。

8.9.3 宜通过区块链加密、第三方认证等方式保证知识产权权利基础的稳定性。

8.9.4 宜及时对标准数字化成果进行知识产权登记,如软件著作权、专利等。

8.9.5 宜制定标准版权政策,详细说明允许的使用方式、使用限制以及可能的例外情况,通过充分协商等手段签署许可使用协议、交易合同等,以有效行使权利,并平衡版权保护和知识共享的需求。

8.9.6 宜对标准数字化成果建立完善的知识产权保护制度,明确知识产权的归属、使用、保护等方面的规定,并制定相应的流程和措施。

8.9.7 宜对标准数字化相关人员加强标准数字化成果知识产权保护培训,提高人员的知识产权意识,使其熟悉和遵守国际版权法、国内版权法以及相关的知识产权法律,了解知识产权保护重要性以及侵犯知识产权的后果。

9 应用数字化

9.1 概述

9.1.1 实现应用数字化的关键活动

应用数字化是采用数字技术,以软件系统为主要载体,面向标准生命周期中不同应用场景提供数字化产品与服务等成果的系列活动,主要包括构建开发环境与框架、前期准备与开发、验证测试、交付应用等,见图 1。应用数字化中涉及软件生命周期过程的相关活动可参考 GB/T 8566 开展。

应用数字化一方面可为内容数字化及过程数字化提供产品和服务支撑;另一方面可充分利用内容数字化及过程数字化活动的成果,提升相关成果的效用。

9.1.2 成果的主要应用场景

应用数字化活动成果的主要场景包括但不限于以下方面。

- 标准内容结构化编写与协同研制:具体表现在基于统一的内容结构化规则,实现标准内容结构化编写;应用统一的流程和任务管理机制,实现资源共享,改变原有串行工作,建立标准的研究规划、制定并行的新型工作模式。
- 标准知识检索:具体表现在基于标准语义知识库构建章、条、段、词等级别的多粒度搜索,实现题录信息、全文内容、语义关联查询等方面的智能实时查询与使用。
- 内容交互:具体表现在借助人工智能、大数据等技术,构建标准知识体系、知识图谱,通过匹配相关信息、人机交互方式,实现标准内容实体间上下文语义的识别、推理、智能问答等交互。
- 翻译比对:具体表现在基于标准数字化产生的信息单元,依托语料库和神经网络翻译等技术,提供多语种在线翻译服务,以及实现对相关国内外标准内容的细粒度检索、处理以及技术指标的提取和对比分析等。
- 数据加工处理:具体表现在基于标准数字化产生的大量结构化数据,对标准数据进行深入挖掘和分析,通过数据可视化技术,将分析结果以图表、报告等形式呈现,从而洞察市场动态、辅助

业务判断、支撑战略决策。

- 集成应用：具体表现在将满足用户需要的标准数据通过数据库、接口、软件模块等合适的格式，交付给用户或纳入其数字化系统（平台），支持形成产品开发、设计、生产过程中可直接调用、推送或使用的各类技术文件或信息。

9.2 构建开发环境与框架

9.2.1 开发环境

应用数字化的实现需要开发一系列软件工具和系统，宜形成统一的标准数字化平台，以便有效和系统性应用标准数字化成果。宜首先从硬件、编程语言、开发工具和集成开发环境、数据库管理系统、操作系统及配套的管理软件等方面出发，制定开发规范，并结合应用场景（见 9.1.2）搭建开发环境。开发环境参考框架见图 3。

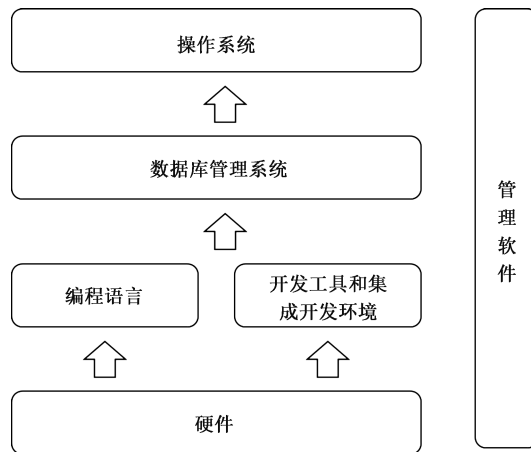


图 3 开发环境参考框架图

其中：

- 硬件：宜利用服务器构建技术提供满足客户端/服务器(C/S)架构或浏览器/服务器(B/S)架构的服务器配置方案，在此基础上采用文本可视化技术、在线编辑技术、HTML 技术、Web2.0 技术等搭建硬件环境，包括机器的型号、处理器类型、内存大小和存储容量等；
- 编程语言：宜基于应用场景需求，选择适用的编程语言，例如：C#、Java 等；
- 开发工具和集成开发环境：宜基于 C/S 架构和 B/S 架构，选择合适的开发工具；
- 数据库管理系统：宜根据应用场景选择关系型/非关系型的数据库管理系统；
- 操作系统：宜基于应用场景选择操作系统，例如：国内外移动终端操作系统、桌面操作系统、嵌入式操作系统等；
- 管理软件：宜形成覆盖标准生命周期的、具备专门针对标准项目管理功能的软件系统，采用信息化手段对标准项目信息和过程进行有效管理。

9.2.2 系统架构

宜基于参考架构定义标准数字化平台的具体系统架构，图 4 给出了一种通用的标准数字化平台参考架构，包括但不限于以下部分。

- 平台实施架构：平台开发和部署过程中采用的具体架构方案和技术，包括系统部署和平台部署等。

- 平台资源架构:标准数字化应用服务所涉及的各种资源的组织和管理,包括标准库、数据库、知识库等。
- 平台业务架构:标准数字化平台的基本业务,包括标准的生命周期管理、项目管理、业务管理等模块。
- 平台保障架构:平台的保障机制和措施,保障平台的正常运行,包括服务保障和安全保障等。

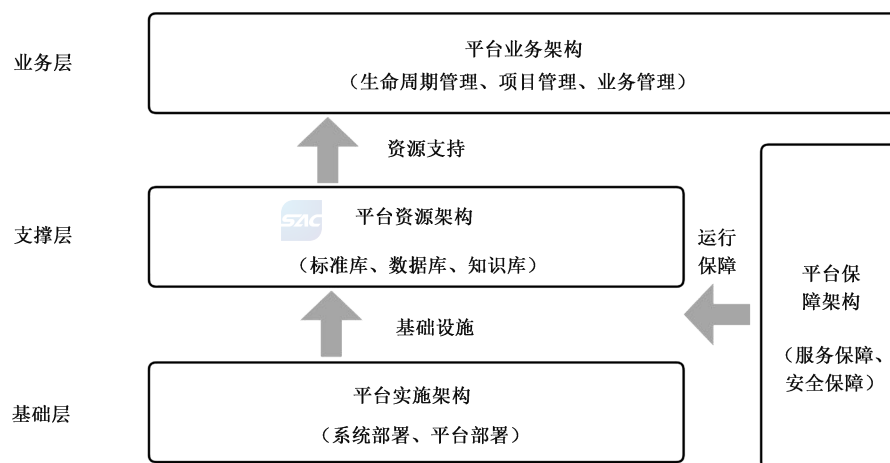


图 4 标准数字化平台参考架构

9.3 前期准备与开发

9.3.1 前期准备

9.3.1.1 宜开展系统与软件质量要求和评价,明确详细功能需求和开发要求,可参考 GB/T 25000 开展相关活动。

9.3.1.2 宜采用多系统集成技术以及数据交换技术,为各类标准数字化相关软件系统提供集成能力,实现数据交互,进而构建不间断的信息流和价值流。

9.3.1.3 开发过程产生的数据信息宜利用云存储、云计算等技术进行分析推理,为更广阔的领域提供服务支撑。

9.3.1.4 宜在开展系统规划之前对标准数字化需求进行充分调研,收集标准数字化相关系统功能需求。宜采用软件工程方法编制标准数字化用例(见附录 A),指导系统规划和开发。

9.3.1.5 宜在系统规划阶段基于应用场景(见 9.1.2)考虑系统的可拓展性,为后续应用拓展提供基础。

9.3.2 开发

9.3.2.1 宜根据系统架构开展标准数字化平台开发工作,开发过程可参照 GB/T 8566,主要包括业务或使命分析、利益相关方需要和需求定义、系统分析、系统实现、系统集成等子过程。

9.3.2.2 宜提供开发接口文档,包括接口地址、请求方法、请求参数等。

9.4 验证测试

9.4.1 验证测试准备

宜结合 9.1.2 中的主要应用场景开展全面、系统的验证测试准备,如构建环境、开发工具、制定方案等,保证标准数字化成果能够按场景需求被使用。验证测试活动主要包括系统集成测试、用户验收测

试、问题反馈及闭环等。

9.4.2 测试方法

9.4.2.1 软件系统的具体验证测试方法可参照 GB/T 38634。

9.4.2.2 单元/模块测试,旨在验证软件模块功能的正确性,属于静态测试,包括模块接口测试、数据结构测试、边界测试、错误处理测试等。

9.4.2.3 集成测试,旨在检查软件之间的接口的正确性,一般在单元测试之后,包括模块之间数据传输测试、功能冲突测试、全局数据结构测试、单个模块缺陷对系统的影响测试等。

9.4.2.4 性能测试,旨在验证系统各项性能指标是否满足需求,包括可靠性、易用性、兼容性、并发、安全性测试等。

9.4.3 测试报告

宜结合应用场景编写测试用例,根据测试结果输出测试报告,包括功能测试报告、用户测试报告、性能测试报告等。

9.5 成果交付

9.5.1 数字标准交付

宜采用内容编写与格式分离的标准创建方式,使标准数字化平台具备自定义发布格式的能力,可根据需求将标准发布为不同的格式,如 XML、JSON、HTML、PDF、API、知识库等,降低技术信息交付成本,提高数字标准的适用性与使用效率。交付形式包括但不限于数据库、模型、数据字典等。

9.5.2 数字化系统交付

9.5.2.1 标准数字化平台及其系统宜提供自动化排版、发布规则与格式模板控制、发布日志管理、发布过程控制、评价反馈等功能,以保障标准数字化成果得到有效使用。

9.5.2.2 宜采用数字技术收集系统使用者的应用情况和反馈,系统开发者、系统管理者宜对反馈的问题进行跟进处理,从而保障系统长期稳定运行。

9.5.3 管理性文件交付

9.5.3.1 宜制定与标准数字化平台配套的系统管理文件,以支撑系统开发者、系统管理者的正常运维。

9.5.3.2 宜制定与标准数字化平台配套的用户操作手册,以支撑系统使用者的查阅执行。

9.5.3.3 宜交付开发程序包、接口开发说明、接口数据传输规范等技术性文件。

9.5.3.4 宜交付业务设计方案、应用设计方案、开发设计方案、系统测试方案等相关方案性文件。

9.5.4 其他成果交付

宜交付其他基于标准数字化活动生成的成果,如相关研究报告、数据情报等。

附录 A
(资料性)
标准数字化用例模板

标准数字化用例模板参见表 A.1 和图 A.1,其中表 A.1 给出了标准数字化活动元数据模板,图 A.1 给出了需求用例模板。基于用例模板,表 A.2 给出了标准数字化相关用例的示例。用户可结合需求自定义相关元数据与用例模板。

表 A.1 标准数字化活动元数据模板

需求方	需求群体(例如:标准化技术组织等)
相关方	内部相关方(例如:各委员单位)
	外部相关方(例如:标准化管理机构)
实施方	负责标准数字化活动实施的主体(例如:软件系统开发团队等)
场景	例如:开发标准数字化平台
时间	例如:××××年××月××日

【角色类型】用例【用例编号】(例如:标准项目创建者用例 GUS-01)	
需求描述	需求描述要求:简单、准确地描述不同角色对标准数字化的直接需求及派生需求。 需求描述结构: 作为 【角色类型】 ,我希望能 【实现××功能】 ,以便 【获取××收益/价值】 … 即“角色”想“做什么”以达到“什么目的”
范围	简要描述 【角色类型】 需求涉及范围
详细说明	进一步解释 【角色类型】 需求
<p>注 1: 可根据具体情况对“【】”中的内容进行替代。</p> <p>注 2: 【角色类型】是从用户叙事中抽取出来,对标准及标准化相关软件系统用户的概括,比传统意义的标准用户涉及的范围更广,如标准项目创建者、标准起草者、标准使用者等。</p> <p>注 3: 【实现××功能】指用户对软件系统功能的期望,在用例中仅需要对功能进行表述,不需要明确具体的软件系统。表述上以标准用户需求为出发点。</p> <p>注 4: 【获取××收益/价值】指通过【实现××功能】能够产生的优势、价值或其他积极影响,在表述上,一般采用陈述句进行表述。</p>	

图 A.1 需求用例模板

表 A.2 用例示例

序号	用例编号	需求描述	系统功能
1	GUS-01	作为一个【标准项目创建者】,我希望能够【管理所有引用的标准和标准内容】,以便【一目了然地查看所有标准内容中的必要要求】	引用
2	GUS-02	作为一个【标准使用者】,我希望能够【订阅标准内容发生更改的通知】,以便【使我在实际应用中进行相应更改】	通知
3	GUS-03	作为一个【标准项目创建者/标准使用者】,我希望能够【知道为什么该标准机构要对标准进行修改】,以便【理解修改的原因】	变更记录
4	GUS-04	作为一个【标准起草者】,我希望能够【识别/标记/重用标准的条款/图表/术语/单位等】,以便【标准使用者能够按需使用以及重用它们】	标准内容的识别与重用
5	GUS-05	作为一个【标准起草者】,我希望能够【建立标准内容间的关联】,以便【在起草时更容易和清晰地处理内容间关系】	标准内容的内部关联
.....

参 考 文 献

- [1] GB/T 1.1 标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则
- [2] GB/T 1.2 标准化工作导则 第2部分:以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则
- [3] GB/T 4894—2024 信息与文献 基础和术语
- [4] GB/T 5271.17—2010 信息技术 词汇 第17部分:数据库
- [5] GB/T 8566 系统与软件工程 软件生存周期过程
- [6] GB/T 11457 信息技术 软件工程术语
- [7] GB/T 20530 文献档案资料数字化工作导则
- [8] GB/T 23286.1 文献管理 长期保存的电子文档文件格式 第1部分:PDF1.4(PDF/A-1)的使用
- [9] GB/T 25000 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)
- [10] GB/T 26239 软件工程 开发方法元模型
- [11] GB/T 38634 系统与软件工程 软件测试
- [12] GB/T 39260.2—2020 用例方法 第2部分:用例模板、参与方清单和需求清单的定义
- [13] GB/T 40647 智能制造 系统架构
- [14] ISO/TR 13028 Information and documentation—Implementation guidelines for digitization of records