ICS 01.120
CCS A 00

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 48000.3—2026

# 标准数字化　第3部分：本体建模要求

**Standard digitalization—Part 3：Requirement for ontology modeling**

2026-01-28 发布　　2026-08-01 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　建模通用要求 …… 2
5.1　基本要求 …… 2
5.2　本体核心组成 …… 3
5.3　形式化要求 …… 3
5.4　命名方式 …… 3
6　实体类型 …… 3
6.1　确定要求 …… 3
6.2　核心实体类型 …… 4
6.3　其他 …… 8
7　实体类型属性 …… 8
7.1　通用要求 …… 8
7.2　数据属性 …… 8
7.3　对象属性 …… 8
8　本体公理与规则 …… 10
8.1　通则 …… 10
8.2　核心规则要求 …… 10
9　扩展方式和原则 …… 11
附录A（规范性）　实体类型及属性的元数据描述项 …… 12
A.1　实体类型的元数据描述项 …… 12
A.2　属性的元数据描述项 …… 12
A.3　基本数据类型 …… 13
附录B（资料性）　核心实体类型定义 …… 14
附录C（资料性）　数据属性定义 …… 20
C.1　“标准实体”类数据属性 …… 20
C.2　“标准化对象”类的数据属性 …… 22
C.3　“相关方”类的数据属性 …… 22
C.4　“领域类别”类的数据属性 …… 24
C.5　“要素”类的数据属性 …… 26
C.6　“层次”类的数据属性 …… 26

C.7 “信息单元”类的数据属性 …… 27
C.8 “对象”类的数据属性 …… 29
C.9 “特性”类的数据属性 …… 29
C.10 “约束逻辑”类的数据属性 …… 30
C.11 “外部约束”类的数据属性 …… 32
C.12 “制定程序”类的数据属性 …… 32
附录 D（资料性） 实例化示例 …… 34
参考文献 …… 38

# 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3部分。GB/T 48000已经发布了以下部分：

——第1部分：通用指南；

——第2部分：参考架构模型；

——第3部分：本体建模要求；

——第4部分：协同制定要求。

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：山东省计算中心（国家超级计算济南中心）、中国标准化研究院、同方知网数字科技有限公司、中国质量标准出版传媒有限公司（中国标准出版社）、中国航空综合技术研究所、中国医学科学院生物医学工程研究所、中国铁建重工集团股份有限公司、中国大唐集团科学技术研究总院有限公司华东电力试验研究院、深圳市矽赫科技有限公司、青岛中新华美塑料有限公司、南京理工大学、江苏中天科技股份有限公司、广州赛西标准检测研究院有限公司、中山市深中标准质量研究中心、中国计量大学、山东山科数字经济研究院有限公司、山东省标准化研究院、浙江大学、浙江吉利控股集团有限公司、中国电子技术标准化研究院、滨州市金毅设备有限公司。

本文件主要起草人：李敏、刘曦泽、李刚、孙金洋、周鸣乐、李元臻、韩梦雪、王益谊、陶德钢、姚博、葛永新、孙红军、张元东、牛娜娜、郝冠亚、黄胜华、高建国、洪鹏辉、刘宏洋、张冰妍、徐新胜、亓宁、杜展浩、杨孝功、王雅楠、蒲江波、顾新建、黄明昊、刘洋、戚湧、尹青云。

# 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。各类主体需要自主开展标准数字化活动，以满足新时期的标准化工作需要，更好发挥标准的作用。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，拟由六个部分构成。

——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。目的是确定标准数字化活动中标准本体的构建方法和要求，给出统一的概念体系，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《标准数字化》的第3部分，聚焦于标准数字化活动中标准本体的构建，针对标准数字化活动中面临的语义理解不一致、知识整合困难等问题，明确标准本体建模的关键要素和方法，提供系统性的解决方案。本文件以当前标准的结构化为参考，结合当前语义化程度，考虑了标准本体的模块化构建需求，从元数据、标准结构、标准技术内容、标准构建程序等不同角度出发，给出统一的概念体系。

标准本体是建立在理解标准相关概念与数据以及系统间语义异构，并实现语义共享和互操作的愿景基础之上。本文件的编制，旨在实现准确、一致地解析和传递标准信息，指导异构标准本体之间的整合与映射机制的构建，从而为实现语义层次上的互操作提供必要的共性技术基础，促进标准信息集成共享与互操作。

# 标准数字化　第3部分：本体建模要求

## 1　范围

本文件规定了开展标准数字化活动中标准本体构建的相关要求，包括本体建模通用要求、实体类型的定义、实体类型属性、本体公理、扩展方式等内容。

本文件适用于指导标准数字化中的本体的建设与应用。

## 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 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

GB/T 18391.3　信息技术　元数据注册系统（MDR）　第3部分：注册系统元模型与基本属性

GB/T 20001（所有部分）　标准起草规则

GB/T 42131—2022　人工智能　知识图谱技术框架

## 3　术语和定义

GB/T 42131—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**本体　ontology**

表示实体类型以及实体类型之间关系、实体类型属性类型及其之间关联的一种模型。

注：目标是捕获相关领域的知识，确定该领域内共同认可的词汇，通过实体之间的关系来描述实体的语义，提供对该领域知识的共同理解。

［来源：GB/T 42131—2022，3.8，有修改］

3.2

**标准领域　standardization domain**

按专业技术、产业或社会管理范围划分的标准化活动的应用领域。

示例：如医疗标准领域、石油标准领域等。

注：标准领域依据国际标准分类（ICS）、中国标准文献分类（CCS）或行业分类体系进行标注，根据特定组织或项目的分类体系进行扩展。

3.3

**标准本体　ontology of standardization**

形式化表达标准领域知识体系的本体。

注：即标准领域的实体类型声明及标准领域实体类型之间关系、标准领域实体类型属性及公理的一种模型。

3.4

**实体　entity**

独立存在的对象。

注：在本文件的语境中，它被用来指标准化文件的事物，如“术语”“章”“条”等实体。

[来源:GB/T 42131—2022,3.2,有修改]

3.5

**实体类型　entity type**

一组具有相同属性的实体集合的抽象。

[来源:GB/T 42131—2022,3.3]

3.6

**属性　attribute**

一类对象中所有成员公共的特征。

[来源:GB/T 42131—2022,3.10]

3.7

**信息单元　information unit**

标准中能够独立存在的最小信息模块。

注:GB/T 1.1 中定义的条款或附加信息均属于信息单元,如条款、示例、注、脚注、图表脚注等。

3.8

**公理　axiom**

在本体模型中用于声明关于实体类型、属性、实例或其之间关系的、不可被违反的语句。

3.9

**XML 命名空间　XML namespace**

为了解决命名冲突,为元素和属性命名引入的逻辑空间,是在 XML 文档中通过 URI 引用声明的,并采用限定性前缀将元素和属性与命名空间联系起来。

[来源:GB/Z 21025—2007,3.9]

## 4　缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IRI:国际化资源标识符(Internationalized Resource Identifier)

OWL:网络本体语言(Web Ontology Language)

RDF:资源描述框架(Resource Description Framework)

RDFS:资源描述框架模式(Resource Description Framework Schema)

SHACL:结构性约束语言(Shapes Constraint Language)

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

## 5　建模通用要求

### 5.1　基本要求

标准本体应按照以下基本要求进行建模:

a)　定义的实体与在标准文本中的描述顺序无关;

b)　以标准文件的知识内容和语义关系为核心,同时兼顾其组成结构信息;

c)　将标准的要素内容与表述形式分开表达;

注:条款和附加信息构成了要素内容,要素内容表述形式包括条文、图、表等,将要素内容与表述形式分开表达,即要素内容与表述形式为两类实体类型。

d)　实体类型及关系的定义应面向跨领域、跨系统的知识共享,避免局部语境依赖。

### 5.2 本体核心组成

标准本体应包括以下内容，具体要求见第6章～第8章。

a) 实体类型：表示具有相同属性的实体集合的抽象。

b) 属性：

- 数据属性：描述实体类型的内在特征；
- 对象属性：描述实体类型间关系。

c) 公理：定义实体类型与属性的逻辑约束。

### 5.3 形式化要求

本体建模的形式化要求包括：

——应采用W3C推荐的本体描述语言（XML、RDF/RDFS、OWL等）对本体建模进行规范表示；

——应使用标准化的序列化格式（如Turtle、JSON-LD等）存储和交换；

——应支持基于SHACL的约束验证（如标准编号格式校验）。

### 5.4 命名方式

5.4.1 对标准本体中实体类型、属性进行命名和标识时，应符合附录A的要求。

5.4.2 根据XML命名空间的定义，标准本体的XML命名空间表示为："http://example.org/standard-ontology#"。

注："example.org"用于表示标准本体管理机构域名，在本文件正式发布后，该域名由相关管理机构发布确定执行；"standard-ontology"为标准本体的文档名。

5.4.3 标准本体中的实体类型、属性等均具有一个全球唯一的IRI，表示方式如下：

IRI＝XML命名空间＋本地标识符

注："＋"表示字符串的直接拼接。

示例：标准本体中"标准实体"的IRI表示为："http://example.org/standard-ontology#Standard"。

## 6 实体类型

### 6.1 确定要求

6.1.1 实体类型应根据标准的知识层次逻辑，将相同或者相近语义的知识片段归纳概括为具有普适性和通用性的实体类型，以标准中共性必要要素构建实体类型集。

6.1.2 实体类型应根据对应实例的细分程度进行定义，既要尽可能细化以保证标准的所有语义可展示，又要恰当切分以避免语义关系缺少和错乱。因此，

——应根据在标准中的作用定义实体类型及层次结构；

示例1：以"章""条""列项"等标准结构为例，抽象其父类时，建立"层次"类，进而将"章""条""列项"等标准结构作为其子类。

——实体类型应能在语境中实现对齐和映射；

——相同实体类型的近义词不应被表示为多个实体类型；

示例2："标准"与"标准化文件"在狭义上属于相同实体类型，不作为两个实体类型进行定义，除非"标准"类作为"标准化文件"的一个子类；

——现有标准中有相对应的概念的，应使用现有标准中的概念名称定义实体类型；

——当现有本体已存在相关实体类型，应采用现有本体的实体类型。

示例3：以"提出单位""归口单位""起草单位"为例，均与单位/机构相关，采用现有与"公司""单位"等相关本体中的

实体类型及属性。

6.1.3 在标准数字化过程中，线性文档仅作为标准形式的一种，为更好地支持数字标准，本体中实体类型除应按照 GB/T 1.1、GB/T 20001(所有部分)中的技术要素进行结构划分外，还应以标准信息单元为中心对标准(如标准条款所内含的规则和知识等)划分实体类型。

## 6.2 核心实体类型

### 6.2.1 通则

6.2 给出了标准本体中必不可少、通用性最强且具有高度复用价值的实体类型，故在对标准本体的实体类型进行定义时，除了应符合 6.1 的要求外，还应包括 6.2.2～6.2.6 所定义的实体类型，具体的定义描述见附录 B。

与核心实体类型相关的属性见第 7 章，数据属性的定义描述见附录 C，实例化示例见附录 D。

### 6.2.2 标准实体类

应定义“标准实体”类，作为标准本体的核心节点，用于表示具有唯一标识的标准化文件实体，通过对象属性聚合元数据、标准结构、技术内容及制定程序。

宜依据标准功能类型扩展子类，包括术语标准、符号标准、分类标准、试验标准、规范标准、规程标准、指南标准、评价标准等。

“标准实体”应包括以下数据属性：

——文件编号；

——文件名称；

——发布日期；

——实施日期；

——编制目的；

——语言版本(枚举值：中文/英文等)；

——标准状态(枚举值：正在起草/征求意见/正在审查/正在批准/即将实施/现行/废止)；

——约束类型(枚举值：强制性/推荐性)。

**示例：**

OWL

```
〈! -- 标准实体类定义 --〉
〈owl:Class rdf:about="http://example.org/standard-ontology#Standard"〉
    〈rdfs:label xml:lang="zh"〉标准实体〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:label xml:lang="en"〉Standard〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:comment〉表示标准化文件的核心节点，用于表示具有唯一标识的标准化文件实体〈/rdfs:comment〉
    〈! -- 唯一性约束 --〉
    〈owl:hasKey rdf:parseType="Collection"〉
        〈owl:DatatypeProperty rdf:about="http://example.org/standard-ontology#standardNumber"/〉
    〈/owl:hasKey〉
〈/owl:Class〉
〈! -- 数据属性定义 --〉
〈! -- 标准号 --〉
〈owl:DatatypeProperty rdf:about="http://example.org/standard-ontology#standardNumber"〉
    〈rdfs:label xml:lang="zh"〉文件编号〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:label xml:lang="en"〉Standard Number〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:domain rdf:resource="http://example.org/standard-ontology#Standard"/〉
```

```
〈rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/〉
    〈rdfs:comment〉符合 GB/T 1.1 规定的文件编号格式〈/rdfs:comment〉
〈/owl:DatatypeProperty〉
〈! -- 发布日期 --〉
〈owl:DatatypeProperty rdf:about="http://example.org/standard-ontology#issuedDate"〉
    〈rdfs:label xml:lang="zh"〉发布日期〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:label xml:lang="en"〉Issued Date〈/rdfs:label〉
    〈rdfs:domain rdf:resource="http://example.org/standard-ontology#Standard"/〉
    〈rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/〉
    〈rdfs:comment〉标准的发布日期〈/rdfs:comment〉
〈/owl:DatatypeProperty〉
```

### 6.2.3 元数据

#### 6.2.3.1 标准化对象

应定义“标准化对象”类，用于描述标准化的主题。

“标准化对象”类应包括主题名称、所属行业等数据属性。

#### 6.2.3.2 相关方类

应定义“相关方”类，用于描述与标准化活动有关的角色。它是一个抽象类，根据参与者类型，分为“机构”“个人”两个核心子类，其中：

——“机构”类表示参与标准化活动的企业、协会或政府组织等组织实体，包括以下子类：

- 发布机构，
- 提出机构，
- 归口部门，
- 组织实施单位，
- 起草单位，
- 建议方，
- 征求意见单位，
- 出版机构；

——“个人”类表示参与标准化活动的个人实体，包括以下子类：

- 起草人，
- 评审人。

“机构”类应包括名称、统一信用代码、所在地等数据属性，“个人”类应包括姓名、所属单位、联系电话、联系地址等数据属性。

#### 6.2.3.3 标准领域类别

应定义“领域类别”类，用于描述根据标准化领域对标准的分类，包括“国际标准分类”“中国标准文献分类”等子类。

“国际标准分类”应包括 ICS 分类代码、ICS 分类名称等数据属性，“中国标准文献分类”应包括 CCS 分类代码、CCS 分类名称等数据属性。

#### 6.2.4 结构

##### 6.2.4.1 要素

应定义“要素”类，用于描述标准的要素信息，以要素所起到的作用确定其子类，如下所示：

——规范性要素类：

- 范围，
- 术语和定义，
- 符号和缩略语，
- 核心技术要素，
- 其他技术要素；

——资料性要素类：

- 规范性引用文件，
- 参考文献，
- 索引。

其中，“核心技术要素”类、“其他技术要素”类可根据不同的功能类型标准，扩展出相应的技术要素子类，应符合 GB/T 20001(所有部分)的要求。

“要素”类应包括要素状态、作用范围等数据属性。

##### 6.2.4.2 层次

应根据标准的结构内容的层次关系，定义“层次”类，用于描述标准结构内容从属关系，主要分为以下子类：

——章：应构建“章”类，用于描述逻辑划分文本的实体；

——条：应构建“条”类，包括“有标题条”和“无标题条”等子类，用于描述逻辑划分文本的实体；

——段：应构建“段”类，用于描述文本内容的实体，由连续的文本内容组成；

——列项：应构建“列项”类，包括“无编号列项”和“有编号列项”等子类，用于描述列表型文本的逻辑项。

#### 6.2.5 技术内容

##### 6.2.5.1 术语

定义“术语”类，用于表示标准中界定的、具有特定含义的专业概念或短语。

“术语”类的属性包括术语名称、术语定义等数据属性。

##### 6.2.5.2 信息单元

针对“条款”“附加信息”等实体类型，定义其父类“信息单元”类，作为标准技术内容的核心模块。“信息单元”类是一个抽象概念，用于描述子类的共同属性，并作为技术内容唯一可识别元素，以及指向已定义的对象。

“附加信息”应根据附加信息表达的功能进行子类划分，包括“示例”“注”“脚注”“清单”“列表”等子类。

“信息单元”类应包括唯一标识符、内容描述等数据属性。“条款”类应包括条款类型、约束类型等数据属性。

#### 6.2.5.3 信息单元表述形式

定义“信息单元表述形式”类，用于将信息单元的类型与其可以具有的内容类型分开，允许同一个条款既可以表示为文本规范，也可以表示为图形、表格等，其中包括以下子类：

——条文；

——图；

——表；

——数学公式；

——附录；

——引用；

——提示。

#### 6.2.5.4 对象

定义“对象”类，用于条款中涉及的人员、设备、材料等对象。分为标准对象、指标对象等子类。

通过“对象”类，将各个信息单元与外部知识资源相连。例如，这些外部资源涵盖了某一给定标准中待标准化的特定主题领域，而“对象”是在定义明确、可访问的外部知识资源中的一个条目，实现了任何给定的信息单元与外部知识或领域描述相锚定。

“对象”类应包括对象名称、对象类别等数据属性。

#### 6.2.5.5 特性

定义“特性”类，用于描述条款中产品/服务/过程的核心属性特征，包括质量指标、功能参数及约束条件等可量化或可验证的技术要素。

可根据不同的应用场景和语义需求对特性进行映射：

a) 描述型特性：表征“对象”类的静态特征（如“尺寸”“颜色”）；

**示例 1**：电子产品标准的“屏幕分辨率”（数据类型：数值型）。

b) 能力型特性：表征“对象”类的功能或性能指标（如“生产效率”“兼容性”）；

**示例 2**：制造标准的“质量合格率”（数据类型：百分比）。

c) 约束型特性：表征“对象”类需满足的条件或限制（如“环境温度”“安全等级”）。

**示例 3**：试验方法标准的“湿度范围”（数据类型：区间值）。

“特性”类的属性包括特性名称、值、特性类型等数据属性。

#### 6.2.5.6 约束逻辑类

定义“约束逻辑”类，承载具体约束参数的条件实体，如阈值、允许偏差等。

“约束逻辑”类的属性包括约束类型、最大值、最小值、阈值范围、测量单位等数据属性。

#### 6.2.5.7 行动类

定义“行动”类，描述最小可执行模块的程序要素，可分为动作、路径等子类。

#### 6.2.5.8 外部约束

定义“外部约束”类，描述与标准有关的其他文件，如法律法规、专利、公共/行业数据库与知识库等，并根据文件类型划分为法规、专利、文献、公共数据库等子类。

“外部约束”类的属性包括文件类型、生效时间、责任人等数据属性。

#### 6.2.6 制定程序相关

定义“制定程序”类，用于描述标准的全生命周期，包括以下子类：

——预备阶段；
——立项阶段；
——起草阶段；
——征求意见阶段；
——技术审查阶段；
——批准发布阶段；
——出版阶段；
——复审阶段；
——废止阶段。

“制定程序”类应包括阶段代码、开始日期、结束日期等数据属性。

### 6.3 其他

6.3.1 若需支持复杂版本管理（如版本树、差异分析），可单独定义“版本”类，并定义对象属性“有版本”与“标准实体”类关联，适用于需追溯历史版本或管理多分支标准的领域（如法规、医药）。“版本”类的数据属性可包括版本号、状态、生效日期、修订说明、差异对比（链接到具体条款）等。

6.3.2 若需支持版本追踪、迭代等场景，可单独定义“文件编号”类，并定义对象属性“有文件编号”与“标准”通过关联，不与其他实体类型建立直接联系。

## 7 实体类型属性

### 7.1 通用要求

实体类型属性应准确、稳定。根据实体类型不同，应采用相应的属性进行描述。

父类应只保留所有子类真正共有且语义一致的核心属性。

实体类型属性包括数据属性和对象属性两种。其中数据属性表示实体类型内在特征，对象属性表示实体类型间的关系。

### 7.2 数据属性

当实体类型具有内涵内容时，其内涵内容宜以实体类型的数据属性形式进行定义，如温度、湿度、标签内容等，并满足以下要求：

a) 某个实体类型的数据属性应仅描述该实体类型自身的属性，不应包含与其他实体类型直接关联的属性；
b) 应通过定义数据属性明确实体类型的唯一性、一致性；
c) 数据属性不应具有传递性、对称性或互逆性。

### 7.3 对象属性

#### 7.3.1 概述

对象属性用于描述实体类型之间的关联，其角色类似于自然语言中的“动词”，通过定义域和值域明确关系的方向性和语义边界。例如，“标准（引用）文件”中，“引用”是对象属性，定义域为“标准”，值域为“文件”。

### 7.3.2 核心对象属性

核心对象属性作为标准本体中最常见、最基础的对象属性，建模时，应定义第6章的实体类型之间的核心对象属性，见表1。

**表1 核心对象属性**

| 序号 | 对象属性名称（中文） | 对象属性名称（英文） | 定义域（Domain） | 值域（Range） | 语义说明 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 采用 | adopts | 标准实体 | 标准实体 | 表示本标准采用（等同、修改）了另一个标准的内容 |
| 2 | 代替 | replaces | 标准实体 | 标准实体 | 表示新版标准代替旧版标准。其逆属性为被代替（isReplacedBy） |
| 3 | 引用（标准） | cites | 标准实体 | 标准实体 | 表示标准在内容中引用了另一个标准 |
| 4 | 参考 | references | 标准实体 | 标准实体 | 表示标准资料性参考了另一个标准（通常在参考文献中列出） |
| 5 | 有部分 | hasPart | 标准实体 | 标准实体 | 表示本标准由多个部分系列标准组成，当前标准是其中一个部分 |
| 6 | 发布于 | issuedBy | 标准实体 | 组织 | 表示标准由某机构正式发布 |
| 7 | 提出于 | proposedBy | 标准实体 | 组织 | 表示标准由某单位提出 |
| 8 | 归口于 | administeredBy | 标准实体 | 组织 | 表示标准由某单位归口管理 |
| 9 | 起草于 | draftedBy | 标准实体 | 组织/个人 | 表示标准由某起草单位或起草人起草 |
| 10 | 出版于 | publishedBy | 标准实体 | 组织 | 表示标准由某出版机构出版 |
| 11 | 属于领域 | classifiedUnder | 标准实体 | 领域类别 | 表示标准按领域分类（如ICS、CCS） |
| 12 | 标准化对象 | standardizes | 标准实体 | 标准化对象 | 表示本标准所规范的主题对象 |
| 13 | 包含要素 | hasNormative Element | 标准实体 | 要素 | 表示标准包含规范性要素或资料性要素（如术语、范围） |
| 14 | 包含层次 | hasStructural Element | 标准实体/层次 | 层次 | 表示标准或其内部结构包含章、条、段等层级结构 |
| 15 | 包含条款 | hasClause | 要素/层次 | 条款 | 表示标准的某个要素或结构层次包含了一个具体的条款 |
| 16 | 包含子条 | hasSubClause | 条 | 条 | 表示条包含子条，用于构建层次结构 |
| 17 | 界定 | defines | 标准实体/要素 | 术语 | 表示标准或“术语和定义”要素界定了某个术语 |
| 18 | 提及术语 | usesTerm | 信息单元 | 术语 | 表示信息单元提及了某个术语 |
| 19 | 具有表述形式 | hasRepresentation Form | 信息单元 | 信息单元表述形式 | 表示信息单元（条款等）有内容形式（条文、图、表等） |
| 20 | 有示例 | hasExample | 条款 | 附加信息 | 表示条款关联示例 |
| 21 | 有注 | hasNote | 条款 | 附加信息 | 表示条款关联注 |

表 1　核心对象属性（续）

| 序号 | 对象属性名称（中文） | 对象属性名称（英文） | 定义域（Domain） | 值域（Range） | 语义说明 |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 引用标准（条款） | citesStandard | 条款 | 标准实体 | 表示条款内容中引用了某个标准 |
| 23 | 引用章条 | referencesClause | 信息单元 | 层次 | 表示条款引用了本标准内的章、条、段、列项 |
| 24 | 涉及对象 | involvesObject | 条款 | 对象 | 表示条款内容中提及或描述的实体（如人员、设备） |
| 25 | 规定特性 | specifies Characteristic | 条款 | 特性 | 表示条款对某个对象的特性（参数、指标）做出了规定 |
| 26 | 有特性 | hasCharacteristic | 对象 | 特性 | 表示对象具有某种可量化或描述的属性特征 |
| 27 | 施加约束 | imposesConstraint | 信息单元/特性 | 约束逻辑 | 表示条款或特性包含了具体的约束条件（如阈值） |
| 28 | 约束对象 | constrainsObject | 约束逻辑 | 对象 | 表示约束条件应用于某个对象（此为细化属性，可用 imposesConstraint 和 involvesObject 推理） |
| 29 | 约束特性 | constrains Characteristic | 约束逻辑 | 特性 | 表示约束条件应用于对象的某个特定特性 |
| 30 | 描述行动 | describesAction | 信息单元 | 行动 | 表示条款规定需执行的动作或步骤 |
| 31 | 引用外部资源 | referencesExternal Resource | 标准实体/条款 | 外部约束 | 表示标准或条款引用了法规、专利、文献等外部资源 |
| 32 | 与专利有关 | isRelatedToPatent | 条款 | 专利 | 表示条款的技术内容与某项专利有关 |
| 33 | 处于阶段 | hasDevelopment Stage | 标准实体 | 制定程序 | 表示标准当前所处的生命周期阶段（如征求意见阶段） |
| 34 | 包含标准 | includesStandard | 制定程序 | 标准实体 | 制定程序阶段包含处于该阶段的标准（处于阶段属性的逆向属性） |

## 8　本体公理与规则

### 8.1　通则

标准本体应通过公理定义实体类型、属性及实例间的逻辑约束，以确保本体逻辑的一致性、完整性和准确性。本章规定了标准本体中需定义的核心规则，这些规则应采用 OWL 等本体语言进行形式化表达。

### 8.2　核心规则要求

应定义以下核心规则。

a）　实体类型规则：

1）　针对具有互斥性的实体类型，应定义实体类型不相交规则，如规范性要素与资料性要素是

互斥的；

2） 针对需要唯一标识的实体类型，应定义全局唯一标识规则，如信息单元需要具有全局唯一的标识符。

b） 属性规则：

1） 针对需要保持唯一值的属性，应定义属性唯一性约束规则，如标准编号需要保持唯一性；

2） 针对具有时序关系的日期属性，应定义日期有效性验证规则，如实施日期应晚于或等于发布日期；

3） 针对取值需要限定的属性，应定义枚举值约束规则，如标准状态的取值应限定在预定义的枚举范围内；

4） 针对具有特定取值范围的属性，应定义取值约束规则，如约束类型的取值应限定为强制性或推荐性。

c） 关系规则。

1） 针对具有功能性约束的对象属性，应定义功能性属性约束规则，如每个标准只能由一个机构发布。

2） 针对实体间的替代关系，应定义版本替代关系规则，如废止标准必须指向替代标准或标明废止日期。

3） 针对层次结构关系，应定义层次结构约束规则：

针对父子层级关系，应定义层级包含关系规则，如章可包含零个或多个条；

针对特定实体的结构限制，应定义结构限制规则，如无标题条不可包含任何子条。

4） 针对不同类型的引用关系，应定义引用关系区分规则，如标准间引用与条款引用需要通过不同的属性来实现。

## 9 扩展方式和原则

9.1 本文件定义的标准本体是标准领域中标准内容及其相关资源的基础性模型，在利用本文件构建具体行业的标准本体时，可对实体类型、属性和关系进行扩展。

9.2 扩展的基本原则如下：

——扩展的实体类型、属性和关系应采用新的命名空间；

——扩展的实体类型、属性和关系的名称不应与已有名称相同和定义相矛盾；

——扩展内容应满足本文件所规定的约束条件，可在已有约束条件基础上进一步限定；

——针对行业特有的标准本体建模，以模块化形式扩展；

——不同行业的特殊知识应通过扩展实体类型的子类和属性来实现，不应修改本文件给出的本体核心定义。

# 附 录 A
（规范性）
实体类型及属性的元数据描述项

## A.1 实体类型的元数据描述项

根据GB/T 18391.3中元数据定义，依据专用本体语言（如OWL、RDF等）对实体类型的定义方式，标准本体实体类型的元数据描述项应符合表A.1的要求。

**表 A.1 实体类型的元数据描述项**

| 序号 | 描述项中文名 | 描述项英文名 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 标识符 | IRI | 实体类型的唯一标识符IRI，取值为符合IRI格式标准的字符串 |
| 2 | 名称 | Name | 实体类型的唯一标记，取值一般用英文字母表示，首字母大写，用于在文档中引用和描述这个实体类型 |
| 3 | 标签 | Label | 实体类型的可读名称，可以有多种语言的标签，可供人在不同语言环境中使用，如RDFs谓词rdfs:label |
| 4 | 定义 | Definition | 给出实体含义，取值一般为中文 |
| 5 | 属性集 | Properties | 实体所包含的数据属性，取值为数据属性名称的集合 |
| 6 | 父类 | Subclassof | 当具有父类时，说明被包含的实体类型 |
| 7 | 子类 | HasSubclass | 当具有子类时，说明包含的实体类型 |
| 8 | 等价类 | EquivalentClass | 当具有等价类时，说明该实体类型的等价类 |

## A.2 属性的元数据描述项

根据GB/T 18391.3中元数据定义，根据OWL/RDF对属性的定义方式，属性的元数据描述项应符合表A.2的要求。

**表 A.2 属性的元数据描述项**

| 序号 | 描述项中文名 | 描述项英文名 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | 标识符 | IRI | 属性的唯一标识符IRI，取值为符合IRI格式标准的字符串 |
| 2 | 名称 | Name | 属性的唯一标记，取值一般用英文字母表示，首字母小写 |
| 3 | 标签 | Label | 属性的可读名称，可以有多种语言的标签，可供人在不同语言环境中使用，如RDFs谓词rdfs:label |
| 4 | 定义 | Definition | 给出属性的实体和含义，取值一般为中文 |
| 5 | 定义域 | Domain | 属性所在的实体类型，如RDFs谓词rdfs:domain |
| 6 | 值域 | Range | 数据属性的取值范围或对象属性所指向的实体类型 |
| 7 | 属性类型 | TypeofTerms | 属性类型，分为对象属性和数据属性两类，取值分别为“owl:ObjectProperty”和“owl:DatatypeProperty” |

## A.3 基本数据类型

实体类型的数据属性的基本数据类型应符合表 A.3 的要求。

**表 A.3 数据属性的基本数据类型**

| 序号 | 数据类型 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 布尔型 | “真”或“假”的布尔取值 |
| 2 | 日期 | 符合 GB/T 7408.1—2023 中规定的“YYYYMMDD”格式表示的年、月、日的组合 |
| 3 | 数值型 | 数字取值的数据类型，如整型或浮点型取值 |
| 4 | 文本型 | 采用字符串(由字母、数字、汉字和符号等组成)表示的取值类型 |
| 5 | 统一资源链接 | “文本型”的派生类型，用于表示统一资源链接的取值类型 |

# 附 录 B
（资料性）
核心实体类型定义

根据附录 A 的实体类型的定义要求，本文件所定义的核心实体类型的描述项内容见表 B.1～表 B.18。

**表 B.1 “标准实体”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Standard" |
| 名称 | Standard |
| 标签 | 标准实体 |
| 定义 | 标准化文件的核心根节点，包含标准元数据和技术要素的完整描述 |
| 属性集 | 编制目的、标准化活动的范围、具有领域、语言版本、标准状态、约束类型、文件名称、文件编号、发布日期、实施日期 |
| 父类 | — |
| 子类 | 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 |

**表 B.2 “标准化对象”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#StandardizationObject" |
| 名称 | StandardizationObject |
| 标签 | 标准化对象 |
| 定义 | 描述标准化的具体主题或对象 |
| 属性集 | 对象名称、所属行业 |
| 父类 | — |
| 子类 | — |

**表 B.3 “相关方”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Stakeholder |
| 名称 | Stakeholder |
| 标签 | 相关方 |
| 定义 | 描述与标准化活动有关的角色实体 |
| 属性集 | — |
| 父类 | — |
| 子类 | 机构、个人 |

**表 B.4 “机构”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Organization |
| 名称 | Organization |
| 标签 | 机构 |
| 定义 | 参与标准制定或管理的组织实体 |
| 属性集 | 名称、统一信用代码、所在地 |
| 父类 | 相关方 |
| 子类 | 发布机构、提出单位、归口单位、组织实施单位、起草单位、建议方、征求意见单位、出版机构 |

**表 B.5 “个人”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Individual |
| 名称 | Individual |
| 标签 | 个人 |
| 定义 | 参与标准制定或管理的个人实体 |
| 属性集 | 姓名、所属单位、联系电话、联系地址 |
| 父类 | 相关方 |
| 子类 | 起草人、评审人 |

**表 B.6 “领域类别”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#DomainCategory |
| 名称 | DomainCategory |
| 标签 | 领域类别 |
| 定义 | 按标准化领域划分的标准分类 |
| 属性集 | — |
| 父类 | — |
| 子类 | 国际标准分类、中国标准文献分类 |

**表 B.7 国际标准分类**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#InternationalClassificationofStandard |
| 名称 | InternationalClassificationofStandard |
| 标签 | 国际标准分类 |

**表 B.7　国际标准分类（续）**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 定义 | 基于国际标准分类法(ICS)的标准分类体系 |
| 属性集 | ICS 分类代码、ICS 分类名称 |
| 父类 | 领域类别 |
| 子类 | — |

**表 B.8　中国标准文献分类**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ChineseClassificationofStandard |
| 名称 | ChineseClassificationofStandard |
| 标签 | 中国标准文献分类 |
| 定义 | 基于中国标准文献分类(CCS)的标准分类体系 |
| 属性集 | CCS 分类代码、CCS 分类名称 |
| 父类 | 领域类别 |
| 子类 | — |

**表 B.9　“要素”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ContentElement |
| 名称 | ContentElement |
| 标签 | 内容要素 |
| 定义 | 标准内容的作用性要素分类 |
| 属性集 | 要素状态、作用范围 |
| 父类 | — |
| 子类 | 规范性要素、资料性要素 |

**表 B.10　“层次”**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#StructuralElement |
| 名称 | StructuralElement |
| 标签 | 层次 |
| 定义 | 标准文本的层级结构实体 |
| 属性集 | — |
| 父类 | — |
| 子类 | 章、条、段、列项 |

表 B.11 “信息单元”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#InformationUnit |
| 名称 | InformationUnit |
| 标签 | 信息单元 |
| 定义 | 经过有意义的模块化处理且在句法和语义上自包含的信息片段 |
| 属性集 | 唯一标识符、内容描述 |
| 父类 | — |
| 子类 | 条款、附加信息 |

表 B.12 “信息单元表述形式”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#InformationForm |
| 名称 | InformationForm |
| 标签 | 信息单元表述形式 |
| 定义 | 信息单元的表现形式分类 |
| 属性集 | — |
| 父类 | — |
| 子类 | 条文、图、表、数学公式、附录、引用、提示 |

表 B.13 “对象”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Object |
| 名称 | Object |
| 标签 | 对象 |
| 定义 | 条款中涉及的实体对象 |
| 属性集 | 对象名称、对象类别 |
| 父类 | — |
| 子类 | 标准对象、指标对象 |

表 B.14 “特性”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Property |
| 名称 | Property |
| 标签 | 特性 |
| 定义 | 描述对象的属性特征 |

表 B.14 “特性”(续)

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 属性集 | 特性名称、值、特性类型 |
| 父类 | — |
| 子类 | 无 |

表 B.15 “约束逻辑”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#Constraint |
| 名称 | Constraint |
| 标签 | 约束逻辑 |
| 定义 | 描述条款对对象特性施加的限定条件,支持数值范围、枚举值、逻辑表达式等约束形式 |
| 属性集 | 约束类型、最大值、最小值、阈值范围、测量单位 |
| 父类 | — |
| 子类 | — |

表 B.16 “行动”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ActionClass |
| 名称 | ActionClass |
| 标签 | 行动 |
| 定义 | 描述可执行模块的程序要素 |
| 属性集 | — |
| 父类 | — |
| 子类 | 动作、路径、判断条件 |

表 B.17 “外部约束”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ExternalResource |
| 名称 | ExternalResource |
| 标签 | 外部约束 |
| 定义 | 与标准有关的其他文件资源 |
| 属性集 | 文件类型、生效时间、责任人 |
| 父类 | — |
| 子类 | 法规、专利、文献、公共数据库 |

表 B.18 “制定程序”

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#StandardizationProcess |
| 名称 | StandardizationProcess |
| 标签 | 制定程序 |
| 定义 | 描述一项标准从预备到废止或维护的全生命周期所经历的全部正式阶段、流程和规则 |
| 属性集 | 阶段代码、开始日期、结束日期 |
| 父类 | — |
| 子类 | 预备阶段、立项阶段、起草阶段、征求意见阶段、技术审查阶段、批准发布阶段、出版阶段、复审阶段、废止阶段 |

# 附 录 C
（资料性）
数据属性定义

## C.1 “标准实体”类数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“标准实体”类的各数据属性的描述项内容见表 C.1～表 C.8。

**表 C.1 编制目的**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#purpose |
| 名称 | purpose |
| 标签 | 编制目的 |
| 定义 | 说明该标准的制定目标，如“促进技术统一”“保障安全性”等 |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string(自由文本) |

**表 C.2 语言版本**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#languageVersion |
| 名称 | languageVersion |
| 标签 | 语言版本 |
| 定义 | 标准发布的语言版本，如中文、英文、多语种 |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型：中文版本、英文版本。 | |

**表 C.3 标准状态**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#status |
| 名称 | status |
| 标签 | 标准状态 |
| 定义 | 标识标准的状态，如“草案”“现行”“废止” |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型：草案、现行、废止、修订中。 | |

**表 C.4　约束类型**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#constraintType |
| 名称 | constraintType |
| 标签 | 约束类型 |
| 定义 | 规定标准的约束级别 |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string |
| 注：值域为枚举类型：强制性、推荐性。 | |

**表 C.5　文件名称**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#documentName |
| 名称 | documentName |
| 标签 | 文件名称 |
| 定义 | 标准的完整名称，如“电动自行车安全技术规范” |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string |

**表 C.6　文件编号**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#standardNumber |
| 名称 | standardNumber |
| 标签 | 文件编号 |
| 定义 | 符合 GB/T 1.1 的编号格式，如“GB/T 12345—2023” |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:string(格式：标准代号＋顺序号＋发布年份) |

**表 C.7　发布日期**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#issuedDate |
| 名称 | issuedDate |
| 标签 | 发布日期 |
| 定义 | 标准的官方发布日期，符合 GB/T 7408 日期格式 |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:date(格式：YYYY-MM-DD) |

表 C.8　实施日期

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#effectiveDate |
| 名称 | effectiveDate |
| 标签 | 实施日期 |
| 定义 | 标准开始实施的日期，可能与发布日期不同 |
| 定义域 | standard:Standard |
| 值域 | xsd:date(格式：YYYY-MM-DD) |

## C.2　“标准化对象”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“标准化对象”类的各数据属性的描述项内容见表 C.9、表 C.10。

表 C.9　主题名称

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#subjectName |
| 名称 | subjectName |
| 标签 | 主题名称 |
| 定义 | 标识并描述被标准化的事物的主题名称 |
| 定义域 | standard:StandardizationObject |
| 值域 | xsd:string |

表 C.10　所属行业

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#industrialSector |
| 名称 | industrialSector |
| 标签 | 所属行业 |
| 定义 | 指明标准化对象所服务的特定行业分类或领域 |
| 定义域 | standard:StandardizationObject |
| 值域 | xsd:string |
| 注：行业分类见 GB/T 4754。 | |

## C.3　“相关方”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“相关方”各子类的数据属性的描述项内容见表 C.11～表 C.17。

表 C.11　名称

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#orgName |
| 名称 | orgName |
| 标签 | 名称 |
| 定义 | 标识机构的法定或通用名称 |
| 定义域 | standard:Organization |
| 值域 | xsd:string |

表 C.12　统一信用代码

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#creditCode |
| 名称 | creditCode |
| 标签 | 统一信用代码 |
| 定义 | 由 18 位数字/字母组成的唯一标识符 |
| 定义域 | standard:Organization |
| 值域 | xsd:string(正则约束:^[A-Z0-9]{18}$) |

表 C.13　所在地

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#orgLocation |
| 名称 | orgLocation |
| 标签 | 所在地 |
| 定义 | 机构的实际办公或注册地址 |
| 定义域 | standard:Organization |
| 值域 | xsd:string(格式:省/市) |

表 C.14　姓名

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#personName |
| 名称 | personName |
| 标签 | 姓名 |
| 定义 | 个人法定姓名 |
| 定义域 | standard:Individual |
| 值域 | xsd:string |

表 C.15　所属单位

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#affiliation |
| 名称 | affiliation |
| 标签 | 所属单位 |
| 定义 | 个人所属的机构或组织名称 |
| 定义域 | standard:Individual |
| 值域 | xsd:string |

表 C.16　联系电话

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#phone |
| 名称 | phone |
| 标签 | 联系电话 |
| 定义 | 个人的联系电话号码 |
| 定义域 | standard:Individual |
| 值域 | xsd:string |
| 注：格式：+86-区号-号码。 | |

表 C.17　联系地址

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#address |
| 名称 | address |
| 标签 | 联系地址 |
| 定义 | 个人的联系地址 |
| 定义域 | standard:Individual |
| 值域 | xsd:string |

## C.4　“领域类别”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“领域类型”各子类的数据属性的描述项内容见表 C.18～表 C.21。

表 C.18　ICS 分类代码

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ICS_code |
| 名称 | ICS_code |
| 标签 | ICS 分类代码 |
| 定义 | 国际标准分类(ICS)代码 |

**表 C.18　ICS 分类代码（续）**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 定义域 | standard:InternationalClassificationofStandard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型:根据国际标准分类给定的分类代码填写。 | |

**表 C.19　ICS 分类名称**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#ICS_name |
| 名称 | ICS_name |
| 标签 | ICS 分类名称 |
| 定义 | 国际标准分类(ICS)名称 |
| 定义域 | standard:InternationalClassificationofStandard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型:根据国际标准分类给定的分类名称填写。 | |

**表 C.20　CCS 分类代码**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#CCS_code |
| 名称 | CCS_code |
| C | ICS 分类代码 |
| 定义 | 中国标准文献分类(CCS)代码 |
| 定义域 | standard:ChineseClassificationofStandard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型:根据中国标准文献分类给定的分类代码填写。 | |

**表 C.21　CCS 分类名称**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#CCS_name |
| 名称 | CCS_name |
| 标签 | CCS 分类名称 |
| 定义 | 中国标准文献分类(CCS)名称 |
| 定义域 | standard:ChineseClassificationofStandard |
| 值域 | xsd:string |
| **注**：值域为枚举类型:根据中国标准文献分类给定的分类名称填写。 | |

## C.5 “要素”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“要素”类的各数据属性的描述项内容表 C.22、表 C.23。

**表 C.22 要素状态**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#elementStatus |
| 名称 | elementStatus |
| 标签 | 要素状态 |
| 定义 | 标识要素的存在状态 |
| 定义域 | standard:ContentElement |
| 值域 | xsd:string |
| **注**:值域为枚举类型:必备、可选。 | |

**表 C.23 作用范围**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#scopeOfEffect |
| 名称 | scopeOfEffect |
| 标签 | 作用范围 |
| 定义 | 规定要素的适用范围 |
| 定义域 | standard:ContentElement |
| 值域 | xsd:string |

## C.6 “层次”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“要素”类的各数据属性的描述项内容见表 C.24～表 C.27。

**表 C.24 章编号**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#sectionNumber |
| 名称 | sectionNumber |
| 标签 | 章编号 |
| 定义 | 章的层级编号(如“4”) |
| 定义域 | standard:Section |
| 值域 | xsd:string(格式:数字或字母组合) |

表 C.25　章标题

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#sectionTitle |
| 名称 | sectionTitle |
| 标签 | 章标题 |
| 定义 | 章的标题(如“质量管理体系”) |
| 定义域 | standard:Section |
| 值域 | xsd:string |

表 C.26　条编号

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#clauseNumber |
| 名称 | clauseNumber |
| 标签 | 条编号 |
| 定义 | 条的层级编号(如“4.1”) |
| 定义域 | standard: Clause |
| 值域 | xsd:string(格式:数字或字母组合) |

表 C.27　条标题

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#clauseTitle |
| 名称 | clauseTitle |
| 标签 | 条标题 |
| 定义 | 有标题条的标题 |
| 定义域 | standard: TitledClause |
| 值域 | xsd:string |

## C.7　“信息单元”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“信息单元”类的各数据属性的描述项内容见表 C.28～表 C.31。

表 C.28　唯一标识符

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#uniqueIdentifier |
| 名称 | uniqueIdentifier |
| 标签 | 唯一标识符 |
| 定义 | 信息单元的唯一编码(如“IU-001”) |

表 C.28　唯一标识符（续）

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 定义域 | standard:InformationUnit |
| 值域 | xsd:string |

表 C.29　内容描述

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#contentDescription |
| 名称 | contentDescription |
| 标签 | 内容描述 |
| 定义 | 信息单元的详细描述文本 |
| 定义域 | standard:InformationUnit |
| 值域 | xsd:string |

表 C.30　条款类型

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#clauseType |
| 名称 | clauseType |
| 标签 | 条款类型 |
| 定义 | 标识条款类型（如“要求型”“推荐型”） |
| 定义域 | standard:Clause |
| 值域 | xsd:string |
| 注：值域为枚举类型：要求型、推荐型、指示型、允许型、陈述型。 | |

表 C.31　约束类型

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#constraintType |
| 名称 | constraintType |
| 标签 | 约束类型 |
| 定义 | 规定条款的约束级别（如“强制”“推荐”） |
| 定义域 | standard:Clause |
| 值域 | xsd:string |
| 注：值域为枚举类型：强制、推荐、描述。 | |

## C.8 “对象”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“对象”类的各数据属性的描述项内容见表 C.32、表 C.33。

**表 C.32 对象名称**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#objectName |
| 名称 | objectName |
| 标签 | 对象名称 |
| 定义 | 对象的名称(如“锂电池”“电机控制器”) |
| 定义域 | standard:Object |
| 值域 | xsd:string |

**表 C.33 对象类别**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#objectCategory |
| 名称 | objectCategory |
| 标签 | 对象类别 |
| 定义 | 标识对象类别(如“设备”“材料”) |
| 定义域 | standard:Object |
| 值域 | xsd:string |

## C.9 “特性”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求，“特性”类的各数据属性的描述项内见表 C.34～表 C.36。

**表 C.34 特性名称**

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#propertyName |
| 名称 | propertyName |
| 标签 | 特性名称 |
| 定义 | 特性的名称(如“电压”“功率”) |
| 定义域 | standard: Property |
| 值域 | xsd:string |

表 C.35　特性值

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#propertyValue |
| 名称 | propertyValue |
| 标签 | 特性值 |
| 定义 | 特性的具体值(如“48V”“500W”) |
| 定义域 | standard: Property |
| 值域 | xsd:string 或 xsd:decimal |

表 C.36　特性类型

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#propertyType |
| 名称 | propertyType |
| 标签 | 特性类型 |
| 定义 | 标识特性类型(如“描述型”“约束型”) |
| 定义域 | standard: Property |
| 值域 | xsd:string |
| 注：值域为枚举类型:描述型、能力型、约束型…… | |

## C.10　“约束逻辑”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“约束逻辑”类的各数据属性的描述项内容见表 C.37～表 C.41。

表 C.37　约束类型

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#constraintType |
| 名称 | constraintType |
| 标签 | 约束类型 |
| 定义 | 约束的形式(如“数值区间”“枚举值”) |
| 定义域 | standard:Constraint |
| 值域 | xsd:string |
| 注：值域为枚举类型:数值区间、枚举值、逻辑表达式。 | |

表 C.38 最大值

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#maxValue |
| 名称 | maxValue |
| 标签 | 最大值 |
| 定义 | 数值约束的最大允许值(如“100W”) |
| 定义域 | standard:Constraint |
| 值域 | xsd:decimal |

表 C.39 最小值

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#minValue |
| 名称 | minValue |
| 标签 | 最小值 |
| 定义 | 数值约束的最小允许值(如“80W”) |
| 定义域 | standard:Constraint |
| 值域 | xsd:decimal |

表 C.40 阈值范围

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#thresholdRange |
| 名称 | thresholdRange |
| 标签 | 阈值范围 |
| 定义 | 数值的有效范围(如“80-100W”) |
| 定义域 | standard:Constraint |
| 值域 | xsd:string(格式:最小值-最大值) |

表 C.41 测量单位

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#unit |
| 名称 | unit |
| 标签 | 测量单位 |
| 定义 | 数值的单位(如“V”“W”) |
| 定义域 | standard:Constraint |
| 值域 | xsd:string |
| 注:值域为枚举类型:V、W、℃等。 | |

## C.11 “外部约束”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“外部约束”类的各数据属性的描述项内容见表 C.42～表 C.44。

**表 C.42 文件类型**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#fileType |
| 名称 | fileType |
| 标签 | 文件类型 |
| 定义 | 外部文件的分类(如“法规”“专利”) |
| 定义域 | standard:ExternalResource |
| 值域 | xsd:string |
| **注**:值域为枚举类型:法规、专利、文献、公共数据库。 | |

**表 C.43 生效时间**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#effectiveTime |
| 名称 | effectiveTime |
| 标签 | 生效时间 |
| 定义 | 文件的生效日期 |
| 定义域 | standard:ExternalResource |
| 值域 | xsd:date(格式:YYYY-MM-DD) |

**表 C.44 责任主体**

| 描述项 | 描述项内容 |
|---|---|
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#responsibleParty |
| 名称 | responsibleParty |
| 标签 | 责任主体 |
| 定义 | 文件的责任主体(如“国家标准化管理委员会”) |
| 定义域 | standard:ExternalResource |
| 值域 | xsd:string |

## C.12 “制定程序”类的数据属性

根据附录 A 中属性的定义要求,“制定程序”类的各数据属性的描述项内容见表 C.45～表 C.47。

表 C.45　阶段代码

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#stageCode |
| 名称 | stageCode |
| 标签 | 阶段代码 |
| 定义 | 用于唯一标识和区分标准制定过程中的不同阶段 |
| 定义域 | standard:StandardizationProcess |
| 值域 | xsd:string |

表 C.46　开始日期

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#startDate |
| 名称 | startDate |
| 标签 | 开始日期 |
| 定义 | 指明某个阶段活动开始的具体时间点 |
| 定义域 | standard:StandardizationProcess |
| 值域 | xsd:date |

表 C.47　结束日期

| 描述项 | 描述项内容 |
| --- | --- |
| 标识符 | http://example.org/standard-ontology#endDate |
| 名称 | endDate |
| 标签 | 结束日期 |
| 定义 | 指明某个阶段活动完成的具体时间点 |
| 定义域 | standard:StandardizationProcess |
| 值域 | xsd:date |

# 附 录 D
（资料性）
实例化示例

以 GB/T 31486—2024 的部分内容作为示例，给出了基于本文件构建的本体进行的实例化示例，并用 OWL 进行表示（Turtle 格式）。

**示例：**

5 性能要求

5.1 外观

电池单体按 6.2.1 检验，外观应无变形及裂纹，表面应无毛刺、干燥、无外伤、无污物，且应有清晰、正确的标志。

5.2 极性标识

电池单体按 6.2.2 检验，端子极性标识应正确、清晰。

5.3 质量和外形尺寸

电池单体按 6.2.3 检验，电池质量、外形尺寸应符合制造商提供的产品技术条件。

5.4 室温放电容量

电池单体按 6.2.5 试验，其初始容量不应低于额定容量，并且不超过额定容量的 110%，同时所有测试对象初始容量极差不应大于初始容量平均值的 5%。

OWL 实例化：

```
@prefix : <http://example.org/standard-ontology#> .
@prefix std: <http://example.org/standard/GB/T-31486—2024/> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
# 1. 标准实体定义
std:GB-T-31486—2024 a :Standard ;
    :standardNumber "GB/T 31486—2024" ;
    :documentName "电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法" ;
    :issuedDate "2024-09-29"^^xsd:date ;
    :effectiveDate "2025-04-01"^^xsd:date ;
    :purpose "规定电动汽车用动力蓄电池的电性能要求及试验方法" ;
    :languageVersion "中文" ;
    :status "现行" ;
    :constraintType "推荐性" ;
    :hasStructuralElement std:Clause_5, std:Clause_5_1, std:Clause_5_2,
                          std:Clause_5_3, std:Clause_5_4 .
# 2. 层次结构实例化
std:Clause_5 a :Section ;
    :sectionNumber "5" ;
    :sectionTitle "性能要求" ;
    :hasSubClause std:Clause_5_1, std:Clause_5_2, std:Clause_5_3, std:Clause_5_4 .
std:Clause_5_1 a :Clause ;
    :clauseNumber "5.1" ;
    :clauseTitle "外观" ;
    :hasClause std:Appearance_Requirement .
```

```
std:Clause_5_2 a :Clause ;
    :clauseNumber "5.2" ;
    :clauseTitle "极性标识" ;
    :hasClause std:Polarity_Requirement .
std:Clause_5_3 a :Clause ;
    :clauseNumber "5.3" ;
    :clauseTitle "质量和外形尺寸" ;
    :hasClause std:Dimensions_Requirement .
std:Clause_5_4 a :Clause ;
    :clauseNumber "5.4" ;
    :clauseTitle "室温放电容量" ;
    :hasClause std:Discharge_Capacity_Requirement .
# 3. 定义核心对象
std:BatteryCell a :Object ;
    :objectName "电池单体" ;
    :objectCategory "产品" ;
    :hasProperty std:Appearance_Prop, std:Polarity_Prop,
                 std:Mass_Prop, std:Dimensions_Prop, std:Discharge_Capacity_Prop .
# 4. 定义特性实体
std:Appearance_Prop a :Property ;
    :propertyName "外观" ;
    :propertyDescription "电池单体的外观状态" ;
    :propertyType "描述型" ;
    :hasConstraint std:Appearance_Constraint .
std:Polarity_Prop a :Property ;
    :propertyName "极性标识" ;
    :propertyDescription "电池端子极性标识的正确性和清晰度" ;
    :propertyType "描述型" ;
    :hasConstraint std:Polarity_Constraint .
std:Mass_Prop a :Property ;
    :propertyName "质量" ;
    :propertyDescription "电池单体的质量" ;
    :propertyType "描述型" ;
    :propertyValue "符合制造商提供的产品技术条件" ;
    :hasConstraint std:Mass_Constraint .

std:Dimensions_Prop a :Property ;
    :propertyName "外形尺寸" ;
    :propertyDescription "电池单体的外部尺寸" ;
    :propertyType "描述型" ;
    :propertyValue "符合制造商提供的产品技术条件" ;
    :hasConstraint std:Dimensions_Constraint .
std:Discharge_Capacity_Prop a :Property ;
    :propertyName "室温放电容量" ;
    :propertyDescription "电池单体在室温下的放电容量性能" ;
    :propertyType "能力型" ;
    :hasConstraint std:Capacity_Constraint_1, std:Capacity_Constraint_2, std:Capacity_Constraint_3 .
```

```
    # 5. 定义约束逻辑
    std:Appearance_Constraint a :Constraint ;
        :constraintType "枚举值" ;
        :allowedValue "无变形、无裂纹、无毛刺、干燥、无外伤、无污物、有清晰正确的标志" .
    std:Polarity_Constraint a :Constraint ;
        :constraintType "枚举值" ;
        :allowedValue "正确、清晰" .
    std:Mass_Constraint a :Constraint ;
        :constraintType "符合性" ;
        :conformsTo "制造商提供的产品技术条件" .
    std:Dimensions_Constraint a :Constraint ;
        :constraintType "符合性" ;
        :conformsTo "制造商提供的产品技术条件" .
    std:Capacity_Constraint_1 a :Constraint ;
        :constraintType "数值区间" ;
        :minValue "100" ;
        :maxValue "110" ;
        :measurementUnit "%" ;
        :comparedTo "额定容量" .
    std:Capacity_Constraint_2 a :Constraint ;
        :constraintType "相对值" ;
        :maxValue "5" ;
        :measurementUnit "%" ;
        :comparedTo "初始容量平均值" ;
        :constraintTarget "所有测试对象初始容量极差" .
    # 6. 定义测试方法(行动)
    std:Test_6_2_1 a :Action ;
        :actionName "外观检验" ;
        :actionDescription "按 6.2.1 规定的方法进行外观检验" ;
        :describedIn std:Clause_6_2_1 .
    std:Test_6_2_2 a :Action ;
        :actionName "极性标识检验" ;
        :actionDescription "按 6.2.2 规定的方法进行极性标识检验" ;
        :describedIn std:Clause_6_2_2 .
    std:Test_6_2_3 a :Action ;
        :actionName "质量和外形尺寸检验" ;
        :actionDescription "按 6.2.3 规定的方法进行质量和外形尺寸检验" ;
        :describedIn std:Clause_6_2_3 .
    std:Test_6_2_5 a :Action ;
        :actionName "室温放电容量试验" ;
        :actionDescription "按 6.2.5 规定的方法进行室温放电容量试验" ;
        :describedIn std:Clause_6_2_5 .
    # 7. 将条款与技术内容关联
    std:Appearance_Requirement a :Clause ;
        :uniqueIdentifier "IU-5.1-001" ;
        :contentDescription "电池单体按 6.2.1 检验,外观应无变形及裂纹,表面应无毛刺、干燥、无外伤、无污物,且
应有清晰、正确的标志" ;
```

```
        ;clauseType "要求型" ;
        ;constraintType "强制" ;
        ;involvesObject std:BatteryCell ;
        ;specifiesProperty std:Appearance_Prop ;
        ;describesAction std:Test_6_2_1 ;
        ;hasRepresentationForm :TextualParagraph .
std:Polarity_Requirement a :Clause ;
        ;uniqueIdentifier "IU-5.2-001" ;
        ;contentDescription "电池单体按 6.2.2 检验,端子极性标识应正确、清晰" ;
        ;clauseType "要求型" ;
        ;constraintType "强制" ;
        ;involvesObject std:BatteryCell ;
        ;specifiesProperty std:Polarity_Prop ;
        ;describesAction std:Test_6_2_2 ;
        ;hasRepresentationForm :TextualParagraph .
std:Dimensions_Requirement a :Clause ;
        ;uniqueIdentifier "IU-5.3-001" ;
        ;contentDescription "电池单体按 6.2.3 检验,电池质量、外形尺寸应符合制造商提供的产品技术条件" ;
        ;clauseType "要求型" ;
        ;constraintType "强制" ;
        ;involvesObject std:BatteryCell ;
        ;specifiesProperty std:Mass_Prop, std:Dimensions_Prop ;
        ;describesAction std:Test_6_2_3 ;
        ;hasRepresentationForm :TextualParagraph .
std:Discharge_Capacity_Requirement a :Clause ;
        ;uniqueIdentifier "IU-5.4-001" ;
        ;contentDescription "电池单体按 6.2.5 试验,其初始容量不应低于额定容量,并且不超过额定容量的
        110%,同时所有测试对象初始容量极差不大于初始容量平均值的 5%" ;
        ;clauseType "要求型" ;
        ;constraintType "强制" ;
        ;involvesObject std:BatteryCell ;
        ;specifiesProperty std:Discharge_Capacity_Prop ;
        ;describesAction std:Test_6_2_5 ;
        ;hasRepresentationForm :TextualParagraph .
# 8. 定义外部引用(制造商技术条件)
std:ManufacturerTechSpec a :ExternalResource ;
        ;fileType "产品技术条件" ;
        ;responsibleParty "制造商" .
# 9. 定义标准化对象
std:BatteryStandardizationObject a :StandardizationObject ;
        ;subjectName "电动汽车用动力蓄电池" ;
        ;industrialSector "C3841 锂离子电池制造" .
```

# 参 考 文 献

[1] GB/T 4754 国民经济行业分类
[2] GB/T 7408.1—2023 日期和时间 信息交换表示法 第1部分:基本原则
[3] GB/Z 21025—2007 XML使用指南
[4] GB/T 22373—2021 标准文献元数据
[5] GB/T 38371.1—2020 数字内容对象存储、复用与交换规范 第1部分:对象模型
[6] GB/T 40765—2021 基础地理信息本体模型
[7] GB/T 42093.1 标准文档结构化 元模型 第1部分:全文
[8] GB/T 42093.2 标准文档结构化 元模型 第2部分:技术指标
[9] GB/T 44896—2024 新闻出版 知识服务 知识体系建设与应用
[10] GB/T 45257—2025 新闻出版 知识服务 知识元提取与标引