

KSSJ/BM31-2023

智能化矿山数据融合共享
金属非金属矿山数据分类及编码规范
第 1 部分：基本要求

Intelligent mine data fusion and sharing

Specifications for data classification and coding of metal and nonmetal mines

Part 1: Basic requirements

国家矿山安全监察局
2023 年 6 月

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 主题域分组 subject domain group	1
3.2 主题域 subject domain	1
3.3 业务对象 business object	1
3.4 数据实体 data entity	2
3.5 属性 attribute	2
3.6 代码 code	2
3.7 代码结构 code structure	2
3.8 数据编码 data coding	2
4 缩略语	2
5 数据分类基本原则	2
6 数据分类基本方法	3
7 数据编码的基本原则	6
8 数据编码的基本方法	6
9 数据分类与编码实施	7
参 考 文 献	9

前 言

本文件参照 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。

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这些专利的责任。

本文件起草单位：矿冶科技集团有限公司、中国华电集团有限公司、山东黄金集团有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、北京国信安科技术有限公司、应急管理部信息研究院、煤炭科学研究总院有限公司、北京科技大学、中国恩菲工程技术有限公司、华电煤业集团数智技术有限公司、中安智讯（北京）信息科技有限公司。

本文件技术指导：战凯、余斌、杨小聪、王鹏、胡而已、齐庆杰、侯成录、徐金陵、戚克明、李国清、亓传铎、纪郭军、朱瑞军。

本文件主要起草人：谢旭阳、梅国栋、李坤、刘文岗、王利岗、张冬阳、赵威、潘伟、黄金、陈帅领、杨建、孙旭娜、王涛、尹贻辉、汪浩浩、李宏祥、卢欣奇、崔益源、李垚萱、王莎、卢尧、吴永刚、徐伟兰、闫芑辰、樊九林、冯志华、裴庆利。

智能化矿山数据融合共享 金属非金属矿山数据分类与编码 规范 第 1 部分 基本要求

1 范围

本文件规定了智能化金属非金属地下矿山、露天矿山、选矿厂、尾矿库数据分类与编码应遵循的基本原则和方法。本文件适用于智能化金属非金属地下矿山、露天矿山、选矿厂、尾矿库的数据分类与编码，采用特殊开采方法的矿山可以参照本文件。

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；凡是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 10113-2003 分类编码通用术语

SDS/T 2121-2004 科学数据共享元数据内容

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 主题域分组 subject domain group

矿山企业最高层级的数据分类，通过数据视角体现组织最高层面关注的专业领域。

3.2 主题域 subject domain

互不重叠数据的高层面的分类，用于管理其下一级的业务对象，通常同一个主题域有相同的数据责任人。

3.3 业务对象 business object

是数据架构的核心层，是业务领域重要的人、事、物，承载了业务运作和管理涉及的重要信息。

3.4 数据实体 data entity

是对数据的结构化定义，通过一组属性描述事物某方面的性质或特征。

3.5 属性 attribute

描述实体的特性称为属性，是数据架构的最小颗粒，用于客观描述某个数据实体在某方面的性质和特征，也可以是描述一个业务对象在某方面特征的一组属性集合。

3.6 代码 code

给编码对象赋予的一个或一组字符。注：这些字符可以是阿拉伯数字、拉丁字母或便于人和机器识别与处理的其他符号。

[GB/T 10113-2003，定义 2.2.5]

3.7 代码结构 code structure

代码字符排列的逻辑顺序。

3.8 数据编码 data coding

将数据赋予具有一定规律、易于计算机和人识别和处理的符号，并形成对应的代码表的过程。

[SDS/T 2121-2004，定义 3.12]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IDEF0：集成化计算机辅助制造的定义方法-功能建模（Integrated Computer Aided Manufacturing Definition Method-Function Modeling）

UML：统一建模语言（Unified Modeling Language）

5 数据分类基本原则

5.1 金属非金属矿山数据及其关联数据分类应遵循科学性、系统性、可扩展性、兼容性等基本原则。

5.2 智能化金属非金属矿山数据分类和编码体系的制定应遵循一般的数据分类和编码科学方法，涵盖的智能化金属非金属矿山数据范畴完备，设计的智能

化金属非金属矿山数据分类和编码体系结构清晰且符合智能化金属非金属矿山业务逻辑和系统开发逻辑。

5.3 主题域、业务对象、数据实体及属性宜按其已形成的或者为公认的内在规律系统化地进行排列，以形成一个逻辑层次清晰、结构合理、类目明确的分类体系。

5.4 在分类的设置或层级的划分上，应留有适当的余地，以保证分类对象增加时，不打乱已建立的分类体系。

5.5 进行数据分类和编码时，宜遵守相应的国家标准、行业标准、国际标准等相关标准规范，以保证不同分类体系间的协调一致和转换。

6 数据分类基本方法

6.1 金属非金属矿山智能数据辨识宜采用以下流程：

(1) 将 IDEF0 和 UML 建模方法结合起来，自顶向下，对智能化金属非金属矿山的业务进行全面分析；

(2) 运用 IDEF0 业务建模方法，建立智能化金属非金属矿山业务模型；

(3) 对智能化金属非金属矿山的生产经营活动进行分解，将其划分到最小业务单元；

(4) 运用 UML 建模方法，分析各最小业务活动的对象和属性，从中提取数据元。

智能化金属非金属矿山数据元的辨识流程见图 1。

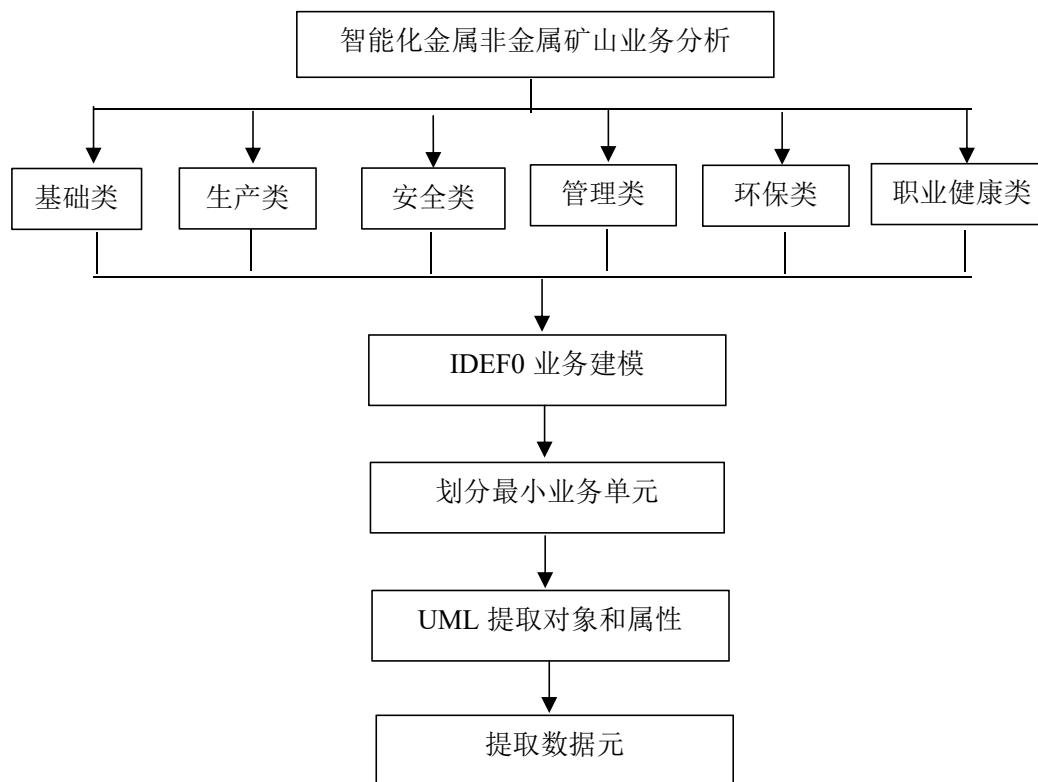


图 1 智能化金属非金属矿山数据元辨识流程

6.2 智能化金属非金属矿山数据提取时宜综合考虑矿山全生命周期产生的数据。

6.3 智能化金属非金属矿山主题域和业务对象宜根据主要的规程、规范进行分类。

6.4 智能化金属非金属矿山数据实体宜综合分析业务对象的静态、动态、智能监测、人工检查、故障、维修、智能运行等方面的数据。

6.5 智能化金属非金属矿山数据宜采用面向业务对象并结合现有系统的方式进行分类，同时考虑智能化金属非金属矿山未来应用场景与系统开发。数据分类宜采用以下方式：

(1) 基于业务对象的分类。参考国家相关的标准规范，以金属非金属矿山现有业务为基础，辅助采用数据建模等方法，规范表达业务流程分析、数据流程分析，实现智能化金属非金属矿山对象全识别、属性全抽取、关联全建模。面向业务过程或职能范围进行数据分类，以实现智能化金属非金属矿山现有业务数据的准确分类。

(2) 基于现有系统对象的分类。在依据业务对象分类的同时，对现有信息化应用平台、信息系统、系统功能以及各系统功能所需要的数据支持，追溯数据

源，从而与基于业务对象的分类方法相互补充校验，根据数据现场应用特征对数据分类进行完善。

(3) 基于智能化金属非金属矿山未来应用场景的分类。考虑当前智能化金属非金属矿山建设基础，面向智能化金属非金属矿山未来应用场景，构建完备的智能化金属非金属矿山数据分类。

6.6 智能化金属非金属矿山数据结构模型宜从主题域分组、主题域、业务对象、数据实体以及属性五个层级确定数据的层次架构，如图 2 所示。

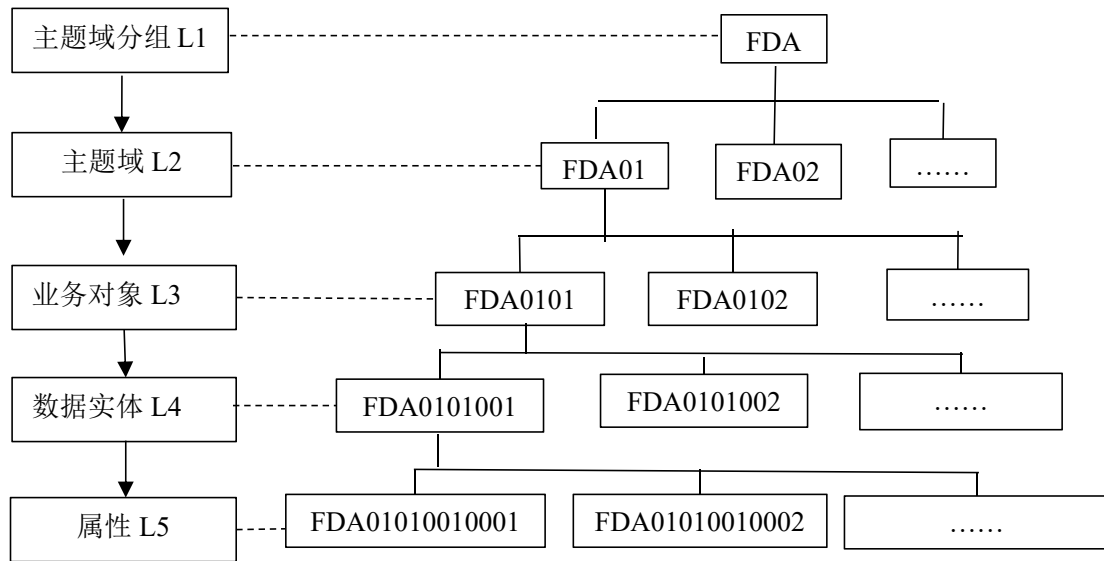


图 2 智能化金属非金属矿山数据层次结构图

a) L1 主题域分组：描述数据管理的最高层级分类。智能化金属非金属矿山主题域分组宜划分为基础类、生产类、安全类、管理类、环保类、职业健康类。

b) L2 主题域：互不重叠数据的高层级分类，用于管理下一级的业务对象。以金属非金属地下矿山生产类主题域分组为例，生产类主题域分组的按照各个管理业务模块可划分为开拓、开采、提升运输、供配电、矿岩粗破碎、供排水系统、井下环境、供风（气）、充填等主题域。

c) L3 业务对象：业务对象中承载了业务运作和管理的重要信息。以金属非金属地下矿山生产主题域分组下开拓主题域为例，其下属的业务对象可以分为开拓系统、巷道、竖井、斜井、斜坡道、主平巷（硐）、天（溜）井、硐室、采场等。

d) L4 数据实体：描述业务对象某些业务特征的、具有一定逻辑关系的属性集合。以生产类数据开拓主题下的开拓系统业务对象为例，其数据实体包括开拓系统基本信息、中段（分段）信息等。

e) L5 属性：描述业务对象在某方面的性质和特征。以开拓系统基本信息为例，其属性包括开采区块划分、阶段高度、井巷工程、地表是否允许陷落、开拓方式、矿山开采坐标组、设计开采最高标高、设计开采最低标高、开拓工程最低布置标高等。

7 数据编码的基本原则

7.1 数据编码宜遵循唯一性、匹配性、可扩充性、简洁性、实用性、可维护性等基本原则。

7.2 在一个编码体系中，每一个编码对象应仅有一个代码，一个代码只唯一表示一个编码对象。

7.3 代码结构宜与分类体系相匹配。

7.4 代码应留有适当的后备容量，以满足数据不断扩充的需要。

7.5 代码结构宜尽量简单，长度宜尽量短，以便节省计算机存储空间和减少代码的差错率。

7.6 代码宜结合智能化金属非金属矿山的发展现状，具有简单易行的特点。

7.7 代码版本升级应经过严格测试，正式版本上的任何修改都应有详细的文档记录。

8 数据编码的基本方法

8.1 数据编码应包含数据编码方法确立、代码结构设计、代码长度确定三个环节。

8.2 智能化金属非金属矿山数据分类编码方法宜选择层次码编码方法。智能化金属非金属矿山数据分类结构，宜划分为主题域分组、主题域、业务对象、逻辑数据实体、属性五个层级。

a) L1 主题域分组：代码宜用三位代码表示，其中首字母表示金属非金属矿山，用 F 表示；第二个字母表示金属非金属的类别，用 D 表示地下矿山，L 表示露天矿山，X 表示选矿厂，W 表示尾矿库；第三个字母表示主题域分组类别，按照 A、B、C、D...的顺序往下排列，其中 A 为基础类，B 为生产类、C 为安全类、D 为管理类、E 为环保类、F 为职业健康类。尾矿库管理一般依托于地下矿山、露天矿山、选矿厂，可不设置管理类、职业健康类主题域分组。

b) L2 主题域：代码宜用两位阿拉伯数字表示，从 01 开始按顺序编码；

- c) L3 业务对象：代码宜用两位阿拉伯数字表示，从 01 开始按顺序编码；
- d) L4 数据实体：代码宜用三位阿拉伯数字表示，从 001 开始按顺序编码；
- e) L5 属性/数据元：代码宜用四位阿拉伯数字表示，从 0001 开始按顺序编码。

智能化金属非金属矿山层次码编码格式见图 3。

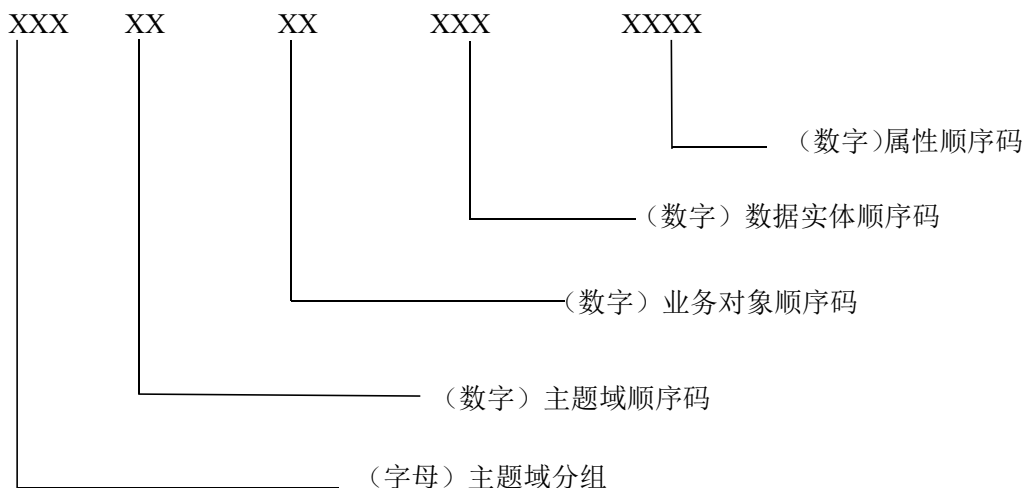


图 3 智能化金属非金属矿山层次码编码格式

8.3 矿山企业同时有地下矿山、露天矿山、选矿厂、尾矿库中的两个或两个以上时，对于具有共同的数据实体时，宜编写一个数据实体，数据实体编码按照地下矿山、露天矿山、选矿厂、尾矿库的顺序来确定。

8.4 在进行代码结构设计时，宜以预定的应用需求和编码对象的性质为基础，选择适当的代码结构，既要考虑潜在的各种编码规则，又要考虑这些规则的优缺点，分析代码的一般性特征，研究代码设计所涉及的各种因素，确保代码结构能够清晰准确反映分类层次结构的属性特征，同时代码结构应当能为代码集合增添新的代码元素提供支持。

8.5 在确定代码长度时，代码值宜由最少数目的字符组成，以节省存储空间并减少数据通信时间。智能化金属非金属矿山数据代码长度宜采用固定长度代码。为便于代码的记录、读取和人工操作，对于字符较长的代码宜规定存储格式和表述格式，示例：存储格式为“xxxxxxxxxxxxxxxx”，表述格式为“xxx-xx-xx-xxx-xxxx”。

9 数据分类与编码实施

9.1 矿山企业宜成立数据分类与编码管理组。数据分类与编码管理组可根据

不同的数据主题域建立多个数据管理小组,每个主题域数据管理小组负责本主题域内数据分类与编码管理工作。可根据情况,新建、更改或合并各主题域数据管理小组。

9.2 编写完成智能化矿山数据分类与编码规范后,矿山企业应将相关规范内容发布给相关部门或应用系统,这些部门或应用系统将新的数据分类与编码标准应用到相关的应用系统中,并将应用过程中出现的问题及时反馈给数据标准分类与编码管理组以便完善。

9.3 矿山企业宜制定相关制度,明确编码管理组织,推动企业数据标准管理工作的具体实施,包括数据分类与编码标准的发布、执行、反馈等相关工作,并建立高效的数据分类与编码标准的管理流程,及时、有效地解决企业的数据标准管理相关问题。

参 考 文 献

- [1] 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
- [2] GB/T 2659—2000 世界各国和地区名称代码
- [3] GB/T 4657—2002 中央党政机关、人民团体及其他机构代码
- [4] GB/T 7408—2005 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法
- [5] GB 11643—1999 公民身份号码
- [6] GB/T 13745—1992 学科分类与代码
- [7] GB/T 15259-2008 矿山安全术语
- [8] GB/T 20001.3—2002 标准编写规则 第 3 部分：信息分类编码
- [9] GB/T 2260-2002 中华人民共和国行政区划代码
- [10] GB/T 7027-2002 信息分类和编码的基本原则与方法
- [11] GB/T 34679-2017 智慧矿山信息系统通用技术规范
- [12] DZ/T 0376-2021 智能矿山建设规范
-