

中华人民共和国国家标准

GB/T 40019—2021

基础制造工艺通用元数据

General metadata for fundamental manufacturing process

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 元数据的属性 2

5 通用元数据模型 3

 5.1 UML 模型符号 3

 5.2 基础制造工艺通用元数据包 3

 5.3 基础制造工艺通用元数据包 UML 图 4

6 通用元数据描述 4

 6.1 物料信息 4

 6.2 制造资源 5

 6.3 工艺路线 6

 6.4 组织和文档信息 12

7 元数据的扩展 13

 7.1 元数据扩展的类型 13

 7.2 元数据扩展规则 14

参考文献 15

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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、浙江大学、中机生产力促进中心。

本文件主要起草人：刘守华、王志强、顾复、洪岩、潘康华、杨青海、顾新建、岳高峰、肖承翔、徐凯程、尹书蕊。

基础制造工艺通用元数据

1 范围

本文件规定了基础制造工艺通用元数据的属性、元数据模型、元数据描述以及元数据的扩展。
本文件适用于基础制造工艺的描述、工艺信息元模型的建立和工艺设计系统的建立。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工艺 process

使各种原材料、半成品成为产品的方法和过程。

3.2

元数据 metadata

关于数据的数据。

[来源:GB/T 19710—2005,4.5]

3.3

元数据元素 metadata element

元数据的基本单元。

[来源:GB/T 19710—2005,4.6]

3.4

元数据实体 metadata entity

一组说明数据相同特性的元数据元素。

注 1: 包括一个或一个以上的元数据实体。

注 2: 与 UML 术语中的类同义。

[来源:GB/T 19710—2005,4.7]

3.5

元数据子集 metadata section

元数据的子集合,由相关的元数据实体和元素组成。

注: 与 UML 术语中的包同义。

[来源:GB/T 19710—2005,4.8]

3.6

通用元数据 general metadata

描述一类数据使用的最基本元数据。

4 元数据的属性

从语义和语法两方面对每个元数据元素和元数据实体进行描述,并使用下列属性。

a) 中文名称

赋予元数据元素或元数据实体的一个中文标记。元数据实体名称应唯一,元数据元素名称在元数据实体中也应唯一。

b) 英文名称

赋予元数据元素或元数据实体的一个英文名称。

c) 缩写词

元数据元素或元数据实体的英文缩写名称。缩写词应符合如下规则:

- 1) 缩写词应唯一;
- 2) 缩写词不应包括任何空格、破折号、下划线或分隔符等;
- 3) 元数据实体缩写词应采用上层驼峰大小写(UCC)命名方式,即每个英文单词的首字母均大写,其他字母均为小写,并把这些单词组合起来;元数据元素缩写词应采用下层驼峰大小写(LCC)命名方式,即除第一个英文单词外,每个单词的首字母大写,其他字母均为小写,并把这些单词组合起来;
- 4) 对存在惯用英文名称缩写的,采用惯用缩写。

d) 定义

对元数据元素或元数据实体含义的解释,以使元数据元素或元数据实体与其他元数据元素或元数据实体在概念上相区别。

e) 数据类型

- 1) 对元数据元素的有效值域的规定和允许对该值域内的值进行有效操作的规定,例如数值型、字符串、日期型、二进制、布尔型等;
- 2) 元数据实体为复合型。

f) 值域

元数据元素所允许值的集合。

g) 约束/条件

元数据元素或元数据实体的一个说明符,说明一个元数据元素或元数据实体是否应总是在元数据中选用或有时选用(即有值)。该说明符分别为:

- 1) M:必选,表明该元数据实体或元数据元素应选。
- 2) C:一定条件下必选,当满足约束条件中所定义的条件时必选,条件必选用于以下三种可能性之一:
 - 当在多个选项中进行选择时,至少有一个选项为必选,且应使用;
 - 当一个元数据元素已经使用时,选用另一个元数据实体或元数据元素;
 - 当一个元数据元素已经选择了一个特定值时,选用另一个元数据元素。
- 3) O:可选,根据实际应用可选择也可不选的元数据实体或元数据元素。已经定义的可选元数据实体和可选元数据元素,可指导部门元数据标准制定人员充分说明其信息。
如果一个可选元数据实体未被使用,则该实体所包含的元素(包括必选元素)也不选用。
可选元数据实体可有必选元素,但只当可选实体被选用时才成为必选。

h) 最大出现次数

元数据实体或元素在实际使用时可能重复出现的最大次数。只出现一次的表示为“1”,重复出现的表示为“N”。

- i) 备注
元数据元素或元数据实体进一步的补充说明(根据需要选用)。

5 通用元数据模型

5.1 UML 模型符号

采用统一建模语言(UML)描述元数据子集、元数据实体和元数据元素之间的关系。用 UML 中的包表示元数据子集,类表示元数据实体,属性表示元数据元素。UML 符号如图 1 所示。

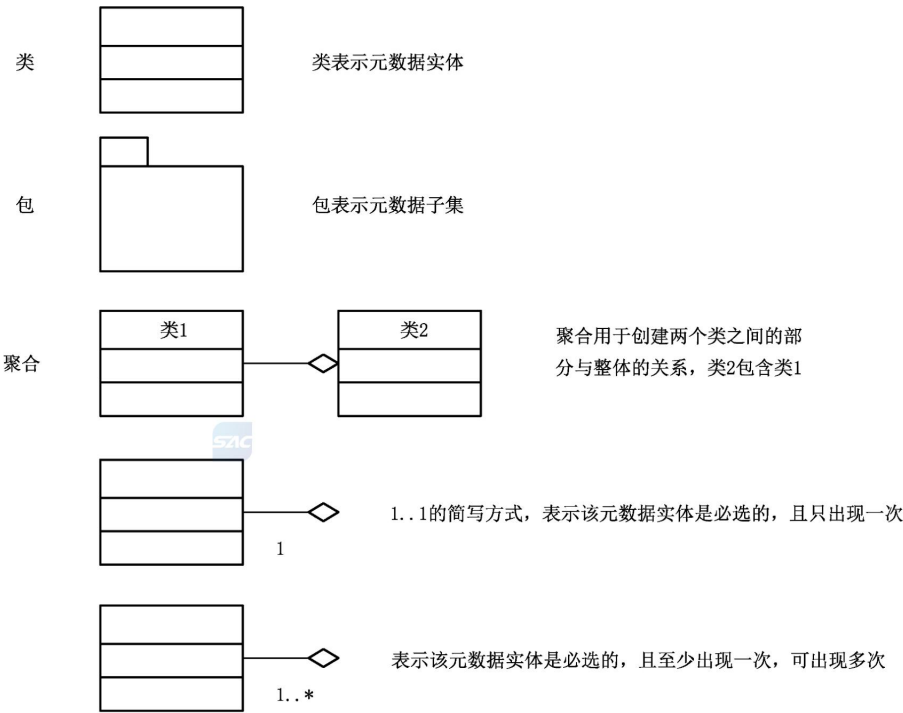


图 1 UML 符号及说明

5.2 基础制造工艺通用元数据包

基础制造工艺通用元数据包见图 2。基础制造工艺通用元数据包包括物料信息、制造资源、工艺路线、组织和文档信息。

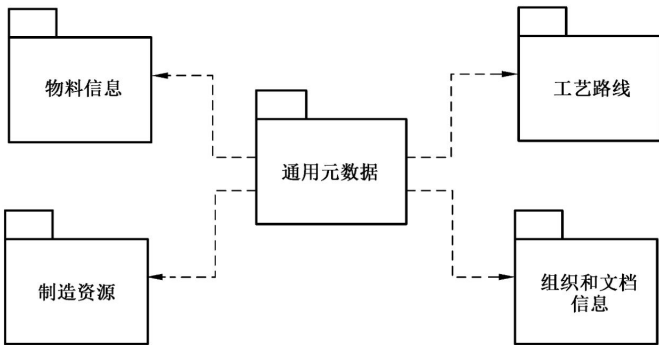


图 2 基础制造工艺通用元数据包

5.3 基础制造工艺通用元数据包 UML 图

基础制造工艺通用元数据包 UML 图符合图 3。

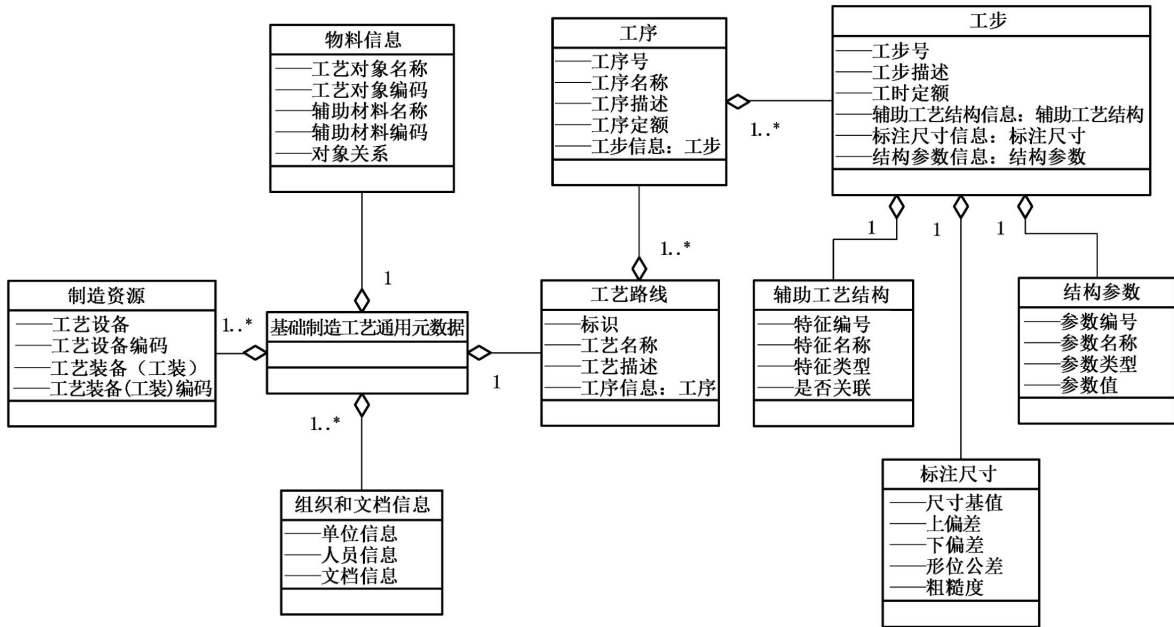


图 3 基础制造工艺通用元数据包 UML 图

6 通用元数据描述

6.1 物料信息

英文名称:Material Information
缩写词:MatInfo
定义:指原料、辅料等信息。
数据类型:复合型
约束/条件:M
最大出现次数:N

6.1.1 工艺对象名称

英文名称:Process Object Name
缩写词:procObName
定义:被加工的对象名称。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.1.2 工艺对象编码

英文名称:Process Object ID

缩写词:procObID
定义:被加工的对象编码。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.1.3 辅助材料名称

英文名称:Auxiliary Material Name
缩写词:auxMatName
定义:工艺过程中所需的辅助材料名称。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:O
最大出现次数:N

6.1.4 辅助材料编码

英文名称:Auxiliary Material ID
缩写词:auxMateID
定义:工艺过程中所需的辅助材料编码。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:O
最大出现次数:N

备注:工艺辅料是指在生产中起辅助作用而不构成产品实体的材料,如润滑液、冷却液、胶、无水乙醇等。

6.1.5 对象关系

英文名称:Object Relationship
缩写词:obRelationship
定义:该制造对象与其关联对象之间的联系。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:O
最大出现次数:N

6.2 制造资源

英文名称:Manufacturing Resource
缩写词:ManuResource
定义:制造产品所需的加工设备、工装、工具等。
数据类型:复合型
约束/条件:M
最大出现次数:N



6.2.1 工艺设备

英文名称: Manufacturing Equipment

缩写词: manuEquipment

定义: 完成工艺过程的主要生产装置。如各种机床、加热炉、电镀槽等。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.2.2 工艺设备编码

英文名称: Manufacturing Equipment ID

缩写词: manuEquipID



定义: 完成工艺过程的主要生产装置的编码。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.2.3 工艺装备(工装)

英文名称: Tooling

缩写词: tooling

定义: 产品制造过程中所用的各种工具总称。包括刀具、夹具、模具、量具、辅具、钳工工具和工位器具等。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.2.4 工艺装备(工装)编码

英文名称: Tooling ID

缩写词: toolingID

定义: 产品制造过程中所用的各种工具的编码。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.3 工艺路线

英文名称: Process Route

缩写词: ProcRoute

定义: 描述物料加工、零部件装配的操作顺序的技术文件, 是多个工序的序列。

数据类型: 复合型

约束/条件:M
最大出现次数:1

6.3.1 标识

英文名称:Identifier
缩写词:identifier
定义:唯一标识制造工艺的符号,在信息系统中,其是制造工艺的绝对标识。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.3.2 工艺名称

英文名称:Process Name
缩写词:procName
定义:制造工艺的名称(尽可能地用全称)。首选名与国际标准中使用的名称是完全相同的。如果国际标准中其首选名称比这个属性允许的最大长度还长,则应缩写,且要有意义。
数据类型:字符型
值域:自由文本
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.3.3 工艺描述

英文名称:Process Description
缩写词:procDescription
定义:对制造工艺的描述。描述制造工艺的意义以及允许其不同于所有其他工艺的声明。它应是一个完整的和无二义性的定义。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.3.4 工序

英文名称:Operation
缩写词:Operation
定义:一个或一组工人,在一个工作地对同一个或同时对几个工件所连续完成的那一部分工艺过程。
数据类型:复合型
约束/条件:M
最大出现次数:N

6.3.4.1 工序号

英文名称:Operation Id



缩写词:operId

定义:某种(某道)加工或生产工序所对应的编号。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.2 工序名称

英文名称:Operation Name

缩写词:operName

定义:某种(某道)加工或生产工序的名称。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.3 工序描述

英文名称:Operation Description

缩写词:operDescription

定义:实现某种工艺活动的工序的详细说明。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.4 工序定额

英文名称:Operation Time Standard

缩写词:operTStandard

定义:以个别工序为测定对象的定额。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5 工步

英文名称:Step

缩写词:step

定义:在加工表面(或装配时的连接表面)和加工(或装配)工具不变的情况下,所连续完成的那一部分工序。

数据类型:复合型

约束/条件:M

最大出现次数:N

6.3.4.5.1 工步号

英文名称:Step Id

缩写词:StepId

定义:某个工步所对应的编号。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5.2 工步描述

英文名称:Step Description

缩写词:stepDescription

定义:实现某种工艺活动的工步的详细说明。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5.3 工时定额

英文名称:Labor Time Standard

缩写词:labTStandard

定义:是生产单位产品或完成一定工作量所规定的时间消耗量。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

备注:工时定额不包括待料、停电等非正常消耗的时间。

6.3.4.5.4 辅助工艺结构

英文名称:Auxiliary Process Structure

缩写词:AuxProcStructure

定义:零件上用于实现零件连接、装配、定位等非结构性要求的辅助工艺结构特征。

数据类型:复合型

约束/条件:M

最大出现次数:N

6.3.4.5.4.1 特征编号

英文名称:Characteristic ID

缩写词:characID

定义:辅助工艺结构特征的编号。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5.4.2 特征名称

英文名称:Characteristic Name

缩写词:characName

定义:辅助工艺结构特征的名称。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1



6.3.4.5.4.3 特征类型

英文名称:Characteristic Type

缩写词:characType

定义:辅助工艺结构的类型。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

备注:如孔、槽、台阶等。

6.3.4.5.4.4 是否关联

英文名称:Associated or Not

缩写词:associatedOrNot

定义:该辅助工艺特征是否与其他特征相关联。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:N

6.3.4.5.5 标注尺寸

英文名称:Dimensioning

缩写词:Dimensioning

定义:制造对象的尺寸标注,包括尺寸基值、偏差等。

数据类型:复合型

约束/条件:M

最大出现次数:N

6.3.4.5.5.1 尺寸基值

英文名称:Dimension Base Value

缩写词:dimBValue

定义:制造对象的基本尺寸。

数据类型:数值型
值域:正实数
约束/条件:M
最大出现次数:1

6.3.4.5.5.2 上偏差

英文名称:Upper Deviation
缩写词:upDeviation
定义:最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。
数据类型:数值型
值域:实数型
约束/条件:O
最大出现次数:1

6.3.4.5.5.3 下偏差

英文名称:Lower Deviation
缩写词:lowDeviation
定义:最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差。
数据类型:数值型
值域:实数型
约束/条件:O
最大出现次数:1

6.3.4.5.5.4 形位公差

英文名称:Geometric Tolerance
缩写词:geoTolerance
定义:也叫几何公差,包括形状公差和位置公差。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:O
最大出现次数:1

6.3.4.5.5.5 粗糙度



英文名称:Roughness
缩写词:roughness
定义:加工表面具有的较小间距和微小峰谷的不平度。
数据类型:字符串
值域:自由文本
约束/条件:O
最大出现次数:1

6.3.4.5.6 结构参数

英文名称:Structural parameter

缩写词:StrucParameter

定义:表征制造对象结构的参数。

数据类型:复合型

约束/条件:M

最大出现次数:N

6.3.4.5.6.1 参数编号

英文名称:Parameter ID

缩写词:paraID

定义:制造对象结构参数的编号。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5.6.2 参数名称

英文名称:Parameter Name

缩写词:paraName

定义:制造对象结构参数的名称。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.3.4.5.6.3 参数类型

英文名称:Parameter type

缩写词:paraType

定义:制造对象结构参数的类型。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1



6.3.4.5.6.4 参数值

英文名称:Parameter Value

缩写词:paraValue

定义:制造对象的结构参数值。

数据类型:字符串

值域:自由文本

约束/条件:M

最大出现次数:1

6.4 组织和文档信息

英文名称:Organization And Documentation Information

缩写词: OrDocInformation

定义: 工艺活动的组织单位和输入、产生和输出的文档通用信息。

数据类型: 复合型

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.4.1 单位信息

英文名称: Department Information

缩写词: depInformation

定义: 完成该工艺活动的加工单位, 包括车间、部门等。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: 1

6.4.2 人员信息

英文名称: Personal Information

缩写词: persInformation

定义: 完成该工艺活动人员的信息, 包括姓名、工号等。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

6.4.3 文档信息

英文名称: Document Information

缩写词: docInformation

定义: 工艺过程中输入、产生和输出的文档通用信息, 如产品模型、工艺规程卡和工序卡片等, 包括编号、名称、用途、格式和版本等属性信息。

数据类型: 字符串

值域: 自由文本

约束/条件: M

最大出现次数: N

7 元数据的扩展

7.1 元数据扩展的类型

允许下列扩展类型:

- a) 增加新的元数据元素;
- b) 增加新的元数据实体;
- c) 增加新的元数据子集;
- d) 建立新的代码表, 代替值域为“自由文本”的现有元数据元素的值域;
- e) 对现有元数据实体/元素施加更严格的约束/条件;

- f) 对现有元数据实体/元素施加更严格的最大出现次数限制。

7.2 元数据扩展规则

元数据扩展规则如下：

- a) 扩展的元数据元素不应改变本文件中现有元数据元素的名称、定义或数据类型属性；
- b) 扩展的元数据可定义为实体，该实体可包含扩展的和现有的元数据元素，作为其组成部分；
- c) 允许对现有元数据实体/元素施加更严格的约束/条件，如可选的元数据元素，在扩展后可为必选；
- d) 允许对元数据元素的值域采用更严格的限制，如值域为“自由文本”的元数据元素，可限定为适当值的列表；
- e) 允许对认可的值域的使用进行限制，如现有元数据元素的值域有五个值，在扩展后可规定它的值域只包含其中三个值，要求用户从这三个中选择一个。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4863—2008 机械制造工艺基本术语
 - [2] GB/T 19710—2005 地理信息 元数据
 - [3] GB/T 22124.3—2010 面向装备制造业产品全生命周期工艺知识 第3部分：通用制造工艺描述与表达规范
 - [4] GB/T 24662—2009 电子商务 产品核心元数据
-

