

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 16656.44—1999
idt ISO 10303-44:1994

工业自动化系统与集成
产品数据表达与交换
第 44 部分：集成通用资源：产品结构配置

Industrial automation systems and integration—
Product data representation and exchange—
Part 44: Integrated generic resources: Product structure configuration

1999-10-10 发布 2000-05-01 实施

目 次

前言	I
ISO 前言	II
引言	V
1 范围	1
2 引用标准	2
3 定义与缩写词	2
4 产品结构模式	3
4.1 引言	4
4.2 基本概念与设定	4
4.3 产品结构模式的实体定义	5
5 产品概念模式	14
5.1 引言	14
5.2 基本概念与设定	14
5.3 产品概念模式的实体定义;产品概念	14
6 配置管理模式	15
6.1 引言	16
6.2 基本概念与设定	16
6.3 配置管理模式的实体定义	16
附录 A(标准的附录) 实体简名	19
附录 B(标准的附录) 信息对象注册	19
附录 C(提示的附录) 计算机可识的清单	20
附录 D(提示的附录) 图形模型的表示	20
附录 E(提示的附录) 范例	21
附录 F(提示的附录) 参考文献	30
附录 G(提示的附录) 中英文索引	30

前 言

本标准等同采用 ISO 10303-44:1994《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》系列标准的第 44 部分:集成通用资源:产品结构配置。

本标准的主要内容是:

- 产品结构模式;
- 产品概念模式;
- 配置管理模式。

本标准的附录 A、附录 B 为标准的附录,附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 为提示的附录。

本标准首次发布。从 2000 年 5 月 1 日起实施。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:郝淑芬、梁云、徐颖、林钧永。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是一个世界性的国家标准团体(ISO 成员团体)的联合机构。国际标准的制定工作通常由 ISO 的技术委员会完成。对关心已建立的技术委员会项目的每个成员团体都有权派代表参加该委员会项目的工作。与 ISO 有协作关系的官方和非官方的国际组织也可以参加工作。ISO 在电气技术标准化的各个方面都与国际电气技术委员会(IEC)密切合作。

各技术委员会所采纳的国际标准草案为了投票表决要散发给各成员团体。作为国际标准发布至少需要 75% 参加投票的成员团体的赞同。

国际标准 ISO 10303-44 已由技术委员会 ISO/TC 184(工业自动化系统与集成)的第 4 分技术委员会 SC4(工业数据)制定。

ISO 10303 在《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》的总标题下,由下述各部分组成:

- 第 1 部分,概述与基本原理;
- 第 11 部分,描述方法:EXPRESS 语言参考手册;
- 第 21 部分,实现方法:交换结构的纯正文编码;
- 第 22 部分,实现方法:标准数据存取接口规范;
- 第 31 部分,一致性测试方法与框架:基本概念;
- 第 32 部分,一致性测试方法与框架:测试实验室与顾客的要求;
- 第 41 部分,集成通用资源:产品描述和支持原理;
- 第 42 部分,集成通用资源:几何与拓扑表达;
- 第 43 部分,集成通用资源:表达结构;
- 第 44 部分,集成通用资源:产品结构配置;
- 第 45 部分,集成通用资源:物料;
- 第 46 部分,集成通用资源:可视化显示;
- 第 47 部分,集成通用资源:形变公差;
- 第 49 部分,集成通用资源:工艺结构与特性;
- 第 101 部分,集成应用资源:绘图;
- 第 104 部分,集成应用资源:有限元分析;
- 第 105 部分,集成应用资源:运动学;
- 第 201 部分,应用协议:显式绘图;
- 第 202 部分,应用协议:相关绘图;
- 第 203 部分,应用协议:配置控制设计;
- 第 207 部分,应用协议:钣金模具的规划与设计;
- 第 210 部分,应用协议:印刷电路部件产品的设计数据;
- 第 213 部分,应用协议:加工零件的数控工艺计划。

在 ISO 10303-1 中描述了这个国际标准的结构,其各部分的编号反映了它的结构:

- 第 11 部分规定了描述方法;
- 第 21 部分~第 22 部分规定了实现方法;
- 第 31 部分~第 32 部分规定了一致性测试方法与框架;
- 第 41 部分~第 49 部分规定了集成通用资源;

- 第 101 部分～第 105 部分规定了集成应用资源；
- 第 201 部分～第 213 部分规定了应用协议。

如果再发布更多的部分，它们的编号也将遵循这个模式。

附录 A 和附录 B 是本标准的一个完整的组成部分；附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 仅是提示性的。

引 言

GB/T 16656 是一个计算机可识的产品数据表达与交换的国家标准。目的是提供一种与任何特定系统无关的中性机制以描述整个产品生命周期的产品数据,这个描述特点不仅适合于中性文件的交换,而且也是实现共享产品数据库及存档的基础。

本国家标准由一系列部分组成,每个部分单独发布。GB/T 16656 的各部分都分属下述系列之一,即描述方法、集成资源、应用协议、抽象测试套件、实现方法及一致性测试。在 GB/T 16656.1 中描述了这些系列。本部分是集成资源系列中的一个标准。

本标准的主要子部分是:

- 产品结构模式;
- 产品概念模式;
- 配置管理模式。

产品结构模式:

- 根据产品的构成把一个产品定义为一个构成部分或所用产品的集合。
- 定义表示构成关系的机制。

产品概念模式把产品的概念标识为由客户的产品需求分析导出产品的一组规范。它给出基于客户需求的产品的概念,而不是产品的设计或制造。

配置管理模式标识参与另一个产品制造的那些产品,这些配置是在一个机构的直接控制下进行的。

工业自动化与下述内容的信息管理有关:

- 产品结构及其复杂性;
- 产品配置及其复杂性;
- 产品变化。

产品结构集中于通过嵌套式分解一个产品成为其组成部分而定义的产品设计方面。本标准的产品结构模式和 GB/T 16656.41 的产品定义模式一起定义了管理产品结构复杂性的信息表达。应用所表达信息的一个实例是物料单报告的生成。

产品配置涉及特定产品的制造规范和装配计划。这个计划含有包括在事先已安排好的生产单元中的一个产品实际组成部分的技术要求。配置管理模式和产品结构模式表达了管理产品配置的信息。有效性的概念适用于产品配置的管理。

变化管理涉及在开发出一个产品的新版本而变更一个产品的时候,本标准涉及的变化是影响组成部分构成相互关联的结构组织方式的变化。配置管理模式给出在产品改变时产品定义的结构形状的信息和在产品生命周期中增强的信息。变化管理其他方面的信息表达在 GB/T 16656.41 中的产品定义模式和变化模式中定义。

工业自动化系统与集成

产品数据表达与交换

第 44 部分：集成通用资源：产品结构配置

GB/T 16656. 44 — 1999
idt ISO 10303-44:1994

Industrial automation systems and integration—

Product data representation and exchange—

Part 44: Integrated generic resources: Product structure configuration

1 范围

本标准规定在一个产品的生命周期中，管理其结构和配置的资源。

下述内容在本标准的范围之内：

- 一个产品的零件和部件间的关系；
- 由另一个产品的修改而制成的产品及其零件间的关系；

例 1：一个产品来自于另一个产品的机加工。

- 根据客户的需求所定义的产品的描述；
- 根据制造规程用于部件和零件配置的结构管理；
- 为支持产品生命周期的不同活动的产品分解；

注 1：一个机构可能需要把一个产品分解成一个物料单，它按一个零件在一个部件中使用的个数列举出每个零件，以及需要把一个产品分解成另一个物料单，它把具有多个部件的产品分解成单个的零件。支持不同产品结构报告的更多例子见附录 E。

- 与形状、安装及功能等价的单个产品的多种版本。

下述内容不在本标准的范围之内：

- 同一个产品的不同产品定义间的关系；

例 2：对于初步设计中某零件的产品定义与详细设计中同一零件的对应产品定义的关系。

- 包括批准、密级、合同协议、及供应商机构的产品生命周期的管理活动；
- 产品改变过程，包括改变的理由及产品在什么方面进行了改变；
- 在产品生命周期中的决策制定及其理由；
- 产品零件间的物理连接；
- 产品组成部分可能具有的特性；

注 2：在 GB/T 16656. 41 中定义了支持特性与零件联系的机制，实际的联系包括在各应用协议中。例如，一种材料的特性是什么和如何定义它的细节，以及一个零件具有某种材料特性的事实都超出本标准的范围。

- 诸如拼合制造、制造计划、以及后勤结构和配置的信息；
- 非形状、安装及功能等价的单一产品的多种版本。

注 3：产品版本的概念在 GB/T 16656. 41 中定义。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 16262—1996 信息处理系统 开放系统互连 抽象语法记法一 (ASN. 1)规范
(idt ISO 8824:1990)

GB/T 16656. 1—1998 工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换 第 1 部分:概述与基本原理 (idt ISO 10303-1:1994)

GB/T 16656. 11—1996 工业自动化系统与集成 产品数据表达和交换 第 11 部分:描述方法: EXPRESS 语言参考手册 (idt ISO/DIS 10303-11:1993)

GB/T 16656. 41—1999 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 41 部分:集成通用资源:产品描述与支持原理 (idt ISO 10303-41:1994)

GB/T 16656. 42—1998 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 42 部分:集成通用资源:几何与拓扑表达 (idt ISO 10303-42:1994)

GB/T 16656. 43—1999 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 43 部分:集成通用资源:表达结构 (idt ISO 10303-43:1994)

3 定义与缩写词

本标准采用下列定义。

3.1 GB/T 16656. 1 中定义的术语

本标准使用了 GB/T 16656. 1 中定义的下述术语:

- 部件 (assembly);
- 构件 (或零件) (component);
- 产品 (product)。

3.2 其他定义

3.2.1 前辈节点 ancestor node

从一给定节点出发,按逆方向对链的连续遍历所能够达到的任何节点。对于一个给定节点,它的前辈节点包括全部父节点、这些父节点的全部父节点,等等。

3.2.2 物料单结构 bill-of-material (BOM) structure

按照产品所嵌套的组成部分对产品的一种结构描述。

注:物料单结构的例子见附录 E。

3.2.3 子节点 child node

一个链指向的节点。

3.2.4 组成部分 constituent

一个产品的一部分,或者是零件,或者是部件。

3.2.5 有向非循环图 directed acyclic graph (DAG)

节点和有向链的一个集合,致使其没有一个节点是它自己的前辈 (或后辈)。

3.2.6 后辈节点 descendent node

从一给定节点出发,对链的连续遍历所能够达到的任何节点。对于一个给定节点,它的后辈节点包括全部子节点、这些子节点的全部子节点,等等。

3.2.7 有效性 effectivity

表明一个产品被允许、批准或许可用于另一个产品的一种特性。

3.2.8 一个产品的形状、安装和功能 form, fit and function of a product

形状是该产品的样式,安装是该产品与另一产品连接的方法,功能是该产品具有的用途。

3.2.9 叶节点 leaf node

没有子节点的节点。

3.2.10 链 link

在一个有向非循环图中,从一个节点到另一个节点的单向关系。

3.2.11 批 lot

以单件计数的实有件的集合。

3.2.12 节点 node

有向非循环图中的一个元素,其通过链与另一个这样的元素相连接。

3.2.13 父节点 parent node

一个链的开始节点。

3.2.14 零件表结构 parts list structure

按照产品组成部分的所有不同用途的层次结构对产品的一种结构描述。

注:对零件表结构的例子见附录 E。

3.2.15 约定作用 promissory use

试图使用一个部件中的一个组成部分。

3.2.16 根节点 root node

没有父节点的节点。

3.2.17 树 tree

有向非循环图的一种有约束的类型,即在其中只有一个根节点,且每个节点最多有一个父节点。

3.3 缩写词

本标准应用了下列缩写词:

BOM(bill-of-material) 物料单;

CM(configuration management) 配置管理;

DAG(directed acyclic graph) 有向非循环图。

4 产品结构模式

下面的 EXPRESS 描述建立了 product _ structure _ schema(产品结构模式),并标明了必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

```
* )
SCHEMA product _ structure _ schema;
REFERENCE FROM product _ definition _ schema
(product,
product _ definition _ relationship,
acyclic _ product _ definition _ relationship);
REFERENCE FROM measure _ schema
(measure _ with _ unit);
REFERENCE FROM support _ resource _ schema
(identifier,label,text);
( *
```

注:上面引用的模式可在 GB/T 16656 的下列部分中找到:

product _ definition _ schema GB/T 16656. 41;

measure _ schema	GB/T 16656. 41；
support _ resource _ schema	GB/T 16656. 41。

4.1 引言

产品结构模式的讨论对象是下述两个定义间的关系：
——为构成其他产品而被装配的产品；
——为构成其他产品而要改变的产品。

定义这些关系如同在 GB/T 16656. 41 的 product _ definition _ schema 中所说明的 product _ definition(产品定义)间关系的规范一样。此外,在一个产品结构中使用的任何产品都可能有益于该应用所规定的替代产品。总之,把这些关系称为是一个产品结构。

产品结构定义一个产品能表示为由各组成部分构成的不同方法,在构成一个产品的各组成部分间建立产品结构关系。产品结构是产品定义的一个方面。

产品定义间的这些关系是 GB/T 16656. 41 的 product _ definition _ schema 中产品定义间通用关系的限定。在本标准中,用 GB/T 16656. 41 的产品定义模式中所定义的 product _ definition _ relationship (产品定义关系)实体的子类型来表示它们。本模式中定义的 product _ definition _ relationship 的子类型对 GB/T 16656. 41 中的超类型规定了附加的约束和意义。

产品结构的概念适用于一个产品版本结构的多种定义。不同的定义对应于机构在产品开发生命周期中对产品结构定义的不同要求。

例 3: 一个机构可能为交付设计工程生命周期活动而定义一个物料清单,还可能为交付制造工程活动而定义一个物料清单。

本模式支持由另一个产品构成一个产品的概念。这个概念涉及一个产品与应用该产品去生成一个新产品的过程的结果间的关系。

product _ structure _ schema 扩展了下述的供表示各种产品结构型式用的特定概念：

——alternate _ product _ relationship(替代产品关系)用于传递具有关系的两个产品的信息,从而使一个产品可用来替代另一个产品；

——make _ from _ usage _ option(由应用选择制成)表示任何一个实际的设计件都能通过使用或修改另一个实际的设计件来制成的事实；

注 1: 典型地,所使用的产品称为毛坯或原材料。

——make _ from _ usage _ option _ group(由应用选择组制成)用于表示可能由单一产品制成的一种特定的产品组合；

注 2: 典型地,单一产品称为毛坯或原材料。

——assembly _ component _ usage(部件构件应用在下述四个不同的子类型之一中建立设计间的关系：

- a) quantified _ assembly _ component _ usage(定量的部件构件应用)表示一个组成部分和一个部件间的关系。对于离散的组成部分,通过单个的组成部分及表示它的具体值个数的数量来表示该组成部分的若干具体值。对于非离散的组成部分,这个数量表示一个度量单位,而不是无单位的数值；
- b) next _ assembly _ usage _ occurrence(邻接部件应用具体值)表示一个组成部分的一个具体值及其直接连接的部件间的关系；
- c) specified _ higher _ usage _ occurrence(给定的高层应用具体值)表示在一个产品结构中一个特定应用的组成部分相对于一个非直接连接或非父前辈的部件间的关系；
- d) promissory _ usage _ occurrence(约定应用具体值)表示在总的产品结构中一个组成部分与一个前辈部件间的关系,而这个产品结构没有任何中介部件表示的技术要求。

4.2 基本概念与设定

产品结构通过有向非循环图(DAG)来建模。在这些模型中,节点表示产品的定义,而有向链表示组成的关系。在本模式中,节点对应于 product_definition(产品定义)实体,链对应于 assembly_component_usage 实体。

- 注 1: 对图论的详细讨论见附录 F 中的参考文献 1。
- 使用本模式可表示产品结构的多种形式,特别实用的两个产品结构是物料单和零件表结构。
- 注 2: 附录 E 中含有这种方法的一些例子和原理图。其中,本标准的实体可用于表示产品结构。
- 零件表结构是物料单的一种特殊形式,其可用一棵树来表示,而物料单结构则要求更一般的有向非循环图。

对一般的产品结构而言,为了在一个已装配好的产品中标识任何组成部分的应用,还必须标识已装配好的产品与该组成部分间的路径。specified_higher_usage_occurrence 实体即提供这种能力。

4.3 产品结构模式的实体定义

4.3.1 替代产品关系

alternate_product_relationship(替代产品关系)用于传递具有一种关系的两个产品的信息,从而使一个产品(替代产品)可以用来取代另一个产品(基本产品)。

当一个产品是另一个产品的替代产品时,可以理解为没有必要关注在一个机构中记录的是基本产品还是任何指定的替代产品,它们都用作产品结构中基本产品的一个具体的实例。

- 注: 一个机构可以记录一个基本零件的设计改变,以及建立在各个要制造的部件中应用该基本零件的有效性条件。
- 应用一个替代产品意味着一个机构既不规范该替代产品的任何具体的版本,也不建立关于它的有效性条件。
- 在该实体中规定的两个产品就形状、安装及功能而论,被该机构确定为是等价的。

例 4: 两种相同尺寸的螺钉都是产品,一种是十字头的,一种是一字头的。两者头的形状是相应产品的特性。在一个具体的机构中,这两种螺钉就形状、安装及功能而言可认为是等价的;两者具有十分接近的形状,使用时它们占用相同的空间,并且它们都用来把两件东西紧固在一起。这样,这两种螺钉中的一种就可以认为是另一种的替代件。不同的机构可能认为它们具有不同的形状。

alternate_product_relationship 实体的应用应在基本产品的产品结构的相关环境中加以定义。通过应用 alternate_product_relationship 所建立的关系无需是对称的,如果 B 是 A 的替代产品,则不要要求 A 也是 B 的替代产品。

EXPRESS 描述:

```
( * )
ENTITY alternate_product_relationship;
    name                :label;
    definition            :text;
    alternate             :product;
    base                  :product;
    basis                 :text;
```

```
UNIQUE
    UR1:alternate,base;
WHERE
    WR1:alternate:<>:base;
```

```
END_ENTITY;
```

(*)

属性定义:

- alternate(替代产品):可以用来代替基本产品的产品。
- base(基本产品):可用另一个产品作为替代产品的产品。

basis(基本原理):说明替代产品适用性的基本原理和领域的文本描述。

形式限制:

UR1:替代产品与基本产品的组合应是唯一的。

WR1:alternate 属性的实例不应与 base 属性实例相同。

4.3.2 产品定义应用

product_definition_usage(产品定义应用)是为提供在产品结构定义和管理的环境中使用 GB/T 16656. 41 的 product_definition_relationship 实体的说明。这个说明把意义加到两个属性上:relating_product_definition(相关的产品定义)和 related_product_definition(被相关的产品定义)。

该实体的子类型表示所引用的一对 product_definition 间不同类型的产品结构关系。一个子类型,即 make_from_usage_option 表示一个产品与另一个产品间的关系,其中一个产品是由另一个产品制成的。另一个子类型,即 assembly_component_usage 表示一个部件与它的组成部分之一间的关系。EXPRESS 描述:

```
(* )
ENTITY product_definition_usage
    SUPERTYPE OF(ONEOF(make_from_usage_option,assembly_component_usage))
    SUBTYPE OF(product_definition_relationship);
UNIQUE
    UR1:SELF\product_definition_relationship.id,
        SELF\product_definition_relationship.relating_product_definition,
        SELF\product_definition_relationship.related_product_definition;
WHERE
    WR1:acyclic_product_definition_relationship
        (SELF,
        [SELF\product_definition_relationship.related_product_definition],
        'PRODUCT_STRUCTURE_SCHEMA.PRODUCT_DEFINITION_USAGE.' +
        'RELATED_PRODUCT_DEFINITION');
END_ENTITY;
(* )
```

属性定义:

SELF\product_definition_relationship.id:是用于 product_definition 应用的标识符。它用于区分 product_definition_usage 一两个实例,其中一对 product_definition 属性是相同的。

例 5:当应用四个相同的螺栓去连接两个平板时,为了某种目的可能需要标识一个特定的螺栓,它比其余的螺栓需要更大程度的扭转,则 id(标识符)属性可用来标识这个特定螺栓的要求,尽管这四个螺栓的 product_definition_usage 全都有同样的属性对 product_definition。

SELF\product_definition_relationship.relating_product_definition:相对于 related_product_definition 来说它是由部件制成的或作为一个部件的 product_definition。

SELF\product_definition_relationship.related_product_definition:

在 relation_product_definition 的部件中,它是出自所制成的 relating_product_definition 的哪一个或是哪一个构件。

形式限制:

UR1:继承的 id,relating_product_definition,及 related_product_definition 唯一地标识一个 product_definition_usage 的一个实例。

WR1:product_definition 节点和 product_definition_usage 链的图结构应是非循环的。在这个图

结构中,每一个 `product_definition` 都不应是它自己的后辈节点。

注: 这条规则使用了在 GB/T 16656. 41 中定义的 `acyclic_product_definition_relationship` 函数。

4.3.3 由应用选择制成

`make_from_usage_option` (由应用选择制成) 标明一个产品是由另一个产品经过机加工或某种其他未加规定的处理而制成的。

在某些情况下,一个产品是由另一个产品经过一系列处理而制成的,这些中间产品将用 `make_from_usage_option` 实体关联起来。

一个要修改的产品可能是一个部件。

注: 通常, `assembly_component_usage` 不同于 `make_from_usage_option`, 在那里, 一个部件使用无需任何修改该部件的组成部件。

`make_from_usage_option` 适用于由 `product_definition` 表示的设计, 而不是实际的设计件。
`make_from_usage_option` 关系独立于任何特定制造的实体件的实例, 并且由超类型实体继承的属性引用 `relating_product_definition` 与 `related_product_definition` 来表示。

一个 `product_definition` 可以是多个 `make_from_usage_option` 关系的 `relating_product_definition`, 并且一个 `product_definition` 也可以是多个 `make_from_usage_option` 关系的 `related_product_definition`。此外, 可以有引用 `product_definition` 的同一个 `relating_product_definition` 和 `related_product_definition` 对。

例 6: 考虑既可能由铸件、也可能由锻件加工轴的情况。轴、铸件和锻件这三者都由单独的 `product_definition` 实例来表示。存在有 `make_from_usage_option` 实体的两个实例, 一个是 `relating_product_definition` 轴和在 `related_product_definition` 锻件间, 另一个是 `relating_product_definition` 轴和在 `related_product_definition` 铸件间。

EXPRESS 描述:

```
(* )
ENTITY make_from_usage_option
  SUBTYPE OF (product_definition_usage);
  ranking                : INTEGER;
  ranking_rationale      : text;
  quantity               : measure_with_unit;
```

```
WHERE
  WR1: ranking > 0;
```

```
END ENTITY;
```

```
( *
```

属性定义:

`SELF\product_definition_relationship.relying_product_definition`: 由 `related_product_definition` 产品制成的一个 `product_definition`。

`SELF\product_definition_relationship.related_product_definition`: 由它制成 `relating_product_definition` 的一个 `product_definition`。

`ranking` (顺序): 在对于继承 `relating_product_definition` 属性的所有带有相同值的 `make_from_usage_option` 的实例间排列供 `related_product_definition` 输入 `product_definition` 使用的优先顺序的整数。这是一个正整数, 它仅当与共享同一个 `relating_product_definition` 的 `product_definition` 的 `make_usage_option` 的对应值相比较才有意义。这是一个相对的顺序值, 而不是绝对的顺序值。较低的值指示对 `related_product_definition` 的 `product_definition` 的较高的优先级, 而较高的值指示较低的优先级。

注：在赋给这些值时应特别认真。如果不同的机构使用的值范围不同，且如果要合并由这些机构提供的数据集，且在合并后，对单独的一个 relating _product _definition 的 product _definition 在合并的文件中存在有来自两个机构的多个 make _from _usage _option 时，则这个属性可能产生非可比值。

ranking _rationale(顺序的原理说明)：适用于该顺序的原理描述的正文。

例 7:ranking _rationale 的例子如成本及研制周期的长短。

quantity(数量)：能够由单件的 related _product _definition 的 product _definition 制成的 relating _product _definition 的 product _definition 的实际实例的个数。

形式限制：

WR1：顺序值应为正数。

非形式限制：

IP1：如果 make _from _usage _option. quantity. value _component 由 NUMBER 来表示，则其值应大于零。

4. 3. 4 由应用选择组制成

make _from _usage _option _group 用于指明几个不同的产品可以由单一的产品制成。一个 make _from _usage _option _group 实例应表示 make _from _usage _option 实例的一个集合，这个集合定义可能由另一个单个的 product _definition 制成的多个 product _definition 一种可能的组合。

单个的产品约束由这种事实表示，即对于在单个 make _from _usage _option _group 集合中的所有 make _from _usage _option 实例来说，related _product _definition 的 product _definition 应是同样的。

例 8:假设由 product _definition D 表示的一个棒材可以切割两次，使之产生三个 relating _product _definition 产品 X、Y 和 Z。那么，表示这种情况的 make _from _usage _option _group 应集合这三个 make _from _usage _option。如表 1 所示：

表 1 例 8 的 make _from _usage _option _group

标识符	relating _product _definition	related _product _definition	数量
1	X	D	1
2	Y	D	1
3	Z	D	1

使用一个产品去制造多于一个的其他产品组合是可能的。

例 9:棒材 product _definition D 也可以切割产生两个 product _definition X 和一个 product _definition T。在这种情况下，相应的 make _from _usage _option _group 应集合示于表 2 中的下面的 make _from _usage _option。

表 2 例 9 的 make _from _usage _option _group

标识符	relating _product _definition	related _product _definition	数量
2	X	D	2
1	T	D	1

一个单个的 make _from _usage _option 实例可以是多个 make _from _usage _option _group 的一部分。

EXPRESS 描述：

*)

ENTITY make _from _usage _option _group；

members:SET[2：?] OF make _from _usage _option；

WHERE

```
WR1:SIZE OF (QUERY (example < * members|example.related _product _definition
:=:members[1].related _product _definition))
=SIZEOF(members);
```

END _ENTITY;

(*

属性定义:

members(成员):能够由同一个 related _product _definition 制成的 relating _product _definition 实例的 make _from _usage _option 实例的集合。

形式限制:

WR1:所有的 members 的实例对于它们各自的 related _product _definition 应共享同一个 product _definition 的实例。

4.3.5 部件构件应用

assembly _component _usage 把一个组成部分同它的部件联系起来。assembly _component _usage 实体是 product _definition _usage 实体的子类型,product _definition _usage 实体在下述三种产品结构之一中建立 product _definition 间的关系:

- 物料单(BOM)结构;
- 零件表结构;
- 约定使用结构。

在本标准中,规定 assembly _component _usage 实体有四个子类型:

- quantified _assembly _component _usage;
- next _assembly _usage _occurrence;
- specified _higher _usage _occurrence;
- promissory _usage _occurrence。

quantified _assembly _component _usage 表示一个组成部分与一个部件间的关系,其中,对于离散的部分,由单个的组成部分及表示其具体值个数的数量来表示该组成部分的几个具体值。该数量对非离散组成部分来说是度量的单位,而不是无单位的数值。next _assembly _usage _occurrence 表示在一个产品结构中一个构件与直接连接的部件间的关系。specified _higher _usage _occurrence 适用于表示一个后辈构件和任一高层的前辈部件间的显式关系。promissory _usage _occurrence 适用于表示在中间组成部分及其关系尚未确定时,一个较低层的组成部分和一个较高层的部件间的预期关系。

在一个 BOM 结构中,product _definition 实体表示节点,而 next _assembly _usage _occurrence 或 quantified _assembly _component _usage 实体表示链。

在零件表树结构中,product _definition 实体表示根节点。next _assembly _usage _occurrence 实体表示该结构各中间层的节点。specified _higher _usage _occurrence 实体可成为到该结构较高层的链。

在约定使用结构中,product _definition 实体表示节点,而 promissory _usage _occurrence 实体表示节点间的链。

注:为了本实体易于在 GB/T 16656 的其他部分中扩展,本实体的 SUPERTYPE 子句仅是部分明确的。如果在本标准中所定义的子类型是全部的类别,则本实体的 SUPERTYPE 子句应严格地写为:

```
SUPERTYPE OF(quantified _assembly _component _usage ANDOR
ONEOF(next _assembly _usage _occurrence,specified _higher _usage _occurrence,promissory _usage _occurrence))
```

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY assembly _ component _ usage

SUPERTYPE OF (ONEOF(next _ assembly _ usage _ occurrence,
specified _ higher _ usage _ occurrence,
promissory _ usage _ occurrence))

SUBTYPE OF (product _ definition _ usage);
reference _ designator:OPTIONAL identifier;

END _ ENTITY;

(*

属性定义:

SELF\product _ definition _ relationship. relating _ product _ definition: 是一个部件, related _ product _ definition 是它的组成部分。

SELF\product _ definition _ relationship. related _ product _ definition: 是一个组成部分, relating _ product _ definition 是它的父部件。

reference _ designator(引用指示符): 除了从 product _ definition _ relationship 继承的 id 属性外的 assembly _ component _ usage 标识符。

注: 引用指示符属性可能要被应用协议约束为是唯一的。

4.3.6 定量的部件构件应用

在有必要指明一个部件中使用的子组成部分的数量时, quantified _ assembly _ component _ usage 建立该部件与其组成部分之一的关系。

注: 通常, 对生产计划或材料计划来说, 一个组成部分的若干个具体值要合起来, 并且要规定一个数量, 以指明有若干个具体值。典型的例子是用于飞机结构连接的铆钉具体值的规定及指示用于整架飞机的这种铆钉的个数。如果所使用的铆钉的每个具体值都要规定, 则可以使用 next _ assembly _ usage _ occurrence 实体。在这种情况下, 铆钉具体值的个数将与 next _ assembly _ usage _ occurrence 的实例一样多。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY quantified _ assembly _ component _ usage

SUBTYPE OF (assembly _ component _ usage);

quantity; measure _ with _ unit;

END _ ENTITY;

(*

属性定义:

SELF\product _ definition _ relationship. relating _ product _ definition: 是一个部件, related _ product _ definition 是它的组成部分, 并且在此边指定了该组成部分的数量。

SELF\product _ definition _ relationship. related _ product _ definition: 是一个组成部分, relating _ product _ definition 是它的父部件, 并且在此也指定了该组成部分的数量。

quantity(数量): 用于该部件的该组成部分个数或多少的度量。

非形式限制:

IP1: 如果用 NUMBER 表示 quantified _ assembly _ component _ usage. quantity. value _ component, 则它的值应大于零。

4.3.7 邻接部件应用具体值

next _ assembly _ usage _ occurrence 是在产品结构中一个子组成部分及它的直接父部件间的关系。这提供了组成部分各具体值的应用。为了给一个组成部分赋予位置和方向, 可通过另一个不同的

next _assembly _usage _occurrence 的实例来表示该组成部分的应用。

注

- 1 本标准的任何实体都不提供位置和方向的信息,但可借助于使用 GB/T 16656. 42 和 GB/T 16656. 43 中定义的适当能力来提供。通过在 GB/T 16656. 41 中定义的 product _definition _shape 实体,一个部件的组成部分的具体值的表示可与 GB/T 16656. 42 和 GB/T 16656. 43 的机制连起来。一个组成部分相对于它的部件的位置和方向可应用 GB/T 16656. 43 中定义变换计算出来。
- 2 通过顺序地追索一个 next _assembly _usage _occurrence 实例结构,一种应用算法可导出产品的订货零件表。一种类似的算法可用于计算出 BOM 中相对于高层部件的每个组成部分的每个具体值的位置和方向。
- 3 当这个实体用于确定一个组成部分相对于其部件的位置时,则它就要被如 GB/T 16656. 41 中定义的 product _definition _shape 实体所引用。

EXPRESS 描述:

```
( *
ENTITY next _assembly _usage _occurrence
    SUBTYPE OF (assembly _component _usage);
END ENTITY;
```

(*

属性定义:

SELF\product _definition _relationship. relation _product _definition: 是一个部件, related _product _definition 是它的直接组成部分。

SELF\product _definition _relationship. related _product _definition: 是一个组成部分, relating _product _definition 是它的直接父部件。

4. 3. 8 给定的高层应用具体值

specified _higher _usage _occurrence 规定一个组成部分和一个部件间的关系,该部件不是该组成部分的直接父部件。

如果给定了一个 specified _higher _usage _occurrence,则应用 specified _higher _usage _occurrence 的相继实例也标识出该组成部分与该部件间的整个路径。specified _higher _usage _occurrence 的相继实例标识了由主 specified _higher _usage _occurrence 规定在该部件与其组成部分间存在的所有中间组成部分和部件的关系。

要规定的 specified _higher _usage _occurrence 的组成部分与部件间的关系通过继承属性 relating _product _definition 和 related _product _definition 的关系来获得。

在 specified _higher _usage _occurrence 的主实例中,两个属性(upper _usage(上层应用)和 next _usage(邻接应用)将分别规定 next _assembly _usage _occurrence 和 assembly _component _usage,它们一起将提供规定 specified _higher _usage _occurrence 的从组成部分到该部件的路径的定义。为了保证 next _assembly _usage _occurrence 和 assembly _component _usage 一起构成 specified _higher _usage _occurrence 所要求的整个路径,要求由 upper _usage 引用的 assembly _component _usage 实体的 related _product _definition 属性的实例与由 next _usage 引用的 next _assembly _usage _occurrence 实体的 relating _product _definition 属性的实例是相同的。next _assembly _usage _occurrence 的 related _product _definition 属性应与要规定的 specified _higher _usage _occurrence 的 related _product _definition 属性的实例相同。由属性 upper _usage 引用的 assembly _component _usage 实体的 relating _product _definition 属性应与要规定的 specified _higher _usage _occurrence 的 relating _product _definition 属性的实例相同。

如果由 upper _usage 属性引用的 assembly _component _usage 不是一个 next _assembly _usage _occurrence,则它将是 一个 specified _higher _usage _occurrence。这个 specified _higher _usage _occurrence 应具有如上一段描述所定义的 upper _usage 和 next _usage 属性,以规定主 specified _higher

_usage_occurrence 的更进一步的路径。这个递归特性应继续到 upper_usage 属性引用是 next_assembly_usage_occurrence 的一个 assembly_component_usage 实体为止。此时,即利用其组成部分和部件关系及它们之间的整个路径两者完全地规定了主 specified_higher_usage_occurrence。

为了完整地规定一个 specified_higher_usage_occurrence,还应定义全部必要的 assembly_component_usage 实例。

specified_higher_usage_occurrence 实体支持零件表树结构的表示。典型地,它适用于定义零件表的一些部分,即在一个部件中包含与某些特性相联的特定组成部分。

注:附录 E 含有该实体的例子及描述它与本样式其他实体间关系的图。

EXPRESS 描述:

(*

ENTITY specified_higher_usage_occurrence

SUBTYPE OF (assembly_component_usage);

upper_usage :assembly_component_usage;

next_usage :next_assembly_usage_occurrence;

UNIQUE

UR1:upper_usage,next_usage;

WHERE

WR1:SELF:<>:upper_usage;

WR2:SELF\product_definition_relationship.relying_product_definition
:=:upper_usage.relying_product_definition;

WR3:SELF\product_definition_relationship.related_product_definition
:=:next_usage.related_product_definition;

WR4:upper_usage.related_product_definition:=:
next_usage.relying_product_definition;

WR5:NOT ('PRODUCT_STRUCTURE_SCHEMA.PROMISSORY_USAGE_OCCURRENCE'IN

TYPEOF(upper_usage));

END_ENTITY;

(*

属性定义:

upper_usage:是该 specified_higher_usage_occurrence 与 relying_product_definition 属性实例相同的且由属性 next_usage 引用的 next_assembly_usage_occurrence 的 relying_product_definition 与 related_product_definition 属性实例相同的一个 assembly_component_usage。

next_usage:是该 specified_higher_usage_occurrence 与 related_product_definition 属性实例相同的且由属性 upper_usage 的 related_product_definition 属性引用的产品定义与属性 relying_product_definition 引用的产品定义实例相同的一个 next_assembly_usage_occurrence。

注:说明这两个属性实例的原理见图 E6。

SELF\product_definition_relationship.relying_product_definition:specified_higher_usage_occurrence 的部件产品定义的继承属性。

SELF\product_definition_relationship.related_product_definition:specified_higher_usage_occurrence 的组成部分产品定义的继承属性。

形式限制:

UR1:upper_usage 与 next_usage 属性的组合应是唯一的。

WR1:specified _ higher _ usage _ occurrence 的实例不应与 upper _ usage 的实例相同。

WR2:specified _ higher _ usage _ occurrence 的 relating _ product _ definition(即部件)应当是 upper _ usage 的 relating _ product _ definition(即部件)与产品定义实例相同的。

WR3:specified _ higher _ usage _ occurrence 的 related _ product _ definition(即组成部分)应当是 next _ usage 的 related _ product _ definition 与产品定义实例相同的。

WR4:upper _ usage 的 related _ product _ definition(即组成部分)应当是 next _ usage 的 relating _ product _ definition(即部件)与产品定义实例相同的。

WR5:upper _ usage 属性的类型不应是 promissory _ usage _ occurrence。

4.3.9 约定应用具体值

promissory _ usage _ occurrence 的目的是要在一个部件的产品定义中使用组成部分的产品定义。即在产品结构的定义不完整时使用它。在这种状况下,它仍可能把一个部件和一个组成部分联系起来,以达到使用组成部分的目的。

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY promissory _ usage _ occurrence

SUBTYPE OF (assembly _ component _ usage);

END ENTITY;

(*)

属性定义:

SELF\product _ definition _ relationship. relating _ product _ definition;是一个部件,related _ product _ definition 是它的一个组成部分,并且该产品结构细节的定义是不完整的。

SELF\product _ definition _ relationship. related _ product _ definition;是一个组成部分,relating _ product _ definition 是它的一个部件,并且该产品结构细节的定义是不完整的。

4.3.10 部件构件应用的代用件

assembly _ component _ usage _ substitute(部件构件应用的代用件)规定在给定部件的环境中,一个组成部分可用作另一个组成部分的代用件。

代用件组成部分的实例不要求占有同样的空间关系或同样的数量。代用件组成部分也不要求与被代用的组成部分的形状、装配和功能是等价的。

本实体仅定义一种代用方法。在一给定的环境中,如果规定 A 为 B 的代用件,这不等于设定 B 为 A 的代用件,除非在本实体的另一个实例中作了明确的规定。

assembly _ component _ usage _ substitute 实体能够在在一个较低层的组成部分建立新版本时用于避免所有较高层的部件的重标识。

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY assembly _ component _ usage _ substitute;

name :label;

definition :text;

base :assembly _ component _ usage;

substitute :assembly _ component _ usage;

UNIQUE

UR1:base,substitute;

WHERE

WR1:base. relating _ product _ definition:=;

```
        substitute, relating _ product _ definition;  
WR2:base:<>;substitute;  
END _ ENTITY;  
( *  
属性定义:  
    base(基本件):是一个可以应用代用件的 assembly _ component _ usage。  
    substitute(代用件):是可以用来替代基本件的 assembly _ component _ usage。  
形式限制:  
    UR1:基本件与代用件属性的组合应是唯一的。  
    WR1:基本件属性与代用件属性两者的 relating _ product _ definition 属性值应是相同的。即它们  
应指的是同一个部件的产品定义。  
    WR2:基本件与代用件属性不应是同样的实例。  
* )  
END _ SCHEMA;——product _ structure _ schema  
( *
```

5 产品概念模式

下面的 EXPRESS 描述建立了 product _ concept _ schema(产品概念模式),并标明了必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

```
* )  
SCHEMA product _ concept _ schema;  
    REFERENCE FROM support _ resource _ schema  
        (text,label,identifier);  
    REFERENCE FROM application _ context _ schema  
        (product _ concept _ context);  
( *
```

注:上面所引用的模式可在 GB/T 16656 的下列部分中找到:

- support _ resource _ schema GB/T 16656. 41;
- application _ context _ schema GB/T 16656. 41。

5.1 引言

产品概念模式的讨论对象是按客户需要而定义的产品设想,即产品的概念。产品概念可存在于产品定义之前。一个产品概念标识产品特征或能力的一种选择。

5.2 基本概念与设定

- 对一个产品概念设定了下述特性:
 - 一个产品概念标志一个按客户需要所理解的可交付使用的产品。产品概念通常用于标识产品特征或能力的一种选择。
 - 产品概念可由若干个配置项构成(见 6. 3. 1)。
 - 产品概念可在没有产品或产品版本的情况下存在。

5.3 产品概念模式的实体定义:产品概念

product _ concept 是按客户需要而定义的一个产品的设想。产品概念及其特征可标识为配置项,以控制它们的制造。

注: product _ concept 通常对应一个机构为客户所制造的最高层项。它可以由客户标识的或根据客户需要推导出来

的一组产品特征来表示。产品概念的定义一般是市场驱动的。

例 10: 如果一个机构制造汽车和汽车发动机,则这种汽车用 product _ concept 实例来表示。如果另一个机构生产汽车发动机,则发动机在该机构中将成为 product _ concept 来表示。

EXPRESS 描述

```
* )  
ENTITY product _ concept;  
    id                :identifier;  
    name              :label;  
    description       :text;  
    market _ context :product _ concept _ context;  
UNIQUE  
    UR1              :id;  
END _ ENTITY;
```

(*

属性定义:

id(标识符):product _ concept 实例的标识符。

例 11:id 可以是一个销售模型号。

name(名):product _ concept 的一个描述标识符。

description(描述):product _ concept 的正文描述。

注 1: 这个属性可用于传递 product _ concept 的用途、功能、及所选择的特点。

market _ context(市场环境):在其中定义 product _ concept 的市场环境。

注 2: 这个属性的值将在应用协议中定义。

形式限制:

```
    UR1:id 属性值应是唯一的。  
* )  
END _ SCHEMA;——product _ concept _ schema  
( *
```

6 配置管理模式

下面的 EXPRESS 描述建立了 configuration _ management _ schema(配置管理模式),并标明了必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

```
* )  
SCHEMA confinguration _ management _ schema;  
    RERERENCE FROM product _ definition _ schema  
        (product _ definition _ formation,  
        product _ definition _ effectivity);  
    RERERENCE FROM product _ property _ representation _ schema  
        (relatives _ of _ product _ definitions);  
    RERERENCE FROM product _ concept _ schema(product _ concept);  
    REFERENCE FROM product _ structure _ schema  
        (product _ definition _ usage);  
    REFERENCE FROM _ support _ resource _ schema
```

(text,label,identifier,bag_to_set);

(*

注：上面所引用的模式可在 GB/T 16656 的下列部分中找到：

product _ structure _ schema	见第 6 章；
product _ property _ representation _ schema	GB/T 16656. 41；
product _ concept _ schema	见第 5 章；
product _ definition _ schema	GB/T 16656. 41；
support _ resource _ schema	GB/T 16656. 41；
effectivity _ schema	GB/T 16656. 41。

6.1 引言

configuration _ management _ schema 的讨论对象是为计划产品的制造而建立产品适当版本的联系。已计划要进行生产的产品称为 confinguration _ item(配置项),对于进行配置管理机构的客户来说,配置项通常是可见的。

本模式还提供记录所建立的联系的能力,致使联系的跟踪成为可能。

配置管理的功能用 configuration _ item _ configuration _ design(配置设计)、及 configuration _ ef-fectivity(配置的有效性)来实现。

本标准的配置管理模式包括下述概念：

- 配置项及由它们形成一个组成部分的有关 product _ concept(产品概念)的标识。
- 实现配置项的 product _ definition _ formation(产品定义生成)的标识。
- 为建立一个配置项的产品适当版本的联系。这种联系称为配置的有效性。
- 应用配置有效性有三种方法,即：
 - a) serial _ numbered _ effectivity(序号的有效性),这种配置的有效性建立在所制造产品的编顺序号实例的基础上。
 - b) dated _ effectivity(日期的有效性),这种配置的有效性建立在所要制造产品的日期实例的基础上。
 - c) lot _ effectivity(批的有效性),这种配置的有效性建立在所制造产品的批实例的基础上。

注：serial _ numbered _ effectivity,dated _ effectivity 和 lot _ effectivity 的定义在 GB/T 16656. 41—1999 的 4. 11 中给出。

6.2 基本概念与设定

下面是有关配置管理的基本概念：

——在一个机构中的配置管理可应用于由该机构制造的产品和产品的部件。由销售商提供的外购件的配置不包括在内；

例 12: 由一个销售商提供的专用电机。购买的机构的配置管理不考虑该电机的各个零件。

——一个机构确定的哪些产品在它的配置管理的控制之下,这些产品便成为该机构的配置项。这些配置项是作为低层组成部分有效性管理集中点的高层功能元素。

6.3 配置管理模式的实体定义

6.3.1 配置项

configuration _ item 用于管理实际制造单元的组成部分的合成。在一个机构中的全部配置管理都用这些配置项来完成。

一个配置项可以是一个完整的产品概念或者是它的某个部分。

一个配置项的建立可能先于对应的 product _ definition _ formation 的存在。

配置项与 product _ definition _ formation 间的联系用 configuration _ design 来建立。

一个配置项仅与一个 product _ concept 相关联。

EXPRESS 描述：

*)
ENTITY configuration _ item;
 id :identifier;
 name :label;
 description :OPTIONAL text;
 item _ concept :product _ concept;
 purpose :OPTIONAL label;

UNIQUE
 UR1:id;
END _ ENTITY;

(*
属性定义:

- id(标识符):配置项实例的标识符。
- name(名):配置项的描述标识符。
- description(描述):配置项的正文描述。
- 注: 典型正文描述标识配置项的说明或功能。
- item _ concept(项概念):与配置项相关联的 product _ concept。
- purpose(用途):提供项概念建立理由的描述标签。

形式限制:
 UR1:id 属性值应是唯一的。

6. 3. 2 配置设计

configuration _ design 把一个配置控制的项和试图实现该项的产品设计联系起来。因此,配置设计实体表示一个配置项与产品定义生成的联系,以规定一项设计是对应某个特定的配置项。
注: 在任何实际单元计划之前及在任何设计细节建立之前,由机构建立这个联系。

EXPRESS 描述:
*)

ENTITY configuration _ design;
 configuration :configuration _ item;
 design :product _ definition _ formation;

UNIQUE
 UR1:configuration,design;
END _ ENTITY;

(*
属性定义:

- configuration(配置项):一个配置项,其规定,与该配置项相关联的作为实际制造单元候选的一个 product _ definition _ formation。
- design(设计):表示一项设计的 product _ definition _ formation,它是与 configuration 属性相关联的、用于实际制造单元的候选者。

形式限制:
 UR1:configuration 属性与 design 属性的组合应是唯一的。

6. 3. 3 配置的有效性

configuration _ effectivity 定义在配置控制下的项的公用有效性属性。一个机构使用 configuration _ effectivity 实体去规定 product _ definition _ usage 的有效性。

例 13: 一个用户可能需要规定一个对 configuration_item 是有效的某个 product_definition_usage。一个 200 马力的发动机从某个日期开始是有效的。在 configuration_effectivity 实体中,对 200 马力发动机的这个信息的获得先于任何生产计划的实际存在。

注: 在 GB/T 16656. 41 中定义了 effectivity 的另一个子类型。这个实体的实例也可以是 serial_numbered_effectivity,dated_effectivity 或 lot_effectivity 的实例。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY configuration_effectivity
    SUBTYPE OF (product_definition_effectivity);
    configuration : configuration_design;
UNIQUE
    UR1:configuration,
        usage,
        id;
WHERE
    WR1:SELF\product_definition_effectivity. usage. relating_product_definition IN USEDIN
    (SELF.configuration.design,
'PRODUCT_DEFINITION_SCHEMA.' +
'PRODUCT_DEFINITION.FORMATION') +
relatives_of_product_definitions(bag_to_set)(USEDIN
    (SELF.configuration.design,
'PRODUCT_DEFINITION_SCHEMA.' +
'PRODUCT_DEFINITION.FORMATION')),
'PRODUCT_STRUCTURE_SCHEMA.' +
'PRODUCT_DEFINITION_USAGE');
    WR2:'PRODUCT_STRUCTURE_SCHEMA.PRODUCT_DEFINITION_USAGE' IN
        TYPEOF(SELF\product_definition_effectivity.usage);
END_ENTITY;
( *
属性定义:
    configuration(配置设计):对配置有效性的 configuration_design,configuration_effectivity 是有效的。
形式限制:
    UR1:configuration 属性、usage 属性及 identification 属性的组合应是唯一的。
    WR1:该 usage 系指由 configuration 引用的 product_definition_formation 的一个组成部分。
    WR2:该 usage 应是一个 product_definition_usage。
* )
END_SCHEMA;——configuration_management_schema
( *
```

附 录 A

(标准的附录)

实 体 简 名

表 A1 提供了本标准中规定的实体的简名。使用简名的要求可在 GB/T 16656 所包括的实现方法中找到。

表 A1 实体简名

实 体 名	简 名
ALTERNATE _ RPRODUCT _ RELATIONSHIP	ALPRRL
ASSEMBLY _ COMPONENT _ USAGE	ADCMUS
ASSEMBLY _ COMPONENT _ USAGE _ SUBSTITUTE	ACUS
CONFIGURATION _ DESIGN	CNFD SG
CONFIGURATION _ EFFECTIVITY	CNFEFF
CONFIGURATION _ ITEM	CNFITM
MAKE _ FROM _ USAGE _ OPTION	MFUO
MAKE _ FROM _ USAGE _ OPTION _ GROUP	MFUOG
NEXT _ ASSEMBLY _ USAGE _ OCCURRENCE	NAUO
PRODUCT _ CONCEPT	PRDCNC
PRODUCT _ DEFINITION _ USAGE	PRDFUS
PROMISSORY _ USAGE _ OCCURRENCE	PRUSOC
QUANTIFIED _ ASSEMBLY _ COMPONENT _ USAGE	QACU
SPECIFIED _ HIGHER _ USAGE _ OCCURRENCE	SHUO

附 录 B

(标准的附录)

信息对象注册

B1 文件的标识

为了在开放系统中对信息对象提供无二义性的标识,分配给本标准的对象标识符(等同于 ISO 10303-44的对象标识符)为:

{iso standard 10303 part(44)version(1)}

这个值的意义在 GB/T 16262 中定义,且在 GB/T 16656. 1 中描述。

B2 模式的标识

在 GB/T 16656. 1 中进一步描述了 GB/T 16262 如何用于标识各个模式。
本标准包含三个模式,为了在开放系统中提供模式的无二义性标识,分配给每个模式一个唯一的对象标识符。

B2. 1 产品结构模式的标识

分配给 product _ structure _ schema(见第 4 章)的对象标识符(等同采用 ISO 10303-44 中该模式的标识符)为:

{iso standard 10303 part(44)version (1) object (1) product-structure-schema (1)}

B2. 2 产品概念模式的标识

分配给 product _ concept _ schem 的对象标识符(等同采用 ISO 10303-44 中该模式的标识符)为:
{iso standard 10303 part(44)version (1) object (1) product-concept-schema (2)}

B2.3 配置管理模式的标识

分配给 configuration _ management _ schema 的对象标识符(等同采用 ISO 10303-44 中该标识的标识符)为:
{iso standard 10303 part(44)version (1) object (1) configuration-management-schema (3)}

附 录 C
(提示的附录)
计算机可识的清单

本附录提供在本标准中规定的实体简名及其对应的实体名、以及 EXPRESS 构造的清单。不包括正文或注释。本附录仅以计算机可识的形式提供。

注：以计算机可识的形式所提供的信息是提示性的；标准的正文包含在本标准的文本中。

附 录 D
(提示的附录)
图形模型的表示

在下面的图中提供了本标准第 4 章～第 6 章中定义的诸模式的 EXPRESS-G 图表示。

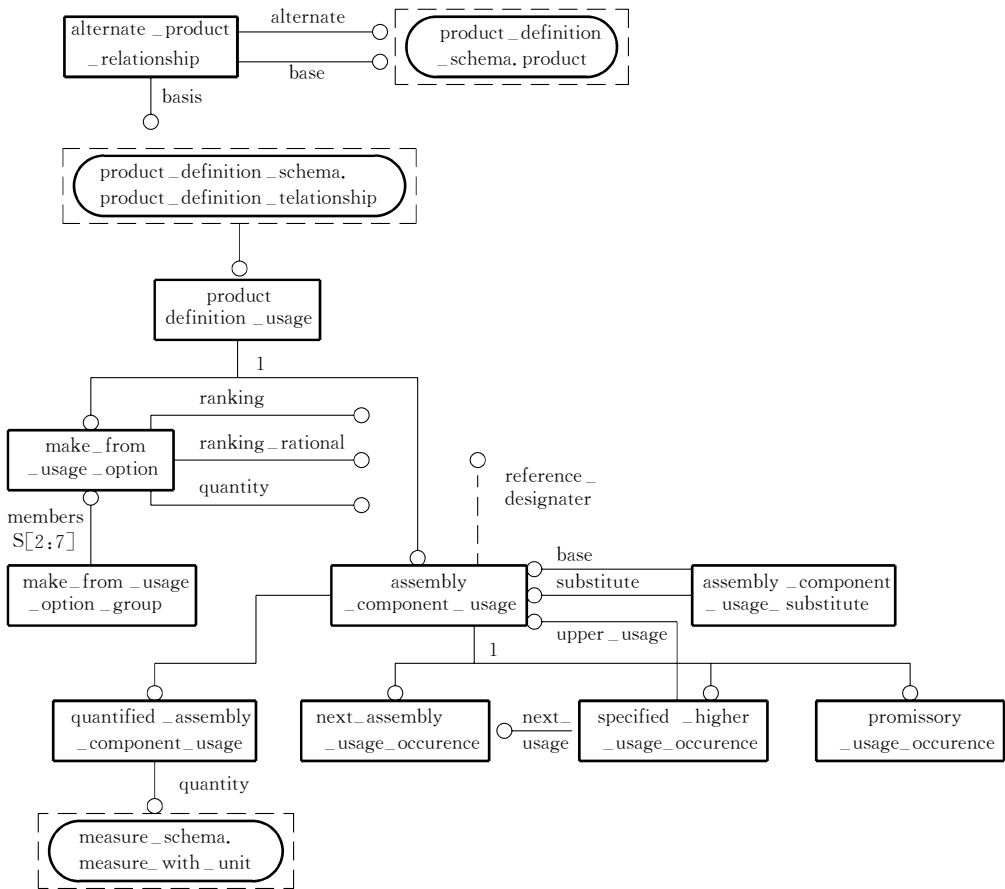


图 D1 产品结构模式的 EXPRESS-G

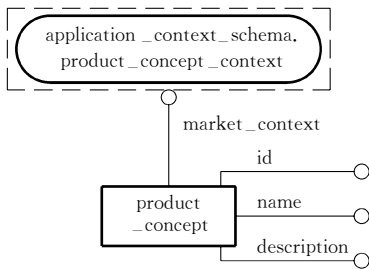


图 D2 产品概念模式的 EXPRESS-G

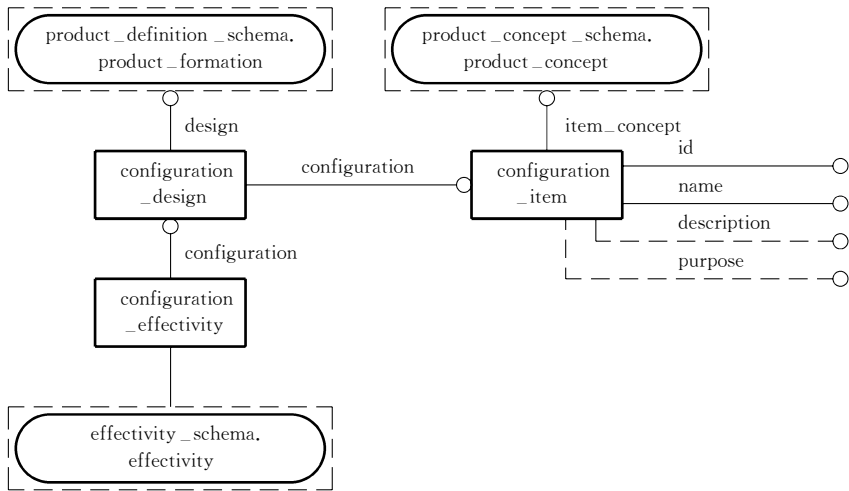


图 D3 配置管理模式的 EXPRESS-G

附 录 E
(提示的附录)
范 例

E1 引言

为了描述一个产品的组成和结构,工业界常使用产品结构报告。大多数产品是用其他部件和构件装配而成的。产品结构报告提供关于所使用的部件和构件的细节。

注: 见第 3 章中的定义。

本附录给出了产品结构报告的几个例子。此外,还概述了利用本标准去生成这些报告的可能性,其焦点是 product_structure 模式。

E2 一个机械装配产品的范例

本段用图和文字两种方法描述了一个称为“第 44 部分的范例产品”的假想的机械装配产品。这个装配构成了说明不同类型的产品结构报告(如下一段中的 BOM 和零件表)的基础。这个产品的建模使用了本标准前面所定义的各种实体。这个范例产品的三维图样见图 E1,该产品结构的图示见图 E2。

该范例产品表示由三个主要组成部分构成的一个简单的机械装配,即:一个作为底板的大金属板,及两个固定在底板上的同样的 L 型支架部件。L 型支架部件的每一个都使用三个螺母和螺杆,并通过在底板上钻出的三个孔固定在底板上。这两个 L 型支架本身为支持一个杆件也钻有一个孔,该杆件由一个螺纹杆和固定杆件两端的螺母构成。螺纹杆和 L 型支架中所使用的螺母的尺寸是相同的。这个产品

的设计具有这样一个结构,即它由几个部件(这些部件中有的还包含部件,即子部件)及若干单个零件构成。

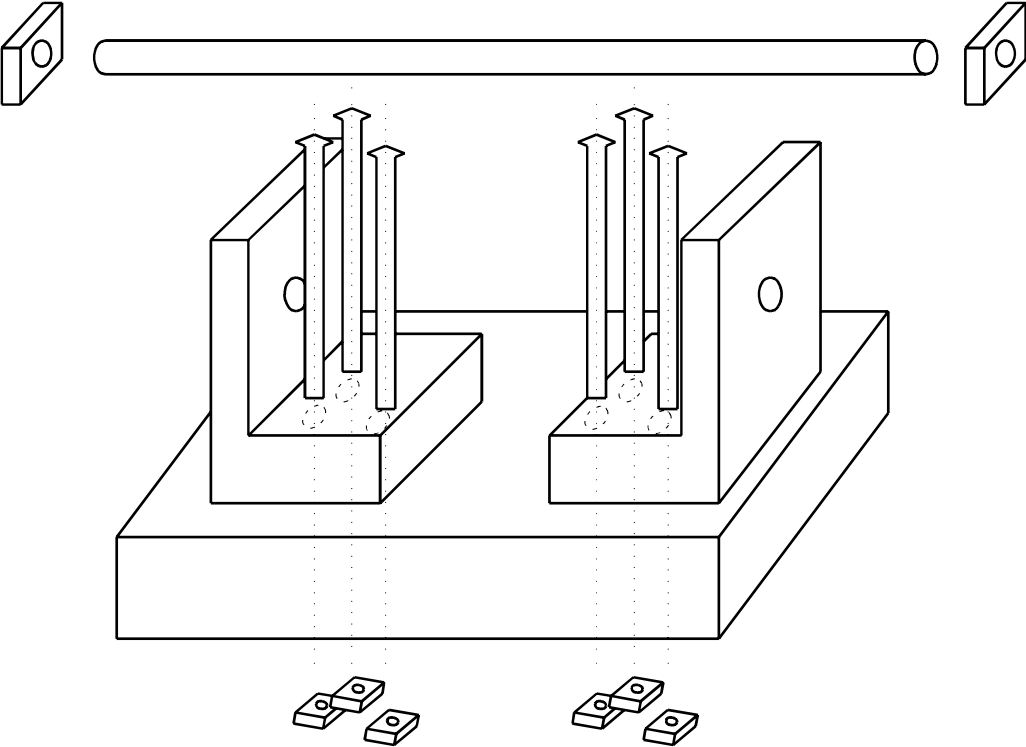


图 E1 第 44 部分的范例产品

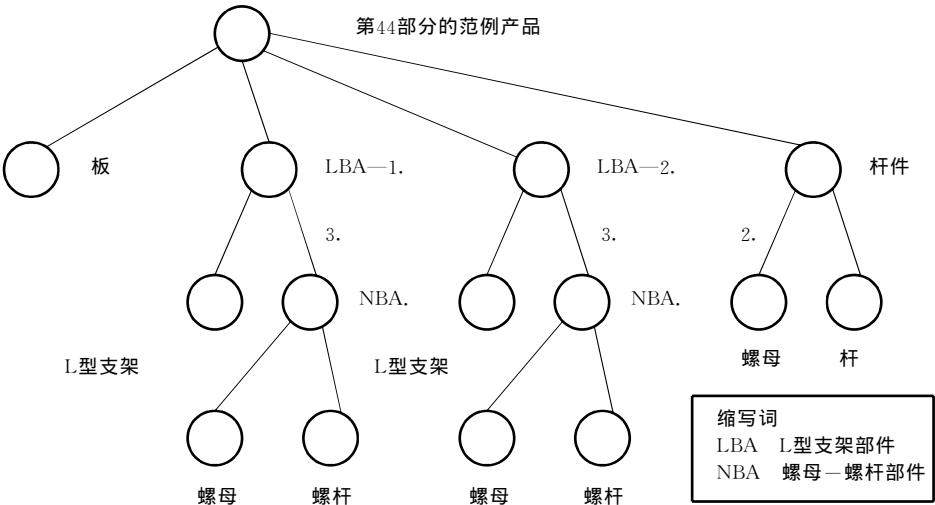


图 E2 第 44 部分的范例产品:图形产品结构

E3 产品结构报告的例子

产品结构报告可以把一个部件分解成多层细目。这些细目包括分解程度、所使用的子部件和构件的数量、子部件与构件的位置和方向、以及用于制成其他产品的产品。细目的各层包括:

- 分解程度:
 - a) 单层:单个部件及其直接组成部分的子部件或构件;

b) 多层:一个或多个部件,其中至少有一个子部件被进一步分解。

——分解类型:

- a) 扩展型的:标识用于制造一个或多个构件的产品;
- b) 爆炸型的:对一个部件最终所描述的全部子部件,按照它们的构件同时进行单层的分解;
- c) 展平型的:通过其构件来描述的一个部件;不描述其子部件;
- d) 数值型的:对于一个给定的分解层,用其数量或总数仅一次来描述第一个子部件和构件;
- e) 具体值型的:对于一个给定的分解层,用另一个子部件或构件来描述它的每一个子部件和构件,尽管它们可能是相同的;
- f) 标记具体值型的:这是一个具体值型的分解,其中每个子部件和构件都加了标记;
- g) 定位型的:每一个组成部分都与相对于它的直接部件的坐标系的位置和方向联系起来。

——分解格式:

每一层分解都比前一层分解缩格排印。

现在,用“第 44 部分的范例产品”给出具有混合上面列举的特点的典型报告的例子。

E3.1 例:数值、多层、缩排型产品结构报告

每一个部件、子部件和零件都放在新的一行上。可以给出指明组成部分数量或总数的数值。通过缩格排印指明层的嵌套,同一层的组成部分的缩格数相同。这个报告指示“第 44 部分的范例产品”有两个 L 型支架部件,且每一个都包含三个螺母—螺杆部件;一个杆件包含两个螺母和一个螺杆。

第 44 部分的范例产品

板

L 型支架部件 (2)

L 型支架

螺母—螺杆部件 (3)

螺母

螺杆

杆件

螺杆

螺母 (2)

E3.2 例:标记具体值、多层、缩排型产品结构报告

在这份报告中,把该产品结构分解到结构的最底层,一个标号从上向下直到最底层地赋给每一个子部件和构件,例如螺母—1—1。利用这种形式,在完整的产品结构中能唯一地引用所有的子部件和构件,并且可同其他的子部件和构件加以区分。能够检索螺母—2—1(第 2 个 L 型支架部件的第 1 个螺母)并且可以把它同螺母—螺杆—2(杆件的第 2 个螺母)区别开来。

第 44 部分的范例产品

板—1:板

L 型支架部件—1:L 型支架部件

L 型支架—1—1:L 型支架

螺母—螺杆部件—1—1:螺母—螺杆部件

螺母—1—1:螺母

螺杆—1—1:螺杆

螺母—螺杆部件—1—2:螺母—螺杆部件

螺母—1—2:螺母

螺杆—1—2:螺杆

螺母—螺杆部件—1—3:螺母—螺杆部件

- 螺母—1—3:螺母
- 螺母—1—3:螺杆
- L 型支架部件—2:L 型支架部件
 - L 型支架—2—1:L 型支架
- 螺母—螺杆部件—2—1:螺母—螺杆部件
 - 螺母—2—1:螺母
 - 螺母—2—1:螺杆
- 螺母—螺杆部件—2—2:螺母—螺杆部件
 - 螺母—2—2:螺母
 - 螺母—2—2:螺杆
- 螺母—螺杆部件—2—3:螺母—螺杆部件
 - 螺母—2—3:螺母
 - 螺母—2—3:螺杆
- 杆件—1:杆件
 - 螺母—1:螺母
 - 螺母—螺母—1:螺母
 - 螺母—螺母—2:螺母

E3.3 例:数值、多层、缩排、扩展型产品结构报告

这份报告包括每个组成部分的个数。这份报告是扩展型的,因为它引用了制成某些构件的产品,例如,底板用金属板制成。

第 44 部分的范例产品
板

- 金属板
- L 型支架部件 (2)
 - L 型支架
 - 金属板
 - 螺母—螺杆部件 (3)
 - 螺母
 - 螺母
 - 杆件
 - 螺母
 - 棒材
 - 螺母 (2)

E4 BOM 和零件表的数据结构

为了使一个允许的应用能生成上一节中各种产品结构报告所期望的正常信息,就需要这些信息按数据结构的表示进行物理存贮。这个范例引进两种可用于表示其信息的数据结构,即在 E4.1 与 E4.2 定义的 BOM 数据结构与零件表数据结构。

E4.1 BOM 数据结构

BOM 数据结构适用于表示部件的产品结构的情况。它仅通过使用 product_definition 和 product_definition_usage 实体来表示部件的结构,并且对于每一种参与该结构的产品仅包含单一产品定义的一个实例。在上面的范例产品中虽然规定使用 8 个螺母,但是在表示这个结构的 BOM 数据结构中仅有表示一个螺母的一个 product_definition 实体的实例,并且这个单一实体还表示了全部 8 个螺母(见图

E3)。

BOM 数据结构支持两个特定的 product_definition 间多种关系的表示。这个表示使用了多个 product_definition_usage 实体,其属性指向 product_definition 的两个实例。为了指明在该范例产品中有三个螺母—螺杆部件,该数据结构仅含有螺母—螺杆部件的一个实例,但是含有把这—实例连接到父部件的三个 product_definition_usage 实体的实例。

这类 BOM 数据结构对包含在任何部件中的每个 product_definition 实体的构件是不能区分的。因此,虽然 L 型支架部件含有三个螺母—螺杆部件,它们每一个的本身又都包含一个螺母和一个螺杆,但在 L 型支架部件中无法区分单个的螺杆或螺母。

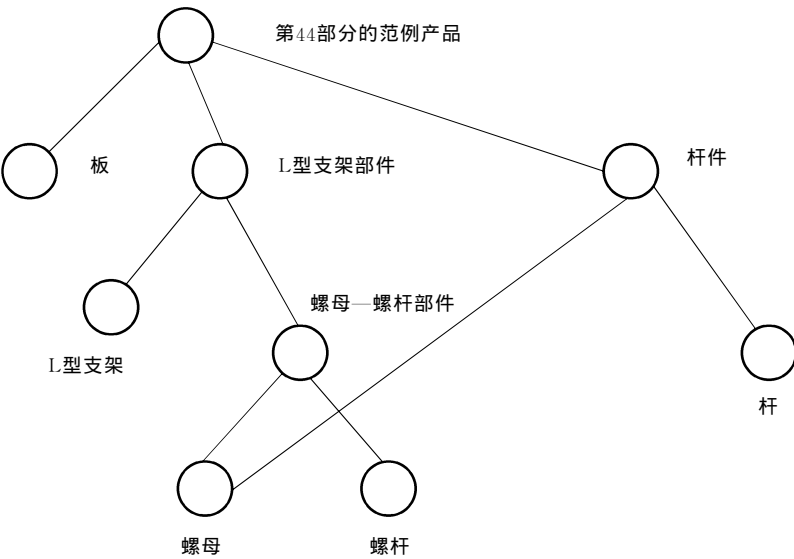


图 E3 第 44 部分的范例产品的 BOM 数据结构

E4.2 零件表数据结构

零件表数据结可表现产品结构的较低层的各零件与其所包含的较高层各部件间关系的区别。

这个表示方法可一次使用该数据结构中同一个产品的多个实例。在“第 44 部分的范例产品”中有两个 L 型支架部件,则在这个零件表数据结构中就应包括两个不同的 L 型支架实例,这就允许在“第 44 部分的范例产品”的总的环境下各 L 型支架部件的各构件的单独表示。该零件表数据结构可见图 E4,其中逐个地表示了 L 型支架部件及螺母—螺杆部件。

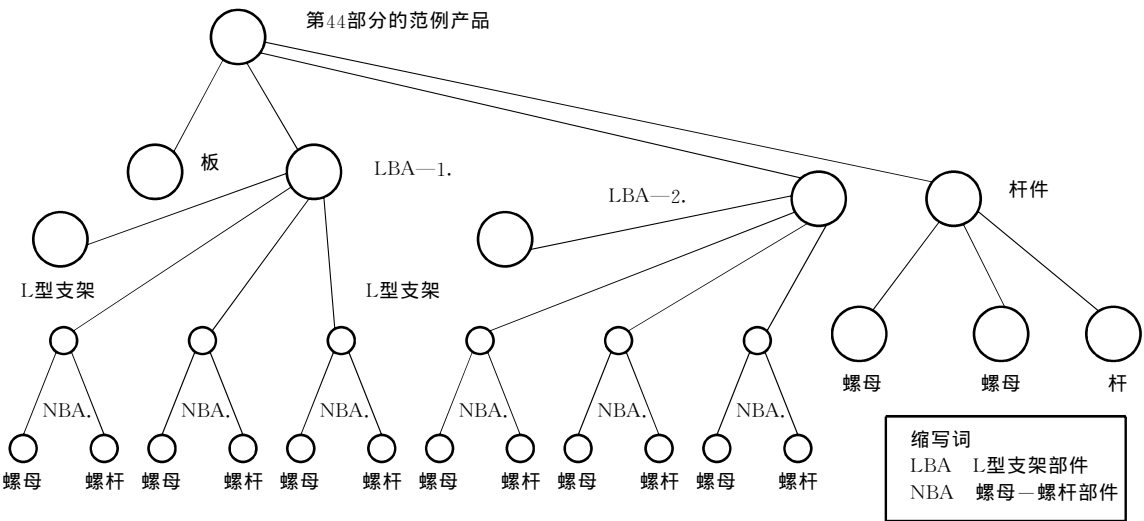


图 E4 第 44 部分的范例产品的零件表数据结构

E5 用本标准实体的产品结构的数据结构的表示

BOM 和零件表数据结构可映射成 product_definition 及 product_definition_usage(或子类型)实体。对于纯 BOM 数据结构,仅需要使用 product_definition_usage 的 quantified_assembly_component_usage、next_assembly_usage_occurrence 或 make_from_usage_option 子类型,因为对于父部件的构件,较低层的构件仅用作“黑框”。“第 44 部分的范例产品”有两个 L 型支架部件,但从 BOM 数据结构的观点看,这两个 L 型支架部件是同样的,且要区分它们的内部结构是不可能的。

该 BOM 数据结构的一个子集见图 E5。图 E5 和图 E6 定义了本标准某些实体的符号表示,它们适用于本附录余下的几幅图。矩形框表示 product_definition 实体,圆形框表示其类型是 product_definition_usage 实体的某个子类型的实体。圆形框用指定子类型的第一个字母表示。在图 E5 中,有 product_definition_usage 的 next_assembly_usage_occurrence(标志为“N”)和 make_from_usage_option(标志为“M”)两种子类型的实例。

然而,对于零件表数据结构,为了在高层部件的总的环境内形成明确的一个具体低层构件的特定应用,又附加使用了 product_definition_usage 的 specified_higher_usage_occurrence 子类型。零件表数据结构特别能够标识一个低层部件的一个子构件与另一个低层部件的同样的子构件的区别。这是可能的,因为增加了由 product_definition_usage 的 specified_higher_usage_occurrence 子类型所提供的环境信息,即提供了它们特定的直接父部件及特定的最高层部件的环境信息。例如,标识第二个 L 型支架部件的第三个螺母—螺杆部件的螺杆是可能的。

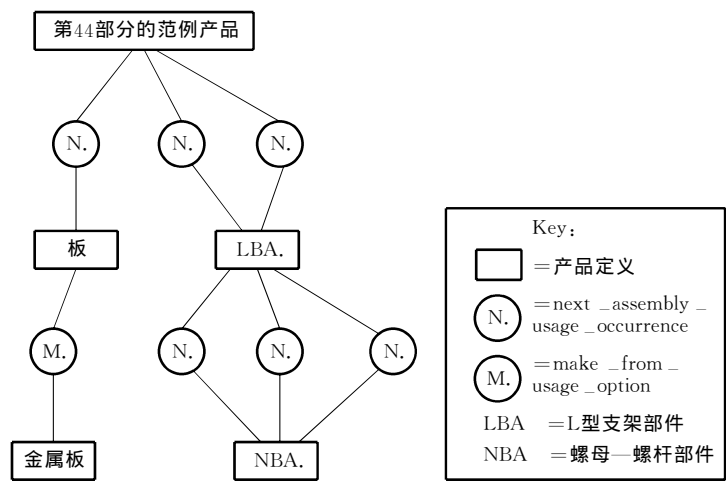


图 E5 用第 44 部分实体的 BOM 数据结构的例子

在图 E6 中,表示零件表数据结构所需要的附加信息由 product_definition_usage 的附加子类型,即用圆框内标识为“S”的符号表示的 specified_higher_usage_occurrence 实体给出。在这里,specified_higher_usage_occurrence 实体允许我们去引用仅在两个 L 型支架部件上有的一个特定的螺母—螺杆部件。这是通过所使用的 specified_higher_usage_occurrence 实体与用 next_assembly_usage_occurrence 实体表示的 L 型支架部件的两个应用之一相关联来完成的。

注意,尽管该零件表数据结构是用本标准的实体实现的,但是,这未必就能生成低层构件的各个实例,相反,由于中间的 specified_higher_usage_occurrence 和 next_assembly_usage_occurrence 实体的存在提供了附加标识信。图 E7 给出了使用本标准实体的“第 44 部分的范例产品”BOM 数据结构的完整模型。注意,有的 next_assembly_usage_occurrence 实体连接了高层部件中的多个构件的应用,而不是仅使用单一的 next_assembly_usage_occurrence 实体的数量属性。

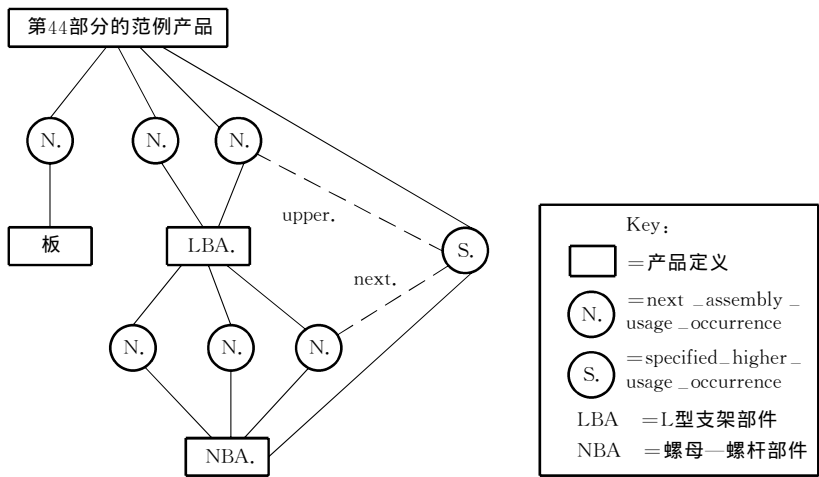


图 E6 用第 44 部分实体的零件表数据结构的例子

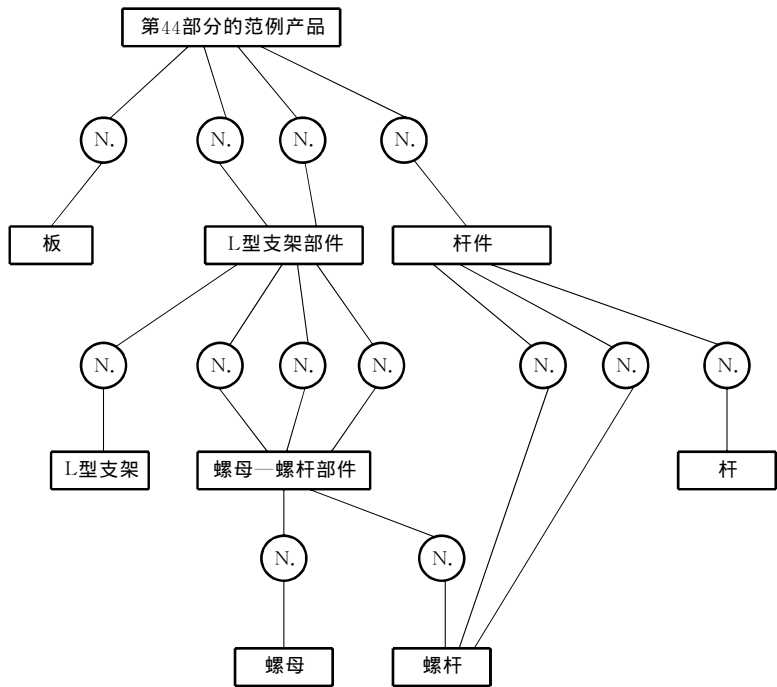


图 E7 第 44 部分的范例产品的 BOM 数据结构

在图 E8、图 E9 和图 E10 中,以使用本标准实体的形式、在高层部件环境里给出了若干低层构件(螺母、螺杆、部件)的表示。在这三个图的每一图中都用一个大方框把原先的 BOM 数据结构框起来,支持这些例子的零件表方面所需的附加实体放在大方框之外,并带有它们引用原先 BOM 的属性。

具体地说,图 E8 强调 specified_higher_usage_occurrence 实体的应用,其表示在“第 44 部分的范例产品”中,更确切地说包括杆件实体中的杆如何使用。这是包含二层构件的一个例子,因此,specified_higher_usage_occurrence 实体的两个属性 upper 和 next 指的就是 BOM 结构中的 next_assembly_usage_occurrence 构件。

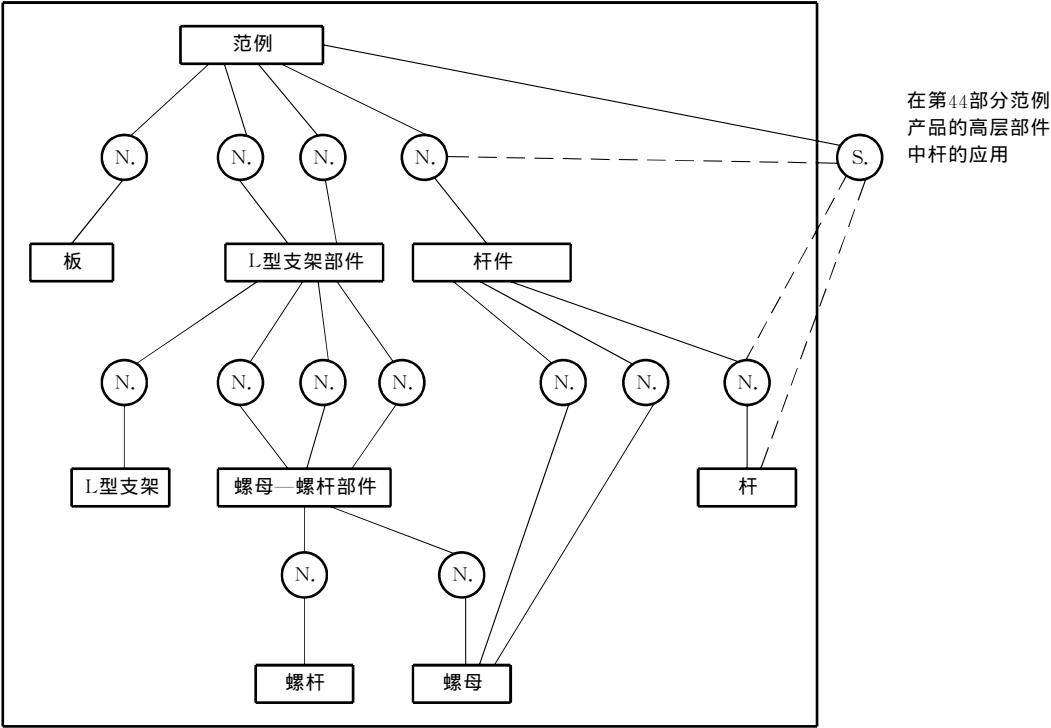


图 E8 简单的 specified_higher_usage_occurrence

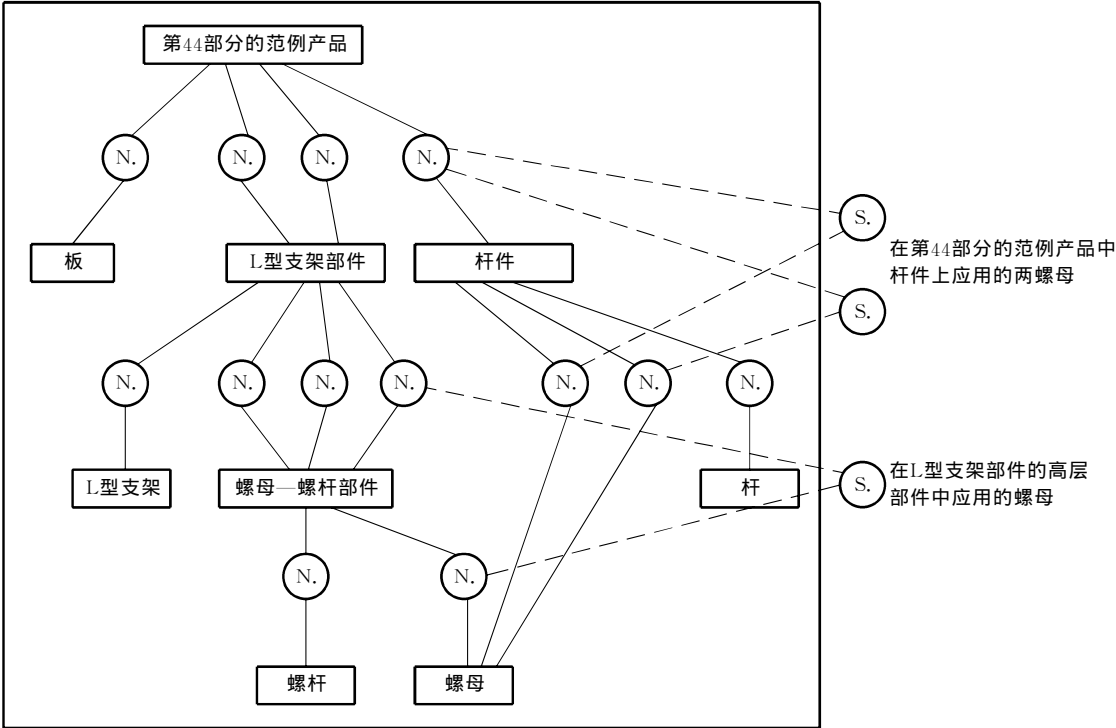


图 E9 用 specified_higher_usage_occurrence 标识的特定应用

图 E9 中给出了两种不同的情况。一种情况包括两个位于图的上方的 specified_higher_usage_occurrence,其用来表示专用于“第 44 部分的范例产品”的杆件的两个螺母。注意,图中不包含到顶层“第 44 部分的范例产品”的定义和到底层螺母的定义的附加关系线,以避免图的混乱。另一种情况是用一个

specified_higher_usage_occurrence 实体去表示在一个 L 型支架部件中的一个特定的螺母。另外,在这两种情况下都仅表示构件与部件间的一个二层关系,因此,中间的 product_definition_usage 实体都是 next_assembly_usage_occurrence。

图 E10 指明了零件表数据结构表达的两个附加情况:第一种情况,说明三个 specified_higher_usage_occurrence 实体与总的“第 44 部分的范例产品”中的三个不同螺母—螺杆部件相关联。第二种情况,说明一个 specified_higher_usage_occurrence 实体用于表示在总的“第 44 部分的范例产品”的一个特定的 L 型支架部件中的一个特定的螺母—螺杆部件的一个特定的螺母。后一种情形利用 specified_higher_usage_occurrence 实体建立了一个特定的螺母和总的产品间的三层结构关系模型。因此,相关联的 specified_higher_usage_occurrence 实体有其指向另一个的 specified_higher_usage_occurrence 实体,即标识一个具体的 L 型支架部件中的一个具体螺母——螺杆部件的实体的 next 属性。这就是允许我们去建立加标记的各个具体值的零件表数据结构特征模型的支持层。

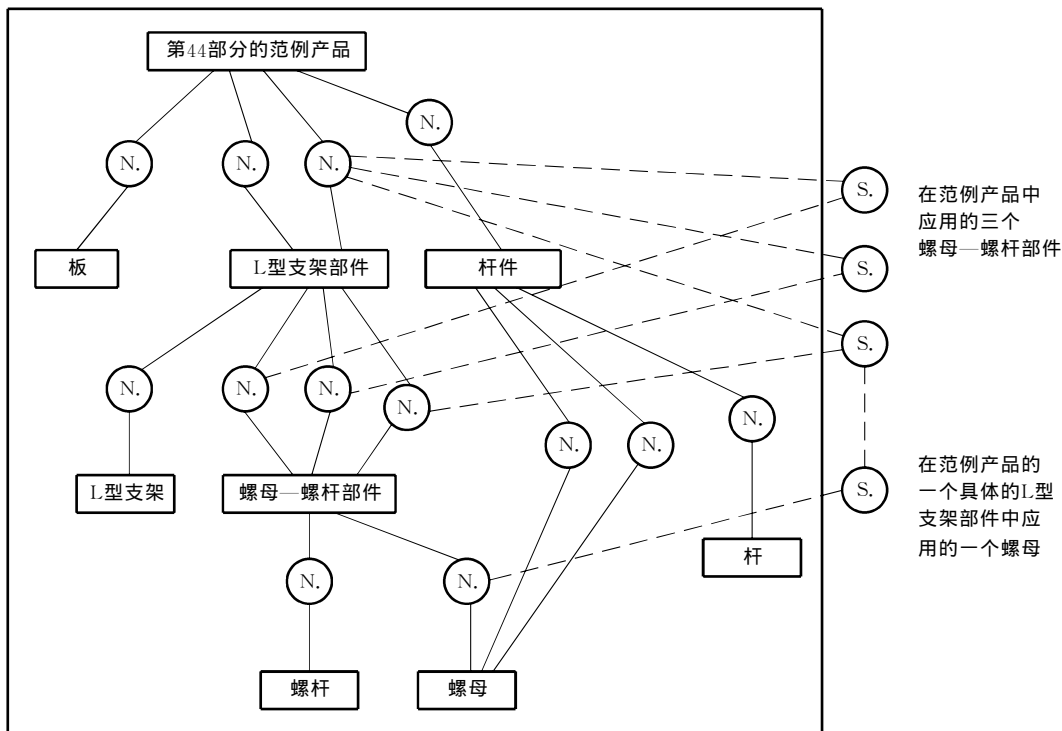


图 E10 复杂的 specified_higher_usage_occurrence

最后的几幅图中没有给出所有较低层构件与所有可能的较高层部件间的每一种可能的关系。这样做的原因有两条:第 1,如果画出所有实体及其实际连线图,则这些图将密得难以辨认。这里仅是用零件表数据结构表达这个事实的一种考虑,即表明所有较低层的构件与中间和较高层部件间的全部关系的考虑,所有实际关系的显示在这里是可以做到的。第 2,一个机构有权要求包括支持其需要所必须的与零件表细目一样多的图,但本标准的目的是提供在任何地方都允许进行产品结构建模的机制。

然而应注意,零件表表达的日益复杂是管理结构信息复杂性的反映。实际上,在较完整的模型表达中要包含的 specified_higher_usage_occurrence 增加的数目与如图 E6 所示的导通零件表数据结构模型的可能路径的数目成正比。通过使用第 4 章中的实体消除的东西是由各个 specified_higher_usage_occurrence 实体取代的每个构件的冗余者,这些 specified_higher_usage_occurrence 实体提供了位于其中的一个构件和一个高层部件间的多种相互连接。

E6 产品结构报告的生成

一旦使用本标准的实体表示了实际的产品结构,则生成本附录前面所述的各种产品结构报告便是

可能的。该算法的要点是标识要生成报告的顶层产品,然后反复地通过它的组成分子部件经 quantified _ assembly _ component _ usage,next _ assembly _ usage _ occurrence 或 make _ from _ usage _ option 实体,并根据遍历这些实体时可利用的信息,调用数值及标志,实施适当的缩格排印。众所周知,有用于向下通过该结构的若干层的树的遍历算法,其可提供必要的多层报告。此外,根据遍历的发生,通过 specified _ higher _ usage _ occurrence 实体可利用的附加结构信息可被存取,并按需要可应用于所产生的报告。

这样,报告的生成就变成了使用由每一个这样的实体类所唯一提供的附加信息。在 production _ definition 实体间的遍历。这个遍历经过 product _ definition _ usage 实体类型的各种子类型,即 make _ from _ usage _ option、quantified _ assembly _ component _ usage、next _ assembly _ usage _ occurrence 以及 specified _ higher _ usage _ occurrence。

E7 结束语

本附录给出了支持 BOM 数据结构及零件表数据结构的“第 44 部分的范例产品”的几种表达方法。恰当地应用这些表达法的每一种都能生成本附录前面小节中所提供的各种产品结构报告。从几个例子来看,本标准所定义的实体的主要特点是它允许数据建模者用同样的原实体去建立各种类型或产品结构数据结构(例如 BOM、零件表等),这样就简化了用户间有意义的信息交换,而不需借助于代价很高的数据模型映射工作。作为该特定特点的例子,它说明了仅增加 specified _ higher _ usage _ occurrence 实体的实例,不需要改变任何已有的 BOM 数据结构的实现,本标准的实体就能够支持从纯 BOM 数据结构的实现到零件表数据结构的实现递增的演变。

附 录 F
(提示的附录)
参 考 文 献

1 Hartsfield,N. and Ringel,G. ;Pearls in Graph Theory;a Comprehensive Introduction. Academic Press,Inc. San Diego,1990.

附 录 G
(提示的附录)
中英文索引

替代产品关系	Alternate _ product _ relationship	5
部件构件应用	Assembly _ component _ usage	9
部件构件应用的代用件	Assembly _ component _ usage _ substitute	13
配置设计	Configuration _ design	17
配置的有效性	Configuration _ effectivity	17
配置项	Configuration _ item	16
文件的标识	Document _ identification	19
范例	Examples	21
信息对象注册	Information object registration	19
由应用选择制成	Make _ from _ usage _ option	7
由应用选择组制成	Make _ from _ usage _ option _ group	8
邻接部件应用具体值	Next _ assembly _ usage _ occurrence	10

产品概念	Product _concept	14
产品定义应用	Product _definition _usage	6
约定应用具体值	Promissory _usage _occurrence	13
定量的部件构件应用	Quantified _assembly _component _usage	10
模式的标识	Schema identification	19
给定的高层应用具体值	Specified _higher _usage _occurrence	11

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业自动化系统与集成
产品数据表达与交换
第 44 部分:集成通用资源:产品结构配置

GB/T 16656.44—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2½ 字数 69 千字

2000 年 6 月第一版 2000 年 6 月第一次印刷

印数 1—800

*

书号: 155066 • 1-16674 定价 18.00 元

*

标 目 407—11



GB/T 16656.44—1999