



中华人民共和国国家标准

GB/T 16656.46—1998
idt ISO 10303-46:1994

工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换 第 46 部分 集成通用资源:可视化显示

Industrial automation systems and integration
Product data representation and exchange
Part 46: Integrated generic resources: Visual presentation

1998-11-05 发布

1999-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
ISO 前言	Ⅳ
引言	Ⅵ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义和缩写词	2
3.1 在 GB/T 16656.1 中定义的术语	2
3.2 本标准中定义的术语	2
3.3 缩写词	3
4 显示的组织	3
4.1 引言	4
4.2 基本概念与设定	6
4.3 显示组织模式的类型定义	8
4.4 显示组织模式的实体定义:显示的层次结构	10
4.5 显示组织模式的实体定义:照相机模型与投影	17
4.6 显示组织模式的实体定义:层	27
4.7 显示组织模式的实体定义:显示与产品模型的结合	28
4.8 显示组织模式的规则定义	29
4.9 显示组织模式的函数定义	29
5 显示的定义	30
5.1 引言	31
5.2 基本概念与设定	31
5.3 显示定义模式的类型定义	32
5.4 显示定义模式的实体定义:注释元语	34
5.5 显示定义模式的实体定义:注释的具体值	50
5.6 显示定义模式的函数定义	54
6 显示的外部表征	58
6.1 引言	60
6.2 基本概念与设定	60
6.3 显示外部表征模式的类型定义	62
6.4 显示外部表征模式的实体定义:式样分配	76
6.5 显示外部表征模式的实体定义:点的显示式样	79
6.6 显示外部表征模式的实体定义:曲线的显示式样	80
6.7 显示外部表征模式的实体定义:填充区的显示式样	84
6.8 显示外部表征模式的实体定义:曲面的显示式样	90

6.9	显示外部表征模式的实体定义:文本的显示式样	95
6.10	显示外部表征模式的实体定义:符号的显示式样	98
6.11	显示外部表征模式的实体定义:逼近公差	99
6.12	显示外部表征模式的实体定义:遮挡与可见性	101
6.13	显示外部表征模式的函数定义	102
7	显示资源模式	103
7.1	引言	104
7.2	显示资源模式的类型定义	104
7.3	显示资源模式的实体定义	105
附录 A(标准的附录)	实体简名	113
附录 B(标准的附录)	信息对象的标识注册	118
附录 C(提示的附录)	计算机可识的清单	118
附录 D(提示的附录)	技术讨论	119
附录 E(提示的附录)	EXPRESS-G 图	120
附录 F(提示的附录)	参考资料	157

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 10303-46(1994 年 12 月 15 日第 1 版)《工业自动化和集成——产品数据表达与交换 第 46 部分:集成通用资源:可视化显示》。

本标准的主要四个子部分是:

- 显示的组织
- 显示的定义
- 显示的外部表征
- 显示的资源模式

其内容主要包括各子部分的基本概念与设定的描述,及各子部分相应模式的类型、实体、规则与函数的定义。

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

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

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:机械部北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:林钧永、唐勇。

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。国际标准的制订工作通常由 ISO 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到各成员团体。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。

ISO 10303-46 已由技术委员会 ISO/TC184(工业自动化系统与集成)的第 4 分技术委员会 SC4(工业数据)制订。

ISO 10303 在《工业自动化系统和集成 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:测试实验室与客户的要求;
- 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:加工零件的数据工艺计划。

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 部分和第 22 部分规定了实现方法;
- 第 31 部分和第 32 部分规定了一致性测试方法与框架;
- 第 41 部分至第 49 部分规定了集成通用资源;

——第 101 部分至第 105 部分规定了集成应用资源；

——第 201 部分至第 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 构成本标准的一个完整部分；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际标准。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,而且也是实现和共享产品数据库和存档的基础。

GB/T 16656 由一系列部分组成,每个部分单独发布。GB/T 16656 的各个部分都分属下述系列之一,即描述方法、集成资源、应用协议、抽象测试组、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。本标准的几个主要章目是:

- 显示的组织
- 显示的定义
- 显示的外部表征
- 显示的资源

本标准规定产品可显示特性的可视化集成资源。

按本标准全部四个模式所给出的信息足以详细描述一个接收系统如何可视化产品的信息。本标准包含的显示信息仅能与适合于显示的产品信息一起使用。如果不引用产品信息,则本标准中所包含的显示信息不可能显示。

显示的组织模式描述要显示的产品信息图像的显示集、区域和视图的层次和局部的递归结构。它也说明了产品信息图像及其注释各组成部分如何组织成可显示的对象,以及如何将它们置于显示的相关环境中。该模式还阐述了利用照相机模型对几何投影过程的定义及光照与明暗度模型的规范。

显示的定义模式用于定义如何选择产品信息的各几何与非几何成分,如何组合成显示组,以及如何与显示式样相关联。

显示的外部表征模式通过枚举可利用的图形显示式样定义能够选择的外部表征属性,用以描述产品信息可显示元素所希望的可见特征。

显示的资源模式提供诸如文本字型定义、符号定义及颜色定义等基本图形能力。

本标准中所描述的可视化显示特征通常和来自其他通用资源的部分,特别是和几何与拓扑表达(GB/T 16656.42)部分的信息相关联。应用协议确定同时使用的资源部分。本标准中使用通用资源的应用提供要直观显示的产品信息及显示的语义含义。可能的应用包括产品形状的展示视图、科学的可视化结果、技术图样、框图、图表以及技术出版物的图形。

与图形标准的关系:

本标准规定了集成资源支持产品特性的可视化显示。使用由这些集成资源规定的去生成可视化的图像需要应用适当的显示系统。本标准规定这种系统的输入数据,以及与产品数据其他方面相关的显示数据的必要的结构和约束。

许多显示系统符合计算机图形学已有的 ISO 标准,诸如 GKS-3D(ISO/IEC 8805)及 PHIGS/PHIGS PLUS(ISO/IEC 9592)等。本标准注意到了这些标准的概念及术语。因此,本标准规定的输入数据确定为适用于符合图形学标准的显示的更进一步处理。

中华人民共和国国家标准

工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换

第 46 部分

集成通用资源:可视化显示

GB/T 16656. 46—1998
idt ISO 10303-46:1994

Industrial automation systems and integration

Product data representation and exchange

Part 46: Integrated generic resources: Visual presentation

1 范围

本标准规定可显示产品信息的可视化显示的集成资源。本标准所提供的显示数据与产品数据相结合,且一起在系统间进行交换。目的在于使接收系统能够构造一幅或多幅适合于人们理解的产品信息的画面。

本标准规定在其画面中描述产品信息所希望的可视特征所需要的通用资源。由接收系统根据产品信息及其显示数据实际地生成画面。由于图形系统能力的限制,实际描绘的图画可能与对象有偏差。

产品信息可能以两种方式可视化:一种是根据投影几何和光的传播与反射法则,通过逼真的、如同实物一样的图像显示方式;另一种是通过与制图标准和惯例相一致的符号显示方式。本标准对这两种类型的显示都支持。这两种类型的可视化处理要求不同种类的图形变换,并且在同一幅画面中可以组合使用它们。

下面所述内容在本标准的范围之内:

- 由 GB/T 16656 其他部分定义的产品数据与显示数据间的联系;
- 按照当前的 ISO 图形标准支持的图形功能;
- 对产品信息中几何与非几何可显示元素的逼真和符号的可视化的显示式样属性的定义;
- 对几何显示元素近似容差的控制;
- 按字型定义字符和符号外部表征的方法;
- 外部定义字符字型和符号的支持;
- 利用层机制的图像控制;
- 显示区域的嵌套。

下面所述内容不在本标准的范围之内:

- 产品信息的定义;
- 与产品信息无任何关系的纯几何信息的交换;
- 字符字型及符号库内容的定义。

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(ASN.1)规范
(idt ISO/IEC 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:概述和基本原理

GB/T 16656.11—1996 工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换 第11部分:描述方法:
EXPRESS 语言参考手册

GB/T 16656.41 工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换 第41部分:集成通用资源:产
品描述和支持原理

GB/T 16656.42—1998 工业自动化系统和集成 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

GB/T 16656.43—1998 工业自动化系统和集成 产品数据表达与交换 第43部分:集成通用资
源:表达结构

3 定义和缩写词

3.1 在 GB/T 16656.1 中定义的术语

本标准使用了在 GB/T 16656.1 中定义的下述术语:

应用(application)

数据(data)

数据交换(data exchange)

通用资源(generic resource)

信息(information)

集成资源(integration resource)

显示(presentation)

产品(product)

产品数据(product data)

产品信息(product information)

结构(structure)

3.2 本标准中定义的术语

对于本标准,应用了下述定义:

3.2.1 注释 annotation

为产品信息通信而使用的文本和/或符号。

3.2.2 可显示的产品信息 displayable product information

对于一个要显示的产品经过可视化处理的事实、概念或细则。

例1:一个产品的可显示信息是诸如形状、尺寸、容差及材料等特性。

3.2.3 层 layer

用于控制可见性及显示式样的可显示项的集合。

3.2.4 画面 picture

人们可以理解的产品特性的二维图形显示。

3.2.5 显示信息 presentation information

通过可视化处理建立一种产品信息显示所需的信息。显示信息仅当它与产品信息相关联时才有意义。

3.2.6 特性的逼真显示 realistic presentation of properties

利用物理定律和数学原理以生成逼真图像的一种可视化类型。逼真显示利用了透视变换、光的反射计算、明暗的透光性以及颜色的定义。

3.2.7 状态变量 state variable

表示一个参数量值(如温度)的变量。

3.2.8 符号 symbol

说明作为某对象、概念、函数或过程惯用符号的标记或字符。

3.2.9 特性的符号显示 symbolic presentation of properties

利用工程惯例和通常作法去生成注释的一种可视化类型。

3.2.10 合成照像机模型 synthetic camera model

描述将产品形状映成二维过程的模型。该模型是利用照相机摄取一幅照片过程的一种抽象。

3.2.11 可视化 visualization

这是一个过程。通过该过程,可显示的产品信息和显示信息可生成一幅画面。

3.3 缩写词

本标准使用了下述缩写词:

CIE:国际照明委员会(Commission Internationale de L'Edairage)。通常指的是 CIE 通用颜色定义系统。

HLS:色调、亮度、饱和状态的颜色空间(Hue、Lightness、Saturation colour space)。

HSV:色调、饱和状态、明暗度的颜色空间(Hue、Saturation、Value colour space)。

RGB:红、绿、蓝颜色空间(Red、Green、Blue colour space)。

4 显示的组织

下面的 EXPRESS 描述开始了显示的组织模式(presentation _ organization _ schema)并说明了必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

*)

SCHEMA presentation _ organization _ schema;

REFERENCE FROM presentation _ resource _ schema

(colour,
planar _ box,
presentation _ scaled _ placement);

REFERENCE FROM geometry _ schema

(axis2 _ placement _ 2d,
axis2 _ placement _ 3d,
cartesian _ point,
curve,
direction,
dot _ product,
geometric _ representation _ context,
geometric _ representation _ item,
plane);

REFERENCE FROM representation _ schema

(item _ defined _ transformation,
item _ in _ context,

```

mapped_item,
representation,
representation_item,
representation_map,
representation_relationship,
representation_relationship_with_transformation);

```

REFERENCE FROM measure_schema

```

(length_measure,
positive_plane_angle_measure);

```

REFERENCE FROM support_resource_schema

```

(identifier,
label,
text,
bag_to_set);

```

(*

注

1 上面引用的一些模式可在 GB/T 16656 的下述部分中找到:

显示资源模式	本标准的第 7 章
几何模式	GB/T 16656.42
表示模式	GB/T 16656.43
度量模式	GB/T 16656.41
支持资源模式	GB/T 16656.41

2 本模式的 EXPRESS-G 图在本标准的附录 E 中。

4.1 引言

显示的组织模式提供一幅画面的管理及一幅画面组成成分的结构,它也规定产品特性及其在一幅画面中的表示之间的关系。一幅画面的各组成成分可以是彼此相关的,或者作为在其他情况下是独立的两个成分之间的一种联系,或者把一个成分视为另一个成分定义的一个元素。这些关系可能使所建立的画面和成分具有复杂的结构。

一幅画面的成分可以组织在由显示集、显示区域、区域相关的注释表示、显示视图、视图相关的注释表示及产品数据表示视图所构成的一个层次结构之中。这个层次结构由下述的四层组成:

第一层:

显示集(presentation set):显示集是与同一个对象相关的各个独立画面的集合。显示集的例子有图纸的集合,或几个显示屏的图像的集合。显示集由一个或多个显示区域构成。

第二层:

显示区域(presentation area):显示区域是在显示屏或显示装置上表示单一区域的显示概念的广义化。一个显示区域可包含若干个显示区域、显示视图以及区域相关的注释表示。

第三层:

显示视图(presentation view):显示视图是一种产品形状的二维显示,它包括任何与该视图相关联的注释。一个显示视图可包含若干个产品数据表示视图及视图相关的注释表示。

区域相关的注释表示:区域相关的注释表示是与一个显示区域相关联的全部注释。

第四层:

产品数据表示视图(product data representation view):产品数据表示视图是一种产品形状的二维显示,它包括任何与该产品形状相关联的注释。

视图相关的注释表示:视图相关的注释表示是与一个显示视图相关联的注释。

实际显示的层次结构可能包含多于上面所述的层次。一个单一显示区域自身就可能由几个显示区域组成。一个显示的层次结构也可能包含少于上面所述的层次,因为可能不需要构成该层次结构的某些组成部分。

注:图1和图2说明了显示的层次结构各层间的关系。

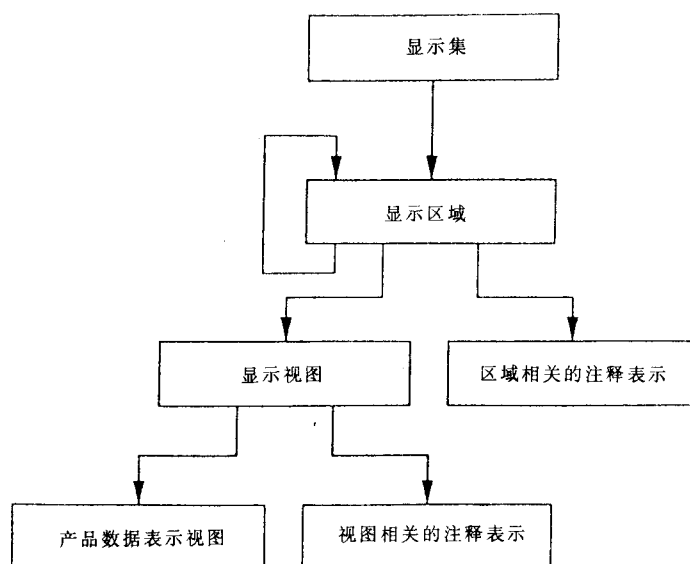


图1 显示的层次结构

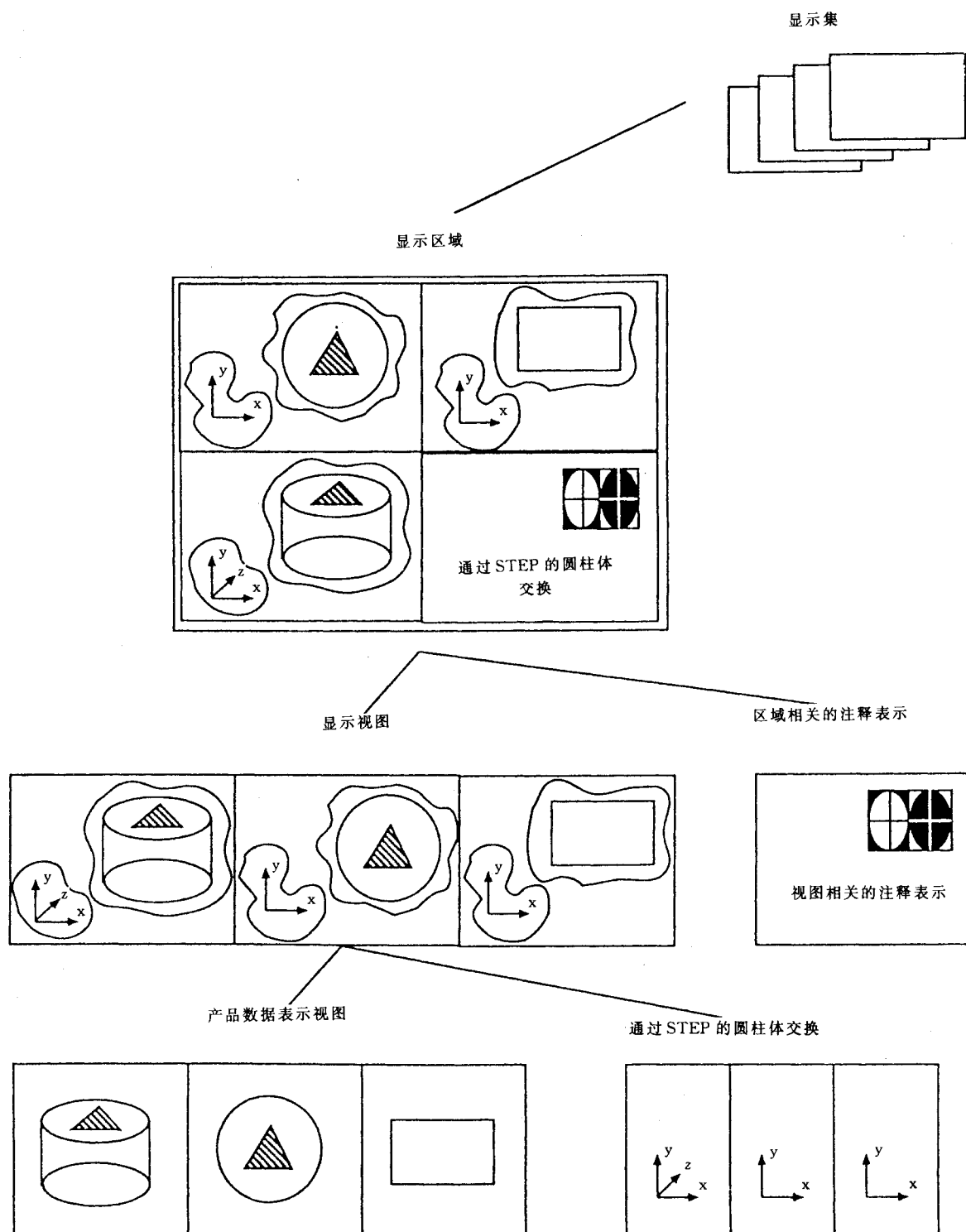


图 2 一个显示层次结构的例子

4.2 基本概念与设定

4.2.1 显示的层次结构

在显示的层次结构内,为了能够使用适当的输出设备(诸如计算机屏幕、打印机或绘图机等)明确地生成一幅画面,仅有一个显示区域包含足够的信息。

在这个层次结构中的其他元素不提供用于在显示设备上适当定位所必须的方位信息。当显示视图

或其他底层成分直接或间接与一个显示区域相关时,它们仅仅是可显示的。

显示的组织模式通过该层次结构的不同元素及它们之间的关系的表示描述显示的层次结构。

注 1: 表示及表示之间关系的概念,在 GB/T 16656.43 中描述。

显示层次结构的每个元素都使用显示表示(presentation_representation)实体进行描述。显示表示实体是表示(representation)实体的一个子类型。显示表示实体的诸子类型描述该层次结构中的不同元素。

注 2: 表示实体在 GB/T 16656.43 中定义。

显示层次结构的每个元素的相关环境用几何表示相关环境(geometric_representation_context)实体进行描述;这个环境必须是二维的。

注 3: 几何表示相关环境实体在 GB/T 16656.42 中定义。

显示层次结构的每个元素的内容通过每个显示表示的诸项的集合进行描述。这些项或者是二维几何,或者是在该元素中要显示的注释,或者是包括其他元素的结果。这个层次结构的某些元素根据它们的内容或它们可能与其他元素发生的关系而受到约束。特定的语义与这些约束相联,例如,产品数据表示视图(product_data_representation_view)实体描述该层次结构中仅包括二维几何投影的结果或注释的一个元素。

显示层次结构的最上层通过显示集、显示区域以及集的区域(area_in_set)诸实体来描述。集中区域实体支持显示集与显示区域间多对多的关系。

显示层次结构中的另一些元素或利用显示表示关系(presentation_representation_relationship)实体,或利用映射项(mapped_item)和表示映像(representation_map)实体使它们彼此相关。

注 4: 映射项和表示映像实体在 GB/T 16656.43 中定义。

该层次结构中独立定义的两个元素间的联系利用显示表示关系实体进行描述。它描述了显示表示实体的两个实例间的关系;在这个关系中,一个显示表示实体称为父实体,另一个则称为子实体。在这个关系中包含变换的描述;这个变换是父显示表示实体的一些项与子显示表示实体的对应项间的几何关系。

例 2: 为定义由单一显示区域、两个显示视图和单一区域相关的注释表示构成的一个层次结构,如图 3 所示,需要三个显示表示关系实例。

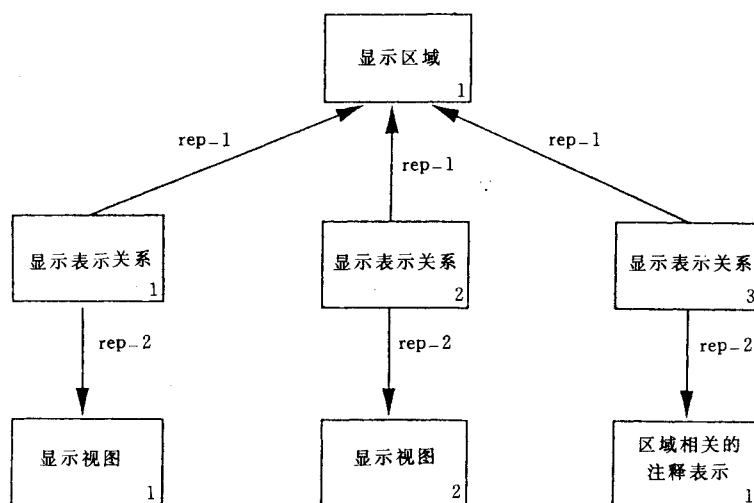


图 3 显示层次结构到实体实例的映射

在这个层次结构中的两个元素——其中,一个元素参与另一个元素的定义——间的联系用映像项与表示映像实体进行描述。

这种联系通过映像项实体的实例描述。这个实例作为包含另一个显示表示的显示表示诸项之一,而第二个显示表示称为一个表示映像的映射表示(mapped_representation),其被指定为映像项的映射源

(mapping_source)。描述这两个显示表示项间几何关系的变换由映像项的映射目标(mapping_target)与表示映像的映射原点(mapping_origin)进行描述。

例 3: 为了在一个显示区域中包括一个显示视图需要一个映像项的实例、一个表示映像的实例、以及作为映像原点和目标的两个二维轴 2 方位(axis2_placement_2d)的实例。如图 4 所示。

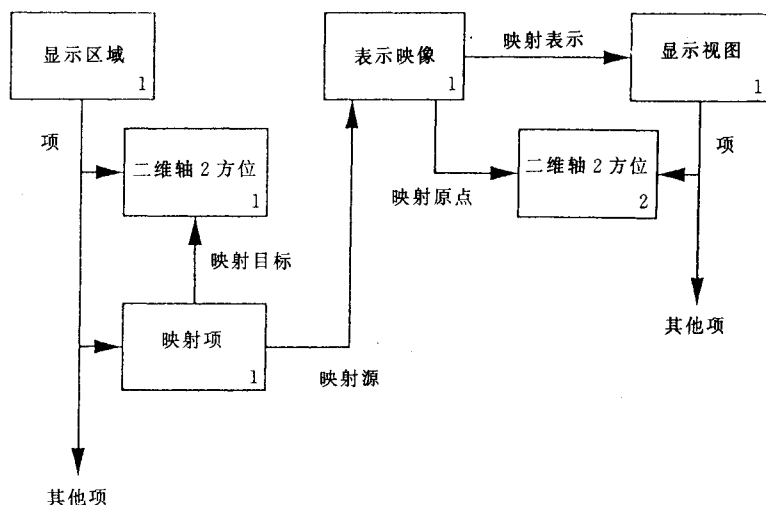


图 4 使用映射项的显示视图与显示区域的联系

注 5: 2 维轴 2 方位实体在 GB/T 16656.42 中定义。

4.2.2 照相机模型和投影

显示层次结构的每一层都仅由两维的几何或注释组成。必须规定一个三维合成的照相机模型,以便把一个显示与三维空间中的一个三维产品形状或平面的注释联系起来。这个模型规定如何通过显示系统实现三维几何与注释到二维的投影。这个三维合成的照相机模型的定义类似于图形标准 GKS—3D 及 PHIGS。关于合成的照相机模型更多的细节可在[6]、[7]及计算机图形学文件,如[11]或[12]中找到。为了绘图的需要,也支持两维的照相机模型。这个两维模型实现在二维空间中的比例放缩和变换。

产品数据表示视图是显示层次结构的仅有成分,它可以由相联的三维产品形状或在三维空间中的注释的二维投影构成。由于本标准除计算投影必须的所有信息外不定义投影画面,所以,仅有该画面的位架是产品数据表示视图的一部分。这个位架称为照相机图像(camera_image)且指的是照相机模型与二或三维产品形状元素或注释。

为了更逼真地显示三维对象,对三维照相机模型可以规定隐藏线和隐藏面的消去,以及光源。

4.2.3 层

层是产品形状元素、注释元素或为控制可见性与式样而组合的显示层次结构的成分的集合。与一个层相关联的所有项的集合在显示层次结构内可定义为可见的或不可见的。一个项可与几个层相关联,一个层可用于显示层次结构中的几个成分。对于一个与几个层相关联的项来说,每一个层可赋予不同的显示式样。层由显示层分配(presentation_layer_assignment)定义。在显示层次结构成分内的一个给定层的可见性与式样分配由显示层的应用(presentation_layer_usage)规定。

4.2.4 显示与产品模型的关联

本标准允许显示信息与要显示的产品信息相关联。这种关联是通过显示项的表示(presented_item_representation)实现的。该实体把要显示的项与该项的显示联系起来。显示项由应用协议规定。

例 4: 显示项为一个汽车车身的设计,一个电子芯片的布局、或一个建筑物的结构。

4.3 显示组织模式的类型定义

4.3.1 显示大小分配的选择

显示大小分配的选择(presentation_size_assignment_select)类型规定可赋予大小的对象。

EXPRESS 描述:

```
*)
TYPE presentation_size_assignment_select=SELECT
    (presentation_view
     presentation_area,
     area_inset);
END_TYPE;
(*)
```

4.3.2 区域或视图

区域或视图(area_or_view)类型指示可赋予背景颜色的事物。

EXPRESS 描述:

```
*)
TYPE area_or_view=SELECT
    (presentation_area,
     presentation_view);
END_TYPE;
(*)
```

4.3.3 中心或平行

中心或平行(central or parallel)指示照相机模型使用的投影变换的类型。这些类型或为到视图平面的平行投影,或为从投影点到视图平面的中心投影。见图 7 和图 8。

EXPRESS 描述:

```
*)
TYPE central_or_parallel=ENUMERATION OF
    (central,
     parallel);
END_TYPE;
(*)
```

枚举项定义:

中心(投影):这种投影是由沿着从投影点发射的线与视图窗口相交形成的。

平行(投影):这种投影是由平行于从投影点到视图窗口几何中心的线形成的。

4.3.4 分层项

分层项(layered_item)规定通过显示层分配(Presentation_layer_assignment)分成层的项。

EXPRESS 描述:

```
*)
TYPE layered_item=SELECT
    (presentation_representation,
     representation_item);
END_TYPE;
(*)
```

非形式限制:

IP1:分配到一层的表示项应是一个式样化的项(styled_item),或应是由一个或多个式样化项定义的项。