



中华人民共和国国家标准

GB/T 16656.47—2008/ISO 10303-47:2000
代替 GB/T 16656.47—2001

工业自动化系统与集成 产品数 据表达与交换 第 47 部分:集成 通用资源:形状变化公差

Industrial automation systems and integration—Product
data representation and exchange—Part 47: Integrated
generic resources; Shape variation tolerances

(ISO 10303-47:2000, IDT)

2008-10-07 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 ISO 129 中定义的术语	2
3.2 GB/T 1800.1 中定义的术语	2
3.3 GB/T 1182 中定义的术语	2
3.4 GB/T 16671 中定义的术语	3
3.5 GB/T 17851 中定义的术语	3
3.6 GB/T 17773 中定义的术语	3
3.7 GB/T 16656.1 中定义的术语	3
3.8 其他术语和定义	3
4 形状外观定义	3
4.1 引言	4
4.2 基本概念和假设条件	4
4.3 形状外观定义模式类型定义:极限条件	4
4.4 形状外观定义模式实体定义:基准	5
4.5 形状外观定义模式实体定义:导出形状	9
5 形状尺寸	17
5.1 引言	18
5.2 基本概念和假设条件	18
5.3 形状定义模式类型定义	19
5.4 形状尺寸模式实体定义	19
6 形状公差	24
6.1 引言	25
6.2 基本概念和假设条件	25
6.3 形状公差模式类型定义	26
6.4 形状公差模式实体定义:几何公差	26
6.5 形状公差模式实体定义:范围	33
附录 A (规范性附录) 实体短名	36
附录 B (规范性附录) 信息对象注册	38
附录 C (资料性附录) EXPRESS 列表	39
附录 D (资料性附录) EXPRESS-G 图	40
参考文献	47

前 言

GB/T 16656《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》是一个由多个部分组成的标准,各部分单独出版。GB/T 16656 的所属各部分又组成多个子系列,即:

- 第 1 至第 19 部分规定了描述方法;
- 第 20 至第 29 部分规定了实现方法;
- 第 30 至第 39 部分规定了一致性测试方法与框架;
- 第 40 至第 59 部分规定了集成通用资源;
- 第 100 至第 199 部分规定了集成应用资源;
- 第 200 至第 299 部分规定了应用协议;
- 第 300 至第 399 部分规定了抽象测试套件;
- 第 400 至第 499 部分规定了应用模块;
- 第 500 至第 599 部分规定了应用解释构造;
- 第 1000 至第 1999 部分规定了应用模块。

GB/T 16656《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》现已发布了以下 26 个部分:

- 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:交换文件结构的纯正文编码;
- 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:对测试实验室和客户的要求;
- 第 34 部分:一致性测试方法与框架:应用协议实现的抽象测试方法;
- 第 41 部分:集成通用资源:产品描述与支持原理;
- 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:材料;
- 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:形状变化公差;
- 第 49 部分:集成通用资源:工艺过程结构和特性;
- 第 101 部分:集成应用资源:绘图;
- 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 501 部分:应用解释构造:基于边的线框;
- 第 502 部分:应用解释构造:基于壳的线框;
- 第 503 部分:应用解释构造:几何有界的二维线框;
- 第 513 部分:应用解释构造:基本边界表达;
- 第 520 部分:应用解释构造:相关绘图元素;
- 第 1001 部分:应用模块:外观赋值;

——第 1006 部分:应用模块:基础表达。

本部分为 GB/T 16656 的第 47 部分。

本部分等同采用 ISO 10303-47:2000《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 47 部分:集成通用资源:形状变化公差》。

本部分在技术内容上与 ISO 10303-47:2000 保持一致,仅由于为将其转化为国家标准,根据我国国家标准的制定要求,作了如下编辑性改动:

对于带下划线的用于 EXPRESS 语言描述的各黑体英文实体名、属性名和函数名等,为了既要维护其英文原意又要便于了解其名称代表的意思,在本部分中,当其作为标题出现时,标出了其中文译名;但在正文中,以英文为主,仅在正文中第一次出现或必要时,才将中文译名括起来放在英文原名后。

本部分代替 GB/T 16656.47—2001《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 47 部分:集成通用资源:形状变化公差》。本部分与 GB/T 16656.47—2001 相比,主要技术差异为:

a) 修改了以下 EXPRESS 实体模式:

——datum;
——datum_target;
——datum_feature;
——derived_shape_aspect;
——center_of_symmetry;
——symmetric_shape_aspect;
——measure_schema;
——shape_dimension_representation;
——shape_tolerance_schema;
——tolerance_select;
——geometric_tolerance;
——geometric_tolerance_with_defined_unit;
——projected_zone_definition;
——tolerance_with_statistical_distribution;
——tolerance_value。

b) 修改了 B.1 中规定的文档对象标识符。

c) 修改了 B.2.1 中规定的实体对象标识符。

d) 修改了 B.2.2 中规定的实体对象标识符。

e) 修改了 B.2.3 中规定的实体对象标识符。

f) 修改了附录 C 中规定的实体短名和 EXPRESS 模式下载网址。

本部分的附录 A、附录 B 为规范性附录,附录 C、附录 D 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本部分主要起草单位:中国标准化研究院。

本部分主要起草人:洪岩、秦光里、王欣玲、史立武。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 16656.47—2001。

引 言

GB/T 16656 是一个计算机可解释的用于产品信息表达和产品数据交换的技术标准。其目的是对产品全生命周期提供一种独立于任何特定系统、能够描述产品数据的中性机制。其描述功能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及存档的基础。在 GB/T 16656.1 中对这些类别进行了说明。本部分属于集成资源类。

本部分中形状变化公差是指几何公差和轮廓公差。

本部分由以下方面组成:

形状外观定义,它为用尺寸和公差表示形状提供了资源。

——形状尺寸,它为工程设计中尺寸大小和满足尺寸要求的相对位置的表示提供资源。

——形状公差,它为加工形状允许的变动极限的表示提供资源。

本部分支持现存所有有关技术制图的国际标准中定义的尺寸和公差注法。这些方法包括显示尺寸、关联尺寸、正负公差和几何公差。

工业自动化系统与集成 产品数据 表达与交换 第47部分:集成 通用资源:形状变化公差

1 范围

GB/T 16656的本部分规定了表达产品形状的尺寸和公差资源结构。尺寸表达了形状的大小和形状可确认部分的位置。公差规定了定义产品形状和尺寸的允许偏差。本部分给出的尺寸和公差表达适用于二维和三维零件几何模型。

以下内容属于本部分的范围:

- 约束产品形状特征的公差;
- 定义形状的公差规范;
- 几何公差和正负公差的表达;
- 公差值的表达;
- 尺寸的表达;
- 给形状赋予尺寸特征;
- 给形状赋予方向和位置特征;
- 基准和参照基准的规范;
- 导出形状要素的标注,如中心线和交点;
- 形状的约束和配合制。

以下内容不属于本部分的范围:

- 公差和尺寸标注的基本原则、概念和术语的定义;
- 公差和基准的数学定义;
- 标注尺寸或公差的惯例的描述;
- 尺寸检验方法的规范;
- 公差的合成与分解;
- 除形状以外的产品特征公差;
- 工程制图中公差的表示;
- 表面粗糙度的规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 16656 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1182 产品几何技术规范(GPS)几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注
(GB/T 1182—2008,ISO 1101:2004,IDT)

GB/T 1800.1 产品几何技术规范(GPS)极限与配合 第1部分:公差、偏差和配合的基础

GB/T 1800.2 产品几何技术规范(GPS)极限与配合 第2部分:标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB/T 4458.5 机械制图 尺寸公差与配合注法

GB/T 13319 产品几何量技术规范(GPS)几何公差 位置度公差注法(GB/T 13319--2003,ISO 5458:1998,IDT)

GB/T 16262.1 信息技术 抽象语语法记法--(ASN.1) 第1部分:基本记法规则(GB/T 16262.1-2006,ISO/IEC 8824-1:2002,IDT)

GB/T 16656.1 工业自动化系统与集成 产品数据的表达与交换 第1部分:概述与基本原理(GB/T 16656.1—2008,ISO 10303-1:1994,MOD)

GB/T 16656.11 工业自动化系统与集成 产品数据的表达与交换 第11部分:描述方法:EXPRESS语言参考手册

GB/T 16656.41 工业自动化系统与集成 产品数据表达和交换 第41部分:集成通用资源:产品描述与支持原理(GB/T 16656.41—1999,idt ISO 10303-41:1994)

GB/T 16656.42 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(GB/T 16656.42--1998,idt ISO 10303-42:1994)

GB/T 16656.43 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(GB/T 16656.43—2008,ISO 10303-43:2000,IDT)

GB/T 16671 产品几何技术规范(GPS)几何公差 最大实体要求、最小实体要求和可逆要求

GB/T 17773 形状和位置公差 延伸公差带及其表示法(GB/T 17773-1999,eqv ISO 10578:1992)

GB/T 17851 产品几何技术规范(GPS)几何公差 基准和基准体系

ISO 129:1985 技术制图 尺寸标注 基本原理、定义、方法和特殊表示

3 术语和定义

3.1 ISO 129 中定义的术语

本部分使用 ISO 129 中定义的下列术语:

尺寸 dimension

尺寸标注 dimensioning

特征 feature

3.2 GB/T 1800.1 中定义的术语

本部分使用 GB/T 1800.1 中定义的下列术语:

配合制 fit system

孔 hole

极限制 limit system

轴 shaft

标准公差 standard tolerance

标准公差等级 standard tolerance grade

3.3 GB/T 1182 中定义的术语

本部分使用 GB/T 1182 中定义的下列术语:

轴线 axis

几何公差 geometric tolerance

延伸公差带 projected tolerance zone

圆跳动公差 runout tolerance

对称度 symmetry

公差 tolerance

公差带 tolerance zone

全跳动公差 total runout tolerance

3.4 GB/T 16671 中定义的术语

本部分使用 GB/T 16671 中定义的下列术语：

最小实体要求 least material requirement

最大实体要求 maximum material requirement

3.5 GB/T 17851 中定义的术语

本部分使用 GB/T 17851 中定义的下列术语：

基准 datum

基准要素 datum feature

基准体系 datum system

基准目标 datum target

3.6 GB/T 17773 中定义的术语

本部分使用 GB/T 17773 中定义的下列术语：

延伸公差带 projected tolerance zone

3.7 GB/T 16656.1 中定义的术语

本部分使用 GB/T 16656.1 中定义的下列术语：

应用相关环境 application context

应用协议 application protocol

产品 product

资源构造 resource construct

结构 structure

3.8 其他术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.8.1

边界 boundary

围绕产品实际外形的封闭曲面。

3.8.2

形状公差 form tolerance

适用于特征或单个特征要素的几何公差,这种公差不需要参照基准。

3.8.3

轮廓公差 profile tolerance

应用于沿真实轮廓的统一边界上的几何公差,曲面元素必须落在理论轮廓之内。

3.8.4

正负公差 plus-minus tolerance

由两个值定义的公差,这两个值表示被测尺寸允许偏离的最小和最大极限。

3.8.5

带公差的特征 toleranced feature

带有一个或多个公差的产品形状的指定部分。

4 形状外观定义

shape_aspect_definition_schema (形状外观定义模式)以下列 EXPRESS 声明开始并标识必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

```
*)
SCHEMA shape_aspect_definition_schema;
REFERENCE FROM product_property_definition_schema
    (shape_aspect, shape_aspect_relationship);
REFERENCE FROM measure_schema
    (measure_with_unit);
REFERENCE FROM support_resource_schema
    (bag_to_set, label, identifier);
( *
```

注: 以上引用的模式可在 GB/T 16656 系列部分中查到:

product_property_definition_schema(产品特性定义模式)	GB/T 16656.41
measure_schema(测量模式)	GB/T 16656.41
support_resource_schema(支持资源模式)	GB/T 16656.41

4.1 引言

shape_aspect_definition_schema(形状外观定义模式)按尺寸和公差的要求给出了形状的空间特征定义。本模式给出了 derived_shape_aspect(被导出的形状外观)和 datum(基准)的表达。derived_shape_aspect 是从定义产品形状的 shape_aspect(形状外观)拓展而来的,但是它不要求定义产品形状。基准是一个 shape_aspect,它给出尺寸和公差的参考原点。derived_shape_aspect 和 datum 是对一个产品的大小、位置、方向、形状进行尺寸和公差标注所必需的形状要素。

4.2 基本概念和假设条件

产品形状是形状概念,它是表征产品的一个特性。几何模型和工程图样是表达产品形状的正式方法。尺寸和公差都是定义产品形状的要素,它们独立于表达该形状的方法。尺寸作为形状特征的一部分被显式标识,也可以被隐式包含在表达该形状的几何模型中,或被显式表示在二维图纸中。

shape_aspect 是产品形状的一个要素。它既可以为整个产品形状又可以为形状的某些部位规定尺寸。为了规定尺寸和公差的定义机制,这个模式增加了 shape_aspect 和 shape_aspect 之间的关系。shape_aspect, shape_aspect 要素间的关系,以及它们所规定的尺寸和公差总是定义在产品形状特性的相关环境中。这些尺寸和公差能够表达为几何模型或工程图样的要素。

为了标识尺寸和公差,本模式规定了导出 shape_aspect 概念。导出 shape_aspect 是一个基于特定方法定义的 shape_aspect,它与其他 shape_aspect 相关。使用导出的 shape_aspect 连同与它相关的 shape_aspect 要素一起规定尺寸和公差。特定的几何可表示导出 shape_aspect 但提供定义关系的 shape_aspect 不在本模式中给出。本模式涉及的几何、表达结构以及有关的尺寸和公差要素在 GB/T 16656.41、GB/T 16656.42 和 GB/T 16656.43 中定义。本部分只给出了导出 shape_aspect 的广义概念,应用协议给出了从 shape_aspect 而来的附加导出 shape_aspect 要素。

注: 本模式中可被计算机理解的实体属性的有效值在应用协议中规定。

4.3 形状外观定义模式类型定义:极限条件

limit_condition(极限条件)类型表明公差可以有一个根据实体更改的条件。这种更改允许从一个特征上增加或减少实体。limit_condition 的使用仅适用于那些带公差的特征和带尺寸特征的基准要素。

例 1: 孔径、轴径或槽宽是尺寸要素,它们可以有一个可应用的 limit_condition。

EXPRESS 描述:

```
*)
```

```

TYPE limit_condition=ENUMERATION OF
    (maximum_material_condition,
    least_material_condition,
    regardless_of_feature_size);
END_TYPE;
( *

```

枚举项定义:

maximum_material_condition(最大实体要求):当特征包括的最大实体接近它的极限尺寸时,特征的状态。最大实体要求在 GB/T 16671 中定义。在 GB/T 16671 中描述的适用于基准和被测特征的 maximum_material_condition 的方法,将随后讨论。

注 1: 对于一个内空的 shape_aspect, maximum_material_condition 是该特征尺寸的最小测量值,例如孔的最小直径。

least_material_condition(最小实体要求):当特征包括的最小实体接近它的极限尺寸时,特征的状态。最小实体要求在 GB/T 16671 中定义。在 GB/T 16671 中描述的适用于基准和被测特征的 least_material_condition 的方法,将随后讨论。

注 2: 对于一个内空的 shape_aspect, least_material_condition 是该特征尺寸的最大测量值,例如孔的最大直径。

Regardless_of_feature_size(与特征尺寸无关):给定公差的因素或参照基准适用于特定的尺寸极限内任何尺寸增量时,特征的状态。

注 3: 与 maximum_material_condition 和 least_material_condition 不同, regardless_of_feature_size 不依赖特征所包含的实体量。regardless_of_feature_size 意味着为特征尺寸要素给定几何公差时,给定的公差独立于该尺寸要素的尺寸变动。无论特征尺寸处于给定公差的上偏差值、下偏差值或上下偏差值之间的任何值,指定的公差或基准可以正确应用。

注 4: regardless_of_feature_size 的原理在 ANSI Y14. 5M^[1] 的 2.8.1、4.4.3、5.3.1、5.3.4 中进行了解释。

4.4 形状外观定义模式实体定义:基准

4.4.1 基准

Datum(基准)是一个尺寸和公差所参照的 shape_aspect, shape_aspect 可能但不必与定义产品的边界重合。基准是由基准要素、一组基准目标或特征组建立的。

注:使用成组特征建立基准在 GB/T 17851 中定义。一组特征是通过使用 shape_aspect_definition 对象建立的。一组 Shape_aspect 要素的概念在 4.5.1 中定义。

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY datum

SUBTYPE OF(shape_aspect);

Identification :identifier;

INVERSE

established_by_relationships:SET [1:?]OF shape_aspect_relationship
FOR related_shape_aspect;

WHERE

WR1:SIZEOF(QUERY(x<* SELF\datum. established_by_relationships |
SIZEOF(TYPEOF(x\shape_aspect_relationship. relating_shape_aspect) *
['SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA. DATUM_FEATURE',
'SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA. DATUM_TARGET']) <> 1))=0;

END_ENTITY;

(*

属性定义:

identification(标识):被引作基准的名称。

established_by_relationships(由关系建立的):建立基准的 datum_target、datum_target 集合或导出的 shape_aspect 组。

形式限制:

WR1:datum 既可以由 datum_feature 又可以由 datum_target 建立。

4.4.2 基准要素

datum_feature(基准要素)是产品边界上的一个确定的 shape_aspect。每一个 datum_feature 都可用于建立单独的 datum。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY datum_feature

SUBTYPE OF(shape_aspect);

INVERSE

feature_basis_relationship;shape_aspect_relationship

FOR relating_shape_aspect;

WHERE

WR1:SIZEOF(QUERY(sar<* bag_to_set(USEDIN(SELF,

'PRODUCT_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA.SHAPE_ASPECT_RELATIONSHIP.' +

'RELATING_SHAPE_ASPECT'))

|NOT('SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA.DATUM' IN TYPEOF

(sar.related_shape_aspect))))=0;

WR2:SELF.product_definitional=TRUE;

END_ENTITY;

(*

属性定义:

SELF\shape_aspect, product_definition:在定义产品形状的物理边界上的 datum_feature 的标识符。

feature_basis_relationship(特征基本关系):与 datum_feature 定义的基准的关系,它可以通过 shape_aspect_relationship 获得。

形式限制:

WR1:datum_feature 与 datum 相关。

WR2:datum_feature 位于定义产品形状的物理边界上。

例 2:图 1 表示 datum_feature 的两个例子。datum_feature 是圆柱特征,它由标记为 A 的 datum 建立。datum 为圆

柱轴线。标识为 B 的 datum 是由产品平面 datum_feature 建立的。Datum 可以是但不一定是与 datum_feature 重合的平面。

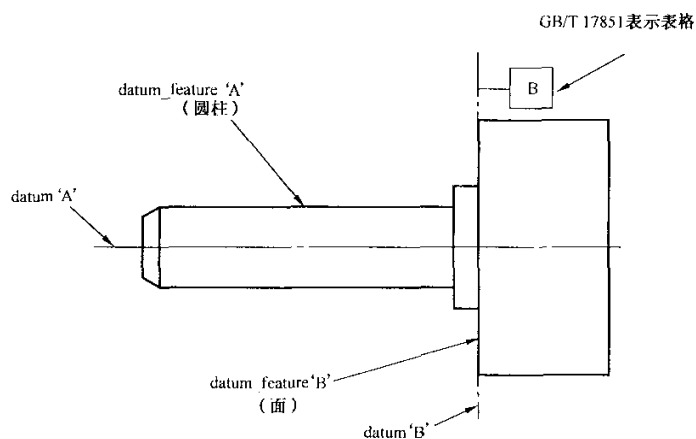


图 1 基准和基准要素的实例

4.4.3 基准目标

datum_target(基准目标)是一个 shape_aspect,它指示产品形状边界上的基准目标。这个 shape_aspect 可以是点、线或面。Datum_target 由定义产品形状的附加 shape_aspect 要素定义。

注：基准目标的使用和应用在 GB/T 17851 中描述。

EXPRESS 描述：

```

* )
ENTITY datum_target
  SUBTYPE OF(shape_aspect);
  target_id;identifier;
INVERSE
  target_basis_relationship;shape_aspect_relationship FOR
    relating_shape_aspect;
WHERE
  WR1:SIZEOF(QUERY(sar<* bag_to_set(USEDIN(SELF,
    'PRODUCT_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA.SHAPE_ASPECT_RELATION-
SHIP.' +
    'RELATING_SHAPE_ASPECT'))
    | NOT('SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA.DATUM' IN TYPEOF
    (sar\shape_aspect_relationship.related_shape_aspect))))=0;
  WR2:SELF\shape_aspect.product_definitional=TRUE;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义：

target_id(目标标识)：被引作基准目标号标识的名称。

target_basis_relationship(目标基本关系)：与 datum_target 定义的 datum 的关系；它可以通过 shape_aspect_relationship 获得。

形式限制:

WR1: datum_target 与一个基准相关。

WR2: datum_target 位于定义产品形状的物理边界上。

4.4.4 参照基准

datum_reference(参照基准)是使用 datum 的规范。

例 3: datum 可用于多个 datum 体系的定义。每一个 datum 都可用作参照 datum。datum 体系的概念在 GB/T 17851 中描述。

EXPRESS 描述:

```

*)
ENTITY datum_reference;
    SUBTYPE OF(shape_aspect);
INVERSE
    feature_basis_relationship; shape_aspect_relationship;
    FOR relating_shape_aspect;
WHERE
    WR1: SIZEOF(QUERY(sar < * bag_to_set(USEDIN(SELF,
        'PRODUCT_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA. SHAPE_ASPECT_RELATION-
SHIP,' +
        'RELATING_SHAPE_ASPECT'))
        | NOT('SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA. DATUM' IN TYPEOF
        (sar\shape_aspect_relationship. related_shape_aspect)))) = 0;
    WR2: SELF\shape_aspect. product_definition = TRUE;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

precedence(优先级): 为特殊使用赋予 datum 的优先级。

注: datum 可以有多个并有不同的用法, 并且每种用法有不同的 precedence。

referenced_datum(被参照的基准): 规定产品特征几何公差 datum。

形式限制:

WR1: precedence 的值大于零。

4.4.5 参照修正的基准

referenced_modified_datum(参照修正的基准)是一个 datum_reference, 在给定的尺寸极限内参照基准可以变动。

注 1: 如果 datum_feature 是由具有尺寸特征的产品特征形成的, 那么 datum 是可以被修正的。

注 2: 修正 datum 的用法和应用在 GB/T 16671 中进行了描述。

EXPRESS 描述:

```

*)
ENTITY referenced_modified_datum
    SUBTYPE OF(datum_reference);
    modifier; limit_condition;
```

END_ENTITY;
(*

属性定义:

modifier(修正):为特定用途的基准赋予的 limit_condition(极限条件)。

4.5 形状外观定义模式实体定义:导出形状

4.5.1 组合的形状外观

composite_shape_aspect(组合的形状外观)是与产品形状外观相关联的 shape_aspect。

EXPRESS 描述:

```
( * )
ENTITY composite_shape_aspect
  SUBTYPE OF(shape_aspect);
  INVERSE
    component_relationships:SET [2:?] OF shape_aspect_relationship
    FOR relating_shape_aspect;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

component_relationships(构件间关系):形成 composite_shape_aspect(组合的形状外观)的各个 shape_aspect 的集合。relating_shape_aspect(关联的形状外观)是 composite_shape_aspect,而且 related_shape_aspect(受关联的形状外观)也是这个集合的成员。

例 4: datum_target_feature(基准目标特征)的集合关联在一起以建立 datum。

例 5: 图 2 表示 composite_shape_aspect 的两个实例。第一, composite_shape_aspect 包含能表示多个孔式样的柱面部件,在孔的式样内有一个可用的控制定位的几何公差。螺栓孔式样是 composite_shape_aspect。第二, composite_shape_aspect 包含的连接面部件能表示轮廓组特征,因此可以采用单曲面轮廓几何公差。

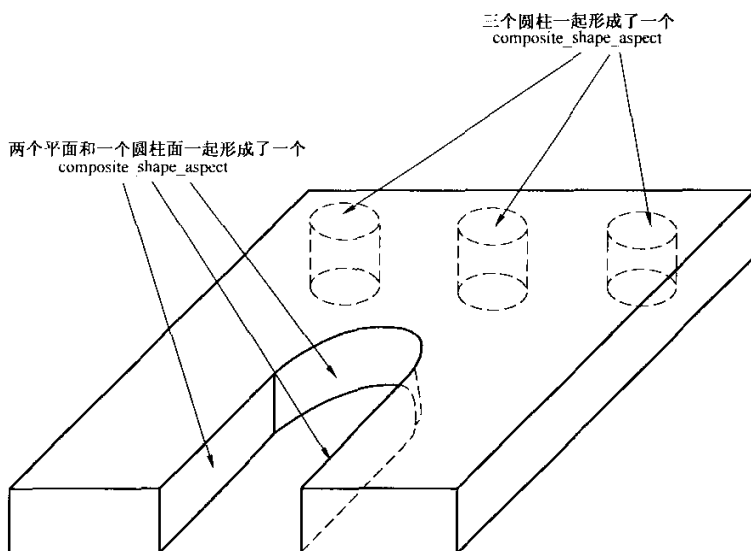


图 2 组合的形状外观

4.5.2 被导出的形状外观

derived_shape_aspect(被导出的形状外观)是由一个或多个特定形状定义的 shape_aspect。derived_shape_aspect 的存在依赖于其他 shape_aspect 并与之关联。

注: derived_shape_aspect 可能不在产品的物理边界上。其目的是把产品的尺寸和公差与 shape_aspect 或零件的特征关联。

例 6:考虑圆柱孔的 shape_aspect。孔对称于轴线并且这条轴线仅在孔存在时才存在。该轴线是 derived_shape_aspect。

EXPRESS 描述:

```

*)
ENTITY derived_shape_aspect
    SUPERTYPE OF(ONEOF (apex,
                           centre_of_symmetry,
                           geometric_alignment,
                           geometric_intersection,
                           parallel_offset,
                           perpendicular_to,
                           extension,
                           tangent))
    SUBTYPE OF(shape_aspect);
INVERSE
    deriving_relationships:SET[1:?] OF
        shape_aspect_relationship FOR relating_shape_aspect;
WHERE
    WR1:SIZEOF(QUERY(dr < *
        SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships |
        NOT('SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA.' +
            'SHAPE_ASPECT_DERIVING_RELATIONSHIP'
            IN TYPEOF(dr))))=0;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

deriving_relationships(导出关系):定义 derived_shape_aspect 的 shape_aspect_deriving_relationships 的标识。

形式限制:

WR1:deriving_relationships 是 shape_aspect_deriving_relationships。

4.5.3 顶点

apex (顶点)是一个 derived_shape_aspect,该 derived_shape_aspect 定义的点与一个或多个圆锥 shape_aspect 要素的公共顶点(处于平面与圆锥只相交于一点的位置)对应。三个平面、多个平面或两条曲线的公共交点将视为 geometric_intersection(几何交叉点)而不是 apex。

EXPRESS 描述:

```

*)
ENTITY apex
    SUBTYPE OF(derived_shape_aspect);
```

END_ENTITY;

(*

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect. deriving_relationships: shape_aspect_deriving_relationship (形状外观的导出关系) 定义了平截头锥从该 apex 导出。relating_shape_aspect 是 apex。related_shape_aspect 是平截头体圆锥面的 shape_aspect, 顶点是从平截头体导出的。

4.5.4 对称中心

centre_of_symmetry (对称中心) 是一个 derived_shape_aspect, 它为一个或多个 symmetric_shape_aspect (对称形状外观) 定义几何对称中心。

例 7: centre_of_symmetry 的几何表达类型可以是特征的轴线、球的中心或平面。在图 3a) 中, 两个平行相对面的中间面是 centre_of_symmetry。在图 3b) 中, 两个圆柱的轴线是 centre_of_symmetry。

EXPRESS 描述:

(*

ENTITY centre_of_symmetry

SUBTYPE OF (derived_shape_aspect);

WHERE

WR1: SIZEOF

(QUERY(sadr < * SELF\derived_shape_aspect. deriving_relationships |
NOT('SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA. SYMMETRIC_SHAPE_ASPECT'
IN TYPEOF

(sadr\shape_aspect_relationship. related_shape_aspect))) = 0;

END_ENTITY;

(*

形式限制:

WR1: 一个 centre_of_symmetry 应该至少有一个 symmetric_shape_aspect。

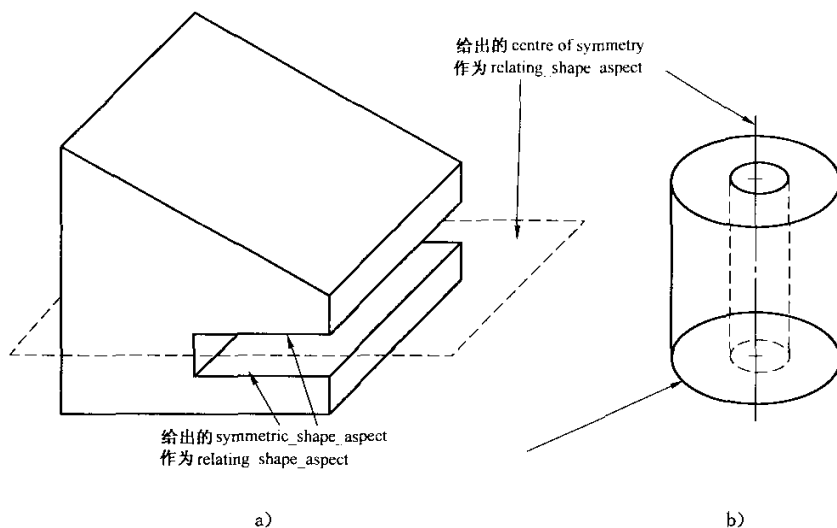


图 3 对称形状外观和对称中心

4.5.5 几何对齐

geometric_alignment(几何对齐)是一个 derived_shape_aspect,它定义一个平面或一个线性特征并要求两个或多个特征位于同一平面或沿同一条直线对齐。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY geometric_alignment
  SUBTYPE OF(derived_shape_aspect);
  WHERE
    WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)> 1;
END_ENTITY;
(*
```

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships:shape_aspect_deriving_relationship 与对齐两个或多个 shape_aspect 要素的线性或平面 derived_shape_aspect 相关。relating_shape_aspect 是 geometric_alignment。related_shape_aspect 是被对齐的 shape_aspect 要素。

形式限制:

WR1:在 deriving_relationship 集合中应该有两个或两个以上的成员。

例 8:图 4 表示圆柱轴线是线性特征,切口面是平面特征。当两个或多个平行轴线用于标注尺寸时,将建立一个标注尺寸的平面,如图 4 所示。

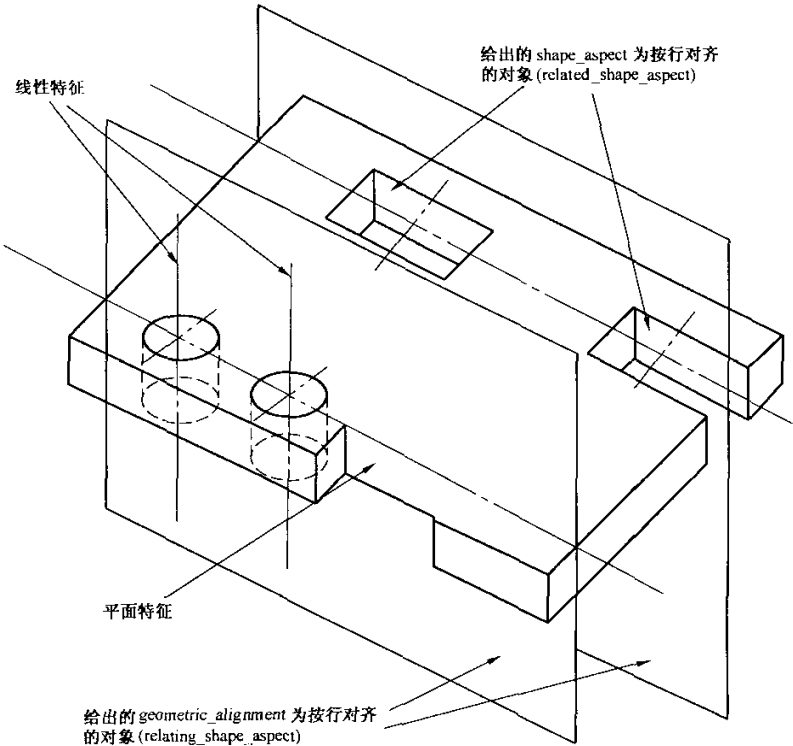


图 4 几何对齐

4.5.6 几何相交

geometric_intersection(几何相交)是一个 derived_shape_aspect,它是两个或两个以上的 shape_aspect 要素的共同交线。

注：由于 geometric_intersection 是一个导出的形状,因此这里使用的交线独立于任何特定的表达。

例 9:geometric_intersection 是由块的两个平面扩展而交的交线建立的。这个 geometric_intersection 可以在标注右侧面或底平面的位置时用作 shape_aspect 的一部分,如图 5 所示。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY geometric_intersection

SUBTYPE OF(derived_shape_aspect);

WHERE

WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)> 1;

END_ENTITY;

(*)

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships;shape_aspect_deriving_relationship 定义了相交 shape_aspect 要素间的公共交线。relating_shape_aspect 是 geometric_intersection。related_shape_aspect 是公共交线的基础形状外观。

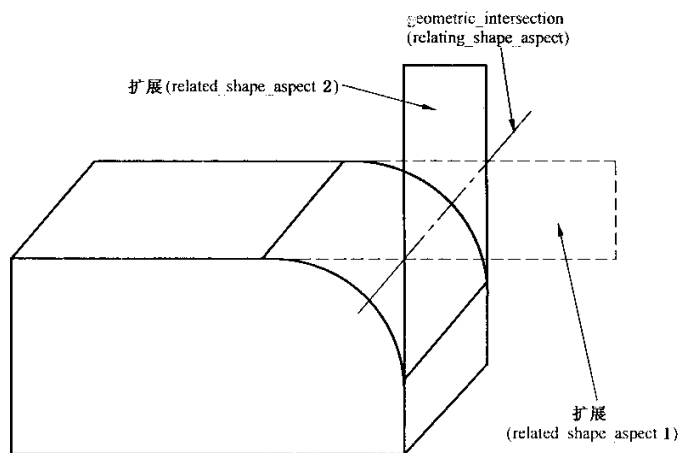


图 5 几何相交

形式限制:

WR1:在 deriving_relationship 集合中应该有两个或两个以上的成员。

非形式限制:

IP1:作为 relating_shape_aspect 参与的 shape_aspect 将相交。

4.5.7 平行偏移

parallel_offset(平行偏移)是一个 derived_shape_aspect,它处于与 related_shape_aspect 等距的位置上。如果基础形状外观是二维的,那么所有的关联 shape_aspect 要素(平行偏移和基础形状外观)都在一个公共平面上。如果基础形状外观是曲面,那么所有的 shape_aspect 都处于三维空间。

注:把曲面的基础形状外观所处的空间分成两个半空间。

parallel_offset 是由基础形状外观上的每个点按垂直于基础形状外观的方向偏移一等距距离形成的(见图 6)。

例 10: 图 6 是零件的局部视图,没有画出全部细节。对于 parallel_offset 而言,shape_aspect 是基础 related_shape_aspect。offset(偏移量)是 parallel_offset 从它的基础形状外观的位置偏移的距离。

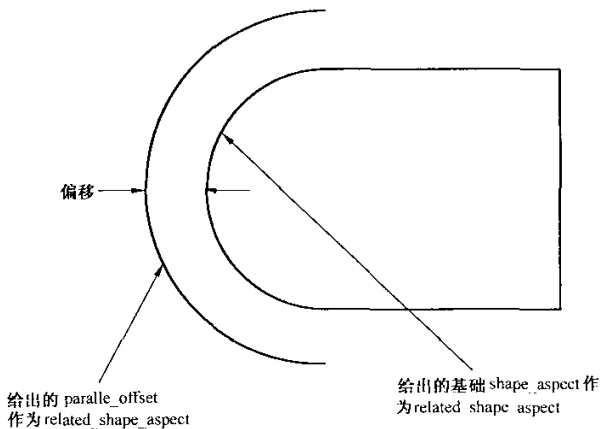


图 6 平行偏移

EXPRESS 描述:

```
* )
ENTITY parallel_offset
  SUBTYPE OF(dерived_shape_aspect);
  offset:measure_with_unit;
  WHERE
    WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)=1;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

offset(偏移量):parallel_offset 和 shape_aspect 间的距离。parallel_offset 与 shape_aspect 平行。
SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships:与 shape_aspect 关联的 shape_aspect_relationship 是平行于另一个 shape_aspect。parallel_offset 有一个 deriving_relationship。relating_shape_aspect 是 parallel_offset。related_shape_aspect 是定义 parallel_offset 的基础。

形式限制:

WR1:在 deriving_relationship 集合中应该至少有一个成员。
4.5.8 垂直于
perpendicular_to(垂直于)是一个 derived_shape_aspect,它与另一个 shape_aspect 在方向上垂直。
注:perpendicular_to 不一定与所建立的 shape_aspect 相交。

EXPRESS 描述:

```
* )
14
```

```

ENTITY perpendicular_to
    SUBTYPE OF(dерived_shape_aspect);
    WHERE
        WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)=1;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships: 与 shape_aspect 关联的 shape_aspect_relationship 垂直于另一个 shape_aspect。relating_shape_aspect 是 perpendicular_to。related_shape_aspect 是导出 perpendicular_to 的 shape_aspect。

形式限制:

WR1: 在 deriving_relationships 集合中应该至少有一个成员。

4.5.9 扩展

extension(扩展)是一个 derived_shape_aspect, 它与曲线或曲面 shape_aspect 要素的扩展相对应。

例 11: 考虑图 5 中块的圆弧面。为了定义圆弧面对应的直角, 与它相邻的两个面都进行了延伸, 直到相交。这两个面都是扩展。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY extension
    SUBTYPE OF(dерived_shape_aspect);
    WHERE
        WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)=1;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships: shape_aspect_relationship(形状外观关系)与从其他 shape_aspect 延伸而来的 shape_aspect 关联。relating_shape_aspect 是 extension(扩展), related_shape_aspect 是 extension 的基础形状外观。

形式限制:

WR1: 在 deriving_relationships 集合中应该至少有一个成员。

4.5.10 相切

tangent(相切)是与曲线或曲面 shape_aspect 接触在一个点或一条线上的 derived_shape_aspect。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY tangent
    SUBTYPE OF(dерived_shape_aspect);
    WHERE
        WR1:SIZEOF(SELF\derived_shape_aspect.deriving_relationships)=1;

```

END_ENTITY;

(*

属性定义:

SELF\derived_shape_aspect. deriving_relationships: shape_aspect_relationship 与相切于其他 shape_aspect 的 shape_aspect 相关。relating_shape_aspect 是 tangent。related_shape_aspect 是相切的 shape_aspect。

形式限制:

WR1: 在 deriving_relationships 集合中应该至少有一个 tangent 成员。

4.5.11 形状外观的导出关系

shape_aspect_deriving_relationship(形状外观的导出关系)是另一个 shape_aspect_relationship, 它定义了一个 derived_shape_aspect 与另一个或多个 shape_aspect 之间的特定联系。

注: relating_shape_aspect 是 derived_shape_aspect。related_shape_aspect 是其他的 shape_aspect, 这些 shape_aspect 是 derived_shape_aspect 的基础 shape_aspect。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY shape_aspect_deriving_relationship

SUBTYPE OF(shape_aspect_relationship);

WHERE

WR1: 'SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA.DERIVED_SHAPE_ASPECT' IN TYPEOF
(SELF\SHAPE_ASPECT_RELATIONSHIP.RELATING_SHAPE_ASPECT);

END_ENTITY;

(*

形式限制:

WR1: shape_aspect_deriving_relationship 的 relating_shape_aspect 应该是一个 derived_shape_aspect。

4.5.12 对称形状外观

symmetric_shape_aspect(对称形状外观)是一个产品的 shape_aspect, 它对称于一个几何要素。它还可能是由产品标识的 shape_aspect 组定义的 shape_aspect, 并具有对称性。

例 12: 圆柱对称于轴线。螺栓孔式样是 composite_shape_aspect, 它对称于公共圆柱轴线, 公共圆柱轴线过每个孔的中心。如图 7 所示。

注: 图 7 表示的四个圆柱的螺栓孔是 composite_shape_aspect。同时, 螺栓孔式样还是一个有绕公共圆柱轴 centre_of_symmetry 的 symmetric_shape_aspect, 它过每个孔的中心。此外, 当螺栓孔式样必须得到与孔的 centre_of_symmetry 的关系时, 每个孔可以是一个 symmetric_shape_aspect。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY symmetric_shape_aspect

SUBTYPE OF(shape_aspect);

INVERSE

basis_relationships; SET [1;?] OF shape_aspect_relationship
FOR relating_shape_aspect;

WHERE

WR1; SIZEOF(QUERY(x<* SELF\symmetric_shape_aspect. basis_relationships |
'SHAPE_ASPECT_DEFINITION_SCHEMA.CENTRE_OF_SYMMETRY' IN TYPEOF
(x\shape_aspect_relationship. related_shape_aspect)))>=1;

END_ENTITY;

(*

属性定义:

basis_relationships(基础关系):与对称中心对称的一个或多个特征的给定关系。例如点、轴线或中间面。related_shape_aspect 是一个 centre_of_symmetry。relating_shape_aspect 是 symmetric_shape_aspect。

形式限制:

WR1:symmetric_shape_aspect(对称形状外观)至少应该有一个 centre_of_symmetry(对称中心)。

孔(H1,H2,H3,H4)和圆(C1)上的孔模样都是
symmetric_shape_aspect

四个孔模样(H1,H2,H3,H4)
一起形成 composite_shape_aspect

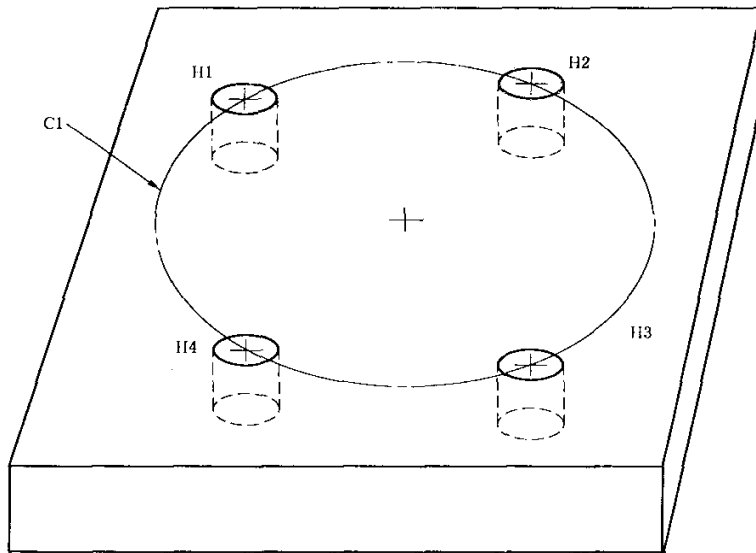


图7 对称形状外观和组合的形状外观

5 形状尺寸

shape_dimension_schema(形状尺寸模式)以下列 EXPRESS 声明开始并标识必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

(*

SCHEMA shape_dimension_schema;

REFERENCE FROM measure_schema

```
(measure_with_unit);
REFERENCE FROM representation_schema
    (representation);
REFERENCE FROM qualified_measure_schema
    (measure_representation_item,qualified_representation_item);
REFERENCE FROM product_property_representation_schema
    (shape_representation);
REFERENCE FROM product_property_definition_schema
    (shape_aspect,shape_aspect_relationship);
REFERENCE FROM support_resource_schema
    (label,text);
```

(*

注：以上引用的模式可在 GB/T 16656 下列部分中查到：

measure_schema(测量模式)	GB/T 16656.41
representation_schema(表达模式)	GB/T 16656.43
qualified_measure_schema(限定测量模式)	GB/T 16656.45
Product_property_representation_schema(产品特性表达模式)	GB/T 16656.41
Product_property_definition_schema(产品特性定义模式)	GB/T 16656.41
Support_resource_schema(支持资源模式)	GB/T 16656.41

5.1 引言

shape_dimension_schema(形状尺寸模式)给出了尺寸位置和大小的表示。尺寸的测量既可以赋值又可以从 shape_aspect 要素导出。shape_dimension_schema 支持的应用于尺寸的测量路线类型有：

- 直线路径；
- 曲线路径；
- 角度路径。

5.2 基本概念和假设条件

尺寸是从 shape_aspect 的几何表示导出的并被隐式定义。尺寸在 shape_aspect 上给出，它不必与几何表示关联，因此被显式地定义。对于给定的 shape_aspect，尺寸大小或位置既可以隐式定义又可以显式定义。

注 1：当极限尺寸的上限值或下限值是隐式或显式尺寸时，极限尺寸的下限可以由显式尺寸或赋值的尺寸表示。

注 2：本模式中可被计算机理解的实体属性的有效值在应用协议中规定。

本部分不能区分尺寸或公差意向值(如设计值)和实际值(如测量值)。几何公差和正负公差可应用于尺寸。尺寸本身不必带公差值。

本部分不能区分尺寸的用法。尺寸的用法定义在本部分使用的应用协议中。

例 13：用于定义设计产品形状的尺寸规范和用于描述制作产品形状的尺寸规范是尺寸的两种用法。

本部分给出的尺寸表达方式独立于任何图纸表示的要求。

注 3：基本尺寸或参照尺寸的应用和使用都在应用协议中进行了规定。

尺寸位置确认两个 shape_aspect 要素空间约束的关系，它在对两个 shape_aspect 要素进行的物理平移、变换和旋转中保持不变。这种关系或是从原始 shape_aspect 指向或是以目标 shape_aspect 为基准或是无方向。本部分只讨论无方向的尺寸位置。

注 4：尺寸位置是否有方向在应用协议中进行了规定。

shape_aspect 的尺寸大小给出了该 shape_aspect 边界与其对称轴线或该 shape_aspect 另一边界相对位置的约束。尺寸的大小不受 shape_aspect 的平移或旋转的影响。

尺寸沿特定的测量路线标注。当测量路线非显式标识时，尺寸沿隐式路线标注。隐式测量路线的

定义依赖于使用的相关环境并在应用协议中规定。

5.3 形状定义模式类型定义

5.3.1 角度描述

angle_relator(角度描述)类型是角标识符。该角是由下列一组角中的一个形成的：

- 两个 shape_aspect 要素的交线；
- 两个 shape_aspect 要素延伸而形成的虚拟交线；
- 单一角 shape_aspect 的边界。

EXPRESS 描述：

```

*)
TYPE angle_relator = ENUMERATION OF
    (equal, large, small);
END_TYPE;
( *
```

枚举项定义：

equal(等于):角度的测量值等于两个 shape_aspect 要素在交点间的角度值。

large(大的):在两个 shape_aspect 要素交叉点间选择角的绝对值较大的。

Small(小的):在两个 shape_aspect 要素交叉点间选择角的绝对值较小的。

例 14: 图 8 表示单一角 shape_aspect 类型。图 9 表示多个 shape_aspect 的相交类型。

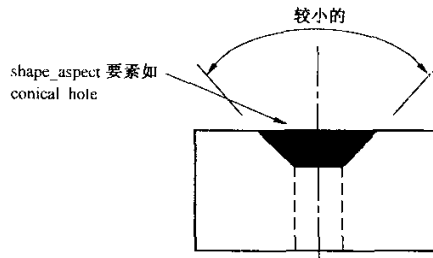


图 8 单一角形状外观

5.3.2 尺寸标志

dimensional_characteristic(尺寸标志)是应用于公差或显式测量值的尺寸类型选择。

EXPRESS 描述：

```

*)
TYPE dimensional_characteristic = SELECT(dimensional_location, dimensional_size);
END_TYPE;
( *
```

5.4 形状尺寸模式实体定义

5.4.1 角的位置

angular_location(角的位置)规定了两个相交或投影相交的 shape_aspect 要素的空间约束。angular_location 是由两个 shape_aspect 要素和它们的公共交线或投影交线定义的角度量。

注：图 9 表示 angular_location 的例子。图 9 还表示两个 shape_aspect 要素(a)和(b)相交类型和由两个 derived_shape_aspect(c)和(d)形成的虚拟交线。

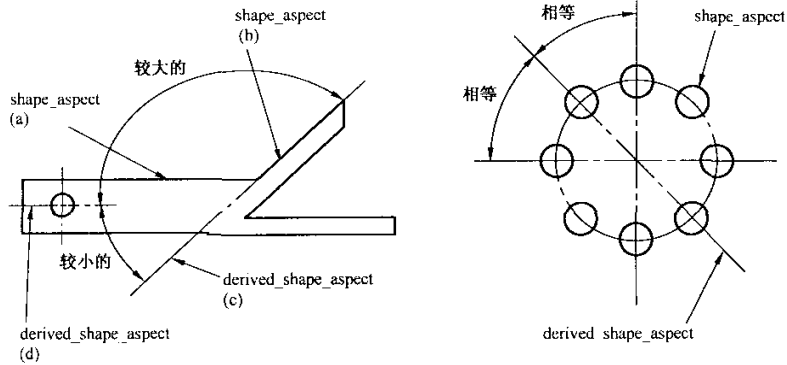


图 9 角的位置

EXPRESS 描述:

```
* )  
ENTITY angular_location  
  SUBTYPE OF(dimensional_location);  
  angle_selection;angle_relator;  
END_ENTITY;  
( *
```

属性定义:

angle_selection(角的选择):特定角度类型在交点处的指示。

5.4.2 角度大小

angular_size(角度大小)是由 shape_aspect 的两个边界和它们的公共交线或投影交线形成的角度值。angular_size 定义 shape_aspect 角的空间特征。angular_size 是由单量值表示的,它与 shape_aspect 在产品上或产品内的位置无关。

注: angular_size 的例子如图 10 所示。

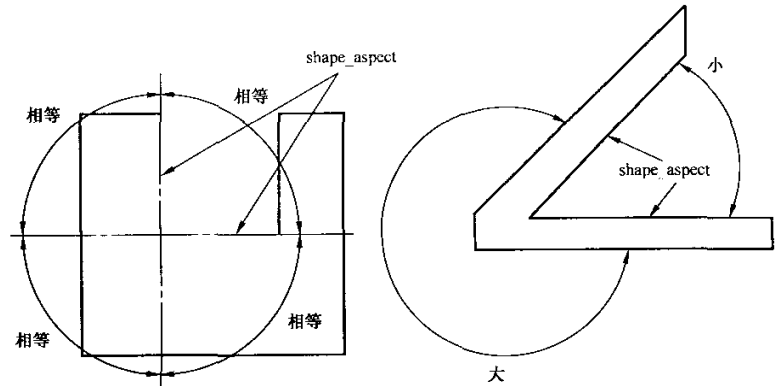


图 10 角的大小

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY angular_size
    SUBTYPE OF(dimensional_size);
    angle_selection;angle_relator;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

angle_selection(角选择):在交点处特定角度类型的指示。

5.4.3 尺寸标志表示

dimensional_characteristic_representation(尺寸标志表示)把隐式尺寸与显式非几何表达联系在一起。

注: shape_aspect 的尺寸可以显式地表达为确定值、比例值、精确相关值或是规定上下尺寸极限的一对值。dimensional_characteristic_representation 把上述值中的一种与从 shape_aspect 几何表示中导出的隐式尺寸值相关联。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY dimensional_characteristic_representation;
    dimension;dimensional_characteristic;
    representation;shape_dimension_representation;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

dimension(尺寸):为隐式度量定义了显式非几何表达。

representation(表达):赋给尺寸的显式非几何表达。

5.4.4 尺寸的位置

dimensional_location(尺寸的位置)规定两个 shape_aspect 要素间的空间约束,两个 shape_aspect 要素表示为沿测量路线的无方向测量。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY dimensional_location
    SUPERTYPE OF(ONEOF(angular_location,
        dimensional_location_with_path))
    SUBTYPE OF(shape_aspect_relationship);
END_ENTITY;
( *
```

注 1: dimensional_location 关系中的 shape_aspect 表示通过关联或被关联 shape_aspect 给 dimensional_location 蕴涵了一个测量方向。这个方向的含义在应用协议中规定。

注 2: dimensional_location 和 dimensional_size 的应用如图 11 所示。

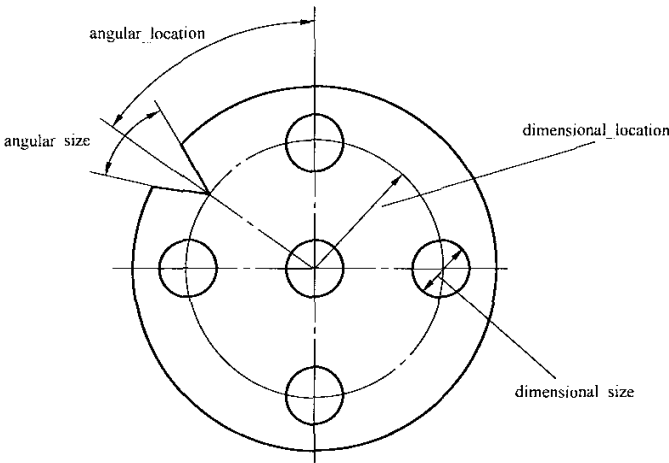


图 11 尺寸位置和尺寸大小

5.4.5 带路径的尺寸位置

dimensional_location_with_path(带路径的尺寸位置)规定了两个 shape_aspect 要素间沿显式路径的空间约束。dimensional_location_with_path 是一个沿着两个 shape_aspect 要素间定义的显式路径应用的 dimensional_location。

例 15：见图 12。孔 H2 到孔 H1 的位置既可以用 X1 和 Y1 定义又可以使用 dimensional_location_with_path D1 定义。dimensional_locations X1 和 Y1 使用由产品所在的坐标系定义的隐式测量路径。dimensional_location_with_path 使用过两个孔中心的直线定义的显式测量路径。

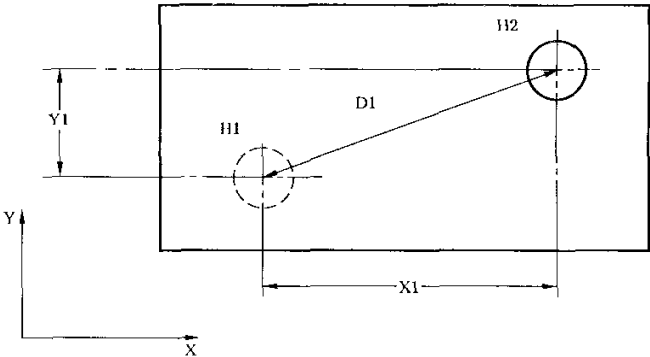


图 12 带路径的尺寸位置

EXPRESS 描述：

```
*)
ENTITY dimensional_location_with_path
  SUBTYPE OF(dimensional_location);
  path: shape_aspect;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义：

path(路径): shape_aspect 定义尺寸的测量路线。

5.4.6 尺寸的大小

dimensional_size(尺寸的大小)定义了一个由测量值表示的 shape_aspect 的空间特征。这个量值与 shape_aspect 在产品上或产品内的位置无关。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY dimensional_size
  SUPERTYPE OF(ONEOF(angular_size,dimensional_size_with_path));
  applies_to:shape_aspect;
  name:label;
  WHERE
    WR1:applies_to.product_definitional=TRUE;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

applies_to(应用于):标注了尺寸的 shape_aspect。

name(名称):尺寸使用的应用标识。

例 16: 尺寸特性可以是半径、直径、长度约束、角约束、曲线 shape_aspect、轴对称 shape_aspect 或圆 shape_aspect。使用带“radius”值的名称属性阐明了这个尺寸的应用。

形式限制:

WR1:dimensional_size 应该位于定义产品形状的物理边界上。

5.4.7 带路径尺寸的大小

dimensional_size_with_path(带路径尺寸的大小)定义 shape_aspect 的空间特征。dimensional_size_with_path 是由单量值表示的并与 shape_aspect 位于产品上或产品内无关。它是沿两个 shape_aspect 边界定义的显式曲线路径导出的无方向向量。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY dimensional_size_with_path
  SUBTYPE OF(dimensional_size);
  path:shape_aspect;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

path(路径):定义尺寸测量路线的 shape_aspect。

5.4.8 形状尺寸表示

shape_dimension_representation(形状尺寸表示)既可以是 dimensional_location 的表示也可以是 dimensional_size 的表示。它使用一个值或一个取值范围显式地描述 shape_aspect 的尺寸。

注: 独立的公差原则定义在 ISO 8015^[4], 用一个符号标识公差尺寸的范围要求。范围要求可使用 shape_dimension_representation 的名称属性传递。

例 17:圆柱 shape_aspect 的直径为 10 cm。直径 10 cm 是一个 shape_dimension_representation,它定义不需要几何表示的 shape_aspect 的特征尺寸。

一个 shape_representation 可以有許多 representation_item,但其中两个将定义一个特定的 shape_dimension_representation。这就是尺寸极限的上下限。尺寸极限在 GB/T 4458.5 中定义。

例 18:规定孔的直径允许在 2.00 cm~2.01 cm 之间变动的物理实例。在产品描述中,孔的上下允许直径用 2.00 cm 表示,用 2.01 cm 表示几何圆柱和其他的表示项。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY shape_dimension_representation
    SUBTYPE OF(shape_representation);
WHERE
    WR1:SIZEOF(QUERY(temp < * SELF\representation.items |
        NOT('QUALIFIED_MEASURE_SCHEMA.MEASURE_REPRESENTATION_ITEM'
            IN TYPEOF(temp))))=0;
    WR2:SIZEOF(SELF\ representation.items) <=3;
    WR3:SIZEOF(QUERY(pos_mri < * QUERY(real_mri < *
        SELF\ representation.items |'REAL' IN TYPEOF
            (real_mri\measure_with_unit, value_component)) |
        NOT(pos_mri\measure_with_unit, value_component> 0.0)))=0;
END_ENTITY;
( *
```

形式限制:

WR1:在 shape_dimension_representation 项集合中的 representation_item 应该是 measure_representation_item 类型。

WR2:对于 shape_dimension_representation 而言,在项目集合中至多有两个 representation_item。

WR3:对于 shape_dimension_representation 而言,在项目集合中 representation_item 的 value_component 应是正实数。

```

* )
END_SCHEMA;--- shape_dimension_schema
( *
```

6 形状公差

shape_tolerance_schema(形状公差模式)以下列 EXPRESS 声明开始并标识必要的外部引用。

EXPRESS 描述:

```

* )
SCHEMA shape_tolerance_schema;
REFERENCE FROM product_property_definition_schema
    (shape_aspect, shape_aspect_relationship);
REFERENCE FROM measure_schema
```

```
(derive_dimensional_exponents,  
dimensional_exponents,  
measure_with_unit,  
measure_value);  
REFERENCE FROM representation_schema  
    (representation);  
REFERENCE FROM support_resource_schema  
    (label,text);  
REFERENCE FROM shape_aspect_definition_schema  
    (datum_reference, limit_condition);  
REFERENCE FROM shape_dimension_schema  
    (dimensional_characteristic, dimensional_location);  
( *
```

注:上面引用的模式可在 GB/T 16656 下列部分中查到:

product_property_definition_schema(产品特性定义模式)	GB/T 16656.41
measure_schema(测量模式)	GB/T 16656.41
support_resource_schema(支持资源模式)	GB/T 16656.41
representation_schema(表达模式)	GB/T 16656.43
shape_aspect_definition_schema(形状外观定义模式)	本部分第4章
shape_dimension_schema(形状尺寸模式)	本部分第5章

6.1 引言

shape_tolerance_schema(形状公差模式)给出了适用于尺寸和 shape_aspect 要素的描述公差的结构。这个模式包括两类公差:正负公差和几何公差。正负公差给出了构造特定公差的下列两种方式:

- 规定尺寸允许变动的上下极限;
- 在 GB/T 1800.1 和 GB/T 1800.2 中规定的极限和配合。

统计公差的表示可以与直接规定正负公差的上下极限或几何公差相关联。

几何公差给出了把公差带应用于 shape_aspect 要素的结构。公差带定义了一个区域或一个面积, shape_aspect 可在这个区域或面积内变动,这个区域或面积由一组公差带要素界定。该结构支持 shape_aspect 的形状、方向、位置、轮廓和跳动公差。公差带可以由特定的几何表示并适用于各种标注公差的方法。

6.2 基本概念和假设条件

标注公差的尺寸是带正负公差的准确尺寸。正负公差限定了产品尺寸的变动极限。正负公差范围不是由定义尺寸上下极限的值限定,就是由 GB/T 1800.1 和 GB/T 1800.2 规定的标准公差限定。带统计分布的公差给出了尺寸变动的附加规范,它既可以用于正负公差又可以用于几何公差。

几何公差约束了产品形状几何特性的变动。这些特性是形状、位置、方向、轮廓和跳动。GB/T 1182给出了形状、位置、方向、轮廓和跳动公差。GB/T 13319—2003 规定了位置公差。GB/T 16671规定了修正几何公差的限定条件,如 shape_aspect 的尺寸可以增大或减小。几何公差有一个定义 shape_aspect 变动极限的公差带。公差带要素定义了几何公差带的边界。对于单一的 shape_aspect,公差带可以定义为按定义单位连续递增的区域,或由长度或面积定义的区域。公差带的大小由公差的大小定义。GB/T 1182 和 GB/T 13319 2003 规定了几何公差的公差带。

几何公差可参照包括一个或一个以上基准的基准系。基准系定义了几何特性的原点。

注1:当公差带不是完全界定时,可假设公差带无界定范围地扩展到无限大。

注2:本模式中可被计算机理解的实体属性的有效值在应用协议中规定。

例 19:平面的平面度公差带由两个距离为公差值的平行的无限平面界定。

6.3 形状公差模式类型定义

6.3.1 公差方法定义

tolerance_method_definition(公差方法定义)类型是用于生成公差值的方法标识。

EXPRESS 描述:

(*)

TYPE tolerance_method_definition = SELECT

(tolerance_value, limits_and_fits);

END_TYPE;

(*)

6.3.2 形状公差选择

shape_tolerance_select(形状公差选择)类型表示公差既可以是 geometric_tolerance 又可以是 plus_minus_tolerance。

EXPRESS 描述:

(*)

TYPE shape_tolerance_select = SELECT

(geometric_tolerance,

plus_minus_tolerance);

END_TYPE;

(*)

6.4 形状公差模式实体定义:几何公差

6.4.1 尺寸关联的公差带要素

dimension_related_tolerance_zone_element(尺寸关联的公差带要素)是一个与定位尺寸关联的公差带定义。

例 20:平行于 Z 轴的方孔可以在 X、Y 轴方向给出不同的位置度公差。每个给定的位置度公差是由两个平行平面的 tolerance_zone_definition 确定的。方孔中心平面 X 轴上的定位尺寸也规定了在该轴上定义位置度公差的两个平行平面的位置。dimension_related_tolerance_zone_element 把尺寸、related_dimension 与公差带定义、两个平行平面联系在一起。

注:尺寸与公差带要素间的关系在 GB/T 13319—2003 中进行了描述。

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY dimension_related_tolerance_zone_element;

related_dimension; dimensional_location;

related_element; tolerance_zone_definition;

END_ENTITY;

(*)

属性定义:

related_dimension(受关联尺寸):确定 tolerance_zone_definition 位置的尺寸。

related_element(受关联元素):用指定位置定义的 tolerance_zone_definition。

6.4.2 几何公差

geometric_tolerance(几何公差)是产品几何特性允许变动范围的描述。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY geometric_tolerance;

name;label;

description;text;

magnitude;measure_with_unit;

toleranced_shape_aspect;shape_aspect;

WHERE

WR1:('NUMBER' IN TYPEOF

(magnitude\measure_with_unit.value_component)) AND

(magnitude\measure_with_unit.value_component>=0.0);

END_ENTITY;

(*

属性定义:

name(名称):几何公差类型的标识。

注:当用于表示标准几何公差时,标识是 GB/T 1182 中规定的一种几何公差类型。

例 21:位置度、直线度、同轴度、平行度、圆跳动等都是几何公差类型的名称。

description(描述):用于说明与几何公差关联的附加要求的补充注释。

注:这个描述能说明影响 geometric_tolerance 特殊应用的要求。

magnitude(幅值):公差的大小。

toleranced_shape_aspect(带公差的形状外观):给出公差的 shape_aspect。

形式限制:

WR1:公差值应大于或等于 0.0。

6.4.3 几何公差关系

geometric_tolerance_relationship(几何公差关系)是两个 geometric_tolerance 之间的相关性。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY geometric_tolerance_relationship;

name;label;

description;text;

relating_geometric_tolerance;geometric_tolerance;

related_geometric_tolerance;geometric_tolerance;

END_ENTITY;

(*

属性定义:

name(名称):被引作几何公差关系的词或一组词。

Description(描述):描述关系的文本。

relating_geometric_tolerance(关联的几何公差):参与到关系中的一个 geometric_tolerance。

related_geometric_tolerance(受关联的几何公差):参与到关系中的另一个 geometric_tolerance。

如果两个 geometric_tolerance 中的一个依赖另一个 geometric_tolerance,则这个 geometric_tolerance 的属性是依赖另一个。

6.4.4 具有参照基准的几何公差

对于给定 shape_aspect 的公差条件而言,geometric_with_datum_reference(具有参照基准的几何公差)是参照一个或多个 datum 的 geometric_tolerance。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY geometric_tolerance_with_datum_reference

SUBTYPE OF(geometric_tolerance);

datum_system;SET [1:?] OF datum_reference;

END_ENTITY;

(*

属性定义:

datum_system(基准体系):基准或基准组合定义了 geometric_tolerance 的参照系。

注:这个属性不等同 GB/T 13319—2003 定义的基准系。

6.4.5 带定义单位的几何公差

geometric_tolerance_with_defined_unit(带定义单位的几何公差)规定单位 shape_aspect 上的 geometric_tolerance。

注:单位形状外观的使用和应用在 GB/T 1182 中进行了描述。

例 22:直线度公差定义在单位长度上产品特征的允许弯曲量。平面度公差定义在单位平面积上曲面的允许卷曲量。

EXPRESS 描述:

*)

ENTITY geometric_tolerance_with_defined_unit

SUBTYPE OF(geometric_tolerance);

unit_size;measure_with_unit;

WHERE

WR1:('NUMBER' IN TYPEOF

(unit_size\measure_with_unit, value_component)) AND

(unit_size\measure_with_unit, value_component>=0.0);

END_ENTITY;

(*

属性定义:

unit_size(尺寸单位):公差使用的测量单位。

形式限制:

WR1:单位长度或单位面积上的公差应该由正值定义。

6.4.6 修正的几何公差

modified_geometric_tolerance(修正的几何公差)是一个带实体极限条件的 geometric_tolerance, 这个实体极限条件应用于带公差的 shape_aspect。

注：详见 GB/T 16671, 这个极限条件修正带公差的 shape_aspect 的公差值。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY modified_geometric_tolerance
    SUBTYPE OF(geometric_tolerance);
    modifier; limit_condition;
END_ENTITY;
(*
```

属性定义:

modifier(修正): 分配给几何公差的 limit_condition。

非形式限制:

IP1: SELF\toleranced_shape_aspect 是一个 shape_aspect, 该 shape_aspect 定义具有尺寸特性的产品特征。

6.4.7 延伸公差带定义

projected_zone_definition(延伸公差带定义)是一个从产品特征延伸而来的 tolerance_zone_definition。由特征的一端向特征外延伸至给定的长度。延伸公差带在 GB/T 17773—1999 中定义。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY projected_zone_definition
    SUBTYPE OF(tolerance_zone_definition);
    projection_end; shape_aspect;
    projected_length; measure_with_unit;
WHERE
    WR1: ('NUMBER' IN TYPEOF
        (projected_length\measure_with_unit.value_component)) AND
        (projected_length\measure_with_unit.value_component > 0.0);
    WR2: (derive_dimension_exponents
        (projected_length\measure_with_unit.value_component)) =
        dimensional_exponents(1,0,0,0,0,0,0));
END_ENTITY;
(*
```

属性定义:

projection_end(延伸端): 延伸公差带的起始 shape_aspect。

projected_length(延伸长度): 给定公差的特征延伸的距离。

形式限制:

WR1: 延伸长度值应大于 0.0。

WR2:延伸长度的 dimensional_exponents(维指数)应该指定单位长度。

6.4.8 跳动公差带定义

runout_zone_definition(跳动公差带定义)是一个 tolerance_zone_element,它由被测 shape_aspect 到 datum_feature 的 centre_of_symmetry 的测量方向定义。

例 23: 图 13 表示一个 runout_zone_definition。

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY runout_zone_definition

SUBTYPE OF(tolerance_zone_definition);

orientation;runout_zone_orientation;

END_ENTITY;

(*)

属性定义:

orientation(方向):被测 shape_aspect 相对于 datum_feature 的对称中心的方向。

6.4.9 跳动公差带方向

runout_zone_orientation(跳动公差带方向)是跳动公差要素到一个 datum_feature 对称中心的方向描述。

例 24: 图 13 表示 runout_zone_orientation 的角度。规定怎样测量角度的规则在应用协议中定义。

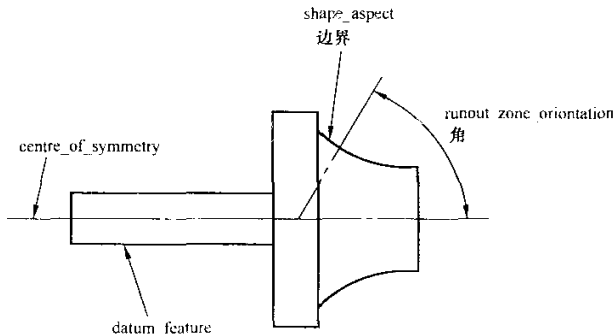


图 13 跳动公差带定义

EXPRESS 描述:

(*)

ENTITY runout_zone_orientation;

angle:measure_with_unit;

END_ENTITY;

(*)

属性定义:

angle(角):从基准要素的对称中心到给定的跳动公差带方向的角度值,或垂直于给定跳动公差的 shape_aspect 曲面的特定值。

注: 如果值不是要求的数值,那么角度是一个 descriptive_measure。

例 25: 由一个 descriptive_value(描述角)定义角度的例子可以是“法线”。

非形式限制:

IP1:如果角为平面角,那么角度值的范围是 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

6.4.10 跳动公差带指向参照方向

runout_zone_orientation_reference_direction(跳动公差带指向参照方向)是对角的方向规定参照方向的 runout_zone_orientation(跳动公差带指向) 类型。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY runout_zone_orientation_reference_direction
    SUBTYPE OF(runout_zone_orientation);
    orientation_defining_relationship;shape_aspect_relationship;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

orientation_defining_relationship(指向定义关系):shape_aspect_relationship 规定了从 relating_shape_aspect 到 related_shape_aspect 的指向关系。为了定义参照方向,在 shape_aspect_relationship 中角是有方向的。

6.4.11 公差的统计分布

statistical_distribution_for_tolerance(公差的统计分布)是一种表示类型,它由提供分布参数集的一组 measure_representation_item 定义。每个分布参数由名称和 measure_with_unit(带单位的测量)定义。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY statistical_distribution_for_tolerance
    SUBTYPE OF(representation);
    WHERE
    WR1:SIZEOF(QUERY(item < * SELF\representation.items |
    NOT('QUALIFIED_MEASURE_SCHEMA.MEASURE_REPRESENTATION_ITEM'
    IN TYPEOF(item))))=0;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

SELF\representation.name:被引作 statistical_distribution_for_tolerance 的名称。

例 26:标准正态,对数或瑞利是统计分布的名称。

例 27:平均偏差和标准偏差是定义标准正态分布的特征参数。

形式限制:

WR1:在 statistical_distribution_for_tolerance(公差统计分布)集合中的所有 representation_item 都是 measure_representation_item 类型。

非形式限制:

IP1:与 statistical_distribution_for_tolerance 有关的每个参数名都规定在 representation_item 的

名字属性中。

6.4.12 统计分布公差

tolerance_with_statistical_distribution(统计分布公差)按可能的分布定义了公差值。statistical_distribution_for_tolerance 可以与 geometric_tolerance 的公差值或 plus_minus_tolerance 的公差范围值一起使用。

例 28: 轴的直径公差由 plus_minus_tolerance 给出。每个 plus_minus_tolerance 规定了直径可以变动的范围。与这个 plus_minus_tolerance 关联的 statistical_distribution_for_tolerance 规定在公差范围内,实际直径值应该与统计分布一致。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY tolerance_with_statistical_distribution;
    associated_tolerance:shape_tolerance_select;
    tolerance_allocation:statistical_distribution_for_tolerance;
END_ENTITY;
(*
```

属性定义:

associated_tolerance(受关联的公差):统计分布规定的公差。
tolerance_allocation(公差分配):应用于公差的统计分布。

6.4.13 公差带

tolerance_zone(公差带)是定义带公差的特征的区域。区域特性由带公差特征的测量方式规定。

例 29: 适用于孔的几何位置公差定义了可以描述为圆柱面的 tolerance_zone_form。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY tolerance_zone
    SUBTYPE OF(shape_aspect);
    defining_tolerance:SET [1;?] OF geometric_tolerance;
    form:tolerance_zone_form;
END_ENTITY;
(*
```

属性定义:

defining_tolerance(定义公差):给 shape_aspect 定义 tolerance_zone 的所有的几何公差。
form(形状):用 tolerance_zone 限定给定公差的形状表达。

6.4.14 公差带形状

tolerance_zone_form(公差带形状)是 tolerance_zone 的形状描述。

例 30:“圆柱形”、“球形”、“平行六面体”和“圆锥形”都是描述公差带形状的例子。

EXPRESS 描述:

```
*)
ENTITY tolerance_zone_form;
```

```

    name;label;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义:

name(名称):一个公差带形状的描述。

6.4.15 公差带定义

tolerance_zone_definition(公差带定义)规定了公差带的定义边界。

注:指定为单个 tolerance_zone_definition 的一对边界既可构成部分公差带又可构成整个公差带。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY tolerance_zone_definition
    SUPERTYPE OF(ONEOF(projected_zone_definition, runout_zone_definition));
    zone;tolerance_zone;
    boundaries;SET [1:?] OF shape_aspect;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义:

zone(带):被定义的 tolerance_zone。

boundaries(边界):一组 shape_aspect 定义了 tolerance_zone 边界。

例 31:适用于孔的几何位置公差被定义为圆柱形区域,孔的轴线可以在这个区域内变动。圆柱形区域对称其轴线。这个公差带的两个定义边界是圆柱面及其轴线。对于由两个平行平面(或直线)定义的 tolerance_zone,每个平面(或直线)定义了 tolerance_zone_definition 的边界。

6.5 形状公差模式实体定义:范围

6.5.1 极限与配合

limits_and_fits(极限与配合)为互配的产品特征的装配规定一个公差预定义体系。

注:极限与装配的应用见 GB/T 1800.1 和 GB/T 1800.2。

EXPRESS 描述:

```

* )
ENTITY limits_and_fits;
    form_variance;label;
    zone_variance;label;
    grade;label;
    source;text;
END_ENTITY;
( *

```

属性定义:

form_variance(形状偏差):尺寸和相应基本尺寸的代数差。

zone_variance(带偏差):选用公差等级的名称。

grade(等级):标准公差名称。

source(资源):该公差的附加信息和要求的描述。

6.5.2 正负公差

plus_minus_tolerance(正负公差)是尺寸值变动极限的描述。plus_minus_tolerance 既可以由 tolerance_value 也可以由 limits_and_fits 确定其范围。

EXPRESS 描述:

```
* )
ENTITY plus_minus_tolerance;
range:tolerance_method_definition;
toleranced_dimension:dimensional_characteristic;
UNIQUE
UR1:toleranced_dimension;
```

END_ENTITY;

(*

属性定义:

range(范围):当应用于尺寸值时,范围定义了尺寸允许变动的极限。

toleranced_dimension(标注公差的尺寸):给出正负公差的尺寸。

形式限制:

UR1:一个尺寸只有一个正负公差。

6.5.3 公差值

tolerance_value(公差值)是尺寸正负公差的表示。tolerance_value 确定了一个 shape_aspect 基本尺寸的变动数值。

尺寸值的 lower_bound(下偏差)和 upper_bound(上偏差)用于确定测量值的可接受范围。tolerance_value 既可以由用户规定也可以通过查 GB/T 1800.1 和 GB/T 1800.2 确定。

例 32:因为对属性值的唯一约束是上界大于下界,因此使用一个 plus_minus_tolerance 的描述(如 $10.0 + 0.10 + 0.05$)是允许的。在这种情况下,基本尺寸 10.0,并不由与它相关联的公差带界定。

EXPRESS 描述:

```
* )
ENTITY tolerance_value;
lower_bound:measure_with_unit;
upper_bound:measure_with_unit;
WHERE
WR1:upper_bound\measure_with_unit.value_component>
lower_bound\measure_with_unit.value_component;
WR2:upper_bound\measure_with_unit.unit_component=
lower_bound\measure_with_unit.unit_component;
END_ENTITY;
( *
```

属性定义:

lower_bound(下偏差):加到基本尺寸值上的公差值,用于确定从带公差的边界到基本尺寸的最小偏差。

upper_bound(上偏差):加到基本尺寸值上的公差值,用于确定从带公差的边界到基本尺寸的最大偏差。

形式限制:

WR1:上偏差应大于下偏差。

WR2:上偏差和下偏差应使用同一单位。

EXPRESS 描述:

*)

END_SCHEMA;---End of shape_tolerance_schema

(*

附 录 A
(规范性附录)
实体短名

表 A.1 给出了在 GB/T 16656 本部分规定的实体短名。使用短名的要求见 GB/T 16656 的实现方法。

表 A.1 实体短名

实 体 名	实 体 短 名
ANGULAR_LOCATION	ANGULCT
ANGULAR_SIZE	ANGSZ
APEX	APEX
CENTRE_OF_SYMMETRY	CNOFSY
COMPOSITE_SHAPE_ASPECT	CMSHAS
DATUM	DATUM
DATUM_FEATURE	DTMRER
DATUM_TARGET	DTMTRG
DERIVED_SHAPE_ASPECT	DRSHAS
DIMENSIONAL_CHARACTERISTIC_REPRESENTATION	DMCHRP
DIMENSIONAL_LOCATION	DMNLCT
DIMENSIONAL_LOCATION_WITH_PATH	DLWP
DIMENSIONAL_SIZE	DMNSZ
DIMENSIONAL_SIZE_WITH_PATH	DSWP
DIMENSION_RELATED_TOLERANCE_ZONE_ELEMENT	DRTZR
EXTENSION	EXTNSN
GEOMETRIC_ALIGNMENT	GMTALG
GEOMETRIC_INTERSECTION	GMTINT
GEOMETRIC_TOLERANCE	GMTILR
GEOMETRIC_TOLERANCE_RELATION	GMTLRL
GEOMETRIC_TOLERANCE_WITH_DATUM_REFERENCE	GTWDR
GEOMETRIC_TOLERANCE_WITH_DEFINED_UNIT	GTWDU
LIMIT_AND_FITS	LMANFT
MODIFIED_GEOMETRIC_TOLERANCE	MDGMTL
PARALLEL_OFFSET	PRLOFF
PERPENDICULAR_TO	PRPT
PLUS_MINUS_TOLERANCE	PLMNTL
PROJECTED_ZONE_DEFINITION	PRZNDF
REFERENCED_MODIFIED_DATUM	RFMDDT

表 A.1 (续)

实 体 名	实 体 短 名
RUNOUT_ZONE_DEFINITION	RNZNDF
RUNOUT_ZONE_ORIENTATION	RNZNOR
RUNOUT_ZONE_ORIENTATION_REFERENCE_DIRECTION	RZORD
SHAPE_ASPECT_DERIVING_RELATIONSHIP	SADR
SHAPE_DIMENSION_REPRESENTATION	SHDMRP
SYMMETRIC_SHAPE_ASPECT	SYSHAS
TANGENT	TNGNT
TOLERANCE_WITH_STATISTICAL_DISTRIBUTION	TWSD
TOLERANCE_ZONE	TLRZN
TOLERANCE_ZONE_DEFINITION	TLZNDF
TOLERANCE_ZONE_FROM	TLZNFR

附 录 B
(规范性附录)
信息对象注册

B.1 文档标识

为了给一个开放系统中的信息对象提供明确的标识,对象标识符{iso standard 10303 part(47) version(2)}被赋予本部分。其值的含义定义在 GB/T 16262.1 中,并在 GB/T 16656.1 中进行描述。

B.2 模式标识

B.2.1 形状外观定义模式的标识

为了给一个开放信息系统中的 shape_aspect_definition_schema 提供明确的标识,对象标识符{ iso standard 10303 part(47) version(2) object(1) shape_aspect_definition_schema(1) }被赋予 shape-aspect-definition-schema 模式(见本部分第 4 章)。其值的含义定义在 GB/T 16262.1 中,并在 GB/T 16656.1 中进行描述。

B.2.2 形状尺寸模式的标识

为了给一个开放信息系统中的 shape_aspect_definition_schema 提供不含混的标识,对象标识符{ iso standard 10303 part(47) version(2) object(1) shape-dimension-schema(2) }被赋予 shape_dimension_schema 模式(见本部分第 5 章)。其值的含义定义在 GB/T 16262.1 中,并在 GB/T 16656.1 中进行描述。

B.2.3 形状公差模式的标识

为了给一个开放信息系统中的 shape_tolerance_schema 提供不含混的标识,对象标识符{ iso standard 10303 part(47) version(2) object(1) shape-tolerance-schema(3) }被赋予 shape_dimension_schema 模式(见本部分第 6 章)。其值的含义定义在 GB/T 16262.1 中,并在 GB/T 16656.1 中进行描述。

附 录 C
(资料性附录)
EXPRESS 列表

本附录给出了本部分规定的 EXPRESS 实体名列表和相应的短名列表。本附录还给出了本部分规定的完整 EXPRESS 模式,其中不包括注释和其他说明文本。本附录仅以计算机可识别的形式提供,并可通过以下 URL 地址找到:

短名:<http://www.mel.nist.gov/div826/subject/apde/snr/>

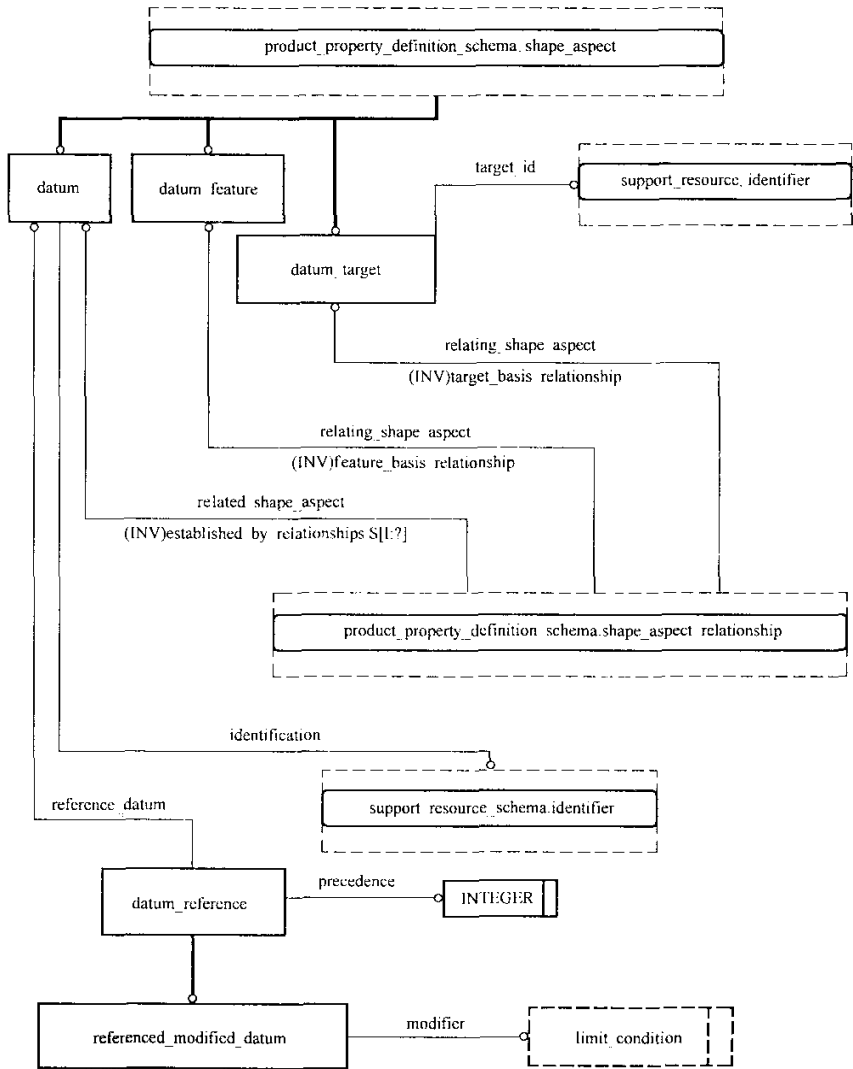
EXPRESS:<http://www.mel.nist.gov/step/parts/part047/is/tcl>

如果不能登录这些网站,可以和 ISO 中心秘书处联系,也可以通过 email:sc4sec@cme.nist.gov 直接和 ISO TC 184/SC 4 秘书处联系。

注:通过上述 URL,以计算机可识别的格式提供的信息是资料性的,标准的文本包含在本部分的正文中。

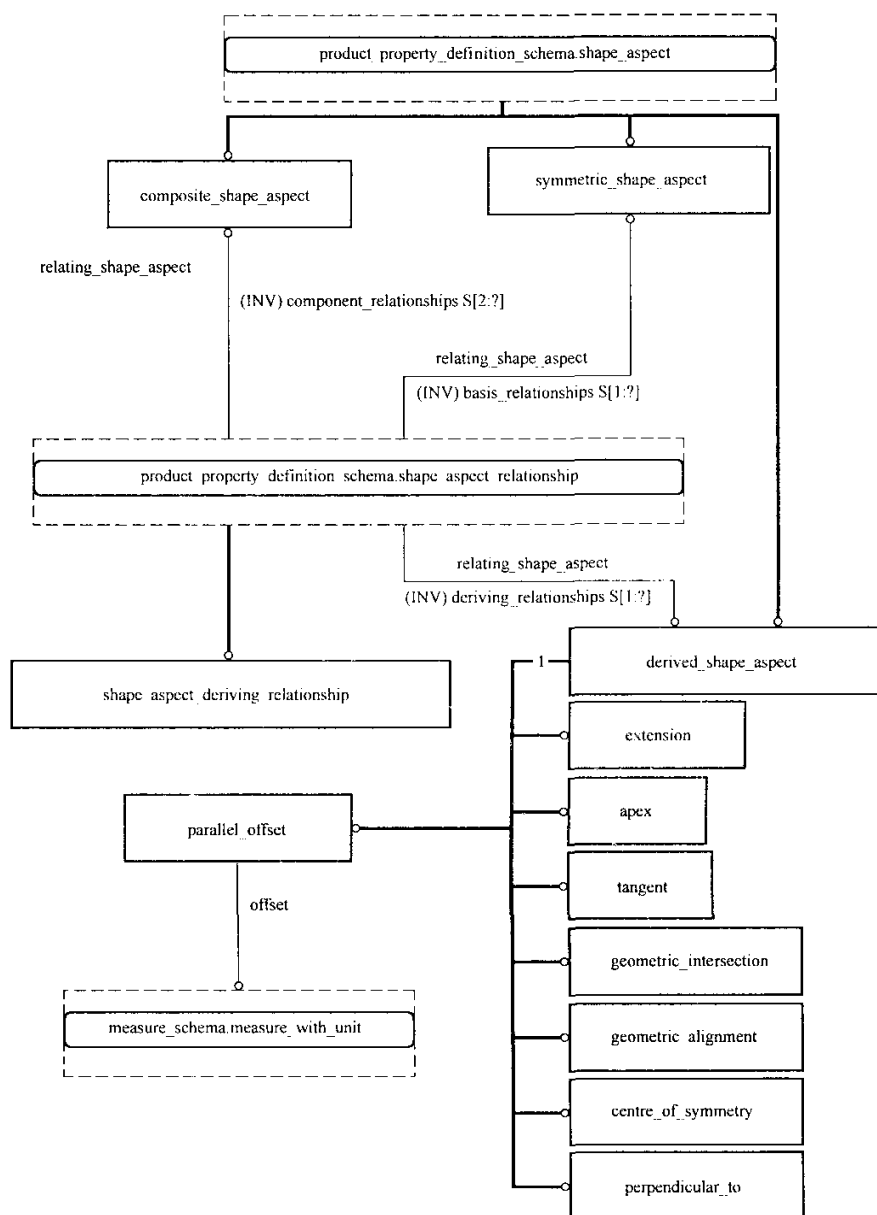
附录 D
(资料性附录)
EXPRESS-G 图

图 D.1~图 D.7 与附录 C 给出的 EXPRESS 清单一致。这些图使用 EXPRESS 语言的 EXPRESS-G 图标记。EXPRESS-G 定义在 GB/T 16656.11 的附录 A 中。



注:shape_aspect_relationship 只有一个属性命名为 relating_shape_aspect。在显示 datum_feature 和 datum_target 的逆向关系时,relating_shape_aspect 被显示两次。

图 D.1 形状外观定义模式(参见图 D.2)



注: shape_aspect_relationship 有一个属性命名为 relating_shape_aspect。在显示 composite_shape_aspect、derived_shape_aspect 和 symmetric_shape_aspect 的逆向关系时, relating_shape_aspect 被显示两次。

图 D.2 形状外观定义模式(参见图 D.1)

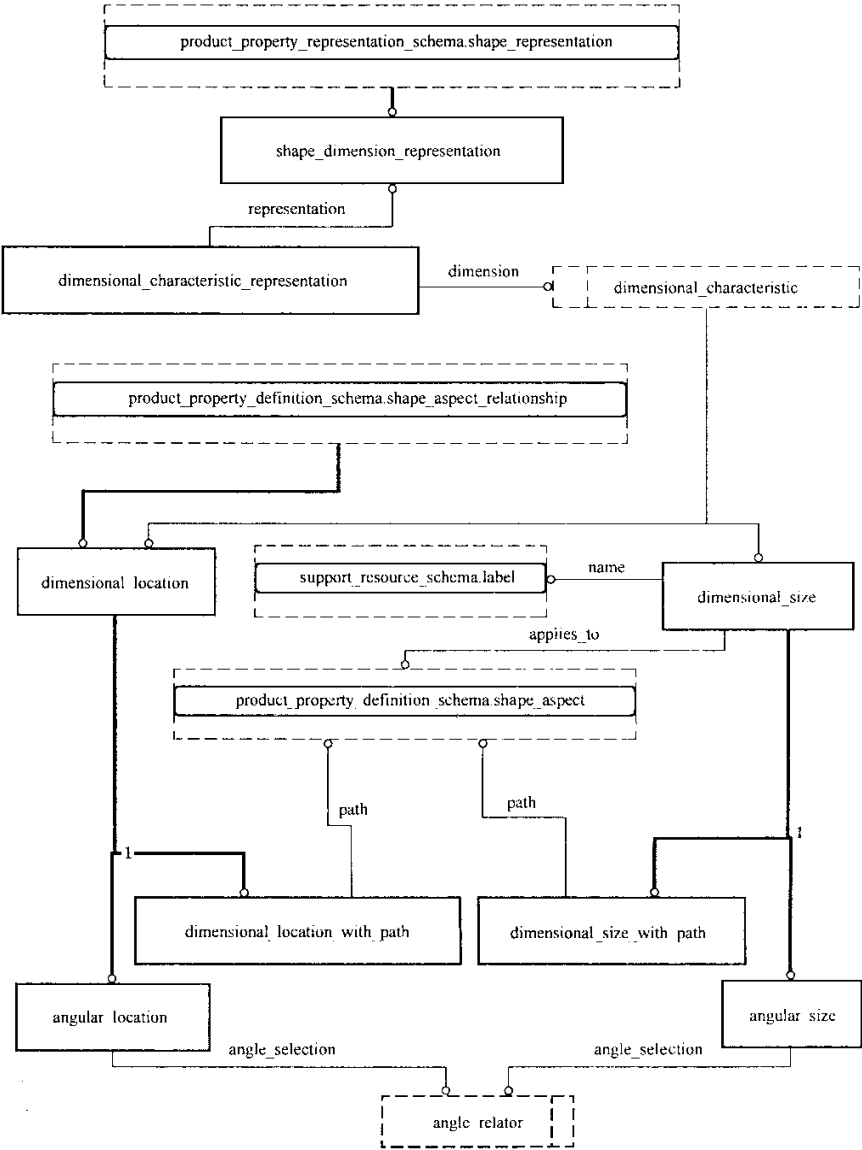


图 D.3 形状尺寸模式

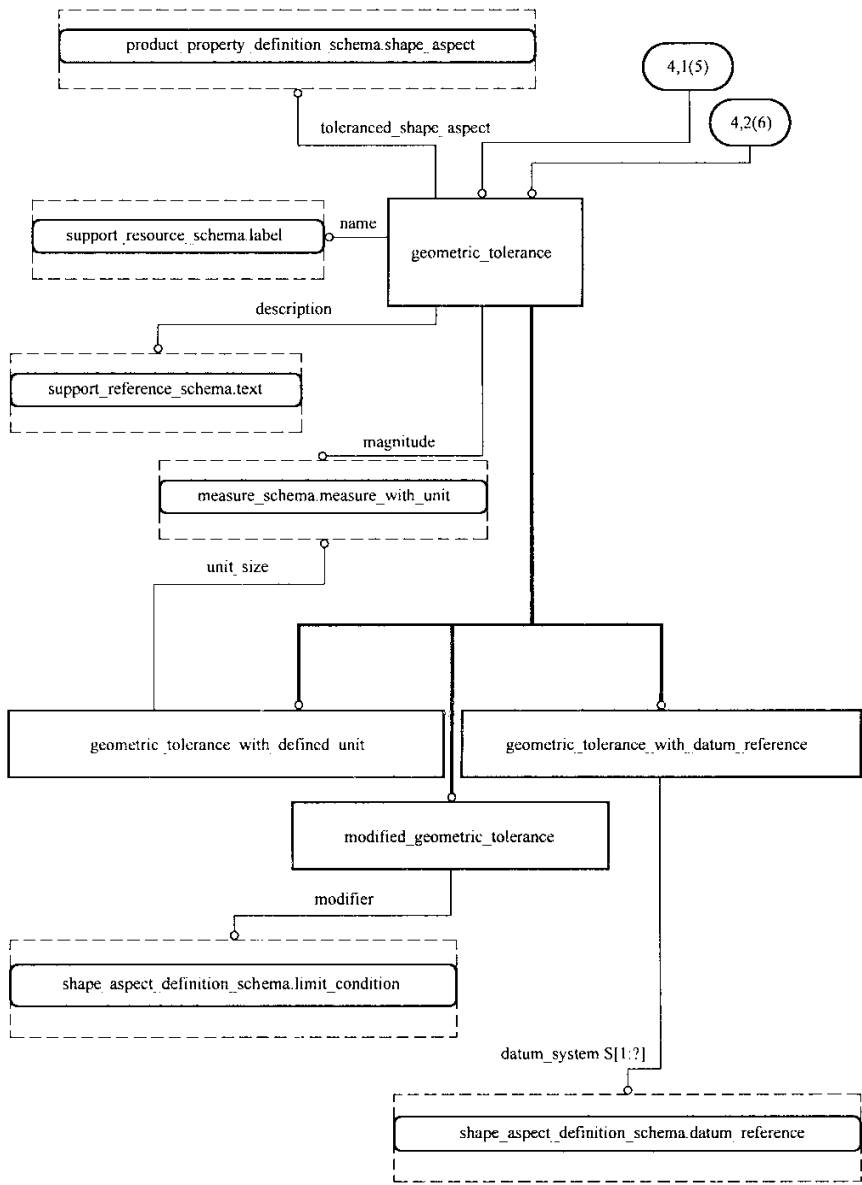


图 D.4 形状公差模式(参见图 D.5 和图 D.6)

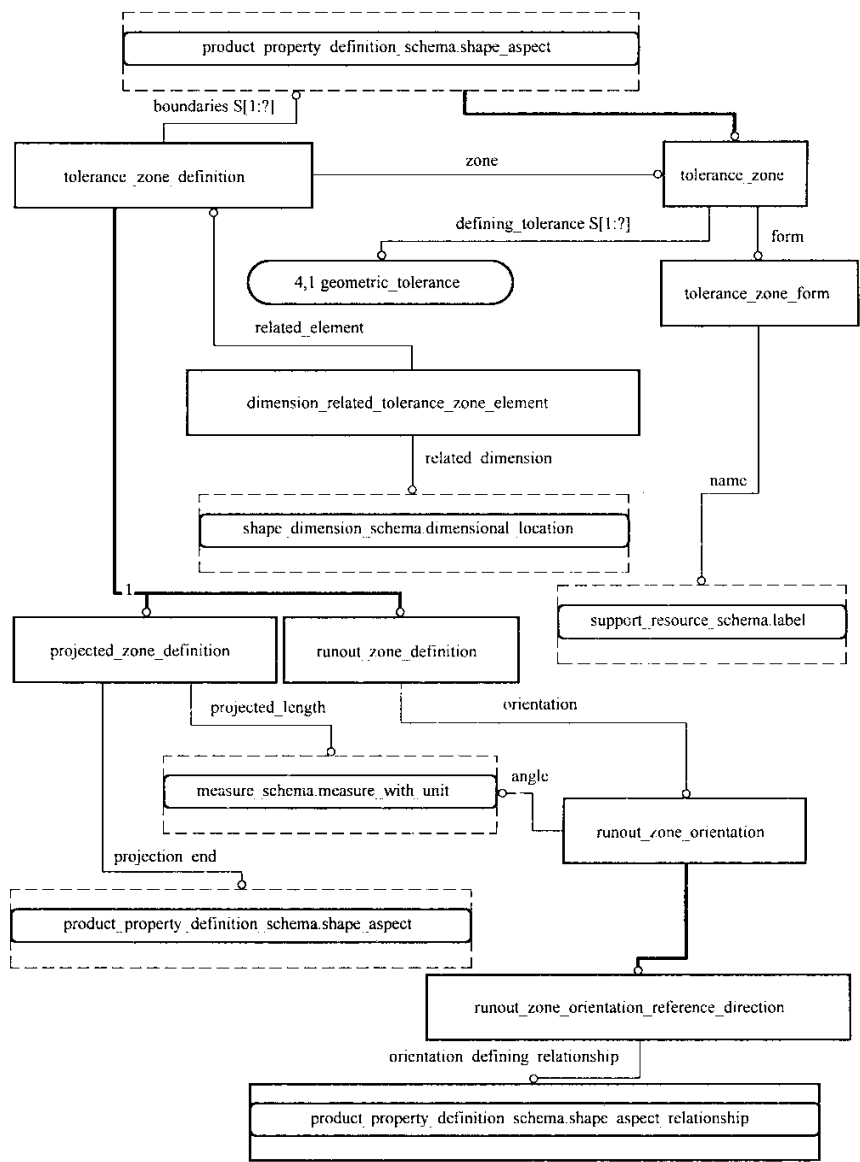


图 D.5 形状公差模式(参见图 D.4 和图 D.6)

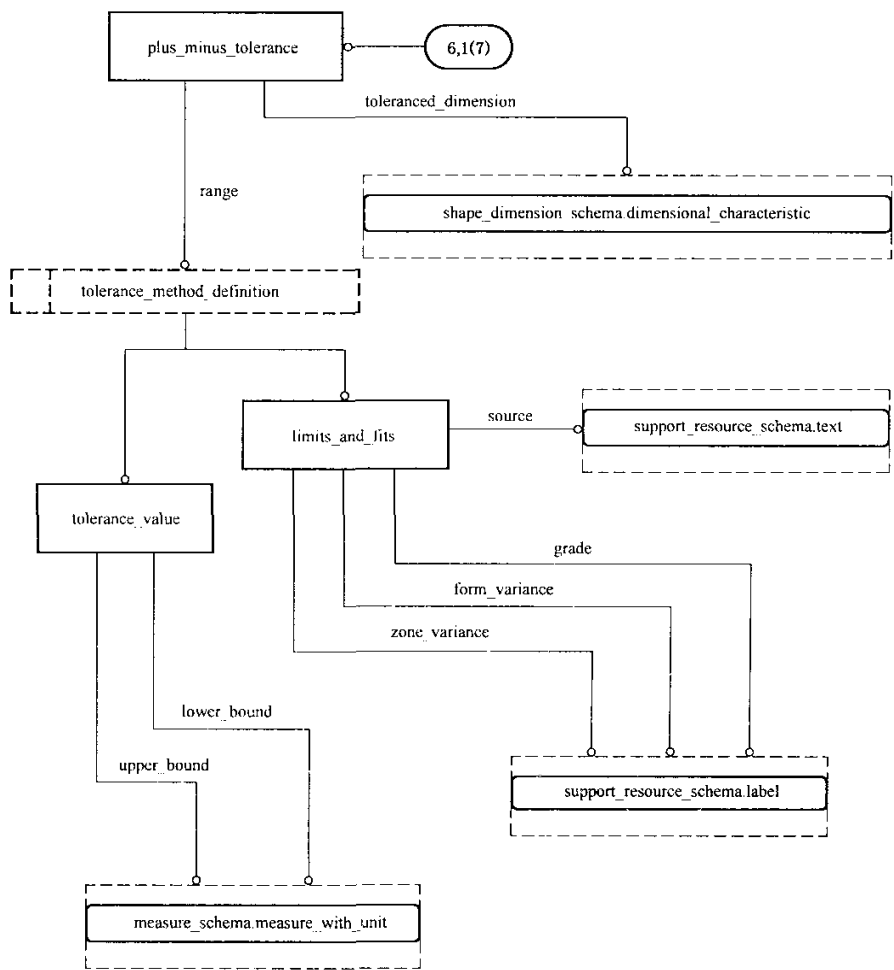


图 D.6 形状公差模式(参见图 D. 4)

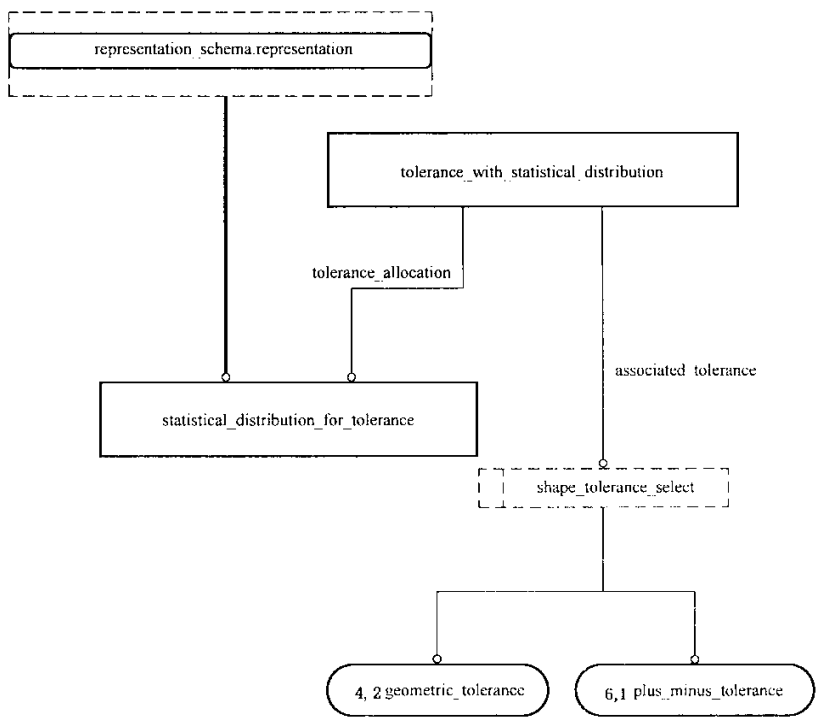


图 D. 7 形状公差模式(参见图 D. 5)

参 考 文 献

- [1] Dimensioning and Tolerancing; The American Society of Mechanical Engineers, New York, N. Y.; ANSI Y 14.5M, 1982.
- [2] ISO 1660:1987 Technical drawings Dimensioning and tolerancing of profiles; International Organization for Standardization.
- [3] ISO/TR 5460 Technical Drawing Geometrical tolerancing Tolerancing of form, orientation, location and run-out Verification principles and methods Guideline; International Organization for Standardization.
- [4] ISO 8015:1985 Technical drawings Fundamental tolerancing principles.
-