



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 45393.2—2025

## 信息技术 建筑信息模型(BIM)软件 第2部分:参数化模型

Information technology—Building information model(BIM)software—  
Part 2:Parameterized model

2025-03-28 发布

2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 模型表示 .....	2
5.1 概述 .....	2
5.2 CBP 参数化对象 .....	3
5.3 CBP 参数集 .....	3
5.4 CBP 参数 .....	3
5.5 方位与坐标 .....	5
6 通用几何概念 .....	6
6.1 方向元素 .....	6
6.2 方位元素 .....	6
6.3 点几何元素 .....	6
6.4 曲线几何元素 .....	6
6.5 凸度多段线几何元素 .....	6
6.6 面几何元素 .....	8
6.7 截面几何元素 .....	8
6.8 实体几何元素 .....	8
7 参数化约束表示 .....	9
7.1 简单参数表示 .....	9
7.2 复杂参数表示 .....	10
7.3 引用表示 .....	11
7.4 参数约束公式 .....	12
7.5 参数约束公式中的函数 .....	13
8 建筑专业参数化表示 .....	15
8.1 参数化建筑构件 .....	15
8.2 非参数化建筑构件 .....	16
9 结构专业参数化表示 .....	16
9.1 参数化结构构件 .....	16
9.2 非参数化结构构件 .....	17

10 机电专业参数化表示 .....	17
10.1 参数化机电构件 .....	17
10.2 非参数化机电构件 .....	19
附录 A (资料性) 建筑专业参数化定义 .....	20
A.1 墙 .....	20
A.2 坡道 .....	21
A.3 屋顶 .....	21
A.4 板 .....	23
A.5 柱 .....	24
A.6 幕墙 .....	26
A.7 楼梯 .....	27
A.8 栏杆 .....	30
A.9 门 .....	31
A.10 窗 .....	32
A.11 洞 .....	33
附录 B (资料性) 结构专业参数化定义 .....	36
B.1 结构墙 .....	36
B.2 结构柱 .....	36
B.3 矩形梁 .....	36
B.4 基础 .....	37
B.5 结构板 .....	39
B.6 圆形桩 .....	39
B.7 结构楼梯 .....	40
B.8 结构洞口 .....	40
附录 C (资料性) 机电专业参数化定义 .....	41
C.1 水管 .....	41
C.2 水管管件 .....	42
C.3 风管 .....	51
C.4 电缆支架 .....	75
C.5 电缆支架配件 .....	77
C.6 接线盒 .....	93
C.7 导线 .....	94

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 45393《信息技术 建筑信息模型(BIM)软件》的第 2 部分。GB/T 45393 已经发布了以下部分：

- 第 2 部分：参数化模型；
- 第 4 部分：网格模型；
- 第 5 部分：数据接口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：广联达科技股份有限公司、清华大学、中国电子技术标准化研究院、数云科际(深圳)技术有限公司、北京天正软件股份有限公司、上海天华建筑设计有限公司、中设数字技术有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、北京市建筑设计研究院有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中铁四局集团钢结构建筑有限公司、中铁八局集团第三工程有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、中国建筑西南设计研究院有限公司、中铁九桥工程有限公司、中铁十九局集团有限公司、广州中望智城数字科技有限公司、中电建建筑集团有限公司、攀枝花攀钢集团设计研究院有限公司、中交(天津)生态环保设计研究院有限公司、中建科技集团有限公司、中国铁建大桥工程局集团有限公司。

本文件主要起草人：袁正刚、刘谦、王瑶瑶、刘刚、宋银灏、顾明、高歌、刘寒、沈睿、韩祖杰、王腾、彭程、鞠沛东、于浩、金龙、王楠、郑国勤、程超、胡筋、冯巧容、范登科、李辉、刘济瑀、李智、杜阿安、姜文明、陈亚军、邬远祥、曹晗、曹火勇、亓立刚、赵广坡、朱东明、尚尔海、张一丁、于鹏远、杨飞、于聪聪、田会静、樊则森、杨腾添。

## 引 言

BIM 软件以三维化、结构化、语义化模型的建立与运用为特征,通过提供 BIM 应用所需的建模、计算、表现、管理、交付、检查、协同功能,在建筑全生命周期不同阶段、不同专业、不同应用中发挥着支撑作用。

GB/T 45393《信息技术 建筑信息模型(BIM)软件》旨在指导从业人员对 BIM 软件形成一致认识,在 BIM 软件开发中,采用本系列标准,实现 BIM 软件的互联互通、BIM 模型的交换共享,提高 BIM 软件的可用性、适用性和成熟度,促进 BIM 软件生态的形成,助力 BIM 模型的资产化。

GB/T 45393 拟由 5 部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。明确 BIM 软件的基本概念、功能和数据的要求,目的是协助 BIM 软件的需求定义、开发实现。
- 第 2 部分:参数化模型。给出采用标准化参数集表示几何对象的模型格式,接收方通过解析与修改几何对象参数来显示、修改 BIM 模型中的对象,目的是实现 BIM 软件间可编辑的模型交换。
- 第 3 部分:模型视图定义。提供对模型中的内容进行形式化定义的语言,目的是根据特定需求对提交的模型进行完备性检查或模型视图抽取。
- 第 4 部分:网格模型。给出基于三角形网格表示几何对象不可参数化编辑的模型格式,目的是用于 BIM 模型可视化的表现、沟通、管理。
- 第 5 部分:数据接口。给出不同 BIM 软件与平台间的数据调用方式、发送与返回信息,目的是实现不同的 BIM 软件以接口的方式共享 BIM 数据。

# 信息技术 建筑信息模型(BIM)软件

## 第2部分:参数化模型

### 1 范围

本文件规定了 BIM 软件的建筑、结构以及机电专业通用构件的几何形体的参数化几何表达方法,以及描述该几何表达所需要的参数和定位坐标信息。

本文件适用于 BIM 软件中通用构件几何形体的建模、数据交换。非通用性构件的表示参考本文件进行扩展。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 13000 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)

GB/T 16656.21 工业自动化系统与集成 产品数据的表达与交换 第 21 部分:实现方法:交换文件结构的纯正文编码

GB/T 51447—2021 建筑信息模型存储标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**几何表达 geometry representation**

描述实体几何形状的方式,包括实体的形状、大小、位置和空间关系。

#### 3.2

**几何特征 geometry feature**

区分几何与其他几何的特性。

示例:边的长短,面的大小曲率。

#### 3.3

**全局坐标系 global coordinate**

一个固定的、唯一的坐标系,用于定义和表示整个系统或区域内所有点的位置。

#### 3.4

**局部坐标系 local coordinate**

相对于全局坐标系而定义的一个相对坐标系,用于描述特定区域或对象内部各点的位置。

#### 3.5

**几何对象 geometry object**

存储几何参数的数据结构。

### 3.6

#### 参数化对象 parametric object

通过编辑有限的参数驱动几何特征变化的对象。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BIM:建筑信息模型(Building Information Model)

CBP:参数化建筑信息模型格式(Classes for Parametric BIM)

## 5 模型表示

### 5.1 概述

#### 5.1.1 目的

参数化模型的目的是在不同 BIM 软件间交换参数化对象,以实现数据精简准确、双向可编辑的 BIM 数据交换。

#### 5.1.2 形式

参数化模型的形式是符合 GB/T 16656.21 的文件,使用“.cbp”作为数据格式的扩展名。

#### 5.1.3 组成

参数化模型由参数化对象、参数集、参数组成,其中参数化对象继承自 GB/T 51447—2021 定义的通用对象,如图 1 所示。

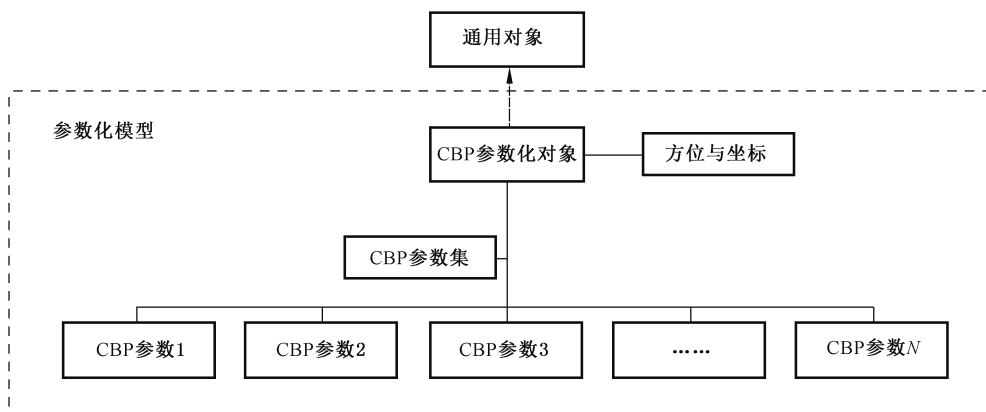


图 1 参数化模型的组成

#### 5.1.4 非参数化对象的兼容表示

参数化对象仅适用于常见、规则的典型建筑对象,对于在本文件中未进行参数化定义的非参数化对象,可使用 GB/T 16656.42、GB/T 51447—2021 或其他几何表示方法进行表达。

## 5.2 CBP 参数化对象

### 5.2.1 概述

参数化对象表示 BIM 模型中可进行参数化的数据交换的模型单元;参数集是用于交换参数化对象的属性集;参数是用来确定 BIM 形状与特征的属性。

### 5.2.2 继承关系

参数化对象继承自 GB/T 51447—2021 中的对象具有继承关系,符合 GB/T 51447—2021 相关父类对象的各项要求。

### 5.2.3 对象命名

对象命名符合以下要求。

- a) 参数化对象以 Cbp 为前缀名。
- b) 参数化对象的类型命名应简要描述该对象的功能与特征。

### 5.2.4 参数集

每个参数化对象有一个或多个参数集,其形式为符合 GB/T 51447—2021 的属性集。

### 5.2.5 图示

参数化对象图示符合以下要求。

- a) 参数化对象的定义应当附带有明确的图示,其中应标注出参数化对象的主要参数与导出参数。
- b) 参数化对象的图示应含有至少一个轴测视图,以及至少两个轴方向的正视图。
- c) 在参数化对象的图示中,应明确标注局部坐标原点,以及局部坐标系的 X、Y、Z 轴方向。

## 5.3 CBP 参数集

### 5.3.1 目的

以属性集的方式表达工程对象的几何参数及其之间的约束表达式的方法,使 BIM 软件可以进行参数化设计信息与参数约束信息的交换与解析。

### 5.3.2 参数集的类型

几何参数可写入的参数集包括以下方式。

- a) 实例参数集:当前工程对象实例独自具有的属性集。
- b) 类型参数集:一个类型的工程对象的所有实例共享的属性集。
- c) 项目参数集:工程项目的全局属性集,其中的属性由项目内的所有工程对象共享。

### 5.3.3 参数集的优先级

当不同位置的参数集中出现多个参数同名时,不同位置的参数集中的参数优先级顺序为:实例属性 > 类型属性 > 项目属性。

## 5.4 CBP 参数

### 5.4.1 参数类型

CBP 参数分为主要参数、导出参数与约束参数三种。

a) 主要参数

主要参数是唯一确定几何形状,并可据此生成唯一的几何形状所必需的最少的参数。

主要参数应满足下列要求:

- 1) 主要参数应包括几何形状的主要尺寸参数与主要位置参数;
- 2) 在专业几何对象类型的定义中,应明确规定主要参数的名称与参数类型,并对参数排序。

b) 导出参数

- 1) 导出参数是描述几何形状的辅助参数,其值可根据主要参数计算得到;
- 2) 在专业几何对象类型的定义中,应明确规定导出参数的名称及其导出公式。

c) 约束参数

- 1) 约束参数是描述几何参数的值域以及参数之间的约束关系的参数约束公式;
- 2) 在专业几何对象类型的定义中,可规定参数约束,以限制参数的取值范围,或增加参数之间的约束。

5.4.2 参数命名

将参数写入参数集时,参数命名符合下列要求。

- a) 属性名应与参数名保持一致。参数名中不应包含换行符、制表符等不可打印的字符,不宜包含空格。
- b) 为了保证参数名兼容多 BIM 设计软件与应用软件,参数名中不宜包含下列字符:

\ : { } [ ] | ; < > ? ` ~

5.4.3 保留参数名



保留参数名是在表达式中有特殊作用的参数名称,其他参数应避免使用保留参数名。保留参数名见表 1。

表 1 保留参数名

保留参数名	说明
NULL	空值
NAN	非法数值
TRUE	真
FALSE	假
UNKNOWN	未知
PI	圆周率

5.4.4 参数值简写

当 CBP 参数化对象的标准参数表中明确规定了参数的值类型时,在实例数据参数集中允许使用下列规则对属性的值进行简写。

- a) 可使用“三维方位”作为“三维轴 2 方位”的简写,使用“二维方位”作为“二维轴 2 方位”的简写。
- b) 如果规定一个参数的值类型为一个集合参数,并且规定了集合中的元素为单一类型,则当此集合非空时,可省略首尾的“( )”符号,而仅写入使用半角逗号分隔的多个项目。

示例 1: 当规定参数的类型为字符串参数组成的集合参数时,集合参数值“( "aaa", "bbb", "ccc" )”可简写为

“aaa”, “bbb”, “ccc”

- c) 如果规定一个参数的值类型为一个对象参数,而此对象类型仅有 1 个构造参数时,可省略此对象的声明与其构造参数序列的括号,而仅写入其唯一的参数。

示例 2: “笛卡尔点((3.0, 4.0, 5.0))”可简写为“(3.0, 4.0, 5.0)”,并根据规则 b)进一步简写为“3.0, 4.0, 5.0”;“凸度多段线(((0,0),1.0), ((1,1),0))”可简写为“((0,0),1.0), ((1,1),0)”,并根据规则 b)进一步简写为“(0, 0),1.0), ((1,1),0)”。

- d) 如果规定一个参数的值类型为一个集合参数,并且集合中的元素类型为单一的对象参数类型,则当此集合非空时,可省略对象参数类型的声明,而仅在集合中写入每个对象的构造参数序列。若集合中的对象参数类型仅有 1 个构造参数,则规则 c)同样适用于集合中的每个元素。

示例 3: 当规定参数的类型为笛卡尔点类型组成的集合参数时,集合参数值“(笛卡尔点((3.0,4.0,5.0)), 笛卡尔点((6.0,7.0,8.0)))”可简写为“(((3.0,4.0,5.0)), ((6.0,7.0,8.0)))”,并可根据规则 b)与规则 c)进一步简写为“(3.0, 4.0,5.0), (6.0,7.0,8.0)”

- e) 如果规定一个参数的值类型为对象参数或对象参数组成的集合,而此对象参数为抽象类型,或具有子类型时,规则 c)与规则 d)不适用,此时对象参数类型的声明不可简写。

示例 4: 当规定参数的类型为曲线几何元素(IfcCurve)时,一个类型为凸度多段线(BulgePolyCurve)对象参数值的对象参数类型声明不可简写。

## 5.5 方位与坐标

### 5.5.1 方位信息

方位信息符合下列要求。

- a) CBP 参数化对象的方位信息是专业几何体在模型全局坐标系中的位置与朝向信息,表示从专业几何体的局部坐标系到模型的全局坐标系的变换。坐标系默认采用笛卡尔坐标系。
- b) CBP 参数化对象的方位信息应使用 GB/T 51447—2021 中的三维轴 2 方位(IfcAxis2Placement3D)表示,其具有 3 个构造参数,依次为:
- 1) 位置:局部坐标系原点在模型全局坐标系中的位置,类型为笛卡尔点(IfcCartesianPoint);笛卡尔点具有 1 个构造参数,为含有 3 个数值的集合,分别表示点的 X、Y、Z 坐标。
  - 2) 轴:局部坐标系 Z 轴在模型全局坐标系中的方向,类型为方向(IfcDirection),可为空,默认值为全局 Z 轴;方向具有 1 个构造参数,为含有 3 个数值的集合,分别表示方向的 X、Y、Z 坐标。
  - 3) 参考方向:局部坐标系 X 轴在模型全局坐标系中的方向,类型为方向(IfcDirection),可为空,默认值为全局 X 轴;当参考方向与轴不垂直时,取其于轴垂直的分量作为参考方向。

CBP 三维空间的轴 2 方位的示例见表 2。

表 2 CBP 三维空间的轴 2 方位

参数名	参数值
方位 1	三维轴 2 方位(笛卡尔点((30.0, 40.0, 50.0)), NULL, 参考方向 1)
参考方向 1	方向((0, 1, 0))

### 5.5.2 坐标信息

本文件规定 CBP 参数化对象坐标系的局部坐标系,在几何图示上标注,约定以下规则消除视觉上的差异。

- a) 局部坐标系原点视觉上非常靠近几何边界的边上的中心点时,表示该局部坐标系原点位于边的中心点处。局部坐标系原点视觉上非常靠近几何边界的边上的端点时,表示局部坐标系原点位于边的端点处。
- b) 局部坐标系原点视觉上非常靠近几何某一个面的中心点时,表示该局部坐标系原点位于面的中心点处。
- c) 局部坐标系原点视觉上非常靠近几何某一个实体几何的中心点时,表示该局部坐标系原点位于实体几何的中心点处。
- d) 所有局部坐标系的三个坐标轴都相互垂直,视觉上局部坐标系的坐标轴与几何体的某个边界、面或者中心线等平行时,表示该局部坐标系的该轴平行于几何上相应的几何特征。

## 6 通用几何概念

### 6.1 方向元素

方向元素是 CBP 描述几何体姿态信息的元素。CBP 方向的类型和属性表达应符合 GB/T 51447—2021 中 7.10.3 中方向(IfcDirection)的定义。方向在软件中以坐标系的形式表现,由产品的全局坐标系和局部坐标系等组成表达构件方向的系统。

### 6.2 方位元素

方位元素是 CBP 描述空间内几何体位置和姿态信息的元素,表达如何确定几何的位置和方向。CBP 方位的类型和属性表达应符合 GB/T 51447—2021 中 7.10.3 中对方位的定义之一,包括轴 1 方位(IfcAxis1Placement)、二维轴 2 方位(IfcAxis2Placement2D)、三维轴 2 方位(IfcAxis2Placement3D)。

### 6.3 点几何元素

CBP 中点几何元素以笛卡尔坐标系中二维或者三维点表达。点几何元素的表达应符合 GB/T 51447—2021 中 7.10.3 中笛卡尔点(IfcCartesianPoint)的定义。点是 CBP 几何表达中的最基本元素。

### 6.4 曲线几何元素

曲线几何元素定义了笛卡尔坐标系中二维或者三维空间中曲线的表达,是点在空间中连续变化形成的几何要素。CBP 曲线几何元素的描述应符合 GB/T 51447—2021 中 7.10.3 中曲线(IfcCurve)的定义。

注:曲线数学中也指直线和非直的线的统称,不指一般意义上的“曲线”。每条曲线都由不同曲线方程生成。根据曲线方程不同曲线可细分为直线、圆及圆弧曲线、椭圆及圆弧曲线、样条曲线等多种曲线。一般通过绘制曲线上的关键控制点的方式得到曲线。直线是一条切线方向不变的特殊曲线。

### 6.5 凸度多段线几何元素

凸度多段线几何元素(BulgePolyCurve)是一种二维曲线,其中每个线段为直线段或弧线段。CBP 规定凸度多段线为 IfcCurve 的子类。

- a) 凸度多段线具有一个构造参数,参数类型为有序集合,其中每一个元素为凸度多段线上的每一个顶点的凸度点参数,此参数具有两项。
  - 1) 第一项为二维坐标,值类型为 2 个数值组成的有序集合,分别表示凸度多段线上一个点的 X、Y 坐标。
  - 2) 第二项为凸度,值类型为一个数值,表示此顶点与下一顶点之间的线段的凸度值;若此顶点为最后一个顶点,则凸度取 0。

b) 两点之间的线段的凸度值定义为：

- 1) 若线段为直线段,则凸度为 0;
- 2) 若线段为逆时针弧线段,弧的圆心角为  $\theta$ ,则凸度为  $\tan(\theta/4)$ ;
- 3) 若线段为顺时针弧线段,弧的圆心角为  $\theta$ ,则凸度为  $-\tan(\theta/4)$ 。

CBP 凸度多段线的参数表见表 3。

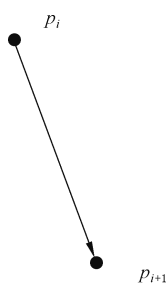
图 2 为凸度值的图例。

图 3 为以下凸度多段线的图例：

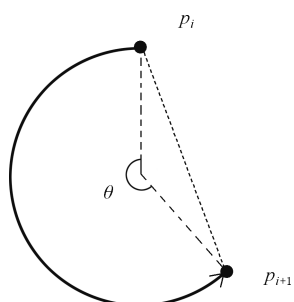
凸度多段线( ( (0,0), -0.414), ((1,1),0), ((2,2),1.0), ((1,3),0) ) )。

表 3 凸度多段线参数表

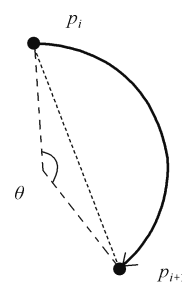
参数名	符号	值类型	说明
顶点序列	VerticesList	凸度点参数[2:~]	集合参数,每个元素为凸度点参数



凸度=0  
a) 直线段



凸度= $\tan(\theta/4)$   
b) 逆时针弧线段



凸度= $-\tan(\theta/4)$   
c) 顺时针弧线段

图 2 凸度图例

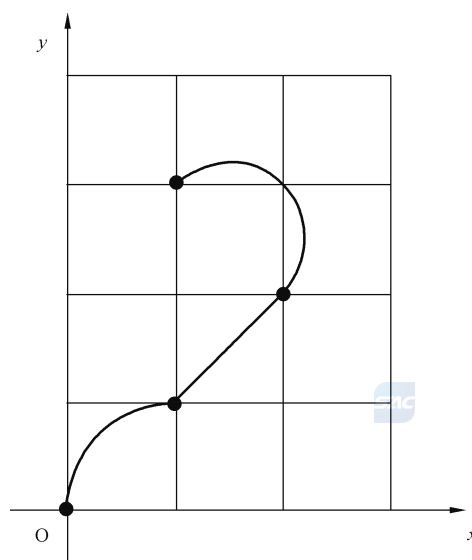


图 3 凸度多线段图例

## 6.6 面几何元素

### 6.6.1 概述

面几何元素定义了笛卡尔坐标系中二维或者三维空间中的面的表达,是线在空间中连续变化形成的几何要素。CBP 面几何元素的类型和属性定义符合 GB/T 51447—2021 中的 7.10.3 中曲面(IfcSurface)的定义。

注:面几何元素可分为平面、曲面。而曲面根据不同方式分为多种曲面。

### 6.6.2 根据开放轮廓线/特征线运动方式分类

根据开放轮廓线/特征线运动方式分类如下。

- a) 回转面:由开放轮廓线/特征线绕轴线旋转而形成的曲面。
- b) 非回转面:由开放轮廓线/特征线根据其他约束条件运动而形成的曲面。

### 6.6.3 根据母线的形状分类

根据母线的形状分类如下。

- a) 直纹曲面:凡是可以由直母线运动而成的曲面,如圆柱面、圆锥面、椭圆柱面、椭圆锥面、双曲抛物面、锥状面和柱状面等。
- b) 双曲曲面:只能由曲母线运动而成的曲面,如球面、环面等。
- c) 同一个曲面可能由几种不同的运动形式形成。如圆柱面,即可看做是直线绕着与之平行的轴线做旋转运动而成,也可看做是一个圆沿轴向平移而形成的。

### 6.6.4 根据曲面能否展成平面分类

根据曲面能否展成平面分类如下。

- a) 可展曲面:能展开成平面的曲面。如柱面、锥面。
- b) 不可展曲面:不能展开成平面的曲面,如椭圆面、椭圆抛物面、曲线回转面。一般只有直纹曲面才有可展曲面与不可展曲面之分,双曲曲面都是不可展曲面。

## 6.7 截面几何元素

截面几何元素定义了用于构建实体几何的某个二维有边界的面几何元素。CBP 截面几何元素的类型和属性定义应符合 GB/T 51447—2021 中 7.16.3 中截面定义(IfcProfileDef)的规定。

截面由边界线生成并可用于生成实体模型,根据生成截面的边界特点可生成封闭截面和带洞的截面。截面通过拉伸、扫略、旋转等方式生成相应的实体模型。

## 6.8 实体几何元素

实体几何元素包括基本几何实体元素、构造几何实体表达。实体几何元素的类型和属性定义符合 GB/T 51447—2021 中 7.9.3 中的立体模型(IfcSolidModel)定义。

- a) 基本几何实体元素:也称为体元,可由截面几何通过旋转、扫掠、拉伸等操作直接获得,代表性的基本几何实体元素有立方体、圆柱、圆锥、球体等。
- b) 构造几何实体:将基本几何实体元素根据集合论的布尔逻辑组合在一起的相对复杂的几何形体。

## 7 参数化约束表示

### 7.1 简单参数表示

#### 7.1.1 数值参数

将数值参数写入 CBP 属性集时,满足下列要求。

- a) 无单位的数值参数应使用当前 BIM 数据格式支持的整型或浮点型属性表示数值参数。
- b) 当数值参数使用科学计数法表示时,可使用字符串型属性表示数值参数,用“E”作为因数与幂的分隔,如“3.5E5”表示“ $3.5 \times 10^5$ ”。
- c) 如果数值参数有单位,可使用字符串型属性表示数值参数,将单位写入半角括号“( )”中附加于数值之后,如“3.5 (kg)”。单位的写法应与国际单位制保持一致。
- d) 对于表示物理量的参数,当参数值不带单位时,其默认单位与当前项目的默认单位设置保持一致。例如,当项目的默认长度单位设置为“毫米”时,表示长度物理量的参数若没有明确写出单位,其单位为毫米。

#### 7.1.2 布尔值参数

将布尔值参数写入 CBP 属性集时,宜使用当前 BIM 数据格式支持的布尔型或逻辑型属性。如果当前 BIM 数据格式不支持布尔型或逻辑型属性,可使用字符串型属性表示布尔值参数,包括真“TRUE”、假“FALSE”、未知“UNKNOWN”。

#### 7.1.3 字符串参数

将字符串参数写入属性集时,满足下列要求。

- a) 字符串参数应使用当前 BIM 数据格式支持的字符串型属性表示。
- b) 参数中的字符串通常直接存储字符串的内容,但下列情况需要在字符串的两端加上半角双引号(""),并对其中的转义字符进行转义:
  - 1) 字符串中有转义字符;
  - 2) 字符串位于表达式中;
  - 3) 字符串位于集合中;
  - 4) 空字符串。

字符串参数示例见表 4,转义字符表见表 5。

表 4 字符串参数示例

说明	示例
通常的字符串表示	空调机房
带转义字符的字符串	"第一行\n 第二行"
表达式中的字符串	=SUBSTR("string",0,3)
集合中的字符串	("aaa", "bbb", "ccc")
空字符串	" "

表 5 转义字符

转义符	说明	ASCII 码
\n	换行	010
\t	水平制表	009
\v	垂直制表	011
\'	单引号	039
\"	双引号	034
\\	反斜杠	092

## 7.2 复杂参数表示

### 7.2.1 复杂参数

复杂参数包括集合参数与对象参数。

将复杂参数写入 CBP 属性集时,应将参数的内容表示为字符串,并写入当前 BIM 数据格式支持的字符串型属性。

### 7.2.2 集合参数

集合参数符合下列要求。

- a) 集合参数是由多个参数组成的集合,其中每个对象是一个简单参数或复杂参数。
- b) 将集合参数写入一个字符串属性集时,应满足下列要求:
  - 1) 集合的内容应使用半角括号“( )”封装,其中顺序写入每个对象,使用半角逗号“,”分隔;
  - 2) 如果集合内的某项目是字符串参数,应该在此字符串的两端加上半角双引号(“”),并对其中的转义字符进行转义。
- c) 集合参数的表达方式并不明确限定此集合是否为可重复集合或不重复集合,也不限定此集合是否为有序集合或无序集合;在专业几何对象的参数表中规定参数类型为集合类型时,应说明此集合是否有序或是否可重复。

集合表示示例见表 6。

表 6 集合表示示例

说明	示例
数值集合	(2, 3, 5, 7)
字符串集合	("甲", "乙", "丙")
实体 ID 集合	(@"1xS3BCk291UvhgP2dvNsgp", @"3XigBlHYffnxzvgV9_gBmP")
空集合	()

### 7.2.3 对象参数

对象参数符合下列要求。

- a) 对象参数是一个具有特定类型的复杂对象。在属性集中构造的对象,可通过参数引用的方式

在别的参数中被使用。

- b) 将对象参数写入属性集时,应满足下列要求:
- 1) 应在开头声明此对象类型,并在一对半角括号“( )”中写入构造此对象所需的构造参数序列,参数之间使用半角逗号“,”分隔;
  - 2) 可用于构造对象参数的对象类型包括:
    - 本文件第 7 章~第 10 章规定的几何对象类型;
    - GB/T 51447—2021 中规定的几何体(如球、拉伸体)、几何组成成分(如曲线、截面)、几何修饰操作(如倒角、圆角)等几何对象类型,类型名称可使用其中文名称或英文名称。

表 7 对象参数示例

参数名	参数值
截面 1	圆截面定义("AREA", "截面 1", 截面 1 定位, 3.0)
截面 1 定位	二维轴 2 方位(笛卡尔点((3.0, 4.0, 5.0)), NULL)

注:表 7 的示例构造了一个对象参数“截面 1”,截面 1 引用了另一个对象参数“截面 1 定位”。

“截面 1”的类型为圆截面定义(IfcCircleProfileDef),来自 GB/T 51447—2021,其具有 4 个构造参数,依次为:截面类型、截面名称、位置、半径。

“截面 1 定位”的类型为二维轴 2 方位(IfcAxis2Placement2D),来自 GB/T 51447—2021,其具有 2 个构造参数,依次为:位置、参考方向。其中,位置参数处传入了另一个对象参数“笛卡尔点”,参考方向参数为空值“NULL”。笛卡尔点具有 1 个构造参数,为当前点的 XYZ 坐标值组成的有序集合(3.0, 4.0, 5.0)。

传递参数以构造 GB/T 51447—2021 中的集合对象类型时,枚举类型应按照字符串传值,空值、布尔参数、集合参数应按照本文件规定的方法书写。

### 7.3 引用表示

#### 7.3.1 参数引用

CBP 参数引用是在复杂参数或参数约束公式中,通过参数名引用其他参数的值。

CBP 参数引用满足下列要求。

- a) 当参数名满足以下条件时,直接使用参数名作为参数引用:
  - 1) 参数名中只包括大小写字母(A-Za-z)、数字(0-9)、汉字字符、下划线(\_),其中汉字字符为 GB/T 13000 编码中从 \u4e00 到 \u9fa5 之间的字符;
  - 2) 参数名中不含有空格以及其他符号;
  - 3) 参数名的首字符不为数字。
- b) 当参数名不满足上述条件时,在复杂参数或参数约束公式中,应将参数名放在以“\$”符号引导的一对半角双引号("")中,作为参数引用。

注:参数“25%高度处半径”因为首字符是数字且带有下划线以外的特殊符号,在引用时写作:\$ "25%高度处半径"。

#### 7.3.2 实体引用

实体引用符合下列要求。

- a) CBP 实体引用是在复杂参数或参数约束公式中,引用模型中已经具有的实体。
- b) CBP 实体引用应满足下列要求:
  - 1) 只有具有稳定的标识符(如 GUID、URL、不变的数字 ID)的实体可以被引用,引用方式将为标识符放在以“@”符号引导的一对半角双引号("")中;

- 2) 对于 IFC 格式的 BIM 数据,不应使用以数据行号引用,因为行号不是稳定的标识符;宜使用 GlobalId 作为 ID 引用,例如:["@1xS3BCk291UvhgP2dvNsgp"]。

## 7.4 参数约束公式

### 7.4.1 参数约束公式的分类

参数约束公式的分类如下。

- a) CBP 参数约束公式是根据现有的参数导出新的参数,或者表示参数之间的约束关系的公式。
- b) CBP 参数约束公式包括导出公式与比较公式两类。
- c) CBP 将参数约束公式写入属性集时,应使用当前 BIM 数据格式支持的字符串型属性。

### 7.4.2 导出公式

导出公式符合下列要求。

- a) CBP 导出公式是用于计算导出参数的值的公式。导出公式以等号(=)开头,等号右侧接一个表达式,表示当前参数的值由右侧表达式的计算结果导出。
- b) CBP 导出公式的示例见表 8。

表 8 导出公式示例

参数名	参数值
直径	35.0
截面积	$= \text{PI} * (\text{直径} / 2)^2$

### 7.4.3 比较公式

比较公式由一个等号或不等号连接左右两个表达式,用于比较左右两个表达式的计算结果,并返回一个布尔值。当比较公式写入一个对象的属性时,表示将这个比较公式添加到 BIM 中作为一个约束,并且根据这个比较公式的返回的结果布尔值判定此约束是否被满足。

表 9 比较公式示例

参数名	参数值
长度	40.0
宽度	30.0
尺寸约束	长度 > 宽度 + 5.0

注:表 9 中,“尺寸约束”属性的值是一个比较公式,表示“长度”与“宽度”两个参数之间的约束。

### 7.4.4 表达式

表达式是 CBP 参数约束公式中的组成部分,由表达式项、运算符、半角括号组成。单一的表达式项也可以作为一个表达式。

- a) 表达式项可为下列之一:
  - 1) 简单参数;
  - 2) 复杂参数;
  - 3) 引用;

- 4) 函数；
- 5) 参数约束公式。
- b) 运算符包括加(+)、减(-)、乘(\*)、除(/)、乘方(^)。计算的优先级为：乘方 > 乘、除 > 加、减。
- c) 半角括号用于改变运算符的计算顺序，半角括号应成对出现。

## 7.5 参数约束公式中的函数

### 7.5.1 分类

函数是 CBP 参数约束公式中用于表示特定计算的表达式项。函数由一个函数名与一对半角括号组成，括号中包含函数的参数列表，参数之间使用半角逗号“,”分隔。

7.2.3 中构造对象参数的方法可认为是一种函数，称为构造函数。

### 7.5.2 基本数值函数

基本数值函数见表 10。

表 10 基本数值函数

函数名	符号	示例	示例结果	补充说明
绝对值	ABS	ABS(-3.2)	3.2	
符号	SIGN	SIGN(-6.7)	-1	参数为正时返回 1, 为 0 时返回 0, 为负时返回 -1
余数	MOD	MOD(5.1, 3)	2.1	返回参数一除以参数二的余数
向下取整	FLOOR	FLOOR(4.3)	4	
向上取整	CEILING	CEILING(4.3)	5	
截尾取整	TRUNC	TRUNC(-4.3)	-4	
平方根	SQRT	SQRT(0.16)	0.4	
对数	LOG	LOG(16, 2)	4	以参数二为底, 返回参数一的对数
自然对数	LN	LN(3)	1.098 612	返回以 e 为底的对数
指数	EXP	EXP(1)	2.718 282	返回以 e 为底的指数
阶乘	FACT	FACT(4)	24	

### 7.5.3 三角函数

CBP 三角函数见表 11。

表 11 三角函数

函数名	符号	示例	示例结果	补充说明
角度转弧度	RAD	RAD(60)	1.047 198	
弧度转角度	DEG	DEG(PI/6)	30	

表 11 三角函数 (续)

函数名	符号	示例	示例结果	补充说明
正弦	SIN	SIN(PI/6)	0.5	
余弦	COS	COS(2 * PI/3)	-0.5	
正切	TAN	TAN(PI/4)	1	
余切	COT	COT(3 * PI/4)	-1	
反正弦	ASIN	ASIN(0.5)	0.523 599	返回的值域为 $[-PI/2, PI/2]$
反余弦	ACOS	ACOS(-0.5)	2.094 395	返回的值域为 $[0, PI]$
反正切	ATAN	ATAN(1)	0.785 398	返回的值域为 $(-PI/2, PI/2)$
反余切	ACOT	ACOT(-1)	2.356 194	返回的值域为 $(0, PI)$
二维反正切	ATAN2	ATAN2(1,3)	1.249 046	从原点到点(参数一,参数二)的射线与 X 轴正方向成的夹角,返回的值域为 $(-PI, PI]$

#### 7.5.4 字符串函数

CBP 字符串函数见表 12。

表 12 字符串函数

函数名	符号	示例	示例结果	补充说明
小写化	LOWER	LOWER("Alice")	"alice"	
大写化	UPPER	UPPER("Alice")	"ALICE"	
字符串长度	STRLEN	STRLEN("Alice")	5	
子字符串	SUBSTR	SUBSTR("Alice",1,3)	"lic"	参数一是输入字符串,跳过开头的参数二(整数)个连续字符,输出接下来的参数三(整数)个连续字符
字符串连接	CONCAT	CONCAT("Alice","Bob")	"AliceBob"	连接所有字符串
起始字符串匹配	STARTSWITH	STARTSWITH("Alice","Ali")	TRUE	判断参数一字符串的开头是否匹配参数二字符串
终止字符串匹配	ENDSWITH	ENDSWITH("Alice","CE")	FALSE	判断参数一字符串的结尾是否匹配参数二字符串
包含字符串匹配	CONTAINS	CONTAINS("Alice","lic")	TRUE	判断参数一字符串是否包含参数二字符串
正则字符串匹配	REGEX	REGEX("Alice","^[A-Za-z]+\$")	TRUE	判断参数一字符串是否匹配参数二正则表达式
字符串替换	REPLACE	REPLACE("Alice","lic","ppl")	"Apple"	将参数一字符串中匹配参数二字符串的部分替换为参数三字符串

### 7.5.5 逻辑函数

逻辑函数见表 13。

表 13 逻辑函数

函数名	格式	说明
条件	IF(condition, true_value, false_value)	condition 可为一个比较公式或一个结果为布尔值的表达式;condition 为 TRUE 时返回 true_value,为 FALSE 时返回 false_value
与	AND (cond1, cond2, ...)	当所有输入条件都为 TRUE 时返回 TRUE,否则返回 FALSE
或	OR (cond1, cond2, ...)	当所有输入条件都为 FALSE 时返回 FALSE,否则返回 TRUE
非	NOT (cond)	返回与 cond 相反的值
异或	XOR (cond1, cond2)	当 cond1 与 cond2 相同时返回 FALSE,否则返回 TRUE

## 8 建筑专业参数化表示

### 8.1 参数化建筑构件

建筑专业常用构件包含墙、板、柱、楼梯、坡道、屋顶等。参数化建筑构件几何造型方式统一,用于表示建筑专业构件的相关 CBP 参数化对象内容如表 14 所示,其继承关系如图 4 所示。

表 14 参数化建筑构件

序号	构件类别	参数化对象	参数集	参数定义
1	墙	CbpWall	Cbp_Wall	附录 A 中 A.1
2	坡道	CbpRamp	Cbp_Ramp	A.2
3	屋顶	CbpRoof	Cbp_ExtrusionRoof、 Cbp_ProfileRoof	A.3
4	板	CbpSlab	Cbp_Slab	A.4
5	柱	CbpColumn	Cbp_RectangularColumn、 Cbp_CircularColumn	A.5
6	幕墙	CbpCurtainWall	Cbp_CurtainWall	A.6
7	楼梯	CbpStair、 CbpStairFlight、 CbpSlab	Cbp_Stair、 Cbp_StairFlight、 Cbp_StairSlab	A.7
8	栏杆	CbpRailing	Cbp_Railing	A.8
9	门	CbpDoor	Cbp_Door	A.9
10	窗	CbpWindow	Cbp_Window	A.10
11	洞	CbpOpeningElement	Cbp_RectangularOpening、 Cbp_CircularOpening	A.11

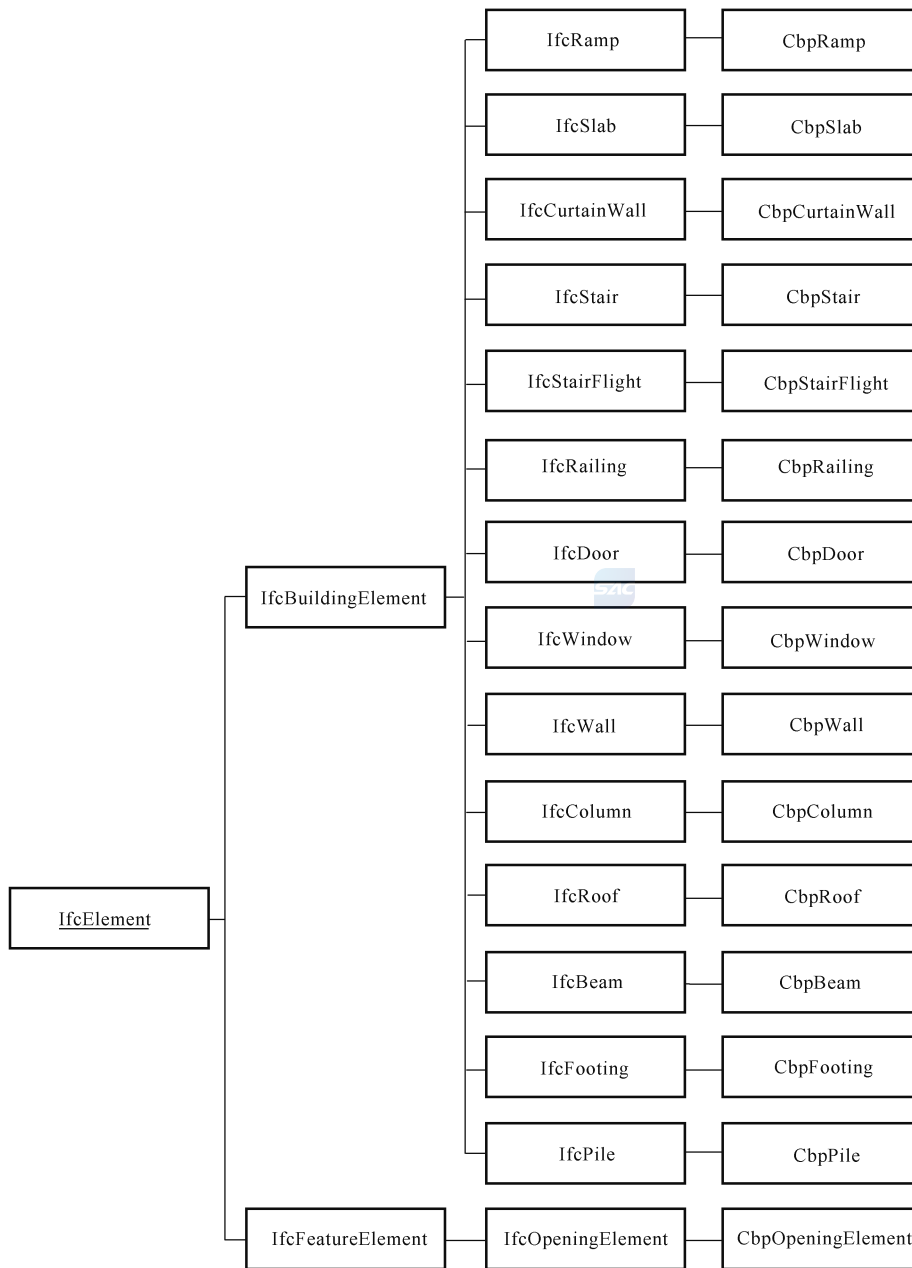


图 4 建筑与结构专业参数化对象

## 8.2 非参数化建筑构件

非参数化构件属于特定项目的定制构件,因其几何造型随项目需要而变化,因此无法定义其具体几何形式及参数设置标准。CBP 模型针对此类构件的建模,应在 GB/T 51447—2021 中定义的对象类型基础上,遵循本文件第 6 章中通用几何概念、第 7 章参数化约束表示按需创建。

## 9 结构专业参数化表示

### 9.1 参数化结构构件

结构专业常用的构件有结构柱、墙、板、楼梯和洞口,及梁、基础、圆形桩等。参数化结构构件截面一

致,几何造型方式相似。结构专业构件的相关 CBP 参数化对象内容如表 15 所示,其继承关系如图 4 所示。

表 15 参数化结构构件

序号	构件类别	参数化对象	参数集	参数定义
1	结构柱	CbpColumn	Cbp_RectangularColumn、Cbp_CircularColumn	附录 B 中 B.1
2	结构墙	CbpWall	Cbp_Wall	B.2
3	梁	CbpBeam	Cbp_RectangularBeam	B.3
4	基础	CbpFooting	Cbp_SingleFooting、CbpStripFooting	B.4
5	结构板	CbpSlab	Cbp_Slab	B.5
6	圆形桩	CbpPile	Cbp_CircularPile	B.6
7	结构楼梯	CbpStairFlight	Cbp_StairFlight	B.7
8	结构洞口	CbpOpeningElement	Cbp_RectangularOpening、 Cbp_CircularOpening	B.8

## 9.2 非参数化结构构件

非参数化构件属于特定项目的定制构件,因其几何造型随项目需要而变化,因此无法定义其具体几何形式及参数设置标准。CBP 模型针对此类构件的建模,应在 GB/T 51447—2021 中定义的对象类型基础上,遵循本文件第 6 章中通用几何概念、第 7 章参数化约束表示按需创建。

## 10 机电专业参数化表示

### 10.1 参数化机电构件

CBP 机电分为给排水、暖通及电气三个专业,参数化机电构件几何造型方式相似。机电专业构件的相关 CBP 参数化对象内容如表 16 所示,其继承关系如图 5 所示。

表 16 参数化机电构件

序号	构件类别	参数化对象	参数集	参数定义
1	水管管道	CbpPipeSegment	Cbp_PipeSegment	附录 C 中 C.1
2	水管管件	CbpPipeFitting	Cbp_PipeElbow、Cbp_PipeTee、 Cbp_PipeCross、Cbp_PipeUnion、 Cbp_PipeReducer、Cbp_PipeBranch、 Cbp_PipeCap	C.2
3	风管	CbpDuctSegment	Cbp_RectangularDuctSegment、 Cbp_CircularDuctSegment	C.3

表 16 参数化机电构件（续）

序号	构件类别	参数化对象	参数集	参数定义
4	风管管件	CbpDuctFitting	Cbp_RectangularDuctElbow、 Cbp_RectangularDuctTee、 Cbp_RectangularDuctWye、 Cbp_RectangularDuctCross、 Cbp_RectangularDuctUnion、 Cbp_RectangularDuctReducer、 Cbp_RectangularDuctBranch、 Cbp_RectangularDuctCap、 Cbp_CircularDuctElbow、 Cbp_CircularDuctTee、 Cbp_CircularDuctWye、 Cbp_CircularDuctCross、 Cbp_CircularDuctUnion、 Cbp_CircularDuctReducer、 Cbp_CircularDuctBranch、 Cbp_CircularDuctCap	C.3
5	电缆支架	CbpCableCarrierSegment	Cbp_CableTraySegment、 Cbp_ConduitSegment	C.4
6	电缆支架配件	CbpCableCarrierFitting	Cbp_CableCarrierHorizontalElbow、 Cbp_CableCarrierVerticalElbow、 Cbp_CableCarrierTee、 Cbp_CableCarrierCross、 Cbp_CableCarrierReducer、 Cbp_CableCarrierUnion、 Cbp_ConduitElbow、Cbp_ConduitTee、 Cbp_ConduitCross、Cbp_ConduitReducer	C.5
7	接线盒	CbpJunctionBox	Cbp_JunctionBox	C.6
8	导线	CbpCableSegment	Cbp_CableSegment	C.7

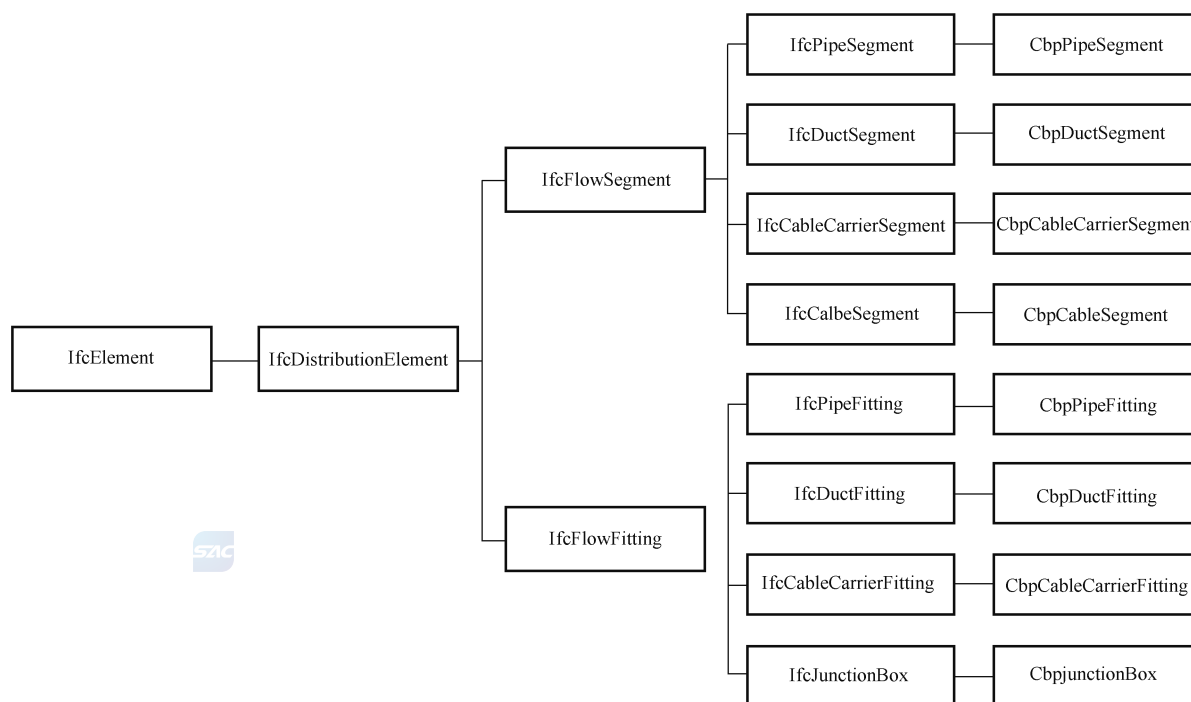


图 5 机电专业参数化对象

## 10.2 非参数化机电构件

非参数化构件属于特定项目的定制构件,因其几何造型随项目需要而变化,因此无法定义其具体几何形式及参数设置标准。CBP 模型针对此类构件的建模,应在 GB/T 51447—2021 中定义的对象类型基础上,遵循本文件第 6 章中通用几何概念、第 7 章参数化约束表示按需创建。

附 录 A  
(资料性)  
建筑专业参数化定义

A.1 墙

墙通过高度、厚度和路径来定义几何图形,路径以直线或弧线的形式,使用起点、终点和中点表达。墙采用 CbpWall 表示,定义如下:

```
ENTITY CbpWall
    SUBTYPE OF IfcWall;
END_ENTITY;
```

墙的参数集采用 Cbp\_Wall 表示,通过高度、厚度和路径来定义常规墙的几何图形,路径用直线或弧线表示。墙的参数表如表 A.1 所示。

表 A.1 墙参数表

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	墙的高度
厚度	Width	数值	墙的厚度
起点	StartPoint	浮点数集合	墙的起点
终点	EndPoint	浮点数集合	墙的终点
中点	MidPoint	浮点数集合	墙的中点

墙的图例如图 A.1 所示。

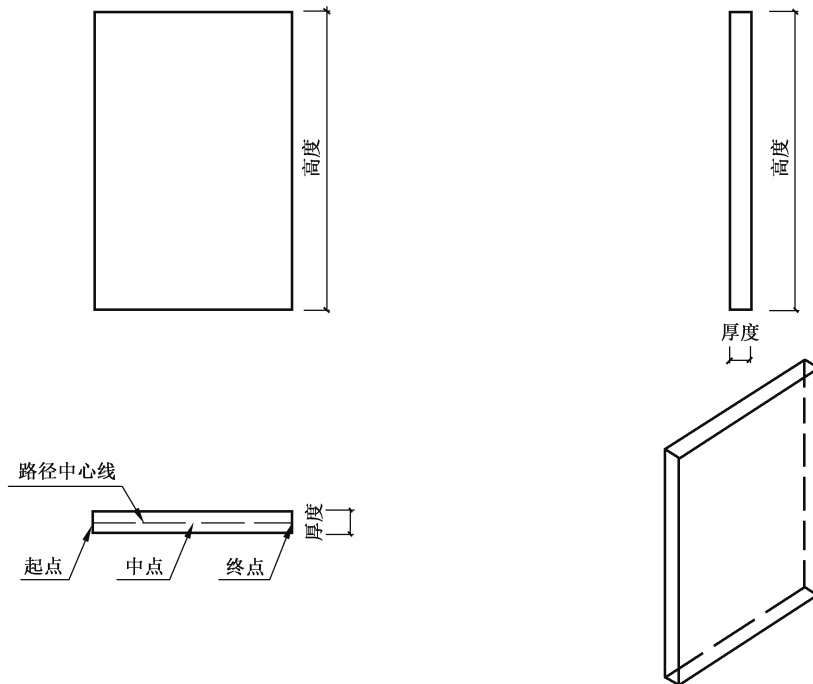


图 A.1 墙图例

## A.2 坡道

坡道通过起点、终点、厚度和宽度来定义几何图形。坡道采用 CbpRamp 表示,其定义如下:

ENTITY CbpRamp

SUBTYPE OF IfcRamp;

END\_ENTITY;

坡道的参数集采用 Cbp\_Ramp 表示,坡道的参数表如表 A.2 所示。

表 A.2 坡道参数表

参数名	符号	值类型	说明
起点	StartPoint	浮点数集合	坡道的起点
终点	EndPoint	浮点数集合	坡道的终点
厚度	Thickness	数值	坡道的厚度
宽度	Width	数值	坡道的宽度(左右边线为空时,根据宽度创建矩形坡道)

坡道的图例如图 A.2 所示。

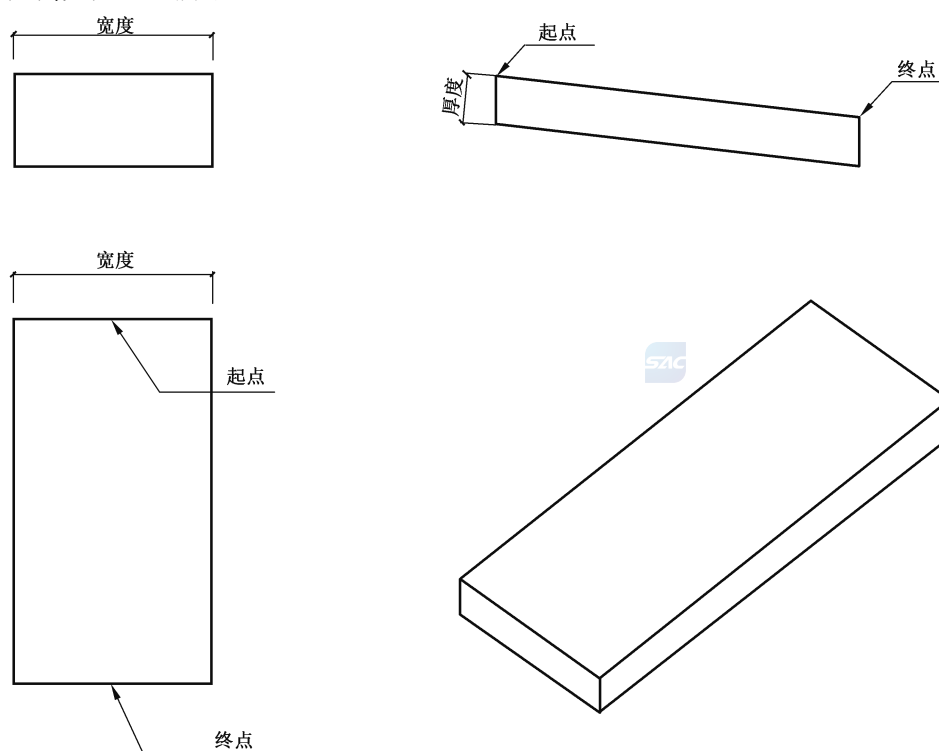


图 A.2 坡道图例

## A.3 屋顶

### A.3.1 概述

屋顶采用 CbpRoof 表示,其定义如下:

ENTITY CbpRoof

SUBTYPE OF IfcRoof;  
END\_ENTITY;

A.3.2 拉伸屋顶

拉伸屋顶的参数集采用 Cbp\_ExtrusionRoof 表示,通过厚度和截面路径生成屋顶截面,通过屋顶截面和拉伸起点、拉伸终点等参数生成屋顶的几何图形。拉伸屋顶的参数表如表 A.3 所示。

表 A.3 拉伸屋顶参数表

参数名	符号	值类型	说明
截面路径	Path	曲线	屋顶在参考平面的三维路径 (不支持弧线凸度)
参考平面 X 方向	LocationDir	浮点数集合	参考平面 X 轴方向
参考平面 Y 方向	LocationDir	浮点数集合	参考平面 Y 轴方向
参考平面原点	Point	浮点数集合	参考平面原点坐标
拉伸起点	ExtrusionStart	数值	拉伸起点距离参考平面的长度
拉伸终点	ExtrusionEnd	数值	拉伸终点距离参考平面的长度
厚度	Thickness	数值	屋顶的厚度
标高	Elevation	数值	屋顶相对本层标高的偏移

拉伸屋顶的图例如图 A.3 所示。

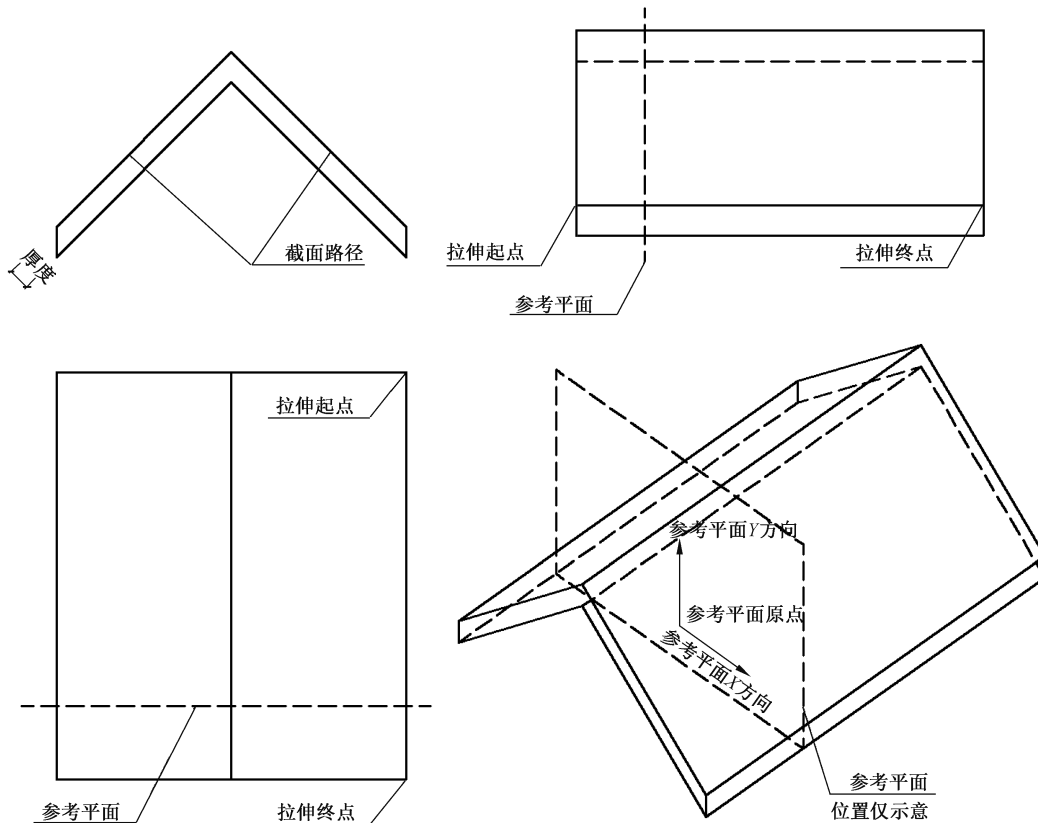


图 A.3 拉伸屋顶图例

### A.3.3 迹线屋顶

迹线屋顶的参数集采用 Cbp\_ProfileRoof 表示,通过迹线、迹线坡度数组、厚度生成屋顶的几何图形。迹线屋顶的参数表如表 A.4 所示。

表 A.4 迹线屋顶参数表

参数名	符号	值类型	说明
迹线	Profile	浮点数集合	屋顶在水平面的轮廓(XY 存储二维坐标信息,Z 存储凸度信息)
迹线坡度数组	SlopeAngle	浮点数集合	各坡弧度集合
厚度	Thickness	数值	屋顶的厚度
标高	Elevation	数值	屋顶相对本层标高的偏移

迹线屋顶的图例如图 A.4 所示。

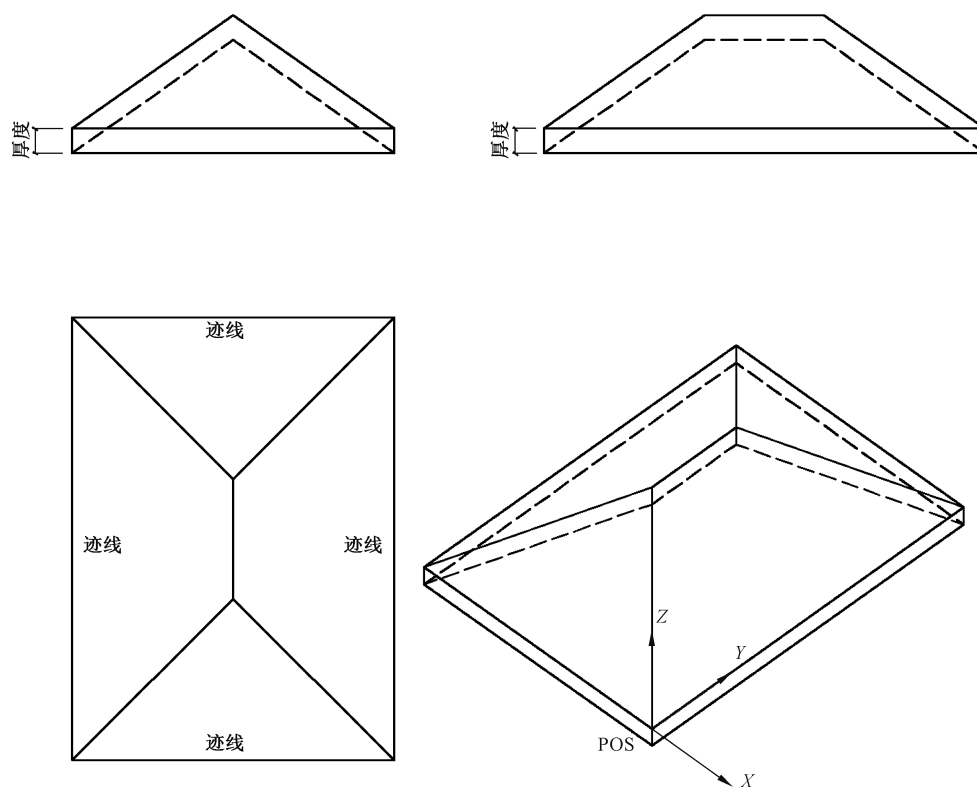


图 A.4 迹线屋顶图例

### A.4 板

板通过轮廓、法向量、厚度定义几何图形。板采用 CbpSlab 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpSlab
```

```
  SUBTYPE OF IfcSlab;
```

```
END_ENTITY;
```

板的参数集采用 Cbp\_Slab 表示,板的参数表如表 A.5 所示。

表 A.5 板参数表

参数名	符号	值类型	说明
轮廓	Profile	轮廓	板在水平面的轮廓
法向量	NormalDirection	方向	板平面的法向量方向
厚度	Thickness	数值	板的厚度
标高	Elevation	数值	板的顶部标高(绝对标高)

板的图例如图 A.5 所示。

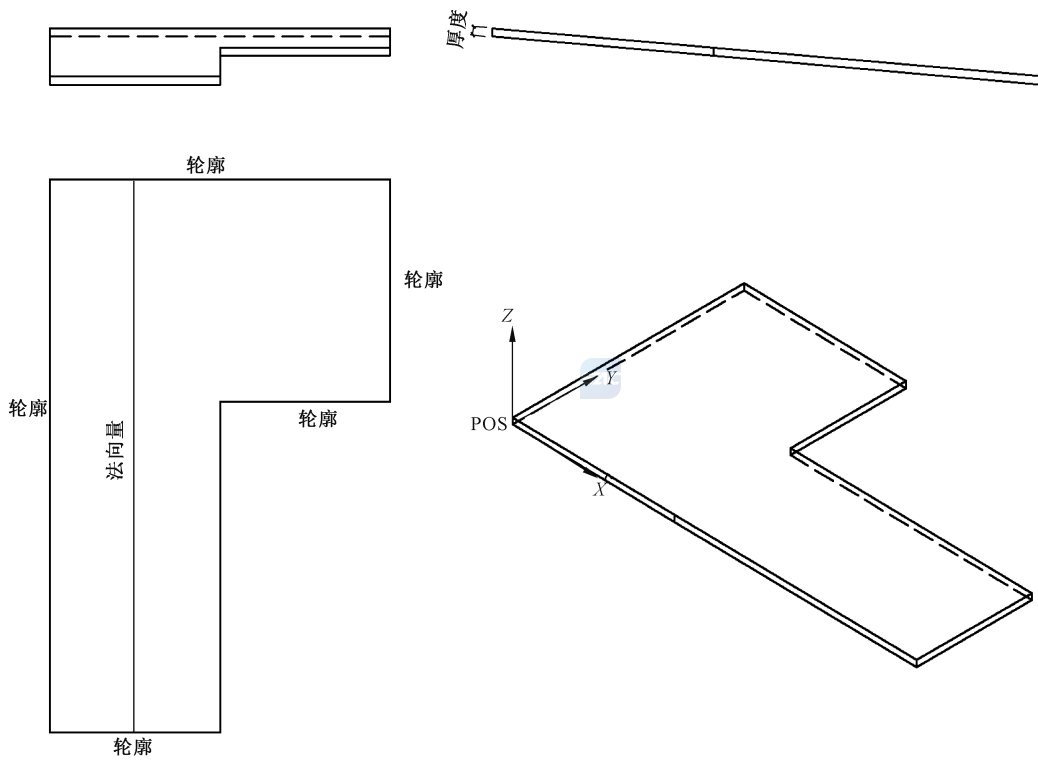


图 A.5 板图例

## A.5 柱

### A.5.1 概述

柱通过轮廓、高度等参数定义几何图形。柱采用 CbpColumn 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpColumn
    SUBTYPE OF IfcColumn;
END_ENTITY;
```

### A.5.2 矩形柱

矩形柱的参数集采用 Cbp\_RectangularColumn 表示,通过宽度、长度、高度等参数生成矩形柱的几

何图形。矩形柱的参数表如表 A.6 所示。

表 A.6 矩形柱参数表

参数名	符号	值类型	说明
宽度	Width	数值	截面的宽度
长度	Length	数值	截面的长度
高度	Height	数值	柱子的高度
类型	Type	文字	矩形柱
插入点	LocationPoint	浮点数集合	柱子的基点
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	柱子基点 X 轴方向

矩形柱的图例如图 A.6 所示。

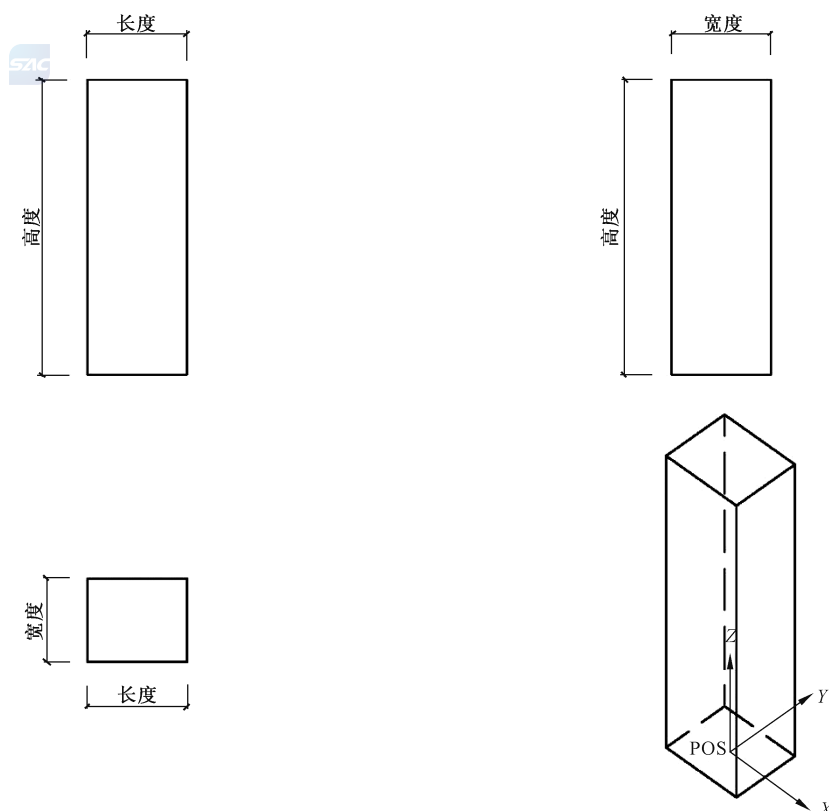


图 A.6 矩形柱图例

### A.5.3 圆柱

圆柱的参数集采用 Cbp\_CircularColumn 表示,通过半径和高度等参数生成圆形柱的几何图形。圆柱的参数表如表 A.7 所示。

表 A.7 圆柱参数表

参数名	符号	值类型	说明
半径	Radius	数值	截面的半径
高度	Height	数值	柱子的高度
类型	Type	文字	圆柱
插入点	LocationPoint	浮点数集合	柱子的基点
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	柱子基点 X 轴方向

圆柱的图例如图 A.7 所示。

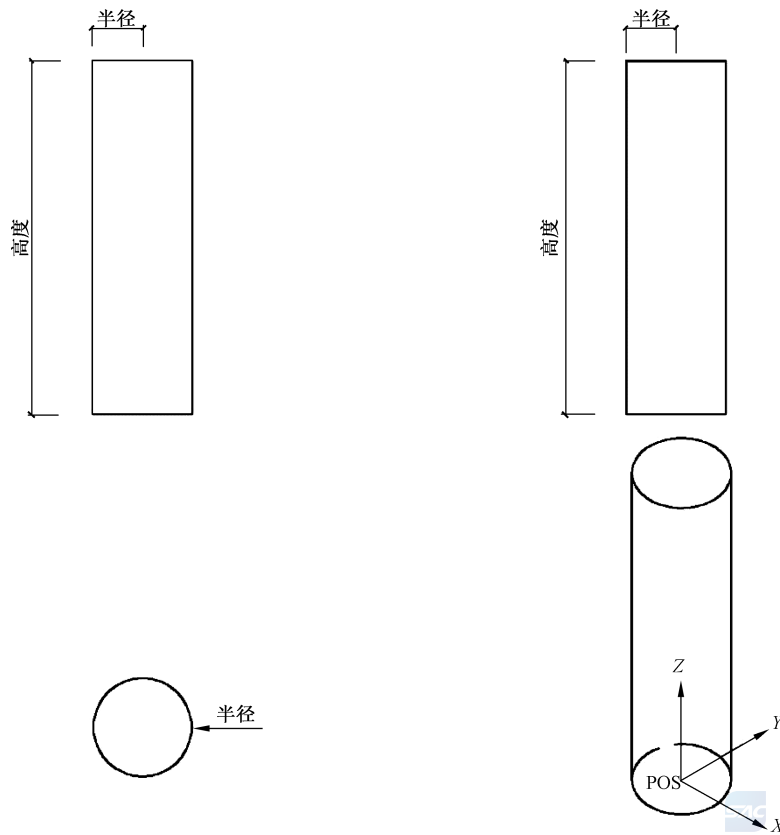


图 A.7 圆柱图例

### A.6 幕墙

幕墙采用 CbpCurtainWall 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpCurtainWall
```

```
  SUBTYPE OF IfcCurtainWall;
```

```
END_ENTITY;
```

幕墙参数集采用 Cbp\_CurtainWall 表示,常规幕墙通过高度、路径、网格横向起始位置、网格纵向起始位置、网格横向间距和网格纵向间距生成幕墙,注意不含竖挺的几何图形。常规幕墙的参数表如表 A.8所示。

表 A.8 常规幕墙参数表

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	幕墙的高度
起点	StartPoint	浮点数集合	幕墙的起点
终点	EndPoint	浮点数集合	幕墙的终点
中点	MidPoint	浮点数集合	幕墙的中点
网格横向间距	GridUStep	浮点数集合	幕墙网格的横向间距
网格纵向间距	GridVStep	浮点数集合	幕墙网格的纵向间距

常规幕墙的图例如图 A.8 所示。

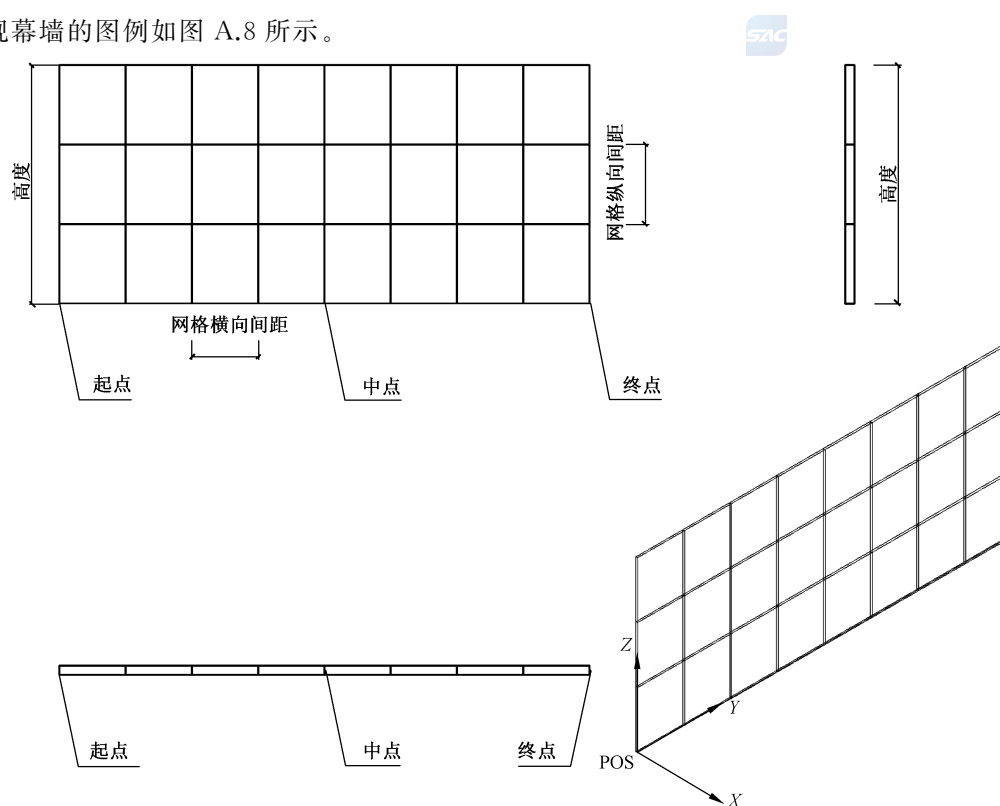


图 A.8 常规幕墙图例

## A.7 楼梯

### A.7.1 楼梯参数

楼梯通过高度、踏步高度、踏步深度、梯板厚度和面层厚度等参数定义几何图形。楼梯采用 CbpStair 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpStair
  SUBTYPE OF IfcStair;
END_ENTITY;
```

楼梯的参数集采用 Cbp\_Stair 表示。楼梯由楼梯梯段、楼梯平台、栏杆等对象组成,能通过多个梯段和休息平台拼接为复杂楼梯对象。楼梯的参数表如表 A.9 所示。

表 A.9 楼梯参数表

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	楼梯的总高度
宽度	Width	数值	梯段的宽度
踏步高度	StepHeight	数值	楼梯梯段含面层厚度的最大踏步高度
踏步深度	StepDepth	数值	楼梯梯段含面层厚度的踏步深度
梯板厚度	TreadDepth	数值	楼梯梯段板的厚度
面层厚度	Thickness	数值	楼梯梯段的面层厚度
踏步数	StepNum	整数	楼梯的踏步总数
底部标高	BaseElevation	数值	梯段基于本层标高的偏移高度

楼梯的图例如图 A.9 所示。

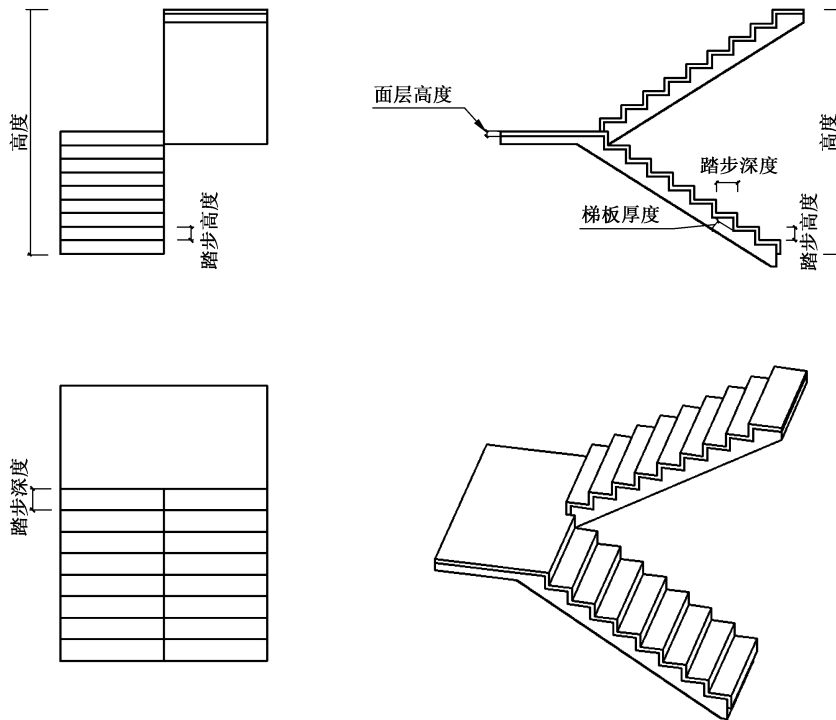


图 A.9 楼梯图例

### A.7.2 楼梯梯段

楼梯梯段采用 CbpStairFlight 表示,其定义如下:

ENTITY CbpStairFlight

SUBTYPE OF IfcStairFlight;

END\_ENTITY;

楼梯梯段的参数集采用 Cbp\_StairFlight 表示,通过起点终点参数定义楼梯梯段。楼梯梯段的参数

表如表 A.10 所示。

表 A.10 楼梯梯段参数表

参数名	符号	值类型	说明
宽度	Width	数值	楼梯梯段的宽度
底标高	BaseElevation	数值	梯段相对于楼梯的底标高
踏步数	StepNum	整数	梯段的踏步数
起点	StartPoint	浮点数集合	梯段的起点二维坐标
终点	EndPoint	浮点数集合	梯段的终点二维坐标
中点	MidPoint	浮点数集合	梯段的中点二维坐标

楼梯梯段的图例如图 A.10 所示。

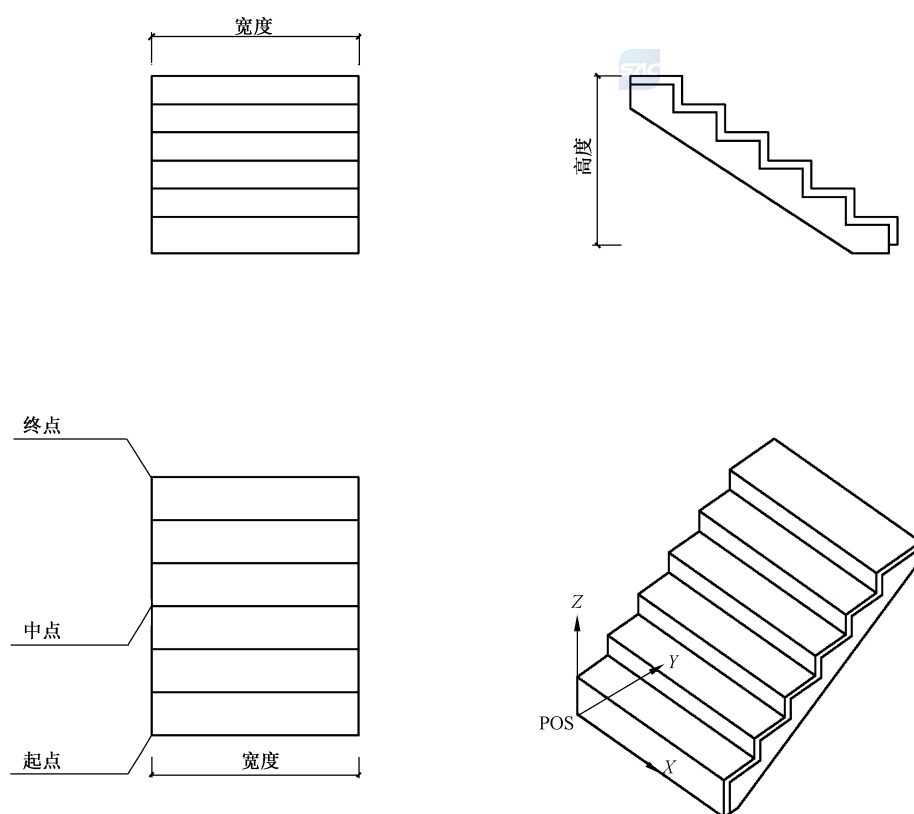


图 A.10 楼梯梯段图例

### A.7.3 楼梯平台

楼梯平台采用 CbpSlab 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpSlab
```

```
  SUBTYPE OF IfcSlab;
```

```
END_ENTITY;
```

楼梯平台的参数集采用 Cbp\_StairSlab 楼梯平台表示,通过轮廓、厚度和面层厚度来定义楼梯平台的几何图形。楼梯平台的板类型是 LANDING。楼梯平台的参数表如表 A.11 所示。

表 A.11 楼梯平台参数表

参数名	符号	值类型	说明
轮廓	Profile	轮廓	楼梯平台在水平面的轮廓
厚度	Thickness	数值	楼梯平台结构板的厚度
标高	Elevation	数值	平台顶面相对于楼梯的标高
面层厚度	SurfaceThickness	数值	楼梯的面层厚度

楼梯平台的图例如图 A.11 所示。

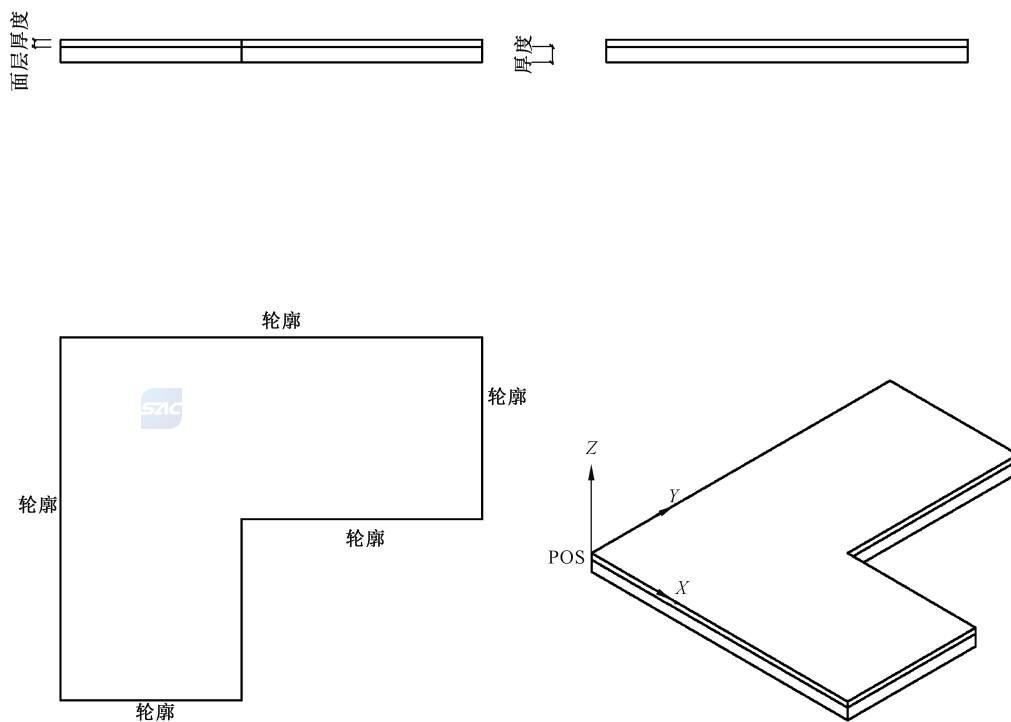


图 A.11 楼梯平台图例

### A.8 栏杆

栏杆通过路径、高度等参数来定义几何图形。栏杆采用 CbpRailing 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpRailing
    SUBTYPE OF IfcRailing;
END_ENTITY;
```

栏杆的参数集采用 Cbp\_Railing 表示。栏杆的参数表如表 A.12 所示。

表 A.12 栏杆参数表

参数名	符号	值类型	说明
路径	Path	浮点数集合	栏杆的二维基线,类似楼板轮廓表达。(XY 存储二维坐标信息,Z 存储凸度信息)

表 A.12 栏杆参数表 (续)

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	栏杆高度
底部偏移	BaseElevation	数值	栏杆底部基于本层标高的偏移高度

栏杆的图例如图 A.12 所示。

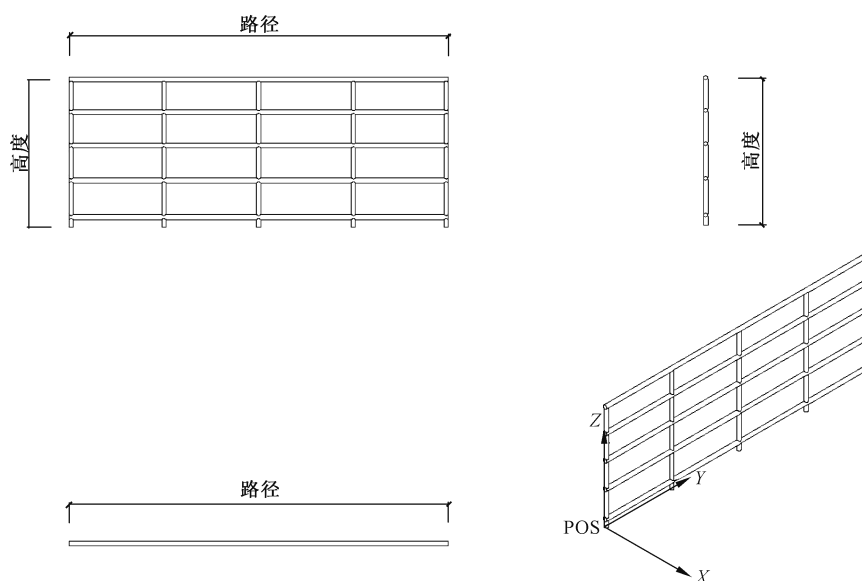


图 A.12 栏杆图例

## A.9 门

门通过高度、宽度、厚度、上下开启方向、左右开启方向、方位定义几何形体。门采用 CbpDoor 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpDoor
  SUBTYPE OF IfcDoor;
END_ENTITY;
```

门的参数集采用 Cbp\_Door 表示,门的参数表如表 A.13 所示。

门开启方向参考宿主墙方向。在绘制墙时,在从起点到终点的方向上,方向的左侧是墙的外侧。上下开启为 true 时,代表门朝墙外侧开启。左右开启为 true 时,代表人站在门内侧,门的铰链在左侧。

表 A.13 门参数表

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	门整体高度
宽度	Width	数值	门整体宽度
厚度	Thickness	数值	门整体厚度
上下开启方向	Facing flipped	布尔	门上下开启方向

表 A.13 门参数表 (续)

参数名	符号	值类型	说明
左右开启方向	Hand flipped	布尔	门左右开启方向
类型	Type	文字	例:单扇平开门
插入点	LocationPoint	浮点数集合	门的基点
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	门基点 X 轴方向

门的图例如图 A.13 所示。

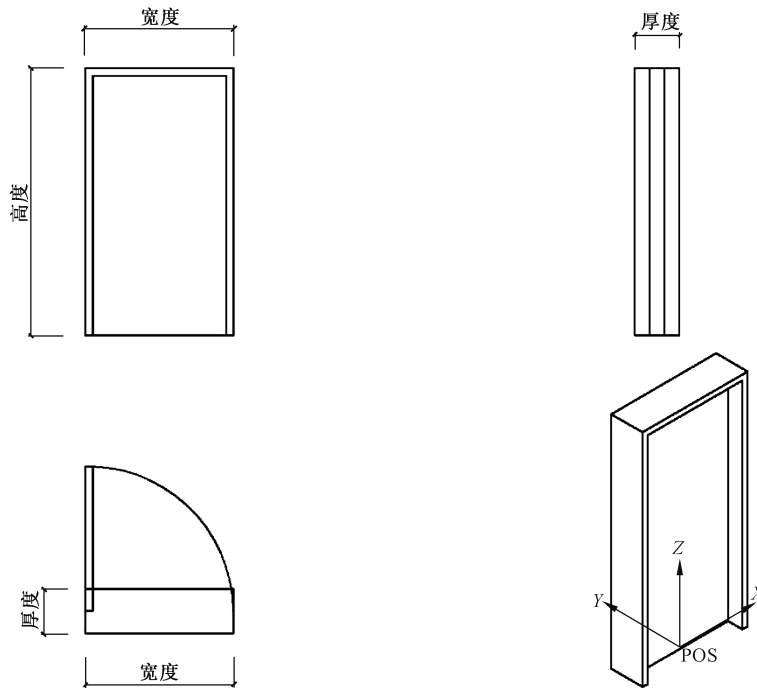


图 A.13 门图例

A.10 窗

窗通过高度、宽度、厚度等参数定义几何形体。窗采用 CbpWindow 表示,其定义如下:

ENTITY CbpWindow

SUBTYPE OF IfcWindow;

END\_ENTITY;

窗的参数集采用 Cbp\_Window 表示,窗的参数表如表 A.14 所示。

表 A.14 窗参数表

参数名	符号	值类型	说明
高度	Height	数值	窗整体高度
宽度	Width	数值	窗整体宽度
厚度	Thickness	数值	窗整体厚度

表 A.14 窗参数表 (续)

参数名	符号	值类型	说明
类型	Type	文字	例:双扇平开窗
插入点	LocationPoint	浮点数集合	窗的基点
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	窗基点 X 轴方向

窗的图例如图 A.14 所示。

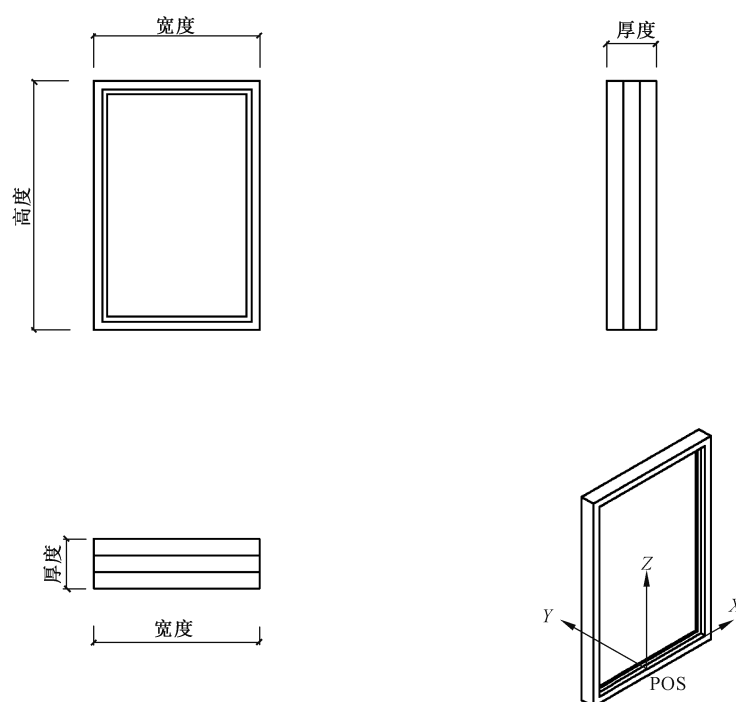


图 A.14 窗图例

## A.11 洞

### A.11.1 概述

洞采用 CbpOpeningElement 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpOpeningElement
    SUBTYPE OF IfcOpeningElement;
END_ENTITY;
```

### A.11.2 矩形洞

矩形洞的参数集采用 Cbp\_RectangularOpening 表示,通过宽度、高度、插入点及基点 X 轴方向生成矩形洞的几何图形。矩形洞的参数表如表 A.15 所示。

表 A.15 矩形洞参数表

参数名	符号	值类型	说明
宽度	Width	数值	洞的宽度
高度	Height	数值	洞的高度
插入点	LocationPoint	浮点数集合	洞的基点(墙洞的基点,建议统一是矩形底面中心点如图 A.15 所示;楼板洞的基点,建议是洞顶面矩形中心点)
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	洞基点 X 轴方向

矩形洞的图例如图 A.15 所示。

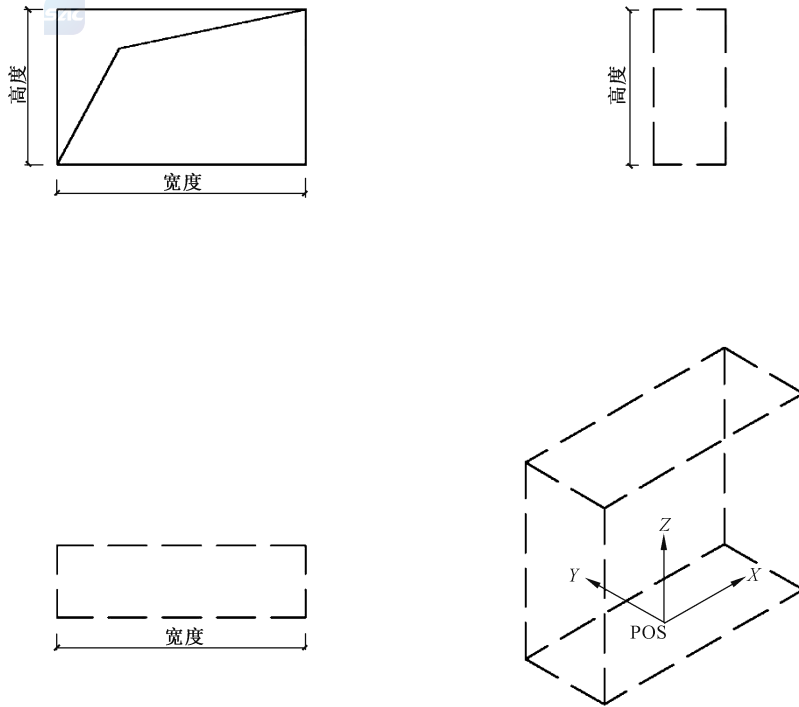


图 A.15 矩形洞图例

### A.11.3 圆形洞

圆形洞的参数集采用 Cbp\_CircularOpening 表示,通过半径、插入点参数生成圆形洞的几何图形。圆形洞的参数表如表 A.16 所示。

表 A.16 圆形洞参数表

参数名	符号	值类型	说明
半径	Radius	数值	截面的半径
插入点	LocationPoint	浮点数集合	洞的基点(墙洞的基点,建议统一是圆柱体的几何形心,如图 A.16 所示;楼板洞的基点,建议是洞顶面圆心)

圆形洞的图例如图 A.16 所示。

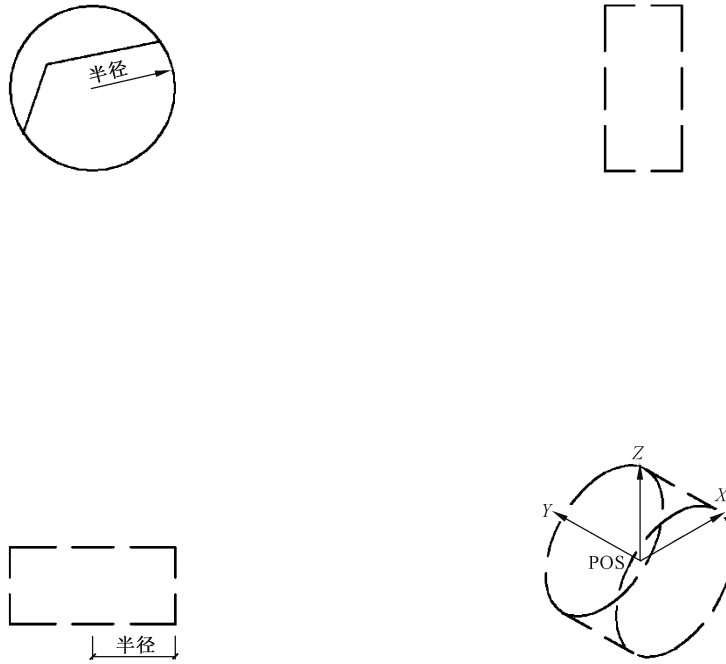


图 A.16 圆形洞图例

**附 录 B**  
(资料性)  
**结构专业参数化定义**

**B.1 结构墙**

结构墙参数集采用 A.1 表示,其参数表如表 A.1 所示。

**B.2 结构柱****B.2.1 概述**

结构柱采用 CbpColumn 表示,其定义采用 A.5。

**B.2.2 矩形结构柱**

矩形结构柱参数集采用 A.5.2 表示,其参数表如表 A.6 所示。

**B.2.3 圆形结构柱**

圆形结构柱参数集采用 A.5.3 表示,其参数表如表 A.7 所示。

**B.3 矩形梁**

矩形梁采用 CbpBeam 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpBeam
    SUBTYPE OF IfcBeam;
END_ENTITY;
```

矩形梁的参数集采用 Cbp\_RectangularBeam 表示,通过截面宽、截面高、起点、终点和中点来定义矩形梁的几何形体,矩形梁的参数表如表 B.1 所示。

**表 B.1 矩形梁的参数表**

参数名	符号	值类型	说明
截面宽	Width	数值	矩形梁的截面宽度
截面高	Height	数值	矩形梁的截面高度
起点	StartPoint	浮点数集合	矩形梁的起点三维坐标
终点	EndPoint	浮点数集合	矩形梁的终点三维坐标
中点	MidPoint	浮点数集合	矩形梁的中点三维坐标

矩形梁的图例如图 B.1 所示。

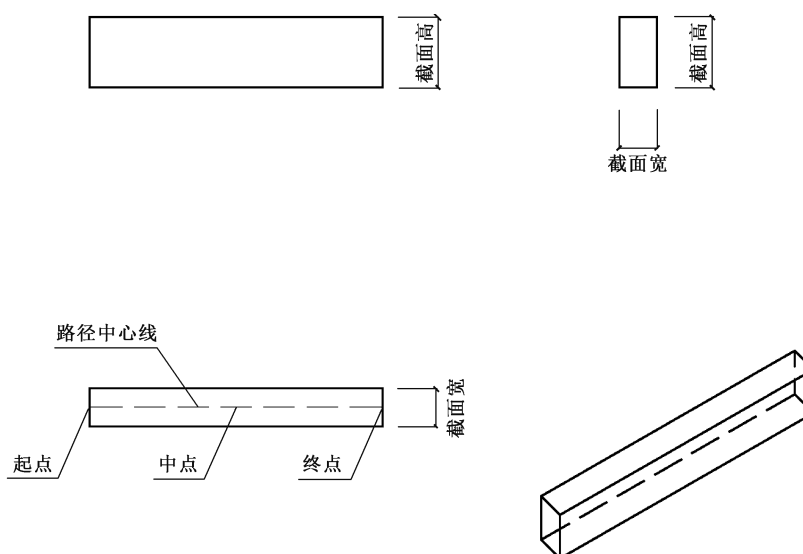


图 B.1 矩形梁的图例

## B.4 基础

### B.4.1 概述

基础采用 CbpFooting 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpFooting
    SUBTYPE OF IfcFooting;
END_ENTITY;
```

### B.4.2 独立基础

独立基础的参数集采用 Cbp\_SingleFooting 表示,通过长度、宽度和高度来定义独立基础的几何形体,独立基础的参数表如表 B.2 所示。

表 B.2 独立基础的参数表

参数名	符号	值类型	说明
长度	Length	数值	独立基础的局部坐标系 Y 方向尺寸
宽度	Width	数值	独立基础的局部坐标系 X 方向尺寸
高度	Height	数值	独立基础的局部坐标系 Z 方向尺寸
插入点	LocationPoint	浮点数集合	独立基础的基点三维坐标
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	独立基础基点 X 轴三维向量

独立基础的图例如图 B.2 所示。

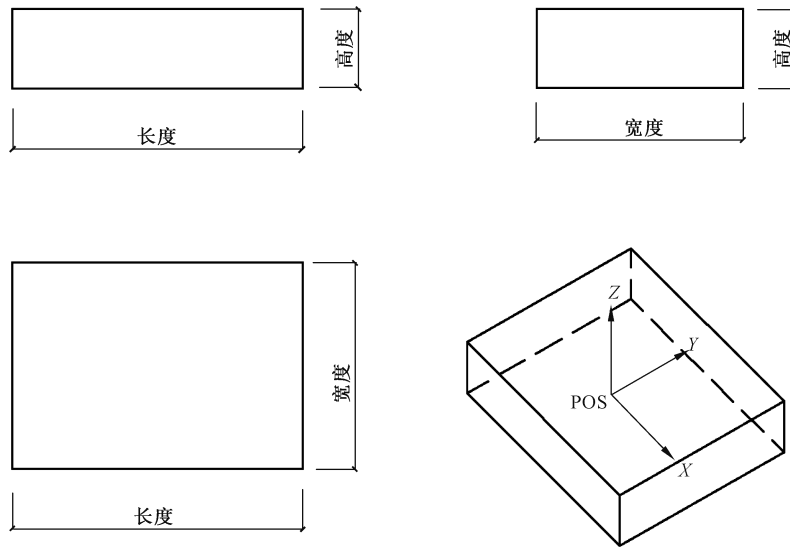


图 B.2 独立基础图例

**B.4.3 条形基础**

条形基础的参数集采用 Cbp\_StripFooting 表示,通过基础厚度、基础宽度、起点、终点和中点来定义条形基础的几何形体,条形基础的参数表如表 B.3 所示。

表 B.3 条形基础参数表

参数名	符号	值类型	说明
基础厚度	Thickness	数值	条形基础的局部坐标系 Z 方向尺寸
基础宽度	Width	数值	条形基础的局部坐标系 Y 方向尺寸
起点	StartPoint	浮点数集合	条形基础的起点三维坐标
终点	EndPoint	浮点数集合	条形基础的终点三维坐标
中点	MidPoint	浮点数集合	条形基础的中点三维坐标

条形基础的图例表如图 B.3 所示。

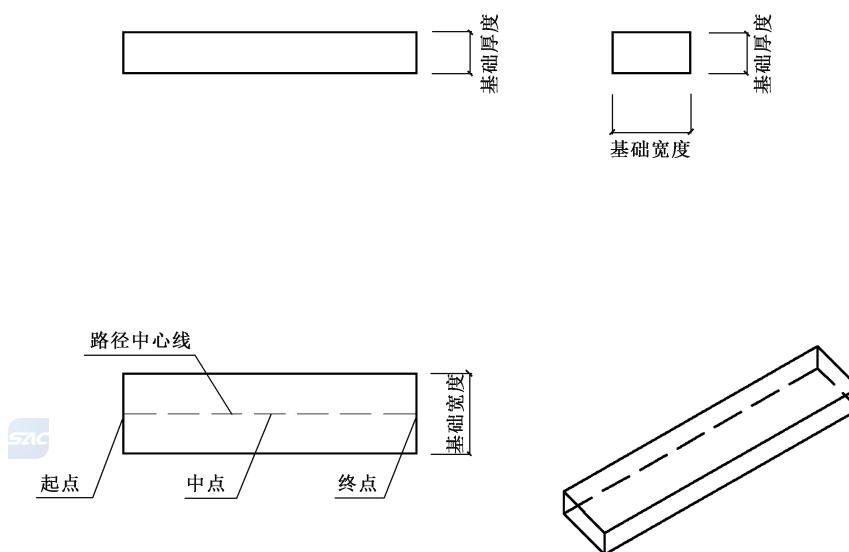


图 B.3 条形基础图例

### B.5 结构板

结构板参数集采用 A.4 表示,其参数表如表 A.4 所示。

### B.6 圆形桩

圆形桩采用 CbpPile 表示,其定义如下:

ENTITY CbpPile

SUBTYPE OF IfcPile;

END\_ENTITY;

圆形桩的参数集采用 Cbp\_CircularPile 表示,通过截面半径和桩长定义圆形桩的几何形体,圆形桩的参数表如表 B.4 所示。

表 B.4 圆形桩参数表

参数名	符号	值类型	说明
桩长	Length	数值	圆形桩的局部坐标系 Z 方向尺寸
截面半径	SectionRadius	数值	圆形桩的截面半径
类型	Type	文字	圆形桩
插入点	LocationPoint	浮点数集合	圆形桩的基点三维坐标
基点 X 轴方向	LocationDir	浮点数集合	圆形桩基点 X 轴三维向量

圆形桩的图例表如图 B.4 所示。

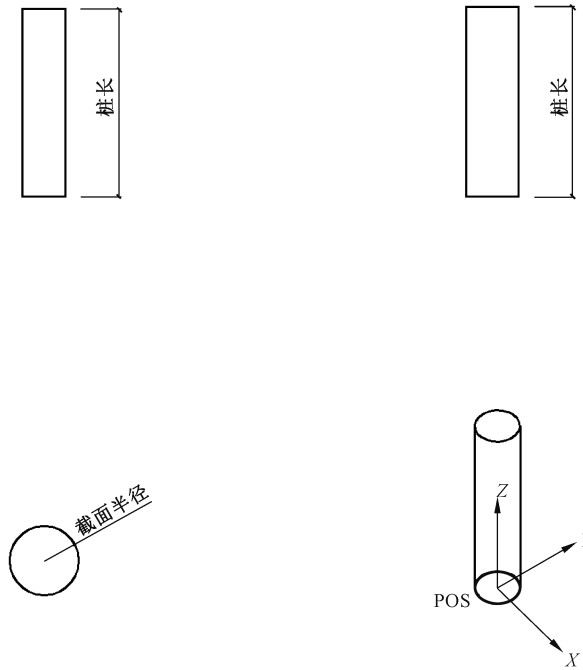


图 B.4 圆形桩图例

### B.7 结构楼梯

结构楼梯参数集采用 A.7.2 表示,其参数表如表 A.10 所示。

### B.8 结构洞口

结构洞口采用 CbpOpening 表示,矩形结构洞口参数集采用 A.11.2 表示,其参数表如表 A.15 所示;圆形结构洞口参数集采用 A.11.3 表示,其参数表如表 A.16 所示。

附 录 C  
(资料性)  
机电专业参数化定义

### C.1 水管

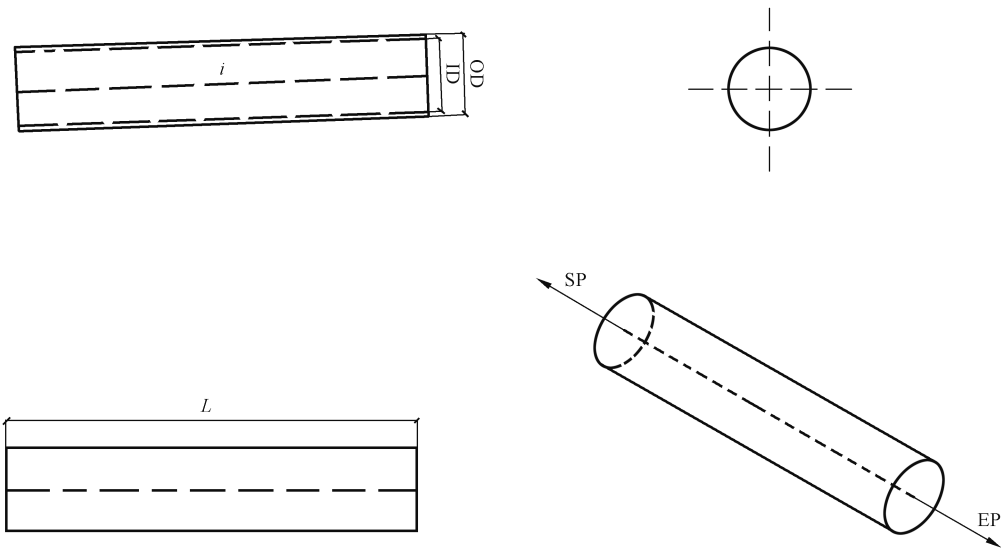
水管通过圆形轮廓、绘制路径及坡度来定义几何形体。水管采用 CbpPipeSegment 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpPipeSegment
    SUBTYPE OF IfcPipeSegment;
END_ENTITY;
```

水管的参数集采用 Cbp\_PipeSegment 表示,具体参数列表和图示如表 C.1 和图 C.1 所示。

表 C.1 水管

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	标准化直径系列,或平均外径
管道外径	OD	数值	管道的外边缘直径
管道内径	ID	数值	管道的内边缘直径
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
坡度	$i$	数值	管道在水平方向的坡度
起点	SP	浮点数集合	管道起点平面坐标,及其标高
终点	EP	浮点数集合	管道终点平面坐标,及其导出标高, 导出标高=起点标高- $i \times L$



标引符号说明：

- OD —— 管道外径；
- ID —— 管道内径；
- $L$  —— 长度；
- $i$  —— 坡度；
- SP —— 起点；
- EP —— 终点。



图 C.1 水管管道

## C.2 水管管件

### C.2.1 概述

水管管件由定位点、截面尺寸、端口到定位点距离和连接点等来定义几何形体。各类水管管件采用 CbpPipeFitting 表示,其定义如下:

```
ENTITY CbpPipeFitting
    SUBTYPE OF IfcPipeFitting;
END_ENTITY;
```

### C.2.2 水管弯头

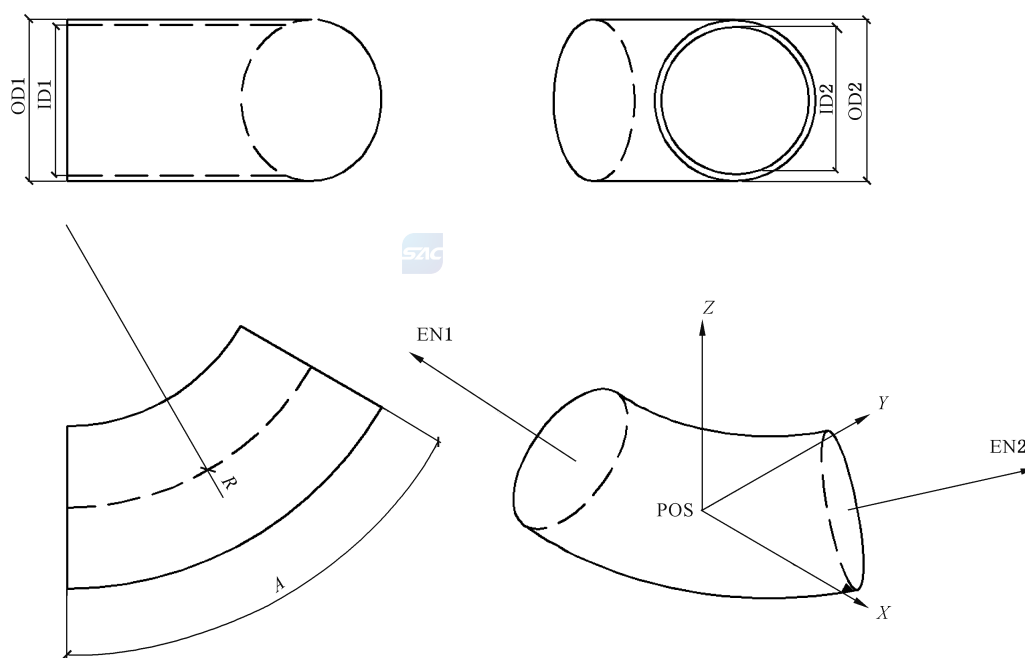
水管弯头的参数集采用 Cbp\_PipeElbow 表示,具体参数列表和图示如表 C.2 和图 C.2 所示。

表 C.2 水管弯头

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径

表 C.2 水管弯头 (续)

参数名	符号	值类型	说明
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
中心半径	R	数值	中心线的半径
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
角度	A	数值	两个端头之间的角度
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

- OD1——外径 1;
- OD2——外径 2;
- ID1 ——内径 1;
- ID2 ——内径 2;
- R ——中心半径;
- A ——弯头角度;
- POS——定位点;
- EN1——连接点 1
- EN2——连接点 2。

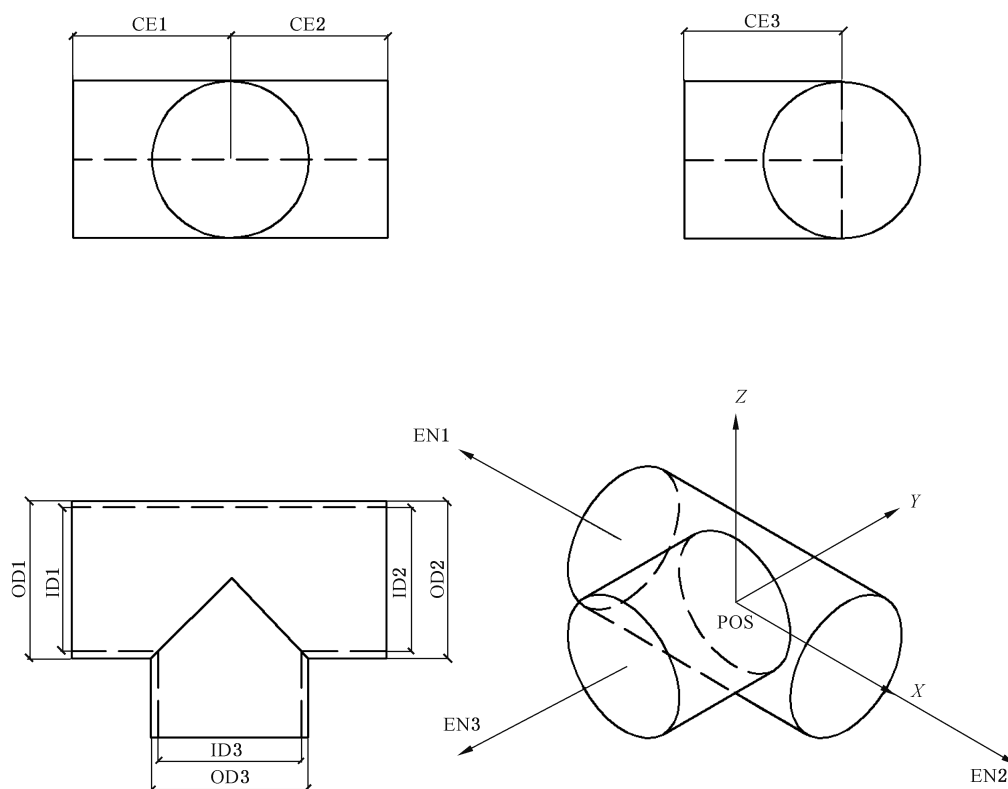
图 C.2 水管弯头

### C.2.3 水管三通

水管三通的参数集采用 Cbp\_PipeTee 表示,具体参数列表和图示如表 C.3 和图 C.3 所示。

表 C.3 水管三通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
外径 3	OD3	数值	端口 3 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
内径 3	ID3	数值	端口 3 的内直径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的长度
定位点	POS	浮点数集合	三个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：

OD1——外径 1；

OD2——外径 2；

OD3——外径 3；

ID1 ——内径 1；

ID2 ——内径 2；

ID3 ——内径 3；

CE1 ——中心到端长度 1；

CE2 ——中心到端长度 2；

CE3 ——中心到端长度 3；

POS——定位点；

EN1——连接点 1；

EN2——连接点 2；

EN3——连接点 3。

图 C.3 水管三通

### C.2.4 水管四通

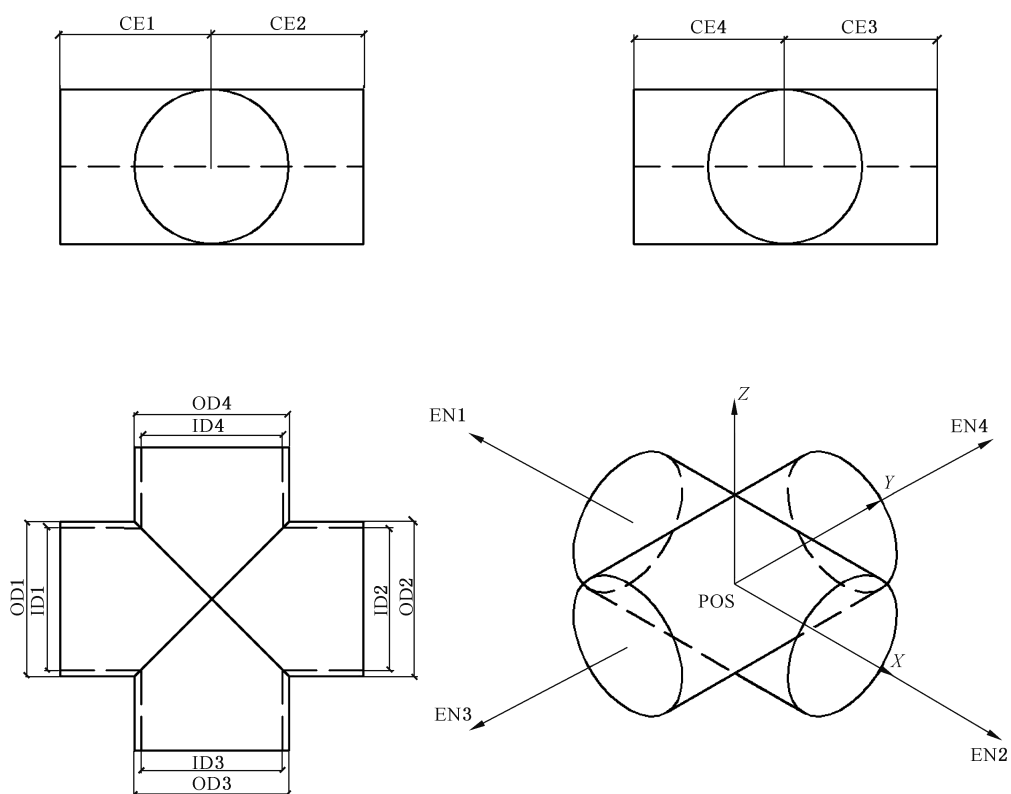
水管四通的参数集采用 Cbp\_PipeCross 表示，具体参数列表和图示如表 C.4 和图 C.4 所示。

表 C.4 水管四通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径

表 C.4 水管四通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
公称直径 4	DN4	数值	端口 4 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
外径 3	OD3	数值	端口 3 的外边缘直径
外径 4	OD4	数值	端口 4 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
内径 3	ID3	数值	端口 3 的内直径
内径 4	ID4	数值	端口 4 的内直径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的长度
中心到端长度 4	CE4	数值	定位点到端口 4 的长度
定位点	POS	浮点数集合	四个端点的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接 1 点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	连接点 3 坐标
连接点 4	EN4	浮点数集合	连接点 4 坐标



标引符号说明：

OD1——外径 1；

OD2——外径 2；

OD3——外径 3；

OD4——外径 4；

ID1 ——内径 1；

ID2 ——内径 2；

ID3 ——内径 3；

ID4 ——内径 4；

CE1 ——中心到端长度 1；

CE2 ——中心到端长度 2；

CE3 ——中心到端长度 3；

CE4 ——中心到端长度 4；

POS——定位点；

EN1——连接点 1；

EN2——连接点 2；

EN3——连接点 3；

EN4——连接点 4。



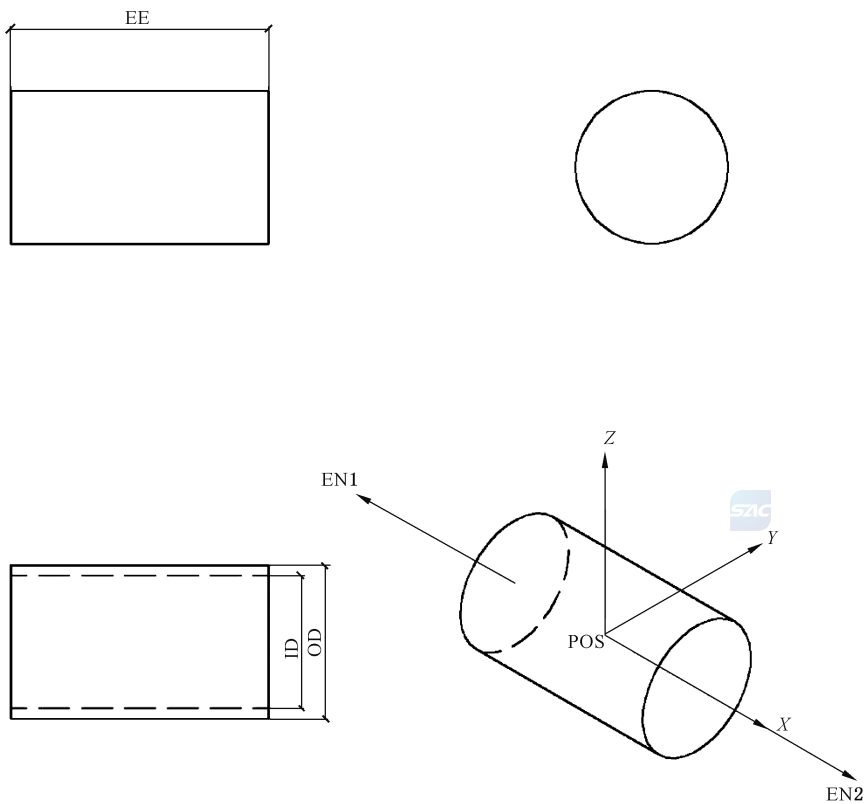
图 C.4 水管四通

### C.2.5 水管接头

水管接头的参数集采用 Cbp\_PipeUnion 表示，具体参数列表和图示如表 C.5 和图 C.5 所示。

表 C.5 水管接头

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
外径	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
内径	ID	数值	端口的内直径
长度	EE	数值	端口之间的距离
定位点	POS	浮点数集合	几何中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

- OD —— 外径;
- ID —— 内径;
- EE —— 长度;
- POS —— 定位点;
- EN1 —— 连接点 1;
- EN2 —— 连接点 2。

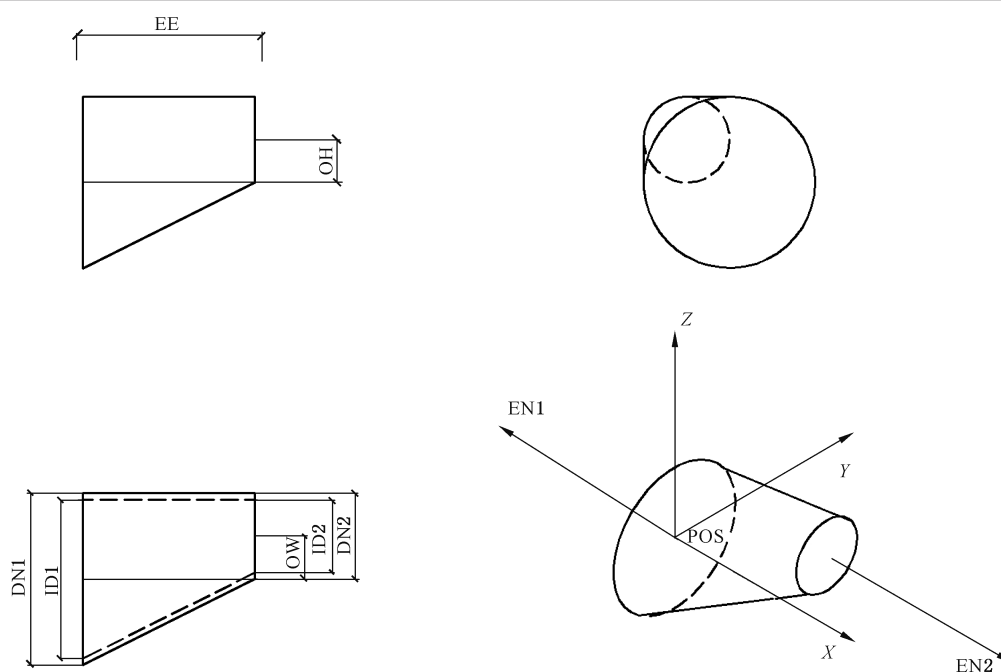
图 C.5 水管接头

### C.2.6 水管变径

水管变径的参数集采用 Cbp\_PipeReducer 表示,具体参数列表和图示如表 C.6 和图 C.6 所示。

表 C.6 水管变径

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
偏移宽度	OW	数值	端口之间水平方向的偏移量
偏移高度	OH	数值	端口之间垂直方向的偏移量
长度	EE	数值	端口之间的距离
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心



标引符号说明:

- OD1——外径 1;
- OD2——外径 2;
- ID1 ——内径 1;
- ID2 ——内径 2;
- OW —— 偏移宽度;
- OH —— 偏移高度;
- EE ——长度;
- EN1——连接点 1;
- EN2——连接点 2。

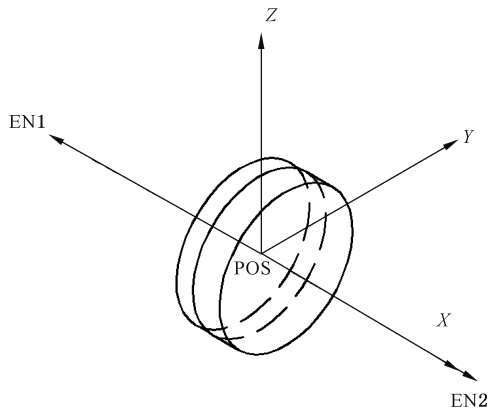
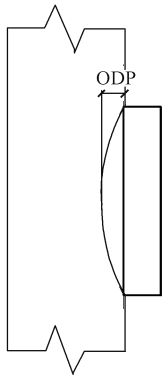
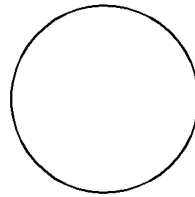
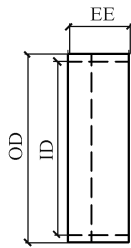
图 C.6 水管变径

C.2.7 水管支管连接

水管支连接管的参数集采用 Cbp\_PipeBranch 表示,具体参数列表和图示如表 C.7 和图 C.7 所示。

表 C.7 水管支管连接

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	端口标准化直径,或平均外径
外径	OD	数值	端口的外边缘直径
内径	ID	数值	端口的内直径
长度	EE	数值	端口之间的距离
开口深度	ODP	数值	主管开口深度
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
定位点	POS	浮点数集合	主连接点的截面中心



- 标引符号说明:
- OD —— 外径;
  - ID —— 内径;
  - EE —— 长度;
  - ODP —— 开口深度;
  - POS —— 定位点;
  - EN1 —— 连接点 1;
  - EN2 —— 连接点 2。



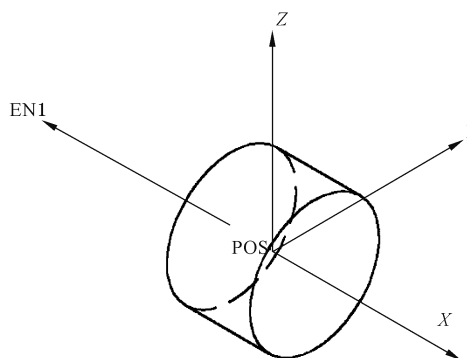
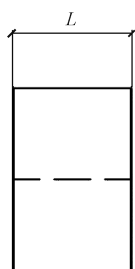
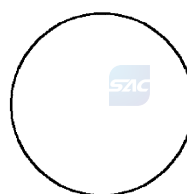
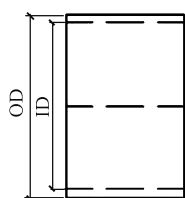
图 C.7 水管支管连接

### C.2.8 水管管帽

水管管帽的参数集采用 Cbp\_PipeCap 表示,具体参数列表和图示如表 C.8 和图 C.8 所示。

表 C.8 水管管帽

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	标准化直径,或平均外径
外径	OD	数值	端口的外边缘直径
内径	ID	数值	端口的内直径
长度	$L$	数值	管帽长度
定位点	POS	浮点数集合	端口中心
连接点	EN	浮点数集合	连接点坐标



标引符号说明:  
 OD —— 外径;  
 ID —— 内径;  
 $L$  —— 长度;  
 POS —— 定位点;  
 EN —— 连接点。

图 C.8 水管管帽

## C.3 风管

### C.3.1 概述

风管管道通过圆形或矩形轮廓、绘制路径及坡度来定义几何形体。各类风管采用 CbpDuctSegment 表

示,其定义如下:

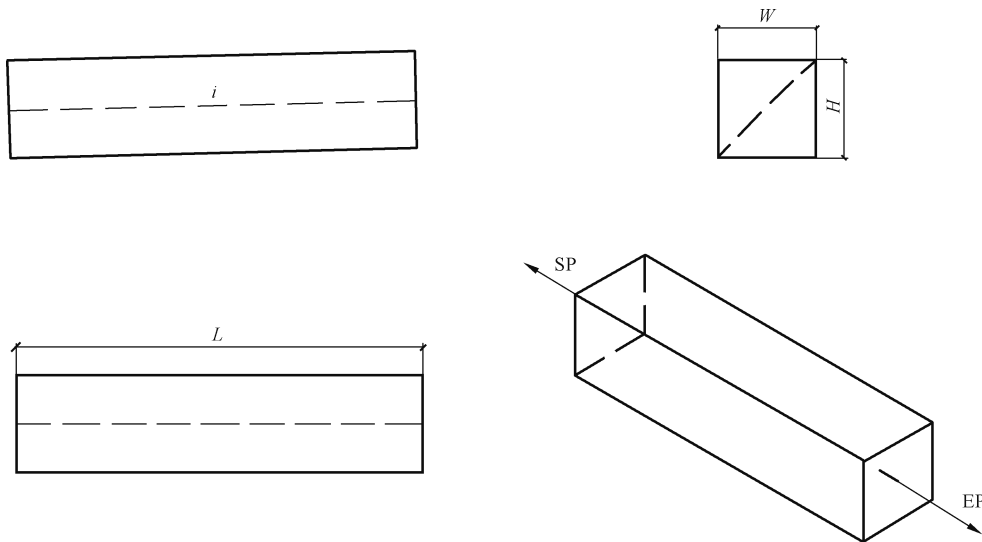
```
ENTITY CbpDuctSegment
    SUBTYPE OF IfcDuctSegment;
END_ENTITY;
```

### C.3.2 矩形风管

矩形风管的参数集采用 Cbp\_RectangularDuctSegment 表示,具体参数列表如表 C.9 和图 C.9 所示。

表 C.9 矩形风管

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度	$W$	数值	风管截面的宽度
风管高度	$H$	数值	风管截面的高度
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
坡度	$i$	数值	风管在水平方向上的倾斜程度
起点	SP	浮点数集合	风管起点平面坐标,及其标高
终点	EP	浮点数集合	风管终点平面坐标,及其导出标高, 导出标高=起点标高- $i \times L$



标引符号说明:

- $W$  —— 风管宽度;
- $H$  —— 风管高度;
- $L$  —— 长度;
- $i$  —— 坡度;
- SP —— 起点;
- EP —— 终点。



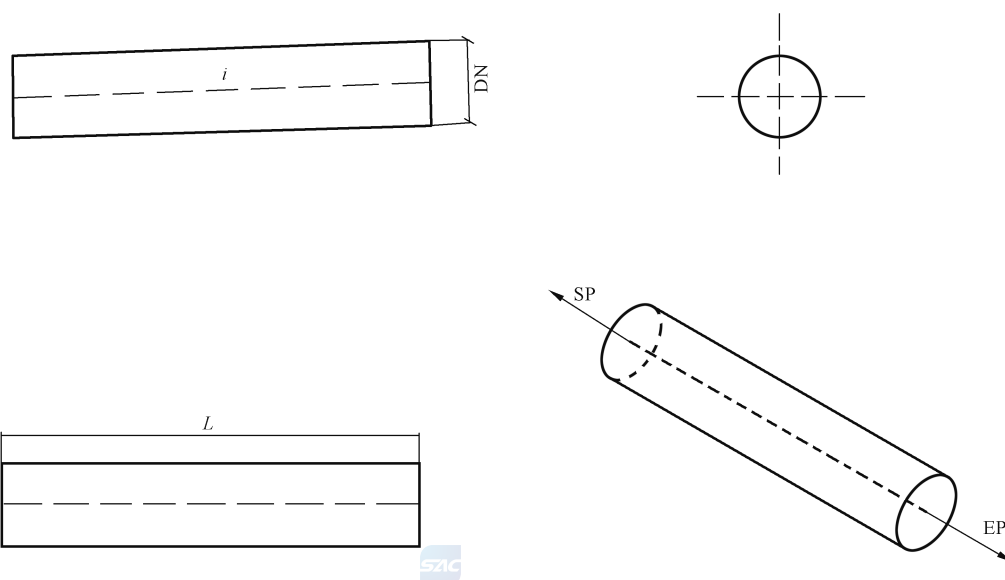
图 C.9 矩形风管

### C.3.3 圆形风管

圆形风管的参数集采用 Cbp\_CircularDuctSegment 表示,具体参数列表和图示如表 C.10 和图C.10 所示。

表 C.10 圆形风管

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	标准化直径系列,或平均外径
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
坡度	$i$	数值	风管在水平方向上的倾斜程度
起点	SP	浮点数集合	风管起点平面坐标,及其标高
终点	EP	浮点数集合	风管终点平面坐标,及其导出标高, 导出标高=起点标高- $i \times L$



标引符号说明:

DN ——公称直径;

$L$  ——长度;

$i$  ——坡度;

SP ——起点;

EP ——终点。

图 C.10 圆形风管

### C.3.4 风管管件

风管管件由定位点、截面尺寸、端口到定位点距离和连接点等确定几何形体。各类水管管件采用 CbpDuctFitting 表示,其定义如下:

ENTITY CbpDuctFitting

SUBTYPE OF IfcDuctFitting;

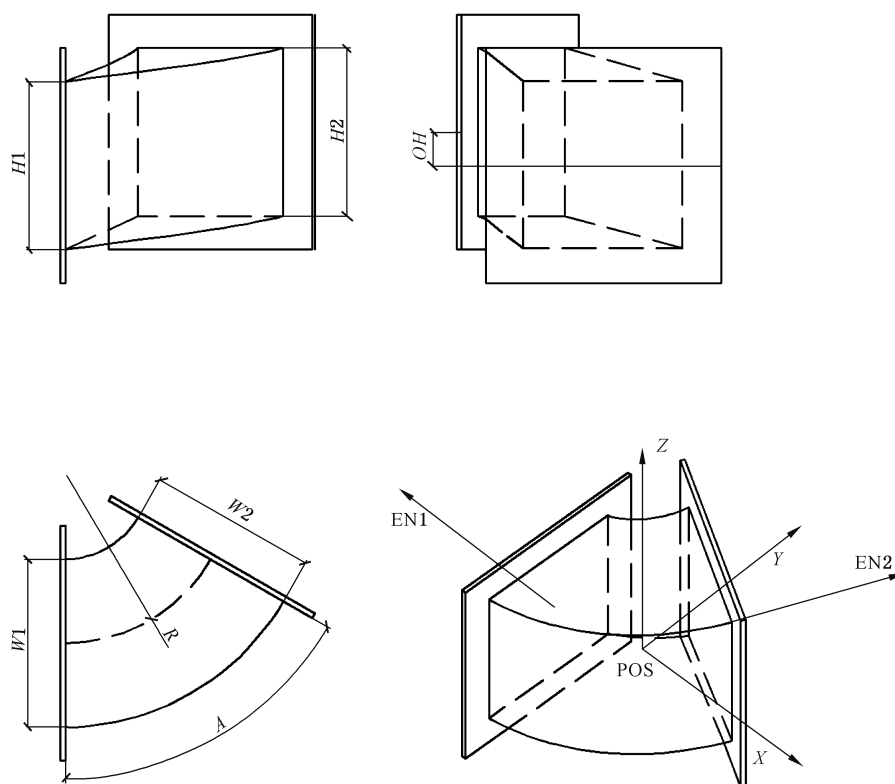
END\_ENTITY;

### C.3.5 矩形风管弯头

矩形风管弯头的参数集采用 Cbp\_RectangularDuctElbow 表示,具体参数列表和图示如表 C.11 和图 C.11 所示。

表 C.11 矩形风管弯头

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	W1	数值	风管截面的宽度 1
风管高度 1	H1	数值	风管截面的高度 1
风管宽度 2	W2	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 2	H2	数值	风管截面的高度 2
偏移高度	OH	数值	端口之间垂直方向的偏移量
中心半径	R	数值	中心线的半径
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
角度	A	数值	两个端头之间的角度
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明：

- $H1$  —— 风管宽度 1；
- $W1$  —— 风管高度 1；
- $H2$  —— 风管宽度 2；
- $W2$  —— 风管高度 2；
- $OH$  —— 偏移高度；
- $R$  —— 中心半径；
- $A$  —— 角度；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2。

图 C.11 矩形风管弯头

### C.3.6 矩形风管 T 型三通

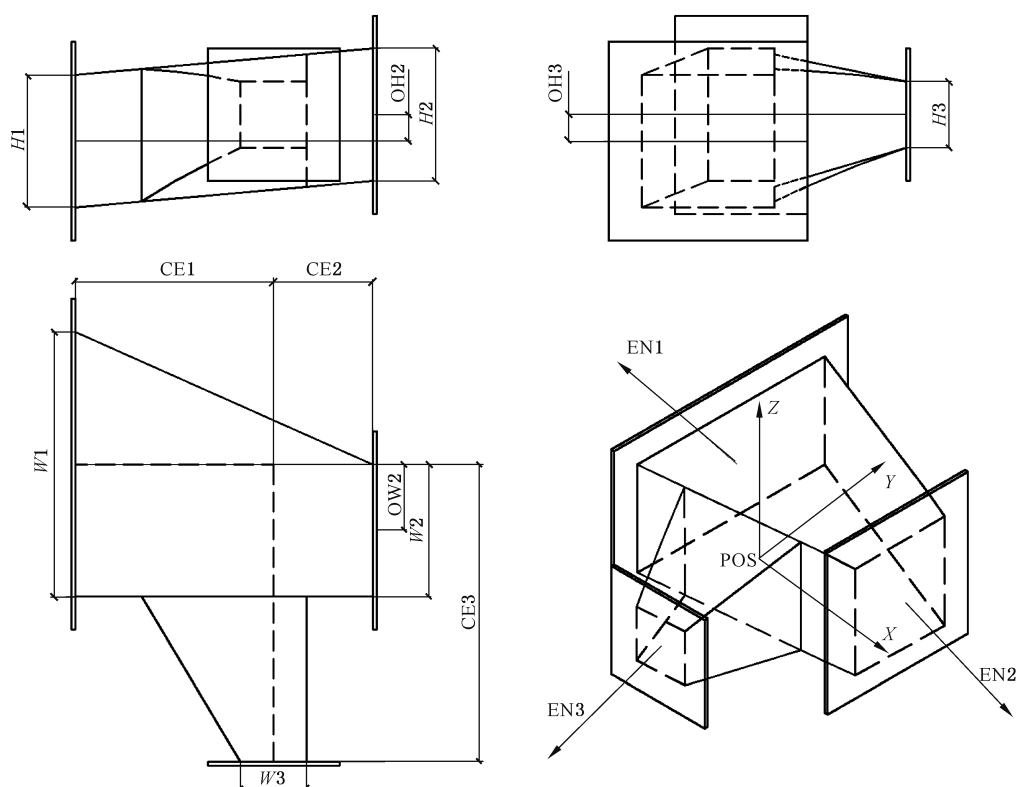
矩形风管 T 型三通的参数集采用  $Cbp\_RectangularDuctElbow$  表示，具体参数列表和图示如表 C.12 和图 C.12 所示。

表 C.12 矩形风管 T 型三通

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	$W1$	数值	风管截面的宽度 1
风管高度 1	$H1$	数值	风管截面的高度 1
风管宽度 2	$W2$	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 2	$H2$	数值	风管截面的高度 2

表 C.12 矩形风管 T 型三通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 3	W3	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 3	H3	数值	风管截面的高度 2
偏移宽度 2	OW2	数值	端口 2 与 1 之间水平方向的偏移量
偏移高度 2	OH2	数值	端口 2 与 1 之间垂直方向的偏移量
偏移高度 3	OH3	数值	端口 3 与 1 之间垂直方向的偏移量
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的长度
定位点	POS	浮点数集合	端面 1 和 3 中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：

- $H1$  —— 风管宽度 1；
- $W1$  —— 风管高度 1；
- $H2$  —— 风管宽度 2；
- $W2$  —— 风管高度 2；
- $H3$  —— 风管宽度 3；
- $W3$  —— 风管高度 3；
- $OW2$  —— 偏移宽度 2；
- $OH2$  —— 偏移高度 2；
- $OH3$  —— 偏移高度 3；
- $CE1$  —— 中心到端长度 1；
- $CE2$  —— 中心到端长度 2；
- $CE3$  —— 中心到端长度 3；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $EN3$  —— 连接点 3。

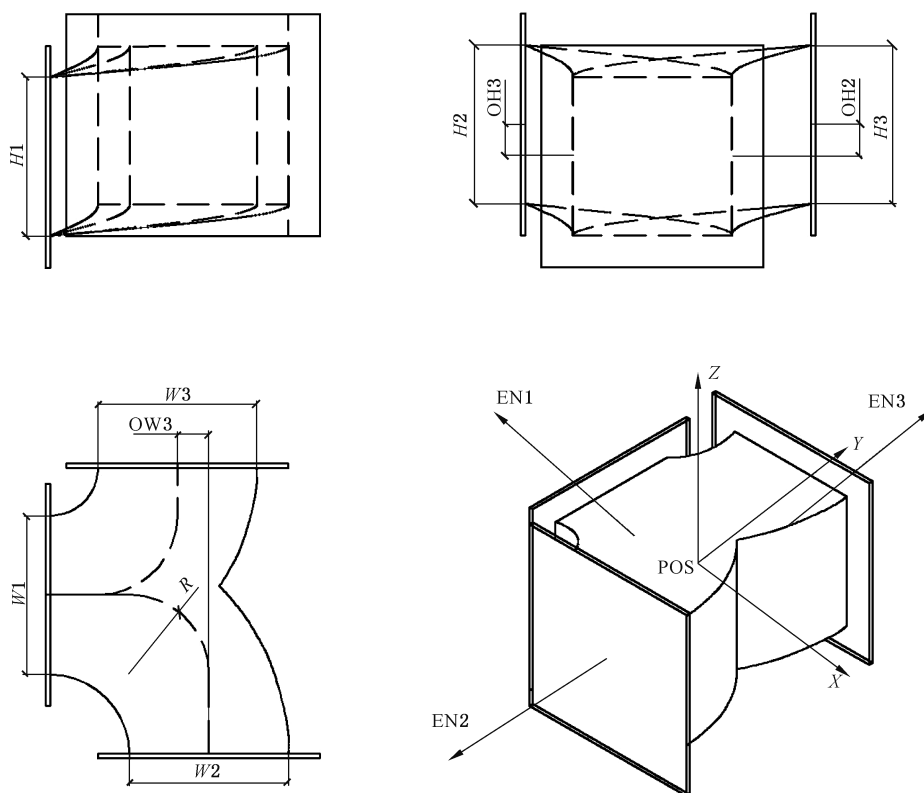
图 C.12 矩形风管 T 型三通

### C.3.7 矩形风管 Y 型三通

矩形风管 Y 型三通的参数集采用  $Cbp\_RectangularDuctWye$  表示，具体参数列表和图示如表 C.13 和图 C.13 所示。

表 C.13 矩形风管 Y 型三通

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	$W1$	数值	风管截面的宽度 1
风管高度 1	$H1$	数值	风管截面的高度 1
风管宽度 2	$W2$	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 2	$H2$	数值	风管截面的高度 2
风管宽度 3	$W3$	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 3	$H3$	数值	风管截面的高度 2
偏移高度 2	$OH2$	数值	端口 2 与 1 之间垂直方向的偏移量
偏移宽度 3	$OW3$	数值	端口 3 与 2 之间水平方向的偏移量
偏移高度 3	$OH3$	数值	端口 3 与 1 之间垂直方向的偏移量
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
中心半径	$R$	数值	端口 1 和 2 之间中心线的半径
定位点	POS	浮点数集合	端面 1 和 2 中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：

- $H1$  —— 风管宽度 1；
- $W1$  —— 风管高度 1；
- $H2$  —— 风管宽度 2；
- $W2$  —— 风管高度 2；
- $H3$  —— 风管宽度 3；
- $W3$  —— 风管高度 3；
- $OW2$  —— 偏移宽度 2；
- $OH2$  —— 偏移高度 2；
- $OH3$  —— 偏移高度 3；
- $R$  —— 中心半径；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $EN3$  —— 连接点 3。

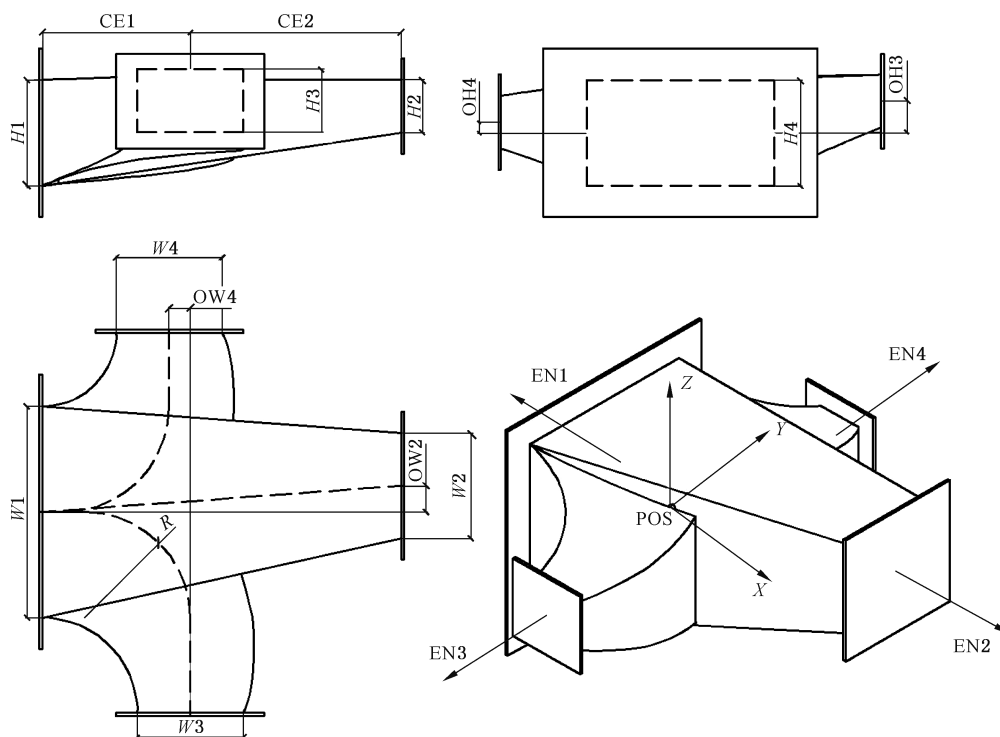
图 C.13 矩形风管 Y 型三通

### C.3.8 矩形风管四通

矩形风管四通的参数集采用  $Cbp\_RectangularDuctCross$  表示，具体参数列表和图示如表 C.14 和图 C.14 所示。

表 C.14 矩形风管四通

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	W1	数值	风管截面的宽度 1
风管高度 1	H1	数值	风管截面的高度 1
风管宽度 2	W2	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 2	H2	数值	风管截面的高度 2
风管宽度 3	W3	数值	风管截面的宽度 3
风管高度 3	H3	数值	风管截面的高度 3
风管宽度 4	W4	数值	风管截面的宽度 4
风管高度 4	H4	数值	风管截面的高度 4
偏移宽度 2	OW2	数值	端口 2 与 1 之间水平方向的偏移量
偏移高度 2	OH2	数值	端口 2 与 1 之间垂直方向的偏移量
偏移高度 3	OH3	数值	端口 3 与 1 之间垂直方向的偏移量
偏移宽度 4	OW3	数值	端口 4 与 3 之间水平方向的偏移量
偏移高度 4	OH3	数值	端口 4 与 1 之间垂直方向的偏移量
中心到端长度 1	EE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	EE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心半径	R	数值	端口 1 和 3 之间中心线的半径
定位点	POS	浮点数集合	端点 1 和 3 的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 4	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：

- $H1$  —— 风管宽度 1；
- $W1$  —— 风管高度 1；
- $H2$  —— 风管宽度 2；
- $W2$  —— 风管高度 2；
- $H3$  —— 风管宽度 3；
- $W3$  —— 风管高度 3；
- $H4$  —— 风管宽度 4；
- $W4$  —— 风管高度 4；
- $OW2$  —— 偏移宽度 2；
- $OH2$  —— 偏移高度 2；
- $OH3$  —— 偏移高度 3；
- $OW4$  —— 偏移宽度 4；
- $OH4$  —— 偏移高度 4；
- $CE1$  —— 中心到端长度 1；
- $CE2$  —— 中心到端长度 2；
- $R$  —— 中心半径；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $EN3$  —— 连接点 3；
- $EN4$  —— 连接点 4。

图 C.14 矩形风管四通

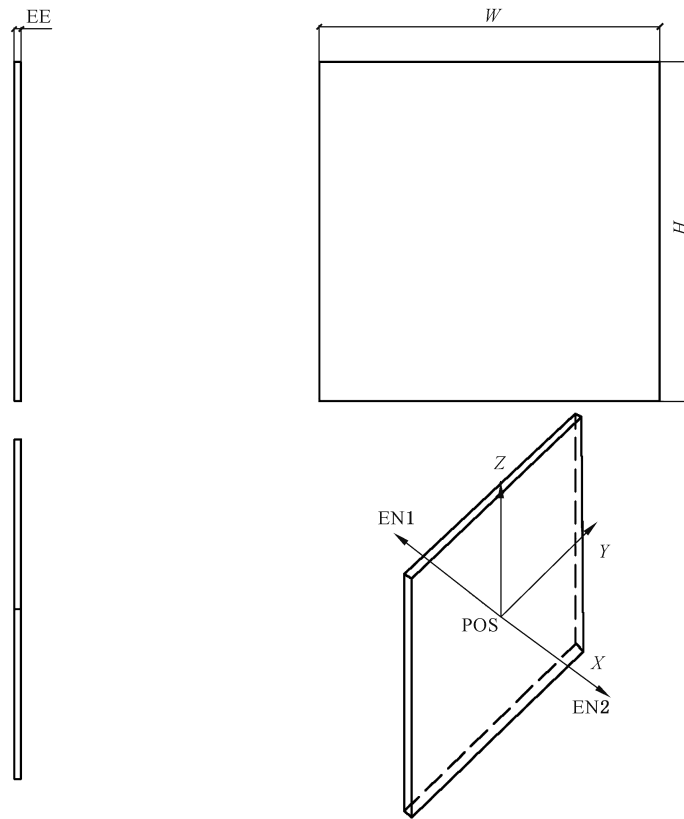
### C.3.9 矩形风管接头

矩形风管接头的参数集采用  $Cbp\_RectangularDuctUnion$  表示，具体参数列表和图示如表 C.15 和

图 C.15 所示。

表 C.15 矩形风管接头

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度	$W$	数值	风管截面的宽度
风管高度	$H$	数值	风管截面的高度
长度	EE	数值	端口之间的距离
定位点	POS	浮点数集合	几何中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：  
 $H$  —— 风管宽度；  
 $W$  —— 风管高度；  
 EE —— 长度；  
 POS —— 定位点；  
 EN1 —— 连接点 1；  
 EN2 —— 连接点 2。

图 C.15 矩形风管接头

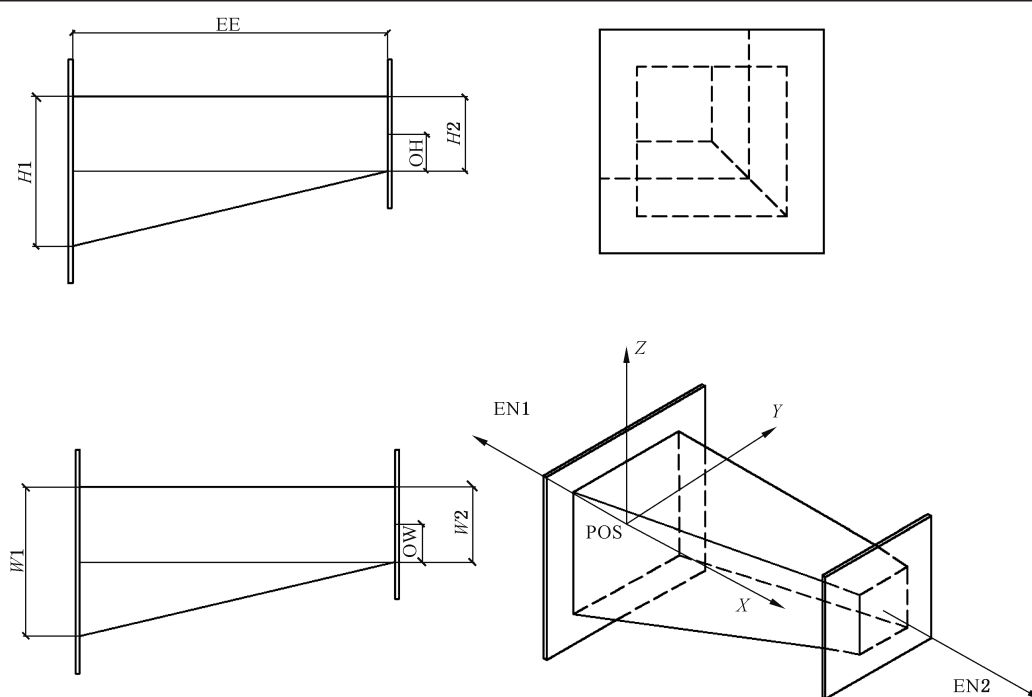
C.3.10 矩形风管变径

矩形风管变径的参数集采用 Cbp\_RectangularDuctReducer 表示，具体参数列表和图示如表 C.16

和图 C.16 所示。

表 C.16 矩形风管变径

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	W1	数值	风管截面的宽度 1
风管高度 1	H1	数值	风管截面的高度 1
风管宽度 2	W2	数值	风管截面的宽度 2
风管高度 2	H2	数值	风管截面的高度 2
长度	EE	数值	端口之间的距离
偏移宽度	OW	数值	端口之间水平方向的偏移量
偏移高度	OH	数值	端口之间垂直方向的偏移量
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心



标引符号说明：

- H1 —— 风管宽度 1；
- W1 —— 风管高度 1；
- H2 —— 风管宽度 2；
- W2 —— 风管高度 2；
- EE —— 长度；
- OH —— 偏移高度；
- OW —— 偏移宽度；
- POS —— 定位点；
- EN1 —— 连接点 1；
- EN2 —— 连接点 2。

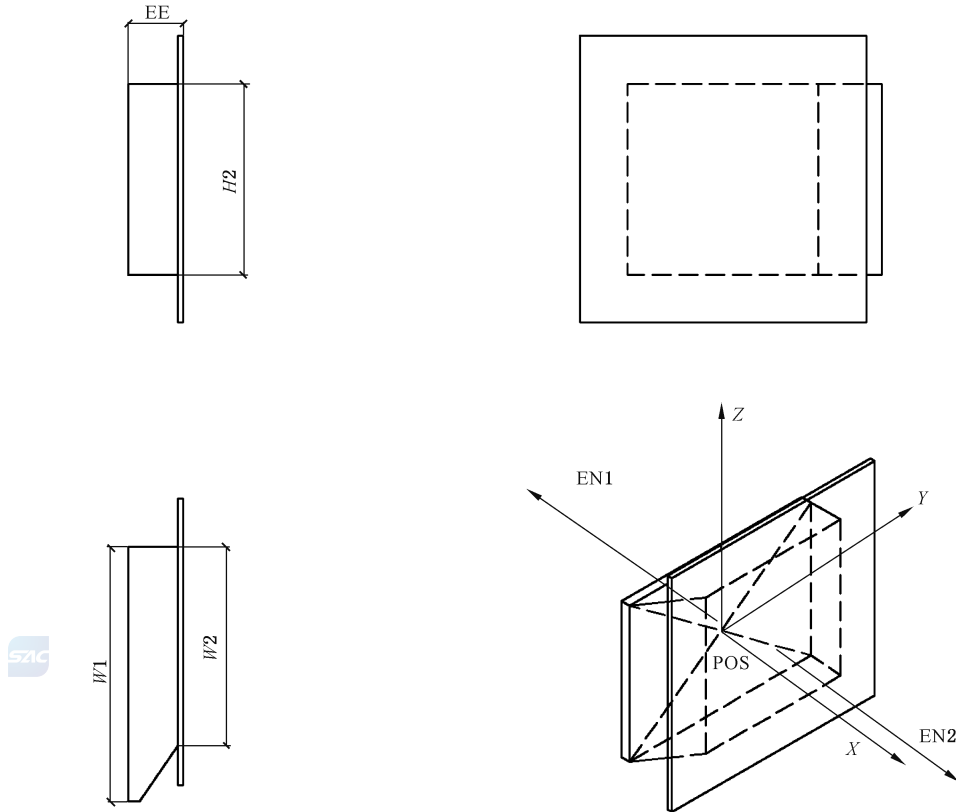
图 C.16 矩形风管变径

C.3.11 矩形风管支管连接

矩形风管支管连接的参数集采用 Cbp\_RectangularDuctBranch 表示,具体参数列表和图示如表 C.17和图 C.17 所示。

表 C.17 矩形风管支管连接

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度 1	W1	数值	风管主管截面的尺寸
风管宽度 2	W2	数值	风管支管截面 2 的宽度
风管高度 2	H2	数值	风管支管截面 2 的高度
长度	EE	数值	端口之间的距离
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

- W1 —— 风管高度 1;
- H2 —— 风管宽度 2;
- W2 —— 风管高度 2;
- EE —— 长度;
- POS —— 定位点;
- EN1 —— 连接点 1;
- EN2 —— 连接点 2。

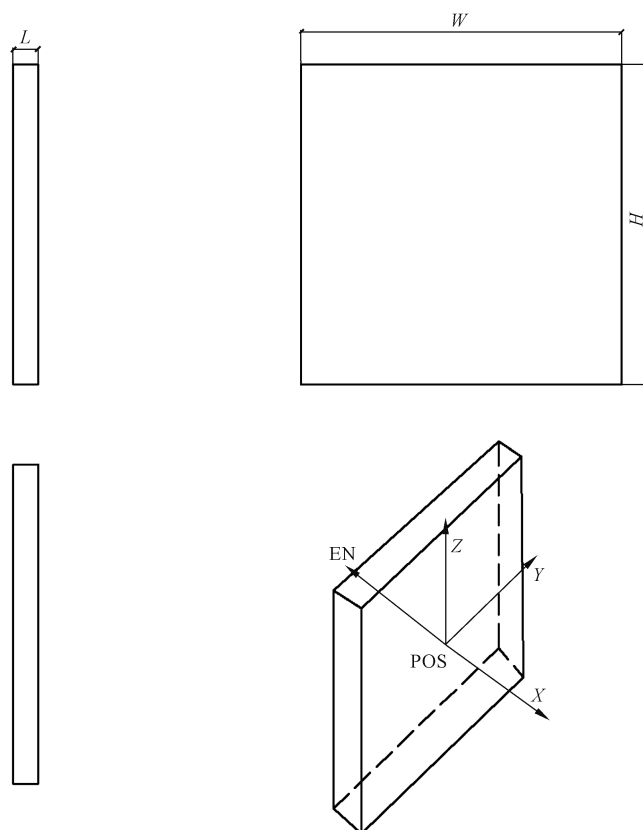
图 C.17 矩形风管支管连接

## C.3.12 矩形风管管帽

矩形风管管帽的参数集采用 Cbp\_RectangularDuctCap 表示,具体参数列表和图示如表 C.18 和图 C.18所示。

表 C.18 矩形风管管帽

参数名	符号	值类型	说明
风管宽度	$W$	数值	风管支管截面的宽度
风管高度	$H$	数值	风管支管截面的高度
长度	$L$	数值	管帽长度
定位点	POS	浮点数集合	端口中心
连接点	EN	浮点数集合	主连接点坐标



标引符号说明:

$W$  ——风管高度;

$H$  ——风管宽度;

$L$  ——长度;

EN ——长度;

POS——定位点;

EN ——连接点。

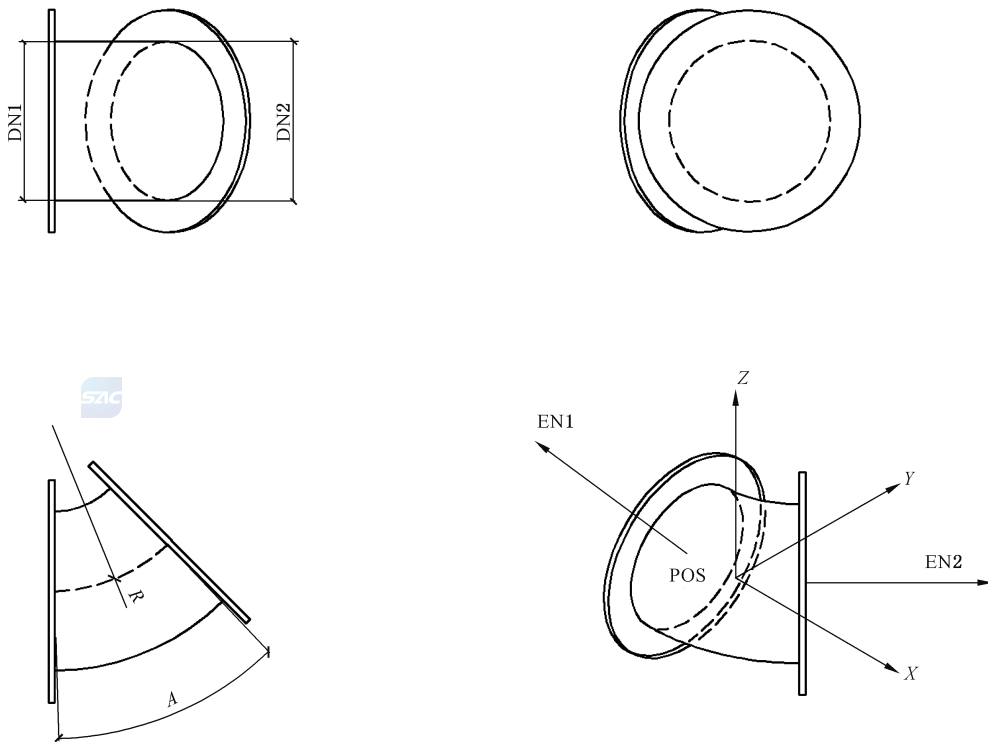
图 C.18 矩形风管管帽

C.3.13 圆形风管弯头

圆形风管弯头的参数集采用 Cbp\_CircularDuctElbow 表示,具体参数列表和图示如表 C.19 和图 C.19所示。

表 C.19 圆形风管弯头

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
中心半径	$R$	数值	中心线的半径
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
角度	$A$	数值	两个端头之间的角度
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



- 标引符号说明:
- DN1——公称直径 1;
  - DN2——公称直径 2;
  - $R$  ——中心半径;
  - $A$  ——角度;
  - POS——定位点;
  - EN1——连接点 1;
  - EN2——连接点 2。

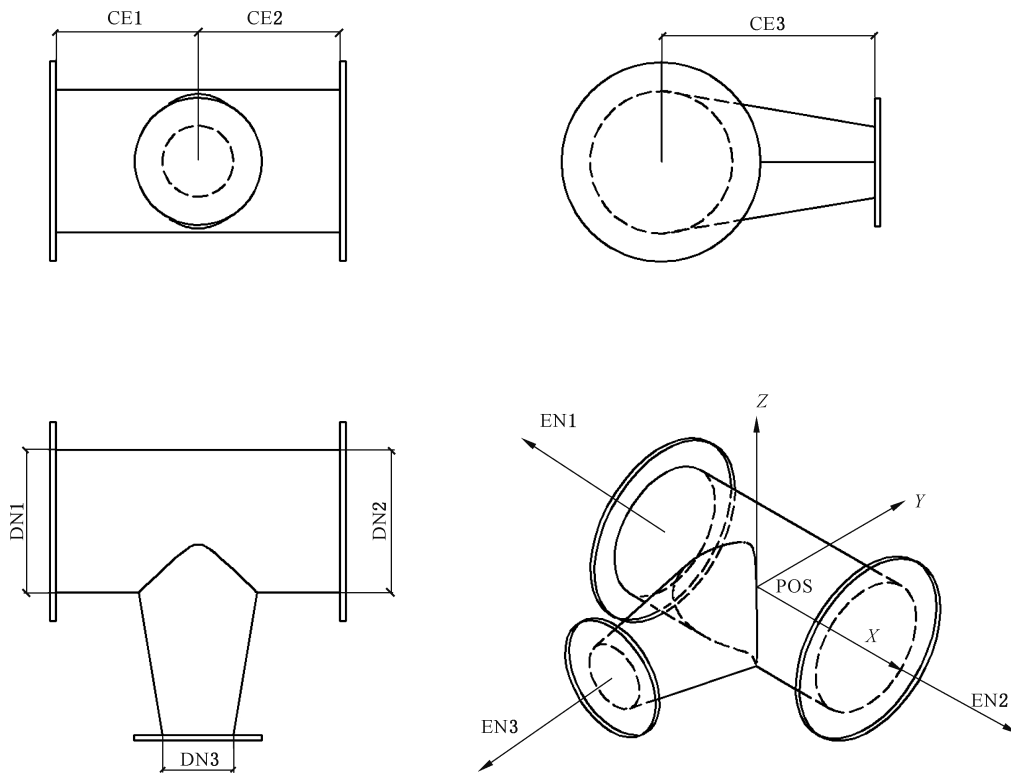
图 C.19 圆形风管弯头

## C.3.14 圆形风管 T 型三通

圆形风管 T 型三通的参数集采用 Cbp\_CircularDuctTee 表示,具体参数列表和图示如表 C.20 和图 C.20所示。

表 C.20 圆形风管 T 型三通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的长度
定位点	POS	浮点数集合	三个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明：

- DN1——公称直径 1；
- DN2——公称直径 2；
- DN3——公称直径 3；
- CE1——中心到端长度 1；
- CE2——中心到端长度 2；
- CE3——中心到端长度 3；
- POS——定位点；
- EN1——连接点 1；
- EN2——连接点 2；
- EN3——连接点 3。



图 C.20 圆形风管 T 型三通

### C.3.15 圆形风管 Y 型三通

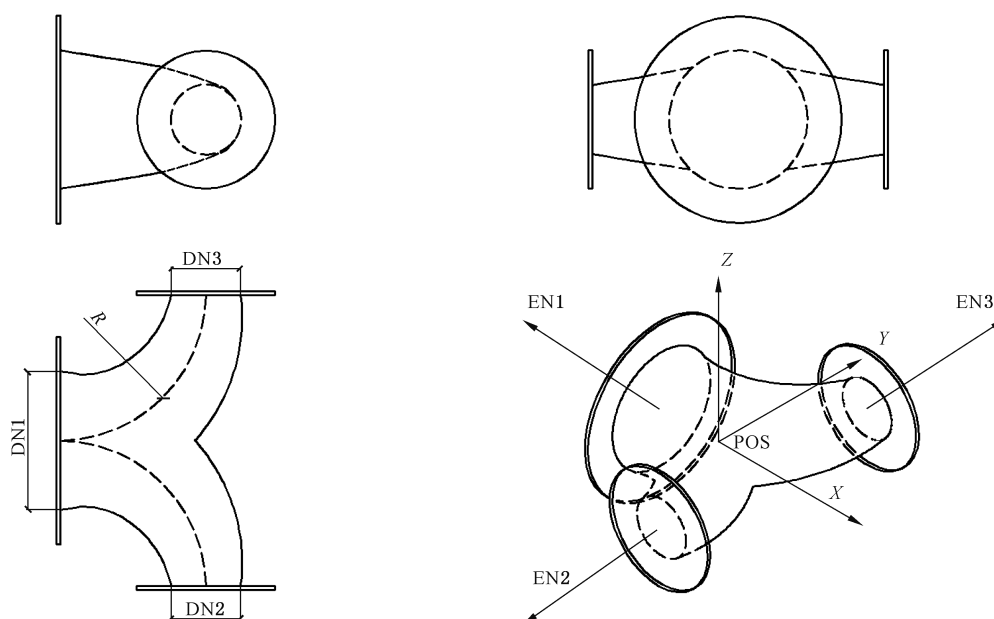
圆形风管 Y 型三通的参数集采用 CbpCircularDuctWye 表示，具体参数列表和图示如表 C.21 和图 C.21 所示。

表 C.21 圆形风管 Y 型三通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
中心半径	R	数值	中心线的半径

表 C.21 圆形风管 Y 型三通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
定位点	POS	浮点数集合	三个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明:

DN1——公称直径 1;

DN2——公称直径 2;

DN3——公称直径 3;

$R$  ——中心半径;

POS——定位点;

EN1——连接点 1;

EN2——连接点 2;

EN3——连接点 3。

图 C.21 圆形风管 Y 型三通

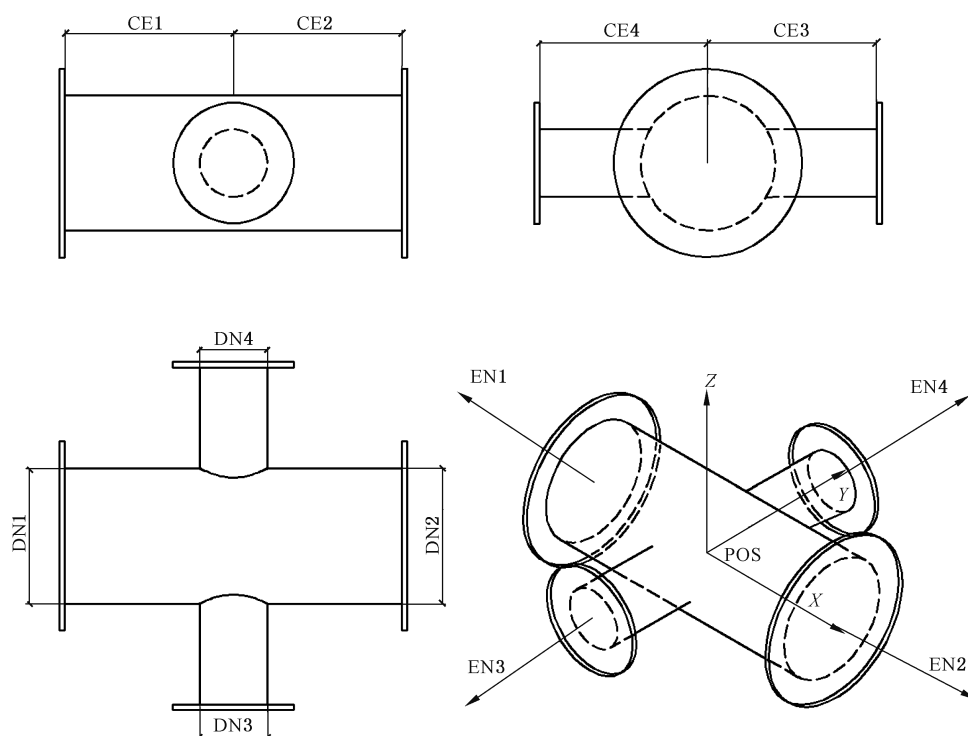
### C.3.16 圆形风管四通

圆形风管四通的参数集采用 CbpCircularDuctCross 表示,具体参数列表和图示如表 C.22 和图 C.22所示。

表 C.22 圆形风管四通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
公称直径 4	DN3	数值	端口 4 标准化直径,或平均外径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的长度
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的长度
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的长度
中心到端长度 4	CE4	数值	定位点到端口 4 的长度
定位点	POS	浮点数集合	四个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 4	EN4	浮点数集合	次连接点坐标





标引符号说明：

- DN1——公称直径 1；
- DN2——公称直径 2；
- DN3——公称直径 3；
- DN4——公称直径 4；
- CE1 ——中心到端长度 1；
- CE2 ——中心到端长度 2；
- CE3 ——中心到端长度 3；
- CE4 ——中心到端长度 4；
- POS——定位点；
- EN1——连接点 1；
- EN2——连接点 2；
- EN3——连接点 3；
- EN4——连接点 4。

图 C.22 圆形风管四通

### C.3.17 圆形风管接头

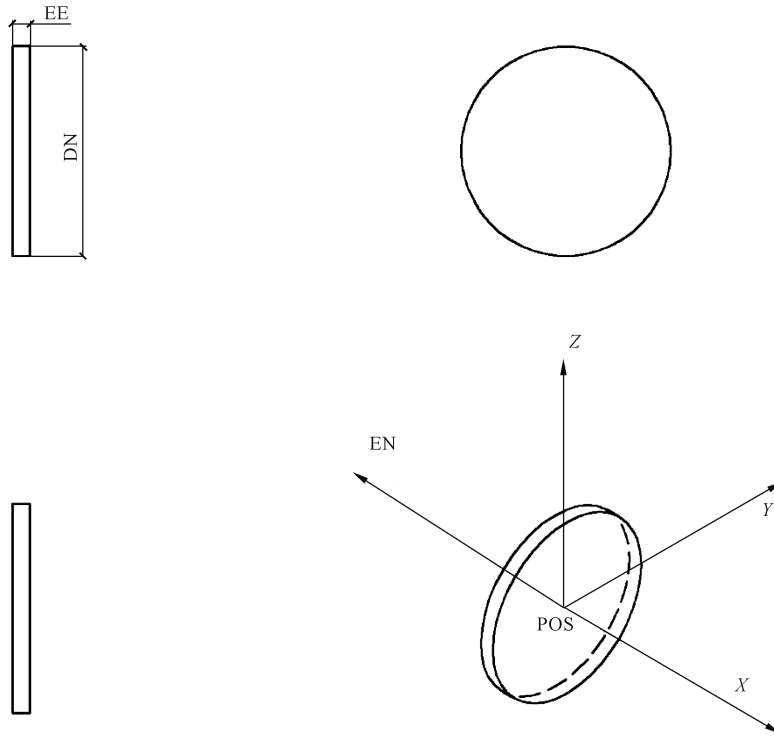
圆形风管接头的参数集采用 CbpCircularDuctUnion 表示，具体参数列表和图示如表 C.23 和图 C.23所示。

表 C.23 圆形风管接头

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	端口标准化直径,或平均外径
长度	EE	数值	端口之间的距离

表 C.23 圆形风管接头 (续)

参数名	符号	值类型	说明
定位点	POS	浮点数集合	几何中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

DN —— 公称直径;

EE —— 长度;

POS —— 定位点;

EN —— 连接点。

图 C.23 圆形风管接头

C.3.18 圆形风管变径

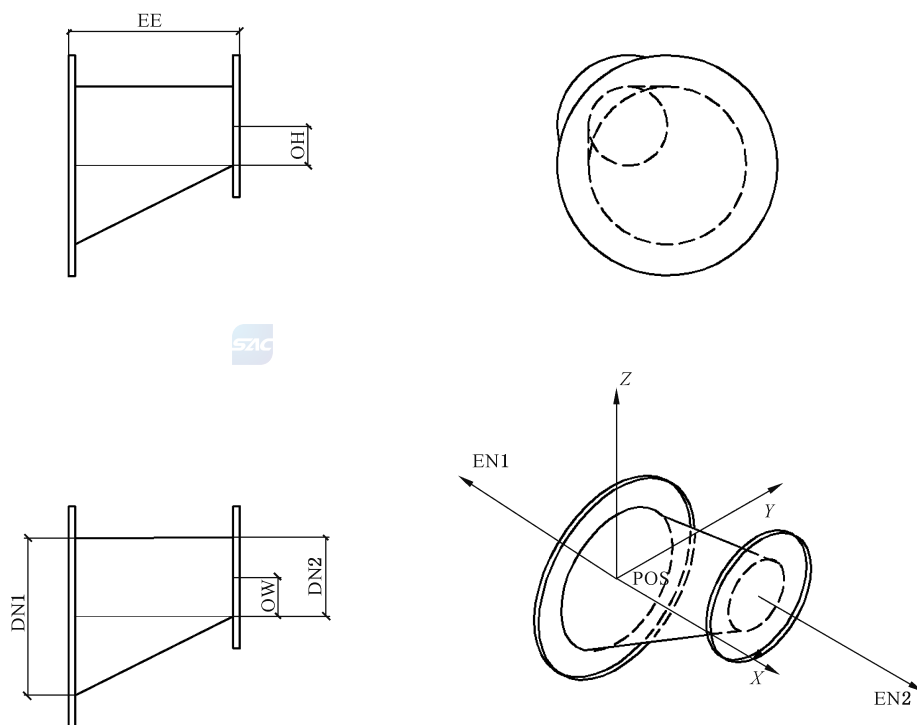
圆形风管变径的参数集采用 CbpCircularDuctReducer 表示,具体参数列表和图示如表 C.24 和图 C.24所示。

表 C.24 圆形风管变径

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径

表 C.24 圆形风管变径 (续)

参数名	符号	值类型	说明
偏移宽度	OW	数值	端口之间水平方向的偏移量
偏移高度	OH	数值	端口之间垂直方向的偏移量
长度	EE	数值	端口之间的距离
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

DN1——公称直径 1;

DN2——公称直径 2;

EE ——长度;

POS——定位点;

EN1——连接点 1;

EN2——连接点 2。

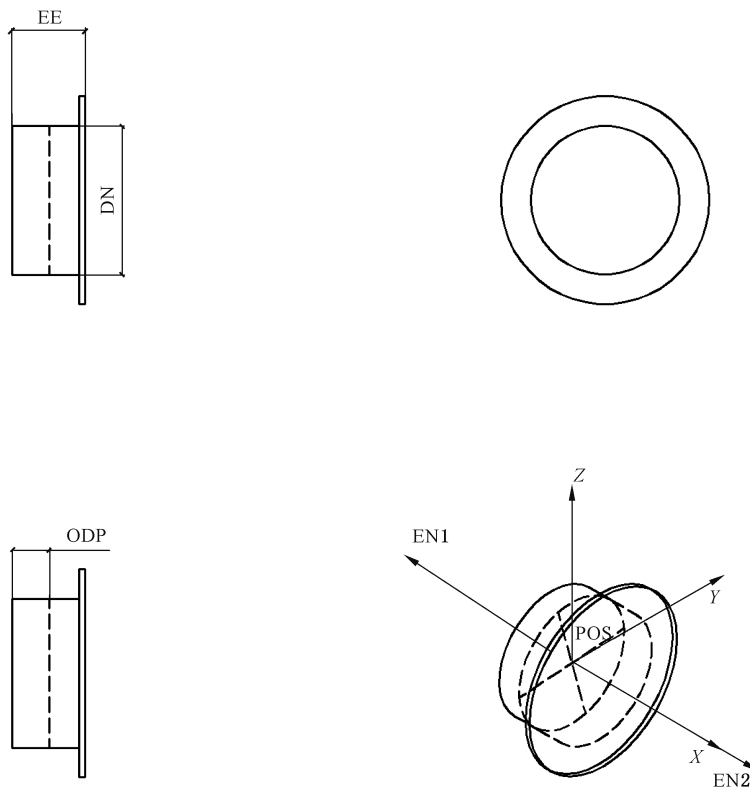
图 C.24 圆形风管变径

### C.3.19 圆形风管支管连接

圆形风管支管连接的参数集采用 CbpCircularDuctBranch 表示,具体参数列表和图示如表 C.25 和图 C.25 所示。

表 C.25 圆形风管支管连接

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	端口标准化直径,或平均外径
长度	EE	数值	端口之间的距离
开口深度	ODP	数值	主管开口深度
定位点	POS	浮点数集合	主连接点的截面中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标



标引符号说明:

DN —— 公称直径;

EE —— 长度;

ODP —— 开口深度;

POS —— 定位点;

EN1 —— 连接点 1;

EN2 —— 连接点 2。

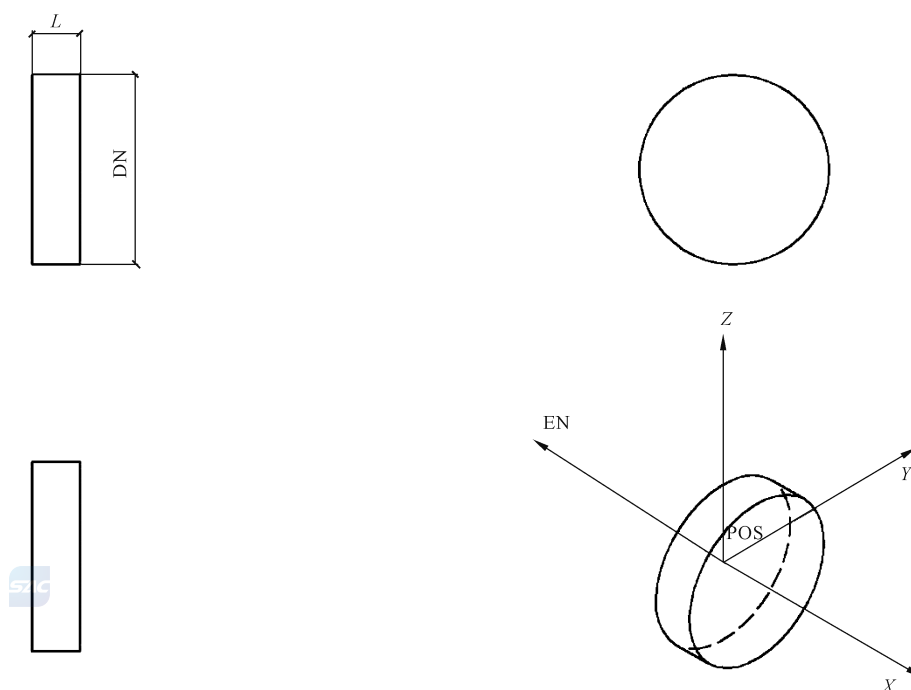
图 C.25 圆形风管支管连接

### C.3.20 圆形风管道管帽

圆形风管道管帽的参数集采用 CbpCircularDuctCap 表示,具体参数列表和图示如表 C.26 和图 C.26 所示。

表 C.26 圆形风管管帽

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	端口标准化直径,或平均外径
长度	$L$	数值	管帽长度
定位点	POS	浮点数集合	端口中心
连接点	EN	浮点数集合	主连接点坐标



标引符号说明：  
 DN —— 公称直径；  
 $L$  —— 长度；  
 POS —— 定位点；  
 EN —— 连接点。

图 C.26 圆形风管管帽

## C.4 电缆支架

### C.4.1 概述

电缆支架由定位点、截面尺寸、端口到定位点距离和连接点等来定义几何形体,各类电缆支架采用 CbpCableCarrierSegment 表示,其定义如下:

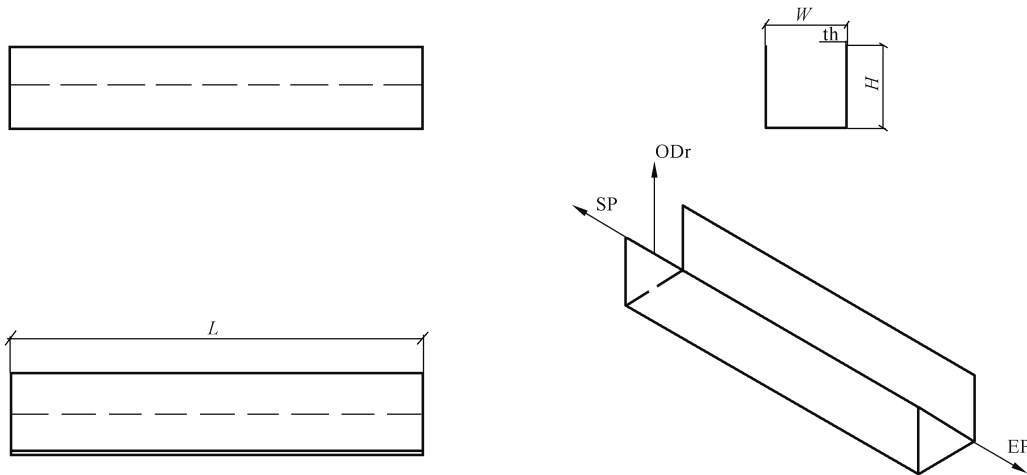
```
ENTITY CbpCableCarrierSegment
SUBTYPE OF IfcCableCarrierSegment;
END_ENTITY;
```

### C.4.2 桥架

桥架的参数集采用 Cbp\_CableTraySegment 表示,具体参数列表和图示如表 C.27 和图 C.27 所示。

表 C.27 桥架

参数名	符号	值类型	说明
桥架宽度	$W$	数值	桥架截面的宽度
桥架高度	$H$	数值	桥架截面的高度
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
起点	SP	浮点数集合	桥架起点坐标
终点	EP	浮点数集合	桥架终点坐标
开口方向	ODr	浮点数集合	桥架开口在起终点坐标的方向



标引符号说明：

$W$  —— 桥架宽度；

$H$  —— 桥架高度；

$L$  —— 长度；

SP —— 起点；

EP —— 终点；

ODr —— 开口方向。

图 C.27 桥架

### C.4.3 线管

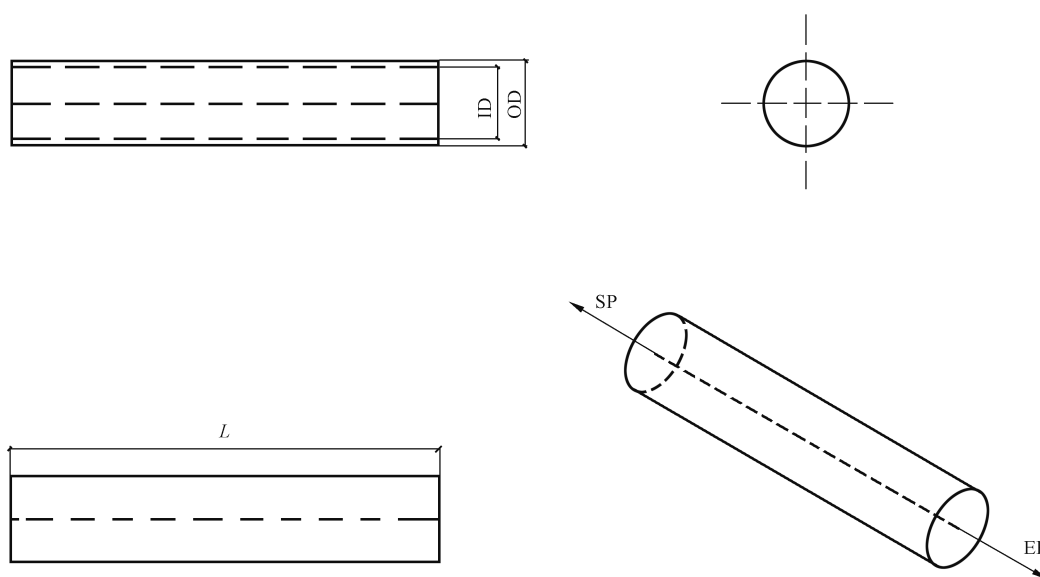
线管的参数集采用 Cbp\_ConduitSegment 表示,线管是通过圆形轮廓、绘制路径及坡度来定义几何形体,具体参数列表和图示如表 C.28 和图 C.28 所示。

表 C.28 线管

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	标准化直径系列,或平均外径
线管外径	OD	数值	线管的外边缘直径

表 C.28 线管 (续)

参数名	符号	值类型	说明
线管内径	ID	数值	线管的内边缘直径
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
起点	SP	浮点数集合	线管起点坐标
终点	EP	浮点数集合	线管终点坐标



标引符号说明:

OD —— 管道外径;

ID —— 管道内径;

$L$  —— 长度;

SP —— 起点;

EP —— 终点。

图 C.28 线管

## C.5 电缆支架配件

### C.5.1 概述

电缆支架配件由定位点、截面尺寸、端口到定位点距离和连接点等来定义几何形体,各类电缆支架配件采用 CbpCableCarrierFitting 表示,其定义如下:

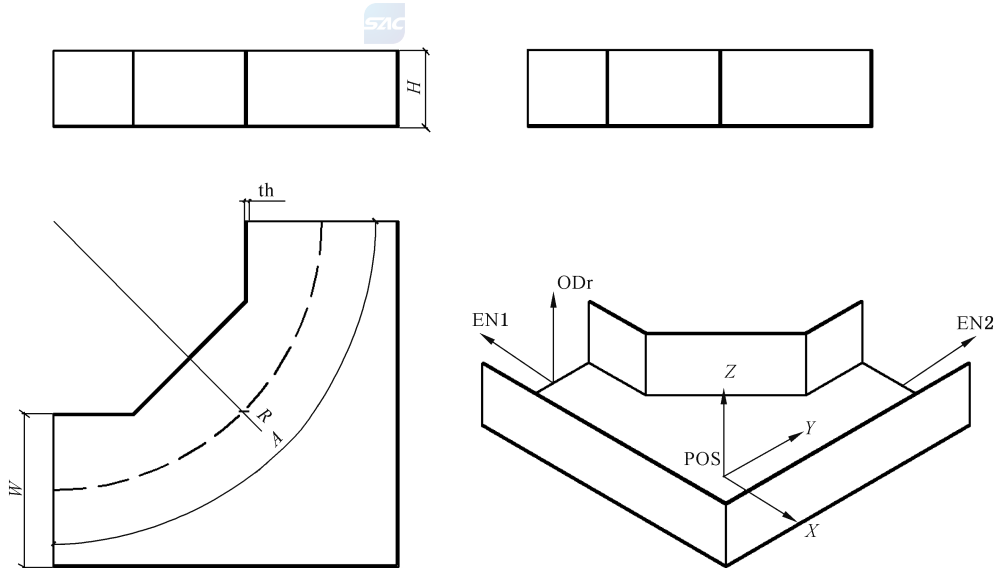
```
ENTITY CbpCableCarrierFitting
  SUBTYPE OF IfcCableCarrierFitting;
  END_ENTITY;
```

### C.5.2 桥架水平弯通

桥架水平弯通的参数集采用 Cbp\_CableTrayHorizontalElbow 表示,具体参数列表和图示如表 C.29和图 C.29 所示。

表 C.29 桥架水平弯通

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度	$H$	数值	桥架截面的宽度
桥架宽度	$W$	数值	桥架截面的高度
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
中心半径	$R$	数值	中心线的半径
角度	$A$	数值	两个端头之间的角度
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
开口方向	ODr	浮点数集合	桥架开口在连接点坐标的方向



标引符号说明：

- $H$  —— 桥架高度；
- $W$  —— 桥架宽度；
- th —— 桥架厚度；
- $R$  —— 中心半径；
- $A$  —— 弯通角度；
- POS —— 定位点；
- EN1 —— 连接点 1；
- EN2 —— 连接点 2；
- ODr —— 开口方向。

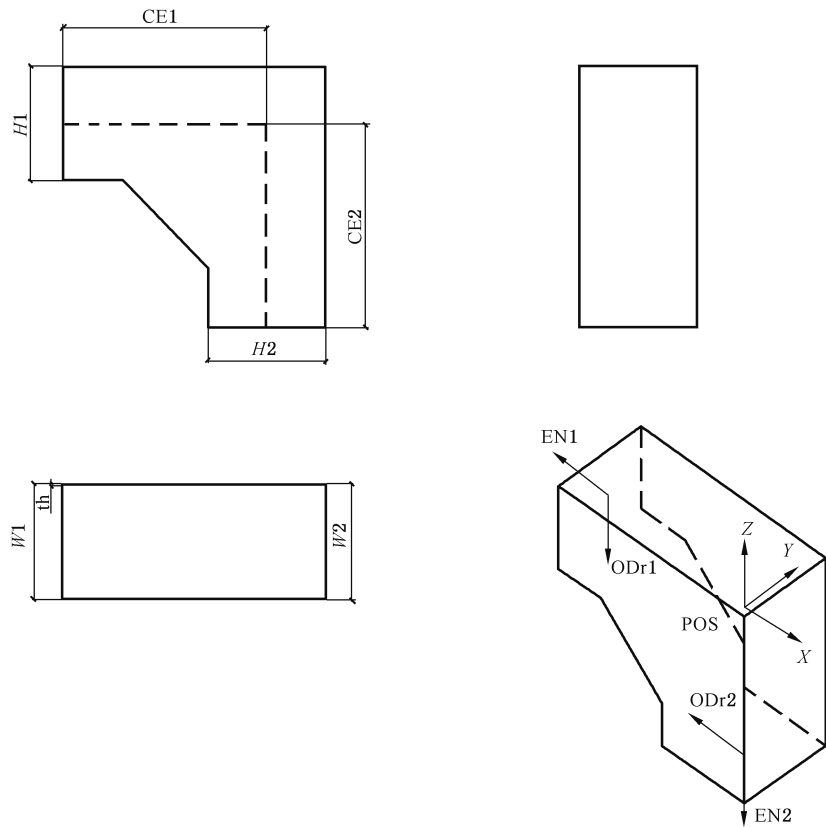
图 C.29 桥架水平弯通

### C.5.3 桥架侧向弯通

桥架侧向弯通的参数集采用 Cbp\_CableTrayVerticalElbow 表示，具体参数列表和图示如表 C.30 和图 C.30 所示。

表 C.30 桥架侧向弯通

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 1	W1	数值	桥架截面 1 的宽度
桥架宽度 1	H1	数值	桥架截面 1 的高度
桥架高度 2	W2	数值	桥架截面 2 的宽度
桥架宽度 2	H2	数值	桥架截面 2 的高度
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的距离
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的距离
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
开口方向 1	ODr1	浮点数集合	桥架截面 1 开口在连接点坐标的方向
开口方向 2	ODr2	浮点数集合	桥架截面 2 开口在连接点坐标的方向



标引符号说明：

- $H1$  —— 桥架高度 1；
- $W1$  —— 桥架宽度 1；
- $H2$  —— 桥架高度 2；
- $W2$  —— 桥架宽度 2；
- $th$  —— 桥架厚度；
- $CE1$  —— 中心到端长度 1；
- $CE2$  —— 中心到端长度 2；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $ODr1$  —— 接口 1 开口方向；
- $ODr2$  —— 接口 2 开口方向。

图 C.30 桥架侧向弯通

#### C.5.4 桥架三通

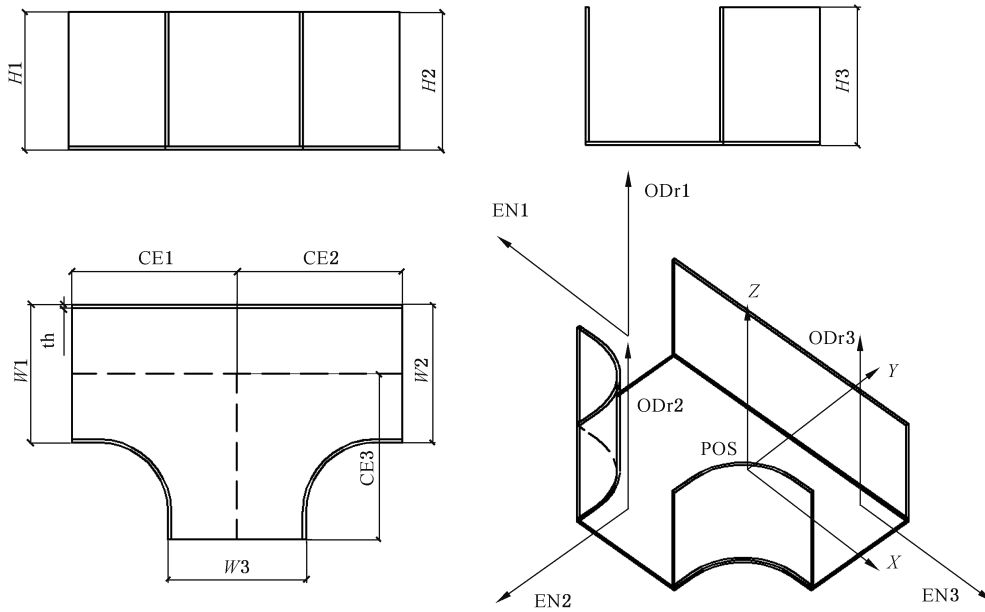
桥架三通的参数集采用  $Cbp\_CableTrayTee$  表示，具体参数列表和图示如表 C.31 和图 C.31 所示。

表 C.31 桥架三通

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 1	$W1$	数值	桥架截面 1 的宽度
桥架宽度 1	$H1$	数值	桥架截面 1 的高度

表 C.31 桥架三通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 2	W2	数值	桥架截面 2 的宽度
桥架宽度 2	H2	数值	桥架截面 2 的高度
桥架高度 3	W3	数值	桥架截面 3 的宽度
桥架宽度 3	H3	数值	桥架截面 3 的高度
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的距离
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的距离
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的距离
定位点	POS	浮点数集合	三个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标
开口方向 1	ODr1	浮点数集合	桥架截面 1 开口在连接点坐标的方向
开口方向 2	ODr2	浮点数集合	桥架截面 2 开口在连接点坐标的方向
开口方向 3	ODr3	浮点数集合	桥架截面 3 开口在连接点坐标的方向



标引符号说明：

- $H1$  —— 桥架高度 1；
- $W1$  —— 桥架宽度 1；
- $H2$  —— 桥架高度 2；
- $W2$  —— 桥架宽度 2；
- $H3$  —— 桥架高度 2；
- $W3$  —— 桥架宽度 2；
- $th$  —— 桥架厚度；
- $CE1$  —— 中心到端长度 1；
- $CE2$  —— 中心到端长度 2；
- $CE3$  —— 中心到端长度 3；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $EN3$  —— 连接点 3；
- $ODr1$  —— 接口 1 开口方向；
- $ODr2$  —— 接口 2 开口方向；
- $ODr3$  —— 接口 3 开口方向。



图 C.31 桥架三通

### C.5.5 桥架四通

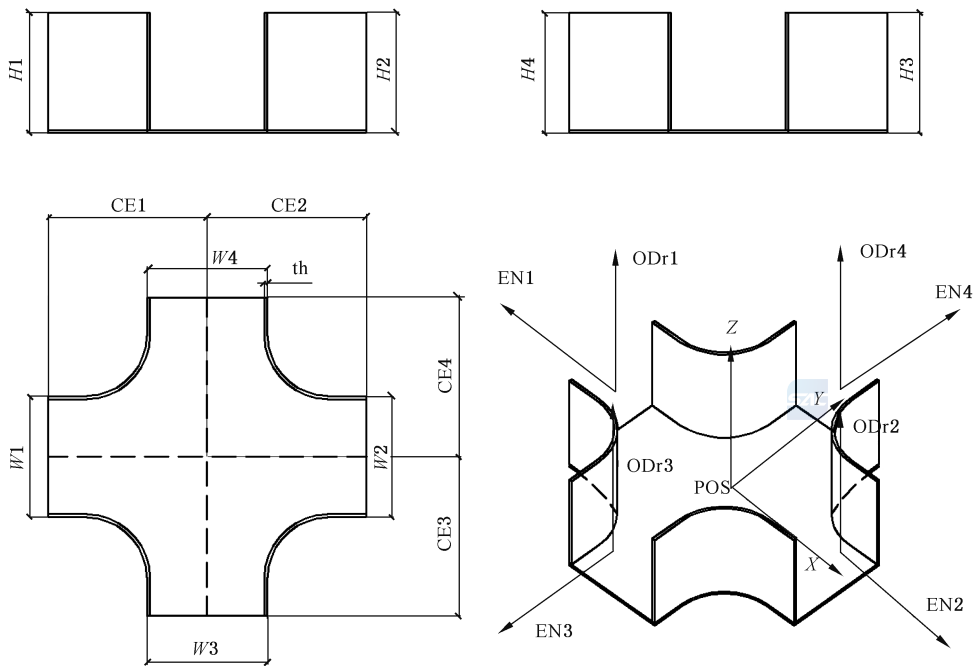
桥架四通的参数集采用  $Cbp\_CableTrayCross$  表示，具体参数列表和图示如表 C.32 和图 C.32 所示。

表 C.32 桥架四通

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 1	$W1$	数值	桥架截面 1 的宽度
桥架宽度 1	$H1$	数值	桥架截面 1 的高度

表 C.32 桥架四通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 2	W2	数值	桥架截面 2 的宽度
桥架宽度 2	H2	数值	桥架截面 2 的高度
桥架高度 3	W3	数值	桥架截面 3 的宽度
桥架宽度 3	H3	数值	桥架截面 3 的高度
桥架高度 4	W4	数值	桥架截面 4 的宽度
桥架宽度 4	H4	数值	桥架截面 4 的高度
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的距离
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的距离
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的距离
中心到端长度 4	CE4	数值	定位点到端口 4 的距离
定位点	POS	浮点数集合	四个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	连接点 3 坐标
连接点 4	EN3	浮点数集合	连接点 4 坐标
开口方向 1	ODr1	浮点数集合	桥架截面 1 开口在连接点坐标的方向
开口方向 2	ODr2	浮点数集合	桥架截面 2 开口在连接点坐标的方向
开口方向 3	ODr3	浮点数集合	桥架截面 3 开口在连接点坐标的方向
开口方向 4	ODr4	浮点数集合	桥架截面 4 开口在连接点坐标的方向



标引符号说明：

- $H1$  —— 桥架高度 1；
- $W1$  —— 桥架宽度 1；
- $H2$  —— 桥架高度 2；
- $W2$  —— 桥架宽度 2；
- $H3$  —— 桥架高度 2；
- $W3$  —— 桥架宽度 2；
- $H4$  —— 桥架高度 4；
- $W4$  —— 桥架宽度 4；
- $th$  —— 桥架厚度；
- $CE1$  —— 中心到端长度 1；
- $CE2$  —— 中心到端长度 2；
- $CE3$  —— 中心到端长度 3；
- $CE4$  —— 中心到端长度 4；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $EN3$  —— 连接点 3；
- $EN4$  —— 连接点 4；
- $ODr1$  —— 接口 1 开口方向；
- $ODr2$  —— 接口 2 开口方向；
- $ODr3$  —— 接口 3 开口方向；
- $ODr4$  —— 接口 4 开口方向。

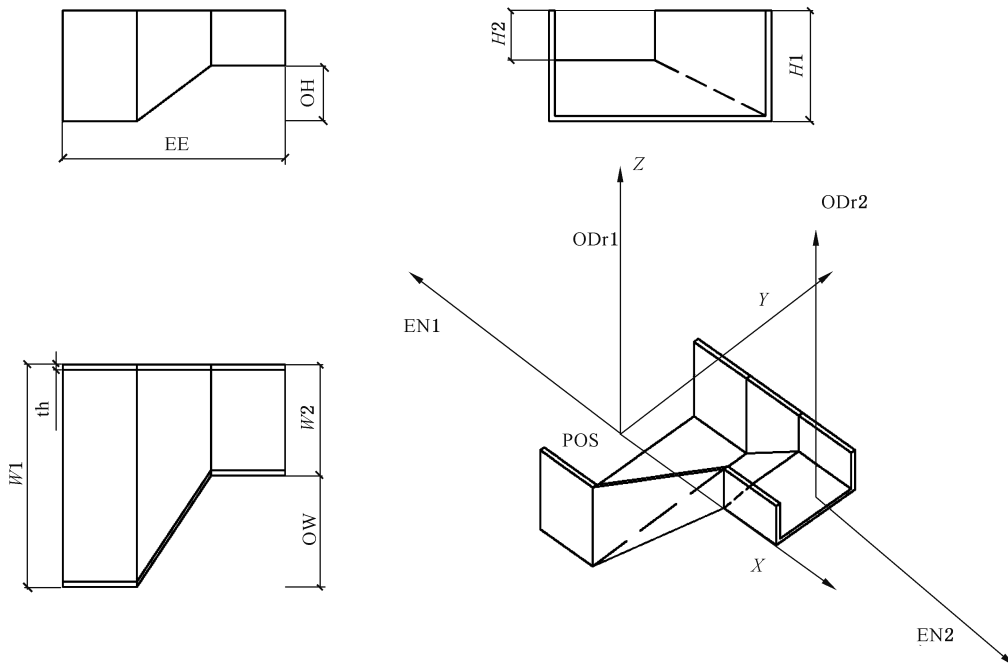
图 C.32 桥架四通

### C.5.6 桥架变径

桥架变径的参数集采用  $Cbp\_CableTrayReducer$  表示，具体参数列表和图示如表 C.33 和图 C.33 所示。

表 C.33 桥架变径

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度 1	W1	数值	桥架截面 1 的宽度
桥架宽度 1	H1	数值	桥架截面 1 的高度
桥架高度 2	W2	数值	桥架截面 2 的宽度
桥架宽度 2	H2	数值	桥架截面 2 的高度
偏移高度	OW	数值	端口之间水平方向的偏移量
偏移宽度	OH	数值	端口之间垂直方向的偏移量
桥架厚度	th	数值	桥架的厚度
端到端长度	EE	数值	端口 1 到端口 2 的水平距离
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 1 坐标
开口方向	ODr	浮点数集合	桥架开口在连接点坐标的方向



标引符号说明：

- $H1$  —— 桥架高度 1；
- $W1$  —— 桥架宽度 1；
- $H2$  —— 桥架高度 2；
- $W2$  —— 桥架宽度 2；
- $OH$  —— 偏移高度；
- $OW$  —— 偏移宽度；
- $th$  —— 桥架厚度；
- $EE$  —— 端到端长度；
- $POS$  —— 定位点；
- $EN1$  —— 连接点 1；
- $EN2$  —— 连接点 2；
- $ODr1$  —— 接口 1 开口方向；
- $ODr2$  —— 接口 2 开口方向。

图 C.33 桥架变径

### C.5.7 桥架接头



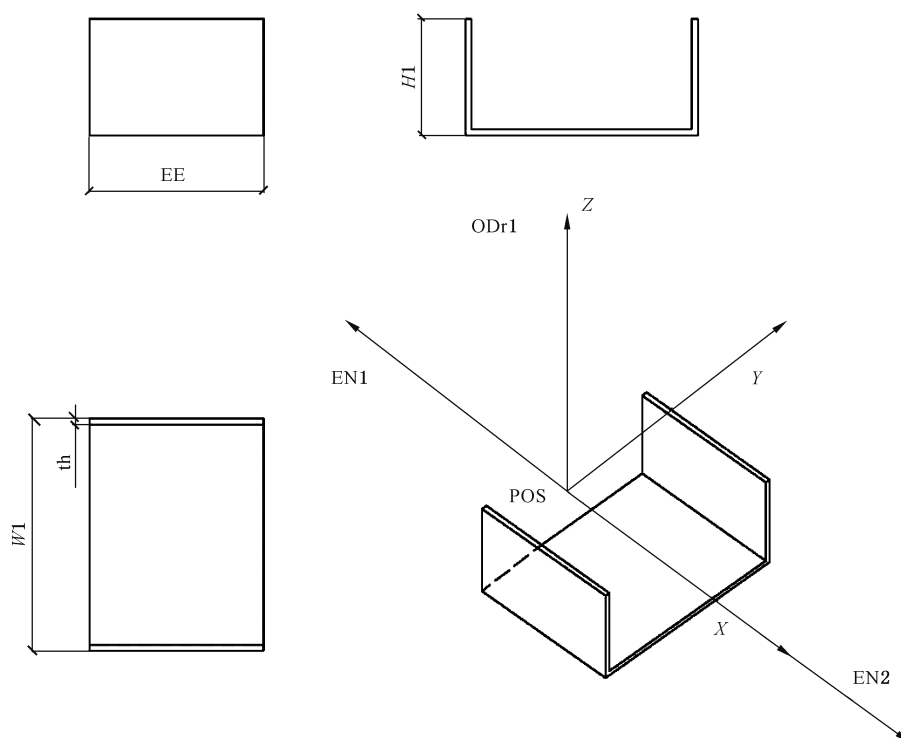
桥架接头的参数集采用  $Cbp\_CableTrayUnion$  表示，具体参数列表和图示如表 C.34 和图 C.34 所示。

表 C.34 桥架接头

参数名	符号	值类型	说明
桥架高度	$W1$	数值	桥架截面的宽度
桥架宽度	$H1$	数值	桥架截面的高度
桥架厚度	$th$	数值	桥架的厚度

表 C.34 桥架接头 (续)

参数名	符号	值类型	说明
长度	EE	数值	端口之间的距离
定位点	POS	浮点数集合	几何中心
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
开口方向	ODr	浮点数集合	桥架开口在连接点坐标的方向



标引符号说明:

$H1$  —— 桥架高度 1;

$W1$  —— 桥架宽度 1;

$th$  —— 桥架厚度;

$EE$  —— 长度;

$POS$  —— 定位点;

$EN1$  —— 连接点 1;

$EN2$  —— 连接点 2;

$ODr$  —— 开口方向。

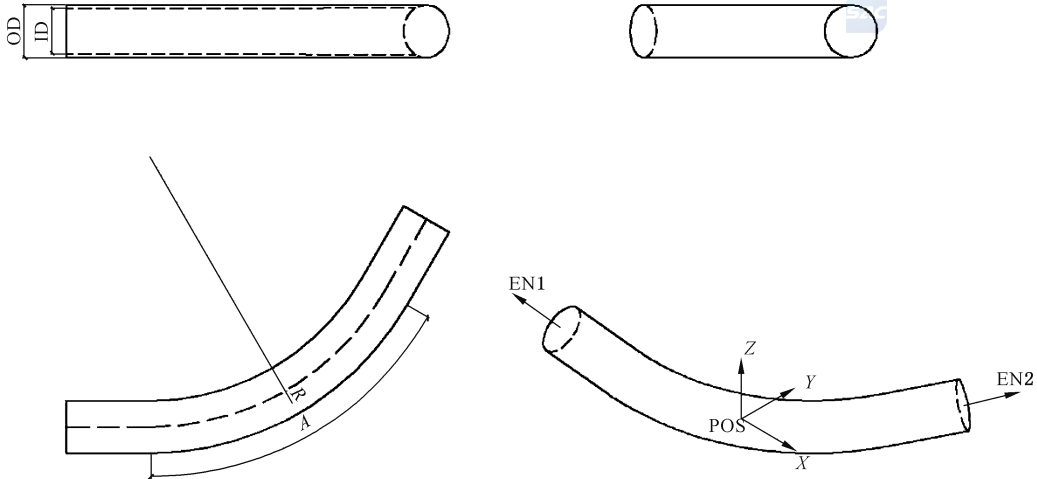
图 C.34 桥架接头

### C.5.8 线管弯头

线管弯头的参数集采用  $Cbp\_ConduitElbow$  表示,具体参数列表和图示如表 C.35 和图 C.35 所示。

表 C.35 线管弯头

参数名	符号	值类型	说明
公称直径	DN	数值	端口标准化直径,或平均外径
外径	OD	数值	端口的外边缘直径
内径	ID	数值	端口的内直径
中心半径	R	数值	中心线的半径
曲率	$k$	数值	曲面半径偏离直线的程度
角度	A	数值	两个端头之间的角度
定位点	POS	浮点数集合	两个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标



标引符号说明:

- OD —— 外径;
- ID —— 内径;
- R —— 中心半径;
- A —— 角度;
- POS —— 定位点;
- EN1 —— 连接点 1;
- EN2 —— 连接点 2。

图 C.35 线管弯头

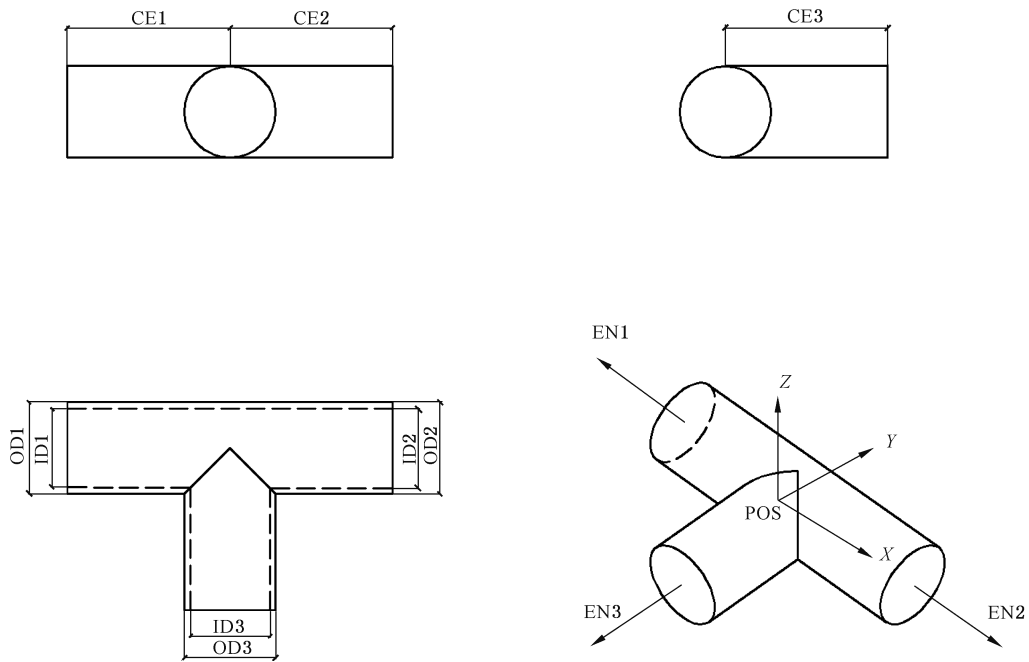
### C.5.9 线管三通

线管三通的参数集采用 Cbp\_ConduitTee 表示,具体参数列表和图示如表 C.36 和图 C.36 所示。

表 C.36 线管三通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
外径 3	OD3	数值	端口 3 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
内径 3	ID3	数值	端口 3 的内直径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的距离
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的距离
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的距离
定位点	POS	浮点数集合	三个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	主连接点坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	次连接点坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	次连接点坐标





标引符号说明：

OD1——外径 1；

OD2——外径 2；

OD3——外径 3；

ID1 ——内径 1；

ID2 ——内径 2；

ID3 ——内径 3；

CE1 ——中心到端长度 1；

CE2 ——中心到端长度 2；

CE3 ——中心到端长度 3；

POS——定位点；

EN1——连接点 1；

EN2——连接点 2；

EN3——连接点 3。

图 C.36 线管三通

### C.5.10 线管四通

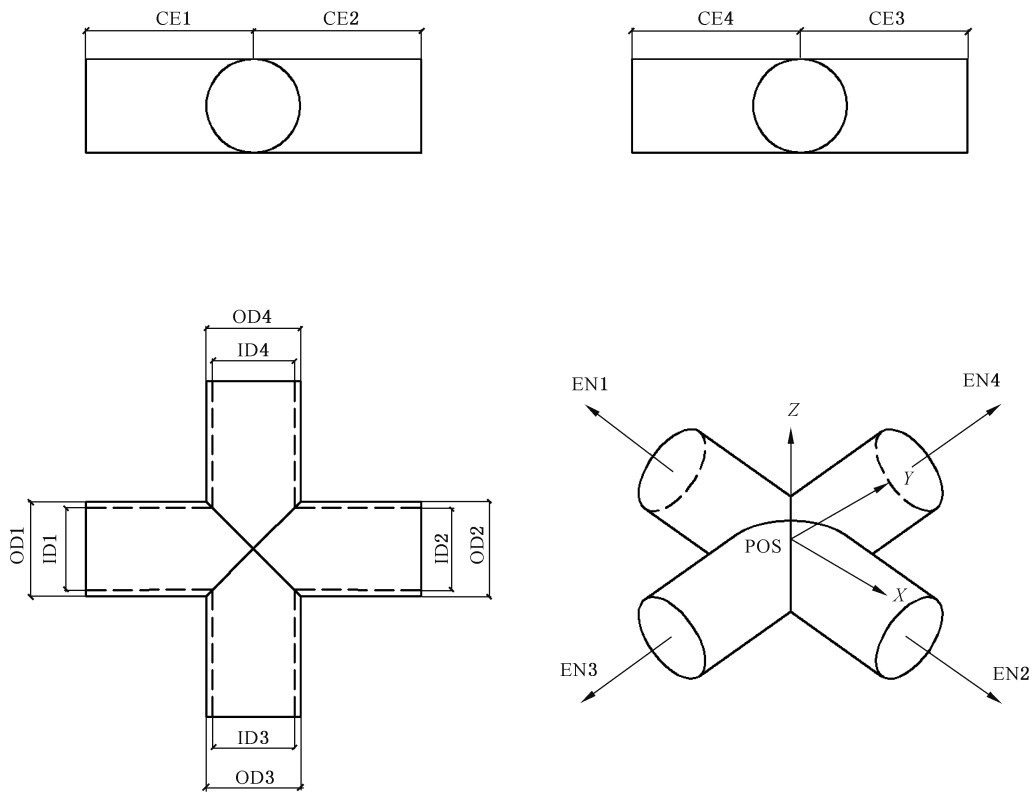
线管四通的参数集采用 Cbp\_ConduitCross 表示，具体参数列表和图示如表 C.37 和图 C.37 所示。

表 C.37 线管四通

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
公称直径 3	DN3	数值	端口 3 标准化直径,或平均外径
公称直径 4	DN4	数值	端口 4 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径

表 C.37 线管四通 (续)

参数名	符号	值类型	说明
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
外径 3	OD3	数值	端口 3 的外边缘直径
外径 4	OD4	数值	端口 4 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
内径 3	ID3	数值	端口 3 的内直径
内径 4	ID4	数值	端口 4 的内直径
中心到端长度 1	CE1	数值	定位点到端口 1 的距离
中心到端长度 2	CE2	数值	定位点到端口 2 的距离
中心到端长度 3	CE3	数值	定位点到端口 3 的距离
中心到端长度 4	CE4	数值	定位点到端口 4 的距离
定位点	POS	浮点数集合	四个端面中心点法向的反向延长线交点
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
连接点 3	EN3	浮点数集合	连接点 3 坐标
连接点 4	EN4	浮点数集合	连接点 4 坐标



标引符号说明：

- OD1 —— 外径 1；
- OD2 —— 外径 2；
- OD3 —— 外径 3；
- OD4 —— 外径 4；
- ID1 —— 内径 1；
- ID2 —— 内径 2；
- ID3 —— 内径 3；
- ID4 —— 内径 4；
- CE1 —— 中心到端长度 1；
- CE2 —— 中心到端长度 2；
- CE3 —— 中心到端长度 3；
- CE4 —— 中心到端长度 4；
- POS —— 定位点；
- EN1 —— 连接点 1；
- EN2 —— 连接点 2；
- EN3 —— 连接点 3；
- EN4 —— 连接点 4。

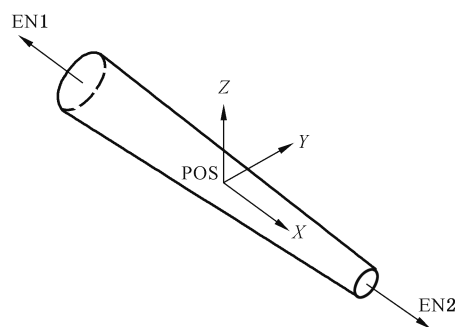
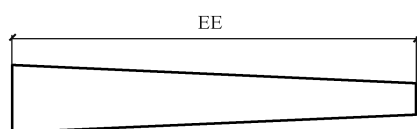
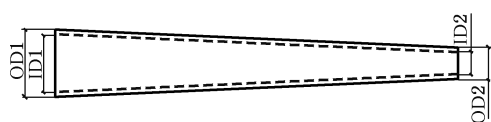
图 C.37 线管四通

### C.5.11 线管变径

线管变径的参数集采用 Cbp\_ConduitReducer 表示，具体参数列表和图示如表 C.38 和图 C.38 所示。

表 C.38 线管变径

参数名	符号	值类型	说明
公称直径 1	DN1	数值	端口 1 标准化直径,或平均外径
公称直径 2	DN2	数值	端口 2 标准化直径,或平均外径
外径 1	OD1	数值	端口 1 的外边缘直径
外径 2	OD2	数值	端口 2 的外边缘直径
内径 1	ID1	数值	端口 1 的内直径
内径 2	ID2	数值	端口 2 的内直径
长度	EE	数值	端口之间的距离
连接点 1	EN1	浮点数集合	连接点 1 坐标
连接点 2	EN2	浮点数集合	连接点 2 坐标
定位点	POS	浮点数集合	连接点 1 的截面中心



标引符号说明:

- OD1 —— 外径 1;
- OD2 —— 外径 2;
- ID1 —— 内径 1;
- ID2 —— 内径 2;
- EE —— 长度;
- POS —— 定位点;
- EN1 —— 连接点 1;
- EN2 —— 连接点 2。

图 C.38 线管变径

## C.6 接线盒

接线盒通过长、宽、高、直径、定位与连接点等表示几何形体,接线盒采用 CbpJunctionBox 表示,其

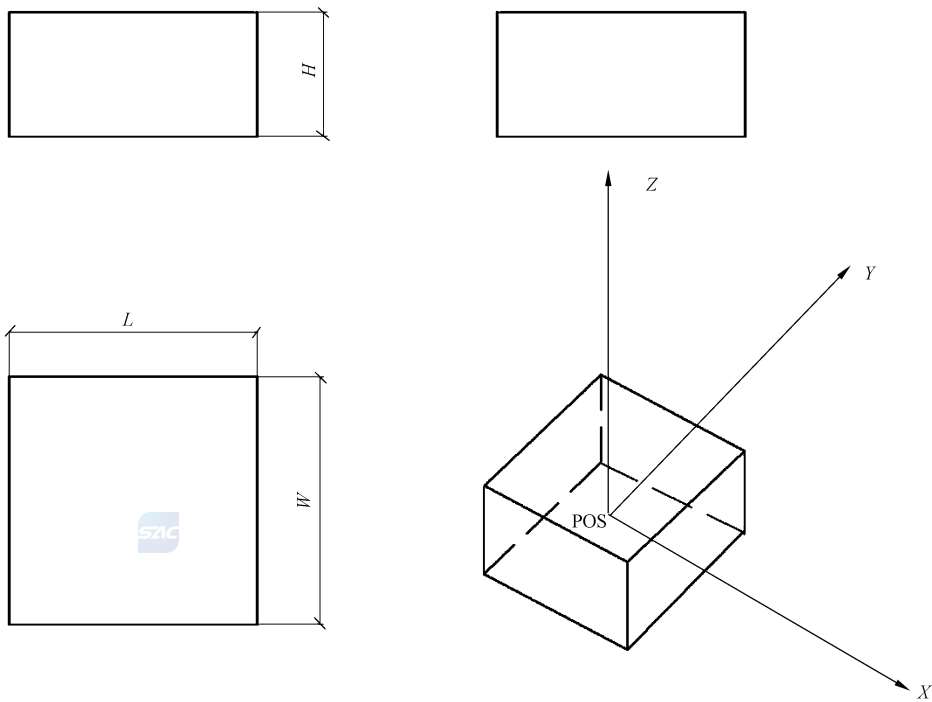
定义如下：

```
ENTITY CbpJunctionBox
SUBTYPE OF IfcJunctionBox;
END_ENTITY;
```

接线盒的参数集采用 Cbp\_JunctionBox 表示，具体参数列表和图示如表 C.39 和图 C.39 所示。

表 C.39 接线盒

参数名	符号	值类型	说明
长度	$L$	数值	接线盒长度
宽度	$W$	数值	接线盒宽度
高度	$H$	数值	接线盒高度
公称直径	DN	数值	线管规格，尺寸按需
定位点	POS	浮点数集合	几何中心
连接点	EN	浮点数集合	接线管点位坐标，数量和位置按需



标引符号说明：

- $L$  ——长度；
- $W$  ——宽度；
- $H$  ——高度；
- POS ——定位点。

图 C.39 接线盒

### C.7 导线

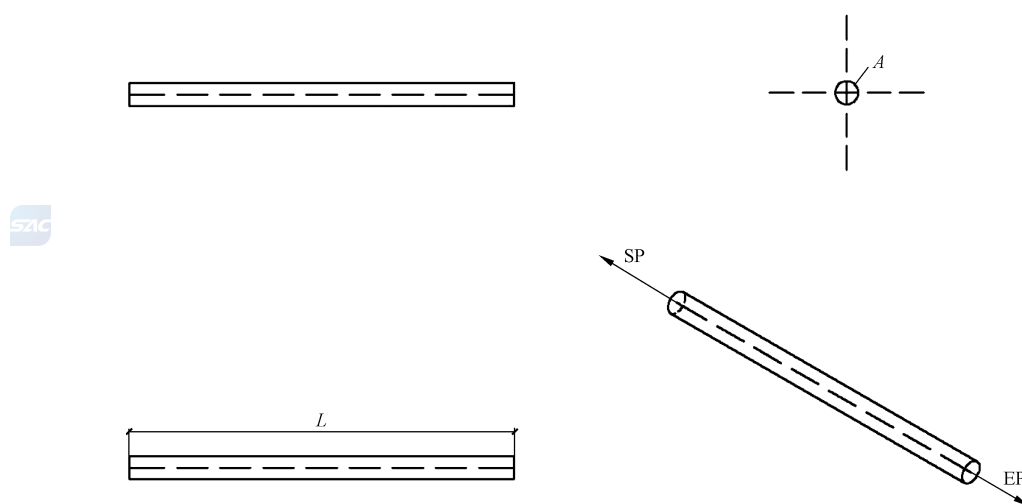
导线通过圆形轮廓、绘制路径来定义几何形体。导线采用 CbpCableSegment 表示，其定义如下：

ENTITY CbpCableSegment  
 SUBTYPE OF IfcCableSegment;  
 END\_ENTITY;

导线的参数集采用 Cbp\_CableSegment 表示,具体参数列表和图示如表 C.40 和图 C.40 所示。

表 C.40 导线

参数名	符号	值类型	说明
截面积	$A$	数值	导线截面的面积
长度	$L$	数值	起点终点之间的距离
起点	SP	浮点数集合	导线起点坐标
终点	EP	浮点数集合	导线终点坐标



标引符号说明:

$A$  —— 截面积;

$L$  —— 长度;

SP —— 起点;

EP —— 终点。

图 C.40 导线

参 考 文 献

[1] 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

---



