

- 1 建筑施工资源应具有标识(ID)和版本管理。
- 2 建筑施工资源宜具有对象建档概念。建立的文档中可包括时间表、日历、任务和资源。可用关系 IfcRelAssociatesDocument 建立与文档间的映射。
- 3 建筑施工资源实体的对象约束(Object Constraint)应按表 6.9.9-1 的规定采用。

表 6.9.9-1 建筑施工资源对象的约束参数

数据取值	特性 1	特性 2	描述
IfcPositiveRatioMeasure	用量 (Usage)	计划单位用量 (ScheduleUsage)	表明在给定单位用量(如相同的工人数量)的条件下,计划总用量的变化对任务时间(IfcTask.TaskTime.ScheduleDuration)的影响;以及反之,任务时间对总用量的影响
IfcDuration	用量 (Usage)	计划总用量 (ScheduleWork)	表明在给定总用量(如总人工时)的条件下,计划单位用量的变化对任务时间(IfcTask.TaskTime.ScheduleDuration)的影响;以及反之,任务时间对单位用量的影响

- 4 建筑施工资源的特征定义应按表 6.9.9-2 规定采用。

表 6.9.9-2 建筑施工资源的特征定义

类型	特征值标识
对象定型	IfcConstructionResourceType
对象属性集	Pset_ConstructionResource
对象嵌套	IfcConstructionResource

- 5 建筑施工资源宜按表 6.9.9-3 方式进行属性定义。

表 6.9.9-3 建筑施工资源属性定义

属性标识	描述
Usage	标示计划和完成的工作、使用情况和时间(IfcResourceTime)
BaseCosts	标示应计算的应计金额的单位成本 and 环境影响(IfcAppliedValue)
BaseQuantity	标识资源相对于指派的基本消耗量(IfcPhysicalQuantity)

- 6.9.10 建筑施工资源类型 (IfcConstructionResourceType) 按表 6.9.10 进行属性定义。

表 6.9.10 建筑施工资源类型属性定义

属性标识	描述
BaseCosts	标示应计算的应计金额的单位成本 and 环境影响(IfcAppliedValue)
BaseQuantity	标识资源相对于指派的基本消耗量(IfcPhysicalQuantity)

- 6.9.11 施工管理中的团队资源(IfcCrewResource)定义应符合下列规定:

- 1 团队资源应具有标识(ID)、版本管理、施工资源等。
- 2 团队资源的特征定义应按表 6.9.11-1 的规定采用。

表 6.9.11-1 团队资源的特征定义

类型	特征值标识
对象定型	IfcCrewResourceType
	IfcConstructionResourceType
属性定义	PredefinedType

- 3 建筑施工管理中的团队资源宜具有表 6.9.11-2 中规定的使用要求。

表 6.9.11-2 团队资源使用要求

使用要求标识	描述
CorrectPredefinedType	预定义类型的重置

- 6.9.12 团队资源类型(IfcCrewResourceType)应包括正常情况下的生产率、成本率和共享属性集参数。

- 6.9.13 施工管理中的技术人员资源(IfcLaborResource)定义应符合下列规定:

- 1 技术人员资源应具有标识(ID)、版本管理、施工资源等。
- 2 技术人员资源的特征定义应按表 6.9.13-1 的规定采用。

表 6.9.13-1 技术人员资源的特征定义

类型	特征值标识
对象定型	IfcLaborResourceType
	IfcConstructionResourceType
数量集	Qto_LaborResourceBaseQuantities
资源指派	IfcActor
资源计量	IfcQuantityTime

3 技术人员资源的资源成本应按表 6.9.13-2 的规定采用。

表 6.9.13-2 技术人员资源的资源成本

成本类型	成本名称	价值类型	描述
IfcCostValue	正常工资(Standard)	IfcMonetaryMeasure	正常工作时间内的工资
IfcCostValue	加班工资(Overtime)	IfcMonetaryMeasure	正常工作时间以外的加班工资

4 技术人员资源宜按表 6.9.13-3 进行属性定义。

表 6.9.13-3 技术人员资源属性定义

属性标识	描述
PredefinedType	定义表示建筑技术人员资源的类型

5 技术人员资源宜具有表 6.9.13-4 中规定的使用要求。

表 6.9.13-4 技术人员资源使用要求

使用要求标识	描述
CorrectPredefinedType	预定义类型的重置

6.9.14 技术人员资源类型 (IfcLaborResourceType) 应包括正常工作情况下的生产率、成本率和共享属性集参数。

6.9.15 施工管理中的分包资源 (IfcSubContractResource) 定义应符合下列规定：

- 1 分包资源应具有标识 (ID)、版本管理、施工资源等。
- 2 分包资源在指派时，可有以下几种表现方式：
  - 1) 为特定任务指定的分包资源；
  - 2) 申请投标的参与者；
  - 3) 投标者递交的成本计划；
  - 4) 所执行的项目订单 (工作订单、更改订单等)。
- 3 分包资源的特征定义应按表 6.9.15-1 的规定采用。

表 6.9.15-1 分包资源的特征定义

类型	特征值标识
对象定型	IfcConstructionResourceType
资源指派	IfcActor
属性定义	PredefinedType

4 分包资源宜具有表 6.9.15-2 中规定的使用要求。

表 6.9.15-2 分包资源使用要求

使用要求标识	描述
CorrectPredefinedType	预定义类型的重置

6.9.16 分包资源类型 (IfcSubContractResourceType) 应包括正常情况下的生产率、成本率和共享属性集参数。

6.9.17 施工管理专业属性集定义应按表 6.9.17 的规定采用。

表 6.9.17 施工管理专业属性集定义

属性集名称 (标识) 数据类型	属性 (标识)	属性类型
建筑施工资源属性集 (Pset_ConstructionResource) PSET_TYPEDRIVENOVERRIDE/ IfcConstructionResource	计划施工进度 (ScheduleWork)	P_REFERENCEVALUE/ IfcTimeSeries/IfcDuration
	计划施工进度 (ActualWork)	P_REFERENCEVALUE/ IfcTimeSeries/IfcDuration
	剩余工期 (RemainingWork)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcMonetaryMeasure
	预期成本 (ScheduleCost)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcMonetaryMeasure
	实际成本 (ActualCost)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcMonetaryMeasure
	成本剩余 (RemainingCost)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcMonetaryMeasure
	预期完成率 (ScheduleCompletion)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcNormalisedRatioMeasure
	实际完成率 (ActualCompletion)	P_REFERENCEVALUE/IfcTimeSeries/ IfcNormalisedRatioMeasure

6.9.18 施工管理专业数量集定义应按表 6.9.18 的规定采用。

表 6.9.18 施工管理专业数量集定义

序号	数量集名称 (标识) 数据类型	数量名称	标识	数据类型
1	建筑施工设备资源基础数量 (Qto_ConstructionEquipmentResourceBaseQuantities) QTO_TYPEDRIVENOVERRIDE/ IfcConstructionEquipmentResource	总运行时间	UsageTime	Q_TIME
		有效运行时间	OperatingTime	Q_TIME
2	建筑施工材料资源基础数量 (Qto_ConstructionMaterialResourceBaseQuantities) QTO_TYPEDRIVENOVERRIDE/ IfcConstructionMaterialResource	毛用量	GrossVolume	Q_VOLUME
		净用量	NetVolume	Q_VOLUME
		毛重	GrossWeight	Q_WEIGHT
		净重	NetWeight	Q_WEIGHT
3	人员工种资源基础数量 (Qto_LaborResourceBaseQuantities) QTO_TYPEDRIVENOVERRIDE/ IfcLaborResource	日常工作时间	StandardWork	Q_TIME
		加班工作时间	OvertimeWork	Q_TIME

## 7 资源层数据模式

### 7.1 一般规定

7.1.1 资源定义数据模式应定义参与者、审批、约束、成本、日期时间、外部引用、几何约束、几何模型、几何、材料、度量、展示外观、展示定义、展示组织、截面、属性、数量、表达、结构荷载、拓扑和工具等资源数据。资源定义数据应在由一个或多个从根(IfcRoot)派生的实体直接或间接引用时存在。

7.1.2 应用程序宜共享相同资源定义数据的实例。

7.1.3 资源定义数据可采用 EXPRESS 或 XML 描述，EXPRESS 描述应符合本标准附录 D 的规定。

7.1.4 描述类型应符合下列规定：

- 1 描述类型包括曲线、文本、填充区和表面。
- 2 支持曲线类型。
- 3 支持外部定义的字体与字符。
- 4 支持预先定义的字体与字符。
- 5 支持表面重建与照明属性。
- 6 支持纹理运用于表面和 CSG 图素。
- 7 通过层机制进行图像控制。

### 7.2 参与者资源

7.2.1 参与者资源模式(IfcActorResource)应符合下列规定：

- 1 参与者资源模式应表达 IFC 模型在工程中承担任务并负有责任的有关人员和组织的信息；
- 2 参与者资源模式中的类和特性应支持人员和组织的特性定义，并应支持人员与组织之间关系的建立，以及组织之间关系的描述；
- 3 参与者资源模式定义的应用范围可包括工程设计、工程施工及项目完成后的设备管理等 IFC 模型支持的业务过程。

7.2.2 参与者资源类型定义应按表 7.2.2 的规定采用。

表 7.2.2 参与者类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	地址类型枚举 (IfcAddressTypeEnum)	办公地址	OFFICE
		场地地址	SITE
		家庭地址	HOME
		邮政分发地址	DISTRIBUTIONPOINT
		用户自定义地址	USERDEFINED
2	角色枚举 (IfcRoleEnum)	供应商	SUPPLIER
		制造商	MANUFACTURER
		承包商	CONTRACTOR
		分包商	SUBCONTRACTOR
		建筑师	ARCHITECT
		结构工程师	STRUCTURALENGINEER
		成本工程师	COSTENGINEER
		客户	CLIENT
		建筑物业主	BUILDINGOWNER
物业管理商	BUILDINGOPERATOR		

续表 7.2.2

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
2	角色枚举 (IfcRoleEnum)	机械工程师	MECHANICALENGINEER
		电气工程师	ELECTRICALENGINEER
		项目经理	PROJECTMANAGER
		设备经理	FACILITIESMANAGER
		土木工程师	CIVILENGINEER
		测试工程师	COMMISSIONINGENGINEER
		工程师	ENGINEER
		业主	OWNER
		顾问	CONSULTANT
		工程经理	CONSTRUCTIONMANAGER
		专项工程经理	FIELDCONSTRUCTIONMANAGER
		分销商	RESELLER
		用户自定义	USERDEFINED
3	参与者选择 (IfcActorSelect)	人	IfcPerson
		组织	IfcOrganization
		与组织相关联的人	IfcPersonAndOrganization

### 7.2.3 参与者资源应包含表 7.2.3 所列内容,并符合下列规定:

- 1 若参与者角色实体的角色特性指定为用户自定义,则应指定用户定义角色特性。
- 2 人员特性应符合如下规定:
  - 1) 人员特性应至少包含标识、姓、名三特性的其中之一;
  - 2) 当给出中间名特性时,应至少给出姓或名特性之一。
- 3 当地址目的特性未给出或者为用户自定义地址枚举值时,应给用户定义的目的特性赋值。
- 4 邮政地址应至少给出内部地址、地址行、城镇、区或国家等特性的其中之一。
- 5 电信地址应至少给出电话、传真、电子邮件地址、网页地址或消息标识等特性的其中之一。

表 7.2.3 参与者资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	参与者角色 (IfcActorRole)	角色	Role	参与者扮演的角色
		用户自定义角色	UserDefinedRole	除 IfcRoleEnum 类型定义角色外,用户可自定义角色
		描述	Description	对参与者扮演的角色特征的一段文本描述
		存在外部引用	HasExternalReference	指向外部引用数据
2	组织 (IfcOrganization)	标识	Identification	组织的标识
		名称	Name	组织的名称
		描述	Description	描述组织特色的文字
		角色	Roles	由此组织扮演的角色
		地址	Addresses	组织的邮政和电信地址
		被关联	IsRelatedBy	IfcOrganizationRelationship 实体 RelatedOrganizations 特性形成反向关系
		关联	Relates	IfcOrganizationRelationship 实体 RelatingOrganization 特性形成反向关系
3	组织关系 (IfcOrganization Relationship)	名称	Name	—
		描述	Description	描述关系特征的文字
		关联组织	RelatingOrganization	组织关系中的关联组织
		被关联组织	RelatedOrganizations	组织关系中其他被关联的组织

续表 7.2.3

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
4	人员 (IfcPerson)	标识	Identification	人的标识
		姓	FamilyName	识别某个人的家庭标识名称
		名	GivenName	家庭中识别某个人的标识
		中间名	MiddleNames	用于区别于其他具有相同或相近姓名的附加名
		前缀头衔	PrefixTitles	在人名前后出现表示人的社会关系和(或)职业水平
		后缀头衔	SuffixTitles	
		角色	Roles	人员扮演的角色
		地址	Addresses	人员的邮政和电信地址
5	组织人员 (IfcPersonAnd Organization)	参与	EngagedIn	与组织人员实体形成反向关系
		人员	ThePerson	与组织关联的人员
		组织	TheOrganization	人员关联的组织
6	地址 (IfcAddress)	角色	Roles	人员在组织中扮演的角色
		目的	Purpose	确定地址的逻辑位置
		描述	Description	描述地址特征的文字
		用户定义的目的	UserDefinedPurpose	对用户自定义的地址目的描述
		属于人	OfPerson	与个人地址属性相连反向属性
7	邮政地址 (IfcPostalAddress)	属于组织	OfOrganization	与组织地址属性相连反向属性
		内部地址	InternalLocation	组织定义的内部邮件交付地址
		地址行	AddressLines	邮政地址
		邮箱	PostalBox	可确认的邮箱地址
		城镇	Town	城镇名称
		区	Region	区的名称
		邮政编码	PostalCode	—
8	电信地址 (IfcTelecomAddress)	国家	Country	国家名称
		电话号码	TelephoneNumbers	电话号码表
		传真机号码	FacsimileNumbers	传真机号码表
		寻呼机号码	PagerNumber	可收到寻呼信息的寻呼机号码
		电子邮件地址	ElectronicMailAddresses	可以收到电子邮件信息的电子邮件地址列表
		网页地址	WWWHomePageURL	在国际互联网上定位人员或组织的基本信息的首页地址
消息标识	MessagingIDs	对于电信的任何其他手段标识或地址		

### 7.3 审批资源

7.3.1 审批资源模式 (IfcApprovalResource) 定义应符合下列规定：

- 1 资源层中的审批资源应指派到从根 (IfcRoot) 派生的 IFC 模型中的任何对象、对象类型或特性定义。
- 2 指派完成后应使用控制扩展 (IfcControlExtension) 架构中的关联关系许可。
- 3 审批可使用审批关联资源 (IfcResourceApprovalRelationship) 分配给特定的资源级别对象。

7.3.2 审批资源应包括表 7.3.2 所列内容。

表 7.3.2 审批资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	审批 (IfcApproval)	标识	Identifier	用以区别审批和其他实体的一个标识
		名称	Name	审批实体的名称
		描述	Description	描述被审批设计工作任务计划

续表 7.3.2

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	审批(IfcApproval)	审批时间	TimeOfApproval	审批结果产生的日期和时间
		状态	Status	审批结果或当前状态
		层次	Level	审批的级别如草图和详图
		限定符	Qualifier	审批特殊约束或条件的文字描述
		审批申请者	RequestingApproval	请求审批的参与者
		审批给予者	GivingApproval	执行审批的参与者
		有外部引用	HasExternalReferences	引用外部引用,如审批相关联的库、分类或文档信息
		被审对象	ApprovedObjects	审批关联 IfcRoot 子类的 IfcRelAssociatesApproval 实例的引用
		被审资源	ApprovedResources	审批的关系集合
		被关联	IsRelatedWith	该审批有关其他审批关系集合
关联	Relates	其他审批有关该审批关系集合		
2	审批关联 (IfcApprovalRelationship)	关联审批	RelatingApproval	主动关联其他审批的审批
		被关联审批	RelatedApprovals	被另一个审批关联的审批
3	审批关联资源 (IfcResourceApprovalRelationship)	被关联资源对象	RelatedResourceObjects	被审批的资源关联资源对象
		关联审批	RelatingApproval	所选资源对象的审批

## 7.4 约 束 资 源

7.4.1 约束资源模式(IfcConstraintResource)定义应符合下列规定:

1 约束资源模式规定的约束(IfcConstraint)宜用于任何一种对象定义实体(IfcObjectDefinition)或属性定义实体(IfcPropertyDefinition)的子类型,并由关系类关联关系约束(IfcRelAssociatesConstraint)规定。

2 约束可应用到属性(IfcProperty)等特定的资源对象。

3 约束宜设置硬约束、软约束或建议三个表示约束程度的等级。

4 约束应命名,且可具有一个或多个定义约束的源。

5 约束可选择赋值一个创建的参与者、创建日期和描述。

6 约束可定性或定量表达。

7.4.2 约束资源类型定义应按表 7.4.2 的规定采用。

表 7.4.2 约束资源类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	基准枚举 (IfcBenchmarkEnum)	大于	GREATERTHAN
		大于等于	GREATERTHANOEQUALTO
		小于	LESSTHAN
		小于等于	LESSTHANOEQUALTO
		等于	EQUALTO
		不等于	NOTEQUALTO
		包含	INCLUDES
		不包含	NOTINCLUDES
		包含于	INCLUDEDIN
		不包含于	NOTINCLUDEDIN
2	约束枚举 (IfcConstraintEnum)	硬约束	HARD
		软约束	SOFT
		建议	ADVISORY
		用户定义	USERDEFINED
		未定义	NOTDEFINED

续表 7.4.2

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
3	逻辑运算符枚举 (IfcLogicalOperatorEnum)	逻辑与	LOGICALAND
		逻辑或	LOGICALOR
		逻辑异或	LOGICALXOR
		逻辑非与	LOGICALNOTAND
		逻辑非或	LOGICALNOTOR
4	目标枚举 (IfcObjectiveEnum)	规范一致性	CODECOMPLIANCE
		免责规范	CODEWAIVER
		设计意图	DESIGNINTENT
		外部	EXTERNAL
		健康安全	HEALTHANDSAFETY
		合并冲突	MERGECONFLICT
		模型视图	MODELVIEW
		参数	PARAMETER
		需求	REQUIREMENT
5	度量值选择 (IfcMetricValueSelect)	规格	SPECIFICATION
		触发条件	TRIGGERCONDITION
		值	IfcValue
		测量单位	IfcMeasureWithUnit
		应用值	IfcAppliedValue
		表值	IfcTable
		时间序列值	IfcTimeSeries
		引用值	IfcReference

7.4.3 约束资源应包含表 7.4.3 所列内容，并符合下列规定：

1 约束实体应符合下列规定：

- 1) 约束实体应定义一个可用于对象或属性值的范围、极限值或边界条件；
- 2) 约束实体可与任何根子类型相关，也可与属性相关；
- 3) 约束应具有名称属性、描述属性、约束等级属性、约束源属性、约束创建者和约束创建时间属性；
- 4) 约束额外外部信息宜通过外部引用关系(IfcExternalReferenceRelationship)关联。

2 约束关联资源实体(IfcResourceConstraintRelationship)应启用一个约束，并与一个或多个资源层对象相关。

表 7.4.3 约束资源实体定义

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	约束 (IfcConstraint)	名称	Name	用于表示约束的名称
		描述	Description	对约束附加信息的描述
		约束等级	ConstraintGrade	指定约束类型的枚举
		约束源	ConstraintSource	约束源自的任何源材料
		创建者	CreatingActor	创建约束的人或组织
		创建时间	CreationTime	约束实例指定信息创建时间
		用户定义等级	UserDefinedGrade	允许用户定义由类型约束枚举的属性约束等级规定的等级规范约束枚举值(硬、软、建议)以外的等级
		具有外部引用	HasExternalReferences	引用约束关联的外部引用
		约束属性	PropertiesForConstraint	引用约束适用的属性
2	度量(IfcMetric)	基准	Benchmark	标识基准数据类型的枚举
		源值	ValueSource	数据值的参考源
		数据值	DataValue	要关联的对象上比较的值
		引用路径	ReferencePath	要约束关联的对象特性可选路径



续表 7.4.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
3	目标 (IfcObjective)	基准值	BenchmarkValues	嵌套的约束列表
		逻辑聚合	LogicalAggregator	为基准度量的聚合的逻辑类型的枚举
		目标限定符	ObjectiveQualifier	用于标识约束目标类型的枚举
		用户定义符	UserDefinedQualifier	用户定义的值限定目标约束类型
4	引用 (IfcReference)	类型标识	TypeIdentifier	实体或材料层集等类型的可选标识符
		特性标识	AttributeIdentifier	可选标识实体如材料层直接或逆的特性
		实例名称	InstanceName	可选标识实例内根据名称的集合
		列表位置	ListPositions	根据位置可选标识集合内的一个实例
		内引用	InnerReference	内部为实体、选择、集合或列表中的特性值的可选参考
5	约束关联资源 (IfcResourceConstraint Relationship)	关联约束	RelatingConstraint	将要关联到对象的约束
		被关联资源对象	RelatedResourceObjects	将被关联约束的属性

## 7.5 成本资源

7.5.1 成本资源模式(IfcCostResource)定义应符合下列规定:

- 1 成本资源模式应提供确定成本值的方式。
- 2 每个成本值应定义计量单位和数量。
- 3 一个单独的成本值可根据一组元素值来定义。

7.5.2 成本资源类型定义应按表 7.5.2 的规定采用,应用价值选择类型(IfcAppliedValueSelect)应符合下列规定:

- 1 价值应规定数量和货币。
- 2 货币值度量(IfcMonetaryMeasure)应规定统一的计量货币单位。
- 3 比例度量(IfcRatioMeasure)应规定金额的百分比或其他实数。

表 7.5.2 成本资源类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	算术运算符枚举 (IfcArithmeticOperatorEnum)	加	ADD
		减	SUBTRACT
		乘	MULTIPLY
		除	DIVIDE
2	应用价值选择 (IfcAppliedValueSelect)	常值	IfcValue
		度量单位	IfcMeasureWithUnit
		引用	IfcReference

7.5.3 成本资源应包含表 7.5.3 所列内容,并符合下列规定:

- 1 应用价值实体(IfcAppliedValue)宜规定表达价值的公式,并规定基础单位、有效日期范围和分类等附加条件。
- 2 应用价值的范围可由应用价值选择类型(IfcAppliedValueSelect)确定。
- 3 应用价值应规定适用日期。
- 4 定义应用价值实体实例的单位宜采用度量单位。
- 5 应用价值可引用一个文档,应用价值的一个或多个匹配项之间的关系可使用外部引用关系文档。

表 7.5.3 成本资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	应用值 (IfcAppliedValue)	名称	Name	给定的成本值的名称或附加说明
		描述	Description	可以应用附加信息的成本值的说明
		应用价值	AppliedValue	应用价值的程度或数量或金额
		基础单位	UnitBasis	数量和单位成本所基于的度量单位
		适用日期	ApplicableDate	应用价值适用的日期
		固定到期日	FixedUntilDate	固定到期日之前应用价值适用
		种类	Category	成本使用的规范类型
		条件	Condition	成本价值适用的条件
		算术符	ArithmeticOperator	用于成分值的算术运算符
		成分	Components	计算 AppliedValue 的可选成分值
		具有外部引用	HasExternalReference	引用相关联外部引用
2	成本值 (IfcCostValue)	—	—	IfcAppliedValue 的派生实体
3	货币关系 (IfcCurrencyRelationship)	关联货币单位	RelatingMonetaryUnit	来自交换的货币单位
		被关联货币单位	RelatedMonetaryUnit	交换结果的货币单位
		汇率	ExchangeRate	—
		关联时间	RateDateTime	汇率适用的日期和时间
		关联源	RateSource	汇率的来源

7.5.4 成本值(IfcCostValue)的每个实例应包括年收益率、奖金、批量采购回扣、合同、咨询、交付、估计成本、雇用、安装、利率、劳动、租赁、清单价格、维护、材料、开销、邮资和包装、利润、采购、出租、修复、置换、特价、小批量附加费、备件、保管、分包合同、贸易折扣、交通运输、废物津贴、全生命期等分类特性。

## 7.6 日期时间资源

7.6.1 日期时间资源模式 (IfcDateTimeResource) 应定义用于识别日历、日程表和时间序列的日期和时间，并应符合下列规定：

1 日期(IfcDate)、时间(IfcTime)、日期时间(IfcDateTime)和持续时间(IfcDuration)模式应规定日期格式，且可转换成格里高里日期格式。

2 时间序列数据可使用以下实体表示：

- 1) 规则时间序列(IfcRegularTimeSeries)；
- 2) 不规则时间序列(IfcIrregularTimeSeries)。

3 时间序列数据应使用以下规则进行规范化：

- 1) 所有的时间应根据国家标准时间进行规范化；
- 2) 时间的单位应符合国家现行相关标准要求；
- 3) 时间单位转换可由提供数据的应用程序处理；
- 4) 应记录数据被采用的时间。

4 应定义资源时间(IfcResourceTime)、任务时间(IfcTaskTime)、工作模板工作时间(IfcWorkTime)和预定的事件时间(IfcEventTime)等模式。

7.6.2 日期时间资源类型定义应按表 7.6.2 的规定采用，时间戳类型应采用测量协调世界时自 1970 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒经过的秒数。

表 7.6.2 日期时间资源类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	日期 (IfcDate)	格式字符串	STRING YYYY-MM-DD
2	日期时间 (IfcDateTime)	格式字符串	STRING YYYY-MM-DDThh:mm:ss
3	月中日序数(IfcDayInMonthNumber)	整型 1~31	INTEGER: 1-31

续表 7.6.2

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
4	周中日序数 (IfcDayInWeekNumber)	1: 星期一	1: Monday
		2: 星期二	2: Tuesday
		3: 星期三	3: Wednesday
		4: 星期四	4: Thursday
		5: 星期五	5: Friday
		6: 星期六	6: Saturday
		7: 星期日	7: Sunday
5	持续时间 (IfcDuration)	格式字符串	PnYnMnDnHnMnS
6	年中月序数 (IfcMonthInYearNumber)	1: 一月	1: January
		2: 二月	2: February
		3: 三月	3: March
		4: 四月	4: April
		5: 五月	5: May
		6: 六月	6: June
		7: 七月	7: July
		8: 八月	8: August
		9: 九月	9: September
		10: 十月	10: October
		11: 十一月	11: November
		12: 十二月	12: December
7	时间 (IfcTime)	格式字符串	±hh: mm: ss. ss...
8	时间戳 (IfcTimeStamp)	整型	INTEGER
9	数据源枚举 (IfcDataOriginEnum)	测量的	MEASURED
		预测的	PREDICTED
		模拟的	SIMULATED
		用户定义的	USERDEFINED
		未定义的	NOTDEFINED
10	循环类型枚举 (IfcRecurrenceTypeEnum)	一日内发生间隔	DAILY
		发生间隔的周日成分	WEEKLY
		发生间隔的月日成分	MONTHLY_BY_DAY_OF_MONTH
		发生间隔周日位置	MONTHLY_BY_POSITION
		发生间隔日期数量	BY_DAY_COUNT
		发生间隔周日数量	BY_WEEKDAY_COUNT
		发生间隔年月成分	YEARLY_BY_DAY_OF_MONTH
		发生间隔年月位置	YEARLY_BY_POSITION
11	任务期限枚举 (IfcTaskDurationEnum)	基于经过时间的持续时间	ELAPSEDTIME
		基于工作时间的持续时间	WORKTIME
		持续时间未定义	NOTDEFINED
12	时间序列类型枚举 (IfcTimeSeriesDataTypeEnum)	连续的	CONTINUOUS
		离散的	DISCRETE
		二进制离散的	DISCRETEBINARY
		分段二进制的	PIECEWISEBINARY
		分段常数的	PIECEWISECONSTANT
		分段连续的	PIECEWISECONTINUOUS
		未定义	NOTDEFINED
13	时间比例选择 (IfcTimeOrRatioSelect)	一个比值	IfcRatioMeasure
		一个时间测量值	IfcDuration

7.6.3 日期时间资源应包括表 7.6.3 所列的实体，并应符合下列规定：

- 1 时延实体(IfcLagTime)应提供序列过程的前趋和后继过程之间的时延值，可定义为一个百分比或实际时间。
- 2 任务时间实体(IfcTaskTime)所有给定的值应由应用程序提供。
- 3 时间序列值应提供至少一个值，应用程序宜应用以下三个规则：
  - 1) 所有的时间归一化到国家标准时间；
  - 2) 时间单位转换可由提供数据的应用程序处理；
  - 3) 归一化的数据应统一时间单位。

表 7.6.3 日期时间资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	事件时间 (IfcEventTime)	实际日期	ActualDate	事件的实际发生的日期
		最早日期	EarlyDate	事件发生的最早日期
		最后日期	LateDate	事件可能发生的最后日期
		计划日期	ScheduleDate	事件被安排发生的日期
2	不规则时间序列 (IfcIrregularTimeSeries)	系列值	Values	时间序列值的集合
3	不规则时间序列值 (IfcIrregularTimeSeriesValue)	时间戳	TimeStamp	时间点标记
		系列值	ListValues	至少一值的时间序列值列表
4	时延 (IfcLagTime)	时延值	LagValue	选择的时间延迟值作为一个比率或时间测量值
		持续时间类型	DurationType	滞后时间测量任务的时间类型
5	循环样式 (IfcRecurrencePattern)	循环类型	RecurrenceType	定义的循环类型
		月日成分	DayComponent	一个月内指定日期的位置
		周日成分	WeekdayComponent	一周的指定日星期几的名称
		年月成分	MonthComponent	一年中指定的月份的位置
		位置	Position	指定成分的位置
		区间	Interval	根据重复类型可提供的区间
		发生次数	Occurrences	定义了这个模式的出现次数
6	规则时间序列 (IfcRegularTimeSeries)	时间步长	TimeStep	值之间的持续时间间隔
		值集	Values	时间序列值的集合
7	资源时间 (IfcResourceTime)	计划工作	ScheduleWork	资源分配给任务的总工时
		计划使用	ScheduleUsage	所用资源的数量
		计划开始	ScheduleStart	资源计划开始工作时间
		计划完成	ScheduleFinish	资源计划完成工作的时间
		进度轮廓	ScheduleContour	根据指定的曲线来调整资源的使用时间
		调整延迟	LevelingDelay	表明在调整造成 ScheduleStart 延迟
		过度分配	IsOverAllocated	资源将调度超过其容量
		状态时间	StatusTime	状态值适用的日期和时间
		实际工作	ActualWork	通过 StatusTime 时的资源进行的实际工作
		实际使用	ActualUsage	所用资源的实际数量
		实际开始	ActualStart	资源实际上开始工作的时间
		实际完成	ActualFinish	资源实际完成工作的时间
		剩余工作	RemainingWork	资源完成剩余的工作
		完成度	Completion	资源的完成百分比
8	计划时间 (IfcSchedulingTime)	名称	Name	时间定义的可选名字
		数据源	DataOrigin	指定调度时间实体的根源
		用户定义数据源	UserDefinedDataOrigin	数据源属性值为用户定义时的数据源值

续表 7.6.3

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
9	任务时间 (IfcTaskTime)	持续时间类型	DurationType	工作时间或运行时间
		计划持续时间	ScheduleDuration	计划完成任务的时间量
		计划开始	ScheduleStart	任务计划开始的日期
		计划完成	ScheduleFinish	任务计划完成的日期
		早开始	EarlyStart	任务可以开始的最早日期
		早完成	EarlyFinish	完成任务的最早日期
		迟开始	LateStart	任务可启动的最迟日期
		迟完成	LateFinish	完成任务的最迟日期
		自由浮动	FreeFloat	任务的开始或完成的时间变化
		整体浮动	TotalFloat	执行任务和预定持续时间差异
		至关重要	IsCritical	标识计划任务的一个关键项目
		状态时间	StatusTime	任务在日期或时间点状态
		实际持续时间	ActualDuration	任务的实际时间, 这是一个测量值
		实际开始	ActualStart	任务实际开始的日期
		实际结束	ActualFinish	任务的实际完成日期
		剩余时间	RemainingTime	预测的完成任务的剩余时间量
完成度	Completion	测量的完成程度的比率或百分比		
10	任务时间循环 (IfcTaskTimeRecurring)	循环	Recurrence	循环模式 IfcRecurrencePattern
11	时间周期 (IfcTimePeriod)	开始时间	StartTime	时间周期的开始时间
		结束时间	EndTime	时间周期的结束时间
12	时间序列 (IfcTimeSeries)	名称	Name	时间序列的唯一名称
		描述	Description	时间序列表示数据的文本描述
		开始时间	StartTime	—
		结束时间	EndTime	—
		时序数据类型	TimeSeriesDataType	时间序列的数据类型
		数据源	DataOrigin	时间序列数据的来源
		用户定义数据源	UserDefinedDataOrigin	数据源特性是用户定义时的数据源值
		单位	Unit	时间序列中的所有值的单位
具有外部引用	HasExternalReference	引用外部参考		
13	时间序列值(IfcTimeSeriesValue)	系列值	ListValues	时间序列值的列表, 至少需要一个值
14	工作时间 (IfcWorkTime)	循环样式	RecurrencePattern	定义一个时间周期
		开始	Start	工作的时间开始日期
		完成	Finish	工作的时间结束日期

## 7.7 外部引用资源

7.7.1 外部引用资源模式(IfcExternalReferenceResource)定义应支持对包括分类、文档和库的外部信息资源的引用, 并且符合下列规定:

1 分类应规定在索引或分类系统中有意义的标签, 并应符合下列规定:

- 1) 可规定一个对象的一个或多个分类符号;
- 2) 一个分类符号可包含一个或多个方面;
- 3) 一个描述的源可引用分类符号的各个部分;
- 4) 应描述分类结构的层次;
- 5) 应标识分类的源;
- 6) 可引用存储在外资源上的分类。

2 文档模型范围应包括下列内容:

- 1) 管理对文档的引用;

2) 管理有关文档的信息。

3 引用文档类 (IfcDocumentReference) 应规定使用位置访问文档的机制, 应规定标签、标识和名称等属性, 文档的信息应由文档信息类 (IfcDocumentInformation) 进行描述。

4 电子格式存储的文档应用电子格式文档类 (IfcElectronicDocumentFormat) 纪录文档格式信息。

5 文档信息关系类 (IfcDocumentInformationRelationship) 应规定文档信息之间的关系、关联文档和被关联文档、反向定义的带指示器和指示器引用等文档信息。

6 库模式的范围应包含引用存储在外部数据库中的信息。

7 库信息 (IfcLibraryInformation) 应包括名称、版本、版本日期、出版商和出版地。

8 库参考 (IfcLibraryReference) 应通过使用一个名称、位置和参考项目来识别一个特定数据库记录。

7.7.2 外部引用资源类型定义应按表 7.7.2 规定采用, 并应符合下列规定:

1 统一资源标识符引用类型 (IfcURIReference) 应提供统一资源标识符 (URI)。

2 库选择类型 (IfcLibrarySelect) 可选择库信息是否包含在 IFC 模型中, 或是从外部源引用。

表 7.7.2 外部引用资源类型定义

序号	类型名称 (标识)	类型定义	标识符号
1	语言标识 (IfcLanguageId)	IFC 标识	IfcIdentifier
2	统一资源标识符引用 (IfcURIReference)	格式字符串	URL/URN
3	文档机密类型枚举 (IfcDocumentConfidentialityEnum)	公开	PUBLIC
		受限	RESTRICTED
		机密	CONFIDENTIAL
		个人	PERSONAL
		用户定义	USERDEFINED
		未定义	NOTDEFINED
4	文档状态枚举 (IfcDocumentStatusEnum)	草稿	DRAFT
		终稿	FINALDRAFT
		定稿	FINAL
		修订	REVISION
		未定义	NOTDEFINED
5	分类引用选择 (IfcClassificationReferenceSelect)	分类引用	IfcClassificationReference
		分类	IfcClassification
6	分类选择 (IfcClassificationSelect)	分类	IfcClassification
		分类引用	IfcClassificationReference
7	文档选择 (IfcDocumentSelect)	文档引用	IfcDocumentReference
		文档信息	IfcDocumentInformation
8	库选择 (IfcLibrarySelect)	库引用	IfcLibraryReference
		库信息	IfcLibraryInformation
9	资源对象选择 (IfcResourceObjectSelect)	属性抽象	IfcPropertyAbstraction
		物理量	IfcPhysicalQuantity
		应用值	IfcAppliedValue
		上下文有关单位	IfcContextDependentUnit
		转换基础单位	IfcConversionBasedUnit
		轮廓定义	IfcProfileDef
		参与者角色	IfcActorRole
		审批	IfcApproval
		约束	IfcConstraint
		时间序列	IfcTimeSeries
		材料定义	IfcMaterialDefinition
		人员	IfcPerson
		组织人员	IfcPersonAndOrganization
		组织	IfcOrganization
		外部引用	IfcExternalReference
外部信息	IfcExternalInformation		

7.7.3 外部引用资源应包含表 7.7.3 所列内容，并应符合下列规定：

1 根据对象拥有的共同目标或共同特征，分类实体（IfcClassification）应将外部引用资源安排到一个类或分类中。

2 分类引用实体应引用一个分类系统或来源，其继承特性应包含下列内容：

- 1) 保存为特定引用分类项目键的标识；
- 2) 名称；
- 3) 链接到分类来源的位置。

3 若数据集完全包含分类层次结构，分类引用应引用它的分类实体的父分类符号，特性引用源应保存以下信息：

- 1) 分类型；
- 2) 分类引用型。

4 外部信息实体（IfcExternalInformation）应标识信息源。

5 外部引用实体（IfcExternalReference）应标识包含在分类、文档或库中的信息，并标识一个字典条目、分类符号或外部源的文档引用特定项。

表 7.7.3 外部引用资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	分类 (IfcClassification)	源	Source	此分类的源(或发布者)
		版本	Edition	分类系统的版本
		版本日期	EditionDate	分类版本变得有效的日期
		名称	Name	使用的分类名称
		描述	Description	为分类提供的附加说明
		位置	Location	资源标识符或定位器
		参考标记	ReferenceTokens	标记在分类参考的个别面(子字符串)的界限分隔标记
		分类对象	ClassificationForObjects	与对象关联的分类
		有引用	HasReferences	分类适用的分类参考
2	分类引用 (IfcClassificationReference)	引用源	ReferencedSource	被引用的分类系统或源
		描述	Description	信息用途分类参考的描述
		排序	Sort	可选的标识符，用来排序引用源中的一组分类引用
		分类对象	ClassificationRefForObjects	对象关联的分类引用
		有引用	HasReferences	此子分类引用的父类引用
3	文档信息 (IfcDocumentInformation)	标识	Identification	唯一标识一个文档的标识符
		名称	Name	由所有者指定文件名称或文档名称
		描述	Description	文档及其内容的描述
		位置	Location	资源标识符或定位器 URI, URN 或 URL
		目的	Purpose	本文档的目的
		预期用途	IntendedUse	本文档预期用途
		范围	Scope	本文档的范围
		修订	Revision	文档修改名称
		文档所有者	DocumentOwner	公认文档所有者，人和/或组织信息
		编辑人	Editors	创建文档或对其有贡献的人或组织
		创建时间	CreationTime	文档最先创建的日期和时间标志

续表 7.7.3

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
3	文档信息 (IfcDocumentInformation)	最后修订日期	LastRevisionTime	文档当前版本创建日期 和时间标志
		电子格式	ElectronicFormat	用于各种媒体类型网络协议
		有效开始	ValidFrom	文档开始有效的日期
		有效截止	ValidUntil	日期之前的文档仍然是有效的
		机密性	Confidentiality	文档的机密级别
		状态	Status	文档的当前状态
		文档信息对象	DocumentInfoForObjects	关联到对象的文档信息
		有文档引用	HasDocumentReferences	文档引用该文档的应用
		被指向	IsPointedTo	被联系文档的反向关系
4	文档信息关系 (IfcDocumentInformationRelationship)	指向	IsPointer	联系文档的反向关系
		关联文档	RelatingDocument	作为父文档引用其他文档
		被关联文档	RelatedDocuments	作为子文档被其他文档引用
5	文档引用 (IfcDocumentReference)	关系类型	RelationshipType	描述文档之间的关系类型
		描述	Description	描述文档的参考信息的目的
		被引用文档	ReferencedDocument	被引用的文档
6	外部信息 (IfcExternalInformation)	对象文档	DocumentRefForObjects	关联对象的文档引用
		—	—	所有外部信息实体的抽象超类
7	外部引用 (IfcExternalReference)	位置	Location	外部源可通过电子手段 访问的位置
		标识	Identification	外部源中引用项的唯一标识
		名称	Name	进一步说明引用的可选名称
		资源外部参考	ExternalReferenceForResources	关联在资源对象选择类型 标记的外部引用
8	外部引用关系 (IfcExternalReferenceRelationship)	关联引用	RelatingReference	一个外部引用, 可标记资源对象 选择类型范围内的对象
		被关联资源对象	RelatedResourceObjects	标记一个外部引用字典、库、 目录、分类或文档列表
9	库信息 (IfcLibraryInformation)	名称	Name	用于标识库的名称
		版本	Version	用于标识引用库的版本
		发行人	Publisher	作为库发行人的组织信息
		版本日期	VersionDate	被引用库的版本日期
		位置	Location	资源标识符或定位器
		描述	Description	为库修订信息提供的附加说明
		对象库信息	LibraryInfoForObjects	对象关联的库信息
10	库引用 (IfcLibraryReference)	有库引用	HasLibraryReferences	库的引用提供信息的库
		描述	Description	为库引用提供的附加说明
		语言	Language	库引用使用的语言
		被引用库	ReferencedLibrary	库信息被引用
11	资源层关系 (IfcResourceLevelRelationship)	对象关联库引用	LibraryRefForObjects	对象关联的库引用
		名称	Name	用来识别或限定关系的名称
		描述	Description	可应用于关系的附加信息的描述

## 7.8 几何约束资源

7.8.1 几何约束资源模式(IfcGeometricConstrainResource)定义应符合下列规定:



- 1 几何约束资源模式定义(IfcGeometricConstraintResource)应规定在工程几何表达环境中的产品形状、位置资源和分配给产品连接资源定义,并应规定产品之间的几何连接约束。
- 2 用于对象形状表达的对象坐标应通过产品实体的对象坐标属性给出。
- 3 连接几何应约束两个产品形状之间的连通性,并包括几何表达约束或拓扑表达约束,几何与拓扑表达约束应按表 7.8.1 的规定采用。

表 7.8.1 几何表达约束与拓扑表达约束

几何表达约束	拓扑表达约束
点	顶点
曲线	边曲线
表面	面表面
实体	闭壳

7.8.2 几何约束资源类型定义应按表 7.8.2 的规定采用。

表 7.8.2 几何约束资源类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	边曲线 (IfcCurveOrEdgeCurve)	有界曲线	IfcBoundedCurve
		边曲线	IfcEdgeCurve
2	栅格坐标方向选择 (IfcPlacementDirectionSelect)	显式方向	IfcDirection
		栅格交叉方向	IfcVirtualGridIntersection
3	点或顶点 (IfcPointOrVertexPoint)	几何点	IfcPoint
		带几何点的拓扑点	IfcVertexPoint
4	实体或壳 (IfcSolidOrShell)	几何体	IfcSolidModel
		拓扑壳	IfcClosedShell
5	表面或面 (IfcSurfaceOrFaceSurface)	几何表面	IfcSurface
		带几何表面的拓扑面表面	IfcFaceSurface
		基于面的表面模型	IfcFaceBasedSurfaceModel

7.8.3 几何约束资源应包含表 7.8.3 所列内容,并应符合下列规定:

- 1 连接曲线几何实体(IfcConnectionCurveGeometry)应描述物理曲线或曲线集对象的物理连接。
- 2 连接几何实体(IfcConnectionGeometry)应描述几何和拓扑约束或两个对象之间的物理连接,提供连接几何实体的几何和拓扑元素应符合本标准表 7.8.1 的规定。
- 3 连接点偏心实体(IfcConnectionPointEccentricity)应描述两个物体相关的点坐标的几何约束。
- 4 连接点几何实体(IfcConnectionPointGeometry)应描述在一个点上形成两个对象的物理连接。
- 5 连接表面几何实体(IfcConnectionSurfaceGeometry)应描述两个对象的物理连接表面(IfcSurface)。
- 6 连接体积几何实体(IfcConnectionVolumeGeometry)应描述在体上或闭壳定义的体积上形成的两个对象的物理连接。
- 7 栅格轴实体应定义设计栅格(IfcDesignGrid)的环境,栅格轴定义应基于二维曲线并应位于设计栅格定义的位置坐标系的 XY 平面内。
- 8 栅格坐标系实体(IfcGridPlacement)应是一种特殊类型的对象坐标系实体(IfcObjectPlacement),并应通过设计栅格(IfcGrid)定义对象坐标系的位置和轴方向。
- 9 局部坐标系实体(IfcLocalPlacement)应定义一个产品的相对位置。
- 10 对象坐标系实体(IfcObjectPlacement)应定义特殊类型对象坐标系的抽象超类。
- 11 虚栅格交点实体应定义两个栅格轴之间交点的导出位置。

表 7.8.3 几何约束资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	连接曲线几何 (IfcConnectionCurveGeometry)	关联元素曲线	CurveOnRelatingElement	关联元素的局部坐标给出边界曲线
		被关联元素曲线	CurveOnRelatedElement	被关联元素的局部坐标给出边界曲线

续表 7.8.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
2	连接几何 (IfcConnectionGeometry)	—	—	连接点、曲线、表面和体积几何的抽象基类
3	连接点偏心 (IfcConnectionPointEccentricity)	偏心 X 值	EccentricityInX	点连接的两个点之间的距离在 X、Y 和 Z 方向距离
		偏心 Y 值	EccentricityInY	
		偏心 Z 值	EccentricityInZ	
4	连接点几何 (IfcConnectionPointGeometry)	关联元素点	PointOnRelatingElement	关联、被关联元素局部坐标系连接点
		被关联元素点	PointOnRelatedElement	
5	连接表面几何 (IfcConnectionSurfaceGeometry)	关联元素表面	SurfaceOnRelatingElement	关联、被关联元素局部坐标系连接面
		被关联元素表面	SurfaceOnRelatedElement	
6	连接体积几何 (IfcConnectionVolumeGeometry)	关联元素体积	VolumeOnRelatingElement	关联、被关联元素局部坐标系连接体积
		被关联元素体积	VolumeOnRelatedElement	
7	栅格轴 (IfcGridAxis)	轴标签	AxisTag	栅格轴的标签或名称
		轴曲线	AxisCurve	栅格轴提供几何的基本曲线
		同向	SameSense	是否使用曲线的原始方向
		W 部分	PartOfW	—
		V 部分	PartOfV	—
		U 部分	PartOfU	—
		交叉点列	HasIntersections	栅格轴与栅格轴连接的一组交点
8	栅格坐标系 (IfcGridPlacement)	坐标位置	PlacementLocation	定义对象的坐标系位置
		坐标引用方向	PlacementRefDirection	定义栅格坐标的方向
9	局部坐标系 (IfcLocalPlacement)	坐标关联	PlacementRelTo	—
		相对坐标	RelativePlacement	—
10	对象坐标系 (IfcObjectPlacement)	放置对象	PlacesObject	IfcProduct 实例的对象坐标系
		被坐标系引用	ReferencedByPlacements	相对于对象坐标系的坐标系
11	虚栅格交点 (IfcVirtualGridIntersection)	交叉轴	IntersectingAxes	交叉的两个栅格轴
		偏移距离	OffsetDistances	栅格轴的偏移距离

7.8.4 几何约束资源应定义正确的局部坐标系函数 (IfcCorrectLocalPlacement)，其 3D 局部坐标系应相对于 3D 父坐标系，可采用 EXPRESS 或 XML 描述，EXPRESS 描述应符合本标准附录 D.7.3 的规定。

## 7.9 几何模型资源

7.9.1 几何模型资源模式 (IfcGeometricModelResource) 定义应符合下列规定：

1 应规定当前几何模型资源版本的几何模型表达范围。

2 三维实体对象的精确几何数据描述应包括构造实体几何 (CSG) 模型、半空间定义、用扫描操作建立实体模型、流形边界表达 (Brep) 模型、表面模型、细分模型、几何集等内容。

7.9.2 几何模型资源类型定义应按表 7.9.2 的规定采用。

表 7.9.2 几何模型资源类型定义

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
1	布尔运算符 (IfcBooleanOperator)	并	UNION
		交	INTERSECTION
		差	DIFFERENCE
2	布尔运算项 (IfcBooleanOperand)	实体模型	IfcSolidModel
		半空间立体	IfcHalfSpaceSolid
		CSG 体素	IfcCsgPrimitive3D
		布尔运算结果	IfcBooleanResult

续表 7.9.2

序号	类型名称(标识)	类型定义	标识符号
3	CSG 选择 (IfcCsgSelect)	布尔运算结果	IfcBooleanResult
		三维 CSG 体素	IfcCsgPrimitive3D
4	几何集选择 (IfcGeometricSetSelect)	点	IfcPoint
		线	IfcCurve
		面	IfcSurface

7.9.3 几何模型资源应包括表 7.9.3 所列的实体定义，并符合下列规定：

- 1 高级边界表达实体 (IfcAdvancedBrep) 应符合相同的拓扑约束，并应符合下列规定：
  - 1) 每个拓扑面应是面表面；
  - 2) 每个面表面应具有几何表面、扫掠表面或 B 样条表面；
  - 3) 用于定义拓扑面边界的拓扑边应引用几何边曲线；
  - 4) 定义面和面边界几何的曲线应是圆锥曲线、直线、多段线或 B 样条曲线；
  - 5) 用于定义面边界的边应有裁剪顶点；
  - 6) 当没有采用环定义面边界时，应规定定向的子类型；
  - 7) 高级 Brep 的面应是高级面实体 (IfcAdvancedFace) 类型。
- 2 带孔洞高级边界表达实体 (IfcAdvancedBrepWithVoids) 应符合下列规定：
  - 1) 每个孔洞壳不应与外壳和其他孔洞壳相交；
  - 2) 每个孔洞壳应封闭在外壳内，且不应在其他任何孔洞壳内；
  - 3) 表达的每个壳只能被引用一次；
  - 4) 所有壳的所有面应是高级边界表达实体和带孔洞高级边界表达实体，孔洞应是高级面实体类型。
- 3 带空洞高级 Brep 表达的空洞的每个面应是高级面实体类型。
- 4 块实体 (IfcBlock) 应由三个正交轴的位置和正距离定义，块实体每个侧面的纹理应沿面上映射，面上纹理拉伸或重复的程度应由参数 RepeatS 和 RepeatT 规定。
- 5 布尔结果实体 (IfcBooleanResults) 有效的运算应包括正则并、正则交和正则差，并应符合下列规定：
  - 1) 两个实体的并应包含在第一操作数或第二操作数或在两者中的全部点的正则化集合；
  - 2) 两个实体的交应同时在第一个操作数和第二个操作数中全部点的正则化集合；
  - 3) 在两个实体的差运算的结果应是在第一个操作数中，但在第二个操作数中全部点的正则化集合；
  - 4) 两个操作数应具有相同的空间维度。
- 6 包围盒实体 (IfcBoundingBox) 应定义一个有向的、平行于定义该实体对象坐标系的正交盒子，它应由三维笛卡尔点定义一个角，由三个测量长度定义沿着坐标轴正向的 X、Y 和 Z 长度。
- 7 半空间包围盒实体 (IfcBoxedHalfSpace) 应仅用于布尔运算。
- 8 笛卡尔点列实体 (IfcCartesianPointList) 宜用于表达大量的笛卡尔点。
- 9 三维笛卡尔点列实体 (IfcCartesianPointList3D) 应定义笛卡尔点的有序集合。
- 10 三维 CSG 体素实体 (IfcCsgPrimitive3D) 是所有三维体素的抽象超类，可作为树的根项目和 CSG 立体模型的布尔结果；所有的三维 CSG 体素应定义在三维位置坐标系中。
- 11 一个 CSG 立体实体 (IfcCsgSolid) 宜为下列实体通过布尔运算形成：
  - 1) 立体模型 (IfcFacetedBrep 和 IfcFacetedBrepWithVoids)；
  - 2) 扫掠立体 (IfcExtrudedAreaSolid、IfcRevolvedAreaSolid 和 IfcSurfaceCurveSweptAreaSolid)；
  - 3) 扫盘立体 (IfcSweptDiskSolid)；
  - 4) 半空间立体 (IfcHalfSpaceSolid 及其子类型)；
  - 5) CSG 体素。
- 12 拉伸体 (IfcExtrudedAreaSolidizing) 应由截面轮廓沿不平行截面的拉伸方向拉伸一个给定深度形成。

- 13 拉伸锥实体 (IfcExtrudedAreaSolidTapered) 应为截面沿线性脊柱扫掠形成。
- 14 基于面的表面模型实体 (IfcFaceBasedSurfaceModel) 应表达连通面集合的形状；且应符合下列规定：
- 1) 除了共同面、边或顶点外，连通面集合不应重叠或相交；
  - 2) 属性 FbsmFaces 面应是二维空间。
- 15 小面片 Brep 实体 (IfcFacetedBrep) 应是流形实体 Brep，并应符合下列规定：
- 1) 在小面片 Brep 实体中所有边界环应是多边环实体 (IfcPolyLoop) 类型；
  - 2) 所有顶点均应被多边环引用，每个笛卡尔坐标点应至少被三个多边环引用。
- 16 小面片孔洞 Brep 实体 (IfcFacetedBrepWithVoids) 应定义小面片 Brep 的一种特殊类型，其内部包含一个或多个孔洞，且应符合下列规定：
- 1) 每一个洞壳应与外壳及每个其他洞壳相分离；
  - 2) 每个洞壳应包含在外壳之内，且不应在任何其他洞壳之内；
  - 3) 每个在流形立体 Brep 实体内的壳应仅被引用一次；
  - 4) 所有壳的边界环应是多边环实体类型。
- 17 固定参考方向扫掠体 (IfcFixedReferenceSweptAreaSolid) 应为一个区域沿准线扫掠形成。
- 18 几何曲线集实体 (IfcGeometricCurveSet) 应为一个点和曲线集，不应包括面。
- 19 几何集实体 (IfcGeometricSet) 应包括维数一致的点、曲线和曲面，且不应包含拓扑结构和立体模型。
- 20 半空间立体 (IfcHalfSpaceSolid) 应由基表面把空间一分为二，并应符合下列规定：
- 1) 基表面应把该域恰分成两个子集；
  - 2) 基表面应为无界的表面；
  - 3) 基表面应为 IfcElementarySurface 子类型。
- 21 流形立体 Brep 实体 (IfcManifoldSolidBrep) 应是一个立体，并表达为一个连通面集合，该集合应划定立体和周围非立体的边界，并符合下列规定：
- 1) 流形立体 Brep 实体的维数应为 3；
  - 2) 流形立体 Brep 实体的大小应是有限且非零的；
  - 3) 流形立体 Brep 实体的全部元素应有确定的相连几何；
  - 4) 壳的法向应是 Brep 的法向，并指离 Brep 的实体表达；
  - 5) 流形实体 Brep 实体的壳应仅引用每一个面一次；
  - 6) Brep 应满足欧拉方程。
- 22 多边形有界半空间实体 (IfcPolygonalBoundedHalfSpace) 中表面的一侧应由表面法向和一致性标志确定；一致性标志应表达该子集的法向指离部分，并应符合下列规定：
- 1) 两折线或复合曲线实体应封闭；
  - 2) 当多边形边界 (PolygonalBoundary) 由复合曲线实体 (IfcCompositeCurve) 给定时，应是复合曲线段实体的两折线或剪裁曲线实体；
  - 3) 超类半空间实体 (IfcHalfSpaceSolid) 定义的基表面 (BaseSurface) 应为平面实体类型；
  - 4) 基平面的法向不应与位置坐标系的 Z 轴垂直。
- 23 四棱锥实体 (IfcRectangularPyramid) 应为构造实体几何的三维体素，可贴纹理。
- 24 旋转体 (IfcRevolvedAreaSolid) 应由截面定义的横截面绕一轴旋转形成，可贴纹理，并应符合下列规定：
- 1) 轴线应在扫掠面的平面上；
  - 2) 轴线不应与扫掠面内部相交；
  - 3) 角度应为  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 。
- 25 锥型旋转区域实体 (IfcRevolvedAreaSolidTapered) 应由一个横截面沿着圆弧路径旋转形成，横截面可沿着旋转扫掠从起始横截面的形状改变为终止横截面的形状。

- 26 正圆锥体 (IfcRightCircularCone) 应具有一个圆形底面和一个顶点, 可贴纹理。
- 27 正圆柱体 (IfcRightCircularCylinder) 应包括圆形基座和顶部, 可贴纹理。
- 28 切片脊柱体 (IfcSectionedSpine) 应由多个平面横截面和脊柱曲线组成的三维物体的形状表达, 并应符合下列规定;
- 1) 横截面位置放置之后, 横截面不应相交;
  - 2) 横截面位置放置之后, 横截面不应位于同一平面;
  - 3) 每个横截面位置的局部坐标原点应位于复合曲线段的开始或结束处。
- 29 基于壳的表面模型实体 (IfcShellBasedSurfaceModel) 应通过一组开壳或封闭壳表达, 并应符合下列规定:
- 1) 基于壳的表面模型的维数为 2;
  - 2) 各壳除了在公共面、边或顶点处外, 不应重叠或相交。
- 30 立体模型实体 (IfcSolidModel) 应定义产品标称形状的完整表示, 使其内部的点被连接起来, 任何一个点应可分类成一个实体的内点、外点或边界点。
- 31 球体 (IfcSphere) 应为面上所有点到中心点距离相同的一种 CSG 三维体素, 可贴纹理。
- 32 面线扫掠体 (IfcSurfaceCurveSweptAreaSolid) 应由区域沿位于参考表面上的准线扫掠形成, 并应符合下列规定:
- 1) 扫掠区域应位于  $z=0$  的隐式平面内;
  - 2) 扫掠线应位于一个曲面上。
- 33 扫掠面实体 (IfcSweptAreaSolid) 应由二维平面截面通过空间扫掠三维平面的形成。
- 34 扫掠圆盘体 (IfcSweptDiskSolid) 应通过二维圆形有界平面沿三维准线空间扫掠形成, 并应符合下列规定:
- 1) 当准线曲线定义不是相切连续时, 段之间的过渡应在可接受的切线不连续限度内;
  - 2) 当形成准线的一部分含有弧段时, 其半径应大于盘半径;
  - 3) 准线不应基于相交曲线, 且应在三维空间内;
  - 4) 当存在圆盘内径时, 内径应小于圆盘半径;
  - 5) 当起始和终止参数省略时, 准线曲线应为有界曲线。
- 35 多边形扫掠圆盘体 (IfcSweptDiskSolidPolygonal) 应由二维圆形有界平面沿着三维准线空间扫掠形成, 其中准线应为两折线。
- 36 细分面集合实体 (IfcTessellatedFaceSet) 应仅限于平面和直边边界表示的拓扑模型。
- 37 细分项实体 (IfcTessellatedItem) 应为所有细分几何模型的抽象超类型。
- 38 细分三角面集合实体 (IfcTriangulatedFaceSet) 的所有面应由三角形组成。三角形面应由三个笛卡尔点定义的隐含折线构成。

表 7.9.3 几何模型资源实体定义

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	高级边界表达 (IfcAdvancedBrep)	—	—	应是 IfcAdvancedFace 类型
2	带孔洞高级边界表达 (IfcAdvancedBrepWithVoids)	—	—	孔洞每个面应是 IfcAdvancedFace 类型
3	块 (IfcBlock)	X 向长度	XLength	块沿着坐标系 X、Y 和 Z 轴方向的大小
		Y 向长度	YLength	
		Z 向长度	ZLength	
4	布尔裁剪结果 (IfcBooleanClippingResult)	—	—	一扫掠实体和一半空间立体的布尔差或布尔差结果和半空间实体的布尔差
5	布尔结果 (IfcBooleanResults)	运算符	Operator	产生布尔结果使用的运算符
		第一操作数	FirstOperand	布尔运算的第一个操作数
		第二操作数	SecondOperand	布尔运算的第二个操作数
		维数	Dim	维数同第一操作数

续表 7.9.3

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
6	包围盒 (IfcBoundingBox)	角	Corner	左下角位置
		X 长度	XDim	包围盒沿平行于 X、Y 和 Z 轴的边的长度
		Y 长度	YDim	
		Z 长度	ZDim	
维数	Dim	空间维数总是 3		
7	半空间包围盒 (IfcBoxedHalfSpace)	包围盒	Enclosure	涉及半空间的布尔运算结果的包围盒
8	笛卡尔点列 (IfcCartesianPointList)	—	—	点列的抽象超类
9	三维笛卡尔点列 (IfcCartesianPointList3D)	坐标列表	CoordList	三个坐标提供笛卡尔点列表
10	三维 CSG 体素 (IfcCsgPrimitive3D)	位置	Position	CSG 体素的位置坐标系
		维数	Dim	空间维数总是 3
11	CSG 立体 (IfcCsgSolid)	树根表达式	TreeRootEXPRESSION	体素与正则运算符布尔表达式的树根
12	拉伸体 (IfcExtrudedAreaSolid)	拉伸方向	ExtrudedDirection	表面要扫掠的方向
		深度	Depth	方向扫掠的距离
13	拉伸锥 (IfcExtrudedAreaSolidTapered)	结束扫掠区域	EndSweptArea	定义结束扫掠区域的表面
14	基于面的表面模型 (IfcFaceBasedSurfaceModel)	基于面表面模型的面集	FbsmFaces	—
		维数	Dim	空间维数总是 3
15	小面片 Brep (IfcFacetedBrep)	—	—	所有的面都是平面且所有的边都是直线
16	小面片空洞 Brep (IfcFacetedBrepWithVoids)	空洞	Voids	立体内洞的封闭壳集合
17	固定参考方向扫掠体 (IfcFixedReferenceSweptAreaSolid)	准线	Directrix	定义扫掠操作的曲线
		起始参数	StartParam	扫掠操作开始和终止时的 Directrix 参数值
		终止参数	EndParam	
		固定参考方向	FixedReference	提供固定轴 1(X 轴)方向
18	几何曲线集 (IfcGeometricCurveSet)	—	—	一个二维或三维点和曲线集
19	几何集 (IfcGeometricSet)	元素	Elements	构成几何集的几何元素, 可以是点、曲线或曲面
		维数	Dim	维数同集合中第一个元素
20	半空间立体 (IfcHalfSpaceSolid)	基表面	BaseSurface	半空间侧面的曲面
		一致性标志	AgreementFlag	当基表面法向背离半空间立体的内容时, 该标志为 TRUE
		维数	Dim	空间维数总是 3
21	流形立体 Brep (IfcManifoldSolidBrep)	外部	Outer	定义实体外边界的封闭壳。该壳的法向应背离立体内部
22	多边形有界半空间 (IfcPolygonalBoundedHalfSpace)	位置	Position	边界多义线位置坐标系定义
		多边形边界	PolygonalBoundary	位置坐标系的 XY 平面的二维有界多义线
23	四棱锥 (IfcRectangularPyramid)	X 轴长度	XLength	基面沿 X 轴长度
		Y 轴长度	YLength	基面沿 Y 轴长度
		高度	Height	Z 轴锥顶和基面所在平面距离
24	旋转体 (IfcRevolvedAreaSolid)	轴	Axis	要旋转以生成该实体的轴
		角度	Angle	扫掠通过的角
		轴线	AxisLine	旋转轴的直线

续表 7.9.3

序号	实体名称(标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
25	锥型旋转区域 (IfcRevolvedAreaSolidTapered)	结束扫掠区域	EndSweptArea	定义结束扫掠区域的表面
26	正圆锥(IfcRightCircularCone)	高度	Height	—
		底面半径	BottomRadius	—
27	正圆柱(IfcRightCircularCylinder)	高度	Height	—
		半径	Radius	—
28	切片脊柱(IfcSectionedSpine)	脊柱曲线	SpineCurve	一条单一组合曲线。每段组合曲线对应两交叉截面间部分
		横截面	CrossSections	至少两个交叉截面的列表
		横截面位置	CrossSectionPositions	形成截面中心的交叉截面的位置坐标系
		维数	Dim	脊柱曲线的维数总是 3
29	基于壳的表面模型 (IfcShellBasedSurfaceModel)	基于壳的表面模型的边界	SbsmBoundary	定义表面模型的壳的集合
30	立体模型(IfcSolidModel)	维数	Dim	空间维数总是 3
31	球(IfcSphere)	半径	Radius	—
32	面线扫掠体 (IfcSurfaceCurveSweptAreaSolid)	扫掠路径	Directrix	—
		起始参数	StartParam	—
		终止参数	EndParam	—
		参考曲面	ReferenceSurface	—
33	扫掠面 (IfcSweptAreaSolid)	扫掠区域	SweptArea	定义扫掠区域的面曲面
		位置	Position	扫掠面的位置坐标系
34	扫掠圆盘体 (IfcSweptDiskSolid)	扫掠路径	Directrix	—
		圆盘半径	Radius	—
		圆盘内径	InnerRadius	—
		起始参数	StartParam	—
35	多边形扫掠圆盘体 (IfcSweptDiskSolidPolygonal)	终止参数	EndParam	—
		圆角半径	FilletRadius	—
36	细分面集合 (IfcTessellatedFaceSet)	坐标集	Coordinates	—
		法向集	Normals	—
		是否闭合	Closed	—
		具有颜色集	HasColours	—
		具有纹理集	HasTextures	—
37	细分项(IfcTessellatedItem)			IfcTessellatedFaceSet 父类
38	细分三角面集合 (IfcTriangulatedFaceSet)	坐标索引	CoordIndex	—
		法向索引	NormalIndex	—
		三角形数目	NumberOfTriangles	—

7.9.4 几何模型资源函数应包含表 7.9.4 所列内容。

表 7.9.4 几何模型资源函数

序号	英文名	中文名	返回值
1	IfcDotProduct	点乘	实数
2	IfcTaperedSweptAreaProfiles	锥形扫掠面截面检查	逻辑值
3	IfcBuildAxes	矢量和	矢量

## 7.10 几何资源

7.10.1 几何资源模式 (IfcGeometryResource) 应定义用几何表示的资源, 用于产品模型的形状或几何的表示, 并应符合下列规定:

- 1 几何资源模式宜包含下列内容:
  - 1) 定义点、曲线或曲面上的点;
  - 2) 定义方向、矢量和坐标轴;
  - 3) 定义变换操作;
  - 4) 定义参数曲线;
  - 5) 定义圆锥曲线;
  - 6) 定义曲面上的曲线;
  - 7) 定义偏置曲线;
  - 8) 定义初级曲面;
  - 9) 定义扫掠曲面;
  - 10) 定义参数样条曲线、曲面;
  - 11) 定义使用变换运算符映射源表示的映射项。
- 2 几何资源模板宜定义下列概念:
  - 1) 位置坐标系;
  - 2) 空间维数;
  - 3) 解析曲线和表面的参数化;
  - 4) 曲线;
  - 5) 曲面。

7.10.2 几何资源类型定义应按表 7.10.2 的规定采用。

表 7.10.2 几何资源类型定义

序号	类型名称 (标识)	类型定义	标识符号
1	维数 (IfcDimensionCount)	整数	INTEGER: 1、2、3
2	B 样条曲线样式枚举 (IfcBSplineCurveForm)	多段线类型	POLYLINE_FORM
		圆或圆弧	CIRCULAR_ARC
		椭圆或椭圆弧	ELLIPTIC_ARC
		有界抛物线	PARABOLIC_ARC
		有界双曲线	HYPERBOLIC_ARC
		未指定	UNSPECIFIED
3	B 样条曲面样式枚举 (IfcBSplineSurfaceForm)	有界平面	PLANE_SURF
		有界圆柱面	CYLINDRICAL_SURF
		有界圆锥面	CONICAL_SURF
		有界球面	SPHERICAL_SURF
		有界圆环面	TOROIDAL_SURF
		有界旋转面	SURF_OF_REVOLUTION
		有界直纹面	RULED_SURF
		有界非圆的锥面	GENERALISED_CONE
		有界二次面	QUADRIC_SURF
		有界线性拉伸面	SURF_OF_LINEAR_EXTRUSION
		未指定	UNSPECIFIED
4	节点向量类型枚举 (IfcKnotType)	均匀	UNIFORM_KNOTS
		准均匀	QUASI_UNIFORM_KNOTS
		分段贝塞尔	PIECEWISE_BEZIER_KNOTS
		未指定	UNSPECIFIED



续表 7.10.2

序号	类型名称 (标识)	类型定义	标识符号
5	过渡代码枚举 (IfcTransitionCode)	不连续	DISCONTINUOUS
		0 阶连续	CONTINUOUS
		1 阶连续	CONTSAMEGRADIENT
		2 阶连续	CONTSAMEGRADIENTSAMECURVATURE
6	裁剪优先权枚举 (IfcTrimmingPreference)	笛卡尔坐标	CARTESIAN
		参数	PARAMETER
		未指定	UNSPECIFIED
7	轴 2 方位 (IfcAxis2Placement)	二维	IfcAxis2Placement2D
		三维	IfcAxis2Placement3D
8	面上曲线 (IfcCurveOnSurface)	P 曲线	IfcPcurve
		面上复合曲线	IfcCompositeCurveOnSurface
9	裁剪选择 (IfcTrimmingSelect)	笛卡尔坐标	IfcCartesianPoint
		参数值	IfcParameterValue
10	矢量或方向 (IfcVectorOrDirection)	矢量	IfcVector
		方向	IfcDirection

7.10.3 几何资源应包含表 7.10.3 所列内容, 并符合下列规定:

- 1 轴 1 方位实体 (IfcAxis1Placement) 给定轴应为三维方向, 定义位置的点应为三维点。
- 2 二维轴 2 方位实体 (IfcAxis2Placement2D) 应通过一个二维点和一个二维方向轴定义坐标系原点和轴。
- 3 三维轴 2 方位实体 (IfcAxis2Placement3D) 应通过三维点和两两垂直三维空间中的三维方向定义坐标系原点和轴。
- 4 边界曲线实体 (IfcBoundaryCurve) 应定义表面边界, 且闭合。
- 5 有界曲线实体 (IfcBoundedCurve) 应具有有限的弧长、起点和终点。
- 6 有界曲面 (IfcBoundedSurface) 应具有有限的非零表面积, 且具有边界曲线。
- 7 B 样条曲线实体 (IfcBSplineCurve) 控制点维数应相同。
- 8 节点向量 B 样条曲线实体 (IfcBSplineCurveWithKnots) 应符合下列规定:
  - 1) 参数一致性检查应由函数 B 样条约束参数 (IfcConstraintsParamBSpline) 进行;
  - 2) 结节多重性列表中的元素数应等于节点列表中的元素数。
- 9 节点向量 B 样条曲面实体 (IfcBSplineSurfaceWithKnots) 应符合下列规定:
  - 1) 应进行 U 向参数约束有效性检查;
  - 2) 应进行 V 向参数约束有效性检查;
  - 3) U 向结节多重性列表中的元素数应等于节点列表中的元素数;
  - 4) V 向结节多重性列表中的元素数应等于节点列表中的元素数。
- 10 笛卡尔点实体 (IfcCartesianPoint) 应在笛卡尔直角坐标系或参数空间通过坐标定义, 并定义在二维或三维空间。
- 11 笛卡尔变换运算符实体 (IfcCartesianTransformationOperator) 应定义平移、旋转、镜像和均匀比例缩放组成的几何变换。
- 12 二维笛卡尔变换运算符实体 (IfcCartesianTransformationOperator2D) 应定义二维空间的几何变换, 包括平移、旋转、镜像和均匀比例缩放。
- 13 二维笛卡尔非均匀比例变换运算符实体 (IfcCartesianTransformationOperator2DnonUniform) 应定义二维空间的非均匀比例几何变换, 包括平移、旋转、镜像和非均匀比例缩放。
- 14 三维笛卡尔变换运算符实体 (IfcCartesianTransformationOperator3D) 应定义三维空间的平移、旋转、镜像和均匀比例缩放组成的几何变换。
- 15 三维笛卡尔非均匀比例变换运算符实体 (IfcCartesianTransformationOperator3DnonUniform) 应定义三维空间的非均匀比例几何变换, 包括平移、旋转、镜像和非均匀比例缩放。

- 16 复合曲线实体 (IfcCompositeCurve) 每个段的一致性属性应正确地指定组件曲线的正反向。
- 17 面上复合曲线实体 (IfcCompositeCurveOnSurface) 应是基于 P 曲线段的集合；且 P 曲线应在一个面上。
- 18 复合曲线段实体 (IfcCompositeCurveSegment) 应定义一个有界曲线及其用于构造复合曲线的过渡信息。
- 19 曲线实体 (IfcCurve) 应是二或三维空间中的有界或无界曲线，曲线应弧式连通，应具有大于零的弧长。
- 20 曲边有界平面实体 (IfcCurveBoundedPlane) 应定义一或多个边界曲线定义的参数平面。
- 21 曲边有界曲面实体 (IfcCurveBoundedSurface) 应符合下列规定：
- 1) 边界集合中的每条曲线应闭合；
  - 2) 边界集合中应没有两条曲线相交；
  - 3) 数量最多的一个边界曲线可以包围任何其他边界曲线，当指定外边界曲线实体 (IfcOuterBoundaryCurve) 时，该曲线应包围任何其他边界曲线。
- 22 方向实体 (IfcDirection) 定义的向量大小应大于零。
- 23 基本曲面实体 (IfcElementarySurface) 应定义一个简单的解析曲面且具有确定的参数表示形式。
- 24 几何表达项实体 (IfcGeometricRepresentationItem) 应定义为所有几何表达项的抽象超类并放置在几何坐标系中。
- 25 直线实体 (IfcLine) 应由同维数空间的一个点和一个方向定义。
- 26 映射项实体 (IfcMappedItem) 应符合下列规定：
- 1) 映射项不应自定义；
  - 2) 当映射源是几何表达项时，映射源和映射目标的维度应相同。
- 27 二维偏置曲线实体 (IfcOffsetCurve2D) 应定义一条在二维空间中与基曲线的距离保持不变的曲线。
- 28 三维偏置曲线实体 (IfcOffsetCurve3D) 应定义一条在三维空间中与基曲线的距离保持不变的曲线。
- 29 外边界曲线实体 (IfcOuterBoundaryCurve) 应定义有界面的外边界。
- 30 P 曲线实体 (IfcPcurve) 应在曲面的参数空间内定义。
- 31 方位实体 (IfcPlacement) 应定义一个几何项相对于它的几何相关环境坐标系的位置。
- 32 曲线上点实体 (IfcPointOnCurve) 应由基曲线及其上的参数值定义，且参数值不应超出曲线的参数范围。
- 33 曲面上点实体 (IfcPointOnSurface) 应由基曲面及其两个参数值定义，且 U 和 V 向参数值不应超出基曲面参数范围。
- 34 节点向量有理 B 样条曲线实体 (IfcRationalBSplineCurveWithKnots) 所有权重应为正值。
- 35 节点向量有理 B 样条曲面实体 (IfcRationalBSplineSurfaceWithKnots) 权重数量和控制点数量应一致，且所有权重为正值。
- 36 矩形剪裁曲面实体 (IfcRectangularTrimmedSurface) 应定义一个简单的有界曲面，边界应是不变参数的直线，参数值都应在参考曲面的范围之内。
- 37 几何上，重参数化复合曲线段实体 (IfcReparametrisedCompositeCurveSegment) 应等同于复合曲线段 (IfcCompositeCurveSegment)，且应具有附加的重新参数化能力。
- 38 曲面实体 (IfcSurface) 应具有非零区域，且应是弧式连通。
- 39 线性拉伸曲面实体 (IfcSurfaceOfLinearExtrusion) 不应自相交。
- 40 旋转曲面实体 (IfcSurfaceOfRevolution) 应定义为由一条曲线绕一轴旋转一周所得到的曲面，且应符合下列规定：
- 1) 曲面不应自相交；
  - 2) 扫掠曲线不应与轴线的任何有限长度部分重合。

41 剪裁曲线实体 (IfcTrimmedCurve) 应定义一条有界曲线。

表 7.10.3 几何资源实体定义

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	轴 1 方位 (IfcAxis1Placement)	轴	Axis	局部 Z 轴的方向
		Z	Z	局部 Z 轴的正则化方向
2	二维轴 2 方位 (IfcAxis2Placement2D)	参考方向	RefDirection	确定局部 X 轴方向的方向
		X 轴	P	P [1] 方位 X 轴的正则化方向
		Y 轴		P [2] 方位 Y 轴的正则化方向
3	三维轴 2 方位 (IfcAxis2Placement3D)	轴	Axis	局部 Z 轴的精确方向
		参考方向	RefDirection	确定局部 X 轴方向的方向
		X 轴	P	P [1]: 局部 X 轴的正则化方向
		Y 轴		P [2]: 局部 Y 轴的正则化方向
		Z 轴		P [3]: 局部 Z 轴的正则化方向
4	边界曲线 (IfcBoundaryCurve)	封闭	IsClosed	曲面的封闭边界, 派生于 IfcCompositeCurveOnSurface
5	有界曲线 (IfcBoundedCurve)	—	—	派生于 IfcCurve 的抽象基类
6	有界曲面 (IfcBoundedSurface)	—	—	派生于 IfcSurface 的抽象基类
7	B 样条曲线 (IfcBSplineCurve)	阶数	Degree	—
		控制点列表	ControlPointsList	—
		曲线形式	CurveForm	—
		是否闭合	ClosedCurve	—
		是否自相交	SelfIntersect	—
		控制点索引上限	UpperIndexOnControlPoints	—
		控制点集	ControlPoints	—
8	节点向量 B 样条曲线 (IfcBSplineCurveWithKnots)	节点重数	KnotMultiplicities	—
		节点向量	Knots	—
		节点向量类型	KnotSpec	—
		节点向量 上限索引	UpperIndexOnKnots	—
		U 向阶数	UDegree	—
9	B 样条曲面 (IfcBSplineSurface)	V 向阶数	VDegree	—
		控制点列表的列表	ControlPointsList	—
		曲面样式	SurfaceForm	—
		U 向闭合	UClosed	—
		V 向闭合	VClosed	—
		自相交	SelfIntersect	—
		U 向控制点 索引上限	UUpper	—
		V 向控制点 索引上限	VUpper	—
		控制点数组	ControlPoints	—
		10	节点向量 B 样条曲面 (IfcBSplineSurfaceWithKnots)	U 向节点重数
V 向节点重数	VMultiplicities			—
U 向节点向量	UKnots			—
V 向节点向量	VKnots			—
节点向量类型	KnotSpec			—
V 向非重节点数	KnotVUpper			—
U 向非重节点数	KnotUUpper			—

续表 7.10.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
11	笛卡尔点 (IfcCartesianPoint)	坐标数组	Coordinates	点位置的第一、第二和第三坐标
		维数	Dim	只支持 2、3 维点
12	笛卡尔变换运算符 (IfcCartesianTransformationOperator)	轴 1	Axis1	导出 X 轴的方向
		轴 2	Axis2	导出 Y 轴的方向
		局部原点	LocalOrigin	一个笛卡尔点所需要的平移变换
		比例	Scale	规定用于缩放变换的比例值
		派生比例	Scl	缩放变换导出的比例值 S
		维数	Dim	局部原点的空间维数决定
13	二维笛卡尔变换运算符 (IfcCartesianTransformationOperator2D)	U	U	定义变换矩阵的、相互垂直的正则化矢量表
14	二维笛卡尔非均匀比例变换运算符 (IfcCartesianTransformationOperator2DnonUniform)	轴 2 比例	Scale2	通常是 Y 轴比例因子
		轴 2 派生比例	Scl2	(通常是 Y 轴) 缩放变换导出的比例值 S
15	三维笛卡尔变换运算符 (IfcCartesianTransformationOperator3D)	轴 3	Axis3	U [3] 的实际方向, 导出 Z 轴方向
		U	U	
16	三维笛卡尔非均匀比例变换运算符 (IfcCartesianTransformationOperator3DnonUniform)	轴 2 比例	Scale2	通常是 Y 轴比例因子
		轴 3 比例	Scale3	通常是 Z 轴比例因子
		轴 2 派生比例	Scl2	沿轴 2 缩放变换导出的比例值 S
		轴 3 派生比例	Scl3	沿轴 3 缩放变换导出的比例值 S
17	圆 (IfcCircle)	半径	Radius	圆的半径, 应大于零
18	复合曲线 (IfcCompositeCurve)	段	Segments	构成复合曲线的有界曲线、它们的过渡与方向
		自相交	SelfIntersect	曲线是否是自身相交的
		段数量	NSegments	构成复合曲线的曲线段的段数
		闭合	ClosedCurve	曲线是否是封闭的
19	面上复合曲线 (IfcCompositeCurveOnSurface)	基曲面	BasisSurface	定义复合曲线所在的曲面
20	复合曲线段 (IfcCompositeCurveSegment)	过渡性	Transition	该段终点到下段起点几何连续性
		同义性	SameSense	本段方向与父曲线方向是否相同
		父曲线	ParentCurve	定义该段几何的有界曲线
		维数	Dim	
		使用曲线集	UsingCurves	该复合曲线段的复合曲线的集合
21	圆锥曲线 (IfcConic)	位置	Position	圆锥曲线的位置与方向
22	曲线 (IfcCurve)	维数	Dim	该抽象类的空间维数
23	曲边有界平面 (IfcCurveBoundedPlane)	基平面	BasisSurface	
		外边界	OuterBoundary	可选的内部边界集合。它们之间以及与外部边界没有相交
		内边界集	InnerBoundaries	
24	曲边有界曲面 (IfcCurveBoundedSurface)	基曲面	BasisSurface	—
		边界集	Boundaries	—
25	圆柱面 (IfcCylindricalSurface)	半径	Radius	—
26	方向 (IfcDirection)	方向比	DirectionRatios	DirectionRatios [1-3] (方向比例 1-3): X、Y、Z 轴方向上的分量
		维数	Dim	
27	基本曲面 (IfcElementarySurface)	位置	Position	曲面的位置和方向
28	椭圆 (IfcEllipse)	半轴 1	SemiAxis1	椭圆的第一个半径, 其应为正值
		半轴 2	SemiAxis2	椭圆的第二个半径, 其应为正值
29	几何表达项 (IfcGeometricRepresentationItem)	—	—	派生于 IfcRepresentationItem

续表 7.10.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
30	直线 (IfcLine)	点	Pnt	直线的定位点
		方向	Dir	直线的方向
31	映射项 (IfcMappedItem)	映射源	MappingSource	IfcRepresentationMap
		映射目标	MappingTarget	IfcCartesianTransformationOperator
32	二维偏置曲线 (IfcOffsetCurve2D)	基曲线	BasisCurve	—
		距离	Distance	—
		自相交	SelfIntersect	—
33	三维偏置曲线 (IfcOffsetCurve3D)	基曲线	BasisCurve	—
		距离	Distance	—
		自相交	SelfIntersect	—
		参考方向	RefDirection	—
34	外边界曲线 (IfcOuterBoundaryCurve)	—	—	派生于 IfcBoundaryCurve
35	P 曲线 (IfcPcurve)	—	—	派生于 IfcCurve
36	方位 (IfcPlacement)	位置	Location	被定义项参考点的几何位置
		维数	Dim	空间维数, 从位置的维数导出
37	平面 (IfcPlane)	—	—	派生于 IfcElementarySurface
38	点 (IfcPoint)	—	—	派生于几何表达项
39	曲线上点 (IfcPointOnCurve)	基曲线	BasisCurve	—
		点参数	PointParameter	—
		维数	Dim	—
40	曲面上点 (IfcPointOnSurface)	基曲面	BasisSurface	—
		点 U 向参数	PointParameterU	—
		点 V 向参数	PointParameterV	—
		维数	Dim	—
41	折线 (IfcPolyline)	点集	Points	定义该折线的点集合
42	节点向量有理 B 样条曲线 (IfcRationalBSplineCurveWithKnots)	权重数据	WeightsData	—
		权重	Weights	—
43	节点向量有理 B 样条曲面 (IfcRationalBSplineSurfaceWithKnots)	权重数据	WeightsData	—
		权重	Weights	—
44	矩形裁剪曲面 (IfcRectangularTrimmedSurface)	基曲面	BasisSurface	要被剪裁的曲面
		U1	U1	U 参数的第一个值
		V1	V1	V 参数的第一个值
		U2	U2	U 参数的第二个值
		V2	V2	V 参数的第二个值
		U 方向一致性	Usense	该剪裁曲面第一、二个参数的方向与基曲面的 U 和 V 方向是否一致
		V 方向一致性	Vsense	
45	重参数化复合曲线段 (IfcReparametrised-Composite CurveSegment)			几何与 IfcCompositeCurveSegment 相同
46	表达项 (IfcRepresentationItem)	层赋值	LayerAssignment	—
		项样式	StyledByItem	—
47	表达映射 (IfcRepresentationMap)	映射原点	MappingOrigin	—
		映射的表达	Mapped Representation	—
		形状因数	HasShapeAspects	—
48	曲面 (IfcSurface)	维数	Dim	—

续表 7.10.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
49	线性拉伸面 (IfcSurfaceOfLinearExtrusion)	拉伸方向	ExtrudedDirection	—
		深度	Depth	—
		拉伸轴	ExtrusionAxis	—
50	旋转曲面 (IfcSurfaceOfRevolution)	轴位置	AxisPosition	旋转轴上的一个点和方向
		轴线	AxisLine	与旋转轴重合的直线
51	扫掠曲面 (IfcSweptSurface)	扫掠曲线	SweptCurve	要扫掠的曲线
		位置	Position	在 XY 坐标平面内扫掠曲线的位置
52	裁剪曲线 (IfcTrimmedCurve)	基曲线	BasisCurve	—
		第一裁剪点	Trim1	点或参数
		第二裁剪点	Trim2	点或参数
		一致性	SenseAgreement	裁剪曲线与基曲线方向是否一致
	主表达	Master Representation	在曲线的两端给出了参数和点两者，是曲线的较优形式	
53	矢量 (IfcVector)	方向	Orientation	—
		数量	Magnitude	—
		维数	Dim	与方向的维数一致

7.10.4 几何资源函数应包含表 7.10.4 所列内容。

表 7.10.4 几何资源函数

序号	英文名	中文名	返回值
1	IfcBaseAxis	基轴	轴数组
2	IfcBuild2Axes	二轴构建	方向数组 [2]
3	IfcBuildAxes	轴构建	方向数组 [3]
4	IfcConstraintsParamBSpline	B 样条约束参数	布尔值
5	IfcCrossProduct	叉积	矢量
6	IfcCurveDim	曲线维数	维数
7	IfcCurveWeightsPositive	曲线正权值	布尔值
8	IfcDotProduct	点积	标量
9	IfcFirstProjAxis	第一投影轴	三维方向
10	IfcGetBasisSurface	取基曲面	一组曲面
11	IfcListToArray	列表到数组	数组
12	IfcMakeArrayOfArray	生成数组的数组	数组的数组
13	IfcNormalise	正则化	—
14	IfcOrthogonalComplement	正交补	正交方向
15	IfcSameAxis2Placement	同轴 2 方位类型	布尔值
16	IfcSameCartesianPoint	同笛卡尔点	布尔值
17	IfcSameDirection	同方向	布尔值
18	IfcSameValue	等值	布尔值
19	IfcScalarTimesVector	标量乘矢量	矢量
20	IfcSecondProjAxis	第二投影轴	正则化矢量
21	IfcSurfaceWeightsPositive	曲面正权值	布尔值
22	IfcVectorDifference	矢量差	矢量
23	IfcVectorSum	矢量和	矢量

## 7.11 材料资源

7.11.1 材料资源模式定义 (IfcMaterialResource) 应包含材料的类型和实体。材料资源应定义在元素或元素类型及其组件中，并应符合下列规定：

- 1 可对标准元素实例进行材料指定，并可通过下列参数表示有限范围：
  - 1) 一组结构化的材料层 (IfcMaterialLayerSetUsage) 以及这些层与参考轴或平面的相关性；
  - 2) 一组结构化的材料截面 (IfcMaterialProfileSetUsage) 以及截面与参考轴的相关性。
- 2 元素实例或元素类型可通过下列实体进行材料指定：

- 1) 一组材料层 (IfcMaterialLayerSet);
  - 2) 一组材料截面 (IfcMaterialProfileSet);
  - 3) 一组材料 (IfcMaterialConstituentSet);
  - 4) 单一材料 (IfcMaterial) 或复合材料。
- 3 下列材料属性和信息集可分配给材料定义或仅分配给单个材料:
- 1) 材料属性;
  - 2) 材料分类和材料库参考;
  - 3) 形状模型中的材料表示;
  - 4) 与材料复合材料的成分的关系。
- 7.11.2 材料资源类型定义应按表 7.11.2 的规定采用, 并应符合下列规定:
- 1 材料定义 (IfcMaterialDefinition) 宜包括下列实体:
    - 1) 材料 (IfcMaterial);
    - 2) 材料层 (IfcMaterialLayer);
    - 3) 材料层集 (IfcMaterialLayerSet);
    - 4) 材料截面 (IfcMaterialProfile);
    - 5) 材料截面集 (IfcMaterialProfileSet);
    - 6) 材料成分 (IfcMaterialConstituent);
    - 7) 材料成分集 (IfcMaterialConstituentSet)。
  - 2 材料用法定义 (IfcMaterialUsageDefinition) 宜包括下列实体:
    - 1) 材料层集用法 (IfcMaterialLayerSetUsage);
    - 2) 材料截面集用法 (IfcMaterialProfileSetUsage)。
  - 3 材料列表 (IfcMaterialList) 不宜使用。

表 7.11.2 材料资源类型定义

序号	类型名称 (标识)	类型定义	标识符号/值
1	基点参考 (IfcCardinalPointReference)	左下	1
		中下	2
		右下	3
		左中	4
		中中	5
		右中	6
		左上	7
		中上	8
		右上	9
		几何形心	10
		底部与几何形心对齐	11
		左部与几何形心对齐	12
		右部与几何形心对齐	13
		上部与几何形心对齐	14
		剪切中心	15
		底部与剪切中心对齐	16
		左部与剪切中心对齐	17
		右部与剪切中心对齐	18
		上部与剪切中心对齐	19
2	方向指向枚举 (IfcDirectionSenseEnum)	正方向	POSITIVE
		反方向	NEGATIVE
3	层集方向枚举 (IfcLayerSetDirectionEnum)	轴 1	AXIS1
		轴 2	AXIS2
		轴 3	AXIS3
4	材料选择 (IfcMaterialSelect)	材料用法定义	IfcMaterialUsageDefinition
		材料定义	IfcMaterialDefinition
		材料列表	IfcMaterialList

7.11.3 材料资源应包括表 7.11.3 所列的实体定义，并应符合下列规定：

- 1 材料实体 (IfcMaterial) 应表达形成元素的物质，并应符合下列规定：
  - 1) 材料实体应通过名称和分类识别，且应由材料属性 (IfcMaterialProperties) 的子类型定义关联的材料性质；
  - 2) 材料实体的实例可用关联材料 (IfcRelAssociatesMaterial) 与元素或元素类型关联；
  - 3) 材料实体可关联由材料定义表达 (IfcMaterialDefinitionRepresentation) 提供的呈现信息，可关联曲线样式、阴影定义或表面着色信息；
  - 4) 材料实体定义的对象属性集应符合表 7.11.5 的规定。
- 2 偏置材料层集实体应为材料层的一个特殊化，支持沿边缘定义偏移值，并应符合下列规定：
  - 1) 偏置方向不应与相应材料层集用法的层集方向相同；
  - 2) 在相应的材料层集用法中应声明特性引用程度。
- 3 锥形材料截面层集用法实体 (IfcMaterialProfileSetUsageTapering) 应指定那些与锥形棱柱元素关联的双材料截面集。

表 7.11.3 材料资源实体定义

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
1	材料 (IfcMaterial)	名称	Name	—
		描述	Description	—
		类别	Category	—
		有表达	HasRepresentation	IfcMaterialDefinitionRepresentation
		被关联	IsRelatedWith	复合材料的部分、成分
		关联至	RelatesTo	由部分或成分材料
2	材料分类关系 (IfcMaterialClassificationRelationship)	材料分类集合	MaterialClassifications	识别材料类型的材料分类
		分类材料	ClassifiedMaterial	被分类的材料
3	材料成分 (IfcMaterialConstituent)	名称	Name	—
		描述	Description	—
		材料	Material	—
		占比	Fraction	—
		类别	Category	—
		材料成分集	ToMaterialConstituentSet	—
4	材料成分集 (IfcMaterialConstituentSet)	名称	Name	—
		描述	Description	—
		材料成分集合	MaterialConstituents	—
5	材料定义 (IfcMaterialDefinition)	关联到	AssociatedTo	—
		有外部引用	HasExternalReferences	—
		有属性	HasProperties	—
6	材料层 (IfcMaterialLayer)	材料	Material	—
		层厚	LayerThickness	—
		通风	IsVentilated	—
		名称	Name	—
		描述	Description	—
		类别	Category	—
		优先级	Priority	—
		材料层集	ToMaterialLayerSet	包含材料层的材料层集
7	材料层集 (IfcMaterialLayerSet)	材料层集合	MaterialLayers	组成层集的各个层
		层集名称	LayerSetName	—
		描述	Description	—
		总厚	TotalThickness	层集总厚度
8	材料层集用法 (IfcMaterialLayerSetUsage)	材料层集	ForLayerSet	用法应用的层集
		层集方向	LayerSetDirection	层集相对于元素几何的方向
		方向一致性	DirectionSense	层集沿着层集方向给出正方向还是负方向
		引用线偏置	OffsetFromReferenceLine	层集偏离参考线距离
		引用程度	ReferenceExtent	—



续表 7.11.3

序号	实体名称 (标识)	实体特性值	特性标识符号	说明
9	偏置材料层集 (IfcMaterialLayerWithOffsets)	偏置方向	OffsetDirection	—
		偏置值	OffsetValues	—
10	材料列表 (IfcMaterialList)	材料集合	Materials	物质合成用到的材料
11	材料截面 (IfcMaterialProfile)	名称	Name	—
		描述	Description	—
		材料	Material	—
		截面	Profile	—
		优先级	Priority	—
		类别	Category	—
12	材料截面集 (IfcMaterialProfileSet)	材料截面集	ToMaterialProfileSet	—
		名称	Name	—
		描述	Description	—
		材料截面集合	MaterialProfiles	—
13	材料截面集用法 (IfcMaterialProfileSetUsage)	组合截面	CompositeProfile	—
		材料截面集	ForProfileSet	—
		基点	CardinalPoint	—
14	锥形材料截面集用法 (IfcMaterialProfileSet UsageTapering)	引用程度	ReferenceExtent	—
		第二材料截面集	ForProfileEndSet	—
15	偏置材料截面 (IfcMaterialProfileWithOffsets)	第二基点	CardinalEndPoint	—
		偏置值	OffsetValues	—
16	材料属性 (IfcMaterialProperties)	材料	Material	—
17	材料关系 (IfcMaterialRelationship)	关联材料	RelatingMaterial	—
		被关联材料	RelatedMaterials	—
		表达式	EXPRESSion	—
18	材料用法定义 (IfcMaterialUsageDefinition)	关联至	AssociatedTo	—

7.11.4 材料资源模板材料层总厚度函数 (IfcMlsTotalThickness) 应支持计算材料层总厚度, 可采用 EXPRESS 或 XML 描述, EXPRESS 的描述应符合本标准附录 D. 10.3 规定。

7.11.5 材料资源属性集应包含表 7.11.5 所列内容。

表 7.11.5 材料资源对象属性集

预定义类型	英文名称	中文名称	包含属性
燃烧	Pset_MaterialCombustion	燃烧属性集	比热容 一氧化二氮 一氧化碳 二氧化碳
通用	Pset_MaterialCommon	一般属性集	分子量 空隙率 质量密度
混凝土	Pset_MaterialConcrete	混凝土属性集	抗压强度 最大骨料尺寸 添加剂描述 可施工性 防水性 抗冻性
能量	Pset_MaterialEnergy	能量属性集	黏度温度导数 湿度梯度系数 导热系数温度导数 比热温度导数 折射率 (可见光) 折射率 (太阳光) 填充压力

续表 7.11.5

预定义类型	英文名称	中文名称	包含属性
燃料	Pset_MaterialFuel	燃料属性集	燃烧温度 碳含量 低热值 高热值
吸湿	Pset_MaterialHygroscopic	吸湿属性集	上蒸汽阻力因子 下蒸汽阻力系数 等温水分容量 蒸气渗透性 水分扩散率
力学	Pset_MaterialMechanical	力学属性集	动态黏度 杨氏弹性模量 剪切弹性模量 泊松比 热胀系数
光学	Pset_MaterialOptical	光学属性集	可见光透射率 太阳光透射率 红外光透过率 背面热红外光反射率 前面热红外光反射率 背面可见光反射率 前面可见光反射率 背面太阳光反射率 前面太阳光反射率
钢	Pset_MaterialSteel	钢材属性集	屈服应力 极限应力 极限应变 硬化模量 比例应力 塑性应变 松弛系数
热学	Pset_MaterialThermal	热属性集	比热容 沸点 冰点 导热系数
水	Pset_MaterialWater	水属性集	是否饮用水 硬度 碱度浓度 酸度浓度 杂质含量 溶解固体含量 pH 值
木材	Pset_MaterialWood	木材属性集	种类 强度等级 外观等级 层压结构 层数 (Layer) 层数 (PLy) 水分含量 尺寸变化系数 相对于厚度的膨胀比

续表 7.11.5

预定义类型	英文名称	中文名称	包含属性
木梁	Pset_MaterialWoodBasedBeam	木梁属性集	适用结构设计方法 平面内属性、 负平面内属性和 平面外属性都包括： 面内负载 杨氏弹性模量 最小杨氏弹性模量 垂直杨氏弹性模量 最小垂直弹性模量 剪切模量 最小剪切模量 弯曲强度 抗拉强度 垂直抗拉强度 复合强度 垂直复合强度 提升的复合强度 剪切强度 扭转强度 参考深度 不稳定因素
木板	Pset_MaterialWoodBasedPanel	木板属性集	适用结构设计方法 平面内属性、 平面外属性和 负平面外属性都包括： 弯曲弹性模量 拉伸弹性模量 压缩弹性模量 剪切模量 弯曲强度 抗压强度 抗拉强度 剪切强度 螺纹强度 提升的抗压强度 参考深度

## 7.12 度量资源

7.12.1 度量资源模式 (IfcMeasureResource) 应定义赋给数量的单位和度量类型，并应符合下列规定：

- 1 基本单位宜覆盖国家标准定义的主要物理量的多个基本单位。
- 2 不同基本单位可形成导出单位。
- 3 可通过缩放因子从 SI 单位形成导出单位。
- 4 可通过多个基本单位的推导或组合成导出单位。
- 5 可采用上述单位之外的上下文相关单位。
- 6 特性数据类型的度量定义类型可用于下列情况：
  - 1) 实体类型的特性数据类型是度量定义类型；
  - 2) 特性数据类型为带单位度量 (IfcMeasureWithUnit)；
  - 3) 实体类型具有单独的“单位”特性。

7.12.2 度量资源类型定义应按表 7.12.2 的规定采用。

表 7.12.2 度量资源类型定义

序号	类型名称 (标识)	类型符号/单位	
		英文或符号	中文
1	放射性剂量度量 (IfcAbsorbedDoseMeasure)	Gy	戈 [瑞]
2	加速度度量 (IfcAccelerationMeasure)	m/s <sup>2</sup>	米每二次方秒
3	物质量度量 (IfcAmountOfSubstanceMeasure)	mol	摩尔
4	角速度度量 (IfcAngularVelocityMeasure)	rad/s	弧度/秒
5	二维密度度量 (IfcAreaDensityMeasure)	kg/m <sup>2</sup>	千克/平方米
6	面积度量 (IfcAreaMeasure)	m <sup>2</sup>	平方米
7	布尔 (IfcBoolean)	TRUE	真
		FALSE	假
8	复数 (IfcComplexNumber)	—	—
9	合成平面角度度量 (IfcCompoundPlaneAngleMeasure)	degree, minute, second, millionth-second	度、分、秒、千分秒
10	环境相关度量 (IfcContextDependentMeasure)	—	—
11	计数度量 (IfcCountMeasure)	—	—
12	曲率度量 (IfcCurvatureMeasure)	rad/m	弧度/米
13	描述度量 (IfcDescriptiveMeasure)	—	—
14	剂量等价物度量 (IfcDoseEquivalentMeasure)	Sv	希 [沃特]
15	动力黏性度量 (IfcDynamicViscosityMeasure)	Pa · s	帕斯卡 · 秒
16	电容度量 (IfcElectricCapacitanceMeasure)	F	法 [拉]
17	电荷度量 (IfcElectricChargeMeasure)	C	库伦
18	电导率度量 (IfcElectricConductanceMeasure)	S/m	西 [门子] 每米
19	电流度量 (IfcElectricCurrentMeasure)	A	安培
20	电阻度量 (IfcElectricResistanceMeasure)	Ω	欧姆
21	电压度量 (IfcElectricVoltageMeasure)	V	伏 [特]
22	能量度量 (IfcEnergyMeasure)	J	焦 [耳]
23	力度度量 (IfcForceMeasure)	N	牛 [顿]
24	频率度量 (IfcFrequencyMeasure)	Hz 或 r/min	赫 [兹] 或 转每分
25	热流量密度度量 (IfcHeatFluxDensityMeasure)	W/m <sup>2</sup>	瓦特/平方米
		(J/s m <sup>2</sup> )	
26	热值度量 (IfcHeatingValueMeasure)	J/kg	焦耳/千克
27	标识符 (IfcIdentifier)	STRING (255)	最多 255 字符
28	照明度量 (IfcIlluminanceMeasure)	lx	勒 [克斯]
29	热感应系数度量 (IfcInductanceMeasure)	H	亨 [利]
30	整数 (IfcInteger)	—	—
31	整数速率度量 (IfcIntegerCountRateMeasure)	—	—
32	离子浓度度量 (IfcIonConcentrationMeasure)	mg/L	毫克/升

续表 7.12.2

序号	类型名称 (标识)	类型符号/单位	
		英文或符号	中文
33	等温湿度度量 (IfcIsothermalMoistureCapacityMeasure)	m <sup>3</sup> /kg	立方米/千克
34	运动黏性度量 (IfcKinematicViscosityMeasure)	m <sup>2</sup> /s	平方米/秒
35	标签 (IfcLabel)	STRING (255)	最多 255 字符
36	长度度量 (IfcLengthMeasure)	mm	毫米
37	线荷载度量 (IfcLinearForceMeasure)	N/m	牛顿/米
38	线性力矩度量 (IfcLinearMomentMeasure)	N·m/m	牛顿·米/米
39	线刚度度量 (IfcLinearStiffnessMeasure)	N/m	牛顿/米
40	直线速度度量 (IfcLinearVelocityMeasure)	m/s	米/秒
41	逻辑 (IfcLogical)	TRUE	真
		FALSE	假
		UNKNOWN	未知
42	光通量度量 (IfcLuminousFluxMeasure)	lm	流 [明]
43	光强分布度量 (IfcLuminousIntensityDistributionMeasure)	cd/lm	坎 [德拉] /流明
44	光强度量 (IfcLuminousIntensityMeasure)	cd	坎 [德拉]
45	磁感应强度度量 (IfcMagneticFluxDensityMeasure)	T	特 [斯拉]
46	磁通量度量 (IfcMagneticFluxMeasure)	Wb	韦 [伯]
47	密度度量 (IfcMassDensityMeasure)	kg/m <sup>3</sup>	千克/立方米
48	流速度量 (IfcMassFlowRateMeasure)	kg/s	千克/秒
49	质量度量 (IfcMassMeasure)	kg	千克
		g	克
50	单位长度质量度量 (IfcMassPerLengthMeasure)	kg/m	千克/米
51	弹性模量度量 (IfcModulusOfElasticityMeasure)	N/m <sup>2</sup>	牛顿/平方米
52	地基反应线性模量度量 (IfcModulusOfLinearSubgradeReactionMeasure)	N/m <sup>2</sup>	牛顿/平方米
53	地基反应转动模量度量 (IfcModulusOfRotationalSubgradeReactionMeasure)	Nm/ (m·rad)	牛米/ (米·弧度)
54	地基反力系数度量 (IfcModulusOfSubgradeReactionMeasure)	N/m <sup>3</sup>	牛顿/立方米
55	潮湿扩散率度量 (IfcMoistureDiffusivityMeasure)	m <sup>3</sup> /s	立方米/秒
56	分子量度量 (IfcMolecularWeightMeasure)	g/mol	克/摩尔
57	惯性矩度量 (IfcMomentOfInertiaMeasure)	m <sup>4</sup>	米四次方
58	货币值度量 (IfcMonetaryMeasure)	—	—

续表 7.12.2

序号	类型名称 (标识)	类型符号/单位	
		英文或符号	中文
59	非负长度度量 (IfcNonNegativeLengthMeasure)	IfcLengthMeasure	
60	正则比例度量 (IfcNormalisedRatioMeasure)	0.0 to 1.0	从 0.0 到 1.0
61	数字度量 (IfcNumericMeasure)	—	—
62	参数值 (IfcParameterValue)	—	—
63	pH 值度量 (IfcPHMeasure)	0 to 14	从 0 到 14
64	面荷载度量 (IfcPlanarForceMeasure)	N/m <sup>2</sup>	牛顿/平方米
65	平面角度度量 (IfcPlaneAngleMeasure)	rad	弧度
66	正长度度量 (IfcPositiveLengthMeasure)	IfcLengthMeasure	
67	正平面角度度量 (IfcPositivePlaneAngleMeasure)	IfcPlaneAngleMeasure	
68	正比例度量 (IfcPositiveRatioMeasure)	IfcRatioMeasure	
69	功率度量 (IfcPowerMeasure)	W	瓦 [特]
70	压强度量 (IfcPressureMeasure)	Pa	帕 [斯卡]
71	放射性强度度量 (IfcRadioActivityMeasure)	Bq	贝克 [勒尔]
72	比例度量 (IfcRatioMeasure)	—	—
73	实数 (IfcReal)	—	—
74	转动频率度量 (IfcRotationalFrequencyMeasure)	Cycle/s	循环/秒
75	转动质量度量 (IfcRotationalMassMeasure)	kg · m <sup>2</sup>	千克平方米
76	转动刚度度量 (IfcRotationalStiffnessMeasure)	Nm/rad	牛 [顿] 米/弧度
77	截面积分度量 (IfcSectionalAreaIntegralMeasure)	m <sup>5</sup>	五次方米
78	截面模量度量 (IfcSectionModulusMeasure)	m <sup>3</sup>	立方米
79	剪切模量度量 (IfcShearModulusMeasure)	N/m <sup>2</sup>	牛 [顿] /平方米
80	立体角度度量 (IfcSolidAngleMeasure)	sr	球面度
81	声功率级度量 (IfcSoundPowerLevelMeasure)	—	—
82	声功率度量 (IfcSoundPowerMeasure)	W	瓦 [特]
83	声压级度量 (IfcSoundPressureLevelMeasure)	—	—
84	声压度量 (IfcSoundPressureMeasure)	Pa	帕 [斯卡]
85	比热度量 (IfcSpecificHeatCapacityMeasure)	J/ (kg · K)	焦 [耳] / (千克 · 开 [尔文])
86	温度梯度度量 (IfcTemperatureGradientMeasure)	K/m	开 [尔文] /米
87	温度变化率度量 (IfcTemperatureRateOfChangeMeasure)	K/s	开 [尔文] /秒
88	文本 (IfcText)	—	—
89	热吸收度量 (IfcThermalAdmittanceMeasure)	W/ (m <sup>2</sup> · K)	瓦 [特] / (平方米 · 开 [尔文])
90	导热性度量 (IfcThermalConductivityMeasure)	W/ (m · K)	瓦 [特] / (米 · 开 [尔文])
91	热胀系数度量 (IfcThermalExpansionCoefficientMeasure)	1/K	1/开 [尔文]

续表 7.12.2

序号	类型名称 (标识)	类型符号/单位	
		英文或符号	中文
92	热阻度量 (IfcThermalResistanceMeasure)	$\text{m}^2 \text{K/W}$	平方米开 [尔文] /瓦 [特]
93	热传导度量 (IfcThermalTransmittanceMeasure)	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	瓦 [特] / (平方米开 [尔文])
94	热力学温度度量 (IfcThermodynamicTemperatureMeasure)	K	开 [尔文]
95	时间度量 (IfcTimeMeasure)	s	秒
96	扭矩度量 (IfcTorqueMeasure)	N m	牛 [顿] 米
97	蒸汽渗透度量 (IfcVaporPermeabilityMeasure)	$\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa})$	千克 / (秒 · 米 · 帕 [斯卡])
98	体积度量 (IfcVolumeMeasure)	$\text{m}^3$	立方米
99	体流速度度量 (IfcVolumetricFlowRateMeasure)	$\text{m}^3/\text{s}$	立方米/秒
100	恒定翘曲度量 (IfcWarpingConstantMeasure)	$\text{m}^6$	六次方米
101	扭曲力矩度量 (IfcWarpingMomentMeasure)	$\text{kN} \cdot \text{m}^2$	千牛平方米
102	导出单位枚举 (IfcDerivedUnitEnum)	ACCELERATIONUNIT	加速度单位
		ANGULARVELOCITYUNIT	角速度单位
		AREADENSITYUNIT	二维密度单位
		COMPOUNDPLANEANGLEUNIT	合成平面角度单位
		DYNAMICVISCOSITYUNIT	动力黏性单位
		HEATFLUXDENSITYUNIT	热流量密度单位
		INTEGERCOUNTRATEUNIT	整数数率单位
		ISOTHERMALMOISTURECAPACITYUNIT	等温湿度单位
		KINEMATICVISCOSITYUNIT	运动黏性单位
		LINEARFORCEUNIT	线性荷载单位
		LINEARMOMENTUNIT	线性力矩单位
		LINEARSTIFFNESSUNIT	线性刚度单位
		LINEARVELOCITYUNIT	线性速度单位
		MASSDENSITYUNIT	物质密度单位
		MASSFLOWRATEUNIT	质量流量单位
		MODULUSOFELASTICITYUNIT	弹性模量单位
		MODULUSOFSUBGRADEACTIONUNIT	地基反力系数单位
		MOISTUREDIFFUSIVITYUNIT	潮湿扩散率单位
		MOLECULARWEIGHTUNIT	分子量单位
		MOMENTORINERTIAUNIT	惯性矩单位
		PLANARFORCEUNIT	平面荷载单位
		ROTATIONALFREQUENCYUNIT	转动频率单位
		ROTATIONALSTIFFNESSUNIT	转动刚度单位
		SHEARMODULUSUNIT	剪切模量单位
		SPECIFICHEATCAPACITYUNIT	比热单位
		THERMALADMITTANCEUNIT	热吸收单位
		THERMALCONDUCTANCEUNIT	导热单位
THERMALRESISTANCEUNIT	热阻单位		
THERMALTRANSMITTANCEUNIT	热传导单位		
TORQUEUNIT	扭矩单位		
VAPORPERMEABILITYUNIT	蒸汽渗透单位		
VOLUMETRICFLOWRATEUNIT	体流速度单位		
CURVATUREUNIT	曲率单位		
HEATINGVALUEUNIT	热值单位		

续表 7.12.2

序号	类型名称 (标识)	类型符号/单位	
		英文或符号	中文
102	导出单位枚举 (IfcDerivedUnitEnum)	IONCONCENTRATIONUNIT	离子浓度单位
		LUMINOUSINTENSITYDISTRIBUTIONUNIT	光强分布单位
		MASSPERLENGTHUNIT	单位长度质量单位
		MODULUSOFLINEARSUBGRADEREACTIONUNIT	线性地基反应模量单位
		MODULUSOFROTATIONALSUBGRADEREACTIONUNIT	旋转地基反应模量单位
		PHUNIT	pH 值单位
		ROTATIONALMASSUNIT	转动质量单位
		SECTIONAREAINTEGRALUNIT	截面积分单位
		SECTIONMODULUSUNIT	截面模量单位
		SOUNDPOWERLEVELUNIT	声功率级单位
		SOUNDPOWERUNIT	声功率单位
		SOUNDPRESSURELEVELUNIT	声压级单位
		SOUNDPRESSUREUNIT	声压单位
		TEMPERATUREGRADIENTUNIT	温度梯度单位
		TEMPERATURERATEOFCHANGEUNIT	温度变化率单位
		THERMALEXPANSIONCOEFFICIENTUNIT	热胀系数单位
		WARPINGCONSTANTUNIT	恒定翘曲单位
		WARPINGMOMENTUNIT	翘曲力矩单位
		USERDEFINED	用户自定义单位
103	SI 前缀 (IfcSIPrefix)	EXA; 10 <sup>18</sup>	艾 [可萨]
		PETA; 10 <sup>15</sup>	拍 [它]
		TERA; 10 <sup>12</sup>	太 [拉]
		GIGA; 10 <sup>9</sup>	吉 [咖]
		MEGA; 10 <sup>6</sup>	兆
		KILO; 10 <sup>3</sup>	千
		HECTO; 10 <sup>2</sup>	百
		DECA; 10	十
		DECI; 10 <sup>-1</sup>	分
		CENTI; 10 <sup>-2</sup>	厘
		MILLI; 10 <sup>-3</sup>	毫
		MICRO; 10 <sup>-6</sup>	微
		NANO; 10 <sup>-9</sup>	纳 [诺]
		PICO; 10 <sup>-12</sup>	皮 [可]
		FEMTO; 10 <sup>-15</sup>	飞 [母托]
ATTO; 10 <sup>-18</sup>	阿 [托]		
104	国际单位制单位名称 (IfcSIUnitName)	AMPERE	安培
		BECQUEREL	贝可勒尔
		CANDELA	坎德拉
		COULOMB	库伦
		CUBIC_METRE	立方米
		DEGREE_CELSIUS	摄氏度
		FARAD	法
		GRAM	克
		GRAY	戈瑞
		HENRY	亨利
		HERTZ	赫兹
		JOULE	焦耳
		KELVIN	开尔文
LUMEN	流明		