ICS 25.040
L 67

中华人民共和国国家标准

GB/T 38846—2020

智能工厂　工业自动化系统工程描述类库

Smart factroy—Industrial automation systems engineering role class libraries

2020-07-21 发布　　2021-02-01 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
1　范围 …… 1
2　术语、定义和缩略语 …… 1
2.1　术语和定义 …… 1
2.2　缩略语 …… 2
3　AML 描述类 …… 2
3.1　AML 基本描述类库——AutomationMLBaseRoleClassLib …… 2
3.1.1　概述 …… 2
3.1.2　描述类 AutomationMLBaseRole(AML 基本描述类) …… 4
3.1.3　描述类 Group(组) …… 4
3.1.4　描述类 Facet(面) …… 5
3.1.5　描述类 Port(端口) …… 5
3.1.6　描述类 Resource(资源) …… 6
3.1.7　描述类 Product(产品) …… 6
3.1.8　描述类 Process(过程) …… 7
3.1.9　描述类 Structure(结构) …… 7
3.1.10　描述类 ProductStructure(产品结构) …… 7
3.1.11　描述类 ProcessStructure(过程结构) …… 8
3.1.12　描述类 ResourceStructure(资源结构) …… 8
3.1.13　描述类 PropertySet(属性集) …… 8
3.2　离散制造工业 AML 描述类库——AutomationMLDMIRoleClassLib …… 9
3.2.1　总则 …… 9
3.2.2　描述类 DiscManufacturingEquipment(离散制造设备) …… 10
3.2.3　描述类 Transport(传输) …… 10
3.2.4　描述类 Storage(储存) …… 10
3.2.5　描述类 Fixture(固定装置) …… 10
3.2.6　描述类 Gate(门) …… 11
3.2.7　描述类 Robot(机器人) …… 11
3.2.8　描述类 Tool(工具) …… 11
3.2.9　描述类 Carrier(载具) …… 11
3.2.10　描述类 Machine(机械) …… 12
3.2.11　描述类 StaticObject(静态物体) …… 12
3.3　流程制造工业 AML 描述类库——AutomationMLCMIRoleClassLib …… 12

3.3.1 总则 …… 12
3.3.2 描述类 ContManufacturingEquipment(流程制造设备)…… 13
3.4 批制造工业 AML 描述类库——AutomationMLBMIRoleClassLib …… 13
3.4.1 总则 …… 13
3.4.2 描述类 BatchManufacturingEquipment(批制造设备) …… 14
3.5 控制系统 AML 描述类库 ——AutomationMLCSRoleClassLib …… 14
3.5.1 总则 …… 14
3.5.2 描述类 ControlEquipment(控制设备)…… 15
3.5.3 描述类 Communication(通信) …… 15
3.5.4 描述类 ControlHardware(控制硬件) …… 16
3.5.5 描述类 PC(个人电脑) …… 16
3.5.6 描述类 IPC(工业电脑) …… 16
3.5.7 描述类 Handheld(便携式设备) …… 16
3.5.8 描述类 EmbeddedDevice(嵌入式设备) …… 17
3.5.9 描述类 Sensor(传感器)…… 17
3.5.10 描述类 Actuator(执行器) …… 17
3.5.11 描述类 Controller(控制器)…… 17
3.5.12 描述类 PLC(可编程逻辑控制器) …… 17
3.5.13 描述类 NC(数字控制器) …… 18
3.5.14 描述类 RC(机器人控制器) …… 18
3.5.15 描述类 PAC(可编程自动控制器) …… 18
3.6 AML 扩展描述类库——AutomationMLExtendedRoleClassLibrary …… 18
附录 A(资料性附录) AML 扩展描述类库 …… 19
附录 B(资料性附录) 描述类库应用示例 …… 33

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准起草单位:上海工业自动化仪表研究院有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、上海市计量测试技术研究院、大连誉洋工业智能有限公司。

本标准主要起草人:肖红练、王嘉宁、柳晓菁、陈曦、李文军。

库七七 www.kqqw.com 提供下载

智能工厂　工业自动化系统工程
描述类库

1　范围

本标准规定了用于工程信息建模的规范性及资料性 AML 描述类库。

本标准适用于自动化区域中工程工具之间以 AML 方式进行信息交换时，相关工具的输入/输出应用。

2　术语、定义和缩略语

2.1　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1.1

自动化标记语言　automation markup language

基于 XML 的用于智能工厂工业自动化系统的工程数据交换格式。

2.1.2

对象　object

具有一个或多个与一个 AML 角色类相关的 CAEX RoleRequirements 的一个自动化对象的数据表达。

注：AML 对象是自动化标记语言的核心元素。它代表了一个实例，并且可以包括管理元素、属性、接口、关系和引用。

2.1.3

类　class

预定义的 AML 对象类型，可以是 AML 系统单元类、AML 接口类、AML 角色类或 AML 属性类型。

注 1：AML 类存储于 AML 库中，AML 类的类型是 SystemUnitClass，InterfaceClass，RoleClass 或 AttributeType。

注 2：AML 类定义了可再使用的解决方案，其特征是属性、接口和聚合对象。

注 3：AML 类能被多重实例化。

注 4：AML 类可以是用户自定义的或标准的 AML 类。

2.1.4

库　library

包含 AML 类的库。

2.1.5

端口　port

与标准 AML 接口类 Port 有直接或间接关系的 AML 接口，并允许指定嵌套接口。

注：端口属于一个父 AML 对象，它描述了该对象中各类复杂的接口。在更高的抽象级别中，端口之间能够实现互联。

2.1.6

组　group

与标准 AML 角色类 Group 有直接或间接关系的 AML 对象，并提供 AML 对象的特定视图。

2.1.7

面　facet

与标准 AML 角色类 Facet 具有直接或间接关系的 AML 对象，并提供一个 AML 对象的 AML 属

库士七 www.kqqw.com 提供下载

性或接口的特定视图。

2.1.8

实例　instance

一个独立的物理或逻辑元素的数据表达形式。

注：实例可以通过如聚合对象或属性得到扩展。

2.1.9

机器人　robot

用于工业自动化应用的自动控制、可再编程、多功能操纵器可编程三轴或多轴，固定或移动式控制型工业机械装置。

2.1.10

传感器　sensor

在监控范围内检测物体、障碍或受被测对象影响的元件，用于提供探测或测量的电信号或数据。

示例：限位开关、接近开关、压力传感器、振动传感器、应变仪、光电探测器。

2.1.11

执行机构　actuator

由控制器的输出变量产生驱动最终控制单元所需的操纵变量的功能单元。

[GB/T 2900.59—2008，定义 351-28-07]

示例：接触器、变速驱动器。

2.2　缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGV：自动导航车（Automated Guided Vehicle）

AML：自动化标记语言（Automation Markup Language）

CAEX：计算机辅助工程数据交换格式（Computer Aided Engineering Exchange）

HMI：人机交互界面（Human Machine Interface）

IPC：工业 PC（Industrial PC）

NC：数字控制器（Numerical Controller）

PAC：可编程自动控制器（Programmable Automation Controller）

PC：个人电脑（Personal Computer）

RC：机器人控制器（Robot Controller）

XML：可扩展标记语言（extensible markup language）

3　AML 描述类

3.1　AML 基本描述类库——AutomationMLBaseRoleClassLib

3.1.1　概述

本条定义了 AML 核心概念建模时所需要的标准角色类的 AML 基本库。一个角色是一个描述抽象功能却未定义底层技术实现的类。资源类 Resource 或机器人类 Robot 都是一个角色类。当一个角色类与一个 AML 对象相联系的时候，该 AML 对象获得了语义。所有涉及的特性都是 AML 标准库的一部分，在不需要时可以从实例分层结构 InstanceHierarchy 中移除。

任何 AML 对象和用户自定义的角色类应与该 AML 库中的一个角色存在直接或间接引用关系。如果一个角色过于具体，宜引用下一个父类。图 1～图 3 给出了标准基本角色类 RoleClass 所对应的对

www.kaqw.com 提供下载

象树、XML 网格和 XML 文本示例。

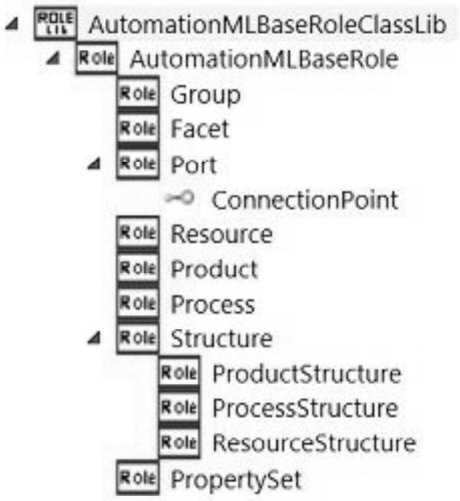


图 1　AML 基本角色类库示例

提供下载

RoleClassLib

Name	AutomationMLBaseRoleClassLib
Description	AutomationML base role library
Version	2.1.1

RoleClass

Name	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Group
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

Attribute (1)

	Name	AttributeDataType
1	AssociatedFacet	xs:string

RoleClass

Name	Facet
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Port
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

Attribute (3)

	Name	AttributeDataType	Attribute
1	Direction	xs:string	
2	Cardinality	xs:complexType	Attribute (2)
3	Category	xs:string	

Attribute (2)

	Name	AttributeDataType
1	MinOccur	xs:uint
2	MaxOccur	xs:uint

ExternalInterface

Name	ConnectionPoint
RefBaseClassPath	AutomationMLInterfaceClassLib@AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/PortConnector

RoleClass

Name	Resource
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Product
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Process
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass

Name	Structure
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

RoleClass (3)

	Name	RefBaseClassPath
1	ProductStructure	AutomationMLBaseRole/Structure
2	ProcessStructure	AutomationMLBaseRole/Structure
3	ResourceStructure	AutomationMLBaseRole/Structure

RoleClass

Name	PropertySet
RefBaseClassPath	AutomationMLBaseRole

图 2　AutomationMLBaseRoleClassLib 网格示例

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLBaseRoleClassLib">
  <Description>AutomationML base role library </Description>
  <Version>2.1.1</Version>
  <RoleClass Name="AutomationMLBaseRole">
    <RoleClass Name="Group" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole">
      <Attribute Name="AssociatedFacet" AttributeDataType="xs:string"/>
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="Facet" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Port" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole">
      <Attribute Name="Direction" AttributeDataType="xs:string"/>
      <Attribute Name="Cardinality" AttributeDataType="xs:complexType">
        <Attribute Name="MinOccur" AttributeDataType="xs:uint"/>
        <Attribute Name="MaxOccur" AttributeDataType="xs:uint"/>
      </Attribute>
      <Attribute Name="Category" AttributeDataType="xs:string"/>
      <ExternalInterface Name="ConnectionPoint" RefBaseClassPath=
       "AutomationMLInterfaceClassLib@AutomationMLInterfaceClassLib/AutomationMLBaseInterface/PortConnector"/>
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="Resource" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Product" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Process" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
    <RoleClass Name="Structure" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole">
      <RoleClass Name="ProductStructure" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole/Structure"/>
      <RoleClass Name="ProcessStructure" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole/Structure"/>
      <RoleClass Name="ResourceStructure" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole/Structure"/>
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="PropertySet" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRole"/>
  </RoleClass>
</RoleClassLib>
```

图 3　AutomationMLBaseRoleClassLib 的 XML 文本示例

3.1.2　描述类 AutomationMLBaseRole(AML 基本描述类)

表 1 规定了描述类“AutomationMLBaseRole”。

表 1　描述类 AutomationMLBaseRole

类名	AutomationMLBaseRole
描述	是一个基本抽象角色类型,是所有标准或用户自定义角色类的基本类
父类	无
特性	无

3.1.3　描述类 Group(组)

表 2 规定了描述类“Group”。

表 2　描述类 Group

类名	Group	
描述	是对象的一种描述类型。该类对象用于对属于特定工程视图的镜像对象集合进行分组。AML 的组对象 Group 应引用该描述。由于异构工具中不同的工程工具对同一个数据可能需要使用不同的视图,所以要将这些视图分开存储,并且允许在不同的层次中对相同的对象进行结构化	
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole	
特性	AssociatedFacet (type="xs:string")	特性“AssociatedFacet”应用于对应面 Facet 名称的定义。 **示例**：AssociatedFacet="PLCFacet"

3.1.4 描述类 Facet(面)

表 3 规定了描述类“Facet”。

表 3 描述类 Facet

类名	Facet
描述	是对象的一种描述类型。该类对象是一个 AML 对象接口或特性的子视图。AML 的面对象 Facet 应引用该描述类
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

3.1.5 描述类 Port(端口)

表 4 规定了描述类“Port”。

表 4 AML 端口对象 Port 的可选特性

类名	Port	
描述	是对象的一种描述类型。该类对象对大量接口进行分组,并通过这种方式对复杂接口进行描述。AML 的端口对象 Port 应引用该描述类。一个端口对象属于一个父 AML 对象,并描述父对象的复杂接口。端口可在一个更高的抽象层次上彼此互联,而不是在单一接口之间链接。AML 端口在描述插头、插座或其他可以直接互联的接口组时很有用	
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole	
特性	Direction (type="xs:string")	该特性应用于描述端口 Port 的方向。其赋值应为下列值中的一种:“In”“Out”和“InOut”。方向为“In”的端口只能与方向为“Out”或“InOut”的端口相连,方向为“Out”的端口只能与方向为“In”或“InOut”的端口相连。方向为“InOut”的端口能与任意方向的端口相连。 **示例 1**:Direction="Out",如一个插头。 **示例 2**:Direction="In",如一个插座。 **示例 3**:Direction="InOut"。 **注**:连接的有效性是属于相关工具的功能,不属于本系列标准的范围。
	Cardinality	该特性是一个复杂的特性,不应被赋值。表 17 给出了其对应的子特性
	Category (type="xs:string")	该特性描述了端口 Port 的类型。该特性的值是用户自定义的。只有同一类型的端口可以相连接。 **示例**:Category="MaterialFlow"

表 5 给出了特性“Cardinality”的两个子特性。

库七七 www.kqw.com 提供下载

表 5　特性“Cardinality”的子特性

特性	类型	描述	举例
MinOccur	xs:unsignedInt	MinOccur 的值描述了从该端口入或出的最小可能连接数。该特性的值应大于或等于 0	MinOccur=1。 这表明该端口宜与至少 1 个其他端口相连
MaxOccur	xs:unsignedInt	MaxOccur 的值描述了从该端口入或出的最大可能连接数。该特性的值应大于或等于 MinOccur 的值，当该值为 0 时表示无穷大	MaxOccur=3。 这表明该端口只能与最多 3 个其他端口相连

此外，AML 端口对象 Port 应有一个派生自 AML 接口类“PortConnector”的 CAEX 外部接口 ExternalInterface。见表 6。

注：该接口允许端口与一定数量的其他端口在一个抽象层面上相连，而不对其子接口之间的内在关系进行详细描述。

表 6　AML 端口类 Port 的接口

特性	类型	描述	举例
名称为用户自定义。例如“ConnectionPoint”	PortConnector	该 CAEX 接口允许该端口与一定数量的其他端口在一个抽象层面上相连。单一端口接口之间的内在关系不在此给出	参见附录 A 的 A.2.2.2

3.1.6　描述类 Resource（资源）

表 7 规定了描述类“Resource”。

表 7　描述类 Resource

类名	Resource
描述	是一种基本的抽象角色类型，以及所有 AML 资源角色的基本类。它描述了工厂、设备和其他生产资源。AML 资源对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

此外，AML 资源对象在必要时应包括 CAEX 外部接口“PPRConnector”，用以与产品和过程创建关系。

3.1.7　描述类 Product（产品）

表 8 规定了描述类“Product”。

表 8　描述类 Product

类名	Product
描述	是一种基本的抽象角色类型，以及所有 AML 产品角色的基本类。它描述了产品、产品配件或在工厂中加工的产品相关材料。AML 产品对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

此外，AML 产品对象在必要时应包括 CAEX 外部接口“PPRConnector”，用以与资源和过程创建关系。

3.1.8　描述类 Process（过程）

表 9 规定了描述类“Process”。

表 9　描述类 Process

类名	Process
描述	是一种基本的抽象角色类型，以及所有 AML 过程角色的基本类。它描述了生产相关的过程。AML 过程对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

此外，AML 过程对象在必要时应包括 CAEX 外部接口“PPRConnector”，用以与资源和产品创建关系。

3.1.9　描述类 Structure（结构）

表 10 规定了描述类“Structure”。

表 10　描述类 Structure

类名	Structure
描述	是用于表达工厂分层结构中的结构元素的一种基本抽象描述类型，这些元素包括文件夹、工作场所或生产线等。AML 结构对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

3.1.10　描述类 ProductStructure（产品结构）

表 11 规定了描述类“ProductStructure”。

表 11　描述类 ProductStructure

类名	ProductStructure
描述	是一种面向产品的对象分层结构的抽象描述类型。AML 产品结构对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
特性	无

3.1.11　描述类 ProcessStructure(过程结构)

表 12 规定了描述类“ProcessStructure”。

表 12　描述类 ProcessStructure

类名	ProcessStructure
描述	是一种面向过程的对象分层结构的抽象描述类型。AML 过程结构对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
特性	无

3.1.12　描述类 ResourceStructure(资源结构)

表 13 规定了描述类“ResourceStructure”。

表 13　描述类 ResourceStructure

类名	ResourceStructure
描述	是一种面向资源的对象分层结构的抽象角色类型。AML 资源结构对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure
特性	无

3.1.13　描述类 PropertySet(属性集)

表 14 规定了角色类“PropertySet”。

表 14　描述类 PropertySet

类名	PropertySet
描述	是用于定义特定工程方面相关属性集的抽象角色类型。AML 属性集对象应直接或间接地引用该角色
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole
特性	无

3.2 离散制造工业 AML 描述类库——AutomationMLDMIRoleClassLib

3.2.1 总则

图 4、图 5 和图 6 给出了 AutomationMLDMIRoleClassLib 对应的对象书、网格和 XML 文本示例。该库提供了一系列与基础离散制造工业相关的描述类。后续条款给出了每种描述类的详细介绍。

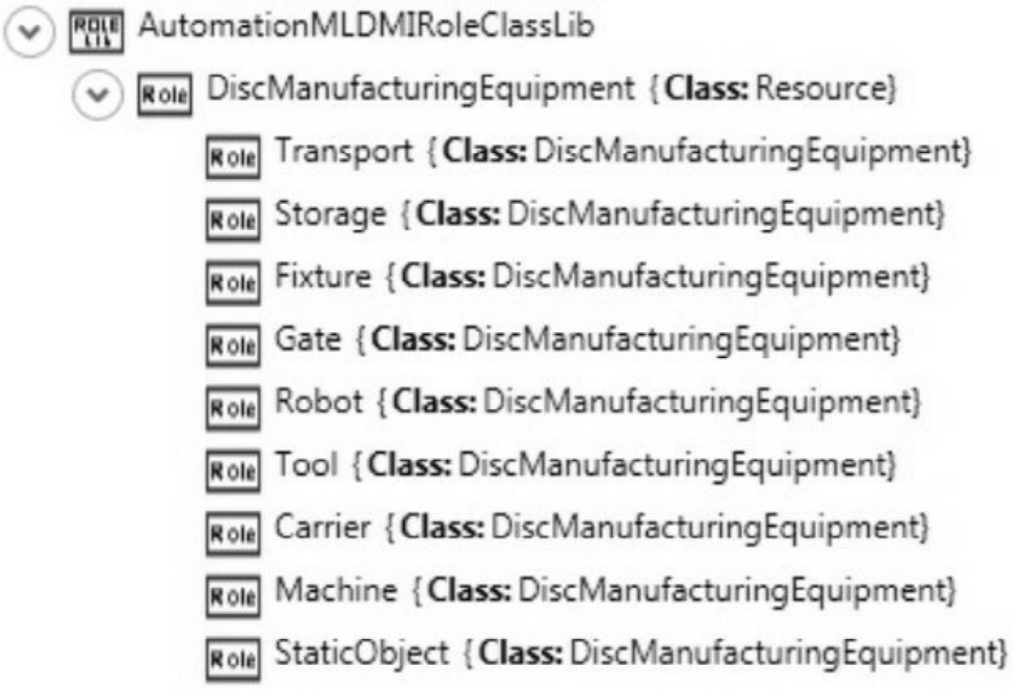
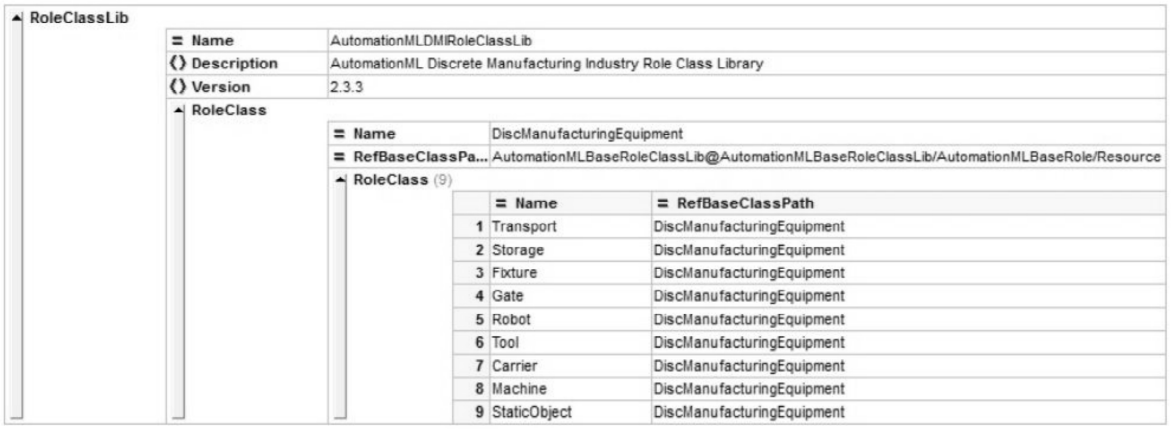


图 4 AutomationMLDMIRoleClassLib 示例



RoleClassLib

Name	AutomationMLDMIRoleClassLib
Description	AutomationML Discrete Manufacturing Industry Role Class Library
Version	2.3.3

RoleClass

Name	DiscManufacturingEquipment
RefBaseClassPa...	AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

RoleClass (9)

	Name	RefBaseClassPath
1	Transport	DiscManufacturingEquipment
2	Storage	DiscManufacturingEquipment
3	Fixture	DiscManufacturingEquipment
4	Gate	DiscManufacturingEquipment
5	Robot	DiscManufacturingEquipment
6	Tool	DiscManufacturingEquipment
7	Carrier	DiscManufacturingEquipment
8	Machine	DiscManufacturingEquipment
9	StaticObject	DiscManufacturingEquipment

图 5 AutomationMLDMIRoleClassLib 网格示例

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLDMIRoleClassLib">
  <Description>AutomationML Discrete Manufacturing Industry Role Class Library</Description>
  <Version>2.3.3</Version>
  <RoleClass Name="DiscManufacturingEquipment" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource">
    <RoleClass Name="Transport" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Storage" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Fixture" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Gate" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Robot" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Tool" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Carrier" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="Machine" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
    <RoleClass Name="StaticObject" RefBaseClassPath="DiscManufacturingEquipment" />
  </RoleClass>
</RoleClassLib>
```

图 6　AutomationMLDMIRoleClassLib 的 XML 文本示例

3.2.2　描述类 DiscManufacturingEquipment(离散制造设备)

表 15 规定了描述类“DiscManufacturingEquipment”。

表 15　描述类 DiscManufacturingEquipment

类名称	DiscManufacturingEquipment
描述	用于描述离散制造工业的相关设备
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

3.2.3　描述类 Transport(传输)

表 16 规定了描述类“Transport”。

表 16　描述类 Transport

类名称	Transport
描述	用于描述进行物料运输这一过程的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：传送机、转盘、升降机、AGV 自动导航汽车系统、带式传送机、滚动传送机、旋转塔、升降台、吊车。

3.2.4　描述类 Storage(储存)

表 17 规定了描述类“Storage”。

表 17　描述类 Storage

类名称	Storage
描述	用于描述在工厂中临时性存放产品或原料的设备。也可用于向制造过程中输入产品或原料，或从制造过程中输出产品或原料
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：集放区。

3.2.5　描述类 Fixture(固定装置)

表 18 规定了描述类“Fixture”。

表 18　描述类 Fixture

类名称	Fixture
描述	用于描述减小物品活动性的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：固定元件、夹具、约束装置。

3.2.6　描述类 Gate(门)

表 19 规定了描述类“Gate”。

表 19　描述类 Gate

类名称	Gate
描述	用于描述对出入口、通道进行限制、阻隔或监控的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：安全门、监控或控制转运区的设备。

3.2.7　描述类 Robot(机器人)

表 20 规定了描述类“Robot”。

表 20　描述类 Robot

类名称	Robot
描述	用于描述机器人
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

3.2.8　描述类 Tool(工具)

表 21 规定了描述类“Tool”。

表 21　描述类 Tool

类名称	Tool
描述	用于描述执行对产品的操作起到必须或辅助作用的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：操纵/控制/检验或组装工具、凿具、焊枪、铣刀。

3.2.9　描述类 Carrier(载具)

表 22 规定了描述类“Carrier”。

表 22　描述类 Carrier

类名称	Carrier
描述	用于描述运载物料的传输设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：集装箱、传送轨。

3.2.10　描述类 Machine(机械)

表 23 规定了描述类“Machine”。

表 23　描述类 Machine

类名称	Machine
描述	用于描述创造产品附加价值且专门设计用于特定任务的机械或机电设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：铣床、焊机、磨床。

3.2.11　描述类 StaticObject(静态物体)

表 24 规定了描述类“StaticObject”。

表 24　描述类 StaticObject

类名称	StaticObject
描述	用于描述安装在制造环境中的无源静态物体
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment

示例：围栏、立柱。

3.3　流程制造工业 AML 描述类库——AutomationMLCMIRoleClassLib

3.3.1　总则

图 7、图 8 和图 9 给出了 AutomationMLCMIRoleClassLib 对应的对象树、网格、XML 文本示例。连续制造工业的描述类应直接或间接地从本库的要素中导出。

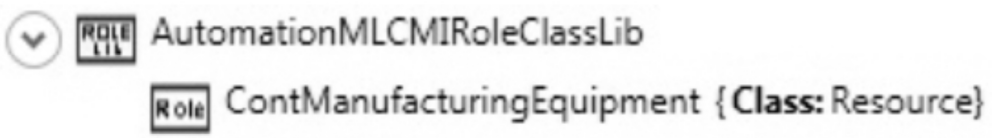


图 7　AutomationMLCMIRoleClassLib 示例

RoleClassLib		
	Name	AutomationMLCMIRoleClassLib
	Description	AutomationML Continuous Manufacturing Industry Role Class Library
	Version	1.0.0
	RoleClass	
		Name: ContManufacturingEquipment
		RefBaseClassPa...: AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

图 8　AutomationMLCMIRoleClassLib 网格示例

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLCMIRoleClassLib">
  <Description>AutomationML Continuous Manufacturing Industry Role Class Library</Description>
  <Version>1.0.0</Version>
  <RoleClass Name="ContManufacturingEquipment" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource"/>
</RoleClassLib>
```

图 9　AutomationMLCMIRoleClassLib 的 XML 文本示例

3.3.2　描述类 ContManufacturingEquipment(流程制造设备)

表 25 规定了描述类“ContManufacturingEquipment”。

表 25　描述类 ContManufacturingEquipment

类名称	ContManufacturingEquipment
描述	用于描述与流程制造工业相关的设备
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

3.4　批制造工业 AML 描述类库——AutomationMLBMIRoleClassLib

3.4.1　总则

图 10、图 11 和图 12 给出了 AutomationMLBMIRoleClassLib 对应的对象树、网格、XML 文本示例。批制造工业的描述类应直接或间接地从本库的要素中导出。

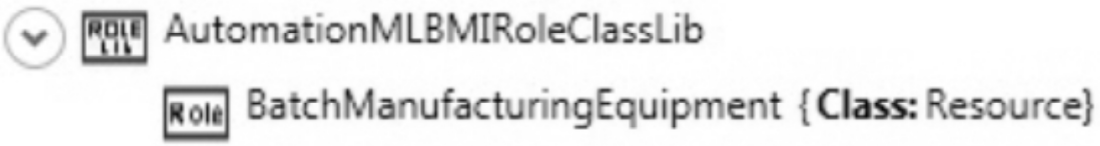


图 10　AutomationMLBMIRoleClassLib 示例

RoleClassLib		
	Name	AutomationMLBMIRoleClassLib
	Description	AutomationML Batch Manufacturing Industry Role Class Library
	Version	1.0.0
	RoleClass	
		Name: BatchManufacturingEquipment
		RefBaseClassPa...: AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

图 11　AutomationMLBMIRoleClassLib 网格示例

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLBMIRoleClassLib">
  <Description>AutomationML Batch Manufacturing Industry Role Class Library</Description>
  <Version>1.0.0</Version>
  <RoleClass Name="BatchManufacturingEquipment" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource"/>
</RoleClassLib>
```

图 12　AutomationMLBMIRoleClassLib 的 XML 文本示例

3.4.2　描述类 BatchManufacturingEquipment(批制造设备)

表 26 规定了描述类“BatchManufacturingEquipment”。

表 26　描述类 BatchManufacturingEquipment

类名称	BatchManufacturingEquipment
描述	用于描述与批制造工业相关的设备
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

3.5　控制系统 AML 描述类库——AutomationMLCSRoleClassLib

3.5.1　总则

图 13、图 14 和图 15 给出了 AutomationMLCSRoleClassLib 对应的对象树、网格及 XML 文本示例。控制系统的描述类应直接或间接地从本库的要素中导出。

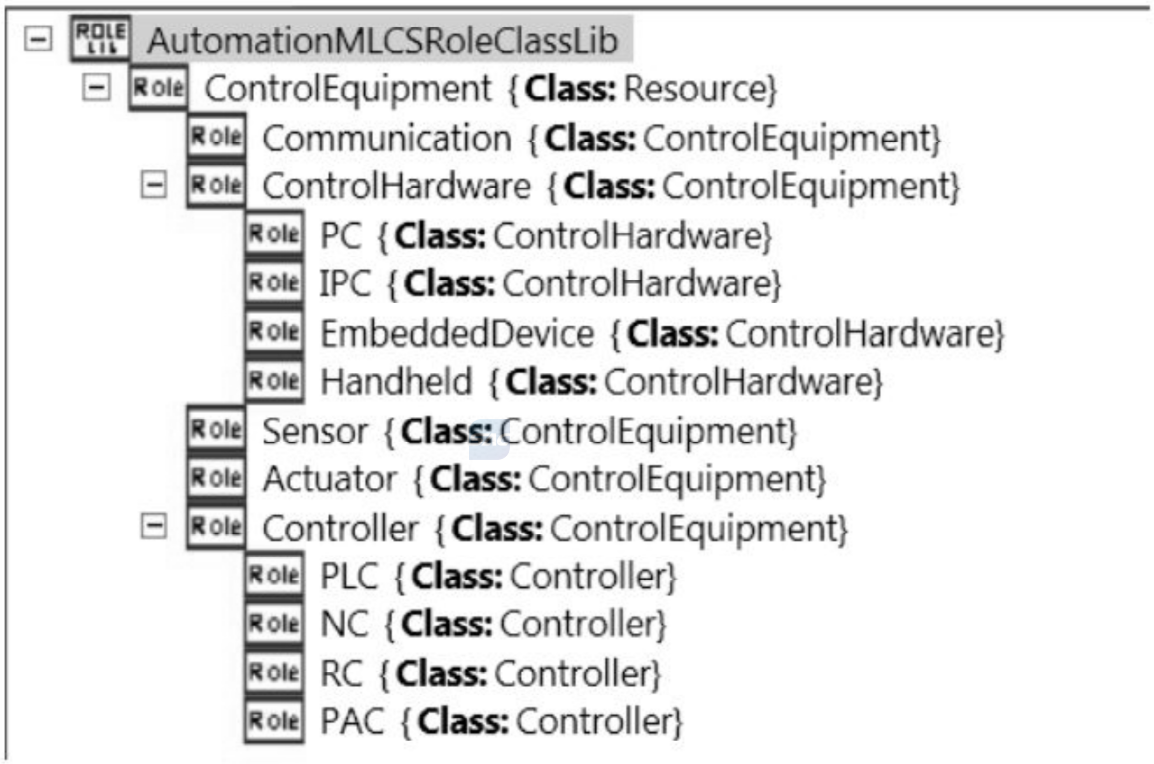


图 13　AutomationMLCSRoleClassLib 示例

RoleClassLib

Name	AutomationMLCSRoleClassLib
Description	AutomationML Control Industry Role Class Library
Version	2.2.1
RoleClass	

Name	ControlEquipment
RefBaseClassPa...	AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

RoleClass (5)

	Name	RefBaseClassPa...	RoleClass
1	Communication	ControlEquipment	
2	ControlHardware	ControlEquipment	RoleClass (4)
3	Sensor	ControlEquipment	
4	Actuator	ControlEquipment	
5	Controller	ControlEquipment	RoleClass (4)

RoleClass (4)

	Name	RefBaseClassPath
1	PC	ControlHardware
2	IPC	ControlHardware
3	EmbeddedDevice	ControlHardware
4	Handheld	ControlHardware

RoleClass (4)

	Name	RefBaseClassPath
1	PLC	Controller
2	NC	Controller
3	RC	Controller
4	PAC	Controller

图 14　AutomationMLCSRoleClassLib 网格示例

```
<RoleClassLib Name="AutomationMLCSRoleClassLib">
  <Description>AutomationML Control Industry Role Class Library</Description>
  <Version>2.2.1</Version>
  <RoleClass Name="ControlEquipment" RefBaseClassPath="AutomationMLBaseRoleClassLib@AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource">
    <RoleClass Name="Communication" RefBaseClassPath="ControlEquipment" />
    <RoleClass Name="ControlHardware" RefBaseClassPath="ControlEquipment">
      <RoleClass Name="PC" RefBaseClassPath="ControlHardware" />
      <RoleClass Name="IPC" RefBaseClassPath="ControlHardware" />
      <RoleClass Name="EmbeddedDevice" RefBaseClassPath="ControlHardware" />
      <RoleClass Name="Handheld" RefBaseClassPath="ControlHardware" />
    </RoleClass>
    <RoleClass Name="Sensor" RefBaseClassPath="ControlEquipment" />
    <RoleClass Name="Actuator" RefBaseClassPath="ControlEquipment" />
    <RoleClass Name="Controller" RefBaseClassPath="ControlEquipment">
      <RoleClass Name="PLC" RefBaseClassPath="Controller" />
      <RoleClass Name="NC" RefBaseClassPath="Controller" />
      <RoleClass Name="RC" RefBaseClassPath="Controller" />
      <RoleClass Name="PAC" RefBaseClassPath="Controller" />
    </RoleClass>
  </RoleClass>
</RoleClassLib>
```

图 15　AutomationMLCSRoleClassLib 的 XML 文本示例

3.5.2　描述类 ControlEquipment(控制设备)

表 27 规定了描述类“ControlEquipment”。

表 27　描述类 Control Equipment

类名称	ControlEquipment
描述	用于描述与控制系统相关的设备。可用于所有类型工业
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

3.5.3　描述类 Communication(通信)

表 28 规定了描述类“Communication”。

表 28　描述类 Communication

类名称	Communication
描述	用于描述通信专用的事项
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment

3.5.4　描述类 ControlHardware(控制硬件)

表 29 规定了描述类“ControlHardware”。

表 29　描述类 ControlHardware

类名称	ControlHardware
描述	用于描述提供运行时环境的硬件
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment

3.5.5　描述类 PC(个人电脑)

表 30 规定了描述类“PC”。

表 30　描述类 PC

类名称	PC
描述	用于描述提供运行时环境的一般用途计算机,可执行软件
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/ControlHardware

3.5.6　描述类 IPC(工业电脑)

表 31 规定了描述类“IPC”。

表 31　描述类 IPC

类名称	IPC
描述	用于描述用于工业应用的基于 PC 的运算平台,为其执行的软件提供运行时环境
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/ControlHardware

3.5.7　描述类 Handheld(便携式设备)

表 32 规定了描述类“Handheld”。

表 32　描述类 Handheld

类名称	Handheld
描述	用于描述带独立电源、具有特定应用的便携式可编程电子设备
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/ControlHardware

3.5.8 描述类 EmbeddedDevice(嵌入式设备)

表 33 规定了描述类“EmbeddedDevice”。

表 33 描述类 EmbeddedDevice

类名称	EmbeddedDevice
描述	用于描述任意设计用于执行一种或一些专门软件功能的设备。它嵌入作为一台完整设备的一部分,该设备通常包括硬件及机械部件
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/ControlHardware

3.5.9 描述类 Sensor(传感器)

表 34 规定了描述类“Sensor”。

表 34 描述类 Sensor

类名称	Sensor
描述	用于描述传感器
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment

3.5.10 描述类 Actuator(执行器)

表 35 规定了描述类“Actuator”。

表 35 描述类 Actuator

类名称	Actuator
描述	用于描述执行机构
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment

3.5.11 描述类 Controller(控制器)

表 36 规定了描述类“Controller”。

表 36 描述类 Controller

类名称	Controller
描述	用于描述自动功能,根据预设逻辑处理信号并产生输出信号,以实现技术过程中的预定行为
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment

注:控制器功能可由软件或硬件来实现。

3.5.12 描述类 PLC(可编程逻辑控制器)

表 37 规定了描述类“PLC”。

表 37　描述类 PLC

类名称	PLC
描述	用于描述针对信号处理的可编程控制功能
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/Controller

3.5.13　描述类 NC(数字控制器)

表 38 规定了描述类“NC”。

表 38　描述类 NC

类名称	NC
描述	用于描述针对数字信号处理的可编程控制功能
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/Controller

3.5.14　描述类 RC(机器人控制器)

表 39 规定了描述类“RC”。

表 39　描述类 RC

类名称	RC
描述	用于描述驱动机器人的可编程控制功能,以获得机器人运动系统和相应外围设备的预定行为
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/Controller

3.5.15　描述类 PAC(可编程自动控制器)

表 40 规定了描述类“PAC”。

表 40　描述类 PAC

类名称	PAC
描述	用于描述针对跨域功能,例如二进制、运动及连续控制的可编程自动功能
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/ControlEquipment/Controller

3.6　AML 扩展描述类库——AutomationMLExtendedRoleClassLibrary

AML 扩展描述类库作为 3.1 和 3.2 的扩展,可覆盖大多数离散制造场景。附录 A 给出了 AML 扩展描述类库的内容。附录 B 给出了离散制造场景中描述类库的应用示例。

附　录　A
（资料性附录）
AML 扩展描述类库

A.1　概述

AutomationMLExtendedRoleClassLibrary 是一种 AutomationMLBaseRoleClassLib 和 AutomationMLDMIRoleClassLib 的推荐扩展，覆盖了离散制造工业大部分领域的典型角色。

图 A.1 给出了 AutomationMLExtendedRoleClassLibrary 对应的对象树。

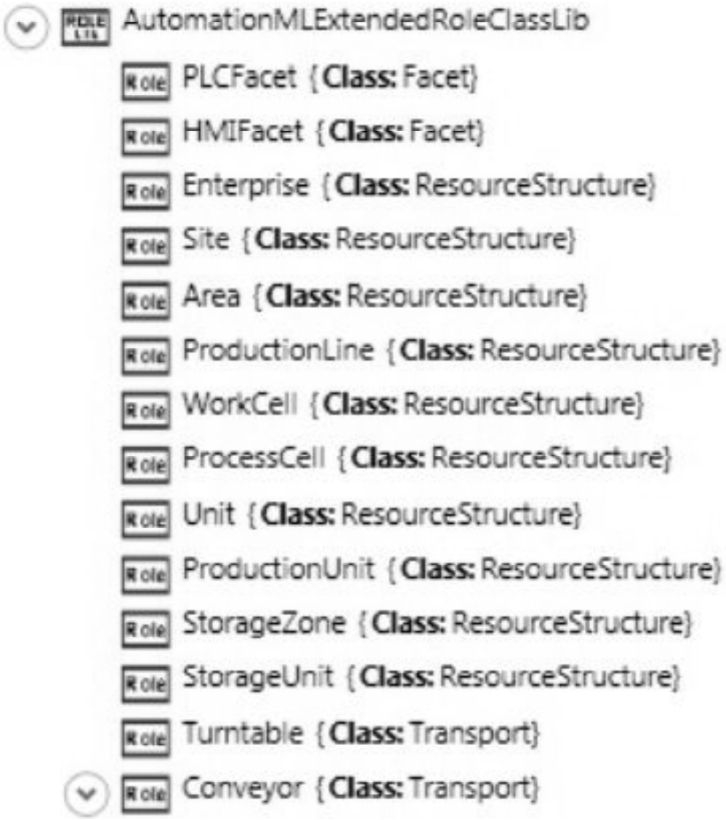


图 A.1　AutomationMLExtendedRoleClassLibrary 示例

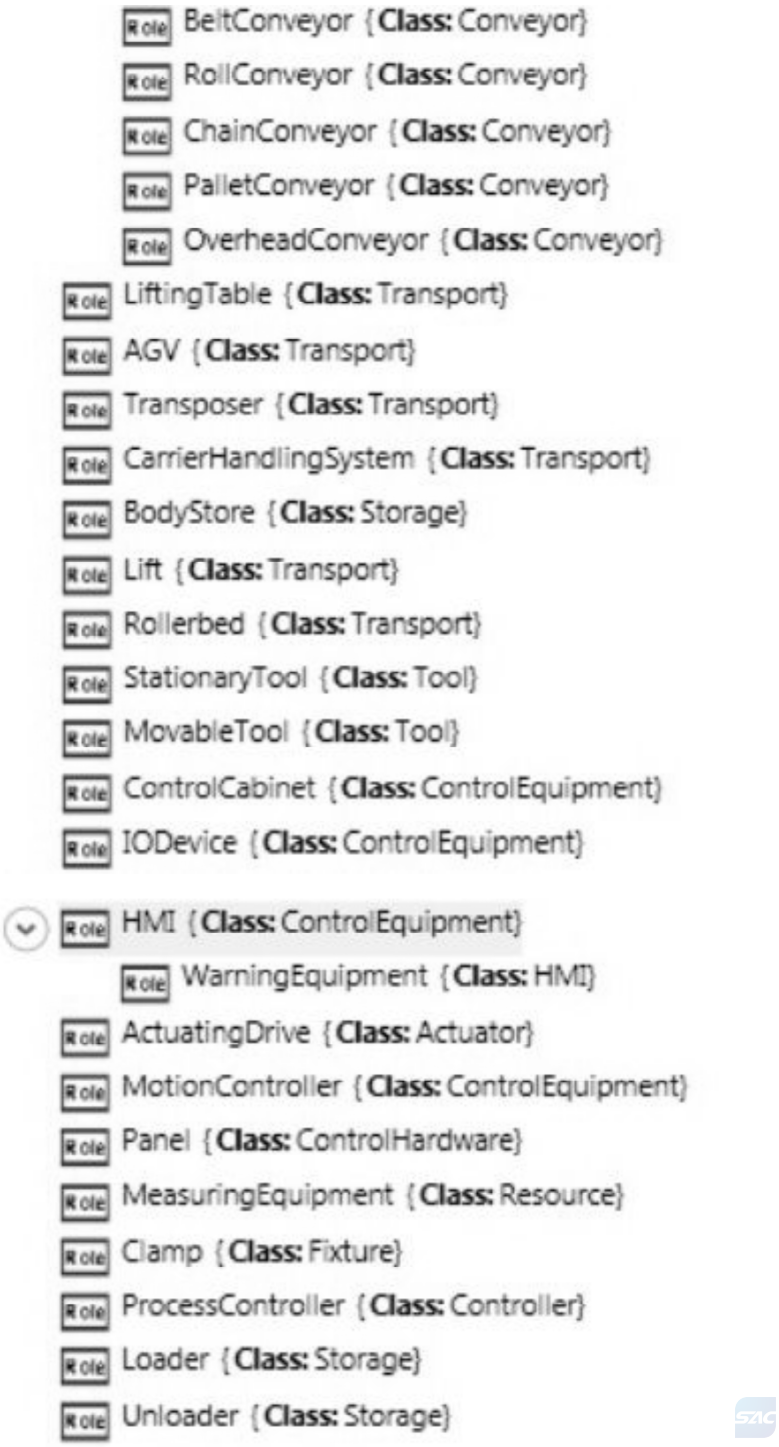


图 A.1（续）

A.2 描述类 PLCFacet（PLC 面）

表 A.1 规定了描述类“PLCFacet”。

表 A.1　描述类 PLCFacet

类名称	PLCFacet
描述	用于描述与 PLC 控制代码生成器包含的所有信息相关的独立视图的建模：AML 对象的 PLC 视图，指向 PLC 相关的信息
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Facet

A.3　描述类 HMIFacet（HMI 面）

表 A.2 规定了描述类“HMIFacet”。

表 A.2　描述类 HMIFacet

类名称	HMIFacet
描述	用于描述与 HMI 涉及的所有信息相关的独立视图的建模：AML 对象的 HMI 视图，指向 HMI 相关的信息
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Facet

A.4　描述类 Enterprise（企业）

表 A.3 规定了描述类“Enterprise”。图 A.2 给出了描述类“Enterprise”的结构图。

表 A.3　描述类 Enterprise

类名称	Enterprise
描述	用于描述业务结构。 Enterprise（企业）是场所和区域的集合，代表了基于角色的设备层级的最顶层。企业决定制造什么产品，在何处进行制造，以及通常如何制造
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure

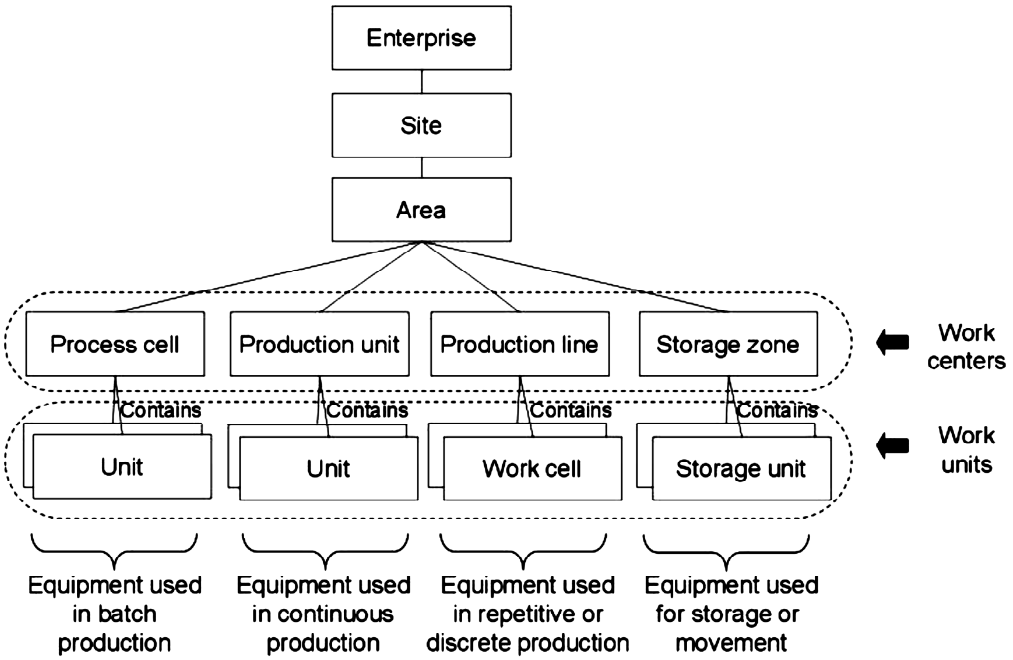


图 A.2　Enterprise 结构图

A.5　描述类 Site(场所)

表 A.4 规定了描述类“Site”。

表 A.4　描述类 Site

类名称	Site
描述	用于描述位置确定。也是层级中的一个元素(见图 A.2)。 Site(场所)是由企业确定的物理、地理或逻辑分组。它可能包含 Area 区域、productionline 生产线、Process cell 过程组元和 productionlunite 生产单元(见图 A.2)
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure

示例：工厂、制造设施。

A.6　描述类 Area(区域)

表 A.5 规定了描述类“Area”。

表 A.5　描述类 Area

类名称	Area
描述	用于描述生产厂房及其子结构(建筑/大厅),也是层级中的一个元素(见图 A.2)。 Area(区域)是由场所确定的物理、地理或逻辑分组。它可包括工作站 work center 例如:过程组元、生产单元、生产线和储存区域
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure

A.7 描述类 ProductionLine(生产线)

表 A.6 规定了描述类“ProductionLine”。

表 A.6 描述类 Production Line

类名称	ProductionLine
描述	用于描述定义离散制造过程中在图 A.2 中第三层级中的生产线层级的角色。 Productionline 和 workcell 都是离散制造工程中的最底层的设备,通常仅在 productionline 有柔性工作分配时,才对 workcell 做识别。 Productionline 和 workcell 可由底层元件组成。 主要的生产活动常常决定了生产线的选择
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure

A.8 描述类 WorkCell(工作组元)

表 A.7 规定了描述类“WorkCell”。

表 A.7 描述类 WorkCell

类名称	WorkCell
描述	用于描述定义离散制造过程中在图 A.2 中第四层级中的工作组元层级的角色。 用于描述生产步骤发生的单元/生产线、站点、单一过程组件、周期和地点的子单元/子生产步骤。 Productionline 和 workcell 都是设设备的最底层,通常仅在 productionline 有柔性工作分配时,才对 workcell 做识别。 Productionline 和 workcell 可由底层元件组成,最主要的生产活动常常决定了生产线
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure

A.9 描述类 Processcell(过程组元)

表 A.8 规定了描述类“Processcell”。

表 A.8 描述类 Processcell

类名称	Processcell
描述	用于描述用于描述生产步骤发生的单元/生产线、站点、单一过程组件、周期和地点的子单元/子生产步骤。 Prcesscell 和 Unit 为设备最低层,用于批制造过程(见图 A.2),通常仅在 Prcesscell 有柔性工作分配时,才对 Unit 做识别。 Prcesscell 和 Unit 定义了工厂的制造类别和批处理能力
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Strcture/ResourceStructure

A.10 描述类 Unit(单元)

表 A.9 规定了描述类“Unit”。

表 A.9 描述类 Unit

类名称	Unit
描述	用于流程生产车间。用于分层结构。 Prcesscell 和 Unit 为设备最低层,用于批制造过程(见图 A.2),通常仅在 Prcesscell 有柔性工作分配时,才对 Unit 做识别。 Prcesscell 和 Unit 定义了工厂的制造类别和批处理能力
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Strcture/ResourceStructure

A.11 描述类 ProductionUnit(生产单元)

表 A.10 规定了描述类“ProductionUnit”。

表 A.10 描述类 ProductionUnit

类名称	ProductionUnit
描述	用于描述用于描述生产步骤发生的单元/生产线、站点、单一过程组件、周期和地点的子单元/子生产步骤。同上 ProductionUnit 是设备的最低层,用于流程制造过程。ProductionUnit 由诸如单元以及包含设备模块、传感器和执行机构等低层次元件的单元组成。ProductionUnit 通常包括流程生产过程所需的以相对自主的方式运行的所有设备。通常,它转变、分离或作用于一种或多种原材料,以生产中间产品或最终产品。主要的处理活动或生产的产品常常决定了生产单元
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Strcture/ResourceStructure

A.12 描述类 StorageZone(储存区域)

表 A.11 规定了描述类“StorageZone”。

表 A.11 描述类 StorageZone

类名称	StorageZone
描述	用于描述属于储存区域层中的设备的角色。 StorageZone 和 StorageUnit 是物料运送设备的最底层,通常由离散制造、批制造、流程制造过程的第 4 层和第 3 层调用。StorageZone 是工作站的一种,StorageUnit 是工作单元的一种,用于将零件归类。这些是用于物料存储和运输设备的底层元件。储存区域通常具有接收、储存、检索、移动和装运物料的能力,包括从一个工作站到另一个工作站,或者从企业到企业
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Strcture/ResourceStructure

A.13 描述类 StorageUnit(储存单元)

表 A.12 规定了描述类“StorageUnit”。

表 A.12 描述类 StorageUnit

类名称	StorageUnit
描述	用于描述定义属于储存单元层中的设备的角色。 StorageZone 和 StorageUnit 是物料运送设备的最底层,通常由离散制造、批制造、流程制造过程的第 4 和第 3 层调用。StorageZone 是工作站的一种,StorageUnit 是工作单元的一种,用于将零件归类。这些是用于物料存储和运输设备的底层元件。储存区域通常具有接收、储存、检索、移动和装运物料的能力,包括从一个工作站到另一个工作站,或者从企业到企业
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Strcture/ResourceStructure

示例: 基架、箱、插槽、罐、盘、桶。

A.14 描述类 Turntable(转盘)

表 A.13 规定了描述类“Turntable”。

表 A.13 描述类 Turntable

类名称	Turntable
描述	用于描述旋转类运输设备,该设备改变产品或载具的水平方向
父类	AutomationMLDMIRoleClass/DiscManufacturingEquipment/Transport

A.15 描述类 Conveyor(传送机)

表 A.14 规定了描述类“Conveyor”。

表 A.14 描述类 Conveyor

类名称	Conveyor
描述	用于描述执行线性运输的一般设备
父类	AutomationMLDMIRoleClass/DiscManufacturingEquipment/Transport

示例: 无分支路线的点到点的传输。

A.16 描述类 BeltConveyor(皮带传送机)

表 A.15 规定了描述类“BeltConveyor”。

表 A.15　述类 BeltConveyor

类名称	BeltConveyor
描述	用于描述通过一条或多条皮带执行线性运输的设备
父类	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Conveyor

A.17　描述类 RollConveyor(滚轮传送机)

表 A.16 规定了描述类“RollConveyor”。

表 A.16　描述类 RollConveyor

类名称	传送机 RollConveyor
描述	用于描述通过一系列滚轴执行线性运输的设备
父类	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Conveyor

A.18　描述类 ChainConeyor(链式传送机)

表 A.17 规定了描述类“ChainConeyor”。

表 A.17　描述类 ChainConeyor

类名称	传送机 ChainConeyor
描述	用于描述通过链条执行线性运输的设备
父类	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Conveyor

A.19　描述类 PalletConveyor(托盘传送机)

表 A.18 规定了描述类“PalletConveyor”。

表 A.18　描述类 PalletConveyor

类名称	PalletConveyor
描述	用于描述设计于配合托盘执行线性运输的设备
父类	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Conveyor

A.20　描述类 OverheadConveyor(悬挂传送机)

表 A.19 规定了描述类“OverheadConveyor”。

表 A.19　描述类 OverheadConveyor

类名称	OverheadConveyor
描述	用于描述通过悬吊运输产品的设备或载具
父类	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Conveyor

A.21　描述类 LiftingTable(升降台)

表 A.20 规定了描述类“LiftingTable”。

表 A.20　描述类 LiftingTable

类名称	LiftingTable
描述	用于描述离散垂直运输的设备,运输载体也同时升降。一般用于较小的高度
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

A.22　描述类 AGV(自动导航车)

表 A.21 规定了描述类“AGV”。

表 A.21　描述类 AGV

类名称	AGV
描述	用于描述与其他运输设备相独立的自动运输独立单元的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

A.23　描述类 Transposer(转换站)

表 A.22 规定了描述类“Transposer”。

表 A.22　描述类 Transposer

类名称	Transposer
描述	用于描述改变传输载体的运输设备。改变运输产品的载体(由一个载体转到另一个载体)
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

A.24　描述类 CarrierHandlingSystem(载体处理系统)

表 A.23 规定了描述类“CarrierHandlingSystem”。

表 A.23　描述类 CarrierHandlingSystem

类名称	CarrierHandlingSystem
描述	用于描述对载具执行操作的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

示例：叉车。

A.25　描述类 Bodystore(缓存区)

表 A.24 规定了描述类“Bodystore”。

表 A.24　描述类 Bodystore

类名称	Bodystore
描述	应用于缓存单个产品
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/storage

示例：产品缓存区。

A.26　描述类 Lift(电梯)

表 A.25 规定了描述类“Lift”。

表 A.25　描述类 Lift

类名称	Lift
描述	用于描述垂直运送货物的设备，该设备通常用于较大的高度
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

示例：升降机。

A.27　描述类 Rollerbed(辊道)

表 A.26 规定了描述类“Rollerbed”。

表 A.26　描述类 Rollerbed

类名称	Rollerbed
描述	用于描述一系列的无动力滚轴
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport

A.28 描述类 stationarytool(固定工具)

表 A.27 规定了描述类“stationarytool”。

表 A.27 描述类 stationarytool

类名称	stationarytool
描述	用于描述被固定在某处的工具
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Tool

A.29 描述类 movabletool(可移动工具)

表 A.28 规定了描述类“movabletool”。

表 A.28 描述类 movabletool

类名称	movabletool
描述	用于描述可被设备(例如机器人)移动的工具
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Tool

A.30 描述类 controlcabinet(控制柜)

表 A.29 规定了描述类“controlcabinet”。

表 A.29 描述类 controlcabinet

类名称	controlcabinet
描述	用于描述封装的电子/电器组件
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/control/ equipment

示例:开关箱、控制盒。

A.31 描述类 IODevice(输入输出设备)

表 A.30 规定了描述类“IODevice”。

表 A.30 描述类 IODevice

类名称	IODevice
描述	用于描述具有将传感器/执行机构连接到自动化系统的功能的设备。可包含不同模块
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/control/ equipment

示例：具有模/数输入输出模块的设备。

A.32 描述类 HMI(人机交互界面)

表 A.31 规定了描述类“HMI”。

表 A.31 描述类 HMI

类名称	HMI
描述	用于描述将工业控制和监视系统可视化，以便人能有效的操作和控制的功能
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/control/equipment

A.33 描述类 warningequipment(警报装置)

表 A.32 规定了描述类“warningequipment”。

表 A.32 描述类 warningequipment

类名称	warningequipment
描述	用于描述提供警报功能的设备。 **注**：此功能可由听觉、视觉、触觉或其他方式实现
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/control/equipment

示例：喇叭、光信号、震动、警报器、指示灯。

A.34 描述类 actuatingdrive(驱动装置)

表 A.33 规定了描述类“actuatingdrive”。

表 A.33 描述类 actuatingdrive

类名称	actuatingdrive
描述	用于描述物理元件，该元件驱动最终控制元件进行机械动作
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/controlequipment/actuator

示例：电动、液动、气动驱动装置。

A.35 描述类 motioncontroller(动作控制器)

表 A.34 规定了描述类“motioncontroller”。

表 A.34　描述类 motioncontroller

类名称	motioncontroller
描述	用于描述生成设定点(输出或动作轮廓)和关闭位置或速度反馈回路的逻辑
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/controlequipment

A.36　描述类 Panel(面板)

表 A.35 规定了描述类“Panel”。

表 A.35　描述类 Panel

类名称	Panel
描述	用于描述用于人机交互的物理部件
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/controlequipment/controlhardware

示例：控制面板、扫描器、监控面板、键盘面板。

A.37　描述类 measuringequipment(测量装置)

表 A.36 规定了描述类“measuringequipment”。

表 A.36　描述类 measuringequipment

类名称	measuringequipment
描述	用于特定测量目的的测量仪器的附件
父类	AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource

示例：表面测量仪，油漆厚度测量仪。

A.38　描述类 clamp(夹具)

表 A.37 规定了描述类“clamp”。

表 A.37　描述类 clamp

类名称	clamp
描述	用于描述具有物件固定功能使之保持在特定点的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManuFacturingEquipment/Fixture

A.39　描述类 Processcontroller(过程控制器)

表 A.38 规定了描述类“Processcontroller”。

表 A.38　描述类 Processcontroller

类名称	Processcontroller
描述	用于描述对执行产品处理任务的特定工具或机器的控制
父类	AutomationMLCSRoleClassLib/controlequipment/controller

示例：焊接控制、工艺控制、涂胶控制、过程控制与调节的组合。

A.40　描述类 loader(装载器)

表 A.39 规定了描述类“loader”。

表 A.39　描述类 loader

类名称	loader
描述	用于描述将产品载入产品生产过程中的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManuFacturingEquipment/storage

示例：杂志装载机。

A.41　描述类 unloader(移除器)

表 A.40 规定了描述类“unloader”。

表 A.40　描述类 unloader

类名称	unloader
描述	用于描述将产品移出产品生产过程中的设备
父类	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManuFacturingEquipment/storage

附　录　B
（资料性附录）
描述类库应用示例

B.1　概述

描述类库是一个独立且通用的实体。它可赋予一个对象实例语义化，并描述对象实例的要求。此外它可以帮助映射不同工程工具的数据模型。

图 B.1 通过一个实例进行了解释：在 Tool1 的数据模型中的对象 RB1 在 AML 中建模为 InternalElement，从 SystemUnitClass 中衍生，与描述类 Robot 关联。Tool2 的 InstanceHierarchy 是 Internalelemet 3285_AB，类型是 Rob，指向相同的描述类 Robot，两个模型之间的映射可由描述类 Robot 得到（两个 InternalElement 都通用）。

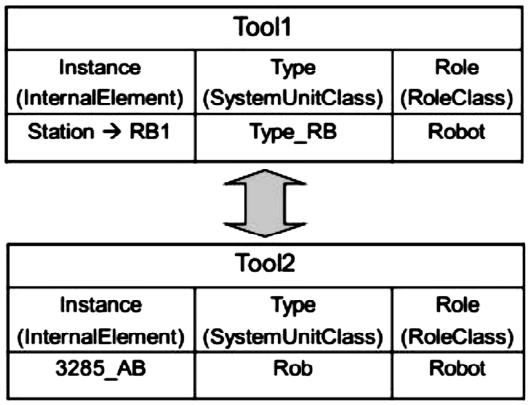


图 B.1　映射中类的应用

B.2　示例——车间单元

通过一个简单的组元示例来解释 RoleClass 的应用。车间组元的示意图见图 B.2。该组元包括了 3 个车间组件：传送机，机械臂和转盘。机械臂将各零部件放在传送机上，传送机将零部件运输至转盘，转盘将零部件运输到下一个车间组元中。

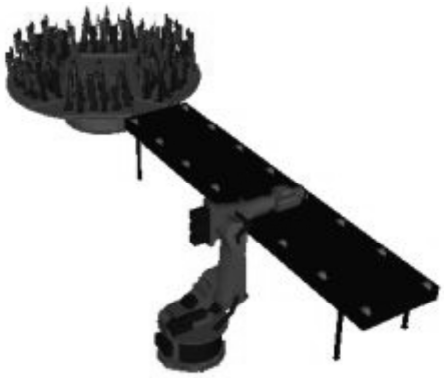


图 B.2　角色用途的示例

图 B.3 给出的示例包括了一个 AML 标准库(AutomationMLBaseRoleClassLib，AutomationMLDMIRoleClassLib，AutomationMLExtended RoleClassLib)，一个 InstanceHierarchy(RoleExample)中的实际车间，以及在 SytemUnitClass(ExampleSystemUnitClassLib)中的不同车间组件类型。以上提及的角色类库在本标准第四章及附录 A 中均有提及。

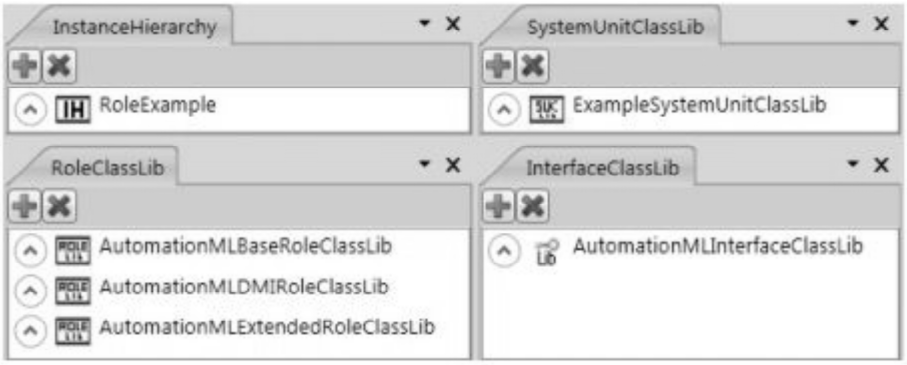


图 B.3　AML 模型示例

图 B.4、图 B.5、图 B.6 描述了示例中的 RoleExample 的 InstanceHierarchy。该示例车间描述了一个用 AutomationMLExtendedRoleClassLib 中的 RoleClass WorkCell 来表示的组元。引用此 RoleClass 意味着分层元素(InternalElement)描述了有生产步骤发生的一条生产线或者生产站。此外该组元还指向 AutomationMLBaseRoleClassLib 中的 RoleClass ResorceStructure。这意味着该组元是面向对象的层次结构的源。

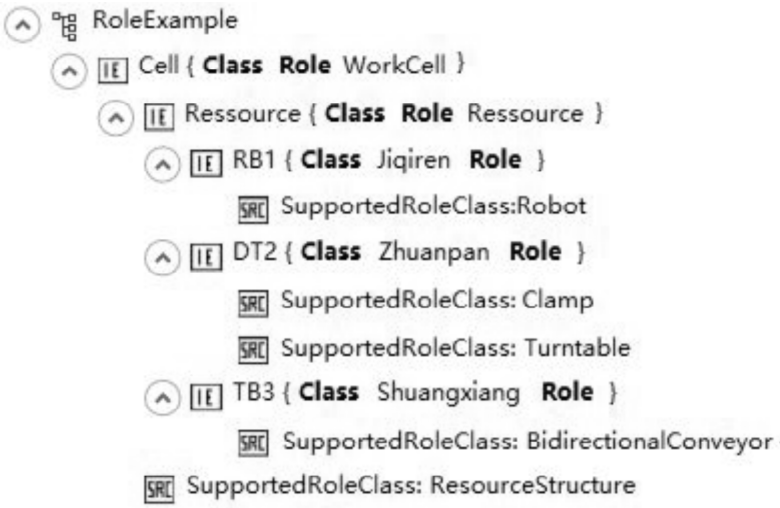
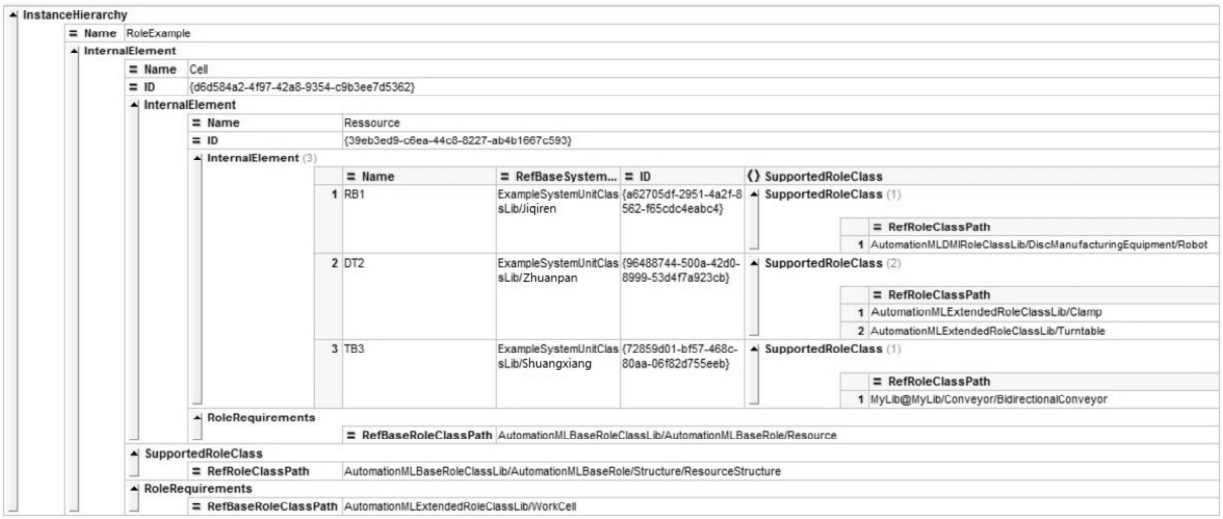


图 B.4　角色应用的 InstanceHierarchy 示例



InstanceHierarchy
- Name: RoleExample
- InternalElement
  - Name: Cell
  - ID: {d6d584a2-4f97-42a8-9354-c9b3ee7d5362}
  - InternalElement
    - Name: Ressource
    - ID: {39eb3ed9-c6ea-44c8-8227-ab4b1667c593}
    - InternalElement (3)

	Name	RefBaseSystem...	ID	SupportedRoleClass
1	RB1	ExampleSystemUnitClassLib/Jiqiren	{a62705df-2951-4a2f-8562-f65cdc4eabc4}	SupportedRoleClass (1): 1 AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Robot
2	DT2	ExampleSystemUnitClassLib/Zhuanpan	{96488744-500a-42d0-8999-53d4f7a923cb}	SupportedRoleClass (2): 1 AutomationMLExtendedRoleClassLib/Clamp; 2 AutomationMLExtendedRoleClassLib/Turntable
3	TB3	ExampleSystemUnitClassLib/Shuangxiang	{72859d01-bf57-468c-80aa-06f82d755eeb}	SupportedRoleClass (1): 1 MyLib@MyLib/Conveyor/BidirectionalConveyor

    - RoleRequirements
      - RefBaseRoleClassPath: AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource
  - SupportedRoleClass
    - RefRoleClassPath: AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure
  - RoleRequirements
    - RefBaseRoleClassPath: AutomationMLExtendedRoleClassLib/WorkCell

图 B.5　角色应用的 InstanceHierarchy 网格示例

```
<InstanceHierarchy Name="RoleExample">
  <InternalElement Name="Cell" ID="{d6d584a2-4f97-42a8-9354-c9b3ee7d5362}">
    <InternalElement Name="Ressource" ID="{39eb3ed9-c6ea-44c8-8227-ab4b1667c593}">
      <InternalElement Name="RB1" RefBaseSystemUnitPath="ExampleSystemUnitClassLib/Jiqiren" ID="{a62705df-2951-4a2f-8562-f65cdc4eabc4}">
        <SupportedRoleClass RefRoleClassPath="AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Robot" />
      </InternalElement>
      <InternalElement Name="DT2" RefBaseSystemUnitPath="ExampleSystemUnitClassLib/Zhuanpan" ID="{96488744-500a-42d0-8999-53d4f7a923cb}">
        <SupportedRoleClass RefRoleClassPath="AutomationMLExtendedRoleClassLib/Clamp " />
        <SupportedRoleClass RefRoleClassPath="AutomationMLExtendedRoleClassLib/Turntable" />
      </InternalElement>
      <InternalElement Name="TB3" RefBaseSystemUnitPath="ExampleSystemUnitClassLib/Shuangxiang" ID="{72859d01-bf57-468c-80aa-06f82d755eeb}">
        <SupportedRoleClass RefRoleClassPath="MyLib@MyLib/Conveyor/BidirectionalConveyor" />
      </InternalElement>
      < RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Resource"/ >
    </InternalElement>
    <SupportedRoleClass RefRoleClassPath=" AutomationMLBaseRoleClassLib/AutomationMLBaseRole/Structure/ResourceStructure" />
    < RoleRequirements RefBaseRoleClassPath="AutomationMLExtendedRoleClassLIb/WorkCell"/ >
  </InternalElement>
</InstanceHierarchy>
```

图 B.6　角色应用的 InstanceHierarchy 的 XML 文本示例

在下一个分层中，InternalElement Cell 被赋予了一个明确的 InternalElement Ressource，与 AutomationMLBaseRoleClassLib 的 RoleClass Ressource 相关联。Ressource 描述了车间、设备或其他的生产资源。

在 InternalElement Ressource 之下，有 3 个不同的车间组成部件：

——InternalElement RB1 关联到描述类中的 Robot。此描述类是 AutomationMLDMIRoleClassLib 中定义的标准 AML RoleClass，即该 InternalElement 代表着可自动控制、可编程的多用途机械手，可在 3 个或更多轴向上进行编程。它可以是工业自动化应用中的一个固定或移动式设备。此外技术实施通过下文 SystemUnitClass Jiqiren 的衍生进行描述。

——InternalElement DT2 关联到描述类中的 Turntable。此描述类属于附录 A 中给出的 AutomationMLExtendedRoleClassLib。此外它也关联到 AutomationMLDMIRoleClassLib 中标准

描述类 Fixture。这意味着它代表一个旋转传输装置，该装置改变产品或载具的水平运输方向。同时，该 InternalElement 为降低对象自由度的一个设备。上述两个描述类都由该 InternalElement 支持。此外，技术执行可通过以下述的 SystemUnitClass Zhuanpan 衍生。

——InternalElement TB3 关联到描述类中的 BidirectionalConveyor。此描述类是用户定义描述类。描述类的定义可通过外部库找到(见图 B.7)。描述类 BidirectionalConveyor 通过 RefRoleClassPath element 引用，包含了 Mylib @ Mylib/conveyor/bidlrectionalconveyor(见图 B.8)。也就是说，由于 AML 规则的限制，此 InternalElement 是从 AutomationMLBaseRoleClassLib 中直接或间接衍生出的用户定义元素。此外，技术执行可通过以下描述的 SystemUnitClass Shuangxiang 衍生。

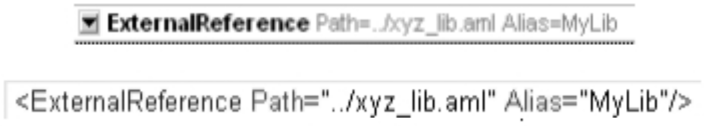


图 B.7　外部描述类库引用

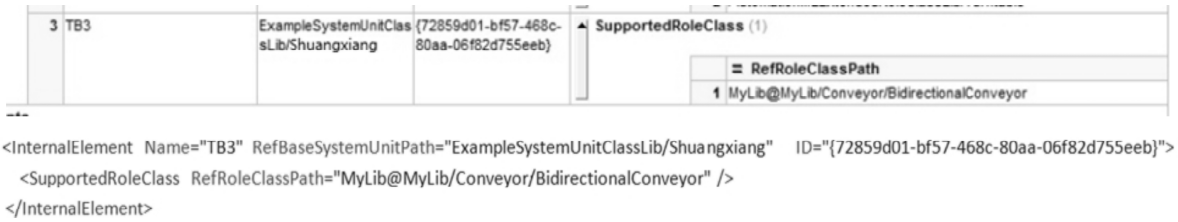


图 B.8　外部描述类使用示例

图 B.9～图 B.11 描述了示例 ExampleSystemUnitCalsslib 中的 SystemUnitClass。在库中，建模了 3 个车间组成类型：

类 jiqirne 对应描述类中的 Robot。该描述类为 AutomationMLDMIRoleClassLib 中定义的标准 AML 描述类。这意味着此 SystemUnitClass 代表着可自动控制，可编程，多用途，操纵者可在 3 个轴向上进行编程。它既能是固定，也可以是移动工业自动化设备。

类 zhuanpan 对应描述类中的 Turntable 和 Clamp。该两项描述类在附录 A 中的 AutomationMLExtendedRoleClassLib 中有描述。这意味着它代表着一个旋转传输装置，该装置改变产品或载具的水平运输方向。同时，此 SystemUnitClass 可执行固定动作，使物件固定在一个指定点。该两项描述类同时由 SystemUnitClass 支持。

类 Shuangxiang 对应描述类 Transport。此描述类为为 AutomationMLDMIRoleClassLib 中定义的标准 AML 描述类。这意味着系统单元类为执行传输过程的设备，用于将物件从一处传送到另一处。

此示例中的 SystemUnitClass 描述了车间的组成类型，这种类型可以特定系统或语言为依据。在此例中，类的名称为汉语拼音，目的是为了便于使用者理解，即使编程不支持汉语拼音，也可使用。

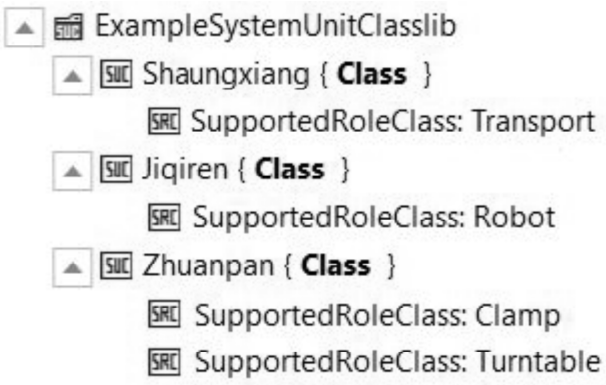
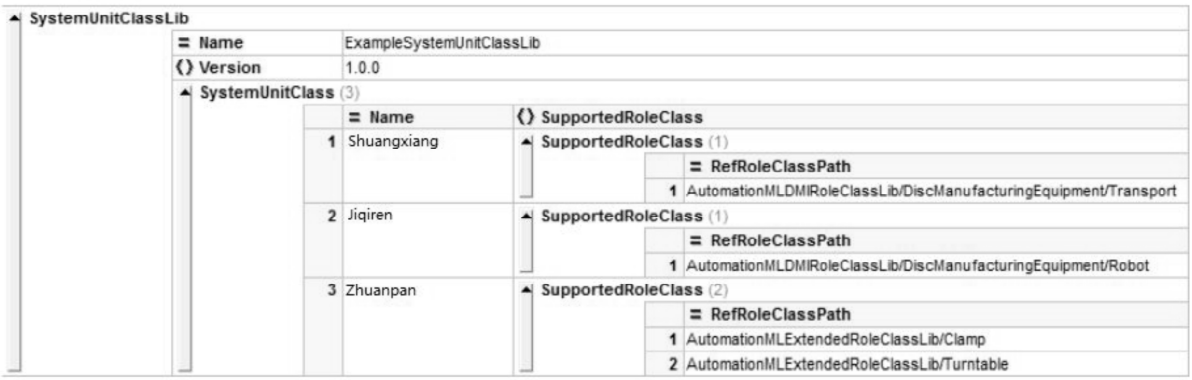


图 B.9　角色使用 SystemUnitClass 示例



SystemUnitClassLib				
Name	ExampleSystemUnitClassLib			
Version	1.0.0			
SystemUnitClass (3)				
	Name	SupportedRoleClass		
1	Shuangxiang	SupportedRoleClass (1)		
			RefRoleClassPath	
			1	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport
2	Jiqiren	SupportedRoleClass (1)		
			RefRoleClassPath	
			1	AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Robot
3	Zhuanpan	SupportedRoleClass (2)		
			RefRoleClassPath	
			1	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Clamp
			2	AutomationMLExtendedRoleClassLib/Turntable

图 B.10　角色用途的 SystemUnitClass 网格示例

```
<SystemUnitClassLib Name="ExampleSystemUnitClasslib">
 <Version>1.0.0</Version>
 <SystemUnitClass  Name="Shuangxiang">
  <SupportedRoleClass    RefRoleClassPath="AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Transport" />
 </SystemUnitClass>
 <SystemUnitClass  Name="Jiqiren">
  <SupportedRoleClass    RefRoleClassPath="AutomationMLDMIRoleClassLib/DiscManufacturingEquipment/Robot" />
 </SystemUnitClass>
 <SystemUnitClass  Name="Zhuanpan">
  <SupportedRoleClass    RefRoleClassPath="AutomationMLExtendedRoleClassLib/Clamp" />
  <SupportedRoleClass    RefRoleClassPath="AutomationMLExtendedRoleClassLib/Turntable" />
 </SystemUnitClass>
</SystemUnitClassLib>
```

图 B.11　角色用途的 SystemUnitClass 的 XML 文本示例