



中华人民共和国国家标准

GB/T 20720.4—2021/IEC 62264-4:2015

企业控制系统集成 第4部分：制造运行管理集成的 对象模型属性

Enterprise-control system integration—
Part 4: Object model attributes for manufacturing operations
management integration

(IEC 62264-4:2015, IDT)

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、缩略语和约定	1
4 制造运行信息交换	4
5 对象模型表示	5
6 资源关系网络模型	8
7 工作定义模型	13
8 工作调度和任务列表模型	23
9 工作绩效模型	31
10 工作能力模型	35
11 工作母版能力模型	38
12 工作 KPI 模型	40
13 工作警报模型	40
14 工作日历模型	43
15 工作文档	46
16 工作记录模型	46
17 对象列表和关系	52
18 适应性	55
附录 A (资料性) 关于对象应用的问题及回答	56
附录 B (资料性) 有关标准	59
附录 C (资料性) BPMN 中的工作流规范表述	61
附录 D (资料性) 流程图标注的工作流规范表述	65
附录 E (资料性) 工作日历示例	67
参考文献	70

前 言

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

本文件是 GB/T 20720《企业控制系统集成》的第4部分。GB/T 20720 已经发布了以下部分：

- 第1部分：模型和术语；
- 第2部分：企业控制系统集成的对象和属性；
- 第3部分：制造运行管理活动模型；
- 第4部分：制造运行管理集成的对象模型属性；
- 第5部分：业务与制造间事务。

本文件等同采用 IEC 62264-4:2015《企业控制系统集成 第4部分：制造运行管理集成的对象模型属性》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 将图1由彩图形式改为黑白灰形式，并将4.1中对应的图例描述进行了相应的更改。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本文件起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、清华大学、浙江大学、巨化集团有限公司。

本文件主要起草人：王海丹、姜江、黎晓东、黄双喜、苏宏业、马骏、童继红。

引 言

对企业安全生产、精益生产和生产质量日益提高的要求使得智能工厂成为现代制造业企业应对激烈市场竞争的必然选择。智能工厂的核心支撑技术是企业系统和控制系统的集成,这需要制造执行系统(MES)及其相关系统具备定义清晰且复杂程度与生产活动相匹配的结构。

GB/T 20720 统一了 MES 系统集成的术语、信息对象模型及其数据结构、活动对象模型。西门子和 GE 所开发的 MES 系统,从架构设计到应用模块均参照该系列标准,从根本上满足了企业管理控制系统集成的需要。

GB/T 20720 由五部分构成。

- 第 1 部分:模型和术语。阐明企业业务系统及制造控制系统的相关功能和能够进行正常信息交换的领域。
- 第 2 部分:企业控制系统集成的对象和属性。这些对象和属性的定义用于控制系统与企业系统的集成,改进所有参与方之间的沟通。
- 第 3 部分:制造运行管理活动模型。活动模型的建立降低与使用企业系统和制造运行系统相关的风险、成本和错误,以使它们进行互操作以及更易集成。还可用于降低新产品上线时的工作量。
- 第 4 部分:制造运行管理集成的对象模型属性。对运行管理活动的对象建立的标准术语和统一的概念和模型可使制造运行管理系统能够互操作及易集成。
- 第 5 部分:业务与制造间事务。集中说明了企业控制系统集成中的接口问题,确定事务交换工作需求的水平。

第 2 部分~第 5 部分对第 1 部分中所描述的对象模型的不同层次及其之间的定义、模型和数据流进行了阐述,说明了第 1 部分所描述的信息交换是如何以一种鲁棒的、安全的、有成本效益的方式被交换的,保证了整个系统的完整性。

企业控制系统集成

第4部分：制造运行管理集成的对象模型属性

1 范围

本文件定义了第3层制造运行管理活动(在 IEC 62264-3 中定义)之间所交换的对象模型和属性。

2 规范性引用文件

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

GB/T 20720.1—2019 企业控制系统集成 第1部分:模型和术语(IEC 62264-1:2013, IDT)

GB/T 20720.2—2020 企业控制系统集成 第2部分:企业控制系统集成的对象和属性(IEC 62264-2:2013, IDT)

IEC 61512-1 批控制 第1部分:模型和术语(Batch control—Part 1: Models and terminology)

注: GB/T 19892.1—2005 批控制 第1部分:模型和术语(IEC 61512-1:1997, IDT)

IEC 61512-4:2009 批控制 第4部分:批量生产记录(Batch control—Part 4: Batch production records)

IEC 62264-3 企业控制系统集成 第3部分:制造运行管理活动模型(Enterprise-control system integration—Part 3: Activity models of manufacturing operations management)

注: GB/T 20720.3—2010 企业控制系统集成 第3部分:制造运行管理的活动模型(IEC 62264-3:2007, IDT)

IEC 62682 加工行业用警报系统管理(Management of alarm systems for the process industries)

ISO/IEC 19501 信息技术 开放分布式处理 统一建模语言(UML)[Information technology—Open distributed processing—Unified modeling language (UML)]

ISO/IEC 19505-1 信息技术 对象管理组统一建模语言(OMG UML) 第1部分:基础结构[Information technology—Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML)—Part 1: Infrastructure]

ISO/IEC 19505-2 信息技术 对象管理组统一建模语言(OMG UML) 第2部分:上部结构[Information technology—Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML)—Part 2: Superstructure]

ISO 8601 数据元素和交换格式 信息交换 数据和时间表示(Data elements and interchange formats—Information interchange—Representation of dates and times)

3 术语、定义、缩略语和约定

3.1 术语和定义

IEC 62264-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

批量生产记录 batch production record;BPR

根据批量生产记录规范确定的业务需求所保留的执行和业务信息的子集。

[来源:IEC 61512-4:2009,定义 3.2]

3.1.2

作业列表 job list

特定时间范围的一个或多个工作中心和/或资源的作业订单的集合。

3.1.3

作业订单 job order

被派遣执行的调度工作的单位。

3.1.4

作业响应 job response

有关作业订单执行结果的信息。

3.1.5

作业响应列表 job response list

特定时间范围的一个或多个工作中心和/或资源的作业响应的集合。

3.1.6

资源关系网络 resource relationship network

两个或多个资源之间关系的一个或多个表达。

3.1.7

工作警报 work alert

不需要确认的第 3 层事件的通知。

3.1.8

工作日历 work calendar

工作日历条目的集合。

3.1.9

工作日历条目 work calendar entry

有关特定时间段的信息。

3.1.10

工作能力 work capability

关于选定的过去和未来时间的工作资源信息的集合。

3.1.11

工作定义 work definition

与作业订单相关的资源和工作流规范信息的集合。

3.1.12

工作指令 work directive

来自工作母版并用于执行具体作业订单的工作定义类型。

3.1.13

工作 KPI work KPI

与第 3 层活动相关的关键绩效指标。

3.1.14

工作母版 work master

工作定义的类型,为作业订单而执行的工作的模板。

3.1.15

工作绩效 work performance

工作响应的集合。

3.1.16

工作母版能力 work master capability

特定工作母版的选定的未来和过去时间的相关资源的信息集合。

3.1.17

工作记录 work record

根据业务需求而保留的执行和业务信息的子集。

3.1.18

工作要求 work request

作业订单的集合。

3.1.19

工作响应 work response

作业响应的集合。

3.1.20

工作调度 work schedule

作为一组工作要求集合的制造运行管理(MOM)活动的详细调度。

3.1.21

workflow 规范 workflow specification

将工作表示为用于协调程序执行的活动模式的信息。

示例：

由与质量、能量或信息流对应的定义角色的资源组织提供的可重复的程序序列。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BPMN: 业务流程建模标注(business process model and notation)

BPR: 批量生产记录(batch production record)

ERP: 企业资源计划(enterprise resource planning)

ID: 识别码(identifier)

KPI: 关键绩效指标(key performance indicator)

MES: 制造执行系统(manufacturing execution system)

MOM: 制造运行管理(manufacturing operations management)

SOP: 标准运行程序(standard operating procedures)

UML: 统一建模语言(unified modeling language)

UTC: 协调国际标准时间(coordinated universal time)

3.3 约定

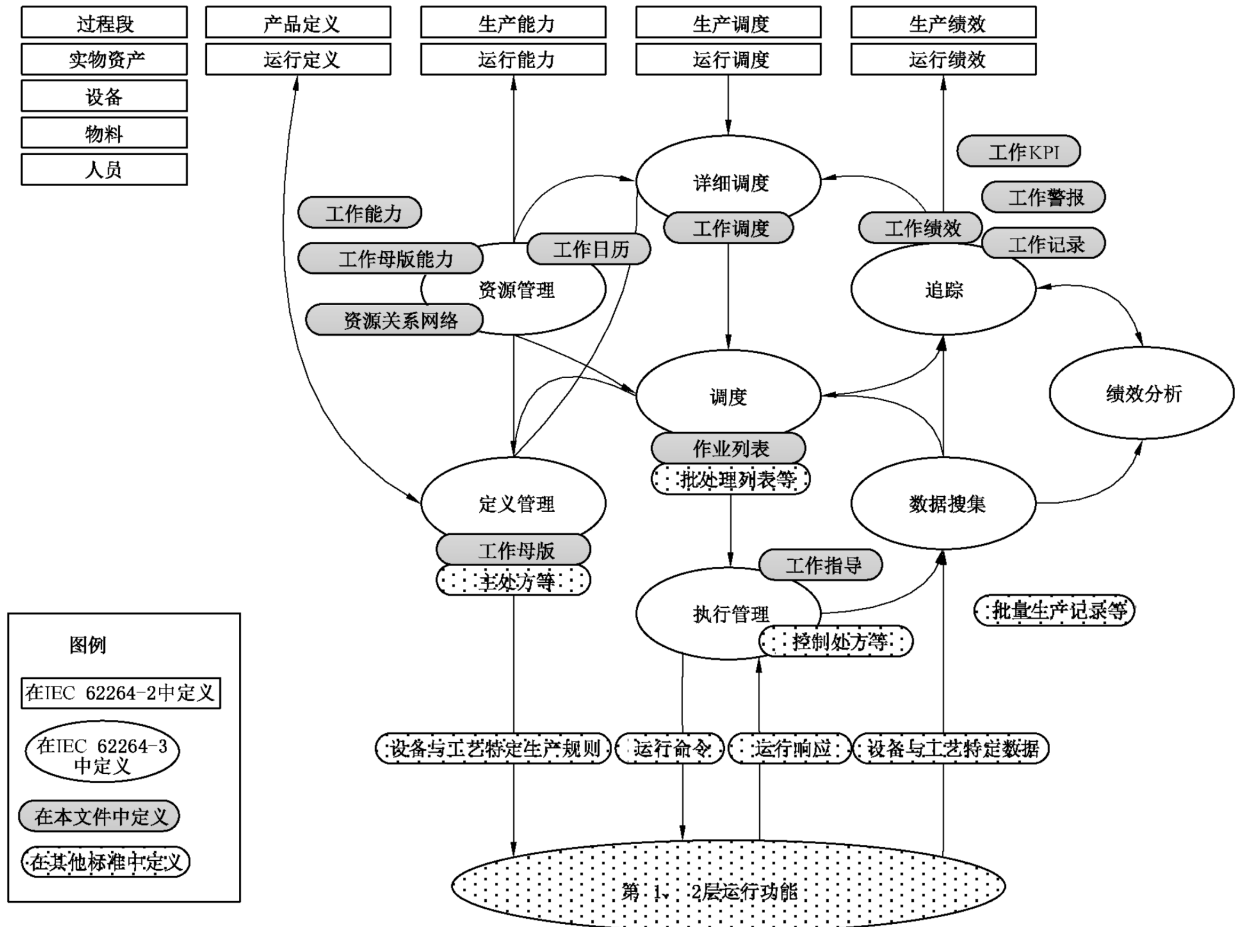
除了 ISO/IEC 导则第 2 部分中定义的用途之外,黑体用于强调本文件的特定术语含义。它们用于以下情况:

——交换数据中使用的对象名称。

4 制造运行信息交换

4.1 活动信息交换网络

使用一组模型来表示 IEC 62264-3 中定义的活动之间交换的信息,如图 1 所示,一个椭圆表示一个信息模型。本文件定义了在一个运行类别内或跨运行类别的第 3 层活动(图中用阴影圆角矩形表示)间进行交换的信息模型。IEC 62264-2 定义了能够在第 4 层活动和第 3 层活动间交换的对象,用矩形表示。图 1 中的其他信息(表示为散列的元素)在其他标准中已定义,如 IEC 61512 和 IEC 62541。



注：IEC 61512 定义了第 3 层活动下层元素相关的对象模型以及用于创造和管理主处方、控制处方、批量列表和批量生产记录的信息。等价的结构或 IEC 61512 的结构可用于其他类型的生产。本文件未重新定义这些对象。

图 1 制造运行管理的信息交换模型

4.2 信息交换模型

4.2.1 概述

信息交换模型定义了可用于定义、管理和执行第 3 层内工作的结构。这些模型在结构上与 IEC 62264-2 中定义的模型类似,但定义的目的则是用于第 3 层活动之间的信息交换。

4.2.2 过程段和工作母版

IEC 62264-2 的模型定义了制造的概念视图,如第 4 层业务系统,并以过程段中定义的制造流程概念为基础。本文件的模型定义了第 3 层运行的制造概念,并以工作母版中定义的制造流程概念为基础。

工作母版定义了作业订单的资源 and 步骤,这些步骤包括由第 3 层活动所进行的调度、展示、执行和跟踪。

注: IEC 62264-2 模型用于交换第 4 层规划的过程段(业务)概念中的信息。运行定义和运行调度等模型支持着工厂的资源分配和调度活动。本文件的模型用于第 3 层执行的信息交换。工作母版等模型参考了与第 4 层交换的运行定义,但是它们具有第 3 层活动实际执行所需要的细节。IEC 62264-2、本文件和 IEC 61512 模型关系的其他讨论见附录 B。

4.2.3 常用资源定义

本文件的对象模型使用了 IEC 62264-2 定义的人员、设备、实物资产和物料信息。当对第 3 层的工作对象使用这些模型时,人员、设备、实物资产和物料信息除了包含第 4 层活动共享所需的信息外,还包含第 3 层活动所需信息。

示例 1:

第 3 层活动所需的人员信息可以包括没有与第 4 层人员或培训管理系统进行共享的详细经验和资格水平。

示例 2:

第 3 层活动的物料信息可以包括没有与第 4 层物料管理系统共享的小批量信息。

示例 3:

能源单元的传输,利用和排放可作为物料信息来处理。

4.2.4 工作模型

本文件定义了下列对象模型。

- a) 资源关系网络:资源关系网络由资源管理和定义管理活动中的任务产生。
- b) 工作定义:
 - 1) 工作母版:工作母版由 IEC 62264-1 中定义的工程活动产生并由定义管理活动中的任务来管理;
 - 2) 工作指令:工作指令由执行管理活动中的任务产生。
- c) 工作调度:工作调度由详细调度活动中的任务产生。
- d) 作业列表:作业列表由分派活动中的任务产生。

注 1:在本文件中,当涉及作业列表时,有时用“作业”一词来替代作业订单。
- e) 工作绩效:工作绩效由跟踪活动的任务产生。
- f) 工作能力:工作能力由资源管理活动中的任务产生。
- g) 工作母版能力:工作母版能力由资源管理活动中的任务产生。
- h) 工作 KPI:工作 KPI 可以由任何活动中的任务产生。

注 2:见 ISO 22400 中 KPI 对象模型、属性和标准 KPI 的定义。
- i) 工作警报:工作警报可以由活动模型中的任何活动产生。
- j) 工作日历:工作日历可以由资源管理活动中的任务产生。

注 3:工作日历也可能由第 4 层活动中的一项任务产生。
- k) 工作记录:工作记录由跟踪活动中的任务产生。

5 对象模型表示

5.1 最小属性集

第 5 章描述了第 3 层活动之间交换信息的对象模型和属性的定义方法。这些属性是交换信息的对象模型的部分定义。

与行业无关信息的最小集被定义为对象模型属性。然而,根据模型的实际用途,可能不需要所有属性值。如果需要其他信息(包括行业和应用特定信息),则应将其表示为特性对象。该解决方案通过使用

用标准属性提高了可用性,并通过使用特性实现了灵活性和可扩展性。

注:这是为了使标准被尽可能广泛地应用。

5.2 属性可扩展性

为了一些特殊应用,对象模型中定义的对象将通过对象类定义属性的增加进行扩展。因此,本文件提供了应用或行业特定的属性,以特性术语建模并在模型中以属性类来表示。

示例:

人员类特性可为人员类定义应用或行业特定属性,而人特性可包含特性值。

5.3 对象模型结构

对象模型的结构使用了统一建模语言(UML)标注方法,该标注方法的定义见 ISO/IEC 19501、ISO/IEC 19505-1 和 ISO/IEC 19505-2。

表 1 定义了在对象图中使用的 UML 标注。

表 1 使用的 UML 标注

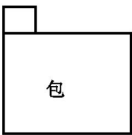

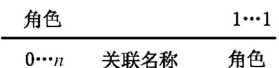
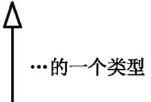
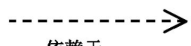
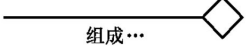
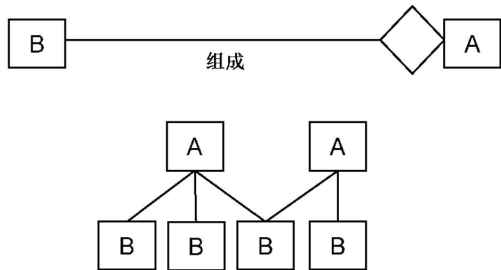
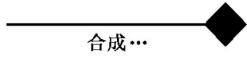
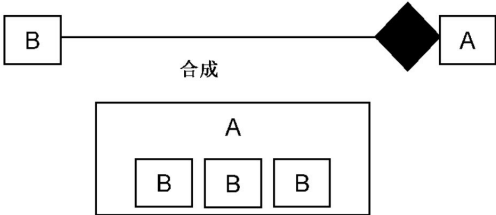
符号	定义
 <p style="text-align: center;">包</p>	<p>定义了一个包,即对象模型、状态模型、用例和其他 UML 模型的集合。组件是用于通用目的的分组机制,用于组织语义上相关的模型元素。本文件中,组件用来指定一个扩展模型,如生产规则模型,或是模型其他部分的参考</p>
 <p style="text-align: center;">类</p>	<p>表示了一个 UML 对象类,每个对象类均有相同的属性类型。每个对象都能够独立识别或可数。对于这些类,均无操作和方法列出</p>
 <p style="text-align: center;">角色 1...1 ----- 关联名称 角色 0...n</p>	<p>一个类的元素和其他类或同一个类的其他元素之间的关联。每个关联都是可识别的。当“n”为不确定数时,表示子类数量的预期值或范围。如,0...n 表示存在 0 个或多个子类</p>
 <p style="text-align: center;">...的一个类型</p>	<p>泛化(箭头指向超类)表示该类的一个元素是超类中的一个特定类型</p>
 <p style="text-align: center;">依赖于...</p>	<p>依赖性是一个弱关联,表示一个建模元素依赖于其他建模元素。其中,箭尾的项目依赖于箭头的项目</p>
 <p style="text-align: center;">组成...</p>	<p>聚合表示某类的一个元素是由其他类的元素组成。</p> <p>示例 1:</p> 

表 1 使用的 UML 标注 (续)

符号	定义
	<p>合成是聚合的加强形式,它要求一个部分阶段最多只能同时包含在一个合成中,并且该合成对象对其各部分的配置具有唯一责任。</p> <p>示例 2:</p> 

5.4 属性表中使用的约定

5.4.1 属性表元素

表格用于描述对象模型中每一个对象的属性。每个属性表包括的对象属性列表如下:对象识别、数据类型和属性示例及其值。

表中的所有属性应被视为可选属性,除非在属性描述中特别标记为必须的属性。

5.4.2 对象识别

信息模型中的许多对象要求具有唯一的识别码(ID)。这些 ID 在交换信息的范围内应是唯一的。这可能需要以下转换:

- 从源系统内部 ID 到接口内容 ID;
- 从接口内容 ID 到目标系统内部 ID。

示例:

一个单元在接口内容中可被标记为“X6777”,在业务系统中可标记为资源“R100011”,而在控制系统中又可标记为“东侧反应器”。

为交换信息,应在一个执行过程中贯彻唯一的一组识别码。

对象 ID 只用于一组相关的交换信息之间的对象识别。该对象 ID 属性不是全局对象 ID 或数据库索引属性。

通常,若对象为聚合内的元素,且没有在模型其他地方被提及,则不必有唯一的 ID。

5.4.3 属性的数据类型

表示的属性为抽象表示,不具有任何指定的特定数据类型。

示例 1:

属性可以在一个执行过程中表述为字符串,而在其他执行过程中表示为一个数值。

示例 2:

日期/时间值可以在一个执行过程中表示为 ISO 8601 标准形式,而在其他执行过程中表示为儒略历。

示例 3:

一种关系可以在数据库表中表示为两个字段(类型和键),或在 XML 中表示为一个特定标记。

5.4.4 值类别

值的属性用于特性、参数和数据,以交换实际值。

值属性还用于交换属性和参数中允许或预期的值。完整定义按照 GB/T 20720.2—2020 的 4.8。

5.4.5 示例的表示

示例属性值包含在每个属性中。IEC 62264-3 中定义的每个主要运行类型中都有示例表示。示例各行列如何使用见表 2。

表 2 示例表

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
第一个属性名	第一个属性的描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
第二个属性名	第二个属性的描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
第三个属性名	第三个属性的描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例

当一个示例值为一组值,或一组值中的一个,该组值要在一组大括号,即{}中给出。

注:这些示例纯属虚构。它们在模型中会有进一步的属性描述。同时,本文件并未试图使这些范例具有完整性或者代表某个制造企业的实际情况。

5.4.6 对资源的引用

IEC 62264-2 的对象模型图中并没有充分阐明用于资源引用记录对资源的引用的模型,这些通过属性带有其他可选规范的模型在其他包中。数据关系的完整描述按照 GB/T 20720.2—2020 的 4.5.5。

6 资源关系网络模型

6.1 资源关系网络

资源关系网络应用于描述两个或多个资源之间的关系,从而表示详细调度活动、分派活动、执行活动或其他第 3 层活动可能要求的信息。

各资源关系网络是资源网络连接的集合,如图 2 所示。

各资源关系连接应表述为到资源引用和从资源引用之间的有向连接。

注 1:关系在图论中表现为直接多重图。各关系表示为一个“边”,资源引用表示为顶点。

注 2:资源关系元素的特性用来表述网络中的约束,如流、方向、集合或指令约束。

示例 1:

设备之间的“路径”资源网络连接可能包括包含设备之间的物料运输时间以及设备之间的物料运输率在内的特性。

示例 2:

设备和物料定义之间的“允许使用”资源网络连接可能定义了允许特定物料使用的特定设备。资源网络连接特性可能为使用许可过期或撤销的日期。

示例 3:

“物料替换物”资源网络连接可能定义了一个基础物料和可能替换物料的列表。

各资源网络连接都由一个资源网络连接类型定义。该资源网络连接类型可能包含资源网络连接类型特性,这些特性定义了允许的资源网络连接特性。

注 3:资源关系网络模型与 MIMOSA CCOM 网络模型的概念相似。见参考文献。

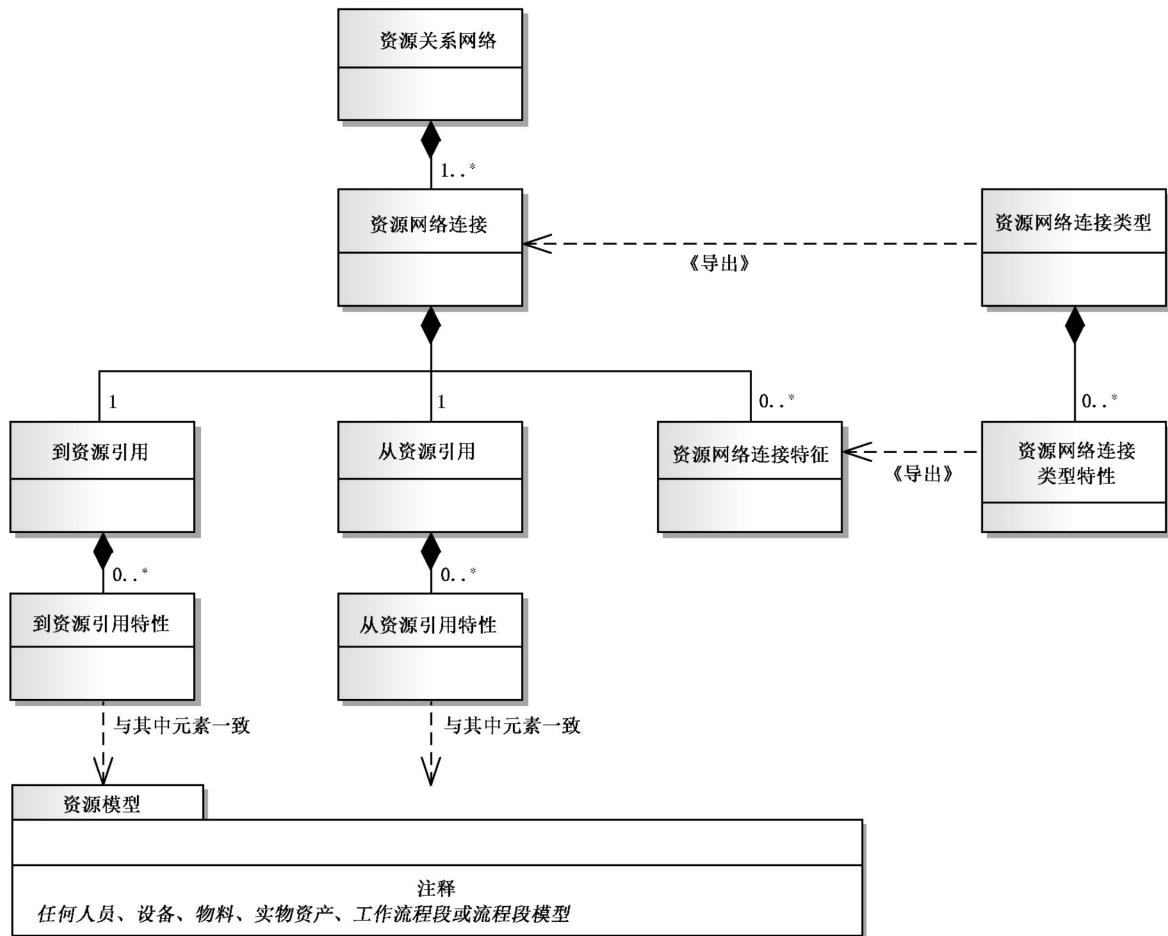


图 2 资源关系网络模型

6.2 资源关系网络属性

资源关系网络为一个或多个资源网络连接的组合。

表 3 定义了资源关系网络对象的属性。

表 3 资源关系网络属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个资源关系网络的唯一标识	BN5FP	B5EN	B5RS	BFFTR
描述	资源关系网络的描述	构建 5 个流动路径	构建 5 个电子网络	构建 5 个接收停止活动	构建 5 个叉车路线
关系类型	选择:定义了关系的类型。定义的类型有: 物理:该关系中的元素为物理连接或在相同的域内。 逻辑:该关系中的元素不必为物理连接或在相同的域内	物理	物理	逻辑	逻辑

表 3 资源关系网络属性 (续)

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
关系形式	选项:定义了关系的形式。定义的形式有: 固定:该关系在运行过程中不会分离或更改。 暂时:该关系在运行过程中可能会分离或更改	固定	固定	固定	暂时

6.3 资源网络连接

资源关系网络中两个资源间的直接关系定义为一个资源网络连接。

资源网络连接的组成如下所示:

- 从资源引用定义了一个资源引用(作为直接连接的起始点或关系表示图中箭尾的方向);
- 到资源引用定义了一个资源引用(作为直接连接的终止点或关系表示图中箭头的方向);
- 零个或多个资源网络连接特性;
- 一个相关的资源网络连接类型。

表 4 定义了资源网络连接对象的属性。

表 4 资源网络连接属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个资源网络连接的唯一标识	7685	6383290	Hyuwq9	TT28623
描述	资源网络连接的描述	管线	连线	下个签章者	下次停止

6.4 资源网络连接特性

一个资源网络连接的特性定义为资源网络连接特性。

资源网络连接特性用来容纳与特定连接相关的特性值。

表 5 定义了资源网络连接特性对象的属性。

表 5 资源网络连接特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个资源网络连接特性的唯一标识	管型	规格	N/A	内部
描述	资源网络连接特性的附加信息	管线的类型	线型	N/A	位置
值	一个值、一组值或特性范围	53	20	N/A	TRUE
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	钢种	AWG	N/A	布尔型

6.5 从资源引用

“从”对资源的引用定义为从资源引用。

从资源引用可能由零或多个从资源引用特性组成。

表 6 定义了从资源引用对象的属性。

表 6 从资源引用属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个从资源引用的唯一标识	12345	12346	A123	S7728
资源 ID	一个资源的 ID	B5Tank08	B5V480Box	管理员	Line3EndOf Line
资源类型	资源的类型。定义的类型有： 人员类 人员 设备类 设备 实物资产类 实物资产 物料类 物料定义 批量物料 小批量物料 工作母版 过程段 运行定义 运行段	设备	实物资产	人员类	设备

6.6 从资源引用特性

从资源引用的特性定义为从资源引用特性。

注：拥有一个或多个从资源引用特性的从资源引用定义了具有特定资源特性值的资源子集。

表 7 定义了从资源引用特性对象的属性。

表 7 从资源引用特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个从资源引用特性的唯一标识	A7872	CB101	Hhjwt78	Tye8
特性 ID	资源特性的 ID	输出流量	断路器	转换器	存储架
值	特性的值用于识别资源引用的子集	200	40	一级	42
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	L/min	A	N/A	N/A

6.7 到资源引用

“到”对资源的引用定义为到资源引用。

到资源引用可能由零或多个资源引用特性组成。

表 8 定义了到资源引用对象的属性。

表 8 到资源引用属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个到资源引用的唯一标识	12345	12346	A123	S7728
资源 ID	一个资源的 ID	B5Tank08	B5V480Box	管理员	Line3EndOf Line
资源类型	资源的类型。定义的类型有： 人员类 人员 设备类 设备 实物资产类 实物资产 物料类 物料定义 批量物料 小批量物料 工作母版 过程段 运行定义 运行段	设备	实物资产	人员类	设备

6.8 到资源引用特性

到资源引用的特性定义为到资源引用特性。

注：拥有一个或多个到资源引用特性的到资源引用定义了具有特定资源特性值的资源子集。

表 9 定义了到资源引用特性对象的属性。

表 9 到资源引用特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个到资源引用的唯一标识	A7872	CB101	Hhjwt78	N/A
特性 ID	资源特性的 ID	输出流量	断路器	转换器	N/A
特性值	特性的值用于识别资源引用的子集	200	40	一级	N/A
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	L/min	A	N/A	布尔型

6.9 资源网络连接类型

资源网络连接的一种类型的定义定义为资源网络连接类型。

资源网络连接类型可能由零个或多个资源网络连接类型特性组成。

表 10 定义了资源网络连接类型对象的属性。

表 10 资源网络连接类型属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个资源网络连接类型的唯一标识	PC01	ME1	QE1	IE1
描述	一个资源网络连接类型的描述	配送管道	40A 断路器	N/A	WIP 补给站
类型	连接类型	管连接	电连接	N/A	WIP-STOPS

6.10 资源网络连接类型特性

资源网络连接类型的特性定义为资源网络连接类型特性。

资源网络连接类型特性可用于规定与特定资源网络连接类型相关的定义特性。

表 11 定义了资源网络连接类型特性对象的属性。

表 11 资源网络连接类型特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	一个资源网络连接类型特性的唯一标识	管型	低电弧	N/A	内部
描述	资源网络连接类型特性的附加信息	管线类型	断路器低电弧	N/A	位置
值	默认值、一组值或特性的范围	53	1	N/A	TRUE
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	钢种	类型	N/A	布尔型

7 工作定义模型

7.1 工作定义

要求执行一组特定工作的资源和工作流的标识定义为一个工作定义。工作定义可用于生产、维护、质量检测和库存活动。图 3 为通用工作定义模型,灰色方框内的对象在 IEC 62264-2 中定义。

工作定义是一个抽象类的模型。有两种类型的工作定义为非抽象类模型:工作母版和工作指令。

工作母版是不与任何特定作业订单相关的范例信息。工作指令以工作母版的副本为基础,并为特定作业订单增加了信息。

工作定义可以参考运行定义。在这种情况下,工作定义定义了完成所有或部分运行所需的具体步骤。

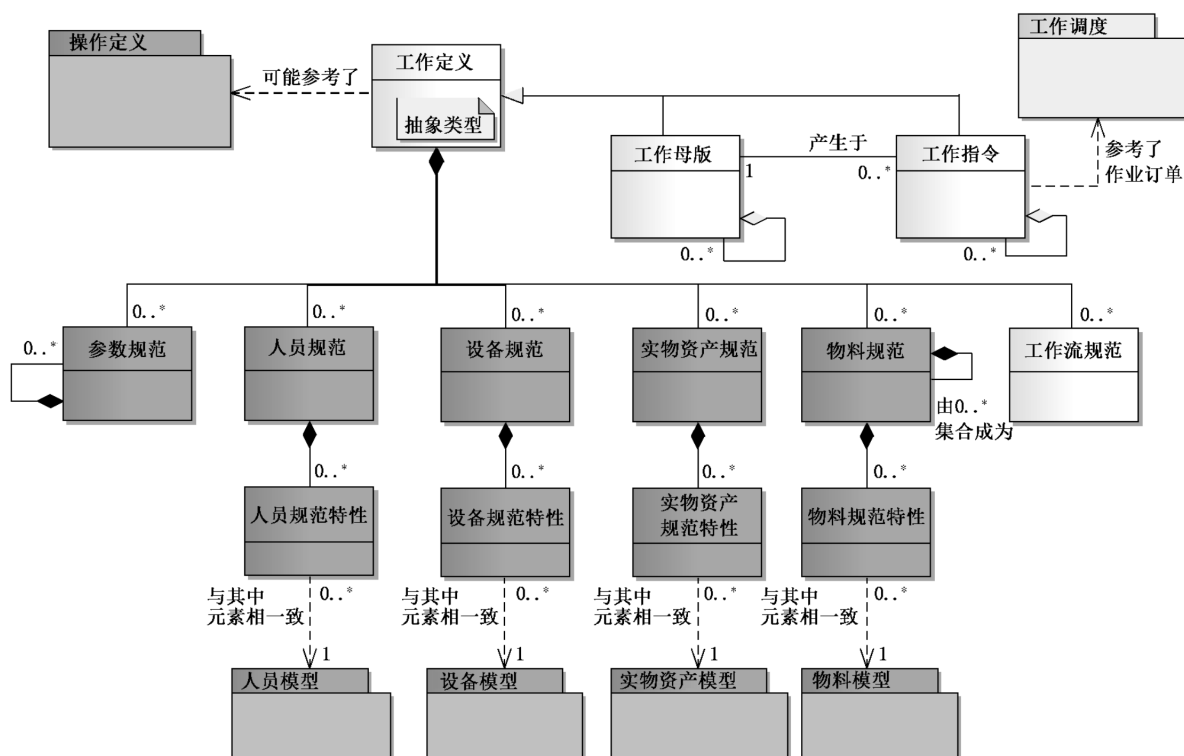


图3 工作定义模型

7.2 工作母版

不参考特定作业订单而执行一组工作所需的资源和指南定义为一个工作母版。一个工作母版应当：

- 确定物料类或物料定义；
- 确定名义生产运行规模(标准作业订单规模)；
- 确定工作中心和工作单元的设备类；
- 能确定执行一个作业订单的工作定义所需的其他信息。

示例：

指南、自动化步骤、SOPs、配方、图样、CNC 程序、封装规范、标签规范和运输规范等。

一个工作母版可能包含零个或数个工作母版，这定义了一个工作母版层次，该层次在工作流规范的工作流规范节点中定义。

7.3 工作指令

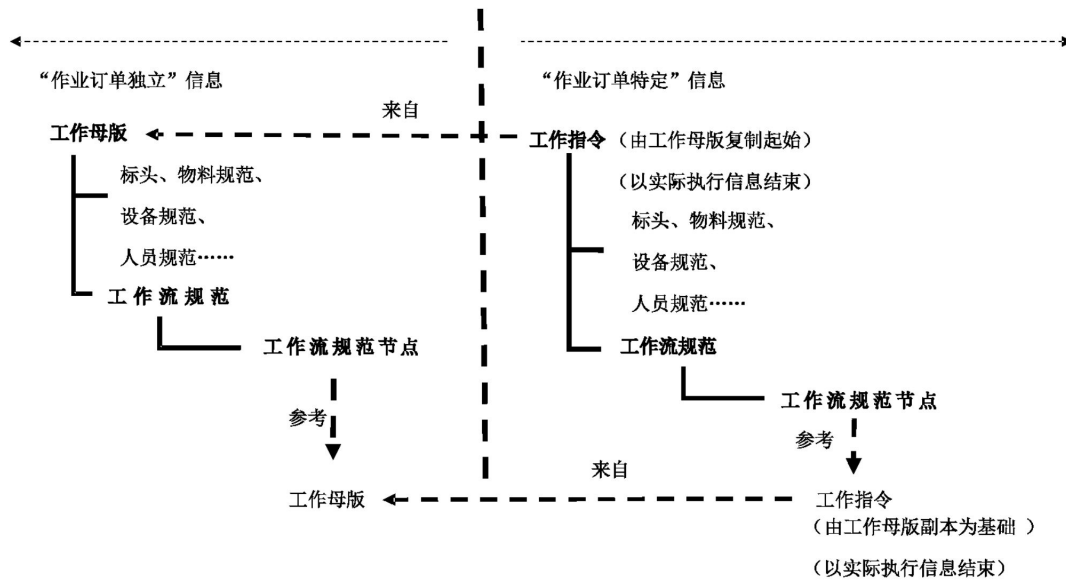
执行特定作业订单的一组工作所需的资源和指南定义为一个工作指令。一个工作指令：

- 由一个工作母版的副本为基础；
- 用于控制一个作业订单或一个作业订单的一部分；
- 定义准确的批量规模或生产运行规模；
- 能够确定作业订单的批量物料或小批量物料；

- 能够确定作业订单的指定工作中心和/或工作单元；
- 能够确定作业订单的指定人员；
- 包含执行完作业订单后的实际执行信息。

一个工作指令可能包含零个或数个工作指令,这定义了一个工作指令层次,该层次在工作流规范的工作流规范节点中定义。

每个作业订单都有一个工作指令。它包含了执行作业订单和作业订单相关的工作流规范所需的特定信息。图 4 说明了工作母版和工作指令的递归性。



注：图中垂直虚线表示从基于任务列表要求的工作母版而产生工作指令的运行执行管理中的任务。

图 4 工作母版与工作指令的关系

表 12 定义了物料规范的两种附加属性,以支撑工作指令中使用的批量物料和小批量物料信息。

表 12 物料规范的附加属性

属性名	描述
批量物料	标识一个工作指令的规范中相关的批量物料或一些批量物料的集合
小批量物料	标识一个工作指令的规范中相关的小批量物料或一些小批量物料的集合

7.4 工作定义属性

表 13 定义了工作定义对象的属性。

表 13 工作定义属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作定义的唯一标识	出口质量部件	中型 AC 发动机检修	效能检测步骤	容器间运输步骤
版本	工作定义版本的标识。 当一个工作定义具有多个版本时,版本属性应当包含区别各个版本的附加识别信息	1.0	1.4	1.1	1.1
描述	包含工作定义的附加信息与描述	“定义单个‘出口质量部件’工作所需资源的信息”	用于检修低于 200 HP 的发动机	产品效能测试	物料从一个容器向另一个容器的移动
工作类型	描述工作的种类。 为必要的属性。 定义值为:生产、维护、质量、库存或混合。 “混合”在工作定义包含执行若干类型的工作所需的资源和路径信息时使用	生产	维护	质量	库存
工作定义类型	描述工作流的类型。可以用于标识工作定义为用于调度/报告的高层定义抑或是为低层步骤	高层	低层	步骤	顶层
持续时间	已知的持续时间	25	4	1	40
测量的持续时间单位	定义的持续时间的测量单位	分钟	小时	天	分钟
注: MIMOSA 解决方案等价于维护的工作定义。					

7.5 参数规格

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

参数规格可能由零个或多个嵌套的参数规格组成。

7.6 人员规范

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.7 人员规范特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.8 设备规格

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.9 设备规格特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.10 实物资产规范

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.11 实物资产规范特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.12 物料规范

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

物料规范可能为零个或多个嵌套的物料规范的集合。

7.13 物料规范特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

7.14 workflow 规范

7.14.1 workflow 规范模型

workflow 规范表示为节点和连接的组合。各节点和连接均由一种类型定义来定义。一个节点可能包含对一个工作定义的引用。

不同的 workflow 形式可表示为节点类型和连接类型的组合。不同形式 workflow 规范的示例见附录 C 和附录 D。

注 1: workflow 并不是制造运行管理领域独有的概念。一个 workflow 形式的可能结构参见: <<http://www.omg.org/spec/BPMN>> 的业务流程建模与标注 [BPMN¹⁾]。

注 2: IEC 61512-1 的方案定义为一种 workflow 形式。方案结构见 IEC 61512-2 的定义。

注 3: 流程图为 workflow 的一种形式。

注 4: IDEF(集成计算机辅助制造)示意图为 workflow 的一种形式。

workflow 规范模型如图 5 所示。该模型是 workflow 交换的通用模型,不是任何特定 workflow 形式的特有模型。它将 workflow 表示为节点和连接的组合。节点和连接的含义由 workflow 的形式来决定。

1) BPMN 是一个可商用的适用规范的实例。给出这一信息是为了方便本文件的使用者,并不表示对 BPMN 产品的认可。

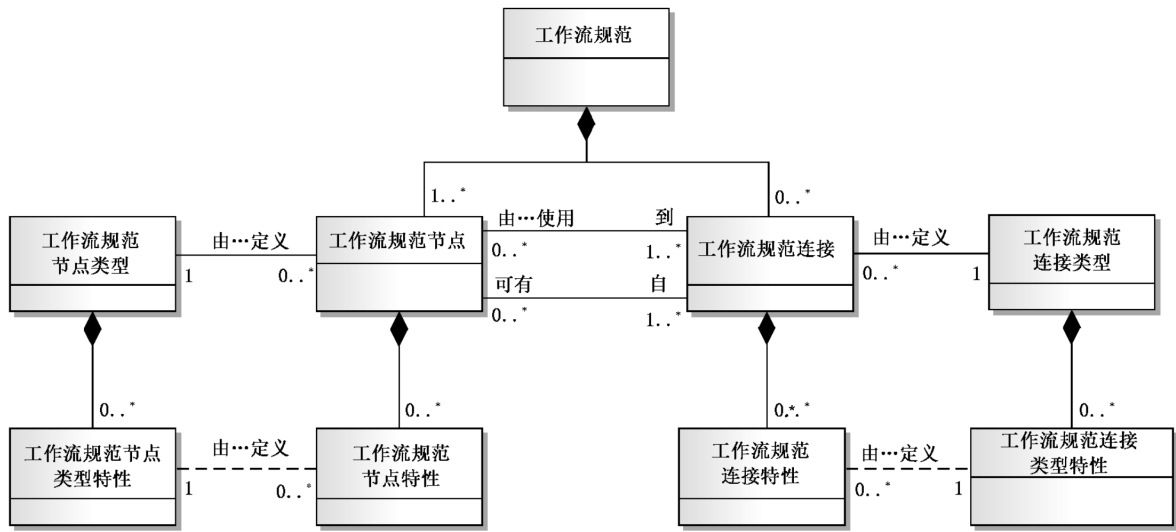


图 5 工作流规范模型

示例 1:

图 6 为以 BPMN 形式表示的工作流规范。

示例 2:

工作流规范的表示示例包括:

- a) 一个工作流规范包含两个工作流规范节点,一个表示 MES(制造执行系统),另一个表示 ERP(企业资源规划)。MES 和 ERP 节点均为工作流规范节点类型=POOL。
- b) MES 节点包含一个工作流规范(在此标识为 MES_01)。
- c) MES_01 包含 6 个工作流规范节点和 6 个工作流规范连接。
- d) 扫描物料这一工作流规范节点为工作流规范节点类型=TASK。
- e) 扫描物料和计划之间的连接包含了到扫描物料的一个 FROM 连接和到计划的 TO 连接。该连接是 SEQUENCE FLOW 类型。
- f) ERP 节点包含一个工作流规范(在此标识为 ERP_01)。
- g) ERP_01 包含一个工作流规范节点和一个工作流规范连接。
- h) 获取 ERP 批量 ID 和储存物料间的连接包含了到获取 ERP 批量 ID 的 FROM 连接和到储存物料的 TO 连接。该连接是 SEQUENCE FLOW 类型。

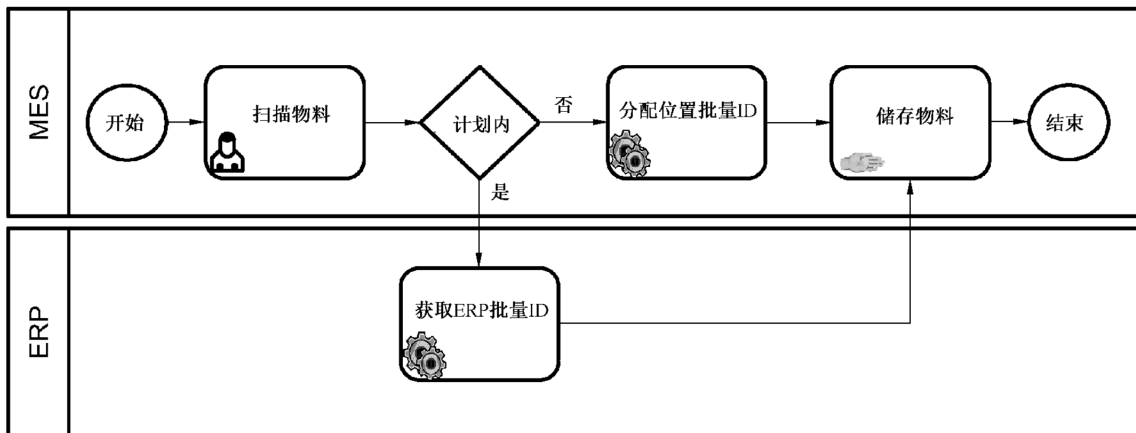


图 6 BPMN 形式工作流规范示例

示例 3:

图 7 为以流程图符号表示的工作流。

示例 4:

以流程图符号表示的工作流规范示例包括:

- a) 工作流规范包含 7 个工作流规范节点和 7 个工作流规范连接;
- b) 扫描物料工作流规范节点为工作流规范节点类型=ACTIVITY;
- c) 扫描物料节点和计划节点间的连接包含了一个到扫描物料的 FROM 连接和一个到计划 TO 连接。该连接为 SEQUENCE 类型;
- d) 获取 ERP 批量 ID 和储存物料间的连接包含了一个到获取 ERP 批量 ID 的 FROM 连接和一个到储存物料的 TO 连接。该连接为 SEQUENCE 类型。

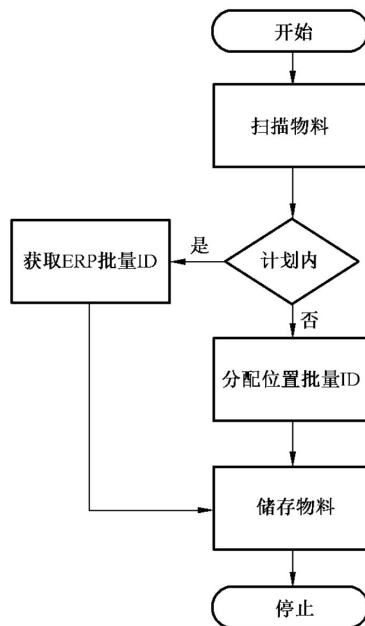


图 7 流程图形式的工作流规范示例

7.14.2 工作流规范属性

工作流规范定义为工作流规范节点和工作流规范连接的集合。

工作流规范应包含至少一个工作流规范节点。

表 14 定义了工作流规范对象的属性。

表 14 工作流规范属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作流规范的唯一识别	制造商品级 部件	维修 20HP 水泵	检测接收 物料	接收物料
描述	包含工作流规范的附加信息与描述	制造商品级 部件的说明	修复 20HP 水泵的说明	SOP33456 的 说明	危险物料接 收 SOP

7.14.3 workflow 规范节点

workflow 规范节点是 workflow 的一个步骤,可能是一个第 2 层执行活动的引用,一个工作定义的引用,一个嵌套的 workflow 规范,或一个用于示意(如一个决策元素、转换状态或起点)的实体。

注:嵌套 workflow 规范,如 IEC 61512 方案层次结构,通过包含其他 workflow 规范(包含运行定义的一组步骤)的 workflow 规范节点来表现。

表 15 定义了 workflow 规范节点对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 15 workflow 规范节点属性

属性名	描述
ID	workflow 规范节点的唯一识别
描述	包含 workflow 规范节点的附加信息和描述
工作定义 ID	包含一个工作母版或工作指令的识别

如果 workflow 规范是一个工作母版的一部分,则其工作定义 ID 应参考工作母版。如果 workflow 规范是一个工作指令的一部分,则其工作定义 ID 应参考工作指令。如果 workflow 规范是直接转换得到的,则其工作定义 ID 应参考工作母版。

7.14.4 workflow 规范节点特性

workflow 规范节点的特性定义为 workflow 规范节点特性。

workflow 规范节点特性可用于指出与特定节点类型有关的定义特性。

表 16 定义了 workflow 规范节点特性对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 16 workflow 规范节点特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一识别
描述	特性有关的附加信息
值	默认值,一组值,或特性范围
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位

7.14.5 workflow 规范连接

workflow 规范连接表示 workflow 规范节点间的一个多对多连接。

注:workflow 规范连接类型定义了允许的自连接和到连接的多样性。

表 17 定义了 workflow 规范连接对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 17 工作流规范连接属性

属性名	描述
ID	工作流规范连接的唯一识别
描述	包含工作流规范连接的附加信息和描述

示例：

在 BPMN 工作流结构中，下列结构元素中的一些可能表示为工作流规范连接：顺序流、默认流和条件流。

7.14.6 工作流规范连接特性

工作流规范连接的特性定义为工作流规范连接特性。

工作流规范连接特性可用于指出与特定连接有关的定义特性。

表 18 定义了工作流规范连接特性对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 18 工作流规范连接特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一识别
描述	特性有关的附加信息
值	默认值，一组值，或特性范围
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位

7.14.7 工作流规范节点类型

工作流规范节点类型定义了与特定工作流规范节点相关的特性。

表 19 定义了工作流规范节点类型对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 19 工作流规范节点类型属性

属性名	描述
ID	工作流规范节点类型的唯一识别
描述	包含工作流规范节点的附加信息和描述

7.14.8 工作流规范节点类型特性

工作流规范节点类型的特性定义为工作流规范节点类型特性。

工作流规范节点特性类型指出了与特定工作流规范节点有关的允许的特性。

表 20 定义了工作流规范节点类型特性对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 20 workflow 规范节点类型特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一识别
描述	特性有关的附加信息
值	默认值, 一组值, 或特性范围
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位

7.14.9 workflow 规范连接类型

workflow 规范连接类型特定义了连接中允许的信息。

表 21 定义了 workflow 规范连接对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 21 workflow 规范连接类型属性

属性名	描述
ID	workflow 规范连接类型的唯一识别
描述	包含 workflow 规范连接的附加信息和描述
自多样性	定义了自连接的多样性: 单一, 单一或多个, 零个或多个, 或允许的范围
到多样性	定义了到连接的多样性: 单一, 单一或多个, 零个或多个, 或允许的范围

7.14.10 workflow 规范连接类型特性

workflow 规范连接类型的特性定义为 workflow 规范连接类型特性。

workflow 规范连接类型特性指出了与特定 workflow 规范连接有关的允许的特性。

表 22 定义了 workflow 规范连接类型特性对象的属性。

示例见附录 C 和附录 D。

表 22 workflow 规范连接特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一识别
描述	特性有关的附加信息
值	默认值, 一组值, 或特性范围
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位

8 工作调度和任务列表模型

8.1 工作调度和任务列表

工作的请求列为一个工作调度。一个工作调度应由一个或多个工作请求组成。

工作调度可应用于生产调度、维护、质量检测、库存或活动的其他延伸类型。

一个工作调度可为任何特定类型的工作而定义：生产、维护、质量或库存，或多个种类的组合。选定了一个组合时，工作请求或段需求则指定了工作的种类。

图 8 为工作调度和作业列表模型，灰色方框内的对象在 IEC 62264-2 中定义。

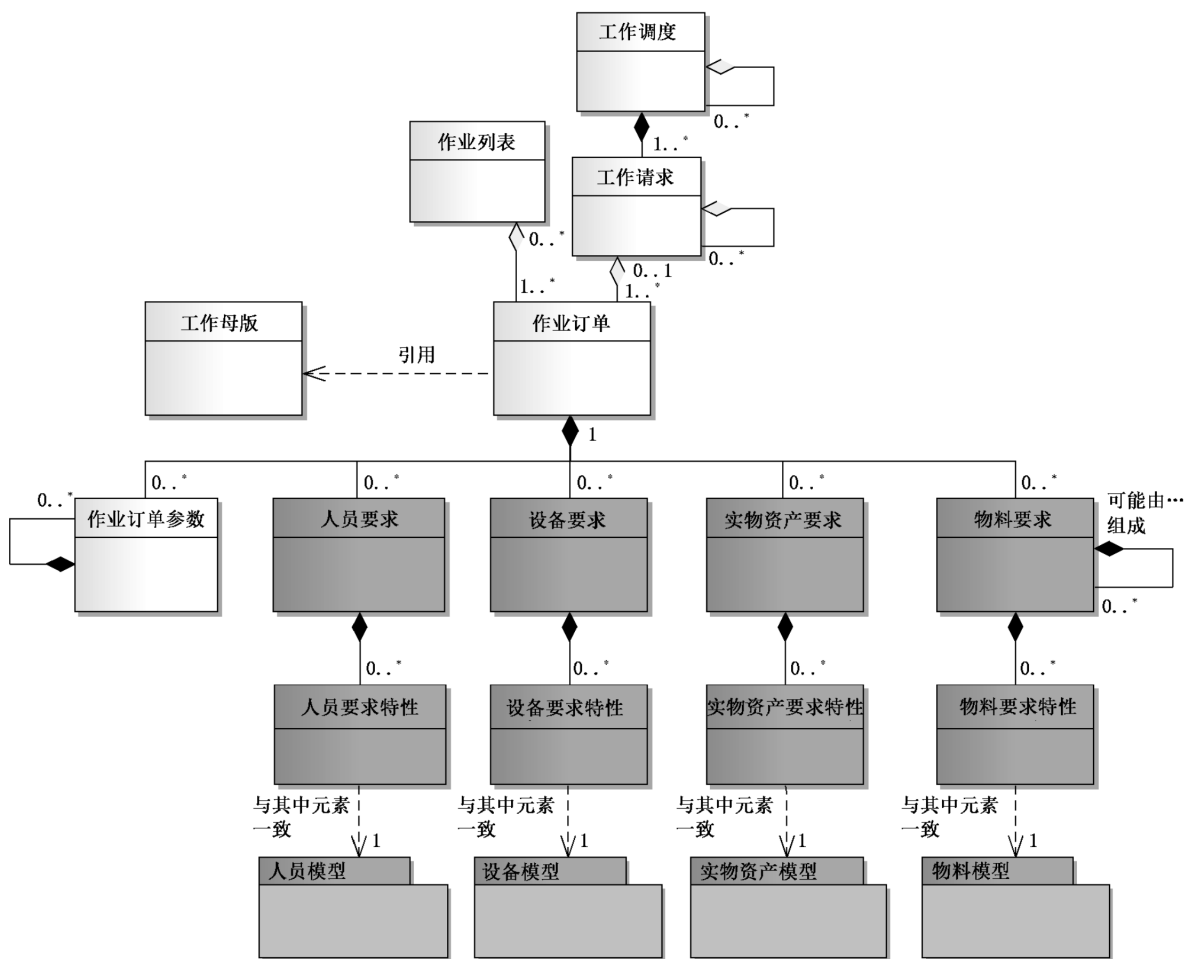


图 8 工作调度模型

示例 1:

图 9 为一个站点运行调度的示例。

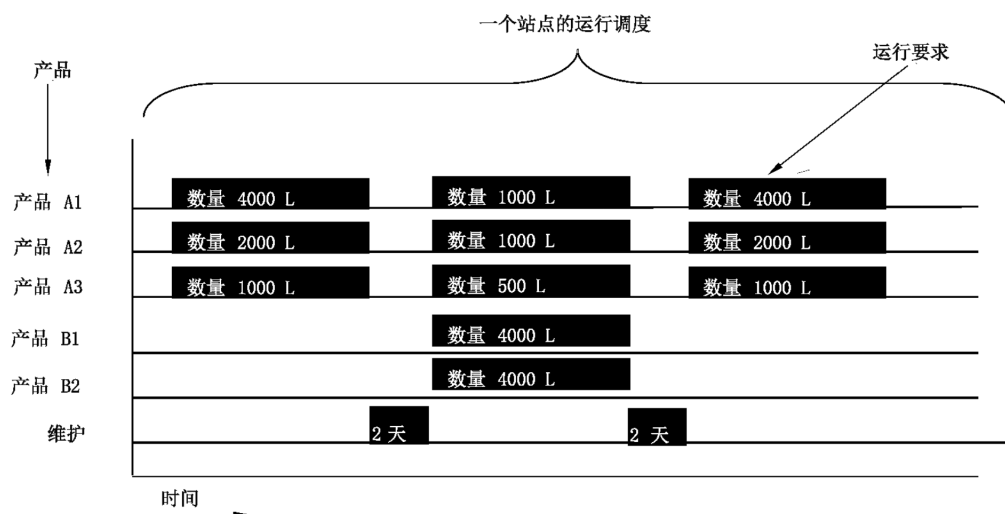


图9 一个站点的运行调度

示例 2:

图 10 为多重工作请求下执行一个运行请求的区域中的工作调度示例。在这个示例中,每个工作请求都是由多个作业订单组成的。

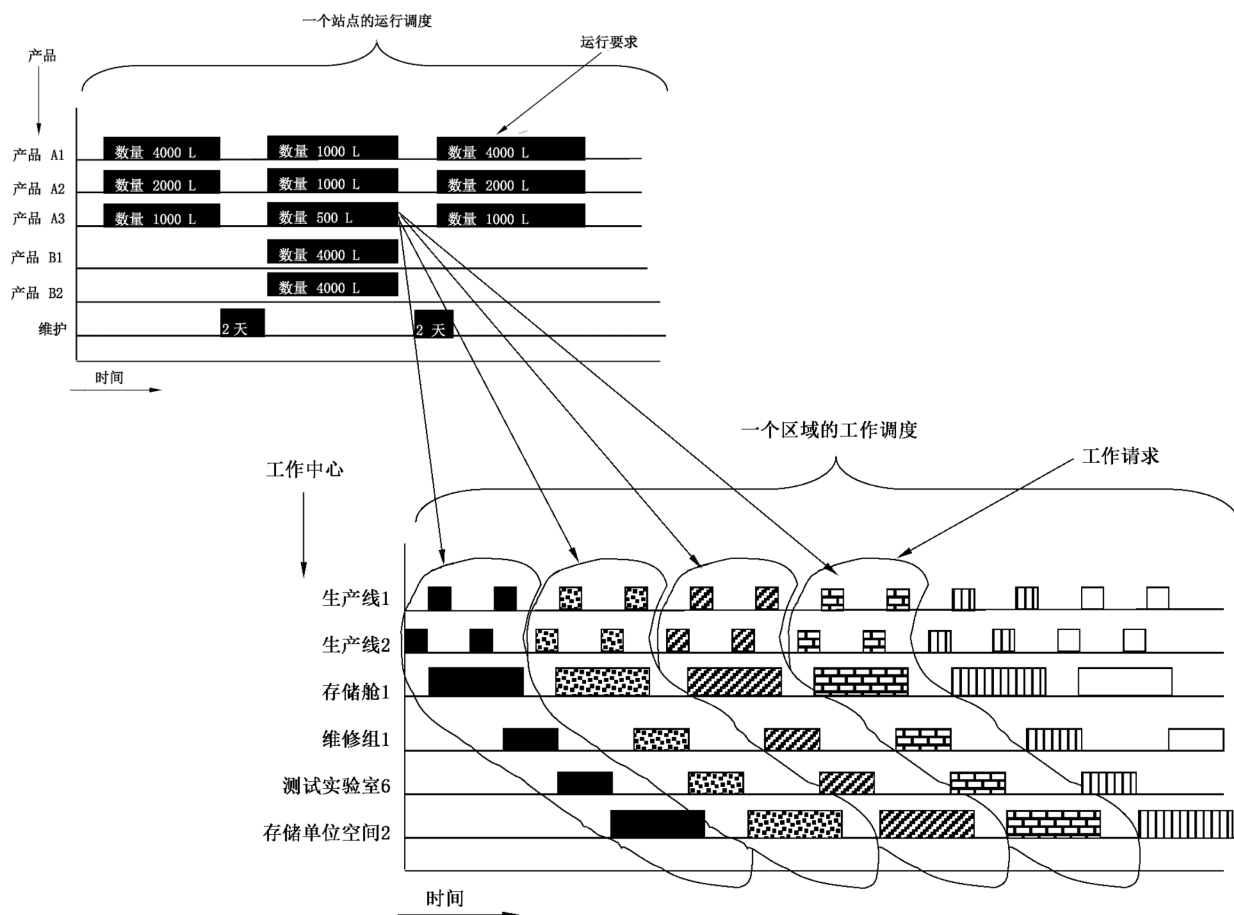


图 10 一个区域的工作调度

示例 3:

图 11 为拥有嵌套作业订单和作业订单相关工作母版的工作请求示例。各作业订单均与一个工作母版相关。

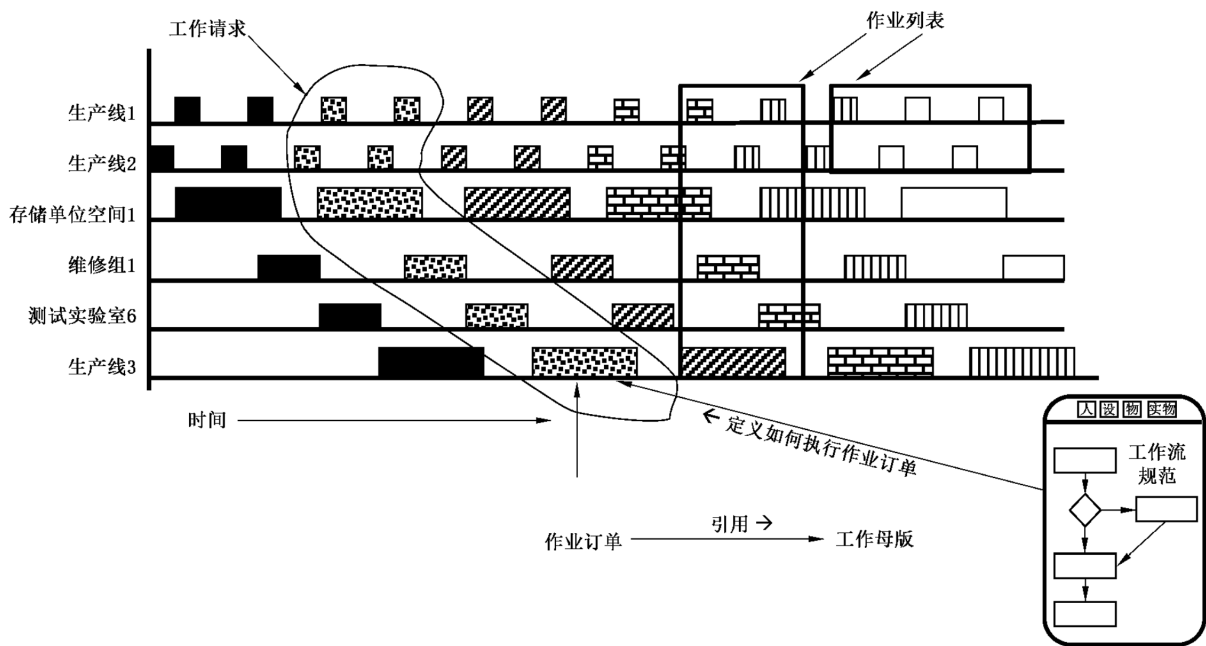


图 11 工作请求、作业订单和作业列表

示例 4:

图 12 所示为连续过程中工作请求的应用,其中各活动之间可能没有空余时间,并且作业列表可能为执行一个产品计划切换需要的作业订单。

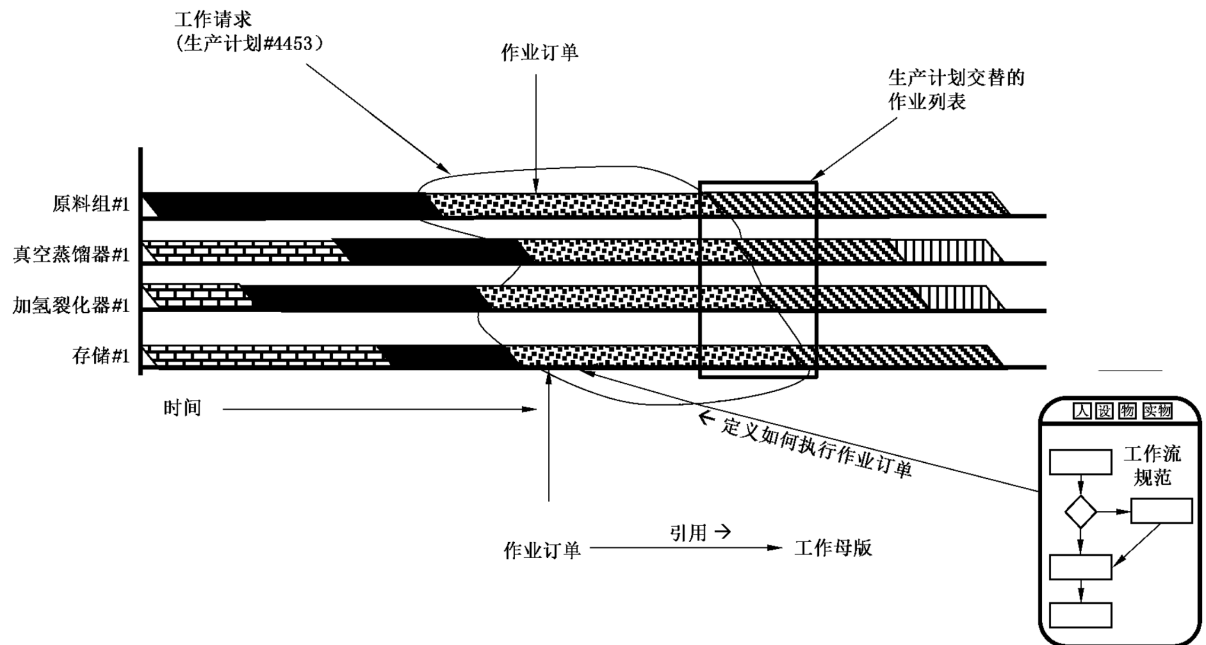


图 12 连续过程的工作请求示例

8.2 工作调度属性

表 23 定义了工作调度对象的属性。

一个工作调度可能由零个或多个嵌套的工作调度组成。

表 23 工作调度属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作调度的唯一标识,可包含版本和修正的标识。 当需要指定工作调度时,ID 应被用于模型的其他部分	PMMFUF	MWOIDND	QNFKVUV	IECBDU
工作类型	描述了工作的种类。 为必要属性。 定义值为:生产、维护、质量、库存或混合。 “混合”在工作调度包含若干类型的工作请求和/或段请求时使用	生产	维护	质量	库存
描述	包含工作调度的附加信息与描述	“部件制造调度”	“日常计划维护”	“部件原材料测试调度”	“部件原材料筹划调度”
起始时间	适用的相关工作调度的起始时间	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006
终止时间	适用的相关工作调度的终止时间	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006
发布日期	工作调度发布或产生的日期和时间	12-30-1951 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID13465	测试工作间 4 接收	货栈 B

注: MIMOSA 段工作请求和资产工作请求等价于设备或实物资产的工作请求。工作请求表等价于工作调度。

8.3 工作请求属性

工作请求定义为由一系列作业订单所定义的对工作的请求。一个工作请求包含满足调度工作所需要的制造信息。它可能是业务信息的一个子集,也可能包含了业务系统中不常使用的附加信息。

一个工作请求应包含至少一个作业订单。

一个工作请求可能包括:

- 何时开始工作,通常在调度系统控制调度时使用;
- 何时结束工作,通常在制造运行系统为满足截止日期而控制其内部调度时使用;
- 要求的优先级,通常在生产的准确指令没有外部调度时使用。

附加信息可在相关作业订单的参数、人员要求、设备要求和物料要求中进行描述。

一个工作请求可能由零个或多个嵌套的工作请求组成。

一个工作请求可能由一个或多个工作响应进行报告。

表 24 定义了工作请求对象的属性。

表 24 工作请求属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作请求的唯一标识。 当需要指定工作请求时, ID 应被用于模型的其他部分	1001091	CNC-PM-F1	SAMP # 1A	BLEND KIT 101
工作类型	描述工作的种类。 为必要属性。 定义值为: 生产、维护、质量、库存或混合。 “混合”在工作请求包含若干类型的作业订单时使用	生产	维护	质量	库存
描述	包含工作请求的附加信息与描述	“1999. 10. 29 出口质量部件工作请求”	运行时间超过 1 500 h 的 CNC 机床的预防性维护	批次结束时抽样	为批次分配套装组件
起始时间	适用的工作的起始时间	1999-10-27 8:00 UTC	2011-03-07	N/A	8:00 AM
终止时间	适用的工作的完成时间	1999-10-27 17:00 UTC	2011-03-10	N/A	8:30 AM
优先级	适用的要求的优先级	最高	低	高	N/A
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	货栈 B

8.4 作业列表定义

作业列表定义为特定时间和工作中心或其他资源的一个作业订单集合。可以认为一个作业列表就是一部分工作调度。

一个作业列表可包含来自多个工作请求和工作调度的作业订单。作业列表的模型如图 8 所示;灰色方框内的对象在 IEC 62264-2 中已定义。

注 1: 本文件未定义如何特定一部分工作调度。

示例 1:

部分可以通过时间划分,例如某一特定日期第一轮班的所有作业订单,或通过设备和时间划分,例如生产线 1 下周的所有作业订单。

示例 2:

部分可以通过资源划分,例如一定时间范围内一个特定工作间的所有作业订单。

注 2: 作业列表的粒度层次取决于应用。可详细划分,参考第 2 层设备,也可大致划分,参考计划层的设备。

作业列表可包含一序列的作业订单。在这种情况下,作业订单的顺序嵌入作业列表的条目起始规定中。

8.5 作业列表属性

表 25 列出了作业列表的属性。作业列表具有与工作请求相同的属性,因为它是一部分工作调度。

表 25 任务列表属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	作业列表的唯一标识,可包含版本和修正的标识。 当需要指定作业列表时,ID 应被用于模型的其他部分	PMMFUF	MWOIDND	QNFKVUV	IECBDU
工作类型	描述工作的种类。 为必要属性。 定义值为:生产、维护、质量、库存或混合。 “混合”在工作调度包含若干类型的作业订单时使用	生产	维护	质量	库存
描述	包含作业列表的附加信息与描述	“部件制造调度”	“日常计划维护”	“部件原材料测试调度”	“部件原材料筹划调度”
起始时间	适用的相关作业列表的起始时间	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006	10-28-2006
终止时间	适用的相关作业列表的完成时间	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006	10-30-2006
发布日期	作业列表发布或产生的日期和时间	12-30-1951 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC	10-17-2005 18:30 UTC
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	货栈 B

8.6 作业订单属性

作业列表和工作请求中一个需要执行的工作单元定义为一个作业订单。作业订单应参考相关的工作母版。

一个作业订单可能由一个或多个作业响应进行报告。

表 26 列出了作业订单的属性。属性中包含了由调度活动添加的信息。

表 26 作业订单属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	作业订单的唯一标识。 当需要指定作业订单时,ID 应被用于模型的其他部分	1001091	DO4833-A	EE90989	38483ED
工作类型	描述工作的种类。 为必要属性。 定义值为:生产维护、质量、库存或混合。 “混合”在工作要求包含若干类型的段要求时使用	生产	维护	质量	库存

表 26 作业订单属性 (续)

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
描述	包含作业订单的附加信息与描述	“1999. 10. 29 出口质量部 件工作要求”	“维修剪床的 工作指令”	“环境温度抽 样步骤”	“生产物料筹 划”
工作母版 ID	标识适用的相关工作母版	出口质量 部件	剪床维修	原材料抽样 步骤	套装组件
工作母版本	标识可用的相关工作母版的版本	V010		943	A84
起始时间	适用的工作的起始时间	1999-10-27 8:00 UTC	2014-03-07 10:00 UTC	2010-04-27 20:30	2011-01-20 14:45 UTC-10:00
终止时间	适用的工作的完成时间	1999-10-27 17:00 UTC	2014-03-08 08:00 UTC	2010-06-27 17:00	2011-01-27 09:30 UTC-10:00
优先级	适用的请求的优先级	最高	3	A	中等
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	盖压机 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	货栈 B
命令	标识在作业订单中进行的执行管理活动的动作	开始 等待 取消 中止 停止	开始 等待 取消 中止 停止	开始 等待 取消 中止 停止	开始 等待 取消 中止 停止
发送状态	标识基于发送活动判断的登记状态。 注: 该状态与计划者为跟踪作业订单写在白板上的内容相似。	已发送 审理中 等待 已取消 已延迟 已完成	已发送 已确认 进行中 等待任务	已发送 抽样 实验室测试 进行中	已发送 传输中 接受中 准备中
命令规则	执行命令的执行管理活动指定状态的说明	设备已清理 作业订单 WED89 完成 后	零件可用, 设 备不在生产 中	生产要求 接收要求	库存中断状态

8.7 作业订单参数

不能被映射为人员、设备、实物资产或物料特性的交换信息定义为作业订单参数。

作业订单参数的属性与 IEC 62264-2 中定义的段参数相同。

作业订单参数可由零个或多个嵌套的作业订单参数组成。

作业订单参数应包括适用于任何值的更改的一组限制, 如质量限制或安全限制。

8.8 人员要求

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.9 人员要求特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.10 设备要求

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.11 设备要求特性

设备要求特性的属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.12 实物资产要求

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.13 实物资产要求特性

实物资产要求特性的属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.14 物料要求

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

物料要求可由零个或多个嵌套的物料要求集合而成。

8.15 物料要求特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

8.16 作业订单与工作母版的关系

图 13 所示的示例展示了作业订单对工作母版的参考,以及工作母版的工作流规范中的一些步骤可能需要附加的作业订单参考其他工作母版的情况。

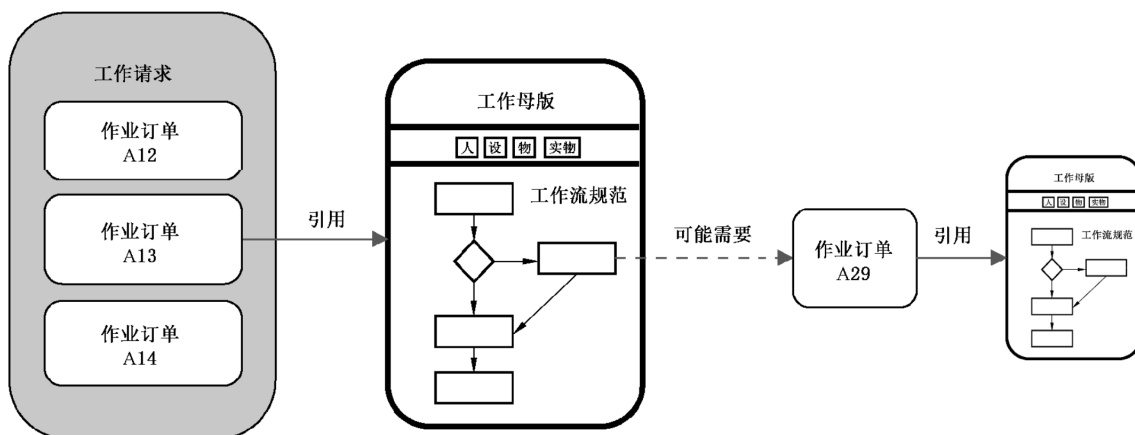


图 13 作业订单与工作母版关系示例

9 工作绩效模型

9.1 工作绩效

工作绩效定义为汇报所需的制造信息的工作响应的集合。工作响应是与工作请求有关的来自制造的反馈。当制造设施需要将工作要求划分为更小的元素时,一个单独的工作请求可有一个或多个工作响应。

图 14 为工作绩效模型,灰色方框内的对象在 IEC 62264-2 中定义。

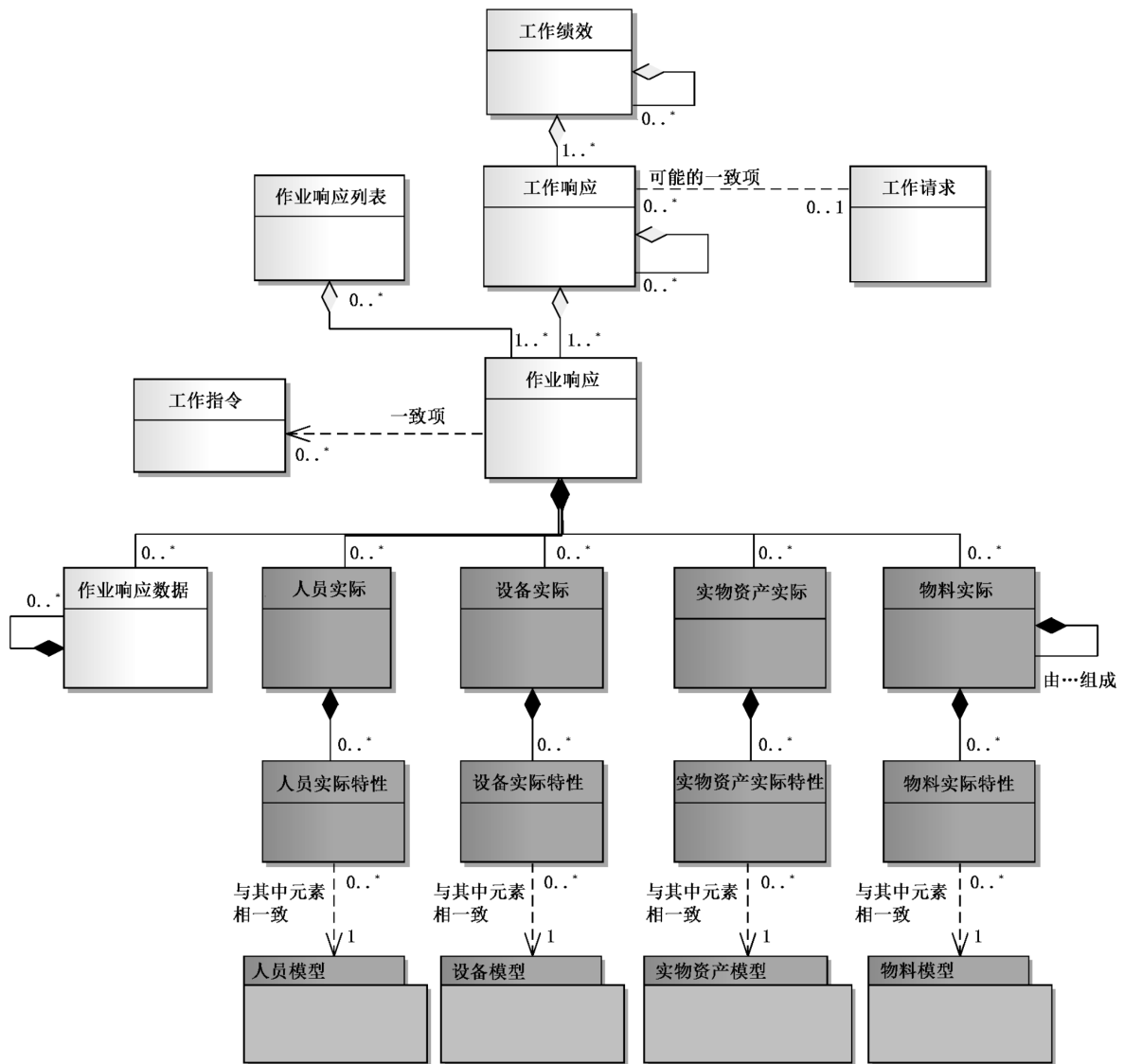


图 14 工作绩效模型

9.2 工作绩效属性

表 27 定义了工作绩效对象的属性。

工作绩效可由零个或多个嵌套的工作绩效组成。

表 27 工作绩效属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作绩效的唯一标识,可包括版本和修正的标识。 当需要指定工作绩效时,ID 应被用于模型的其他部分	1999-10-27-A15	CNC-PM-20110 307-13465	B12345-S01	B12345-KI T101-A
工作类型	描述工作的种类	生产	维护	质量	库存
描述	包含工作绩效的附加信息与描述	“1999.10.27 工作调度工作绩效报告。”	CNC 机床预防性维护	12345 批次的产品样本	12345 批次的套装组件
工作调度	适用的相关工作调度的标识。 工作绩效可不与工作调度挂钩,它可以是特定时间所有工作的报告,或是来自现场事件的报告	1999-10-27-A15	07MAR2011- CNC-13465	BATCH 12345 SAMPLE # 1	BATCH 12345 KIT # 1
起始时间	适用的相关工作绩效的起始时间	10-28-1999	2011-03-07 09:31	N/A	2011-03-07 08:01
终止时间	适用的相关工作绩效的完成时间	10-30-1999	2011-03-10 11:15	N/A	2011-03-07 08:31
发布日期	工作绩效发布或产生的日期和时间	10-27-1999 13: 42 EST	2011-03-10 13:21	2009-12-14 13: 31 PT	2011-03-07 08:33
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 # 2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	货栈 B

9.3 工作响应

与工作请求有关的来自制造的反馈定义为工作响应。如果制造设施需要将工作请求划分为更小的工作元素,一个单独的工作请求可有一个或多个工作响应。

一个工作响应可包括要求的状态,如完成百分数、已完成的状态,或中止的状态。

工作响应可由零个或多个嵌套的工作响应组成。

表 28 定义了工作响应对象的属性。

表 28 工作响应属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	相关工作绩效内的标识。 当需要指定工作响应时, ID 应被用于模型的其他部分	1001091	R-CNC-PM- 20110307- 13465	B12345- S01-RESP	B12345- KIT101-R
工作类型	描述工作的种类	生产	维护	质量	库存
工作要求	适用的相关工作请求的标识。 工作响应可不与工作请求挂钩, 它可以是特定时间所有工作的报告, 或是来自现场事件的报告	1001091	CNC-PM- 20110307- 13465	B12345-S01	B12345- KIT101-A
起始时间	工作响应的起始时间	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
终止时间	工作响应的完成时间	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	区域 B

9.4 作业响应列表

作业响应列表定义为特定时间范围内、特定工作中心或其他来源的作业响应的集合。可以认为一个作业响应列表是一部分工作绩效。

一个作业响应列表可能包括多个工作响应和工作绩效的作业响应。

表 29 定义了作业响应列表对象的属性。

表 29 作业响应列表属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	相关作业响应列表内的标识	51 区/2 号线	R-CNC-PM- 20110307- 13465	B12345- S01-RESP	B12345- KIT101-R
工作类型	描述工作的种类	生产	维护	质量	库存
起始时间	作业响应列表的起始时间	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
终止时间	作业响应列表的完成时间	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	区域 B

9.5 作业响应

与一个作业订单相关的来自制造的反馈定义为一个作业响应。如果制造设施需要将作业订单划分为更小的工作元素,一个单独的作业订单可有一个或多个作业响应。

一个作业响应可包括要求的状态,如完成百分数、已完成的状态,或中止的状态。

表 30 定义了作业响应对象的属性。

表 30 作业响应属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	相关工作响应内的识别。 当需要指定工作响应时, ID 应被用于模型的其他部分	1001091	R-CNC-PM- 20110307- 13465	B12345- S01-RESP	B12345- KIT101-R
工作类型	描述工作的种类	生产	维护	质量	库存
作业订单	适用的相关作业订单的标识。 作业响应可不与作业订单挂钩,它可以是特定时间所有工作的报告,或是来自现场事件的报告	1001091	CNC-PM- 20110307- 13465	B12345-S01	B12345- KIT101-A
工作指令	标识适用的相关工作指令。如果允许选用其他替代规范,可不与要求匹配	出口质量部件	CNC 机床预 防性维护	批采样	准备套装组件
工作指令版本	标识适用的相关工作指令的版本	1.0	V1.0	V2.0	VER A
起始时间	作业响应信息的实际起始时间	1999-10-27 8:33 UTC	2011-03-07 09:31	2011-03-10 15:12	2011-03-07 08:01
终止时间	作业响应信息的实际终止时间	1999-10-27 16:55 UTC	2011-03-10 11:15	2011-03-10 18:00	2011-03-07 08:31
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置	东翼生产线 #2	CNC 机床 资产 ID 13465	测试工作间 4 接收	区域 B

9.6 作业响应数据

实际工作产生的相关的其他信息表示为作业响应数据。

作业响应数据的属性在 IEC 62264-2 中定义为段数据。

作业响应数据对象可由零个或多个嵌套的作业响应数据对象组成。

9.7 人员实际

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.8 人员实际特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.9 设备实际

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.10 设备实际特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.11 实物资产实际

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.12 实物资产实际特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

9.13 物料实际

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

物料实际可为零个或多个嵌套**物料实际**的集合。

9.14 物料实际特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10 工作能力模型

10.1 工作能力

选择的未来和过去时间内工作的资源相关的信息的集合定义为**工作能力**。它由投入使用的、可用的和不可用的设备、物料、人员、实物资产和工作母版能力有关的信息组成。**工作能力**描述了制造控制系统已知的名称、项目、状态和数量。

注:工作能力用于能力和产量不会因为生产产品的不用或采用特定**工作母版**而不同的情况。

图 15 为适用于生产、维护、质量测试和库存的**工作能力**模型,灰色方框内的对象在 IEC 62264-2 中定义。

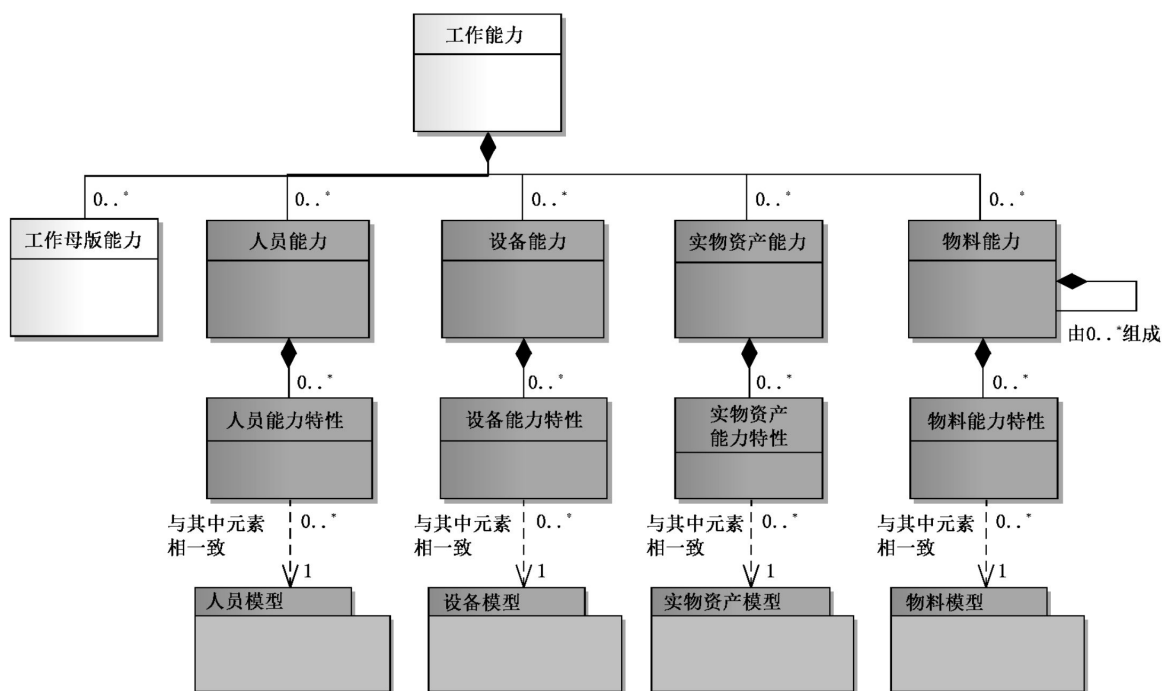


图 15 工作能力模型

10.2 工作能力属性

表 31 定义了工作能力对象的属性。

表 31 工作能力属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	定义了设备层次模型（按照 GB/T 20720.1—2019 的 5.2）中特定元素工作能力的特定示例（企业、站点、区域、工作中心或工作单元）	1999/12/30-HPC52	HHG6778	LAB6678	AGV556
描述	包含了工作能力的附加信息和描述	“波士顿零件公司一天的工作能力。”	发动机商店第十五周的能力	离心分离机实验室能力	托盘运动能力
能力类型	能力类型：已用的、未用的、全部、可用的、不可用的和投入使用的	可用的	全部	投入使用的	可用的
理由	定义了能力类型的理由。 示例 1： 若为投入使用的，则可在工作或维护中使用，或若为不可用的，则给出不可用的理由。 示例 2： 若能力为未用的，则给出未用该能力的理由，如特定设备故障或不达要求的产品质量。	可用于工作	发动机维护的总时间	稳定性测试	不可用的 AGVs

表 31 工作能力属性 (续)

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
可信因子	用于衡量对能力值的可信度。 示例 3: 以百分数表示对能力的可信度。	90%	100%	100%	75%
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置。 确定工作能力定义的特定范围需要给出零个或多个范围	波士顿零件公司	波士顿零件公司	波士顿零件公司	波士顿零件公司
起始时间	工作能力的起始日期和时间	2015-12-29 11:59	2011-04-03 12:00	2011-04-03 12:00	2011-04-03 12:00
终止时间	工作能力的结束日期和时间	2015-12-30 12:00	2011-04-09 11:59	2011-04-09 11:59	2011-04-09 11:59
发布日期	工作能力发布或产生的日期和时间	2015-11-03 13:55	2011-04-01 8:00	2011-04-01 8:00	2011-04-01 8:00

10.3 人员能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.4 人员能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.5 设备能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.6 设备能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.7 实物资产能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.8 实物资产能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

10.9 物料能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

物料能力可为零个或多个嵌套的物料能力的集合。

10.10 物料能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11 工作母版能力模型

11.1 工作母版能力

特定时间内某一工作母版的投入使用的、可用的或不可用的人员资源、设备资源、实物资产资源和物料资源的逻辑分组表示定义为**工作母版能力**，如图 16 所示。灰色方框中的对象在 IEC 62264-2 中定义。

注：工作母版能力用于能力和产量不会因为生产产品的不用或采用特定工作母版而不同的情况。

工作母版能力确定：

- a) 能力类型(可用的,不可用的,投入使用的,已用的,未用的,全部)；
- b) 与能力有关的时间(例如,特定日期的第三次轮班)。

工作母版能力包括：

- c) 人员段能力,列出了人员段能力特性需要的特定特性；
- d) 设备段能力,列出了设备能力特性需要的特定特性；
- e) 实物资产段能力,列出了实物资产能力特性中需要的特定特性；
- f) 物料段能力,列出了物料段能力特性中需要的特定特性。

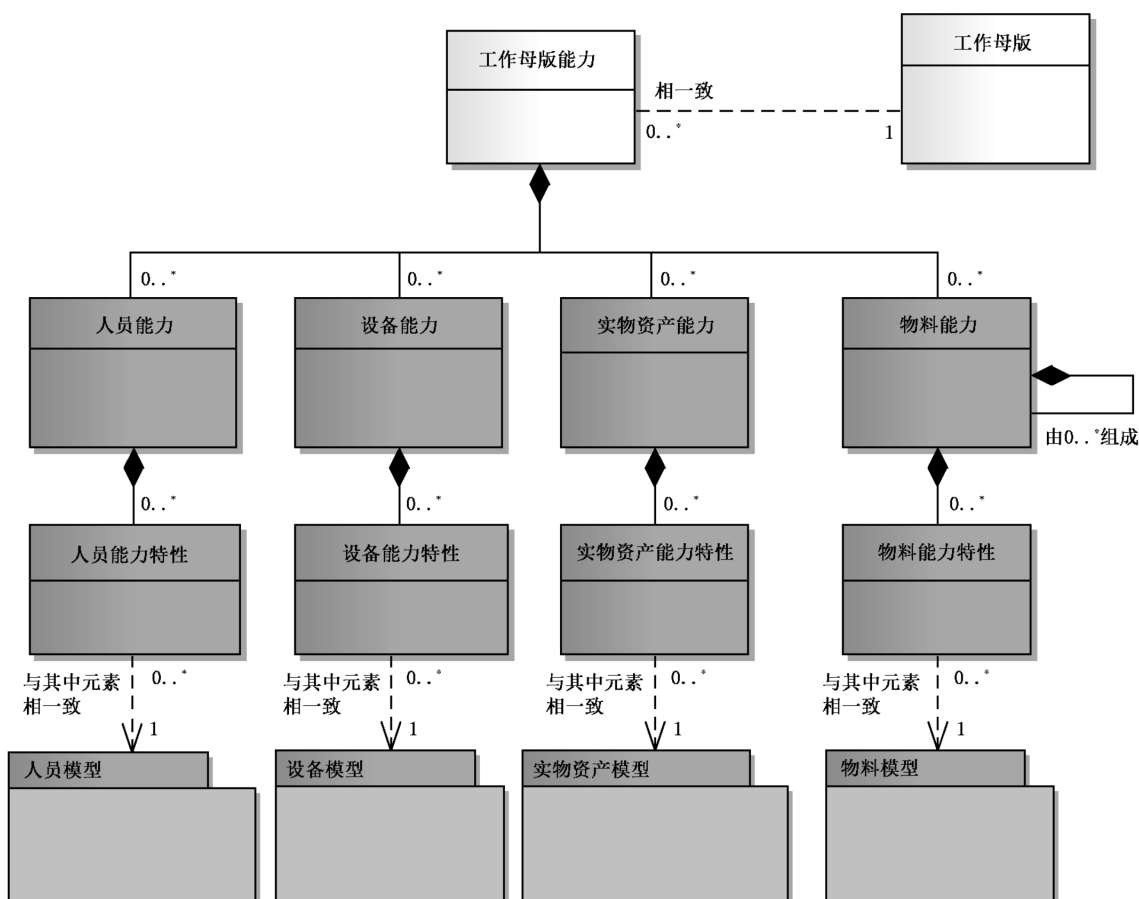


图 16 工作母版能力对象模型

11.2 工作母版能力属性

表 32 列出了工作母版能力的属性。工作母版能力具有与人员、设备和物料相同的工作能力结构，但工作母版能力是为特定工作母版定义的。

表 32 工作母版能力属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作母版能力的唯一标识	A7756	20121111	20121111Q	
描述	包含了工作母版能力的附加信息和描述	“定义了零件装备过程段的可用能力。”	保管运输气体流量计的校准	危险物料进料检验	危险物料入库移动
工作母版	确定工作母版	零件装配	CTCF 校准	HMI	叉车运动
能力类型	能力类型：可用的、不可用的或投入使用的	可用的	投入使用的	可用的	可用的
理由	给出了能力类型的理由	可用于生产	规则要求	根据安排可用	根据安排可用
可信因子	用于衡量对能力值的可信度。 示例 3： 以百分数表示对能力的可信度	90%	100%	中等	2
层次范围	标识交换的信息在基于角色的设备层次系统中的位置。 如省略，则能力与父工作母版能力层次范围有关。 确定工作能力定义的特定范围需要给出零个或多个范围	生产线 # 15	西区生产站点	接收货栈 13	接收货栈 13
起始时间	定义能力类型的时间跨度的起始时间。 若省略，则能力与父工作母版能力的起始时间有关	2013-12-30 11:59	2012-11-11 11:59	2012-11-11 11:59	2012-11-11 11:59
终止时间	定义能力类型的时间跨度的结束时间。 若省略，则能力与父工作母版能力的终止时间有关	2014-01-01 12:00	2012-11-12 11:59	2012-11-12 11:59	2012-11-12 11:59
发布日期	工作母版能力发布或产生的日期和时间	1999-11-03 13:55	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC

11.3 人员能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.4 人员能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.5 设备能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.6 设备能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.7 实物资产能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.8 实物资产能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.9 物料能力

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

11.10 物料能力特性

该对象的定义及其属性在 IEC 62264-2 中定义。

12 工作 KPI 模型

与对绩效的测量相关的业务或操作评价的值定义为**工作 KPI**(关键绩效指标)。KPI 值是量化表示且有定义的。量化的 KPI 值会进行常规交换或基于事件交换。KPI 对象模型、属性和标准 KPI 的定义见 ISO 22400。

13 工作警报模型

13.1 工作警报

第三层事件的通告定义为**工作警报**。并非所有的事件都需要建立**工作警报**。工作警报不需要确认回复。若需要确认回复,则需要用到警报模型(警报的信息见 IEC 62682)。任何第 3 层活动均可产生**工作警报**。

工作警报可用类型的描述称为**工作警报定义**。

注 1: **工作警报**的详细结构数据,如触发条件、收件人注册和收到时应采取的行为不属于本文件的范围。

注 2: **工作警报**与**工作 KPI**的不同之处为,**工作警报**的基本内容是表达一个事件已发生所需的文本信息。

示例 1:

工作警报类似于当航班的登机口发生变动时发给旅客的“登机口变更提醒”邮件。它指出了潜在的重要事件,但不需要任何回复或行动。

示例 2:

工作 KPI的计算或检查可能触发一个**工作警报**,但其他事件也可能触发**工作警报**。

示例 3:

一个提示生产运行完成的工作警报可能触发一个工作流的执行。

示例 4:

一个工作流时间,如到达截止时间,可能触发一个**工作警报**。

图 17 为工作警报模型。

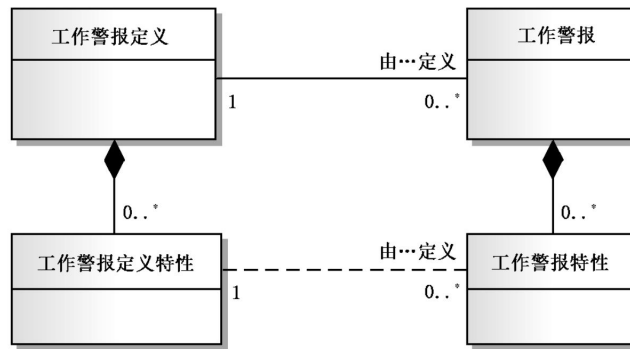


图 17 工作警报模型

13.2 工作警报定义

表 33 列出了工作警报定义的属性。

表 33 工作警报定义属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作警报定义的唯一标识	P_0004293	M32D	834	库存 88
描述	包含了工作警报定义的附加信息和描述	作业订单已开始通告	提醒 PM 逾期	检测准备完成	货物已到达
优先级	指示工作警报重要性的相对层次排序的优先顺序表	{1,2,3}	{低,中,高}	{信息,错误}	{1...10}
种类	与工作警报定义有关的通用分组	调度	PM	实验室	接收

13.3 工作警报定义特性

表 34 列出了工作警报定义特性的属性。

表 34 工作警报定义特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	父工作警报定义对象范围内的特定特性的唯一标识	作业订单 ID	实物资产 ID	测试 ID	数量
描述	包含了工作警报定义特性的附加信息和描述	相关作业订单的标识	要维护的设备的标识	测试类型的标识	接收的物料的数量
值	特性的值、一组值或范围。 表示可能的数值范围,可能值列表,或当值无效时空	不适用	不适用	0~99999	0~20000
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	不适用	不适用	不适用	kg

示例：

表 35 所示为可能的工作警报特性。

表 35 工作警报特性示例

特性	描述
资产关键字	与警报相关的资产的唯一数据资源标识
帮助	关于警报附加信息的文本,可能包含问题原因以及解决建议的有关信息

13.4 工作警报属性

表 36 列出了工作警报的属性。

表 36 工作警报属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	工作警报的唯一标识	49293847523	M-53A	ER4232	INV-FG
消息文本	工作警报的文本内容	真空气体单元转换为原料 ABC	压缩机 105 逾期 PM, WO # 2843	测试 # 88765 准备完成	物料抵达
时间戳	工作警报产生的时间戳	8 月 16 日周一 01:36 PM	2014-03-07 10:00 UTC	2010-04-27 10:30	2011-01-20 14:45 UTC-10:00
优先级	指示工作警报重要性的相对层次排序的优先顺序表。 注 1:本文件未定义标准优先级类型。	1	中等	通知类	8
种类	工作警报相关的通用分组。 注 2:本文件未定义标准种类。	调度	PM	实验室	接收

13.5 工作警报特性

表 37 列出了工作警报特性的属性。

表 37 工作警报特性属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	特定工作警报特性的标识	作业订单 ID	实物资产 ID	测试 ID	已接收物料数量
描述	包含了工作警报特性的附加信息和描述	按时转换	维护已调度	测试准备完成	不适用
值	特性的值、一组值或范围	99387A	105	88765	1856
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位	不适用	不适用	不适用	kg

14 工作日历模型

14.1 工作日历定义和工作日历

工作日历定义定义了确定特定工作日历条目的一组规定,包括条目的重复规定、持续时间、起始和结束日期和时间。条目可用于生成工作日历,即在特定日期(和时间)含有特定条目的日程。

该模型定义了用于交换规定(工作日历定义)或特定日期的日程(工作日历)的交换格式。

示例:

工作日历的信息可用于不同目的:

- 将人员分派到不同轮班并按照所分派的轮班跟踪其工作时间;
- 使用日程信息以正确计算并跟踪运行绩效;
- 使用日程信息进行详细的运行调度;
- 确定用于生产绩效计算的设备计划生产及非生产时间;
- 计算人员的工作时间;
- 将实际生产时间与计划生产时间进行比较。

注:工作日历定义和工作日历可表示不同维度的时间段:

- 工作/非工作时间定义:小时或分钟;
- 轮班定义——天或班次;
- 工作日定义——若干天或日;
- 模式——若干月或若干周;
- 工作轮班日程——若干年或若干月。

图 18 为工作日历定义和工作日历的模型。

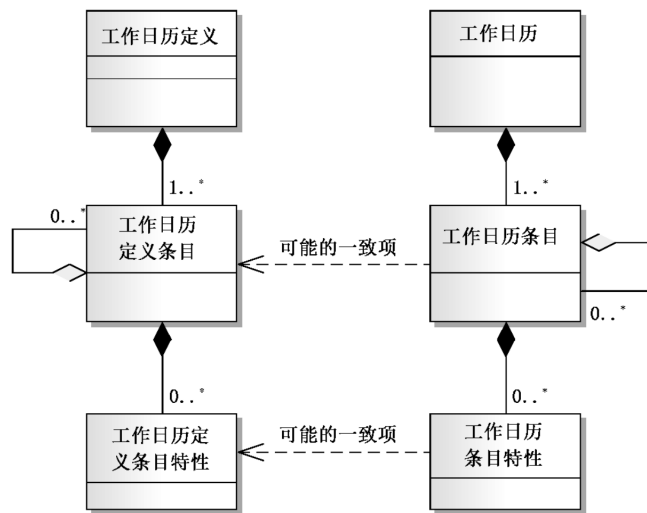


图 18 工作日历模型

14.2 工作日历定义

工作日历定义定义为工作日历定义条目的集合。

表 38 列出了工作日历定义的属性。

表 38 工作日历定义属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	特定工作日历定义的标识	7 天	维护	质量环境检查	3 次轮班
描述	关于工作日历定义的附加信息	7 天两周轮班模式	每周维护	定期环境质量检查	3 次轮班模式

14.3 工作日历定义条目

工作日历定义为一组起始、持续时间及周期性重复的规定,可用于创建特定类型的工作日历条目。

工作日历定义条目可由零个或多个嵌套的工作日历定义条目组成。

表 39 列出了工作日历定义条目的属性。

表 39 工作日历定义条目属性

属性名	描述	示例
ID	特定工作日历定义条目的标识	123
描述	工作日历定义条目的附加信息	新年零点落球
起始规定	按照 ISO 8601 的日期和时间格式定义工作日历定义条目的起始日期和时间。 起始规定可包含遵循 ISO 8601 的时间间隔格式的结束时间	2014-01-01T00:00/2114-12-31T00:00:00
重复时间间隔规定	按照 ISO 8601 的重复时间格式定义工作日历定义条目的周期性重复时间	R/P1Y
持续时间规定	按照 ISO 8601 的持续时间格式定义工作日历定义条目的持续时间	PT24H
条目类型	定义工作日历定义条目的类型。没有已定义的标准条目类型。	工作轮班 银行假期 工厂关停

工作日历定义条目的起始规定以 ISO 8601 的日期和时间格式定义。

示例 1:

2014-05-01。

起始规定可包含遵循 ISO 8601 的时间间隔格式的结束时间。

示例 2:

2014-05-01/2015-06-01。

工作日历定义条目的重复时间间隔规定以 ISO 8601 的重复时间格式定义。

示例 3:

R2M15D:每 2 个月零 15 天重复一次。

工作日历定义条目的持续时间规定以 ISO 8601 的持续时间格式定义。

示例 4:

PT15H:15 小时。

14.4 工作日历定义条目特性

工作日历定义条目特性定义为工作日历定义条目的特性。

表 40 列出了工作日历定义条目特性的属性。

表 40 工作日历定义条目特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一标识
描述	关于特性的附加信息
值	特性的默认值、一组值或范围
测量值单位	适用的相关特性值的测量单位

14.5 工作日历

工作日历定义为工作日历条目的集合。

表 41 列出了工作日历的属性。

表 41 工作日历属性

属性名	描述	生产示例	维护示例	质量示例	库存示例
ID	特定工作日历的标识	第一次轮班	计划性关停	试剂订单	容器间运输
描述	有关工作日历的附加信息	带假期的第一次轮班的定义	来年计划性关停	订购试剂的调度	容器间运输的日程

14.6 工作日历条目

工作日历条目定义为具有起始日期和时间、完成日期和时间以及条目类型的日程条目。

工作日历条目可能由零个或多个嵌套的工作日历条目组成。

表 42 列出了工作日历条目的属性。

表 42 工作日历条目属性

属性名	描述	示例
ID	特定日历条目的唯一标识	001
描述	有关日历条目的附加信息	五一劳动节假期
起始日期时间	定义工作日历条目的起始日期和时间	2014-05-01T00H00M00S
完成日期时间	定义工作日历条目的终止日期和时间	2014-05-01T23H59M59S
条目类型	定义工作日历条目的类型。没有已定义的标准条目类型	工作轮班 银行假期 工厂关停

14.7 工作日历条目特性

工作日历条目特性定义为**工作日历条目**的特性。

表 43 列出了**工作日历条目特性**的属性。

表 43 工作日历条目特性属性

属性名	描述
ID	特性的唯一标识
描述	有关特性的附加信息
值	特性的默认值、一组值或范围
测量值单位	可用的相关特性值的测量单位

15 工作文档

当需要文档资源来执行一组工作时,工作文档应表示为物料、基于角色的设备或实物资产。

注 1:GB/T 20720.1—2019 的 5.2.4.2 中将文档称为一种资源。

“MOM 域应包括直接与控制 and 制造相关联的资源管理的功能。MOM 域的资源包括人员、设备和物料,以及开始和完成工作所需的其他实体,如文档。这些资源的管理也可包括当地资源储备,以满足生产调度的目的。”

注 2:GB/T 20720.3—2010 的 7.5 中将文档称为一种资源。

“维护资源管理定义为—组管理有关维护控制域内使用资源状况信息的活动。管理的资源包括维护设备、维护工具、人员(拥有技术规范)、文档以及维护中使用的物料和能源。”

注 3:工作文档可表示任何种类的媒介,如纸张、电子文档等。

注 4:这里讨论的工作文档仅限于运行所需的文档。

注 5:工作母版和工作绩效可能包含对工作文档的参考。

示例:

可能需要管理的工作文档包括:

- 设备或系统图;
- SOPs;
- 工程文档;
- 手册;
- 说明。

16 工作记录模型

16.1 工作记录定义

工作记录定义为基于工作记录规范确定的业务要求而保留的执行和业务信息的子集。工作记录包括有关生产制造的数据及满足记录业务要求所需的所有支持性数据。

注 1:这些信息可包括 workflow 执行信息,既有特定设备信息、操作员注释、警报和关于任务定义的元素(如工作母版、工作指令或/和工作调度信息),又有运行需要的重要信息(如培训日志、维护记录和环境条件)。

注 2:工作绩效包含特定的一组作业订单的信息。工作记录可包含有关多个作业订单的信息和不与任何特定作业订单直接相关的信息。工作记录可包含工作绩效(或工作响应)。一般来说,工作绩效是对执行工作调度中的

特定工作的响应。工作记录包含涉及运行的所有活动的附加详细信息。

工作记录旨在以适合归档和存储的形式提供厂商中立的信息表达形式。图 19 所示为有关创建、维护和使用工作记录的活动和信息。本文件只定义了 *i* (白色方框)。活动及其他信息集 (灰色方框和活动) 是对工作记录环境的图示。包括创建工作记录的活动, 它使用运行信息, 这些信息通常有多个来源, 呈现多种形式和格式, 并使用用于创建工作记录的信息规范; 还包括使用工作记录的活动和用于生成适合打印或展示的工作记录报告的工作记录报告规范。

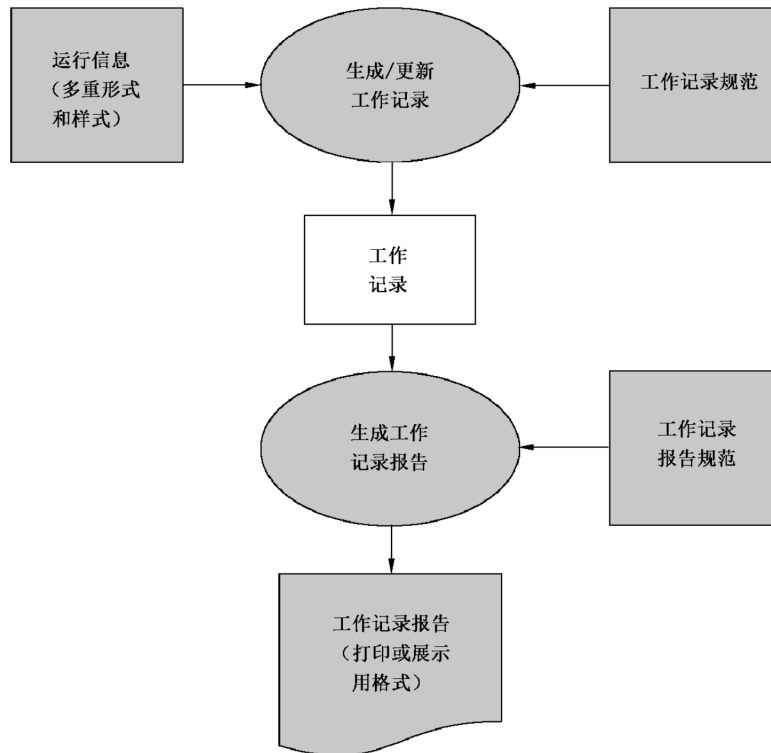


图 19 工作记录环境

注 3: 工作记录规范是用于定义工作记录的信息。工作记录规范的内容和格式在本文件中没有定义。

注 4: 工作记录报告是用于定义工作记录报告的信息。工作记录报告规范的内容和格式在本文件中没有定义。

16.2 工作记录

除下列情况外, 工作记录使用 IEC 61512-4 中的批生产记录定义。

- 替代批生产记录的工作记录。
- 替代批生产记录规范的工作记录规范。
- 替代批生产记录条目的工作记录条目。
- 替代批生产记录规范 ID 的工作记录规范 ID。该 ID 为用于创建工作记录的工作记录规范的唯一标识。
- 替代 **BPR** (批生产记录) 数据引用的工作记录数据引用。
注: 为对工作记录中数据元素的引用。
- 可能包含 IEC 61512-4 中批生产记录的工作记录。
- 与工作警报有关的事件信息可表示为警报事件。

16.3 工作记录扩展

工作记录是 IEC 61512-4 中批生产记录定义的扩展, 并具有以下附加的扩展:

- a) 运行调度,为一组运行调度元素(见 IEC 62264-2 中的定义)的集合;
- b) 运行定义,为一组运行定义元素(见 IEC 62264-2 中的定义)的集合;
- c) 运行绩效,为一组运行绩效元素(见 IEC 62264-2 中的定义)的集合;
- d) 工作母版,为一组工作母版元素的集合;
- e) 工作指令,为一组工作指令元素的集合;
- f) 工作调度,为一组工作调度元素的集合;
- g) 工作绩效,为一组工作绩效元素的集合;
- h) 移除批中的特定元素;
- i) 批生产记录,为一组批生产记录元素(见 IEC 61512-4 中的定义)的集合。

工作记录是包含容器的容器,每个子容器都包含了零个或多个用于特定对象类型的元素。图 20 所示为一个工作记录的示例(白方框外),包含了每种子容器(白方框内)各一个,而每个子容器均包含了若干元素(灰方框)。



图 20 工作记录容器示例

工作记录的元素可以参考该工作记录内的其他元素,如图 21 所示。图中一个更改历史参考了一个更改过的工作指令 workflow 规范和两个人员确认单,一条注释参考了更改历史元素。第一个人员确认单确定了更改历史中的个人和“完成人”动作。第二个确定了更改历史中的个人和“检查人”动作。注释中包含了关于更改的内容。

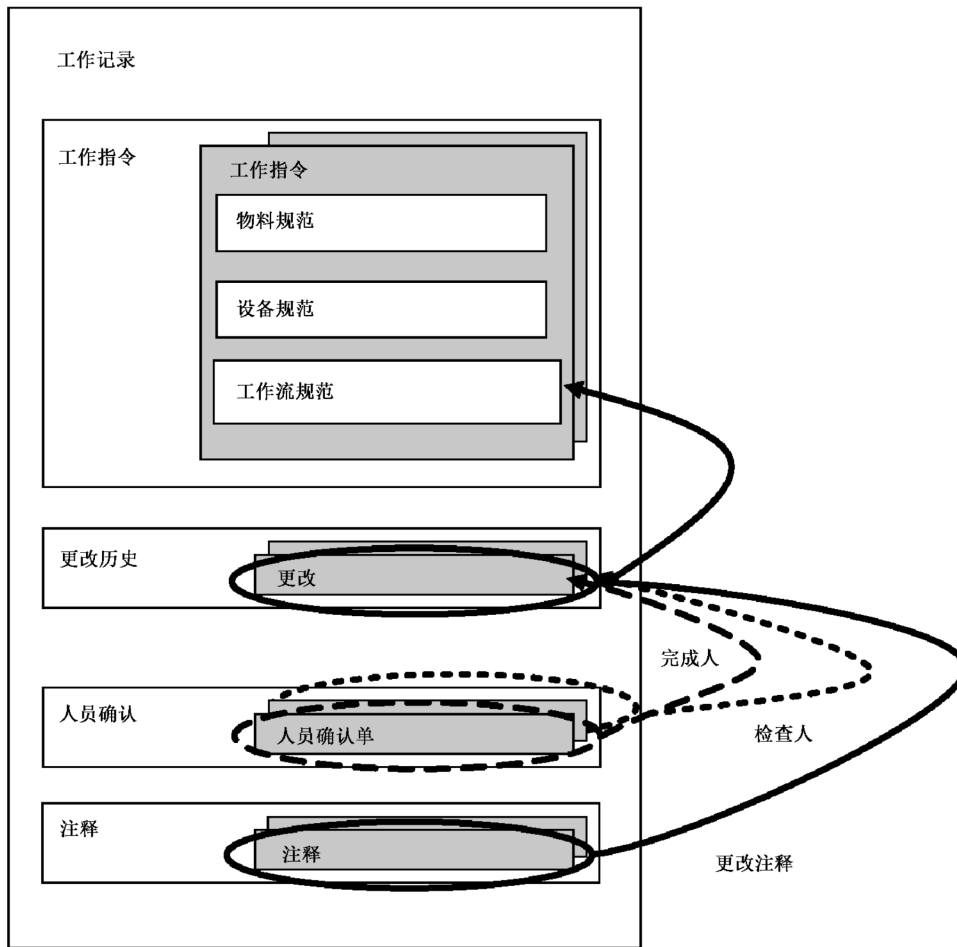


图 21 工作记录元素参考示例

16.4 工作记录模型

图 22 所示为工作记录对象模型。灰色阴影所示的对象在 IEC 61512-4 中定义。

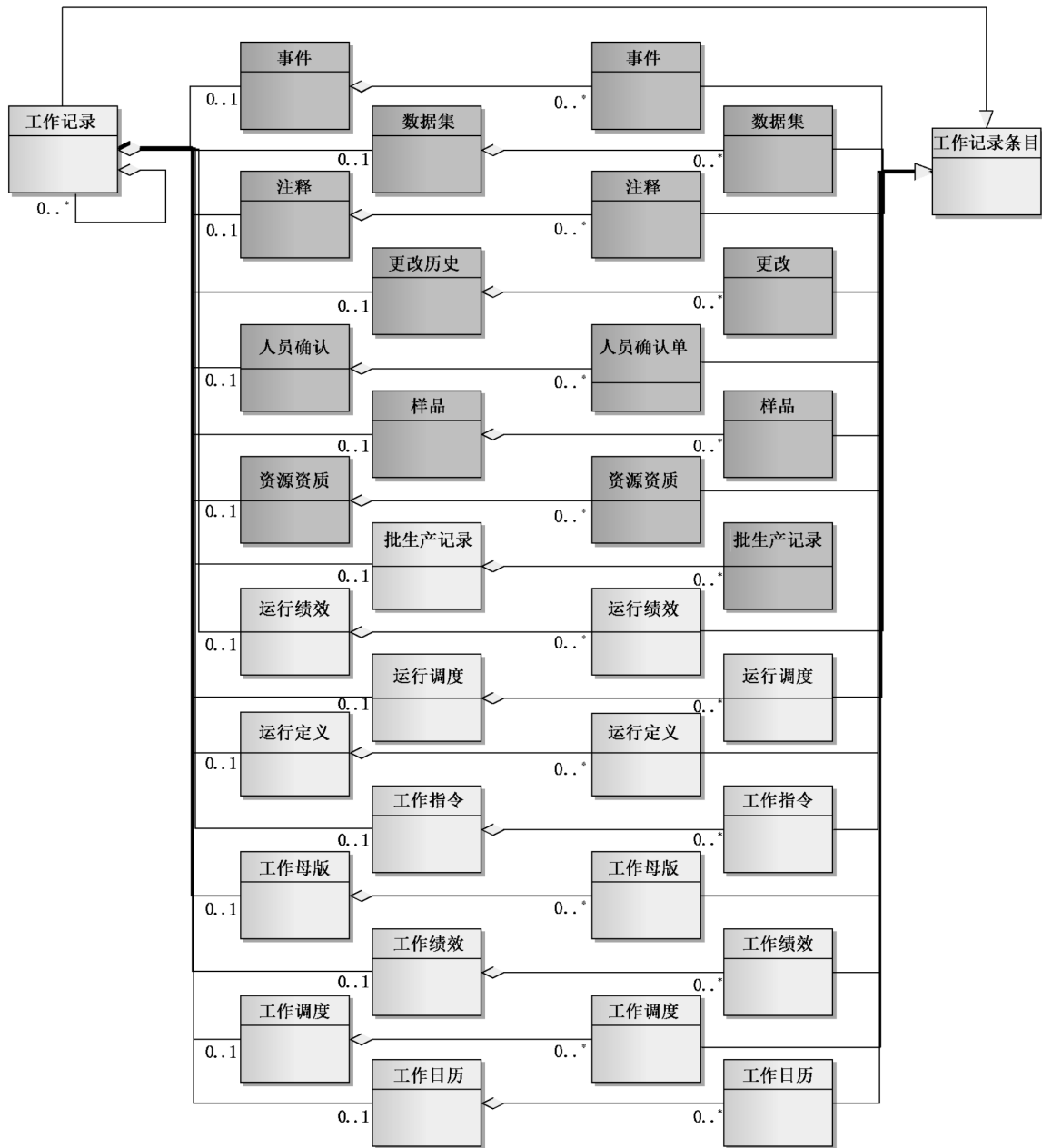


图 22 工作记录模型

16.5 工作记录条目

工作记录条目是用于定义组成工作记录的多个对象通用属性的抽象类型。所有工作记录条目对象的特定类型(如图 22 所示)都具有表 44 中定义的属性。

表 44 工作记录条目属性

属性名	描述	示例
条目 ID	ID 在工作记录范围内唯一。此属性为必须	1 239432 4A34B
描述	有关条目的附加信息	此工作记录潜入了工作指令。 数据集时序数据存储存储在历史数据库中
外部参考	包含存储在工作记录外部的数据参考。 注 1:如果数据已嵌入工作记录,则不适用此属性。 注 2:参考的格式由一致性规范决定。	工作间 A 的控制系统 \\dept_share\archive2004\product_ABC
对象类型	确定条目所依据的对象类型	工作母版 数据集 更改历史
时间戳	与条目有关的时间戳	2013-07-14 1454+0100 2014 年 3 月 1 日 14:25 UTC 2012 年 4 月 23 日 8:30 AM ET

16.6 工作记录容器对象

下列对象是容器对象,没有定义的属性。

- a) 运行调度定义为运行调度元素的容器(见 IEC 62264-2 的定义)。
- b) 运行定义定义为运行定义元素的容器(见 IEC 62264-2 的定义)。
- c) 运行绩效定义为运行绩效元素的容器(见 IEC 62264-2 的定义)。
- d) 工作母版定义为工作母版元素的容器。
- e) 工作指令定义为工作指令元素的容器。
- f) 工作调度定义为工作调度元素的容器。
- g) 工作绩效定义为工作绩效元素的容器。
- h) 工作日历定义为工作日历元素的容器。
- i) 批处理记录定义为批处理记录元素的容器(见 IEC 61512-4 的定义)。

16.7 事件类型和子类型

程序执行事件(见 IEC 61512-4 的定义)用于表示有关作业订单工作流的事件。

除 IEC 61512-4 的标准事件类型外,添加如表 45 中定义的标准事件类型和事件子类型。

表 45 附加事件类型和子类型

事件类型	事件子类型	描述
工作指令	修改	修改工作指令的参数值。 值属性包含新的数据值。之前的值包含旧的数据值。 示例 1: 温度设定值修改为 500, 换算系数应用于工作指令。
工作指令	设备	分配或绑定到工作指令的设备的变更。 值属性包含新的设备名称。之前的值包含旧数据中的设备名称。 示例 2: 打包线 22 绑定到工作流步骤 184。
设备	分配	将设备分配到作业订单。 值属性包含设备 ID。 示例 3: 获得工作设备。
设备	去配	将设备从作业订单中撤出。 值属性包含设备 ID。 示例 4: 工作设备撤出。
程序执行	提示	工作流为提供信息以完善工作流逻辑而向操作者提出的请求。 值属性包含发送给操作者的文本。 示例 5: 运行 SOP 324, 在每个 SOP 394 执行生产线清洁。
实物资产	分配	将实物资产分配到作业订单。 值属性包含设备 ID。 示例 6: 获得工作设备。
实物资产	去配	将实物资产从作业订单中撤出。 值属性包含设备 ID。 示例 7: 工作设备撤出。
人员	指派	将人员指派到作业订单。 值包含个人 ID
人员	解除指派	从作业订单解除对人员的指派。 值包含个人 ID
工作警报	生成	生成工作警报。 值包含工作警报信息。警报事件对象(见 IEC 61512-4 的定义)可能包含附加信息

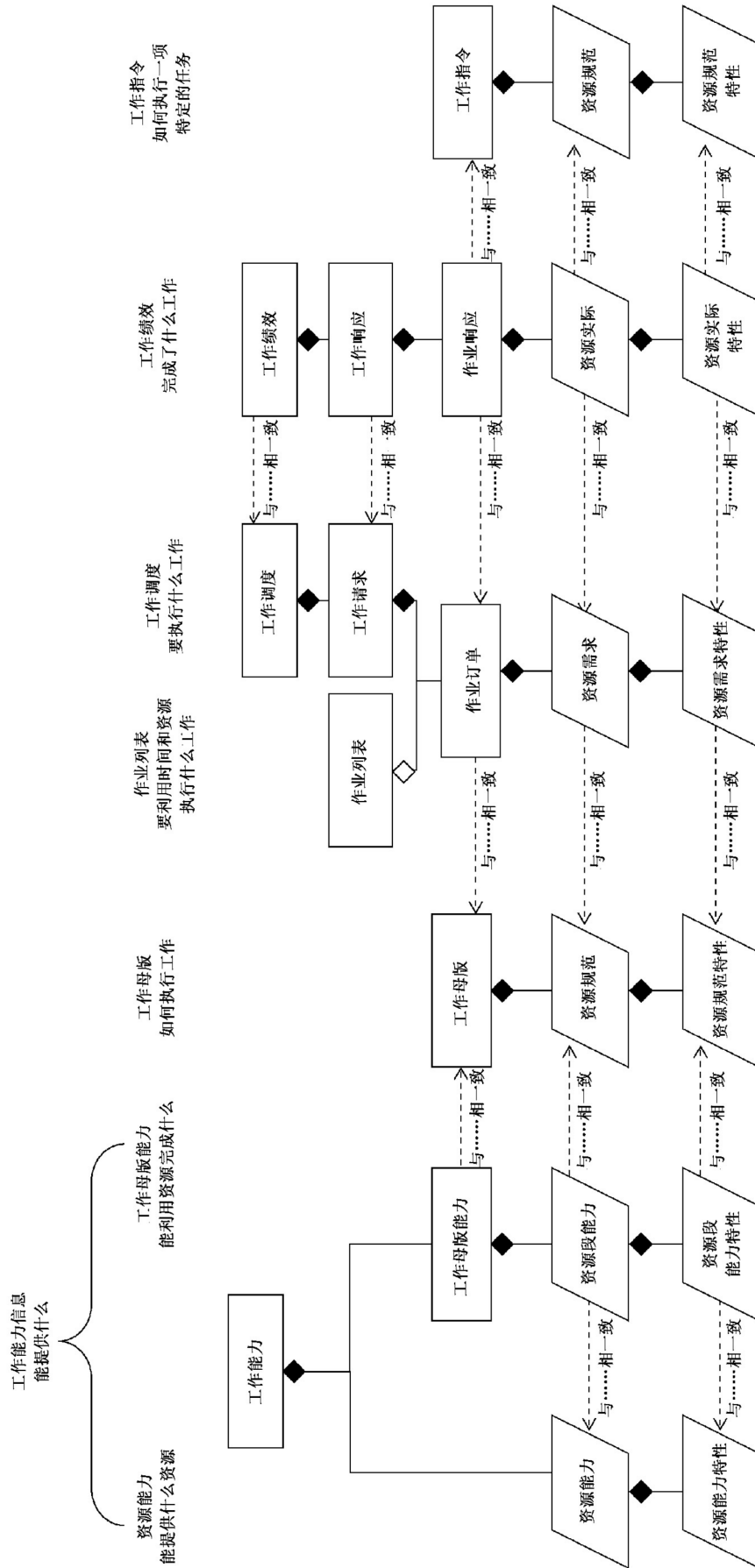
17 对象列表和关系

图 23 为一部分对象模型相互关联形式的图示。

注 1: 工作警报和工作 KPI 和其他模型没有直接联系。

注 2: 未显示资源关系网络, 因为其与资源(见 IEC 62264-2 的定义)有关。

图 23 中的平行四边形方框表示任意资源(人员、设备、实物资产或物料)或资源的特性。



资源 → 人员、设备、实物资产或物料

图 23 模型间的关系

表 46 所示为本文件中定义的对象和相关模型。

表 46 对象和模型

对象	模型
从资源引用	资源关系网络模型
从资源引用特性	资源关系网络模型
作业列表	工作调度模型
作业订单	工作调度模型
作业列表参数	工作调度模型
作业响应	工作绩效模型
作业响应列表	工作绩效模型
作业响应数据	工作绩效模型
资源网络连接	资源关系网络模型
资源网络连接特性	资源关系网络模型
资源网络连接类型	资源关系网络模型
资源网络连接类型特性	资源关系网络模型
资源关系网络	资源关系网络模型
到资源引用	资源关系网络模型
到资源引用特性	资源关系网络模型
工作警报	工作警报模型
工作警报定义	工作警报模型
工作警报定义特性	工作警报模型
工作警报特性	工作警报模型
工作能力	工作能力模型
工作定义	工作定义模型
工作指令	工作定义模型
工作母版	工作定义模型
工作母版能力	工作母版能力模型
工作绩效	工作绩效模型
工作请求	工作调度模型
工作响应	工作绩效模型
工作调度	工作调度模型
工作规范	工作定义模型
工作流规范	工作流规范模型
工作流规范连接	工作流规范模型
工作流规范连接特性	工作流规范模型
工作流规范连接类型	工作流规范模型

表 46 对象和模型 (续)

对象	模型
workflow规范连接类型特性	workflow规范模型
workflow规范节点	workflow规范模型
workflow规范节点特性	workflow规范模型
workflow规范节点类型	workflow规范模型
workflow规范节点类型	workflow规范模型
工作记录	工作记录模型
工作日历定义	工作日历模型
工作日历	工作日历模型

18 适应性

任何对规范适应性的评估都应遵循下列条件：

- a) 使用本文件中定义的术语；
- b) 由对象模型支持(资源关系网络、工作定义、工作调度、工作绩效、工作能力、作业列表和工作警报)；
- c) 由使用表 46 中列出的对象支持；
- d) 使用每个支持对象的属性；
- e) 存在支持对象之间的关系；
- f) 有一份关于定义、对象、属性和关系的整体适应性说明书，在部分适应的情况下，说明书应明确指出不适应的部分。

附录 A

(资料性)

关于对象应用的问题及回答

A.1 怎样处理工作调度和工作响应之间的依赖关系？

问题：

怎样处理工作调度和工作响应之间的依赖关系？

回答：

有多种不同类型的依赖关系(资源可用性、顾客优先次序、过程依赖性及其他)。

实际应用需要将工作请求间不同类型的依赖关系进行建模。

例如,第 4 层的 MRP/ERP 可产生几个独立的子配件请求或单个给定完成产品最终装配及用于装配的子配件的中间物料的制造请求。当然,其中存在工作过程依赖关系并且最终装配应在所有子配件完成制造后开始。在其执行处理中,生产或工作请求确定起始和/或结束时间,接着相关段请求确定各段的最早的起始时间、最晚的结束时间和持续时间。实际工作分派的算法可在第 4 层或第 3 层中进行,但在生产调度或工作调度请求中表达。

A.2 什么是资源关系示例？

问题：

资源关系网络的某些示例是什么,为什么它们很重要？

回答：

在资源中具有某种形式的依赖关系的资源关系网络模型资源。

下列示例中的资源关系网络可能由有关环境的特性进行注释。这些特性可能包括最优路径、返工路径和调度和计划应用的选定标准。

资源关系可以是一个指示系统配置特性应用的输入,或是表述为计算结果的输出,如一个产生确定输出的资源关系模型的优化过程。

下列示例使用图 A.1 中所示的设备资源描述了三种不同的资源关系网络。

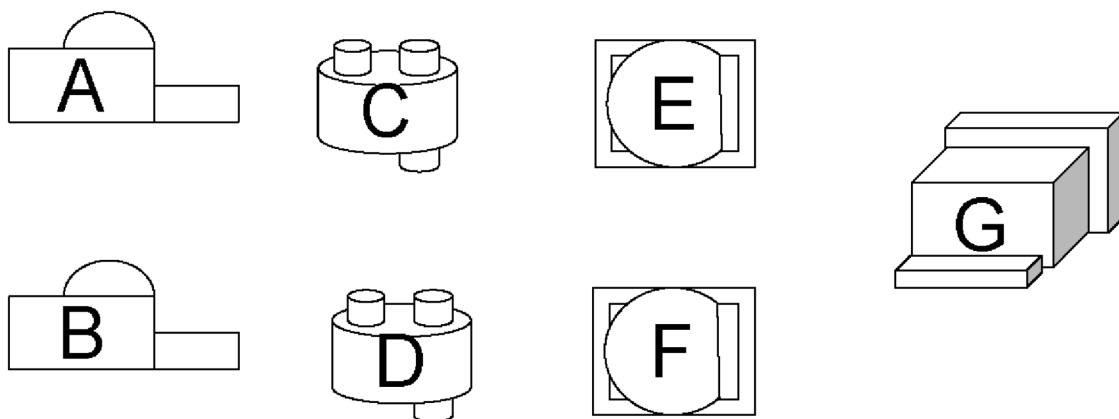


图 A.1 设备资源

第一种关系是一个物料流动路径网络,如图 A.2 所示。

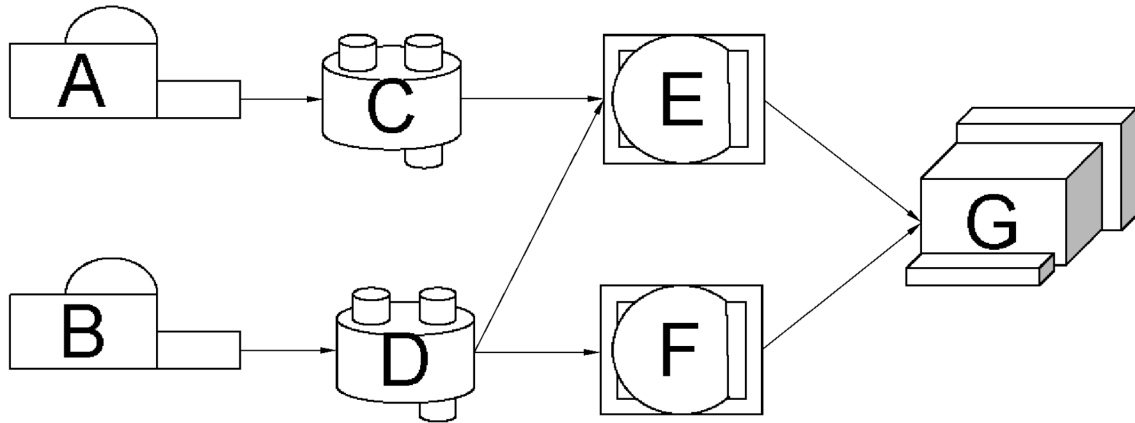


图 A.2 路径关系网络

路径关系网络建模为一个资源网络连接的集合:

- 〈资源网络连接 AC〉〈从资源引用到 A〉〈到资源引用到 C〉
- 〈资源网络连接 CE〉〈从资源引用到 C〉〈到资源引用到 E〉
- 〈资源网络连接 EG〉〈从资源引用到 E〉〈到资源引用到 G〉
- 〈资源网络连接 BD〉〈从资源引用到 B〉〈到资源引用到 D〉
- 〈资源网络连接 DE〉〈从资源引用到 D〉〈到资源引用到 E〉
- 〈资源网络连接 DF〉〈从资源引用到 D〉〈到资源引用到 F〉
- 〈资源网络连接 FG〉〈从资源引用到 F〉〈到资源引用到 G〉

详细的调度包会使用路径网络来决定各生产运行中使用的设备的通过路径。

如图 A.3 所示,第二种关系以相同的设备展示了气体输送关系,说明了哪个设备是连接到主气体管道的。在气体主管道网络实施维护时,维护调度活动可以使用该关系决定关停哪些设备。

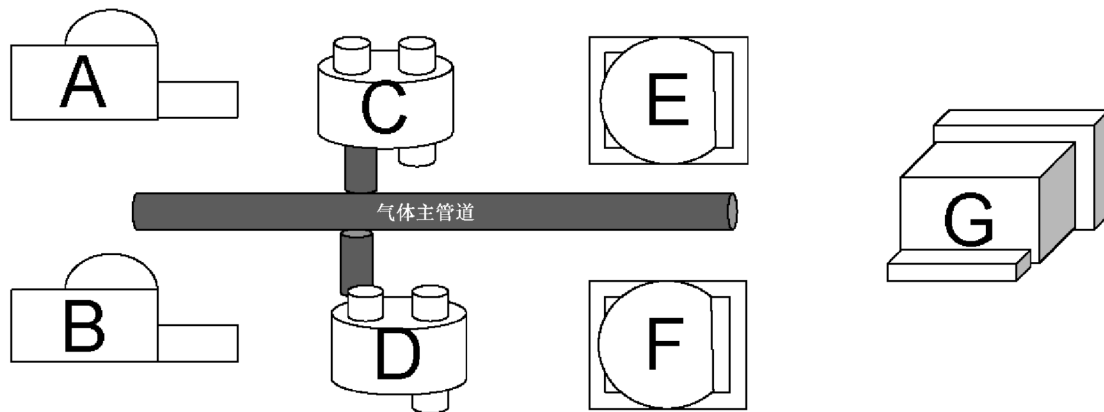


图 A.3 气体主管道关系网络

气体主管道关系网络建模为一个资源网络连接的集合:

- 〈资源网络连接 GM1〉〈从资源引用到 GAS_MAIN〉〈到资源引用到 C〉
- 〈资源网络连接 GM2〉〈从资源引用到 GAS_MAIN〉〈到资源引用到 D〉

资源类型间的资源关系网络如图 A.4 所示。该关系定义了物料定义 X 可以使用哪个设备。

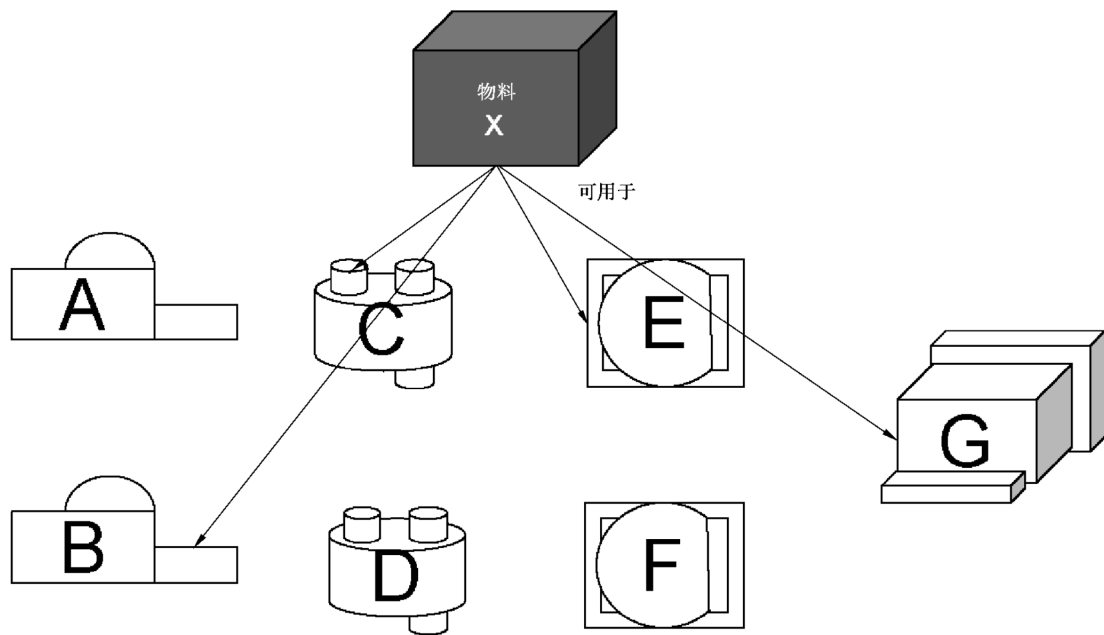


图 A.4 “可用于”关系网络

“可用于”关系网络建模为资源网络连接的集合，其中每种关系都包含与选择算法相关的选择标准。

〈资源网络连接 X1〉〈从资源引用到物料 X〉〈到资源引用到 B〉

〈资源网络连接 X2〉〈从资源引用到物料 X〉〈到资源引用到 C〉

〈资源网络连接 X3〉〈从资源引用到物料 X〉〈到资源引用到 E〉

〈资源网络连接 X4〉〈从资源引用到物料 X〉〈到资源引用到 G〉

详细调度可以使用该关系决定生产物料 X 可以使用的资源。

附录 B
(资料性)
有关标准

第3层到第2层的接口在 IEC 62541 中定义。

处方标准在 IEC 61512 中定义。

如图 B.1 所示, IEC 62264-2 的信息模型、本文件的模型和 IEC 61512 中的模型有关联。IEC 62264-2 的模型用于交换基于第4层业务概念下的运行信息, 并使用过程段作为定义业务过程概念下的运行段的模型。**运行定义**和**运行调度**等模型通过定义站点资源分配和调度活动来支持业务概念。

本文件模型用于第3层执行的信息交换。**工作定义**等模型可能参考了与第四层交换的**运行定义**, 但其包含了第3层活动实际执行所需的细节。另外,**工作母版**和**工作指令**是为工作执行提供需要的细节的工作定义类型。

单个的**运行定义**可能与一个或多个**工作母版**相关。**工作母版**描述了如何使用**运行定义**确定的资源来执行工作。**工作指令**由特定作业订单的**工作母版**产生。如果**工作指令**的步骤定义了一个批过程(或通过处方完成的工作), **工作母版**中的步骤可能参考了**主处方**(IEC 61512-1)且**工作指令**中的步骤可能参考了**控制处方**(IEC 61512-1)。

运行调度(IEC 62264-2)(定义了资源分配)用来创建具体生产调度活动(IEC 62264-3)中的**工作调度**(定义了物理路径和顺序)。运行分派活动(IEC 62264-3)使用了**工作调度**的**作业列表**概念。如果**作业列表**中存在批过程, 创建的批则维持在一个**批列表**(IEC 61512-1)中。

批执行信息可维持在一个**批生产记录**中。由此, 该信息可与**工作生产记录**中的其他信息合并。由此, 该信息可用于创建**工作绩效信息**(定义了物理路径的资源使用), 而此信息又可用于创建**生产绩效信息**(IEC 62264-2)(定义了业务活动概念下的资源使用)。

IEC 61512-3 定义了一个通用对象模型和站点处方, 其定义了研究和**发展**概念下的独立于任何设备的产品。IEC 62264 的模型中不存在直接的等价概念。然而, IEC 61512 的模型可通过关联流程阶段(IEC 61512)和流程运行(IEC 61512)用于帮助定义过程段和运行定义及**工作母版**定义的路径的第4层运行定义和/或第3层**工作母版**。

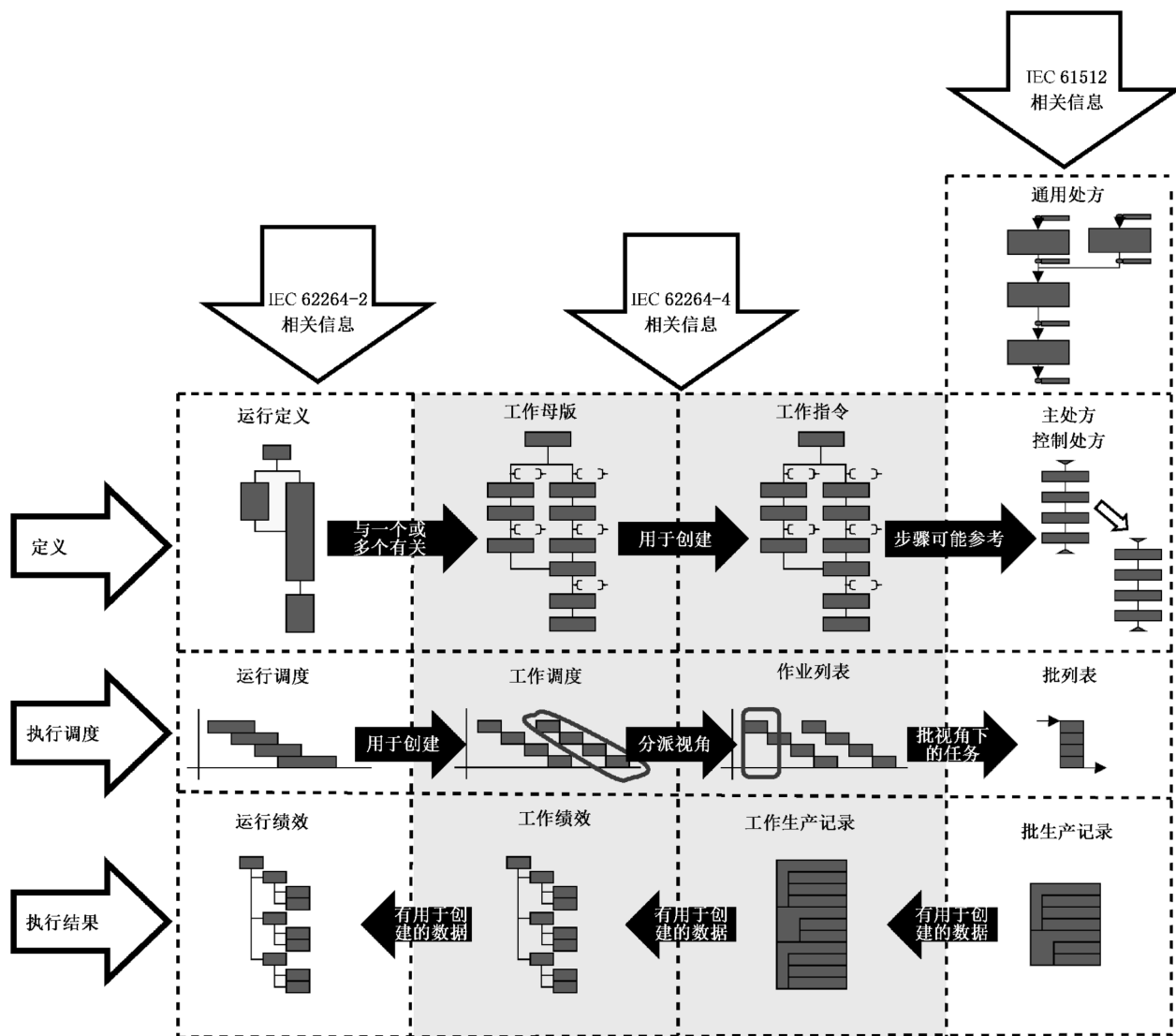





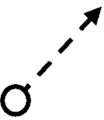


图 B.1 与 IEC 62264-2 和 IEC 61512 的关系

附录 C



(资料性)

BPMN 中的工作流规范表述

附录 C 定义了 BPMN2.0——业务流程建模标注和工作流规范的一个可能的映射。BPMN 定义了协作图中的多种不同元素,包括活动、通道、事件、数据、流程设计和对话。通常,下列元素表现为工作流规范连接类型:

名称	符号	描述
顺序流		定义了活动的执行顺序。
默认流		定义了当所有其他条件评估为否时的默认选择支。
条件流		定义了当出现定义了是否使用该流的评估条件时的选择支。
消息流		象征跨组织边界的信息流。
对话链接		连接交流和参与者。
分叉对话链接		连接交流和多个参与者。

下列工作流规范节点类型的定义可匹配 BPMN 中的元素。下列为所有活动、通道、事件、数据、流程设计和对话类型的部分列表。

名称	符号	描述
任务		代表一个工作单元,即待执行的任务。可存在不同注释: ——活动标志:子流程标志、循环标志、并行 MI 标志、顺序 MI 标志、hoc 标志和补偿标志; ——任务类型:发送任务、接收任务、用户任务、手工任务、业务规则任务、服务任务和脚本任务。
事务		逻辑上归类在一起的一组活动。

事件子流程		开始事件触发后激活的任务。
调用活动		全局定义的子流程或任务的封装。
互斥网关		分流时,它将顺序流导向一个确定的外流分支。闭合时,则在等待一个完成工作流的内流分支来触发外流。
基于事件的网关		其后必紧随事件捕获或任务接收。
并行网关		用于将顺序流分流时,所有外流分支同时激活。闭合并行分支时,则在等待所有完成工作流的内流分支。
包容型网关		分流时,一个或多个分支被激活。
复杂网关		其他通道没有捕捉到的复合合并和分支行为。
事件		<p>有多种类型的事件,并且每个事件都可为执行顺序中的不同位置而单独定义。特殊标识包括: 消息、定时器、升级、条件性、连接、错误、取消、补偿、信号、多重、并行多重和结束。</p> <p>顺序标识包括: 最高级、起始事件子过程中断、起始事件子过程未中断、中间捕获、中间界限中断、中间界限未中断、中间抛弃和结束。</p> <p>每个事件子类型都会表述为 BPMN 图表的一个不同符号,如左侧图符所示。</p>

输入		整个过程的外部输入。
输出		可表示整个过程结果的变量。
数据存储		过程读取和/或写入数据的地方。
泳池(泳道)		表示过程中活动的责任。
泳道(泳道)		表示过程中活动的责任。

如图 C.1 所示为一个 BPMN 流程,映射到如图 C.2 所示的工作流规范中。使用到以下缩略语:工作流规范(WFS)、工作流规范节点(WSN)、工作流规范节点特性(WSNP)、工作流规范连接(WSC)和工作流规范连接特性(WSCP)。

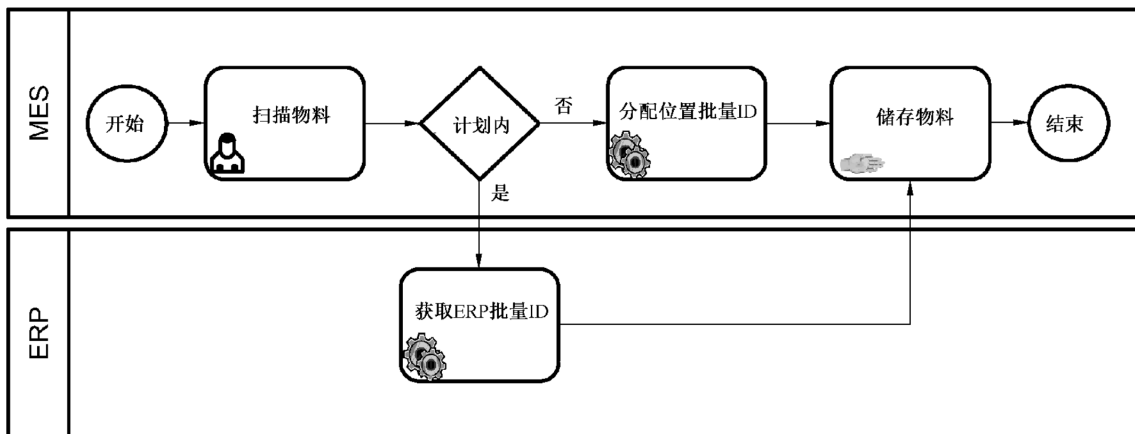


图 C.1 BPMN 标注的工作流规范示例

如图 C.2 所示为工作流规范模型的聚合层次范围。

```
WS: ID=EXAMPLE
+--- WSN: ID=MES, Type=LANE
+---- WSN: ID=Start, Type=EVENT START
+---- WSN: ID=Scan Material, Type=TASK
+---- WSNP: Task Type=MANUAL
+---- WSN: ID=Planned, Type=EXCLUSIVE GATEWAY
+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type=TASK
+---- WSNP: Task Type=SERVICE
+---- WSN: ID= Store Material, Type=TASK
+---- WSNP: Task Type=USER TASK
+---- WSN: ID= End, Type=EVENT END
+---- WSC: From=Start, To=Scan Material
+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned
+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID
+---- WSCP: Condition=YES
+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID
+---- WSCP: Condition=NO
+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End
+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE
+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type=TASK
+---- WSNP: Task Type=SERVICE
+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
```

图 C.2 workflow 规范模型中的 workflow 流程示例

附录 D

(资料性)

流程图标注的 workflow 规范表述

附录 D 定义了流程图到 workflow 规范的一种可能的映射。

下列 workflow 规范节点类型的定义可用于匹配流程图中的元素：

过程、决定、数据、文档、预定义的过程、储存的数据、内部储存、序列数据、直接数据、人工输入、卡片、纸带、展示、人工操作、准备、并行模式、循环极限和终止。

下列 workflow 规范连接类型的定义可用于匹配流程图元素之间的连接：

控制转移。

如图 D.1 所示为一个流程图，映射到如图 D.2 所示的 workflow 规范中。使用到以下缩略语：workflow 规范(WPN)、workflow 规范节点(WSN)、workflow 规范节点特性(WSNP)、workflow 规范连接(WSC)和 workflow 规范连接特性(WSCP)。

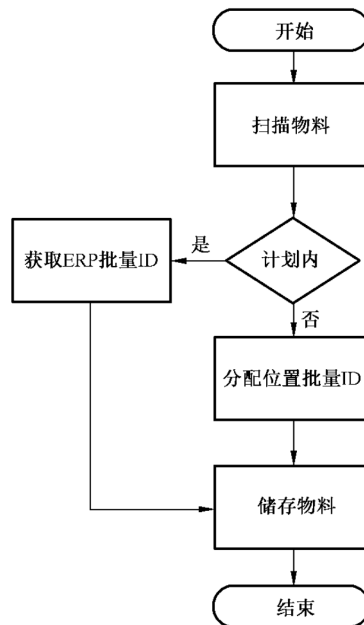


图 D.1 流程图标注的 workflow 规范示例

如图 D.2 所示为 workflow 规范模型的聚合层次范围。

```
WPN: ID=EXAMPLE
+--- WSN: ID=MES, Type=LANE
+---- WSN: ID=Start, Type=START
+---- WSN: ID=Scan Material, Type=PROCESS
+---- WSN: ID=Planned, Type=DECISION
+---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type= PROCESS
+---- WSN: ID= Store Material, Type= PROCESS
+---- WSN: ID= Stop, Type=TERMINATOR
+---- WSC: From=Start, To=Scan Material
+---- WSC: From= Scan Material, To=Planned
+---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID
+---- WSCP: Condition=YES
+---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID
+---- WSCP: Condition=NO
+---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End
+--- WSN: ID=ERP, Type=LANE
+---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type= PROCESS
+---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
```

图 D.2 workflow 规范模型中的 workflow 流程示例

附录 E
(资料性)
工作日历示例

E.1 四天 24 小时轮班模式

表 E.1 所示为一个工作日历,定义了一个 4 天 24 小时的工作轮班模式,其中 24 小时上班,48 小时轮休。A 是第一轮班,B 是第二轮班,C 是第三轮班,D 是第四轮班。工作日历定义了每个轮班组工作的时间。

表 E.1 四天 24 小时轮班模式

		12/24/12/48 轮班模式																																																
时间		第 1 星期							第 2 星期							第 3 星期							第 4 星期																											
		周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日																					
白天	06:00~18:00	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B																					
	18:00~06:00	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D	B	A	C	D																					
模式		第 1 轮							第 2 轮							第 3 轮							第 4 轮							第 5 轮							第 6 轮							第 7 轮						

如表 E.2 所示为用于定义轮班模式的工作日历定义。

表 E.2 4 天 24 小时轮班条目的工作日历定义示例

属性	值
ID	001
描述	4 天 24 小时轮班模式

如表 E.3 所示为用于定义轮班模式的工作日历定义条目。

表 E.3 4 天 24 小时轮班的工作日历定义条目示例

第一条目	
属性	值
ID	轮班小组 A
描述	24 小时上班, 48 小时轮休模式小组 A
起始规则	0001-01-01T00:00:00
重复时间间隔规则	R/P4D
持续时间规则	PT12H
条目类型	工作轮班
第二条目	
属性	值
ID	轮班小组 B
描述	24 小时上班, 48 小时轮休模式小组 B
起始规则	0001-01-01T00:00:00
重复时间间隔规则	R/P4D
持续时间规则	PT24H
条目类型	工作轮班
第三条目	
属性	值
ID	轮班小组 C
描述	24 小时上班, 48 小时轮休模式小组 C
起始规则	0001-01-01T00:00:00
重复时间间隔规则	R/P4D
持续时间规则	PT24H
条目类型	工作轮班
第四条目	
属性	值
ID	轮班小组 D
描述	24 小时上班, 48 小时轮休模式小组 D
起始规则	0001-01-01T00:00:00
重复时间间隔规则	R/P4D
持续时间规则	P242H
条目类型	工作轮班

如表 E.4 所示为定义 2014 年 24 小时上班 48 小时轮休轮班模式的部分工作日历条目。

表 E.4 2014 年轮班日程的工作日历条目

ID	描述	开始日期时间	结束日期时间	条目类型
1	A 小组	2014-01-01T00:00:00	2014-01-01T23:59:59	工作轮班
2	B 小组	2014-01-02T00:00:00	2014-01-02T23:59:59	工作轮班
3	C 小组	2014-01-03T00:00:00	2014-01-03T23:59:59	工作轮班
4	D 小组	2014-01-04T00:00:00	2014-01-04T23:59:59	工作轮班
5	A 小组	2014-01-05T00:00:00	2014-01-05T23:59:59	工作轮班
6	B 小组	2014-01-06T00:00:00	2014-01-06T23:59:59	工作轮班

E.2 ISO 8601 格式字符串示例

ISO 8601 格式用于定义起始规则、重复时间间隔规则和持续时间规则。在 ISO 8601 格式下其中一些项目可以表示为单个字符串。为提供必要的灵活性,本文件将这些项目表示为独立的 ISO 8601 字符串。

规定每个月第 15 天的规则以 ISO 8601 格式字符串表示为:“R/2000-01-15/P1M”。

这个表示由两个独立的 ISO 8601 字符串组成。起始规则是“2000-01-15/”,重复时间间隔规则是“R/P1M”。

E.3 银行假期工作日历

表 E.5 定义了 2014 年英格兰银行假期的工作日历定义。该工作日历定义可与其他工作日历定义(如公司假期和工厂关停日程)结合以决定本年度的工作日。

表 E.5 2014 年英格兰银行假期的工作日历定义

属性	值
ID	001
描述	2014 年英格兰银行假期

表 E.6 定义了 2014 年英格兰银行假期的工作日历定义条目。

表 E.6 2014 年英格兰银行假期的工作日历定义条目

ID	描述	起始规则	重复时间间隔规则	持续时间规则	条目类型
001	新年	2014-01-01T00:00	<na>	P1D	银行假期
002	耶稣受难节	2014-18-04T00:00	<na>	P1D	银行假期
003	复活节	2014-21-04T00:00	<na>	P1D	银行假期
004	五一国际劳动节	2014-05-05T00:00	<na>	P1D	银行假期
005	春季银行假期	2014-05-26T00:00	<na>	P1D	银行假期
006	夏季银行假期	2014-08-25T00:00	<na>	P1D	银行假期
007	圣诞节和节礼日	2014-12-25T00:00	<na>	P1D	银行假期

参 考 文 献

- [1] IEC 61512 (all parts) Batch control
 - [2] IEC 62541 (all parts) OPC unified architecture
 - [3] ISO 22400 (all parts) Automation systems and integration—Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management
 - [4] ISO 22400-1 Automation systems and integration—Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management—Part 1: Overview, concepts and terminology
 - [5] ISO 22400-2 Automation systems and integration—Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management—Part 2: Definitions and descriptions
 - [6] ANSI/ISA-95.00.01-2010 (IEC 62264-1 Mod) Enterprise-Control System Integration—Part 1: Models and Terminology
 - [7] ANSI/ISA-95.00.02-2010 (IEC 62264-2 Mod) Enterprise-Control System Integration—Part 2: Object Model Attributes
 - [8] ANSI/ISA-95.00.03-2005 Enterprise-Control System Integration—Part 3: Activity Models of Manufacturing Operations Management
 - [9] ANSI/ISA-88.00.01-2010 Batch Control—Part 1: Models and Terminology
 - [10] MIMOSA OSA-EAI CCOM V3.2-www.mimosa.org
 - [11] BPMN specifications are maintained by Object Management Group (OMG) at <http://www.omg.org/spec/BPMN>. The current version is 2.0.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
企业控制系统集成
第 4 部分：制造运行管理集成的
对象模型属性

GB/T 20720.4—2021/IEC 62264-4:2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

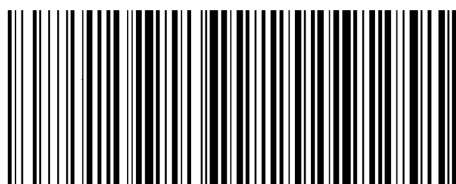
服务热线: 400-168-0010

2021 年 5 月第一版

*

书号: 155066 · 1-67446

版权专有 侵权必究



GB/T 20720.4-2021