



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39470—2020/ISO/PAS 19450:2015

---

## 自动化系统与集成 对象过程方法

Automation systems and integration—Object-process methodology

(ISO/PAS 19450:2015, IDT)

2020-11-19 发布

2021-06-01 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 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语与定义 .....	1
4 符号 .....	8
5 一致性 .....	9
6 对象过程方法(OPM)原理和概念 .....	10
6.1 对象过程方法(OPM)建模原理 .....	10
6.2 对象-过程方法论(OPM)基本概念 .....	11
7 对象-过程方法论(OPM)事物语法和语义 .....	14
7.1 对象 .....	14
7.2 过程 .....	14
7.3 对象-过程方法论(OPM)事物 .....	15
8 对象-过程方法论(OPM)关联语法和语义概述 .....	18
8.1 程序关联概述 .....	18
8.2 操作语义和执行控制流 .....	18
9 程序关联 .....	20
9.1 转换关联 .....	20
9.2 使能关联 .....	21
9.3 状态-指定转换关联 .....	23
9.4 状态-指定使能关联 .....	28
9.5 控制关联 .....	29
10 结构关联 .....	43
10.1 结构关联类型 .....	43
10.2 标签结构关联 .....	43
10.3 基本结构关系 .....	44
10.4 状态-指定结构关系和关联 .....	55
11 关系基数 .....	59
11.1 结构和程序关联中的对象多重性 .....	59
11.2 对象多重性表达式和约束 .....	61
11.3 属性值和多重性约束 .....	63
12 逻辑运算符:AND、XOR 和 OR .....	63
12.1 逻辑 AND 的程序关联 .....	63
12.2 逻辑 XOR 和 OR 的程序关联 .....	65

12.3	趋异型和趋同型 XOR 和 OR 关联	66
12.4	状态-指定的 XOR 和 OR 关联扇面	68
12.5	控制-修正的关联扇面	69
12.6	状态-指定控制-修正关联扇面	69
12.7	关联概率和概率关联扇面	70
13	执行路径和路径标签	73
14	使用 OPM 管理上下文	74
14.1	完成系统图(SD)	74
14.2	实现模型内涵	74
附录 A (规范性附录)	EBNF 中的 OPL 形式化语法	91
附录 B (规范性附录)	OPM 运用指南	112
附录 C (资料性附录)	使用对象-过程方法论(OPM)建立 OPM 模型	115
附录 D (资料性附录)	OPM 动态性和仿真	146
参考文献		152

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO/PAS 19450:2015《自动化系统与集成 对象过程方法》。

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这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本标准起草单位:北京机械工业自动化研究所有限公司、清华大学。

本标准主要起草人:孙洁香、孙逊、黄双喜、黎晓东、王凯、张雪嫣、杨秋影、王海丹。

## 引 言

对象-过程方法论(OPM)是一种用于自动化系统建模和知识表达的紧凑型概念性方法、语言和方法论。OPM的应用范围可以从基本元素的简单组合系统到复杂、多学科和动态系统。OPM适用于借助信息技术和计算机技术工具来实施和提供支持。该公用规范明确地指定了OPM的语言和方法论以便为系统架构师、设计师和OPM兼容工具开发商建立一个能支持所有类型系统建模的共同基础。

OPM为同一模型提供了两种语义上同等模式的表达方式:图形式和文本式。一组层次化和相互关联的对象-过程图(OPDs)构成了图形模型,而一组采用英语语言子集的自动生成的句子则构成了对象-过程语言(OPL)所表达的文本模式。在一个图形化可视模型中,每个OPD都包含有以图形符号被描绘出来的OPM要素,有时还带有标签注释。OPD语法指定了管理这些图形要素之间约定的一致性和正确性方法。通过使用OPL,OPM以保留图形模型约束的方式为每一个OPD生成了相应的文本模式。鉴于OPL的语法和语义是英文自然语言的一个子集,域专家可以很容易地理解文本模型。

OPM符号支持具有形式化语法和语义系统的概念建模。这种形式通常作为基于模型的系统工程的基础,包括系统架构规划、工程设计、开发、生命周期支持、通信和演化。此外,OPM的这种独立于领域的性质使系统建模适用于整个科学、商业和工业团体以用于其特殊应用领域中制造以及其他工业和商业系统的开发、调查和分析,从而使公司能够将不同技能和能力融入到一个通用直观且形式化的框架中,并且提供互操作性。

OPM为系统施工、测试、集成和日常维护提供了一个公共视图,确保了多学科环境下工作的实施。此外,公司通过使用OPM可以改善其对系统功能的纵览、人员任务分配的灵活性以及管理异常和错误恢复。标准可为任何必要细节进行扩展,包括系统的功能、结构和行为方面。

OPM的一个特殊应用体现在技术标准的起草和编写。OPM有助于勾画一项标准的实施情况及识别和减少标准中的不足,从而显著提高后续草案的质量。使用OPM,即使作为一个系统基于模型的文本也可进行扩展以包含更多细节,这样基础模型就会一直保持其高度的形式化和一致性。

本标准系统构造师和设计师提供了一个能够精确而有效地将其用于系统建模的基准。OPM工具供应商可将PAS作为一种形式化标准规范来创建软件工具以增强概念性建模。

本标准提供了符合扩展巴科斯范式(EBNF)语言语法规范的规范性文本表达式。所有要素都呈现在第5章到第12章中,仅很少地涉及方法论。第13章呈现了与放大和展开相关的上下文管理机制。

本标准为展现OPM而使用了若干惯例。具体来说,文本中的宋体加粗字体和图表标题、表格标题以及文本标题中的斜体加粗字体、都对用于OPM的对象、过程、状态和关联标签的标签名称进行了区分。OPL所保留的单词是带有宋体加粗字体的逗号和句号的宋体常规字体。大多数图形同时包含有一个图形图像、OPD部分和一个等效文本,即OPL部分。鉴于这是一种语言规范,精确使用术语定义是非常重要的,且通常用法中的一些术语在使用OPM时具有特殊的意义。第B.6章解释了使用OPM的其他惯例。

附录A介绍了以EBNF形式表示的OPL形式化语法。

附录B介绍了OPM应用程序中通常使用的约定和模式。

附录C介绍了作为OPM模型的OPM的各个方面。

附录D总结了OPM的动态性和仿真功能。

# 自动化系统与集成 对象过程方法

## 1 范围

本标准对对象-过程方法论(OPM)进行详细说明,使从业者可以将对象-过程方法论(OPM)的概念、语义和语法概念模型作为一种建模范例和语言来建立不同细节程度的概念模型,并可使工具商能够提供应用建模产品以帮助那些从业者们。

尽管本标准介绍了对象-过程方法论所使用的一些例子以提高清晰度,但并未尝试要为对象-过程方法论的所有可能性应用提供一个完整性的参考。

## 2 规范性引用文件

无。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 抽象化 **abstraction**

降低细节和系统模型完整性(3.8)的程度以实现更好地理解。

### 3.2

#### 受影响物 **affected**

受到一个过程(3.58)事件影响的被转换物(3.78),比如其状态(3.69)发生改变。

注:一个受影响物只能是一个有状态对象(3.66)。一个无状态对象(3.67)只能被创建或被消耗,但不会受到影响。

### 3.3

#### 代理 **agent**

一个人或一组人的使能器(3.17)。

### 3.4

#### 属性 **attribute**

表征一件非自身事物(3.76)的对象(3.39)。

### 3.5

#### 行为 **behaviour**

对象(3.39)转换(3.77),其产生于对一个对象-过程方法论(3.43)模型的执行,包含了模型中的事物(3.76)集合体和对象的关联(3.36)。

### 3.6

#### 受益者 **beneficiary**

从系统操作(3.46)所获得功能值(3.82)的〈系统〉利益相关者(3.65)。

### 3.7

#### 类 **class**

具有同等持久性(3.50)、重要性、归属价值及相同特性(3.21)和状态(3.69)的事物(3.76)集合体。