



中华人民共和国国家标准

GB/T 39003.3—2023/IEC 62714-3:2017

工业自动化系统工程用工程数据 交换格式 自动化标记语言 第3部分：几何学和运动学

Engineering data exchange format for use in industrial automation systems
engineering—Automation markup language—Part 3: Geometry and kinematics

(IEC 62714-3:2017, IDT)

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 一致性	2
5 AML 库关于几何学和运动学的扩展	2
5.1 概述	2
5.2 AML 基本角色类库——角色类 Frame	2
5.3 AML 接口类库	2
6 Frame 属性	3
7 COLLADA 文档整合	4
8 两个 AML 对象的连接	5
9 COLLADA 源工具的元信息	6
附录 A (资料性) 几何学/运动学描述的引用方法	8
A.1 采用显性引用的常规 COLLADA 文档整合	8
A.2 COLLADA 元素的隐性引用	18
A.3 CAEX 中对象之间的连接	26
附录 B (资料性) 运动学系统及 AML 组合的建模	32
B.1 概述	32
B.2 CAEX 和 COLLADA 中线性单元的 AML 文档建模	32
B.3 CAEX 和 COLLADA 中机器人的 AML 文档建模	38
B.4 CAEX 和 COLLADA 中包含机器人和线性轴组合系统的 AML 文档的建模	49
B.5 CAEX 和 COLLADA 中连接到机器人的抓手的 AML 文档建模	52
B.6 CAEX 和 COLLADA 中已连接工件的抓手的 AML 文档建模	66
附录 C (资料性) AML 库的 XML 表示	73
C.1 AML 基础角色类库 AutomationMLBaseRoleClassLib	73
C.2 AML 接口类库 AutomationMLInterfaceClassLib	74

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 39003《工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言》的第 3 部分。GB/T 39003 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：架构和通用要求；
- 第 2 部分：语义类库；
- 第 3 部分：几何学和运动学。

本文件等同采用 IEC 62714-3:2017《工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言 第 3 部分：几何学和运动学》。

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。

本文件起草单位：上海佐竹冷热控制技术有限公司、深圳市尔泰科技有限公司、杭州沃镭智能科技股份有限公司、上海市计量测试技术研究院、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国计量大学、广州致讯信息科技有限责任公司、上海驰展信息科技有限公司、云南兆讯科技有限责任公司、西南大学、上海科学院、上海工业自动化仪表研究院有限公司、苏州佐竹冷热控制技术有限公司。

本文件主要起草人：杜军、茅晓晨、黄莉、邬彩霞、余国瑞、郭斌、王裴劫、陈乐、祁虔、柳晓菁、周才池、何程、肖红练、楼志斌、赵艺博。

引 言

GB/T 39003《工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言》是针对自动化工程领域的工程数据交换解决方案。

GB/T 39003(所有部分)中定义的数据交换格式(自动化标记语言, AML)是一种基于可扩展置标语言(XML)架构的数据格式,它被用于支持异构工程工具之间的数据交换。

AML 旨在建立不同领域的工程工具之间的联系,例如机械装备工程、电气设计、过程工程、过程控制工程、人机界面开发、PLC 编程和机器人编程等。

AML 遵循面向对象的方法存储工程信息,并且允许用封装有不同方面内容的数据对象对工厂的物理和逻辑组成部分进行建模。一个对象可包含其他子对象,也可隶属于一个更大的组合或聚合。工厂自动化项目中一个典型对象包含的信息包括拓扑、几何学、运动学以及逻辑,而逻辑涵盖了序列、行为和逻辑。

AML 整合现有用来在不同领域内存储和交换工程信号的工业数据格式。这些数据格式按照各自的规范独立实施,并不属于 AML 的分支。

由于 AML 的核心是连接不同数据格式的顶层数据格式 CAEX,因此 AML 有其固有的分布式文档架构。

图 1 描述了 AML 的基本架构以及拓扑、几何学、运动学和逻辑信息分布。

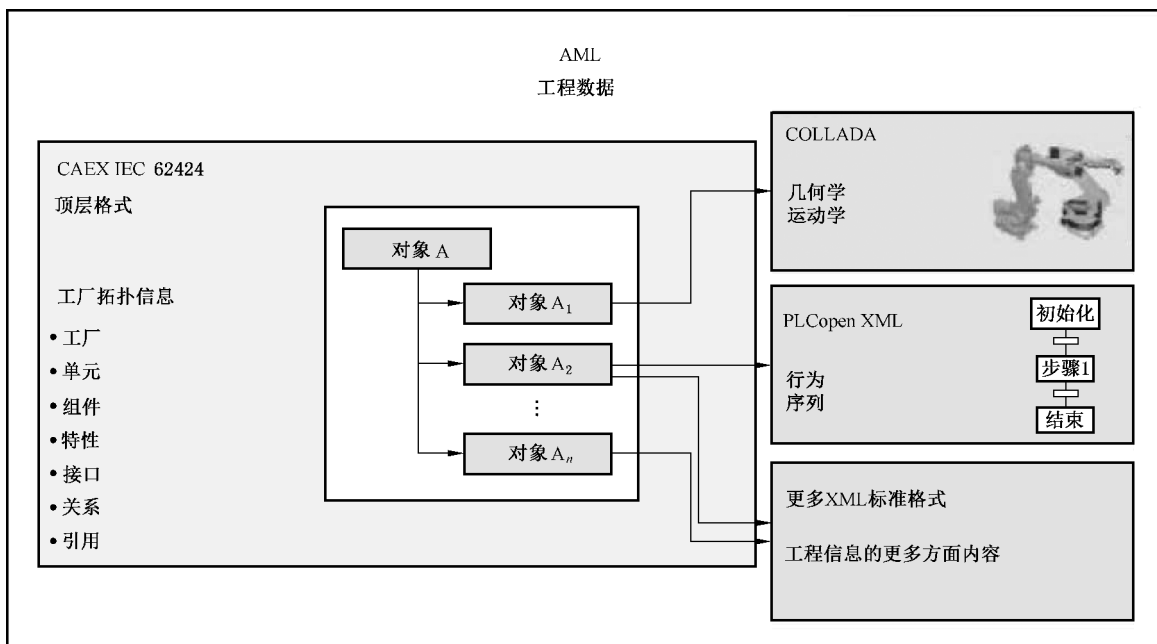


图 1 工程数据交换格式 AML 总览

由于 AML 包含不同的方面,GB/T 39003 拟由针对不同方面的 4 个部分组成:

- 第 1 部分:架构和通用要求。它是现有和未来所有其他部分的基础,并且为引用其他子格式提供了机制。
- 第 2 部分:语义学库。旨在基于第 1 部分的架构和建模的规范性给出其他由用户定义的库,规定用于表达语义的 AML 角色类库和 AML 的用法。角色类为 AML 对象提供语义,属性类型

为 AML 属性提供语义。角色类与 AML 对象的关联或属性类型与 AML 属性的关联表示了向其添加(包括外部)语义信息的可能性。语义信息通过关联角色类与 AML 对象或属性类型与 AML 属性来获取,是第 1 部分应用的延伸。

——第 3 部分:几何学和运动学。旨在通过 AML 的方式规定用于交换工厂自动化区域内的工程工具的几何学和运动学信息整合。本部分中定义的标准 AML 角色类和接口类是第 2 部分的扩展,也是 AML 标准库的一部分,同时也是第 1 部分的特定扩展。

——第 4 部分:逻辑。旨在定义 6 种排序和行为逻辑模型(涵盖生产系统工程过程的不同阶段),以及它们集成到 AML 中的方式。本部分同第 2 部分和第 3 部分一样,都是第 1 部分应用的扩展延伸。

为了将更多的数据标准与 AML 联系起来,以后可能会增加更多的部分。

工业自动化系统工程用工程数据 交换格式 自动化标记语言 第3部分：几何学和运动学

1 范围

本文件通过 AML 的方式,规定了用于交换工厂自动化区域内的工程工具的几何学和运动学信息整合。

本文件未定义数据交换过程的细节以及导入/导出工具的使用要求。

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 39003.1—2020 工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言 第1部分:架构和通用要求(IEC 62714-1:2018, IDT)

ISO 17506 工业自动化系统与集成 用于工业数据三维可视化的协同设计行为(COLLADA)数字资产模式规范[Industrial automation systems and integration—Collaborative design activity (COLLADA) digital asset schema specification for 3D visualization of industrial data]

IEC 62714-1 工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言 第1部分:架构通用要求(Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering—Automation Markup Language—Part 1: Architecture and general requirements)

注: GB/T 39003.1—2020 工业自动化系统工程用工程数据交换格式 自动化标记语言 第1部分:架构通用要求(IEC 62714-1:2018, IDT)

IEC 62714-2:2015 工业自动化系统工程用工程数据交换格式自动化标记语言 第2部分:角色类库(Engineering data exchange format for use in industrial automation systems engineering—Automation markup language—Part 2: Role class libraries)

COLLADA 1.4.1 协同设计行为 数字资产模式公开 1.4.1(COLLADA—Digital Asset Schema Release 1.4.1),可从以下网址获得: http://www.khronos.org/files/collada_spec_1_4.pdf

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 39003.1—2020 和 IEC 62714-2:2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护用于标准化的术语数据库,网址如下:

- IEC 世界在线电工词汇:可从 <http://www.electropedia.org/> 获得;
- ISO 在线浏览平台:可从 <http://www.iso.org/obp> 获得。