



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 18975.11—2026/ISO/TS 15926-11:2023

工业自动化系统与集成 流程工厂 (包括石油和天然气生产设施)生命 周期数据集成 第 11 部分: 基于 RDFS 方法论的参考数据工业简化用法

Industrial automation systems and integration—Integration of life-cycle data for
process plants including oil and gas production facilities—Part 11:
Simplified industrial usage of reference data based on RDFS methodology

(ISO/TS 15926-11:2023, IDT)

2026-02-27 发布

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、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	6
4 目标和原则	7
4.1 概述	7
4.2 本文件的定位	8
4.3 系统工程背景下的核心术语	12
4.4 与项目要求保持一致性	13
4.5 分解结构	14
4.6 特性	15
5 语义建模方法	16
5.1 概述	16
5.2 选择 RDFS 的实证	16
5.3 RDFS 在本文件中的应用	17
5.4 图表符号说明	18
5.5 参考数据	20
5.6 本文件文本中的标识和引用	20
5.7 将 ISO 15926-2 纳入本文件的本体	20
5.8 在本文件中扩展 ISO 15926-2 的本体	23
5.9 类的类机制	26
5.10 生命周期模型	28
6 使用本文件创建项目的案例	31
6.1 通则	31
6.2 文档建模:状态和版本	32
6.3 需求和验证的建模	34
6.4 特性建模	38
6.5 个体状态的建模	40
6.6 接口和交互的建模	42
6.7 风险信息建模	44

6.8	项目变更信息的建模	45
6.9	失效模型和影响分析建模	46
7	基于语句的项目数据集成和交换	48
7.1	CDE 的概念	48
7.2	语句的具体化与具名图的结合	52
7.3	创建关系间的元数据	60
7.4	交换项目数据的数据容器结构	61
8	初始参考关系集合	62
附录 A (资料性)	初始实体集和关系集	63
参考文献	64

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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(Z) 18975《工业自动化系统与集成 流程工厂(包括石油和天然气生产设施)生命周期数据集成》的第 11 部分。GB/T(Z) 18975 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：综述与基本原理；
- 第 2 部分：数据模型；
- 第 4 部分：初始参考数据；
- 第 10 部分：符合性测试；
- 第 11 部分：基于 RDFS 方法论的参考数据工业简化用法；
- 第 12 部分：网络本体语言(OWL)表示的生命周期集成本体；
- 第 13 部分：集成资产计划生命周期。

本文件等同采用 ISO/TS 15926-11:2023《工业自动化系统与集成 流程工厂(包括石油和天然气生产设施)生命周期数据集成 第 11 部分：基于 RDFS 方法论的参考数据工业简化用法》。文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 删除了 ISO、IEC 术语数据库网址。

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：北京达美盛软件股份有限公司、国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、中国标准化研究院、中国寰球工程有限公司北京分公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气净化总厂、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司集输工程技术研究所、中控技术股份有限公司、中石油吉林化工工程有限公司、中国石油工程建设有限公司、中国天辰工程有限公司、中国石化工程建设有限公司、内蒙古伊泰集团有限公司、中海油石化工程有限公司、大庆油田设计院有限公司、国家管网集团工程技术创新有限公司、深圳中广核工程设计有限公司、上海核工程研究设计院股份有限公司、中国核电工程有限公司、中石油(北京)数智研究院有限公司、中国昆仑工程有限公司、神华工程技术有限公司、海洋石油工程股份有限公司、北京互时科技股份有限公司、深圳图为技术有限公司。

本文件主要起草人：陈劲松、孙爱梅、杨春、孙怡、徐凯程、庄稼、张驰群、李翔、张可、李晓光、傅敬强、王军、范锐、赵路军、戴志向、张小兵、郑斌、邵嘉铭、焦大伟、李默宇、娄承、李瑞、李俊诚、高源、李俊峰、李海润、肖建喜、邓佳万、于潇、丁亮、宋光红、郝天旭、周伟、王立志、李健、宋楠、卜友竹。

引 言

ISO 15926 是流程工业生命周期数据集成系列标准,其目的是为计算机系统提供一种通用语言以实现互操作性(interoperability)。GB/T(Z)18975 系列采用 ISO 15926 系列,各部分编号相对应,技术差异在各部分前言说明。GB/T(Z)18975《工业自动化系统与集成 流程工厂(包括石油和天然气生产设施)生命周期数据集成》拟由以下部分组成。

- 第 1 部分:综述与基本原理。目的在于描述 GB/T(Z)18975 范围和功能及其基本原理。
- 第 2 部分:数据模型。目的在于规定一种用计算机表示流程工厂生命周期技术信息的概念数据模型。
- 第 3 部分:几何和拓扑参考数据。目的在于规定使用第 2 部分时能记录几何和拓扑数据的几何和拓扑概念。
- 第 4 部分:初始参考数据。目的在于提供流程工厂核心参考数据项的初始集。
- 第 6 部分:参考数据的开发和验证方法。目的在于提供管理流程工厂参考数据的方法。
- 第 7 部分:分布式系统集成实施方法:模板方法。目的在于提供一种基于第 2 部分数据模型进行数据集成的模板方法。
- 第 8 部分:分布式系统集成实施方法:网络本体语言(OWL)实施。目的在于提供使用第 7 部分及 RDF 和 OWL 进行数据集成的规范。
- 第 10 部分:符合性测试。目的在于描述对 GB/T(Z)18975 各部分的符合性。
- 第 11 部分:基于 RDFS 方法论的参考数据工业简化用法。目的在于基于 RDFS(资源描述框架模式,RDF Schema)定义一种简化的参考数据的流程工业使用方法。
- 第 12 部分:网络本体语言(OWL)表示的生命周期集成本体。目的在于规定使用 OWL 表示的流程工厂工业数据在其整个生命周期集成本体。
- 第 13 部分:集成资产计划生命周期。目的在于提供流程工厂资产计划本体以及由该本体派生的用于资产计划数据交换的一种 XML schema(XML 模式)。

本文件采用以下方式处理英文技术词。

- 为了维持英文原义又便于理解词汇含义,对具备实体(entity)含义的英文词汇,在本文件中作为标题出现时使用中文译名,在正文中以英文为主,第一次出现或必要时,将中文译名括起来放在英文之后。为提升可读性,如语境中仅使用中文译名也能清晰表示对应英文实体,则仅使用中文译名。
- 对于不具备实体含义且其中文译名可能对应非 ISO 15926-11:2023 所用英文词汇的情况,为避免歧义,本文件采用在其第一次出现或必要时,将英文括起来放在中文译名之后。
- 对于本文件相配套的 OWL、RDF 等计算机语言及仅在英文参考文献语境中适用的词汇,本文件不列出中文译名。

本文件侧重于在流程工业领域的系统工程数据中简化上述数据模型的实施,包括石油、天然气、电力(化石、核能和可再生能源),但也能用于制造业和航空航天工业领域。它适用于配置管理和系统开发的人员。本文件提供了一种双重用途方法论。替代方案包括设计工具的通用数据环境(CDE)或数据移交环境,设计工具用于创建项目和系统工程数据。

本文件提供了用 RDF 三元组表达产品模型和/或系统工程数据的能力,RDF 三元组能通过 RDF 语句或 RDF 命名图和一组标准化的自然语言关系来具体化。结果能用于交换或交付行业中需共享且

相对容易理解的文件。

注 1: 对于本文件的实例和本体表述,本文件中使用 TriG 作为序列化方法。

注 2: RDFS 不包括基于 OWL 和/或 SHACL 的推理。如果希望有这种功能,能使用 SPARQL,它在本文件中用于确认目的。RDFS 具有广泛的可实施性,而且相对简单,这就是本文件中的引用仅使用 RDFS 的原因。

工业自动化系统与集成 流程工厂 (包括石油和天然气生产设施)生命 周期数据集成 第 11 部分: 基于 RDFS 方法论的参考数据工业简化用法

1 范围

本文件规定了灵活构建的产品知识模型和数据,以支持系统工程流程。通过结合资源描述框架(RDF)三元组、参考数据字典和一套标准化关系,能在跨组织间或供应链内交换有效载荷或设计数据。

本文件适用于与基于 ISO 15926(所有部分)的参考数据库一起使用,适用于流程工业,包括石油、天然气和电力。制造业和航天工业同样能借鉴使用。

以下内容属于本文件的范围:

- 符合 ISO 15926-1 的流程工厂;
- 一种低门槛的方法论,使用参考数据与 RDF 三元组结合,以表示 ISO 15926(所有部分)中所定义的语句;
- 表示流程工厂生命周期的初始关系集;
- 一种用于实施配置管理的方法,用以追溯产品和项目数据中的新增、变更和删除,以使基线化;
- 计算机系统间数据的分享、集成、交换和移交。

下列内容不包括在本文件的范围内:

- 序列化方法;
 - 参考数据库的定义;
 - 使用本文件实现产品数据模型或实例数据的语法和格式,或两者兼有;
- 除 RDF(S)以外的任何用于实现 ISO 15926-2 的特定方法或指南。

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。

ISO 15926-2 工业自动化系统与集成 流程工厂(包括石油和天然气生产设施)生命周期数据集成 第 2 部分:数据模型(Industrial automation systems and integration—Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities—Part 2: Data model)

注: GB/T 18975.2—2008 工业自动化系统与集成 流程工厂(包括石油和天然气生产设施)生命周期数据集成 第 2 部分:数据模型(ISO 15926-2:2003, IDT)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。