



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16656.22—2023/ISO 10303-22:1998

## 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第22部分：实现方法：标准数据访问接口

Industrial automation systems and integration—Product data representation and exchange—Part 22: Implementation methods: Standard data access interface

(ISO 10303-22:1998, 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 .....	V
引言 .....	VII
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	2
3.1 ISO 10303-1 定义的术语 .....	2
3.2 ISO 10303-11 定义的术语 .....	2
3.3 其他术语和定义 .....	3
3.4 缩略语 .....	4
4 SDAI 概述 .....	4
4.1 数据访问接口 .....	4
4.2 操作和会话状态 .....	4
4.3 资源库、模式实例和 SDAI 模型 .....	4
4.4 事物处理和访问方式 .....	5
4.5 会话、数据字典和总集管理 .....	5
4.6 SDAI 参数数据模式 .....	6
4.7 功能规格 .....	6
4.8 SDAI 语言绑定 .....	7
4.9 错误处理 .....	7
5 基本原则 .....	7
6 SDAI 字典模式 .....	8
6.1 介绍 .....	8
6.2 基本概念和假设 .....	8
6.3 SDAI 字典模式类型定义 .....	9
6.4 SDAI 字典模式实体定义 .....	10
7 SDAI 会话模式 .....	24
7.1 介绍 .....	24
7.2 基本概念和假设 .....	25
7.3 SDAI 会话模式类型定义 .....	25
7.4 SDAI 会话模式实体定义 .....	26
8 SDAI 总集图 .....	29
8.1 介绍 .....	30
8.2 基本概念和假设 .....	30

8.3	SDAI 总集模式类型定义 .....	30
8.4	SDAI 总集模式实体定义 .....	31
9	SDAI 参数数据模式 .....	34
9.1	介绍 .....	34
9.2	基本概念和假设 .....	35
9.3	SDAI 参数数据模式类型定义 .....	35
9.4	SDAI 参数数据模式实体定义 .....	38
10	SDAI 操作 .....	45
10.1	介绍 .....	45
10.2	基本概念和假设 .....	46
10.3	环境操作 .....	46
10.4	会话操作 .....	47
10.5	资源库操作 .....	55
10.6	模式实例操作 .....	57
10.7	SDAI 模型操作 .....	62
10.8	scope 操作 .....	68
10.9	类型操作 .....	73
10.10	实体实例操作 .....	75
10.11	应用实例操作 .....	81
10.12	实体实例聚合操作 .....	91
10.13	应用实例聚合操作 .....	96
10.14	应用实例无序收集操作 .....	98
10.15	实体实例有序收集操作 .....	100
10.16	应用实例有序收集操作 .....	102
10.17	实体实例数组操作 .....	103
10.18	应用实例阵列操作 .....	105
10.19	应用实例列表操作 .....	107
11	SDAI 错误 .....	111
12	SDAI 状态模型 .....	114
12.1	处理级别 1 的状态模型 .....	117
12.2	处理级别 2 的状态模型 .....	118
12.3	处理级别 3 的状态模型 .....	119
13	实现类 .....	121
13.1	SDAI 的实现 .....	121
13.2	实现类规范 .....	123
13.3	实现类所需的操作 .....	124
附录 A (规范性)	将 EXPRESS 映射到 SDAI 字典模式构造 .....	127

附录 B (规范性)	协议实现一致性声明(PICS)形式 .....	132
附录 C (规范性)	信息对象注册 .....	134
附录 D (资料性)	EXPRESS-G 图 .....	135
附录 E (资料性)	SDAI 模式 EXPRESS 清单 .....	145

## 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 16656《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》的第 22 部分。GB/T 16656 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：概述与基本原理；
- 第 11 部分：描述方法：EXPRESS 语言参考手册；
- 第 21 部分：实现方法：交换文件结构的纯正文编码；
- 第 22 部分：实现方法：标准数据访问接口；
- 第 28 部分：实现方法：EXPRESS 模式和数据的 XML 表达(使用 XML 模式)；
- 第 31 部分：一致性测试方法论与框架：基本概念；
- 第 32 部分：一致性测试方法论与框架：对测试实验室和客户的要求；
- 第 34 部分：一致性测试方法论与框架：应用协议实现的抽象测试方法；
- 第 41 部分：集成通用资源：产品描述与支持原理；
- 第 42 部分：集成通用资源：几何与拓扑表达；
- 第 43 部分：集成通用资源：表达结构；
- 第 44 部分：集成通用资源：产品结构配置；
- 第 45 部分：集成通用资源：材料和其他工程特性；
- 第 46 部分：集成通用资源：可视化显示；
- 第 47 部分：集成通用资源：形状变化公差；
- 第 49 部分：集成通用资源：工艺过程结构和特性；
- 第 51 部分：集成通用资源：数学表达；
- 第 52 部分：集成通用资源：基于网格的拓扑结构；
- 第 54 部分：集成通用资源：分类和集合论；
- 第 55 部分：集成通用资源：过程与混合表达；
- 第 56 部分：集成通用资源：状态；
- 第 101 部分：集成应用资源：绘图；
- 第 102 部分：符合 GB/T 16656 一致性规范的视图交换协议；
- 第 105 部分：集成应用资源：运动学；
- 第 201 部分：应用协议：显式绘图；
- 第 202 部分：应用协议：相关绘图；
- 第 203 部分：应用协议：配置控制设计；
- 第 238 部分：应用协议：计算机数值控制器用的应用解释模型；
- 第 501 部分：应用解释构造：基于边的线框；
- 第 502 部分：应用解释构造：基于壳的线框；
- 第 503 部分：应用解释构造：几何有界二维线框；
- 第 504 部分：应用解释构造：绘图注释；
- 第 505 部分：应用解释构造：图样结构与管理；
- 第 506 部分：应用解释构造：绘图元素；

- 第 507 部分:应用解释构造:几何有界曲面;
- 第 508 部分:应用解释构造:非流形曲面;
- 第 509 部分:应用解释构造:流形曲面;
- 第 513 部分:应用解释构造:基本边界表达;
- 第 520 部分:应用解释构造:相关绘图元素;
- 第 1001 部分:应用模块:外观赋值;
- 第 1002 部分:应用模块:颜色;
- 第 1003 部分:应用模块:曲线外观;
- 第 1004 部分:应用模块:基本几何形状;
- 第 1005 部分:应用模块:基本拓扑;
- 第 1006 部分:应用模块:基础表达;
- 第 1007 部分:应用模块:通用曲面外观;
- 第 1008 部分:应用模块:层赋值;
- 第 1009 部分:应用模块:形状外观和层。

本文件等同采用 ISO 10303-22:1998《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 22 部分:实现方法:标准数据访问接口》。

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:中国标准化研究院、浙江大学、安徽华普生产力促进中心有限公司、智昌科技集团股份有限公司、重庆军工产业集团有限公司、东莞职业技术学院、广东汇博机器人技术有限公司、广东华昌集团有限公司、福建亿榕信息技术有限公司、佛山隆深机器人有限公司、厦门快快网络科技有限公司、广东德尔智慧工厂科技有限公司、杭州明度智能科技有限公司、力鼎智能装备(青岛)集团有限公司、昆山佰奥智能装备股份有限公司。

本文件主要起草人:徐凯程、刘守华、洪岩、顾复、陶影海、甘中学、李龙根、谢正茂、岳高峰、蒋振宇、郭加林、梁懿、陈新、林思弘、张文化、李加乐、刘宗毅、肖朝蓬、陈益飞、李笑勉、冯浩然、胡海燕、苏鑫、王志强、杨青海、尹书蕊。

## 引 言

GB/T 16656 是用于计算机解释性表示和交换产品数据的国家标准。其目的是提供一种独立于任何特定系统的中性机制,描述产品整个生命周期中的产品数据。此描述的性质使其不仅适用于中性文件交换,而且适合作为实现和共享产品数据库以及归档的基础。

GB/T 16656《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》是一项由多个部分组成的标准,各部分单独出版。GB/T 16656 由以下系列组成:

- 第 1 至第 19 部分 描述方法;
- 第 20 至第 29 部分 实现方法;
- 第 30 至第 39 部分 一致性测试方法与框架;
- 第 40 至第 59 部分 集成通用资源;
- 第 100 至第 199 部分 集成应用资源;
- 第 200 至第 299 部分 应用协议;
- 第 300 至第 399 部分 抽象测试套件;
- 第 400 至第 499 部分 应用模块;
- 第 500 至第 599 部分 应用解释构造;
- 第 1000 至第 1999 部分 应用模块。

本文件属于实现方法系列。它为使用 GB/T 16656.11(EXPRESS 语言)描述的数据规定了标准数据访问接口(SDAI)。定义的一些操作使得应用程序员能够通过此接口操作基于 EXPRESS 语言定义的一个或多个模式中的数据。数据访问接口的标准化以及数据定义有助于集成来自不同供应商的软件组件。

本文件的主要内容如下:

- 第 6 至 9 章:使用 EXPRESS 语言定义的 SDAI 环境构造;
- 第 10 至 12 章:SDAI 操作、错误和状态;
- 第 13 章:SDAI 功能实现要求的一致性实现级别。

计算机应用系统是使用计算语言实现的。在本文件中以特定计算语言定义的功能也可称为 SDAI 语言绑定。由于存在许多种计算语言,因此也需要有许多种 SDAI 语言绑定。SDAI 语言绑定规定在 GB/T 16656 实现方法系列的其他部分中。

SDAI 语言不需要支持本文件中指定的完整功能集绑定运行,特定的功能集划分至实现类中。符合的实现类定义见第 13 章。

# 工业自动化系统与集成

## 产品数据表达与交换

### 第 22 部分：实现方法：标准数据访问接口

#### 1 范围

本文件规定了数据访问接口的功能特征。该接口称为标准数据访问接口(SDAI)。SDAI 规定了可用于获取和处理数据的应用操作,这些数据的结构是用 GB/T 16656.11(EXPRESS 语言)表达的。

规范的 SDAI 独立于任何计算语言或系统。由 SDAI 以特定计算语言定义的功能规范称为 SDAI 语言绑定。SDAI 语言绑定的项规定在 GB/T 16656 的实现方法系列中。

以下内容在本文件范围内：

- 访问和处理使用 EXPRESS 数据规范语言描述的实体的实例；
- 在同一时间由单个应用访问多个数据库；
- 保证分组操作的应用能力可根据应用的需要进行保存或取消；
- 应用通过读取描述数据元素的字典对其数据进行处理；
- 能够根据应用的判断调用 EXPRESS 语言规定的约束,进行验证；
- 支持管理实体实例之间的依赖关系；
- 描述实体实例的逻辑集合的功能,这些实体集合定义了允许实体实例引用实体实例的总集；
- 描述实体实例的逻辑集合的功能,这些实体实例定义了验证全局规则的总集；
- 支持在相关环境中使用其他模式中的一个模式创建的数据。

以下内容不在本文件范围内：

- 在多用户环境中 SDAI 实现的完整行为规范；

注 1：SDAI 实现不排除提供多用户数据共享访问权限的情况,该实现的行为取决于基础数据存储技术。

- 用于与一个远程数据资源库建立连接的特定支持；

注 2：不排除 SDAI 实现通过某种其他机制提供对远程数据资源库的访问。

- 针对数据语义的数据访问和处理；
- 规范在数据资源库中保存数据的机制或格式；
- 通过 SDAI 创建,删除和命名可用的数据资源库。

#### 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 7408—2005 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法(ISO 8601:2000,IDT)

注：原国际标准引用的是 ISO 8601:1988,GB/T 7408—2005 被引用的内容与 ISO 8601:1988 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 16656.1—2008 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 1 部分：概述与基本原理(ISO 10303-1:1994,MOD)

注：GB/T 16656.1—2008 被引用的内容与 ISO 10303-1:1994 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 16656.11—2010 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 11 部分：描述方法：