



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16656.11—2010/ISO 10303-11:2004  
代替 GB/T 16656.11—1996

---

## 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:EXPRESS 语言参考手册

Industrial automation systems and integration—Product data representation and  
exchange—Part 11:Description methods:The EXPRESS language reference  
manual

(ISO 10303-11:2004, IDT)

2010-12-01 发布

2011-05-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
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:EXPRESS  
语言参考手册

GB/T 16656.11—2010/ISO 10303-11:2004

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码:100045

网址:www.gb168.cn

服务热线:010-68522006

2011 年 6 月第一版

\*

书号:155066·1-42416

版权专有 侵权必究

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 GB/T 16656.1 中定义的术语 .....	1
3.2 GB/T 13000.1 中定义的术语 .....	2
3.3 其他术语和定义 .....	2
4 一致性要求 .....	4
4.1 用 EXPRESS 表示的形式化描述 .....	4
4.2 EXPRESS 的实现 .....	4
5 基本原则 .....	5
6 语言描述语法 .....	5
6.1 语法说明 .....	5
6.2 专用字符标记 .....	6
7 基本语言元素 .....	7
7.1 字符集 .....	7
7.2 保留字 .....	10
7.3 符号 .....	11
7.4 标识符 .....	11
7.5 文字 .....	12
8 数据类型 .....	14
8.1 简单数据类型 .....	14
8.2 聚合数据类型 .....	16
8.3 命名数据类型 .....	20
8.4 构造数据类型 .....	21
8.5 广义数据类型 .....	25
8.6 数据类型使用分类 .....	25
9 声明 .....	27
9.1 类型声明 .....	27
9.2 实体声明 .....	28
9.3 模式 .....	45
9.4 常量 .....	46
9.5 算法 .....	46
9.6 规则 .....	53
9.7 子类约束 .....	55
10 范围和可见性 .....	58
10.1 范围规则 .....	59
10.2 可见性规则 .....	59

10.3	显式项规则	60
11	接口描述	64
11.1	USE 接口描述	65
11.2	REFERENCE 接口描述	65
11.3	USE 和 REFERENCE 的相互作用	65
11.4	隐式接口	66
12	表达式	68
12.1	算术操作符	69
12.2	关系操作符	70
12.3	二进制操作符	77
12.4	逻辑操作符	78
12.5	字符串操作符	80
12.6	聚合操作符	80
12.7	引用	85
12.8	函数调用	88
12.9	聚合预置符	89
12.10	复合实体实例构造操作符	90
12.11	类型兼容性	91
12.12	表达式中的选择数据类型	91
13	可执行语句	92
13.1	空语句	93
13.2	别名语句	93
13.3	赋值	93
13.4	选择语句	95
13.5	复合语句	96
13.6	转移语句	96
13.7	If...Then...Else 语句	97
13.8	过程调用语句	97
13.9	重复语句	97
13.10	返回语句	99
13.11	跳语句	99
14	内部常数	100
14.1	常数 e	100
14.2	不确定值	100
14.3	假	100
14.4	常数 PI	100
14.5	Self	100
14.6	真	100
14.7	未知	100
15	内部函数	100
15.1	算术函数 Abs	100
15.2	算术函数 ACos	100
15.3	算术函数 ASin	101

15.4	算术函数	ATan	101
15.5	二进制函数	BLength	101
15.6	算术函数	Cos	101
15.7	广义函数	Exists	101
15.8	算术函数	Exp	101
15.9	广义函数	Format	102
15.10	算术函数	HiBound	103
15.11	算术函数	HiIndex	104
15.12	串函数	Length	104
15.13	算术函数	LoBound	104
15.14	算术函数	Log	105
15.15	算术函数	Log2	105
15.16	算术函数	Log10	105
15.17	算术函数	LoIndex	105
15.18	空值函数	NVL	106
15.19	算术函数	Odd	106
15.20	广义函数	RolesOf	106
15.21	算术函数	Sin	107
15.22	聚合函数	SizeOf	107
15.23	算术函数	Sqrt	107
15.24	算术函数	Tan	108
15.25	广义函数	TypeOf	108
15.26	广义函数	UsedIn	110
15.27	算术函数	Value	110
15.28	隶属函数	Value_in	111
15.29	唯一性函数	Value_unique	111
16	内部过程		111
16.1	插入		111
16.2	删除		112
附录 A (规范性附录)	EXPRESS 语言的语法		113
附录 B (规范性附录)	许可实体实例化的确定		132
附录 C (规范性附录)	接口描述规定的实例限制		145
附录 D (规范性附录)	EXPRESS-G;EXPRESS 图形子集		148
附录 E (规范性附录)	接口描述规定的实例限制		160
附录 F (规范性附录)	信息对象注册		161
附录 G (规范性附录)	从多个模式生成单个模式		162
附录 H (资料性附录)	关系		185
附录 I (资料性附录)	EXPRESS-G 图例的 EXPRESS 模型		190
附录 J (资料性附录)	不推荐使用的 EXPRESS 语言的语法特征		195
附录 K (资料性附录)	EXPRESS 语言新构造的示例		196
附录 NA (资料性附录)	ISO 10303 各部分的目录		199
参考文献			212

## 前 言

GB/T 16656《工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换》是一个由多个部分组成的标准,各部分单独出版。GB/T 16656 的所属各部分又组成多个子系列,即:

- 第 1 至第 19 部分规定了描述方法;
- 第 20 至第 29 部分规定了实现方法;
- 第 30 至第 39 部分规定了一致性测试方法与框架;
- 第 40 至第 59 部分规定了集成通用资源;
- 第 100 至第 199 部分规定了集成应用资源;
- 第 200 至第 299 部分规定了应用协议;
- 第 300 至第 399 部分规定了抽象测试套件;
- 第 400 至第 499 部分规定了应用模块;
- 第 500 至第 599 部分规定了应用解释构造;
- 第 1000 至第 1999 部分规定了应用模块。

GB/T 16656《工业自动化系统与集成:产品数据表达与交换》现已发布了以下 26 个部分:

- 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:交换结构的纯正文编码;
- 第 31 部分:一致性测试方法与框架:基本概念;
- 第 32 部分:一致性测试方法与框架:测试实验室与客户的要求;
- 第 34 部分:一致性测试方法与框架:应用协议实现的抽象测试方法;
- 第 41 部分:集成通用资源:产品描述和支持原理;
- 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:物料;
- 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:形变公差;
- 第 49 部分:集成通用资源:工艺结构与特性;
- 第 101 部分:集成应用资源:绘图;
- 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 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:几何边界的二维线框;
- 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 1006 部分:应用模块:基础表达。

本部分为 GB/T 16656 的第 11 部分。

本部分等同采用国际标准 ISO 10303-11:2004《工业自动化与集成 产品数据表达与交换 第 11 部分:描述方法:EXPRESS 语言参考手册》(英文版)。

本部分代替 GB/T 16656.11—1996《工业自动化和集成 产品数据表达与交换 第 11 部分:描述方法:EXPRESS 语言参考手册》。

本部分与 GB/T 16656.11—1996 相比主要变化如下:

本部分规定了 EXPRESS 语言元素,每个语言元素在各自的上下文语境中用示例表示,先描述简单的元素,然后按照递增的方式描述更复杂的概念。本部分的修订是为了满足多模式规范的需求,新的概念构成了可扩展数据模型的体系架构,本部分的本次修订版本中增加了以下关键词:

——BASED\_ON;

——END\_SUBTYPE\_CONSTRAINT;

——EXTENSIBLE;

——GENERIC\_ENTITY;

——RENAMED;

——SUBTYPE\_CONSTRAINT;

——TOTAL\_OVER;

——WITH。

若模式中将这些关键词作为 EXPRESS 标识符,则在本修订版本中该模式是无效的。此外,本修订版中修改的内容保持与上一个版本的向上兼容性。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G 均为规范性附录,附录 H、附录 I、附录 J、附录 K、附录 NA 均为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本部分主要起草单位:中国标准化研究院。

本部分主要起草人:詹俊峰、李文武、刘守华、柳青。

# 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:EXPRESS 语言参考手册

## 1 范围

GB/T 16656 的本部分规定了能够定义产品数据的一种语言。这种语言被称作 EXPRESS。

本部分还规定了 EXPRESS 语言中资源构造子集的图形化表达,这种图形化表达被称作 EXPRESS-G。

在 GB/T 16656.1 中 EXPRESS 被定义为一种数据描述语言。它由各种语言元素构成,允许无二义性的数据定义,并对所定义数据的约束进行描述。

本部分适用于:

- 数据类型;
- 数据类型实例的约束。

本部分不适用于:

- 数据库格式的定义;
- 文件格式的定义;
- 传输格式的定义;
- 过程控制;
- 信息处理;
- 异常处理。

EXPRESS 不是一种编程语言。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 16656 本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 16656.1 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 (GB/T 16656.1—2010,ISO 10303-1:1994,IDT)

GB/T 16262.1—2006 信息技术 抽象语法记法—(ASN.1) 第 1 部分:基本记法规范(ISO/IEC 8824-1:2002,IDT)

GB 13000.1 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS) 第 1 部分:体系结构与基本多文种平面 (GB 13000.1—1993,idt ISO/IEC 10646-1:1993)

## 3 术语和定义

### 3.1 GB/T 16656.1 中定义的术语

GB/T 16656.1 中确立下列术语和定义适用于本部分。

- Conformance requirement 一致性要求;
- Data 数据;