



中华人民共和国国家标准

GB/T 16656.42—1998
idt ISO 10303-42:1994

工业自动化系统和集成 产品数据 表达与交换 第42部分： 集成通用资源：几何与拓扑表达

Industrial automation systems and integration
Product data representation and exchange
Part 42: Integrated generic
resources: Geometric and topological representation

1998-11-05 发布

1999-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
ISO 前言	IV
引言	VI
1 范围	1
1.1 几何	1
1.2 拓扑	1
1.3 几何形状模型	2
2 引用标准	2
3 定义、符号与缩略语	2
3.1 定义	2
3.2 符号	5
3.3 缩略语	6
4 几何	7
4.1 引言	8
4.2 基本概念与设定	8
4.3 几何模式的类型定义	9
4.4 几何模式的实体定义	14
4.5 几何模式的规则定义	69
4.6 几何模式的函数定义	70
5 拓扑	93
5.1 引言	93
5.2 基本概念与设定	93
5.3 拓扑模式的类型定义	96
5.4 拓扑模式的实体定义	98
5.5 拓扑模式的函数定义	114
6 几何模型	125
6.1 引言	126
6.2 基本概念和设定	126
6.3 几何模型模式的类型定义	126
6.4 几何模型模式的实体定义	128
6.5 几何模型模式的函数定义	144
附录 A(标准的附录) 实体简名表	148
附录 B(标准的附录) 信息对象的标识注册	152
附录 C(提示的附录) 计算机可识的清单	152
附录 D(提示的附录) EXPRESS-G 框图	152
附录 E(提示的附录) 参考资料	169

前 言

本标准等同采用国际标准化组织发布的 ISO 10303-42(1994 年 12 月 15 日第 1 版)《工业自动化和集成——产品数据表达与交换》系列标准的第 42 部分:集成通用资源:几何与拓扑表达。

本标准的主要三个子部分是:

- 几何
- 拓扑
- 几何模型

其内容主要包括各子部分的基本概念与设定的描述,以及各子部分相应模式的类型、实体、规则与函数的定义。

本标准的附录 A 和附录 B 为标准的附录;附录 C、附录 D 和附录 E 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械部北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:林钧永、唐勇。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是一个世界性的国家标准团体(ISO 成员团体)的联合机构。国际标准的制订工作通常由 ISO 技术委员会完成。对关心已建立的技术委员会项目的每个成员团体都有权派代表参加该委员会项目的工作。与 ISO 有协作关系的官方和非官方的国际组织也可以参加工作。ISO 在电气技术标准化的各个方面都与国际电气技术委员会(IEC)密切合作。

各技术委员会所采纳的国际标准草案为了投票表决要散发到各成员团体。作为国际标准发布至少需要 75% 参加投票的成员团体的赞同。

ISO 10303-42 已由技术委员会 ISO/TC 184(工业自动化系统与集成)的第 4 分技术委员会 SC4(工业数据)制订。

ISO 10303 在《工业自动化系统和集成——产品数据表达与交换》的总标题下,由下述各部分组成:

- 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 22 部分,实现方法:标准数据存取接口规范
- 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 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 104 部分,集成应用资源:有限元分析
- 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 207 部分,应用协议:钣金模具的规划与设计
- 第 210 部分,应用协议:印刷电路部件产品的设计数据
- 第 213 部分,应用协议:加工零件的数控工艺计划

在 ISO 10303-1 中描述了这个国际标准的结构,其各部分的编号反映了它的结构:

- 第 11 部分规定了描述法;
- 第 21 部分和第 22 部分规定了实现方法;
- 第 31 部分和第 32 部分规定了一致性测试方法与框架;
- 第 41 部分至第 49 部分规定了集成通用资源;
- 第 101 部分至第 105 部分规定了集成应用资源;

GB/T 16656.42—1998

——第 201 部分至第 213 部分规定了应用协议。

如果再发布更多的部分,它们的编号也将遵循这个模式。

附录 A 和附录 B 构成本标准的一个完整部分;附录 C、附录 D 和附录 E 仅是提示性的。

引 言

GB/T 16656 是一个计算机可识的产品数据表达与交换的国际标准。目的在于提供一个中性机制,使之能够独立于任何具体系统去描述整个产品生命周期的产品数据。这种描述的特点使它不仅适用于中性文件的交换,而且也适合于作为实现和共享产品数据库及编制文档的基础。

GB/T 16656 由一系列个部分组织而成,每个部分单独发布。该国际标准的各个部分都分属下述系列之一:描述方法、集成资源、应用协议、抽象测试组、实现方式及一致性测试。GB/T 16656.1 中描述了这些系列。GB/T 16656 的本部分属于集成资源系列,本标准主要的三个子部分是:

- 几何
- 拓扑
- 几何模型

GB/T 16656 的这一部分规定了适用于几何与拓扑表示的集成资源,其主要用途是显式表示产品模型的形状或几何形状。这里所给出的形状表示被设计成在到物理文件的映像时便于稳定和有效的通信。

在第 4 章中,几何仅是参数曲线与曲面的几何,包括曲线和曲面实体及定义它们所必需的其他实体、函数和数据类型。一个通用模式已适用于二维和三维几何两者的定义。全部几何都定义在一个坐标系中,该坐标系的建立作为它表示条目内容的一部分。这些概念在 GB/T 16656 第 43 部分中已全部定义。

第 5 章中的拓扑描述了对象间的相连性关系,而不是对象的精确几何形状的描述。这一章包括基本拓扑实体和它们的特定子类型,在某些情况下,这些子类型具有几何的连带关系。还包括拓扑实体定义所必需的函数、特定的约束函数及数据类型。

第 6 章的几何模型提供了用于描述三维实体对象精确尺寸和形状的数据通信的基本资源。几何形状模型提供形状的完整表示,它在许多情况下包括几何与拓扑数据两者。这里包括的是实体模型的两个经典类型:构造实体几何(CSG)和边界表示(B-rep)。所包括的其他实体,很少提供产品几何的完整描述,也很少带有一致性约束。

中华人民共和国国家标准

工业自动化系统和集成 产品数据 表达与交换 第 42 部分： 集成通用资源：几何与拓扑表达

Industrial automation systems and integration
Product data representation and exchange
Part 42: Integrated generic
resources: Geometric and topological representation

GB/T 16656.42—1998
idt ISO 10303-42:1994

1 范围

GB/T 16656 的这一部分规定了用于产品形状的显式几何与拓扑表达的资源结构，其范围由一个理想产品模型显式表示的需要确定。利用特征表示的公差和隐含形状超出了本范围。第 4 章中的几何与第 5 章中的拓扑都可以独立应用，且亦广泛地用于第 6 章的几何形状模型的各种形状。此外，本标准还规定了限制表示概念的范围，其中表示的元素是几何的。

1.1 几何

下面所述均属于几何模式的范围之内；

- 点、矢量、参数曲线和参数曲面的定义；
- 变换运算符的定义；
- 通过坐标值或借助于一个已有曲线或曲面的参数直接定义的点；
- 圆锥曲线和初等曲面的定义；
- 在参数曲面上定义曲线的定义；
- 普通参数样条曲线和曲面的定义；
- 复制点、曲线和曲面的定义；
- 偏置曲线和曲面的定义；
- 相交曲线的定义。

下面所述超出了本标准的范围：

- 过程性定义的曲线和曲面的所有其他形式；
- 不具有参数表示形式的曲线和曲面；
- 任何显式表示形式的直纹面。

注：对于一个直纹面，其几何主要取决于边界曲线的参数化和连接两条曲线上的点的方法。然而一个具有 B 样条边界曲线的直纹面总可以用精确的 B 样条曲面实体表示。

1.2 拓扑

下面所述均属于拓扑范围之内：

——基本拓扑实体顶点、边和面的定义，其每一个都带有特定的、能够分别与点、线、面的几何相联的子类型；

——构成路径、环、壳拓扑结构的基本实体的集合和保证这些结构完整性的约束条件；