



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19903.10—2006/ISO 14649-10:2004

---

## 工业自动化系统与集成 物理设备控制 计算机数值控制器用的数据模型 第 10 部分：通用工艺数据

Industrial automation systems and integration—Physical device control—  
Data model for computerized numerical controllers—  
Part 10: General process data

(ISO 14649-10:2004, IDT)

2006-12-13 发布

2007-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

|  |     |
|--|-----|
| 前言 .....   | I   |
| 引言 .....   | II  |
| 1 范围 .....   | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....  | 1   |
| 3 术语和定义 .....  | 2   |
| 4 通用工艺数据 .....   | 3   |
| 4.1 标题和引用(Header and references) .....                                       | 3   |
| 4.2 通用类型和定义(General types and definitions) .....                             | 4   |
| 4.3 何处开始:项目(Where to start;Project) .....                                    | 6   |
| 4.4 加工何物:工件和制造特征(What to machine;Workpiece and manufacturing feature).....   | 6   |
| 4.5 制造特征目录(Catalogue of manufacturing features) .....                        | 8   |
| 4.6 实现数控加工:可执行对象(To make things;Executables) .....                           | 45  |
| 4.7 如何加工:操作(How to machine;Operations) .....                                 | 58  |
| 4.8 完全控制:显式刀具路径定义(To be in full control; Explicit toolpath definition) ..... | 61  |
| 4.9 规则(Rules) .....  | 69  |
| 4.10 模式结束(End of schema) .....   | 70  |
| 5 一致性要求(Conformance requirements) .....                                      | 70  |
| 5.1 一致性等级 1 实体(Conformance class1 entities) .....                            | 70  |
| 5.2 一致性等级 2 实体(Conformance class2 entities) .....                            | 71  |
| 5.3 一致性等级 3 实体(Conformance class3 entities) .....                            | 74  |
| 5.4 一致性等级 4 实体(Conformance class4 entities) .....                            | 76  |
| 5.5 一致性等级 5 实体(Conformance class5 entities) .....                            | 79  |
| 5.6 一致性等级 6 实体(Conformance class6 entities) .....                            | 82  |
| 附录 A(规范性附录) EXPRESS 扩充表 .....  | 86  |
| 附录 B(规范性附录) 实体的短名 .....  | 117 |
| 附录 C(规范性附录) 实现方法的特殊要求 .....  | 126 |
| 附录 D(资料性附录) EXPRESS-G 图 .....  | 127 |
| 附录 E(资料性附录) 计算机可判读的表 .....   | 142 |
| 中文索引 .....   | 143 |
| 英文索引 .....   | 146 |

## 前 言

GB/T 19903《工业自动化系统与集成 物理设备控制 计算机数值控制器用的数据模型》预计分为如下几个部分：

- 第 1 部分：概述和基本原理(ISO 14649-1)；
- 第 10 部分：通用工艺数据(ISO 14649-10)；
- 第 11 部分：铣削用工艺数据(ISO 14649-11)；
- 第 12 部分：车削用工艺数据(ISO 14649-12)；
- 第 111 部分：铣削刀具(ISO 14649-111)；
- 第 121 部分：车削刀具(ISO 14649-121)。

部分之间的空档留作以后需要增添之用。

本部分为 GB/T 19903 的第 10 部分。

本部分等同采用 ISO 14649-10:2004《工业自动化系统与集成 物理设备控制 计算机数值控制器用的数据模型 第 10 部分：通用工艺数据》(英文第二版)。

本部分等同翻译 ISO 14649-10:2004。在技术上与 ISO 14649-10:2004 相同，在编写格式上符合我国国家标准 GB/T 1.1—2000 和 GB/T 20000.2—2001。

为便于使用，本部分作了如下编辑性修改：

- a) 删除了 ISO 14649-10:2004 的前言和引言；
- b) 删除了 ISO 14649-10:2004 第 2 章规范性引用文件中的引导语，用 GB/T 1.1—2000 中 6.2.3 规定的引导语代替；
- c) 无部分号的 ISO 14649 改为 GB/T 19903；
- d) 无部分号的 ISO 10303 改为 GB/T 16656；
- e) 测量单位的表示采用我国规定的表示法，如 sec(秒)改为 s。

在 ISO 14649-10:2004 中引用的其他国际标准，对于未等同采用为我国标准的，在本部分中均被直接引用；对于尚未发布或计划中的国际标准，在本部分中均被直接列入。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录；附录 D、附录 E 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：北京发那科数控工程有限公司、北京机械工业自动化研究所。

本部分主要起草人：梁若琼、郑家虎、郝淑芬。

本部分是首次发布。

## 引 言

现代制造企业的生产设备常常分布在国内外,这些设备往往由不同的生产厂家提供。在制造过程中,需要在各种设备之间传输大量的生产信息。今天,数字通信标准已解决了通过全球网络可靠地传输信息的技术问题。对于机械制造零部件而言,通过 GB/T 16656 系列标准(STEP 标准)可以使产品数据的描述标准化,这为机械制造企业在整个制造过程中采用标准化数据提供了可能性。但是妨碍实现标准化数据的原因是企业使用的 CNC 机床采用的数据格式。目前大多数 CNC 机床仍采用 ISO 6983 标准规定的“G 和 M 代码”语言编程,数控程序通常是由 CAD/CAM 系统生成的。然而 ISO 6983 标准在程序可移植性方面存在一定的局限性:首先,所用语言针对的是刀具中心轨迹对机床轴的编程,而不是对零件加工工艺过程的编程;第二,该标准规定的程序语句的语法在大多数场合会产生语义歧义;第三,CNC 制造厂商往往会扩充编程语言,但这种扩充超出了 ISO 6983 标准规定的范围。

GB/T 19903 是在 CAD/CAM 系统和 CNC 机床之间的一种新的数据传输模型,用来取代 ISO 6983 标准。它通过规定加工工艺过程(而不是机床运动),利用加工步骤面向对象的原理来克服 ISO 6983 存在的不足。加工步骤相应于高层的加工特征及相关的工艺参数,CNC 系统将加工步骤转换成轴运动和刀具操作。GB/T 19903 的一个主要优点是它利用来自 GB/T 16656 标准现有的数据模型。由于 GB/T 19903 提供一种范围广泛的制造过程模型,因而,它也可以作为所有其他信息技术系统之间双向和多向数据交换的基础。

GB/T 19903 是一种面向对象的 NC 编程用的信息和语境保存方法,它代替数据变成简单的转换指令或直线和圆弧运动,由于它面向对象和特征,并描述工件上执行的加工操作(而不是描述机床有关轴的运动),因而它能在不同的机床或控制器上运行。新的数据模型如在 NC 控制器上正确实施的话,这种兼容性将省去通过后置处理器的所有数据适配工作。如果在这种控制器中采用 ISO 6983 的老的 NC 程序,相应的解释程序应能并行处理不同类型的 NC 程序。

从 ISO 6983 编程到基于可移植的特征编程有一个渐进的过程,早期的 GB/T 19903 采纳者一定会支持手动或通过程序输入传统的“G 和 M 代码”数据,正如现代控制器既支持命令行界面又支持图形用户界面那样。随着开放式体系结构控制器的日益普及,这种做法看来会更加容易。因此,GB/T 19903 不包括传统的程序语句。

在整个生命周期内,在产品数据的共同领域里,GB/T 19903 与 GB/T 16656 应相互协调一致。

# 工业自动化系统与集成 物理设备控制

## 计算机数值控制器用的数据模型

### 第 10 部分:通用工艺数据

#### 1 范围

GB/T 19903 的本部分规定了所有加工设备中通常所需要的 NC 编程工艺数据。这些数据元素描述计算机数值控制器和编程系统(亦即 CAM 系统或车间编程系统)之间的接口。在编程系统上建立数值控制器用的程序,这种程序包含几何和工艺信息。用 GB/T 19903 的本部分,并与工艺专用的部分(ISO 14649-11 等)相结合,可描述这种程序。GB/T 19903 的本部分为程序执行的顺序(主要是加工步骤及相关的机床功能的顺序)提供控制结构。

在 GB/T 19903 的本部分中所定义的“maching\_schema”包含数据类型的定义,它通常与不同的加工工艺(例如铣削、车削、磨削)有关。诸如车削、放电加工等非铣削工艺用的特征将在今后出版的工艺专用部分中介绍。例如,ISO 14649-12 将介绍车削工艺用的特征,ISO 14649-13 将介绍放电加工工艺用的特征,ISO 14649-14 将介绍木材和玻璃的轮廓切削工艺用的特征。加工模式包括工件的定义、可被几种工艺引用且包含有各种特征的特征目录、一般可执行对象及操作定义的基础。不包括在这个模式内的是几何项和表达法(它是从 GB/T 16656 的通用资源引用的),以及工艺专用的定义(它是在 GB/T 19903 的其他部分中定义的)。

GB/T 19903 的本部分是不能单独应用的。本部分的执行需要至少添加一种工艺专用部分(例如铣削用的 ISO 14649-11,车削用的 ISO 14649-12)。

此外,这种模式利用类似于 ISO 10303-224 和 ISO 10303-214 的加工特征。工艺数据的描述是利用 GB/T 16656.11 中所定义的 EXPRESS 语言做出的。数据编码是利用 GB/T 16656.21 做出的。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19903 的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 16656.11—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(eqv ISO/DIS 10303-11:1993)

GB/T 16656.21—1997 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 21 部分:实现方法:交换结构的纯正文编码(idt ISO 10303-21:1994)

GB/T 16656.41—1999 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 41 部分:集成通用资源:产品描述与支持原理(idt ISO 10303-41:1994)

GB/T 16656.42—1998 工业自动化系统与集成 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(idt ISO 10303-42:1994)

GB/T 16656.43—1996 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 43 部分:集成通用资源:表达结构(idt ISO 10303-43:1994)

ISO 286-1:1988 ISO 体系的极限与配合 第 1 部分:公差、偏差和配合的基础

ISO 10303-214 工业自动化系统与集成 产品数据表达与交换 第 214 部分:应用协议:自动化