



中华人民共和国国家标准

GB/T 16720.4—1998
eqv ISO/IEC 9506-4:1992

工业自动化系统 制造报文规范 第4部分：数值控制用伴同标准

Industrial automation systems—Manufacturing Message
Specification—Part 4: Companion standard for numerical control

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	VI
ISO/IEC 前言	VIII
ISO/IEC 引言	IX
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
3.1 报警	2
3.2 设备	2
3.3 数值控制	2
3.4 数值控制器	2
3.5 数控伴同标准	2
3.6 数控伴同标准用户	2
3.7 数控系统	2
3.8 操作员接口设备	2
3.9 偏置	2
3.10 轴	2
3.11 坐标轴	2
3.12 零点偏置	2
3.13 轴值变换	2
3.14 坐标系	2
3.15 实际坐标系	2
3.16 坐标变换	2
3.17 几何变换	2
4 略语	3
5 数控应用描述	3
5.1 数控特定的模型	3
5.1.1 数控系统状态模型	4
5.1.2 数控设备控制模型	5
5.1.3 数控信息模型	9
5.1.4 偏置模型	10
5.1.5 数控报警模型	13
5.1.6 数控数据存贮模型	14
5.2 数控特定的功能	14
5.2.1 数据传输	15
5.2.2 数控数据存贮管理	15

5.2.3	进程管理	15
5.2.4	与操作员的交互	15
5.2.5	报警处理	15
6	数控特定上下文映射	15
6.1	从数控特定模型到虚拟制造设备(VMD)对象的映射	15
6.1.1	数控系统到 VMD 模型的映射	16
6.1.2	数控 VMD	17
6.2	映射为域的数控特定对象的定义	18
6.2.1	数控域对象	18
6.2.2	设备域	18
6.2.3	进程信息域	18
6.2.4	程序域	18
6.2.5	数据域	18
6.2.6	数控数据存贮域	18
6.2.7	其他对象到域的映射	19
6.3	映射为程序调用的数控特定对象的定义	19
6.3.1	数控程序调用对象	19
6.3.2	控制进程程序调用	19
6.4	映射到其他 MMS 抽象对象的数控特定对象的定义	21
6.4.1	映射到署名变量的数控特定对象的定义	21
6.4.2	映射为署名变量表对象的数控特定对象的定义	22
6.4.3	映射为署名类型对象的数控特定对象的定义	22
6.4.4	映射为事件条件,事件活动和事件登录对象的数控特定对象的定义	23
6.4.5	本地/远程状态到 MMS 对象的映射	23
6.5	支持其他数控特定对象的新 MMS 抽象对象的定义	24
7	服务和协议	24
7.1	数值控制应用上下文定义	24
7.2	数值控制抽象语法定义	24
7.3	MMS 服务的使用	24
7.3.1	数值控制特定的 ASN.1 模块的定义	24
7.3.2	程序调用管理的服务和协议	24
7.3.3	其他产生式	26
7.4	应用特定服务的定义和使用	28
7.5	初始服务和协议	28
7.5.1	数控特定的初始服务的定义	28
7.5.2	数控特定的初始协议的定义	29
7.6	模块结尾	29
8	标准化的数控特定对象	29
8.1	域对象	29
8.1.1	设备域	30

8.1.2	程序域	30
8.1.3	进程信息域	30
8.1.4	刀具数据域	30
8.1.5	生产用具数据域	31
8.1.6	设定数据	31
8.1.7	统计数据	31
8.1.8	量具数据表	32
8.1.9	数控数据存贮域	32
8.2	程序调用对象	33
8.2.1	N-引用	33
8.3	署名变量对象	33
8.3.1	数控 VMD 特定署名变量对象	33
8.3.2	数控域特定署名变量对象	33
8.4	分散存取对象	44
8.5	署名变量表对象	44
8.5.1	数控 VMD 特定署名变量表对象	44
8.5.2	数控域特定署名变量表对象	44
8.6	署名类型对象	45
8.6.1	数据存贮项类型	45
8.7	信志对象	46
8.7.1	控制令牌	46
8.8	操作站对象	46
8.9	事件条件对象	46
8.10	事件活动对象	47
8.11	事件登录对象	47
8.12	日志对象	47
8.13	其他数控特定对象	47
9	一致性	47
9.1	一致性类的描述	47
9.1.1	对功能组数据传输的最低要求	47
9.1.2	对功能组数控信息的最低要求	47
9.1.3	对功能组进程管理的最低要求	47
9.1.4	对功能组操作员接口的最低要求	48
9.1.5	对功能组报警处理的最低要求	48
9.1.6	对功能组数控数据存贮管理的最低要求	48
9.2	对 MMS 可选参数的限制	48
9.3	对标准化对象的一致性	48
9.4	对 MMS PICS 的附加	48
9.4.1	功能类的 PICS	48
9.4.2	标准化对象的 PICS	48

附录 A(标准的附录) 动态下载和编码域	51
附录 B(标准的附录) 为包括数控铣床功能的本标准的扩展	52
B0 引言	52
B1 范围	52
B2 参考	52
B3 定义	52
B4 符号和略语	52
B5 应用描述	52
B5.1 刀具库、刀具座、刀具、刀刃	53
B6 数控铣削特定上下文映射	53
B6.2 映射为域的对象	53
B6.2.1 刀具数据对象	53
B6.4.1 映射为署名变量的对象	54
B8 数控铣削特定的标准化对象	56
B8.2 标准化域	56
B8.2.1 刀具数据域	56
B8.3 署名变量对象	56
B8.3.2 域特定标准化署名变量对象	56
B9 一致性	59
B9.4 标准化对象的 PICS	59
附录 C(标准的附录) 为包括车床功能的本标准的扩展	60
C0 引言	60
C1 范围	60
C2 参考	60
C3 定义	60
C4 符号和略语	60
C5 应用描述	60
C5.1 零件装卡	60
C5.2 锥度修整	61
C6 数控车削特定上下文映射	61
C6.4.1 映射为署名变量的对象	61
C8.3 署名变量对象	61
C8.3.2 域特定的标准化署名变量对象	61
C9 一致性	63
C9.4 标准化对象的 PICS	63
附录 D(标准的附录) 为包括柔性系统功能的本标准的扩展	63
D0 引言	63
D1 范围	63
D2 参考	63

D3	定义	64
D4	符号和略语	64
D5	应用描述	64
D5.1	存放单位、分区	64
D5.2	托盘、分区、夹具、零件	64
D6	柔性系统特定上下文映射	65
D6.2	映射为域的对象	65
D6.2.1	生产用具数据	65
D6.4.1	映射为署名变量的对象	66
D8	柔性系统特定的标准化对象	69
D8.1	域对象	69
D8.1.1	生产用具对象	69
D8.3	署名变量对象	69
D8.3.2	数控域特定的署名变量对象	69
D9	一致性	75
D9.4	标准化对象的 PICS	75
附录 E(提示的附录)	应用示例	75
E1	车削中心示例	75
E1.1	应用描述	75
E1.2	车削中心数控 VMD	75
E1.2.1	设备映射	76
E1.2.2	程序映射	76
E1.2.3	控制进程映射	76
E1.2.4	状态和报警映射	77
E1.2.5	车削中心示例中对象的使用	77
E2	在柔性制造系统中的铣削中心示例	79
E2.1	应用描述	79
E2.2	铣削中心数控 VMD	80
E2.2.1	设备映射	80
E2.2.2	程序映射	81
E2.2.3	控制进程映射	81
E2.2.4	报警映射	81
E2.2.5	设备信息映射	81
E3	偏置示例	81
E3.1	例 1:零点偏置	81
E3.2	例 2:轴值变换	82
E3.3	例 3:坐标变换/现行零件坐标系	83
E3.4	例 4:几何变换	84
附录 F(提示的附录)	主要词汇的中英文对照表	85

前 言

本标准等效采用 ISO/IEC 9506-4:1992《工业自动化系统 制造报文规范 第4部分:数值控制用伴同标准》。

本标准“目次”保留了 ISO/IEC 9506-4 的细目,便于使用。另外增加了附录 F:中英文对照表。在技术上与国际标准等效,在编写格式上符合我国国家标准 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》。

本标准是“工业自动化系统制造报文规范(英文缩写为 MMS)”系列标准的一部分。该系列标准包括:

1. 第1部分:GB/T 16720.1—1996 MMS 服务定义
2. 第2部分:GB/T 16720.2—1996 MMS 协议规范
3. 第3部分:GB/T 16720.3—1996 MMS 机器人伴同标准
4. 第5部分: MMS 可编程序控制器伴同标准
5. 第6部分: MMS 过程控制伴同标准
6. GB/T 16721—1996:工业自动化系统 制造报文规范 协议子集规范

本标准是首次制定,在名词术语等方面尽量与已发布的 MMS 标准协调统一,建议该标准与相应的 MMS 标准配套使用。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 均为标准的附录;附录 E、附录 F 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标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:曾庆宏、郝淑芬、梁云。

本标准是首次发布。

ISO/IEC 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化机构(ISO 成员体)组成的世界性联合体。通常是由 ISO 的技术委员会完成国际标准的制定工作。每个成员体对某项已建立技术委员会的专题感兴趣时,均有权参加该技术委员会。同 ISO 有联系的官方或非官方的国际组织亦参加此工作。和电工技术标准化有关的一切事务,ISO 与国际电工委员会(IEC)密切合作。

技术委员会采用的国际标准草案被提交给各成员体进行投票。至少得到 75%成员体投票赞成,才能作为国际标准发布。

国际标准 ISO/IEC 9506-4 是由 ISO/TC184(工业自动化系统和集成)技术委员会的 SC1(物理设备控制)分委员会制定的。

ISO/IEC 9506 在“工业自动化系统 制造报文规范”的总标题下,由以下部分组成:

- 第 1 部分:服务定义
- 第 2 部分:协议规范
- 第 3 部分:机器人伴同标准
- 第 4 部分:数控伴同标准

附录 A~附录 D 是 ISO/IEC 9506 的本部分的不可缺少的组成部分。附录 E 只为提供信息。

ISO/IEC 引言

ISO/IEC 9506-1 给出了 MMS 服务定义。MMS 服务是一类内容广泛的服务,用于多种制造设备和过程控制设备在符合 OSI 模型(ISO 7498)的开放通信系统中使用时的相互配合。但是,这些 MMS 服务本身只对抽象的一般式的控制设备提供一种传递报文的环境。

为了向真实制造设备如数控机床,工业机器人,可编程序控制器,过程控制系统等传达设备特定的语义,多数 MMS 服务具有可选择的参数,而这些参数在 MMS 中尚未详述。MMS 还规定,任何这类参数只能在合适的得到公认的标准化组织为特定设备设计的所谓“伴同标准”的环境中使用。

ISO/IEC 9506 的本部分即要作为 ISO/IEC 9506-1 和 ISO/IEC 9506-2 的这种伴同标准。特别是,它为制造报文规范定义了数值控制的语义。它应被用于数控制造系统或设备连到符合 OSI 模型的通信网络并使用 MMS 服务和 MMS 协议的场合。

此后,ISO/IEC 9506 的第 4 部分将被引用为“本标准”,“本国际标准”,“ISO/IEC 9506 的本部分”,或直接称“ISO/IEC 9506-4”。

ISO/IEC 9506 的本部分数控特定语义的定义和规范遵守 ISO/IEC 9506-1 附录 A 的要求和导则。

注:ISO/IEC 9506 的本部分不限制从真实数控制造设备到虚拟数控制造设备的映射,也不规定具体实施或产品。本标准还认为数控设备的安全操作是首要的,此处描述或定义的任何操作只在符合有关安全标准和规定时才被允许。

中华人民共和国国家标准

工业自动化系统 制造报文规范 第4部分:数值控制用伴同标准

GB/T 16720.4—1998
eqv ISO/IEC 9506-4:1992

Industrial automation systems—Manufacturing Message
Specification—Part 4: Companion standard for numerical control

1 范围

本标准扩展了 GB/T 16720.1 和 GB/T 16720.2 中定义的概念和原则。

本标准作为制造报文规范的一个伴同标准,描述数控制造设备和装置的语义,特别是 ISO/IEC 9506 的本部分:

- a) 描述在数控特定应用中制造报文规范服务的使用;
- b) 描述在数控设备应用特定功能及这些功能怎样映射为虚拟制造设备(VMD)属性意义上的数控设备模型;
- c) 为可应用于数控操作的和允许伴同标准特定参数的那些 MMS 服务提供数控特定的语法;
- d) 为数控特定对象定义“标准化”的名称;
- e) 定义数控特定的 MMS 服务的一致性和所需的一致性构造块(CBB)参数。

还应注意,除了 ISO/IEC 9506 的本部分之外,在 ISO 和 IEC 内在工业机器人和工业机器人系统,可编程程序控制系统,及过程控制系统中,还有其他伴同标准已经或正在开发。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

IEC 和 ISO 的成员维护对当前有效的国际标准的登记。

JB 3051—1982 数字控制机床 坐标和运动方向的命名(eqv ISO 841:1974)

GB/T 8129—1997 工业自动化系统 机床数值控制 词汇(idt ISO 2806:1994)

GB/T 9387—1988 信息处理系统 开放系统互连 基本参考模型(idt ISO 7498:1984)

GB/T 15129—1994 信息处理系统 开放系统互连 服务约定(idt ISO/TR 8509:1987)

GB/T 16262—1996 信息技术 开放系统互连 抽象语法记法一(ASN.1)规范
(idt ISO/IEC 8824:1990)

GB/T 16720.1—1996 工业自动化系统 制造报文规范 部分1:服务定义
(eqv ISO/IEC 9506-1:1990)

GB/T 16720.2—1996 工业自动化系统 制造报文规范 部分2:协议规范
(eqv ISO/IEC 9506-2:1991)

3 定义

ISO/IEC 9506 的本部分使用如下定义。

3.1 报警 alarm

立即指示或通告数控系统中发生了一个严重问题(故障)或异常状况,通常导致操作中断,应由外部(如通过操作员的干预)来解决。

3.2 设备 device

用于制造或其他过程的机械或机电设备的整体或部分。设备可以是机床,机床的功能部件,工件搬运装备,或类似装置。在本文中,设备对数控伴同标准的用户应是能作为一个独立单元看到的,可以由数控伴同标准的用户独立控制,如启动和停止。

3.3 数值控制 Numerical Control (NC)

一个或多个设备使用的制造或其他过程的自动控制装置,通常涉及运动机构,且使用预先编程的数值数据,这些数据可以在操作进行中引入。

3.4 数值控制器 Numerical Controller

用以实现制造或其他过程数控功能的电子控制系统。它通常包括计算机,文件存贮,模拟和数字式输入输出接口,以及一个或多个操作员接口设备。

3.5 数控伴同标准 NC-CS(NC Companion Standard)

ISO/IEC 9506 的本部分。

3.6 数控伴同标准用户 NC-CS user

应用过程的一部分,它在概念上调用数控伴同标准。在 ISO/IEC 9506 的本部分的上下文中,这是指外部的,或称“主机”的处理器,它与数控系统通信并对数控系统进行远程控制。

3.7 数控系统 NC system

是一个工作站,包括一个数值控制器和一个或多个设备。

3.8 操作员接口设备 operator interface device

操作员接口设备为数控伴同标准用户提供与数控系统操作员通信的手段。反过来,同一接口可以被数控系统操作员用来在本地控制方式下对数控系统进行控制。

3.9 偏置 offset

作为零点偏置,轴值变换,坐标变换或几何变换的一般概念被引用的术语。

3.10 轴 axis

指真实的机床的导向(直线或旋转)的轴,它也反映机床工作空间的一维。

3.11 坐标轴 coordinate axes

参见坐标系。

3.12 零点偏置 zero offset

(在一维中)真实机床轴的原点与相应零件程序坐标间的关系。

3.13 轴值变换 axis value transformation

对真实机床轴上的一点所对应的零件坐标实行的(一维)变换(诸如平移,镜像和比例的原语序列)。

3.14 坐标系 coordinate system

在 JB 3501 中定义。

注:坐标系也可以由三个正交坐标轴唯一地确定,始终要用右手法则。

3.15 实际坐标系 actual coordinate system

数控系统使用的实际坐标系。

3.16 坐标变换 coordinate transformation

两个独立坐标系之间关系(位置和方向)的表达式。

3.17 几何变换 geometry transformation

以实际坐标系对空间的一点实行的原语变换(平移,旋转,比例,镜像)的序列。

除本节的定义之外,GB/T 16720.1—1996(ISO/IEC 9506-1)的第3章的定义也适用。该部分中除

MMS 特定的定义外,还列出了 GB/T 9387(ISO 7498,OSI 基本参考模型),GB/T 15129(ISO/TR 8509 OSI 服务约定),以及 GB/T 16262(ISO 8824,抽象语法标记 1 说明)中定义的若干术语。所有这些定义均适用于本标准的引用。

数控特定的定义还可在 GB/T 8129(ISO 2806)中找到。

4 略语

ISO/IEC 9506 的本部分使用下列略语:

ASN.1	抽象语法标记法 1
CBB	一致性构造块
Cnf	确认
CS	伴同标准,经常和 NC 一起使用:NC-CS
Ind	指示
M	必要参数
MMS	制造报文规范
NC	数值控制或数值控制器
OSI	开放系统互连
PICS	协议实施一致性说明
Req	请求
Rsp	应答
VMD	虚拟制造设备

5 数控应用描述

本章描述制造通信环境中数控系统的模型和功能。

5.1 数控特定的模型

数控系统是一个工作站,在那里,一个或多个设备由一个数值控制器控制。这种设备可能包括任意的机械或机电装置,视其具体应用而定。一个数控系统可以通过一个或多个通信信道与其他工作站相连。

在工厂中,几个数控伴同标准的用户可以和单一的数控系统通信,如图 1 所示。

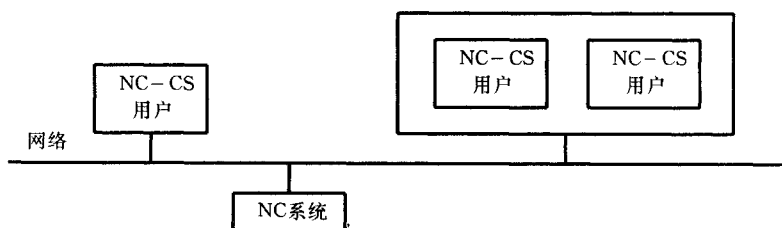


图 1 制造环境中的数控系统

数控系统可以由其组成部分的模型来描述。图 2 便是这些组成部分的模型。这些组成部分可以对数值控制器,对设备,或对两者的各方面进行描述。

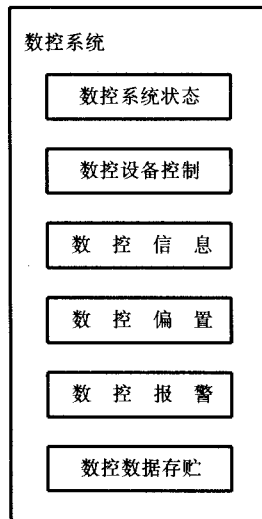


图2 数控系统的组成部分

本节的这些模型从通信的观点对数控应用领域的元素进行描述。它们包括下列模型：

- 数控系统状态模型
- 数控设备控制模型
- 数控信息模型
- 数控偏置模型
- 数控报警模型
- 数控数据存贮模型

5.1.1 数控系统状态模型

数控系统状态模型描述数控伴同标准用户可见的数控系统的全局状态。它还代表一种机制，允许本地用户和数控伴同标准用户(远程用户)间的协调，以及多个数控伴同标准用户间的协调。

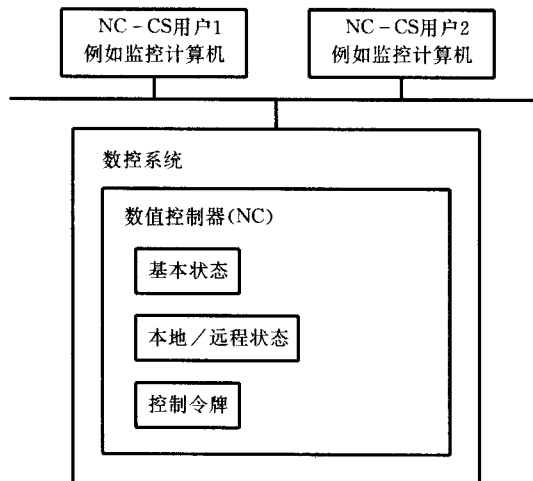


图3 数控系统状态模型

5.1.1.1 基本状态

基本状态描述数控系统总的工作状况。

5.1.1.1.1 状态说明

- a) 正常生产——数控系统完全可操作。

b) 需要本地动作——数控系统的一个组成部分失效或不能操作。

5.1.1.2 本地/远程状态

在工厂环境中,一个数控系统可以由一个数控伴同标准用户(远程地)控制,或本地控制,如图4所示。

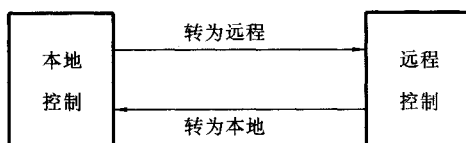


图4 本地/远程状态

5.1.1.2.1 状态说明

a) 本地控制——在这种状态,数控操作是在本地用户的控制下。为了转变到远程控制方式,需要操作员做本地动作。本标准不包括本地控制下的任何状态或操作。

注:即使在本地控制下,某些远程操作也是可能的。例如,一个数控伴同标准用户可以告诉数控系统下一个加工的零件。在本地控制下是否允许选择远程操作,这取决于具体实施,且应与安全紧密相关。这一选择甚至可以按操作人员的决策结果改变。

b) 远程控制——在这种状态,数控系统由远程用户控制。任何改变控制过程状态的操作员干预,或是由于危及安全,都会强制数控系统转为本地控制。

5.1.1.2.2 状态转变

a) 转为远程——这种转变只是本地动作的结果,且使得能对数控系统进行远程控制。由于这一转变可能取决于控制过程的状态,因此确切的条件将由系统实施者决定。

b) 转为本地——这种转变使数控系统从远程控制改为本地控制。它可以在任意的设备状态和控制进程状态下发生,且设备的和/或控制过程的结果状态将与实施有关。

5.1.1.3 控制令牌

一个数控系统可以由几个数控伴同标准用户控制。这种多客户配置要求有一种机制来获取和释放对数控系统的控制权。没有这种能力,就不可能防止两个或多个数控伴同标准用户试图同时控制数控系统。

5.1.2 数控设备控制模型

数控设备控制模型可以看作是若干相互作用的组成部分,诸如一或多个设备,一个数值控制器,一个操作员接口设备,以及一或多个控制进程等,如图5~图7所示。

5.1.2.1 设备

设备代表数控系统的那些机械的或机电的部分,它们对数控伴同标准用户而言是可见的独立实体,可以单独进行控制,如启或停等。

注:在一个系统内勾画设备轮廓的方法是任意的。在一种实施中可以把铣床或刀库这样一些整个实体考虑为设备;而另一种实施可以把一个系统细分为一些较小的单元,如主轴,旋转工作台,或刀具交换装置。