



中华人民共和国国家标准

GB/T 18755.1—2002
idt ISO 13281-1:1997

工业自动化系统 制造自动化编程环境(MAPLE) 功能体系结构

Industrial automation systems—
Manufacturing automation programming environment(MAPLE)—
Functional architecture

2002-06-13 发布

2003-01-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局

发布

05
09

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业自动化系统
制造自动化编程环境(MAPLE)
功能体系结构

GB/T 18755.1—2002

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1³/₄ 字数 41 千字
2003年1月第一版 2003年1月第一次印刷
印数 1—1 500

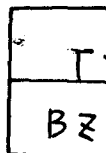
*

书号: 155066·1-19049 定价 15.00 元
网址 www.bzcbbs.com

*

科 目 628.465

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



前 言

本标准等同采用 ISO 13281-1:1997《工业自动化系统 制造自动化编程环境(MAPLE) 功能体系结构》。

MAPLE 是 ISO/TC184/SC5——工业自动化系统与集成标准化技术委员会第 5 分技术委员会近年新开发研究提出的标准。MAPLE 能提供一个满足工业需求的先进制造技术用的集成环境。能方便灵活地把对象与所需用户工具连接起来,从而使制造软件程序便捷地开发和更新,使制造数据库的访问和管理统一,使制造软件工具高效利用。

随着信息技术的发展和我国的实际需求,积极采用国际标准和国外先进标准已成为我国一项重大技术经济政策。所以本标准等同采用国际标准 ISO 13281 制定我国国家标准,在技术上与国际标准等同,在编写格式上符合 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》。

MAPLE 是个系列标准。本标准是《工业自动化系统 制造自动化编程环境(MAPLE)》标准的第 1 部分。该系列标准包括:

第 1 部分:MAPLE 功能体系结构(对应 ISO 13281-1:1997)

第 2 部分:MAPLE 服务与接口(对应 ISO 13281-2:2000)

本标准是首次制定,首次发布。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 均为提示的附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准起草单位:北京机械工业自动化研究所。

本标准由全国工业自动化系统标准化技术委员会归口。

本标准主要起草人:曾庆宏、郝淑芬、李春枝。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国家标准化机构(ISO 成员体)组成的世界性联合体。通常由 ISO 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成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 有联系的官方和非官方的国际组织亦参加此项工作。同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。

技术委员会通过的国际标准草案分送各成员体表决。作为国际标准发布需要至少有 75% 的投票成员体的赞成票。

国际标准 ISO 13281-1 由 ISO/TC 184:工业自动化系统与集成技术委员会,SC5 体系结构与通信分委会制定。

本国际标准的附录 A 至附录 C 仅是参考性的。

ISO 引言

近年来,制造系统明显地变得更灵活和具有更强的功能。组成制造系统的设备数量和类型(如 NC 机床,机器人,自动导向车和可编程序控制器等)大为增加,将这些设备加入到制造单元中已是必然趋势。因此,制造工程师不仅需要为多种单个设备,还需要为设备组合和最终制造单元开发和更新各种程序。这一现实状况使得制造过程的集成和编程的难度大为增加。

制造编程需要种类繁多的制造数据,包括产品数据、工艺数据、操作数据和管理数据。这种数据多样性意味着制造数据比其他系统(如 business systems:业务系统)常见的数据处理具有更复杂多样的模式。因此,制造数据库的使用和管理需要专门的高技术。

MAPLE 处理(或致力于解决)传统上认为是自动化生产的制造应用编程语言领域内的下列问题:

——制造提供了具有广泛多种需求和约束的多样作业。通常,从事这些作业需要编程。由于需求和约束的多样性,必须使用多种不同的制造应用编程语言。

——一般而言,每种制造应用编程语言都具有自己独特的方法论、开发方式、调试和仿真工具和运行服务等环境。由于这些环境都是孤立的,所以难以方便地访问制造数据库。

——后果是,给应用开发和设计人员协调整体项目的各单项作业所用的制造语言的使用造成困难,而这种协调又是一种普遍需要。

——同样,系统工程师和集成者在把使用不同的制造语言开发的程序组合起来时,也遇到很大困难,因为他们使用或需要不同的运行服务。

针对这些问题,一种独立于语言的制造自动化编程环境(MAPLE)正在标准化之中。本项国际标准表达了 MAPLE 的功能体系结构,作为形成这种环境的第一步,MAPLE 是一个能力的结构集,它将对象(如用于先进制造技术的数据)与所需的用户工具连接起来。

该项关于 MAPLE 功能体系结构的国际标准,规定了环境中各部件的功能性和互连。其目的是:供那些受委托制定 MAPLE 服务和接口标准的标准化团体的技术委员会、分技术委员会和工作组使用,同时供 MAPLE 的商业开发者使用。

MAPLE 环境可以取代近十年内系统集成者为解决上述问题所建立的各种内部方案。

主要是为了可编程自动化设备的特定需求,这种编程支持条件需要一个专门针对制造环境的功能集。制造领域以外的其他自动化设备(如无人火车运输系统)编程的支持环境,具有与 MAPLE 相似的体系结构。然而,其他环境所需部件的功能和实现方法与 MAPLE 的大不相同。

MAPLE 将会带来下述好处,以导致显著地减少时间和费用的消耗。

- 制造程序的便捷开发;
- 制造程序的便捷更新;
- 分布式制造数据库的统一存取访问;
- 制造数据库的统一管理;
- 制造软件工具的高效利用;
- 为未来制造软件工具和数据模型提供框架。

目 次

前言	Ⅲ
ISO 前言	Ⅳ
ISO 引言	V
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 MAPLE 功能体系结构及其组成部分	2
5 接口	7
附录 A(提示的附录) MAPLE 如何才能顺利进行	12
附录 B(提示的附录) 简单事例	13
附录 C(提示的附录) 事例分析	15

中华人民共和国国家标准

工业自动化系统 制造自动化编程环境(MAPLE) 功能体系结构

GB/T 18755.1—2002
idt ISO 13281-1:1997

Industrial automation systems—
Manufacturing automation programming environment (MAPLE)—
Functional architecture

1 范围

本标准规定了 MAPLE——制造自动化编程环境的功能体系结构。MAPLE 是一种公共的、独立于供应商的、中性的,为多种制造设备与控制器编程的支持设施。因此,MAPLE 为多种设备和控制器提供了一个单一编程环境,这些设备和控制器不一定必须由同一家公司提供。而且,MAPLE 在编程时不需指明特定的设备和控制。

在涉及制造设备与控制器的编程时,MAPLE 支持下列方面:

- 各种制造数据和制造应用程序的连接;
- 各种不同的制造数据库的管理;
- 制造应用程序和制造软件工具的共享。

本标准的范围:适用于 MAPLE 标准的下列用户:

- 制造应用程序的开发者;
- 编辑制造程序的操作者;
- 需要引用制造数据的工程师;
- 制造应用系统集成商。

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。

GB/T 16978—1997 工业自动化 词汇(idt ISO/TR 11065:1992)

3 定义

GB/T 16978 给出的定义和下列定义适用于本标准。

3.1 数据转换器 data translator

一种用于转换数据表示的制造软件工具。

3.2 字典管理器 dictionary manager

一种便于操作制造数据字典和制造软件工具字典的制造软件工具。

3.3 执行管理器 execution manager

控制 MAPLE 内部过程、外部制造应用程序和制造软件工具的执行顺序的制造软件工具。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-06-13 批准

2003-01-01 实施

3.4 制造应用程序 manufacturing application program

有指令和信息与 MAPLE 连接,但没有在制造软件工具字典中注册的制造软件,如 CAD 系统。

3.5 制造数据库 manufacturing database

一种包含面向产品、过程、功能和管理数据,可能是分布式的数据仓库。

3.6 制造数据字典 manufacturing data dictionary

制造数据库中描述数据的数据模式(元数据)的集合。

3.7 制造数据管理器 manufacturing data manager

使能访问制造数据库的制造软件工具。

3.8 制造软件工具 manufacturing software tool

一种在制造软件工具字典中注册的软件,为了支持制造应用程序(如仿真器、编辑器)而提供了与制造相关的某种简单或复杂的功能。

3.9 制造软件工具字典 manufacturing software tool dictionary

制造软件工具和制造应用程序能力的描述集。

3.10 制造自动化编程环境 manufacturing automation programming environment (MAPLE)

一种公共的、与供应商无关的、中性的为多种制造装置和控制器的编程支持设施。

3.11 MAPLE 引擎 MAPLE engine

MAPLE 的标准化的核心部分,它是接收和处理对 MAPLE 的请求并初始化整个环境的软件工具。

3.12 软件工具链接器 software tool linker

为了实现 MAPLE 引擎请求,而选择一些其他制造软件工具和制造应用程序并对其排序的一种制造软件工具。

4 MAPLE 功能体系结构及其组成部分

MAPLE 功能体系结构,它的部件和部件间的接口与外界接口如图 1 所示。为了便于描述这些部件以及(第 5 章中)接口,图 1 中的部件和接口使用了相应的描述它们内容的章节编号作为标记。图 2 显示了在 MAPLE 部件自身之间的,以及与外界的信息和控制流,下面从自动化制造编程环境的体系结构和部件方面介绍功能细节。

这个环境的功能体系结构包括 MAPLE 引擎、制造数据字典、制造软件工具字典、字典管理器、制造数据管理器、执行管理器和软件工具链接器;这些部件为制造应用程序、数据转换器、制造软件工具和制造数据库提供了标准化功能和接口。用户接口接通制造应用程序和制造软件工具。

MAPLE 引擎是整个环境的驱动器。为了内部跟踪制造数据库中使用的各种类型数据,环境提供了描述标准制造数据模型的制造数据字典。同样地,为了便于制造软件工具的使用和应用程序与 MAPLE 的连接,特别是在一些此种工具和应用必须被链接以完成一个给定的作业时,环境提供了描述该工具功能及其输入、输出需求的制造软件工具字典。实际数据处理通过 MAPLE 的制造数据管理器实现。

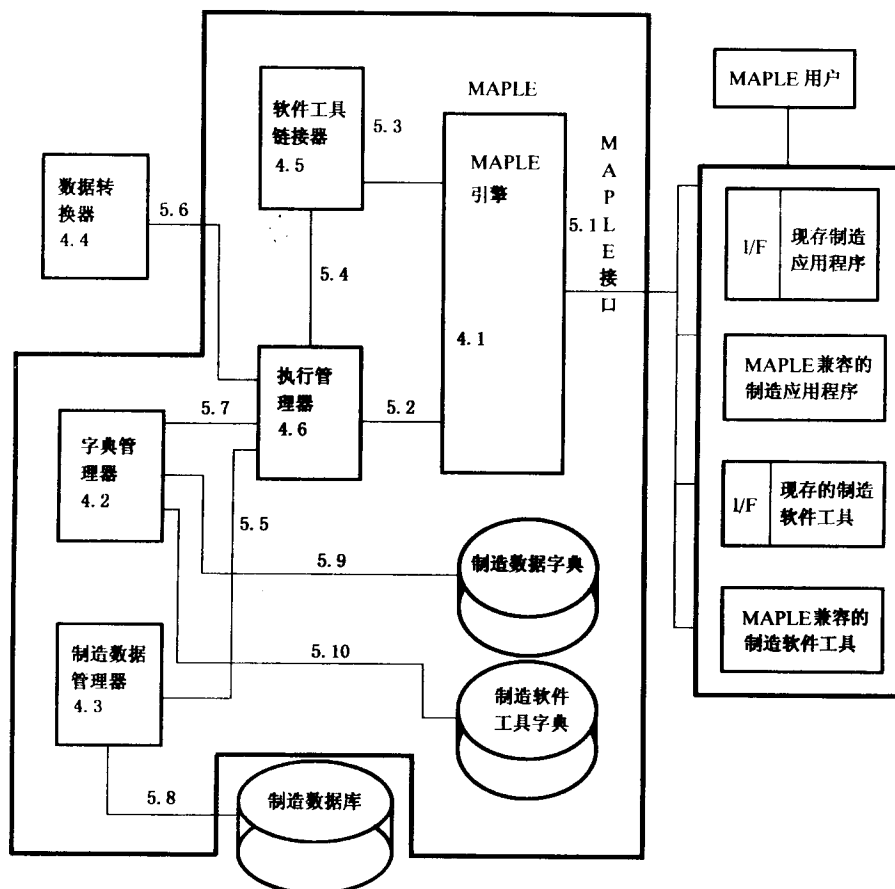


图 1 MAPLE 功能体系结构和接口

4.1 MAPLE 引擎

MAPLE 引擎提供了下列功能性：

- 能够使整个环境初始化；
- 提供 MAPLE 与外界的接口；
- 接受与软件工具链接器、制造数据管理器、数据转换器、字典管理器或任何其他与 MAPLE 连接的软件工具或应用程序有关的环境服务的外部请求相联系；
- 通过直接调用软件工具链接器或执行管理器来解释和处理外部请求；
- 应用户请求，通过制造应用程序或制造软件工具为用户提供状态信息；
- 通过 MAPLE 接口，向外部制造软件工具和应用程序直接传递执行管理器发出的命令；
- 通过 MAPLE 接口，在执行管理器和外部制造软件工具或应用程序间传递数据。

MAPLE 引擎负责处理和外部对 MAPLE 的请求。为了这个目的，MAPLE 引擎为所有用户应用程序和软件工具与 MAPLE 的链接提供接口。MAPLE 的外部请求由引擎解释，由此决定进行何种动作。如果外部请求可以通过软件工具或应用程序的单一动作进行处理（即简单请求），则此动作的请求将被传给执行管理器并由它监督执行。如果外部请求涉及许多复杂的动作，MAPLE 引擎将向软件工具链接器请求建立活动的作业清单来实现原始外部请求。作业清单中列出的执行动作由执行管理器管理。在答复发给 MAPLE 的原始请求时，MAPLE 引擎将提供所要求的信息、数据或动作以及处理具体请求的成功或失败的状态信息。

4.2 字典管理器

字典管理器可通过下列功能对制造数据字典和制造软件工具字典中任一字典进行操作；

- 向字典中加入一项；

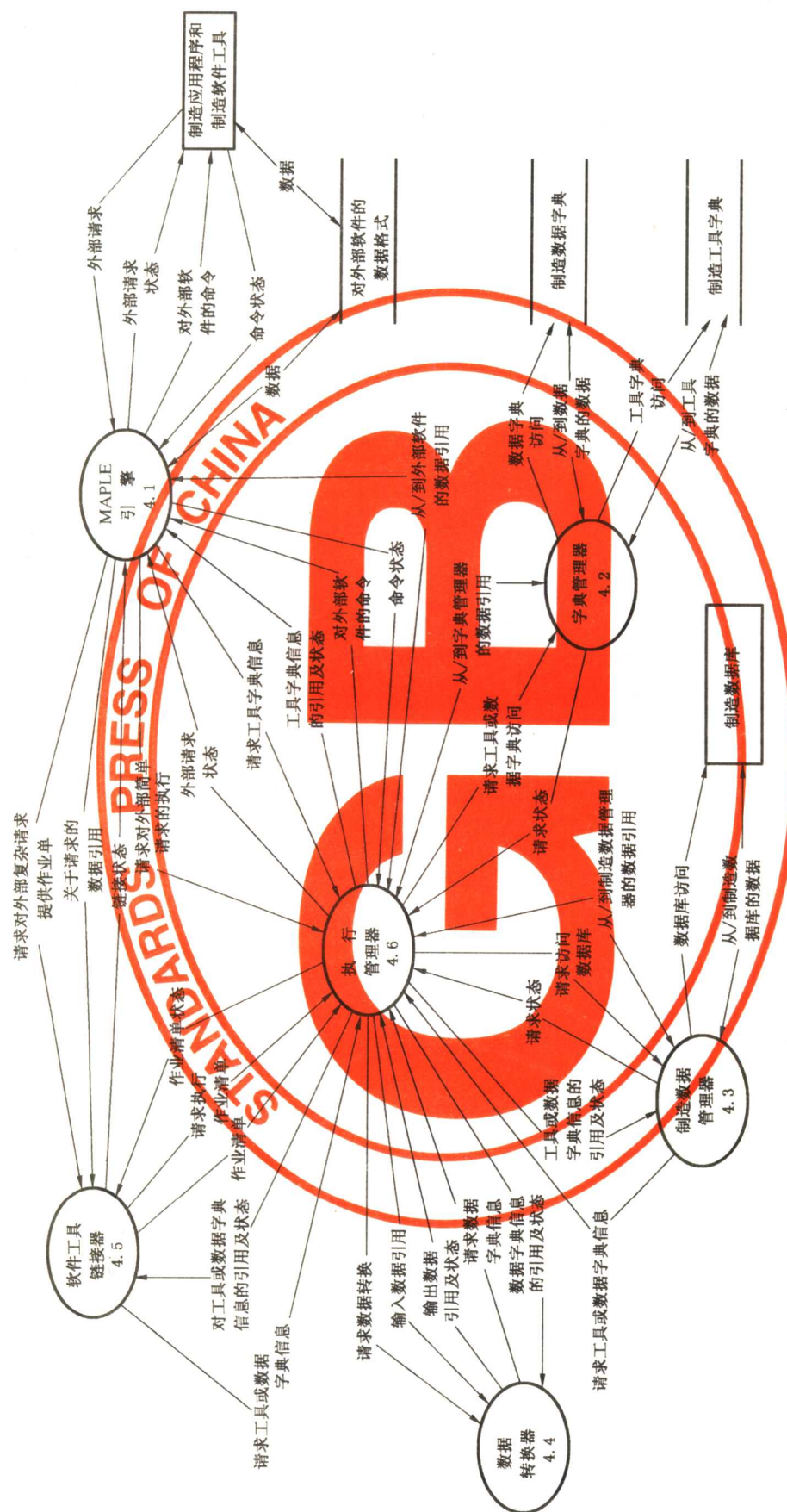


图 2 控制和数据

- 从字典中删除一项;
- 对字典中的条目进行编辑;
- 查找和检索一条字典项。

所有活动无论涉及制造数据字典还是制造软件工具字典,都由字典管理器单独完成。这些活动包括:在这两种字典的任何一个中加入、删除、编辑、查找和检索条目。包括相关数据的此类活动的请求,是从执行管理器到达字典管理器。并由用户请求触发;制造数据管理器可能需要关于制造数据库访问的信息;外部数据转换器进行数据输入输出文件操作时,需要数据格式信息;软件工具链接器需要制造软件工具能力和需求的信息,以及这些工具输入输出的要求格式。所有这些请求都由执行管理器控制,它实际上是字典管理器调用过程,并监督从请求者到字典管理器的数据传递,反向亦然。5.10 中描述了字典管理器与制造数据字典及制造软件工具字典之间的接口。

4.3 制造数据管理器

制造数据管理器的功能可概括如下:

- 在制造数据库中存取数据(选择、插入、删除和更新);
- 提供制造数据库的信息;
- 控制用户对制造数据的访问(保密);
- 控制数据库的完整性;
- 允许对制造数据库的维护(如建立数据库)。

对制造系统的各种构成设备的编程和控制需要非常广泛的制造数据。这些数据,包括产品数据、生产数据、操作数据和管理数据,往往具有非常复杂的数据结构。因此,大多数公司的实际制造数据库往往也具有一个复杂的物理结构(如分布式数据库),需要高水平的专门技术来透明地使用和管理该数据。

制造数据管理器提供了对制造数据库访问的方法以响应来自执行管理器的请求。对制造数据库中数据访问的请求,来自 MAPLE 引擎,软件工具链接器和数据转换器。通过向执行管理器请求,可从制造数据字典中访问任何需要的信息。访问包括数据管理器具有的常规功能。如用户访问控制、保密以及对数据库完整性的维护。制造数据管理器还可提供有关制造数据库的信息。MAPLE 和应用依赖制造数据管理器,通过它完成所有对制造数据的访问和维护操作(选择、插入、删除、更新等)。

4.4 (外部)数据转换器

数据转换器是在 MAPLE 环境外部的软件工具,它由执行管理器调用,将数据从一个特定的数据模型转换为另一种模型。为了完成这个作业,数据转换器通过对执行管理器的请求访问制造数据字典中储存的输入输出数据模型。

通常,软件工具链接器确认转换需求后,通过执行管理器调用数据转换器完成某项数据转换任务。在数据转换过程中使用的格式保存于制造数据字典中。因此,通过执行管理器,在数据转换器和字典管理器间有一个双向通信过程,以便获得必须的数据格式。这个活动由制造数据管理器控制。数据转换的下一阶段的工作是读需转换的数据并写转换后的输出。这些数据可驻留在执行管理器控制的中间存储空间或存储在制造数据库中。当这些数据存储在数据库中时,要调用制造数据管理器。

数据转换采用的方法可认为是一种实施问题。软件工具链接器传递两种数据格式而数据转换器的实施器可选择任何方法来完成所需的转换(如单段【源格式→目标格式】、双段【源格式→中性格式,中性格式→目标格式】)。

数据转换的特例是数据过滤,制造软件工具完成所选择的数据的转换。

4.5 软件工具链接器

软件工具链接器响应来自 MAPLE 引擎的请求而选择一些制造软件工具并为所选的这些软件工具排序。软件工具链接器,本身就是一个特殊的制造软件工具,通过它可用多个制造软件工具建立一个虚拟的制造软件工具。使用这个特殊的制造软件工具,用户可通过组合已开发出来并已列入软件工具字典的制造软件工具实现“新的”软件工具。

软件工具链接器提供下列功能:

- 解释 MAPLE 引擎的请求,以决定所请求的功能。
- 通过使用字典管理器查询制造软件工具字典,以确认出为实现所请求的功能所需的制造软件工具。
- 为执行管理器提供一份为实现 MAPLE 引擎的原始请求,而随后应采取的一系列活动的作业清单。作业说明通常包括使用的工具名,向此工具发出的命令,输入数据地址和提供输出数据的地址等。
- 向 MAPLE 引擎提供链接过程的状态信息。

4.6 执行管理器

执行管理器负责 MAPLE 引擎提交的作业或软件工具链接器提交的作业清单的执行。其功能是:

- 接收从 MAPLE 内部部件来的作业或软件工具链接器来的作业清单。
- 对于每个来自 MAPLE 内部部件请求的简单作业,向被选的制造软件工具发出控制命令以便实现所请求的功能。
- 根据来自软件工具链接器请求的作业清单,向被选的制造软件工具按适当顺序发出控制命令,以便实现要求的功能。在 MAPLE 以外调用软件工具时,控制命令通过 MAPLE 引擎和 MAPLE 接口传送。
- 接收来自正在运行的工具的状态信息。在调用 MAPLE 以外的软件工具时,状态信息通过 MAPLE 引擎和 MAPLE 接口传送。
- 向提出请求的 MAPLE 部件或软件工具链接器分别提供有关作业或作业清单的状态信息。
- 保留在相连的制造软件工具间进行交换数据所需的中间存储空间。数据和相关数据模型的中间存储器可以分配在执行管理器内,或在制造数据库和制造数据字典中。
- 管理制造软件工具和执行管理器提供的中间存储空间之间的数据流。对 MAPLE 以外的软件工具,数据通过 MAPLE 引擎和 MAPLE 接口传送。
- 按照最初的外部请求跟踪被执行的作业栈。

注:原始作业可导致在完成此作业之前,须有若干子作业要执行。例如:一个调用数据转换器的单一作业可导致由数据转换器发出若干子作业以接收来自字典管理器的信息。

4.7 制造数据字典

制造数据字典基本上是一个存放数据模式说明的计算机可识别集的设施(数据库),说明是提供给制造数据库中的数据以及提供给执行管理器中存储的暂存数据的。这些暂存数据是作为与实现所需功能有关的制造软件工具间处理的中间数据。制造数据字典的内容,提供了怎样对制造数据字典中描述的数据的读取和解释的指令。字典中每个条目具有的两方面的内容:数据格式和数据含义。数据格式是制造数据管理器最需要的信息。数据的含义是数据转换器、软件工具链接器、其他制造软件工具和制造应用程序所必须的信息。制造数据字典是具有一个主表和其他有关表格的数据库,主表中每个记录表示一条制造数据,其他有关表则描述表结构和数据库诸表之间的关系。

制造数据字典的操作通过它与字典管理器之间的接口实现。实质上,字典管理器可以根据需求读、写或编辑字典,来实现加入、删除、编辑、查找检索命令等目标。制造数据字典的响应还包括请求的制造字典内容以及字典操作的任一状态信息。

4.8 制造软件工具字典

制造软件工具字典是提供存储制造软件工具标识(文件名)、功能性说明以及制造软件与 MAPLE 连接的输入输出需求的计算机可识别集的设施。制造软件工具字典的主要用途是通过字典管理器供软件工具链接器使用。根据被软件工具连接器使用的制造软件工具的有关信息的某种需要来查询软件工具字典。在字典中指定了计算机可读的功能说明,并且对每一个制造工具和每一制造应用程序的输入制造数据和输出说明可查阅字典中各项。条目包括 MAPLE 自身:如字典管理器、数据转换器和软件工具链接器等提供的软件工具。

制造软件工具字典的更新和维护是通过字典管理器的操作完成的。字典管理器响应对制造软件工具字典加入、删除、编辑、查找检索特定条目的请求,将读出或写入字典中的有关条目。制造软件工具字典返回需求信息及状态信息。

为了有效使用 MAPLE,特定制造系统中使用的所有应用程序和软件工具都必须通过 MAPLE 用户或适当的应用程序发出的外部请求,在制造软件工具字典中注册。MAPLE 软件和其他部件如字典管理器、软件工具链接器、执行管理器、转换器和制造数据管理器也要注册。这就可以使例如字典管理器能够被用户提供的应用程序调用。

5 接口

注:为了不限本系列的后续国际标准的制定,第 5 章和它的所有各节都仅为提示性的。

以下内容描述 MAPLE 部件与制造数据库、制造应用程序、制造软件工具间的接口。图 1 用本章中有关的子条目号作标记来表示这些接口,图 2 提供了通过这些接口的控制流和数据流细节。

5.1 MAPLE 接口

这个接口是 MAPLE 与它周边的三个接口中的一个。它给制造软件工具、制造应用程序和 MAPLE 用户提供了接口。MAPLE 用户借助于适当的制造应用程序可对 MAPLE 进行访问。

现存的制造软件工具和制造应用程序需要一个接口层以使制造软件工具和制造应用程序能通过标准化的 MAPLE 接口 5.1 与 MAPLE 引擎成功地进行通信。通过保持与 MAPLE 接口标准的一致性,新开发的制造软件工具或制造应用程序可作成与 MAPLE 兼容,这样就不需要单独的接口层。

5.1.1 MAPLE 引擎、制造应用程序和制造软件工具间的控制

控制包括如下内容:

- a) 制造应用程序发出的初始化整个环境的请求;
- b) MAPLE 引擎答复初始化请求状态;
- c) 制造应用程序、制造软件工具或 MAPLE 用户经过制造应用程序向 MAPLE 引擎发出请求,以求由:
 - 1) 软件工具链接器;
 - 2) 制造数据库管理器;
 - 3) 字典管理器;
 提供所要求的功能。
- d) MAPLE 引擎返回收到请求的状态信息;
- e) MAPLE 引擎发给制造软件工具和制造应用程序的程序控制命令,有:
 - 1) 初始化;
 - 2) 空闲;
 - 3) 启动;
 - 4) 运行;
 - 5) 完成;
 - 6) 结束;
- f) 传给 MAPLE 引擎被请求的程序控制状态的信息。

5.1.2 从 MAPLE 引擎向制造应用程序和制造软件工具的数据传递

数据来自:

- a) 制造数据库;
- b) 数据转换器;
- c) 制造数据字典;
- d) 制造软件工具字典;

- e) 执行管理器提供的临时数据存储器;
- f) 其他制造软件工具和制造应用程序。

5.1.3 从制造应用程序和制造软件工具向 MAPLE 引擎的数据传递

传递的数据包括:

- a) 送往制造数据库的数据;
- b) 给数据转换器的数据;
- c) 用于更新制造数据字典的数据;
- d) 用于更新制造软件工具字典的数据;
- e) 送往执行管理器提供的临时数据存储器的数据;
- f) 发送给其他制造软件工具和制造应用程序的数据。

5.2 MAPLE 引擎——执行管理器接口

5.2.1 MAPLE 引擎与执行管理器间的控制

这些控制包括:

- a) MAPLE 引擎向执行管理器传递请求,以便下列部件提供所需功能:
 - 1) 制造数据管理器;
 - 2) 数据转换器;
 - 3) 字典管理器;
 - 4) 执行管理器,确切地是指从临时数据存储器存入或检索数据;
- b) 执行管理器答复这些请求的状态信息;
- c) 执行管理器为制造应用程序和制造软件工具发送程序控制命令,包括有:
 - 1) 初始化;
 - 2) 空闲;
 - 3) 启动;
 - 4) 运行;
 - 5) 完成;
 - 6) 结束;
- d) MAPLE 引擎答复这些程序控制命令的状态信息。

5.2.2 从 MAPLE 引擎向执行管理器的数据传递

对下列数据传送数据引用:

- a) 送往制造数据库的数据;
- b) 给数据转换器的数据;
- c) 用于更新制造数据字典的数据;
- d) 用于更新制造软件工具字典的数据;
- e) 送往执行管理器的临时数据存储器的数据。

5.2.3 从执行管理器向 MAPLE 引擎的数据传递

对下列数据传送数据引用:

- a) 来自制造数据库的数据;
- b) 从数据转换器来的输出数据;
- c) 来自制造数据字典的数据;
- d) 来自软件工具字典的数据;
- e) 来自执行管理器的临时数据存储器的数据。

5.3 MAPLE 引擎—软件工具链接器接口

5.3.1 MAPLE 引擎与软件工具链接器间的控制

这些控制包括如下内容：

a) MAPLE 引擎向软件工具链接器传递的重要功能的请求,这些功能要由多个软件工具共同才能完成;

b) 软件工具链接器以这些请求的状态信息作为应答。

5.3.2 从 MAPLE 引擎向软件工具链接器的数据传递

完成请求所需的元数据及/或数据指针。

5.3.3 从软件工具链接器向 MAPLE 引擎的数据传递

(无)

5.4 执行管理器—软件工具链接器接口

5.4.1 执行管理器与软件工具链接器间的控制

控制包括：

a) 向执行管理器请求：

1) 制造数据字典信息；

2) 制造软件工具字典信息。

b) 执行管理器以请求状态的信息作为应答。

c) 软件工具链接器请求执行一个工具序列。

d) 执行管理器以连接请求的状态作为应答。

5.4.2 从执行管理器向软件工具链接器的数据传递

对下述内容传送数据引用：

a) 所请求的制造数据字典项的内容；

b) 所请求的软件工具字典内容。

5.4.3 从软件工具链接器向执行管理器的数据传递

这些数据包括要使用的软件工具序列、它们的地址、输入地址、输出文件名和这些工具的地址。

5.5 执行管理器—制造数据管理器接口

5.5.1 执行管理器与制造数据管理器间的控制

控制包括如下：

a) 请求制造数据管理器建立给定名的暂存数据文件的、作为数据缓冲区的大小和所采用的格式。

b) 制造数据管理器以这个请求的状态作为应答。

c) 请求制造数据管理器按给定文件名、大小和格式存取或检索数据文件。

d) 制造数据管理器以这个存取请求的状态作为应答。

e) 请求执行管理器发送来自字典管理器的信息。

f) 执行管理器以请求字典管理器的状态作为应答。

5.5.2 从执行管理器向制造数据管理器的数据传递

对下述数据传送数据引用：

——要存往制造数据库的数据；

——从字典管理器获得的数据。

5.5.3 从制造数据管理器向执行管理器的数据传递

为要检索从制造数据库取出的数据传递数据引用。

5.6 执行管理器—数据转换器接口

这个外部接口把外部数据转换器与 MAPLE 联系在一起。

5.6.1 执行管理器与数据转换器间的控制

控制包括如下内容：

a) 请求数据转换器转换一个数据文件；

- b) 来自数据转换器的转换过程的状态信息;
- c) 向执行管理器请求关于来自字典管理器的数据模型;
- d) 来自执行管理器的数据模型请求的状态信息。

5.6.2 从执行管理器向数据转换器的数据传递

对下述内容传递数据引用:

- a) 要转换数据的输入和输出格式;
- b) 要转换的数据;
- c) 输入输出数据的数据模型。

5.6.3 从数据转换器向执行管理器的数据传递

为转换后的数据传递数据引用。

5.7 执行管理器—字典管理器接口

5.7.1 执行管理器与字典管理器间的控制

控制包括如下内容:

- a) 为下列任一项向字典管理器请求:
 - 1) 初始化字典;
 - 2) 向字典中加入项;
 - 3) 从字典中删除项;
 - 4) 编辑字典中的一个条目;
 - 5) 查找和检索一项;
- b) 字典管理器以请求状态的信息作为应答。

5.7.2 从执行管理器向字典管理器的数据传递

为存储字典数据而传递数据引用。

5.7.3 字典管理器向执行管理器的数据传递

为检索字典数据,而传递数据引用。

5.8 制造数据管理器—制造数据库接口

这个接口建立了 MAPLE 引擎与外部制造数据库的连接。

5.8.1 制造数据管理器与制造数据库间的控制

控制包括如下内容:

- a) 对任何一个制造数据库请求下列内容:
 - 1) 初始化数据库;
 - 2) 读取一条数据库项;
 - 3) 写入一条数据库项;
 - 4) 删除一条数据库项;
- b) 制造数据库以请求状态的信息作为应答。

5.8.2 制造数据管理器向制造数据库的数据传递

这是要存储的数据。

5.8.3 从制造数据库向制造数据管理器传递数据

这是正在检索的数据。

5.9 字典管理器—制造数据字典接口

5.9.1 字典管理器对制造数据字典的访问

访问操作如下:

- a) 向制造数据字典请求进行如下操作:
 - 1) 初始化字典;

- 2) 加入一项;
- 3) 拷贝一项;
- 4) 读取一项;
- 5) 删除一项;

b) 制造数据字典以这个请求状态的信息作为应答。

5.9.2 从字典管理器向制造数据字典的数据传递

这是要存储的数据。

5.9.3 从制造数据字典向字典管理器的数据传递

这是正在检索的数据。

5.10 字典管理器—制造软件工具字典接口

5.10.1 字典管理器对制造软件工具字典的访问

访问操作如下:

a) 请求制造软件工具字典进行如下操作:

- 1) 初始化字典;
- 2) 加入一项;
- 3) 拷贝一项;
- 4) 读取一项;
- 5) 删除一项;

b) 制造软件工具字典以请求的状态信息作为应答。

5.10.2 从字典管理器向制造软件工具字典的数据传递

这是要存储的数据。

5.10.3 从制造软件工具字典向字典管理器的数据传递

这是正在检索的数据。