

CIM 标准化方法和特点

王 平

(中国标准化与信息分类编码研究所, 北京, 100009)

THE METHODOLOGY AND CHARACTERISTIC OF CIM STANDARDIZATION

Wang Ping

(China Standardization and Information Classifying and Coding Institute, Beijing, 100009)

摘 要 CIMS 标准化具有高新技术标准化的特点, 技术的发展与标准化的发展互相平行且互为补充, 贯穿于 CIMS 产品的整个生命周期。本领域的标准化涉及信息技术和制造业技术标准化, 且交织在一起形成了新的标准化领域。建立参考模型是当前 CIMS 标准化工作的新方法。本文试图抽象出一种理论上的建模框架以描述这种新的概念和方法。

关键词 计算机辅助制造, 产物, 标准化, 方法, 分类, 模型

中图分类号 TP315, V260.5

Abstract CIMS standardization has the characteristics of high-tech. standardization. The expansion of technology and the growth of standardization are parallel and mutually complementary, running through the whole life cycle of CIMS's products. This standardization field is involved in information technology and manufacturing technology, and they interweave together becoming a new standardization area. To establish a reference model is a new method in CIMS standardization. An attempt is made to abstract a framework theoretically to describe the new concepts and methodology.

Key words computer aided manufacturing, products, standardization, procedures, classifications, models

伴随着技术的发展, 人类的方法学和哲学观点也不断改变, 因此标准化对象及标准化方法也随之改变。本文试图就 CIM 标准化方法的变化及特点做一探讨。

1 CIM 标准化具有高新技术标准化的特点

由于信息技术的迅速发展, 国际标准化工作面临着非常严峻的挑战, 当产品在技术上成熟以后才制定标准的传统化方法远远落后于形势。信息技术产品加速更新换代, 使得一项新技术在一开始出现就必须分析其标准化需求, 并开展相应的标准化基础工作。高新技术标准化, 特别是 CIM 这种涉及多学科、复杂系统的标准化更是如此。标准化工作与技术的发展几乎是并行的且互相补充的。

标准化工作源于技术发展的成果, 在技术发展的每一阶段都提供一相对稳定的平台, 为技术的有序发展提供标准化保障和一定的制约⁽¹⁾。反过来技术的发展深刻地影响着标准化工作的发展, 使标准化工作者不断地寻找新的标准化方法, 并扩大新的标准化领域。

1993年7月1日收到, 1993年12月2日收到修改稿

虽然 CIM 技术在全世界还在向前发展, 很多技术还很不成熟, 大量的研究开发工作还在进行, 国际标准化组织和发达国家早已经在 CIM 标准化方面做了大量工作。很多国家并不等到正式标准颁布, 只要 ISO/IEC 的标准草案一经发表, 各国就立即采用和执行。国际标准 STEP 目前还在标准草案阶段, 各发达国家就已经考虑商业实施了。

当开发人员密切注意产品生命周期的时候, 标准化人员也开始讨论标准与产品生命周期的关系, 如图 1 所示。标准化工作的全过程与技术的发展、产品开发、研制、商品化、批量生产、采购、贸易的全过程是紧密相关的, 在各个环节上都有不同的标准化内容, 采用不同的标准化方法, 而且都起着非常重要的作用。

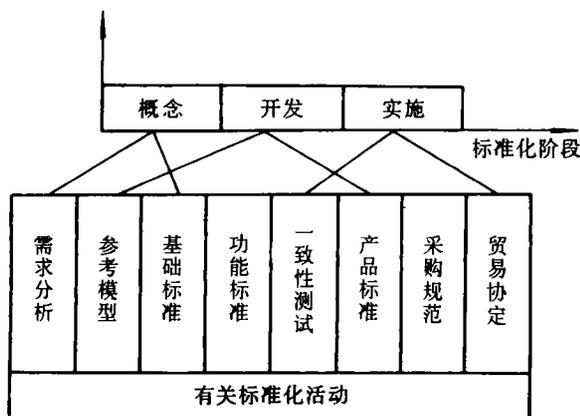


图 1 标准化与 CIMS 产品的生命周期

传统产品标准的内容包括基础标准、功能标准、产品标准等。而建立参考模型和标准实现的一致性测试则是近年发展起来的新的标准化方法。

2 CIM 标准化是信息技术标准化和制造业技术标准化的融合

由于 CIM 所涉及的不止是一个科技领域, 所以仅在国际标准化组织 ISO、IEC 中就有若干技术委员会的标准化工作与 CIM 有关。如: ISO TC 184——生产自动化系统与集成; ISO/IEC JTC1——信息技术; ISO TC39——机床; IEC TC44——电器装置和设备; IEC TC65——工艺控制和测量; IEC TC93——自动化设计。

为了综合考虑 CIM 标准化, ISO/IEC 设有“工业自动化指导委员会”, 并已提出了“现代化制造技术标准分类”清单⁽²⁾, 从清单中体会到 ISO/IEC 对 CIM 标准体系的看法(表 1)。CIM 标准化工作面临着大的系统集成, 这种集成是动态发展的复杂系统的集成。而标准化在系统集成方面所起的作用在欧洲 ESPRIT 项目 CIM-OSA 中已有较为系统的体现。

表 1 现代化制造技术标准分类

序号	分类	内 容
1	互操作标准	制造环境体系结构, 工业用 OSI 标准, 工业通信标准, 工业通信功能标准
2	数据	通用方法学, 应用数据, 标准件库, 成组技术
3	处理	软件可交换性, 软件模块化, 通用编程语言, 操作系统, 数据库, 基于知识的技术, 数据安全, 应用语言, PLC 语言, FMS 单元控制语言, 软件工具与方法论
4	控制设备	无控制装置的设备, 三坐标测量机控制器, PLC, 过程控制子系统, 传输系统接口, 自动测试装置, 数据输入接口, 传感器
5	人机关系	人机接口, 人类工效学
6	机械设备	机械, 工业机器人, 辅助设备, 机械数据
7	其它	方法学, 操作安全, 文档, 性能测试, 实施指南, 操作环境, 术语, 维护及系统完善

3 CIM 标准化中的参考模型及建模方法

随着对客观事物认识的不断扩展, 标准化对象也从原来的产品扩展到过程 (process) 和服务 (service)。这种标准活动比较突出的特点是建立参考模型和各类接口标准。著名的计算机网络标准 ISO/IEC7498——OSI 参考模型就是一例。

3.1 CIM-OSA 企业建模框架

欧共体 ESPRIT 计划中的 AMICE 项目开发的 CIM-OSA 企业建模框架已在标准化领域产生重要影响, 并被 ISO/TC184 接受为标准工作项目。CIM-OSA 建模框架包括: 需求定义、设计规范、实施描述三个建模阶段; 功能、信息、资源、组织四个反映企业不同侧面的视图; 以及企业通用需求、部分通用需求和专用需求三个建模层。这些阶段、视图和阶段的组合形成一个三维空间 (图 2)^[3]。规定了 CIM 系统描述从上层到下层的变换和导出顺序, 完成从一般模型到具体模型的变换。用这种方法建立的企业模型完全是面向企业特点而且是计算机技术可操作的。它是客观的一种抽象, 以指导 CIM 企业的建立和运转。

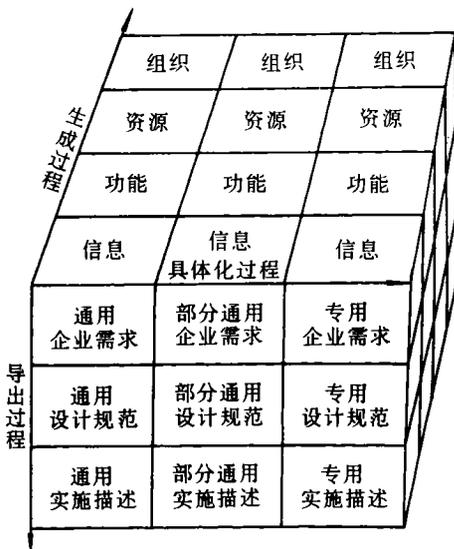


图 2 CIM-OSA 企业建框架

值得注意的是 CIM-OSA 中开发的集成基础结构 (IIS) 服务的概念。这种服务对于 CIM 企业的业务来说完全屏蔽了计算机硬件和软件的技术细节。企业管理人员不必关心这些服务是如何以及是从什么地方提供的。而 IIS 本身则是由一系列信息技术标准支持的 (图 3)。

3.2 车间生产参考模型及其方法学

ISO/TC 184 于 1991 年提出了技术报告 ISO/TR10314——车间生产^[4]。其第一部分为标准化参考模型和识别标准需求的方法论; 第二部分为标准化参考模型和方法论在工业自动化车间生产标准中的应用。该文件的目的是为了提供周期性考察和扩充的原则。建立的参考模型是为了帮助今后标准的开发。它具有通用性而且是边界开放的。由于参考模型以后还要细化以适应新的技术, 所以提出的是技术报告, 而不是标准。参考模型主要包括三部分:

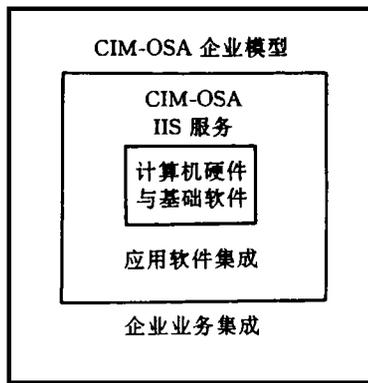


图 3 企业模型与 IIS 服务

① 离散零部件制造的相关活动 (context); ② 4 层车间生产模型 (SFPM); ③ 基本动作模型 (GAM)。其中相关活动 (context) 是指车间生产功能与车间以外的功能之间的相关活动。4 层车间生产模型包括工段层、单元层、工作站层和设备层 (表 2)。基本动作模型 (GAM) 是为了模拟每层动作的执行, 其中包括信息、数据、材料和资源 4 个主体, 转换、传输、检验和存贮 4 个动作。

表 2 4 层车间生产模型

	层	活动类型
4	工 段	监 督
3	单 元	调 度
2	工 作 站	命 令
1	设 备	执 行

技术报告描述的参考模型定义了一套概念分层方法和各种与制造有关的功能、特征及其相互之间的关系。

技术报告第二部分提出了参考模型的应用和确定标准范围的方法。它定义了 5 个程序 (procedure) 来分析主体和动作的相互作用。每种作用都可用相应的矩阵方法来表示。采用这种方法就可确定车间生产需要哪些标准, 并明确标准的范围。(见图 4)

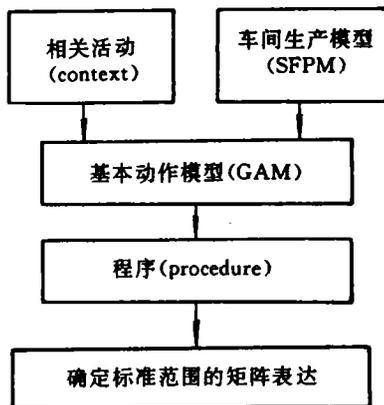


图 4 ISO/TR 0314 的应用

3.3 产品模型及其建模语言

ISO/TC 184 开展的另一标准项目“产品模型数据交换规范 (STEP)”是用于 CAD/CAM 的数据交换标准^[5]。它采用一种中性文件机制, 规定了产品全部生命周期中的信息定义和数据交换的外部描述。STEP 的贡献除了对于接口的开发和标准化, 更重要的是对于产品模型的开发和标准化。该模型可方便地映射到各种设施上。

产品模型是按照一定形式组织的产品数据结构, 它能完整地提供产品数据应用领域要求的对应信息。STEP 建议的重要概念是“集成资源”, 它是用 EXPRESS 语言描述的产品概念模型, 由通用信息模型和应用信息模型组成。这种信息模型能提供 CAD、CAP、CAM、NC 编程等信息资源。这样, 在产品的设计阶段就可获得产品整个生命周期中的工程信息, 使得在 CIM 系统内部和外部的产品信息达到统一和共享。

3.4 标准化理论建模框架

以上所讨论的三种模型从本质上可以分成两类。CIM-OSA 和产品模型都属于一类, 它们是面向应用的, 或者说它们是指导人类的客观实践的。而 ISO/TR10314 则主要是面向标准化的。它指导分析系统的标准需求, 确定标准化的范围。ISO/IEC 发布的 OSI 参考模型, 计算机图形系统参考模型等都属于这一类。而 ISO/IEC 最近发布的开放式 EDI 概念模型则既指导应用, 也指导相应的标准化工作。

这两类模型是有共同之处的, 从而可以抽象出一种理论建模框架来描述这种标准化概念和方法。

理论上的建模框架可以描述为一个四维空间 (图 5)。完整的模型应包括 3 个层次: 描述模型基本结构的框架结构层; 描述功能和关系的静态模型层; 描述随时间的推移系统

变化的动态模型层。

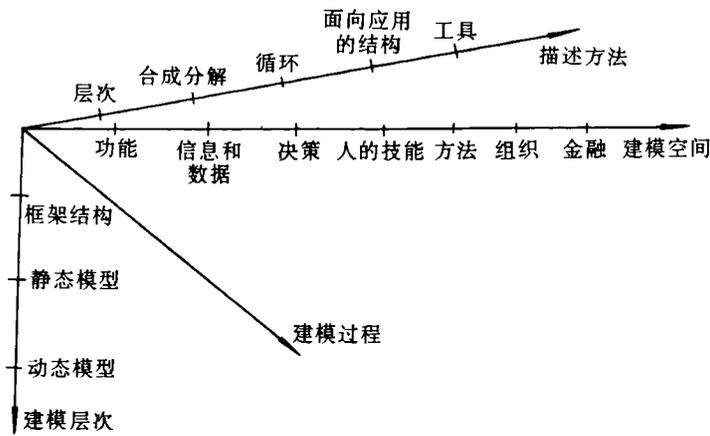


图 5 标准化理论建模框架

建模空间应包括图中所示的 7 项内容。而任何一个具体的参考模型可能是其中的一个子集，这取决于参考模型的应用范围。建模的描述方法应包括层次、合成分解、循环、面向应用的结构以及必要的工具等。

4 结 束 语

综上所述，CIM 标准化工作正在改变着传统标准化工作的方法和理论。CIM 系统中的每一个方面，包括人、技术、经营、决策，相互之间都不是孤立的，而是互相制约、互相促进的。不可能用建立数学模型的方法进行描述。现在采用标准化的方法，特别是采用标准参考模型的方法。标准的参考模型则引入“开放”的概念，这不但指导用户当前的实践及标准化，而且指导在将来客观事物发展以后，如何将参考模型纳入新的内容和相应的标准。

参 考 文 献

- 1 Stull E L, Berg J L. The role of standards. *Computer Standards & Interfaces*. 1991; 13: 9-16
- 2 Standards classification scheme from M-IT-04. ISO / IEC SCIA N 110 ANNEX3, 1990: 1-5
- 3 Kurt K, Jakob V. CIM-OSA-its goals, scope, contents and achievements. *ESPRIT'90*. 661-673
- 4 Shop floor production. *ISO Bulletin*, March 1991; 5-6
- 5 Smith B. The step project. *ISO Bulletin*, June, 1992: 2-5