

文章编号:1005-0523(1999)04-0025-04

基于统一产品模型的注塑模系统建模研究

罗燕¹, 周新建²

(1. 北方工业大学 工学院, 北京 100041, 2. 华东交通大学 机械工程学院 江西 南昌 330013)

摘要: 分析了注塑模系统的特点, 针对注塑模系统建模存在的问题提出了基于统一产品模型的思想, 得出了基于对象和 STEP 技术建模可以满足今后注塑模系统建模需要, 并且给出了基于对象和 STEP 技术的注塑模产品模型¹⁹.

关键词: 产品建模; STEP 技术; 对象

中图分类号: TP39 **文献标识码:** A

0 引言

模具是现代工业产品成形的重要装备, 在我国现代工业中占有越来越重要的比重, 注塑模作为成形的重要制造装备和现代先进制造装备备受关注¹⁹。要提高模具设计与制造的效率, 缩短开发周期, 开发模具 CAD/CAE/CAM 是必由之路, 而要实现注塑模 CAD/CAE/CAM 系统, 其中一个关键问题是建立一个合理的、有效的产品定义模型, 使之能在模具的整个设计、制造过程中, 有效地、完整地传递信息¹⁹。

1 注塑模 CAD/CAE/CAM 系统分析

目前注塑模 CAD/CAE/CAM 系统很多, 主要集中于模具结构设计、注塑模拟流动分析和冷却系统分析等^[1,2], 典型的系统有:

1) Moldesign 注塑模设计软件, 它是美国 Computervision 公司的产品, 主要用于一般注塑模的计算机辅助设计, 其基本功能包括: 注塑模成型零件设计、注塑模具设计计算和分析、模架及模具零件的设计及接口命令¹⁹。

2) A·E·C· 注塑分析软件· 美国 A·E·C· 实用科技咨询有限公司开发的用于小型计算机系统的塑料模具设计、制造系统, 主要完成制品的设计、模具设计、注塑机选择等¹⁹。

3) C-MOLD 注塑模分析软件包· 它是美国 Advanced CAE Technology Inc· 公司研制的注塑模分析软件, 它建立在美国康奈尔大学注塑模成型研究计划 CIMP 的基础上, 主要完成三维流动分析、冷却模拟分析和三维充填保压分析等¹⁹。

4) 澳大利亚 Moldflow Pty·Ltd 公司的 Moldflow 软件, 主要完成线框几何模型设计、自动生成有限元网格、注塑模流动分析和冷却分析等¹⁹。

5) 美国和意大利 Plastic & Computer Inc. 开发的 TMCONCEPT 系统,其功能主要包括材料选择、注塑条件与模具费用优化、注塑流动分析、型腔尺寸计算和模具传热分析等¹⁹。

6) 德国 IKV 公司的 CADMOULD 系统及最新推出的 CAD-MOUL-D-MEFISTO 有限元分析三维型腔流动分析系统¹⁹。

7) 美国 Calam 公司的 CAD/CAM 系统,主要完成注塑模冷却过程分析、实体造型和数控加工编程等¹⁹。

8) 美国 GRATEK 公司的注塑模 CAD/DAM 软件,主要完成三维几何形状描述、三维流动分析和三维冷却系统分析¹⁹。

另外,还有加拿大 McGill 大学的 McKAM-2 系统、美国 SPRC 的 P-COOL² 系统及美国 Paulson Seminer Programs 公司的 IMES 专家系统等¹⁹。

从这些系统来看:

1) 单一的系统多¹⁹。如大都只能进行流动模拟分析、冷却模拟及塑件造型等,而缺少能支持对注塑模生命周期进行管理(包括需求分析、设计、制造、检测和辅助管理等)而集成的系统¹⁹。

2) 各系统间缺少联系,数据传递困难¹⁹。由于各系统由独立的厂商开发,满足的用途也各异,采用的标准也不尽相同,如何保持各系统间统一的协调的数据交换成为注塑模系统研制人员所关注的焦点¹⁹。

究其根本原因是这些系统在研制过程中,不是基于统一的产品模型,数据的组织不能满足系统集成的需要。为此,研究基于统一标准能满足系统集成需要,并能为多数厂家接受的注塑模产品模型成为笔者在本文中研究的一项重要内容¹⁹。

STEP(产品模型数据交换标准)为 CAD/CAM 的集成提供了数据交换依据,而实现这一集成的基础就是基于产品模型的数据库,它是比中性文件更高层次的集成,在此基础上进行的集成在建模能力、对用户和各功能模块的支持,以及安全性、完整性、一致性和灵活性等方面均有较高的功能¹⁹。基于产品模型的数据库在整个 CAD/CAM 信息传递过程中保持数据的一致性和完整性,重复的信息输入量达到最低程度,在统一的数据库中提供适合信息在设计过程中运行的机制,用于存放、使用、查询、修改设计信息并支持设计信息的转换¹⁹。

CAD/CAM 中的大量数据具有结构复杂、语义丰富的特点,面向对象数据库管理系统结合了面向对象方法和数据库技术,其建模能力为复杂数据管理提供了一条新的途径,而且面向对象模型可以大大改进传统的关系型数据库对大量、复杂工程数据处理效率低的缺陷,从而使数据库在工程领域得到更好的应用¹⁹。

2 注塑模集成产品信息模型

结合面向对象技术和 STEP 技术建立的注塑模集成产品信息模型,由 4 个部分描述其复杂的结构¹⁹。即总体信息模型(GIM)、特征信息模型(FIM)、结构信息模型(SIM)和辅助信息模型(AIM)。如图 1 所示。

1) 总体信息模型(General Information Model, CIM)

总体信息模型用来描述注塑模的总体特性,这些信息覆盖注塑模产品生命周期¹⁹。它包括设

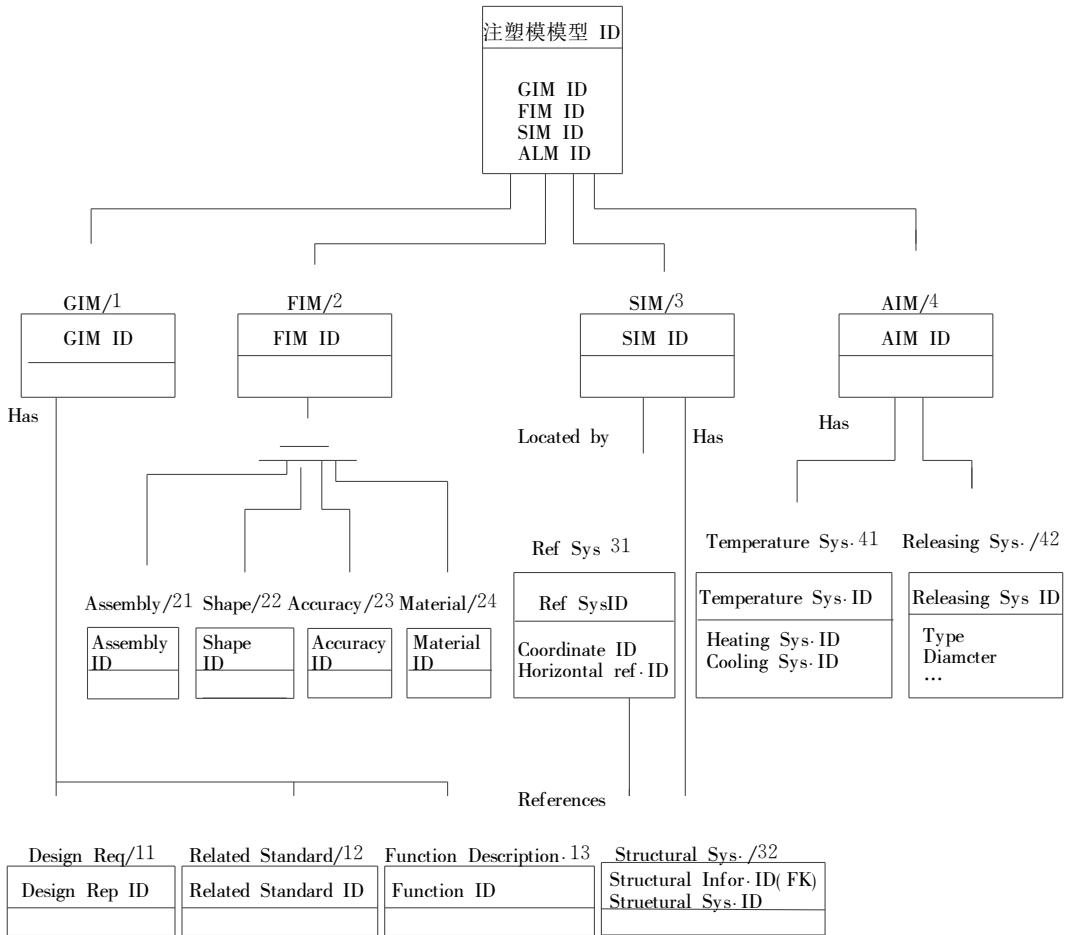


图1 简化的注塑模信息模型

计要求 (Design Requirement)、功能描述 (Function Description) 和相关标准 (Related Standard) 19.

设计要求:充分反映系统设计所需的信息,设计要求牵涉的面特别广,从抽象的产品形状到具体化的零件几何构件信息,从模具结构设计到每个模具零件及其加工信息等,如行程速度要求、收缩率、拔模斜度等 19.

功能描述:功能描述可以作为设计要求中的一部分作子模式建立起来,这里单独列出,是因为功能要求作为描述注塑模系统的一个重要方面,这里有二层含义,一是对它所完成的总体功能的描述,另一为对其各组成部分功能的描述 19.

相关标准:包括各种在注塑模生命周期中起作用的标准、限制(如材料及工艺要求等),它反映了各种制约关系 19.

2) 特征信息模型 (Feature Information Model, FIM)

特征信息模型主要反映产品的几何/拓扑属性、精度特征材料特征等 19.其中形状特征信息模型 (Shape) 表示产品的形状特点,形状特征包含了设计信息中的几何信息与拓扑信息,是特征信息模型中最基本的一部分,同时它又是另二类非几何特征信息(精度特征和材料特征)的

载体:精度特征(Accuracy)主要分为公差特征和表面粗糙度二类;装配特征(Assembly)信息模型表示各种装配关系,即部件的装配关系和部件内各零件的装配关系¹⁹。

3) 结构信息模型 (Structural Information Model, SIM)

结构信息模型描述产品结构,从生命周期看结构属性,从设计角度看装配关系,它包括结构系统(Structural System)和参考系统(Reference System)二个部分,而结构系统又可划分为塑件结构、模具结构、注塑过程仿真、模具零件加工等¹⁹。

4) 辅助信息模型 (Aided Information Model, AIM)

辅助信息模型用来定义注塑模辅助信息,包括温控系统和排气系统等,从其完成的功能上看,每一辅助装置对注塑模均有特定的功能,而从物理组成看,均由特定形状、特定材料所组成,成为注塑模的一部分¹⁹。

3 结 论

笔者在本文中分析了注塑模系统的特点,认为统一的产品模型对于集成注塑模系统具有现实意义,同时认为基于面向对象和STEP技术的产品建模思想可以满足注塑模系统开发需要,并给出了注塑模系统的特点集成产品信息模型¹⁹。

[参 考 文 献]

- [1] 肖景容等¹⁹模具计算机辅助设计与制造[M]¹⁹.北京:国防工业出版社,1990¹⁹。
- [2] 肖祥芷,李志刚等¹⁹.CAD在模具设计中的应用[M]¹⁹.北京:出版社,1993¹⁹。
- [3] 冯柄尧,韩泰荣,殷振海¹⁹.将文森将模具设计与制造简明手册[M]¹⁹.上海:国防工业出版社,1991¹⁹。

The Union-Product-Model-Based Injection Mold System Modeling

LUO Yan¹, ZUO Xin-jian²

(¹. College of Engineering North China Technology University, Beijing, 100041 China; ². College of Mechanical Engineering East China Jiaotong University, Nanchang, 330013 China)

Abstract: The paper analyzes the features of injection mold system modeling and presents a unionproductmodel China prellems in the previous injection mold system modeling .Then it draus a conclusion that the object and STEP, technology can satisfy the need of injection mold development and provides an object and STEP based injection mold product model.

Kegword: product modeling ;STEP technology ;object