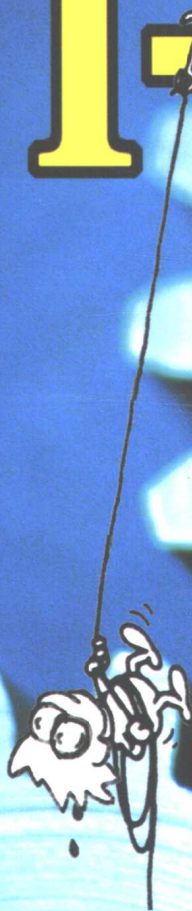


入门与提高

杨建新 魏海燕 编著

I-DEAS



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



软件入门与提高丛书

I-DEAS 入门与提高

杨建新 魏海燕 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

I-DEAS 是美国 SDRC 公司的 CAD/CAM/CAE 一体化软件,该软件在计算机辅助零件造型和装配设计等方面具有独特优势。本书以 I-DEAS 8 为创作蓝本,循序渐进地介绍了使用 I-DEAS 的方法与技巧。主要内容有: I-DEAS 的用户界面和设计理念、三维实体造型的各种方法、修改三维实体造型的各种方法、模型数据管理、装配部件设计与干涉检查、机构运动仿真和创成式加工等。

本书可作为理工院校相关专业高年级本科生、研究生及教师学习 I-DEAS 软件的教材,也可作为从事科学研究及产品开发的工程技术人员的参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: I-DEAS 入门与提高

作 者: 杨建新 魏海燕

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 陈善敏

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.25 字数: 425 千字

版 次: 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05576-9/TP·3293

印 数: 0001~5000

定 价: 23.00 元

《软件入门与提高丛书》特色提示

- ☑ 精选国内外著名软件公司的流行产品，以丰富的选题满足读者学用软件的广泛需求
- ☑ 以中文版软件为介绍的重中之重，为中国读者度身定制，从而便捷地掌握国际先进的软件技术
- ☑ 紧跟软件版本的更新，连续推出配套图书，使读者轻松自如地与世界软件潮流同步
- ☑ 明确定位，面向初、中级读者，由“入门”起步，侧重“提高”，愿新手老手都能成为行家里手
- ☑ 围绕用户实际使用之需取材谋篇，着重技术精华的剖析和操作技巧的指点，使读者深入理解软件的奥秘，举一反三
- ☑ 追求明晰精练的风格，用醒目的步骤提示和生动的屏幕画面使读者如临操作现场，轻轻松松地把软件用起来

丛书编委会

主 编	李振格		
编 委	焦金生	李幼哲	黄娟娟
	丁 峰	许振伍	章忆文
	吕建忠	应 勤	宋向明

《软件入门与提高丛书》序

普通用户使用电脑最关键也最头疼的问题恐怕就是学用软件了。软件范围之广，版本更新之快，功能选项之多，体系膨胀之大，往往令人目不暇接，无从下手；而每每看到专业人士在电脑前如鱼得水，把软件玩得活灵活现，您一定又是惊美不已。

“临渊羡鱼，不如退而结网”。道路只有一条：动手去用！选择您想用的软件和一本配套的好书，然后坐在电脑前面，开机、安装，按照书中的指示去用、去试，很快您就会发现您的电脑也有灵气了，您也能成为一名出色的舵手，自如地在软件海洋中航行了。

《软件入门与提高丛书》就是您畅游软件之海的导航器。它是一套包含了现今主要流行软件的使用指导书，能使您快速便捷地掌握软件的操作方法和编程技术，得心应手地解决实际问题。

让我们来看一下本丛书的特色吧！

软件领域

本丛书精选的软件皆为国内外著名软件公司的知名产品，也是时下国内应用面最广的软件，同时也是各领域的佼佼者。目前本丛书所涉及的软件领域主要有操作平台、办公软件、编程工具、数据库软件、网络和 Internet 软件、多媒体和图形图像软件等。

版本选择

本丛书对于软件版本的选择原则是：紧跟软件更新步伐，推出最新版本，充分保证图书的技术先进性；兼顾经典主流软件，给广受青睐、深入人心的传统产品以一席之地；对于兼有中西文版本的软件，选取中文版，以全力满足中国用户的需要。

读者定位

本丛书明确定位于初、中级用户。不管您以前是否使用过本丛书所述的软件，这套书对您都非常合适。

本丛书名中的“入门”是指，对于每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始，新用户无需参照其他书即可轻松入门；老用户亦从中快速了解新版本的新特色和新功能，自如地踏上新的台阶。至于书名中的“提高”，则蕴涵了图书内容的重点所在。当前软件的功能日趋复杂，不学到一定的深度和广度是难以在实际工作中应付自如的。因此本丛书在让读者快速入门之后，就以大量明晰的操作步骤和典型的应用实例，教会读者更丰富全面的软件技术和应用技巧，使读者真正对所学软件融会贯通、熟练在手。

内容设计

本丛书的内容是在仔细分析用户使用软件的困惑和目前电脑图书市场现状的基础上确定的。简而言之，就是实用、明确和透彻。它既不是面面俱到的“用户手册”，也并非详解原理的“功能指南”，而是独具实效的操作和编程指导书。一切围绕用户的实际使用需要选择内容，使读者在每个复杂的软件体系面前能“避虚就实”，直指目标；对于每个功能的讲解，则力求以明确的步骤指导和丰富的应用实例准确地指明如何去做，读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟，再举一反三，就能扎扎实实地轻松过关。

风格特色

本丛书在风格上力求文字精练、图表丰富、脉络清晰、版式明快。另外，还特别设计了一些非常有特色的段落，以在正文之外为读者指点迷津。这些段落包括：

 **注意**——提醒操作中应注意的有关事项，避免错误的发生，让您少一些傻眼的时刻和求救的烦恼。

 **提示**——提示可以进一步参见的章节，以及有关某个内容的详细信息，使您可深可浅，收放自如。

 **技巧**——指点一些捷径，透露一些高招，让您事半功倍，技高一筹。

 **试一试**——精心设计各种操作练习，您只要照猫画虎，试上一试，就不仅能在您的电脑上展现出书中的美妙画面，还能了解书中未详述的其他实现方法和可能出现的其他操作结果。随处可见的“试一试”，让您边学边用，时有所得，常有所悟。

 **故障解析**——分析常见软硬件故障的原因，说明排除故障的方法，使用户能“有病自医”进而“久病成医”，积累诊断和排除的实战经验，最终成为高手。

经过紧张的策划、设计和创作，本套丛书已陆续面市，市场反应良好。许多书在两个月内迅速重印，本丛书自面世以来，已累计售出800多万册。大量的读者反馈卡和来信给我们提出了很多好的意见和建议，使我们受益匪浅。严谨、求实、高品味、高质量，一直是清华版图书的传统品质，也是我们在策划和创作中孜孜以求的目标。尽管倾心相注，精心而为，但错误和不足在所难免，恳请读者不吝赐教，我们定会全力改进。

本书在创作过程中得到了微软中国公司产品部的大力支持，对于他们在软件和技术资料的提供及有关目录的审定方面所给予的协助，我们表示衷心的感谢。

《软件入门与提高丛书》编委会

前言

1. I-DEAS简介

I-DEAS 软件是美国 SDRC 公司 (Structural Dynamics Research Corporation) 的旗舰产品, 是世界最著名的 CAD/CAM/CAE/CAT 一体化的机械设计自动化软件。它是一个全面的工程应用解决方案, 集产品设计、工程分析、数控加工、注塑模设计、产品性能仿真、样机测试和产品数据管理功能为一体。这套完整的制造业解决方案贯穿了从概念设计到生产制造的产品开发全过程, 涵盖了机械设计自动化(MDA)、产品数据管理(PDM)以及工程咨询和实施服务等各个方面, 可满足从“甩图板”、CAD/CAM 直至建立企业级 CIMS、AMT、C3P 系统等各个层次的需求, 并使用户比竞争者能更快地达到既定目标。

由于其强有力的功能, I-DEAS 在众多工业领域得到了广泛的应用: 如军事、航空、航天、机械电子、材料工程、汽车、船舶、冶金和化工等领域。另外, 作为一个全面的集成化的机械自动化软件, 它在教学科研领域也拥有广大的用户。福特、日产、雷诺、波音/卫星、西门子、大众、马自达、施乐、索尼、诺基亚、洛克希德、NASA、BOSE、LG、LAM 等大批世界顶级企业均选定 I-DEAS 作为他们产品开发的标准软件或核心软件。就中国市场而言, 自 1980 年进入中国市场以来, SDRC 在中国已有约 500 家用户, 在台湾约有 200 家用户, 形成了中国最大的用户群体。

与市场上其他同类软件相比, I-DEAS 具有很多独特的功能:

- 更为优良的体系结构保证了产品数据的统一性

I-DEAS 中首创的主模型技术, 彻底突破了以往 CAD 技术的局限, 成功地将曲面和实体表达方式融为一体, 统一了数据结构, 容纳了许多非几何产品信息, 构成了完整的产品定义, 为协同设计和并行工程打下了良好的基础。

- 基于最先进的变量化造型系统, 性能远远超越参数化造型系统

VGX 技术 (超变量化技术) 是业界最具革命性的 CAD 交互技术。它带来了空前的易用性, 用户可以非常直观地、实时地针对零件上的任意特征, 直接以拖动方式进行图示化编辑及修改, 从而大大提高设计效率。

- 智能化的动态引导器使用户工作更轻松

I-DEAS 中的动态引导器是一个智能化的操作参谋, 在非常直观的用户交互操作中, 它一直在与用户同步思考。它自动拾取、判断所有的模型元素的种类及空间位置, 理解用户的设计意图, 记忆用户常用的步骤, 并预计用户下一步要做的工作。

- 内置团队级产品数据管理功能保证了实时团队协同环境

I-DEAS 为所有参与设计的人员提供单一的电子数据, 并对所有提交的设计结果进行集中管理和控制, 为每一个组员提供设计过程中可重复使用的所有数据。同时, 工程部门以

外的人员可通过 I-DEAS Web 数据访问获取相关数据。

➤ 基于数字化样机的产品性能评估支持产品的虚拟开发

I-DEAS 全面支持数字化样机开发方案,可以帮助用户生成具有所有产品特征的三维计算机模型,无需制造产品物理样机即可获得关于产品外形、性能和成本的详细资料,并对这个模型进行各种实验及测试,对产品设计质量进行评估。

➤ 功能高度集成化,并具有良好的开放性

I-DEAS 集工程领域所需功能之大成,提供了从产品造型设计、产品性能仿真、产品样机测试、产品数控加工直至实施逆向工程的全部功能。软件本身基于 CORBA 开放标准,并具有与通用的其他 CAD/CAE 软件的标准接口,任何标准的 Web 浏览器都可以查看 I-DEAS 以 VRML 超文本格式生成的模型文件。

随着我国发展民族工业的需要,计算机辅助设计技术在国民经济的各个工业部门已经得到逐步的普及与推广,掌握以三维实体建模为基础的计算机辅助设计、分析和数控加工技术手段的需求正在迅速增长。广大工程设计、分析人员应当积极主动地掌握 I-DEAS 这个主流工具,以达到产品创新和技术创新的目的,设计出更好的产品。

为了让读者掌握 I-DEAS 软件,以便在实际的工程项目中能够独立有效地应用 I-DEAS 软件圆满完成工程设计任务,特此编写了本书。

2. 阅读指南

本书循序渐进地介绍了 I-DEAS 各个功能模块的使用方法和技巧,主要内容可分为 I-DEAS 基本操作、零件造型与装配、机构设计与仿真以及创成式加工 4 大部分。

第 1 部分包括第 1 和第 2 章。主要讲述了 I-DEAS 的背景知识, I-DEAS 用户界面的操作方法和特点。通过这两章的学习,使读者能够初步了解 I-DEAS 的基本知识,熟悉 I-DEAS 的操作界面,为今后的学习奠定坚实的基础。

第 2 部分包括第 3 到第 12 章。主要讲述了如何利用 I-DEAS 进行零件造型和实体装配。

第 3 章讲述了 I-DEAS 中实体造型的步骤,详细地介绍了绘制和约束线框的各种方法和指令。

第 4 章讲述了如何生成三维实体和增加特征,以及实体布尔运算的内容。

第 5 章讲述了如何修改零件,介绍修改零件和特征的操作和技巧。

第 6 章讲述了 I-DEAS 中历史树的概念,介绍了通过存取零件的历史树能够进行什么操作以及如何通过历史树浏览零件的创建历史和修改零件。

第 7 章讲述了如何使用特征指令建模,详细地介绍了阵列、拔模、倒角和抽壳等常用的特征指令。

第 8 章讲述了各种模型操作指令,包括定位、选择性显示、外观设定、获取实体信息、实体特征操作等常用的模型操作指令。

第 9 章讲述了如何使用参考几何图形辅助建模,包括参考点、参考线、参考面、参考曲线和坐标系等。

第 10 章讲述了 I-DEAS 的集成化数据管理体系,包括用户级个人数据管理和团队共享级数据管理,以及如何与其他 CAD 系统进行数据共享。

第 11 章讲述了 I-DEAS 中常见的建模错误和解决方法,并介绍了系统提供的获取零件

创建过程信息的工具。

第 12 章讲述了 I-DEAS 中的装配任务模块,介绍了如何建立装配体系、定位和约束装配部件、浏览装配关系、装配配置管理、改变装配部件显示、装配动画和爆炸视图、干涉检查以及制造零件明细表。

第 3 部分包括第 13 到第 14 章。主要讲述如何利用 I-DEAS 进行机构设计与运动仿真。

第 13 章讲述了机构分析的基本概念,以及如何创建机构,详细介绍了创建机构的一般过程,包括创建运动副、刚体、标记、标准运动副、函数和函数组以及施加载荷等。

第 14 章讲述了机构求解和对求解结果的后处理过程,包括机构求解、结构后处理和外部接口。

第 4 部分包括第 15 到第 16 章。主要讲述如何利用 I-DEAS 进行创成式加工。

第 15 章讲述了 I-DEAS 中创成式加工的概念和步骤,包括创建和设定工艺、工装、工序和工步以及定义铣削加工工步的一般过程。

第 16 章讲述了如何创建刀位文件和对刀位文件进行后置处理以形成数控代码。

3. 本书特色

本书内容深入浅出,内容翔实,语言浅显易懂,并附有大量实例。对于初学者而言,是一本优秀的入门教材,能够帮助初级用户在较短的时间内迅速入门,完成设计任务。与市面上已有的同类书籍相比,本书对 I-DEAS 的集成化数据管理体系进行了全面而深入的剖析,并介绍了用 I-DEAS 进行机构设计与运动仿真、进行数控加工和生成数控刀位文件等独有的内容。对中、高级用户而言,掌握这些技术手段对有效进行产品开发中的团队数据管理、完成高级设计任务是不可多得的参考资料。

本书内容丰富、语言简洁流畅,叙述通俗易懂,可作为 I-DEAS 用户的教材或参考书,同时,对于广大的工程设计人员 also 具有很好的参考价值。在编写过程中,本书始终牢牢地把握了“入门”和“提高”之间的关系,以用户操作实践中的技巧为主线,从基本的操作方法到高级应用技巧,都采取循序渐进,深入浅出的方式加以介绍。因此本书内容的深度和广度具有较大的适用面,适合于不同水平的读者,包括初学者和中高级用户使用。

本书中第 5、6、10、11 章由魏海燕编写,其余各章均由杨建新编写。在本书的编写过程中,得到了清华大学出版社有关编辑的大力支持,并为本书的校对做了大量的工作,在此表示衷心感谢,同时也要感谢教研组张年松、赵大泉、沈宁、周锐等同志的帮助。书中难免有错误和不足之处,希望读者指正并提出宝贵意见。

4. 本书的约定

为了便于用户阅读理解,本书作如下约定:

- 本书中出现的中文菜单和命令将用【】括起来,以示区分;而英文的菜单和命令除外,即省略【】。此外,为了语句更简洁易懂,本书中所有菜单和命令之间以竖线“|”分隔,例如单击 File 菜单再选择 Save As 命令,就用 File|Save As 来表示。

- 用+号连接的两个或3个键表示组合键，在操作时表示同时按下这两个或3个键，例如：Ctrl+V 是指在按下 Ctrl 键的同时，按下 V 字母键；Ctrl+Alt+F10 是指在按下 Ctrl 和 Alt 键的同时，按下功能键 F10。
- 在没有特殊指定时，单击、双击和拖动是指用鼠标左键单击、双击和拖动，右击是指用鼠标右键单击。

目 录

第1章 I-DEAS 介绍.....1	2.6.2 显示模式命令..... 27
1.1 I-DEAS 简介.....2	2.6.3 显示调整命令..... 30
1.2 I-DEAS 的变量化技术.....4	2.6.4 视图选择命令..... 32
1.3 安装 I-DEAS.....5	2.6.5 视图方向命令..... 32
1.3.1 硬件配置.....5	2.7 零件管理..... 33
1.3.2 软件环境.....5	2.8 使用弹出式菜单..... 36
1.4 启动 I-DEAS.....6	2.8.1 基本选择命令..... 36
1.4.1 使用 I-DEAS 启动对话框.....6	2.8.2 观看命令..... 36
1.4.2 从命令行启动 I-DEAS.....7	第3章 绘制和约束线框..... 38
第2章 认识 I-DEAS 的用户界面.....9	3.1 I-DEAS 实体建模三步曲..... 39
2.1 I-DEAS 的用户界面.....10	3.2 选择绘图平面..... 39
2.2 文件操作.....12	3.3 绘制线框..... 40
2.2.1 打开模型文件.....12	3.3.1 基本绘图方法..... 40
2.2.2 保存模型文件.....13	3.3.2 绘图命令介绍..... 41
2.2.3 运行和产生程序文件.....13	3.3.3 控制几何约束条件..... 43
2.2.4 图片文件.....14	3.3.4 图形编辑命令..... 44
2.3 设置系统选项.....15	3.4 增加约束条件和尺寸..... 45
2.3.1 设置单位.....15	3.4.1 几何约束条件..... 45
2.3.2 设置个人偏好.....16	3.4.2 动态尺寸标注..... 46
2.3.3 设置颜色.....17	3.4.3 增加方程式..... 46
2.3.4 设置背景颜色.....17	3.5 修改尺寸..... 48
2.3.5 使用主菜单.....18	3.6 拖动图形解决几何约束..... 49
2.4 熟悉鼠标操作.....19	第4章 生成实体和特征..... 51
2.4.1 按键功能介绍.....19	4.1 定义有效截面..... 52
2.4.2 使用功能键控制动态显示.....19	4.2 创建实体..... 53
2.4.3 使用鼠标选择实体.....21	4.2.1 Extrude..... 53
2.5 使用在线帮助.....23	4.2.2 Revolve..... 55
2.5.1 使用快速求助.....23	4.2.3 Sweep..... 56
2.5.2 使用在线帮助系统.....23	4.3 增加特征..... 58
2.5.3 网上资源.....26	4.3.1 使用 Sketch in Place 增加 特征..... 58
2.6 屏幕显示设置.....27	4.3.2 特征结合选项..... 59
2.6.1 重绘命令.....27	

4.4 实体布尔运算	60	8.2.2 显示选择实体	103
第 5 章 修改零件	62	8.2.3 其他实体显示操作	104
5.1 修改零件的步骤	63	8.3 设定外观	104
5.2 修改零件尺寸	65	8.3.1 设定实体外观	105
5.3 修改零件特征	68	8.3.2 设置工作平面外观	106
5.4 修改零件线框	70	8.4 获取实体的各种信息	106
5.5 修改坐标系	72	8.4.1 获取实体信息	106
5.6 更新零件	73	8.4.2 测量实体	107
第 6 章 历史树	74	8.4.3 获取实体属性	110
6.1 历史树简介	75	8.4.4 设置实体材料	110
6.2 了解零件的创建历史	75	8.5 实体特征操作	111
6.3 理解历史树的图形表示	78	第 9 章 参考几何图形	114
6.4 抑制/反抑制特征	79	9.1 参考几何图形简介	115
6.5 利用倒回插入新特征	80	9.2 定义参考点与参考线	116
6.6 通过历史树修改零件	82	9.3 定义参考面	117
第 7 章 使用特征命令建模	85	9.4 定义参考曲线	117
7.1 创建阵列特征	86	9.5 坐标系	119
7.1.1 创建圆形阵列	86	9.6 孤儿节点技术	121
7.1.2 创建矩形阵列	87	第 10 章 数据管理	123
7.1.3 设定和修改阵列参数	88	10.1 I-DEAS 的团队数据管理系统	124
7.2 创建拔模特征	90	10.1.1 团队数据管理系统简介	124
7.2.1 拉伸出拔模角	90	10.1.2 项目	124
7.2.2 拔模命令	91	10.1.3 模型文件	125
7.2.3 修改拔模角	92	10.1.4 模型库	126
7.3 创建倒角特征	93	10.1.5 目录	127
7.3.1 给边倒圆角	93	10.2 使用模型文件	127
7.3.2 给顶角倒圆角	94	10.2.1 命名零件	127
7.3.3 给边倒斜角	95	10.2.2 把零件放入抽屉	128
7.4 创建抽壳特征	96	10.2.3 从抽屉中取出零件	129
第 8 章 实体模型操作	98	10.2.4 管理抽屉	129
8.1 定位实体	99	10.2.5 模型文件的删除和保存	132
8.1.1 移动实体	99	10.3 使用模型库	132
8.1.2 旋转实体	100	10.3.1 模型库的创建、更名 和删除	132
8.1.3 对齐实体	101	10.3.2 将零件检入模型库	134
8.1.4 动态定位实体	101	10.3.3 检入零件时的 Check In 选项设置	136
8.2 实体选择显示	102	10.3.4 从模型库取出零件	136
8.2.1 实体显示过滤器	102		

10.3.5 从模型库取出零件的 选项设置	138	12.2 建立装配体系	174
10.3.6 版本管理	139	12.2.1 装配体系简介	174
10.3.7 自模型库更新零件	141	12.2.2 建立装配体系	175
10.4 使用目录	142	12.2.3 管理装配部件	177
10.4.1 目录的创建、更名和删除	143	12.3 定位和约束装配部件	178
10.4.2 从目录中取出零件	145	12.3.1 定位装配部件	179
10.4.3 创建参数化零件	146	12.3.2 约束装配部件	179
10.4.4 创建零件族	147	12.4 浏览装配关系	181
10.4.5 修改目录中的零件	148	12.5 装配配置管理	182
10.5 项目管理	148	12.6 改变装配部件显示	183
10.5.1 创建、重命名和删除项目	148	12.7 装配动画和爆炸视图	184
10.5.2 锁定/解锁项目	150	12.8 干涉检查	185
10.5.3 浏览、报告项目有关信息	151	12.9 制作零件明细表	186
10.6 模型库数据共享	152	第 13 章 创建机构	188
10.6.1 导出模型库数据	152	13.1 机构设计与仿真简介	189
10.6.2 导入模型库数据	153	13.1.1 机构的定义	189
10.7 数据转换	155	13.1.2 机构设计的一般步骤	189
10.7.1 I-DEAS 提供的数据 转换接口	155	13.1.3 机构中的刚体	191
10.7.2 导出 Archive 文档	156	13.2 创建运动副	191
10.7.3 导入 Archive 文档	157	13.2.1 运动副的组成	192
第 11 章 查错及解决	159	13.2.2 创建运动副的步骤	192
11.1 I-DEAS 如何指出错误	160	13.3 创建刚体	192
11.2 了解零件信息	161	13.4 创建标记	194
11.2.1 使用 Info 命令	161	13.4.1 标记的功能	194
11.2.2 使用 Properties 命令	161	13.4.2 创建标记	194
11.2.3 使用 Diagnose Part 命令	162	13.4.3 I 和 J 标记	195
11.3 常见错误及解决方法	163	13.5 创建标准运动副	195
11.3.1 解决常见的绘图错误	163	13.5.1 标准运动副的自由度	195
11.3.2 恢复误删除的面	164	13.5.2 创建固定副	196
11.3.3 修正不可见的特征	167	13.5.3 创建转动副	197
11.3.4 找回不可见的零件	167	13.5.4 创建移动副	197
11.3.5 拉伸遗漏的内部线框	170	13.5.5 创建圆柱副	197
11.3.6 修复过时的绘图边	171	13.5.6 创建球面副	198
11.3.7 历史树上的零件错误信息	172	13.5.7 创建平面副	198
第 12 章 装配部件	173	13.5.8 创建虎克铰	199
12.1 装配任务介绍	174	13.5.9 修改运动副	200
		13.5.10 管理运动副	200
		13.6 创建原始运动副	201

13.7 创建复杂运动副	203	14.2 仿真结果后处理	226
13.7.1 凸轮约束的类型	203	14.2.1 机构序列动画	226
13.7.2 创建凸轮-从动件约束	203	14.2.2 绘制结果函数图表	227
13.7.3 创建凸轮-凸轮约束	204	14.2.3 结果分析	228
13.7.4 创建齿轮-齿条副	205	14.3 外部接口	231
13.7.5 创建螺旋副	205	14.3.1 输出机构数据	231
13.8 创建机构约束	206	14.3.2 导入机构结果	231
13.8.1 创建地基	206	第 15 章 创成式加工	233
13.8.2 创建齿轮副	206	15.1 创成式加工	234
13.8.3 创建带轮副	207	15.2 创建和规划工艺	234
13.8.4 创建弹簧-阻尼器	208	15.2.1 工艺术语	234
13.9 创建函数与函数组	210	15.2.2 创建工艺	235
13.9.1 函数的定义	210	15.2.3 工艺规划	236
13.9.2 创建函数组	211	15.3 创建和修改工装	238
13.9.3 创建表达式函数	211	15.4 创建和修改工序	239
13.9.4 创建三次曲线函数	213	15.5 创建和设定工步	240
13.9.5 创建直接入口函数	214	15.6 铣削加工	242
13.10 施加载荷	216	15.6.1 选择加工表面	243
13.10.1 施加运动	216	15.6.2 设定刀具参数	244
13.10.2 施加力和力矩	218	15.6.3 设定加工参数	245
13.10.3 施加重力	219	第 16 章 创建刀位文件和后置处理	250
13.10.4 指定初始条件	220	16.1 创建刀位文件	251
第 14 章 机构求解和后处理	222	16.1.1 生成刀具路径	251
14.1 机构求解	223	16.1.2 查看刀具路径	251
14.1.1 求解器的类型	223	16.1.3 编辑刀具路径	252
14.1.2 创建工况	224	16.1.4 生成刀位文件	253
14.1.3 执行机构求解	224	16.2 后置处理	254
14.1.4 创建请求	225		

第 1 章

I-DEAS 介绍

本章要点

本章将介绍 I-DEAS 的概况,使读者对 I-DEAS 和本书有个总体的认识。同时简要介绍 I-DEAS 的变量化技术特点和启动 I-DEAS 的方法。

本章具体包括以下内容:

- ▶ I-DEAS 简介
- ▶ I-DEAS 的变量化技术
- ▶ 安装 I-DEAS
- ▶ 启动 I-DEAS

1.1 I-DEAS 简介

I-DEAS 是 Integrated Design Engineering Analysis Software 首字母的缩写, 是美国 SDRC (Structural Dynamics Research Corporation) 公司出品的一套集成了三维实体造型、绘图、仿真、试验、制造和工程管理等多种功能的高端 CAD/CAE/CAM 软件。该软件以其变量化技术 (VGX) 和强大的实体及曲面设计功能著称, 图 1.1 就是使用 I-DEAS 完成的涡轮叶片模型。

I-DEAS 目前最新的版本为 Master Series 8.0, 它可运行于 Windows NT/2000 和 UNIX 平台上, 共有以下 7 大主模块。

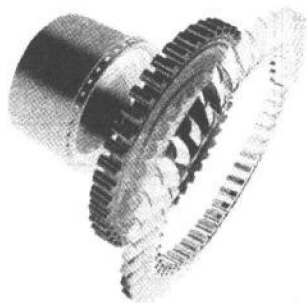


图 1.1 涡轮叶片模型

1. Design (工程设计) 模块

工程设计模块主要用于对产品进行几何设计, 它包括 Master Modeler(实体建模)、Master Assembly(装配)、Mechanism(机构设计)等几个子模块。

➤ Master Modeler (实体建模) 模块

Master Modeler 使用功能强大的变量化技术 (VGX) 和动态导航器, 用户可以非常方便快捷地进行产品的三维实体造型设计和修改, 真正实现所见即所得。Master Modeler 生成的实体三维几何模型是整个工程设计的基础, I-DEAS 后续阶段的各个工作数据的产生都要依赖于实体建模所生成的数据。

曲面设计是三维零件设计的重要环节。用 I-DEAS 生成曲面仅需两三步操作。Master Modeler 生成曲面的方法有拉伸、旋转、扫括、网格、点阵等。由于生成曲面的方法较多, 因此 Master Modeler 可以迅速建立任意复杂的曲面。

➤ Master Assembly (装配) 模块

Master Assembly 可将零件在计算机上装配起来。它可用于检查干涉、质量计算等, 并能进行装配体的仿真显示。

➤ Mechanism Design (机构设计) 模块

Mechanism Design 可以仿真和分析装配件的机构运动学和动力学行为, 获得产品的机构信息。

2. Drafting (工程制图) 模块

I-DEAS 的绘图模块是一个高效的二维制图工具, 可绘制任意复杂形状的零件。它既能作为高性能系统独立使用, 又能与 I-DEAS 的实体建模模块结合起来使用。它支持 GB、ANSI、BS308、DIN、ISO 和 JIS 等制图标准。它主要包括以下几种子模块:

➤ Drafting Setup (二维图) 子模块

由三维实体零件直接形成 Drafting Setup (二维图)子模块。在 I-DEAS 中, 当实体模型建立后, 用户只需几步操作, 就可以很方便地生成三视图(主视图、俯视图、侧视图)及轴

测图。

► Detail Drafting (详细绘图)子模块

Detail Drafting 子模块可生成符合各种标准的工程图。Detail Drafting 还提供了许多有用的工具,如动态导航技术等,使设计人员制图变得非常方便。

3. Manufacturing (制造) 模块

在机械行业中用到的 I-DEAS 制造模块中的功能是 NC Machining(数控加工)。I-DEAS 的数控模块分为 3 大部分:前置处理模块、后置处理编写器和后置处理模块。在前置处理模块中,I-DEAS 提供了完整的机械加工环境,可同时处理三维实体和曲面。NC 刀具轨迹可根据仿真情况进行修正。后置处理编写器用于生成适合具体 NC 机床的后置处理程序,很容易编写出适应 FANUC、SIEMENS 等数控系统的后置处理程序。后置处理模块读入生成的后置处理程序后,再对前置处理模块中生成的刀位文件.CL 进行处理,就可生成所需的数控程序。

4. Simulation (有限元仿真) 模块

Finite Element Simulation(有限元仿真)可以在设计阶段分析零件在特定工况下内部的受力状态。利用该功能,在满足零件设计要求的基础上,可以充分优化零件的设计。I-DEAS 的有限元仿真应用包括 3 个部分:前置处理模块(Pre-Processing)、求解模块(Solution)、后置处理模块(Post-Processing)。

5. Test (测试数据分析) 模块

I-DEAS 的测试数据分析模块可以在计算机上对产品性能进行测试仿真,找出造成产品各种故障的原因,帮助用户排除产品故障,改进产品设计。

6. Data Management (数据管理) 模块

I-DEAS 的数据管理模块简称 IDM,它管理 I-DEAS 的每一个任务模块,并自动跟踪用户在 I-DEAS 中创建的数据,这些数据包括用户存储在模型文件或库中的零件数据。IDM 也跟踪数据之间的关系。IDM 通过一定的机制,保证了所有数据的安全及存取方便。

7. Open Data/PCB (电路板设计) 模块

电路板设计模块包括 PCB.modeler (电路板造型)和 PCB.xchange (电路板数据交换)。它提供了一套集成的 PCB 设计环境,利用这些工具,设计人员可以在 ECAD 和 MCAD 之间共享相关的 PCB 设计数据。

I-DEAS 是共享同一主模型的一组应用程序的集合,如图 1.2 所示。主模型是与各应用程序密切相关的三维实体模型。主模型在设计模块中创建,在绘图模块中形成二维图纸,在仿真模块中分析,在制造模块中进行加工。主模型在各个模块中的切换是非常方便和无缝的。

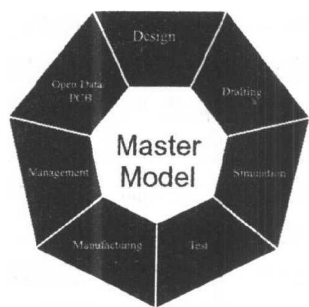


图 1.2 共享主模型结构