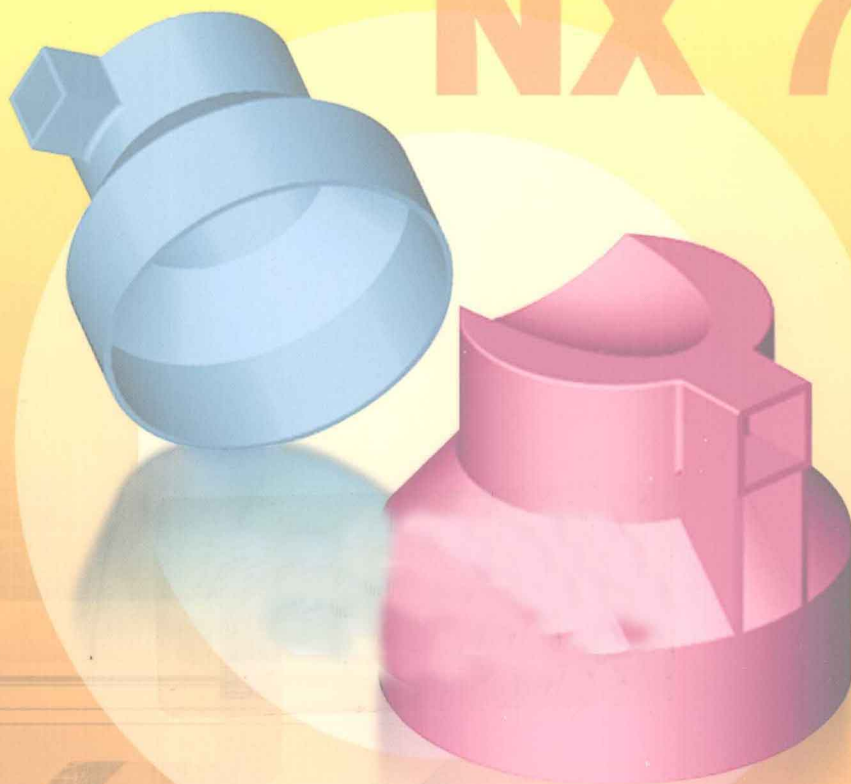


CAD/CAM模具设计与制造指导丛书

NX CAD/CAM

基础教程 (第2版)

NX 7.5



张幼军 王世杰 主编

清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

NX CAD/CAM 基础教程（第2版）

张幼军 王世杰 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据教育部面向 21 世纪高等教育教学内容和课程体系改革的总体要求,结合作者多年 CAD/CAM 教学、科研实践经验编写而成。本书将 CAD/CAM 技术基础知识的掌握和 NX 软件的应用有机地结合起来,首先由浅入深地阐述了 CAD/CAM 的基础理论和基本编程知识,然后系统地介绍了 NX 7.5 软件 CAD/CAM 模块的主要功能和使用方法。全书通过多个典型应用实例,帮助读者掌握 NX 软件的设计理念,旨在培养和提高读者的综合应用能力。

本书内容丰富,条理清晰,注重理论与实践的结合,便于读者自学和教师讲授。本书可作为高等工科院校机械工程类专业本、专科生及研究生的教材,亦可供从事机械设计、数控加工和 CAD/CAM 应用与研究的工程技术人员学习参考,还可作为 NX CAD/CAM 应用的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

NX CAD/CAM 基础教程/张幼军,王世杰主编. —2 版. —北京:清华大学出版社,2011.9

(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 978-7-302-26430-9

I. ①N… II. ①张… ②王… III. ①计算机辅助设计-应用软件,UG NX7 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 162962 号

责任编辑:钟志芳

封面设计:刘 超

版式设计:文森时代

责任校对:王国星

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21.75 字 数:503 千字

版 次:2011 年 9 月第 2 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:38.00 元

产品编号:040681-01

前 言

本书第1版自2006年7月出版以来,受到许多读者的支持和鼓励,至2010年底已进行6次印刷,印数超过14000册。4年多来,CAD/CAM技术及应用和相关软件都有了很大的发展,第1版中的有些内容已经显得陈旧,更新版本势在必行。为满足读者的需求,在清华大学出版社的支持和辽宁省教育厅科技项目(L2010402)的资助下,作者对本书进行了再版修订。

第2版继续遵循第1版的编写指导思想,即面向机械行业,兼顾CAD/CAM基础理论和工程应用两方面,既注重读者知识体系的建立,更重视应用技能的培养。与第1版相比,新增与重写的内容超过全书2/3。其中,第6章NX曲面建模为新增内容,第1、5章改写的力度较大,第4、7、8、9章基本重写。

随着科学技术的发展,CAD/CAM技术使产品从设计到制造的整个过程发生了深刻变革,极大地提高了产品质量和研发效率,已成为企业技术创新和开拓市场的重要技术手段。CAD/CAM技术的优势在很大程度上体现在CAD/CAM软件的应用上。作为CAD/CAM技术的载体,CAD/CAM软件属知识密集型产品,其应用需要大量基础知识作理论指导。

NX软件作为目前最优秀的CAD/CAM集成软件之一,为制造业产品研发全过程提供了一种领先的数字化产品开发解决方案,在航空航天、汽车、机械、模具等领域得到了广泛的应用。

本书根据教育部面向21世纪高等教育教学内容和课程体系改革的总体要求,结合作者多年CAD/CAM教学、科研实践经验编写而成。本书基础理论与应用技术并重,强调基础性和实用性,力求使读者系统地掌握CAD/CAM基础知识及NX软件的基本功能和主要应用,提高了读者的综合应用能力。

本书分为2篇共9章。

第1篇为CAD/CAM技术基础,内容包括第1章(CAD/CAM技术概论)、第2章(计算机辅助设计技术基础)和第3章(数控加工编程基础),系统概要地阐述了机械CAD/CAM相关的基础理论知识,力求理论性与实用性的统一,帮助读者建立CAD/CAM技术的整体概念和知识框架,为CAD/CAM技术的应用奠定了理论基础。

第2篇为NX CAD/CAM应用基础,内容包括第4章(NX应用基础)、第5章(NX实体建模)、第6章(NX曲面建模)、第7章(NX装配建模)、第8章(NX工程制图)和第9章(NX数控铣削),介绍了NX 7.5软件CAD/CAM模块的主要功能和使用方法,并给出了详尽的机械应用实例,旨在帮助读者掌握NX软件的设计理念,培养和提高读者解决工程实际问题的能力。

需要强调的是:读者在学习本书第2篇内容时,必须进行一定设计任务或应用项目的

实践训练,方能较好地掌握书中的理论和技术。为方便读者学习,本书每章后均有思考题,并在附录中提供了部分思考题的参考解答,读者可参照解答一步一步地操作,以达到在较短时间内掌握 NX 软件的功能和使用方法的目的。

本书适合作为高等工科院校机械工程类专业本、专科生及研究生的教材,亦可供从事机械设计、数控加工和 CAD/CAM 应用与研究的工程技术人员学习参考,还可作为 NX CAD/CAM 应用的培训教材。

本书由张幼军、王世杰主编,其中第 1、3 章由王世杰、张幼军编写,第 2 章由孙兴伟、金映丽编写,第 4、5 章由张幼军、台立钢编写,第 6 章由赵文辉编写,第 8 章由韩立编写,第 7、9 章由李强编写。全书由张幼军统稿。

本书写作过程中参阅了 NX 软件的相关技术手册与资料,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中不足、疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

作者邮箱: zhangyj@sut.edu.cn, 教学网站: www.tup.com.cn。

作 者

2011 年 8 月

目 录

第 1 篇 CAD/CAM 技术基础

第 1 章 CAD/CAM 技术概论	2
1.1 CAD/CAM 基本概念	2
1.1.1 CAD 技术	2
1.1.2 CAE 技术	3
1.1.3 CAPP 技术	4
1.1.4 CAM 技术	4
1.1.5 CAD/CAM 集成技术	5
1.2 CAD/CAM 系统的构成	6
1.2.1 CAD/CAM 系统概述	6
1.2.2 CAD/CAM 系统的硬件	7
1.2.3 CAD/CAM 系统的软件	8
1.2.4 CAD/CAM 系统选型的原则	12
1.3 CAD/CAM 技术的发展和应 用	12
1.3.1 CAD/CAM 技术的发展历程	12
1.3.2 CAD/CAM 技术的发展趋势	14
1.3.3 CAD 技术研究开发热点	15
1.3.4 CAD/CAM 技术的应用	16
思考题	18
第 2 章 计算机辅助设计技术基础	19
2.1 计算机图形处理技术	19
2.1.1 计算机图形处理的基本知识	19
2.1.2 图形变换	22
2.1.3 投影变换	27
2.2 CAD/CAM 建模技术	30
2.2.1 几何建模概述	30
2.2.2 三维几何建模技术	33
2.2.3 特征建模技术	44
2.3 CAD/CAM 集成技术	49
2.3.1 CAD/CAM 集成的关键技术	49

2.3.2 产品数据交换标准	50
2.3.3 基于 PDM 框架的 CAD/CAM 集成	51
思考题	52
第 3 章 数控加工编程基础	53
3.1 数控加工编程的基础知识	53
3.1.1 数控加工编程的内容	53
3.1.2 数控编程方法	54
3.2 数控加工编程系统中的基本概念	57
3.2.1 数控机床的坐标系统	57
3.2.2 刀具运动控制面	59
3.2.3 切削加工中的阶段划分	59
3.3 数控编程中的工艺设计	60
3.3.1 数控加工工艺的特点	60
3.3.2 粗、精加工的工艺选择	61
3.3.3 加工路线的确定及优化	63
3.4 数控加工仿真及后置处理	65
3.4.1 数控加工仿真概述	65
3.4.2 加工过程动态仿真	66
3.4.3 后置处理	68
思考题	69

第 2 篇 NX CAD/CAM 应用基础

第 4 章 NX 应用基础	72
4.1 NX 概述	72
4.1.1 NX 发展概况	72
4.1.2 NX 软件的特点	73
4.1.3 NX 模块简介	74
4.1.4 NX 7 软件的新增功能	81
4.2 工作环境	82
4.2.1 NX 的工作界面	82
4.2.2 文件管理	86
4.2.3 工作界面定制	88
4.2.4 图层的操作	89
4.2.5 观察视图与视图布局	91
4.2.6 对象编辑	95
4.3 常用工具	96

4.3.1	点构造器.....	96
4.3.2	矢量构造器.....	97
4.3.3	工作坐标系.....	98
4.3.4	平面构造器.....	100
4.3.5	类选择器.....	101
4.3.6	表达式.....	102
4.3.7	信息查询.....	104
4.3.8	对象分析.....	104
4.4	系统参数设置.....	105
4.4.1	对象参数设置.....	106
4.4.2	可视化参数设置.....	106
4.4.3	用户界面参数设置.....	108
4.4.4	选择参数设置.....	109
4.4.5	工作平面设置.....	109
4.5	NX 应用初步.....	110
4.5.1	用户化设置.....	110
4.5.2	NX 应用初步.....	111
	思考题.....	112
第 5 章	NX 实体建模.....	113
5.1	综述.....	113
5.1.1	特征分类.....	113
5.1.2	实体建模概述.....	113
5.1.3	零件建模过程.....	114
5.2	草图.....	115
5.2.1	概述.....	115
5.2.2	草图工作界面.....	116
5.2.3	建立草图.....	120
5.2.4	草图约束.....	124
5.2.5	草图操作.....	129
5.2.6	草图编辑.....	130
5.2.7	草图应用实例.....	132
5.3	基本体素特征.....	135
5.3.1	长方体.....	136
5.3.2	圆柱.....	137
5.3.3	圆锥.....	137
5.3.4	球体.....	138
5.4	基准特征.....	139

5.4.1	基准轴	139
5.4.2	基准平面	140
5.4.3	基准 CSYS	141
5.5	扫描特征	141
5.5.1	拉伸	141
5.5.2	回转	143
5.5.3	沿引导线扫掠	144
5.5.4	管道	144
5.6	设计特征	145
5.6.1	概述	145
5.6.2	凸台	147
5.6.3	孔	148
5.6.4	腔体	149
5.6.5	垫块	150
5.6.6	键槽	151
5.6.7	槽	152
5.6.8	三角形加强筋	152
5.6.9	螺纹	153
5.7	细节特征操作	154
5.7.1	拔模	155
5.7.2	边倒圆	156
5.7.3	面倒圆	157
5.7.4	倒斜角	158
5.7.5	实例特征	159
5.7.6	镜像特征	160
5.7.7	抽壳	161
5.7.8	缩放体	161
5.7.9	修剪体与拆分体	162
5.7.10	布尔运算	163
5.8	特征编辑	164
5.8.1	部件导航器	164
5.8.2	编辑参数和特征尺寸	165
5.8.3	编辑位置和移动	167
5.8.4	特征重排序	167
5.8.5	抑制特征和取消抑制特征	168
5.8.6	替换特征	168
5.8.7	特征回放	169

5.8.8 其他特征编辑.....	170
5.9 建模实例——活塞.....	170
思考题.....	173
第6章 NX 曲面建模.....	175
6.1 曲面建模概述.....	175
6.1.1 常用概念.....	175
6.1.2 曲面建模的基本原则.....	176
6.1.3 曲面建模的一般过程.....	176
6.2 曲线.....	177
6.2.1 生成曲线.....	177
6.2.2 样条曲线.....	182
6.2.3 曲线操作.....	184
6.2.4 曲线编辑.....	187
6.3 曲面.....	192
6.3.1 创建直纹面.....	192
6.3.2 通过曲线组.....	193
6.3.3 通过曲线网格.....	194
6.3.4 扫掠.....	195
6.3.5 截面.....	196
6.3.6 N 边曲面.....	196
6.3.7 桥接曲面.....	197
6.3.8 偏置曲面.....	198
6.3.9 缝合曲面.....	199
6.3.10 扩大曲面.....	199
6.3.11 修剪片体.....	200
6.3.12 片体加厚.....	200
6.4 综合实例.....	201
思考题.....	204
第7章 NX 装配建模.....	206
7.1 装配概述.....	206
7.1.1 装配基本概念.....	206
7.1.2 装配建模方法.....	207
7.1.3 装配界面.....	208
7.1.4 装配导航器.....	208
7.2 引用集.....	210
7.2.1 引用集概念.....	210

7.2.2	“引用集”对话框	211
7.2.3	引用集应用	212
7.3	装配约束	213
7.3.1	装配约束概念	213
7.3.2	“装配约束”对话框	213
7.3.3	装配约束	214
7.3.4	约束的建立与编辑	216
7.4	自底向上装配	217
7.4.1	添加组件	217
7.4.2	组件编辑	218
7.5	自顶向下装配	220
7.5.1	几何链接器	220
7.5.2	装配方法一	222
7.5.3	装配方法二	223
7.6	组件阵列与镜像	224
7.6.1	建立组件阵列	224
7.6.2	编辑组件阵列	225
7.6.3	镜像装配	226
7.7	爆炸图	226
7.7.1	建立爆炸图	226
7.7.2	编辑爆炸图	227
7.7.3	爆炸视图的操作	227
7.8	装配建模中的其他常用功能	228
7.8.1	装配信息查询及装配分析	228
7.8.2	装配明细表	230
7.9	装配实例——活塞连杆机构装配	232
7.9.1	新建装配文件	232
7.9.2	添加已有组件	232
7.9.3	创建新组件	234
7.9.4	创建爆炸图	234
	思考题	235
第8章	NX 工程制图	237
8.1	NX 工程制图概述	237
8.1.1	NX 工程制图简介	237
8.1.2	NX 工程制图的一般过程	237
8.1.3	工程图管理	238
8.1.4	工程制图相关参数设置	239

8.2 添加视图	241
8.2.1 添加基本视图	242
8.2.2 添加投影视图	243
8.2.3 添加剖视图	243
8.2.4 添加其他形式的视图	244
8.3 编辑工程图	248
8.3.1 图纸布局管理	248
8.3.2 视图的编辑	249
8.4 工程图注释	252
8.4.1 中心线	252
8.4.2 尺寸标注	253
8.4.3 插入标识符号	255
8.4.4 粗糙度符号	256
8.4.5 注释编辑器及形位公差的标注	257
8.4.6 工程图模板	259
8.5 综合实例	260
思考题	262
第9章 NX 数控铣削	264
9.1 NX 数控铣削基础	264
9.1.1 数控铣削编程的一般流程	264
9.1.2 加工环境	265
9.1.3 创建父节点组	266
9.1.4 操作导航器	268
9.1.5 刀具路径管理	270
9.2 平面铣加工	273
9.2.1 平面铣概述	273
9.2.2 平面铣的主要加工参数	275
9.2.3 创建平面铣的基本步骤	284
9.2.4 平面铣综合实例	285
9.3 型腔铣加工	288
9.3.1 型腔铣的概述	288
9.3.2 型腔铣的主要加工参数	288
9.3.3 创建型腔铣的基本步骤	290
9.3.4 型腔铣综合实例	291
9.4 固定轴曲面轮廓铣加工	292
9.4.1 固定轴曲面轮廓铣概述	292
9.4.2 固定轴曲面轮廓铣的驱动方法	293

9.4.3 固定轴曲面轮廓铣的主要加工参数	295
9.4.4 固定轴曲面轮廓铣加工实例	298
9.5 综合仿真与后置处理	299
9.5.1 综合仿真与校验	299
9.5.2 后置处理	301
思考题	302
参考文献	303
附录 部分思考题参考解答	304
附录 A 第 5 章部分思考题解答	304
A.1 第 3 题解答	304
A.2 第 4 题解答	306
A.3 第 5 题解答	308
A.4 第 6 题解答	310
A.5 第 7 题解答	312
A.6 第 8 题解答	314
附录 B 第 6 章部分思考题解答	315
B.1 第 4 题解答	315
B.2 第 5 题解答	317
B.3 第 6 题解答	320
附录 C 第 7 章部分思考题解答	322
C.1 第 6 题解答	322
C.2 第 7 题解答	324
附录 D 第 8 章部分思考题解答	327
D.1 第 5 题解答	327
D.2 第 6 题解答	328
D.3 第 7 题解答	329
D.4 第 8 题解答	330
附录 E 第 9 章部分思考题解答	332

第 1 篇

CAD/CAM 技术基础

第 1 章 CAD/CAM 技术概论

第 2 章 计算机辅助设计技术基础

第 3 章 数控加工编程基础

第 1 章 CAD/CAM 技术概论

1.1 CAD/CAM 基本概念

CAD/CAM 技术是制造工程技术与计算机技术紧密结合、相互渗透而发展起来的综合性应用技术,具有知识密集、学科交叉、综合性强、应用范围广等特点。CAD/CAM 技术的发展和應用对制造业产生了巨大的影响和推动作用,使传统的产品设计、制造内容和工作方式等都发生了根本性的变化。CAD/CAM 技术的应用水平已成为衡量一个国家科技现代化和工业现代化水平的重要标志之一。

1.1.1 CAD 技术

由于在不同时期、不同行业中,计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)技术所实现的功能不同,工程技术人员对 CAD 技术的认识也有所不同,因此很难给 CAD 技术下一个统一的、公认的定义。早在 1972 年 10 月,国际信息处理联合会(IFIP)在荷兰召开的“关于 CAD 原理的工作会议”上给出如下定义:CAD 是一种技术,其中人与计算机结合为一个问题求解组,紧密配合,发挥各自所长,从而使其工作优于每一方,并为应用多学科方法的综合性协作提供了可能。到 20 世纪 80 年代初,第二届国际 CAD 会议上认为 CAD 是一个系统的概念,包括计算、图形、信息自动交换、分析和文件处理等方面的内容。1984 年召开的国际设计及综合讨论会上,认为 CAD 不仅是设计手段,而且是一种新的设计方法和思维。显然,CAD 技术的内涵将会随着计算机技术的发展而不断扩展。就目前情况而言,CAD 是指工程技术人员以计算机为工具,运用自身的知识和经验,对产品或工程进行方案构思、总体设计、工程分析、图形编辑和技术文档整理等设计活动的总称,是一门多学科综合应用技术。

从方法学角度看,CAD 是一种新的设计方法,它利用计算机系统辅助设计人员完成设计的全过程,将计算机的海量数据存储和高速数据处理能力与人的创造性思维和综合分析能力有机结合起来,人机交互各尽所长,“辅助”强调了人的主导作用,人机的有机结合必将提高设计质量、缩短设计周期、降低设计费用,从而达到最佳设计效率。

从技术角度看,CAD 涉及以下基础技术:

- (1) 图形处理技术。如二维交互图形技术、三维几何建模及其他图形输入输出技术。
- (2) 工程分析技术。如有限元分析、优化设计方法、仿真以及各行各业中的工程分析等。
- (3) 数据管理与数据交换技术。如数据库管理、不同 CAD 系统间的数据交换和接口等。
- (4) 文档处理技术。如文档制作、编辑及文字处理等。

(5) 软件设计技术。如窗口界面、软件工程规范及其工具系统的使用等。

一般认为, CAD 系统应具有几何建模、工程分析、设计校核、工程绘图等主要功能。一个完整的 CAD 系统应由人机交互接口、科学计算、图形系统和工程数据库等组成。人机交互接口是设计、开发、应用和维护 CAD 系统的界面, 经历了从字符用户接口、图形用户接口、多媒体用户接口到网络用户接口的发展过程。图形系统是 CAD 系统的基础, 主要有几何(特征)建模、自动绘图(二维工程图、三维实体图)等。科学计算是 CAD 系统的主体, 主要包括有限元分析、可靠性分析、动态分析、产品的常规设计和优化设计等。工程数据库是对设计过程中使用和产生的数据、图形、图像及文档等进行存储和管理。就 CAD 技术目前可实现的功能而言, CAD 作业过程是在设计人员进行产品概念设计的基础上进行建模分析, 完成产品几何模型的建立, 然后抽取模型中的有关数据进行工程分析、设计计算和校核与修改, 最后编辑全部设计文档, 输出工程图。从 CAD 作业过程可以看出, CAD 也是一项产品建模技术, 它将产品的物理模型转化为产品的数据模型, 并把建立的数据模型存储在计算机内, 供后续的计算机辅助技术共享, 驱动产品生命周期的全过程。

CAD 技术是随着计算机和数字化信息技术发展而形成的, 是 20 世纪最杰出的工程成就之一, 也是数字化、信息化制造技术的基础。目前 CAD 技术广泛应用于机械、电子、航空、航天、汽车、船舶、纺织、轻工及建筑等各个领域, 对加速工程和产品的开发、缩短设计制造周期、提高质量、降低成本、增强企业创新能力发挥着重要作用。

1.1.2 CAE 技术

计算机辅助分析(Computer Aided Engineering, CAE)是以现代计算力学为基础、以计算机仿真为手段的工程分析技术, 是用计算机辅助求解复杂工程和产品结构强度、刚度、弹性等力学性能的分析计算以及结构性能的优化设计等问题的一种数值分析方法。

CAE 系统的核心思想是结构的离散化, 即将实际结构离散为有限数目的规则单元组合体, 实际结构的物理性能可以通过对离散体进行分析, 得出满足精度要求的近似结果来替代对实际结构的分析。这样就将繁杂的工程分析问题简单化、将复杂的求解过程层次化, 因此 CAE 技术的应用使许多过去受条件限制无法分析的复杂问题通过计算机数值计算得到满意的解答, 节省了大量时间, 避免了低水平重复的工作, 使工程分析更快、更准确。

随着计算机技术的发展, CAE 的功能和计算精度都有很大提高, 各种基于产品数字建模的 CAE 系统应运而生, 并已成为工程和产品结构分析、校核及结构优化中必不可少的数值计算工具。CAE 技术和 CAD 技术的结合越来越紧密, 因此, 有学者认为, CAE 应属于广义 CAD 的重要组成部分。采用 CAD 技术来建立 CAE 的几何模型和物理模型, 完成分析数据的输入, 通常称此过程为 CAE 的前处理。同样, CAE 的结果也需要用 CAD 技术生成图形输出, 如生成位移、应力、温度、压力分布等各种线图, 称这一过程为 CAE 的后处理。应用 CAE 软件也可以仿真零件、产品乃至生产线、工厂的运动和运行状态。

CAE 的基本功能包括产品和工程设计中的分析计算、动态仿真和结构优化。CAE 可以对工程、产品的设计方案快速实施性能与可靠性分析, 对工程、产品的未来工作状态进行虚拟运行模拟, 及早发现设计缺陷, 实现优化设计, 并验证未来工程、产品的功能和性能,

提高设计质量,降低研究开发成本,缩短研发周期。目前 CAE 技术作为设计人员提高工程创新和产品创新能力的得力助手和有效工具,已广泛应用于国防、航空航天、机械制造、汽车制造等各个工业领域。

1.1.3 CAPP 技术

计算机辅助工艺设计 (Computer Aided Process Planning, CAPP) 是根据产品设计结果进行产品的加工方法设计和工艺过程设计,即在分析和处理大量产品设计信息的基础上进行加工方法、加工顺序、加工设备的选择或决策,并进行毛坯设计、加工方法选择、工序设计、工艺路线制定和工时定额计算等。其中工序设计包括加工设备和工装的选用、加工余量的分配、切削用量选择以及机床、刀具的选择、工序图生成和工艺卡编制等内容。

工艺设计是机械制造过程的技术准备工作中的一项重要内容,是产品设计与车间生产的纽带。工艺设计的经验性很强且影响因素很多,在同一资源及约束条件下,不同的工艺设计人员可能制订出不同的工艺规程。传统的工艺设计主要是依靠工艺人员个人积累的经验完成的,存在着工艺设计周期长、重复性劳动多、一致性差等缺点。随着市场对多品种、小批量生产的要求,传统工艺设计方法与现代制造技术发展要求不相适应, CAPP 日益为工艺设计领域所重视。CAPP 的主要优点在于:可以显著缩短工艺设计周期,保证工艺设计质量,提高产品的市场竞争能力;使工艺人员摆脱大量、繁琐的重复劳动,将主要精力转向新产品、新工艺、新装备和新技术的研究与开发;可以提高产品工艺的继承性,最大限度地利用现有资源,降低生产成本;可以帮助缺乏丰富经验的工艺人员设计出高质量的工艺规程,以缓解当前制造业工艺设计任务繁重、有经验工艺人员缺少的矛盾;CAPP 亦有助于推进企业开展工艺设计标准化和最优化工作。由于工艺设计是一个受企业资源及工艺习惯等诸多因素影响的决策过程,CAPP 技术的应用远不及 CAD、CAM 等技术应用的广泛和深入。

CAPP 在 CAD、CAM 中间起到桥梁和纽带作用:CAPP 接受来自 CAD 的产品几何拓扑信息、材料信息及精度、表面粗糙度等工艺信息,在完成工艺设计的同时,向 CAD 反馈产品的结构工艺性评价信息;CAPP 向 CAM 提供零件加工所需的设备、工装、切削参数、装夹参数以及刀位文件等,同时接受 CAM 反馈的工艺修改意见。

1.1.4 CAM 技术

一般而言,计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 是指计算机在制造领域有关应用的统称,有广义 CAM 和狭义 CAM 之分。所谓广义 CAM,是指利用计算机辅助完成从生产准备工作到产品制造过程的直接和间接的各种活动,包括工艺准备、生产作业计划、物流过程的运行控制、生产控制、质量控制等主要方面。其中工艺准备包括计算机辅助工艺过程设计、计算机辅助工装设计与制造、NC 编程、计算机辅助工时定额和材料定额的编制等内容;物流过程的运行控制包括物料的加工、装配、检验、输送、储存等生产活动。而狭义 CAM 通常指数控程序的编制,包括刀具路线的规划、刀位文件的生