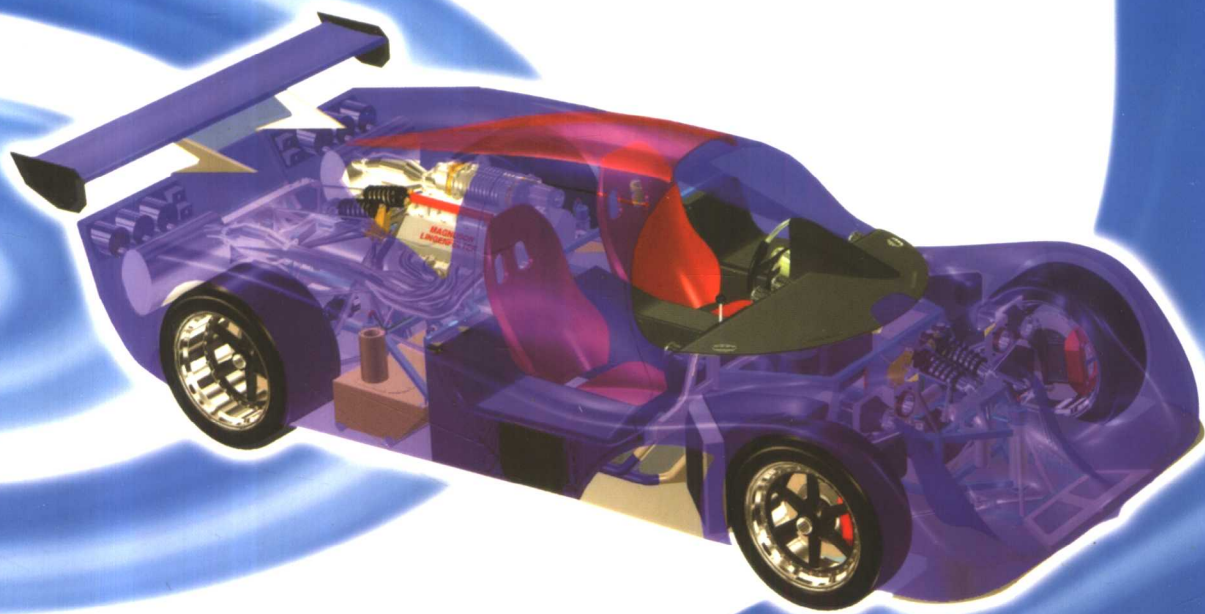


CAXA 大学

CAXA-CAPP

工艺设计与数据管理教程

北航CAXA教育培训中心 主 编
张 涛 陆晓春 凌 晨 任 霞 等编著



北京航空航天大学出版社



CAXA-CAPP

工艺设计与数据管理教程

北航 CAXA 教育培训中心 主 编

张 涛 陆晓春 凌 展 任 霞 等编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

工艺设计(CAPP)是制造业生产过程技术准备工作中的重要环节,是连接产品设计与车间生产的纽带;工艺设计所生成的工艺文档不仅是指导生产过程的重要文件,而且是制定生产计划、生产组织调度和用工统计与考核等的基本依据,是 CIMS、MRPII、ERP 和 PLM 的重要技术基础之一。

本书是 CAXA-CAPP 工艺设计用户培训标准教程,详细介绍了 CAXA 工艺图表、CAXA 工艺汇总表以及 CAXA-CAPPFramework 的应用功能,并结合具体应用实例,系统讲解了工艺卡片的编制、工艺信息的汇总、工艺知识库的维护与使用以及工艺数据的交换等工艺设计的应用过程与使用操作方法,是工艺人员的必备手册。

本书适用于 CAXA-CAPP 用户以及广大制造业企业工艺设计人员、生产管理人员等的培训学习和使用指导,也可作为各类大专院校工艺及相关课程的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA-CAPP 工艺设计与数据管理教程/北航 CAXA 教育培训中心主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2004. 11

ISBN 7-81077-475-1

I. C… II. 北… III. 机械制造工艺—计算机辅助设计:机械设计—教材 IV. TH62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 059184 号

CAXA-CAPP 工艺设计与数据管理教程

北航 CAXA 教育培训中心 主 编

张 涛 陆晓春 凌 晨 任 霞 等编著

责任编辑:胡 敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:28.5 字数:638 千字

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 7-81077-475-1 定价:48.00 元(含光盘)

前 言

当前,全球制造业正在向亚太地区及中国迅速转移,中国正在成为全球制造业的重要基地。随着中国产业结构的调整和加入 WTO,中国制造业进入了一个空前蓬勃发展的新时期。同时,市场化程度的全面提高、卖方市场变为买方市场以及个性化需求的不断增长,导致中国制造业的生产模式正发生着巨大的变化:大规模订制、多品种小批量生产、按订单生产等模式已成为制造业的主流;产品生命周期缩短,更新换代加速,是每一个生产厂家必须面对的现实。企业必须不断地保持市场创新、产品创新,才能始终立于不败之地。特别是进入新的世纪以来,随着 CAD 和计算机网络信息技术的应用发展日臻成熟,在企业信息化从 CAD/CAM 的单元应用向 PDM、PLM 的集成应用过渡、现代网络化制造环境对发挥信息化整体价值的要求猛增的新的形势下,作为联结设计与生产、产品与管理的纽带以及 CIMS、MRPII、ERP 和 PLM 系统重要技术基础之一的 CAPP 技术与软件也因此进入了一个新的突飞猛进的应用和发展阶段。应用普及和学习掌握 CAPP 技术成为当前制造业信息化进程中的又一个新的热点。

企业工艺规划和设计处于产品设计和制造的接口处,需要分析和处理大量信息:既要考虑设计图样上有关零件结构形状、尺寸公差、材料和热处理要求等方面的信息,又要了解制造中有关加工方法、加工设备、生产条件、加工顺序和工时定额等方面的信息。对于工艺编制过程来说,设计人员每设计一张图纸,工艺人员都需要进行以下工作:识图,选择加工方法,排出加工工序过程,选择各工序的加工余量、参数、刀具、工艺装备,绘制必要的工序简图,编制工艺卡片,计算工时定额,材料定额……而对于一个产品来说,工艺人员还需要制订工艺方案,根据各零件的工艺卡片编制一系列工艺文件,从而造成工艺人员的工作量大,重复劳动很多。

传统的工艺设计基本都是由手工或借助 Word、Excel 与 AutoCAD 等非专业工具手工进行的,存在以下缺点。

1. 工艺工作过分依赖人的经验,工艺文件的合理性、可操作性以及编制时间的长短主要取决于工艺人员的经验和熟练程度。传统的工艺设计要求工艺人员具有丰富的生产经验,但现实的情况却常常是人员流逝,青黄不接。

2. 工作量大,效率低下。手工进行工艺规程设计一般要经过以下步骤:由工艺人员按零件设计工艺过程;填写工艺卡片、绘制工序草图等;校对;审核;描图;晒图;装订成册。另外,工艺人员还要进行大量的汇总工作,如工装汇总、设备汇总等。这些工作的工作量巨大,重复性极强,需要花费大量时间。
3. 工艺工作与已实现的 CAD 设计工作无法接口。设计实现 CAD 化后,传统工艺设计方式无法直接利用这些图形和数据,还必须绘制大量图形并补充数据信息,造成在设计中争取来的有限时间在传统工艺及管理中被消耗殆尽。同时由于市场多变、设计提速、设计变更等,使工艺工作更显得捉襟见肘,忙于应付。
4. 难以保证数据的准确性。工艺设计需要处理大量的图形信息、数据信息,并通过工艺设计产生大量的工艺文件和工艺数据;传统的设计方式需要手工处理图形及数据信息。由于数据繁多且很分散,因此处理起来很繁琐、易出错等。

在激烈的市场竞争环境下,企业迫切需要具备工艺快速反应能力,提高企业的工艺标准化水平和工艺管理水平,缩短工艺技术准备周期的高度信息化的工具。

CAXA 工艺解决方案基于“知识重用和知识再用”的思想,将功能集中在如何利用企业已有知识,快速大量地处理各种工艺信息,例如:对工艺文件进行分类和整理,方便工艺人员查询,在典型工艺的基础上派生出零件工艺;建立各种工艺参数、技术手册、企业实际生产过程中积累的经验数据库,便于查询和帮助决策;方便地生成和处理各种工艺文件及便于文件的电子化管理,在同一个操作环境下处理图形、表格和文字等信息。

CAXA 工艺解决方案在设计时就考虑企业未来信息集成的需要,留有充分的可扩展的设计和接口;在系统中建立了完整的工艺信息描述和存储机制,使得系统建立的工艺数据模型不仅可以生成各种用户定制的美观规范的工艺表格,而且还可以将工艺信息提取、汇总出来形成各种管理用的工艺表格和 BOM 信息(各种明细汇总表)。这些信息既可以用图表形式,又能以数据库形式来表现,这样就可以实现与其后的各种 ERP/PLM 等软件的集成,如成本核算系统、车间作业系统、生产计划系统和材料供销系统等。

以 CAXA 工艺图表/工艺汇总表、CAPPFramework 等构件集成的 CAXA 工

艺解决方案是在 CAXA - CAD/CAM 软件超过 10 万正版用户广泛成熟应用的基础上形成的适合我国广大制造业企业应用实际的工艺解决方案,已在众多行业得到了成功应用,大大缩短了企业产品的工艺准备周期,提高了工艺质量和工艺规范化程度,增强了企业的产品开发能力和市场竞争能力,取得了明显的经济和社会效益,从而在市场上树立了国产 CAXA 软件的知名品牌。

本书是 CAXA - CAPP 工艺设计用户培训标准教程,全书分 4 部分内容,详细介绍了 CAXA 工艺图表、CAXA 工艺汇总表以及 CAXA - CAPPFramework 的应用功能,并结合具体应用实例,系统讲解了工艺卡片的编制、工艺信息的汇总、工艺知识库的维护与使用以及工艺数据的交换等工艺设计的应用过程与使用操作方法,是工艺人员的必备手册。

本书适用于 CAXA - CAPP 用户以及广大制造业企业工艺设计人员、生产管理人员等的培训学习和使用指导,也可作为各类大专院校工艺及相关课程的辅助教材。

由于时间仓促、水平有限,书中错误在所难免,诚请广大读者批评指正。

作 者

2004 年 7 月

CAXA 教材编写委员会

顾问 (按姓氏笔画排序)

朱心雄 北京航空航天大学教授
刘占山 教育部职业教育与成人教育司副司长
乔少杰 北京航空航天大学出版社社长
孙林夫 四川省制造业信息化工程专家组组长
杨海成 国家制造业信息化工程重大专项专家组组长
陈李翔 劳动与社会保障部中国就业培训技术指导中心副主任
陈贤杰 科技部上海培训中心特别专务
周保东 《机械工人》杂志社副社长
唐荣锡 北京航空航天大学教授
黄永友 《CAD/CAM 与制造业信息化》杂志总编
韩新民 机械科学院系统分析研究所所长
雷 毅 CAXA 总裁
廖文和 江苏省数字化设计制造工程中心主任

主任委员

鲁君尚 赵延永 袁阿庆

编委 (按姓氏笔画排序)

马金盛	王秀凤	刘 炜	刘长伟	刘锡峰	刘雅静	刘静华	冯 涓
邹小慧	任柏林	李 秀	李 超	李文革	陈红康	吴百中	杜慰纯
陆晓春	宋国梁	宋卫科	宋放之	杨国平	杜 颂	尚凤武	赵宝录
张导成	张自强	张建中	贺 伟	胡 敏	胡松林	鲁默武	寇天平
谢小星	熊本俊	潘 毅					

本书作者

张 涛 陆晓春 凌 晨 任 霞等

总 序

进入新的世纪以来,信息化、网络化、智能化、全球化以及产品创新更快、品质更优、成本更低、服务更好已经成为当代全球制造业发展的基本特征。随着我国综合国力的进一步增强和加入世界贸易组织(WTO),我国经济全面与国际接轨,并正在成为全球最重要的制造业基地;中国制造业正在迎来历史上最好的、空前蓬勃发展的崭新时期,迫切要求快速形成与之适应的中国 CAD/CAX 产业。

CAXA 作为我国自主知识产权软件的优秀代表和知名品牌,10 多年来从“制造工程师”起步,以“电子图板”驰名,先后推出“实体设计”、“工艺图表”、“网络 DNC”、“协同管理”等 20 多个系列软件产品,覆盖了制造业信息化设计、工艺、制造和管理四大领域,形成“易学、实用”的鲜明国产软件特色,赢得了广大工程技术人员信任和好评;已成功销售正版软件 120 000 套,正在航空、航天、核工业、船舶、石油、化工、汽车、铁路、电力、电子、家电和通信等众多制造业行业中被广泛应用;并牵头组织国内的 CAD/CAM 研究机构和软件厂商承担起“十五”国家制造业信息化工程里重中之重的“制造过程管理系统”、“三维 CAD 系统”、“中小企业企业化集成系统”等重大课题,是我国 CAD/CAX 技术与市场的领导者,是国内最大的制造业信息化解决方案的供应商和服务商。

自 2000 年初 CAXA 与北京航空航天大学共同启动“CAXA 教育培训计划”以来,CAXA 就在 CAD/CAX 应用人才的培训/培养方面迈出了可喜的一步,得到了社会各界的广泛欢迎和积极参与。目前,使用 CAXA 软件开展教学和培训的院校与培训机构已超过 1 000 家,先后培训师资 5 000 多人次,编写出版教材/图书 200 多套,连续 5 年直接培训学生/学员超过 10 万人次;同时 CAXA 软件先后成为劳动部“现代制造技术应用软件课程培训/国家高技能人才职业资格”培训考试软件、劳动部“制图员”职业资格考试软件、教育部 NIT(全国计算机应用技术证书考试)“计算机绘图”考试软件、教育部“优秀职业教育软件”等。

这套 CAXA 系列培训教材的编写出版,既是应市场对学习掌握 CAXA 的强烈要求,也是 CAXA 与清华大学、北京航空航天大学等 1 000 多家 CAXA 院校及培训机构在应用人才培养方面广泛合作的结晶。相信通过这套 CAXA 系列软件教材的编写出版,必将会为我国 CAD/CAM 应用人才的培养、为我国制造业信息

化的发展做出新的贡献。

中国正在成为全球制造业的中心；中国的 CAD/CAX 产业经过长期的应用和跨越式发展已开始走向成熟，CAD/CAX“中国军团”正在快速形成，并正在成为服务于现代“中国制造”的主力军。CAXA 愿与各界朋友一起共同为此而努力。

CAXA 总裁：雷毅 博士

2004 年 3 月 15 日

目 录

绪 论

- 0.1 CAPP 的概念与意义 1
- 0.2 CAPP 的结构功能 3
- 0.3 CAPP 的技术类型 7
- 0.4 CAPP 的应用发展 9

第一篇 CAXA 工艺图表

第 1 章 CAXA 工艺图表概述

- 1.1 CAXA 工艺图表的系统特点 13
 - 1.1.1 与 CAD 绘图功能的完美结合 13
 - 1.1.2 快捷的卡片模板定制手段 6
 - 1.1.3 所见即所得的卡片填写方式 14
 - 1.1.4 工艺卡片的智能关联填写 16
 - 1.1.5 丰富的工艺知识库 17
 - 1.1.6 树结构工艺卡片导航功能 17
 - 1.1.7 工艺汇总统计功能 18
 - 1.1.8 工艺卡片的检索 19
 - 1.1.9 与 Word、Excel 和 Notes 等的交互使用 19
 - 1.1.10 CAD 图纸标题栏的引用 19
 - 1.1.11 工艺图表文件的打印排版 21
 - 1.1.12 基于网络的配置 21
- 1.2 CAXA 工艺图表的两种应用状态 22
 - 1.2.1 定制卡片模板 24
 - 1.2.2 填写卡片 24
- 1.3 关于 CAXA 工艺图表的几个常用概念 25
 - 1.3.1 工艺规程 25

- 1.3.2 工艺模板 26
- 1.3.3 单元格 28
- 1.3.4 单元格属性 28
- 1.3.5 知识库关联 31
- 1.3.6 单元格关联 31
- 1.3.7 公共信息 31
- 1.3.8 首页和附页 32
- 1.4 CAXA 工艺图表的运行环境与常用键 32

第 2 章 CAXA 工艺图表功能详解

- 2.1 定制卡片模板 34
 - 2.1.1 打开已有的文件 34
 - 2.1.2 定制新模板 36
- 2.2 新建文件 45
 - 2.2.1 新建工艺模板文件 45
 - 2.2.2 新建工艺规程文件 49
 - 2.2.3 新建工艺卡片文件 52
 - 2.2.4 创建 EB 图形文件 52
- 2.3 卡片填写 55
 - 2.3.1 卡片模板的选择 55
 - 2.3.2 填 写 55
 - 2.3.3 卡片树 68

2.3.4 行记录的操作	68	2.6.1 卡片检索	90
2.3.5 卡片的操作	73	2.6.2 知识库管理	90
2.3.6 卡片借用	74	2.6.3 基于网络的配置	92
2.3.7 创建首页卡片	77	2.7 统计卡片的制作	94
2.3.8 创建附页卡片	77	2.8 公式计算	96
2.3.9 添加卡片续页	78	2.9 工时汇总	98
2.3.10 添加质量跟踪卡	79	2.10 打印	100
2.3.11 卡片模板的实时更新	81	2.10.1 打印排版	100
2.4 工艺卡片与 Word 和 Excel 等其他 软件的交互使用	82	2.10.2 定页打印	100
2.4.1 CAPP 工艺卡片内容在 Word 中的 读入与输出	82		
2.4.2 CAPP 工艺卡片内容在 Excel 和 Notes 中的读入与输出	86		
2.5 管理规程模板	87		
2.6 辅助功能	90		

第 3 章 CAXA 工艺图表入门实例

3.1 定制工艺卡片模板	102
3.2 建立工艺规程模板	111
3.3 填写工艺卡片	115
3.4 输出工艺卡片	124

第二篇 CAXA 工艺汇总表(BOM)

第 4 章 CAXA 工艺汇总表概述

4.1 CAXA 工艺汇总表的主要功能	128
4.1.1 数据导入	128
4.1.2 数据库定制	128
4.1.3 汇总表格定制	130
4.1.4 汇总表格输出	130
4.2 CAXA 工艺汇总表的工作流程	131
4.3 主界面与数据导入	132
4.4 报表汇总界面	135
4.5 数据库定制界面	137
4.6 报表定制界面	138

第 5 章 数据导入

5.1 数据库定制	140
5.1.1 标题栏信息	140
5.1.2 明细表信息	142
5.1.3 产品信息	142
5.1.4 工艺规程信息	142
5.2 导入数据	145

第 6 章 报表定制

6.1 相关概念	149
6.1.1 内容模板和格式模板	149
6.1.2 按分类展开	150
6.2 进入报表定制	150
6.2.1 新建一个内容模板	150

6.2.2 打开一个旧的模板	151
6.3 报表设计界面介绍	151
6.3.1 报表设计界面的工具栏	152
6.3.2 报表的属性定义选项	152
6.4 报表设计的功能详解	156
6.4.1 添加新列	156
6.4.2 添加新行	163
6.4.3 添加表头	165
6.4.4 添加条件	168
6.4.5 选 项	173
6.5 设计报表实例 1	177
6.6 设计报表实例 2	182

第 7 章 信息汇总与输出

第 8 章 X32 泵系列汇总表实例

8.1 汇总信息及数据的读入	197
8.2 汇总模板的定制	200
8.2.1 定制模板的列名称	200
8.2.2 定制表头	203
8.2.3 模板中列条件的添加	204
8.2.4 工时汇总模板的定制	205
8.3 报表汇总	208
8.3.1 添加汇总报表	208
8.3.2 汇总模板的设置	209
8.3.3 汇总报表	212
8.4 打 印	214

第三篇 CAXA - CAPPFramework(上)

第 9 章 CAPPFramework 概述

9.1 CAPPFramework 的系统组成与 功能特点	217
9.1.1 CAPPFramework 的主要功能 ..	218
9.1.2 CAPPFramework 的特点	219
9.2 CAPPFramework 的工艺设计过程	220
9.3 CAPPFramework 运行环境与系统 安装	221

第 10 章 工艺设计集成环境

10.1 系统菜单	224
10.1.1 “工艺规程”菜单与命令	224
10.1.2 “工艺编辑”菜单与命令	227
10.1.3 “典型工艺”菜单与命令	232
10.1.4 “工艺管理”菜单	234

10.1.5 “专家系统”菜单	237
10.1.6 “工艺文件”菜单	237
10.1.7 “工具”菜单	241
10.1.8 “视窗”菜单	243
10.1.9 “窗口”菜单与命令	244
10.2 工作空间	246
10.3 知识库支持窗口	248
10.4 工艺规程操作区	249
10.5 设计工具栏	249
10.6 状态条	250

第 11 章 产品结构管理

11.1 主界面	252
11.2 “产品”菜单	253
11.2.1 “新增产品”命令	253
11.2.2 “插入产品”命令	253
11.2.3 “拷贝产品”命令	254

11.2.4 “删除产品”命令	254	13.3.2 工序信息输入	276
11.2.5 “拷贝、移动产品”命令	254	13.4 典型工艺的检索与修订	281
11.2.6 导入明细表	255	13.5 已存在工艺规程的修改	282
11.2.7 导入通用产品数据文件	257	第 14 章 工艺文件管理与汇总统计	
11.2.8 导出通用产品数据文件	258	14.1 工艺文件管理	284
11.2.9 从数据库导入产品数据/从 PDM		14.2 汇总统计	287
文本文件导入产品数据	259	14.2.1 产品统计	287
11.3 “零组件”菜单	260	14.2.2 零组件统计	289
11.3.1 “新增零组件”命令	260	14.2.3 汇总统计文件生成实例	289
11.3.2 “插入零组件”命令	261	第 15 章 工艺版本管理与数据交换	
11.3.3 “拷贝零组件”命令	261	15.1 工艺版本管理	291
11.3.4 “删除零组件”命令	261	15.2 工艺数据交换	292
11.4 “编辑”菜单	261	15.2.1 导出工艺数据交换文件	293
11.4.1 “存储数据”命令	262	15.2.2 导入工艺数据交换文件	293
11.4.2 “清空拷贝”命令	262	15.2.3 导入专用工艺数据交换文件	294
11.4.3 “查找、替换”命令	263	第 16 章 基于 AutoCAD 环境的工艺	
11.5 “查看”菜单	263	规程输出	
11.6 信息区	264	16.1 CAPPFramework 4.5 在 AutoCAD	
11.7 状态条及工具条	265	下的卡片输出功能	295
第 12 章 产品结构数据定义		16.2 在 AutoCAD R14 环境下的操作	
12.1 用户登录	268	步骤	295
12.2 产品数据定义	268	16.2.1 加载 acadcard14.arx 程序	295
12.3 零组件数据定义	270	16.2.2 运行 acadcard.arx 程序	297
第 13 章 产品工艺数据定义		16.3 在 AutoCAD 2000 环境下的操作	
13.1 用户登录	273	步骤	297
13.2 新工艺的创建	274	16.4 说 明	299
13.3 新工艺的编制	275		
13.3.1 基本信息输入	276		

第四篇 CAXA - CAPPFramework(下)

第 17 章 工艺知识库管理

17.1 主控界面	303
17.2 系统菜单	303
17.3 类操作区	307
17.4 实例操作区	312
17.5 工具条按钮	315

第 18 章 工艺卡片格式编辑

18.1 主界面	316
18.2 “文件”菜单	316
18.2.1 “新建”命令	318
18.2.2 “打开”命令	318
18.2.3 “存储”命令	319
18.2.4 “另存”命令	319
18.2.5 “生成排版文件页与连接排版文 件页”命令	320
18.2.6 “打印”、“打印预览”、“打印设置” 命令	326
18.2.7 “退出”命令	328
18.3 “编辑”菜单	328
18.3.1 “剪切”命令	329
18.3.2 “拷贝”命令	329
18.3.3 “粘贴”命令	329
18.3.4 “删除”命令	329
18.3.5 “全选”命令	329
18.3.6 “框的属性”命令	329
18.4 “绘制”菜单	330
18.4.1 “卡片框”菜单	331
18.4.2 “线的颜色设置”命令	331
18.4.3 “前置”、“后置”、“前移一层”和“后 移一层”命令	331

18.5 “视图”菜单	332
18.5.1 坐标网格	333
18.5.2 显示填充框标签	333
18.5.3 “工具条”和“状态条”命令	333
18.6 “窗口”菜单	334
18.7 注意事项	336
18.8 系统实例的实现——卡片定义	336
18.8.1 卡片绘制	336
18.8.2 框的属性定义	338

第 19 章 用户管理

19.1 用户管理简介	343
19.2 用户管理的主要操作	344

第 20 章 系统安装与数据库创建

20.1 单机版的安装	349
20.2 单机版数据库的创建	349
20.3 网络版的安装	354
20.3.1 服务器端操作	354
20.3.2 用户端操作	361
20.4 数据库的备份与恢复	365
20.4.1 数据库备份操作示例	366
20.4.2 数据库恢复操作示例	369

第 21 章 CAPPFramework 的实施

21.1 实施的主要内容与步骤	374
21.2 实施效益评价	376
21.3 面向对象建模体系	377
21.3.1 面向对象方法基本概念	377
21.3.2 面向对象基本模型	378

21.3.3 面向产品 CAPP 基本对象类体系	380	22.3 卡片格式与排版文件定义	392
第 22 章 CAPPFramework 用户化		22.3.1 卡片格式文件定义	392
22.1 工艺分析与信息建模	381	22.3.2 定义排版文件	393
22.1.1 确定系统所要建立的工艺类型	381	22.4 汇总统计功能定义	399
22.1.2 信息项层次的确定与对象关系图的建立	381	22.4.1 知识库建立相应的类	399
22.1.3 类层次的划分与对象类体系的建立	382	22.4.2 绘制汇总统计卡片	399
22.1.4 对象类的详细定义	384	22.4.3 建立汇总描述文件	400
22.2 基本库的建立	386	22.4.4 知识库中添加相应的工艺文件类型实例	402
22.2.1 建立知识库、定义规程库结构	386	22.4.5 示 例	402
22.2.2 工艺类型的定义	388	22.5 系统调试与应用	409
22.2.3 工艺文件类型的定义	389	22.5.1 工艺文件的调试	409
22.2.4 工作组的定义	390	22.5.2 设计界面的调试	414
		22.6 推理功能定义	415
		22.6.1 工艺知识推理实例	415
		22.6.2 推理功能的定义	417
		22.6.3 推理方法及规则说明	420
附录 A CAXA 工艺图表特殊字符填写说明	429	附录 C 零件工艺 2832.01.3.1	434
附录 B CAXA 工艺图表模板定义注意事项	432	附录 D 零件工艺 2832.01.3.2	434
		附录 E 典型工艺——叶盘	434

CAXA 大学 绪 论

0.1 CAPP 的概念与意义

工艺设计是制造业生产过程技术准备工作中的重要环节,是连接产品设计与车间生产的纽带;工艺设计所生成的工艺文档不仅是指导生产过程的重要文件,而且是制定生产计划、生产组织调度和用工统计与考核等的基本依据。

进入新的世纪以后,信息化、全球化加速,市场需求、竞争环境、技术条件以及生产方式等都在发生急剧变化,多品种、小批量生产正在成为制造业的主导方向,传统的制造模式已经远远不能满足现代生产的需要,主要表现为:

- 传统工艺设计由人工编制,重复工作量大,劳动强度高,工作效率低;
- 传统工艺设计周期长,更改困难,不能及时响应市场变化;
- 传统工艺设计因人而异,标准化程度低,工艺知识的积累、重用和优化无法实现;
- 传统工艺设计与飞速发展的 CAD、CAM、PDM 和 ERP 等现代信息技术的应用集成性差等。

随着 CAD 技术的快速发展和应用,从 20 世纪 60 年代末人们就已经开始在工艺过程设计领域应用计算机技术,进行计算机辅助工艺过程设计(Computer Aided Process Planning,简称 CAPP)的研究与开发工作。随着研究的深入,特别是相关技术、生产模式与应用的发展,CAPP 的概念也在不断的发展。从狭义的观点看,CAPP 是完成工艺过程设计,输出工艺规程。但在集成化、智能化、网络化、可视化 CAD/CAM 系统或现代先进制造模式中,尤其是并行工程与协同环境下,“PP”已不是单纯理解为“Process Planning”,而是增加了“Production Planning”的含义,这样就产生了 CAPP 的广义概念。到 20 世纪 90 年代中后期国外推出的一些商品化 CAPP 系统,如 CS/CAPP、HMS - CAPP、MetCAPP、ТехноПро 和 IntelliCAPP 等,都已具有了广义 CAPP 的特征。

作为连接产品设计与车间生产的纽带,CAPP 直接与企业生产组织模式、企业信息化应用程度等密切相关。由于历史原因,我国企业对 CAPP 的应用需求具有很大特点。国内从 20 世纪 80 年代起也开始了 CAPP 技术的研究攻关,并针对国内企业的实际,率先提出 CAPP

产品化的概念与理论方法体系。在 80 年代初期至 90 年代中期推出的第一代 CAPP 的开发思想基于智能化和专家系统,强调了工艺设计的自动化,但忽略了人在工艺决策中的作用,因而存在许多困难。1995 年至今又开发了基于低端数据库(FoxPro 等)的第二代 CAPP 系统。该系统所处理和生成的数据必须是基于数据库的,而不是交互式设计方式,所以实用性较差。1996 年以后开发了第三代 CAPP 系统,基于 AutoCAD、CAXA 电子图板或自主图形平台开发,解决了实用性问题,但忽略了工艺是以相关数据为对象,而不是以卡片(图形数据)为对象的;此类 CAPP 系统是基于文件系统 CAD 技术开发的,工艺文件是作为图形信息保存的,描述的是工艺文件的图形拓扑关系,其数据是分散在各个卡片中,很难集中管理等。进入 21 世纪以来,随着 CAD 和计算机网络信息技术的应用发展日臻成熟,现代网络化制造环境对发挥信息化整体价值的要求猛增,制造业信息化正在从 CAD/CAM 的单元应用向 PDM、PLM 的集成应用过渡,因此,作为联结设计与生产、产品与管理纽带的 CAPP 技术与软件也从此进入了一个新的应用和发展阶段,国内 CAPP 的开发也已向以交互检索设计和数据化、模型化、集成化为基础,集成数据库技术、网络技术的新的阶段发展。同时在整个发展和应用过程中,逐步形成了 CAXA 工艺图表/工艺汇总表、CAPPFramework、开目 CAPP、大恒 CAPP 等一些实用的商品化 CAPP 软件产品,并在众多行业得到了成功应用,取得了良好的经济效益和社会效益。

CAPP 系统是改变传统工艺过程设计的“个体”与“手工”劳动性质、促进生产准备工作信息化、智能化的有效途径。应用 CAPP 技术,可以使工艺人员从繁重的事务性工作中解脱出来,迅速编制出完整和详尽的工艺文件,从而缩短生产准备周期,提高产品制造质量,进而缩短整个产品开发周期。从发展来看,CAPP 可逐步实现工艺过程设计的自动化及工艺过程的规范化、标准化与优化,从根本上改变了工艺过程设计依赖于个人经验的状况,提高了工艺设计质量。随着 CAD、CAM 和 PLM 等先进制造技术的发展,CAPP 被公认是把产品设计转换为产品制造数据的关键性环节,是 CAD 与 CAM 真正集成的桥梁,是 CIMS、MRPII、ERP 和 PLM 的技术基础之一。如图 0-1 和图 0-2 所示。

从图 0-2 可以看出:

① CAPP 接受来自于 CAD 系统的产品零件部件几何信息、材料信息、精度粗糙度等工艺信息等,并为满足并行协同设计的要求,需向 CAD 系统反馈产品结构的工艺性评价信息等。

② CAPP 向 CAM 提供零件加工所需的设备、工装、刀具、切削参数和切削过程(包括刀路、刀位及数控指令等),同时接收 CAM 反馈的工艺修改提示。

③ CAPP 向工装 CAD 提供工艺过程文件和工装设计任务书。

④ CAPP 向 PLM(或 PDM、MIS 和 ERP 等生产管理系统)提供工艺规程、设备、工装、工时、材料定额等信息,同时接受 PLM 发出的技术准备计划、原材料库存、刀具量具状况和设备变更情况等。

⑤ CAPP 向 MES(制造执行系统)提供各种工艺过程文件和制造指令,同时接受 MES 反