



全国职业院校技能大赛现代制造技术赛项系列丛书

现代制造技术—— 数控综合加工技术

案例·分析·点评 (下册)

◎ 现代制造技术赛项专家组 组编

◎ 金福吉 谢小星 主编

● 服务大赛

● 促进创新

● 改革教学

唯一授权
侵权必究



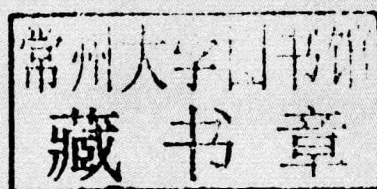
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国职业院校技能大赛现代制造技术赛项系列丛书

现代制造技术——数控综合加工技术 案例·分析·点评

下 册

主 编	金福吉	谢小星	
副主编	咎 华		
参 编	周汉辉	李旭峰	王寿龙
	陈云春	曹彦生	马小光
主 审	罗学科		



机械工业出版社

本书以培养、提升参加技能大赛选手和中等职业学校现代制造技术方面的学生及企业中从事数控技术应用岗位的青年职工的专业技能、综合素质、参赛能力为主线,以促进技能人才快速成长为目标编写而成。全书分为上、下两册,内容包括:手工编程技术分析,多轴自动编程技术应用,数控切削刀具应用技术、夹具应用技术,数控机床在线测量技术,模具零件加工案例,2009年至2011年全国职业院校技能大赛组合赛项点评(中职组),数控加工中自动编程技术的基础应用,数控加工管理技术。本书向读者展现了通俗易懂的数控加工操作技能、成熟的数控加工工艺技术、典型部位的手动和自动编程技术。

本书适合于职业院校数控技术和数控设备应用与维护等专业使用,可供全国职业院校技能大赛中职组现代制造技术赛项参赛选手和指导教师训练、参赛使用,也可供相关企业数控加工岗位职工使用,还可供高职院校机械设计、机电技术等机械类相关专业选用及从事数控加工、制造的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代制造技术——数控综合加工技术案例·分析·点评/金福吉,谢小星主编. —北京:机械工业出版社,2012.6

(全国职业院校技能大赛现代制造技术赛项系列丛书)

ISBN 978-7-111-38457-1

I. ①现… II. ①金…②谢… III. ①数控机床—加工—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TG659

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第104288号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:汪光灿 齐志刚 王佳玮 王莉娜

版式设计:霍永明 责任校对:张媛

封面设计:张静 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·48印张·1184千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-38457-1

定价:109.00元(含上、下册)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

全国职业院校技能大赛现代制造技术赛项
系列丛书

编审委员会

主 任 于清茭

副主任 张志坤 刘克勇 金福吉

委 员 李玲玲 王珊珊 高崇臻 宋春林

王立刚 姜春梅 陈建民 吴锡兴

卜学军 张勇毅 陈言秋 王寒里

汪光灿

序

新世纪以来，随着科学技术的日新月异与国际经济形势的复杂多变，发展实体经济、提升文化力、增强软实力，越来越为各国所重视。我国连续出台了加快振兴装备制造业、汽车产业等政策规划，将建设机械强国目标上升为国家意志。与此同时，国家相继颁布了科技、教育、人才三个中长期发展规划纲要，提出了科教兴国、人才强国以及强国必先强教的发展战略。这是国家发展的顶层设计和系统规划，是指导我们做好一切工作的总纲领。无论是产业振兴还是教育发展，都面临着难得的历史机遇。

机械工业作为国民经济的基础性、战略性产业，经过半个多世纪的发展，如今已位居世界制造业大国前列。“十二五”时期，机械工业将在加快转型升级、为实现由大到强的历史跨越中有所建树。而实现任务目标，科技先导、人才支撑是必备条件。职业教育是面向人人、面向社会的终身教育，肩负着为产业培养输送数以亿计具有一定职业道德和职业技能劳动者的历史任务。这使得产业与职教之间，具有了密不可分的天然联系，具有了志同道合的责任使命。

近年来，随着我国国民经济和职业教育的快速发展，构筑产教结合、校企结合、产学研用结合的思想共识和工作机制，开展形式多样、联合共促的各种活动方兴未艾，为解决缓解机械工业高技能人才短缺的矛盾，为推动促进职业教育的改革发展，发挥了积极作用。其中，以教育部和行业组织等多家部门单位联合举办的全国职业院校技能大赛就是一个很好的模式。目前，技能大赛已成为整合发挥双方优势资源、交流展示技术技能、加速高技能人才成长的平台，成为产教双方信息技术沟通融合、促进协同发展的桥梁。

新的历史时期，建设创新型国家、发展好中国特色的职业教育、培养数以亿计的高技能人才、实现制造业强国理想，将成为我们共同的价值追求。有幸参与这一宏图伟业的建设，并能尽自己的微薄之力为其添砖加瓦，是我们每个大赛工作人员的责任和骄傲。积多年的工作体会和大赛成果，惜个人的工余闲暇，不辞辛苦编辑此书，即为此。

我们相信，有了大赛务实、创新、超越理念的发扬光大，有了全体参与者劳动智慧的投入奉献，全国职业院校技能大赛会越办越好，工学结合、产教合作的前景会越来越广阔。经过我们持之以恒的不懈努力，机械工业振兴与职业教育发展也一定会迎来更加美好的明天！

中国机械工业联合会执行副会长
全国职业院校中职组现代制造技术大赛执委会主任



2012年5月16日

前言

为贯彻落实党中央、国务院大力发展职业教育的战略方针，推动深化职业教育教学改革，自2008年6月起，教育部等多部委和行业组织，按照国务院关于“定期开展全国性的职业技能竞赛活动”要求，创办了全国职业院校技能大赛，至今已成功举办了四届。大赛作为展示职业教育教学成果和院校学生技能风采的平台，在促进专业技术知识与专业技能的传播，推动职业教育教学改革与成果经验的交流，推行工学结合、校企合作、顶岗实习的职业教育人才培养模式的创新，营造尊重知识、尊重劳动、崇尚技能与关心支持职业教育的社会氛围中，发挥了积极作用。

现代制造技术大赛（中职组）于第一届开始设立，本着贴近实际、创新跨越的原则理念，从普通数控车工、铣工等项目起步，并随着制造业技术发展趋势与职业教育教学发展的要求，相继进行了项目的增加、改进和调整。数控综合加工技术赛项自2009年设立至今，连续举办了三届。作为团队技能赛项，竞赛模拟了企业实际生产过程，要求三名选手（加工中心、数控车、调度协调）在规定的时间内，共同完成具有特定功能的比赛试件。由此，除了竞技专业技能，探讨功能部件深层加工，引导选手掌握快捷手动和自动编程技术外，对于增强选手间相互协调配合的团队精神理念，增加竞赛的趣味性和可视性，进行了有益的尝试，取得了积极效果，受到了主办单位及广大职业院校的欢迎和认同。

为全面总结技能大赛经验，创新技能大赛的内容方式，促进技能大赛成果转化为教学资源，推动职业教育不断深入，特编写本书。

本书主要面对广大中等职业学校现代制造技术方面学生及企业从事数控应用岗位的青年职工，以提升专业技能、动手能力和综合素质为主线，以促进技能人才快速成长为目标。同时适用于高等、成人职业院校数控技术、数控设备应用与维护、机电设备维修与管理等机械类相关专业选用，也可供从事相关专业的教师、数控加工制造岗位职工及工程技术人员参考。本书分上、下两册，共九章。上册内容包括手工编程技术分析，多轴自动编程技术应用，数控切削刀具应用技术、夹具应用技术，数控机床在线测量技术，模具零件加工案例，2009年至2011年全国职业院校技能大赛组合赛项点评（中职组）；下册内容包括数控加工管理技术，数控加工中自动编程技术的基础应用。本书由中职组现代制造技术赛项专家组组织编写，由金福吉、谢小星任主编，咎华任副主编，由金福吉、咎华提出大纲及编写要求并统稿。编写人员及具体分工如下：第1章、第7章、第8章、第9章由谢小星编写；第2章由谢小星、曹彦生编写；第3章由李旭峰编写；第4章由王寿龙编写；第5章由周汉辉、陈云春编写；第6章由谢小星、马小光编写。全书以通俗易懂的语言，将数控加工操作技能、成熟的数控加工工艺技术、典型部位的手动和自动编程技术，展现给读者。

由于时间仓促和编者水平有限，书中错误和不足在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2012年4月30日

目 录

序

前言

第 8 章 数控加工中自动编程技术的基础应用	393
8.1 自动编程软件介绍	393
8.1.1 CAXA 编程助手	394
8.1.2 CAXA 制造工程师	394
8.1.3 Delcam	394
8.1.4 UG	394
8.1.5 CATIA	395
8.2 自动编程文件管理与数据接口技术	395
8.2.1 文件管理	395
8.2.2 自动编程数据接口	402
8.3 自动编程通用建模的基础应用	404
8.3.1 坐标系	404
8.3.2 基础点位输入方式	407
8.3.3 线框造型	408
8.3.4 曲线编辑	424
8.3.5 曲面造型	430
8.3.6 曲面编辑	442
8.3.7 实体造型	458
8.3.8 实体特征编辑	473
8.3.9 模具生成	478
8.3.10 实体布尔运算	480
8.3.11 通用几何变换	481
8.3.12 混合造型	484
8.4 铣削类自动编程常用轨迹生成方法的应用	489
8.4.1 平面区域粗加工	489
8.4.2 等高线粗加工	493
8.4.3 平面轮廓精加工	500
8.4.4 轮廓导动精加工	504
8.4.5 曲面轮廓精加工	506
8.4.6 曲面区域精加工	509
8.4.7 参数线精加工	511
8.4.8 投影线精加工	513
8.4.9 等高线精加工	515
8.4.10 扫描线精加工	517
8.4.11 平面精加工	519

8.4.12 笔式清根加工	520
8.4.13 曲线投影加工	522
8.4.14 三维偏置加工	523
8.4.15 轮廓偏置加工	525
8.4.16 投影加工	526
8.4.17 雕刻加工	528
8.4.18 其他加工	534
8.5 铣削类自动编程后置处理的应用	539
8.5.1 后置设置	539
8.5.2 生成 G 代码	544
8.5.3 校核 G 代码	546
8.6 铣削类自动编程中的仿真模拟的应用	547
8.6.1 操作说明	547
8.6.2 显示	547
8.6.3 轨迹显示状态	547
8.6.4 真实仿真	548
8.7 铣削类自动编程中辅助工具的应用	550
8.7.1 文件	551
8.7.2 编辑	554
8.7.3 代码编辑	558
8.7.4 图形显示	564
8.7.5 仿真	568
8.7.6 查看	569
8.7.7 设置	570
8.8 车削类自动编程造型方法	578
8.8.1 线框造型及编辑	578
8.8.2 通用几何变换	605
8.9 车削类自动编程轨迹生成方法的应用	610
8.9.1 轮廓粗车	610
8.9.2 轮廓精车	614
8.9.3 切槽	617
8.9.4 钻中心孔	619
8.9.5 车螺纹	620
8.9.6 螺纹固定循环	623
8.9.7 等截面粗加工	624
8.9.8 等截面精加工	627
8.9.9 径向 G01 钻孔	628
8.9.10 端面 G01 钻孔	629
8.9.11 埋入式键槽加工	629
8.9.12 开放式键槽加工	629
8.10 车削类自动编程后置处理的应用	631
8.10.1 机床设置	631
8.10.2 后置设置	635

8.11 数控加工中的优化	636
8.11.1 加工优化方法概述	636
8.11.2 数控加工中的软件优化技术	637
8.11.3 硬件优化技术的应用	640
8.11.4 混合编程的应用	643
第9章 数控加工管理技术	644
9.1 现代数字化车间管理技术概述	644
9.2 网络 DNC 系统	645
9.2.1 网络 DNC 系统的组成	646
9.2.2 网络 DNC 系统的运行平台	646
9.3 设备的联网技术	647
9.3.1 设备联网通信概述	647
9.3.2 数字化车间对网络的要求	647
9.4 设备的通信技术	648
9.4.1 CAXA 网络 DNC 通信模块的主要功能及特点	648
9.4.2 数控设备通信基础客户端的串口通信	649
9.4.3 串口通信服务端的操作	660
9.4.4 网卡通信	662
9.4.5 系统参数设置	666
9.4.6 高级参数	669
9.4.7 断点续传	669
9.4.8 工具菜单	672
9.4.9 系统设置	676
9.5 设备信息的采集汇总技术	679
9.5.1 设备信息的采集汇总概述	679
9.5.2 高级采集服务器端	680
9.5.3 高级采集客户端	682
9.5.4 设备信息维护	683
9.5.5 机床参数的导入与导出	695
9.5.6 启动和关闭监测	696
9.5.7 采集信息的展示	696
9.5.8 其他功能介绍	703
9.6 采集信息的统计分析技术	707
9.6.1 采集信息的统计分析概述	707
9.6.2 设备监控	708
9.6.3 设备日志	708
9.6.4 统计分析	711
9.6.5 系统设置	711
9.6.6 出勤模式管理	718
9.7 数字化生产管理技术	720
9.7.1 系统简介	720
9.7.2 客户端系统的启动	722
9.7.3 客户端的日常运行	725

9.7.4	系统设置	726
9.7.5	产品结构管理	727
9.7.6	产品结构树的构建	729
9.7.7	加工代码管理	729
9.7.8	设备的管理	731
9.7.9	数据查询	736
9.7.10	服务端管理	739
9.8	数字化信息管理的深层应用及展望	742
参考文献		745

第8章

数控加工中自动编程技术的基础应用

自动编程是借助计算机及其外围设备自动完成从零件图构造、零件加工程序编制到控制介质制作等工作的一种编程方法。目前,除工艺处理仍主要依靠人工进行外,编程中的数学处理、编写程序单、制作控制介质、程序校验等各项工作均已通过自动编程达到了较高的计算机自动处理的程度。与手工编程相比,自动编程解决了手工编程难以处理的复杂零件的问题,既可减轻劳动强度、缩短编程时间,又可减少差错,使编程工作简便。

8.1 自动编程软件介绍

目前,自动编程软件有很多种,我们可形象地将其堆成一座“山”,“山”的底层是“个人级别”的CAM,中层是“部门级别”的CAM,再上一层可以称为“企业级别”的CAM,最高一层则为“行业级别”的CAM,如图8-1所示。

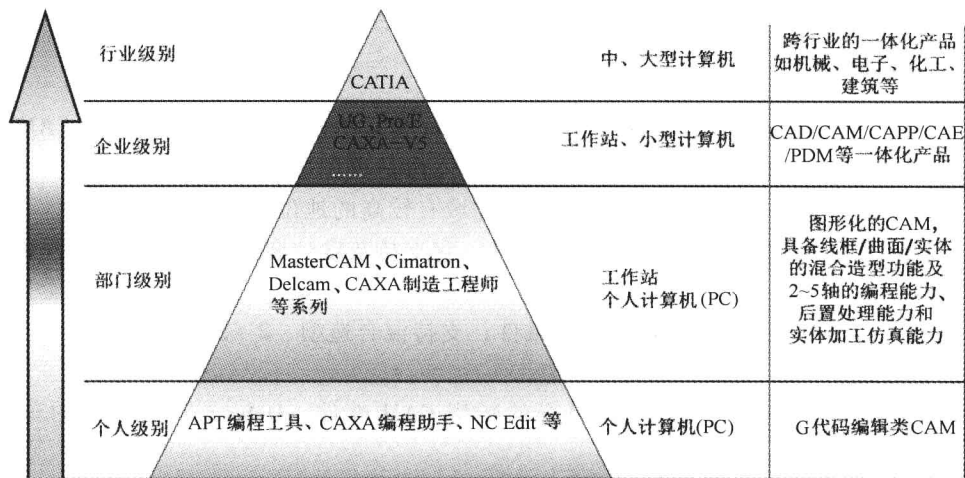


图 8-1 CAM 软件分类

从纵列看,左侧竖列代表各应用级别,第二竖列的三角形代表各类CAM软件,第三竖列是软件的运行平台,最右侧竖列则是软件能力说明。从横向看,企业级别的软件实际上已经超出CAM的范畴,这是正常的,因为任何一个企业达到一定规模的时候,它一定会将CAD、CAM、CAPP、CAE以及管理相互融合,因此这时候它需要的是一体化的系统,而不是单一功能的软件。

下面仅简单介绍以下几种典型的 CAM 软件：CAXA 编程助手、CAXA 制造工程师、Delcam、UG 和 CATIA。

8.1.1 CAXA 编程助手

“CAXA 编程助手”是国产软件，由北京数码大方科技有限公司开发。它具备左侧代码编辑、右侧轨迹图形显示的手工编程工具等特点，适合车间工人、教师、学生等用户使用，在个人计算机上进行 G 代码编制与学习，同时也可配合 CAXA 网络 DNC 管理系统做代码校核使用。

“CAXA 编程助手”目前支持标准 G 代码、SINUMERIK 代码、HEIDENHAIN 代码的解析，支持大多数循环语句、条件语句、宏参数，并能够将代码做有条件转换。

“CAXA 编程助手”属于计算机辅助手工编程软件，是 CAM 软件的一种，但不属于自动编程软件。

8.1.2 CAXA 制造工程师

“CAXA 制造工程师”是国内开发最早的 CAM 软件之一，最早起源于北京航空航天大学，目前归属北京数码大方科技有限公司。

“CAXA 制造工程师”支持线框、曲面、实体混合造型，2~5 轴加工轨迹生成，2~5 轴后置处理和 2~5 轴实体仿真，“CAXA 制造工程师”与其他自动编程软件相比，具有造型功能灵活、易学、加工功能全面、2~5 轴后置处理可用户自定义等特点。它属于非常典型的自动编程 CAM 软件，也是目前国内企业生产、院校教学、职业认证中应用最多的国产 CAM 软件。

8.1.3 Delcam

“Delcam”是英国一家 CAM 软件开发商 Delcam 公司的产品统称，其代表的 CAM 产品有 ArtCAM、PowerMILL 和 FeatureCAM 等。Delcam 公司是英国的老牌 CAM 软件开发商，起源于制鞋业的模具制造，其雕刻 CAM 软件在该领域有较高的地位。

(1) ArtCAM——立体艺术浮雕 CAM 软件。它支持灰度位图浮雕、彩色位图浮雕和三维模型雕刻等。

(2) PowerMILL——典型的自动编程软件，支持混合造型、2~5 轴加工、实体多轴仿真和多轴后置处理。

(3) FeatureCAM——面向车、铣复合的新型 CAM 软件。Delcam 没有单独的车削 CAM 软件。

8.1.4 UG

UG 软件起源于美国麦道公司，“UG”是 Unigraphics 的缩写。它于 1991 年 11 月被美国 EDS 公司收购，2007 年 5 月被德国西门子收购，属于西门子下属的运动控制部。

UG 软件属于企业级软件，不属于单一的 CAM 软件，它包含了 CAD、CAM、CAE、PDM 等一系列可独立运行也可集成运行的软件，是集成化程度很高的一体化产品。其机械类的 CAM 部分比较全面，造型部分可完全参数化，包括曲线、曲面、实体的参数化。因此

其模型的重构性非常好,适合大型企业中 CAD、CAM 一体化管理,特别是产品生命周期管理 (PLM)。

8.1.5 CATIA

CATIA 起源于法国达索公司,是 Dassault System 公司的 CAD/CAM/CAE 一体化产品系统。Dassault System 成立于 1981 年,CATIA 是英文 Computer Aided Tri - Dimensional Interface Application 的缩写。CATIA 是最早的大型软件之一,目前有 V4、V5、V6 三种版本,V4 版本应用于 UNIX 平台,V5 版本应用于 UNIX 和 Windows 两种平台,V6 则可基于互联网平台。

CATIA 应用范围跨越了机械、电子、化工和建筑行业等。目前,它是大型企业的 PLM 终极解决方案,垄断了世界上所有的飞机整机制造厂,在欧洲汽车制造业成为事实标准,在汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造等领域里成为首选的 3D 设计和模拟解决方案。

CATIA 提供了智能化的树结构(产品树、工艺树、文档树等),无论是 CAD、CAM、CAE、CAPP 等均在树结构管理下集成。

在造型方面,CATIA 拥有目前最强的曲面设计模块,它的高精度曲面和 G3 连续命令功能至今仍然是其他任何软件无法超越的。这类曲面主要用于飞机和汽车的设计与制造。

8.2 自动编程文件管理与数据接口技术

不同的 CAM 软件,其自动编程的方法也略有不同。本书将以 CAXA 制造工程师软件为例,介绍自动编程的方法与技巧。其他 CAM 软件在后续章节中也将有所涉及,在多轴加工中,将介绍 UG 的相关应用,在模具加工中,将用到 Master CAM。

8.2.1 文件管理

众所周知,人们在使用计算机的时候,都是以文件的形式把各种各样的信息数据存储在计算机中,并由计算机进行管理。因此,文件管理的功能如何,直接影响用户对系统使用的信赖程度。当然,也直接影响到绘图设计工作的可靠性。

制造工程师软件为用户提供了功能齐全的文件管理系统,其中包括文件的建立与存储、文件的打开与并入等。用户使用这些功能可以灵活、方便地对原有文件或屏幕上的信息进行管理。有序的文件管理环境既方便了用户的使用,又提高了工作效率,是软件不可缺少的重要组成部分。

文件管理功能通过主菜单中的“文件”下拉菜单来实现。选取该菜单项,系统弹出一个下拉菜单,如图 8-2 所示。

选取相应的菜单项,即可实现对文件的管理操作。下面将按照下拉菜单列出的菜单内容介绍各类文件管理的操作方法。

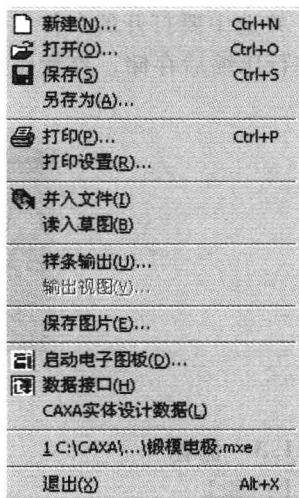


图 8-2 文件下拉菜单

8.2.1.1 新建

【功能】

创建新的 ME 数据文件。

建立一个新文件后，用户就可以应用图形绘制、实体造型和轨迹生成等各项功能随心所欲地进行各种操作了。但是，用户必须记住，当前的所有操作结果都记录在内存中，只有在存盘以后，用户的成果才会被永久地保存下来。

【操作】

单击“文件”下拉菜单中的“新建”项或者直接单击  按钮。

8.2.1.2 打开

【功能】

打开一个已有的制造工程师软件存储的数据文件，并为非制造工程师的数据文件格式提供相应接口，使在其他软件上生成的文件也可以通过此接口转换成制造工程师的文件格式，并进行处理。在制造工程师中，可以读入 ME 数据文件 mxe，零件设计数据文件 epb，ME1.0、ME2.0 数据文件 csu，Parasolid x_t 文件，Parasolid x_b 文件，DXF 文件，IGES 文件和 DAT 数据文件。

【操作】

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“打开”项，或者直接单击  按钮，弹出“打开”文件对话框，如图 8-3 所示。

(2) 选择相应的文件类型（图 8-4），并选中要打开的文件名，单击“打开”按钮。选中“使用压缩方式存储文件”，可将文件进行压缩后存储，容量比不压缩时要小；选中“预览”，可在打开时预览所绘制图形的形状。



图 8-3 “打开”文件对话框



图 8-4 文件类型的选择

8.2.1.3 保存

【功能】

将当前绘制的图形以文件形式存储到磁盘上。

【操作】

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“保存”项，或者直接单击按钮，如果当前没有文件名，则系统弹出一个存储文件对话框。

(2) 在对话框的文件名输入框内输入一个文件名，单击“保存”按钮，系统即按所给文件名存盘。文件类型可以选用 ME 数据文件 mex、EB3D 数据文件 epb、Parasolid x_t 文件、Parasolid x_b 文件、DXF 文件、IGES 文件、VRML 数据文件、STL 数据文件和 EB97 数据文件。

(3) 如果当前文件名存在，则系统直接按当前文件名存盘。经常保存结果是一个好习惯，这样可以避免因发生意外而使成果丢失。

8.2.1.4 另存为

【功能】

将当前绘制的图形另取一个文件名存储到磁盘上。

【操作】

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“另存为”项，系统弹出一个文件存储对话框。

(2) 在对话框的文件名输入框内输入一个文件名，单击“保存”按钮，系统将文件另存为所给定的文件名。

“保存”和“另存为”中的 eb97 格式，只有线框显示下的实体轮廓能够输出。

8.2.1.5 打印

【功能】

由输出设备输出图形。制造工程师软件的打印功能采用了 Windows 的标准输出接口，因此可以支持任何 Windows 支持的打印机，在制造工程师系统内无须单独安装打印机，只需在 Windows 下安装即可。

【参数】

各选项的内容说明如下：

(1) 打印机：在此区域内选择打印机，并且相应地显示打印机的状态。

(2) 打印到文件：如果不将文档发送到打印机上打印，而将结果发送到文件中，可选中打印到文件复选框。选中该选框后，系统将控制绘图设备的指令输出到一个扩展名为 .prn 的文件中，而不是直接送往绘图设备。输出成功后，用户可单独使用此文件，在没有安装制造工程师软件的计算机上输出。

(3) 份数：选择打印的数量。

【操作】

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“打印”项，或直接单击按钮，系统弹出“打印”对话框，如图 8-5 所示。

(2) 用户可根据当前绘图输出的需要从中选择设备型号、份数、打印范围等一系列相关内容，待确认后，即可进行绘图输出。

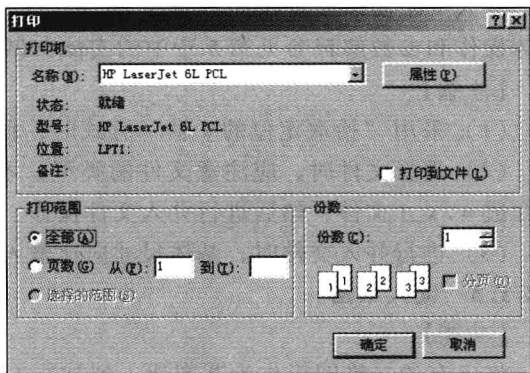


图 8-5 “打印”对话框

8.2.1.6 打印设置

【功能】

用户可根据当前绘图输出的需要从中选择纸张大小、设备型号、图纸方向等一系列相关内容。

【参数】

各选项的内容说明如下：

- (1) 打印机：在此区域内选择打印机，并且相应地显示打印机的状态。
- (2) 纸张：在此区域内设置当前所选打印机的纸张大小以及纸张来源。
- (3) 方向：选择图纸方向为横放或竖放。

【操作】

选取“文件”下拉菜单中的“打印设置”项，系统弹出“打印设置”对话框，如图 8-6 所示。

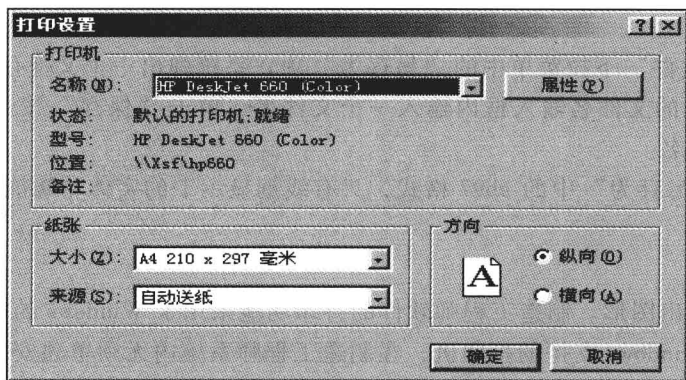


图 8-6 “打印设置”对话框

8.2.1.7 并入文件

【功能】

并入一个实体或者线面数据文件（DAT、IGES、dxf），与当前图形合并为一个图形。具体操作和参数解释参见第 5 章中的实体布尔运算。

【注意】

- (1) 采用“拾取定位的 x 轴”方式时，轴线为空间直线。
- (2) 选择文件时，应注意文件的类型，不能直接输入 *.mxe、*.epb 文件，可先将零件存成 *.x_t 文件，然后进行并入文件操作。
- (3) 进行并入文件时，基体尺寸应比输入的零件稍大。

8.2.1.8 读入草图

【功能】

将已有的二维图形作为草图读入到制造工程师中。

【操作】

首先选取草图平面，进入草图。单击“文件”下拉菜单中的“读入草图”项，状态栏中提示“请指定草图的插入位置”，用光标拖动图形到某点，单击鼠标左键，草图读入结束。

【注意】

此操作要在草图绘制状态下进行,否则会出现“必须选择一个绘制草图的平面或已绘制的草图”的警告。

8.2.1.9 样条输出

【功能】

将样条线输出为 *.dat 文件。文件中记录每个样条线的型值点的个数和坐标值。

【操作】

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“样条输出”项,弹出“样条输出”对话框,如图 8-7 所示。

(2) 选择“输出所有样条”或“输出拾取样条”,单击“确定”按钮。

(3) 如果选择“输入拾取样条”,需拾取要输出的样条元素,单击右键确认。

(4) 弹出“存储文件”对话框,如图 8-8 所示,给出文件名,单击“确定”按钮。

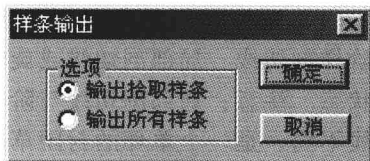


图 8-7 “样条输出”对话框

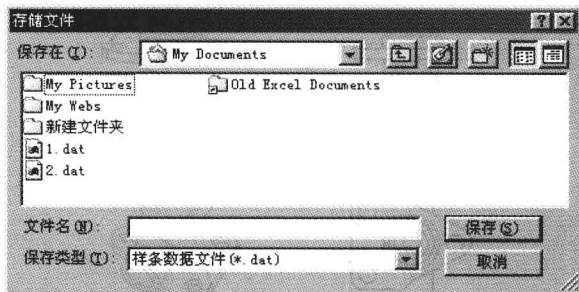


图 8-8 “存储文件”对话框

(5) 弹出“DAT 文件只输出样条的型值点”提示信息,如图 8-9 所示,单击“确定”按钮,样条输出完成。



图 8-9 样条输出完成

8.2.1.10 输出视图

【功能】

输出三维实体的投影视图和剖视图。

【操作】

1. 投影视图

(1) 单击“文件”下拉菜单中的“输出视图”项,弹出“二维视图输出”对话框,如图 8-10 所示。

(2) 在投影视图中选择需要输出的视图。

(3) 选择标准三视图“一角”或“三角”,选择“一角”输出主视图、俯视图、左视图;选择“三角”输出主视图、右视图和仰视图。

(4) 自定义当前显示状态,单击“当前视向投影”按钮,将当前视图添加到当前视图投影列表框中。