

附赠 1 DVD 光盘

PowerMILL 2012 数控加工实用教程

李万全等编著

- 详细的入门指导
- 具体实例提高应用能力
- 免费赠送视频学习光盘



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



PowerMILL 2012 数控 加工实用教程

李万全 等编著



机械工业出版社

本书从实用角度出发,通过基础技术与应用实例结合的形式,全面系统地介绍了 PowerMILL 2012 数控加工功能、操作技巧及典型应用。本书包括 12 章,其中第 1、2 章介绍了 PowerMILL 2012 用户界面、系统设置以及基础操作,引导读者入门;第 3~11 章介绍了 PowerMILL 2012 数控高速加工及仿真技术,包括切入切出和连接、边界和参考线、2.5 维区域清除、加工策略、刀具路径的编辑与检查、加工仿真和模拟、NC 程序和模型转换 PS-Exchange。第 12 章通过两个工程实例,对前面知识进行了综合性应用,帮助读者巩固所学知识。

本书语言简洁、结构清晰、内容系统、技术全面,讲练结合,实例全部取自一线工程实例,实践性和指导性强,利于读者举一反三,直线提升 PowerMILL 加工操作和编程能力。

本书含光盘一张,包括书中所有范例的素材源文件以及实例操作视频,方便读者学习时使用。

本书适合作为高职高专数控技术应用专业学生和相关技术人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

PowerMILL2012 数控加工实用教程/李万全等编著.

—北京:机械工业出版社,2014.2

ISBN 978-7-111-45886-9

I. ①P… II. ①李… III. ①数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件—高等职业教育—教材 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 030253 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:周国萍 责任编辑:周国萍 高依楠

版式设计:常天培 责任校对:薛娜

封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

唐山丰电印务有限公司印刷

2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·496 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-45886-9

ISBN 978-7-89405-326-8(光盘)

定价:49.80 元(含 DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010) 88379733 网络服务

电话服务

教材网:<http://www.cmpedu.com>

社服务中心:(010) 88361066

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

PowerMILL 是英国 Delcam 公司出品的功能强大的数控加工软件,其加工策略非常丰富,特别适用于加工结构复杂的零件,有利于用户提高加工效率,在我国使用越来越广。掌握 PowerMILL 逐渐成为高校高职高专数控专业学生的必备技能。PowerMILL 2012 是现在的最新版本,本书重点通过基础技术与应用实例结合的形式,系统介绍 PowerMILL 2012 的数控加工功能、操作技巧及典型应用。

本书包括 12 章,具体内容如下。

第 1 章为 PowerMILL 2012 概述,简要介绍了 PowerMILL 2012 的功能特点、用户界面、系统设置以及基础操作,引导读者入门。

第 2 章介绍了 PowerMILL 2012 参数设置和操作,包括加载和导入模型、加工坐标系、加工毛坯、加工刀具、进给率的设置、快进高度、开始点和结束点参数等。读者通过学习,将对 PowerMILL 的常用参数设置操作有所熟悉。

第 3 章介绍了 PowerMILL 2012 切入切出和连接,主要内容有 Z 高度、初次切入和最后切出、切入和切出、延伸和连接等。读者学习的时候,可以比较切入和切出的操作区别。

第 4 章介绍了 PowerMILL 2012 边界和参考线,包括创建和编辑边界、创建和编辑参考线。其中创建边界是学习的难点。

第 5 章讲解了 PowerMILL 2012 2.5 维区域清除加工技术,主要内容有:二维曲线策略、面铣加工、特征设置区域策略、特征设置残留区域策略。读者通过学习,可以掌握 2.5 维区域清除的各种方法。

第 6~8 章介绍了 PowerMILL 2012 加工策略,具体包括三维粗加工策略、三维精加工策略、孔加工策略。为了便于读者掌握,每章都安排了相应的训练实例。

第 9 章介绍了 PowerMILL 2012 刀具路径的编辑与检查。通过对刀具路径的编辑,用户可以更加准确地实现加工效果。

第 10、11 章分别介绍了加工仿真、加工模拟、NC 程序和模型转换 PS-Exchange。读者通过学习,可以实现数控加工过程的模拟与仿真。

第 12 章为 PowerMILL 2012 数控加工综合应用,通过两个工程实例,对前面的知识进行了综合性应用,帮助读者巩固所学知识,快速上手和提高。

本书语言简洁、结构清晰、内容系统、技术全面,讲练结合,实例全部取自一线工程实例,实践性和指导性强,利于读者举一反三,直线提升 PowerMILL 加工操作和编程能力。

本书含光盘一张,包括书中所有范例的素材源文件以及实例操作视频,方便读者学习时使用。本书适合作为高职高专数控技术应用专业和相关技术人员使用。

参加本书编写的有李万全、高长银、党旭丹、黎胜容、黎双玉、邱大伟、马龙梅、涂志涛、刘红霞、刘铁军、何文斌、邓力、王乐、杨学围、张秋冬、闫延超、董延、郭志强、毕晓勤、贺红霞、史丽萍、袁丽娟、刘汝芳、夏劲松、赵汶。

由于时间有限,书中难免会有一些错误和不足之处,欢迎广大读者及业内人士予以批评指正。

目 录

前言

第1章 PowerMILL 2012 概述和操作.....1

1.1 PowerMILL 2012 加工概述.....1

1.1.1 PowerMILL 2012 数控加工特点和主要功能1

1.1.2 PowerMILL 2012 应用领域3

1.2 PowerMILL 2012 数控加工界面和一般流程4

1.2.1 PowerMILL 2012 数控加工界面 ..4

1.2.2 PowerMILL 2012 数控加工的一般流程7

1.3 PowerMILL 系统设置.....8

1.4 PowerMILL 2012 基本操作.....9

1.4.1 文件操作9

1.4.2 PowerMILL 图层操作10

1.4.3 PowerMILL 2012 鼠标操作11

1.5 本章小结12

第2章 PowerMILL 2012 公共参数设置...13

2.1 加载和导入模型13

2.1.1 模型输入和编辑13

2.1.2 模型编辑、分析与测量17

2.2 加工坐标系24

2.2.1 坐标系相关概念24

2.2.2 世界坐标系的显示与隐藏24

2.2.3 产生用户坐标系25

2.2.4 产生并定向用户坐标系27

2.3 加工毛坯30

2.3.1 方框30

2.3.2 图形32

2.3.3 三角形33

2.3.4 边界35

2.3.5 圆柱体36

2.4 加工刀具37

2.4.1 刀具类型和创建方式38

2.4.2 刀具设置参数39

2.5 进给率的设置43

2.6 快进高度44

2.7 开始点和结束点参数.....47

2.8 训练实例——气盖加工公共参数设置实例.....48

2.9 本章小结.....52

第3章 PowerMILL 2012 切入切出和连接53

3.1 切入、切出和连接概述.....53

3.1.1 刀具路径组成53

3.1.2 启动切入切出和连接方法54

3.2 Z 高度55

3.3 初次切入和最后切出.....57

3.4 切入和切出.....59

3.4.1 “切入”选项卡和“切出”选项卡60

3.4.2 切入切出选项60

3.5 延伸和连接.....67

3.5.1 “延伸”选项卡67

3.5.2 “连接”选项卡69

3.6 本章小结.....74

第4章 PowerMILL 2012 边界和参考线....75

4.1 边界概述.....75

4.1.1 边界的作用75

4.1.2 创建边界方法75

4.2 创建边界.....76

4.2.1 毛坯边界76

4.2.2 残留边界79

4.2.3 已选曲面边界80

4.2.4 浅滩边界82

4.2.5 轮廓边界83

4.2.6 无碰撞边界85

4.2.7 残留模型残留边界88

4.2.8 接触点边界90

4.2.9 接触点转换边界92

4.2.10 用户定义边界93

4.3 编辑边界.....97

4.4 参考线概述.....99

4.4.1 参考线作用99

4.4.2 参考线菜单99

4.5 创建参考线	100
4.5.1 边界创建参考线	100
4.5.2 文件创建参考线	102
4.5.3 模型	103
4.5.4 自动参考线	103
4.6 编辑参考线	107
4.7 训练实例——圆角凸台参考线实例	108
4.8 本章小结	111

第5章 PowerMILL 2012 2.5 维区域

清除加工技术	112
5.1 2.5 维加工概述	112
5.2 二维曲线策略	113
5.2.1 二维曲线区域清除	113
5.2.2 二维曲线轮廓	117
5.3 面铣加工	120
5.4 特征设置区域策略	125
5.4.1 特征设置	125
5.4.2 特征设置区域清除	130
5.4.3 特征设置轮廓	134
5.5 特征设置残留区域策略	137
5.5.1 特征设置残留区域清除	137
5.5.2 特征设置残留轮廓	140
5.6 训练实例——面板铣削加工	143
5.7 本章小结	150

第6章 PowerMILL 2012 三维

粗加工技术	151
6.1 三维粗加工功能	151
6.2 模型区域加工策略	152
6.2.1 模型区域清除	152
6.2.2 模型轮廓	165
6.3 模型残留加工策略	168
6.3.1 模型残留区域清除	168
6.3.2 模型残留轮廓	172
6.4 等高切面区域加工策略	174
6.4.1 等高切面区域清除	174
6.4.2 等高切面轮廓	178
6.5 插铣	180
6.6 训练实例——鼠标凸模数控加工	185
6.7 本章小结	190

第7章 PowerMILL 2012 三维

精加工技术	191
7.1 三维精加工概述	191

7.2 平行投影精加工	192
7.2.1 平行精加工	192
7.2.2 平行平坦面精加工	195
7.2.3 偏置平坦面精加工	196
7.2.4 放射精加工	197
7.2.5 螺旋精加工	198
7.3 三维偏置精加工	199
7.4 等高精加工策略	201
7.4.1 等高精加工	201
7.4.2 最佳等高精加工	202
7.4.3 陡峭和浅滩精加工	204
7.5 轮廓精加工	205
7.6 投影精加工	208
7.6.1 点投影精加工	208
7.6.2 直线投影精加工	210
7.6.3 曲线投影精加工	212
7.6.4 平面投影精加工	213
7.6.5 曲面投影精加工	215
7.7 参考线精加工策略	216
7.7.1 参考线精加工	216
7.7.2 镶嵌参考线精加工	220
7.7.3 参数偏置精加工	221
7.8 清角精加工策略	222
7.8.1 清角精加工	222
7.8.2 笔式清角精加工	224
7.8.3 多笔清角精加工	225
7.9 本章小结	226

第8章 PowerMILL 2012 孔加工策略

8.1 孔特征设置	227
8.1.1 定义孔特征设置	227
8.1.2 识别模型中的孔	229
8.2 孔加工策略	230
8.2.1 钻孔	231
8.2.2 新的钻孔方法	236
8.3 训练实例——安装座孔加工	240
8.4 本章小结	244

第9章 PowerMILL 2012 刀具

路径编辑与检查	245
9.1 刀具路径选项功能	245
9.2 刀具路径编辑	246
9.2.1 变换刀具路径	246

9.2.2 剪裁刀具路径	251
9.2.3 分割刀具路径	253
9.2.4 移动刀具路径开始点	256
9.2.5 重排刀具路径	257
9.2.6 复制刀具路径	260
9.2.7 删除刀具路径	261
9.3 刀具路径显示	261
9.4 刀具路径检查	262
9.5 训练实例——音箱外壳刀具路径编辑实例	265
9.6 本章小结	267
第 10 章 加工模拟和加工仿真	268
10.1 加工模拟	268
10.2 加工仿真	269
10.3 训练实例——望远镜凸模模拟仿真加工	270
10.4 本章小结	271

第 11 章 NC 程序和模型转换

PS-Exchange

11.1 NC 程序简介	272
11.1.1 NC 程序菜单	272

11.1.2 NC 程序对象菜单	275
11.2 模型转换 PS-Exchange	276
11.3 训练实例——飞机覆盖件 NC 程序实例	279
11.4 本章小结	281

第 12 章 PowerMILL 2012 数控

加工综合应用

12.1 飞机引擎罩凸模加工	282
12.1.1 实例描述	282
12.1.2 加工方法分析	282
12.1.3 加工流程与所用知识点	282
12.1.4 具体操作步骤	283
12.1.5 实例总结	300
12.2 瓶子凹模加工	300
12.2.1 实例描述	300
12.2.2 加工方法分析	301
12.2.3 加工流程与所用知识点	301
12.2.4 具体操作步骤	302
12.2.5 实例总结	314

参考文献	315
------	-----

第1章 PowerMILL 2012 概述和操作

PowerMILL 是加工策略丰富的数控加工编程软件，它采用全新的中文 Windows 用户界面，能快速产生粗、精加工路径。作为本书第 1 章，将介绍 PowerMILL 2012 的基本知识，包括 PowerMILL 2012 软件的特点、功能、操作界面、操作流程和文件、图层和鼠标操作等。

本章重点：

- PowerMILL 2012 软件的基本功能
- PowerMILL 2012 软件的用户界面
- PowerMILL 2012 软件的文件操作
- PowerMILL 2012 软件的图层操作
- PowerMILL 2012 软件的鼠标操作

1.1 PowerMILL 2012 加工概述

PowerMILL 2012 是英国 Delcam 公司开发的一款独立运行的专业的数控高速加工编程软件，具有包括高效粗加工、高速精加工和 5 轴加工在内的众多加工策略。PowerMILL 软件的研发起源于英国剑桥大学，1991 年 Delcam 公司产品进入中国市场。

1.1.1 PowerMILL 2012 数控加工特点和主要功能

1. PowerMILL 2012 数控加工特点

PowerMILL 2012 软件无论在界面的友好性还是功能上都有了重大的改进，具有以下特点：

(1) 实现 CAM 与 CAD 技术分离

PowerMILL 2012 是独立运行的、智能化程度非常高的三维复杂形体加工的 CAM 系统。在产品的制造过程中，产品设计 CAD 和 CAM 的地点不同，侧重点也不同。CAD 系统与 CAM 分离，在网络下实现一体化集成，更符合产品生产过程。

PowerMILL 2012 的 PS-Exchange 模块专门用于数据转换，该模块可转换各类主流 CAD 系统支持和输出的数据格式，包括 IGES、VDA-FS、STEP、ACIS、Parasolid、Pro/E、CATIA、UG、IDEAS、SolidWorks、Cimatron、AutoCAD 等，具有良好的容错能力，即使在转换模型过程中产生间隙，也可以计算安全的刀具路径。

(2) 极其丰富的加工策略

PowerMILL 2012 系统中包括完备的粗、精加工策略，高达 30 多种。操作者可根据经验选择所需要的加工方案，轻松完成加工操作。

(3) 选项集中，易于应用

PowerMILL 2012 系统操作过程完全符合数控加工的工程概念，从输入模型到输出 NC 程序，操作步骤一气呵成，便于初学者快速掌握。此外，PowerMILL 2012 软件界面风格非常简

单, 创建一个工序的刀具路径时, 其各选项基本上都集中在一个窗口中, 修改起来方便快捷。

2. PowerMILL 2012 数控加工功能

(1) 高效的区域清除策略

PowerMILL 2012 中粗加工称为区域清除, 区域清除功能要求尽可能快速地去去除余量, 同时保持刀具负荷的稳定, 尽量减少切削方向的突然变化。为了实现上述目标, PowerMILL 2012 在区域清除加工中用偏置加工取代了传统的平行加工策略。

(2) 赛车线加工

PowerMILL 2012 中包括多个全新的高效粗加工策略, 最独特的技术是 Delcam 公司拥有专利权的赛车线加工技术, 应用该技术, 远离零件轮廓的粗加工刀具路径 (简称刀路) 变得越来越平滑, 这样可避免刀路突然转向, 从而降低机床负荷, 减少刀具磨损, 实现高速切削。

(3) 摆线粗加工

摆线粗加工是 PowerMILL 2012 推出的另一种全新的粗加工方式, 这种加工方式以圆形移动方式沿指定路径运动, 逐渐切除毛坯上的材料, 从而可避免刀具的全刀宽切削。这种方法可自动调整刀具路径, 以保证加工安全有效。

(4) 自动摆线加工

自动摆线加工是一种组合了偏置粗加工和摆线加工策略的加工方式, 它可以自动在需切除大量材料的地方使用摆线粗加工策略, 而在其他位置使用偏置粗加工策略, 从而避免了使用传统偏置粗加工策略时可能出现的高切削载荷。由于在材料大量聚积的位置使用了摆线加工方式切除材料, 因此降低了刀具切削负荷, 提高了载荷的稳定性, 可以对这些区域进行高速加工。

(5) 残留粗加工

在 PowerMILL 2012 中称二次粗加工 (即半精加工) 为残留加工。残留刀具路径将切除前一大刀具未能加工而留下的区域, 小刀具将仅加工剩余区域, 这样可减少切削时间。使用新的残留模型方法进行残留粗加工可极大地加快计算速度, 提高加工精度, 确保每把刀具能进行最高效率的切削。这种方法尤其适用于需使用多把尺寸逐渐减小的刀具进行切削加工。

(6) 高速精加工

PowerMILL 2012 提供了多种高速精加工策略, 如三维偏置、等高精加工、最佳等高精加工和螺旋等高精加工等策略。这些策略可保证切削过程光滑、稳定, 确保能快速切除工件上的材料, 得到高精度、光滑的切削表面。

- 三维偏置精加工: 无论是对平坦区域还是陡峭侧壁区域均使用恒定行距, 因此使用这种类型的精加工策略可得到完美的加工表面。使用螺旋选项的螺旋偏置精加工策略, 由于刀具始终和工件表面接触并以螺旋方式运动, 因此可防止刀具在切削表面留下刀痕。

- 等高精加工: 刀具在恒定高度层上的加工策略。可设置每层高度之间刀具的切入和切出, 以消除刀痕。也可选取此策略中的螺旋选项, 产生无切入切出的螺旋等高精加工刀具路径。

- 最佳等高精加工: 高速精加工要求刀具负荷稳定, 方向尽量不要出现突然改变。为此, PowerMILL 2012 引入了一种组合策略, 即能对平坦区域实施三维偏置精加工策略, 而对陡峭区域实施等高精加工策略的最佳高精加工策略。

- 螺旋等高精加工: PowerMILL 2012 另一独特的精加工策略是螺旋等高精加工策略。这种加工技术综合了螺旋加工和等高加工策略的优点, 刀具负荷更加稳定, 提刀次数更少, 可缩短加工时间, 减小刀具损坏几率。它还可以改善加工表面质量, 最大限度地减小精加工

后手工打磨的需要。这种方法可应用到标准等高精加工策略中,也可应用到综合了等高加工和三维偏置加工策略的混合策略——最佳等高精加工策略中。使用此策略,模型的陡峭区域将使用等高精加工方法加工,平坦区域则使用三维偏置精加工方法加工。

(7) 变余量加工

PowerMILL 2012 可进行变余量加工,分别为加工工件设置轴向余量和径向余量,此功能对所有的刀具类型均有效,可用在3轴加工和5轴加工中。PowerMILL 2012 除可支持轴向余量和径向余量外,还可对单独曲面或一组曲面应用不同的余量。此功能在加工模具镶嵌块过程中会经常使用,通常型芯和型腔需加工到精确尺寸,而许多用户为了帮助随后的合模修整,也为了避免出现注塑材料喷溅的危险,愿意在分型面上留下一小层材料。

(8) 5轴加工

PowerMILL 2012 提供了很多可广泛应用于航空航天工业、汽车工业以及精密加工领域的5轴加工策略。5轴加工包括固定5轴和连续5轴加工。固定5轴加工是指倾斜主轴后,PowerMILL 的全部策略均可应用于3+2轴加工,这样既可加工倒勾型面,又可使用短刀具加工深型腔。连续5轴加工允许用户在复杂曲面、实体和三角形模型上产生刀具路径。PowerMILL 2012 丰富的加工策略、全部切入切出和连接都可用在5轴加工上,可使用全系列的切削刀具进行5轴加工编程,且全部刀具路径都经过了过切检查。

(9) 刀具路径编辑、刀具路径连接功能

PowerMILL 2012 提供了丰富的刀具路径编辑工具,可以对计算出的刀具路径进行编辑和优化。PowerMILL 2012 在计算刀路时,会尽可能地避免刀具的空行程移动,通过设置合适的切入切出和连接方式,可以大大提高切削效率。

(10) 刀具路径安全检查及加工仿真功能

PowerMILL 2012 提供的安全检查包括刀具夹持碰撞检查和过切检查。碰撞检查功能可检查碰撞出现的深度、避免达到碰撞所需的最小刀具长度以及出现碰撞的刀具路径区域。系统提供的加工仿真功能包括刀路切削仿真、集成机床的完整加工仿真。切削仿真功能可以检查过切、碰撞、顺铣/逆铣和加工质量等切削情况,机床加工仿真功能确保最大限度地应用机床的功能。例如用户可以知道将工件放置在机床工作台的不同位置或使用不同的夹具所产生的不同结果,可以查看零件的哪种放置方向能得到最佳的切削效果等。

1.1.2 PowerMILL 2012 应用领域

PowerMILL 2012 提供了多种粗精加工策略,广泛应用于航空航天工业、汽车工业以及精密加工领域,可实现3轴、4轴、5轴等数控加工。

PowerMILL 2012 3轴加工提供了7种粗加工策略、27种精加工策略,可实现注塑模具、铸造模具和冲压模具的粗、精加工,各种机械零件制造加工,如图1-1所示。

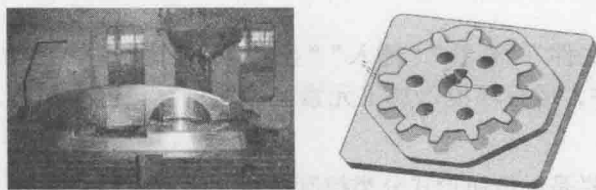


图1-1 3轴加工案例

PowerMILL 2012 除了提供强大的 3 轴加工外,还提供了比较成熟的多轴加工模块。4 轴加工中刀具同时做 X、Y、Z 三个方向的移动,同时一般工件能够绕 X 轴或 Y 轴转动,因此被广泛应用于航空、造船、医学、汽车工业、模具制造等领域。典型的 4 轴产品有凸轮、涡轮、蜗杆、螺旋桨、鞋模、人体模型、汽车配件以及其他精密零件,如图 1-2 所示。

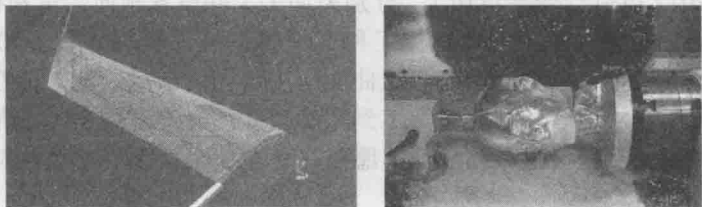


图 1-2 4 轴加工案例

在 5 轴加工中,刀具总是垂直于加工曲面,相对于 3 轴加工而言,5 轴加工具有很大的优越性,可扩大加工范围、减少装夹次数、提高加工效率和加工精度,可加工各种复杂曲面,主要用于飞机、模具、汽车等行业的特殊加工,如图 1-3 所示。



图 1-3 5 轴加工案例

1.2 PowerMILL 2012 数控加工界面和一般流程

要利用 PowerMILL 2012 进行数控加工,首先要了解它的用户操作界面,本节将介绍相关内容。

1.2.1 PowerMILL 2012 数控加工界面

双击桌面上的 PowerMILL 2012 软件图标,或选择“开始”→“程序”→“Delcam”→“PowerMILL 2012”→“PowerMILL 2012”命令,弹出 PowerMILL 2012 用户界面,如图 1-4 所示。

PowerMILL 2012 数控加工用户界面主要包括菜单栏、工具栏、PowerMILL 浏览器、标题栏、状态栏等,下面介绍部分界面。

1. 菜单栏

菜单栏主要有“文件”“查看”“插入”“显示”“工具”和“帮助”等菜单选项,用于对 PowerMILL 的文件、运行环境、加工元素等功能进行设置和控制。

2. 工具栏

PowerMILL 工具栏是以按钮形式分类控制各功能的按钮列,包括 12 种工具栏。这些工具栏的打开和关闭主要是通过下拉菜单“查看”→“工具栏”中的选项进行设置的。下面介

绍几种常用的工具栏。

(1) “主工具栏”工具栏

“主工具栏”工具栏控制着项目打开、项目保存、当前图形域打印、毛坯、进给参数、快进高度、切入切出和连接、刀轴、点分布、自动检查、部件余量、刀具路径策略、刀具路径检查、打开“加工仿真工具栏”工具栏、打开计算器、测量模型、产生电极、启动 PS-Exchange 的 PowerMILL 主要功能，如图 1-5 所示。

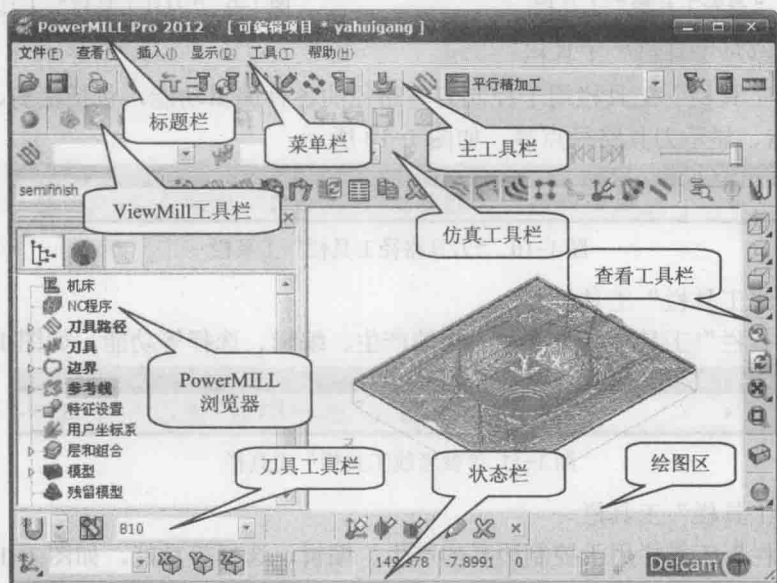


图 1-4 PowerMILL 2012 用户界面



图 1-5 “主工具栏”工具栏

(2) “ViewMill 工具栏”工具栏

“ViewMill 工具栏”工具栏用于控制实体仿真切削的各种操作和效果，如图 1-6 所示。

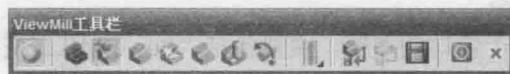


图 1-6 “ViewMill 工具栏”工具栏

(3) “仿真工具栏”工具栏

“仿真工具栏”工具栏用于控制刀具在图形域内的动态模拟的选项，如图 1-7 所示。

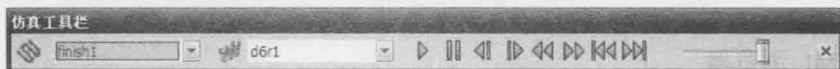


图 1-7 “仿真工具栏”工具栏

(4) “查看工具栏”工具栏

“查看工具栏”工具栏控制着从 6 个沿轴查看、4 个等轴视角方位、全屏重画、放大和缩

小、方框放大、返回上次视窗查看、刷新、毛坯显示切换、各种阴影着色显示切换等 PowerMILL 显示功能，如图 1-8 所示。

(5) “刀具工具栏”工具栏

“刀具工具栏”工具栏控制着刀具的产生、编辑、选择等功能选项，如图 1-9 所示。

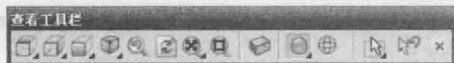


图 1-8 “查看工具栏”工具栏



图 1-9 “刀具工具栏”工具栏

(6) “刀具路径工具栏”工具栏

“刀具路径工具栏”工具栏用于控制刀具路径的各种编辑功能，包括裁剪、复制、删除以及移动开始点、显示刀具路径点等，如图 1-10 所示。



图 1-10 “刀具路径工具栏”工具栏

(7) “参考线工具栏”工具栏

“参考线工具栏”工具栏控制着参考线的产生、编辑、选择等功能，如图 1-11 所示。



图 1-11 “参考线工具栏”工具栏

(8) “边界工具栏”工具栏

“边界工具栏”工具栏用于控制边界的产生、编辑、选择等功能，如图 1-12 所示。

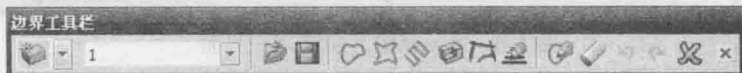


图 1-12 “边界工具栏”工具栏

说明

在 PowerMILL 软件中，默认设置并没有将全部工具栏都显示出来，用户可以选择下拉菜单“查看”→“工具栏”命令，选中要查看的工具栏，就可以调出。

3. PowerMILL 浏览器

PowerMILL 浏览器位于窗口的左侧，主要包括“PowerMILL 资源管理器”“HTML 浏览器”和“元素回收站”等。

(1) PowerMILL 资源管理器

PowerMILL 资源管理器类似于 Windows 资源管理器，用于控制 NC 程序、刀具路径、刀具、边界、用户坐标系、模型等元素的管理和编辑，是 PowerMILL 数控加工的主要操作窗口，如图 1-13 所示。

(2) HTML 浏览器

HTML 浏览器进行网络访问和对话，如图 1-14 所示。

(3) 元素回收站

元素回收站用于暂时保留当前项目编写过程中删除的所有元素，如图 1-15 所示。



图 1-13 PowerMILL 资源管理器



图 1-14 HTML 浏览器



图 1-15 元素回收站

1.2.2 PowerMILL 2012 数控加工的一般流程

利用 PowerMILL 2012 进行数控加工遵循一定的加工流程，下面分别加以介绍：

1. 导入 CAD 模型

PowerMILL 数控编程的第一步导入 CAD 模型。PowerMILL 系统能直接接受的模型文件后缀名为 dgk，其他格式的模型文件还要通过数据转换专用模块 PS-Exchange 先转换为 dgk，然后才能输入到 PowerMILL 系统中。

2. 计算或调入毛坯

根据模型特点选择毛坯的结构形状并定义毛坯的各种尺寸参数。

3. 创建或调用刀具

在 PowerMILL 系统中创建新刀具或调出刀具库中已定义好的刀具。

4. 定义安全高度

根据零件和工件的形状定义刀具在加工时的安全高度。

5. 定义刀具路径起始点和结束点

刀具的起始点一般选择在毛坯中心点，结束点要根据零件的形状决定。

6. 定义进给率

定义本次铣削加工工序所用的进给率。

7. 定义加工策略及参数

根据加工对象的特点选择合适的刀具路径策略，设定相关加工参数并计算刀具路径，该项设置是 PowerMILL 编程的核心。

8. 刀具路径校验

刀具路径校验主要是针对形状结构复杂的模型，先让系统自动计算出刀具的准确伸出长度，然后依据当前的刀长、加工位置情况、被加工材料、切削余量等信息来综合校验程序进给速度、转速等参数设置是否准确合理。另外，可以通过仿真加工来直观查看分析刀具路径轨迹切削情况、合理性等。

9. 产生 NC 程序

利用 Delcam 后处理模块 DuctPost 将刀具路径转换成 CNC 机床数控系统能识别并读取的

NC 数据。

1.3 PowerMILL 系统设置

PowerMILL 系统设置在“工具”下拉菜单下的相关命令中。下面介绍主要的设置内容。

1. 显示命令

在操作 PowerMILL 2012 软件过程中,实际上每一步操作都是向系统发出了一条条命令。如果要查看 PowerMILL 操作命令,可选择下拉菜单“工具”→“显示命令”命令,在窗口下方出现命令窗口,如图 1-16 所示。

说明

在命令窗口中输入 Project claim 命令时,可解除文件夹的“只读”属性。

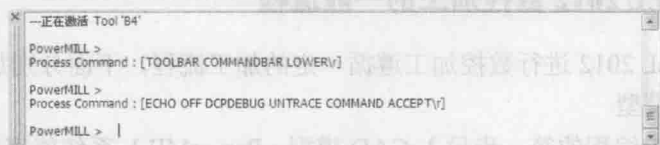


图 1-16 命令窗口

2. 重设表格

在编程时,当完成一个项目后,为了简化起见,新创建的项目也往往继承上一个项目的加工参数。为了安全起见,往往需要将表格设置为原始值,此时可选择下拉菜单“工具”→“重设表格”命令即可。

3. 自定义颜色

PowerMILL 为了便于区分图形区中的各种图素,可分别设置不同颜色。用户可根据需要选择下拉菜单“工具”→“自定义颜色”命令,弹出“自定义颜色”对话框,设置要求的颜色。例如,分别设置“查看背景”中的“顶部”“底部”,将其设置为“白色”,如图 1-17 所示。

4. 选项

选择下拉菜单“工具”→“选项”命令,弹出“选项”对话框,利用该对话框可对某些选项包括公差、刀具路径、刀具、查看、输入、项目、用户坐标系等进行设置,如图 1-18 所示。

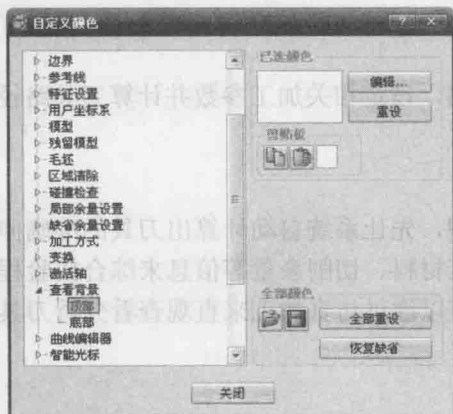


图 1-17 “自定义颜色”对话框

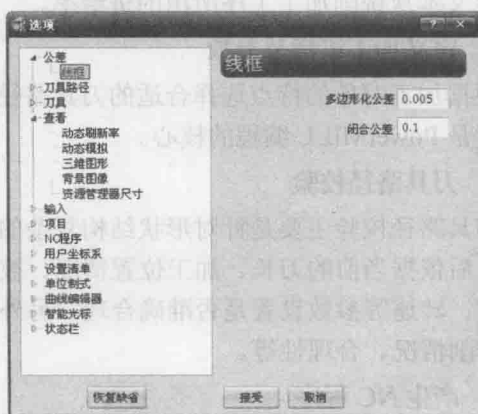


图 1-18 “选项”对话框

1.4 PowerMILL 2012 基本操作

本节将介绍 PowerMILL 2012 软件的基本操作,包括文件操作、图层操作、鼠标操作等。下面分别加以介绍。

1.4.1 文件操作

任何软件的操作都是从文件操作开始的,PowerMILL 也不例外。PowerMILL 的文件操作相关命令主要集中于“文件”菜单中,如图 1-19 所示。下面仅介绍一些常用的选项。

1. 打开项目/打开项目(只读)

当执行“打开项目”命令时,不是指新建一个项目,只是打开已保存好的项目文件。通常,在 PowerMILL 中项目文件是一个文件夹,该文件夹内包括若干文件,这些文件分别记录某一加工项目的相关数据,包括刀具、快进高度、起始点和结束点、进给率、刀具路径、用户坐标系以及边界线、参考线等元素,CAD 模型同样也保存在这个文件夹内。

选择下拉菜单“文件”→“打开项目”命令,弹出“打开项目”对话框,选择 PowerMILL 加工文件的位置,单击“确定”按钮即可,如图 1-20 所示。PowerMILL 加工项目文件有专门的图标,所以在打开项目文件时,只能从带有图标的文件中选择。

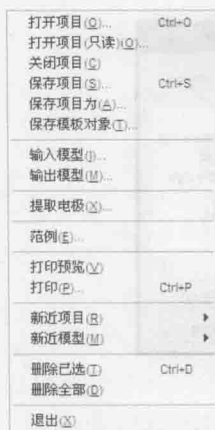


图 1-19 “文件”菜单

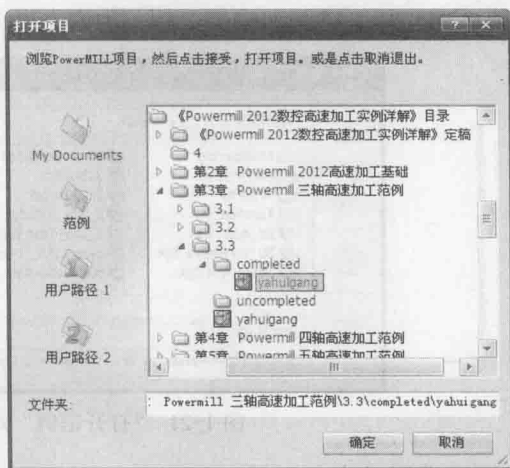


图 1-20 “打开项目”对话框

另外,“打开项目(只读)”用于以只读的形式打开项目,能进行编辑、增加刀路等操作,但只能以“保存项目为”的形式保存。

2. 关闭项目

“关闭项目”用于退出正在编辑的项目。在 PowerMILL 软件中,如果在关闭项目之前没有保存,那么最后一次保存之后所进行的那些工作将全部丢失。

在 PowerMILL 系统中,如果当前的项目已经被修改过,系统会在标题栏的项目文件名前加上一个“*”记号。

3. 保存项目/保存项目为/保存模板对象

“保存项目”命令用于保存正在编辑的项目。此外，“保存项目为”命令用于以另一项目名称保存当前编辑或打开的项目；“保存模板对象”命令用于将当前打开的项目保存成编程模板，也就是将项目中的刀路、刀具、边界等元素及其参数信息一并保存为模板，但不保存模型。在新的项目中输入模型后就可应用以前所存模板，减少某些参数的重复定义。

4. 输入模型/输出模型

新建加工项目文件时，PowerMILL 软件的所有操作都是从输入模型文件开始的。由于 PowerMILL 软件是与 CAD 系统独立的一套 CAM 软件，因此在编程时首先要做的是将 CAD 模型输入到 PowerMILL 系统中。有关“输入模型”命令的具体应用请读者参考“2.1.1 模型输入和编辑”。

“输出模型”命令用于将正在编辑的项目文件中的模型输出为 dgk 或 dmt 格式的 CAD 模型。

5. 范例

PowerMILL 2012 特别为初学者制作了一些练习文件，供学习 PowerMILL 软件时使用，他们的后缀为 dgk, igs, tri 和 stl 等，这些练习文件放置在“：...\Delcam\PowerMILL\File\examples”目录下。调用范例的过程和输入模型的过程完全相同，选择下拉菜单“文件”→“范例”命令，弹出“打开范例”对话框，选择合适的文件打开即可，如图 1-21 所示。“打开范例”对话框中相关选项参见“2.1.1 模型输入和编辑”相关内容。



图 1-21 “打开范例”对话框

6. 删除已选/删除全部

“删除已选”命令用于删除当前项目中已经选中的图素，而“删除全部”命令用于删除当前整个项目。

1.4.2 PowerMILL 图层操作

图层是管理图素的工具，是大多数图形、图像处理软件都具备的功能。对于一些复杂模型，合理地使用图层，可实现分层加工、方便用户管理。

1. 创建图层

在“PowerMILL 资源管理器”中选中“层和组合”选项，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜