

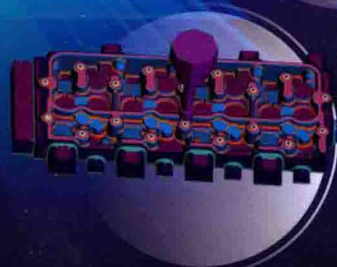
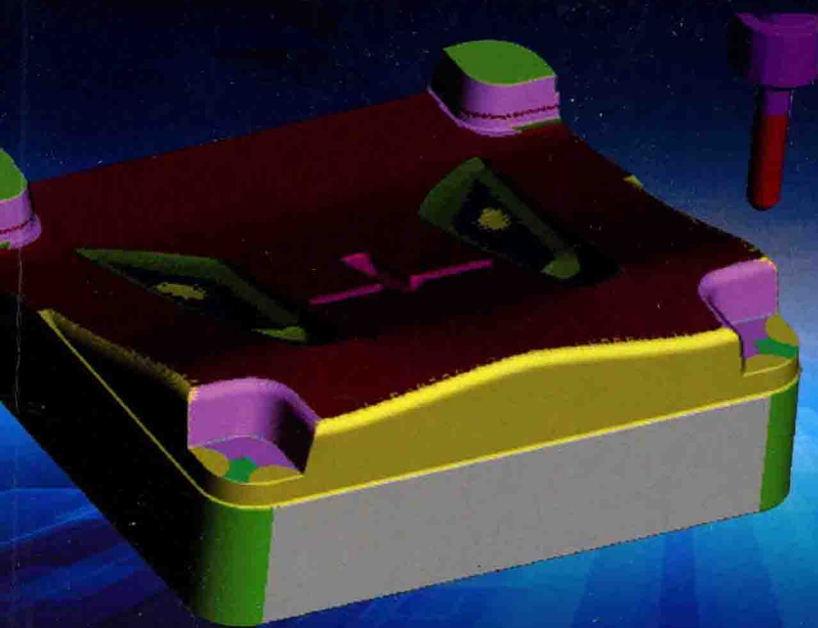
BIANKAN BIANXUE
POWERMILL
SHUKONGJIAGONG
SHIZHANXIANGJIE

边看边学

PowerMILL

数控加工 实战详解

成善胜 席晓哥 编著



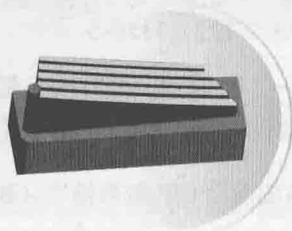
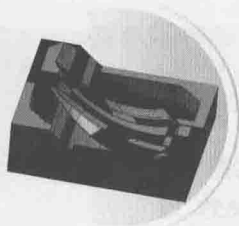
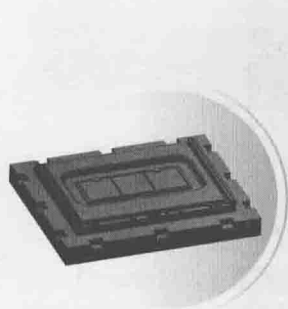
- 权威** —— 20年经验的资深高级编程工程师实战力作
- 经典** —— 精选汽车和模具行业10大经典案例
- 实用** —— 在案例中学习加工策略，领悟PowerMILL编程要点，教你课堂里学不到的知识



化学工业出版社



全程语音视频讲解
企业工程师原汁原味
视频操作+案例素材

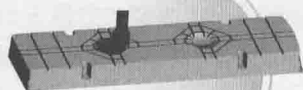


边看边学

PowerMILL

数控加工实战详解

成善胜 席晓哥 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

边看边学 PowerMILL 数控加工实战详解/成善胜,
席晓哥编著. —北京: 化学工业出版社, 2015.4
ISBN 978-7-122-23150-5

I. ①边… II. ①成…②席… III. ①数控机床-加工-
计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 039177 号



责任编辑: 王 烨
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 谢蓉蓉
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 14¼ 字数 348 千字 2015 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究



PowerMILL 是英国 Delcam Plc 公司出品的功能强大、加工策略丰富的数控加工编程软件系统。它具备完整的加工方案,全面的 CAD 数据接口,可以直接读取不同软件系统所产生的三维模型,让使用众多不同 CAD 系统的厂商不用重复投资。

PowerMILL 是一款独立运行的、智能化程度最高的三维复杂模型加工的 CAM 软件。该软件 CAM 模块与 CAD 模块分离,在网络下实现一体化集成,更能适应工程化的要求,代表着 CAM 技术最新的发展方向,与当今大多数的曲面加工 CAM 软件相比有无可比拟的优越性。

PowerMILL 系统操作过程完全符合数控加工的工程概念。实体模型全自动处理,实现了粗、精、清根加工编程的自动化。PowerMILL 独有的最新 5 轴加工策略、高效粗加工策略以及高速精加工策略,可生成最有效的加工路径,确保最大限度地发挥机床的加工效率。

本书共 11 章,内容精练简要,按照读者的要求把加工策略融入案例中间,不再像传统方法把加工策略分开讲解,让读者能够更有效地领悟 PowerMILL 软件编程的要点。

如何学习本书

如何有效地学习本书,达到融会贯通的效果,从而举一反三。在此,作者提出以下几点建议,希望能帮助读者更快地掌握本书的精髓。

(1) 应先熟悉本书前面的基本知识环节,因为只有把 PowerMILL 的基础知识领会贯通,才具备学习后面知识的“底气”。

(2) 学习本书时,应先学习数控加工原理,或者懂得一部分数控加工常识。只有这样,才能比较容易地理解本书中的知识内容。

(3) 多花些时间了解模具加工结构知识,掌握模具和零件的加工流程。

本书由成善胜、席晓哥编著。陈露、李建勇、冯晶冰、李键、丁恩良、刘明、黄文非、丁学华、许正茂、徐允涛、卢成超、贾海涛、郭晓磊等多位一线模具、机械制造和数控高级工程师给予了技术支持和指导,在此表示衷心的感谢!

时间仓促,难免存在疏漏之处,欢迎广大读者予以批评指正。

编著者

第1章 PowerMILL 概述与应用	1
1.1 本章学习目标与要点	1
1.2 软件介绍	1
1.2.1 PowerMILL 软件背景	1
1.2.2 PowerMILL 软件的优势及特点	1
1.2.3 PowerMILL 软件界面介绍	2
1.3 参数设置	4
1.3.1 用户参数设置	4
1.3.2 自定义路径的设置	5
1.3.3 自定义颜色的设置	6
1.4 入门操作介绍	8
1.4.1 毛坯的创建与编辑	8
1.4.2 坐标系的创建与编辑	10
1.4.3 刀具的创建	13
1.4.4 模型分析	15
1.5 切入切出和连接	18
1.6 边界和参考线的创建与编辑	21
1.6.1 边界的创建与编辑	21
1.6.2 参考线的创建与编辑	24
第2章 策略应用——汽车内饰件模具加工	26
2.1 本章学习目标与要点	26
2.2 汽车内饰件模具加工详解	26
2.2.1 模具工艺分析	26
2.2.2 模具粗加工——模型区域清除	28
2.2.3 模具二次粗加工——模型残留区域清除	40
2.2.4 加工结果仿真分析	42

第3章 策略应用——汽车小部件型芯加工44

3.1 本章学习目标与要点	44
3.2 汽车小部件型芯加工详解	44
3.2.1 模型调整	44
3.2.2 型芯工艺分析	45
3.2.3 型芯精加工——等高精加工	50
3.2.4 型芯精加工——偏置平坦面精加工	53
3.2.5 型芯精加工——曲面精加工	56
3.2.6 加工结果仿真分析	58

第4章 策略应用——汽车小部件型腔加工60

4.1 本章学习目标与要点	60
4.2 汽车小部件型腔加工详解	60
4.2.1 模型调整	60
4.2.2 型腔工艺分析	60
4.2.3 型腔精加工——轮廓精加工	66
4.2.4 型腔精加工——陡峭和浅滩精加工	70
4.2.5 刀具路径的安全检查	72
4.2.6 加工结果仿真分析	74

第5章 策略应用——汽车转向灯灯壳加工76

5.1 本章学习目标与要点	76
5.2 汽车转向灯灯壳加工详解	76
5.2.1 模型调整	76
5.2.2 汽车转向灯灯壳工艺分析	76
5.2.3 汽车转向灯灯壳加工流程及操作	79
5.2.4 汽车转向灯灯壳精加工——平行精加工	85
5.2.5 加工结果仿真分析	88

第6章 策略应用——汽车倒车镜凸模加工91

6.1 本章学习目标与要点	91
6.2 汽车倒车镜凸模加工详解	91

6.2.1	模型调整	91
6.2.2	汽车倒车镜凸模工艺分析	91
6.2.3	汽车倒车镜凸模工艺加工流程及操作	93
6.2.4	汽车倒车镜凸模精加工——最佳等高精加工	101
6.2.5	汽车倒车镜凸模精加工——清角精加工	103
6.2.6	加工结果仿真分析	105

第7章 策略讲解——铸造模射板模型孔加工107

7.1	本章学习目标与要点	107
7.2	模型孔类加工——铸造模射板模型孔加工详解	107
7.2.1	铸造模射板模型孔加工工艺分析	107
7.2.2	铸造模射板模型孔加工步骤——钻孔	108
7.3	2D 二维孔加工——铸造模射板模型孔加工详解	119
7.3.1	铸造模射板线框孔加工工艺分析	119
7.3.2	铸造模射板线框孔加工步骤——钻孔	121
7.4	加工结果仿真分析	121
7.4.1	路径模拟仿真	121
7.4.2	ViewMill 图像仿真	122

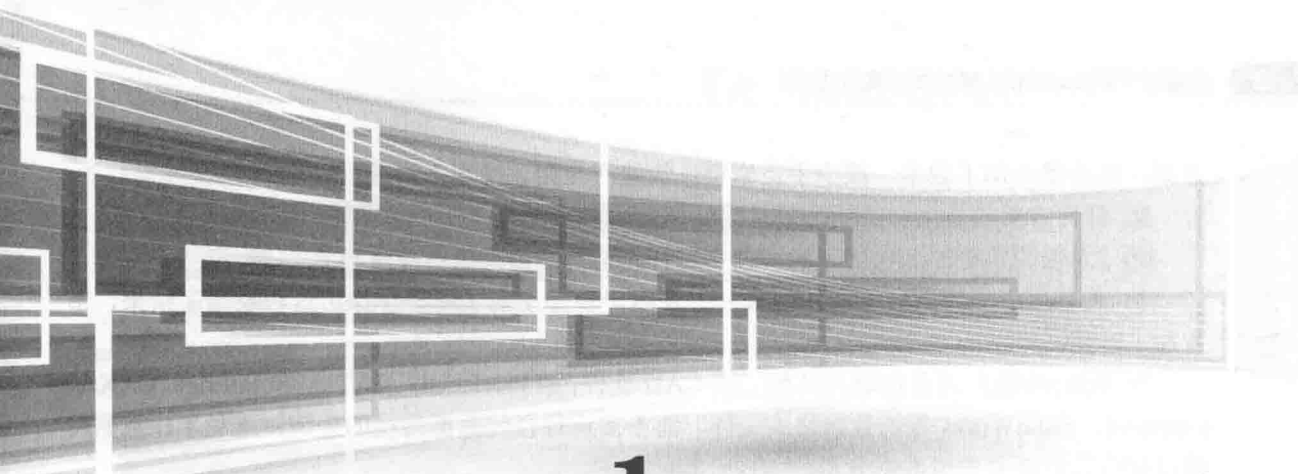
第8章 综合案例1——电极加工123

8.1	本章学习目标与要点	123
8.2	电极加工详解	123
8.2.1	模型输入	123
8.2.2	电极加工工艺分析	123
8.2.3	电极加工步骤	125
8.3	电极 ViewMill 仿真	139
8.4	电极加工后处理	139
8.4.1	后处理参数设置	139
8.4.2	程序输出	140

第9章 综合案例2——塑件盒型芯加工142

9.1	本章学习目标与要点	142
9.2	塑件盒型芯加工详解	142
9.2.1	模型调整	142

9.2.2	塑件盒型芯加工工艺分析	142
9.2.3	塑件盒型芯加工步骤	145
9.3	塑件盒加工结果仿真	164
9.4	塑件盒加工后处理	165
9.4.1	后处理参数设置	165
9.4.2	程序输出	165
第 10 章	综合案例 3——灯罩模仁加工	168
10.1	本章学习目标与要点	168
10.2	灯罩模仁加工详解	168
10.2.1	模型调整	168
10.2.2	灯罩模仁加工工艺分析	169
10.2.3	灯罩模仁加工步骤	170
10.3	灯罩模仁 ViewMill 仿真	178
10.4	灯罩模仁加工后处理	179
10.4.1	后处理参数设置	179
10.4.2	程序输出	179
第 11 章	综合案例 4——铸造模缸盖上模加工	182
11.1	本章学习目标与要点	182
11.2	铸造模缸盖上模加工详解	182
11.2.1	缸盖加工工艺分析	182
11.2.2	缸盖加工工艺步骤	184
11.2.3	缸盖加工操作步骤	192
11.3	缸盖 ViewMill 仿真	214
11.4	缸盖加工后处理	215
11.4.1	后处理参数设置	215
11.4.2	程序输出	216
参考文献		218



· 第 1 章 ·

☞ PowerMILL概述与应用

1.1 本章学习目标与要点

1. 了解 PowerMILL 软件的特点及优势;
2. 熟悉刀具的类型及创建方式;
3. 熟悉非切削参数的意义及设定;
4. 了解及熟悉边界、参考线的分类、意义及创建方式。

1.2 软件介绍

1.2.1 PowerMILL 软件背景

PowerMILL 是英国 Delcam 公司出品的功能强大、加工策略丰富、专业的数控加工编程软件。Delcam 是世界领先的专业化 CAD/CAM 软件公司,其软件产品适用于具有复杂形体的产品、零件及模具的设计制造,广泛地应用于航空航天、汽车、船舶、内燃机、家用电器、轻工产品等行业,尤其对塑料模、压铸模、橡胶模、锻模、大型覆盖件冲压模、玻璃模具等的设计与制造具有明显的优势。Delcam 也是当今全世界唯一拥有大型数控加工车间的 CAD/CAM 软件公司,所有的软件产品都在实际的生产环境中经过严格的测试,因而最能理解用户的问题与需求,提供从设计、制造、测试到管理的全套产品,并为客户提供符合实际的集成化解决方案。

1.2.2 PowerMILL 软件的优势及特点

- ① 采用全新的中文 Windows 用户界面,提供完善的加工策略,帮助用户产生最佳的加工

方案,从而提高加工效率,减少手工修整,快速产生粗、精加工路径。

② 任何方案的修改和重新计算几乎在瞬间完成,缩短 85%的刀具路径计算时间。

③ 2.5 轴的数控加工包括刀柄、刀夹进行完整的干涉检查与排除。

④ 具有集成一体的加工实体仿真,方便用户在加工前了解整个加工过程及加工结果,节省加工时间。

⑤ PowerMILL 可直接输入其他三维 CAD 软件,如 Pro/E、UG、CATIA、SolidEdge、CAXA、Cimatron、SolidWorks 等的格式文件,而不需进行任何数据转换的处理,避免了在数据转换过程中的数据丢失或数据变形。

⑥ PowerMILL 系统操作过程完全符合数控加工的工程概念,实体模型全自动处理,实现了粗、精、清根加工编程的自动化,CAM 操作人员只需具备加工工艺知识,接受短期的专业技术培训,就能对复杂模具进行数控编程。

⑦ PowerMILL 实现了 CAM 系统与 CAD 分离,并在网络下实现系统集成,更符合生产过程的自然要求。

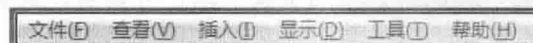
1.2.3 PowerMILL 软件界面介绍

双击 PowerMILL 软件图标 ,即可打开 PowerMILL 软件,进入工作界面,如图 1-1 所示。



图 1-1 PowerMILL 工作界面

(1) 菜单栏



菜单栏是本软件所有命令的入口,其每个主菜单都会下拉出多个子菜单,有些子菜单又会镶嵌下一级的子菜单,在其中可以找到所有操作的指令或工具条,如毛坯的显示与隐藏、主工具栏的调入与关闭等。



(2) 主工具栏



主工具栏是一些常用命令的放置，也是最基础命令栏的集合。在这里可以快速访问PowerMILL 软件中一些常用命令，如毛坯的创建、安全高度的设置等。

(3) 刀具工具栏



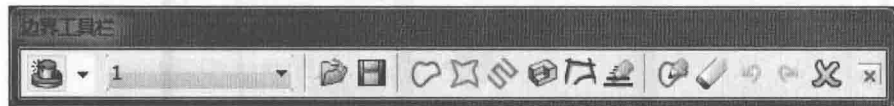
刀具工具栏是编辑刀具的工具栏，在这里可以定义、编辑刀具，也可以修改、删除刀具。

(4) 参考线工具栏



参考线工具栏是编辑参考线的工具栏，在这里可以定义、编辑参考线，也可以修改、删除参考线。

(5) 边界工具栏



边界工具栏是编辑边界的工具栏，在这里可以定义、编辑边界，也可以修改、删除边界。

(6) 刀具路径工具栏



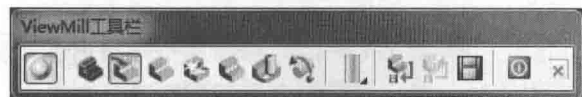
刀具路径工具栏是调控刀具路径各种编辑的功能，在这里可以定义刀具路径的裁剪、复制、删除以及移动开始点、显示刀具路径点等。

(7) 仿真工具栏



仿真工具栏是刀具路径模拟仿真时的控制与调节，选择刀具路径，可以通过运行控制按钮对刀具路径的运行进行调控，还可通过速度调节按钮对模拟仿真时的运用速度进行调控。

(8) ViewMill 工具栏



ViewMill 工具栏是刀具路径阴影仿真时的一些调控，通过不同阴影显示的选择来呈现不同的加工效果，以达到刀具路径模拟仿真时的准确分析。



(9) 查看工具栏



查看工具栏是对模型通过不同角度的摆放显示,来进行观察和分析;还可通过放大、不同阴影的显示来展现不同的观察和分析结果。

(10) 资源管理器

资源管理器包含 3 部分,分别为: PowerMILL 资源管理器、PowerMILL (HTML) 浏览器、回收站,如图 1-2 所示。

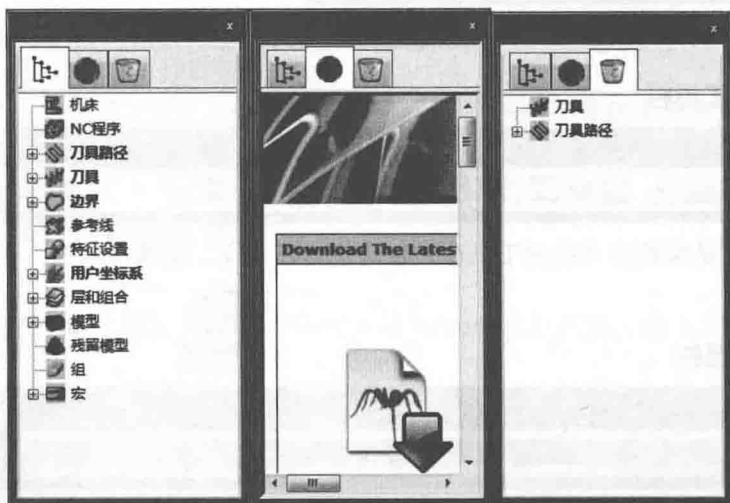


图 1-2 资源管理器

PowerMILL 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。

PowerMILL(HTML)浏览器: 可以进行网络访问和查看新功能说明。

回收站: 和电脑中回收站的功能是一样的,回收删除的刀具路径、边界、参考线等,也可将错删的数据恢复。



编程工程师提示:

回收站只能装载资源管理器直接删除的刀具路径、边界、参考线等元素,图形区域删除的元素将不在回收站显示。

1.3 参数设置

1.3.1 用户参数设置

在菜单栏中选择“工具”按钮,此时会出现一个下拉菜单,选中下拉菜单中的“选项”会出现一个对话框,如图 1-3 所示。

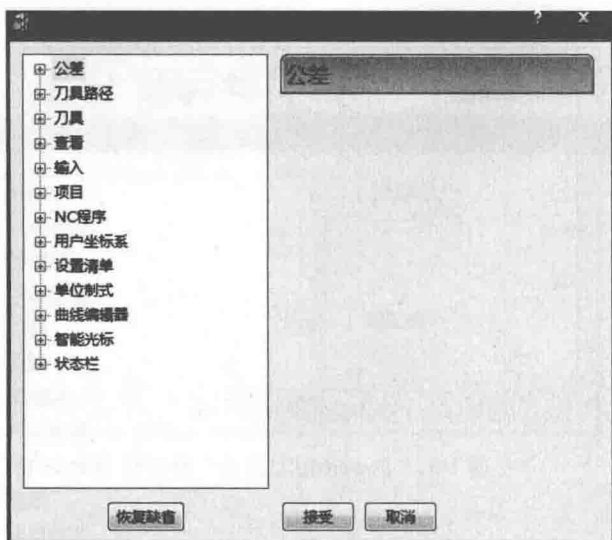


图 1-3 “选项”对话框（一）

在这个对话框中，每一个选项都会有其对应的子菜单，选中需要修改的选项，对话框右边的区域中会出现该选项的所有信息，然后根据所需修改相对应的参数，如图 1-4 所示。

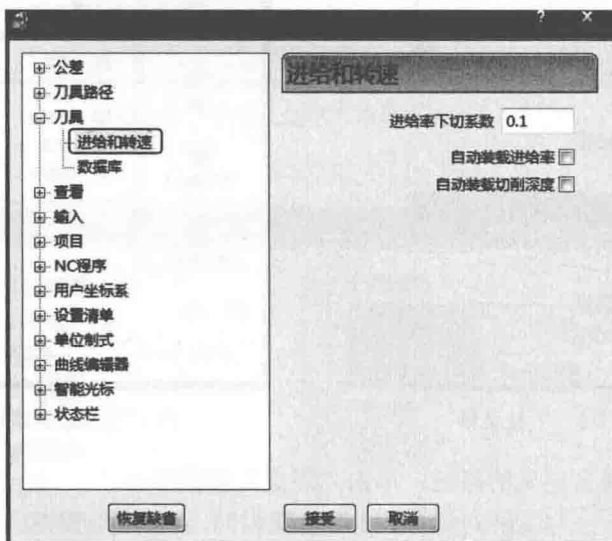


图 1-4 “选项”对话框（二）

一般“选项”中需要用户设置的参数有：刀具路径、刀具、项目。

1.3.2 自定义路径的设置

在菜单栏中选择“工具”按钮，此时会出现一个下拉菜单，选中下拉菜单中的“自定义路径”会出现一个对话框，如图 1-5 所示。

点击红色框圈区域内的黑色三角，会弹出一个下拉菜单，如图 1-6 所示。

选择需要指定路径的选项，然后单击“将路径增加到列表顶部”按钮，此时会弹出另外一个对话框，如图 1-7 所示。



图 1-5 “PowerMILL 路径”对话框

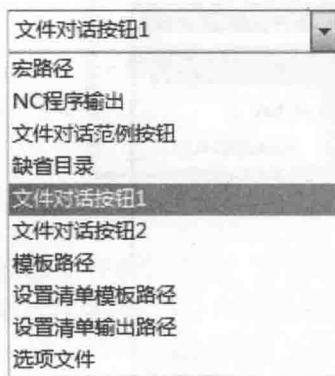


图 1-6 下拉菜单

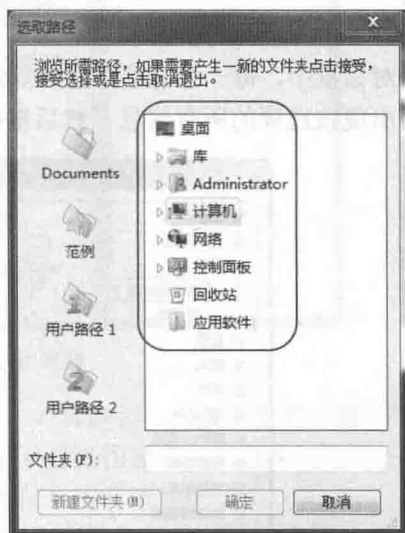


图 1-7 “选取路径”对话框

在红色区域内选择自定义的路径，单击“确定”按钮即可。

其他选项的设置方法与文件对话框1的设置相同，读者可以按照以上操作方法进行设置，这里就不一一赘述了。

1.3.3 自定义颜色的设置

在菜单栏中选择“工具”按钮，此时会出现一个下拉菜单，选中下拉菜单中的“自定义颜色”会出现一个对话框，如图 1-8 所示。

在这个对话框中，每一个选项都会有其对应的子菜单，选中需要修改的选项，对话框右边的区域中会出现该选项的所有信息，然后根据所需修改相对应的参数，如图 1-9 所示。

选择框选区域内的“编辑”，此时会弹出色彩对话框，如图 1-10 所示。

然后选择所需色彩，单击“确定”按钮即可。

读者可以用同样的办法设置其他的选项，这里就不一一赘述了。

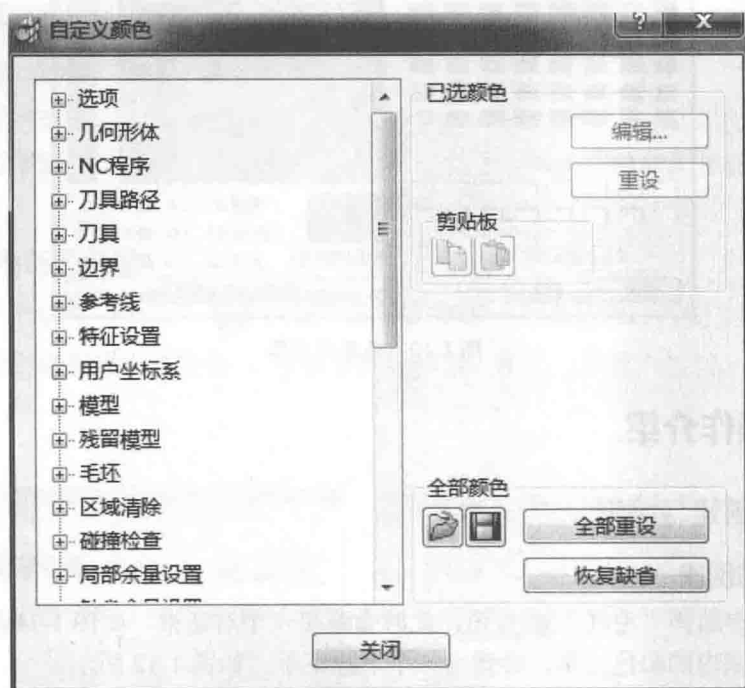


图 1-8 “自定义颜色”对话框（一）

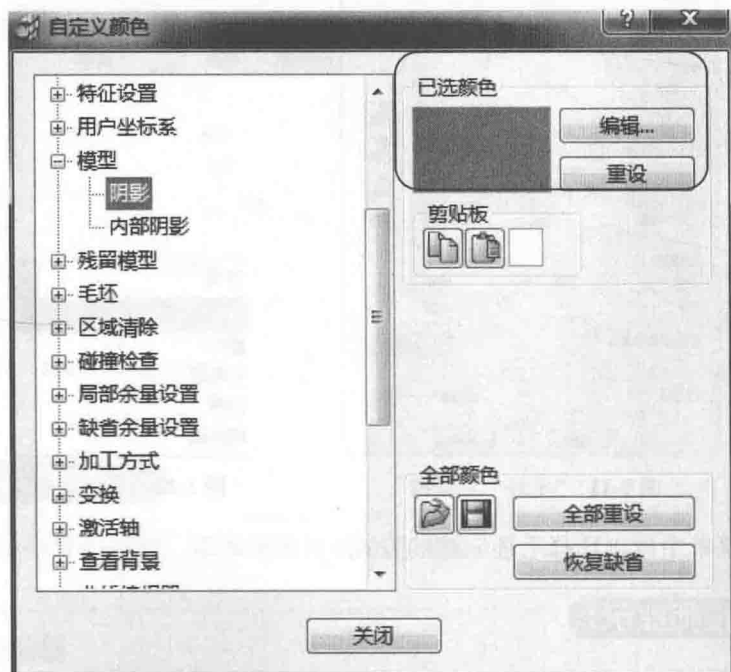


图 1-9 “自定义颜色”对话框（二）

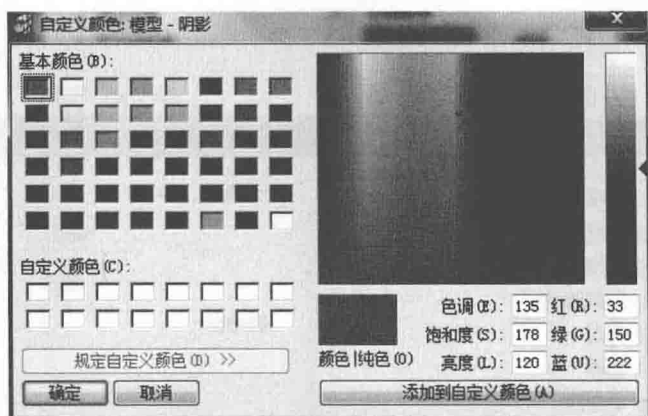


图 1-10 色彩对话框

1.4 入门操作介绍

1.4.1 毛坯的创建与编辑

(1) 毛坯的创建

在主工具栏中选择“毛坯”按钮，此时会弹出一个对话框，如图 1-11 所示。单击红色区域内的黑色三角，会弹出一个下拉菜单，如图 1-12 所示。



图 1-11 “毛坯”对话框

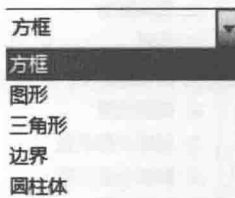


图 1-12 下拉菜单

在这个下拉菜单中可以选择毛坯创建的方式。



编程工程师提示:

创建毛坯时，必须选定加工坐标系，加工坐标系的选择方法和创建毛坯的选择方法相同，单击坐标系后边的黑色三角，在弹出的下拉菜单中选择所需坐标系即可。



(2) 方框毛坯的创建

在主工具栏中选择“毛坯”按钮，此时会弹出一个对话框，如图 1-11 所示。

毛坯的创建方式默认为方框，选择基准坐标系，单击“计算”按钮，“接受”即可。

(3) 圆柱体毛坯的创建

在主工具栏中选择“毛坯”按钮，此时会弹出一个对话框，如图 1-11 所示。

选择毛坯的创建方式为“圆柱体”，选择基准坐标系，单击“计算”按钮，“接受”即可，如图 1-13 所示。

(4) 边界毛坯的创建

在主工具栏中选择“毛坯”按钮，此时会弹出一个对话框，如图 1-11 所示。

选择毛坯的创建方式为“边界”，选择基准坐标系，单击“计算”按钮，“接受”即可，如图 1-14 所示。



图 1-13 圆柱体毛坯的创建

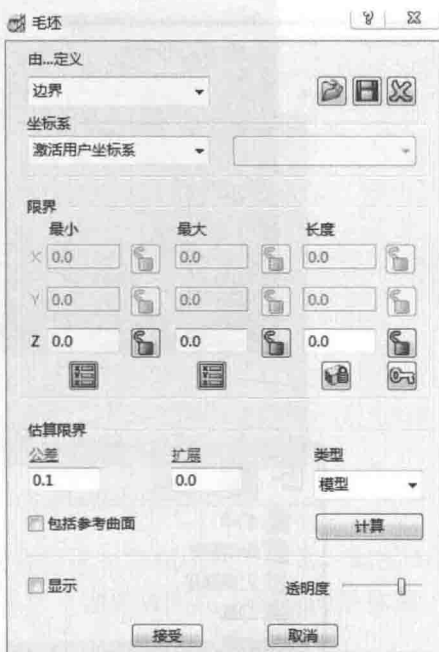


图 1-14 边界毛坯的创建



编程工程师提示：

选择边界创建毛坯时，必须有激活的边界存在。

(5) 毛坯的编辑

在毛坯上右击会出现一个下拉菜单，如图 1-15 所示。选择下拉菜单中的“毛坯编辑器”，进入毛坯编辑状态。或通过双击毛坯，直接进入毛坯编辑状态。