

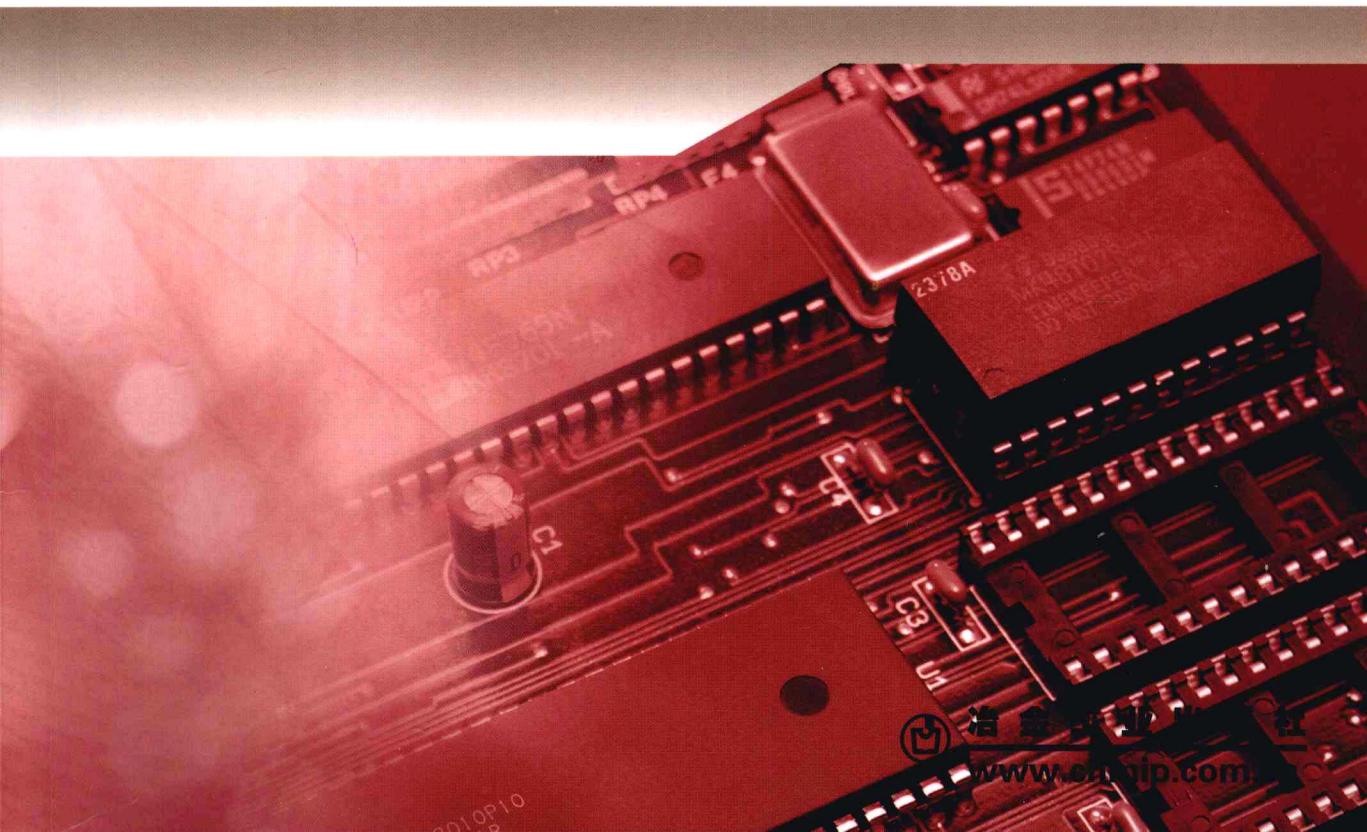


高职高专“十一五”规划教材

机械电子类

Pro/E项目实训教程

郭松 主编



机械工业出版社

www.cmp.com.cn

高职高专“十一五”规划教材·机械电子类

Pro/E 项目实训教程

主 编 郭 松

副主编 白 柳

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2009

内 容 简 介

本书是按照工作过程系统化的思想,依据现代企业中机械设计岗位人员的典型工作过程,以典型工作任务为驱动编写的 Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)项目实训教材。全书共分为 4 个部分,主要内容有:平口钳零件的三维造型、装配平口钳、制作平口钳工程图以及从 Pro/E 2001 走向 Pro/E Wildfire 等。

本书针对高职高专学生的特点,寓理论教学于实践技能训练之中,做到理论知识以够用为度,突出实践技能的培养,实现了入门容易的特点。通过本书的学习,使学生达到能够运用 Pro/E 软件实现三维设计、三维装配以及工程图制作的技能目标。

本书内容涵盖了初、中级机械设计人员使用 Pro/E 软件所需要的全部技能,适合作为高职高专院校机械设计及相关专业的教材,也适合作为从事 CAD 相关工作的技术人员的自学参考书。本书是以教材的模式编写的,在教与学的过程中,还应辅以其他参考书为佳。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/E 项目实训教程/郭松主编. —北京:冶金工业出版社, 2009.1
ISBN 978-7-5024-4826-4

I. P… II. 郭… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件,
Pro/ENGINEER—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 004460 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 postmaster@cnmip.com.cn

责任编辑 刘 源

ISBN 978-7-5024-4826-4

北京天正元印务有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2009 年 1 月第 1 版, 2009 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 8.5 印张; 196 千字; 129 页; 1-3000 册

22.00 元

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

本教材主要作为高等职业学院机械类学生专周实训的学习指导，实训时间为 2 周。通过本学习情景的学习和练习，学生可以学会三维 CAD 软件 Pro/E 的使用方法，学会从三维造型生成二维工程图的方法和三维动态装配技术，从而使学生形成利用三维 CAD 软件生成二维零件图、装配图的制作能力。

该学习情景是《机械工程图制作》学习领域的第三部分，主要由下面 4 个单元组成：

(1) 平口钳零件的三维造型——全面学习三维设计的方法。

(2) 装配平口钳——学习三维动态装配技术。

(3) 制作平口钳工程图——学习三维造型图生成二维工程图的方法，并形成三维到二维装配图制作的能力。

(4) 从 Pro/E 2001 走向 Pro/E Wildfire——学会使用 Pro/E Wildfire 以及软件的学习方法，培养学生的过程方法能力和自学能力。

参加本学习情景的学习和练习之前，学生应该学习完工程图制作的基本技能，掌握投影的基本原理，熟悉工程图制作的相关国家标准以及具有使用二维 CAD 软件制作工程图的能力。

本书由郭松任主编，白柳任副主编，李绍鹏、贾学武、李友余参加编写。

由于编者水平所限，书中如有不足之处敬请使用本书的师生与读者批评指正，以便修订时改进。如读者在使用本书的过程中有其他意见或建议，恳请向编者(bjzhangxf@126.com)踊跃提出宝贵意见。

编 者

目 录

第一单元 平口钳零件的三维造型.....1	第二单元 装配平口钳.....78
学习任务.....2	学习任务.....79
跟我做之一 制作固定钳身(一).....3	跟我做之一 装配固定钳身子组件.....80
学习任务.....8	小结.....87
跟我做之一 制作固定钳身(二).....9	跟我做之二 装配活动钳身子组件.....88
学习任务.....11	小结.....89
小结.....11	跟我做之三 装配平口钳组件.....90
跟我做之一 制作固定钳身(三).....11	小结.....93
小结.....17	自我测试.....93
跟我做之一 制作固定钳身(四).....17	第三单元 制作平口钳工程图.....94
学习任务.....21	学习任务.....98
跟我做之一 制作固定钳身(五).....21	跟我做之一 制作标准图纸.....99
小结.....28	跟我做之二 制作圆环工程图.....103
学习任务.....28	小结.....109
跟我做之一 制作固定钳身(六).....29	跟我做之三 制作剖视图.....110
学习任务.....31	跟我做之四 制作局部放大图.....111
跟我做之一 制作固定钳身(七).....31	跟我做之五 图形的输出.....112
学习任务.....33	自我测试.....112
跟我做之一 制作固定钳身(八).....34	第四单元 从Pro/E 2001 走向
小结.....35	Pro/E Wildfire.....113
学习任务.....35	跟我做之一 认识野火版的界面.....114
跟我做之二 制作螺杆.....40	学习任务.....116
学习任务.....46	跟我做之二 创建基础实体特征.....116
跟我做之三 制作护口板.....47	学习任务.....118
小结.....52	跟我做之三 创建切减实体特征.....121
学习任务.....52	学习任务.....122
跟我做之四 制作螺母.....53	小结.....124
学习任务.....57	跟我做之四 创建放置特征.....125
跟我做之五 制作活动钳身.....58	小结.....128
小结.....59	学习任务.....128
学习任务.....60	参考文献.....129
自我测试.....63	

第一单元 平口钳零件的三维造型

学习目标

通过本单元的学习，你应该能够：

- (1) 熟悉工程实践中如何利用 Pro/E 进行设计的方法；
- (2) 学会 Pro/E 软件三维造型的基本技术。

学习本单元应该具备的知识要求

学生应该学习完工程图制作的基本技能，掌握投影的基本原理，熟悉工程图制作的相关国家标准以及具有使用二维 CAD 软件制作工程图的能力。

本单元项目任务

平口钳零件的三维造型。

学时数：64。

平口钳是用于夹持工件进行加工用的部件，它主要由固定钳身、活动钳身、钳口板、丝杠和螺母等组成。丝杠固定在固定钳身上，转动丝杠可以带动螺母作直线移动，螺母与活动钳身用螺钉连成整体。因此，当丝杠转动时活动钳身就会沿固定钳身移动，钳口闭合或开放用以夹紧或松开工件。

综合应用 Pro/E 的各种模块可以实现从产品到设计建模再到加工制造的全过程。对于有复杂表面的零件而言，数控机床可以直接获取零件表面的加工信息进行加工，而对于大多数零件而言，通常仍要用普通机床进行加工，这就需要工程图。利用 Pro/E 实现工程图的制作，首先需要进行零件的三维造型或实体建模。

在 Pro/E 中建模都是实体建模，这样比较直观准确，为了从实体模型中得到符合要求的工程图，Pro/E 中提供了工程图模块(在第三单元学习)，它可以方便地设置等轴侧图、剖视图和辅助视图，设置标题栏、明细表和技术要求等，从而得到各种零件图、装配图。

学 习 任 务

一、参观现代加工实训室，观察数控铣床或立式加工中心在加工时如何使用平口钳夹紧工件，并进一步了解平口钳的结构。

二、分组(2~3人一组)讨论如下问题：

1、如何完成平口钳多个零件的实体建模？

2、在完成平口钳各个零件的实体建模过程中可能遇到哪些问题？

3、首先应该解决的问题是什么？

跟我做 之一

制作固定钳身(一)

STEP 1 在适当的地方创建自己的工作文件夹 pkq。

固定钳身如图 1-1 所示,它是整个平口钳的基础零件。从该零件的制作过程能够学到拉伸等基础特征的创建方法以及孔和倒圆角等放置特征的创建方法等。

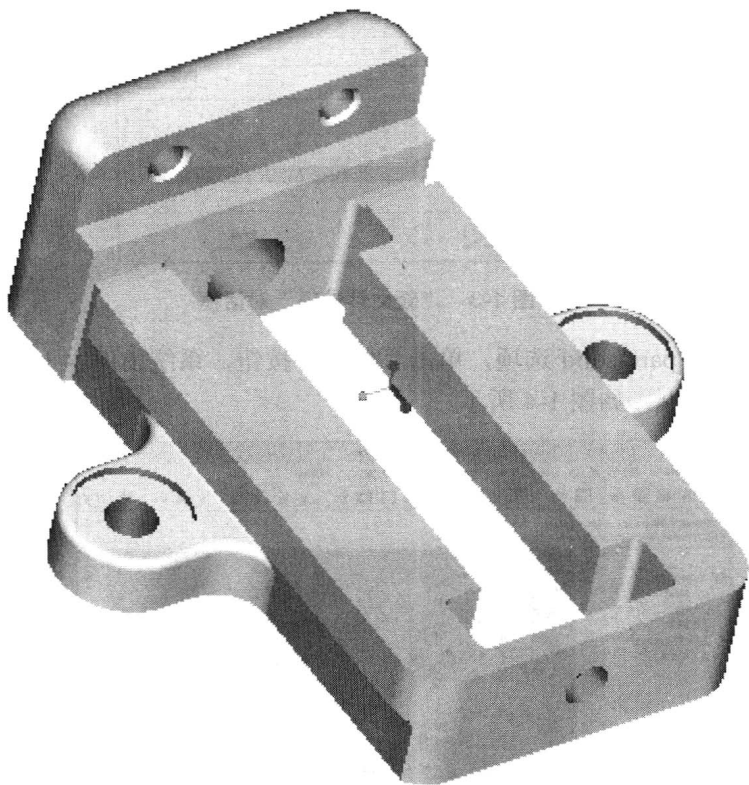
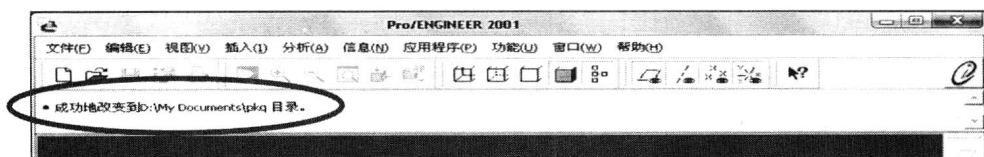


图 1-1 固定钳身

STEP 2 运行 Pro/E 并设置工作目录到刚创建的文件夹,系统提示“成功地改变到 D:\My Documents\pkq 目录。”

STEP 3 单击工具条“创建新对象”按钮或选择下拉菜单“文件(F)”|“新建(N)”命令,出现“新增”对话框,如图 1-2 所示。

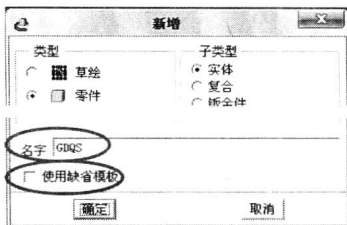


图 1-2 “新增”对话框

将名字中的系统默认文件名 prt0001 改为 GDQS，同时去掉“使用默认模板”选项，然后单击“确定”按钮，系统出现“新文件选项”对话框，如图 1-3 所示。



mmns_part_solid 表示是公制零件实体模板。

inlbs_part_solid 表示是英制零件实体模板。

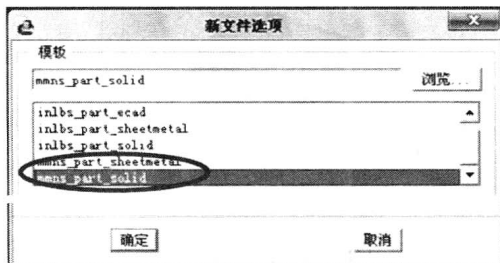


图 1-3 “新文件选项”对话框

选择 mmns_part_solid 选项，单击“确定”按钮，系统出现主工作界面和“菜单管理器”对话框，如图 1-4 所示。

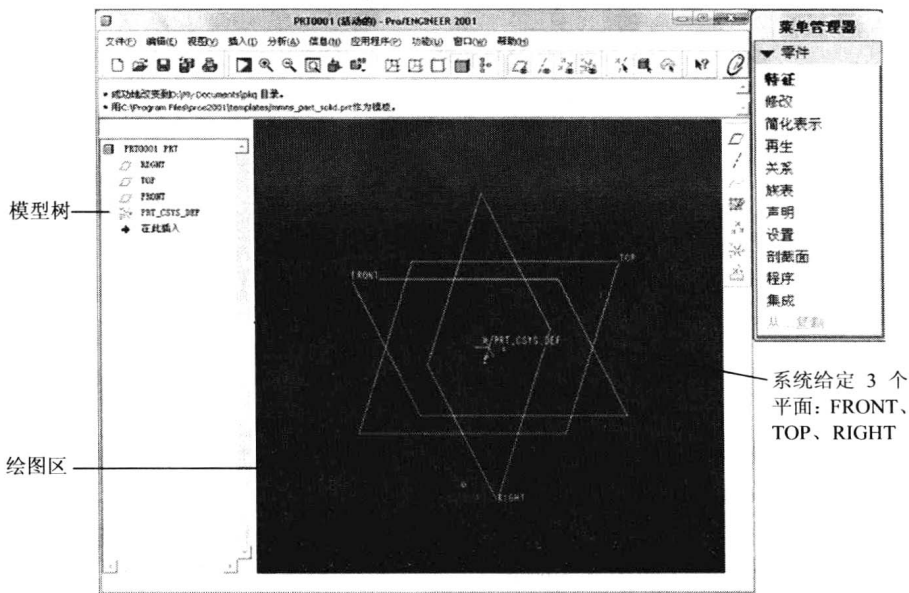


图 1-4 主工作界面和“菜单管理器”对话框

STEP 4 选择“菜单管理器”|“特征”|“创建”|“实体”|“加材料”命令，系统出现“实体选项”菜单，如图 1-5(a)、(b)所示。

选择“拉伸”|“实体”命令后，单击“完成”命令，系统出现“伸出项：拉伸”对话框，如图 1-5(c)所示。

同时，系统出现“属性”菜单，如图 1-5(d)所示。

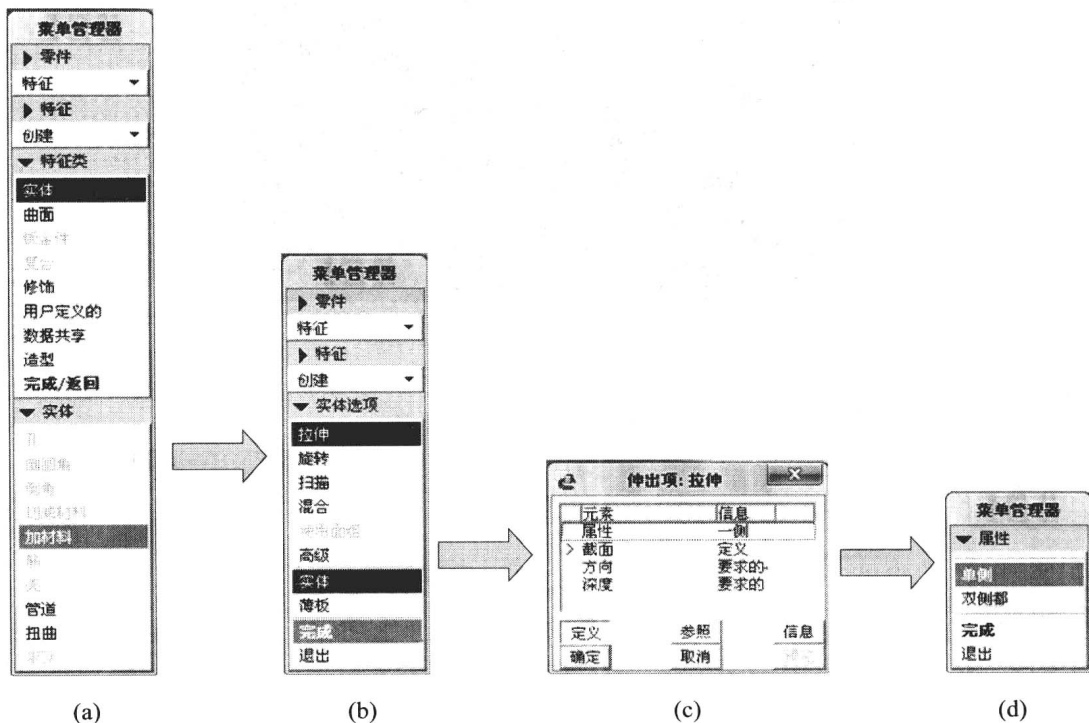


图 1-5 “特征”菜单



特征是 Pro/E 操作的最基本的单位。在 Pro/E 系统中，设计人员操作的对象不是原始的线条，而是产品的功能要素，如孔、倒角和筋等，将这些功能要素抽象出来就形成了实体的特征。

特征分为 3 类：

- (1) 基准特征，包括基准点、基准轴、基准曲线、基准平面和基准坐标系。
- (2) 基础特征，包括拉伸特征、旋转特征、扫描特征和混合特征等。
- (3) 放置特征，包括孔特征、圆角特征、倒角特征、筋特征和壳特征等。

任何模型都是由特征组合而成的，创建零件时，首先要建立基础特征，然后才能建立放置特征。

选择“单侧”选项后，单击“完成”命令，“伸出项：拉伸”对话框进入截面选择提示框。

在设置草绘平面(如图 1-6 所示)时，选择 FRONT 后，系统绘图区出现如图 1-7 所示的情况，选择“正向”|“默认”命令，系统出现“参照”对话框，如图 1-8 所示。单击“关闭”按钮，系统进入草绘截面状态，如图 1-9 所示。

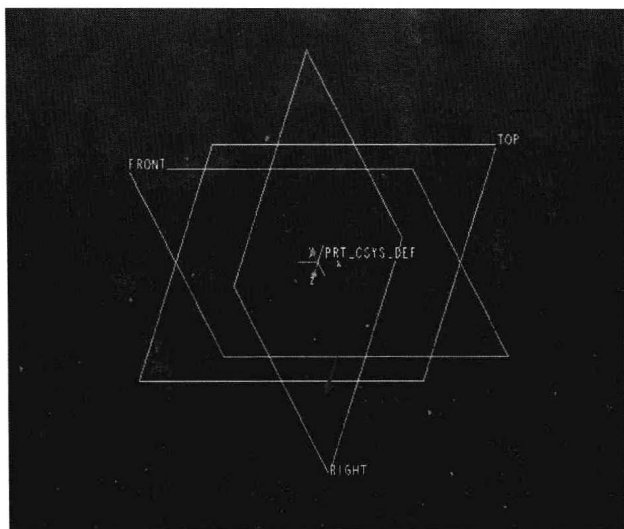


图 1-6 草绘平面

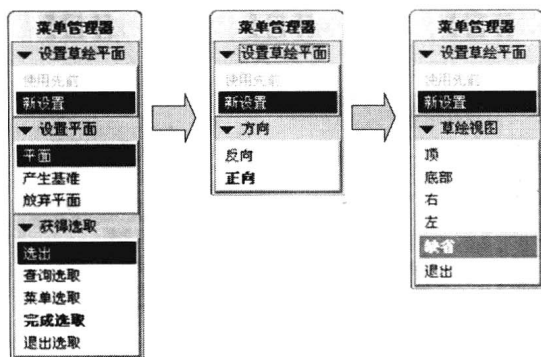


图 1-7 设置草绘平面



图 1-8 “参照”对话框

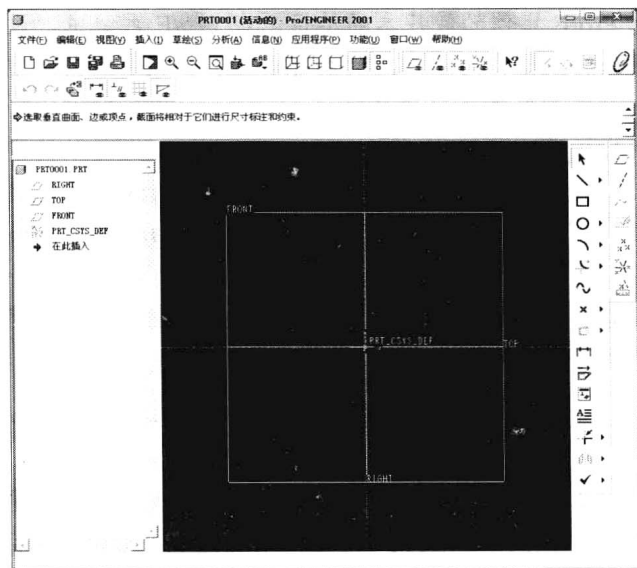
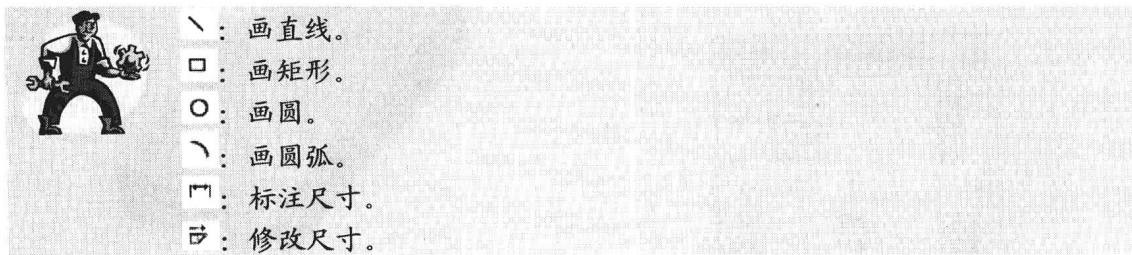


图 1-9 草绘截面状态

STEP 5 草绘截面尺寸如图 1-10 所示。



完成草绘后,单击“√”按钮,“伸出项:拉伸”对话框出现“深度”选项,如图 1-11(a)所示,同时系统出现“指定到”菜单,如图 1-11(b)所示。选择“盲孔”选项,单击“完成”命令。

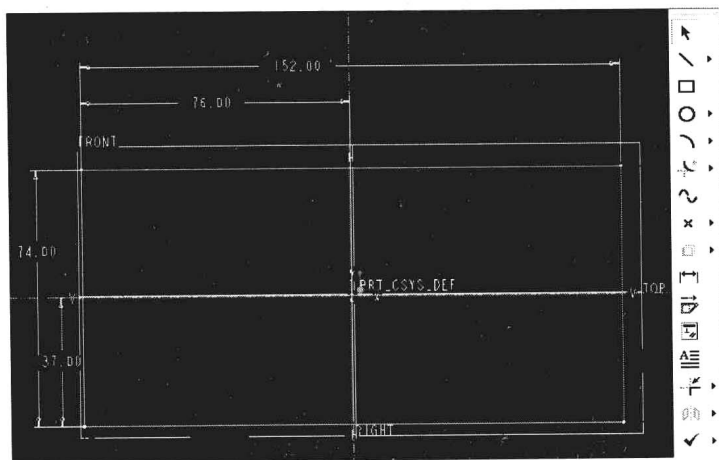
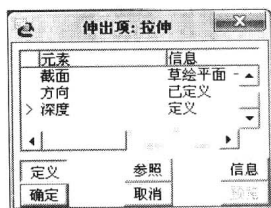


图 1-10 草绘截面尺寸



(a) “深度”选项



(b) “指定到”菜单

图 1-11 “深度”选项和“指定到”菜单

在“输入深度”对话框中,输入 30,如图 1-12 所示。单击“√”按钮后,“伸出项:拉伸”对话框各个项目都定义完成,如图 1-13 所示。单击“确定”按钮,系统就完成了平口钳零件的固定钳身的基础特征的创建,如图 1-14 所示。



图 1-12 “输入深度”对话框

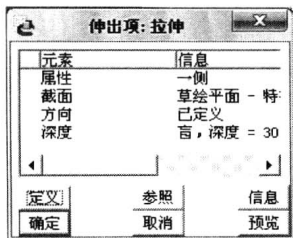


图 1-13 “伸出项: 拉伸”对话框定义完成

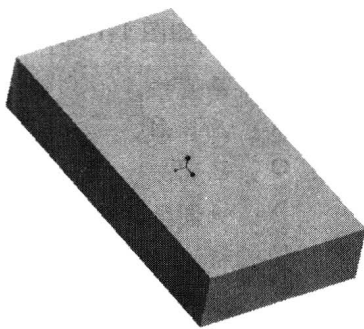


图 1-14 制作固定钳身步骤图一

学 习 任 务

一、总结“拉伸”创建基础特征的步骤:

第一步: 创建_____。

第二步: 设置_____。

第三步: 单击_____或_____, 出现“新增”对话框。

选择“菜单管理器”中_____ | _____ | _____ | _____, 系统出现“实体选项”菜单。

第四步: 完成草绘后, 单击_____, “伸出项: 拉伸”对话框出现“深度”选项, 同时系统出现“指定到”菜单。然后选择_____, 再输入_____, 单击_____和_____, 完成基础特征的创建。

二、特征分为哪 3 类?

1、_____。

2、_____。

3、_____。

三、mmns_part_solid 表示是_____实体模板。

inlbs_part_solid 表示是_____实体模板。

跟我做 之一

制作固定钳身(二)

接下来是要将如图 1-14 所示的实体进一步造型成为如图 1-15 所示的实体。同样是采用拉伸造型的方法，注意和前面拉伸造型过程中的不同点。

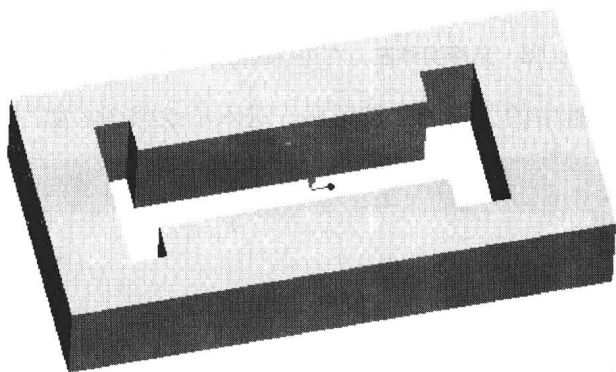


图 1-15 制作固定钳身步骤图二

STEP 1 在完成如图 1-14 所示的造型的基础上，继续选择“菜单管理器”|“特征”|“创建”|“实体”|“切减材料”命令，系统出现“实体选项”菜单。选择“拉伸”|“实体”选项后，单击“完成”命令，系统出现如图 1-16 所示的“切剪：拉伸”对话框。在同时出现的设置草绘平面的对话框中选择草绘平面，如图 1-17 所示。

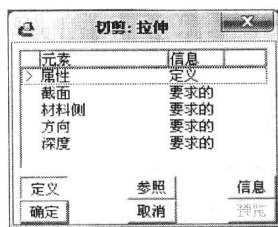


图 1-16 “切剪：拉伸”对话框

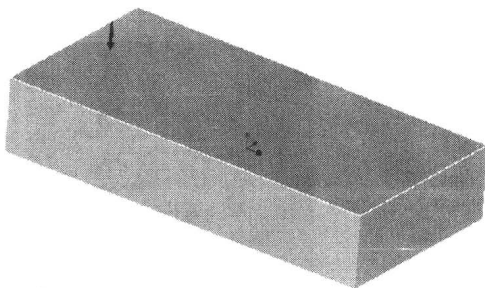


图 1-17 选择草绘平面

选择“正向”|“默认”选项后，系统出现“参照”对话框。



如果忘记选择参照，可以从“草绘”的下拉菜单中，选择“参照”命令，重新弹出“参照”对话框，然后继续选择草绘的参照点和曲线等。

选择实体左、右边界线后的“参照”对话框如图 1-18 所示。



图 1-18 选择实体左、右边界线后的“参照”对话框

单击“参照”对话框中的“关闭”按钮后，进入草绘状态，如图 1-19 所示。

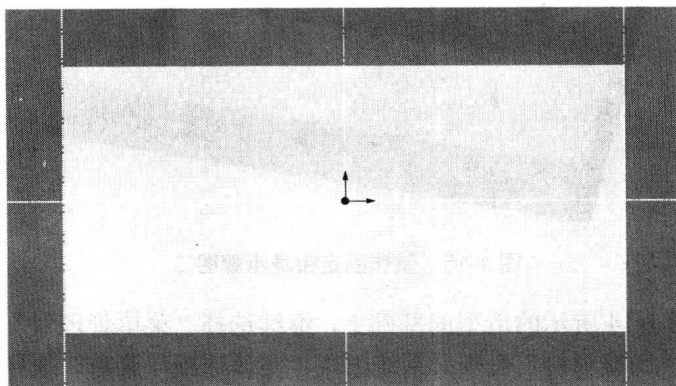


图 1-19 草绘状态

STEP 2 草绘图形如图 1-20 所示。

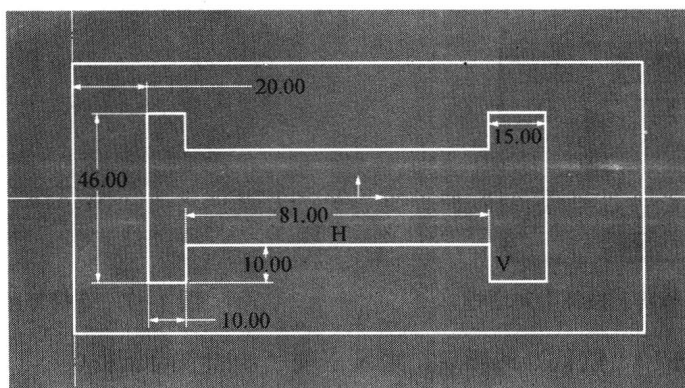


图 1-20 步骤二草绘图形

完成草绘后，单击“√”按钮，在系统出现的“指定到”菜单中，选择“穿过所有”命令，并单击“确定”按钮。

这样就完成了如图 1-15 所示的特征造型设计。

学习任务

第二个特征的创建与第一个特征的创建过程中主要的区别有：

- 1、_____。
- 2、_____。
- 3、_____。
- 4、_____。

小结

从上述两个特征的创建可以知道，特征的创建都是分为以下两个大的步骤完成：

- (1) 环境设置。
- (2) 草绘。

跟我做 之一

制作固定钳身(三)

接下来是要将如图 1-15 所示的实体进一步造型成为如图 1-21 所示的实体。同样是采用拉伸造型的方法，注意和前面拉伸造型过程中的不同点。

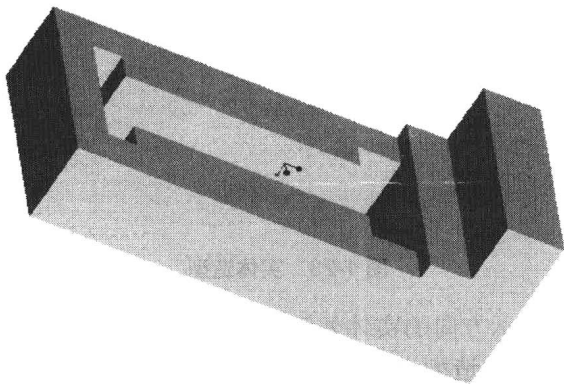


图 1-21 制作固定钳身步骤图三

STEP 1 在完成如图 1-20 所示的造型的基础上,用“加材料”的拉伸实体造型方法,在草绘平面选择时,选择实体中与 TOP 面平行的外侧面,进入草绘界面前加选实体上参照边,草绘图形如图 1-22 所示。

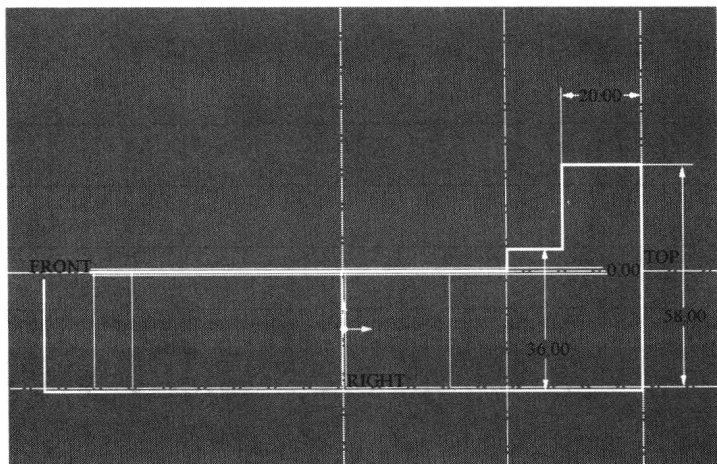


图 1-22 步骤三草绘图形

完成草绘后,在“指定到”菜单中选择“至曲面”选项,单击“完成”命令后如图 1-23 所示。

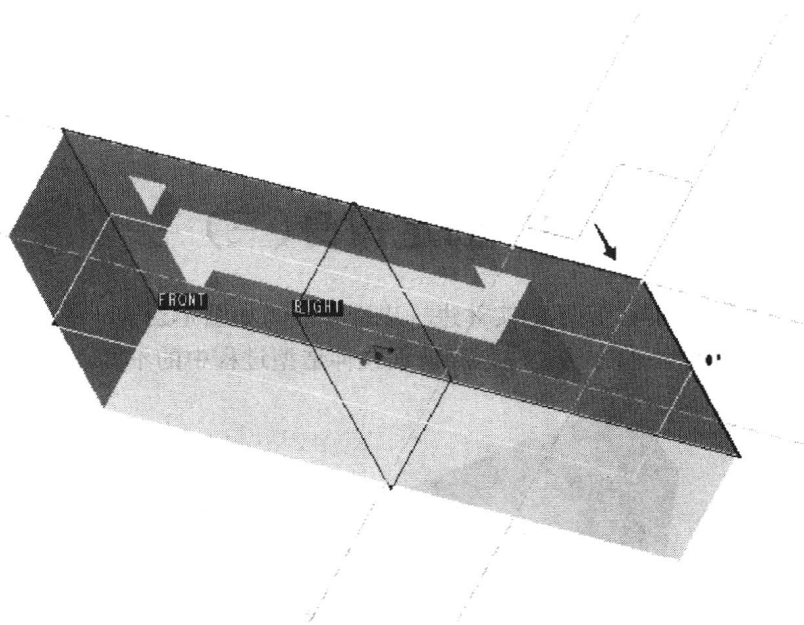


图 1-23 实体造型

选择红色箭头所指示方向的实体外侧面,如图 1-24 所示,单击“确定”按钮后,完成如图 1-21 所示的造型设计。