



国家级职业教育规划教材

人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业技术学院数控技术 / 模具设计与制造专业

CAD/CAM 应用技术 (Pro/E)

CAD/CAM YINGYONG JISHU (Pro/E)

配光盘



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材

人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业

CAD/CAM 应用技术

(Pro/E)

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

简介

本书主要包括：Pro/E 入门、草图绘制、实体造型、曲面造型、Pro/E 建模综合练习、零部件装配、工程图基础、注塑模具分模设计、NC 加工等。

本书由洪惠良主编，孙文霞副主编，高进祥、孙喜兵、朱敏、陈宏、沈建峰、吴军参加编写。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 应用技术：Pro/E/洪惠良主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2012

高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业

ISBN 978 - 7 - 5045 - 9667 - 3

I. ①C… II. ①洪… III. ①机械设计-计算机辅助设计-应用软件-高等职业教育-教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 094579 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 23.75 印张 533 千字

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

定价：46.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211/64921644/84643933

发行部电话：010 - 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010 - 80497374

前言

为了进一步满足高等职业院校机械设计制造类专业 CAD/CAM 应用技术课程的教学要求,人力资源和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业专家,在充分调研的基础上,组织编写了 CAD/CAM 应用技术系列教材,包括《CAD/CAM 应用技术 (Mastercam)》《CAD/CAM 应用技术 (CAXA)》《CAD/CAM 应用技术 (UG)》《CAD/CAM 应用技术 (Pro/E)》。

本次教材编写工作的重点主要体现在以下几个方面:

第一,在教学内容方面,广泛听取教师使用 2006 版教材的反馈意见,根据当前机械设计制造类专业毕业生所从事职业的实际需要,科学确定学生应具备的能力和知识结构,精心选择教材内容,进一步加强实践性教学,使学生既能学到必要的知识,又能掌握足够的技能。

第二,在教学软件方面,选择了 Mastercam、CAXA、UG、Pro/E 4 种高等职业院校教学中最常用的 CAD/CAM 软件,并根据最新的软件版本进行教材的编写。同时,在教材中不仅仅局限于介绍相关的软件功能,而是更注重介绍使用相关软件解决生产加工中的实际问题,以培养学生分析和解决问题的综合职业能力。

第三,在教材编写模式方面,遵循职业教育的基本规律,采用任务驱动型编写理念,设计了若干典型工作任务,让学生在具体的应用环境中学习,实现了理论知识与操作技能学习的统一。同时,为方便教师教学,本套教材均配

有教学素材光盘，光盘中包含书中所有的素材文件和操作视频。

在上述教材的编写过程中，得到了有关省市教育部门、人力资源和社会保障部门、高等职业技术学院和相关企业的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

2012 年 1 月

目录

模块一 Pro/E 入门	(1)
课题 1 认识 Pro/E	(1)
课题 2 体会 Pro/E 造型	(8)
模块二 草图绘制	(16)
课题 1 基本绘图命令	(16)
课题 2 约束条件及手动标注	(29)
课题 3 图形编辑命令	(36)
课题 4 关系式及文字	(45)
模块三 实体造型	(56)
课题 1 拉伸建模	(56)
课题 2 旋转建模	(66)
课题 3 扫描建模	(72)
课题 4 混合建模	(80)
课题 5 放置实体建模	(93)
课题 6 复制操作	(106)
模块四 曲面造型	(124)
课题 1 一般曲面	(124)
课题 2 扫描混合曲面	(134)
课题 3 螺旋扫描曲面	(142)
课题 4 可变截面扫描曲面	(147)
课题 5 边界混合曲面	(155)
模块五 Pro/E 建模综合练习	(163)
课题 1 笔架建模	(163)
课题 2 数码相机外壳建模	(174)
课题 3 香皂建模	(188)
课题 4 果汁杯建模	(194)

模块六 零部件装配	(216)
课题1 装配体创建	(216)
课题2 分解视图创建	(230)
模块七 工程图基础	(236)
课题1 视图创建	(236)
课题2 工程图标注	(261)
模块八 注塑模具分模设计	(274)
课题1 塑料旋钮分模设计	(274)
课题2 数码相机外壳分模设计	(292)
模块九 NC 加工	(307)
课题1 平面铣加工	(307)
课题2 轮廓铣削	(321)
课题3 孔加工	(337)
课题4 腔槽加工	(352)
附录	(366)

模块一

Pro/E 入门

课题 1 认识 Pro/E



学习目标

1. 掌握启动 Pro/E 的方法。
2. 初步认识 Pro/E 界面。
3. 熟悉 Pro/E 软件基本设置操作。
4. 掌握退出 Pro/E 的方法。



工作任务

Pro/E 是美国参数技术公司 (PTC) 开发的参数化设计三维 CAD/CAM 软件。作为产品造型系统,它在 3D 环境中进行产品设计工作,整合零件设计、零件装配、钣金设计、模具设计、NC 加工等多种功能于一身,被广泛应用于机械、模具、工业设计等众多行业。

学习 CAD/CAM 软件,首先要掌握软件的启动和退出方法,了解软件的窗口界面和基本设置。本课题将通过如图 1—1 所示的窗口界面进行有关操作,从而初步认识 Pro/E 软件。



任务实施

1. 启动 Pro/E 软件

(1) 通过快捷方式图标启动

双击如图 1—2 所示的快捷方式图标,即可启动 Pro/E 野火版 5.0。

(2) 通过开始菜单启动

在桌面上单击“开始”/“程序”/“Pro ENGINEER”,也可启动 Pro/E 野火版 5.0。Pro/E 野火版 5.0 启动后,界面如图 1—3 所示。

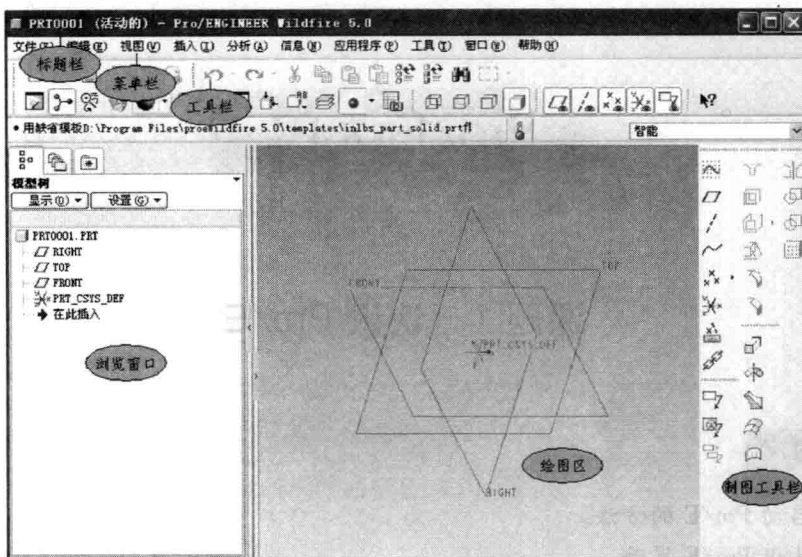


图 1—1 Pro/E 软件窗口界面



图 1—2 Pro/E 野火版 5.0 快捷方式图标

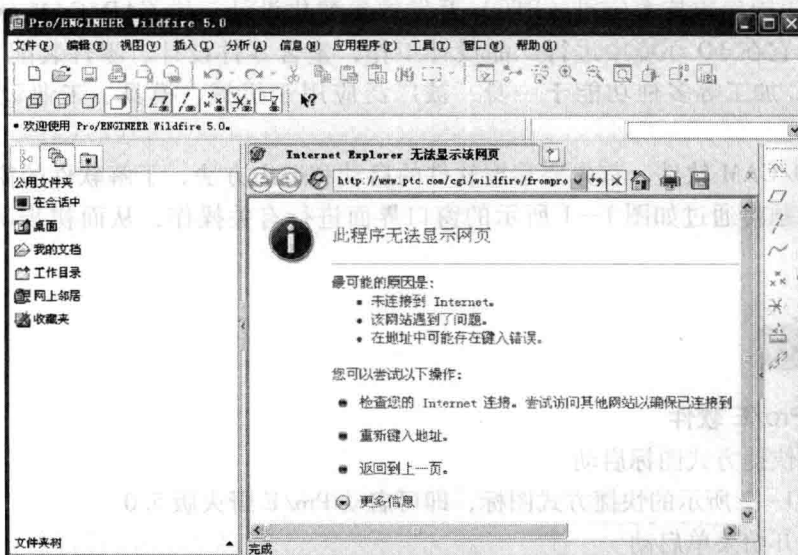


图 1—3 Pro/E 野火版 5.0 启动后界面 (未连接网络时)

2. 认识 Pro/E 软件窗口界面

用户在创建一个 Pro/E 野火版 5.0 零件后, 系统将进入图 1—1 所示的 Pro/E 野火版 5.0 窗口界面。



通过 [文件] / [新建] / 【确定】操作, 即可进入 Pro/E 零件创建环境。为了便于读者阅读, 本教材所有下拉菜单栏采用带 “[]” 的文字表示, 如 “[文件]” 和 “[编辑]” 等; 而对话框中的按钮则采用带 “【 】” 的文字表示, 如 “【确定】” 和 “【取消】” 等。

该界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、制图工具栏、浏览窗口、绘图区等部分, 各部分情况介绍见表 1—1。

表 1—1

Pro/E 软件窗口主要部分情况介绍

部分名称	情况介绍
标题栏	位于窗口界面的最上方, 用于显示软件版本、当前模块、当前工作部件文件的修改状态等消息
菜单栏	包括文件、编辑、视图、插入、分析、信息、应用程序、工具、窗口和帮助 10 项, 其中包括大多数的应用功能, 操作时可从中选择所需的命令
工具栏	系统默认工具栏包含了常用功能的工具按钮, 如新建、打开等
制图工具栏	包含绘制图形及基准的相关工具, 如基准、工程特征和编辑特征等工具栏, 系统默认位于窗口右侧
浏览窗口	包括模型树、文件夹浏览器、收藏夹等标签。模型树窗口用来记录特征建立的先后顺序, 操作时可在模型树窗口中选取特征, 进行编辑、修改等操作; 文件夹浏览器类似文件总管, 可浏览图形, 也可按住鼠标左键拖动文件, 直接启动文件; 收藏夹用来存放常开启的页面或文件夹。连接网络时, 还将出现连接标签



窗口界面还包括控制板、信息窗口、状态栏、筛选器等。它们的使用会给软件操作带来较大的方便。

3. Pro/E 软件基本设置

为有效、合理地使用 Pro/E 野火版 5.0 软件开展工作, 通常需要进行必要的设置, 如工作目录设置、工具栏设置、颜色设置等。

(1) 工作目录设置

在采用 Pro/E 软件进行设计工作之前, 一般应先设置系统的工作目录, 可以设置临时工作目录 (关闭 Pro/E 后, 该目录即无效), 也可以设置永久工作目录。

临时工作目录设置操作如下:

- 1) 单击 [文件] / [设置工作目录], 如图 1—4 所示。
- 2) 系统弹出“选取工作目录”对话框, 如图 1—5 所示。

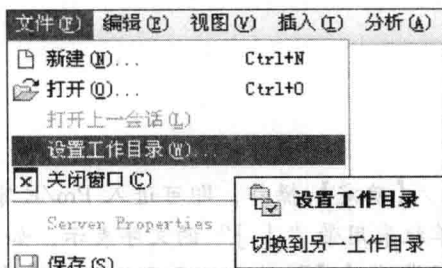


图 1—4 开始设置工作目录

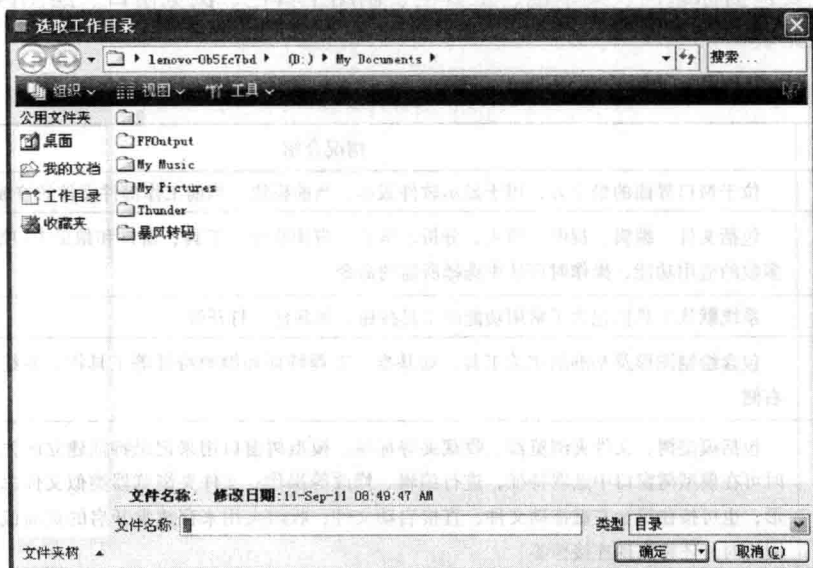


图 1—5 “选取工作目录”对话框

- 3) 根据需要选择工作目录路径, 如桌面上的“Pro/E 教材”, 如图 1—6 所示。

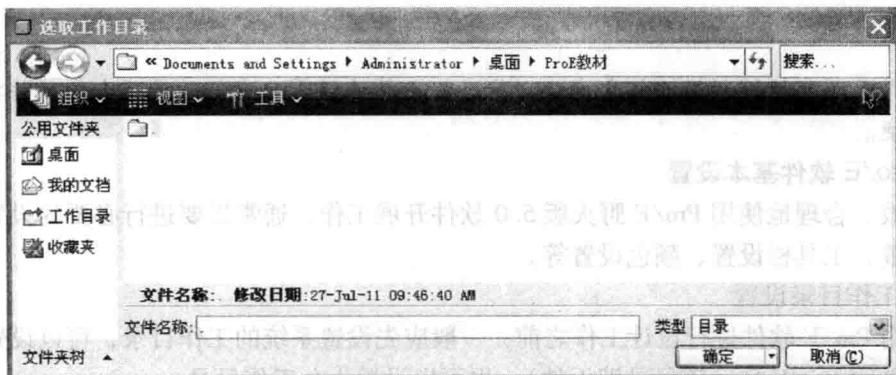


图 1—6 选择工作目录

4) 单击【确定】按钮，完成工作目录的创建。

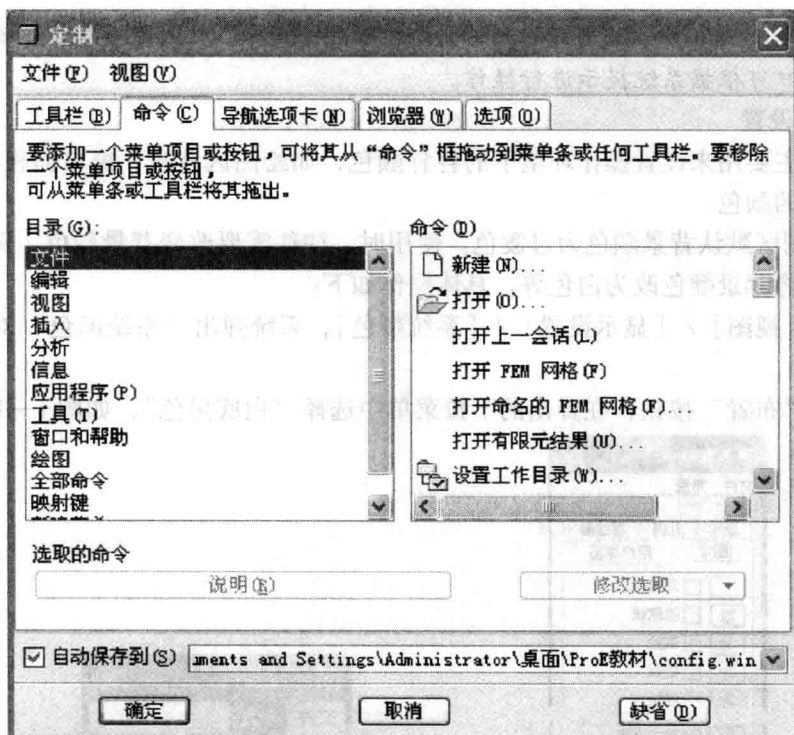


以上操作只能建立临时工作目录，若要建立永久工作目录，可进行以下操作：用鼠标右键单击桌面上的 Pro/E 快捷方式图标→在弹出的快捷菜单中，选择“属性”命令→在弹出的“Pro ENGINEER 属性”对话框中，将“起始位置”文本框内容定义为工作目录的路径→单击【确定】按钮。

(2) 工具栏设置

为了方便使用，并获得更大的绘图空间，通常将一些工具栏根据需要设定为显示或隐藏，具体操作方法如下：

1) 单击 [工具] / [定制屏幕]，系统弹出“定制”对话框，如图 1—7 所示。



2) 选择“工具栏”选项卡，勾选要显示的工具栏，并选择其在窗口中的位置，如图 1—8 所示。

3) 单击【确定】按钮，完成工具栏的设置操作。



图 1—8 工具栏设置

提示

在“定制”对话框中，还可通过“命令”“导航选项卡”“浏览器”“选项”标签进行相关设定，用户可根据系统提示进行操作。

(3) 颜色设置

颜色设置主要用来设置操作环境下的各种颜色，如绘图区背景、窗口面板、基准平面、轴、坐标系等的颜色。

Pro/E 绘图区默认背景颜色为过渡色。使用时，往往需要改变背景颜色，例如，抓图打印时大多需要将背景颜色改为白色等。具体操作如下：

1) 单击 [视图] / [显示设置] / [系统颜色]，系统弹出“系统颜色”对话框，如图 1—9 所示。

2) 单击“布置”按钮，在弹出的下拉菜单中选择“白底黑色”，如图 1—10 所示，绘

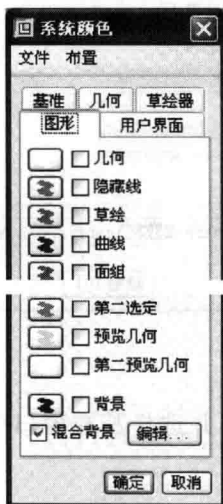


图 1—9 “系统颜色”对话框

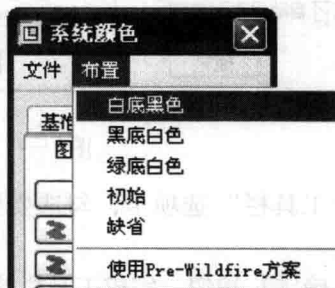


图 1—10 改变绘图区背景颜色

图区背景即刻改成白色。

3) 单击【确定】按钮，关闭“系统颜色”对话框。



提示

“系统颜色”对话框中包括基准、几何、草绘器、图形、用户界面五个选项卡，每个选项卡包含多个对象，当选择任一颜色按钮时，就会弹出“颜色编辑器”对话框，如图 1—11 所示。用户可通过颜色轮盘、混合调色板、RGB/HSV 滑块三种方法之一修改所选项目的颜色。

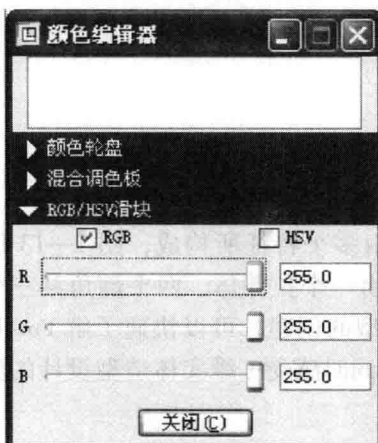


图 1—11 “颜色编辑器”对话框

4. 退出 Pro/E 软件

使用 Pro/E 野火版 5.0 完成相应的工作后，进行以下操作即可退出软件：

(1) 单击 [文件] / [退出]，系统弹出“确认”对话框，如图 1—12 所示。

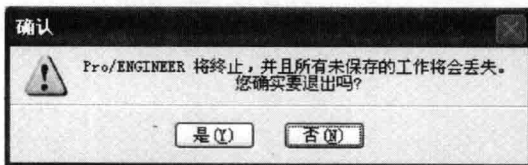


图 1—12 “确认”对话框

(2) 根据具体情况，单击【是】或【否】按钮，完成退出 Pro/E 软件的操作。



任务拓展

1. 将 Pro/E 软件绘图区背景改为红色。

2. 将 Pro/E 软件绘图区背景改回系统默认颜色。

课题 2 体会 Pro/E 造型

学习目标

1. 掌握新建文件操作。
2. 掌握保存文件操作。
3. 熟悉显示设置操作。
4. 了解 Pro/E 的 CAD 建模过程。

工作任务

Pro/E 中的零件模型通常由多个特征所构成,图 1—13 所示为圆柱销模型,它可以认为是由一个拉伸体、两个倒角共三个特征构成的。通过圆柱销三维模型的创建,可以快速了解 Pro/E 软件 CAD 建模的一般操作过程,同时感受三维实体造型设计的奥妙与乐趣。

任务实施

1. 创建新文件

- (1) 通过快捷方式图标启动 Pro/E 野火版 5.0。
- (2) 单击 [文件] / [设置工作目录], 根据需要设置临时工作目录。例如, 设定为 “F: \Pro_E”。

提示

也可设定永久工作目录, 此项操作以后不再提醒。

- (3) 单击 [文件] / [新建], 或单击工具按钮图标 , 系统弹出 “新建” 对话框; 接受系统默认的 “零件” 类型和 “实体” 子类型; 接受系统默认的实体零件名称 “prt0001”; 取消 “使用缺省模板” 前的勾选, 如图 1—14 所示。

- (4) 单击【确定】按钮, 系统弹出 “新文件选项” 对话框, 将模板选择为 “mmns_part_solid”, 如图 1—15 所示。



图 1—13 圆柱销模型

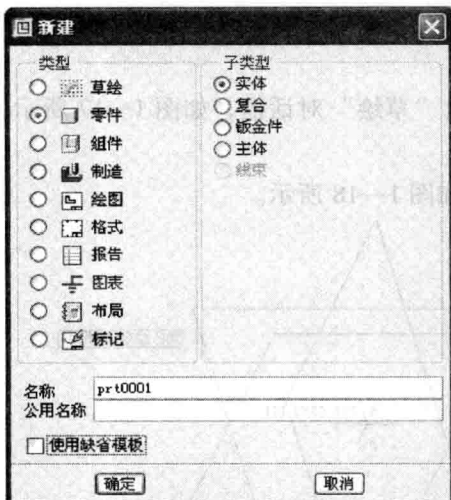


图 1—14 “新建”对话框

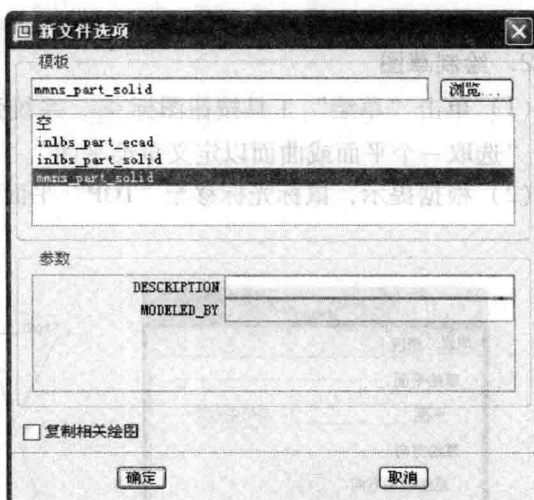


图 1—15 “新文件选项”对话框



提示

采用该模板时，长度单位为毫米（mm），力单位为牛顿（N），时间单位为秒（s），温度单位为摄氏度（℃）。

（5）单击【确定】按钮，完成文件“prt0001”的新建，窗口界面如图 1—16 所示，其中包括系统默认基准和零件坐标系。

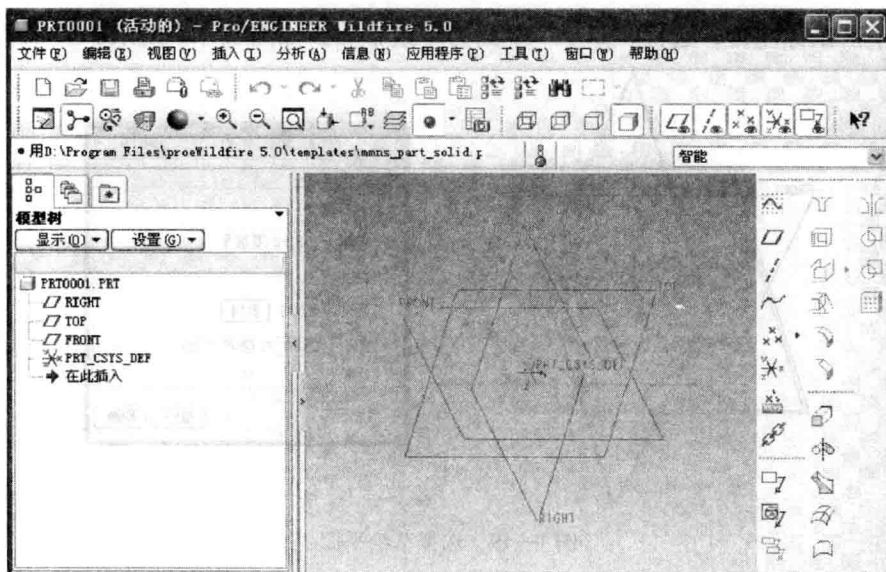


图 1—16 新建文件后的窗口界面

(6) 将绘图区背景设为白色。

2. 绘制草图

(1) 单击“草绘”工具按钮图标，系统弹出“草绘”对话框，如图 1—17 所示，并提示“选取一个平面或曲面以定义草绘平面”。

(2) 根据提示，鼠标光标移至“TOP”平面，如图 1—18 所示。

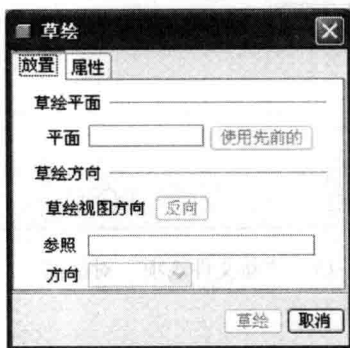


图 1—17 “草绘”对话框

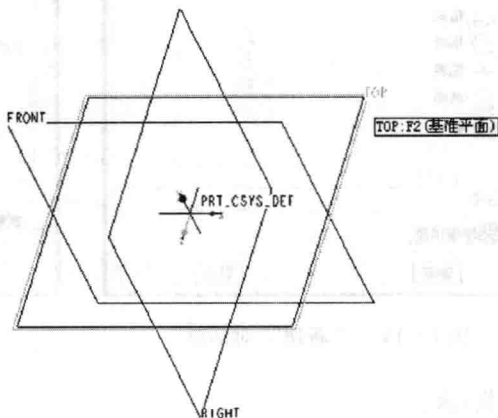


图 1—18 光标移至“TOP”平面^①

提示



曲线是造型的基础。在 Pro/E 软件中，曲线可以通过草绘曲线和插入基准曲线两种方法建立。

(3) 单击鼠标左键，选择“TOP”平面为草绘平面，如图 1—19 所示。

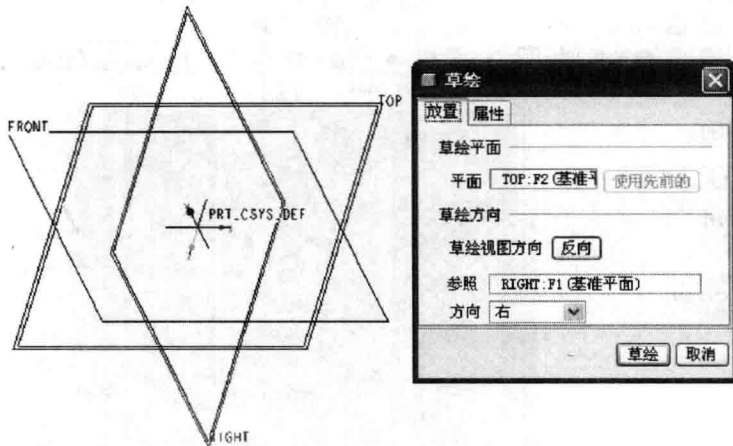


图 1—19 选择草绘平面

^① 本书中，此类图为计算机截屏图。