

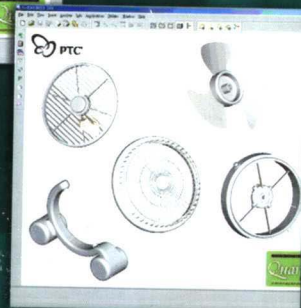
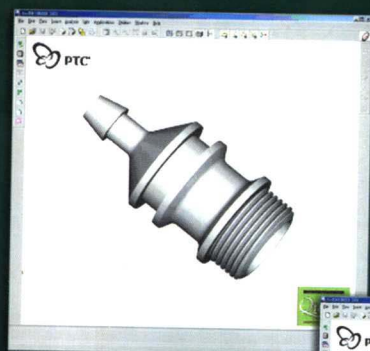
“3C” (CAD/CAM/CAE) 系列教程

Pro-Engineer 设计实务

夸克工作室 广东白云职业技术学院 编著

策划 张文奖

作者 杨儒关 吴俊贤 曹智雄 柯孜升 徐盛学 党志宏



“3C” (CAD/CAM/CAE) 系列教程

Pro-Engineer 设计实务

夸克工作室 编著
广东白云职业技术学院

策划 张文奖

作者 杨儒关 吴俊贤 曹智雄 柯孜升
徐盛学 党志宏



机械工业出版社

本书全面使用范例图片,针对 Pro-Engineer 的零件设计、零件组合、工程图制作三方面,一步一步引导读者熟悉 Pro-Engineer 的强大功能。在范例说明中,突出 Pro-Engineer 使用的逻辑思考,让读者理解指令应用的实质。使用本书的最终目的不是画出书中的范例,而是藉由范例演示,认识 Pro-Engineer 的设计技巧,从大量的范例练习中培养学员实际设计与开发的技能。

本书包括 Pro-Engineer 环境介绍、设计实务、零件组合操作、工程图操作四章内容,各章节均以范例形式贯穿全书。

本书适合于高等院校、高职高专、职业技术院校的机械、模具、工业设计等专业“计算机辅助设计”课程的实习教材,也适合各类 CAD 设计专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

Pro-Engineer 设计实务 / 夸克工作室, 广东白云职业技术学院编著. —北京: 机械工业出版社, 2004.1

(“3C”(CAD/CAM/CAE)系列教程)

ISBN 7-111-13475-3

I.P... II.①夸... ②广... 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(2003)第 107156 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 何月秋

封面设计: 陈 沛 责任印制: 路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·30.75 印张·565 千字

0 001—4 000 册

定价: 42.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

序

长久以来 Pro-Engineer (简称 Pro/E) 在 CAD/CAM 界一直处于领导地位, 其涵盖的功能范畴有机构设计、模具设计、工业造型设计、加工、逆向工程等等, 不仅各大企业的工程师在使用, 现在大专院校、技术学院、科技大学的学生也都利用 Pro/E 作为设计工具。有鉴于此, 我们特编写了这本《Pro-Engineer 设计实务》一书。本书全面使用范例图片教学, 一步一步教导使用者如何绘制零件, 并藉由范例的说明, 让使用者思考指令的应用。使用本书的最终目的不是画出书中的范例, 而是随着范例的进行, 了解到如何使用指令与运用指令, 许多人只是一味地追求最后成果, 却忘了学习过程才是最重要的。

本书是夸克 (Quarx) 工作室 CAD / CAE / CAM / CAID / 2D 数字艺术 / 3D 数字艺术 / 动画 / 游戏系列丛书中的第四十七本, 本书得以完成, 得感谢张文奖先生的多方协助和大力支持与耐心指导。感谢出版商编辑部的协助编排, 辛苦您们了! 再者感谢夸克工作室的工作伙伴与老夸克许多年来不眠不休的努力, 不就是为了普及 CAD/CAE/CAM/CAID 教育的奉献精神吗! 仅对所有的工作伙伴表示十二万分的谢意。最后感谢家人和朋友的支持与谅解, 藉由他们的爱与关怀, 才能使淡淡平凡的理想得以一步一步实现。

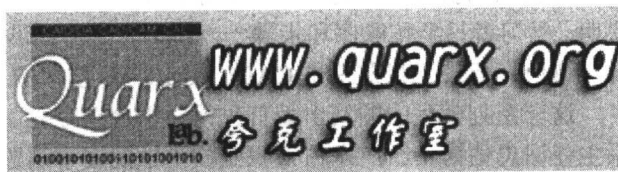
本书结构上共分为以下 4 章, 每章均以范例形式贯穿整本书的内容。

第 1 章 Pro-Engineer 环境介绍

第 2 章 设计实务

第 3 章 零件的组合操作

第 4 章 工程图的操作



前 言

三维 CAD 及 CAM 辅助设计软件目前已成为计算机辅助设计和制造的主流产品,大有取代二维平面设计的趋势。目前,较为流行的三维 CAD 及 CAM 辅助设计软件是 Pro/E 及 MASTERCAM。

这套 CAD/CAM/CAE(简称 3C)教程主要由 CATIA、SolidWorks 及 Pro/E (Pro-Engineer)三本组成。CATIA、SolidWorks 及 Pro/E 系列三维计算机辅助设计软件被广泛运用在机械设计、制造及工业产品的造型,航天及汽车业工业领域。“3C”软件具有超强的产品设计、制造、仿真与最佳化的先进 3D 产品生命周期管理功能。这套计算机辅助设计系列教程具有使用范围广、读者面大、技术领先的特点,特别是 SolidWorks、PRO/E 和 CATIA 软件是台湾夸克(Quarx)工作室和广东白云职业技术学院合作的最新力作,是第一次在大陆出版。这套“3C”系列教程面向机电、轻工及艺术等众多行业的读者,特别是高等院校的学生、高等职业和中等职业学校的学生及工矿企业从事产品设计的人员。本书既可作为教材,也可作为各类工程技术人员学习“3C”的参考书。

现在,很多产品设计已逐步用“3C”软件代替传统的手工设计,这是制造业内的一场技术革命。这次推出的几本书是目前市场上最畅销的电子图书,也是最新图书。该系列教程特色突出,以大量的范例为学习指导,文字流畅、简明,特别适合于初学者。同时,使用全面的范例图片教学,一步一步教导使用者如何设计零件,并注重学习过程。通过范例的说明,让读者思考指令的应用。使用本书时,最终目的不是画出书中的范例,而是随着范例的进行,真正掌握指令的运用。

这套系列教程的结构以范例贯穿各章节之间,针对每一个内容都有详细的步骤和精辟的说明,学习者只要按顺序和步骤一一练习,一定会迅速掌握书中的内容。本套教程自成体系,各有特色,代表了目前三维 CAD/CAM/CAE 技术的主流。

这套系列教程的顺利出版首先得力于台湾夸克(Quarx)工作室、台湾勤益技术学院机械系主任谢忠佑博士、广东白云职业技术学院谢可滔董事长、台湾全量工业股份有限公司林咏津总经理等的大力支持。广东白云职业技术学院部分教师为这套丛书繁体汉字的简化和部分文字的修饰作了大量的工作,在此表示感谢!

这套系列教程是作者在多年从事“3C”教学和实际的基础上总结深化撰写成的。每本书都倾注了作者的大量心血,相信这套系列教程的出版能够有益于我国“3C”人才的培养,有益于我国“3C”技术的发展。

编 者

目 录

序	
前言	
第 1 章 Pro-Engineer 环境介绍	1
第 2 章 设计实务	4
2.1 支撑架	4
2.1.1 设定工作选项	4
2.1.2 构建拉伸实体一	6
2.1.3 构建旋转实体	8
2.1.4 构建旋转切割	10
2.1.5 构建切割实体	12
2.1.6 平移阵列切口	19
2.1.7 构建拉伸实体二	20
2.1.8 构建圆角特征	22
2.2 手动工具电池前盖	24
2.2.1 设定工作选项	25
2.2.2 构建旋转实体一	26
2.2.3 构建薄壳特征	29
2.2.4 构建拉伸实体一	29
2.2.5 构建拉伸曲面	32
2.2.6 构建曲面拔模	34
2.2.7 切割曲面实体	35
2.2.8 构建切割圆孔一	36
2.2.9 构建拉伸实体二	38
2.2.10 镜像复制特征	42
2.2.11 偏移切割圆孔	43
2.2.12 构建拔模特征	44
2.2.13 构建切割圆孔二	45
2.2.14 构建旋转实体二	47
2.2.15 构建旋转切割	49
2.2.16 构建圆角特征	51
2.3 液压阀旋转接头	53
2.3.1 设定工作选项	53
2.3.2 构建旋转实体	54
2.3.3 旋转切除实体	56
2.3.4 构建圆角特征一	59
2.3.5 构建倒角特征	60
2.3.6 构建螺纹特征	60
2.3.7 填补过切削	63
2.3.8 构建圆角特征二	65
2.4 USB 接头	66
2.4.1 设定工作选项	66
2.4.2 构建曲面一	68
2.4.3 构建曲面二	71
2.4.4 合并曲面	74
2.4.5 曲面转换实体	76
2.4.6 切除实体	76
2.4.7 拉伸构建实体一	79
2.4.8 构建插槽与凹槽特征	81
2.4.9 镜像复制特征一	86
2.4.10 拉伸构建实体二	87
2.4.11 构建全圆角特征	89
2.4.12 构建圆角特征一	91
2.4.13 镜像复制特征二	91
2.4.14 构建圆角特征二	92
2.4.15 构建倒角特征	94
2.5 电池盖板	95
2.5.1 设定工作选项	96
2.5.2 构建拉伸实体	96
2.5.3 构建孔型特征	97
2.5.4 阵列孔型特征	99
2.5.5 构建切割实体一	99
2.5.6 构建拔模特征	101
2.5.7 构建圆角特征一	102

2.5.8 构建切割实体二	104	2.8.10 构建拉伸实体二	199
2.5.9 构建薄壳特征	105	2.8.11 构建孔型特征	203
2.5.10 构建卡钩实体	106	2.8.12 构建倒角特征	208
2.5.11 构建切割实体三	114	2.8.13 构建圆角特征	208
2.5.12 构建圆角特征二	117	2.8.14 隐藏基准线	211
2.6 叶轮	120	第3章 零件的组合操作	213
2.6.1 设定工作选项	121	3.1 电风扇零件的绘制	213
2.6.2 构建旋转实体	121	3.1.1 电风扇前盖	213
2.6.3 构建扫描实体	123	3.1.1.1 设定工作选项	213
2.6.4 构建切割实体	125	3.1.1.2 构建旋转实体	214
2.6.5 构建圆角特征	126	3.1.1.3 构建扫描实体	216
2.6.6 旋转复制特征	127	3.1.1.4 旋转复制特征	220
2.6.7 旋转阵列特征	128	3.1.1.5 圆形阵列特征	221
2.6.8 构建孔型特征	129	3.1.1.6 移动复制特征	222
2.7 代步车的脚踏板	132	3.1.1.7 矩形阵列特征	223
2.7.1 设定工作选项	133	3.1.1.8 镜像复制特征	224
2.7.2 构建扫描曲面	133	3.1.1.9 切除多余部位	224
2.7.3 构建拉伸曲面	137	3.1.1.10 构建圆孔特征	225
2.7.4 镜像复制特征	140	3.1.1.11 构建圆角特征	227
2.7.5 构建曲面合并	141	3.1.2 电风扇本体	228
2.7.6 曲面转换实体	144	3.1.2.1 设定工作选项	228
2.7.7 构建全周圆角	145	3.1.2.2 构建封闭曲面	228
2.7.8 构建拉伸实体一	146	3.1.2.3 绘制第一条曲线	233
2.7.9 构建切割实体	148	3.1.2.4 绘制第二条曲线	235
2.7.10 构建倒角特征	151	3.1.2.5 构建边界曲面	236
2.7.11 构建拉伸实体二	152	3.1.2.6 镜像复制曲面	237
2.7.12 构建孔型特征	154	3.1.2.7 旋转复制曲面	238
2.7.13 偏移拉伸实体	155	3.1.2.8 构建圆柱曲面	239
2.7.14 构建圆角特征	157	3.1.2.9 曲面合并	241
2.8 代步车的脚踏板支撑架	161	3.1.2.10 使用曲面切换实体	242
2.8.1 设定工作选项	161	3.1.2.11 构建圆角特征	243
2.8.2 构建拉伸曲面	161	3.1.2.12 构建支架实体	244
2.8.3 构建基准线	168	3.1.2.13 旋转复制特征	245
2.8.4 构建边界曲面	181	3.1.2.14 圆形阵列特征	246
2.8.5 构建平整曲面	187	3.1.2.15 构建旋转实体一	247
2.8.6 构建曲面合并	189	3.1.2.16 构建不同半径的圆角 特征	249
2.8.7 曲面转换实体	194	3.1.2.17 构建旋转实体二	250
2.8.8 构建拉伸实体一	195		
2.8.9 构建切割实体	197		

3.1.2.18 镜像复制特征	252	3.3.1 引擎本体	309
3.1.2.19 隐藏曲线	253	3.3.1.1 拉伸构建实体一	310
3.1.3 电风扇叶片	255	3.3.1.2 拉伸构建实体二	311
3.1.3.1 设定工作选项	255	3.3.1.3 建立基准轴一	313
3.1.3.2 构建旋转实体	255	3.3.1.4 拉伸构建实体三	314
3.1.3.3 构建封闭曲面一	258	3.3.1.5 建立基准轴二	316
3.1.3.4 绘制曲线	260	3.3.1.6 镜像复制特征一	317
3.1.3.5 构建封闭曲面二	262	3.3.1.7 构建圆孔一	317
3.1.3.6 曲面合并	264	3.3.1.8 拉伸构建实体四	319
3.1.3.7 旋转复制曲面	265	3.3.1.9 特征阵列	322
3.1.3.8 使用曲面切换实体	267	3.3.1.10 切除实体一	322
3.1.3.9 构建不同半径的圆角 特征	268	3.3.1.11 建立基准轴三	324
3.1.3.10 隐藏曲线	270	3.3.1.12 构建圆孔二	325
3.1.4 电风扇后盖	272	3.3.1.13 拉伸构建实体五	329
3.1.4.1 设定工作选项	272	3.3.1.14 镜像复制特征二	335
3.1.4.2 构建长出实体	272	3.3.1.15 混成投影切除实体	335
3.1.4.3 构建扫描实体	275	3.3.1.16 拉伸构建实体六	341
3.1.4.4 旋转复制特征	278	3.3.1.17 镜像复制特征三	343
3.1.4.5 圆形阵列特征	278	3.3.1.18 切除实体二	345
3.1.4.6 构建旋转实体	279	3.3.2 连接杆	349
3.1.4.7 构建圆角特征	281	3.3.2.1 拉伸构建实体一	349
3.1.5 电风扇底座	282	3.3.2.2 拉伸构建实体二	353
3.1.5.1 设定工作选项	283	3.3.2.3 切除实体	355
3.1.5.2 构建扫描混成实体	283	3.3.2.4 构建圆角	357
3.1.5.3 构建旋转实体一	287	3.3.2.5 建立基准轴	358
3.1.5.4 构建圆角特征一	288	3.3.3 传动装置	359
3.1.5.5 构建长出实体	289	3.3.3.1 旋转构建实体	359
3.1.5.6 构建圆角特征二	291	3.3.3.2 拉伸构建实体	362
3.1.5.7 构建旋转实体二	291	3.3.3.3 构建圆角	363
3.1.5.8 镜像复制特征	293	3.3.4 调速轮	365
3.2 电风扇的组合	294	3.3.4.1 拉伸构建实体一	366
3.2.1 设定工作选项	295	3.3.4.2 构建倒角	367
3.2.2 打开电风扇前盖文件	296	3.3.4.3 拉伸构建薄板	368
3.2.3 电风扇前盖与本体的组合	298	3.3.4.4 移动复制特征	371
3.2.4 电风扇本体与叶片的组合	300	3.3.4.5 特征阵列	372
3.2.5 电风扇本体与后盖的组合	303	3.3.4.6 拉伸构建实体二	373
3.2.6 电风扇本体与底座的组合	306	3.3.4.7 旋转切除实体	376
3.3 引擎零件的绘制	308	3.3.4.8 构建圆角	377
		3.3.4.9 构建圆孔	378

3.3.5 缸盖	379	3.4.2 打开骨架组件	431
3.3.5.1 拉伸构建实体	380	3.4.3 骨架与引擎本体的组合	432
3.3.5.2 构建圆角	383	3.4.4 柱轴的放置	435
3.3.5.3 切除实体一	384	3.4.5 连接杆与柱轴的组合	436
3.3.5.4 特征阵列	386	3.4.6 活塞的组合	440
3.3.5.5 切除实体二	386	3.4.7 调速轮与柱轴的组合	444
3.3.6 支架	391	3.4.8 缸盖的组合	446
3.3.6.1 旋转构建实体	391	3.4.9 引擎本体与盖子的组合	449
3.3.6.2 构建圆孔	394	3.4.10 离合器的组合	450
3.3.7 活塞	396	3.4.10.1 单位的设置	451
3.3.7.1 拉伸构建实体	397	3.4.10.2 支架的放置	452
3.3.7.2 切除实体一	399	3.4.10.3 制动蹄片的组合	453
3.3.7.3 构建薄壳	400	3.4.10.4 传动装置与柱轴的 组合	457
3.3.7.4 切除实体二	401	3.4.11 引擎主体与离合器 的组合	459
3.3.7.5 构建圆角	403		
3.3.8 柱轴	404	第 4 章 工程图的操作	462
3.3.8.1 旋转构建实体	405	4.1 工程图的设定与各视图的产生	462
3.3.8.2 拉伸构建实体	406	4.1.1 设定工作选项	462
3.3.8.3 切除实体	409	4.1.2 产生前视图	466
3.3.8.4 平移复制旋转实体	411	4.1.3 产生顶视图	467
3.3.9 制动蹄片	412	4.1.4 产生右视图	468
3.3.9.1 拉伸构建实体一	413	4.1.5 产生等角视图	469
3.3.9.2 切除实体	415	4.1.6 产生剖视图	470
3.3.9.3 拉伸构建实体二	417	4.1.7 局部放大图	474
3.3.10 盖子	419	4.1.8 产生旋转剖视图	476
3.3.11 骨架	422	4.2 标注尺寸与工程图 的其他设定	477
3.3.11.1 构建基准圆	423	4.2.1 产生辅助视图	477
3.3.11.2 构建基准线	424	4.2.2 标注尺寸	479
3.3.11.3 构建基准点	426	4.2.3 工程图出图	482
3.3.11.4 构建基准轴一	427	4.2.4 转成 DWG 文件	483
3.3.11.5 构建基准轴二	428		
3.4 引擎的组合	429		
3.4.1 设定工作选项	429		

第 1 章 Pro-Engineer 环境介绍

Pro-Engineer (简称 Pro/E) 界面如图 1-1 所示, 它主要包括: 主菜单、标准工具列、模型结构树窗口、信息窗口、绘图区、指令目录窗口等几个部分。

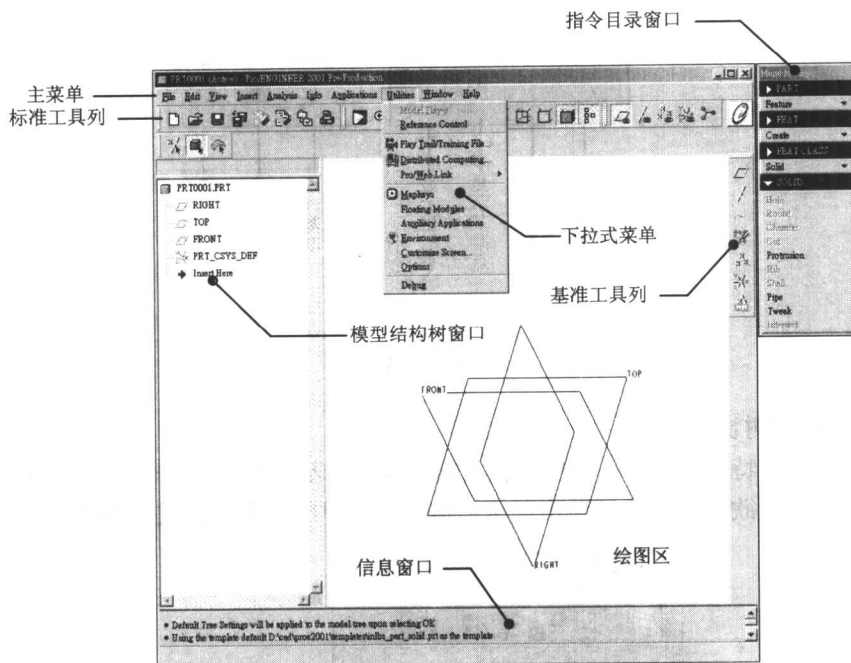


图 1-1

1. 主菜单

主菜单位于窗口最上方, 系统将各控制指令依性质分类放置于各个菜单中, 此菜单共分为文件菜单(File)、编辑菜单(Edit)、视图菜单(View)、插入菜单(Insert)、分析菜单(Analysis)、信息菜单(Info)、应用模块菜单(Applications)、公用程序菜单(Utilities)、窗口菜单(Window)与帮助菜单(Help)等, 如图 1-2 所示。

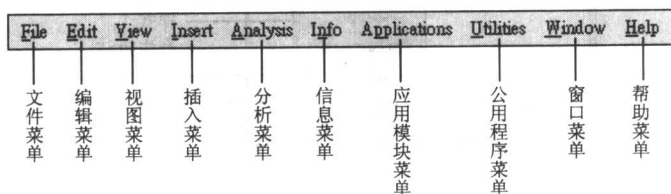


图 1-2

2. 标准工具列

标准工具列主要是提供给使用者控制一般常用的功能, 使用者亦可自行定义图标工具列内工具箱的位置或自定工具箱, 以方便使用, 而工具列中包括文件工具列 (见图 1-3a)、视

图工具列（见图 1-3b）、模型显示工具列（见图 1-3c）、基准显示工具列（见图 1-3d）与选择过滤器工具列（见图 1-3e）。

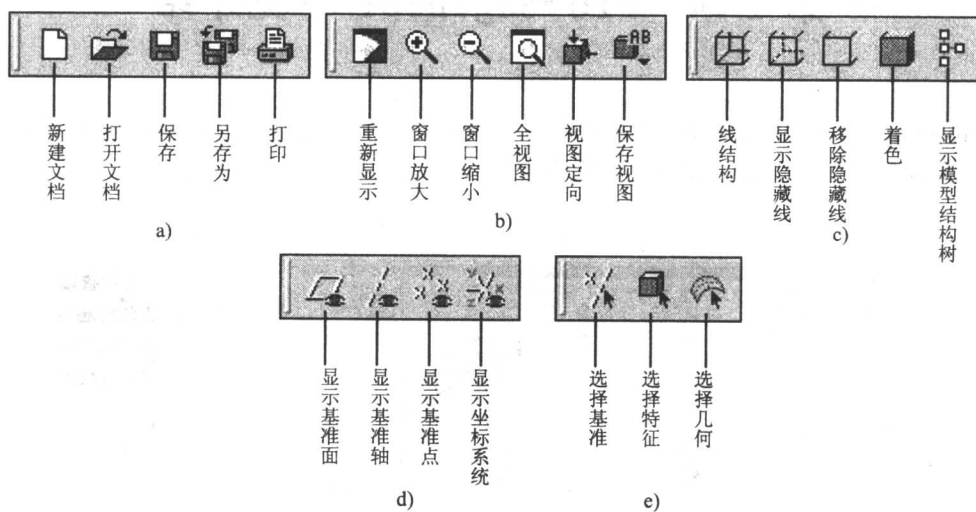


图 1-3

3. 模型结构树窗口

用来显示所有特征的名称、成形结构、成形顺序及基准面。当执行再定义或修改特征时，可移动鼠标光标至欲修改的特征单击鼠标右键，打开弹出式菜单并进行修改，如图 1-4 所示。

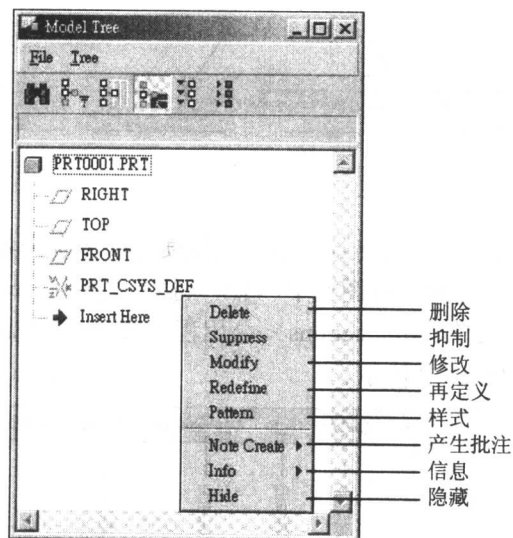


图 1-4

4. 信息窗口

位于主窗口最下方，其功用在于显示工作执行结果、显示错误信息或提示使用者在字段中输入参数或名称，如图 1-5 所示。

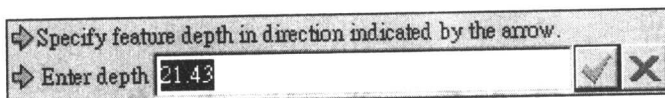


图 1-5

5. 绘图区

绘图区即是 Pro/E 的工作区域，可用于进行各个模块的工作，如草图模式绘制断面图、建立与编辑组件、组合及工程图等。

6. 指令目录窗口

指令目录窗口为浮动式的窗口之一，其中包含各种应用选项功能，系统将其依性质分类放置于各个主目录中，当點選主目录之后，系统会显示其相关的子目录窗口及应用选项，如图 1-6 所示。

7. Pro/E 参数化设计

(1) 全相关性 (Full Associativity) 所有的 Pro/E 模块完全相互关联。也就是说在设计过程中任何的设计变更，都会延展到整个设计中，自动更新所有的工程文件，如零组件、2D 图文件、制造数据。整个设计只具有单一数据库 (Single Database)。

(2) 3D 实体模型 (Solid Modeling) 将使用者的设计概念，以最真实的模块或模型呈现于计算机中，因此模型具有所有的真实特性，如给予一特殊相关值，即可计算体积、面积、质量、惯性矩等，不同于传统的线结构 (Wire Frame) 及面结构 (Surface Modeling)，能表示真实的实体。

(3) 以特征为设计基础 (Feature Base Design) Pro/E 以最自然和真实的特征操作方式，如 Extrude (挤出)、Revolve (旋转)、Hole (钻孔)、Slot (挖槽)、Round (倒圆角) 等，来设计出零件 (Parts) 和组合件 (Assemblies)，因此设计过程中不只是低阶的几何图形思考，也能经由高阶的实体模型来充分掌握设计概念与考虑制造程序。

(4) 参数化设计 (Parametric design) Pro/E 零件和组件的实际外形和尺寸均是由特征属性的一定值来定义的，在一定的限制范围内可随时更改特征的属性及尺寸，而任何的设计变更，整个模块都自动改变，据此达到设计变更的一致性。除了以一定值来定义特征属性外，尺寸参数间也可以数学式建立彼此的关系式，进一步地融数学模式于设计内。这样除了降低设计变更所带来的修改外，也能减少错误的发生。

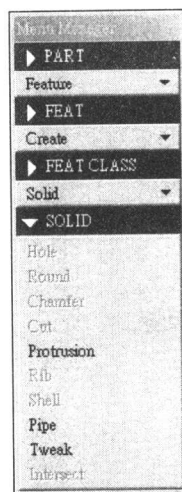


图 1-6

第2章 设计实务

2.1 支撑架

支撑架的外形如图 2-1 所示。下面介绍用 Pro/E 设计该支撑架的方法。

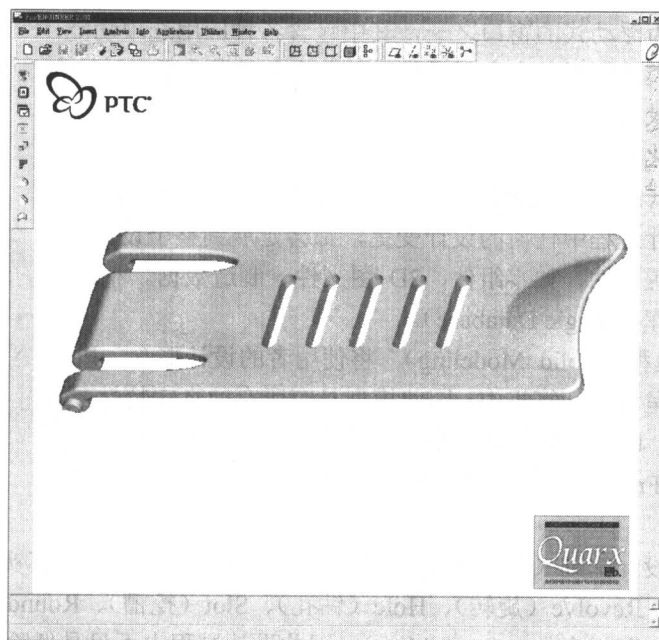


图 2-1

2.1.1 设定工作选项

1. 新建文档

进入 Pro-Engineer 系统之后，首先在标准工具列点选  (新建文档) 建立一个新的文档，接着点选 Part 模块并输入新文件名，之后点选 OK，即完成新文档的设定。

2. 设定工作环境

首先在下拉式菜单依序点选 Utilities>Environment 打开“环境设定”对话框(见图 2-2)，接着将 Ring Message Bell 的选项取消，此选项的作用是发出信息铃声，之后勾选 Use Fast HLR 选项，此选项称为快速显示，当使用者在作缩放、旋转、平移的操作时，屏幕都会闪一下，这是系统在重新计算并显示模型，勾选“快速显示”选项将缩短计算时间，闪动较快，此选项在设计复杂的模型时较易感觉出，最后按下 OK 按钮，即完成环境选项的设定，如图 2-2 所示。

3. 设定工作目录

使用者可先于 D 磁盘新建一个文件夹并命名为 Proe-Part, 再于下拉式菜单点选 File>Set Working Directory, 之后将路径指向 D 磁盘的 Proe-Part 文件夹, 最后点选 OK 即可将工作目录设于此文件夹, 如图 2-3 所示。在之后做存盘或打开文件的操作时, 将会在此目录下, 但重新激活 Pro/E 后须再设定一次工作目录。

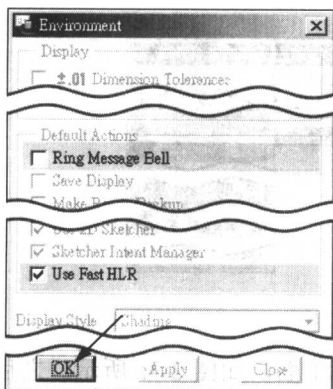


图 2-2

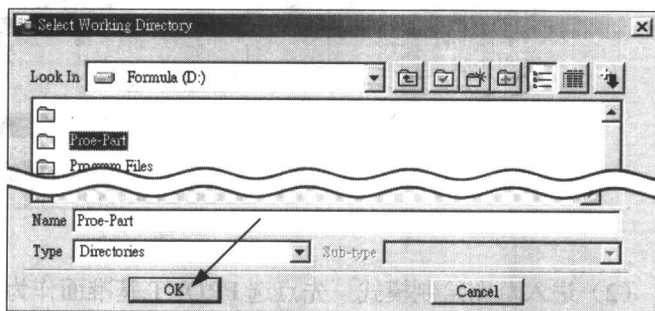


图 2-3

4. 点选目录窗口

完成设定工作目录后, 可依序点选如图 2-4 所示的目录窗口, 以便进行计量单位的设定。

5. 设定计量单位

在 Systems of Units 下拉列表点选 New 新增一个单位系统, 并将计量单位设为长度 mm、质量 kg、时间 sec、温度 C, 使用者可依照图 2-5 所示步骤进行设定。第五步中 Convert Existing Numbers (Same Size) 的选项, 是说明零件在体积不变的情况下, 将尺寸单位数值转换成新的单位数值, 完成第五步后, 点选 Close 钮即可完成设定计量单位。

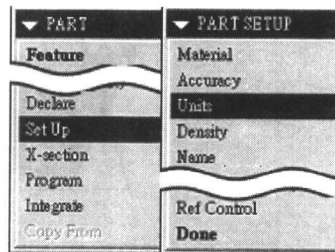


图 2-4

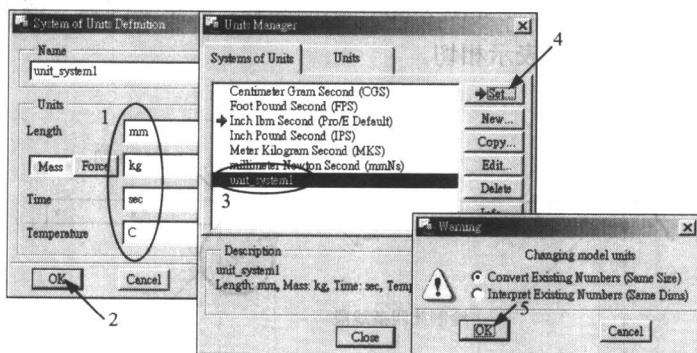


图 2-5

2.1.2 构建拉伸实体一

1. 产生第一个拉伸实体

(1) 点选目录窗口 首先进行拉伸实体的构建, 使用者可依序点选如图 2-6 所示的目录窗口, 以便进行拉伸实体的指令设定。

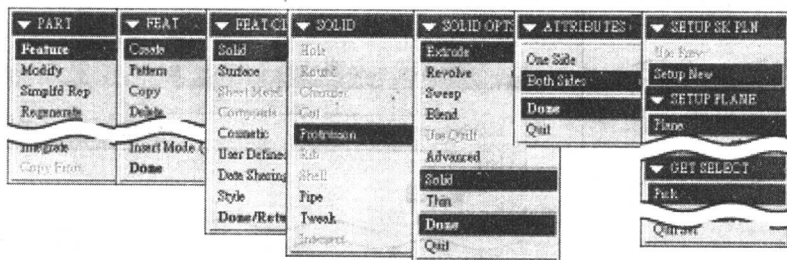


图 2-6

(2) 进入草图绘制模式 先点选 FRONT 基准面作为绘图平面, 如图 2-7a 所示。之后系统将在指定的绘图平面显示视图的转正方向, 如图 2-7b 所示, 点选 Okay>Default 进入草图绘制模式。

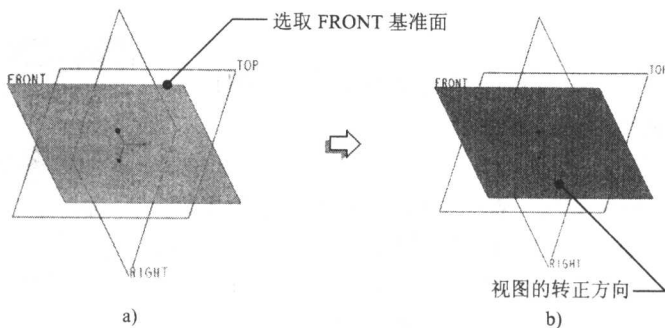


图 2-7

(3) 绘制线段与弧线 在草图绘制工具列点选  (线段) 绘制如图 2-8a 所示的四条线段, 再点选  (三点绘弧) 绘制如图 2-8b 所示的圆弧, 注意其圆弧一端需与线段成相切的限制条件, 系统会以一个 T 字表示相切。

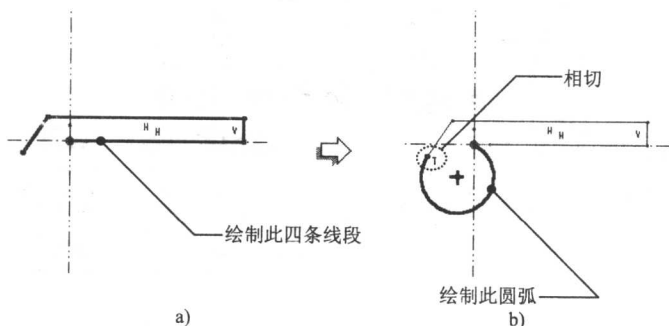


图 2-8

(4) 修改尺寸数值 在草图绘制工具列点选  (标注尺寸) 将未定义的尺寸数值标注出来 (见图 2-9a), 再点选  (选取) 并双击欲修改的尺寸数值来更改成如图 2-9b 所示的尺寸。

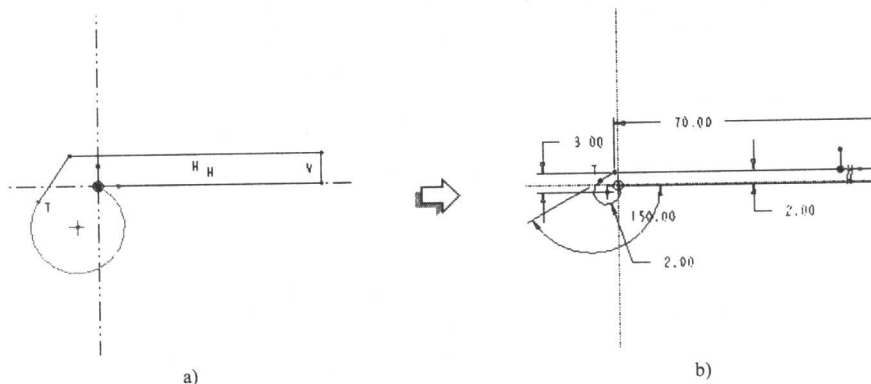
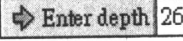


图 2-9

(5) 产生拉伸实体 在草图绘制工具列中点选  (完成绘制) 并选取 Blind > Done, 然后输入拉伸长度为 26  , 再点选 OK (见图 2-10a), 即完成构建拉伸实体, 此时按住 Ctrl + D 将视图转至等角视图, 如图 2-10b 所示。

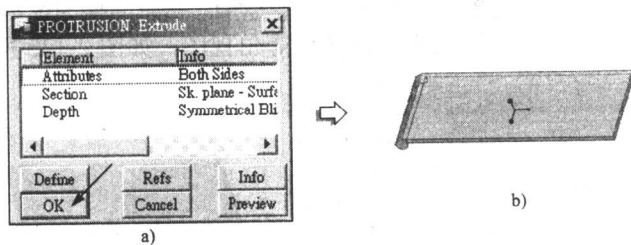


图 2-10

2. 产生第二个拉伸实体

(1) 进入草图绘制模式并绘制同心圆 再次构建拉伸实体, 再次点选其目录窗口, 然后点选 FRONT 基准面作为绘图平面, 如图 2-11a 所示。之后系统将在指定的绘图平面显示视图的转正方向, 点选 Okay > Default 进入草图绘制模式。注意: 指定基准面作为绘图平面时, 视角应尽量与图 2-11a 相同, 因为系统转正基准面时, 是以最接近转正时的角度为标准将基准面转正的。但若转正后的视角不同, 并没有关系, 只是绘图方向不同而已。接着点选  (不显示隐藏线), 并在草图绘制工具列中点选  (同心圆) 绘制如图 2-11b 所示的同心圆。

(2) 修改尺寸数值 在草图绘制工具列中点选  (选取) 并双击欲修改的尺寸数值 (见图 2-12a), 改成如图 2-12b 所示的尺寸。

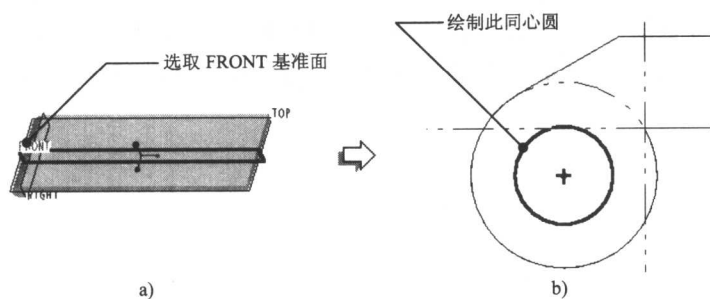
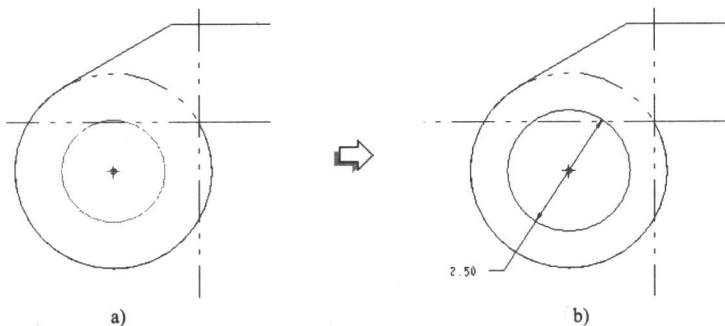


Figure 10.10 consists of two parts, (a) and (b). Part (a) shows a cylinder with a cutting plane at a height of 2.50. Part (b) shows the resulting profile view of the cylinder with the cutting plane at 2.50.



(3) 产生拉伸实体 在草图绘制工具列中点选  (完成绘制) 并选取 Blind>Done, 在信息栏输入拉伸长度为 28  Enter depth 28  , 最后点选 OK (见图 2-13a), 即完成构建拉伸实体, 此时按住 Ctrl + D 键将视图转至等角视图, 如图 2-13b 所示。

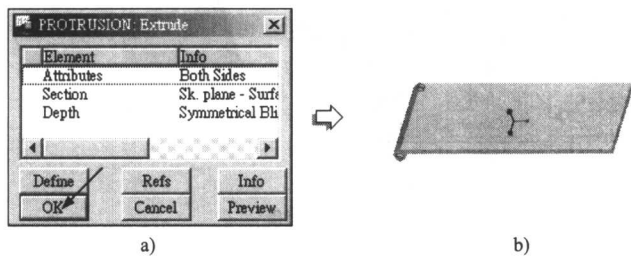


图 2-13

2.1.3 构建旋转实体

1. 点选目录窗口

依序點選如图 2-14 所示的目錄窗口，以便進行旋轉實體的指令設定。

2. 进入草图绘制模式与定义参考边

点选 **FRONT** 基准面作为绘图平面，如图 2-15a 所示，之后点选 **Okay>Default** 进入草图绘制模式。注意：指定基准面作为绘图平面时，视角应尽量与图 2-15a 相同，因为系统转正基准面时，是以最接近转正时的角度为标准将基准面转正的。但若转正后的视角不同，并没有关系，只是绘图方向不同而已。然后点选 （不显示隐藏线），接着点选如图 2-15b 所示像素的最右边边线即可完成参考边的定义。