

目 录



Notes

第 1 章 关于 Pro/ENGINEER 5.0	1
1.1 概述	1
1.2 Pro/E 5.0 的安装过程	1
1.3 启动与退出	3
1.4 操作界面与定制	3
1.4.1 操作界面	3
1.4.2 定制操作界面	4
1.5 鼠标和键盘操作	6
1.6 文件操作	7
1.6.1 建立工作文件目录	7
1.6.2 新建文件	8
1.6.3 打开文件	9
1.6.4 保存文件	11
1.6.5 关闭与拭除文件	13
1.6.6 删除文件	14
第 2 章 草图设计	16
2.1 草图设计基础	16
2.1.1 进入草图环境	16
2.1.2 草图环境选项设置	16
2.2 草图的绘制	18
2.2.1 草图绘制工具简介	18
2.2.2 直线	19
2.2.3 中心线	19
2.2.4 矩形	20
2.2.5 圆	20
2.2.6 圆弧	21
2.2.7 圆角	21
2.2.8 倒角	21
2.2.9 样条曲线	22
2.2.10 点	22
2.2.11 绘制文字	22
2.3 草图的编辑	23
2.3.1 操纵草图	23
2.3.2 删除草图	26
2.3.3 修剪草图	27
2.3.4 制作拐角	27
2.3.5 分割草图	27
2.3.6 镜像草图	27
2.3.7 复制粘贴	28
2.3.8 将草图对象转化为参考线	28
2.4 草图中的几何约束	29
2.4.1 添加几何约束	29

目 录



第 1 章	关于 Pro/ENGINEER 5.0	1
1.1	概述	1
1.2	Pro/E 5.0 的安装过程	1
1.3	启动与退出	3
1.4	操作界面与定制	3
1.4.1	操作界面	3
1.4.2	定制操作界面	4
1.5	鼠标和键盘操作	6
1.6	文件操作	7
1.6.1	建立工作文件目录	7
1.6.2	新建文件	8
1.6.3	打开文件	9
1.6.4	保存文件	11
1.6.5	关闭与拭除文件	13
1.6.6	删除文件	14
第 2 章	草图设计	16
2.1	草图设计基础	16
2.1.1	进入草图环境	16
2.1.2	草图环境选项设置	16
2.2	草图的绘制	18
2.2.1	草图绘制工具简介	18
2.2.2	直线	19
2.2.3	中心线	19
2.2.4	矩形	20
2.2.5	圆	20
2.2.6	圆弧	21
2.2.7	圆角	21
2.2.8	倒角	21
2.2.9	样条曲线	22
2.2.10	点	22
2.2.11	绘制文字	22
2.3	草图的编辑	23
2.3.1	操纵草图	23
2.3.2	删除草图	26
2.3.3	修剪草图	27
2.3.4	制作拐角	27
2.3.5	分割草图	27
2.3.6	镜像草图	27
2.3.7	复制粘贴	28
2.3.8	将草图对象转化为参考线	28
2.4	草图中的几何约束	29
2.4.1	添加几何约束	29



2.4.2 显示/移除约束	30
2.5 草图中的尺寸约束	31
2.5.1 添加尺寸约束	31
2.5.2 修改尺寸	34
2.5.3 修改整个截面	36
2.5.4 锁定尺寸	36
2.6 约束冲突及其解决方法	37
2.7 草图的检查工具	38
2.7.1 封闭图形检查	38
2.7.2 开放端点加亮检查	39
2.7.3 几何重叠检查	39
2.7.4 特征要求检查	40
2.8 草图设计综合应用案例一	40
2.9 草图设计综合应用案例二	42
第3章 零件设计	43
3.1 零件设计基础	43
3.2 拉伸	43
3.2.1 概述	43
3.2.2 创建拉伸	44
3.3 零件设计一般过程	48
3.3.1 概述	48
3.3.2 创建第一个特征(基础特征)	48
3.3.3 创建第二个特征	49
3.3.4 创建其他特征	49
3.4 模型树	50
3.4.1 概述	50
3.4.2 模型树的界面	51
3.4.3 模型树的操作	51
3.5 对象的操作	52
3.5.1 查看对象信息与关联性	52
3.5.2 对象的删除操作	54
3.5.3 对象的隐藏与显示操作	54
3.5.4 模型的显示样式	54
3.5.5 模型定向操作	55
3.6 层操作	58
3.6.1 概述	58
3.6.2 设置图层	58
3.6.3 图层可视性设置	61
3.6.4 系统自动创建层	62
3.7 旋转	62
3.7.1 概述	62
3.7.2 创建旋转特征	63
3.8 倒圆角	65
3.8.1 一般倒圆角	65
3.8.2 完全圆角	65
3.8.3 自动倒圆角	66
3.9 倒斜角	68
3.10 基准	69
3.10.1 基准平面	69
3.10.2 基准轴	73



目录

3.10.3	基准点	75
3.10.4	基准坐标系	78
3.11	孔	79
3.12	加强筋	84
3.13	抽壳	85
3.14	拔模	86
3.15	修饰螺纹	89
3.16	扫描	91
3.17	混合	94
3.18	螺旋扫描	97
3.19	特征的编辑与操作	100
3.19.1	特征的重命名	100
3.19.2	编辑参数	100
3.19.3	编辑定义截面	102
3.19.4	特征重排序	103
3.19.5	特征的隐含与取消隐含	104
3.19.6	解决特征生成失败	104
3.20	变换特征	106
3.20.1	镜像	106
3.20.2	平移	108
3.20.3	旋转	110
3.20.4	修改特征参考	110
3.21	阵列	112
3.21.1	矩形阵列	112
3.21.2	“斜一字形”阵列	114
3.21.3	轴阵列	115
3.21.4	填充阵列	116
3.21.5	曲线阵列	117
3.21.6	删除阵列	117
3.22	测量与分析	118
3.22.1	测量距离	118
3.22.2	测量角度	120
3.22.3	测量曲线长度	121
3.22.4	测量面积	122
3.22.5	分析模型的质量属性	122
3.23	零件设计综合应用案例一	123
3.24	零件设计综合应用案例二	127
3.25	零件设计综合应用案例三	127
3.26	零件设计综合应用案例四	128
3.27	零件设计综合应用案例五	128
3.28	零件设计综合应用案例六	129
3.29	零件设计综合应用案例七	129
第4章	装配设计	130
4.1	装配设计基础	130
4.1.1	进入装配设计环境	130
4.1.2	装配约束	130
4.2	装配设计一般过程	134
4.2.1	装配第一个零件	134
4.2.2	装配其他零件	137
4.3	快速复制零件	141



Model

4.4	零件阵列	143
4.4.1	参考阵列	143
4.4.2	线性阵列	144
4.5	允许假设约束	145
4.6	编辑装配中的零件	147
4.7	静态干涉检查	149
4.8	简化装配体	150
4.9	分解装配体	153
4.10	装配设计综合应用案例	157
第5章	曲面设计	166
5.1	曲面设计基础	166
5.1.1	曲面设计概述	166
5.1.2	显示曲面网格	166
5.2	曲线设计	167
5.2.1	草绘曲线	167
5.2.2	通过点的曲线	167
5.2.3	从方程创建基准曲线	169
5.2.4	复制曲线	169
5.2.5	相交曲线	170
5.2.6	修剪曲线	171
5.2.7	沿曲面偏移曲线	172
5.2.8	垂直于曲面偏移曲线	173
5.2.9	投影曲线	173
5.2.10	包络曲线	174
5.2.11	二次投影曲线	175
5.3	曲线的分析	176
5.3.1	曲线上某点信息分析	176
5.3.2	曲线的半径分析	177
5.3.3	曲线的曲率分析	178
5.4	简单曲面设计	178
5.4.1	拉伸和旋转	178
5.4.2	填充	181
5.4.3	偏移	181
5.4.4	复制	184
5.5	高级曲面设计	186
5.5.1	边界混合	186
5.5.2	扫描混合	191
5.5.3	可变截面扫描	192
5.6	曲面倒圆角	193
5.6.1	恒定倒圆角	193
5.6.2	可变倒圆角	194
5.6.3	曲面至曲面可变倒圆角	195
5.6.4	由曲线驱动的倒圆角	196
5.6.5	完全倒圆角	196
5.6.6	圆锥倒圆角	197
5.7	曲面的编辑	198
5.7.1	修剪曲面	198
5.7.2	合并曲面	199
5.7.3	延伸曲面	200
5.7.4	曲面的移动和旋转	201

5.8	曲面的分析	202
5.8.1	曲面的半径分析	202
5.8.2	曲率分析	204
5.8.3	曲面的偏移分析	204
5.8.4	高斯曲率分析	205
5.8.5	拔模分析	206
5.8.6	反射分析	206
5.9	曲面的实体化	207
5.9.1	加厚	207
5.9.2	实体化	207
5.9.3	替换面	209
5.10	曲面设计综合应用案例一	209
5.11	曲面设计综合应用案例二	215
5.12	曲面设计综合应用案例三	215
5.13	曲面设计综合应用案例四	216
5.14	曲面设计综合应用案例五	216
第6章	造型 (ISDX) 曲面设计	217
6.1	造型曲面基础	217
6.1.1	造型曲面概述	217
6.1.2	进入造型曲面模块	217
6.1.3	造型曲面用户界面	217
6.1.4	造型模块基本操作	218
6.2	创建造型曲线	222
6.2.1	造型曲线的类型	222
6.2.2	自由 (Free) 曲线	223
6.2.3	平面 (Planar) 曲线	225
6.2.4	表面上的 (COS) 曲线	226
6.2.5	投影 (Drop) 曲线	228
6.3	造型曲线的编辑	230
6.3.1	造型曲线的曲率图	230
6.3.2	编辑曲线上的点	231
6.3.3	组合造型曲线	242
6.3.4	延伸造型曲线	243
6.3.5	复制和移动	244
6.4	创建造型曲面	245
6.5	编辑造型曲面	247
6.5.1	调整曲线形状	247
6.5.2	曲面的连接	250
6.5.3	曲面的修剪	252
6.6	ISDX 曲面设计综合应用案例	254
第7章	钣金设计	268
7.1	钣金设计基础	268
7.2	钣金特征 (基础)	268
7.2.1	概述	268
7.2.2	拉伸钣金壁	268
7.2.3	平整钣金壁	269
7.2.4	平整附加壁	270
7.2.5	法兰附加壁	271
7.2.6	钣金止裂槽	275



7.2.7 钣金切除	276
7.3 钣金的折弯与展开	278
7.3.1 钣金折弯	278
7.3.2 钣金展平	280
7.3.3 钣金的折弯回去	281
7.4 将实体转换成钣金件	282
7.5 钣金特征(高级)	284
7.5.1 延伸钣金壁	284
7.5.2 合并钣金壁	284
7.5.3 钣金成形	286
7.5.4 钣金工艺孔	290
7.5.5 钣金的平整形态	291
7.6 钣金设计综合应用案例一	292
7.7 钣金设计综合应用案例二	294
7.8 钣金设计综合应用案例三	295
7.9 钣金设计综合应用案例四	295
第8章 工程图设计	296
8.1 工程图设计基础	296
8.1.1 Pro/E 工程图界面	296
8.1.2 设置工程图国标环境	298
8.1.3 新建工程图	299
8.2 工程图视图创建	300
8.2.1 基本视图	301
8.2.2 全剖视图	305
8.2.3 半剖视图	306
8.2.4 旋转剖视图	306
8.2.5 阶梯剖视图	307
8.2.6 局部剖视图	308
8.2.7 局部放大视图	309
8.2.8 局部视图	310
8.2.9 破断视图	311
8.3 工程图视图操作	313
8.3.1 删除视图	313
8.3.2 移动视图与锁定视图	313
8.3.3 视图显示模式	314
8.4 工程图的标注	316
8.4.1 尺寸标注	316
8.4.2 表面粗糙度标注	321
8.4.3 基准特征标注	322
8.4.4 形位公差标注	325
8.4.5 注释文字	328
8.5 工程图设计综合应用案例	330
第9章 高级渲染	335
9.1 渲染基础	335
9.1.1 渲染的概念	335
9.1.2 渲染的命令菜单	335
9.2 设置模型的外观	335
9.2.1 外观管理器	338
9.2.2 模型的基本外观与颜色	338



9.2.3	模型的图形外观与纹理	342
9.2.4	外观的修改与保存	344
9.2.5	系统材质库	345
9.3	设置渲染房间	345
9.4	设置渲染光源	347
9.5	设置透视图	350
9.6	PhotoRender 和 Photolux 渲染器的设置	351
9.7	高级渲染综合应用案例一	354
9.8	高级渲染综合应用案例二	357
第 10 章	产品动画设计	359
10.1	动画设计基础	359
10.1.1	进入与退出动画设计环境	359
10.1.2	动画设计界面及命令	360
10.1.3	动画设计流程	360
10.2	创建产品拆卸/安装动画	360
10.2.1	产品中元件的移动	360
10.2.2	产品拆卸/安装动画设计的过程	364
10.3	高级动画工具	370
10.3.1	事件动画	370
10.3.2	定时视图动画	371
10.3.3	定时透明动画	373
10.3.4	定时样式动画	374
10.4	动画设计综合应用案例	375
第 11 章	机构运动仿真与分析	379
11.1	机构运动仿真与分析基础	379
11.1.1	机构运动仿真与分析概述	379
11.1.2	进入与退出机构模块	379
11.1.3	机构模块命令菜单及按钮	380
11.1.4	机构运动仿真与分析流程	381
11.2	机构连接与运动副	381
11.2.1	自由度与运动连接	381
11.2.2	刚性	383
11.2.3	销钉	383
11.2.4	滑动杆	384
11.2.5	圆柱	385
11.2.6	平面	385
11.2.7	球	386
11.2.8	焊缝	386
11.2.9	轴承	387
11.2.10	一般连接	388
11.2.11	6 自由度	389
11.2.12	槽	389
11.3	设置运动轴	391
11.4	初始条件	392
11.5	电动机	393
11.5.1	电动机与函数驱动	393
11.5.2	定义伺服电动机	394
11.6	机构分析	398
11.6.1	机构分析的类型	398



Note

11.6.2	定义机构分析	400
11.7	运动回放与干涉检查	401
11.7.1	查看机构运动结果	401
11.7.2	机构动态干涉检查	403
11.8	机构测量与分析	404
11.8.1	测量机构动态数据	404
11.8.2	绘制轨迹曲线	406
11.9	运动仿真与分析综合应用案例	408
第 12 章	有限元分析	413
12.1	概述	413
12.1.1	有限元分析概述	413
12.1.2	有限元分析流程	413
12.2	有限元分析一般过程	414
第 13 章	模具设计	430
13.1	概述	430
13.2	Pro/ENGINEER 模具设计流程	430
13.2.1	新建一个模具文件	431
13.2.2	建立模具模型	432
13.2.3	设置收缩率	437
13.2.4	创建模具分型曲面	439
13.2.5	创建模具元件的体积块	440
13.2.6	抽取模具元件	442
13.2.7	生成浇注件	442
13.2.8	定义模具开启	443
13.2.9	模具文件的有效管理	448
13.2.10	关于模具的精度	449
13.3	分型面设计	450
13.3.1	一般分型面的设计方法	450
13.3.2	采用阴影法设计分型面	453
13.3.3	采用裙边法设计分型面	455
13.4	模具设计综合应用案例一	459
13.5	模具设计综合应用案例二	466
第 14 章	数控加工与编程	486
14.1	数控加工与编程基础	486
14.1.1	概述	486
14.1.2	数控加工的流程	486
14.1.3	数控模块的操作界面	486
14.2	使用 Pro/E 软件进行数控加工的流程	487
14.2.1	新建一个数控制造模型文件	487
14.2.2	设置制造模型	488
14.2.3	制造设置	491
14.2.4	设置加工方法	495
14.2.5	演示刀具轨迹	500
14.2.6	加工仿真	501
14.2.7	切减材料	501
14.2.8	遮蔽体积块	502
14.3	铣削加工	503
14.3.1	粗加工铣削	503
14.3.2	轮廓铣削	508

14.3.3	腔槽加工	513
14.3.4	曲面铣削	516
14.3.5	钻孔加工	522
14.4	数控加工与编程综合应用案例	526



ADT16