

Autodesk 官方培训教程系列

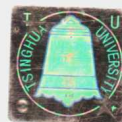
Autodesk Mechanical Desktop

培训教程

Autodesk 公司 编著
孙江宏 谭月胜 等译

autodesk

Foundamentals Courseware



清华大学出版社

Autodesk Mechanical Desktop

培 训 教 程

Autodesk 公 司 编 著
孙江宏 谭月胜 等 译

清 华 大 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

Mechanical Desktop 是 Autodesk 公司专门针对机械类人员而开发的通用教材,它秉承了该公司 AutoCAD 等产品的一贯风格,具有专业性、友好的界面及可操作性等特点,是大专院校及相关工作人员的首选辅助设计工具。

本书分为基础操作及核心训练两大部分。在前 16 章中分别讲解了 Mechanical Desktop 的基本术语,用户界面及常用工具,选项设置以及同工程图之间的关系,零件实体参数化造型,草图创建及编辑,定位及特征处理,表达式控制参数化特征,视图标注,装配建模,装配约束的添加以及对装配的说明。从这些操作中用户将详细地了解 Mechanical Desktop 的操作方式以及矢量化设计的优越性。第 17 章到第 26 章则对高级工具进行了详细的论述。讲述了高级特征操作中界面的配置和变化,绘图工具和编辑工具的扩展,增强标注和编辑,块和库的添加和编辑,图框和名细表处理,孔和符号的生成,模型空间与布局,并专门针对凸轮、惯性矩和挠度等进行了分析计算。

本书采用实例分析的形式,利用附带光盘中的文件引导用户手把手学习 Mechanical Desktop,并在适当的位置进行了理论说明,充分体现了可操作性这一巨大的优点,是该公司不可多得的培训手册。

AutoCAD 2002 Level 1 & Update Official Training Courseware
All Rights Reserved.

Copyright © 2001 Autodesk, Inc.

本书中文版由 Autodesk 公司授权清华大学出版社在中国境内独家出版、发行。

未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号:图字 01-2002-4021 号

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无防伪标签者不得销售。

书 名: Autodesk Mechanical Desktop 培训教程

作 者: Autodesk 公司 编著 孙江宏 谭月胜 等译

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编:100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑:冯志强

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×960 1/16 印张: 44 字数: 983 千字

版 次: 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-89494-066-6

印 数: 0001~4000

定 价: 85.00 元

目 录

第 1 章 序言	1
1.1 特征概述	1
1.2 寻求其他帮助	2
1.3 附带资料	2
第 2 章 学习课程的前提及学习内容	3
2.1 学习前提	3
2.2 课程目标	3
2.2.1 练习文档	4
2.2.2 基于主题的练习	4
2.2.3 产品概述	4
第 3 章 Mechanical Desktop 简介	24
3.1 Mechanical Desktop 今日	24
3.2 “帮助”系统	28
3.3 Mechanical Desktop 用户界面	30
3.3.1 Desktop 浏览器	30
3.3.2 关键术语	34
3.3.3 使用浏览过滤器过程概述	37
3.3.4 零件特征的 Desktop 浏览器选项	38
3.3.5 Desktop 浏览器中的装配零件选项	39
3.3.6 Desktop 浏览器“场景”中的零件选项	40
3.3.7 工程图的 Desktop 浏览器选项	41
3.4 Mechanical Desktop 的工具栏	42
3.5 Mechanical Desktop 菜单	42
3.6 命令提示栏	43
3.7 零件和部件文件的数据模型	44
3.7.1 零件文件	45
3.7.2 部件文件	45
3.8 “Mechanical 选项”对话框	46
3.9 零件显示控制	48

3.10	调整零件的颜色、图层和可见性	50
3.10.1	利用 Desktop 浏览器控制零件颜色	50
3.10.2	利用 Desktop 浏览器控制零件可见性	51
3.10.3	利用菜单控制零件可见性	51
3.11	练习 3-1:小脚轮——熟悉桌面环境和小脚轮的装配	51
3.12	复习问答	61
第4章	零件造型介绍	63
4.1	基于特征的零件造型介绍	63
4.2	参数化实体造型	65
4.2.1	参数化实体造型的过程概述	65
4.2.2	分析零件	66
4.3	参数化零件剖析	68
4.3.1	草图特征	68
4.3.2	放置特征	68
4.3.3	工作特征	69
4.4	修改零件特征	70
4.4.1	编辑特征的约束和尺寸	70
4.4.2	复制特征	70
4.4.3	镜像特征	70
4.4.4	特征重排序	71
4.4.5	抑制特征	71
4.5	创建模型的技巧	71
4.6	练习 4-1:“小脚轮”——创建两个参数化零件	72
4.6.1	拉伸矩形	72
4.6.2	添加特征	75
4.6.3	创建第二个零件	78
4.7	复习问答	80
第5章	创建和使用草图	82
5.1	草图简介	82
5.2	创建草图和轮廓图	84
5.2.1	二维草图工具栏	84
5.2.2	草图规则	85
5.2.3	处理草图	85

5.2.4	创建轮廓图	86
5.3	约束轮廓图	86
5.3.1	“二维草图约束”工具栏	87
5.3.2	几何约束概述	87
5.3.3	约束轮廓	90
5.3.4	显示草图约束	90
5.3.5	删除草图约束	91
5.3.6	AMADDCON 命令	91
5.4	练习 5-1:在草图中使用几何约束	92
5.4.1	为 Profile 1 添加垂直约束	92
5.4.2	为 Profile 2 添加“相切”约束	92
5.4.3	为 Profile 3 添加 X 坐标和 Y 坐标约束	93
5.4.4	为 Profile 4 添加半径约束	94
5.4.5	为 Profile 5 添加共线约束	95
5.4.6	为 Profile 6 添加等长约束	96
5.4.7	为 Profile 7 添加镜像约束	97
5.4.8	为 Profile 8 添加同心约束和 Y 坐标约束	98
5.5	为轮廓图标注尺寸	98
5.5.1	AMPOWERDIM、AMPARDIM 和 AMAUTODIM 命令	100
5.5.2	切换尺寸变量的显示	101
5.5.3	为轮廓图添加驱动尺寸	101
5.5.4	对轮廓图使用增强尺寸	102
5.5.5	对轮廓图使用自动标注	103
5.5.6	修改尺寸	105
5.5.7	创建设计变量	105
5.6	草图约束状况	106
5.7	编辑已生成特征和未生成特征的轮廓图	108
5.7.1	重处理草图	108
5.7.2	附加草图几何体	108
5.7.3	编辑未生成特征的草图	109
5.8	使用构造几何体	109
5.9	添加驱动尺寸和约束的技巧	111
5.10	练习 5-2:在草图中利用驱动尺寸	111
5.10.1	将草图转换为轮廓图	111
5.10.2	添加驱动尺寸	112

5.10.3	在尺寸标注中使用全局设计变量	113
5.10.4	利用尺寸变量标注尺寸	115
5.10.5	编辑驱动尺寸	116
5.11	复习问答	117
第6章	创建简单的草图特征	119
6.1	草图特征入门	119
6.1.1	简单的草图特征	119
6.1.2	消耗和未消耗的草图	120
6.2	利用草图平面工作	120
6.3	定义草图平面	122
6.3.1	利用零件表面定义草图平面	122
6.3.2	使用工作面来定义草图平面	123
6.3.3	使用 WCS(世界坐标系统)来定义草图平面	124
6.3.4	使用 UCS 定义草图平面	125
6.4	拉伸、旋转和加强筋特征	125
6.4.1	拉伸和旋转的常见性能	126
6.4.2	薄拉伸	130
6.4.3	加强筋特征	131
6.4.4	AMEXTRUDE 命令	133
6.4.5	创建拉伸特征	133
6.4.6	AMREVOLVE 命令	134
6.4.7	创建旋转特征	134
6.4.8	AMRIIB 命令	135
6.4.9	创建加强筋特征	136
6.5	练习 6-1:小脚轮——创建拉伸特征	137
6.6	练习 6-2:小脚轮——创建旋转特征	141
6.7	编辑草图特征	143
6.7.1	AMMODDIM命令和“增强编辑”命令	143
6.7.2	AMUPDATE 命令	144
6.7.3	编辑特征尺寸	144
6.8	利用“重演建模过程”来修改特征	145
6.9	练习 6-3:小脚轮——编辑草图特征	146
6.10	复习题	150

第 7 章 使用定位特征	152
7.1 定位特征介绍	152
7.2 工作平面	153
7.2.1 AMWORKPLN 命令	155
7.2.2 创建工作平面	155
7.2.3 练习 7-1:创建工作平面	157
7.3 工作轴	168
7.3.1 工作轴的示例	168
7.3.2 AMWORKAXIS 命令	169
7.3.3 用圆柱边创建工作轴	169
7.3.4 创建草图工作轴	169
7.4 工作点	170
7.4.1 工作点的示例	171
7.4.2 AMWORKPT 命令	171
7.4.3 创建工作点	171
7.4.4 练习 7-2:小脚轮——创建定位特征	172
7.4.5 练习 7-3:创建工作轴和工作点	177
7.5 复习题	181
第 8 章 增加零件的放置特征	182
8.1 放置特征介绍	182
8.2 创建孔特征	183
8.2.1 AMHOLE 命令	184
8.2.2 创建同心孔的过程概述	185
8.2.3 用“到平面”终止选项创建直孔过程概述	186
8.2.4 螺纹	187
8.2.5 修改孔	189
8.2.6 练习 8-1:小脚轮——创建孔特征	190
8.3 在零件上添加圆角特征	192
8.3.1 圆角的关键术语	193
8.3.2 AMFILLET 命令	195
8.3.3 创建定半径圆角特征过程概述	195
8.3.4 用“个别半径替代”选项创建定半径圆角过程概述	196
8.3.5 用中间半径创建立体圆角的过程概述	197
8.3.6 练习 8-2:小脚轮——创建圆角特征	198

8.4	创建倒角	200
8.4.1	倒角类型	200
8.4.2	AMCHAMFER 命令	201
8.4.3	创建倒角的过程概述	201
8.4.4	练习 8-3:小脚轮——创建倒角特征	202
8.5	特征阵列	204
8.5.1	特征阵列的关键术语	205
8.5.2	AMPATTERN 命令	205
8.5.3	创建矩形特征阵列过程概述	206
8.5.4	创建环形阵列的过程	207
8.5.5	创建螺旋阵列的过程	208
8.5.6	创建特征阵列的选项	210
8.5.7	编辑特征阵列	211
8.5.8	创建特征阵列的规则	214
8.5.9	练习 8-4:小脚轮——创建阵列特征	215
8.5.10	练习 8-5:创建一个成角形的特征阵列	217
8.6	创建抽壳特征	221
8.6.1	抽壳的关键术语	221
8.6.2	AMSHELL 命令	222
8.6.3	抽壳过程概述	222
8.6.4	编辑抽壳特征	223
8.6.5	练习 8-6:创建抽壳特征	224
8.7	螺纹特征	226
8.7.1	AMTHREAD 命令	227
8.7.2	定义外螺纹特征	228
8.7.3	创建内螺纹	228
8.7.4	使用“螺纹”对话框	228
8.7.5	工程图中的螺纹表示法	230
8.7.6	练习 8-7:螺纹特征	230
8.8	复习题	234
第 9 章	创建扫掠特征	236
9.1	理解扫掠特征	236
9.1.1	扫掠特征的关键词	236
9.1.2	AMSWEEP 命令	237

9.1.3	创建扫掠特征的过程概述	237
9.1.4	扫掠特征的选项	239
9.1.5	练习 9-1:创建二维路径扫掠特征	240
9.2	复习题	245
第 10 章	缩放零件和镜像零件	246
10.1	缩放零件	246
10.1.1	“缩放零件”命令	247
10.1.2	缩放零件过程概述	247
10.1.3	缩放零件的选项	248
10.1.4	缩放零件的规则	248
10.2	镜像零件	248
10.2.1	AMMIRROR 命令	249
10.2.2	AMMIRROR 的选项	250
10.2.3	零件镜像过程概述	250
10.2.4	编辑镜像零件	251
10.2.5	零件镜像的规则	251
10.2.6	练习 10-1:缩放参数化零件	253
10.2.7	练习 10-2:镜像参数化零件	255
10.3	复习题	256
第 11 章	用设计变量控制零件	258
11.1	用设计变量控制零件	258
11.1.1	设计变量的关键术语	259
11.1.2	AMVARS 命令	260
11.1.3	创建设计变量过程概述	260
11.1.4	修改设计变量的过程概述	261
11.1.5	在特征创建期间引用设计变量过程概述	261
11.1.6	引用设计变量编辑特征过程概述	262
11.1.7	使用“表达式助理”快速创建设计变量过程概述	263
11.1.8	设计变量选项	264
11.1.9	练习 11-1:使用设计变量控制特征	266
11.2	复习题	271

第 12 章 将零件设计文档化	272
12.1 创建零件工程图	272
12.1.1 在环境之间转换	272
12.1.2 多布局概述	273
12.1.3 设置工程图选项	275
12.1.4 AMDWGVIEW 命令	277
12.1.5 “创建工程视图”对话框	278
12.1.6 创建基础视图的过程概述	281
12.1.7 创建正交视图的过程概述	282
12.1.8 创建轴测视图的过程概述	283
12.1.9 创建全剖视图的过程概述	284
12.1.10 创建局部视图的过程概述	286
12.1.11 练习 12-1:小脚轮——创建基本的工程图	287
12.2 编辑工程图	290
12.2.1 AMEDITVIEW 命令	290
12.2.2 “编辑工程视图”对话框	291
12.2.3 修改视图特性的过程概述	294
12.2.4 删除视图过程概述	295
12.2.5 移动视图过程概述	295
12.2.6 练习 12-2:小脚轮——编辑工程图	295
12.3 复习题	298
第 13 章 视图注释	300
13.1 设置“注释”选项	300
13.1.1 “工程图”选项卡	300
13.1.2 “标准”选项卡	301
13.2 工程图中的尺寸	303
13.2.1 视图注释的关键词	303
13.2.2 控制视图中的驱动尺寸显示	305
13.2.3 AMMOVEDIM 命令	306
13.2.4 隐藏视图中驱动尺寸过程概述	307
13.2.5 修改尺寸样式	308
13.2.6 给工程图视图添加参考尺寸	310
13.2.7 练习 13-1:小脚轮——工程图尺寸	312
13.3 向视图添加注释	316

13.3.1	AMNOTE 命令	318
13.3.2	AMCENLINE 命令	319
13.3.3	练习 13-2:小脚轮——添加注释	321
13.4	为视图添加“Mechanical 符号”	326
13.4.1	设置“Mechanical 符号”标准	326
13.4.2	AMOPTIONS 命令	326
13.4.3	符号的图层和对象属性控制	328
13.4.4	AMSURFSYM 命令	329
13.4.5	添加表面粗糙度符号的过程概述	330
13.4.6	练习 13-3:小脚轮——向工程图添加“Mechanical 符号”	330
13.5	复习题	332
第 14 章	装配建模基础	334
14.1	装配建模介绍	334
14.1.1	装配建模的关键术语	335
14.1.2	装配建模过程概述	336
14.1.3	管理部件中的子部件	337
14.2	装配目录	338
14.2.1	装配目录的关键术语	338
14.2.2	AMCATALOG 命令	339
14.2.3	使用装配目录	339
14.2.4	内部零件和外部零件间的选择	341
14.2.5	练习 14-1:小脚轮——使用装配目录	342
14.3	复习题	346
第 15 章	添加装配约束	348
15.1	装配约束介绍	348
15.2	装配约束基本原理	349
15.2.1	自由度	351
15.2.2	基础零部件	352
15.2.3	给装配模型添加约束的过程概述	352
15.2.4	练习 15-1:小脚轮——创建简单的参数化装配件	356
15.3	分解装配约束	366
15.3.1	练习 15-2:使用部件约束	367
15.4	复习题	372

第 16 章 文档化装配设计	373
16.1 创建装配场景	373
16.1.1 场景的关键术语	374
16.1.2 创建分解图的过程概述	374
16.1.3 给场景中的零部件添加位置参数	377
16.1.4 在场景图中增加零部件分解轨迹线	382
16.1.5 练习 16-1:小脚轮——创建部件场景	384
16.2 创建装配工程图	391
16.2.1 创建部件工程图的过程概述	392
16.2.2 创建抑制了零件的部件剖视图过程概述	393
16.2.3 创建部件的“分解等轴测视图”的过程概述	396
16.3 明细表、零件列表和引出序号介绍	397
16.3.1 明细表的关键术语	399
16.3.2 创建明细表的过程概述	400
16.3.3 明细表属性	400
16.3.4 创建明细表数据库	401
16.3.5 创建明细表数据库的过程概述	401
16.3.6 放置零件列表	403
16.3.7 创建零件列表过程概述	403
16.3.8 创建一个零件参照	406
16.3.9 编辑零件参照	408
16.3.10 放置引出序号	409
16.4 练习 16-2:小脚轮——创建装配工程图、引出序号和零件列表	411
16.5 复习题	417
第 17 章 AutoCAD Mechanical 2000i 简介	418
17.1 用户界面	418
17.2 主工具栏	419
17.3 缩放工具栏	421
17.4 设计增强工具栏	421
17.5 辅助增强工具栏	424
17.6 注释工具栏	424
17.7 二维工具集工具栏	425
17.8 增强捕捉工具栏	426
17.9 Power Pack 内容工具栏	426

17.10	配置	427
17.10.1	标准选项卡	428
17.10.2	轴选项卡	443
17.10.3	计算选项卡	445
17.10.4	标准零件选项卡	446
17.10.5	配置选项卡	448
17.11	样板	449
17.11.1	创建样板过程概述	450
17.11.2	练习 17-1:创建自己的样板	450
17.12	图层/图层组控制	455
17.12.1	图层/图层组控制过程概述	456
17.12.2	图层控制命令	456
17.12.3	可见性增强	458
17.12.4	重新设置所有图层	459
17.12.5	标准零件开/关	459
17.12.6	打开/关闭构造线	459
17.12.7	构造线锁定/解锁	460
17.12.8	零件参照图层开/关	460
17.12.9	标题栏图层开/关	460
17.12.10	视口图层开/关	461
17.12.11	移至另一图层	461
17.12.12	移至另一图层组	461
17.12.13	移至零件图层	462
17.12.14	移至工作图层	462
17.12.15	练习 17-2:图层/图层组管理	462
17.13	扩展的增强捕捉	468
17.13.1	扩展“增强捕捉”命令	469
17.13.2	捕捉功能	470
17.13.3	练习 17-3:扩展的增强捕捉	473
第 18 章	Mechanical 绘图工具	478
18.1	绘图功能	478
18.1.1	矩形	478
18.1.2	剖面线	479
18.1.3	锯齿线	480

18.1.4	打断线	481
18.1.5	中心线	481
18.2	构造线	488
18.2.1	绘制构造线	488
18.2.2	构造线图层	490
18.2.3	特殊功能	491
18.2.4	删除构造线	492
18.3	对称线	493
18.3.1	生成“对称线”过程概述	493
18.3.2	“对称线”命令	493
18.4	轮廓追踪器	494
18.4.1	生成“外轮廓”过程概述	494
18.4.2	生成“内轮廓”的过程概述	494
18.4.3	“轮廓追踪”过程概述	495
18.5	图案填充	495
18.5.1	“图案填充”特征	495
18.5.2	“图案填充”过程概述	496
18.5.3	“图案填充”命令	496
18.5.4	自定义填充	497
18.5.5	关联填充	498
18.6	圆角和倒角	499
18.6.1	圆角	499
18.6.2	倒角	501
18.7	局部视图	503
18.7.1	生成“局部视图”的过程概述	503
18.7.2	“局部视图”命令	503
18.7.3	创建局部视图	505
18.7.4	局部视图标注尺寸	505
18.8	练习 18-1: MECHANICAL 绘图工具	505
18.8.1	添加十字中心线	506
18.8.2	创建构造线	507
18.8.3	使用对称线	507
18.8.4	在对象上添加圆角特征	508
18.8.5	使用镜像	509
18.8.6	创建倒角	510

18.8.7	图案填充区域	510
18.8.8	使用剖面线	511
18.8.9	使用轮廓追踪器	512
18.8.10	移动	512
18.8.11	移至另一图层	512
18.8.12	插入一条对称线	513
18.8.13	生成一个局部视图	513
第 19 章	编辑工具	515
19.1	多重复制	515
19.1.1	使用“多重复制”命令过程概述	515
19.1.2	“多重复制”命令	516
19.2	复制+旋转+移动	516
19.2.1	使用“复制+旋转+移动”命令过程概述	516
19.2.2	“复制+旋转+移动”命令	517
19.3	偏移	517
19.3.1	使用“偏移”命令过程概述	517
19.3.2	“偏移”命令	518
19.4	合并图元	518
19.4.1	使用“合并图元”命令的过程预览	519
19.4.2	“合并图元”命令	519
19.5	打断	520
19.5.1	在某点处打断	520
19.5.2	“在某点处打断”命令	520
19.6	二维消隐	521
19.6.1	使用“二维消隐”命令过程概述	521
19.6.2	“隐藏不可见边”命令	521
19.6.3	使用“编辑隐藏边”过程概述	523
19.6.4	“编辑隐藏边”命令	523
19.7	XY 比例缩放	525
19.7.1	比例缩放对象	525
19.7.2	“XY 比例缩放”命令	525
19.8	练习 19-1: 编辑工具	526
19.8.1	使用“复制+旋转+移动”	526
19.8.2	使用“二维消隐”	528

19.8.3	使用“偏移”命令	529
19.8.4	使用“合并图元”命令	529
19.8.5	使用“多重复制”命令	530
19.8.6	使用“XY 比例缩放”命令	531
第 20 章	标注工具	533
20.1	增强尺寸标注	533
20.1.1	使用“增强尺寸标注”过程概述	533
20.1.2	“增强尺寸标注”命令	534
20.2	自动尺寸标注	537
20.2.1	使用“自动尺寸标注”过程概述	538
20.2.2	“自动标注尺寸”命令	538
20.2.3	用“增强编辑”变更尺寸样式	541
20.3	孔特性图表	541
20.3.1	使用“孔特性图表”过程概述	541
20.3.2	“孔特性图表”命令	541
20.4	配合列表	542
20.4.1	使用“配合列表”的过程概述	542
20.4.2	“配合列表”命令	542
20.5	尺寸编辑功能	543
20.5.1	多重编辑	543
20.5.2	线性或对称延伸	544
20.5.3	排列尺寸	545
20.5.4	对齐尺寸	545
20.5.5	合并尺寸	546
20.5.6	插入尺寸	546
20.5.7	打断尺寸	547
20.6	练习 20.1: 标注工具	548
20.6.1	使用“增强尺寸标注”	548
20.6.2	使用“自动标注尺寸”	551
20.6.3	用“增强复制”添加自动创建的尺寸	552
20.6.4	用“线性或对称延伸”拉伸尺寸	552
20.6.5	打断一个现有的尺寸	554
20.6.6	添加一个配合	554
20.6.7	创建圆角	557