

计·算·机·技·术·入·门·与·提·高·系·列

autodesk



Mechanical
Desktop

RELEASE 5

Mechanical Desktop 5.0 中文版

入门与提高

r u m e n y u t i g a o

◆ 周天朋 林联杉 江思敏 编著



恒

興

正

人

入

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

计算机技术入门与提高系列

Mechanical Desktop 5.0 中文版 入门与提高

周天朋 林联杉 江思敏 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

Mechanical Desktop 5.0 中文版入门与提高 / 周天朋, 林联杉, 江思敏编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2001.11

(计算机技术入门与提高系列)

ISBN 7-115-09837-9

I. M... II. ①周... ②林... ③江... III. 机械设计—计算机辅助设计 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 079245 号

内 容 简 介

Mechanical Desktop 5.0 中文增强版是 Autodesk 公司最新推出的基于特征的参数化实体造型系统。本书全面介绍了 MDT 5.0 参数化设计的方法和技术, 主要以下面几大模块为主, 参数化草图、三维零件造型、二维工程视图和注释、表驱动、曲面造型、装配、二维和三维工具集。

本书章节的安排顺序, 是以学习 MDT 循序渐进的过程为基础, 逐一介绍 MDT 的功能模块, 其中每一章内容的介绍都以工程实例为基础, 突出重点, 并兼顾内容的全面性。本书可以作为 MDT 的培训教程, 也可供 CAD 技术领域的工程技术人员参考用。

计算机技术入门与提高系列

Mechanical Desktop 5.0 中文版入门与提高

◆ 编 著 周天朋 林联杉 江思敏

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线 010-67129212 010-67129211(传真)

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 20.25

字数: 490 千字

2001 年 11 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2001 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09837-9/TP·2586

定价: 32.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67129223

前言

自 1996 年面市以来, Autodesk 公司开发的 Mechanical Desktop 在全球得到迅速的推广, 并成为当今世界最畅销的基于 Windows 平台的三维实体造型软件。目前, MDT 已经发展到 5.0 版, 新版的 MDT 以 ACIS 6 为建模核心, 与 AutoCAD 2000i 有机结合, 并新增了因特网功能及其他诸多方面的改进, 使其在性能上得到了全面提升。MDT 5.0 的增强版添加了以下功能。

(1) 因特网功能: 具备“Mechanical Desktop 今日”全新的浏览器界面, 通过 MDT 软件可以更加直观地连接因特网; 召开网络会议, 与设计组的其他成员及客户共享 MDT 进程和其他程序; 直接访问 Autodesk 公司的 Point A 站点, 及时了解行业信息; 推动电子商务; 在 MDT5 界面内直接将模型图像发布到网站, 信息沟通更加便捷。

(2) 推动生产力: 真正的自上而下的设计功能, 通过内置参照编辑方式, 可以在主装配文件中直接编辑内部子零部件; 在文件保存、加载和更新时更快地卸载和重载外部参照文件; 不用在 AutoCAD 中打开文件就可以直接把它保存成以前版本的 AutoCAD 文件格式或 DXF 文件格式; 在二维工程图中准确表示三维标准零件; 通过增强的标注命令可以在工程图中用捕捉点附着参考尺寸; 使用三维动态观察器不用退出造型命令就可以交互地查看三维模型。

(3) 获得更高的效率: 可以定制符合用户习惯的界面风格; 在一个单一图形中创建多个图纸空间的图面布局; 更快速地删除隐藏线以获得更准确的视图; 在图形中快速添加中心线; 用新的上下文敏感菜单快速处理某个编辑域的当前值; 通过使用以菜单为中心的工作流程可以更快地找到并执行常用命令; 改变已有特征的终止方式; 在不同的视图中为非激活零件创建参数化尺寸; 在侧视图上自动创建精确直径的圆或圆弧; 在视图中自动抑制零长度的参数化驱动尺寸; 使用多重封闭回路来创建一个轮廓截面; 通过夹点编辑单一线段以在保留约束的同时动态处理草图。

(4) 软件更易于使用: 完全 AutoCAD 界面风格; 可以同时打开和编辑多个文件, 在多重设计环境的图形文件之间复制几何图形; 在任何地方单击鼠标右键(甚至在命令行), 都会弹出上下文敏感菜单并列出相应命令选项供使用; IE 风格的帮助, 在需要时即时弹出; 命名文件、目录结构和图层所使用的字符数几乎不受限制; 可以先不打开外部参照文件而通过缩略图的方式进行预览; 在一致的界面内导航更容易; 通过单一固定的命令来更新模型, 包括更新视图、装配场景等; 通过使用可视反馈来实时反映当前编辑状态。

(5) 轻松实现设计意图: 基于 ACIS 6 内核, 使用拉伸、旋转、放样和扫掠等命令及多种终止方式创建更复杂的模型; 在实体上创建参数化的文字浮雕和雕刻特征; 定义和编辑复杂筋板的功能, 并通过单个命令来放置和定义筋板的参数; 使用曲线或网格线作为外形来创建复杂的带厚度的特征; 使用新的阵列功能创建包括螺旋阵列在内的多种阵列特征; 用轮廓颜色图像和反射线来处理 and 交互显示曲面形状; 曲面加厚并形成基本实体; 在分离的曲面间进行光滑过渡, 确保曲面边界在相切处和自由弯曲时的连续性; 曲面合并时在边界添加变半径圆角, 保证曲面的可加工性; 创建与现有曲面相切的三维样条曲线, 并可在新的样条曲线

中捕捉密切相关信息。

(6) 交流更为方便: 自动生成双向关联的详细视图, 包括正交视图、轴测图、辅助视图、全剖半剖视图、局部剖视图、阶梯剖视图、轴测剖视图、打断视图和用户自定义视图; 可以进行大量格式的数据交换, 包括 BMP、EPS、DWF、DWG、DXF、IDF、IGES Version 5.3、VDA-FS、VRML、SAT (ACIS)、STL、WMF 和 3DS (3D Studio)、VBA 支持。

本书内容共分为 9 章。

第 1 章和第 2 章是 MDT 5.0 的入门概述和操作环境。

第 3 章讲述参数化草图的绘制, MDT 的三维造型都是基于平面的参数化草图。

第 4 章为三维零件造型, 在参数化草图平面的基础上, 通过添加特征来生成三维零件, 本章也是全书的重点部分。

第 5 章为二维工程视图和注释, 从三维零件图来生成二维工程图, 并添加注释、明细表、标题栏等, 二维工程视图可以指导机械产品的加工方法, 是我们设计过程的真正目的。

第 6 章讲述表驱动零件的设计, 将参数化设计和数据库联系起来。

第 7 章讲述曲面的生成方法和由曲面生成零件、曲面与实体混和造型的技巧。

第 8 章为装配零部件, 利用装配造型可以实现对零件及子部件的管理, 根据逻辑结构对其进行操作, 并建立起零部件间的关系。

第 9 章讲述 MDT 的二维三维标准零件库、特征库和一些组合零部件的生成方法, 灵活使用这些工具可以大大提高机械设计的效率。

本书是 Mechanical Desktop 5.0 中文增强版的综合教程, 在学习本书前读者应该具备机械制图的基本知识和 AutoCAD 的基本命令, 本书也最适合 AutoCAD 用户从二维制图到三维 CAD 的转换。

由于时间仓促、作者水平有限、本书错漏之处在所难免, 欢迎广大读者批评指正。

编 者
2001 年 11 月

目 录

第 1 章 MDT 5.0 概述	1
1.1 MDT 的发展史及特点	1
1.2 MDT 的功能模块	2
1.2.1 零部件造型功能	2
1.2.2 装配造型功能	2
1.2.3 开发设计文档功能	3
1.2.4 数据交换以及发布	3
1.2.5 辅助工具	3
1.3 MDT 5.0 的新增内容	4
第 2 章 MDT 5.0 操作环境	5
2.1 总体界面介绍	5
2.2 菜单与工具栏	6
2.3 环境参数的设置	9
2.3.1 软件系统的配置——“选项”	9
2.3.2 作图参数的配置——“Mechanical 选项”	11
第 3 章 创建参数化草图	13
3.1 参数化草图	13
3.1.1 基本概念	13
3.1.2 草图的精度	13
3.1.3 创建草图的几个要点	14
3.2 草图的类型	15
3.2.1 截面轮廓草图	16
3.2.2 扫掠路径草图	20
3.2.3 剖切路径草图	26
3.2.4 分模线草图	30
3.3 草图的约束	32
3.3.1 系统自动添加的约束	32
3.3.2 约束的基本类型	34
3.3.3 添加约束	35
3.3.4 使用构造几何图形	50
第 4 章 三维零件造型	53
4.1 创建零件的基本概念	53
4.1.1 理解什么是特征	53
4.1.2 实体特征造型的特点	53

4.1.3	分析零件结构	54
4.2	创建截面轮廓特征	55
4.2.1	建模方案分析	55
4.2.2	创建截面轮廓	55
4.2.3	约束草图	57
4.3	创建拉伸特征	59
4.3.1	拉伸特征	59
4.3.2	编辑截面轮廓特征	61
4.3.3	编辑拉伸特征	63
4.4	创建定位特征	63
4.4.1	创建工作轴	63
4.4.2	创建工作平面	64
4.5	创建旋转特征	65
4.5.1	创建截面轮廓草图	65
4.5.2	约束草图	67
4.5.3	创建旋转特征	69
4.5.4	消减模式的旋转特征	70
4.6	创建放置特征	73
4.6.1	打孔	73
4.6.2	拔模斜度面	76
4.6.3	圆角	78
4.6.4	倒角	79
4.7	其他特征	80
4.7.1	扫掠特征	80
4.7.2	放样特征	83
4.7.3	加强筋	85
4.7.4	折弯	86
4.7.5	面分割	87
4.7.6	抽壳	89
4.7.7	曲面切割	90
4.7.8	特征阵列	91
4.7.9	零件的布尔运算	92
4.7.10	零件分割	93
4.8	编辑特征	94
4.8.1	编辑特征和删除特征	94
4.8.2	特征的重复利用	97
4.8.3	特征重新排序	101
4.8.4	特征抑制	102

4.9 零件编辑	104
第5章 二维工程视图和注释	107
5.1 二维工程图的选项设置	107
5.1.1 工程图选项卡设置	108
5.1.2 标注样式选项卡设置	109
5.1.3 文字样式设置	113
5.2 创建二维工程视图	113
5.2.1 建立新的布局	114
5.2.2 创建基础视图	115
5.2.3 创建正交俯视图	117
5.2.4 创建剖视图	118
5.2.5 创建等轴测图	120
5.2.6 创建局部视图	121
5.2.7 创建多重视图	122
5.3 工程视图编辑	123
5.3.1 编辑视图	123
5.3.2 工程图列表和输出	127
5.3.3 更新布局和视图	128
5.3.4 驱动尺寸的显示形式	128
5.3.5 工程图可见性	129
5.4 注释	130
5.4.1 尺寸标注	130
5.4.2 编辑尺寸	136
5.4.3 文字	142
5.4.4 注释	145
5.4.5 符号	152
5.4.6 明细表	161
5.4.7 工程图标题栏	169
5.4.8 其他	170
附一 零件图	172
附二 减速器装配图	173
第6章 表驱动零件	175
6.1 概述	175
6.1.1 设计变量	175
6.1.2 表驱动零件设计	175
6.2 一个弹簧的表驱动设计	176
6.2.1 使用设计变量	177
6.2.2 创建激活零件设计变量	177

6.2.3	给激活零件分配设计变量	179
6.2.4	用电子表驱动零件	180
6.3	其他	187
6.3.1	处理常见电子表错误	187
6.3.2	抑制特征	188
第 7 章	曲面造型	191
7.1	曲面造型概述	191
7.1.1	基本概念	191
7.1.2	曲面命令的菜单和工具条	192
7.1.3	曲面可见性	193
7.1.4	曲面显示	194
7.1.5	曲面选项	195
7.2	基本曲面	196
7.2.1	圆锥面	196
7.2.2	圆柱面	197
7.2.3	球面	198
7.2.4	圆环面	198
7.3	运动曲面	199
7.3.1	拉伸曲面	199
7.3.2	旋转曲面	200
7.3.3	扫掠曲面	201
7.3.4	圆管曲面	203
7.4	表皮曲面	204
7.4.1	单向放样曲面	204
7.4.2	双向放样曲面	205
7.4.3	平面曲面和平面剪切	207
7.4.4	直纹曲面	208
7.5	衍生曲面	210
7.5.1	过渡曲面	210
7.5.2	圆角曲面	212
7.5.3	三面拐角圆角曲面	213
7.5.4	偏移曲面	214
7.6	实体与曲面	215
7.6.1	由 AutoCAD 实体生成曲面	215
7.6.2	曲面成壳	216
7.6.3	切割 AutoCAD 实体	217
7.7	曲面编辑	217
7.7.1	调整曲面	218

7.7.2	打断与合并曲面	218
7.7.3	截交剪切和投影剪切	220
7.7.4	曲面延展	222
7.7.5	曲面精度控制	223
7.7.6	比例缩放	224
7.7.7	曲面全面编辑	224
7.7.8	编辑剪切边界	226
7.8	创建曲线	228
7.8.1	附加线	228
7.8.2	流线	229
7.8.3	交线	230
7.8.4	分型线	231
7.8.5	投影曲线	232
7.8.6	断面线	233
7.8.7	偏移曲线	234
7.8.8	样条曲线	234
7.9	编辑曲线	237
7.9.1	曲线圆角	237
7.9.2	连接曲线	238
7.9.3	曲线精度控制和方向	239
7.9.4	附加线编辑	240
7.9.5	样条曲线编辑	242
7.9.6	样条曲线拉长	243
7.9.7	恢复样条曲线原型	244
7.10	曲面工具	244
7.10.1	曲面分析	244
7.10.2	检查距离	246
7.10.3	质量特性	248
7.10.4	曲面版本	248
第 8 章	装配零件	249
8.1	概述	249
8.1.1	基本概念	249
8.1.2	装配设计的过程	250
8.2	装配约束的四种类型	250
8.2.1	配合	251
8.2.2	表面齐平	256
8.2.3	对准角度	256
8.2.4	插入	258

8.3	使用外部参照装配	259
8.3.1	在部件中使用外部零件	260
8.3.2	施加装配约束	262
8.3.3	装配分析	264
8.3.4	生成装配文档	266
8.4	编辑部件	273
8.4.1	编辑外部参照零件	273
8.4.2	编辑装配约束	276
第9章	二维和三维工具集	279
9.1	三维零件库	279
9.1.1	ISO 标准零件库	279
9.1.2	使用标准特征库	281
9.1.3	使用标准零件库	283
9.1.4	编辑标准件库	285
9.1.5	螺纹联接	286
9.1.6	轴生成器	288
9.1.7	轴生成器实例	289
9.1.8	改变表示法	294
9.2	三维工程计算	294
9.3	二维工程计算	300
9.3.1	弹簧生成器	301
9.3.2	链条皮带	303
9.3.3	凸轮生成器	306

第 1 章 MDT 5.0 概述

MDT 软件集零件造型、曲面造型和自动绘图等于一体,是一种面向现代化机械工程设计先进的可在微机上工作的 CAD 软件。

MDT 的可视化界面与 Autodesk 公司的一个广为普及的二维机械制图软件 AutoCAD 有很大的相似之处,因此,对于使用过 AutoCAD 的设计者来说,熟悉 MDT 的界面和工作环境是轻车熟路,很快就能从原来的手工绘图过程或者利用 AutoCAD 的绘制平面工程图的过程转变到通过三维参数化实体造型进行产品设计开发的过程。MDT 体现了当代的 CAD 软件所采用的最新造型技术——基于特征的参数化实体造型。使得机械零部件设计呈现出全新的概念,并且使设计变得非常简单。

对于不熟悉现代 CAD 软件的设计者,在接触到 MDT 后将会大大改变以前的工作方式,很快就能充分接受在整个产品设计开发中使用 MDT 所带来的益处。

1.1 MDT 的发展史及特点

MDT 的整个发展历程跟 CAD 技术的发展是密不可分的。可以说,没有 CAD 技术的几次革命,就没有 MDT 的诞生。

早在 60 年代,就出现了二维甚至三维的 CAD 系统,但这种系统只是采用简单线框模型,只能表达基本的几何信息,不能有效表达几何数据间的拓扑关系。在这种系统下只能实现狭义的 CAD 概念,无法实现 CAM 及 CAE 的功能。Autodesk 的产品中最能体现这种简单系统而且也最为普及的软件当数 AutoCAD。基于 AutoCAD 上的 CAD 概念只能是 Computer Aided Drawing,主要就是向用户提供面向工程图的二维辅助绘图系统,后来又逐渐开发一些三维建模技术。

80 年代后实体造型技术及参数化造型技术在 CAD 领域的出现,无疑又是一场革命。在这个阶段,Autodesk 公司也在不断发展,对其产品不断进行开发升级,并将 CAD/CAM 系统的主要功能全面移植到 AutoCAD 系统中,开始在微机平台上向用户提供产品级的机械设计方案。典型代表就是在 1996 年向广大用户所推出的 MDT 软件。它使 Autodesk 公司第一次向用户提供能在 PC 平台上完成产品级机械 CAD 所需的主要工具。从最初的 MDT 3.0 到后来的 MDT 4.0 以至现在普遍应用的 MDT 5.0, Autodesk 公司在不停地为这个产品倾注心血,不断地迅速更新升级,当然也获得了越来越多的用户的认可。

MDT 在 PC 平台上首次实现了当今高档 UNIX 工作站 CAD 系统引以为自豪的混合建模技术。MDT 不仅包含了世界上最著名最完整的二维绘图工具集,而且提供了非参数化实体造型,基于特征的参数化实体造型,基于约束的装配造型, NURBS 复杂曲面造型,实体与曲面融合以及 IGES、STEP、VDA-FS 数据交换器等一系列先进的三维设计功能及工具。圆满地将二维绘图与三维造型技术融于一体,首开历史先河地解决了以往各类 CAD 系统难以解决的问题,即采用一致的界面和图形数据结构在同一系统环境中同时进行二维绘图和三维造型。实践证明,MDT 具有非常优异的功能特性,例如充分体现实际工程背景,使模型与视图双向随变,变量和尺寸驱动模型以及 Windows 界面风格等。使用户学习和使用更为容易,简便和

快捷。

MDT 还可以依靠 Atudesk 的另一个系统级 PDM 管理软件 WorkCenter 实现并行设计。MDT 可以无缝集成由十几家在 CAD/CAE/CAM 专业领域中领先的 MAI (Mechanical Application Initiative) 合作伙伴所提供的应用软件模块, 如设计优化、有限元分析、机械运动仿真、数控加工、钣金设计、以及公差分析等, 从而形成了一体化的从设计到制造的全面解决方案。这些系统为率先在微机上实现机械产品的辅助设计、辅助分析、机构模拟、快速成型等提供了基础, 使其可以成为微机 CIMS 系统的核心, 实现并行工程。

1.2 MDT 的功能模块

1.2.1 零部件造型功能

用 MDT 软件的基于特征的三维实体造型工具, 使机械零部件设计呈现出全新的概念, 并使设计变得尤为简单易行。强劲的变半径圆角及圆角过渡能力, 灵活的参数化的布尔操作, 参数化的抽壳功能及曲面与实体融合的特征, 使你能够非常方便、容易、快捷地创建任何复杂形状的实体。表驱动零件特色使你能够创建一组形状相似, 而尺寸不同的零件族。能够用已存在的二维图形作为你的三维实体造型基础, 或在基于 AutoCAD 的容易使用的草图环境中, 勾画出不同的概念, 然后拉伸, 旋转或扫掠你的二维草图去创建一个三维实体外形。不像其他的参数化系统, MDT 能够自动约束你的实体外形, 或让你对你的设计推定加上新的约束, 以致于在没有精确的构思时, 你可以自由地开始并且对你的工作探索不同的设计构思, 进行后参数化设计。

MDT 软件让你用智能参数化的特征去进行造型, 参数化特征能够通过对尺寸的简单地编辑。例如: 当你改变零件的厚度, 孔将自动地调整。要同时修改几个零件吗? 在全局参数化表中简单地改变他们的尺寸, 就可以简单快捷地完成同时修改多个零件。正像 MDT 中的线性和圆周阵列功能给人深刻的印象那样, 只要修改其中一个特征, 你就可以更改一系列特征。

MDT 软件提供了当今在 PC 机上可用的最先进的曲面造型工具, 结合了 NURBS (非均匀有理 B 样条) 技术。这些工具让你迅速创建具有流畅的、连续的、光顺曲面。例如: 汽车的冲模雕塑曲线, 或一个注塑模的完美曲面。你能够用任何曲面去切割实体, 去创建将实体和曲面两者结合的复杂的零部件, 因为切割后的曲面成为特征, 你能够像任何实体那样编辑他们。

1.2.2 装配造型功能

装配造型工具使你能很容易地创建和管理包含成百上千个零部件的装配和子装配, 零件的装配与顺序无关, 你可在设计过程中的任何一点插入所需的零件, 并且可以进行循环装配。为了创建装配, 使用参数化的关系简单地分组零部件, 即使有的零件是在分开的图形文件中。内建的分析工具允许你对既有实体, 又有曲面特征的装配计算质量特征。例如: 质心、回转半径和惯性矩等。你也能够对装配完成干涉检查, 自动高亮显示被检查的干涉部件, 并且在装配环境中通过 Desktop 管理器对零件进行修改或修改装配关系。MDT 中的容易使用的文档工具, 能自动地开发全参数化零部件的关联材料明细表, 创建爆炸的装配视图和具有指引线

的零部件编号。当装配造型发生变化时，如零部件被修改，或装配被修改，已产生的装配文档、二维装配工程视图、爆炸视图、零部件编号及材料明细表将自动更新。

强有力的装配造型工具，和智能化的约束及可变的求解器使装配设计更高效、更容易。允许你去创建特大规模的装配造型，完成装配分析，自动创建爆炸的装配视图和材料明细表。Desktop 管理器能够管理装配和爆炸场景及装配文档。

1.2.3 开发设计文档功能

MDT 的 Desktop 管理器能有效地管理工程图纸文档，能自动地生成所需的绘图文档并确保整个文档集的一致性。

MDT 通过它的造型和绘图双向的关联，智能地连接三维造型和二维视图。Autodesk Mechanical Desktop 最大限度地简化了工程图纸的生成过程，从三维造型自动生成详细的二维视图——轴测、正交投影、剖视等等。全关联意味着无论什么时候通过 Desktop 管理器改变三维造型，所有关联的二维视图自动更新；或更改一个二维视图，关联的三维造型及所有其他的二维视图立即陆续地更新。

在详图设计中，参数化注释功能，如孔注释、尺寸及各种工程符号和引出标注等，给你提供一份详尽的文档，并且你可以迅速地在熟悉的 AutoCAD 绘图环境中完成它们。使用完整的 AutoCAD 工具包，能够非常容易地创建生成 ANSI、ISO、DIN 和 JIS 标准的绘图。特别重要的是，MDT 软件可充分地利用 AutoCAD 的现有资源和图形文件，从而更好地保护你的投资。

智能的关联绘图工具节省你的时间，从三维造型自动地生成二维视图，并且与之相对应，对其一的改变将立即引起其他的改变，用熟悉的 AutoCAD 工具包，你能够迅速地设计事实上的任何工业标准的详细视图。

1.2.4 数据交换以及发布

MDT 可以对大量格式图形文件进行数据交换，包括 BMP、EPS、DWF、DWG、DXF、IDF、IGES Version 5.3、VDA-FS、VRML、SAT (ACIS)、STL、WMF 和 3DS (3D Studio) 等。通过 R14 实用程序还可以把大部分 AME 模型转化为非参数化的 MDT 模型。此外对过去的图形产品的兼容性很好，在不破坏过去的图形文件的基础上，能将这些旧的不支持参数化设计的图形转化为 MDT 的参数化图形文件以重新进行编辑利用。

时至网络无所不在的今日，分布式的应用程序及并行工程的发展，对 CAD 的软件产品提出了更多的要求。MDT 网络功能的开发，无疑适应了这些需求。一使用 MDT，打开“Mechanical Desktop 今日”全新的浏览器界面，通过 MDT 软件可以直观地连接因特网，召开网络会议，与设计组的其他成员及客户共享 MDT 进程和其他程序；直接访问 Autodesk 公司的 Point A 站点，及时了解行业信息；还可以下载最新的零部件标准。在 MDT 5 界面内直接将模型图像发布到网站，信息沟通更加便捷。

1.2.5 辅助工具

把 MDT 与 Autodesk 公司和它诸多的 MAI (Mechanical Application Initiative) 合作伙伴的工具结合起来使用可以极大地扩展它的设计功能。MDT 在这些工具的辅助下可以创建一个

能够满足设计人员特殊需要的 CAD 环境。

这些辅助工具主要有下述三类。

(1) 机械数据库: Autodesk 的机械数据库可以为机械设计和制造提供期刊式的智能数据服务。这些数据库将各种必要的机械信息集中放在一起, 完全可以淘汰各种散乱的目录和手册。它以 CD-ROM 光盘的方式每半年更新一次, 以保持最新的机械信息, 为设计者提供不断更新并能进行迅速检索的各种机械数据。

Autodesk 提供的数据库有两个。

零件数据库: Autodesk 公司提供的零件数据库收集了二十多万个基本零件和二亿多个标准联结件, 对它们都可以通过简单的“拾取和放置”操作迅速地直接插入到设计文档中, 而且它们在插入后仍会保持各自的属性信息, 从而可使设计者把更多的精力放在真正的设计上。

材料数据库: 通常, 设计中的选择材料的工作也会使设计、分析的工作浪费一些不必要的精力。Autodesk 提供的数据库是一个可交叉参考的工程材料数据库。它存储有大量的各种工程材料数据, 包括塑料、陶瓷、金属和复合材料等, 可使设计人员迅速地查找到合适的工程材料并运用到设计中去。

(2) 设计渲染工具: MDT 的设计渲染工具能综合运用几何形状、灯光效果和设计对象完整的表面信息把产品渲染得非常逼真, 从而在产品未制造出来之前就能在微机上完整地展示设计人员的设计概念, 有助于直观预视设计者所设计的产品。

(3) 动画制作工具: MDT 本身没有动画制作的能力, 通过将图形文件输出到 3D Studio 中就可以进行动画编辑的操作。3D Studio 是一个具有扩展的渲染功能和动画制作能力的三维造型和动画制作工具软件。运用 3DS 的渲染功能能够按照多种工业标准格式提供高分辨率、真实感强的演示、印刷和其他用途的高质量图像。其突出的动画制作功能可以对所设计的机械产品进行运动仿真, 通过仿真可以预演所设计产品的工作过程及其机器的外形。

1.3 MDT 5.0 的新增内容

MDT 从 4.0 发展到 5.0 版, 新版的 MDT 以 ACSI6.0 为建模核心, 与 AutoCAD 2000i 有机结合, 并新增了因特网功能及其他诸多方面的改进, 使其在性能上得到了全面的提升。主要新增的内容如下所述。

有满足 18 种不同的标准, 超过 1 200 000 个可重复利用的二维及三维标准零件、孔、特征和型材轮廓可供用户选用。

- 可以智能化地计算二维、三维标准件的尺寸并对齐进行定位。
- 包含了 AutoCAD Mechanical 2000i 的全部功能。

第2章 MDT 5.0 操作环境

2.1 总体界面介绍

在成功安装 MDT 5.0 中文版后，在桌面上会有运行该软件的快捷方式，显示为一个图标



双击该图标即可运行 MDT 软件。运行后首先看到的是“今日”窗体，如图 2-1 所示，

在这个窗体左边有“打开图形”、“创建图形”和“符号库”3 个标签，用户可以从历史记录中打开一个以前编辑的图形，或者重新创建一个新图形。

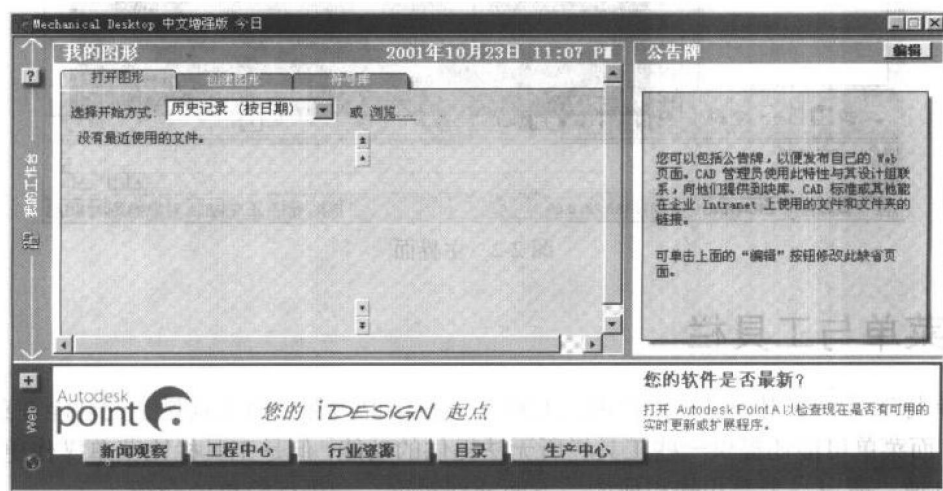


图 2-1 今日窗体

关闭这个窗体后就进入了 MDT 软件的主要运行界面，如图 2-2 所示。整体的工作界面可以分为 Desktop 浏览器、菜单栏、工具栏、作图区、命令栏和状态栏这几个部分。

Desktop 浏览器相当于一个桌面环境，向用户提供每个零件、装配体、场景或视图的可视化结构树。

菜单栏里包括所有 MDT 所能进行的建模操作以及作为整个造型系统的文件输入输出管理，系统参数设置和联机帮助。

工具栏主要是提供常用功能的快捷方式，方便用户使用——点击图标即可进行相关的操作。这些工具栏的各个功能在菜单上都能找到其对应项，使用起来比菜单更为迅速方便。

作图区是用户工作的主要场所，或者说相当于手工制图的图纸，但是比以前的图纸的功能强大多了，它能够有选择的显示图形信息，并且能方便地显示出三维的模型，更有助于用户的观察与操作。

命令栏显示用户每一步操作所使用的命令。因为早期的 CAD 软件都是以命令的形式进行操作的，所以这一功能就一直保留下来了。如果用户对系统的操作命令很熟悉的话，直接从命令行中输入命令进行操作甚至能比使用工具条更为快捷。

状态栏主要提供当前的编辑对象以及相关的一些坐标数据,同时有若干项如捕捉、栅格、正交、极轴等,可供用户进行设置。

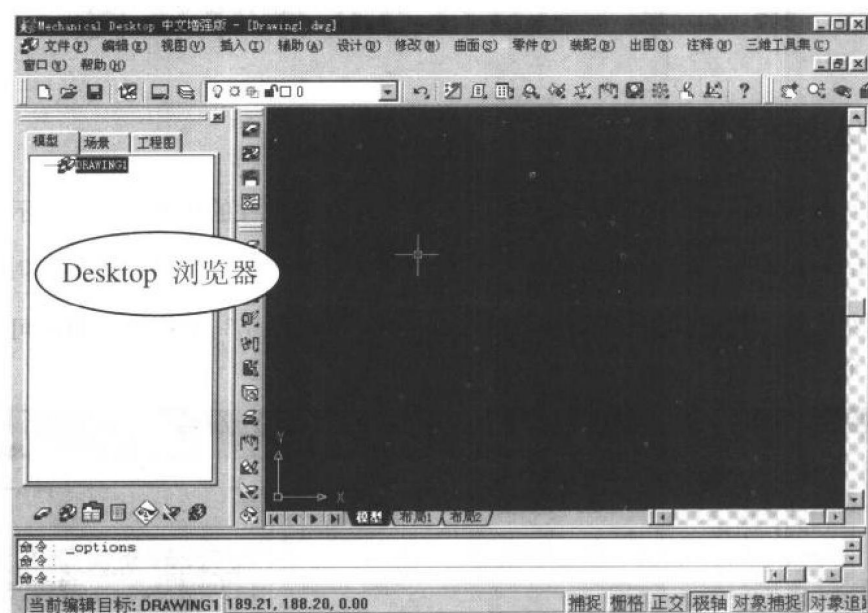


图 2-2 主界面

2.2 菜单与工具栏

菜单与工具栏是用户进行操作的主要地方。应该说大部分的工具栏上的功能在菜单上都能实现,而菜单可能还提供一些工具栏所无法提供的功能,但是工具栏比菜单操作更为形象、方便和迅速,所以二者是相辅相成的。下面分别对这二者进行简单的介绍。

MDT 提供的菜单选项相当丰富,有如下几个:

(1) 文件菜单:主要用于文件的创建、存储、打开、打印输出、不同文件格式的转换输出和添加零部件等。新增了一些网络功能,如电子传递、发布到 Web 等,以及一些绘图实用程序如检查、修复等。

(2) 编辑菜单:主要提供有关的动态链接和剪切、复制、粘贴等操作,特殊的功能有带基点复制、粘贴为块、粘贴到原坐标等。链接功能是在不同软件间进行对象嵌入时使用的。

(3) 视图菜单:主要提供有关设定视点、视窗的功能。其中有三维动态观察器,可以动态地拖动观察渲染后的三维模型;鸟瞰视图使用户能更全局地了解视图中整体的分布情况;预设的多视口符合国家标准投影设置,各种方向轴测图更方便使用。

(4) 插入菜单:包括图块、文件块、外部参照对象及其他格式图形文件的插入、调用和管理,新增了 IGES 和曲面缝合、超级链接等功能。

(5) 辅助菜单:可以利用这个菜单下所提供的绘图辅助工具对图形绘制方法进行设置,如目标捕捉、语言选择、图层设置、宏编辑、UCS 设定等。对象特征管理器、AutoCAD 设计中心、数据库连接也在这个菜单中。

(6) 设计菜单:提供基本的绘图命令,相当于 AutoCAD 的一系列的绘图工具。