

模具设计与制造实例教程

(中望3D教育版)

项目引领 任务驱动 典型视图 技能竞赛

赵勇 主编
俞挺 孔君 副主编



清华大学出版社



模具设计与制造实例教程

(中望 3D 教育版)

赵勇 主编

俞挺 孔君 副主编



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书为中望三维软件 CAD/CAM 一体化应用, 包含三维设计、塑料模具设计、零件加工编程等模块, 以 2013 年至 2016 年全国职业院校模具技能竞赛样题为典型案例进行项目编写, 共 13 个项目, 主要内容包括: 中望 3D 2016 基础、草图、实体建模、线框和曲面建模、装配设计、工程图、塑料模具设计、模具零件的加工编程。全书在进行项目分解和任务操作的过程中, 配有大量图例, 通俗易懂, 读者能按其操作步骤完成复杂产品设计和模具 CAD/CAM 的应用。

本书适合作为职业院校高职、中职机械、模具、数控等相关专业的教材或者培训教材, 也可供各企业的工程师和设计爱好者学习。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

模具设计与制造实例教程: 中望 3D 教育版 / 赵勇 主编. —北京: 清华大学出版社, 2017
ISBN 978-7-302-46666-6

I. ①模… II. ①赵… III. ①模具—设计—职业教育—教材②模具—制造—职业教育—教材 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 036390 号

责任编辑: 王 军 于 平

装帧设计: 牛静敏

责任校对: 牛艳敏

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

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

社 总 机: 010-62770175

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 16.75 字 数: 429 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版

印 次: 2017 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 35.00 元

产品编号: 072760-01

前 言

中望 3D 是一款高性价比的 CAD/CAM 一体化软件, 包含造型设计、模具设计、装配、工程图、数控编程、逆向工程、钣金设计等功能模块, 具有兼容性强、易学易用等特点, 能帮助工程师轻松完成从概念到产品的设计。广州中望龙腾软件股份有限公司是国家重点高新技术软件企业, 中望 3D 是中望公司重要的研发产品之一, 目前产品已销往全球 80 多个国家和地区。目前, 中望 3D 已在工业设计、机械产品设计、模具设计、数控加工、消费品等领域有着越来越广泛的应用, 许多世界领先的制造厂家已经使用中望 3D 来推动新产品的开发、改善设计流程及制造工艺。

全书在中望 3D 2016 软件平台上, 以模具企业产品工程设计为背景, 以 2013 年至 2016 年全国职业院校模具技能竞赛样题为典型案例进行项目编写, 以工作任务为引导, 项目各项任务操作应用为主体, 全面介绍了软件中 CAD 部分的二维绘图、三维实体造型、部件装配、曲面建模、工程图、塑料模具设计; CAM 介绍了拉伸凹模铣削、孔加工、型芯的粗和精加工、数控车削加工等功能。全书共分 13 个学习项目, 具体包括: 花瓶绘制、注塑件的零件建模、复合冲裁模的装配、模具型芯的工程图、水龙头曲面建模、拉伸凹模的加工、冲压模上模座孔的加工、落料凹模的加工、型芯的加工、车削的加工、开瓶器的绘制、香皂盒的零件建模、标准件的设计。

本教材突出企业真实模具的生产过程, 以近几年全国职业院校模具技能大赛样题作为典型案例, 以详细的操作步骤、具体的模具分析过程为主线来实现教、学、做一体化, 这有利于教师的教学和学生的自主学习。本教材的内容涉及三维实体建模、塑料模具设计和数控编程加工三大模具专业核心技能, 通过典型模具将 CAD/CAM 贯穿于模具设计与制造的全过程, 在边学边做的过程中培养学生分析问题和解决问题的能力, 同时使学生形成良好的职业素养。

本书由入门起步, 内容丰富, 讲解细致, 循序渐进, 实例与软件功能相结合, 边讲边练, 学习轻松, 上手容易。全书采用项目式教学, 以大量的实例为工作导向, 使每个项目的实例步骤完整, 让读者在学习的过程中根据书中的步骤进行操作, 以达到熟练运用的目的。全书每个项目都以【项目描述】、【知识目标】、【技能目标】的框架来说明该项目在学习时应掌握的基本内容和操作技能。而每个任务都以【任务目标】、【任务分析】、【相关知识】、【任务实施】、【知识拓展】、【任务评价】、【练一练】的格式, 让读者在实例操作过程中轻松掌握和领悟到知识内容的技能和技巧。

本书共 13 个项目, 由赵勇主编, 撰写人员有: 杜薇编写项目 1、项目 11、项目 12; 俞挺编写项目 2、项目 13; 戴鲁科编写项目 4; 李纯波编写项目 5; 赵勇编写项目 3; 陈义编写项目 6; 孔君编写项目 7、项目 8、项目 9; 谢宗才编写项目 10。

本书是各职业院校模具设计与制造专业的教学用书，也可作为机械类其他专业的 CAD/CAM 教材，还可作为社会三维设计初中级培训班教材。建议教学课时为 120~150 课时，可分为 2~3 学期分段开设，对于 CAM 和模具部分建议在学习了制造加工、塑料模具、冲压模具专业课后开设。

本书得到了广州中望龙腾软件股份有限公司技术专家张亚龙和黎江龙在素材和技术上的大力支持和指导，在此深表感谢，但限于作者水平，加之时间仓促，书中缺点和错误难免，恳请广大读者批评指正，以利于我们今后改进，读者的建议和问题可发送至邮箱：CQZHAOYONG@163.COM。

本书所有练习和涉及的 Z3 文件都可以扫描封底的二维码获得，在使用时建议复制到电脑的硬盘目录中。

编者

目 录

项目 1 花瓶的绘制	1
项目描述	1
知识目标	1
技能目标	1
任务 1.1 ZW3D 基本操作	2
【任务目标】	2
【任务分析】	2
【相关知识】	2
【任务实施】	7
【知识拓展】	11
【任务评价】	13
【练一练】	13
任务 1.2 花瓶的绘制	13
【任务目标】	13
【任务分析】	13
【相关知识】	14
【任务实施】	16
【知识拓展】	20
【任务评价】	21
【练一练】	21
项目 2 注塑件的零件建模	23
项目描述	23
知识目标	23
技能目标	23
任务 2.1 工程特征	24
【任务目标】	24
【任务分析】	24
【相关知识】	24
【任务实施】	27

【知识拓展】	33
【任务评价】	34
【练一练】	35
任务 2.2 基础编辑	35
【任务目标】	35
【任务分析】	36
【相关知识】	36
【任务实施】	39
【知识拓展】	46
【任务评价】	49
【练一练】	49
任务 2.3 综合案例	50
【任务目标】	50
【任务分析】	51
【相关知识】	51
【任务实施】	52
【知识拓展】	66
【任务评价】	67
【练一练】	67
项目 3 水龙头曲面建模	69
项目描述	69
知识目标	69
技能目标	69
任务 3.1 雨伞的曲面建模	70
【任务目标】	70
【任务分析】	70
【相关知识】	70
【任务实施】	70
【知识拓展】	74

【任务评价】	77	【知识拓展】	127
【练一练】	77	【任务评价】	128
任务 3.2 水龙头的曲面建模	78	【练一练】	128
【任务目标】	78	项目 5 模具型芯的工程图	129
【任务分析】	78	项目描述	129
【相关知识】	78	知识目标	129
【任务实施】	79	技能目标	129
【知识拓展】	95	任务 5.1 型芯工程图的绘制	130
【任务评价】	98	【任务目标】	130
【练一练】	98	【任务分析】	130
项目 4 复合冲裁模的装配	99	【相关知识】	130
项目描述	99	【任务实施】	132
知识目标	99	【知识拓展】	142
技能目标	99	【任务评价】	143
任务 4.1 复合冲裁模的组件装配	100	【练一练】	144
【任务目标】	100	项目 6 拉伸凹模的加工	145
【任务分析】	100	项目描述	145
【相关知识】	100	知识目标	145
【任务实施】	103	技能目标	145
【知识拓展】	115	任务 6.1 通用加工系统选择	146
【任务评价】	116	【任务目标】	146
【练一练】	116	【任务分析】	146
任务 4.2 复合冲裁模装配中的 基本编辑	117	【相关知识】	146
【任务目标】	117	【任务实施】	149
【任务分析】	117	【知识拓展】	151
【相关知识】	118	【任务评价】	152
【任务实施】	119	【练一练】	152
【知识拓展】	122	任务 6.2 通用加工参数选择	153
【任务评价】	124	【任务目标】	153
【练一练】	124	【任务分析】	153
任务 4.3 创建复合冲裁模的 爆炸视图	125	【相关知识】	153
【任务目标】	125	【任务实施】	154
【任务分析】	125	【知识拓展】	158
【相关知识】	125	【任务评价】	160
【任务实施】	126	【练一练】	160

项目 7 冲压模上模座孔的加工	161	【知识拓展】	193
项目描述	161	【任务评价】	196
知识目标	161	【练一练】	196
技能目标	161	项目 9 型芯的加工	197
任务 7.1 普通孔的加工	162	项目描述	197
【任务目标】	162	知识目标	197
【任务分析】	162	技能目标	197
【相关知识】	162	任务 9.1 粗加工	198
【任务实施】	164	【任务目标】	198
【知识拓展】	171	【任务分析】	198
【任务评价】	172	【相关知识】	198
【练一练】	172	【任务实施】	199
任务 7.2 螺纹孔的加工	173	【知识拓展】	204
【任务目标】	173	【任务评价】	206
【任务分析】	173	【练一练】	206
【相关知识】	173	任务 9.2 精加工	207
【任务实施】	174	【任务目标】	207
【知识拓展】	177	【任务分析】	207
【任务评价】	178	【相关知识】	208
【练一练】	178	【任务实施】	208
项目 8 落料凹模的加工	181	【知识拓展】	216
项目描述	181	【任务评价】	218
知识目标	181	【练一练】	219
技能目标	181	任务 9.3 综合案例	219
任务 8.1 2 轴铣削的加工	182	【任务目标】	219
【任务目标】	182	【任务分析】	219
【任务分析】	182	【相关知识】	220
【相关知识】	182	【任务实施】	221
【任务实施】	184	【知识拓展】	229
【知识拓展】	185	【任务评价】	232
【任务评价】	187	【练一练】	233
【练一练】	188	项目 10 车削的加工	235
任务 8.2 刀路的选择	188	项目描述	235
【任务目标】	188	知识目标	235
【任务分析】	188	技能目标	235
【相关知识】	189	任务 10.1 粗精车加工	236
【任务实施】	189		

【任务目标】 236

【任务分析】 236

【相关知识】 236

【任务实施】 237

【知识拓展】 246

【知识拓展】 249

【任务评价】 249

【练一练】 249

任务 10.2 螺纹孔的加工 250

【任务目标】 250

【任务分析】 250

【相关知识】 250

【任务实施】 251

【知识拓展】 253

【任务评价】 256

【练一练】 256

参考文献 258

下载资源

项目 11 开瓶器的绘制 259

项目描述 259

知识目标 259

技能目标 259

任务 11.1 开瓶器草图的绘制 260

【任务目标】 260

【任务分析】 260

【相关知识】 260

【任务实施】 263

【知识拓展】 266

【任务评价】 267

【练一练】 267

任务 11.2 编辑草图绘制 268

【任务目标】 268

【任务分析】 268

【相关知识】 269

【任务实施】 271

【任务评价】 274

【练一练】 274

任务 11.3 综合案例 275

【任务目标】 275

【任务分析】 275

【相关知识】 275

【任务实施】 276

【知识拓展】 281

【任务评价】 282

【练一练】 282

项目 12 香皂盒的零件建模 283

项目描述 283

知识目标 283

技能目标 283

任务 12.1 基本造型 284

【任务目标】 284

【任务分析】 284

【相关知识】 284

【任务实施】 288

【知识拓展】 290

【任务评价】 290

【练一练】 291

任务 12.2 编辑模型 291

【任务目标】 291

【任务分析】 291

【相关知识】 292

【任务实施】 294

【知识拓展】 298

【任务评价】 300

【练一练】 300

任务 12.3 综合案例 301

【任务目标】 301

【任务分析】 301

【相关知识】 302

【任务实施】 303

【知识拓展】 307

【任务评价】 307

【练一练】 308

项目 13 标准件的设计.....	309	【任务实施】	317
项目描述	309	【知识拓展】	321
知识目标	309	【任务评价】	322
技能目标	309	【练一练】	322
任务 13.1 弹簧的设计	310	任务 13.3 凸模固定板的设计.....	323
【任务目标】	310	【任务目标】	323
【任务分析】	310	【任务分析】	323
【相关知识】	310	【相关知识】	324
【任务实施】	310	【任务实施】	324
【知识拓展】	312	【知识拓展】	327
【任务评价】	315	【任务评价】	328
【练一练】	315	【练一练】	328
任务 13.2 内六角螺栓的设计.....	315		
【任务目标】	315		
【任务分析】	315		
【相关知识】	316		

项目1 花瓶的绘制

项目描述

本项目为中望 3D 2016 教育版的学习基础，主要介绍中望 3D 2016 教育版的界面和基本操作。通过花瓶的绘制(如图 1.1 所示)，将对中望 3D 2016 教育版的工作环境、操作方法及操作习惯有比较全面的了解，为后续的深入学习打下基础。

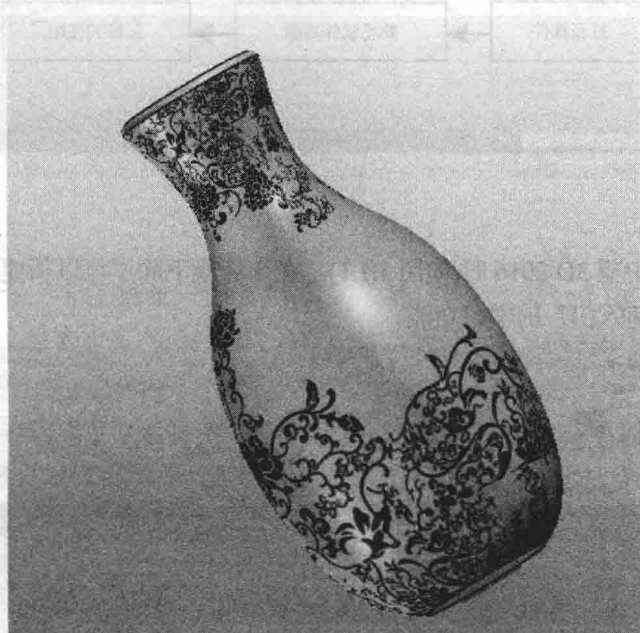


图 1.1

知识目标

- 认识中望 3D 2016 教育版
- 熟悉软件的用户界面
- 掌握软件的基本功能
- 掌握绘图的基本要求

技能目标

- 学会使用软件创建新的文件
- 能绘制简单的图形
- 能熟练进行简单的造型
- 能对造型进行渲染效果修饰

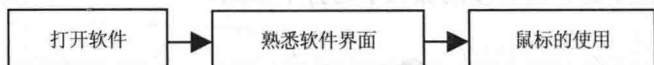
任务 1.1 ZW3D 基本操作

【任务目标】

掌握中望 3D 2016 教育版的工作环境, 学会其操作方法, 能熟练地找到各种指令, 达到往后的学习中能准确地画出所需图形的目标。

【任务分析】

任务工作流程如下:



【相关知识】

一、初始界面

当第一次打开中望 3D 2016 时(如图 1.1.1), 在该环境下除了可以新建与打开文件外, 还给用户提供了“快速入门”的学习功能。



图 1.1.1

软件默认的皮肤为“ZW_FlatSilver”, 可以在标题栏位置通过鼠标右键对软件皮肤进行更改, 所有皮肤包含 ZW2012_Black、ZW_blue、ZW_Silver、ZW_Black、ZW_FlatSilver。如图 1.1.2 所示是将皮肤设置为“ZW2012_Black”的效果。

(一) 开始

【新建】鼠标单击“开始”栏的“新建”选项可以创建一个新部件, 中望 3D 支持的新建类型包含: 零件/装配、工程图、2D 草图、加工方案等。中望 3D 保存的文件后缀为“.Z3”。

【打开】单击“开始”栏的“打开”选项可以从电脑中打开一个现有的零件, 中望 3D

默认打开类型为“Z3/VX File”，可以打开后缀为 3D 和 VX 的图纸。

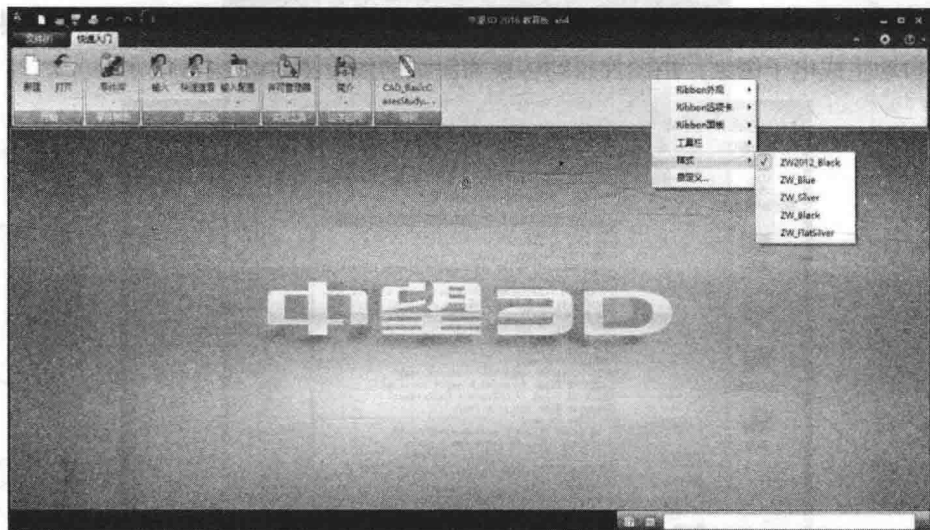


图 1.1.2

(二) 零件制表

【零件库】单击“零件制表”栏的“零件库”选项可以打开一个由中望 3D 事先保存的零件库文件，主要文件格式为“.z3l”或“.vx1”。这两种类型的文件由中望 3D 的“零件制表”功能创建，主要用于创建批量同类零件的零件库。

【零件制表】单击“零件制表”栏的“零件制表”选项，系统弹出如图 1.1.3 所示的“警告”对话框，当单击“是(Y)”按钮，系统将弹出打开页面，可以打开一个已经存在的零件表；当单击“否(N)”按钮，系统将启动一个新表，进行零件表的定制，如图 1.1.4 所示。

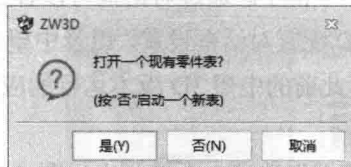


图 1.1.3



图 1.1.4

(三) 数据交换

【输入】单击“数据交换”栏的“输入”选项，系统弹出如图 1.1.5 所示的“输入文件”对话框，中望 3D 内置了文件转换器，为数据交换提供了非常方便的工具。首先，可以直接打开通过第三方格式转换的三维文件，如 IGES、STEP、Parasolid、STL、DWE/DXF 等；其次，可以直接打开一些常见三维软件保存的文件，如 SATLA、NX、ProE、SolidWorks、SolidEdge、Inventor 等；第三，可以直接输入图片文件，中望 3D 可以根据图片自动在草图或

工程图中生成轮廓线, 支持的图片格式有 .bmp、.gif、.tif 等。这为许多企业将传统的手绘图纸转换成电子图纸提供了非常便捷的工具, 用户只需要将图纸拍成照片, 再将照片输入中望 3D 中即可自动生成电子图纸, 由图片自动转换为图纸的效果图如图 1.1.6 所示。



图 1.1.5

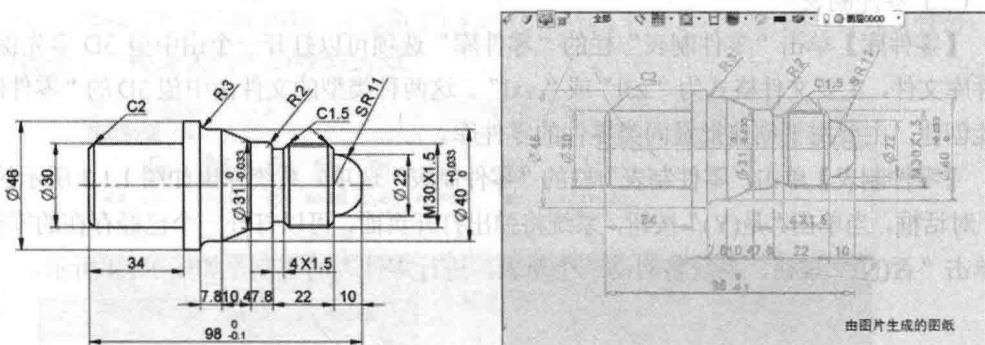


图 1.1.6

【输入配置】该功能提供从另一个中望 3D 用户目录输入配置设置。它可以是中望 3D 的较早版本, 也可以只是局域网上运行中望 3D 的另一个例子。通过对话框可以看到罗列出的中望 3Dconfig 和中望 3Dpaths。这些是此前的中望 3D 配置对话框设置, 以及中望 3D 文件搜索路径设置, 还有许多其他的配件文件, 主要取决于此前的中望 3D 版本运行的应用程序。

(四) 应用工具

【许可管理器】单击“实用工具”栏的“许可管理器”选项, 系统弹出如图 1.1.7 所示的“许可证管理”对话框, 该对话框中列出了中望 3D 当前的授权信息, 可以通过“激活”按钮输入序列号来给软件授权, 也可以通过“添加”按钮, 添加一个服务器的网络授权。

【文本文件编辑器】该功能用于创建和编辑 ASCII 文本文件。编辑好的文本可以保存为文本文件, 也可以加载现有文本文件, 并执行 Windows 标准编辑功能, 如剪切、复制、粘贴等。

【开始另一 ZW3D】通过该功能打开另一个中望 3D 窗口。

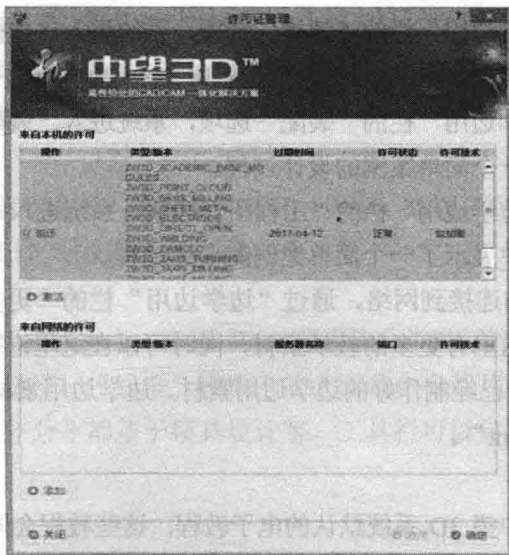


图 1.1.7

(五) 边学边用

“边学边用”是中望 3D 内嵌的一个独特的教学系统，它将软件与教程合二为一，读者可以在软件中边看教程边操作。“边学边用”素材可以自定义，这就意味着企业可基于自身的案例制作教学素材，并将素材加载到软件中，用于软件与行业案例的配套培训。系统默认提供 4 个“边学边用”素材，分别为“简介”、“建模”、“装配”和“工程图”。如果电脑连接到了网络，通过“更多”可以直接连接到中望官网技术社区，这里有更多的教学素材，通过“打开”选项可以手工加载素材。

【简介】单击“边学边用”栏的“简介”选项，系统打开如图 1.1.8 所示的“边学边用 简介”指导环境。“简介”素材中展示了中望 3D 的基本环境及部分命令的应用展示。可以通过左右箭头按钮进行翻页，通过“退出”按钮退出“边学边用”指导环境。

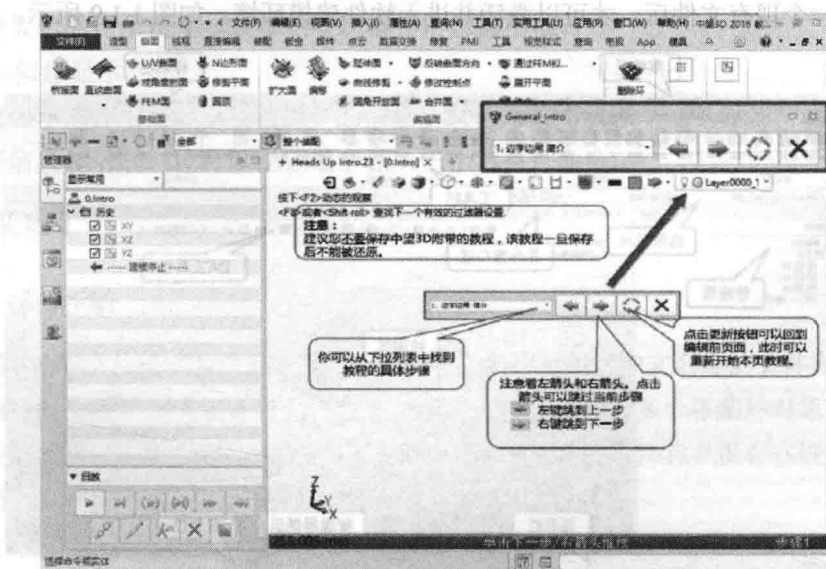


图 1.1.8

【建模】单击“边学边用”栏的“建模”选项，系统进入“建模”边学边用指导环境。“建模”素材中展示了一个简单案例的设计过程。

【装配】单击“边学边用”栏的“装配”选项，系统进入“装配”边学边用指导环境。“装配”素材中展示了一个简单案例的设计过程。

【工程图】单击“边学边用”栏的“工程图”选项，系统进入“工程图”边学边用指导环境。“工程图”素材中展示了一个简单案例的设计过程。

【更多...】如果电脑连接到网络，通过“边学边用”栏的“更多...”选项可以直接连接到中望官网技术社区，这里有更多的教学素材，同时可以在这里进行学习和在线交流。

【打开...】打开一个已经制作好的边学边用素材。边学边用素材直接用中望 3D 软件制作，文件保存格式为“.snt”。

(六) 培训

安装软件后，打开中望 3D 系统默认的电子教程，这些教程会同时位于软件安装目录下的一个“PDF”文件夹，如：“D:/Program FILES/ZWSOFT/ZW3D 2016 Edu/”。

【CAD_BasicCasesStudy...】打开中望 3D “CAD Basic Cases Study Training Guide”学习资料，资料位于软件安装目录下的“PDF”文件夹内。

【CAM_Milling...】打开中望 3D “CAM Milling Training Guide”学习资料，资料位于软件安装目录下的“PDF”文件夹内。

【Mold_Advanced_Tutorial...】打开中望 3D “模具设计高级案例教程”学习资料，资料位于软件安装目录下的“PDF”文件夹内。

【更多...】单击“边学边用”栏的“更多...”选项，系统弹出“打开”对话框，并将打开路径定位到安装目录下的“PDF”文件夹，可以选择一个文件，然后打开学习。

二、建模环境

启动中望 3D 软件后，进入初始界面，但这时并没有进入建模环境，需要通过新建一个文件或打开一个现有文件后，才可以激活并进入软件建模环境，如图 1.1.9 所示。

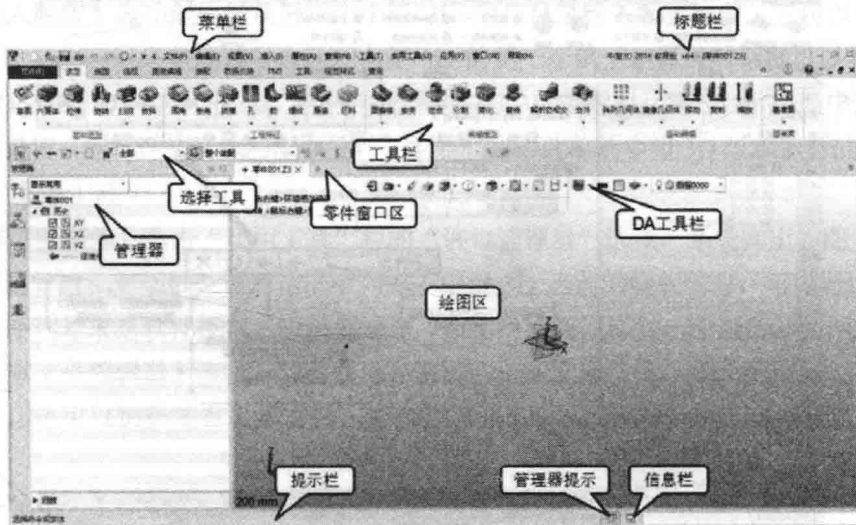


图 1.1.9

(一) 菜单栏

菜单栏中有下拉菜单操作命令，下拉菜单中有子菜单。菜单栏中的大部分功能可以通过工具栏中的功能图标代替。

(二) 标题栏

标题栏中有采用的操作命令，如新建、打开、保存、撤销、更新命令等。另外，还显示中望 3D 的版本信息、工作文件(激活零件)等。

(三) 工具栏

工具栏中有功能图标操作命令。中望 3D 按照模块分类进行管理，如“造型”模块中的大部分命令都基于实体建模，“线框”模块中的大部分命令都基于曲线创建及曲线操作，“模具”模块中的大部分命令都基于模具设计等。工具栏可以自定义，以及更改图片的显示大小。

(四) DA 工具栏

中望 3D 将实际工作中使用频率非常高的命令集成在一起，布局在绘图区上方最方便操作的位置，即 DA 工具栏中，方便用户获取功能。

(五) 管理器

管理器包含历史管理器、装配管理器、视图管理等。历史管理器主要管理零件的设计特征，并提供针对特征变更的各种操作功能；装配管理器主要用于管理装配文件的装配结构。中望 3D 的各种操作管理器，在不同的环境中表现不同。例如，在建模环境中包含历史特征管理器、装配管理器、视图管理器、视觉管理器；在加工环境中包含输入管理器、视图管理器、视觉管理器；在工程图中包含图纸管理器。

(六) 提示栏

提示栏的作用是提示用户的下一步操作。例如当选择“插入草图”功能时，系统提示“新建草图”。

(七) 菜单显示

菜单显示的作用是显示或隐藏管理器和信息输出框。

(八) 信息显示


信息显示的作用是显示当前操作的信息。默认为关闭状态，可以通过左边的“输出”按钮，打开信息显示框。也可以在该框中输入一个可执行命令。

【任务实施】

一、操作步骤

中望 3D 的文件格式为“*.Z3”，支持全中文名称及包含中文名称的文件夹。中望 3D 具有自己独特的文件管理方式，它允许在一个 Z3 文件内部包含多个零部件对象。因此，含有许多组件的装配文件可以将组件进行内部管理，而不需要将组件独立保存在硬盘中，使文件管理更简洁。

(一) 新建文件

1. 选择下拉菜单命令【文件】→【新建】或单击标题栏中的“新建”功能图标，弹