

CAXA 公司指定教材

# CAXA 制造工程师 2013

## 机械设计与加工

### 标准实训教程

© 胡仁喜 万金环 编著



面向“十二五”计算机辅助设计规划教材

# CAXA制造工程师2013

## 机械设计与加工

### 标准实训教程

◎ 胡仁喜 万金环 编著



印刷工业出版社

## 内容提要

本书以各种典型机械零件的加工制造为线索,采用实例推动知识点学习的方式展开讲解,重点介绍CAXA制造工程师2013的基本操作入门、线架造型设计、曲面造型设计、实体造型设计、数控铣编程、模具设计造型与加工综合实例以及凸模造型与加工综合实例。本书共7个模块,每个模块分为3部分,模拟制作任务部分详细介绍具体制作步骤,使读者真实地体会使用CAXA制造工程师软件解决实际问题的 workflow 和操作方法;知识点拓展部分介绍前一部分中涉及的重要知识点并对其进行分析,使读者系统化掌握知识体系;实践任务部分是习题,供读者熟悉、练习所用。

为方便读者学习和操作,本书提供案例涉及的全部源文件和电子课件,可在印刷工业出版社网站([www.pprint.cn](http://www.pprint.cn))下载。

本书可作为本科、高职高专院校机械、数控、机电工程、工业设计等相关专业机械设计与加工课程的教材,也可作为CAXA制造工程师2013软件学习者的提高教程,还可供相关专业工程技术人员参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

CAXA制造工程师2013机械设计与加工标准实训教程/胡仁喜,万金环编著.

—北京:印刷工业出版社,2012.10

ISBN 978-7-5142-0575-6

I. C… II. ①胡…②万… III. 数控机床—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第202050号

## CAXA制造工程师2013机械设计与加工标准实训教程

编 著:胡仁喜 万金环

---

责任编辑:张 鑫

执行编辑:王 丹

责任校对:岳智勇

责任印制:张利君

责任设计:张 羽

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:[www.keyin.cn](http://www.keyin.cn) [www.pprint.cn](http://www.pprint.cn)

网 店:[//pprint.taobao.com](http://pprint.taobao.com)

经 销:各地新华书店

印 刷:三河国新印装有限公司

---

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:409千字

印 张:15.75

印 数:1~3000

印 次:2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷

定 价:36.00元

I S B N : 978-7-5142-0575-6

---

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话:010-88275602

# 前言

## Preface

CAXA 系列软件是北航海尔软件有限公司开发的应用于工业设计和制造的通用软件，其中主要的模块有 CAXA 电子图板、CAXA 实体设计、CAXA 线切割、CAXA 制造工程师等，这些模块相对独立，单独集成为独立软件，相互之间也一脉相连，互为补充，共同满足工业设计和制造各个领域的工程应用需求。CAXA 各个软件模块易学易用、符合工程师的设计习惯，而且功能强大、分别兼容 AutoCAD 和 Pro/ENGINEER 等三维 CAD 软件，是国内普及率最高的 CAD 软件之一。CAXA 系列软件在机械、电子、航空航天、汽车、船舶、军工、建筑、教育和科研等多个领域都得到了广泛的应用。

和国外的一些绘图软件相比，符合国内设计员的思维方式且易学、好用、够用是 CAXA 系列软件的最大优势。其正版软件价格实惠，具有独立的知识产权，深受国内各大企事业单位厚爱，用户群体十分广泛。CAXA 制造工程师是在 Windows 环境下运行的 CAD/CAM 一体化的数控加工编程软件。该软件集成了数据接口、几何造型、加工轨迹生成、加工过程仿真检验、数控加工代码生成和加工工艺单生成等一整套面向复杂零件和模具的数控编程功能。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由从事多年工程设计和教学的教师及一线工作者根据他们多年积累的工作经验以及自己的心得来进行编写的，并结合了读者学习软件的特点，综合介绍 CAXA 制造工程师的知识体系结构和实际操作方法及技巧。本书将理论与实践相结合，具有很强的针对性，以各种典型机械零件的加工制造为线索，采用实例推动知识点学习的方式展开讲解，内容包括 CAXA 制造工程师 2013 基本操作入门、线架造型设计、曲面造型设计、实体造型设计、数控铣编程、模具设计造型与加工综合实例、凸模造型与加工综合实例等。

本书在编写方法上注重发挥案例教学的优势，以增加实际工程经验。每个模块安排为 3 部分，第一部分是模拟任务制作，详细介绍具体制作步骤，使读者真实地体会使用 CAXA 制造工程师软件解决实际问题的 workflow 和操作方法；第二部分是知识点拓展，介绍前一部分中涉及的重要知识点并进行分析，使读者系统化掌握知识体系；第三部分是实践任务，即习题，供读者熟悉、练习所用，增强实际动手操作能力。本书对相应的实例进行了时间的安排，以丰富的图示、大量清晰的操作步骤和典型的应用案例帮助读者尽快掌握使用 CAXA 制造工程师进行设计、加工与编程的方法。

本书可作为本科、高职高专院校机械、数控、机电工程、工业设计等相关专业机械设计与加工课程的教材，也可作为 CAXA 制造工程师 2013 软件学习者的提高教程，还可供相关专业工程技术

人员参考使用。

本书由胡仁喜和万金环编写，刘昌丽、康士廷、王培合、孟清华、张俊生、周广芬、李瑞、王兵学、王渊峰、王艳池、郑长松、周冰、王玉秋、王义发、张辉、阳平华、李鹏、路纯红、王敏和董伟等也为本书的编写做了大量的工作。

本书为 CAXA 公司指定教材，读者有任何问题可与我们联系，联系方式 010-88275679，QQ 为 caxaedu@126.com，亦可直接发送邮件到此邮箱，我们将尽快回复。

本书配套有实例涉及的源文件及电子课件，读者可在出版社网站（www.pprint.cn）下载，也可通过上述联系方式向我们索取。

由于时间仓促，作者的水平有限、经验不足，书中有错误、遗漏之处在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

2012 年 8 月

# 目录

CONTENTS

## 模块01

### 基本操作入门

模拟制作任务	2
任务一 飞机模型的显示与操作	3
任务二 层设置	5
知识点拓展	9
01 打开   02 视向定位   03 另存为   04 层设置	
实践部分	13
任务三 锻模电极的显示与操作	13
课后作业	14

## 模块02

### 线架造型设计

模拟制作任务	16
任务一 底座线架	17
任务二 瓶底线架	24
知识点拓展	29
01 功能键   02 矩形   03 直线   04 整圆   05 曲线裁剪   06 平移   07 等距线   08 点工具   09 曲线过渡   10 旋转   11 曲线组合   12 阵列	

实践部分	45
任务三 滑轨线架	45
课后作业	46

## 模块03

### 曲面造型设计

模拟制作任务	48
任务一 花瓶曲面	49
任务二 风扇曲面	54
任务三 塑壳曲面	59
知识点拓展	69
01 导动面   02 直纹面   03 曲面裁剪   04 旋转面   05 平面镜像   06 平面旋转   07 平面	

实践部分	83
任务四 吊钩曲面	83
课后作业	84

## 模块04

### 实体造型设计

模拟制作任务	86
--------	----



任务一 连杆 .....	87
任务二 吊耳 .....	96
知识点拓展 .....	114
01 基准平面   02 绘制草图    03 拉伸增料    04 旋转除料    05 显示变换	
06 相关线    07 拉伸除料    08 点	
09 曲线拉伸    10 查询距离    11 曲线投影    12 放样增料   13 隐藏   14 可见    15 拾取过滤设置	
实践部分 .....	129
任务三 鼠标 .....	129
课后作业 .....	130

## 模块05

### 数控铣编程

模拟制作任务 .....	132
任务一 星形件造型与加工 .....	133
任务二 烟灰缸造型与加工 .....	142
知识点拓展 .....	152
01 边界面   02 毛坯   03 平面区域粗加工	
04 等高线粗加工   05 扫描线精加工   06 笔式清根加工   07 实体仿真   08 生成G代码   09 工艺清单   10 过渡    11 环形阵列    12 等高线精加工   13 平面精加工	
实践部分 .....	171
任务三 泵体端盖底板零件 .....	171
课后作业 .....	172

## 模块06

### 模具设计造型与加工综合实例

模拟制作任务 .....	174
任务一 叶轮造型与加工 .....	175
知识点拓展 .....	198
01 打孔    02 曲面裁剪除料   03 实体布尔运算   04 线性阵列   05 创建坐标系   06 铣圆孔加工   07 孔加工   08 平面轮廓精加工	
实践部分 .....	210
任务二 锻模的造型与加工 .....	210
课后作业 .....	212

## 模块07

### 凸模造型与加工综合实例

模拟制作任务 .....	214
任务一 机头凸模的造型与加工 .....	215
知识点拓展 .....	239
01 旋转增料    02 拔模   03 矢量工具   04 缩放   05 型腔   06 分模   07 曲面轮廓精加工	
实践部分 .....	245
任务二 瓶底模具造型与加工 .....	245
课后作业 .....	246

# 模块 01

## 基本操作入门

### ● 能力目标

熟练掌握软件的布局和基本操作命令

### ● 专业知识目标

1. 了解文件管理菜单下相关命令的使用方法
2. 掌握CAXA制造工程师2013图形编辑、显示及操作的有关命令

### ● 软件知识目标

1. 掌握CAXA制造工程师2013的打开、另存等命令的具体使用方法
2. 掌握CAXA制造工程师2013的显示缩放、显示旋转、显示平移及显示效果等命令的具体使用方法

### ● 课时安排

6课时（讲课4课时，实践2课时）

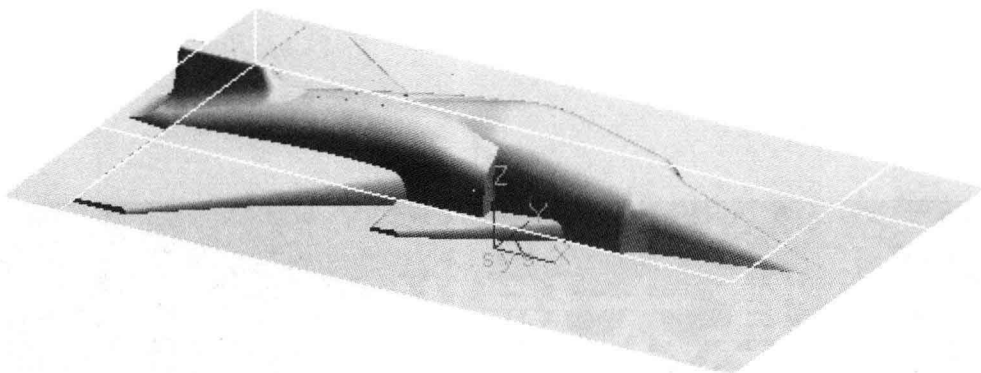




## 模拟制作任务



任务参考效果图



## 任务一 飞机模型的显示与操作

### 任务背景

CAXA制造工程师提供了绘制图形的显示命令,这些命令只改变图形在屏幕上显示的位置、比例、范围等,不改变原图形的实际尺寸。图形的显示控制对绘制复杂视图和大型图纸具有重要作用,在图形绘制和编辑过程中也会经常使用。

### 任务要求

要求利用“视向定位”命令显示飞机模型的主视图、正三侧视图以及掌握如何设置定位视图,通过练习熟练掌握图形显示的有关命令和具体操作步骤。

### 任务分析

首先利用“文件”→“打开”命令,打开CAXA安装目录下“Samples”文件夹里的飞机模型,再利用“视向定位”命令来显示模型的不同视图方向,并利用“添加视向类型”来显示飞机模型的任意位置的视图。最后对文件进行保存。

## 本案例的重点、难点

- (1) 如何打开和保存文件。
- (2) 如何利用“视向定位”命令来显示不同方位的视图。

【技术要领】打开<sup>①</sup>; 视向定位<sup>②</sup>; 另存为

【素材来源】素材\模块01\飞机模型.mxe

## 操作步骤详解

### 打开文件

① 单击“打开<sup>①</sup>”按钮<sup>①</sup>,弹出“打开文件”对话框,打开“素材\模块01\飞机模型.mxe”文件。

### 视图定向

② 单击“视向定位<sup>②</sup>”按钮<sup>②</sup>,弹出“视向定位”对话框,如图1-1所示,双击系统视向列表中的“主视”,显示的结果如图1-2所示。



图1-1 “视向定位”对话框

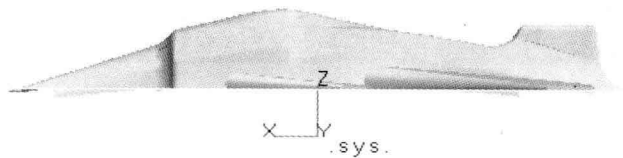


图1-2 主视图

- ③ 双击系统视向列表中的“正三侧”，显示正三侧视图，结果如图1-3所示。
- ④ 选择“添加视向类型”中的“当前文档”，在视向方向中输入X、Y、Z 3个方向的数值，分别为12、5、5，显示结果如图1-4所示。

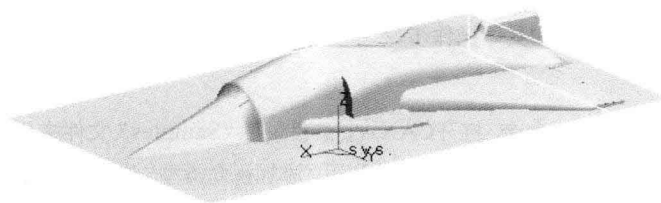


图1-3 正三侧视图

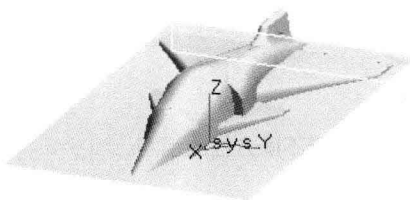


图1-4 定位视图

- ⑤ 单击“添加”按钮，弹出“显示命名”对话框，如图1-5所示。确定系统默认的命名“视图0”，要单击“确定”按钮，在“文档视向”中加入“视图0”。
- ⑥ 选择“文件”→“另存为”命令，弹出“存储文件”对话框，输入文件名“飞机模型”，单击“保存”按钮，如图1-6所示。

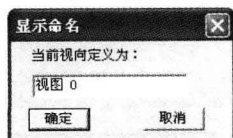


图1-5 “显示命名”对话框

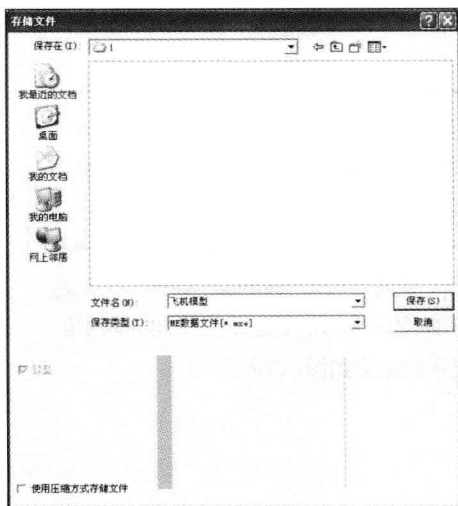


图1-6 “存储文件”对话框

## 任务二 层设置

### 任务背景

图层是经常使用且非常方便的绘图工具，在绘图的过程中可以设置多个图层，对每个图层规定其颜色和名称，并把具有相同特征的图形对象放在同一层上绘制。这样不仅方便绘图，而且存储图形时只需存储其计划数据所在的图层即可，对于多余的图层则需要将其删除。

### 任务要求

要求掌握如何利用“层设置”命令新建一个图层，以及如何对新建的图层属性，包括图层的名称、状态、颜色、可见性进行设置，并掌握如何删除新建的图层。

### 任务分析

首先利用“新建图层”按钮，新建一个图层，通过鼠标双击将图层的名称设置为“曲线层”，同理对图层的状态、颜色和可见性进行设置。最后利用“删除图层”按钮，将新建的图层删除。

## 本案例的重点、难点

- (1) 新建图层，并对图层进行设置。
- (2) 删除图层。

【技术要领】层设置；删除图层

## 操作步骤详解

### 新建图层

① 选择“设置”→“层设置<sup>□</sup>”命令，弹出“图层管理”对话框，如图1-7所示。

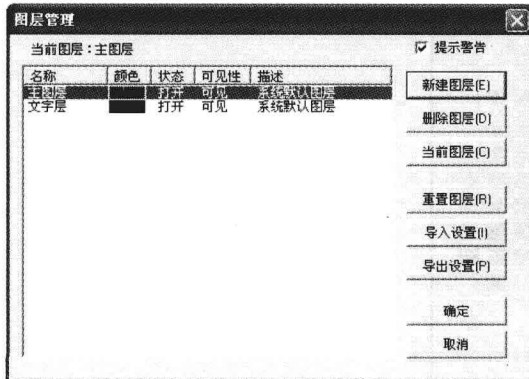


图1-7 “图层管理”对话框

② 在对话框中单击“新建图层”按钮，对话框中出现一个新的图层，如图1-8所示。

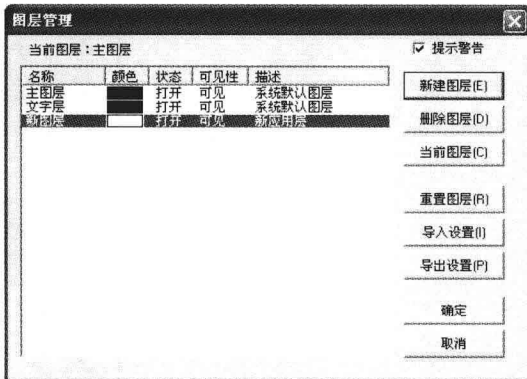


图1-8 新建图层

## 修改图层名称

③ 鼠标双击新建图层的名称“新图层”，结果如图1-9所示，键盘输入其名称为“曲线层”，鼠标单击完成设置，如图1-10所示。

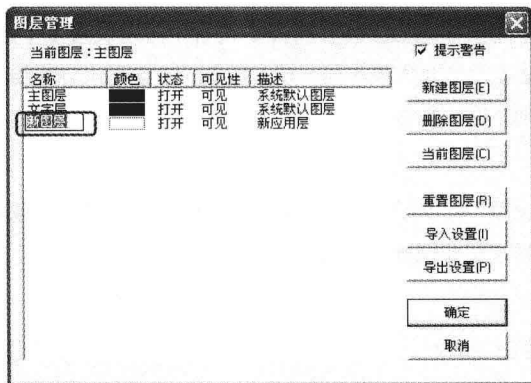


图1-9 选中图层名称

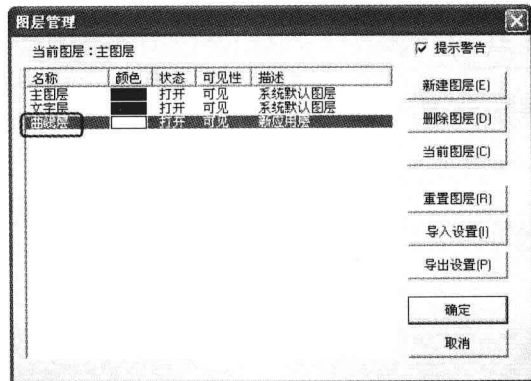


图1-10 修改名称

## 修改图层颜色

④ 双击“曲线层”的颜色框，弹出如图1-11所示的“颜色管理”对话框，选择该层的颜色为“红色”，单击确定完成，结果如图1-12所示。

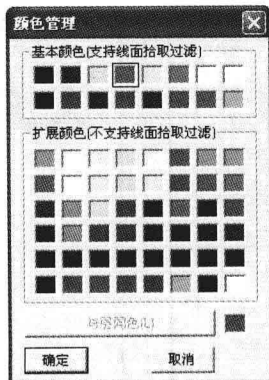


图1-11 “颜色管理”对话框

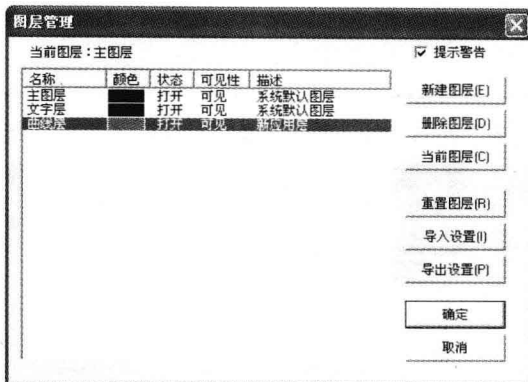


图1-12 修改颜色

## 修改图层状态

⑤ 双击“曲线层”的状态栏“打开”，则将当前状态设置为“锁定”，如图1-13所示。再次双击，则显示为“打开”，即双击状态栏可将该层的状态在“打开”和“锁定”之间切换。

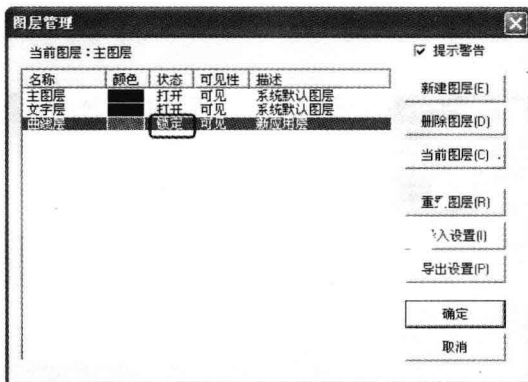


图1-13 修改图层状态

## 修改图层可见性

⑥ 双击“曲线层”的可见性栏“可见”，则将该层的可见性设置为“隐藏”，结果如图1-14所示。再次双击则显示为“可见”。本功能同上，为开关按钮。

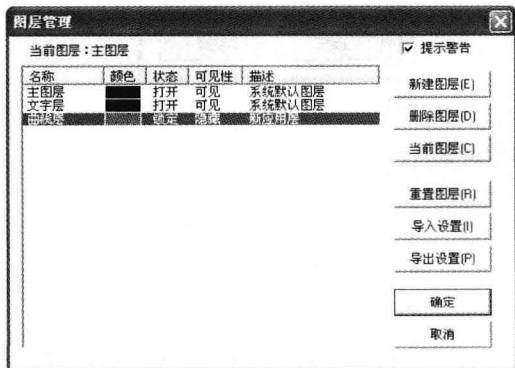


图1-14 修改图层可见性

- ⑦ 单击“确定”按钮完成图层的设置。

## 删除图层

- ⑧ 选择“设置”→“层设置”命令，弹出“图层管理”对话框，如图1-15所示。

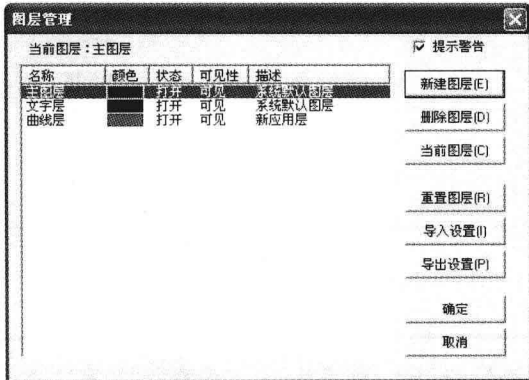


图1-15 “图层管理”对话框

- ⑨ 单击选中“曲线层”，如图1-16所示。单击右侧的“删除图层”按钮，弹出“图层管理”对话框，如图1-17所示。

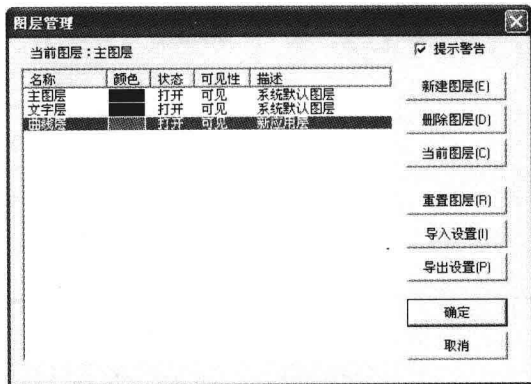


图1-16 选中“曲线层”

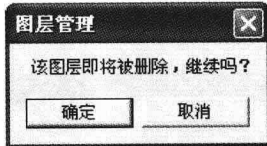


图1-17 “图层管理”对话框

- ⑩ 单击“确定”按钮，将图层删除。

# 知识点拓展




## 01 打开

功能:

打开一个已有的制造工程师存储的数据文件<sup>①</sup>，并为非制造工程师的数据文件格式提供相应接口，使在其他软件上生成的文件也可以通过此接口转换成制造工程师的文件格式，并进行处理。

操作:

选择“文件”→“打开”命令，或者直接单击“打开”按钮，弹出“打开文件”对话框，从中选择打开一个现有的CAXA制造工程师文件，如图1-18所示。

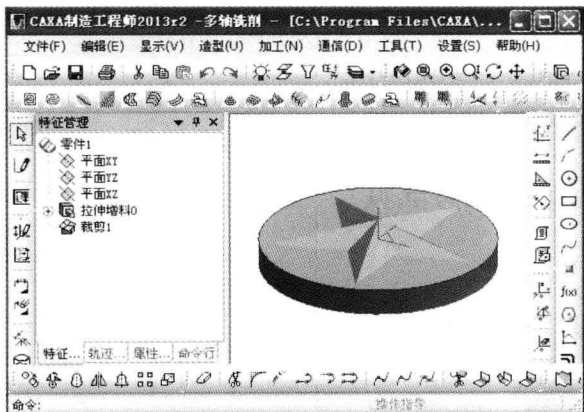



图1-18 “打开”图形文件

## 02 视向定位

功能:

用给定的方向观察零件，并通过输出视图功能，将给定方向的视图进行输出。

操作:

选择“显示”→“视向定位”命令，或者直接单击“视向定位”按钮，弹出“视向定位”对话框，如图1-19所示。



**注意**

①制造工程师可以读入的文件类型:

ME数据文件: 以“.mxe”作为后缀;

EB3D数据文件: 以“.epb”作为后缀;

Parssolid X-T文件: 以“.X-T”作为后缀;

Parssolid X-B文件: 以“.X-B”作为后缀;

Dxf文件: 以“.dxf”作为后缀;

IGES文件: 以“.igs”作为后缀;

VRML数据文件: 以“.vrl”作为后缀;

STL数据文件: 以“.stl”作为后缀;

EB97数据文件: 以“.exb”作为后缀。





图1-19 “视图定位”对话框

**参数:**

(1) 系统视图<sup>⑥</sup>: 双击系统视图中的某视图, 图形按选择的视图来显示。系统中给定了11个固定的视图, 包括主视、俯视、左视-机床YZ、右视、仰视、后视-机床ZX、正等侧、正二侧、正三侧、机床XY和机床轴侧。

(2) 添加视图类型。

- ◆ 系统: 将指定视图存入软件系统中, 可供以后继续使用。
- ◆ 当前文档: 将指定视图存入当前零件文档中。调用该文档时, 可以继续使用这一视图。

(3) 视图方向: 在当前坐标系 (可以是自定义坐标系) 中, 从输入的坐标点向原点看。

(4) 文档视图: 用户添加的文档视图。

(5) 添加: 将指定视图添加进系统视图或文档视图中。选择视图类型, 给定视图方向, 单击“添加”按钮, 弹出“显示命名”对话框, 如图1-20所示。给定名称, 单击“确定”按钮, 可见该视图已加入到系统视图或文档视图中。如果将视图加入到文档视图中, 需要保存该文件, 才能将这一视图永久地加入到该文件中。如果将视图加入到系统视图中, 系统将自动保存这一视图。

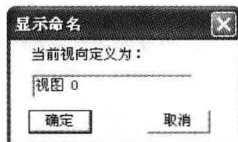


图1-20 “显示命名”对话框

(6) 更新: 更改用户自己指定的视图。选择视图类型, 给定视图方向, 选择用户自己指定的视图, 单击“更新”按钮, 更新完成。

(7) 删除: 删除指定视图。选择用户自己指定的视图, 单击“删除”按钮, 删除完成。

(8) 清空系统视图: 删除系统视图中所有用户给定的视图。

(9) 清空文档视图: 删除文档视图中所有用户给定的视图。

**注意**

⑥9个系统预定义视图  
与当前坐标系相关。