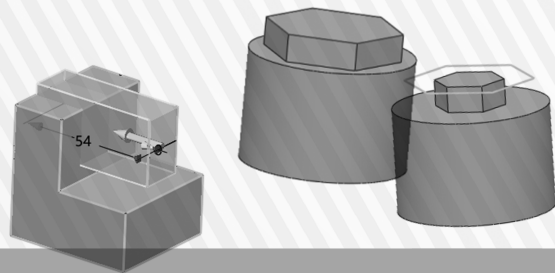


项目1

初识中望3D

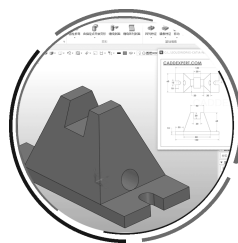


本项目对标“1+X”知识点

中级能力要求 1.1.1 能利用草图绘制方式，正确绘制零件草图。

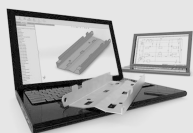
知识导图





任务 1

界面环境认识



学习目标

1. 熟悉中望 3D 的工作环境和设计界面的功能。
2. 掌握中望 3D 软件的启动方法和新建文件、保存文件、文件打开/输入方法。
3. 掌握中望 3D 软件的基本设置,能自定义快捷键的设置及快捷操作方式。



知识链接 1

初始界面

双击桌面上的“中望 3D 2023”快捷方式,进入初始界面,如图 1-1-1 所示。初始界面包含开始、库、数据交换、实用工具、应用程序、边学边用、学习教程等。



图 1-1-1 初始界面

1. 新建文件

新建文件命令的新建文件对话框可以在激活的中望 3D 文件里创建新的中望 3D 文件和根对象,为新零件、草图与加工方案指定中望 3D 配置对话框中定义的线性单位。

单击“新建文件”工具按钮,系统弹出“新建文件”对话框,如图 1-1-2 所示。必选输入为文件的类型。单击“确认”按钮可以进入设计界面。



图 1-1-2 “新建文件”对话框

新建文件的类型包括以下几种形式：

(1) 零件:创建一个新文件和零件/装配,装配文件是由其他零件(组件)组成的零件。如果是单根对象,零件与装配环境独立分开。

(2) 装配:单根对象文件时,创建一个新装配,装配是由其他零件(组件)组成的零件。

(3) 工程图:创建一个新文件和工程图,工程图像零件一样位于对象级。

(4) 2D 草图:创建一个新文件和草图,草图像零件或工程图包一样位于对象级;也可以在零件里创建草图以驱动特征。

(5) 加工方案:创建一个新文件和包含组件、CAM 特征与 NC 刀轨的加工方案。

(6) 方程式组:创建一个新文件和方程式组,方程式组像零件或工程图包一样位于对象级,也可以在零件或草图里创建方程式组。

除了在初始界面中新建文件外,还可以单击设计界面左上角“新建”工具按钮图标,或者单击“文件”选项下的“新建”按钮,进入新建文件对话框。

2. 保存文件/输出

保存文件命令用来保存激活的中望 3D 文件,并更新源文件。一个文件可以包含多个根对象(如零件、工程图包、草图、加工方案等)。如果新文件没有保存,会显示文件浏览器并默认保存到中望 3D 配置对话框中的“中望 3D 文件目录”里。

保存文件可以采用以下两种方式：

(1) 单击软件左上角“保存”工具按钮,如果是一个新文件,此时会弹出一个“保存文件”对话框,如图 1-1-3 所示,在 Windows10 系统,中望 3D 软件默认将文件保存在“此电



脑\文档\中望 3D”的路径下,用户可以通过文件浏览器更改文件到相应的路径下。

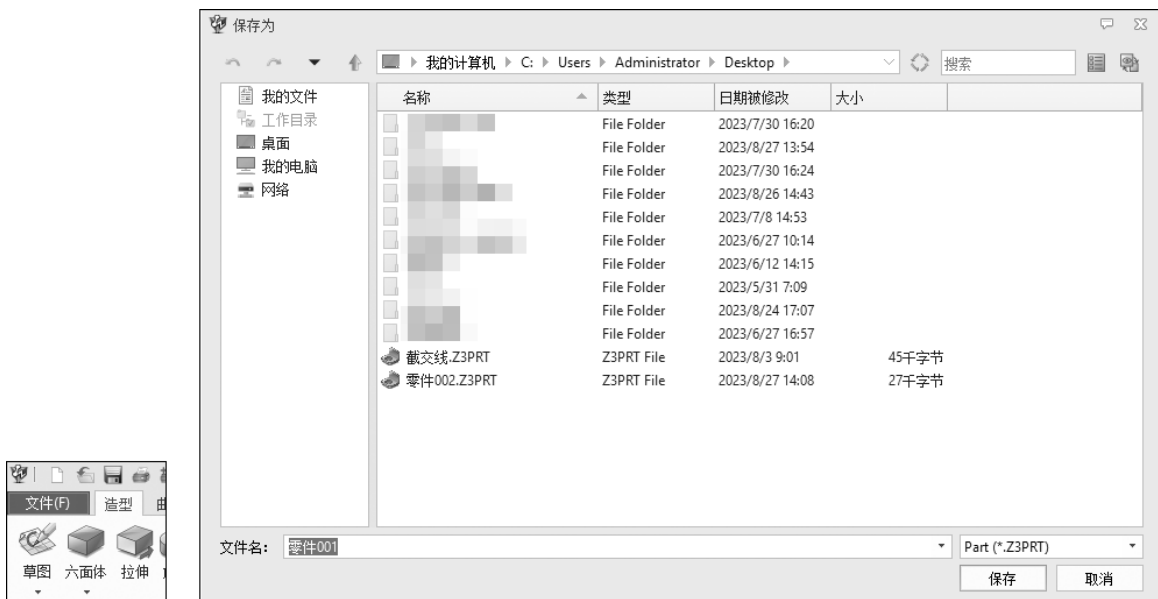


图 1-1-3 “保存文件”对话框

(2) 选择“文件”选项下拉菜单中的“保存”,此时会弹出图 1-1-4 所示“保存”选项,选择“保存”,文件保存路径不变;选择“另存为”,则可以保存到用户需要的文件路径中;选择“保存全部”,系统会进行提示,如图 1-1-5 所示,用户根据需要进行选择“是”或“否”。



图 1-1-4 “文件—保存”选项

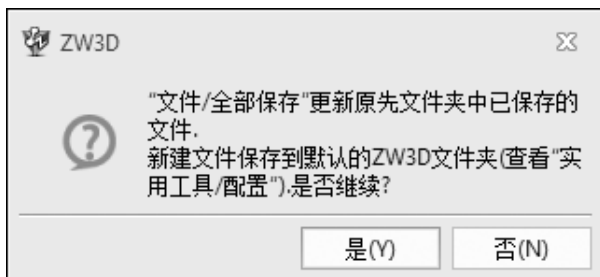


图 1-1-5 “全部保存”提示项

中望 3D 中,保存类型默认为“*.Z3”。当需要保存其他格式文件时,采用“输出”方式。选择“文件”下拉菜单中的“输出”,弹出图 1-1-6(a)所示选项,选择“输出”,弹出图 1-1-6(b)所示“文件输出”对话框,选择需要输出的文件位置,输入文件名,在文件名右侧框中选择所需保存文件的格式,图 1-1-6(c)为中望 3D 软件可以输出的文件格式,单击“输出”按钮,就可以完成指定格式文件的输出。

3. 打开文件/输入

打开文件命令可以用来打开一个中望 3D 文件或非中望 3D 文件到激活进程。

单击初始界面下“打开文件”工具按钮,系统弹出“打开文件”对话框,如图 1-1-7(a)所示,默认打开文件类型为“*.Z3”。此外,中望 3D 软件还可以直接打开主流软件文件格式,可选文件格式如图 1-1-7(b)所示。

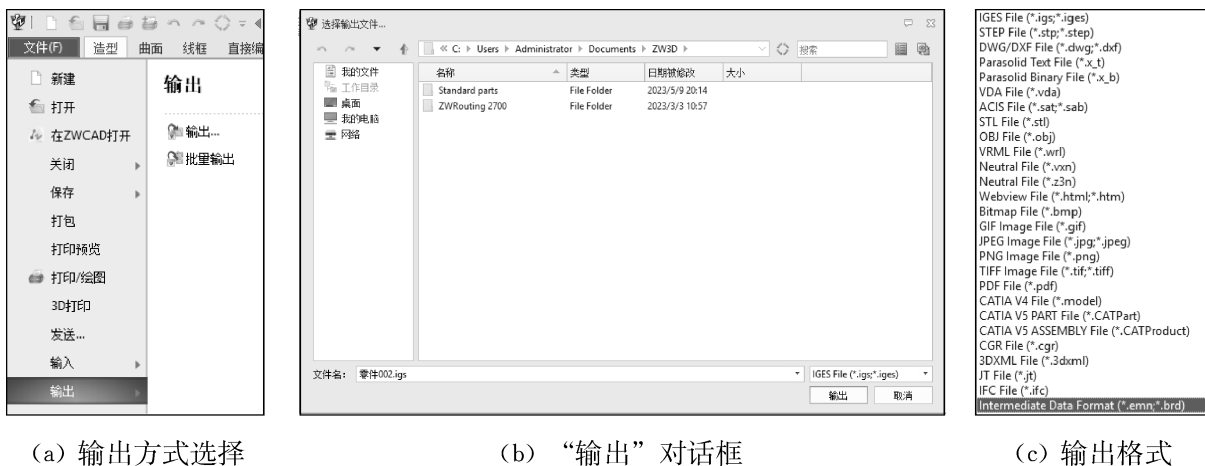


图 1-1-6 文件输出

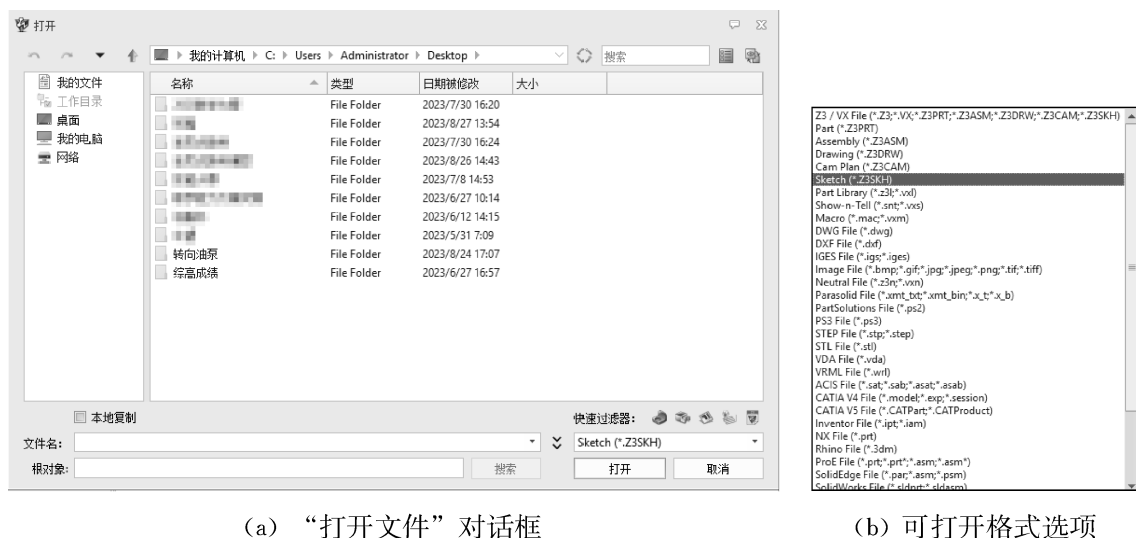


图 1-1-7 打开文件

与保存文件命令相同,打开文件命令也可以选择设计界面左上角的“打开”图标和“文件”下拉菜单中的“打开”,如图 1-1-8 所示。



图 1-1-8 设计界面打开文件方式

输入文件命令可以将非中望 3D 文件类型,如 IGES、STEP、DWG 等作为零件、草图或工程图输入中望 3D。“输入文件”在后面专题中会具体讲解,在此不再多做介绍。



4. 边学边用

边学边用菜单提供了独特的培训环境,让用户在使用基础的中望 3D 命令构造和记录零件过程中得到全程指导。系统会显示并告诉用户需要做什么,在操作过程中为用户提供亲自动手的体验。

用户可以通过两种方式进入“边学边用”界面。一是单击初始界面下的“简介”,系统弹出下拉菜单选项,如图 1-1-9(a)所示;二是在设计工具栏中“帮助”选项下选择“边学边用”,弹出同样的选项菜单,如图 1-1-9(b)所示。



(a) 初始界面进入

(b) 设计界面进入

图 1-1-9 “边学边用”下拉选项

对于所有教程,边学边用导航都会显示在屏幕的右上角,如图 1-1-10 所示。可使用向左箭头和向右箭头图标,快速移动到上一步或下一步,从下拉列表中选择步骤,还可以点击刷新图标刷新屏幕,等等。

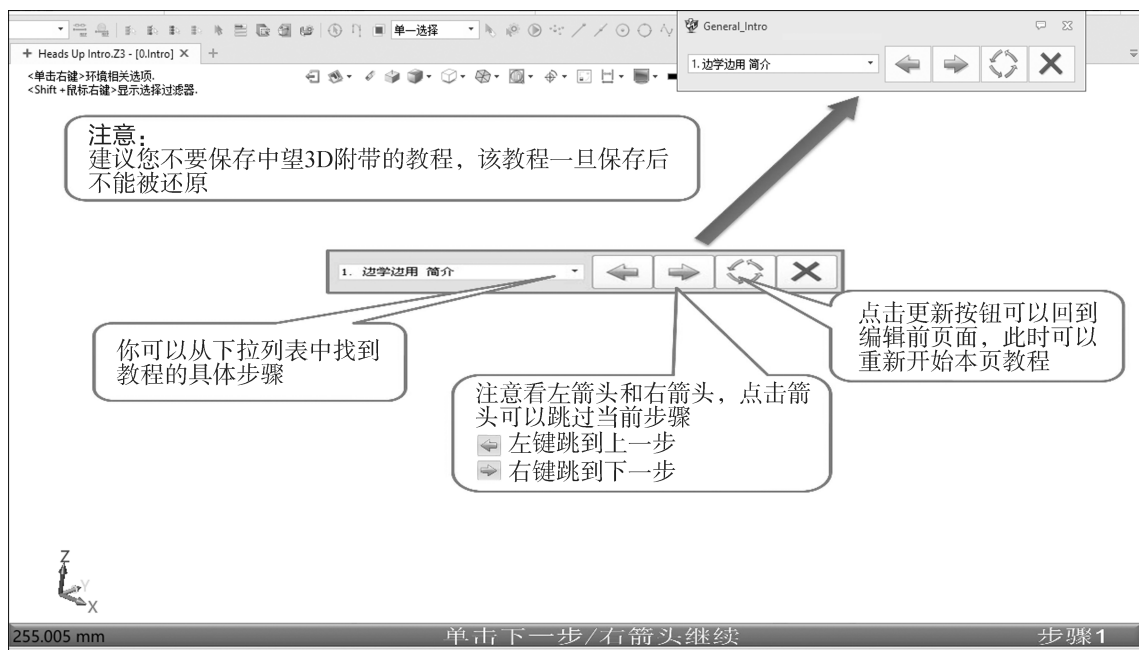


图 1-1-10 “边学边用”导航

5. 学习教程

学习教程为用户提供了各种各样的教程,分为《初级入门》《中级精通》《高级应用》三个系列,教程内容由浅入深,循序渐进,可以满足不同阶段的用户需求。

单击“培训教程”,弹出下拉菜单,如图 1-1-11(a)所示,单击所需学习教程的名称,就可以打开对应的教程文件开始学习。与边学边用一样,通过单击设计界面工具栏下的“帮助”选项,选择“训练手册”,也可以进入相应界面,如图 1-1-11(b)所示。



(a) “初始界面”进入

(b) “设计界面”进入

图 1-1-11 “学习教程”下拉选项



知识链接 2

设计环境

中望 3D 的设计环境主要包括标题栏、工具栏、选择过滤区、管理区、提示栏、历史回放区、绘图区、DA 工具栏和信息栏 9 个部分,如图 1-1-12 所示。

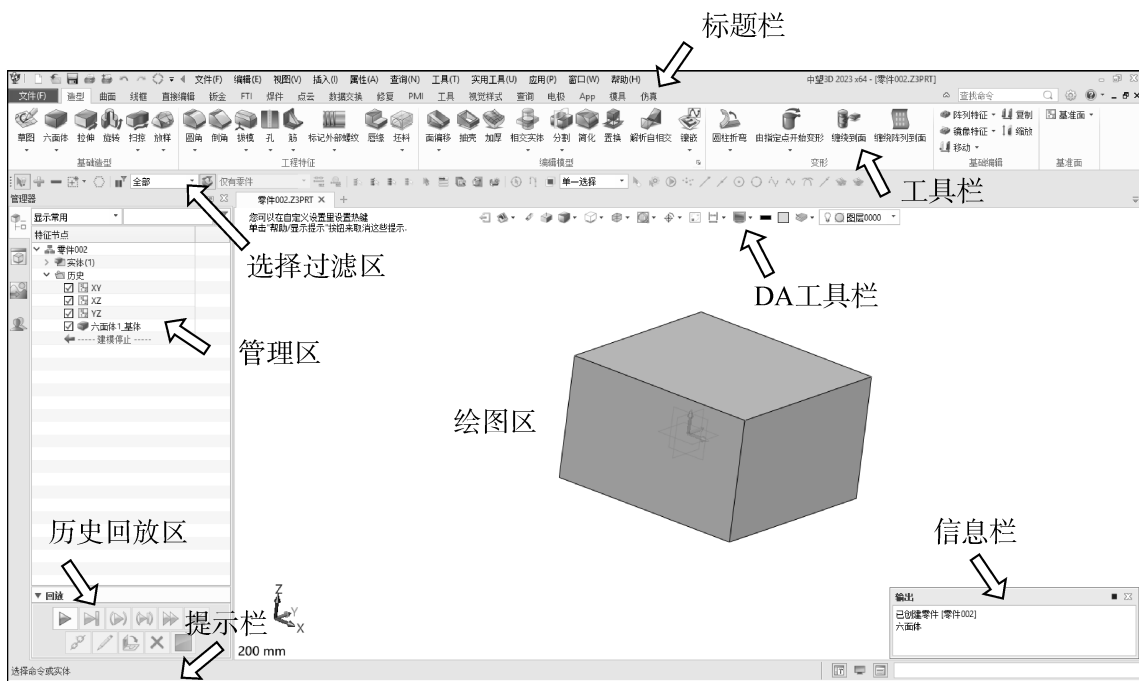


图 1-1-12 设计界面



1. 标题栏

标题栏部分主要由快速访问工具栏、下拉菜单、中望 3D 版本信息和工作零件四部分组成,如图 1-1-13 所示。

快速访问工具栏中除了“自动生成”图标外,其余图标的含义与其他软件相同。“自动生成”可以重生每个特征来更新当前历史和装配,包含两种模式:默认是“自动生成当前对象”,如果在该按钮上点击鼠标右键,系统会显示另一选项“手动生成当前对象”。



自动生成

(a) 快速工具栏



版本信息

工作零件

(b) 版本信息和工作零件



(c) 下拉菜单

图 1-1-13 标题栏

2. DA 工具栏

DA 工具栏主要用来实现一些快捷操作,具体组成部分如图 1-1-14 所示。工具栏各图标对应的功能参见表 1-1-1。



图 1-1-14 DA 工具栏

表 1-1-1 DA 工具栏图标及含义

图标	含义	图标	含义
	退出到前一个工作环境		切换 2D 工程图和加工方案
	删除当前对象,支持 del 键		打开/关闭直接编辑
	显示线框、着色、消隐、分析、组合		隐藏消隐线、着色模式显示边
	视图选择,支持快捷键操作		整图缩放到窗口或局部缩放
	设置旋转		显示目标
	打开/关闭标注,下拉菜单中可以进行基准面、剖面、基准轴等切换		显示/隐藏切换
	线条颜色,点击可以进行选取		面颜色,点击可以进行选取
	图层管理器,显示当前图层及状态		

3. 管理区

管理区包含历史管理、视图管理、视觉管理和角色管理等。历史管理结合零件/装配特点显示零件管理或装配管理。图 1-1-15 为历史管理的管理区内容显示。点击设计界面左下角的,可以显示/关闭管理器。

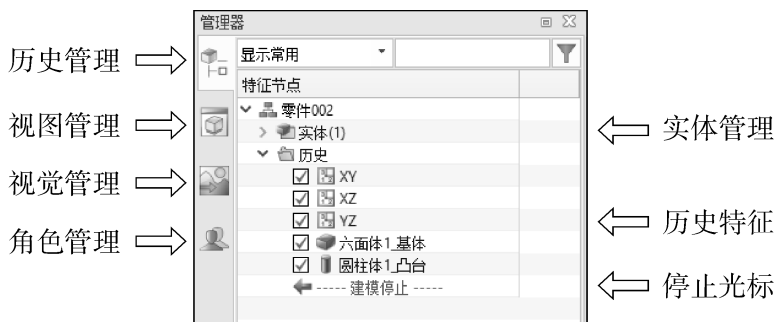


图 1-1-15 管理区

4. 提示栏

提示栏位于工作界面的左下角,当激活一个功能时,提示栏会提示下一步需要做什么。假设选择草图命令,此时提示栏提示信息如图 1-1-16 所示,用户可以根据提示栏提示信息进行相关的操作。对于初学者来说,在不熟悉操作流程的基础下,可以根据提示栏提示信息进行操作,避免误操作。

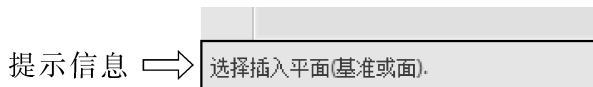


图 1-1-16 提示栏



知识链接 3

系统配置

系统配置可以根据需要进行背景设置、系统公差、显示形式、工作路径等相应的设置。

选择“实用工具”下拉选项中的“配置”选项,或者单击设计界面右上角的“设置”工具按钮,系统弹出“配置”对话框如图 1-1-17 所示,用户可以根据需要进行勾选或取消相应的设置。

一般情况下,用户可以通过基础设置来加快建模速度。常见的基础设置一般包括以下几项:“通用”里取消勾选“单文件对象”(所有对象会放在一个文件夹里面);“零件”里取消勾选“动画装配调整”(不勾选能加快装配速度)、勾选“启用捕捉拾取”;“2D”里勾选“修改唯一标注时按比例缩放草图”;“草图”里“显示约束状态颜色”(勾选可以明确草图是否完全约束)和“显示开放端点”(勾选);坐标轴的设置等,还可以在“颜色”和“背景色”里选择自己想要的颜色或添加一张图片作为绘图的背景色。当所有的设置完成后,单击“应用”按钮,确认后就可以完成系统的基本配置。



图 1-1-17 “配置”对话框



知识链接 4

快捷操作工作工具

1. 鼠标操作

在操作过程中，鼠标的三个键对应的功能不同。通常，鼠标的功能如图 1-1-18 所示。

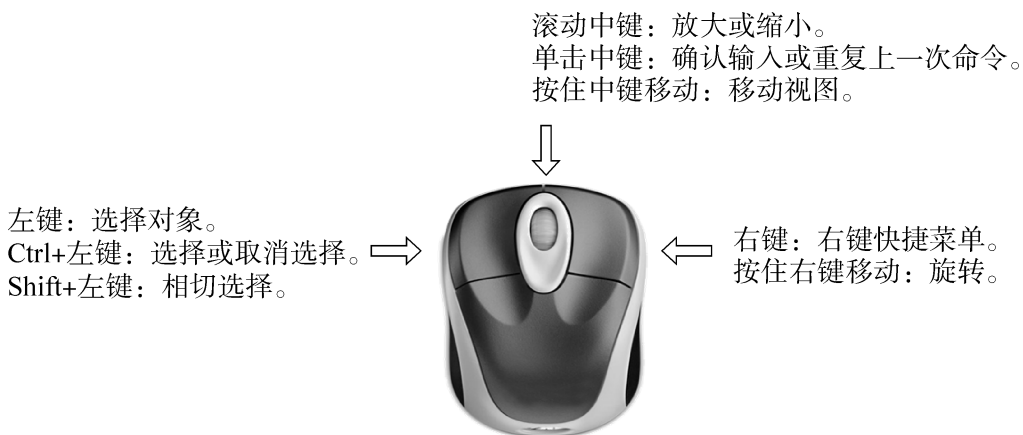


图 1-1-18 鼠标操作

2. 右键快捷键

右键快捷键主要有两种方式，一种是在工作区域的空白处右键，一种是在相关图素处右键。图 1-1-19 为在不同位置上右键所出现的不同结果。

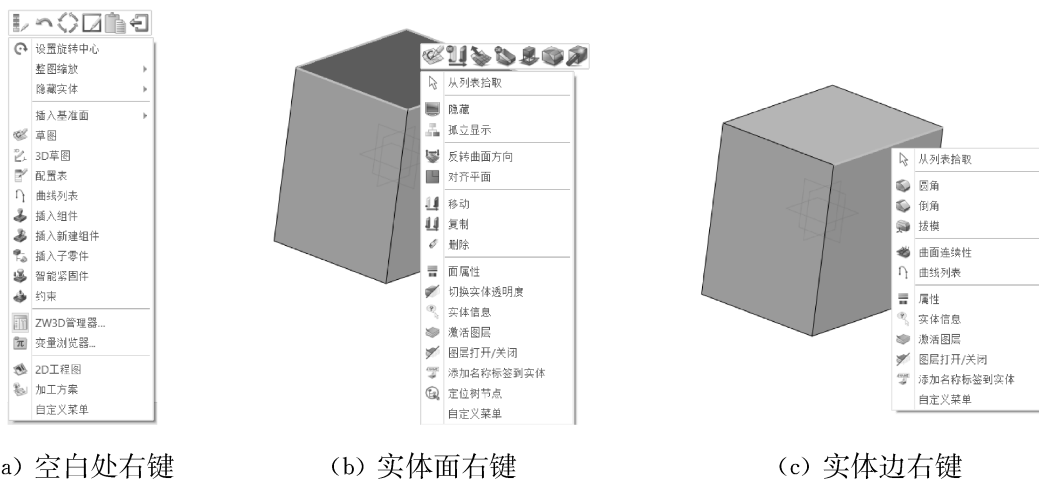


图 1-1-19 右键快捷键显示

3. 自定义快捷键

中望 3D 软件可自定义快捷键,单击“工具”菜单下的“自定义”命令,如图 1-1-20(a)所示,系统弹出“自定义”对话框,如图 1-1-20(b)所示。选择“热键”选项卡,查找需要设置的命令功能,在右边输入快捷方式,单击“应用”,就可以将设置导入,单击“确认”,退出设置。



图 1-1-20 自定义操作



操作示例

拉伸命令快捷键设置(具体过程扫码观看视频)



- (1) 单击“工具”选项下“自定义”命令,弹出“自定义”对话框。 拉伸命令快捷键设置
- (2) 选择“热键”选项,选择“造型”下的“拉伸”选项点击,在右边弹出的框中输入“E”,



点击“应用”，点击“确认”，完成拉伸快捷键设置。

（3）设置完成后，按“E”，就可以激活拉伸命令。

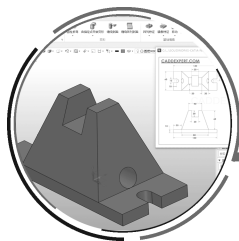


拓展阅读

中望 3D 软件是基于中望自主三维几何建模内核的三维 CAD/CAM 一体化解决方案，具有强大的综合建模能力，支持各种几何建模算法，集实体建模、曲面造型、装配设计、工程图、半径、模具设计、车削、2-5 轴加工等功能模块于一体，覆盖产品设计开发全过程。

中望 3D 软件具有以下特点：

- （1）完美兼容：全面兼容各种三维软件格式，为三维数据重用及再编辑扫清障碍。
- （2）自由建模、高效设计：实体与曲面设计自由交互，参数与无参数相结合，轻松实现各种三维建模思路。
- （3）丰富的标准件库：提供多国标准件库，支持企业自制零件库。
- （4）智能模具设计：全流程塑料模具设计，并涵盖丰富的模具标准件库。
- （5）CAD/CAE/CAM 一体化：无缝集成 CAE，支持 2-5 轴加工，设计、验证、加工无忧。
- （6）即学即用，轻松上手：通过边学边用系统传承设计经验，多维度教学帮助用户轻松上手。



任务 2

草图设计

子任务 1 挂轮架草图设计



学习目标

1. 熟练掌握中望 3D 软件的草图设计环境进入和退出方法以及草图平面的选择方法。
2. 熟练掌握草图设计环境中直线、圆的绘制。
3. 能利用绘图命令快速完成草图的绘制。
4. 能正确使用尺寸标注、几何约束、修剪等工具编辑草图。



知识链接 1

草图

草图工具主要用来插入新的零件草图,还可以在 CAM 方案中创建草图以作为轮廓或限制使用。草图工具必选输入为平面,可选输入为向上、原点、草图 XY 方向参考局部坐标系、使用定义的平面形心、原点、参考面边界、定向到活动视图等。

1. 进入草图

在中望 3D 软件中,进入草图的方式通常主要有以下几种:

- (1) 文件菜单“新建”→“2D 草图”,如图 1-2-1(a)所示。
- (2) 点击基础造型工具栏下的草图图标,如图 1-2-1(b)所示。
- (3) 在空白区点击鼠标右键,弹出快捷菜单,如图 1-2-1(c)所示。
- (4) 下拉菜单“插入”→“草图”,如图 1-2-1(d)所示。

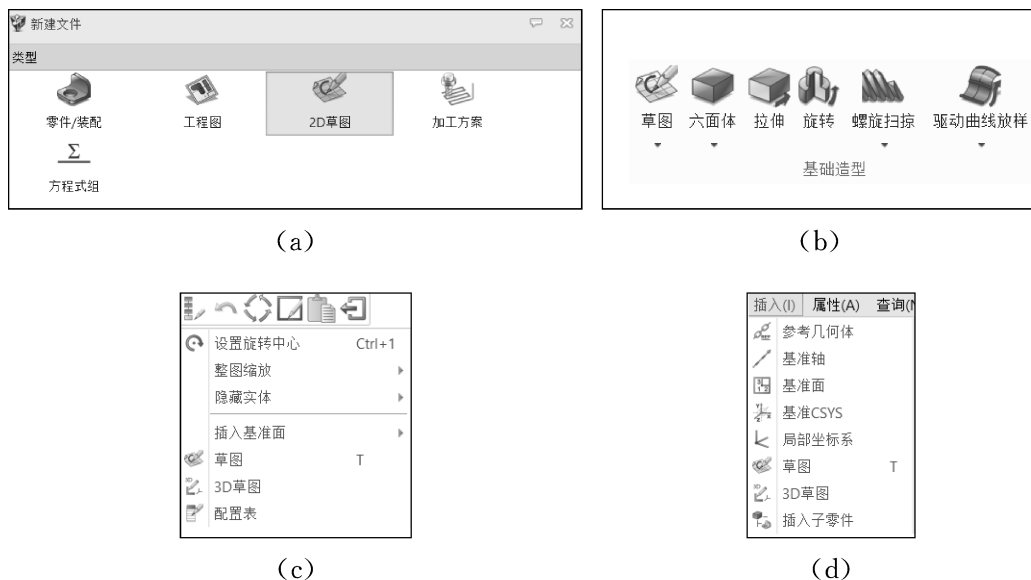


图 1-2-1 进入草图的方式

2. 草图平面

单击“草图”工具按钮，系统弹出“草图”对话框，如图 1-2-2 所示。

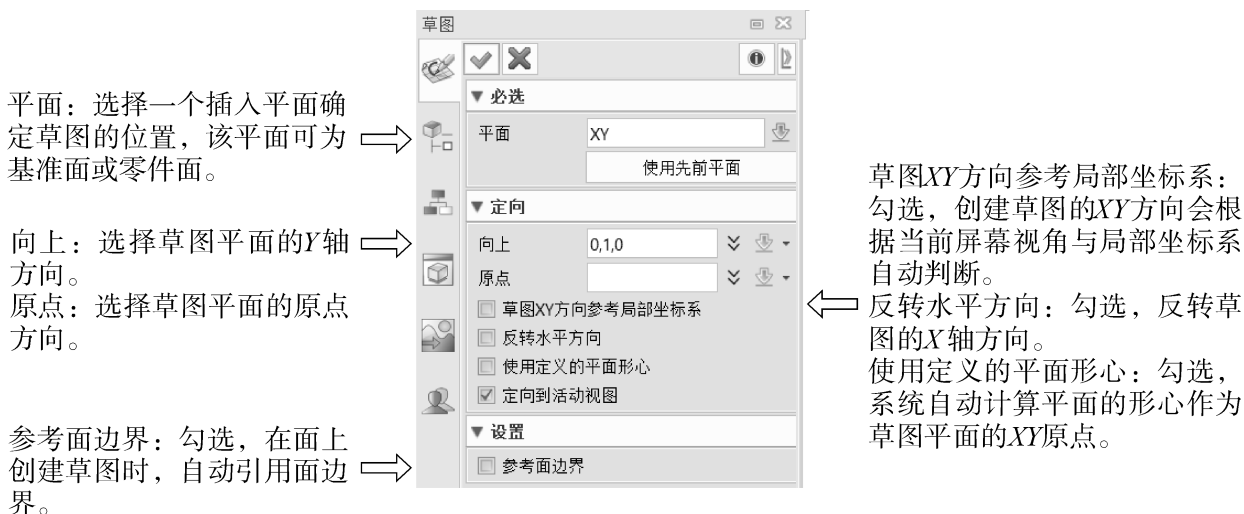


图 1-2-2 “草图”对话框

● 注意

“草图”对话框默认在界面环境最左侧，单击“草图”对话框右上角的“停靠”按钮，可将其弹出为浮窗状态。

3. 草图环境

选择完草图平面后，单击“确定”按钮，就可以进入草图绘制环境，系统显示二维绘图界面，如图 1-2-3 所示，主要由工具选项卡、工具栏、快捷工具栏和绘图区组成。

“草图”工具选项卡用于绘制和编辑草图对象，为几何对象标注尺寸或添加几何约束；“工具”工具选项卡中有在绘图过程中常用的一些设置工具；“查询”工具选项卡中有计算、

测量、获取相关参数的工具。

工具栏中主要包含绘图、曲线、约束、标注、子草图、编辑曲线、参考、基础编辑、设置、退出等工具,用于各种图素的绘制、编辑、尺寸和几何约束添加等。

快速工具栏主要用于一些快捷操作,包括捕捉设置、显示控制、对象属性、草图求解等工具。



图 1-2-3 草图环境



知识链接 2

绘图工具栏

绘图工具栏中的工具主要用来绘制常见几何元素,有绘图、直线、圆、圆弧、矩形、椭圆、点、预制文字、槽等工具。

1. 直线下拉菜单

直线下拉菜单包含直线、多段线、双线、轴等多种直线工具。

直线工具:直线工具可以在草图或工程图内用不同的方法创建一条直线。方法包括平行点、平行偏移、垂直、角度、水平和竖直等。

单击“直线”工具按钮,系统弹出“直线”对话框,如图 1-2-4 所示,必选输入为绘制直线的方法,可选输入为线段的长度、锁定长度和显示向导。

直线方法:共八种方法,每个图标对应的方法及含义见表1-2-1。⇒

显示向导:勾选,打开导引直线,导引直线帮助直线定位定向。⇒



点1、点2:拾取直线起点和直线终点,也可以直接在对话框中输入点1、点2的坐标值,完成直线轮廓的创建。←

长度:与锁定长度结合使用,指定直线的精确长度。←

图 1-2-4 “直线”对话框

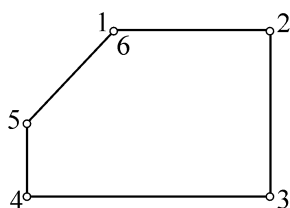


表 1-2-1 直线的方法及含义

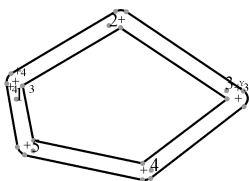
图标	含义	图标	含义
	两点法:通过选择第一点和第二点在两点间创建一条直线,此法可创建相切、平行、垂直和成角度的直线		平行点法:创建一条与参考线平行的直线。第一点确定直线与参考线的相对位置,第二点确定直线的长度
	平行偏移法:创建与参考线平行、并与之相距特定距离的直线。首先选择参考线,然后输入“偏移量”。偏移量的正负决定偏移方向		垂直法:创建与参考线垂直的直线。首先选择参考线,然后选择第一点和第二点。可使用长度选项指定直线的长度
	角度法:创建与参考线成一定角度的直线。首先选择参考线和起点,对角度选项,可选择一点确定角度或直接输入角度值,然后选择终点,可使用长度选项指定直线的长度		水平法:创建与 X 轴平行的直线。首先选择起点,注意直线的回应,然后选择终点,使用长度选项或点击鼠标中键使直线向左右延伸至草图直线界限
	竖直法:首先选择起点,注意直线回应,然后选择终点。使用长度选项,或点击鼠标中键使直线上下延伸至草图直线界限		中点法:创建一条从中点向两端的直线。选择的第一点为直线中点,第二点为直线端点

● 注意

采用直线工具每次只能创建一条直线,不能创建连续的线段。使用“多段线”工具按钮,可以采用连续确定多个点的方式创建连续线段,点的确定方式和直线端点方式相同,如图 1-2-5(a)所示,单击鼠标中键可以结束多段线绘制。使用“双线”工具按钮,可以绘制一组连续平行线,绘制过程中可以设定平行线的距离、拐角圆角和封闭双线等选项,如图 1-2-5(b)所示。使用“轴”工具按钮,弹出图 1-2-5(c)所示对话框,可以用不同方法创建一条轴,基准轴是向两边无限延伸的结构线,在对话框中勾选“构造几何”创建仅内部使用的轴,不勾选创建外部可用的轴,可作为草图默认旋转轴,轴创建方法与直线创建方式相同。图 1-2-5(d)为勾选构造几何绘制的轴。



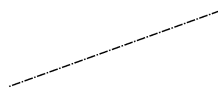
(a) 多段线



(b) 双线



(c) “轴”对话框



(d) 轴

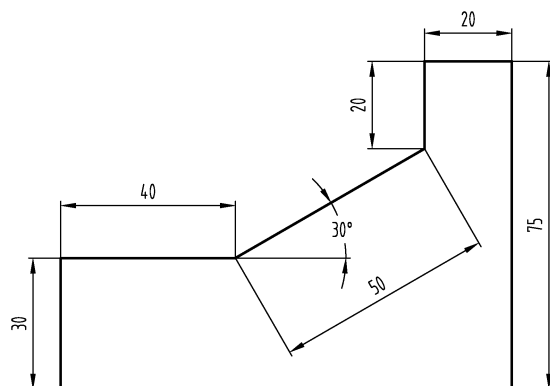
图 1-2-5 其余直线



操作示例 1

直线命令示例

利用直线工具绘制图 1-2-6 所示图形(具体过程扫码观看操作视频)。



直线命令示例

图 1-2-6 “直线命令”示例

- (1) 在草图绘制环境下,单击“直线”工具按钮 ,系统弹出“直线”对话框。
- (2) 单击“竖直”图标 ,“点 1”选择“原点”,“点 2”在任意位置处点击鼠标,“长度”输入“30”,单击鼠标中键,完成图形如图 1-2-7(a)所示。
- (3) 单击“水平”图标 ,“点 1”选择第一条线段端点,“点 2”在任意位置处点击鼠标,“长度”输入“40”,单击鼠标中键,完成图形如图 1-2-7(b)所示。
- (4) 单击“角度”图标 ,“参考线”选择长度为 40 的线段,“点 1”选择长度为 40 的线段右边端点,“角度”输入“30”,“点 2”在任意位置处点击鼠标,“长度”输入“50”,单击鼠标中键,完成图形如图 1-2-7(c)所示。
- (5) 参考步骤(2)和(3),完成其余图线的绘制,结果如图 1-2-7(d)所示。

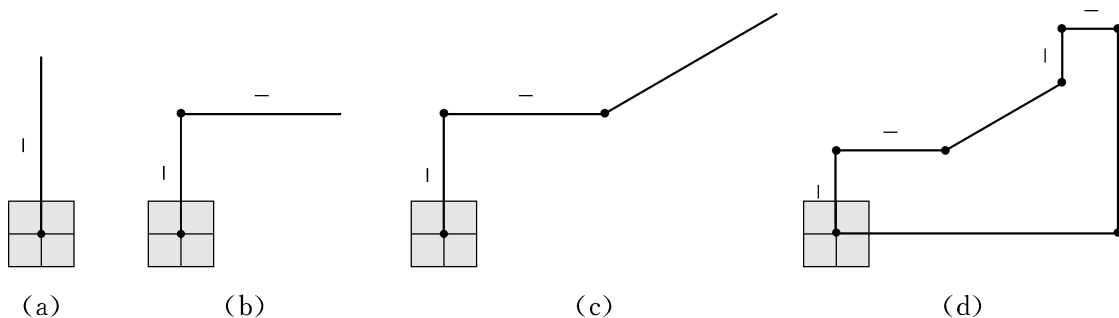


图 1-2-7 直线绘制图形

2. 圆工具

圆工具可以在草图环境下通过多种方法创建完成圆。

单击“圆”工具按钮 ,系统弹出“圆”对话框,如图 1-2-8 所示。必选输入为创建圆的方法,每种方法对应不同的选项,最常用的是半径法。



创建圆方法：共有六种不同的方法，其图标及含义 ⇒ 参见表1-2-2。



圆心：选择圆心点，可以直接输入坐标，也可以通过下拉菜单进行选取。

直径/半径：输入直径/半径数值。

图 1-2-8 “圆”对话框

表 1-2-2 创建圆的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	边界法:通过定义圆心和边界点创建圆。可通过选择其他边界点来创建同心圆		半径法:通过输入半径和圆心创建圆。可选择其他圆心点,在多个地方创建相同半径的圆
	三点法:选择三个边界点创建圆。选择第一和第二点后,然后选择通过点		两点半径法:选择两个边界点和半径创建圆,然后从两个可能的圆中进行选择
	两点法:选择两个边界点创建圆		三切圆法:选择三条曲线创建一个与之相切的圆

3. 圆弧工具

圆弧工具可以在草图或工程图环境中以多种形式创建全圆弧、半径圆弧、中心圆弧和角度圆弧。

单击“圆弧”工具按钮 ，系统弹出“圆弧”对话框，如图 1-2-9 所示。必选输入是创建圆弧的方法，每种方法对应不同的选项输入，可选输入为顺时针、逆时针和 G2 圆弧。

创建圆弧方法：共四种，每种方法对应的图标及含义 ⇒ 参见表1-2-3。

G2（曲率连续）圆弧：勾选，使用功能设计弧代替传统圆弧。 ⇒



圆心：选择圆弧中心点。
点1：选择圆弧的第一点。
点2：选择圆弧的第二点。
均可以直接输入或单击下拉按钮选取相应参数。

顺时针/逆时针：从顺时针/逆时针方向定义圆弧，用于圆心法和角度法。

图 1-2-9 “圆弧”对话框

表 1-2-3 创建圆弧的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	三点法:通过定义起点、终点与圆弧穿过的第三点来创建一个圆弧。可拖动通过点,创建顺时针或逆时针方向的圆弧		半径法:定义端点与半径来创建圆弧。从起始点逆时针方向创建
	圆心法:定义圆心、起点与终点来创建圆弧。点 1 决定圆弧的半径		角度法:通过定义圆心、半径、起始角度与弧角来创建圆弧

● 注意

在实际绘图过程中,上述命令只适用于一些单一的简单图形的绘制,且很少使用圆弧命令来绘制圆弧。对于有连续曲线要求的图形,经常通过绘图工具来实现,以提高绘图效率。

4. 绘图工具

绘图工具可以在不改变命令的情况下绘制多种类型的几何图形。可选择合适的符号,指定多个要连接或相切的直线或曲线段,可以画直线、相切弧、三点弧、半径弧、圆和曲线。

单击“绘图”工具按钮,使用光标在绘图区内确定点的位置就可以绘制连续的线段,结束命令可以点击鼠标中键、重新选择其他命令或按 Esc 键即可,如图 1-2-10(a)所示。

在快速绘图时,要注意两个符号 (C0)和 (切线)显示在所选点的旁边。这些符号表示该点的相切状态,绿色方框表示该符号当前是激活的,默认激活 (C0),再次选择第一个点切换相切状态。

绘图工具在默认情况下处于绘制直线状态,如果要绘制圆弧,只需在第二个端点处点击鼠标,会出现相切的图标,此时激活圆弧绘制,在第二个点和第三个点之间完成圆弧的绘制。采用绘图命令快速绘制相切圆弧时,可以先选择圆弧的第一个点,再点击选择第一点切换至 (切线),选择圆弧的另一个点,它将与第一个点保持相切。继续选择点可以画连续相切的圆弧,点击鼠标中键,结束快速画图。结果如图 1-2-10(b)所示。

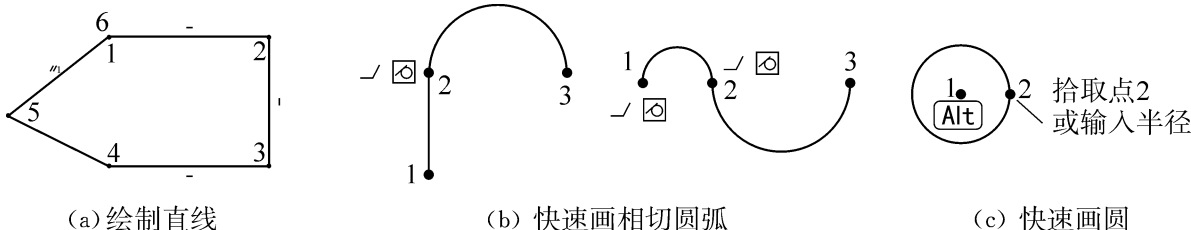


图 1-2-10 “绘图”工具应用

使用绘图工具还可以用于快速绘制圆弧和圆。在绘制圆时,长按 Alt 键选择圆心,输入圆的半径或者选择圆的直径上的一个点,点击鼠标中键,就可以完成圆的绘制,如图 1-2-10(c)所示。



5. 矩形下拉菜单

矩形下拉菜单包含矩形和正多边形两个工具。

(1) 矩形工具:矩形工具可以用来创建不同类型的矩形,支持中心、角点、中心—角度和角点—角度等多种绘制矩形的方法。

单击“矩形”工具按钮,系统弹出“矩形”对话框,如图 1-2-11 所示。必选输入为创建矩形的方法,每种方法对应不同的选项输入,可选输入为宽度和高度。

创建矩形方法:共五种,
每种方法对应的图标及含
义见表1-2-4。



宽度、高度:通过数值输入,
调整矩形框的高度和
宽度。

图 1-2-11 “矩形”对话框

表 1-2-4 创建矩形的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	中心法:通过定义中心点和一个对角点来创建一个水平或垂直矩形		角点法:通过定义两个对角点,来创建一个水平或垂直矩形
	中心、角度法:通过定义中心点,沿第一条轴的点和一个对角点创建一个矩形。可以创建一个旋转一定角度的矩形,沿第一条轴的点将确定该角度		角点、角度法:通过定义三个对角点创建一个矩形。可创建一个旋转一定角度的矩形,第二个对角点确定角度,第三个对角点确定高度
	平行四边形法:通过定义三个对角点创建一个矩形,和角点、角度法相似		

(2) 正多边形工具:正多边形工具可以用来创建各种正多边形。正多边形可以通过内接或外接半径,或指定边长来创建,可指定边数。

单击“正多边形”工具按钮,系统弹出“正多边形”对话框,如图 1-2-12 所示。必选输入为创建正多边形的方法,每种方法对应不同的参数选项,可选输入为边数、角度。

创建正多边形方法：共六种，每种方法对应的图标及含义见表1-2-5。



边数、角度：通过数值输入，调整多边形的边数和角度。

图 1-2-12 “正多边形”对话框

表 1-2-5 创建正多边形的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	内接半径法: 创建一个指定边数和半径的内接正多边形。可选输入为角度, 用以指定旋转正多边形角度		外接半径法: 创建一个指定边数和半径的外接正多边形。可选输入为角度, 用以指定旋转正多边形角度
	边长法: 创建一个指定边数的正多边形。转角位于指定点, 所有边指定长度。可选输入为角度, 用以指定旋转正多边形角度		内接边界法: 创建一个指定边数和内接半径点的正多边形
	外接边界法: 创建一个指定边数和边界点的正多边形		边长边界法: 通过指定一条边及边数创建一个正多边形

6. 椭圆工具

椭圆工具可以通过定义点来创建不同类型的椭圆。支持“中心”“角点”“中心、角度”和“角点、角度”等多种绘制椭圆的方法。

单击“椭圆”工具按钮, 系统弹出“椭圆”对话框, 如图 1-2-13 所示, 必选输入根据方法不同略有差异, 可选输入为标注, 主要有宽度、高度、起始角度、结束角度等。

椭圆方法：共五种方法，每个图标对应的方法及含义见表1-2-6。

宽度、高度：使用可选输入，调整椭圆的宽度和高度。
起始角度、结束角度：使用可选输入，调整椭圆的起始角度和结束角度。



点1：选择中心点。
点2：指定椭圆水平轴的半长或者选择椭圆包围盒的一个对角点。

图 1-2-13 “椭圆”对话框



表 1-2-6 创建椭圆的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	中心法:通过定义椭圆中心点和椭圆包围盒的一个对角点,来创建一个水平或垂直的椭圆。可选输入为高度和宽度		角点法:通过定义椭圆包围盒的两个对角点来创建一个水平或垂直的椭圆。可选输入为高度和宽度
	中心、角度法:通过定义椭圆中心点、沿第一轴线的一点(或者输入角度)以及椭圆包围盒的一个对角点来创建一个椭圆。可用于创建一个成一定角度的椭圆,沿第一轴线的点确定角度。可选输入为高度和宽度		角点、角度法:通过定义椭圆包围盒上的三个对角点,或一个角度和两个对角点,来创建一个椭圆。可用于创建一个成一定角度的椭圆,第二个对角点用于指定宽度和角度,第三个用于指定高度。可选输入为高度和宽度
	半径、角度法:通过指定特定的椭圆长轴的两端点,再指定椭圆短轴点的位置来创建一个椭圆		

7. 槽下拉菜单

槽下拉菜单包含槽和槽口两个工具。

槽工具:槽工具可以通过选择两个点定义半径或直径来创建二维槽。拖动并定位第二个点时预览会进行动态更新,如图 1-2-14 所示。

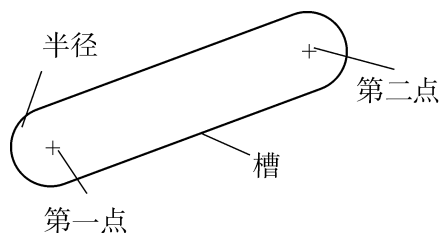


图 1-2-14 槽的创建

单击“槽”工具按钮,系统弹出“槽”对话框,如图 1-2-15 所示。根据创建槽的方法的不同,必选输入选项会略有不同。不论哪种方式,都必选输入定位槽口中心的两个点和槽口直径大小。

槽创建方法:共四种方法,每个图标对应的方法及含义见表1-2-7。

半径/直径/边界:选择定义槽口直径大小的输入类型。



第一中心点:选择定位槽口中心的第一个点。
第二中心点:选择定位槽口中心的第二个点。

图 1-2-15 “槽”对话框

表 1-2-7 创建槽的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	直线法:通过选择两个中心点定义直线,来创建一个槽。选择第一和第二中心点		中心直线法:通过选择第一中心点作为直线中心,第二中心点作为槽的中心,来创建一个槽。选择第一和第二中心点
	穿过圆弧法:选择两个中心点定义圆弧,通过圆弧上的点来创建一个槽。选择中心,选择圆弧上的点		中心圆弧法:选择一个中心作为圆心,然后选择圆上的两个中心点,来创建一个槽。选择中心,选择两个中心点

● 注意

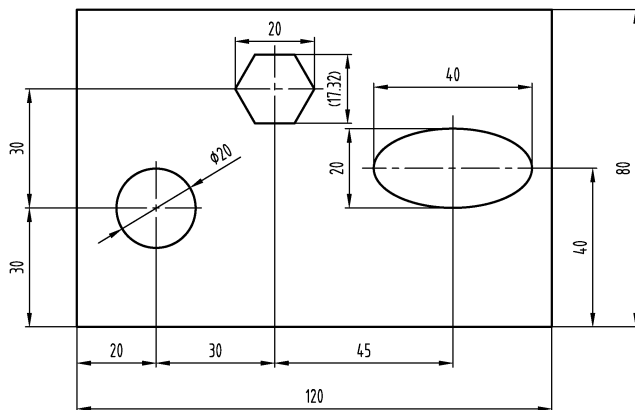
在实际绘图过程中,要根据图形中槽的形状和已知尺寸信息绘制槽。对于要画通过点的槽,需要提前确定好通过点,来完成槽的创建。



操作示例 2

基本图形绘制

利用圆、多边形、矩形、椭圆命令绘制图 1-2-16 所示图形(具体过程扫码观看操作示例视频)。



基本图形绘制

图 1-2-16 基本图形绘制

(1) 在草图绘制环境下,单击“矩形框”工具按钮 ,系统弹出“矩形框”对话框。单击“角点法”图标 ,“点 1”选择原点,“点 2”在任意位置处点击鼠标,“宽度”输入“120”,“高度”输入“80”,如图 1-2-17(a)所示,单击“确定”按钮 ,完成矩形框绘制。

(2) 单击“圆”工具按钮 ,系统弹出“圆”对话框。单击“半径”图标 ,“圆心”输入“20,30”,选择“直径”,“直径”输入“20”,如图 1-2-17(b)所示,单击“确定”按钮 ,完成圆绘制。

(3) 单击“正多边形”工具按钮 ,系统弹出“正多边形”对话框。选择“内接圆半径”图标 ,“中心”输入“50,60”,“半径”输入“10”,“边数”输入“6”,“角度”输入“0”,如图 1-2-17(c)



所示,单击“确定”按钮,完成正六边形绘制。

(4) 单击“椭圆”工具按钮,系统弹出“椭圆”对话框。选择“中心法”图标,“点1”输入“95,40”,“点2”在任意位置处点击鼠标,“宽度”输入“40”,“高度”输入“20”,其余选项默认,如图1-2-17(d)所示,单击“确定”按钮,完成椭圆绘制。

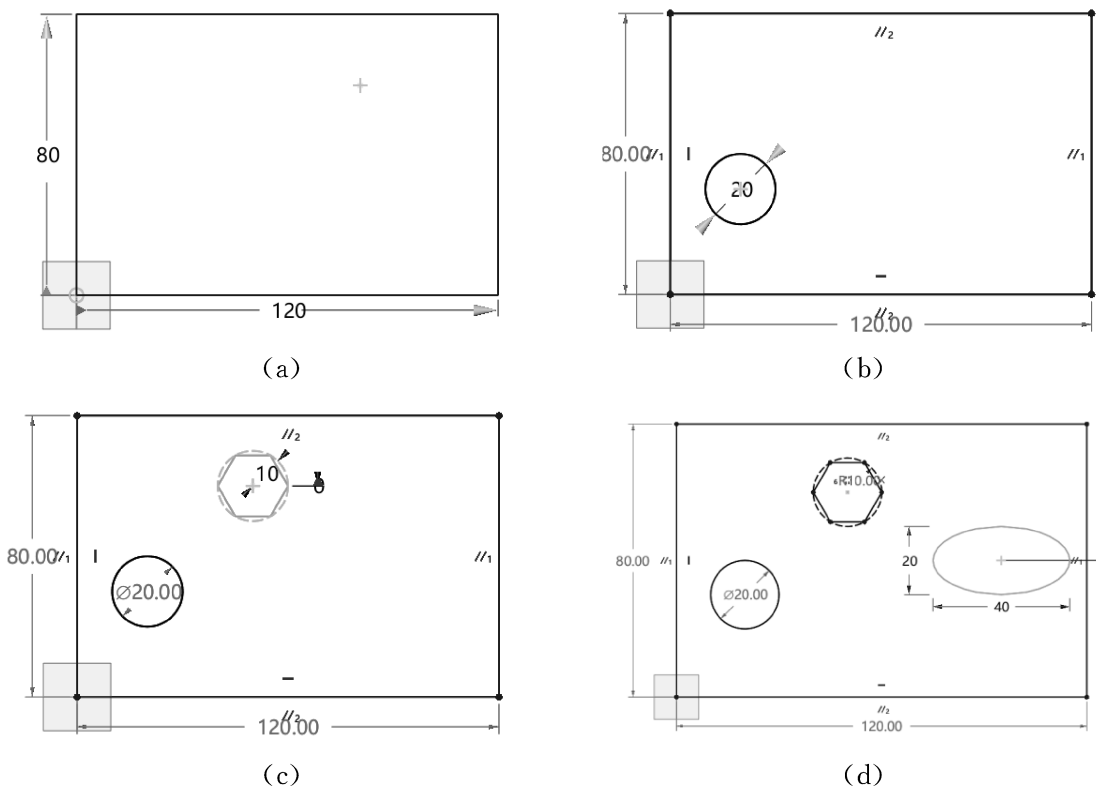


图 1-2-17 基本图形命令绘图



知识链接 3

尺寸标注

在中望 3D 软件中,通过标注工具栏中的工具可以为指定对象添加几何尺寸。标注工具栏包含快速标注、线性、角度、半径/直径、对称、周长、方程式管理器、切换参考等工具。

1. 快速标注工具

快速标注工具可以根据用户选择对象的不同自动判断标注尺寸的类型,是一种高效的草图尺寸标注方法。快速标注时,通过选择一个实体或选定标注点进行标注。根据选中的实体、点和命令选项,可创建多种不同的标注类型。

单击“快速标注”工具按钮,系统弹出“快速标注”工具对话框,如图1-2-18所示。必选输入为点1、点2、文本插入点,可选输入包括快速标注模式。

快速标注模式： 自动标注——根据选择对象自动标注直径、半径等； 水平标注——为所选水平线段快速标注尺寸； 垂直标注——为所选垂直线段快速标注尺寸； 对齐标注——为所选线段快速标注对齐尺寸。



点1：选择要标注的第一个点/实体。
点2：选择要标注的第二个点/实体。
文本插入点：指定标注文本的位置。

图 1-2-18 “快速标注”对话框

2. 角度标注工具

角度标注工具可以在草图和工程图上创建角度标注,该命令支持各种不同类型的标注,包括两曲线、水平、垂直、三点标注和弧长标注。其中,两曲线、水平和垂直标注不仅支持直线与直线之间的角度标注,还支持直线与曲线、曲线与曲线之间的角度标注。

单击“角度”标注工具按钮,系统弹出“角度”标注对话框,如图 1-2-19 所示。必选输入包括标注方法,其余参数选项根据标注方法的不同会出现相应的变化。

角度标注方法：共五种方法，每个图标对应的方法及含义见表1-2-8。



曲线1：选择第一条直线或曲线。
曲线2：选择第二条直线或曲线。
象限：指定标注的角度值。

图 1-2-19 “角度标注”对话框

表 1-2-8 角度标注的方法及含义

图标	含义	图标	含义
	两曲线法:可选择直线或曲线创建角度标注。必选输入为曲线 1/曲线 2 和象限		水平法:在直线或曲线及其最近水平参照点之间创建角度标注。必选输入为曲线 1 和象限
	垂直法:在直线或曲线及其最近垂直参照点之间创建角度标注。必选输入为曲线 1 和象限		三点法:创建由三点定义的角度标注。第二个点定义角度的顶点。必选输入为起点、基点、终点、象限
	弧长法:创建弧长的角度标注。必选输入为弧长和文本插入点		

图 1-2-20 分别为采用不同标注方法标注的角度示例。

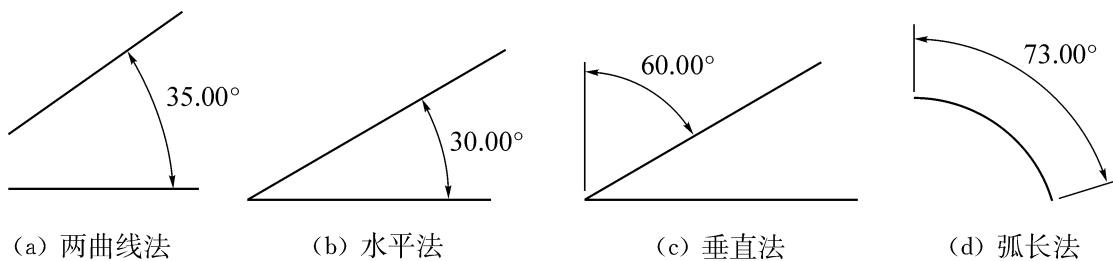


图 1-2-20 “角度”标注示例



操作示例 3

尺寸标注示例

利用快速标注工具完成图 1-2-21(a)中的尺寸标注(具体过程扫码观看操作示例视频)。

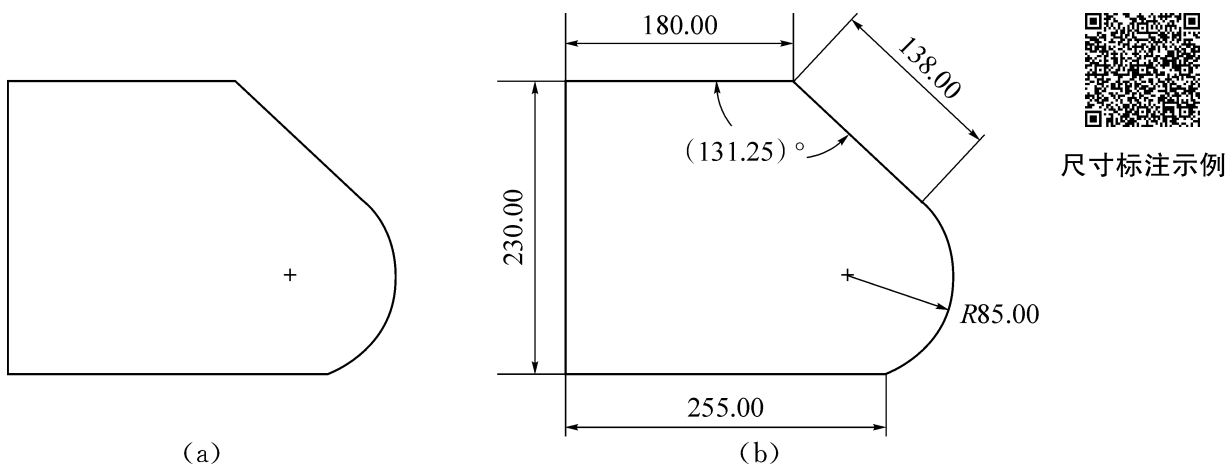


图 1-2-21 尺寸标注

单击“快速标注”工具按钮,系统弹出图 1-2-19 所示“快速标注”工具对话框,单击“自动”工具按钮,依次选择线段,输入相应尺寸,完成尺寸标注如图 1-2-21(b)所示。



知识链接 4

添加约束工具

“约束”工具栏中的工具可以为草图中的几何图素添加必要的几何约束,修改草图时,会强制几何体满足约束条件。约束工具栏下有添加约束、固定、水平等下拉菜单。

添加约束下拉菜单包含添加约束和自动约束工具,如图 1-2-22 所示。

单击“添加约束”工具按钮,系统弹出“添加约束”对话框,如图 1-2-23 所示。该约束根据所选几何体提供可用的约束。必选输入为要约束的几何体,然后选择需要创建的约束。当添加的约束过约束时,系统会提示草图过度约束。



图 1-2-22 “添加约束”下拉菜单

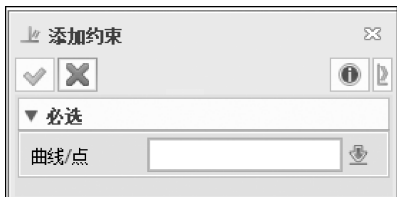


图 1-2-23 “添加约束”对话框

如果要添加某一指定的几何约束,可以单击“固定”或“水平”下拉菜单中对应的工具按钮。表 1-2-9 为“水平”和“固定”下拉菜单中常见约束的类型及含义。

表 1-2-9 约束类型及含义

图标	含义	图标	含义
	约束(水平):在直线上创建水平约束,使其保持水平。选择需要约束的直线		约束(竖直):在直线上创建竖直约束,使其保持竖直。选择需要约束的直线
	约束(对称):在点上创建一个对称约束,使其相对一条基准直线对称。必选输入为对称轴和实体,对称轴可以选择一条基准直线,也可选择 X 轴或 Y 轴。实体选择相对基准直线对称的一对实体		约束(垂直):在曲线或直线上创建垂直约束,使其与基准线垂直。选择一条基准直线,然后选择与之垂直的直线或曲线
	约束(平行):在直线上创建平行约束,使其与基准线平行。选择一条基准直线,然后选择需与之平行的直线		约束(共线):在直线上创建与另一直线共线的约束,确保两条直线位于同一直线上。选择一条直线,然后选择需与之共线的直线
	约束(相切):在两条直线、弧、圆或曲线上创建相切约束,使其保持相切。一条发生变化,另一条保持与之相切		约束(等长):在实体上创建一个等长约束,使其相对另一个实体保持等长。对于不同类型实体并没有相等约束
	约束(等半径):使用此命创建一个等半径约束,使圆/圆弧对另一个圆/圆弧保持等半径。选择圆或圆弧,然后选择需约束的圆或圆弧		约束(等曲率):支持曲线与曲线、曲线与圆弧、曲线与直线之间的曲率约束,约束后两线 G2 连续(曲率相等)。被约束的线需首尾相接
	约束(同心):在点上创建同心约束,使其保持与一基准弧或圆同心。基准弧或圆发生变化,受约束点将保持与之同心。选择基准弧或圆,然后选择需约束的点		约束(固定):在点或实体上创建固定约束,使该点或实体固定于当前的位置
	约束(点水平):在点上创建点水平约束,使该点相对基点的 Y 值保持水平。受约束点将在 Y 值上保持水平,直到约束被删除为止		约束(点垂直):在点上创建点垂直约束,使该点相对基点的 X 值保持垂直。受约束点将在 X 值上保持垂直,直到约束被删除为止



续表

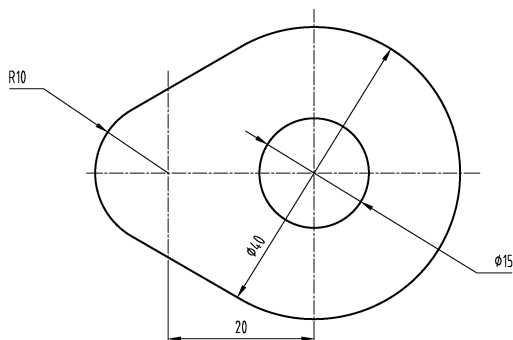
图标	含义	图标	含义
	约束(中点):将点约束在两个选定点之间的中点处。两点中任意一点发生移动,受约束点将仍保持在两点之间的中点处。必选输入为点 1、点 2 和中点。可选输入为坐标,默认 X,Y 均受约束		约束(点在直线/曲线上):在点上创建点在直线或曲线上约束。若选择直线,则点与基准线保持共线;若选择曲线,则点固定在曲线上。必选输入为曲线和点
	约束(点在交点上):在点上创建点在交点上约束,使其保持在两条基准线的相交处。基准线可以是弧、圆或曲线。选择两个相交的基准曲线,再选择需要约束的点		约束(点重合):此约束将多个点重合。选择一个基点,然后选择需与之重合的一个或多个点



操作示例 4

草图绘制示例

利用约束工具完成图 1-2-24 所示图形的绘制(具体过程扫码观看操作示例视频)。



草图绘制示例

图 1-2-24 草图绘图

(1) 在草图绘制环境下,单击“绘图”工具按钮,绘制图形外轮廓,如图 1-2-25(a)所示。

(2) 单击“添加约束”工具按钮,弹出图 1-2-22“添加约束”对话框,“直线/点”选取右边圆弧和下面一条直线,“约束”选择“约束(相切)”,单击“确定”按钮,完成直线和圆弧的约束添加;用同样的方法完成左边圆弧和上边直线的相切约束,结果如图 1-2-25(b)所示。

(3) 单击“快速标注”工具按钮,弹出“快速标注”对话框,“标注模式”选择“自动”,完成尺寸标注,结果如图 1-2-25(c)所示。

(4) 单击“圆”工具按钮,系统弹出“圆”对话框,选择“半径”图标,完成图 1-2-25(d)所示图形的绘制。

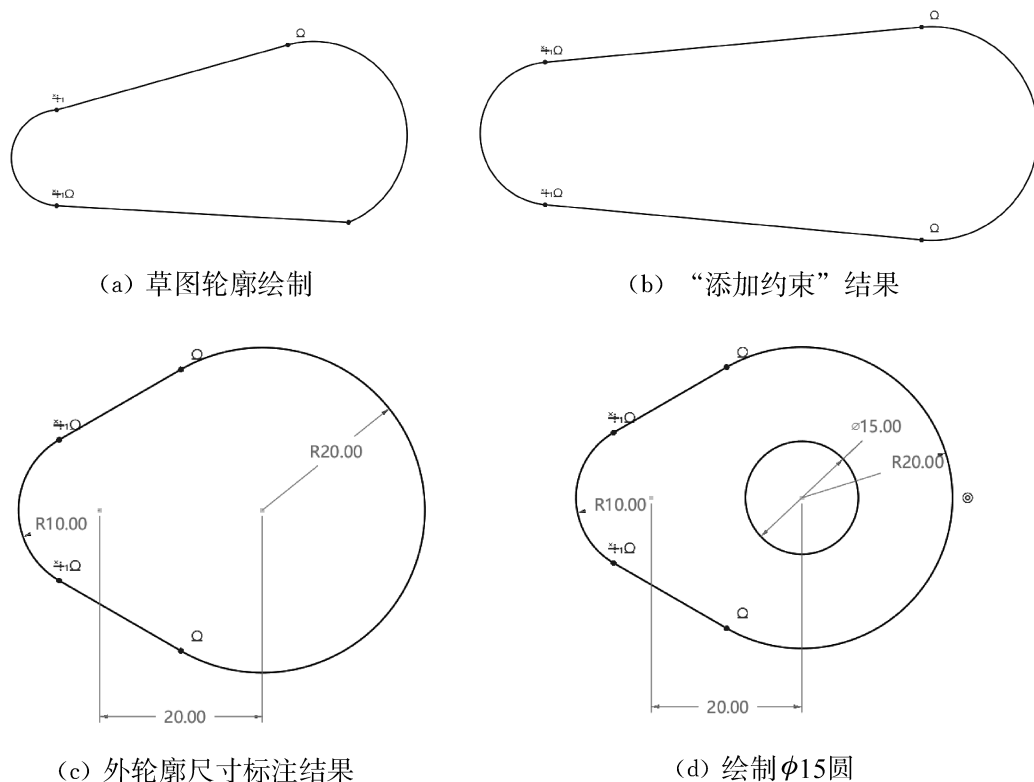


图 1-2-25 草图示例绘图过程



知识链接 5

修剪下拉菜单

修剪下拉菜单中包含单击修剪、划线修剪、修剪/延伸、修剪/打断曲线、通过点修剪/打断曲线、修剪/延伸成角、删除弓形交叉、断开交点等多个工具,如图 1-2-26 所示。

1. 单击修剪工具

单击修剪工具可以对已选曲线进行自动修剪,最近相交的曲线用于修剪边界。

单击“单击修剪”工具按钮,系统弹出“单击修剪”对话框,如图 1-2-27 所示。必选输入为修剪点。



图 1-2-26 修剪下拉菜单



← 修剪点: 选择需要剪除的曲线段。

图 1-2-27 单击修剪工具



“单击修剪”需要对多余的线段进行逐一修剪,为提升修剪效率,在实际修剪过程中,常采用“划线修剪”来进行快速修剪。

2. 划线修剪工具

划线修剪工具可以根据需要,通过按住鼠标左键进行移动,根据鼠标移动的轨迹对经过的实体进行裁剪。

单击“划线修剪”工具按钮,系统激活“划线修剪”命令,绘图区的光标变成“+”,用户只需单击并移动光标划过需要修剪的曲线就可以进行修剪,如图 1-2-28 所示。

“划线修剪”不能裁剪封闭的曲线。

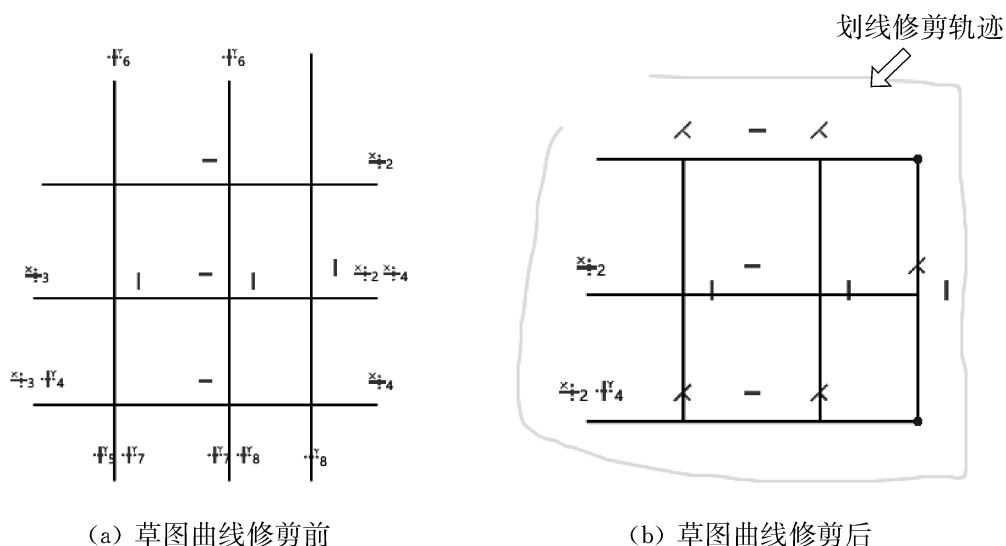


图 1-2-28 “划线修剪”工具修剪效果

3. 修剪/延伸工具

修剪/延伸工具用于修剪或延伸线、弧或曲线,可修剪/延伸到一个点、一条曲线或输入一个延伸长度。先选择需修剪或延伸的曲线,然后选择需修剪或延伸的目标点或曲线,或输入一个延伸长度。

单击“修剪/延伸”工具按钮,系统弹出“修剪/延伸”对话框,如图 1-2-29 所示。必选输入为曲线和终点,可选输入为延伸。



图 1-2-29 “修剪/延伸”对话框

图 1-2-30 为同一曲线采用修剪/延伸的不同结果对比,便于选择时参考。

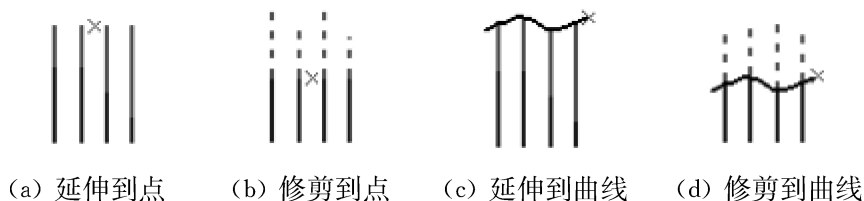


图 1-2-30 “修剪/延伸”对比

4. 修剪/打断曲线工具

修剪/打断曲线工具用于将曲线修剪或打断成一组边界曲线。先选择需修剪或打断的边界曲线,然后选择需要删除、保留、打断的曲线段,可以对其他曲线打断或修剪。

单击“修剪/打断曲线”工具按钮,系统弹出“修剪/打断曲线”对话框,如图 1-2-31 所示。必选输入为曲线、线段,可选输入为修剪模式,包含保持、删除、打断三种形式。



图 1-2-31 “修剪/打断曲线”对话框

图 1-2-32 为对同一边界进行保留、删除、打断修剪模式的不同结果对比,便于选择时参考。

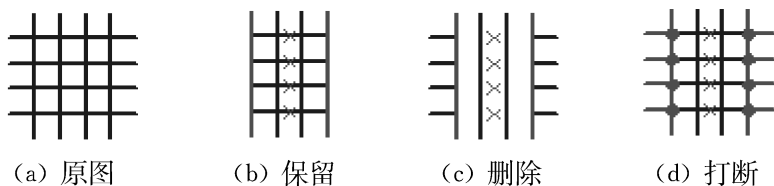


图 1-2-32 不同修剪模式结果对比



操作示例 5

修剪工具运用

利用不同修剪工具完成图 1-2-33 的修剪(具体过程扫码观看操作示例视频)。

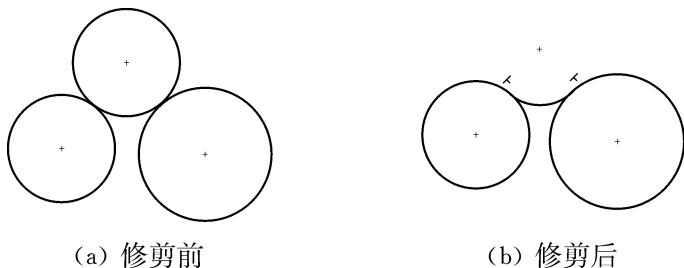


图 1-2-33 “修剪”工具运用



修剪工具运用