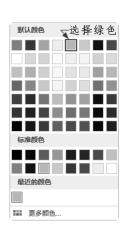


Mastercam 基础

本章主要讲解有关 Mastercam 的基础知识,包括软件的启动与退出、软件界面、文件的管理、图素属性的设置等,这些是建模和加工过程中最基本的操作。读者应重点了解文件的管理,特别是保存和另存文件,以及输入和输出文件的方法;应熟练掌握颜色、图层、线型、线宽等参数的基本设置。

知识点

- ☑ 启动与退出软件
- ☑ 软件界面
- ☑ 文件管理
- ☑ 软件基本设置









1.1 软件界面



认识界面是掌握软件操作的第一步,只有对界面比较熟悉,才有可能熟练地掌握软件的操作。

1. 界面简介

启动软件后,弹出如图 1-1 所示的界面。界面中包括标题栏、刀路操作管理器、操作面板、选择 工具栏、快速选择栏、绘图区、状态栏等。



图 1-1 软件界面

2. 实体操作管理器

按 Alt+I 组合键,弹出实体操作管理器,如图 1-2 所示,可以对所有实体进行操作和编辑。

3. 刀路操作管理器

按 Alt+O 组合键,弹出刀路操作管理器,如图 1-3 所示,可以对所有刀路进行操作和编辑。



图 1-2 实体操作管理器



图 1-3 刀路操作管理器



1.2 文件管理



新建和保存文件是文件处理过程中经常用到的功能。用户需要对文件进行合理的管理,以便日后进行调用和编辑。文件管理包括新建文件、打开文件、保存文件、输入/输出文件、调取帮助文件等。

1.2.1 新建文件

启动软件时系统新建一个默认文件,用户不需要先进行新建文件的操作,只需直接在当前窗口进行绘图即可。若用户在使用过程中想新建一个文件,可以单击"快速访问"工具栏中的"新建"按钮,系统弹出如图 1-4 所示的提示对话框,提示用户对当前文件进行保存。

若单击"保存"按钮,系统弹出如图 1-5 所示的"另存为"对话框,该对话框用来设置保存目录,对文件进行保存;若单击"不保存"按钮,则系统直接新建一个文件,不保存当前操作的文件。





图 1-4 提示对话框

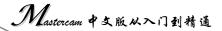
图 1-5 "另存为"对话框

1.2.2 打开文件

当要打开其他文件时,可以单击"快速访问"工具栏中的"打开"按钮 ,弹出如图 1-6 所示的"打开"对话框。该对话框用来打开需要的文件,在右边的预览框中可以对所选的文件进行预览,查看是否是自己需要的文件,从而方便做出选择。



图 1-6 "打开"对话框





1.2.3 保存文件



Note

在 Mastercam 中有保存、另存和保存部分 3 种文件保存方式。如果用户要对所完成的文件进行保存,可以单击"快速访问"工具栏中的"保存"按钮 元,系统将弹出如图 1-7 所示的"另存为"对话框,该对话框用来设置保存文件的路径。



图 1-7 "另存为"对话框

选择"另存为"和"保存部分"两种方式时系统均弹出"另存为"对话框,但它们的意义有些不同。另存文件是将当前文件复制一份另存到别的地方,相当于保存副本;保存部分是选择绘图区中的某一部分图素进行保存,没有选择的则不保存。

1.2.4 输入/输出文件

输入和输出文件主要是将不同格式的文件进行相互转换。输入是将其他格式的文件转换为 MCX 格式的文件,输出是将 MCX 格式的文件转换为其他格式的文件。

单击菜单栏中的"文件"→"转换"→"导入文件夹"按钮 , 弹出如图 1-8 所示的"导入文件夹"对话框, 在"导入文件类型"下拉列表框中选择要转换的文件格式。

单击菜单栏中的"文件"→"转换"→"导出文件夹"按钮 , 弹出如图 1-9 所示的"导出文件夹"对话框, 在"输出文件类型"下拉列表框中选择要转换成的文件格式。



图 1-8 "导入文件夹"对话框



图 1-9 "导出文件夹"对话框



1.2.5 调取帮助文件

在操作过程中,遇到难点或在某些地方存在疑问时,可以调取帮助文件,以解除疑问。单击操作界面右上角的"帮助"按钮②,系统弹出如图 1-10 所示的帮助窗口。

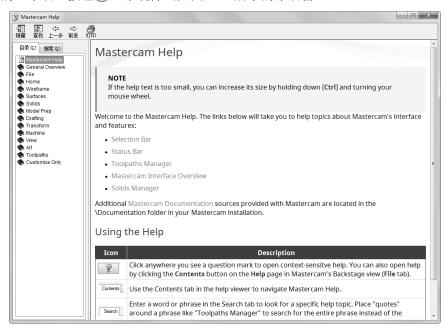


图 1-10 帮助窗口

1.3 软件基本设置

在操作过程中可以根据需要进行相关参数的设置,如绘图颜色、图层、线型、线宽等。设置合适的参数能给后续操作带来方便。本节主要讲解颜色、图层、线型、线宽、Z深度、捕捉点及单位等常用的设置选项。

1.3.1 设置绘图区背景颜色

绘图区的背景颜色默认为蓝色,用户可以将其设置成自己喜欢的颜色。此处以将绘图区的背景颜色设置成白色为例,来说明设置绘图区颜色的方法,以使绘图区的图素显得更加清晰。

设置绘图区背景颜色的具体操作步骤如下。

- (1) 选择菜单栏中的"文件"→"配置"命令,弹出"系统配置"对话框。
- (2) 在对话框中依次选择"颜色" → "背景 (渐变起始)" → "白色"选项和"颜色" → "背景 (渐变终止)" → "白色"选项,将背景颜色设为白色,如图 1-11 所示。
 - (3) 单击"确定"按钮 ✓ , 完成绘图区背景颜色的设置。







Note

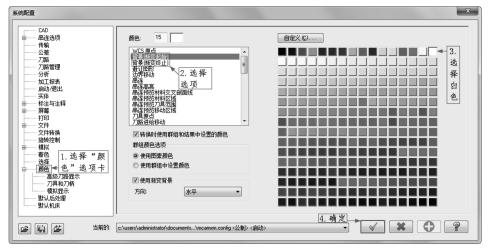


图 1-11 "系统配置"对话框

1.3.2 设置绘图颜色

为了方便用户管理图素,可以对绘图颜色进行设置。设置绘图颜色后所 创建的图素颜色相同,直到重新设置颜色为止。

设置绘图颜色的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"主页"选项卡"属性"面板中的"线框颜色"右侧的下拉按钮上, 弹出如图 1-12 所示的"颜色"对话框。
 - (2) 在"颜色"对话框中选择所需的颜色,完成颜色的设置。

1.3.3 设置工作图层

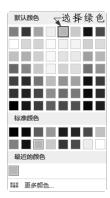


图 1-12 "颜色"对话框

图层是假想的放置图素的空间,为了方便管理图形,将图素按照某种分 类方式放进不同的图层。系统预设了多个图层,通过关闭或开启某些图层,可以让图层中的图素显示 或隐藏,从而达到管理图素的目的。

设置工作图层的具体操作步骤如下。

(1) 按 Alt+Z 组合键, 弹出如图 1-13 所示的"层别"对话框。



图 1-13 "层别"对话框



- (2) 在"编号"文本框中输入数字,即可将此层设为当前图层,当前图层的颜色为黄色,其后创建的所有图素都会放入此层。
 - (3) 在列表框的"高亮"栏下单击,可以控制图层中图素的显示或隐藏。

赵 技巧荟萃:在"层别"对话框的列表框中单击"号码"栏下的编号,对应的编号前出现《符号,即可将该编号对应的层设成当前构图层。



Note

1.3.4 设置线型

线型即线的样式,包括虚线、实线、中心线、点画线等。如果需要设置线型,可以在"主页"选项卡"属性"面板中选择"线型"选项——一,系统显示如图 1-14 所示的线型列表,选择虚线,即可将当前图素的线型设为虚线。另外,还可以右击图形,在弹出的快捷菜单中选择"线型"选项———来设置线型属性,如图 1-15 所示。







图 1-15 在快捷菜单中设置线型

1.3.5 设置线宽

1.3.6 设置 Z 深度

Z 深度主要用于构建不在 0 平面的图素。当需要构建一个不在 0 平面上的图素时,可以在"主页"选项卡"规划"面板中选择"设置 Z 深度"选项² 0.0 ,直接在文本框中输入数值,以改变深度值。另外,当我们不知道某一点的深度值,但需要在该点所在的深度处创建图形时,可以采用捕捉深度值的方法来获取该点的深度值。在² 0.0 上右击,弹出如图 1-16 所示的快捷菜单,可以在其中选择一个命令来确定深度捕捉方式。



图 1-16 选择深度捕捉方式

★ 技巧荟萃:可以提前分析某点的坐标,再将用户需要的坐标值复制到剪贴板,然后在"设置 Z 深度"文本框上右击,在弹出的快捷菜单中选择"粘贴"命令,将刚才复制的坐标值 粘贴到"设置 Z 深度"文本框中作为深度值。

1.3.7 设置自动捕捉点

在绘图过程中,通过自动捕捉点可以极大地提高捕捉速度。要捕捉点,需要提前设置捕捉点的类



型。在操作界面"选择工具栏"中单击"选择设置"按钮^{*}, 弹出如图 1-17 所示的"选择"对话框,该对话框用来设置自动捕捉点的类型。



Note



图 1-17 "选择"对话框

赵 技巧荟萃: 一般将比较常用的捕捉点设为自动抓点,建议不要选择全部的点,否则会由于自动抓点过多,而导致捕捉错误。

1.3.8 设置公制和英制单位

单位设置功能可以用来设置当前文件的单位是公制还是英制,同时也可以将当前文件进行公制和 英制的转换。

选择菜单栏中的"文件"→"配置"命令,弹出"系统配置"对话框。如图 1-18 所示,在"当前的"下拉列表框中选择单位类型,单击"确定"按钮 ✓ ,即可改变当前文件的单位。



图 1-18 "系统配置"对话框

₹ 技巧荟萃: 如果打开的图档是英制的,那么采用此方法可以直接将英制图档转换成公制图档。



二维图形的绘制

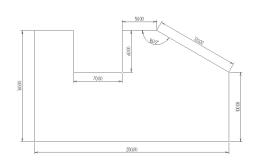
本章主要介绍使用 Mastercam 系统绘制二维图形的操作方法,包括点、线、圆弧、矩形、 多边形等基本图形绘制和各种曲线与特定图形绘制及尺寸标注等知识。

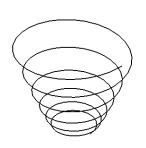
通过本章的学习,读者可以初步掌握 Mastercam 的二维绘图相关功能。

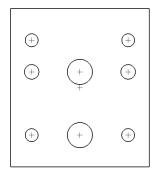
知识点

- ☑ 点的绘制
- ☑ 线的绘制
- ☑ 圆弧的绘制

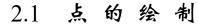
- ☑ 矩形的绘制
- ☑ 曲线的绘制
- ☑ 二维图形的标注













Note

点是几何图形的最基本图素。各种图形的定位基准往往是各种类型的点,如直线的端点、圆或弧的圆心等。点和其他图素一样具有各种属性,也可以对其进行编辑。Mastercam 软件提供了6种绘制点的方式,要启动"绘点"功能,可单击"线框"选项卡"绘点"面板中的"绘点"按钮 → ,如图 2-1 (a) 所示,也可单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"中的下拉按钮 → ,在其中选择绘制点的方式,如图 2-1 (b) 所示。

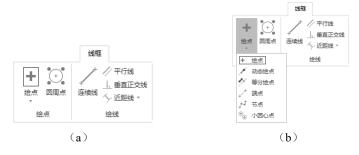


图 2-1 绘制点功能

2.1.1 绘制指定位置点

启动点绘制功能后,弹出"绘点"对话框,如图 2-2 所示,同时系统提示"绘制点位置",根据系统提示用鼠标在绘图区某一位置指定绘制点(包括端点、中点、交点等位置,但要求事先在"选择"对话框中设置好自动抓点功能,如图 2-3 所示),然后单击"确定"按钮♥,完成所需点的绘制。







图 2-3 "选择"对话框

2.1.2 动态绘点

动态绘点指的是沿已有的图素,如直线、圆弧、曲线、曲面等,通过在其上移动的箭头来动态生成点,即生成点是根据图素上某一点的位置来确定的。



动态绘点的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"下拉菜单中的"动态绘点"按钮 动态绘点,弹出"动态绘点"对话框,如图 2-4 所示,同时系统提示"选择直线,圆弧,曲线,曲面或实体面"。
- (2)选择如图 2-5 所示的曲线,接着在曲线上出现一个动态移动的箭头,箭头所指方向是曲线的正向,也是曲线的切线方向,箭头的尾部即是将要确定点的位置。
 - (3) 用鼠标移动曲线上的箭头,待箭头尾部的十字到所需位置后单击,曲线上显示出绘制的点。
 - (4) 单击"确定"按钮》,退出动态绘点操作。

以上步骤如图 2-5 所示。



图 2-4 "动态绘点"对话框

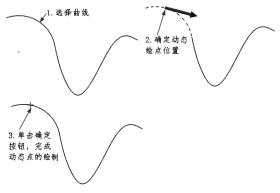


图 2-5 动态绘点示例

选择曲线

按Enter

键,完成节

图 2-6 绘制节点示例

点的绘制

动态点位置也可根据图素零点的相对距离和该点正法线方向的偏移距离来确定。方法是,在"动态绘点"对话框"距离"组中的"沿(A)"文本框沿(A): 0.0 ▼◆ 副中输入与图素零点相对的距离值。

2.1.3 绘制节点

绘制节点是指绘制样条曲线的原始点或控制点,借助节点,可以对参数曲线的外形进行修整。 绘制节点的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"下拉菜单中的"节点"按钮 节点,系统弹出"请选择曲线"信息提示。
 - (2) 选择如图 2-6 所示的曲线。
 - (3) 按 Enter 键, 完成节点的绘制。
 - 以上步骤如图 2-6 所示。

2.1.4 等分绘点

等分绘点是指在几何图素上绘制几何图素的等分点,包括按等分点数绘制剖切点和按等分间距绘制剖切点两种形式。

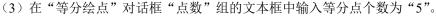
分点数绘制剖切点和按等分间距绘制剖切点两种形式 等分绘点的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"下拉菜单中的"等分绘点"按钮 等分绘点,等分绘点,弹出"等分绘点"对话框,如图 2-7 所示,同时系统提示"沿一图形画点:请选择图形"。
 - (2) 选择如图 2-8 所示的曲线,同时系统提示"输入数量,间距或选择新图素"。



(A) Cata





- (4) 按 Enter 键, 在几何图素上绘制出等分点。
- (5) 单击"确定"按钮ਂ ,完成操作。

以上步骤如图 2-8 所示。



图 2-7 "等分绘点"对话框



图 2-8 等分点数绘制等分点的操作示例

等分间距绘制等分点的步骤同等分点数绘制等分点的步骤,在此不再赘述。具体操作过程如图 2-9 所示。

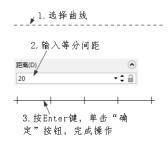


图 2-9 等分间距绘制等分点的操作示例

2.1.5 绘制端点

单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"下拉菜单中的"端点"按钮+^{**},系统自动选择绘图区内的所有几何图形并在其端点处产生点。

2.1.6 绘制小圆心点

绘制小圆心点指的是绘制小于或等于指定半径的圆或弧的圆心点。

绘制小圆心点的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘点"面板"绘点"下拉菜单中的"小圆心点"按钮⁵ 小圆心点, 弹出"小圆心点"对话框,如图 2-10 所示,同时系统提示"选择弧/圆,按 Enter 键完成"。
 - (2) 在对话框中的"最大半径"组的文本框中输入"20"。
 - (3)如果要绘制弧的圆心点,可以选中"包括不完整的圆弧"复选框 **②包括不完整的圆弧(P)**。
 - (4) 选择要绘制圆心的几何图素。
 - (5) 按 Enter 键, 完成小圆心点的绘制, 单击"确定"按钮, 关闭对话框。

以上步骤如图 2-11 所示。

完成图 2-11 的操作后,读者会发现半径值大于 20 的圆未画出圆心,这是因为半径设定值为 20,而系统仅画出半径值小于和等于 20 的弧或圆的圆心。







图 2-10 "小圆心点"对话框

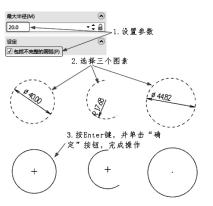


图 2-11 绘制小圆心点操作示例



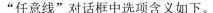
Note

2.2 线的绘制

Mastercam 软件提供了7种直线的绘制方法,启动线绘制功能只需选择"线框"选项卡"绘线"面板中的不同命令,如图2-12所示。

2.2.1 绘制任意线

绘制任意线命令能够绘制水平线、垂直线、极坐标线、连续线或切线。单击"线框"选项卡"绘线"面板中的"连续线"按钮之,系统弹出"任意线"对话框,如图 2-13 所示。



- (1) 选中"相切"复选框 **Ⅰ**相切(T): 绘制与某一圆或圆弧相切的直线。
- (2) 选中"水平线"单选按钮◎水平线(H):绘制水平线。
- (3) 选中"垂直线"单选按钮●垂直线(V): 绘制垂直线。
- (4) 选中"两端点"单选按钮 material 以起点和终点方式绘制直线。
- (5) 选中"中点"单选按钮 中点(M): 以中心点方式绘制直线。
- (6) 选中"连续线"单选按钮● 连续线(M): 绘制连续直线。
- (7)"长度"文本框₭度(L): 0.0001 ▼ ♣ 副: 输入直线的长度,并可单击 按钮将长度锁定。
- (8)"角度"文本框角度(A) 0.0 ▼ ♣ 副: 输入直线的角度,并可单击量按钮将角度锁定。

下面以绘制如图 2-14 所示的几何图形为例,介绍任意线的绘制过程。

绘制几何图形的操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板中的"连续线"按钮√,系统弹出"任意线"对话框, 在如图 2-13 所示对话框中选中"连续线"单选按钮**◎ 连续**统(M)。
- (2) 系统提示指定第一个端点,在绘图区任意部位选择一点作为线段的第一个点,接着在对话框中的"长度"文本框中输入"160",按 Enter 键确认,在"角度"文本框中输入"270",按 Enter 键确认。



图 2-12 绘线子菜单





任意线



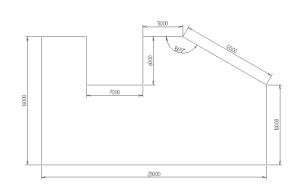


图 2-13 "任意线"对话框

图 2-14 绘制几何图形

- (3) 系统继续提示指定第二端点,在对话框中的"长度"文本框中输入"280",按 Enter 键确 认,在"角度"文本框中输入"0",按 Enter 键确认。
- (4) 系统继续提示指定第三端点,在对话框中的"长度"文本框中输入"100",按 Enter 键确 认,在"角度"文本框中输入"90",按 Enter 键确认。
- (5) 系统继续提示指定第四端点,在对话框中的"长度"文本框中输入"120",按 Enter 键确 认,在"角度"文本框中输入"150",按 Enter 键确认。
- (6) 用同样方法, 在对话框中分别输入长度和角度为(50,180)、(60,270)、(70,180)、(60,90), 操作完以上步骤后,结果如图 2-15 所示。
- (7) 系统继续提示指定端点,选择第一条线段的端点,如图 2-16(a)所示,接着绘图区显示如 图 2-16 (b) 所示的最终结果图形,单击对话框中的"确认"按钮》,结束绘线操作。

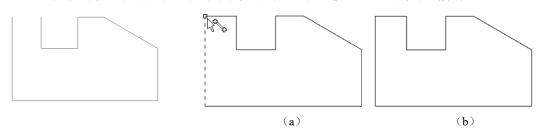


图 2-15 绘制完第 8 条线段的几何图形

图 2-16 操作结果

2.2.2 绘制近距线

单击"线框"选项卡"绘线"面板中的"近距线"按 钮〉,选择两个已有的图素,将绘制出它们的最近连线, 操作示例如图 2-17 所示。



图 2-17 绘制近距线示例

2.2.3 绘制平分线

"平分线"命令用于绘制从两条直线交点处引出的角平分线。



绘制平分线的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板"近距线"下拉菜单中的"平分线"按钮 $^{\bigvee}$,弹出"平分线"对话框,如图 2-18 所示,同时系统提示"选择二条相切的线"。
 - (2) 依次选择 A 线和 B 线。
 - (3) 选择角平分线的某一侧为保留线。
 - (4) 在"长度"文本框中输入角平分线长度为"50"。
 - (5) 单击对话框中的"确定"按钮 ,完成操作。

以上步骤如图 2-19 所示。



图 2-18 "平分线"对话框

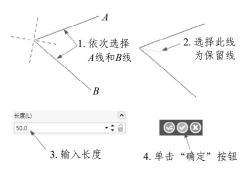


图 2-19 绘制平分线操作示例

2.2.4 绘制垂直正交线

"垂直正交线"命令用于绘制与直线、圆弧或曲线相垂直的线段。

绘制垂直正交线的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板中的"垂直正交线"按钮上,弹出"垂直正交线"对话框,如图 2-20 所示,同时系统提示"选择线、圆弧、曲线或边缘"。
 - (2) 选择要绘制垂直正交线的图素,如选择图 2-21 中的弧 A,则在绘图区中生成一条垂直正交线。
 - (3) 系统提示"请选择任意点", 指定任一点, 在"长度"文本框中输入垂直正交线长度为"50"。
 - (4) 在绘图区任选一点。
 - (5) 按 Enter 键,确定所绘制的垂直正交线。
 - (6) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成操作。

以上步骤如图 2-21 所示。



图 2-20 "垂直正交线"对话框

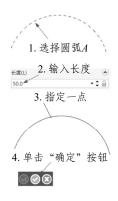


图 2-21 绘制垂直正交线操作示例





2.2.5 绘制平行线



Note

"平行线"命令用于绘制与已有直线相平行的线段。

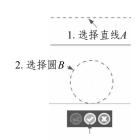
绘制平行线的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板中的"平行线"按钮/,系统弹出"平行线"对话框,如图 2-22 所示。
 - (2) 选中对话框中的"相切"单选按钮◎相切①。
 - (3) 系统提示"选择直线",选择图 2-23 中的直线 A。
 - (4) 系统提示"选择与平行线相切的圆弧",选择图 2-23 中的圆 B。
- (5)由于与被选中直线相平行的直线且与圆相切的线有两条,系统会根据所选的圆的位置自动 选择并生成一条直线。

绘制的平行线长度相等,以上绘制步骤如图 2-23 所示。



图 2-22 "平行线"对话框



3. 单击"确定"按钮

图 2-23 绘制平行线操作示例

2.2.6 绘制通过点相切线

"通过点相切线"命令用于绘制通过已有圆弧或圆上一点并和该圆弧或圆相切的线段。 绘制通过点相切线的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板"近距线"下拉菜单中的"通过点相切线"按钮一,系统弹出"通过点相切"对话框,如图 2-24 所示。
 - (2) 系统提示"选择圆弧或样条曲线",选择图 2-25 中的圆。



图 2-24 "通过点相切"对话框

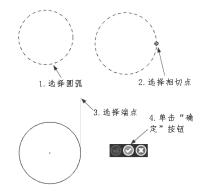


图 2-25 绘制通过点相切线操作示例



- (3) 系统提示"选择圆弧或者曲线上的相切点(第一个端点)",选取圆上的一点。
- (4) 系统提示"选择切线的第二个端点或者输入长度",在绘图区域单击一点,绘制切线。
- (5) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成操作。
- 以上绘制步骤如图 2-25 所示。

2.2.7 绘制法线

"法线"命令用于绘制通过已有圆弧或平面上一点并和该圆弧或平面垂直的线段。 绘制法线的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"绘线"面板"近距线"下拉菜单中的"法线"按钮 ,系统弹出"法线"对话框,如图 2-26 所示。
- (2) 系统提示"选择曲面或面", 然后选择图 2-27 中的曲面, 此时出现一个箭头, 箭头的方向为绘制法线的方向。
 - (3) 系统提示"选择曲面、面、圆弧或边缘", 然后在上步选择的曲面上单击选取一点。
 - (4) 在对话框中的"长度"组的文本框中输入"50"。
 - (5) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成操作。

以上绘制步骤如图 2-27 所示。



图 2-26 "法线"对话框

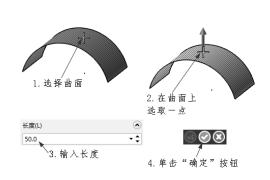


图 2-27 绘制法线操作示例

2.3 圆弧的绘制

圆弧也是几何图形的基本图素,掌握绘制圆弧的技巧,对快速完成几何图形有关键性作用。Mastercam 软件拥有7种绘制圆和弧的方法,启动圆弧绘制功能,只需选择"线框"选项卡"圆弧"面板中的不同命令,如图 2-28 所示。

2.3.1 已知边界点画圆

"已知边界点画圆"指的是通过不在同一条直线上的三点绘制一个圆,



图 2-28 圆弧绘制子菜单





包括两点、两点相切、三点及三点相切 4 种方式。单击"线框"选项卡"圆弧"面板中的"已知边界

点画圆"按钮,系统弹出"已知边界点画圆"对话框,如图 2-29 所示。



该方法有如下4种途径可供选择。

- (1)选中"两点"单选按钮**◎ 两点(P)**后,可在绘图区中选取两点绘制一个圆,圆的直径就等于所选两点之间的距离。
- (2)选中"两点相切"单选按钮 **两点相切 两点相切 而**,可在绘图区中连续选取两个图素(直线、圆弧、曲线),接着在"半径"文本框 *径(U): 0.0 或者"直径"文本框 直径(D): 0.0 中输入所绘圆的半径或直径值,系统将会绘制出与所选图素相切且半径值或直径值等于所输入值的圆。
- (3)选中"三点"单选按钮 **三点(O)**后,可连续在绘图区中选取不在同一直线上的三点来绘制一个圆。此法经常用于正多边形外接圆的绘制。



图 2-29 "已知边界点画圆"对话框

如果选中"创建曲面"复选框**☑ 创建曲面(S)**,在绘图区绘制的不是单一的圆形图素,而是一个圆形曲面。

最后,单击"确定"按钮,完成操作。

2.3.2 已知点画圆

"已知点画圆"命令是利用确定圆心和圆上一点的方法绘制圆。 单击"线框"选项卡"圆弧"面板中的"已知点画圆"按钮¹,系统 弹出"已知点画圆"对话框,如图 2-30 所示。

该方法有如下两种途径可供选择。

- (1) 在绘图区中,连续选取圆心和圆上一点,或者选取圆心后,在"半径"或"直径"文本框中输入数值,即可绘制出所要求的圆。
- (2)选中"相切"单选按钮●相切□后,系统提示"请输入圆心点",在绘图区中选定一点,接着系统提示"选择圆弧或直线",选择所需图素后,系统将绘制出一个圆。所绘制的圆与所选的圆弧或直线相切,且圆心位于所选点处。

最后,单击"确定"按钮,完成操作。



图 2-30 "已知点画圆"对话框

2.3.3 极坐标画弧

"极坐标画弧"命令是指通过确定圆心、半径、起始和终止角度来绘制一段弧。单击"线框"选项卡"圆弧"面板"已知边界点画圆"下拉菜单中的"极坐标画弧"按钮一,系统弹出"极坐标画弧"对话框,如图 2-31 所示。

极坐标画弧的具体操作步骤如下。



- (1) 在绘图区中选择一点作为圆心。
- (2)在"半径"文本框¥径(U): 50.0 **▼↓** 或"直径"文本框直径(D): 100.0 **↓** 副中输入所绘圆弧的半径或直径值。
 - (3) 在"起始"文本框起给(S): 0.0 · 中输入所绘圆弧第一端点的极角。
 - (4) 在"结束"文本框蜡束(E): 180.0 **▼↓** 中输入所绘圆弧第二端点的极角。
 - (5)选中"方向"组中的"反转圆弧"单选按钮**◎ 反转圆弧(V)**,选择所绘圆弧的绘制方向。最后,单击"确定"按钮**◎**,完成操作。



图 2-31 "极坐标画弧"对话框

₩提示:选中"方式"组中的"相切"单选按钮●相切(T),可绘制一条与选定图素相切的圆弧,圆弧的起点是两图素相切的切点,输入弧的结束角度后,即可绘制出圆弧。

2.3.4 极坐标点画弧

"极坐标点画弧"命令是指通过确定圆弧起点或终点,并给出圆弧半径或直径、开始和结束角度

的方法来绘制一段弧。单击"线框"选项卡"圆弧"面板"已知边界点画圆"下拉菜单中的"极坐标点画弧"按钮 , 系统弹出"极坐标点画弧"对话框, 如图 2-32 所示。

该方法有如下两种途径绘制圆弧。

- (1)选中"方式"组中的"起始点"单选按钮 赵始点(S),在绘图区中指定一点作为圆弧的起点,接着在"半径"文本框¥径(U): 10.0 ▼↓或"直径"文本框直径(D): 20.0 ▼↓中输入所绘圆弧的半径或直径数值,在"角度"组中的"开始"文本框开始(A): 0.0 ▼↓和"结束"文本框结束(E): 0.0 中分别输入圆弧的开始角度和结束角度。

最后,单击"确定"按钮,完成操作。



图 2-32 "极坐标点画弧"对话框





♥提示:极坐标点画弧,选择"起始点"和"结束点"方式所绘出的圆弧虽然几何图形相同,但弧的 方向不同。



Note

2.3.5 两点画弧

"两点画弧"命令是通过确定圆弧的两个端点和半径的方式绘制圆 弧。单击"线框"选项卡"圆弧"面板"已知边界点画圆"下拉菜单中的 "两点画弧"按钮 , 系统弹出"两点画弧"对话框, 如图 2-33 所示。 该方法有如下两种途径绘制圆弧。

- (1) 选中"方式"组中的"手动"单选按钮,在绘图区中连续指定 两点,指定的第一点作为圆弧的起点,第二点作为圆弧的终点,接着在对 话框中的"半径"文本框¥径(U): 0.0 ▼ \$ @ 或"直径"文本框直径(D): 0.0 ▼ \$ @ 文本框中输入圆弧的半径或直径数值。
- (2) 选中"方式"组中的"相切"单选按钮 ●相切(一),在绘图区 中连续指定两点,指定的第一点作为圆弧的起点,第二点作为圆弧的终 点,接着在绘图区中指定与所绘圆弧相切的图素。

最后,单击"确定"按钮 ,完成操作。



图 2-33 "两点画弧"对话框

2.3.6 三点画弧

"三点画弧"命令是指通过指定圆弧上的任意3个点来绘制一段弧。单击"线框"选项卡"圆弧"

二点画弧 3 基本 西麦 ○ 相切(T) 点/相切图囊 1 2 3 刀路 三点画弧 实体 平面 层别 最近使.

图 2-34 "三点画弧"对话框

面板中的"三点画弧"按钮 ,系统弹出"三点画弧"对话框,如图 2-34 所示。

该方法有如下两种途径绘制圆弧。

- (1)选中"方式"组中的"点"单选按钮 ●点(P),在绘图区中连 续指定3个点,则系统绘制出一段圆弧。这3个点分别是圆弧的起点、 圆弧上的任意一点和圆弧的终点。
- (2) 选中"方式"组中的"相切"单选按钮 相切(T),连续选择 绘图区中的 3 个图素(图素必须是直线或者圆弧),则系统绘制出与所 选图素都相切的圆弧。

最后,单击"确定"按钮②,完成操作。

2.3.7 切弧绘制

"切弧"命令是指通过指定绘图区中已有的一个图素与所绘制弧相切的 方法来绘制弧。单击"线框"选项卡"圆弧"面板中的"切弧"按钮 ,系 统弹出"切弧"对话框,如图 2-35 所示。

该方法有如下7种途径绘制圆弧。

(1) 在"方式"下拉列表框中选择"单一物体切弧"选项单一物体切弧▼, 在"半径"文本框¥径(U): 0.0 ▼ \$ @ 或"直径"文本框直径(D): 0.0 ▼ \$ @ 中输入 图 2-35 "切弧"对话框 所绘圆弧的半径或直径数值,系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图



素",选择相切的图素,系统提示"指定相切点位置",在图素上选择切点,选定后,系统绘制出多个



符合要求的圆弧,系统提示"选择圆弧",用鼠标选取所需圆弧。

- (2)在"方式"下拉列表框中选择"通过切点弧"选项通过点频频▼,在"半径"文本框¥径(U): 0.0 ▼↓ ☐ 或"直径"文本框重径(D): 0.0 ▼↓ ☐ 中输入所绘圆弧的半径或直径数值,系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图素",选择相切的图素,系统提示"指定经过点",在绘图区域选择一点,选定后,系统提示"选择圆弧",用鼠标选取所需圆弧。
- (3)在"方式"下拉列表框中选择"中心线"选项中心线 , 在"半径"文本框半径(U): 0.0 ▼ ↓ □ 或 "直径"文本框直径(D): 0.0 ▼ ↓ □ 中输入所绘圆弧的半径或直径数值,系统提示"选择一个直线将要与 其相切的圆弧",选择相切的直线图素,系统提示"请指定要让圆心经过的线",在绘图区域选择另一条线,系统绘制出所有符合条件的圆,系统提示"选择圆弧",用鼠标选取所需圆。
- (4) 在"方式"下拉列表框中选择"动态切弧"选项 → , 系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图素", 选择相切的图素,系统提示"将箭头移动到相切位置一按<S>键使用自动捕捉功能", 将箭头移动到适当位置, 接下来利用光标动态地在绘图区中选择圆弧的终点。
- (5) 在"方式"下拉列表框中选择"三物体切弧"选项 三物体切弧 , 系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图素",一次选择与其相切的三个图素,则系统绘制出所需圆弧,圆弧的起点位于所选的第一个图素上,圆弧的终点位于所选的第三个图素上。
- (6) 在"方式"下拉列表框中选择"三物体切圆"选项 □物体切圆 , 系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图素",一次选择与其相切的三个图素,则系统绘制出所需圆。
- (7)在"方式"下拉列表框中选择"两物体切弧"选项 两物体切弧*,在"半径"文本框¥径(U): 0.0 ▼↓ □ 或"直径"文本框^{重径(D): 0.0} ▼↓ □ 中输入所绘圆弧的半径或直径数值,系统提示"选择一个圆弧将要与其相切的图素",一次选择与其相切的两个图素,则系统绘制出所需圆弧,圆弧的起点位于所选的第一个图素上,圆弧的终点位于所选的第二个图素上。

2.4 矩形的绘制

本节将介绍矩形的绘制方法。单击"线框"选项卡"形状"面板中的"矩形"按钮 按钮 形绘制操作,系统弹出如图 2-36 所示的"矩形"对话框。

该方法有如下3种绘制矩形的途径。

- (1) 在绘图区中直接选取矩形的一对对角点,则系统在绘图区中绘制 出所需矩形。



图 2-36 "矩形"对话框

最后,单击"确定"按钮 ,完成操作。





选项功能如图 2-37 所示。

》提示:如果在绘制矩形时,选中了"设置"组中的"创建曲面"复选框
☑ 创建曲面(S),则系统将绘制出矩形平面。



Note

2.5 圆角矩形的绘制

Mastercam 系统不但提供了矩形的绘制功能,而且还提供了 4 种变形矩形的绘制方法,提高了制图的效率。单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"圆角矩形"按钮□,启动圆角矩形绘制功能,系统弹出"矩形形状"对话框,对话框中各

由于变形矩形绘制功能在绘图中经常用到,而且十分方便,因此本节将详细介绍其中两种变形矩形的绘制方法,一种是倒圆角矩形的绘制,另一种是键槽矩形的绘制。

绘制倒圆角矩形的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"圆角矩形"按钮□,系统弹出"矩形形状"对话框。
- (2) 在对话框中设置矩形的绘制方式,此例选择"基准点"绘制矩形方式。
- (3) 在 "尺寸"组中的"宽度"文本框中输入"60"、 "高度"文本框中输入"120"、"圆角半径"文本框中输入 "5"、"旋转角度"文本框中输入"30"。
 - (4) 选择矩形类型为"矩形"。
- (5) 系统提示"选择基准点", 在绘图区域选择一点, 然后按 Enter 键。
- (6) 单击对话框中的"确定"按钮♥,完成图形的绘制。



图 2-37 "矩形形状"对话框



图 2-38 绘制倒圆角矩形



图 2-39 绘制键槽矩形

绘制结果如图 2-38 所示。

绘制键槽矩形的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"圆角矩形"按钮□,系统弹出"矩形形状"对话框。
- (2) 在对话框中设置矩形的绘制方式,此例选择"基准点"绘制矩形方式。
- (3) 在"尺寸"组中的"宽度"文本框中输入"60"、"高度"文本框中输入"120"、"倒圆角半径"文本框中输入"30"、"旋转角度"文本框中输入"90"。
 - (4) 选择矩形类型为"矩圆形"。
 - (5) 系统提示"选择基准点", 在绘图区域选择一点, 然后按 Enter 键。
 - (6) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成图形的绘制。 绘制结果如图 2-39 所示。



键槽圆角直径的确定为矩形宽度值和高度值中的较小值。

2.6 绘制多边形



单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"多边形"按钮〇,启动多边形绘制功 能,系统弹出"多边形"对话框,对话框中各选项功能如图 2-40 所示。

绘制五边形的具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"多边形"按钮◎,弹出"多边 形"对话框。
 - (2) 在"边数"文本框中输入"5",在"半径"文本框中输入"30"。
 - (3) 选中"外圆"单选按钮 外圆(F)。
 - (4) 在"角落圆角"文本框中输入"5"。
 - (5) 在"旋转角度"文本框中输入"45"。
 - (6) 在绘图区中指定此基点的位置。
 - (7) 按 Enter 键, 完成图形的绘制。
 - (8) 单击对话框中的"确定"按钮》,绘制的图形如图 2-41 所示。



图 2-40 "多边形"对话框



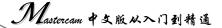
图 2-41 绘制五边形

2.7 绘制椭圆

单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"椭圆"按钮○,启动椭圆图形的绘制 功能,系统弹出"椭圆"对话框,对话框中各选项功能如图 2-42 所示。

绘制椭圆的具体操作步骤如下。

(1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"椭圆"按钮○,弹出"椭圆" 对话框。







- (3) 在绘图区中指定此基点的位置。
- (4) 在 "半径"组中的 A 轴方向文本框中输入 "60", 在 B 轴方向文本框中输入 "40"。
- (5) 在"扫描角度"组中的"起始"文本框中输入角度为"45",在"结束"文本框中输入角度为"360"。
 - (6) 在"旋转角度"组中的文本框中输入旋转角度为"45"。
 - (7) 按 Enter 键, 完成中心坐标的输入。
 - (8) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成椭圆的绘制,如图 2-43 所示。





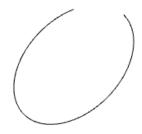


图 2-43 绘制椭圆

2.8 绘制曲线

在 Mastercam 中,曲线是采用离散点的方式来生成的。选择不同的绘制方法,对离散点的处理也不同。Mastercam 采用了两种类型的曲线——参数式曲线和 NURBS 曲线。参数曲线是由二维和三维空间曲线以一套系数定义的,NURBS 曲线是由二维和三维空间曲线以节点和控制点定义的,一般 NURBS 曲线比参数式曲线要光滑且易于编辑。

图 2-44 展示了这两种曲线的不同之处。通过同样的 5 个离散点(用十字表示)绘制曲线,参数式曲线将这些点都作为曲线的节点(用圆圈表示), NURBS 曲线则多出了几个节点。

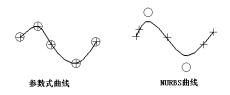


图 2-44 曲线类型对比





Mastercam 系统提供了 5 种绘制曲线的方式,单击"线框"选项卡"曲线"面板中的下拉按钮,则弹出绘制曲线命令子菜单,如图 2-45 所示。

2.8.1 手动画曲线

单击"线框"选项卡"曲线"面板下拉菜单中的"手动画曲线"按钮一,即进入手动绘制样条曲线状态。系统提示"选择一点。按<Enter>或<应用>键完成",则在绘图区定义样条曲线经过的点($P_0 \sim P_N$),按Enter 键选点结束,完成样条曲线的绘制,如图 2-46 所示。

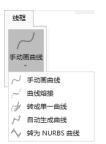


图 2-45 绘制曲线命令子菜单

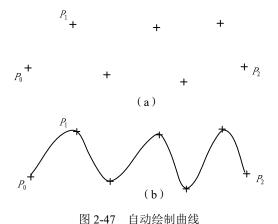


图 2-46 手动绘制样条曲线示例

2.8.2 自动生成曲线

单击"线框"选项卡"曲线"面板下拉菜单中的"自动生成曲线"按钮¹,即进入自动绘制样条曲线状态。

系统将顺序提示选取第一点 P_0 ,第二点 P_1 和最后一点 P_2 ,如图 2-47(a)所示,选取 3 点后,系统自动选取其他的点绘制出样条曲线,如图 2-47(b)所示。



2.8.3 转成单一曲线

单击"线框"选项卡"曲线"面板下拉菜单中的"转成单一曲线"按钮(**),即进入转成曲线状态。

具体操作步骤如下。

(1) 单击"线框"选项卡"曲线"面板下拉菜单中的"转成单一曲线"按钮分,系统弹出"线框串连"对话框,提示"选择串连1",在绘图区选择需要转换成曲线的连续线。







- (2) 单击"选择串连"对话框中的"确定"按钮 ♥ , 结束串连几何图形的选择。
- (3) 在"转面单一曲面"对话框"偏差"文本框中输入偏差值。
- (4) 在"原始曲线"组中选中"删除曲线"单选按钮 ●删除曲线(D)。此设置表明几何图素转换 成曲线后,不再保留。
 - (5) 单击对话框中的"确定"按钮♥,结束转成曲线操作。

原来的连续线被转成曲线后,外观无任何变化,但它的属性已发生了改变。

2.8.4 曲线熔接

"曲线熔接"命令可以在两个对象(直线、连续线、圆弧、曲线)上给定的正切点处绘制一条样 条曲线。

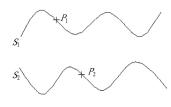


图 2-48 熔接曲线选择点示例

出一个箭头。

例如绘制如图 2-48 所示的熔接曲线,具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"曲线"面板下拉菜单中的"曲线熔 接"按钮一,弹出"曲线熔接"对话框。
- (2) 提示区提示"选择曲线 1", 选取曲线 S_1 , 曲线 S_1 上显示 出一个箭头。
- (3) 移动曲线 S_1 上箭头到曲线 S_1 上的熔接位置 (此位置以箭头 尾部为准),再单击。
 - (4) 提示区提示"选择曲线 2", 选取曲线 S_2 , 曲线 S_2 上显示
- (5) 移动曲线 S_2 上箭头到曲线 S_2 上的熔接位置(此位置以箭头尾部为准),再单击,此时系统 显示出按默认设置要生成的样条曲线,如图 2-49 所示。
 - (6)"曲线熔接"对话框中有5个选项,各选项含义如下。
 - ① 图素 1: 用来重新设置第一个选取对象及其上的相切点。
 - ② 图素 2: 用来重新设置第二个选取对象及其上的相切点。
- ③ 类型、方式:该选项是指绘制熔接曲线后,对原几何对象如何处理。可选择修剪、打断、两 者修剪、图形 1(1)、图形 2(2)。选择修剪,表示熔接后,对原几何图形做修剪处理:选择打断, 表示熔接后,对原几何图形做打断处理;选择两者修剪,表示熔接后,对原来的两条曲线做修剪处理; 选择图形 1(1),表示熔接后,仅修剪第一条曲线;选择图形 2(2),表示熔接后,仅修剪第二条曲 线。本例选择两者修剪。
 - ④ 幅值(M)文本框大小(M) 1.0 ♥: 设置第一个选取对象的熔接值。
 - ⑤ 幅值(A)文本框大小(A) 1.0 : 设置第二个选取对象的熔接值。
 - 图 2-49 为两个几何对象的熔接值均设置为 1 的结果;图 2-50 为两个熔接值均设置为 2 的结果。



图 2-49 熔接值为 1 的熔接示例

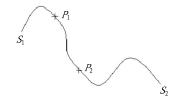


图 2-50 熔接值为 2 的熔接示例

(7) 单击对话框中的"确定"按钮》,退出曲线熔接操作。



2.9 绘制螺旋



在 Mastercam 系统中,螺旋的绘制常配合曲面绘制中的扫描面或实体中的扫描体命令来绘制螺旋。单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"平面螺旋"按钮^②,启动螺旋的绘制,如图 2-51 所示。

选择"平面螺旋"命令后,系统弹出"螺旋形"对话框,对话框中各选项的含义如图 2-52 所示。



图 2-51 绘制螺旋



图 2-52 "螺旋形"对话框

₩提示:輸入圈数后,系统会根据第一圈的旋绕高度和最后一圈的旋绕高度自动计算出盘旋线的总高度,反之亦然。



图 2-53 螺旋

例如绘制如图 2-53 所示的螺旋,具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"平面螺旋"按钮②。
 - (2) 系统提示"选择基准点", 在绘图区中选择圆心点。
- (3)在"螺旋形"对话框中,设置第一圈的环绕高度为 "2.5"、最后一圈的环绕高度为"14",设置第一圈的水平间 距为"2"、最后一圈的水平间距为"5",设置"半径"为"10"、

旋转圈数为"6",如图 2-54 所示。

- (4) 单击"螺旋形"对话框中的"确定"按钮》,完成操作。
- (5) 单击"视图"选项卡"屏幕视图"面板中的"等视图"按钮¹,观察所绘制的盘绕线。

2.10 绘制螺旋线



图 2-54 设置参数

在 Mastercam 系统中, 螺旋线的绘制常配合曲面绘制中的扫描面或实体中



的扫描实体命令来绘制螺纹和标准等距弹簧。单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"螺旋线(锥度)"按钮弧,进入绘制螺旋线操作,如图 2-55 所示。

启动螺旋线绘制命令后,系统弹出"螺旋"对话框,各选项的含义如图 2-56 所示。



Note



图 2-55 绘制螺旋线



图 2-56 "螺旋"对话框

螺旋

例如绘制如图 2-57 所示的螺旋线,具体操作步骤如下。

- (1) 单击"线框"选项卡"形状"面板"矩形"下拉菜单中的"螺旋线(锥度)"按钮砂。
- (2) 系统提示"选择基准点", 在绘图区中选择一点作为圆心点。
- (3) 在"螺旋"对话框中,设置"圈数"为"5"、"旋转角度"为"0"、"半径"为"15"、"间距"为"9"、"锥度角"为"0",如图 2-58 所示。
 - (4) 单击对话框中的"确定"按钮》,完成操作。
 - (5) 单击"检视"选项卡"视图"面板中的"等视图"按钮11,观察所绘制的螺旋线。

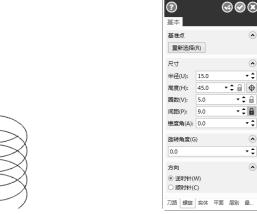


图 2-58 设置螺旋线参数

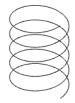


图 2-57 螺旋线

2.11 其他图形的绘制

Mastercam 还提供了一些特殊图形的绘制功能,分别是门形图形、楼梯状图形和退刀槽,下面将



介绍具体操作方法。

2.11.1 门形图形的绘制

单击"线框"选项卡"形状"面板中的"门状图形"按钮 , 系统将弹出"画门状图形"对话框,该对话框用于指定门形的参数,各参数的意义如图 2-59 所示。

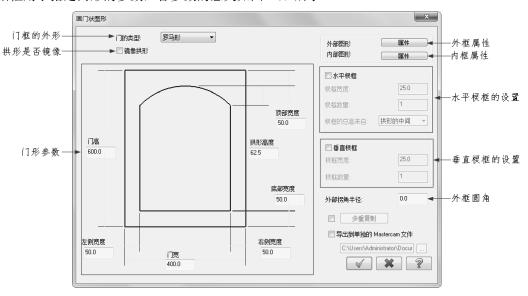


图 2-59 "画门状图形"对话框

2.11.2 楼梯状图形的绘制

单击"线框"选项卡"形状"面板中的"楼梯状图形"按钮²、系统将弹出"画楼梯状图形"对话框,如图 2-60 所示。

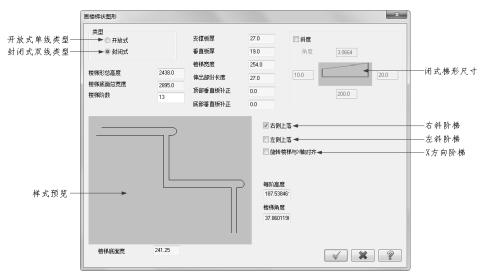
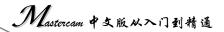


图 2-60 "画楼梯状图形"对话框







阶梯类型说明:

- (1) 开放阶梯: 生成的阶梯为 Z 形的线串, 只包含直线。
- (2) 封闭阶梯: 生成的阶梯为中空的封闭线串, 包含直线和弧。



Note

2.11.3 退刀槽的绘制

退刀槽是在机械车削加工中经常用到的一种工艺设计,Mastercam 系统为此提供了方便的操作,令用户快速完成这类设计。单击"线框"选项卡"形状"面板中的"凹槽"按钮 , 系统将会弹出"标准环切凹槽参数"对话框。

系统提供了4种类型的退刀槽设计,基本上涵盖了车削加工中用的退刀槽类型,每种类型又根据具体尺寸的不同,提供了相应的退刀槽尺寸。

"标准环切凹槽参数"对话框中各项参数的含义如图 2-61 所示。



图 2-61 "标准环切凹槽参数"对话框

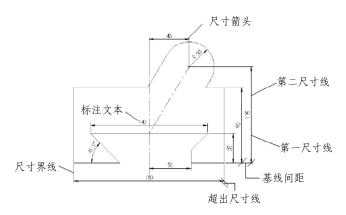
2.12 二维图形的标注

图形标注是绘图设计工作中的一项重要任务,主要包括标注各类尺寸、文字注释、符号说明和图案填充等 4 个方面。由于 Mastercam 系统的最终目的是生成加工用的 NC 程序,所以本书仅简单介绍这方面的功能。

2.12.1 尺寸标注

一个完整的尺寸标注由一条尺寸线、两条尺寸界线、标注文本和两个尺寸箭头 4 部分组成,如图 2-62 所示。Mastercam 系统把尺寸线分成两部分,标注时先选择的一边作为第一尺寸线,另一边作为第二尺寸线。它们的大小、位置、方向显示情况都可以通过菜单工具来设定。







Note

图 2-62 尺寸标注组成

下面对组成尺寸标注的各部分加以说明。

- (1) 尺寸线:用于标明标注的范围。Mastercam 通常将尺寸线放置在测量区域中,如果空间不足,则将尺寸线或文字移到测量区域的外部,这取决于标注尺寸样式的旋转规则。尺寸线一般分为两段,可以分别控制它们的显示。对于角度标注,尺寸线是一段圆弧。尺寸线应使用细线进行绘制。
- (2) 尺寸界线: 从标注起点引出的标明标注范围的直线,可以从图形的轮廓线、轴线、对称中心线引出,同时,轮廓线、轴线及对称中心线也可以作为尺寸界线。尺寸界线也应使用细线进行绘制。
- (3) 标注文本:用于标明图形的真实测量值。标注文本可以只反映基本尺寸,也可以带尺寸公差。标注文本应按标准字体进行书写,同一个图形上的字高一致;在图中遇到图线时,须将图线断开;尺寸界线断开影响图形表达,则应调整尺寸标注的位置。
 - (4) 尺寸箭头: 箭头显示在尺寸线的末端, 用于指出测量的开始和结束位置。

尺寸线、尺寸界线、标注文本和尺寸箭头的大小、位置、方向、属性都可以通过菜单工具来设定。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板右下角的"启动"按钮、系统弹出"自定义选项"对话框,如图 2-63 所示,用户可对其中的参数进行设定,每进行一项参数的设定,对话框中的预览都会根据设定而改变,因此本文不再赘述。

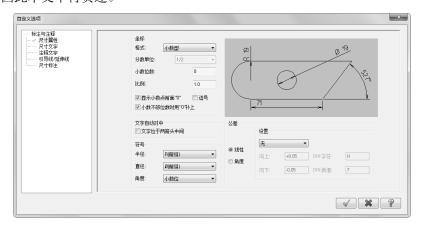
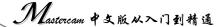


图 2-63 "自定义选项"对话框

对于已经完成的标注,用户可以通过单击"标注"选项卡"修剪"面板中的"多重编辑"按钮→→, 再选择需要编辑的标注,进行属性编辑。

Mastercam 系统为用户提供了 11 种尺寸标注方法,如图 2-64 所示。





水平标注、垂直标注、角度标注、直径标注、平行标注的示例如图 2-65 所示,这几种标注操作比较简单,执行标注命令后,按照系统提示的步骤操作即可。

下面介绍其他的几种标注方法。



1. 基准标注

基准标注命令是以已有的线性标注(水平、垂直或平行标注)为基准对一系列点进行线性标注,标注的特点是各尺寸为并联形式。

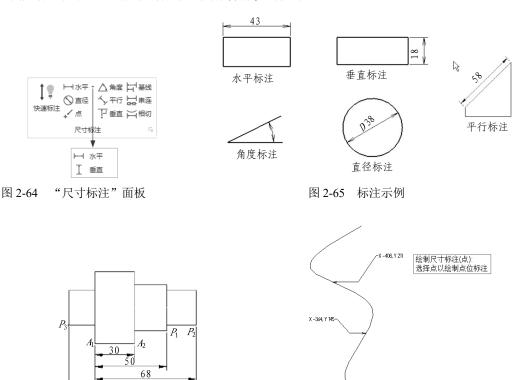
例如标注如图 2-66 所示的尺寸,具体操作步骤如下。

- (1) 单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"基线"按钮→,系统提示"选取一线性尺寸"。
- (2) 选取已有的线性尺寸,本例选取尺寸"30"。
- (3)系统提示"指定第二个端点",则选取第二个尺寸标注端点 P_1 ,因为 P_1 与 A_1 的距离大于 P_1 与 A_2 的距离,点 A_1 即作为尺寸标注的基准。系统自动完成 A_1 与 P_1 间的水平标注。
 - (4) 依次选取 P_2 、 P_3 可绘制出相应的水平标注,如图 2-66 所示。
 - (5) 按 Esc 键返回。

2. 点位标注

点位标注用来标注图素上某个位置的坐标值。

例如标注如图 2-67 所示的图形,具体操作步骤如下。



(1) 单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"点"按钮、,系统提示"绘制尺寸标注(点): 选择点以绘制点位标注",选择需要标示坐标的点。

图 2-67 点位标注

(2) 选择图素上一点。

图 2-66 基准标注



- (3) 移动光标,把注释文字放置于图中合适的位置。
- (4) 重复步骤(2) 和(3), 标注图素上的其他点。
- (5) 按 Esc 键返回。

3. 相切标注

相切标注命令用来标注出圆弧与点、直线或圆弧等分点间水平或垂直方向的距离。 例如标注如图 2-68 所示的图形,具体操作步骤如下。

- (1) 单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"相切"按钮一。
- (2) 选取直线 L₁。
- (3) 选取圆 A1。
- (4) 拖动标注至合适位置后单击,完成相切标注"20"。
- (5)继续选取直线、圆弧或点,可完成如图 2-68 所示的相切标注 "20" 和 "35",标注完成后按 Esc 键返回。

在圆弧上的端点为圆弧所在圆的 4 个等分点之一(水平相切标注为 0°或 180°四等分点,垂直相切标注为 90°或 270°四等分点)。相切标注在直线上的端点为直线的一个端点。对于点,选取点即为相切标注的一个端点。

4. 快速标注

Mastercam 系统提供了一种智能标注方法,称作快速标注。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"快速标注"按钮 , 则系统根据选取的图素,自动选择标注方法,当系统不能完全识别时,用户可利用"尺寸标注"对话框(见图 2-69)完成标注。

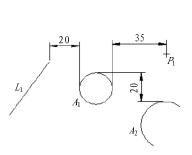


图 2-68 相切标注



图 2-69 "尺寸标注"对话框





2.12.2 图形标注



Note

1. 图形注释

单击"标注"选项卡"注释"面板中的"注释"按钮 是 , 系统弹出"注释"对话框, 如图 2-70 所示, 用户可在此对话框中加入文字及设置参数。完成后, 在图形指定位置加上注解。

2. 延伸线

延伸线指的是在图素和相应注释文字之间的一条直线。单击"标注"选项卡"注释"面板中的"延伸线"按钮一,系统提示"标注:绘制尺寸界线:指定第一个端点",则在绘图区选择一点,接着系统提示"标注:绘制尺寸界线:指定第二个端点",则在绘图区选择第二个点,引出线就绘制出来了,当然第一个点的选择要靠近说明的图素,第二个点靠近文本。图 2-71 为延伸线的示例。

3. 引导线

引导线与延伸线相比而言,差别在于它带箭头,且是折线,它也是连接图素与相应注释文字之间的一种图形。单击"标注"选项卡"注释"面板中的"引导线"按钮 ,系统提示"绘制引导线:显示引导线箭头位置",则在需要注释的图素上放置箭头,接着系统提示"显示引导线尾部位置",指定后,系统再次提示"绘制引导线:显示引导线箭头位置",则在绘图区中指定引导线尾部的第二个端点,系统会继续提示确定尾部的其他各点,完成后按 Esc 键退出引导线绘制操作。图 2-72 为引导线的示例。



图 2-70 "注释"对话框

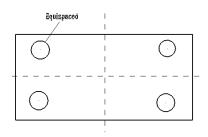


图 2-71 延伸线示例

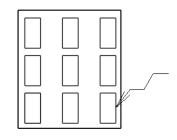


图 2-72 引导线示例

2.12.3 图案填充

在机械工程图中,图案填充用于表达一个剖切的区域,而且不同的图案填充表达不同的零部件或



者材料。Mastercam 系统提供了图案填充的功能。

图案填充的具体操作步骤如下。

- (1)单击"标注"选项卡"注解"面板中的"剖面线"按钮 , 打开"线框串连"对话框和如图 2-73 所示的"交叉剖面线"对话框,用户根据绘图要求选择所需的剖面线试样,如果在"交叉剖面线"对话框中未找到所需的剖面线,则可单击"高级"选项卡中的"定义"按钮 定义(D) ,弹出如图 2-74 所示的"自定义剖面线图案"对话框,在对话框中定制新的图案样式。选定剖面线样式,设定好剖面线参数后,单击对话框中的"确定"按钮 ✓ 。
 - (2) 系统提示"相交填充:选取串连1",则选取剖面线的外边界。
 - (3) 系统接着提示"剖面线:选取串连2……",则选取其他剖面线边界。
 - (4) 选取完毕后,单击"串连选项"对话框中的"确定"按钮 ✓.

操作完以上步骤后,系统绘制出剖面线,如图 2-75 所示。





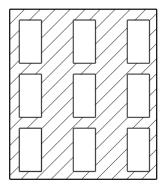


图 2-73 "交叉剖面线"对话框 图 2-74 "自定义剖面线图案"对话框

图 2-75 剖面线示例

2.13 实例操作

本节用一个简单的实例详细介绍了二维绘图的流程,让读者对 Mastercam 二维绘图有一定认识。本例的绘制过程为:首先设置图层,然后绘制图形,最后标注尺寸,具体绘制流程如图 2-76 所示。

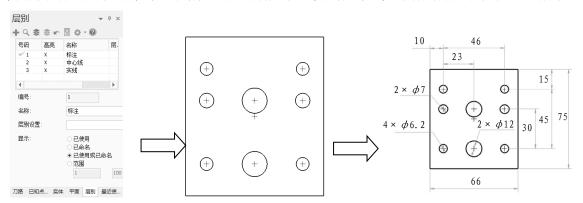


图 2-76 绘制流程











Note

2.13.1 图层设置

2.13.2 绘制图形

(1) 绘制中心点。

在绘制中心点之前,需要对图层及其属性进行设置。在"主页"选项卡"规划"面板中设置 Z 值为"0",层别为"2"; 在"属性"面板中设置线框颜色为"红色",线型为"中心线",线宽为 _______,如图 2-78 所示。

单击"线框"选项卡"绘点"面板中的"绘点"按钮 , 弹出"绘点"对话框,然后单击"选择工具栏"中的"输入坐标点"按钮 之,在弹出的文本框中输入相应的坐标点,分别创建如下的点: P_1 (0,0), P_2 (0,7.5), P_3 (0,-22.5), P_4 (23,7.5), P_5 (23,22.5), P_6 (23,-22.5), P_7 (-23,7.5), P_8 (-23,22.5), P_9 (-23,-22.5),如图 2-79 所示。



图 2-77 创建图层

(2) 绘制图形轮廓。

同绘制中心点一样,在绘制图形轮廓时,也要对图素要处的图层的相关属性进行设置。在"主页"选项卡"规划"面板中设置 Z 值为"0",层别为"3":在"属性"面板中设置线框颜色为"黑色",线型为"实线",线宽为————,如图 2-80 所示。

单击"线框"选项卡"形状"面板中的"矩形"按钮 , 弹出"矩形"对话框, 在"尺寸"组中设置"宽度"为66,"高度"为75; 选中"设置"组中的"矩形中心点"复选框, 创建矩形中心在原点的矩形, 结果如图 2-81 所示。

单击"线框"选项卡"圆弧"面板中的"已知点画圆"按钮 $^+$,然后以 P_2 、 P_3 为圆心,直径为 12 画两个圆;以 P_4 、 P_7 为圆心,直径为 7 画两个圆;以 P_5 、 P_6 、 P_8 、 P_9 为圆心,直径为 6.2 画 4 个圆,如图 2-82 所示。



图 2-78 中心点图层设置

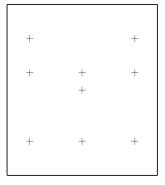


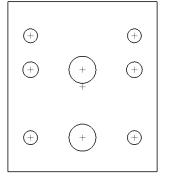
图 2-79 图形上的各点



图 2-80 图形轮廓图层设置









Note

图 2-81 创建矩形

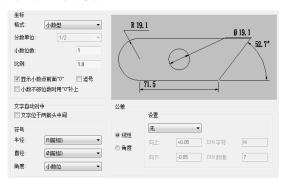
图 2-82 创建圆

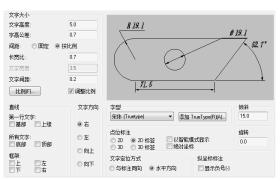
2.13.3 尺寸标注

(1)设置尺寸选项。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板右下角的"启动"按钮 7,打开如图 2-83 所示的"自定义选项"对话框,设置其属性。

在标注尺寸之前,需要对图层及其属性进行设置,具体设置如下:在"主页"选项卡"规划"面板中设置 Z 值为"0",层别为"1";在"属性"面板中设置线框颜色为"绿色",线型为"实线",线宽为—————,如图 2-84 所示。

- (2) 水平尺寸标注。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"水平"按钮──I, 完成如图 2-85 所示的水平尺寸标注。
- (3)垂直尺寸标注。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"垂直"按钮 √ ,完成如图 2-86 所示的垂直尺寸标注。





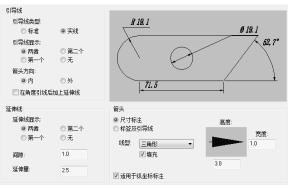


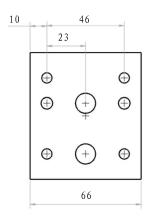
图 2-83 尺寸标注样式设置



* - - - 3D



Note



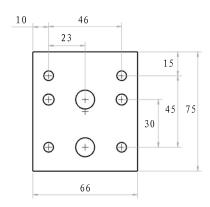


图 2-84 尺寸标注图层设置

월 - ● - ● - ● - № 등 등 3 1:标注

Z 0.0

图 2-85 水平尺寸标注

图 2-86 垂直尺寸标注

(4)圆弧标注。单击"标注"选项卡"尺寸标注"面板中的"直径"按钮◎,完成圆弧尺寸标注。在标注过程中可以单击"编辑文字"按钮,弹出"编辑尺寸文字"对话框,如图 2-87 所示,在默认值前面添加"2×"或"4×"就可以完成多个圆尺寸的标注,结果如图 2-88 所示。



图 2-87 "编辑尺寸文字"对话框

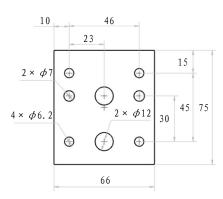


图 2-88 标注圆弧尺寸