

项目 3



熟练运用绘图工具



学习重点

- 掌握图层功能。
- 熟悉精确定位工具。
- 掌握对象捕捉工具。
- 了解对象约束功能。



学习目标

在项目 2 的学习过程中,读者可能会注意到,有时候绘图很难准确指定某些特殊的点,不知道如何绘制不同线型、线宽的图线等。为了解决这些问题,AutoCAD 提供了很多基本绘图工具,如图层工具、对象捕捉工具、栅格和正交模式等。利用这些工具,可以方便、迅速、准确地实现图形的绘制和编辑,不仅可提高工作效率,而且能更好地保证图形的质量。

任务 3.1 精确绘图——绘制动合触点符号



绘制动合触点符号

在用 AutoCAD 绘图的过程中,经常需要绘制水平直线和垂直直线,但是用鼠标拾取线段的端点时很难保证两个点严格沿水平或垂直方向对齐。为此,AutoCAD 提供了正交功能,当启用正交模式时,画线或移动对象时只能沿水平方向或垂直方向移动光标,因此只能画平行于坐标轴的正交线段。

在绘制 AutoCAD 图形时,有时需要指定一些特殊位置的点,如圆心、端点、中点、平行线上的点等。怎样准确捕捉到这些点,是我们需要思考的问题。本例利用“圆弧”命令、“直线”命令结合对象追踪功能绘制动合触点符号,绘制流程如图 3-1 所示。

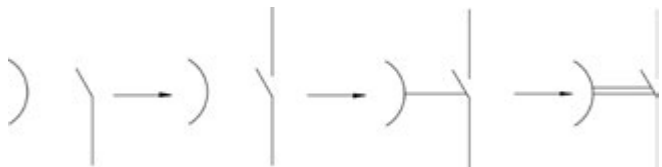


图 3-1 绘制动合触点符号流程图

【操作步骤】

(1) 单击状态栏中“对象捕捉”按钮右侧的小三角,在打开的快捷菜单中选择“对象捕捉设置”命令,如图 3-2 所示,系统打开“草图设置”对话框,单击“全部选择”按钮,将所有特殊位置点设置为可捕捉状态,如图 3-3 所示。

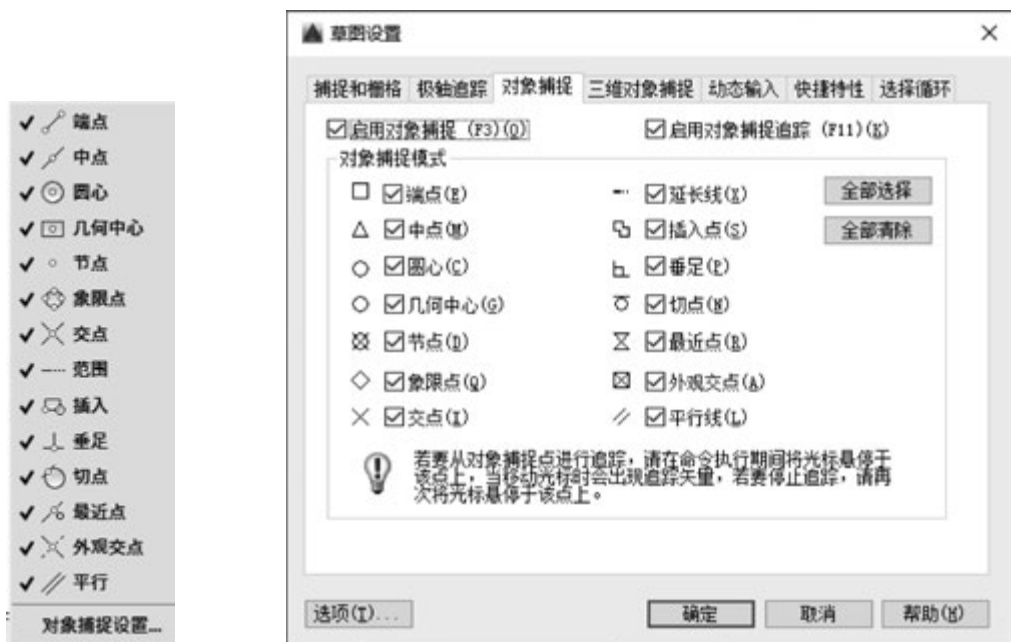






图 3-2 选择“对象捕捉设置”命令

图 3-3 “草图设置”对话框

(2) 单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“圆弧”按钮 , 绘制一个适当大小的圆弧。

(3) 单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮 , 在绘制的圆弧右边绘制连续线段,在绘制完一段斜线后,单击状态栏中的“正交”按钮 , 这样就能保证接下来绘制的部分线段是正交的,绘制完的直线如图 3-4 所示。

注意: 正交、对象捕捉等命令是透明命令,可以在其他命令的执行过程中操作,而不中断原命令操作。

(4) 单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮,同时单击状态栏中的“对象追踪”按钮 , 将鼠标指针放在刚绘制的竖线的起始端点附近,然后往上移动鼠标,这时,系统显示一条追踪线,如图 3-5 所示,表示目前鼠标指针位置处于竖直直线的延长线上。

(5) 在合适的位置单击,就确定了直线的起点,再向上移动鼠标指针,指定竖直直线的终点。

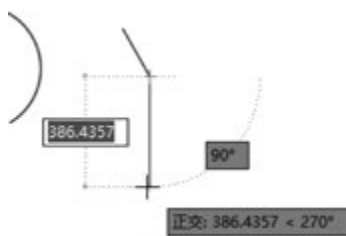


图 3-4 绘制连续直线



图 3-5 显示追踪线

(6) 再次单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮,将鼠标指针移动到圆弧附近适当位置,系统会显示离鼠标指针最近的特殊位置点,单击,系统自动捕捉到该特殊位置点为直线的起点,如图 3-6 所示。

(7) 水平移动鼠标指针到斜线附近,这时,系统会自动显示斜线上离鼠标位置最近的特殊位置点,单击,系统自动捕捉该点为直线的终点,如图 3-7 所示。

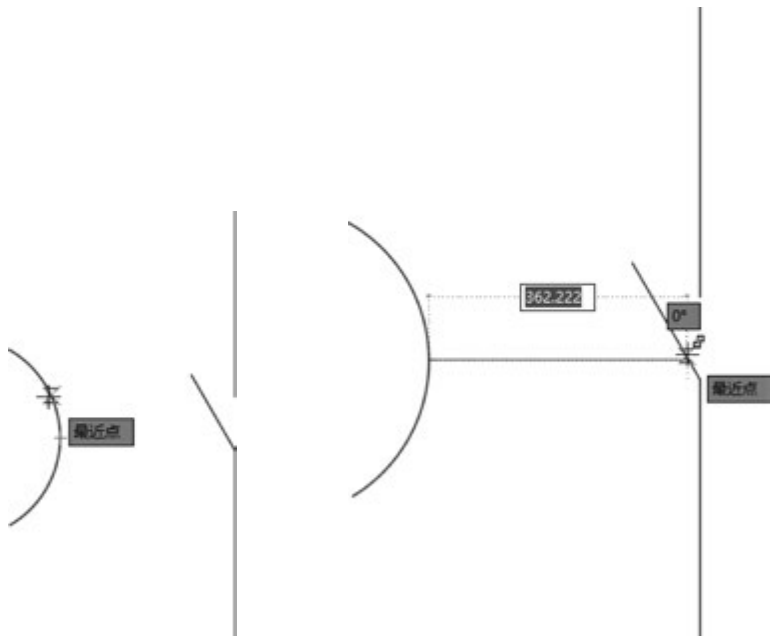


图 3-6 捕捉直线起点

图 3-7 捕捉直线终点

注意: 在上面绘制水平直线的过程中,同时按下了“正交”按钮和“对象捕捉”按钮,有时系统不能既保证直线正交又保证直线的端点为特殊位置点。这时,系统优先满足对象捕捉条件,即保证直线的端点是圆弧和斜线上的特殊位置点,而不能保证一定是正交直线,如图 3-8 所示。

解决这个矛盾的一个小技巧是先放大图形,再捕捉特殊位置点,这样往往能找到能够满足直线正交的特殊位置点作为直线的端点。

(8) 用相同的方法绘制第二条水平线,最终结果如图 3-9 所示。



图 3-8 直线不正交



图 3-9 动合触点符号

【知识点详解】

1. 正交模式

【执行方式】

- 命令行: ORTHO。
- 状态栏: 单击状态栏中的“正交”按钮。
- 快捷键: 按 F8 键。

【操作步骤】

命令行提示与操作如下。

命令: ORTHO

输入模式[开(ON)/关(OFF)]<开>: 设置开或关

2. 特殊位置捕捉

在绘制 AutoCAD 图形时,有时需要指定一些特殊位置的点,如圆心、端点、中点、平行线上的点等,如表 3-1 所示,可以通过对象捕捉功能捕捉这些点。

表 3-1 特殊位置点捕捉

| 捕捉模式 | 快捷命令 | 功能 |
|---------|------|--|
| 临时追踪点 | TT | 建立临时追踪点 |
| 两点之间的中点 | M2P | 捕捉两个独立点之间的中点 |
| 捕捉自 | FRO | 与其他捕捉方式配合使用建立一个临时参考点,作为指出后继点的基点 |
| 端点 | ENDP | 用来捕捉对象(如线段或圆弧等)的端点 |
| 中点 | MI | 用来捕捉对象(如线段或圆弧等)的中点 |
| 圆心 | CEN | 用来捕捉圆或圆弧的圆心 |
| 节点 | NOD | 捕捉用 POINT 或 DIVIDE 等命令生成的点 |
| 象限点 | QUA | 用来捕捉距光标最近的圆或圆弧上可见部分的象限点,即圆周上 0°、90°、180°、270°位置上的点 |
| 交点 | INT | 用来捕捉对象(如线、圆弧或圆等)的交点 |
| 延长线 | EXT | 用来捕捉对象延长路径上的点 |
| 插入点 | INS | 用于捕捉块、形、文字、属性或属性定义等对象的插入点 |
| 垂足 | PER | 在线段、圆、圆弧及其延长线上捕捉一个点,使之与最后生成的点的连线与该线段、圆或圆弧正交 |

续表

| 捕捉模式 | 快捷命令 | 功能 |
|--------|-------|---|
| 切点 | TAN | 最后生成的一个点到选中的圆或圆弧上引切线的切点位置 |
| 最近点 | NEA | 用于捕捉离拾取点最近的线段、圆、圆弧等对象上的点 |
| 外观交点 | APP | 用来捕捉两个对象在视图平面上的交点。若两个对象没有直接相交,则系统自动计算其延长后的交点;若两对象在空间上为异面直线,则系统计算其投影方向上的交点 |
| 平行线 | PAR | 用于捕捉与指定对象平行方向的点 |
| 无 | NON | 关闭对象捕捉模式 |
| 对象捕捉设置 | OSNAP | 设置对象捕捉 |

AutoCAD 提供了命令行、工具栏和右键快捷菜单 3 种执行特殊点对象捕捉的方法。

在使用特殊位置点捕捉的快捷命令前,必须先选择绘制对象的命令或工具,再在命令行中输入其快捷命令。

任务 3.2 图层功能——绘制励磁发电机



绘制励磁发电机

励磁发电机符号绘制流程如图 3-10 所示。

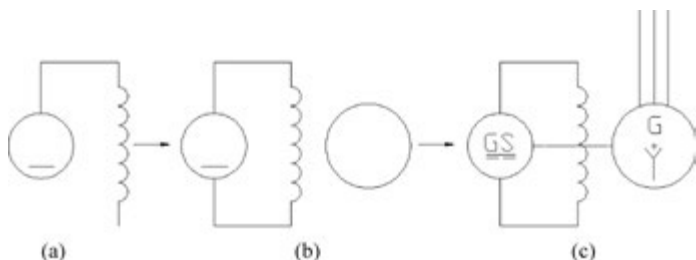




图 3-10 励磁发电机符号绘制流程

【操作步骤】

(1) 在命令行输入 LAYER 命令或者选择“格式”菜单中的“图层”命令,或者单击“图层”工具栏中的“图层特性管理器”按钮 , 打开“图层特性管理器”对话框。

(2) 单击“新建”按钮  创建一个新图层,将该层的名称由默认的“图层 1”重命名为“实线”,如图 3-11 所示。

(3) 单击“实线”图层对应的“线宽”选项,打开“线宽”对话框,选择 0.09mm 线宽,如图 3-12 所示,单击“确定”按钮退出。

(4) 再次单击“新建”按钮创建一个新图层,命名为“虚线”。

(5) 单击“虚线”图层对应的“颜色”选项,打开“选择颜色”对话框,选择“颜色”为蓝色,如图 3-13 所示。确认后返回“图层特性管理器”对话框。

(6) 单击“虚线”图层对应的“线型”选项,打开“选择线型”对话框,如图 3-14 所示。



图 3-11 重命名图层名



图 3-12 选择线宽

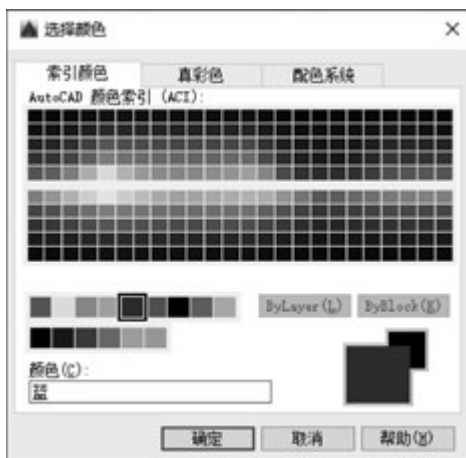


图 3-13 选择颜色

(7) 在“选择线型”对话框中单击“加载”按钮,打开“加载或重载线型”对话框,如图 3-15 所示,选择 ACAD_ISO02W100 线型。单击“确定”按钮返回。

(8) 用同样的方法将“虚线”图层的线宽设置为 0.09mm。



图 3-14 “选择线型”对话框




图 3-15 “加载或重载新线型”对话框

(9) 用相同的方法再建立新图层,命名为“文字”。将“文字”图层的颜色设置为红色,线型为 Continuous,线宽为 0.09mm。并让 3 个图层均处于打开、解冻和解锁状态,各项设置如图 3-16 所示。



图 3-16 设置图层

(10) 选中“实线”图层,单击“置为当前”按钮 ,将其设置为当前层,然后确认关闭“图层特性管理器”对话框。

(11) 在当前层“实线”图层上利用“直线”“圆”“多段线”等命令绘制一系列图线。


(12) 单击状态栏中的“对象捕捉”按钮 ,在该按钮上右击,在弹出的如图 3-17 所示的快捷菜单中选择“对象捕捉设置”命令,系统打开“草图设置”对话框,单击“对象捕捉”选项卡,勾选“启用对象捕捉追踪”复选框,单击“全部选择”按钮,将所有特殊位置点设置为可捕捉状态,如图 3-18 所示。单击“极轴追踪”选项卡,勾选“启用极轴追踪”复选框,在“增量角”下拉列表框中选择 45,单击“用所有极轴角设置追踪”单选按钮,如图 3-19 所示。






图 3-17 快捷菜单



图 3-18 对象捕捉



图 3-19 极轴追踪

(13) 单击状态栏中的 、 和  按钮。单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮，将鼠标移向表示电感的多段线顶端，系统自动捕捉该端点为直线起点，单击“确定”按钮，如图 3-20 所示。继续移动鼠标指向左边圆，捕捉到圆的圆心或象限点，向上移动鼠标，这时显示对象捕捉追踪虚线和水平垂直线的交点，如图 3-21 所示，在交点处单击“确定”按钮，完成水平线段的绘制，继续向下移动鼠标，捕捉圆的上象限点，如图 3-22 所示，单击“确定”按钮，最后按 Enter 键，结果如图 3-23 所示。

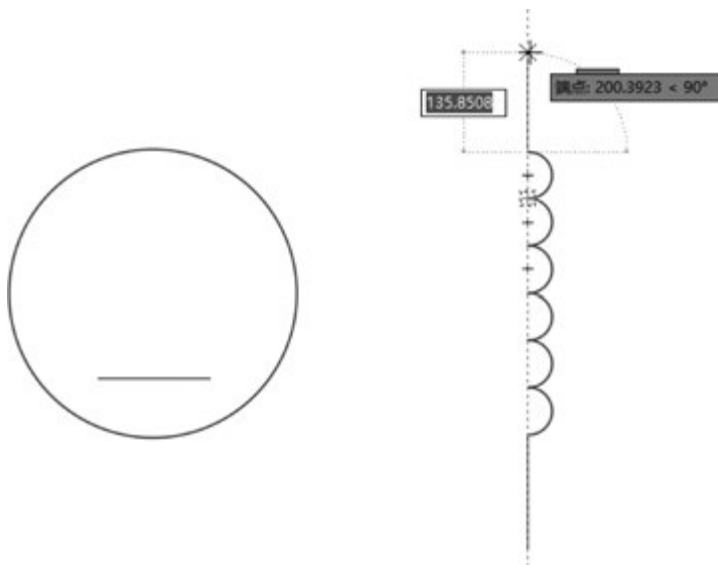


图 3-20 捕捉端点

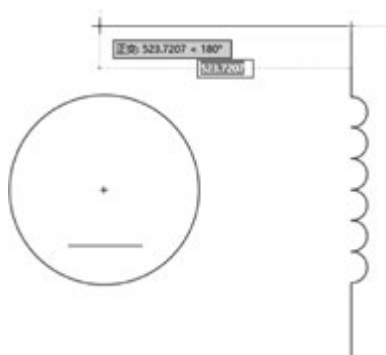


图 3-21 对象追踪图

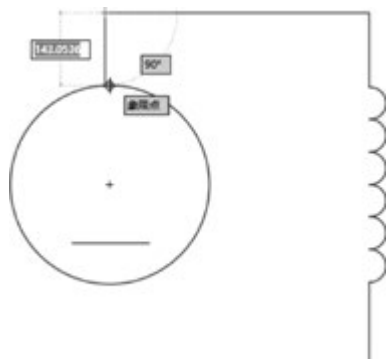


图 3-22 捕捉象限点图

(14) 用同样的方法绘制下面的导线,如图 3-24 所示。

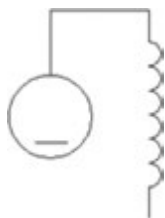


图 3-23 完成垂直直线的绘制

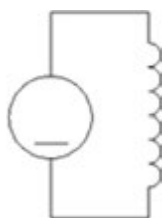


图 3-24 完成另一导线的绘制

(15) 单击“绘图”工具栏中的“圆”按钮,移动鼠标指针指向左边圆,捕捉到圆的圆心,向右移动鼠标指针,这时显示对象捕捉追踪虚线,如图 3-25 所示,在追踪虚线上适当指定一点作为圆心,绘制适当大小的圆,如图 3-26 所示。

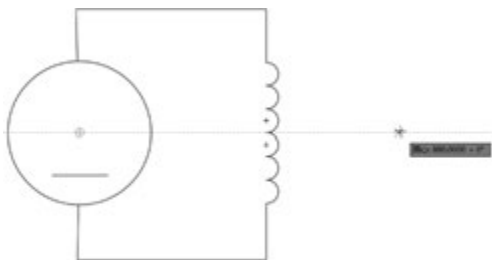


图 3-25 圆心追踪线

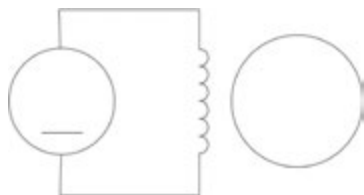


图 3-26 绘制圆

(16) 单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮,移动鼠标指针指向右边圆,捕捉到圆的圆心,向下移动鼠标指针,这时显示对象捕捉追踪虚线,如图 3-27 所示,在追踪虚线上适当指定一点作为直线端点,绘制适当长度的竖直线段,如图 3-28 所示。

注意: 在指定竖直下端点时,可以利用“实时缩放”功能将图形局部适当放大,这样可以避免系统自动捕捉到圆象限点作为端点。

(17) 单击状态栏中的“正交”按钮,关闭正交功能。单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮,捕捉刚绘制的线段的上端点为起点,绘制两条倾斜线段,利用“极轴追踪”功能,捕捉倾斜角度为 $\pm 45^\circ$,结果如图 3-29 所示。

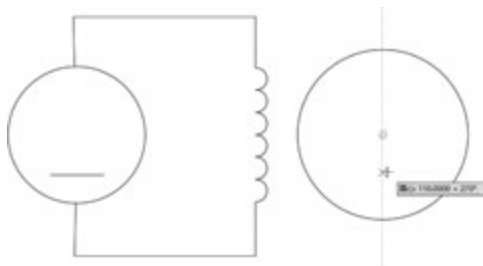


图 3-27 捕捉追踪虚线

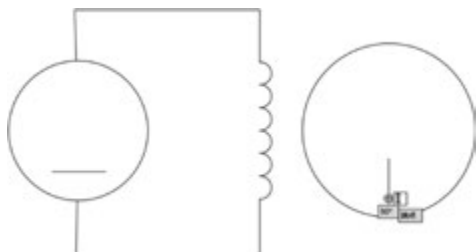


图 3-28 绘制竖直线段(1)

(18) 单击状态栏中的“正交”按钮,打开正交功能。单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮,捕捉右边圆的上象限点为起点,绘制一条适当长度的竖直线段。再次执行“直线”命令,在圆弧上适当位置捕捉一个“最近点”作为直线起点,如图 3-30 所示,绘制一条与刚绘制竖直线段顶端平齐的线段。用同样的方法,绘制另一条竖直线段,如图 3-31 所示。

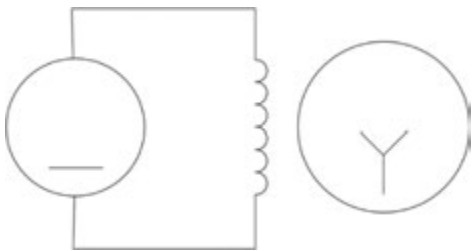


图 3-29 绘制斜线

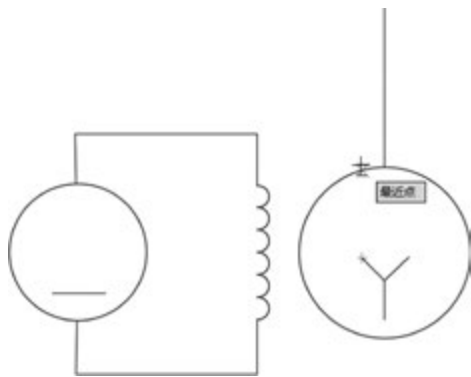


图 3-30 指定线段起点(1)

注意: 这里利用“对象捕捉追踪”功能捕捉线段的终点,保证竖直线段顶端平齐。

(19) 打开“图层”工具栏中的图层下拉列表,将“虚线”层设置为当前层。

(20) 单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮,捕捉左边圆的右象限点为起点,如图 3-32 所示,右边圆的左象限点为终点,绘制一条适当长度的水平线段,如图 3-33 所示。

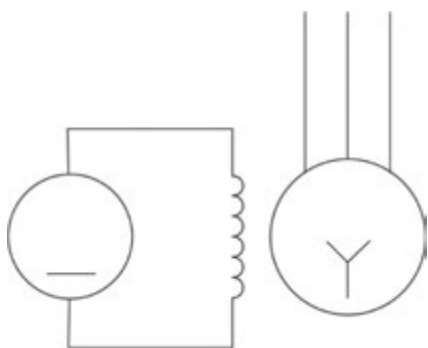


图 3-31 绘制竖直线段(2)

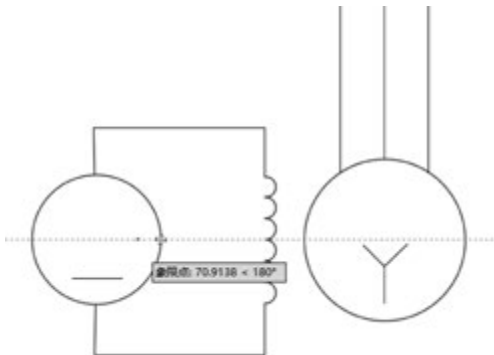


图 3-32 指定线段起点(2)