

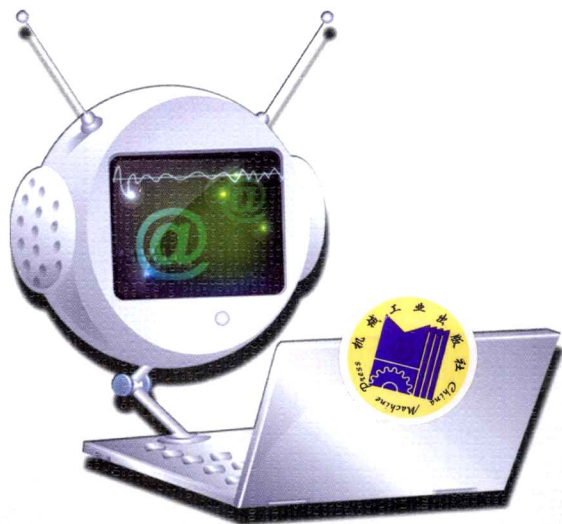
- 全面系统
- 突出技能
- 实例丰富
- 掌握技巧

朱丽军 郑小海 左立浩 主编

CAXA

电子图板

与CAXA数控车



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAXA 电子图板与 CAXA 数控车

主 编 朱丽军 郑小海 左立浩
副主编 李红波 王震宇 毛江华
参 编 李 萍 毛世征 王继文 何丽丽
 丁艳茹 沈 丹 周正国 邓永华
 蔡伍军 雷振国 张 凯 郭 剑
 宋乾坤 张志帅 张 飞
主 审 朱立新



机械工业出版社

本书以基础、全面、系统及突出技能培养为主要特点,详细介绍了 CAXA 电子图板和 CAXA 数控车的各种基本操作、技巧、常用功能及应用实例。本书内容由浅入深,循序渐进,覆盖面广。书中实例丰富、典型,实用性强。本书练习题由全国大学生网络模拟设计大赛组委会提供。

本书既可作为高职高专、中职中专的教材,也可供相关行业岗位培训使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 电子图板与 CAXA 数控车/朱丽军,郑小海,左立浩主编. —北京:机械工业出版社,2012.6

ISBN 978-7-111-37907-2

I. ①C… II. ①朱…②郑…③左… III. ①自动绘图-软件包-高等职业教育-教材②数控机床-计算机辅助设计-软件包-高等职业教育-教材 IV. ①TP391.72②TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 168728 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:孔劲 责任编辑:孔劲 牟桂玲

版式设计:霍永明 责任校对:张媛

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·13.5 印张·275 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37907-2

定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑 (010) 88379772

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

读者购书热线:(010) 88379203

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

CAXA 电子图板 2011 打造了全新的软件开发平台，依据我国机械设计的国家标准和使用习惯，提供专业的绘图工具和辅助设计工具，通过简单的绘图操作，能将新品研发、改型设计等工作迅速完成，大大提升了操作者的专业设计能力。

CAXA 数控车是全国数控大赛指定软件，也是全国数控工艺员职业资格培训指定使用软件。其高效易学，具有卓越的数控加工工艺性能和完善的外部数据接口。

本书由长期在一线从事教学并多次带领学生参加全国数控大赛的几位老师共同编写。以基础、全面、系统及突出技能培养为主要原则，详细地介绍了 CAXA 电子图板和 CAXA 数控车的各种基本操作、技巧、常用功能及应用实例。全书共分为 8 章。第 1~6 章主要介绍了 CAXA 电子图板的基本操作和应用实例，第 7、8 章主要介绍了 CAXA 数控车的基本操作和应用实例。

本书内容由浅入深，循序渐进，覆盖面广，包含三视图、装配图、复杂零件自动编程等知识。书中实例丰富、典型、实用性强。本书大部分练习题为全国大学生网络模拟大赛和全国数控大赛练习题。

本书由开封市高级技工学校朱丽军、中信重工高级技工学校郑小海、襄阳技师学院左立浩主编，其他参与编写、校对工作的还有李红波、王震宇、毛江华、李萍、毛世征、王继文、何丽丽、丁艳茹、沈丹、周正国、邓永华、蔡伍军、雷振国、张凯、郭剑、宋乾坤、张志帅、张飞等，由朱立新主审。

本书在编写过程中，参考了许多同类型书籍，并在数控加工网站和论坛上得到许多网友的无私帮助，在这里一并表示感谢。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中存在的疏漏和不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 部分 CAXA 电子图板部分

第 1 章 界面介绍	1
1.1 操作者界面的风格	1
1.2 Fluent 界面风格介绍	2
1.3 拾取对象	4
1.4 点的输入	5
1.5 工具点	5
1.6 重生成	6
1.7 常用键的含义	6
第 2 章 基本曲线	8
2.1 直线	8
2.2 中心线	16
2.3 圆	17
2.4 圆弧	21
2.5 矩形	28
2.6 填充与剖面线	30
第 3 章 高级曲线的绘制	32
3.1 正多边形	32
3.2 椭圆	35
3.3 孔/轴	39
3.4 局部放大图	44
第 4 章 图形编辑	47
4.1 曲线编辑	47
4.2 图形编辑	60
4.3 图幅	61
第 5 章 工程标注	66
5.1 尺寸标注	66
5.2 文字标注	73
5.3 工程标注	76
5.4 标注编辑	79
第 6 章 绘制图形	84

6.1 零件图的绘制	84
6.2 绘制三视图	89
6.3 绘制装配图	91
第 2 部分 CAXA 数控车 2011 软件加工部分	
第 7 章 CAXA 数控车 2011 软件加工	95
7.1 CAXA 数控车 2011 软件加工概述	95
7.2 CAXA 数控车 2011 软件的加工功能	97
7.3 数控车 2011 软件的传输功能	123
第 8 章 CAXA 数控车 2011 软件加工实例	126
8.1 外轮廓自动编程加工实例	126
8.2 内轮廓自动编程加工实例	140
8.3 端面轮廓自动编程加工实例	150
8.4 综合零件自动编程加工实例	159
8.5 复杂零件自动编程加工实例	172
附录	183
附录 A CAXA 电子图板练习题	183
附录 B 2011 年秋季学期全国大学生 CAD 类软件团队技能赛赛题一	193
附录 C 2011 年秋季学期全国大学生 CAD 类软件团队技能赛赛题二	198
附录 D CAXA 数控车造型与编程题	204
参考文献	209

第 1 部分 CAXA 电子图板部分

第 1 章 界面介绍

【提示】 本章主要介绍操作界面以及快捷键。操作者界面是交互式绘图软件与操作者进行信息交流的中介。系统通过界面反映当前信息状态或将要执行的操作，操作者按照界面提供的信息作出判断，并经由输入设备进行下一步的操作。因此，操作者界面被认为人机对话的桥梁。

【目标】 了解操作者界面的各部分功能，掌握快捷键的用法，为以后提高作图速度作准备。

1.1 操作者界面的风格

电子图板的操作者界面包括两种风格：最新的 Fluent 风格界面和经典界面。Fluent 风格界面主要使用功能区、快速启动工具栏和菜单按钮访问常用命令。经典风格界面主要通过主菜单和工具栏访问常用命令。这两种界面如图 1-1 和图 1-2

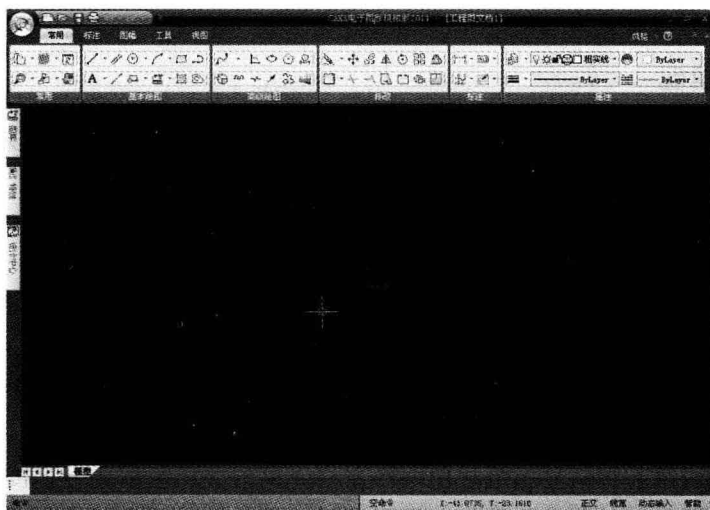


图 1-1 电子图板 Fluent 风格界面

所示。

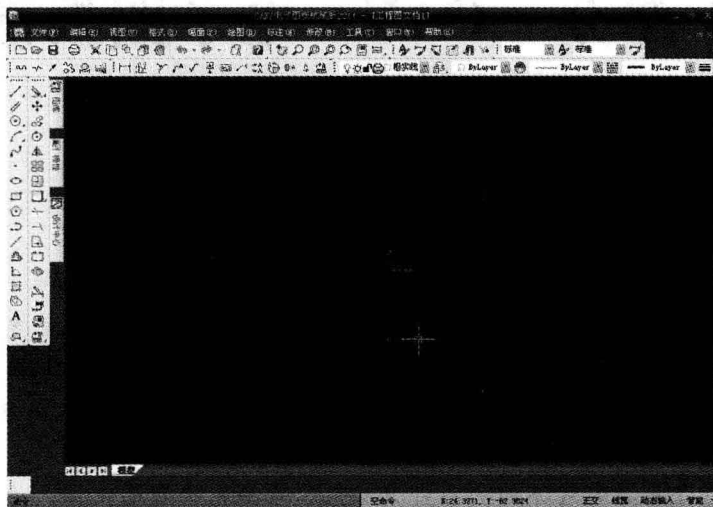


图 1-2 电子图板经典界面

在 Fluent 风格界面的功能区中单击【视图选项卡】→【界面操作面板】→【改变界面风格】，或在主菜单中单击【工具】→【界面操作】→【切换】，就可以在 Fluent 界面和经典界面中进行切换。该功能的快捷键为〈F9〉。

1.2 Fluent 界面风格介绍

1.2.1 绘图区

绘图区是操作者进行绘图设计的工作区域。它位于屏幕的中心，并占据了屏幕的大部分面积。广阔的绘图区为显示全图提供了清晰的空间。

1.2.2 菜单按钮

在 Fluent 界面中，可以使用菜单按钮调出主菜单。Fluent 界面主菜单的主要应用方式与传统的主菜单相同。菜单按钮如图 1-3 所示。

菜单按钮的使用方法如下。

- 1) 使用鼠标左键单击菜单按钮，调出 Fluent 界面中的主菜单。
- 2) 菜单按钮上默认显示最近使用的文档，单击文档名称即可直接将其打开。
- 3) 将光标在各种菜单上悬停，即可显示子菜单，使用鼠标左键单击即可执行相应的子菜单命令。

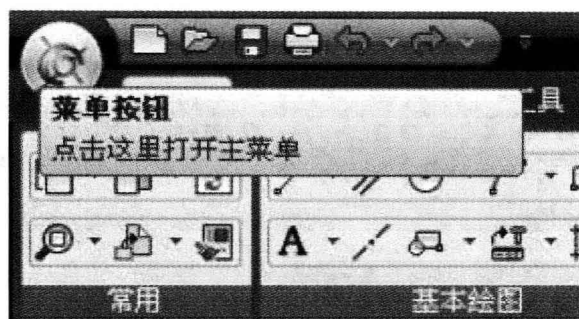


图 1-3 电子图板的菜单按钮

1.2.3 主菜单

电子图板在经典界面中仍然保留有传统的主菜单。主菜单通过下拉菜单-扩展菜单的形式提供了电子图板绝大多数命令的功能入口。

电子图板的主菜单位于屏幕的顶部，它由一行菜单条及其子菜单组成，包括：【文件】、【编辑】、【视图】、【格式】、【幅面】、【绘图】、【标注】、【修改】、【工具】、【窗口】、【帮助】等菜单项。单击任意一个菜单项（如【格式】），都会弹出它的子菜单。单击子菜单中的某个图标即可执行对应的命令。主菜单如图 1-4 所示。

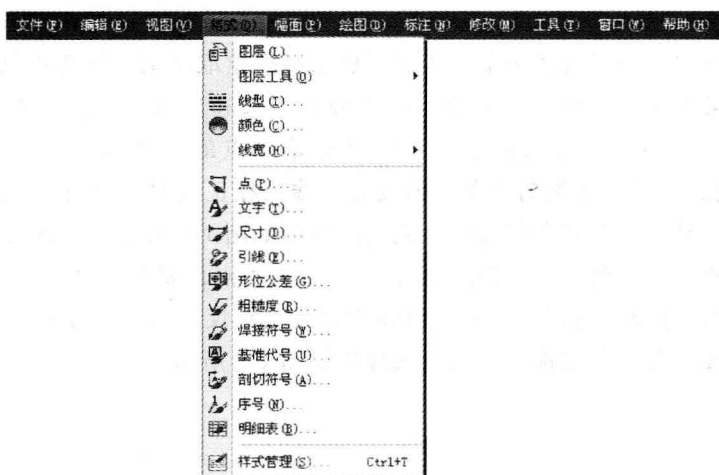


图 1-4 主菜单

1.2.4 工具栏

工具栏也是很经典的交互工具。利用工具栏，可以在电子图板界面中通过单击功能图标按钮直接调用功能。可以自定义工具栏的位置和确定其是否显示在界面

上，也可以建立全新的工具栏。工具栏如图 1-5 所示。

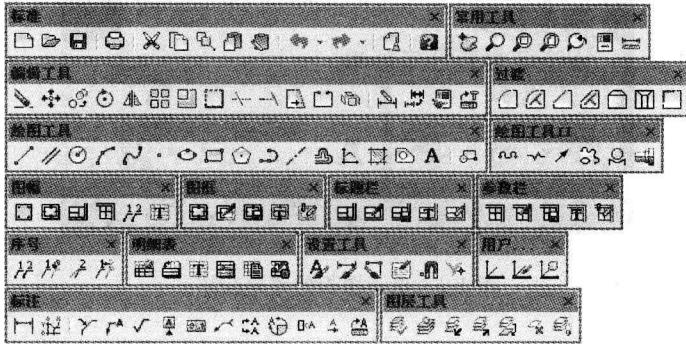


图 1-5 工具栏

1.3 拾取对象

1. 点选

点选是指将光标移动到对象内的线条或实体上，单击鼠标左键，该实体会直接处于被选中状态。

2. 框选

框选是指在绘图区选择两个对角点形成选择框拾取对象。框选不仅可以选择单个对象，还可以一次选择多个对象。框选分为正选和反选。正选是指在选择过程中，第一角点在左侧、第二角点在右侧（即第一点的横坐标小于第二点的横坐标）。正选时，选择框色调为蓝色、框线为实线。在正选时，只有对象上的所有点都在选择框内时，对象才会被选中。正选选择框如图 1-6 所示。反选是指在选择过程中，第一角点在右侧、第二角点在左侧（即第一点的横坐标大于第二点的横坐标）。反选时，选择框色调为绿色、框线为虚线。在反选时，只要对象上有一点在选择框内，该对象就会被选中。反选选择框如图 1-7 所示。

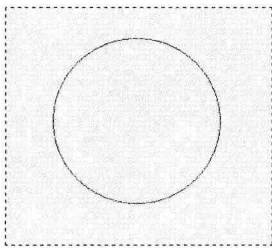


图 1-6 正选选择框

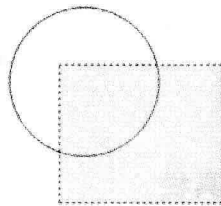


图 1-7 反选选择框

3. 全选

全选可以将绘图区能够选中的对象一次全部拾取。全选的快捷键为〈Ctrl + A〉。

1.4 点的输入

点是最基本的图形元素，点的输入是各种绘图操作的基础。电子图板除了提供常用的键盘输入和鼠标单击输入方式外，还设置了智能点捕捉和工具点捕捉工具。

1.4.1 由键盘输入点的坐标

点在屏幕上的坐标有绝对坐标和相对坐标两种。它们的输入方法完全不同，初学者必须正确掌握。

绝对坐标是指相对绝对坐标系原点的坐标。它的输入方法很简单，可直接通过键盘输入 x 和 y 的坐标，但 x 和 y 的坐标值之间必须用逗号隔开。例如，输入“50, 60”，表示输入了一个 x 坐标为 50、 y 坐标为 60 的点。

相对坐标是指相对于系统当前点的坐标，相对坐标与坐标系原点无关。输入时，为了区分不同性质的坐标，电子图板对相对坐标的输入作了如下规定：输入相对坐标时，必须在第一个数值的前面加上一个符号“@”，以表示相对。例如，输入“@30, 60”，它表示相对参考点来说，输入了一个 x 坐标为 30、 y 坐标为 60 的点。另外，相对坐标也可以用极坐标的方式表示。例如：“@30 < 60”表示输入了一个相对于当前点的极坐标，即相对当前点的极坐标半径为 30，半径与 x 轴的夹角为 60° 。

注：参考点是系统自动设定的相对坐标的参考基准。它通常是操作者最后一次操作点的位置。在当前命令的交互过程中，操作者可以按〈F4〉键，专门确定所选定的参考点。

1.4.2 鼠标输入点的坐标

鼠标输入点的坐标就是通过移动十字光标选择需要输入的点的位置。选中后单击鼠标左键，该点的坐标即被输入。鼠标输入的都是绝对坐标。用鼠标输入点时，应一边移动十字光标，一边观察屏幕底部的坐标显示数字的变化，以便尽快确定待输入点的位置。

鼠标输入方式与工具点捕捉配合使用，可以准确地定位特征点，如端点、切点、垂足点等。使用功能键〈F6〉可以进行捕捉方式的切换。

1.5 工具点

工具点就是在作图过程中具有几何特征点，如圆心点、切点、端点等。所谓工具点捕捉就是使用鼠标捕捉工具点菜单中的某个特征点。工具点菜单的内容和使

用方法在前面已作了说明。操作者进入作图命令后,需要输入特征点时,只要按下空格键,即可在屏幕上弹出工具点菜单。工具点菜单如图 1-8 所示。

工具点菜单中各项目的意义如下。

屏幕点 (S): 屏幕上的任意位置点。

端点 (E): 曲线的端点。

中心 (M): 曲线的中点。

圆心 (C): 圆或圆弧的圆心。

孤立点 (L): 屏幕上已存在的点。

象限点 (Q): 圆或圆弧的象限点。

交点 (I): 两曲线的交点。

插入点 (R): 图幅元素及块类对象的插入点。

垂足点 (P): 曲线的垂足点。

切点 (T): 曲线的切点。

最近点 (N): 曲线上距离捕捉光标最近的点。

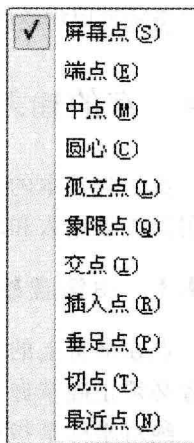


图 1-8 工具点菜单

1.6 重生成

将显示失真的图形进行重新生成。圆和圆弧等图案在显示时都是由一段一段的线段组合而成,当图形放大到一定比例时可能会出现显示失真的情况。通过使用【重生成】命令可以将显示失真的图形按当前窗口的显示状态进行重新生成。

执行【重生成】命令后,拾取要操作的对象,然后单击鼠标右键确认即可。视图重生成前后的效果对比如图 1-9 所示。

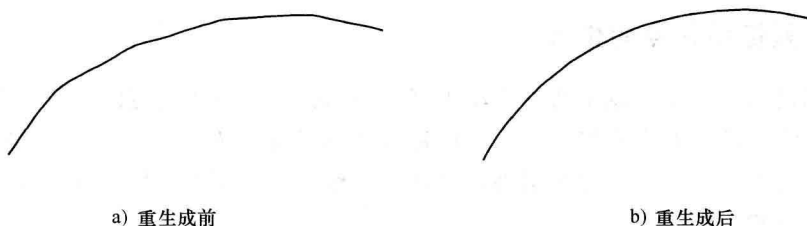


图 1-9 视图重生成前后的效果对比

1.7 常用键的含义

1. 鼠标按键

(1) 左键 点取菜单或拾取选择。

(2) 右键 确认拾取、终止当前命令或重复上一条命令。

2. 回车键

结束数据的输入或确认默认值；重复上一条命令。

3. 空格键

弹出工具点菜单或选取选项菜单。

4. 控制光标的键盘键

(1) 方向键 在输入框中用于移动光标的位置，其他情况下用于平移图形。

(2) Page Up 显示放大。

(3) Page Down 显示缩小。

(4) Home 键 在输入框中用于将光标移至首行，其他情况下用于显示复原。

(5) End 键 在输入框中用于将光标移至行尾。

(6) Delete 键 删除。

第2章 基本曲线

【提示】 本章主要介绍直线、圆、矩形、填充等基本曲线的绘制和使用，其中重点讲解直线和圆的绘制操作，以及在操作过程中需要注意的各种编辑技巧，令读者在常规的操作过程中提高绘图速度。

【目标】 重点掌握各种基本曲线命令的用法，并能灵活应用各命令进行二维图形的绘制。

2.1 直线

1. 功能

直线是图形的基本构成要素，熟悉各种直线的绘制方法，灵活地加以应用将加快作图速度。正确、快捷地绘制直线的关键在于点的选择。在电子图板中拾取点时，可充分利用工具点菜单、智能点、导航点、栅格点等工具。输入点的坐标时，一般以绝对坐标输入，也可以根据实际情况，输入点的相对坐标和极坐标。

2. 调用命令

1) 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的 \swarrow 按钮。

2) 单击【绘图工具】工具栏中的 \swarrow 按钮。

直线功能使用立即菜单进行交互操作，直线功能的立即菜单如图 2-1 所示。

为了适应各种情况下直线的绘制，电子图板提供了两点线、角度线、角等分线、切线/法线和等分线 5 种方式，通过立即菜单选择直线生成方式及参数即可创建直线。另外，每种直线生成方式都可以单独执行，以便提高绘图效率。

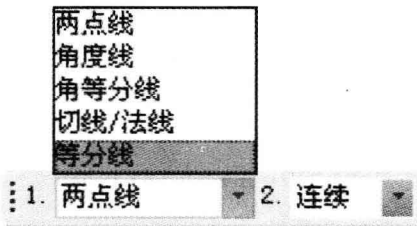


图 2-1 直线立即菜单

2.1.1 两点线

1. 功能

按给定两点绘制一条直线段或按给定的连续条件绘制连续的直线段。每条线段都可以单独进行编辑。

2. 调用命令

1) 单击【绘图】主菜单【直线】子菜单中的 \swarrow 按钮。

2) 单击【绘图工具】工具栏中的按钮。

3. 菜单介绍

两点线方式使用立即菜单进行交互操作，两点线功能的立即菜单如图 2-2 所示。

单击立即菜单中的【连续】选项，则该选项内容由“连续”变为“单个”。其中，“连续”表示每个直线段相互连接，前一个直线段的



图 2-2 两点线立即菜单

的终点为下一个直线段的起点；而“单个”是指每次绘制的直线段相互独立，互不相关。按照立即菜单的条件和提示要求，用光标输入两点，则一条直线即被绘制出来。为了准确地绘制直线，可以使用键盘输入两个点的坐标或距离，也可以通过动态输入即时输入坐标和角度。

4. 绘图实例

【例 2-1】 绘制如图 2-3 所示圆的公切线。

充分利用工具点菜单，可以绘制出多种特殊的直线，这里以利用工具点菜单中的切点绘制圆和圆弧的切线为例，介绍工具点菜单的使用。首先，执行【两点线】命令，当系统提示“输入第一点”时，按空格键弹出工具点菜单，单击【切点】选项，然后按提示拾取第一个圆中“1”所指的位置，在输入第二点时，使用同样的方法拾取第二个圆中“2”所指的位置，作图结果如图 2-3b 所示。

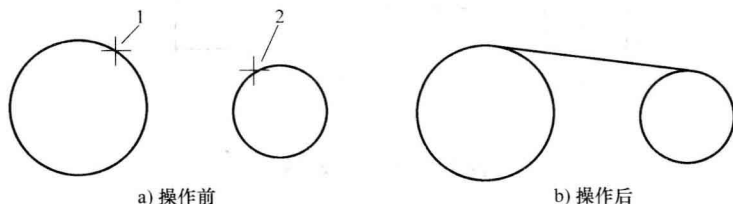


图 2-3 绘制圆的外公切线


注：如果此时点的捕捉模式为智能状态，可以直接按捕捉提示选择点即可，不需要使用工具点菜单。另外，在拾取圆时，拾取位置不同，则切线绘制的位置也不同。

【例 2-2】 如图 2-4 所示，用相对坐标和极坐标绘制边长为 20mm 的五角星。

执行【两点线】命令，然后输入第一点“0, 0”，输入第二点“@ 20, 0”这是相对于 1 点的坐标；输入第 3 点“@ 20 < -144”这是相对于 2 点的极坐标，这里极坐标的角度是指从 X 正半轴开始，逆时针旋转为正，顺时针旋转为负。以同样方法输入第 4 点“@ 20 < 72”、第 5 点“@ 20 < -72”，最后输入“0, 0”回到 1 点，单击鼠标右键结束直线的绘制操作，至此整个五角星就绘制完成。

【例 2-3】 绘制图 2-5 所示的图形。

【操作步骤】

1) 单击直线按钮，选择【两点线】、【连续】选项，切换为正交模式，操作结果如图 2-6 所示。

2) 绘制长度为 22mm 的直线。在屏幕适当的地方单击鼠标左键，确定绘图的起始点，拖动光标向下，通过键盘输入“22”，按回车键，操作结果如图 2-7 所示。

3) 绘制长度为 20mm 的直线。拖动光标向右，通过键盘输入“20”，按回车键，操作结果如图 2-8 所示。

4) 绘制长度为 10mm 的直线。拖动光标向上，通过键盘输入“10”，按回车键，操作结果如图 2-9 所示。

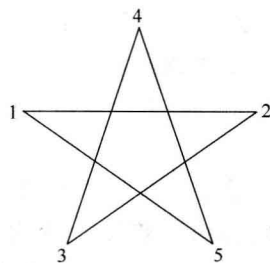


图 2-4 五角星

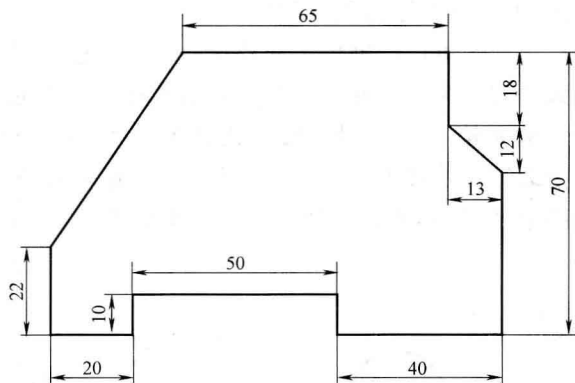


图 2-5 直线的绘制



图 2-6 直线的立即菜单



图 2-7 绘制长度为 22mm 的直线



图 2-8 绘制长度为 20mm 的直线

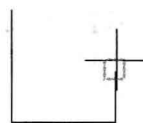


图 2-9 绘制长度为 10mm 的直线

5) 绘制长度为 50mm 的直线。拖动光标向右, 通过键盘输入“50”, 按回车键, 操作结果如图 2-10 所示。



图 2-10 绘制长度为 50mm 的直线

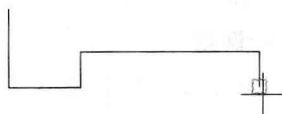


图 2-11 绘制长度为 10mm 的直线

7) 绘制长度为 40mm 的直线。拖动光标向右, 通过键盘输入“40”, 按回车键, 操作结果如图 2-12 所示。

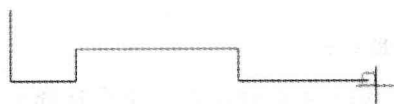


图 2-12 绘制长度为 40mm 的直线



图 2-13 绘制另外一条长度为 40mm 的直线

9) 绘制短斜线。切换正交模式, 通过键盘输入“@ -13, 12”, 按回车键, 操作结果如图 2-14 所示。

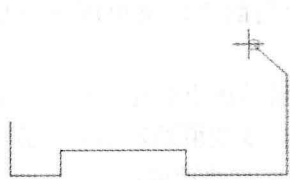


图 2-14 绘制短斜线

10) 绘制长度为 18mm 的直线。切换为正交模式, 拖动光标向上, 通过键盘输入“18”, 按回车键, 操作结果如图 2-15 所示。

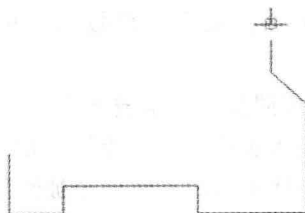


图 2-15 绘制长度为 18mm 的直线

11) 绘制长度为 65mm 的直线。拖动光标向左, 通过键盘输入“65”, 按回车键, 操作结果如图 2-16 所示。

12) 绘制长斜线。切换正交模式, 拖动光标到图形的起始点, 单击鼠标左键完成整个图形的绘制。操作结果如图 2-5 所示。

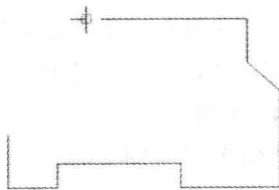


图 2-16 绘制长度为 65mm 的直线