



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

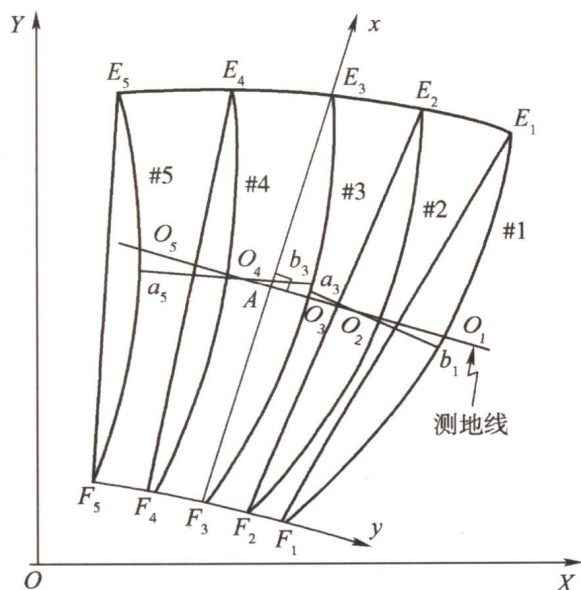
交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高等职业院校船舶技术类专业教学用书

船体CAD/CAM

船舶工程技术专业

● 彭 辉 主编 ● 饶小江 主审

Chuantu
CAD/CAM



人民交通出版社
China Communications Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高等职业院校船舶技术专业教学用书

船体 CAD/CAM

船舶工程技术专业

● 彭 辉 主编 ● 饶小江 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是高等职业教育船舶技术类船舶工程技术专业交通职业教育教学指导委员会规划教材之一,按照《船体 CAD/CAM》教学大纲的要求而编写的。

本书共分十一章,主要包括计算机船舶基本绘图;计算机船舶绘图编辑;绘图特性管理;计算机船体结构图绘制;计算机辅助船舶制造理论;计算机辅助船体建造基础知识;船体线型系统;船体型线交互三向光顺系统;外板系统;结构系统;船体建造系统图形操作内容。全书结合实例,详细阐述了 CAD/CAM 软件的实际操作方法。书中结合文字叙述,有针对性地插入软件的交互界面,以此方便读者学习。

本书是针对三年制高等职业教育编写的,两年制的也可参考使用。同时,本书还适用于船员的考证培训和船厂职工的自学以及其他形式的职业教育。

图书在版编目 (CIP) 数据

船体 CAD/CAM/ 彭辉主编. —北京: 人民交通出版社, 2007.1

ISBN 978-7-114-06186-8

I. 船... II. 彭... III. ①船体—计算机辅助设计
②船体—计算机辅助制造 IV. U663.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 114945 号

书 名: 船体 CAD/CAM

著 者: 彭 辉

责任编辑: 曹延鹏

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 15.25

字 数: 384 千

版 次: 2007 年 1 月第 1 版

印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06186-8

印 数: 0001 - 2000 册

定 价: 28.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



为深入贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》，积极推进课程改革和教材建设，为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材，更好地满足我国造船工业快速发展的需要，交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会委托交通职业教育研究会船舶技术专业委员会，联合组织全国开办船舶技术类专业的职业院校及其骨干教师，编写了高等职业教育船舶工程技术专业、轮机工程技术（船舶动力机械与装置方向）专业和电气自动化技术（船舶电气方向）专业交通职业教育教学指导委员会规划教材。其中，部分教材还入选了“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

本系列教材注重以就业为导向，以能力为本位，面向市场，面向社会，体现了职业教育的特色，满足了高素质的实用型、技能型船舶技术专业高等职业人才培养的需要。本系列教材在组织编写过程中，形成了如下特色：

1. 认真总结了全国开办有船舶技术类专业的职业院校多年来的专业教学经验，并吸收了部分企业专家的意见，代表性强，适用性广；
2. 以职业岗位的需求为出发点，适当精简了教学内容，减少了理论描述，具有较强的针对性；
3. 教材编写时在每章前列出了知识目标和能力目标等学习目标要求，每章结尾处编制了大量思考与练习题，便于组织教学和学生学习。

本系列教材是针对三年制高等职业教育编写的，两年制的也可参考使用。同时，本系列教材还适用于船员的考证培训和船厂职工的自学以及其他形式的职业教育。

《船体 CAD/CAM》是“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”，按照《船体 CAD/CAM》教学大纲的要求而编写的。全书共分十一章，主要包括计算机船舶基本绘图；计算机船舶绘图编辑；绘图特性管理；计算机船体结构图绘制；计算机辅助船舶制造理论；计算机辅助船体建造基础知识；船体线型系统；船体型线交互三向光顺系统；外板系统；结构系统；船体建造系统图形操作内容。全书结合实例，详细阐述了 CAD/CAM 软件的实际操作方法。书中结合文字叙述，有针对性地插入软件的交互界面，以方便读者学习。

参加本书编写工作的有：主编渤海船舶职业学院彭辉（编写第一至四、七至九章）；参编江苏省无锡交通高等职业学校咸屹（编写第五、六章）、渤海船舶重工有限责任公司朱丹红（编写第十、十一章）。

本书由武汉交通职业学院饶小江担任主审，在此表示感谢！

限于编者经历和水平，教材内容难以覆盖全国各地的实际情况，希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时，注重总结经验，及时提出修改意见和建议，以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会

二〇〇六年九月



第一章 计算机船舶基本绘图	1
第一节 AutoCAD 的工作界面	1
第二节 坐标系、绘图环境设置	2
第三节 AutoCAD 输入绘图命令的方法	5
第四节 绘制基本二维图形常用命令的操作过程.....	6
第五节 文字标注	17
第六节 船舶基本绘图实例	19
思考与练习	22
第二章 计算机船舶绘图编辑	24
第一节 编辑对象选择	24
第二节 编辑图形命令的选择方法简介	26
第三节 编辑二维图形	27
第四节 船舶绘图编辑实例	42
思考与练习	47
第三章 绘图特性管理	49
第一节 图层	49
第二节 线型	52
第三节 颜色设置	55
第四节 线宽	56
思考与练习	57
第四章 计算机船体结构图绘制	59
第一节 计算机船体中横剖面图绘制	59
第二节 基本结构图绘制	64
第三节 分段结构图绘制	66
第四节 零部件图绘制	77
第五节 零件明细表编制	79
思考与练习	79
第五章 计算机辅助船舶制造概论	84
第一节 计算机辅助船舶制造概述	84
第二节 主要船舶 CAD/CAM 系统简介	88
思考与练习	89

第六章 计算机辅助船体建造基础知识	90
第一节 船体型线的数学表示	90
第二节 船体型线光顺的数学方法	95
第三节 船体构件展开的数学方法	108
思考与练习	113
第七章 船体型线系统	115
第一节 HD-SHM2000 系统概况	115
第二节 船体线型系统功能	116
第三节 数据文件说明	125
思考与练习	126
第八章 船体型线交互三向光顺系统	127
第一节 概述	127
第二节 操作过程	130
第三节 型值表填表细节	142
第四节 特殊型线的处理	145
思考与练习	146
第九章 外板系统	147
第一节 概述	147
第二节 船体型线和结构线文件	148
第三节 板缝	149
第四节 外板与样板	153
第五节 船艙柱板	159
第六节 样箱	161
第七节 胎架	164
第八节 样条插值	167
第九节 肋骨线型图	167
第十节 辅助工具	168
思考与练习	169
第十章 结构系统	170
第一节 概述	170
第二节 结构线	171
第三节 零件生成	179
第四节 套料板	182
第五节 材料管理	185
第六节 生产用表	188
第七节 水尺展开	189
第八节 辅助工具	190
思考与练习	190
第十一章 船体建造系统图形操作	192
第一节 图形平台	192

第二节	肋骨线型图	194
第三节	外板展开图	195
第四节	结构零件源程序生成	196
第五节	直接图形生成零件	215
第六节	零件图形显示输出	217
第七节	板材零件交互套料	220
第八节	套料板显示绘制	228
第九节	切割文件检验	231
第十节	HDSHM 图形文件输出	231
第十一节	样条曲线绘制与保存	232
	思考与练习	234
	参考文献	236





第一章 计算机船舶基本绘图

● 学习目标

知识目标

1. 熟悉和正确理解有关绘图工作界面、坐标系和绘图设置的内容；
2. 理解和掌握绘制基本二维图形的方法和过程；
3. 理解和掌握绘制点、直线、圆弧、多段线、多边形、样条曲线等基本二维图形命令交互操作过程；
4. 理解和掌握文字标注命令交互操作过程；
5. 理解和掌握船舶基本绘图实际应用的方法和技巧。

能力目标

1. 熟练掌握绘图设置和坐标系在绘图中的应用；
2. 掌握根据绘制需要选择基本二维图形绘制命令的方法；
3. 熟练掌握绘制点、直线、圆弧、多段线、多边形、样条曲线等基本二维图形命令交互操作；
4. 熟练掌握文字标注命令交互操作；
5. 熟练掌握船舶基本绘图实际应用的方法和技巧。

计算机船舶基本绘图是计算机船舶绘图操作的基础,主要目的是掌握基本二维图形的绘制和文字标注,同时熟悉有关坐标系和绘图设置的内容。

基本二维图形是指能够在 AutoCAD2005 中使用工具和命令直接生成的一些二维图形,如点、直线、圆弧、多段线、多边形等。它们是绘制复杂的船舶二维图形的基础,熟练地掌握其特点和创建方法是本章的重点。同时,本章还要介绍 AutoCAD2005 的工作界面、坐标系、绘图设置和简单的船舶绘图实例等内容。

本章的主要学习内容包括:坐标系、绘图设置、绘制基本二维图形的方法简介、绘制基本二维图形命令详细讲解、文字标注和船舶基本绘图实例。

第一节 AutoCAD 的工作界面

以 AutoCAD2005 为例(其他版本与此基本相同),启动后即可进入 AutoCAD 工作界面,如图 1-1 所示。

AutoCAD2005 的工作界面主要由下拉菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行窗口和状态栏等部分组成。

1. 下拉菜单栏

位于界面的最上方,AutoCAD2005 将大量命令存放在其中,单击菜单栏中的某一项,会自





图 1-1 AutoCAD2005 的工作界面

动弹出相应的菜单选项。

2. 工具栏

工具栏的位置可以随意拖动或浮动在绘图窗口上。执行 View→Toolbars→菜单命令，AutoCAD2005 会打开 Toolbars 对话框。利用该对话框可以打开或关闭某一工具栏。

3. 绘图窗口

绘图窗口是使用 AutoCAD2005 进行绘图的区域。我们可以关闭不常用的工具栏，加大绘图区。

4. 命令行窗口

命令行窗口是 AutoCAD2005 显示我们从键盘键入的命令和 AutoCAD 信息及提示的地方。

5. 状态栏

状态栏用来控制绘图时是否打开正交、捕捉和追踪等功能。

第二节 坐标系、绘图环境设置

一、坐标系

AutoCAD 默认坐标为世界坐标系 (WCS)，与笛卡尔右手坐标系相一致，X 轴为水平轴，向右为正；Y 轴为垂直轴，向上为正；Z 轴方向垂直于 XY 平面，指向用户为正向。图形中的任意一点都可以用相对坐标原点 (0,0,0) 的相对位移表示。

在 AutoCAD 中定位点可以采用多种坐标，包括绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标、相对极坐标，下面分别加以介绍。

1. 绝对直角坐标

二维绘图环境中，直角坐标系包括相互正交的两个轴——X 轴和 Y 轴，通过点到原点



(0,0)的距离确定的坐标(X,Y)。如坐标(6,8)表示该点 X 轴方向到原点的距离为6, Y 轴方向到原点的距离为8,默认原点(0,0)在图形左下角。

2. 绝对极坐标

绝对极坐标通过相对于原点的距离和与 X 轴的角度来确定点的位置。绝对极坐标的表示方式为“距离<角度”。如坐标“4<45”表示该点到原点的距离为4,与 X 轴正方向夹角为45°。

3. 相对直角坐标

绝对直角坐标的参照点是原点,而相对直角坐标的参照点是前一点,利用的是相对于前一点输入点的偏移量。在AutoCAD中使用相对坐标必须在坐标值之前加符号“@”。如坐标“@7,9”表示该点 X 轴方向到前一点的距离为7, Y 轴方向到前一点的距离为9。

4. 相对极坐标

绝对极坐标的参照点是原点,而相对极坐标的参照点是前一点,利用的是相对于前一点输入点的偏移量。在AutoCAD中,使用相对坐标必须在坐标值之前加符号“@”。如坐标“@4<45”表示点 X 轴方向到前一点的距离为4,与 X 轴正方向夹角为45°。AutoCAD系统在应用程序的主窗口底部的状态栏显示十字光标在绘图窗口中的位置。坐标显示按显示方式分为两种模式:动态显示模式和静态显示模式。单击状态栏坐标区或者按F6键和Ctrl+D键可以切换坐标显示的开关,右击鼠标弹出快捷菜单,可利用快捷菜单中的命令在以下两种坐标的模式之间切换:

①动态显示模式:绘图窗口中的十字光标的位置实时显示在状态栏坐标区。

②静态显示模式:状态栏坐标区中的坐标值不随绘图窗口中的十字光标的移动而实时更新,只有在选择点时,坐标值才相应地更新。

二、绘图环境设置

绘图环境的设置通常包括绘图单位设置、精度设置以及绘图空间的界限范围等方面。

1. 设置图形界限

图形界限是AutoCAD绘图空间中一个假想的矩形绘图区域,相当于用户选择的图纸图幅大小。图形界限确定了栅格(GRID)和缩放(ZOOM)的显示区域,默认图限形成一个矩形区域。长度单位采用公制时,图形界限的默认矩形区域的左下角坐标为(0,0),右上角为(420,927);长度单位采用英制时,图形界限的默认矩形区域的左下角坐标为(0,0),右上角为(12,9)。

命令:LIMITS

菜单:Format→Drawing Limits

命令格式:

Command:LIMITS ←↵

Reset model space limits(重新设置模型空间界限): ←↵

Specify lower left corner or[ON/OFF] <0.0000,0.0000>:(指定左下角点)

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:(指定右上角点)



例如,设置 594 * 841(A1) 的图纸,操作过程为:

Command: LIMITS ←

Reset model space limits(重新设置模型空间界限): ←

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000 >:(指定左下角点)

Specify upper right corner <420.0000,297.0000 >:594,841(指定右上角点)

提示中的 ON 选项表示打开图形界限检查,限制拾限在绘图界限范围内。OFF 选项表示关闭图形界限检查,图形绘制允许超出图形界限,系统默认设置为 OFF。左下角点和右上角点是图形界限矩形区域的顶点坐标,支持鼠标拾取和键盘直接输入。

2. 设置绘图单位

命令: UNITS

菜单: Format → Units

绘图单位包括长度单位和角度单位,AutoCAD 提供了 Drawing Units 对话框来设置长度单位和角度单位。执行 UNITS 命令即可打开 Drawing Units 对话框,如图 1-2 所示。

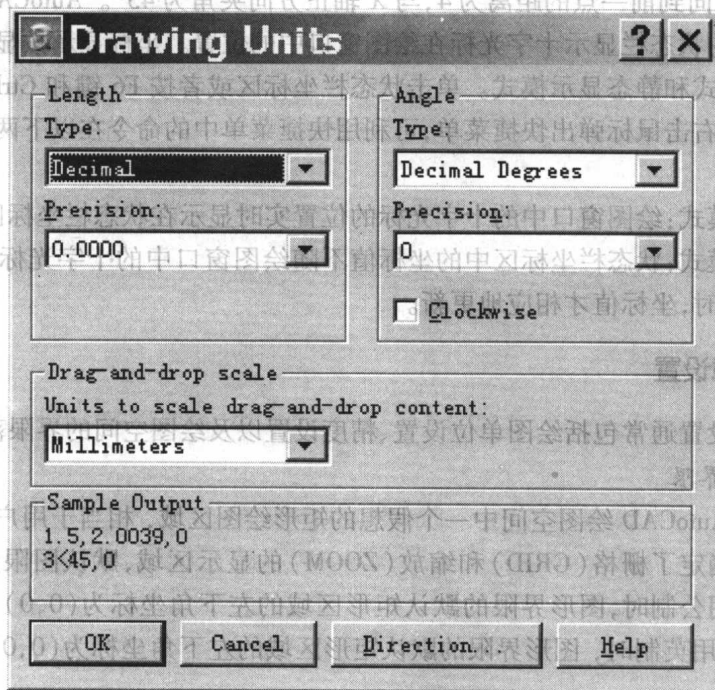


图 1-2 Drawing Units 对话框

Drawing Units 对话框中的 Length 选项组用来设置绘图的长度单位的类型和精度。Type 下拉列表框提供了 Architectural(建筑)、Decimal(小数)、Engineering(工程)、Fractional(分数)和 Scientific(科学)5 种长度类型。Precision 下拉列表框用于设置当前长度单位类型的精度。Angle 选项组用于设置 AutoCAD 的角度单位类型与精度。Type 下拉列表框提供了 Decimal Degrees(十进制度数)、Deg/Min/Sec(度/分/秒)、Grads(梯度)、Radians(弧度)、Surveyor's Units(勘测单位)5 种长度角度类型。Precision 下拉列表框用于设置当前角度单位类型的精



度,我们可根据需要从中选取。船舶图样绘制一般选取 Decimal(小数)类型,精度选取至 0.01mm 即可。Clockwise 复选框用于设置角度的方向,默认状态为逆时针方向为正;启用该复选框,则顺时针方向为正方向。

Drawing units for Design Center blocks 选项组用来确定利用 AutoCAD 设计中心插入块时的缩放单位,用户可从相应的下拉列表中选择。当所插入块的单位不同于当前的绘图单位时,利用该列表确定单位后,通过 AutoCAD 设计中心插入块时,所插入的块会按单位进行缩放、插入;选择 Unitless 选项,则插入的块保持原来的大小。

Sample Output 选项组显示当前单位设置下的标注示例,辅助用户作出正确的设置。

第三节 AutoCAD 输入绘图命令的方法

AutoCAD2005 输入命令的操作通常可以使用下拉菜单、工具栏和命令行等多种方法来实现,虽然输入命令的方式不同,但是接下来的交互过程是相同的,都需要通过命令行窗口或对话框交互操作。下面以绘图操作为例,分别介绍使用下拉菜单、工具栏和命令行 3 种方法。

一、使用 Draw 菜单

我们可以使用 Draw 下拉菜单来绘制二维图形。单击 Draw 菜单项,会弹出 Draw 下拉菜单,如图 1-3 所示。该菜单包括了 AutoCAD2005 的大部分绘图功能,在该下拉菜单中选择命令选项或子菜单,即可绘制出相应的基本二维图形。

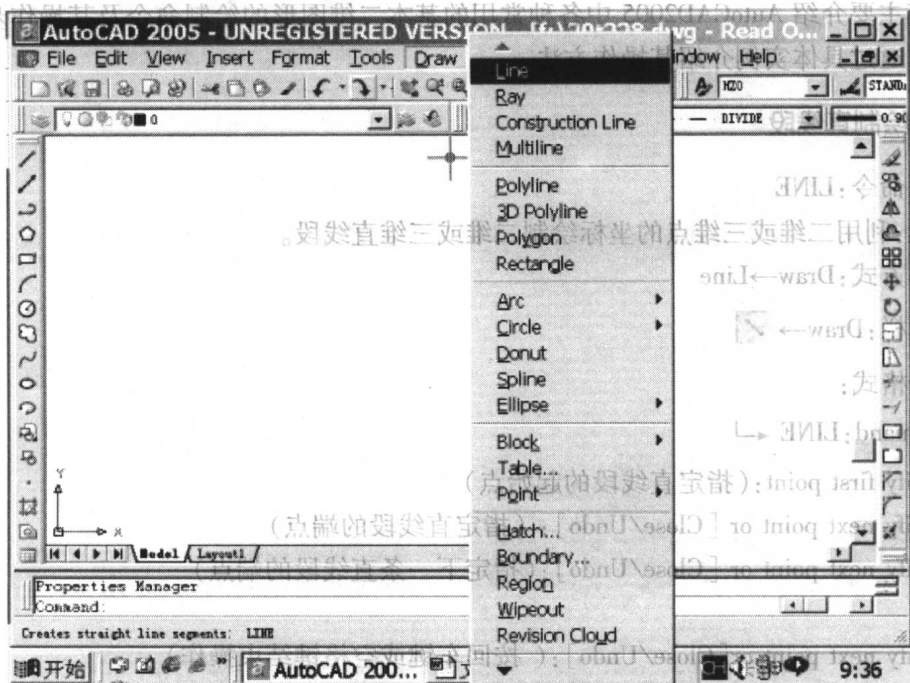


图 1-3 Draw 下拉菜单



二、使用 Draw 工具栏

Draw 工具栏如图 1-4 所示,我们可以使用 Draw 工具栏来绘制基本二维图形。工具栏中的每个工具按钮对应于相应的绘图命令,单击工具按钮就相当于调用相应的绘图命令,将鼠标置于工具栏中的工具按钮上就会自动显示出工具按钮的名称和功能。

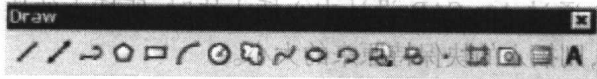


图 1-4 Draw 工具栏

三、使用命令行

我们可以使用命令行命令来绘制基本二维图形。在命令提示行 Command: 后输入绘图命令,按回车键,根据提示的提示信息进行绘图操作。

从本质上讲,AutoCAD2005 在绘制基本二维图形时,采用的是命令行工作机制,以命令方式实现我们与系统的信息交互。本节介绍的 3 种绘制方法,是为了方便用户操作而设置的 3 种不同的调用绘图命令的方式。从下一节开始,主要以绘图命令为主讲解各种基本二维图形的绘制。

第四节 绘制基本二维图形常用命令的操作过程

本节主要介绍 AutoCAD2005 中各种常用的基本二维图形的绘制命令及其操作步骤,较复杂的操作通过具体实例介绍其操作方法。

一、绘制直线段

绘制命令:LINE

功能:利用二维或三维点的坐标绘制二维或三维直线段。

菜单方式:Draw→Line

工具栏:Draw→

命令格式:

Command:LINE ↵

Specify first point:(指定直线段的起始点)

Specify next point or [Close/Undo]:(指定直线段的端点)

Specify next point or [Close/Undo]:(指定下一条直线段的端点)

...

Specify next point or [Close/Undo]:(按回车键或空格键结束操作)

AutoCAD2005 会依次绘制出连接上述指定点的直线段。

命令说明:



①若用回车键响应 Specify first point:提示,AutoCAD2005 会把上次绘线(或弧)的终点作为本次操作的起始点。如果上次操作是绘制圆弧,就能够绘制出通过圆弧终点并与该圆弧相切的直线段。

②若用 C 响应 Specify next point or[Close/Undo]:提示,AutoCAD2005 会自动连接直线段的起始点和最后一个端点,从而绘制出封闭的图形。

③若用 U 响应 Specify next point or[Close/Undo]:提示,AutoCAD2005 会自动撤销最近一次的直线段。

二、绘制直线

绘制命令:XLIN E

功能:利用提供的二维或三维点坐标绘制双向无限延长的二维或三维直线。

菜单方式:Draw→Construction Line

工具栏:Draw→

命令格式:

1. 绘制通过指定两点的无限长直线

Command:XLIN E ←

Specify a point or[Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:(指定无限长线的起始点)

Specify through point:(指定另一通过点)

Specify through point:(指定下一条具有相同起始点的无限长线的通过点)

Specify through point:(按回车键或空格键结束操作)

使用该选项,AutoCAD 会绘制出一条或多条通过相同点的无限长的直线。

2. 绘制通过指定点的水平或垂直无限长直线

Specify a point or[Hor/Ver/Bisect/Offset]:Hor 或 Ver

Specify through point:(指定水平无限长线的通过点)

Specify through point:(指定下一条水平无限长线的通过点)

3. 根据我们指定的角度绘制无限长直线

Specify a point or[Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:Ang

Enter angle of xline(0)or [Reference]:(输入角度/参考)

其中,angle of xline 选项是系统的默认选项,我们需要在该提示下输入一个角度值。

Specify through point:(指定通过点)

Specify through point:(指定下一条无限长线的通过点)

Reference 选项用于绘制与已知直线成一定角度的无限长直线。

4. 绘制平分一给定角度的无限长线

Specify a point or[Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:Bisect

Specify angle vertex point:(指定角的顶点)

Specify angle start point:(指定角的起点)

Specify angle end point:(指定角的终点或按回车键结束操作)



AutoCAD 绘制通过给定角的顶点平分该角度的无限长线,该直线位于由角的顶点、角的起点和角的终点决定的平面内。

5. 绘制与指定线平行且保持一定偏移距离的无限长直线

Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset] : Offset

Specify offset distance or [Through] < current > :

其中, Offset distance 选项根据我们选择的对象与指定的偏移距离建立直线。输入一个数值后,会出现如下提示:

Select an object: (选择一个直线对象)

Specify side to offset: (指定偏置侧)

Through 选项用于根据选择的对象与指定的坐标点建立直线。选择该选项后,出现如下提示:

Select a line object: (选择一个直线对象)

Specify through point: (指定通过点,按回车键结束操作)

命令说明:双向无限长直线也常用作构造线,即绘图的辅助线。

三、绘制圆弧

绘制命令: ARC

菜单方式: Draw → Arc

工具栏: Draw → 

功能:利用我们提供的参数信息绘制圆弧。

命令格式:

1. 指定圆弧的起始点、圆弧上的任意一点和圆弧的终止点来绘制圆弧

Command: ARC ←

Specify start point of arc or [Center]: (输入圆弧的起始点)

Specify second point of arc or [Center/End]: (输入圆弧上的第二点)

Specify end point of arc: (输入圆弧的终止点)

2. 指定圆弧的起始点、圆心和终止点来绘制圆弧

Command: ARC ←

Specify start point of arc or [Center]: (输入圆弧的起始点)

Specify second point of arc or [Center/End]: CE

Specify center point of arc: (指定圆弧的圆心点)

Specify end point of arc or [Angle/chord length]: (输入圆弧的终止点)

绘制出的圆弧如图 1-5 所示。

3. 指定圆弧的起始点、圆心和圆弧的圆心角来绘制圆弧

Command: ARC ←

Specify start point of arc or [Center]: (指定圆弧的起始点)

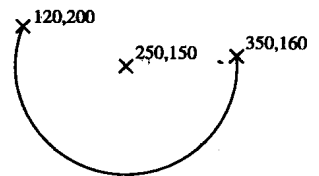


图 1-5 指定起始点、圆心和终止点绘制圆弧



Specify second point of arc or [Center/End] : CE

Specify center point of arc : (指定圆弧的圆心点)

Specify end point of arc or [Angle/chord length] : A

Include angle : (输入圆弧的圆心角)

正圆心角表示按逆时针方向绘制圆弧,负圆心角表示按顺时针方向绘制圆弧。

4. 指定圆弧的起始点、圆心和圆弧的弦长绘制圆弧

Command: ARC ←↵

Specify start point of arc or [Center] : (指定圆弧的起始点)

Specify second point of arc or [Ceter/End] : CE

Specify center point of arc : (指定圆弧的圆心点)

Specify end point of arc or [Angle/Chord length] : L

Specify length of chord : (输入圆弧的弦长)

如果输入的弦长为正值,则从起始点按逆时针方向绘制劣弧;如果弦长负值,则从起始点按逆时针方向绘制优弧。

5. 指定圆弧的起始点、终止点和圆弧的圆心角绘制圆弧

Command: ARC ←↵

Center/ < Start point > : (输入圆弧的起始点,默认选择)

Specify second point of arc or [Center/End] : E

Specify end point of arc : (输入圆弧的终止端点)

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius] : A

Specify included angle : (输入圆弧的圆心角)

正圆心角表示按逆时针方向绘圆弧,负圆心角表示按顺时针方向绘圆弧。

6. 指定圆弧的起始点、终止点和圆弧在起始点处的切线方向绘制圆弧

Command: ARC ←↵

Center/ < Start point > : (输入圆弧的起始点,默认选择)

Specify second point of arc or [Center/End] : E

Specify end point of arc : (输入圆弧的终止端点)

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius] : D

Specify tangent direction for the start point of arc : (输入圆弧在起始点处的切线方向与水平方向的夹角)

绘制结果如图 1-6 所示。

四、绘制圆形

绘制命令: CIRCLE

菜单方式: Draw → Circle

工具栏: Draw →

功能: 利用我们提供的参数信息绘制圆。

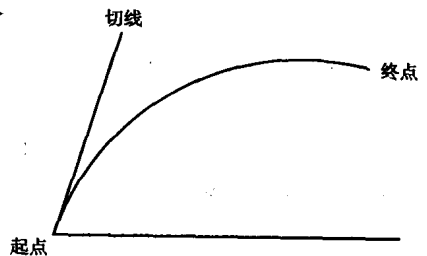


图 1-6 指定起始点、终止点和圆弧在起始点处的切线方向绘制圆弧



命令格式:

1. 根据圆心坐标和圆的半径绘制圆形

Command: CIRCLE ←

Specify center point for circle or [3p/2p/Tr(tan tan radius)]:(输入圆心位置)

Specify radius of circle or [Diameter]:(回车或输入圆的半径)

回车后会使用当前值。当前值是指上一次绘圆时使用过的半径值,由系统变量 CIRCLEDIA 保存。此时,我们也可以指定一个坐标点输入一个半径值,指定一个坐标点后,系统自动测量圆心点与该点间的距离作为半径,并以圆心点和半径值按逆时针方向制圆。

2. 根据圆心坐标和圆的直径绘制圆形

Command: CIRCLE ←

Specify center point for circle or [3p/2p/Tr(tan tan radius)]:(输入圆心位置)

Specify radius of circle or [Diameter]:D

Specify diameter of circle < current >:(输入圆的直径)

我们可指定一个点或按回车键选择当前值。

3. 指定圆周上的三个点绘制圆形

Command: CIRCLE ←

Specify center point for circle or [3p/2p/Tr(tan tan radius)]:3p

Specify first point on circle:(指定第一点)

Specify second point on circle(指定第二点)

Specify third point on circle:(指定第三点)

操作完后,即可绘制由该三点决定的圆。

4. 指定直径的两个端点绘制圆

Command: CIRCLE ←

Specify center point for circle or [3p/2p/Tr(tan tan radius)]:2p

Specify first endpoint of circle s diameter:(指定直径上的第一点)

Specify second endpoint of circle s diameter:(指定直径上的第二点)

操作完后,即可绘制该两点决定的圆。

5. 指定半径绘制与两个已知图形对象(直线,弧线或圆)相切的圆

Command: CIRCLE ←

Specify center point for circle or [3p/2p/Tr(tan tan radius)]:Tr

Specify point on object for first tangent of circle:(指定第一个相切对象)

Specify point on object for second tangent of circle:(指定第二个相切对象)

Specify radius of circle < current >:(输入半径值)

图 1-7 中所示就是与两条直线相切,半径是 70

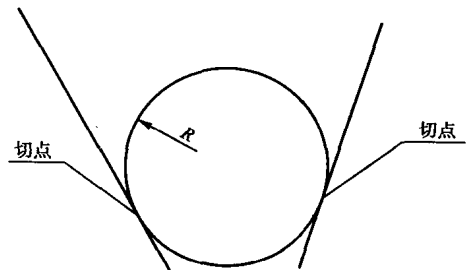


图 1-7 指定半径绘制与两条已知直线相切的圆