

高职高专“工学结合”规划教材

计算机绘图

—— AutoCAD 2010 实训教程

鲁改欣 裴玉红 宋晓英 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

高职高专“工学结合”规划教材

计算机绘图

——AutoCAD 2010 实训教程

鲁改欣 裴玉红 宋晓英 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书按模块化、任务驱动式教学的要求编写。全书共分四个模块,每个模块又包含了若干个任务,每一个任务都是以 AutoCAD 典型的应用为操作实例,通过对操作过程的详细介绍,使读者在实际操作中熟练地掌握 AutoCAD 的使用。在每一个教学任务中,设置有知识点和技能点、任务描述、任务实施、知识链接以及思考与练习五个环节,以便引导读者学习、总结和强化所学知识。

本书图文并茂,易教易学,实用性强,既可作为高职高专院校学生 AutoCAD 实训的上机实践指导教材,还可作为 AutoCAD 培训教材或工程技术人员学习 AutoCAD 技术的参考指导书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图:AutoCAD 2010 实训教程/鲁改欣,裴玉红,宋晓英主编.
北京:石油工业出版社,2012.8
高职高专“工学结合”规划教材
ISBN 978-7-5021-9104-7

I. 计…

II. ①鲁…②裴…③宋…

III. AutoCAD 软件—高等职业教育—教材

IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 117120 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:<http://pip.cnpc.com.cn>

编辑部:(010)64523612 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:12.75

字数:320 千字

定价:20.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司为在计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图软件,被广泛应用于机械设计、建筑装饰设计、电子、轻工化工等领域。因此熟悉与掌握 AutoCAD 软件的相关内容已经成为工科相关专业学生的必然选择。

本教程旨在帮助读者牢固掌握 AutoCAD 的各种常用功能,并且紧密结合应用,让读者了解如何将这些功能运用到实际工作中去。全书采用模块化、任务驱动式教学方法,这也是本教程的最大特点。每当在教程的引导下完成一个任务以后,您会觉得 AutoCAD 绘图是如此通俗易懂。

本书的每个模块既是一个知识单元,也是一项具体的工作。根据 AutoCAD 在实际中的应用,本书精心组织了绘制平面图形、绘制零件图、绘制装配图、绘制三维对象四个模块,各个模块又包含了若干个任务,每一个任务都是以 AutoCAD 典型的应用为操作实例,通过对操作过程的详细介绍,使读者在实际操作中熟练地掌握 AutoCAD 的使用。

在每一个教学任务中,设置有知识点和技能点、任务描述、任务实施、知识链接以及思考与练习五个环节,具体结构如下:

知识点和技能点 让读者充分了解每个任务所需的知识点,了解学习每个任务后应该达到的技能目标,做到目的明确、心中有数。

任务描述 简要概述任务内容及要求。

任务实施 详尽介绍具体任务操作过程,在操作过程中,既有简洁提示也有关键说明,这些都是编者根据自己多年的使用和教学经验而总结归纳出来的,以使读者掌握要领,少走弯路,尽快上手。

知识链接 “任务驱动法”虽然有针对性强的优点,但系统性相对要差一些,为此,本书在操作实例之外还安排了知识链接,对相关知识进行系统的介绍。

思考与练习 针对具体任务的知识点,设置了思考与练习题,可帮助读者进一步熟悉相关功能的使用,应用所学知识分析和解决具体问题。其效果不同于一般的练习册,读者可以根据自己的实际情况对其中的内容进行有选择的练习。

本书使用符号的说明:

- (1)“→”表示操作顺序。
- (2)“↵”表示按 Enter 键。
- (3)单击代表点击鼠标左键。
- (4)按机械制图标准,本书中所有尺寸单位均为 mm。

本书参考学时为 50~60 学时。由于本书采用了模块式的组织方式,读者在学习时可以根据各自专业以及对学时要求的不同进行灵活的选择。

本书具体编写分工为:渤海石油职业学院裴玉红编写模块一,天津石油职业技术学院鲁改欣编写模块二,辽河石油职业技术学院薛卫红编写模块三,天津工程职业技术学院宋晓英编写模块四。本书由鲁改欣、裴玉红、宋晓英共同主编,全书由鲁改欣统稿,由渤海石油职业学院李荣华老师主审。在此也对编写本书时所参考书籍的作者表示由衷的谢意。

由于编者水平所限,虽然在编写过程中认真核查、反复校对,但难免存在不足和欠妥之处,恳请读者批评指正。

编者
2012. 2

目 录

模块一 绘制平面图形	1
任务 1 AutoCAD 2010 入门	1
任务 2 绘图环境的设置	6
任务 3 简单直线图形的绘制	11
任务 4 摇杆的绘制	18
任务 5 手柄的绘制	26
任务 6 扳手的绘制	33
任务 7 垫片的绘制	39
任务 8 支架平面图的绘制	45
综合练习	55
模块二 绘制零件图	59
任务 1 三视图的绘制	59
任务 2 剖视图的绘制	66
任务 3 零件图中文字的注写	78
任务 4 尺寸标注	88
任务 5 引线标注	105
任务 6 图块的创建与应用	116
任务 7 零件图样板图的创建与调用	123
任务 8 轴零件图的绘制	129
综合练习	133
模块三 绘制装配图	137
任务 千斤顶装配图的绘制	137
模块四 绘制三维对象	153
任务 1 轴承座正等轴测图的绘制	153
任务 2 三维观察及 UCS 的创建	157
任务 3 基本几何体的创建	167
任务 4 三维实体的创建	173
任务 5 三维实体的编辑	179
任务 6 图形的输出	188
参考文献	195

模块一

绘制平面图形

任务 1 AutoCAD 2010 入门

知识点

- 启动、退出 AutoCAD 2010。
- 认识 AutoCAD 2010 的界面。
- 图形文件的管理（新建、打开、保存、关闭）。
- 了解 AutoCAD 命令的输入方式。

技能点

- 学会打开和保存图形文件。

任务 1.1 AutoCAD 2010 的启动

一、任务描述

手工绘图时需要使用各种绘图工具，而用计算机绘图时则需要使用软件所提供的各种绘图命令代替绘图工具来绘制图形，因此，学习计算机绘图首先要学习打开 AutoCAD 2010 软件并熟悉它的操作界面。

二、任务实施

方法 1：双击桌面上的 AutoCAD 2010 图标.

方法 2：鼠标单击 开始→程序→Autodesk→AutoCAD 2010-Simplified-chinese→AutoCAD 2010。

三、知识链接

AutoCAD 2010 的工作空间：每次启动 AutoCAD 后都会打开 AutoCAD 窗口，这就是用户的工作空间，用户可以根据需要选择或自定义自己的工作空间。AutoCAD 2010 提供的工作空间有 3 种，即二维草图与注释、AutoCAD 经典和三维建模。AutoCAD 经典空间的界面如图 1-1 所示。

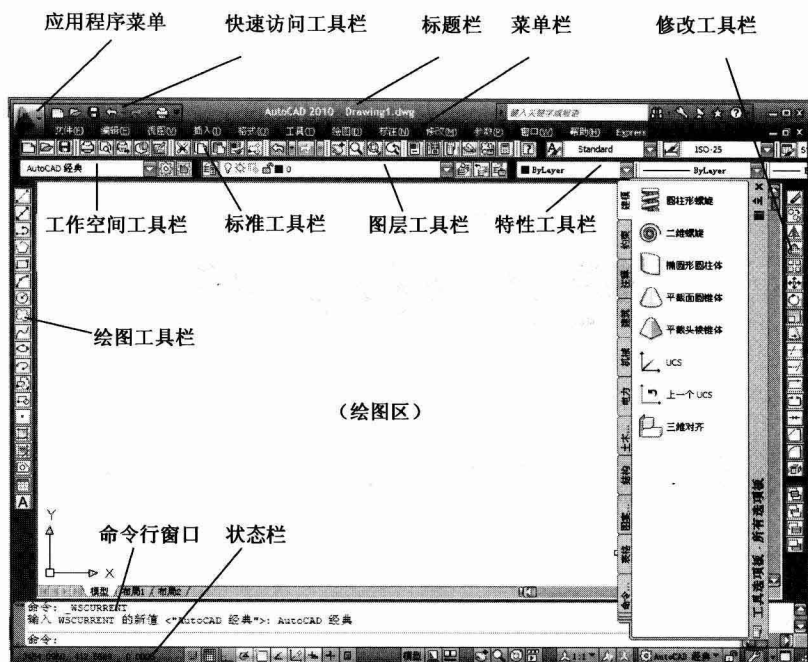


图 1-1 AutoCAD 经典空间的界面

1. 标题栏与快速访问工具栏

标题栏位于 AutoCAD 工作界面最上方，显示软件名称、版本号及打开的图形文件名称，如 AutoCAD 2010 Drawing1.dwg，dwg 为图形文件名称的后缀，是 drawing 这个单词的缩写。

快速访问工具栏位于标题栏的左边，它显示和收集了常用工具，如“新建”、“打开”、“保存”等。

2. 菜单栏与应用程序菜单

菜单栏位于标题栏下方，包含了 AutoCAD 中几乎全部的功能和命令，通常包括“文件”、“编辑”、“视图”等 12 个菜单。

单击 （应用程序菜单）按钮，可以搜索命令及访问用于创建、打开和发布文件的工具。

3. 工具栏

工具栏是计算机绘图时经常用到的快捷辅助工具，它把常用的命令用按钮的形式显示出来，方便用户查找。操作时，单击工具栏中的某个按钮就会执行相应的命令。

调用工具栏：在界面上任何工具栏上右击，弹出工具栏选择快捷菜单从中选择即可。工具栏名称前面打“√”表示该工具栏已在界面打开。

关闭工具栏：单击工具栏右侧“×”按钮，如图 1-2 所示。

移动工具栏：鼠标指向工具栏左侧双线处，按住左键拖动至合适位置松开，如图 1-2 所示。

4. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 工作界面底部，用来显示或设置当前的绘图状态，如显示点的坐

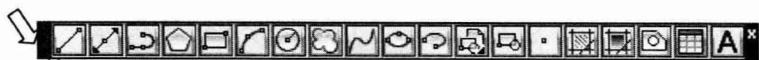


图 1-2 移动或关闭工具栏

标, 控制画线的方向, 捕捉点的精确位置等。

5. 命令行窗口

命令行窗口用于输入命令、显示命令执行的过程并提示下一步允许的操作 (输入数值或选择完成该命令的方式)。对某一命令不熟悉时多看命令行的提示, 通过多次操作可熟练掌握。

6. 绘图区域

绘图区域是指用户绘图的主要工作区域, 通常在 XY 平面上绘图, 左下角显示直角坐标系。

WCS: 世界坐标系, 位置固定, 原点为图形左下角, X、Y 坐标为 (0, 0)。

UCS: 用户坐标系, 位置可移动, 原点可根据需要确定。

7. 选项板

为方便用户操作, AutoCAD 提供了多种实用的选项板 (面板), 图 1-1 AutoCAD 工作界面右侧显示的就是 “工具” 选项板, 为用户提供了最常用的各类图形块等内容。

任务 1.2 AutoCAD 2010 图形文件的管理

一、任务描述

在绘制新的图形时, 需要建立一个新的文件并保存起来, 以便于用户查找, 因此学会新建、打开和保存图形文件是学习 AutoCAD 绘图的基础。

二、任务实施

1. 文件的新建

调用命令的方式:

- (1) 工具栏: 标准→按钮;
- (2) 下拉菜单: 文件→新建, 快捷键 Ctrl+N;
- (3) 键盘命令: NEW。

执行上述命令后, AutoCAD 弹出 “选择样板” 对话框, 选择合适的样板打开, 或选择 “打开→无样板打开-公制”, 如图 1-3 所示。

2. 文件的保存

调用命令的方式:

- (1) 工具栏: 标准→按钮;
- (2) 下拉菜单: 文件→保存, 快捷键 Ctrl+S;
- (3) 键盘命令: QSAVE。

如果对当前图形没有命名并保存, AutoCAD 会弹出 “图形另存为” 对话框。通过该对话框指定文件的保存位置、保存类型 (通常保存为后缀为 .dwg 的图形文件; 若以此文件为



图 1-3 文件的新建

样板文件，则保存为后缀为 .dwt 的样板文件) 及文件名称后，单击“保存”按钮，即可实现保存。

3. 文件的打开

调用命令的方式：

- (1) 工具栏：标准→按钮；
- (2) 下拉菜单：文件→打开，快捷键 Ctrl+O；
- (3) 键盘命令：OPEN。

AutoCAD 弹出“选择文件”对话框，可通过此对话框确定要打开的文件并打开它。

4. 文件的关闭

单击“标准”工具栏右侧的“×”按钮，即可关闭文件。

任务 1.3 AutoCAD 命令的输入

一、任务描述

在绘制任何图形时都要先输入命令，掌握 AutoCAD 输入命令的方式才能正确绘图。

二、任务实施

1. 输入 AutoCAD 命令

输入 AutoCAD 命令的方式有 3 种：

- (1) 用键盘在命令行输入命令全称或其缩写，如输入画直线的命令 LINE 或 L。
- (2) 单击菜单栏的菜单项输入。
- (3) 单击工具栏上的按钮输入。

选择第一种方式需记住命令的英文名称，后两种方式比较直观，可根据个人习惯选择。

2. 撤销 AutoCAD 命令

当需要撤销上一条命令时，可按以下 3 种方式操作：

- (1) 工具栏：标准→↶按钮；
- (2) 下拉菜单：编辑→放弃；
- (3) 键盘命令：UNDO 或 U。

3. 重做 AutoCAD 命令

当需要恢复刚被“U”命令撤销的命令时，可按以下 3 种方式操作：

- (1) 工具栏：标准→↷按钮；
- (2) 下拉菜单：编辑→重做；
- (3) 键盘命令：REDO。

命令执行后，即恢复到上一次操作。

4. 终止 AutoCAD 命令

当需要结束某命令时，可按以下 3 种方式操作：

- (1) 按 Esc 键；
- (2) 右击，从弹出的快捷菜单中选择“取消”命令；
- (3) 执行另一命令。

5. 重复执行上一条命令

- (1) 按键盘上的 Enter 键或按 Space 键。

(2) 在绘图区单击鼠标右键，在快捷菜单选择“重复×××命令”（如“重复圆”），如图 1-4 所示。

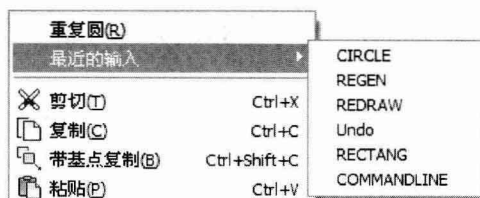


图 1-4 右键快捷菜单

(3) 在绘图区单击鼠标右键，在快捷菜单选择“最近的输入”菜单项，在打开的子菜单中选择所需命令，如图 1-4 所示。

6. 命令的选项

在执行命令的过程中，有时会出现多个选项供用户选择，例如画圆。

1) 用圆心、直径方式画圆

命令：CIRCLE	//调用“画圆”命令
指定圆的圆心或 [三点 (3P) /两点 (2P) /相切、相切、半径 (T)]：	//指定圆心
指定圆的半径或 [直径 (D)]：D↵	//用指定直径的方式画圆
指定圆的直径：400↵	//输入圆的直径 400

2) 用圆心、半径方式画圆

命令: CIRCLE	//调用“画圆”命令
指定圆的圆心或 [三点 (3P) /两点 (2P) /相切、相切、 半径 (T)]:	//指定圆心
指定圆的半径或 [直径 (D)] <200.0000>: 150 ↵	//输入圆的半径值画圆

说明:

(1) 用键盘在命令行输入命令后一定要按 Enter 键 (用菜单栏或工具栏输入命令则不用按 Enter 键)。

(2) 在命令提示行中如果出现 “[]” (中括号), 则中括号外面为默认选项, 直接执行即可; 中括号内为可选选项, 必须在命令行输入其选项代号 (如直径选项代号为 “D”) 后按 Enter 键确认。

(3) 在命令行中输入数值后必须按 Enter 键确认。命令提示行中如果出现 “<>” (尖括号), 则尖括号内为缺省值 (上一次操作中使用的值) 如 “<200>”, 使用该数值可直接按回车键即可。

三、思考与练习

- (1) AutoCAD 2010 的二维经典工作界面包括哪几部分? 主要功能各是什么?
- (2) 熟悉工作界面, 练习打开、关闭工具栏。
- (3) 新建一个图形文件, 画一个圆, 保存在桌面, 文件名称为 “圆”, 关闭后再打开。

任务 2 绘图环境的设置

知识点

- 设置图形单位。
- 设置图形界限。
- 设置图层。

技能点

- 学会设置绘图环境。

一、任务描述

设置绘图环境, 主要包括图形单位、绘图精度、图层等的设置。

二、任务实施

1. 设置图形单位

单击菜单: 格式→单位, 弹出 “图形单位” 对话框, 设置长度和角度的类型及精度, 如图 1-5 所示。

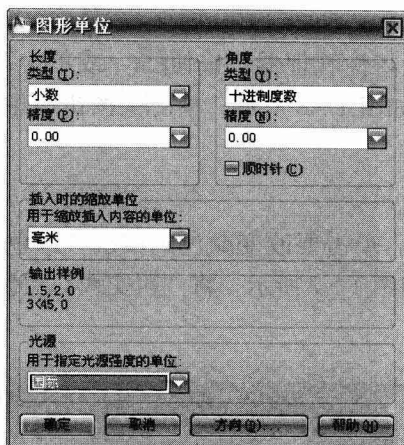


图 1-5 “图形单位”对话框

2. 设置图形界限

单击菜单：格式→图形界限，操作过程如下：

命令：LIMITS

重新设置模型空间界限：

指定左下角点或 [开 (ON) / 关 (OFF)] <0.00, 0.00>: ✓

指定右上角点 <420.00, 297.00>: ✓

//调用“图形界限”命令

//操作提示

//指定图形界限的左下角，此处回车接受默认值

//指定图形界限的右上角，此处回车接受默认值

图形界限可根据需要设置，此值为 A3 图纸大小，设置完成后双击一下鼠标中间的滚轮，使图形界限在整个屏幕上显示。

3. 设置图层

绘图时可将具有不同特性的图形对象分层绘制，每一层都是透明的，把这些层放在一起就是一张完整的图形。例如，画平面图形时一般需建立粗实线层、细点画线层、细虚线层、细实线层、尺寸标注层等。下面以图 1-6 为例介绍建立图层的过程。

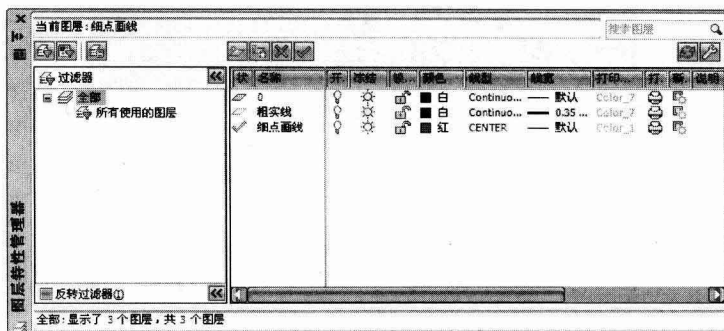


图 1-6 图层的建立

1) 创建新图层 LAYER

单击图层工具栏的“图层特性管理器”按钮，或单击菜单“格式”/“图层”，弹出“图层特性管理器”对话框，如图 1-6 所示。单击按钮，建立两个新图层：“粗实线”层和“细点画线”层。

2) 设置图层颜色

打开“图层特性管理器”，单击要改变颜色的图层“颜色”那一列，打开“选择颜色”对话框，选择合适的颜色，如图 1-7 所示，将“粗实线”层设为白色，“细点画线”层设为“红色”。

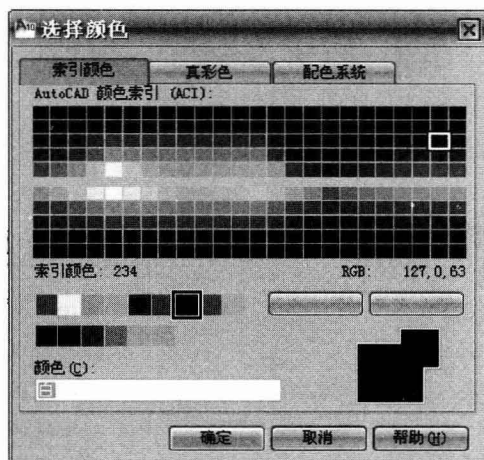


图 1-7 “选择颜色”对话框

3) 设置图层线型

“粗实线”层线型为连续线“Continuous”，“细点画线”层线型为“CENTER”，虚线应选择“DASHED”。单击“细点画线”层的线型，打开“选择线型”对话框，如图 1-8 所示。单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框，如图 1-9 所示。选择线型“CENTER”，点“确定”按钮完成线型加载，如图 1-10 所示。选择需要使用的线型，单击“确定”按钮，完成设置，如图 1-11 所示。

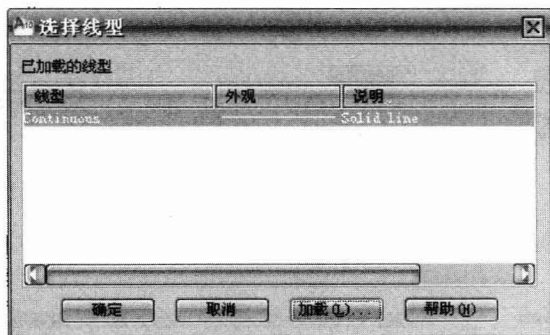


图 1-8 “选择线型”对话框



图 1-9 “加载或重载线型”对话框

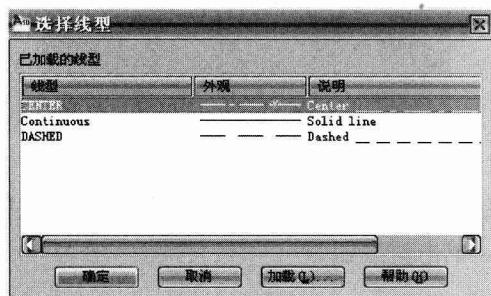


图 1-10 完成线型加载

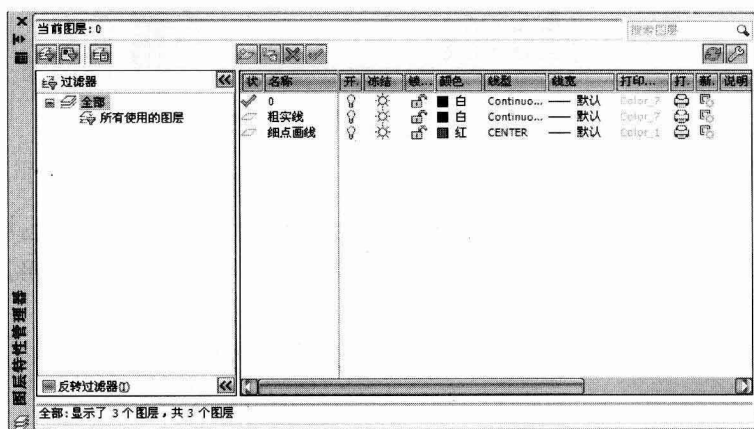


图 1-11 图层特性管理器

4) 设置图层线宽

单击“粗实线”层的“线宽”那一列，打开“线宽”对话框，如图 1-12 所示。设置线宽为 0.3mm，点“确定”按钮完成线宽设置。同样将“细点画线”线宽设为“默认”。图层设置即完成。

三、知识链接

1. 切换当前图层

画不同的对象要使用不同的图层，如画粗实线要使用“粗实线”层，画中心线要使用“中心线”层。只能有一个层作为当前层，使用某一层时可在“图层”工具栏中进行切换，

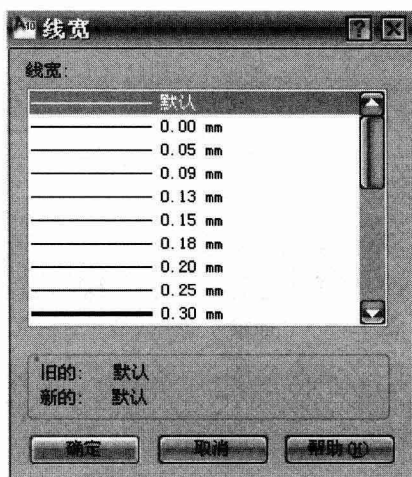


图 1-12 “线宽”对话框

如图 1-13 所示；也可在图形中选择相应层的图形对象，然后单击按钮，或在“图层特性管理器”中选择某一图层，单击按钮。

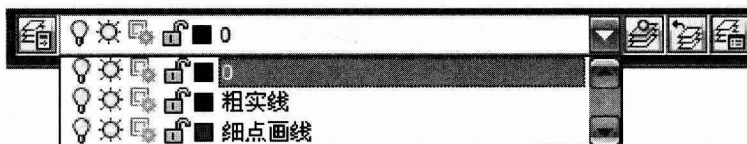


图 1-13 “图层控制”下拉列表框

2. 控制图层的可见性

(1) 单击按钮关闭图层，图标变为，图层对象不可见，参与图形运算。

(2) 单击按钮冻结图层，图标变为，图层对象不可见，不参与图形运算，当前层不能被冻结。

(3) 单击按钮关闭图层，图标变为，图层对象可见，但不能编辑，可在该层绘制新对象。

四、思考与练习

(1) 设置图形界限，左下角为 (0, 0)，右上角为 (297, 210)。

(2) 按表 1-1 要求创建图层。

表 1-1 图层的设置

图 层 名 称	颜 色	线 型	线 宽
粗实线	白色	Continuous	0.30mm
细实线	洋红色	Continuous	默认
细点画线	红色	CENTER	默认
细虚线	蓝色	DASHED	默认

任务3 简单直线图形的绘制

知识点

- 定点的方式。
- 绘制直线。
- 极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪。
- 对象的选择。
- 对象的删除。
- 图形显示控制。

技能点

- 了解 AutoCAD 软件的操作方式，掌握命令的输入方法及常用命令的操作。

一、任务描述

绘制完成如图 1-14 所示的简单直线图形，主要涉及“直线”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“对象捕捉追踪”、“正交”等命令。

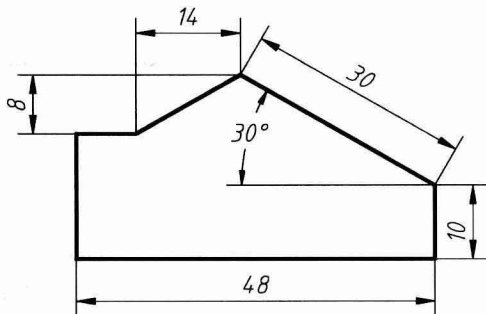


图 1-14 简单直线图形

二、任务实施

第1步：新建图层“粗实线”层，并置为当前层。

第2步：点击状态栏中的 （极轴追踪）、（对象捕捉）、（对象捕捉追踪）、（显示/隐藏线宽）和 （动态输入）按钮。

第3步：依次绘制各条直线。

单击“绘图”工具栏 按钮，操作步骤如下：

命令：_line

指定第一点：

指定下一点或 [放弃 (U)]: 48

//调用“直线”命令

//鼠标单击定点 (图 1-15)

//鼠标指向右方，显示虚的极轴追踪线时
输入 48，回车 (图 1-16)