

21

世纪高职高专规划教材

AutoCAD 绘制机械工程图样

主 编 覃国萍 陈 飞 副主编 张枫叶 刘 媛 徐 贺 主 审 柏劲松

21SHJGGAOZHIGAOZHUAANGUIHUAJIAOCA



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

- 计算机文化基础 (XP版) (袁学松)
- 计算机文化基础 (XP版) 习题与实训指导 (刘贵强)
- 单片机原理与应用 (金龙国)
- 自动控制原理 (林青云)
- C语言程序设计教程 (李淑华)
- C语言程序设计教程习题与上机实训指导 (姚大鹏)
- 二级C语言程序设计及同步训练 (涂玉芬)
- 计算机网络与Internet应用 (王树森)
- 机械制图 (覃国萍 张枫叶)
- 机械制图习题集 (覃国萍 张枫叶)
- 机械工程图样识绘 (覃国萍 周彦云)
- 机械工程图样识绘任务跟踪训练 (覃国萍 张枫叶)
- AutoCAD绘制机械工程图样 (覃国萍 陈 飞)



21 世纪高职高专规划教材

AutoCAD 绘制机械工程图样

主 编 覃国萍 陈 飞

副主编 张枫叶 刘 媛 徐 贺

主 审 柏劲松



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，并结合作者多年教学经验精心编写而成。本书内容包括：绘制样板图；绘制二维平面图形；绘制零件图；绘制装配图；绘制轴测图；绘制一般三维图形；图形的输出与打印；制图员考级。

本书各项目将 AutoCAD 命令与机械制图知识融合在一起，通过工程实例、项目实施的详细分析讲解和训练；通过制图员考级训练，达到了应用计算机绘制机械工程图样的目的。各项目将新旧国家标准融入绘制机械工程图样实例中，由浅入深、循序渐进、重点突出、图文并茂，使学生易于接受和掌握，实现了“教、学、做”一体化的情境教学示范。

本书可作为高职高专工科学校的机械和近机械类专业的教材；也可作为高等工科大学、函授、业余大学等相近专业的教学参考用书；还可作为中、高级制图员职业资格技能鉴定考试培训教材和有关工程技术人员的参考书。

图书在版编目（C I P）数据

AutoCAD绘制机械工程图样 / 覃国萍, 陈飞主编. --
北京 : 中国水利水电出版社, 2012.9
21世纪高职高专规划教材
ISBN 978-7-5170-0062-4

I. ①A… II. ①覃… ②陈… III. ①机械制图—
AutoCAD软件—高等职业教育—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第189855号

策划编辑：杨庆川 责任编辑：宋俊娥 加工编辑：孙 丹 封面设计：李 佳

书 名	21 世纪高职高专规划教材 AutoCAD 绘制机械工程图样
作 者	主 编 覃国萍 陈 飞 副主编 张枫叶 刘 媛 徐 贺 主 审 柏劲松
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 22.25 印张 565 千字
版 次	2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	38.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书是根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，并结合作者多年教学经验精心编写而成。

本书内容包括：

上篇：AutoCAD 绘制机械工程图样

项目一：绘制样板图

项目二：绘制二维平面图形

项目三：绘制零件图

项目四：绘制装配图

项目五：绘制轴测图

项目六：绘制一般三维图形

项目七：图形的输出与打印

下篇：制图员考级

项目一：笔试题型

项目二：技能题型

本书特点如下：

（1）教学目标明确，着重培养计算机应用能力。与教育改革同步，与工程制图技术标准相关，与国家制图员等级考试相联系，通过多媒体教学，边讲、边学、边练，实现了“教、学、做”一体化的情境教学示范。

（2）将 AutoCAD 命令与机械制图知识相结合，通过工程实例、项目实施的详细分析讲解和训练；通过制图员考级训练使学生将所学内容融会贯通到绘制机械工程图样的实际中。实现了基于工作过程的项目教学，重点突出、循序渐进、图文并茂。

（3）将《技术制图》和《机械制图》的新旧国家标准融合在绘制机械工程图样实例中，使学生易于接受和掌握。

本书可作为高职高专工科学校的机械和近机械类专业的教材；也可作为高等工科学校、函授、业余大学等相近专业的教学参考用书；还可作为中、高级制图员职业资格技能鉴定考试培训教材和有关工程技术人员的参考书。

本书由覃国萍、陈飞任主编；张枫叶、刘媛、徐贺任副主编；柏劲松任主审；参编的老师还有：海淑萍、赵玮、呼吉亚、杨晶、闫威、曹媛、王婕等。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者指正和建议。

编者

2012年7月

目 录

前言

上篇 AutoCAD 绘制机械工程图样

项目一 绘制样板图	1	点、修剪命令	45
任务一 AutoCAD 绘图界面、管理图形文件	1	一、圆	45
一、AutoCAD 2009 用户界面	1	二、圆弧	46
二、管理图形文件	1	三、阵列	47
任务二 设置绘图环境	4	四、绘图辅助工具	49
一、图幅设置	4	五、点的样式设置	55
二、设置图形单位	6	六、修剪	56
三、图层管理	6	任务二 镜像、复制、旋转、圆角、打断、	
四、设置文字样式	10	正多边形命令	57
五、设置标注样式	14	一、镜像	57
六、创建表格样式和表格	22	二、复制	58
任务三 命令的输入、AutoCAD 数据的输入、		三、旋转	58
直线、矩形、移动、偏移、删除、		四、圆角	60
特性、选择对象	28	五、打断	60
一、命令的输入	28	六、绘制正多边形	61
二、AutoCAD 数据的输入	30	任务三 样条曲线、面域、图案填充命令	62
三、直线	32	一、样条曲线	63
四、绘制矩形	32	二、面域	63
五、移动	33	三、图案填充	63
六、偏移	33	任务四 项目实施：绘制二维平面图形	69
七、删除	34	一、要求与绘制	69
八、特性	34	二、思考与提升	76
九、选择对象	35	三、学习评价	76
任务四 项目实施：绘制样板图	38	项目三 绘制零件图	77
一、要求与绘制	38	任务一 倒角、延伸、拉长、分解、	
二、思考与提升	44	缩放命令	77
三、学习评价	44	一、倒角	77
项目二 绘制二维平面图形	45	二、延伸	78
任务一 圆、圆弧、阵列、绘图辅助工具、		三、拉长	79

四、分解	79	任务一 坐标系	210
五、缩放	79	任务二 三维模型的显示	213
任务二 尺寸标注、快速引线标注、几何公差标注	80	一、通过预定义视点观察三维模型	213
一、尺寸标注	80	二、使用“动态观察”观察三维模型	213
二、快速引线标注	91	任务三 实体造型	214
三、公差标注	94	一、绘制基本实体	214
任务三 图块	97	二、创建实体	216
任务四 多段线、图形缩放	102	三、修改三维实体模型	220
一、多段线	102	任务四 三维渲染	229
二、图形的缩放	103	一、添加材质特征	229
任务五 项目实施：绘制零件图	106	二、新建点光源	231
一、抄画箱体零件图	106	任务五 项目实施：绘制一般三维图形	232
二、思考与提升	165	一、支架的三维实体的创建	233
三、学习评价	165	二、创建图 6-73 所示填料压盖的实体模型	236
项目四 绘制装配图	166	三、创建如图 6-83 所示皮带轮的实体模型	238
任务一 由零件图拼装装配图	166	四、思考与提升	241
任务二 项目实施：绘制千斤顶装配图	167	五、学习评价	241
一、绘制装配图的说明及绘图步骤	167	项目七 图形的输出与打印	242
二、思考与提升	175	任务一 图形的输入输出	242
三、学习评价	175	一、图形的输入	242
项目五 绘制轴测图	176	二、图形的输出	243
任务一 设置轴测模式、切换轴测面	176	任务二 模型空间和图纸空间	243
一、设置轴测模式	176	一、模型空间	243
二、切换轴测面	177	二、图纸空间	243
任务二 椭圆命令、轴测图的绘制	178	三、模型窗口	244
一、椭圆	178	四、布局窗口	244
二、轴测图的绘制	179	任务三 视口、布局图设置、打印出图	245
任务三 轴测图的标注	183	一、视口	245
一、轴测图上文字的标注	183	二、布局图设置	248
二、轴测图尺寸的标注	184	三、打印出图	251
任务四 项目实施：绘制轴测图	185	任务四 项目实施：图形的输出与打印	261
一、绘制图 5-29 所示的轴测图	185	一、打印多视口中的立体图	261
二、由图 5-99 所示的主俯视图绘制轴测图，并标注尺寸	196	二、将项目二至项目六的图形打印出图	263
三、思考与提升	209	三、思考与提升	271
四、学习评价	209	四、学习评价	271
项目六 绘制一般三维图形	210		

下篇 制图员考级

项目一 笔试题型.....272

制图员（机械）中级理论知识笔试题型.....272

制图员（机械）中级理论知识笔试题型答案.....307

项目二 技能题型.....310

附录1 国家职业技能鉴定2012制图员（机械）

中级理论考试试卷.....334

参考答案.....345

附录2 国家职业技能鉴定2012制图员技能

考试试卷.....347

参考文献.....350

上篇 AutoCAD 绘制机械工程图样

项目一 绘制样板图

项目目标：熟练掌握 AutoCAD 绘图界面、管理图形文件；能够熟练设置绘图环境；掌握绝对坐标、相对坐标、命令的输入；熟练掌握直线、矩形、移动、删除、偏移、特性、选择对象的操作。

学习重点：设置绘图环境；绝对坐标、相对坐标、命令的输入；直线、矩形、移动、删除、偏移、特性、选择对象的操作。

学习难点：设置绘图环境。

任务一 AutoCAD 绘图界面、管理图形文件

学习任务	AutoCAD 绘图界面、管理图形文件
学习目的	熟练掌握 AutoCAD 绘图界面，并对图形文件进行熟练管理
教学过程	多媒体教学，结合黑板分析讲解
教学要求	边学边练，多操作
教学分析	

一、AutoCAD 2009 用户界面

双击桌面上的 AutoCAD 2009 快捷图标即可启动 AutoCAD 2009，也可以在“开始”按钮的“程序”列表中运行 AutoCAD 2009。启动后，AutoCAD 2009 的默认工作空间如图 1-1 所示。

二、管理图形文件

1. 创建新图形文件

菜单命令：菜单浏览器→文件→新建或菜单栏→文件→新建

快速访问工具栏：“新建”按钮

命令行：NEW

快捷方式：Ctrl+N

启动“新建”命令后，系统会打开“选择样板”对话框，如图 1-2 所示。

(1) 在“选择样板”对话框的“文件类型”下拉列表框中选择“图形 (*.dwg)”选项，在打开方式中选择“无样板打开-公制”创建新图形。用户利用这种方式可以根据自己对绘图环境进行设置，创建自己的模板，并可将其保存为*.dwt 文件，在绘图时调用。

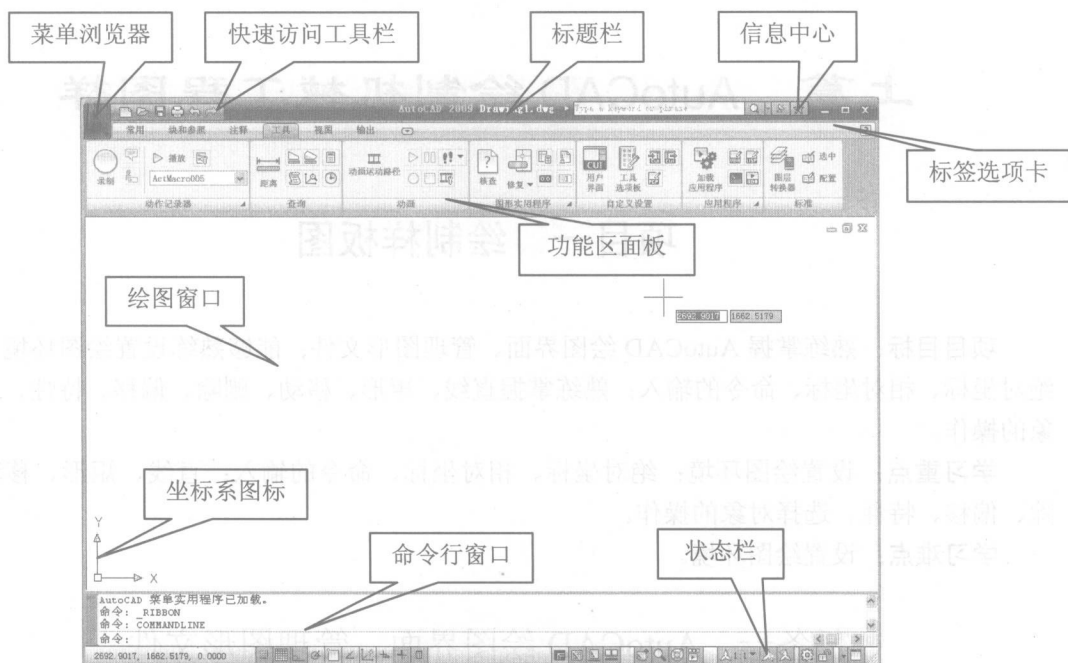


图 1-1 AutoCAD 2009 默认工作空间



图 1-2 “选择样板”对话框

(2) 在“选择样板”对话框的“文件类型”下拉列表框中选择“图形样板 (*.dwt)”选项，在样板列表框中选中某一样板文件。这时在对话框右侧的“预览”框中将显示该样板的预览图像。

单击“打开”按钮，则以选中的样板文件为样板，创建新图形。

样板文件中通常包含与绘图相关的一些通用设置，如单位类型和精度；标题栏、边框和徽标；图层名；捕捉、栅格和正交设置；栅格界限；标注样式；文字样式；线型。利用样板创建新图形，可以避免每次绘制图形时要进行的有关绘图设置、绘制相同图形对象等重复操作，从而提高了绘图效率，而且保证了图形的一致性。

在 AutoCAD 提供的样板文件中，以 GB-ax (x 为 0~4 的数字) 开头的样板文件基本符合我国的制图标准（包括图幅、标题栏、文字样式、尺寸标注样式的设置等）。根据 AutoCAD

提供的样板文件创建新图形文件后, AutoCAD 一般情况下会显示出布局。

创建新图形如下:

(1) 在命令行中输入 STARTUP, 按 Enter 键, 并设置其新值为 1, 再按 Enter 键, 然后使用相同的方法, 在命令行中输入 FILEDIA, 将其设置为 1。

(2) 在命令行中输入 NEW, 按 Enter 键, 打开“创建新图形”对话框, 如图 1-3 所示, 单击“从草图开始”或“使用样板”按钮选择创建类型, 单击“确定”按钮。默认情况下, 图形样板文件存储在 Template 文件夹中, 以便访问。

2. 打开图形文件

菜单命令: 菜单浏览器→文件→打开或菜单栏→文件→打开

快速访问工具栏: “打开”按钮 

命令行: OPEN

快捷方式: Ctrl+O

执行“打开”命令后, 系统会打开“选择文件”对话框, 从中打开已有的图形文件, 如图 1-4 所示。

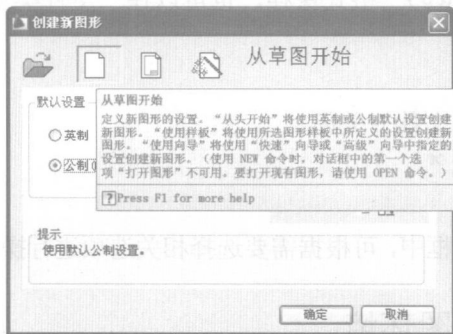


图 1-3 “创建新图形”对话框

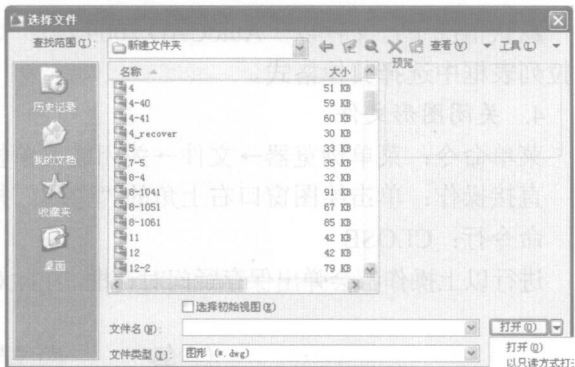


图 1-4 “选择文件”对话框

在“选择文件”对话框的文件列表框中, 选择需要打开的图形文件, 在右侧的“预览”框中将显示出该图形文件的预览图像。默认情况下, 打开的图形文件为*.dwg 格式。

在 AutoCAD 中, 可以“打开”、“以只读方式打开”、“局部打开”和“以只读方式局部打开”4 种方式打开图形文件。当以“打开”、“局部打开”方式打开图形文件时, 可以对打开的图形进行编辑; 如果选择“以只读方式打开”、“以只读方式局部打开”方式打开图形时, 则无法对打开的图形进行编辑。

如果选择“局部打开”、“以只读方式局部打开”方式打开图形, 这时将打开“局部打开”对话框, 如图 1-5 所示。可以在“要加载几何图形的视图”选项组中选择要打开的视图, 在“要加载几何图形的图层”选项组中选择要打开的图层, 接着单击“打开”按钮, 可在选定的视图中打开选中图层上的对象。

3. 保存图形文件

菜单命令: 菜单浏览器→文件→保存或菜单栏→文件→保存

快速访问工具栏: “保存”按钮 

命令行: SAVE

快捷方式: Ctrl+S

通过以上操作都可以打开“图形另存为”对话框,如图 1-6 所示。在“图形另存为”对话框中指定路径,单击“保存”按钮,便保存了文件。如果要创建已修改图形的备份文件而不影响原图形文件,可以使用“另存为”命令来保存,也可以通过改变 AutoCAD 自动保存图形的时间间隔方式来维护设计的完整性。



图 1-5 “局部打开”对话框

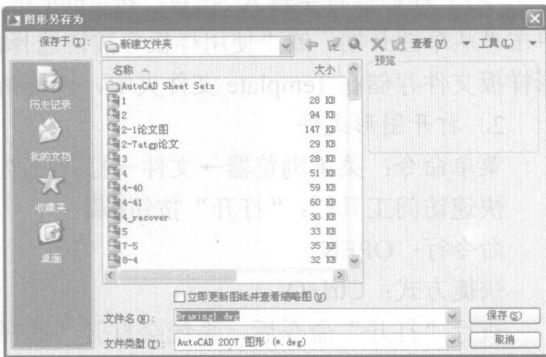


图 1-6 “图形另存为”对话框

默认情况下,文件以“AutoCAD 2009 图形 (*.dwg)”格式保存,也可以在“文件类型”下拉列表框中选择其他格式。

4. 关闭图形文件

菜单命令: 菜单浏览器→文件→关闭或菜单栏→文件→关闭

直接操作: 单击绘图窗口右上角的“关闭”按钮

命令行: CLOSE

进行以上操作都会弹出保存疑问对话框,在此对话框中,可根据需要选择相关选项进行操作。

任务二 设置绘图环境

学习任务	设置绘图环境
学习目的	熟练设置图幅、绘图单位、图层、文字样式、标注样式、表格样式
教学过程	多媒体教学, 结合黑板分析讲解
教学要求	边学边练, 多操作
教学分析	

一、图幅设置

1. 通过图形界限 (limits) 设置

在 AutoCAD 2009 工作空间中,单击“菜单浏览器”按钮,执行“格式”→“图形界限”菜单命令,如图 1-7 所示。或者在命令行中输入 LIMITS,按 Enter 键。

2. 通过初始化图幅 (mvsetup) 设置

(1) 在 AutoCAD 2009 工作空间中,单击“菜单浏览器”按钮,执行“视图”→“视口”→“一个视口”菜单命令,如图 1-8 所示。然后在命令行中输入 MVSETUP,并按 Enter 键,此时系统会提示是否启用图纸空间,选择“否”选项,如图 1-9 所示。



图 1-7 选择“图形界限”菜单命令



图 1-8 选择“一个视口”菜单命令

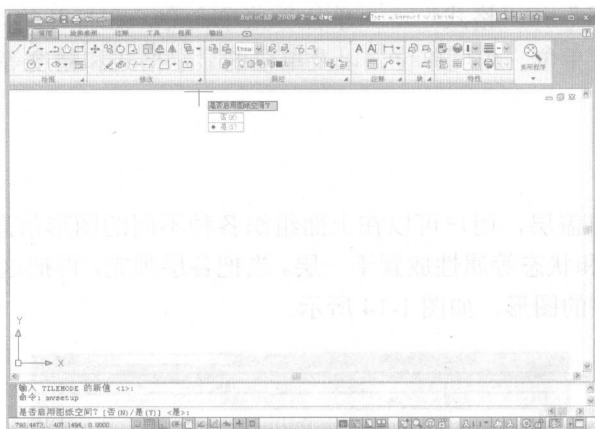


图 1-9 选择显示模式

(2) 系统提示输入单位类型，根据需求选择绘图时所用的单位类型（如公制 M），如图 1-10 所示；在弹出的如图 1-11 所示的文本窗口中输入绘图时需要的比例大小（如比例因子为 1）。

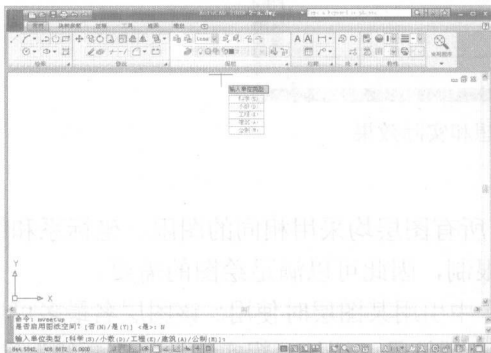


图 1-10 选择单位类型

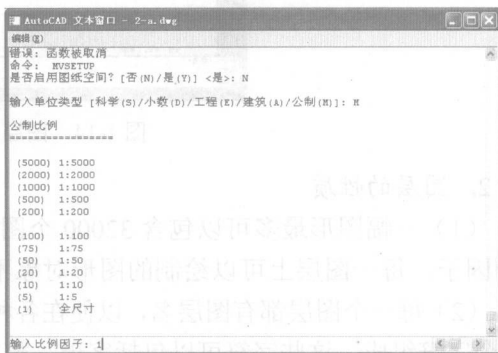


图 1-11 输入绘图比例

(3) 在文本窗口中依次输入绘图时用的比例因子、图纸的宽度和高度，如图 1-12 所示。最后完成的图幅设置如图 1-13 所示。

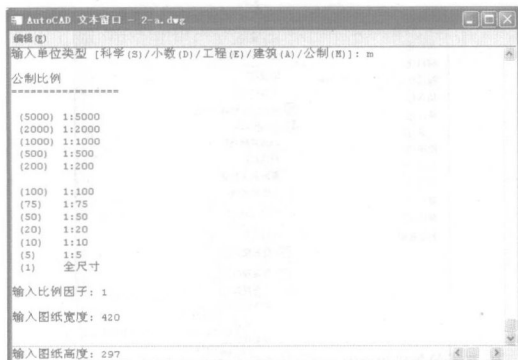


图 1-12 设置图纸大小

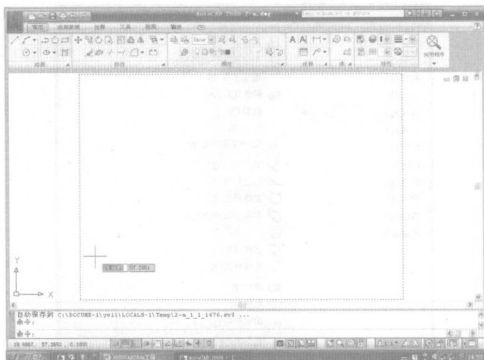


图 1-13 完成图幅设置

二、设置图形单位

单击“菜单浏览器”→“格式”→“单位”菜单命令，在打开的“图形单位”对话框中设置绘图时使用的长度单位、角度单位，以及单位的显示格式和精度等参数。

三、图层管理

1. 图层

图层就像透明的覆盖层，用户可以在上面组织各种不同的图形信息，即把图形中具有相同的线型、线宽、颜色和状态等属性放置于一层。当把各层画完，再把这些层对齐重叠在一起，这样就构成了一张完整的图形，如图 1-14 所示。

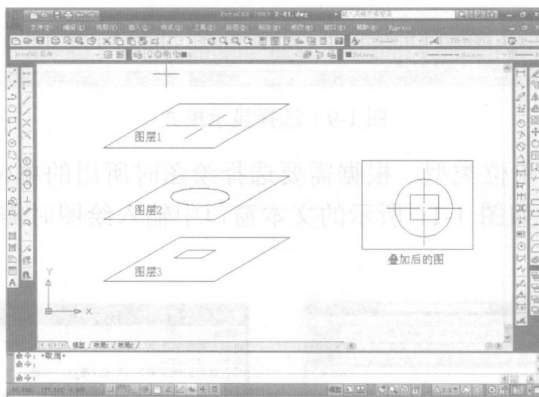


图 1-14 图层的假想和实际效果

2. 图层的性质

(1) 一幅图形最多可以包含 32000 个图层，所有图层均采用相同的图限、坐标系和缩放比例因子。每一图层上可以绘制的图形对象不受限制，因此可以满足绘图的需要。

(2) 每一个图层都有图层名，以便在各种命令中引用某图层时使用。该图层名最多可以由 255 个字符组成，这些字符可以包括字母、数字、专用符号，例如“粗实线”、“点画线”等。

(3) 每一图层被指定有颜色号、线型名、线宽和打印样式。对于新的图层都有系统默认的颜色号 (7 号)、线型名 (实线)、线宽 (0.25mm)。

(4) 在一幅工程图中包含多个图层，但是只能设置一个“当前层”。用户只能在当前层

上绘图,并且使用当前层的颜色、线型、线宽。因此,在绘图前首先要选择好相应的当前层。

(5) 图层可以被打开或关闭、冻结或解冻、锁定或解锁。

使用图层绘图时,0层是系统自动创建的图层。新对象的各种特性将默认为随层。如果要使用图层重新绘制自己的图形,就需要先创建新图层。重新设置的图形特性将覆盖原来的随层特性。

3. 创建新图层的方式

菜单命令: 菜单浏览器→格式→图层或菜单栏→格式→图层

图层面板: “图层”按钮

命令行: LAYER

(1) 通过上述操作打开“图层特性管理器”对话框,如图 1-15 所示。

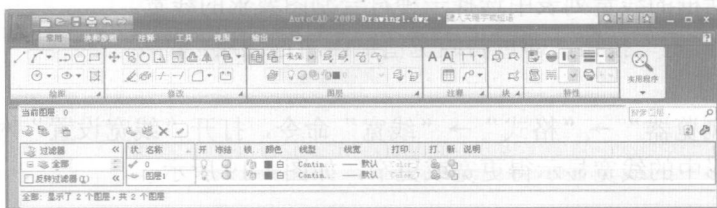


图 1-15 “图层特性管理器”对话框

(2) 在对话框中单击“新建”按钮。在图层列表中将出现一个名称为“图层 1”的新图层。新对象的各种特性将默认为随层,与 0 层的状态、颜色、线型及线宽等设置相同。此时,可以在“名称”列对应的文本框中输入新的图层名(如“粗实线”),表示将要绘制的图形元素的特性,对图层的各类设置应符合我国的技术标准。

在该图层中,单击颜色图标,打开“选择颜色”对话框,设置所需颜色。单击该图层的初始线型名称,设置所需线型。设置线型时需要加载线型。方法如下:

菜单命令: 菜单浏览器→格式→线型

工具栏: 常用→特性面板→选择线型→其他

命令行: LINETYPE

激活“线型”命令,打开“线型管理器”对话框,如图 1-16 所示,即可加载线型。

操作步骤如下:

1) 在如图 1-16 所示的对话框中,单击“加载”按钮,出现“加载或重载线型”对话框,如图 1-17 所示。



图 1-16 “线型管理器”对话框



图 1-17 “加载或重载线型”对话框

2) 在“加载或重载线型”对话框中单击所需线型名,单击“确定”按钮,返回“线型管理器”对话框,在线型列表中就可以看到选择的线型已被加载。

3) 选中被加载的线型,单击“确定”按钮,关闭“线型管理器”对话框,完成线型加载。

注意:要同时指定多个线型时,如果线型名是连续排列的,则可以按住 Shift 键,然后单击第一个和最后一个线型名;如果线型名是非连续排列的,则可以按住 Ctrl 键,分别单击要加载的线型名。被选中的线型名将高亮显示。

单击该图层的初始线宽名称,可以设置所需线宽。

方法一:

(1) 单击“菜单浏览器”→“格式”→“图层”命令,打开“图层管理器”对话框。

(2) 在对话框中单击与层名相应的“线宽”标志,打开“线宽”对话框,如图 1-18 所示。接着直接从该对话框的线宽列表中选择一种符合制图要求的线宽。

(3) 单击“确定”按钮,即可将线宽值赋给所选图层。

方法二:

单击“菜单浏览器”→“格式”→“线宽”命令,打开“线宽设置”对话框。通过调整线宽比例,使图形中的线宽显示得更宽或更窄,如图 1-19 所示。



图 1-18 “线宽”对话框



图 1-19 “线宽设置”对话框

4. 图层的控制

(1) 打开/关闭。在“图层特性管理器”对话框中单击“开”列中对应图层的小灯泡图标 , 就可打开或关闭图层。打开状态下,灯泡显示黄色,表明该层上的图形可以在显示器上显示;关闭状态下,灯泡显示灰色,关闭的图层上的图形不能被显示或打印出来。重新生成图形时,层上的对象仍将重新生成。

(2) 冻结/解冻。在“图层特性管理器”对话框中单击“冻结”列中对应的小太阳图标 , 可以冻结或解冻图层。冻结状态下,太阳图标变成雪花图标,表明该层上的图形不能显示,也不能被打印输出,而且不能编辑或修改该图层上的图形对象;处于解冻层的图形则与之相反。

用户不能冻结当前层,也不能将冻结层改为当前层。

冻结的图层与关闭的图层的区别如下:

- 可见性:冻结的图层与关闭的图层是相同的。
- 可操作性:冻结的图形对象不参加图形处理过程中的运算,而关闭的图层上的图形对象则要参加运算。在工程设计时,往往在复杂图样中冻结不需要的图层,可以大大加快系统重新生成图形的速度。

(3) 锁定/解锁。在“图层特性管理器”对话框中,单击“锁定”列中对应的图标 , 可