



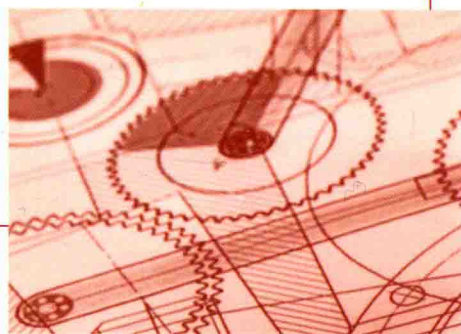
全国高职高专规划教材

工程制图项目式教程

Gongchengzhitu Xiangmushi Jiaocheng

主编 沈灿钢 华燕萍 王 慧

参编 马 青 朱志强 孙晓明



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

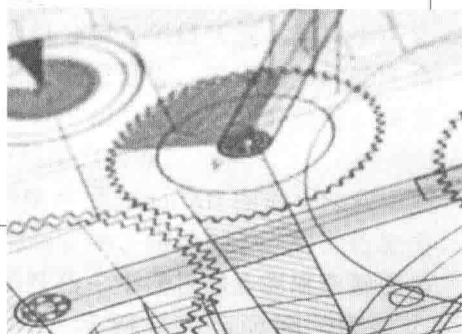


全国高职高专规划教材

工程制图项目式教程

Gongchengzhitu Xiangmushi Jiaocheng

主编 沈灿钢 华燕萍 王 慧
参编 马 青 朱志强 孙晓明



知识产权出版社
Copyright © 2012

图书在版编目 (CIP) 数据

工程制图项目式教程/沈灿钢, 华燕萍, 王慧主编. —北京: 知识产权出版社, 2015. 1
ISBN 978-7-5130-3086-1

I. ①工… II. ①沈…②华…③王… III. ①工程制图—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 236833 号

责任编辑: 石陇辉

封面设计: 刘 伟

责任校对: 董志英

责任出版: 刘译文

全国高职高专规划教材

工程制图项目式教程

主编 沈灿钢 华燕萍 王 慧

参编 马 青 朱志强 孙晓明

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

责编电话: 010-82000860 转 8175

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京富生印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

字 数: 342 千字

ISBN 978-7-5130-3086-1

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: shilonghui@cnipr.com

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 14

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

工程制图是工程技术中的一项重要技能。根据高职高专学生的特色,依托现代科学技术,编者将“工程制图”和“AutoCAD”有机融合,进行课程教学体系的创新研究,编写了《工程制图项目式教程》这样一本高职高专项目实践课程教材。

本书以基于工作过程的教学项目为主线组织与安排编写内容,将基本概念和理论知识的讲解贯穿于项目中,突出技能训练和能力的培养,满足“理—实”一体化的教学需要。电类专业学生在掌握了必需的专业知识后,结合生产技术实际应用,将会遇到很多机械和工程图纸方面的问题,本书通过十个典型的工程项目,使学生掌握平面图形、机械制图、电气工程制图、电子线路制图、安防工程布局图等工程制图。本书的目标是培养学生的空间思维能力,分析阅读实施工程制图的能力,在教学过程中培养学生的创新能力,以及认真负责的态度和严谨细致的作风。

全书共由十个项目组成,每个项目包括项目引入、项目分析、项目实施、项目小结和拓展练习五个部分。每个项目结合工程实例引入项目要求并进行分析,提出相关的绘图命令和实施的分解任务,详述制图的步骤,并结合绘图过程给出相关命令行和分解图。项目完成后,再通过配套的拓展练习,加强相应工程制图的应用能力训练。

全书的十个项目中,项目一以绘制螺钉为范例,使学生掌握 AutoCAD 图形文件和样板图纸的创建、保存,并掌握基本的绘图命令;项目二以绘制支架、曲柄扳手、圆锥齿轮为范例,使学生初步掌握绘制一般平面图的大量指令和绘图技巧;项目三以绘制阶梯轴部件的主视图和局部剖面图为范例,使学生巩固基本平面图指令,掌握三视图及剖面图的绘制;项目四以绘制铣刀头的装配图为例,讲述定制图块、拼装装配图的过程;项目五和项目六以绘制电气控制图、电子线路图为例,通过创建块命令创建元器件库,使学生进一步巩固创建、使用图块的能力;项目七以办公大楼智能电气安全防范工程图为例,将系统工程图分成多个子系统,学习安防系统的设计规则和国家标准,掌握绘制安全防范工程图的方法;项目八从绘制简单的酒杯及烟灰缸入手,再到复杂的茶几和沙发,由浅入深,让学生比较系统地掌握三维图形的绘制方法和操作技巧;项目九以绘制机械轴承支座三维实体为例,学习三维实体的常用绘制技巧和编辑命令;项目十以一个三维图形为例,讲述如何将三维实体图转换成二维三视图,并对三视图进行标注,最后打印出来。

本书由江阴职业技术学院电子系老师编写。沈灿钢负责项目一、项目五至项目七、附录的编写及全书的统稿工作,项目二至项目四、项目八由华燕萍编写,项目九、项目十由王慧编写。马青副教授、朱志强老师、孙晓明老师参与了本书的部分编写工作。全书编写过程中井新宇主任、季胤副教授和张素俭处长给予了很多帮助,知识产权出版社石陇辉编辑也提出了很多宝贵意见,在此表示感谢。

本书提供了大量工程类制图的案例，不仅可作为高职高专电类专业学生的教材，还可作为电类工程技术人员的培训教材和工程参考书。维修电工高技能人才（高级工、技师、高级技师）培养过程中，工程制图一直是必考科目，本书同样可以作为维修电工国家职业技能鉴定辅导教材。

需要说明的是，尽管 AutoCAD 已更新了很多版本，但工程中大多使用 AutoCAD 2008。因此本书仍旧以 AutoCAD 2008 作为绘图软件，使用其他版本的读者可依据自己的版本内容进行相应的操作。

编者能力水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 8 月

目 录

项目一 绘制样板图纸	1	项目四 绘制装配图	75
1.1 项目引入	1	4.1 项目引入	75
1.2 项目分析	1	4.2 项目分析	76
1.3 任务一 创建一个新的螺钉 样板图工程项目	2	4.3 任务一 绘制轴承块	77
1.4 任务二 绘制样板图纸	4	4.4 任务二 绘制螺钉块	78
1.5 任务三 绘制螺钉	9	4.5 任务三 绘制内六角螺钉块 ...	79
1.6 项目小结	14	4.6 任务四 绘制轴块	80
1.7 拓展练习	15	4.7 任务五 绘制皮带轮块	80
项目二 绘制一般平面图	16	4.8 任务六 绘制挡圈块	81
2.1 项目引入	16	4.9 任务七 绘制底座	82
2.2 项目分析	17	4.10 任务八 在底座上进行 装配图拼装	83
2.3 任务一 绘制支架	17	4.11 任务九 装配图中的零件 编号	87
2.4 任务二 绘制曲柄扳手	24	4.12 项目小结	88
2.5 任务三 绘制圆锥齿轮	31	4.13 拓展练习	88
2.6 项目小结	41	项目五 绘制电气控制图	90
2.7 拓展练习	41	5.1 项目引入	90
项目三 绘制轴类零件	44	5.2 项目分析	90
3.1 项目引入	44	5.3 任务一 绘制电气元件块, 创建电气元件库	92
3.2 项目分析	45	5.4 任务二 绘制车床主电路图 ...	93
3.3 任务一 阶梯轴零件分析 ...	45	5.5 任务三 绘制车床控制 电路图	95
3.4 任务二 绘制阶梯轴主视图 和局部剖面图	48	5.6 任务四 连接主电路和控制 电路,对图纸参数和元件代 号进行标注	97
3.5 任务三 对阶梯轴零件进行 标注	58	5.7 项目小结	100
3.6 项目小结	72	5.8 拓展练习	100
3.7 拓展练习	72		

项目六 绘制电子线路图	104	8.5 任务三 绘制茶几	146
6.1 项目引入	104	8.6 任务四 绘制沙发	157
6.2 项目分析	105	8.7 项目小结	169
6.3 任务一 绘制电子元件块, 创建电子元件库	106	8.8 拓展练习	170
6.4 任务二 绘制串联稳压 电源电路图	108	项目九 绘制机械类三维图形	171
6.5 任务三 完善电子线路图.....	109	9.1 项目引入	171
6.6 项目小结	110	9.2 项目分析	172
6.7 拓展练习	111	9.3 任务一 设置绘图环境及 轴承支座分析	172
项目七 绘制安全防范工程图	113	9.4 任务二 绘制三维实体	174
7.1 项目引入	113	9.5 任务三 三维对象的尺寸 标注	183
7.2 项目分析	113	9.6 项目小结	184
7.3 任务一 设计大楼的系统 配置方案	115	9.7 拓展练习	185
7.4 任务二 绘制具体施工图.....	118	项目十 三维图形的布局与打印	187
7.5 项目小结	130	10.1 项目引入	187
7.6 拓展练习	130	10.2 项目分析	188
项目八 绘制家具类造型及效果图 ...	131	10.3 任务一 三维立体图形 生成二维三视图	188
8.1 项目引入	131	10.4 任务二 图形输出及打印 ...	201
8.2 项目分析	132	10.5 项目小结	202
8.3 任务一 绘制酒杯	132	10.6 拓展练习	202
8.4 任务二 绘制烟灰缸	139	附录 安全防范系统通用图形符号 ...	205

【能力目标】

- 熟悉 AutoCAD 2008 软件
- 掌握样板图纸的绘制
- 绘制螺钉图形

【知识点】

- 样板图纸的创建、保存
- 重点掌握几种绘制直线的方法
- 掌握矩形、图形界限、线性命令、图层、倒角等绘图命令

1.1 项目引入

本项目以 AutoCAD 2008 软件为工作平台，通过绘制一个 A4 样板图纸，并在样板图纸中以绘制螺钉图形为范例，使学员初步掌握 AutoCAD 2008 软件的安装，图形文件和样板图纸的创建、保存，并掌握基本的绘图命令，如矩形、图形界限、线性命令、图层、倒角等。

本项目推荐课时为 8 学时。

1.2 项目分析

工程制图是设计者表达设计意图、制造者了解制造对象并制造、使用者依此使用和维修设备的一门课程，要求使用者严格遵守国家标准，学会查阅有关标准，熟练掌握 AutoCAD 软件的使用。

依据绘制螺钉样板图要求，在国标样板上绘制螺钉图，初学者应先熟悉 AutoCAD 2008 软件的使用，掌握国标样板图纸的概念。要在绘制好的样板图纸中再绘制螺钉，可以把该项目分成以下三个任务来完成。

- 任务一 创建一个新的螺钉样板图工程项目
- 任务准备：打开、创建、保存、关闭图形文件，调用相关工具的方法。
- 任务二 绘制样板图纸
- 任务准备：国标图纸的类型，样板文件类型，矩形、图形界限的概念。
- 任务三 绘制螺钉
- 任务准备：线性命令、图层命令、倒角命令等。

1.3 任务一 创建一个新的螺钉样板图工程项目

1.3.1 操作步骤

- (1) 启动 AutoCAD 2008。
- (2) 保存图形文件。

1.3.2 任务实施

1. 启动 AutoCAD 2008

一般情况下，可用两种方法启动 AutoCAD 2008。

- (1) 双击桌面上 AutoCAD 2008 的快捷方式图标.
- (2) 单击 Windows 任务栏上的“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2008 Simplified Chinese”→“AutoCAD 2008”，如图 1.1 所示。

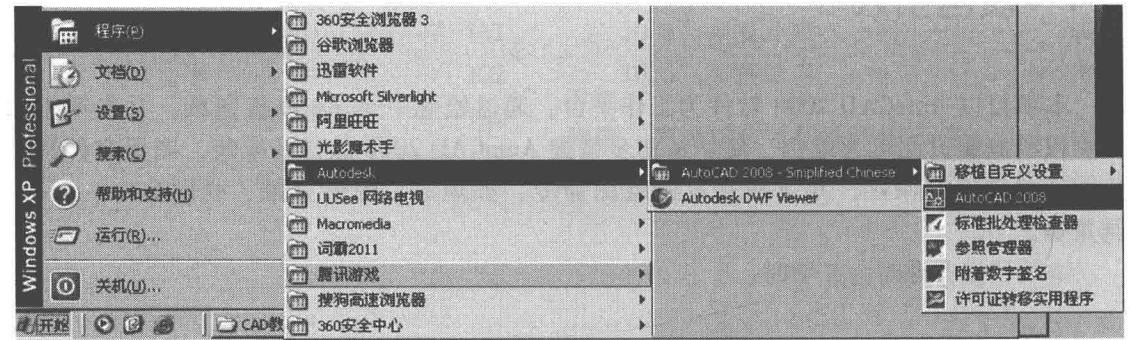


图 1.1 启动 AutoCAD 2008

启动之后，打开工程项目作图界面，如图 1.2 所示。

使用“新建图形文件”命令可以创建一个新的图形文件，调用该命令的方式有如下三种。

- (1) 菜单命令：“文件”→“新建”。
- (2) 工具栏图标“新建”.
- (3) 键盘命令：NEW 或 QNEW。

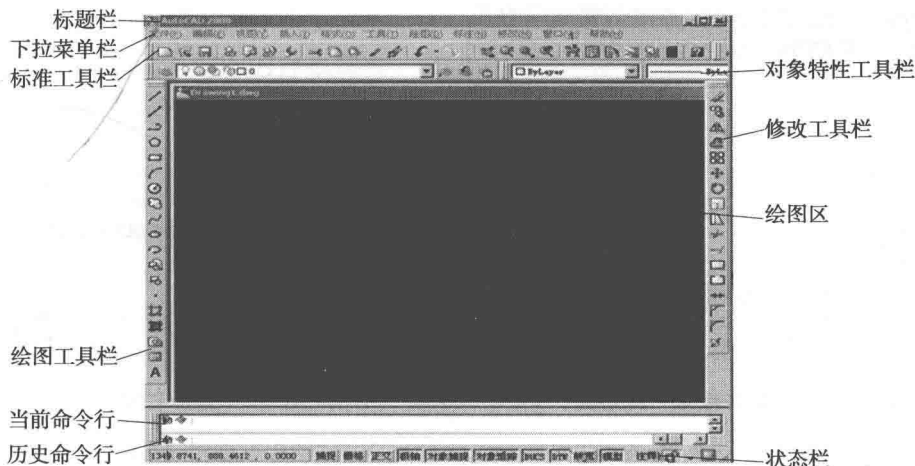


图 1.2 AutoCAD 2008 工程项目作图界面

无论使用以上哪种方法，均会弹出如图 1.3 所示的“选择样板”对话框。



图 1.3 “选择样板”对话框

把文件名改为“螺钉样板图形”，文件类型改为“*.dwt”，即图形样板文件。

2. 保存图形文件

新建图形样板之后，应立即进行保存，并在作图的过程中不定期保存，以防作图文件的丢失或漏存。保存的方法有以下三种。

- (1) 菜单命令：“文件”→“保存”。
- (2) 工具栏图标：“保存”.
- (3) 键盘命令：SAVE。

若当前图形文件曾经保存过，则直接使用当前图形文件名称保存在原路径下。若当前图形文件从未保存过，则弹出如图 1.4 所示“图形另存为”对话框。

若当前图形文件需要在低版本的 AutoCAD 中使用，则可在“文件类型”下拉列表框中选择保存文件的格式或不同的版本，如图 1.5 所示。如果需要将当前文件保存为样板文件，也可在此处进行选择。



图 1.4 “图形另存为”对话框

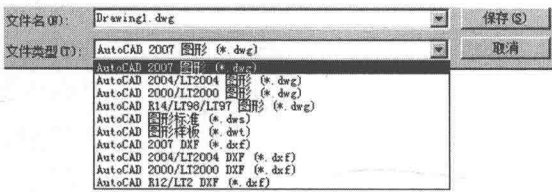


图 1.5 选择文件的类型

使用“另存图形文件”命令可以对已保存过的当前图形文件的文件名、保存路径、文件类型进行修改，调用该命令的方式如下两种。

- (1) 菜单命令：“文件”→“另存为”。
- (2) 键盘命令：SAVEAS 或 SAVE。

想一想

如何对图形文件进行密码保护？

从 AutoCAD 2004 开始新增了图形文件密码保护的功能，可以对文件进行加密保护，更好地确保图形文件的安全。在“图形另存为”对话框中，单击“工具”，在弹出的如图 1.6 所示的下拉菜单中选择“安全选项”，弹出如图 1.7 所示的“安全选项”对话框，单击“密码”→在“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入密码→“确定”。

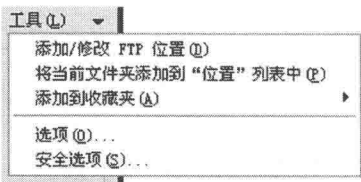


图 1.6 设置密码保护

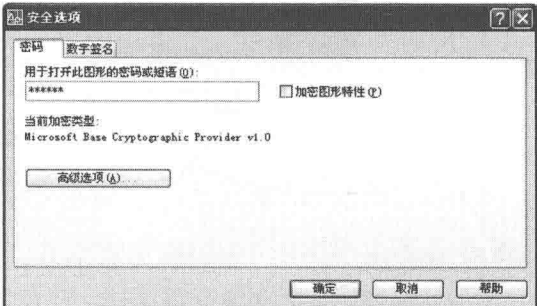


图 1.7 “安全选项”对话框

1.4 任务二 绘制样板图纸

样板图作为一张标准图纸，除了需要绘制图形外，还要求设置图纸大小、绘制图框线和标题栏；而对于图形本身，需要设置图层以绘制图形的不同部分，设置不同的线型和线宽以表达不同的含义，设置不同的图线颜色以区分图形的不同部分等。所有这些都是绘制一幅完整图形不可或缺的工作。为方便绘图、提高绘图效率，往往将这些绘制图形的基本

作图和通用设置绘制成一张基础图形，进行初步或标准的设置，这种基础图形称为样板图。

使用 AutoCAD 绘制零件图的样板图时，必须遵守如下准则。

- (1) 严格遵守国家标准的有关规定。
- (2) 使用标准线型。
- (3) 设置适当图形界限，以便能包含最大操作区。
- (4) 将捕捉和栅格设置为在操作区操作的尺寸。
- (5) 按标准的图纸尺寸打印图形。

AutoCAD 2008 要求按照 1:1 比例进行绘图，同时必须参照国家标准来设置图纸的幅面尺寸，如表 1.1 所示。

表 1.1 基本图纸幅面

幅面代号	尺寸 B × L/mm	幅面代号	尺寸 B × L/mm
A0	841 × 1189	A3	297 × 420
A1	594 × 841	A4	210 × 297
A2	420 × 594		

1.4.1 操作步骤

- (1) 在新建的螺钉样板文件窗口上设置绘图界限。
- (2) 在设置好的绘图界限中绘制图纸边框。

1.4.2 任务实施

1. 在新建的螺钉样板文件窗口上设置绘图界限

- (1) 使用下拉菜单命令“格式”→“图形界限”，或在命令栏输入 limits。

命令: `_limits`

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开 (ON) /关 (OFF)] <0.0000, 0.0000>:

指定右上角点 <12.0000, 9.0000>: 297, 210

注意

“limits”命令执行过程中，[开 (ON) /关 (OFF)] 用于打开图形界限或者关闭图形界限检查，选择开 (ON) 时用户只能在设定的图形界限内绘图。当用户绘制的图形超出图形界限时，AutoCAD 2008 将给出提示并拒绝执行命令。

- (2) 将图幅设置为 A4 标准图纸，使用“ZOOM”缩放命令“A”，在当前屏幕内显示全部图形界限并且居中。

2. 在设置好的绘图界限中绘制图纸边框

- (1) 设定图纸外边框，在命令栏输入 `rectang`，画外边框。

命令: `_rectang`
指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: `0, 0`
指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: `297, 210`

(2) 设定图纸内边框，在命令栏输入 `rectang`，画内边框。

命令: `_rectang`
指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)]: `5, 5`
指定另一个角点或 [面积 (A) / 尺寸 (D) / 旋转 (R)]: `292, 205`

绘制完成的 A4 样板图纸边框如图 1.8 所示。

(3) 绘制标题栏。

标题栏的尺寸如图 1.9 所示，根据所给的尺寸，绘制标题栏。

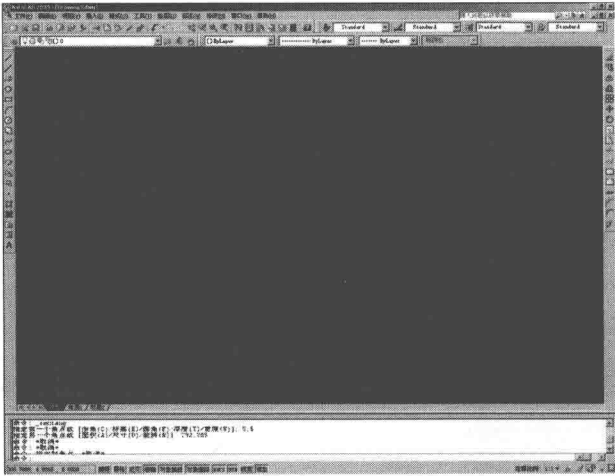


图 1.8 A4 样板图纸边框

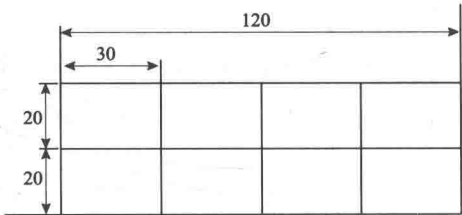


图 1.9 标题栏

右键单击状态栏中的“极轴”，状态栏如图 1.10 所示。



图 1.10 状态栏

在弹出的快捷菜单中，单击“设置”，弹出对话框如图 1.11 所示。

把极轴增量角设为 90，单击“确定”关闭设置对话框。

利用直线命令绘制标题栏外框，如图 1.12 所示。

指令: `_line` 指定第一点: //选中边框右下角点
指定下一点或 [放弃 (U)]: `40` //垂直向上 90°移动鼠标，输入距离 40
指定下一点或 [放弃 (U)]: `120` //水平向左 180°移动鼠标，输入距离 120
指定下一点或 [闭合 (C) / 放弃 (U)]: //垂直向下 270°移动鼠标，输入距离 40
到极轴交点

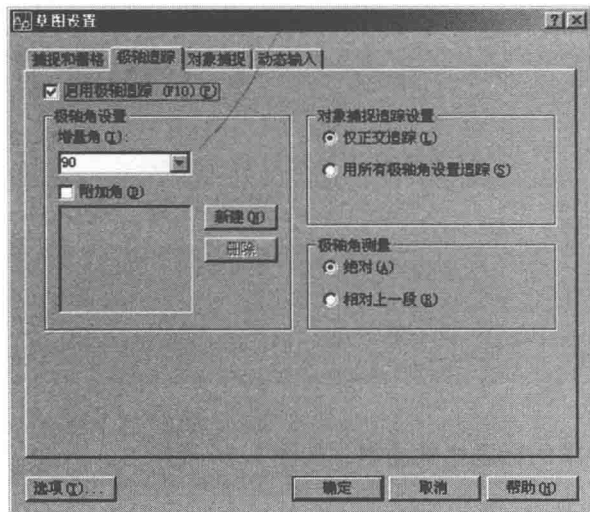


图 1.11 极轴追踪设置

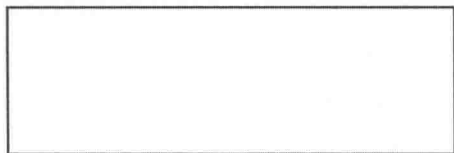


图 1.12 标题栏外框

右键单击状态栏中的“对象捕捉”，在弹出的对话框中单击“设置”，弹出对话框如图 1.13 所示。

启用对象捕捉模式，在“中点”、“端点”、“节点”和“交点”前打勾，单击“确定”退出。

利用直线命令绘制标题栏中的水平线。

命令: `_line` 指定第一点:

指定下一点或 [放弃 (U)]:

指定下一点或 [放弃 (U)]: * 取消 *

//捕捉标题栏左边线的中点

//水平拉伸至右边交点

//按 <ESC> 键取消

对距离为 120 的线段 4 等分。选择菜单命令“格式”→“点样式”，如图 1.14 所示。选取一种点样式，作为线段等分的标记，单击“确定”退出。

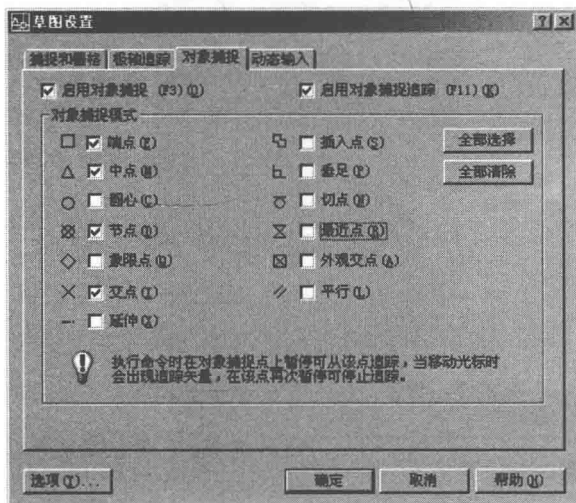


图 1.13 对象捕捉设置

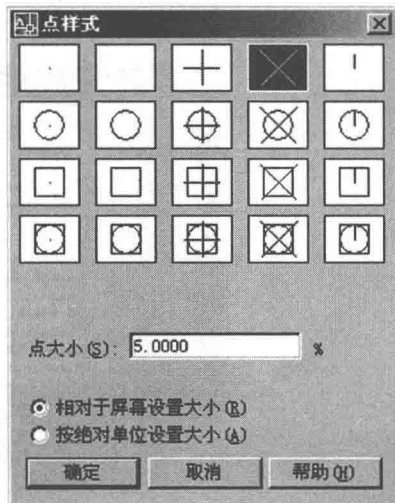


图 1.14 点样式

选择菜单命令“绘图”→“点”→“定数等分”，设置等分点。

命令: `_divide`
选择要定数等分的对象: //单击选中要等分的线段
输入线段数目或 [块 (B)]: 4 //将选中的线段进行4等分

捕捉等分点，继续画竖直线，完成标题栏。

命令: `_line` 指定第一点: //捕捉等分点
指定下一点或 [放弃 (U)]: //捕捉交点
指定下一点或 [放弃 (U)]: *取消*

绘制完成的标题栏尺寸如图 1.15 所示。
最后删除等分点，这样就完成了任务要求的标题栏的绘制，如图 1.16 所示。

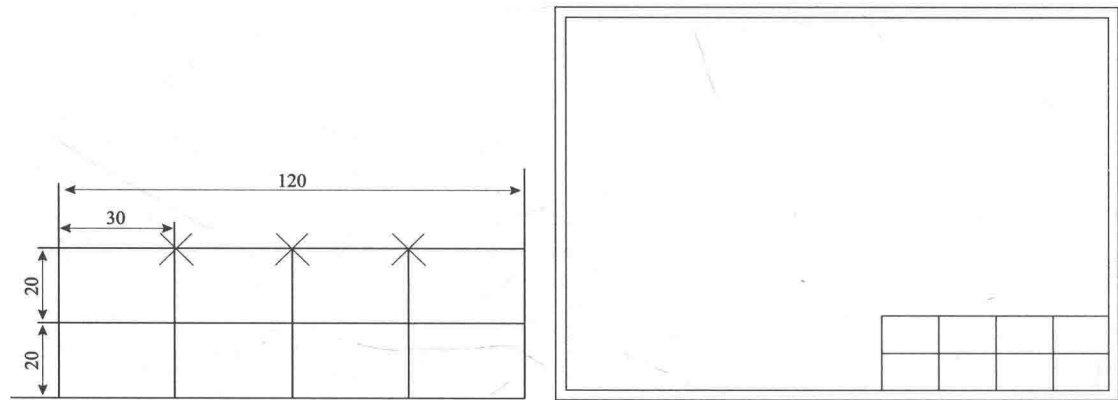


图 1.15 绘制完成的标题栏尺寸

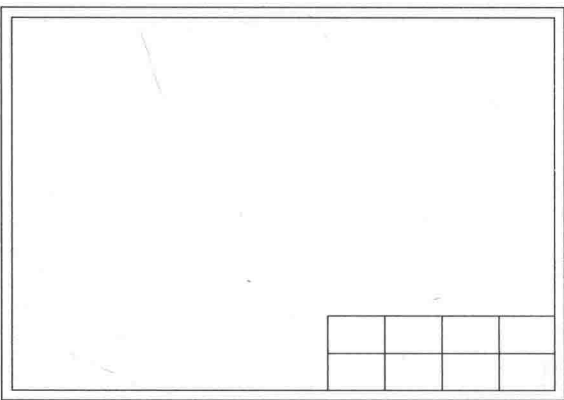


图 1.16 绘制完成的 A4 样板图

选择菜单命令“文件”→“另存为”，弹出如图 1.17 所示的对话框，输入文件名“A4 样板图”，文件类型选择“AutoCAD 图形样板”，选择好保存路径即可保存绘制好的样板图。生成的样板文件图标为 。



图 1.17 保存样板图

1.5 任务三 绘制螺钉

1.5.1 操作步骤

- (1) 设置图形单位和图层。
- (2) 绘制螺钉。
- (3) 保存文件。

1.5.2 任务实施

1. 设置图形单位和图层

(1) 图形单位的设置。

单击下拉菜单“格式”→“单位”选项，打开“图形单位”对话框，如图 1.18 所示。

在“图形单位”对话框中的“长度”选项区可设置单位的类型和精度。考虑到螺钉的具体尺寸情况，将长度单位的“类型”设为“小数”（即十进制小数），“精度”设为“0.0”。

保持“角度”选项区下默认的“类型”和“精度”值不变，为“十进制度数”和“0”。

在“插入比例”选项区中，选择用于缩放和插入内容的单位为“毫米”，这是由于螺钉的单位设置为公制。如果单位设置为英制，则可以选择“英寸”、“英尺”等，如图 1.19 所示。

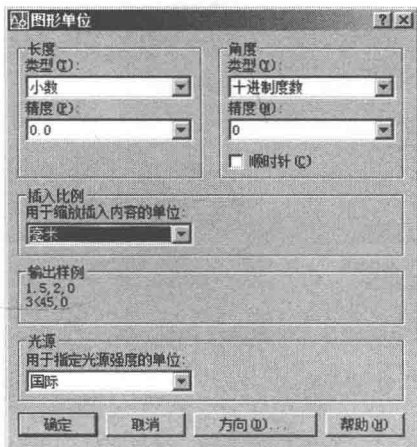


图 1.18 “图形单位”对话框

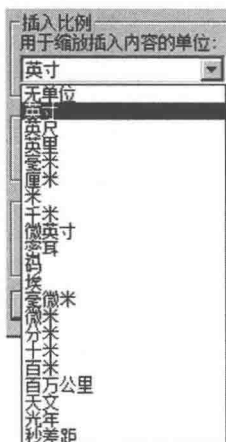


图 1.19 设置单位

注意

作图之前，首先要考虑图形单位的问题。选择公制还是英制，这要根据作图的具体需要，在作图之前来进行设置。

(2) 图层的设置与管理。

单击下拉菜单“格式”→“图层”，打开图层特性管理器，单击“新建图层”按钮，建立新图层“图层1”，更改图层名称为“中心线”，单击“当前”按钮，将其设置为当前层，如图 1.20 所示。

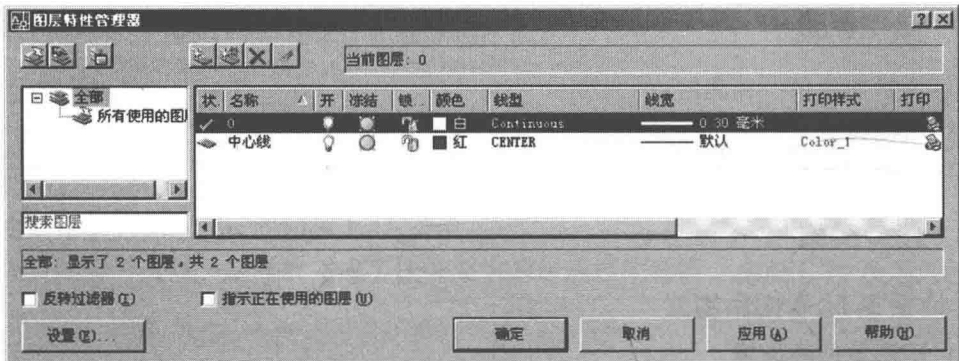


图 1.20 图层设置管理器

1) 设置颜色。单击颜色块打开“选择颜色”对话框，选取红色。单击“确定”，中心线图层被设为红色，如图 1.21 所示。

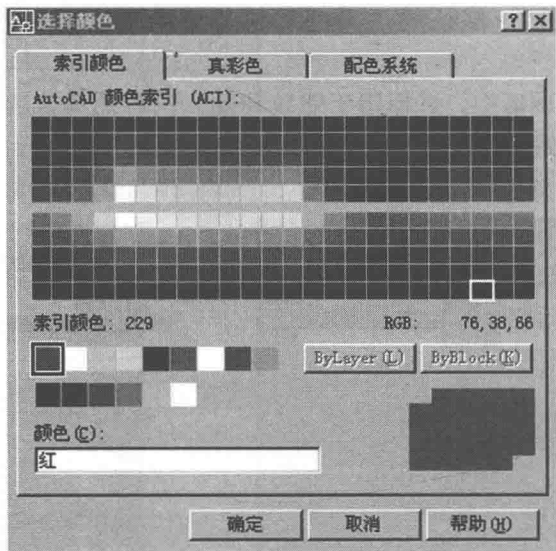


图 1.21 设置颜色

2) 设置线型。单击线型“Continuous”打开“选择线型”对话框，已加载的线型只有实线。单击按钮“加载”打开“加载或重载线型”对话框。在“加载或重载线型”对话框中选取“Center”中心线，单击“确定”按钮，又回到“选择线型”对话框，在已加载的线型中再选取“Center”中心线，单击“确定”。

此时在“图层特性管理器”可以看到新设置的中心线图层，颜色被设置为红色，线型被设置为中心线，中心线图层为当前层，如图 1.22 所示。