

AutoCAD 2000 专业设计高级应用丛书

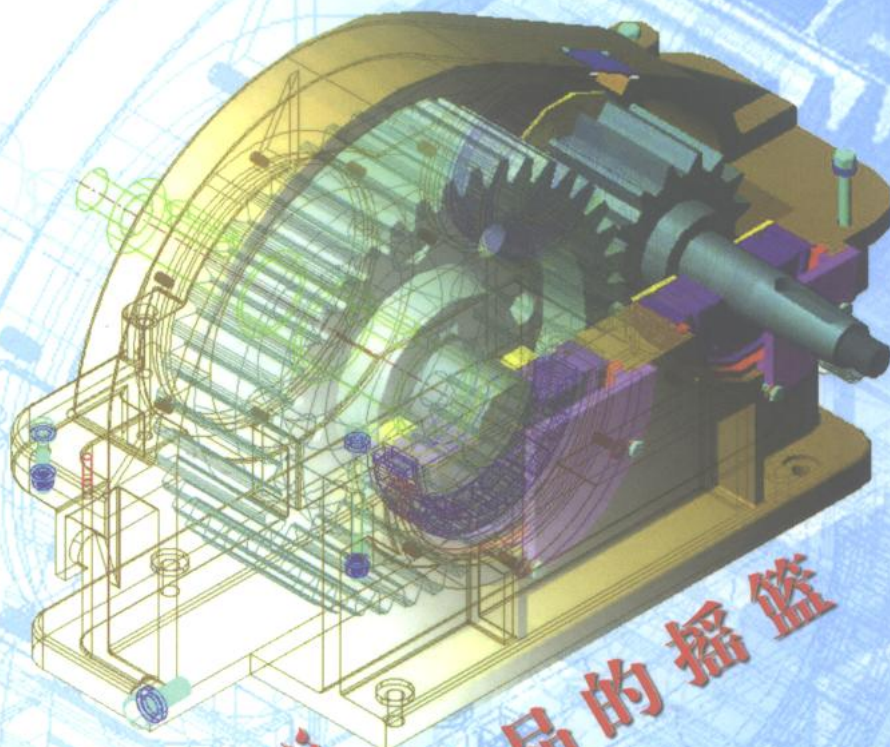
中文版

AutoCAD 2000

机械工程设计与绘图教程

CX-3119

封面



诞生名品的摇篮

北京希望电脑公司 总策划
黄晓杰 宋小明 徐长富 编著



本书配套光盘包括与
本书配套的电子书

中文版

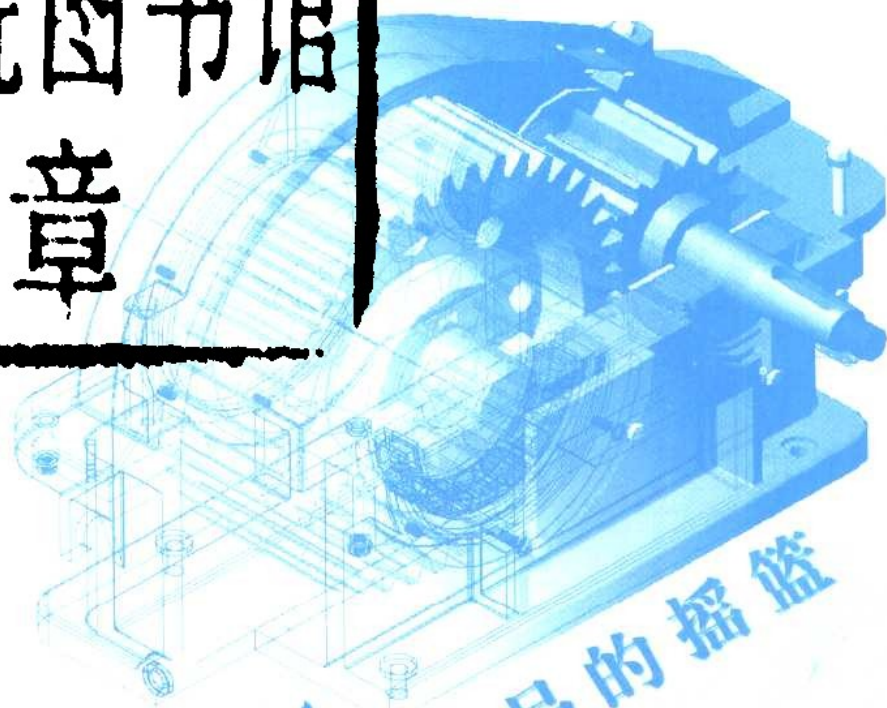
AutoCAD 2000

机械工程设计与绘图教程



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

院图书馆
章



北京希望电脑公司 总策划
黄晓杰 宋小明 徐长富 编著



本书配套光盘包括与
本书配套的电子书

中文版

AutoCAD 2000

机械工程设计与绘图教程



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书是一本用 AutoCAD 2000 进行机械工程设计的专业性书籍, 它系统介绍如何用 AutoCAD 2000 进行平面设计、三维设计、装配图设计和彩色效果图设计。本书作者长期从事 AutoCAD 设计, 这是他们多年经验的结晶。全书以设计一个中等复杂程度的减速器为主线索。全书分 5 章。第 1 章介绍 AutoCAD 2000 用于机械工程设计的通用设置。第 2 章讲述用 AutoCAD 绘制平面机械设计图的技巧和表现方法。第 3 章详细讲解 AutoCAD 2000 在三维机械设计图的实际应用, 包括三维模型的建模和编辑。第 4 章介绍如何用 AutoCAD 2000 绘制机械装配图 (平面图、轴测分解图和三维立体图)。第 5 章讨论如何对机械零件图进行着色和渲染, 绘制彩色效果图。

本书内容丰富、层次清晰、文字简炼、专业性强, 主要面向具有一定 AutoCAD 基础的读者, 不但是用 AutoCAD 2000 从事机械工程设计和绘图的广大从业人员重要的开发指导书, 同时也是高等院校相关专业师生实用的教学、自学参考书, 社会相关领域培训班的进阶教程。

本书配套光盘内容包括与本书配套的电子书。

100000

系 列 书 名 : AutoCAD 2000 专业设计高级应用丛书

书 名 : 诞生名品的摇篮: 中文版 AutoCAD 2000 机械工程设计与绘图教程

总 策 划 : 北京希望电脑公司

文 本 著 作 者 : 黄晓杰 宋小明 徐长富编著

C D 制 作 者 : 希望多媒体开发中心

C D 测 试 者 : 希望多媒体测试部

责 任 编 辑 : 朱培华

出版、发 行 者 : 北京希望电子出版社

地 址 : 北京海淀路 82 号, 100080

网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn

电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309

(图书发行和技术支持)

010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)

经 销 : 各地新华书店、软件连锁店

排 版 : 希望图书输出中心

C D 生 产 者 : 北京中新联光盘有限责任公司

文 本 印 刷 者 : 北京广益印刷厂

开 本 / 规 格 : 787 毫米×1092 毫米 1/16 17.75 印张 396 千字

版 次 / 印 次 : 2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

印 数 : 0001-5000 册

本 版 号 : ISBN 7-900049-17-7/TP·17

定 价 : 38.00 元 (1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有自然破损、缺页、倒页、脱页, 本社负责调换。

作 者 的 话

AutoCAD 自问世以来,已经广泛深入应用到几乎所有的设计领域。越来越多的设计人员选择 AutoCAD 作为他们的设计工具。AutoCAD 2000 提出了“设计中心”的概念,把 AutoCAD 的设计提高到了一个新的层次。

AutoCAD 入门并不难,关键是如何提高应用能力,用它来完成真正的专业设计工作,而不是仅用来绘制一些简单的图形。目前有关 AutoCAD 的书籍品种很多,讲述的内容各有侧重,但总的感觉是不痛不痒,洋洋洒洒的宏篇太多,而专业性强、简捷实用的精品太少。如何更有效地运用 AutoCAD 这个工具,进行更具创造性的设计,得到更完美的设计图纸,这是每个使用者的目标,也是本书的主要目的。

本书是应用提高类丛书,主要针对具有一定 AutoCAD 应用基础的读者。通过大量典型实例,介绍如何完成具有专业水准的设计。作者都是长期从事 AutoCAD 设计的专业人士,有多年的实际应用经验和体会。书中各种实例讲解中,融汇了大量的经验技巧。通过这些练习,可帮助读者真正解决设计过程中的一些实际问题,提高对 AutoCAD 更高层次的理解和应用能力。

本书针对机械工程设计的特点,系统讲述应用 AutoCAD 2000 进行平面设计、三维设计、装配图设计和零件效果图设计等的设计方法和设计应用实例,重点讲解机械零件的三维设计。书中以一个中等复杂程度的减速机作为实例,贯穿全书,具有一定的设计难度。读者只需按照书中介绍的方法和思路多进行练习,设计应用水平会很快提高。

本书由西图工作室编写,主要编写人员有黄晓杰、宋小明、徐长富。此外,李德君、王轶男、万国根、徐瀚、嚮培丽、罗毅、刘富强、曾洪、张明、胡毅、林浩、黄磊、杨旭东等同志为本书的编写做了大量的工作。全书由向培胜组织和统稿。

书中若有错误和不妥之处,敬希斧正。

我们的邮箱: SheeToo@263.Net

作 者

2000 年 6 月

目 录

第 1 章 绘图基本设置	1	3.2.4 视口设置的命名、保存和调用	70
1.1 AutoCAD 2000 基本要素设置	1	3.3 三维空间模型简述	71
1.1.1 基本单位设置	1	3.4 三维线框模型	72
1.1.2 系统配置的设置	2	3.4.1 轴套的三维线框模型	72
1.1.3 定义鼠标右键	3	3.4.2 弹簧的线框模型	73
1.1.4 捕捉和追踪设置	3	3.5 三维表面模型	76
1.2 工具条的设置	4	3.5.1 轴承座的表面模型	77
1.2.1 设置工具条	4	3.5.2 斜手柄的三维表面建模	80
1.2.2 修改工具条	4	3.6 三维实体模型	93
1.2.3 制作新的工具条	6	3.6.1 实体建模概述	93
1.3 专业绘图风格	7	3.6.2 三维实体建模工具	94
1.3.1 字体风格的设置	7	3.6.3 三维实体建模基本方法	94
1.3.2 层、线型和颜色的设置	7	3.6.4 三维实体编辑工具	99
1.3.3 尺寸标注风格设置	8	3.6.5 实体模型的布尔运算	100
1.3.4 标题栏的设计	11	3.6.6 实体模型的剖切和剖面	104
1.4 图纸空间的设置	13	3.7 常用标准件的实体建模	106
1.4.1 图纸空间和模型空间	13	3.7.1 螺旋线的绘制	107
1.4.2 建立标准化图纸	14	3.7.2 弹簧的实体建模	108
1.5 绘图模板的制作和调用	16	3.7.3 弹簧垫圈的实体建模	112
1.5.1 制作个人绘图模板	16	3.7.4 螺栓的实体建模	114
1.5.2 样图模板的调用	17	3.7.5 螺母的实体建模	118
第 2 章 平面机械图设计	18	3.8 减速箱的实体建模	121
2.1 零件的基本表现图	18	3.8.1 轴的实体建模	121
2.1.1 三角皮带轮的绘制	18	3.8.2 齿轮的实体建模	123
2.1.2 轴的绘制	28	3.8.3 齿轮轴的实体建模	129
2.1.3 减速箱上盖的绘制	35	3.8.4 轴承的实体建模	134
2.2 剖视图及剖面图	42	3.8.5 减速箱底座的实体建模	139
2.3 尺寸标注	48	3.8.6 减速箱上盖的实体建模	163
2.4 零件的轴测图	57	3.9 由实体模型获取平面图	173
第 3 章 三维机械设计图	65	3.9.1 Solprof 工具生成实体模型的轮廓	174
3.1 从平面设计到三维设计	65	3.9.2 Solview 和 Soldraw 工具生成实体模型的轮廓	174
3.2 三维空间和三维视图	66	3.9.3 齿轮实体模型的平面图	177
3.2.1 三维坐标系的变换	66	3.10 实体模型属性参数的提取	180
3.2.2 不同空间的平面视图	67		
3.2.3 多视口绘图环境设置	68		

第4章 机械装配图设计 183

4.1 装配图设计的主要内容	183
4.2 装配关系分析和图形组织	184
4.3 减速箱的平面装配图	184
4.3.1 减速箱的装配结构分析	184
4.3.2 绘制关键装配零件	185
4.3.3 绘制减速箱的运动配合部分	186
4.3.4 轴承与减速箱底座的配合	187
4.3.5 绘制主要零件的装配图	190
4.3.6 辅助零件和标准件的装配	193
4.3.7 调整视图和细节表达, 完成 装配图	196
4.4 轴测装配分解图	199
4.4.1 偏心夹具的装配分析	199
4.4.2 绘制偏心夹具零件的轴测图	200
4.4.3 由轴测零件图组合装配图	206
4.5 三维实体装配图	209
4.5.1 组合实体模型	209
4.5.2 辅助零件实体模型的建立	

和装配

4.5.3 标准件的装配	220
4.5.4 减速箱三维实体装配图	223
4.5.5 减速箱实体分解装配图	225

第5章 机械零件彩色效果图 227

5.1 AutoCAD 获得立体效果的三种方式	227
5.2 着色效果图	228
5.3 渲染效果图	230
5.3.1 渲染的一般过程	231
5.3.2 灯光的设置	232
5.3.3 场景的建立和管理	239
5.3.4 设置材质	239
5.3.5 设置背景	254
5.3.6 雾化效果	255
5.3.7 设置渲染配景	256
5.3.8 场景对象的渲染	258
5.4 减速箱上盖模型的渲染	261

附录 光盘使用说明 266

后记 267

第 1 章 绘图基本设置

本章知识点:

- 基本界面的设置
- 常用工具条的设置
- 专业绘图风格的设置
- 绘图模板的制作和调用

“公欲善其事，必先利其器”。设计开始前花少许时间对 AutoCAD 进行恰当的设置，可以在以后绘图中省略许多重复的工作，避免在多级菜单中翻查指令，节约系统生成时间，从而提高设计速度。本章主要介绍 AutoCAD 2000 进行机械工程设计绘图的一些通用设置，并讲述如何通过这些设置，确定自己的绘图风格，建立最适合本专业设计绘图的样图模板。当然，AutoCAD 2000 作为一个强大的工具，提供了多种选择，使用者完全可以根据自己的个人爱好进行设置。

1.1 AutoCAD 2000 基本要素设置

1.1.1 基本单位设置

AutoCAD 2000 的“启动”画面如图 1-1 所示。

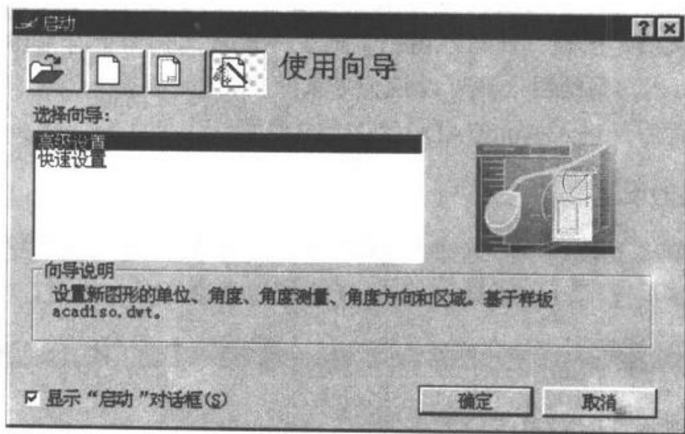


图 1-1

“启动”对话框上部有四个选项：“打开图形”、“缺省设置”、“使用样板”和“使用向导”。其中“缺省设置”对用户新建的一个图形文档采用缺省公制设置。“使用样板”中，AutoCAD 给出的是标准英制（英尺和英寸）模板图，并且使用命名打印样式。在我们建立自己的设计样板图前可以暂时忽略它，进入“使用向导”，开始设置。

点击，选择“高级设置”进入设置向导界面，如图 1-2 所示。

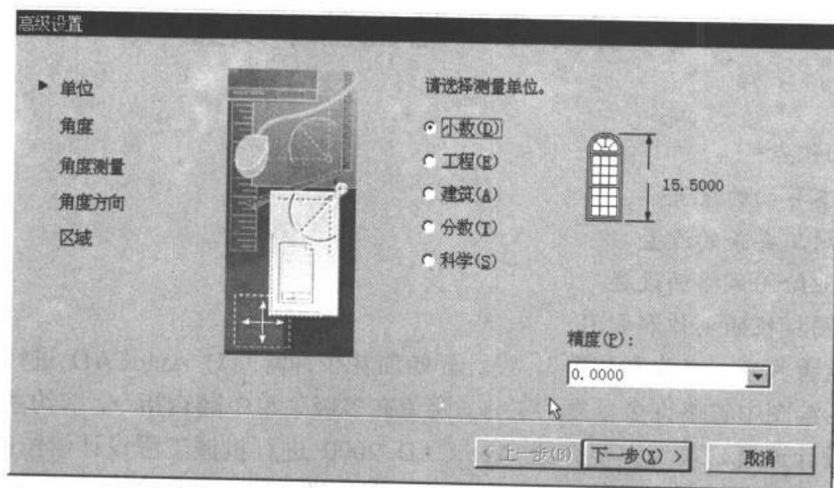


图 1-2

- 单位：测量单位选小数，精确度设为 0.00。
- 角度：选择十进制度数，精确度设为 0.0。
- 角度设置：采用系统缺省的正东方向为起始方向。
- 角度方向：采用系统缺省的逆时针方向。
- 区域：AutoCAD 2000 以标准 A3 图纸幅面区域（420×297）为缺省制，用户可以根据需要进行修改。

运用 AutoCAD 进行设计制图，最好采用 1:1 实物比例进行，而不必考虑设计对象的大小和绘图比例，AutoCAD 的绘图界面几乎是无限的。因此用户在进行区域设置时，最好视设计对象大小来确定区域，最后在图纸空间统一设置比例输出标准图纸。如要画一个长 5 米，宽 2 米的物体，则绘图区域可以设为 6 米×3 米。

完成上述设置后，进入 AutoCAD 2000 绘图界面。

1.1.2 系统配置的设置

打开下拉菜单“工具”项，选择“选项”（见图 1-3），进入系统配置界面。系统配置对话框有 9 个标签页选项，分别对 AutoCAD 系统操作进行具体设置。



各标签页选项基本内容为：

- 文件：指定文件夹供 AutoCAD 搜索不在当前文件夹中的文字字体、菜单、插入模块、待插入图形、线型和填充图案。
- 显示：对屏幕窗口显示元素进行设置，包括颜色和字体、显示精度、显示性能并对图纸空间显示元素进行设置。
- 打开和保存：对文件保存路径、自动保存时间、是否创建备份以及加载外部参照

文件和 ObjectARX 应用程序进行设置。

- 打印：对基本打印选项、图形的缺省打印设置和打印样式等进行设置。
- 系统：对当前系统定点设备、三维图形显示特性、系统基本选项和数据库连接选项等进行设置。
- 用户系统配置：对绘图区域中使用快捷菜单、右键功能、AutoCAD 设计中心、对象选择和对象捕捉、超级链接、线宽等进行设置。
- 草图：对自动捕捉、捕捉标记大小、自动追踪和靶框大小等进行设置。
- 选择：对选择集模式、拾取框大小、夹点等进行设置。
- 配置：对多个不同的系统配置进行管理。

上述配置一般采用 AutoCAD 的缺省配置，个别选项可单独进行设置。

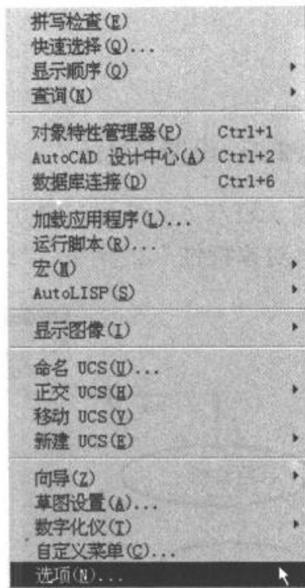


图 1-3

1.1.3 定义鼠标右键

在上述系统配置中，打开“用户系统配置”标签页，点击“自定义右键单击”按钮，在对话框中设置鼠标右键：缺省模式下，单击鼠标右键定义为“重复上一个命令”；编程模式下，定义为“快捷菜单”；命令模式下，定义为“确认”（见图 1-4）。

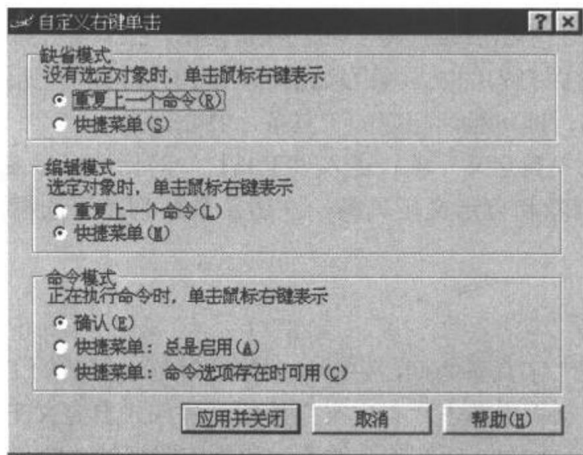


图 1-4

1.1.4 捕捉和追踪设置

打开下拉菜单“工具”，选择“草图设置”。在对象捕捉中，确定“端点”、“中点”、“圆心点”、“交点”四个固定捕捉模式；在极轴追踪中将“极轴角增量”设为 5 度，“极轴角测量单位”设置为“相对上一段”。

1.2 工具条的设置

1.2.1 设置工具条

进入 AutoCAD 2000 绘图界面后, 系统缺省显示四个工具条, 分别为“标准”工具条、“对象特性”工具条、“绘图”工具条和“修改”工具条 (见图 1-5)。

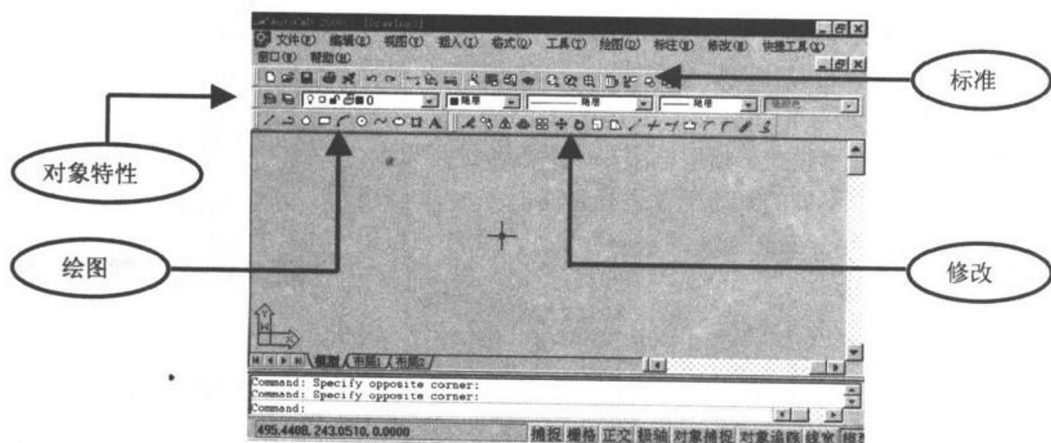


图 1-5

将光标置于工具条上单击右键, 将出现工具条菜单。工具条菜单显示 AutoCAD 2000 所有工具条的名字。前面打勾的工具条为当前激活的工具菜单 (见图 1-6)。在工具条菜单列表中选中对象单击, 即可激活相应的工具条, 并立即显示。

选择工具条菜单的“自定义”项, 进入“工具栏”对话框 (见图 1-7)。

在这里可新建、删除和自定义工具条。左边工具条列表复选框选中的项, 表明目前处于激活状态。

1.2.2 修改工具条

我们以修改“标准”工具条为例, 讲解如何修改屏幕上激活的工具条。

在图 1-7 工具栏对话框中单击“自定义”按钮, 进入“自定义工具栏”对话框。用户可以在这里看到 AutoCAD 2000 所有工具的图标和相应图标的功能说明 (见图 1-8)。

选择类别为“标准”, 此时显示出“标准”工具栏包括的所有工具图标。选中图标, 下面显示该工具的功能内容说明和相应指令。

若要增加内容, 可选中需要添加的工具图标, 按住鼠标左键拖动到屏幕上标准菜单栏中即可。

若要删除内容, 可在屏幕上“标准”工具栏中选择要删除的工具图标, 用左键拖回到自定义工具栏即可。

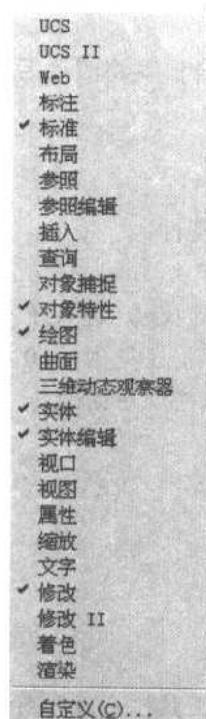


图 1-6

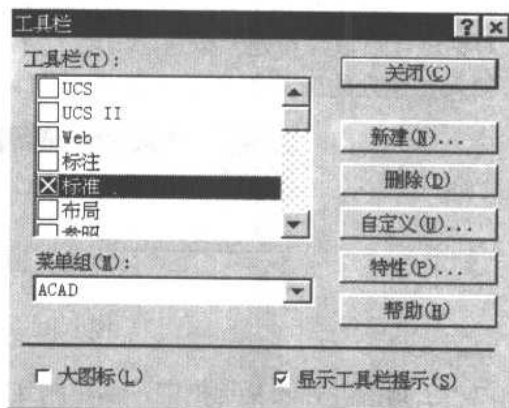


图 1-7



图 1-8

图 1-9 为修改前后的“标准”工具条的对照。

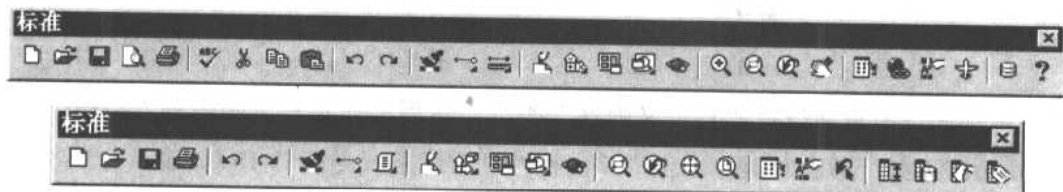


图 1-9

其它工具条照此办法进行修改。

一旦激活了新的工具条或者对工具条作了修改, AutoCAD 会自动将改动后的信息记录下来, 并作为系统启动时加载工具栏的缺省设置。

1.2.3 制作新的工具条

下面我们将制作一个命名为“文字”的工具条, 并定义弹出特性。

1. 制作“文字”工具条

在屏幕任意工具条上单击右键, 弹出工具条菜单。选择“自定义”, 进入图 1-7 所示“工具栏”对话框, 点取“新建”按钮, 出现“新建工具栏”对话框(见图 1-10)。在“工具栏名称”输入要建立的工具条名字“文字”, 确认后返回“工具栏”对话框。

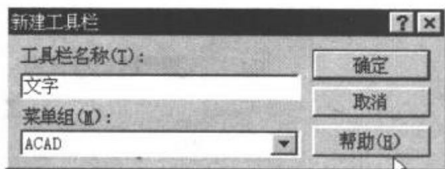


图 1-10

在图 1-7 “工具栏”列表复选框中, 选中刚建立的“文字”工具栏, 此时屏幕上出现一个空白的“文字”工具条(见图 1-11)。单击“自定义”按钮, 打开“自定义工具栏”对话框(见图 1-8), 在类别中选择“绘图”, 将有关文字的三个小图标 (多行文字)、 (单行文字)和 (动态文字)拖动到新建的空白“文字”工具条中, 这样新的文字工具条便制成了。下面再添加一点内容。

返回“工具栏”对话框, 在“菜单组”选项中选择 EXPRESS, 在快捷工具列表中激活“快捷文字工具”, 屏幕上出现“快捷文字”工具条。

单击“自定义”, 将屏幕上“快捷文字”工具条中的 (按弧形排列文字)、 (拉伸压缩文字)和 “分解文字”三个图标拖动到新建“文字”工具条中, 这样就制成了新的“文字”工具条(见图 1-12)。

2. 定义工具条的弹出特性

在“自定义工具栏”(见图 1-8)的类别选项中, 选择“自定义”, 此时下面的内容框中显示一个 标记, 将此标记拖动到屏幕“绘图”工具条中。



图 1-11



图 1-12

在类别选项中重新选择“自定义弹性”类别, 然后将光标移至刚拖到“绘图”工具条中的 标记处, 单击右键, 出现“弹出特性”对话框(见图 1-13), 输入一个名称。在关联工具栏中选择前面新建的“文字”工具栏, 单击“应用”, 即完成工具条弹出特性的定义。

设计好的带弹出特性“文字”工具条如图 1-14 所示,用户可以照此方法订制其它类似的工具条。

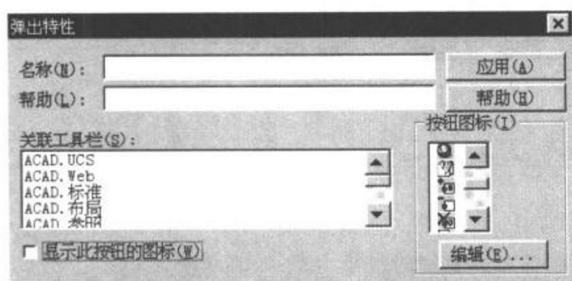


图 1-13

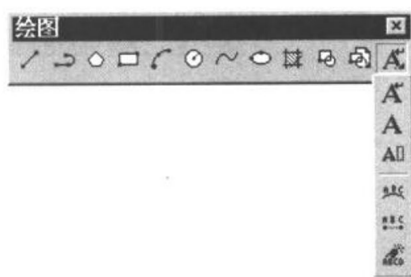


图 1-14

1.3 专业绘图风格

1.3.1 字体风格的设置

在下拉菜单中选择“文字样式”,打开“文字样式”对话框,单击“新建”按钮,在“样式名”中输入名称“工程字”,字体选择“仿宋字体”,设宽度的比例为 0.67,其它选项不变,单击“应用”即完成字体风格设置(见图 1-15)。

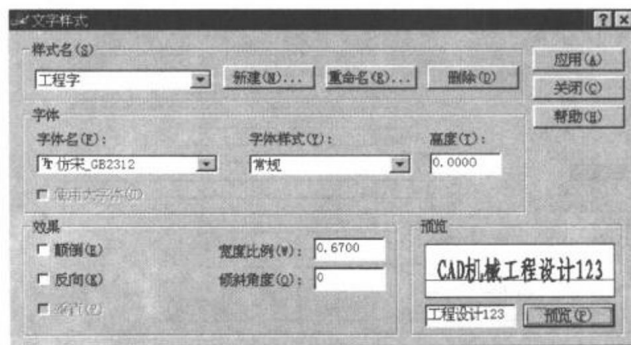


图 1-15

1.3.2 层、线型和颜色的设置

在“绘图”工具栏中,单击图标打开“图层特性管理器”(见图 1-16)。

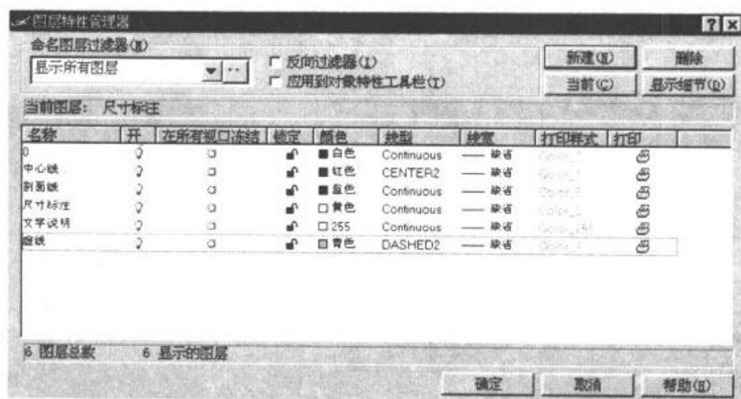


图 1-16

单击“新建”按钮：在图层管理器里出现“未命名”新层，输入层名。

单击有颜色的方框：出现调色板，选择需要的颜色赋给所选的层。

单击线型内容：打开“选择线型”对话框，显示当前图形已加载的线型。点击“加载”按钮，出现 AutoCAD 2000 线型加载框，在线型列表中选择需要的线型予以载入（见图 1-17）。

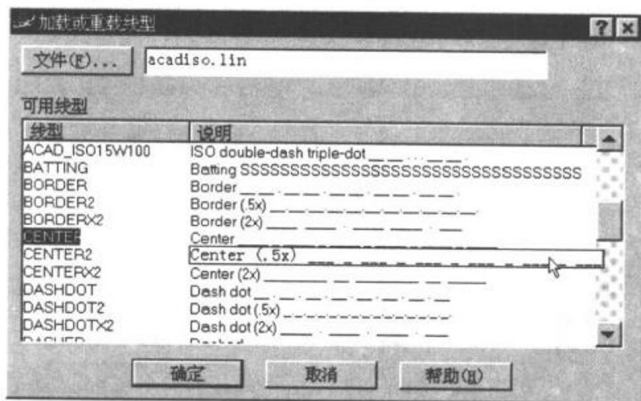


图 1-17

根据机械工程设计的特点,按上述方法分别建立“中心线”、“尺寸标注”、“文字说明”、“剖面线”、“虚线”、“图纸视口”等几个常用的层,根据个人习惯确定各层颜色。

“中心线”层线型为“center2”，“虚线”层线型为“dashed2”，其它层线型为连续线。

1.3.3 尺寸标注风格设置

在下拉菜单“格式”中,选择“标注样式”,弹出“修改标注样式”对话框”(见图 1-18)。

单击“新建”按钮，弹出对话框“创建新标注样式”。在“新样式名”栏输入新建样式名称“机械图标注”，基础样式“ISO-25”不变，用于“所有标注”（见图 1-19）。

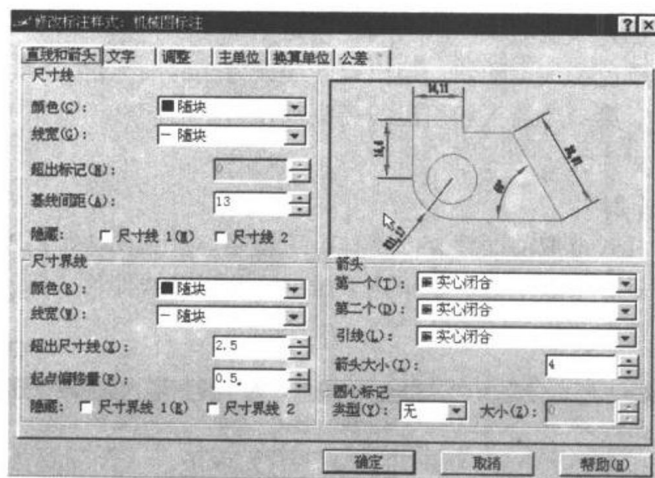


图 1-18

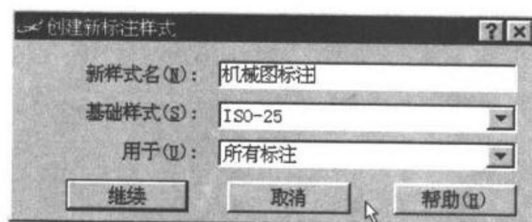


图 1-19

单击“继续”按钮，进入“新建标注样式”对话框，框中一共有六个选项标签，可对新建标注样式风格的具体内容进行设置。

下面，我们对“机械图标注”的样式风格进行具体设置。

1. 直线和箭头（见图 1-20）

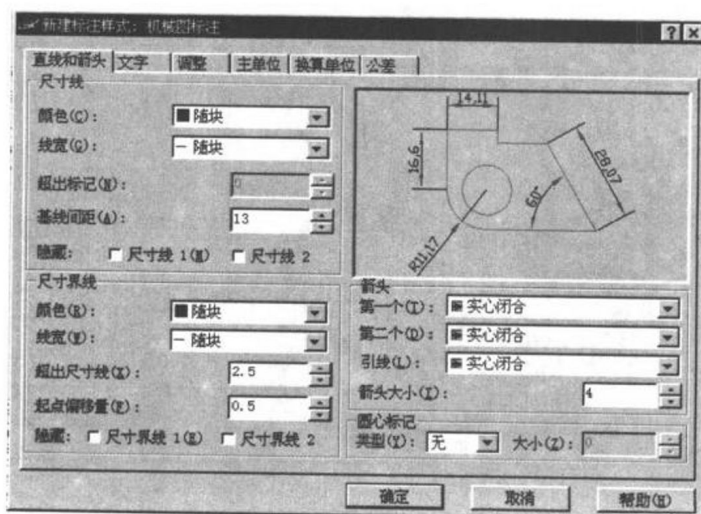


图 1-20

- 尺寸线：颜色和线宽随块，基线间距设为 13。
- 尺寸界线：颜色和线宽随块，超出尺寸线设为 2.5，起点偏移量设为 0.5。
- 箭头：第一、第二个箭头和引出线箭头都设为实心闭合，箭头大小为 4。
- 圆心标准：设为无。

2. 文字（见图 1-21）

- 文字外观：样式选取前面建立的字体：工程字，颜色随块，高度 4.5。
- 文字位置：垂直选取上方，水平选取居中，从尺寸线偏移 1.5。
- 文字对齐：选取“ISO 标准”。

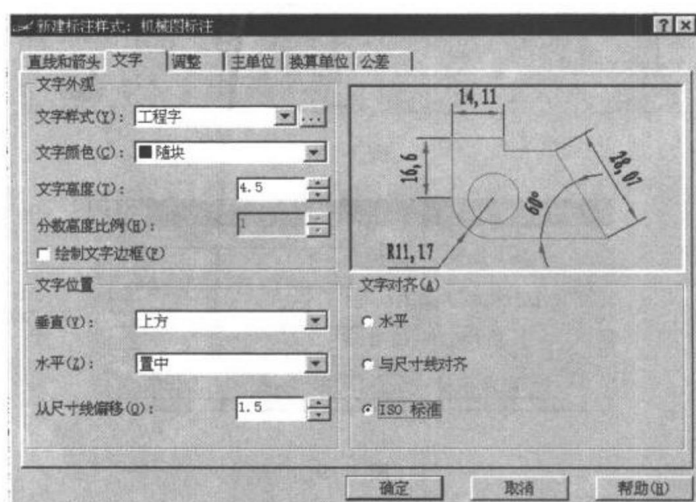


图 1-21

3. 调整（见图 1-22）

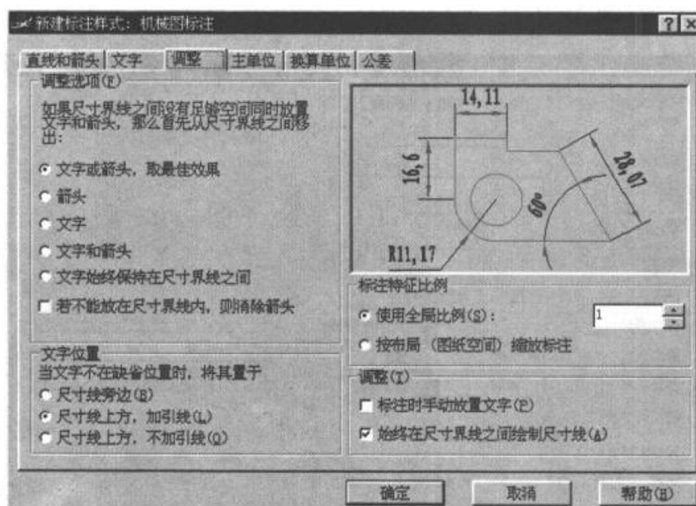


图 1-22

- 调整选项：选取“文字或箭头，取最佳效果”。
- 文字位置：选取“尺寸线上方，不加引线”。
- 标注特征比例：选取“按布局（图纸空间）缩放标注”。
- 调整：选取“始终在尺寸界线之间绘制尺寸线”。

4. 主单位（见图 1-23）

- 线性标注：单位格式为小数，精度设为小数点后两位（0.00）小数分隔符选取句点（.），舍入取四舍五入（0.5），测量单位比例取为1，后续清零。
- 角度标注：单位格式为十进制度数，精度设为小数点后一位（0.0），后续清零。

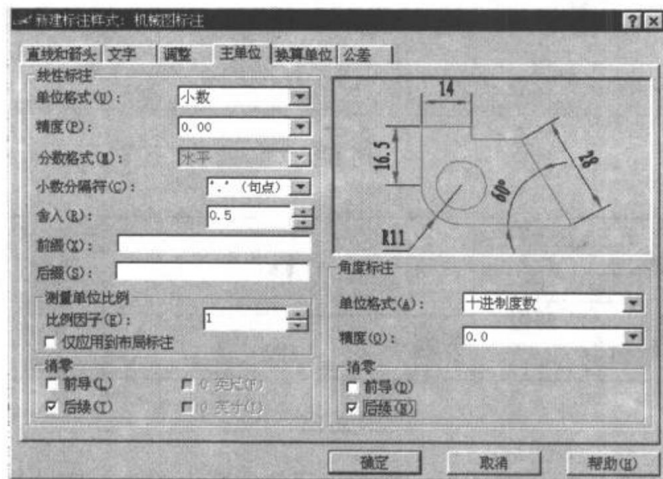


图 1-23

5. 换算单位

换算单位不作设置。

6. 公差

普通尺寸标注不设置公差，只有在需要进行尺寸的公差标注时才进行设置；否则，所有的尺寸都要带上公差标注。

尺寸公差标注应根据具体的设计对象确定公差方式和公差值，另外单独建立公差标注样式。样式的其它项目设置同上，公差设置需根据具体要求选定公差方式并确定偏差值。

图 1-24 为对称公差方式、上下偏差为 0.01 的公差设置效果。

上述设置完成后，返回“标注样式管理器”，点击“置为当前”按钮，将新建的“机械图标注”样式设为当前使用的标注样式。

1.3.4 标题栏的设计

每一张工程图纸都有标题栏，说明设计对象的名称、使用材料、加工工艺和其它一些通用标识信息。标题栏的具体样式不同，单位各不相同，但都大同小异。下面我们设计一个如图 1-25 所示机械工程设计图纸的通用标题栏，并给所有栏目的填写内容建立属性（图中括弧内为待填写内容）。