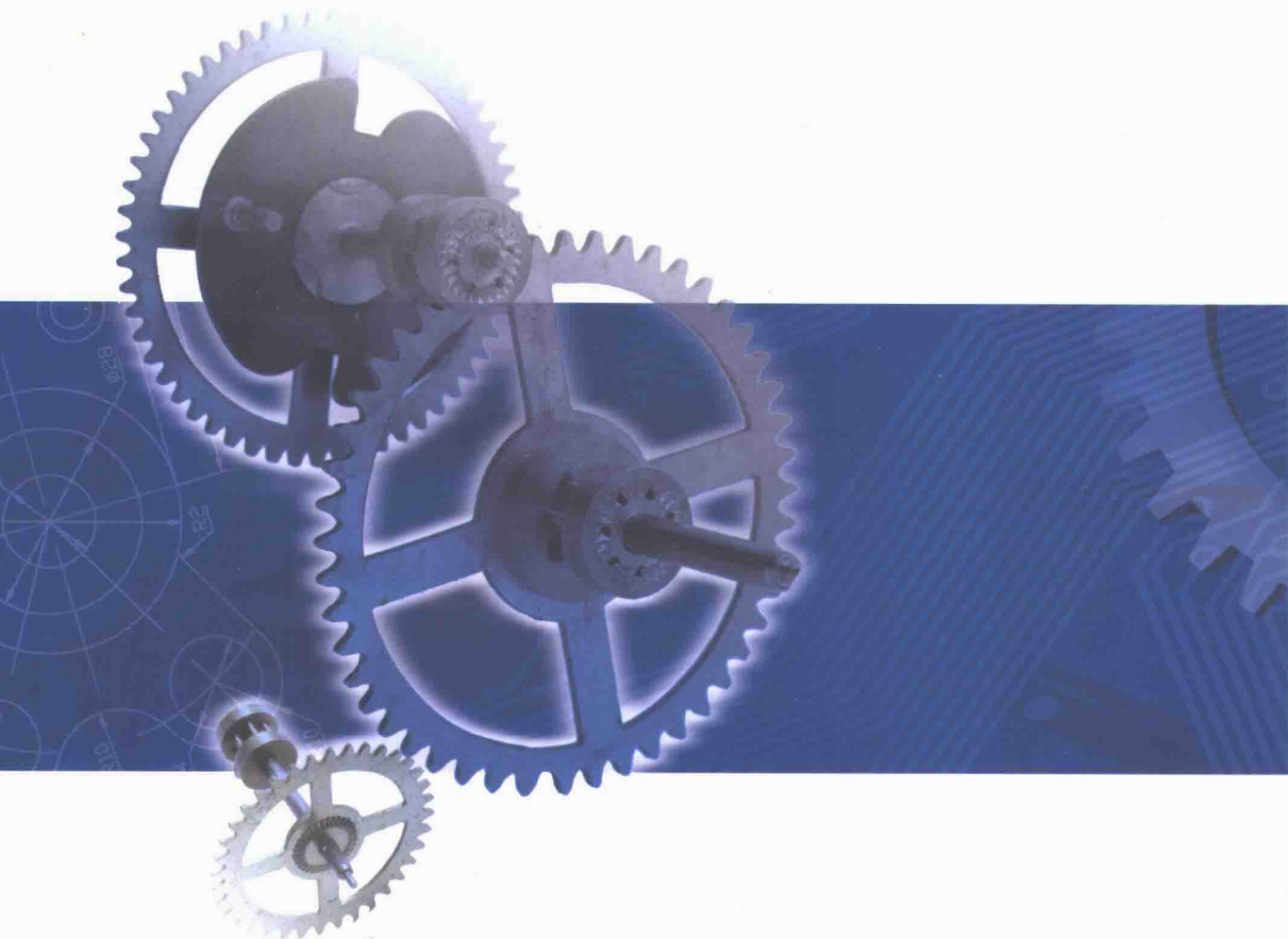


AutoCAD 2005应用与开发系列丛书



中文版 AutoCAD 2005 机械图形设计

崔洪斌 高伟 王瑜 编著



清华大学出版社

AutoCAD 2005 应用与开发系列丛书

中文版 AutoCAD 2005 机械图形设计

崔洪斌 高伟 王瑜 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了中文版 AutoCAD 2005 在机械图形绘制方面的各种应用, 涉及内容广泛, 极具参考价值。

本书首先介绍了中文版 AutoCAD 2005 的新增功能和基础绘图知识, 然后讲述了设计机械图形时需要对 AutoCAD 2005 进行的绘图环境设置, 接着从简到繁, 分别介绍了如何绘制简单图形、标准件图形、各种常用零件的零件图、装配图和轴测图、简单三维图形、零件的三维图形、三维装配图、展开图、球阀模型, 以及渲染等方面的内容。

本书实例具有很强的实用性、针对性和专业性, 可达到举一反三的作用。本书非常适合从事机械设计与制造或相关专业的工程技术人员阅读, 也可以作为大专院校相关专业的教学参考书。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2005 机械图形设计/崔洪斌, 高伟等编著. —北京: 清华大学出版社, 2004.7

(AutoCAD 2005 应用与开发系列丛书)

ISBN 7-302-08915-9

I. 中… II. ①崔…②高… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 060936 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 胡辰浩

文稿编辑: 袁建华

封面设计: 王 岚

版式设计: 康 博

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 26.25 字 数: 606 千字

版 次: 2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-08915-9/TP·6313

印 数: 1~6000

定 价: 36.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

前 言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包，它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点，能够绘制平面图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸，被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 2005 是 AutoCAD 系列软件中的最新版本，它贯彻了 Autodesk 公司一贯为广大用户考虑的方便性和高效率，是继 AutoCAD 2004 之后的又一开发利器，对广大用户的工作必将起着巨大的推动作用。

本书共分 9 章，第 1 章介绍了 AutoCAD 的基本功能、中文版 AutoCAD 2005 的新增功能，以及简单的文件操作；第 2 章介绍了样板文件的绘制方法；第 3 章介绍了一些简单图形的绘制方法；第 4 章介绍了标准件的绘制方法；第 5 章介绍了常用零件的绘制方法；第 6 章介绍了装配图和轴测图的绘制方法；第 7 章介绍了三维图形的绘制方法；第 8 章介绍了变速器的绘制方法，其中包括零件的三维图形、三维装配图和展开图等；第 9 章介绍了球阀模型的绘制方法。

本书采用由浅入深、循序渐进的讲述方法，内容丰富，结构安排合理，实例来自工程实践。在实例讲解过程中，还附加了操作时命令行的提示，使读者更加容易理解。本书具有很强的实用性，对于从事工程制造、机械图形设计等行业的技术人员来说是一本不可多得的参考书。本书是以 AutoCAD 2005 为版本编写的，但书中的许多例子也适用于 AutoCAD 2004 等版本。

本书是集体智慧的结晶，除封面署名的作者外，参加本书编写和制作的人员还有沈丽丽、孔祥亮、耿向华、付艳玲、尹辉、程凤娟、酒会东、管正、徐帆、张立浩、孔祥丰、成凤进、邱丽、王维、张雪琴、牛静敏等人。由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

作 者

2004 年 5 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 机械制图基础	1
1.1 AutoCAD 的基本功能	1
1.1.1 绘制与编辑图形	1
1.1.2 标注图形尺寸	3
1.1.3 渲染三维图形	3
1.1.4 控制图形显示	4
1.1.5 绘图实用工具	4
1.1.6 数据库管理功能	5
1.1.7 Internet 功能	5
1.1.8 输出与打印图形	5
1.2 中文版 AutoCAD 2005 的新增功能	5
1.2.1 图纸集管理器	6
1.2.2 插入与更新字段	6
1.2.3 增强的视图和视口功能	7
1.2.4 创建表	8
1.2.5 增强的工具选项板	8
1.2.6 增强的图层特性管理器	9
1.2.7 简化的打印和发布功能	9
1.2.8 电子传递和归档	10
1.2.9 流程化发布 DWF	11
1.3 AutoCAD 在机械设计中的应用	12
1.4 中文版 AutoCAD 2005 的界面组成与基本操作	12
1.4.1 工具栏	13
1.4.2 对象捕捉	14
1.4.3 自动对象捕捉	16
1.4.4 栅格显示与栅格捕捉	17
第 2 章 使用样板文件	20
2.1 定义样板文件	20
2.1.1 制作样板文件的准则	21
2.1.2 设置绘图单位和精度	22
2.1.3 设置图形界限	22
2.1.4 设置图层	23

2.1.5	设置文字样式	25
2.1.6	设置尺寸标注样式	27
2.1.7	绘制图框线	30
2.1.8	绘制标题栏	31
2.1.9	定义标题栏块	34
2.1.10	定义粗糙度符号块	37
2.1.11	打印设置	40
2.1.12	保存样板文件	41
2.2	应用示例	42
2.2.1	创建新图形	42
2.2.2	绘制与编辑图形	43
2.2.3	标注图形尺寸	50
2.2.4	添加注释文字	55
2.2.5	填写标题栏	56
2.2.6	打印图形	56
2.3	定义符号库	57
2.4	提取属性	58
2.5	巧用设计中心	62
第 3 章	绘制简单机械图形	64
3.1	绘制弹簧	64
3.1.1	绘制弹簧示意图	64
3.1.2	绘制弹簧零件图	68
3.2	绘制电机	76
3.3	绘制曲柄滑块机构	84
3.4	绘制液压传动回路	91
3.5	绘制扳手	96
3.6	绘制零件截面	102
第 4 章	绘制标准件	112
4.1	绘制螺栓	112
4.2	绘制把手	119
4.3	绘制轴承	129
4.3.1	绘制向心轴承	129
4.3.2	绘制圆锥滚子轴承	134
4.4	绘制油杯	139
第 5 章	绘制零件图	149
5.1	绘制连杆	149
5.2	绘制吊钩	157

5.3	绘制轴	163
5.4	绘制端盖	177
5.5	绘制链轮	182
5.6	绘制齿轮	192
5.6.1	绘制圆柱直齿轮	192
5.6.2	绘制锥齿轮	208
5.7	绘制皮带轮	217
5.8	绘制三视图零件	225
5.8.1	绘制支座	225
5.8.2	绘制铰链座	234
5.9	绘制箱体零件	240
第 6 章	绘制装配图和轴测图	248
6.1	根据零件图绘制装配图	248
6.2	绘制装配图	261
6.2.1	绘制手柄部装配图	261
6.2.2	绘制钻模装配图	264
6.3	根据装配图拆零件图	269
6.3.1	绘制手柄杆	269
6.3.2	绘制轴	272
6.4	绘制轴测图	275
第 7 章	绘制简单三维图形	281
7.1	绘制与编辑图形	281
7.2	控制图形的显示效果	291
7.3	标注图形	292
7.4	着色与渲染图形	295
第 8 章	绘制变速器	296
8.1	绘制轴	296
8.2	绘制端盖	303
8.3	绘制轴承	307
8.4	绘制皮带轮	310
8.5	绘制齿轮	315
8.6	绘制箱体	326
8.7	渲染	332
8.8	实体装配、绘制展开图(爆炸图)	336
8.8.1	装配实体	336
8.8.2	绘制展开图(爆炸图)	343

第 9 章 绘制球阀模型	345
9.1 设置绘图环境	345
9.2 绘制法兰盘	346
9.3 绘制阀体接头	352
9.4 绘制密封圈	362
9.5 绘制球心	365
9.6 绘制阀杆	368
9.7 绘制扳手	372
9.8 绘制阀体	376
9.9 绘制垫环	390
9.10 绘制密封环	391
9.11 绘制螺纹压环	392
9.12 绘制螺母	396
9.13 绘制螺柱	401
9.14 装配图形	404

第1章 AutoCAD机械制图基础

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包，它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，能够绘制平面图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸，被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 自 1982 年诞生以来，为适应计算机技术的不断发展和用户的设计需要，先后进行了一系列升级，且每一次升级都伴随着软件性能的大幅度提高，从最初的基本二维绘图发展成集二维绘图、三维绘图、渲染显示、数据库管理和 Internet 通信等为一体的通用计算机辅助设计软件包。

中文版 AutoCAD 2005 是 AutoCAD 系列软件中的最新版本，它贯彻了 Autodesk 公司一贯为广大用户考虑的方便性和高效率，是继 AutoCAD 2004 之后的又一开发利器，对广大用户的工作必将起着巨大的推动作用。

1.1 AutoCAD 的基本功能

计算机辅助设计(computer aided design, CAD)，是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力，对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果，并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

AutoCAD 自 1982 年问世以来，已经进行了 10 余次升级，从而使其功能逐渐强大，且日趋完善。如今在中国，AutoCAD 已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

1.1.1 绘制与编辑图形

在 AutoCAD 中，用户可以使用“绘图”工具和“修改”工具绘制 3 种类型的图形，即二维图形、三维图形及轴测图。

1. 绘制平面图形

AutoCAD 的“绘图”菜单中包含丰富的绘图工具，用户使用它们可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形，也可以将绘制的图形转换为面域，或对其进行填充，然后再使用“修改”工具栏中的修改工具，便可以绘制出各种各样的平面图形，如图 1-1 所示为使用 AutoCAD 绘制的平面图形。

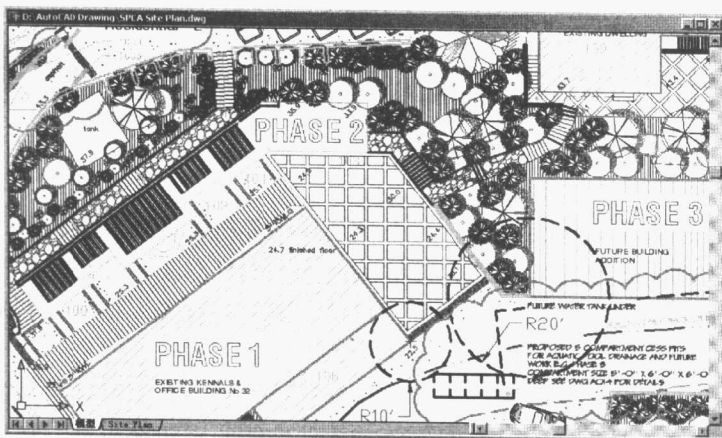


图 1-1 使用 AutoCAD 绘制的二维图形

2. 绘制三维图形

利用 AutoCAD, 用户不仅可以将一些平面图形通过拉伸、设置标高和厚度转换为三维图形, 还可以使用“绘图”|“曲面”子菜单中的命令绘制三维曲面、三维网格、旋转曲面等曲面, 使用“绘图”|“实体”子菜单中的命令绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体。此外, 借助于“修改”菜单中的有关命令, 还可以绘制出各种各样的三维图形。如图 1-2 所示为使用 AutoCAD 绘制的三维图形。

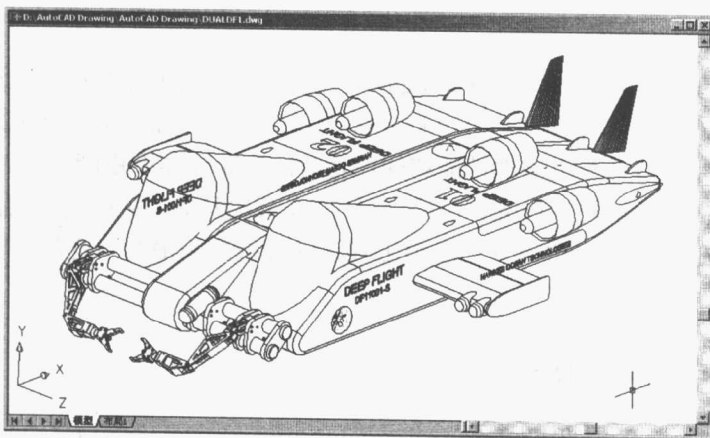


图 1-2 使用 AutoCAD 绘制的三维图形

3. 绘制轴测图

在工程设计中, 常常会遇到轴测图, 它看似三维图形, 但实际上是二维图形。因为轴测图是采用一种二维绘图技术, 来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平行投影效果, 但在绘制方法上不同于平面图形的绘制。如果使用 AutoCAD, 可以非常方便地绘制出轴测图。例如, 在 AutoCAD 的轴测图模式下, 可以将直线绘制成与坐标轴成 30° 、 150° 、 90° 等角度, 将圆绘制成椭圆形。如图 1-3 所示为使用 AutoCAD 绘制的轴测图。

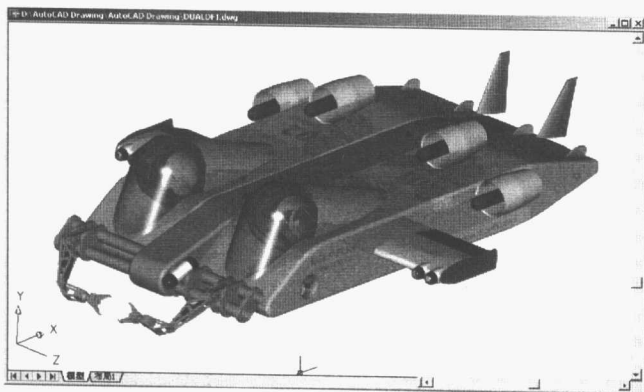


图 1-5 使用 AutoCAD 渲染图形

1.1.4 控制图形显示

用户可以方便地以多种方式放大或缩小所绘图形。对于三维图形，可以改变观察视点，从不同观看方向显示图形，也可以将绘图区域分成多个视口，从而能够在各个视口中以不同方位显示同一图形(如图 1-6 所示)。此外，AutoCAD 提供有三维动态观察器，利用该观察器可以动态地观察三维图形。

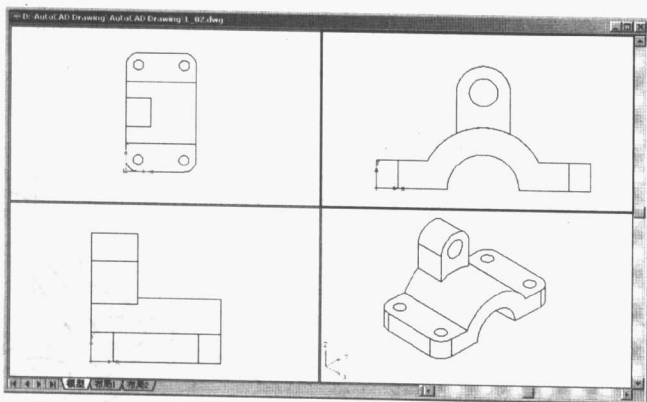


图 1-6 在不同视口中显示图形

1.1.5 绘图实用工具

用户可以方便地设置绘图图层、线型、线宽、颜色，以及尺寸标注样式、文字标注样式，也可以对所标注的文字进行拼写检查。通过各种形式的绘图辅助工具设置绘图方式，可以提高绘图效率与准确性。利用特性窗口可以方便地编辑所选择对象的特性。利用标准文件功能，可以对诸如图层、文字样式、线型这样的命名对象定义标准的设置，以保证同一单位、部门、行业以及合作伙伴间在所绘图形中对这些命名对象设置的一致性。利用图层转换器能够将当前图形图层的名称和特性转换成已有图形或标准文件对图层的设置，即

将不符合本部门图层设置要求的图形进行快速转换。

此外, AutoCAD 设计中心还提供了—个直观、高效、与 Windows 资源管理器相类似的工具。利用此工具, 用户能够对图形文件进行浏览、查找以及管理等方面的操作。

1.1.6 数据库管理功能

在 AutoCAD 中, 可以将图形对象与外部数据库中的数据进行关联, 而这些数据库是由独立于 AutoCAD 的其他数据库管理系统(如 Access、Oracle 和 FoxPro 等)建立的。

1.1.7 Internet 功能

AutoCAD 提供了极为强大的 Internet 工具, 使设计者之间能够共享资源和信息, 同步进行设计、讨论、演示、发布消息, 即时获得业界新闻, 得到有关帮助。

即使用户不熟悉 HTML 编码, 利用 AutoCAD 的网上发布向导也可以方便、迅速地创建格式化的 Web 页。利用联机会议功能能够实现 AutoCAD 用户之间的图形共享, 即当—个人在计算机上编辑 AutoCAD 图形时, 其他人可以在自己的计算机上观看、修改; 可以使工程设计人员为众多用户在他们的计算机桌面上演示新产品的功能; 可以实现联机修改设计、联机解答问题, 而所有这些操作均与参与者的工作地点无关。

利用电子传递功能, 能够把 AutoCAD 图形及其相关文件压缩成 ZIP 文件或自解压的可执行文件, 然后可以将其以单个数据包的形式传送给客户、工作组成员或其他有关人员。利用超级链接功能, 能够将 AutoCAD 图形对象与其他对象(如文档、数据表格、动画、声音等)建立链接关系。

此外, AutoCAD 还提供—种安全、适宜于在 Internet 上发布的文件格式——DWF 格式。利用 Autodesk 公司提供的 WHIP! 插件便可在浏览器上浏览这种格式的图形。

1.1.8 输出与打印图形

AutoCAD 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出, 还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD 或将 AutoCAD 图形以其他格式输出, 增强了灵活性。

图形绘制完成之后可以使用多种方法将其输出。例如, 用户可以将图形打印在图纸上, 或创建成文件以供其他应用程序使用。

1.2 中文版 AutoCAD 2005 的新增功能

中文版 AutoCAD 2005 以设计为中心, 为多用户合作提供了便捷的工具与规范的标准,

以及方便的管理功能,因此,用户可以与设计组密切而高效地共享信息。与以前版本相比,中文版 AutoCAD 2005 在性能和功能两方面都有较大的增强和改善,新增了图纸集管理器、绘制表、设置表样式等选项,并增强了图层管理器功能。

1.2.1 图纸集管理器

中文版 AutoCAD 2005 新增了“图纸集管理器”,它可以帮助用户有效地创建、管理和发布一个图纸集。用户只需要使用图纸集管理器,而不需要通过浏览文件夹,就可以管理图纸;也可以使用图纸集管理器来自动创建视图以及对图形图纸进行编组。此外,还可以对图纸进行编号、详细标注和“一次单击”式发布。

选择“工具”|“图纸集管理器”命令,打开“图纸集管理器”,如图 1-7 所示。它包含 3 个选项卡,分别显示了当前图纸集的资源图形、视图列表和图纸列表。

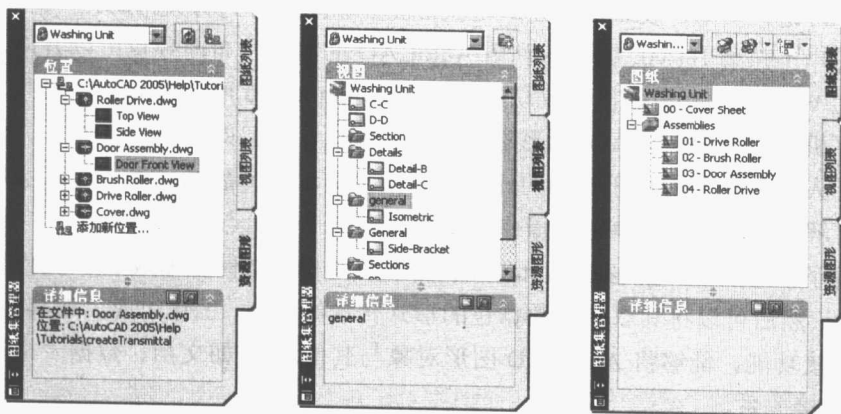


图 1-7 图纸集管理器

在图纸集管理器中列出了图纸集中的图纸,以帮助用户更好地链接图形中的信息以及管理和发布这些数据。在多人协作绘图情况下,图纸集管理器还可以通知用户当前谁在打开图形进行编辑,从而帮助用户改善协作,防止无畏的重复工作。

1.2.2 插入与更新字段

字段是一种可以更新的文字,用于显示在设计过程中可能会改变的图形数据,例如当前文件的名称、上一次打印文件的日期或图纸集中图纸的编号。字段也可以显示对象的特性,例如圆的半径或直径的颜色。在中文版 AutoCAD 2005 中,用户可以在除公差以外的任何 AutoCAD 文字对象中插入字段。

选择“插入”|“字段”命令,打开“字段”对话框,如图 1-8 所示。在该对话框的“字段类别”列表框中选择所需的字段,并在“字段名称”列表框中选择字段内容,然后单击“确定”按钮即可。

字段数据可以包括特性,例如时间、当前日期或文件名,也可以用在图纸集中,用于视图名、视图编号等信息。

在插入字段后,选择“工具”|“更新字段”命令来更新当前的字段内容,这样可以在图形中始终保持最新的值。



图 1-8 “字段”对话框

1.2.3 增强的视图和视口功能

中文版 AutoCAD 2005 对命名视图和视口进行了增强,使用户更容易在视口内的模型空间中进行工作。并且当用户在图纸集环境中使用命名视图时,可以获得更强的控制和更高的灵活性。在布局中工作时,可以自动最大化视口,以便在模型空间中工作。完成工作后,视口中的图层可见性和缩放比例会自动恢复原样。

选择“视图”|“命名视图”命令,打开“视图”对话框,如图 1-9 所示,可以看到,命名视图存储了图层信息和视图类别,可以结合使用命名视图和图纸集管理器,以便在图纸上创建和标记视口。

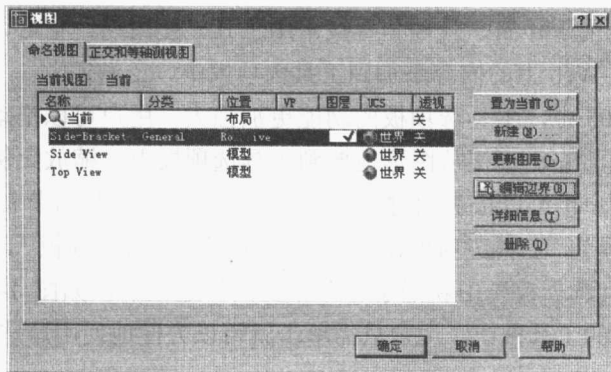


图 1-9 “视图”对话框

1.2.4 创建表

在 AutoCAD 2005 中,用户可以根据不同的工作流程,选择自行在 AutoCAD 内创建自有的表格,或选择从 Microsoft Excel 内复制表格,并将其作为 AutoCAD 表格对象粘贴到图形中。也可以输出来自 AutoCAD 的表格数据,以供在 Excel 或其他应用程序中使用。

AutoCAD 2005 还增强了 OLE 功能,用户可以更容易地在粘贴对象时精确调整对象的大小,而且还可以使用大多数 AutoCAD 编辑命令来编辑 OLE 对象。

选择“绘图”|“表”命令,打开“插入表”对话框,如图 1-10 所示,用户可以在其中设置表格的样式名、列和行,以及插入方式,然后单击“确定”按钮,在绘图窗口中自动生成数据表格,从而取代了以前利用绘制线段和文本来创建表格的方法。

表格创建完毕后,可以直接在表的单元格中使用符号、文字(包括字段)和超链接。此外,用户还可以选择“格式”|“表样式”命令,通过打开的“表样式”对话框(如图 1-11 所示)修改原有表的样式,或自定义表样式,确保了表格在整个项目的所有图形中都具有标准化的外观和功能。

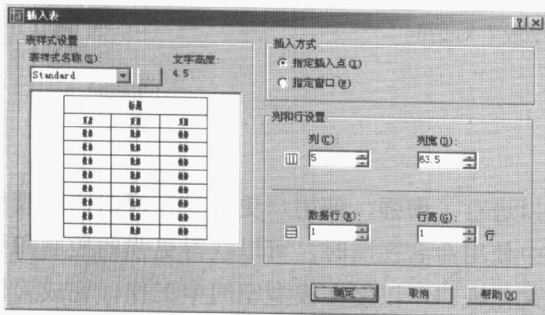


图 1-10 “插入表”对话框

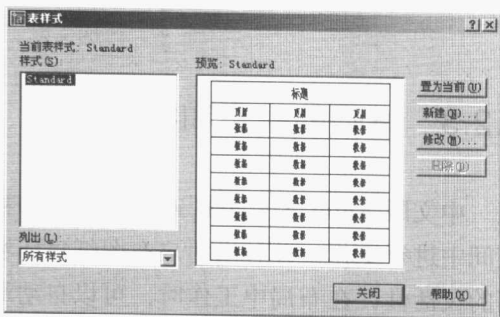


图 1-11 “表样式”对话框

1.2.5 增强的工具选项板

“工具选项板”用于存储、管理和查找常用工具。使用设计中心,用户可以将存储在本地驱动器、网络或 Web 上的内容添加到工具选项板中。

在 AutoCAD 2005 中,工具选项板的功能更加强大。用户可以拖动图案填充、块和文字对象等图形内容,将它们直接从图形拖放到工具选项板中。缩放比例和颜色等对象特性会自动得到保留。用户也可以按类别对工具选项板进行编组,从而节省时间,提高效率。

例如,选择“工具”|“工具选项板窗口”命令,打开“工具选项板”,可以看到 AutoCAD 2005 在原有的“工具选项板”中新增了“命令工具”选项卡,如图 1-12 所示。在该选项卡上放置着一些常用的工具按钮,用户只需单击就可以方便地使用这些工具。



图 1-12 工具选项板

1.2.6 增强的图层特性管理器

在 AutoCAD 2005 中, 用户可以使用增强的图层管理功能有效地管理大量的图层。新的“图层特性管理器”占用空间很小, 但却通过更直观的界面提供了更强大的功能。现在, 用户可以为各图层添加说明, 并且更容易地使用过滤器来控制图层列表中显示的图层。图层过滤器还可以使用户能够快速过滤组中的所有图层应用特性更改, 如冻结、解冻等。

选择“格式”|“图层”命令, 打开“图层特性管理器”对话框, 如图 1-13 所示。新的“图层特性管理器”提供了更加直观的管理和访问图层的方式。在该对话框的右侧新增了图层列表框, 用户在创建图层时可以清楚地看到该图层的从属关系及属性, 同时还可以添加、删除和修改图层。

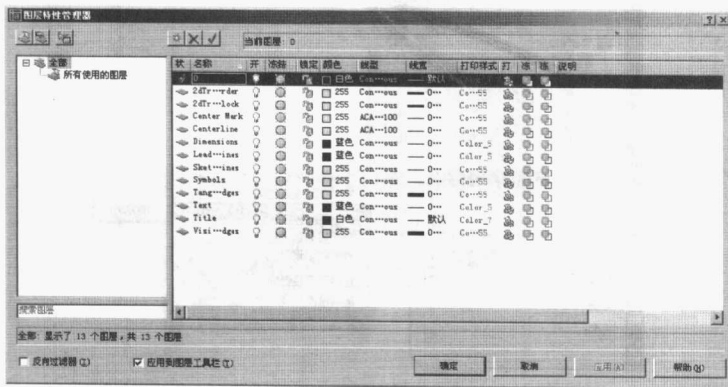


图 1-13 “图层特性管理器”对话框

1.2.7 简化的打印和发布功能

AutoCAD 2005 通过流程化的“打印”对话框(如图 1-14 所示)和“页面设置”对话框(如图 1-15 所示)简化了打印和发布过程。绘图次序功能控制了图形对象的显示次序, 而增强