AutoCAD2002 高级实例教程



海搏创作室 编著



内容简介

本教学光盘详细讲解了 AutoCAD2002 的基本知识以及高级应用,其主要内容包括 AutoCAD2002 的基本操作与概念、辅助绘图工具、绘制二维图形及其编辑与修改,同 时还重点讲解了绘制三维图形命令的高级应用、三维效果图的设计以及效果图的渲染 等。

针对 AutoCAD 在建筑与机械方面的特色应用,本教学光盘系列包括三部分:(1)建 筑篇;(2)机械篇;(3)入门与提高。同时配套了大量的实例,使理论与实际操作相结合。 本教学光盘注重的是绘图命令的实际应用,所举实例来自教学和工程实际,因而所举实 例具有极强的实际意义和可操作性。

本教学光盘适合建筑与机械设计爱好者、大中院校的建筑与机械专业的学生、建筑 与机械设计类培训班学员。

- **书** 名: AutoCAD2002 高级实例教程—机械篇
- **文本著作者**:海搏创作室
- C D 制作者: 辰光多媒体制作中心
- 责任 编辑 注 董继菡
- 出版。发行者:浦东电子出版社
- **地 址**:上海浦东郭守敬路 498 号上海浦东软件园内 201203 电话:021-38954510,38953321,38953323(发行部)
- **经** 销:各地新华书店、软件连锁店
- 排 版:四川中外科技文化交流中心排版制作中心
- C D 生产者: 东方光盘制造有限公司
- **文本印刷者**:成都地图出版社印刷厂
- 开本/规格: 787×1092 毫米 32 开本 2.75 印张 350 千字
- **版次/印次**: 2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月第一次印刷
- 印数:0001-4000册
- 本版号: ISBN 7 900346 54 6
- 定 价:28.00元

技术支持热线 (028) 85412516

说明:凡我社光盘配套图书有缺页、倒页、脱页、自然破损,本社发行部负责调

换。

前言

《 AutoCAD 2002 高级实例教程—机械篇》这张多媒体光 盘是多媒体制作中心总结以往的多媒体教程制作经验,在对用 户的需求进行了较详细的调查分析后,在对同类产品进行了较 广泛的调研的基础上制作的。

这里我们通过一个比较复杂的齿轮箱的制作例子,深入浅 出地讲述了如何使用 AutoCAD 这个计算机辅助设计工具,在 机械工程的设计工作中得到充分的应用。本光盘的教学讲解方 式比较形象、生动,有利于用户能够在较为轻松的环境中学习 和提高。由于本光盘不涉及基础知识,所以,它主要面对的是 在 AutoCAD 上有一定的基础,而需要通过实践进一步提高的 中高级的用户。

我们致力于专业化的多媒体软件教程制作,为广大用户学 习和使用各类应用软件而制作各类型的软件教程。我们希望: 我们的软件教程能够成为知识传播的最佳媒介。

我们的多媒体教程光盘所具有的特点:

1. 图书和光盘的完美结合

2. 符合认知规律,提高教学效果

3. 智能化的多媒体教程软件

4. 容量大,知识点全面

5. 独立可控的背景音乐和配音解说

第1章	系统要求与说明1		
1.1	系统基本要求1		
1.2	软件运行1		
1.3	光盘包含内容的说明1		
第2章	软件的使用		
2.1	首页3		
2.2	出入		
2.3	出版社简介页面		
2.4	实例介绍页面		
2.5	实例为程页面7		
2.6	实例教程的下级页面		
2.7	用户学习页面10		
2.8	复习与思考页面12		
第3章	绘制减速箱的各个构件15		
3.1	绘图设置15		
3.2	绘制螺栓、螺帽17		
	3.2.1 绘制螺栓、螺帽17		
	3.2.2 将绘制的螺栓图形定义为块		
3.3	绘制加强筋		
3.4	绘制油孔		
3.5	绘制通孔凸台		
3.6	绘制轴承		
	3.6.1 绘制轴承的内、外圈模型32		
	3.6.2 绘制夹持圈的滚动体、辅助体		
	3.6.3 绘制另一轴承		
3.7	绘制齿轮		
	3.7.1 建立齿轮外部实体模型36		
	3.7.2 建立齿轮内部形体模型37		
3.8	绘制齿轮轴40		
	3.8.1 建立一个轴的模型40		
	3.8.2 再绘制一个齿轮和齿轮轴42		

目录

3.	9	绘制底	座	. 44
		3.9.1	建立支撑板模型	. 45
		3.9.2	建立齿轮和轴承座模型	. 49
		3.9.3	绘制开口托板	. 51
		3.9.4	在多视图中进行调整和处理	. 52
3.	10	绘制」	上盖	. 55
		3.10.1	制作上盖外轮廓	. 55
		3.10.2	绘制上盖托板	. 57
		3.10.3	在三视图中调整	. 58
第4章	<u>5</u>	组装减	域速箱各个构件	62
4.	1	组合轴	承、齿轮和齿轮轴	. 62
4.	2	组合齿	轮轴和底座	. 64
4.	3	装配轴	承端盖	. 66
		4.3.1	绘制轴承端盖	. 67
		4.3.2	组装端盖	. 68
4.4	4	工艺结	构组合	. 69
		4.4.1	组合上盖的加强筋和通孔凸台	. 69
		4.4.2	组合底座加强筋、通孔凸台	. 71
4.	5	合盖		. 72
4.	6	装配标	准件	. 73
第5章	Ŧ	渲染了	实体	76
5.	1	增加光	源	. 76
5.	2	设置场	景	. 77
5.	3	使用材	质	. 78
5.4	4	使用背	景	. 79
5.	5	渲染设	置	. 79
5.	6	完成渲	染	. 82

第1章 系统要求与说明

1.1 系统基本要求

CPU:MMX166 以上

内存: 32M,建议 64M 以上

屏幕:800×600,256 色以上的显示器

操作系统:Win9X、WinME、WinNT、WinXP

除以上要求外,还应配置光驱、声卡和电脑音箱

1.2 软件运行

一般情况下,将本光盘放置于光驱内,关上光驱门,几秒 钟系统便会自行启动运行程序(启动时间和用户电脑的配置有 关,如果用户的电脑配置较低,可能启动的时间会相对较长)。 如果系统无法自动启动,请双击'我的电脑",再用鼠标右键 点击光驱所在的盘符,然后在下拉菜单中选择'自动播放", 几秒钟后就将启动成功。

1.3 光盘包含内容的说明

AutoCAD 入门并不难,关键是如何提高应用能力,并用它 完成真正的专业设计工作,而不是仅仅用来绘制一些简单的图 形。如何有效的应用 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 本教学光盘的主要目的。



本教学光盘是应用提高类光盘,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 具体专业水准的设计。光盘中各种实例讲解中融合了大量的经 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。

本教学光盘注重的是绘图命令的实际应用,所举实例来自 教学和工程实际,因而所举实例具有极强的实际意义和可操作 性。



第2章 软件的使用

2.1 首页

光盘启动成功过后,首先将进入软件的首页界面。这个界面的中黑色面板有'光盘介绍、实例介绍、实例教程"三个按钮是可以点击的,用户可以通过点击进入相应的主题界面,如图 2.1 所示。



图 2.1

将鼠标放在黑色面板中的本出版社徽标符号上,则该符号 改变颜色,再次点击后可以进入"出版社简介"界面,如图 2.2 所示。



而将鼠标放在整个画面的左下角的小方块上,出现 退出" 的提示,点击该按钮后,则将退出整张多媒体光盘的运行。



图 2.2

2.2 光盘介绍页面

点击 光盘介绍 "后,将进入本张多媒体光盘介绍的页面。 该界面是关于本张光盘的内容的简单介绍,如图 2.3 所示。

在框架面板的下方有两个箭头形按钮(如图 2.3),因为该 版面的文本内容都不止一个篇幅,所以点击它们分别起前后翻 页的作用。

同时在框架面板的左下角有一个小的扬声器的图标,是背 景音控制按钮,点击它可以打开(图标呈现蓝绿色状态)和关闭(图标呈现背景色状态)背景音。

用户看完后如要返回首页,而将鼠标放在整个画面的右下 角的小方块上,出现'返回"的提示,点击该按钮后,则将返 回首页,如图 2.4 所示。 第2章 软件的使用



图 2.3



图 2.4

2.3 出版社简介页面

点击"出版社简介"后,将进入出版社的介绍页面。用户



看完后如要返回首页,可以将鼠标放在页面右下角的小方块 上,出现'返回"的提示,点击该按钮后,则将返回首页,如 图 2.5 所示。



图 2.5

2.4 实例介绍页面

在首页点击"实例介绍"按钮后,会进入本张光盘的"实 例介绍"界面,这里有我们对要举的具体实例的一些相关介绍 文字,如图 2.6 所示。

用户看完后如要返回首页,可以将鼠标放在页面右下角的 小方块上,出现'返回"的提示,点击该按钮后,则将返回首 页。



第2章 软件的使用



图 2.6

2.5 实例教程页面

点击'实例教程"后,将进入介绍实例教学的页面。该页 面中有'绘制减速箱、组装构件和渲染实体"三个版块内容的 按钮是可以点选的。用鼠标放在这些按钮上,其上的文字会呈 现橙黄色,而在黑色面板的右边出现相应的介绍文字,如图2.7 所示。

再次点击后就可以进入与每个标题按钮对应的下级分支 界面,里面有更详细的目录。

将鼠标放在页面右边的小方块上,出现"返回"的提示, 点击该按钮后,则将返回首页。





AutoCAD2002 高级实例教程—机械篇



图 2.7

2.6 实例教程的下级页面

点击"实例教程"中的三个按钮,用户进入下级与每个标题按钮对应的界面。每个界面的对应了更详细的分支目录。

比如:点击上级界面中的'绘制减速箱"按钮后,将出现 下面的界面,如图 2.8 所示。

又例如:点击上级界面中的'绘制减速箱"按钮后,也会 出现下面的类似的界面,如图 2.9 所示。

用鼠标点击整个画面右上角的'复习与思考"按钮,则将进入"复习与思考"的界面。这是通过习题测试来帮助用户巩固已学知识的界面,其具体的情况我们将在'复习与思考"界





面中详细介绍。



图 2.8



图 2.9

将鼠标放在每个目录上,则该文字条变成橙黄色,再用鼠 标左键点击后,就会进入"学习界面",在这里会自动播放每





个标题目录所对应的具体教学内容,帮助用户了解详细情况。

在"学习界面"的下方有一排控制按钮,可以学习过程、 解说音量、暂停等方面进行选择和控制,这里我们对这些按钮 的使用不多详细表述,将在"用户学习页面"的介绍中具体说 明。

2.7 用户学习页面

进入学习界面后,在该界面的下方有一排操作按钮,如图 2.10 所示。



图 2.10

下面简单介绍一下控制条:





1. 音量控制

音量控制的构成请见图 2.11。拖动上面的滑块可以改变讲 解音的大小,将滑块拖动到最左边时,则整个讲解背景音会消 失,相当于达到静音的作用,如图 2.11 所示。



图 2.11

2.返回

点击'返回"按钮后,则将返回相应的上一级界面,如图 2.12 所示。



图 2.12

3. 播放/暂停

点击 播放/暂停"按钮,软件的播放过程将在播放和暂停 之间进行切换。同时,该图标将发生变换,如图 2.13 所示。









4. 播放进程

播放进程是一个对学习进度的显示器,其上有一个橙色进 度条,随着它的增长来对应已经播放了多少内容,如图 2.14 所 示。



图 2.14

2.8 复习与思考页面

在实例教程的下级页面中,都有一个"复习与思考"的按 钮。前面讲了,这是通过习题测试来帮助用户巩固已学知识的 界面,如图 2.15 所示。





图 2.15



做测试题的具体情况:

用户根据自己的选择在测试题目下方所给的答案中用鼠标点选一个,如果用户选择的答案是错误的,则在页面中会出现"错"的提示动画,如图 2.16 所示。

该动画播放完成后,习题又会恢复到初始状态,等待用户 进一步的选择。

具体的情况请参见图 2.16 和图 2.17。

AutoCAD2002高级实例数程 mmg 出错提示动画 1. 自动m.naCAE20E2后,在出现FMatoCAE20E2 Locky部日中共有几个表质长 1 -2 8. 高个 6. 三个 2. 在使用AutoCION,怎样在地愿意口和文本邀口间切供) A. REF258 B. REF368 C. 10748 3. 氯制动象有很多种方式。其中下列说法错误的是: ん 装飾用利 8. 红彩服制 C. 编标图制 4. Arc命令中有音乐种画画很的方式。下重选择中最一级不正确? A. 用起点, 面心点, 折点力式高面。 国起点、国心点、佳长方式画面 C. 用起点、锅点、抹长方式墨雨 用起点、鈍点、酸氢半径方式墨酒 5. AutoORD中原题会争往往不能一次成功,下面影种情况不能完成到图? A. 再条平行线 8. 已经无效到货的两条直线 C. 常知信相交合 8. 财富呈祥10. 财富呈祥一位大约, 一边大约

图 2.16

而如果用户的选择是正确的,则将出现 对"的提示动画, 情况见图 2.17。

在选择正确后,则做过的该测试题的字体颜色将变成灰 色,并且做正确的测试题将不能够再做,除非退出本级界面再 次进入后才可以重新做。

另外由于测试题有时候不止一页,在该页面的左下方还有 翻页按钮,可以通过点击它来达到翻页的目的,如图 2.18 所示。





AutoCAD2002 高级实例教程—机械篇



图 2.17



图 2.18

其它的操作类似,在此就不详细讲解了。

我们相信,通过你和我们的共同努力,你一定能精通 AutoCAD2002,成为AutoCAD 高手。



第3章 绘制减速箱的各个构件

本章讲述减速箱大小构件的绘制过程。绘制的一个主要手 段是通过绘制各个构件各部分的二维图形,然后进行拉伸、旋 转,得到三维实体。

本章主要内容

- 绘图设置
- 绘制螺栓、螺帽
- 绘制加强筋
- 绘制油孔
- 绘制凸台
- 绘制轴
- 绘制轴承
- 绘制齿轮
- 绘制齿轮轴
- 绘制底座
- 绘制上盖

注意: 各个构件数据由实体测量得出,所以本例非常具有 实用价值。

3.1 绘图设置

在本节中我们要设置与图形绘制有关的控制信息,即绘图 环境,包括:工具栏、背景颜色、绘图单位、绘图界限等。

设置如下:



1.选择 File/New "命令,弹出 Today 对话框,在 Create Drawings "选项卡中进行以下选择:

• 选择" Select how to begin "项右边的下拉选择为" Start from Scratch ";

• 选择'English(feet and inches)", 即绘图所采用的单位 为英制。

2. 设置显示属性。

选择"Tools/Options"命令,弹出"Options"对话框。在 该对话框中选择"Display"选项卡。

单击 Display "选项卡中的 Color 按钮 ,弹出 Color Options " 对话框。单击" Default All " 按钮,默认颜色设置;再单击 " Apply&Close " 按钮,返回' Display " 选项卡。

在 Display resolution 栏下设置分辨率,将"Arc and circle smoothness"右边的数字更改为"1000";其它保持默认值。

关闭" Options " 对话框。

3.选择"View/Toolbars"命令,打开"Customize"对话框,在 Toolbars"列表框除了默认显示的工具条外,我们还需选中"View"工具条,然后单击"Close"按钮。

4.选择"Format/Units"命令,打开"Drawing Units"对 话框,在该对话框中进行设置:

设置"Length"栏:

" Type " 下拉选项为" Decimal (十进制)、长度精度 " Precision " 下拉选项为" 0";

" Angle " 栏保持默认值;

在下面的刻度下拉选项中选择 Millimeters (厘米);

单击'OK"按钮,关闭'Drawing Units"对话框。

5.选择'Format/Drawing Limits " 命令,下面的命令提示 16.....



区如下所示,我们在提示区进行绘图界限设置:

Command: '_limits //设置绘图界限命令 Reset Model space limits: Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0>://回车默认界限左下 角点为(0,0) Specify upper right corner <12,9>: 1000, 1000, //界限右上角点 为 1000,1000) Invalid 2D point. Specify upper right corner <12,9>: zoo //执行视图缩放命令 Invalid 2D point. Specify upper right corner <12,9>: a //全屏显示 至此,我们完成了绘图设置。

3.2 绘制螺栓、螺帽

在这一节中,我们将使用多边形、长方形、多义线等工具 来绘制平面螺栓、螺帽图形,

再用拉伸、旋转等方法来制 作三维实体。制作完的三维 视图效果如图 3.1 所示。

3.2.1 绘制螺栓。螺帽

制作过程如下:

1.在绘图工具条中选择
 ○多边形工具,来制作一个
 6边形,命令提示框如下:

Comman:_polygon Enter

图 3.1 螺栓、螺帽三维效果图

number of sides<6>:6 //输入多边形边数 6 Specify center of polygon or [Edge]: //确定一个中心点 Enter an option[Inscribed in circle/Circumscribed about circle]<I>: I //输入 i,选择外接圆定义半径







Specify radius of circle: 7.5 //输入外接圆半径为 7.5 用窗口缩放图标 译来缩小绘制的六边形到适当大小。

2. 拉伸形成六边形高度

用 extrusion 命令为六边形拉伸高度。命令如下:

Command: ext

//输入 extrusion 命令

Select objects: 1 found

//选中六边形

Specify height of extrusion or [Path]: 8 //拉伸高度为 8

Specify angle of taper for extrusion <0>: //回车默认拉伸角度为 0

3.转换视图为正视图(Front View),此时的六方体如图 3.2 所示。



图 3.2 绘制的六方体正视图

- 4. 绘制与六方体相交的圆锥体。
- (1)用多义线命令来绘制三角形,命令行提示区如下: Command: pl //输入 pl 多义线命令,回车 Specify start point: //用鼠标定义六方体底边中点为第一点,回车 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on> 15 //输入垂直距离 15(打开 Ortho 来画垂直线) Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

<Ortho off> //关闭 Ortho , 向下斜拉 , 在底边延长线上确定 另一点 , 见图 3.3 所示。

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c //输入 C , 回车 , 多义线自动闭合

- (2)旋转三角形为圆锥体
- 用 revolve 命令来将三角形旋转为圆锥体。

Command: revolve //输入旋转命令 Select objects: 1 found //单击选择三角形为旋转对象,回车完成选择



第3章 绘制减速箱的各个构件

Specify endpoint of axis: //选择六边形中心轴为旋转轴,回车
Specify angle of revolution <360>: //回车默认旋转 360 度
5.将视图转换为 Top View,再由缩放工具将图缩小。转换后的视图如图 3.4 所示。



图 3.3 画三角形

图 3.4 画完圆锥体后的俯视图

6. 将六方体和圆锥体中心轴重合

7.用绘图工具条中的长方形工具在圆锥体外绘制一个较 大的长方形。

8. 拉伸长方形的厚度

Command: ext //输入拉伸命令 Select objects: 1 found //选择长方形为拉伸对象,回车 Specify height of extrusion or [Path]: 20 //输入拉伸高度为 20 Specify angle of taper for extrusion <0>: //拉伸角度默认为 0,回车

9. 实行差集运算

通过长方体与圆锥体、六方体的差集运算来生成螺栓头实 体:

> Command: SUBTRACT //输入差集运算命令 Select solids and regions to subtract from .. //提示选择要被减除





的实体 Select objects: 1 found //选择长方体,回车 Select objects: Select solids and regions to subtract .. //提示选择减除的实体 Select objects: 1 found //洗择圆锥体 单击鼠标右键,从下拉菜单中选择"Repeat SUBTRACT" 命令,然后再重复上面的选择过程: //选择差集运算命令 Command: SUBTRACT Select solids and regions to subtract from .. //提示选择要被减除 的实体 //选择六方体,回车 Select objects: 1 found Select objects: Select solids and regions to subtract .. //提示选择减除的实体 //选择长方体 Select objects: 1 found 回车后,出现差集运算结果,如 图 3.5 所示。 10.可以转换到 SE Isometric View (东南视图) 观看效果, 然后转换到 Front View(正视图)。 差集运算结果图 图 3.5 11. 绘制螺杆 (1) 半边螺杆剖面的宽度为4, 高度为60: Command: pl //输入多义线命令 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 4 //输入水平长度为4 Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 60 //输入垂直高度为 60 编辑出半边螺纹剖面,如图 3.6 所示。 (2) 编辑命域、旋转形成整个螺杆 编辑多义线:



Enter an option[Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/ Ltypegen/Undo]:j //输入j Select objects:Specify opposite corner:32 found //选择整个螺杆 回车后,就将整个螺杆编辑成一个命域。 再用 Revolve 命令来旋转螺纹半剖面:

输入 revolve 命令后,回车;选择螺杆剖面作为旋转对象, 回车;选择螺杆中心轴为旋转轴,回车旋转生成螺杆。

(3)用 MOVE 命令来调整螺杆和螺栓头的位置。

MOVE 命令调整后的螺杆和螺栓头位置参见图 3.1 所示。

12. 切换视图为 Top View 视图,再运用 MOVE 命令,调 整螺杆和螺栓头在 Top View 视图中的中心点重合,图 3.7 是选 择螺杆为移动对象的画面。



图 3.6 半边螺杆剖面 图 3.7 移动螺杆和螺帽的中心点重合

13. 将视图切换为东南视图。单击"常用"工具栏中的缩





放工具,将螺栓头和螺杆放大。

14. 切割复制螺栓头

Command: slice	//输入切割命令
Select objects: 1 found	//选择螺栓头作为

Select objects:

//选择螺栓头作为切割对象 //回车结束对象选择

Specify first point on slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ ZX/3points]<3points>:

Specify second point on plane:

Specify third point on plane:

//用螺栓头三个高度边的中点来定义切割面(见图 3.8)
Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides]: b
//切割后的两部分都保留

复制切割的上半部分螺栓头:

Command: copy//输入复制命令Select objects: 1 found//选择上半部分螺栓头作为复制对象Select objects://回车结束选择Specify base point or displacement, or [Multiple]: Specify secondpoint of//定义复制基本点displacement or <use first point as displacement>:回车后将对象复制



图 3.8 三点法切割实体





15. 切换视图为 Front View, 用 MOVE 命令将复制的螺栓 头上半部分移开。

16. 镜像螺栓头上半部分形成螺帽

Command: mirror	//输入镜像命令
Select objects: 1 found	//选择镜像对象
Select objects:	//回车结束对象选择
Specify first point of mirror line:	Specify second point of mirror line:

//选择半螺栓头底边两端点形成的直线为镜像线

Delete source objects? [Yes/No] <N>: //回车默认不删除源对象

17. 合并螺帽、螺栓头和螺杆

Command: union //输入合并命令

Select objects: 1 found, 2 total //分别选择螺帽上下部分作为合并对象回车即将上、下部分螺帽合为一体。

同样用 union 命令将螺栓头和螺杆合并为螺栓。

18. 用 MOVE 命令将螺帽移动到螺杆上。

19. 切换视图为 Top View,用 MOVE 命令调整螺帽、螺栓的中心点重合。

20. 再切换回 Font View,复制螺栓

用 COPY 命令复制一个螺栓。

21. 差集计算螺帽、螺杆。

用 SUBTRACT 命令差集计算螺帽、螺杆:

Command: subtract

Select solids and regions to subtract from .. //提示选择要被减除的实体 Select objects: 1 found //选择螺帽,回车 Select objects:

Select solids and regions to subtract ..//提示选择减除的实体Select objects: 1 found//选择与螺帽相交的螺杆

回车后,可看到差集运算的结果,图 3.9 是差集运算前后 效果图。





22.用 MOVE 命令将差集运算后的图形移动到前面复制的 螺栓上,切换视图为东南视图,就得到图 3.1 所示的效果图。



图 3.9 差集运算前后效果图

3.2.2 将绘制的螺栓图形定义为块

由于后面要组合减速器,所以我们需要将绘制的螺栓图定 义为块。具体步骤如下:

1. 选择绘图工具条中的 Make Block 按钮 ², 弹出 Block Definition "对话框。

2. 在"Name"文本框中输入块名"螺栓";

3. 单击 Pick 按钮,回到绘图窗口,选择螺栓右下角点为插入时的基点,单击鼠标左键,回到"Block Definition"对话框。

4. 单击 Select 按钮,回到绘图窗口中选取整个螺栓图形。

5.回车后出现 Block Definition "对话框,单击 OK 按钮,

完成'螺栓"块的定义。 设置完后的'Block Definition"对话框如图 3.10 所示。

Block Definition	?×			
Name: 螺栓	•			
-Base point	-Objects			
"≿ Pick	Selec <u>t</u>			
<u>X</u> : −215.404146110526	C <u>R</u> etain			
<u>Y</u> : -59.8411280051435				
7: -154.080585418460	C Delete			
	2 objects selected			
Preview icon				
C Do not include an icon				
🕫 Create icon from block geometry				
Insert Millimeters	T			
Descriptio				
<u>Besti iptio</u>	-			
Hyperlink				
OK	Cancel <u>H</u> elp			

图 3.10 设置完的"Block Definition"对话框

3.3 绘制加强筋

在本节中我们绘制减速器的各个加强筋,绘制完的加强筋 效果如图 3.11 所示:

我们将按 3.11 中所编的顺序来绘制各个加强筋。 制作步骤如下:

1.新建一个文件,其设置与3.1章节中一样。

2. 绘制1号加强筋:

(1)用多义线 pl 命令绘制图形:水平 50;左边高 44;水 平 50;右边垂线 80。





图 3.11 加强筋俯视图

(2)选择绘图工具条中的 Circle(画圆)工具,以(1) 中所绘图形底边垂直中心轴上的适当一点为圆心,绘制一半径 为 15 的圆,如图 3.12(1)所示。

(3)选择绘图工具条中的 Line(画直线)工具绘制一直 线:以长度为 80 的垂线的下端点作为直线的一个端点;捕捉 该直线与圆左侧的切点为另一端点。如图 3.12(2)所示

(4) 输入 trim 命令剪切线段和曲线

Command: tr	//输入剪切命令
Select cutting edges	//提示选择剪切边
Select objects: 1 found, 2 total	//先后选择切线和圆作为剪切边
	(如图 3.12(3) 所示)

回车后继续出现下面命令提示行:

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: //剪切底边被圆所截线段

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: //剪切与长度为 80 垂线所夹线段

回车结束本次剪切。

继续用 trim 命令来剪切,单击鼠标右键,从下拉菜单中选择 Repeat TRIM 命令:

先后选择(1)中多义线所绘图形、切线和圆间所夹线段



为剪切边,如图3.12(4);

回车后选择被切线段,切掉一部分切线段和圆底部一部 分,剪切后的效果参见加强筋1效果图。

(5) 多义线编辑

Command: pedit //输入 pedit 命令 Select polyline or [Multiple]: //选择圆,回车 Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/ Ltypegen/Undo]: j //输入 J Select objects: Specify opposite corner: 4 found //用鼠标选中整 个加强筋 1

回车后完成 pedit 命令。



图 3.12 绘制加强筋 1

2. 绘制 2 号加强筋

用多义线绘制命令 pl 来绘制 2 号加强筋:底边水平 67.5; 右边垂直 50;上边水平 67.5;在命令行输入" c",回车后闭合 形成长方形。

3. 同样方法绘制 3 号加强筋

3号长方形的长 105; 宽为 50。

4. 设置 1、2、3 号加强筋的厚度





在命令提示区输入 ext 命令,回车后提示选择对象;用鼠标选择 1、2、3 号加强筋,再回车结束对象选择;输入厚度为 15,默认拉伸角度为 0,回车完成厚度设置。

5. 绘制加强筋4、5

用 pl 命令绘制三角形:垂直直边为 117.5;水平直边为 65; 输入" c"闭合多义线;

同样用 pl 另一三角形:垂直直边为 40;水平直边为 90; 输入" c"闭合多义线;

6. 设置4、5加强筋的厚度

同样用 ext 来设置厚度:在命令提示区输入 ext 命令后;用 鼠标选择 3、4 号加强筋;输入厚度为 10,默认拉伸角度为 0, 回车完成厚度设置。

7.保存文件。

3.4 绘制油孔

绘制出的油孔效果如图 3.13 所示。



图 3.13 油孔的东南视图效果





油孔的绘制过程如下:

1.新建一个文件,其设置与3.1章节所述一样。

2. 先在 Top View 视图中绘制。此时打开正交模式 ORTHO

用 Line 命令绘制一矩形: 左垂直边 30; 下水平边 40; 右 垂直边 30; 输入" c", 回车闭合矩形。

3.选择绘图工具条中的 Circle 画圆工具,捕捉矩形上长边的中点为圆心,输入半径值为 20,回车后绘出圆,此时整个图 形如图 3.14 中(1)所示。

4. 剪切图形

在命令提示区输入 Tr 命令 ; 择矩形上长边为剪切边 ; 回车 后 , 选择上半圆为被剪切对象 ; 再回车后 , 下半圆被切掉。

5.选择矩形上长边,按键盘上的 Delete 键,将其删除, 此时的整个图形如图 3.14 中(2)所示。

6. 编辑多义线

在命令提示区输入 Pedit 命令;选择上半圆,回车;输入J, 回车;选择整个图形,再回车,将整个图形编辑为一个命域。

7. 设置图形厚度

在命令提示区输入 ext 命令,回车;选择整体图形,回车; 输入厚度为 40,默认拉伸角度为 0,回车后完成厚度设置。

8.将视图切换为 Left View 视图,用视图缩放图标将其缩放到适当大小。

9. 绘制螺纹孔的半个螺纹剖面于适当位置,见图 3.14 中 (3)所示。

10. 再用 Pedit 命令将螺纹剖面编辑成一个命域。

11.用 revolve 命令将螺纹剖面绕其中心轴旋转,形成整个 螺孔剖面。

12. 将视图切换到东南视图(SE Isometric View), 就可看



到图 3.13 所示效果。

13. 同样将油孔定义为一个图块。



(1) (2) (3)

图 3.14 绘制油孔过程图

3.5 绘制通孔凸台

绘制出的通孔凸台效果如图 3.15 所示。



图 3.15 绘制的通孔凸台东南视图效果图

1. 新建一个文件,其设置与3.1章节所述一样。

2.先在 Top View 视图中绘制。此时打开正交模式 ORTHO。

3. 用多义线命令 pl 绘制一矩形 矩形 1)

在命令提示区输入 pl, 绘制矩形: 左垂直边 50; 下水平边 60; 右垂直边 50; 输入" c", 回车后闭合矩形。

4. 再用 pl 绘制一矩形 矩形 2): 左垂直边 60; 下水平边 80; 右垂直边 60; 输入" c", 回车后闭合矩形。

5. 点击选取绘图工具条中的 Fillet 倒圆图标,对两矩形右 下角进行倒角。

> Command: _fillet //选择倒角命令 Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r //选择倒圆半径选项, 输入 r

> Specify fillet radius <0.5000>: 20 //倒圆半径为 20 Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: //选择矩形1右下角一边 Select second object: //选择矩形2右下角另一边

回车后,矩形1右下角变为圆角。

重复 Fillet 命令,为矩形 2 右下角也倒出半径为 20 的圆角。

6.反复使用 Fillet 命令,为两矩形其他角倒出半径为2的 圆角。

7. 点击画圆图标, 捕捉矩形 1 两边的中心轴交汇点为圆 心, 如图, 绘制一半径为5的圆。

8. 在命令提示行输入 copy 命令,将矩形 1 中的圆复制一份到矩形 (圆心同样为两边中心轴交汇点),复制过程参见图 3.16 所示。

9. 输入 ext 命令,选择两矩形作为拉伸对象,设置拉伸厚 度为 60。

10.再用 ext 命令,选择两圆作为拉伸对象,设置拉伸厚 度为 100。

11. 切换视图为东南视图, 可看见图 3.15 所示的效果。




12.保存所绘制的通孔凸台图形。



图 3.16 绘制通孔凸台的两个过程图

3.6 绘制轴承

在本节中,我们将用到镜像、阵列等命令,来绘制轴承, 绘制出的轴承效果如图 3.17 所示。



Front View

Bottom View

图 3.17 轴承的两个视图效果

绘制过程如下:

3.6.1 绘制轴承的内。外圈模型

1.新建一文件,其设置与3.1章节所述一样。

2 .在 Top View 视图中,用 Line 直线命令绘制一水平直线, 长为 95.5。





3. 用 pl 命令绘制不规则多边形

向右水平线 17(以 95.5 直线的右端点为起点);向上垂直 线 45;向左水平线 17;向下垂直线 11.75;向右水平线 3;向 下垂直线 21.5;再键入"c"闭合多义线。到目前为止的图形如 图 3.18(1)所示。

4. 用 COPY 命令将 3 中所绘多义线复制一份。

5. 输入 revolve 命令,选择3中所绘多义线为复制对象, 通过 95.5 直线左端点的垂直线为旋转轴,回车旋转生成图形。

6.用 MOVE 命令移动 4 中复制的多义线,使其左侧与 5 中旋转轴对齐,此时图形如图 3.18(2)所示。

7. 点击绘图工具条中的 Miror 图标 小,选择 6 中移动的多 义线为镜像对象,在其右边定义一垂直线为镜像线,选择删除 源对象,回车。

8.用 MOVE 命令将镜像对象沿水平中心轴移动适当距离。

9. 旋转镜像图形。

输入 revolve 命令,选择镜像图形为旋转对象,5中的旋转 轴为旋转轴,回车后的图形如图3.18(3)所示



(1)

(2)

(3)

图 3.18 绘制中的三个过程

3.6.2 绘制夹持圈的滚动体。辅助体

10.将视图切换为 Front View,我们在这里绘制轴承夹持 圈的滚动体和辅助体。





11.点击绘图工具条中的 Circle 图标,画一个半径为 10.75 的圆。

12.点击绘图工具条中的 Line 图标,以圆心为起点,垂直向下画一长度为 84 的线段。

13.用 ext 命令设置圆的厚度为 27, 默认拉伸角度为 0。

14. 点击绘图工具条中的 Rectangle 矩形图标, 绘制一矩形: 长为 23, 宽为 18。

15.用 ext 命令设置矩形的厚度为 35, 默认拉伸角度为 0。

16.用 MOVE 命令将矩形移动到圆上适当位置,此时整个 FrontView 视图见图 3.19 中所示(右边即为 11—16 绘制的图形)。



图 3.19 完成到 16 步时的 FrontView 视图

17. 重新切换视图为 Top View 视图。

18. 输入 union 命令,选择 3.6.2 中所绘长方体和圆柱体为 合并对象,回车后,将两实体合并为一个命域。

19. 切换视图为 Front View 视图。

20. 阵列 18 中合并成的命域。

(1)点击绘图工具条中的 Array 阵列图标器, 弹出 Array



对话框。

(2) 单击 Select objects 按钮,回到视窗内,选择阵列对 象为前面合并的命域。

(3)回车后,重新弹出 Array 对话框,选择上面的 Polar Array"项。

(4) 点击 Center point "右边的按钮,在视窗中单击长度 为 84 的垂线的下端点为中心点。返回 Array 对话框。

(5) 在"Total number of items"中输入阵列数为"18"; 默认"Angle to fill"中的角度为"360"度。

(6) 单击 OK 按钮,完成实体的阵列。如图 3.20 所示。



图 3.20 陈列后的图形

21. 删除图 3.20 中的垂线。

22.用 MOVE 命令将整个陈列图形移动到图 3.19 左边所示图形上,使它们中心重合(参见图 3.17 左图所示)。

23.将视图切换为 Bottom View 视图,用 MOVE 命令调整 22 中所述两实体的水平中心轴和垂直中心轴重合 参见图 3.17 右图所示)。

24.保存图形。





3.6.3 绘制另一轴承

减速箱中有大小两个齿轮轴,所以我们需绘制另一个齿轮 轴的轴承,由于绘制方法一样,所以这里不再详讲,我们将另 一轴承绘制完后保存起来,以备后用。

3.7 绘制齿轮

绘制出的齿轮效果如图 3.21 所示。



图 3.21 所绘齿轮东南视图(消隐后)

3.7.1 建立齿轮外部实体模型

1.新建一文件,其设置与3.1所述一样。

2. 先绘制齿轮的外宽轮廓剖面,其外宽直径为 388.5,取 得垂直深度为 20.5。

3.用 ext 命令设置齿轮外宽轮廓厚度为 120。此时的图形 如图 3.22(1)所示。

4.用画圆工具在画圆:圆心为外宽轮廓的中心,半径为 150。

5.用 ext 命令设置 4 中所画圆的厚度为 150。 36

6. 删除外宽轮廓直径线,并将视图切换为 Front View 视 图。

7. 用 MOVE 命令将内部圆柱体向下移动 15. 确保圆柱体 穿过轮廓体,以用于下一步通过差集运算掏空内部。如图 3.22 (2)所示。



(2)

图 3.22 绘制齿轮的两个过程图

8. 用 subtract 命令: 选择外部轮廓实体为被减对象: 内部 圆柱体为减除对象,回车后,将轮廓实体掏空。

建立齿轮内部形体模型 3.7.2

同样是在 Top View 视图中,首先建立齿轮中间回转体部剖 面图形:

9. 用 line 命令在视窗中绘制图形 如图 3.23(1)所示):

垂直向下 60;水平向右 10;向上画斜线;水平向右 50; 向下画斜线;水平向右 35;垂直向上 60.(注意:在画斜线时 关闭 ORTHO 正交模式, 画其他线时打开)

10.镜像9所绘图形:选择9中所绘所有线段为镜像对象: 选择通过两垂直线上端点之间的直线为镜像线:不删除源对 象,回车后完成镜像,如图 3.23(2)所示。





11.用 pedit 命令将 3.23(2)中的图形编辑成一个命域。

12.用 line 命令,以 3.23(2)中图形的右下角顶点为起点, 画一长度为 45 的水平线段。

13.输入 revolve 命令:选择 11 中编辑的命域为旋转对象; 以通过 12 中所绘水平线段右端点的垂直线为旋转轴,将命域 旋转 360 度。

下面绘制齿轮内的键槽:

14. 将视图切换为 Top View 视图,将中间回转体放大。

15.在回转体内画一长为 30、宽为 20 的矩形,使其对称 于水平直径。

16.用 ext 命令将矩形拉伸厚度为 150。

16. 视图切换回 Front View,用 MOVE 命令调整长方体的 垂直位置,确保其穿过回转体(如图 3.23(3)所示)。

17.用 subtract 命令将长方体从回转体中减去,从面洗出 键槽。

接着绘制回转体上的 8 个孔:



图 3.23 三个过程图

18.将视图重新转换为 Top View,洗出键槽的回转体如图 3.24(1)中所示。用 Zoom 命令放大回转体。

19 .在回转体上适当位置画一个圆 ,半径为 15 ,如图 3.24(2) 38 所示。

20.用 ext 命令设置 19 中所绘圆的拉伸厚度为 150。

21. 阵列 20 中形成的圆柱体,方法同前面有关叙述,其 中有关设置为:

选择圆柱体为阵列对象;选择 Polar Array "项;单击 3.24(1) 中回转体圆心为" Center point";; 阵列数量为" 8"; 选择阵列 在整个圆周上进行(即 360 度)。

单击 Preview 按钮,预览效果,单击出现提示框中的 Accept 按钮。再单击 OK 按钮,完成阵列。

阵列后的回转体见图 3.24(3)所示。



图 3.24 绘制回转体的三个过程图

22.用 subtract 命令,将8个圆柱体从齿轮体中减除。

23.用 union 命令,选择现存所有实体,将它们进行合集 布尔运算。

24. 切换到东南视图, 输入 hide 命令, 对整个图形进行消 隐。

25.将整个齿轮图形定义为一个图块。





3.8 绘制齿轮轴

在本节中,我们用旋转建模的手法来生成实体,然后进行 布尔运算,开出轴上不同的工艺孔和槽。绘制的齿轮轴如图 3.25 所示。



图 3.25 绘制出的齿轮轴

3.8.1 建立一个轴的模型

1.新建一个文件,其设置与3.1章节所述一样。

2. 先在 Top View 视图中绘制,用多义线命令 pl 绘制半轴 剖面(如图 3.26(1)所示)。

垂直向上 80;水平向右 50;垂直向上 14.5;水平向右 150; 垂直向上 5;水平向右 70;垂直向上 7.5;水平向右 110;垂直 向下 7.5;水平向右 70;垂直向下 37.56;输入" c",回车闭合 图形。

3.用 revolve 命令多义线:以所有线段为旋转对象;底边 为旋转轴,旋转 360 度后的图形如图 3.26(2)所示。



(1)

第3章 绘制减速箱的各个构件



(2)

图 3.26 绘制轴的两个过程图

下面开键槽:

4. 用 Line 命令绘制一长为 50, 宽为 20 的矩形。

5. 点击绘图工具条中的 Circle 图标, 在矩形的左短边上绘制一半径为10的圆, 圆心就是宽边中点。

6.用 COPY 命令复制一圆到矩形右短边相同位置(圆心 也为该边中点)。

7. 用剪切命令 trim 编辑出键槽剖面:

在命令提示行输入"tr";选择矩形为剪切边,回车;先后选择两内侧半圆、矩形两短边作为剪切边。形成的键槽如图 3.27 (1)所示。

8.用 Pedit 多义线编辑命令将整个键槽编辑成一个命域。

9. 用 ext 命令将键槽命域拉伸厚度为 20。

10.用 COPY 命令将键槽实体复制一份。

11. 连续用 MOVE 命令,将两个键槽实体移动到适当位置 (相对轴中心轴对称),如图 3.27(2)所示。

12.将视图切换为 Left View 视图,调整键槽实体的位置, 使其位于轴体内。

13.返回 Top View 视图,用 subtract 命令来减出键槽:选择轴体为被减体,回车;选择两个键槽为减除对象,回车。





(1)键槽剖面

(2) 移动键槽到适当位置

图 3.27 绘制键槽两过程

3.8.2 再绘制一个齿轮和齿轮轴

14.在 Left View 视图中,绘制与前面同样类型的齿轮, 其拉伸高度为 100(其中心和前面前面所绘齿轮轴中心重合), 齿轮的参数请查阅有关标准。绘绘制完后的左视图如图 3.28(1) 所示, Front View 视图如图 3.28(2)所示。



(1)齿轮和轴左视图

(2)齿轮和轴正视图

图 3.28 再绘同样类型的齿轮和齿轮轴

17.用 Line 命令绘制另一个齿轮轴的半剖面:

(1)打开正交模式 ORTHO。用 Line 命令绘制折线:水平 向右 395;垂直向上 20;回车确定。

(2) 再用 Line 命令,以 395 长度水平线的左端点为起点 42.....



绘制:垂直向上 25;水平向右 50;垂直向上 5;水平向右 150; 垂直向下 5;水平向右 75;回车确定。

(3)关闭正交模式 ORTHO。用 Line 命令闭合前面所绘线段, 绘制完的轴半剖面如图 3.29(1)所示。

18.用 Pedit 命令,将 17 中所绘全部线段编辑为一个命域。

19. 用 revolve 命令旋转生成轴。

在命令提示区输入 revolve 命令:选择 18 中编辑的整修命 域为旋转对象,回车;以 395 长度水平线为旋转轴;默认旋转 角度为 360;回车确定。

20. 用多义线命令 pl 绘制一个如图 3.29(2) 所示的螺纹 半剖面图形。

(1) 绘成的轴半剖面 (2) 螺纹半剖面

图 3.29 第二个齿轮轴的两个绘制过程图

21.用 revolve 命令将螺纹半剖面图旋转:整个螺纹半剖 面为旋转对象;剖面底边线段为旋转轴;默认旋转角度为 360 度,回车确定。这样就绘制出齿轮轴的连接螺纹。

22.将视图切换为 Top View 视图,绘制一个与第一个齿轮 轴相同的键槽形。

23.用 MOVE 命令将该键槽移动到第二个齿轮轴相应位置,如图 3.30(1)所示。

24. 切换到 Left View 视图,调整键槽位于轴体内。

25. 返回 Top View 视图,用 subtract 命令在齿轮轴上洗出





键槽:选择第二个齿轮轴体为被减体;键槽为减除对象。

26.用 MOVE 命令移动连接螺纹到轴右端,其中心轴与轴中心轴对齐,如图 3.30(2) 所示。

27.用 union 命令,选择整修第二个轴(包括轴、键槽和 螺纹)进行合集计算。

28.用 MOVE 命令将图 3.28 的齿轮移动到第二个轴上, 其效果见图 3.25 中下面轴。

29.用 union 命令,选择第二个轴和齿轮进行合集计算。 到此,我们绘制完两个齿轮轴,参见图 3.25 效果图。 30.保存文件。



(1) 绘制轴上的键槽



(2)调整螺纹位置

图 3.30 绘制第二个轴的两个过程图

3.9 绘制底座

本节中绘制减速器的底座,效果如图 3.31 所示。





图 3.31 底座的俯视图、正视图和消隐后的东南视图

3.9.1 建立支撑板模型

1.新建一文件,其设置与3.1章节一样。

2.在 Top View 视图,用 pl 命令绘制一长为 650, 宽为 300 的矩形。

3. 点击绘图工具条中的 fillet 倒圆图标,为矩形的 4 个角 倒圆角:圆角半径为 30。

- 4. 用 ext 命令拉伸矩形的厚度为 30。
- 5.将视图切换为东南视图。
- 6.用 fillet 命令使长方体上底面与其他面的相交部分圆滑。 Command: _fillet //点击倒圆图标 Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.5000 //当前设置 Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r //选择以半径选项倒圆 Specify fillet radius <0.5000>: 5 //倒圆半径为 5 Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: //单击选中上底边的任一边 Enter fillet radius <0.500 //回车 Select an edge or [Chain/Radius]: c //选择倒圆对象为一系列线段 Select an edge chain or [Edge/Radius]: //回车结束选择 8 edge(s) selected for fillet.





回车后,完成本次命令,结果如图 3.32 所示。



图 3.32 绘制底座过程图之一

7. 切换视图为 Top View 视图。

8.打开正交模式,用画圆命令 Circle,在圆角矩形左上角 45度线上捕捉圆心,绘制两个同心圆,半径分别为 7.5 和 15, 如图 3.33(1)所示。

8. 输入拉伸命令 ext,选择两同心圆为拉伸对象,设置拉伸高度为 40。

9. 切换视图为 Front View 视图。

10.用 MOVE 命令,将小圆柱体向下移动 30。

11.用 union 命令,选择两圆柱体进行合集运算。

12.再用 MOVE 命令将合集后的命域移动为如图 3.33(2) 所示位置

13. 切换视图为 Top View 视图,在状态行的 OSNAP 上单 击鼠标右键,从弹出的菜单中选择'Settings",出现'Drafting Settings"对话框,在 Object Snap"选项卡:选中 Object Snap On"栏下的'Center (圆心捕捉),"Intersection (交点捕捉) 项。

14. 在矩形右边捕捉与左上角圆心相应位置的两圆心,用



Line 命令绘制一条通过这两圆心垂直直线。



(1) 绘制两同心圆



(2) 合集运算并移动后的圆柱实体位置

图 3.33 绘制底座两过程图

15.用 COPY 命令复制 14 中的直线。

选择垂直直线为复制对象,输入水平间距离为40,回车后 即复制一距离为40的平行线。

重复 COPY 命令,复制一间距为 472.5 的平行线。

16. 再用 Line 命令画矩形的水平中心线。

17.连续使用 COPY 命令,将中心线向上、向下复制两条, 距离均为 125。

此时的俯视图如图 3.34(1) 所示。

18.用 MOVE 命令将左上角的圆柱实体移动将相近的直线 交点。



19. 连续用 COPY 命令将圆柱实体复制 3 份到另三个交点上, 见图 3.34(2) 所示。

20. 将视图切换到 Front View 视图。

21 用 MOVE 命令移动4个圆柱实体在垂直方向上的位置, 参见图 3.33(2)。返回 Top View 视图。

22. 在命令提示区输入 subtract 命令:先选择支撑板,回车;再选择4个圆柱实体,使它们进行差集运算。最后形成支 撑板模型。



(1)



(2)

图 3.34





3.9.2 建立齿轮和轴承座模型

23. 用多义线命令 pl 绘制一矩形:长为 630、宽为 200。

24. 单击绘图工具条中的 Fillet 图标,为矩形的 4 个角倒 圆角,圆角半径为 8。

25.用 ext 命令拉伸矩形的厚度为 230。

26 .另外用多义线命令 pl 绘制一矩形 :长为 590、宽为 200 ; 为该矩形的 4 个角倒圆角 ,圆角半径为 5 ;再用 ext 命令拉伸矩 形的厚度为 320。

上面绘制的两矩形位置如图 3.35(1) 所示。

27.将视图重新切换到 Front View 视图,此时的视图如图 3.35(2)所示(视图中有支撑板、两矩形板)。



(1)

(2)

图 3.35

28. 重复使用画圆命令 circle 绘制两同心圆, 其半径分别为 112.5、132.5。

29. 点击绘图工具条中的 Line 命令,以同心圆的圆心为起 点绘制一长为 260 的水平线段。

30.重复使用画圆命令,以长为 260 的水平线的右端点为 圆心,绘制两个半径分别为 75、95 的同心圆。





40.点击绘图工具条中的 Line 命令,过两组同心圆的圆心 绘制一条直线。

41. 在命令提示区输入 tr 命令:选中 40 中所绘制的直线 为剪切边,回车;选择两组同心圆在直线上面的4个半圆为剪 切对象,回车。

42. 重复使用 trim 命令:选择4个下半圆和水平直线为剪切边,剪切直线多余部分。剪切后的图形如图3.36(1)所示。

43.用 Line 工具,以右边同心圆圆心为起点,绘制垂直向 下线段与大圆相交。

44. 继续用 Line 工具,以 43 中垂线的下端点为起点,绘 水平向左线段与左边大圆相交。

45. 在命令提示区内输入 tr 命令:选择 44 中的水平线段 为剪切边,剪切掉上面的两段圆弧;再选中第垂线段,单击 Delete 键将其删除,此时的图形如图 3.36(2)所示。

46.用 pedit 命令将图 3.36(2) 中所有线条编辑为一个命 域。

47.用画圆工具,以左边同心圆圆心为圆心,绘制一半径为 112.5 的圆;以右边同心圆圆心为圆心,绘制一半径为 75 的圆。



(1)

(2)

图 3.36

48 连续用 ext 命令 拉伸 46 中所编辑的命域的高度为 290; 50.



拉伸 47 中所画两圆的高度为 350。

49. 绘制到这里后,我们需要将图 3.36(2)中的图形以及 48 中所得到的两个圆柱体复制一份,单独保存为一个文件,以留待后面建立上盖模型时使用。

50. 切换视图为 Top View 视图,用 MOVE 命令将两圆柱 体垂直上移 30。此时的整个 Top View 视图如图 3.37 所示。

由于后面还需用到上面所建立的模型,我们将其保留在桌面上。



图 3.37 绘制完轴承和齿轮座后的 Top View 视图

3.9.3 绘制开口托板

同样在 Top View 视图中进行。

51.点击绘图工具条中的矩形图标,绘制一长为 750,宽 为 270 的矩形。

52. 点击 Fillet 倒圆图标,为矩形的四个角倒圆,倒圆半 径为 35。



53.用 ext 命令拉伸矩形的高度为 20。

54.用画圆命令在矩形左上角倒角处绘制一圆,半径为10。

55. 连续用 COPY 命令,将上面所绘制的圆复制 3 份,它 们的圆心都位于一条垂直线上,与第一个圆的距离分别为 50、 150、200,如图 3.38(1)所示。

56.在命令提示行输入 ext 命令,选择 4 个圆,设置它们的拉伸高度为 30。

57. 在命令提示行输入 subtract 命令:选择矩形托板为被减体,回车;四个圆柱为减除对象,从而形成开口托板。

58.将视图切换为东南视图。

59. 点击绘图工具条中的 Fillet 倒圆图标,为托板的下表面边缘倒圆角,圆角半径为2。倒完圆角的托板如图3.38(2) 所示。



(1)

(2)

图 3.38 绘制托板

3.9.4 在多视图中进行调整和处理

60.选择" View/Viewports/3 Viewports "菜单命令。

61. 在命令提示行输入"L", 回车后, 出现三个窗口。

62. 定义三个窗口:





• 单击左边窗口,然后再点击 View 工具条中的"SE Isometric View"图标,将左窗口定义为东南正等轴侧视图;

• 用同样方法,将右上视图定义为俯视图(Top View);

• 将右下视图定义为正视图(Front View)。

此时的三视图窗口如图 3.39(1) 所示。

63.用 MOVE 命令,在俯视图和正视图中将各个部件移动 到 5(支撑板)上,这是一个非常繁琐的过程,调整位置后的 三视图如图 3.39(2)所示

64. 用 subtract 命令减出主体箱体。

该操作在东南视图中进行:

在命令提示行输入 subtract 命令;选择 1、2、4、即开口托 板、大矩形箱体模型、两圆柱体)部分作为被减体,回车;选 择 3、小矩形箱体模型)作这减除对象,回车后即减出箱体。



(1) 未调整前的三视图窗口







(2)调整位置后的三视图

图 3.39 在三视图中

66 .用 union 命令合集计算形成底座 ,此时的效果如图 3.31 所示。

在命令提示行输入 union 命令,选择东南视图中的所有实体为合集计算的对象,回车后,即将它们编辑为一个命域。

67.选择"View/Viewports/1 Viewports"菜单命令,将视 窗设置为一个窗口,并切换到东南视图。

68. 在命令提示行输入 hide 命令, 对图形消隐, 消隐后的 东南视图见图 3.31 右图所示。





3.10 绘制上盖

图 3.40 是上盖消隐后的西南视图。



图 3.40 上盖消隐后的西南视图

3.10.1 制作上盖外轮廓

1.新建一个文件,其设置与3.1章节所述一样。

在 Top View 视图中进行以下绘制:

2. 点击画圆图标 Circle, 绘制一半径为 250 的圆。

3. 点击画直线图标 Line,以圆心为起点,向右绘制长为 260 的水平线段。

4.以线段右端点为圆心,画两同心圆:半径分别为125、 100。

5. 再以线段左端点为圆心,绘制一半径为230的圆。

6.关闭正交模式 ORTHO,用直线工具 Line,捕捉两内圆 和两外圆的切点,绘制两条切线,此时的图形参见图 3.41(1) 图所示。

7.打开正交模式,延长 260 线段的两端,使其贯穿 4 个 圆。





8. 在命令提示行输入 TRIM 命令进行剪切:选择延长后的线段为剪切边,回车;再依次选择4个圆的下半部分,将它 们剪切。

9.继续使用 TRIM 命令:选择上切线为剪切边,回车; 选择切线与 260 线段所夹的两段大圆圆弧,将它们剪切。

同样用 TRIM 命令:选择下切线为剪切边,回车;选择切 线与 260 线段所夹的两段小圆圆弧,将它们剪切。

最后再剪掉延长线伸出圆外的多余线段。此时的图形如图 3.41(2)图所示。



(1)

(2)

图 3.41 绘制上盖外轮廓的两个过程图

10.点击绘图工具条中的直线 Line 图标,捕捉内轮廓线的 左端点,向下垂直画一定距离,再水平向右绘制适当长度,最 后垂直向上绘制,捕捉内轮廓线右端点终止,如图 3.42(1) 图所示。

11.在命令提示行输入 pedit 命令:选择 10 所绘所有直线, 以及内轮廓线,将它们编辑成为一个命域。





12. 重复 pedit 命令,将外轮廓线和外轮廓线两端点之间 的连接线段编辑成一个命域。

13. 在命令提示行输入 ext 拉伸命令, 将外轮廓命域拉伸 高度为 200。

14.重复使用 ext 拉伸命令 将内轮廓命域拉伸高度为 160。

15.将视图切换为东南视图,点击绘图工具条中的倒圆角 图标 Fillet,结两个实体的每一条轮廓线进行倒圆角,圆角半径 为 5。

倒完圆角后的图形如图 3.42(2)图所示。



(1)

(2)

图 3.42 绘制上盖外轮廓的两个过程图

3.10.2 绘制上盖托板

16.将视图切换为 Front View 视图。

17. 点击绘图工具条中的画矩形图标,绘制一个长 750, 宽 270 的矩形。

18.点击绘图工具条中的倒圆角图形 Fillet,输入圆角半径 35,为矩形的每个角倒圆角。





19.在命令提示行中输入 ext 命令,将矩形拉伸高度为 20。

20.用画圆命令,以矩形左上角倒圆圆心为圆心,绘制一 半径为 10 的圆。

30. 连续使用 COPY 复制命令,将 20 中所绘圆垂直向下 复制 3 个,与第一个圆的距离分别为 50、150、200。

31.在命令提示行输入 ext 命令,选择 4 个圆为拉伸对象, 设置其拉伸高度为 30。

32. 在命令提示行输入 subtract 命令:选择矩形托板为被 减体,4 个圆柱为减除对象,回车后,进行差集计算,在托板 上减出4个孔来。

33.将视图切换为东南视图,点击倒圆角图标,输入圆角 半径为2,为托板上表面的每个边倒圆角。

3.10.3 在三视图中调整

34. 再将视图切换回 Top View 视图。

35. 将前面 3.9 章节中所单独保存的底座轴承套图(包括 外套和两圆柱)打开,并将其复制、粘贴到视图中来。

由于我们这里是需要一个与原图形沿水平轴对称的图形, 所以我们使用 mirror 镜像命令来达到这一目的:

选择除两个圆柱体外的图形为镜形对象;选择通过两圆柱 圆心的直线为镜像线;选择删除原对象;回车后,即制作出一 个水平对象图形。

调整所镜像图形的位置,可以参见图 3.43(1)中 Top View 视图。

36.选择" View/Viewports/3 Viewports " 菜单命令。

37. 在命令提示行输入"L", 回车后, 出现三个窗口。

38. 定义三个窗口:





• 单击左边窗口,然后再点击 View 工具条中的"SE Isometric View"图标,将左窗口定义为东南正等轴侧视图;

• 用同样方法,将右上视图定义为俯视图(Top View);

• 将右下视图定义为正视图(Front View)。

此时的三视图窗口如图 3.43(1) 所示。

39.在三个视图中对各个部分进行整合调整。这是一个精确捕捉的过程,有时需要点过滤和必要的辅助线。

在三个视图中进行位置调整后,将左视图定义为东北视图 (便于为各个交接边倒圆角),并相应放大各个视图,此时的 各个部分位置关系如图 3.43(2)所示。

下面我们将在东北视图中编辑命域,为各个交接边倒圆 角。

40. 在命令提示行输入 union 命令,选择外盖(即外轮廓体)和托板为编辑对象,将它们编辑为一个实体。

41.再点击绘图工具条中的倒圆角图标 Fillet;输入圆角半径为5;再选择40中所编辑实体的一个要倒角的交接边;再输入" c";单击另一交接边,从而选择4个交接边。回车后即将的各个交接边线倒圆角。

42. 再用 union 命令,选择外盖实体、轴承套实体(不包括两圆柱体)为编辑对象,将它们编辑为一个实体。

43. 同样为外盖(和轴承套的交接线倒圆角,圆角半径仍为5。

44. 在命令提示行输入 subtract 命令:选择外盖实体为被减体;两圆柱体为减除对象,回车后进行差集运算,从而在外盖实体中减出轴承通孔。

45.重新将左视图定义为东南视图,选择 View/Viewports/1 Viewports"菜单命令,将视窗设置为一个窗口。







(1) 调整前的三视图



(2) 调整后的各个部分位置关系

图 3.43 在三视图中调整各个部分位置

46.将视图切换为西南视图。

在命令提示行输入 hide 命令 回车后对整个模型进行消隐, 此时消隐后的图形如图 3.44 所示。







图 3.44 未挖空前的上盖实体模型

47.挖空上盖。

在命令提示行输入 subtract 命令,选择外盖实体为被减体; 内盖实体为减除对象,回车后,即将外盖实体挖空。

再次进行消隐 hide 命令后,上盖模型的大效果如图 3.40 所示。



第4章 组装减速箱各个构件

本章熟悉怎样将一个个散件组装成一个完整的减速箱实体,其中各种捕捉特别重要,同时也要注意如何对各个部件进行三维空间的位置调整,以及合集、差集等布尔运算的灵活运用。

本章主要内容

- 组合轴承、齿轮和齿轮轴
- 组合齿轮轴和底座
- 装配轴承端盖
- 工艺结构组合
- 合盖
- 装配标准件

4.1 组合轴承。齿轮和齿轮轴

组合完轴承、齿轮和齿轮轴后的效果如图 4.1 所示。 组合过程如下:

打开轴承和齿轮图形,共有大小两齿轮轴、大小两齿
轮、大小两轴承,它们的绘制方法可以参见相应章节。

2.选择" View/Viewports/2 Viewports "菜单命令。

3. 在命令提示行输入"L", 回车后, 出现两个窗口。

4. 定义这两个窗口:

• 单击左边窗口,然后再点击 View 工具条中的 Top View 图标,将左窗口定义俯视图;

• 用同样方法,将右视图定义为正视图(Front View).



图 4.1 组合完轴承、齿轮和齿轮轴后的效果图

5. 输入 MOVE 命令,在正视图中将大轴承移动到大齿轮 轴合适的位置,参见图 4.2 所示。

6. 在俯视图中:捕捉大轴承圆心,移动大轴承,使大轴 承圆心与大齿轮轴圆心重合,参见图 4.2 所示。

7. 在命令提示行输入 COPY 命令,将刚才的大轴承实体 复制一份到大齿轮轴另一端的适当位置,此时大齿轮轴上有两 个相同的轴承实体,参见图 4.2。

8.用同样的方法调整小齿轮轴、小齿轮、小轴承的位置, 并复制小轴承。

9. 调整好位置后, 在命令提示行输入 union 命令, 选择一 组调整好的齿轮、齿轮轴、轴承, 将其编辑为一个命域。

10. 重复 union 命令,将另一组齿轮、齿轮轴、轴承编辑 为一个命域。

11. 选择' View/Viewports/1 Viewports " 菜单命令,将视



窗转换为一个视口,并切换到东南轴侧视图。

12. 在命令提示行输入 hide 命令, 对图形进行消隐观察, 其大效果如图 4.1 所示。



图 4.2 调整大、小齿轮轴各部分位置(俯、正视图)

4.2 组合齿轮轴和底座

在本节中,我们把前面组合的两个齿轮轴(带有齿轮和轴承)组装到底座轴孔上。组装完的效果如图 4.3 所示。

组合过程如下:

打开前面保存的底座模型以及前面组合的两个齿轮轴
(带有齿轮和轴承)。

2.选择'View/Viewports/2 Viewports"菜单命令,然后在 命令提示行输入"L",回车后,窗口中出现两个视口。

3. 左边视口定义为俯视图(Top View);右边视口定义为 正视图(Front View),如图 4.4(1)所示。





图 4.3 组合完后的东南侧视图(消隐后)

4. 在正视图中进行以下位置调整:

(1)用鼠标选中整个大齿轮轴(前面已经进行了合集运算),再输入 MOVE 命令,将大齿轮轴圆心移动到底座大轴承座圆心处,使二者重合。

(2)同样调整小齿轮轴的圆心到底座小轴承座圆心处。

这个过程需要精确捕捉,请打开正交模式 ORTHO,并在 垂直和水平方向上多次使用 MOVE 命令,从而达到目的。

5. 在俯视图中进行以下位置调整:

在俯视图中调整大、小齿轮轴在垂直方向上的距离,参见图 4.4(1)所示。

6. 再次在两个视图中,对齿轮轴和底座的水平和垂直方向的位置进行调整。调整完后的效果如图图 4.4(2)所示。

7.选择"View/Viewports/1 Viewports"菜单命令,转换为 一个视口。再将视图转换为东南轴侧视图。

8. 在命令提示行输入 hide 命令, 对模型进行消隐操作。 消隐后的大效果如图 4.3 所示。

9.保存组合的模型。





AutoCAD 2002 高级实例教程—机械篇



(1)调整前的两视口



(2) 调整后的位置关系

图 4.4 在两视口中组合齿轮轴和底座

4.3 装配轴承端盖

在本节中,我们将为前面的齿轮轴和底座组合体绘制并装



配 4 个轴承端盖。装配完后的俯视图效果如图 4.5 所示。



图 4.5 装配完后的各个端盖

4.3.1 绘制轴承端盖

轴承端盖一共有4个,两个空心,两个实心,其绘制过程 如下:

1.打开前面的齿轮轴和底座组合体,并切换到正视图 (Front View)。

2. 点击绘图工具条中的画圆图标,绘制一个圆,半径为 132.5;重复使用画圆图标,为前一圆绘制同心圆,半径为75。

3. 再绘制一组同心圆, 半径分别为 95 和 50。

4. 在命令提示行输入 ext 拉伸命令:选择两大圆为拉伸对象,设置高度为 20。

5. 重复 ext 命令,设置两小圆的拉伸高度为 30。

6. 在命令提示行输入 COPY 命令,将两大圆实体分别复制一份。




7.在命令提示行输入 subtract 命令:选择同心圆实体中的 两个较大实体为被减体;两较小实体为减除对象,回车后,进 行差集布尔运算,从而减出两空心端盖。

4.3.2 组装端盖

8. 连续使用 MOVE 命令,将大空心端盖的圆心移动到大 轴承座圆心处;将小实心端盖的圆心移动到小轴承座圆心处。 图 4.6 是移动大空心端盖的一个过程图。



图 4.6 在正视图中移动大空心端盖位置

9. 将视图切换为后视图(Back View),将大实心端盖的圆 心移动到大轴承座圆心处;将小空心端盖的圆心移动到小轴承 座圆心处。

10. 再将视图切换到俯视图(Top View), 垂直方向移动 4 个端盖的位置, 使它们位于相应位置。调整完位置后的整个装 配图如图 4.5 所示。

11.将装配图保存。





4.4 工艺结构组合

在本节中我们将灵活使用各种捕捉方法,通过对图形进行 放大、移动,可以精确地将加强筋组装到相应位置。组合后的 各个加强筋、通孔凸台的位置如图 4.7 所示。



图 4.7 组合加强筋和通孔凸台后的效果图

在图 4.7 中,左边是合上盖后的整个减速箱俯视图,上盖 的各个加强筋的编号参见 3.3 章节的相应编号;右边是装配后 的通孔凸台的放大效果图。而在后面关于合盖的章节中,我们 还会更清楚地观察到各个加强筋,特别是 1、2、3 的位置和效 果。

4.4.1 组合上盖的加强筋和通孔凸台

1. 打开 4.3 章节中保存的底座组合实体,以及前面绘制的 上盖、加强筋、通孔凸台模型。

2. 选择' View/Viewports/2 Viewports " 菜单命令, 然后在





命令提示行输入"L",回车后,窗口中出现两个视口。将左边 视图设置为俯视图、右边视图设置为正视图。此时的视图如图 4.8 所示。

注意:图 4.8 中的某些加强筋,如 1、4、5 的位置已经进行过调整,读者可以图示位置进行调整。

3. 在命令提示行输入" zoom " 命令,在俯视图中选择上 盖右边部分,回车将其放大。

4. 输入 MOVE 命令,选择加强筋 5;以中点捕捉方式, 使加强筋 5 位于上盖水平中心轴之上距离为 30 处,且其右边 与上盖右边缘对齐,参见图 4.7 左边效果图。

5. 输入 COPY 命令,将加强筋 5 垂直向下复制一份,与 源加强筋距离为 60(即相对水平中心轴对称)。

6.将俯视图中的上盖缩放适当大小,点击<<p>☆ 按钮,移动
上盖,使其全部显示。

7. 点击绘图工具条中的 Mirror 镜像图标,选择上面的两 个加强筋 5 为镜像对象;捕捉上盖垂直中心轴为镜像线,回车 后,即在上盖左边相应位置镜像复制出两个加强筋 5。

8.放大正视图,将加强筋 4 调整到适当位置,使其位于 大弧形上顶点处,参见图 4.8。

9. 在俯视图中对加强筋 4 进行镜像复制,选择上盖水平 中心轴为镜像线。

10. 输入 MOVE 命令,通过点捕捉方法,将大通孔凸台实体移动到上盖左边适当位置,如图4.9 所示。

注意:通孔凸台与主体一定要相交一部分,否则失去实际 意义。





图 4.8 组合前的各个部件

12. 同样将小通孔凸台移动到上盖右边相应位置。

13.点击镜像图标,选择大、小通孔凸台为镜像对象;上 盖水平中心轴为镜像线,回车后,即在上盖上侧相应位置镜像 复制出两个通孔凸台。



图 4.9 组合通孔凸台到上盖上

4.4.2 组合底座加强筋。通孔凸台

底座中组合的是加强筋 1、2、3、4 个通孔凸台。加强筋 1 需再复制 3 份(共 4 个),其位置与上盖的 4 个加强筋 5 相对 应;2、3 加强筋分别各复制一份,分别位于 4 个轴承端盖上项 点处。4 个通孔凸台是复制上盖的 4 个通孔凸台得来的,其位 置与上盖的 4 个通孔凸台位置对应。





14.放大正视图中的底座模型,将加强筋1调整到如图4.7 所示位置。

15.移动加强筋 2,通过点捕捉,使其上边位于小轴承座 端盖下顶点处(即位于小轴承座端盖圆的垂直直径延长线上)。

16.同样移动加强筋 3,使其上边位于大轴承座端盖下顶 点处。

17.将正视图义为右视图 Left View),调整各个加强筋2、 3在水平方向的位置,使它们与底座实体相接;水平移动加强 筋1,使其距底座垂直中心轴的距离为30。

18.使用镜像复制的方法,将加强筋 2、3 沿垂直中心轴 镜像复制,使右边端盖下顶点处也出现加强筋。

19.水平复制加强筋 1,两者水平距离为 60,即相对垂直 中心轴对称。

20.将左边俯视图转换为底视图(Bottom View),镜像复制两个加强筋 1,镜像线为底座垂直中心轴,使底座左、右两侧各有两个加强 1。

21.将前面的4个通孔凸台分别复制一份,并将它们组合 到底座上 与上盖的4个通孔凸台位置相对应)。关于加强筋1、 2、3以及底座通孔凸台装配后的效果,可以参见后面有关图例。

4.5 合盖

合盖后的效果如图 4.10 所示。

过程如下:

将上盖和底座装配在一起非常简单:

1. 继续 4.4 章节的视口。左边为俯视图、右边为正视图。

2. 打开正交模式 ORTHO。



3.在输入 MOVE 命令:在俯视图中选择上盖为移动对象; 捕捉上盖最下一角的端点为位移的参考基点;捕捉底座最上一 角相应端点为目标点,回车后,两点重合。

4. 灵活变换视图,在各个视图中调整上盖和底座的位置, 完成合盖操作。



图 4.10 合盖后的效果图(东南轴侧视图)

5.选择 View/Viewports/1 Viewports "菜单命令,将视口 切换为一个,并切换到东南轴侧视图。

6. 在命令提示行输入 hide 命令, 对合盖后的模型进行消 隐观察。大效果如图 4.10 所示。

4.6 装配标准件

在实际减速箱中,有很多标准件,如:螺栓、螺钉等。其 绘制过程可以参照前面螺栓的绘制方法,这里我们只讲解如何 装配它们。装配完的效果如图 4.11 所示。





(2) 装配后的俯视图

图 4.11 装配完标准件后的效果图

装配过程如下:





1.保留前面合盖后视图。

2. 打开绘制的各个标准件的图形, 打开油孔模型。

3. 将各个标准件复制所需的数量。

4. 灵活运用各种捕捉方法,将各个标准件装配到适当位置,参见效果图。

5.装配油孔。

将油孔装配到底座的下方,如图 4.12(1)图所示(正视 图局部),将视图切换到左视图,水平调整油孔的位置,使其 中心线与底座垂直中心轴一致,如图 4.12(2)图所示。



(1)

(2)

图 4.12 油孔的装配位置

至此,我们完成了减速器标准件的装配。

6. 在命令提示行输入 union 命令,选择所有实体,将它们 编辑在一起。

到这里,完成了减速器的全部拼装组合过程。



第5章 渲染实体

本章讲解如何为实体着色、如何进行材质贴图和增加光 源,让 AutoCAD 所绘制的线框图更具有直观性和表现力。

本章主要内容

- 增加光源
- 设置场景
- 使用材质
- 使用背景
- 渲染设置
- 完成渲染

5.1 增加光源

我们为减速器指定所要设置的光源类型、颜色、光照度和 衰减速度。

设置过程如下:

1. 打开前面拼装组合后的减速箱模型。

2.选择"View/Toolbars"菜单命令,弹出"Customize" 对话框。在 Toolbars "栏下的列表框中,取消 UCS"、Solids"、 "Solids Editing"前的复选框;选中"Render"前的复选框。 单击"Close"按钮,关闭"Customize"对话框。此时视窗中 出现"Render (渲染)工具条。

3. 点击 Render "工具条中的 Lights 图标型, 弹出 Lights " 对话框。



4.选择下边的下拉选择为 Distant Light",即将光源设置 为直射光源,这是一种模拟太阳光的光源。然后再单击 New" 按钮,弹出" New Distant Light"对话框,其设置参见光盘。

5. 在"New Distant Light"对话框中进行如下设置:

(1)在 Light Name 右边的文本框中输入"SUN", 然后选 中下面的"Shadow On"前复选框。

(2)单击下面的 Sun Angle Calculator"按钮,弹出 Sun Angle Calculator"对话框,设置 Sun Angle Calculator"对话框 中的各项。单击 OK"按钮关闭该对话框,返回 New Distant Light"对话框。

(3)继续设置 New Distant Light "对话框: 在 Intensity" 右边的文本框中输入"0.82"; 在"Azimuth"文本框中输入 "-161"; 在 Altitude "文本框中输入 40"。然后单击 Shadow Options"按钮,弹出"Shadow Options"对话框。

(4) 在"Shadow Options"对话框中,选中"Shadow Volumes/Ray Traced Shadows"项前的对话框。单击"OK"按钮返回'New Distant Light"对话框。

(5)单击'New Distant Light "对话框中的'OK " 按钮。

6.返回绘图窗口,将灯光设定于减速箱右侧合适位置, 然后回车确定,从而完成增加光源的操作。

5.2 设置场景

前面定义好光源和观察方向后,下面进行场景设置:

1. 同样点击点击"Render"工具条中的 Lights 图标¹, 弹 出如图 5.1 所示的"Lights"对话框。

2. 在'Ambient Light"栏中,将'Intensity"文本框设置





为" 0.4 "。

3. 单击'Select Custom Color"按钮,弹击'颜色"对话框,在调色板中选择合适的环境光颜色。

然后单击 OK 按钮,完成颜色选择。

4.保存所做的设置。

5.3 使用材质

在本节中,我们设置减速箱的表面材质。

过程如下:

1. 点击 Render "工具条中的 Materials Library "图标题, 出现" Materials Library "对话框。

2. 此时当前材质库 Current Liabrary 栏下的下拉选项为 "Render"。在下面的列表框中选择材质为 WHITE MATTE", 中间的'Import"按钮变为可用,单击该按钮,导入所选材质。 最后单击 OK 按钮,关闭对话框。

3. 点击" Render " 工具条中的' Materials " 图标题,出现 " Materials " 对话框,其设置参见光盘。

4.此时", Materials"列表框中的处于选中状态的项就是 "WHITE MATTE",单击 Modift 按钮,弹出 Modify Standard Material"对话框。

5. 在 Modify Standard Material"对话框中进行以下设置 Attributes 区域中的材质属性;

(1)在 Attributes 栏中选中 Color/Pattern "项,通过该项 来设置材质表面的主(漫射)颜色。在右边设置 RGB 颜色。

(2) 然后选择 Attributes 栏中选中 Amtient" 项。通过该 项来设置表面的环境颜色 背光、阴影)。在右边设置 RGB 颜



色。

(3)单击对话框中的 Preview 按钮,预览颜色设置的效果。

(4) 单击 OK 按钮, 返回'Materials"对话框。

6. 在 Materials "对话框中可以也可以单击 Preview 按钮 来预览效果,看颜色设置是否满意。

7. 单击'Materials"对话框中的'Attach (附着)按钮, 回到视窗;选择整个减速箱实体。

8.完成实体选择,回车后,又出现'Materials"对话框, 单击 OK 按钮。系统自动进行更新,将指定的 ACI 颜色值从当 前材质指派给减速器实体。

5.4 使用背景

在本节中,我们定义背景类型、颜色、效果等。

过程如下:

1. 点击" Render"工具条中的" Background"图标W , 出 现" Background"对话框,其设置参见光盘。

2. 选上最上面一行中的'Gradient"选项。通过该选项, 我们定义渐变颜色背景。

3. 在"Color System"右边的下拉选项中选择"HLS"; 然 后在下面的各个值的文本框中分别输入"Hue"为"0.63"; "Lightness"为"0.31"; Saturation"为"0.59"。

4. 单击' Pteview " 按钮, 预览效果。

5. 单击 OK 按钮,完成背景颜色设置。

5.5 渲染设置

在本节中,我们将在着色器中为减速器着色。





近程如下:

1. 设置减速器的观察方向。



图 5.1 调整减速器的观察方向

2 .点击 Render "工具条的 Render "图标 🍲 ,出现 Render " 对话框,对话框的设置参见光盘。

3.选择"Rendering Type"(渲染类型)下拉选项为"Photo Raytrace",这样设置后,着色器使用摄像机的运行机制来建立 着色场景,从而达到较为真实的着色效果。



" Smoothing Angle"右边文本框中保持默认值 45",即设置 平滑角度为 45度,该平滑角度可以迫使小于 45度的交接面作 平滑处理。

5. 在 Rendering Options "区域中指定着色处理的选择项。 选中该区域内所有项前的复选框。

该区各项的功能如下:

• Smooth Shade:选中该项后,在着色时可以平滑多重平面的相接边。AutoCAD 在处理时会自动计算减速器表面两个或者多个相邻面的过渡颜色,并且对平坦表面进行明暗处理。

- Apply Materials:应用表面材质。
- Shadow:建立明暗效果。

• Render Cache:使用硬磁盘作为着色处理的高速缓冲存储器。

6.对话框中其他项保持默认选择不变。然后单击 Render" 按钮,开始着色,这是一个较长时间的运算,需要反复试验。 着色后的图形参见图 5.2。



图 5.2 着色后的减速器效果图





5.6 完成渲染

在本节中,我们将把着色后的减速器图形文件保存。 保存过程如下:

1.选择 Tools/Display image/Save "菜单命令,弹出 Save Image "对话框。

2.在 Fomat 栏下选择文件类型为 BMP";图形大小 Size" 保持默认值。

3. 单击 OK 按钮, 弹出"Image File"对话框, 在下面的 在"文件名"文本框中输入文件的名称, 然后单击"保存"按 钮。

至此,我们完成了减速箱的全部绘制工作。

