



AutoCAD 2004



AutoCAD 2004

三维机械造型 精彩创作实例

李世雄 张秀花 王国权 编著

 <http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

AutoCAD 2004 三维机械造型

精彩创作实例

李世雄 张秀花 王国权 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书主要介绍了计算机辅助设计软件 AutoCAD 2004 在三维机械设计创作中的应用。全书共分三篇:基础篇、实战篇和提高篇。在基础篇中,主要介绍了立方体、锥体等基本三维零件的创作方法;在实战篇中,主要介绍了齿轮、轴承等较为复杂的三维零件的创作方法;在提高篇中,主要介绍了齿轮齿条传动、带传动等三维组合零件的创作方法。

本书通过对三维零件实例的创作方法的介绍,可以使读者快速掌握利用 AutoCAD 2004 进行三维机械零件设计。

本书适合广大从事机械设计的读者学习、参考,也可作为 AutoCAD 培训、大中专院校的教材和自学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 三维机械造型精彩创作实例/李世雄编著. 北京:电子工业出版社,2004.4

ISBN 7-5053-9776-1

I. A… II. 李… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件,AutoCAD 2004

IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 021412 号

策划编辑:马文哲

责任编辑:李 洁

印 刷:北京天宇星印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:17 字数:420 千字

版 次:2004 年 4 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:27.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

AutoCAD 是由美国的 Autodesk 公司推出的通用计算机辅助设计软件,它专门用于计算机辅助设计。该软件一经推出,就因其绘图功能丰富、容易掌握等优点,受到广大工程设计人员的喜爱。

本书通过实例介绍了 AutoCAD 2004 在三维机械设计创作中的应用。全书共分三篇:基础篇、实战篇和提高篇。

在基础篇中,主要介绍了手电筒、写字台、餐桌、烟灰缸、花瓶、酒杯、门锁、隔断、房屋、手柄、立方体、楔面体、锥体、圆柱体、螺丝刀、扳手、锤子、弹簧、螺栓、螺母、链条、平键、销钉、支座和直角支架等常用物品和简单机械零件的设计方法。通过本篇的学习,读者可以初步掌握用 AutoCAD 2004 进行三维设计的基本方法,熟悉基本命令的使用方法。

在实战篇中,主要介绍了轴、齿轮、轴承、花键、带轮、凸轮、蜗轮、蜗杆、棘轮、飞轮、法兰盘、锥齿轮、轮辐、支架、套筒、螺杆、轴承座、支撑板、端盖、三通接头、轴套、柱塞、叉架、槽轮和圆锥滚子等较为复杂的三维零件的创作方法。通过本篇的学习,读者能够基本掌握 AutoCAD 2004 各种三维命令在复杂三维机械零件中的使用方法。

在提高篇中,主要介绍了圆柱齿轮传动、锥齿轮传动、蜗轮蜗杆传动、齿轮齿条传动、带传动、箱体装配图、平键齿轮装配图、阀组合零件装配图、蜗壳装配图、齿轮零件装配图等三维组合零件的创作方法。通过本篇的学习,可以使读者能够更加灵活地运用 AutoCAD 2004 进行三维复杂零件的创作,从而提高 AutoCAD 2004 在实际中的应用水平。

本书内容由浅入深、循序渐进,通过本书的学习,读者可以掌握利用 AutoCAD 2004 软件进行从简单到复杂的三维零件的设计方法,提高计算机辅助设计软件的实际应用水平,对 AutoCAD 2004 各种命令的使用有更加深刻的认识。

本书由李世雄、张秀花、王国权编著,尹颖、田春梅、张梅、徐天安、付晓霞、顾若愚、汪徐华等也为本书的编写付出了辛勤的劳动,在此一并表示由衷的感谢。

由于作者水平有限,书中缺点和错误在所难免,恳请广大读者和专家不吝赐教,批评指正。

编著者

2003 年 12 月

目 录

第一篇 基础篇	(1)
实例 1 手电筒	(3)
实例 2 写字台	(6)
实例 3 餐桌	(9)
实例 4 烟灰缸	(12)
实例 5 花瓶	(14)
实例 6 酒杯	(16)
实例 7 门锁	(19)
实例 8 隔断	(23)
实例 9 房屋	(25)
实例 10 手柄	(29)
实例 11 长方体	(32)
实例 12 楔面体	(33)
实例 13 锥体	(35)
实例 14 圆柱体	(37)
实例 15 螺丝刀	(40)
实例 16 扳手	(43)
实例 17 锤子	(46)
实例 18 弹簧	(49)
实例 19 螺栓	(53)
实例 20 螺母	(57)
实例 21 链条	(59)
实例 22 平键	(62)
实例 23 销钉	(68)
实例 24 支座	(69)
实例 25 直角支架	(72)
第二篇 实战篇	(75)
实例 26 轴	(77)
实例 27 齿轮	(78)
实例 28 轴承	(81)
实例 29 花键轴	(84)
实例 30 带轮	(89)
实例 31 凸轮	(93)
实例 32 蜗轮	(95)
实例 33 蜗杆	(99)

实例 34	棘轮	(102)
实例 35	飞轮	(104)
实例 36	法兰盘	(106)
实例 37	锥齿轮	(109)
实例 38	轮辐	(113)
实例 39	支架	(119)
实例 40	套筒	(125)
实例 41	螺杆	(127)
实例 42	轴承座	(129)
实例 43	支撑板	(131)
实例 44	端盖	(135)
实例 45	三通接头	(138)
实例 46	轴套	(143)
实例 47	柱塞	(146)
实例 48	叉架	(152)
实例 49	槽轮	(156)
实例 50	圆锥滚子轴承	(159)
第三篇 提高篇		(163)
实例 51	圆柱齿轮传动	(165)
实例 52	锥齿轮传动	(172)
实例 53	蜗轮蜗杆传动	(178)
实例 54	齿轮齿条传动	(184)
实例 55	带传动	(191)
实例 56	箱体装配图	(198)
实例 57	平键齿轮装配图	(202)
实例 58	阀组合零件装配图	(218)
实例 59	蜗壳装配图	(240)
实例 60	齿轮零件装配图	(246)
附录 A	AutoCAD 2004 命令参考	(253)

基础篇

在本篇中,通过对一些日常物品和简单三维机械零件的创作方法介绍,使读者能够掌握 AutoCAD 2004 中基本三维命令的使用方法。

读者通过本篇的学习,可以了解利用 AutoCAD 2004 进行三维设计的基本方法,熟悉 AutoCAD 2004 中一些基本命令,为今后深入学习打下良好的基础。

制作步骤中用到的有关工具栏如果没有显示,可以通过 View 菜单选择 Toolbars,在 Toolbars 选项卡中选择所需的工具栏,或者用鼠标右键单击屏幕上已经显示的任一工具栏按钮图标,从中选择所需工具栏。

- 实例 1 手电筒
- 实例 2 写字台
- 实例 3 餐桌
- 实例 4 烟灰缸
- 实例 5 花瓶
- 实例 6 酒杯
- 实例 7 门锁
- 实例 8 隔断
- 实例 9 房屋
- 实例 10 手柄
- 实例 11 长方体
- 实例 12 楔面体
- 实例 13 锥体
- 实例 14 圆柱体
- 实例 15 螺丝刀
- 实例 16 扳手
- 实例 17 锤子
- 实例 18 弹簧
- 实例 19 螺栓
- 实例 20 螺母
- 实例 21 链条
- 实例 22 平键
- 实例 23 销钉
- 实例 24 支座
- 实例 25 直角支架

第一篇

实例 1 手 电 筒



实例说明

本例制作的手电筒如图 1-1 所示。

本例主要介绍二维平面图形拉伸 Extrude 命令、圆柱体 Cylinder 命令、长方体 Box 绘制命令，以及三维实体布尔运算的并集 Union 命令等。

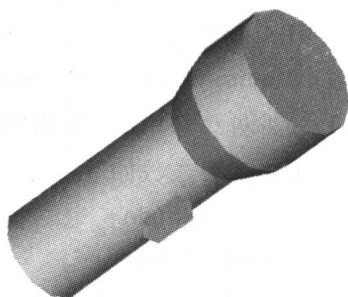



图 1-1



制作步骤

【1】设定构造线条数目。在命令行输入 isolines，设 isolines = 20。

【2】设定三维网格密度。在命令行输入 surfstab1，设 surfstab1 = 20。然后在命令行输入 surfstab2，设 surfstab2 = 20。

【3】作圆柱体。单击  图标或在命令行输入 cylinder 命令，以原点为圆心，8 为底圆半径作一个高为 30 的圆柱体。方法如下：

Command: _ cylinder

Current wire frame density: ISOLINES = 20

Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>:

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 8

Specify height of cylinder or [Center of other end]: 30

【4】移动坐标原点。在命令行输入 ucs，将坐标原点移动至(0,0,30)。方法如下：

Command: ucs

Current ucs name: * WORLD *

Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/? /World] <World>: m


Specify new origin point or [Zdepth] <0,0,0>: 0,0,30



图 1-2




图 1-3

【5】作圆。单击  图标或在命令行输入 circle，以原点为圆心作一个半径为 8 的圆。方法如下：

Command: _ circle specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0,0

Specify radius of circle or [Diameter]: 8

【6】拉伸处理。单击  图标或在命令行输入 extrude。设置参数如下：

Command: _ extrude

Select objects: 1 found



Specify height of extrusion or [Path]: 8


Specify angle of taper for extrusion <0>:

-2

效果如图 1-2 所示。

【7】移动坐标原点。在命令行输入 ucs，将原点移动至(0,0,8)。

【8】作圆柱体。单击  图标或在命令行输入 cylinder。以原点为圆心，在圆台顶圆上用  图标捕捉圆周上一点作圆柱体。效果如图 1-3 所示。

【9】作长方体。单击  图标或在命令行输入 box。方法如下：

Command: _ box


Specify corner of box or [Center] <0,0,0>:


Specify corner or [Cube/Length]: 1


Specify length: 6


Specify width: 3

Specify height: 8

【10】切换到前视图。单击  图标，将视图切换至前视图。

【11】移动长方体。单击  图标或在命令行输入 move，将长方体移动至如图 1-4 所示的适当位置。

【12】切换到三维视图。单击  图标，将视图切换至 SW。

【13】移动长方体。单击  图标或在命令行输入 move，将长方体移到如图 1-5 所示适

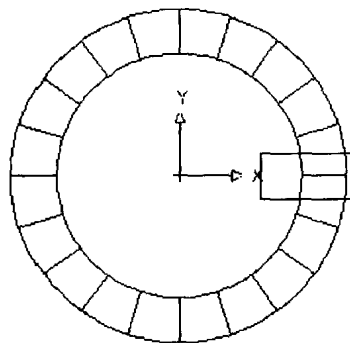


图 1-4

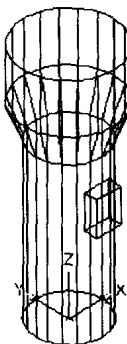


图 1-5

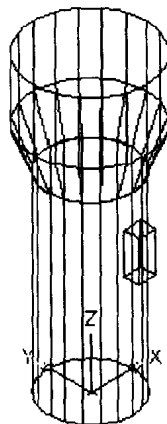


图 1-6

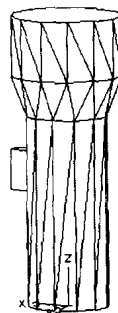





图 1-7

当位置。

【14】并集处理。单击  图标或在命令行输入 union，选择高度为 30 的圆柱体和长方体，效果如图 1-6 所示。

【15】消隐处理。单击  图标或在命令行输入 hide，效果如图 1-7 所示。

【16】渲染处理。单击  图标或在命令行输入，效果如图 1-8 所示。

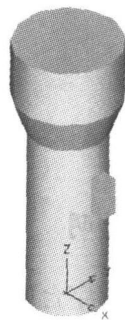


图 1-8

实例 2 写字台



实例说明

本例制作的写字台如图 2-1 所示。

本例主要介绍了两种绘制立体图形的方法，一种是通过设置图元的标高和厚度来绘制立体图形，应用 Elev 命令；另一种是将平面图形拉伸处理，应用 Extrude 命令。

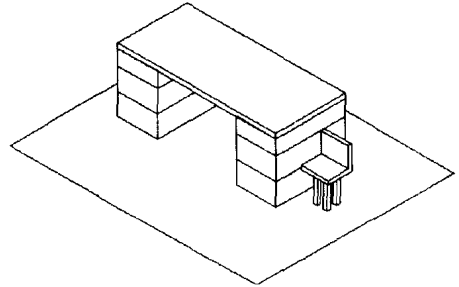


图 2-1



制作步骤

【1】作一个矩形平面。单击 图标或在命令行输入命令 `rectangle`。方法如下：

Command: `_ rectangle`

Specify first corner point or [Chamfer/
Elevation/Fillet/Thickness/Width]: `0,0,0`

Specify other corner point or [Dimensions]:
`25,20`

效果如图 2-2 所示。

【2】设置图元参数。在命令行输入 `elev`，将图元厚度设为 6。方法如下：

Command: `elev`

Specify new default elevation <0.0000 >:

Specify new default thickness <6.0000 >:

【3】绘制长方体。在命令行输入命令 `rectangle`，参数设置如下：

Command: `solid`

Specify first point: `3,8`

Specify second point: `@4,0`

Specify third point: `@ -4,7`

Specify fourth point or <exit >: `@4,0`

效果如图 2-3 所示。

【4】复制长方体。单击 图标或在命令行输入 `copy`，将复制体放在距原长方体 (`@12,0`) 处。

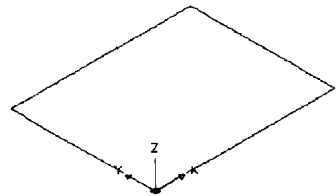


图 2-2

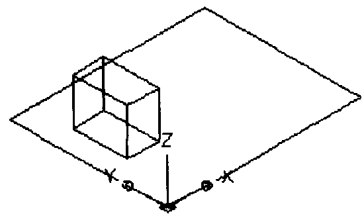


图 2-3

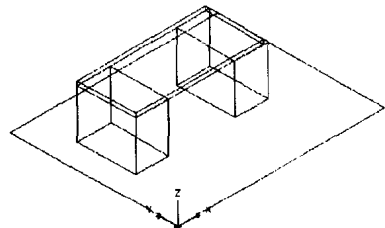


图 2-4

【5】设置图元参数。在命令行输入 elev，设置图元标高为 6，厚度为 0.5。方法如下：

Command: elev

Specify new default elevation <0.0000>: 6

Specify new default thickness <6.0000>:
0.5

【6】以长方体作为写字台桌面。在命令行输入 solid。方法如下：

Command: solid

Specify first point: 3,8

Specify second point: @16,0

Specify third point: @ -16,7

Specify fourth point or <exit>: @16,0

效果如图 2-4 所示。

【7】设置图元标高和厚度均为 0。


【8】移动坐标原点。在命令行输入 ucs，将坐标原点移动至(3,8,0)。方法如下：

Command: ucs


Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>: m

Specify new origin point or [Zdepth] <0,0,0>: 3,8,0

【9】在左侧长方体侧面作小矩形，效果如图 2-5 所示。


【10】拉伸步骤 9 所作的矩形形成实体。单击  图标或在命令行输入 extrude，拉伸长度为 7。

【11】复制上一步生成的长方体，形成矩形柜的各个抽屉，效果如图 2-6 所示。

【12】切换到顶视图。单击  图标，切换至顶视图。

【13】作小长方体，在适当位置作一个高为 3 的小长方体，效果如图 2-7 所示。

【14】阵列处理。在命令行输入 array，弹出以下对话框。形成 2 行 2 列阵列，如图 2-8 所示。

【15】在长方体顶部作一个长方体。单击  图标或在命令行输入 box 命令，作长为 5、宽为 3、高为 0.5 的矩形。方法如下：

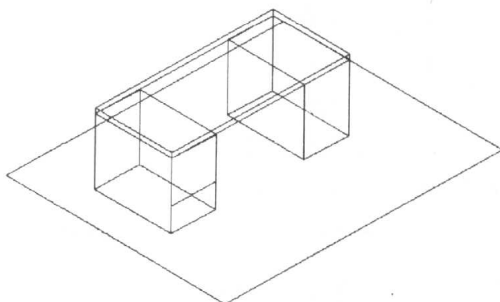


图 2-5

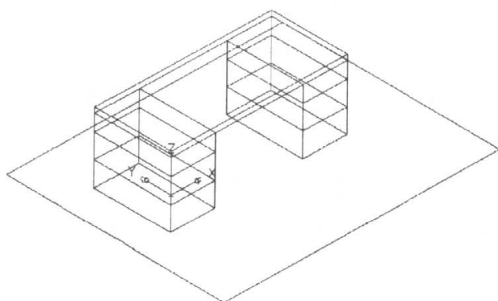


图 2-6

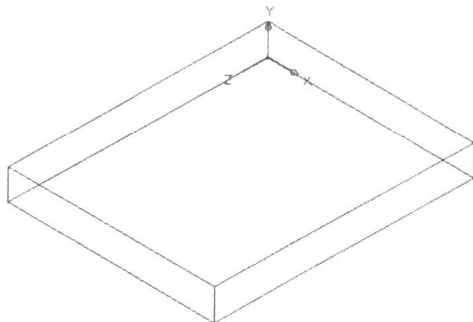


图 2-7

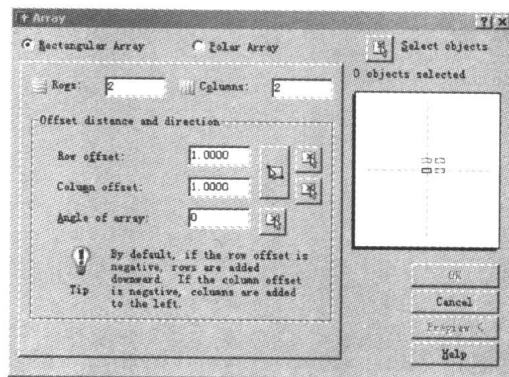





图 2-8

Command: _ box
Specify corner or [Cube/Length]: 1
Specify length: 5
Specify width: 3
Specify height: 0.5

【16】在原地复制步骤 15 所作的长方体，单击  图标或在命令行输入 copy。

【17】旋转步骤 16 所复制的长方体，单击  图标或在命令行输入 rotate。方法如下：

Command: _ rotate
Select objects:
Specify base point:
Specify rotation angle or [Reference]: 90
效果如图 2-9 所示。

【18】消隐处理。单击  图标或在命令行输入 hide，效果如图 2-10 所示。

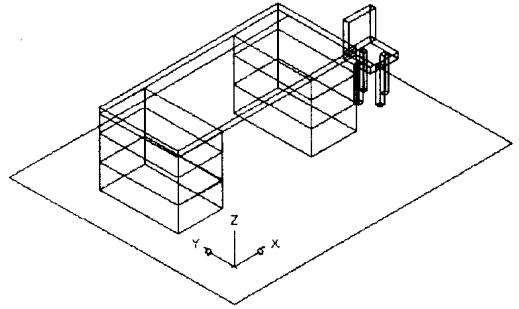


图 2-9

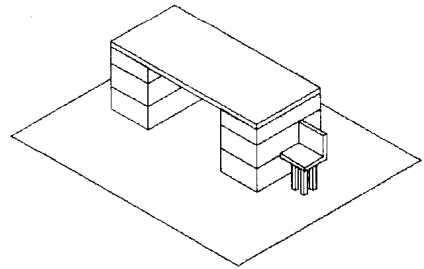


图 2-10

实例 3 餐 桌



实例说明

本例制作的餐桌如图 3-1 所示。


本例主要用到绘制圆柱体命令 Cylinder、长方体 Box 命令、实体旋转 Rotate 命令、三维实体进行阵列处理 3D Array 命令以及三维实体布尔运算的并集 Union 命令等。



制作步骤

【1】设定构造线条数目。在命令行输入 isolines, 设 isolines = 20。

【2】设定三维网格密度。在命令行输入 surfstab1, 设 surfstab1 = 20, 然后在命令行输入 surfstab2, 设 surfstab2 = 20。

【3】作圆柱体。单击  图标或在命令行输入 cylinder, 以原点为圆心, 作一个底圆半径为 6、高度为 30 的圆柱体。方法如下:


Command: cylinder

Current wire frame density: ISOLINES = 20

Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>:

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 6

Specify height of cylinder or [Center of other end]: 30


【4】作长方体。单击  图标或在命令行输入 box, 长方体两对角线坐标设置如下:

Command: box

Specify corner of box or [Center] <0,0,0>: 3,3,0

Specify corner or [Cube/Length]: 23,5,5

效果如图 3-2 所示。

【5】旋转长方体。单击  图标或在命令

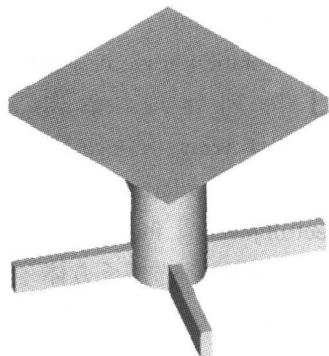


图 3-1

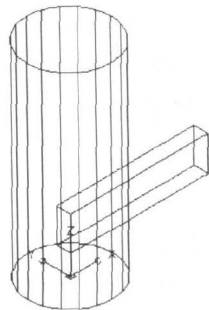


图 3-2

行输入 rotate, 将长方体以圆柱内部一个顶点旋转 60°。方法如下:

Command: _ rotate
Select objects:
Specify base point:
Specify rotation angle or [Reference]: 60


【6】阵列处理。单击 Modify → 3D Operation→3D Array。方法如下:

Command: _ 3darray
Select objects: 1 found
Select objects: 选择长方体
Enter the type of array [Rectangular/Polar]
<R>: p
Enter the number of items in the array: 4
Specify the angle to fill(+ = ccw, - = cw)
<360>:
Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:
Specify center point of array: 选择圆柱体的底圆圆心


Specify second point on axis of rotation: 选择圆柱体的顶圆圆心

效果如图 3-3 所示。

【7】移动坐标原点。在命令行输入 ucs, 将坐标原点移动至(0,0,30)。

【8】作多边形。单击  图标或在命令行输入 polygon, 作四边形。方法如下:

Command: _ polygon Enter number of sides
<4>:
Specify center of polygon or [Edge]: 0,0,0
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: i
Specify radius of circle: 25

【9】拉伸四边形形成长方体。单击  图标或在命令行输入 extrude, 拉伸高度为 3。方法如下:

Command: _ extrude
Current wire frame density: ISOLINES = 20
Select objects: 1 found
Specify height of extrusion or [Path]:

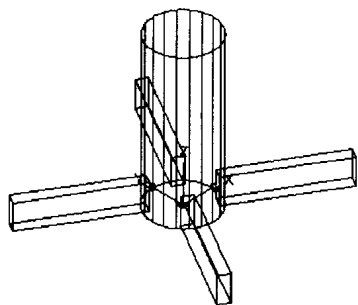


图 3-3

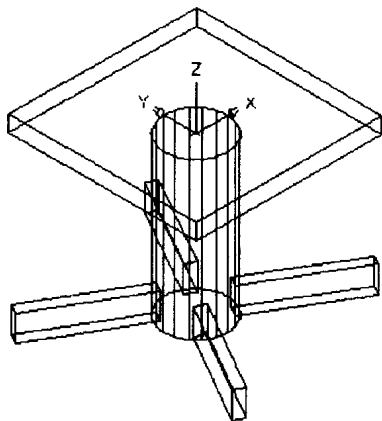


图 3-4

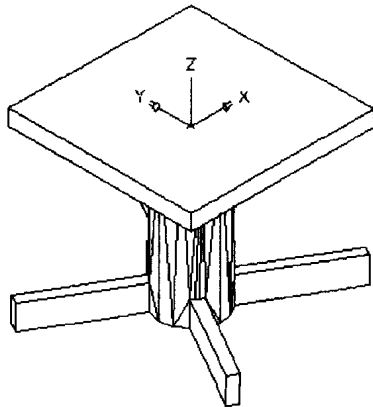





图 3-5

Specify second point: 3

效果如图 3-4 所示。

【10】并集处理。单击  图标或在命令行输入 union，选择上述步骤 6 的实体进行并集处理。

【11】消隐处理。单击  图标或在命令行输入 hide，效果如图 3-5 所示。

【12】渲染处理。单击  图标或在命令行输入 render，效果如图 3-6 所示。

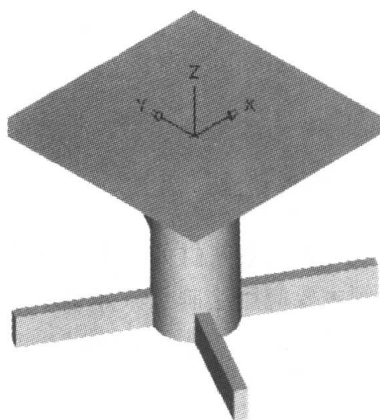


图 3-6