

3D One 三维实体设计

陈继民 著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

3D One 三维实体设计

陈继民 著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

3D One 三维实体设计 / 陈继民著. —北京: 中国
科学技术出版社, 2016. 1 (2016. 3 重印)
ISBN 978-7-5046-7047-2

I. ① 3… II. ①陈… III. ①三维—造型设计—计算
机辅助设计—图形软件 IV. ① J06-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 004052 号

策划编辑 王晓义

责任编辑 王晓义

责任校对 杨京华

责任印制 徐 飞

出 版 中国科学技术出版社

发 行 科学普及出版社发行部

地 址 北京海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010-62103130

传 真 010-62179148

投稿电话 010-62103347

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16

字 数 160 千字

印 张 7

印 数 2001—7000 册

版 次 2016 年 1 月第 1 版

印 次 2016 年 3 月第 2 次印刷

印 刷 北京中科印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-7047-2/ J·65

定 价 34.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目 录

第一章 初识三维设计	1
第一节 三维设计简介	2
学习目标	2
一、二维设计作品展示	2
二、三维设计作品展示	2
三、3D One 的界面介绍	3
四、3D One 的主要功能	3
第二节 积木	4
学习目标	4
一、积木的制作	4
二、小拓展	9
第三节 汉诺塔	10
学习目标	10
一、汉诺塔底座设计	10
二、汉诺塔环	12
三、汉诺塔	13
四、小拓展	14
第四节 课桌椅	15
学习目标	15
一、桌子	15
二、椅子	19
三、小拓展	22
第二章 一展小身手	23
第一节 台灯的设计	24
学习目标	24
一、设计过程	24
二、小拓展	29
第二节 笔筒	30
学习目标	30
一、设计过程	30
二、小拓展	36
第三节 花瓶	37
学习目标	37
一、设计过程	37
二、小拓展	39
第四节 茶杯	40
学习目标	40
一、设计过程	40
二、小拓展	43

第三章 小小设计师	44
第一节 绘制电脑	45
学习目标	45
一、设计过程	45
二、小拓展	51
第二节 iPhone	52
学习目标	52
一、设计过程	52
二、小拓展	59
第三节 相框	60
一、设计过程	60
第四节 自行车	63
学习目标	63
一、设计过程	63
二、小拓展	78
第四章 设计新家园	79
第一节 儿童乐园 旋转木马	80
学习目标	80
一、设计过程	80
二、小拓展	89
第二节 我家我做主	90
学习目标	90
一、设计过程	90
二、小拓展	98
第三节 未来家园	98
学习目标	98
一、设计过程	98
二、小拓展	100
第四节 梦想与现实	101
学习目标	101
一、使用 3D 打印机打印的过程	101
二、小拓展	104
附录	108

第一章 初识三维设计

三维设计是指利用计算机技术，在三维空间中创建和渲染物体。它广泛应用于建筑、工业设计、动画制作等领域。本章将介绍三维设计的基本概念、软件工具以及设计流程。

三维设计的基本概念包括：三维坐标系、视图、模型、材质、灯光和渲染。

本章将介绍常用的三维设计软件，如 AutoCAD、SolidWorks、Blender 等，并讲解它们的基本操作和界面。

最后，本章将介绍三维设计的基本流程，从建模到渲染的完整过程。

第一节 三维设计简介

学习目标

1. 知道什么是三维设计
2. 了解三维设计的主要功能以及与日常生活中的联系
3. 了解 3D One 软件的操作界面和各部分的主要功能

三维设计是新一代数字化、虚拟化、智能化设计平台的基础。它是建立在平面和二维设计的基础上让设计目标更立体化,更形象化的一种新兴设计方法。

进入 21 世纪之后,经济与科技的飞速发展,拓宽了人们生活的各个领域。随着人们物质与精神文化需求的提高与拓展,传统媒介与新兴网络平台对生活的日益渗透,单纯的二维形态已无法完美地诠释人们的生活。当今世界是一个由三维空间主导的立体世界,对一个设计者而言,传统的平面设计手法,也就是单纯依靠二维空间中图形、文字、色彩等元素的设计编排已不能满足人们的需要;一个现代设计者单靠二维空间设计的表现手段已不能满足当下实用设计的需求,同样也无法完美地传达出其独具的设计理念。这一切都凸显出三维空间所特有的立体造型优势,平面设计由二维空间向三维空间拓展,既符合设计创新的要求,又顺应了新时代背景下社会发展的趋势。

一、二维设计作品展示



图 1-1-1

二、三维设计作品展示



图 1-1-2

随着技术的发展和不断拓展,三维设计技术已经广泛地应用到航空航天、机械设计、建筑工程、家具设计、室内装修等各个领域。

三维设计技术在航空航天领域的应用(图 1-1-3)。

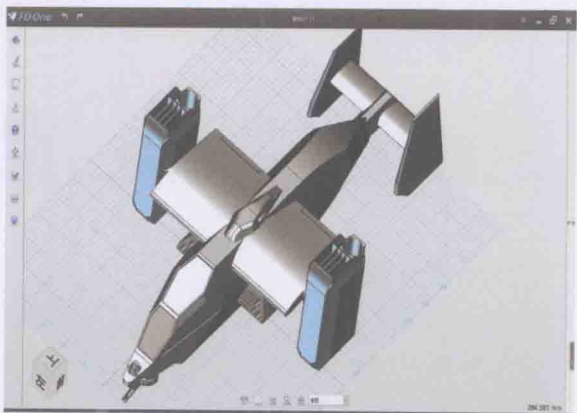


图 1-1-3

三维设计技术在机械设计领域的应用(图 1-1-4)。

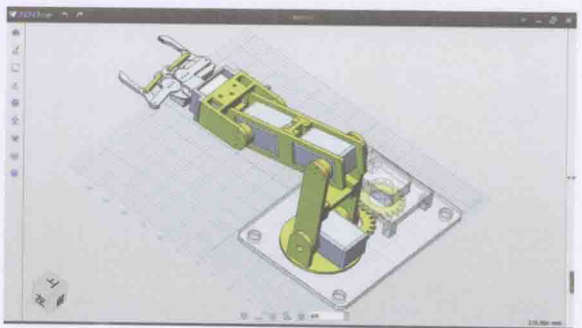


图 1-1-4



三维实体设计技术在建筑工程领域的应用(图 1-1-5)。



图 1-1-5

三、3D One 的界面介绍

3D One 的设计界面非常简洁,这种简洁舒适的友好交互界面,让设计过程变得更加轻松愉悦。3D One 界面如图 1-1-6 所示,其中包括菜单栏、标题栏、命令工具栏、工作区、视图导航器、辅助工具栏和本地、网络资源库,以下是对每个部分的简单介绍。

1. 菜单栏主要功能有文件新建、打开、导入、保存、导出等;标题栏显示当前正在编辑模型的名称;
2. 命令工具栏内包含制作模型的各种命令;
3. 工作区是绘制模型的地方;
4. 视图导航器可以调节观看工作区的角度;
5. 浮动工具栏包含显示模式和显示、隐藏模型等功能;
6. 本地、网络资源库提供本地和网络的模型预览和下载。

以上这些具体功能我们在后面的学习中会逐步了解和掌握。



图 1-1-6

四、3D One 的主要功能

3D One 是基于“搭建积木”的方式,让使用者快速地建立自己的模型。软件除了提供常规的建模方式,还为使用者提供打破常规的基础建模方式,并提供丰富的特殊变形功能,特殊功能的使用方式是由现实生活的各种手板方式演变而来。比如点变形,类似泥捏的方式快速改变实体造型;扭曲,对实体进行扭转变形,等等。各种功能结合使用,即使是中小学的学生,也能轻松快捷地实现自己的创意设计。

用扭曲和实体变形功能制作的莫比乌斯环(图 1-1-7)。

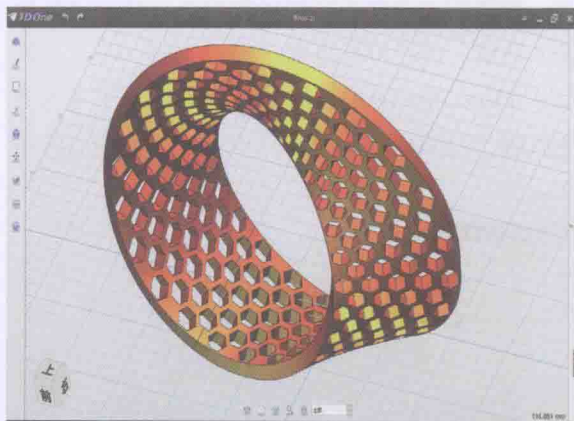


图 1-1-7


第二节 积木




学习目标

1. 能够使用 3D One 软件制作具有一定尺寸的基本实体结构
2. 学会使用阵列命令复制实体
3. 学会视图的调节方法
4. 能够对不同实体所在的空间位置进行调整
5. 学会使用布尔运算操作进行加、减法操作

同学们, 积木是我们小时候最为喜爱的玩具, 我们可以使用积木搭桥梁、盖房子、建城堡等建筑模型。下面让我们一起使用 3D One 软件设计属于自己的积木吧!

一、积木的制作

1. 打开桌面 3D One 图标 , 新建文件, 取名为“积木塔”。积木从底部到顶部共有七层, 首先画底部第一层。

2. 在网格上面作如图 1-2-1 所示的矩形。在基本实体命令组  内选择六面体命令 , 鼠标移动到工作区, 左键点击一次选择六面体放置位置, 参数如下图弹出的对话框所示, 在对话框中输入数值, 然后再点击确定 , 这样一个长宽高尺寸 $150 \times 50 \times 10$ 的长方体积木就做好了 (为方便做图, 六面体底面中心点应和网格面中心点重合)。

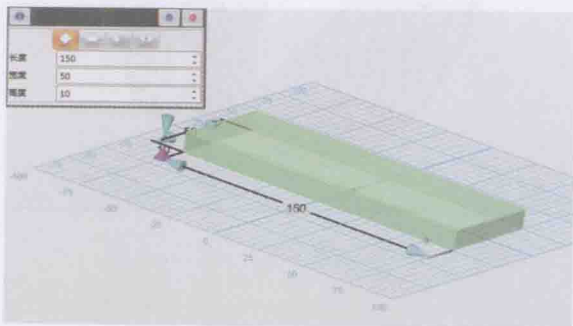



图 1-2-1

3. 确定之后, 绘制第二层。在六面体上表面绘制两个六面体、两个圆柱体。

4. 将要绘制的六面体放在底面六面体中心适当的位置。为了使放置的位置更加准确, 通过视图导航器命令调整视角, 点击试图导航器  的“上”(如果找不到, 按住鼠标右键转动工作区), 将试图调节成图 1-2-2 所示, 通过网格线的尺寸准确定位 (网格线每一格的长度为 5mm)。

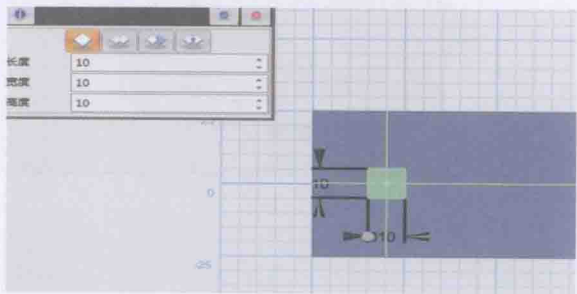


图 1-2-2

所作六面体的尺寸参数图 1-2-3 所示。

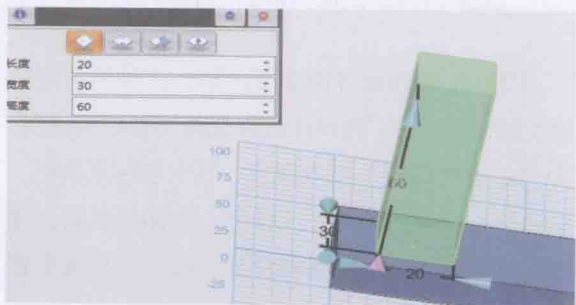




图 1-2-3

5. 确定之后用阵列命令作另一个六面体。在基本编辑  内找到阵列命令 , 点击阵列命令, 在弹出的对话框中, 基体选择上步骤制作的六面体, 阵列方向选择如图 1-2-4 所示红色箭头方向, 数目设为 2, 间距设为 110, 其余参数默认不设置, 效果图 1-2-4 所示。

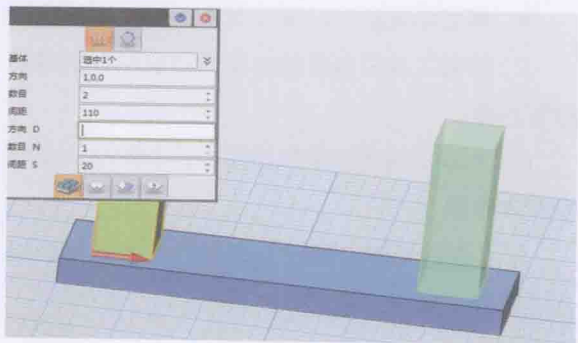



图 1-2-4



6. 画圆柱。选择圆柱体命令 ，中心设置为 $(-25,0,10)$ ，半径为10，长度为60，如图1-2-5所示。

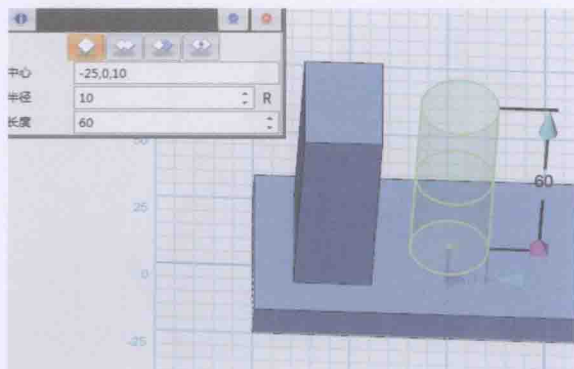



图 1-2-5

7. 另一个圆柱同样使用阵列命令 ，阵列数目为2，间距为50，参照图1-2-6所示。

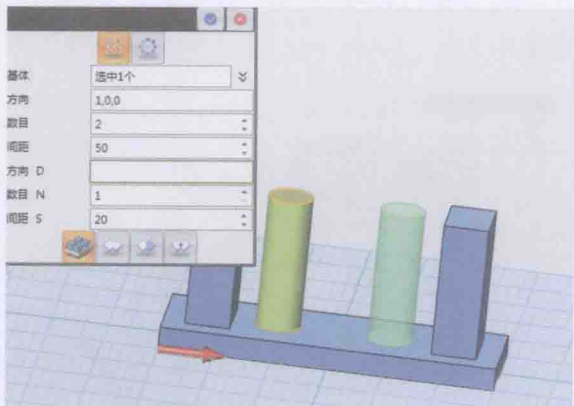



图 1-2-6

8. 开始绘制第三层。选择六面体命令 ，参照图1-2-7所示平面制作六面体。

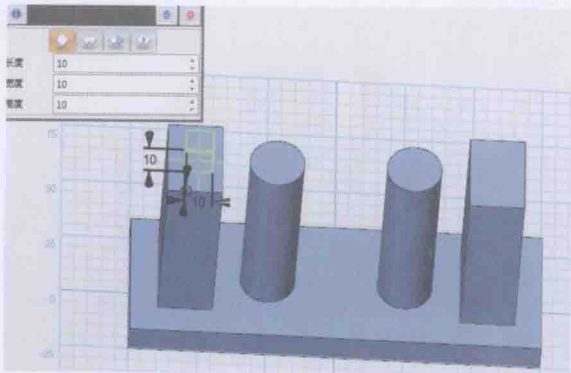


图 1-2-7

六面体参数设置如图1-2-8所示。

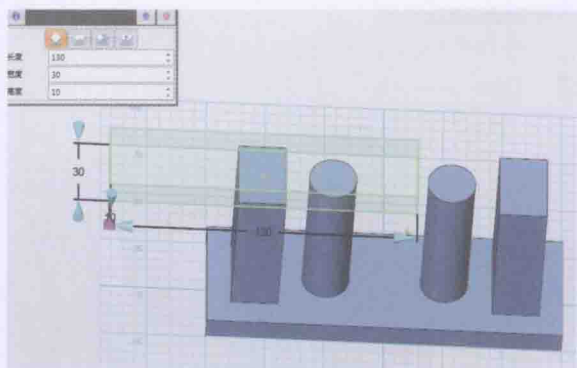


图 1-2-8

确定之后，单击左键，选中所作六面体，按住鼠标左键拖拽将其移动到中间位置，如图1-2-9所示。

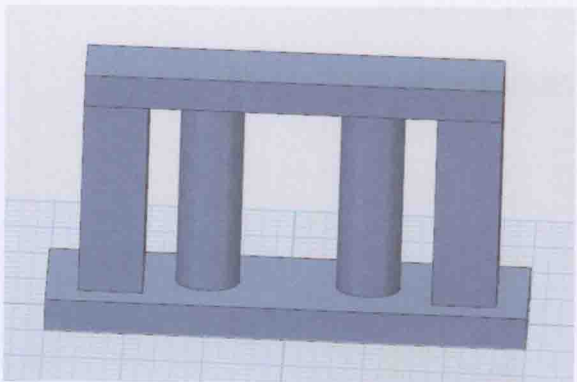


图 1-2-9

9. 绘制第四层。从第三层上表面开始作六面体，六面体中心底面坐标约为 $(-40,0)$ ，位置如图1-2-10所示。

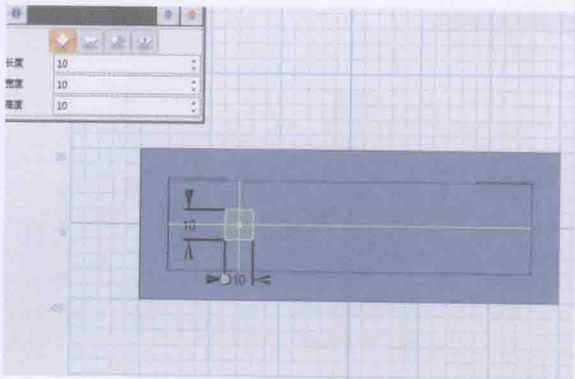


图 1-2-10

所作六面体参数设置如图 1-2-11 所示。

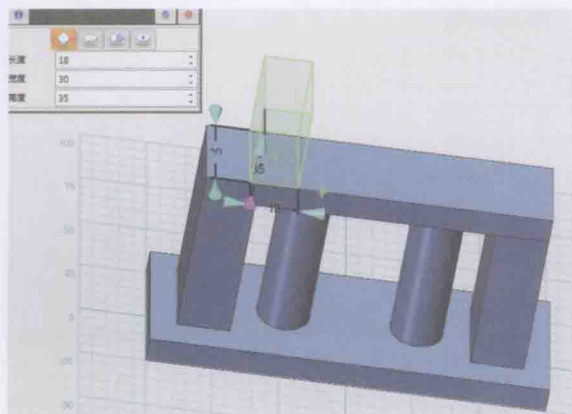


图 1-2-11

10. 仍然采用阵列命令。方向如下图红色箭头方向, 数目为 2, 间距为 80, 得到另一个六面体, 如图 1-2-12 所示。

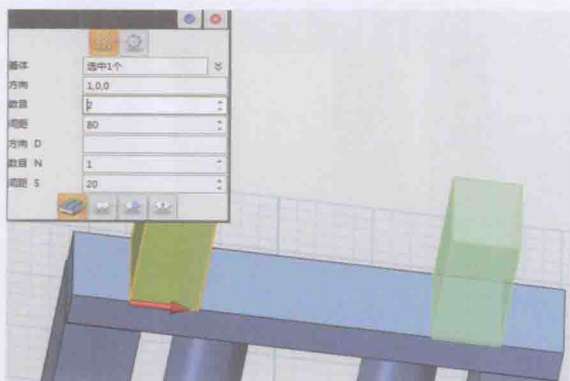


图 1-2-12

11. 在中间位置作一个 $30 \times 30 \times 35$ 的六面体, 参数设置如图 1-1-13 所示。

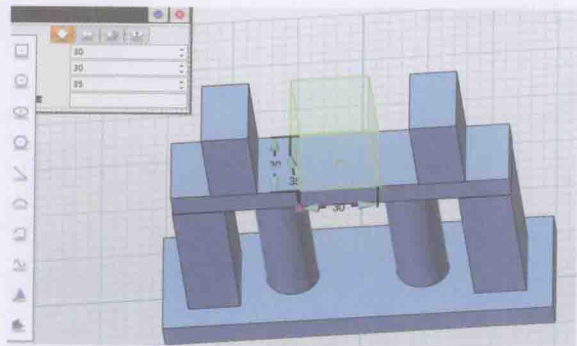



图 1-2-13

完成六面体绘制。

12. 给六面体作 DE 移动, 选择 DE 移动命令

, 选中如图 1-2-14 所示。

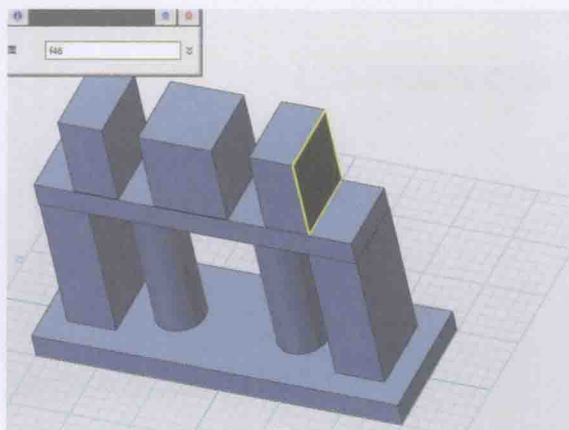


图 1-2-14

鼠标左键点击弹出的坐标手柄上的红色弧线, 按住拖拽时会弹出对话框, 在对话框内输入 -45, 如图 1-2-15 所示, 点击确定, 完成 DE 移动。

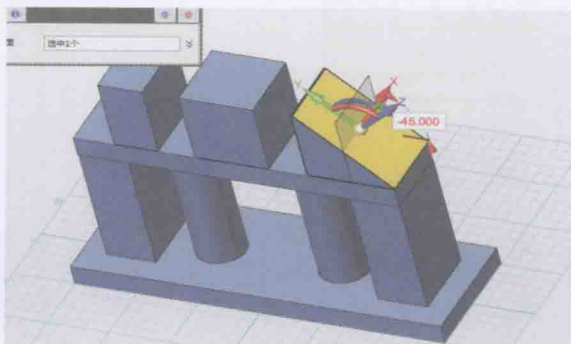


图 1-2-15

13. 另一边进行相同的操作, 效果如图 1-2-16 所示。

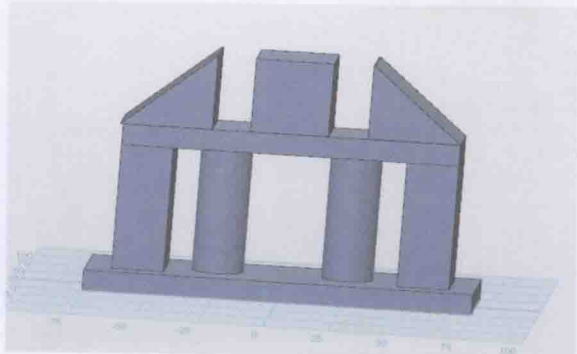



图 1-2-16



14. 绘制第五层。选择六面体命令 ，在如图 1-2-17 所示平面绘制 $60 \times 30 \times 10$ 的六面体。

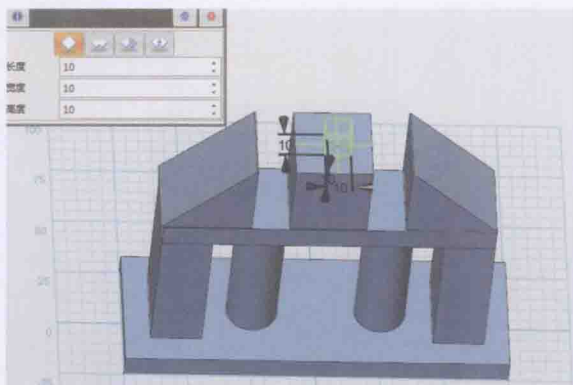


图 1-2-17

六面体的尺寸参数如图 1-2-18 所示。

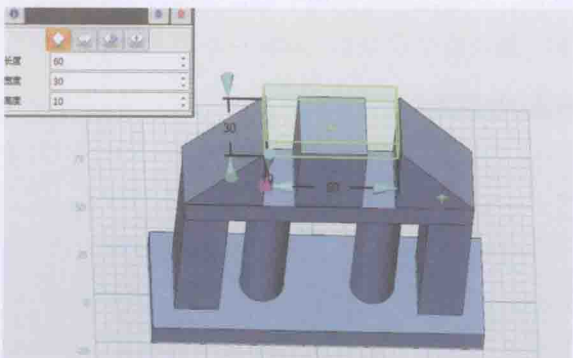


图 1-2-18

15. 确定之后，鼠标左键单击六面体，按住拖拽将六面体放在最中央的位置，效果如图 1-2-19 所示。

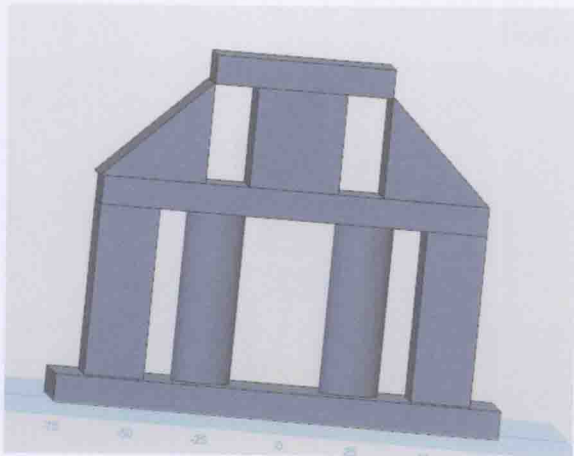


图 1-2-19

16. 绘制第六层。在如图 1-2-20 所示的平面画六面体。

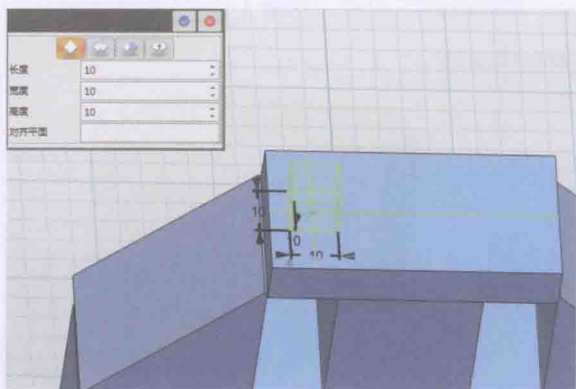


图 1-2-20

六面体的尺寸设置如图 1-2-21 对话框所示。

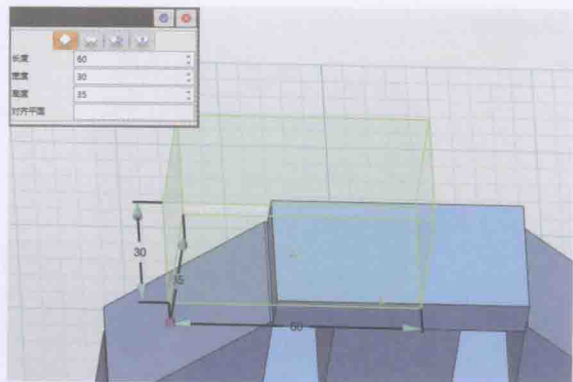


图 1-2-21

17. 鼠标左键单击绘制的六面体，按住拖拽将六面体向左移动一段距离，在图 1-2-22 所示的中心处画半径为 15 的圆柱。圆柱长度为 35，对齐平面选择如图 1-2-22 所示黄色平面。

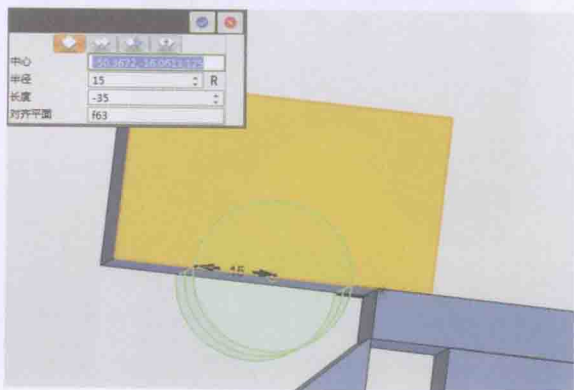




图 1-2-22

18. 选择组合编辑命令 ，在弹出的对话框中，布尔运算选择减运算 。

基体选择六面体，如图 1-2-23 所示实体。

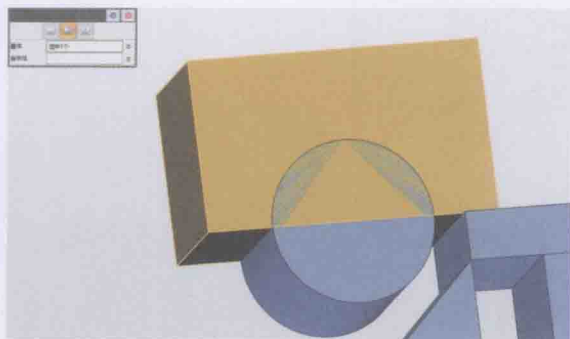


图 1-2-23

合并体选择圆柱体，如图 1-2-24 所示实体。

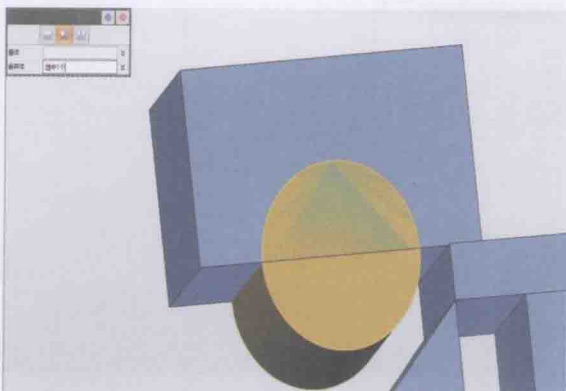


图 1-2-24

点击确定，完成组合运算，如图 1-2-25 所示。

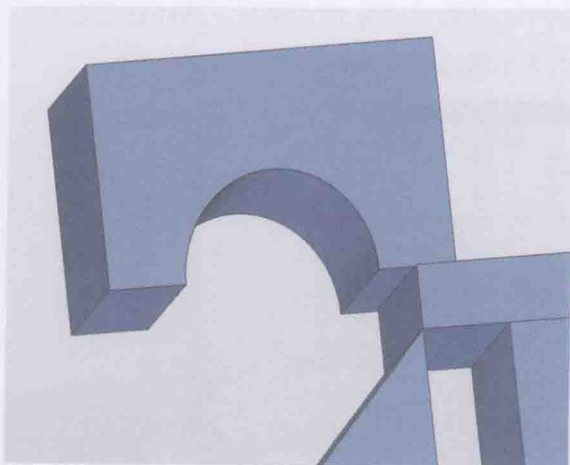


图 1-2-25

19. 之后将组合运算之后的六面体移动到中心处，如图 1-2-26 所示。

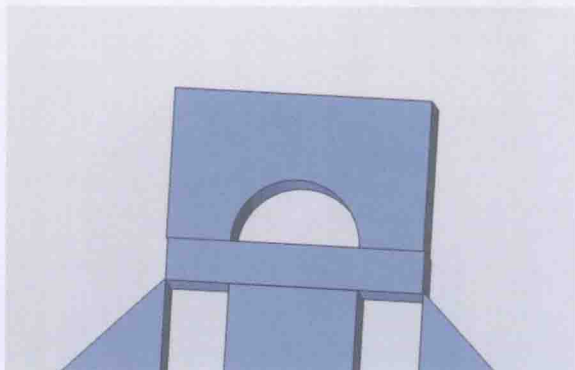


图 1-2-26

20. 最后绘制第七层，在上表面绘制圆一个锥体。中心选择上表面中心，半径为 15，长度为 30。最高点半径为 0，如图 1-2-27 所示。

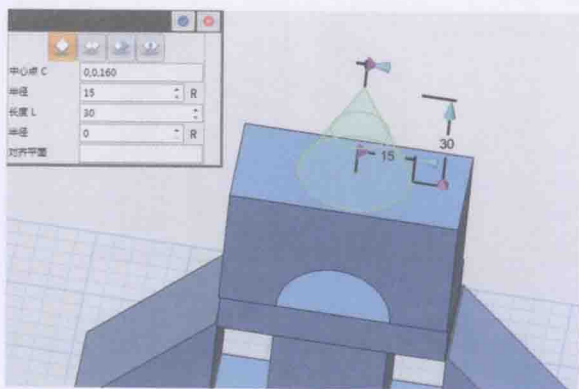


图 1-2-27

确定之后，整体效果如图。完成 3D One 积木的设计。

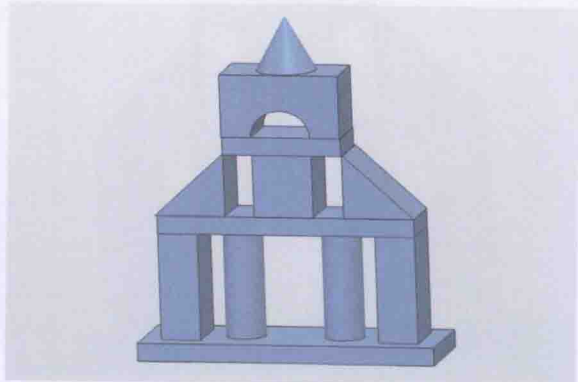


图 1-2-28



二、小拓展

同学们，我们还可以使用积木搭建桥梁、房屋、过街天桥等建筑，大家可以使用刚才学会的方法和技术，来搭建以下几个实体（图 1-2-29、图 1-2-30）。



图 1-2-29



图 1-2-30

第三节 汉诺塔

学习目标

1. 学会草图轮廓的绘制
2. 能够使用草图轮廓创建三维实体
3. 学会使用倒角命令对实体进行优化
4. 学会使用拉伸、布尔加法运算及缩放命令

同学们，汉诺塔是也是我们小时候乐此不疲的益智玩具。通过使用汉诺塔，能够锻炼我们的大脑，发展我们的思维。下面我们就拿起鼠标，设计一个汉诺塔吧（图 1-3-1）。

打开桌面 3D One 图标，新建文件，取名为“汉诺塔”。

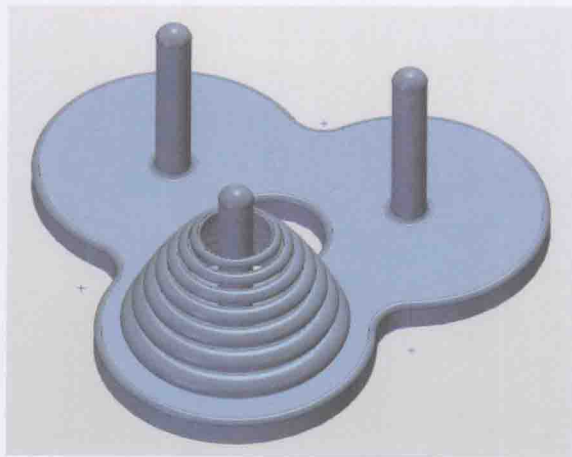


图 1-3-1

一、汉诺塔底座设计

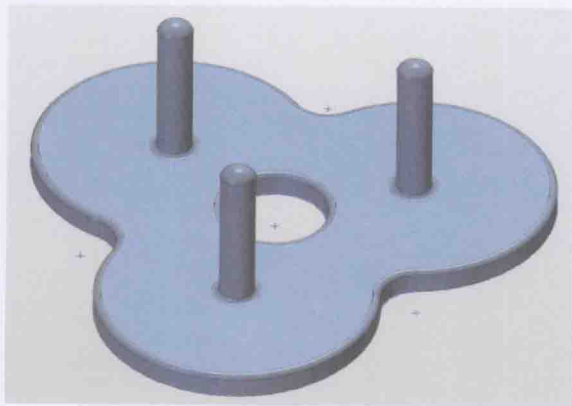


图 1-3-2

1. 绘制底板。选择草图绘制 命令组下的圆命令 ，绘制平面选择网格平面，如图 1-3-3 所示。

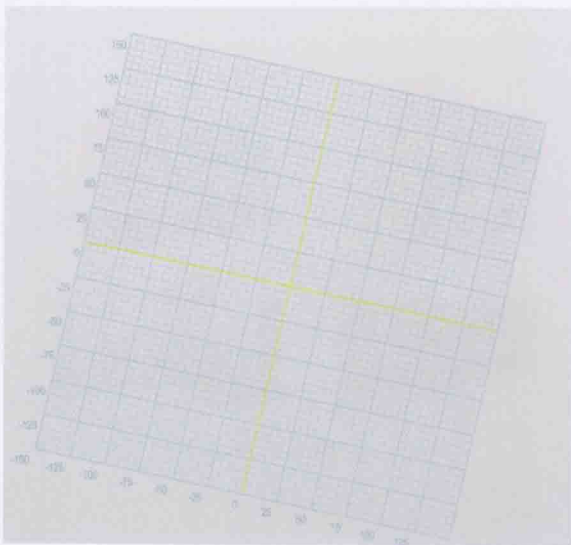


图 1-3-3

参照图 1-3-4 尺寸绘制出草图轮廓。做两个直径为 80mm 的圆，其中一个圆的圆心在 (0,0) 处，两个圆的圆心均在另一个圆的圆上。

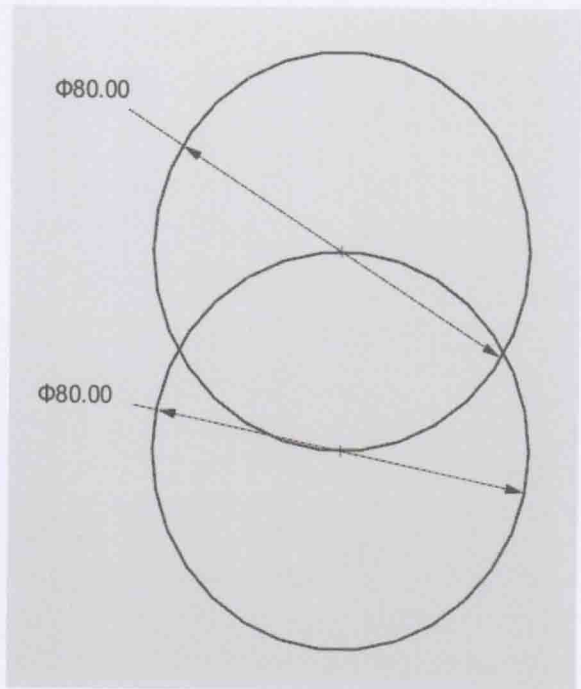



图 1-3-4

2. 使用圆形阵列命令 ，以(0,0)点为圆心，得到如图 1-3-5 三个间距角度相等的圆。

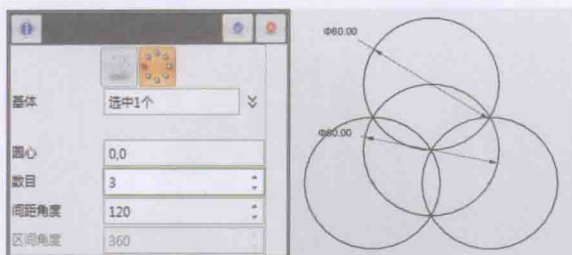



图 1-3-5

3. 使用修剪命令 ，参照图 1-3-6，将多余的线裁剪掉（选择单击修剪命令后，直接点击需要裁剪的线段，就可以修剪了）。

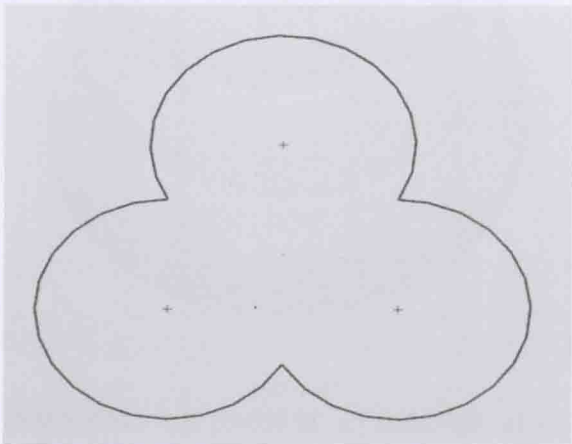


图 1-3-6

4. 以(0,0)为圆心，10mm为半径做圆，并且对草图轮廓三个尖角位置进行倒圆角，半径为10mm。如图 1-3-7 所示。

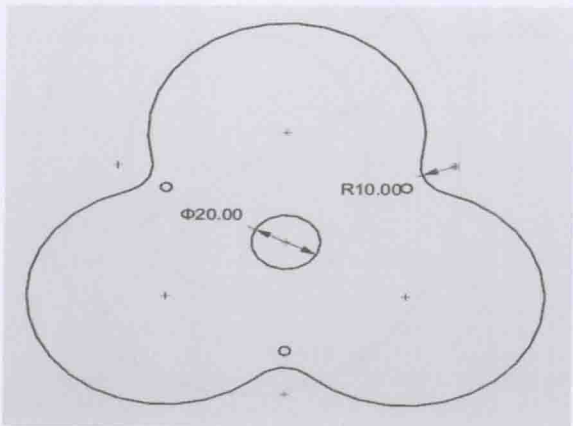



图 1-3-7

5. 完成草图轮廓，使用拉伸命令  对草图轮廓进行拉伸，拉伸厚度为 10mm，如图 1-3-8 所示。

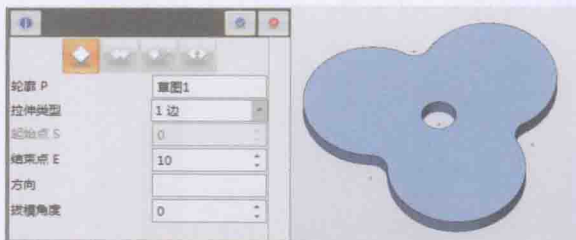



图 1-3-8

6. 绘制支架，选择圆命令 ，绘制平面选择如图 1-3-9 所示平面。

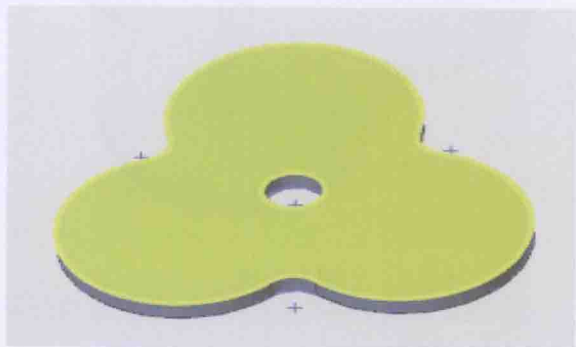


图 1-3-9

在点(0,45)处做直径为 12mm 的圆，并且以(0,0)点为圆心进行圆形阵列，得到 3 个大小相同的圆，如图 1-3-10 所示。

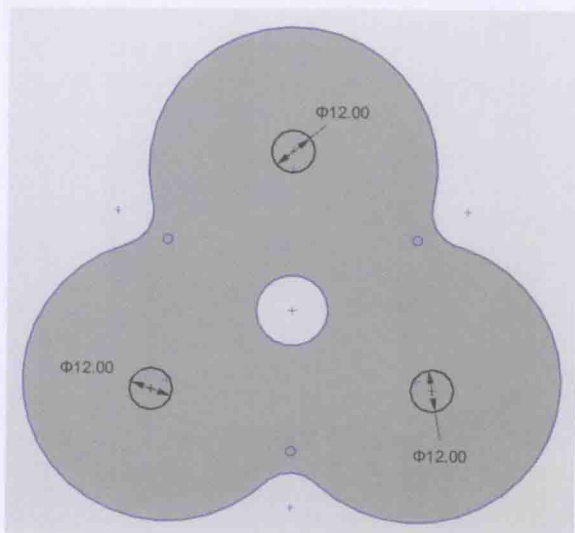




图 1-3-10

7. 完成草图轮廓, 使用拉伸命令  对草图轮廓进行拉伸, 拉伸厚度为 80mm。在进行拉伸操作时, 布尔运算选择加运算 , 使底座的底板和支架成为一个基体, 如图 1-3-11 所示。

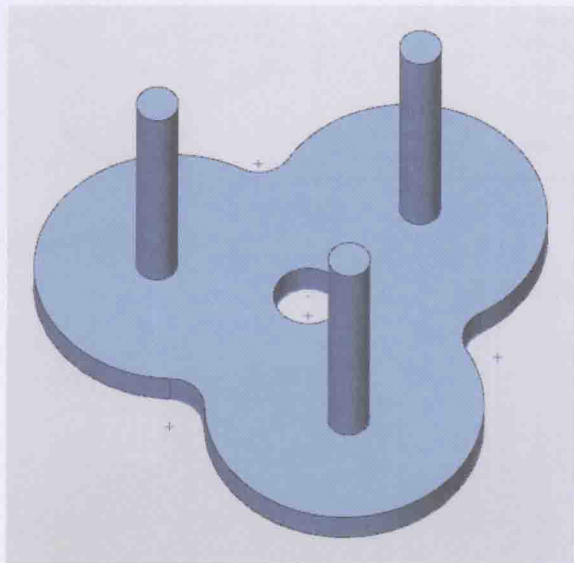


图 1-3-11


8. 对完成造型进行美化倒圆, 选择圆角命令 , 底板上面内外边缘圆角为 R2, 底板支架上面边缘圆角为 R5, 完成汉诺塔底座设计。如图 1-3-12 所示。



图 1-3-12

二、汉诺塔环



图 1-3-13

1. 在网格面上, 按照如图 1-3-14 所示草图尺寸绘制汉诺塔环。

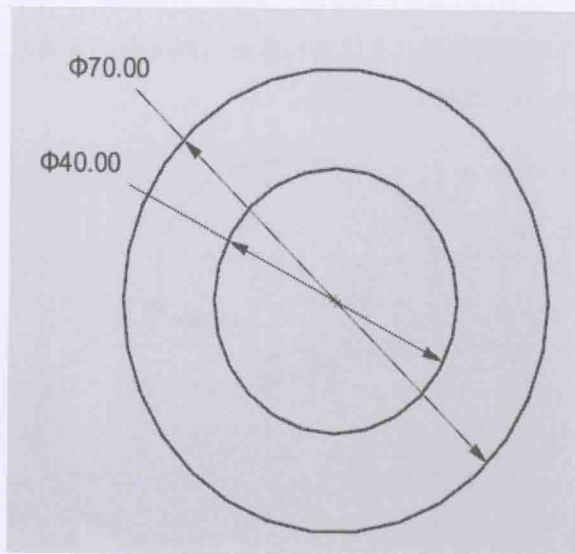


图 1-3-14