

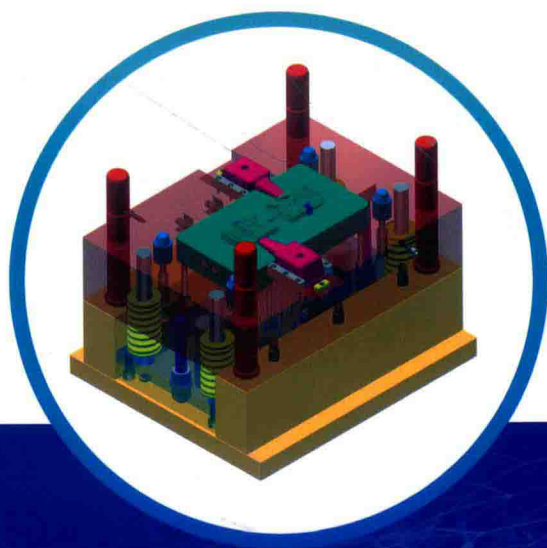
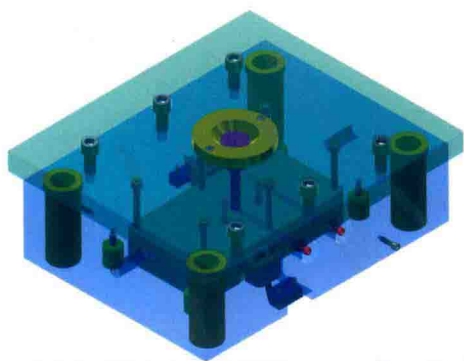
世界技能大赛“塑料模具工程”项目模具设计指导用书

Autodesk Inventor Professional

中文版

塑料模具 设计实战

赵钱◎编著



- ▶ 知识与比赛经验相融合，对接世界技能大赛标准
- ▶ 从产品建模入门到模型工程出图
- ▶ 从三维模具设计到各零件工程图与总装配图



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Autodesk Inventor Professional

中文版塑料模具设计实战

赵 钱 编著



机械工业出版社

本书参照世界技能大赛“塑料模具工程”赛项的标准,系统地介绍了应用Autodesk Inventor Professional 2019中文版比赛软件对模型进行模具设计的操作过程。其主要内容包括:Inventor基础造型、Inventor模型工程出图、Inventor模具设计、Inventor模具工程出图。书中选用的实例是世界技能大赛全国选拔赛的真题,章节紧扣模具设计流程,本书以该赛项的评分标准为主线,既包括软件应用与操作的方法和技巧,又融入了塑料模具设计的基础知识和要点。通过对本书的学习,读者可达到参加“塑料模具工程”赛项的基本要求,具备模具设计比赛的基本能力。

本书可供“塑料模具工程”赛项的参赛人员和塑料模具设计人员使用,也可供职业院校模具设计等专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

Autodesk Inventor Professional 中文版塑料模具设计实战 / 赵钱编著.
—北京:机械工业出版社, 2019.6
ISBN 978-7-111-62812-5

I. ①A… II. ①赵… III. ①塑料模具—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TQ320.5-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第094609号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈保华

责任编辑:陈保华

责任校对:张晓蓉

刘志文

封面设计:马精明

责任印制:张博

三河市宏达印刷有限公司印刷

2019年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16印张·385千字

0 001—2 500册

标准书号:ISBN 978-7-111-62812-5

定价:59.00元

电话服务

网络服务

客服电话:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

010-88379833

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-68326294

金书网:www.golden-book.com

封底无防伪标均为盗版

机工教育服务网:www.cmpedu.com

前言

PREFACE

世界技能大赛有“技能奥林匹克”之称。第41届世界技能大赛2011年10月在英国伦敦举行,我国首次派出代表团参加这一赛事,参加了数控车床、焊接等6个项目的比赛。我国首次参赛就实现了奖牌零的突破。在世界技能舞台亮相意义重大,借助世界技能大赛在全社会掀起了重视职业技能的热潮,激发了更多的青年学生学习技能、钻研技能的热情,使全社会更加尊重技能人才,更加重视技能人才的培养。

“塑料模具工程”是世界技能大赛的赛项之一,该竞赛项目的竞赛内容为综合技能操作,由选手根据大赛组委会提供的产品图,独立完成产品造型、模具设计、数控加工、模具装调及注射成型的整个过程。本书对产品造型与模具设计的相关内容进行了系统介绍。

产品造型内容是要求参赛者根据大赛提供的产品工程图进行产品三维建模和二维工程图的绘制,主要包括草绘模型、产品模型、工程图模型等。草绘模型要求根据工程图规定进行单位选择,草绘定位的几何约束和尺寸约束完整正确;产品模型要求使用特征造型技术,使用标准特征(如孔、筋、镜像等)进行建模,特征定位正确,无模型再生失败;工程图是要求选用正确的投影视角,尺寸标注、注解和表格、标题栏、技术要求等严格符合ISO制图规范(请注意,为了使读者适应比赛软件和使图文一致,本书采用了ISO制图规范,ISO制图规范与我国机械制图的相关标准略有不同)。模具设计内容是要求参赛者能根据塑件工程图完成整副模具三维设计和二维装配图及零件图的设计。模具三维设计要求确定标准模架的正确尺寸,正确选取定位圈、浇口套、螺钉、支撑柱等各类标准件,合理设置收缩率,设计正确的浇注系统、顶出机构等;模具工程图设计主要包括表达规范的模具装配图和型芯、芯腔零件图等,要求图样表达规范、完整、严谨,技术要求正确。

该赛项的比赛要求是熟练使用Autodesk Inventor Professional(简称Inventor)软件的各个命令功能,并能够根据比赛的评分标准完成相应的比赛任务。本书采用该软件的2019版本,通过比赛真题,循序渐进地进行介绍,图文并茂,内容全面,讲解剖析详细,使读者一方面掌握Inventor的基本操作方法及操作技巧,同时让读者能快速有效地掌握Inventor对塑料产品的模具设计方法和设计过程。

本书由赵钱编著。在编写过程中虽然力求叙述准确、完善,但由于作者水平有限,加之时间紧迫,书中难免会出现不妥或疏漏之处,恳请广大读者给予批评指正。

读者在学习过程中遇到难以解决的问题时,可以发电子邮件到作者的电子邮箱(657187197@qq.com),作者会尽快给予解答。

赵 钱

目录

CONTENTS

前言

第 1 章	Inventor 基础造型	1
1.1	项目设置	1
1.2	塑件的基础造型	6
1.2.1	主体特征建模	6
1.2.2	局部特征建模	18
第 2 章	Inventor 模型工程出图	37
2.1	工程图模板选择与格式编辑	37
2.2	工程出图	38
2.3	标题栏的编辑	51
2.4	工程图的标注	54
第 3 章	Inventor 模具设计	68
3.1	模具设计初始化与毛坯设置	68
3.1.1	模具设计初始化设置	68
3.1.2	毛坯设置	71
3.2	分型面的设计	73
3.2.1	自动补面	73
3.2.2	自定义补面	76
3.2.3	毛坯分模	82
3.3	创建抽芯镶件	85
3.4	一模两腔结构设计	86
3.5	流道结构设计	89
3.6	模架型号选用与标准件自定义	93
3.6.1	模架型号的选用	93
3.6.2	标准件的添加与编辑	96
3.7	镶件排气槽设计与模板的开框	104
3.7.1	排气槽设计	104

3.7.2 模板的开框设计	106
3.8 镶件紧固螺钉的调用	110
3.9 侧抽芯机构调用与结构设计	116
3.9.1 侧抽芯机构调用	116
3.9.2 抽芯机构的相关结构设计	125
3.9.3 复位弹簧的调用	135
3.9.4 其他局部结构设计	139
3.10 斜顶机构调用与结构设计	145
3.11 顶针的排位与调用	152
3.12 冷却水道的设计及标准件的调用	156
3.12.1 主要冷却水道设计	156
3.12.2 标准件调用与局部水道设计	162
3.13 支撑柱设计	167
3.14 限位柱设计	170
3.15 定位器调用与编辑	171
3.16 锁模扣设计	175
3.17 复位杆弹簧的调用与相关结构设计	177
3.18 浇口套与定位圈调用及相关编辑	180

第 4 章 Inventor 模具工程出图 186

4.1 模具总装配图	186
4.1.1 工程图模板与样式设置	186
4.1.2 视图表达与编辑	190
4.1.3 BOM 表的创建	208
4.1.4 尺寸标注	216
4.2 型芯镶件工程图	218
4.3 型腔镶件工程图	230
4.4 型腔固定板 (A 板) 工程图	235
4.5 型芯固定板 (B 板) 工程图	239
4.6 顶针固定板工程图	243
4.7 抽芯滑块工程图	246
4.8 斜顶主体 (型芯刀) 工程图	249

第 1 章

Inventor 基础造型

1

1.1 项目设置

项目设置的目的是通过项目文件的引导，方便管理和查找设计数据。通常用 Inventor 软件进行设计时，需要新建一个项目文件，并将该文件保存于用户自定义的文件夹中。设置项目后，所有的设计数据都会保存到这个文件夹（包括历史文件）中。这种项目式管理能提高工作效率并能防止数据丢失。项目设置的操作步骤如下：

➤ 打开 Inventor 软件后，单击“项目”图标出现“项目”对话框，进行项目设置，如图 1.1-1 所示。系统默认的项目名称有两个，分别是 Default 与 Inventor Electrical Project。在空白区域，右击出现快捷菜单。



图 1.1-1 项目设置

➤ 选择“新建”命令，出现“Inventor 项目向导”对话框，采用系统默认，如图 1.1-2 所示。

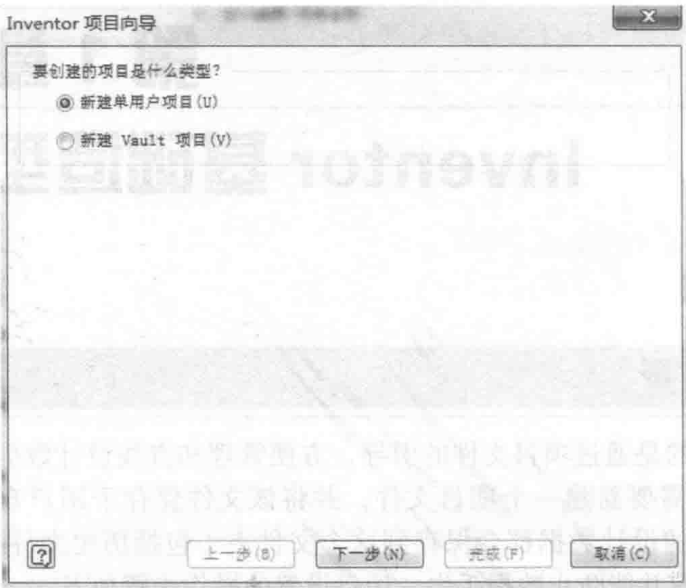


图 1.1-2 项目向导

➤ 单击“下一步”按钮，出现如图 1.1-3 所示“Inventor 项目向导”对话框。此对话框中项目文件的“名称”可以自定义，此处默认。



图 1.1-3 项目文件名称

➤ 项目文件夹路径设置可以通过带有三个小点的按钮进行设置，单击该按钮，出现“浏览文件夹”对话框，如图 1.1-4 所示。



图 1.1-4 项目文件夹路径

► 选择对话框中的计算机后，进入计算机中的 E 盘或其他盘符，单击对话框中的“新建文件夹”按钮，改文件夹名称为“造型设计”，如图 1.1-5 所示。



图 1.1-5 新建项目文件夹

➤ 单击“确定”按钮后，项目文件夹的路径与项目名称为 E:\造型设计，如图 1.1-6 所示。



图 1.1-6 项目文件夹的路径与项目名称

➤ 接着单击“下一步”按钮，将显示“Inventor 项目向导”“选择库”的安装位置，不需要做任何修改，单击“完成”按钮，如图 1.1-7 所示。

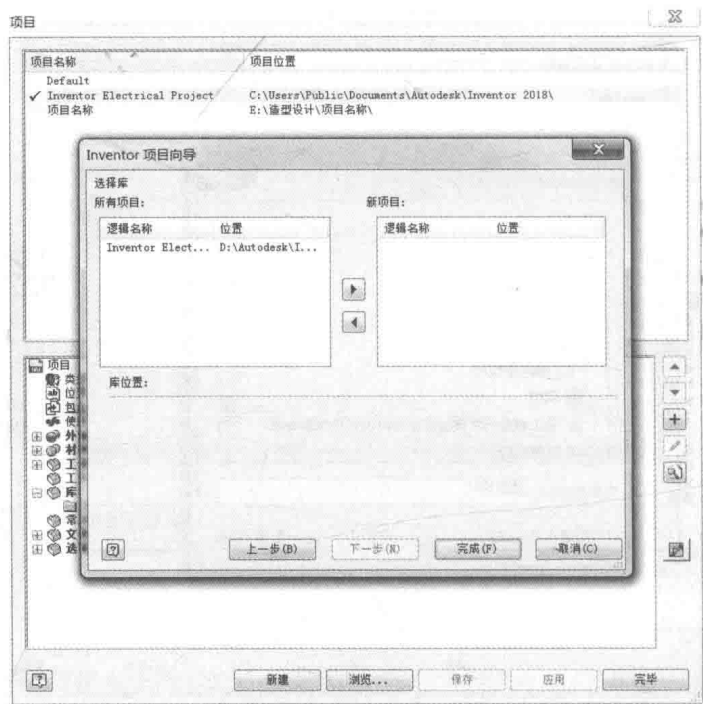


图 1.1-7 库路径

➤ 接着回到“项目”对话框中，如图 1.1-8 所示，单击“完毕”按钮，完成项目文件的设置。



图 1.1-8 添加的新项目

➤ 打开我的计算机，查找 E 盘中的“造型设计”文件夹，可以看到设置的项目文件“项目名称”，如图 1.1-9 所示。



图 1.1-9 项目设置的结果

1.2 塑件的基础造型

1.2.1 主体特征建模

主体建模的操作步骤如下：

➤ 完成项目设置后，单击界面左上角工具栏中的“新建”图标，在“新建文件”对话框中选择“Metric”选项，选择“Standard (mm).ipt”类型，以毫米单位的模板建模，如图 1.2-1 所示。

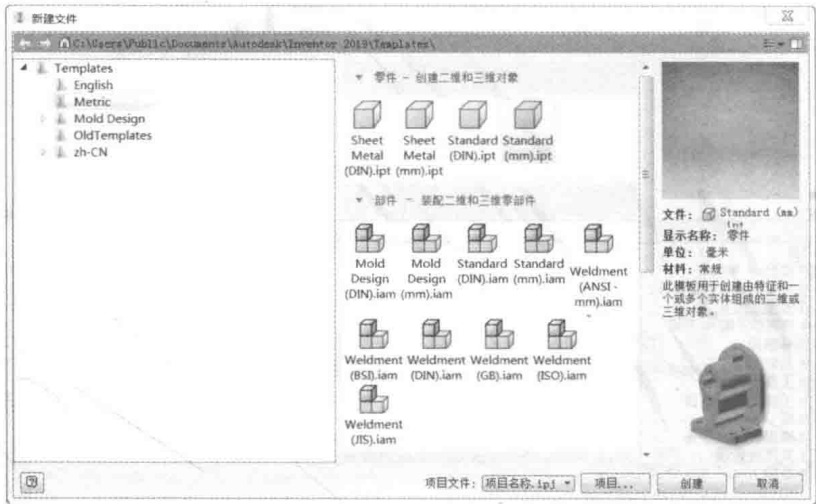


图 1.2-1 模板

➤ 单击该对话框中的“创建”按钮，完成设置，进入建模窗口，如图 1.2-2 所示。



图 1.2-2 建模窗口

➤ 在主菜单三维造型中，单击“开始创建二维草图”图标，在绘图区域单击“XY Plane”平面进行草绘，如图 1.2-3 所示。

➤ 选择 XY Plane 后，该平面将平行于屏幕。选择图标“矩形”中的“两点中心”类型绘制 50mm × 65mm 的矩形，如图 1.2-4 所示。

➤ 捕捉十字线的中心点为矩形中心进行绘制矩形，编辑尺寸为 50mm × 65mm，如图 1.2-5 所示；单击“完成草图”图标完成草图，如图 1.2-6 所示。

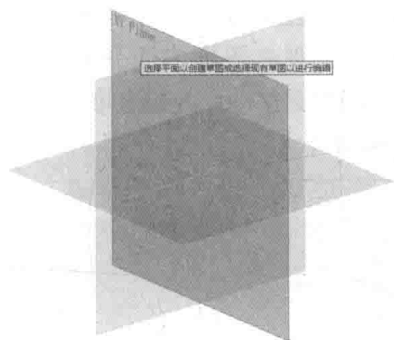


图 1.2-3 XY Plane 平面



图 1.2-4 矩形命令

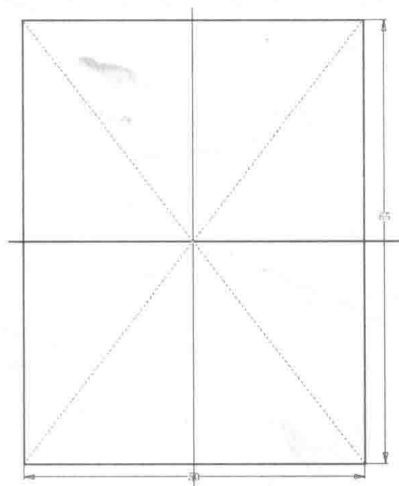


图 1.2-5 绘制矩形

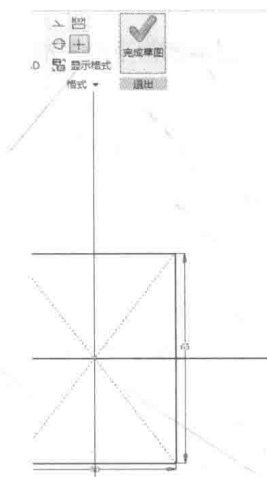


图 1.2-6 完成草图

➤ 单击“拉伸”图标，在“拉伸”对话框中输入拉伸距离 15mm，其余默认，单击“确定”按钮，如图 1.2-7 所示。

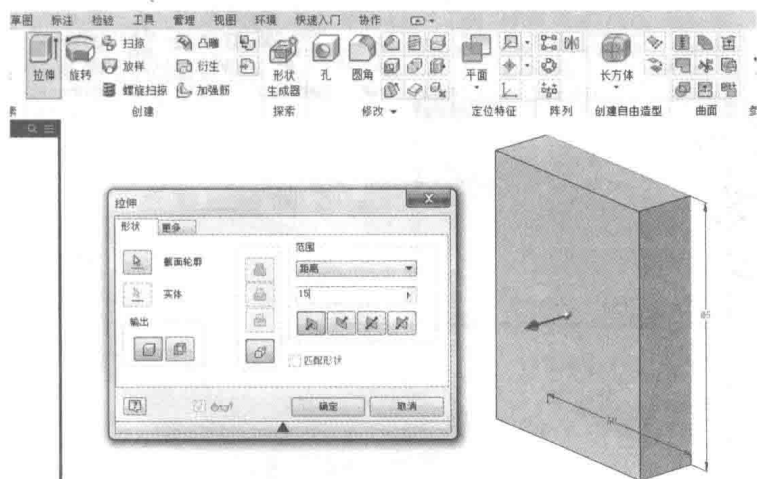


图 1.2-7 拉伸

➤ 单击“开始创建二维草图”图标，选择长方体的前端面作为草绘平面进行草绘，如图 1.2-8 所示；也可以单击前端面出现的快捷图标，选择“创建草图”图标。

➤ 单击“线”图标，在端面绘制线段。绘制时，线段的两端分别捕捉到水平轮廓线和竖直轮廓线，水平线和竖直线将以参考线存在。标注尺寸后并观察界面右下角草绘是否为全约束，如图 1.2-9 所示。如果显示未全约束，说明绘制的线段缺尺寸或缺相关约束。

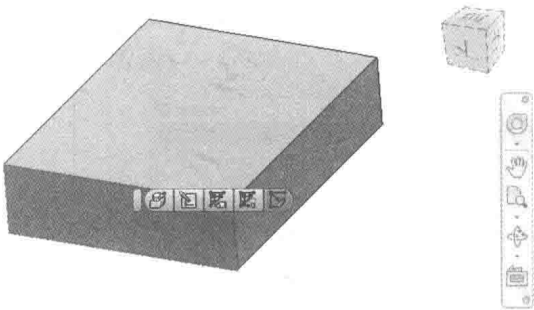


图 1.2-8 前端面为草绘平面

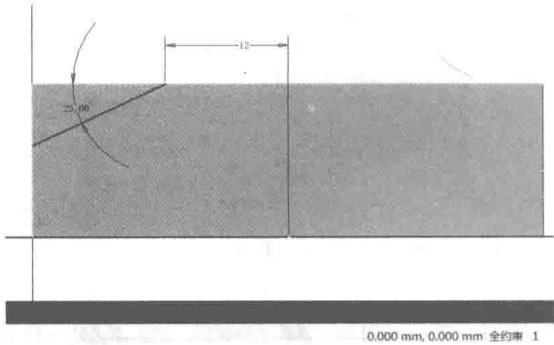


图 1.2-9 绘制草图

➤ 单击“拉伸”图标，在“拉伸”对话框中单击“求差”按钮，在“范围”下拉列表中选择“贯通”后确定，如图 1.2-10 所示。

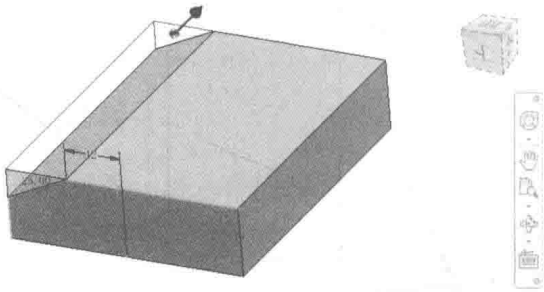


图 1.2-10 拉伸

➤ 单击“镜像”图标，在“镜像”对话框中的默认状态下，选择上一步的拉伸特征后，在对话框中单击“基准 YZ 平面”按钮进行镜像，如图 1.2-11 所示。

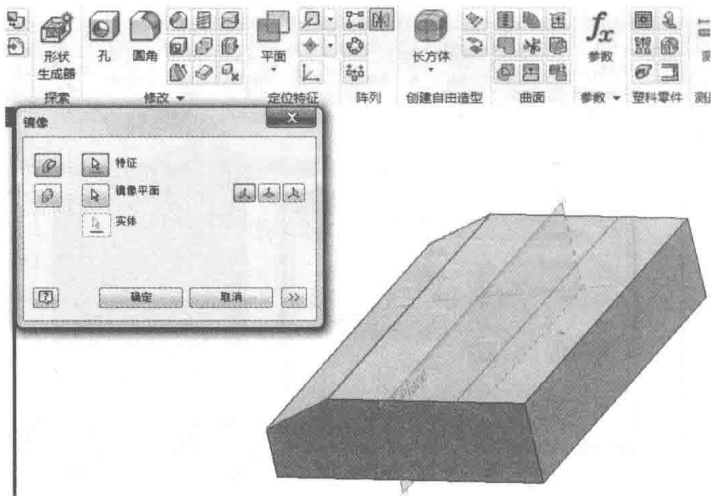


图 1.2-11 镜像

➤ 旋转模型，根据“视角小方格”，选择方格上的“上”视角，使视图定向，如图 1.2-12 所示。

➤ 选择当前已定向的长方体端面作为草绘平面，通过单击“投影几何图元”图标，将模型下面三个边进行投影后，单击“偏移”图标对刚才投影的线进行偏移，编辑距离为 3mm，如图 1.2-13 所示。

➤ 单击“重合约束”图标，选择偏移线段的一个端点，再选择模型的侧面轮廓线，使两者相交，另外一个端点重合约束的操作方法相同，如图 1.2-14 所示，并完成草图。

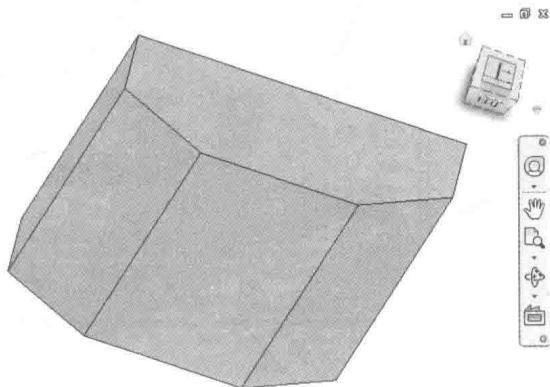


图 1.2-12 视图定向

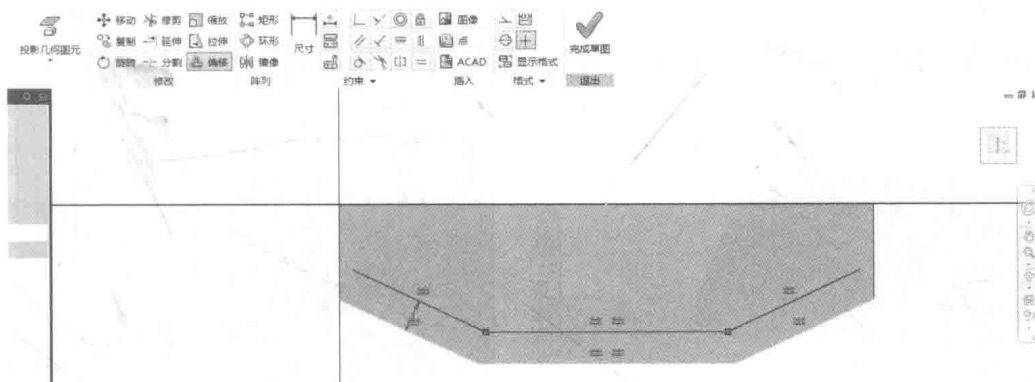


图 1.2-13 投影线偏移

➤ 单击“拉伸”图标，在“拉伸”对话框中单击“求差”按钮，输入距离为 25mm，如图 1.2-15 所示。

➤ 通过旋转模型使“视角小方格”位于“后”的位置，注意“后”的平面方位选择，如图 1.2-16 所示。

➤ 单击“开始创建二维草图”图标，选择长方体的底面作为草绘平面（后续凡是单击“开始创建二维草图”图标进行绘图的，将简称为“选择某面进行草绘”），选择图标“矩形”中的“两点中心”类型，绘制 31mm×5mm 的矩形，如图 1.2-17 所示，编辑定位尺寸并单击“垂直约束”图标使十字中心点与绘制的长方形中心点共线。

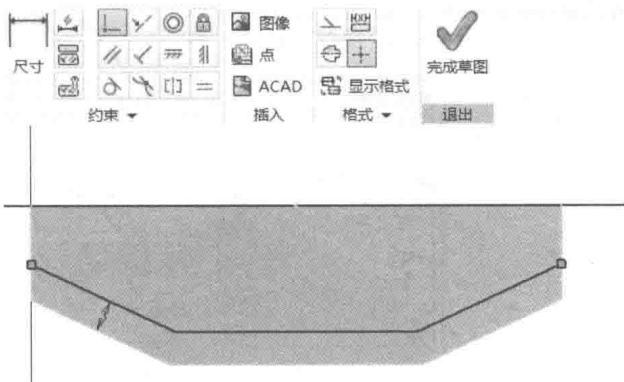


图 1.2-14 重合约束

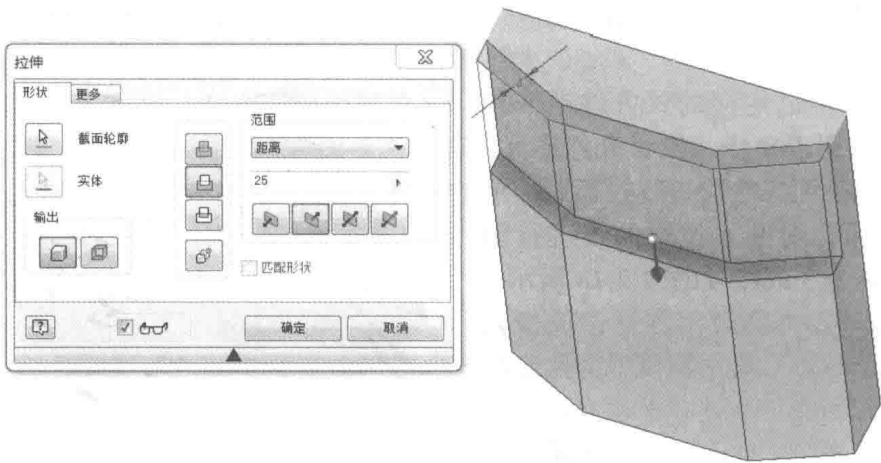


图 1.2-15 拉伸

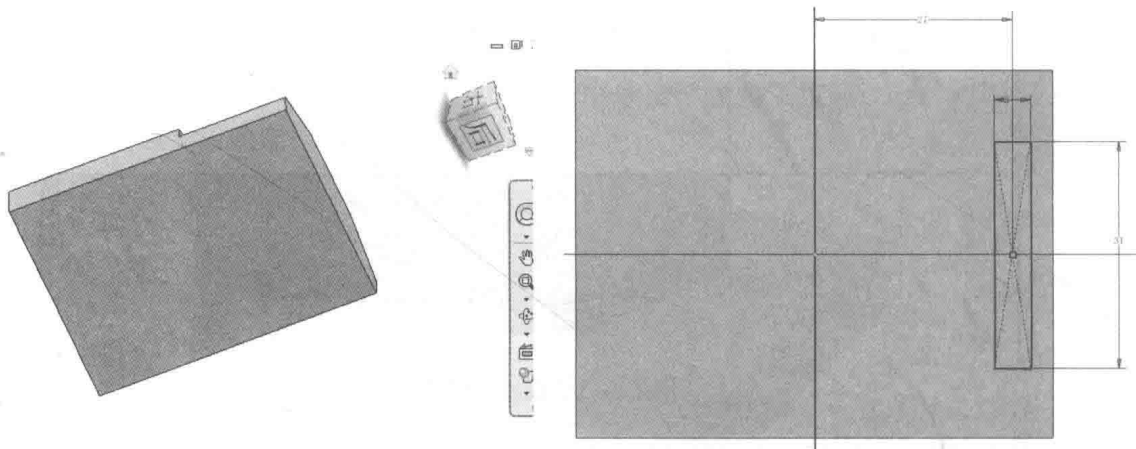


图 1.2-16 视角定位

图 1.2-17 绘制矩形

➤ 单击“拉伸”图标，在“拉伸”对话框中单击“求并”按钮和“方向二”按钮，输入距离 15mm，如图 1.2-18 所示。

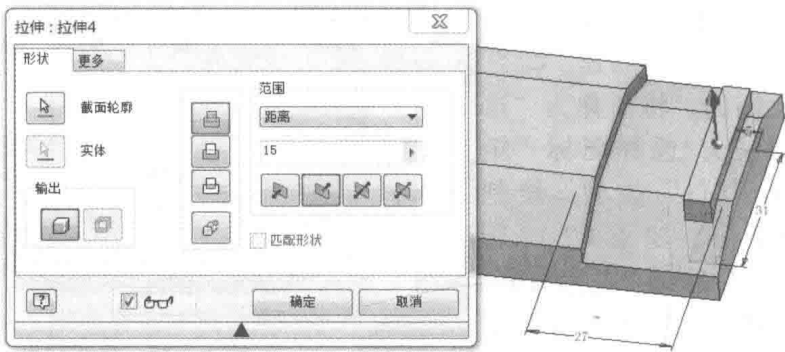


图 1.2-18 拉伸

➤ 单击“圆角”图标，单击对话框中的“全圆角”按钮，用鼠标依次选择长方体的侧面、端面和另一侧面，单击“确定”按钮完成，如图 1.2-19 所示。

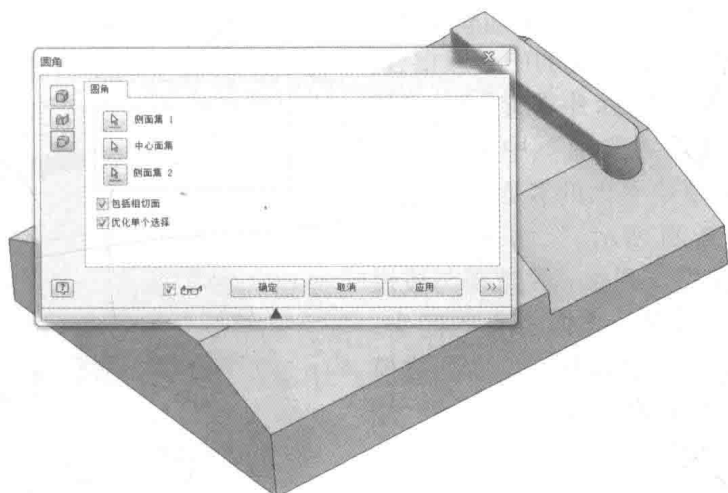


图 1.2-19 倒圆角

► 用同一方法将另一端面进行倒全圆角。该腰形特征还可以通过“槽”命令进行绘制，如图 1.2-20 所示，再进行“拉伸”，此处不再详述。

► 选择模型上表平面进行草绘，选择“矩形”命令绘制矩形，如图 1.2-21 所示。

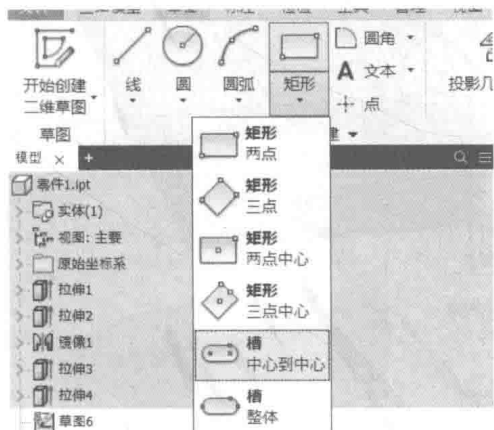


图 1.2-20 槽

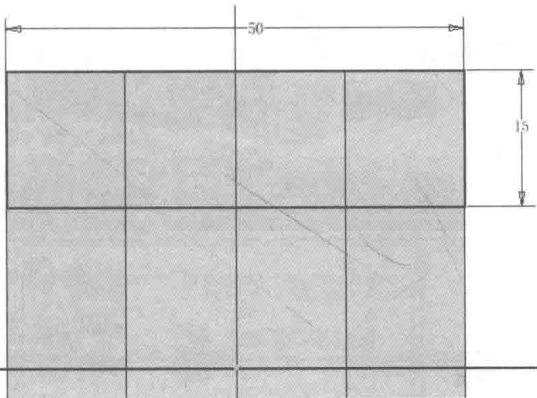


图 1.2-21 绘制矩形

► 单击“拉伸”图标进行求差拉伸，输入拉伸距离为 5.5mm，如图 1.2-22 所示。

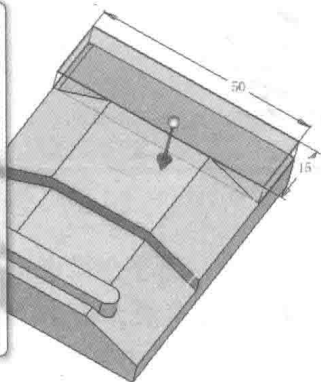


图 1.2-22 拉伸