



增材制造技术丛书

ZENGCAI ZHIZAO JISHU
CONGSHU

反求工程

主 编 ○ 张济明 王 晖
李伟昌
副主编 ○ 华群青 祝家权
陈良鹏 曾庆毅



重庆大学出版社

反求工程技术

主 编 张济明 王 晖 李伟昌
副主编 华群青 祝家权 陈良鹏 曾庆毅

重庆大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

反求工程 / 张济明, 王晖, 李伟昌主编. -- 重庆 :
重庆大学出版社, 2019. 8
(增材制造技术丛书)
ISBN 978-7-5689-1769-8

I. ①反… II. ①张… ②王… ③李… III. ①机械设
计—计算机辅助设计 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 176707 号

反求工程技术

主 编 张济明 王 晖 李伟昌
副主编 华群青 祝家权 陈良鹏 曾庆毅
策划编辑:周 立
责任编辑:周 立 版式设计:周 立
责任校对:谢 芳 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行
出版人:饶帮华
社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号
邮编:401331
电话:(023)88617190 88617185(中小学)
传真:(023)88617186 88617166
网址:<http://www.cqup.com.cn>
邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

POD:重庆书源排校有限公司

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:14 字数:349千
2019年8月第1版 2019年8月第1次印刷
ISBN 978-7-5689-1769-8 定价:39.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

编审委员会

主任

焦玉君

副主任

华群青 熊 薇

成 员

周立新 陈俊清
黄桂胜 黄东 乔
张济明 王 晖
陈晓旭 张文 焘
梁泽栋 黄启 鹏
胡 亮 李伟 昌
钟云腾 肖宏 涛
李华雄 林锦 纯
祝家权 白崇 庆
晏 洁 陈良 鹏
曾庆毅 陈军 志
曾伟东 黄奕 良
庞婉仪 胡 超
吴 放 杨丽 华
胡 刚 蔡 华
潘耀权 吴世 巍
杨伟锋 区玉 姬
祖红珍 周志 军
曹炬钊 郭忠 福
孙璐璐 张 平
梁倩婷 李振 宇
王向阳 朱梅 娟
李小龙 张 霞
易 雁 飞

序 言

自 2015 年以来,国务院以及相关部委相继印发了《中国制造 2025》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》等文件,对以 3D 打印、工业机器人为代表的先进制造技术进行了全面部署和推进实施,着力探索培育新模式,着力营造良好发展环境,为培育经济增长新动能、打造我国制造业竞争新优势、建设制造强国奠定扎实的基础。

佛山市南海区盐步职业技术学校紧跟国家产业导向、顺应产业发展需要,以培养符合时代要求的高素质技能人才为己任,联合佛山市南海区广工大数控装备协同创新研究院,携同广东银纳增材制造技术有限公司,专门成立编委会,以企业实际案例为载体,组织编著了涵盖 3D 打印技术前端、中端、后端全流程以及工业机器人等先进制造技术的五本系列教材。该系列教材由焦玉君同志任编委会主任,华群青、熊薇等两位同志任编委会副主任,编委由来自高校、职业院校以及企业界的专家学者和业务骨干 47 位成员组成。

本书为系列丛书之二,较详细地从数据坐标对齐、案例主体建模、案例细节特征建模等方面,介绍了针对各类物件的逆向建模方法。并依据“项目化”、“任务驱动”理念对内容进行合理编排,将理论与实操任务相结合,着重培养学生的职业综合技能,书中内容清晰明了、图文并茂、简单易学。本教材的基本定位是中职、高职机械类以及机电类专业的 3D 打印技术应用教材,亦可作为广大 3D 打印爱好者、3D 打印从业者自学用书或参考工具书。

本书由佛山市南海区盐步职业技术学校的张济明、佛山职业技术学院王晖、佛山市南海区广工大数控装备协同创新研究院李伟昌担任主编。张济明、华群青、祝家权负责本书项目一、项目二的撰写,王晖、杨伟锋、区玉姬负责项目三的撰写,祖红珍、周志军、李伟昌、陈良鹏、曾庆毅负责项目四、五的撰写。在编写过程中,广东银纳增材制造技术有限公司、中峪智能增材制造加速器有限公司、北京天远三维科技有限公司、3D Systems 等提供大量帮助,在此一并表示感谢!

编 者
2019 年 6 月

目 录

项目一 逆向工程技术	1
任务 1.1 逆向工程的认识	1
任务 1.2 逆向工程工作流程	2
1.2.1 三维扫描	2
1.2.2 点云数据处理	3
任务 1.3 认识 Geomagic Design X	4
1.3.1 用户界面	4
1.3.2 模块介绍	5
1.3.3 工作流程	5
项目小结	5
课后思考	5
项目二 花洒头的反求工程	6
任务 2.1 数据初始化	6
任务 2.2 构建模型主体	9
任务 2.3 构建模型细节	15
任务 2.4 完成建模及输出	25
项目小结	26
课后思考	27
项目三 扳手的反求工程	28
任务 3.1 数据初始化	29
任务 3.2 构建模型主体	36
任务 3.3 构建模型细节	50
任务 3.4 面过度检测分析	97
项目小结	98
课后思考	98
项目四 简易模具的反求工程	99
任务 4.1 数据初始化	100
任务 4.2 构建模型主体	103



任务 4.2 构建模型细节	110
任务 4.4 曲率检测分析	131
项目小结	132
课后思考	132
项目五 汽车门把手的反求工程	133
任务 5.1 数据初始化	134
任务 5.2 构建模型主体	139
任务 5.3 构建模型细节	159
任务 5.4 误差分析	179
项目小结	180
课后思考	181
项目六 多孔排插的反求工程	182
任务 6.1 数据初始化	183
任务 6.2 构建模型主体	186
任务 6.3 构建模型主体	194
任务 6.4 UV 线检测分析	212
项目小结	213
课后思考	213

项目 I

逆向工程技术

逆向工程(又称逆向技术),是一种产品设计技术再现过程,即对一项目标产品进行逆向分析及研究,从而演绎并得出该产品的处理流程、组织结构、功能特性及技术规格等设计要素,完成在原有的产品上进行创新。作为先进的制造技术的重要组成部分,逆向设计已从简单的模型复制技术发展成为产品创新和新产品开发的重要组成技术手段。

学习目标

通过本项目学习,掌握逆向工程技术的概念和 workflows,理解逆向工程技术的关键技术及实施的条件。

知识目标

- 了解逆向工程的概念。
- 了解逆向工程的流程。
- 了解 Geomagic Design X 软件操作界面

知识能力

- 掌握逆向工程定义。
- 掌握逆向工程的流程。
- 掌握 Geomagic Design X 软件的使用。

任务 1.1 逆向工程的认识

逆向工程(Reverse Engineering, RE)是将实物原型转化为数字三维模型,在原有实物的数字化模型基础上进行改进或创新,从而实现新产品开发的过程。针对不同的研究对象,逆向工程技术被人们分为实物逆向工程、软件逆向工程和影像逆向工程三种类型。

在现代科学技术发展迅速以及当今信息化时代背景下,逆向工程技术的应用对现代设计创作领域的数字化发展进程起到了很大的推动作用,有效地控制了企业在研发新产品时的成本投入,提高了企业在新产品开发领域的经济效益。逆向工程设计原理如图 1.1 所示:

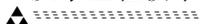


图 1.1 逆向工程

任务 1.2 逆向工程工作流程

逆向工程主要包括三维逆向建模及产品加工制造两个环节,其中逆向建模最为关键。逆向建模主要包括三个步骤:点云数据采集→点云数据处理→模型重构。点云数据采集是指采用三维扫描设备获取被测物表面的点云数据,三维数据采集是逆向工程中进行数据采集的基础环节。

1.2.1 三维扫描

目前获取点云数据的方法主要有两种,分别为接触式仪器测量(如三坐标测量仪)和非接触式仪器测量(如结构光三维扫描仪),如图 1.2 所示:教学主要使用结构光扫描仪设备,数据采集流程如图 1.3 所示。模型重构根据处理后的点云数据构建的 NURBS 曲面模型。



图 1.2 数据采集设备

1. 三坐标, 测量仪; 2. 结构光三维扫描仪



图 1.3 结构光数据采集

1.2.2 点云处理

点云数据处理是指在测量曲面点云的过程中,一些外部因素(如设备存在的缺陷、测量方法有偏差或零件个别位置表面质量不高等)会对点云数据造成误差,尤其是曲面交界处和曲率变化较大的位置。为获得更高精度点云数据,我们需要对点云数据进行点云数据处理。处理过程主要有对齐、减少噪音、点云封装等。如图1.4~1.7所示:

①扫描点云数据的拼接。

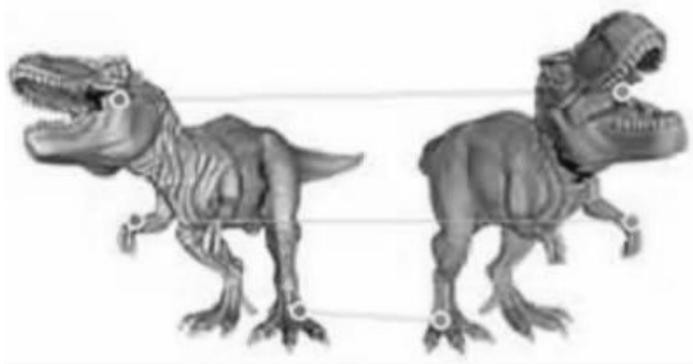


图1.4 数据对齐

②点云数据的处理(图1.5)。

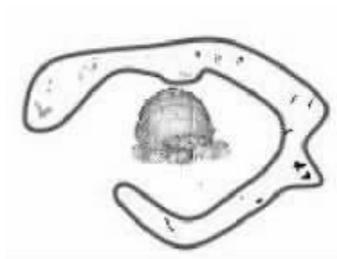
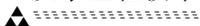


图1.5 点云处理

③点云封装转换为网格面片(图1.5)。



图1.6 点云封装



④网格面片的处理。



图 1.7 网格面片处理

任务 1.3 认识 Geomagic Design X

1.3.1 用户界面

Geomagic Design X 用户界面比较简洁直观,如图 1.8 所示。主要有菜单栏、工具面板、工具栏、特征树、模型树、状态栏、模型显示框和坐标等组成。还可以手动添加过滤器等选项卡。

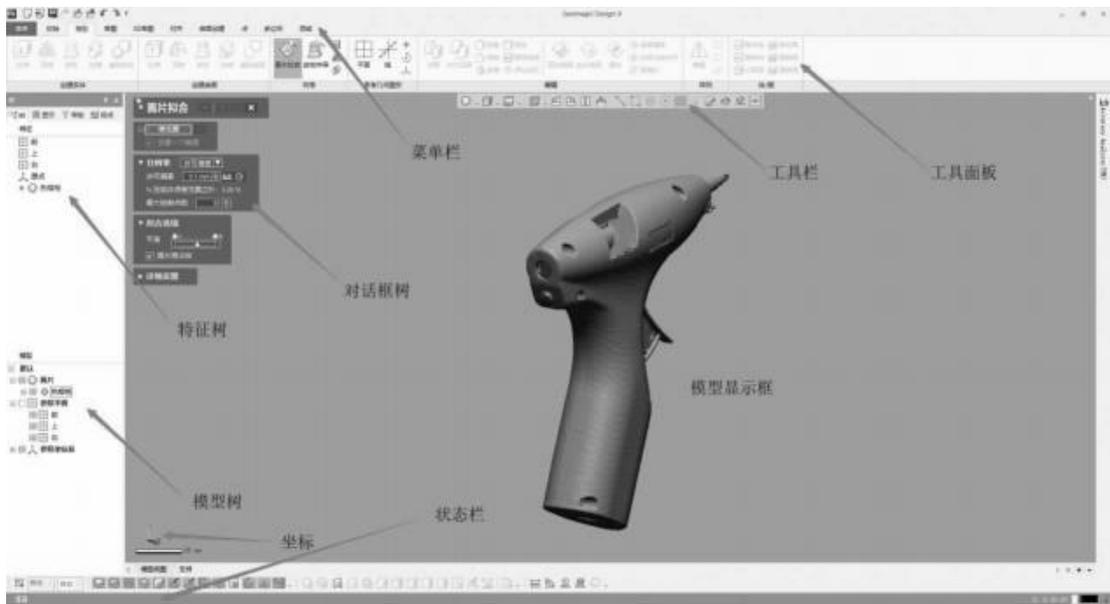


图 1.8 Geomagic Design X 用户界面

- ①菜单栏:包括模型、草图、3D 草图、对齐、曲面创建、点、多边形、领域等模块。
- ②工具面板:细分菜单栏的各个模块。
- ③对话框:显示执行该命令的具体事项。

- ④工具栏:视图的选择以及选择的一些模式。
- ⑤特征树:记录作图的顺序和方法。
- ⑥模型树:对模型特征的划分和管理。

1.3.2 模块介绍

- ①初始:对模型进行格式的转换。
- ②模型:对线进行拉伸、回转、放样、扫描等操作。
对点、线、面和实体进行偏移、阵列、镜像等操作。
对面和体进行剪切、加厚、合并等操作。
- ③草图:对二维空间中线的创建与编辑。
- ④3D 草图:对三维空间中线的创建与编辑。
- ⑤对齐:主要改变工件的坐标系。
- ⑥曲面创建:用于曲面的自动创建。
- ⑦点:对点云数据(asc 文件)的删减、平滑等处理
- ⑧多边形:对三角面片进行删减、光滑等处理
- ⑨领域:对面片进行区域的划分

1.3.3 工作流程

将点云数据导入 Geomagic Design X 软件,使用 Geomagic Design X 软件,处理点云数据根据处理后的点云数据构建模型,其工作流程如图 1.9 所示。

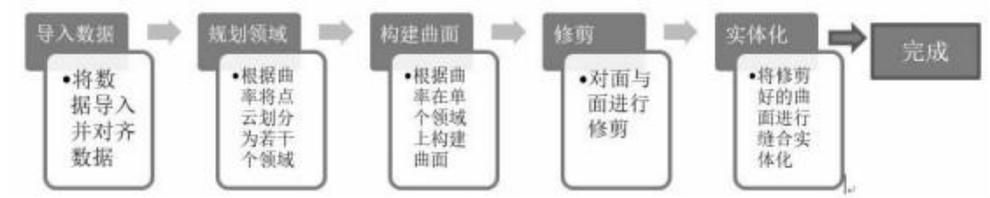


图 1.10 Geomagic Design X 工作流程

项目小结

逆向工程是将实物样件或手工模型转化为数据模型,包含数据扫描、数据处理和模型重构等几个阶段。逆向工程技术重大意义在于:逆向工程不是简单地把原有物件还原,而是在原有领域上进行创新。

课后思考

- 1、何为逆向工程?与传统的正向设计相比有什么区别与联系?
- 2、简述逆向工程的主要技术工作流程和用意?
- 3、Geomagic Design X 软件相对其他逆向软件优势在哪?

项目二

花洒头的反求工程

数据引入

花洒头又称莲蓬头(图 2.1),原是一种浇花、盆栽及其他植物的装置。后来有人将它改装成为淋浴装置,便成为浴室常见的用品。

项目目标

知识目标

- 学会数据的合理初始化。
- 学会反求工程 Geomagic Design X 软件的基本命令。
- 了解到数据导入及初始化的重要性。

能力目标

- 初步掌握逆向工程的流程。
- 掌握反求工程的软件初始化。
- 了解 Geomagic Design X 软件的使用。

素质目标

- 具有严谨求实精神
- 具有个人实践创新能力
- 具备 6S 职业素养



图 2.1 花洒头

任务 2.1 数据初始化

①在快速访问工具栏中,单击“导入”按钮,选择“花洒”,单击“仅导入”按钮,导入三角面片,如图 2.2 所示。



图 2.2 数据导入

②点云导入后的界面,如图 2.3 所示。

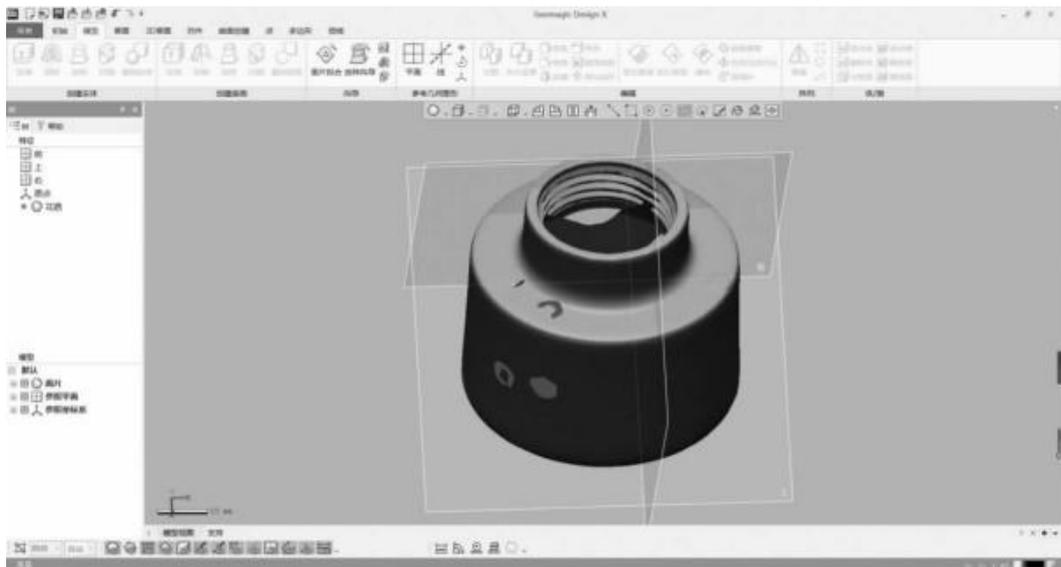


图 2.3 导入后的界面

③用画笔选择模式选择平面上的一部分,然后点击“插入”,之后用面片“拟合”命令,拟出一个平面,再点击平面命令点出平面用提取的命令提取出平面一。如图 2.4 所示。

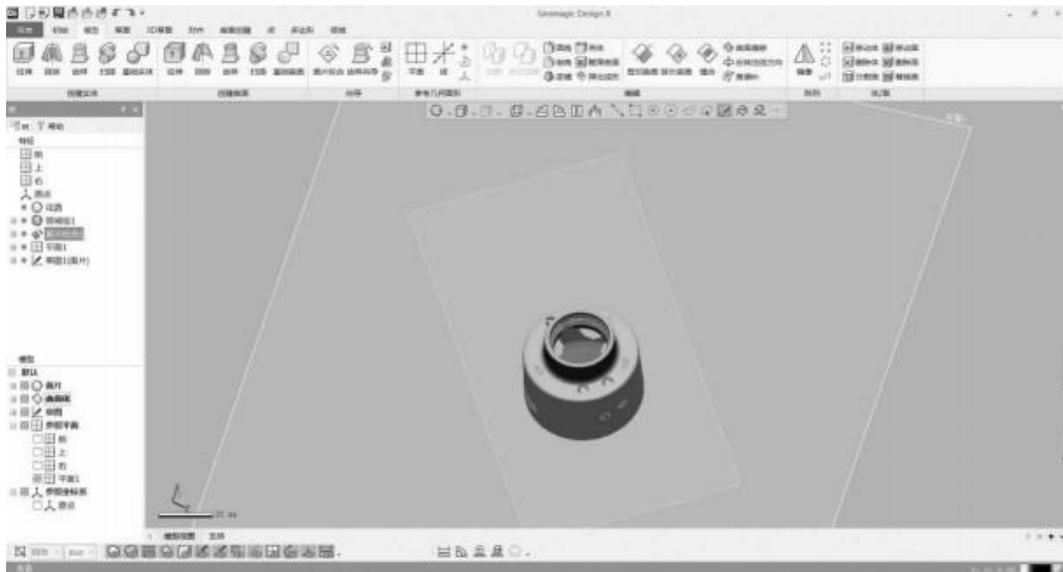


图 2.4 提取

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,并用绘制圆,在圆心上用直线,绘制出两个互相垂直的直线。并拉伸。如图 2.5 所示。

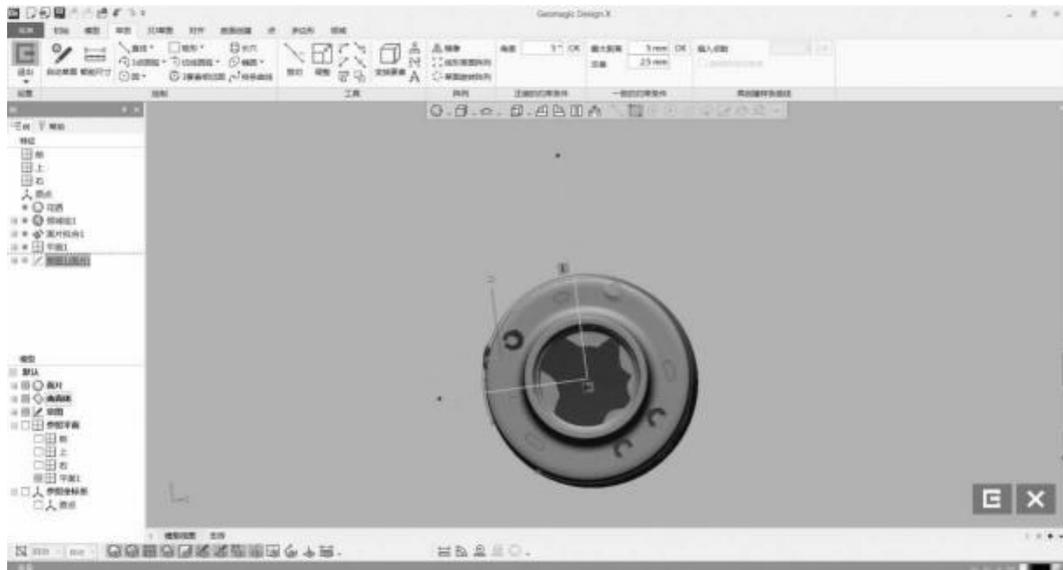


图 2.5 拉伸

⑤在工具面板中,单击“对齐”,进入“对齐”的工具栏中,单击“手动对齐”按钮,在“手动对齐”的对话框中,“移动实体”选择“花洒零件”,勾选中“用世界坐标系原点预先对齐”,在“手动对齐”的对话框中单击“下一阶段”,在“移动”中勾选中“3-2-1”复选框,选择“平面 3”作为“平面”、选择“平面 1”作为“线”、选择“平面 2”作为“位置”,单击“确定”,对齐

坐标系,如图 2.6 所示。

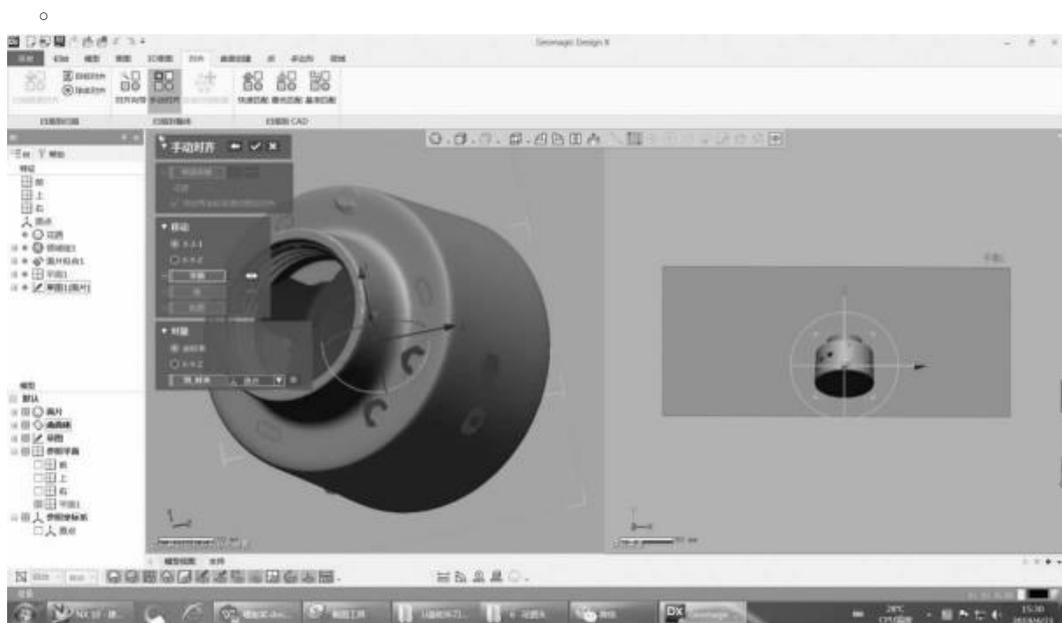


图 2.6 对齐坐标系

追加平面:通过定义、提取、投影、选择多个点、选择点和法线轴、选择点和圆锥轴、变换、N等分、偏移、回转、平均、视图方向、相切、正交、绘制直线、镜像、极端位置等方式去创建平面。常用的有

提取:选择一个领域创建一个平面。(选择的领域必须为平面领域)

偏移:选择一个平面,给定一个数值和方向偏移出一个平面

平均:选择两个平面或领域(平面领域)创建一个中间面

镜像:选择一个平面和一个领域(对称领域),则会在这个平面附近生成一个关于该领域对称的面

视图方向:创建当前视图平面

绘制直线:绘制一条直线,自动生成一个垂直于当前平面的线

任务 2.2 构建模型主体

①在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工”具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 2.7 所示。并用绘制圆。单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸,如图 2.8 所示

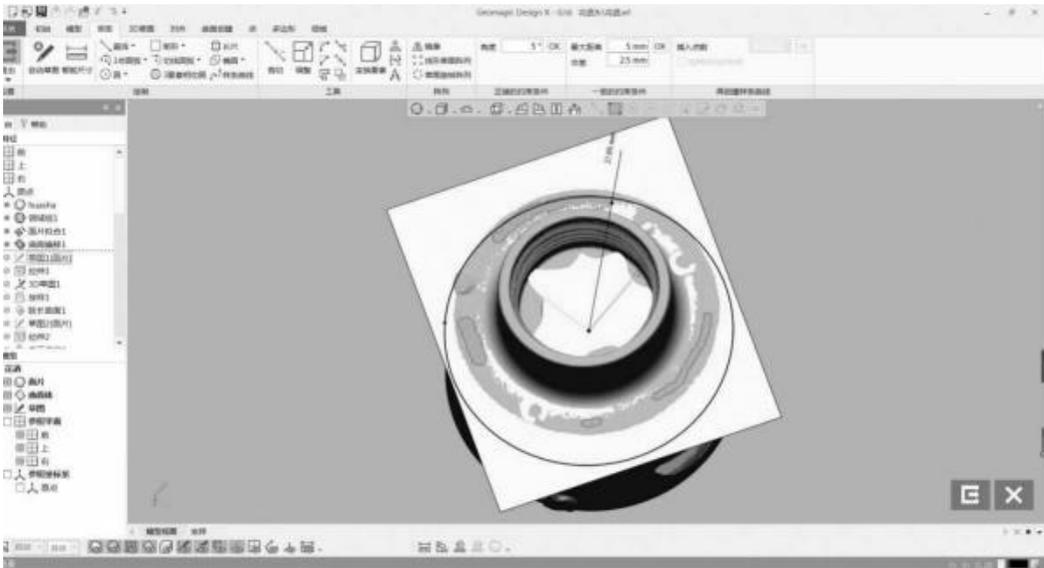


图 2.7 草图

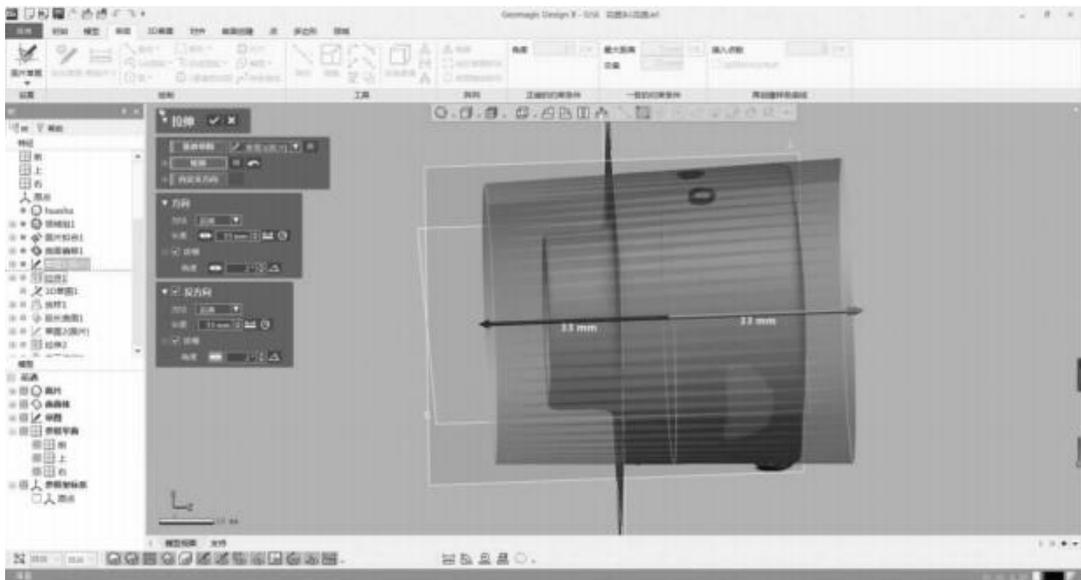


图 2.7 面片草图

② 点击“3D 草图” 命令。用“样条曲线”命令  绘制样条曲线。再用“放样”命令 

放样。如图 2.9 所示。之后用“延长曲面”命令  延长曲面,如图 2.10 所示。

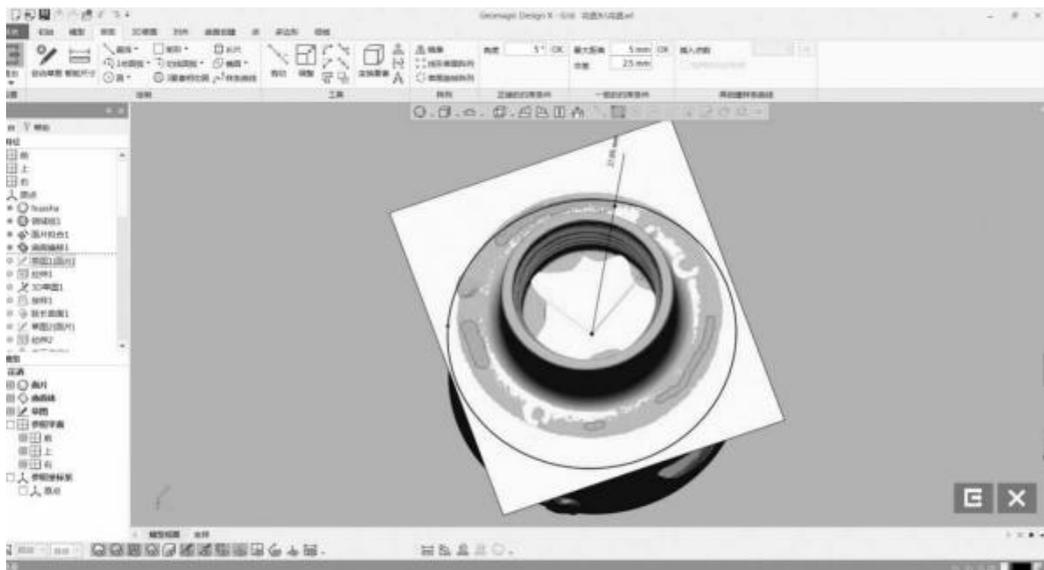


图 2.8 放样命令

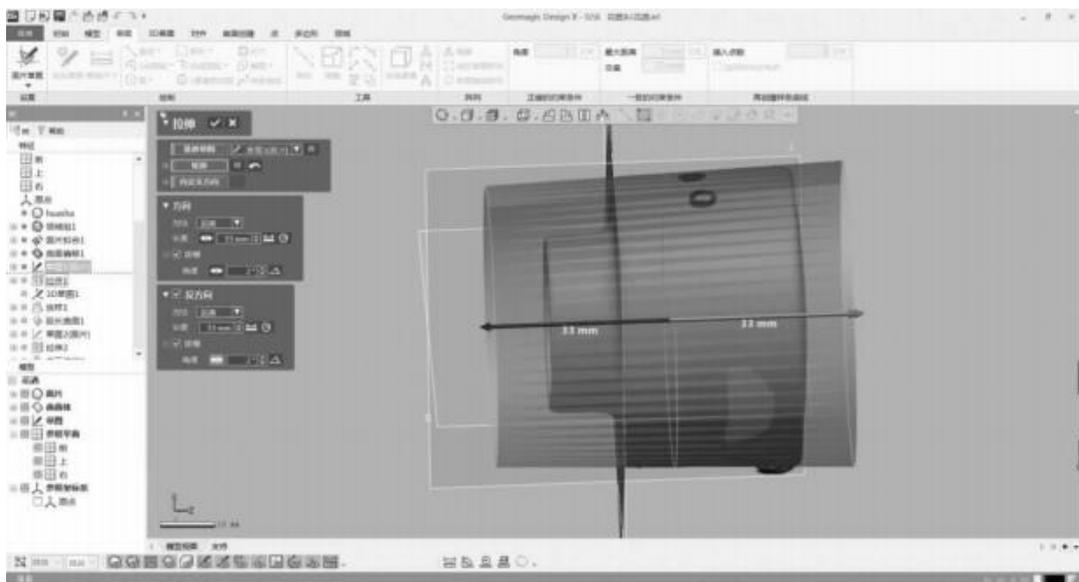


图 2.9 延长曲面

③在工具面板中单击“草图”，进入“草图”工具栏，单击“面片草图”，在“面片草图”的对话框中，勾选中“平面投影”复选框，“基准平面”选择“前”，设置“轮廓投影范围”为“60”，单击“确定”按钮，进入“面片草图”模式，利用“直线”命令绘制直线。单击“退出”按钮，退出“面片草图”模式，之后进行拉伸，如 2.11 所示。

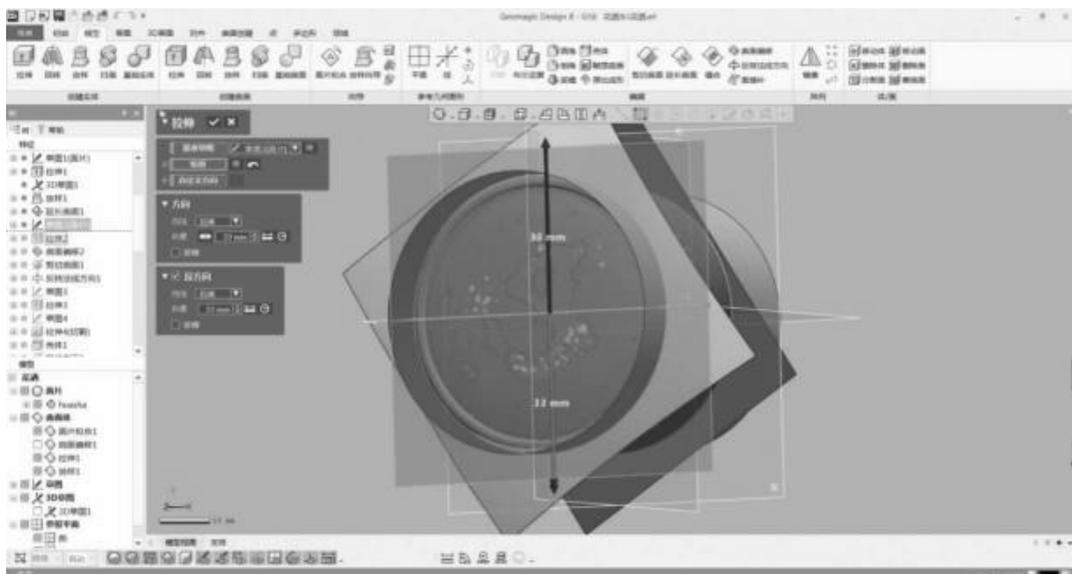
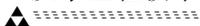


图 2.10 拉伸

④用“曲面偏移”命令  曲面偏移 偏移曲面。并用“剪切平面”  剪切。如图 2.12 所示。

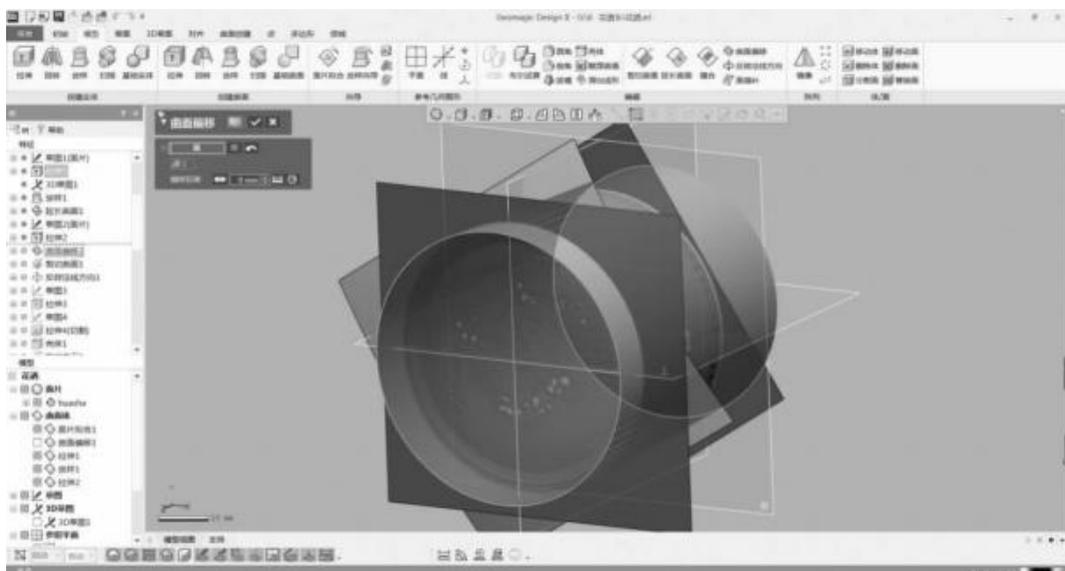


图 2.12 剪切

⑤在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工”具栏,单击“面片草图” ,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平 面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式。并用  绘制圆,如图 2.13 所示。单击“退出”  按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸,如图 2.14 所示。

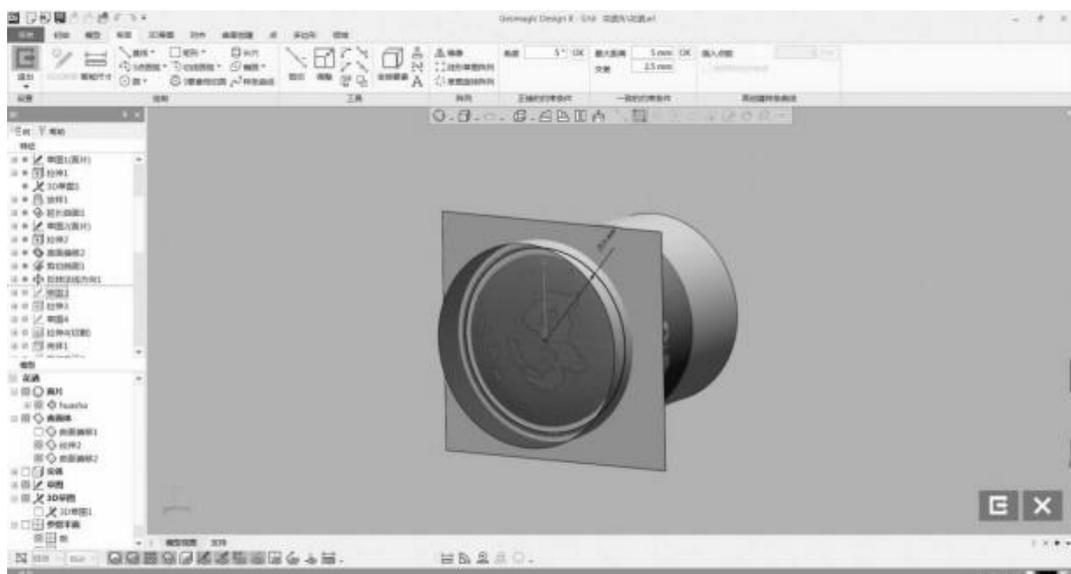


图 2.13 面片草图

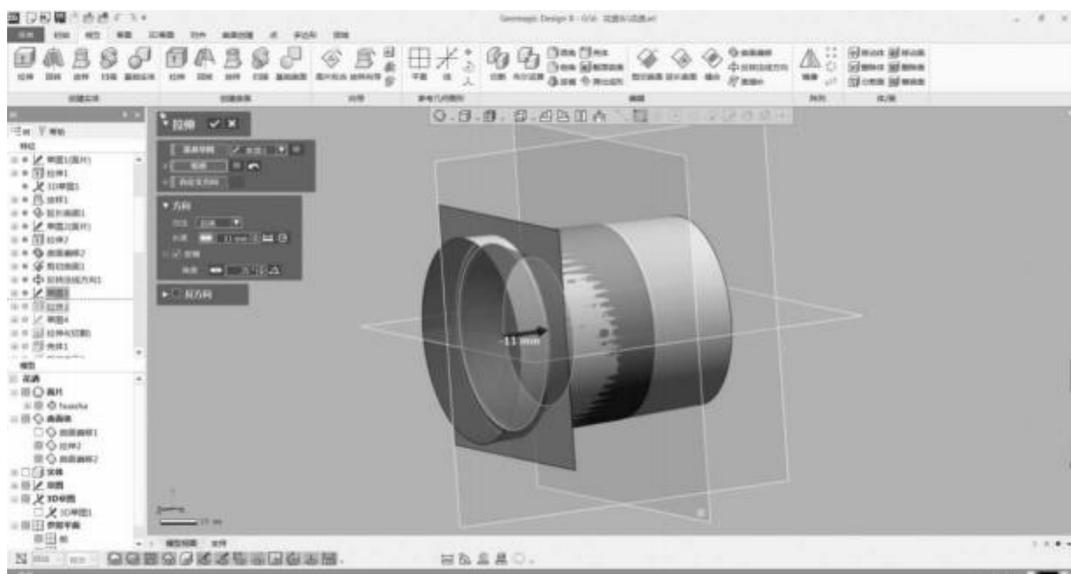


图 2.14 拉伸

⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,并用绘制圆,如图 2.15 所示。单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸,如图 2.16 所示,布尔运算选切割。之后再壳体命令抽壳。如图 2.17 所示。

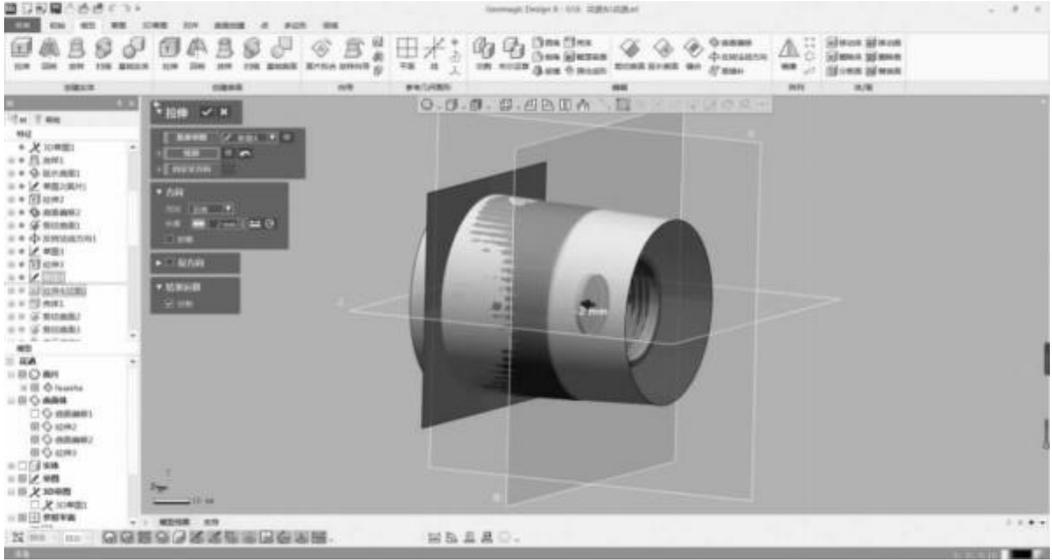


图 2.15 拉伸

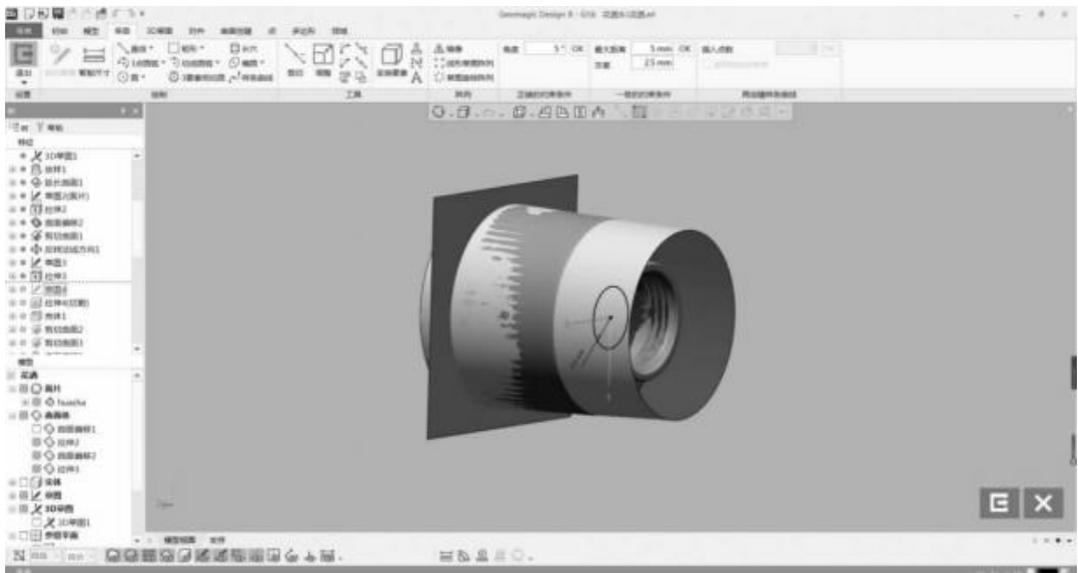


图 2.16 切割

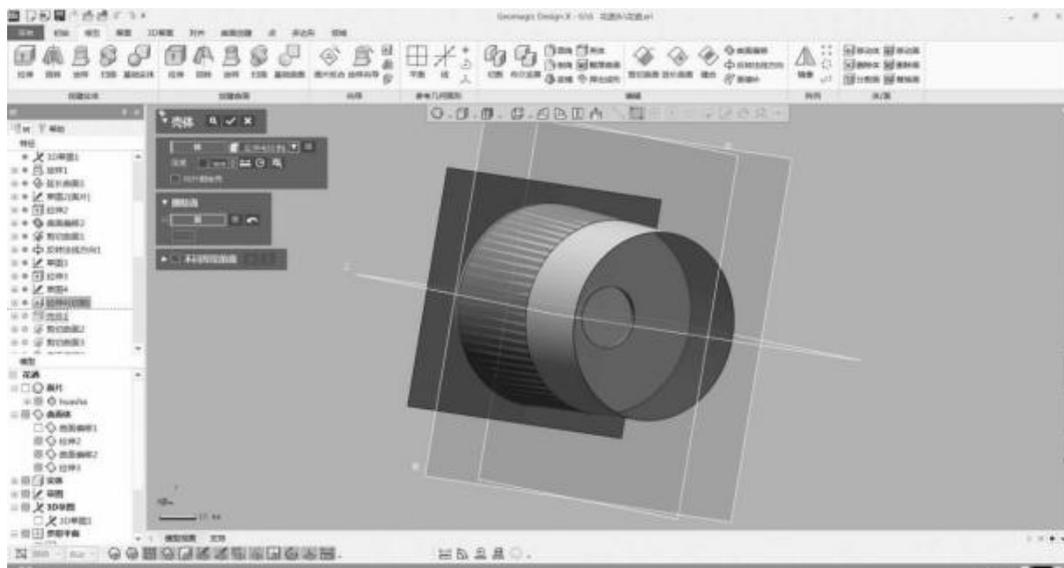


图 2.17 抽壳

任务 2.3 构建模型细节

①用剪切曲面  命令剪切,如图 2.18、2.19 所示。

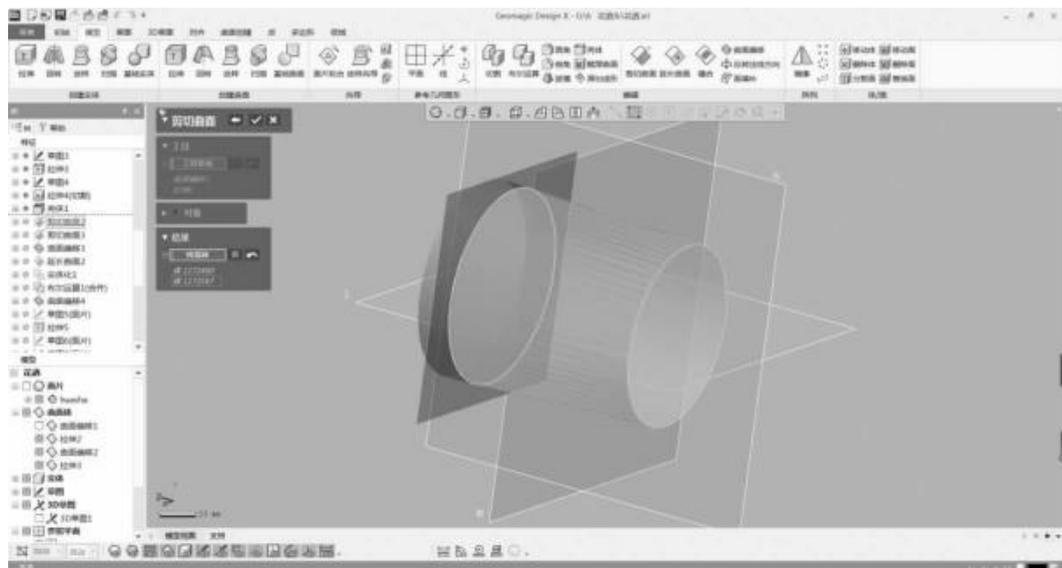


图 2.18 剪切曲面

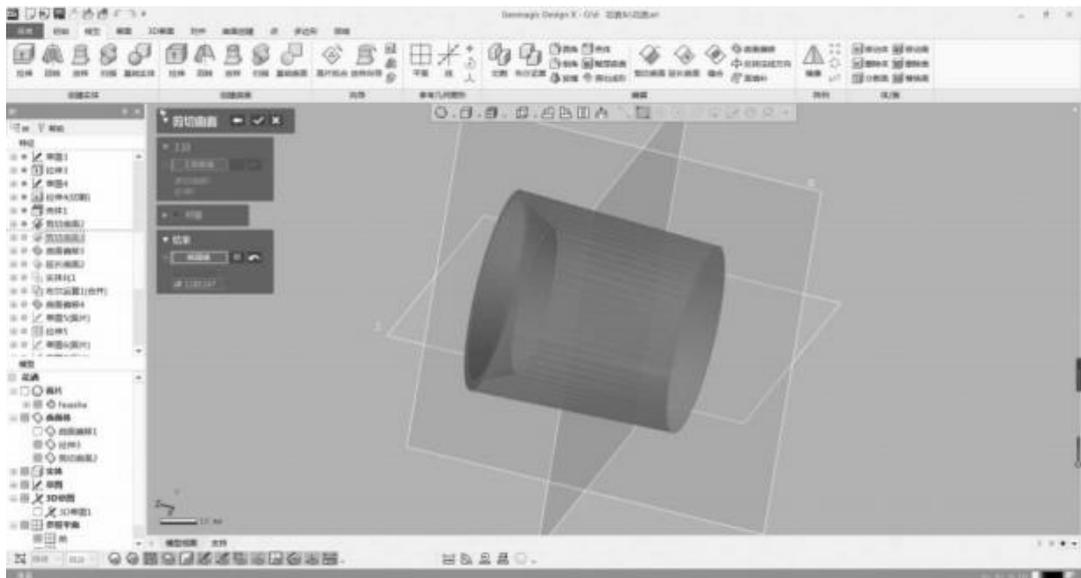


图 2.19 剪切曲面

②用“曲面偏移”命令  曲面偏移 偏移曲面,如图 2.20 所示。之后用“延长曲面”命令  延长曲面,如图 2.21 所示。之后进行实体化,并且用布尔运算合并。

③用“曲面偏移”命令  曲面偏移 偏移曲面,如图 2.22 所示。

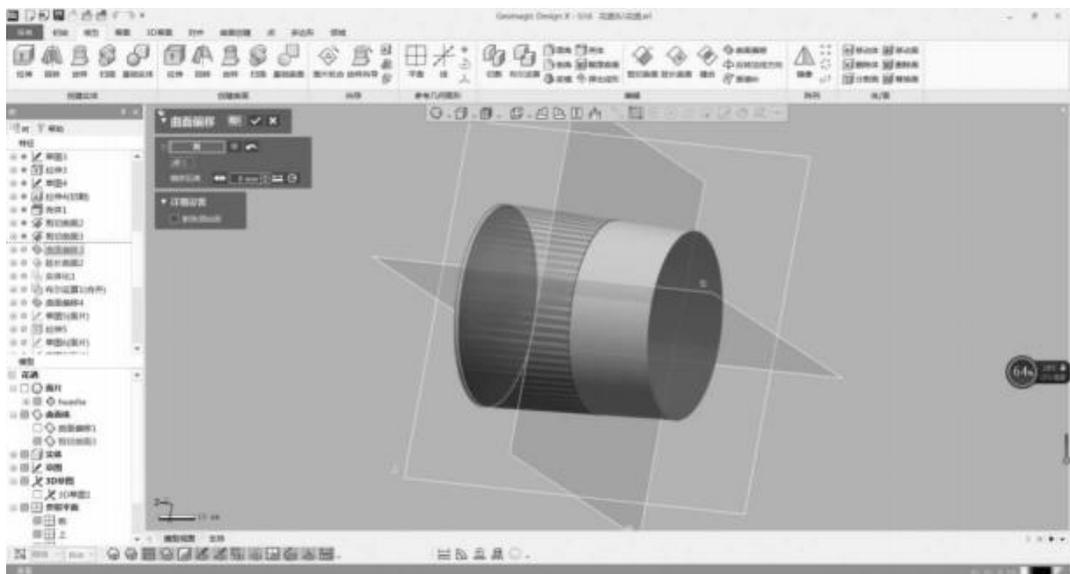


图 2.20 曲面偏移

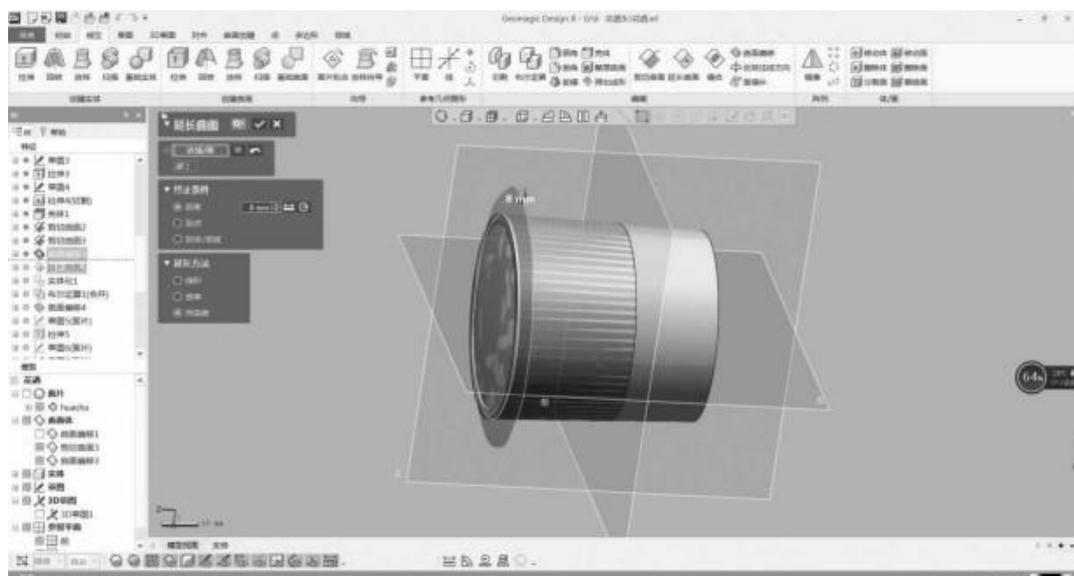


图 2.21 延长曲面

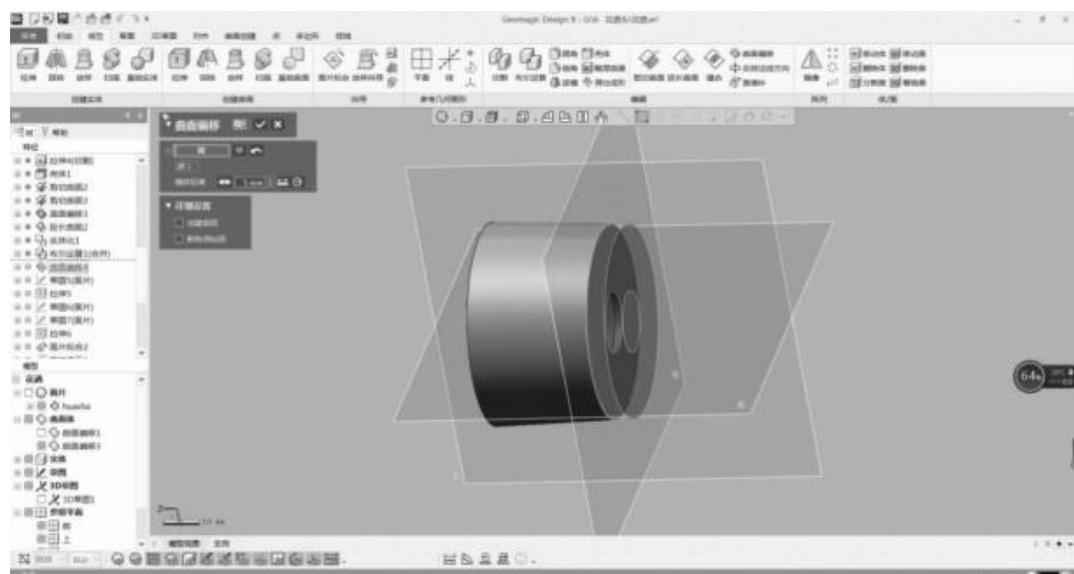


图 2.22 偏移曲面

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,并用绘制圆,如图 2.23 所示。单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸,如图 2.24 所示。

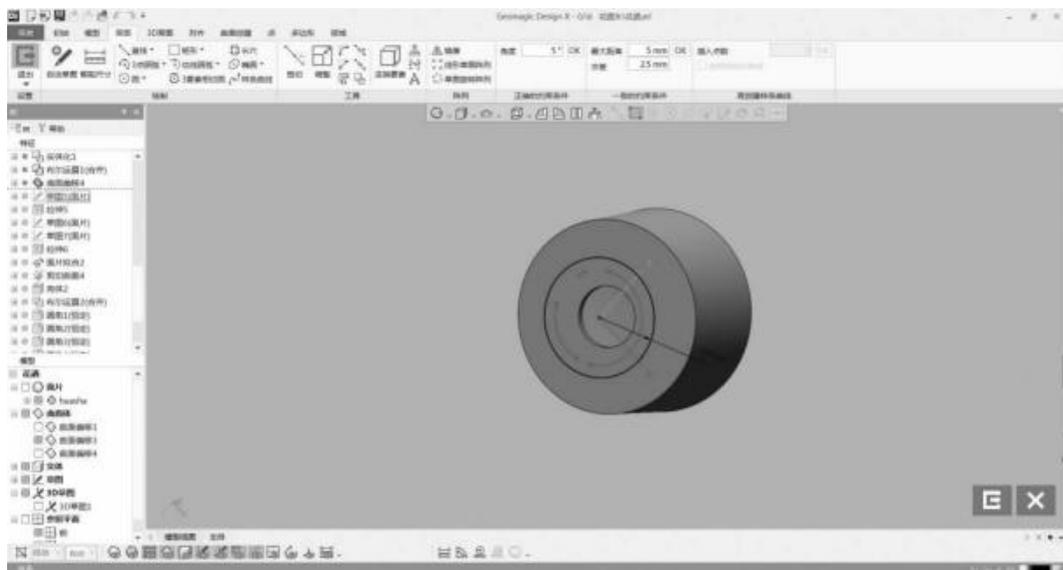


图 2.23 绘制圆

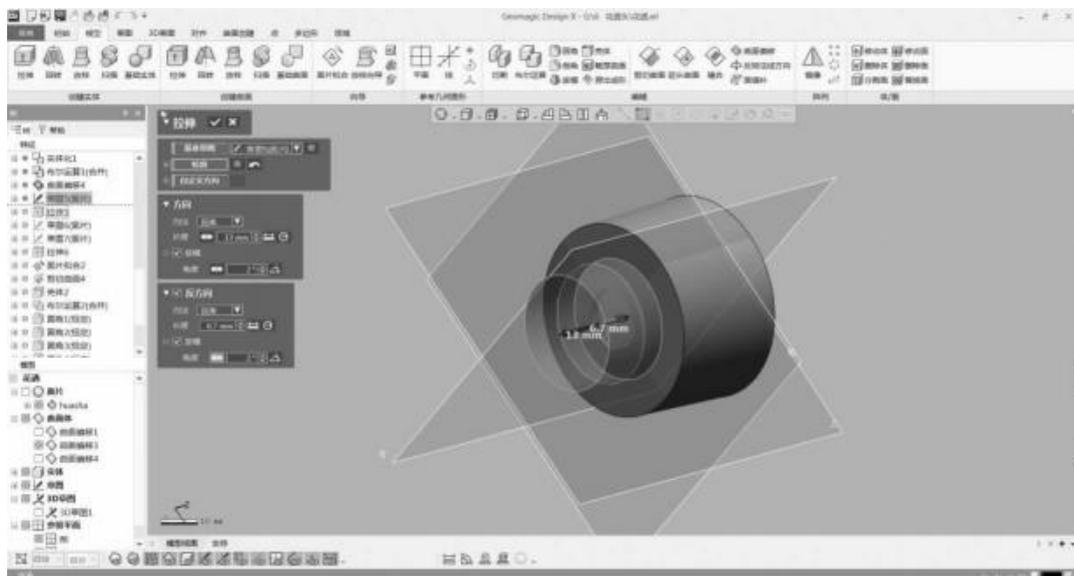


图 2.24 拉伸

⑤在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,并用“直线”命令绘制直线,如图 2.25 所示。单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸,如图 2.26 所示。

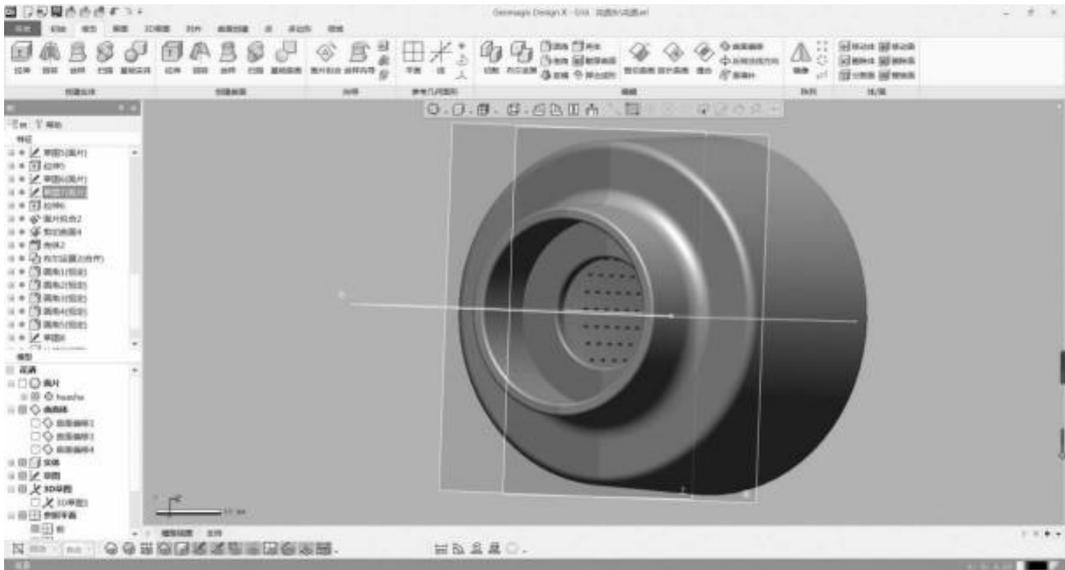


图 2.25 绘制直线

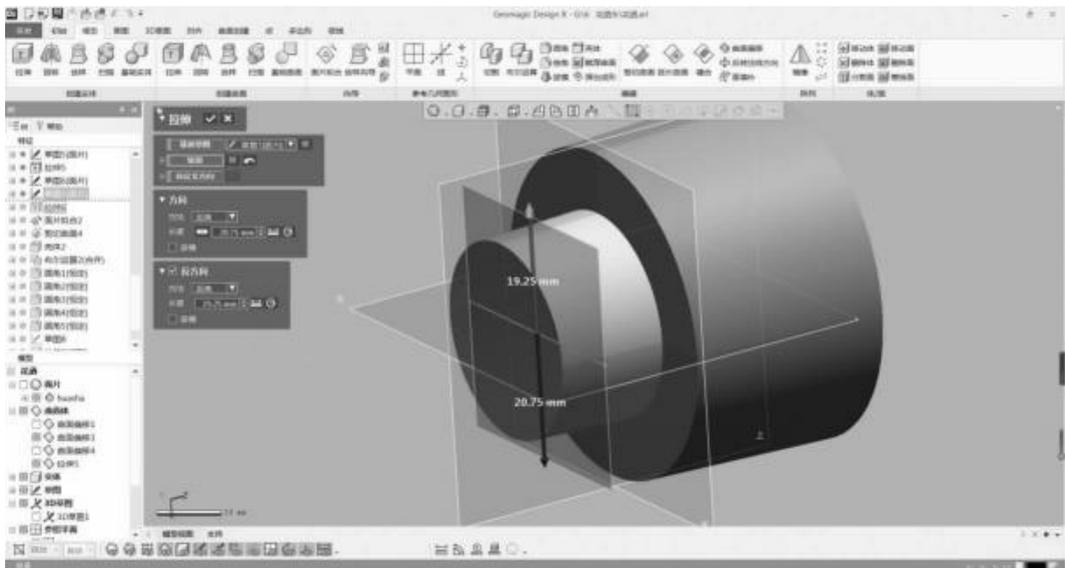


图 2.26 进行拉伸

⑥用画笔选择工具去分割出一个领域,之后用面片拟合  工具拟合出一个平面。如图 2.27 所示。

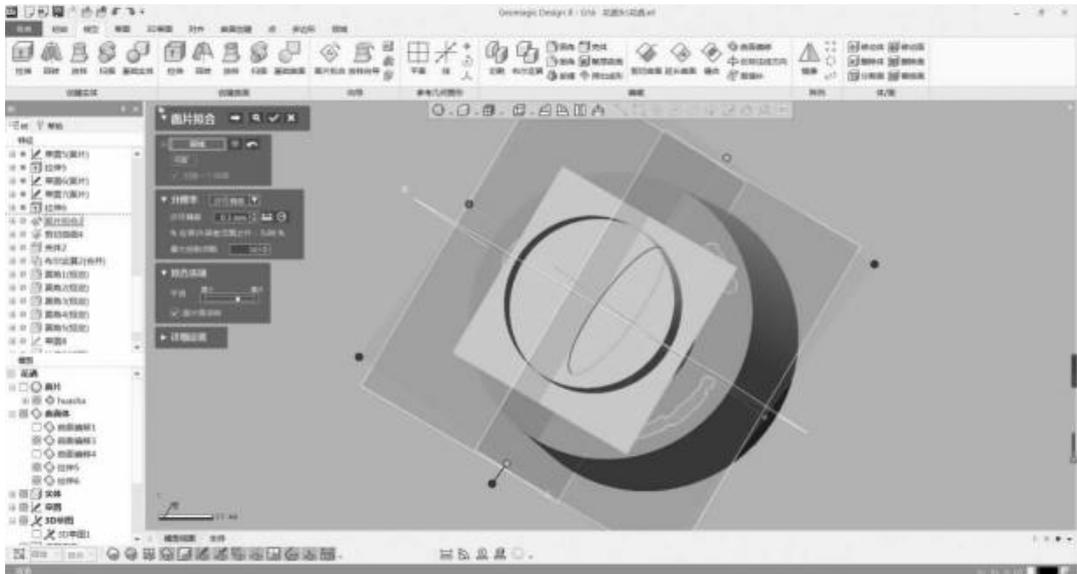


图 2.27 面片拟合

⑦用“剪切平面”命令  剪切平面,如图 2.28 所示。之后用“壳体” 命令抽壳,之后再布尔运算合并,如图 2.29 所示。

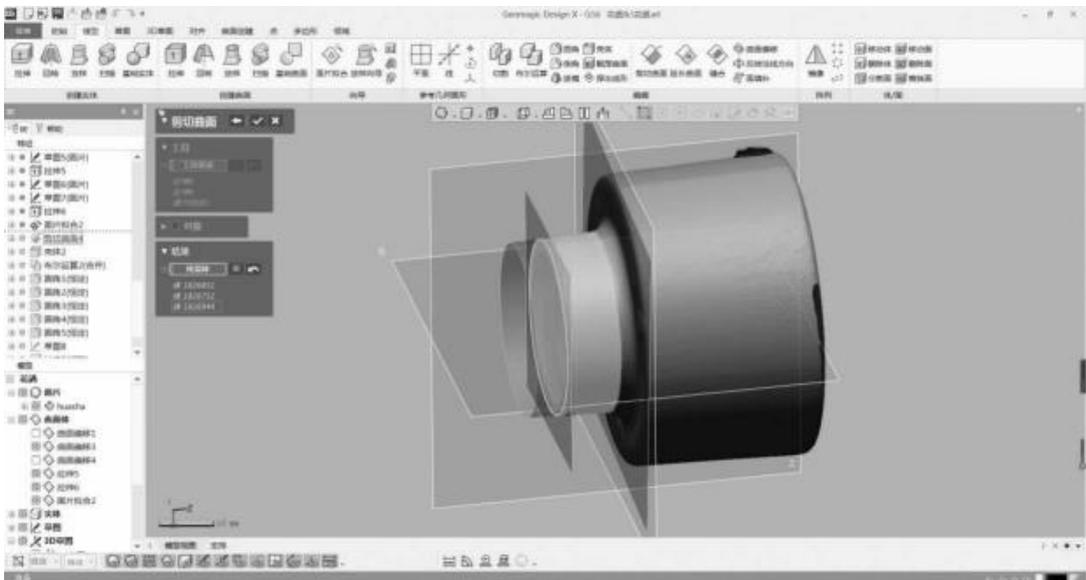


图 2.28 剪切平面

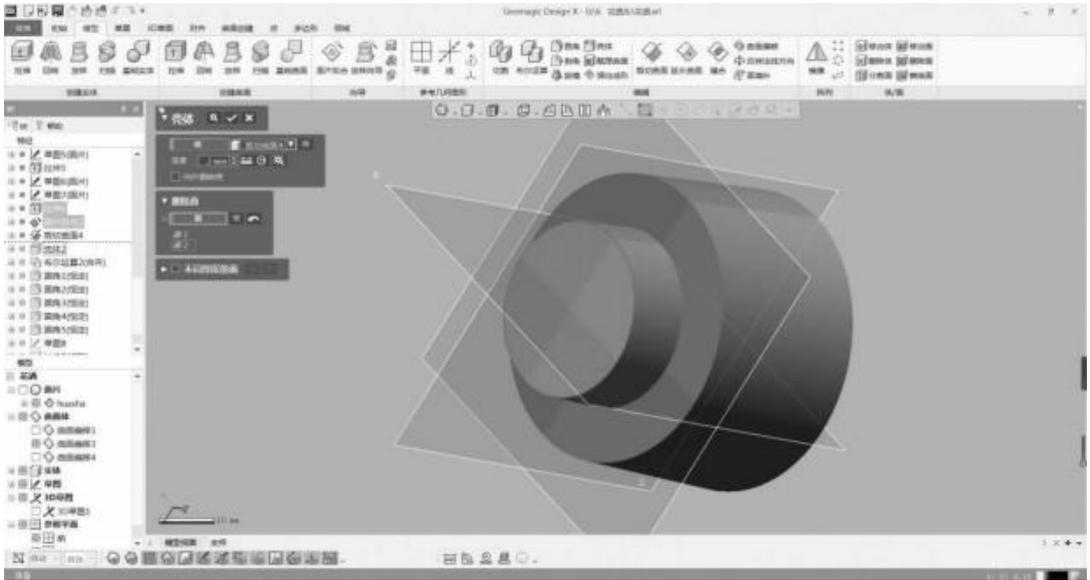


图 2.29 布尔运算合并

⑧用“圆角”命令进行倒圆。如图 2.30 ~ 2.34 所示。

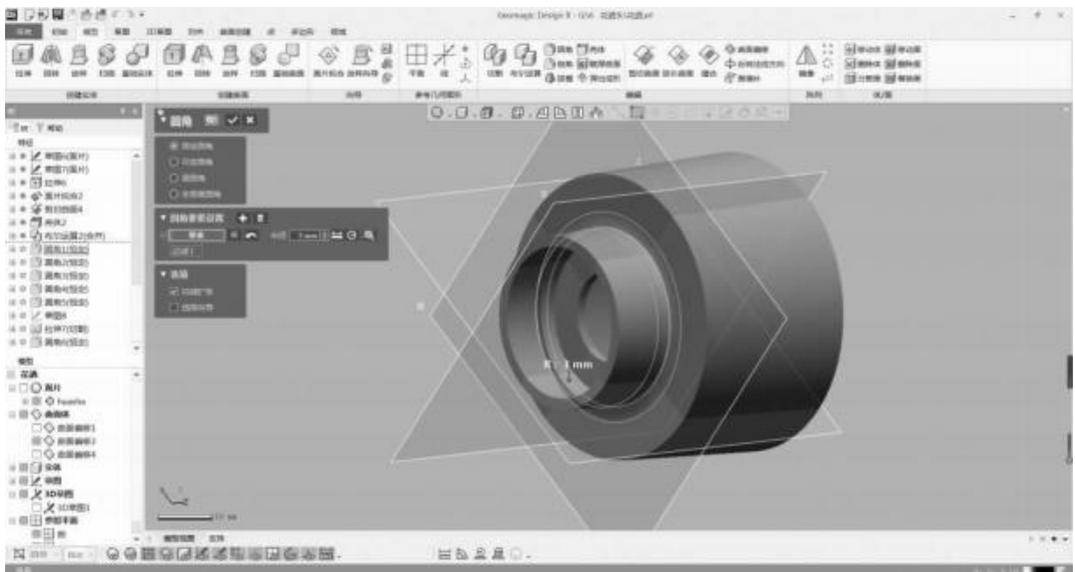


图 2.30 圆角命令

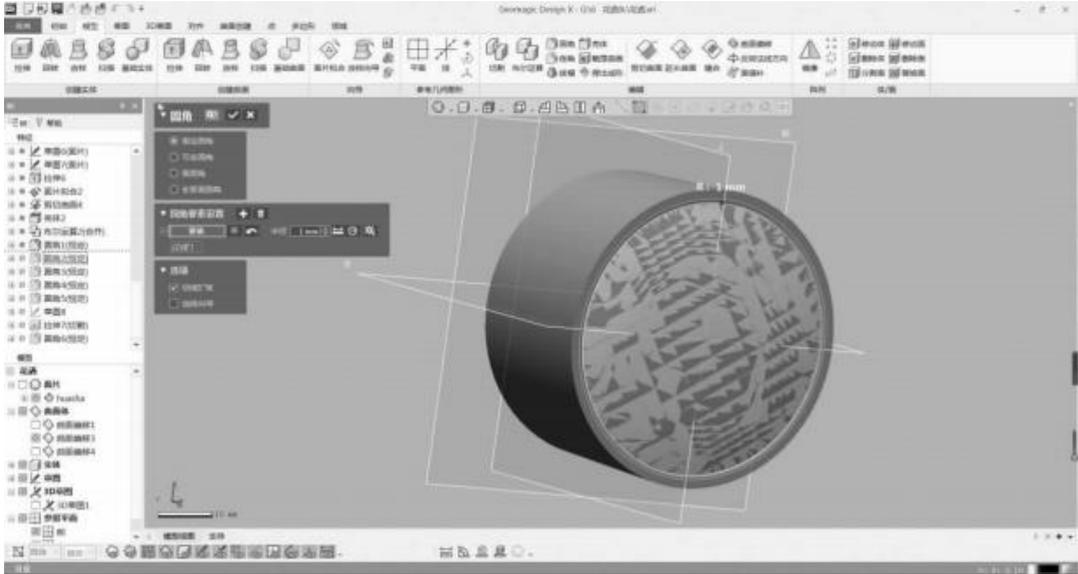
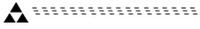


图 2.31 圆角命令

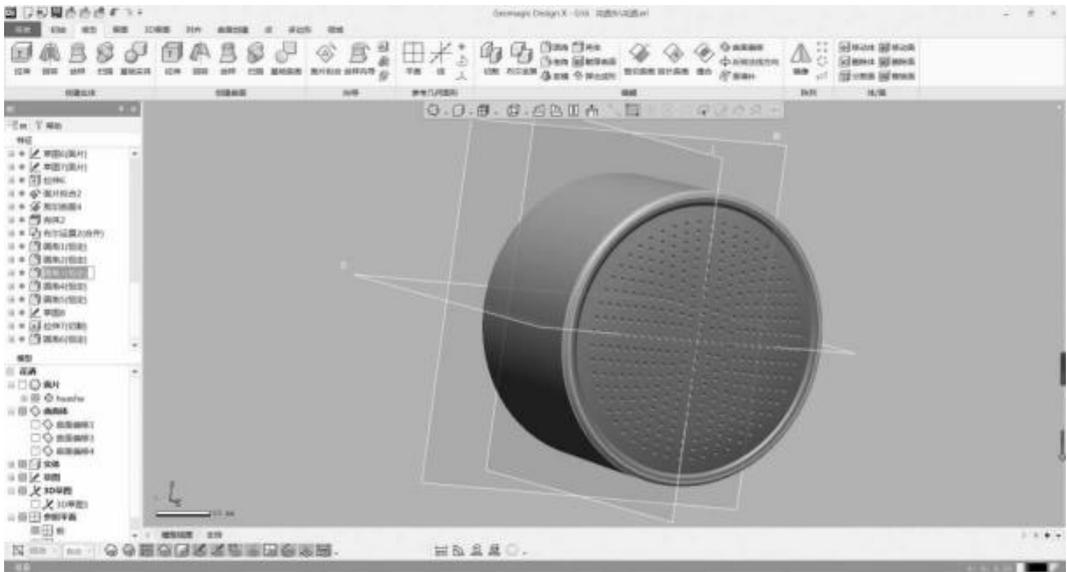


图 2.32 圆角命令

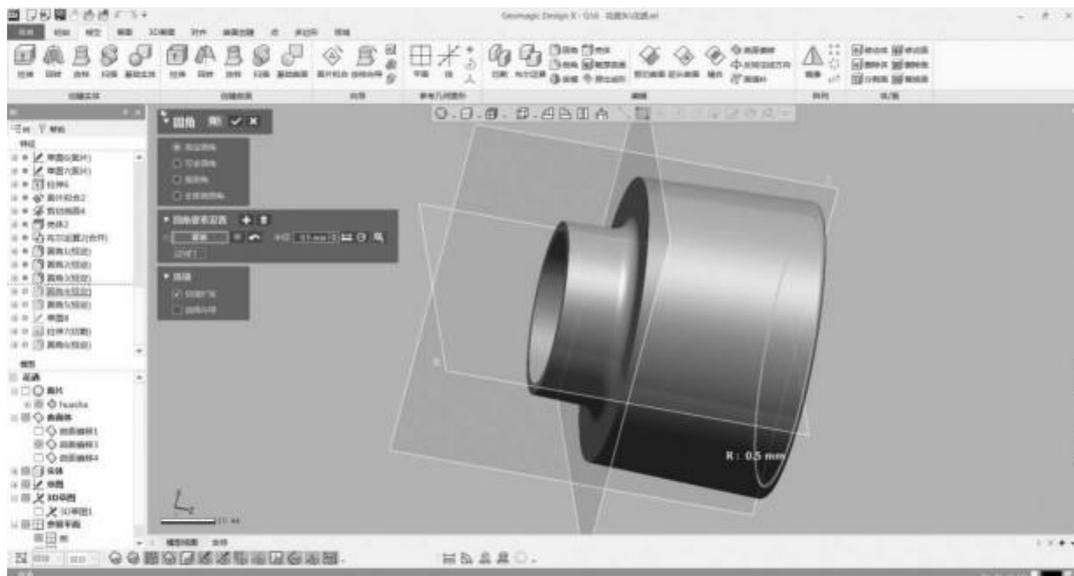


图 2.33 圆角命令

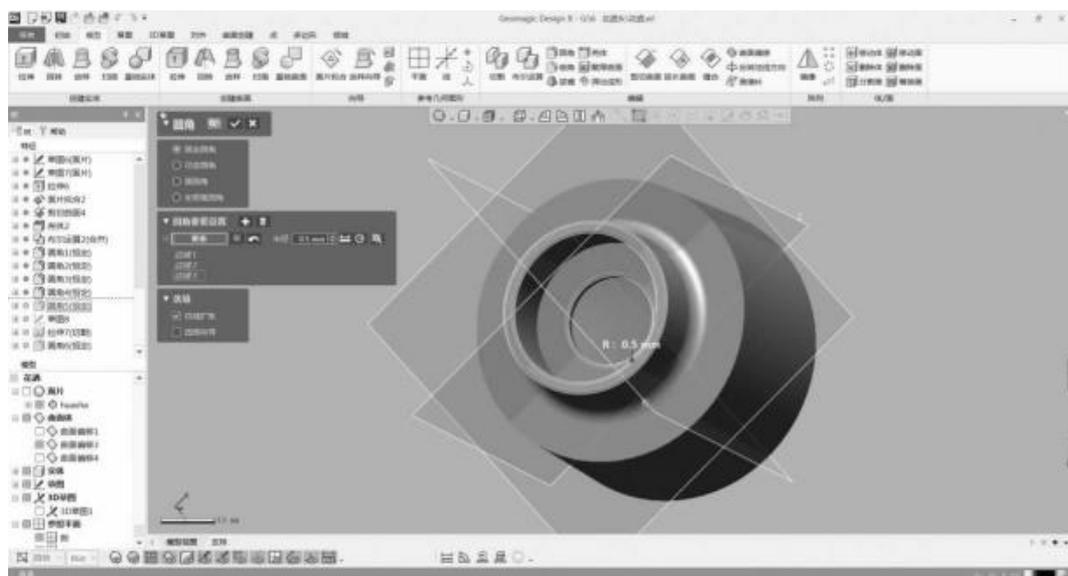


图 2.34 圆角命令

⑨在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工具栏”,单击“面片”草图 $\left[\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right]$,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“60”,单击“确定” $\left[\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right]$ 按钮,进入“面片草图”模式,并用构造点命令绘制点。并用阵列命令阵列,如图 2.35 所示。单击“退出” $\left[\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right]$ 按钮,退出“面片草图”模式,之后进行拉伸选切割,如图 2.36 所示。之后用圆角命令进行倒圆,如图 2.37 所示。

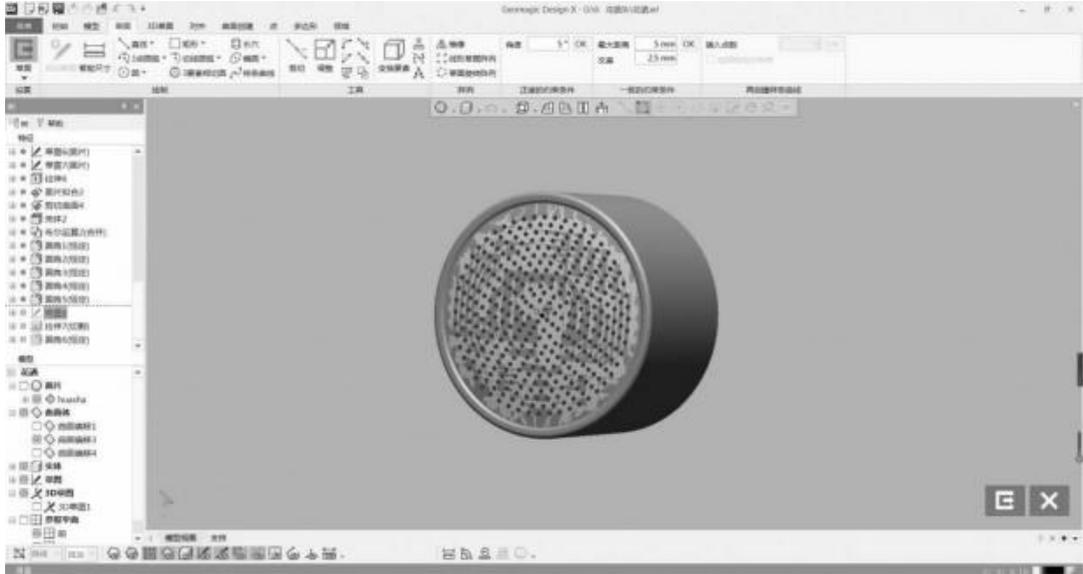


图 2.35 阵列命令

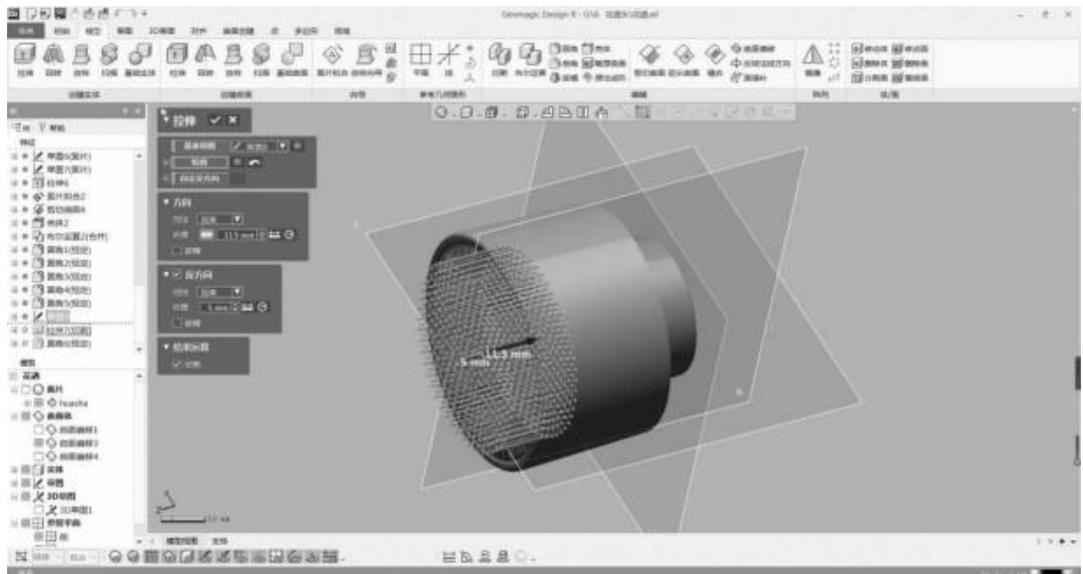


图 2.36 阵列命令

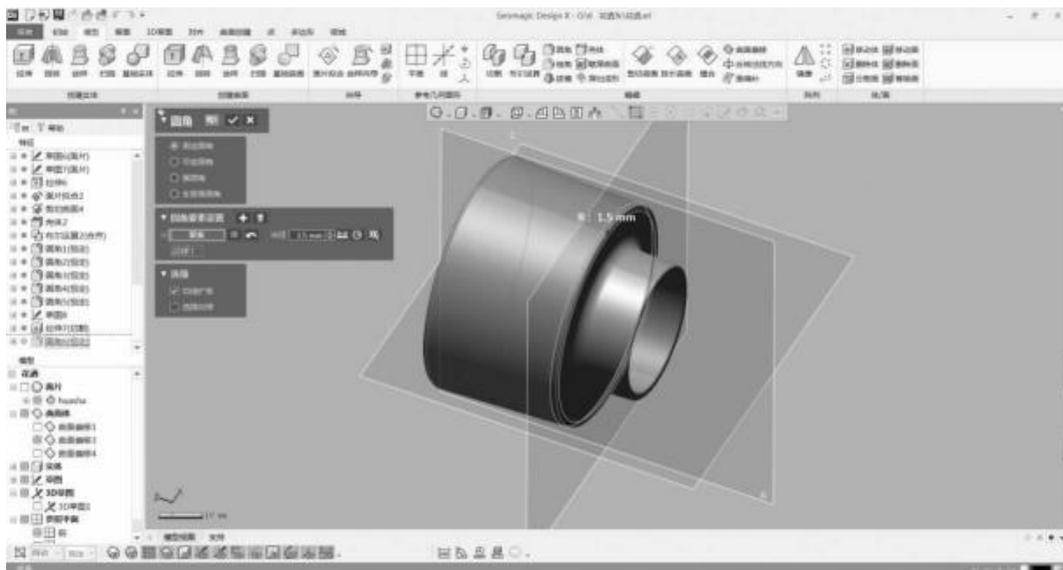


图 2.37 阵列命令

任务 2.4 完成建模及输出

①完成建模,如图 2.38 所示。

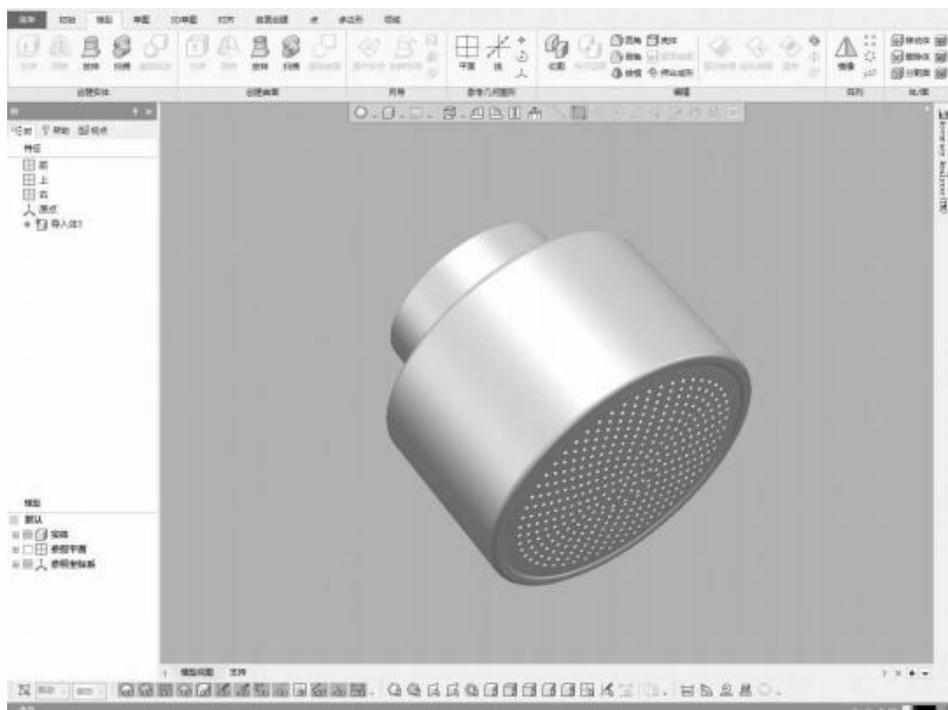


图 2.38 完成建模

②选择菜单栏输出选项,选择实体,完成输出,如图 2.39 和图 2.40 所示。

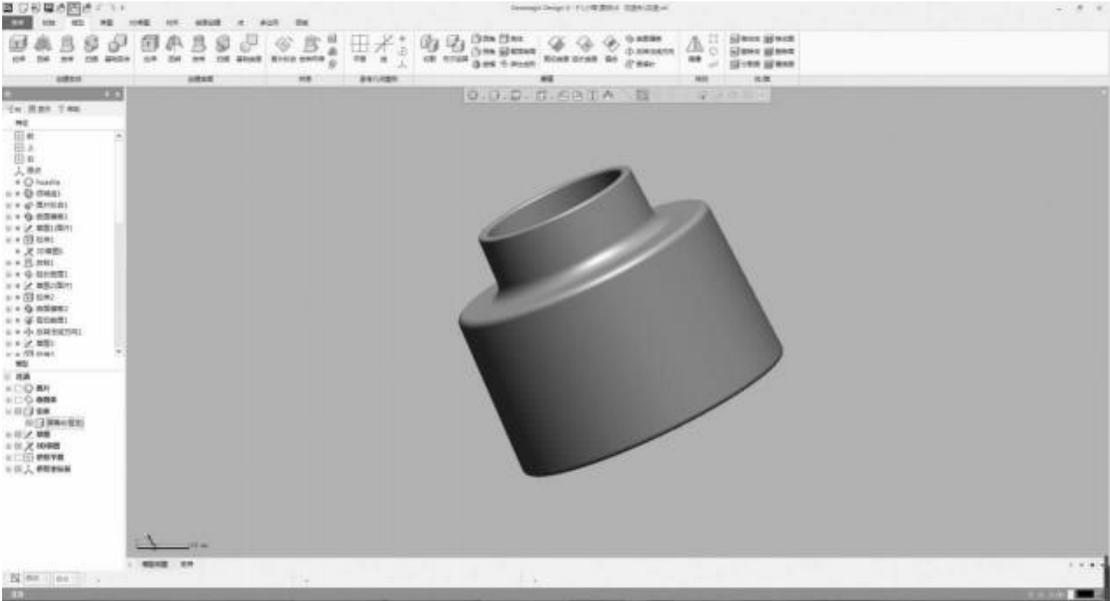


图 2.39 输出

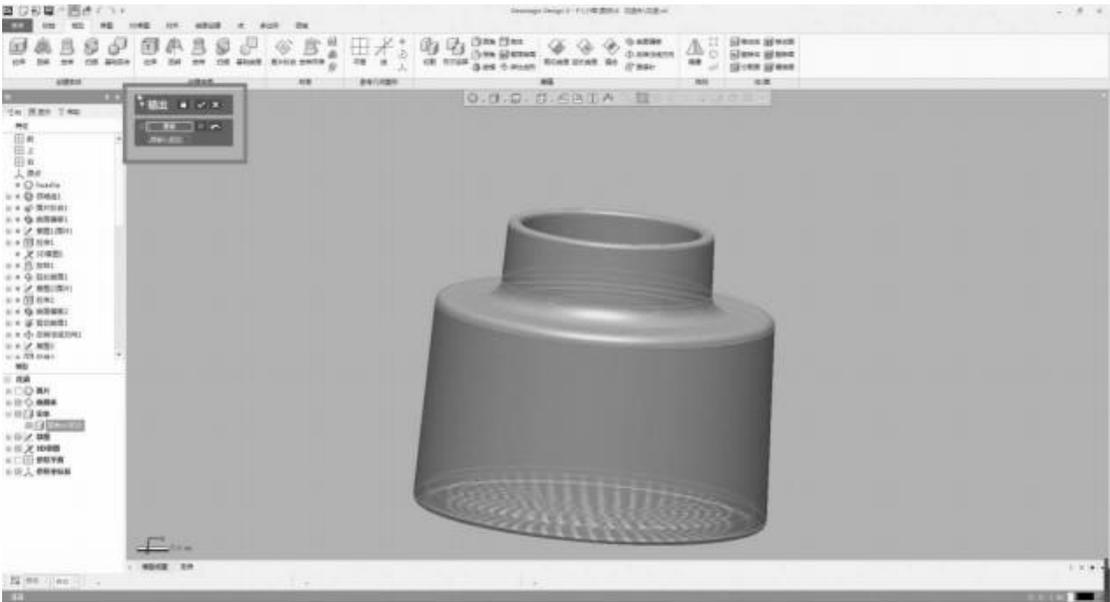


图 2.40 输出

项目小结

通过完成本项目的学习,利用 Geomagic Design X 软件进行模型重构,让学者初步理解面片拟合、修剪、拉伸等命令的功能,初步掌握各操作命令的实际运用。



课后思考

- 1、划分领域组的依据是什么？
- 2、创建坐标系的方式有哪些？
- 3、实体拉伸和面片拉伸的区别有哪些？

项目三

扳手的反求工程

数据引入

扳手(图 3.1)是一种常用的安装与拆卸工具。利用杠杆原理拧转螺栓、螺钉、螺母和其他螺纹紧持螺栓或螺母的开口或套孔固件的手工工具。扳手通常在柄部的一端或两端制有夹柄部施加外力柄部施加外力,就能拧转螺栓或螺母持螺栓或螺母的开口或套孔。使用时沿螺纹旋转方向在柄部施加外力,就能拧转螺栓或螺母。



图 3.1 扳手

项目目标

知识目标

- 学会不同的方式去创建第一个面。
- 学会反求工程 Geomagic Design X 软件的基本命令的运用。
- 学会如何做 3D 曲线。

能力目标

- 进一步掌握逆向工程的流程。
- 明白数据初始化的重要性。
- 了解 Geomagic Design X 软件的使用。

素质目标

- 具有严谨求实精神
- 具有个人实践创新能力
- 具备 6S 职业素养

任务 3.1 数据初始化

①在快速访问工具栏中,单击“导入”按钮,弹出如图 3.2 所示的对话框,选择“数控零件”,单击“仅导入”按钮,导入三角面片,结果如图 3.3 所示。



图 3.2 导入

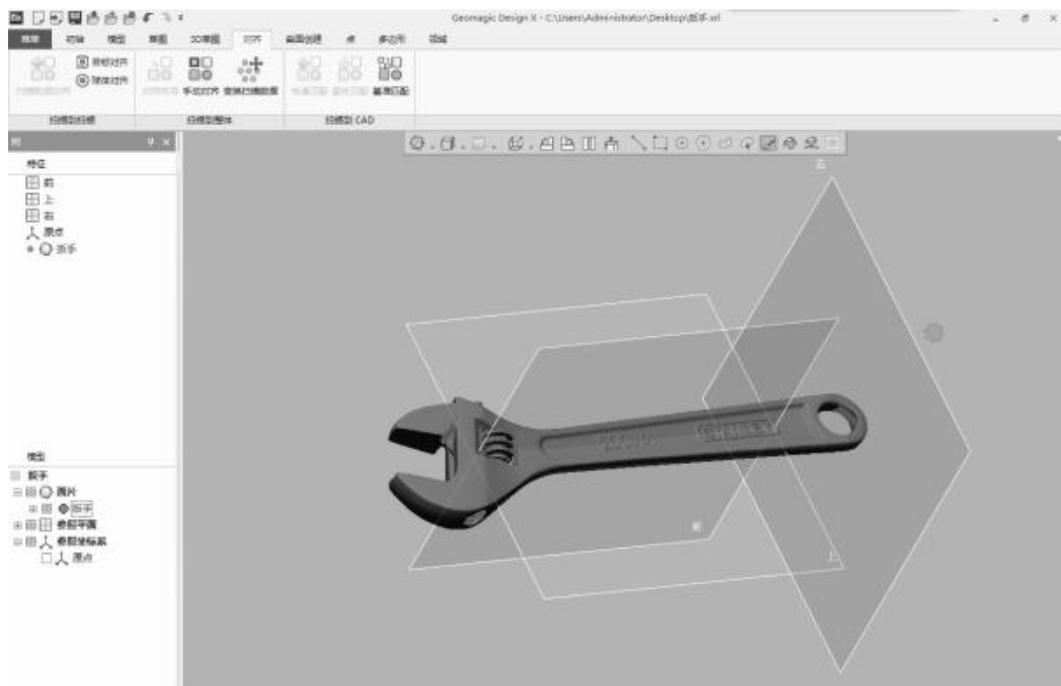


图 3.3 导入

②在工具面板中,单击“领域”,进入“领域”工具栏,单击“画笔选择模式”对扳手的单个面进行涂画,涂画完成后单击“插入”完成领域,先将扳手所有需要领域的面进行领域,结果如图 3.4 所示

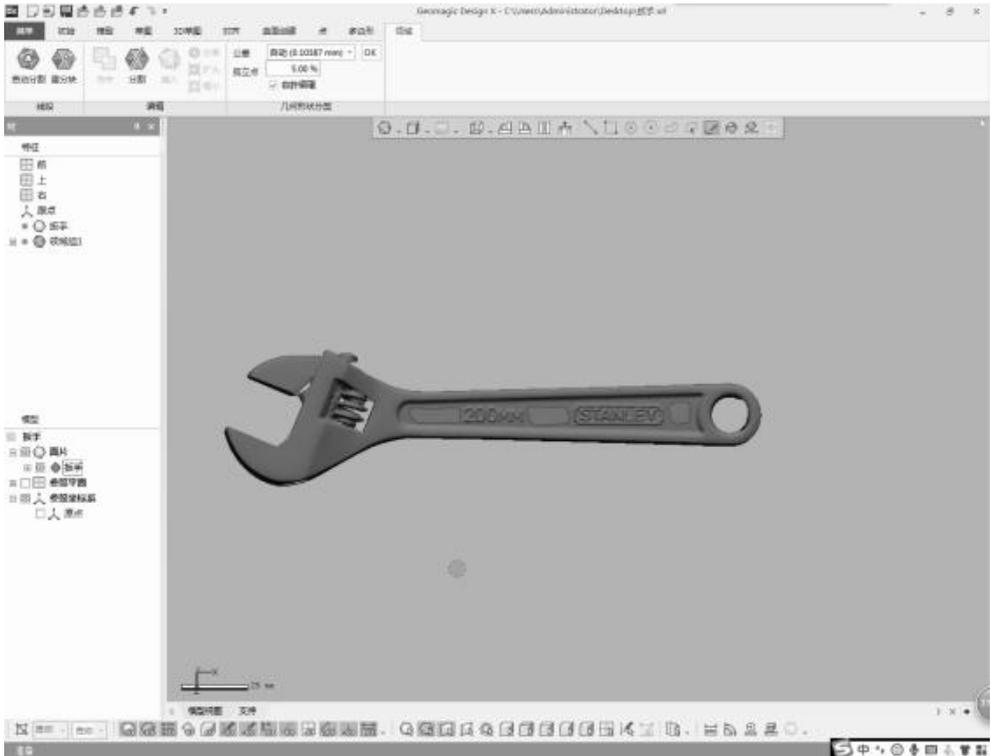


图 3.4 领域

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.5 所示,单击“确定”按钮即可。

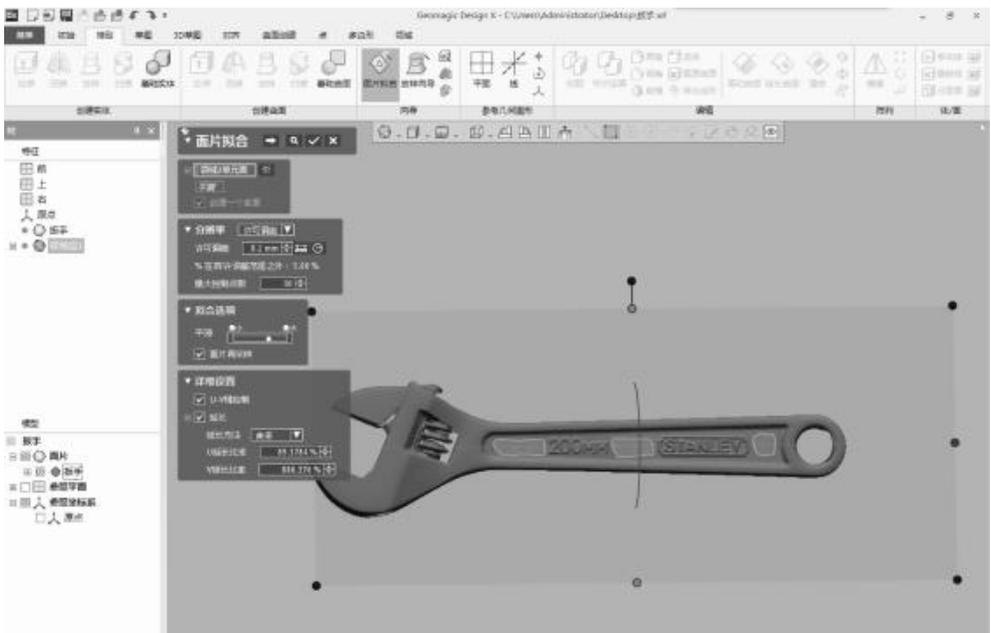


图 3.5 面片拟合

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“面片拟合”,设置“轮廓投影范围”为“2”,如图 3.6 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.7 所示。利用“直线”、“智能尺寸”命令,做出如图 3.8 所示图,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

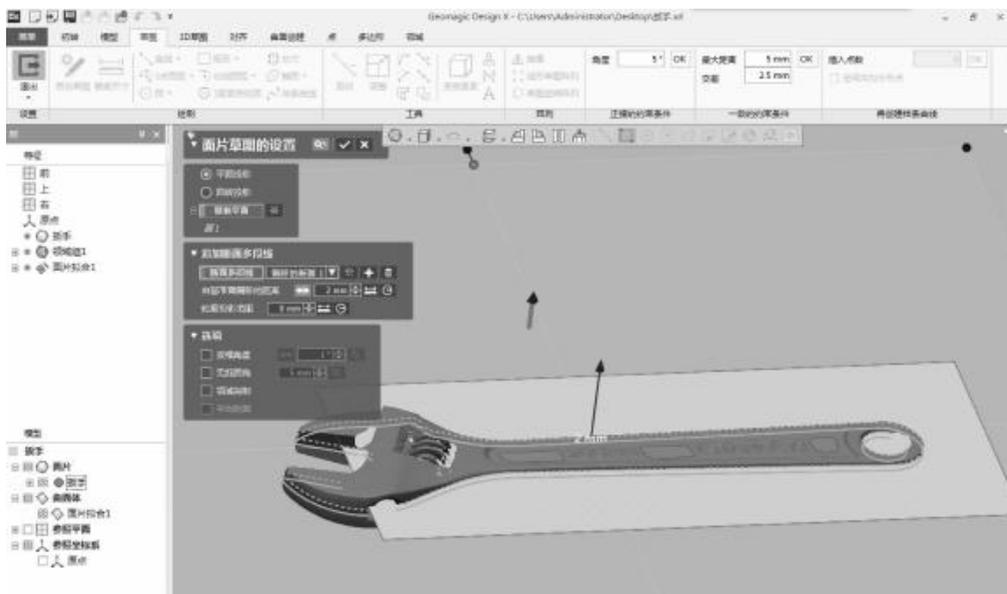


图 3.6 面片草图

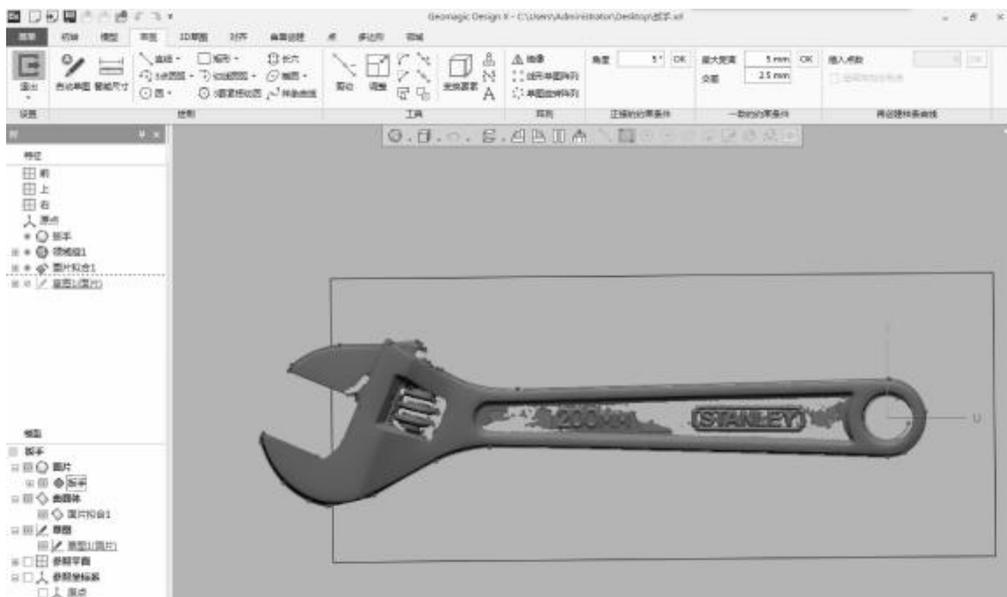


图 3.7 面片草图

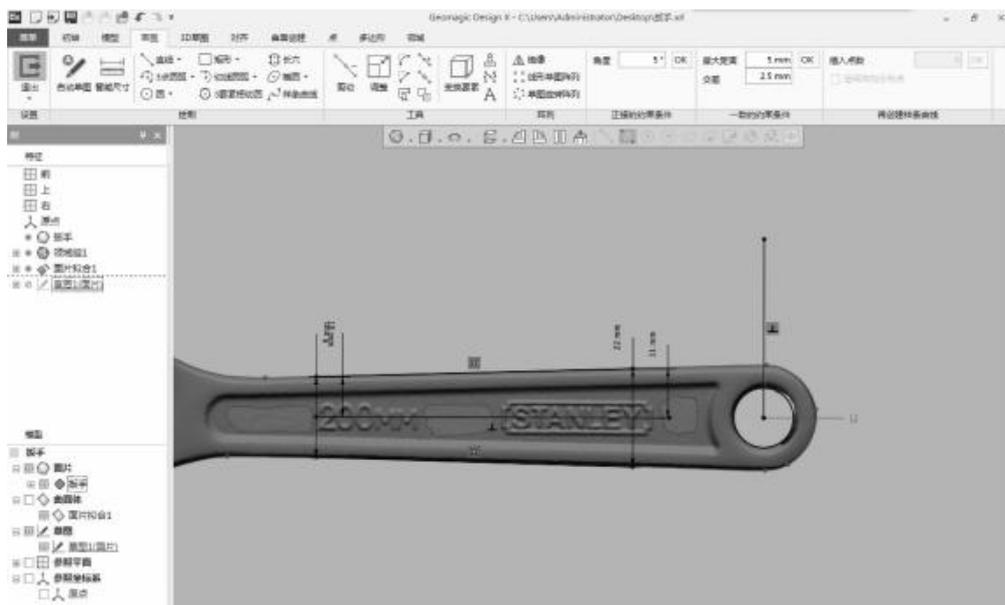
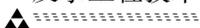


图 3.8 面片草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,“轮廓”选择“草图1(面片)”,“方法”设置为“距离”,“长度”设置为“50”,结果如图 3.9 所示,单击“确定”按钮即可。

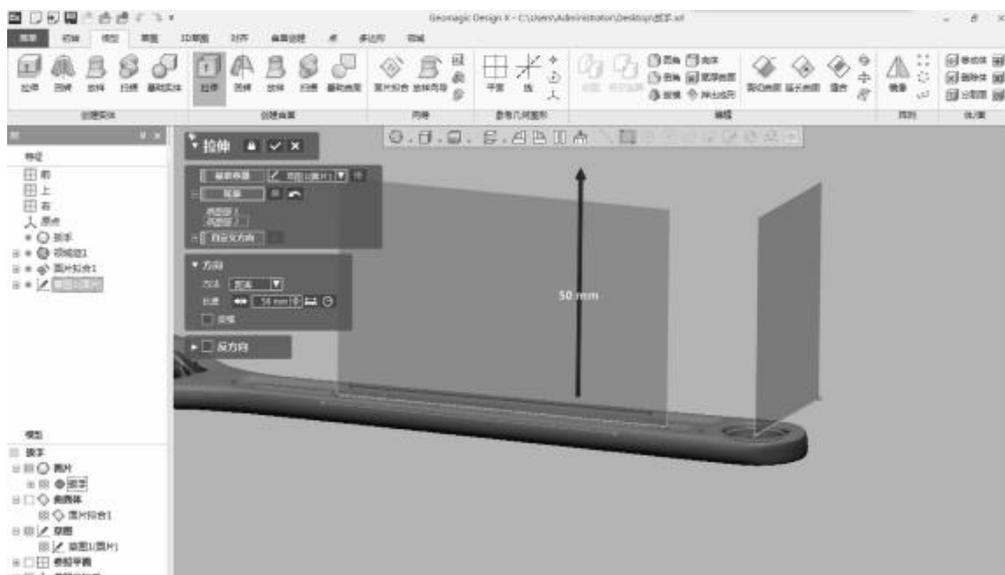


图 3.9 拉伸

⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,设置“轮廓投影范围”为“7”,如图 3.10 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.11 所示。利用“直线”、“智能尺寸”命令,做出如图 3.12 所示图,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

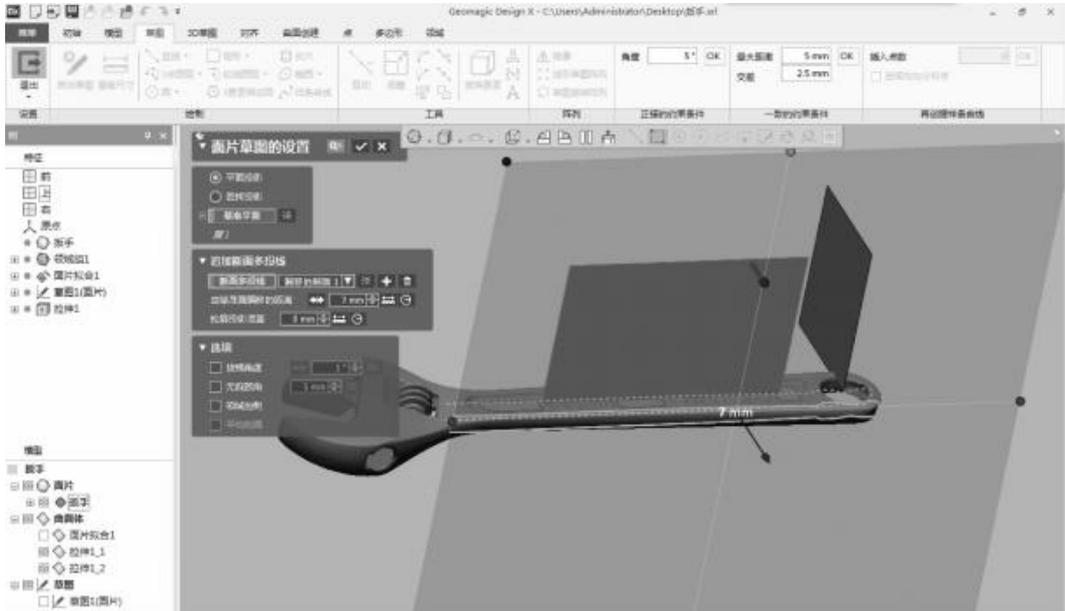
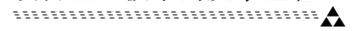


图 3.10 面片草图

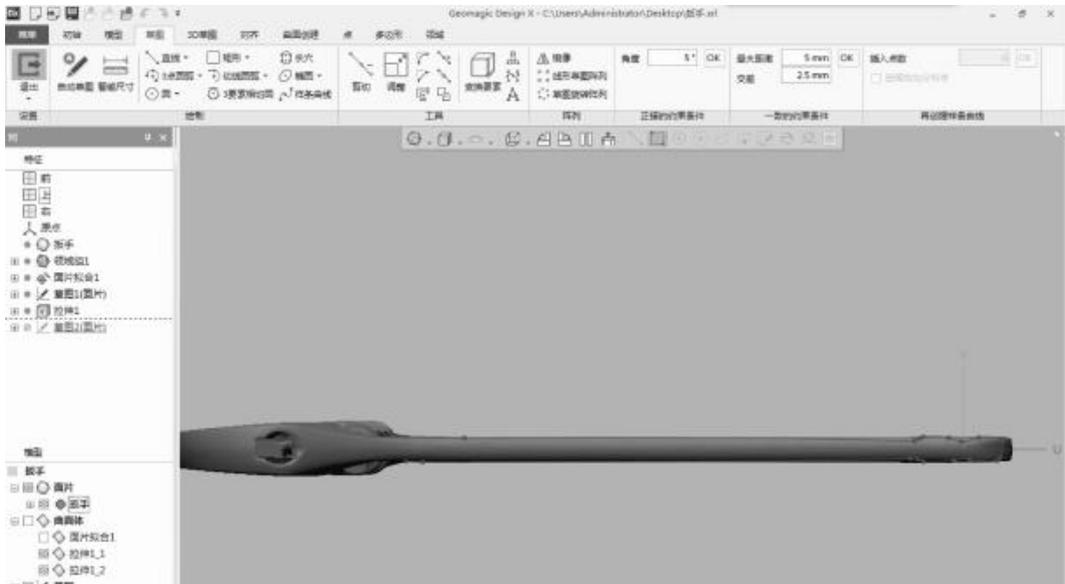


图 3.11 面片草图

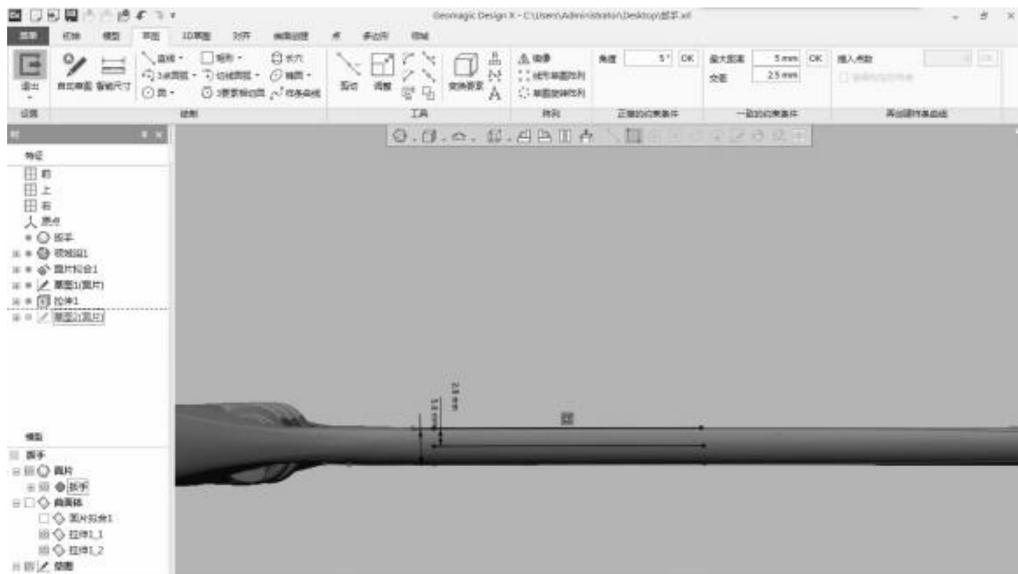
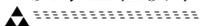


图 3.12 面片草图

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,“轮廓”选择“草图2(面片)”,“方法”设置为“距离”,“长度”设置为“50”,结果如图 3.13 所示,单击“确定”按钮即可。

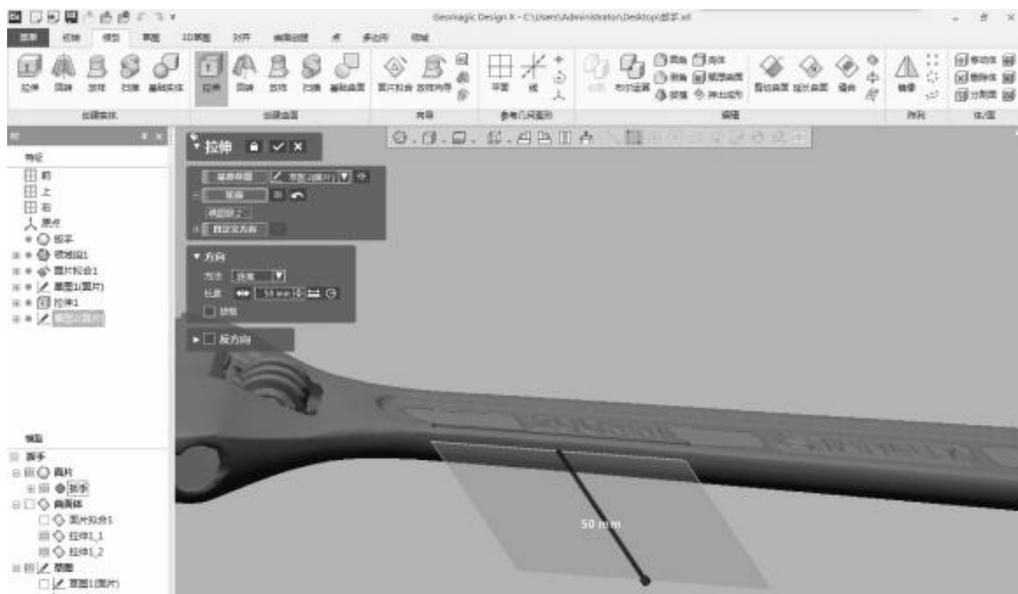


图 3.13 拉伸

⑧在工具面板中,单击“对齐”,进入“对齐”的工具栏中,单击“手动对齐”按钮,在“手动对齐”的对话框中,“移动实体”选择“遥控器”,勾选中“用世界坐标系原点预先对齐”,如图 3.14 所示,在“手动对齐”的对话框中单击“下一阶段”,在“移动”中勾选中“3-2-1”复选框,选择“拉伸2”作为“平面”、选择“拉伸1-1”作为“线”、选择“拉伸1-2”作为“位置”,如图 3.15 所示,单击“确定”,对齐坐标系,结果如图 3.16 所示

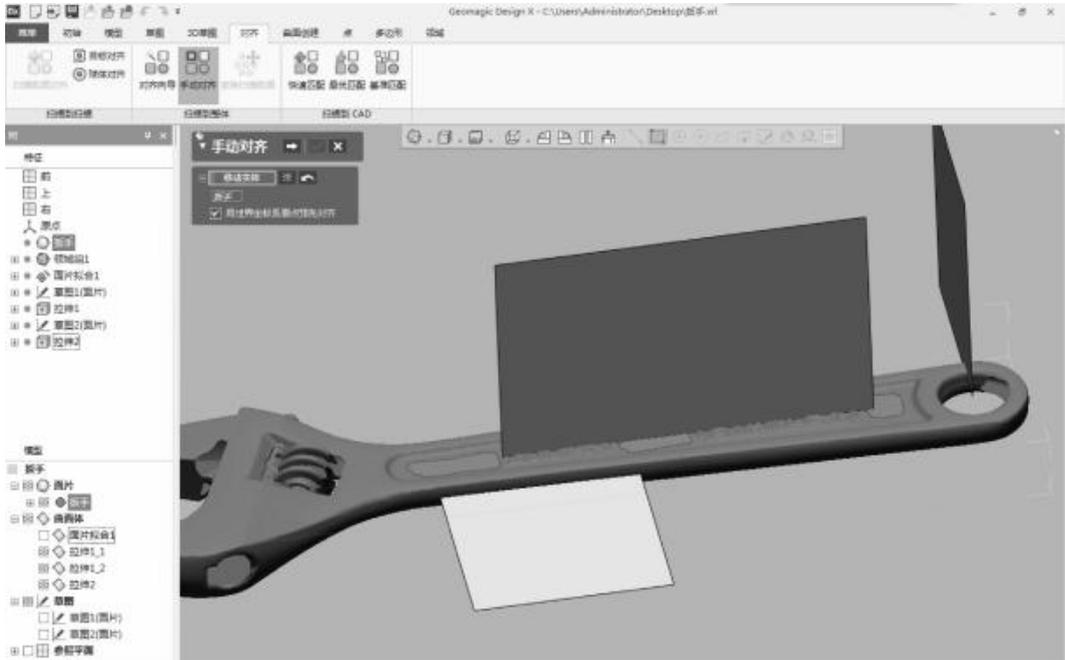
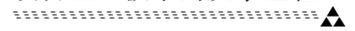


图 3.14 手动对齐

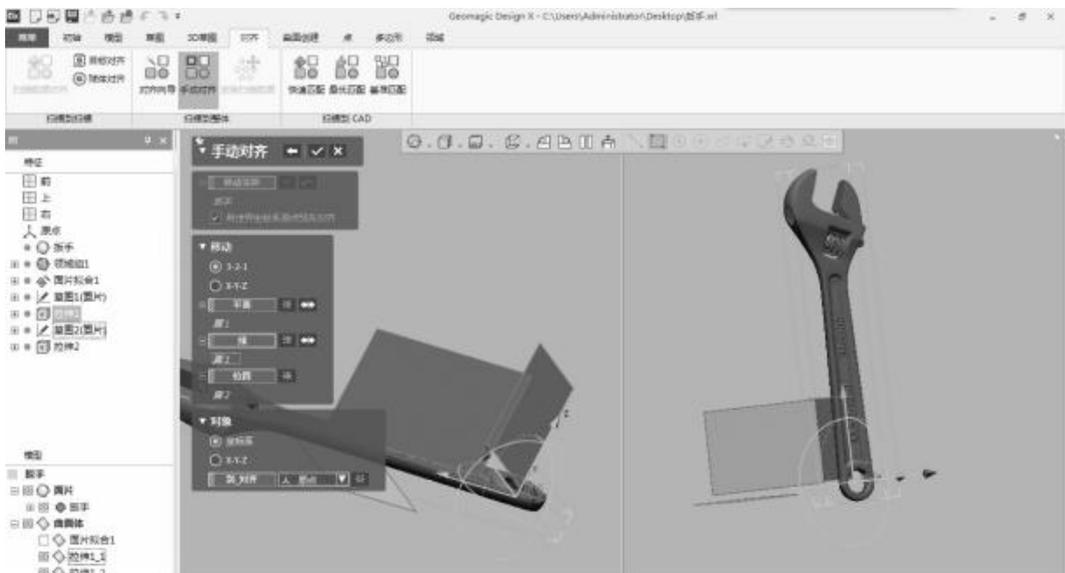


图 3.15 手动对齐

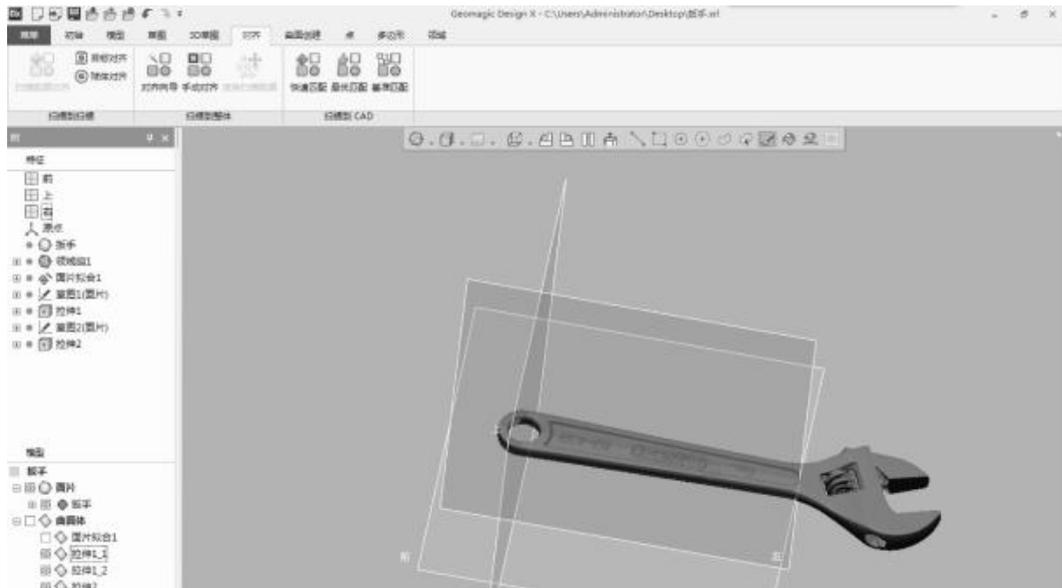


图 3.16 手动对齐

任务 3.2 构建模型主体

曲面拉伸:选择一个封闭或不封闭的草图根据草图平面创建曲面。拉伸方法有距离、通过、到顶点、平面中心对称。

距离:通过输入数值去控制曲面长度

通过:自动拉伸至该方向所有特征中的最高点

到顶点:选取一个顶点去控制曲面长度

平面中心对称:关于该平面双向拉伸,并且每边长度均为输入值的二分之一

①在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“右”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,。利用直线”命令,对“扳手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 3.16 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 1(面片)”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“20”,“反方向”设置“长度”为“20”如图 3.18 所示,单击“确定”按钮。

③在工具面板中,单击“菜单”,选择“插入”,再选择“曲面”,然后单击“反转法线方向”,曲面体选择“拉伸 1”,单击“确定”按钮,结果如图 3.19 所示。

④在工具面板中,单击“领域”,进入“领域”工具栏,单击“画笔选择模式”对扳手的单个面进行涂画,涂画完成后单击“插入”完成领域,先将模具所有需要领域的面进行领域,结果如图 3.20 所示。

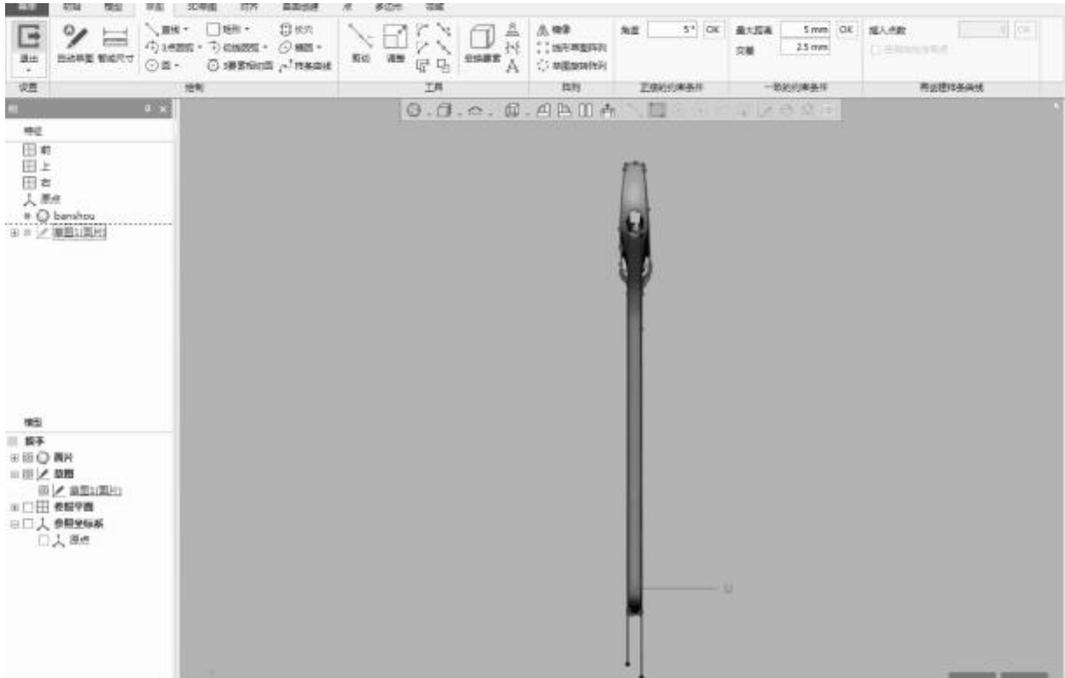


图 3.17 面片草图

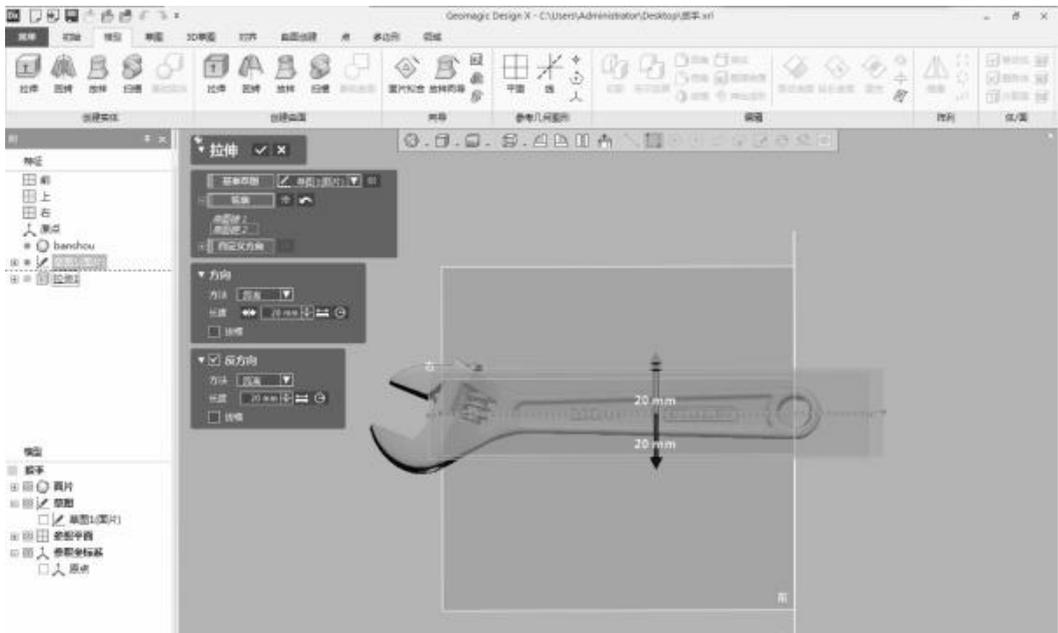


图 3.18 拉伸

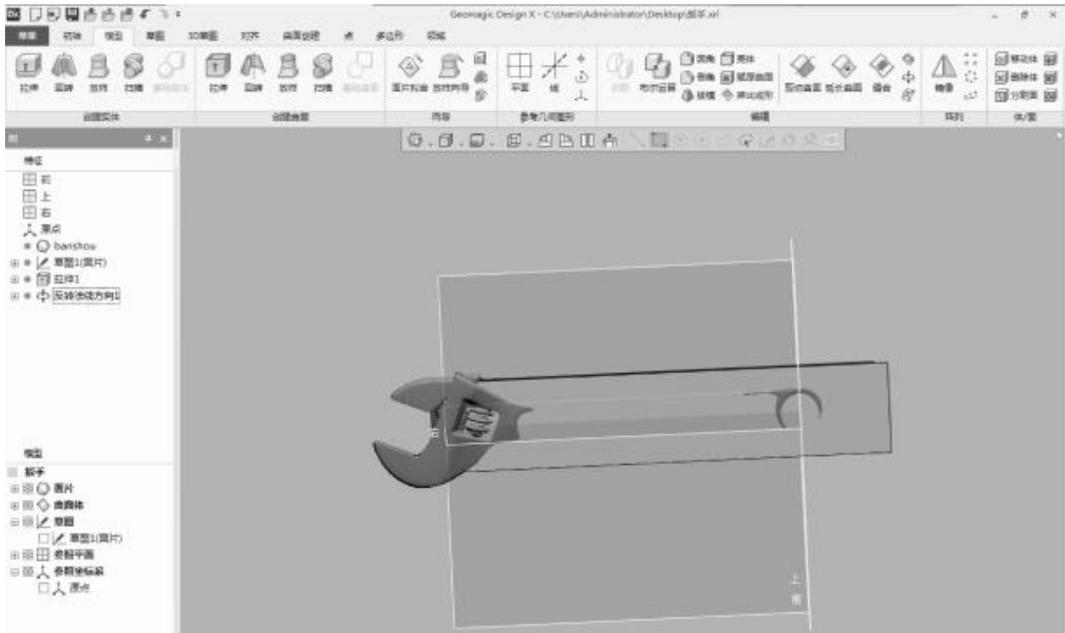


图 3.19 反转法线方向

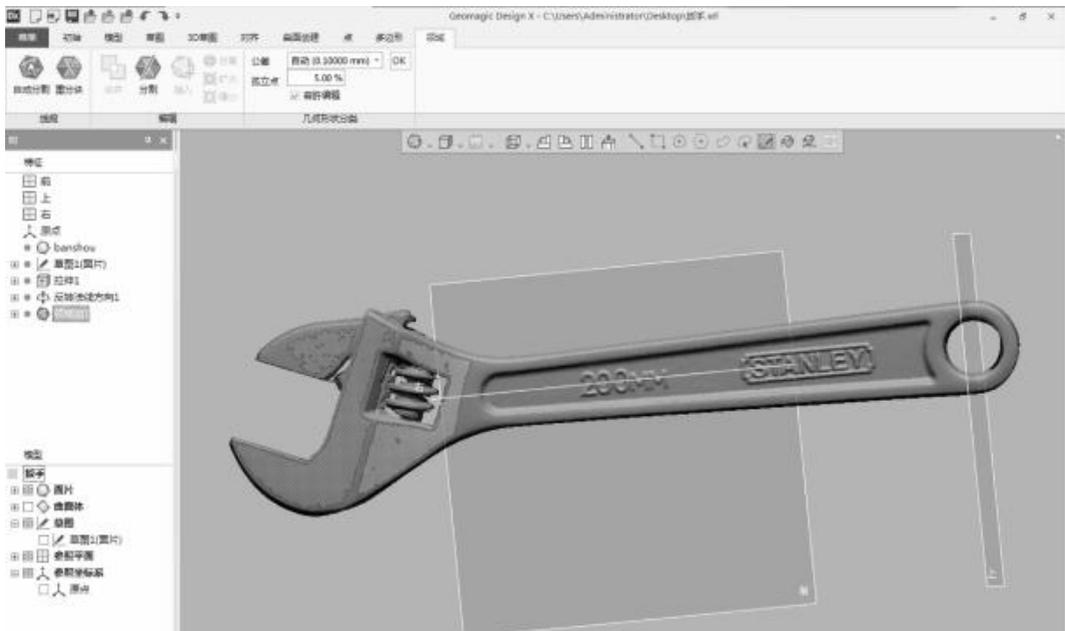


图 3.20 领域

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.21 所示,单击“确定”按钮即可。

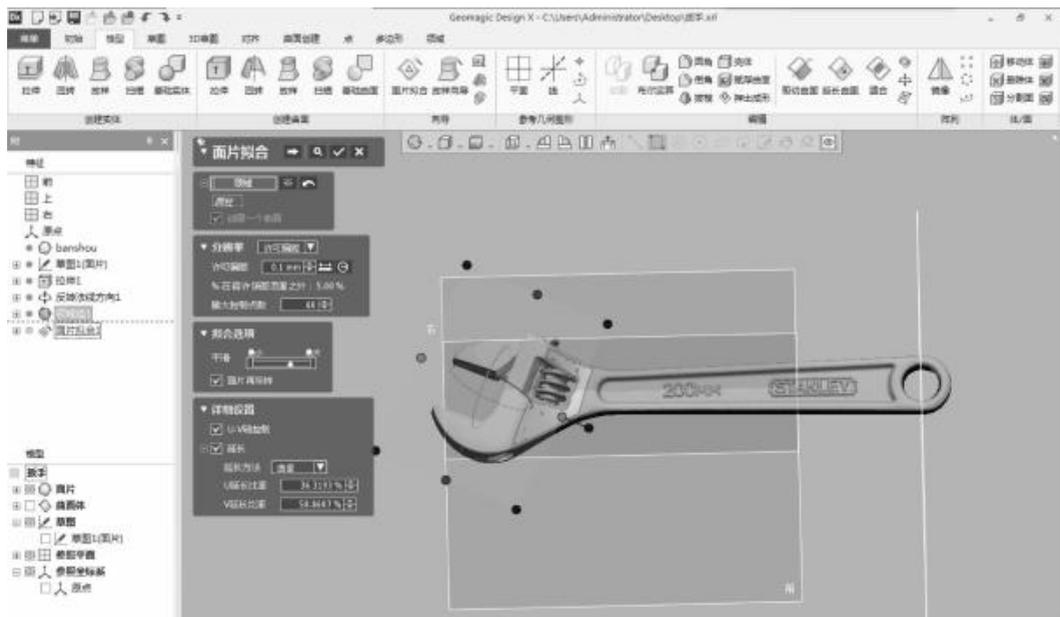


图 3.21 面片拟合

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.22 所示,单击“确定”按钮即可。

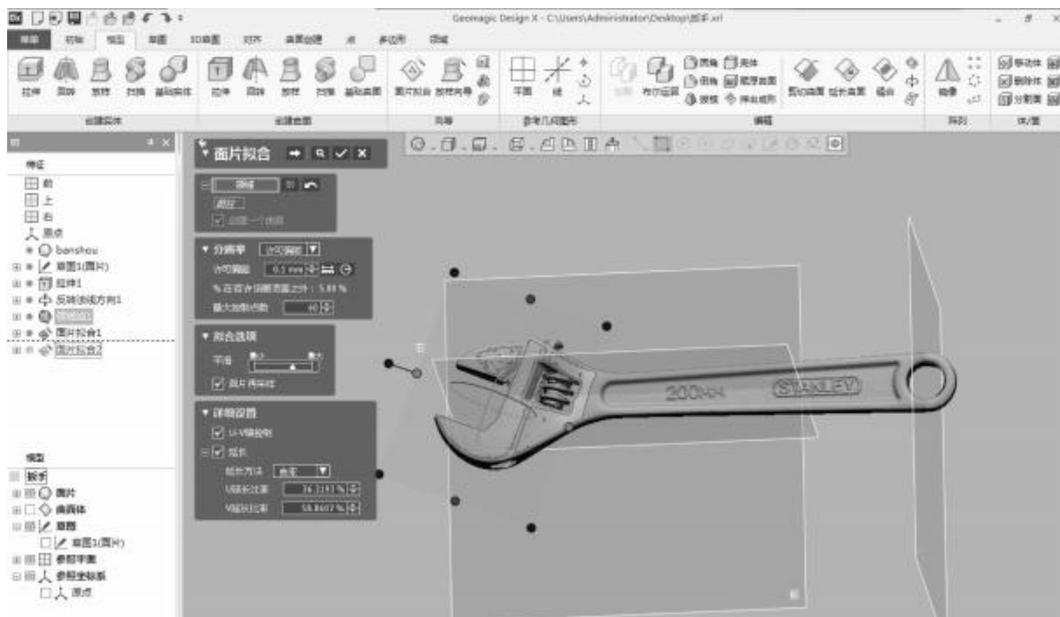


图 3.22 面片拟合

⑦在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择扳手,单击“下一阶段”,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“扳手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 3.23 所示。

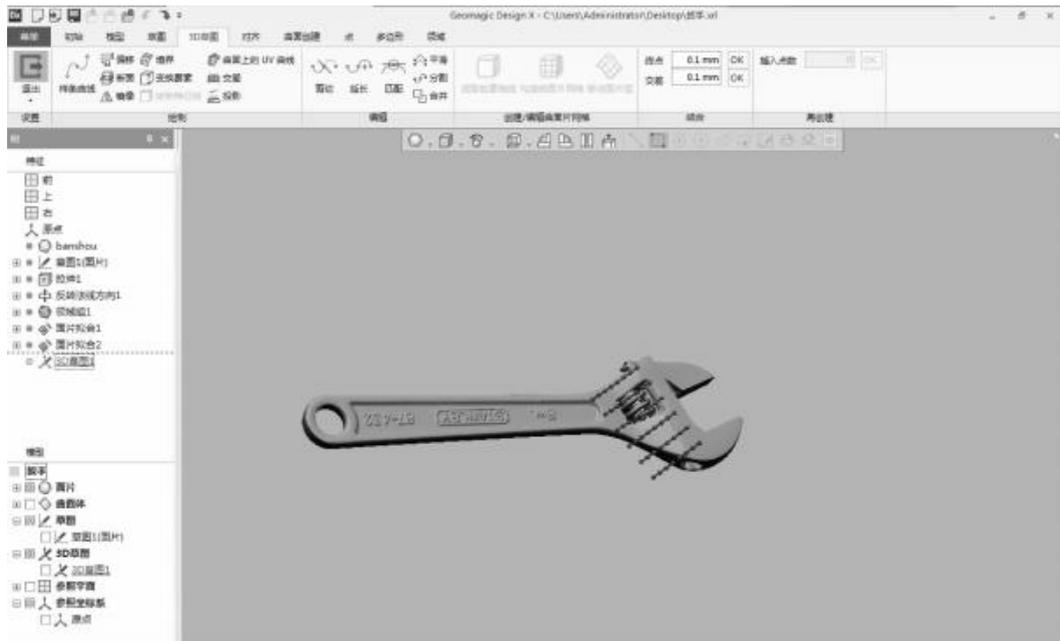


图 3.23 3D 草图

⑧在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“直线”命令,对“扳手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 3.24 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

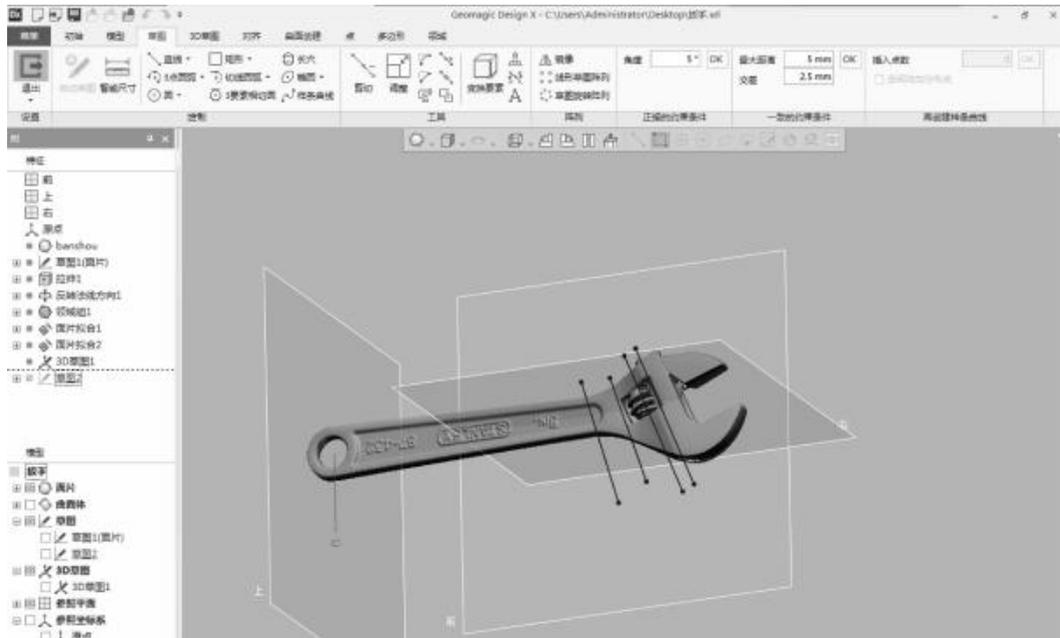


图 3.24 面片草图



⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.25 所示,单击“确定”按钮即可。

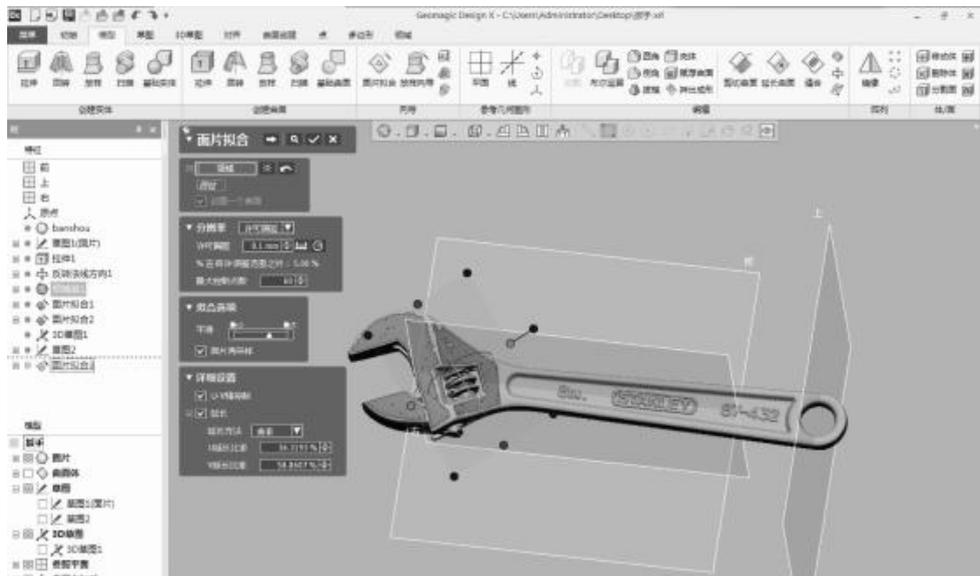


图 3.25 面片拟合

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.26 所示,单击“确定”按钮即可。

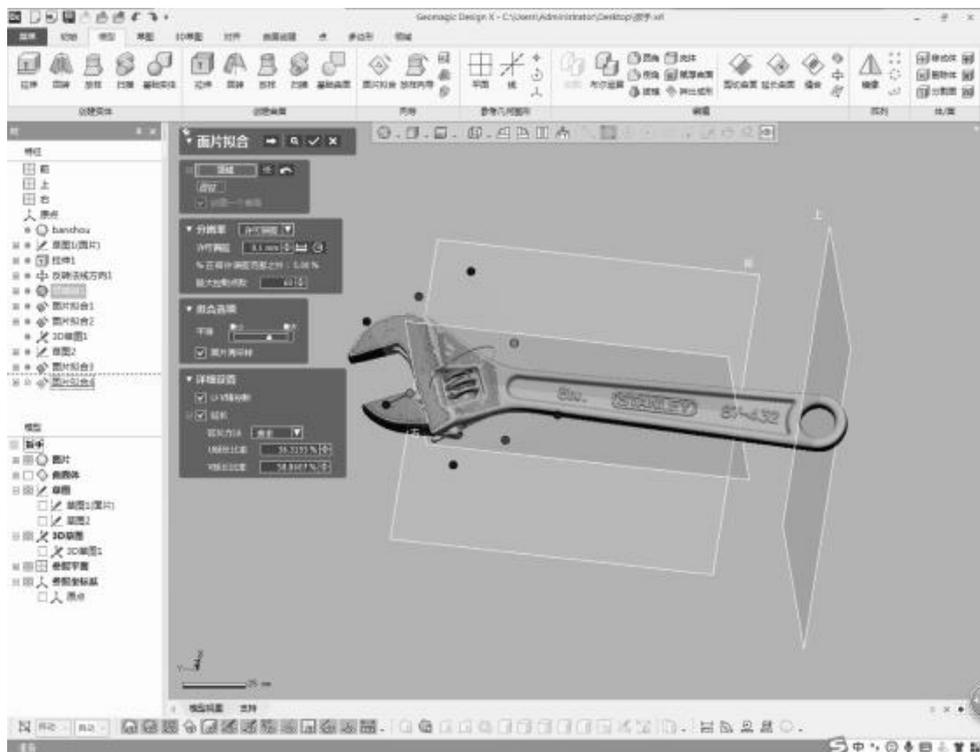


图 3.26 面片拟合



①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“面片拟合1”和“面片拟合3”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 3.27 所示。

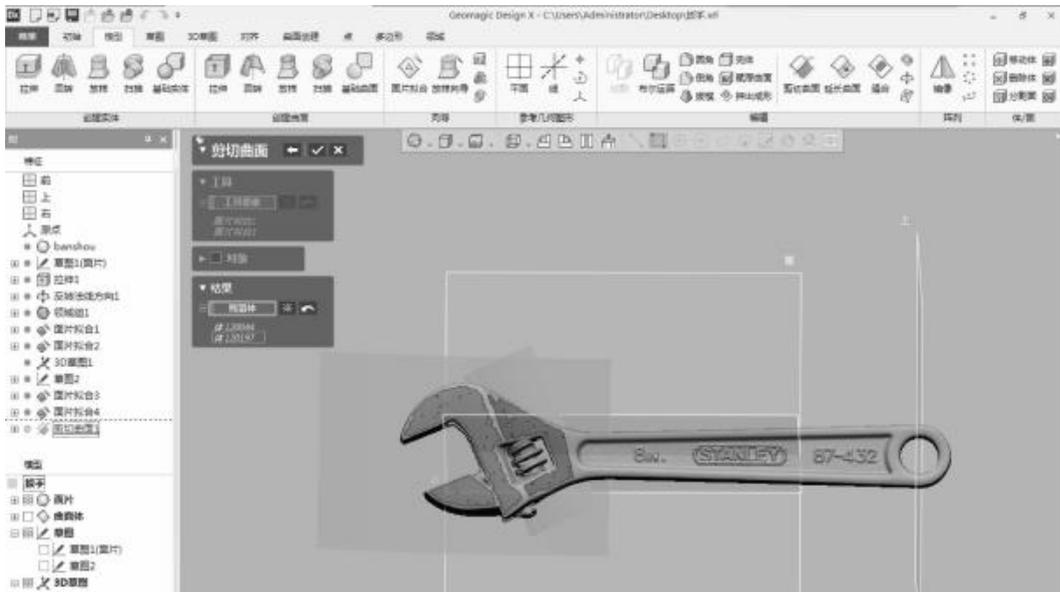


图 3.27 残留体

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“面片拟合2”和“面片拟合4”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 3.28 所示。

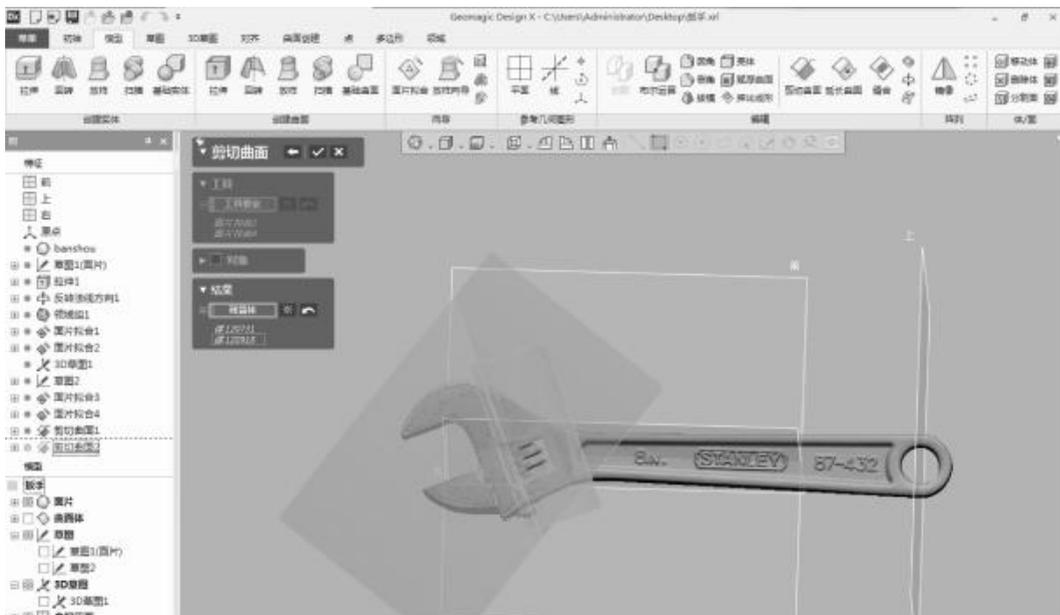


图 3.28 残留体

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,

单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.29 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

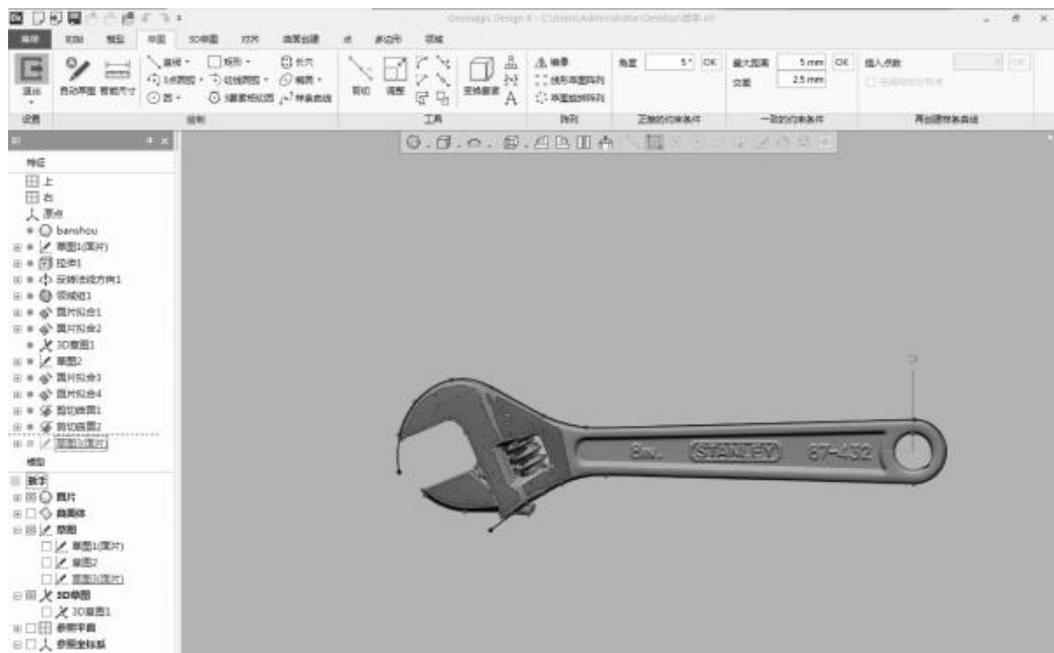


图 3.29 面片草图

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工具栏”,单击“草图,结果如图 3.30 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

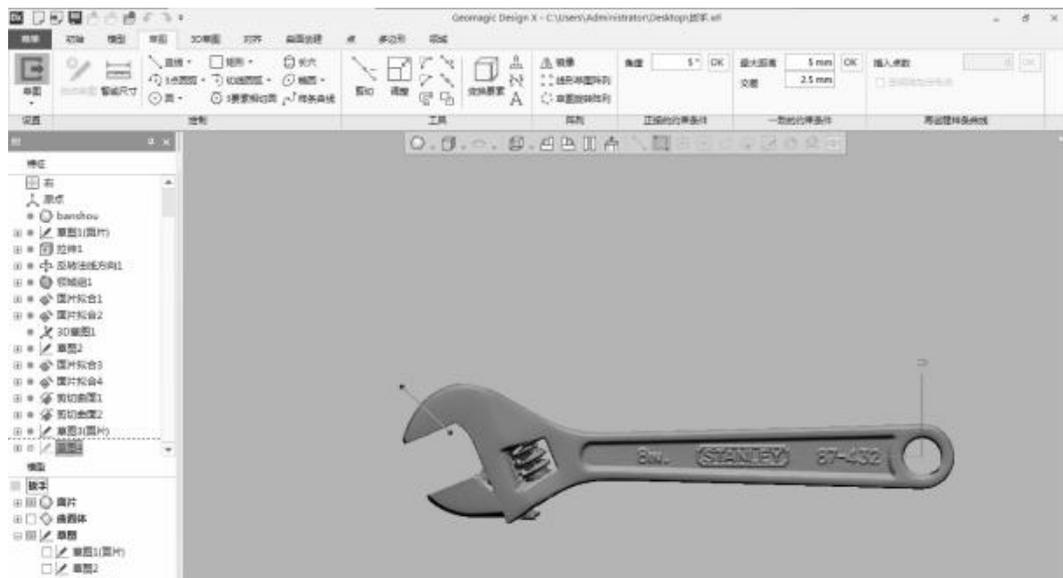


图 3.30 草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图4”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“20”,“反方向”设置“长度”为“20”如图



3.31 所示,单击“确定”按钮。

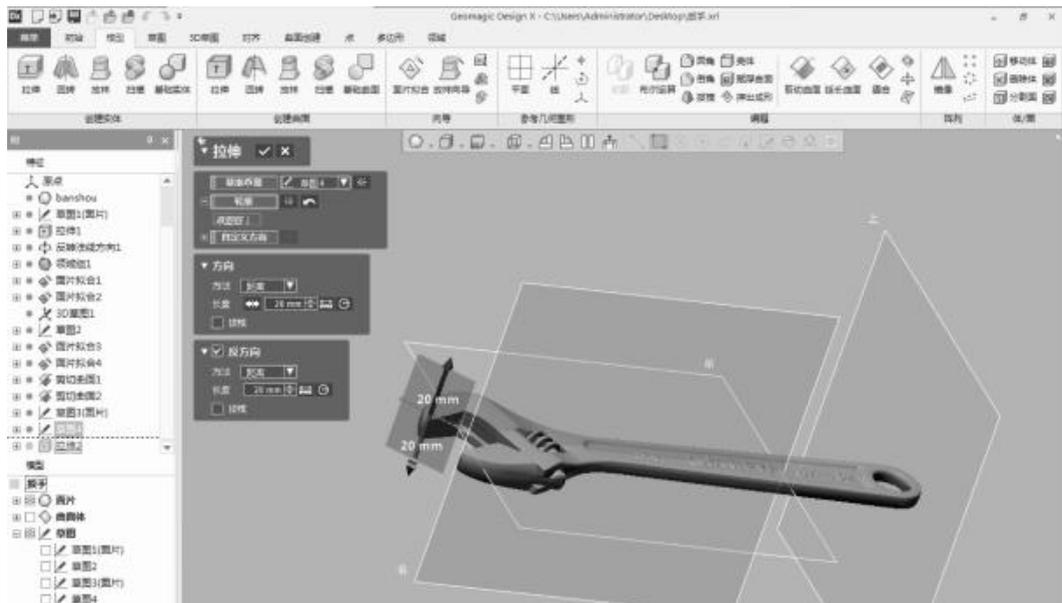


图 3.31 拉伸

⑩在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“右”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.32 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式

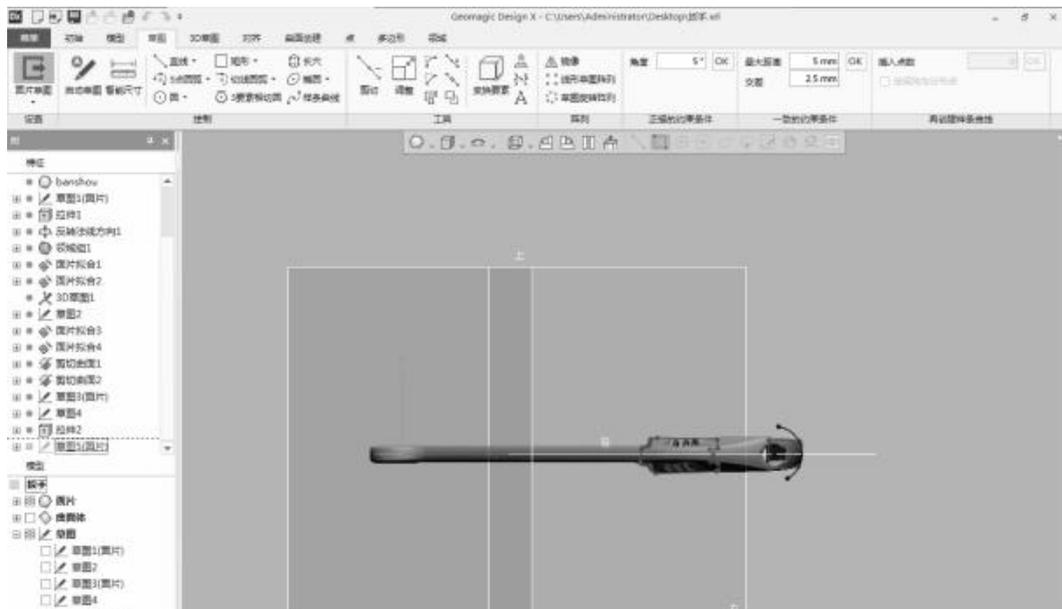


图 3.32 面片草图

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“扫描”按钮,轮廓选择“草



图5(面片)”,路径选择“草图3(面片)”,单击“确定”按钮即可,结果如3.33所示。

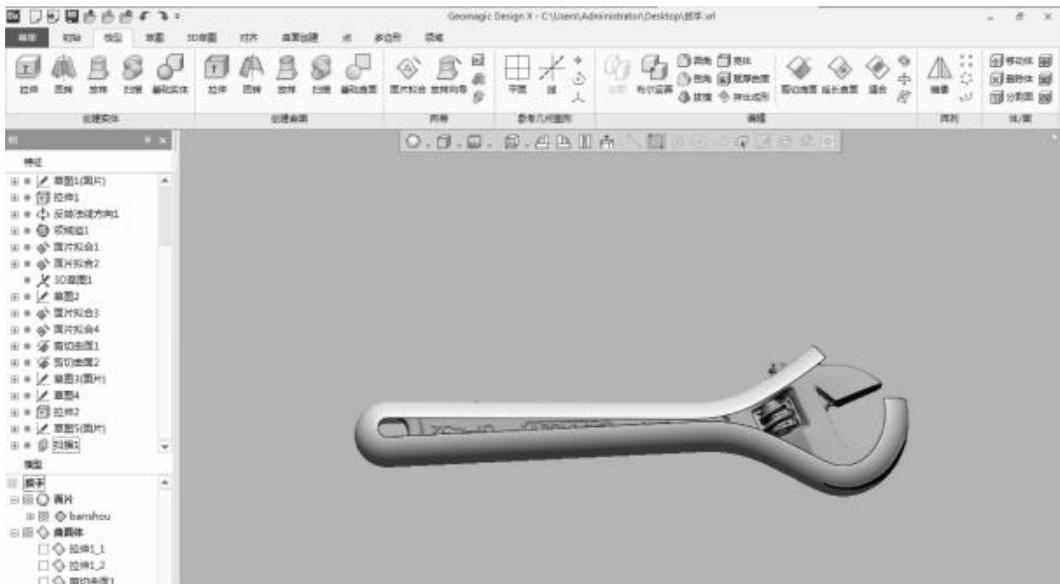


图 3.33 扫描

⑮在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图3.34所示,半径为“9”,单击“确定”按钮即可。



图 3.34 圆角

⑯在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图3.35所示,半径为“10”,单击“确定”按钮即可。

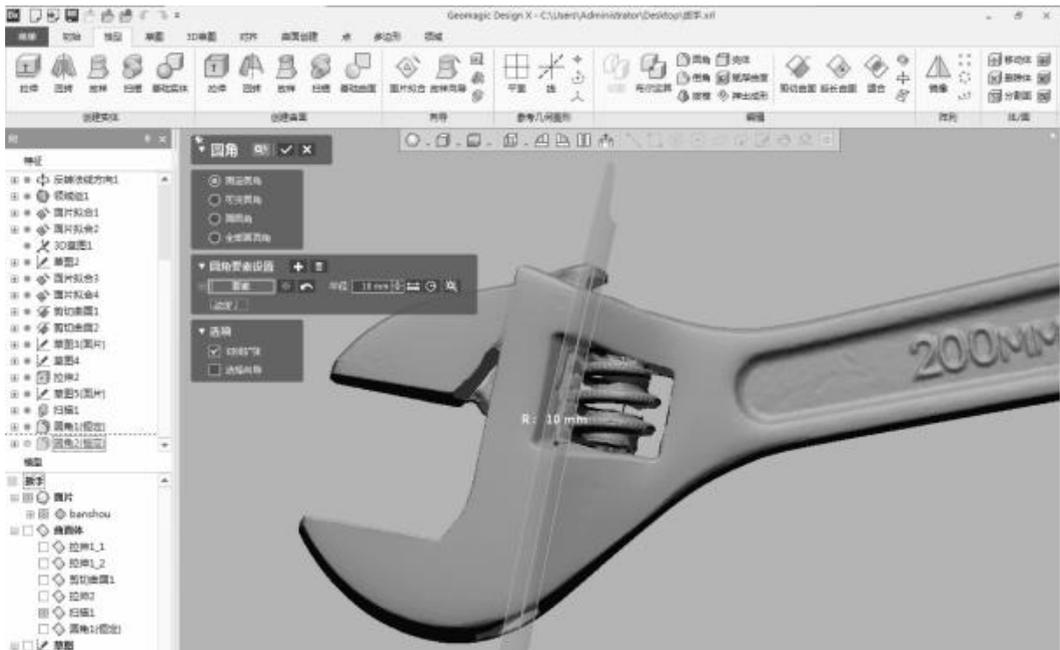
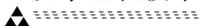


图 3.35 圆角

⑳在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图,结果如图 3.36 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

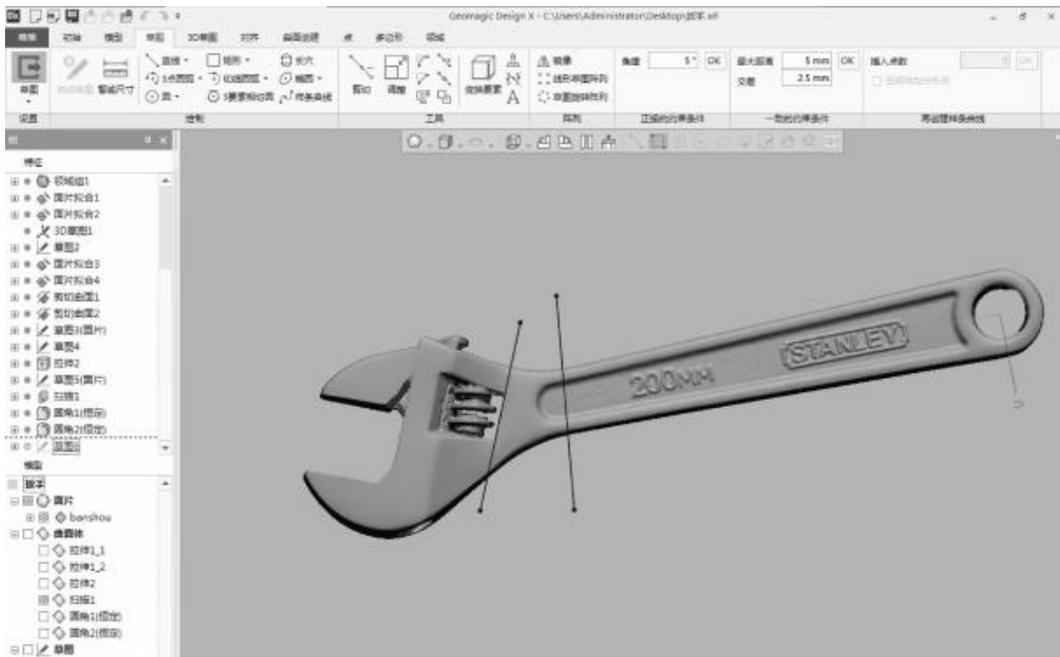


图 3.36 草图

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“草图 6”,“对象体”选择“圆角 1”和“圆角 2,拉伸 1”“拉伸 2”单击“下一阶段”按钮,

“残留体”选择如图 3.37 所示。

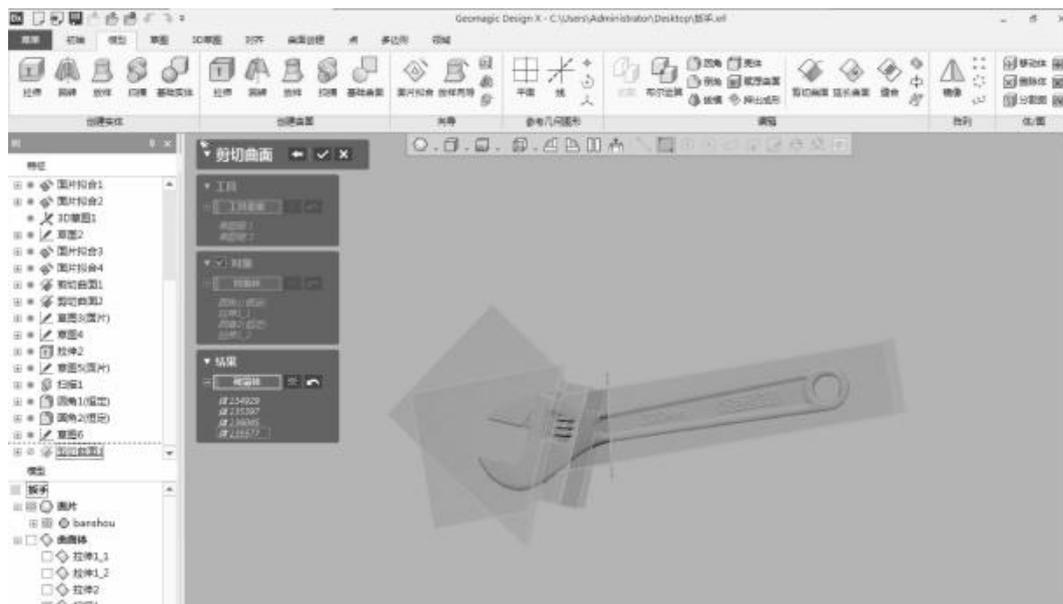


图 3.37 剪切曲面

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“放样”按钮,选择如图 3.38 所示,单击“确定”按钮。

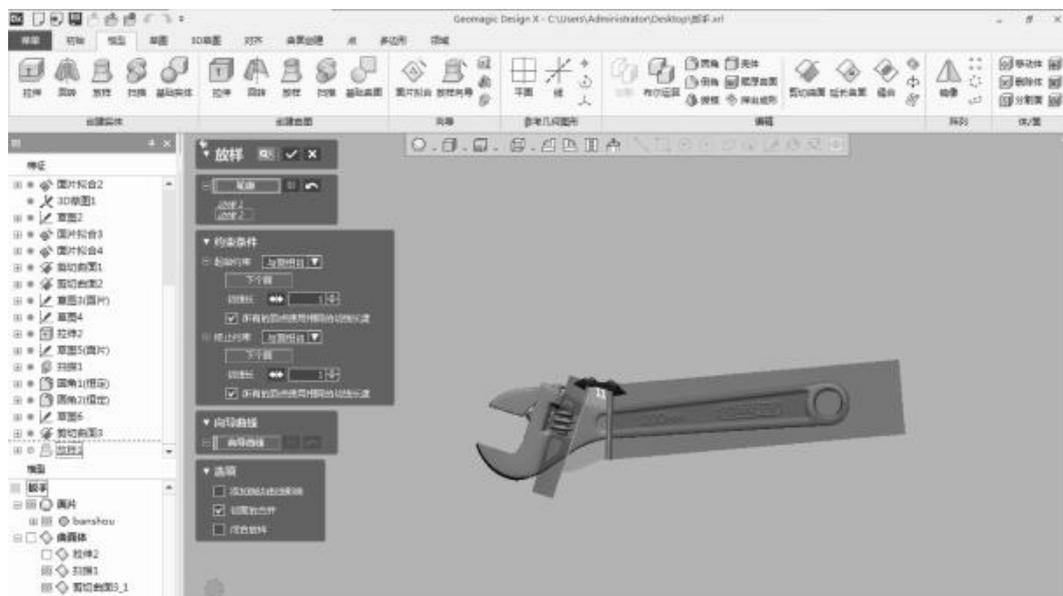


图 3.38 放样

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“放样”按钮,选择如图 3.39 所示,单击“确定”按钮。

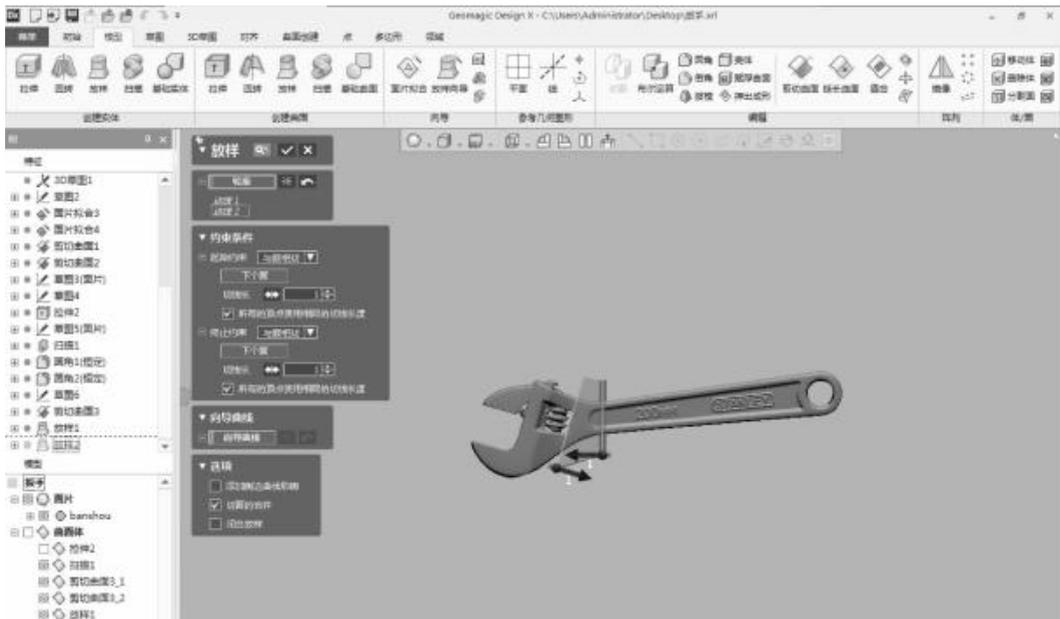
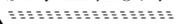


图 3.39 放样

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.40 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

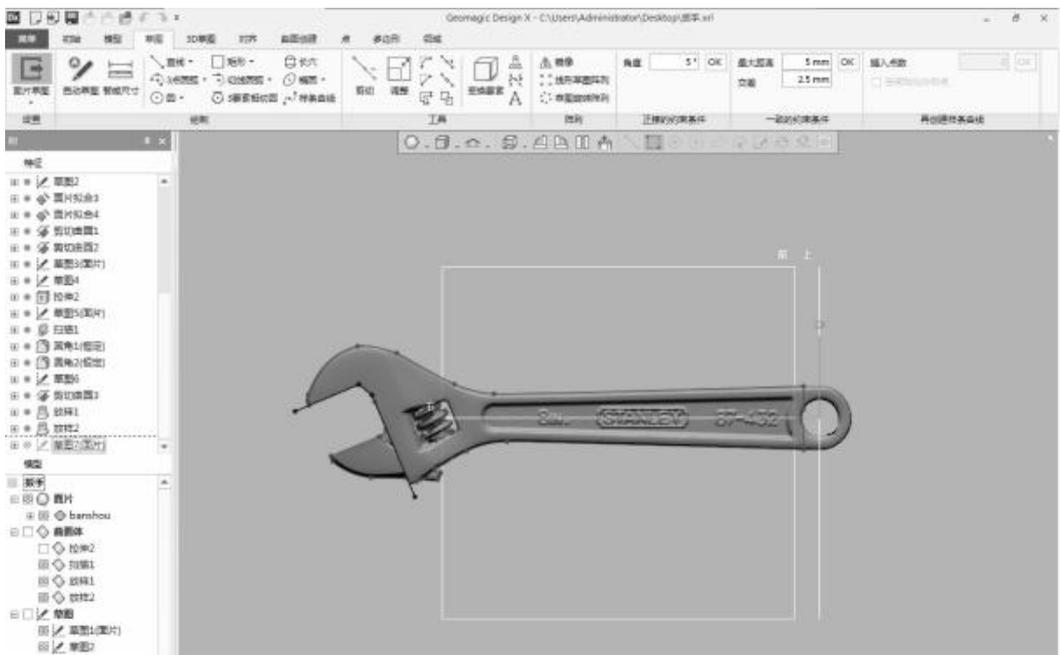


图 3.40 面片草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图

7”作为轮廓，“方法”选择“距离”，设置“长度”为“20”，“反方向”设置“长度”为“20”如图 3.41 所示，单击“确定”按钮。

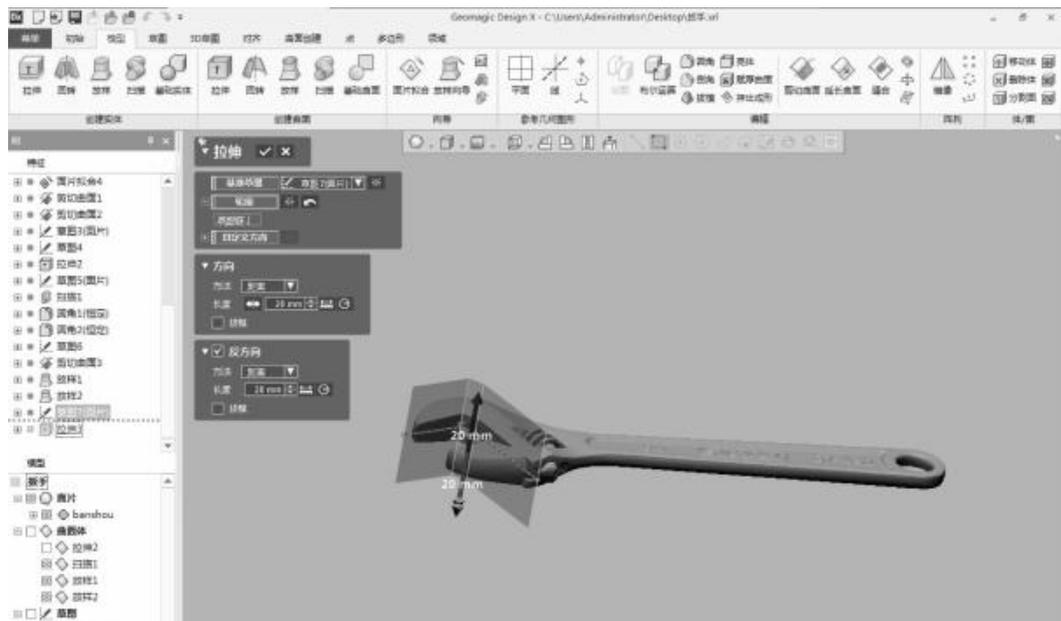


图 3.41 拉伸

⑥在工具面板中，单击“菜单”，选择“插入”，再选择“曲面”，然后单击“实体化”，要素选择“拉伸 3”“放样 1”“放样 2”“扫描 1”，单击“确定”按钮，结果如图 3.42 所示。

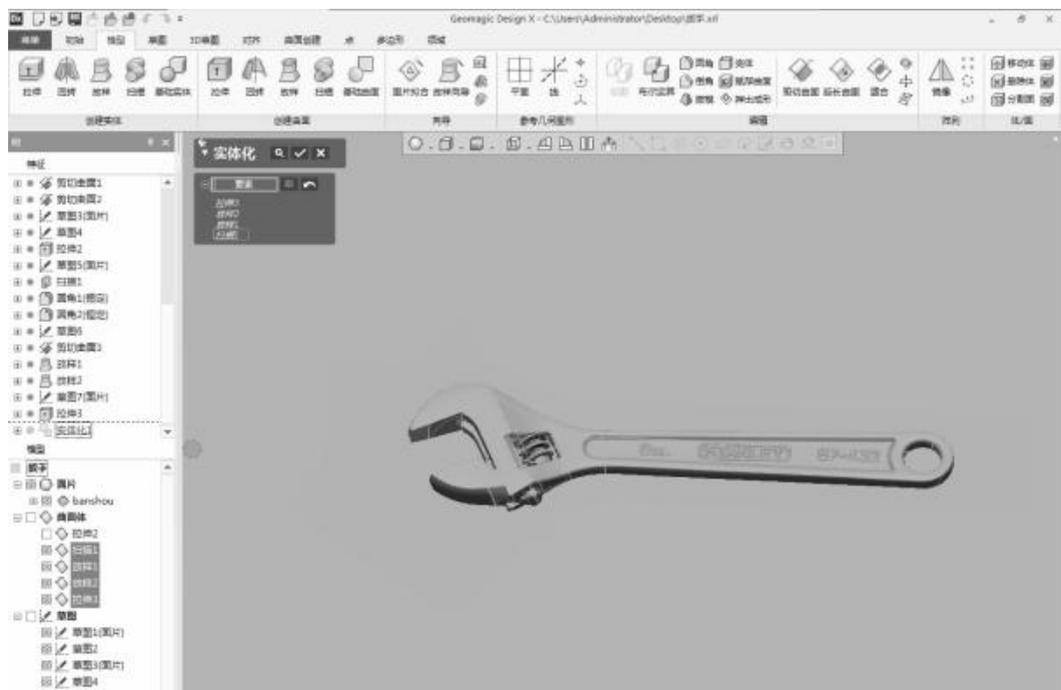


图 3.42 实体化



任务 3.3 构建模型细节

①在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.43 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

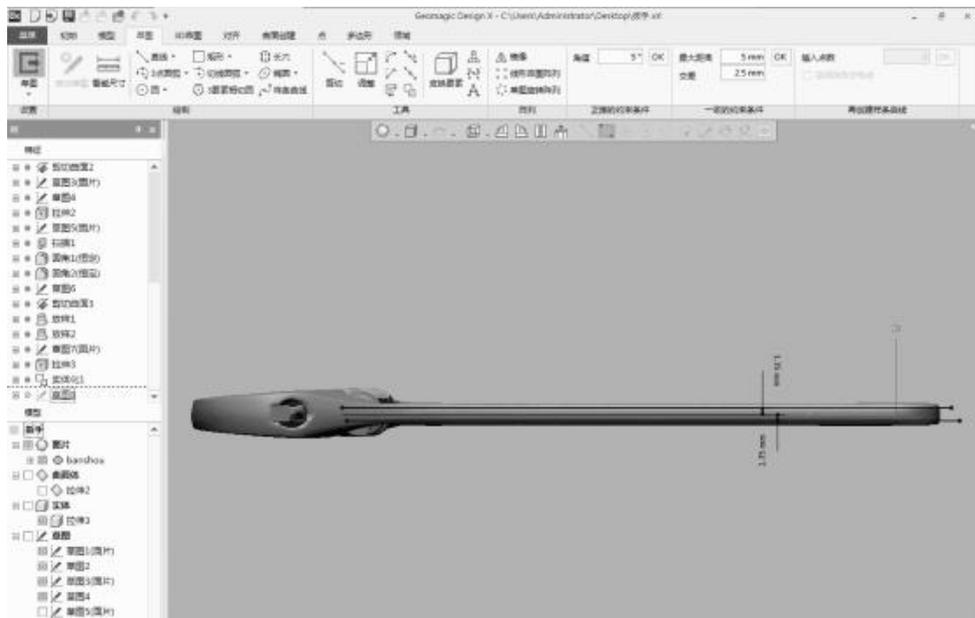


图 3.43 草图

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 8”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“20”,“反方向”设置“长度”为“20”如图 3.44 所示,单击“确定”按钮。

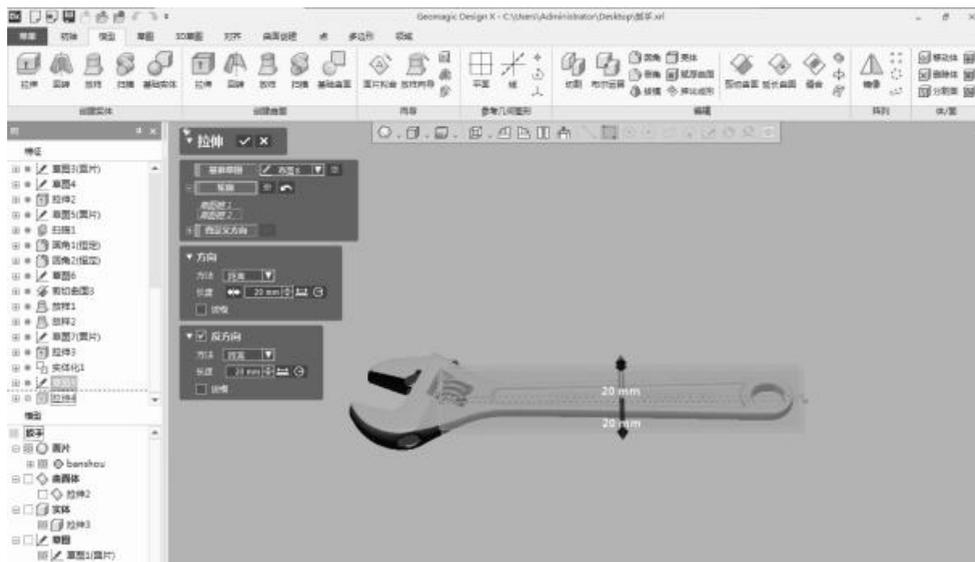


图 3.44 拉伸

③在工具面板中,单击“菜单”,选择“插入”,再选择“曲面”,然后单击“反转法线方向”,曲面体选择“拉伸4”,单击“确定”按钮,结果如图 3.45 所示。

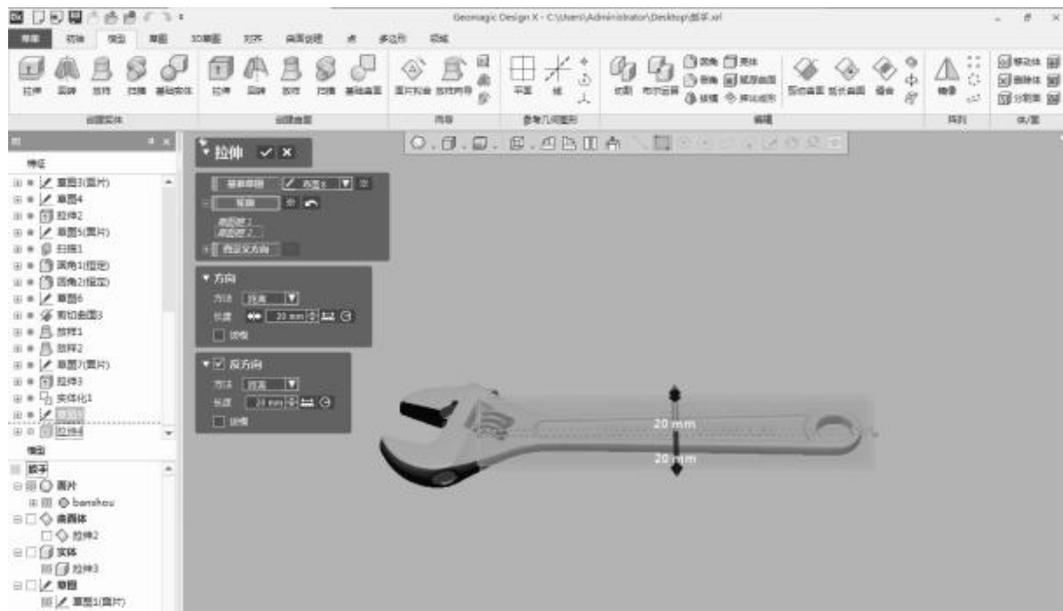


图 3.45 反转法线方向

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“平面”按钮,要素选择“前”,偏移选项“距离”为 2.4,单击“确定”按钮,结果如图 3.45 所示。

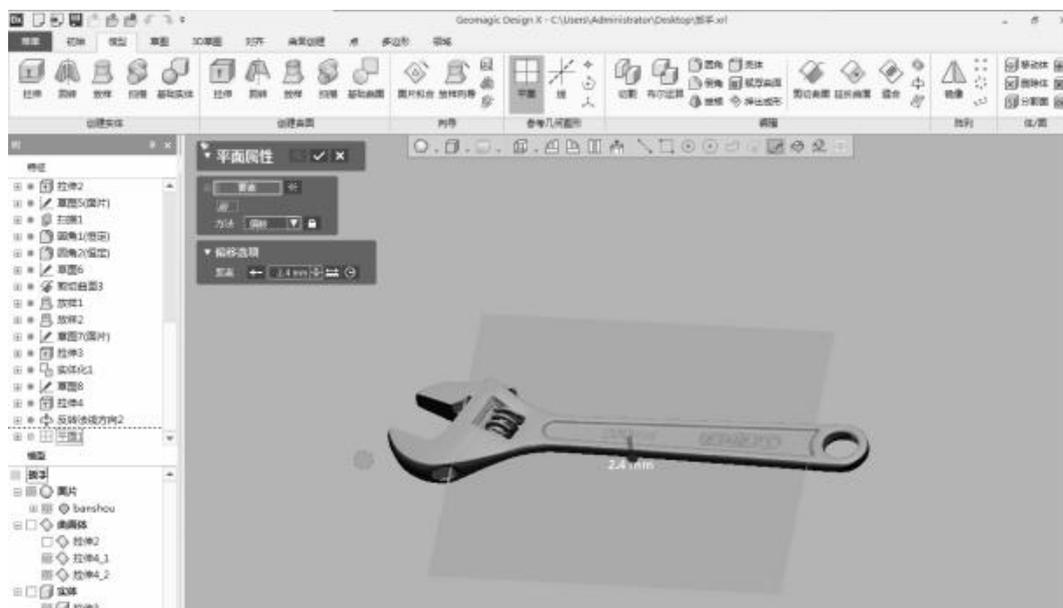


图 3.46 平面

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“平面”按钮,要素选择“前”,偏移选项“距离”为 -2.4,单击“确定”按钮,结果如图 3.47 所示

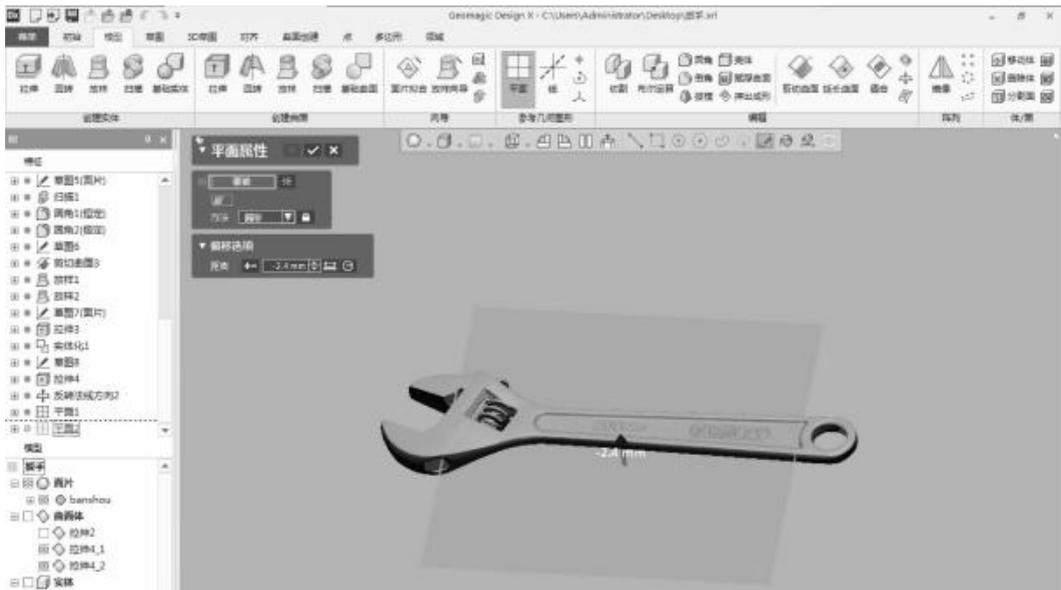


图 3.47 平面

⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工具栏”,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.48 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

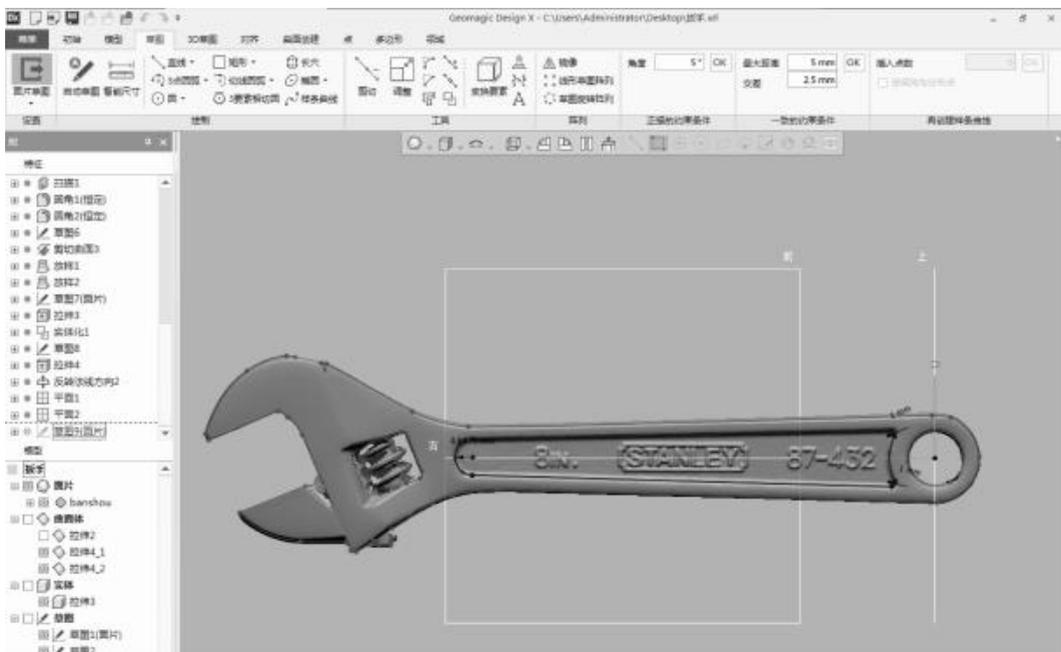


图 3.48 面片草图

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 9”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“7.3”,勾选“拔模”,角度为“45°”;“反方

向”设置“长度”为“2.5”，勾选“拔模”，角度为“45°”，如图 3.49 所示，单击“确定”按钮。

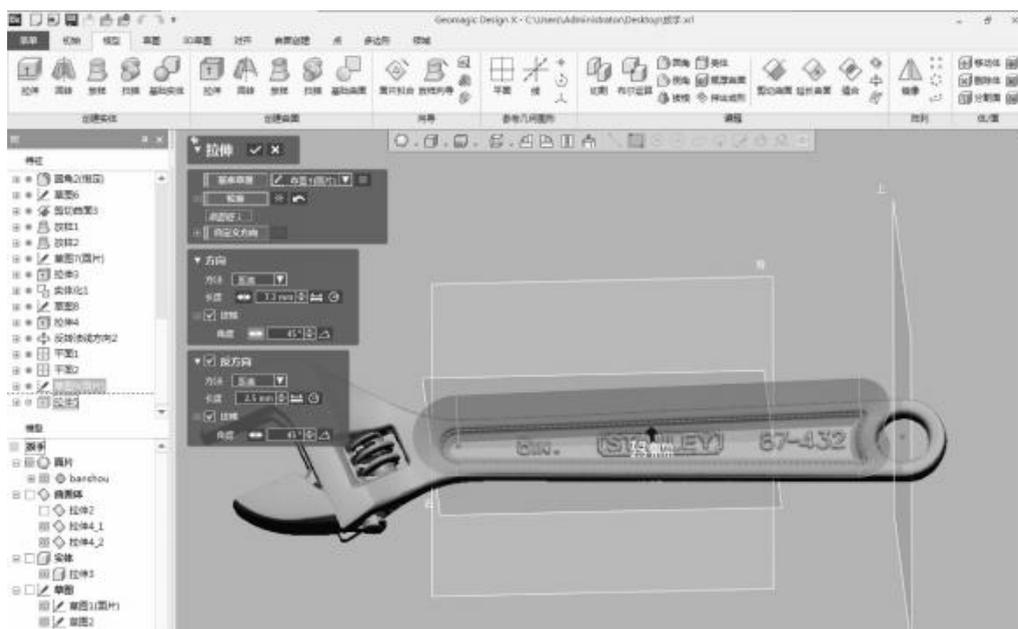


图 3.49 拉伸

⑧在工具面板中，单击“草图”，进入“草图工具栏”，单击“面片草图”，在“面片草图”的对话框中，勾选中“平面投影”复选框，“基准平面”选择“前”，设置“轮廓投影范围”为“0”，单击“确定”按钮，进入“面片草图”模式，结果如图 3.50 所示，单击“退出”按钮，退出“面片草图”模式。

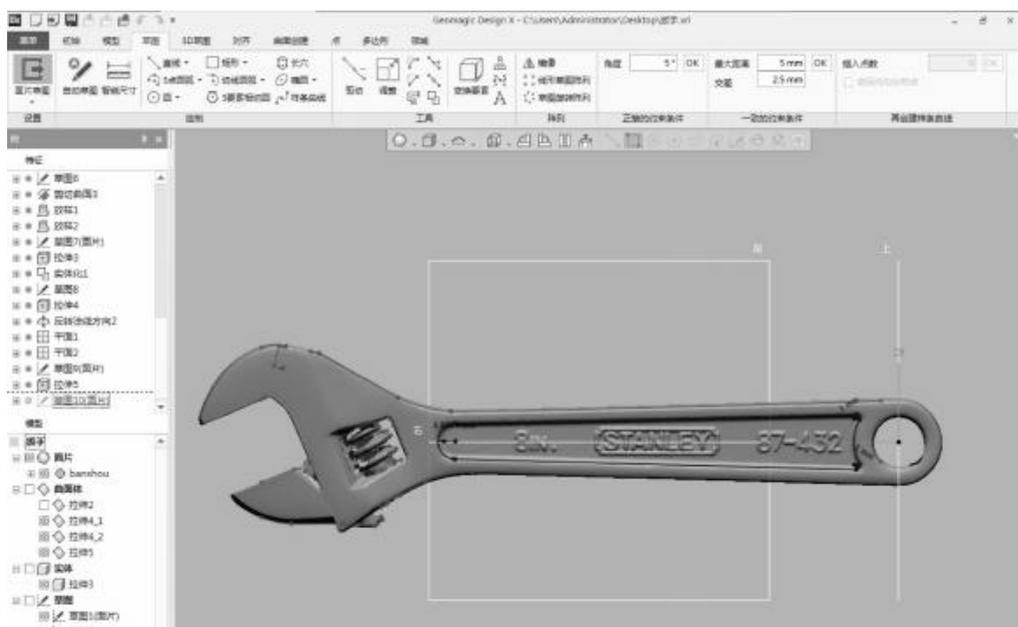


图 3.50 面片草图



⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图10”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“3.5”,勾选“拔模”,角度为“45°”;“反方向”设置“长度”为“7.5”,勾选“拔模”,角度为“45°”,如图3.51所示,单击“确定”按钮。

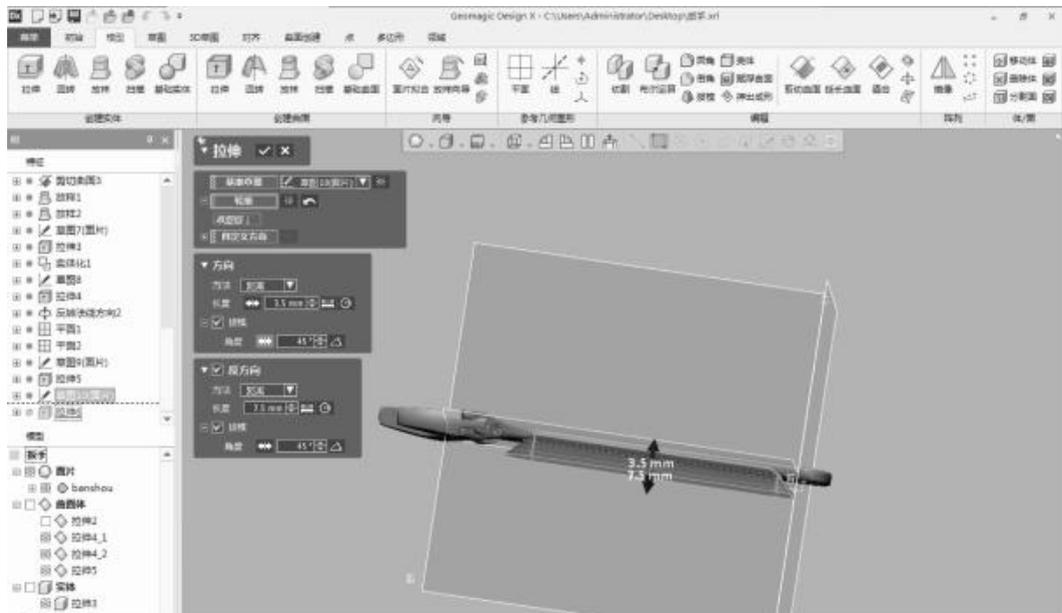


图 3.51 拉伸

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸4”“拉伸5”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图3.52所示,单击“确定”按钮。

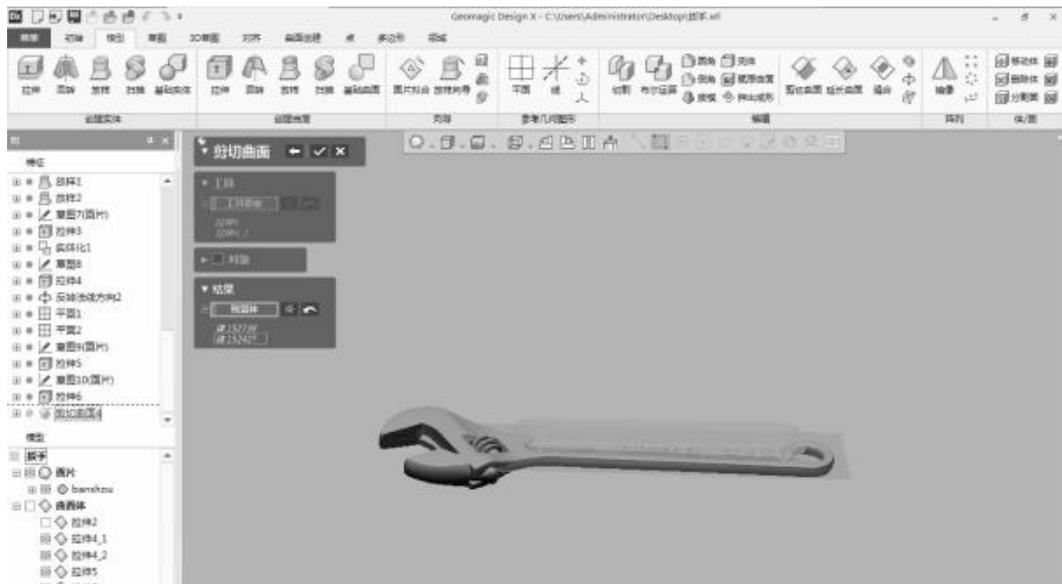


图 3.52 剪切曲面

①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸4”“拉伸6”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 3.53 所示,单击“确定”按钮。

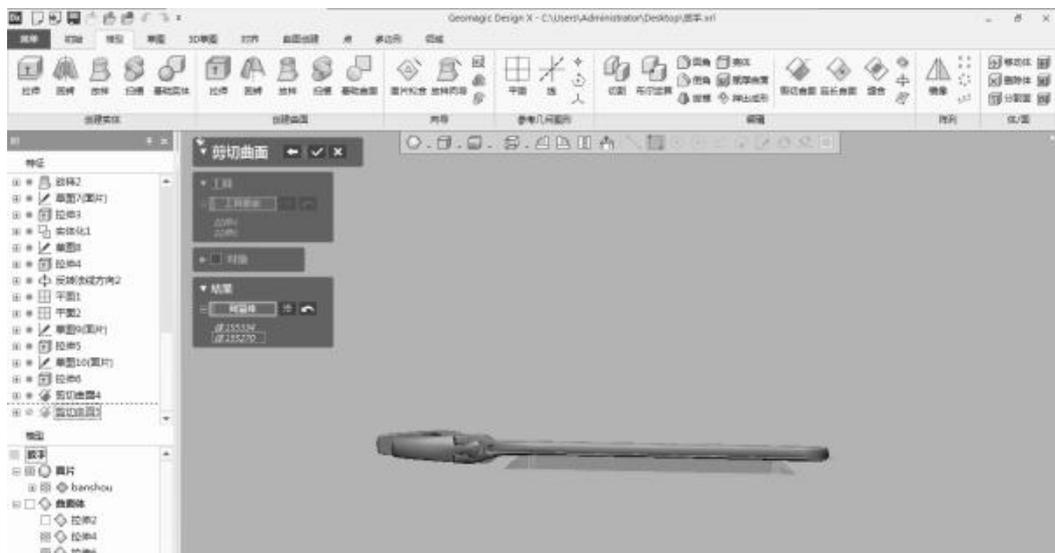
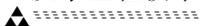


图 3.53 剪切曲面

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“剪切曲面4”“剪切曲面5”,对象体选择“拉伸3”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.54 所示,单击“确定”按钮。



图 3.54 切割



⑬在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图,结果如图 3.55 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

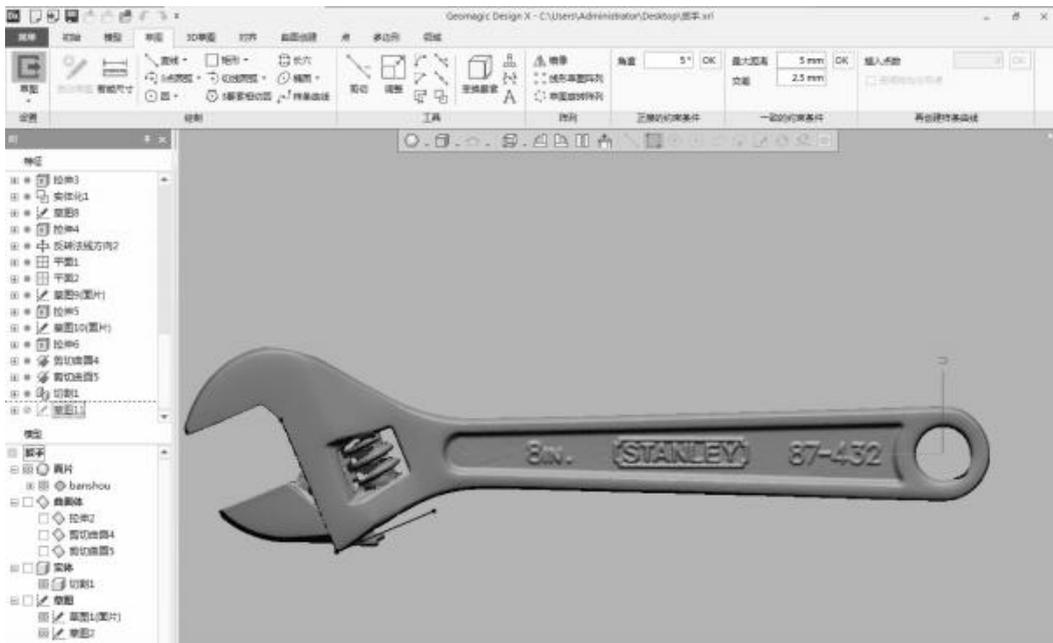


图 3.55 草图

⑭在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 11”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“8.6”,“反方向”设置“长度”为“7.5”,结果如图 3.56 所示,单击“确定”按钮。

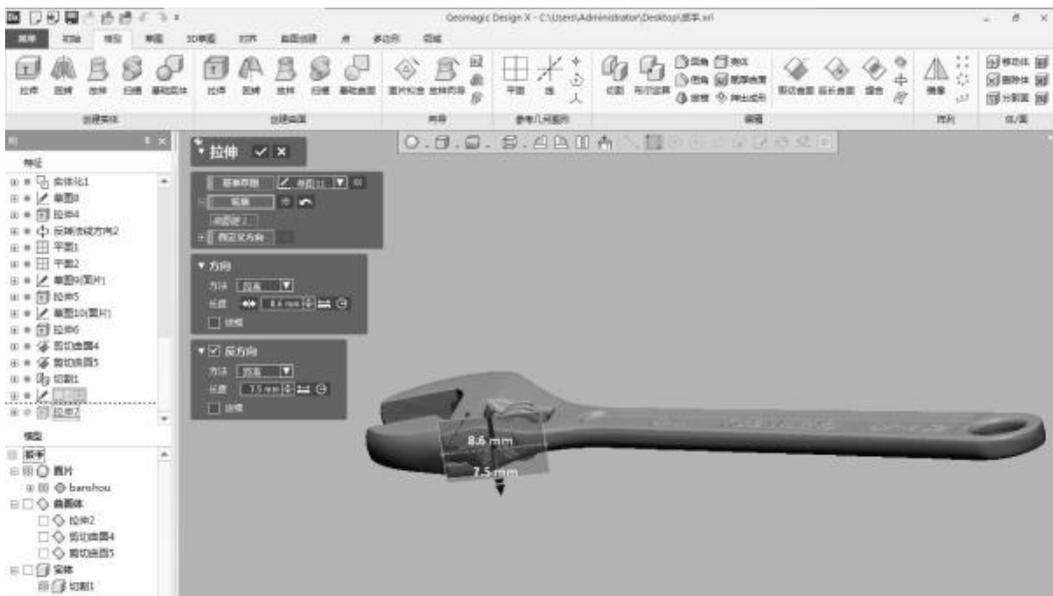


图 3.56 拉伸

⑮在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.57 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

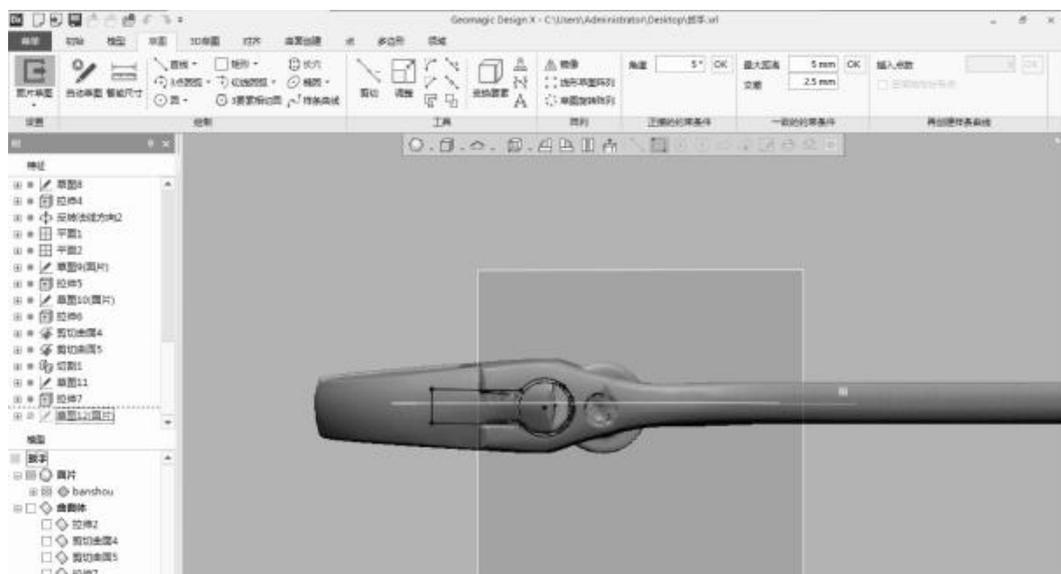


图 3.57 面片草图

⑯在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图12”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“8.6”,“反方向”设置“长度”为“80”,结果如图 3.58 所示,单击“确定”按钮。

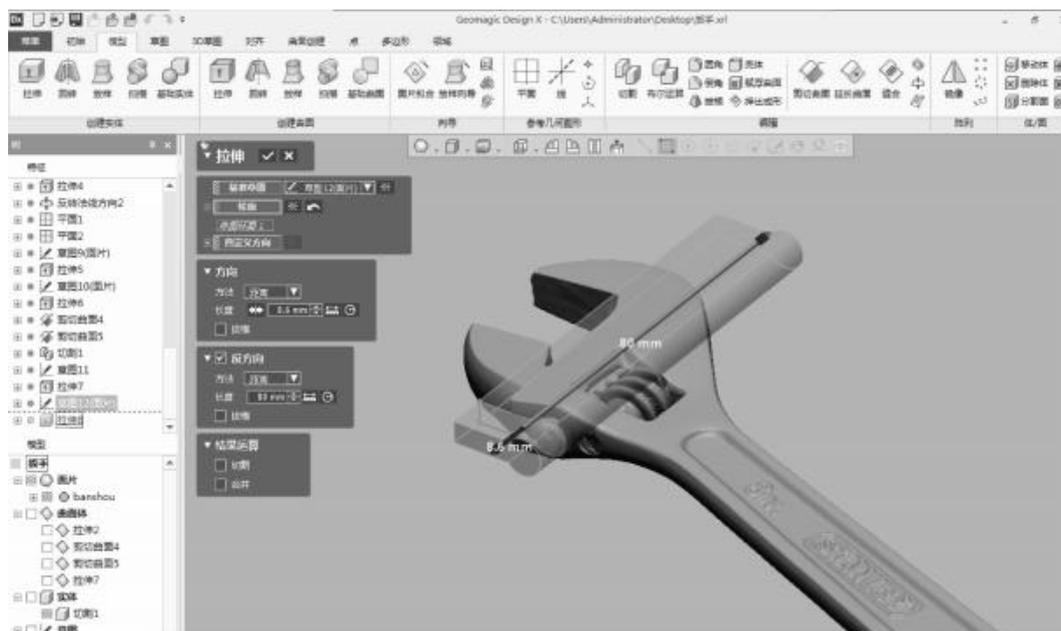


图 3.58 拉伸



⑰在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.59 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

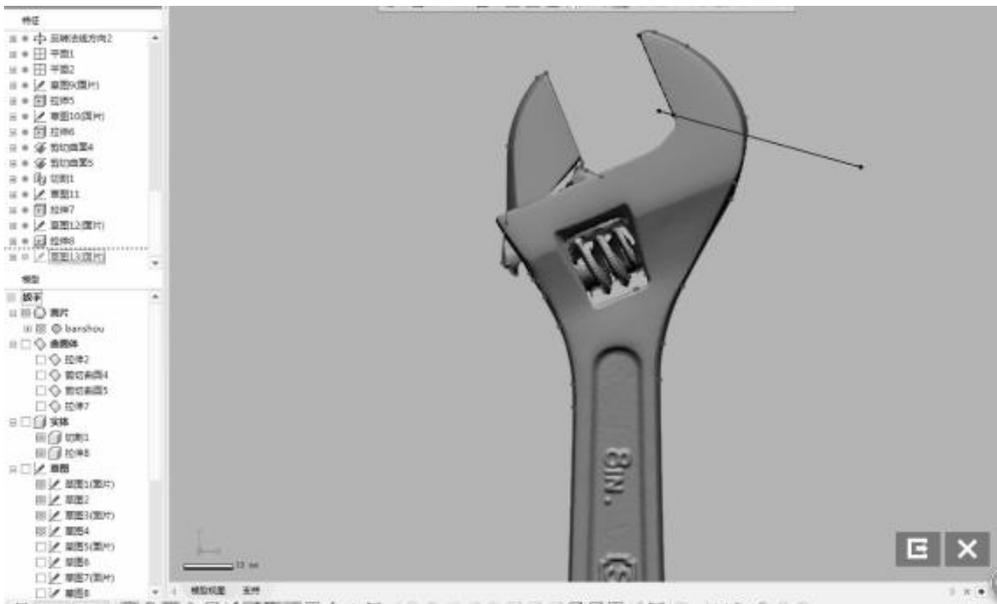


图 3.59 面片草图

⑱在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 13”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“8.6”,“反方向”设置“长度”为“7.5”,结果如图 3.60 所示,单击“确定”按钮。

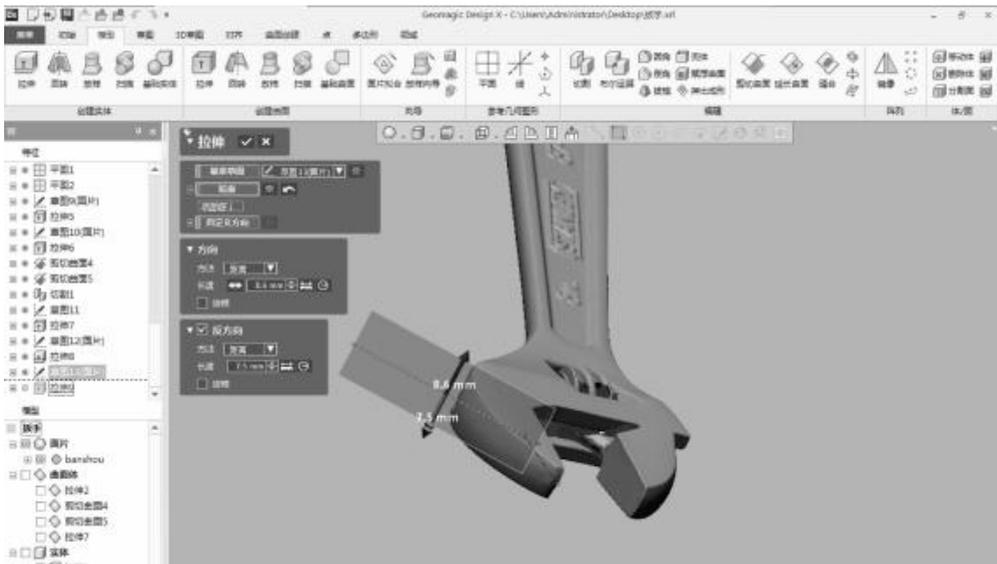


图 3.60 拉伸

⑲在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“拉伸9”,对象体选择“拉伸8”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.60 所示,单击“确定”按钮。

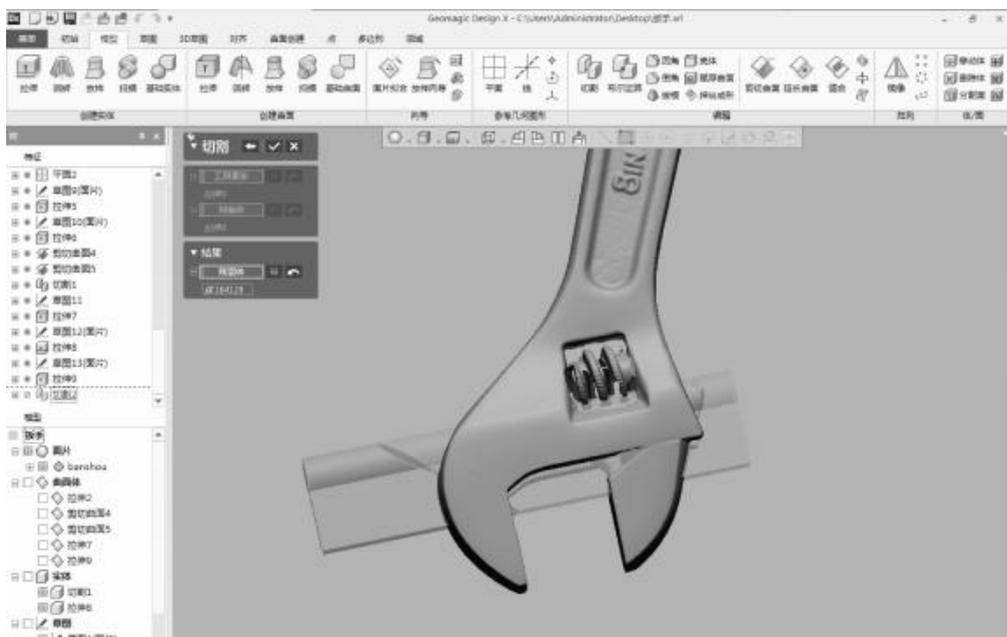


图 3.61 切割

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,操作方法选择“切割”,工具要素选择“切割2”,对象体选择“切割1”,结果如图 3.61 所示,单击“确定”按钮。

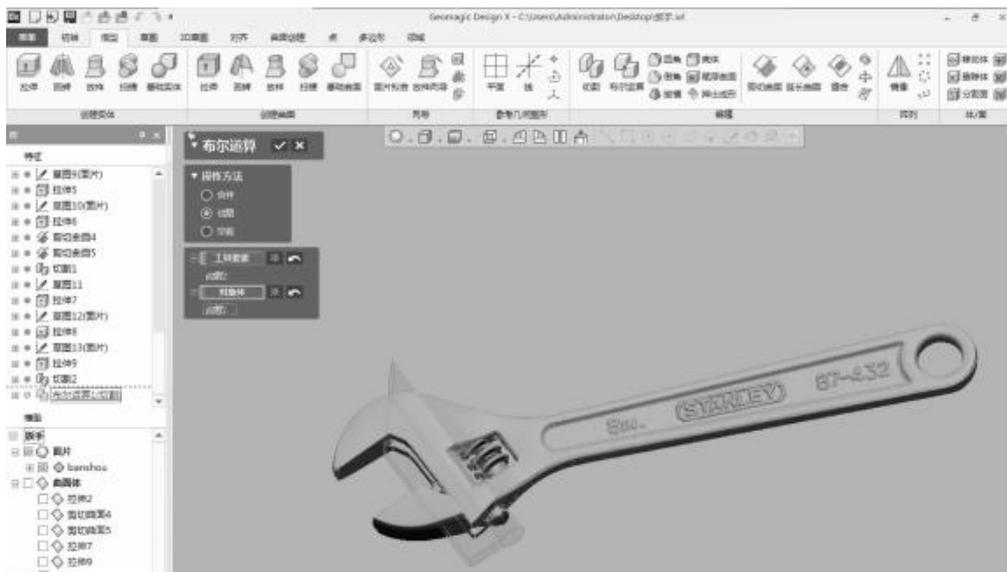


图 3.62 布尔运算



②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.62 所示,单击“确定”按钮即可。

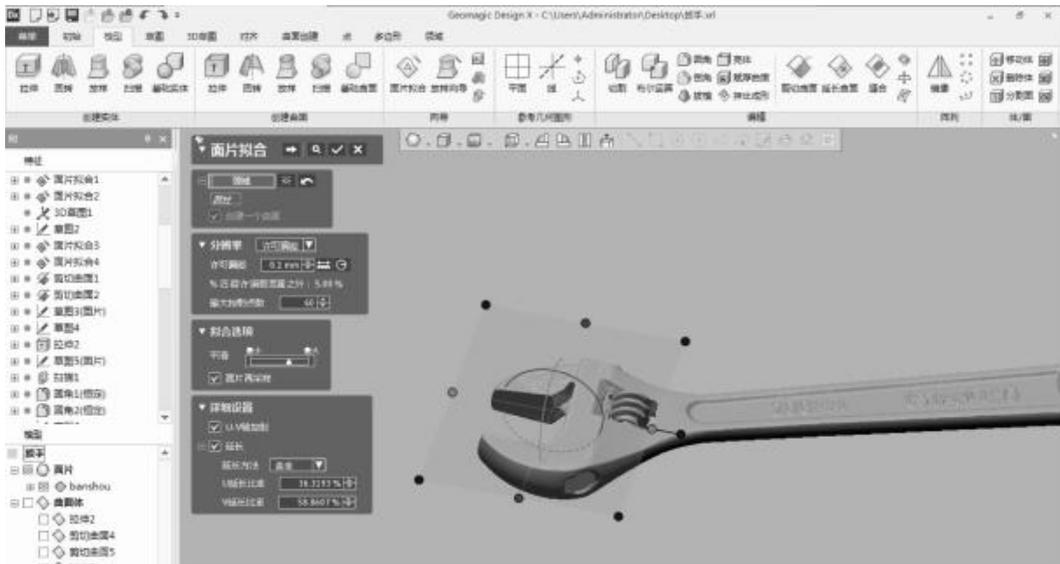


图 3.63 面片拟合

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 3.64 所示,单击“确定”按钮即可。

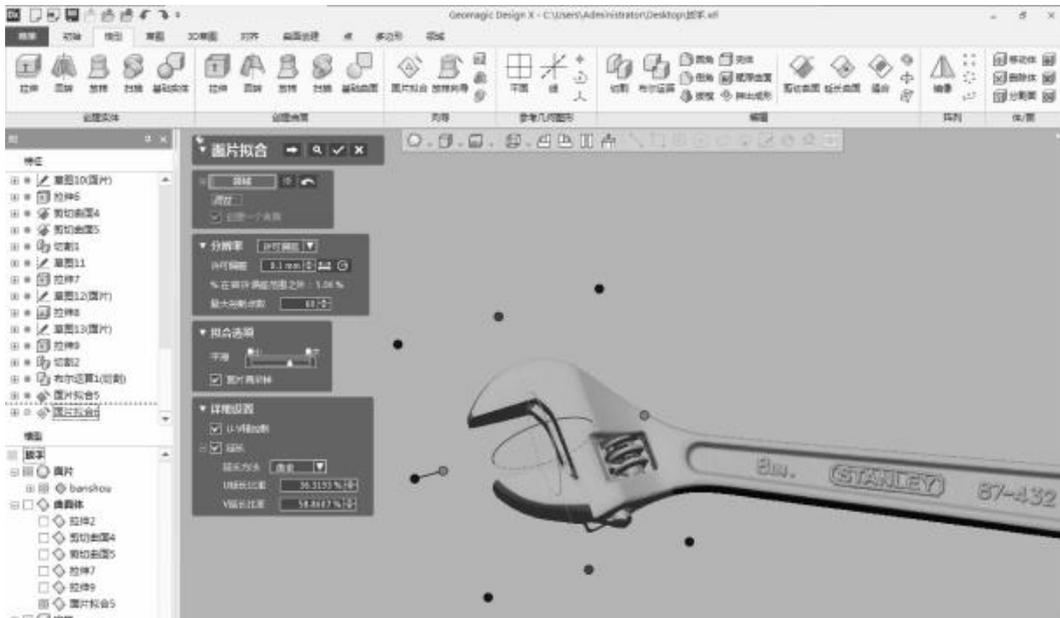


图 3.64 面片拟合

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.66 所示,单击“退出”按钮,退出

“面片草图”模式。

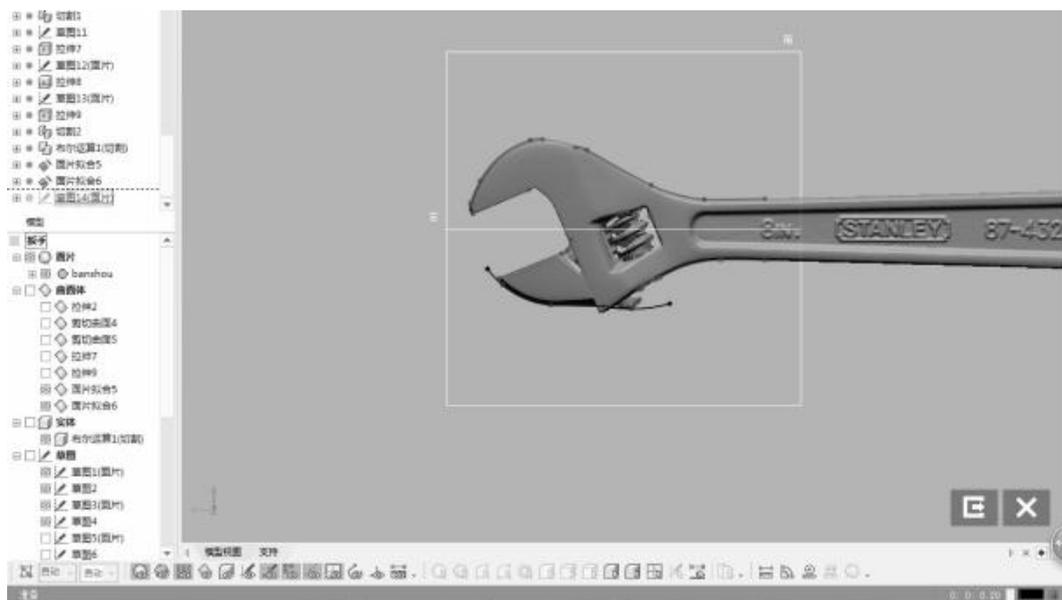


图 3.65 面片拟合

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.66 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

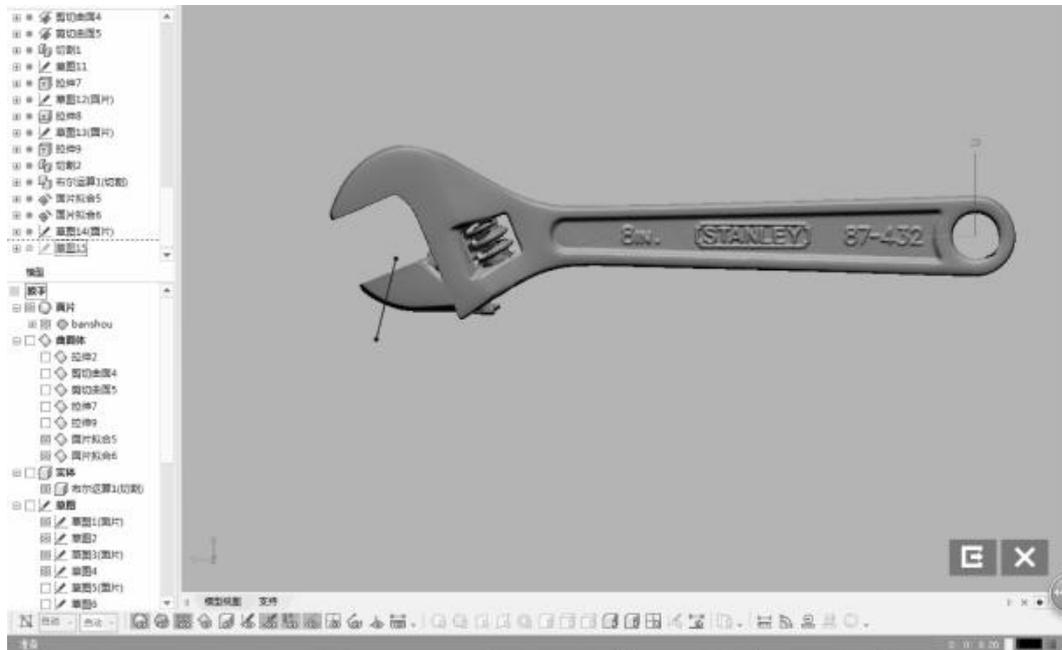


图 3.66 草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 15”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“8.6”,“反方向”设置“长度”为“7.5”,结果如图 3.67 所示,单击“确定”按钮。

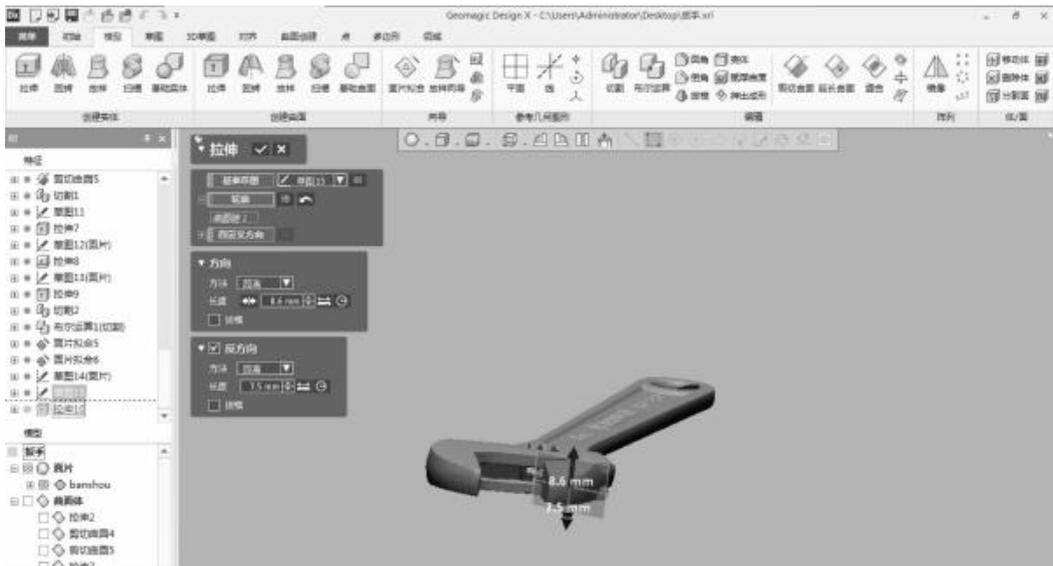
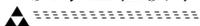


图 3.67 拉伸

②⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.68 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

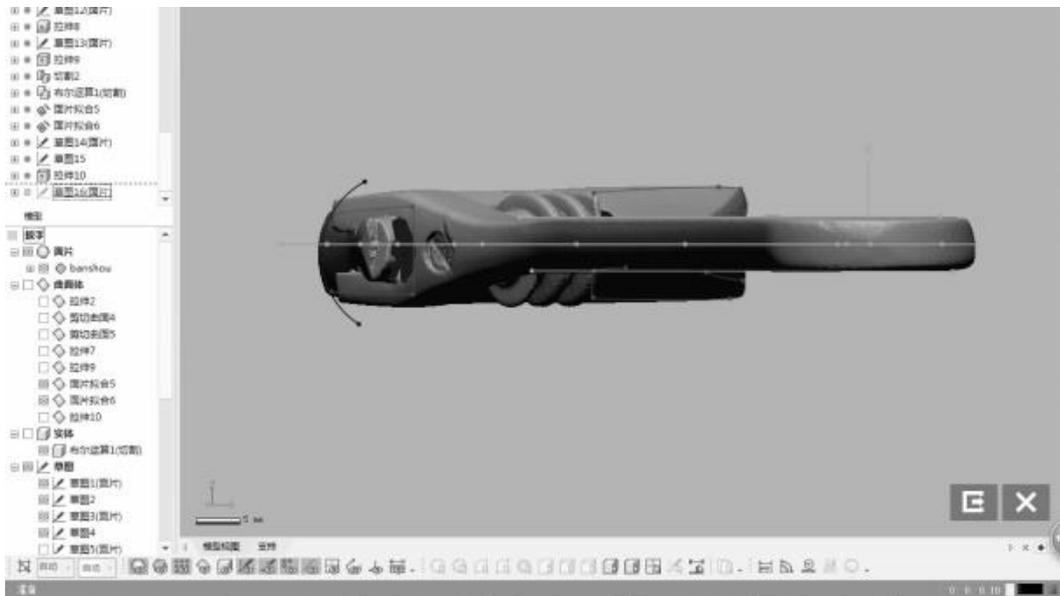


图 3.68 面片草图

②⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“扫描”按钮,轮廓选择“草图 16(面片)”,路径选择“草图 14(面片)”,单击“确定”按钮即可,结果如 3.69 所示。

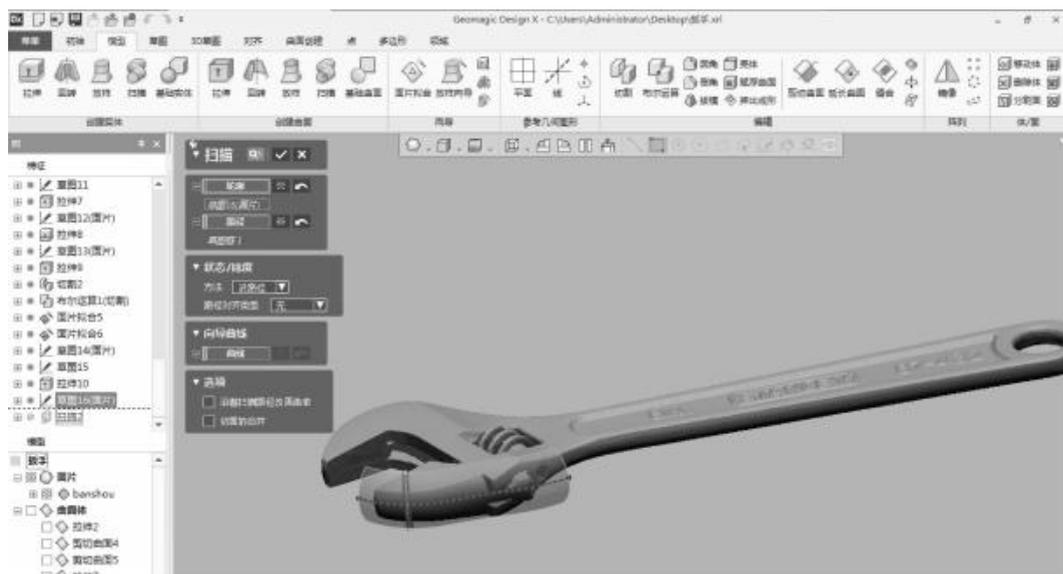


图 3.69 扫描

⑳在工具面板中,单击“菜单”,选择“插入”,再选择“曲面”,然后单击“反转法线方向”,曲面体选择“扫描 2”,单击“确定”按钮,结果如图 3.70 所示。

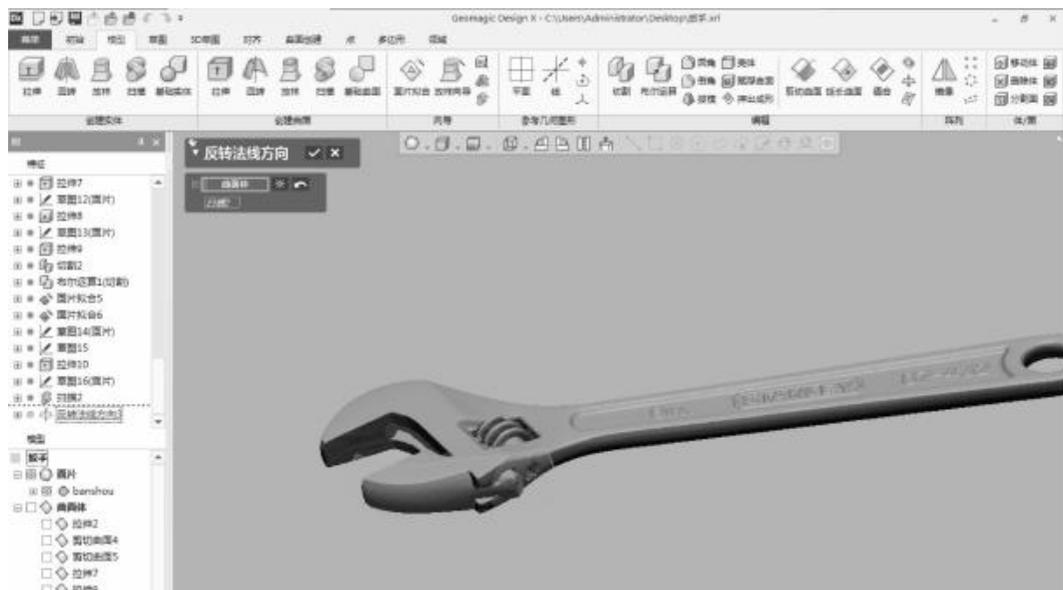


图 3.70 反转法线方向

㉑在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.71 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

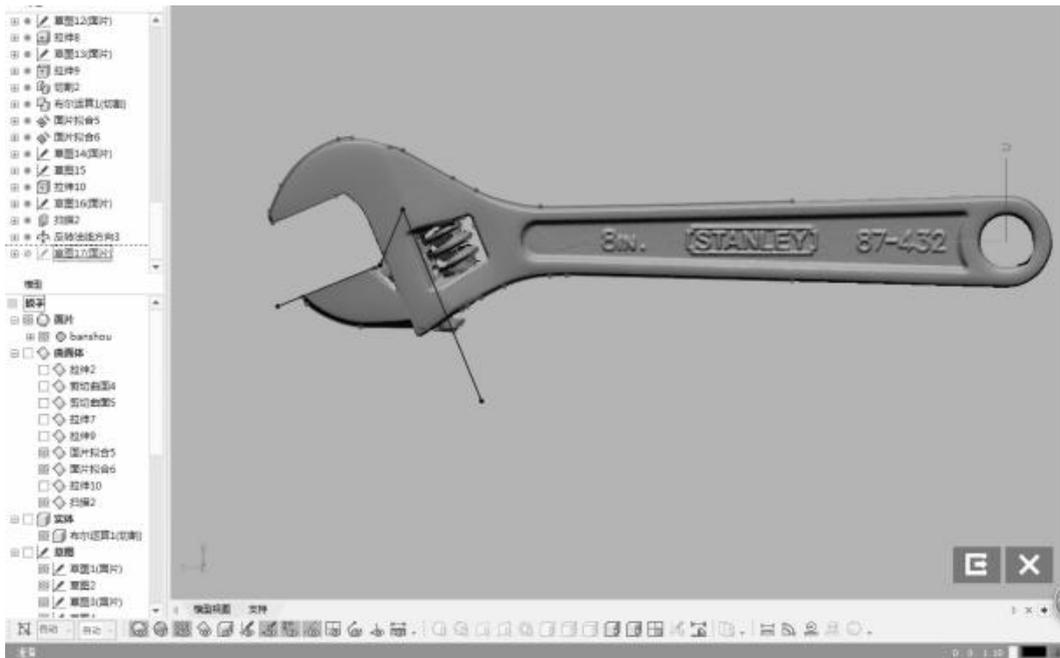


图 3.71 面片草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 17 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“20”,“反方向”设置“长度”为“16.5”,结果如图 3.72 所示,单击“确定”按钮。

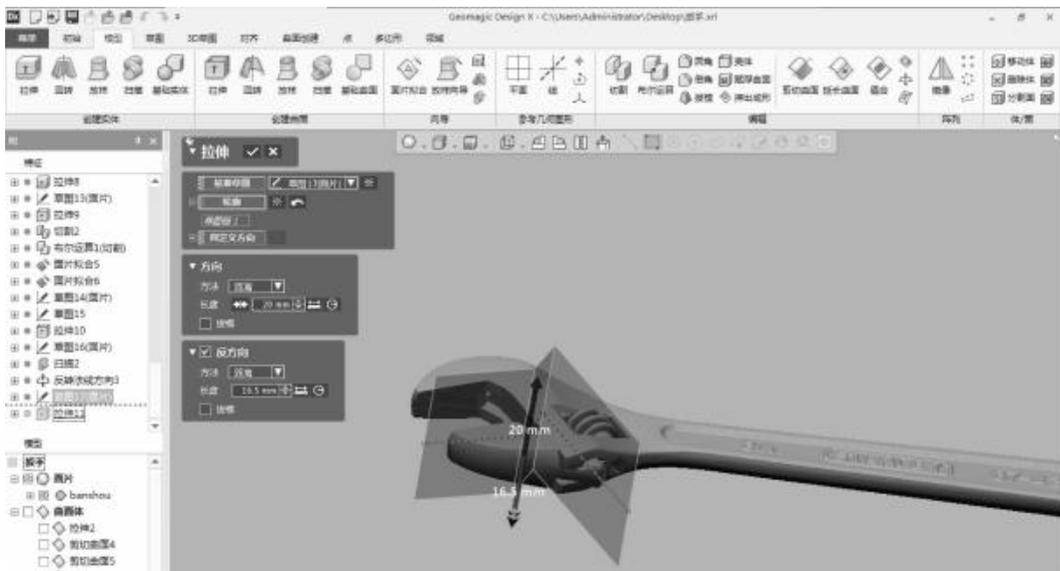


图 3.72 拉伸

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“曲面偏移”按钮,面选择“扫描 2”,偏移距离为“0”,结果如图 3.73 所示,单击“确定”按钮。



图 3.73 曲面偏移

②在工具面板中,单击“菜单”,选择“插入”,再选择“曲面”,然后单击“实体化”,要素选择“拉伸 11”“面片拟合 5”“面片拟合 6”“扫描 2”,单击“确定”按钮,结果如图 3.74 所示。

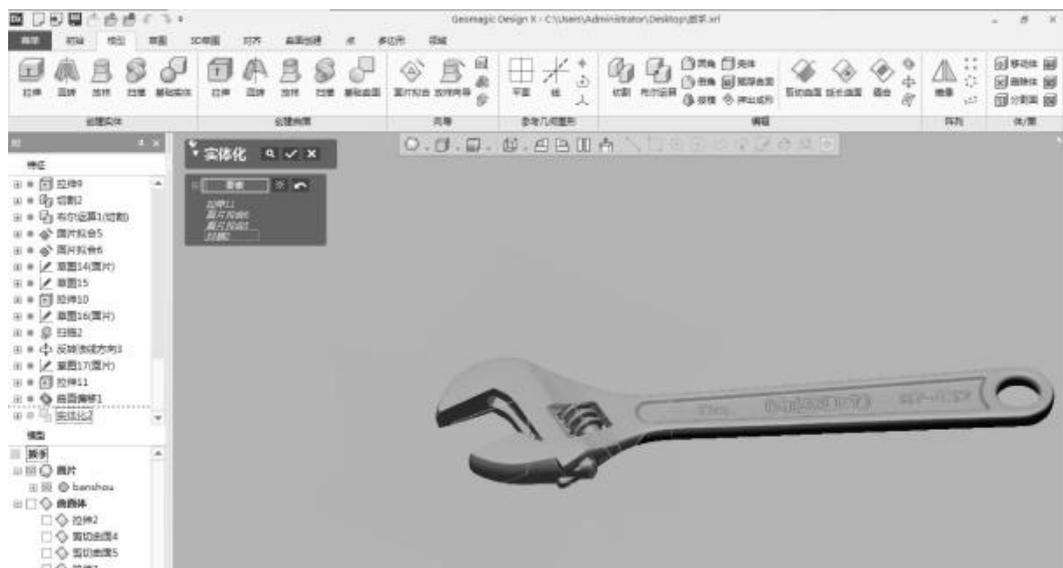


图 3.74 实体化

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“右”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.75 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

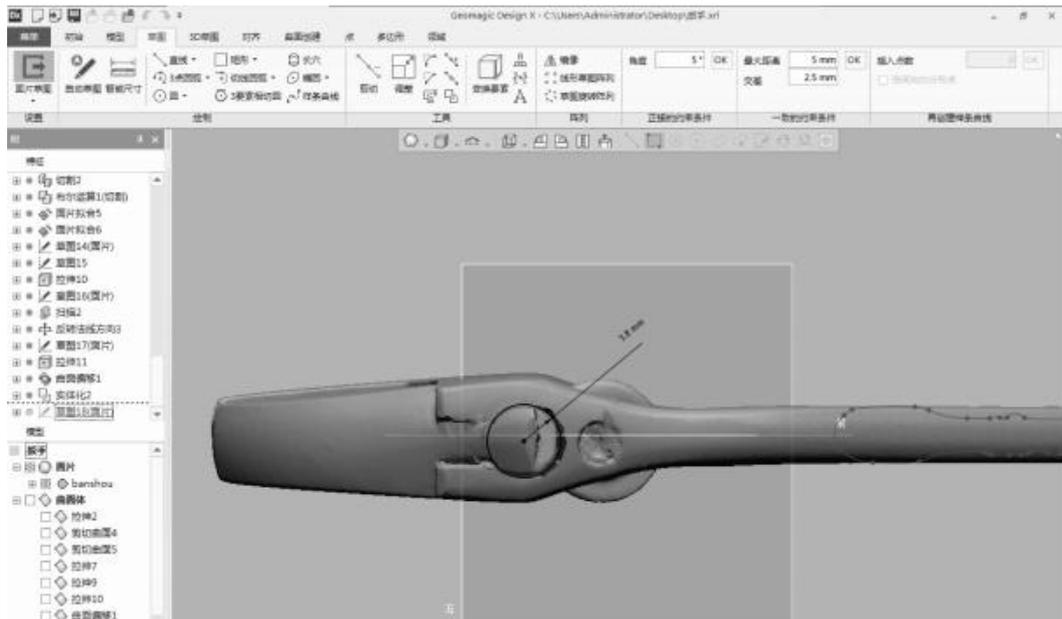


图 3.75 面片草图

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 18 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“29.5”,“反方向”设置“长度”为“7.65”,结果如图 3.76 所示,单击“确定”按钮。

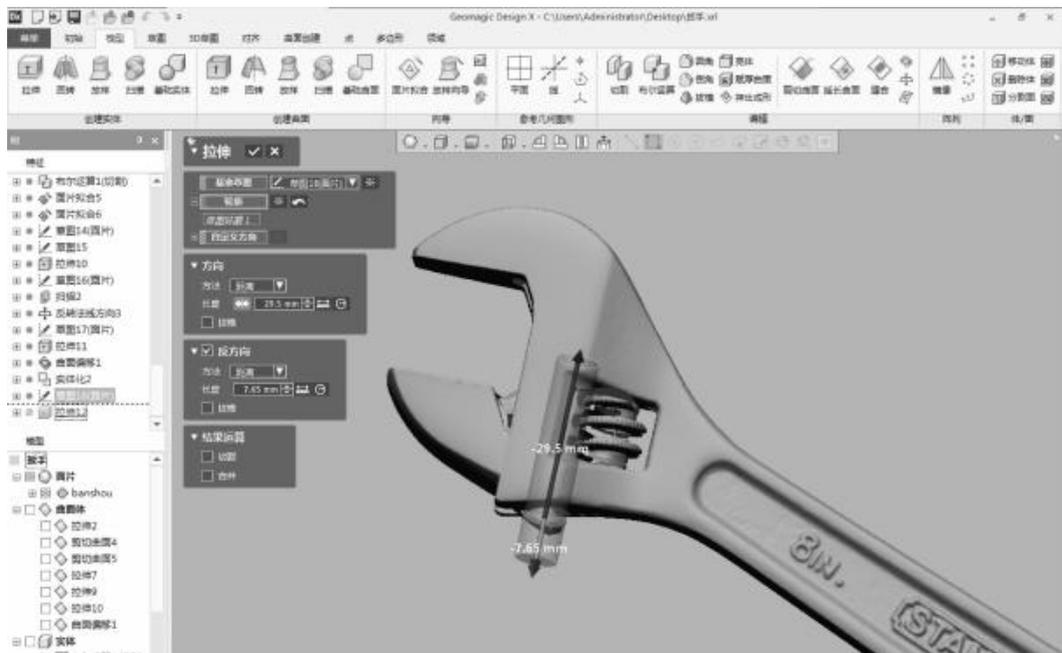


图 3.76 拉伸

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“曲面偏移 1”,对象体选择“拉伸 12”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.77 所

示,单击“确定”按钮。



图 3.77 切割

③⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.78 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

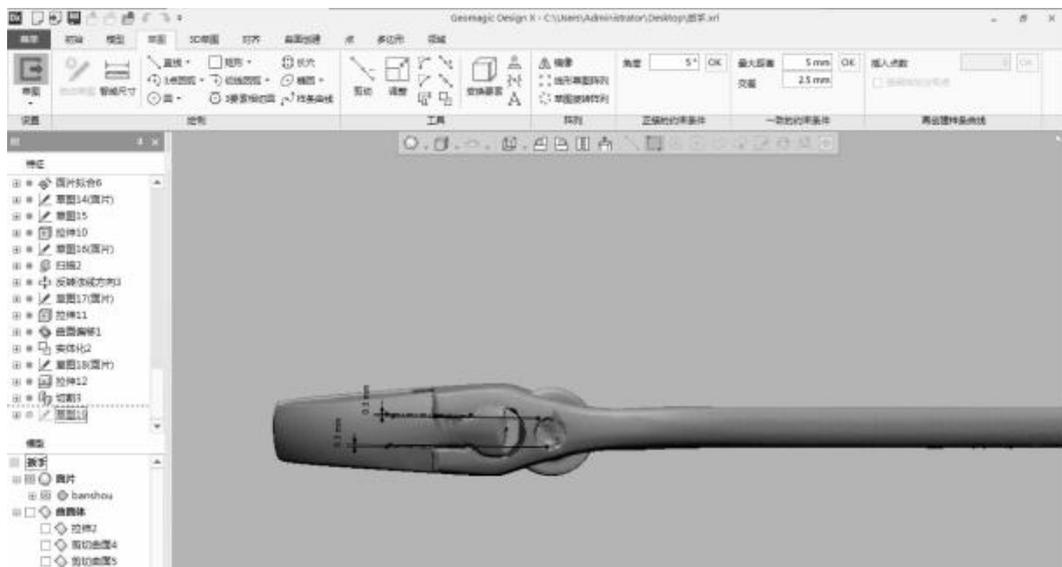


图 3.78 草图

③⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 19”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“35.85”,“反方向”设置“长度”为“8.35”,结果如图 3.79 所示,单击“确定”按钮。

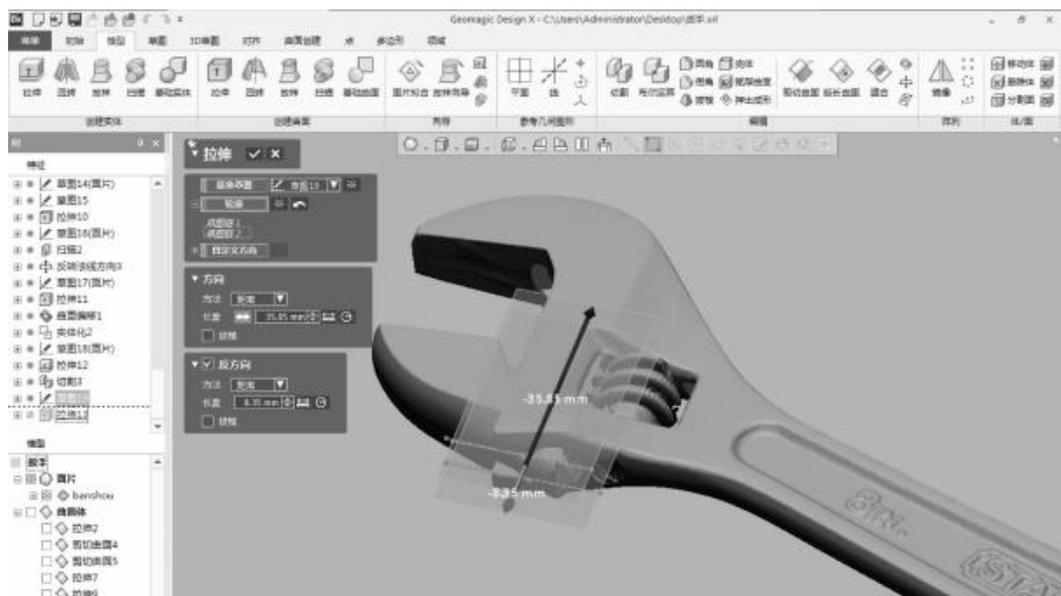
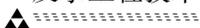


图 3.79 草图

⑳在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.80 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

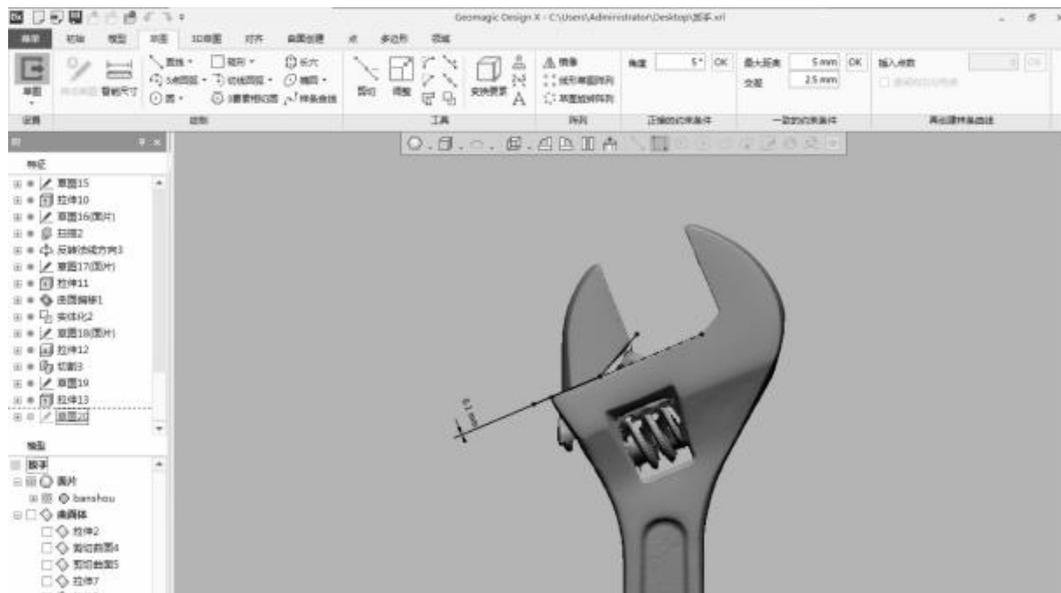


图 3.80 草图

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 20”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“12”,“反方向”设置“长度”为“7.65”,结果如图 3.81 所示,单击“确定”按钮。

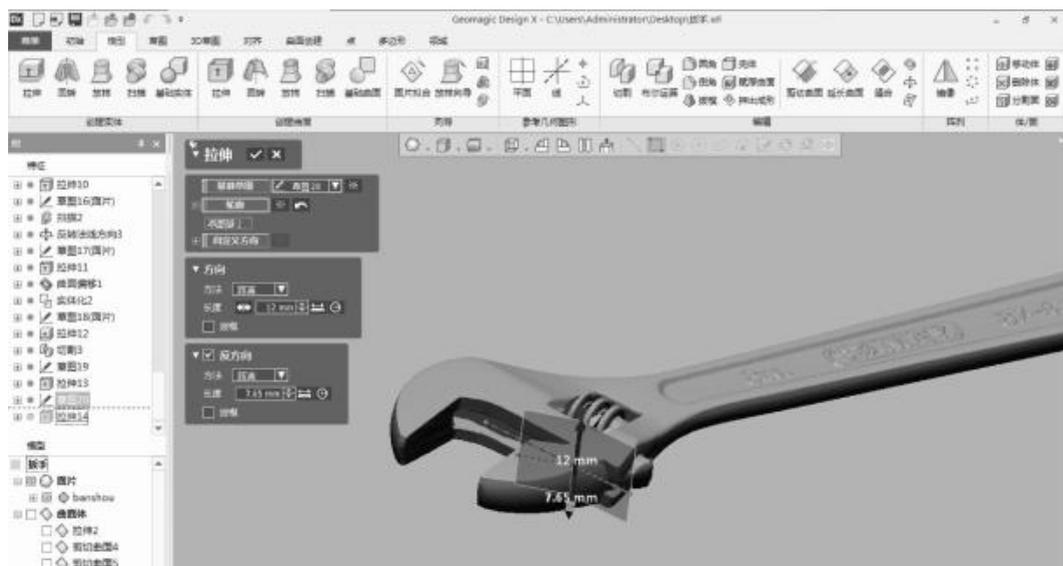


图 3.81 草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸13”“拉伸14”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图3.82所示,单击“确定”按钮。

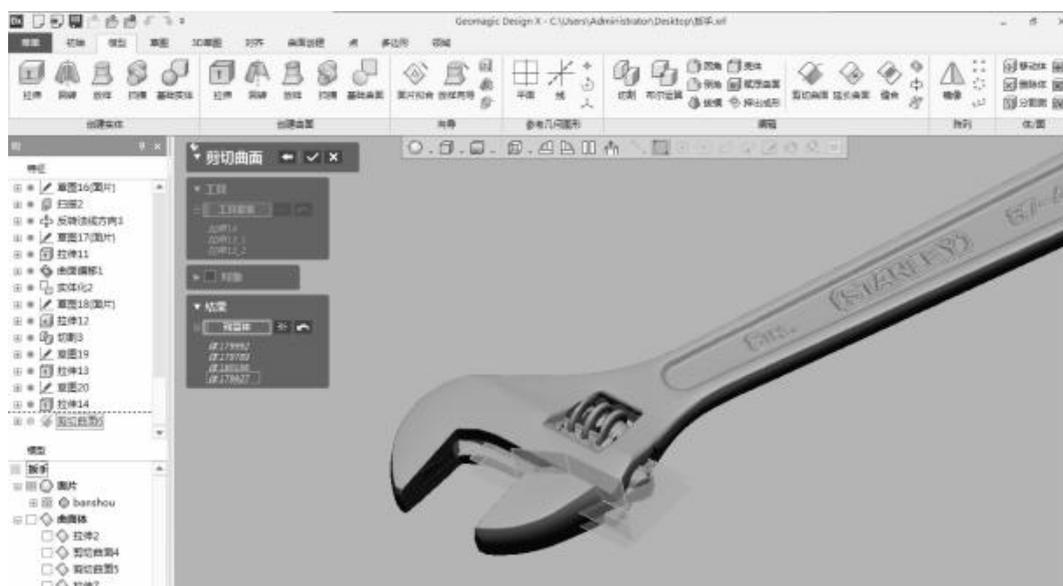


图 3.82 剪切曲面

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“剪切曲面6”,对象体选择“拉伸11”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图3.83所示,单击“确定”按钮。

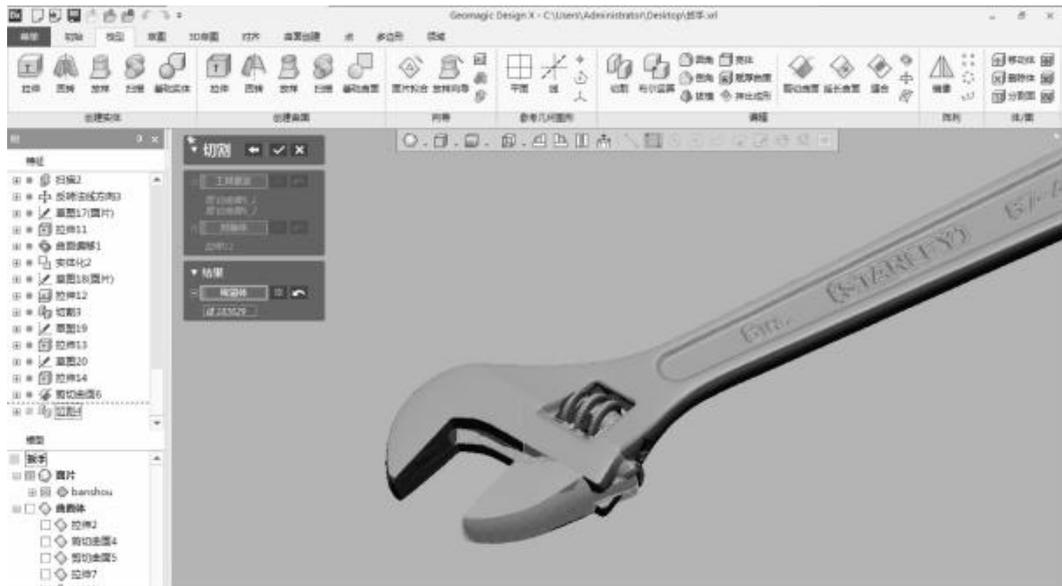


图 3.83 切割

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,操作方法选择“合并”,工具要素选择“切割3”“切割4”,结果如图 3.84 所示,单击“确定”按钮。



图 3.84 布尔运算

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.85 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

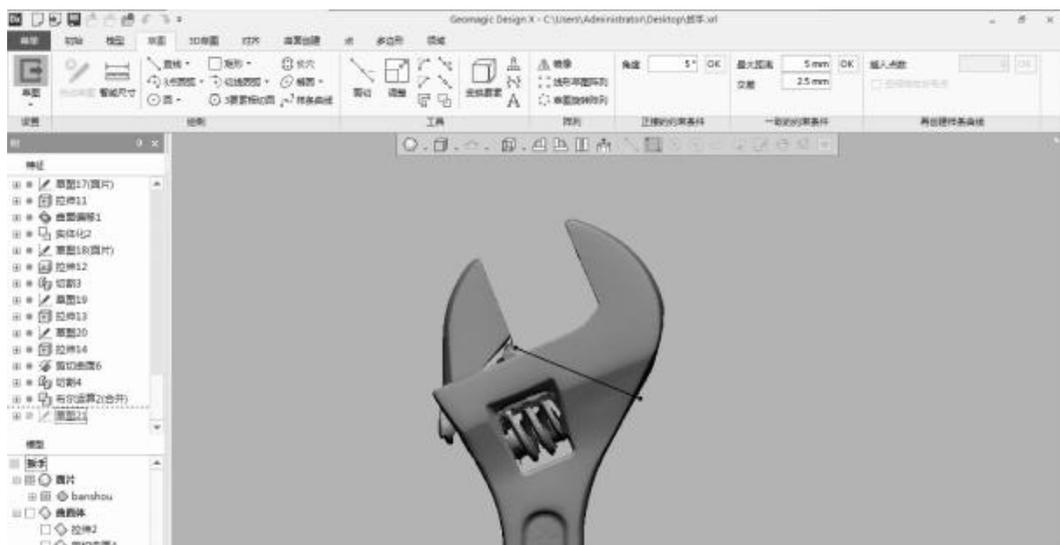


图 3.85 草图

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图21”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“12”,“反方向”设置“长度”为“7.65”,结果如图 3.86 所示,单击“确定”按钮。

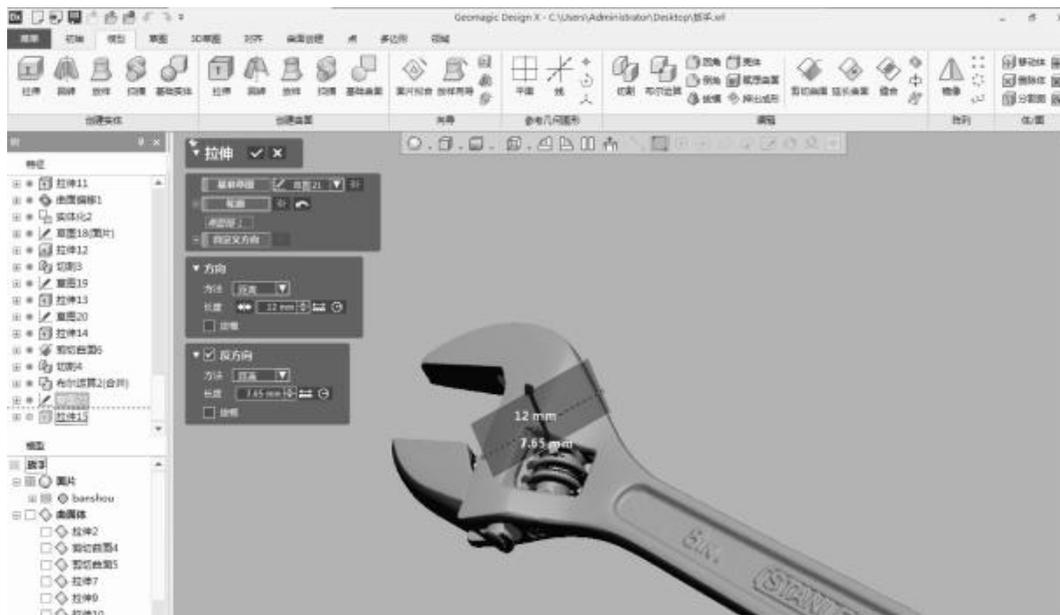


图 3.86 拉伸

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“拉伸15”,对象体选择“切割4”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.87 所示,单击“确定”按钮。

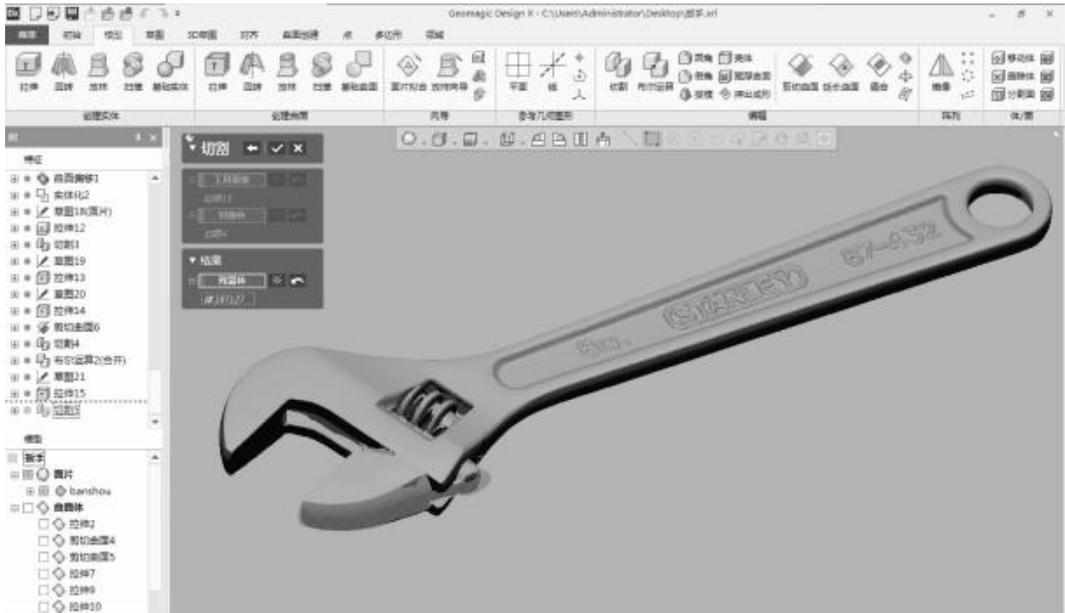


图 3.87 切割

④在工具面板中,单击“菜单”,选择插入,再选择建模特征,单击“删除面”,选择“删除和修正”,面选择“面1”“面2”“面3”,结果如图 3.87 所示,单击“确定”按钮。

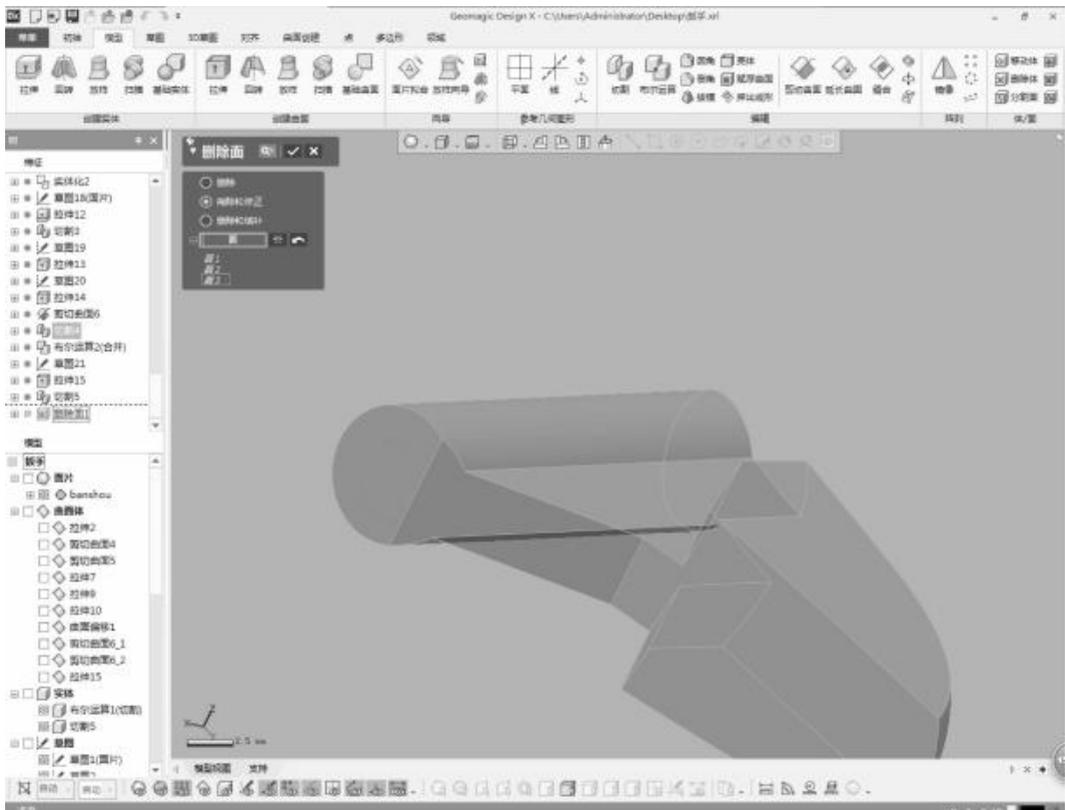


图 3.88 删除面

⑦在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.89 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

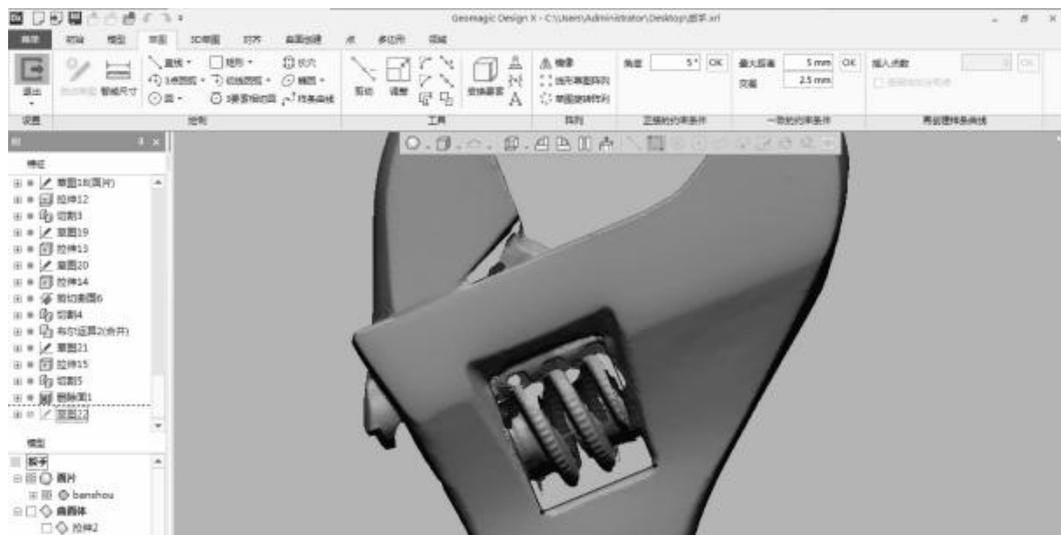


图 3.89 草图

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 22”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,“反方向”设置“长度”为“18”,结果如图 3.90 所示,单击“确定”按钮。

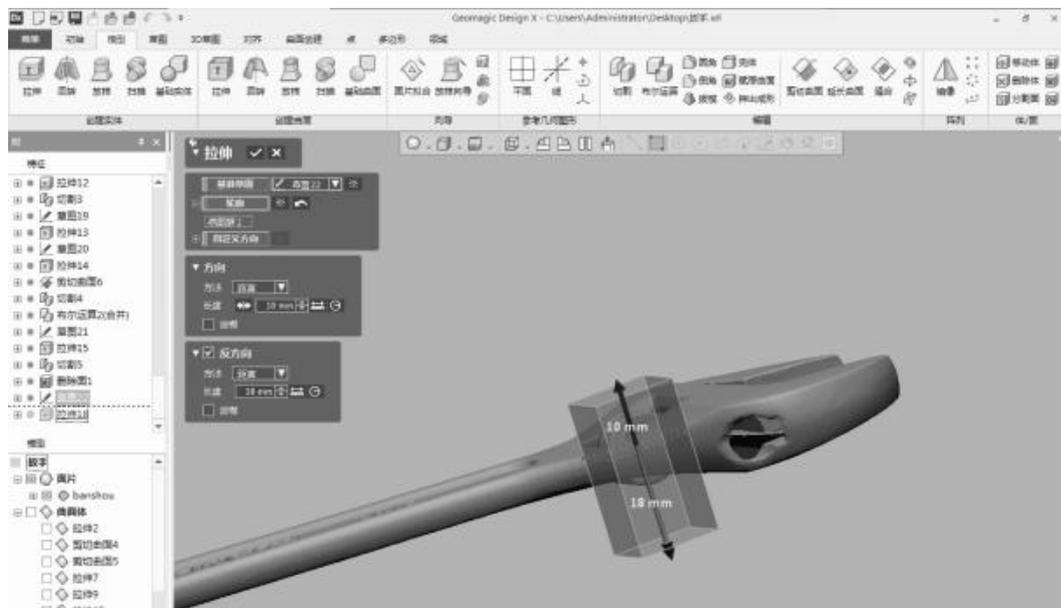


图 3.90 草图

⑨在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.91 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

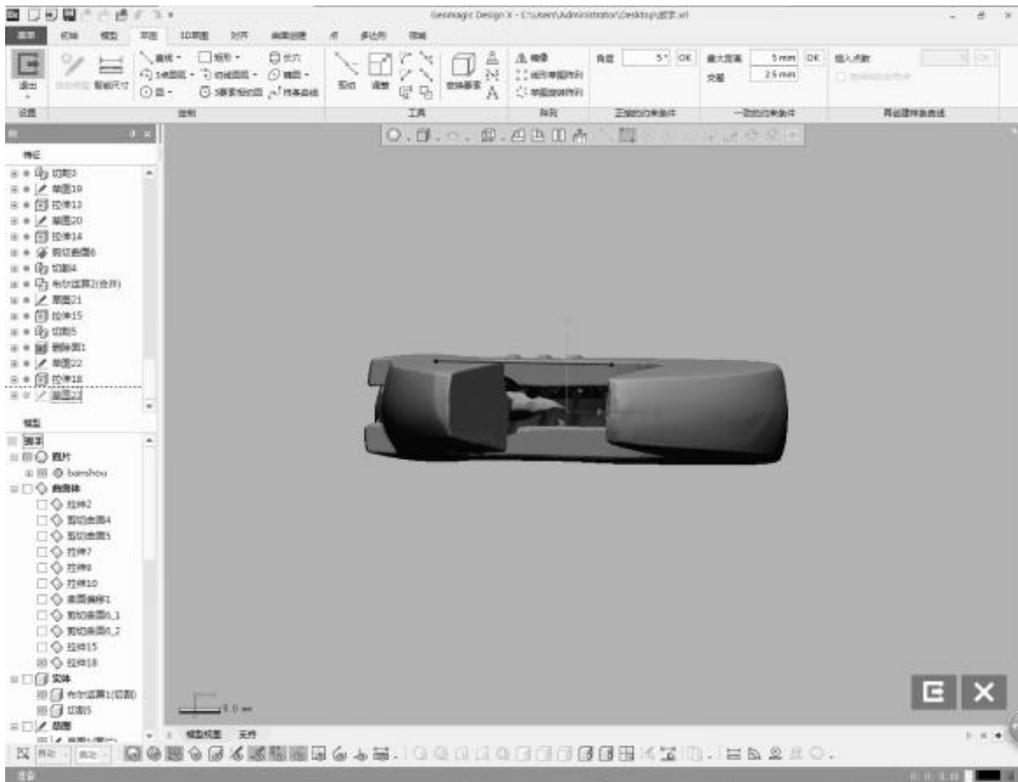


图 3.91 草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图23”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“177.5”,结果如图 3.92 所示,单击“确定”按钮。

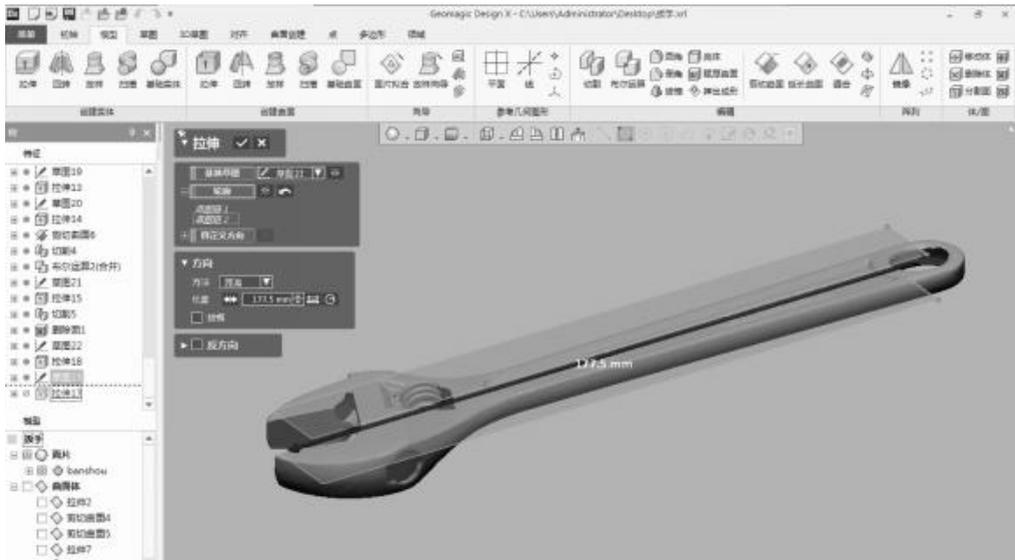


图 3.92 拉伸

⑮在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.93 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

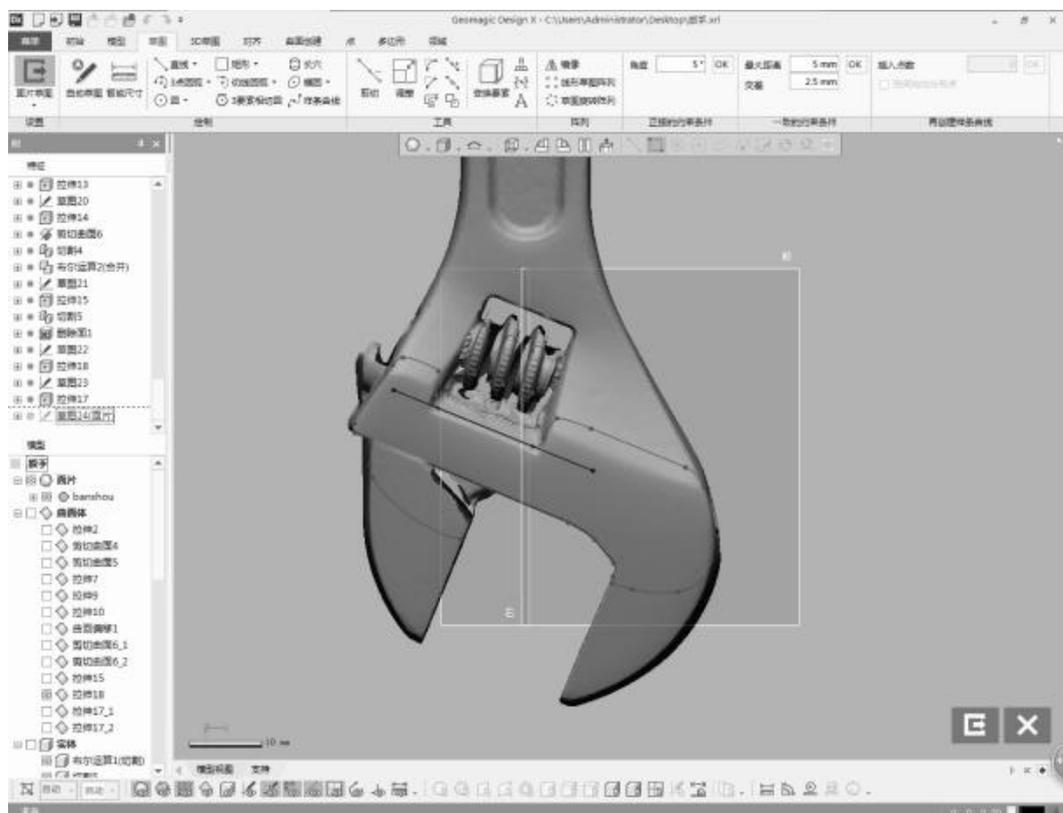


图 3.93 草图

⑯在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 24 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,勾选“拔模”,角度为“53°”;“反方向”设置“长度”为“18”,勾选“拔模”,角度为“53°”,如图 3.94 所示,单击“确定”按钮。

⑰在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“0”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 3.95 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

⑱在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 25 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,勾选“拔模”,角度为“53°”;“反方向”设置“长度”为“18”,勾选“拔模”,角度为“53°”,如图 3.96 所示,单击“确定”按钮。



图 3.94 拉伸

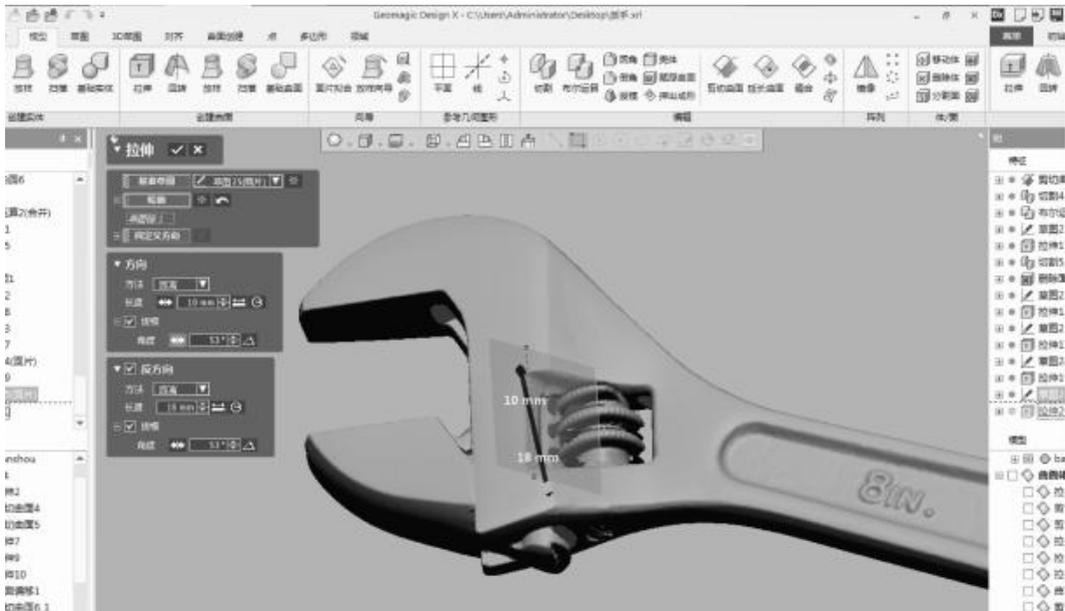


图 3.95 草图

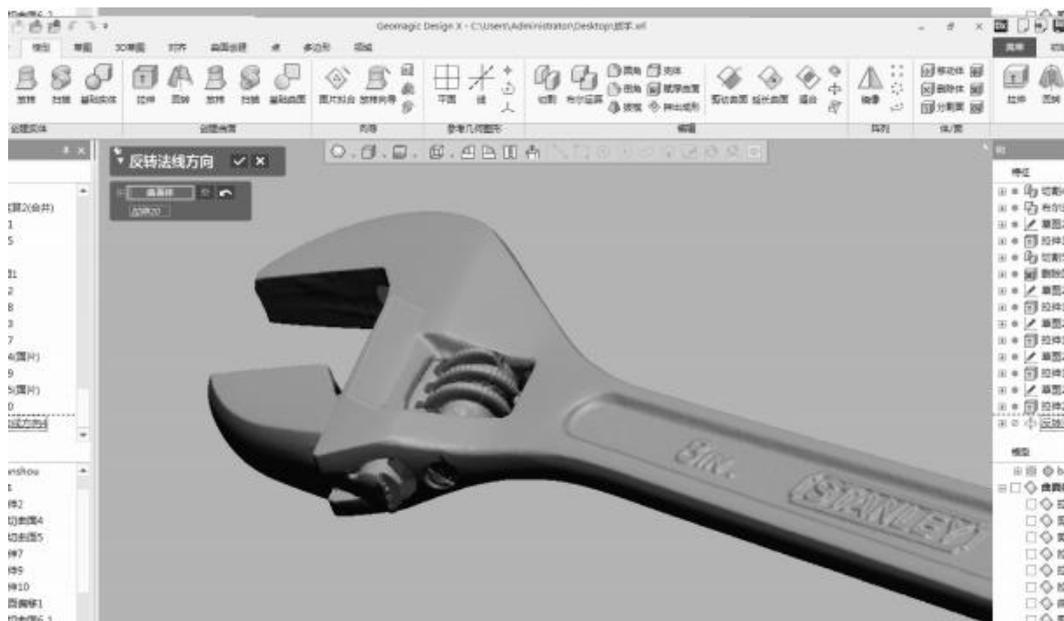


图 3.96 拉伸

⑤⑤在工具面板中,单击“菜单”,选择“插入”,再选择“曲面”,然后单击“反转法线方向”,曲面体选择“拉伸 20”,单击“确定”按钮,结果如图 3.97 所示。

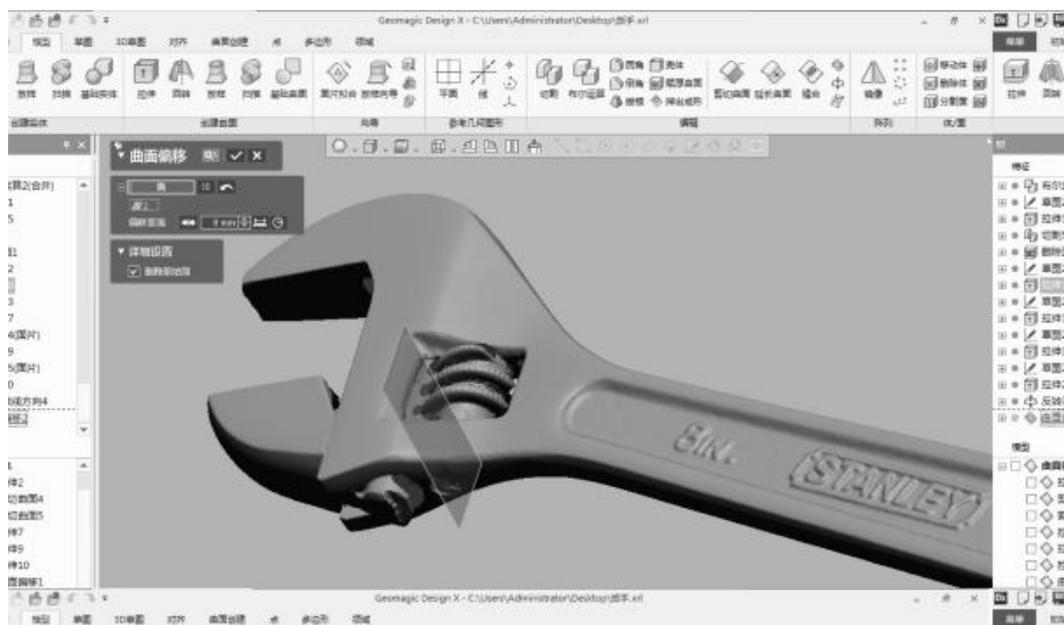


图 3.97 反转法线方向

⑤⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“曲面偏移”按钮,面选择“面 1”,偏移距离为“0”,勾选“删除原始面”,结果如图 3.98 所示,单击“确定”按钮。

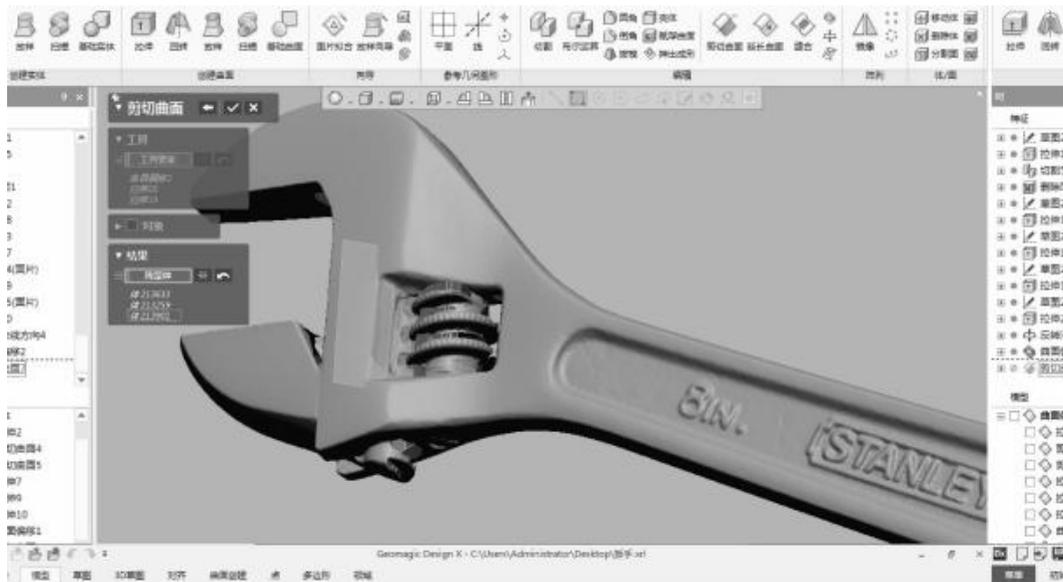
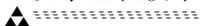


图 3.98 曲面偏移

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“曲面偏移2”“拉伸20”“拉伸19”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 3.99 所示,单击“确定”按钮。

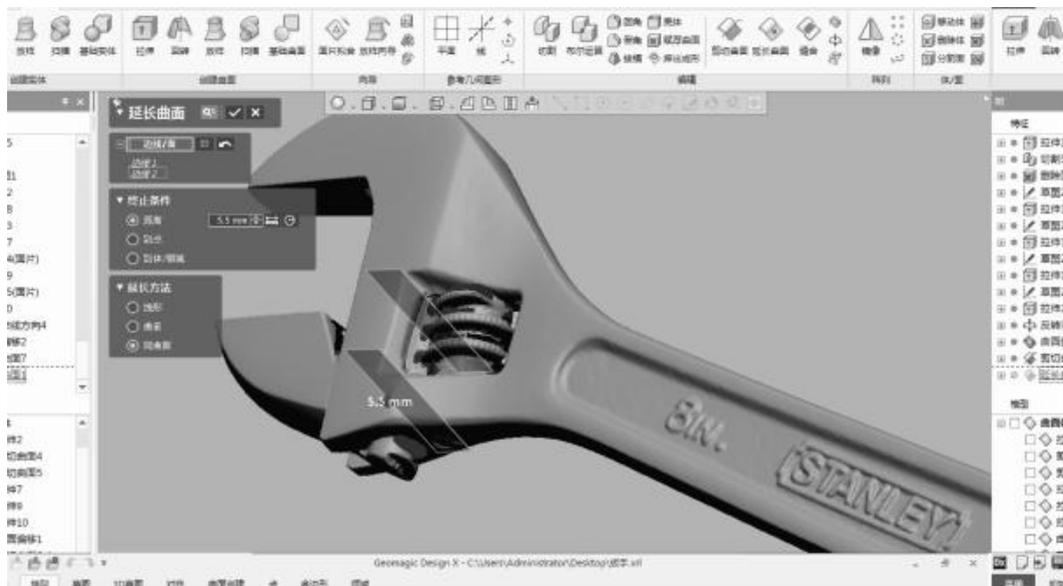


图 3.99 剪切曲面

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,边/面选择“边线1,边线2”,终止条件选择“距离”为:5.5,延长方法选择“同曲面”,结果如图 3.100 所示,单击“确定”按钮。

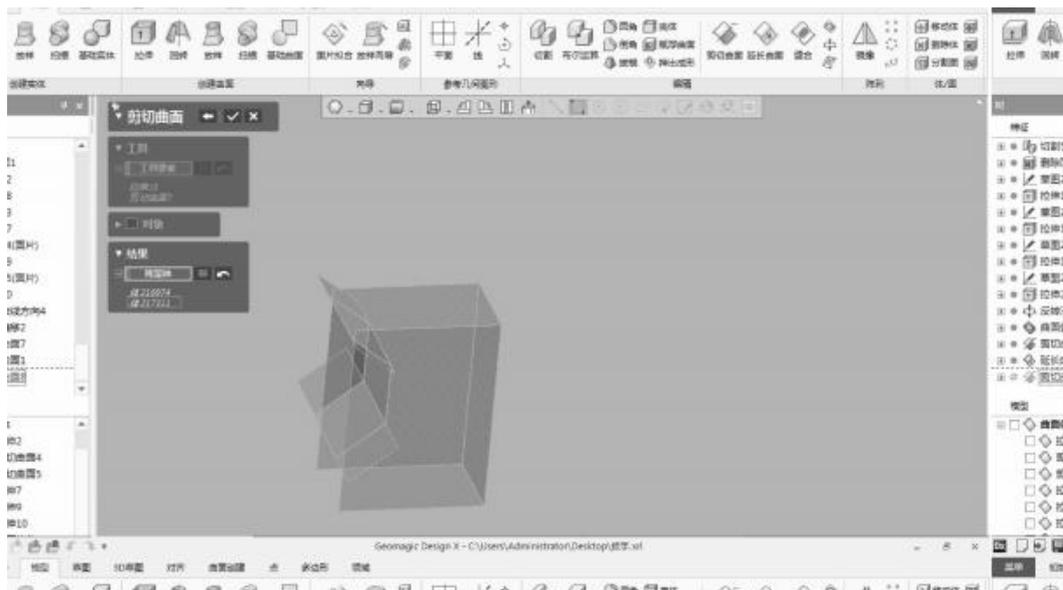


图 3.100 延长曲面

⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸18”“剪切曲面17”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”选择如图3.101所示,单击“确定”按钮。

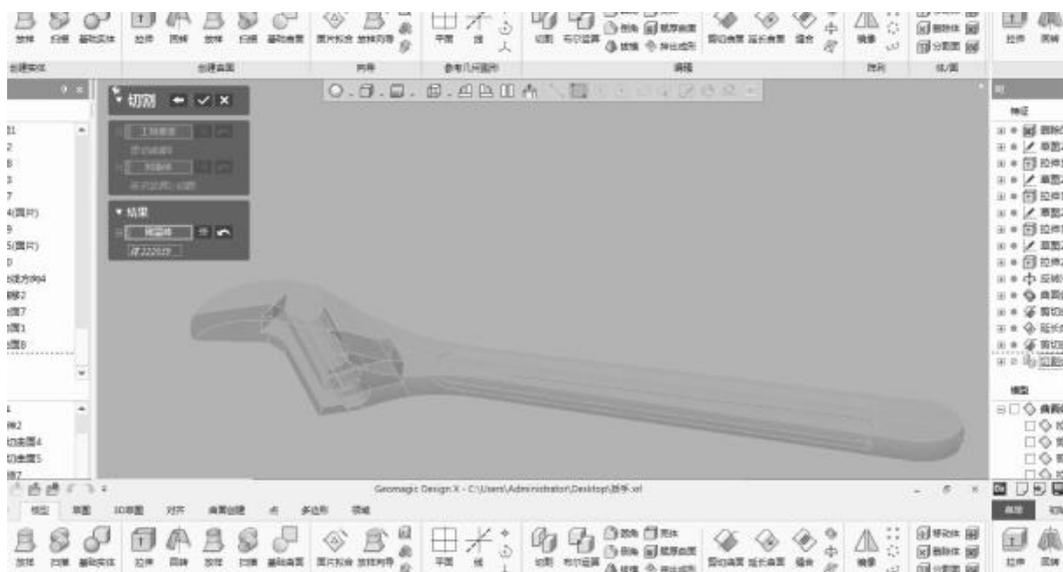


图 3.101 剪切曲面

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“剪切曲面8”,对象体选择“布尔运算1(切割)”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图3.102所示,单击“确定”按钮。

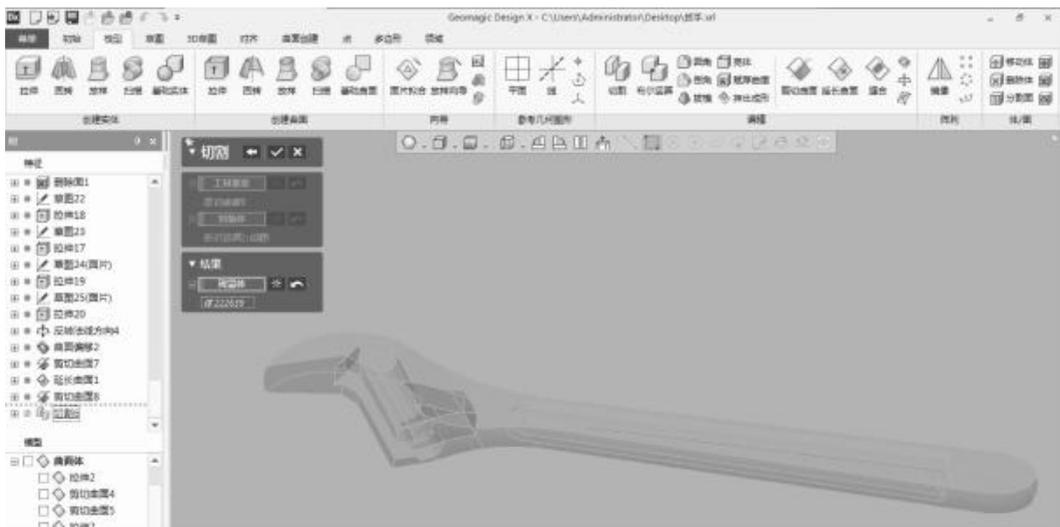


图 3.102 切割

①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“倒角”按钮,要素选择“边线1”,选择“角度和距离”,距离为:“1.85”,角度为:“30°”,勾选“切线扩张”,结果如图 3.103 所示,单击“确定”按钮。

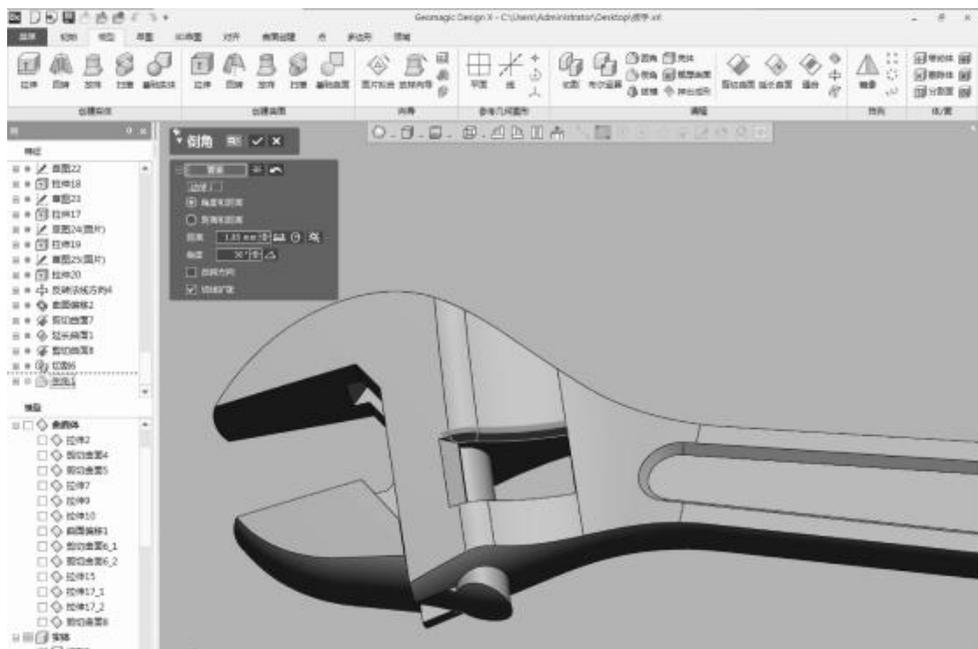


图 3.103 倒角

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“倒角”按钮,要素选择“边线1”,选择“角度和距离”,距离为:“1.8”,角度为:“30°”,勾选“切线扩张”,结果如图 3.104 所示,单击“确定”按钮。



图 3.104 倒角

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“倒角”按钮,要素选择“边线1”,选择“角度和距离”,距离为:“2.1”,角度为:“30°”,勾选“切线扩张”,结果如图 3.105 所示,单击“确定”按钮。

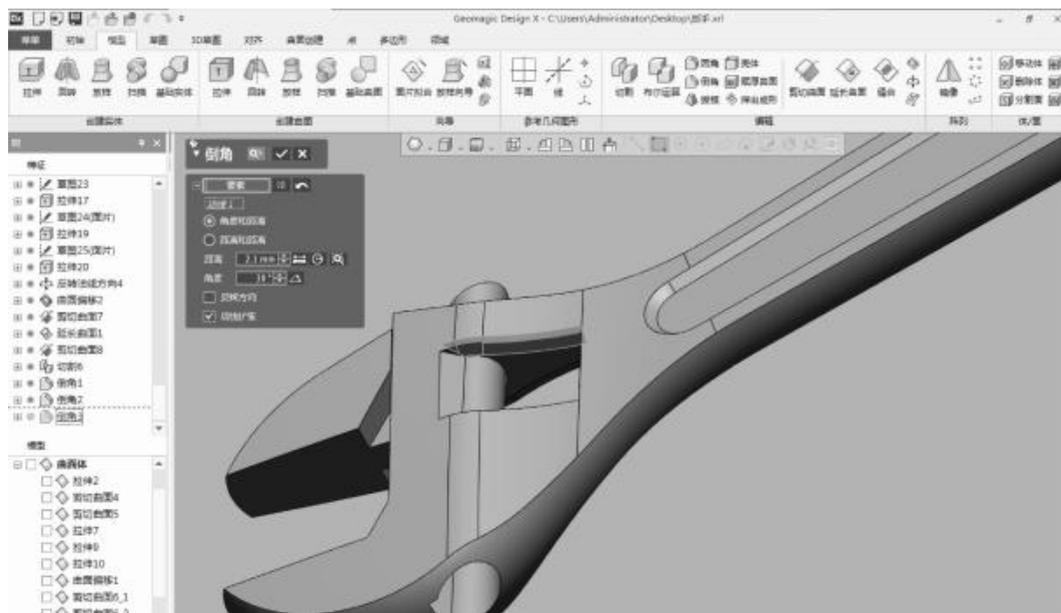


图 3.105 倒角



④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“倒角”按钮,要素选择“边线1”,选择“角度和距离”,距离为:“2.1”,角度为:“30°”,勾选“切线扩张”,结果如图 3.106 所示,单击“确定”按钮。

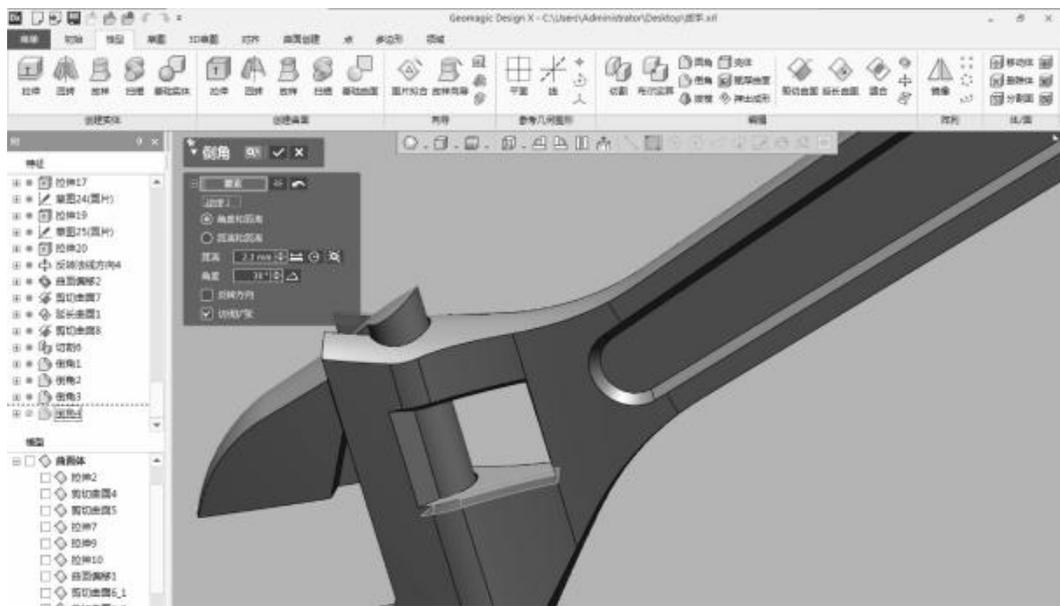


图 3.106 倒角

⑤在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.107 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

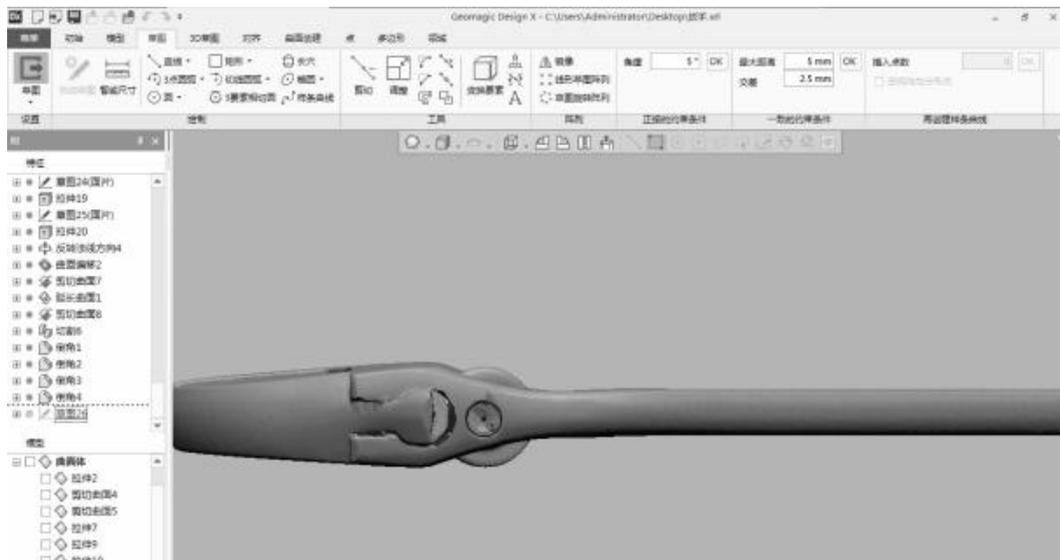


图 3.107 草图

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 26”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“28.3”,结果运算勾选“切割”,结果如图 3.108 所示,单击“确定”按钮。

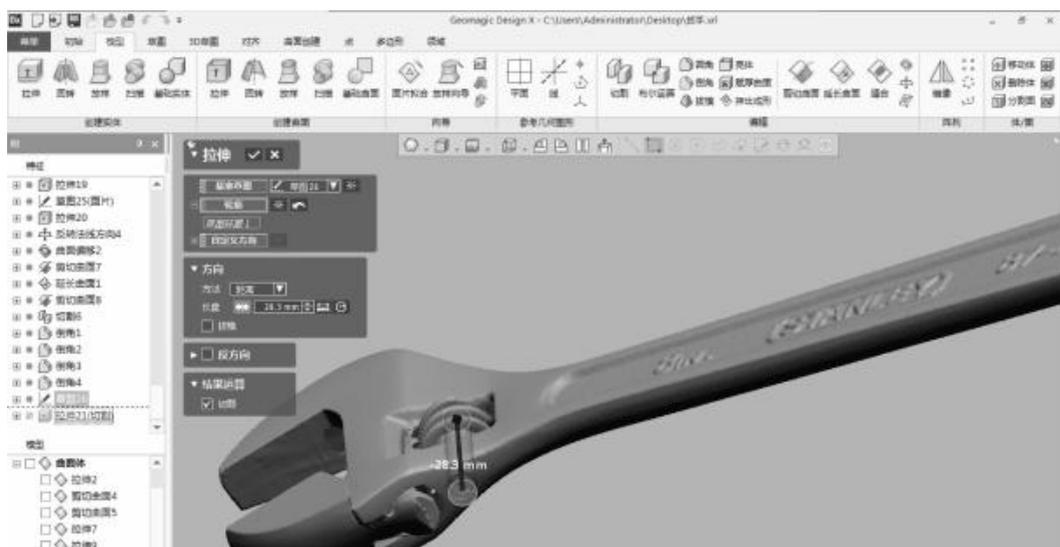


图 3.108 拉伸

⑦在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.109 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

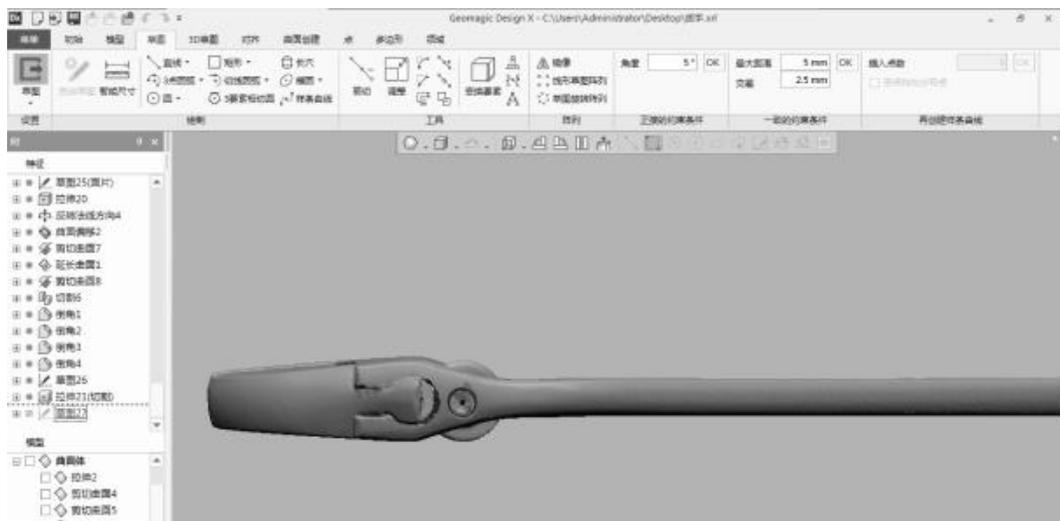


图 3.109 草图

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 27”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“27.6”,结果如图 3.110 所示,单击“确定”按钮。

⑨在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工具栏”,单击“草图”,结果如图 3.111 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

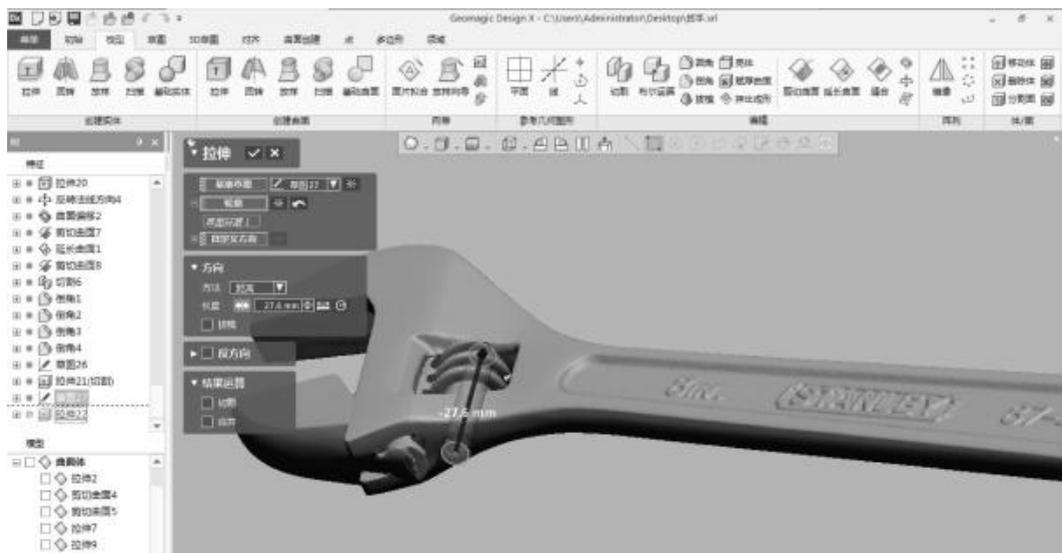


图 3.110 拉伸



图 3.111 草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 28”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“5”,“反方向”设置“长度”为“5.5”,结果如图 3.112 所示,单击“确定”按钮。

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“拉伸 23”,对象体选择“拉伸 22”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.113 所示,单击“确定”按钮。

⑫在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.114 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

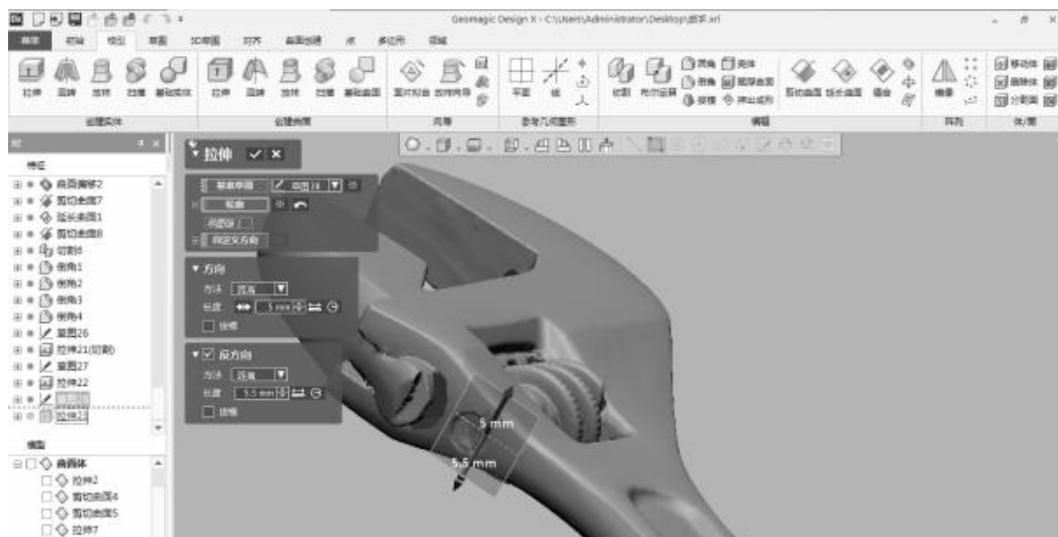


图 3.112 拉伸

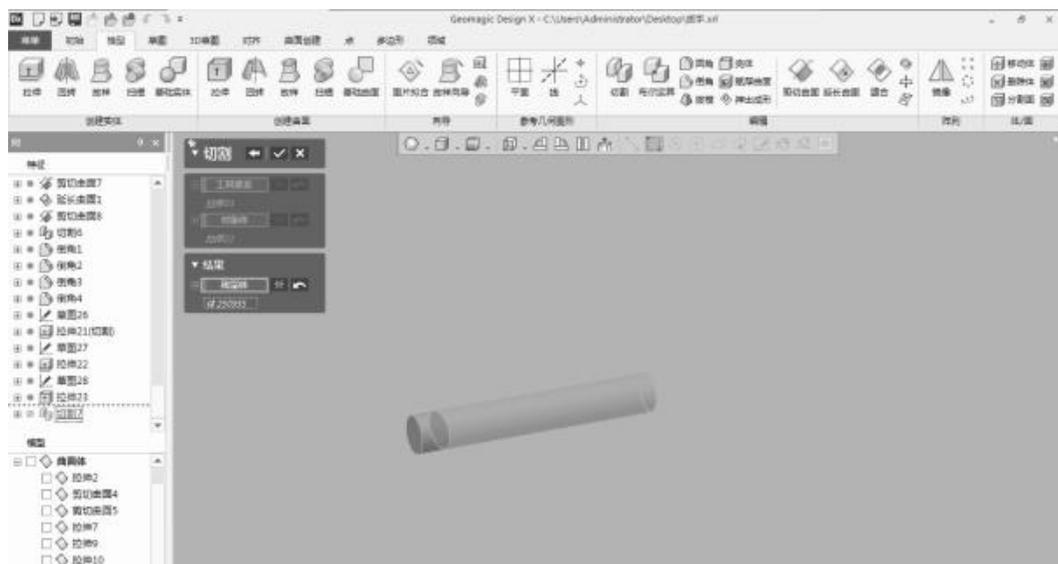


图 3.113 切割

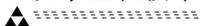


图 3.114 草图

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图29”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“18.85”,结果如图 3.115 所示,单击“确定”按钮。

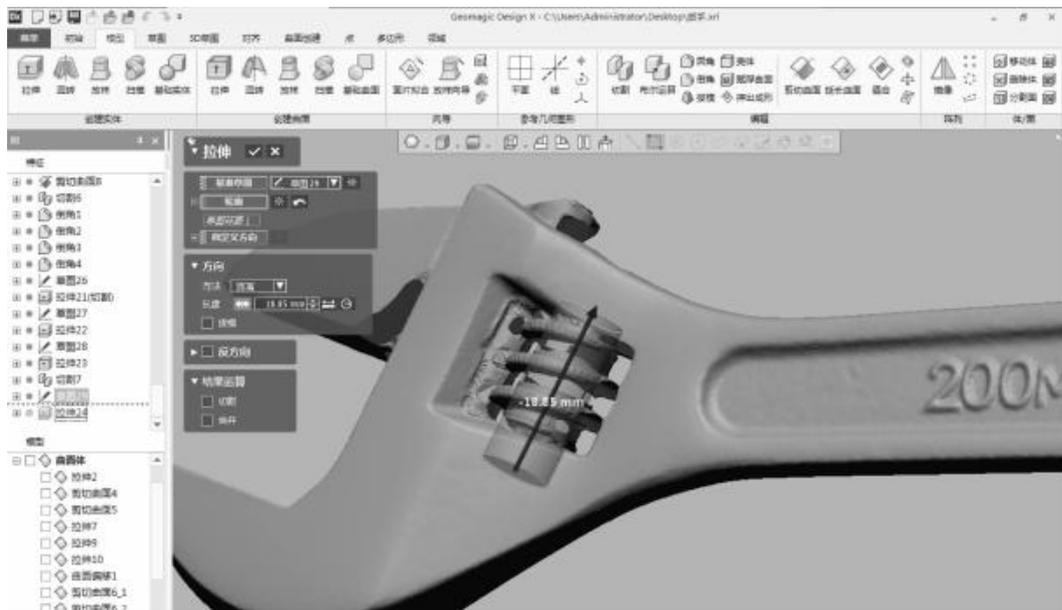


图 3.115 拉伸

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.116 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

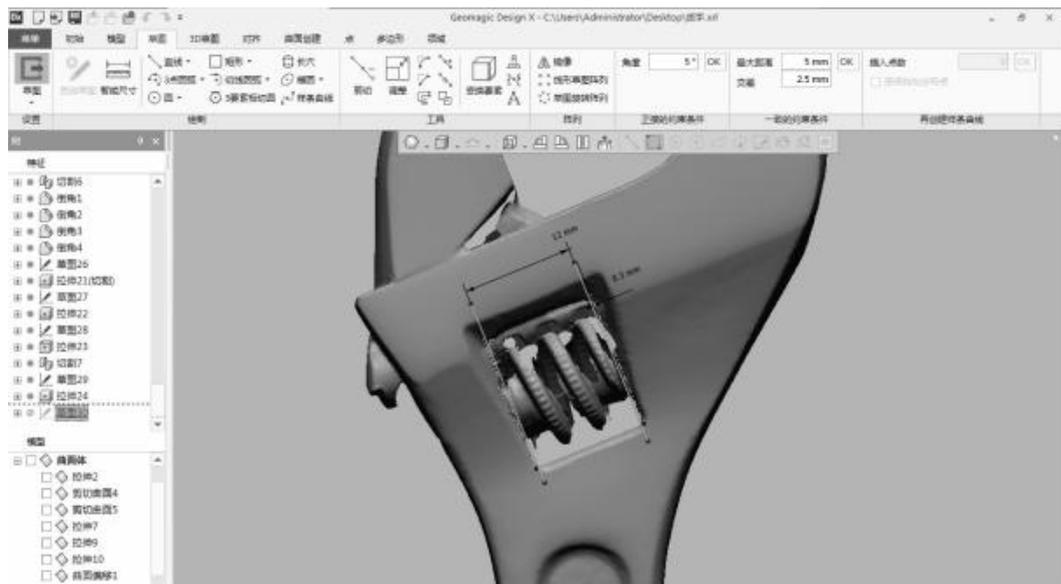


图 3.116 草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图29”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“18.85”,反方向“方法”选择“距离”为:10.75,结果如图 3.117 所示,单击“确定”按钮。

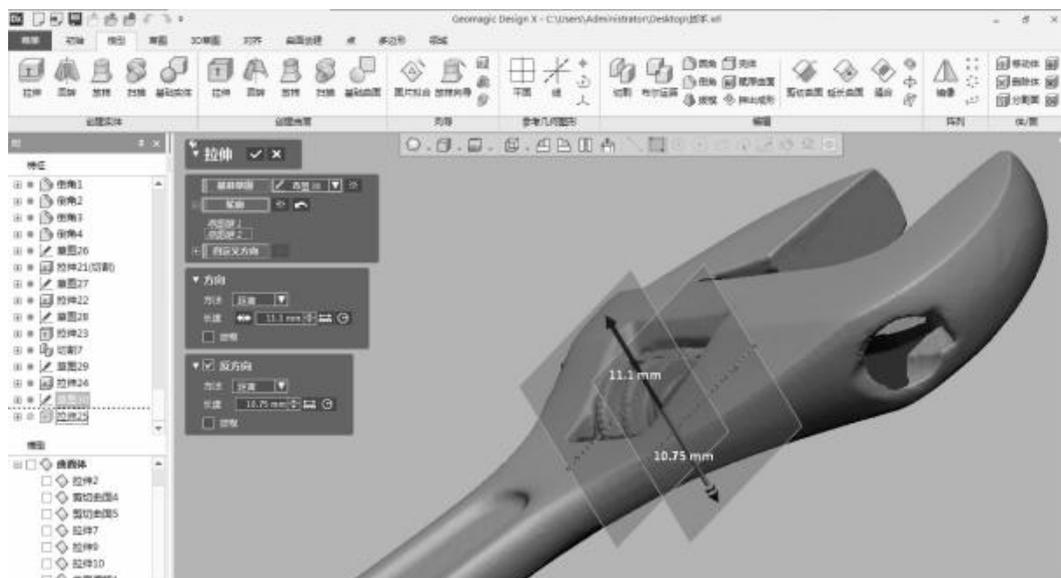


图 3.117 拉伸

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“拉伸25”,对象体选择“拉伸24”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.118 所示,单击“确定”按钮。

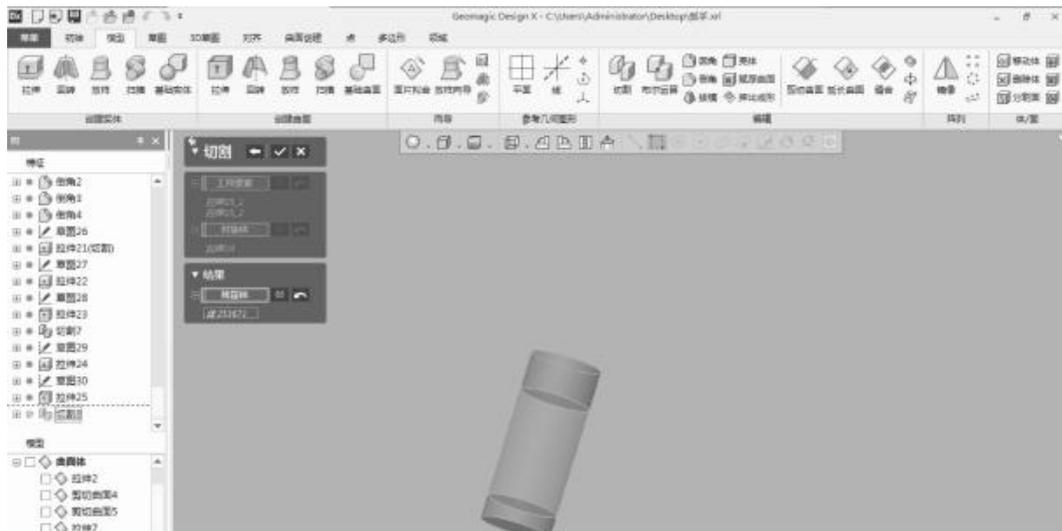


图 3.118 切割

⑦在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.119 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

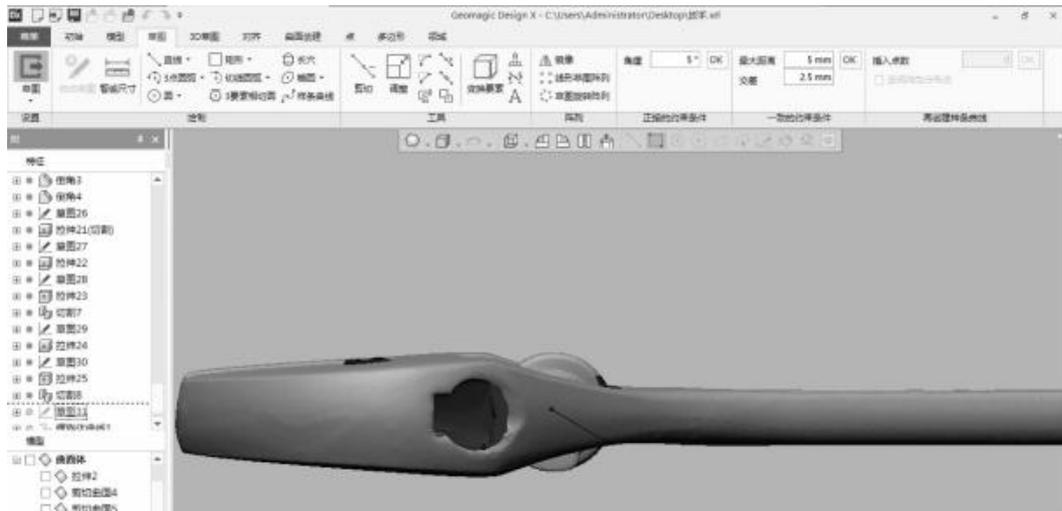


图 3.119 草图

⑧在工具面板中,单击“菜单”,选择插入,再选择建模特征,单击“螺旋体曲线”,创建如图 3.120 所示,单击“确定”按钮。

⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图 31”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“4.65”,结果如图 3.121 所示,单击“确定”按钮。

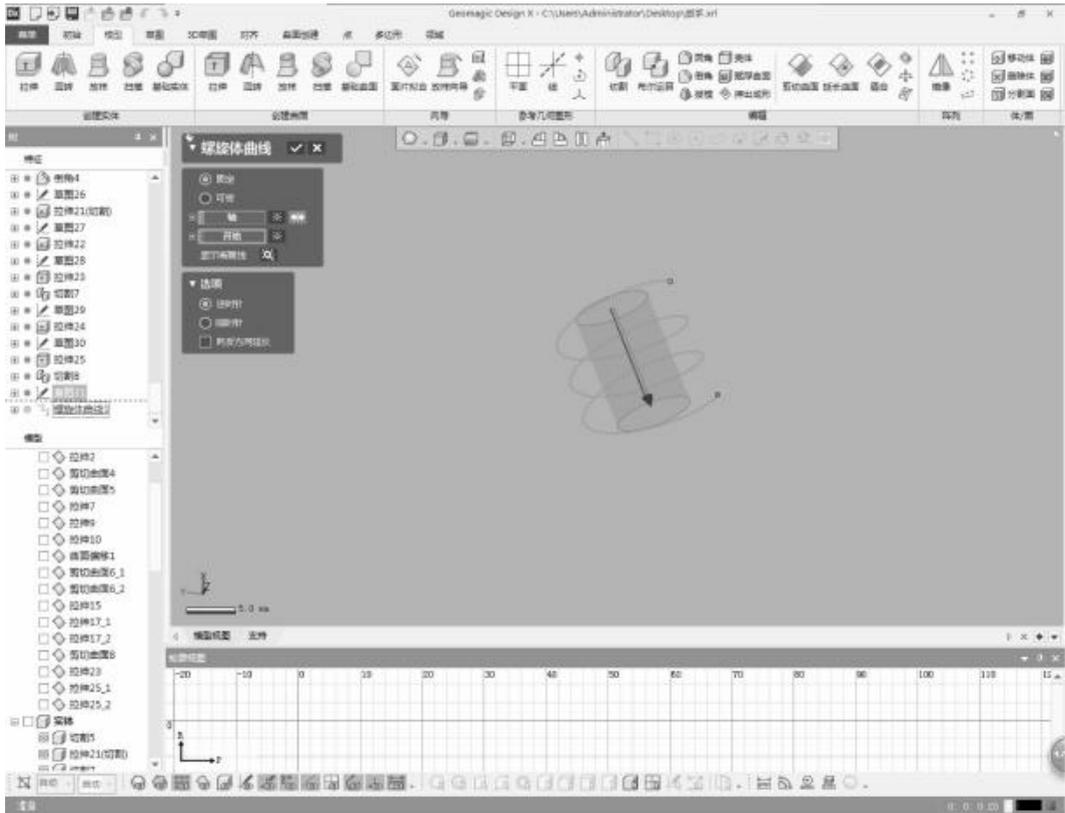


图 3.120 螺旋体曲线

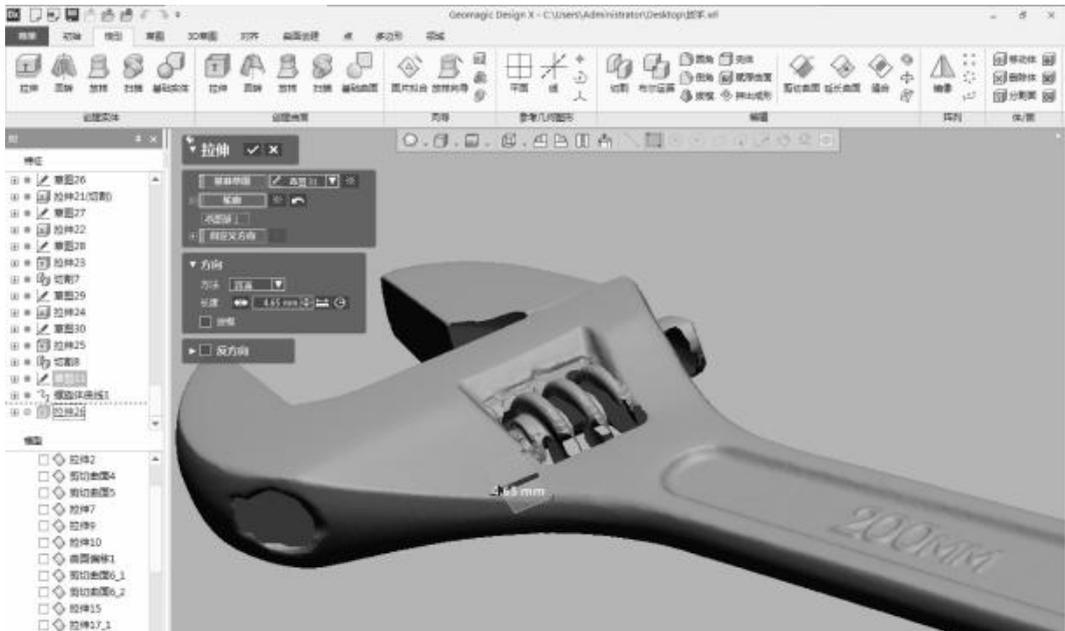
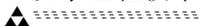


图 3.121 拉伸



⑩ 在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.122 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。



图 3.122 草图

⑪ 在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“扫描”按钮,轮廓选择“草图 32”,路径选择“边线 1”,方法选择“沿路径”,单击“确定”按钮即可,结果如图 3.123 所示。



图 3.123 扫描

⑫ 在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,工具要素选择“拉伸 25”,对象体选择“扫描 3”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”,结果如图 3.124 所示,

单击“确定”按钮。

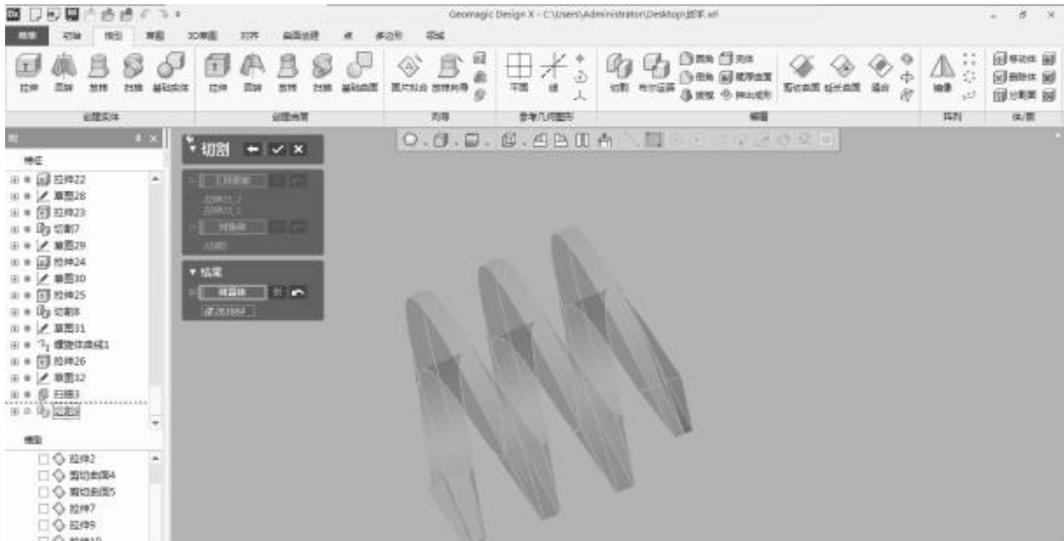


图 3.124 切割

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,操作方法选择“合并”,工具要素选择“切割 9”“切割 8”,结果如图 3.125 所示,单击“确定”按钮。

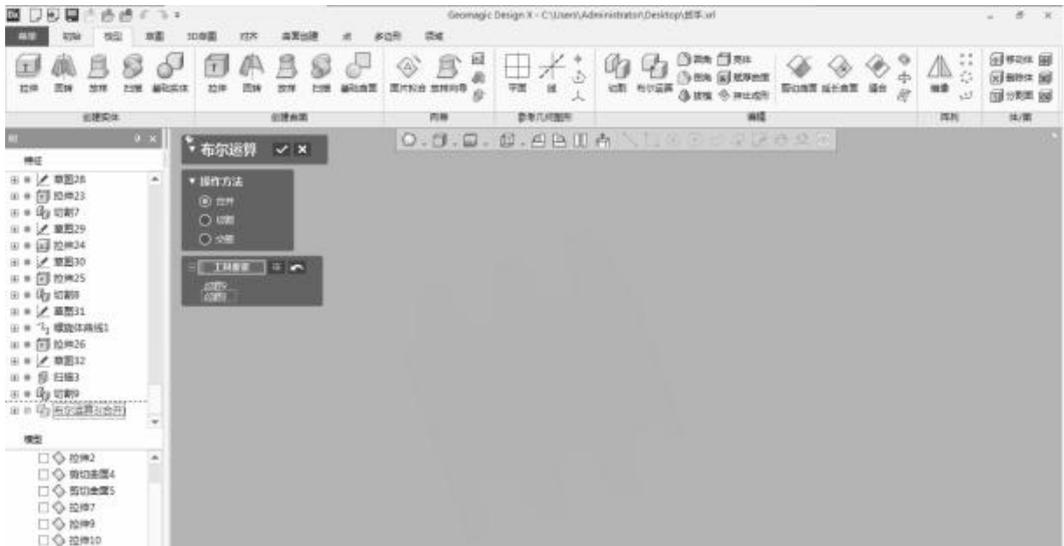


图 3.125 布尔运算

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,结果如图 3.126 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

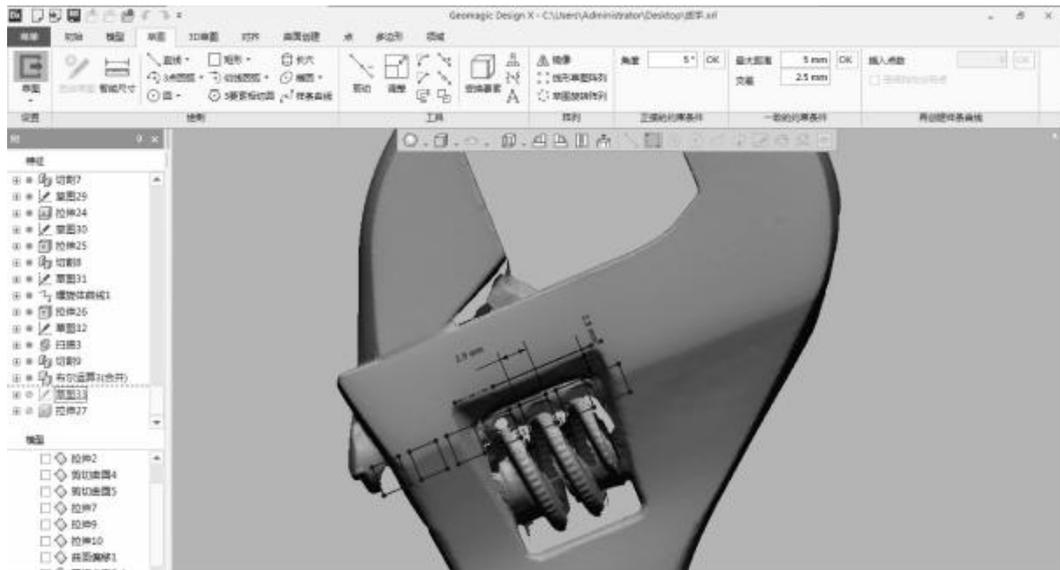


图 3.126 草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图33”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“8.4”,“反方法”选择“距离”,设置“长度”为“9”,结果如图 3.127 所示,单击“确定”按钮。

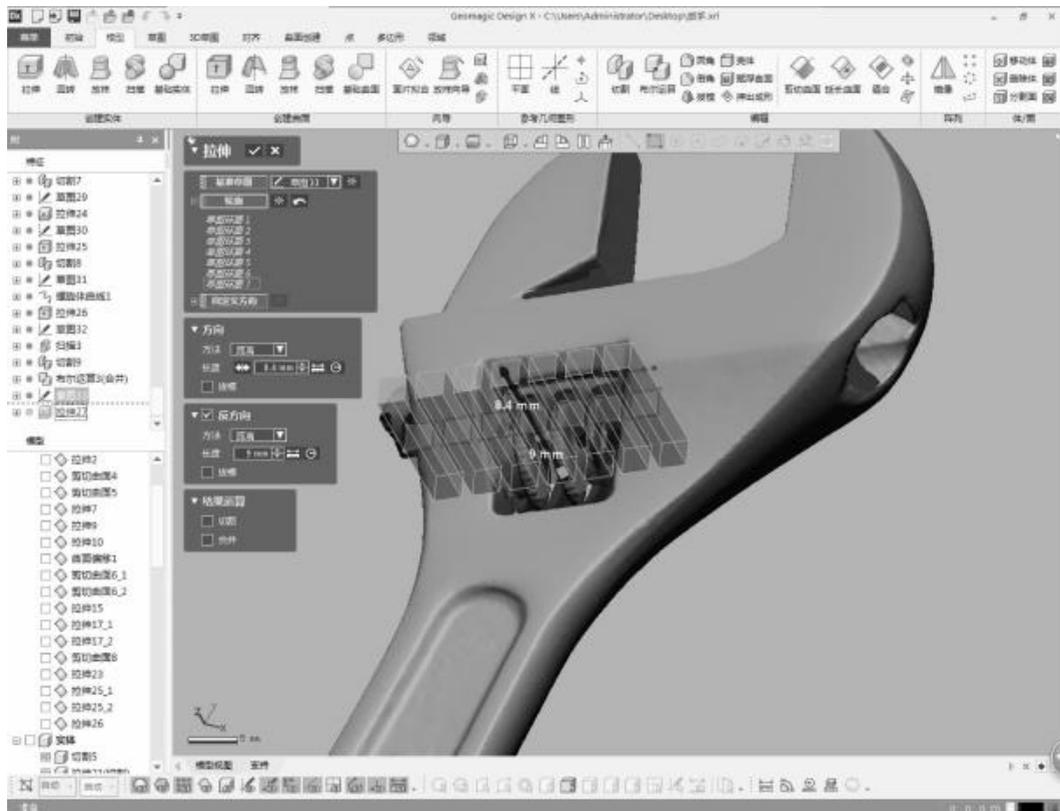


图 3.127 拉伸

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图 3.128 所示,半径为“1”,单击“确定”按钮即可。

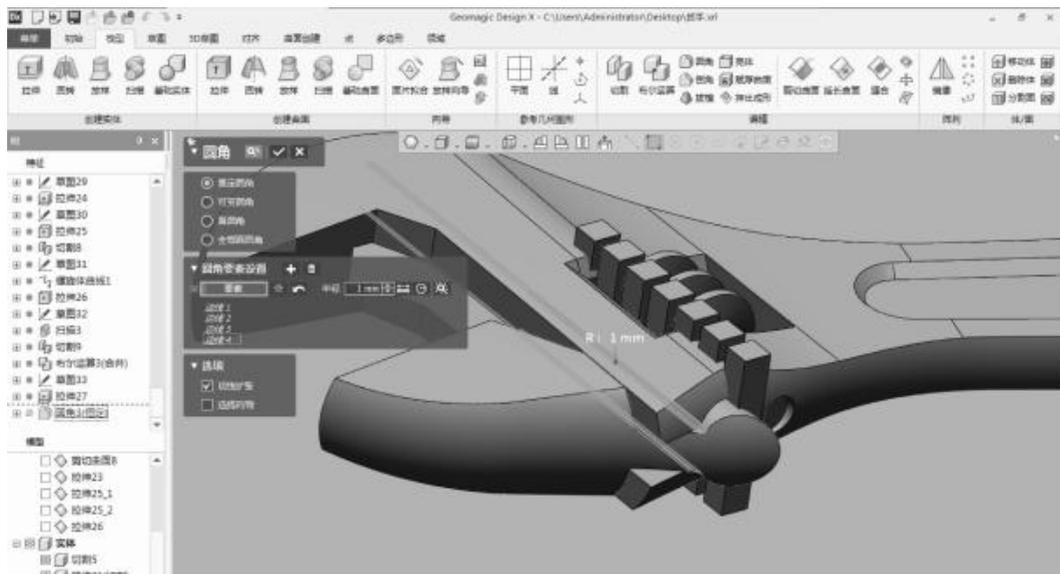


图 3.128 圆角

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图 3.129 所示,半径为“0.5”,单击“确定”按钮即可。

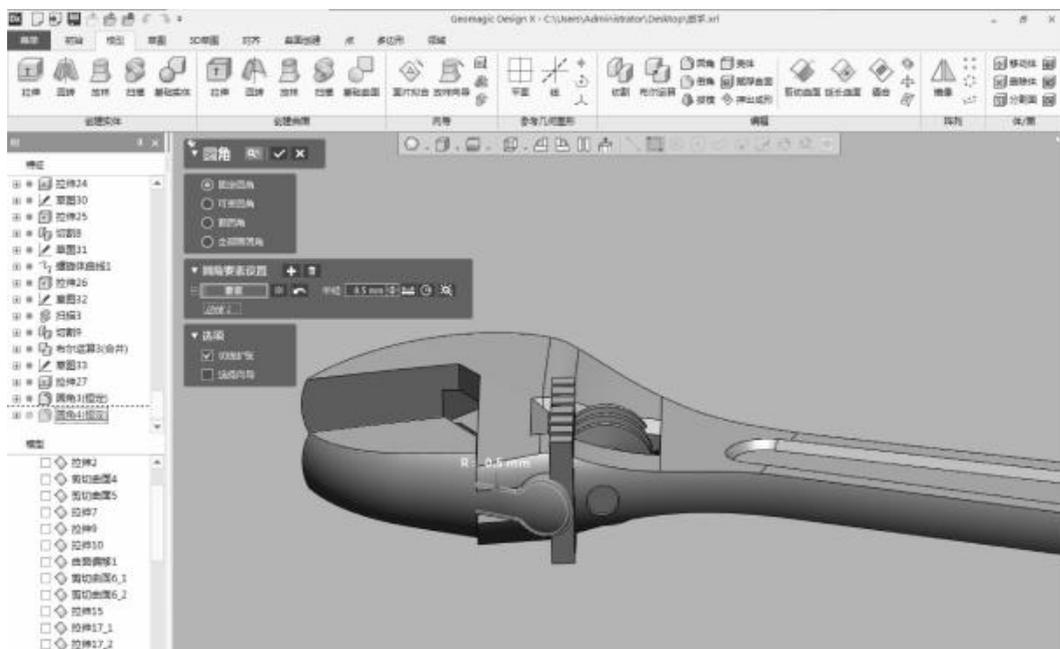


图 3.129 圆角

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,操作方法选择“切割”,工具要素选择“拉伸 27”,对象体选择“圆角 4”,结果如图 3.130 所示,单击“确



定”按钮。

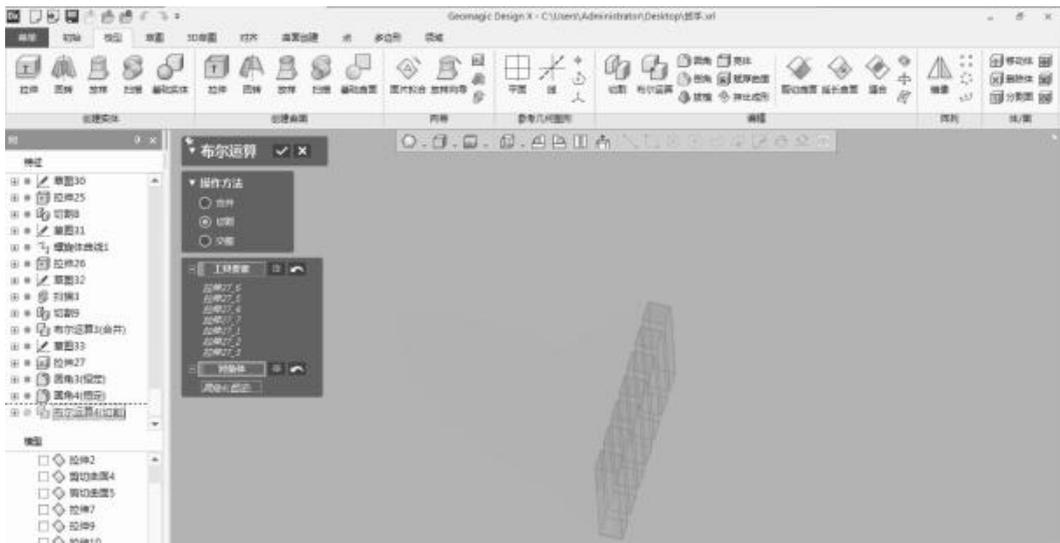


图 3.130 布尔运算

⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图 3.131 所示,半径为“0.5”,单击“确定”按钮即可。

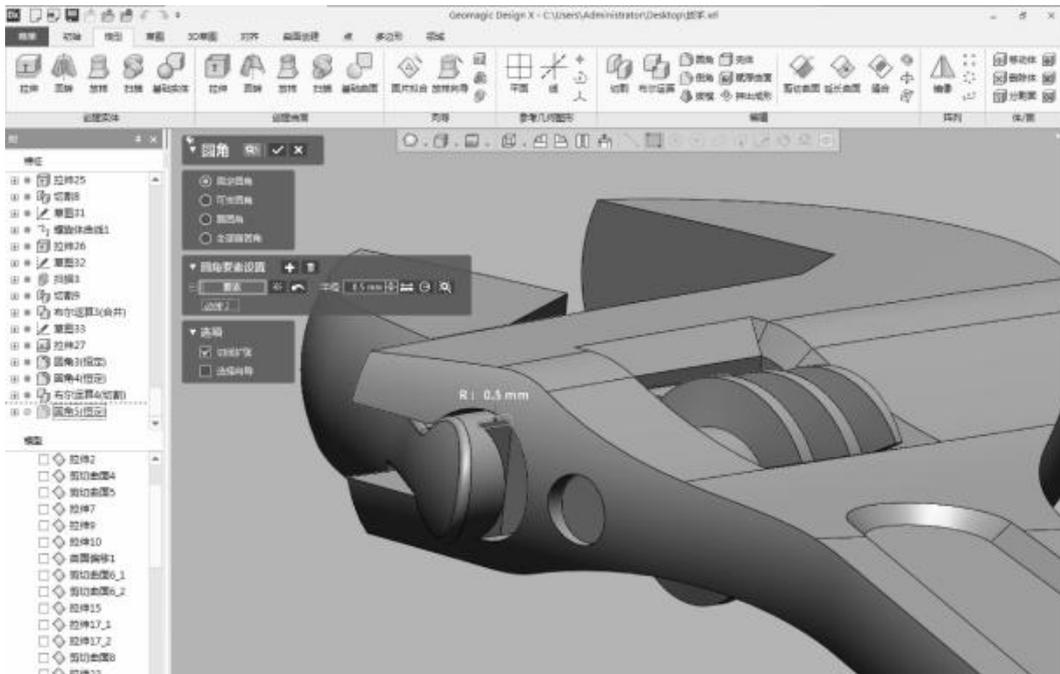


图 3.131 圆角

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图 3.132 所示,半径为“3”,单击“确定”按钮即可。

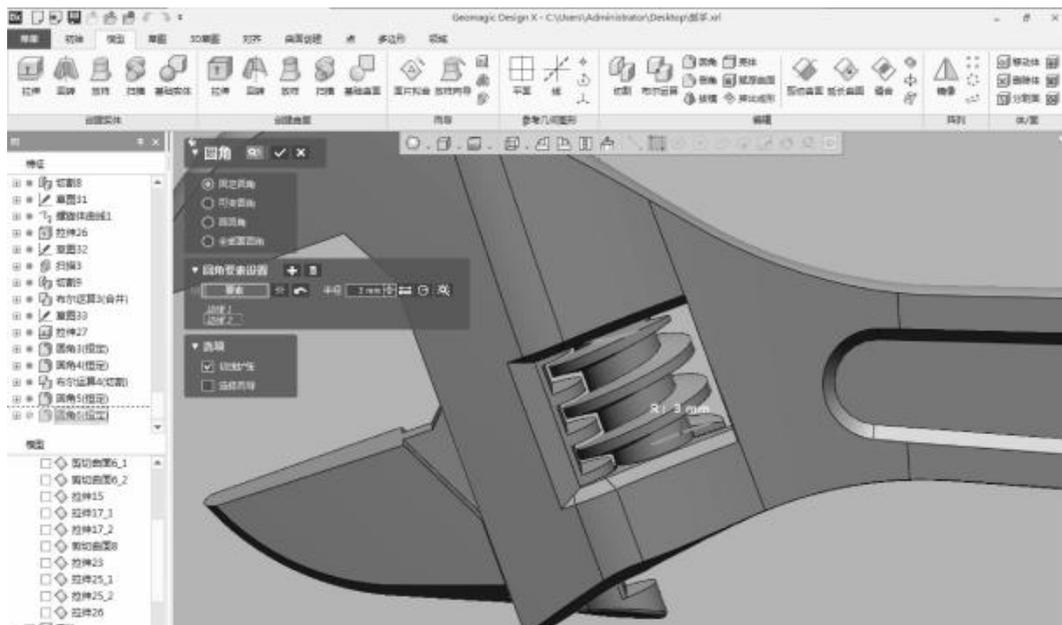


图 3.132 圆角

①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“倒角”按钮,结果如图 3.133 所示,单击“确定”按钮。

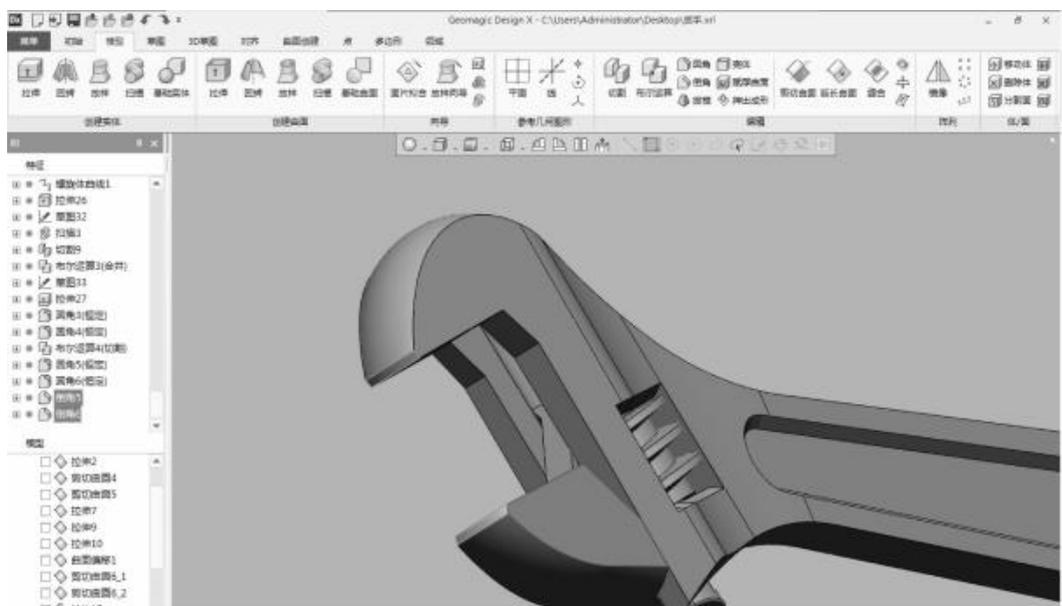


图 3.133 圆角

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,结果如图 3.134 所示,单击“确定”按钮即可。

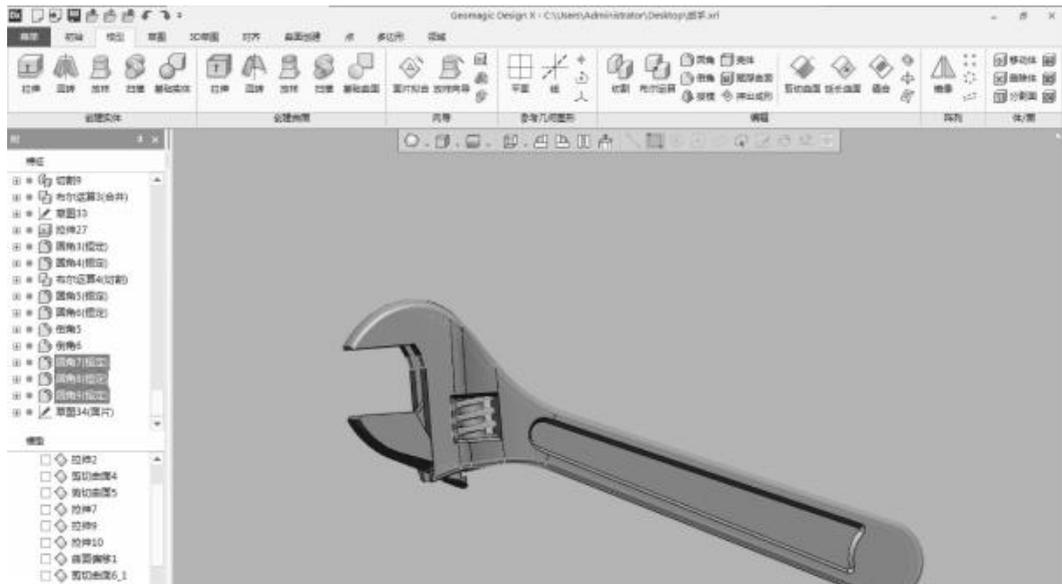


图 3.134 圆角

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图工具栏”,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,进入“面片草图”模式,做出如图 3.135 所示的图,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,结果如图 3.135 所示,单击“确定”按钮。



图 3.135 面片草图

④完成建模,如图 3.136 所示。

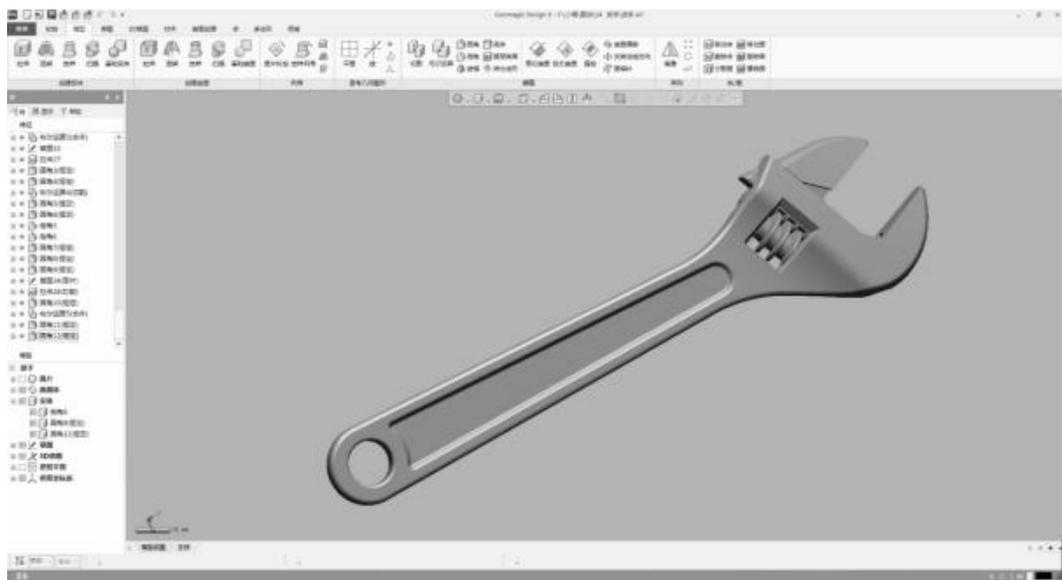


图 3.136 完成建模

任务 3.4 面过度检测分析

①选择工具栏下,单击“环境写像”选项“”,如图 3.137 所示和图 3.138。根据光影反射影像来检测面与面的过渡

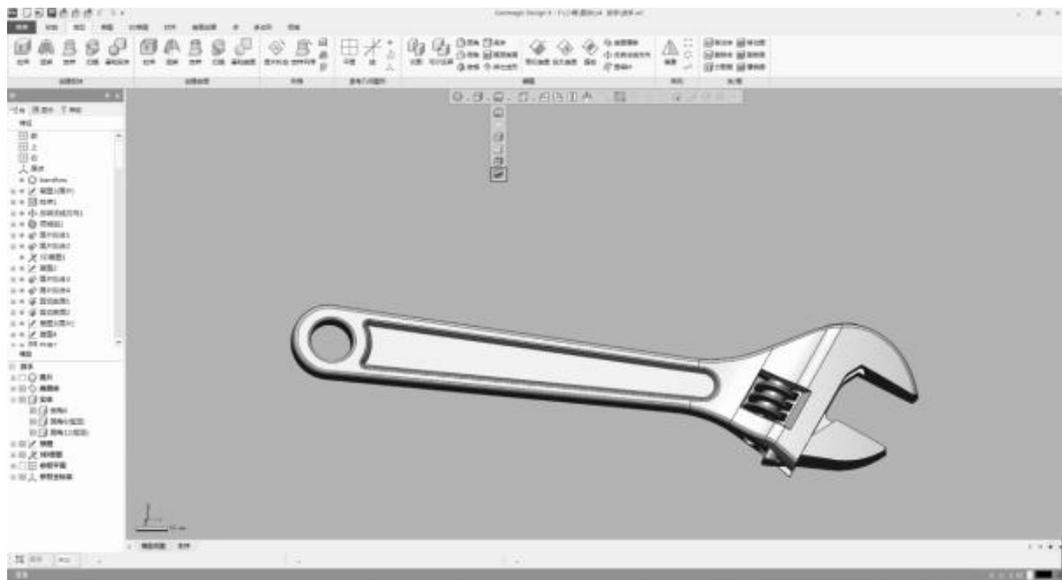


图 3.137 面过度检测分析

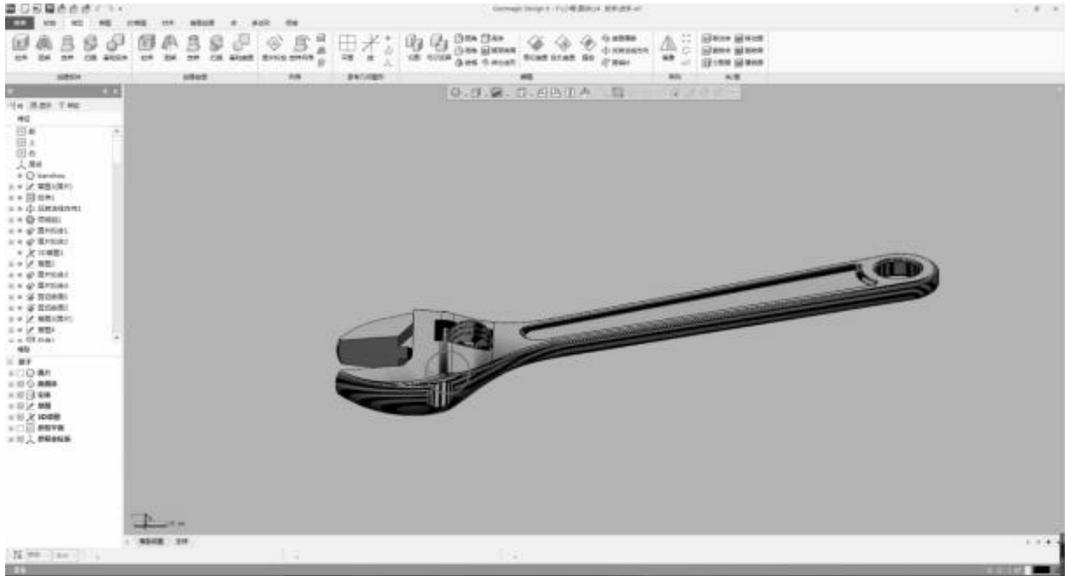
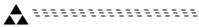


图 3.138 面过度检测分析

项目小结

通过完成本项目的学习,利用 Geomagic Design X 软件进行模型重构,让学者对面片拟合、修剪、拉伸等命令的功能进一步的理解,对各操作命令的实际运用有了进一步的掌握。

课后思考

- 1、坐标原点选择的原则是什么?
- 2、误差分析是应着重观察那些特征?
- 3、如何更好地匹配面片与面片的结合?

项目 4

简易模具的反求工程

数据引入

模具是用来制作成型物品的工具,这种工具由各种零件构成,不同的模具由不同的零件构成。它主要通过所成型材料物理状态的改变来实现物品外形的加工。素有“工业之母”的称号。广泛用于冲裁、模锻、冷镦、挤压、粉末冶金件压制、压力铸造,以及工程塑料、橡胶、陶瓷等制品的压塑或注塑的成形加工中。模具一般包括动模和定模(凸模和凹模)两个部分,二者可分可合。模具生产的发展水平是机械制造水平的重要标志之一。



项目目标

知识目标

- 学会不同的方式去创建曲面。
- 学会对模型数据进行拆分。
- 学会如何快速做面。

能力目标

- 初步了解建模思路。
- 初步了解如何合理的拆分模型。
- 了解各个命令的同与不同。

素质目标

- 具有严谨求实精神。
- 具有个人实践创新能力。
- 具备 6S 职业素养。



任务 4.1 数据初始化

①在快速访问工具栏中,单击“导入”按钮,弹出如图 4.2 所示的对话框,选择“简易模具”,单击“仅导入”按钮,导入三角面片,如图 4.2 所示。

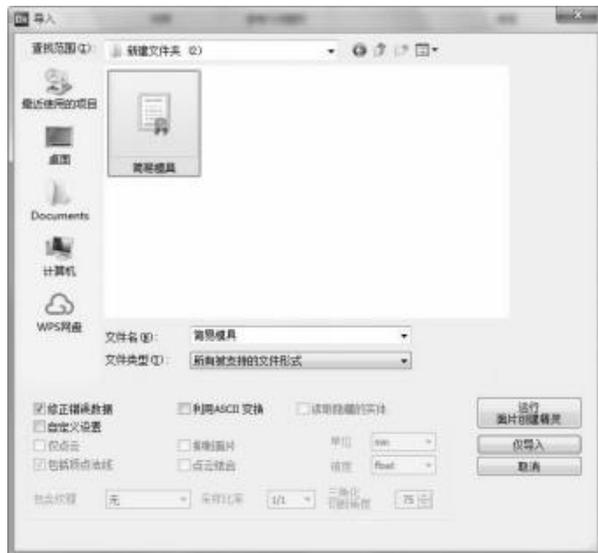


图 4.2 导入

②点云导入后的界面,如图 4.3 所示。

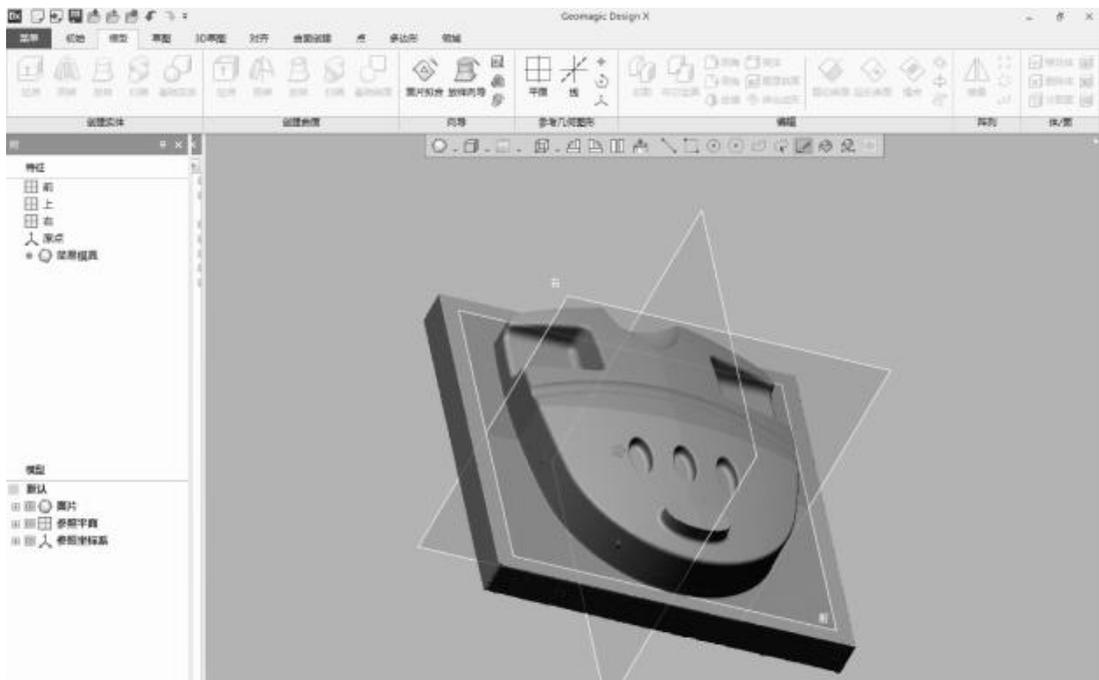


图 4.3 导入

③单击快速工作栏中“领域”命令,在工具栏中选择“延长至近似部分”,创建领域组,如图4.4。

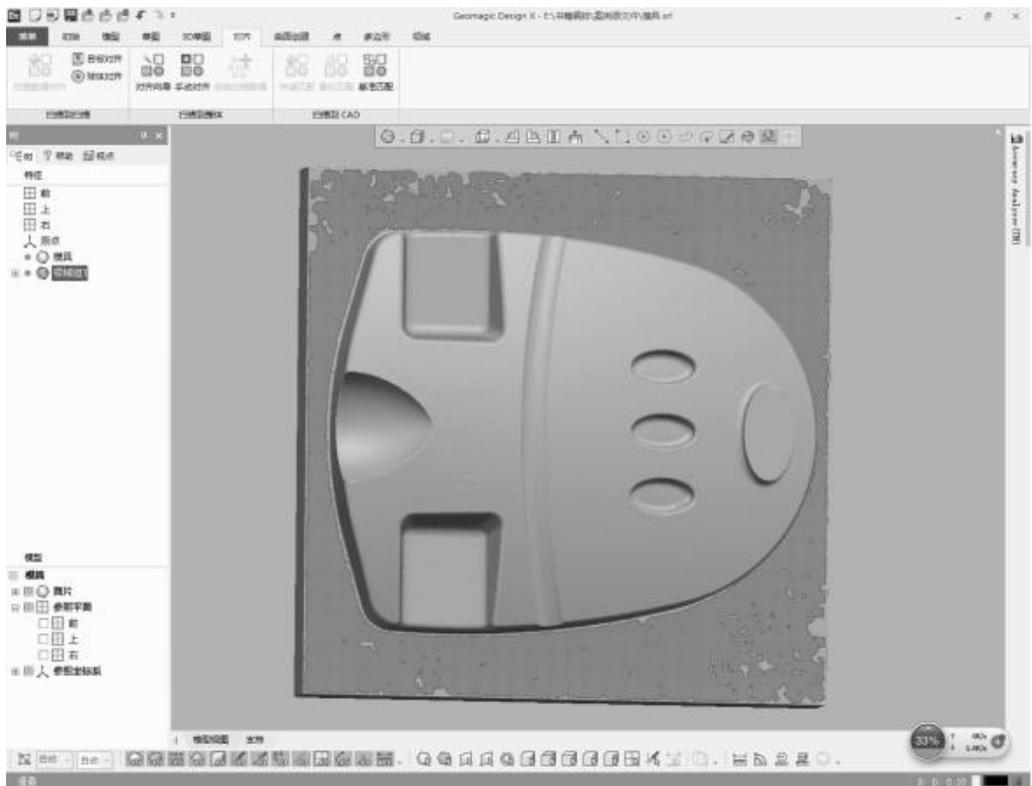


图4.4 领域

④单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“面片拟合”,领域选择“领域1”,分辨率选择“许可偏差”点击确认完成面片拟合1的创建,如图4.5所示。

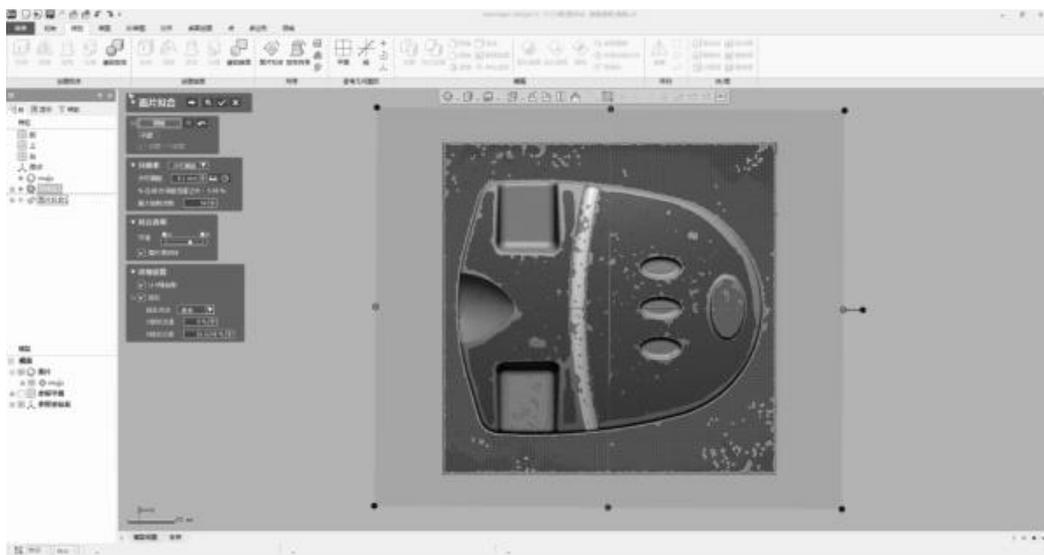
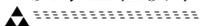


图4.5 面片拟合



⑤单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“面片拟合1”,由基准面偏移的距离选择“10”。单击“直线”命令,选择图中所截出来的一条直线,单击确认,完成一条直线的创建。继续点击直线命令创建如图4.6所示草图,点击退出完成面片草图1的创建。

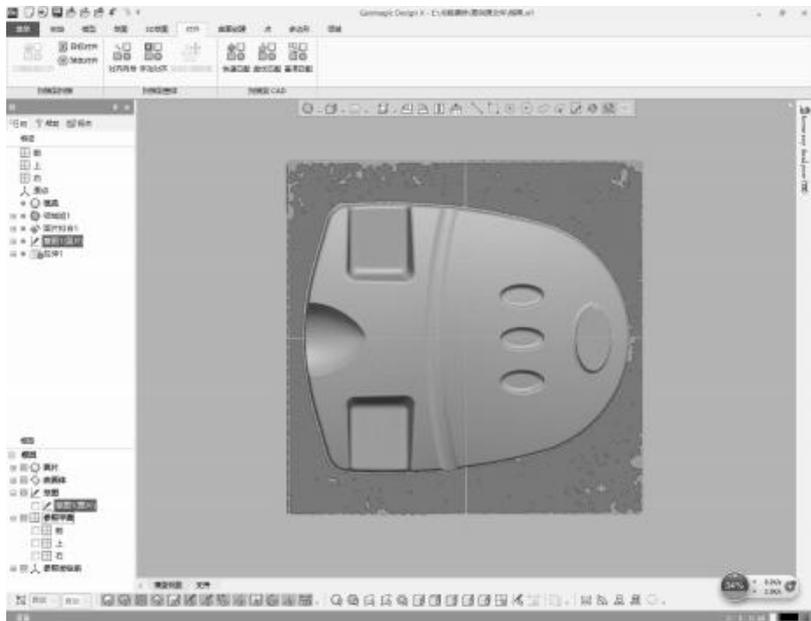


图 4.6 草图

⑥单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取面片草图1为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“50”,单击确认完成拉伸1。如图4.7所示。

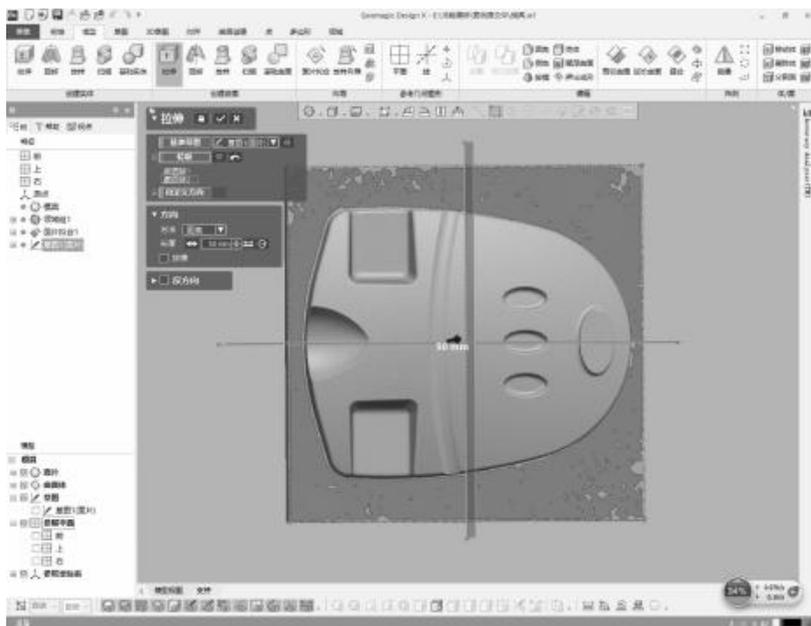


图 4.7 拉伸

⑦单击快速工作栏中“对齐”命令,在工具栏中选择“手动对齐”,移动实体选择点云数据,点击下一步,移动选择“3-2-1”,平面选择“面片拟合1”,线选择“面1”,位置选择“面2”。如图4.8所示,单击确认,完成坐标对齐。

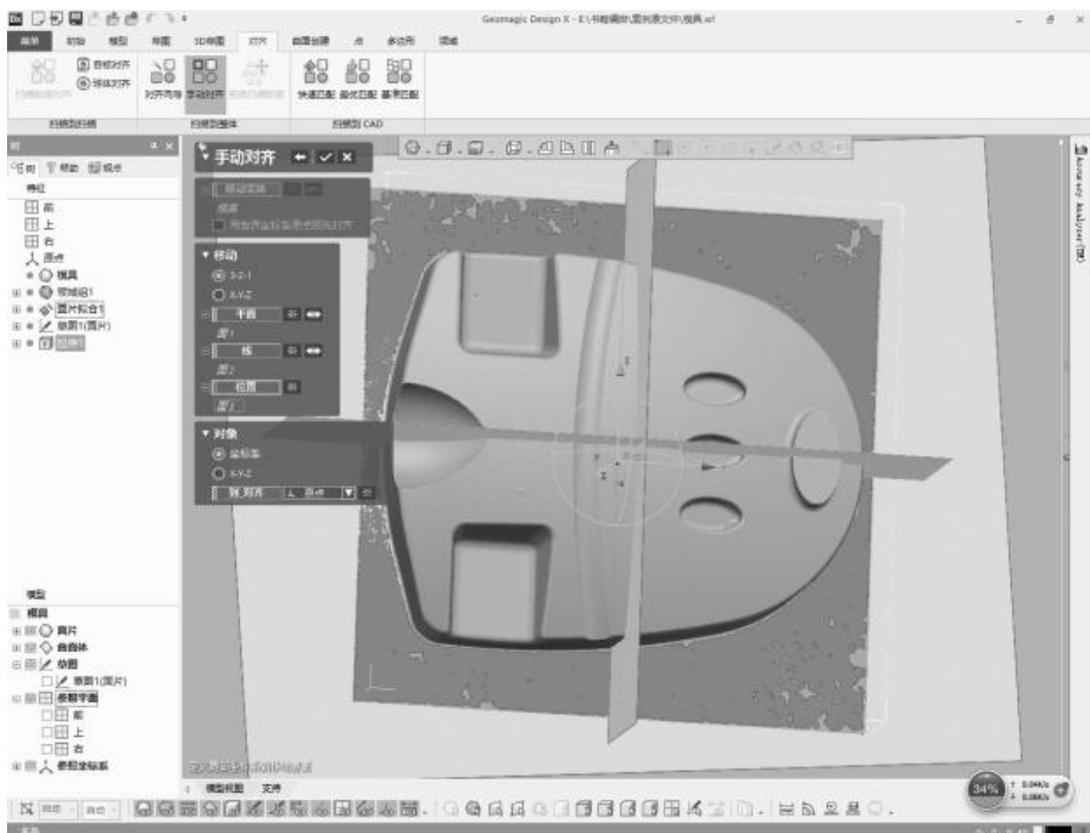


图4.8 手动对齐

任务4.2 构建模型主体

这一小节,我们再次熟悉面片拟合和分辨率的概念和参数选择。

面片拟合,选择一个领域,电脑自动计算生成一个曲面去贴合该领域。

分辨率选择中的:许可偏差是允许该曲面与数据之间的最大偏差;控制点数是在该领域上选取点构面。

构件模具的模型主体步骤如下:

①在工具面板中,单击“领域”,进入“领域”工具栏,单击“画笔选择模式”对模具的单个面进行涂画,涂画完成后单击“插入”完成领域,如图4.9所示,先将模具所有需要领域的面进行领域,结果如图4.10所示。

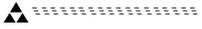


图 4.9 领域

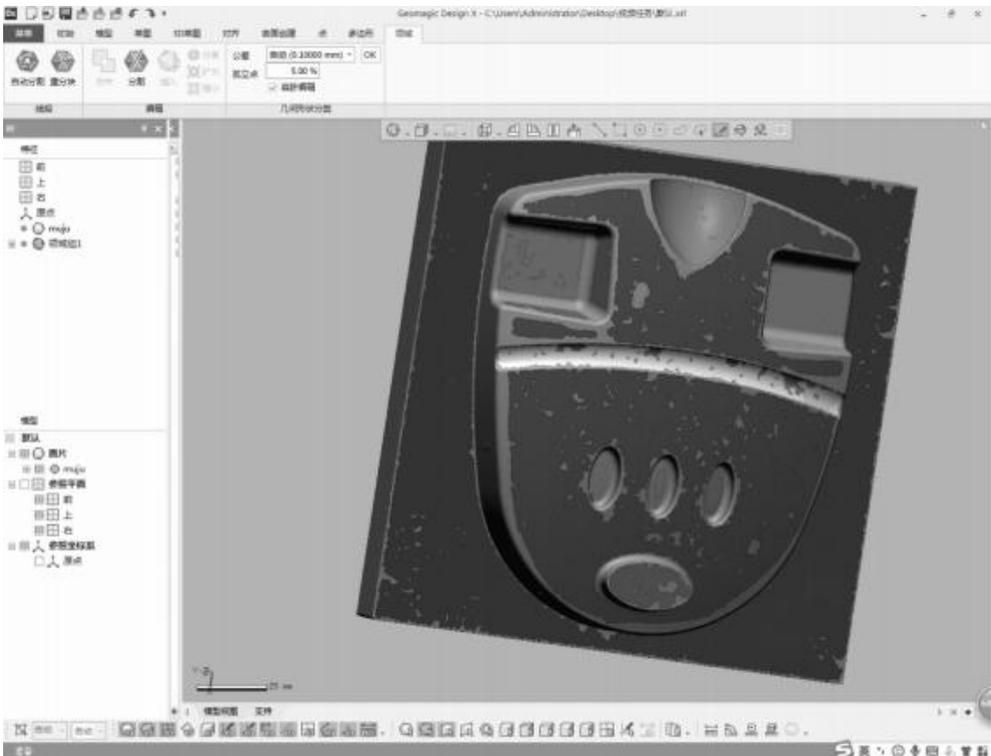


图 4.10 领域

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏单“面片拟合”结果如图 4.11 所示,在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“70”,如图 4.12 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 4.13 所示。

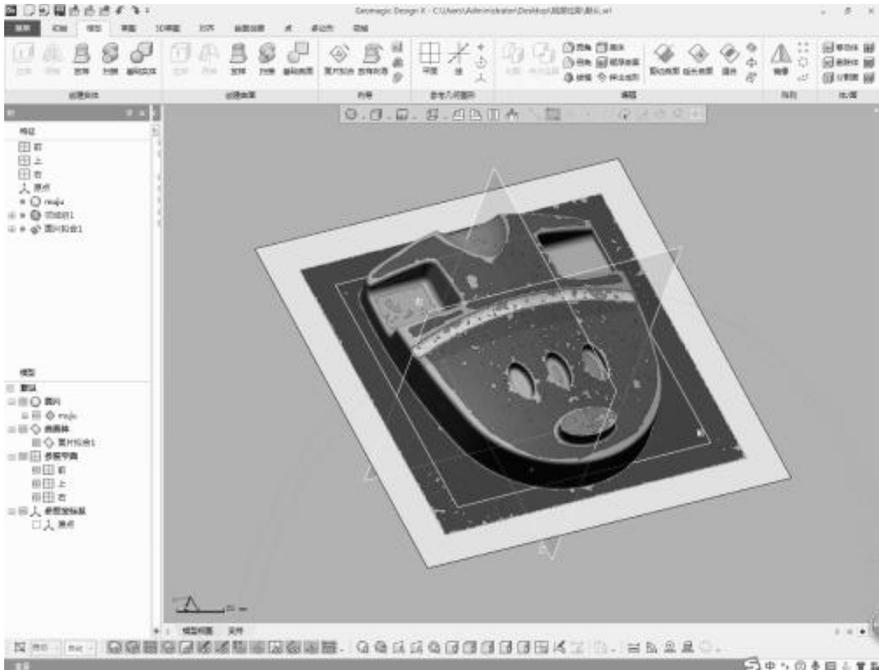


图 4.11 面片拟合

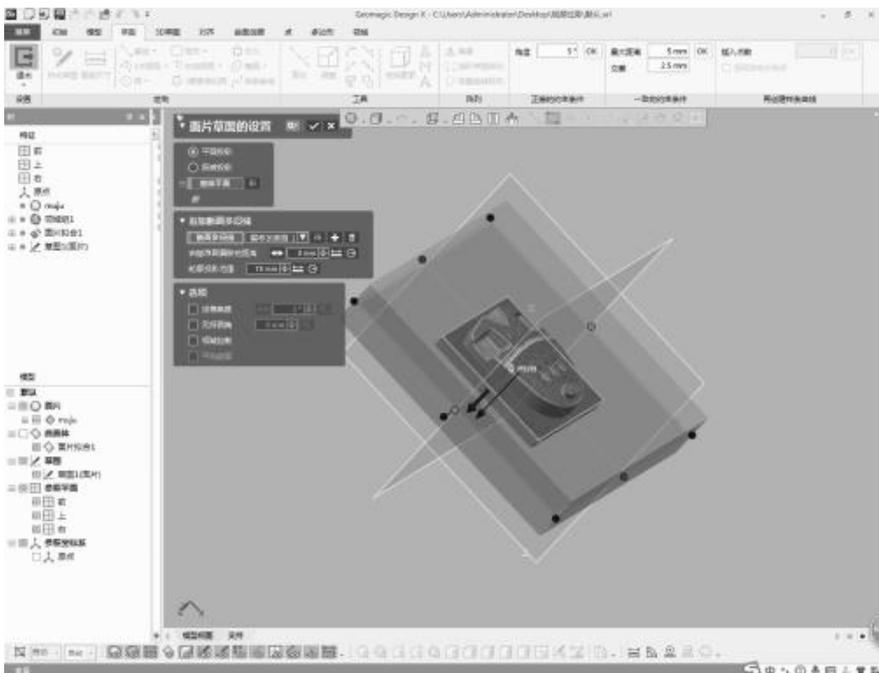


图 4.12 基准平面

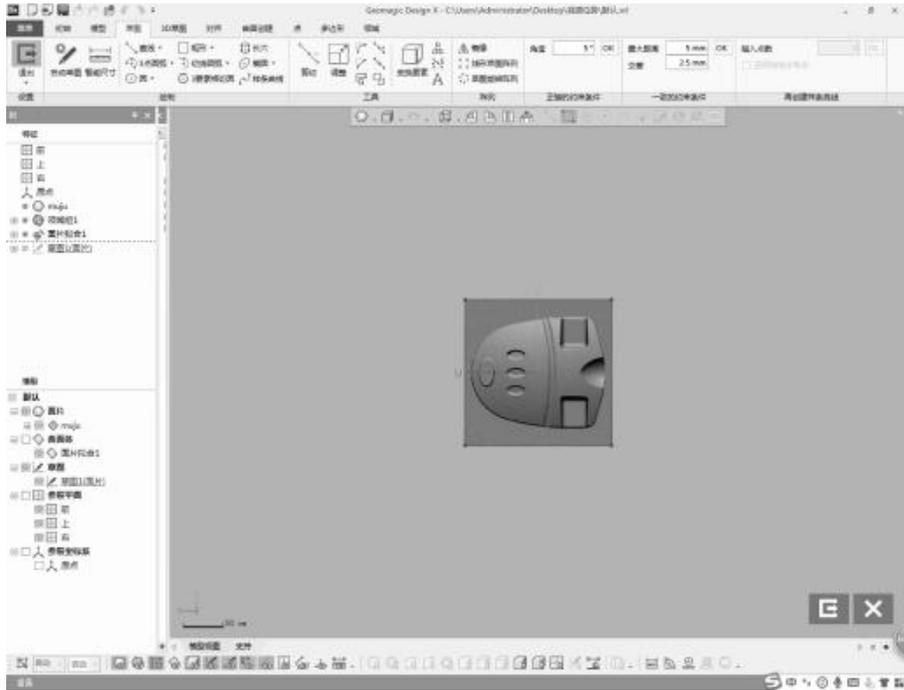


图 4.13 面片草图

③单击“直线”按钮,勾选中“拟合多段线”复选框,根据“断面多段线”对“工件主体轮廓”区域进行拟合,单击“确定”按钮,结果如图 4.14 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。



图 4.14 拟合多段线



④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图1”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“17”,如图4.15所示,单击“确定”按钮。

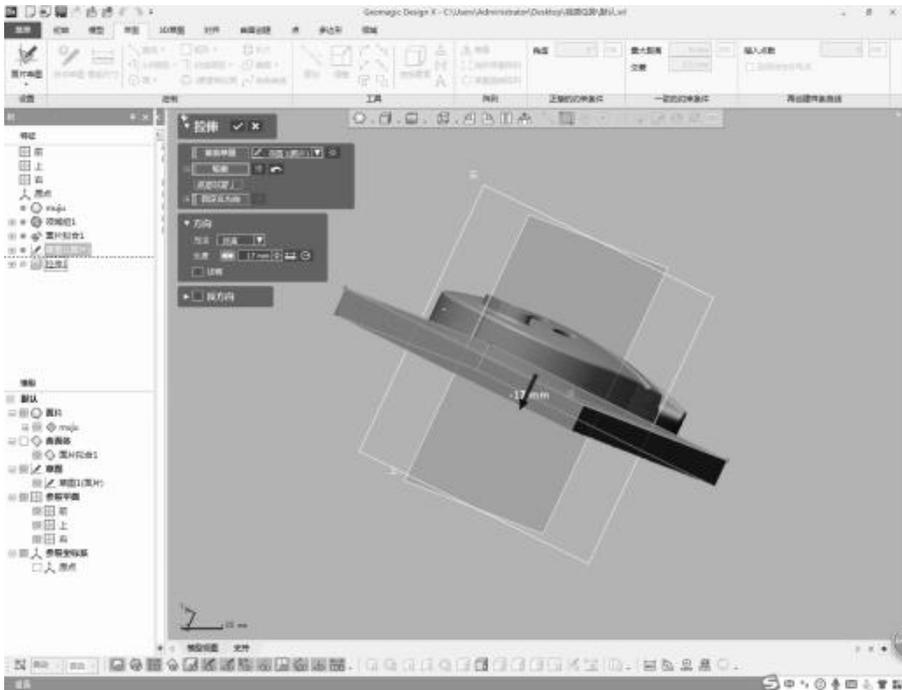


图4.15 拉伸

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏单“面片拟合”结果如图4.16所示,

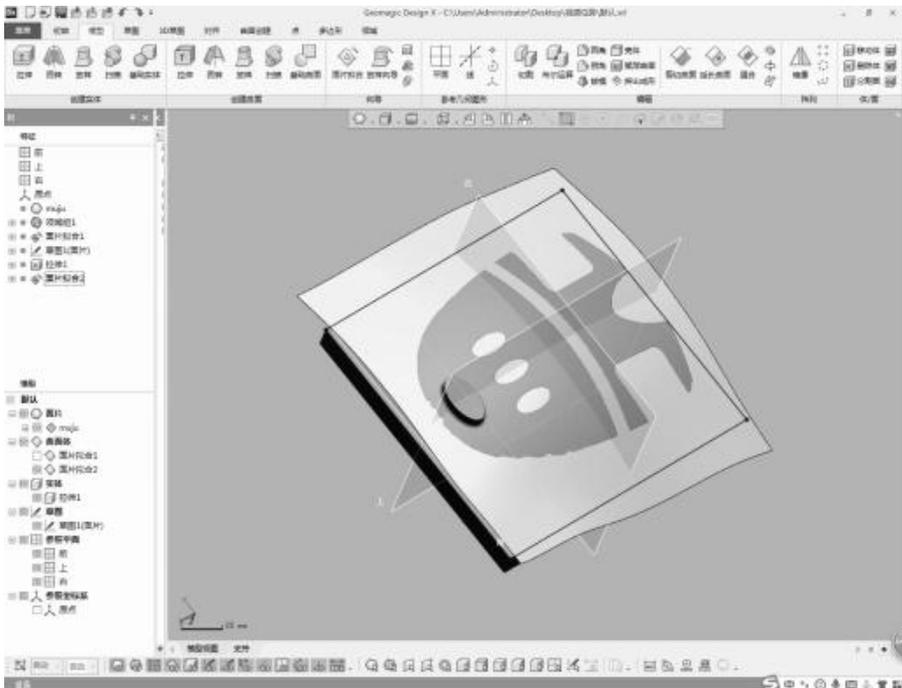


图4.16 面片拟合



⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“1”。单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 4.17 所示。利用“直线”、“3 点圆弧”、“圆角”命令,根据“断面多段线”对“工件主体轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 4.18 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

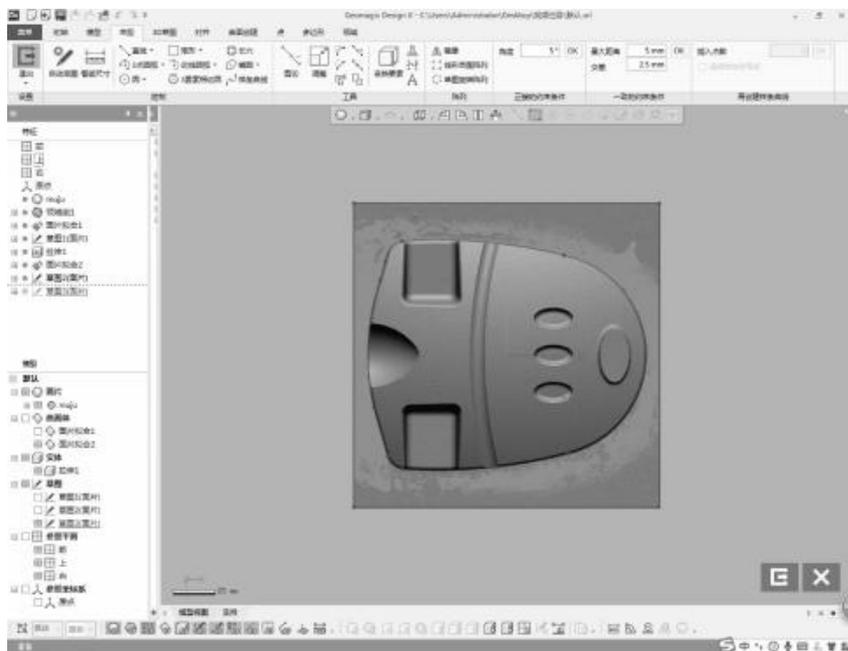


图 4.17 草图

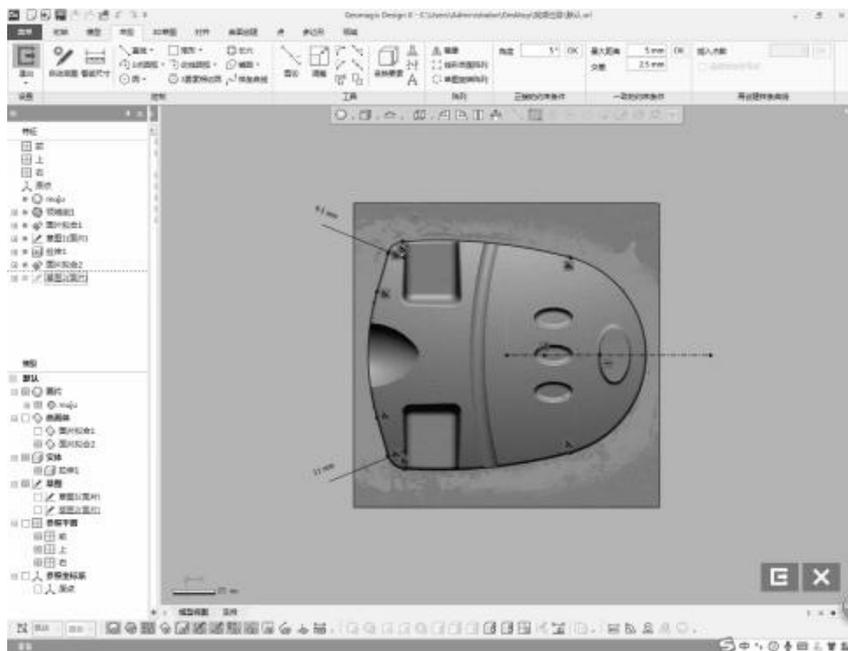
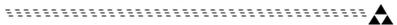


图 4.18 草图



⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,“轮廓”选择“草图2”中的“草图链1”,“方法”设置为“距离”,“长度”设置为“68”,结果如图4.19所示,单击“确定”按钮即可。

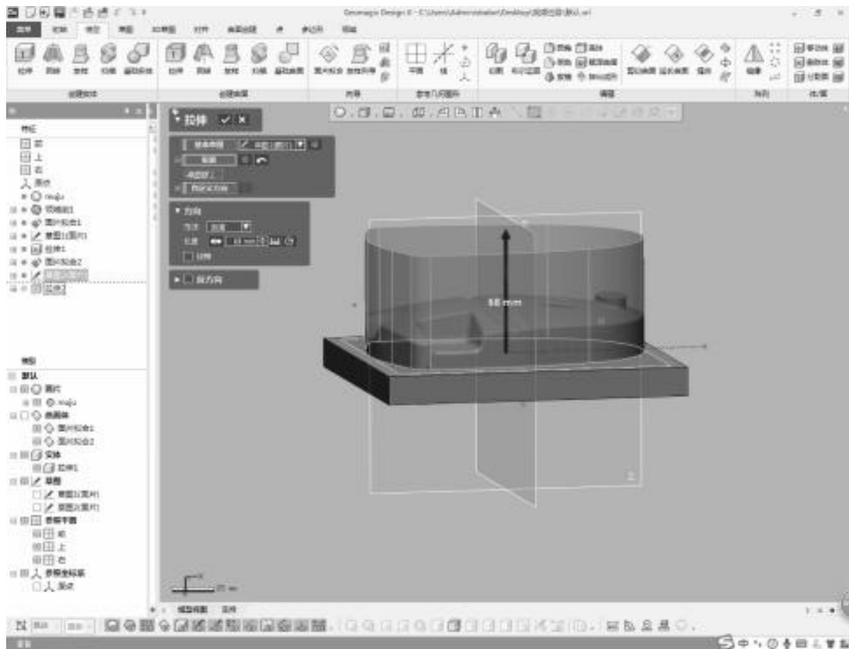


图4.19 拉伸

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“曲面偏移”选择“拉伸”里的“面1”,结果如图4.20所示,单击“确定”按钮即可。

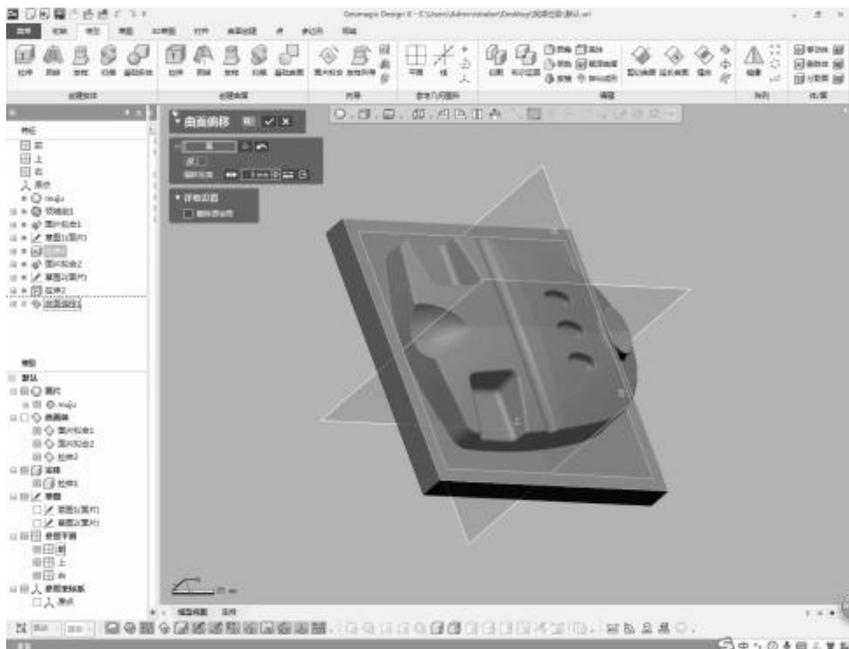
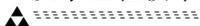


图4.20 曲面偏移



⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸2”“面片拟合2”“曲面偏移1”,单击“下一阶段”,“残留体”结果如图4.21所示。

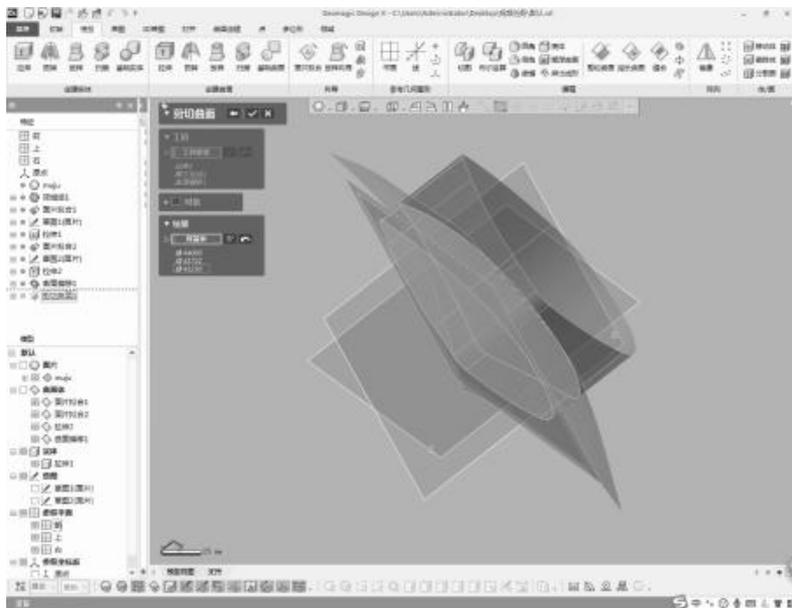


图 4.21 剪切曲面

任务 4.3 构建模型细节

①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-22所示,半径为“2.5”,单击“确定”按钮即可。

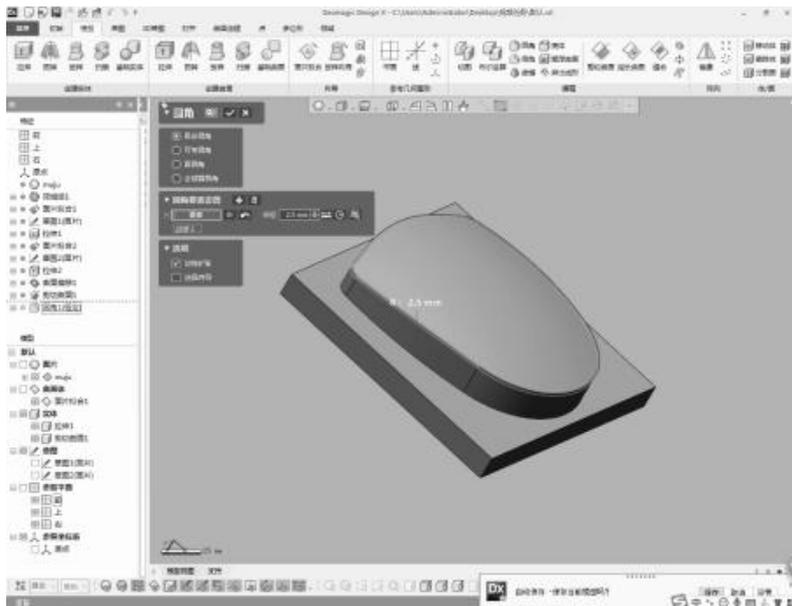


图 4.22 圆角

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“放样向导”按钮,单击“确定”按钮,结果如图 4.23 所示。

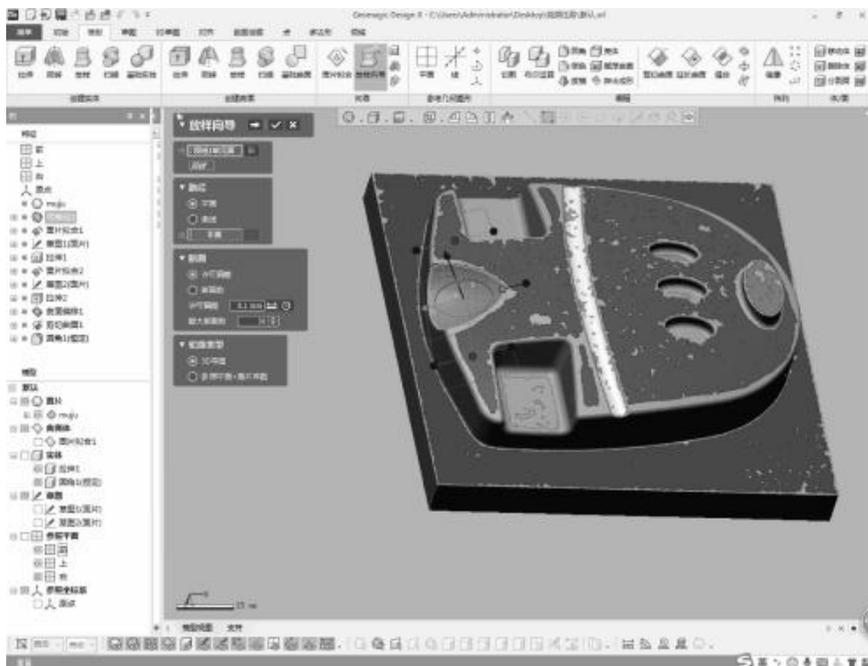


图 4.23 放样向导

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,结果如图 4.24 所示,单击“确定”按钮即可。



图 4.24 延长曲面



④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,单击“确定”按钮,结果如图 4.25 所示。

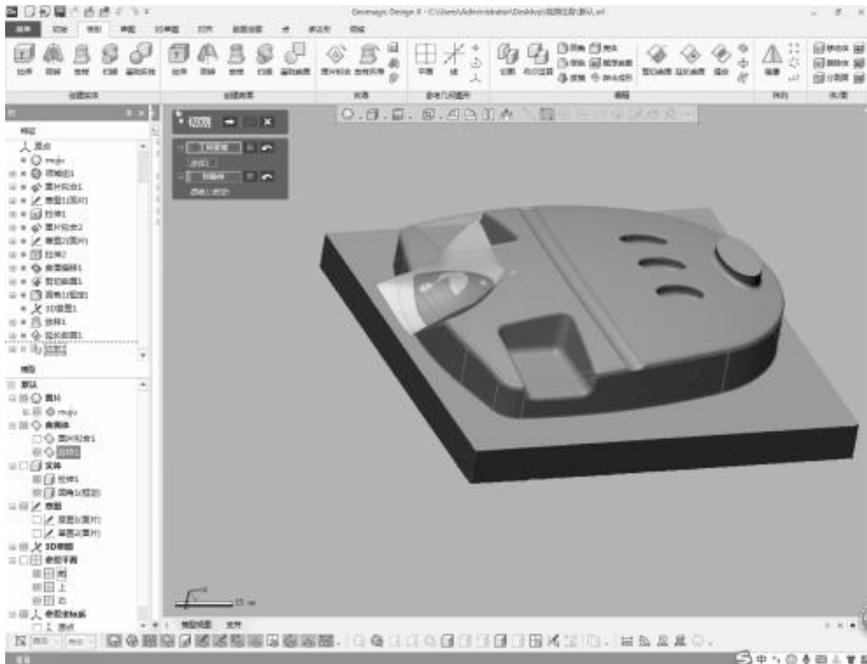


图 4.25 切割

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“基础实体”按钮,选择如图 4-26所示,单击“确定”按钮。

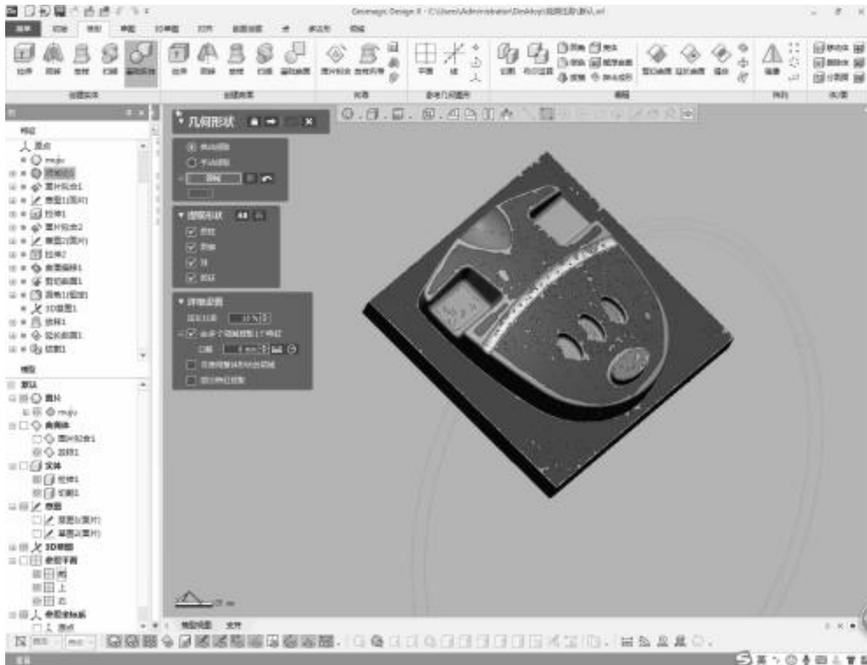


图 4.26 基础实体

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”,选择“切割”如图4.27所示,单击“确定”即可。

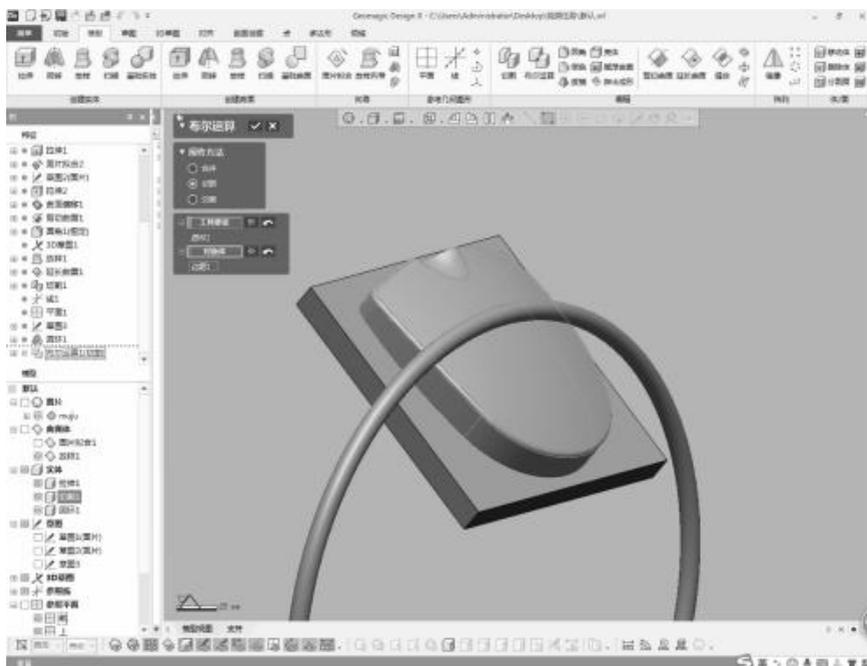


图 4.27 布尔运算

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,结果如图4-28所示,单击“确定”按钮即可。

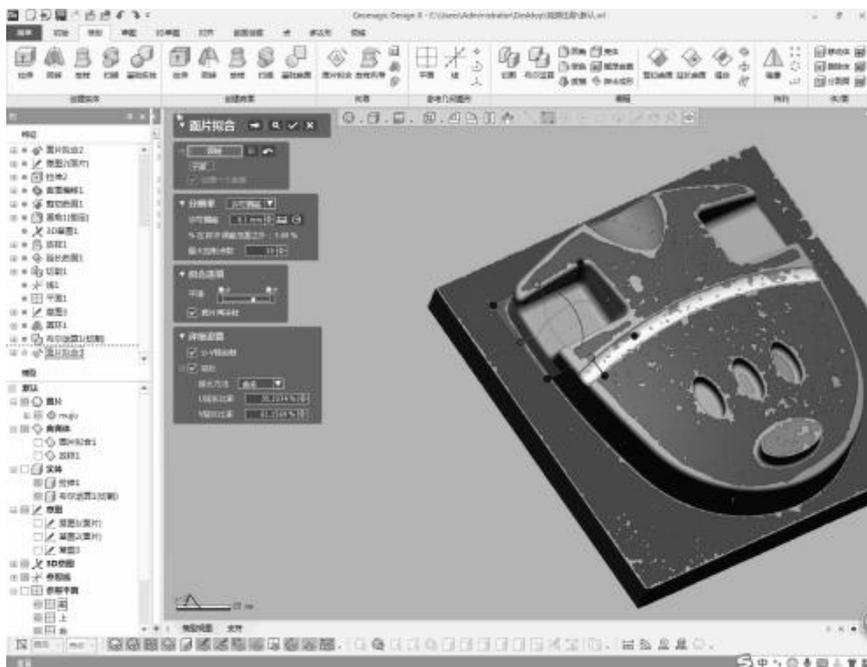
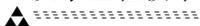


图 4.28 面片拟合



⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,结果如图 4.29 所示,单击“确定”按钮即可。

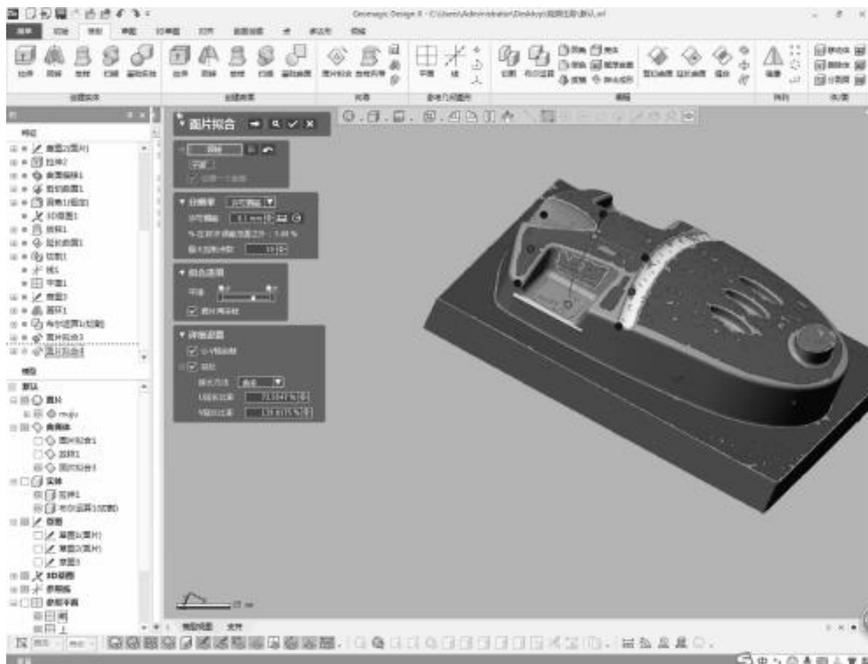


图 4.29 面片拟合

⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,结果如图 4.30 所示,单击“确定”按钮即可。

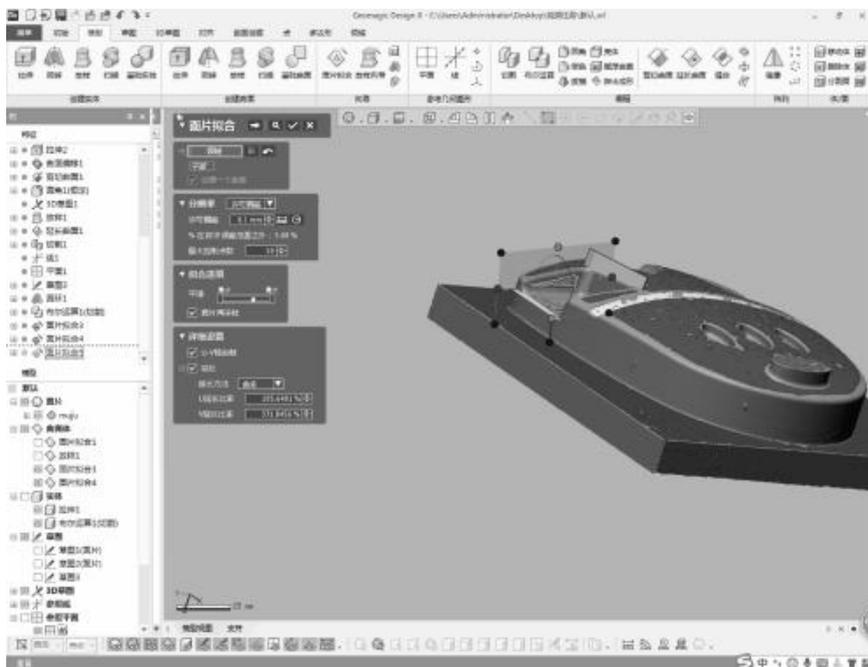


图 4.30 面片拟合

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,结果如图 4.31 所示,单击“确定”按钮即可。



图 4.31 面片拟合

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择前 4 步的 4 个“面片拟合”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 4.32 所示,结果如图 4.33 所示。

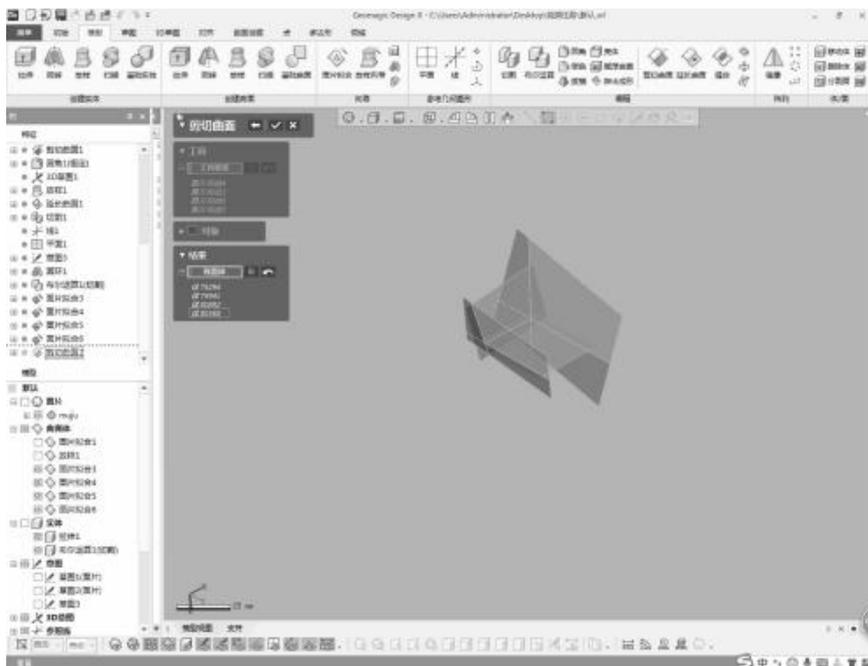


图 4.32 剪切曲面

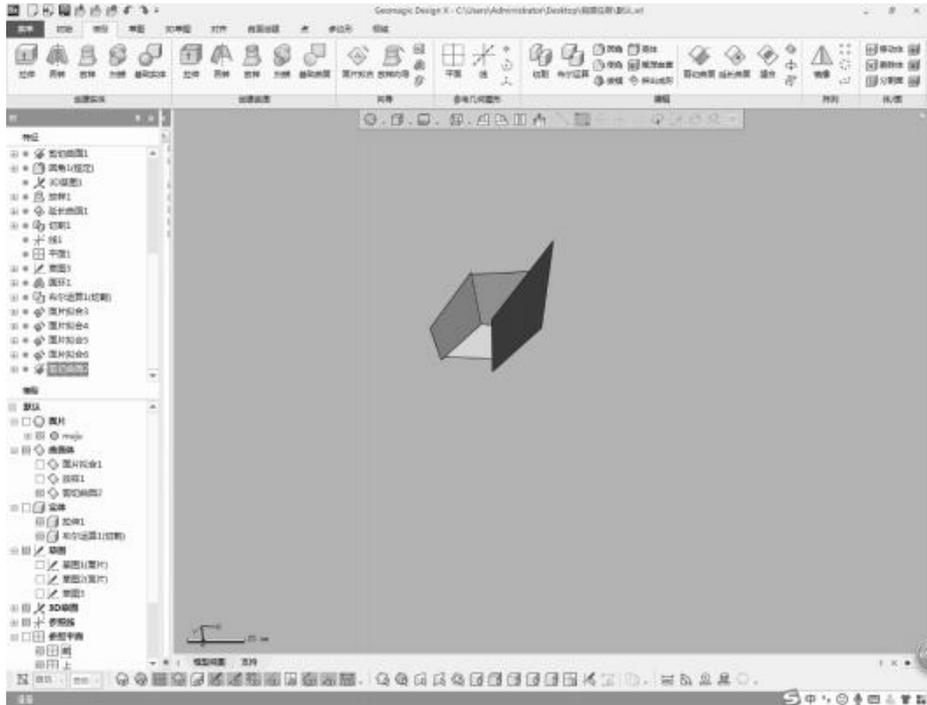


图 4.33 剪切曲面

⑫在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图 4-34所示,半径为“4.5”,单击“确定”按钮即可。

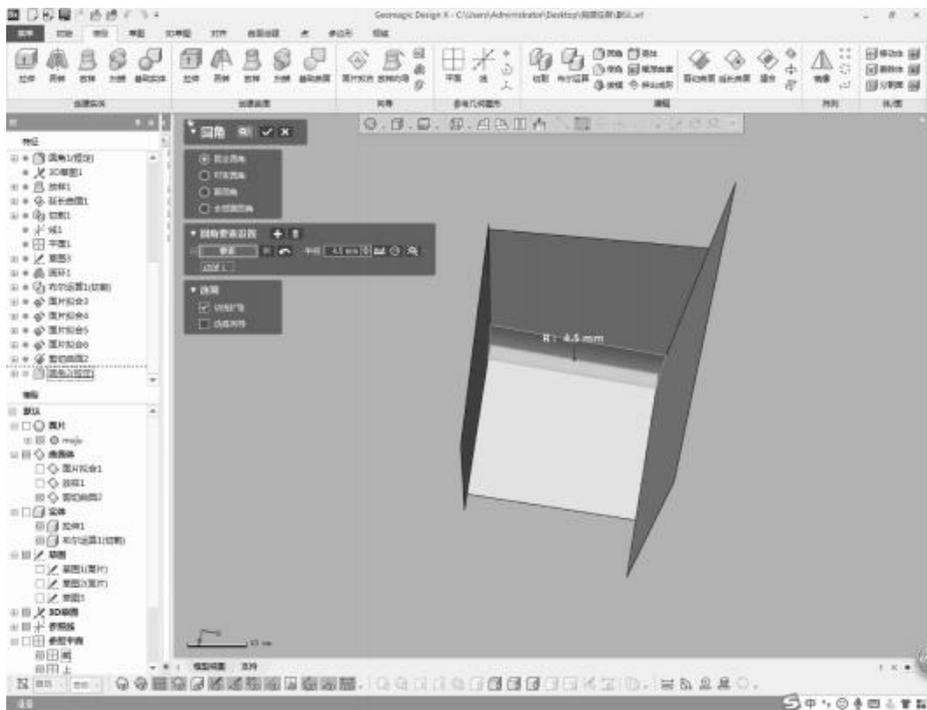


图 4.34 圆角

⑬在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-35所示,半径为“4.5”,单击“确定”按钮即可。

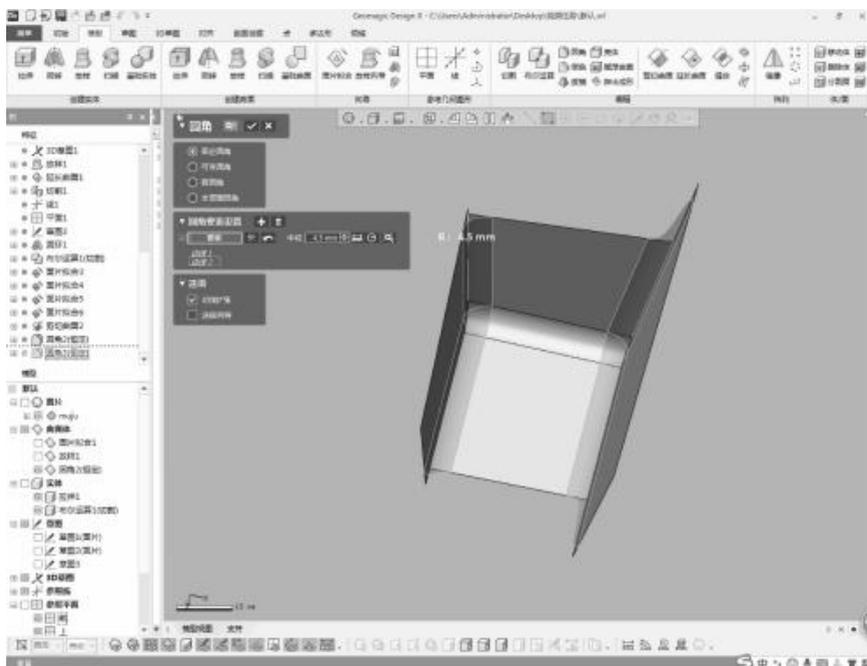


图4.35 圆角

⑭在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“镜像”按钮,“对称平面”选“上”选择图形如图4.36所示,单击“确定”按钮即可。

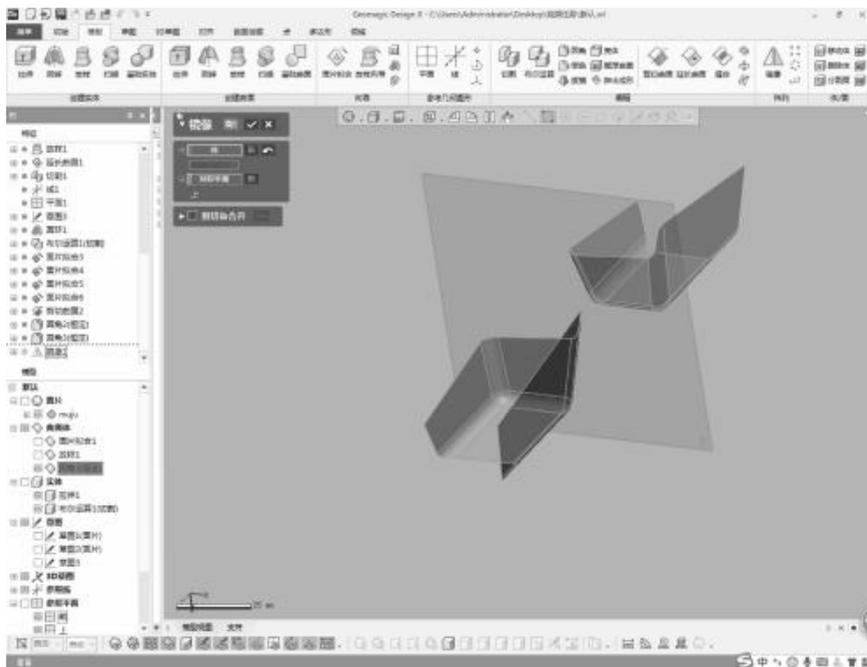


图4.36 镜像



⑮在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,选择体如图4-37所示,单击“下一阶段”按钮,“残留体”选择如图4.38所示,结果如图4.39所示。



图 4.37 切割

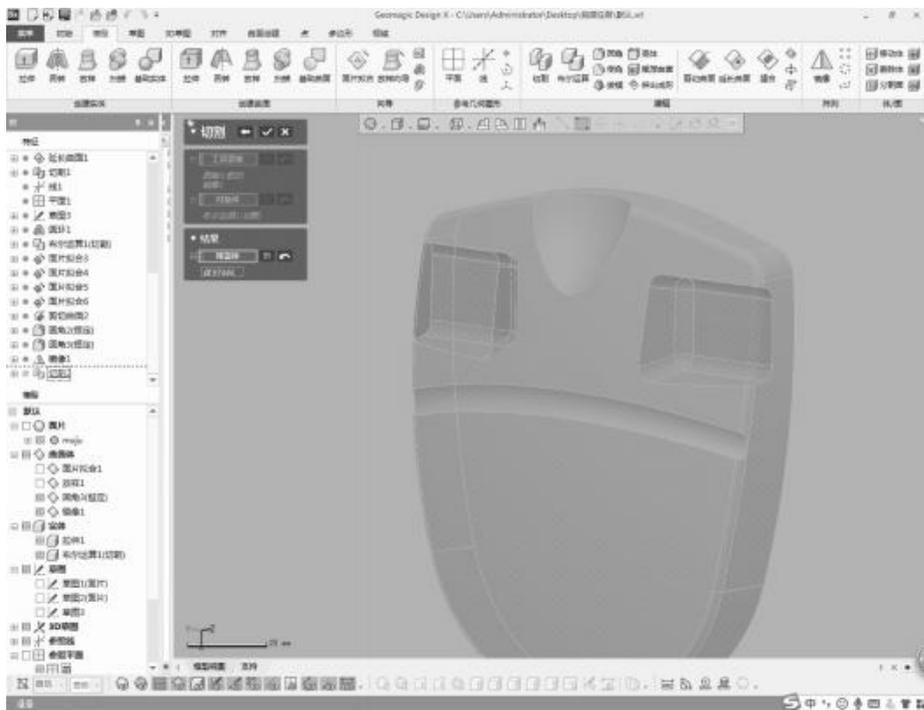


图 4.38 切割

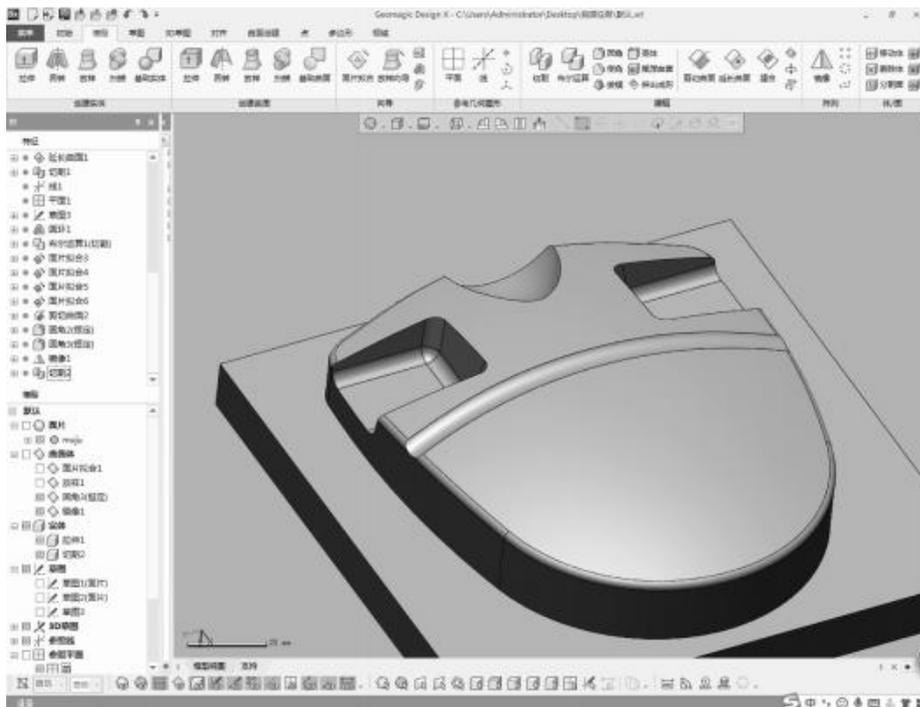


图 4.39 切割

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图 4-40所示,单击“确定”按钮即可。

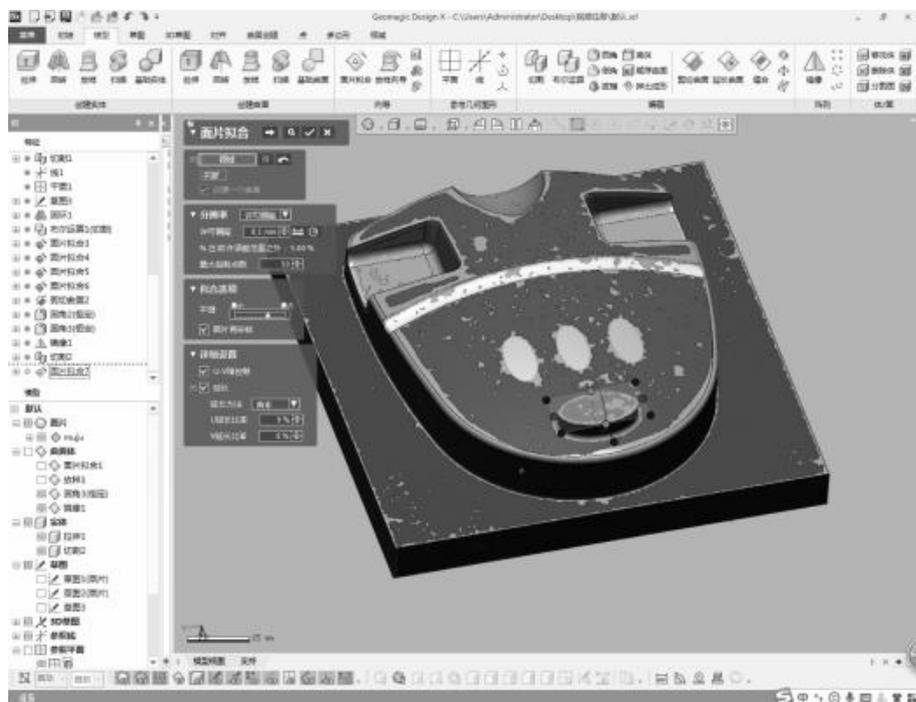


图 4.40 面片拟合



⑰在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“63”,如图 4.41 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,如图 4.42 所示。利用“3 点圆弧”、“圆角”命令,对“工件轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 4.43 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

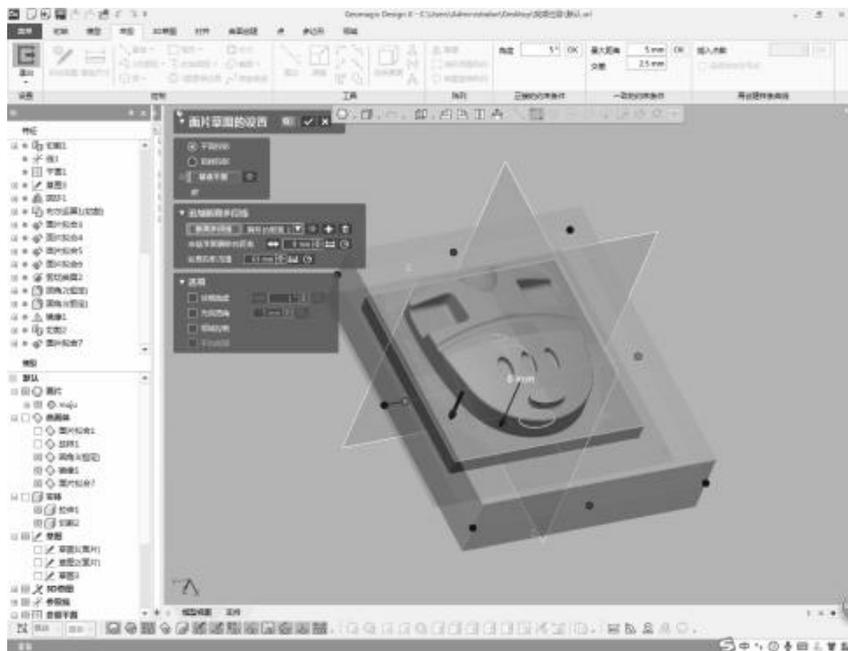


图 4.41 面片草图



图 4.42 面片草图



图 4.43 面片草图

⑱在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图4 (面片)”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“16.5”,结果如图 4.44 所示,单击“确定”按钮。

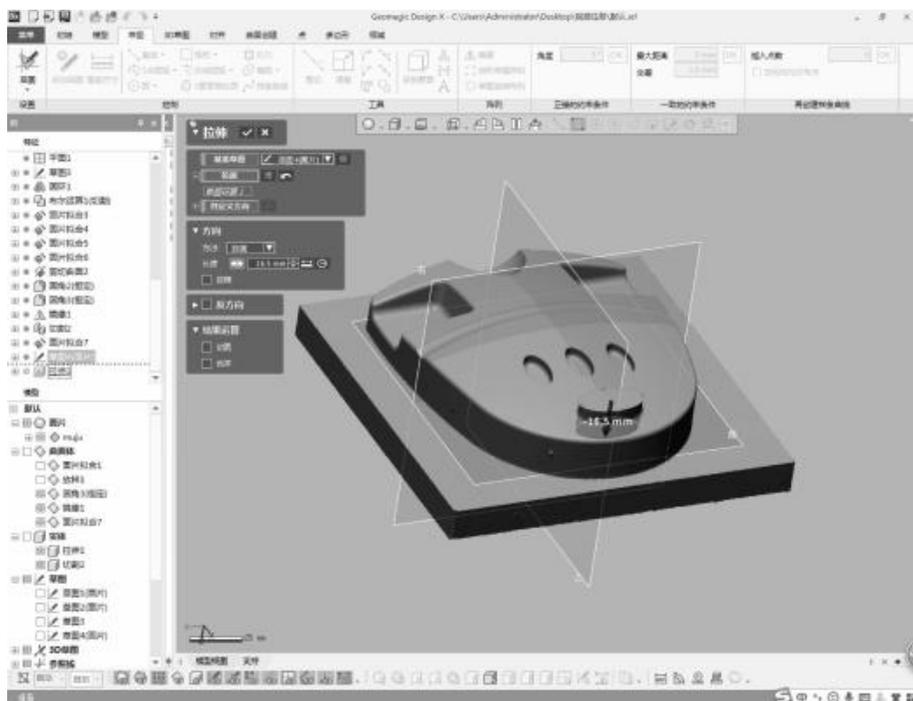
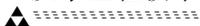


图 4.44 拉伸



①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图4-45所示,单击“确定”按钮即可。

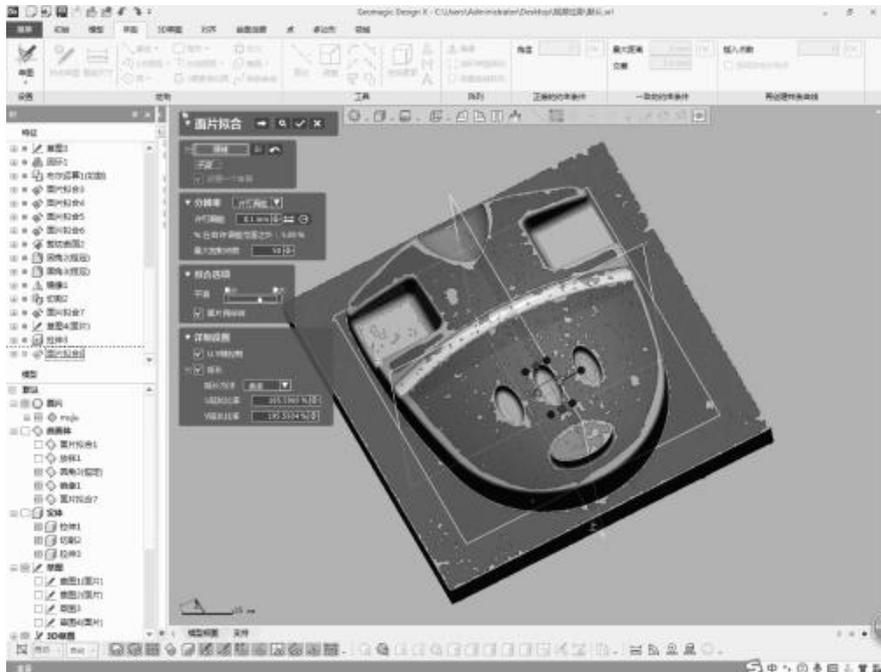


图 4.45 面片拟合

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图4-46所示,单击“确定”按钮即可。

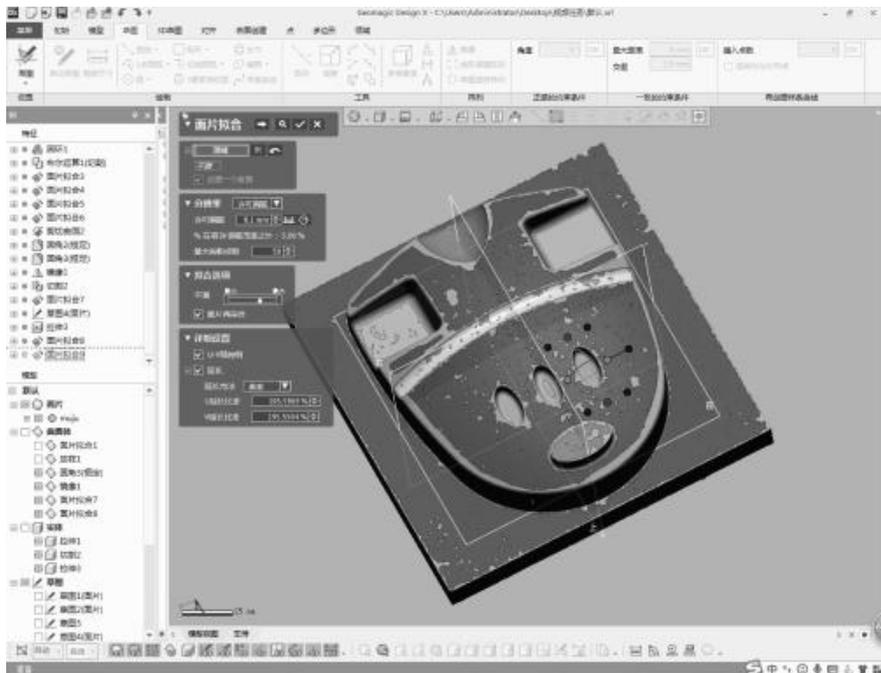


图 4.46 面片拟合



②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“56”,如图4.47所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,如图4.48所示。利用“3点圆弧”、“圆角”命令,对“工件轮廓”区域进行拟合及约束,如图4.49所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

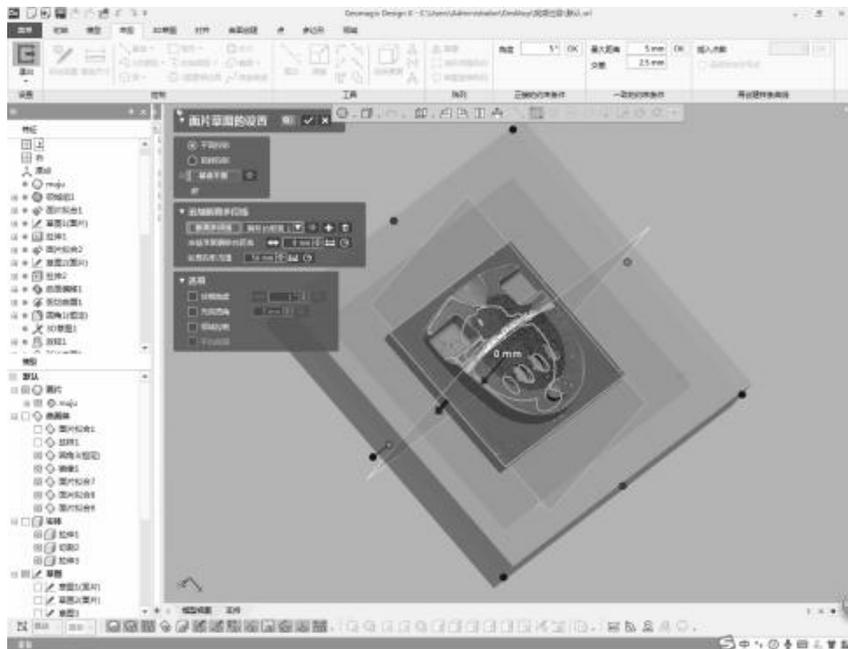


图 4.47 面片草图



图 4.48 面片草图



图 4.49 面片草图

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图5(面片)”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“16.5”,如图 4.50 所示,单击“确定”按钮。

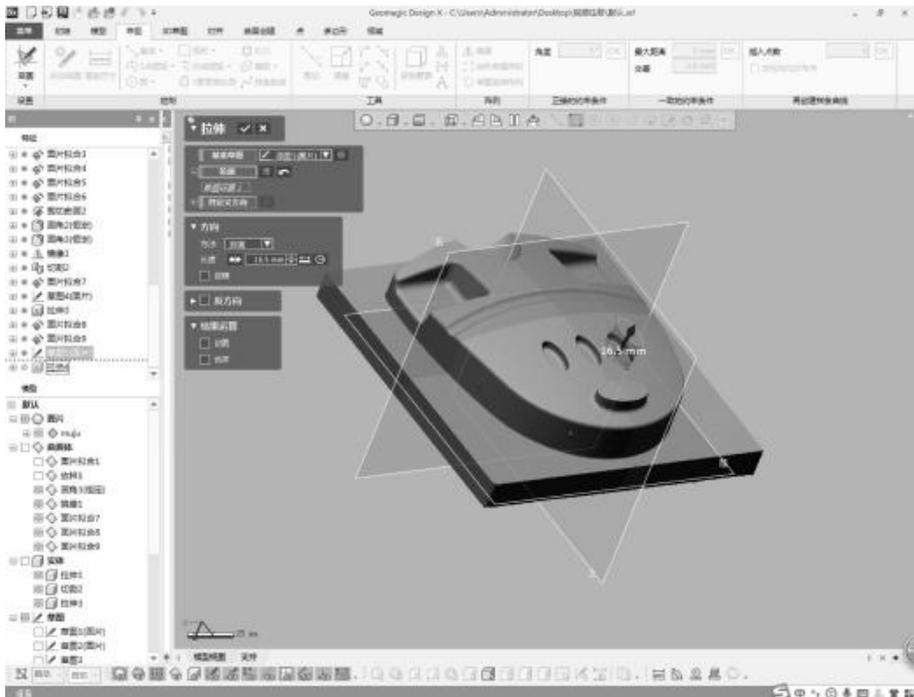


图 4.50 拉伸



③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“镜像”按钮,“对称平面”选“上”选择如图4.51所示,单击“确定”按钮即可。

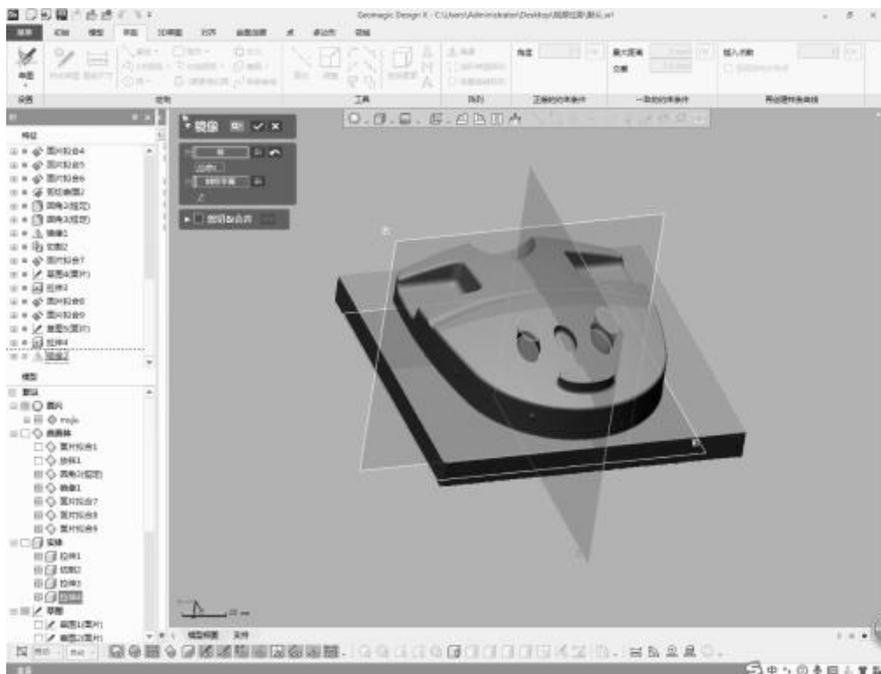


图 4.51 镜像

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,选择“切割”如图4.52所示,单击“确定”按钮即可。

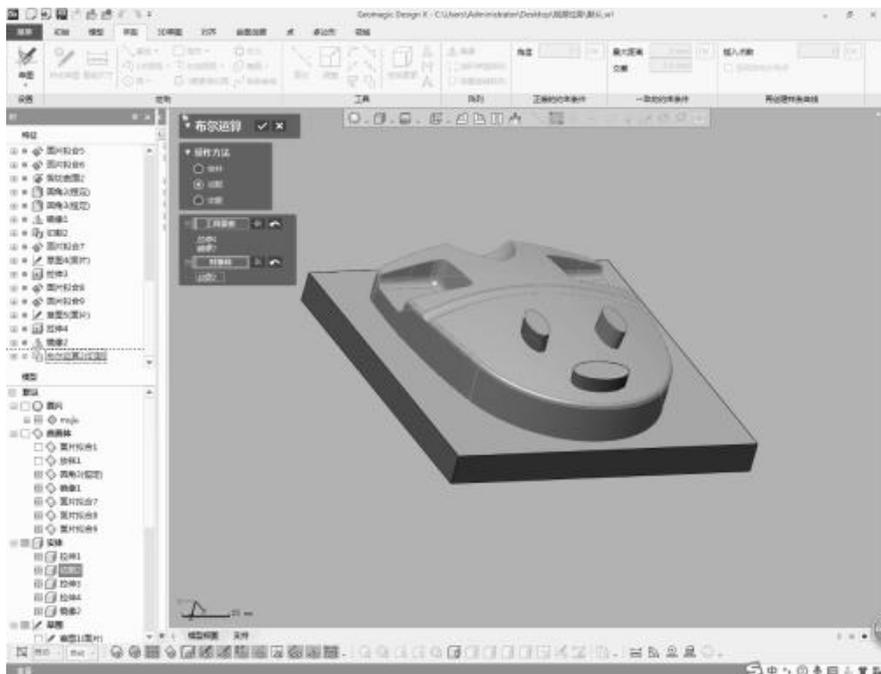
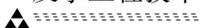


图 4.52 布尔运算



⑤在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“56”,如图 4.53 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,如图 4.54 所示。利用“3 点圆弧”、“圆角”命令,对“工件轮廓”区域进行拟合及约束,如图 4.55 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

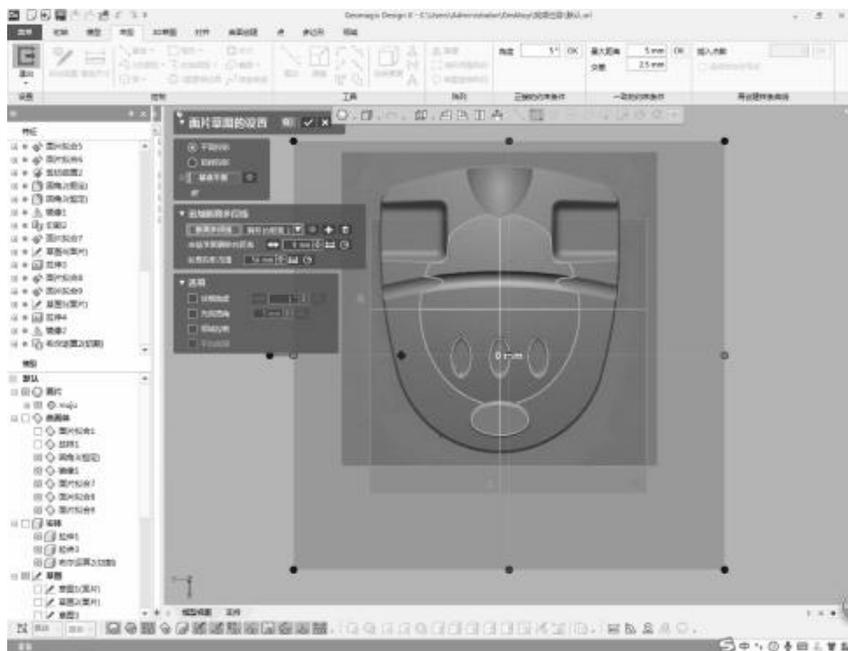


图 4.53 面片草图



图 4.54 面片草图



图 4.55 面片草图

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,轮廓选择“草图6 (面片)”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“16.5”,选择“结果运算”如图 4.56 所示,单击“确定”按钮。

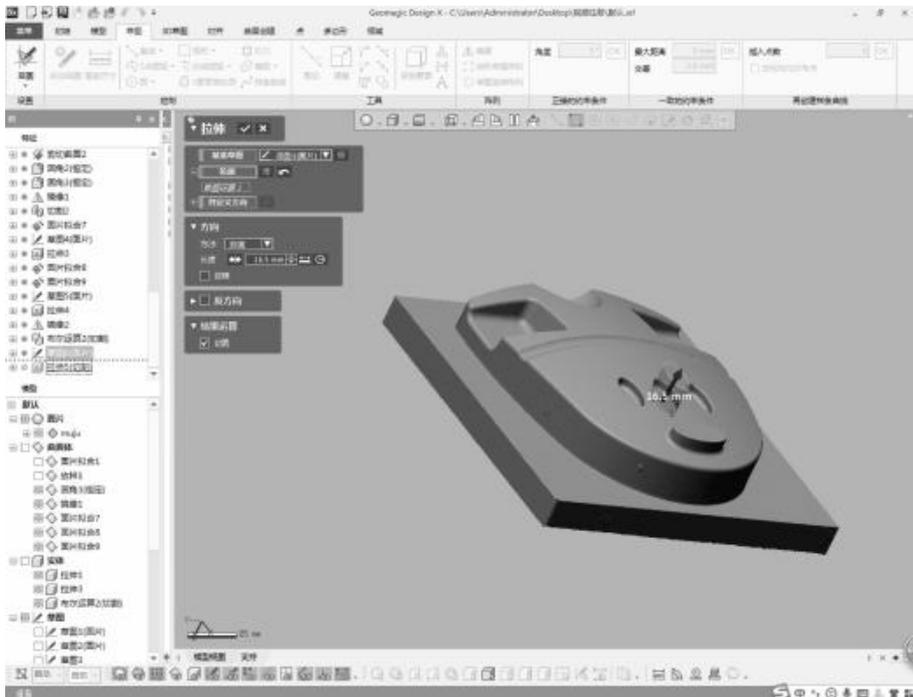


图 4.56 拉伸



⑰在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-57所示,半径为“2”,单击“确定”按钮即可。



图 4.57 圆角

⑱在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-58所示,半径为“1”,单击“确定”按钮即可。



图 4.58 圆角

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-59所示,半径为“1”,单击“确定”按钮即可。

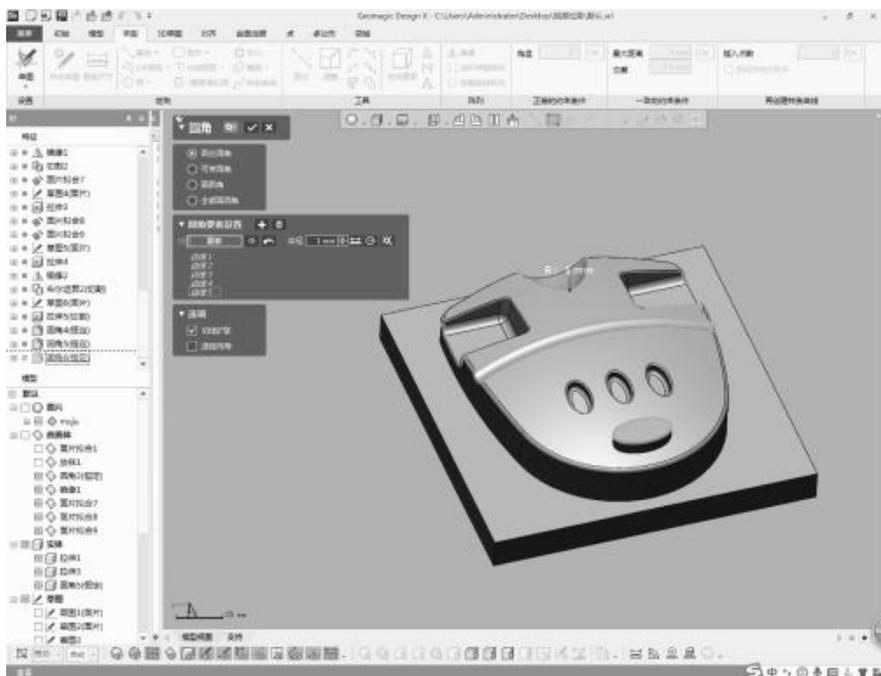
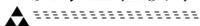


图 4.59 圆角

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,选择“合并”如图4.60所示,单击“确定”按钮即可。



图 4.60 布尔运算



①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择边线如图4-61所示,半径为“2”,单击“确定”按钮即可。



图 4.61 圆角

②完成建模,如图 4.62 所示。

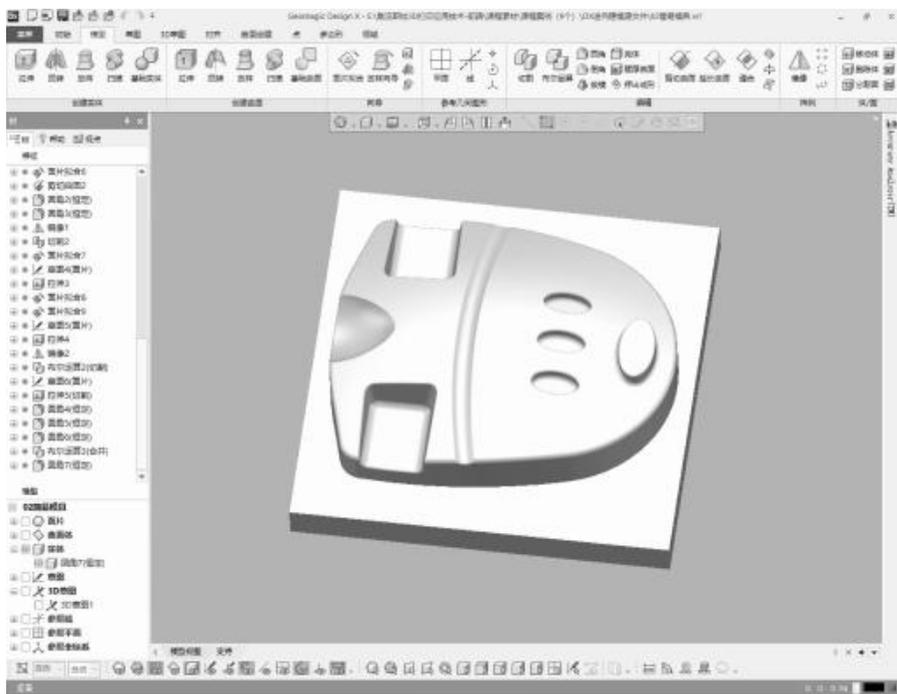


图 4.62 完成建模

任务 4.4 曲率检测分析

- ①选择工具栏下,单击“曲率”选项,如图 4.63 所示。
- ②根据右边色谱来检测分析曲率变化如图 4.64 所示。

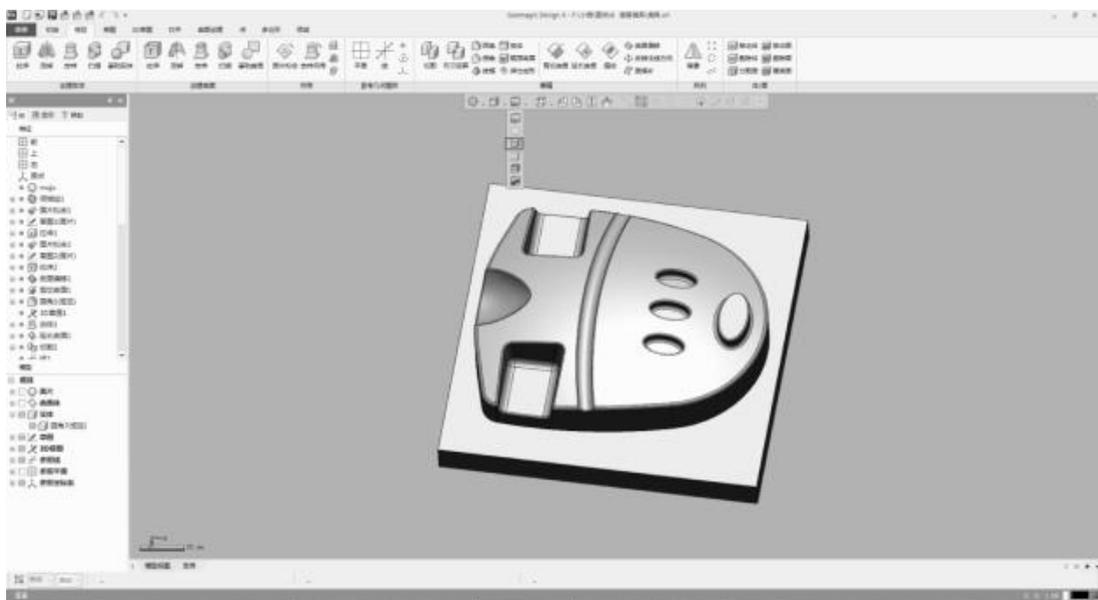


图 4.63 曲率检测分析

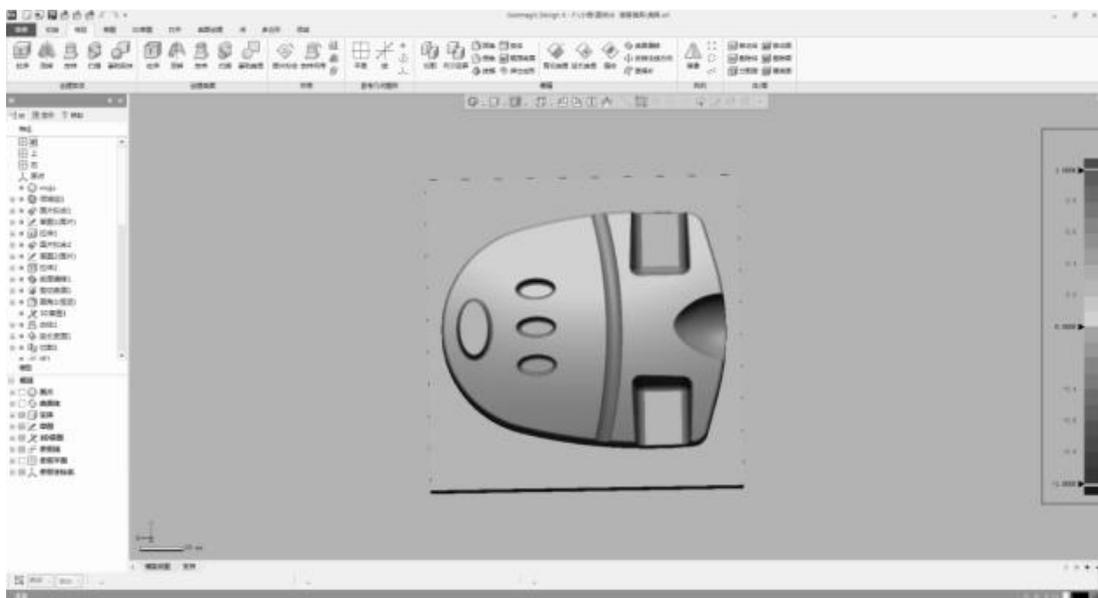


图 4.64 曲率检测分析



项目小结

通过完成本项目的学习,利用 Geomagic Design X 软件进行模型重构,让学者加深对面片基础实体、切割等命令的功能的理解,对各操作命令的实际运用有了进一步的掌握。

课后思考

- 1、正逆向命令有什么优缺点?
- 2、如何创建更平滑的曲面?
- 3、还能用什么命令创建这个模具的上表面?

项目

汽车门把手的反求工程

数据引入

车门把手的结构提供作为开启或关闭车门使用,车门外开把手结构,包括车门外板、把手、把手端盖以及设于车门外板内侧的支架,车门外板上设有第一通孔和第二通孔,把手的根部穿过第一通孔与支架铰接,把手的端部设有卡钩,卡钩穿过第二通孔与支架相连,把手端盖穿过第二通孔同支架相连。



图 5.1 车门把手

项目目标

知识目标

- 学会去调节曲面。
- 学会如何接面。
- 学会如何分析面的合理性。

能力目标

- 掌握一定的建模思路。
- 掌握如何合理的拆分模型。
- 了解各个命令的优劣势。



素质目标

- 具有严谨求实精神
- 具有个人实践创新能力
- 具备 6S 职业素养

任务 5.1 数据初始化

①在快速访问工具栏中,单击“导入”按钮,弹出如图 5.2 所示的对话框,选择“汽车门把手”,单击“仅导入”按钮,导入三角面片,结果如图 5.3 所示。

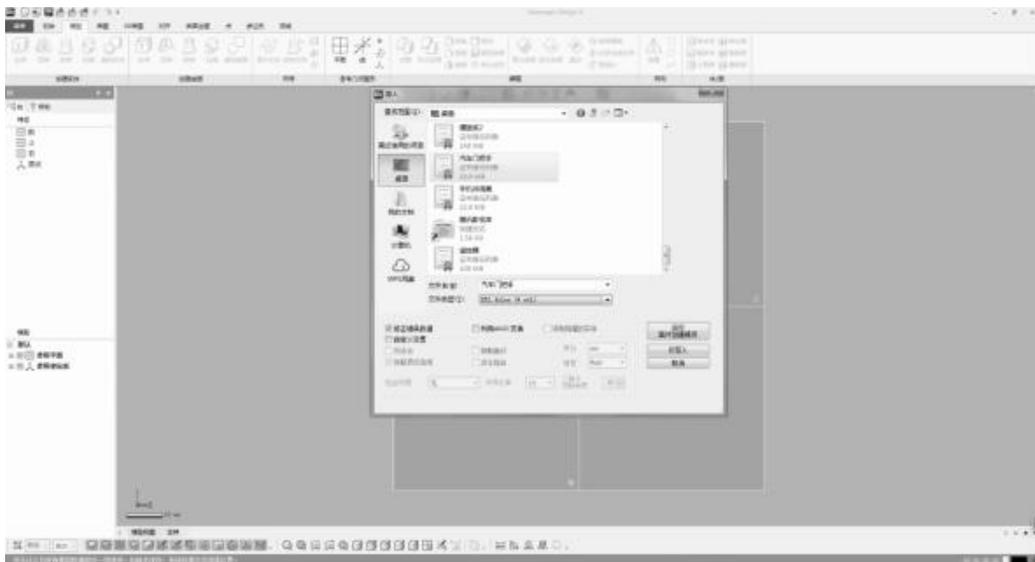


图 5.2 导入

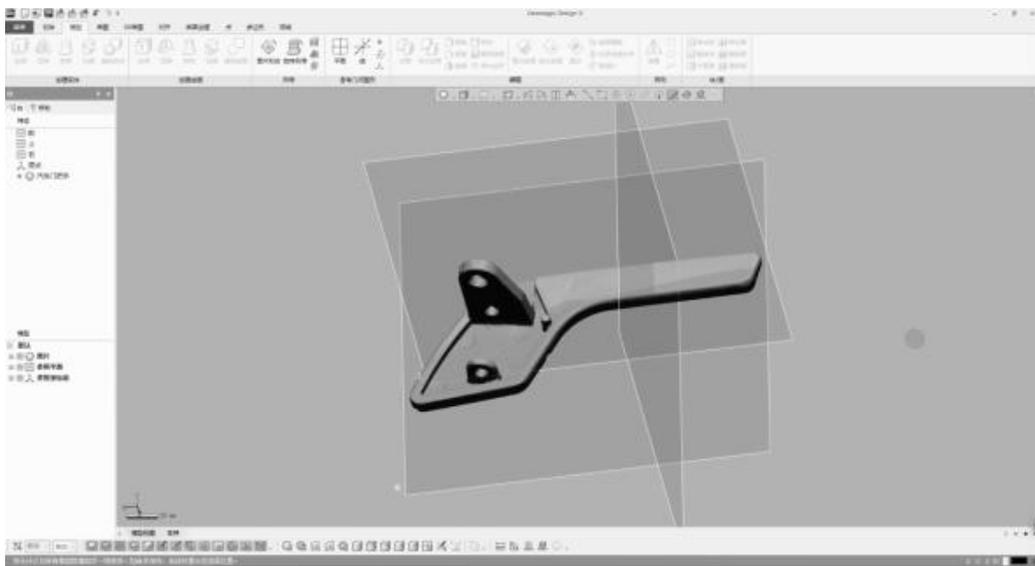
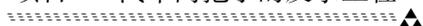


图 5.3 导入



②在工具面板中,单击“领域”,进入“领域”工具栏,单击“画笔选择模式”对模具的单个面进行涂画,涂画完成后单击插入完成领域,先将汽车门把手所有需要领域的面进行领域,结果如图5.4所示。

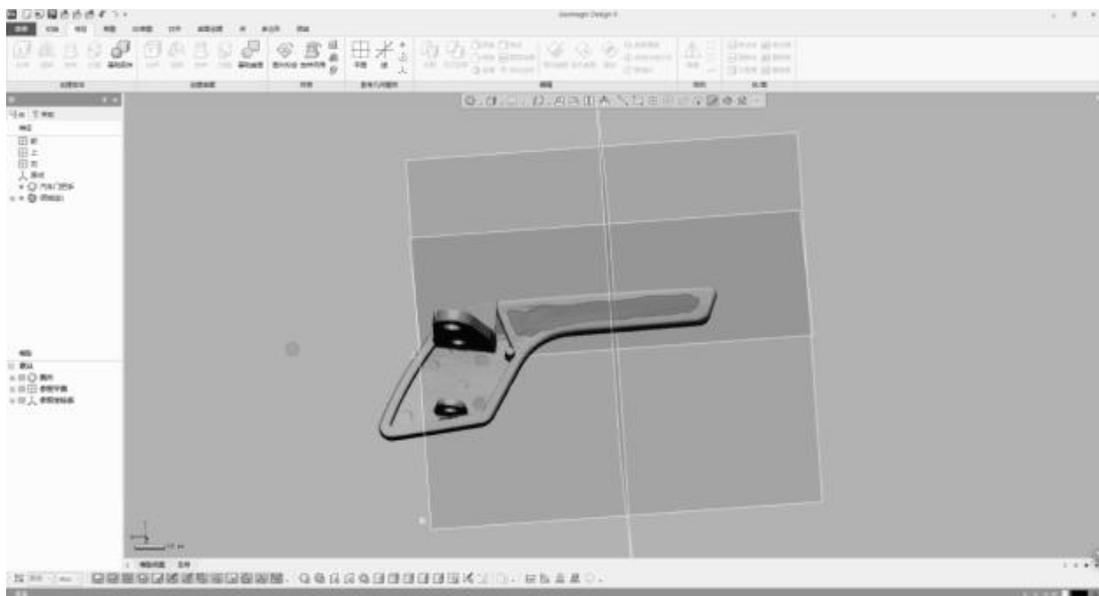


图5.4 领域

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”按钮,选择如图5-5所示,单击“确定”按钮即可。

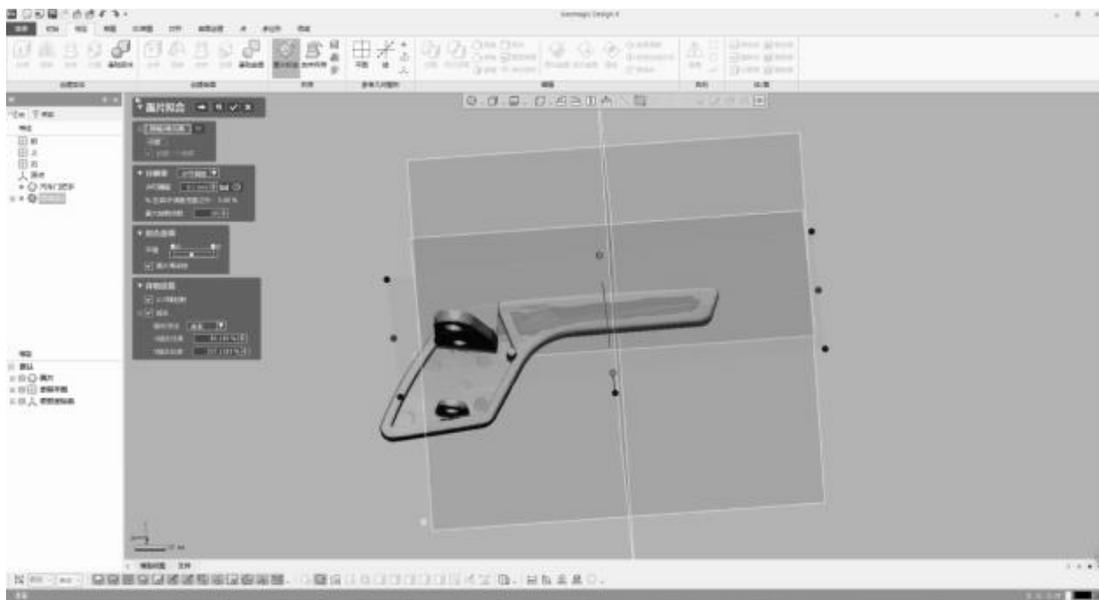


图5.5 面片拟合

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,设置“轮廓投影范围”为“62”,



如图 5.6 所示,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,结果如图 5.7 所示。利用“直线”、“智能尺寸”命令,做出如图 5.8 所示图,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

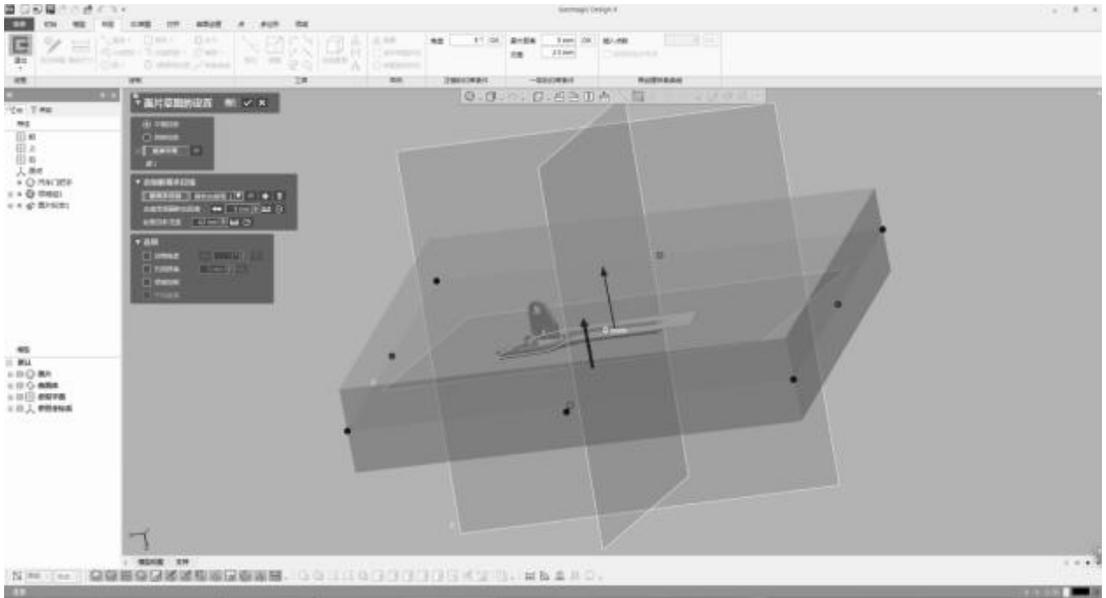


图 5.6 面片草图

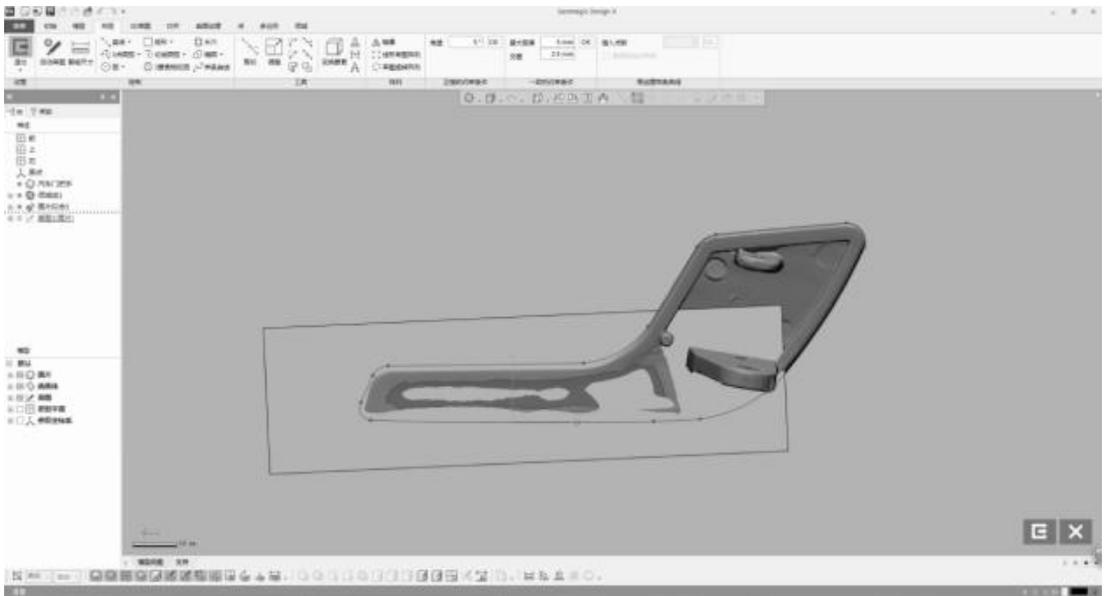


图 5.7 面片草图

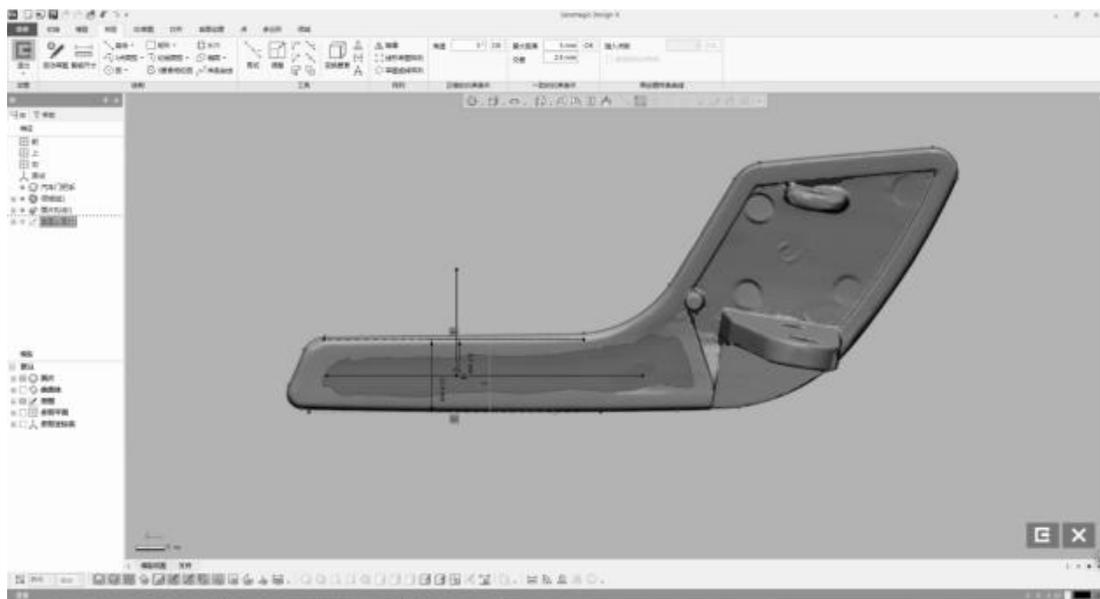


图 5.8 面片草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,“轮廓”选择“草图链1”“草图链2”,“方法”设置为“距离”,“长度”设置为“30”,结果如图 5.9 所示,单击“确定”按钮即可。

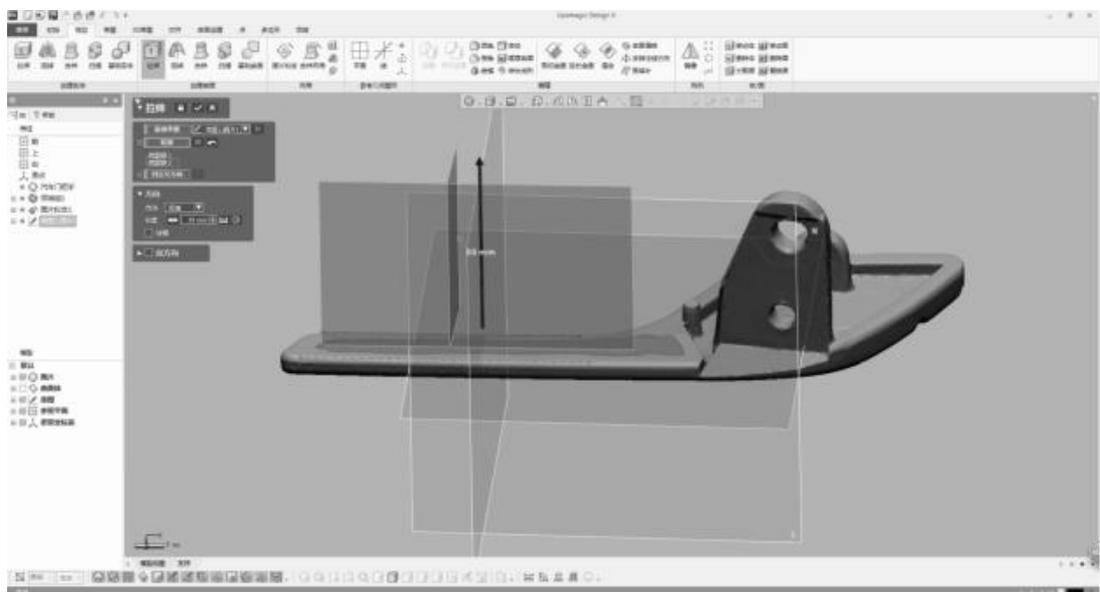


图 5.9 拉伸

⑥在工具面板中,单击“对齐”,进入“对齐”的工具栏中,单击“手动对齐”按钮,在“手动对齐”的对话框中,“移动实体”选择“汽车门把手”,勾选中“用世界坐标系原点预先对齐”,如图 5.10 所示,在“手动对齐”的对话框中单击“下一阶段”,在“移动”中勾选中“3-2-1”复选框,选择“面片拟合1”作为“平面”、选择“拉伸1-1”作为“线”、选择“拉伸1-2”作为



“位置”,如图 5.11 所示,单击“确定”,对齐坐标系,结果如图 5.12 所示。

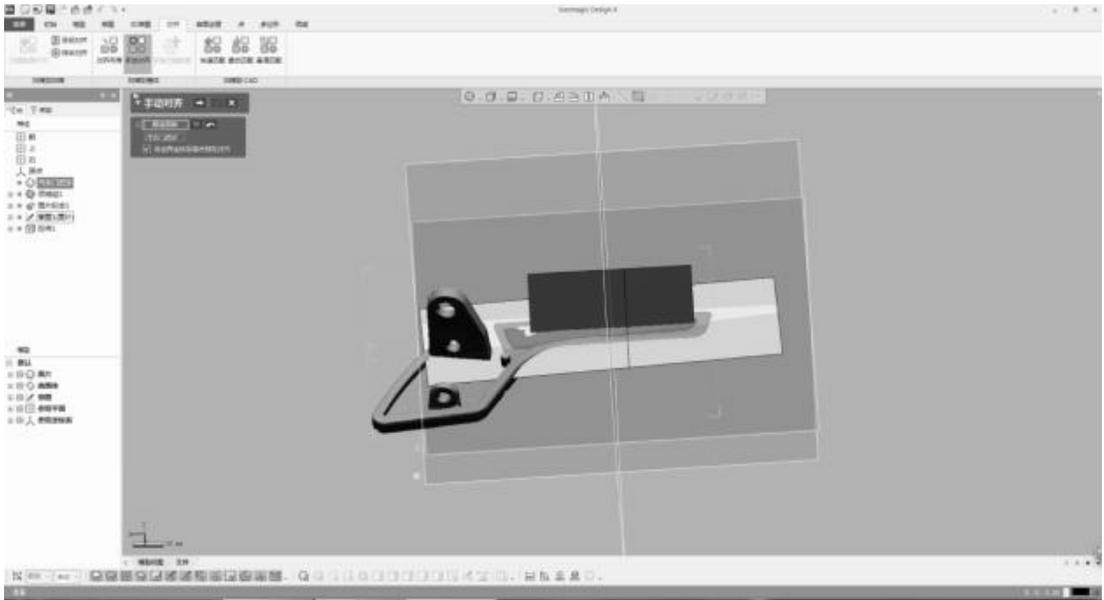


图 5.10 手动对齐

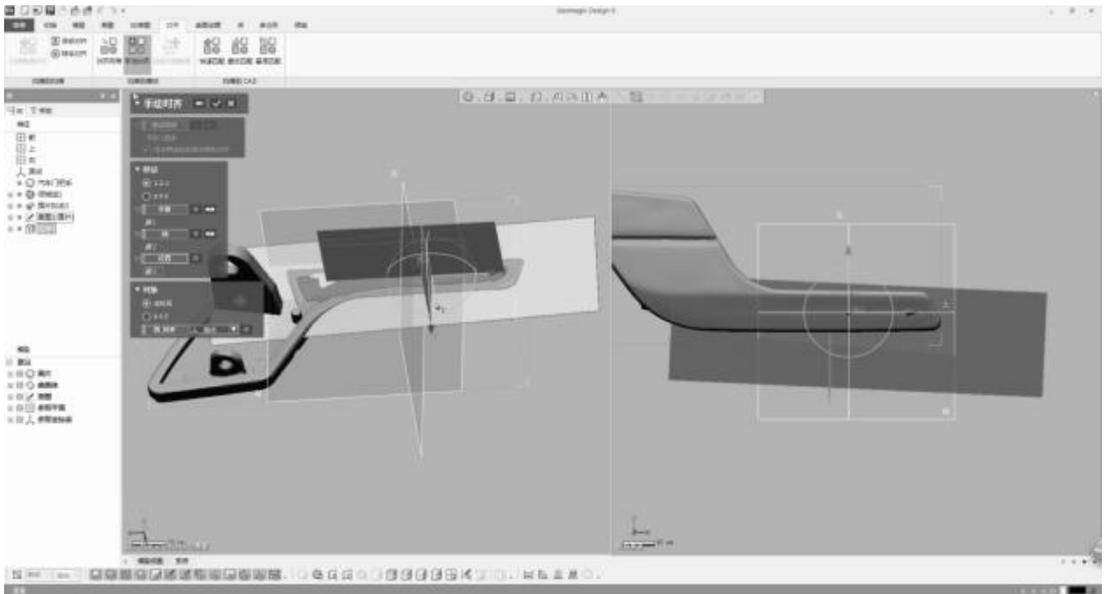


图 5.11 手动对齐

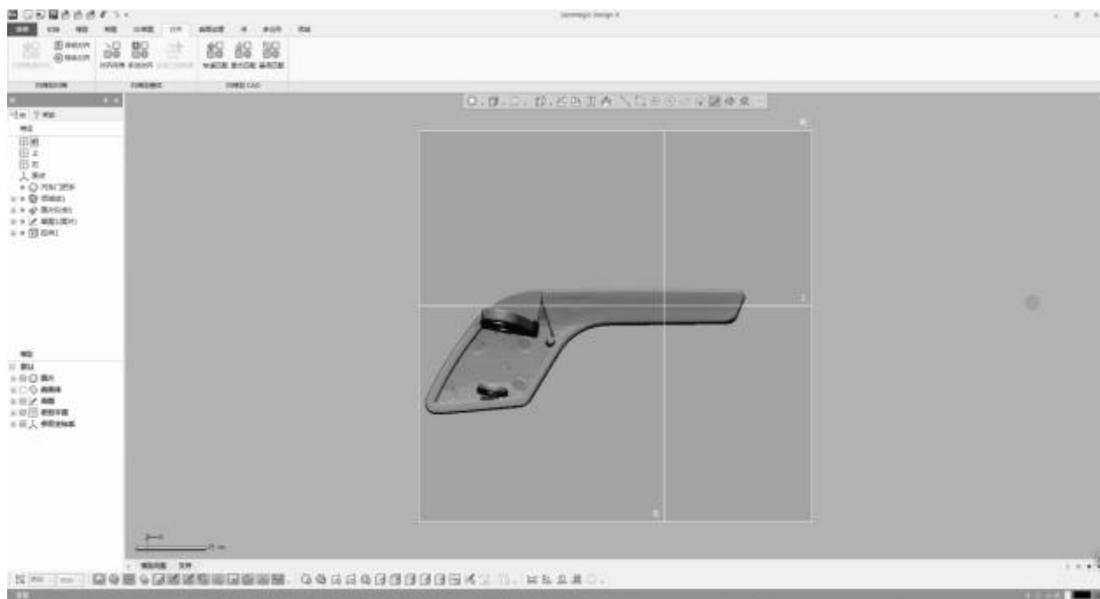


图 5.12 手动对齐

任务 5.2 构建模型主体

在这小节中,我们再次巩固放样的概念和参数设计。

放样:选取两条或两条以上曲线进行曲面创建,当第一条曲线或最后一条曲线连接着曲面时,可设置这两个面之间的连续性

常用约束条件有:

无:不指定面与面之间的连续性

与面相切:面于面之间采用相切的过度方式

构建汽车门把手的模型主体步骤如下:

①在工具面板中,单击“领域”,进入“领域”工具栏,单击“画笔选择模式”对门把手的单个面进行涂画,涂画完成后单击“插入”完成领域,先将汽车门把手所有需要领域的面进行领域,结果如图 5.13 所示。

②在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择汽车门把手,单击下一阶段,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.14 所示。

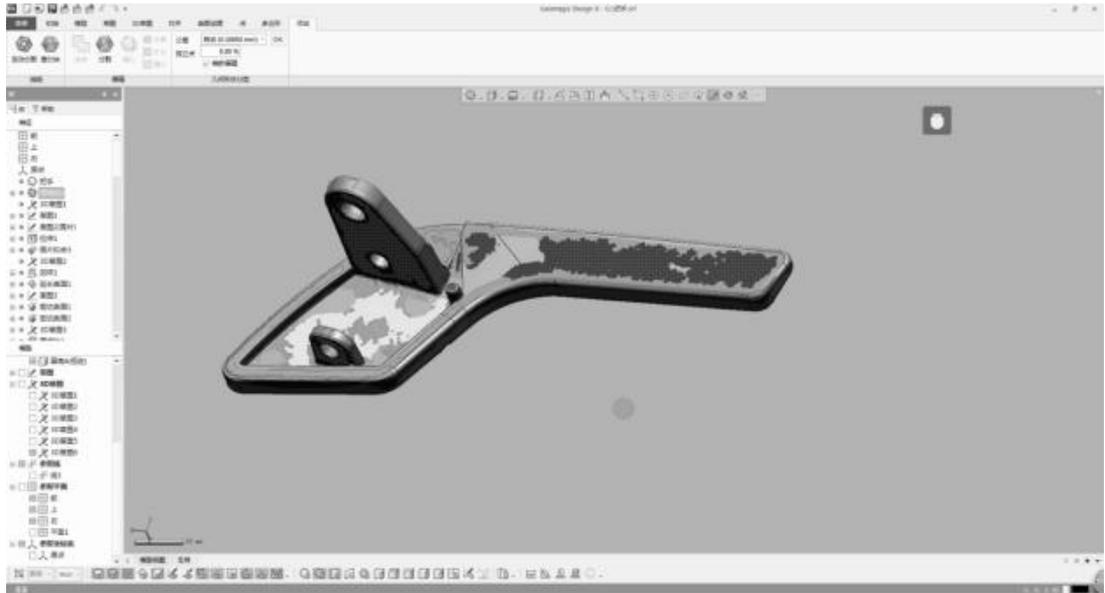
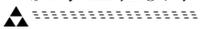


图 5.13 领域

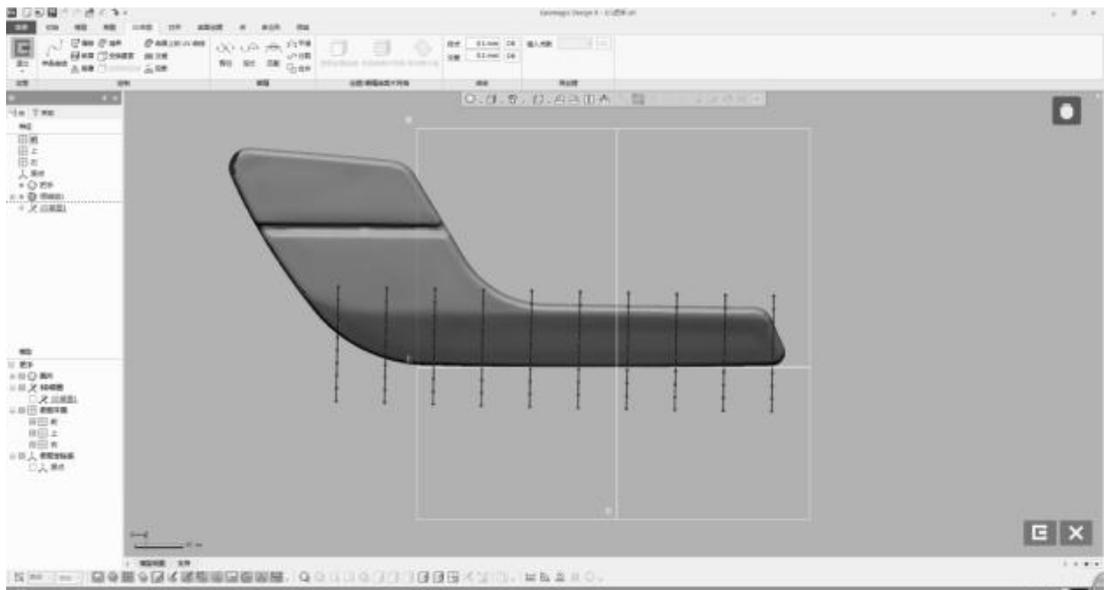


图 5.14 领域

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”,“3点圆弧”命令绘画,结果如图 5.15 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

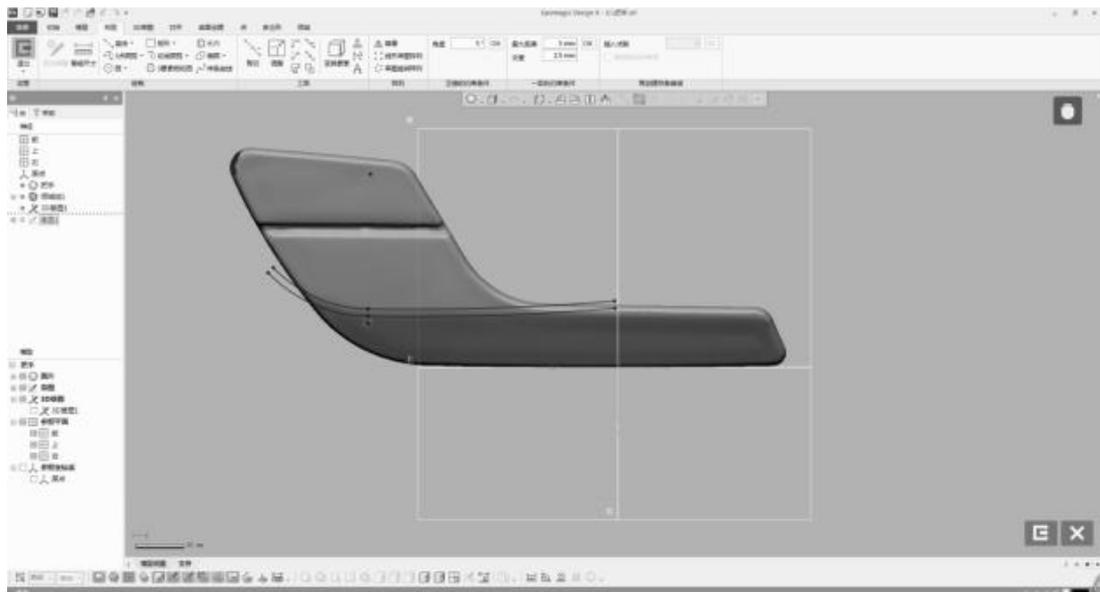


图 5.15 草图

④在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“直线”,“3点圆弧”命令,对“汽车门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.16 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

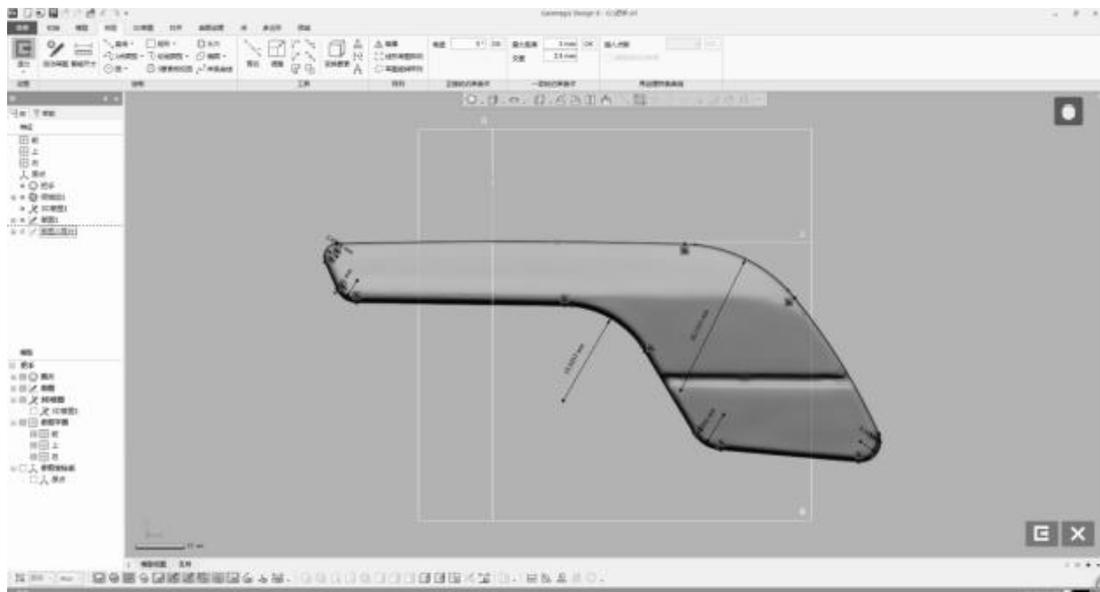


图 5.16 面片草图

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 2 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,“反方法”选择“距离”,设置“长度”为“7”,结果如图 5.17 所示,单击“确定”按钮。

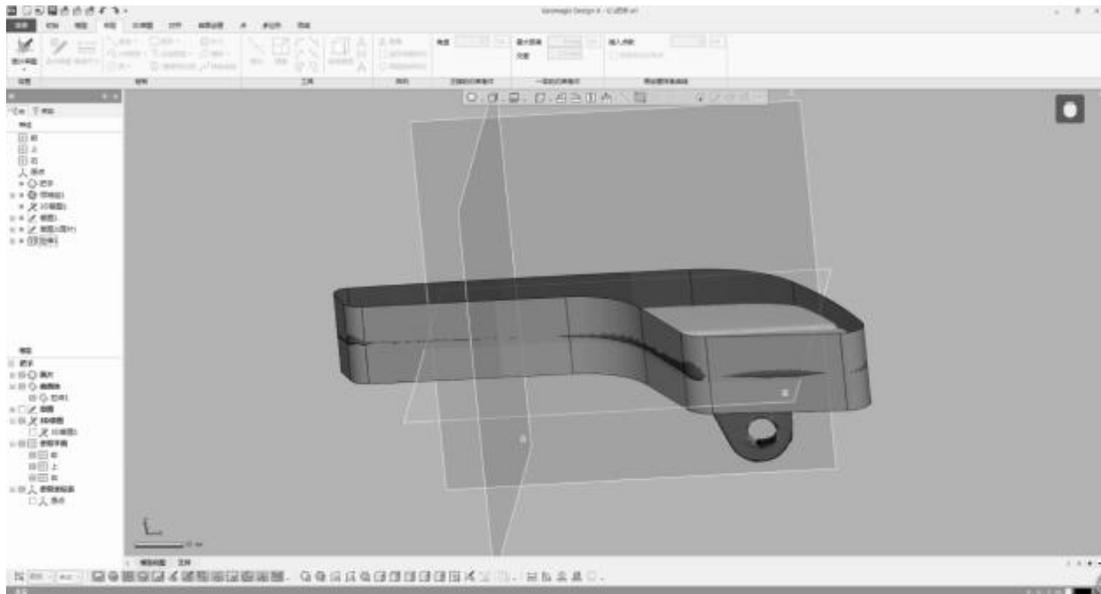


图 5.17 拉伸

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.18 所示。

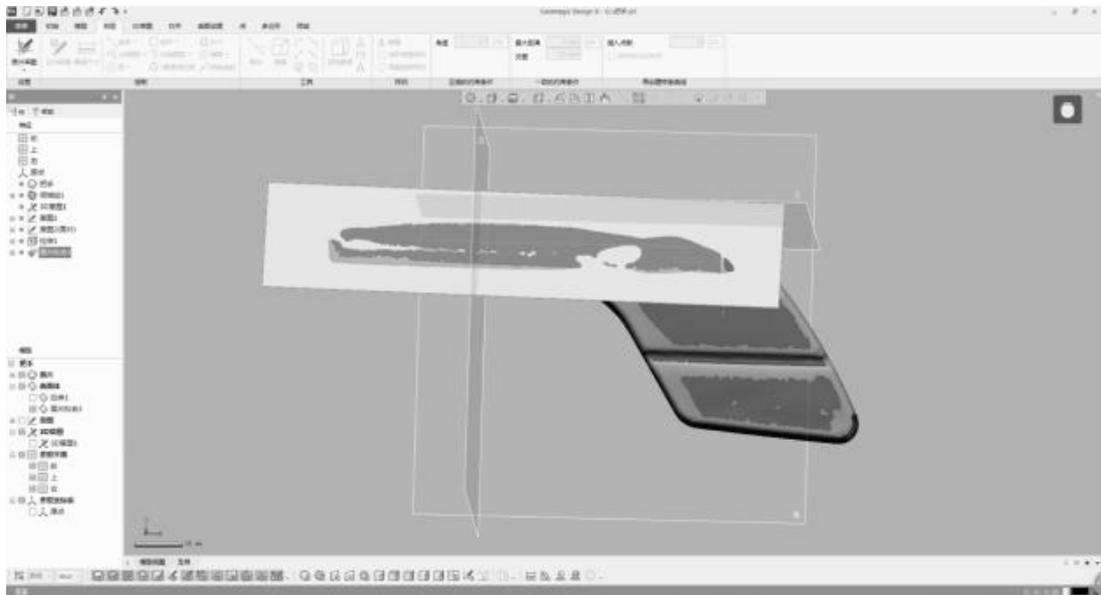


图 5.18 面片拟合

⑦在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择门把手,单击“下一阶段”,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.19 所示。

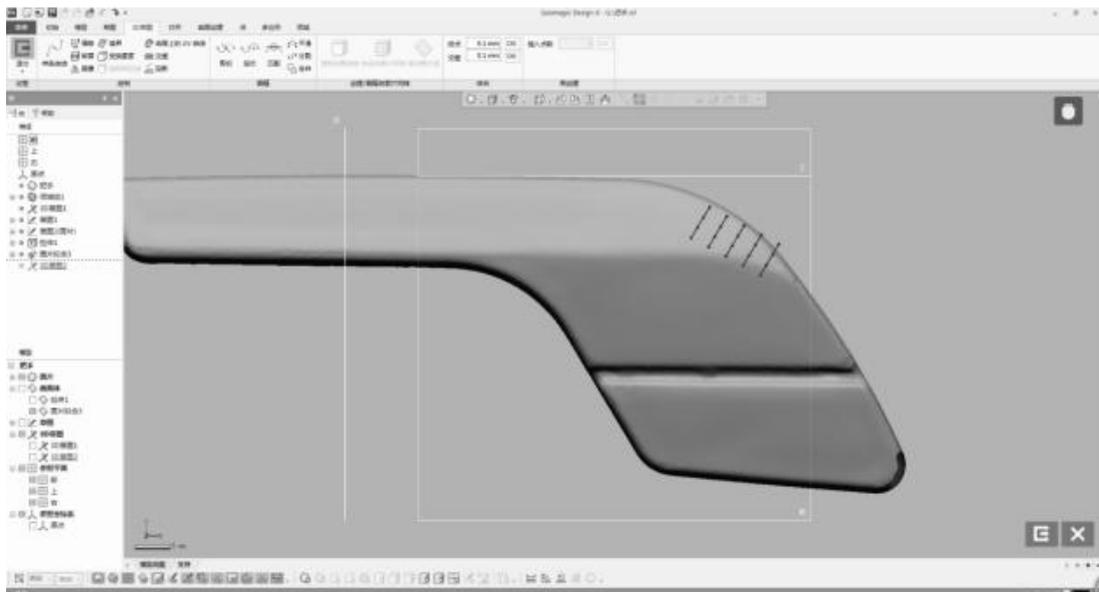


图 5.19 3D 草图

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“放样”,轮廓选择“3D 草图 2”,单击“确定”按钮,结果如图 5.20 所示。

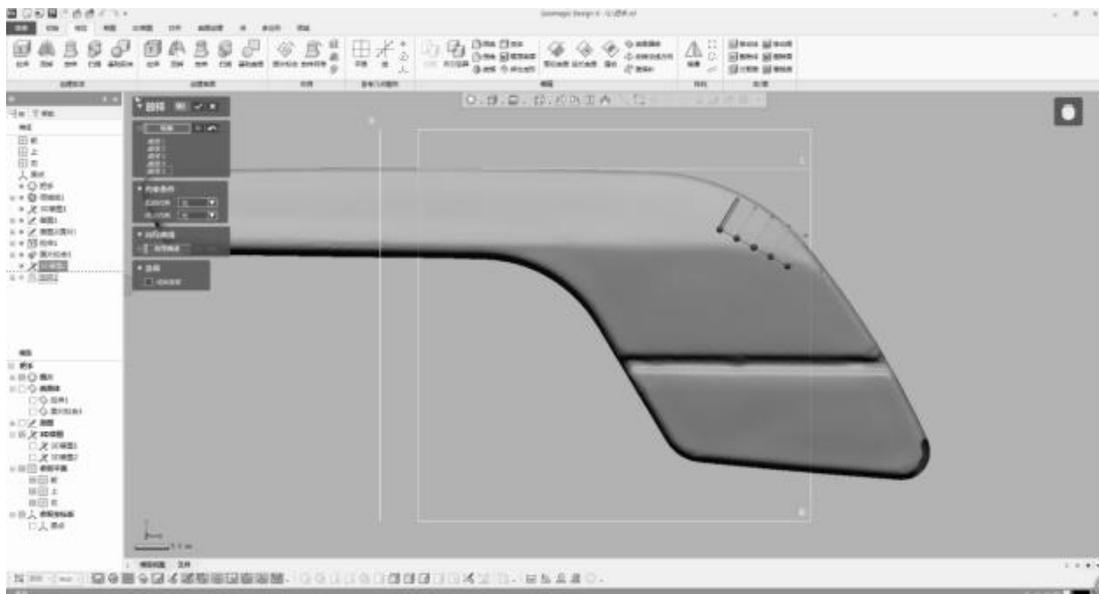


图 5.20 放样

⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”,选择面片,距离为“6.5”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.21 所示。

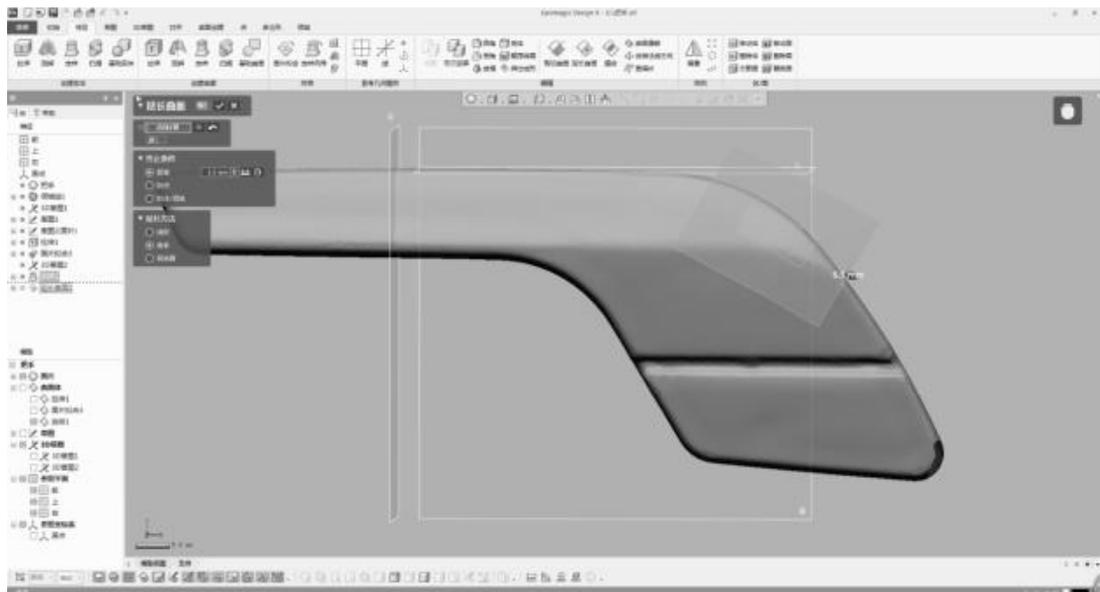


图 5.21 延长曲面

⑩在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.22 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

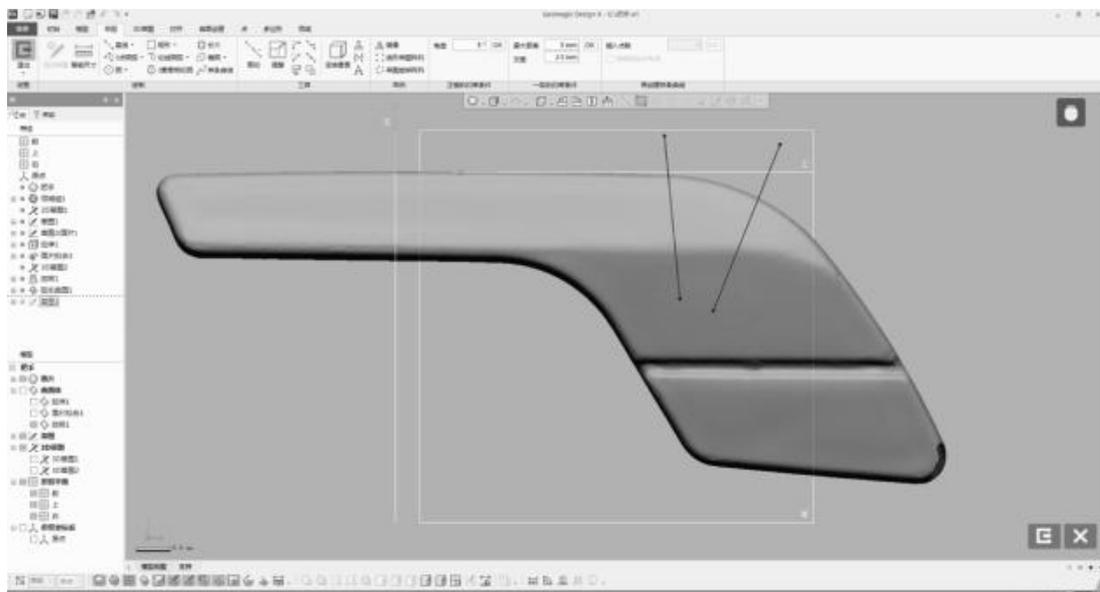


图 5.22 草图

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“草图 3”,勾选“对象”,对象体选择“面片拟合”,“放样 1”单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.23 所示,然后单击“确定”按钮。

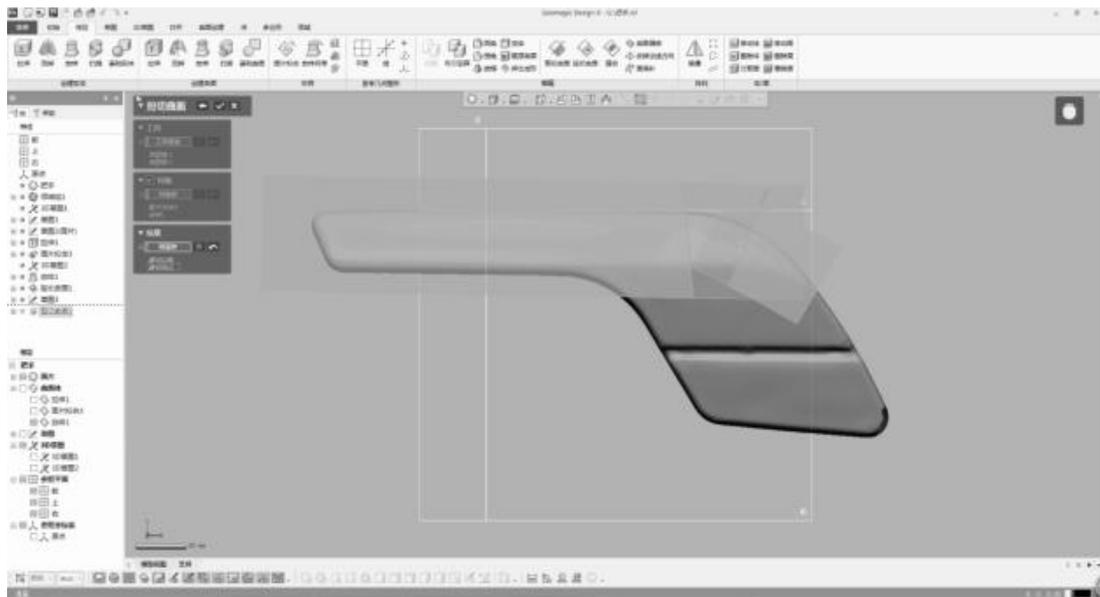


图 5.23 面片拟合

⑫在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“草图1”,“草图2面片”勾选“对象”,对象体选择“剪切曲面1”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图5.24所示,单击“确定”按钮。

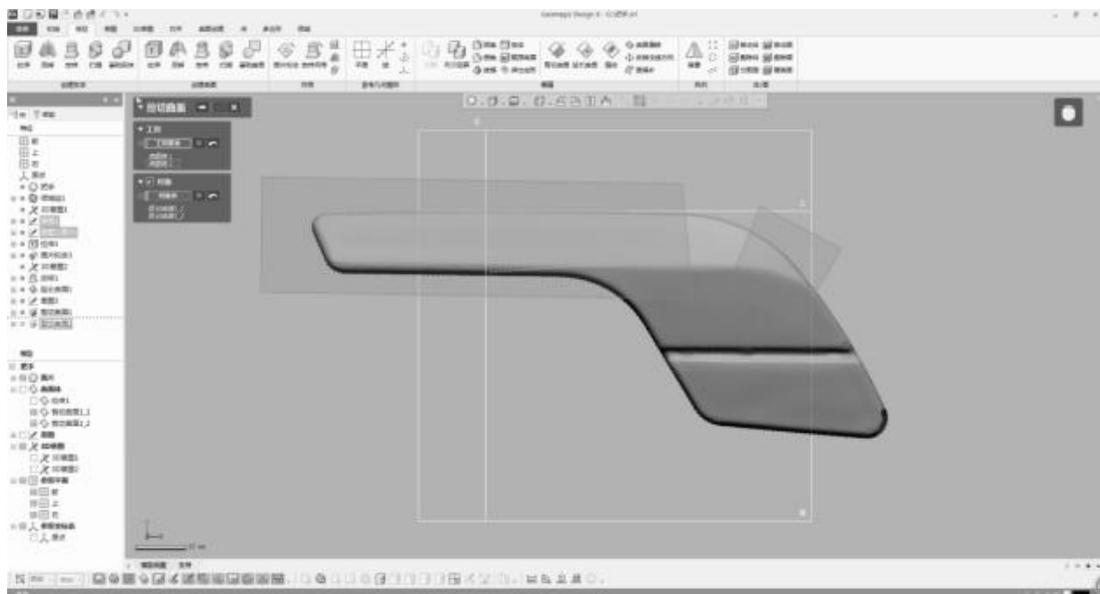


图 5.24 剪切曲面

⑬在工具面板中,单击“3D草图”,进入“3D草图”工具栏,单击“3D草图”,单击“断面”,“对象要素”选择门把手,单击下一阶段,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图5.25所示。

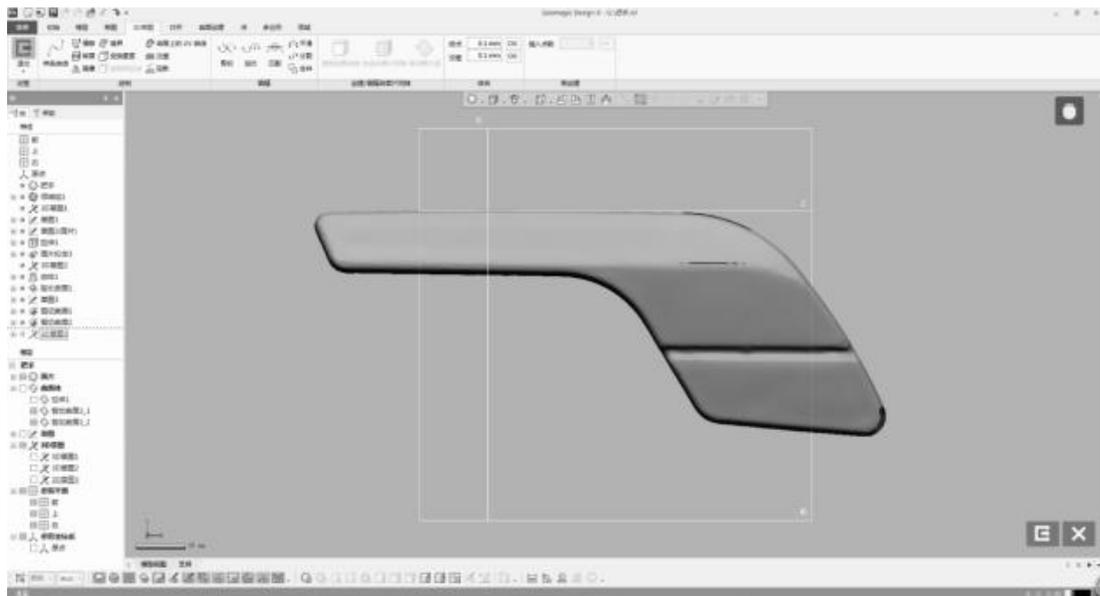


图 5.25 3D 草图

⑭在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面填补”,结果如图 5.26 所示。

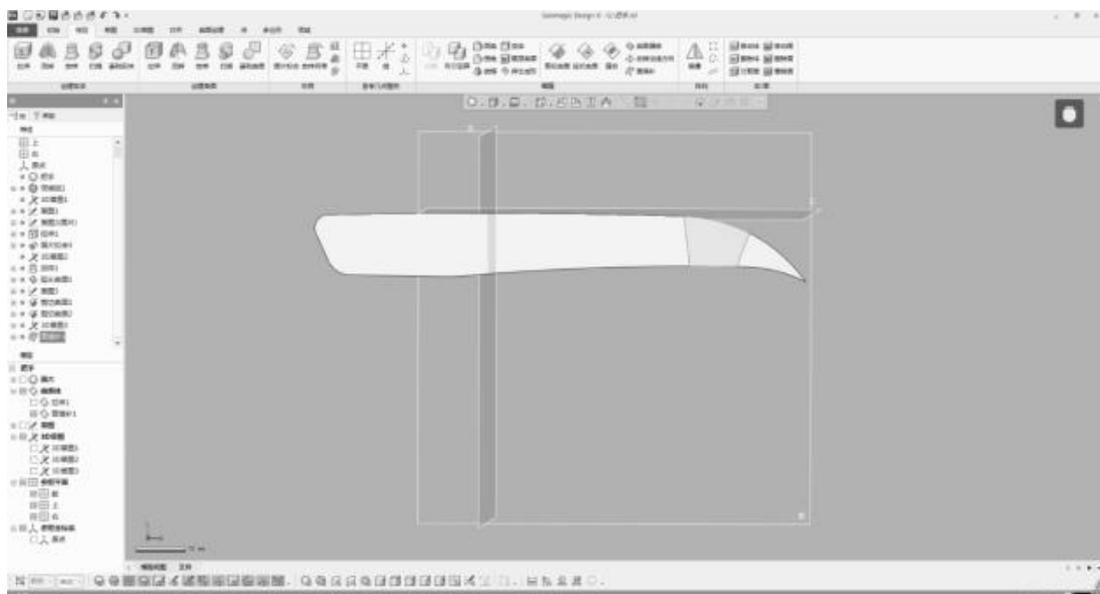


图 5.26 面填补

⑮在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择门把手,单击下一阶段,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.27 所示。

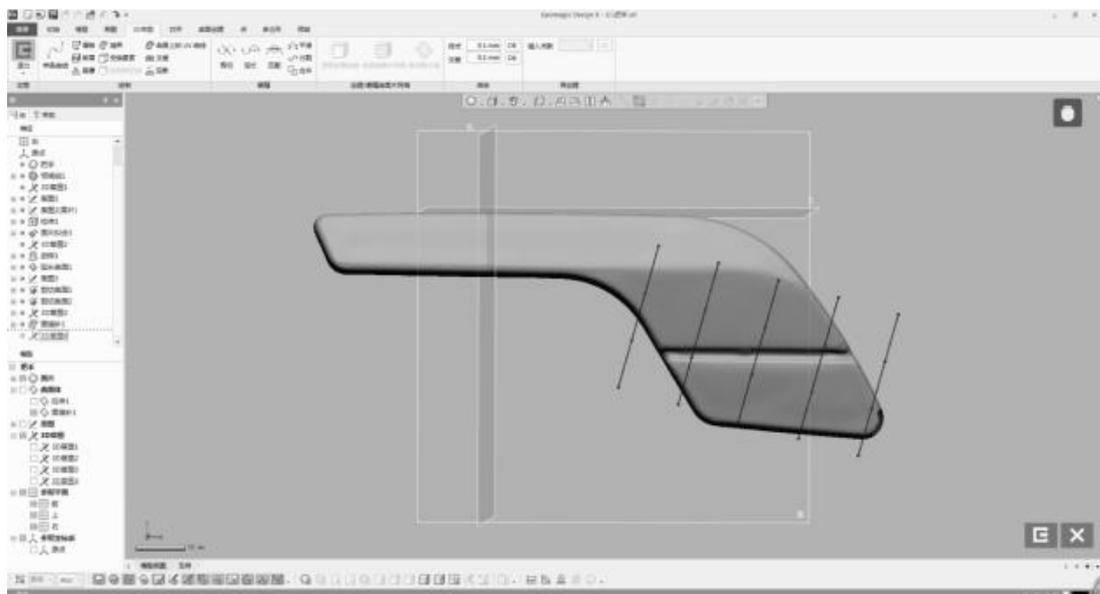


图 5.27 3D 草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“放样”,轮廓选择“3D 草图 4”,单击“确定”按钮,结果如图 5.28 所示。

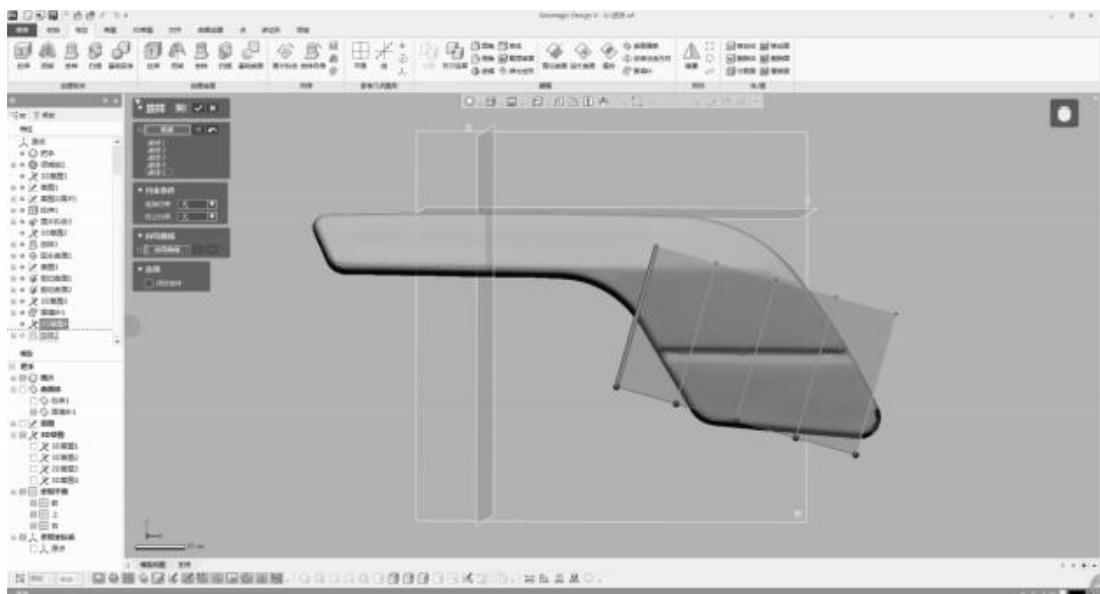


图 5.28 放样

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“34”,选择如图 5.29 所示,单击“确定”按钮即可。

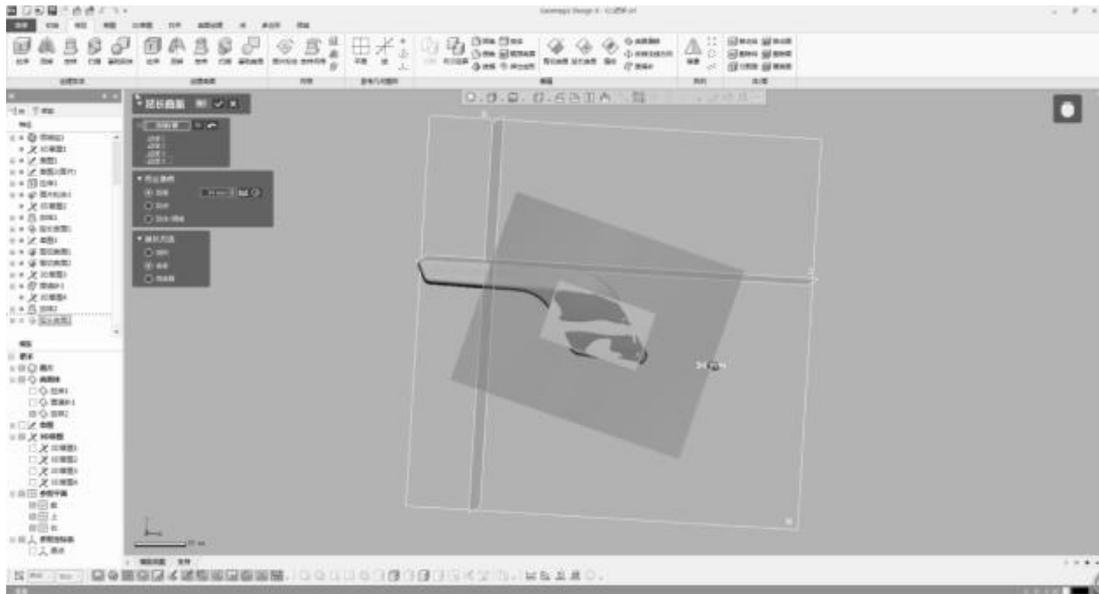
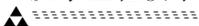


图 5.29 延长曲面

⑮在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“2”,选择如图 5.30 所示,单击“确定”按钮即可。

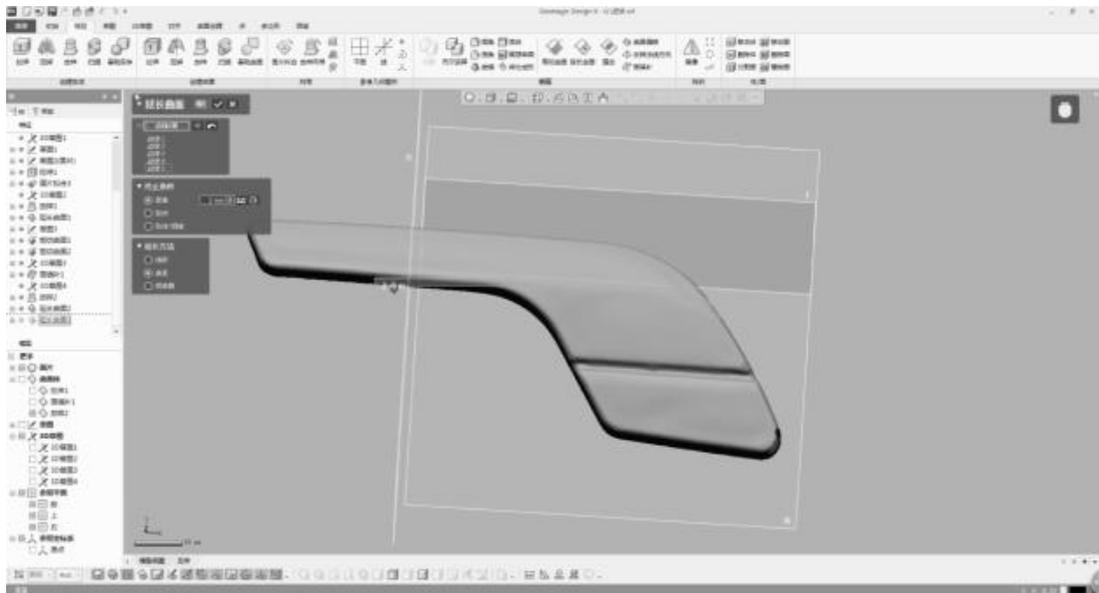


图 5.30 延长曲面

⑯在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“60”,选择如图 5.31 所示,单击“确定”按钮即可。

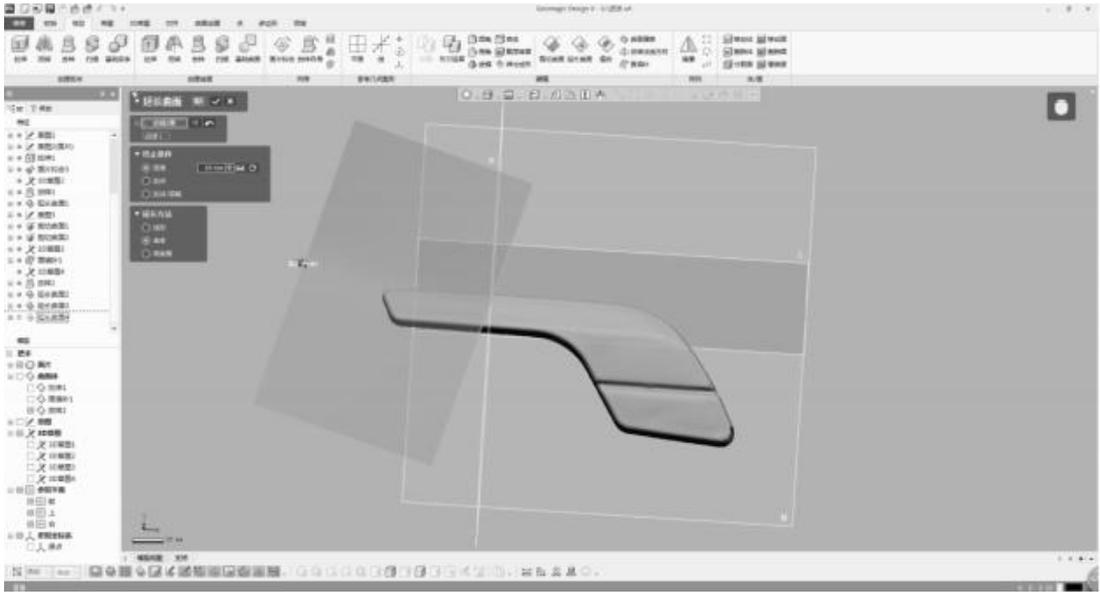


图 5.31 延长曲面

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.32 所示。

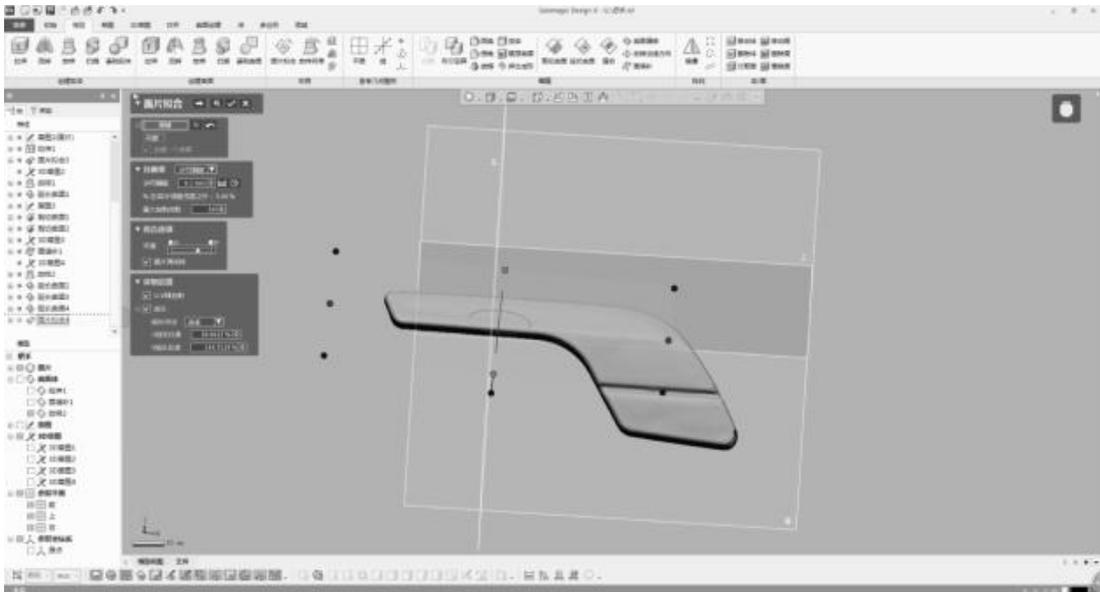


图 5.32 面片拟合

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.33 所示。

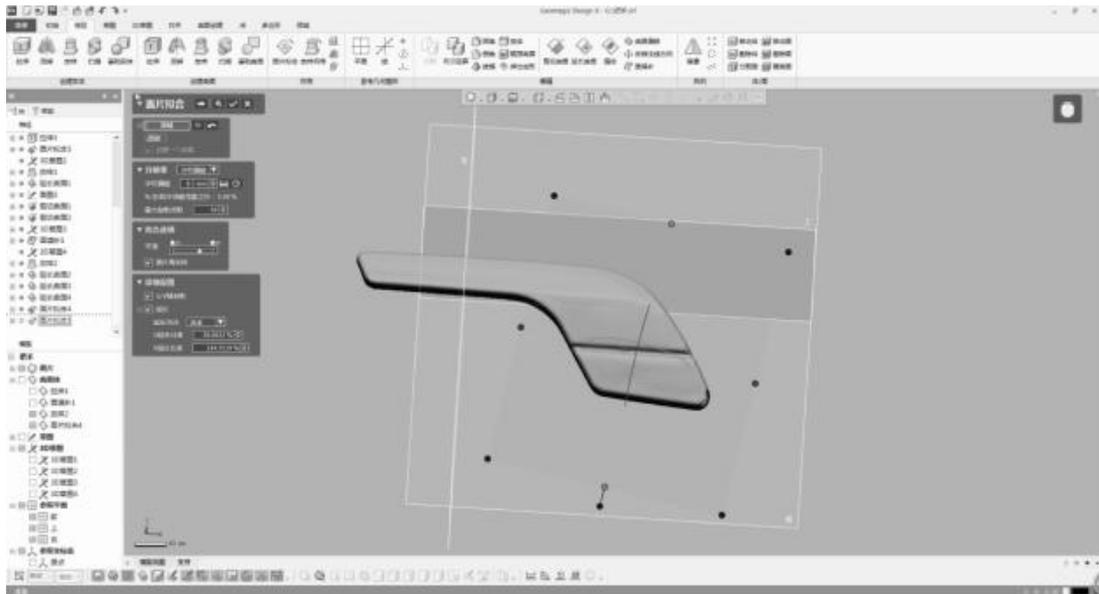


图 5.33 面片拟合

②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.34 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

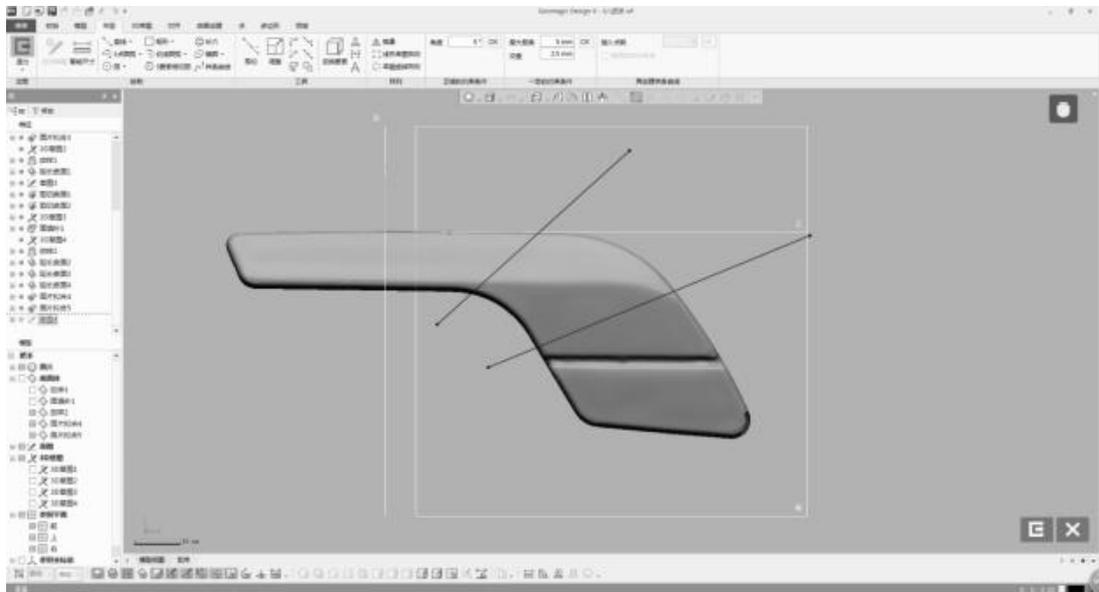


图 5.34 草图

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“草图 4”,勾选“对象”,对象体选择“面片拟合 4,面片拟合 5”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.35 所示。

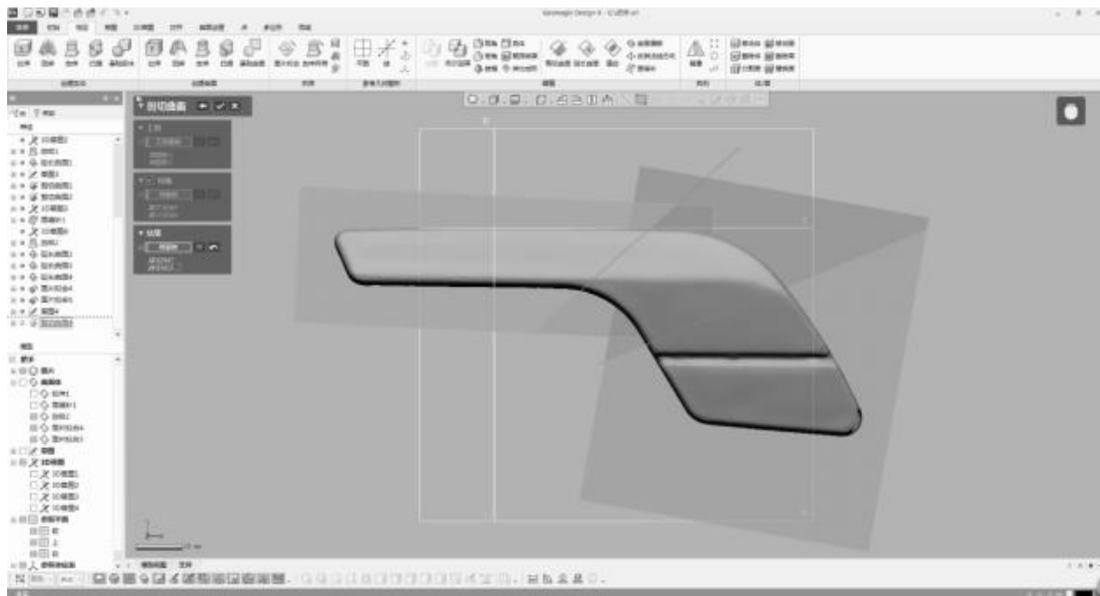


图 5.35 剪切曲面

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸1”,勾选“对象”,对象体选择“剪切曲面4”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.36 所示。

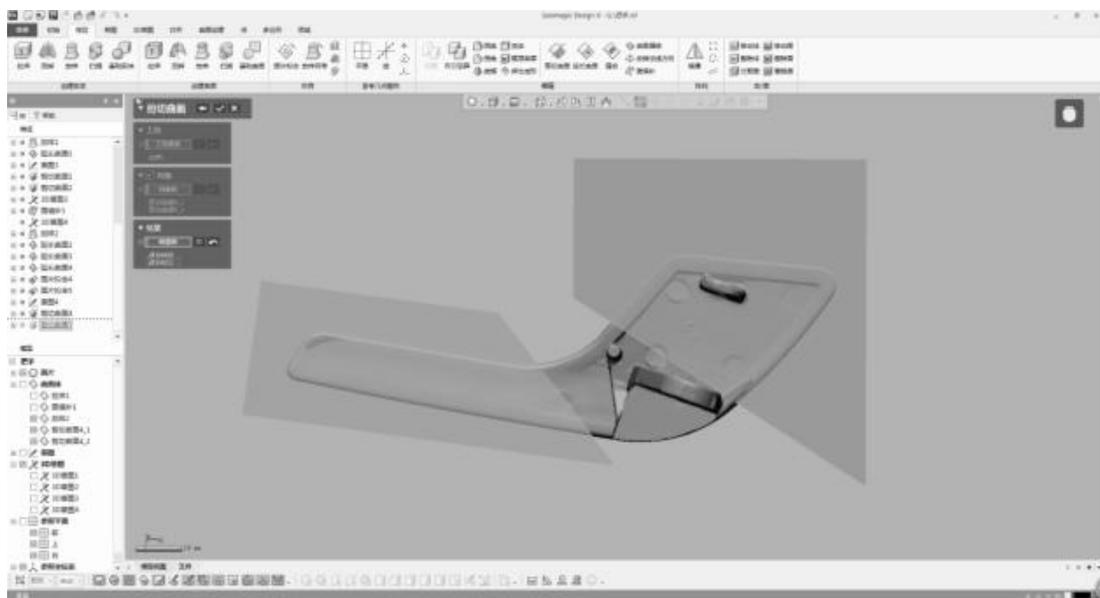


图 5.36 剪切曲面

⑤在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择门把手,单击下一阶段,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.37 所示。

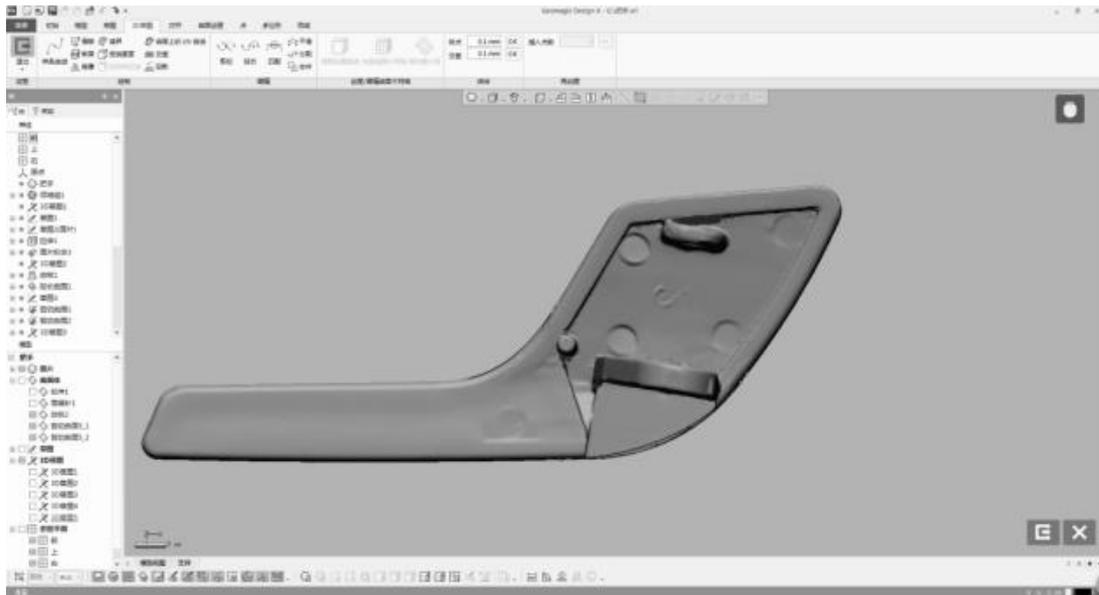


图 5.37 3D 草图

②⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面填补”,结果如图 5.38 所示。

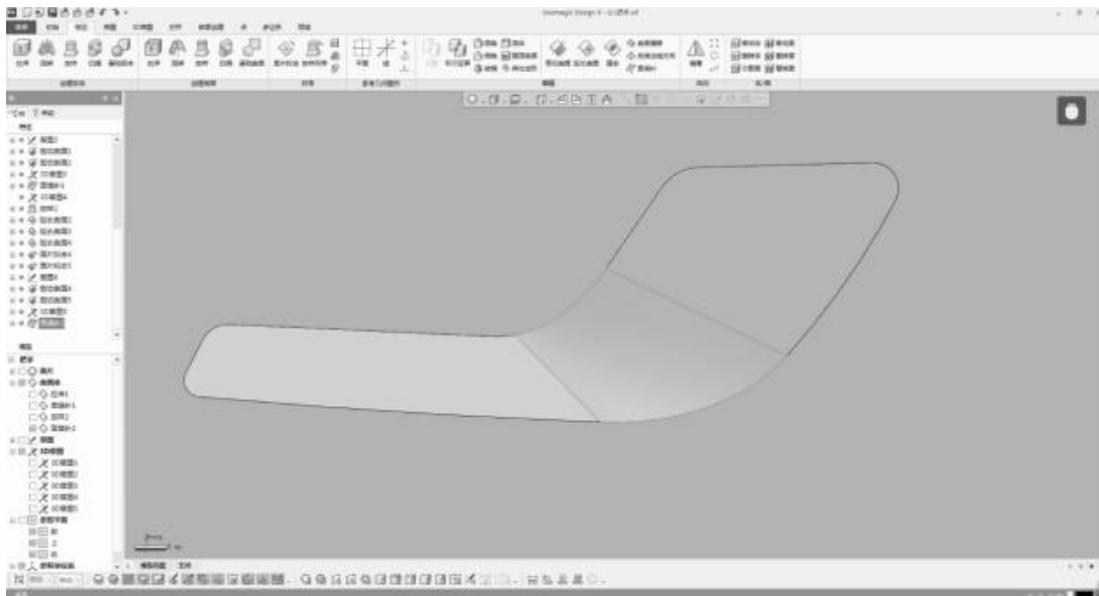


图 5.38 面填补

②⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“5”,选择如图 5.39 所示,单击“确定”按钮即可。

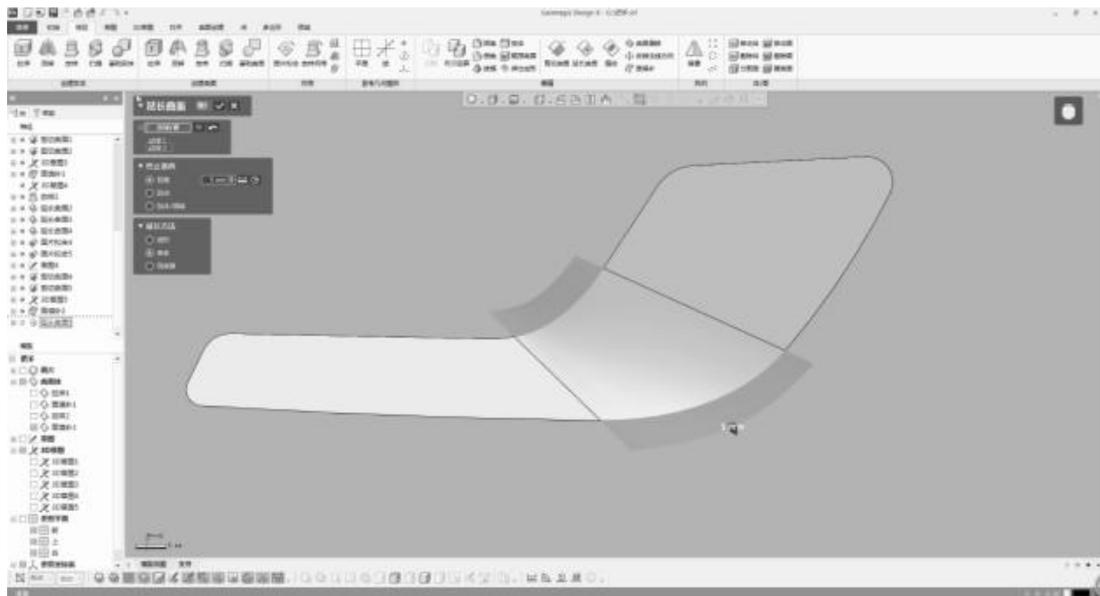


图 5.39 延长曲面

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“5”,选择如图 5.40 所示,单击“确定”按钮即可。

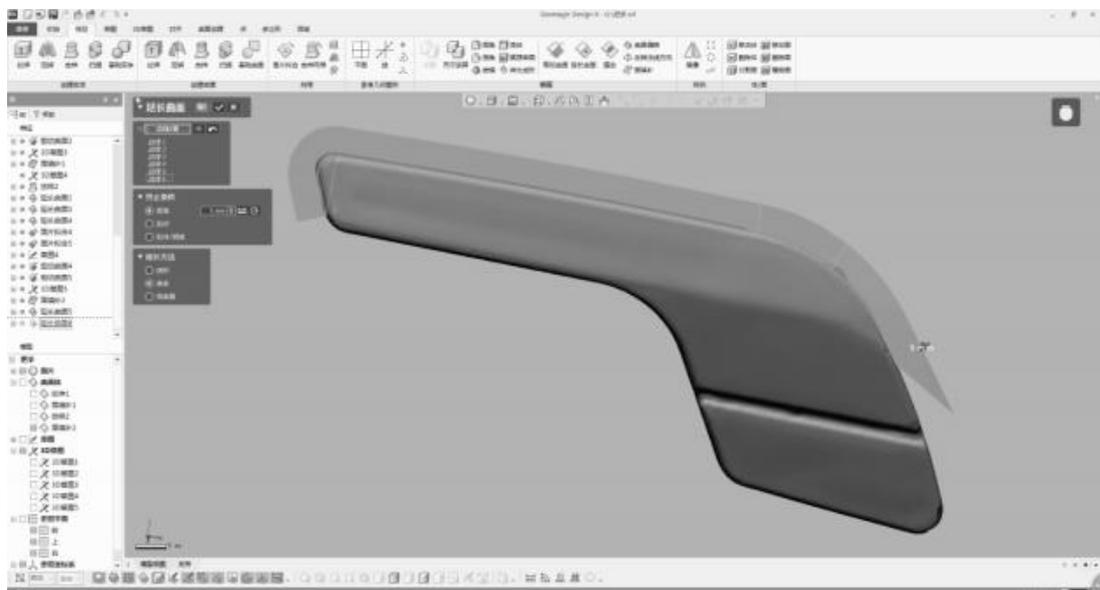


图 5.40 延长曲面

㉑在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”,“3 点圆弧”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.41 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

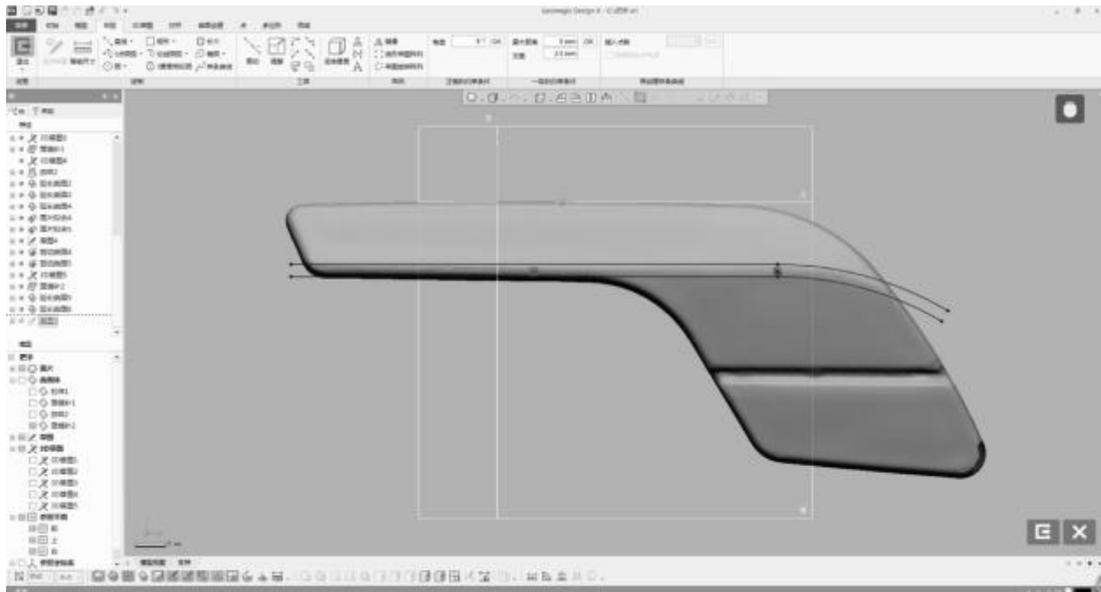
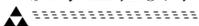


图 5.41 草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“延长曲面”按钮,“距离”为“1”,选择如图 5.42 所示,单击“确定”按钮即可。

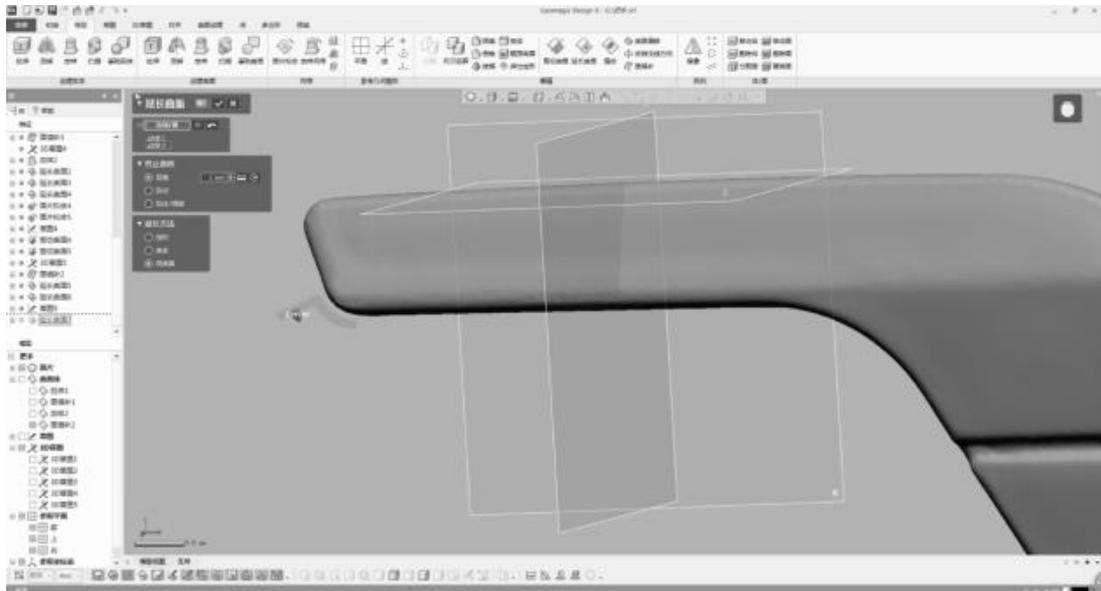


图 5.42 延长曲面

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“草图 5”,勾选“对象”,对象体选择“放样 2”“面填补 1”,单击“下一阶段”按钮,“残留体”选择如图 5.43 所示。

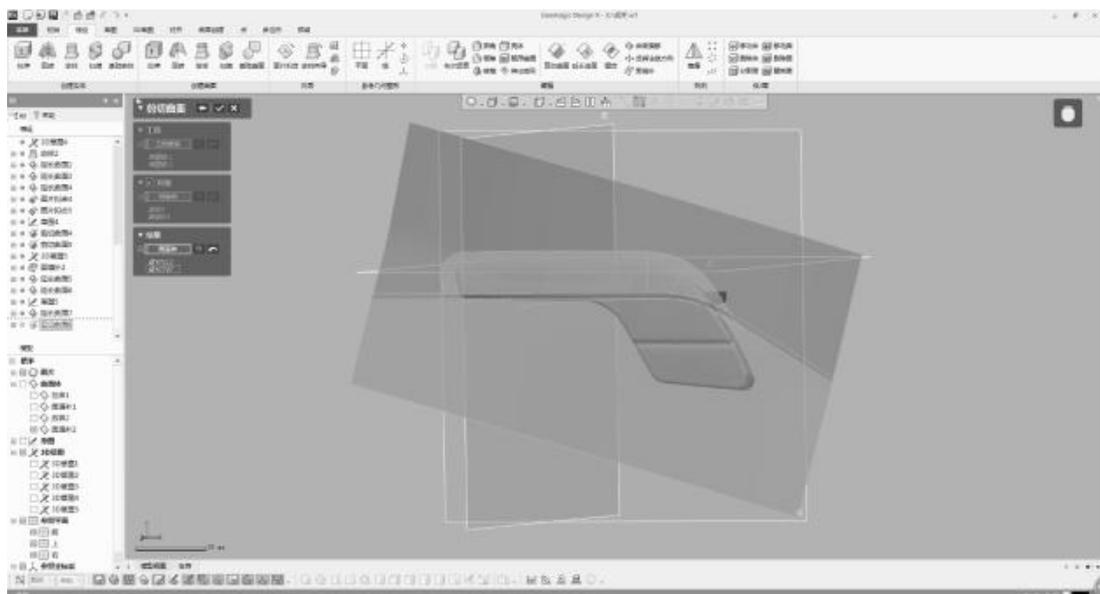


图 5.43 剪切曲面

②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”命令对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.44 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

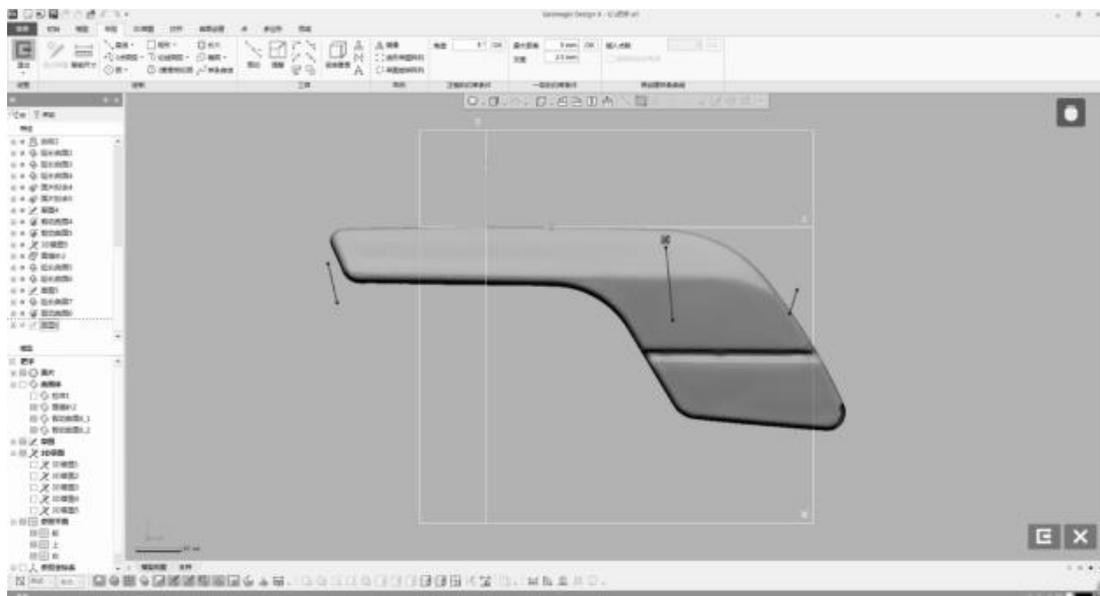


图 5.44 草图

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 6”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,结果如图 5.45 所示,单击“确定”按钮。

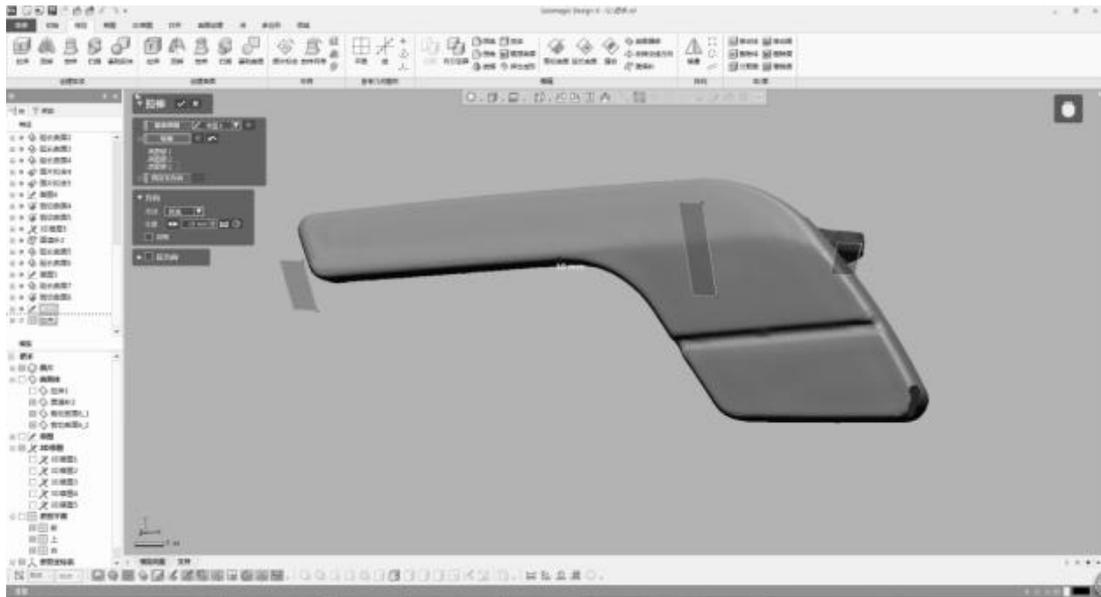


图 5.45 拉伸

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“分割面”按钮,选择如图 5-46所示,单击“确定”按钮。

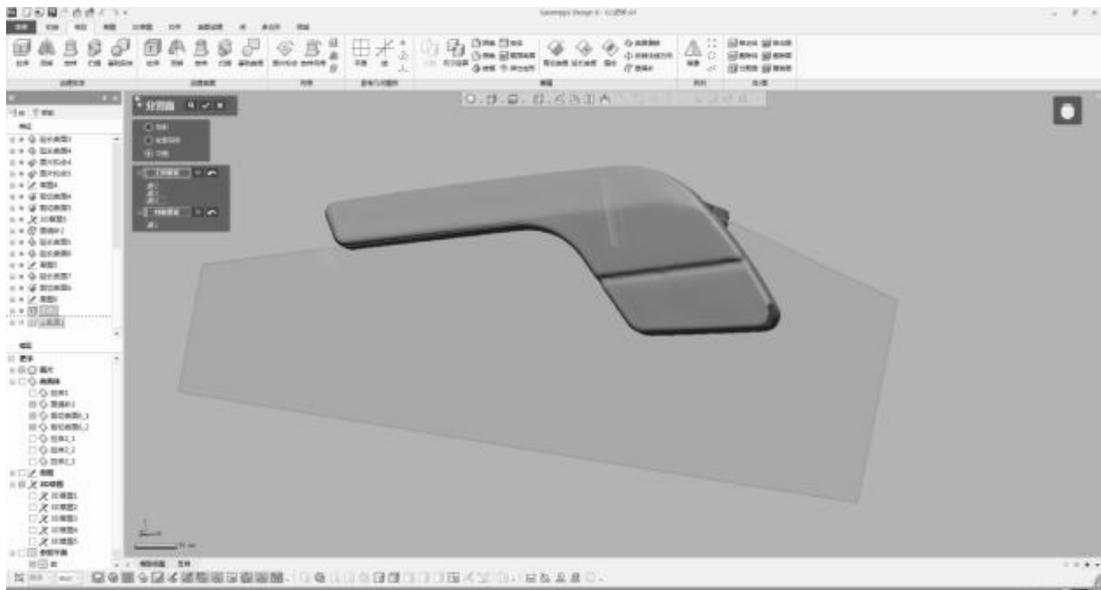


图 5.46 拉伸

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“分割面”按钮,选择如图 5-47所示,单击“确定”按钮。

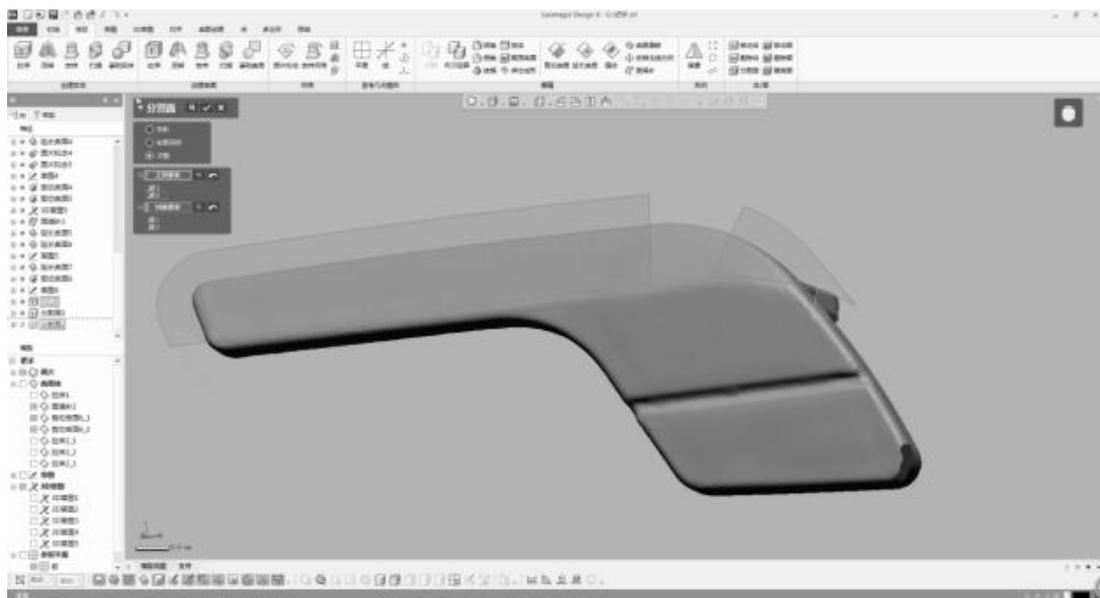


图 5.47 分割面

③⑥在工具面板中,单击“3D 草图”,进入“3D 草图”工具栏,单击“3D 草图”,单击“断面”,“对象要素”选择门把手,单击下一阶段,利用“绘制画面上的线”、“分割”、“样条曲线”对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.48 所示。

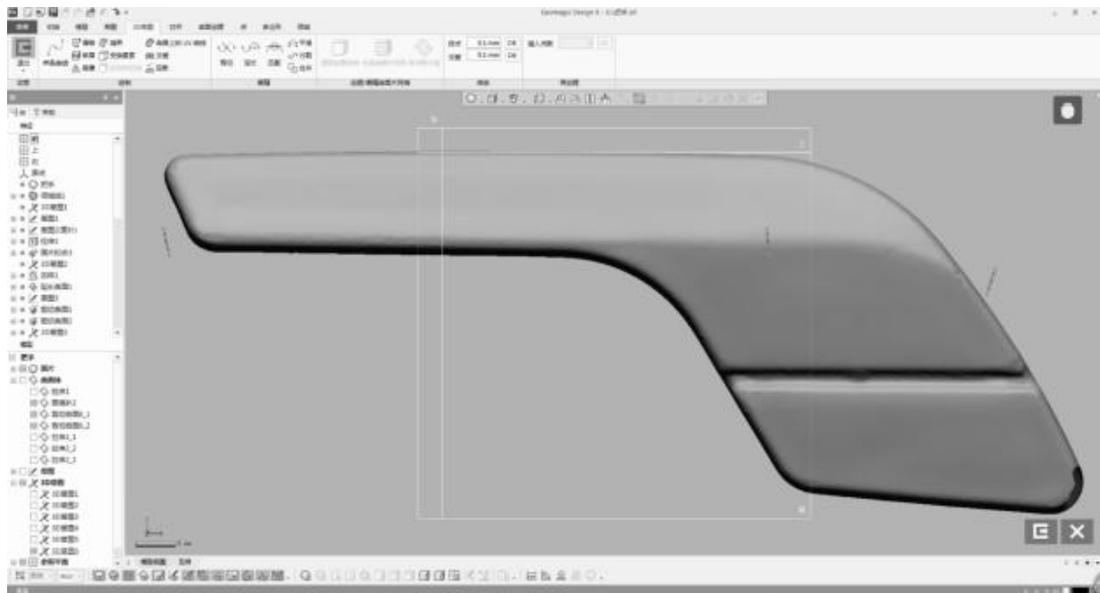


图 5.48 3D 草图

③⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面填补”,结果如图 5.49 所示。

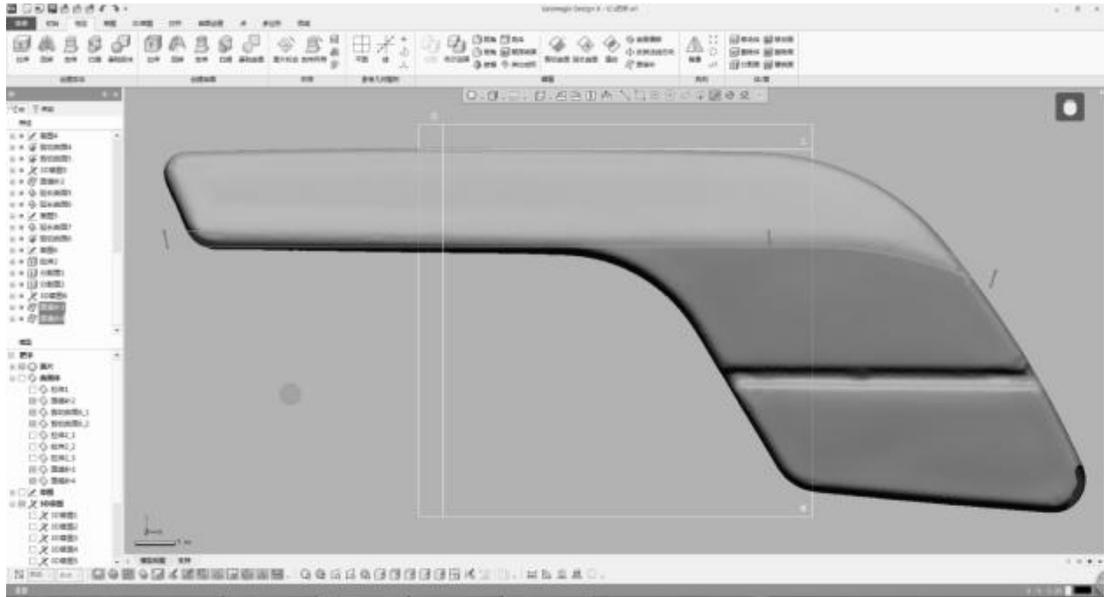


图 5.49 面填补

③⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“反转法线方向”中,曲面体选择“面填补3”,结果如图 5.50 所示。

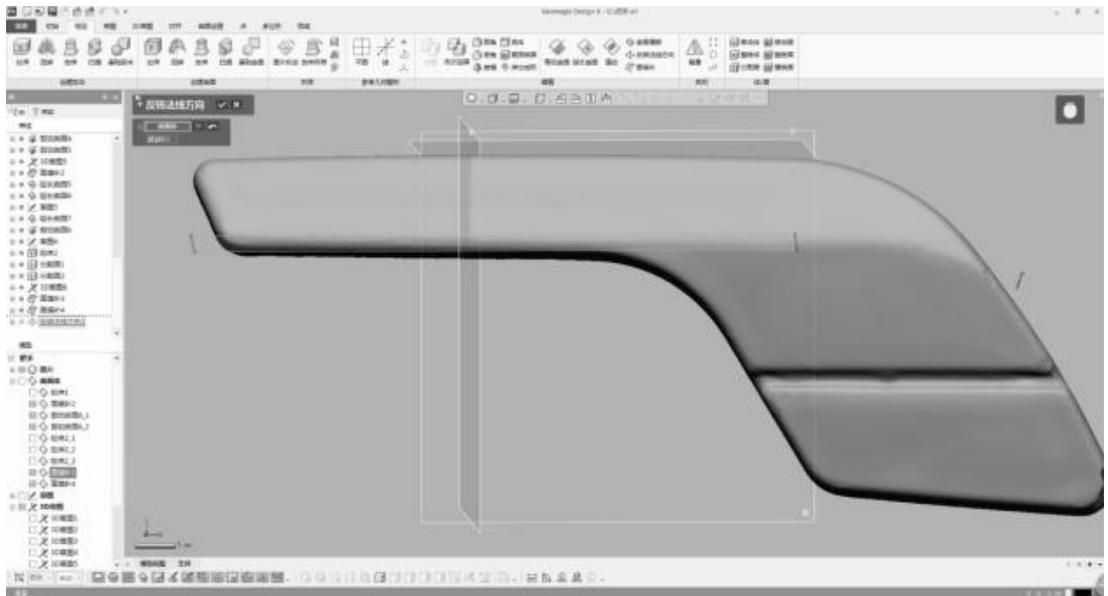


图 5.50 反转法线方向

③⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“缝合”,结果如图 5.51 所示。

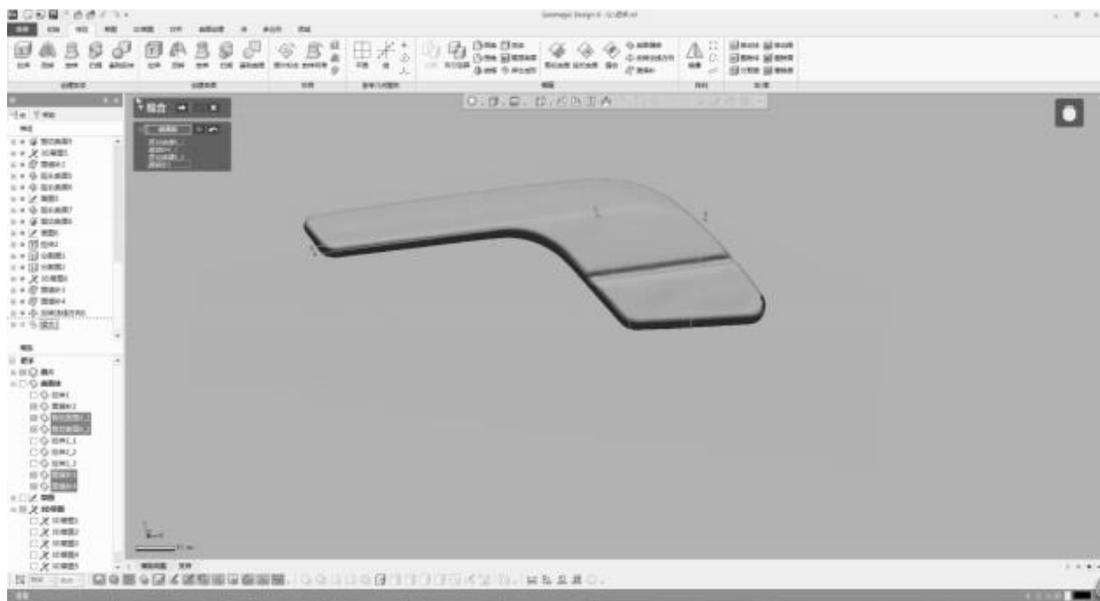


图 5.51 缝合

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“拉伸 1”“面填补 2”“面填补 4”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.52 所示。

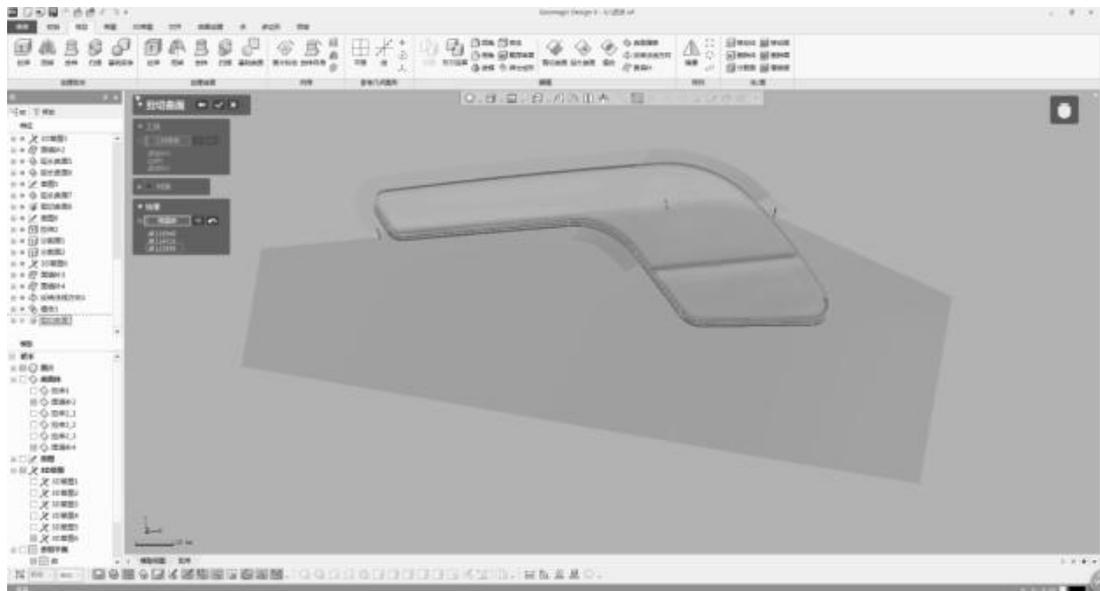


图 5.52 剪切曲面

任务 5.3 构建模型细节

①在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然



后单击“确定”按钮,结果如图 5.56 所示。

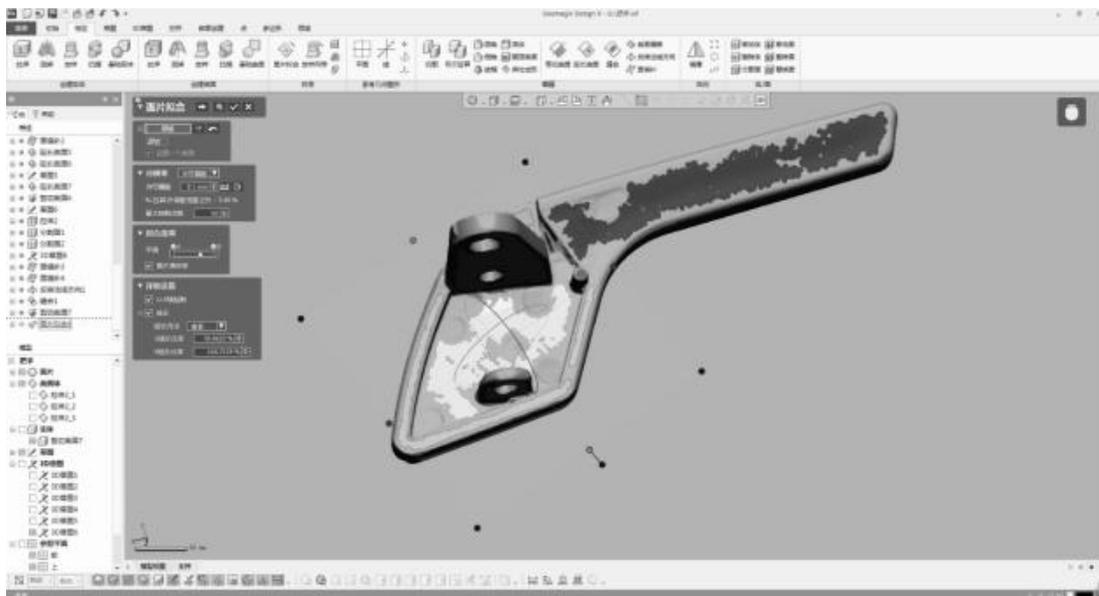


图 5.53 面片拟合

②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“直线”命令,“3 点圆弧”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.54 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

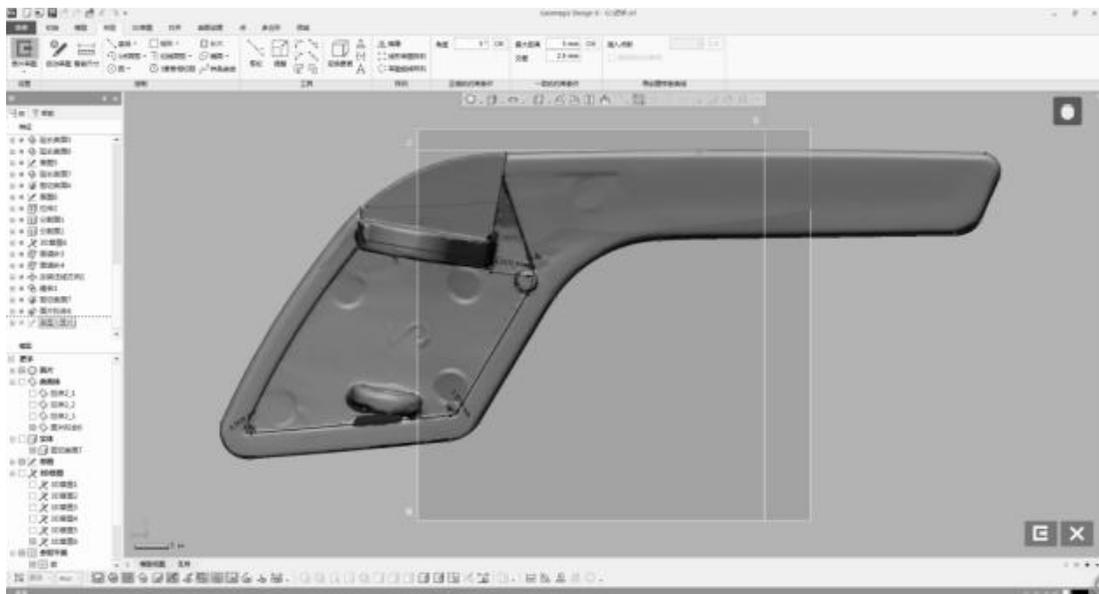


图 5.54 面片草图

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 7 面片”作为轮廓,“方法”选择“距离”,设置“长度”为“10”,“反方法”选择“距离”,设置“长度”

为“7”,结果如图 5.55 所示,单击“确定”按钮。

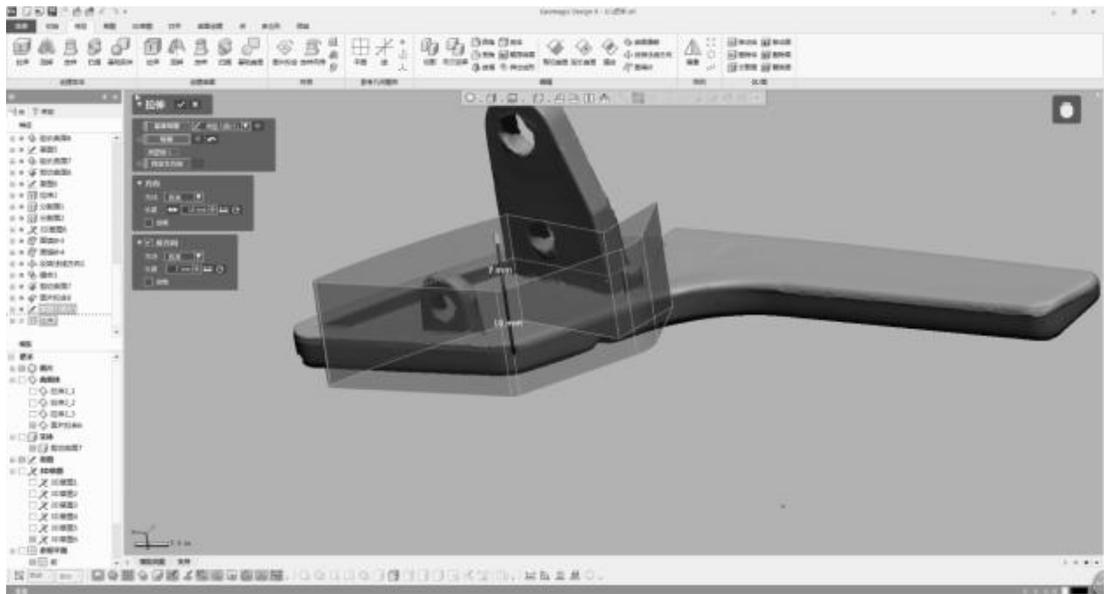


图 5.55 拉伸

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.56 所示。

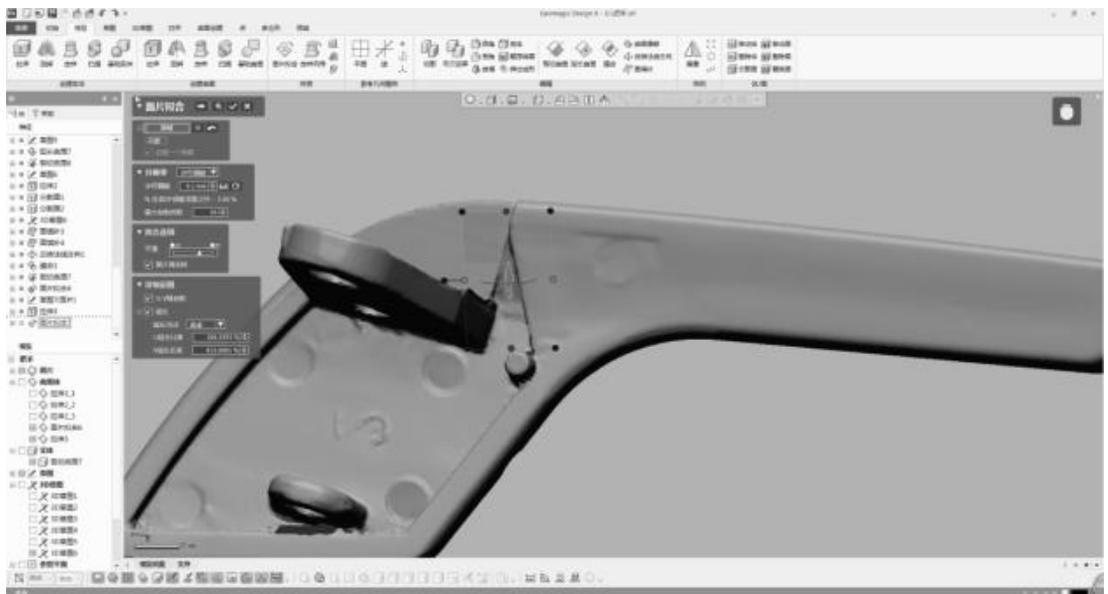


图 5.56 面片拟合

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“面片拟合 6”“面片拟合 7”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.57 所示。

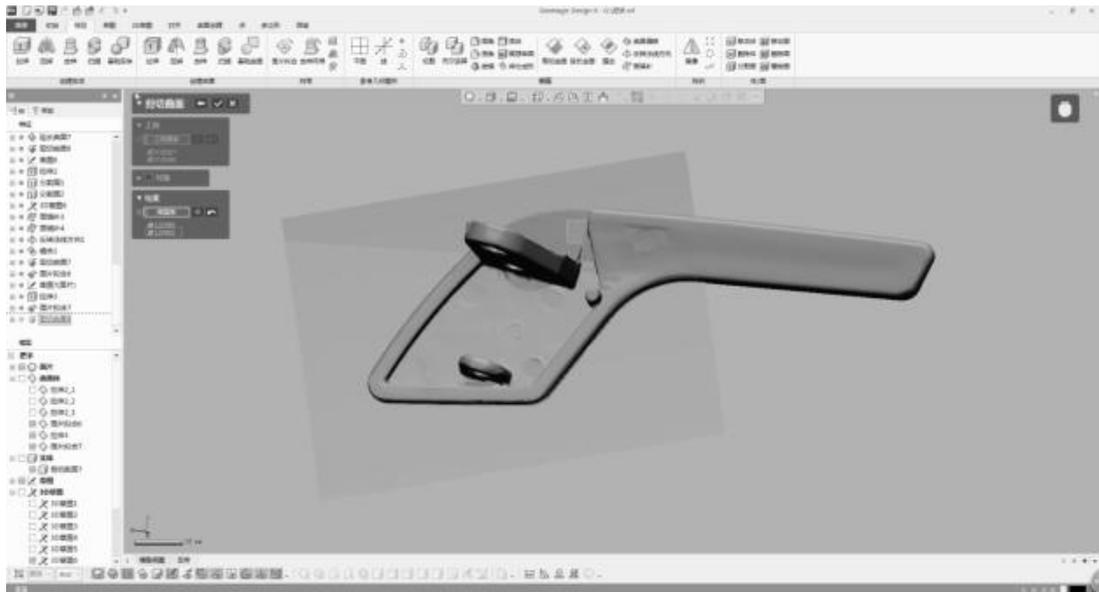
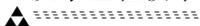


图 5.57 剪切曲面

⑥在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“剪切曲面8”“拉伸3”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.58 所示。

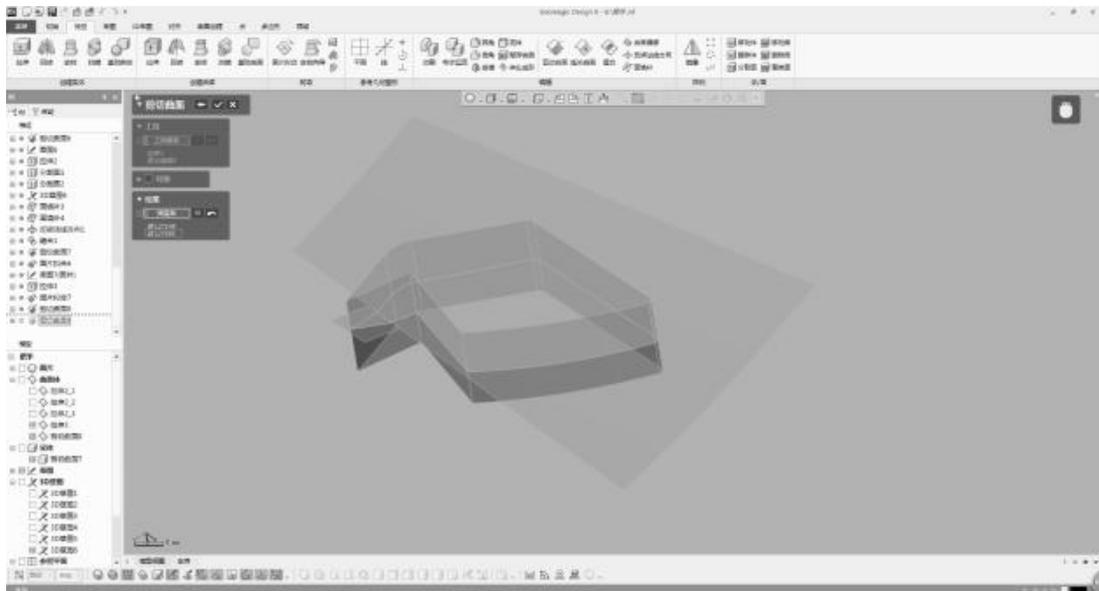


图 5.58 剪切曲面

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,“工具要素”选择“剪切曲面9”,对象体选择“剪切曲面7”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.59 所示。

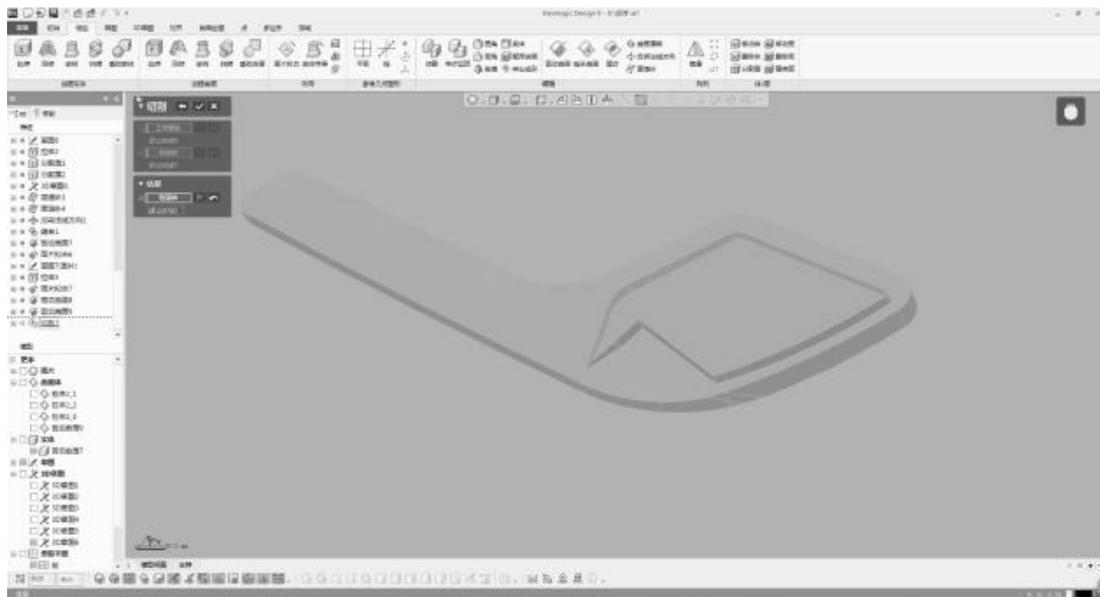


图 5.59 切割

⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.60 所示。

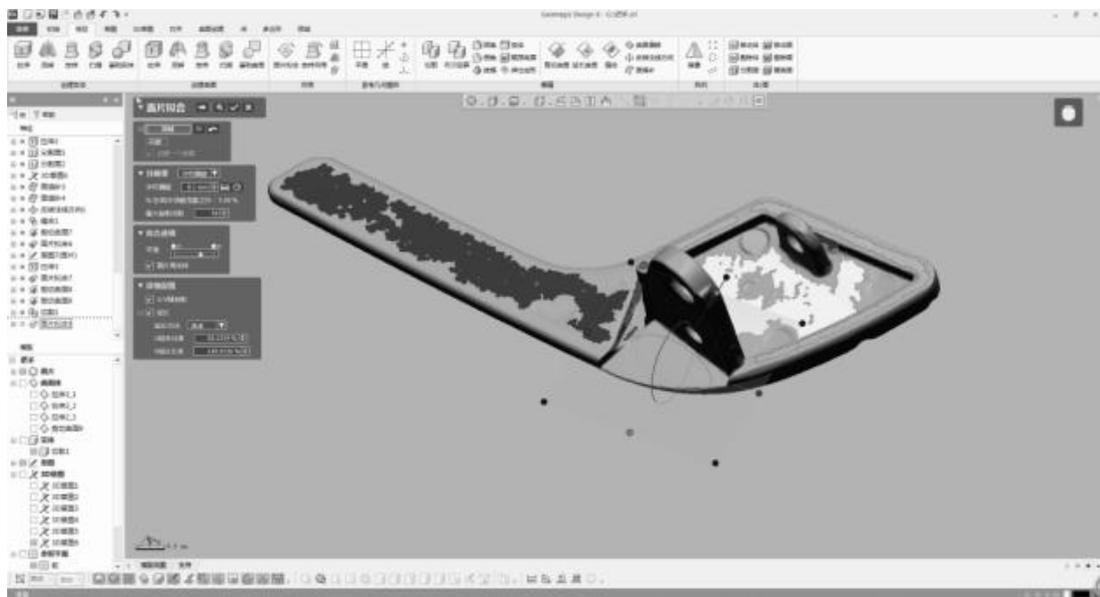


图 5.60 面片拟合

⑨在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.61 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

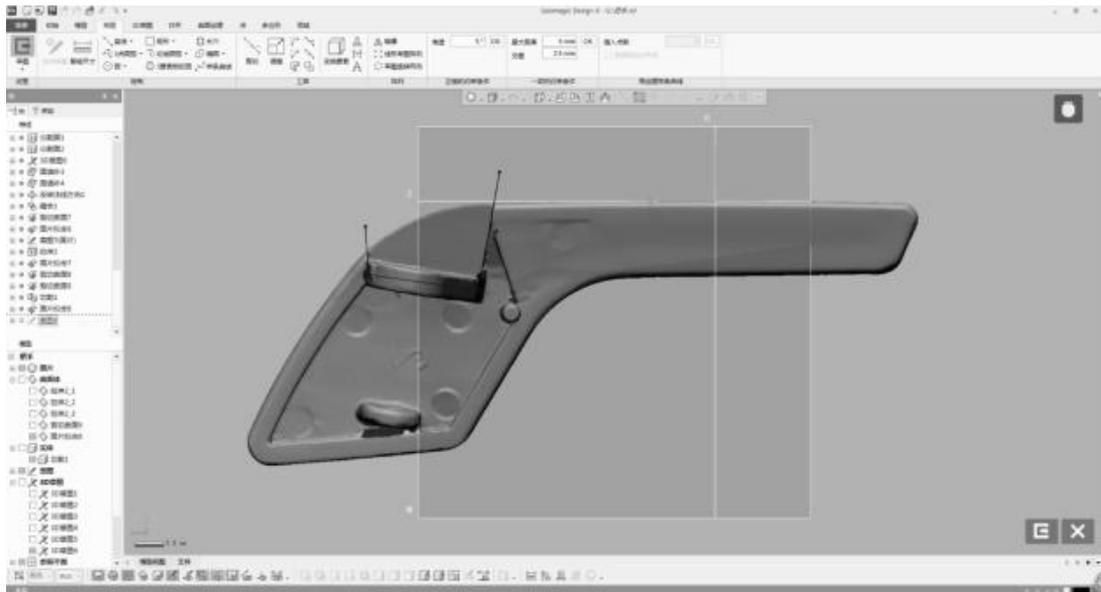


图 5.61 草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 8”作为轮廓,结果如图 5.62 所示,单击“确定”按钮。

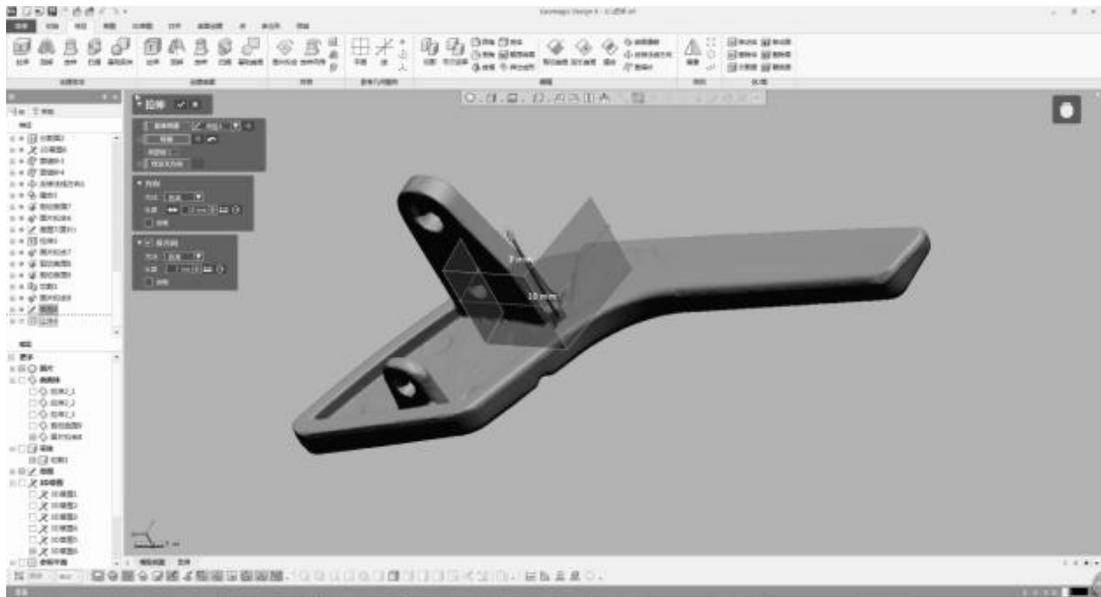


图 5.62 拉伸

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“剪切曲面 8”“拉伸 4”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.63 所示。

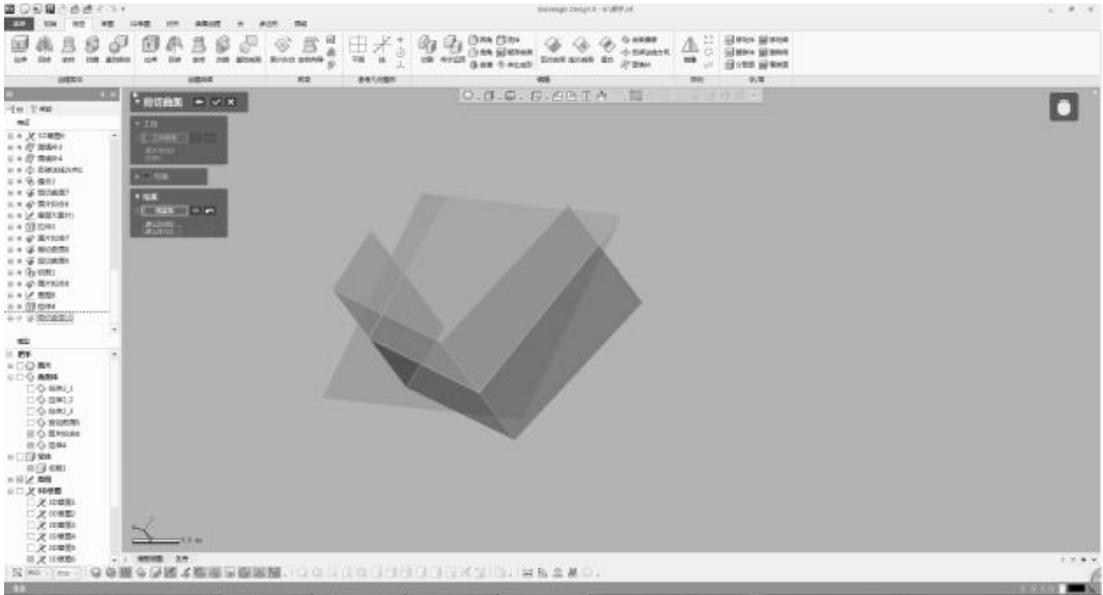


图 5.63 剪切曲面

②在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“切割”按钮,“工具要素”选择“剪切曲面 10”,对象体选择“切割 1”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.64 所示。

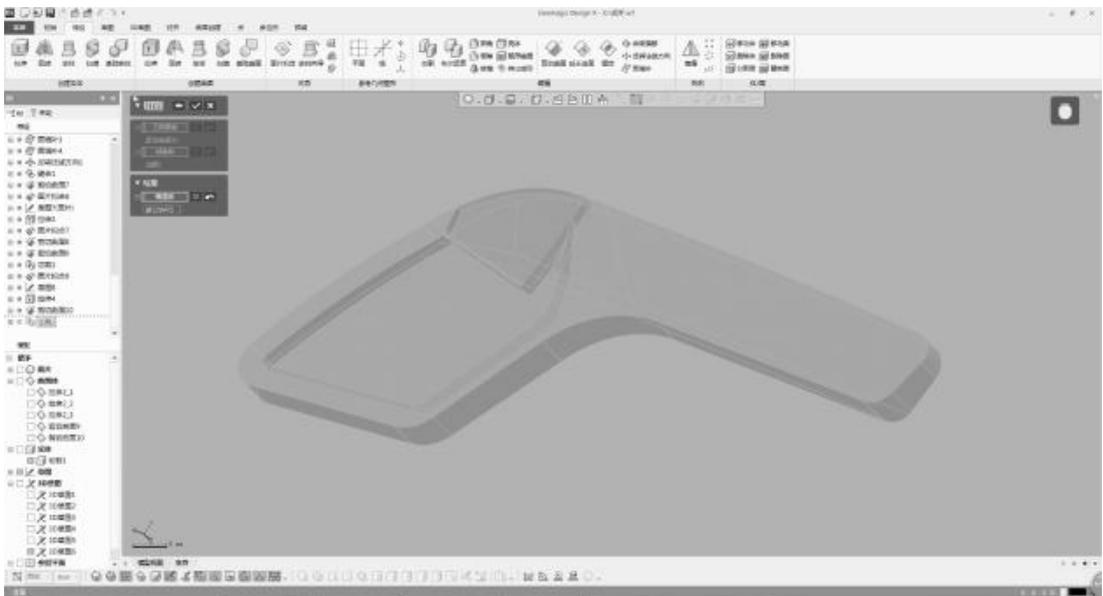


图 5.64 切割

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.65 所示。

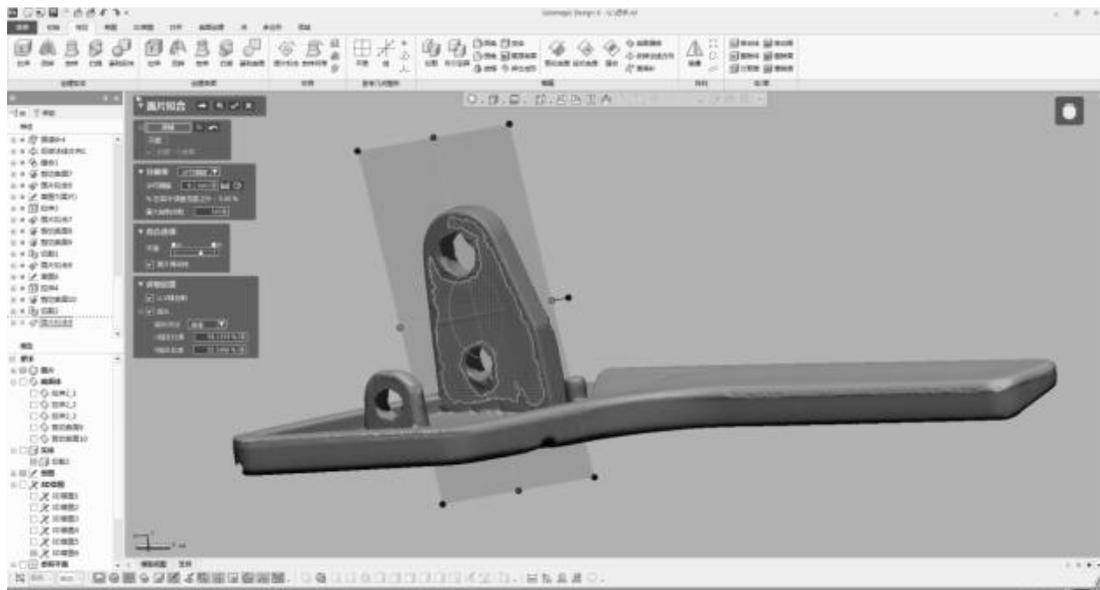


图 5.65 面片拟合

⑭在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.66 所示。

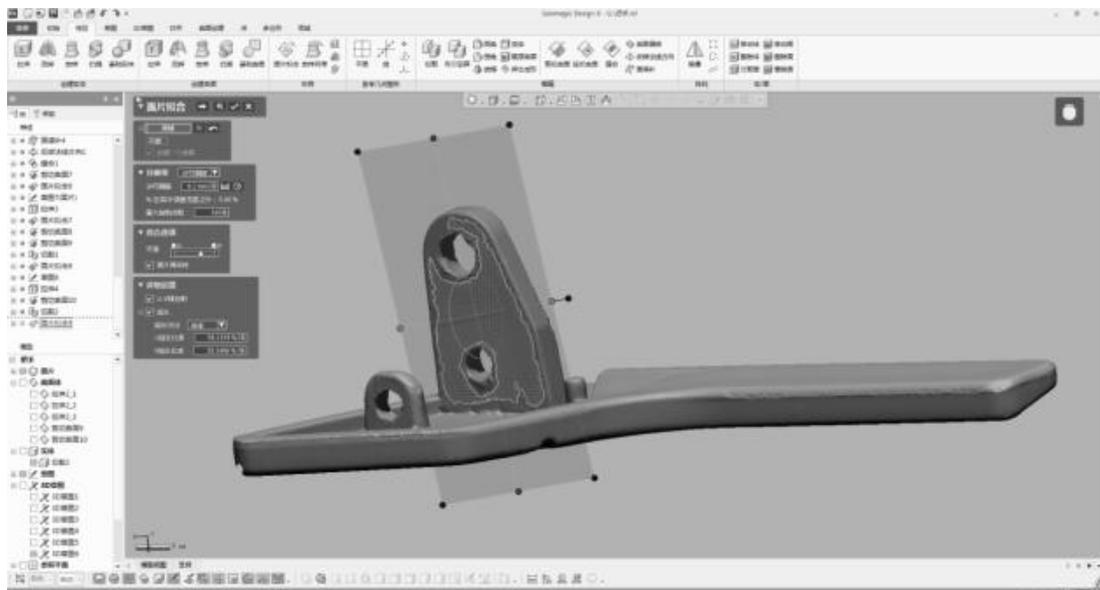


图 5.66 面片拟合

⑮在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“直线”命令,“3 点圆弧”命令,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.67 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

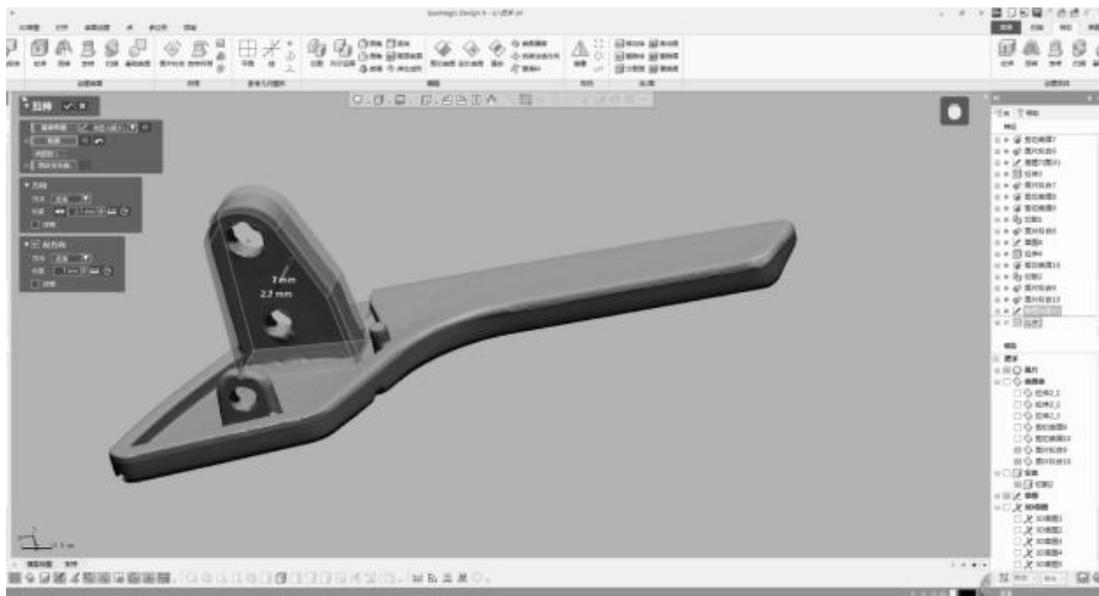


图 5.67 面片草图

⑩在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图9面片”作为轮廓,结果如图5.68所示,单击“确定”按钮。

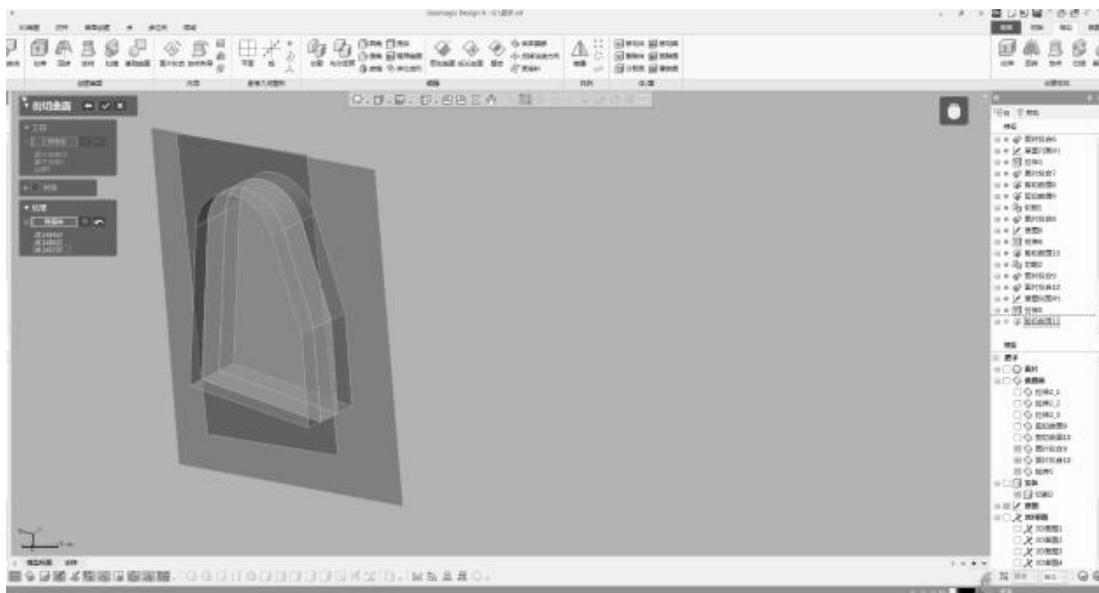


图 5.68 拉伸

⑪在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“面片拟合9”“面片拟合10”“拉伸5”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图5-69所示。

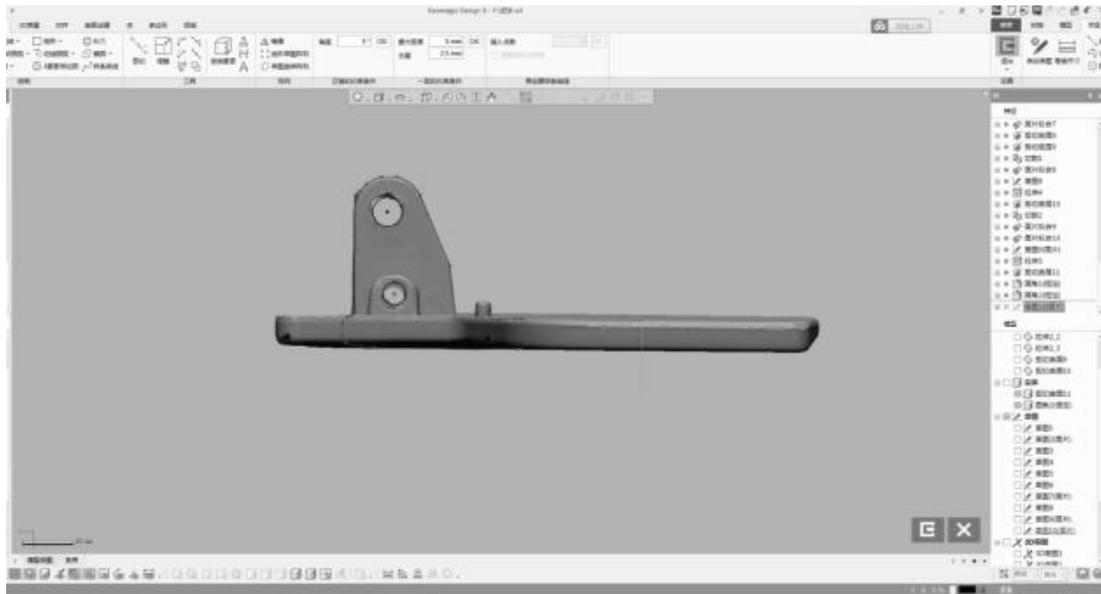


图 5.69 剪切曲面

⑱在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“圆”命令,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.70 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

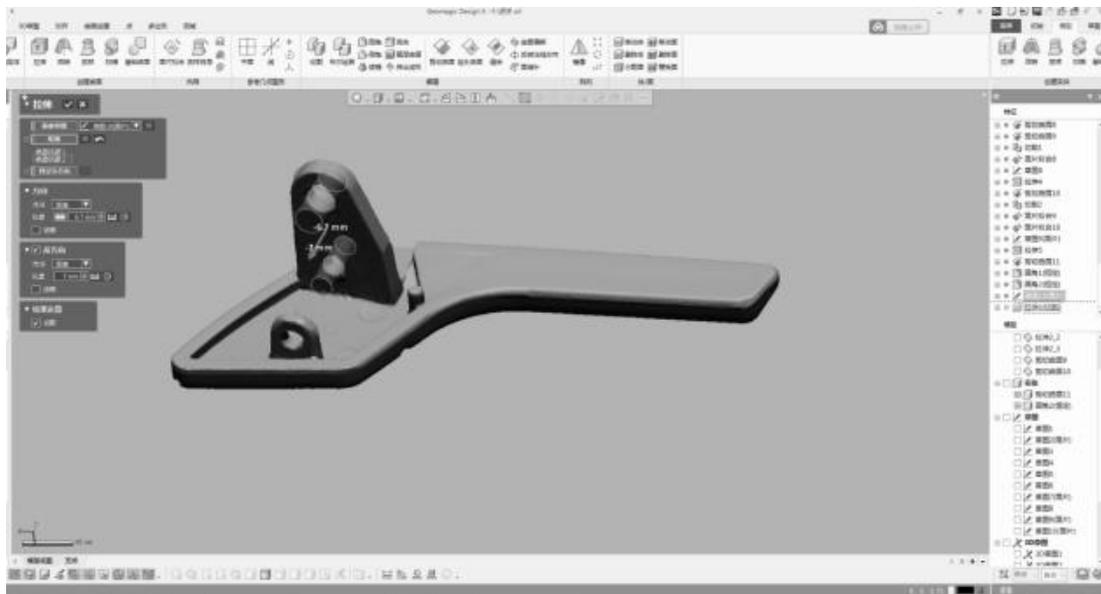


图 5.70 面片草图

⑲在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 10 面片”作为轮廓,结果运算勾选“切割”,结果如图 5.71 所示,单击“确定”按钮。

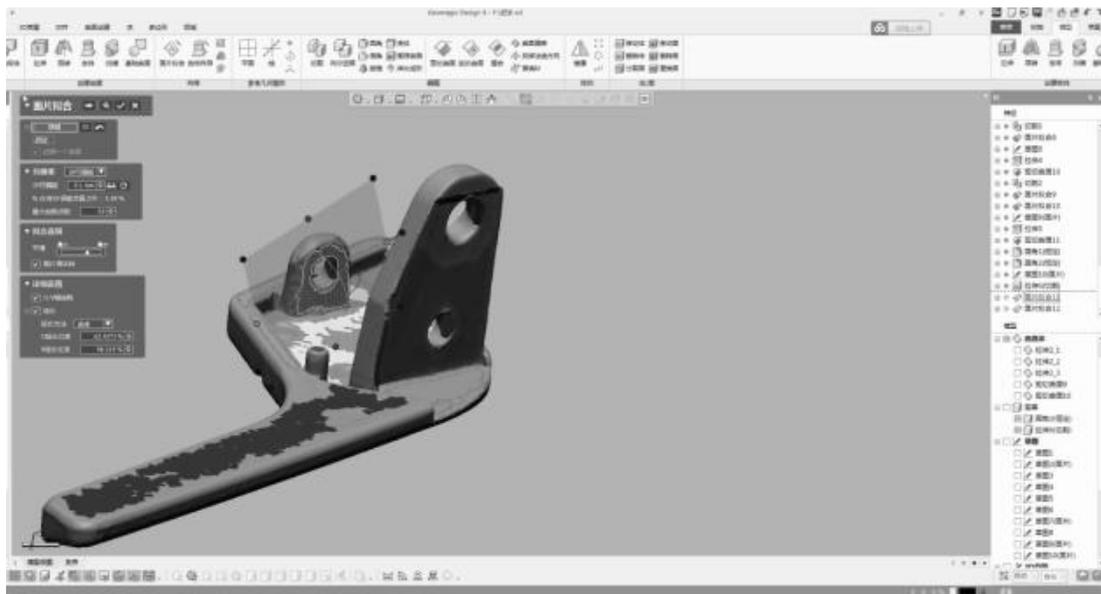


图 5.71 拉伸

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.72 所示。

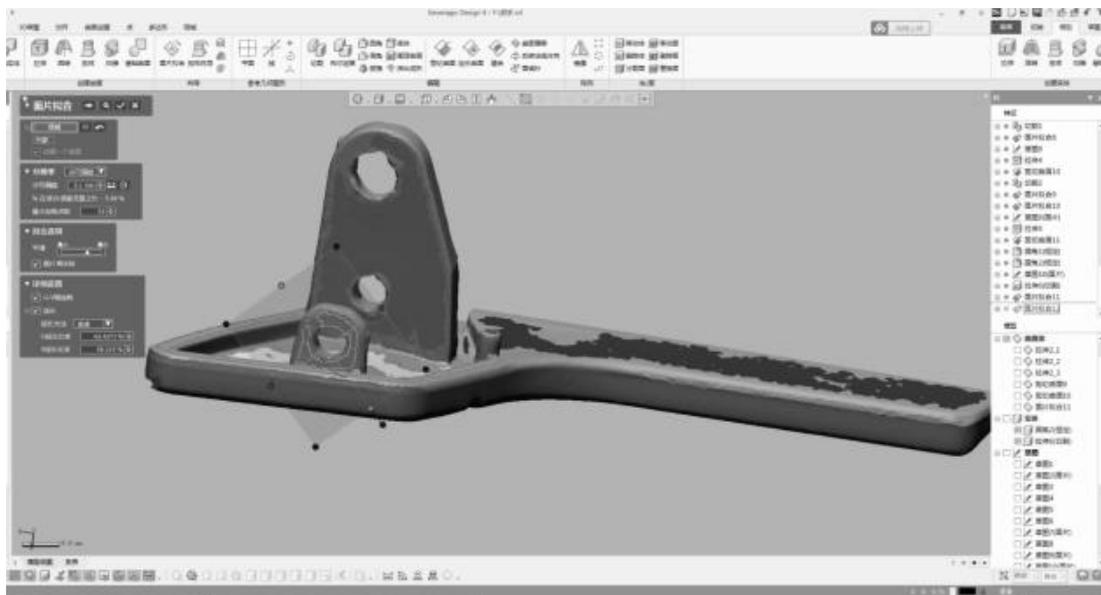


图 5.72 面片拟合

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.73 所示。

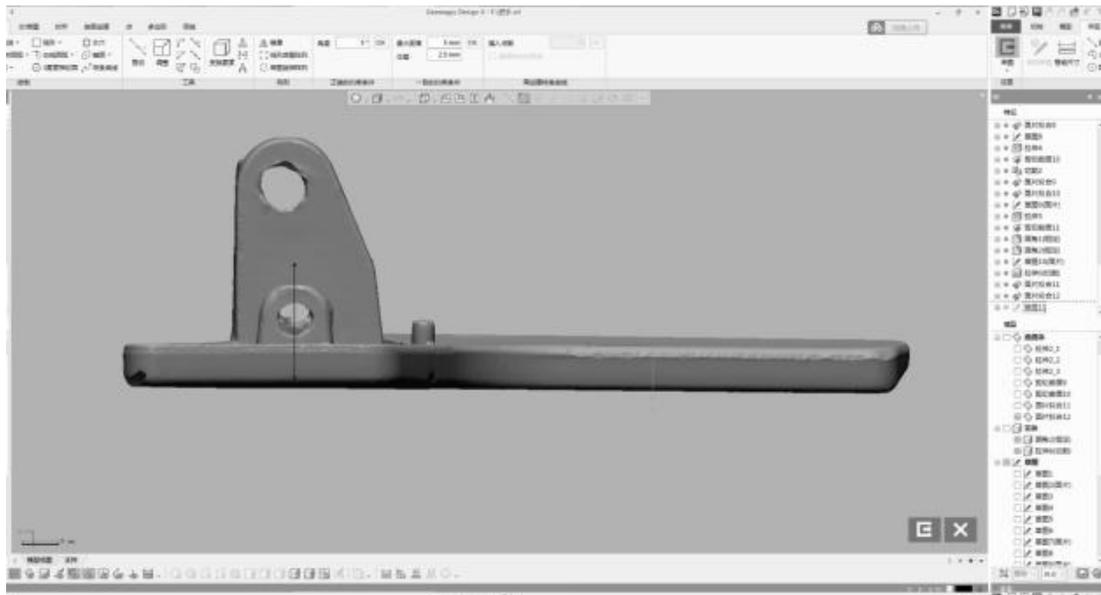


图 5.73 面片拟合

②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.74 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

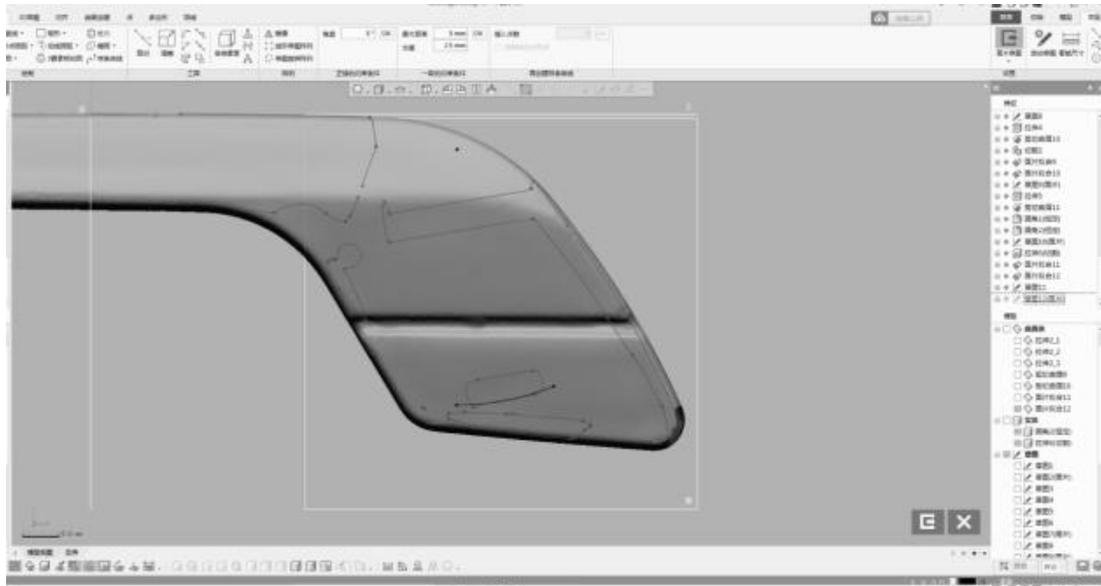


图 5.74 草图

③在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“3 点圆弧”命令,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.75 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

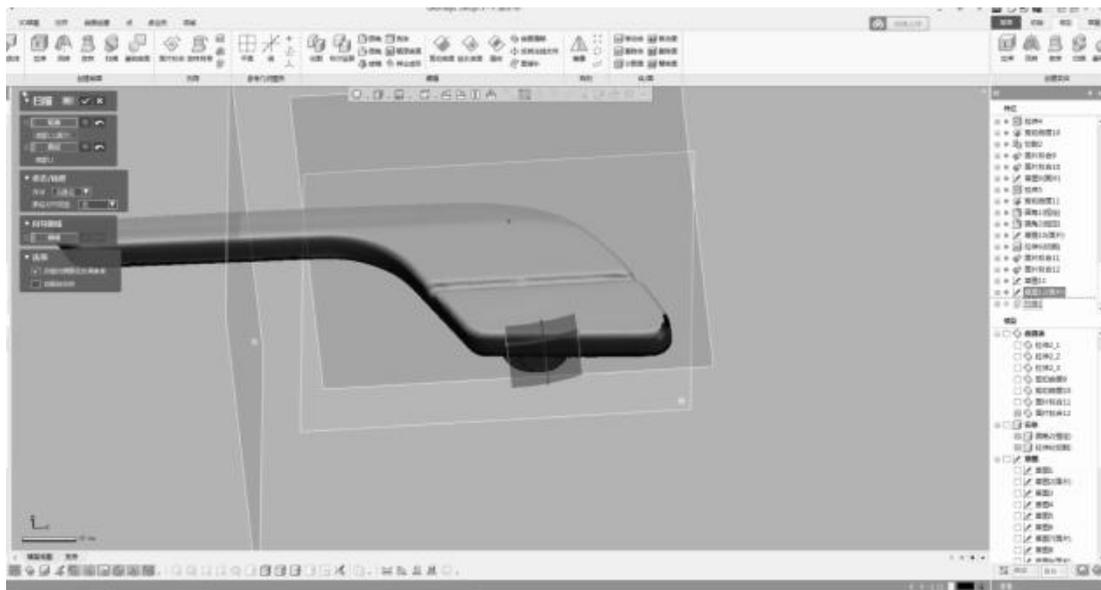


图 5.75 面片草图

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“扫描”按钮,轮廓选择“草图12(面片)”,路径选择“草图11”,单击“确定”按钮即可,结果如图 5.76 所示。

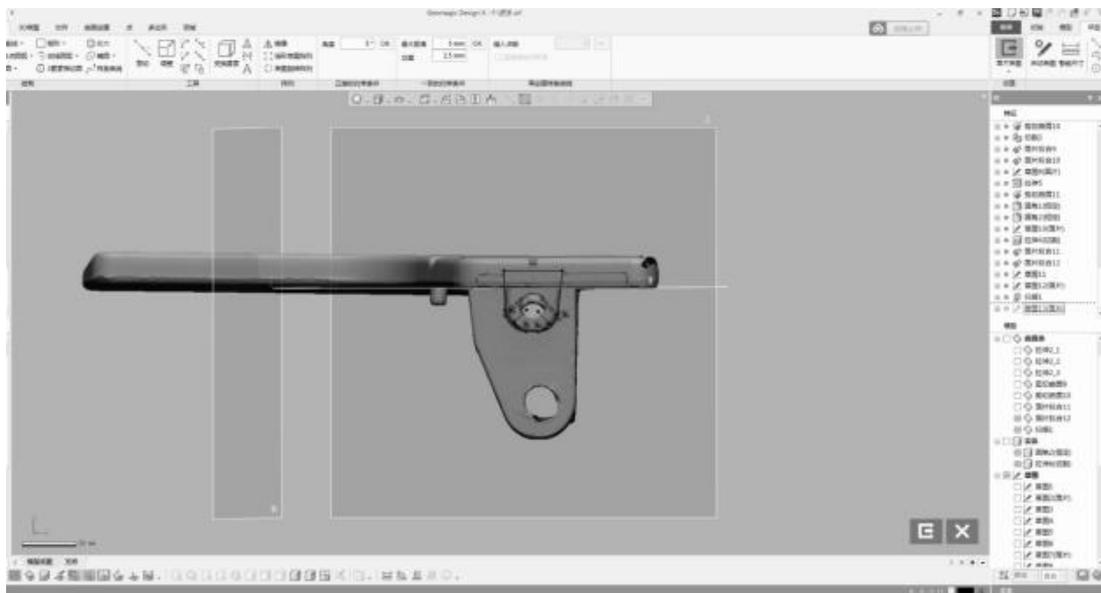


图 5.76 扫描

⑤在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“直线”,“3点圆弧”命令,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.77 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

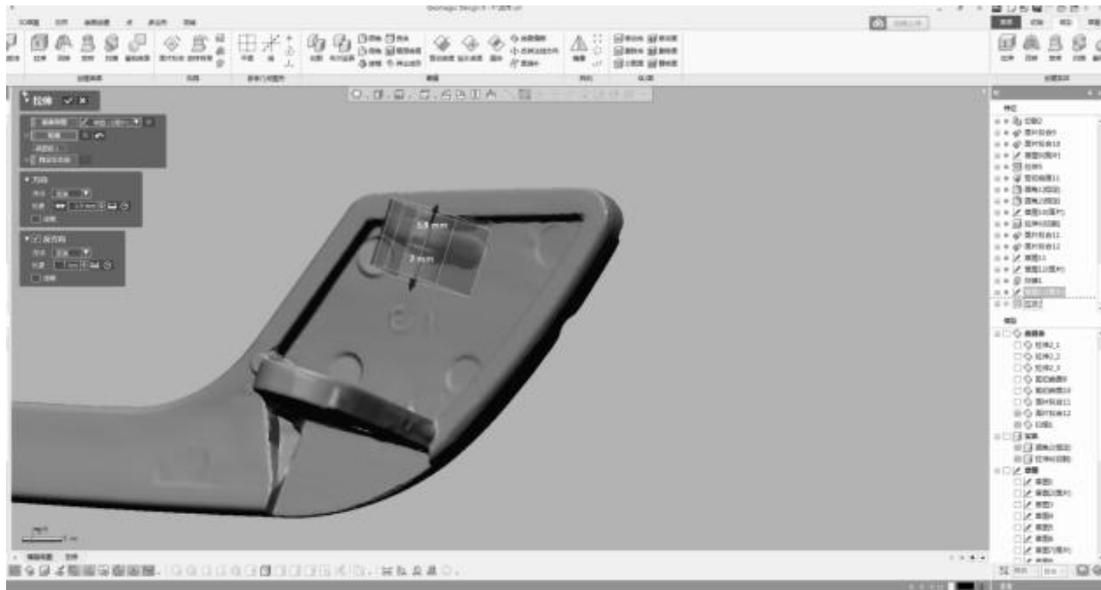


图 5.77 面片草图

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 13 面片”作为轮廓,结果如图 5.78 所示,单击“确定”按钮。

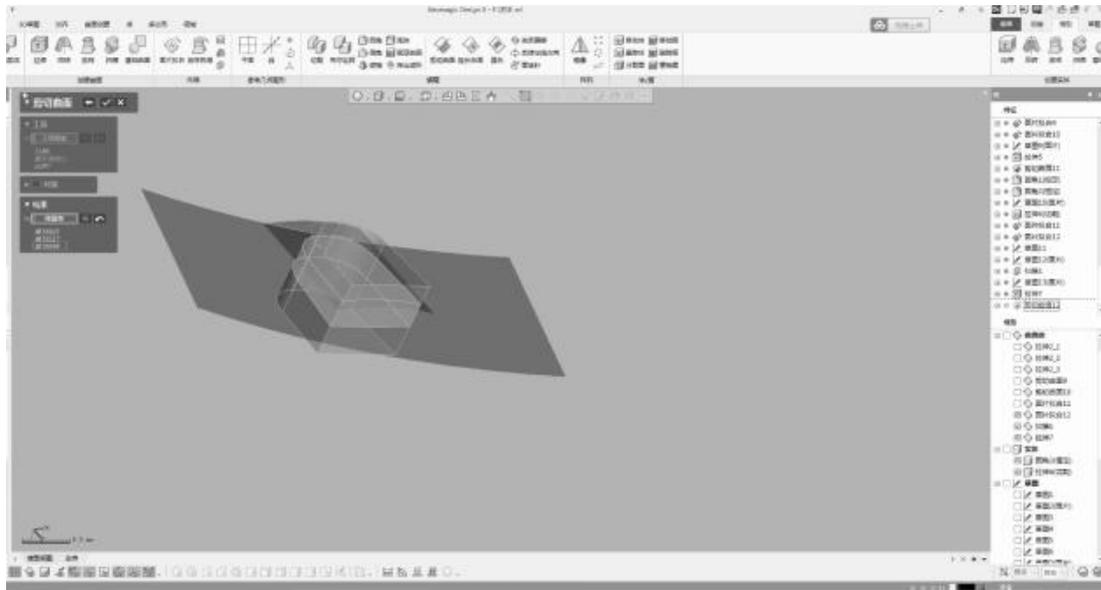


图 5.78 拉伸

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“剪切曲面”按钮,“工具要素”选择“扫描 1,面片拟合 11,拉伸 7”,单击“下一阶段”,“残留体”选择如图 5.79 所示。

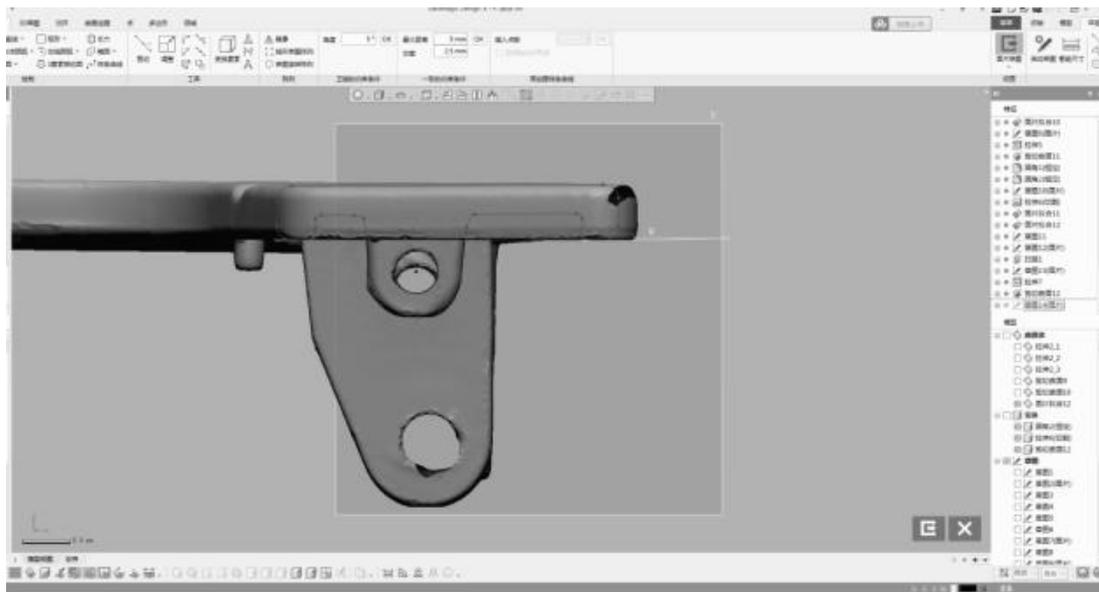


图 5.79 剪切曲面

⑳在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“圆”命令,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.80 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

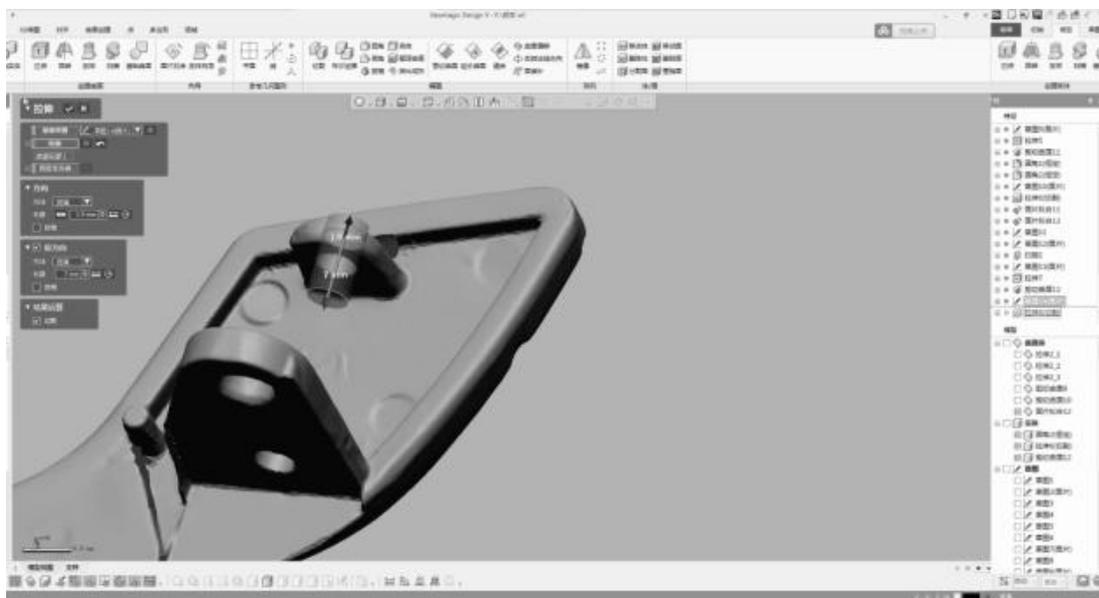


图 5.80 面片草图

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 14 面片”作为轮廓,结果运算勾选“切割”,结果如图 5.81 所示,单击“确定”按钮。

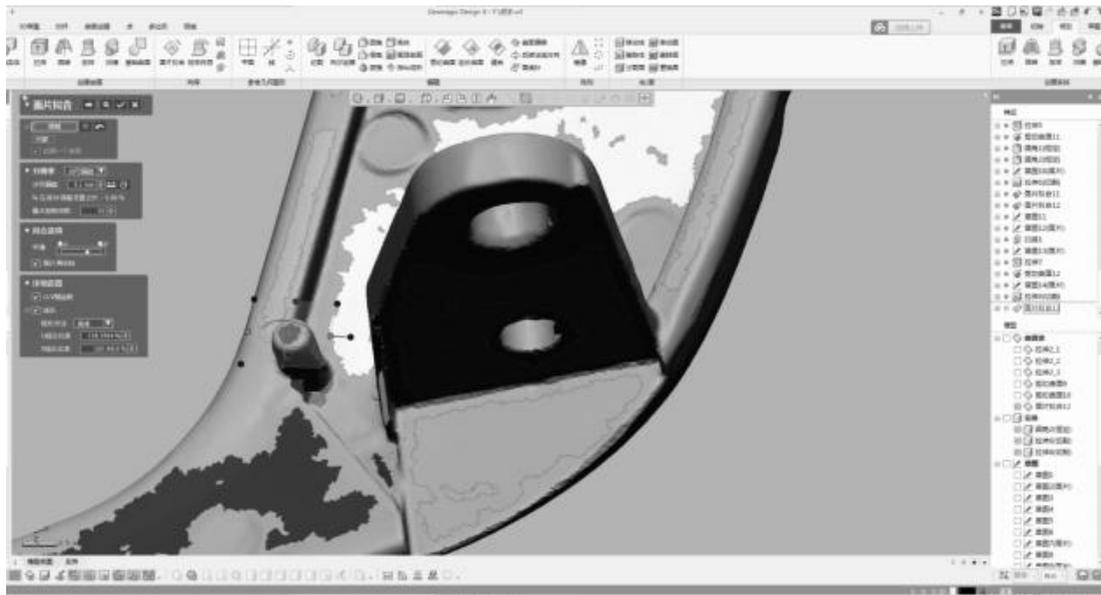


图 5.81 拉伸

⑳在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“面片拟合”,选择“领域”,然后单击“确定”按钮,结果如图 5.82 所示。

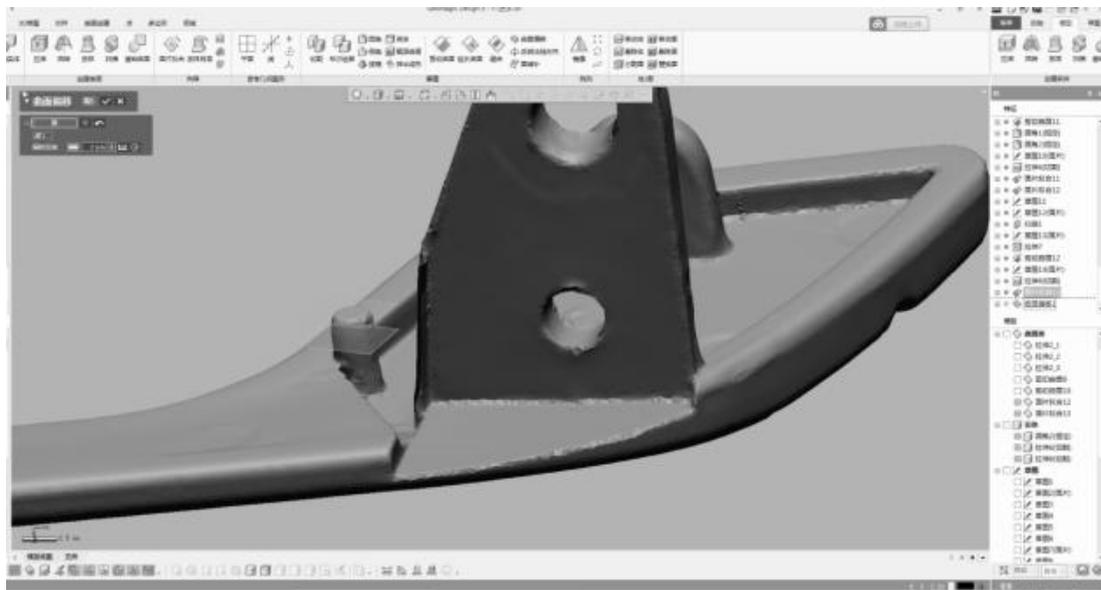


图 5.82 面片拟合

㉑在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“曲面偏移”选择“面片拟合 13”,结果如图 5.83 所示,单击“确定”按钮即可。

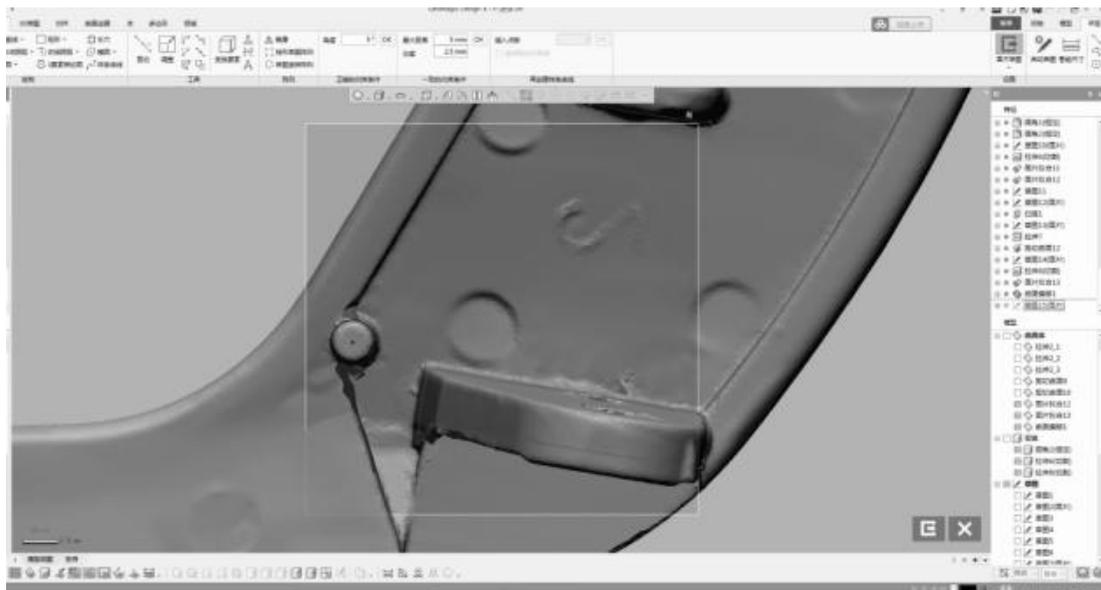


图 5.83 曲面偏移

②在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“面片草图”,在“面片草图”的对话框中,勾选中“平面投影”复选框,“基准平面”选择“上”,单击“确定”按钮,进入“面片草图”模式,利用“圆”命令,对“门把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.84 所示,单击“退出”按钮,退出“面片草图”模式。

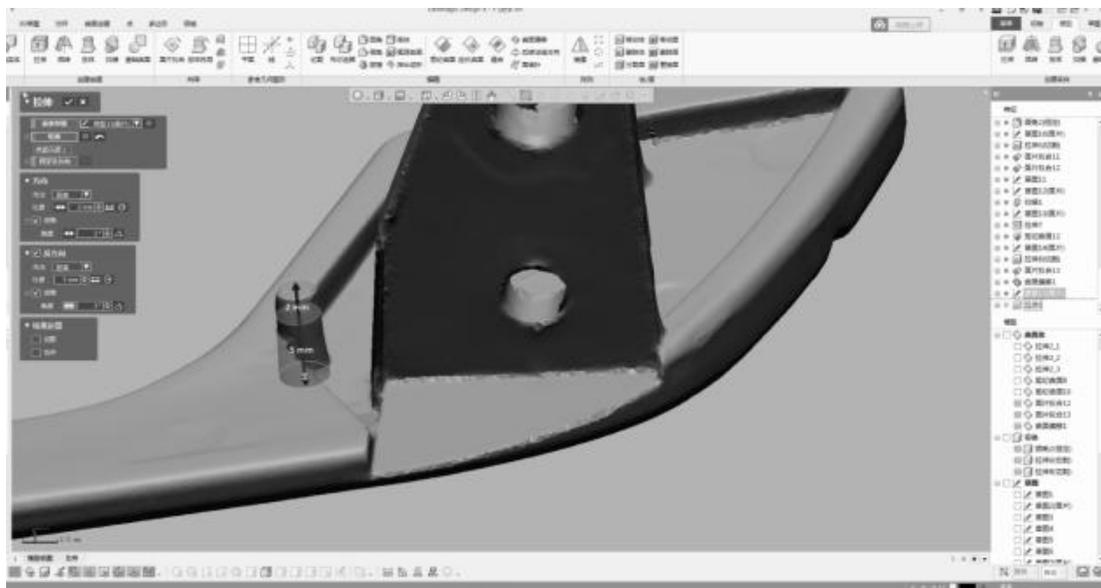


图 5.84 面片草图

③在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“拉伸”按钮,选择“草图 15 面片”作为轮廓,结果如图 5.85 所示,单击“确定”按钮。

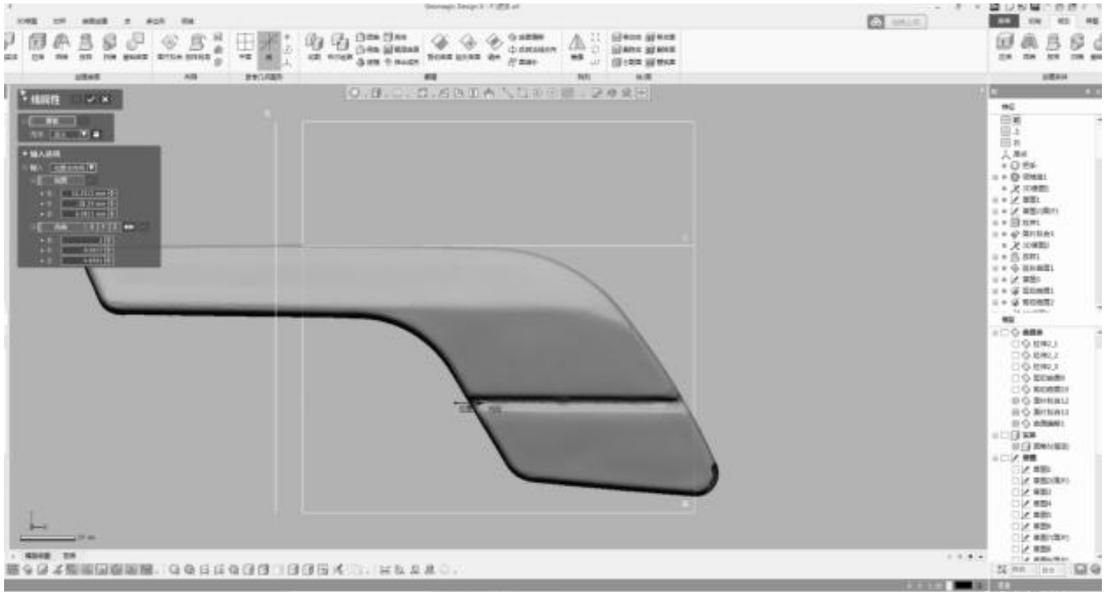


图 5.85 拉伸

④在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“线”按钮,结果如图 5.86 所示,单击“确定”按钮。

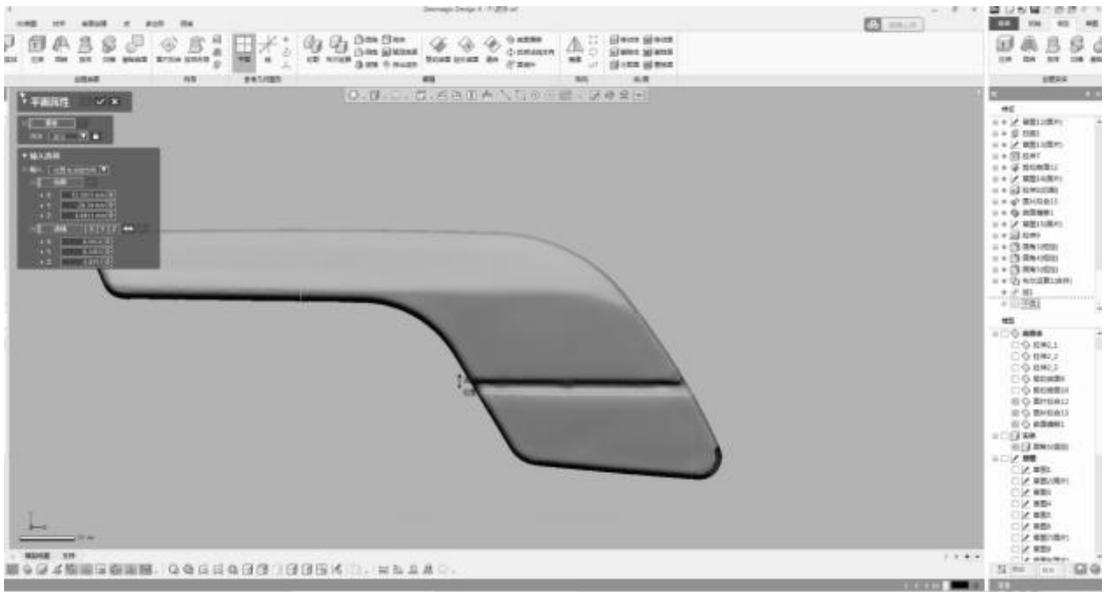


图 5.86 线

⑤在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“平面”按钮,结果如图 5.87 所示,单击“确定”按钮。

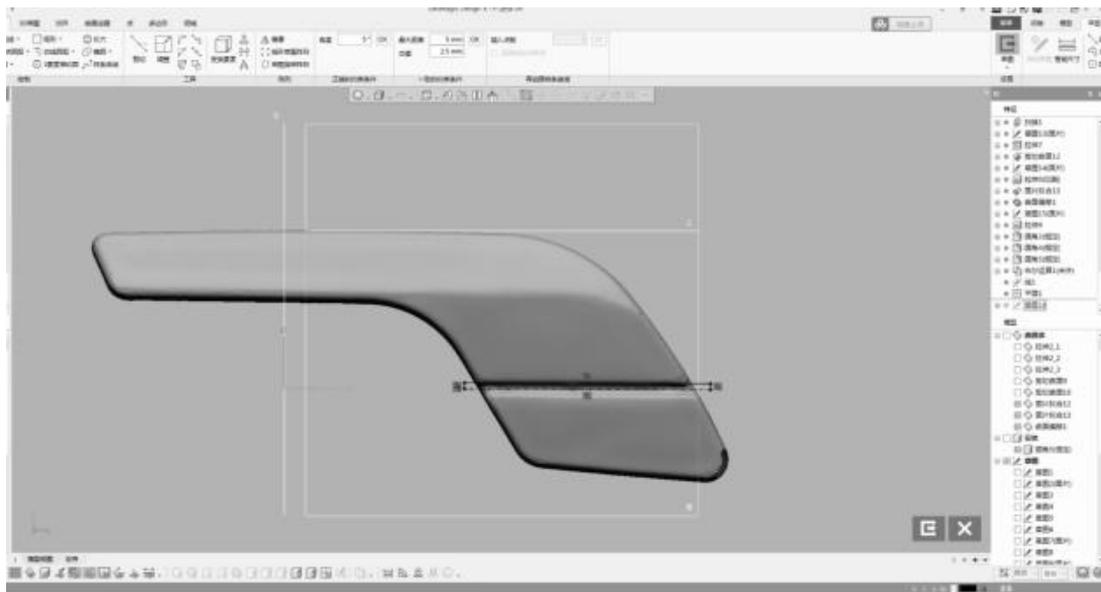


图 5.87 平面

⑥在工具面板中,单击“草图”,进入“草图”工具栏,单击“草图”,在“面片草图”的对话框中,“基准平面”选择“前”,单击“确定”按钮,进入“草图”模式,利用“直线”,对“把手轮廓”区域进行拟合及约束,结果如图 5.88 所示,单击“退出”按钮,退出“草图”模式。

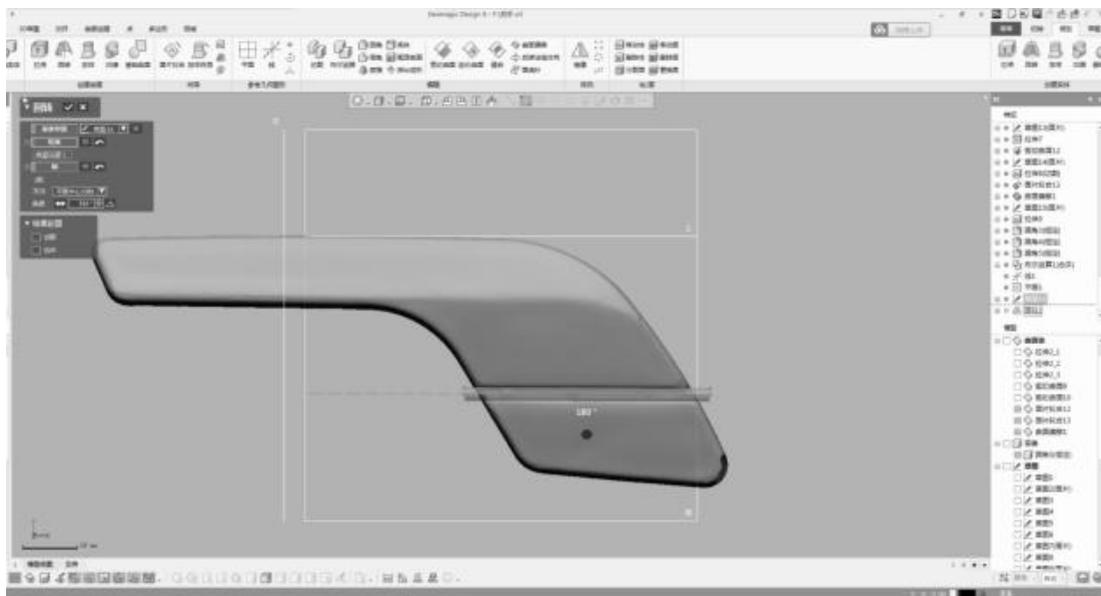


图 5.88 草图

⑦在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“回转”按钮,选择“草图 16”,结果如图 5.89 所示,单击“确定”按钮。

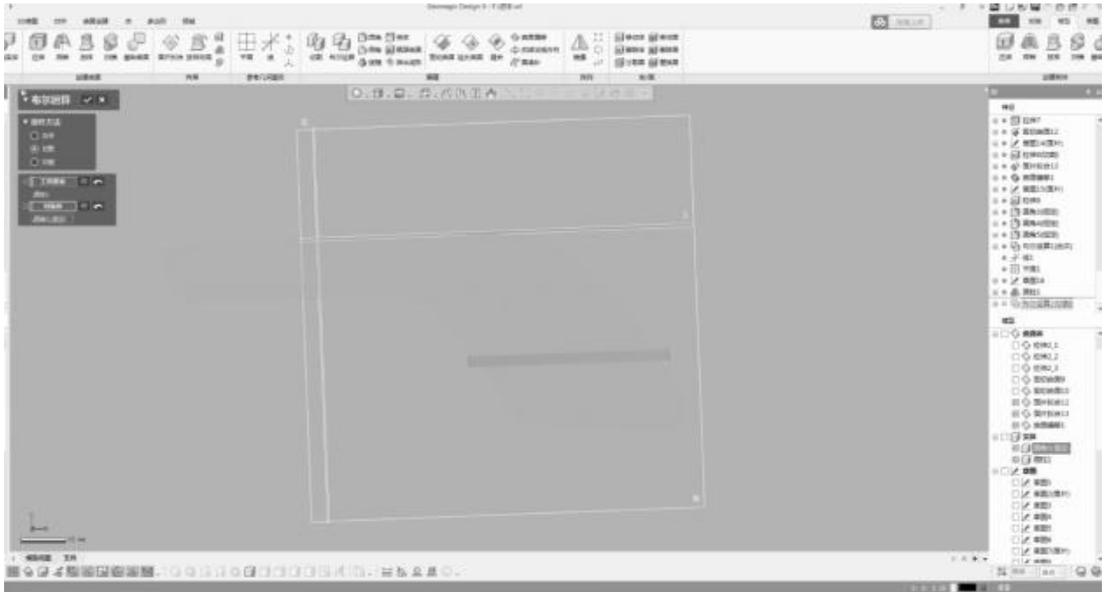


图 5.89 回转

③⑧在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“布尔运算”按钮,结果如图 5.90 所示,单击“确定”按钮。

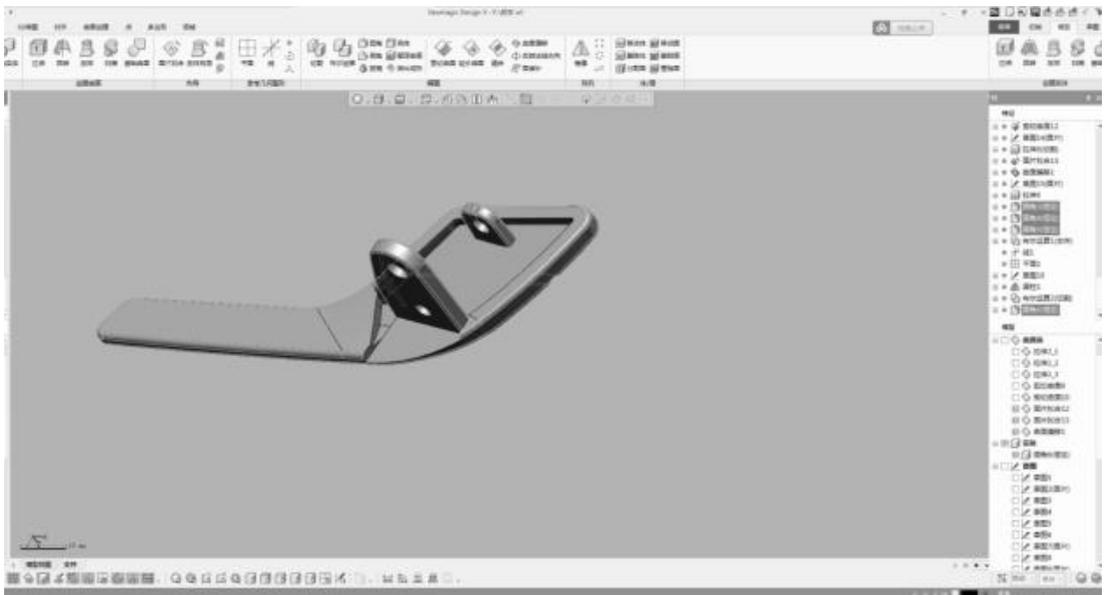


图 5.90 布尔运算

③⑨在工具面板中,单击“模型”,进入“模型”工具栏,单击“圆角”按钮,选择“边线”如图 5.91 所示,单击“确定”按钮即可。

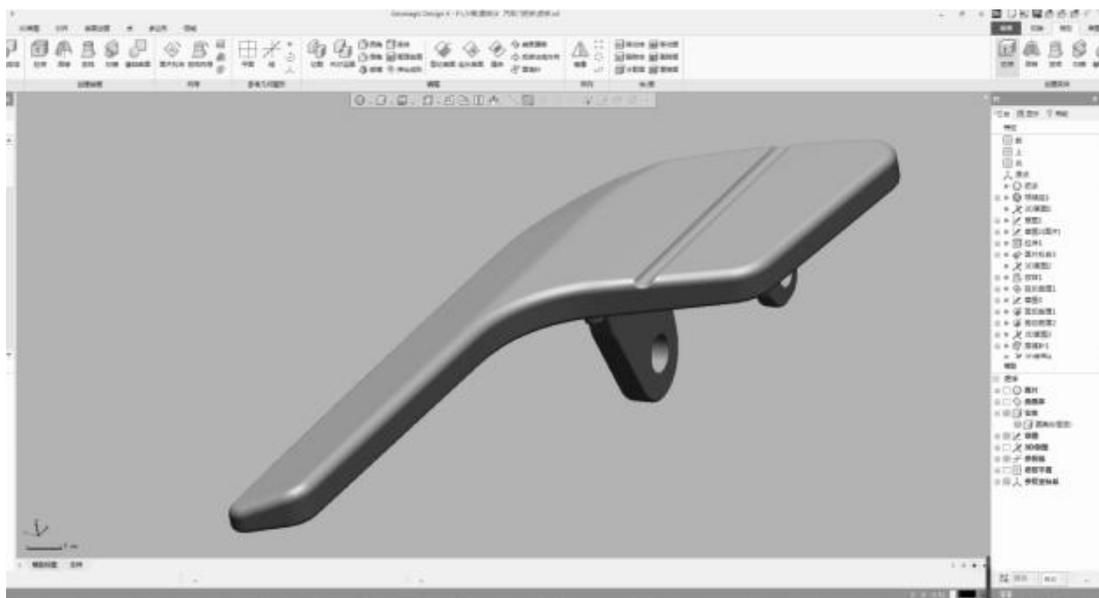


图 5.91 圆角

⑩完成建模,如图 5.92 所示。

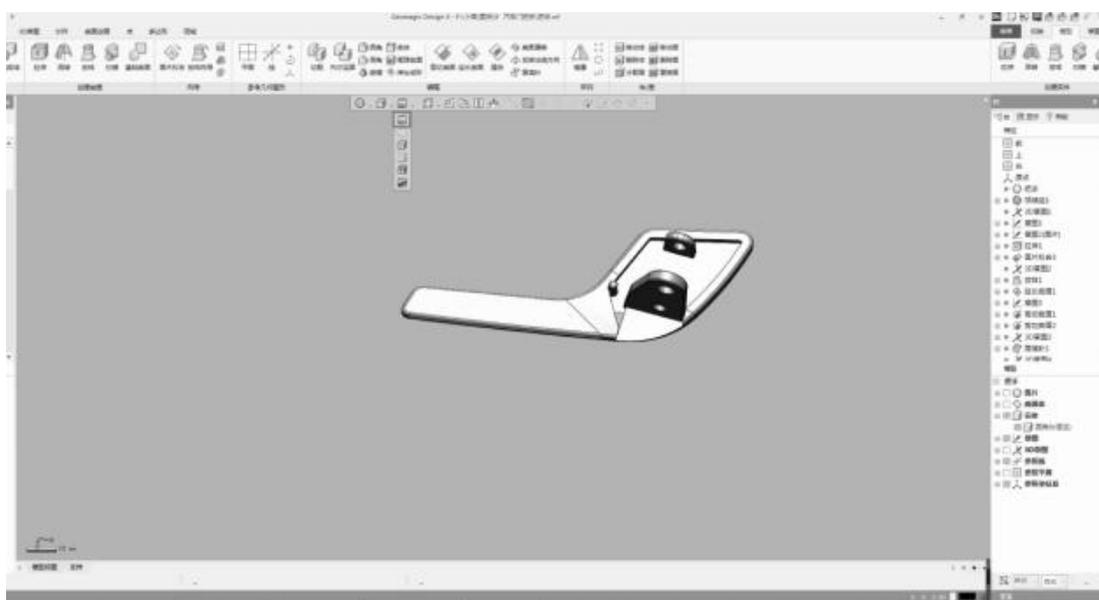


图 5.92 完成建模

任务 5.4 误差分析

- ①选择工具栏下,单击“体偏差”选项“”,如图 5.93 所示。
- ②根据右边色谱来检测分析误差,如图 5.94 所示。

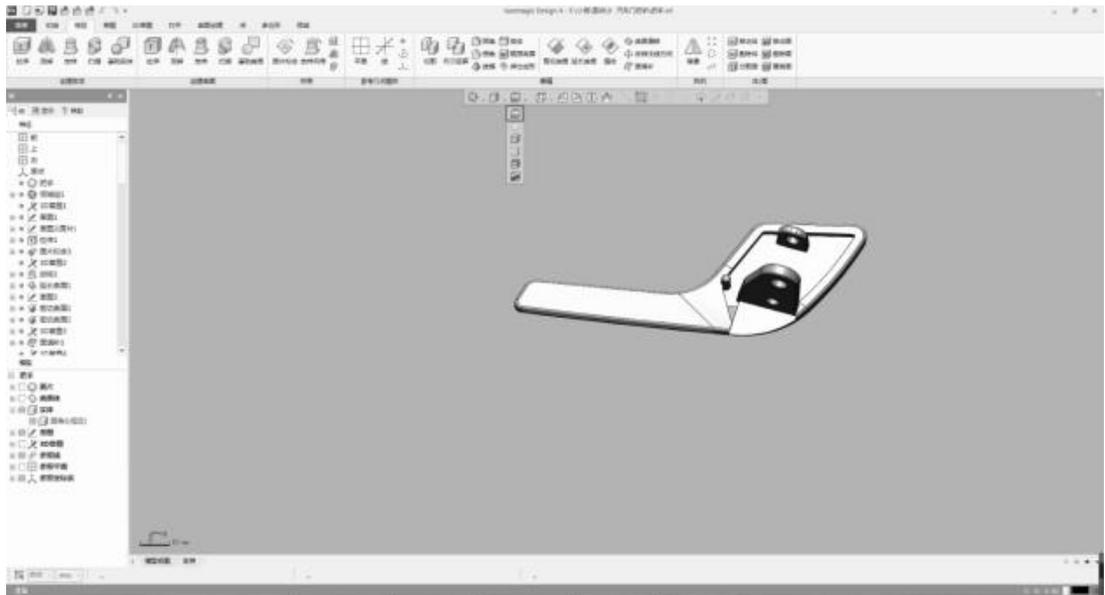


图 5.93 体偏差

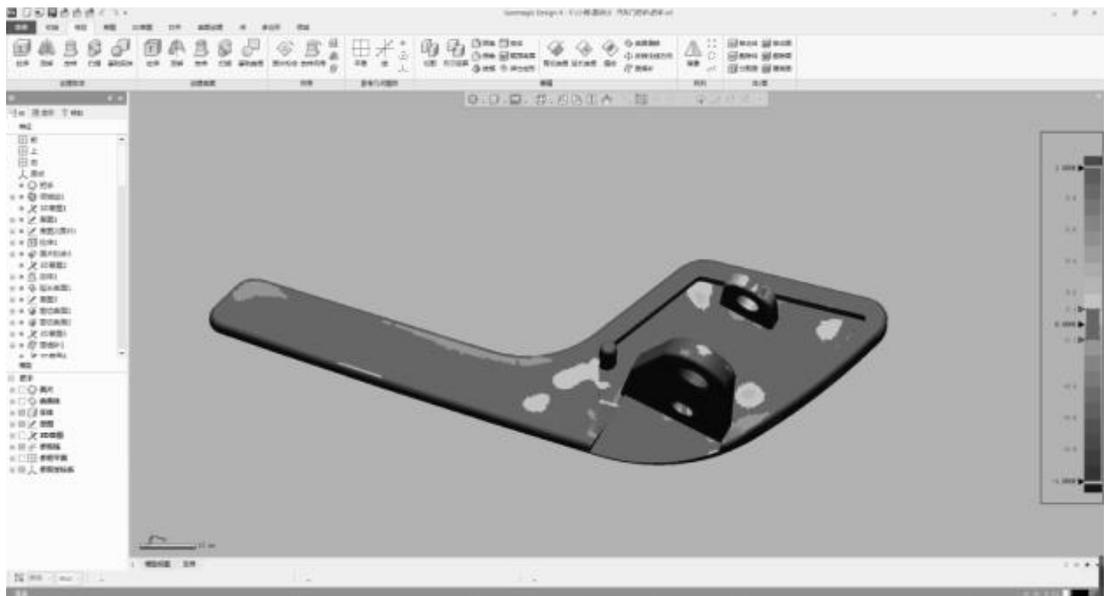
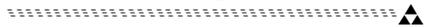


图 5.94 误差分析

项目小结

通过完成本项目的学习,利用 Geomagic Design X 软件进行模型重构,让学者对面片基础实体、切割等命令的功能进一步的理解,对各操作命令的实际运用有了进一步的掌握。



课后思考

- 1、如何根据数据构建精准的特征？
- 2、做面的顺序原则是什么？
- 3、在误差分析时,对于缺失数据所建模型特征是否需要格外关注？

项目

多孔排插的反求工程

数据引入

随着家庭电器的日渐丰富化和多样化,家庭插座更偏向于有多个插孔的排插(图 6.1)。如今的排插不仅仅是起着将一个市电插头转换成几个的作用,而是起着保护用电设备,甚至是控制用电设备的功能。



图 6.1 多孔位排插

项目目标

知识目标

- 学会自主分析模型
- 学会如何合理的接面。
- 学会分析模型中的重难点

能力目标

- 能够自主分析模型
- 掌握做特征的先后顺序
- 掌握各个命令的优劣势。

素质目标

- 具有严谨求实精神

- 具有个人实践创新能力
- 具备6S职业素养

任务 6.1 数据初始化

①在快速工具栏中选择“导入”命令,在弹出对话框中选择要导入的点云数据,单击“仅导入”,如图6.2所示。

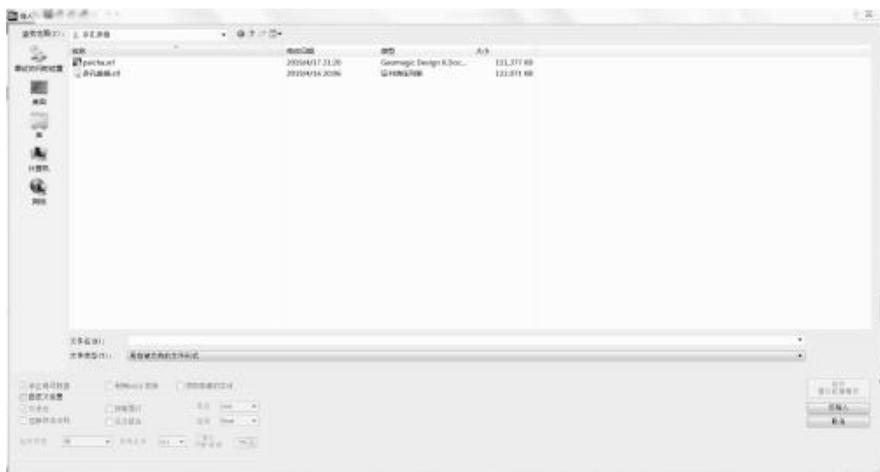


图 6.2 导入

②点云导入后的界面,如图6.3所示。

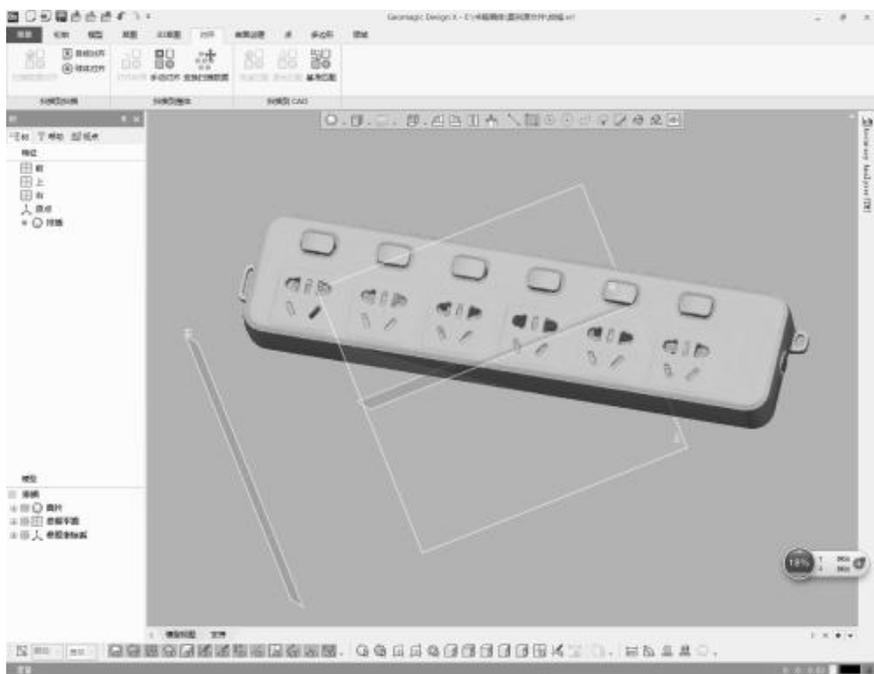
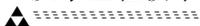


图 6.3 导入



③单击快速工作栏中“领域”命令,在工具栏中选择“延长至近似部分”,创建领域组,如图 6.4。

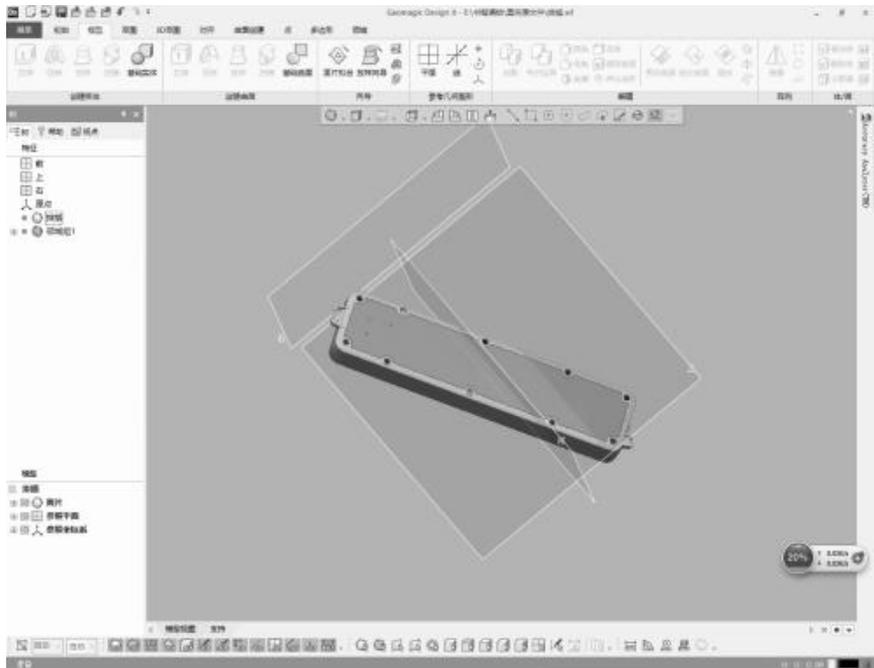


图 6.4 延长至近似部分

④单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“面片拟合”,领域选择“领域 1”,分辨率选择“许可偏差”点击确认完成“面片拟合 1”的创建,如图 6.5 所示。

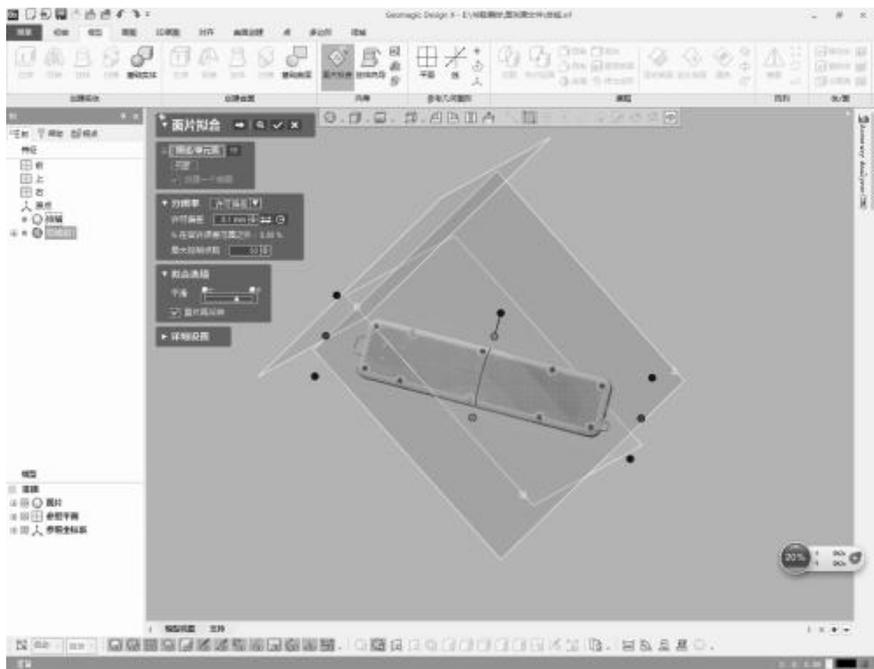


图 6.5 面片拟合

⑤单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“面片拟合1”,由基准面偏移的距离选择“10”。单击“直线”命令,选择图中所截出来的一条直线,单击确认,完成一条直线的创建。继续点击直线命令创建如图6.6所示草图,点击退出完成面片草图1的创建。

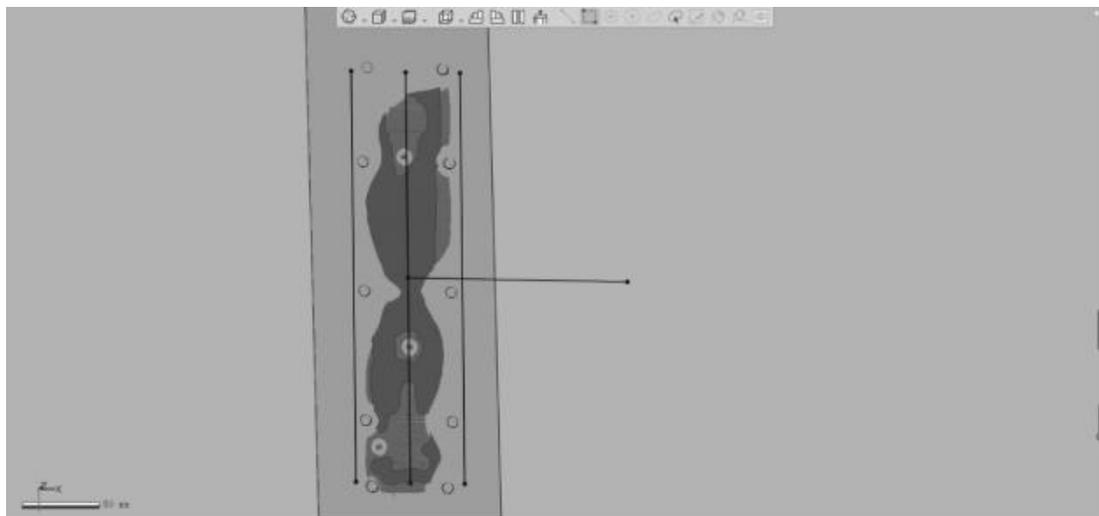


图 6.6 面片拟合

⑥单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取面片草图1为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“99”,单击确认完成“拉伸1”。如图6.7所示。

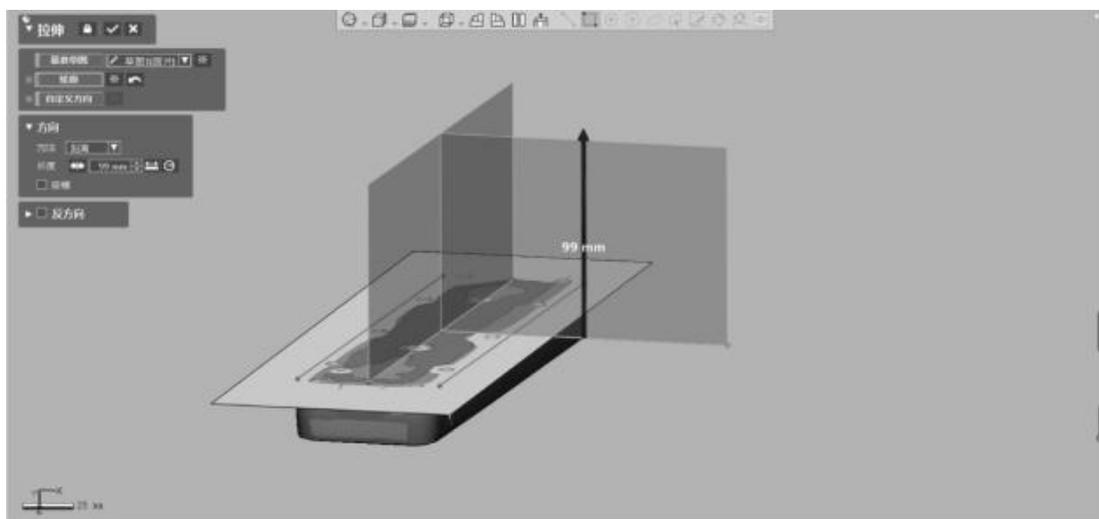


图 6.7 拉伸

⑦单击快速工作栏中“对齐”命令,在工具栏中选择“手动对齐”,移动实体选择点云数据,点击下一步,移动选择“3-2-1”,平面选择“面片拟合3”,线选择“面1”,位置选择“面2”。如图6.8所示,单击确认,完成坐标对齐。

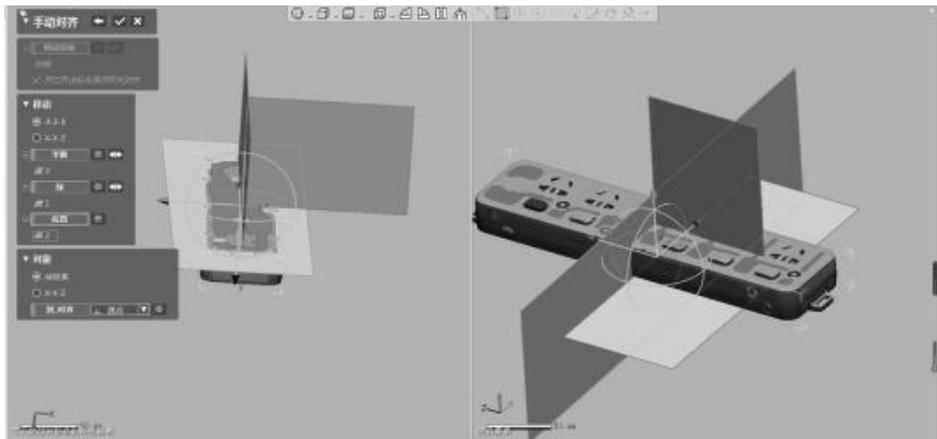
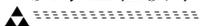


图 6.8 手动对齐

任务 6.2 构建模型主体

①单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“上视基准面”,单击“直线”命令,选择图中所截出来的一条直线,单击确认,完成一条直线的创建。继续点击直线命令创建如图 6.9 所示草图,点击退出完成“面片草图 1”的创建。

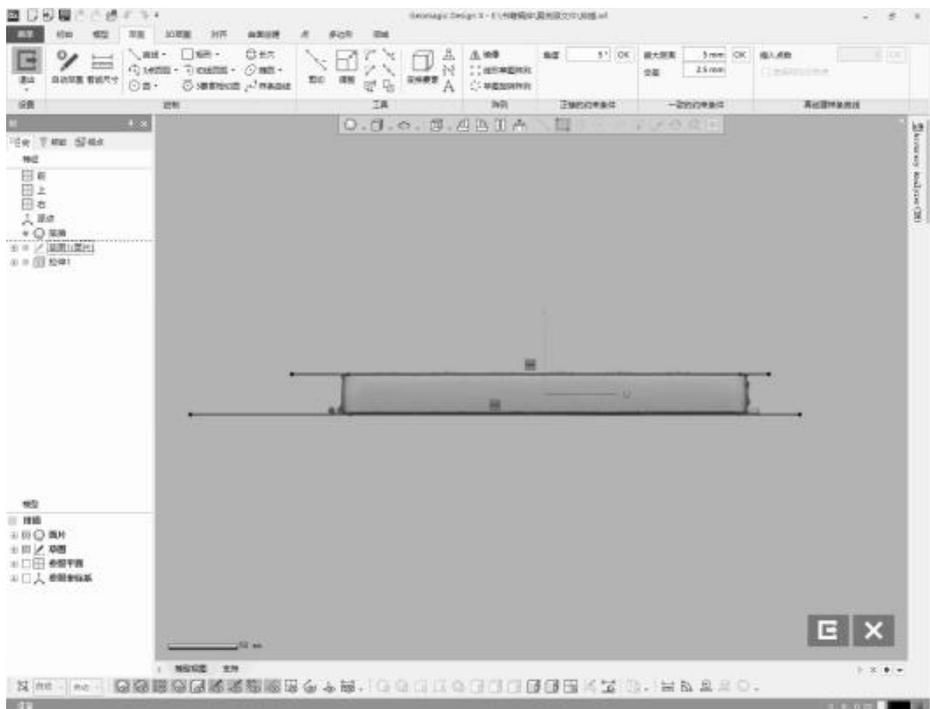


图 6.9 面片草图



②单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图1”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“17”,单击确认完成拉伸。如图6.10所示。

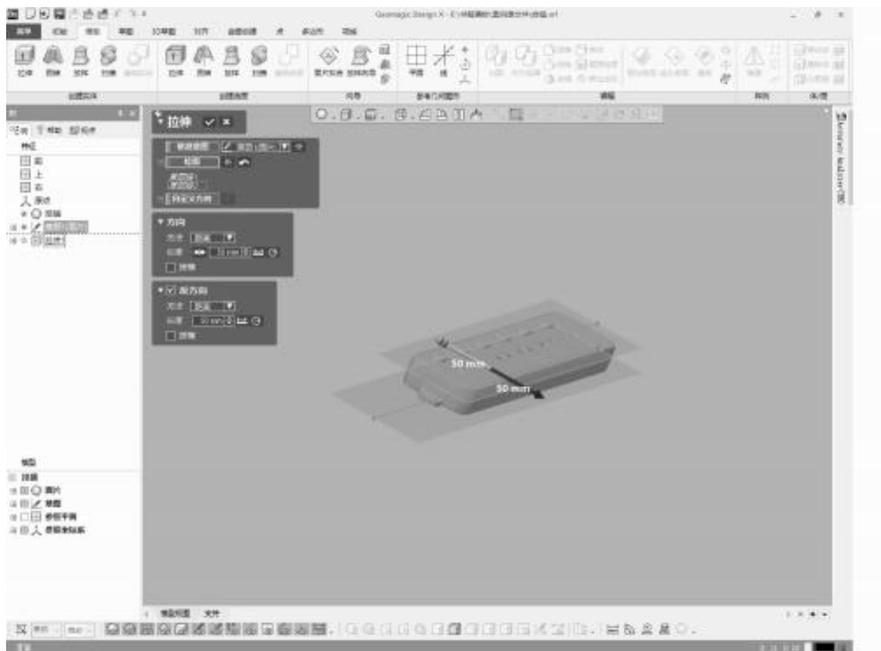


图6.10 拉伸

③单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“上视基准面”,利用“直线”,“倒圆角”命令创建如图6.11所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图1”的创建。

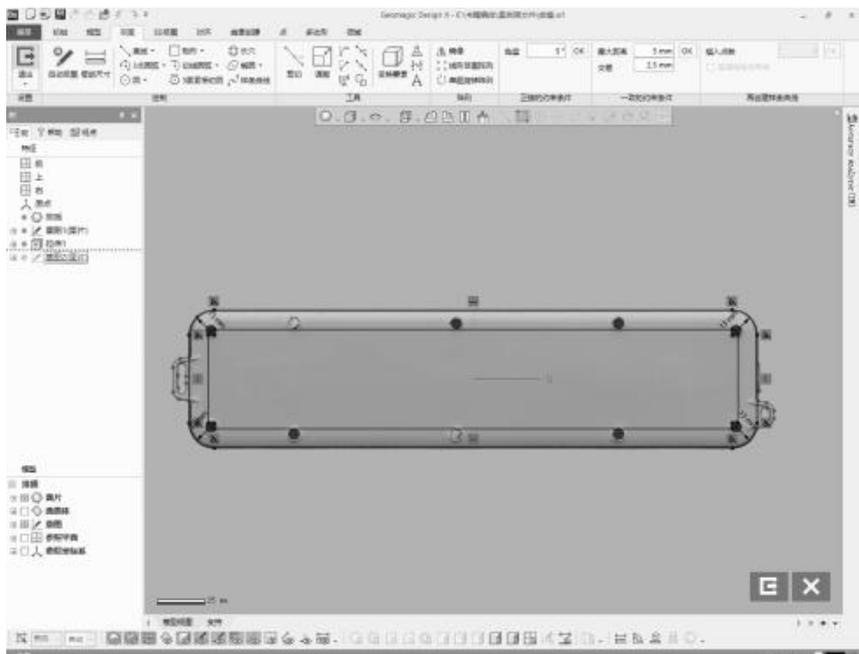
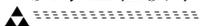


图6.11 面片草图



④单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“修剪曲面”,工具选择“面片草图 2”,对象“拉伸 1”,如图 6.12。

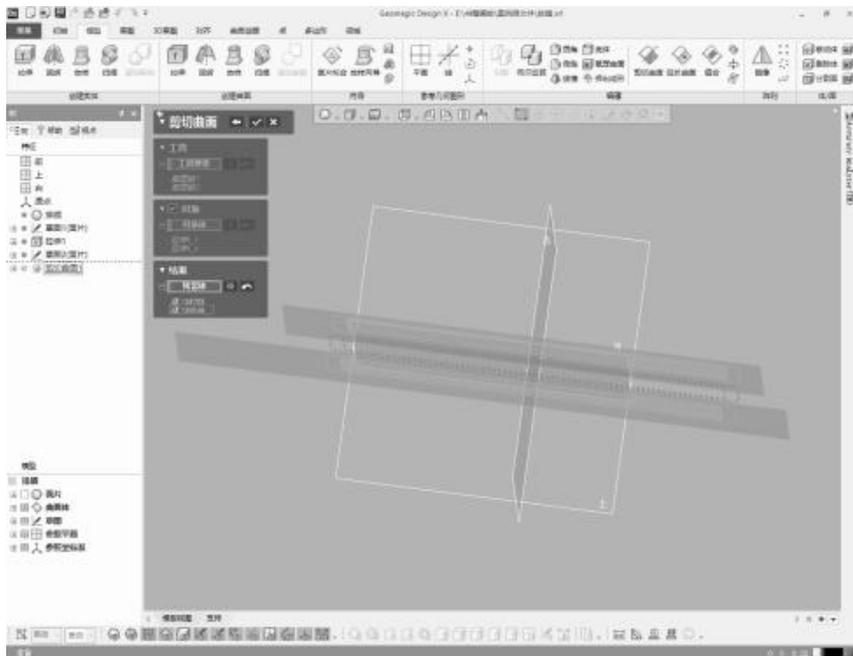


图 6.12 修剪曲面

⑤单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“草图”,单击“直线”命令绘制如图 6.13 草图,点击退出完成“草图 4”的创作。

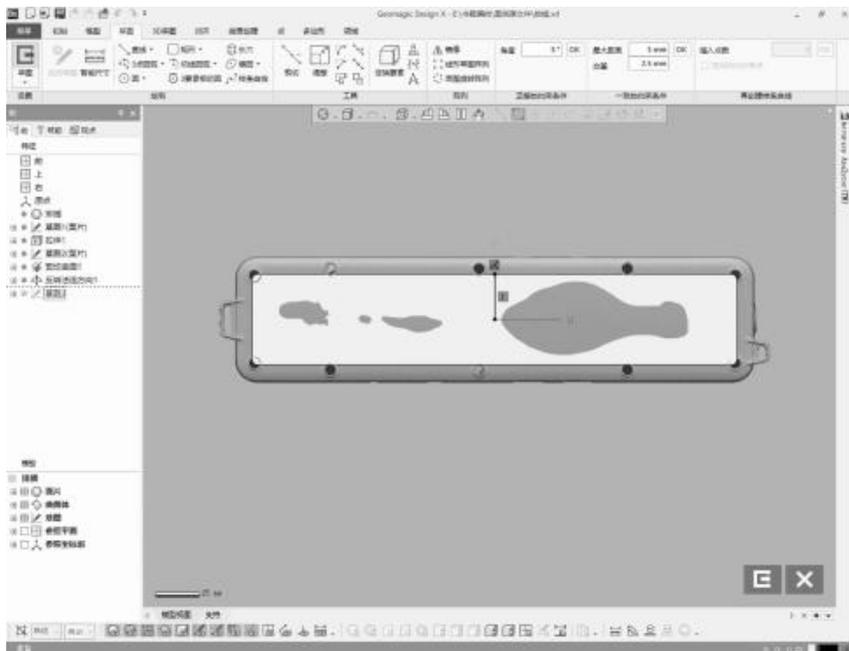


图 6.13 草图

⑥单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“草图3”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“10”,单击确认完成拉伸。如图6.14所示。

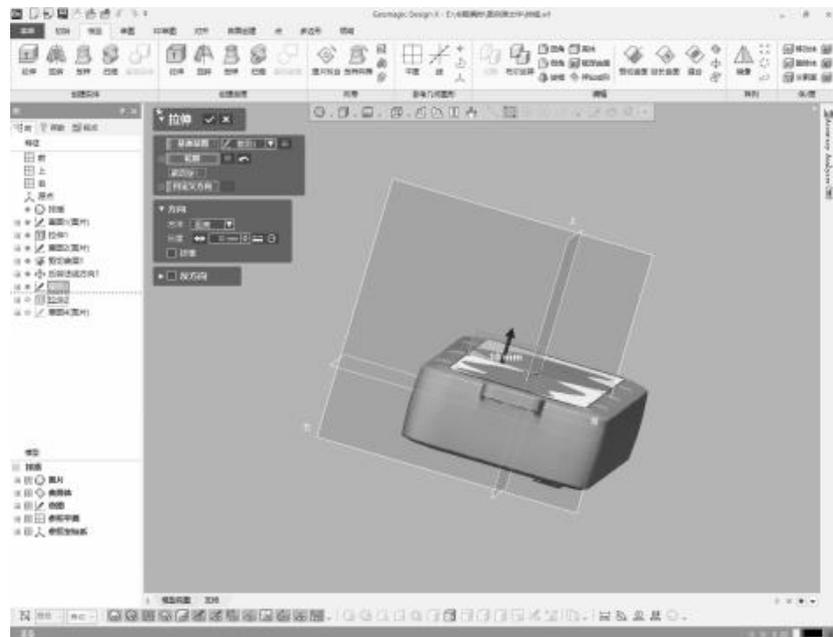


图 6.14 拉伸

⑦单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“拉伸2”,利用“直线”,“圆弧”命令创建如图6.15所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图4”的创建。

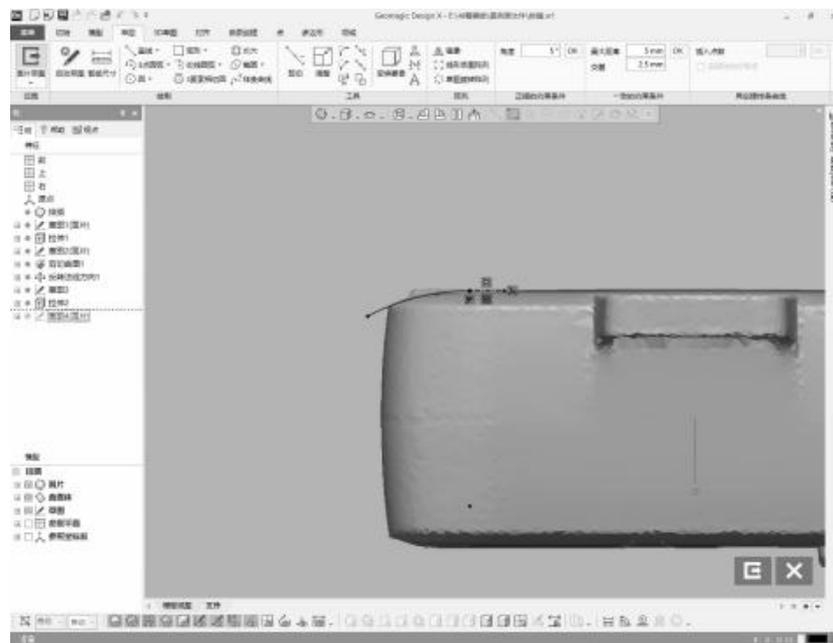
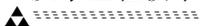


图 6.15 面片草图



⑧单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“扫描”,轮廓选择“草图 4”,路径选择如图 6.16 所示,完成“扫描 1”的创建。

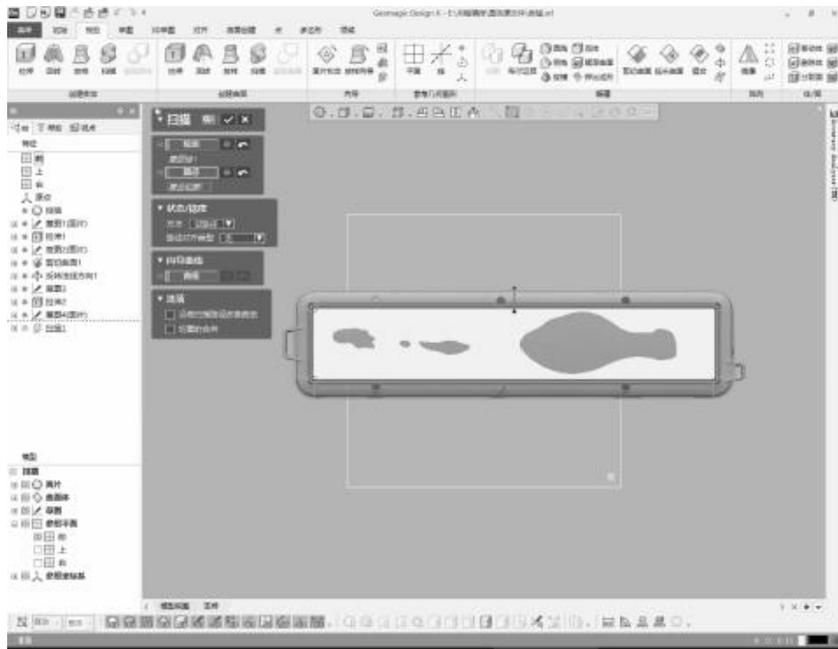


图 6.16 扫描

⑨单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“右视基准面”,利用“直线”,“圆弧”命令创建如图 6.17 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 5”的创建。

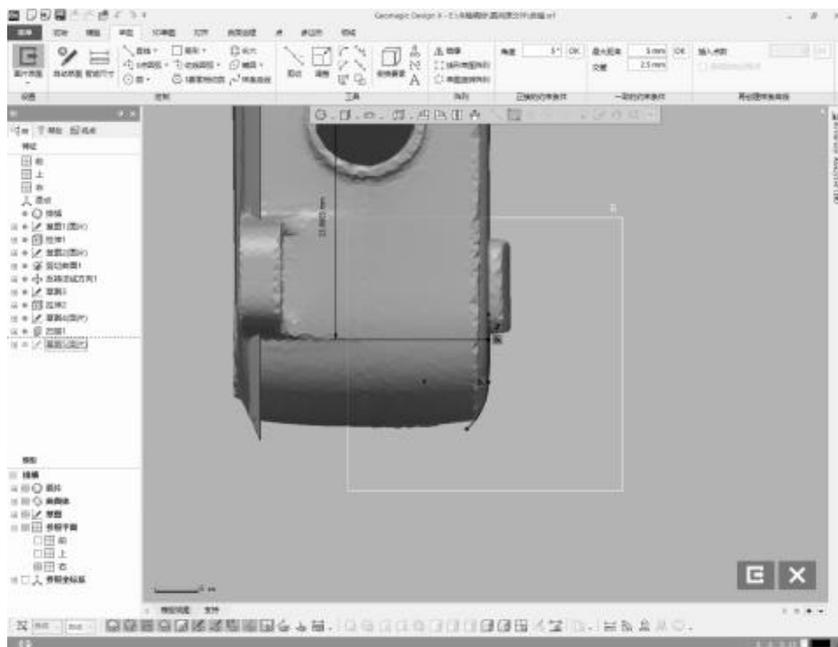


图 6.17 面片草图

⑩单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“扫描”,轮廓选择“草图5”,路径选择如图6.18所示,完成“扫描2”的创建。



图6.18 扫描

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“反转法向”,曲面体选择“扫描1”“扫描2”,完成“反向反转线2”的创建,如图6.19所示。

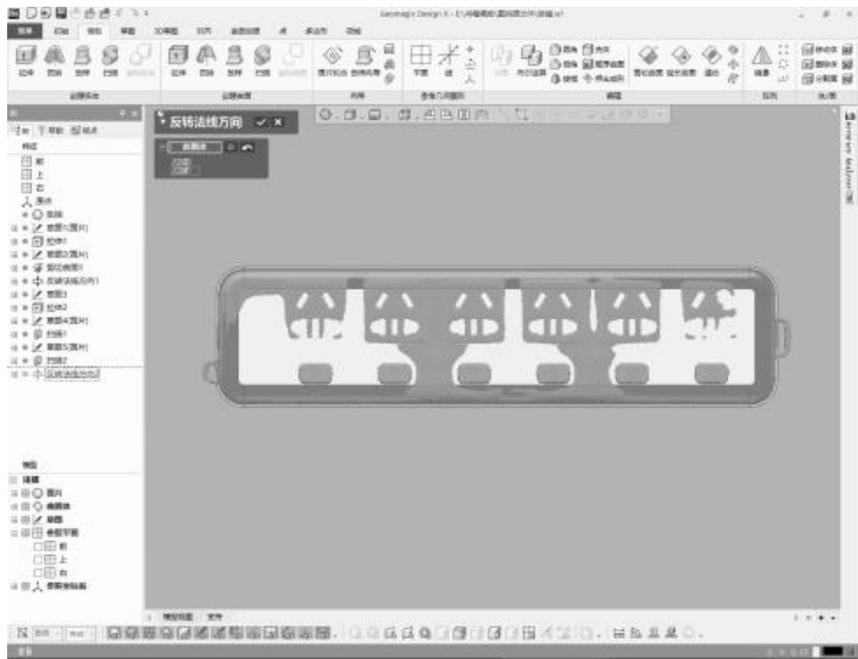
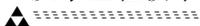


图6.19 反转法向



⑫单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“右视基准面”,利用“直线”,“圆弧”命令创建如图 6.20 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 6”的创建。

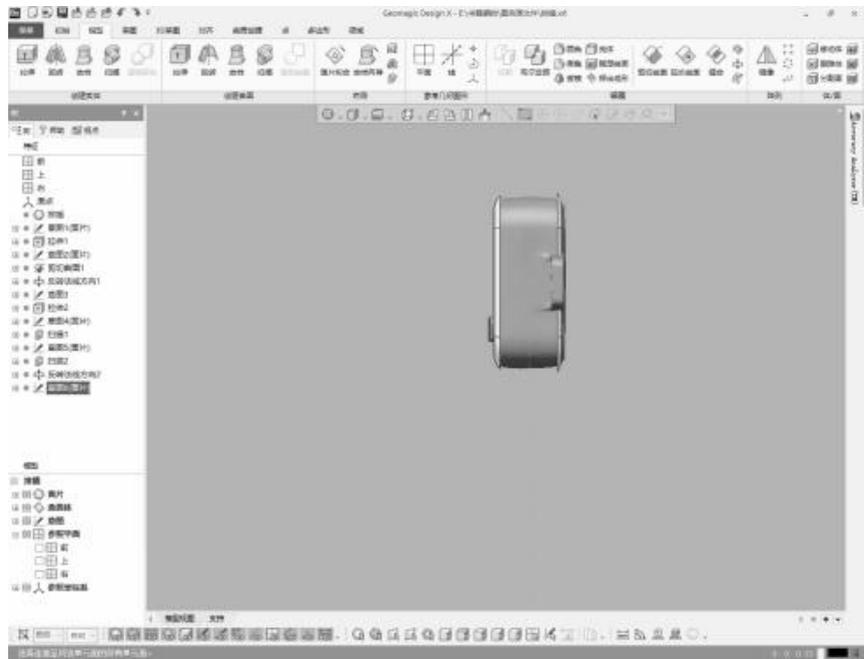


图 6.20 面片草图

⑬单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“扫描”,轮廓选择“草图 6”,路径选择如图 6.21 所示,完成“扫描 3”的创建。

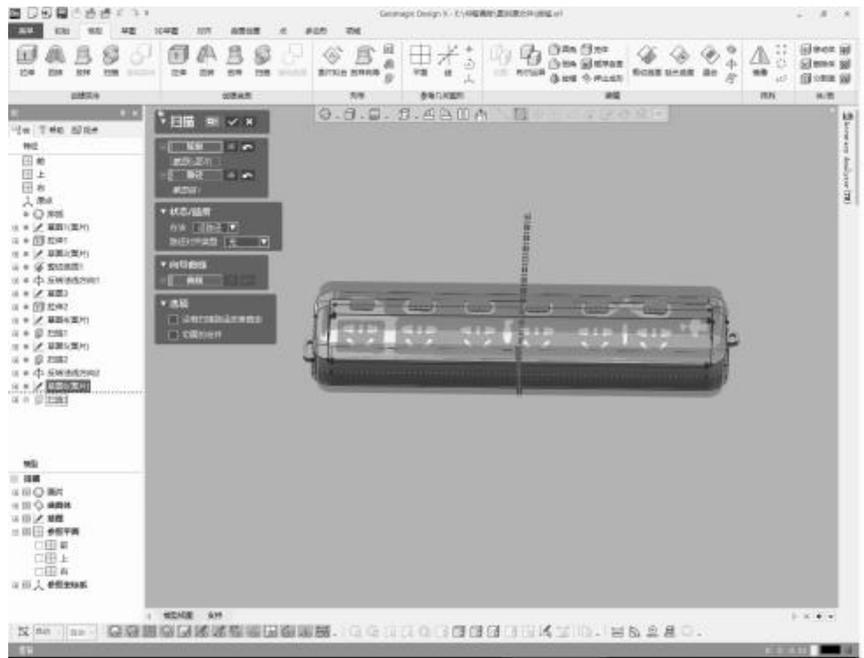


图 6.21 扫描



⑭单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“缝合”,曲面体选择“扫描2”“剪切曲面1”,完成“缝合1”的创建,如图6.22所示。

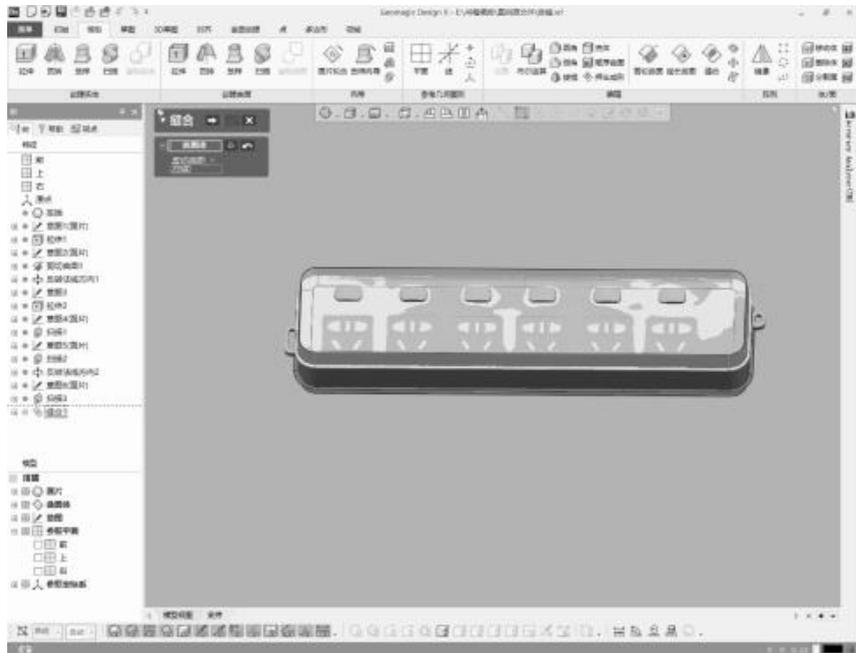


图 6.22 缝合

⑮单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“缝合”,曲面体选择“扫描1”“剪切曲面1”,完成“缝合2”的创建,如图6.23所示。

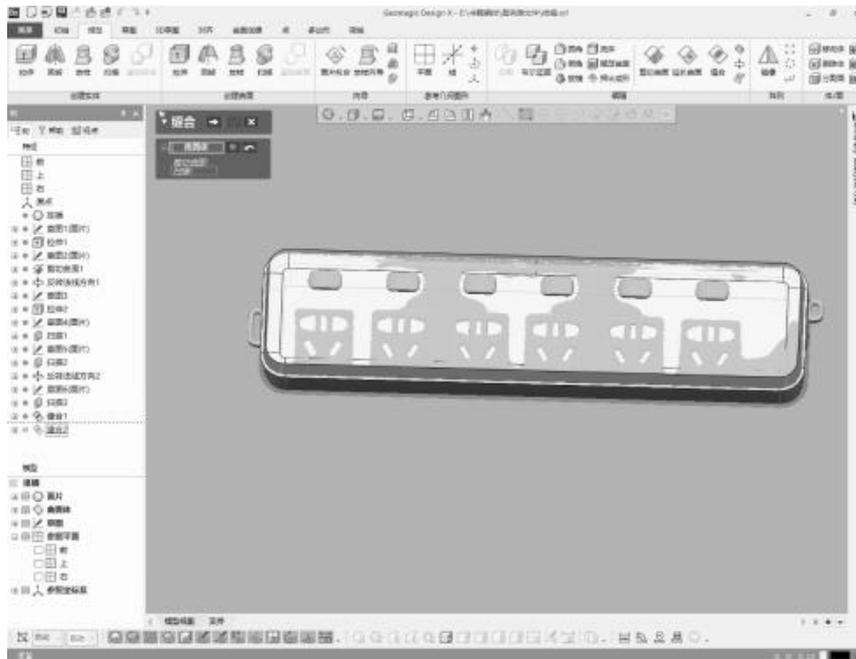


图 6.23 缝合



⑩单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“修剪曲面”,工具选择“扫描1”“扫描2”“扫描3”,对象“扫描1”“扫描2”“扫描3”,如图6.24。



图 6.24 修剪曲面

任务 6.3 构建模型主体

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“壳体”,体选择“剪切曲面2”,深度为“2”,完成壳体1“”的创建。如图6.25所示。

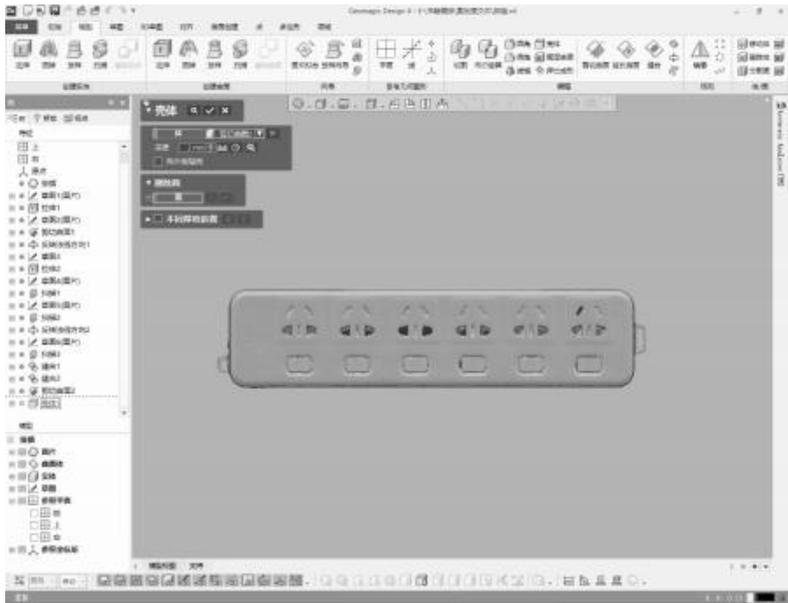


图 6.25 壳体

②单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“上视基准面”,利用“直线”命令创建如图 6.26 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 7”的创建。

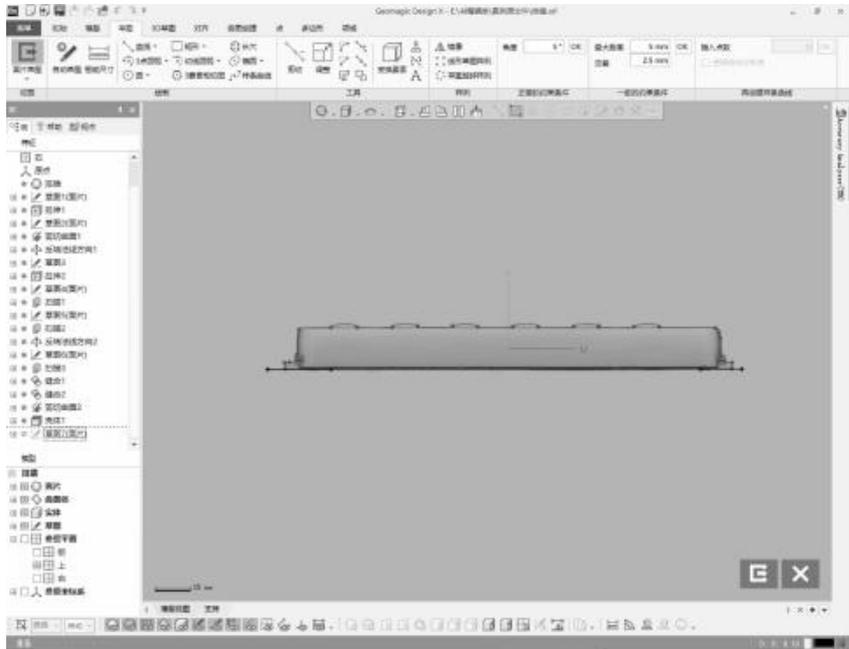


图 6.26 面片草图

③单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图 7”为轮廓,勾选反向,方法选择“距离”并在长度栏中输入“30”,单击确认完成“拉伸”。如图 6.27 所示。

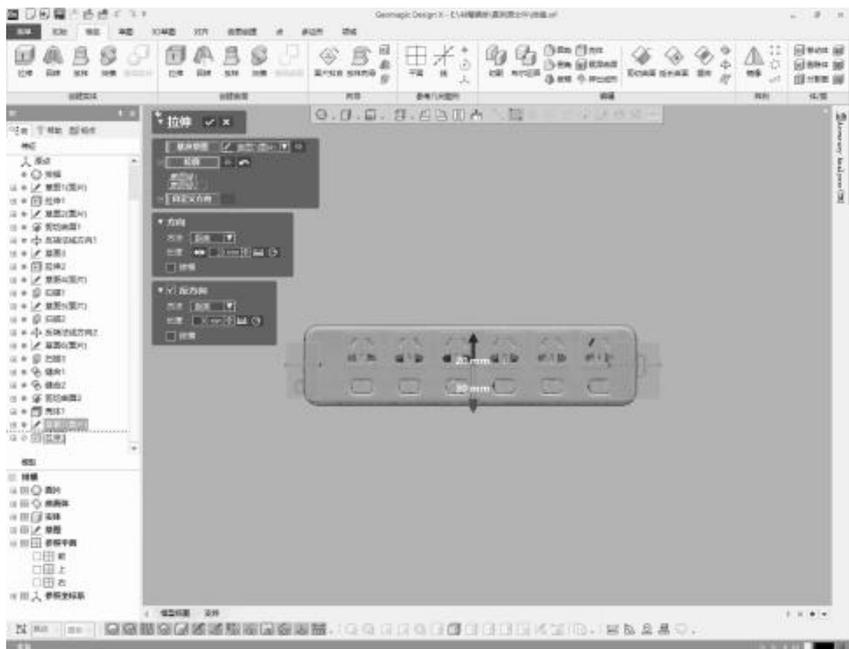
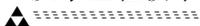


图 6.27 拉伸



④单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“前视基准面”,利用“直线”命令创建如图 6.28 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 8”的创建。

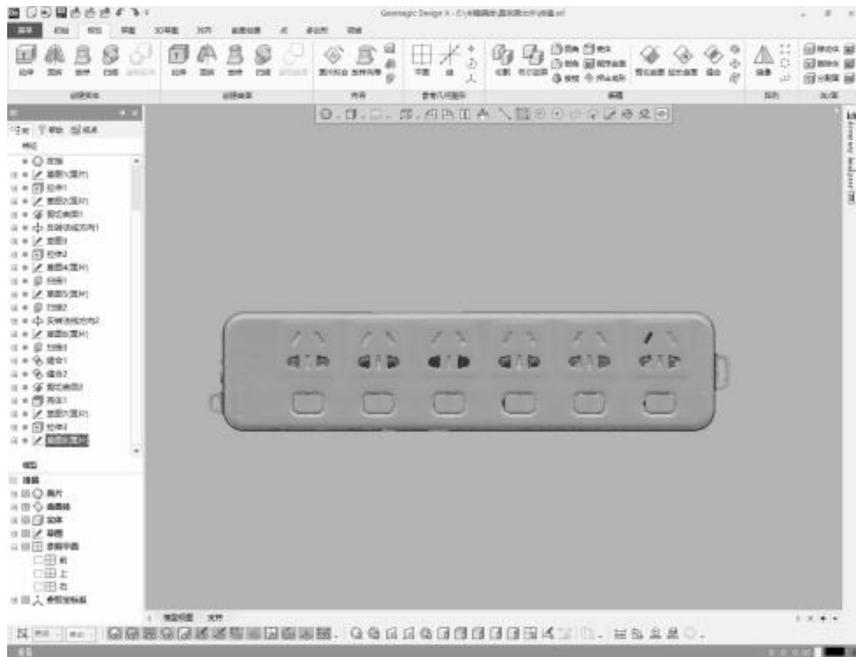


图 6.28 面片草图

⑤单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,基准草图选择“面片草图 8”,方法选择“距离”并在长度栏中输入“5”,单击确认完成“拉伸”。如图 6.29 所示。

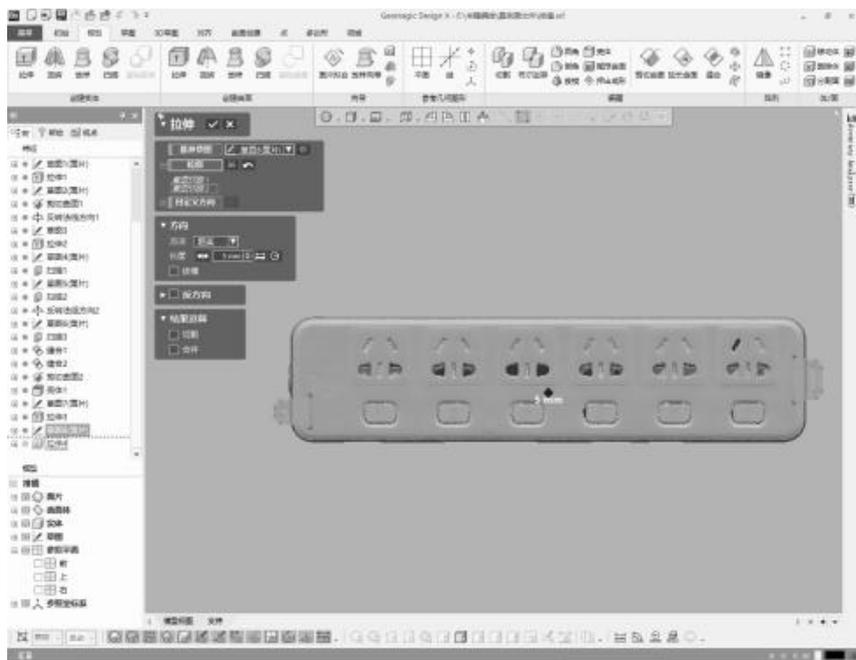


图 6.29 拉伸

⑥单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“草图”,基准平面选择“拉伸4”,点击“直线”“圆弧”命令。绘制如图 6.30 所示草图,完成“草图9”的创作。

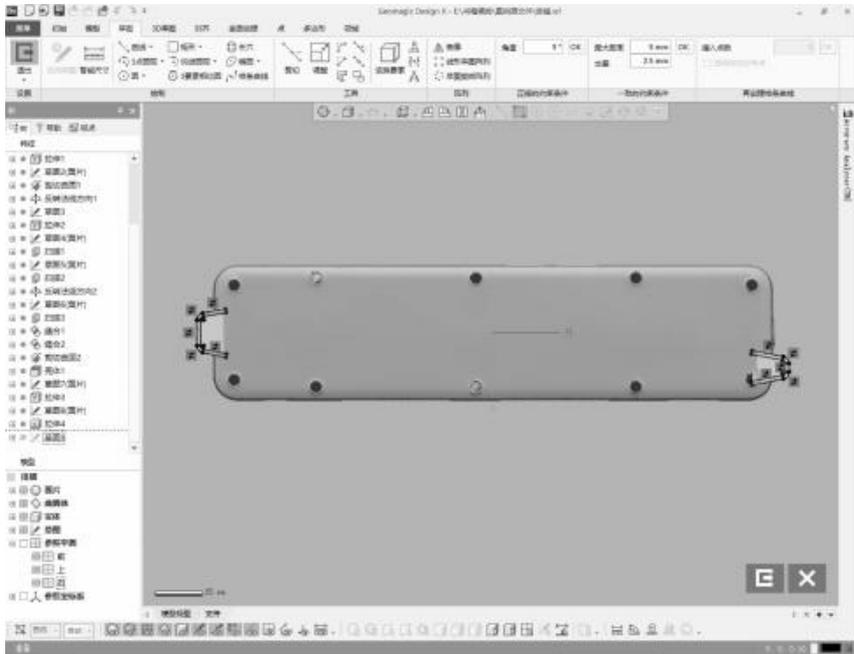


图 6.30 草图

⑦单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图9”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“30”,单击确认完成“拉伸5”。如图 6.31 所示。

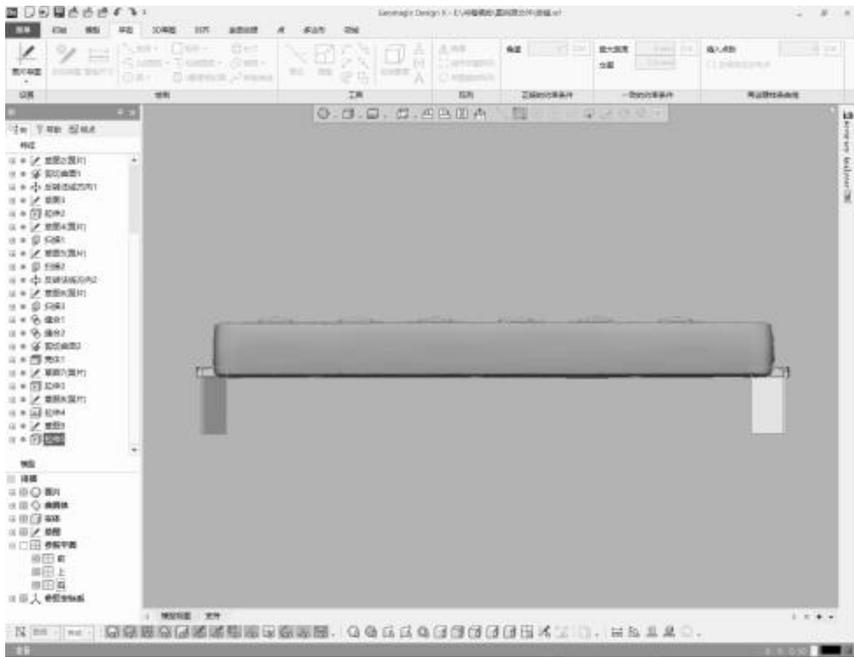
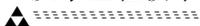


图 6.31 拉伸



⑧单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“草图”,基准平面选择“上视基准面”,点击“直线”,命令。绘制如图 6.32 所示草图,完成“草图 10”的创建。

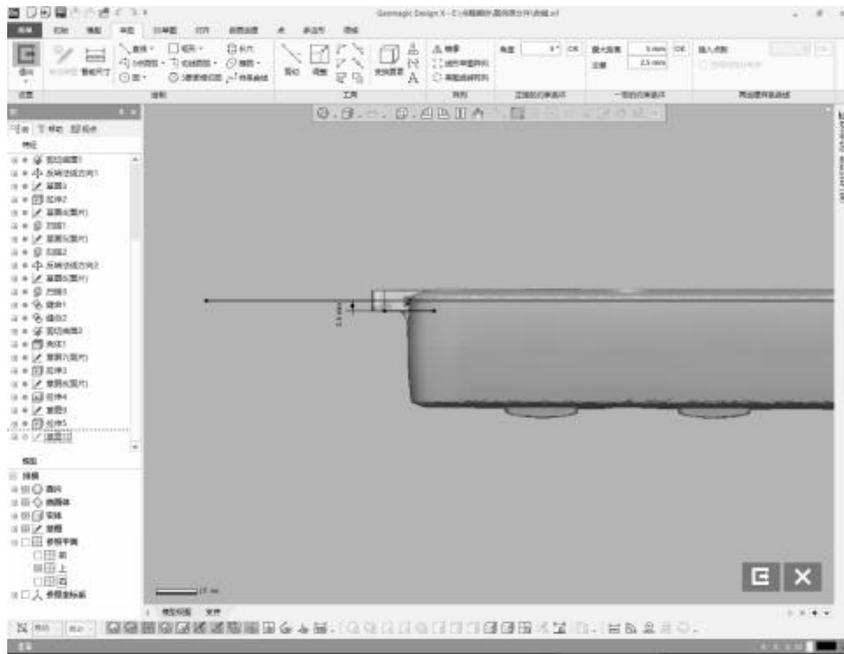


图 6.32 草图

⑨单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图 9”为轮廓,勾选反向,方法选择“距离”并在长度栏中输入“20”,单击确认完成“拉伸 6”。如图 6.33 所示。

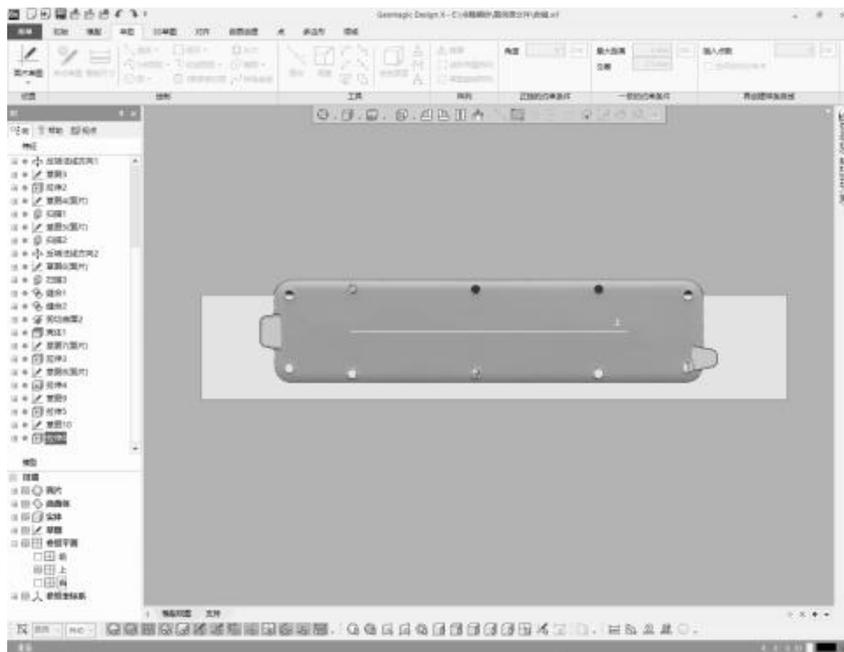
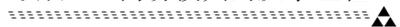


图 6.33 拉伸



⑩单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“修剪曲面”,工具选择“拉伸5”“拉伸6”,对象“拉伸5”“拉伸6”,如图6.34所示。

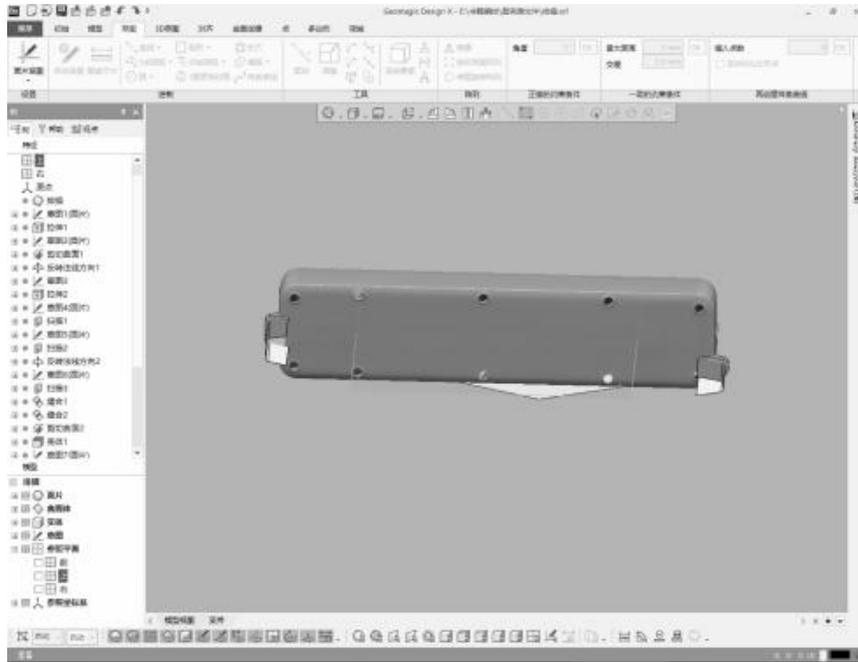


图 6.34 修剪曲面

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“切割”,工具要素选择“剪切曲面3”,对象体“拉伸4”,完成“切割3”创建,如图6.35所示。

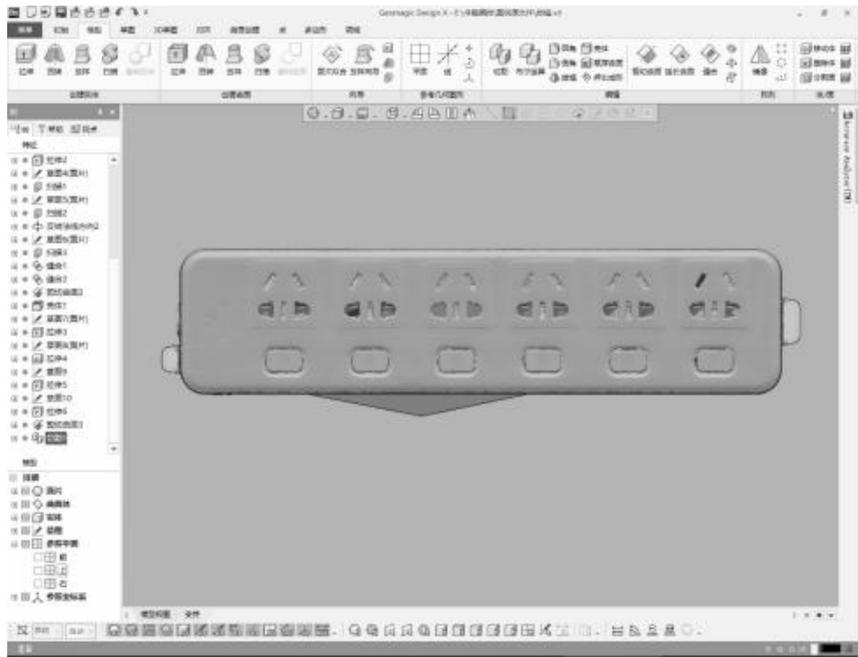
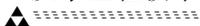


图 6.35 切割



⑫单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“曲面偏移”,选择如图 6.36 所示曲面,偏移距离为“2”,创建“曲面偏移 2”。

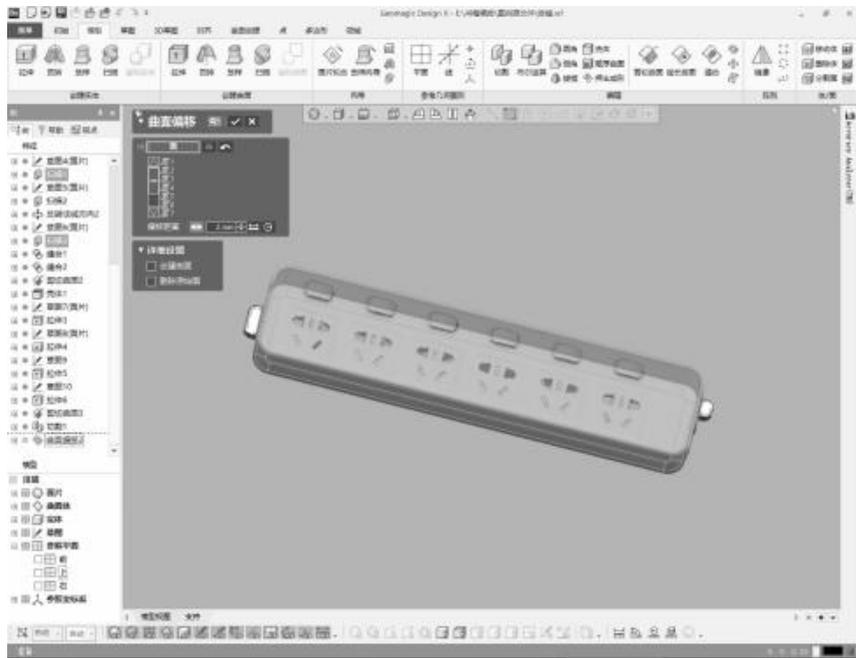


图 6.36 曲面偏移

⑬单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“切割”,工具要素选择“曲面偏移 2”,对象体“切割 1”,创建“切割 4”,如图 6.37 所示。

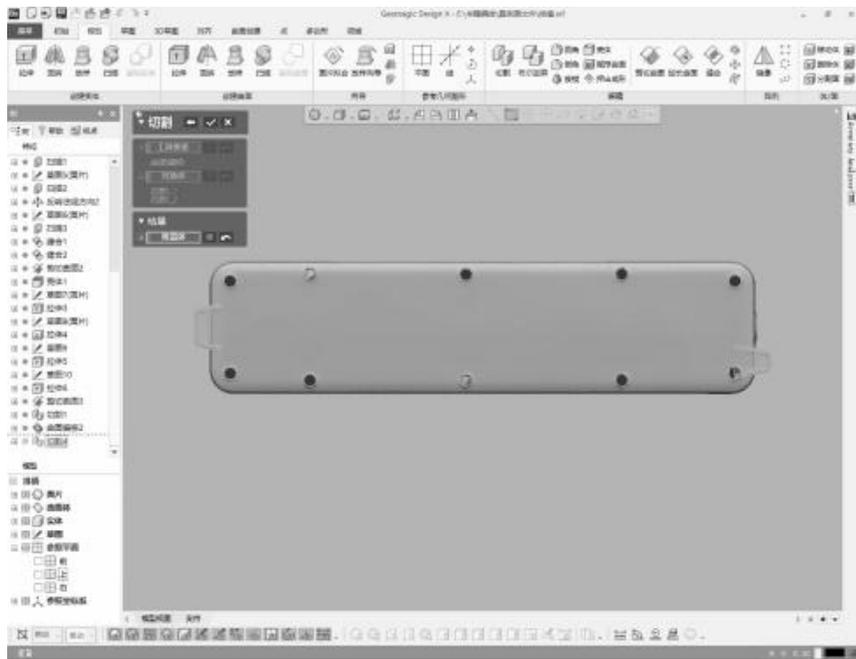


图 6.37 切割

⑭单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“布尔运算”,操作方法选择“合并”,工具要素“圆环1”,对象体“切割4”“壳体1”如图 6.38 所示。

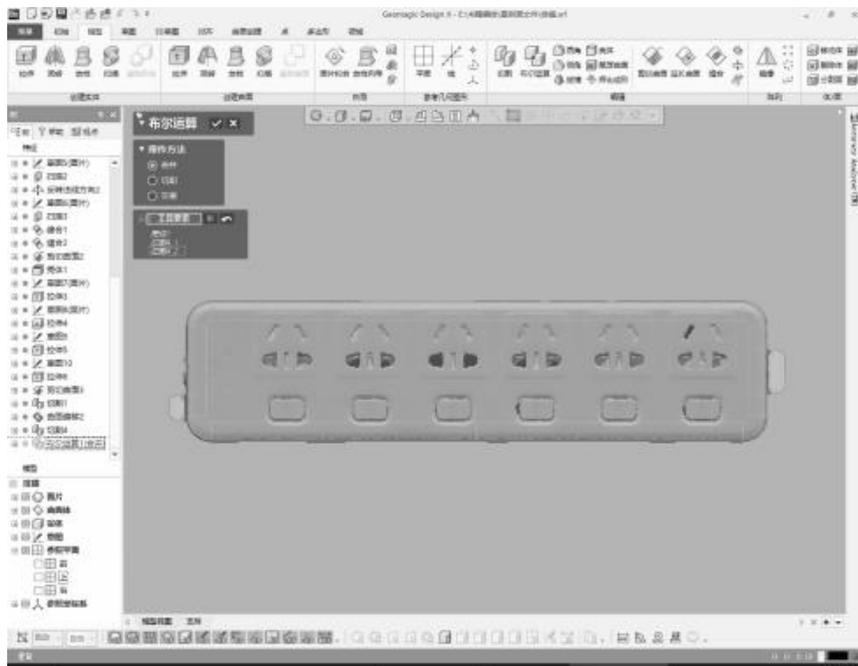


图 6.38 布尔运算

⑮单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.39 所示边线,半径输入“1”点击确认,完成“圆角 1”的创建。

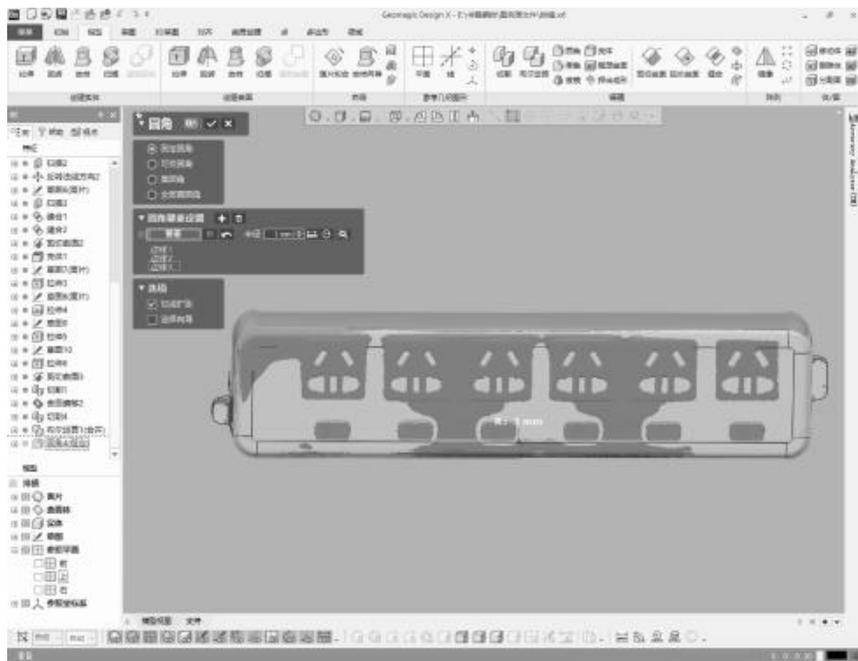


图 6.39 圆角



⑩单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.40 所示边线,半径输入“3”点击确认,完成“圆角 2”的创建。

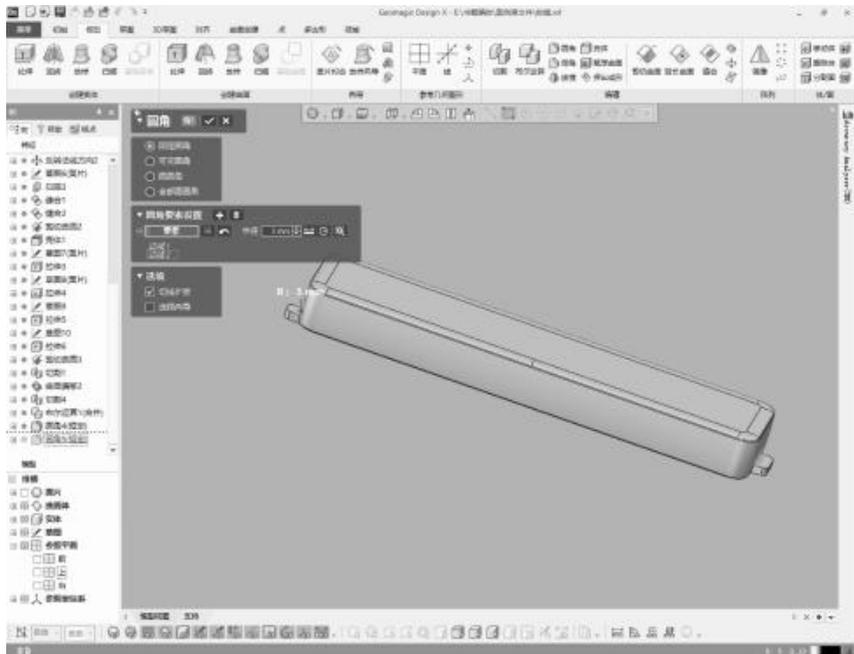


图 6.40 圆角

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.41 所示边线,半径输入“15”点击确认,完成“圆角 3”的创建。

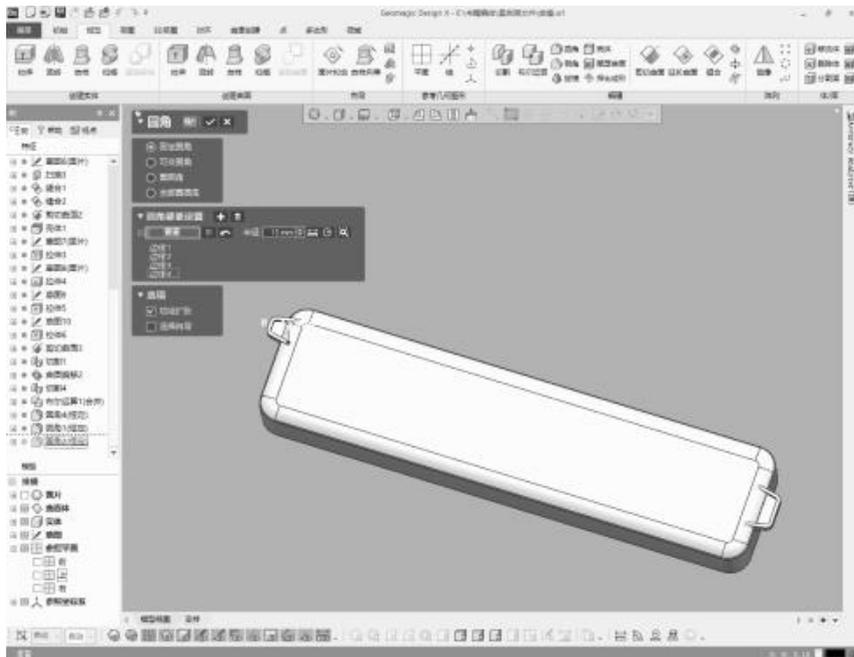


图 6.41 圆角



⑱单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.42 所示边线,半径输入“0.5”点击确认,完成“圆角 4”的创建。

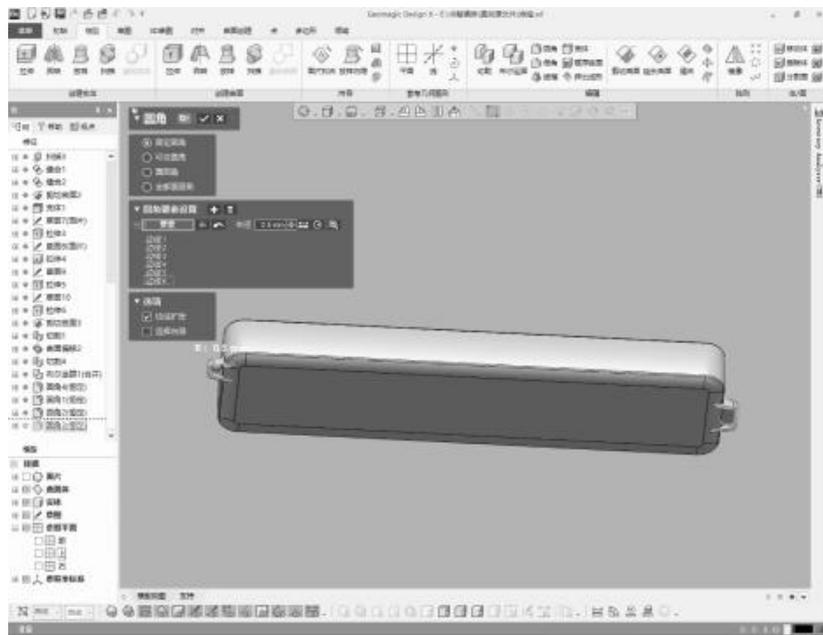


图 6.42 圆角

⑲单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“前视基准面”利用“直线”“圆弧”“镜像”命令创建如图 6.43 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 11”的创建。

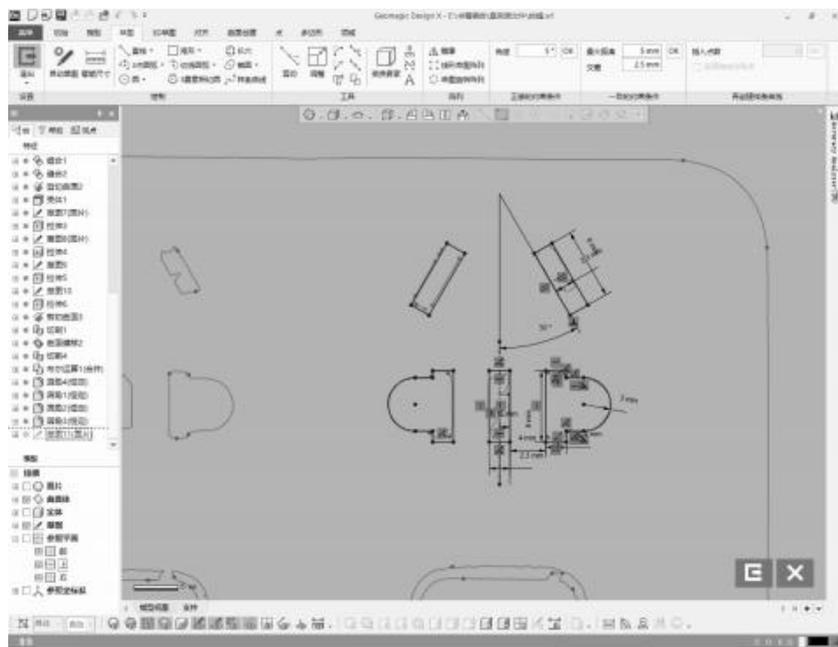
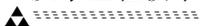


图 6.43 面片草图



⑩单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图 11”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“25”,单击确认完成“拉伸 7”。如图 6.44 所示。

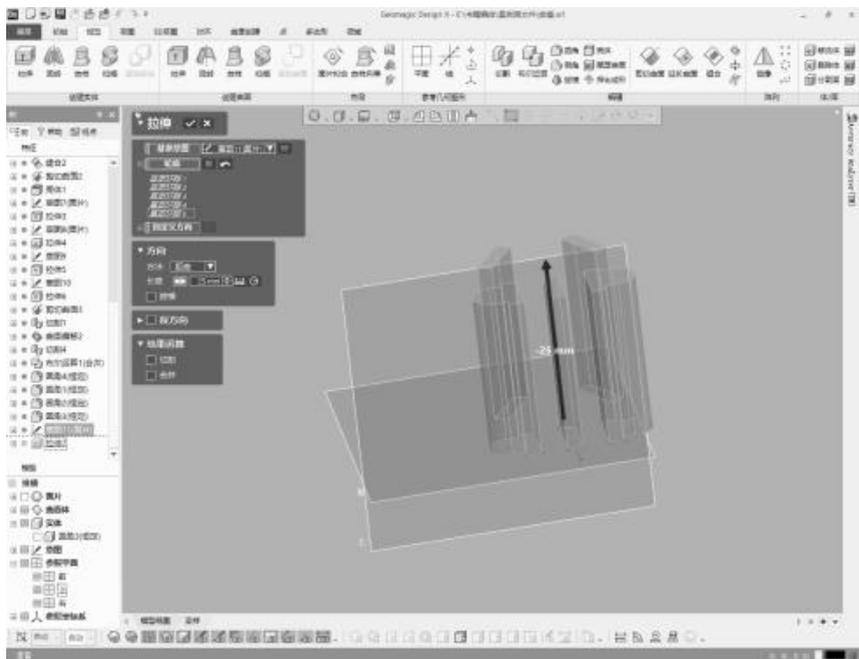


图 6.44 拉伸

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.45 所示边线,半径输入“0.3”点击确认,完成“圆角 5”的创建。

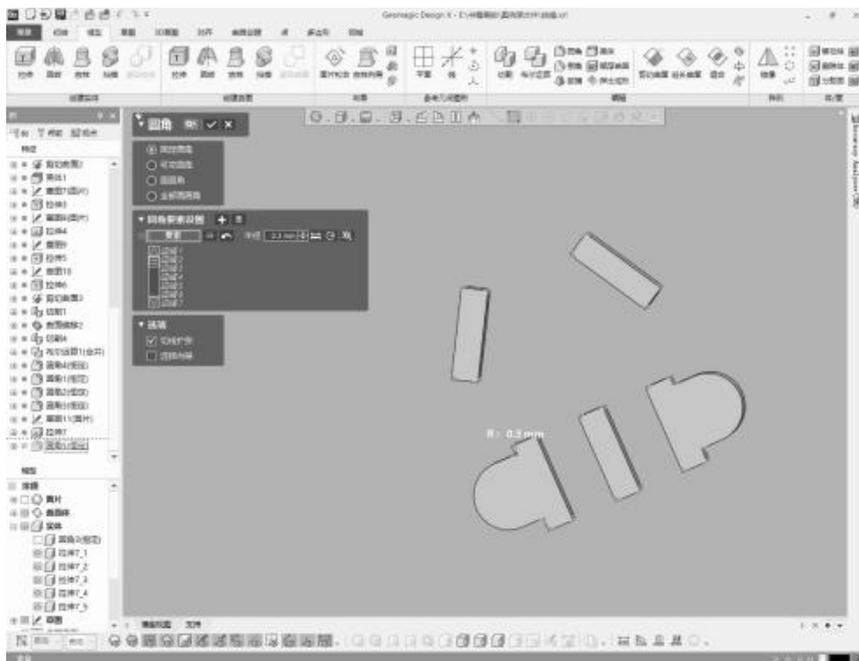


图 6.45 圆角



②单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“线性阵列”,体选择“圆角5”,方向选择“右视基准面”,要素数为“6”,距离为“42”,完成“阵列1”的创建。如图6.46所示。

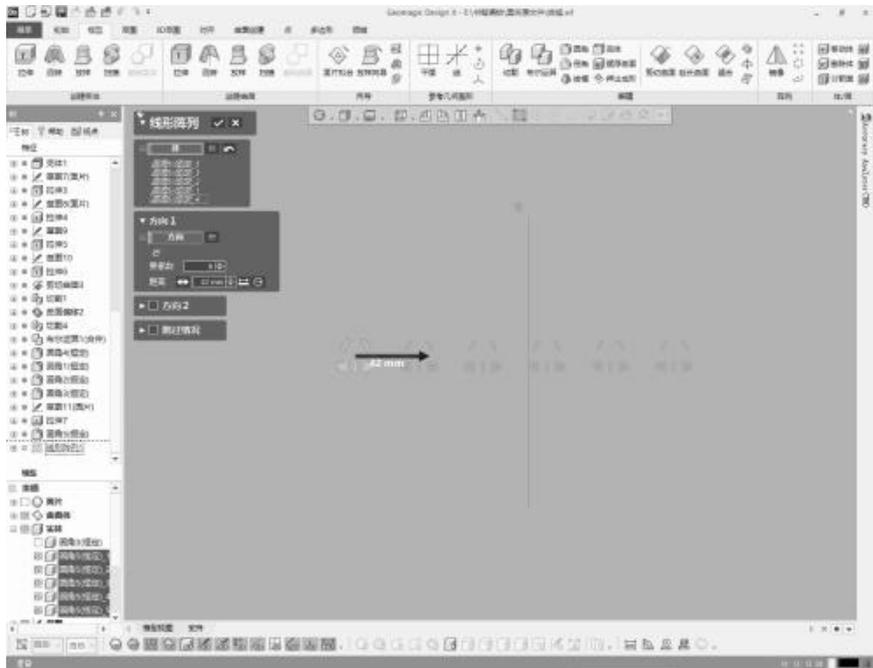


图 6.46 线性阵列

③单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“布尔运算”,操作方法选择“切割”,工具要素“圆角5”“线性阵列1”,对象体“圆角3”如图6.47所示。

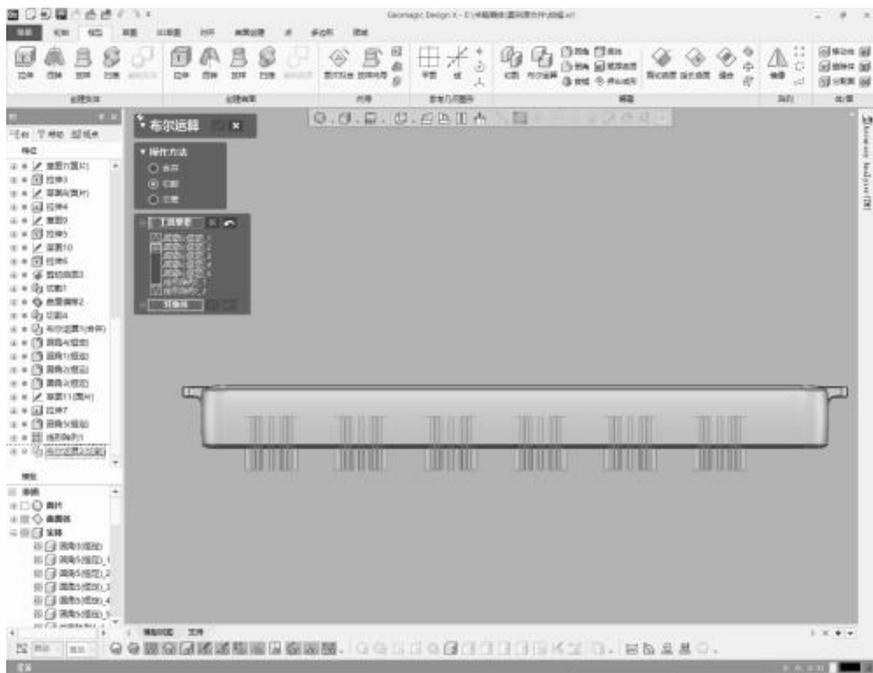
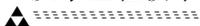


图 6.47 布尔运算



④单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“前视基准面”,利用“直线”“圆弧”命令创建如图 6.48 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 12”的创建。

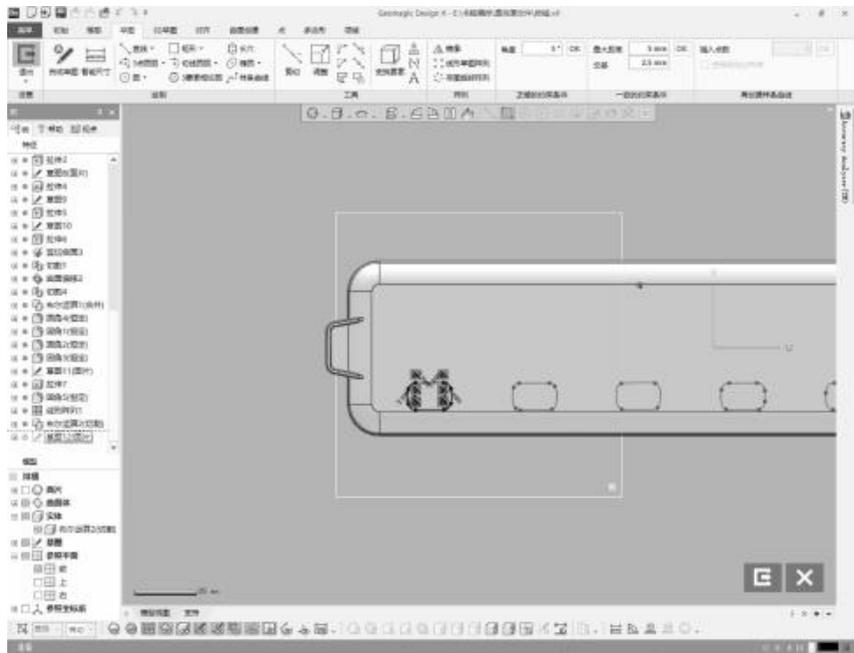


图 6.48 面片草图

⑤单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图 12”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“20”,单击确认“完成拉伸 8”。如图 6.49 所示。

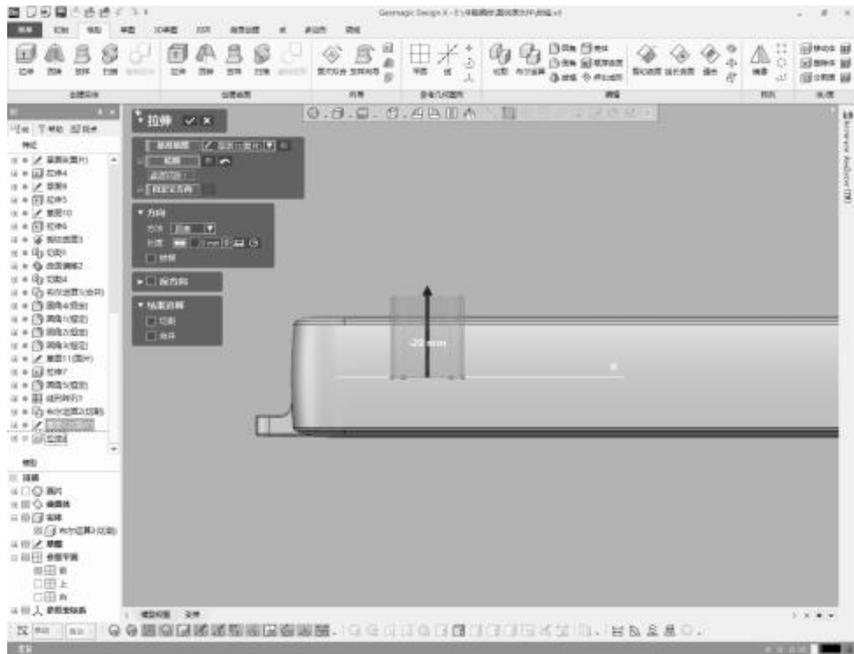


图 6.49 拉伸

⑳单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“上视基准面”,利用“圆弧”命令创建如图 6.50 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 13”的创建。

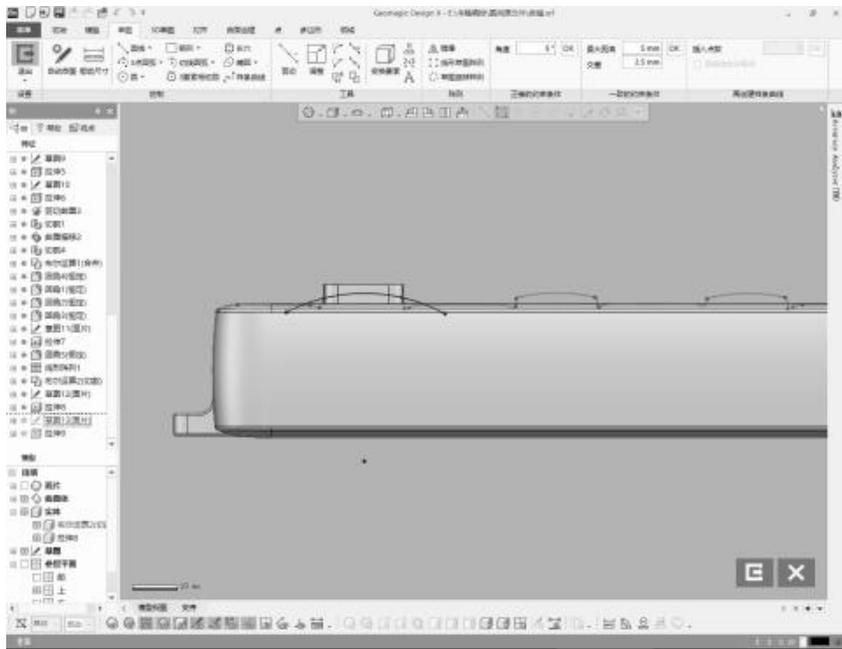


图 6.50 面片草图

㉑单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取面片草图 13 为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“50”,单击确认完成“拉伸 8”。如图 6.51 所示。

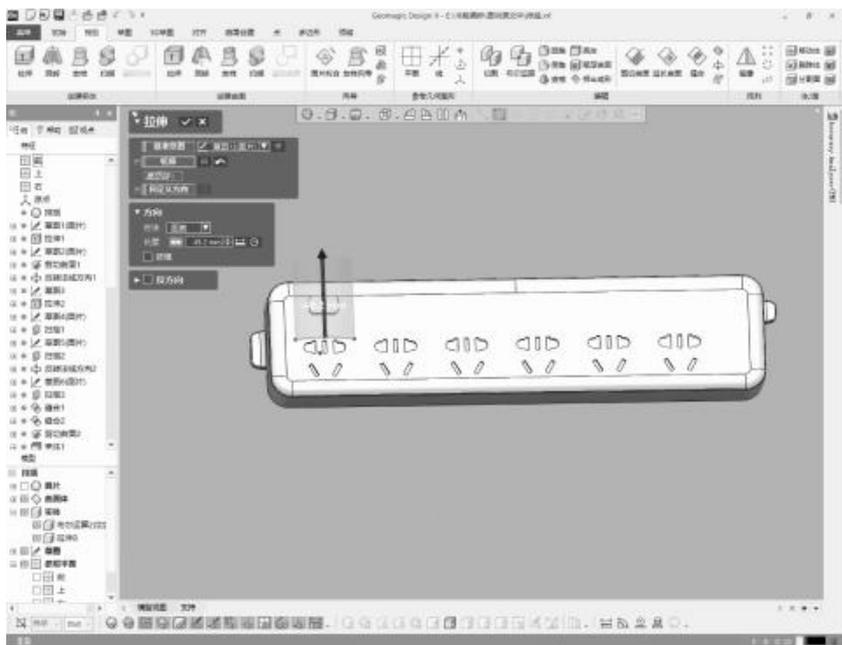


图 6.51 拉伸



⑳单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“切割”,工具要素选择“拉伸8”,对对象“拉伸8”,创建“切割”,如图 6.52 所示。

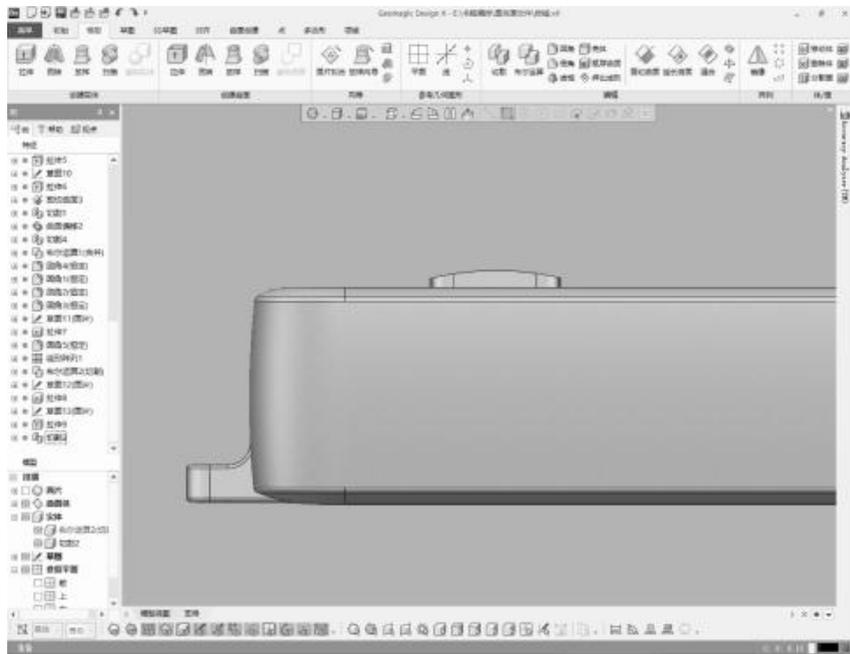


图 6.52 切割

㉑单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“曲面偏移”,选择如图 6.53 所示边线,偏移距离为“0.3”,完成“曲面偏移”的创作。

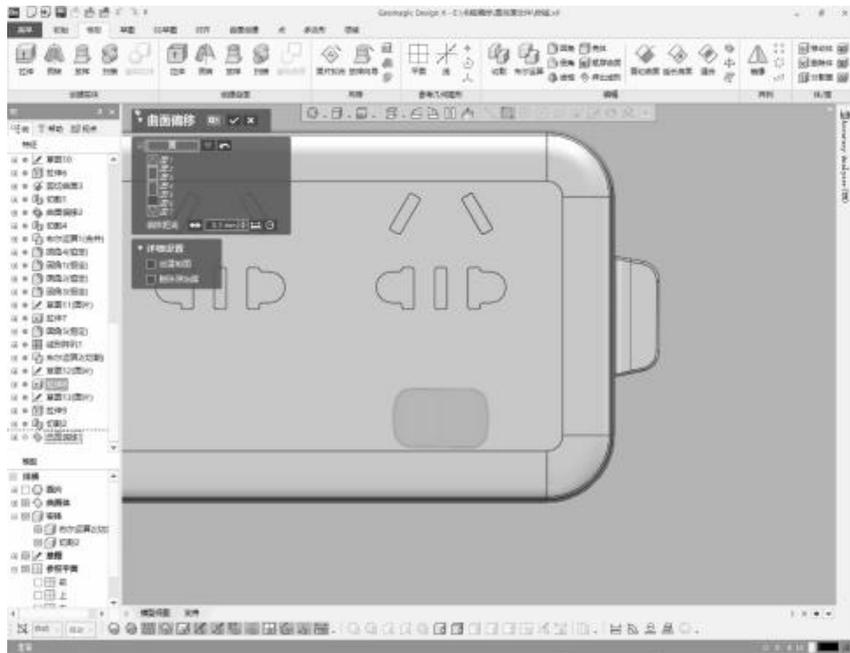


图 6.53 切割

⑩单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“线性阵列”,体选择“切割2”“曲面偏移2”,方向选择“右视基准面”,要素数为“6”,距离为“42”,完成“阵列2”的创建。如图6.54所示。

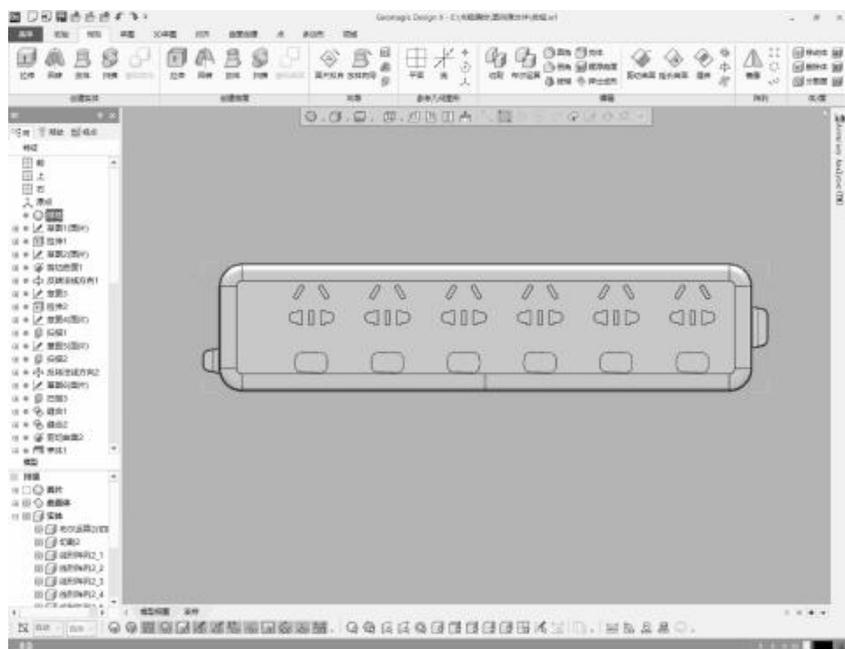


图 6.54 线性阵列

⑪单击快速工作栏中“模型”命令,选择在工具栏中“布尔运算”,操作方法选择“切割”,工具要素“曲面偏移1”“线性阵列2”,对物体“布尔运算2”如图6.55所示。

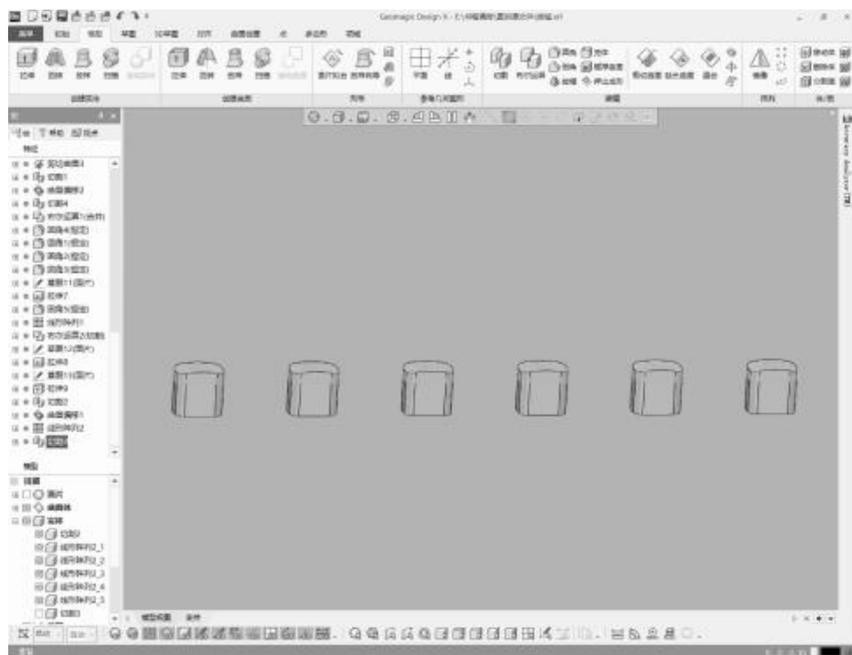
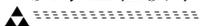


图 6.55 布尔运算



⑫单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“圆角”,勾选“固定圆角”,要素选择如图 6.56 所示边线,半径输入“0.5”点击确认,完成“圆角 6”的创建。

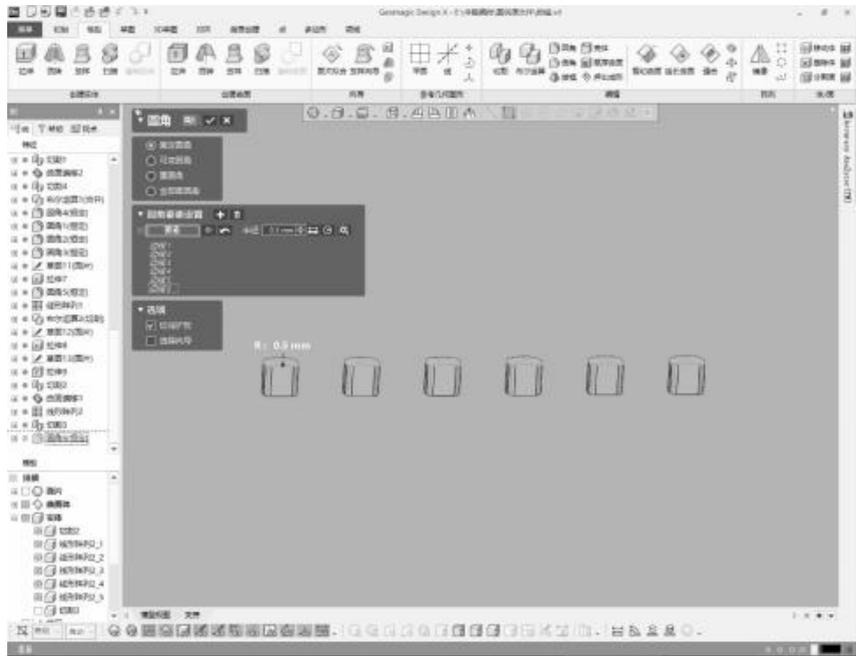


图 6.56 圆角

⑬单击快速工作栏中“草图”命令,在工具栏中选择“面片草图”,勾选“平面投影”,基准平面选择“前视基准面”,利用“圆弧”命令创建如图 6.57 所示草图,单击确认,点击退出完成“面片草图 14”的创建。

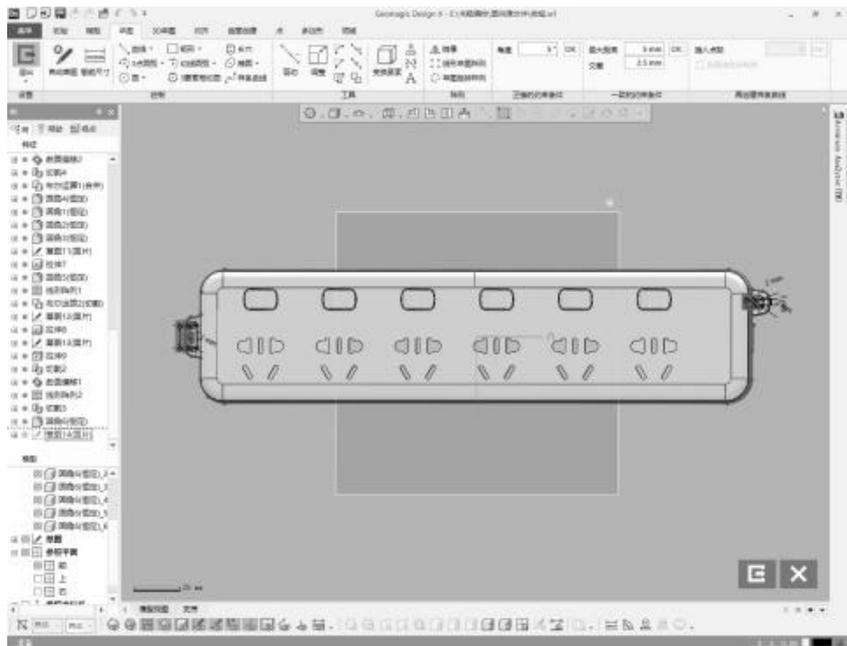


图 6.57 面片草图



④单击快速工作栏中“模型”命令,在工具栏中选择“拉伸”,选取“面片草图 14”为轮廓,方法选择“距离”并在长度栏中输入“30”,结果运算选择“切割”单击确认完成“拉伸8”。如图 6.58 所示。

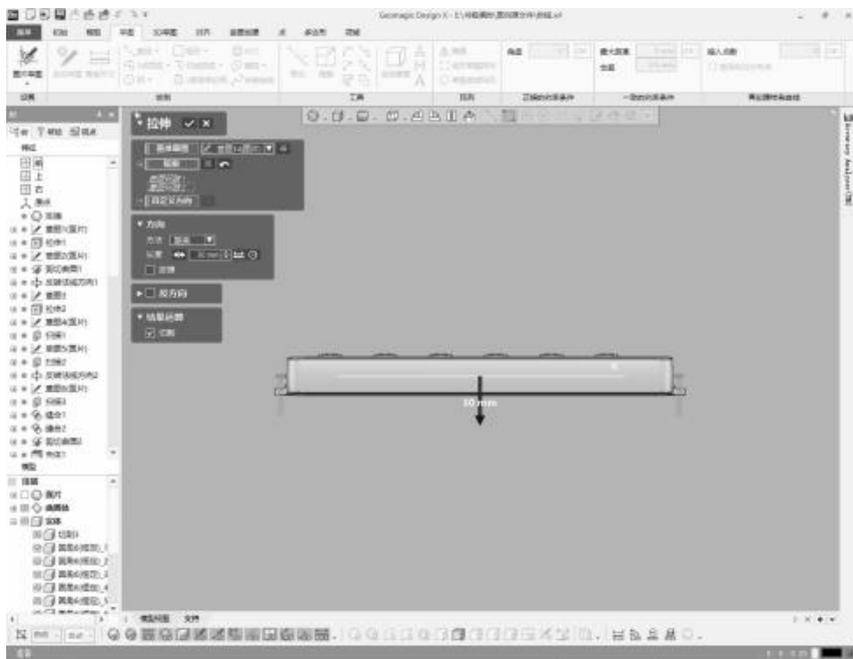


图 6.58 拉伸

⑤完成多孔排插的建模,如图 6.59 所示。

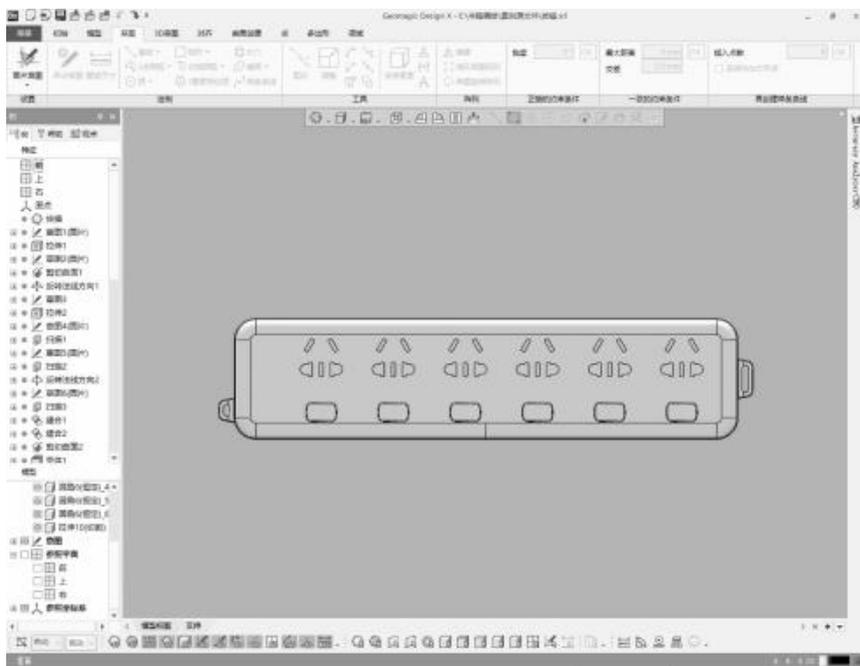


图 6.59 完成多孔排插的建模



任务 6.4 U 线检测分析

- ①选择工具栏下,单击“等值线”选项“”。如图 6.60 所示。
- ②完成的建模如图 6.61 所示。

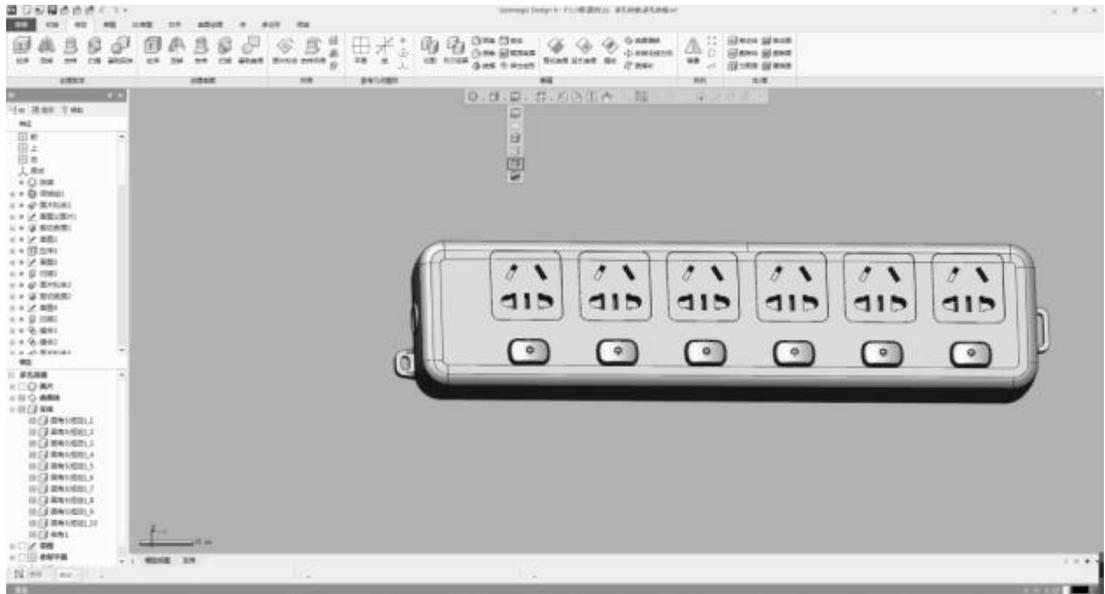


图 6.60 U 线检测分析

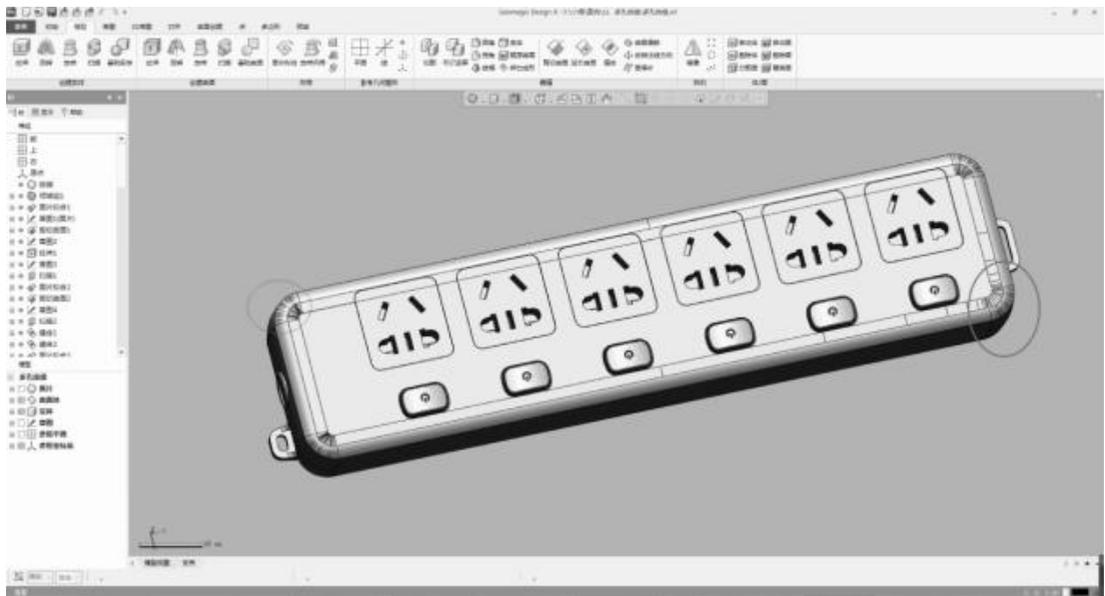


图 6.61 U 线检测分析



项目小结

通过完成本项目的学习,利用 Geomagic Design X 软件进行模型重构,让学者对模型重构流程有一定的理解,熟悉各命令,掌握一定的建模思路。

课后思考

- 1、对于数据缺失处如何建模?
- 2、建模过程中特征创建的顺序是否会影响整体?
- 3、面片草图功能的优势有哪一些?

三维产品扫描

◆ 反求工程

模型打印及成型技术

产品后处理

工业机器人操作与维护



资源下载

ISBN 978-7-5689-1769-8



9 787568 917698 >

定价：39.00元