

CAD/CAM职业技能考试推荐用书

北京菁华锐航组编

SolidWorks产品设计图解

适合三维CAD软件教学和培训

李观华 黄致程 何煜琛 编著



清华大学出版社

SolidWorks 产品设计图解

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以案例为主线,用图例方式表述操作步骤,简单明了、直观,体现产品的设计技巧与思路,书后还附有丰富的竞赛实例产品,配套光盘中有案例产品设计操作的配音讲解,读者只要用心去思考和体会,即可成为设计高手。

本书内容包括(1)曲面案例,包括小刀案例、自行车案例一、跑车案例、自行车案例二、小轿车案例;(2)竞赛案例,包括液压车案例、月球车案例;(3)附录,包括小刀渲染图、自行车案例一渲染图、跑车渲染图、自行车案例二渲染图、小轿车渲染图、液压车渲染图、月球车渲染图。

本书适合本科、高职、中职类院校在校学生以及企业产品设计人员学习使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 产品设计图解/李观华,黄致程编著. —北京:清华大学出版社,2010.1

ISBN 978-7-302-21692-6

I. S… II. ①李… ②黄… III. 工业产品—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks IV. TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第239593号

责任编辑:许存权 马军令 封面设计:刘超 版式设计:王世月 责任校对:柴燕 责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

经 销:全国新华书店 开 本:185×260 印 张:10.25 字 数:234千字

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

(附DVD光盘1张)

版 次:2010年1月第1版 印 次:2010年1月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:35.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:034671-01

前言

功能强大、易学易用和技术创新是SolidWorks的三大特点,使其成为领先的、主流的三维CAD设计软件。SolidWorks能够提供不同的设计方案,减少设计过程中的错误,提高产品质量,操作简单方便,易学易用,同时它还具备完善的帮助系统与自学模式,便于学习。

如果熟悉微软的Windows系统,那么就可以使用SolidWorks进行设计。SolidWorks独有的拖曳功能使设计者能在较短的时间内完成大型装配设计,它的资源管理器和Windows资源管理器一样,可以方便地管理CAD文件。使用SolidWorks能在很短的时间内完成大量的工作,能更快地将高质量的产品投放市场。正如美国著名咨询公司Daratech所评论的那样:“在基于Windows平台的三维CAD软件中,SolidWorks是最著名的品牌,是市场快速增长的领导者。”

与市面上大量局限于基础建模的CAD书籍不同,本书跳过传统的学习模式,采用模块化教学,更加专注于建模思路和方法。尽管本书是基于SolidWorks 2008编写的,但即使读者使用的是SolidWorks 2010也并不影响阅读,因为它们的建模思路是相通的。

1. 本书思路剖析

- 案例分析部分:将模型模块化,分成多个细节模块。
- 案例建模分析部分:对每一个细节模块进行分析,并给出建立模型的思路和方法。
- 案例建模步骤详解部分:对模型难点部分进行详细介绍,给出建立模型的具体步骤。
- 附录部分:提供了优美的模型渲染图片。

2. 读者阅读流程

SolidWorks软件使用者:

- 初学者:建议从竞赛作品开始浏览学习。
- 中级者:建议从曲面案例开始浏览学习。
- 高级者:可以不浏览细节步骤,首先浏览渲染图片,自己尝试建模,然后再阅读案例分析以及建模分析部分。

其他3D软件使用者:

建议直接浏览渲染图片和案例分析以及建模分析部分,扩展模型开发思路。

3. 对光盘阅读的说明

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和视频演示文件,可以帮助读者更加形象直观、轻松自如地学习本书。

4. 致谢

本书的出版是许多人共同努力的结果,为此要感谢所有对本书写作有过帮助的人。首先要感谢何煜琛老师给了我们这样一个机会,他还给我们提供了很多的帮助和建议,然后要感谢我的父母和袁源,感谢他们在写作过程中对我的支持。

最后要感谢清华大学出版社所有对本书的出版付出过劳动的人们,特别是许存权老师,他为本书的策划和组织给予了大量的建议。限于笔者的水平,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第1篇 曲面案例

第1章 小刀案例 / 1

- 1.1 【小刀】案例分析 / 1
- 1.2 【刀刃】建模分析 / 2
- 1.3 【刀柄】建模分析 / 3
- 1.4 【刀柄】建模步骤详解 / 4

第2章 自行车案例一 / 12

- 2.1 【自行车1】案例分析 / 12
- 2.2 【车身】建模分析 / 13
- 2.3 【车轮】建模分析 / 14
- 2.4 【脚踏板】建模分析 / 15
- 2.5 【后轮车壳】建模分析 / 15
- 2.6 【方向装置】建模分析 / 16
- 2.7 【坐垫】建模分析 / 16
- 2.8 【刹车及变速系统】建模分析 / 17
- 2.9 【自行车车身】建模步骤详解 / 18

第3章 跑车案例 / 42

- 3.1 【跑车】案例分析 / 42

- 3.2 【车身】建模分析 / 43

- 3.3 【车身附属结构】建模分析 / 44

- 3.4 【车胎】建模分析 / 45

- 3.5 【跑车车身】建模步骤详解 / 46

第4章 自行车案例二 / 69

- 4.1 【自行车2】案例分析 / 69

- 4.2 【轮胎】建模分析 / 70

- 4.3 【车身】建模分析 / 71

- 4.4 【方向装置】建模分析 / 72

- 4.5 【踏板】建模分析 / 73

- 4.6 【自行车2】建模步骤详解 / 74

第5章 小轿车案例 / 105

- 5.1 【小轿车】案例分析 / 105

- 5.2 【车身】建模分析 / 106

- 5.3 【车身附属设计】建模分析 / 107

- 5.4 【轮胎】建模分析 / 108

- 5.5 【底盘】建模分析 / 109

- 5.6 【小轿车车身】建模步骤详解 / 110

SolidWorks 产品设计图解

第2篇 竞赛案例

第6章 液压车案例 / 142

- 6.1 【液压车】案例分析 / 142
- 6.2 【液压系统】 / 143
- 6.3 【后轮机构】 / 144
- 6.4 【小把手方向装置】 / 145
- 6.5 【大把手方向装置】 / 146

第7章 月球车案例 / 147

- 7.1 【月球车】案例分析 / 147
- 7.2 【月球车主体部分】 / 148

第3篇 附录

第8章 小刀渲染图片 / 149

第9章 自行车案例一渲染图片 / 150

第10章 跑车渲染图片 / 151

第11章 自行车案例二渲染图片 / 152

第12章 小轿车渲染图片 / 153

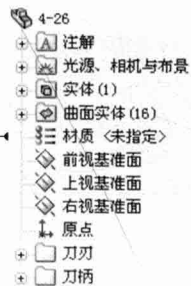
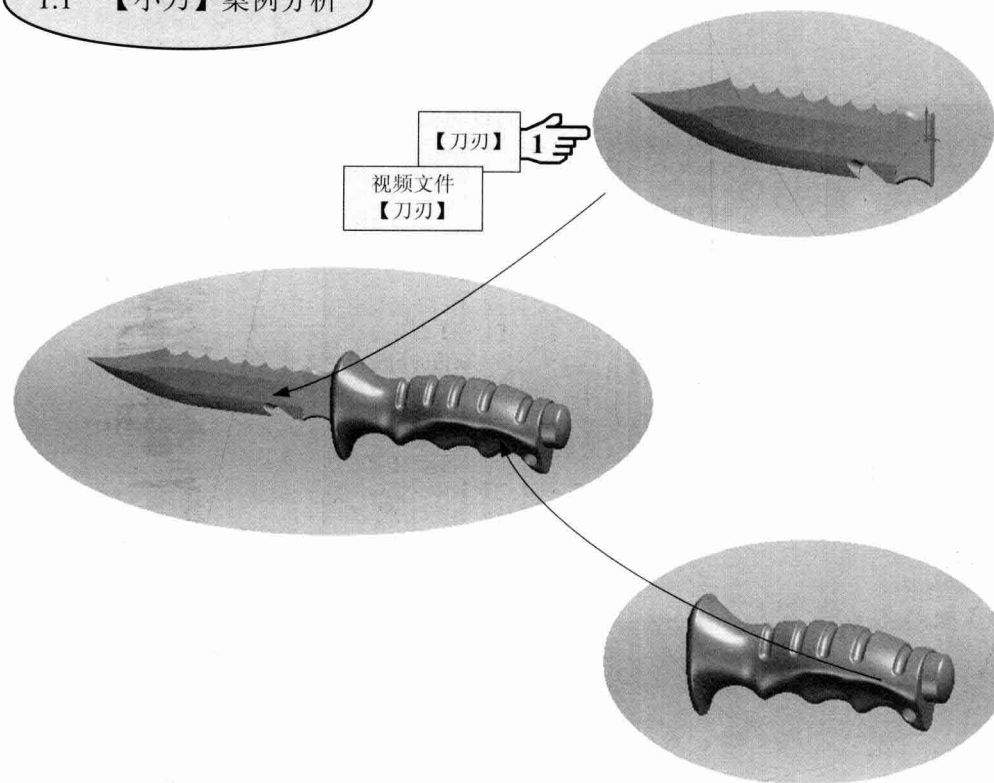
第13章 液压车渲染图片 / 154

第14章 月球车渲染图片 / 155

第1篇 曲面案例

第1章 小刀案例

1.1 【小刀】案例分析



- 【小刀】模型是曲面建模案例的第一课，也是最基础的一课。【小刀】主体分为两部分，刀刃使用技巧比较简单，故不做介绍，读者可参考视频教程或模型文件。
- 以上是模型所对应的特征树，我们将模型分为两个模块，并将其封装在文件夹内，便于读者阅读。
- 【小刀】模型建模过程相对比较简单，下面将主要针对【刀刃】的建模方法和【刀柄】细节的创建给出一思路，具体操作可参考视频教程。

1.2 【刀刃】建模分析

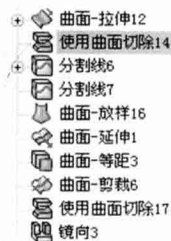
- 【刀刃】模型的刃口部分主要利用了【曲面切除】命令，首先创建好曲面，然后利用建立的曲面对模型进行切除。



- 【刀刃】模型的断槽同刃口部分建立的方法类似，首先利用【分割线】命令分割曲面，准备对刃口进行小范围的细节处理，再利用【放样曲面】命令建立好用于【曲面切除】命令的曲面，最后利用【曲面切除】命令进行切除。
- 最后利用【镜像】命令进行特征的复制。



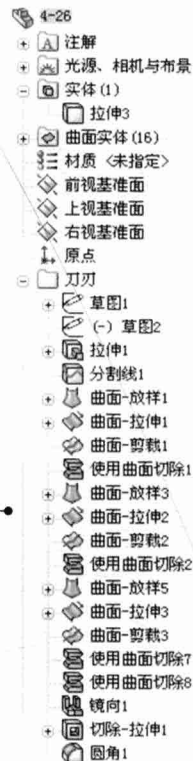
- 【刀刃】模型的锯齿部分的构建属于细节性建模，方法非常简单，利用【拉伸切除】命令即可。锯齿的个数由草图来控制，当锯齿部分创建完成后，再利用【圆角】命令进行倒圆处理。



对应特征树

【刀刃】建模思路：

- 右侧是【刀刃】模型所对应的特征树。
- 首先调入小刀草图并放置在适当的位置。
- 根据小刀草图利用【拉伸】命令进行基本结构的构造。
- 然后再利用【放样曲面】、【拉伸曲面】命令建立一系列的曲面供【曲面切除】命令使用，从而对模型细节进行构造。
- 最后利用【圆角】等辅助命令进行模型的修饰。



第1章 小刀案例

1.3 【刀柄】建模分析

- 【刀柄】建模的关键部分就在于使用者握柄处，首先根据草图图片使用【拉伸曲面】命令建立放样轮廓。
- 利用【分割线】命令将模型分解为几个部分，以便于细节造型。
- 最后分别对分割的曲面使用【放样曲面】命令创建模型。



- 【刀柄】与【刀刃】连接部分。首先根据小刀草图图片，利用【拉伸曲面】命令在基准面上创建一个草图，并为放样创建两条引导线，再利用【放样曲面】命令创建模型。



- 【刀柄】上部的凹槽首先根据小刀草图图片建立系列曲面，然后利用【曲面切除】命令对模型进行切除即可。
- 利用【圆角】命令对边角进行细化处理。

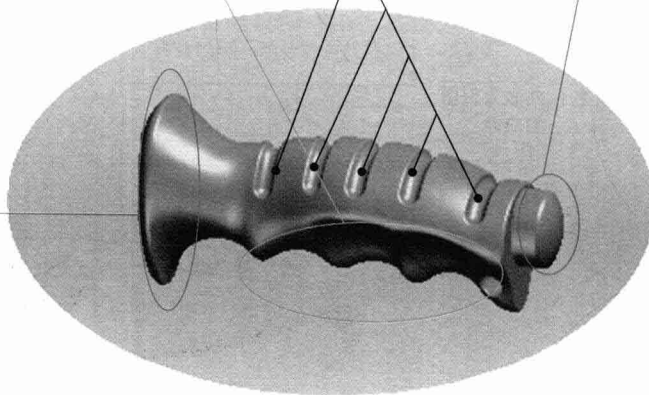
【刀柄】尾部建模比较简单，分3步：

- 首先利用【拉伸】命令进行凸台基体的构建。
- 然后利用【圆顶】命令进行凸台顶部结构的创建。
- 最后利用【圆角】命令进行细节处理。



【刀柄】建模思路：

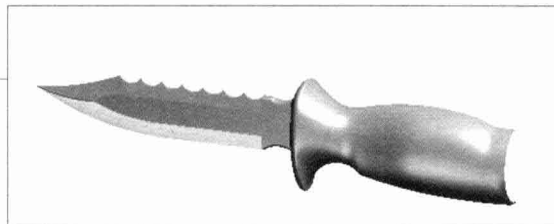
- 【刀柄】的建模过程中，基体主要的结构基本上都是用【放样曲面】命令来构建的，而【放样曲面】命令所要用到的轮廓草图都是根据小刀模型草图来进行创建的。
- 复杂的细节部分，使用【分割线】命令首先将模型分割成几个部分，然后再利用【放样曲面】或【填充曲面】命令一个部分一个部分地进行细节修饰。



1.4 【刀柄】建模步骤详解

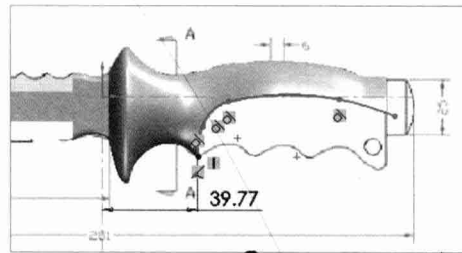
提示:

这一部分主要是对【小刀】手柄部分的修饰做一些讲解,前提是假设小刀模型刀刃已经完成,而刀柄部分也已经基本完成,现在要做的就是修饰刀柄部分。



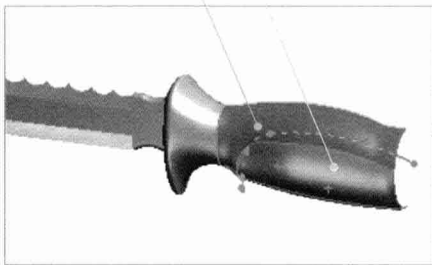
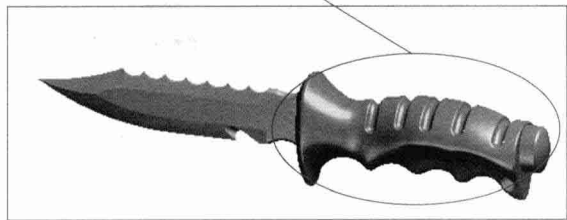
黄色曲面为移除的曲面

粉色曲面为保留的曲面



- 选择前视面作为草图绘制的基准面,根据调入的小刀3D图片绘制草图(草图为蓝色线段)。

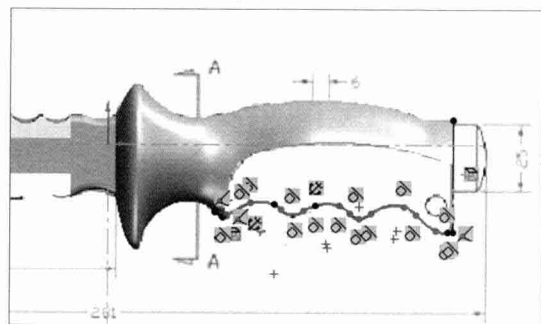
2



2

- 将步骤1中绘制的草图作为裁剪工具,选择手柄部分作为被裁剪实体,利用【剪裁曲面】命令将手柄多余部分裁剪掉。

第1章 小刀案例



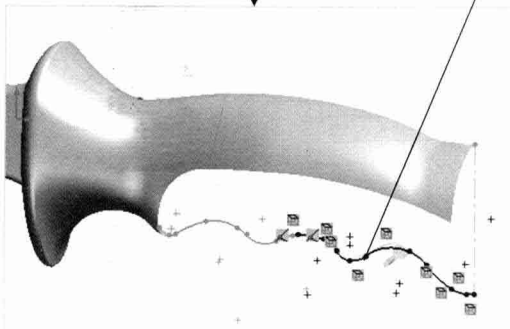
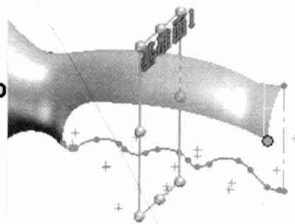
3

- 选择前视面作为草图绘制的基准面，根据调入的小刀3D图片利用【样条曲线】命令绘制草图（草图为蓝色线段）。

2

- 根据已经创建的一个基准面（视频教程中会进行讲解）和一个顶点作为参考基准创建基准面。

4



6

此步骤分两步：

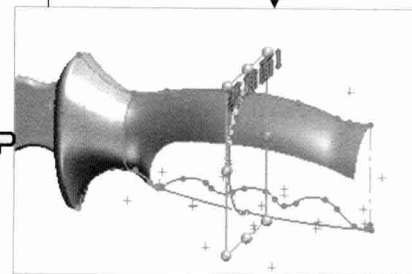
- 首先在前视面上利用步骤3绘制的草图应用转换实体引用绘制草图实体。
- 利用【拉伸曲面】命令创建拉伸曲面，拉伸深度为5mm。



- 根据已经创建的一个基准面（视频教程中会进行讲解）作为【分割线】命令的分割工具，手柄曲面作为被分割的实体。



5

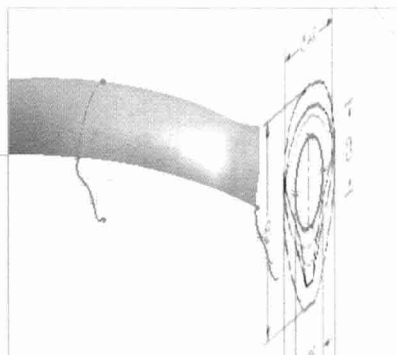


SolidWorks 产品设计图解

轮廓1, 裁剪后的曲面边线, 图中橙色的线段。

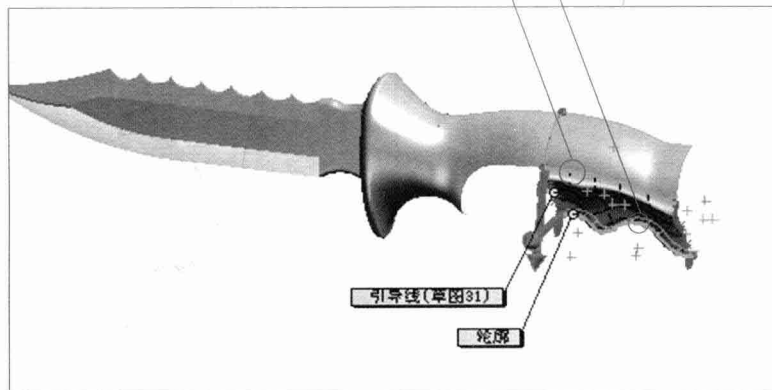
轮廓2, 步骤6拉伸的曲面边线, 图中橙色的线段。

- 图中紫色的线段是放样曲面的引导线。
- 包括两条, 第1条是以一个已知基准面作为草图绘制面, 第2条是以步骤4创建的基准面作为绘制基准面, 草图绘制时使用【样条曲线】命令参考【小刀】模型图片绘制而成。

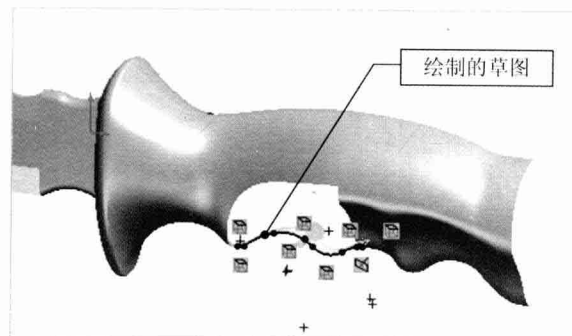


包括4个步骤:

- 首先在一个基准面上绘制一个引导线草图。
- 再在步骤4创建的基准面上绘制第2个引导线草图。
- 然后选择曲面边线作为轮廓。
- 使用【放样曲面】命令创建曲面。



第1章 小刀案例



此步骤分两步:

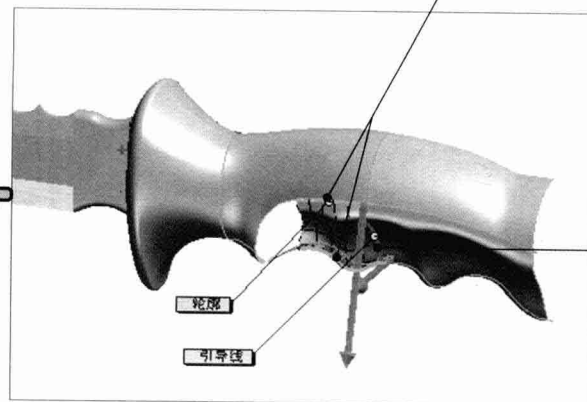
- 首先在前视图上利用步骤3绘制的草图应用转换实体引用绘制草图实体。
- 利用【拉伸曲面】命令创建拉伸曲面, 拉伸深度为5mm。

8

包括两个步骤:

- 选择曲面边线作为轮廓。
- 选择步骤8中创建的放样曲面的边线作为引导线。
- 使用【放样曲面】命令创建曲面。

9

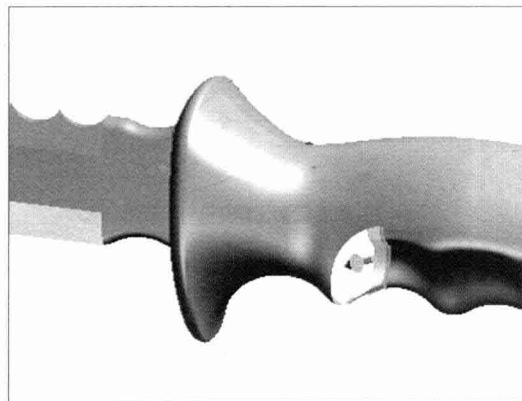


橙色边线为轮廓线

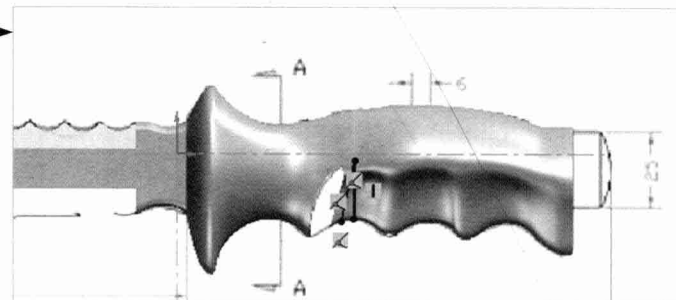
紫色边线为引导线



SolidWorks 产品设计图解



- 选择步骤9创建的放样曲面的边线作为延伸曲面的实体，延伸类型为同一曲面，延伸长度为4mm。

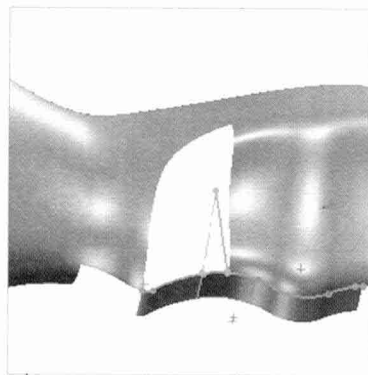


- 选择前视面作为草图绘制基准面。
- 参考【小刀】图片利用【直线】命令绘制草图。

- 选择步骤11中绘制的草图作为剪裁曲面的工具实体。
- 使用【剪裁曲面】命令。
- 图中粉色的曲面为保留的实体，黄色的曲面为要裁剪掉的曲面。



第1章 小刀案例

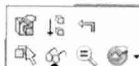


13

- 根据步骤11创建的草图作为分割实体的工具草图，步骤8创建的拉伸曲面作为被分割的实体。

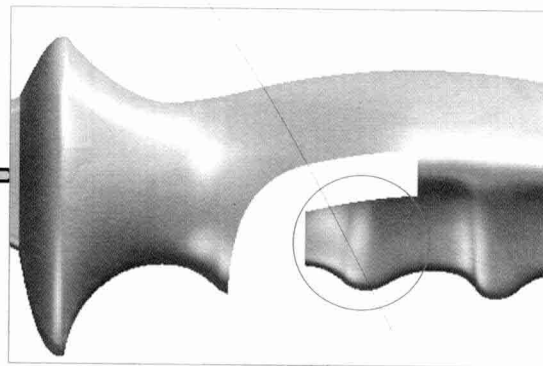
橙色线段为绘制的草图

隐藏曲面方法：
右击要隐藏的曲面弹出以下选项框，然后单击此按钮即可。



- 接下来将要修补这块曲面，为了便于观察，所以将图中用红色圆圈框起来的曲面隐藏起来。

15



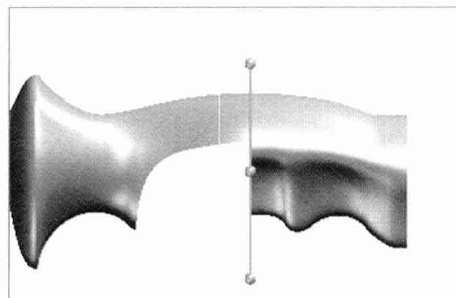
14

此步骤包括两步：

- 首先在前视面上根据【小刀】图片利用【样条曲线】命令绘制如图草图。
- 使用【剪裁曲面】命令，将绘制的草图作为裁剪工具。
- 图中黄色曲面为被裁剪的曲面，粉色曲面为保留的曲面。



SolidWorks 产品设计图解

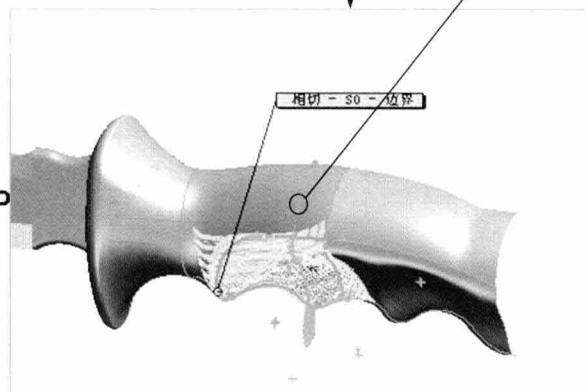


- 16
- 将已经创建的一个基准面（视频教程中会进行讲解）作为参考基准，等距离为9.1mm，方向为反向创建基准面。

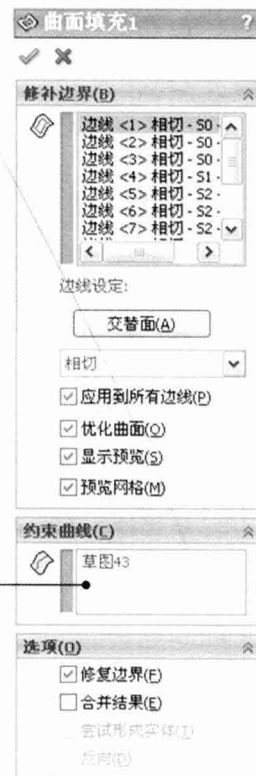
此步骤包括两步：

- 首先绘制约束草图。
- 然后选择要修补的边界，使用【填充曲面】命令。

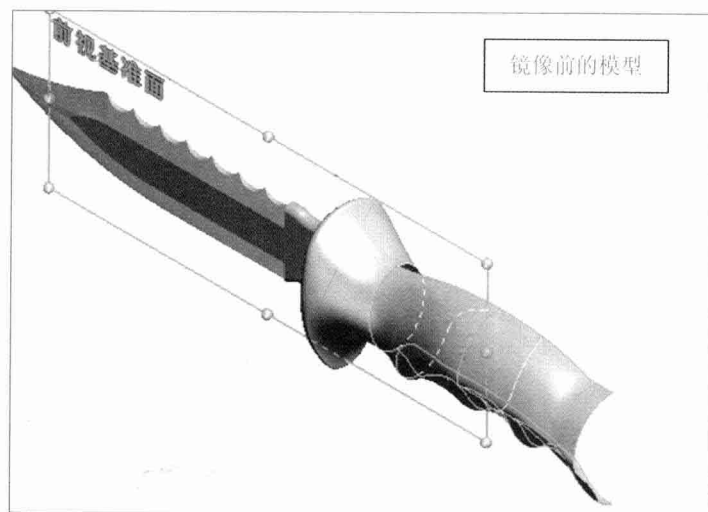
17



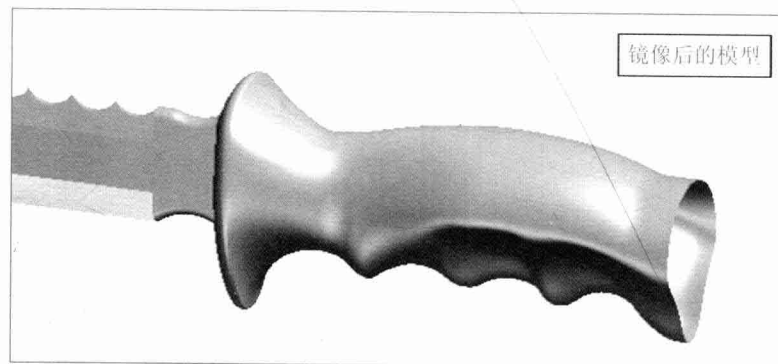
- 以步骤16创建的基准面作为草图绘制面。
- 参考【小刀】图片使用【样条曲线】命令绘制【填充曲面】命令的约束草图。



第1章 小刀案例



8 选择前视面作为镜像特征的基准面，再选择要镜像的实体，使用【镜像】命令即可。



【小刀】模型手柄部分创建的思路就介绍到这里，具体的操作步骤读者可参考视频教程。