

CATIA V5 r21

运动分析教程

盛选禹 李明志 包支 主编



CATIA V5 r21 运动分析教程

盛选禹 李明志 包 支 主编



机械工业出版社

本书详细介绍了 CATIA 软件中与运动结构有关的功能,内容以运动机构设计为主,并同时兼顾到 CATIA 草图工作台、零件设计工作台、装配工作台的相关功能。通过 25 个设计例题,详细说明了运动结构设计和分析。通过本书中的这些例题,读者可以熟练地掌握零件设计、装配设计和运动结构设计知识。

本书虽然命名为运动结构设计,但对涉及到的相关工作台图标功能也都作了详细介绍,因此对于初学者掌握 CATIA 软件设计也非常有帮助。读者如果只关心如何进行零件设计,而实际设计工作中涉及的运动结构比较少,可以只阅读每章的零件设计部分。

本书深入浅出,每一步骤都做了详细说明并且有示意图,方便读者阅读。书中采用的实例也都非常典型,读者按实例进行练习,就可以快速掌握 CATIA 建模的方法。通过学习,读者可以体会 CATIA 的强大功能。

本书适合机械设计人员作为工作设计软件使用。推荐机械类专业的本科生和专科生学习此软件,并在进行课程设计时采用此软件。

图书在版编目(CIP)数据

CATIA V5 r21 运动分析教程/盛选禹,李明志,包支主编. —北京:机械工业出版社,2014.10
ISBN 978-7-111-48722-7

I. ①C… II. ①盛…②李…③包… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 280008 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曲彩云 责任编辑:曲彩云

责任校对:黄兴伟 封面设计:路恩中

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·8.25 印张·200 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-48722-7

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

策划编辑:010-88379782

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

前 言

CATIA 软件是法国达索飞机制造公司首先开发的。它具有强大的设计、分析、模拟加工制造、设备管理等功能。其多达 60 多个的设计工作台足以说明软件功能的强大。

本书是作者在出版系列 CATIA 软件功能介绍后，专门针对某一项功能编写的实例教程。在讲解实例的过程中，也注意了将某些快捷功能插入进来讲解。比如在装配设计工作台对零件进行重新设计，比如在装配图中直接导入或者插入新的零件。在同类图书中很少涉及这些快捷功能。

本书是基于 CATIA V5 r21 写成的。在阅读本书使用软件时，需要反复练习，才能熟练运用本书所讲解的一些功能，读者可以根据本书的步骤，做一些自己学习和工作中遇到的模型，也可以用机械设计的标准件来做练习实例。

本书适合做机械设计的专业人员和机械相关专业的学生使用；本书也同样适合想学习 CATIA 软件的其他读者。本书前二十章都是讲解某一项较的设计方法。本书编写过程中考虑到初学者可能对 CATIA 机械零件设计的功能还不是很熟悉，因此对于各章涉及零件的模型建立方法都做了详细介绍。对于已经熟悉 CATIA 基本设计功能的读者，可以略去这部分内容，直接阅读各章最后一节的内容。对于只想了解 CATIA 机械零件设计的读者，可以仔细阅读每章前面各节的内容，把本书作为机械设计的详细教程未尝不可。

感谢我的家人，他们给了我很大的支持，使我能抽出时间完成此书。感谢我的单位领导对我的工作的支持，特别是反应堆结构室的领导和各位同仁，他们的鼓励和帮助使我坚持下来完成此书，使我受益匪浅。

本书由盛选禹、李明志、包支主编。

参加本书编写工作的还有侯显峰、项峰、曲道静、张宏志、宗纪鸿、孟庆元、付瑜、曹京文、谢宇、关静、陈永彭、于伟干、盛硕、曹睿馨、唐守琴、刘向芳、刘声。

由于时间比较仓促、认识水平有限等，书中难免有错误出现，请读者在阅读中发现错误时通知编者，将不胜感激，也希望就 CATIA 软件的问题和广大读者继续探讨。编者联系电子邮件：xuanyu@tsinghua.edu.cn。

编 者

目 录

前言	
第1章 滑动	1
1.1 设计滑块	1
1.2 固定架零件	2
1.3 设置滑动	3
第2章 螺纹传动	6
2.1 设计螺栓模型	6
2.2 M12 螺母	8
2.3 螺纹装配	9
2.4 螺纹传动模拟	9
第3章 旋转铰	11
3.1 轴	11
3.2 轴套	12
3.3 设置旋转铰	14
第4章 圆柱铰	16
4.1 内套	16
4.2 外套	16
4.3 设置圆柱铰	18
第5章 平面滑动	19
5.1 设计台面	19
5.2 圆柱滑块	20
5.3 装配零件	20
5.4 设置平面铰	21
第6章 缆绳铰	22
6.1 滑动架	22
6.2 设计滑块零件	23
6.3 设置缆绳铰	24
第7章 球铰	26
7.1 设计球形零件	26
7.2 固定球架零件	27
7.3 设置球铰	28
第8章 刚性连接	29
8.1 桌面	29
8.2 桌腿	30

8.3 设置刚性连接	31
第9章 万向节铰	33
9.1 第一个轴	33
9.2 第二个轴	34
9.3 装配万向节	35
9.4 设置万向节铰	35
第10章 齿轮传动	37
10.1 齿轮设计	37
10.2 齿轮轴	38
10.3 设置齿轮铰	39
第11章 齿轮、齿条传动	41
11.1 齿条	41
11.2 齿轮	42
11.3 固定支架	42
11.4 设置齿轮、齿条铰	44
第12章 双万向节	46
12.1 主动轴	46
12.2 装配零件	47
12.3 设置双万向节铰	48
第13章 坐标系定义铰	50
13.1 主动轴	50
13.2 装配零件	51
13.3 设计坐标定义铰	52
第14章 点—线铰	53
14.1 生成曲线	53
14.2 椭球体零件	53
14.3 装配零件	54
第15章 滑动曲线铰	56
15.1 折线	56
15.2 旋转球	56
15.3 长方体台面	57
15.4 装配零件	58
15.5 设计滑动曲线铰	58
第16章 滚动曲线铰	61
16.1 轴承滚子	61
16.2 内环	62
16.3 外环	63
16.4 装配零件	64
16.5 设计滚动曲线铰	64

第 17 章	点曲面铰	66
17.1	生成曲面	66
17.2	笔零件	68
17.3	装配零件	69
17.4	设计点曲面铰	69
第 18 章	生成轨迹曲线	71
第 19 章	生成关系曲线	75
第 20 章	速度和加速度测量	80
第 21 章	椭圆规实例	83
21.1	曲柄	83
21.2	固定轴架	84
21.3	椭圆尺	85
21.4	滑块	86
21.5	设置铰	87
21.6	设置公式	89
21.7	生成轨迹曲线	90
21.8	速度和加速度测量	91
第 22 章	钟摆	95
22.1	单位设置	95
22.2	创建天花板零件	96
22.3	创建钟摆物体	97
22.4	钟摆动力学模拟	99
第 23 章	电扇	103
23.1	单位设置	103
23.2	创建基座	103
23.3	创建电动机	104
23.4	创建铰和驱动函数	105
23.5	创建叶片零件	106
23.6	求解和后处理	110
23.7	定义三点力	111
23.8	创建增强的可视化图	113
第 24 章	球与拉伸面的接触	114
24.1	单位设置	114
24.2	创建长方体	114
24.3	定义接触单元	117
第 25 章	状态方程的钢丝绳吊装模拟	121

第 1 章 滑 动

本章定义最简单的铰——滑动铰，即一个零件在另一个零件的表面滑动。本章做了两个零件：一个是固定的零件，另一个是可以滑动的零件。在固定零件上开一个燕尾槽结构，滑动零件在燕尾槽内滑动，模拟的运动关系与机床滑板在导轨上的运动相同。


1.1 设计滑块


本节设置的滑块是一个运动件，后面步骤中这个零件在固定件上滑动。


(1) 进入零件设计工作台


在桌面上双击 CATIA 的图标进入 CATIA 软件，或者从【开始】菜单选择 CATIA，运行该软件。进入 CATIA 软件的界面后，单击【开始】→【机械设计】→【零件设计】，进入【零件设计】工作台。

(2) 绘制多边形草图

单击选中左边模型树中【xy 平面】，在【草图编辑器】工具栏中单击草图图标，进入【草图编辑器】工作台。


单击【轮廓】工具栏内的轮廓图标，绘制一个折线形状，下面的水墙边与 H 轴重合，折线的起点在原点，终点在 V 轴上，如图 1-1 所示。

单击【操作】工具栏内的镜像图标，然后在图中选中 V 轴，形成折线关于 V 轴的对称线。

单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标，重新进入【零件设计】工作台。

(3) 拉伸生成实体

单击【基于草图的特征】工具栏中的凸台图标

，出现【定义凸台】对话框。在【第一限制】区内，在【类型】下拉列表框内选择默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上厚度 100mm(原来默认的设置是 20mm)。单击【预览】按钮，先看一下立体图效果。单击对话框内的【确定】按钮，生成滑块零件。

(4) 修改零件名称

在左边的模型树单击选中零件名称【Part1】。单击鼠标右键，出现右键快捷菜单选项。选择下拉菜单中的【属性】选项，选择后出现【属性】对话框。单击对话框内的【产品】选项卡，在【零部件号】栏内填上零件的名称【滑块】。单击【属性】对话框内的【确定】按钮，完成零件名称设置。左边模型树上零件的名称更改为“滑块”。

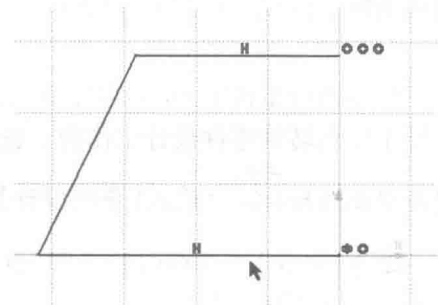


图 1-1 一条折线

单击【标准】工具栏中的保存文件图标将该零件保存。

1.2 固定架零件

本节在装配工作台内设计零件，这样相对快捷一些，因为固定架零件的燕尾槽形状就是滑块零件的端面形状，可以利用这个形状进行设计。零件设计完成直接保持在装配图中。将来实际设计工作更多地是沿着这个思路进行。因为在一个机器中的零件，必然相互之间有装配关系，形状之间可以相互借用。有些做法是把每个零件设计好，再到装配工作台进行装配，这样的过程在书中讲解很方便，但并不实用。本书均按照实际设计思路，先设计完成一个零件，然后其他零件基本都在装配工作台完成，请读者仔细体会这样的设计方法。

(1) 进入装配设计工作台

单击 CATIA 界面上面的【开始】→【机械设计】→【装配设计】，进入【装配设计】工作台。


(2) 导入【滑块】零件


单击主菜单中的【窗口】，在出现的下拉菜单中选择【水平平铺】。在图形区装配零件和 1.1 节设计的滑块水平平铺，同时显示出来。在滑块零件的模型树上，选中零件名称“滑块”，用鼠标拖动到装配图的模型树，放在零件名称“product.1”上。用这种方式，可以直接将零件导入到装配图中。


(3) 插入新零件


将滑块零件关闭。单击主菜单中的【插入】按钮，在出现的下拉菜单中选择【新建零部件】，然后在左边的模型树中单击零件名称“product.1”，这样会在装配图内插入一个新零件。单击零件名称【product.1】后，出现一个对话框【新部件:原点】，提示用户如何定义新零件的原点。单击对话框内的【是】按钮，定义新零件的原点与组件的原点重合。在装配零件的模型树上出现一个新零件【Part1.1】。

(4) 设置新零件草图

将左边模型树中 Part1 零件的元素展开，双击该零件的名称 Part1，这样可以由装配设计工作台转到零件设计工作台。选中左边模型树中【xy 平面】。在【草图编辑器】工具栏中单击草图图标，进入【草图设计】工作台。

单击【操作】工具栏内的投影 3D 元素图标，然后选择滑块的端面，将滑块的端面投影为一个梯形草图。

单击【轮廓】工具栏内的轮廓图标，绘制一个折线形状，下面的水平边低于 H 轴，上面的边与投影的梯形上面重合，折线的起点在 V 轴上，如图 1-2 所示。

单击【操作】工具栏内的镜像图标，然后在图形中选中 V 轴，形成折线关于 V 轴的对称线。

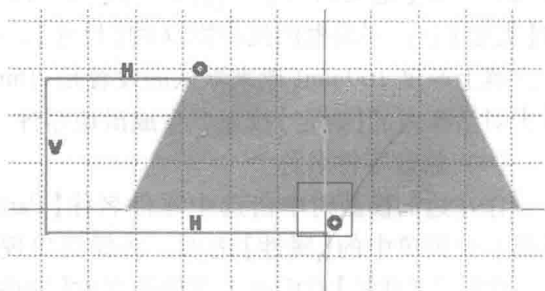


图 1-2 一个折线形状

在图形区选中刚才投影形成的梯形，单击鼠标右键，出现下拉菜单，在菜单中选择【标记.1对象】选项，出现2级菜单，在新出现的菜单中选择【隔离】选项，出现警告消息框，单击消息框中的【确定】按钮。通过这样的操作，可以将投影的梯形与原来的滑块零件之间的连接断开。

按住 <Ctrl> 键，选中梯形上表面的两条水平线，如图 1-3 所示。用 <Delete> 键删除两条水平线。

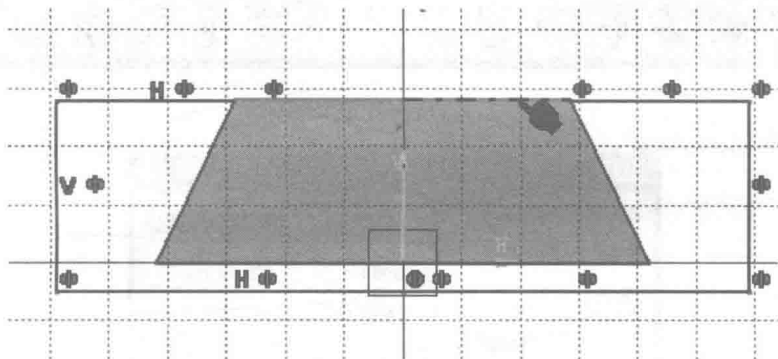



图 1-3 选中梯形上表面的两条水平线

单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标，重新进入【零件设计】工作台。

(5) 拉伸生成第二个零件实体

单击【基于草图的特征】工具栏中的凸台图标，出现【定义凸台】对话框。在【类型】下拉列表框内选择默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上厚度 100mm，原来默认的设置是 20。单击【预览】按钮，预览立体图效果。单击对话框内的【确定】按钮，生成支架零件。

在左边的模型树中单击选择 Part.1 下面的【零部件几何体】。单击图形属性栏内的颜色栏，出现下拉的颜色菜单。在颜色菜单中选择一种新的颜色，更改支架零件的颜色。

1.3 设置滑动

在本节设置滑动铰。设置滑块零件在固定架零件上滑动，将固定架零件设置为固定不动，最后模拟定义的滑动铰。

(1) 进入模型运动模拟工作台



单击 CATIA 界面的【开始】→【数字化装配】→【DMU 运动机构】，进入【模型运动模拟】工作台。

(2) 移动滑块零件

将光标移动到罗盘的原点，按下鼠标左键移动罗盘，将罗盘放在滑块零件上。

光标放在罗盘的 W 轴上，移动鼠标将滑块零件向上移动，使滑块与支架离开一定距离。

(3) 定义棱镜铰

单击【DMU 运动机构】工具栏内的棱形接合图标，要单击这个图标，需要先单击旋转接合图标右下方的箭头，单击后出现所有铰定义图标，如图 1-4 所示。单击棱形接


合图标后, 出现【创建接合:棱形】对话框, 如图 1-5 所示。单击对话框内的【新机械装置】按钮, 出现【创建机械装置】对话框, 如图 1-6 所示。按照对话框内的默认机构名称【机械装置.1】, 单击对话框内的确定按钮, 生成新的运动机构, 同时【创建机械装置】对话框关闭, 回到【创建接合:棱形】对话框。



图 1-4 所有铰定义图标

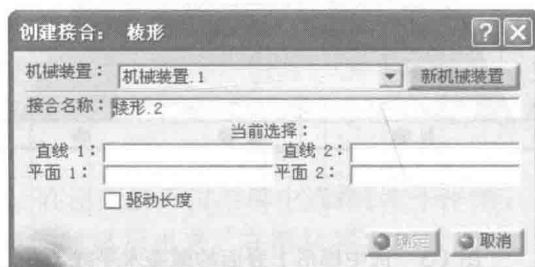


图 1-5 【创建接合:棱形】对话框

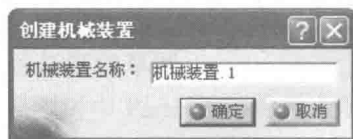


图 1-6 【创建机械装置】对话框

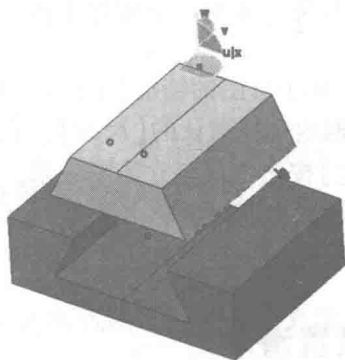


图 1-7 选择滑块零件下表面的一个棱边

在滑块零件中选择下表面的一个棱边, 如图 1-7 所示。在支架零件中选择一条对应的棱边, 如图 1-8 所示。在滑块零件中选择下表面, 如图 1-9 所示。在支架零件中选择对应表面, 如图 1-10 所示。在【创建接合:棱形】对话框内选中【驱动长度】。单击对话框内的【确定】按钮, 生成棱镜铰, 零件按铰接配合在一起, 同时在左边的模型树中出现机构名称和铰的名称。

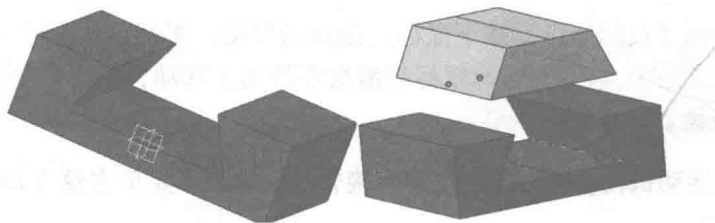


图 1-8 选择支架零件中对应的一条棱边

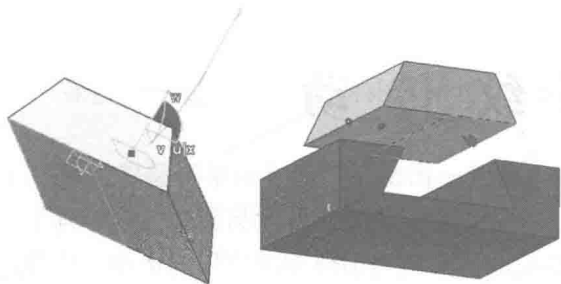


图 1-9 选择滑块零件中的下表面

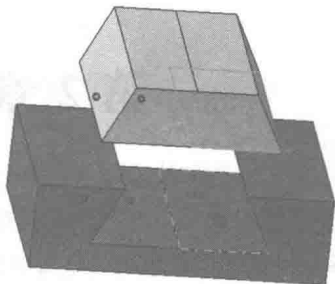



图 1-10 选择支架零件中对应表面

(4) 定义固定零件

单击【DMU 运动机构】工具栏内的固定零件

图标 , 单击后出现【新固定零件】对话框, 如图 1-11 所示。在图形区单击选择支架零件。选择后出现一个消息框, 提示现在设置的机构可以被模拟。单击消息框内的【确定】按钮, 关闭消息框。

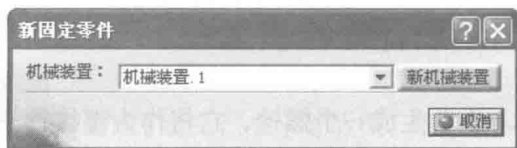



图 1-11 【新固定零件】对话框

(5) 模拟铰的运动

单击【DMU 运动机构】工具栏内的使用命令进行模拟图标 , 出现【运动模拟 - 机械装置.1】对话框, 如图 1-12 所示。在对话框内拖动滑标, 如图 1-13 所示, 改变距离范围。单击对话框内的【向前】按钮, 滑块在支架上开始运动。

单击运动模拟对话框内的【重置】按钮, 使滑块复位到原点。单击运动模拟对话框内的【关闭】按钮将对话框关闭。

单击【标准】工具栏中的保存文件图标 , 将该装配部件保存。

总结:

本章学习的是最简单的铰——滑动铰, 一个零件在一个固定件上做直线运动。除滑动铰的设置是大家第一次接触相对比较难, 需要一个熟悉过程外, 本章第二节讲述的在装配图中进行零件的设计, 也有新内容, 但这种设计方法是非常实用的, 请读者自己体会。

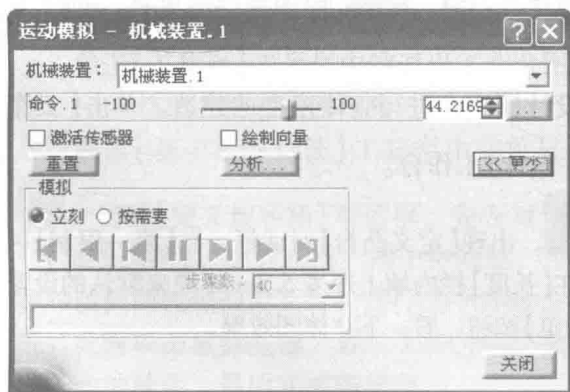


图 1-12 【运动模拟】对话框

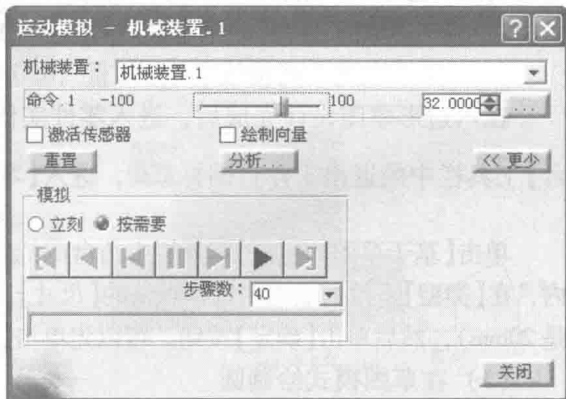


图 1-13 对话框内拖动滑标改变距离范围

第2章 螺纹传动

本章讲述的是螺纹铰的设置。所谓螺纹铰，一般是一个运动零件在另一个固定零件上做旋转运动和平动，运动是两种运动的复合，拧螺纹的运动就是最典型的这样的运动，故将这种运动命名为螺纹传动。

2.1 设计螺栓模型


本节生成一个螺栓，它将作为螺纹铰中的固定件使用。



(1) 在草图工作台做六边形草图

在桌面上双击 CATIA 的图标  进入 CATIA 软件，或者从开始菜单选择 CATIA，运行该软件。进入软件的界面单击主菜单中的【开始(S)】→【机械设计】→【零件设计】。

选择【零件】后，出现 CATIA 机械零件设计界面。在界面左边有模型树。

用鼠标左键单击选中【xy 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击草图图标 ，进入【草图编辑器】工作台。


单击【轮廓】工具栏内矩形图标  的下拉箭头，出现多边形的其他图标，如图 2-1 所示。然后单击选中右边的六边形图标 ，绘制六边形。

单击原点后移动鼠标，移动一定距离后，形成六边形形状。再单击做出六边形。


在【约束】工具栏中单击约束图标




图 2-1 展开的多边形图标

，先单击选中六边形的一条垂直线，垂直线橘黄色显示，然后移动鼠标，出现尺寸线，再单击另外一条垂直线，标注出两条垂直线的距离。双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，在对话框内填入规定值 18，单击【确定】按钮。

(2) 拉伸生成六面棱柱



在六边形草图设计完成后，进入零件实体设计模式，进行立体模型的建造。单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标 ，进入【零件设计】工作台。

单击【基于草图的特征】工具栏中凸台图标 ，出现【定义凸台】对话框。在【第一限制】区内，在【类型】下拉列表框内选择默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上厚度 5.3mm(原来默认的设置是 20mm)，然后单击【确定】按钮。可以先单击【预览】按钮，看一下立体图效果。

(3) 在草图模式绘制圆

选中棱柱的一个底面，然后在【草图编辑器】工具栏中单击草图图标 ，进入【草图编


辑器】工作台。

在【草图编辑器】工作台内，单击【轮廓】工具栏内的圆图标，绘制圆。选中坐标原点，移动鼠标再单击左键，绘制出一个圆。在【约束】工具栏中单击约束图标，然后单击圆标注出圆的直径尺寸。


上面所绘制的圆是任意绘制出的。在绘制出之后要调整尺寸达到规定值。双击刚才标注的尺寸线，出现【约束定义】对话框，在直径 Diameter 栏内填上 12mm 就可以了。

单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标，进入【零件设计】工作台。

(4) 拉伸生成圆柱


单击【基于草图的特征】工具栏中凸台图标，出现【定义凸台】对话框。在【第一限制】区内，在【类型】下拉列表框内选择默认的【尺寸】，在【长度】栏内填上圆柱的厚度 20mm，然后单击【确定】按钮。

(5) 定义螺纹


单击【修饰特征】工具栏内的内螺纹/外螺纹图标，出现【定义内螺纹/外螺纹】对话框。单击【侧面】选项，然后单击圆柱的侧面；单击【限制面】选项，然后单击圆柱的底面；单击【类型】下拉列表框，选择【公制粗牙螺纹】；单击【外螺纹描述】选项，选择 M12 螺纹；在【外螺纹深度】选项填入 16，单击【确定】按钮，完成设置螺纹后的螺栓。

(6) 在草图模式绘制三角形

在左边的模型树中选中【yz 平面】。

在【草图编辑器】工具栏中单击草图图标，进入【草图编辑器】工作台。


在【轮廓】工具栏中单击轮廓图标，绘制一个三角形，三角形的一条边与 H 轴重合。

在【约束】工具栏中单击约束图标，然后单击三角形水平线的左端点，移动鼠标再单击原点，标注出二者的距离。然后双击尺寸线，出现【约束定义】对话框，把尺寸修改为

8.5mm，再单击约束图标，标注并修改水平线与斜线的夹角为 30°，如图 2-2 所示。

单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标，重新进入【零件设计】工作台。

(7) 切出六棱柱的圆导角

单击【基于草图特征】工具栏中的旋转槽图标，出现【定义旋转槽】对话框。先在对话框内选中【轴线选择】，然后在图上选中中间轴，注意当光标移动到圆柱侧面附近时，圆柱的中间轴会自动出现，此时单击鼠标左键，最后单击【确定】按钮。更改导角的颜色，最后完成圆导角。

(8) 设置圆柱和棱柱接触面的圆导角

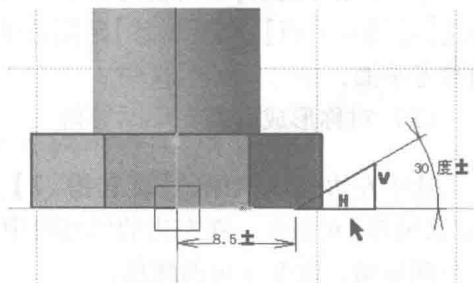


图 2-2 完成尺寸标注后的三角形

单击选中圆柱底面的外圆。在【修饰特征】工具栏内单击导圆角图标，出现【导圆角定义】导圆角对话框。在【半径】栏内填上 0.4mm，单击【确定】。更改导角的颜色，最后形成导角。保存这个螺栓文件。

(9) 更改实体的名字


在左边的模型树上单击选中 Part1 零件。然后单击鼠标右键，出现特性选择的下拉菜单。选中【特性】选项，出现【特性】对话框。单击【产品】选项，在【零部件】选项填上螺栓，单击【确定】按钮。

2.2 M12 螺母

本节生成一个螺母零件，它将作为运动件。与其他零件设计所不同的是，本节的零件是在 2.1 节生成的螺栓零件基础上，通过删除、修补等各种辅助性手段，完成新零件的设计。即利用已有的旧零件，通过修改一些参数，删除一些元素，完成一个新零件的设计。

(1) 修改删除螺栓

本节的螺母与第 1 节的螺栓配合，因此在第 1 节所做螺栓的基础上进行修改就可以了。在左边的模型树中，分别选中【凸台.2】【草图.2】【螺纹.1】【倒圆角.1】(注意在选中时要同时按住 <Ctrl> 键)。同时在实体单元上也显示被选中的元素。


单击 <Delete> 删除键，或者在界面上单击【标准】工具栏内的剪切图标，会出现【删除】对话框，提示要删除的内容。注意对话框内的【删除所有子代】不能选中，否则【旋转槽.1】也会被删除，因为【旋转槽.1】是采用圆柱的中心线进行旋转的。

这时的圆导角是没有旋转轴的，因为带螺纹部分的圆柱已经被删除，因此要对导角进行修改。双击【旋转槽.1】，出现 Feature Definition Error 特征定义错误消息框，提示必须指定一个面或者表面作为其中的一个限制，单击【确定】按钮，出现第 2 个 Feature Definition Error 特征定义错误消息框，提示必须指定一个旋转轴。单击【确定】按钮，出现 Groove Definition 凹槽定义对话框，要求对 Groove.1 进行重新定义，同时要修改的三维结构以红色显示。


单击【定义旋转槽】对话框内的【轴线选择】选项，然后在三维结构图上选择 V 轴，单击【确定】按钮。

(2) 添加参考平面

在左边的模型树中选中【xy 平面】。

单击【参考元素】工具栏内的平面图标，出现【平面定义】对话框，在【平面类型】选项选择【偏移平面】，在【偏移】距离选项填上距离 2.65mm，此时在图上用绿色显示出要形成的参考平面，单击【确定】按钮。


(3) 对称形成另外一个圆导角

选中左边模型树中的【旋转槽.1】。单击【变换特征】工具栏内的镜像图标，出现【定义镜像】对话框。在左边的模型树中选中 Plane.1 参考平面。单击【确定】按钮，做出另外一个圆导角，改变导角的颜色。

(4) 开螺纹通孔

选中棱柱的一个底面,如图 2-3 所示。

单击【基于草图的特征】工具栏内的孔图标,出现 Hole Definition 开孔定义对话框。单击 Thread Definition 螺纹定义选项,在 Type 类型选项内选择 Metric Thick Pitch 粗牙螺纹,在 Thread Diameter 螺纹直径选项选 M12,在 Thread Depth 螺纹深度选项填 5.3mm,单击 OK 【确定】按钮。

设置的螺纹孔的中心线并不在螺母的中心上,应该进行修改。在左边的模型树上双击螺纹孔的草图,即【孔.1】下面的【草图.5】,双击后进入草图设计模式。标注并修改螺纹孔中心线到两个平面的距离为 0。单击【工作台】工具栏中的退出工作台图标,进入【零件设计】工作台。最后形成的螺母如图 2-4 所示。

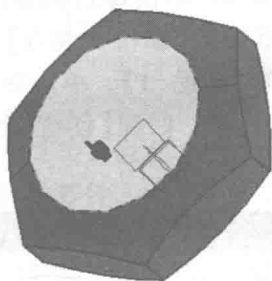


图 2-3 选中的棱柱底面

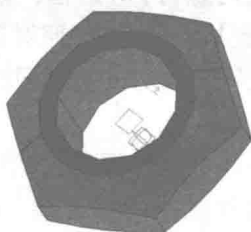


图 2-4 最后完成的螺母

(5) 更改实体的名字

在左边的模型树上选中【零件几何体】,然后单击鼠标右键,出现特性选择的下拉菜单,选中【属性】选项,出现【属性】对话框。单击【产品】选项,在【零部件】选项填【螺母】,单击【确定】按钮。保存这个文件。

2.3 螺纹装配

本节在装配工作台内,将两个零件导入到装配图中。与其他装配工作不同的是,原来的装配都需要定义接触或者同心,而本节没有进行这些工作,这是因为在后面 2.4 节定义螺纹铰时,会自动生成这些约束。这是与其他装配不同的地方,请读者体会。

(1) 进入装配设计工作台

操作参见 1.2(1)。

(2) 零件导入装配图

单击主菜单中的【窗口】,在出现的下拉菜单中选择【水平平铺】。选择后,装配零件和 2.1 节、2.2 节设计的【螺栓】【螺母】在图形区水平平铺,同时显示出来。在【螺栓】零件的模型树上,选中零件螺栓,用鼠标拖到装配图的模型树,放在零件名称【product.1】上。用这种方式,可以直接将零件导入到装配图中。同样将【螺母】零件导入装配图中。

2.4 螺纹传动模拟

本节定义螺纹传动,并且将螺栓定义为固定件,最后模拟定义的螺纹传动。

(1) 进入模型运动模拟工作台



单击 CATIA 界面上面的【开始(S)】→【数字化装配】→【DMU 运动机构】，进入【模型运动模拟】工作台。

(2) 用罗盘移动零件

将光标移动到罗盘的原点，按下鼠标左键移动罗盘，将罗盘放在螺母零件上。光标放在罗盘的 W 轴上，移动鼠标将螺母零件向上移动，使螺母与螺栓离开一定距离。

(3) 定义螺钉接合

单击【DMU 运动机构】工具栏内的螺钉接合图标，要单击这个图标，需要先单击旋

转接合图标右下方的箭头，单击后出现所有铰定义图标。单击螺钉接合图标后，出现【创建接合:螺钉】对话框，如图 2-5 所示。单击对话框内的【新机械装置】按钮，出现【创建机械装置】对话框。按照对话框内的默认机构名称【机械装置.1】，单击对话框内的确定按钮，生成新的运动机构。同时【创建机械装置】对话框关闭，回到【创建接合:螺钉】对话框。

在螺母零件中选择螺纹孔的中心线；在螺栓零件中选择螺栓的中心线。在【创建接合:螺钉】对话框内选中【驱动角度】，在【螺距】栏内填螺距值 1.75。单击对话框内的【确定】按钮生成棱镜铰。零件按螺纹铰接配合在一起，同时在左边的模型树中出现机构名称和铰的名称。

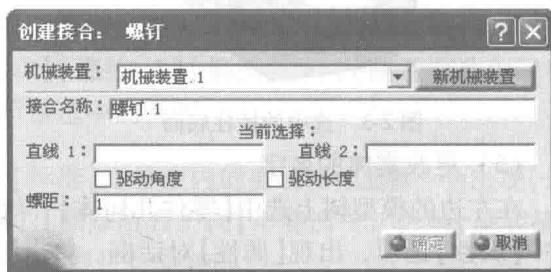




图 2-5 【创建接合:螺钉】对话框

(4) 定义固定零件

单击【DMU 运动机构】工具栏内的固定

零件图标，出现【新固定零件】对话框。在图形区选择螺栓零件，出现一个消息框，提示现在设置的机构可以被模拟。单击消息框内的【确定】按钮，关闭消息框。

(5) 模拟运动分析

单击【DMU 运动机构】工具栏内的使用命令进行模拟图标，出现【运动模拟 - 机械装置.1】对话框。在对话框内拖动滑块，改变角度范围。单击对话框内的【向前】按钮，螺母在螺栓上开始转动。

单击运动模拟对话框内的【重置】按钮，使滑块复位到原点。单击运动模拟对话框内的【关闭】按钮，将对话框关闭。

单击【标准】工具栏中的保存文件图标，将该装配部件保存。

总结:

本章定义的是螺纹传动，涉及螺栓和螺母两个零件。其中螺母模型是在螺栓零件的基础上修改出来的。螺栓上外螺纹的定义、修改零件成为另外一个零件、螺纹铰的定义是本章的新内容。