

CAD 工程设计 **完全实例教程**

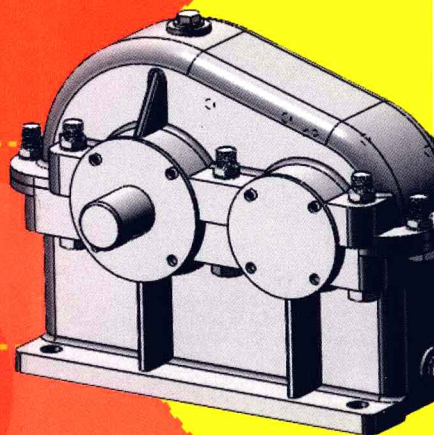
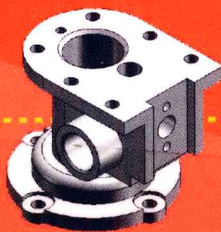
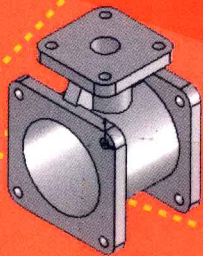
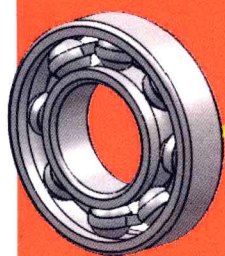
最新版

SolidWorks 2011 中文版

机械设计 完全实例教程



胡仁喜 路纯红 刘昌丽 等编著



易学易用

赠送超值 **DVD** 光盘，内含 **570** 分钟超长多媒体视频教程，
全程语音讲解 + 视频操作演示

实例丰富

50 个完整实例教学让您轻松学习 SolidWorks 2011 机械设
计的方法

内容全面

从建模基础知识的讲解到典型机械零件设计、曲面设计、钣金设计、
焊接设计、工程图的绘制以及变速箱综合设计的演练，帮您
全面掌握 SolidWorks 2011 机械设计的技巧



化学工业出版社



附赠1DVD

CAD工程设计 **完全实例教程**

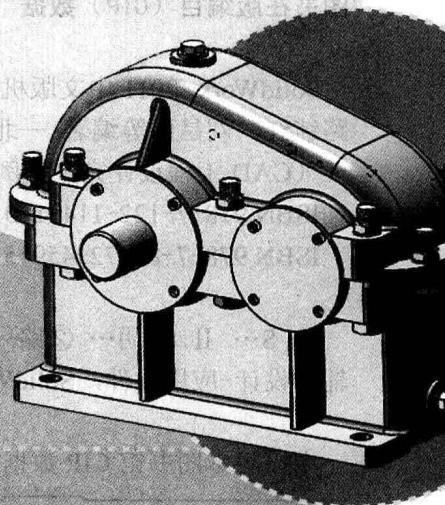
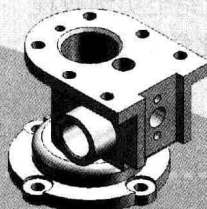
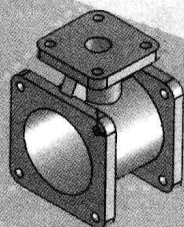
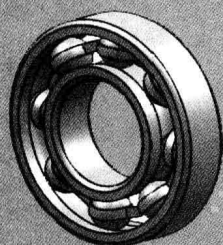
SolidWorks 2011

中文版

机械设计 完全实例教程



胡仁喜 路纯红 刘昌丽 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书共分为7章,通过50个完整实例详细介绍了利用SolidWorks 2011进行机械设计的方法。第1章以18个实例介绍了实体建模的基础知识,包括草图绘制、尺寸标注、基准特征创建、实体特征创建、实体编辑、曲线等知识;第2章以10个实例全面介绍了各种典型结构机械零部件的设计方法与技巧;第3章以3个实例全面介绍了SolidWorks 2011在机械造型曲面设计方面的应用;第4章以4个实例介绍了利用SolidWorks 2011进行钣金设计的具体方法和技巧;第5章以2个实例介绍了利用SolidWorks 2011进行焊接设计的具体方法和技巧;第6章以10个实例介绍了利用SolidWorks 2011进行变速箱设计的完整过程;第7章以3个实例介绍了利用SolidWorks 2011将零件图转换为二维工程图的具体方法和技巧。

本书可以作为机械设计相关专业大中专学生和SolidWorks爱好者的自学辅导教材,也可以作为机械设计工程技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2011 中文版机械设计完全实例教程 / 胡仁喜,
路纯红, 刘昌丽等编著. —北京: 化学工业出版社, 2011.7

(CAD 工程设计完全实例教程)

ISBN 978-7-122-11431-0

ISBN 978-7-89472-459-5 (光盘)

I. S… II. ①胡… ②路… ③刘… III. 机械设计: 计算机
辅助设计-应用软件, SolidWorks 2011-教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第103187号

责任编辑: 瞿 微

文字编辑: 项 激

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张25³/₄ 字数608千字 2011年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 55.00元(含1DVD-ROM)

版权所有 违者必究

前 言

SolidWorks 公司创立于 1993 年，是一家专注于三维 CAD 技术的专业化软件公司。SolidWorks 软件，以性能优越、易学易用、价格优惠受到广大用户青睐。

SolidWorks 软件是在总结和继承大型机械 CAD 软件的基础上，在 Windows 环境中实现的第一个机械 CAD 软件。它支持 OLE 2.0 的 API 后继开发工具，改变了 CAD/CAE/CAM 领域传统的集成方式。SolidWorks 在 API 应用方面的创举，使微软技术在 CAD/CAE/CAM 的集成上跨越了障碍，使得各个专业领域的精英能在极短的时间内集成到同一环境的同一个模型数据上。SolidWorks 软件作为面向产品级的机械设计工具，采用了非全约束的特征建模技术，为设计师提供了极强的设计灵活性。其设计过程的全相关性，使得设计师可以在设计过程的任何阶段修改设计，同时牵动相关部分的改变动。

“授人以鱼”不如“授人以渔”。编者根据自己多年的实践经验，从 SolidWorks 在机械设计行业的应用实践出发，通过大量实例，介绍了软件的主要功能，讲解了机械设计的方法。本书内容覆盖全面，示例典型，从易于掌握的实用角度出发，主要介绍了各种零件的具体建模方法，以及在建模过程中可能遇到的一些疑难问题的解决方法与技巧。在讲解实例的同时，对一些重点功能进行了深入剖析，以帮助读者全面深入掌握相关知识。

本书共分为 7 章，第 1 章为建模基础，以 18 个实例介绍了实体建模的一些基础知识，包括草图绘制、尺寸标注、基准特征创建、实体特征创建、实体编辑、曲线等知识；第 2 章为典型机械零件设计，以 10 个实例全面介绍了各种典型结构机械零部件的设计方法与技巧；第 3 章为曲面设计，以 3 个实例全面介绍了 SolidWorks 2011 在机械造型曲面设计方面的应用；第 4 章为钣金设计，以 4 个实例介绍了利用 SolidWorks 2011 进行钣金设计的具体方法和技巧；第 5 章为焊接设计，以 2 个实例介绍了利用 SolidWorks 2011 进行焊接设计的具体方法和技巧；第 6 章为变速箱综合设计，以 10 个实例介绍了利用 SolidWorks 2011 进行变速箱设计的完整过程；第 7 章为工程图的绘制，以 3 个实例介绍了利用 SolidWorks 2011 将零件图转换为二维工程图的具体方法和技巧。

本书随书配送多媒体学习光盘，包含全书所有实例的源文件和全部实例的操作过程视频讲解 AVI 文件，读者可以像看电影一样轻松自在、形象直观地学习本书的内容。

本书主要由胡仁喜、路纯红、刘昌丽编写，此外，康士廷、张俊生、王兵学、张日晶、王艳池、董伟、王敏、黄书珍、郑长松、王培合、王义发、王玉秋、熊慧、王渊峰、周冰、谷德桥、夏德伟等人也参加了部分编写与整理工作！

编者力求将 SolidWorks 2011 的强大功能展现在读者面前，希望本书对读者更好地掌握利用 SolidWorks 2011 进行机械设计有所帮助。由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，竭诚欢迎广大读者发邮件至 win760520@126.com，对本书提出批评和建议。

编 者
2011 年 5 月

目 录

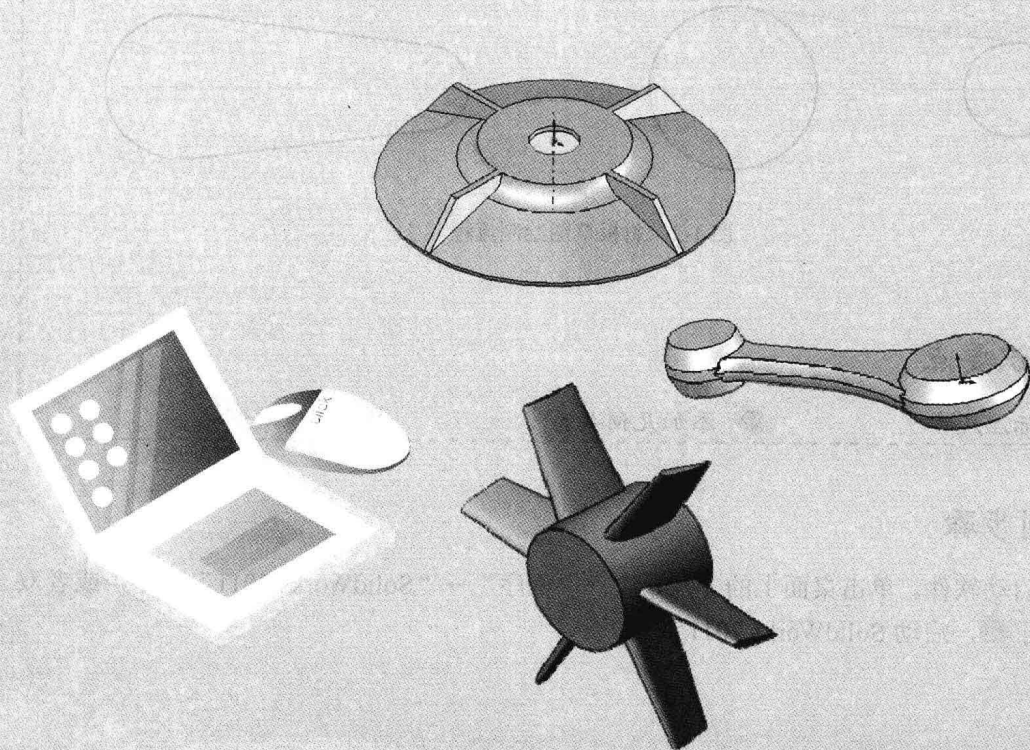
第 1 章 建模基础	1
实例 1 斜板草图	2
实例 2 气缸体截面草图	5
实例 3 圆头平键	10
实例 4 锥销	14
实例 5 垫圈	16
实例 6 圆筒	20
实例 7 阶梯轴	23
实例 8 摇臂	25
实例 9 弹簧	31
实例 10 法兰盘	34
实例 11 轴盖	39
实例 12 弯管	42
实例 13 导流盖	46
实例 14 三通管	49
实例 15 轴杆	55
实例 16 阀门壳体	58
实例 17 连杆基体	64
实例 18 叶轮	75
第 2 章 典型机械零件设计	80
实例 19 管接头类零件	81
实例 20 法兰类零件	92
实例 21 轴类零件	99
实例 22 全切削加工类零件	105
实例 23 铸锻毛坯零件	115
实例 24 叉架类零件	123
实例 25 操作件类零件	132
实例 26 螺纹紧固件	140
实例 27 壳体类零件	145
实例 28 齿轮类零件	159

第 3 章 曲面设计	167
实例 29 吹风机建模	168
实例 30 风叶建模	176
实例 31 航天飞机建模	188
第 4 章 钣金设计	212
实例 32 书架	213
实例 33 U 形槽	217
实例 34 裤形三通管	220
实例 35 电气箱	232
第 5 章 焊接设计	247
实例 36 H 形轴承支架	248
实例 37 手推车车架	255
第 6 章 变速箱综合设计	269
实例 38 大闷盖	270
实例 39 大透盖	275
实例 40 轴承组件	277
实例 41 大齿轮	300
实例 42 低速轴	308
实例 43 螺栓	315
实例 44 通气塞	321
实例 45 变速箱下箱体	326
实例 46 变速箱上箱盖	344
实例 47 变速箱装配	359
第 7 章 工程图的绘制	377
实例 48 高速轴工程图	378
实例 49 下箱体工程图	387
实例 50 变速箱装配工程图	396

第 1 章 建模基础

本章主要介绍 SolidWorks 2011 实体建模的基础知识，主要包括草图绘制、尺寸标注、基准特征的创建、实体特征的创建、实体编辑、曲线绘制等内容。

本章属于基础入门级内容，实例也相对比较简单，讲解详细具体。通过对本章的学习，读者可以初步掌握 SolidWorks 2011 建模的基本知识，熟悉各种建模方法。



实例 1 斜板草图

本例绘制的斜板草图如图 1-1 所示。

实讲实训

多媒体演示

请参见配套光盘
中的\\动画演示\
第 1 章\01.avi。

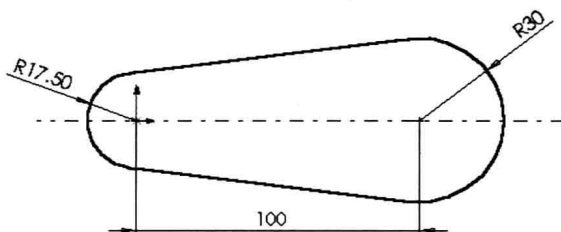


图 1-1 斜板草图



思路分析

本图形关于横坐标轴对称，所以我们先绘制两个圆，再绘制一侧的直线并进行裁剪，然后利用镜像方式复制直线，完成草图的绘制，绘制流程如图 1-2 所示。

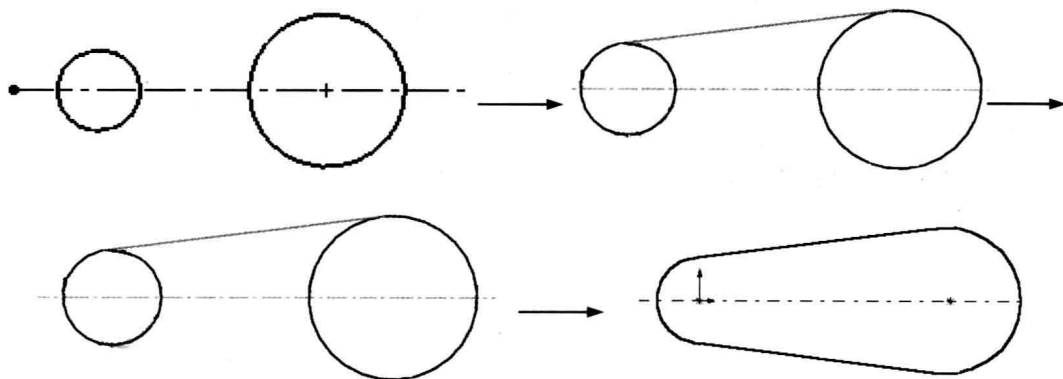


图 1-2 斜板草图绘制流程



知识要点



标注尺寸




添加几何关系





镜像草图



绘制步骤

Step1 启动软件。单击桌面上的“开始”→“程序”→“SolidWorks 2011”命令，或者双击桌面图标，启动 SolidWorks 2011 软件。

Step2 创建图形文件。单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令，或者单击“标准”工具栏中的“新建”按钮，弹出如图 1-3 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框；单击“零件”按钮，然后单击“确定”按钮，创建一个新的零件文件。

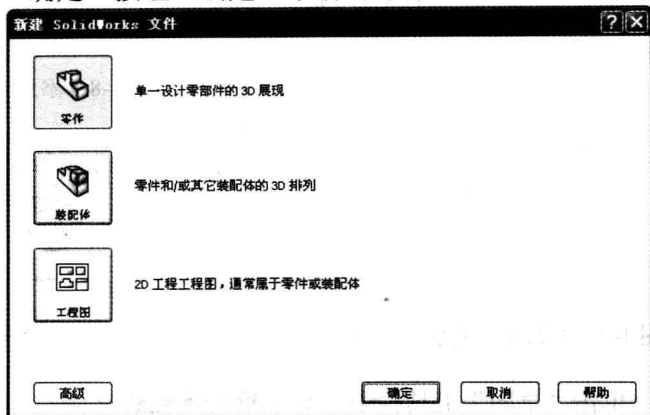





图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

Step3 设置基准面，新建草图。在左侧的“FeatureManager 设计树”中选择“前视基准面”作为草图绘制基准面，然后单击“草图绘制”按钮，新建一张草图。

Step5 绘制两个圆。单击“草图”工具栏中的“圆”按钮，将光标移动到原点处，当光标变为形状时单击，将原点作为圆心，拖动光标到适当的位置后再次单击，绘制一个以原点为圆心的圆；采用同样的方法，绘制另一个圆，如图 1-4 所示。

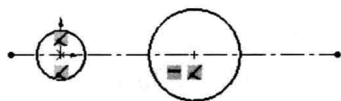




图 1-4 绘制两个圆

Step4 绘制中心线。单击“草图”工具栏中的“中心线”按钮，绘制一条过原点的水平中心线。

Step6 标注尺寸。单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“智能尺寸”按钮，标注两个圆心间的距离为 100mm，两个圆的直径分别为 35mm 和 60mm，如图 1-5 所示。

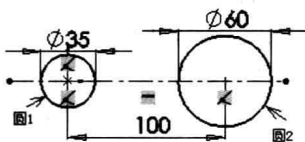


图 1-5 标注尺寸

Step7 绘制直线。在两个圆的上方绘制一条直线，直线的长度要略长一点，如图 1-6 所示。

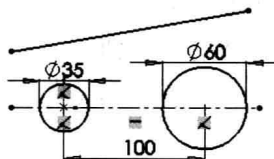






图 1-6 绘制直线

Step8 添加几何关系。单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“添加几何关系”按钮，在弹出的“添加几何关系”属性管理器中选择直线和小圆弧作为要添加几何关系的实体，然后单击“相切”按钮，为这两个实体添加相切关系，如图 1-7 所示，单击“确定”按钮，完成直线与小圆弧相切几何关系的添加。

Step9 继续添加几何关系。重复 Step8，为直线和大圆弧添加“相切”几何关系，添加完几何关系后的草图如图 1-8 所示。

Step10 裁剪直线。单击“草图”工具栏中的“剪裁实体”按钮，裁剪掉直线的两端，如图 1-9 所示。

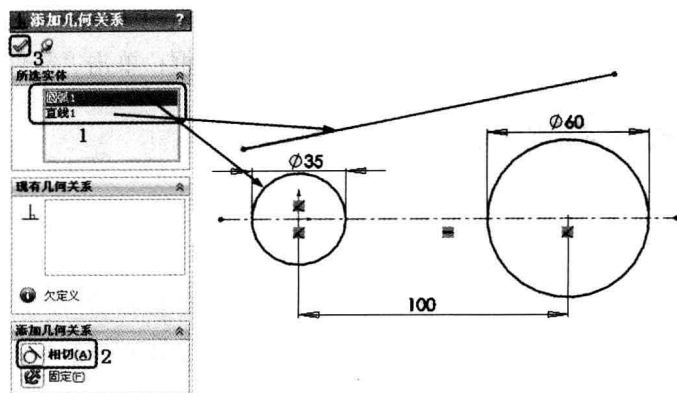


图 1-7 添加几何关系

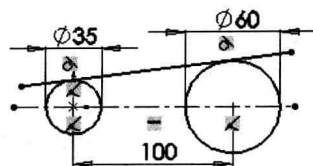


图 1-8 添加完几何关系后的草图

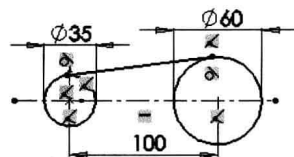




图 1-9 裁剪直线

Step11 镜像直线。单击“草图”工具栏中的“镜像实体”按钮，在弹出的“镜像”属性管理器中选择直线作为要镜像的实体，选择中心线作为镜像点，如图 1-10 所示，单击“确定”按钮，完成镜像操作。

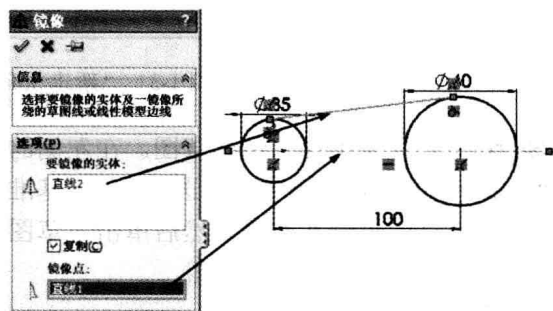






图 1-10 镜像直线

Step12 裁剪圆弧。单击“草图”工具栏中的“剪裁实体”按钮，裁剪掉在直线中间的两段圆弧。

Step13 删除尺寸。单击“标准”工具栏中的“选择”按钮，选取标注的直径尺寸，按<Delete>键将其删除。

Step14 标注半径。单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“智能尺寸”按钮，重新标注圆弧的半径尺寸，如图 1-11 所示。

Step15 保存文件。单击菜单栏中的“文件”→“保存”命令，或者单击“标准”工具栏中的“保存”按钮，此时系统弹出如图 1-12 所示的“另存为”对话框，在“文件名”文本框中输入“斜板草图”，然后单击“保存”按钮，完成斜板草图的绘制。

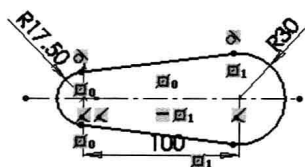


图 1-11 标注半径

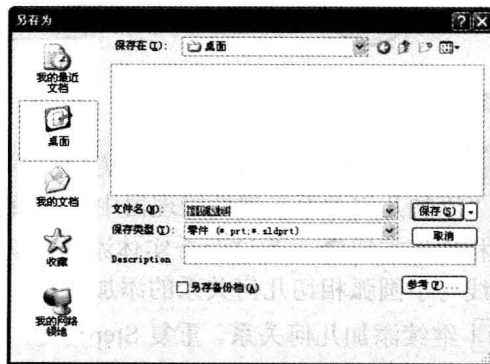





图 1-12 “另存为”对话框



功能详解

直线分为3种类型：水平直线、竖直直线和任意角度直线。在绘制过程中，不同类型的直线其图标符号显示不同。

- ◆ 水平直线：在绘制水平直线时，光标附近会出现水平直线图标符号，如图 1-13 所示。
- ◆ 竖直直线：在绘制竖直直线时，光标附近会出现竖直直线图标符号，如图 1-14 所示。
- ◆ 任意角度直线：在绘制任意角度直线时，光标附近会出现任意角度直线图标符号，如图 1-15 所示。

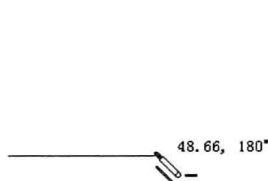


图 1-13 绘制水平直线

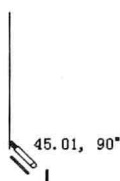


图 1-14 绘制竖直直线



图 1-15 绘制任意角度直线

实例 2 气缸体截面草图

本例绘制的气缸体截面草图如图 2-1 所示。

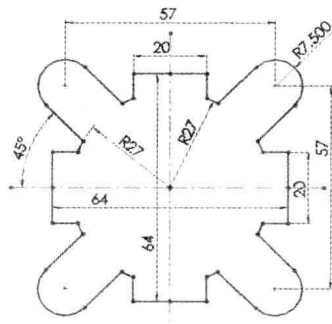


图 2-1 气缸体截面草图

实讲实训

多媒体演示

请参见配套光盘中的“动画演示”第1章\02.avi。



思路分析

本图形关于两坐标轴对称，所以我们先绘制关于轴对称的部分实体图形，再利用镜像或阵列的方式进行复制，完成整个图形的绘制，绘制流程图如图 2-2 所示。

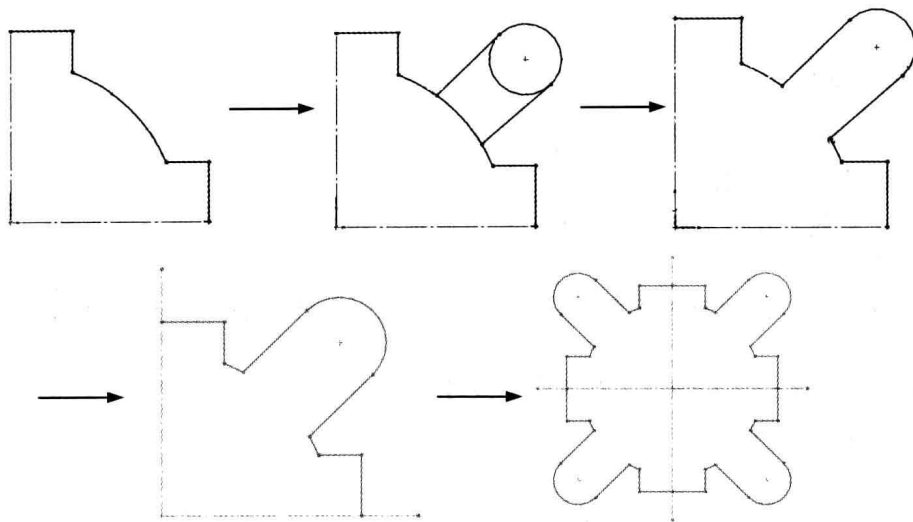


图 2-2 气缸体截面绘制流程



知识要点



绘制草图






添加几何关系



阵列草图



绘制步骤

Step1 启动软件。单击“开始”→“程序”→“SolidWorks 2011”命令，或者双击桌面图标，启动 SolidWorks 2011。单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令，或者单击“标准”工具栏中的“新建”按钮，系统弹出如图 2-3 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框，单击“零件”按钮，然后单击“确定”按钮，创建一个新的零件文件。

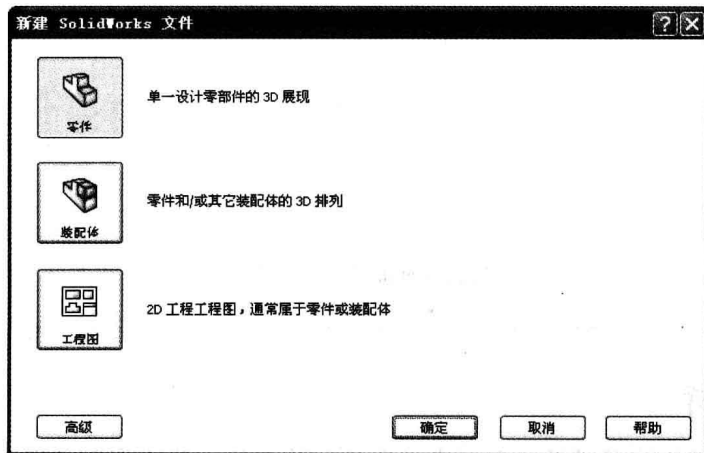







图 2-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

Step2 新建草图。在“FeatureManager 设计树”中选择“前视基准面”作为草图绘制基准面，单击“草图绘制”按钮, 新建一张草图。

Step3 绘制截面草图。单击“草图”工具栏中的“中心线”按钮, 绘制垂直相交的中心线；再单击“草图”工具栏中的“直线”按钮和“圆心/起/终点画弧”按钮, 绘制直线段和圆弧；单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“智能尺寸”按钮, 标注尺寸，如图 2-4 所示。

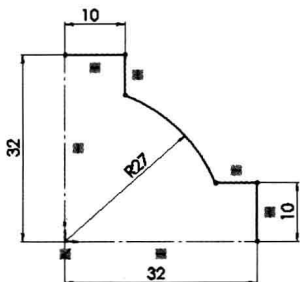




图 2-4 绘制截面草图

Step4 绘制圆和直线段。单击“草图”工具栏中的“圆”按钮和“直线”按钮, 绘制一个圆和两条直线段，如图 2-5 所示。

Step5 添加几何关系。按住<Ctrl>键分别选择两条直线段和圆，将几何关系添加为“相切”，使两线段均与圆相切。

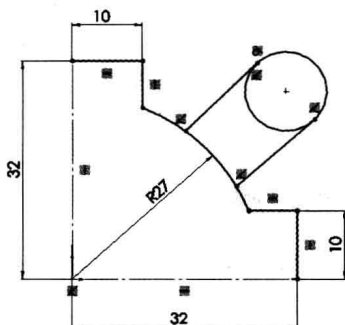



图 2-5 绘制圆和直线段

Step6 裁剪图形。单击“草图”工具栏中的“剪裁实体”按钮, 裁剪多余的圆弧，如图 2-6 所示。

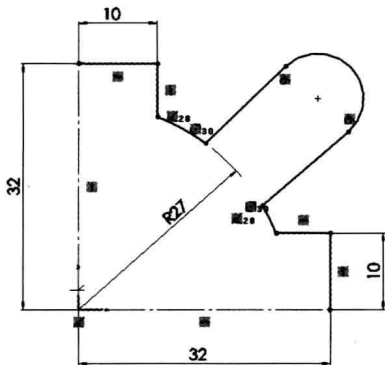



图 2-6 裁剪图形

Step7 标注尺寸。单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“智能尺寸”按钮, 标注尺寸，如图 2-7 所示。

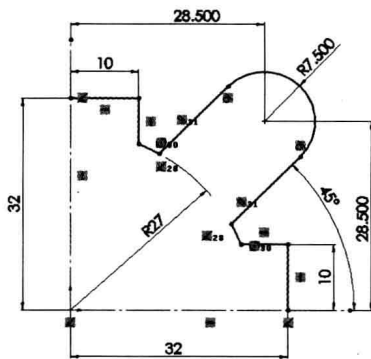





图 2-7 标注尺寸

Step8 阵列草图。单击“草图”工具栏中的“圆周草图阵列”按钮, 选择草图进行阵列，阵列数目为 4，如图 2-8 所示。

Step9 退出草图并保存文件。单击“草图”工具栏中的“退出草图”按钮, 最终生成的草图如图 2-9 所示；单击“标准”工具栏中的“保存”按钮, 将文件保存为“气缸体截面草图.sldprt”。

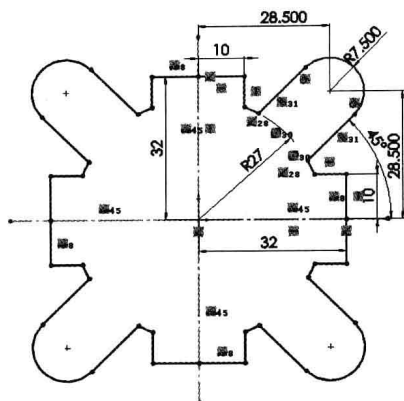


图 2-8 阵列草图

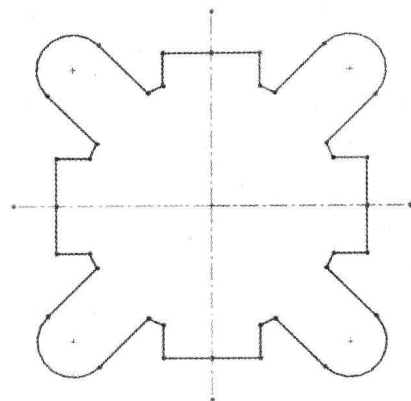


图 2-9 气缸体截面草图



功能详解

在 SolidWorks 中，主要有 4 种标注类型：线性尺寸标注、角度尺寸标注、圆弧尺寸标注和圆尺寸标注。

1. 线性尺寸标注

线性尺寸标注不仅可以标注直线段的距离，还可以标注点与点、点与线段之间的垂直距离。标注直线长度尺寸时，根据光标所在的位置，可以标注不同的尺寸形式，有水平形式、垂直形式和平行形式，如图 2-10 所示。

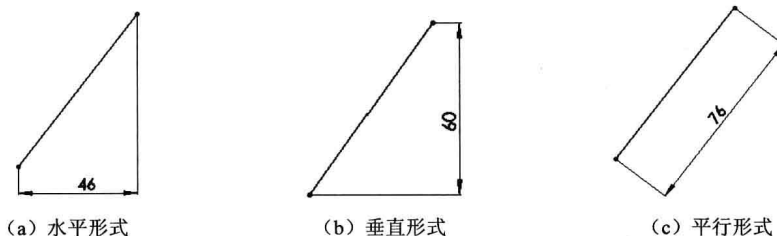


图 2-10 直线标注

标注线性尺寸的方法比较简单，在标注模式下，直接单击要标注的对象，然后拖动鼠标即可，如图 2-11 所示。

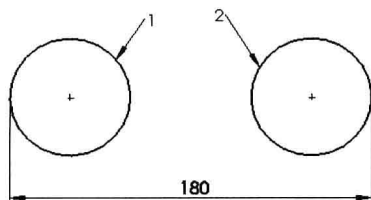


图 2-11 两圆弧之间的线性尺寸

2. 角度尺寸标注

角度尺寸标注分为三种，第一种为两直线之间的夹角；第二种为直线与点之间的夹角；第三种为圆弧的角度。

(1) 两直线之间的夹角：直接选取两条直线，没有顺序差别。根据光标所放位置的不同，有 4 种不同的标注形式，如图 2-12 所示。

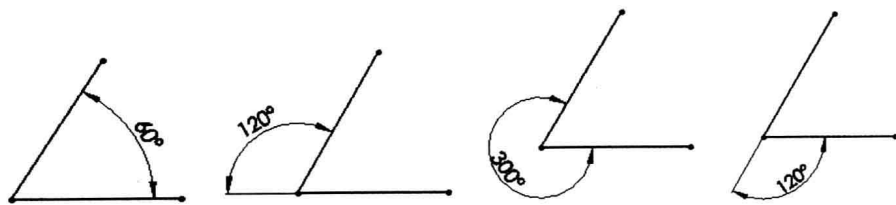


图 2-12 两直线之间夹角的标注

(2) 直线与点之间的夹角: 标注直线与点之间的夹角, 有顺序差别。选择的顺序是: 直线的一个端点→直线的另一个端点→点。一般有 4 种标注形式, 如图 2-13 所示。

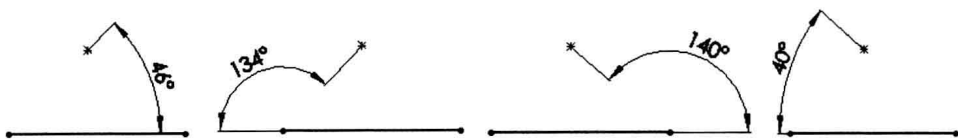


图 2-13 直线与点之间夹角的标注

(3) 圆弧的角度: 圆弧角度的标注顺序为“起点→终点→圆心”, 如图 2-14 所示。

3. 圆弧尺寸标注

圆弧的标注分为三种, 第一种为标注圆弧的半径; 第二种为标注圆弧的弧长; 第三种为标注圆弧的弦长。下面分别介绍不同的标注方法。

(1) 标注圆弧的半径: 直接选取圆弧, 在“修改”对话框中输入要标注的角度值, 然后在要放置标注的位置单击即可。圆弧半径的标注过程如图 2-15 所示。

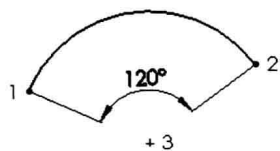


图 2-14 圆弧角度的标注

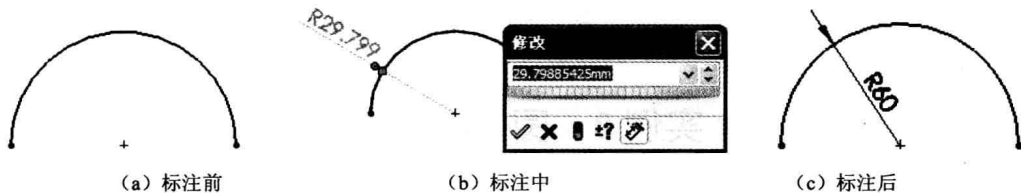


图 2-15 圆弧半径的标注过程

(2) 标注圆弧的弧长: 依次选取圆弧的两个端点与圆弧, 在“修改”对话框中输入要标注的弧长值, 然后在要放置标注的位置单击即可。圆弧弧长的标注过程如图 2-16 所示。

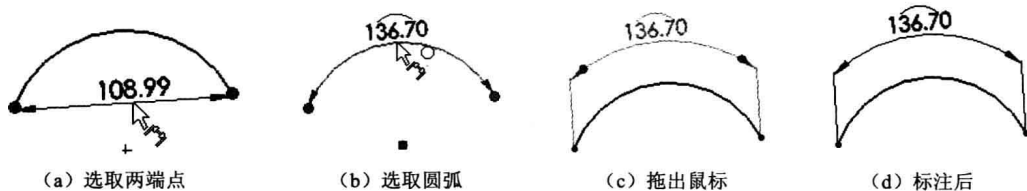


图 2-16 圆弧弧长的标注过程

(3) 标注圆弧的弦长: 依次选取圆弧的两个端点, 然后拖动鼠标, 在要放置标注的位置单击即可。根据尺寸放置的位置不同有三种标注形式: 水平形式、垂直形式和平行形式, 如图 2-17 所示。

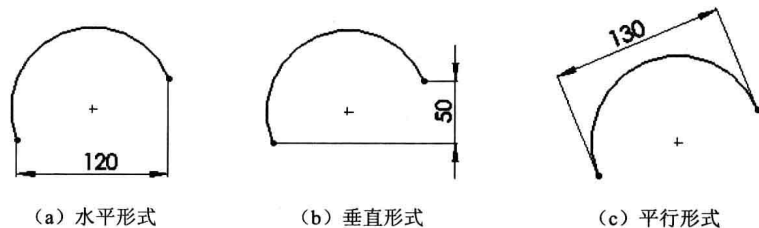


图 2-17 圆弧弦长的标注

4. 圆尺寸标注

执行“标注”命令, 直接选取圆上的任意点, 然后拖出尺寸标注到要放置的位置单击, 在“修改”对话框中输入要修改的直径数值, 然后单击对话框中的“确定”按钮, 即可完成圆尺寸标注。根据尺寸位置不同, 圆的标注形式分为三种, 如图 2-18 所示。

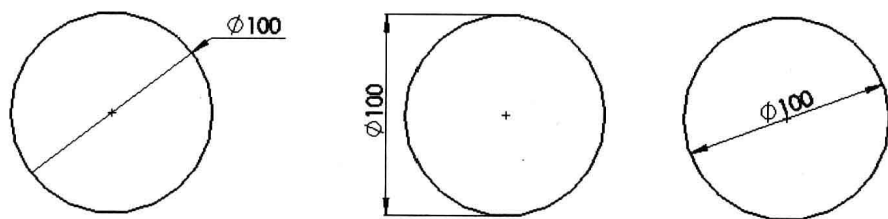


图 2-18 圆尺寸标注

实例 3 圆头平键

本例创建的圆头平键如图 3-1 所示。

实讲实训
多媒体演示
请参见配套光盘
中的\动画演示\
第 1 章\03.avi。

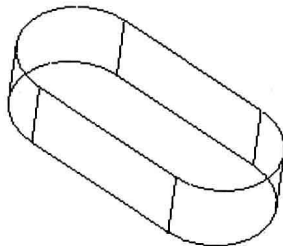


图 3-1 圆头平键



思路分析

本例通过创建一个圆头平键来学习“直线”工具的自动过渡功能，即使用“直线”工具，在直线、圆弧、椭圆或样条曲线的端点处单击，然后将光标移开，预览显示将生成一条直线；将光标移回原始点，然后再移开，预览则将显示生成一条切线弧。



知识要点



绘制草图



绘制切线弧



凸台拉伸实体



创建步骤

Step1 启动软件。单击“开始”→“程序”→“SolidWorks 2011”命令，或者双击桌面图标，启动 SolidWorks 2011。单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令，或者单击“标准”工具栏中的“新建”按钮，系统弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，先单击“零件”按钮，然后单击“确定”按钮，创建一个新的零件文件。

Step4 直线预览。在其中一条直线的端点处单击，移开光标，屏幕上预览显示将生成一条直线，如图 3-3 所示。

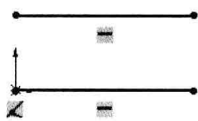


图 3-2 绘制直线

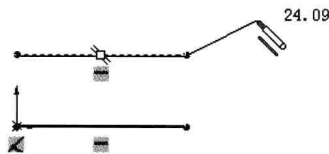





图 3-3 直线预览

Step2 新建草图。在“FeatureManager 设计树”中选择“前视基准面”作为草图绘制基准面，单击“草图绘制”按钮，新建一张草图。

Step3 绘制直线。单击“草图”工具栏中的“直线”按钮，绘制两条直线，如图 3-2 所示。

Step5 切线弧预览。将光标移回到该端点，当光标形状变为时，将其移开，屏幕上预览显示将生成一条切线弧，如图 3-4 所示。

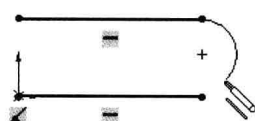



图 3-4 切线弧预览

Step6 绘制切线弧。将光标移至另一条直线的端点处单击，完成切线弧的绘制，如图 3-5 所示。

Step7 再次绘制切线弧。仿照 Step4~Step6 的操作，完成直线另外一端的切线弧绘制，草图轮廓如图 3-6 所示。

Step8 标注尺寸。单击“尺寸/几何关系”工具栏中的“智能尺寸”按钮，为草图标注尺寸，如图 3-7 所示。