

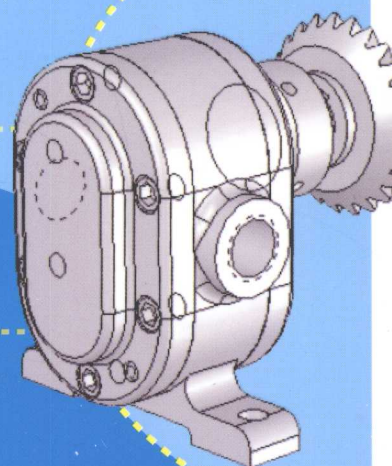
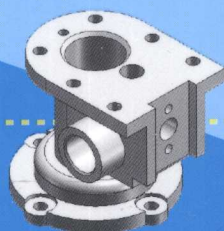
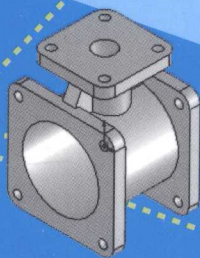
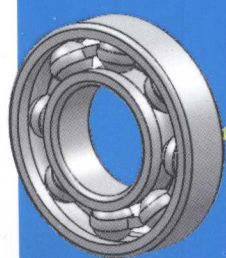
CAD工程设计完全实例教程

SolidWorks 2010 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 **540** 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 2010 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、工程图的绘制以及齿轮泵综合设计的演练，帮您全面掌握 SolidWorks 2010 机械设计的技巧



化学工业出版社



附赠1DVD

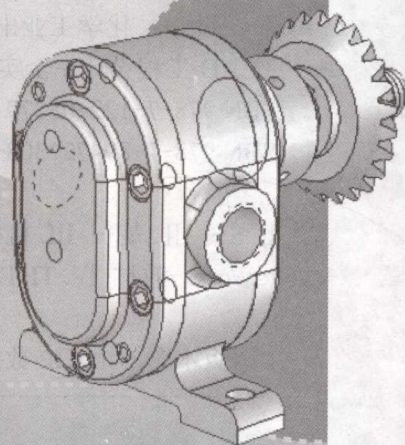
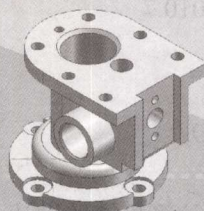
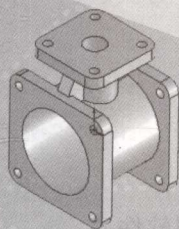
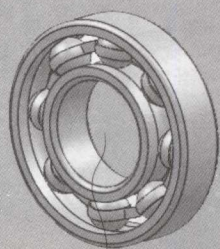
CAD工程设计 完全实例教程

SolidWorks 2010 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SolidWorks2010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、各种实体特征、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 2010在曲面机械造型设计方面的应用;第4章以4个实例介绍了利用SolidWorks 2010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 2010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 2010进行齿轮泵设计的完整过程;第7章以3个实例介绍了利用SolidWorks 2010将零件图转换为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 2010 中文版机械设计完全实例教程 / 胡仁喜等
编著. —北京:化学工业出版社,2010.7

(CAD 工程设计完全实例教程)

ISBN 978-7-122-08879-6

ISBN 978-7-89472-308-6 (光盘)

I. S… II. 胡… III. 机械设计:计算机辅助设计-应用软件,
SolidWorks-教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第117580号

责任编辑:瞿微

装帧设计:王晓宇

责任校对:陈静

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:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张24¹/₂ 字数608千字 2010年8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:50.00元(含1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛书序

计算机日新月异的发展带动了各行各业的突飞猛进。工业界也在这场计算机革命的风暴中激流勇进，由过去传统的手工绘图设计与制造演变为今天的计算机辅助设计、计算机辅助制造。

目前我国的工业设计已全面进入计算机辅助设计（CAD）时期。世界上一些著名的辅助设计软件都在国内找到了相应稳定的用户群。各科研院所、工厂企业纷纷根据自己行业发展与应用的需要，选用了其中一个或多个软件作为自己的设计工具。各大专院校也根据人才培养的需要，顺应时代的潮流，根据相关专业应用需要，在课程设置中，已经将这些应用软件的学习列为重要的专业或专业基础课程。

为了适应 CAD 在工程设计中迅速普及发展的潮流，提高广大工程设计人员的 CAD 设计能力，我们推出这套《CAD 工程设计完全实例教程》丛书。本丛书具有以下几个方面的特点。

一、图书层次

本系列丛书主要为 CAD 工程设计用户群体编写，读者在学习本书之前应对相应的 CAD 软件有基本的了解，但又不是非常熟练，同时又具有提高其实际 CAD 工程设计能力的需求。读者群体以大学高年级学生和企业设计与研发岗位上的技术人员为主要组成部分，也包括一些参加社会培训，准备提高自身专业技能的再就业人群和所有在岗人员。

二、写作模式

本系列采用纯实例的写作方式，回避枯燥的基础知识讲解，让读者直接从实例练习入手快速掌握软件功能，为了达到快速提高读者工程应用能力和熟悉软件功能的目的，在具体的实例讲解过程中我们注意了以下 4 点。

1. 循序渐进

实例的选择与安排由浅入深，从易到难。由于没有基础知识的铺垫，所以尤其注意通过实例的难易逐步引导读者掌握软件的功能，让读者潜移默化地进入到顺畅学习的轨道，逐步提高对软件的应用能力。

2. 覆盖全面

实例的选择注意覆盖到软件的各个功能模式和对应的专业设计范围，比如对机械设计而言，实例要覆盖到各种结构形式的机械零件。同样结构机械零件关键实例的取舍则遵循覆盖各种软件设计功能的原则。

3. 学以致用

这是本书要突出的特色，本书实例完全来源于工程实践，忠实于工程客观实际。在每本书的最后都会安排一些综合性的工程设计案例，帮助读者身临其境地演练工程设计案例，达到培养读者完整的工程设计能力的目的。

4. 画龙点睛

本书不是为了实例而讲实例，如果全部讲实例，既显得枯燥，又缺少变化，所以在讲解实例的过程中，对用到的某些功能进行延伸展开讲解或归纳讲解，这样就及时地使读者掌握软件功能的各个方面，不至于由于实例范围所限，而遗漏重要的软件知识点。

三、丛书书目

本丛书的作者全部来自工程设计和教学一线，具有丰富的实践经验。根据他们对行业和市场的了解，以及多年来的经验，目前 CAD 领域的主要应用软件有 AutoCAD、CAXA、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks 这 5 大软件，根据这些软件的行业应用组织了以下书目。

《AutoCAD 2010 中文版电气设计完全实例教程》

《AutoCAD 2010 中文版机械设计完全实例教程》

《AutoCAD 2010 中文版建筑设计完全实例教程》

《CAXA 电子图板 2009 完全实例教程》

《CAXA 实体设计 2009 完全实例教程》

《Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版机械设计完全实例教程》

《Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版工业设计完全实例教程》

《UG NX 7.0 中文版机械设计完全实例教程》

《UG NX 7.0 中文版工业设计完全实例教程》

《SolidWorks 2010 中文版机械设计完全实例教程》

《SolidWorks 2010 中文版工业设计完全实例教程》

上面这 11 本书，基本上能覆盖 CAD 工程应用的各个主要软件和各个专业领域。希望通过本丛书的出版，为工程设计领域的广大读者提供一条快速提高 CAD 设计能力的捷径，提高工程设计的效率，推进工程设计的发展。

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。

“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，对一些重点介绍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、各种实体特征、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 2010 在曲面机械造型设计方面的应用；第 4 章为钣金设计，以 4 个实例介绍了利用 SolidWorks 2010 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 2010 进行焊接设计的具体方法和技巧；第 6 章为齿轮泵综合设计，以 10 个实例介绍了利用 SolidWorks 2010 进行齿轮泵设计的完整过程；第 7 章为工程图的绘制，以 3 个实例介绍了利用 SolidWorks 2010 将零件图转换为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其他工作！

编者力求将 SolidWorks 2010 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 2010 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

2010 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	6
实例 3 圆头平键	11
实例 4 锥销	15
实例 5 垫圈	17
实例 6 圆筒	21
实例 7 阶梯轴	23
实例 8 摇臂	26
实例 9 弹簧	32
实例 10 法兰盘	36
实例 11 轴盖	41
实例 12 弯管	44
实例 13 导流盖	49
实例 14 三通管	52
实例 15 轴杆	57
实例 16 阀门壳体	61
实例 17 连杆基体	68
实例 18 叶轮	79
第 2 章 典型机械零件设计	85
实例 19 管接头类零件	86
实例 20 法兰类零件	97
实例 21 轴类零件	104
实例 22 全切削加工类零件	111
实例 23 铸锻毛坯零件	121
实例 24 叉架类零件	129
实例 25 操作件类零件	138
实例 26 螺纹紧固件	145
实例 27 壳体类零件	150
实例 28 轴承组件	164



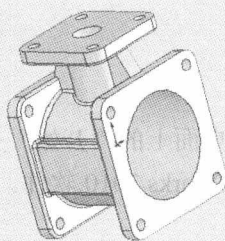
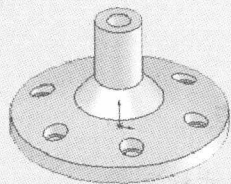
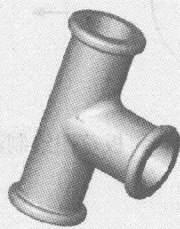
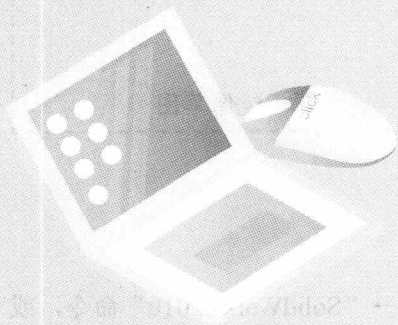
第3章 曲面设计	189
实例 29 吹风机建模	190
实例 30 风叶建模	197
实例 31 航天飞机建模	208
第4章 钣金设计	231
实例 32 书架	232
实例 33 U型槽	236
实例 34 裤形三通管	238
实例 35 电气箱	250
第5章 焊接设计	265
实例 36 H型轴承支架	266
实例 37 手推车车架	272
第6章 齿轮泵综合设计	287
实例 38 螺钉	288
实例 39 压紧螺母	292
实例 40 齿轮泵前盖	298
实例 41 齿轮泵后盖	305
实例 42 支撑轴	313
实例 43 传动轴	316
实例 44 直齿圆柱齿轮	321
实例 45 圆锥齿轮	328
实例 46 齿轮泵基座	335
实例 47 齿轮泵装配	342
第7章 工程图的绘制	363
实例 48 支撑轴工程图	364
实例 49 齿轮泵前盖工程图	371
实例 50 齿轮泵装配工程图	376

1

第 1 章 建模基础

本章主要介绍 SolidWorks 2010 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 2010 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。

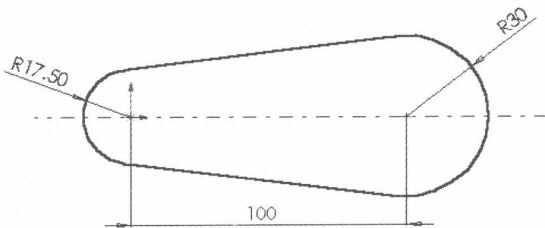


图 1-1 斜板草图



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。

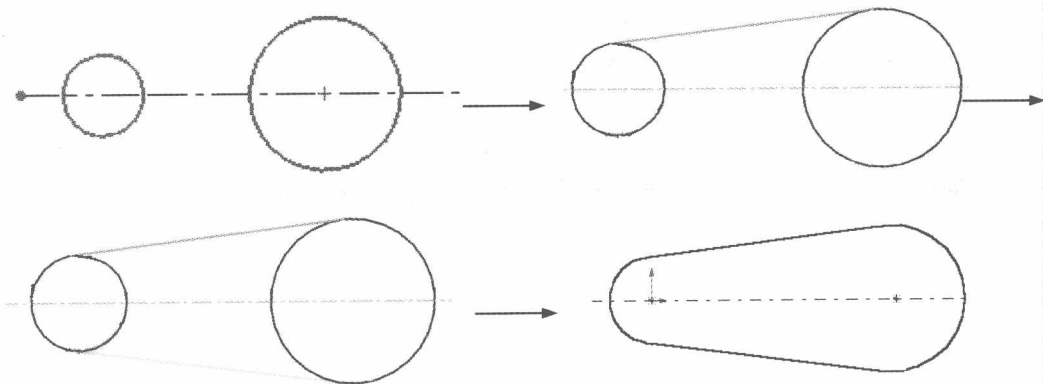


图 1-2 斜板草图绘制流程



知识要点



智能尺寸标注



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 2010”命令，或者双击桌面图标，启动 SolidWorks 2010 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。

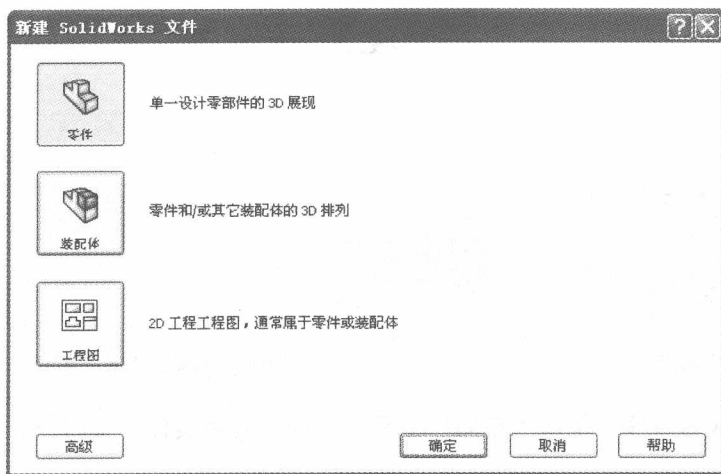


图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

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。

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。

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。

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 35mm 和 60mm，如图 1-5 所示。

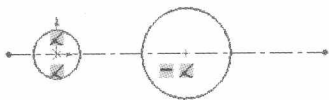


图 1-4 绘制两个圆

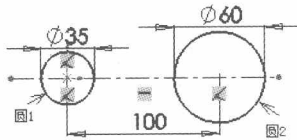


图 1-5 标注尺寸

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。

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。重复步骤（8），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。

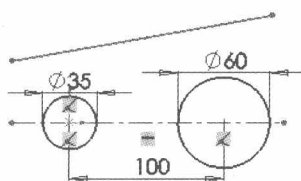


图 1-6 绘制直线

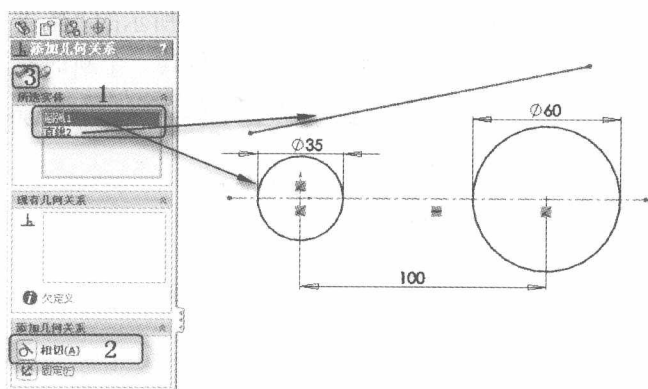


图 1-7 添加几何关系

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。

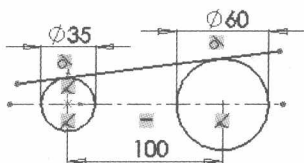


图 1-8 添加完几何关系后的草图

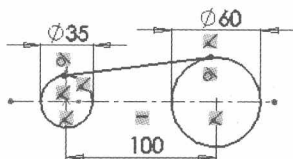


图 1-9 裁剪直线

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。

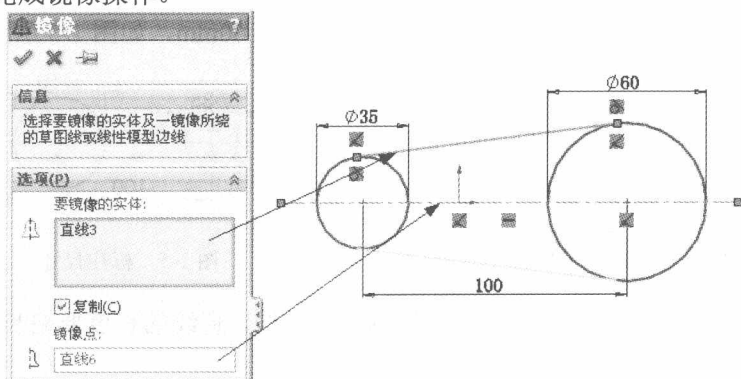


图 1-10 镜像直线

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。

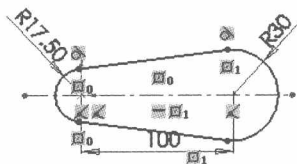


图 1-11 标注半径

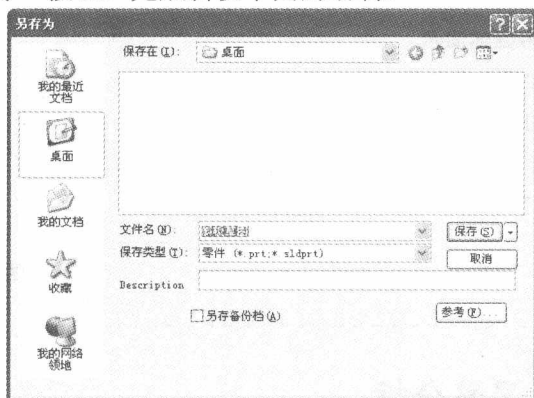


图 1-12 “另存为”对话框



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

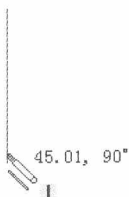


图 1-14 绘制竖直直线



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。

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。

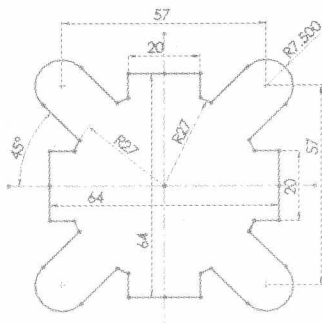


图 2-1 气缸体截面草图



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。

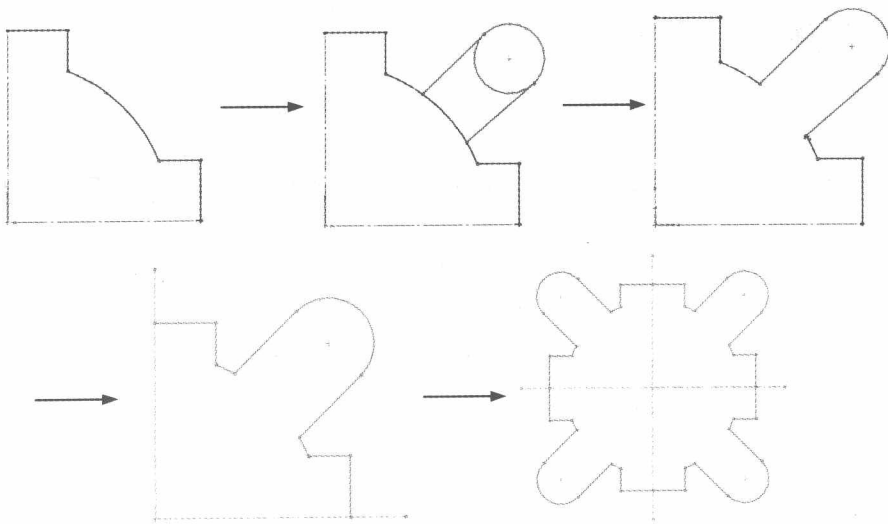


图 2-2 气缸体截面绘制流程



知识要点



草图绘制



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 2010”命令，或者双击桌面图标，启动 SolidWorks 2010。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。

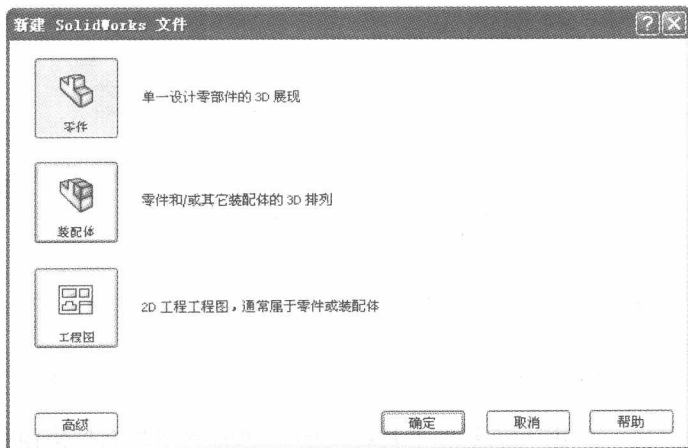


图 2-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

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。

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。

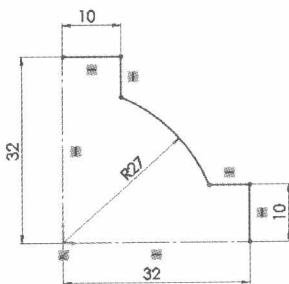


图 2-4 绘制截面草图

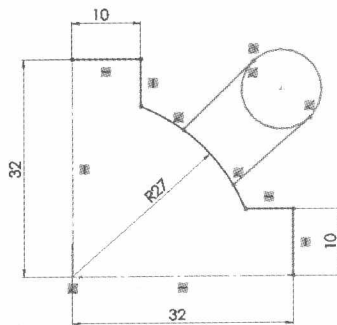


图 2-5 绘制圆和直线段

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。

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。

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。

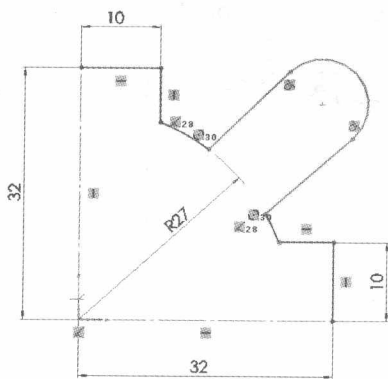


图 2-6 裁剪图形

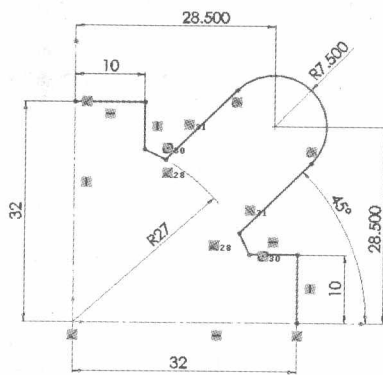


图 2-7 标注尺寸

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”。

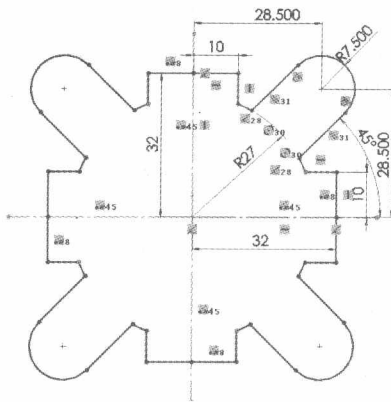


图 2-8 阵列草图

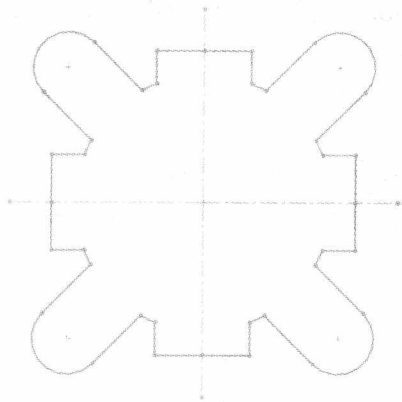


图 2-9 气缸体截面草图



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。

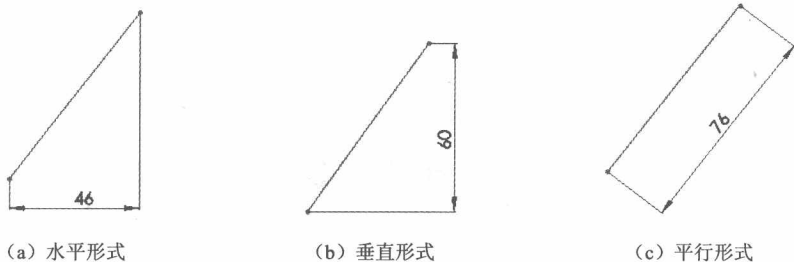


图 2-10 直线标注

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。

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。

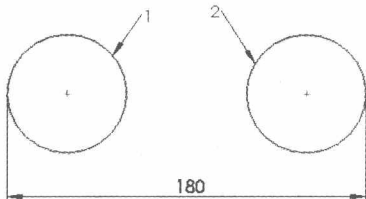


图 2-11 两圆弧之间的线性尺寸

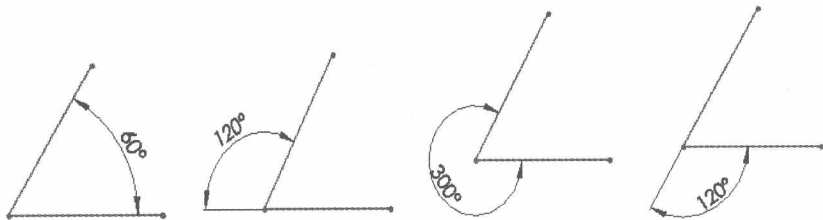


图 2-12 两直线之间夹角的标注

(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。

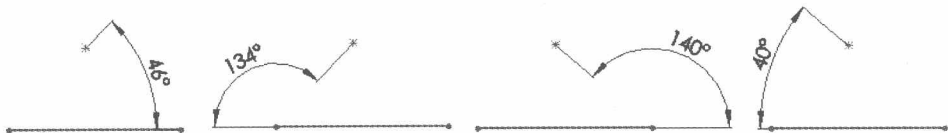


图 2-13 直线与点之间夹角的标注