



国家CAD等级考试中心

国家CAD等级考试指定用书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

案例精解

顾吉仁 钟良伟 李玉满 主编
郭纪林 主审



光盘内附本书实例源文件及多媒体视频课件



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

PRO ENGINEER WORKBOOK 3.0

2014 RELEASE
2014 RELEASE

2014 RELEASE
2014 RELEASE
2014 RELEASE
2014 RELEASE





国家CAD等级考试中心

国家CAD等级考试指定用书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

案例精解

顾吉仁 钟良伟 李玉满 主 编
周华军 肖伯涛 江 涛 副主编
郭纪林 主 审



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内容提要

通过本书的学习,读者可以快速有效地掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的设计方法、设计思路 and 技巧。

本书主要介绍了应用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件进行工业零件设计的流程、方法和技巧。主要内容包括 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 草绘设计、机械零件设计、工业造型设计、曲面设计、装配与运动仿真、工程图设计、模具设计等。

本书附光盘 3 张,内容包括书中所举实例图形的源文件以及多媒体助学课件。

本书是国家 CAD 等级考试指定用书,教学重点明确、结构合理、语言简明、实例丰富,具有很强的实用性,适用于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 初中级用户、模具设计人员使用。除作为培训教材外,既可以用于自学,也可以作为工程技术人员的技术参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 案例精解 / 顾吉仁, 钟良伟, 李玉满主编. —北京: 中国电力出版社, 2008.2

国家 CAD 等级考试指定用书

ISBN 978-7-5083-6572-5

I. P... II. ①顾... ②钟... ③李... III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0—教材 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 205812 号

丛 书 名: 国家 CAD 等级考试指定用书

书 名: Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 案例精解

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路 6 号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

服务电话: (010) 58383411

传 真: (010) 58383267

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 航远印刷有限公司

开本尺寸: 185mm×260mm 印 张: 16 字 数: 356 千字

书 号: ISBN 978-7-5083-6572-5

版 次: 2008 年 3 月北京第 1 版

印 次: 2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 0001—5000 册

定 价: 38.00 元(含 3CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

主 任 赵宏大 宗 健

副 主 任 李长春 李永松 马家斌

委 员 (排名不分先后)

冯建雨 孔凡宝 蔡志钢 顾吉仁 李玉满 周华军

程远雪 佟亚男 和庆娣 韩 伟 胡建生 魏晓波

吴长智 杨润泽 纪海峰 蔡冬根 王 丰 康 冰

林海岚 吴承格 谭 妹 单东日 佟 英 赵 勤

胡晓军 常家东 高淑香 鞠合勇 徐文胜 尼姝丽

邵芝梅 马立波 杨 洋 宋丽华 任洪文 杨春辉

邢 晔 夏碧波 曹 伟 钟骏意 薛 辉 温俊文

丁海港 王桂清 高贵生 佟亚君 肖 乾 汪红波

刘 路 陈玉勇 张 晔 褚亚旭 唐 刚 张东亮

候 伟 郑家房 谢 暴 杨清容 涂 馨 刘风苹

吕 寅 周婧婧 何方文 马希青 游永忠 张 霖

孙曙光 杨 超 李东军 张 峰 罗世民 刘永胜

罗文群 胡影峰 张敏华 路 坤 王 维 卢 倩

执行编委 王 军 胡顺增

丛书序

在当今世界上,高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一,成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前,中国制造业已跻身世界第四位,但要从制造大国走向制造强国,必须优先发展先进制造业。这就要求,必须大力发展提高先进制造业的技术水平,提升计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)的技术水平。

CAD技术是数字化设计、制造、建筑与管理的基础,是现代产品创新的基本工具,为增强产品创新开发能力起到了巨大的推动作用。在我国制造业信息化进程中,也将CAD技术作为重点支持开发和重点推广应用的共性关键技术之一。

制造业要发展,人才是关键。因此推动我国数字化设计的应用和技术的发展,培养和造就大批掌握现代CAD软件技术的应用型和开发型紧缺人才,满足我国制造业、建筑业数字化设计的人才需求已经成为我国制造业发展的当务之急。只有如此才能培育我国CAD软件技术应用的市场环境,推动CAD软件产业的发展。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法——辅助设计技术的广泛应用,国家CAD等级考试中心组织全国知名专家,经过与现代制造企业技术人员的反复研讨,编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的本系列丛书。

本系列丛书是国家CAD等级考试的指定用书。各级别丛书均以“国家CAD等级考试”的知识体系和实际技能要求为主旨,内容简明扼要,突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势,引入众多生产应用实例和操作实训内容,便于读者对全书内容的融会贯通,加深理解。其特色主要有如下几点:

1. 本系列丛书的案例、图例尽量使用当前常用的新图,尽量贴近工程。
2. 本系列丛书的组织全部采用“案例驱动”的教学方法,并且设计了掌握软件之后与工程实践相结合的实践教程(各分册图书均配有视频教学光盘)。
3. 课程的整体设计上,特别强调与工程实践相结合,使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后,能够直接应用于实际工程中。
4. 本系列丛书最后会出版案例图册。各书的重点实例全部编入其中,形成教学与练习的整体配合。案例图册既可以作为全套教材的总结,又可以作为工程实例中的模板。既可以作为学生们在学习之后的总结,通过图册加以回顾;又可以在工作中,通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书,可以作为各地方“国家 CAD 等级考试认证培训基地”的辅助设计课程的教学、培训和备考用书。亦适合作为高校辅助设计课程的教材,也可作为从事辅助设计技术的广大工程技术人员的参考书。

我们衷心希望,关心我国辅助设计应用能力教育的广大读者能够对教材的不当之处给予批评指正,来信请发至 cadbook@gmail.com 或登录 www.cadtest.org 进行咨询。

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

前 言

本书是国家 CAD 等级考试指定教材之一,由国家 CAD 等级考试中心组织业界权威专家编写。编写组专家不仅具有长期的从事机械设计、CAD 类软件应用与培训的教学经验,并且具有丰富工业产品设计的实践经验。本书内容由浅入深、循序渐进地介绍了 Pro/E 软件在工业设计的具体应用,并结合工程实践中的典型应用实例,详细讲解工业设计的思路、设计流程及详细的操作过程。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是美国 PTC 公司野火产品的最新版本,该版本在前面的版本基础上作了新的改进,使用户可以在 Pro/ENGINEER Wildfire 中进行产品外型设计、结构设计、逆向工程、模具开发、NC 加工等一系列工作,提高了工作效率,是用户进行产品开发的得力工具。

全书共包括 8 章,主要内容安排如下:

第 1 章 主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件中二维图形的设计。本章为进行零件设计的基础,通过本章的学习,读者将掌握二维图形的设计方法。

第 2 章 主要通过 6 个机械设计中常见的机械零件的创建实例介绍了 Pro/E 在机械零件设计中的应用以及相应的设计方法。

第 3 章 主要通过 5 个工业设计中常见的工业造型创建实例介绍了 Pro/E 在工业产品设计中的应用以及相应的设计方法。

第 4 章 主要通过 4 个具有典型曲面造型的产品的创建实例介绍了 Pro/E 中曲面设计的方法。

第 5 章 主要通过 4 个复杂的工业造型创建实例介绍了 Pro/E 的在复杂造型设计中的应用以及相应的设计方法。

第 6 章 主要通过装配与运动仿真设计实例介绍 Pro/E 中装配与运动仿真的设计方法。

第 7 章 主要通过 1 个零件图的绘图和 1 个装配图的绘制介绍了 Pro/E 中工程图的设计方法。

第 8 章 主要通过 2 个模具设计实例介绍了 Pro/E 在模具设计中的流程、方法以及操作技巧。

本书另附光盘 3 张,内容包括实例与练习题图形的源文件以及多媒体助学课件。

本书由南昌理工学院顾吉仁、钟良伟、李玉满任主编,周华军、肖伯涛、江涛任副主编。内容提要、前言、第 1 章、第 2 章由顾吉仁编写;第 4 章、第 7 章由李玉满编写;第 5 章、第 6 章由钟良伟编写;第 3 章由周华军编写;第 8 章、前言、内容提要由肖伯涛、江涛编写。其中南昌理工学院于尊厂、李国辉、李俊硕等参与本书的部分编写工作。此外,参与本书编写的还有黎明、王彩丽、王维、刘路、佟亚男、雷源艳等人。

由于时间仓促,即于作者水平,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。如有任何问题,请登录 www.cadtest.org 进行查询。

目 录

丛书序	1
前 言	1
第 1 章 草绘设计	1
1.1 风车	1
1.2 铁路标志	3
1.3 手柄	5
1.4 曲柄	7
1.5 挂轮架	9
第 2 章 机械零件设计	14
2.1 底座	14
2.2 踏架	17
2.3 皮带轮	21
2.4 鸟笼	23
2.5 显示器	28
2.6 奔驰标志	36
第 3 章 工业造型设计	38
3.1 矿泉水瓶	38
3.2 苹果	46
3.3 篮子	49
3.4 齿轮	78
3.5 轮胎	81
第 4 章 曲面造型设计	93
4.1 铃铛	93
4.2 茶壶	100
4.3 短裤模型架	105
4.4 足球	110
第 5 章 高级工业造型设计	117
5.1 椅子	117
5.2 羽毛球	126
5.3 网球	133
5.4 QQ 宠物	138

第 6 章	装配与运动仿真设计	159
6.1	曲轴—活塞机构	159
6.2	饭盒	182
6.3	风扇	198
第 7 章	工程图设计	214
7.1	零件工程图	214
7.2	装配工程图	219
第 8 章	模具设计	224
8.1	键盘外壳的模具设计	224
8.2	插座上盖的模具设计	237

第1章 草 绘 设 计

作为 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的基础内容, 该章通过绘制风车、铁路标志、手柄、曲柄、挂轮架等二维图形知识的讲解, 来介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中草绘模块的相关命令的用法。草绘主要用于绘制二维截面, 绝大部分的三维模型是通过对二维截面的一系列特征操作而产生的, 因此, 草绘截面为三维模型设计提供了基础, 在实体造型中占有很重要的地位。本章主要介绍草绘界面、截面的绘制与编辑、几何约束的添加、尺寸标注与修改等。要求掌握二维截面的绘制、编辑及标注, 且使读者通过对本章的学习, 养成良好的草绘习惯, 以大大提高绘图的质量和效率。

1.1 风车

应用草图绘制模块的基础命令创建如图 1-1 所示的风车二维图形。

1. 新建草绘文件

步骤 1: 单击主菜单中“文件”→“新建”选项, 或单击文件工具栏中的  按钮, 系统弹出“新建”对话框。

步骤 2: 在“新建”对话框中选取“草绘”选项, 在“名称”文本框中输入 fengche, 然后单击“确定”按钮。

2. 绘制截面曲线

步骤 3: 单击草绘工具栏中的  按钮, 绘制 4 条中心线, 然后单击鼠标中键, 结束中心线的绘制, 如图 1-2 所示。

步骤 4: 单击草绘工具栏中的  按钮, 以中心线的交点为圆心为绘制一个圆, 如图 1-3 所示。

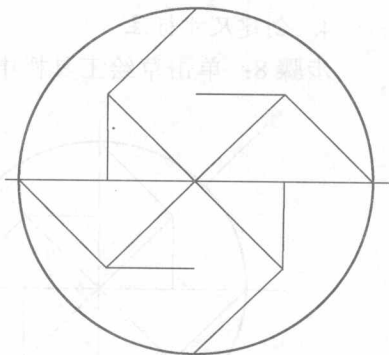


图 1-1 风车

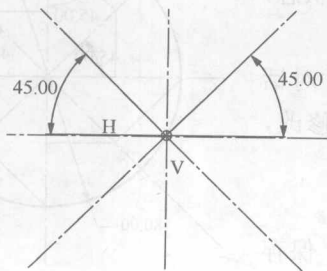


图 1-2 绘制中心线

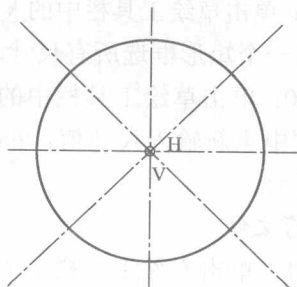


图 1-3 绘制圆

步骤 5: 单击草绘工具栏中的  按钮, 绘制 4 条直线, 如图 1-4 所示。

步骤 6: 单击草绘工具栏中的  按钮, 绘制 4 条直线, 如图 1-5 所示。

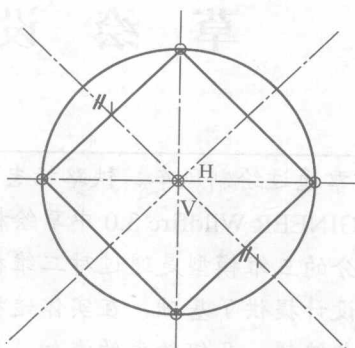


图 1-4 绘制直线

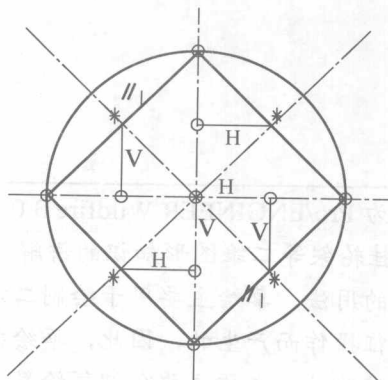


图 1-5 绘制直线

3. 修剪曲线

步骤 7: 单击草绘工具栏中的  按钮, 动态修剪截面曲线, 如图 1-6 所示。

4. 创建尺寸标注

步骤 8: 单击草绘工具栏中的  按钮, 对草图进行尺寸标注, 如图 1-7 所示。

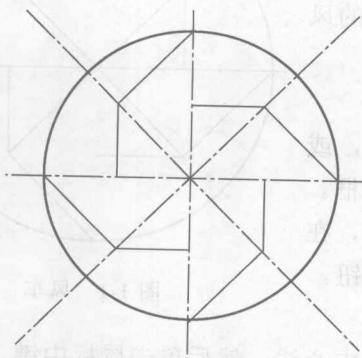


图 1-6 修剪曲线

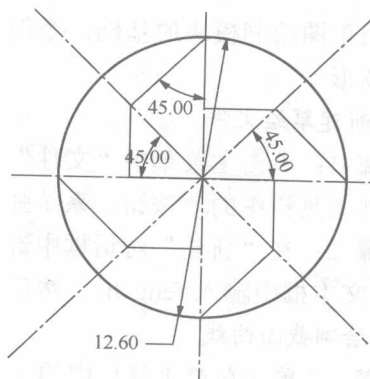


图 1-7 尺寸标注

5. 修改尺寸标注

步骤 9: 单击草绘工具栏中的  按钮, 使其处于选取状态, 用鼠标拖出一个矩形框选所有尺寸。

步骤 10: 单击草绘工具栏中的  按钮, 在修改尺寸对话框的文本框中重新输入尺寸值, 单击  按钮, 完成尺寸修改, 如图 1-8 所示。

6. 保存文件

步骤 11: 单击文件工具栏中的  按钮, 系统弹出“保存对象”对话框, 单击“确定”按钮, 完成该文件的保存。

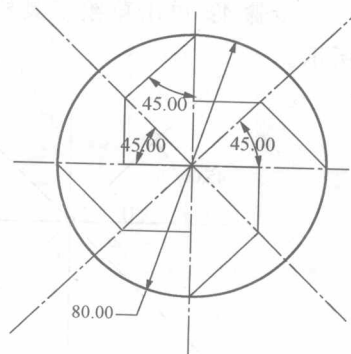


图 1-8 完成尺寸修改

1.2 铁路标志

应用草图绘制模块的相关命令创建如图 1-9 所示的铁路标志的火车头二维图形。

1. 新建草绘文件

步骤 1: 单击主菜单中“文件”→“新建”选项, 或单击工具栏中的  按钮, 系统弹出“新建”对话框。

步骤 2: 在“新建”对话框中选取“草绘”选项, 在“名称”文本框中输入 tielubiaozhi, 然后单击“确定”按钮。

2. 绘制截面曲线

步骤 3: 单击草绘工具栏中的  按钮, 绘制 4 条中心线, 然后单击鼠标中键, 结束中心线的绘制, 如图 1-10 所示。

步骤 4: 单击草绘工具栏中的  按钮, 以中心线的交点为圆心绘制 $\phi 60$ 、 $\phi 47$ 两个圆, 如图 1-11 所示。

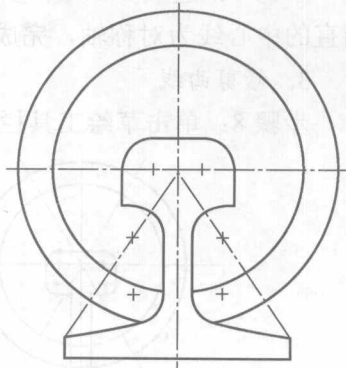


图 1-9 铁路标志

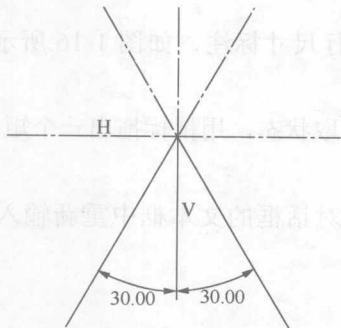


图 1-10 绘制中心线

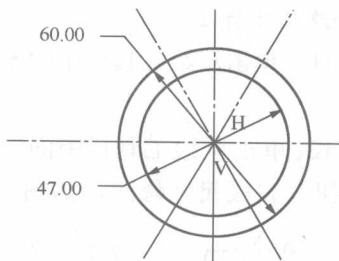


图 1-11 绘制圆

步骤 5: 单击草绘工具栏中的  按钮, 绘制图形如图 1-12 所示。

步骤 6: 单击草绘工具栏中的  按钮, 倒圆角如图 1-13 所示。

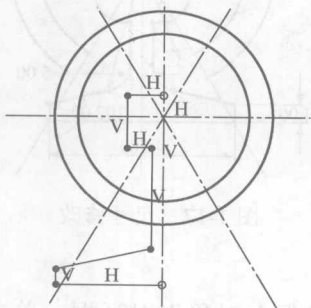


图 1-12 绘制直线

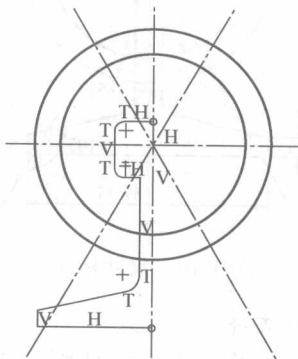


图 1-13 倒圆角

步骤 7: 选取步骤 5、步骤 6 所完成的图形, 单击草绘工具栏中的  按钮, 选取中间铅直的中心线为对称轴, 完成图形如图 1-14 所示。

3. 修剪曲线

步骤 8: 单击草绘工具栏中的  按钮, 动态修剪截面曲线, 如图 1-15 所示。

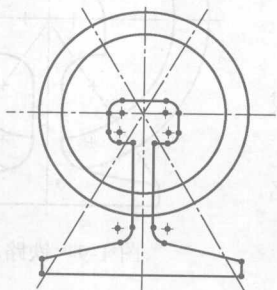


图 1-14 完成图形镜像

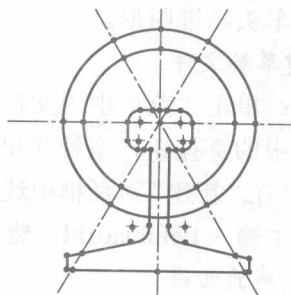


图 1-15 修剪曲线

4. 创建几何约束

步骤 9: 单击草绘工具栏中的  按钮, 单击  按钮, 分别约束 6 个圆角相等。

5. 创建尺寸标注

步骤 10: 单击草绘工具栏中的  按钮, 对草图进行尺寸标注, 如图 1-16 所示。

6. 修改尺寸标注

步骤 11: 单击草绘工具栏中的  按钮, 使其处于选取状态, 用鼠标拖出一个矩形框选所有尺寸。

步骤 12: 单击草绘工具栏中的  按钮, 在修改尺寸对话框的文本框中重新输入尺寸值, 单击  按钮, 完成尺寸修改, 如图 1-17 所示。

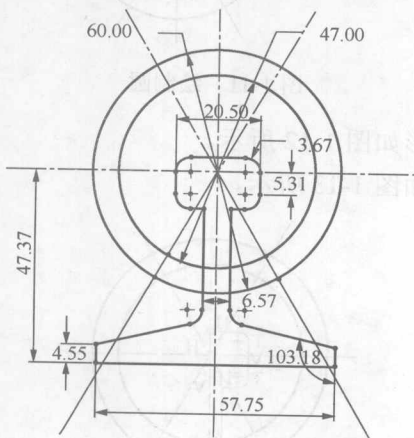


图 1-16 尺寸标注

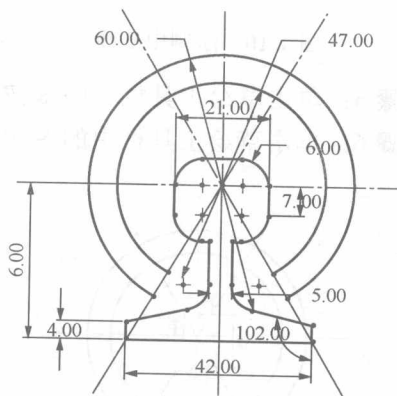


图 1-17 尺寸修改

7. 保存文件

步骤 13: 单击文件工具栏中的  按钮, 系统弹出“保存对象”对话框, 单击“确定”按钮, 完成该文件的保存。

1.3 手柄

应用草图绘制模块的相关命令创建如图 1-18 所示的手柄二维图形。

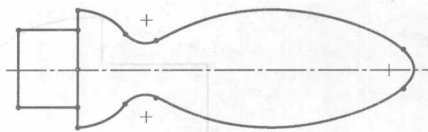


图 1-18 手柄

1. 新建草绘文件

步骤 1: 单击主菜单中“文件”→“新建”选项，或单击文件工具栏中的按钮，系统弹出“新建”对话框。

步骤 2: 在“新建”对话框中选取“草绘”选项，在“名称”文本框中输入“手柄”，然后单击“确定”按钮。

2. 绘制截面曲线

步骤 3: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制一条水平中心线，然后单击鼠标中键，结束中心线的绘制。

步骤 4: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制 3 条直线，如图 1-19 所示。

步骤 5: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制圆弧，如图 1-20 所示。



图 1-19 绘制直线

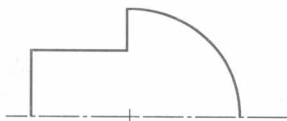


图 1-20 绘制圆弧

步骤 6: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制一条水平中心线，如图 1-21 所示。

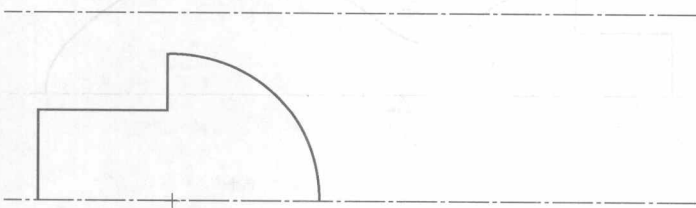


图 1-21 绘制中心线

步骤 7: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制一个圆，如图 1-22 所示。

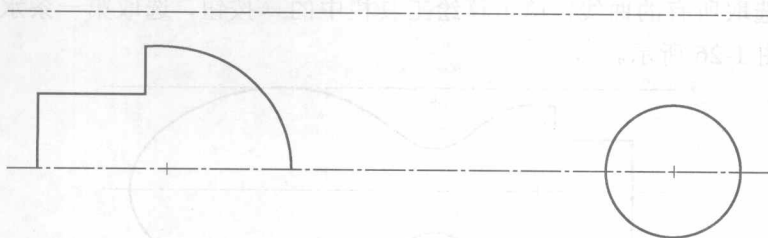


图 1-22 绘制圆

步骤 8: 单击草绘工具栏中的按钮，绘制一条圆弧，如图 1-23 所示。

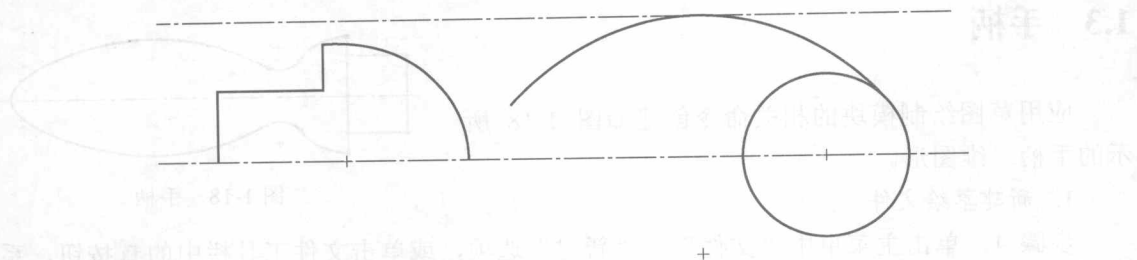


图 1-23 绘制圆弧

步骤 9: 单击草绘工具栏中的  按钮, 选取所示的两条圆弧进行倒圆角, 如图 1-24 所示。

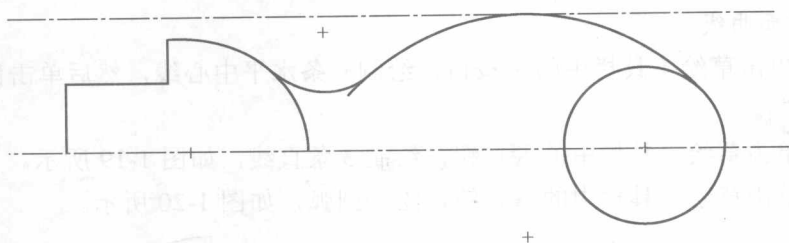


图 1-24 倒圆角

3. 修剪曲线

步骤 10: 单击草绘工具栏中的  按钮, 动态修剪截面曲线, 如图 1-25 所示。

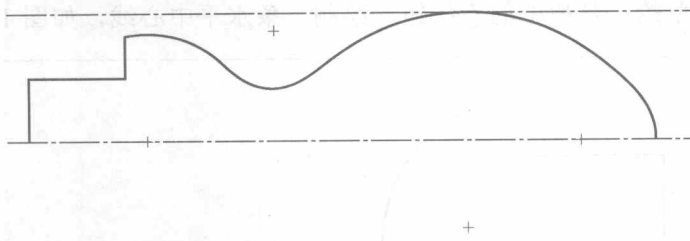


图 1-25 修剪曲线

4. 镜像曲线

步骤 11: 选取所有的曲线, 单击草绘工具栏中的  按钮, 选取第一条水平中心线为镜像对称轴, 如图 1-26 所示。

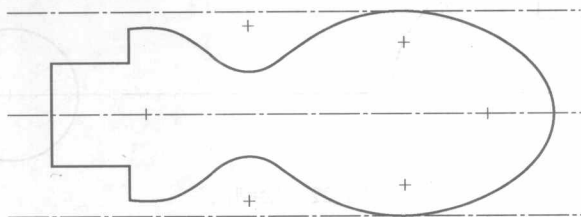


图 1-26 镜像曲线

5. 创建尺寸标注

步骤 12: 单击草绘工具栏中的  按钮, 对草图进行尺寸标注, 如图 1-27 所示。

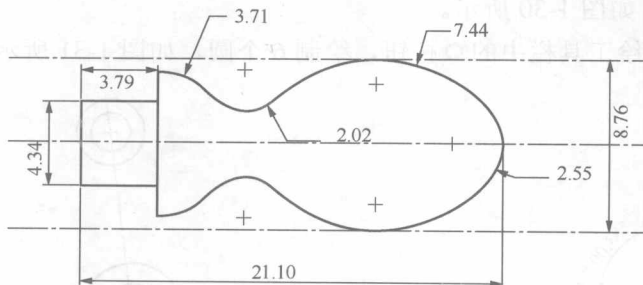


图 1-27 尺寸标注

6. 修改尺寸标注

步骤 13: 单击草绘工具栏中的  按钮, 使其处于选取状态, 用鼠标拖出一个矩形框选所有尺寸。

步骤 14: 单击草绘工具栏中的  按钮, 在修改尺寸对话框的文本框中重新输入尺寸值, 单击  按钮, 完成尺寸修改, 如图 1-28 所示。

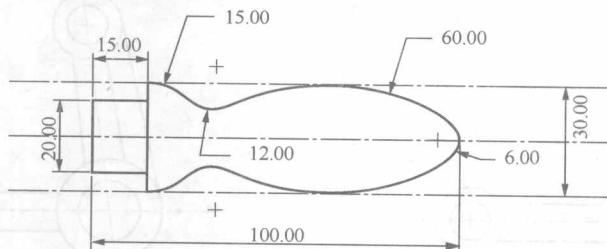


图 1-28 尺寸修改

7. 保存文件

步骤 15: 单击文件工具栏中的  按钮, 系统弹出“保存对象”对话框, 单击“确定”按钮, 完成对该文件的保存。

1.4 曲柄

应用草图绘制模块的相关命令创建如图 1-29 所示的曲柄二维图形。

1. 新建草绘文件

步骤 1: 单击主菜单中“文件”→“新建”选项, 或单击文件工具栏中的  按钮, 系统弹出“新建”对话框。

步骤 2: 在“新建”对话框中选取“草绘”选项, 在“名称”文本框中输入 qubin, 然后单击“确定”按钮。

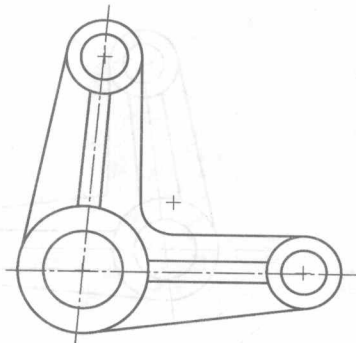


图 1-29 曲柄