



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



复旦卓越 · 普通高等教育21世纪规划教材 · 机械类、近机械类

Pro/Engineer 案例教程与实训

(Pro/Engineer 6.0 Wildfire版)

诸小丽 韦余苹 主编



复旦大学出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

复旦卓越 普通高等教育 21 世纪规划教材

Pro/Engineer 案例教程与实训

(Pro/Engineer 6.0 Wildfire 版)

主 编 诸小丽 韦余苹
副主编 徐海枝 黄荣学

復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

Pro/Engineer 案例教程与实训/诸小丽,韦余苹主编. —上海:复旦大学出版社,2015.4
(复旦卓越·普通高等教育21世纪规划教材·机械类·近机械类)
ISBN 978-7-309-10655-8

I. P… II. ①诸…②韦… III. 机械设计-计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材
IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第095145号

Pro/Engineer 案例教程与实训

诸小丽 韦余苹 主编
责任编辑/张志军

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路579号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
大丰市科星印刷有限责任公司

开本 787×1092 1/16 印张 19.75 字数 480 千
2015年4月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-309-10655-8/T·511
定价:38.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

前 言

当前,产品设计中的 CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)和 CAE(计算机辅助工程)在工业设计中占有越来越重要的地位,各种 CAD/CAM/CAE 软件被广泛应用。其中美国参数技术公司(PTC)推出的 Pro/Engineer(以下简称 Pro/E)是一款功能强大的 CAD/CAM/CAE 软件,广泛用于机械、电子、航空、航天、邮电、军工、汽车、家电和玩具等行业中。本书将学习 Pro/Engineer Wildfire 野火版 v6.0 版。

Pro/E 的功能强大,包含的内容自然很多,本书选编内容不求面面俱到,而是以夯实基础、侧重实用为准则,着重介绍实用技术,力求在较短的时间内(60~70 学时),让读者掌握基本的 3D 产品造型,能选择专业所需的数控加工操作等模块。

本教材是根据高职高专课程改革的要求,为强化职业活动为导向的课程体系改革与建设而组织编写的。在内容上突出先进性、应用性和针对性,注重培养学生分析工程问题、解决实际问题的能力。教材体系新颖,内容可选择性强。本教材具有以下特色:

1. 以项目任务为载体,突出能力为目标的职业教育特色。
2. 企业人员参与编写,每一课题采用案例导入新的结构体系。
3. 配合课题实例、实训和练习,力求以能力训练为主。

本书以案例教学为主线,大量使用操作实例演示,这些操作实例全部选自相关实际产品;编写力求文字简练,叙述简洁;尽量采用表格、图片、图示等形式方便读者理解;以零件模块为学习重点,主要介绍产品实体造型的基本功能,以此为基础进一步学习零件装配、工程图生成、模具型腔设计等相关知识;配以大量对应的训练题,并辅以操作说明,大大地方便了读者上机操作训练,操作训练是软件学习的重要手段。

全书内容翔实、图文并茂,适合高职高专在校学生学习,也可供从事产品设计开发工作的初、中级的工程设计人员学习使用;对于那些掌握了旧版本 Pro/E 知识,想更新为 Pro/Engineer Wildfire 野火版 v6.0 版的读者也有学习参考价值。

本书由南宁职业技术学院诸小丽、桂林理工大学南宁分校韦余苹担任主编;南宁职业技术学院徐海枝、桂林理工大学南宁分校黄荣学担任副主编。参加编写的人员有广西机电职业技术学院苏茜(课题 1);桂林理工大学南宁分校黄荣学(课题 2、3);柳州运输职业技术学院丁金玲(课题 4);桂林理工大学南宁分校韦余苹(课题 5、6);柳州运输职业技术学院韦小航(课题 7);广西水利电力职业学院姜江(课题 8);南宁职业技术学院诸小丽(课题 9、10);南宁职业技术学院刘馨励(课题 11);南宁职业技术学院徐海枝(课题 12、13)、广西机电职业技术学院周云金(课题 14)、桂林理工大学南宁分校廖秋凉(课题 15、16)。

编者水平有限,难免有不当之处,欢迎广大读者对本书提出批评和建议。E-mail: ZXL3853116@163.com。

编 者

2015 年 4 月

目 录

课题 1	二维草绘特征	1	实训 4	手柄	63
实训 1	二维草绘图形	2	课题 6	圆孔/倒圆角/拔模工程	
实训 2	底座草图	4	特征	68	
实训 3	连接件投影草图	7	实训 1	方形模	69
实训 4	绘制样条曲线和文字	8	实训 2	底座	73
课题 2	拉伸实体特征	12	实训 3	套筒	78
实训 1	角铁	13	实训 4	连接板	81
实训 2	支架	16	课题 7	壳/倒角/筋板工程特征	88
实训 3	轴座零件	18	实训 1	键与压板	89
实训 4	铭牌	21	实训 2	法兰盘	94
课题 3	旋转/扫描实体特征	26	实训 3	轴盖和花瓶	97
实训 1	手柄模型	27	实训 4	模具零件	101
实训 2	通风管	29	课题 8	阵列/复制/镜像编辑特征	107
实训 3	内六角扳手	30	实训 1	基础零件	110
实训 4	相框	32	实训 2	圆盘	113
课题 4	平行混合/旋转混合/一般混合		实训 3	角铁	116
实体特征	36	课题 9	拉伸/旋转/扫描/混合/填充/		
实训 1	四棱台	37	边界曲面特征	122	
实训 2	平行混合造型	39	实训 1	五角星	123
实训 3	汤锅	42	实训 2	水杯	125
实训 4	旋转混合模型	45	实训 3	塑料壶	127
实训 5	钻头	47	实训 4	会展中心	133
课题 5	扫描混合/可变截面扫描/螺旋		课题 10	偏移/复制/合并/实体化/	
扫描实体特征	52	延伸投影/修剪特征	140		
实训 1	吊钩	54	实训 1	凹模	141
实训 2	油壶	57	实训 2	曲面	145
实训 3	弹簧	60			

实训 3	五瓣花	149
实训 4	凸心形	151

课题 11 常用装配方法

实训 1	洗衣机脚轮	157
实训 2	座钟指针装配	164
实训 3	算盘装配	172
实训 4	三角凳	180

课题 12 机构运动仿真

实训 1	四连杆机构运动仿真	192
实训 2	凸轮机构仿真	198
实训 3	齿轮传动仿真	206
实训 4	槽轮机构仿真	214

课题 13 基本视图/三视图/向视图/

	局部放大视图	223
实训 1	轴座	224
实训 2	斜轴座	227

实训 3	短轴	230
实训 4	半圆支座	233

课题 14 全剖/半剖/局部剖/旋转剖/ 标注/装配图

实训 1	托架	241
实训 2	泵盖	247
实训 3	法兰盘	251
实训 4	旋阀装配图视图	255

课题 15 模具设计

实训 1	电子锁上盖单型腔模具设计	261
实训 2	塑料固定块单型腔模具设计	266
实训 3	塑胶零件单型腔模具设计	271
实训 4	塑胶零件多型腔模具设计	280

课题 16 典型零件综合实训

实训 1	鼠标设计	293
实训 2	扣件模具设计	306

二维草绘特征

一、课题目标

了解二维草绘各种几何图形的方法,掌握二维草绘编辑工具的使用方法。

二、课题知识点

- (1) 基准/参照的选用。
- (2) 加、减材料的拉伸。
- (3) 基准创建、草绘加厚。
- (4) 材料拉伸位置确定。
- (5) 特征参数的修改。

三、课题内容

1. 基本操作步骤

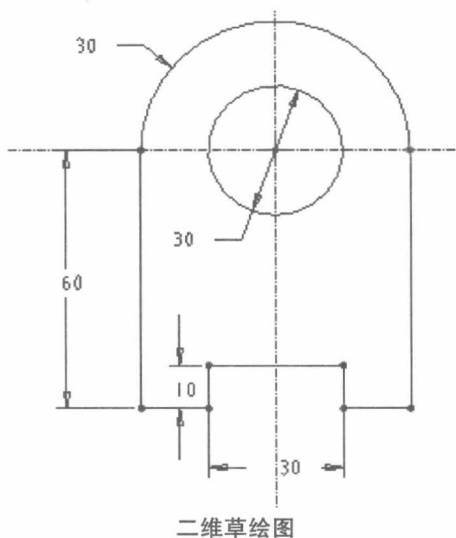
- (1) 新建文件  → 类型选择“草绘”  → 输入草绘图名称 → 点击“确定”。
- (2) 在屏幕右侧草绘命令工具栏中,选择相应图标进行几何图形的草绘。
- (3) 选中草绘图形的尺寸标注 → 单击右侧工具栏图标  → 修改尺寸(或双击要修改的尺寸标注)。

2. 操作要领与技巧

- (1) 先完成基本草图的绘制,再进行尺寸标注的修改。
- (2) 要善于利用草绘约束命令进行约束操作,可提高绘图效率及准确性。
- (3) 对于相同的几何图元,可使用  (镜像)、 (比例旋转)等功能简化绘图过程。
- (4) 单个尺寸修改不成功时,可先框选所有标注,再点击工具栏上的图标 ,去掉  勾选,然后对尺寸值进行批量修改。

四、基础篇

实训 1 二维草绘图形



实训目标

- (1) 直线、矩形、圆和圆弧等基本几何图形的绘制方法。
- (2) 几何约束、尺寸标注和尺寸修改的方法。
- (3) “动态剪切”编辑工具的使用方法。

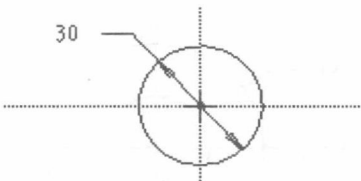
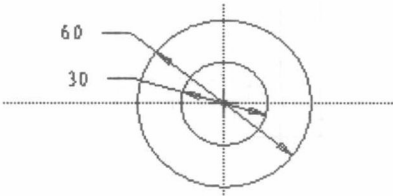
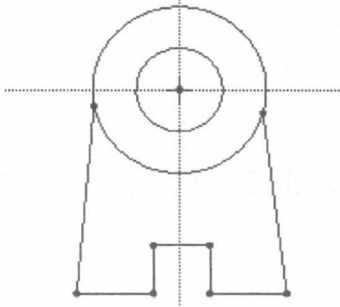
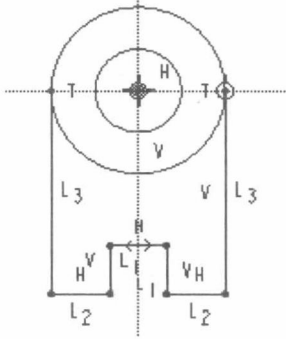
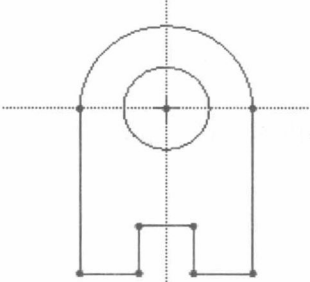
操作分析

该图形是关于中心对称的,一般先绘制中心线,接着作两个同心圆(或圆弧)作为基准,再添加其他图素,最后进行约束、修剪及尺寸标注修改的操作。

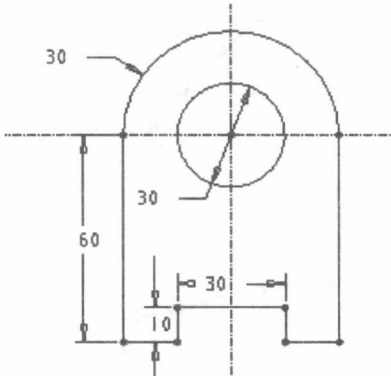
操作步骤

任务	步骤	操作结果	操作说明
1 新建文件		新建文件名:目录/SL1-1.SEC	(1) 菜单“文件”→“设置工作目录” (2) 点击  → 选择“草绘”→输入名称“SL1-1”
2 绘制中心	进入草绘界面 调用绘制中心线指令		点击  的展开图标  →选择  →绘制两条互相垂直的点画线

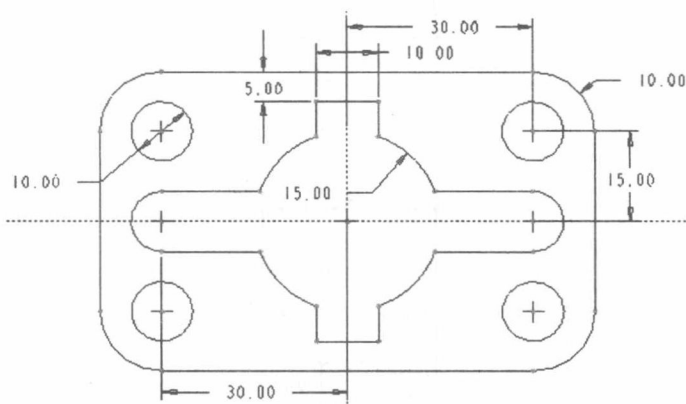
续 表

任务	步骤	操作结果	操作说明
3 绘制圆	绘制圆(1)		(1) 点击  → 移动鼠标捕捉中心线交点作为圆心 → 拖动鼠标在任意位置单击鼠标左键 (2) 双击系统自动标注的尺寸值, 修改直径为 30
	绘制圆(2)		同上, 绘制同心圆 2, 直径 60 可为任意值, 暂不用修改
4 草绘直线	调用绘制直线指令		点击直线绘图工具  , 草绘 7 条相连的直线段 提示: 若能充分利用鼠标的自动捕捉功能可以提高绘图效率
	几何约束		(1) 点击垂直约束  → 选择直线 L_3 (2) 点击  中的  图标展开 → 点击  → 选择 L_3 与外圆, 约束相切 (3) 点击  → 选择 L_1 两条直线, 再选 L_2 两条直线, 分别使其约束等长 (4) 点击  → 选择两条 L_1 对应的端点 → 选择垂直中心线, 使其约束对称
5 修剪圆弧	调用动态修剪指令		点击动态修剪工具  → 选择要修剪掉的圆弧 提示: 选中修剪工具后, 按住鼠标左键不放, 拖动鼠标可以快速修剪多图素

续 表

任务	步骤	操作结果	操作说明
6 尺寸标注及其修改	调用尺寸标注及尺寸修改指令		(1) 点击尺寸标注工具  → 选择需要标注的线段或圆弧 → 输入尺寸值 → 点击鼠标中键完成, 此时系统自动生成的弱尺寸将被自动删除 (2) 双击尺寸标注数值(或点击  → 选择尺寸) → 输入新值 → 点击鼠标中键完成, 点击自动生成的弱尺寸被赋新值后将变成强尺寸
7 存盘	保存设计文件	按保存工具  完成存盘	要改变目录存盘或名称, 可点“文件”→“保存副本”

实训 2 底座草图



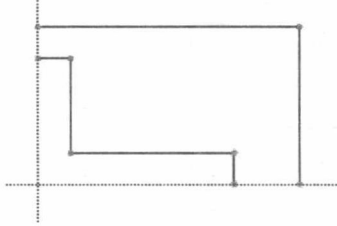
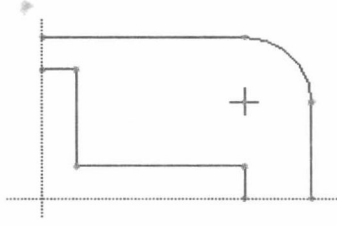
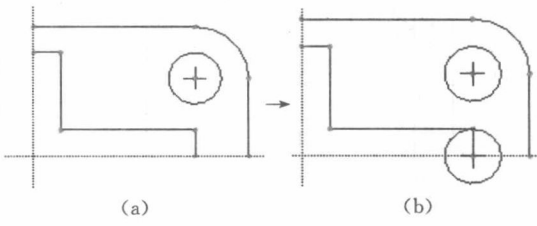
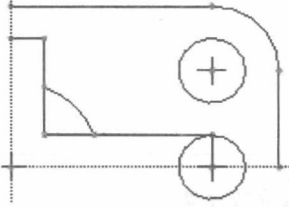
实训目标

掌握倒角、镜像的操作方法。

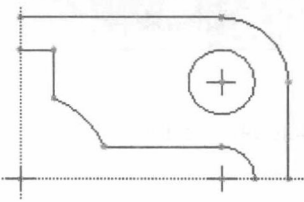
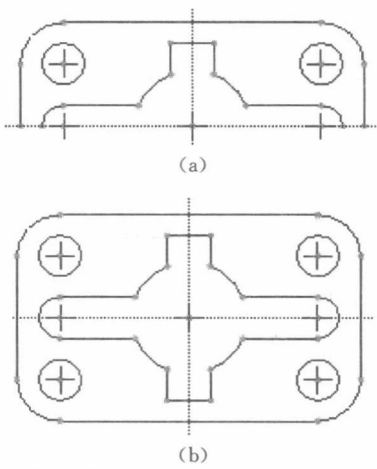
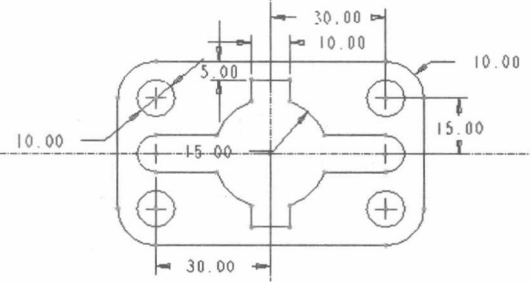
操作分析

由于图形是对称的, 可以先画出图形右上角的 1/4 部分, 然后利用镜像指令绘制出其余部分, 可以大大提高绘图效率。

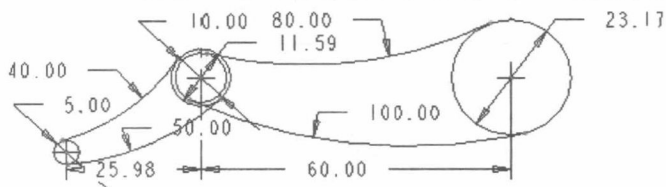
操作步骤

任务	步骤	操作结果	操作说明
1 新建文件		新建文件名: 目录/SL1-2. Prt	(1) 菜单“文件”→“设置工作目录” (2) 点击  →选择“草绘” →输入名称“SL1-2”
2 绘制图形 1/4 部分	绘制对称轴		点击  的  →选择  →绘制两条互相垂直的点画线
	调用直线绘制指令		点击  →绘制直线
	倒圆角		点击  →选择需要倒角的两边
	绘制圆		(1) 点击  的  →选择  →选择倒角圆弧→绘制同心圆 1, 得图(a) (2) 点击  绘制圆 2, 得图(b)
	绘制圆弧		点击  的  →选择  →以图形对称中心为圆弧圆心绘制圆弧

续 表

任务	步骤	操作结果	操作说明
	调用动态剪切工具剪切多余线条		点击  → 剪切多余的线条
3 镜像其余部分	调用镜像指令	 (a) (b)	(1) 按下左键,并拖动鼠标框选所有画好的曲线→点击  → 选取镜像的对称中心线(纵轴),得图(a) (2) 按下左键并拖动鼠标框选所有画好的曲线→点击  → 选取镜像的对称中心线(横轴),得图(b)。
4 修改尺寸	调用修改尺寸指令		(1) 双击需要修改的尺寸 (2) 若自动标注的尺寸不合适,可进行人工标注: ① 标注直线段长度:点击  → 选中需标注直线→单击中键放置尺寸即可; ② 标注两平行线间距离:点击  → 依次选中两平行线→单击中键放置尺寸即可; ③ 标注圆弧或圆半径:点击  → 选中圆弧或圆→单击中键放置尺寸即可; ④ 标注圆弧或圆直径:点击  → 双击圆弧或圆→单击中键放置尺寸即可
5 存盘	保存设计文件	按保存工具  完成存盘	

实训3 连接件投影草图



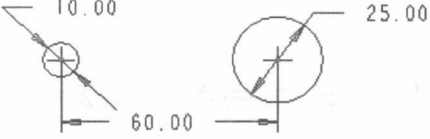
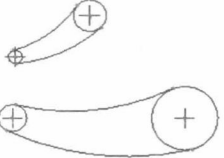
实训目标

掌握复制、比例旋转的方法。

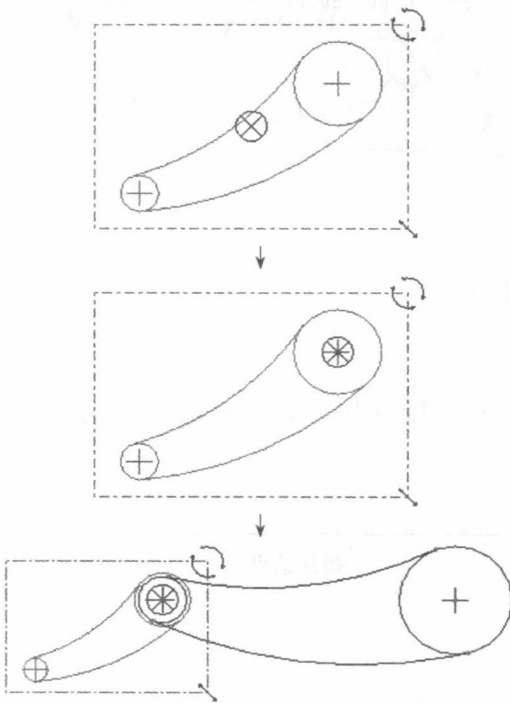
操作分析

零件分两个部分,形状一样,因此采用复制、比例选择的方法处理较为便捷。

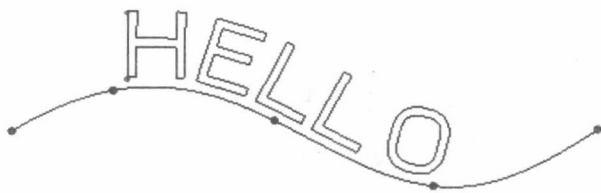
操作步骤

任务	步骤	操作结果	说明
1 新建文件		新建文件名:目录/SL1-3.Prt	(1) 菜单“文件”→“设置工作目录” (2) 点击  → 选择“草绘”→输入名称“SL1-3”
2 绘制圆和圆弧	调用绘制圆指令		点击  → 绘制圆 $\phi 10$ 、 $\phi 25$,并修改圆心距离为60
	调用绘制圆弧指令		(1) 点击  绘制两圆弧,分别修改直径为R80、R100 (2) 点击  →  → 分别选择圆弧与两圆,使其相切
3 复制、旋转	调用复制指令		框选已画图形,点击  的  →  ,在缩放旋转对话框中“比例”输入0.5,“旋转”输入30 → 

续 表

任务	步骤	操作结果	说明
	调用旋转指令		(1) 框选复制所得图形→ 点击  的  →  → 出现图示虚线框 (2) 右键点击虚线框中间的 , 按住鼠标拖动至右端圆心处, 点击左键 (3) 选中  按住左键拖动图形至图示位置 (4) 中键结束旋转功能
4 存盘	保存设计文件	按保存工具  完成存盘	

实训 4 绘制样条曲线和文字



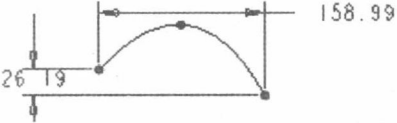
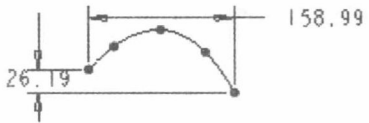
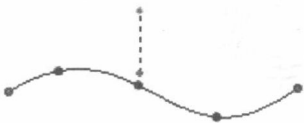
实训目标

掌握绘制样条曲线和创建文本文字的方法。

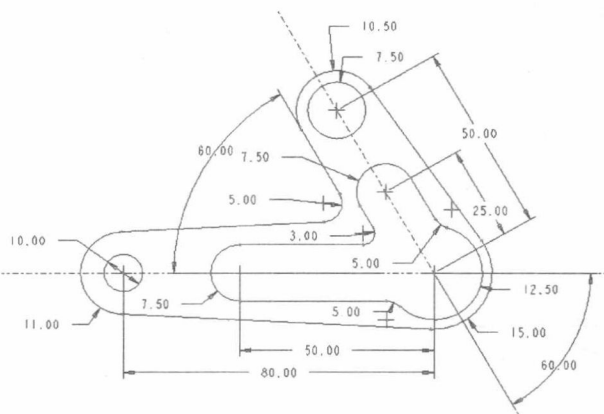
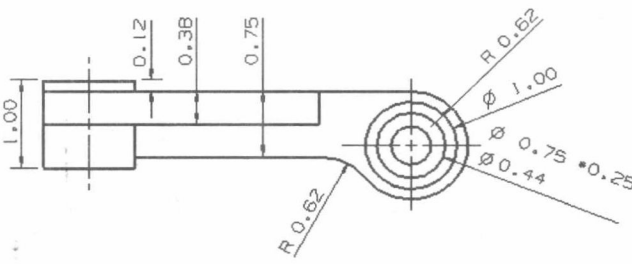
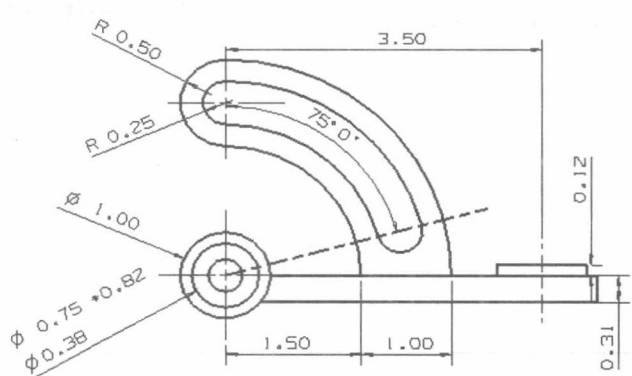
操作分析

先绘制样条曲线,通过控制点修改样条曲线形状;利用文本文字创建指令创建文字,并使其沿着样条曲线放置。

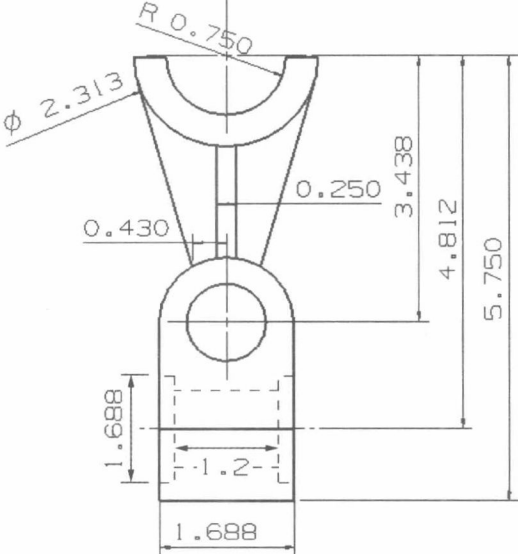
操作步骤

任务	步骤	操作结果	操作说明
1 新建文件		新建文件名: 目录/SL1-4. Prt	(1) 菜单“文件”→“设置工作目录” (2) 点击  → 选择“草绘”→ 输入名称“SL1-4”
2 绘制样条曲线	进入草绘界面, 绘制样条曲线		点击样条曲线按钮  , 在绘图区任意单击 3 个点, 按中键结束
	添加控制点		单击左键选中曲线→单击右键, 在出现的菜单中选择“修改”→在样条曲线上要添加控制点的位置按下右键, 选择“添加点”→ 
	修改曲线形状		按下左键拖动样条曲线上的控制点或修改尺寸, 可修改曲线形状
3 创建文字	调用绘制文字指令		点击  → 用鼠标选择第一点 确定文字左下角位置→用鼠标选择第二点, 通过这两点连线确定文字高度和方向
	输入文字		在弹出的对话框文本行输入“HELLO”→  沿曲线放置 → 选择样条曲线→  确定 → 按中键结束
	拖动字体		拖动字体左边的控制点或修改位置尺寸, 可改变字体位置
4. 存盘	保存设计文件	按保存工具  完成存盘	

五、提高篇(关键步骤提示)

1-1 连杆草图 练习要点:曲线绘制、添加约束、倒角 	提示 (1) 新建文件,并进入草绘环境 (2) 绘制参考曲线,并进行约束 (3) 绘制圆,并进行约束 (4) 绘制直线和公切线,并进行约束 (5) 创建圆角,并修剪 (6) 退出草绘,并保存文件
1-2 连接件草图 练习要点:绘制同心圆、倒角 	提示 (1) 新建文件,并进入草绘环境 (2) 绘制直线参考曲线,并进行约束 (3) 绘制同心圆,并进行约束 (4) 倒角 R0.62 (5) 退出草绘,并保存文件
1-3 支撑座草图 练习要点:曲线绘制(缩放功能) 	提示 (1) 新建文件,并进入草绘环境 (2) 绘制参考曲线,并进行约束 (3) 绘制同心圆,并进行约束 (4) 绘制直线,并进行约束 (5) 绘制 1/4 圆弧部分(可利用缩放功能简化画图步骤) (6) 退出草绘,并保存文件

续 表

1-4 轴承座草图 练习要点:曲线绘制(镜像功能)	提示
	(1) 新建文件,并进入草绘环境 (2) 绘制参考曲线,并进行约束 (3) 绘制同心圆,并进行约束 (4) 绘制相切线,并进行约束 (5) 退出草绘,并保存文件 提示:绘制该图时,也可只画出对称中心线的某一侧图形,再利用镜像功能镜像出另一半图形