

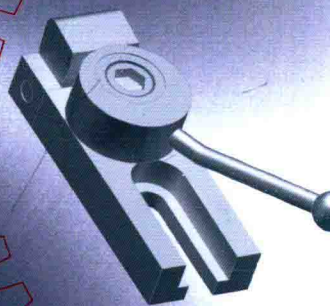
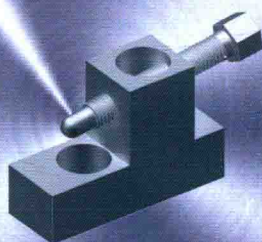
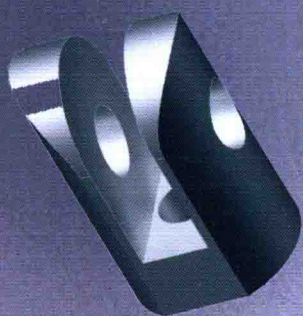
CAXA制造工程师数控加工技能全掌握



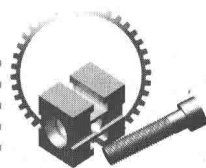
CAXA 制造工程师 技能训练实例及要点分析

张喜江 编著

★ 全国数控大赛冠军 ★
★ 精心编写 ★



化学工业出版社



CAXA 制造工程师 技能训练实例及要点分析

张喜江 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用训练与练习相结合的案例教学方式,按照 CAD/CAM 软件的学习过程,系统地介绍 CAXA 制造工程师的造型、编程特点。所有训练和练习以数控铣加工工艺为主线,强调 CAXA 制造工程师解决问题的具体工作过程。第一章按照曲线、实体、曲面的顺序,从易到难系统介绍了 CAXA 制造工程师的造型功能;第二章则按照 2.5 轴加工、3 轴加工、多轴加工的顺序,介绍了平面加工、曲面加工的应用技巧。书中的附录一部分详细介绍了数控铣床的对刀技能,便于学生上机实习。附录二通过数控技能大赛的样题,让学生能灵活运用 CAXA 制造工程师来完成数控加工中的各项技能、技术要求。

本书可作为中等职业学校数控加工专业、机械加工 CAD/CAM 课程的教材,也可作为高等专科学校数控加工专业的 CAD/CAM 课程的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 制造工程师技能训练实例及要点分析/张喜江
编著. —北京:化学工业出版社, 2015. 12
ISBN 978-7-122-25399-6

I. ①C… II. ①张… III. ①数控机床-计算机辅助
设计-应用软件 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 242087 号

责任编辑:张兴辉

文字编辑:陈 喆

责任校对:王素芹

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:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 9½ 字数 235 千字 2016 年 1 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: 39.00 元

版权所有 违者必究

随着数控加工技术的快速发展,以及日益复杂的零件编程需求,CAM 编程软件已经成为数控编程的必备工具。

CAXA 制造工程师是国内领先的 CAM 编程软件,具有卓越的工艺性,能完成 2~5 轴数控编程。它能为数控加工提供从造型、设计到加工代码生成、加工仿真、代码校验以及实体仿真等全面数控加工解决方案,具有多任务轨迹计算及管理、多加工参数选择、多轴加工、多刀具类型支持、多轴实体仿真等先进综合性能。

在国内制造业的数控车间,特别是中小企业,数控工艺人员、编程人员、操作员的界线正在逐渐消失,取而代之的是具有工艺制定、编程、操作能力的复合型高技能人才。本书就是以实际零件的制造过程为主线,来讲解 CAXA 制造工程师如何完成零件的加工编程。

本书采用训练与练习相结合的案例教学方式,按照 CAD/CAM 软件的学习过程,系统介绍 CAXA 制造工程师的造型、编程特点。所有训练和练习以数控铣加工工艺为主线,强调 CAXA 制造工程师解决问题的具体工作过程。第一章按照曲线、实体、曲面的顺序,从易到难系统介绍了 CAXA 制造工程师的造型功能;第二章则按照 2.5 轴加工、3 轴加工、多轴加工的顺序,介绍了平面加工、曲面加工的应用技巧。书中的附录一部分详细介绍了数控铣床的对刀技能,便于学生上机实习。附录二通过数控技能大赛的样题,让学生能灵活运用 CAXA 制造工程师来完成数控加工中的各项技能、技术要求。

笔者有多年从事 CAXA 制造工程师的教学、培训工作经验,注重 CAM 技术在实际应用环节的教学训练,本书可作为数控专业 CAM 课程的训练教程。

编著者

第一章 造型	1
第一节 绘制二维曲线	1
第二节 实体特征造型	10
第三节 曲面造型	36
第二章 CAXA 编程与加工	50
第一节 CAM 编程流程	50
第二节 平面加工	51
第三节 曲面加工	78
第四节 综合加工	87
第五节 4 轴加工	102
附录	120
附录一 对刀	120
附录二 技能竞赛样题	131
参考文献	148

第一节 绘制二维曲线

曲线质量决定了后续操作的成功率，在修剪和删除曲线时，一定要清晰、简捷，避免出现断头、交叉、重合等情况。合理使用辅助线，则是绘制二维图的主要技巧之一。

训练 1 点的输入 (图 1-1)

任务 1：使用绝对坐标绘图。

任务 2：使用相对坐标绘图（使用函数加减乘除等）。

任务 3：快速绘图。

训练 2 角度线 (图 1-2)

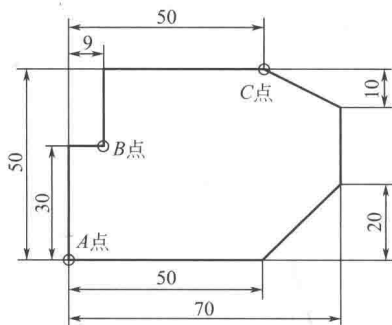


图 1-1

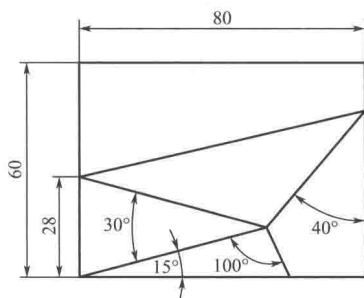


图 1-2

提示：逆时针为角度正方向。

训练 3 圆弧与圆 (图 1-3)

提示：绘制“2点+半径”圆弧时，注意2点的选择位置。

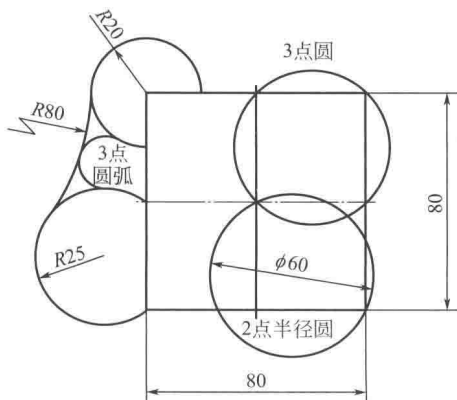


图 1-3

训练 4 曲线修剪与曲线过渡 (图 1-4)

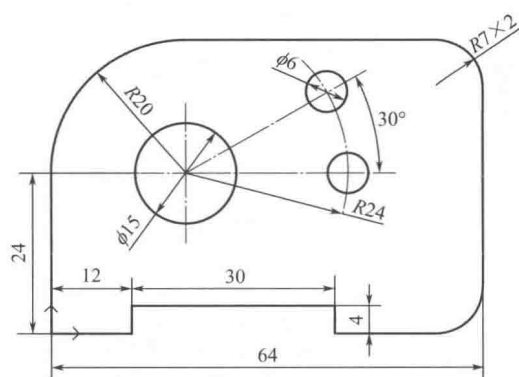


图 1-4

训练 5 曲线编辑 (表 1-1)

任务 1: 绘制图 A (表格中左半部分)。

任务 2: 编辑图 A, 并变成图 B (表格中右半部分)。

表 1-1

	删除、修剪、拉伸、过渡
	打断、过渡

训练 6 曲线的几何变换

任务 1：缩放、镜像、阵列，见图 1-5。

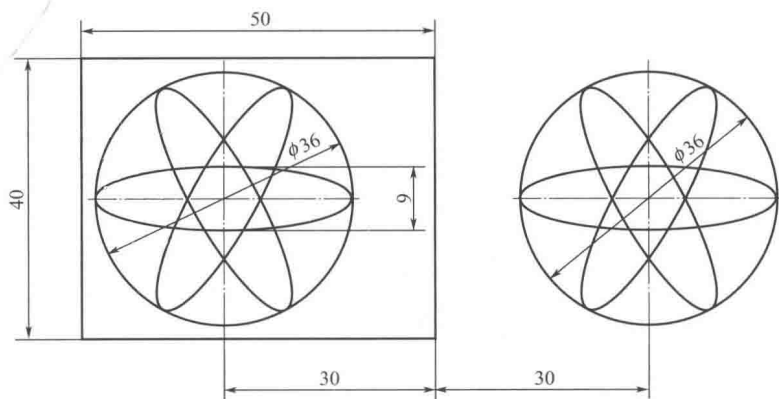


图 1-5

任务 2：阵列、镜像，见图 1-6～图 1-9。

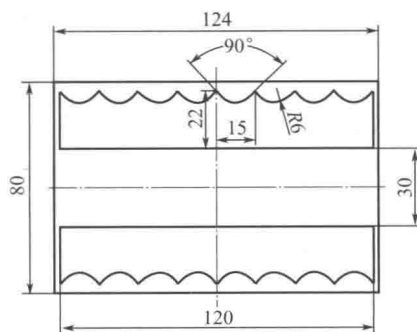


图 1-6

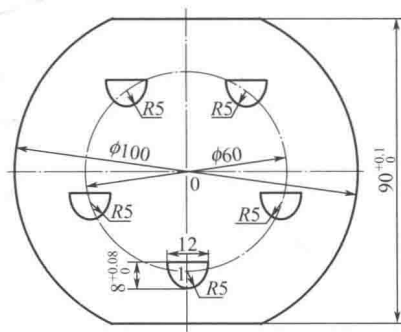


图 1-7

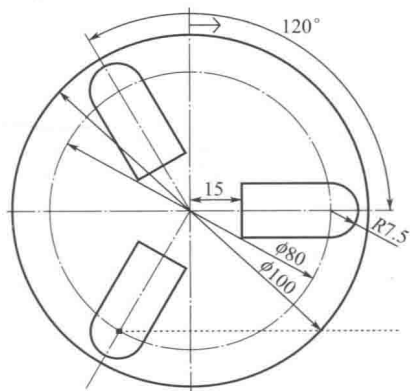


图 1-8

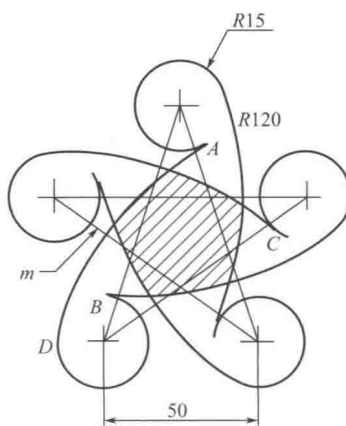


图 1-9

训练 7 公式曲线

任务 1：根据给出的公式曲线，绘出二维曲线。

$$X = 10(\cos t + t \sin t) - 10$$

$$Y = 10(\sin t - t \cos t)$$

$$t = 0 \sim 3.141 \text{ (弧度)}$$

任务 2：绘制抛物线，见图 1-10。

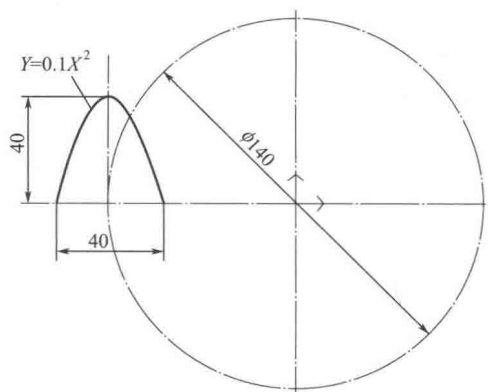


图 1-10

提示：抛物线的参数方程

$$X = t$$

$$Y = 5 \sin(360t/40)$$

$$Z = 0$$

任务 3：绘制正弦曲线，见图 1-11。

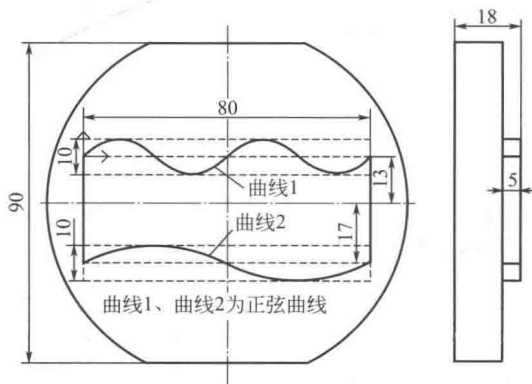


图 1-11

提示：正弦曲线的参数方程

$$X = t$$

$$Y = 5 \sin(360t/40)$$

$$Z = 0$$

训练 8 样条曲线

任务 1: 过 a_1 、 a_2 、 a_3 点, 生成样条线, 并且和两端的曲线相切, 见图 1-12。

任务 2: 绘制图 1-13, 输出“dat 格式”的数据点文件。

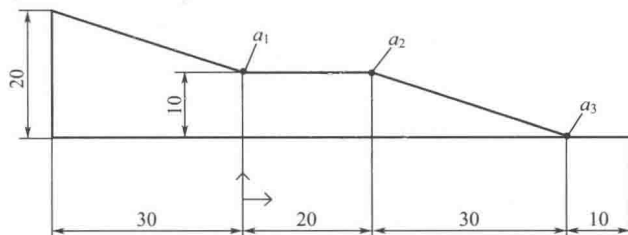


图 1-12

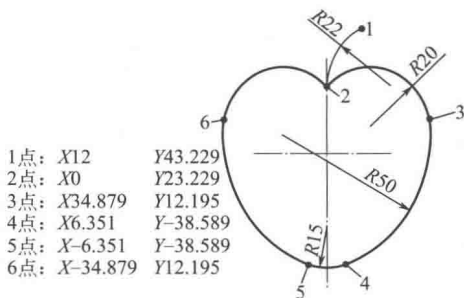


图 1-13

训练 9 直线、圆弧练习 (图 1-14)

参考作图顺序:

- ① 确定坐标零点;
- ② 绘制水平、铅垂线;
- ③ 绘制 $\phi 80$ 、 $R64$ 的圆;
- ④ 绘制 $R24$ 、2 个 $R14$ 圆;
- ⑤ 绘制 28 宽的槽;
- ⑥ 绘制 2 条 78 长的垂线、 $R31$ 圆弧过渡;
- ⑦ 绘制 $R102$ 、 $R12$ 的槽 (15° 、 45° 辅助直线, $R102$ 辅助圆弧);
- ⑧ 绘制 $R24$ 圆弧;
- ⑨ 绘制 $R126(R102+R24)$ 圆弧;
- ⑩ $R30$ 、 $R15$ 过渡;
- ⑪ 删除辅助曲线。

练习 1 综合练习 (图 1-15)

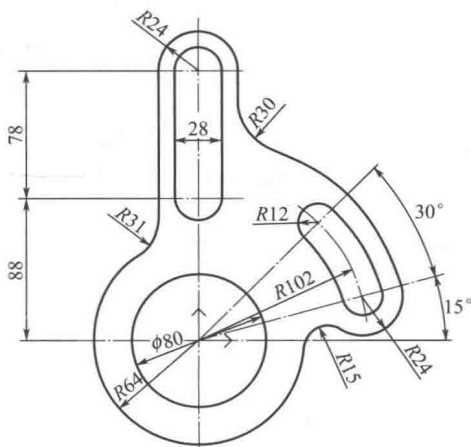


图 1-14

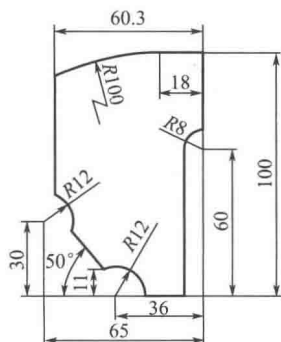
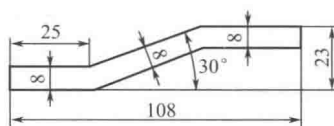
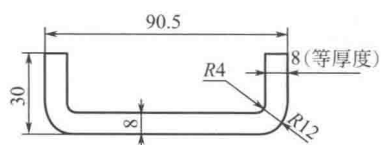
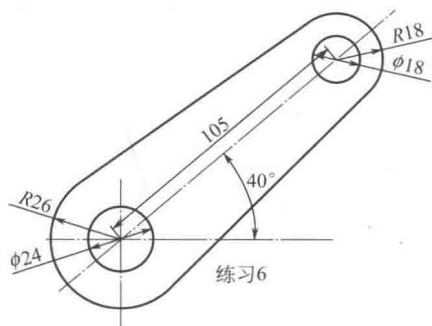
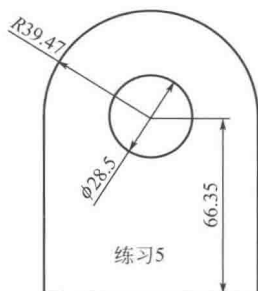
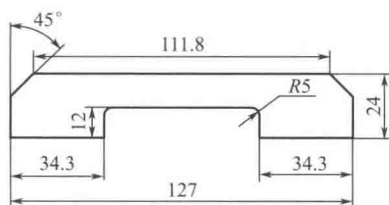
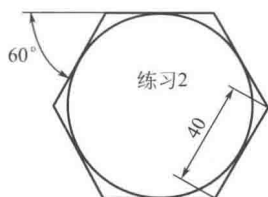


图 1-15

练习 2 综合练习 (表 1-2)

表 1-2



练习 3 综合练习 (图 1-16 和图 1-17)

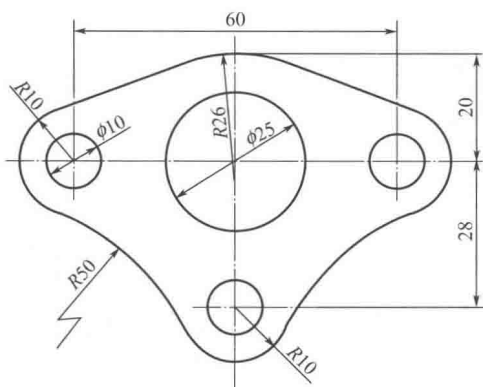


图 1-16

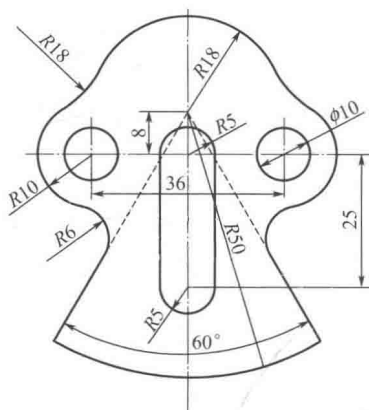


图 1-17

练习 4

任务：分析图 1-18 已知尺寸，找出关键尺寸，确定绘图的顺序。

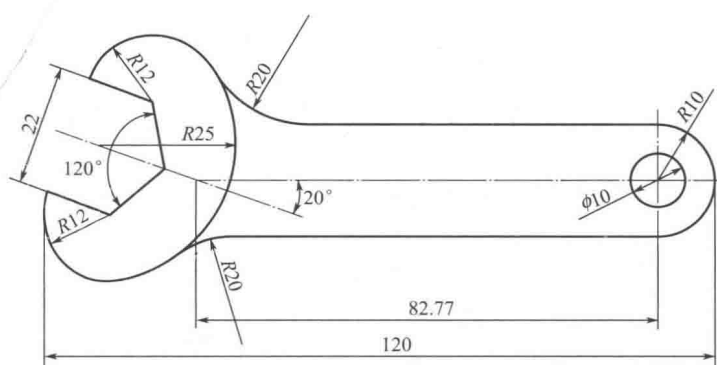


图 1-18

参考绘图步骤（表 1-3）：

- ① 水平、铅垂线；
- ② $\phi 10$ 、 $R10$ 圆弧；
- ③ 20° 斜线（距离 82.77）；
- ④ 等距线 11($22/2$)；
- ⑤ $R12$ 圆弧；
- ⑥ 120° 线；
- ⑦ 镜像 $R12$ 、 120° 线；
- ⑧ $R25$ 圆弧；
- ⑨ 2 条水平线（距离 20）；
- ⑩ $R20$ 过渡。

表 1-3

❖ 练习 5 ❖ 综合练习 (图 1-19~图 1-21)

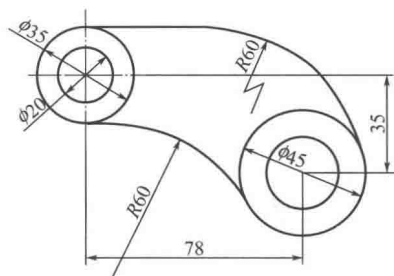


图 1-19

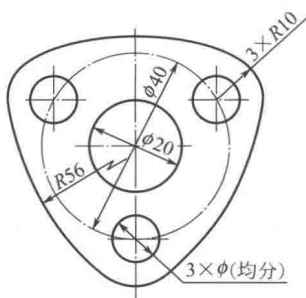


图 1-20

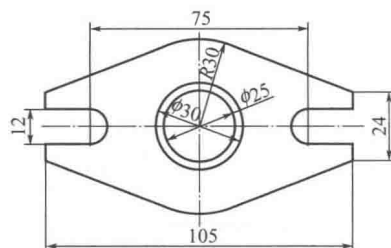


图 1-21

❖ 练习 6 ❖ 综合练习 (图 1-22 和图 1-23)

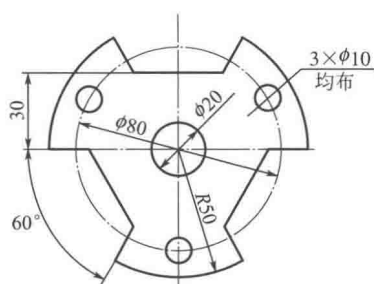


图 1-22

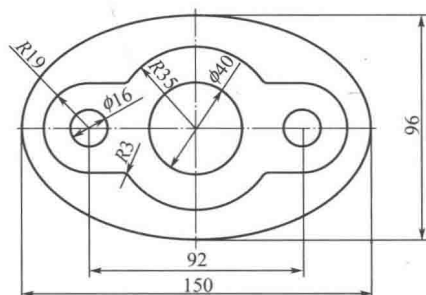


图 1-23

❖ 练习 7 ❖ 综合练习 (图 1-24 和图 1-25)

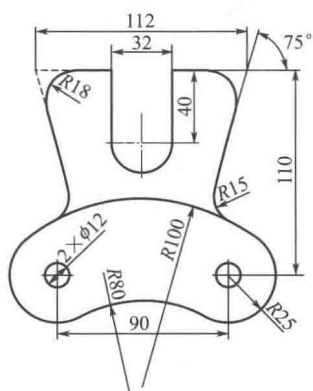


图 1-24

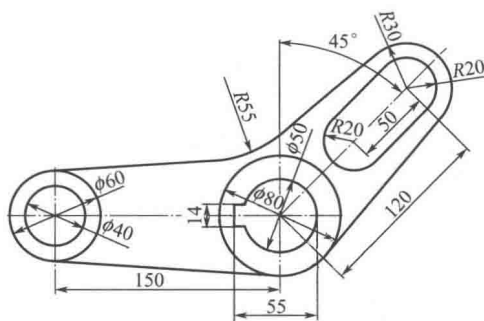


图 1-25

❖ 练习 8 ❖ 综合练习 (图 1-26)

❖ 练习 9 ❖ 综合练习 (图 1-27 和图 1-28)

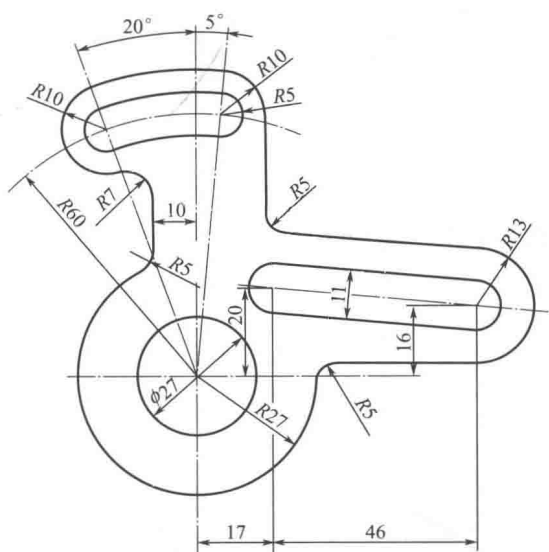


图 1-26

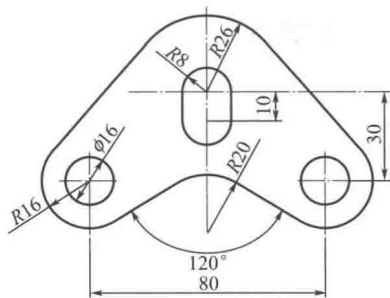


图 1-27

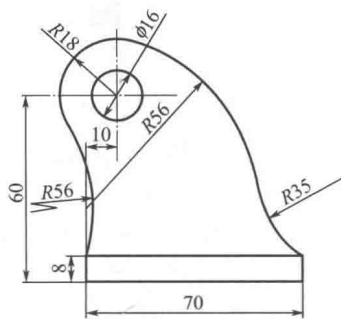


图 1-28

练习10 综合练习 (图 1-29 和图 1-30)

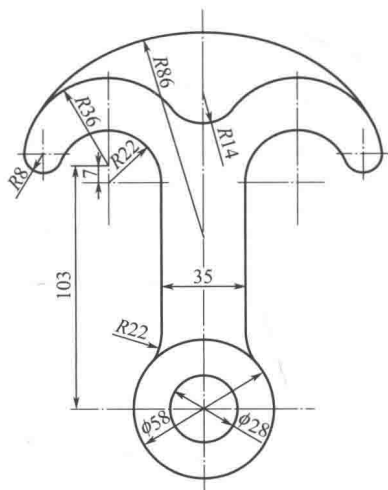


图 1-29

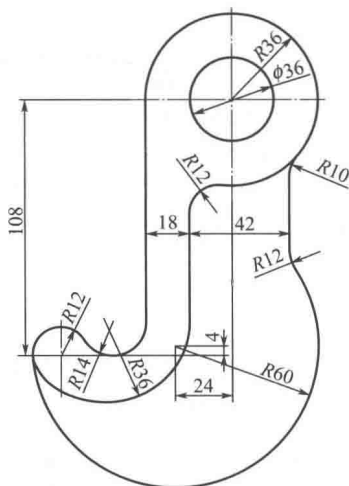


图 1-30

练习11 综合练习 (图 1-31 和图 1-32)

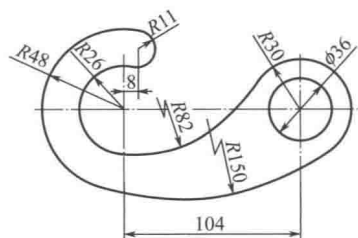


图 1-31

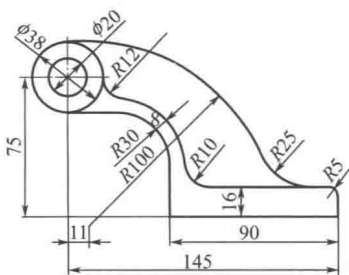


图 1-32

练习12 综合练习 (图 1-33)

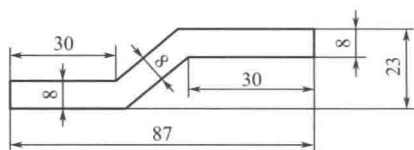


图 1-33

第二节 实体特征造型

知识点：草图、基准面；

拉伸特征、回转特征；

放样特征、导动特征；

过渡、倒角、筋、抽壳、拔模；

孔、阵列特征；

布尔运算。

训练 1 (图 1-34)

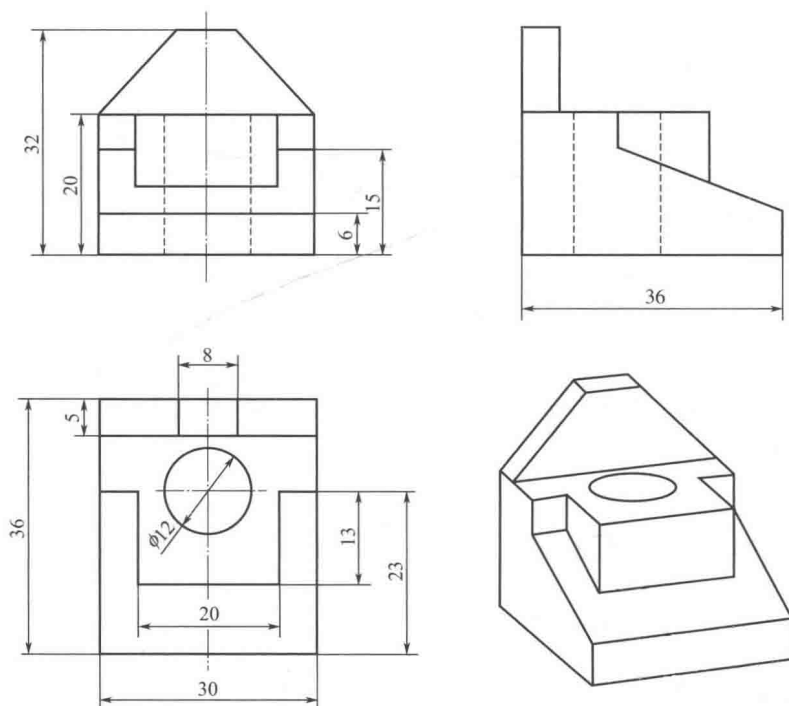


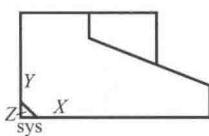
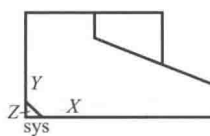
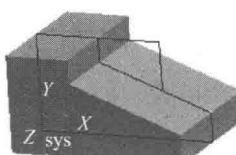
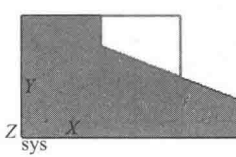
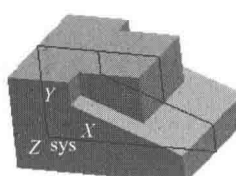
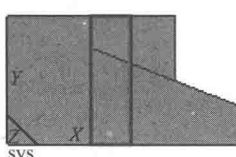
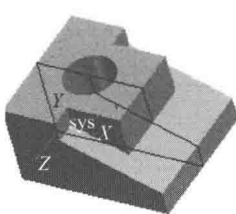
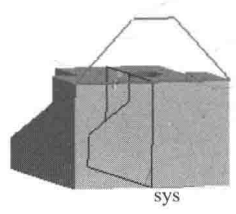
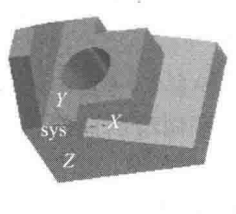
图 1-34

造型提示 (表 1-4)：

- ① 在 XY 平面，绘曲线；
- ② 在 XY 平面，绘草图 0；
- ③ 拉伸增料：草图 0，双向，30；

- ④ 在 XY 平面，绘草图 1；
- ⑤ 拉伸增料：草图 1，双向，20；
- ⑥ 在 XY 平面，绘草图 2；
- ⑦ 旋转减料：草图 2，单向，360；
- ⑧ 在工件的左端面，绘草图 3；
- ⑨ 拉伸增料：草图 3，固定深度，5。

表 1-4

1 	2 	3 
4 	5 	6 
7 	8 	9 

训练 2 (图 1-35)

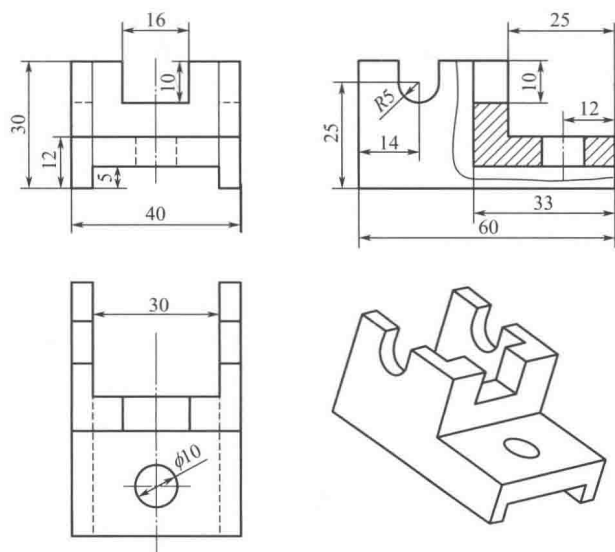


图 1-35

训练 3 (图 1-36)

训练 4 (图 1-37)

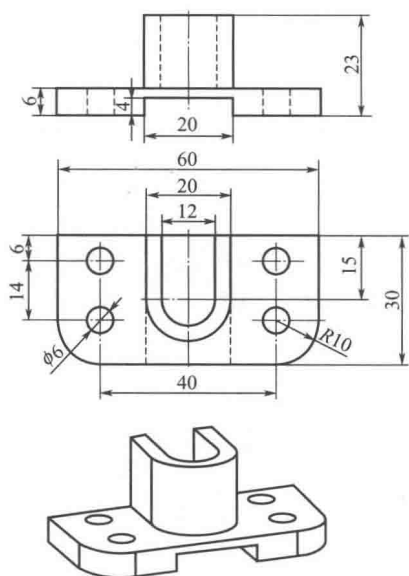


图 1-36

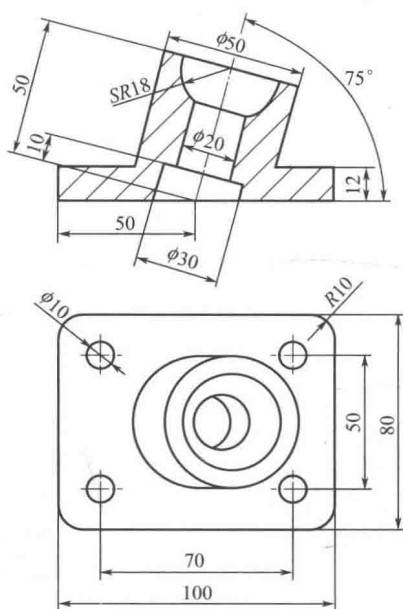


图 1-37

造型过程参考 (表 1-5):

- ① XY 平面绘制曲线;
- ② 在 XY 平面, 绘草图 0;
- ③ 拉伸增料: 草图 0, 双向, 80;
- ④ 在 XY 平面, 绘草图 1;
- ⑤ 旋转增料: 草图 1, 单向, 360;
- ⑥ 在 XY 平面, 绘草图 2;
- ⑦ 旋转减料: 草图 2, 单向, 360;
- ⑧ 在 XY 平面, 绘草图 3;
- ⑨ 拉伸减料: 草图 3, 双向, 80;
- ⑩ 倒圆 R10, 共 4 处;
- ⑪ 在 ZX 平面, 绘草图 4;
- ⑫ 拉伸减料: 草图 4, 固定深度, 20。

表 1-5

--	--	--