

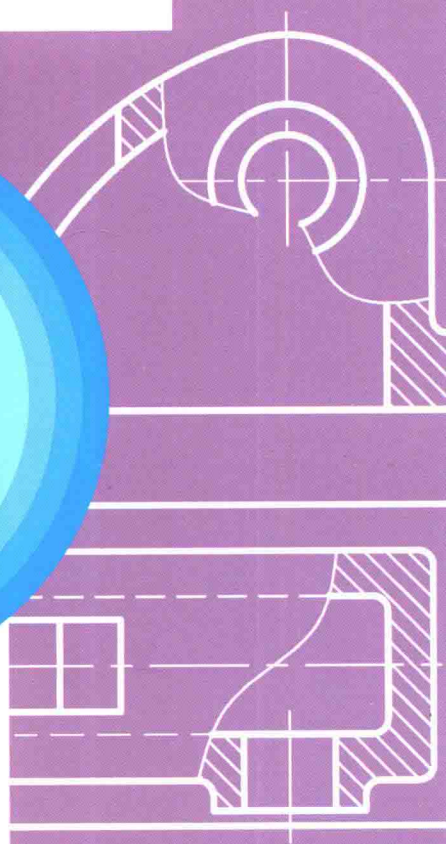
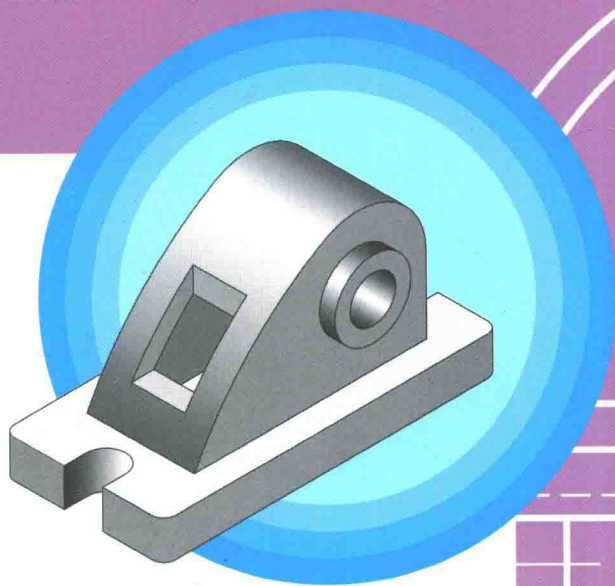


普通高等教育“十三五”规划教材
卓越工程师教育培养计划——现代工程图学精品教材

工程制图 习题课教程

(第四版)

主编 姚 勇 李 新 李 茂
主审 黄 丽



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

卓越工程师教育培养计划

——现代工程图学精品教材

工程制图习题课教程

(第四版)

主编 姚 勇 李 新 李 茂

主审 黄 丽



科学出版社

北 京

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

内 容 简 介

本书为《工程制图习题课教程》(第四版)配套习题课教程,依照高等学校工科工程制图课程教学指导委员会制定的教学基本要求,采用了最新的国家标准。针对学生在工程制图课程学习中基本理论易懂,实践起来困难重重这一实际情况,按照《工程制图习题课教程》(第四版)(科学出版社出版)各章内容展开编写,每章含学习目的、基本要求、学习要点和学习方法、例题、习题五大部分,总结了每章的重点、难点,精选范例,给予了学习方法的指导。

本书是高等学校近机械类和非机械类各专业“工程制图”课程的习题课教材,也可作为高职高专、网络学院等院校相关专业教材或参考书。

《工程制图》(第四版)和《工程制图习题课教程》(第四版)一起,配有电子教材。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图习题课教程/姚勇,李新,李茂主编. —4版. —北京:科学出版社, 2015.7

普通高等教育“十三五”规划教材

卓越工程师教育培养计划. 现代工程图学精品教材

ISBN 978-7-03-045280-1

I. 工… II. ①姚… ②李… ③李… III. 工程制图-高等学校-习题集
IV. TB23-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 176481 号

责任编辑:王雨舸/责任校对:董艳辉

责任印制:高 嵘/封面设计:苏 波

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/16

2015 年 8 月第 四 版 印张:13 插页:2

2015 年 8 月第一次印刷 字数:326 400

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《工程制图习题课教程》(第四版)编委会

主 编 姚 勇 李 新 李 茂

副主编 王慧源 匡 琰 范 林

编 委 (以姓氏笔画为序)

万 勇 王 琳 王 静 王成刚 王洪成

王慧源 冯贵层 匡 琰 朱希夫 朱建霞

刘雪红 祁型虹 李 茂 李 新 吴 飞

余晓琴 范 林 杨红涛 张 萍 张仪哲

张锦光 陈 全 赵奇平 胡 敏 郑 芳

郑钧宜 姚 勇 游险峰

主 审 黄 丽

前 言

《工程制图习题教程》(第四版)是依据高等学校工科工程制图课程教学指导委员会制订的《工程制图教学基本要求》,在2011年第三版的基础上,总结近几年的教学改革成果和吸收了多本同类教材的精华的基础上改编而成。

本书与《工程制图》(第四版)(教材)配套使用。其编排顺序与教材体系保持一致,相互配合,使教与学相统一,学与练相促进。加强了对基本知识和基本内容的分析和练习,充分培养读者的分析问题能力和空间想象能力。

本书针对学生在学习《工程制图》时普遍存在的理论知识易懂,实际解题困难重重的现象,精选例题,通过不同层次的典型实例,由详到略、循序渐进,突出重点,引导学生抓住关键,解决难点,注重总结规律性的东西,把握工程制图的改题目思路和基本方法。本次改版,仍保持了第三版的主要特色,根据《工程制图》教材的改版做了相应的改编,形成了如下的主要特色:

(1)总结了每章的重点、难点,精选范例,并给予了学习方法的指导,相应教学内容都配有适量的习题,内容丰富,形式多样,由易到难,满足了不同读者的相互衔接,更加符合循序渐进的学习规律。

(2)在进一步精选习题,选题新颖,符合学生的认识规律,对每个知识点进行归纳总结,有利于学生把握工程图学的总体内容。

(3)与本教程配套的多媒体光盘,图文并茂地再现了全部习题解答和立体图,为读者的自学和自我检测提供了方便。

(4)用新的三维绘画软件更新了模型库,新的模型不断色彩丰富,而且精度高、质感好、形象逼真,并将复杂形体的外形与内腔、各部分连接及变化关系直观、清晰、生动,使读者更易理解和掌握。

(5)教程中通过“一题目多解”的习题练习,以培养学生的扩散思维、辐射思维、创新思维以及求异思维的能力。

(6)通过表达方法的综合练习,有意识地帮助学生对典型材料进行分析、综合、抽象和概括,以培养学生的集中思维、求同思维能力。

(7)丰富了模拟试卷的内容、增加了符合题,以帮助读者自我检测本课程的学习效果和对该课程基本内容的把握能力,并满足不同教学的考核要求。

本书由姚勇、李新、李茂担任主编,王慧源、匡珑、范林担任副主编,黄丽主审。参加编写的人员有(以姓氏笔画为序):万勇、王琳、王静、王成刚、王洪成、王慧源、冯贵层、匡珑、朱希夫、朱建霞、刘雪红、祁型虹、李茂、李新、吴飞、余晓琴、范林、杨红涛、张萍、张仪哲、张锦光、陈全、赵奇平、胡敏、郑芳、郑钧宜、姚勇、游险峰。姚勇、王琳负责全书的策划及统稿、定稿。

武汉理工大学机电工程学院工程图学部的教师们在本书的编写过程中提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示感谢。本书参考了一些国内外相关的著作,特向有关作者表示致意。

限于我们的水平,书中不妥之处,诚恳欢迎读者批评指正。

编 者

2015年6月

• i •

目 录

第一章 制图的基本知识和技能	1
第二章 投影基础	13
第三章 立体及其表面交线	27
第四章 组合体	53
第五章 轴测投影图	87
第六章 机件形状表达方法	95
第七章 常用机件的特殊表示法	123
第八章 零件图	137
第九章 装配图	153
第十章 计算机绘图	171
模拟试卷(一)	175
模拟试卷(二)	183
模拟试卷(三)	191

第一章 制图的基本知识和技能

制图基础包括基本作图训练、机件的表示方法和组合体尺寸标注等三个教学单元,这一部分的主要内容是基本作图训练。

一、学习目的

学习有关制图标准的基本规定;学习绘图工具的使用方法以及使用仪器绘图的基本操作方法和技能。

二、基本要求

本章主要要求掌握绘图的基本知识与技能,由开始书写文字到基本图形的绘制,每一步骤都要经过一定的练习才能达到目的。要求:图形正确、布置适当、线型合格、字体工整、尺寸完整、符合国标、连接光滑、图面整洁。在学习的过程中,逐步掌握绘图工具的使用以及使用仪器绘图的基本操作方法和技能(包括布图、打底稿、加深等),为今后画图打下良好的基础。

三、学习要点和学习方法

1. 学习要点

- (1) 熟悉国家标准中规定的图纸幅面代号、比例、字体、图线等。
- (2) 掌握尺寸标注的基本规则,如尺寸线、尺寸界线、箭头的画法以及尺寸数字的注写规则。学习直径尺寸、半径尺寸、角度尺寸及小尺寸的标注方法。
- (3) 学习长仿宋体、拉丁字母、希腊字母、阿拉伯数字的正确书写方法。

2. 学习方法

本章理论性的内容较少,主要是学习绘图的技能 and 练习绘图的操作方法。针对这一特点,首先要了解练习绘图基本功的意义,树立严肃的学习态度,培养严谨的工作作风。

四、画平面图形举例

平面图形常由很多线段连接而成,要画好平面图形,就应对这些图形进行分析:一是分析平面图形的尺寸,二是分析平面图形的线段。

1. 平面图形的尺寸分析

平面图形的尺寸,按其在图中所起的作用分为定形尺寸和定位尺寸两大类。定形尺寸是确定各部分形状大小的尺寸,如直线的长度、圆及圆弧的直径或半径、角度的大小等。定位尺寸是确定图形各部分之间相对位置的尺寸。如图 1-1 所示, $R15$ 、 $R50$ 、 $R10$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 5$ 、15 等为定形尺寸;8、75、 $\phi 30$ 等则为定位尺寸。

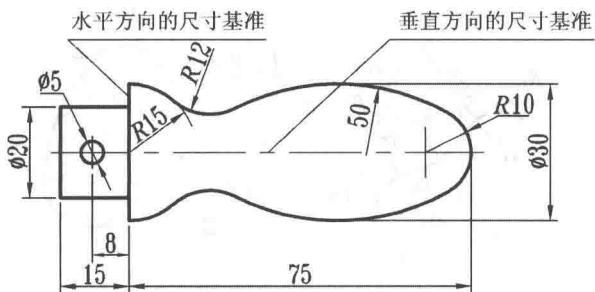


图 1-1 手柄的平面图形

分析尺寸要注意分析尺寸的基准,所谓基准就是标注尺寸的起点。对平面图形来说,一般都有水平和垂直两个方向的基准,图 1-1 所示的手柄是以水平对称轴线作为垂直方向的尺寸基准,以中间的铅垂线作为水平方向的尺寸基准。

2. 平面图形的线段(弧)分析

平面图形中的线段(弧)按所标注尺寸的情况,可以分为三类(图形各线段分析见图 1-2):

- (1) 已知线段(弧):根据图形所注的尺寸(一般有两个定位尺寸或隐含的两个定位尺寸),可以独立画出的圆、圆弧或直线。
- (2) 中间线段(弧):根据图形中所注的尺寸(一般只有一个定位尺寸或有一个隐含的定位尺寸),还需根据另外一个连接关系才能画出的圆弧或直线。
- (3) 连接线段(弧):根据图形中所注的尺寸,因为没有定位尺寸,所以需要根据两个连接关系才能画出的圆弧或直线。

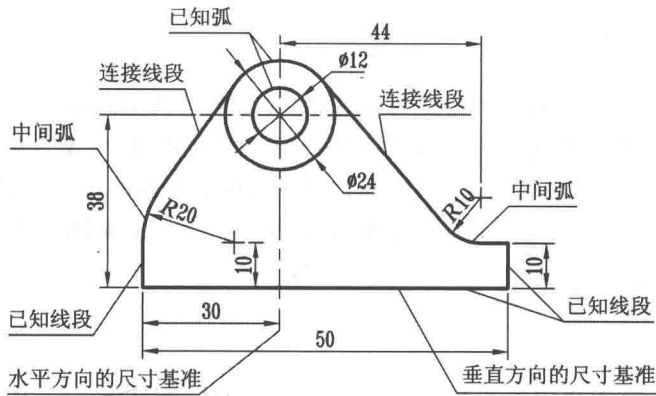


图 1-2 图形线段(弧)分析

3. 平面图形的线段(弧)画法

平面图形大多是由直线、圆以及圆弧这些基本线段连接而成,图形画的好与不好主要是图线画得是否满足要求;图线与图线在连接的过程中是否准确、光滑。下面就以图线的绘制内容分别进行练习。

- (1) 直线:可用丁字尺和三角板配合画直线,直线有水平线、垂直线和斜线。
- (2) 圆和圆弧:画圆和圆弧要由圆心来定位。
- (3) 直线与圆或圆弧相切,把握直线与圆或圆弧相切的方向。
- (4) 圆弧和圆弧相切,如图 1-3 所示。

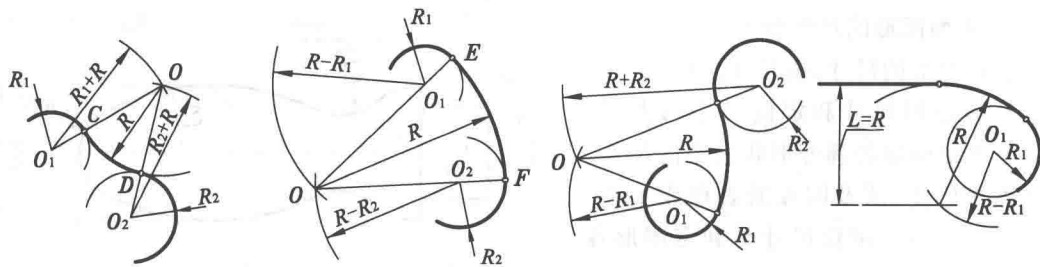


图 1-3 圆弧和圆弧相切

例 1.1 图 1-1 为手柄的平面图形,按图中所标注的尺寸画出该图。

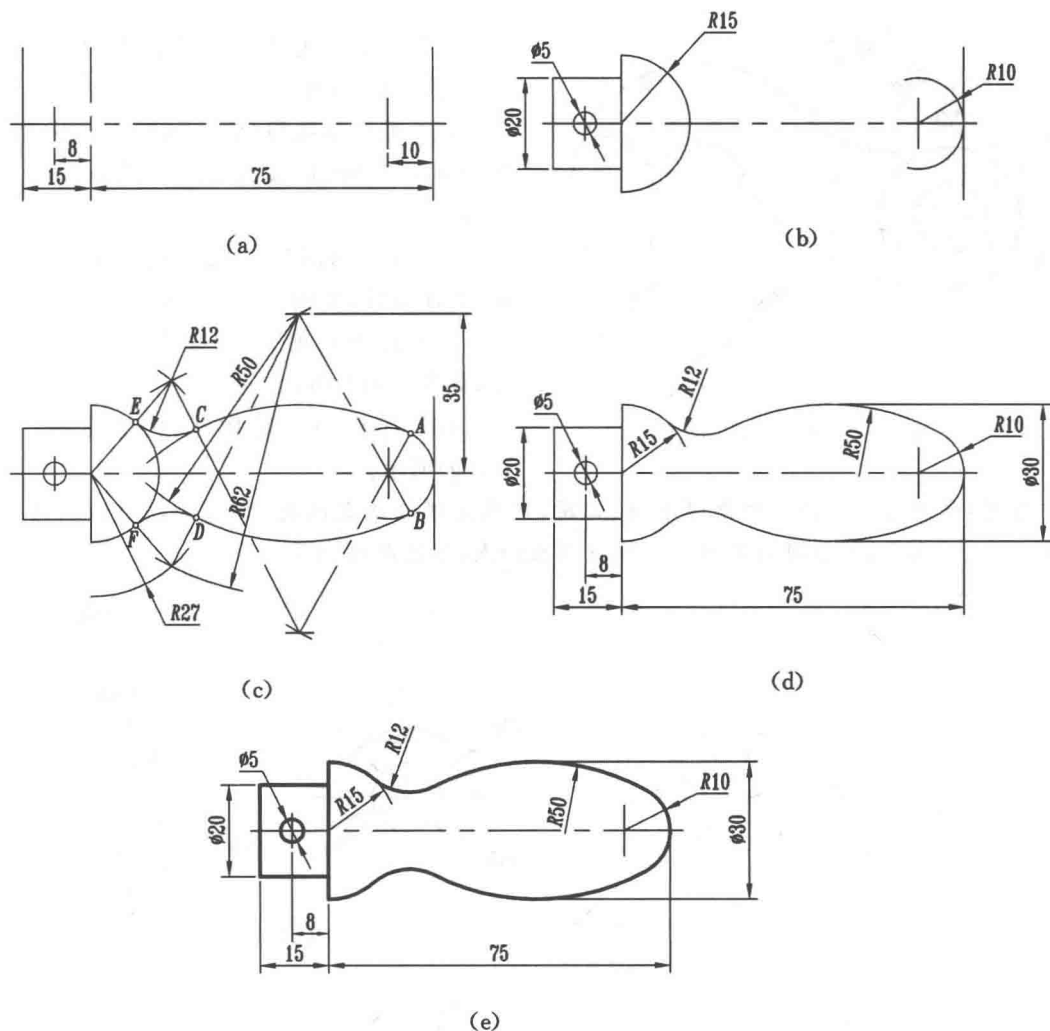


图 1-4 手柄平面图形的作图过程

解 根据图 1-1 中的标注分析: $R15$, $R50$, $R10$, $\phi 20$, $\phi 5$, 15 等为定形尺寸; 尺寸 8 是以中间的铅垂线为基准定 $\phi 5$ 小圆的位置, 尺寸 75 是确定 $R10$ 圆弧的中心位置, 而 $\phi 30$ 则是以水平对称轴线为基准确定 $R50$ 圆弧的位置, 它们为定位尺寸。

作图步骤:

(1) 画水平和垂直基准线, 如图 1-4(a) 所示。

(2) 画已知线段(弧), 如图 1-4(b) 中 $\phi 5$, $R10$, $R15$ 为已知弧。根据定位尺寸 8, 75 分别确定它们的圆心, 画出已知弧; 根据 $\phi 20$ 画出左边矩形线框。

(3) 画中间及连接线段(弧), 如图 1-4(c) 中 $R50$ 为中间弧, $R12$ 为连接弧。根据相切条件和 $\phi 30$ 这个尺寸可求出 $R50$ 这段弧的圆心, 画出弧 $R50$; 根据 $R12$ 与 $R50$ 和 $R15$ 相切的条件, 可求出 $R12$ 的圆心, 画出连接弧 $R12$ 。切点分别为 A, B, C, D, E, F 。

(4) 检查整理, 擦去多余的图线并标注尺寸, 如图 1-4(d) 所示。

(5) 加粗图形轮廓线, 完成全图。如图 1-4(e) 所示。

例 1.2 图 1-5 为爪钩的平面图形,根据已知的尺寸画出该图。

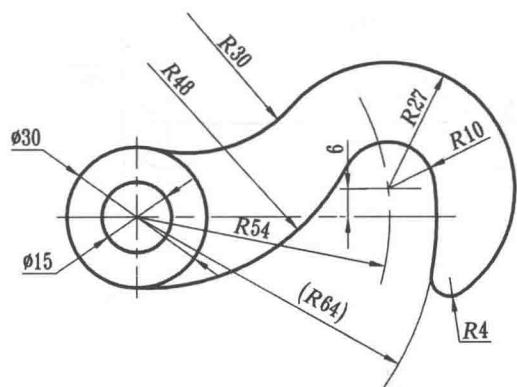


图 1-5 爪钩的平面图形

作图步骤:

(1) 画基准线,根据各个图形的定位尺寸画出定位线,如图 1-6(a)所示。

(2) 画已知线段(弧),如图 1-6(b)所示。图中圆 $\phi 15$, $\phi 30$ 以及 $R10$, $R27$, $R64$ 等即为已知线段。

(3) 画连接线段(弧),图中 $R30$, $R48$, $R4$ 为连接弧,如图 1-6(c)、(d)、(e)所示。

(4) 检查整理、擦去多余线条并标注尺寸,如图 1-6(f)所示。

(5) 加粗图形轮廓线,完成全图,如图 1-6(g)所示。

注意:作图时为了使图线画得准确、光滑,应确定定线与线之间的切点,如以上两例图中的 $A, B, C, \dots$ 各点,并且每段弧只能从切点画至切点,不能画过切点。

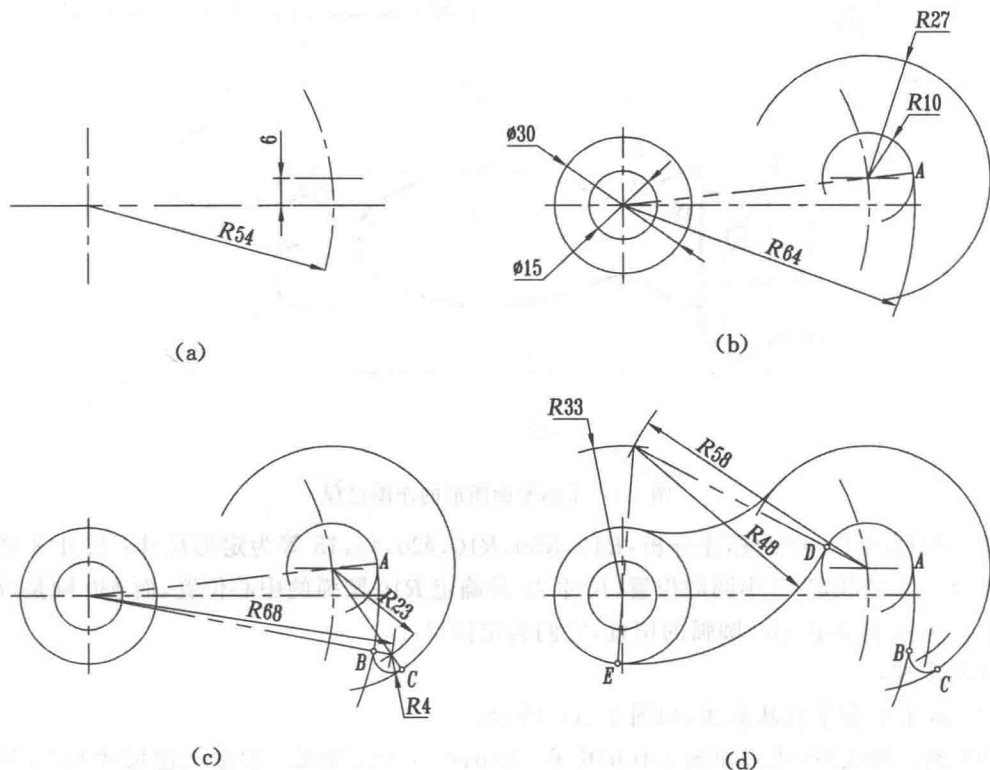


图 1-6 爪钩平面图形的作图过程

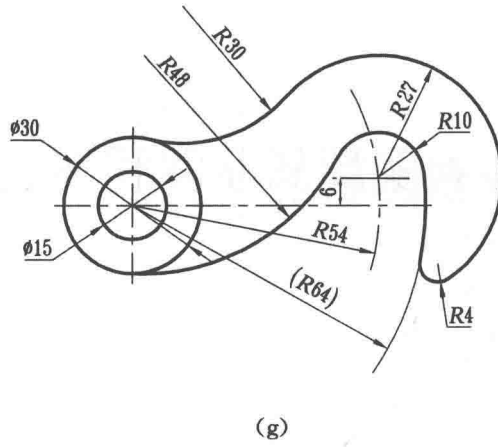
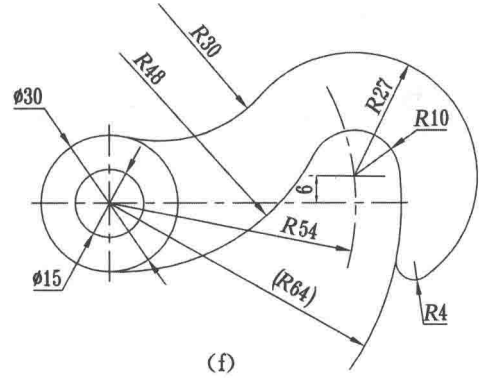
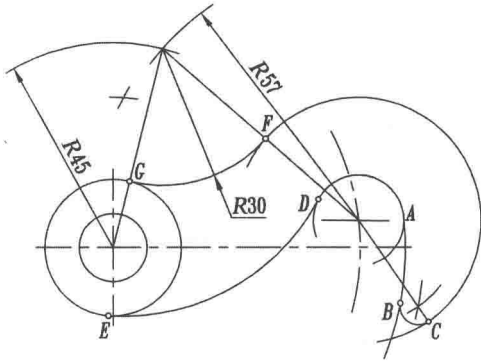


图 1-6 爪钩平面图形的作图过程(续)

习 题

1. 字体练习

外 结 构 箱 体 转 子 泵 拨 叉 安 全 阀

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

号 壁 厚 零 件 密 封 热 处 理 调 质 渗 碳 涂 漆 铸 造 角

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

1"2 3 4 5 6 7 8 9 0"øRABCDEFGHIJKL

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

MNOPQRSTUVWXYZ

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

2. 字体练习

千斤顶 齿轮油 紧固螺栓 销键柱

[illegible][illegible][illegible]

手动检验不能漏滞后硬度杆架柄端盖盘套松

[illegible][illegible][illegible][illegible]

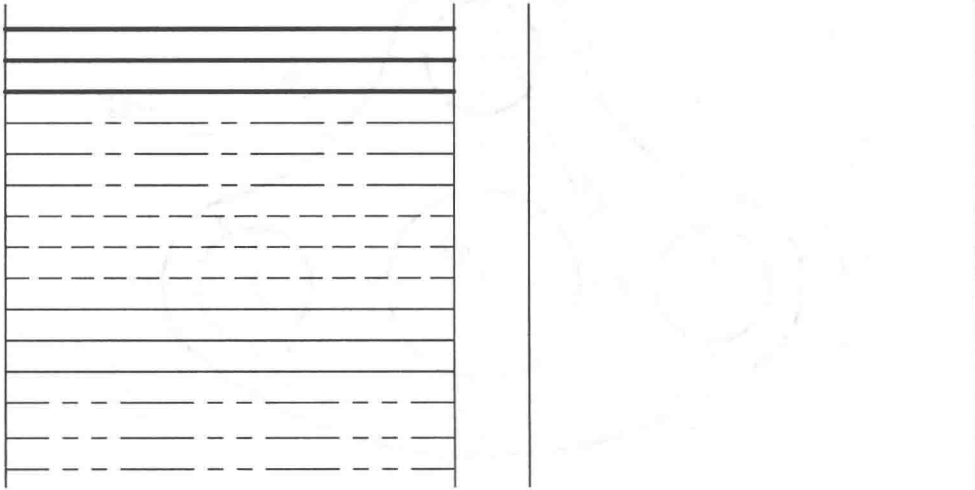
I II III IV V VI VII VIII IX X

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

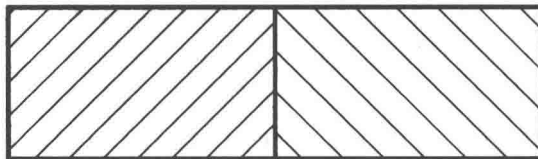
[illegible]

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

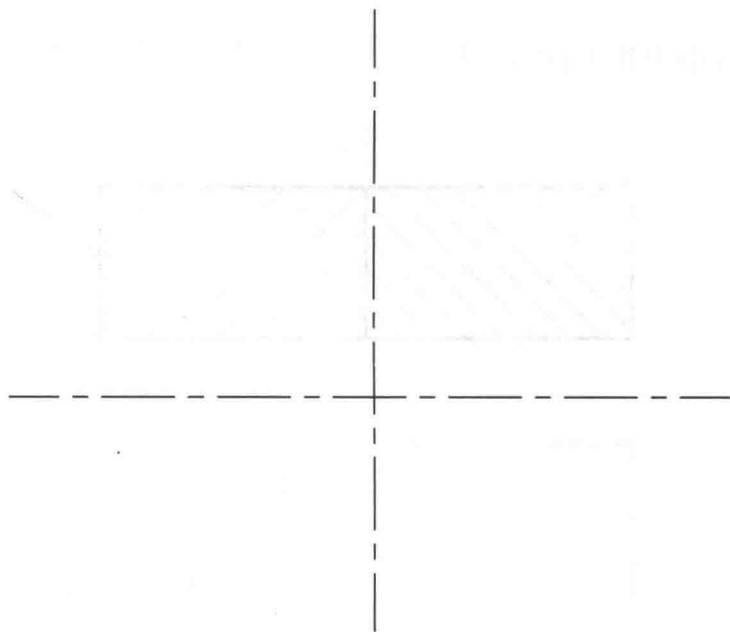
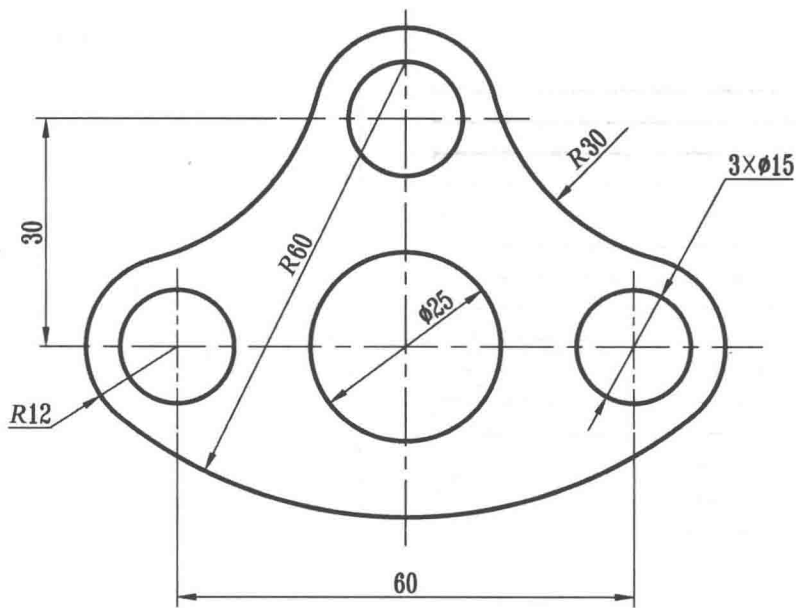
3. 将例图所给图线抄画在指定位置。



4. 将例图所给图形抄画在指定位置。



5. 将例图所给图形抄画在指定位置,并标注尺寸。



6. 将例图所给图形抄画在指定位置,并标注尺寸。

