



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

第五版

主编 李 新 姚 勇 李 茂

主审 朱希夫



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

(第五版)

主编 李 新 姚 勇 李 茂

主审 朱希夫

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

本书采用最新的国家标准,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”编写而成。全书共10章,即制图的基本知识与技能、投影基础、立体及其表面交线、组合体、机件形状表达方法、常用机件的特殊表达法、零件图、装配图、轴测投影图、计算机绘图。

本书可作为高等学校近机械类和非机械类各专业工程制图课程的教辅,也适用于高职高专、网络学院、函授大学的相应专业,也可作为有关科研及工程技术人员参考书。

《工程制图(第五版)》和《工程制图习题课教程(第五版)》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/李新,姚勇,李茂主编.—5版.—北京:科学出版社,2019.3

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 978-7-03-059925-4

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第268054号

责任编辑:高 嵘 王 晶 / 责任校对:董艳辉

责任印制:彭 超 / 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>

武汉市首壹印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

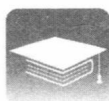
开本:787×1092 1/16

2019年3月第 五 版 印张:11 3/4 插页:2

2019年3月第一次印刷 字数:276 000

定价:39.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



如何获得本书相关资源?

下载

扫描二维码，下载“爱一课”APP（根据机型选择iPhone版或Android版）。

1.



注册/登录（本产品需要用户登录之后才可以进行后续操作）

2.



未注册用户，点击注册新用户。已注册用户在输入用户按照界面要求选择身份，个人账号、密码后输入手机号码，验证码可以进行登录。及设置密码后，点击注册。

AR特色教学

进入AR教学模块，点击右上角放大图标，输入本书书名进行搜索，或扫描本书封底的ISBN编码。搜索到课本后，点击课本对应的下载按钮，将其课本资源下载到本地。

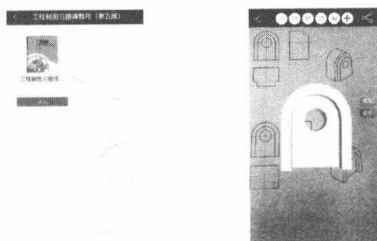
3.



搜索

下载课本完成后，点击课本下方的进入按钮，按照顶部页码提示，将纸质图书翻到对应页码，手机摄像头对准书本，即可出现视频、模型、图片等形式的相关教学资源。

4.



5.

其它功能

点击底部菜单，可进入趣味考场，选择对应专业和课程，可以进行在线练习。

点击底部菜单，可进入学习社区，通过发帖和回复与其他用户进行交流讨论。

点击底部菜单，可进入我的课程，加入老师创建的对应课程班级。

《工程制图习题课教程(第五版)》编委会

主 编 李 新 姚 勇 李 茂

副主编 王慧源 匡 珑 卢其兵

编 委 (以姓氏笔画为序)

万 勇 王 琳 王 静 王成刚 王慧源

卢其兵 冯贵层 匡 珑 朱希夫 朱建霞

刘雪红 祁型虹 李 茂 李 新 杨红涛

吴 飞 余晓琴 张 萍 张仪哲 张锦光

陈 全 范 林 郑 芳 郑钧宜 赵奇平

胡 敏 姚 勇 姚碧涛 黄 丽 游险峰

主 审 朱希夫

前 言

本书在 2015 年推出第四版后,得到了图学界同行的大力支持和读者的充分肯定。

《工程制图习题课教程(第五版)》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“教学基本要求”,在 2015 年第四版的基础上,总结近几年的教学改革成果,吸收了多本同类教材的精华改编而成。

本书在保留第四版诸多特色的基础上,改版为新形态教材。新形态教材是以纸质教材为核心,配有电子教材、电子解题指导、三维模型和动画、教学录像等数字课程资源,构建课程信息化平台,形成行之有效的新形态教材。本书与《工程制图(第五版)》(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。本书注重加强对基本知识和基本内容的分析与练习,充分培养读者分析问题的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,由略到详、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,把握工程制图的解题思路和基本方法。本次改版,仍保持了第四版的主要特色,根据《工程制图》教材的改版做了相应的改编,形成如下主要特色:

(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) 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) 与本书配套的多媒体光盘,图文并茂地再现了全部习题解答和立体图,便于老师讲解,App 的应用中包含每道题的答案和三维动画,为读者的自学和自我检测提供了方便。App 应用中的模型不但色彩丰富,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、生动地表现出来,读者还可以自由旋转模型,以便理解和掌握。

(4) 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。

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

本书由李新、姚勇、李茂担任主编,王慧源、匡珑、卢其兵担任副主编,朱希夫主审。参加编写的人员有(以姓氏笔画为序):万勇、王琳、王静、王成刚、王慧源、卢其兵、冯贵层、匡珑、朱希夫、朱建霞、刘雪红、祁型虹、李茂、李新、杨红涛、吴飞、余晓琴、张萍、张仪哲、张锦光、陈全、范林、郑芳、郑钧宜、赵奇平、胡敏、姚勇、姚碧涛、黄丽、游险峰。李新、王琳负责全书的策划及统稿、定稿。武汉理工大学工程图学部的老师们在本书的编写过程中提出了许多宝贵的意见和建议,武汉理工大学机电学院学生农浩业、卢岩、李鑫,汽车学院学生马俊杰、汪孟杰、冯戈翎、韩承志等做了大量三维模型,在此一并表示感谢。本书参考了一些国内外相关的著作,特向有关作者致意。由于编者水平有限,书中难免存在缺点和疏漏,我们诚恳希望读者批评指正。

编 者
2018 年 7 月

目 录

第一章	制图的基本知识与技能	1
第二章	投影基础	13
第三章	立体及其表面交线	25
第四章	组合体	47
第五章	机件形状表达方法	69
第六章	常用机件的特殊表达法	95
第七章	零件图	107
第八章	装配图	123
第九章	轴测投影图	141
第十章	计算机绘图	147
模拟试卷(一)		151
模拟试卷(二)		159
模拟试卷(三)		167

第一章 制图的基本知识与技能

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、符合国家标准、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, $R15$ 、 $R50$ 、 $R10$ 、 $\phi20$ 、 $\phi5$ 、 15 等为定形尺寸; 8 、 75 、 $\phi30$ 等则为定位尺寸。

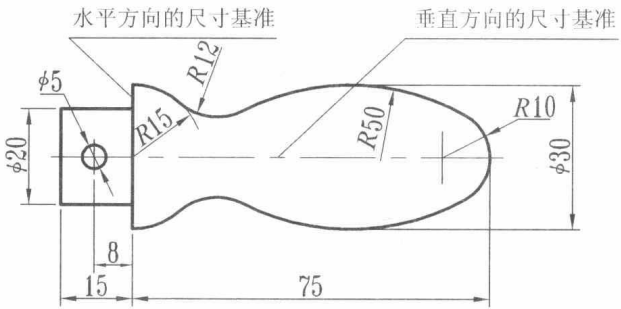


图 1-1 手柄的平面图形

分析尺寸要注意分析尺寸的基准,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 所示的手柄以水平对称轴线为垂直方向的尺寸基准,以中间的铅垂线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。

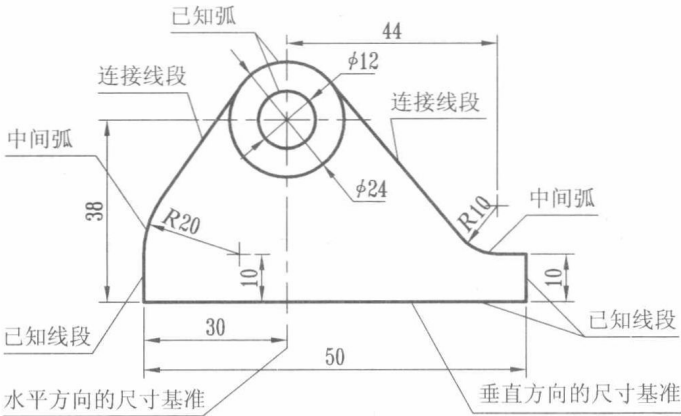


图 1-2 图形线段(弧)分析

3. 平面图形的线段(弧)画法

平面图形大多是由直线、圆及圆弧这些基本线段连接而成的,图形画得好与不好主要是看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。

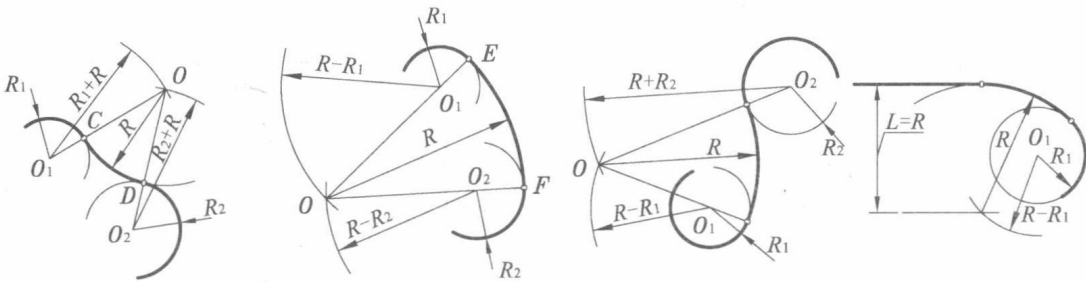


图 1-3 圆弧和圆弧相切

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。

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 以中间的铅垂线为基准确定 $\phi 5$ 小圆的位置,尺寸 75 确定 $R10$ 圆弧的中心位置,而 $\phi 30$ 则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。

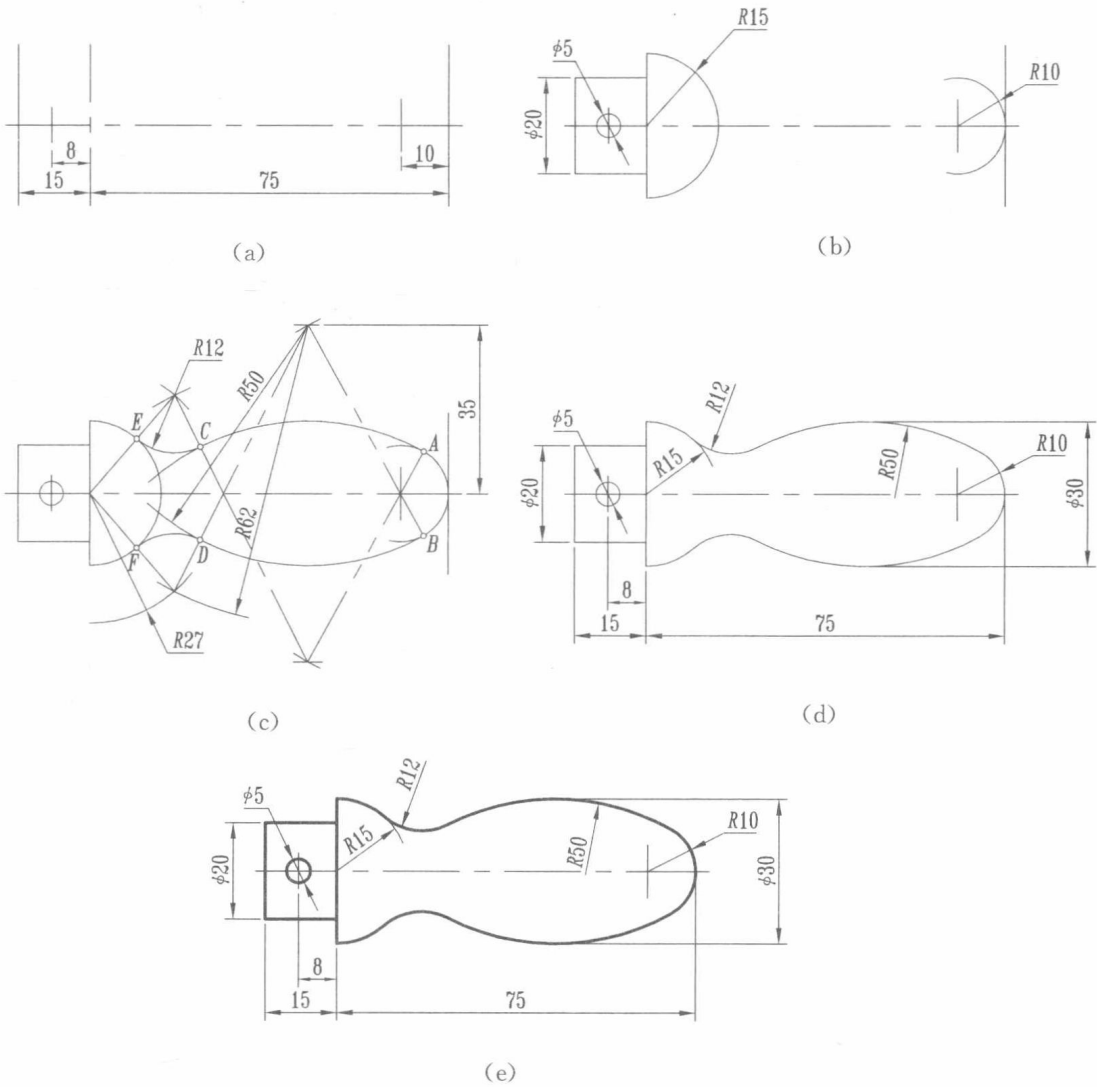


图 1-4 手柄平面图形的作图过程

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。

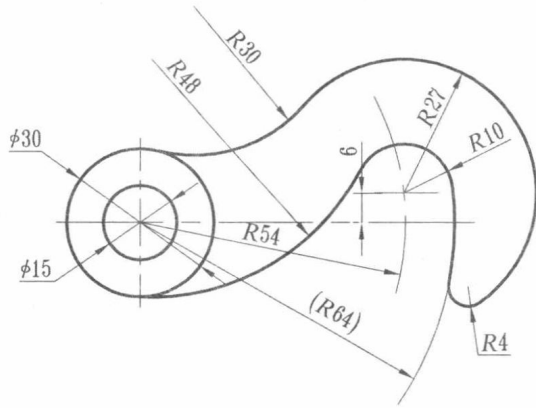


图 1-5 爪钩的平面图形

注意:作图时为了使图线画得准确、光滑, 应确定线与线之间的切点, 如例 1.1 和例 1.2 图中的 A、B、C、…各点, 并且每段弧只能从切点画至切点, 不能画过切点。

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 $\phi 15$ 、 $\phi 30$ 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)~(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。

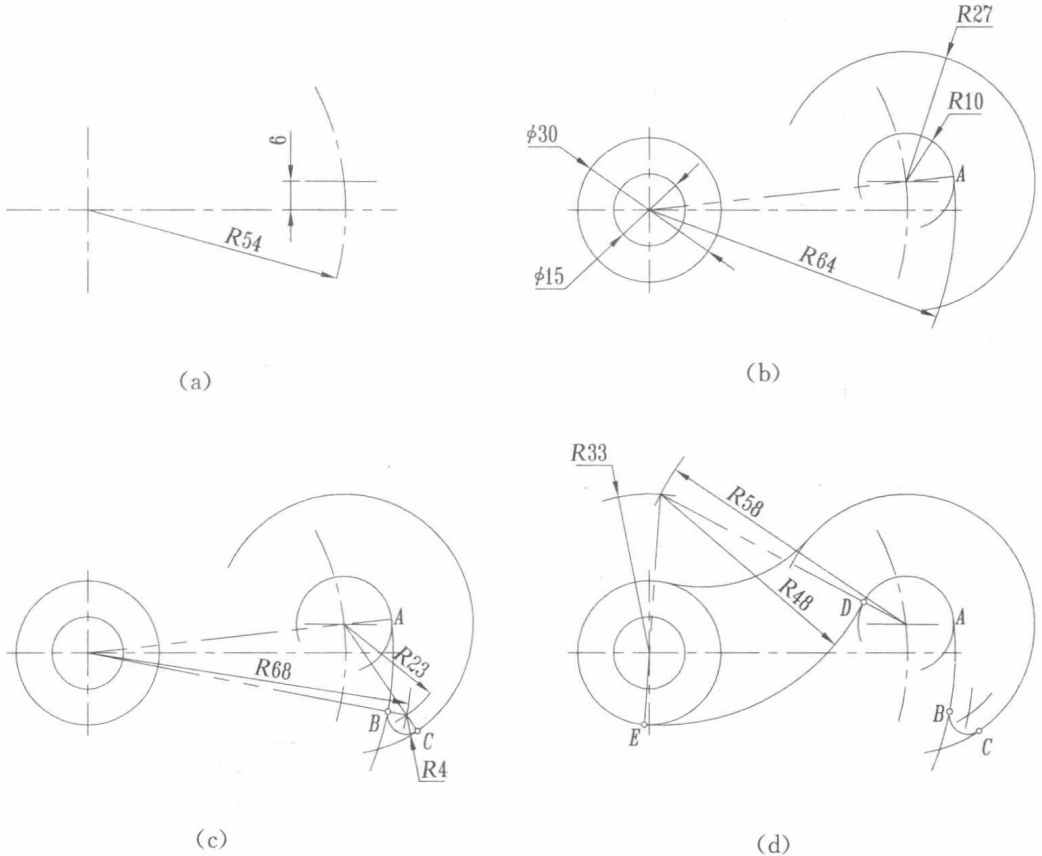
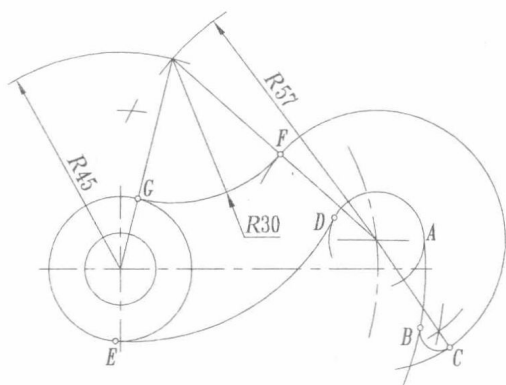
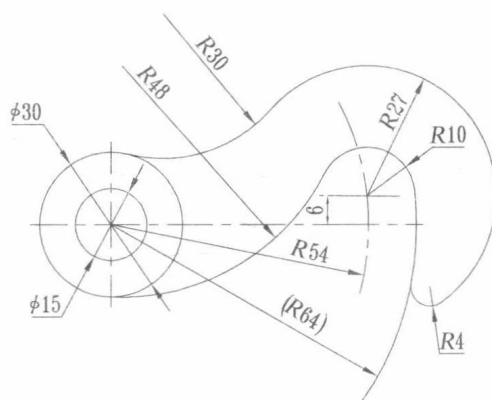


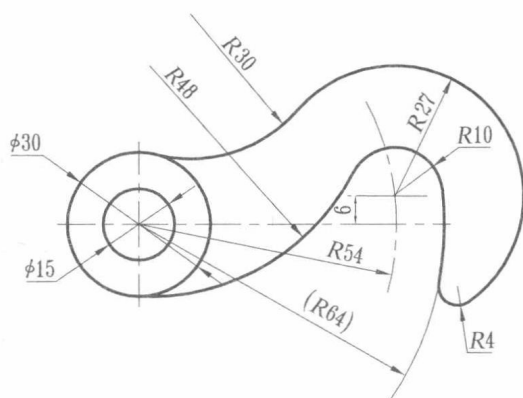
图 1-6 爪钩平面图形的作图过程



(e)



(f)



(g)

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 ϕ R A B C D E F G H I J K L

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

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

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

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

M N O P Q R S T U V W X Y Z

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

2. 字体练习

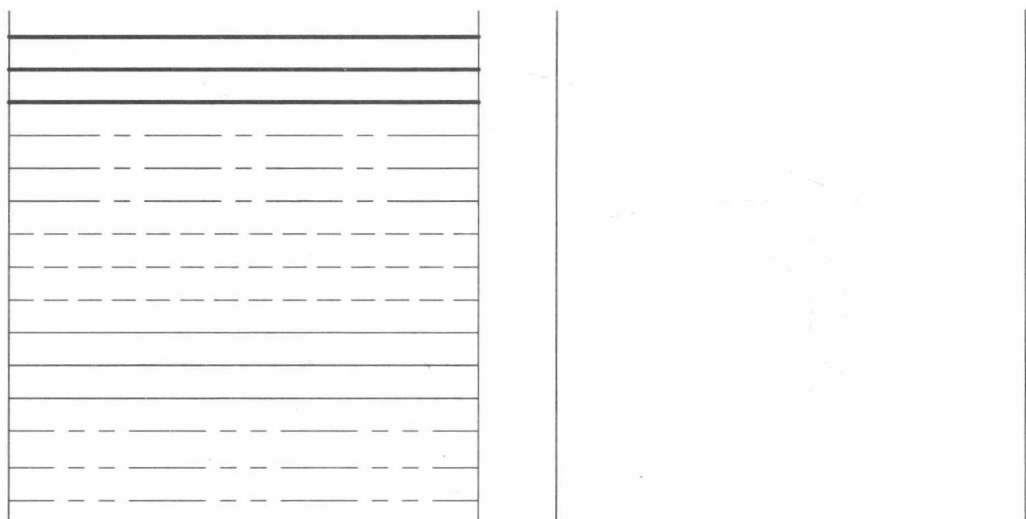
千	斤	顶	齿	轮	油	紧	固	螺	栓	销	键	柱

手	动	检	验	不	能	漏	滞	后	硬	度	杆	架	柄	端	盖	盘	套	松

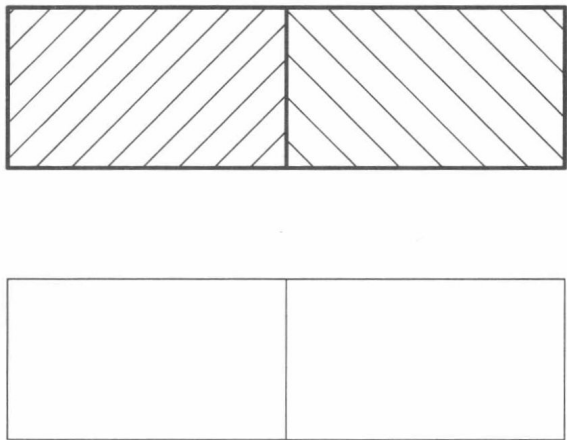
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

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。

