



21st CENTURY  
十一·五规划

21世纪全国应用型本科

**大机械系列** 实用规划教材



# 工程制图习题集

主 编 杨世平 戴立玲  
副主编 姚俊红 魏宝丽  
主 审 卢章平

中国林业出版社  
China Forestry Publishing House



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国应用型本科大机械系列实用规划教材

## 工程制图习题集

主 编 杨世平 戴立玲  
副主编 姚俊红 魏宝丽  
参 编 张黎骅 邱爱红

杨巧绒

中国林业出版社  
China Forestry Publishing House



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本习题集包括工程制图基本知识与技能, 投影法的基本概念, 点、直线和平面的投影分析, 投影变换的基本概念, 基本体及表面交线的投影分析, 组合体的投影分析, 机件常用的表达方法, 零件图、标准件、常用件和装配图。

本习题集可作为高等工科院校 48~90 学时各专业工程制图课程教材, 也可供有关工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

工程制图习题集/杨世平, 戴立玲主编. —北京: 中国林业出版社, 2006. 7

(21 世纪全国应用型本科大机械系列实用规划教材)

ISBN 7-5038-4443-4

I. 工… II. ①杨… ②戴… III. 工程制图—高等学校—习题 IV. TB23-24

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 076879 号

### 书 名: 工程制图习题集

著作责任者: 杨世平 戴立玲 主编

策划编辑: 李昱涛

责任编辑: 李昱涛 李广龙

标准书号: ISBN 7-5038-4443-4

出 版 者: 中国林业出版社(地址: 北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号)

邮编: 100009

<http://www.cfph.com.cn>

E-mail: [cfphz@public.bta.net.cn](mailto:cfphz@public.bta.net.cn)

电话: 编辑部 66170109

营销中心: 66187711

北京人学出版社(地址: 北京市海淀区成府路 205 号 邮编: 100871)

<http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com> E-mail: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

电话: 邮购部 62752015 发行部 62750672

编辑部 62750667 出版部 62754962

电子信箱: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

印刷者: 涿州市星河印刷有限公司

发行者: 北京人学出版社 中国林业出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 18 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 20.00 元

## 21 世纪全国应用型本科犬机械系列实用规划教材

### 专家编审委员会

名誉主任 胡正寰

主任委员 殷国富

副主任委员 (按拼音排序)

戴冠军 江征风 李郝林 梅 宁 任乃飞

王述洋 杨化仁 张成忠 张新义

顾问 (按拼音排序)

傅水根 姜继海 孔祥东 陆国栋

陆启建 孙建东 张 金 赵松年

委员 (按拼音排序)

方 新 郭秀云 韩健海 洪 波 侯书林 胡如风 胡亚民 胡志勇

华 林 姜军生 李自光 刘仲国 柳舟通 毛 磊 孟宪颐 任建平

陶健民 田 勇 王亮申 王守城 魏 建 魏修亭 杨振中 袁根福

# 丛书总序

版国富\*

机械是人类生产和生活的基本工具要素之一,是人类物质文明最重要的一个组成部分。机械工业担负着向国民经济各部门,包括工业、农业和社会生活各个方面提供各种性能先进、使用安全可靠的技术装备的任务,在国家现代化建设中占有举足轻重的地位。20 世纪 80 年代以来,以微电子、信息、新材料、系统科学等为代表的新一代科学技术的发展及其在机械工程领域中的广泛渗透、应用和衍生,极大地拓展了机械产品设计制造活动的深度和广度,改变了现代制造业的产品设计方法、产品结构、生产方式、生产工艺和设备以及生产组织模式,产生了一大批新的机械设计制造方法和制造系统。这些机械方面的新方法和系统的主要技术特征表现在以下几个方面:

(1) 信息技术在机械行业的广泛渗透和应用,使得现代机电产品已不再是单纯的机械构件,而是由机械、电子、信息、计算机与自动控制等集成的机电一体化产品,其功能不仅限于加强、延伸或取代人的体力劳动,而且扩大到加强、延伸或取代人的某些感官功能与大脑功能。

(2) 随着设计手段的计算机化和数字化, CAD/CAM/CAE/PDM 集成技术和软件系统得到广泛使用,促进了产品创新设计、并行设计、快速设计、虚拟设计、智能设计、反求设计、广义优化设计、绿色产品设计和面向全寿命周期设计等现代设计理论和技术方法的不断发展。机械产品的设计不只是单纯追求某项性能指标的先进和高低,而是注重综合考虑质量、市场、价格、安全、美学、资源、环境等方面的影响。

(3) 传统机械制造技术在不断吸收电子、信息、材料、能源和现代管理等方面成果的基础上形成了先进制造技术,并将其综合应用于机械产品设计和制造、检测、管理、销售、使用、服务的机械产品制造全过程,以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活的生产,提高对动态多变的市场的适应能力和竞争能力。

(4) 机械产品加工制造的精密化、快速化,制造过程的网络化、全球化得到很大的发展,涌现出 CIMS、并行工程、敏捷制造、绿色制造、网络制造、虚拟制造、智能制造、大规模定制等先进生产模式,制造装备和制造系统的柔性可与重组已成为 21 世纪制造技术的显著特征。

(5) 机械工程的理论基础不再局限于力学,制造过程的基础也

---

\*版国富教授:现为教育部机械学科教学指导委员会委员,现任四川大学制造科学与工程学院院长

不只是设计与制造经验及技艺的总结。今天的机械工程学科比以往任何时候都更紧密地依赖诸如现代数学、材料科学、微电子技  
术、计算机信息科学、生命科学、系统论与控制论等多门学科及其最新成就。

上述机械科学与工程学科技术特征和发展趋势表明,现代机械工  
程学科越来越多地体现着知识经济的特征。因此,加快培养适应  
我国国民经济建设所需要的高综合素质机械工程专业人才的意  
义十分重大、任务十分繁重。我们必须通过各种层次和形式的教  
育,培养出适应世界机械工业发展潮流与我国机械制造业实际需  
要的技术人才与管理人才,不断推动我国机械科学与工程技术的  
进步。

为使机械工程专业毕业生的知识结构由较专、较深、适应性  
差向较通用、较广泛、适应性强方向转化,在教育部的领导与组  
织下,1998年对本科专业目录进行了第3次大的修订。调整后的  
机械大类专业变成4类8个专业,它们是:机械类4个专业(机械  
设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、过程装备与控制  
工业设计);仪器仪表类1个专业(测控技术与仪器);能源动力类2  
个专业(热能与动力工程、核工程与核技术);工程力学类1个专业  
(工程力学)。此外还提出了面向更宽的引导性专业,即机械工程及  
自动化。因此,建立现代“大机械、全过程、多学科”的观点,  
探讨机械科学与工程学科专业创新人才的培养模式,是高校  
从事制造学科教学的教育工作者的责任;建立培养富有创新能力

人才的教学体系和教材资源环境,是我们努力的目标。

要达到这一目标,进行适应现代机械学科发展要求的教材建  
设是十分重要的基础工作之一。因此,组织编写出版面向大机械  
学科的系列教材就显得很有意义和十分必要。北京大学出版社和  
中国林业出版社的领导 and 编辑们通过对国内大学机械工科学科教  
材实际情况的调研,在众多专家学者讨论的基础上,决定面向  
机械工科学科类专业的学生出版一套系列教材,这是促进高校教  
学改革发展的重要决策。按照教材编审委员会的规划,本系列教  
材将逐步出版。

本系列教材是按照高等学校机械学科本科专业规范、培养方  
案和课程教学大纲的要求,合理定位,由长期在教学第一线从事  
教学工作的教师立足于21世纪机械工科学科发展的需要,以科学  
性、先进性、系统性和实用性为目标进行编写,以适应不同类型、  
不同层次的学校结合学校实际情况的需要。本系列教材编写的特  
色体现以下几个方面:

(1) 关注全球机械科学与工程学科发展的大背景,建立现  
代大机械工科学科的新理念,拓宽理论基础和专业知识,特别是  
突出创造能力和创新意识。

(2) 重视强基础与宽专业知识面的要求。在保持较宽学科专业  
知识的前提下,在强化产品设计、制造、管理、市场、环境等基  
础理论方面,突出重点,进一步密切学科内各专业知识面之间的  
综合内在联系,尽快建立起系统性的知识体系结构。

(3) 学科交叉与综合的观念。现代力学、信息科学、生命科学、材料科学、系统科学等新兴学科与机械学科结合的内容在系列教材编写中得到一定的体现。

(4) 注重能力的培养,力求做到不断强化自我的自学能力、思维能力、创造性地解决问题的能力以及不断更新知识的能力,促进学生向着富有鲜明个性的方向发展。

总之,本系列教材注意了调整课程结构,加强学科基础,反映系列教材各门课程之间的联系和衔接,内容合理分配,既相互联系又避免不必要的重复,努力拓宽知识面,在培养学生的创新能力方面进行了初步的探索。当然,本系列教材还需要在内容的精选、音像电子课件、网络多媒体教学等方面进一步加强,使之

能满足普通高等院校本科教学的需要,在众多的机械类教材中形成自己的特色。

最后,我要感谢参加本系列教材编著和审稿的各位老师所付出的大量卓有成效的辛勤劳动,也要感谢北京大学出版社和中国林业出版社的领导和编辑们对本系列教材的支持和编审工作。由于编写的时间紧、相互协调难度大等原因,本系列教材还存在一些不足和错漏。我相信,在使用本系列教材的教师和学生的关心和帮助下,不断改进和完善这套教材,使之在我国机械工程类学科专业的教学改革和课程体系建设中起到应有的促进作用。

2006 年 1 月

# 前言

本习题集是根据原国家教育委员会高等教育司 1995 年修订的适用于非机械类专业使用的“画法几何及工程制图教学基本要求”，结合编者多年的教学经验，采用最新国家标准编写而成，与同时由北京大学出版社出版的非机械类、近机械类教材《工程制图》配套使用。

本习题集充分体现非机械类学生看图和绘制简单工程图样的要求，其教学思想、结构、章节层次与配套教材一致。每章均有一定数量的习题与作业，按先易后难编排。在选题方面，既注意到题目的典型性、代表性与实用性，又注意了题目类型的多样化，力求通过适量的、多种形式的训练，培养和提高学生分析问题的能力 and 画图、看图的基本技能。本习题集在编写过程中针对少学时特点，突出以看图为主，同时增加了不少有新意的题型，突破了过去制图习题集的成规，因而在使用时，可以收到作图时间少而收效大的效果。

本习题集可供高等学校近机械类、非机械类等工程专业使用，

也可作为其他类型学校如高等专科学校、职工大学等机械类及有关专业选用。对于工程技术人员，也不失为一本优秀的参考书。

本习题集的编写工作由杨世平、戴立玲、姚俊红、魏宝丽、杨巧绒、张黎骅、邱爱红编写而成。杨世平、戴立玲任主编，杨世平编写了本习题集的第 1、2、10 章，戴立玲编写第 6 章，姚俊红编写第 9 章，魏宝丽编写第 5 章，杨巧绒编写第 7 章，张黎骅编写第 8 章、邱爱红编写第 3、4 章。

由于社会需要适应社会发展的人才，本课程为了适应发展的需要，还需不断地改进，加之编者的水平有限，时间仓促，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2006 年 3 月



## 21 世纪全国应用型本科犬机械集列实用规划教材

### 参编学校名单 (按拼音排序)

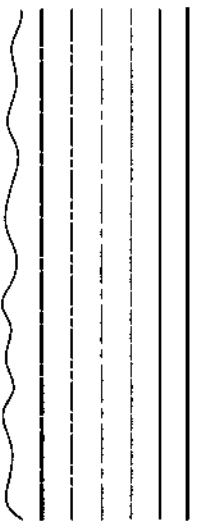
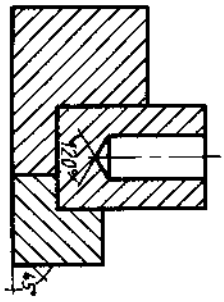
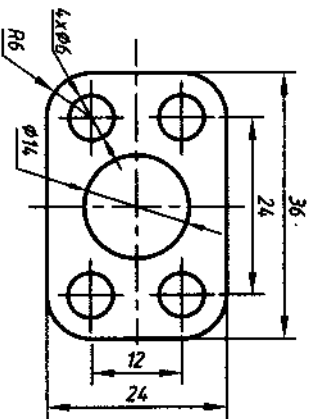
|    |          |    |            |    |            |
|----|----------|----|------------|----|------------|
| 1  | 安徽建筑工业学院 | 20 | 河南工业大学     | 39 | 南华大学       |
| 2  | 安徽科技学院   | 21 | 河南科技学院     | 40 | 南昌航空工业学院   |
| 3  | 安徽农业大学   | 22 | 湖北汽车工业学院   | 41 | 青岛科技大学     |
| 4  | 北华大学     | 23 | 湖南工程学院     | 42 | 山东理工大学     |
| 5  | 北京建筑工程学院 | 24 | 湖南工学院      | 43 | 上海工程技术大学   |
| 6  | 北京联合大学   | 25 | 湖南工业大学     | 44 | 上海水产大学     |
| 7  | 长春大学     | 26 | 湖南理工学院     | 45 | 上海理工大学     |
| 8  | 长沙理工大学   | 27 | 江西理工大学     | 46 | 沈阳大学       |
| 9  | 重庆工学院    | 28 | 华北水利水电学院   | 47 | 四川农业大学     |
| 10 | 重庆交通学院   | 29 | 华东交通大学     | 48 | 潍坊学院       |
| 11 | 德州学院     | 30 | 黄石理工学院     | 49 | 武汉工业学院     |
| 12 | 东北林业大学   | 31 | 吉林工程技术师范学院 | 50 | 武汉科技大学     |
| 13 | 东华理工学院   | 32 | 江苏大学       | 51 | 武汉理工大学     |
| 14 | 福建工程学院   | 33 | 九江学院       | 52 | 湘潭大学       |
| 15 | 甘肃农业大学   | 34 | 军事交通学院     | 53 | 徐州师范大学     |
| 16 | 桂林工学院    | 35 | 兰州理工大学     | 54 | 郑州航空工业管理学院 |
| 17 | 河北大学     | 36 | 辽宁工程技术大学   | 55 | 中北大学       |
| 18 | 河北建筑工程学院 | 37 | 鲁东大学       | 56 | 中国农业大学     |
| 19 | 河北农业大学   | 38 | 内蒙古工业大学    | 57 | 中南林业科技大学   |

# 目 录

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第1章 工程制图的基本知识和技能.....   | 1   |
| 第2章 投影法基础.....          | 9   |
| 第3章 空间点、直线和平面的投影分析..... | 13  |
| 第4章 投影变换的基本概念.....      | 21  |
| 第5章 基本体及其表面交线的投影分析..... | 22  |
| 第6章 组合体的投影分析.....       | 39  |
| 第7章 机件的常用表达方法.....      | 53  |
| 第8章 零件图.....            | 69  |
| 第9章 紧固件和常用件.....        | 87  |
| 第10章 装配图.....           | 96  |
| 参考文献.....               | 111 |

工程图中的字体要求采用长仿宋体并应做到字体端正笔画清楚排列整齐间隔均匀  
 数字和字母一般用斜体输出汉字输出一般采用正体小数点和标点符号占一个字位  
 字高有系列规定技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

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 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 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 α β γ δ θ ϕ χ ±

| 1-2 线型练习及尺寸标注                                                                                                                                                                          | 班级                                                                                                                                                                                              | 姓名 | 学号 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| <p>1. 抄画下列图形。</p>   | <p>2. 按指定比例绘制下列图形, 不必标注尺寸。</p>  <p style="text-align: right;">1:1</p> <p style="text-align: center;">2:1</p> |    |    |

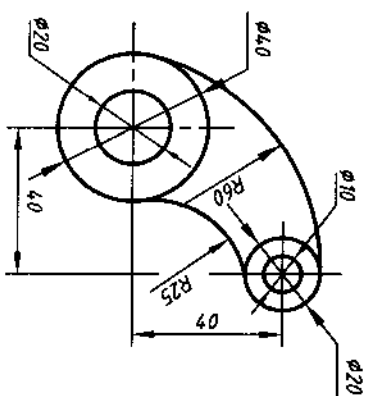
1-3 按1:1抄画下列图形, 不标注尺寸。

班 级

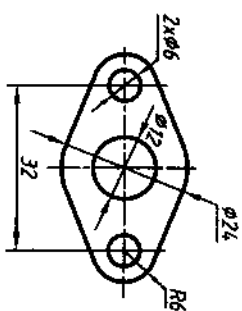
姓 名

学 号

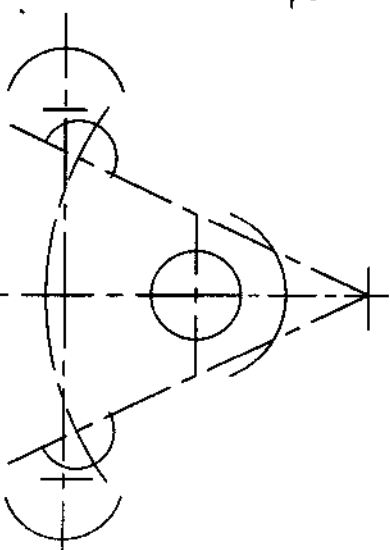
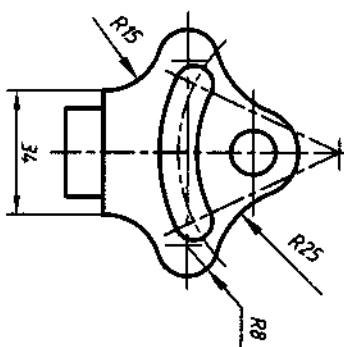
1.



2.



3.





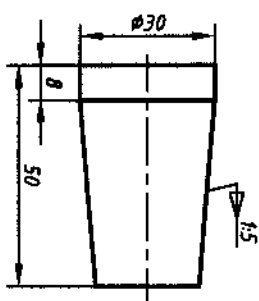
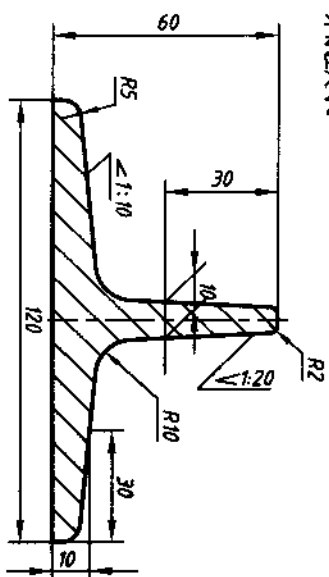
1-5 斜度与锥度

班级

姓名

学号

1. 按1:1绘制下列图形, 并标注尺寸。



## 绘图作业：线型和几何作图的要求及指导

## 1. 作图目的及要求

目的：

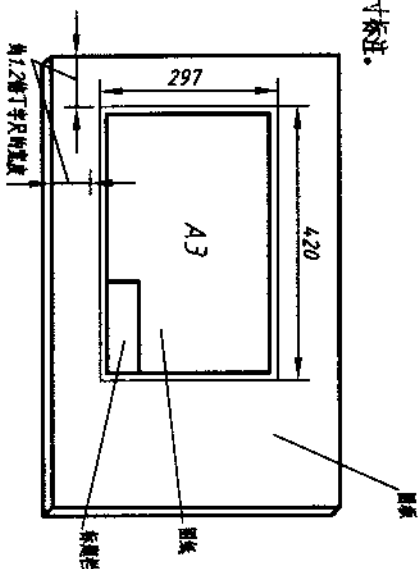
- (1) 熟悉国家标准《机械制图》、《技术制图》中的图纸幅面及格式、比例、字体、图线及平面图形的尺寸标注。
- (2) 掌握图线连接、平面图形的分析及作图方法。
- (3) 掌握绘图仪器及工具的正确使用方法，培养绘图技能。

要求：

- (1) 作图正确，线型粗细分明，虚线、点画线长短基本一致，字体端正。
- (2) 尺寸标注正确、完整、清晰。箭头的画法正确，不能给制成： $\uparrow \uparrow \uparrow$
- (3) 图线连接光滑，与直线的线宽及黑度一致，作图步骤正确。
- (4) 布局合理、图面整洁。

## 2. 作图内容

将下面的两个图按规定比例合理分布画在一张A3幅面的图纸上，并根据图上给出的尺寸绘图，标注尺寸。



## 3. 作图步骤及注意事项

- (1) 做好画图前的准备工作。在绘图之前，将丁字尺、三角板清洗干净，图板擦干净，并在绘图过程中随时保证其他作图仪器及工具的干净，保持图面整洁。
- (2) 将图纸光面朝上，用透明胶带或纸带固定固定在图板上。为方便丁字尺应用，图纸尽量固定在图板左下角，并以距左、下边的距离约1.2倍丁字尺的宽度为宜。
- (3) 在图纸上画出标准图幅、图框线、标题栏。如上图以A3图纸为例，A3图纸的图幅为 $420 \times 297$ 的细实线矩形框，如采用不装订样式，图框线为向内偏移 $5mm$ 的粗实线矩形框。特别要注意的是用A0图纸对裁出来的A3图纸纸张大小约为 $440 \times 305$ ，在绘图时不必将图框画好裁为 $420 \times 297$ 的大小，在图纸上绘制出 $420 \times 297$ 的矩形线框即可。
- (4) 估算图幅面积，将所绘图形均匀地配置在图幅中，通过对称中心线和主要轮廓线来布局。
- (5) 用H铅笔的铅笔绘制细线，完成底稿。
- (6) 建议用HB铅笔的铅笔标注尺寸，HB铅笔削尖，适当加重点画线、虚线。
- (7) 仔细检查并加粗加深。按先后上下、先左右后顺序加粗直线，然后再加粗圆和圆弧。加粗直线用B铅笔的铅笔，加粗圆和圆弧用2B铅笔，圆和圆弧不能徒手画，以保证光滑。
- (8) 注写尺寸数字，填写标题栏。注意字体及其高度要符合要求。
- (9) 整个作图过程应用细笔完成。



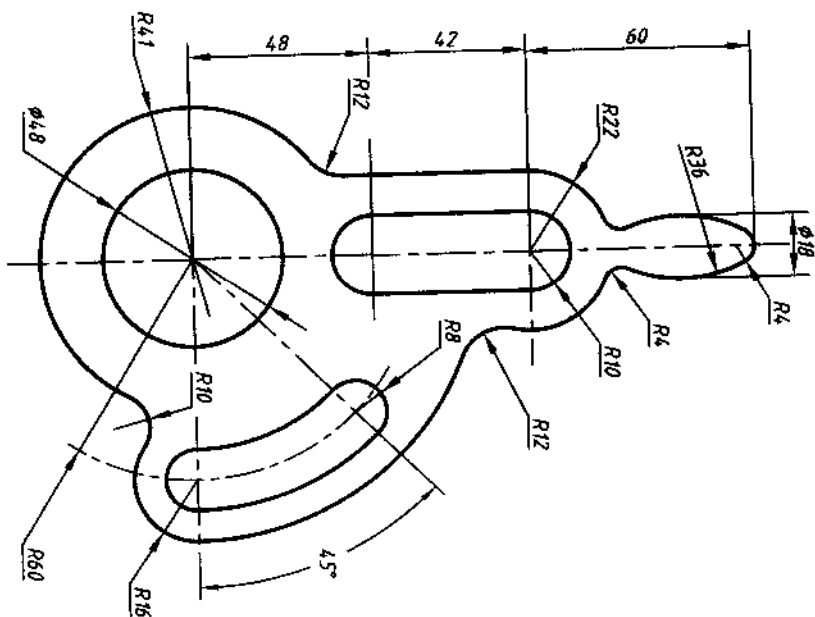
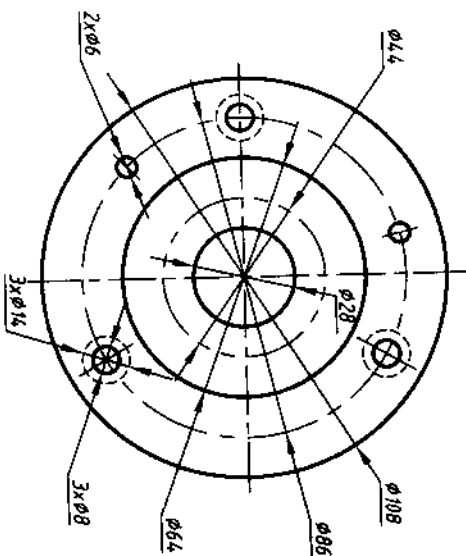
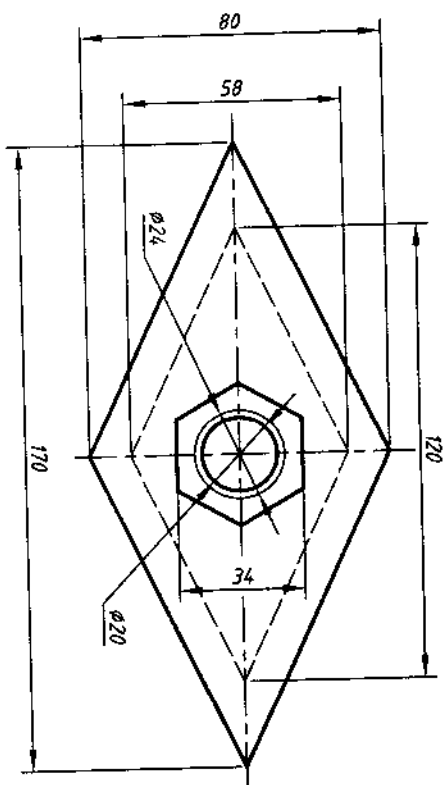
1-6 平面图形的绘制-实践训练

班级

姓名

学号

1. 在A3图纸上按1:1绘制下列图形, 并标注尺寸。



| 制图      | 审核 | 修改 | 姓名 | 学号 | 日期      | 比例 | 数量 | 备注 |
|---------|----|----|----|----|---------|----|----|----|
|         |    |    |    |    |         |    |    |    |
| 平面图形的绘制 |    |    |    |    | 101-1   |    |    |    |
| (姓名)    |    |    |    |    | (学号、班级) |    |    |    |