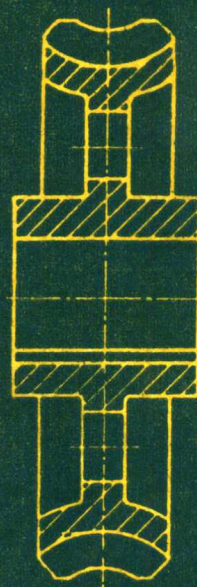
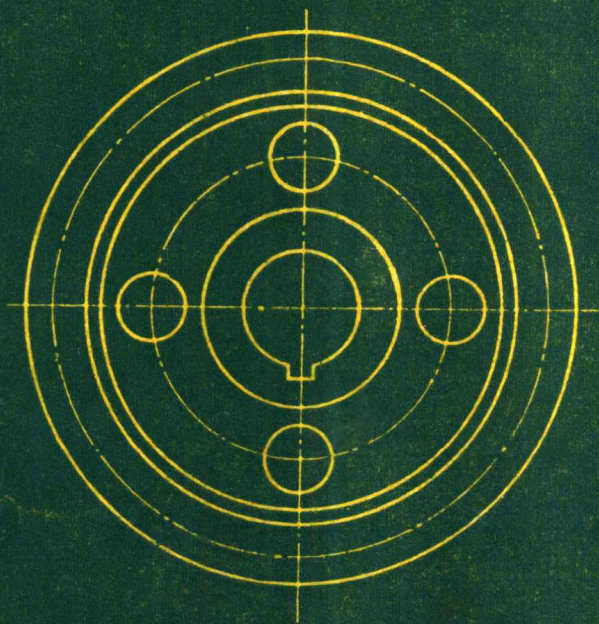


● 高等学校教材

机械制图

第三版

● 非机械类各专业用



26

3

同济大学、上海交通大学等院校

《机械制图》编写组编

● 高等教育出版社

高等学校教材

机械制图

(非机械类专业用)

第三版

同济大学、上海交通大学等院校

《机械制图》编写组 编



高等教育出版社

FR64/3F-25

本书是在第二版(1982年修订版)的基础上,根据高等工业学校《画法几何及工程制图课程教学基本要求(非机械类专业适用,80~110学时)》修订而成。

本版在体系上仍保持:画法几何和机械制图合并编写,换面法分散穿插,制图与读图相结合,零件与部件相结合等特点。同时,在画法几何部分进一步加强了系统性,在制图基础和机械制图部分按新的国家标准作了全面修订,在计算机绘图部分新增了一节“交互性图示系统”。

本版主要内容有:制图的基本知识与基本技能,点、直线、平面的投影,立体的投影,立体表面的展开,轴测投影,组合体的视图及尺寸注法,机件常用的表达方法,标准件和常用件,零件图和装配图,计算机绘图,焊接图,房屋建筑图,附录等。

本书经国家教委工科画法几何及工程制图课程教学指导委员会组织审稿,可作为高等工业学校非机械类专业画法几何及工程制图课程的教材,也可供学时数相近的其它专业和职工业余大学、函授大学、电视大学等有关专业的师生参考。与本书配套使用的《机械制图习题集》也作了相应的修订,供选用。

高等学校教材

机械制图

(第三版)

非机械类专业用

同济大学、上海交通大学等院校

《机械制图》编写组编

*

高等教育出版社 出版

新华书店上海发行所发行

商务印书馆上海印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 19.75印张 插页4 字数 442,000

1978年3月第1版

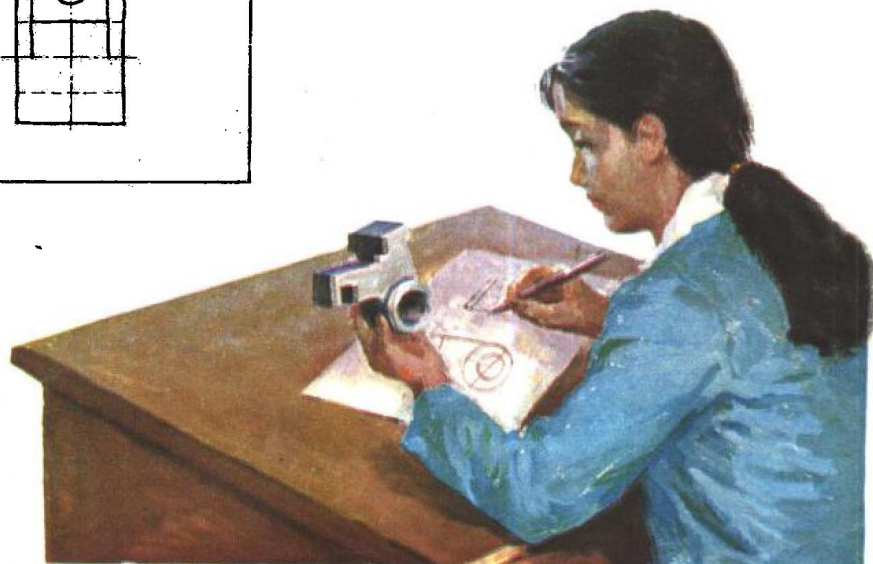
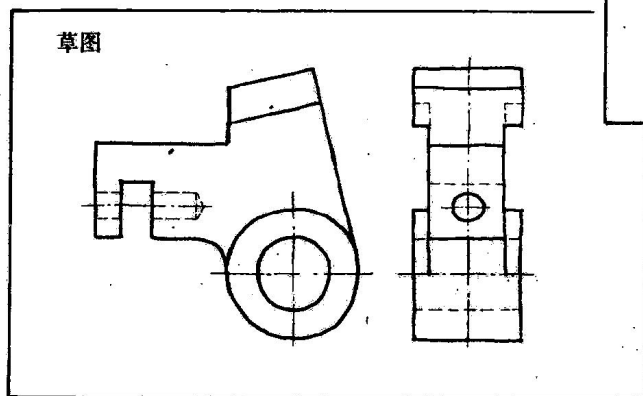
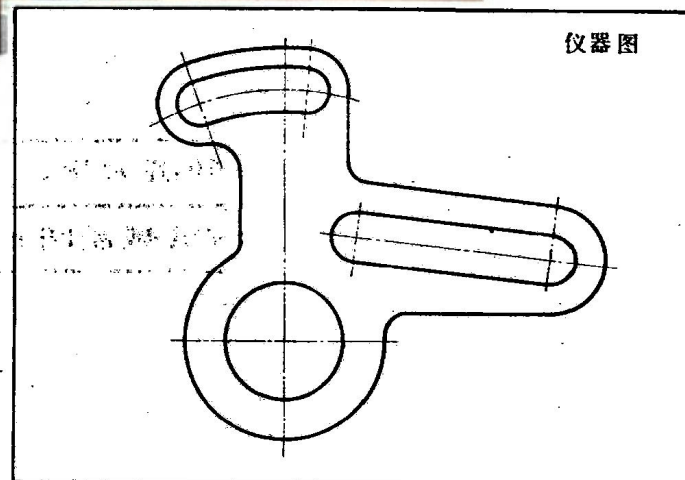
1988年4月第3版 1988年4月第1次印刷

印数 000,001—131,000

ISBN 7-04-000925-0/TH·54

定价 4.35元

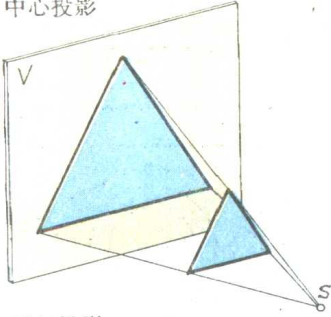
了解并遵守国家标准《机械制图》的基本规定，正确使用绘图工具和仪器，掌握常用的几何作图方法，学习徒手画草图的技巧。



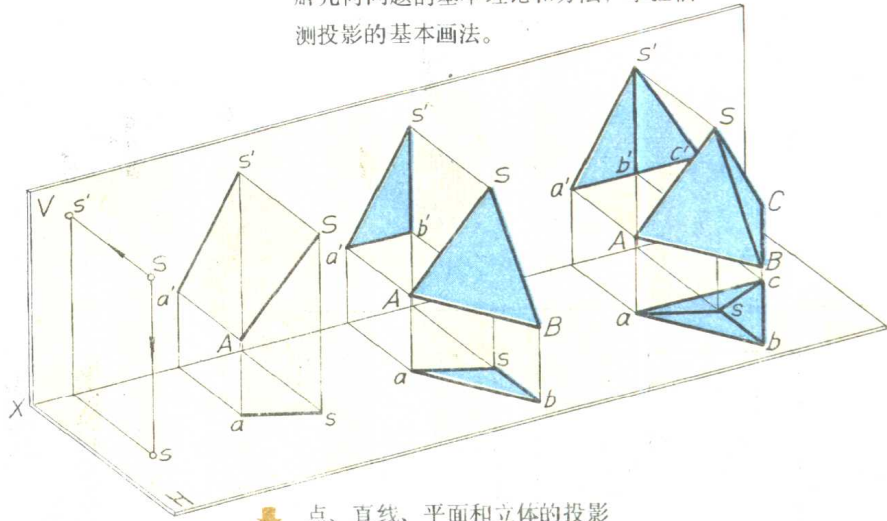
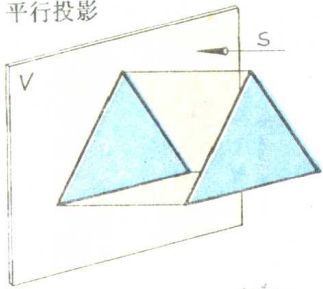
画法几何

研究用正投影法图示几何形体和图解几何问题的基本理论和方法，掌握轴测投影的基本画法。

中心投影

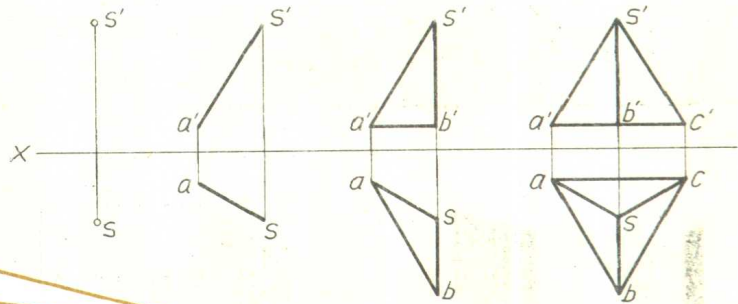
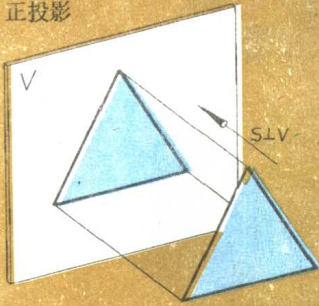


平行投影

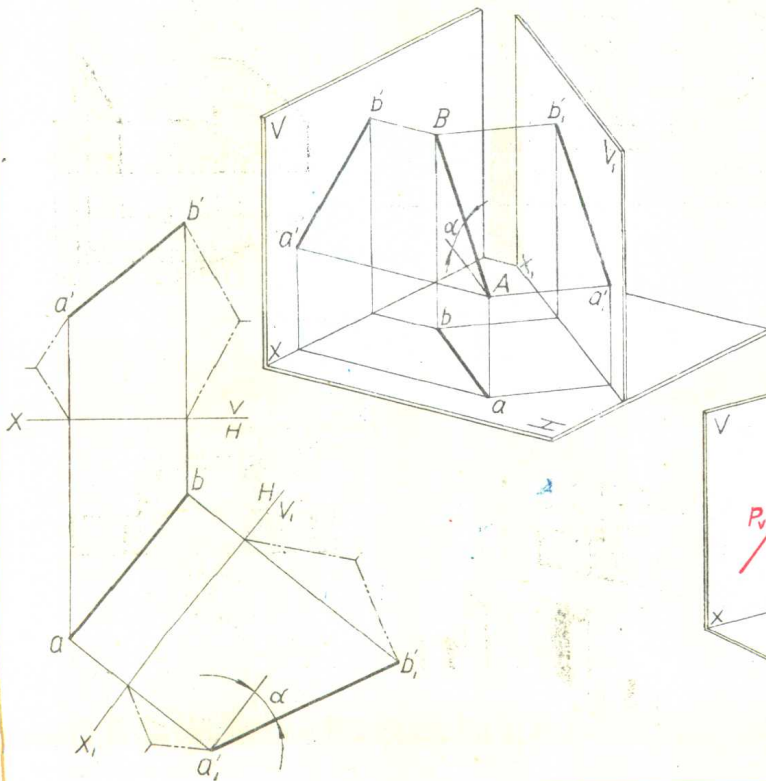


点、直线、平面和立体的投影

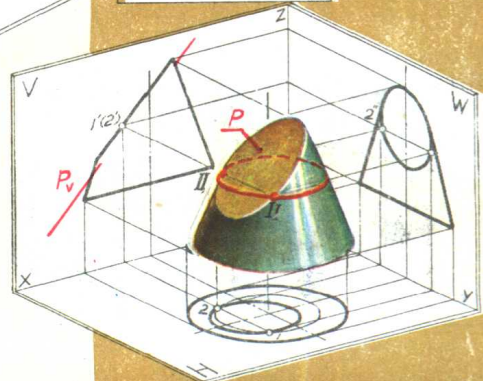
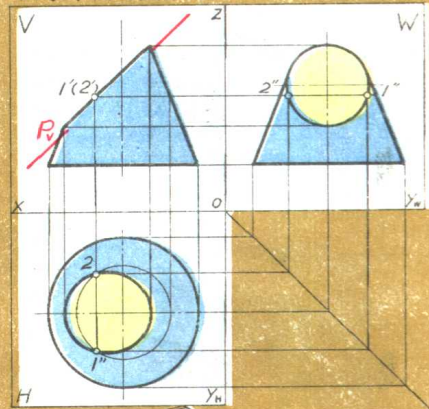
正投影



图解直线的实长与倾角



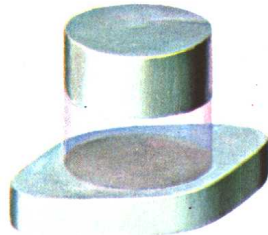
图示平面与圆锥的交线



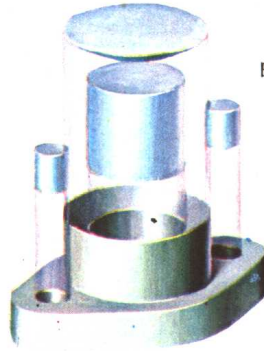
投影制图

学会绘制和阅读组合体的投影图，能标注组合体的尺寸，并掌握国家标准《机械制图》中有关图样画法的基本规定。

形体的组合形式

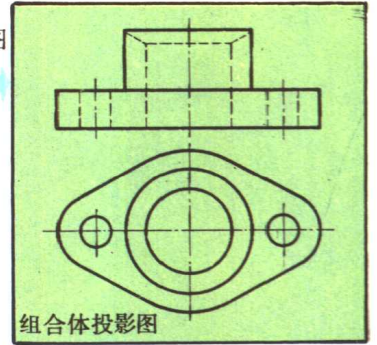


叠加

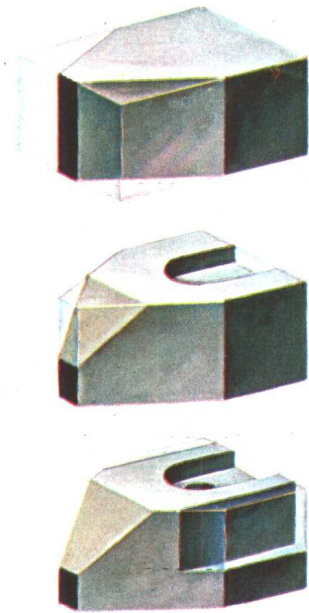
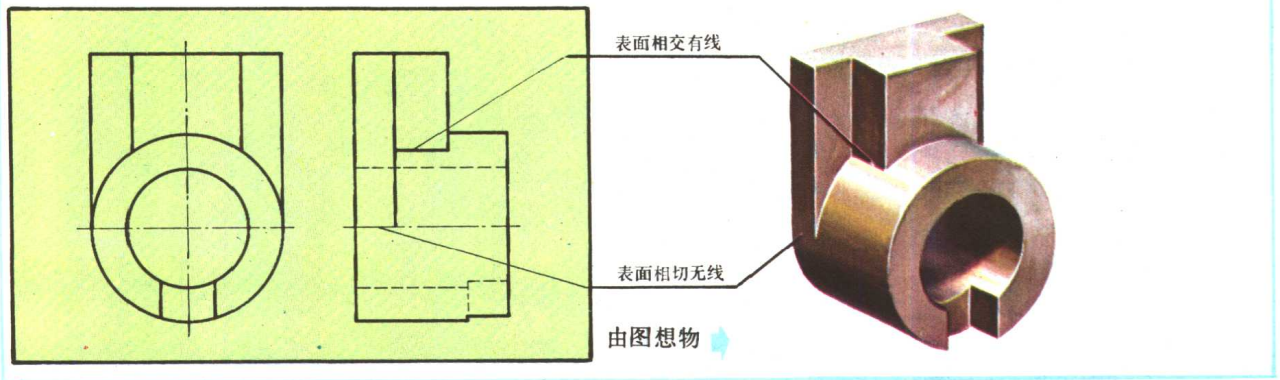


切割

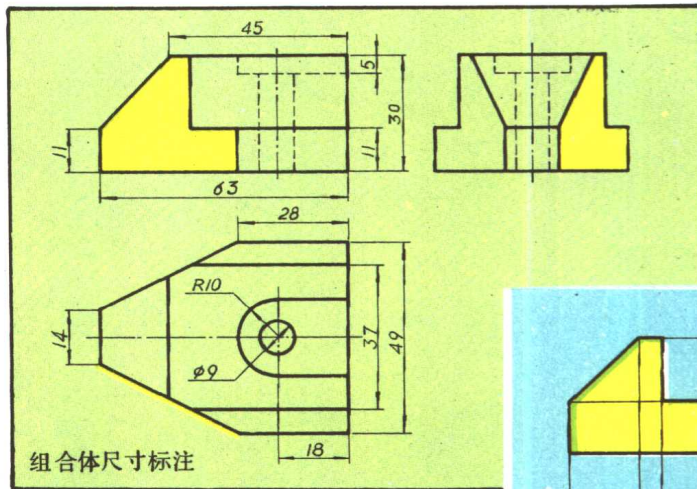
由物画图



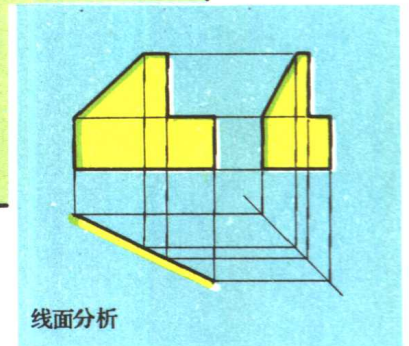
组合体投影图



形体分析

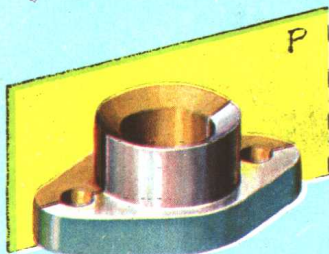


组合体尺寸标注

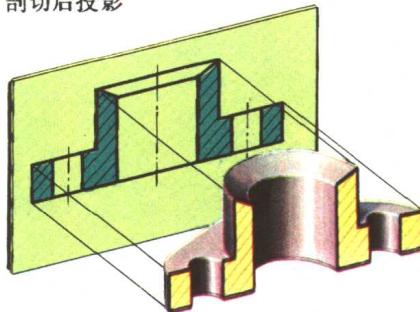


线面分析

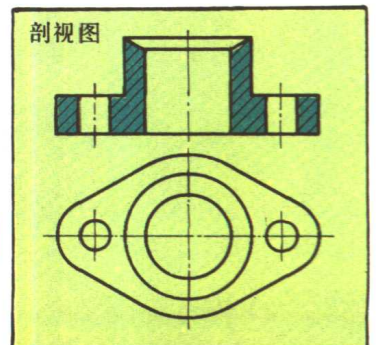
假想剖切



剖切后投影



剖视图



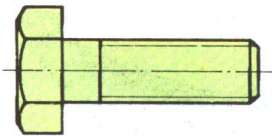
零件制图

掌握常见标准件的规定画法和标记, 齿轮的规定画法, 学会绘制和阅读零件图的方法。

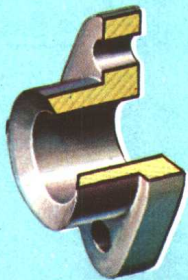
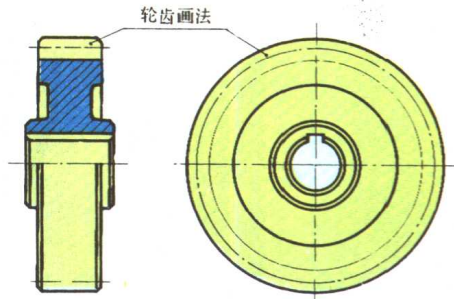


六角头螺栓

螺栓 GB5782-66-M8×25

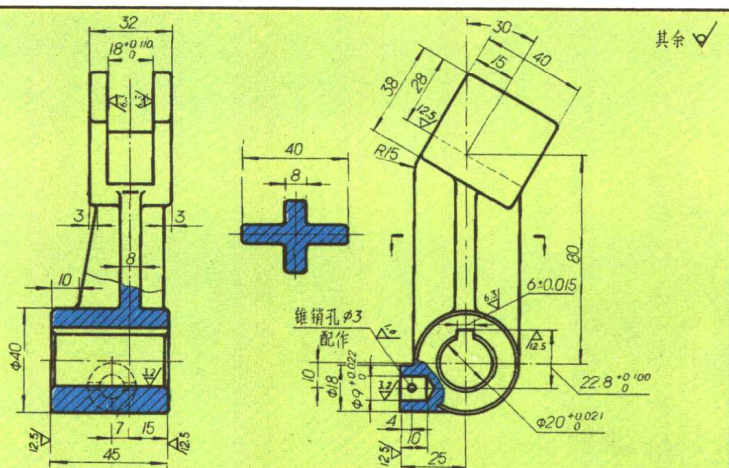
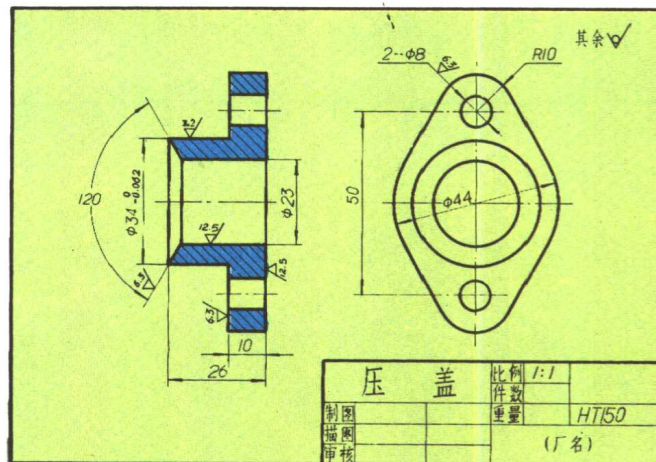


圆柱直齿齿轮



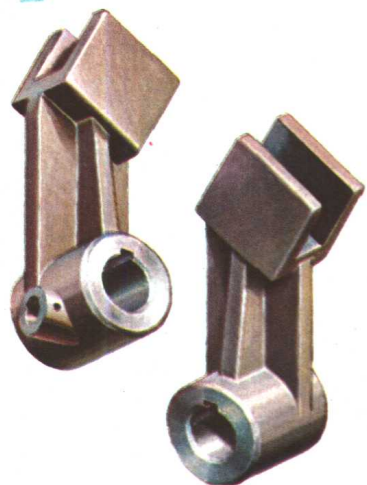
压盖

画零件图



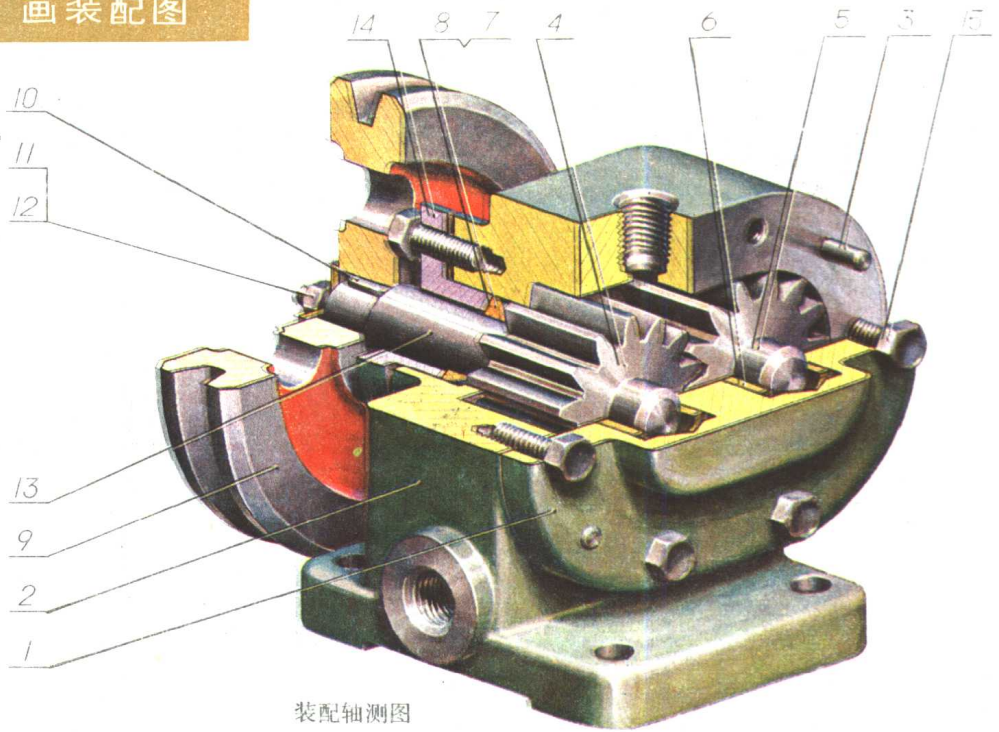
- 技术要求
1. 铸件应经时效处理, 消除内应力。
 2. 未注铸造圆角 $R1 \sim 3$ 。
 3. 未注倒角 $1 \times 45^\circ$ 。

读零件图



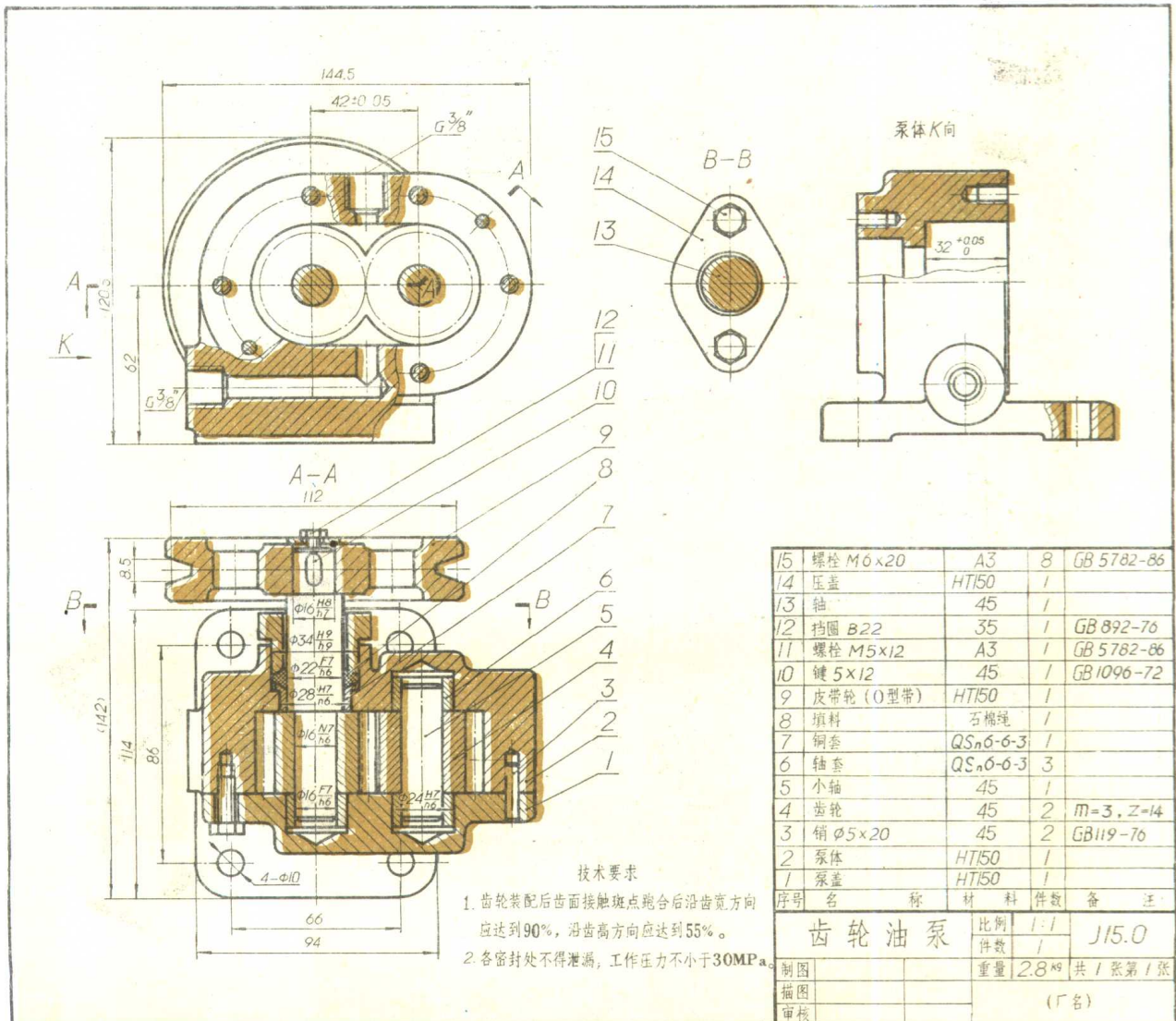
画装配图

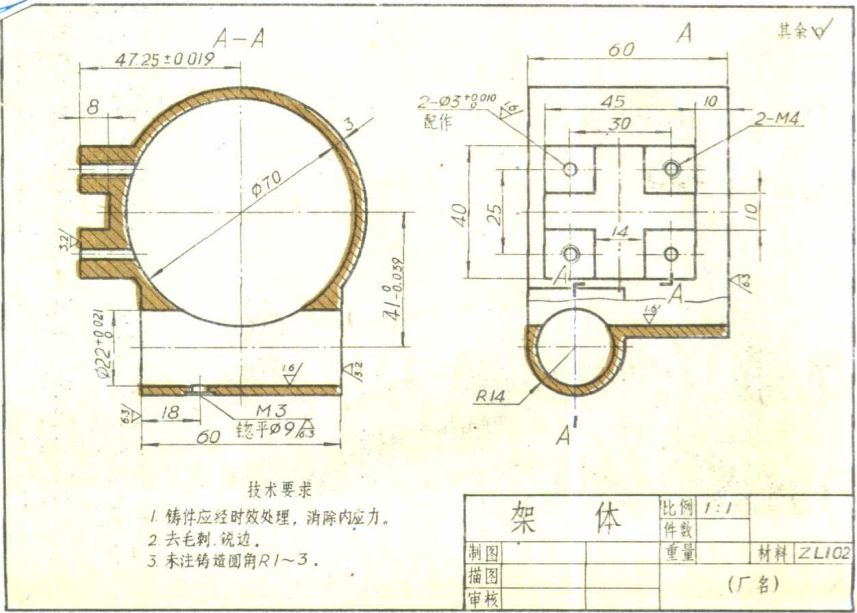
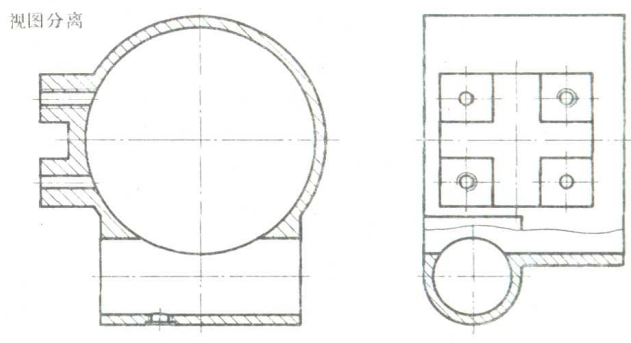
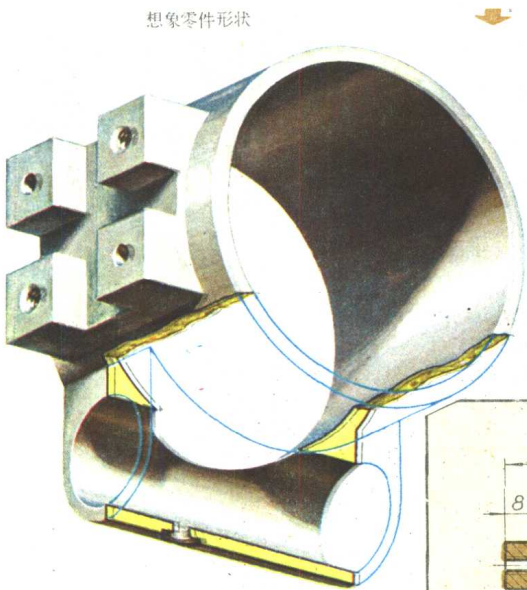
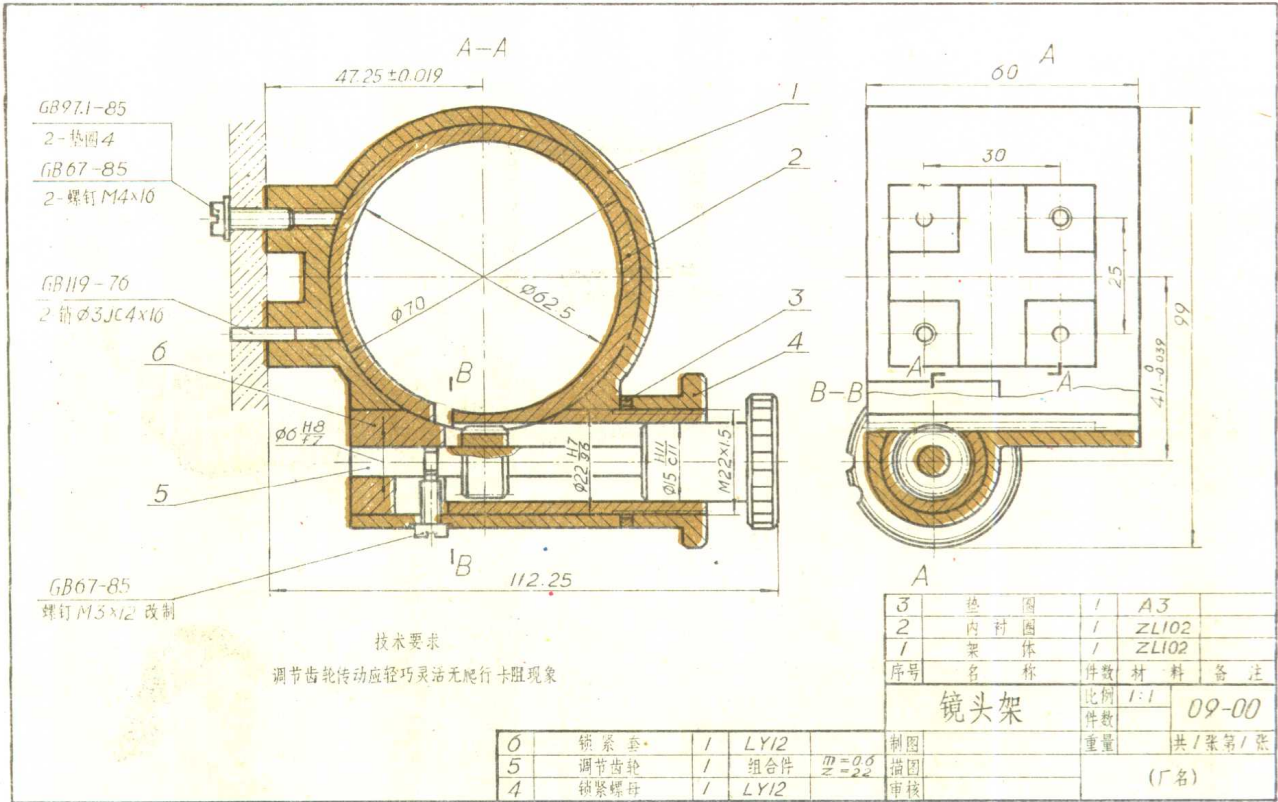
学会画部件装配图的方法。



装配轴测图

部件装配图





学会看部件装配图的方法, 能从装配图中拆画零件图。

了解有关计算机绘图的初步知识，能进行简单图形的编程。在条件许可时，争取能有上机实践的初步训练。



图形输入板

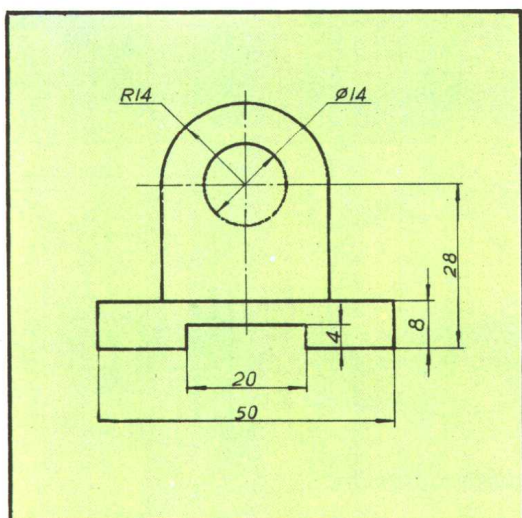
绘图机

主机和显示器

驱动器

打印机

绘出图样



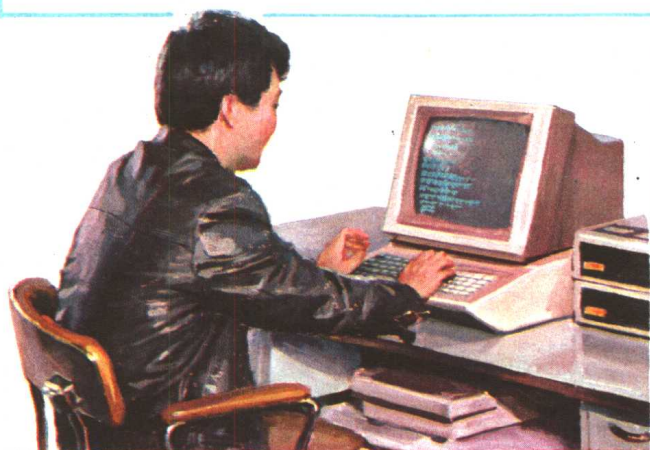
编制程序



打印输出

```

PROGRAM SG
CALL SET
CALL PLOT (30, 25., 2, 0)
CALL PLOT (15., 0., -3, 4)
CALL PLOT (0., 4., -3, 4)
CALL PLOT (20., 0., -3, 4)
CALL PLOT (0., -4., -3, 4)
CALL PLOT (15., 0., -3, 4)
CALL PLOT (0., 8., -3, 4)
CALL PLOT (-50., 0., -3, 4)
CALL PLOT (0., -8., -3, 4)
CALL PLOT (11., 8., -2, 0)
CALL ARC (14., 20., -3, 14., 180., 0.,
4, 1)
CALL PLOT (0., -20., -3, 4)
CALL ARC (-14., 20., -2, 7., 0., 360.,
4, 1)
CALL PLOT (10., 0., -2, 0)
CALL PLOT (-34., 0., -3, 2)
CALL PLOT (17., 17., -2, 0)
CALL PLOT (0., -44., -3, 2)
CALL RESET
STOP
END
    
```



输入源程序

第三版序

本书是在第二版(1982年修订版)的基础上,按高等工业学校《画法几何及工程制图课程教学基本要求(非机械类各专业适用,80~110学时)》,参考各有关方面的意见修订而成。本书从1978年初版以来,许多院校采用作为教材,并关心本书的改进与提高;在这次修订中,各院校又热情地提出了许多有益的意见和建议,并得到王之煦、施达青、卞樽、尤绍权等同志的关心和帮助,谨致谢意。

这一版在体系上仍保持:画法几何和机械制图合并编写,换面法分散穿插,制图与读图相结合,零件与部件相结合等特点。同时,对第二版的内容主要作了下述的调整与修订。

画法几何部分在保持原有深广度的基础上,进一步加强系统性。从利于教学出发,理顺了换面法分散穿插后的体系,既能揭示换面法的要领,循序渐进地获得应用,又便于取舍。

制图基础和机械制图部分按1984年7月颁布的国家标准《机械制图》作了全面修订。投影制图在保证本版内容不低于第二版要求的前提下,对组合体的视图补充了一些空间构思的内容,并适当加强了读图的分析。在机械制图部分中,凡涉及与其它新修订的国家标准有关的内容,也尽量随标准的修订而更新;为了突出主要内容与适当减少重复,压缩了部分图例与附录中的表格,删减了尺寸公差中有关偏差值计算的内容;在“由零件图画装配图”这一节中,增添了一段关于部件测绘的简要叙述,以便在教学中进行“由已知零件图拼画装配图”或“由部件测绘装配图”的作业。

随着计算机图形学和计算机辅助设计的进一步发展,在计算机绘图部分新添了一节“交互性图示系统”。

选学内容保留了在各校教学中选用较多的“立体表面的展开”、“焊接图”和“房屋建筑图”等三章,删去了选用很少的“诺谟图”一章。

此外,在卷首增加了七页彩色插图,以展示本课程的主要内容。

本版内容按非机械类专业高学时的要求编写,与教学基本要求相比,在内容上有所加宽,教学中可根据需要酌量取舍。由于非机械类专业的面颇广,编写时尽量考虑可以随专业要求与学时数不同而对教材内容取舍方便,特别是对于低学时和对画法几何要求不高的专业,在第二章第三、四、五节中可酌量删减编排在节后的诸段。

本书可作为高等工业学校非机械类各专业画法几何及工程制图课程的教材,也可供学时数相近的其它专业,以及职工业余大学、函授大学、电视大学等有关专业的师生参考。与本书配套使用的《机械制图习题集》,同时相应地作了全面修订,仍由高等教育出版社同时出版。此外,适用于非机械类专业的《机械制图教学挂图》即将修订,修订后也仍由高等教育出版社出版。

本书由何铭新、李名纪主编。参加本版修订工作的有:同济大学关震荣、李耀群、洪钟德、

钱可强；上海交通大学李名纪；上海大学工学院张松山；华东化工学院汪珍；上海工业大学傅乃寅；上海铁道学院陈文耀；上海城市建设学院何铭新。上海建筑材料工业学院施中才编绘了书中的七页彩色插图和绘制了许多润饰的立体图。关震荣、李耀群还在校核和修饰插图方面做了许多工作。

本版经高等学校工科画法几何及工程制图课程教学指导委员会组织审稿，并委托浙江大学柯纯教授初审，西南交通大学朱育万教授复审。审稿人对初稿提出了许多宝贵意见，对此表示衷心感谢。

虽然我们希望努力将本书修订成为一本适应于大多数学校、份量适当、利于教学的教材，但是限于我们的水平，书中难免还存在许多缺点和错误，请使用本书的师生和有关同志批评指正。

编者

1986年12月

目 录

绪论	1	第七章 机件常用的表达方法	140
第一章 制图的基本知识与基本技能	3	§ 7-1 视图	140
§ 1-1 制图基本规格	3	§ 7-2 剖视图	143
§ 1-2 绘图工具和仪器的使用方法	15	§ 7-3 剖面图	152
§ 1-3 几何作图	18	§ 7-4 局部放大图、简化画法和其它规定 画法	155
§ 1-4 平面图形的尺寸注法和线段分析	21	§ 7-5 综合应用举例	157
§ 1-5 绘图的方法和步骤	24	第八章 标准件和常用件	162
第二章 点、直线、平面的投影	27	§ 8-1 螺纹的规定画法和标注	163
§ 2-1 投影法的基本知识	27	§ 8-2 常用螺纹紧固件的规定画法和标 注	169
§ 2-2 点的投影	28	§ 8-3 齿轮的几何要素和规定画法	175
§ 2-3 直线的投影	31	§ 8-4 键和销	181
§ 2-4 平面的投影	45	§ 8-5 滚动轴承	183
§ 2-5 直线与平面以及两平面之间的相 对位置	55	§ 8-6 弹簧	185
第三章 立体的投影	67	第九章 零件图和装配图	188
§ 3-1 平面立体	67	§ 9-1 概述	188
§ 3-2 曲面立体及其表面上的点	72	§ 9-2 零件图的视图选择及尺寸标注	191
§ 3-3 平面与回转体表面相交	76	§ 9-3 表面粗糙度、镀涂和热处理的代 (符)号及其标注	197
§ 3-4 两回转体表面相交	87	§ 9-4 公差与配合和形位公差简介	203
第四章 立体表面的展开	97	§ 9-5 零件结构的工艺性简介	211
§ 4-1 平面立体的表面展开	97	§ 9-6 看零件图	214
§ 4-2 可展曲面的展开	99	§ 9-7 零件测绘	216
§ 4-3 不可展曲面的近似展开	104	§ 9-8 装配图	220
第五章 轴测投影	108	§ 9-9 装配结构的合理性简介	222
§ 5-1 轴测投影的基本知识	108	§ 9-10 由零件图画装配图	223
§ 5-2 正等轴测投影	110	§ 9-11 看装配图及由装配图拆画零件图	226
§ 5-3 正面斜二等轴测投影	114	第十章 计算机绘图	238
第六章 组合体的视图及尺寸注法	119	§ 10-1 绘图机的类别	238
§ 6-1 三视图的形成及其特性	119	§ 10-2 计算机绘图系统与插补方法	240
§ 6-2 组合体的形体分析	120	§ 10-3 简单图形的编程知识	243
§ 6-3 画组合体的视图	122	§ 10-4 交互性图示系统	246
§ 6-4 看组合体的视图	125	第十一章 焊接图	250
§ 6-5 组合体的尺寸注法	133	§ 11-1 焊缝的图示法和代号标注	250
§ 6-6 第三角投影法简介	138		

§ 11-2 焊接图举例	254
第十二章 房屋建筑图	259
§ 12-1 房屋建筑图概述	259
§ 12-2 看厂房建筑图	262
附录	273
一、螺纹	273
二、常用的标准件	276

三、常用的金属材料与非金属材料	293
四、常用的热处理和表面处理名词解释	296
五、公差与配合	297
六、常用的机械加工一般规范和零件结构要素	299
参考书目	303

绪 论

一、本课程的性质和任务

在现代工业中，设计和制造机床、车辆、船舶、采矿与冶金设备、化工设备、各种仪表或电子仪器等，都离不开工程图样；在使用这些机器、设备和仪表时，也常常要通过阅读图样来了解它们的结构和性能。因此，工程图样就成为工业生产中一种重要的技术资料，进行技术交流不可缺少的工具，工程界共同的技术语言。每个工程技术人员都必须能够绘制和阅读工程图样。

本课程是一门既有系统理论又有较强实践性的技术基础课，研究绘制和阅读工程图样的原理和方法，包括画法几何、制图基础、机械制图及计算机绘图等四部分。画法几何部分主要是研究用正投影法图示空间形体和图解几何问题的基本理论和方法。制图基础部分介绍制图的基础知识和基本规定，培养绘图的操作技能，用投影图表达物体内外形状、大小的绘图能力，以及根据投影图想象出物体内外形状的读图能力。机械制图部分培养绘制和阅读机械图样的基本能力。计算机绘图是适应现代化建设的新技术，应使学生通过本课程的学习对计算机绘图及其发展意义有初步认识。制图基础部分是本课程的重点。学习本课程的主要目的是培养学生绘制和阅读机械图样的基本能力。

本课程的主要任务是：

- (1) 学习正投影法的基本理论及其应用。
- (2) 培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- (3) 培养简单的空间几何问题的图解能力。
- (4) 培养空间想象能力和空间分析能力。
- (5) 使学生对计算机绘图有初步的了解。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

此外，在教学过程中还必须有意地培养自学能力，分析问题和解决问题的能力；并适当注意创造能力和审美能力的培养。

二、本课程的学习方法

应该坚持理论联系实际的学风。要认真学习投影理论，在理解基本概念的基础上，由浅入深地通过一系列的绘图和读图实践，不断地由物画图，由图想物，分析和想象空间形体与图纸上图形之间的对应关系，逐步提高空间想象能力和空间分析能力，掌握正投影的基本作图方法及其应用。

做习题和作业时，应在掌握有关基本概念的基础上，按照正确的方法和步骤作图，养成正确使用绘图工具和仪器的习惯，熟悉制图的基本规格和基本知识，遵守《机械制图》国家标

准的有关规定，并学习查阅和使用有关手册和国家标准，通过作业培养绘图和读图能力。制图作业应该做到：投影正确，视图选择与配置恰当，尺寸完全，字体工整，整洁美观，符合《机械制图》国家标准。在工艺和结构方面，初步懂得要注意生产的要求。

由于图样在生产中起着很重要的作用，绘图和读图的差错，都会给生产带来损失，所以必须在做习题、作业时，培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

本课程只能为学生的绘图和读图能力打下初步基础，在后继课程、生产实习、课程设计和毕业设计中，还要继续培养与提高这种能力。

第一章 制图的基本知识和基本技能

§ 1-1 制图基本规格

机械图样是设计和制造机械过程中的重要资料，是一种交流技术思想的语言。因此，对于图样画法、尺寸注法等都必须作统一的规定。国家标准《机械制图》是我国颁布的一项重要技术标准，统一规定了生产和设计部门共同遵守的画图规则。国家标准(简称国标)的代号是“GB”。在GB4457.1~4—84^①和GB4458.4—84中，分别对图纸幅面及格式、比例、字体、图线和尺寸注法作了规定。

一、图纸幅面和标题栏(GB4457.1—84)

绘制图样时，按照图 1-1 优先采用表 1-1 中规定的幅面尺寸，必要时可以沿长边加长。对于 A0、A2、A4 幅面的加长量应按 A0 幅面长边的八分之一的倍数增加；对于 A1、A3 幅

表 1-1 图纸幅面尺寸 mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
a	25					
c	10			5		
e	20			10		

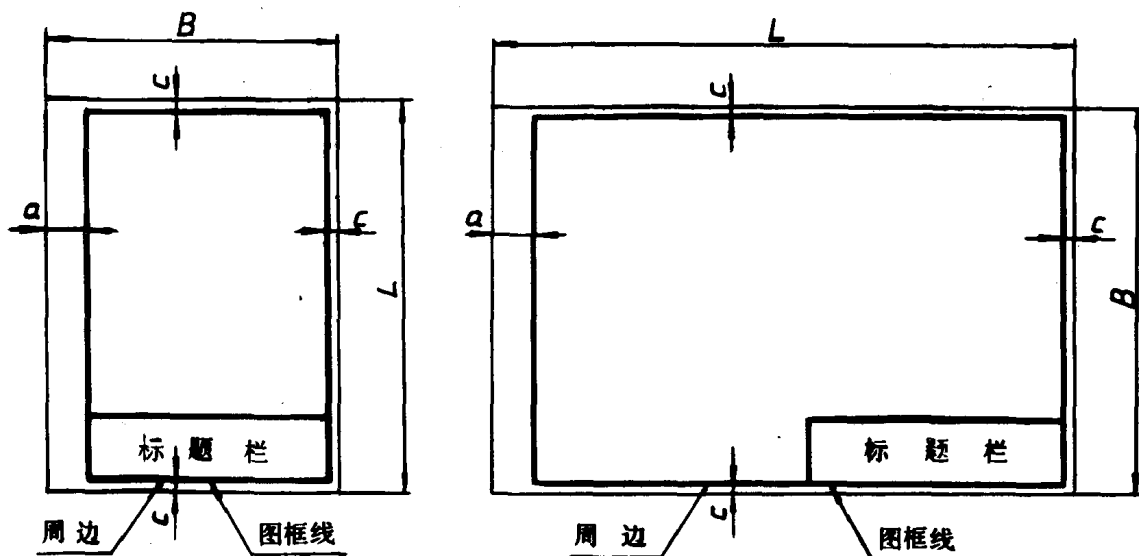


图 1-1 需要装订的图框格式

^① 4457.1 为标准的编号；84 表示 1984 年发布。