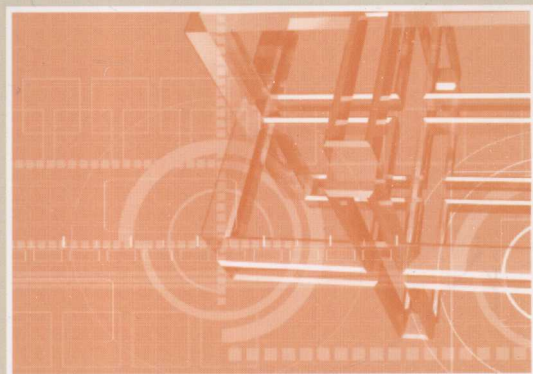




高等职业教育“十二五”规划教材
高职高专机电类教材系列



工程制图项目化教程

(含习题集)

符爱红 茅志玉 主编



科学出版社

高等职业教育“十二五”规划教材

高职高专机电类教材系列

工程制图项目化教程

(含习题集)

符爱红 茅志玉 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是在高职教育工学结合一体化改革的背景下,结合作者多年的教学改革与实践编写而成。通过对传统课程内容进行适当的整合,本书重新构建内容体系,采用项目引领、任务驱动、工学结合的编写理念,突出实践能力培养,在有限的学时中最大限度地提高学生的读图与绘图技能。

本书采用项目化的编写方式,从实际工作过程出发,本着由浅入深、从简单到复杂的认知规律,在介绍完物体三视图的绘图原理后直接引入四大类典型零件工作图的读图和绘图,最后进入装配图的读图、绘图以及测绘。全书共含八个项目、29个任务,而理论性较强的知识点则以“引导知识”的形式编制在各个项目之中,便于完成任务时查阅。

随着《机械制图》和《技术制图》标准的不断更新,本书贯彻了国家最新《机械制图》和《技术制图》标准。

本书可作为高职高专、成人高校机械类或近机类专业的通用教材,也可作为专业技术人员的参考资料。与本书配套的习题集也同时出版,可供读者配套使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图项目化教程(含习题集)/符爱红,茅志玉主编. —北京:科学出版社,2013

(高等职业教育“十二五”规划教材·高职高专机电类教材系列)

ISBN 978-7-03-037487-5

I. ①工… II. ①符…②茅… III. ①工程制图-高等职业教育-教材
IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 101406 号

责任编辑:李太鍊 李 欣/责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 9 月第一次印刷 印张:16

字数:367 000

定价:59.00 元(含习题集)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135397-1012 (VT03)

版权所有,侵权必究

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

前 言

工程制图是工程类专业的一门基础性和实践性较强的传统课程。课程内容主要是对制图标准的讲解,以及运用正投影原理绘制工程图样的方法和步骤;课程最核心的任务是如何按照国家标准《机械制图》和《技术制图》正确绘制工程图样,这是一个运用规范进行绘图的操作过程,而学生对规范的理解与运用也只能通过大量的绘图训练来实现。

在高职教学工学结合一体化改革的背景下,我们对传统的课程内容进行了适当的整合,组织编写了这本《工程制图项目化教程》并配有相应习题集。传统的课程内容是基于绘图原理,按照“画法几何→基本体→组合体→机件表达方法→标准件常用件→零件图装配图→零件测绘→计算机制图”的顺序,使学生逐步建立起空间概念。多年来的教学实践,使我们觉得这样的课程内容体系,不仅不利于提高学生对国家标准和规范的执行能力,而且一旦受到教学时数的限制,学生不仅读图能力差,也画不出一张像样的图样,最终只能望图兴叹了。本书采用项目化的编写方式,从实际工作过程出发,本着由浅入深、从简单到复杂的认知规律,打破了传统的教学内容体系,在介绍完物体三视图的绘图原理后直接引入四大类典型零件工作图的读图和绘图,最后进入装配图的读图、绘图以及测绘。这样,便于集中教学资源,重点加强具有工程实际背景的实用性绘图训练,可以有效地促进国家标准和规范的贯彻与实施,强化学生的标准和规范意识,提高学生的实际读图与绘图能力。

随着《机械制图》和《技术制图》标准的不断更新,本书贯彻了国家最新《机械制图》和《技术制图》标准。

在使用本书进行“教”和“学”的过程中还可以很方便地将计算机绘图贯穿于始终,用计算机绘图练习代替一部分手工绘图练习,以提高教学效率。同时,我们还为教程配套了专用习题集,供教学时选用。通过大量的课内外练习,强化绘图操作训练,以达到较好的教学效果。

本书由符爱红、茅志玉任主编。参加本书编写的还有孙凤鸣、张惠萱、张海霞、吴玉兰、王建萍、周文等。

本书参考了一些国内相关文献,在此特向有关作者致谢!

由于时间仓促及编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

目 录

前言	
绪论	1
项目 1 绘制平面图形	5
引导知识 1.1 常用绘图工具和仪器	5
引导知识 1.2 制图基本知识	8
引导知识 1.3 几种常用的平面几何作图方法	17
任务 分析并绘制平面图形	20
项目 2 绘制物体三视图	24
引导知识 2.1 三视图的形成及其投影规律	24
引导知识 2.2 物体上点、线、平面的投影特性	29
任务 2.1 绘制基本体三视图	35
任务 2.2 识读组合体三视图	41
任务 2.3 绘制组合体三视图	47
任务 2.4 标注组合体尺寸	60
项目 3 绘制轴套类零件图	70
引导知识 3.1 零件的表达方法	70
引导知识 3.2 零件图上的尺寸标注	92
引导知识 3.3 零件图上几何公差的标注	103
引导知识 3.4 零件图上表面粗糙度的标注	109
任务 3.1 认识轴套类零件	115
任务 3.2 了解轴套类零件的工艺结构及标注方式	117
任务 3.3 识读和绘制传动轴零件图	120
任务 3.4 识读和绘制柱塞套零件图	125
项目 4 绘制盘盖类零件图	129
任务 4.1 认识盘盖类零件	129
任务 4.2 识读和绘制带轮零件图	130
任务 4.3 识读和绘制法兰盘零件图	132
任务 4.4 测绘零件	134
项目 5 绘制叉架类零件图	141
任务 5.1 认识叉架类零件	141
任务 5.2 识读和绘制三孔连杆零件图	146
任务 5.3 识读和绘制立装支架零件图	150



项目 6 绘制箱体类零件图	153
任务 6.1 认识箱体类零件	153
任务 6.2 识读和绘制小型蜗轮减速器箱体零件图	155
任务 6.3 识读和绘制尾架体零件图	159
项目 7 绘制标准件与常用件	163
任务 7.1 螺纹的绘制和标注	163
任务 7.2 绘制常用螺纹连接件及其装配图	173
任务 7.3 绘制齿轮	180
任务 7.4 绘制键、销连接图	188
任务 7.5 绘制滚动轴承	192
任务 7.6 绘制弹簧	196
项目 8 装配图	200
任务 8.1 识读铣刀头装配图	200
任务 8.2 绘制 V 形支承装配图	210
任务 8.3 由齿轮油泵装配图拆画零件图	213
任务 8.4 测绘装配体	218
附录 A 螺纹	225
附录 B 标准件	228
附录 C 公差与配合	243
主要参考文献	248

绪 论

1. 本课程的研究对象

工程制图是研究用投影法绘制和阅读机械图样的一门学科,是工程类专业的一门基础性课程,也是一门实践性较强的课程。

1) 图样的概念

所谓工程图样(俗称图纸),指的是运用投影原理、标准或有关规定准确地表达工程技术方面各类物体(如机器设备、电子仪器、土木建筑等)的形状、尺寸及技术要求的图形。

不同性质的生产部门,对图样有不同的要求和名称,如机械图样、建筑图样、水利工程图样等。用于表示机器、仪器等的图样,称为机械图样。如图 0-1 所示,为表达单个机械零件的图样,称为零件(工作)图。图 0-2 所示是表示机器(部件或组件)的图样,称为装配图。

2) 图样在生产中的作用

在日常生活中,语言、文字是人们交流的主要工具;而在工程技术中,工程图样是设计者表达设计思想、传递设计信息、交流创新构思的重要工具之一,是制造者和使用 者赖以制作、检验、调试、使用和维护产品的重要技术资料,是产品设计、生产、使用 全过程信息的集合,是组织生产和指导生产的技术性文件。同时,图样又是进行工程技 术交流和传递技术信息的重要载体,因而被称为“工程界的共同语言”。图样与文字、 数字一样,在工程设计、施工、检验、技术交流等方面有着极为重要的地位。在当今信 息时代,本课程又被赋予了计算机绘图、计算机辅助设计和辅助制造等新概念、新任 务。因而,本课程是所有工科专业必不可少的一门技术基础课,识读和绘制工程图样应 当成为每个工程技术人员所应掌握的一项技能。

2. 本课程的主要任务和学习内容

本课程的主要任务就是学习识读和绘制机械工程图样,并掌握其基本知识、原理和 方法,培养学生识读和绘制机械工程图样的能力以及工程技术人员应具备的空间思维、 空间想象能力和严谨细致的工作作风。内容包括:国家标准《机械制图》的基本规定; 物体三视图的形成原理、投影规律和作图方法;四大类典型零件图的识读和绘制;标准 件和常用件的画法与标注;装配图的识读和绘制(含测绘)。

本课程通过四大类典型零件的实例分析与实战练习,将零件的各种表达方法、尺寸 标注以及技术要求等内容贯穿其中,逐步培养学生的空间想象和思维能力以及绘图与读 图能力;通过典型装配体的拆装与测绘,以及 AutoCAD 绘图软件的应用(此内容另有 配套教材:《机械 CAD 实用教程——AutoCAD 2010 版》,孙凤鸣、符爱红主编),进一 步培养学生的实际工程绘图技能。同时,在教学过程中也有意识地培养学生认真负责的

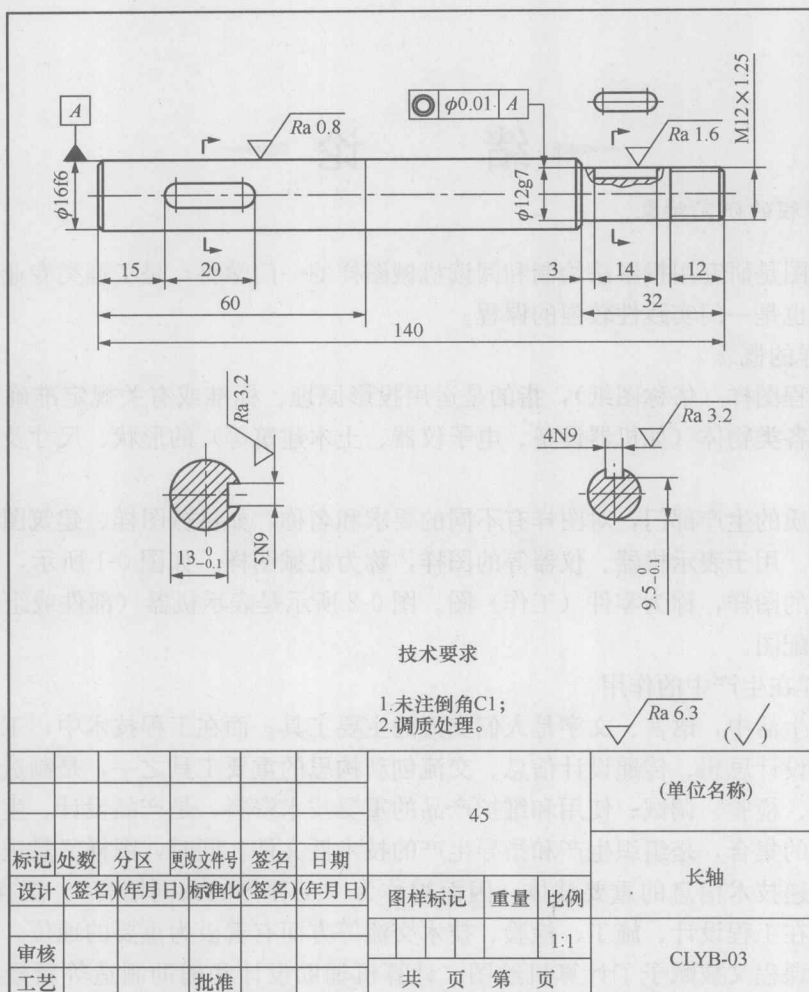


图 0-1 零件工作图

工作态度和严谨、细致、规范的工作作风，提高学生的综合素质，逐步形成综合职业能力和可持续发展能力，同时为后续专业课程的学习打下基础。

3. 本课程的学习方法

学习本课程需要注意以下几个方面的问题。

1) 空间想象和空间思维与投影分析和绘图过程紧密结合

本课程的核心内容是用投影法在二维平面上表达空间几何元素以及形体与其投影之间的对应关系，绘图和读图是反映这一对应关系的具体形式。因此，在学习过程中应由浅入深地反复进行绘图和读图的实践，多画、多读、多想，不断地由物画图，由图想物，逐步提高空间想象能力和空间分析能力，这是本门课程区别于其他课程的重要方面。

2) 理论联系实际，掌握正确的方法和技能

本课程实践性极强。在掌握基本概念和理论的基础上，必须通过绘图和读图来实

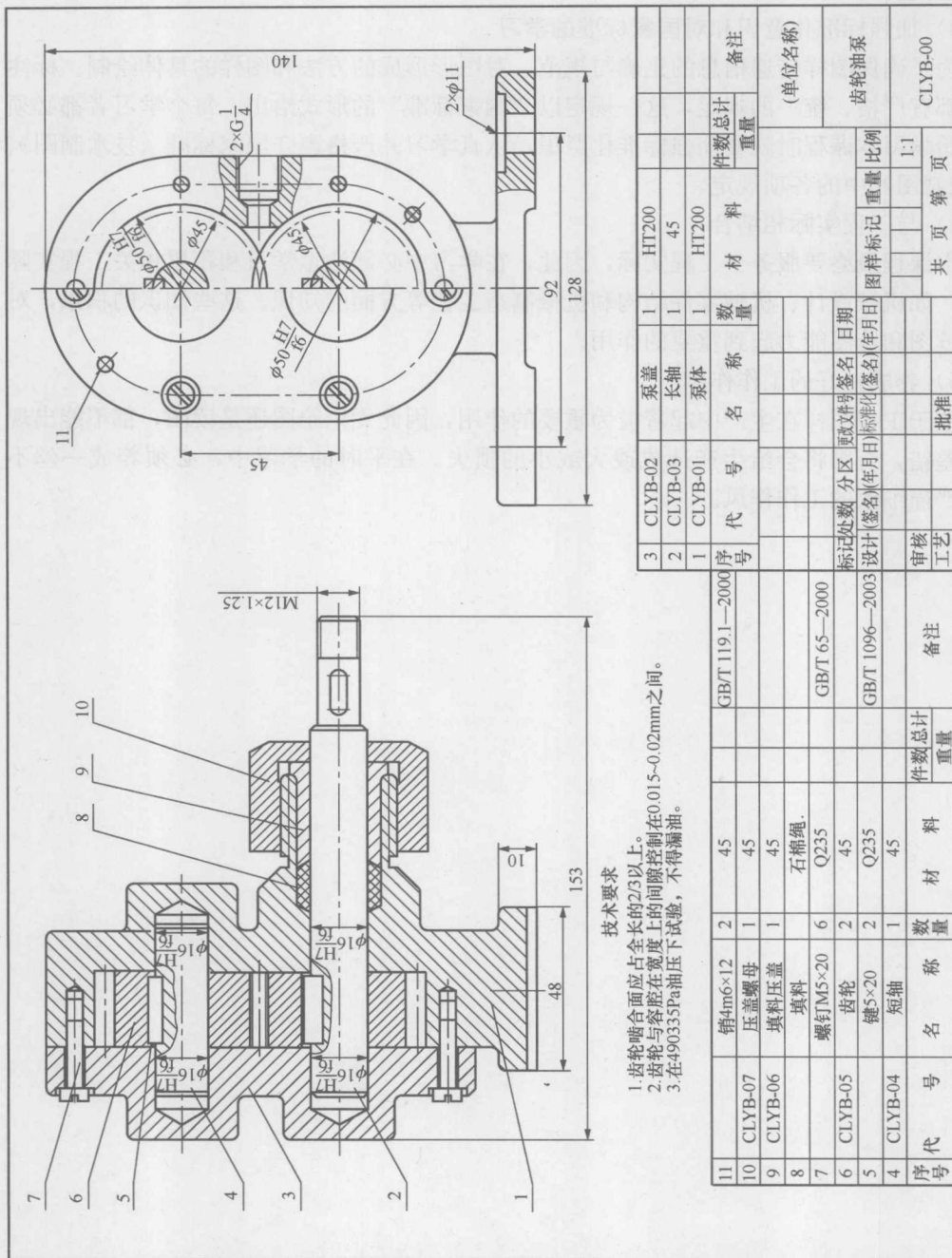


图 0-2 齿轮油泵装配图



践,才能学会运用理论去分析和解决实际问题的正确方法和步骤。掌握正投影法的特性,注意视图投影规律和对应关系是学好本课程的基础,大量必要的绘图训练是学好本课程的关键。

3) 加强标准化意识和对国家标准的学习

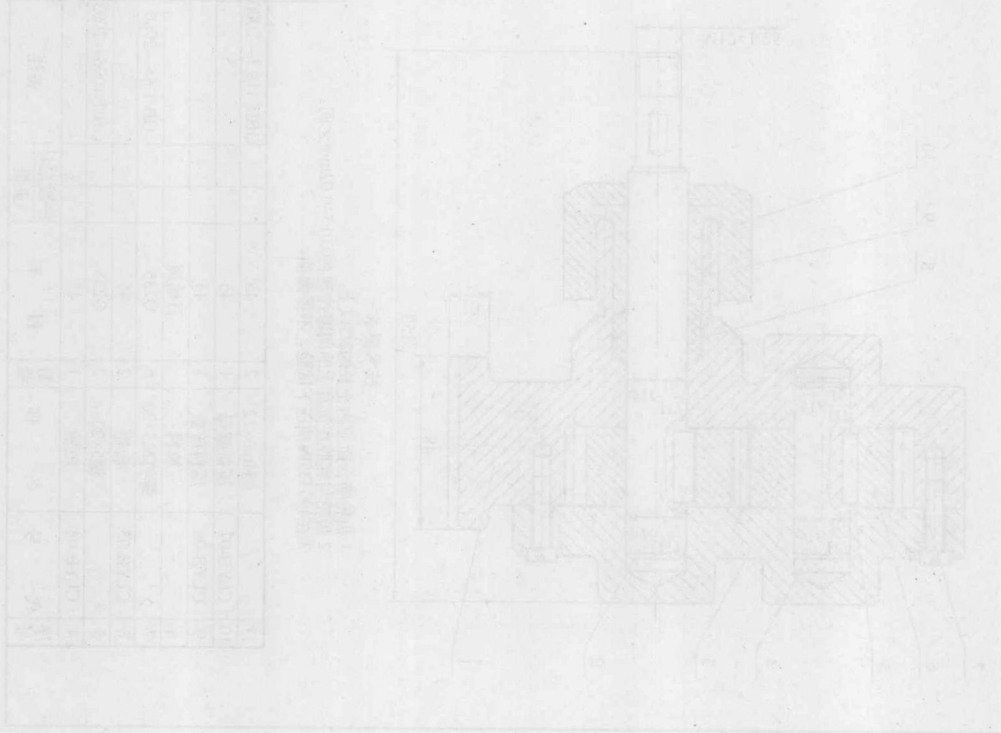
为了确保图样传递信息的正确与规范,对图形形成的方法和图样的具体绘制、标注方法都有严格、统一的规定,这一规定以“国家标准”的形式给出。每个学习者都必须从开始学习本课程时就要加强标准化意识,认真学习并严格遵守国家标准《技术制图》、《机械制图》中的各项规定。

4) 与工程实际相结合

本课程最终要服务于工程实际,因此,在学习时必须注意学习和积累相关工程实际知识,如机械设计、机械零件结构和机械制造工艺等方面的知识。这些知识的积累,对加强读图和绘图能力起到重要的作用。

5) 养成良好的工作作风

鉴于工程图样在生产中起着极为重要的作用,因此无论绘图还是读图,都不能出现任何差错,否则将会给生产造成或大或小的损失。在平时的学习中,必须养成一丝不苟、严谨细致的工作作风。



项目 1 绘制平面图形

教学目标

1. 学会常用绘图工具和仪器的使用方法。
2. 明确国家标准《机械制图》关于图纸幅面、格式、比例、字体的规格和写法、各种图线用途及其画法、尺寸的组成与标注方法等方面的基本规定。
3. 学会等分圆周和多边形、斜度和锥度、圆弧连接等平面图形的作图方法。

引导知识 1.1 常用绘图工具和仪器

在机械制图中，常用的绘图工具及仪器有图板、丁字尺、三角板、圆规、分规和铅笔。

1. 图板和丁字尺

图板是绘图时用来固定图纸的矩形木板，由板面和导边组成，常用的有 0 号、1 号、2 号。板面必须平整，用于固定图纸，左侧作为丁字尺的导边，如图 1-1 所示。

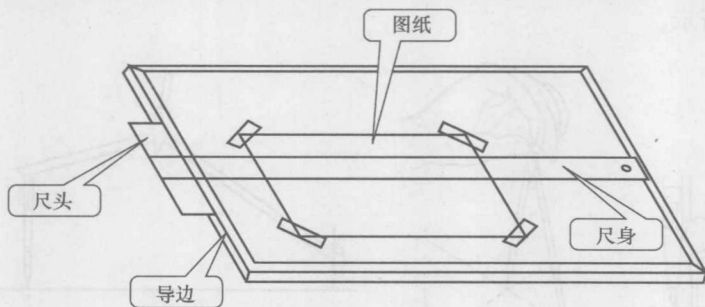


图 1-1 图板和丁字尺

丁字尺主要用来画水平线，由互相垂直的尺头和尺身组成。使用时左手按住尺头，且紧贴图板左导边，根据需要上下移动用来画水平线或对图纸进行定位。

2. 三角板

每副三角板有两块，一块为 45° ，另一块为 30° 、 60° ，两块三角板配合使用，可画出已知直线的平行线和垂直线，如图 1-2 所示。三角板与丁字尺配合时，可画出垂直线以及与水平方向成 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等角度的倾斜线，如图 1-3 所示。

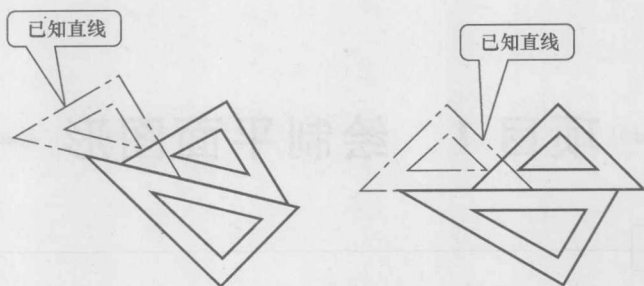


图 1-2 用三角尺作已知直线的平行线和垂直线

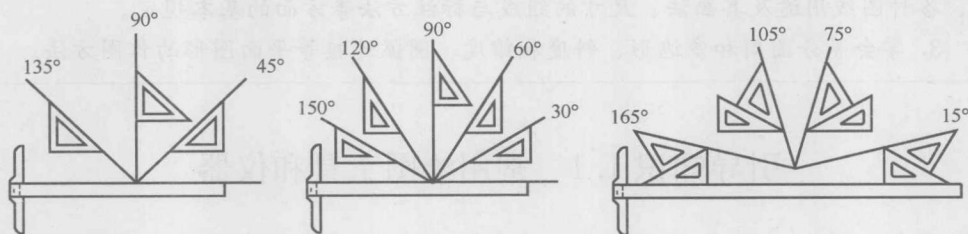


图 1-3 用三角尺绘制特殊角度线

3. 圆规和分规

圆规是用来画圆和圆弧的工具。使用前应调节好针脚，使针尖略长于铅芯，且应使针尖和笔尖与纸面大致保持垂直。圆规上使用的铅芯，应比铅笔的铅芯软一号，圆规的用法如图 1-4 所示。

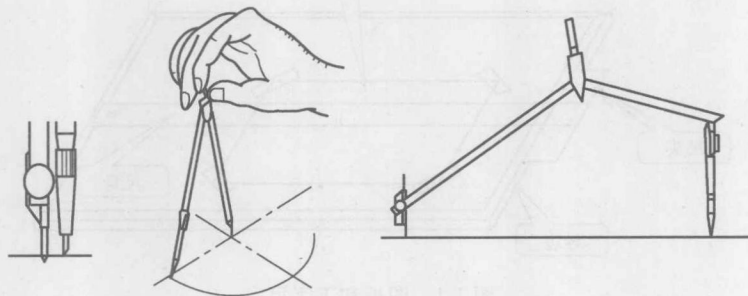


图 1-4 圆规的用法

分规是等分线段、量取尺寸的工具。分规两脚的针尖在并拢后应能对齐，分规的使用如图 1-5 所示。

4. 铅笔

铅笔中铅芯的软硬用 B 或 H 表示，B 前数字愈大，表示铅芯愈软；H 前数字愈大，表示铅芯愈硬。绘图时，一般采用 H、2H 画细实线、虚线、细点画线；用 HB 写字、

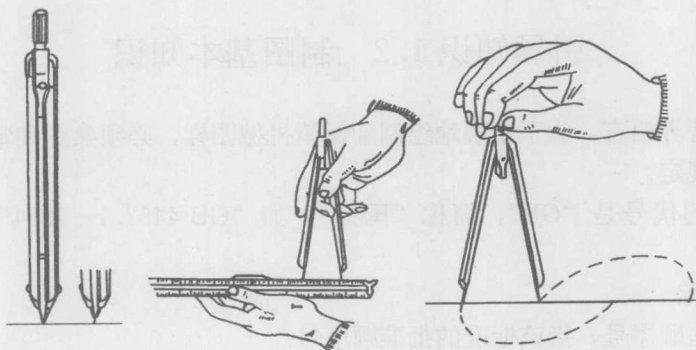


图 1-5 分规的用法

注尺寸；用 B、2B 加深粗实线。铅笔应从没有标号的一段开始削磨使用。画图时应使铅笔略向运动方向倾斜，并使之与水平线大致成 75° 角，如图 1-6 所示，且用力要得当。

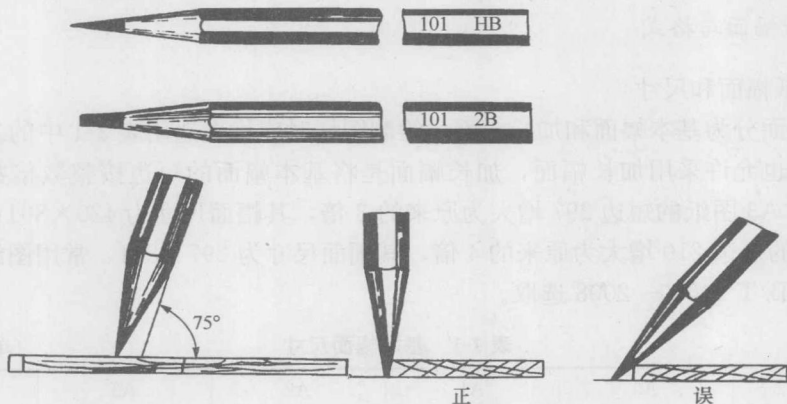


图 1-6 铅笔的使用方法

5. 曲线板

曲线板常用来画非圆曲线，常用曲线板如图 1-7 所示。

画图时，应徒手轻轻用铅笔把所求曲线上各点大致相连，然后选择曲线板上曲率与之相吻合的线段将徒手连成的曲线光滑地画出，注意各段曲线的末端应留一段不画，以用于连接下一段曲线。



图 1-7 曲线板

提示：正确使用绘图仪器，将会帮助人们迅速、准确地绘制工程图，所以从开始就应该养成良好的绘图习惯，使绘图工具和仪器真正成为人们的绘图助手。



引导知识 1.2 制图基本知识

图样是工程界语言,为了正确地绘制和阅读机械图样,必须熟悉和掌握机械制图国家标准的一般规定。

国家标准的代号是“GB”,简称“国标”,如“GB 4457.1—1984”,其含义如下所述:

GB:指国标。

4457.1:是顺序号,指该标准的批准顺序号。

1984:是指该标准的颁布实施的年份。

在机械制图中也应用了一些技术制图的国家标准。如“GB/T 17452—1998”中“T”表示推荐性(“GB/T”代表“推荐性国标”),“17452”是顺序号。

机械制图的基本知识包括图纸幅面与格式、比例、字体、图线和尺寸标注。

1. 图纸幅面与格式

1) 图纸幅面和尺寸

图纸幅面分为基本幅面和加长幅面,绘制图样时应优先选用表 1-1 中的基本幅面尺寸。必要时也允许采用加长幅面,加长幅面是将基本幅面的短边按整数倍数增加。如 A3×3 即将 A3 图纸的短边 297 增大为原来的 3 倍,其幅面尺寸为 420×891;A4×4 是将 A4 图纸的短边 210 增大为原来的 4 倍,其幅面尺寸为 297×841,常用图纸的加长幅面可参阅 GB/T 14689—2008 选取。

表 1-1 基本幅面尺寸

(单位: mm)

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

2) 图框格式

无论图样是否装订,在图纸上必须画出图框线,图框线用粗实线绘制,其格式有不留装订边和留有装订边两种,如图 1-8 (a) 所示为留有装订边的图框格式,如图 1-8 (b) 所示为不留装订边的图框格式,其周边尺寸 e、a、c 按表 1-1 中的规定选取。

加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定,如 A3×3 应按 A2 确定。

3) 标题栏

绘制图样时,每张图纸必须有标题栏,标题栏位于图框的右下角,标题栏的文字方向为看图方向,其格式按 GB/T 10609.1—1989 的规定绘制,如图 1-9 所示。

为了方便学习,在学校制图作业中标题栏建议采用如图 1-10 所推荐的格式。

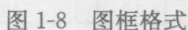


图 1-8 图框格式

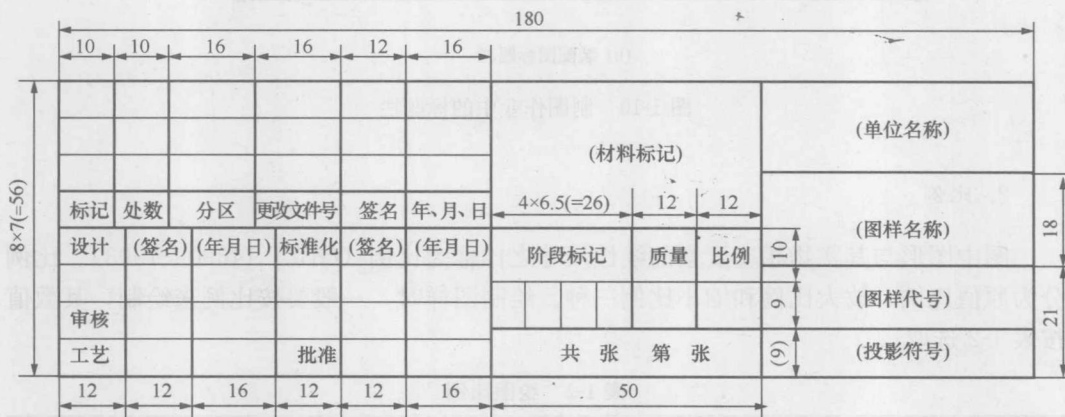


图 1-9 国家标准规定的标题栏格式



(图样名称)			比例	材料	数量	(图号)
制图	(姓名)	(学号)	(校名 班号)			
审核						
12	23	20	12	12	12	
120						

7×4=28

(a) 零件图标题栏

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(b) 装配图标题栏

图 1-10 制图作业中的标题栏

2. 比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例（GB/T 14690—1993）。比例分为原值比例、放大比例和缩小比例三种。绘制图样时，一般要按比例来绘制，其数值按表 1-2 选取。

表 1-2 绘图比例

种 类	比 例
原值比例（比值为 1 的比例）	1 : 1
缩小比例（比值小于 1 的比例）	(1 : 1.5)(1 : 2)(1 : 2.5)(1 : 3)(1 : 4)1 : 5(1 : 6)1 : 10(1 : 1.5×10 n)1 : 2×10 n (1 : 2.5×10 n)(1 : 3×10 n)(1 : 4×10 n)1 : 5×10 n (1 : 6×10 n)1 : 1×10 n
放大比例（比值大于 1 的比例）	(2.5 : 1)(4 : 1)5 : 1 2 : 1(2.5×10 n : 1)(4×10 n : 1)5×10 n : 1 2×10 n : 1 1×10 n : 1

注：1. n 为正整数。

2. 括号内的数值尽可能不用。

为了反映机件的真实大小，绘制图样时应尽可能按原值比例绘制。比例用符号“:”表示，一般应注写在标题栏的“比例”栏内，如1:1、1:5等。必要时可在视图名称的下方或右侧标注，如A/1:2、B—B/5:1、平面图1:200等。

3. 字体

在图样中经常需要用汉字、数字和字母来标注尺寸及对机件进行有关文字说明(GB/T 14691—1993)。在图样中书写汉字、数字、字母必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的号数即为字体的高度。字体高度的公称尺寸系列为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm共8种。若要书写大于20号的字，字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比例增加。

1) 汉字

图样上的汉字应写成长仿宋体，字高不小于3.5mm，字宽约为字高的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 。长仿宋体的基本笔画及常用字号的书写示例如图1-11所示。

2) 字母和数字

字母及数字分A型和B型，A型字体的笔画宽度为字高的1/14，B型字体的笔画宽度为字高的1/10。字母和数字可写成直体字，也可写成斜体字。斜体字的字头向右倾斜，与水平基准线成75°角，其书写示例如图1-12所示。

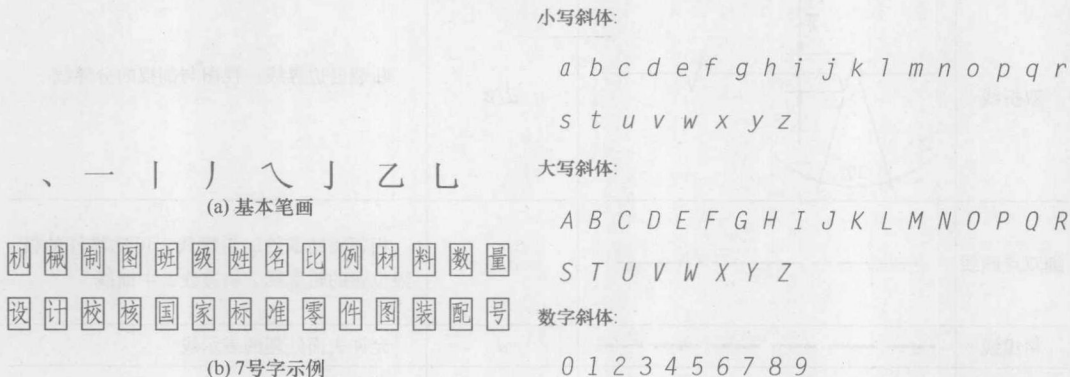


图 1-11 长仿宋体书写示例

图 1-12 斜体字书写示例

3) 其他

在图样标注时，用做指数、分数、注脚、极限偏差等的数字和字母，一般采用比上述文字小一号的字体书写。

4. 图线

1) 线型

国家标准(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)中规定的机械图样的图线名称、形式、宽度及用途列于表1-3中。