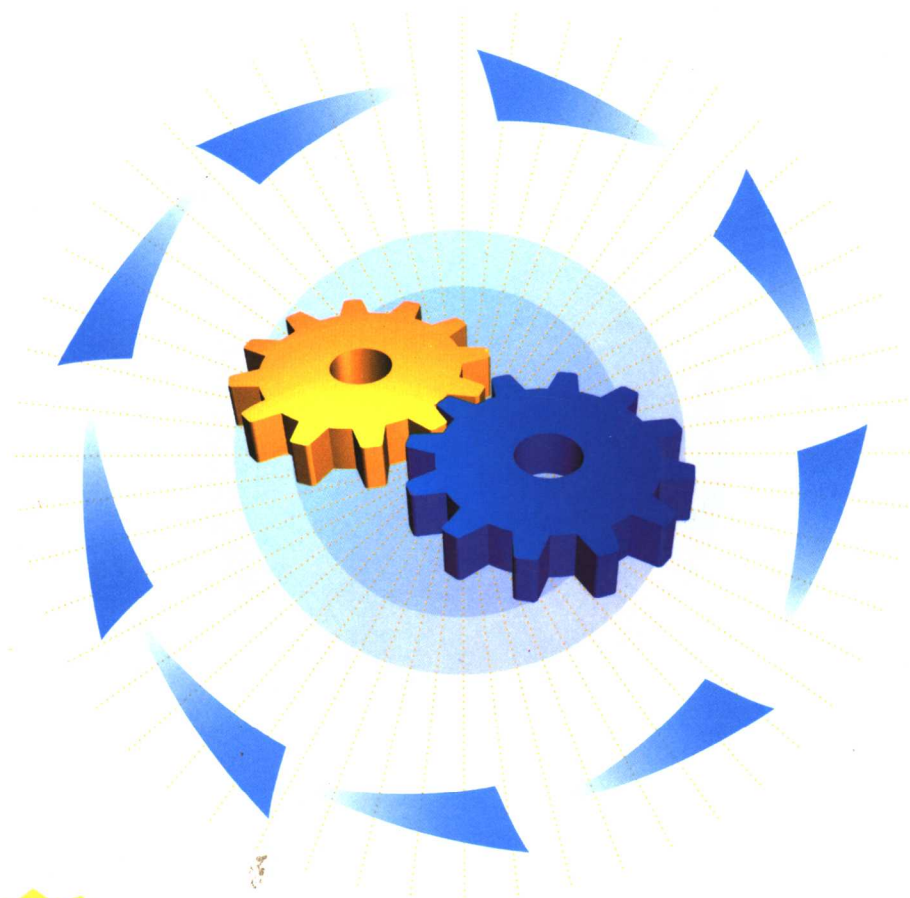


中国高等职业技术教育研究会推荐
高职系列教材

机械制图

(含习题集)

■ 主编 蓝汝铭 副主编 吴让利



面向
21世纪
高级应用型人才



西安电子科技大学出版社

[http:// www.xduph.com](http://www.xduph.com)

中国高等职业技术教育研究会推荐

高职系列教材

机械制图

(含习题集)

主 编 蓝汝铭
副主编 吴让利
参 编 赵振华
贺健琪
王 坚

西安电子科技大学出版社

2002

内 容 简 介

本书根据教育部《高等学校工程专科机械制图课程教学基本要求》的精神编写而成,内容包括:制图基本知识、投影基本知识、组合形体中的截交线和相贯线、组合体、机件的表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图、展开图、计算机绘图和附录等。全书采用了新颁布的国家技术制图标准。本书含有习题集。

本书可供高等职业学校作为机械类专业的“机械制图”教材。对于不同专业,可对教材内容酌情删减。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图 / 蓝汝铭主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2002.8

高职系列教材

ISBN 7-5606-1136-2

I. 机… II. 蓝… III. 机械制图-高等学校: 技术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 035814 号

责任编辑 云立实 李在贵

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 陕西光大印务有限责任公司

版 次 2002年8月第1版 2002年11月第2次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 28.5

字 数 519千字

印 数 4 001~10 000册

定 价 30.00元(含习题集)

ISBN 7-5606-1136-2/TH·0030(课)

XDUP 1407001-2

* * * 如有印装问题可调换 * * *

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志,无标志者不得销售。

序

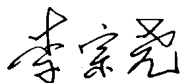
在即将跨入 21 世纪的前夕，中共中央、国务院召开了第三次全国教育工作会议，并颁发了《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》，进一步明确了高等职业教育的重要地位，指出“高等职业教育是高等教育的重要组成部分。要大力发展高等职业教育。”在这一方针的指引下，我国高等职业教育取得了空前规模的发展。至 1999 年，从事高等职业教育的高等职业学校、高等专科学校和独立设置的成人高校已达 1345 所，占全国高校总数的 69.2%；专科层次的在校生占全国高校在校生的 55.37%，毕业生占高校毕业生总数的 68.5%。这些数字表明，高等职业教育在我国高等教育事业中占有极其重要的地位，在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。随着社会的发展、科技的进步，以及我国高等教育逐步走向大众化，我国的高等职业教育必将进一步发展壮大。

在高等职业教育大发展的同时，也有着许多亟待解决的问题。其中最主要的是按照高等职业教育培养目标的要求，培养一批“双师型”的中青年骨干教师；编写出一批有特色的基础课和专业主干课教材；创建一批教学工作优秀学校。

为解决当前高职教材严重匮乏的问题，西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会联合策划、组织编写了计算机及应用电子技术两个专业的教材，现已出版。本系列教材，从策划到主编、主审的遴选，从成立专家组反复讨论大纲，研讨职业教材特色到书稿的字斟句酌，每走一步都比较扎实、十分精心。作者在编写中紧密联系实际，尽可能地吸收新理论、新技术、新工艺，并按照案例引入、改造拓宽、课题综合（通过一个大型的课题，综合运用所学内容）的思路，进行编写，努力突出高职教材的特点。本系列教材内容取材新颖、实用；层次清楚，结构合理；文笔流畅，装帧上乘。这套教材比较适合高等职业学校、高等专科学校和成人高校等高等职业教育的需要。

教材建设是高等职业院校基本建设的主要工作之一，是教学内容改革的重要基础。为此，有关高职院校都十分重视教材建设，组织教师积极参加教材编写，为高职教材从无到有，从有到优而辛勤工作。但高职教材的建设还刚刚起步，还需要做艰苦的工作，我们殷切地希望广大从事高等职业教育的教师，在教书育人的同时，组织起来，共同努力，编写出一批高职教材的精品，为推出一批有特色的、高质量的高职教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长



高等职业技术教育“计算机及应用电子技术专业” 教材编审专家委员会

主任：闵光太(中国高等职业技术教育研究会副会长，
金陵职业大学校长，教授)

副主任：俞克新(中国高等职业技术教育研究会秘书长，研究员)

孙建京(北京联合大学教务长，副教授)

余苏宁(深圳职业技术学院计算机应用工程系副主任，副教授)

李荣才(西安电子科技大学出版社总编辑，教授)

计算机组

组长：余苏宁(兼)

成员：(按姓氏笔画排列)

丁桂芝(天津职业大学计算机工程系主任，副教授)

朱振元(长沙大学高级工程师)

张 燕(金陵职业大学计算机系讲师)

唐连章(广州大学副教授)

韩伟忠(金陵职业大学计算机系主任，副教授)

樊月华(北京联合大学应用技术学院副教授)

颜 彬(江汉大学副教授)

应用电子技术组

组长：孙建京(兼)

成员：(按姓氏笔画排列)

付植桐(天津职业大学副教授)

刘守义(深圳职业技术学院电子通信工程系副主任，高工)

李建民(江汉大学应用物理系副主任，副教授)

高泽涵(广州大学机电工程系副主任，高级实验师)

鲁宇红(金陵职业大学副校长，副教授)

熊幸明(长沙大学工程系主任，副教授)

总策划：梁家新

策 划：马乐惠 徐德源 云立实

前 言

本教材是根据目前高等职业学校教学改革的具体情况，从“适用、够用”的要求出发，为适应机械类专业的制图教学编写而成的。

鉴于当前高职高专教学改革形势的发展，本教材对原有的制图教学内容作了适当的改动，删除了四心法绘制椭圆、迹线平面等内容，增加了计算机绘图（平面部分）的内容。本教材还编写了“表面展开”一章，可供有关学校选用。

本教材中涉及到的制图标准均系最新公布的国家制图标准。由于中国加入 WTO，对外交往日益增多，本教材还介绍了第三角画法等英、美国家采用的绘图标准。

本教材由西安航空技术高等专科学校蓝汝铭担任主编，参加编写的有：陕西国防工业职业技术学院吴让利，西安航空技术高等专科学校贺健琪、王坚，陕西工业职业技术学院赵振华等。

本教材由西安电子科技大学张树亭主审。参加审稿的还有西安仪表工业学校张素芳，陕西能源职业技术学院汪远华，陕西国防工业职业技术学院田莉坤、徐秀娟、杨建伟，陕西工业职业技术学院拓晓华，陕西省交通学校卢素琴等。对以上参与本教材审查、修改的同志，在此表示衷心的感谢。

由于参加编写的各位老师的水平和认识不尽一致，各校的教学改革情况也不尽相同，书中难免存在不适应各校制图教学的问题和缺陷，欢迎使用本教材的教师和读者批评指正。

编 者
2002. 4. 4

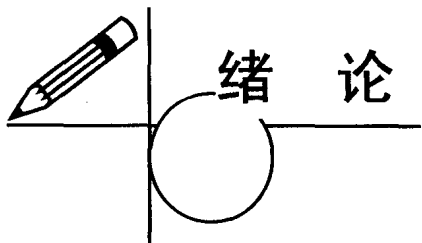
目 录

绪论.....	1	第3章 组合形体中的截交线和相贯线.....	49
第1章 制图基本知识.....	3	3.1 截交线.....	49
1.1 制图国家标准.....	3	3.1.1 圆柱表面的截交线.....	49
1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689—1993).....	3	3.1.2 圆锥体表面的截交线.....	50
1.1.2 比例(GB/T14690—1993).....	4	3.1.3 圆球表面的截交线.....	52
1.1.3 字体(GB/T14691—1993).....	5	3.1.4 同轴回转体表面的截交线.....	52
1.1.4 图线(GB/T17450—1998).....	6	3.2 相贯线.....	53
1.2 一般尺寸注法.....	7	3.2.1 用表面找点法绘制相贯线.....	54
1.2.1 基本规则.....	7	3.2.2 用辅助平面绘制相贯线.....	55
1.2.2 尺寸组成.....	7	3.2.3 组合形体表面相贯线的绘制方法.....	56
1.2.3 尺寸注法.....	8	3.2.4 相贯线的简化画法和特殊情况的 相贯线.....	56
1.3 图形绘制方法.....	11	第4章 组合体.....	58
1.3.1 绘图的方法和步骤.....	11	4.1 概述.....	58
1.3.2 作正多边形.....	12	4.2 组合体视图绘制方法.....	59
1.3.3 斜度与锥度.....	12	4.3 组合体的尺寸标注.....	62
1.3.4 圆弧连接.....	13	4.4 组合体视图的读图方法.....	64
1.3.5 平面图形的画法.....	16	第5章 机件的表达方法.....	68
第2章 投影基本知识.....	19	5.1 视图(GB/T17451—1998).....	68
2.1 三投影面体系.....	19	5.1.1 基本视图.....	68
2.1.1 投影法及其分类.....	19	5.1.2 局部视图.....	70
2.1.2 正投影的特性.....	20	5.1.3 斜视图.....	71
2.1.3 三面投影.....	20	5.2 剖视图(GB/T 17452—1998).....	72
2.2 点、线、平面、曲面的投影基本规律.....	25	5.2.1 剖视图的概念.....	73
2.2.1 点的投影.....	26	5.2.2 剖视图的种类.....	76
2.2.2 直线的投影.....	29	5.2.3 剖切方法.....	78
2.2.3 平面的投影.....	33	5.3 断面图.....	82
2.2.4 曲面的投影.....	37	5.3.1 重合断面.....	82
2.3 基本形体的投影规律.....	39	5.3.2 移出断面.....	83
2.3.1 平面体的投影.....	39	5.4 局部放大图和简化画法.....	85
2.3.2 回转体的投影.....	41	5.4.1 局部放大图.....	85
2.3.3 基本体的尺寸标注.....	46	5.4.2 简化画法.....	86
		5.5 表达方法的综合举例.....	90

5.6 第三角投影法简介	91	7.3.2 合理标注尺寸应满足的要求	131
5.6.1 第一、三角投影体系的比较	91	7.3.3 零件尺寸标注举例	135
5.6.2 第三角投影法基本视图的形成及其配置(GB/T 14692—93)	94	7.4 零件图的技术要求	135
5.6.3 国际标准中的有关规定	94	7.4.1 表面粗糙度	135
第6章 标准件和常用件	95	7.4.2 公差与配合	137
6.1 螺纹	95	7.4.3 公差与配合的标注方法	139
6.1.1 螺纹的形成	95	7.4.4 形状和位置公差	140
6.1.2 螺纹的基本要素和分类	96	7.5 零件上常见的工艺结构	142
6.1.3 螺纹的规定画法和标注	99	7.5.1 零件铸造工艺结构	142
6.2 螺纹紧固件及其联接	103	7.5.2 零件加工工艺结构	145
6.2.1 常用螺纹紧固件及其标记	104	7.6 零件测绘	147
6.2.2 常用螺纹紧固件的画法	104	7.6.1 零件测绘的方法和步骤	147
6.2.3 螺纹紧固件的联接画法	106	7.6.2 零件尺寸的测量方法	150
6.3 键及销联接	109	7.7 读零件工作图	151
6.3.1 常用键的型号	109	7.7.1 读图要求	151
6.3.2 键槽的画法和尺寸标注及其标记示例	110	7.7.2 读图的方法和步骤	151
6.3.3 键联接画法	111	第8章 装配图	154
6.3.4 销及其联接	111	8.1 装配图的作用和内容	154
6.4 滚动轴承	112	8.1.1 装配图的作用	154
6.4.1 滚动轴承的结构和分类	112	8.1.2 装配图的内容	155
6.4.2 滚动轴承的画法	112	8.2 装配图的视图表达方法	158
6.4.3 滚动轴承的代号(GB/T 272—93)	113	8.2.1 装配图的基本表达方法	158
6.5 齿轮	117	8.2.2 装配图的规定画法	158
6.6 弹簧	122	8.2.3 装配图的特殊画法	159
6.6.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分名称及尺寸计算	122	8.3 装配图的绘制方法	160
6.6.2 弹簧的画法	123	8.3.1 选择表达方案	160
6.6.3 圆柱螺旋压缩弹簧的作图步骤	124	8.3.2 绘图方法与步骤	160
6.6.4 圆柱螺旋压缩弹簧的图样格式	124	8.4 常见装配体结构的合理性	165
第7章 零件图	125	8.5 装配体的测绘方法与步骤	167
7.1 零件图的作用和内容	125	8.5.1 了解测绘对象并拆卸零、部件	167
7.2 典型零件的视图选择	126	8.5.2 画装配示意图	168
7.2.1 零件图的视图选择	126	8.5.3 测绘零件并画零件草图	168
7.2.2 典型零件的视图选择	127	8.5.4 画装配图	168
7.3 零件图的尺寸标注	129	8.5.5 画零件工作图	169
7.3.1 零件图尺寸标注的基本步骤	130	8.6 装配图的读图方法与步骤	169
		8.7 由装配图拆画零件图	172
		第9章 展开图	174
		9.1 概述	174

9.1.1 展开图.....	174	10.3.7 移动.....	207
9.1.2 绘制展开图的方法.....	174	10.3.8 旋转.....	208
9.1.3 利用旋转法求一般位置直线的实长.....	174	10.3.9 删除.....	208
9.2 平面形体的展开.....	175	10.3.10 拉伸.....	208
9.3 可展曲面的展开.....	176	10.3.11 比例缩放.....	209
9.3.1 圆柱面的展开.....	176	10.3.12 延伸.....	209
9.3.2 圆锥面的展开.....	177	10.3.13 改变长度.....	210
9.3.3 方圆变口接头的展开.....	178	10.3.14 修剪.....	210
9.4 不可展曲面的展开.....	179	10.3.15 打断.....	211
第 10 章 计算机绘图.....	180	10.3.16 分解.....	211
10.1 概述.....	180	10.3.17 倒角.....	212
10.1.1 AutoCAD 2000 的启动.....	180	10.3.18 倒圆.....	212
10.1.2 熟悉 AutoCAD 窗口.....	180	10.3.19 编辑图案填充.....	213
10.1.3 从启动对话框开始.....	182	10.4 图层和对象特性.....	214
10.1.4 AutoCAD 坐标系.....	183	10.4.1 概述.....	214
10.1.5 调整捕捉和栅格对齐方式.....	184	10.4.2 使用图层.....	214
10.1.6 捕捉对象上的几何点.....	185	10.4.3 使用颜色.....	217
10.1.7 设置执行对象捕捉.....	186	10.4.4 使用线型.....	218
10.1.8 创建临时参照点和使用点过滤器.....	187	10.4.5 使用线宽.....	219
10.1.9 使用自动追踪.....	188	10.5 向图形中添加文字.....	219
10.2 绘图命令.....	190	10.5.1 概述.....	219
10.2.1 绘直线.....	191	10.5.2 处理文字样式.....	219
10.2.2 绘多段线.....	191	10.5.3 使用单行文字.....	220
10.2.3 绘多线.....	192	10.5.4 使用多行文字.....	223
10.2.4 绘正多边形.....	194	10.6 尺寸标注.....	226
10.2.5 绘圆.....	195	10.6.1 概述.....	226
10.2.6 绘圆弧.....	196	10.6.2 标注的概念.....	226
10.2.7 绘样条曲线.....	196	10.6.3 创建标注.....	226
10.2.8 绘椭圆.....	197	10.6.4 标注单个对象.....	227
10.2.9 创建面域.....	198	10.6.5 标注多个对象.....	228
10.2.10 图案填充区域.....	199	10.6.6 编辑标注.....	228
10.3 图形编辑命令.....	200	10.6.7 创建引线 and 注释.....	229
10.3.1 选择对象.....	200	10.6.8 创建标注样式.....	230
10.3.2 编辑对象特性.....	202	10.6.9 管理标注样式.....	232
10.3.3 复制.....	204	10.6.10 标注形位公差.....	232
10.3.4 偏移.....	205	10.7 块的应用.....	234
10.3.5 镜像.....	206	10.7.1 概述.....	234
10.3.6 阵列.....	206	10.7.2 块操作.....	234
		10.7.3 定义块.....	234

10.7.4 插入块	236	10.9.1 概述.....	238
10.7.5 分解块	237	10.9.2 打印图形.....	239
10.8 使用外部参照	237	附录	241
10.8.1 附着外部参照	237	参考文献	261
10.8.2 管理外部参照	238		
10.9 打印图形.....	238		



1. 本课程的研究对象

机械制图是机械类专业必修的技术基础课程之一，其主要内容是研究用投影方法绘制机械图样的理论和基本规则。

工业生产中，为了准确表达加工、装配对象的形状、大小、相对位置以及材料、加工方法和其它技术要求，必须按照投影规则和国家标准规定的方法绘制出加工、装配对象的图形并附以必要的文字说明，制作出工程图样。设计过程中，设计者需要利用图样来表达自己的构思和进行设计思想的交流。加工、制造过程中，生产者通过图样了解加工对象的形状、尺寸，控制加工生产。因此，图样被比喻为工程界的工程语言。

为了学习和掌握这门工程语言，本课程安排有如下几部分内容。

(1) 制图基础：制图基本知识，制图国家标准，投影法基本概念，点、直线和平面的投影，基本形体的投影，组合形体上的截交线、相贯线，组合体的投影等。

(2) 机械图：国家标准规定的各种图样表达方法，标准件和常用件的规定画法，零件图，装配图等。

(3) 计算机绘图：利用 AutoCAD 2000 绘制平面图形的方法，建立用户图形库的方法等。

2. 本课程的学习目的

通过本课程的学习，学生应基本掌握图样的画法和读懂中等复杂程度的机械图样，为后继课程的学习打下良好基础。为此，学生应了解和掌握以下各项内容，并培养出各项能力。

- (1) 学习正投影法的基本原理；
- (2) 培养初步的空间想象能力；
- (3) 掌握绘制和阅读机械图样的能力；
- (4) 了解图家制图标准，并培养遵守国家制图标准的基本素质；
- (5) 掌握利用计算机绘制二维图形的方法。

3. 本课程的学习方法

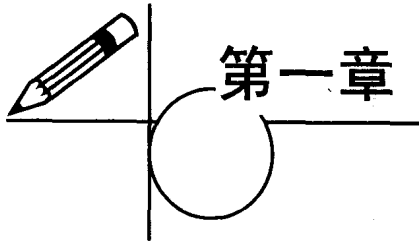
本课程是一门实践性较强的课程，培养空间想象能力、绘制和阅读机械图样，是本课程的主要内容。学生应能将三维的空间立体转化成为二维图形绘制在图样中，还应能通过对二维图样的观察，想象出图样所表达的三维空间形体。学生应注意掌握新的学习方法，通过制作模型、勾画草图等训练方法，培养自己的空间想象能力。只有这样，才能进一步掌握图样的阅读和绘制方法。

由于机械制图课程的内容是与生产实践紧密结合的，学生应该在生产实习等教学环节中，注意学习图样的表达和绘制方法。在生产实践中通过对图样的初步认识和了解，学习

并初步掌握图样的绘制和阅读方法，注意养成自觉遵守国家制图标准的习惯。

学习和掌握计算机绘图的方法对现代工程设计是非常必要的。本课程讲授的只是利用计算机绘制图形的方法，学习过程中，必须争取尽可能多地利用计算机进行绘图的实践。仅靠阅读教材介绍的方法是不可能掌握好计算机绘图技术的。

必须强调的是，尽管计算机绘图技术已经在生产实践中得到了广泛的应用，但它毕竟只是一个辅助的设计和绘图工具，仍然不能代替人的空间思维和想象能力。因此，学生还必须注意通过制图课程的学习来培养基本的空间想象能力，因为空间想象能力是工程技术人员应具备的基本能力之一。



制图基本知识

1.1 制图国家标准

图样是表达和交流技术思想的工具，是工程界的技术语言，是指导现代化生产的重要技术文件。为此，国家标准对图样上的有关内容作出了统一的规定，每个从事技术工作的人员都必须掌握并遵守这些国家标准。国家标准简称国标，用 GB 或 GB/T 表示，如技术制图《图纸幅面和格式》GB/T14689—1993 等。

本节简要介绍“图纸幅面”、“比例”、“字体”、“图线”等几个国标。

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689—1993)

绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时，也允许选用国家标准中所规定的加长幅面。

表 1-1 图纸幅面规格

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

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框分为留有装订边和不留装订边两种格式，分别如图 1-1、图 1-2 所示。但同一产品的图样应该采用同一种格式。

每张技术图样中均应画出标题栏，国家标准已对标题栏作了统一规定。在学校的制图作业中，建议采用图 1-3 所示标题栏。

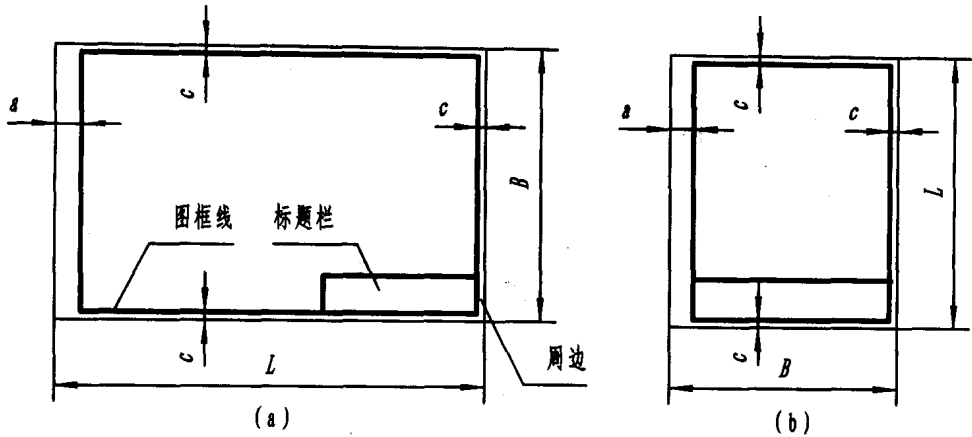


图 1-1 留有装订边的图框格式

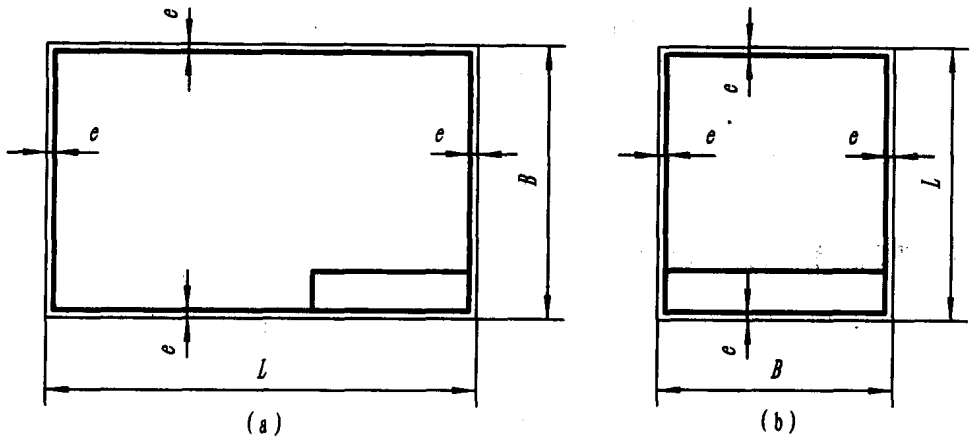


图 1-2 不留装订边的图框格式

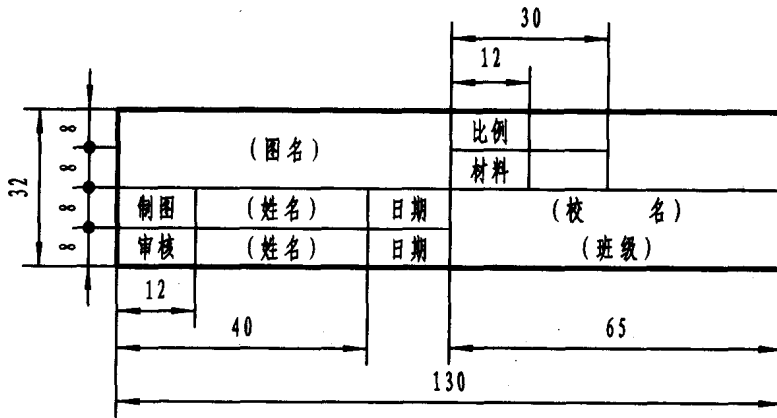


图 1-3 制图作业中推荐的标题栏格式

1.1.2 比例 (GB/T14690—1993)

图样中的图形与实物相应要素的线性尺寸之比称为图样的比例。

需要按比例绘制图样时，应由表 1-2 所规定的系列中选取适当的比例。必要时，也允许选取表 1-3 中的比例。

表 1-2 图样比例

种类	比例					
原值比例	1 : 1					
放大比例	5 : 1	2 : 1	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$	
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$

表 1-3 图样比例

种类	比例					
放大比例	4 : 1	2.5 : 1	$4 \times 10^n : 1$	$2.5 \times 10^n : 1$		
缩小比例	1 : 1.5	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 6	$1 : 1.5 \times 10^n$
	$1 : 2.5 \times 10^n$	$1 : 3 \times 10^n$	$1 : 4 \times 10^n$	$1 : 6 \times 10^n$		

为了能从图样上得到实物大小的真实概念，应尽量采用原值比例绘图。绘制大而简单的机件可采用缩小比例；绘制小而复杂的机件可采用放大比例。不论采用缩小或放大的比例绘图，图样上所标注的尺寸均为机件的实际尺寸。

1.1.3 字体 (GB/T14691—1993)

在图样上书写汉字、字母和数字时，应该做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体高度 h 的尺寸系列为：1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm。字体高度即为字体的号数。汉字写成长仿宋体，字高不应小于 3.5 mm；字母和数字可写成斜体和直体，斜体字头向右倾斜与水平线成 75° 。字体的宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。若需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

各种字体书写示例如下。

汉字示例：

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

横平竖直 注意起落 结构均匀 添满方格

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 纺织服装

拉丁字母示例：

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

阿拉伯数字示例:

0123456789 0123456789


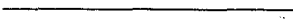

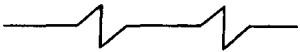



罗马数字示例:

I II III IV V VI VII VIII IX X

1.1.4 图线 (GB/T17450—1998)

常用图线的名称、型式、宽度以及在图样中的应用如表 1-4 和图 1-4 所示。

表 1-4 图线型式及用途

图线名称	图线型式	代号	一般应用
粗实线		A	可见轮廓线, 可见过渡线
细实线		B	尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合剖面的轮廓线等
波浪线		C	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		D	断裂处的边界线
虚线		F	不可见轮廓线、不可见过渡线
细点划线		G	轴线、对称中心线、轨迹线等
双点划线		K	相邻辅助零件的轮廓线、假想投影轮廓线等

图线分为粗、细两种。以粗线宽度作为基础, 细线的宽度应为粗线宽度的一半。在表 1-4 所列出的各种图线中, 除粗实线外的其它各种图线宽度都应为粗实线宽度的一半。图线宽度的推荐系列为: 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2 mm, 粗线的宽度一般按图样的大小和复杂程度在 0.5~2 mm 之间选择。

在同一图样中同类图线的宽度应基本一致, 虚线、细点划线及双点划线的线段长度和间隔应各自大致相等。图线之间相交、相切都应以线段相交或相切。若各种图线重合, 应按粗实线、点划线、虚线的先后顺序选用线型。

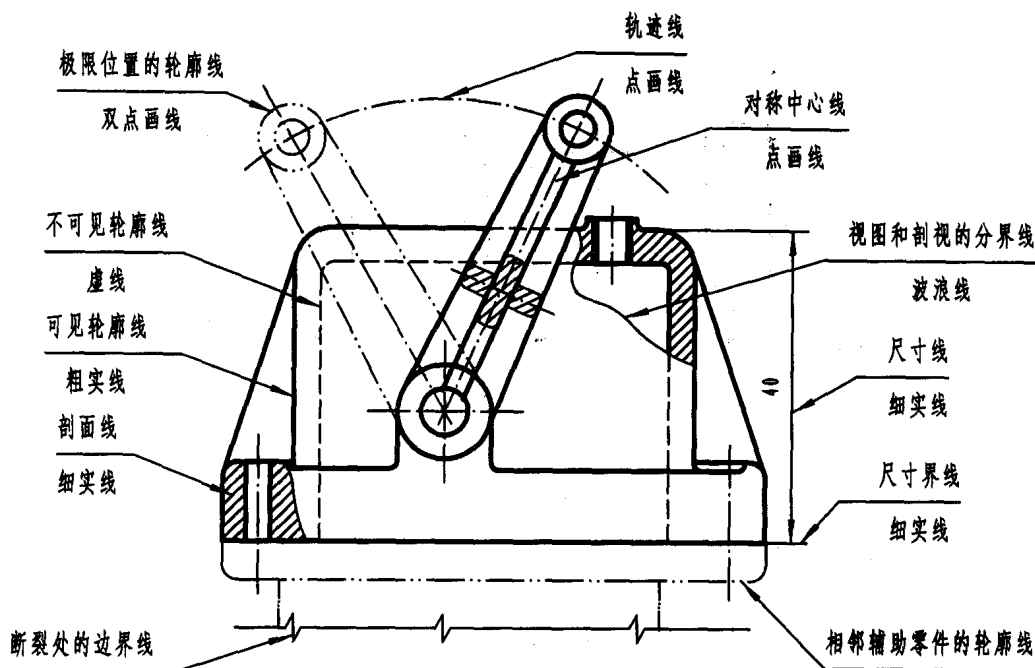


图 1-4 图线的型式及其应用示例

1.2 一般尺寸注法

图形只能表达机件的形状，而机件的大小和相对位置必须通过标注尺寸来确定。标注尺寸应严格遵守国家标准所规定的规则和方法。

1.2.1 基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中（包括技术要求和其它说明）的尺寸，以毫米为单位时，不需要标注计量单位的代号和名称，如采用其它单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称，如 45 度 30 分应写成 $45^{\circ} 30'$ 。

(3) 图样中所标注的尺寸为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清楚的图形上。

1.2.2 尺寸组成

一个完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线（包括箭头）和尺寸数字（包括符号），如图 1-5 所示。

1. 尺寸界线

尺寸界线用来表示所注尺寸的范围。尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、