

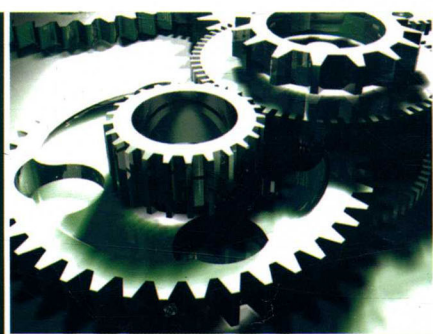
■ 全国普通高校“十三五”规划教材



机械制图 (第2版)

JIXIEZHITU

■ 主编◎陈意平 赵凤芹 朱 颜



东北大学出版社
Northeastern University Press

© 陈意平 赵凤芹 朱颜 2017

图书在版编目(CIP)数据

机械制图 / 陈意平, 赵凤芹, 朱颜. — 2版

— 沈阳: 东北大学出版社, 2017.7 (2018.6)

ISBN 978-7-5517-1659-1

全国普通高校“十三五”规划教材

I. ①机… II. ①陈… ②赵… ③朱… III. ①机械图

IV. ①TH132 ②—高等专业学校—教材

机械制图

(第2版)

主编 陈意平 赵凤芹 朱颜

副主编 刘洋 孟贺 袁军

董永强 姜鑫铭

(室书) 3331333

024-83681330 (市话)

http://www.ncupress.com

mailto:ncupress@ncupress.com

本书由陈意平、赵凤芹、朱颜担任主编。第2章由陈意平(营口理工学院)编写;第3章由陈意平(营口理工学院)编写;第4章及附录由孟贺(营口理工学院)编写;第5章由陈意平(营口理工学院)编写;第6章由陈意平(营口理工学院)编写;第7章和第9章由陈意平(营口理工学院)编写;第8章由陈意平(营口理工学院)编写;第10章由董永强(营口理工学院)编写;第11章由姜鑫铭(营口理工学院)编写。

本书在编写过程中,参考了一些同行专家编写的教材,在此特向有关作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,时间仓促,难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

东北大学出版社

· 沈阳 ·

元 03.88, 101 页

ISBN 978-7-5517-1659-1

2017年5月10日

© 陈意平 赵凤芹 朱颜 2017

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图 / 陈意平, 赵凤芹, 朱颜主编. — 2 版

— 沈阳 : 东北大学出版社, 2017. 7 (2018. 6 重印)

ISBN 978-7-5517-1629-1

全国普通高等教育“十三五”规划教材

I. ①机… II. ①陈… ②赵… ③朱… III. ①机械制
图—高等学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 175453 号

(辽 S 装)

主 编 朱 颜 赵 凤 芹 陈 意 平

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路三号巷 11 号 邮编: 110819

电话: 024-83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024-83680180 (市场部) 83687332 (社务室)

网址: <http://www.neupress.com>

E-mail: neuph@neupress.com

印 刷 者: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 17.75

字 数: 417 千字

出版时间: 2017 年 7 月第 2 版

印刷时间: 2018 年 6 月第 2 次印刷

策划编辑: 王兆元

责任编辑: 潘佳宁

责任校对: 刘乃义

封面设计: 王 鹤

责任出版: 唐敏志

东北大学出版社

· 出 ·

ISBN 978-7-5517-1629-1

定 价: 38.50 元

前 言

机械制图是高等院校工科各专业的一门重要的专业基础课。随着我国高等教育的不断发展,教育、教学方法改革的不断深入,各高校的课程体系、教学内容和手段都有较大的改变。本书以科学性、先进性、系统性和实用性为目标,结合新时期高等院校机械制图课程教学大纲的基本要求编写而成。参加编写的人员都是长期在第一线从事教学工作且具有丰富教学经验的教师。

教材编写注重学生实践能力的培养,努力使理论与应用有机地结合起来。在内容的编排上,尽量覆盖所有的知识点,内容由浅入深,循序渐进,先介绍机械制图的基本知识及应用,最后在零件图和装配图中总结和提高。为了拓宽制图知识和适应当前计算机绘图的需要,在最后一章添加了 AutoCAD 绘图基础知识,使学生可以得到更为全面的锻炼。

本书除绪论、附录外,共 10 章,并且有与之配套的《机械制图习题集》。

本书由陈意平、赵凤芹、朱颜担任主编。参加编写工作的有:第 1 章和第 5 章由刘洋(沈阳工学院)编写;第 2 章由朱颜(聊城大学)编写;第 3 章由袁军(吉林农业大学)编写;第 4 章及附录由孟贺(营口理工学院)编写;第 6 章由姜鑫铭(吉林农业大学)编写;第 7 章和第 9 章由陈意平(广东石油化工学院)编写;第 8 章由营口理工学院赵凤芹赵凤芹(营口理工学院)写;第 10 章由董永强(许昌学院)编写。

本书在编写过程中,参考了一些同行专家编写的教材以及相关书籍和文献等,在此特向有关作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2017 年 5 月 10 日

目 录

绪 论	1
第1章 制图的基本知识与技能	3
1.1 国家标准的基本规定	3
1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T14689—2008)	3
1.1.2 比例 (GB/T14690—1993)	7
1.1.3 字体 (GB/T14691—1993)	7
1.1.4 图线 (GB/T 17450—1998 和 GB/T 4457. 4—2002)	8
1.1.5 尺寸标注 (GB/T4458. 4—2003, GB/T16675. 2—2012)	10
1.2 绘图工具的使用方法	14
1.2.1 图板、丁字尺和三角板	14
1.2.2 铅 笔	14
1.2.3 圆规和分规	15
1.3 几何作图	16
1.3.1 等分圆周及作正多边形	16
1.3.2 斜度和锥度	17
1.3.3 圆弧连接	18
1.3.4 常用平面曲线	23
1.4 平面图形分析及画法	24
1.4.1 平面图形的尺寸分析	24
1.4.2 平面图形的线段分析	25
1.4.3 平面图形的绘图步骤	25
1.5 徒手画图	27
第2章 投影基础	29
2.1 投影法和三视图的形成	29
2.1.1 投影法	29
2.1.2 正投影的基本性质	30
2.1.3 三视图的形成及其投影规律	31

2.2 点的投影	33
2.2.1 点在三投影面体系中的投影规律	33
2.2.2 点的投影与直角坐标的关系	34
2.2.3 两点的相对位置	35
2.3 直线的投影	37
2.3.1 直线的三面投影	37
2.3.2 直线的投影特性	38
2.3.3 直线上的点	40
2.3.4 两直线的相对位置	41
2.4 平面的投影	43
2.4.1 平面投影的表示法	43
2.4.2 各种位置平面投影的特性	43
2.4.3 平面内直线和点的投影	46
2.4.4 直线与平面及两平面的相对位置	48
2.5 换面法	52
2.5.1 点的换面法	52
2.5.2 直线的换面法	53
2.5.3 平面的换面法	54
第3章 基本体及表面交线	56
3.1 基本体及其表面取点	56
3.1.1 平面立体的投影及表面取点	56
3.1.2 曲面立体的投影及表面取点	59
3.1.3 基本体的尺寸标注	63
3.2 截交线的性质及画法	64
3.2.1 平面立体的截交线	64
3.2.2 曲面立体的截交线	65
3.3 相贯线的性质及画法	70
第4章 组合体	75
4.1 组合体的组成方式及形体分析	75
4.1.1 组合体的组合形式	75
4.1.2 组合体表面的连接形式	75
4.1.3 组合体的形体分析法	77
4.2 组合体的三视图画法	77

4.2.1	形体分析	77
4.2.2	视图选择	78
4.2.3	叠加型组合体的画法	78
4.2.4	切割型组合体的画法	80
4.3	组合体的尺寸注法	80
4.3.1	尺寸标注的基本要求	81
4.3.2	组合体常见结构的尺寸注法	84
4.3.3	组合体的尺寸注法	84
4.4	读组合体视图的方法	87
4.4.1	读图的基本要领	87
4.4.2	读图的基本方法和步骤	89
第5章	轴测图	96
5.1	轴测图的基本知识	96
5.1.1	轴测图的形成	96
5.1.2	轴测图的轴间角和轴向伸缩系数	96
5.1.3	轴测图的投影特性	97
5.1.4	轴测图的分类	97
5.2	正等轴测图	97
5.2.1	正等轴测图的轴间角和轴向伸缩系数	97
5.2.2	平面立体的正等测画法	98
5.2.3	曲面立体的正等轴测图	100
5.3	斜二等轴测图	104
5.3.1	斜二等轴测图的形成、轴间角和轴向伸缩系数	104
5.3.2	斜二测的画法	105
5.3.3	两种轴测图的比较	106
5.4	轴测剖视图	107
5.4.1	轴测图剖切画法的一些规定	107
5.4.2	轴测剖视图的画法	108
第6章	机件常用的表达方法	110
6.1	视图	110
6.1.1	基本视图	110
6.1.2	向视图	111
6.1.3	局部视图	112

77	6.1.4 斜视图	113
85	6.2 剖视图	113
85	6.2.1 剖视图的基本概念	114
08	6.2.2 剖视图的种类	117
08	6.2.3 剖切面的种类和剖切方法	118
18	6.3 断面图	120
48	6.3.1 移出断面图	120
48	6.3.2 重合断面图	122
78	6.4 其他图样的画法	122
78	6.4.1 局部放大图	122
08	6.4.2 简化画法	123
38	6.5 第三角画法简介	126
	第7章 标准件与常用件	129
30	7.1 螺 纹	129
30	7.1.1 螺纹的要素	129
70	7.1.2 螺纹的规定画法	131
70	7.1.3 螺纹的种类和标注	134
70	7.2 螺纹紧固件	137
70	7.2.1 螺纹紧固件的标记	137
80	7.2.2 常用螺纹紧固件的画法	138
100	7.3 齿 轮	141
101	7.3.1 圆柱齿轮	142
101	7.3.2 锥齿轮	145
201	7.3.3 蜗杆、蜗轮	148
101	7.4 键和销	151
101	7.4.1 键联接	151
101	7.4.2 销联接	152
101	7.5 滚动轴承	153
111	7.5.1 滚动轴承的代号	153
111	7.5.2 滚动轴承的画法	154
111	7.6 弹 簧	156
111	7.6.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸代号	156
111	7.6.2 圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	157
111	7.6.3 圆柱螺旋压缩弹簧的绘图步骤和标记	158

第8章 零件图	159
8.1 概 述	159
8.1.1 零件图的作用	159
8.1.2 零件图的内容	159
8.2 零件图的视图选择	161
8.2.1 主视图的选择	161
8.2.2 其他视图的选择	162
8.2.3 典型零件的表达方法	163
8.3 零件图的尺寸标注	167
8.3.1 零件图中的尺寸种类	167
8.3.2 正确地选择尺寸基准	167
8.3.3 标注尺寸的注意事项	168
8.3.4 零件上各种常见孔的尺寸标注	170
8.4 零件的常见工艺结构	171
8.4.1 铸造工艺结构	171
8.4.2 机械加工工艺结构	173
8.5 零件图的技术要求及其注写	175
8.5.1 表面结构的表示法	175
8.5.2 极限与配合	179
8.5.3 几何公差	187
8.6 读零件图	188
8.6.1 读零件图的要求	189
8.6.2 读零件图的方法和步骤	189
8.7 零件测绘	191
8.7.1 零件测绘的一般方法和步骤	191
8.7.2 零件尺寸的测量	194
第9章 装配图	197
9.1 概 述	197
9.2 装配图的表达方法	199
9.2.1 装配图的规定画法	199
9.2.2 装配图的特殊画法	200
9.3 装配图的尺寸标注和技术要求	201
9.3.1 装配图的尺寸标注	201

9.3.2	装配图的技术要求	201
9.3.3	装配图中零件的序号和明细栏	202
9.4	装配结构简介	202
9.4.1	接触面结构的合理性	203
9.4.2	轴与孔的配合	203
9.4.3	锥面的配合	203
9.4.4	滚动轴承零件定位结构	203
9.4.5	螺纹防松装置的结构	204
9.4.6	螺栓联接结构	204
9.5	装配图的阅读和拆画零件图	205
9.5.1	读装配图的方法和步骤	205
9.5.2	拆画装配图	208
9.6	装配体测绘	211
9.6.1	了解和分析装配体	211
9.6.2	画装配示意图	211
9.6.3	画零件草图	213
9.6.4	画装配图	213
9.6.5	画零件图	218
第10章	计算机绘图简介	221
10.1	AutoCAD2010 概述	221
10.1.1	CAD2010 用户界面	221
10.1.2	图层、线型、线宽及颜色	223
10.2	利用 AutoCAD2010 绘制平面图形	225
10.2.1	基本绘图命令	225
10.2.2	基本编辑命令	228
10.2.3	书写文字	236
10.2.4	绘制平面图形实例	241
10.3	利用 AutoCAD2010 绘制零件图	242
10.3.1	AutoCAD2010 绘制机械工程图的基本过程	242
10.3.2	“块”的使用	243
10.3.3	机械零件图绘制实例	244
参考文献		247
附录		248

绪 论

1. 本课程的研究对象和任务

图形与语言、文字一样，都是人类表达、交流思想的工具。采用一定的投影方法，准确地表达物体的形状、尺寸及技术要求的图形，称为图样。在现代工业生产中，各种机器、设备，都是根据图样来加工制造的。设计者通过图样来表达设计对象，制造者通过图样来了解设计要求和设计对象。在加工制造过程中，人们离不开图样，就像生活中离不开语言一样。因此，图样不但是指导生产的重要技术文件，而且是进行技术交流的重要工具，是工程技术人员必须掌握的“工程界的技术语言”。

在机械工程中常用的图样是零件图和装配图，统称机械图样。机械图样的内容，包括机器（零、部件）的结构形状、尺寸、材料和各种技术要求等，“机械制图”是研究绘制和阅读机械图样的一门技术基础课程。

2. 机械制图的学习任务

本课程是工科院校学生必修的一门技术基础课。对于本专业的学生来讲，学习本课程的目的培养绘制和阅读机械图样的基本能力和空间想象能力，为学习后续课程打下必要的基础。其主要任务是：

- (1) 掌握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能力；
- (3) 培养空间形象思维能力；
- (4) 具有徒手绘制草图、尺规绘图技能，并初步掌握计算机绘图的基本方法；
- (5) 掌握查阅和使用国家标准及有关手册的方法。

此外，在教学过程中，还要有意识地培养学生分析问题和解决问题的能力，培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，从而提高学生各方面的素质和创新能力。

3. 本课程的学习方法

(1) 认真听课，及时复习，扎实掌握正投影法的基本理论，学会形体分析、线面和结构分析等分析问题的方法。

(2) 认真完成作业,在完成作业的过程中,必须严格遵守机械制图国家标准的规定;注意正确使用绘图仪器和工具,采用正确的作图方法和步骤。作图不但要正确,而且图面要整洁。

(3) 注意画图和读图相结合,物体与图样相结合。要多看多画,注重培养空间想象能力和空间构思能力。

第1章 绪论	1
1.1 机械制图的作用	1
1.2 机械制图的发展	2
1.3 机械制图的国家标准	3
1.4 机械制图的基本规定	4
1.5 机械制图的基本步骤	5
1.6 机械制图的基本工具	6
1.7 机械制图的基本术语	7
1.8 机械制图的基本符号	8
1.9 机械制图的基本图例	9
1.10 机械制图的基本图线	10
1.11 机械制图的基本图面	11
1.12 机械制图的基本图框	12
1.13 机械制图的基本图例	13
1.14 机械制图的基本图线	14
1.15 机械制图的基本图面	15
1.16 机械制图的基本图框	16
1.17 机械制图的基本图例	17
1.18 机械制图的基本图线	18
1.19 机械制图的基本图面	19
1.20 机械制图的基本图框	20
1.21 机械制图的基本图例	21
1.22 机械制图的基本图线	22
1.23 机械制图的基本图面	23
1.24 机械制图的基本图框	24
1.25 机械制图的基本图例	25
1.26 机械制图的基本图线	26
1.27 机械制图的基本图面	27
1.28 机械制图的基本图框	28
1.29 机械制图的基本图例	29
1.30 机械制图的基本图线	30
1.31 机械制图的基本图面	31
1.32 机械制图的基本图框	32
1.33 机械制图的基本图例	33
1.34 机械制图的基本图线	34
1.35 机械制图的基本图面	35
1.36 机械制图的基本图框	36
1.37 机械制图的基本图例	37
1.38 机械制图的基本图线	38
1.39 机械制图的基本图面	39
1.40 机械制图的基本图框	40
1.41 机械制图的基本图例	41
1.42 机械制图的基本图线	42
1.43 机械制图的基本图面	43
1.44 机械制图的基本图框	44
1.45 机械制图的基本图例	45
1.46 机械制图的基本图线	46
1.47 机械制图的基本图面	47
1.48 机械制图的基本图框	48
1.49 机械制图的基本图例	49
1.50 机械制图的基本图线	50
1.51 机械制图的基本图面	51
1.52 机械制图的基本图框	52
1.53 机械制图的基本图例	53
1.54 机械制图的基本图线	54
1.55 机械制图的基本图面	55
1.56 机械制图的基本图框	56
1.57 机械制图的基本图例	57
1.58 机械制图的基本图线	58
1.59 机械制图的基本图面	59
1.60 机械制图的基本图框	60
1.61 机械制图的基本图例	61
1.62 机械制图的基本图线	62
1.63 机械制图的基本图面	63
1.64 机械制图的基本图框	64
1.65 机械制图的基本图例	65
1.66 机械制图的基本图线	66
1.67 机械制图的基本图面	67
1.68 机械制图的基本图框	68
1.69 机械制图的基本图例	69
1.70 机械制图的基本图线	70
1.71 机械制图的基本图面	71
1.72 机械制图的基本图框	72
1.73 机械制图的基本图例	73
1.74 机械制图的基本图线	74
1.75 机械制图的基本图面	75
1.76 机械制图的基本图框	76
1.77 机械制图的基本图例	77
1.78 机械制图的基本图线	78
1.79 机械制图的基本图面	79
1.80 机械制图的基本图框	80
1.81 机械制图的基本图例	81
1.82 机械制图的基本图线	82
1.83 机械制图的基本图面	83
1.84 机械制图的基本图框	84
1.85 机械制图的基本图例	85
1.86 机械制图的基本图线	86
1.87 机械制图的基本图面	87
1.88 机械制图的基本图框	88
1.89 机械制图的基本图例	89
1.90 机械制图的基本图线	90
1.91 机械制图的基本图面	91
1.92 机械制图的基本图框	92
1.93 机械制图的基本图例	93
1.94 机械制图的基本图线	94
1.95 机械制图的基本图面	95
1.96 机械制图的基本图框	96
1.97 机械制图的基本图例	97
1.98 机械制图的基本图线	98
1.99 机械制图的基本图面	99
1.100 机械制图的基本图框	100

第1章 制图的基本知识与技能

机械图样是机械设计与制造过程中重要的技术文件。要完整、清晰、准确地绘制出机械图样，除需要有耐心细致和认真负责的工作态度外，还要求掌握正确的作图方法、熟练地使用绘图工具，同时还必须遵守国家标准《机械制图》与《技术制图》中的各项规定。本章主要介绍《机械制图》与《技术制图》国家标准对图纸幅面的格式、比例、字体、图线和尺寸标注的有关规定，以及常用的绘图方式和几何作图方法。

1.1 国家标准的基本规定

国家标准简称“国标”，代号为“GB”，它是由标准编号和标准名称两部分组成的。如标准编号“GB/T 14689—2008”的含义为：“GB”表示是“国家标准”；“T”表示是“推荐性标准”，无“T”时表示是“强制性标准”；“14689”是标准的顺序号；“2008”是标准的批准年号。

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

为了便于图样的绘制、使用和管理，图样应绘制在一定幅面和格式的图纸上。图纸幅面代号由“A”和相应的幅面号组成。图纸幅面分基本幅面和加长幅面两种，在绘图时优先采用基本幅面，见表 1-1， B 和 L 分别表示图幅短边和长边的尺寸。基本幅面共有五种，即 A0~A4，其尺寸关系如图 1-1 所示；必要时可按规定加长幅面，加长后幅面尺寸是由基本幅面的短边整数倍增加得出的，常用的见表 1-2；如果仍不能满足绘图需要，还可以选择图 1-2 中虚线所定义的尺寸。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸 mm

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				

表 1-2 加长幅面及图框尺寸 mm

幅面代号	A3 × 3	A3 × 4	A4 × 3	A4 × 4	A4 × 5
B × L	420 × 891	420 × 1189	297 × 630	297 × 841	297 × 1051

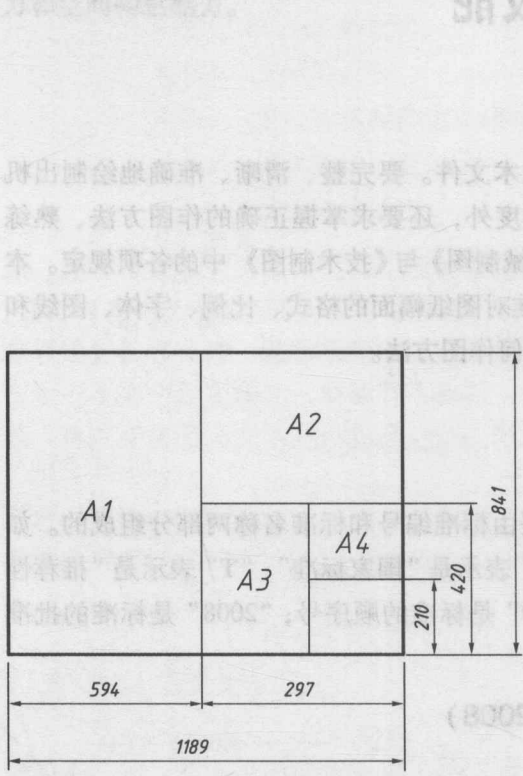


图 1-1 各种图纸幅面尺寸大小

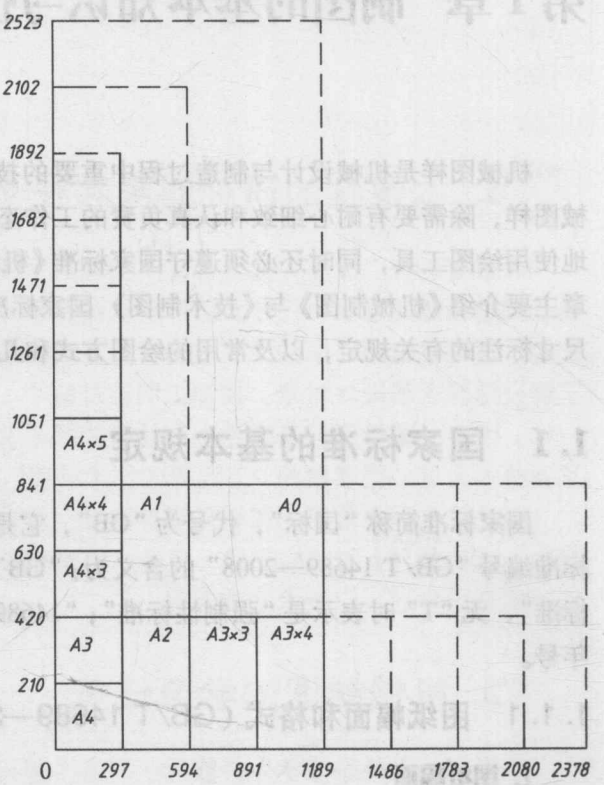


图 1-2 加长幅面

2. 图框格式

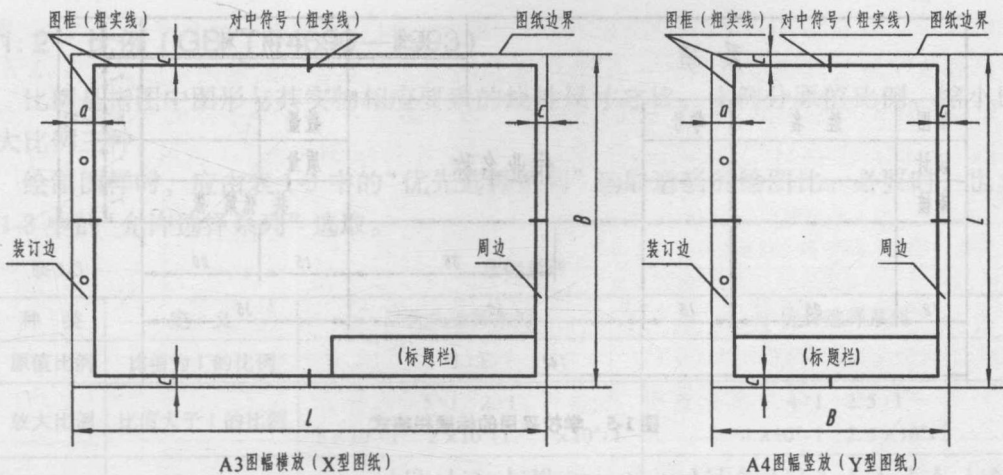
在图纸上图框线必须用粗实线绘制，图样画在图框内。图框的格式分为留装订边和不留装订边两种格式，如图 1-3 所示。同一产品的图样应采用同一种图框格式。基本幅面的图框及留边宽度 a ， e ， c 等，按表 1-1 中的规定绘制。

3. 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

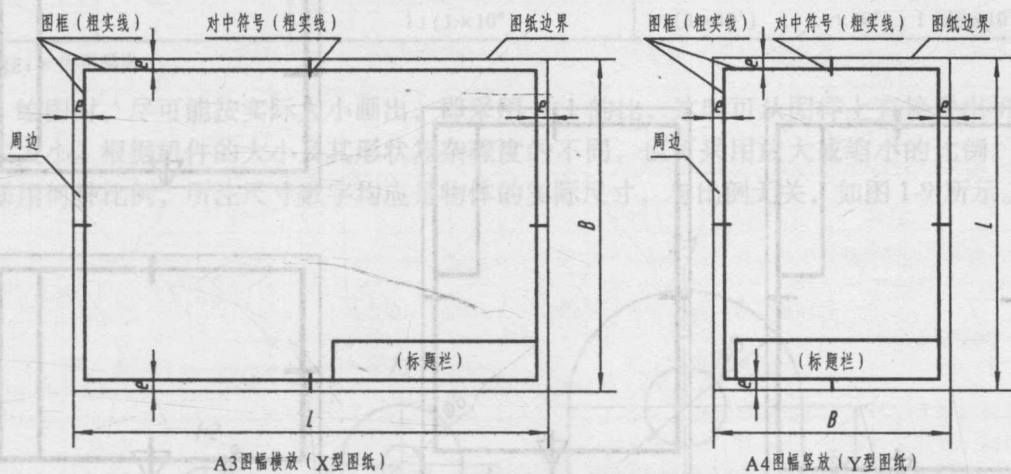
为了使绘制的图样便于管理和查阅，每张图样都必须绘有标题栏，如图 1-4 所示。标题栏通常位于图框的右下角。若标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行，则构成 X 型图纸；若标题栏的长边与图纸的长边垂直，则构成 Y 型图纸，如图 1-3 所示。在此情况下，标题栏中的文字方向为读图方向。

标题栏的内容、格式和尺寸应按 GB/T 10609.1—2008 的规定。在学校的制图作业中，为了简化作图，建议采用图 1-5 所示的格式。

为了利用预先印制的图纸，允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用，如图 1-6 所示；或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用，如图 1-7 所示。此时，看图方向与标题栏中的文字方向不一致。



(a) 留装订边的图框格式



(b) 不留装订边的图框格式

图 1-3 图框格式

180											
10		10		16		16		12		16	
7											
标记		处数		分区		更改方案		签名		年月日	
设计		签名		年月日		标准化		签名		年月日	
审核											
工艺				批准							
12		12		16		12		12		16	
50											
8×7(=56)											

材料标记			单位名称								
4×6.5(=26)			12			12					
阶段标记			重量			比例					
6.5											
共 张 第 张						图样代号					

图样名称						图样代号					
------	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--

图 1-4 国家标准规定的标题栏格式

系 班				比例	材 料	7	35
制图	姓 名	学号	作业名称		数量	7	
设计					质量	7	
审核					共 张第 张	7	
						7	
				35	15	20	
				50	35		
				12	28	15	
				140			

图 1-5 学校采用的标题栏格式

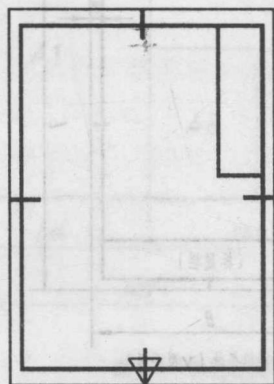


图 1-6 X 型图纸竖放

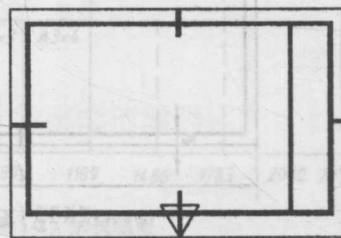
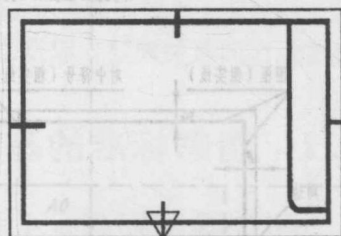
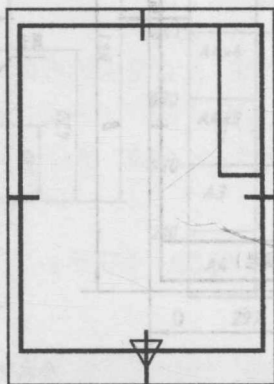


图 1-7 Y 型图纸横放

4. 附加符号

(1) 对中符号

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,对基本幅面和部分加长幅面的各号图纸,应在图纸各边的中点处分别画出对中符号,如图 1-6 和图 1-7 所示。对中符号用粗实线绘制,线宽不小于 0.5mm,长度从纸边界开始画至图框内约 5mm,位置误差不大于 0.5mm。当对中符号处在标题栏范围内时,则伸入标题栏的部分省略不画,如图 1-7 所示。

(2) 方向符号

使用预先印制的图纸时,为了明确绘图与读图时图纸的方向,应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号,如图 1-6 和图 1-7 所示。

方向符号是用细实线绘制的等边三角形,其大小与对中符号所处位置如图 1-8 所示。

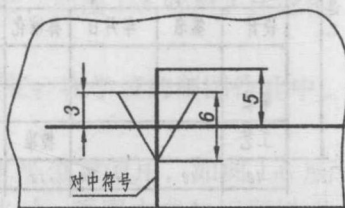


图 1-8 方向符号

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例分原值比例、缩小比例和放大比例三种。

绘制图样时，应由表 1-3 中的“优先选择系列”选取适当的绘图比。必要时，也允许从表 1-3 中的“允许选择系列”选取。

表 1-3		比例系列	
种 类	定 义	优先选择系列	允许选择系列
原值比例	比值为 1 的比例	1 : 1	—
放大比例	比值大于 1 的比例	5 : 1 2 : 1	4 : 1 2.5 : 1
		$5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$	$4 \times 10^n : 1$ $2.5 \times 10^n : 1$
缩小比例	比值小于 1 的比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6
		$1 : (2 \times 10^n)$ $1 : (5 \times 10^n)$	$1 : (1.5 \times 10^n)$ $1 : (2.5 \times 10^n)$
		$1 : (1 \times 10^n)$	$1 : (3 \times 10^n)$ $1 : (4 \times 10^n)$ $1 : (6 \times 10^n)$

注：n 为正整数。

绘图时，尽可能按实际大小画出，即采用 1 : 1 的比，这时可从图样上直接看出机件的真实大小。根据机件的大小及其形状复杂程度的不同，也可采用放大或缩小的比例。但无论采用何种比例，所注尺寸数字均应是物体的实际尺寸，与比例无关，如图 1-9 所示。

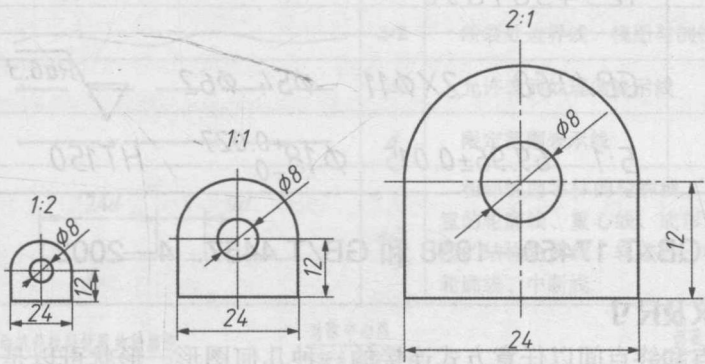


图 1-9 图形的比例与尺寸数字

绘制同一机件的各个视图时，应采用相同的比例，并在标题栏的比例一栏中填写，例如 1 : 2。当某些图样的细节部分需要局部放大，用到不同的比例时，则必须在该放大图样旁另行标注。

1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

图样上除了要用图形表达零件的结构形状外，还必须用文字、数字及符号等来说明零件的尺寸大小、技术要求，并填写标题栏。

字体的号数代表字体的高度，用 h 表示，字体高度 h 的公称尺寸系列为 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20。如果字体的高度大于 20，则字体的高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。汉字应写成长仿宋体字，字体的高度不小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。