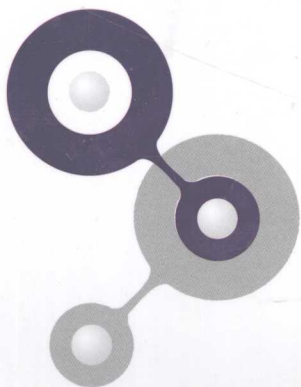




普通高等教育“十一五”规划教材
山东省精品课程



画法几何与机械制图

主编 叶 琳 邱龙辉
主审 王兰美



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

7H126
173
12

普通高等教育“十一五”规划教材

山东省精品课程

画法几何与机械制图

主 编	叶 琳	邱龙辉	
副主编	程建文	宋晓梅	李 旭
	张惠英	高晓芳	
主 审	王兰美		

西安电子科技大学出版社

2008

内 容 简 介

本书是山东省首批精品课程“现代工程制图”和山东省教学成果奖“工程图学教学的综合改革与实施”的研究成果,是根据教育部 2005 年制定的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求(机械类使用)”,在听取多所院校的意见和建议,总结作者多年的教学改革与教学实践经验的基础上编写而成的。

本书主要内容包括绪论,制图的基本知识和基本技能,点、直线、平面的投影,投影变换,立体的投影,平面与立体表面相交,立体与立体表面相交,组合体的视图与尺寸标注,机件常用表达方法,标准件和常用件,零件图上的技术要求,零件图,装配图,焊接图和展开图,零件和部件测绘等。

与本书配套的《画法几何与机械制图习题集》也同时由西安电子科技大学出版社出版,供选用。

本书可作为高等院校机械类、近机类各专业“画法几何与机械制图”课程和“机械制图”课程的教材,也可作为高职、高专等其他院校相应专业的教学用书,并可供有关工程技术人员和自学者参考。

图书在版编目(CIP)数据

画法几何与机械制图 / 叶琳, 邱龙辉主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2008.8

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5606-2034-3

I. 画… II. ① 叶… ② 邱… III. ① 画法几何—高等学校—教材 ② 机械制图—高等学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 094831 号

策 划 毛红兵

责任编辑 邵汉平 毛红兵

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)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 25

字 数 589 千字

印 数 1~4000 册

定 价 35.00 元

ISBN 978-7-5606-2034-3 / TH·0090

XDUP 2326001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

本书是根据教育部 2005 年制定的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求(机械类使用)”,在听取多所院校的意见和建议,总结作者多年的教学改革与教学实践经验的基础上编写而成的。

针对本课程学时大幅压缩的现状,编者在编写本书的过程中,在考虑到便于教师组织教学的同时,注重满足学生自学和课后消化吸收的需求,将编写重点放在循序渐进地培养学生的画图和读图能力上。同时,力求做到对教材内容可根据不同教学要求和学时方便取舍。

全书正文共十四章,另加附录。主要内容包括制图的基本知识和基本技能,点、直线、平面的投影,投影变换,立体的投影,平面与立体表面相交,立体与立体表面相交,组合体的视图与尺寸标注,机件常用表达方法,标准件和常用件,零件图上的技术要求,零件图,装配图,焊接图和展开图,零件和部件测绘等。

本书的主要特点如下:

(1) 精简整合了画法几何部分的内容,从工程实际出发,保留了画法几何中作为制图理论基础的基本内容。作为展开图基础的直角三角形法和与工程应用关系较密切的投影变换法(换面法)也予以保留。

(2) 采用最新机械制图的国家标准,并将制图基本知识和技能部分安排在第 1 章,使学生从接触这门课开始,就明确实践性是本课程的重要特点,在图形表达中必须遵循国家标准的有关规定。

(3) 增加了培养空间想像能力和图形表达能力的重点章节的例题(第 3 章~第 7 章),例题配以立体图并加以详解,二维图形与立体图的对照讲解,有助于强化学生空间想像能力的培养和提高,从而增强了教材的易读性,并满足了自学的需求。

(4) 将“三视图”的概念在立体的投影中即引入,将“长对正、高平齐、宽相等”这个易背难用的三视图的投影规律尽早与空间立体的投影相结合,既方便知识的讲解,也延长了学生对投影关系的理解和在实践中加以应用的训练时间。

(5) 随着计算机绘图的普及,制图正在由“以尺规绘图为主、徒手绘图为辅+计算机绘图”的模式,向更为便捷的以“徒手绘图+计算机绘图为主、尺规绘图为辅”的模式转变,因此,徒手绘图能力的培养在工程应用中显得越来越重要。本书将徒手绘图部分放在第 1 章加以介绍,使徒手绘图能力的培养贯穿于本课程的始终,从而使学生能够在由简到繁、由易到难的图形表达过程中,逐步掌握徒手绘图的技能。

(6) 将展开图和焊接图合并为第 13 章,将零件和部件测绘单列为第 14 章,供相关专业选用。在附录中添加了典型零件的技术要求、典型部件图的技术要求及机械制图国外标准简介等,供查阅;将部件测绘中齿轮减速机的全套图样附于《画法几何与机械制图习题集》的附录图中,供参考。

(7) 图形质量是衡量制图类教材质量之本,书中的二维和三维插图均采用计算机绘制和渲染,清晰直观,提高了教材的实用性和可读性。

本书由青岛科技大学叶琳、邱龙辉任主编,程建文、宋晓梅、李旭、张惠英、高晓芳任副主编。书中平面图形的处理及三维图形的渲染均由邱龙辉完成,全书由叶琳、邱龙辉负责统稿、定稿。

本书由山东省工程图学学会副理事长、山东理工大学王兰美教授担任主审。参加本书编写工作的还有张惠敏、钟云晴、刘亚龙、杨瑞刚、王繁业、吴汝林、李桂芳、张俊、李军、李琳、王喆、黄晓娥。

虽然我们尽力想完善教材的方方面面,但由于水平有限,书中的不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者 叶琳 邱龙辉

2008年3月于青岛科技大学

目 录

绪论	1
第1章 制图的基本知识和基本技能	3
1.1 国家标准《技术制图》及《机械制图》的有关规定	3
1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T14689—1993)	3
1.1.2 比例(GB/T14690—1993)	6
1.1.3 字体(GB/T14691—1993)	7
1.1.4 图线(GB/T17450—1998, GB/T4457.4—2002)	8
1.1.5 尺寸标注(GB4458.4—1984, GB/T16675.2—1996)	10
1.2 尺规绘图工具和仪器的使用方法	15
1.2.1 绘图铅笔	15
1.2.2 图板、丁字尺和三角板的用法	15
1.2.3 曲线板的用法	16
1.2.4 圆规和分规的用法	17
1.2.5 其它绘图辅助物品	17
1.3 几何作图	18
1.3.1 等分直线段	18
1.3.2 常用正多边形画法	18
1.3.3 椭圆的画法	19
1.3.4 斜度和锥度	21
1.3.5 圆弧连接	22
1.4 平面图形的尺寸分析和线段分析	23
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和画图步骤	25
1.4.3 常见平面图形尺寸标注示例	26
1.5 尺规绘图与徒手绘图的方法和步骤	27
1.5.1 尺规绘图的一般方法和步骤	27
1.5.2 徒手绘图的一般方法和步骤	29
第2章 点、直线、平面的投影	32
2.1 投影法基础	32
2.1.1 中心投影法	32
2.1.2 平行投影法	32
2.2 点的投影	33
2.2.1 投影面体系	33

2.2.2	点在两投影面体系中的投影	34
2.2.3	点在三投影面体系中的投影	35
2.2.4	投影面和投影轴上的点	37
2.2.5	两点的相对位置	37
2.2.6	重影点	38
2.3	直线的投影	40
2.3.1	直线的分类和投影特性	40
2.3.2	直角三角形法	43
2.3.3	直线上点的投影	44
2.3.4	两直线的相对位置	46
2.3.5	直角投影定理(两直线相交成直角的投影)	51
2.4	平面的投影	53
2.4.1	平面的表示法	53
2.4.2	平面的分类和投影特性	53
2.4.3	平面上的点和直线	56
2.4.4	平面的迹线表示法	59
2.4.5	圆的投影	62
2.5	直线与平面、平面与平面之间的相对位置	64
2.5.1	平行关系	65
2.5.2	相交关系	67
2.5.3	垂直	71
第3章	投影变换	74
3.1	换面法的基本概念	74
3.2	点的投影变换	75
3.2.1	点的一次变换	75
3.2.2	点的二次变换	76
3.3	直线的投影变换	77
3.3.1	直线的一次变换	77
3.3.2	直线的二次变换	78
3.4	平面的投影变换	79
3.4.1	平面的一次变换	79
3.4.2	平面的二次变换	81
3.5	换面法的应用举例	81
3.5.1	求解距离问题	81
3.5.2	求解角度问题	84
3.5.3	求解定位问题	86
第4章	立体的投影	90
4.1	三视图的形成及投影规律	90
4.1.1	三视图的形成	90

4.1.2	三视图的投影规律	90
4.2	平面立体	92
4.2.1	棱柱	92
4.2.2	棱锥	95
4.3	常见回转体	100
4.3.1	圆柱体	100
4.3.2	圆锥体	104
4.3.3	圆球	110
4.3.4	圆环	114
4.3.5	同轴回转体	117
第5章 平面与立体表面相交		119
5.1	平面立体的截交线	119
5.1.1	概述	119
5.1.2	作图举例	120
5.2	回转体的截交线	126
5.2.1	概述	126
5.2.2	柱体的截交线	127
5.2.3	圆锥体的截交线	135
5.2.4	圆球的截交线	139
5.2.5	组合回转体的截交线	142
第六章 立体与立体表面相交		145
6.1	平面立体与回转体表面相交	146
6.2	两回转体表面相交	148
6.2.1	利用积聚性求相贯线	148
6.2.2	辅助平面法求相贯线	150
6.2.3	相贯线的特殊情况	158
6.3	多个立体表面相交	161
第7章 组合体的视图与尺寸标注		163
7.1	组合体的分析	163
7.1.1	组合体的形成方式	163
7.1.2	基本体之间的连接关系及画法	163
7.2	组合体视图的绘制	166
7.2.1	叠加式组合体三视图的画法	166
7.2.2	切割式组合体三视图的画法	169
7.3	组合体视图的阅读	170
7.3.1	读图须知	171
7.3.2	叠加式组合体视图的阅读	172
7.3.3	切割式组合体视图的阅读	173
7.3.4	由组合体的两视图补画第三视图	176

7.4 组合体的构形设计	184
7.4.1 构形设计的基本方法	184
7.4.2 构形设计举例	184
7.5 组合体的尺寸标注	186
7.5.1 简单立体的尺寸标注	187
7.5.2 组合体的尺寸标注	190
7.5.3 常见孔的标注方法	195
7.6 轴测图	196
7.6.1 轴测图的基本知识	196
7.6.2 正等测的画法	198
7.6.3 斜二测的画法	207
第8章 机件常用表达方法	210
8.1 视图	210
8.1.1 基本视图	210
8.1.2 向视图	212
8.1.3 局部视图	212
8.1.4 斜视图	213
8.2 剖视图	214
8.2.1 剖视图的基本概念	214
8.2.2 剖视图的画法和规定标注	215
8.2.3 剖视图的种类和适用条件	217
8.2.4 剖切方法和剖切面	223
8.2.5 剖视图中尺寸标注的特点	229
8.3 断面图	230
8.3.1 断面图的基本概念	230
8.3.2 断面的种类和画法	231
8.4 其它表达方法	233
8.4.1 局部放大图	233
8.4.2 简化画法	233
8.4.3 过渡线的画法	238
8.5 表达方法应用举例	239
第9章 标准件和常用件	243
9.1 螺纹	244
9.1.1 螺纹的形成和结构	244
9.1.2 螺纹的要素	245
9.1.3 螺纹的规定画法	246
9.1.4 螺纹的种类和标记	249
9.2 螺纹紧固件	253
9.2.1 常见螺纹紧固件及其规定标记	253

9.2.2 常用螺纹紧固件及连接结构的画法	255
9.2.3 常见螺纹紧固件连接的装配图画法	258
9.3 键和销	264
9.3.1 键	264
9.3.2 销	266
9.4 滚动轴承	267
9.4.1 滚动轴承的类型	267
9.4.2 滚动轴承的代号(GB/T272—1993)	267
9.4.3 滚动轴承的画法	269
9.5 弹簧	270
9.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分的名称及尺寸关系	270
9.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法(GB/T 4459.4—1984)	271
9.5.3 圆柱螺旋压缩弹簧的画图步骤	272
9.6 齿轮	272
9.6.1 圆柱齿轮	273
9.6.2 锥齿轮	276
9.6.3 蜗轮蜗杆	278
第 10 章 零件图上的技术要求	280
10.1 表面粗糙度	280
10.2 极限与配合	283
10.3 形状和位置公差简介	290
第 11 章 零件图	292
11.1 零件图的作用和内容	292
11.2 零件图的视图选择和尺寸标注	293
11.2.1 零件的分类	293
11.2.2 各类零件的视图选择和尺寸标注	293
11.2.3 零件图上尺寸配置形式	297
11.3 零件常见工艺结构简介	298
11.4 读零件图	301
11.4.1 读零件图的方法和步骤	301
11.4.2 读图举例	302
第 12 章 装配图	307
12.1 装配图的作用和内容	307
12.2 装配图中视图的表达方法	309
12.2.1 对表达机器(部件)的基本要求	309
12.2.2 选择表达方法的步骤	309
12.2.3 装配图中视图的表达方法	309
12.3 装配图的尺寸和技术要求	311
12.3.1 装配图中的尺寸	311

12.3.2	装配图中的技术要求	311
12.4	装配图中的零件序号、明细栏、标题栏	312
12.4.1	零、部件序号的编写规则	312
12.4.2	零件明细栏(表)和标题栏	312
12.5	装配结构简介	313
12.6	由零件图拼画装配图	315
12.6.1	概括了解	316
12.6.2	拟定表达方案	317
12.6.3	画装配图的方法	317
12.6.4	拼画装配图步骤	317
12.7	读装配图和由装配图拆画零件图	318
12.7.1	读装配图的方法和步骤	319
12.7.2	由装配图拆画零件图	319
12.7.3	读图举例	320
第13章	焊接图和展开图	327
13.1	焊接图	327
13.1.1	焊缝的图示法和符号标注	327
13.1.2	焊缝的标注示例及焊接图例	331
13.2	展开图	333
13.2.1	平面立体的表面展开	334
13.2.2	可展曲面的展开	335
第14章	零件和部件测绘	340
14.1	零件测绘简介	340
14.1.1	零件测绘的方法和步骤	340
14.1.2	零件尺寸的测量方法	341
14.1.3	零件测绘的注意事项	344
14.2	部件测绘简介	345
14.2.1	了解测绘对象	345
14.2.2	装配示意图	346
14.2.3	拆卸零部件	347
14.2.4	画零件草图	348
14.2.5	根据全套零件草图和装配示意图画出部件装配图	348
14.2.6	根据修改后的零件草图画零件工作图	348
附录		349
F.1	螺纹	349
F.2	螺栓	353
F.3	螺柱	354
F.4	螺钉	355
F.5	螺母	359

F.6 垫圈	360
F.7 键	362
F.8 键联接	363
F.9 销	364
F.10 轴承	366
F.11 极限与配合	369
F.12 常用金属材料和非金属材料	371
F.13 热处理	374
F.14 常用机械加工规范和零件结构要素	375
F.15 典型零件的技术要求	377
F.16 典型部件图的技术要求	379
F.17 机械制图国外标准简介	380

绪 论

1. 本课程的性质和任务

图形与文字、数字、声音、图像一样,也是人类借以表达、分析、承载和交流信息的重要媒体。“图形学”在漫长的人类历史进程中得到不断的发展、充实和完善,最终形成了一门严谨的基础科学。以图形为主的“工程图样”是与近代和现代工业密不可分的:从闻名遐迩的埃菲尔铁塔、悉尼歌剧院到北京奥运的“鸟巢”体育场,从第一个核电站的建立到我国遨游太空的神州载人飞船,这些标志性的建筑和高新技术产物的设计思想和设计雏形都是由工程图样作为信息载体表达出来的。因此,工程图样作为高度浓缩的工程信息的载体,是设计、制造和施工过程中用来表达设计思想和意图的主要工具和重要技术文件,被喻为工程界的“共同语言”。

“画法几何与机械制图”是研究绘制和阅读工程图样的一门重要课程,是高等院校工科专业学生一门必修的技术基础课。

本课程的主要任务是:

- (1) 学习正投影的基本理论和应用。
- (2) 培养图解较简单空间几何问题的能力。
- (3) 培养绘制和阅读工程图样的基本能力。
- (4) 培养徒手绘图、尺规绘图的能力,并在绘图中严格遵守国家标准的各项规定。
- (5) 培养对物体三维形状的空间逻辑思维能力和形象思维能力。
- (6) 培养严谨细致的工作作风和认真负责的工作态度。

当前,用计算机绘图软件绘制工程图样已经普及,但这并不意味着计算机绘图可以取代“画法几何与机械制图”课程的学习,认为有了计算机绘图就可以不用学习本课程了。这完全是一种误解,因为计算机绘图与我们用圆规、三角板等绘图(也称尺规绘图)是一样的,只是绘图的工具不同而已。换言之,不掌握投影的基本理论和应用,你就不会用尺规绘图,也就不会用计算机绘图。

2. 本课程的学习方法指导

本课程是一门既有系统理论,又有很强实践性的重要的技术基础课,课程以图示、图解贯穿始终。因此,对于投影理论的学习,要紧紧抓住“图形”不放,理论联系实际,多想、多看、多画,不断地由物画图,由图想物,将投影分析与空间分析相结合,逐步提高空间想像能力和空间分析能力。

完成一定数量的作业(练习题、草图和尺规图等),是学好本课程的重要实践方式和根本保证。因此,对于作业要给予高度的重视,并认真、按时、优质地完成。对于个体而言,平时作业完成的优劣,也决定了最终的学习结果和考试成绩的优劣。

在学习中,一般对理论的理解并不难,难的是将理论应用在画图与读图实践中。因此,

必须掌握正确的画图步骤和分析方法,在实践中注意积累经验,不断提高画图和读图的能力。

国家标准是评价工程图样是否合格的重要检验标准和依据,因此,要重视国家标准相关内容的学习、理解和掌握,并在绘制工程图样中严格遵守。

由于本课程是作为基础课学习的,主要讲授的是画图和读图的基本理论和方法,因而课程学习过程中所绘制和阅读的工程图样的深度和难度有限。本课程所涉及的内容与生产实际紧密相连,要具备得心应手绘制和阅读较复杂工程图样的能力不是一蹴而就的,也不是“画法几何与机械制图”一门课程所能够担当的,还有待于后续课程和接触生产实际的专业课程以及毕业设计的过程来对这种能力进行巩固、强化和提高。

“画法几何与机械制图”课程是机械类各专业的一门必修课,也是工程技术人员必须掌握的基本技能。本课程的教学目的是使学生掌握画法几何的基本理论和方法,能够正确地绘制和阅读工程图样,为后续课程的学习和从事机械工作打下良好的基础。本课程的教学内容主要包括:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学重点是:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学难点是:曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。

本课程的教学目标是:使学生掌握画法几何的基本理论和方法,能够正确地绘制和阅读工程图样,为后续课程的学习和从事机械工作打下良好的基础。本课程的教学内容主要包括:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学重点是:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学难点是:曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。

本课程的教学目标是:使学生掌握画法几何的基本理论和方法,能够正确地绘制和阅读工程图样,为后续课程的学习和从事机械工作打下良好的基础。本课程的教学内容主要包括:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学重点是:投影法的基本知识、点、直线、平面的投影、相交两直线的投影、两平面的交线、曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。本课程的教学难点是:曲线和曲面、轴测投影、透视图、工程图样的一般规定、机械制图的基本规定等。

第1章 制图的基本知识和基本技能

工程图样是现代工业生产中必不可少的技术资料,是工程界交流技术思想的共同语言,具有严格的规范性。国家标准《技术制图》与《机械制图》是工程图样的规范。本章将重点介绍制图国家标准中关于图纸幅面、图线、字体、绘图比例和尺寸标注等内容,并对绘图工具和仪器的使用、绘图的方法与步骤、徒手绘图的基本技能等作必要介绍。

1.1 国家标准《技术制图》及《机械制图》的有关规定

国家标准简称“国标”,用 GB 或 GB/T 表示。GB 为强制性国家标准,GB/T 为推荐性国家标准。《技术制图》适用于机械、电气、工程建设等各专业领域的制图,在技术内容上具有统一和通用的特点,是通用性和基础性的技术标准;《机械制图》是针对机械行业的专业性技术标准。

1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T 14689—1993)

GB/T 14689—1993 是一种推荐性的国家标准,14689 为标准编号,1993 为标准颁布的年份。

1. 图纸幅面

如图 1-1 中粗线所示,图纸的基本幅面有五种,幅面代号分别为 A0、A1、A2、A3、A4,详细尺寸见表 1-1(其中的幅面代号见图 1-2 和图 1-3)。

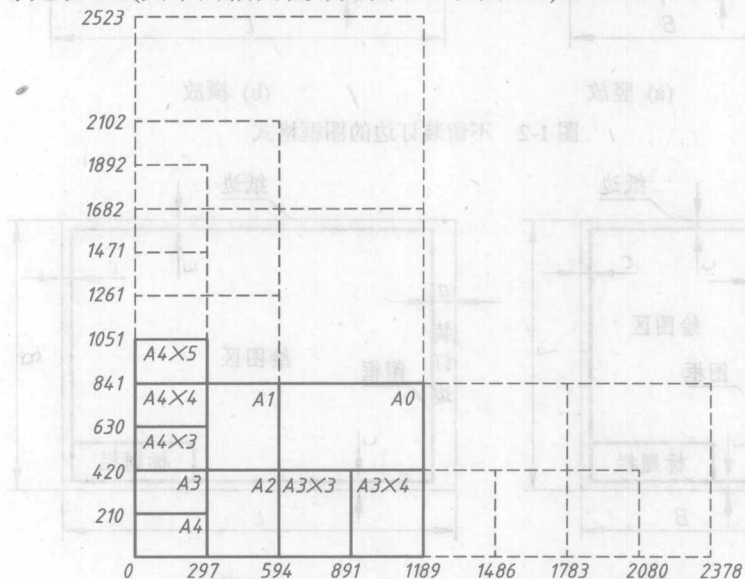


图 1-1 图纸幅面及其加长

绘制图样时应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面,必要时,可由基本幅面沿短边方向成整数倍加长,加长幅面尺寸可参阅图 1-1 中的虚线部分。

表 1-1 图纸基本幅面尺寸及图框尺寸

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

图纸中限定绘图区域的矩形框称为图框。在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分成两种:一种是不需要装订的图框格式,无需留出装订边的尺寸;另一种是需要装订的图框格式,在图纸的左侧要留出装订边的尺寸(具体尺寸参见表 1-1)。绘图时,图纸既可以横放(长边水平),也可以竖放(短边水平)。不留装订边图纸和留装订边图纸的图框格式分别如图 1-2 和图 1-3 所示。一般情况下, A3 幅面以上图纸采用横装, A4 幅面图纸采用竖装。

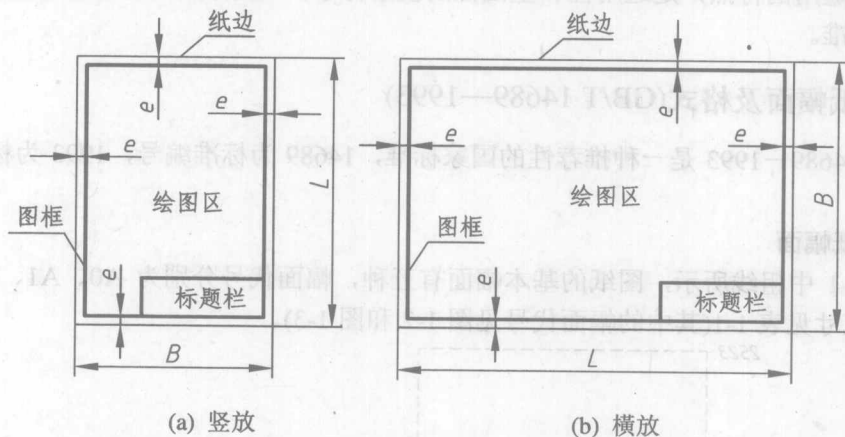


图 1-2 不留装订边的图框格式

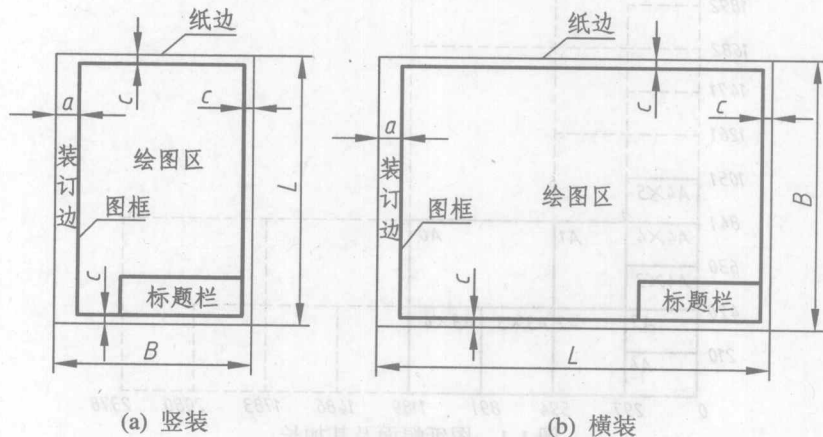


图 1-3 留装订边的图框格式

3. 标题栏及标题栏在图纸上的位置

1) 标题栏

每张图样中均应画出标题栏，在标题栏中写明与该图样有关的内容。标题栏的位置一般位于图纸的右下角，看标题栏的方向一般与绘图和读图的方向一致，如图 1-2 和图 1-3 所示。标题栏的格式在 GB/T 10609.1—1989 中有详细规定。机械制图作业中的标题栏可采用图 1-4 所示的简化格式和尺寸。

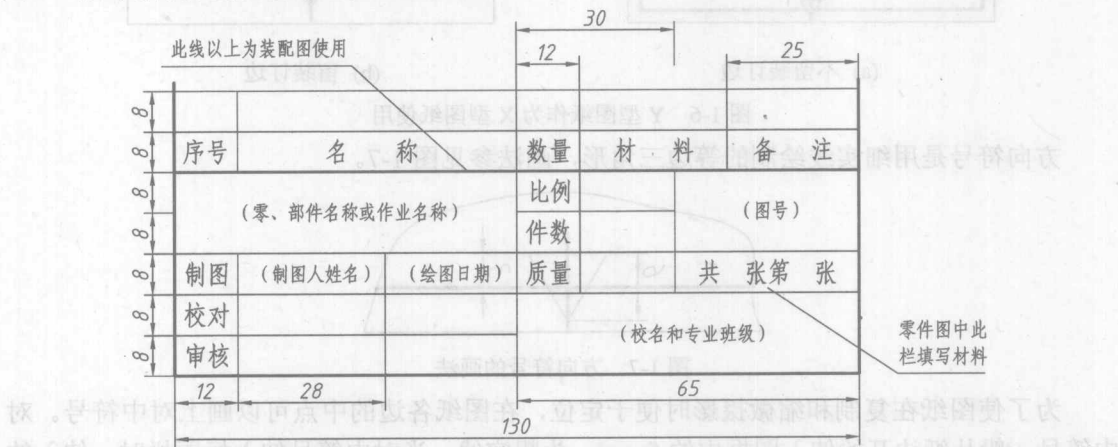


图 1-4 制图作业用简化标题栏的格式和尺寸

2) 标题栏在图纸上的位置

图纸分成 X 型和 Y 型：当标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时，构成 X 型图纸，如图 1-2(b)和图 1-3(b)所示；当标题栏的长边与图纸的长边垂直时，构成 Y 型图纸，如图 1-2(a)和图 1-3(a)所示。在这两种情况下，看图的方向与看标题栏的方向一致。

为了利用预先印制了图框和标题栏的图纸画图，允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用，如图 1-5 所示，也允许将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用，如图 1-6 所示，但需要在图纸下边的对中符号处画出方向符号，以明确看图的方向(见图 1-5 和图 1-6)。

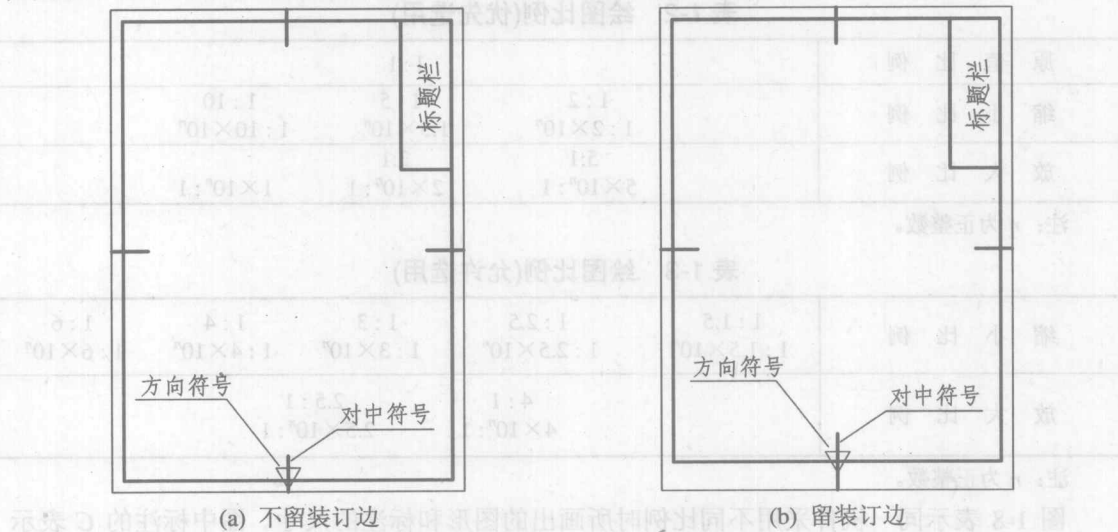


图 1-5 X 型图纸作为 Y 型图纸使用