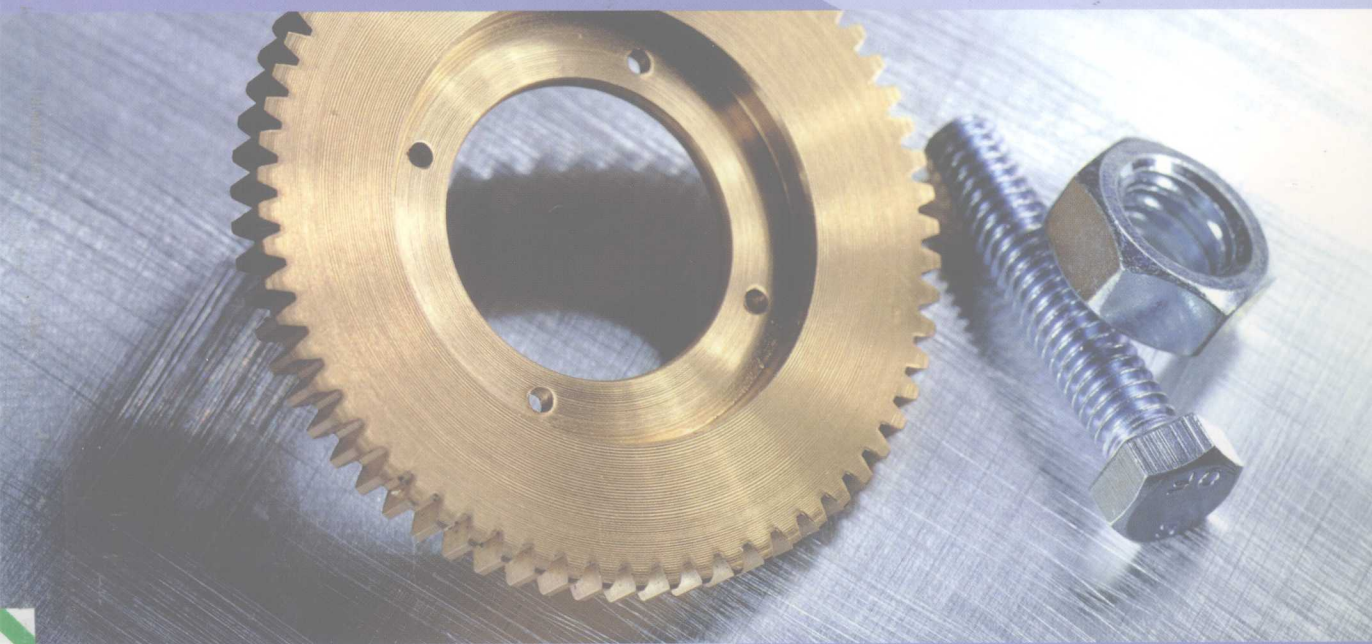


普通高校“十一五”规划教材

机械制图基础

主 编 刘永田 金 乐
副主编 薛 岩 徐卫平 孙化云



北京航空航天大学出版社

普通高校“十一五”规划教材

机械制图基础

主 编 刘永田 金 乐
副主编 薛 岩 徐卫平 孙化云

北京航空航天大学出版社

内容简介

本教材与刘永田主编的《机械制图基础习题集》配套使用。本教材主要内容有制图基本知识和技能,投影法与三视图,基本体、切割体和相交立体的视图,轴测投影图,组合体,机件的表示法,常用机件和常用结构要素的特殊表示法,零件图和装配图等。

本教材教学性强,内容注重系统性、实用性,并编入了最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

本教材适用于高等工科院校近机械类和非机械类以及各相关专业的教与学,也可作为提高工程技术人员素质的培训教材,是一本资料性、工具性兼备的教学用书。

本书配有教学课件,请发送邮件至 bhkejian@126.com 或致电 010-82317027 申请索取。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图基础/刘永田,金乐主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2009.6

ISBN 978-7-81124-664-3

I. 机… II. ①刘…②金… III. 机械制图—高等学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 015661 号

机械制图基础

主 编 刘永田 金 乐

副主编 薛 岩 徐卫平 孙化云

责任编辑 董 瑞

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

http://www.buaapress.com.cn E-mail: bhpress@263.net

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:16.5 字数:422 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷 印数:3 500 册

ISBN 978-7-81124-664-3 定价:29.00 元

前 言

本教材是以高等工科院校“机械制图基础”课程教学基本要求为依据编写的,与《机械制图基础习题集》配套使用。全书系统地阐述了《技术制图》、《机械制图》国家标准和绘图的基本技能;讲述了正投影法及其物体上直线、平面的投影规律;从专业的实际需要出发,介绍了常用轴测投影图的形成及画法;并在此基础上讨论了立体视图以及表面交线的作图问题;讲述了组合体的读图、画图及尺寸的标注方法;系统介绍了机件的表示法、常用机件和常用结构要素的特殊表示法、机械图样的表示法以及机械图样的画法等。

本教材是在总结编者多年教学经验的基础上,贯彻理论与实践相结合的原则编写而成的。具体特点如下:

1. 在取材和编排上突出实用性。如国家制图标准和绘图技能部分在教材的一开始就进行了阐述,保证学生能严格遵守国家标准,将绘图技能的训练贯穿整个课程,为后续课程打下良好的基础。

2. 在各章的编写中注重系统性。以基本知识—投影理论—图示方法为主线,力求由浅入深、由易到难、由简及繁,符合初学者的认知规律。并体现了“既重视读图,又不忽视画图”的思想。

3. 轴测投影图贯穿于教材的大多数章节,也是本书的一大特点。

4. 便于学生自学。在编写过程中,根据本课程教学基本要求,对基本概念、基本规律和作图方法、步骤的叙述尽可能通俗、详尽,插图配置力求清晰、醒目。许多图形带有正确与错误的对比示例,并带有大量的轴测图,进而达到培养学生的空间想象能力、思维能力和学后即能动手绘制工程图样的目的。

5. 图例多,示范性强。书中共有 600 多幅图例,多数带有立体图,直观易懂。其中许多图例取材于机械工业产品,并严格按国家标准要求绘制,在学习和工作中可作为参考图样。

6. 本书贯彻了国家最新颁布的《技术制图》和《机械制图》标准。

本书由山东建筑大学刘永田、金乐、薛岩、徐楠,中国海洋大学青岛学院孙化云、张丽、崔丽,南昌航空大学徐卫平、徐建国参加编写;由山

东大学张慧教授主审。在本教材的编写过程中,全体编写人员付出了大量心血和时间,同时也得到了参编单位的领导和老师的大力支持,在此表示感谢。

欢迎使用本教材的广大读者提出宝贵意见,以便在修订时调整和改进。

编 者
2009 年 2 月

目 录

绪 论	1	第 3 章 基本体的视图	48
第 1 章 制图基本知识和技能	3	3.1 平面立体的三视图	48
1.1 制图标准的基本规定	3	3.1.1 棱 柱	48
1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)	3	3.1.2 棱 锥	50
1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)	6	3.2 曲面立体的三视图	52
1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)	7	3.2.1 圆 柱	52
1.1.4 图线及画法	11	3.2.2 圆 锥	53
1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)	14	3.2.3 圆 球	55
1.1.6 尺寸注法的简化表示法 (GB/T 16675.2—1996)	18	3.3 基本体表面上点的投影	56
1.2 绘图工具、仪器及绘图方法	21	3.3.1 平面立体表面上的点	56
1.2.1 仪器及使用方法	21	3.3.2 曲面立体表面上的点	58
1.2.2 绘图工作方法	25	第 4 章 轴测投影图	61
1.3 几何作图	26	4.1 概 述	61
1.3.1 等分及作多边形	26	4.1.1 基本概念	61
1.3.2 圆弧连接	27	4.1.2 轴测图的基本性质	62
1.4 平面图形的画法	30	4.2 基本体的正等测	62
1.4.1 平面图形的尺寸分析	30	4.2.1 平面立体正等测的画法	63
1.4.2 平面图形的线段分析	31	4.2.2 曲面立体正等测的画法	64
1.4.3 平面图形的画图方法与 步骤	31	4.3 斜二测	67
第 2 章 投影法与三视图	33	4.3.1 轴间角和轴测长度	67
2.1 投影法的基本知识	33	4.3.2 平面立体斜二测的画法	67
2.1.1 投影法 (GB/T 14692—1993)	33	4.3.3 曲面立体斜二测的画法	67
2.1.2 正投影的基本特性	34	4.4 轴测草图的画法	69
2.2 物体三视图的形成及其投影规律	35	4.4.1 轴测草图的用途	69
2.2.1 三视图的形成	36	4.4.2 轴测草图的绘制	69
2.2.2 三视图之间的投影关系	36	第 5 章 切割体的视图	72
2.2.3 三视图的画法	38	5.1 平面切割体的视图	72
2.3 物体上的线和面在三视图中投影	40	5.1.1 平面切割体三视图的画法	72
2.3.1 物体上的直线	40	5.1.2 补画平面切割体视图中的 漏线	72
2.3.2 物体上的平面	43	5.2 曲面切割体的视图	74
		5.2.1 圆柱切割体	75
		5.2.2 圆锥切割体	77
		5.2.3 圆球切割体	79
		5.2.4 综合举例	81

5.2.5 轴测图中截交线的画法	82	8.1.5 第三角画法简介	124
第6章 相交立体的视图	84	8.2 剖视图	127
6.1 概述	84	8.2.1 剖视图的基本概念	127
6.1.1 相贯线的基本性质	84	8.2.2 画剖视图应注意的几点	130
6.1.2 曲面立体相交三视图的 画图方法及步骤	84	8.2.3 剖视图的种类	131
6.2 相贯线的求解作图	85	8.2.4 剖切面的种类	133
6.2.1 圆柱与圆柱相交	85	8.3 断面图(GB/T 17452—1998、 GB/T 4458.6—2002)	139
6.2.2 圆柱与圆锥体正交	88	8.3.1 断面图的概念	139
6.2.3 圆柱与圆球相交	91	8.3.2 断面图的种类	140
6.2.4 相贯线的特殊情况	92	8.3.3 断面图的标注	141
6.2.5 过渡线和相贯线的 模糊画法	93	8.4 其他表示法	142
6.2.6 轴测图中相贯线的画法	96	8.4.1 局部放大图	142
第7章 组合体	98	8.4.2 简化画法	143
7.1 组合体的形体分析	98	8.5 表示法综合应用分析与读图	148
7.1.1 形体分析	98	8.5.1 综合应用分析	148
7.1.2 组合体的组合方式及 表面连接	98	8.5.2 读图举例	150
7.2 组合体三视图的画法	100	8.6 轴测剖视图的画法	151
7.3 组合体的尺寸标注	102	8.6.1 剖切方法	151
7.3.1 标注组合体视图尺寸的 基本要求	102	8.6.2 轴测剖视图的有关规定 (GB 4458.3—1984)	152
7.3.2 基本体、切割体及相交立体的 尺寸标注	102	8.6.3 轴测剖视图的画法	153
7.3.3 组合体的尺寸标注	104	第9章 常用机件和常用结构 要素的特殊表示法	155
7.4 读组合体的视图	110	9.1 螺纹及表示法 (GB/T 4459.1—1995)	156
7.4.1 读图是画图的逆过程	110	9.1.1 螺纹的形成	156
7.4.2 读图时应注意的几点 问题	111	9.1.2 螺纹各部分的名称及 要素	157
7.4.3 读图的基本方法及步骤	113	9.1.3 螺纹的规定画法	158
7.4.4 读图的应用	116	9.1.4 螺纹的标注及标记	160
7.5 组合体轴测图的画法	117	9.2 螺纹紧固件及表示法 (GB/T 4459.1—1995)	164
第8章 机件的表示法	119	9.2.1 螺纹紧固件	164
8.1 视图(GB/T 17451—1998、 GB/T 4458.1—2002)	119	9.2.2 螺纹紧固件在装配图中的 画法	165
8.1.1 基本视图	119	9.3 齿轮及表示法 (GB/T 4459.2—2003)	172
8.1.2 向视图	121	9.3.1 直齿圆柱齿轮各部分的名称及 计算式	172
8.1.3 局部视图	122	9.3.2 圆柱齿轮的画法	174
8.1.4 斜视图	123	9.4 其他常用机件与常用结构要素的特殊 表示法	177

9.4.1 键	177	11.2.2 装配图的规定画法	225
9.4.2 销	179	11.2.3 装配图的特殊画法	226
9.4.3 滚动轴承	181	11.3 装配图的尺寸标注和技术要	
9.4.4 弹 簧	182	求的标注	229
第 10 章 零件图	185	11.3.1 装配图上的尺寸标注	229
10.1 零件图的概述	185	11.3.2 装配图上技术要求的	
10.1.1 零件图的内容	186	标注	230
10.1.2 零件视图的选择	186	11.4 装配图中的零、部件序号及明	
10.2 零件图上的尺寸标注	189	细栏和标题栏	230
10.2.1 零件图上尺寸标注基准的		11.4.1 零、部件序号	230
选择及标注形式	189	11.4.2 明细栏(GB/T 10609.2—1989)和	
10.2.2 标注尺寸要考虑到		标题栏(GB/T 10609.1—1989)	
设计要求	191		231
10.2.3 标注尺寸要考虑到		11.5 装配图的画法	232
工艺要求	192	11.5.1 分析了解装配体	232
10.2.4 零件上常见结构的		11.5.2 装配体表示方案的选择	233
尺寸标注	194	11.5.3 画装配图的步骤	235
10.3 零件图上技术要求的标注	196	11.6 读装配图并拆画零件图	236
10.3.1 表面粗糙度	196	11.6.1 了解部件概况,分析	
10.3.2 公差与配合的基本概念及		视图关系	236
标注	202	11.6.2 弄清装配关系,了解	
10.3.3 形状和位置公差图样表示法		工作原理	237
(GB/T 1182—1996)	209	11.6.3 读懂零件形状,拆画	
10.4 典型零件的分析	214	零件图	238
10.4.1 轴套类零件	214	11.6.4 综合各部分结构,想象	
10.4.2 轮盘类零件	215	总体形状	240
10.4.3 叉架类零件	217	附 录	241
10.4.4 壳体类零件	218	附表 1 普通螺纹直径与螺距	241
10.5 读零件图	219	附表 2 梯形螺纹	242
10.5.1 了解零件在机器中的		附表 3 非螺纹密封的管螺纹	243
作用	219	附表 4 六角头螺栓(部分)	244
10.5.2 分析视图,想象零件		附表 5 双头螺柱	245
形状	221	附表 6 螺 钉	246
10.5.3 零件的尺寸分析	222	附表 7 螺 母	248
10.5.4 看技术条件	222	附表 8 垫圈(部分)	249
第 11 章 装配图	223	附表 9 平键及键槽的剖面尺寸	251
11.1 装配图的概述	223	附表 10 销(部分)	252
11.1.1 装配图的作用及形式	223	附表 11 滚动轴承	253
11.1.2 装配图的内容	223	附表 12 轴的基本偏差数值表	254
11.2 装配图的表示法	225	附表 13 孔的基本偏差数值表	255
11.2.1 装配图视图选择的特点	225	参考文献	256

绪 论

一、本课程研究的对象及性质

“机械制图基础”是研究在工程技术上根据投影方法并遵守国家规定的规定绘制而成的用于工程施工或产品制造等用途的图。这些图叫做工程图样,简称图样。在工程设计中,图样是用来表示和交流技术思想的文件;在生产中,图样是加工制作、工艺装备、产品检验、安装、调试、维修等方面的主要依据。

图样与语言文字、数字一样,是人类借以表示工程设计意图的基本工具之一,在现代科技界和工程技术界应用尤为广泛。在科技和生产领域里最常使用的工程图——多面正投影图,长期以来被誉为工程界的技术语言,是不用翻译的世界语。这是由于它具有独特的表现力,能详尽而准确地反映工程对象的形状和大小,便于用图进行生产和研究,起到了语言、文字难以起到的作用。当今科技、生产发展突飞猛进,工程图样的用途越来越广泛,工程施工、课题研究、创造发明、技术教育、传播文化、交流技术、普及知识、产品广告等各个方面随时都需要以相应的表示方法和形式来绘制对象及表示人们的设计意图。

“机械制图基础”是以研究工程图样和贯彻国家制图有关标准为主要内容的一门课程,是工程界技术语言的基础。它包括一组用正投影法绘制成的机件视图,还有加工制造所需的尺寸和技术要求等,既是高等工科院校教学计划中的一门必修的技术基础课,也是当代工程技术人员、科学工作者必须掌握的重要工具之一。

二、本课程的主要任务

- (1) 学习正投影法的基本理论,掌握用正投影法图示和图解空间物体的方法。
- (2) 培养空间分析问题的能力、空间想象构形能力、审美能力、创造性思维能力和绘图能力。
- (3) 培养近距离观察物体的视觉敏锐性和绘制、阅读机械图样的能力。
- (4) 学习国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定,逐步形成认真、严谨、负责的科学工作作风。
- (5) 做到正确、熟练地使用绘图工具和仪器。

三、学习方法及要求

学习本课程应注意以下几点:

- (1) 要学好本课程,必须以“图”为中心,坚持理论联系实际的学习方法。在日常生活中多注意观察空间基本形体、物体与投影的关系,这种“从空间到平面,再由平面回到空间”的反复研究和思维的过程是学好本课程最有效的方法,可以增强空间想象力和思维能力。
- (2) 坚持理论与实践相结合的原则。本课程是一门技术基础课,它的实践意义也是非常重要的,因此在学习过程中应坚持理论联系实际。要认真学习投影理论、投影规律、基本概念和基本作图方法,做到正确、熟练地使用绘图工具和仪器,并在此基础上由浅入深地通过一系列的绘图实践,掌握作图和读图的基本方法。必须完成一定数量的习题以巩固所学的知识。
- (3) 注意培养空间思维能力。学习时不要死记硬背,要明确空间形体的几何性质及其与

视图之间的投影关系,以提高读图和绘图能力。

(4) 培养勤学多练的作风。要提高绘图技能,就要由浅入深地进行一系列的绘图实践。因此,要认真绘图,一丝不苟,勤学苦练,还要多作练习,多动手做模型,勤于思考;在日常生活中多注意观察物体与投影的关系,以便增强空间想象力和思维能力;要有意识地培养耐心细致的作风,要养成作图准确和图面整洁的良好习惯。

(5) 严格执行国家制图标准。学习中要严格遵守国家标准的有关规定,切忌粗枝大叶,潦草马虎。此外,通过参观和实习,了解一些机械制造加工的基本知识,增强工程意识,这对学好该门课程是很有必要的。

第 1 章 制图基本知识和技能

1.1 制图标准的基本规定

工程制图必须严格执行技术制图与机械制图国家标准,如《技术制图》国家标准 GB/T 14689—1993 和《机械制图》国家标准 GB/T 4457.4—2002 等。本节主要介绍制图标准的基础部分。

1.1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面

为了合理地利用图纸幅面和便于图样的管理,绘制工程图样时,应选用表 1-1 中规定的图纸幅面尺寸,必要时可以沿长边加长幅面,但加长幅面的尺寸必须由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 1-1 图纸幅面尺寸

mm				
幅面代号	$B \times L$	e	c	a
A0	841×1 189	20	10	25
A1	594×841			
A2	420×594	10	5	
A3	297×420			
A4	210×297			

2. 图框格式

图幅边框用粗实线绘制,其图框格式分为不留装订边和留装订边两种,如图 1-1 和

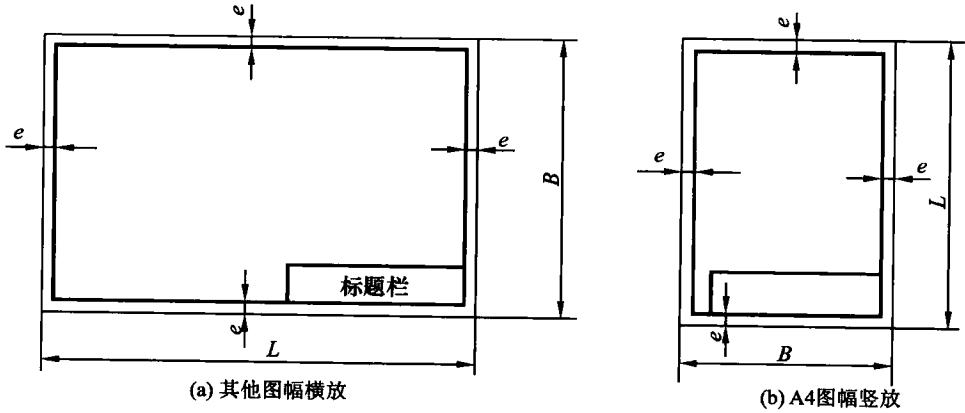


图 1-1 不留装订边的图框格式

图 1-2 所示。但同一产品的图样只能采用一种格式,其尺寸按表 1-1 的规定。一般 A4 图幅采用竖放,其他图幅采用横放;在特殊情况下也可采用 A4 图幅横放,其他图幅竖放。

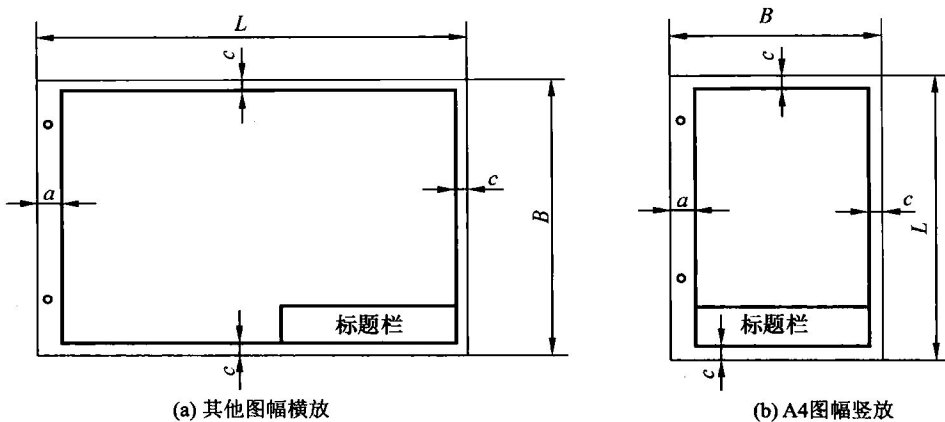


图 1-2 留有装订边的图框格式

3. 标题栏(GB/T 10609.1—1989)

标题栏的格式和尺寸在国家标准 GB/T 10609.1—1989 中已进行了规定,如图 1-3 所示。在制图作业中建议采用图 1-4 所示的格式及尺寸。标题栏的外框为粗实线,框内为细实线,其底边和右边与图幅的边框重合。

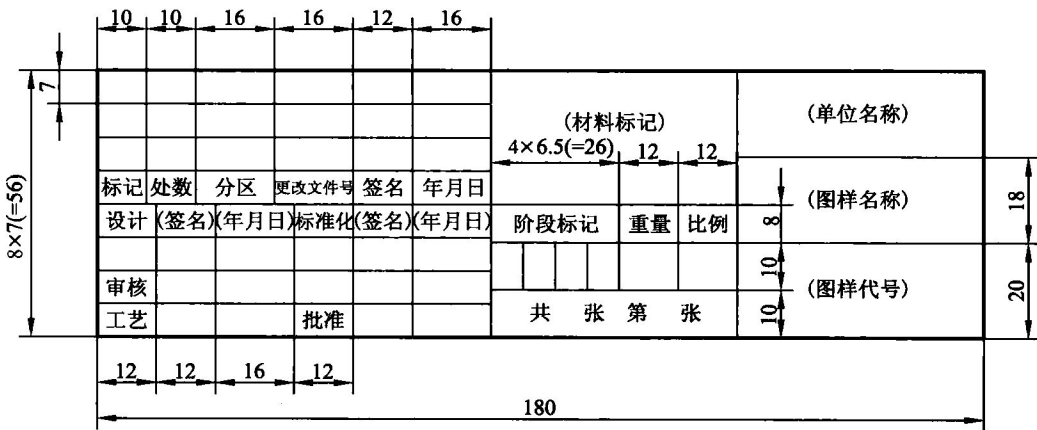


图 1-3 标准标题栏格式

标题栏的位置不仅关系到图样装订后是否便于翻阅查找,还关系到如何确定图样是横放还是竖放来看图。也就是说看图的方向与标题栏的方位有着密切的联系,国家标准中规定如下:

(1) 按看标题栏的方向看图

以标题栏中文字方向为看图方向。这是当 A4 图幅竖放,或其他图幅横放,标题栏位于图幅右下角时所绘制图样看图方向的规定。此时标题栏的长边位于水平方向,装订边位于图幅左边,如图 1-1 和图 1-2 所示。

4×7.5(=30)	设计			(材料)	(校名)	9
	制图		(日期)	比例	(图样名称)	
	审核		(学号)		(图样代号)	
	班级					
	15	25	15	60		
	50		180			

图 1-4 制图作业用标题栏格式

必须指出,对于留有装订边的 A4 图幅,从表 1-1 和图 1-4 中不难推算出其标题栏几乎位于图幅的正下方。因此,此时的标题栏是通栏,如图 1-2(b)所示。

(2) 按方向符号指示的方向看图

按方向符号指示的方向看图是对预先印制了图框、标题栏和对中符号的图幅,令画在对中符号上的等边三角形(称为方向符号)位于图幅的下边后看图。这是当 A4 图幅横放,或其他图幅竖放,且标题栏位于图幅右上角时所绘制图样看图方向的规定。此时,标题栏的长边位于铅垂方向,画有方向符号的装订边位于下边,如图 1-5(a)、(b)所示。

① 对中符号的画法 为了使图样复制和缩放摄影时定位方便,在基本幅面(含部分加长幅面)的各号图纸上各边的中点处分别画出粗短线,该线称为对中符号。对中符号用粗实线绘制,长度从图纸的边界中点开始画入图框内 5 mm,如图 1-5(c)所示。当对中符号处在标题栏范围内时,则伸入标题栏内的部分省略不画(见图 1-5(a))。

② 方向符号的画法 为了明确绘图和看图时图纸的方向,在图纸的下边对中符号处画一个方向符号。该符号是用粗实线绘制的等边三角形,其大小和所处的位置如图 1-5(c)所示。

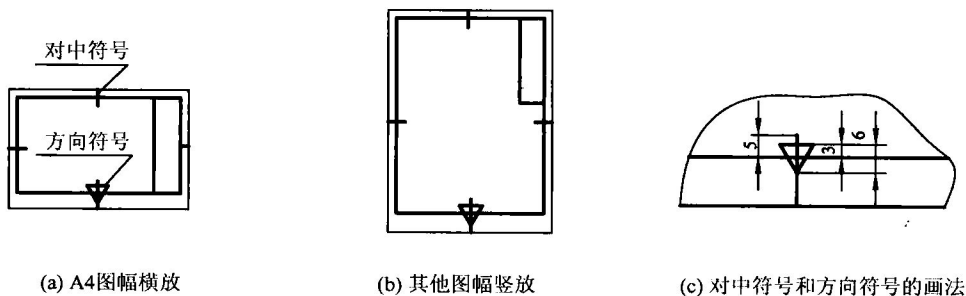


图 1-5 印制图幅标题栏与看图方向

在实际绘图和看图时,多数情况下是按图 1-1 和图 1-2 所示的形式。在特殊情况下,需要将 A4 图幅横放、其他图幅竖放后绘图时,只需将印制了图框、标题栏和对中符号的图幅逆时针旋转 90° 放置,并加画方向符号即可。

如果需要将未印制的 A4 图幅横放、其他图幅竖放后绘图时,其标题栏的方位和看图方向也应与上述规定一致。图 1-6 是将 A4 图幅横放后绘制的轴零件图,它显示了看图方向与标题栏的关系。

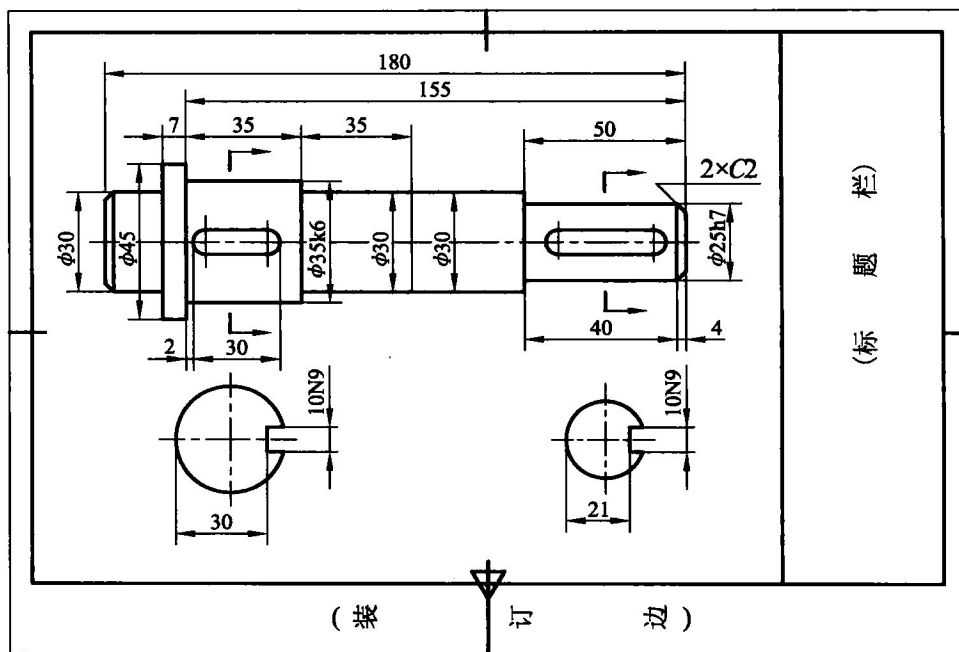


图 1-6 A4 图幅横放的看图示例

1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)

比例是图样中机件图形与其实际机件相应要素的线性尺寸之比。

1. 比例的选择

比例的选择一般应与图纸幅面的选择同时考虑,通常应首先考虑既能充分而清晰地表示机件的结构形状,又能合理地利用图纸幅面。在此原则的前提下,再根据机件的尺寸大小和结构的复杂程度选择比例。为了看图和绘图的方便,应优先考虑选择原值比例,尽量选用国家标准所规定的比例,如表 1-2 和表 1-3 所列,优先选用表 1-2 中的比例。

表 1-2 比例(一)

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	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

表 1-3 比例(二)

种 类	比 例									
放大比例	4:1	2.5:1	$4:1 \times 10^n:1$		$2.5 \times 10^n:1$					
缩小比例	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:6	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

2. 比例的标注

每张图样上都要注出所画图形采用的比例。例如 1:1, 即所绘制图形与机件实际尺寸相同, 是原值比例; 2:1, 即所绘制图形为机件实际尺寸的 2 倍, 是放大比例; 1:5, 即所绘制图形为机件实际尺寸的 1/5, 是缩小比例。

在图样中, 比例写在标题栏内。在一张图样的某个视图中, 若采用的比例与标题栏内所写比例不同时, 应在该视图的上方标注出比例。

注意: 无论采用什么样的比例画图, 在标注尺寸时应标注机件的实际尺寸, 与图形的比例无关; 还要注意角度图形不随比例的变化而变化。

在绘制较小图形时, 如直径或厚度小于 2 mm 的孔或薄片, 以及较小的锥度和斜度, 该部分图形可不按比例而夸大画出。

1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)

字体是图样中不可缺少的组成部分, 如填写标题栏、技术要求、标注机件的实际尺寸等。因此, 国家标准 GB/T 14691—1993 规定了图样上和技术文件中所用的字体。书写汉字、数字和字母时必须做到字体端正、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字号分为 8 种: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20。字体的高度 h = 字号, 字体的宽度一般为 $h/\sqrt{2}$, 其单位为 mm。

1. 汉 字

汉字应写长仿宋体, 采用国家正式公布的简化字。它具有字形端正、结构匀称、笔画粗细一致、清楚美观等特点, 便于书写。汉字字体示例如下:

10 号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7 号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

(1) 基本笔画

长仿宋体的基本笔画和偏旁部首的写法如表 1-4 和表 1-5 所列, 掌握其写法是写好长仿宋体字的关键。

(2) 整字写法

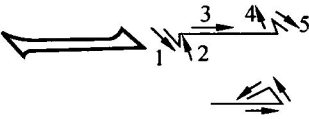
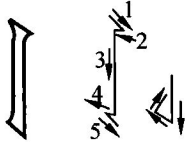
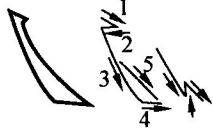
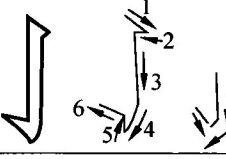
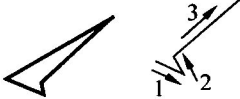
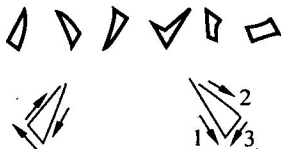
在写长仿宋体字时, 为了使字写得整齐匀称, 应先画出矩形格子线。其书写要领是横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。

1) 横平竖直 是对字形主要骨架的要求。根据汉字的特点, 横笔手写时应从左到右平直而略微提升, 才显得生动活泼而不呆板。横与横、竖与竖之间大致平行。

2) 注意起落 是对下笔和提笔的要求, 即在下笔和提笔处要有尖锋和呈三角形的角, 所写的字才有长仿宋体字的特色。

3) 结构匀称 是对字形结构的要求, 即根据各个字的结构特点, 恰当地布置其组成部分所占的部位, 并注意笔画与空白的疏密, 使字匀称美观。

表 1-4 长仿宋体字基本笔画

笔 划	形状及运笔方法	写法说明	字 例
横		起笔有锋,并稍逆向挫动,而后向右行笔,稍微倾斜,收笔呈棱角,棱角可由顿挫作出	画
竖		起笔顿挫有笔锋,收笔在左方呈棱角	体
撇		分斜撇、竖撇及平撇等。斜撇起笔顿挫有锋,整笔向左下方弯曲,上半部弯小,下半部弯大,收笔尖细	及
捺		分斜捺、平捺及斜捺起笔顿挫有锋,向右下方作一渐粗的直线,捺角近似一长三角形	人
钩		分竖钩、左弯钩、右弯钩及折弯钩。竖钩在末端向左上方作钩,钩笔可倒装	划
挑		下笔时顿挫有锋,往右上挑去,形似楔,收笔时变尖。倾斜程度要根据它在字中的不同部位而定	均
点		分左斜点、右斜点、挑点及直点。书写时起笔有锋,形如尖三角形	总

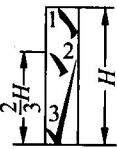
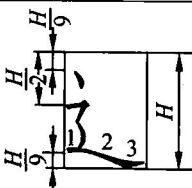
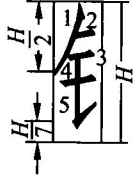
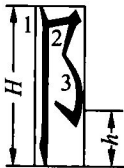
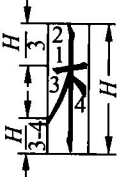
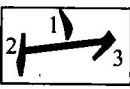
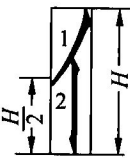
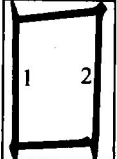
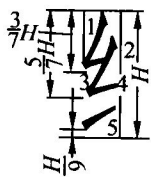
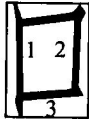
长仿宋体字的基本结构形式有以下几种:

① 独体字 分不出偏旁部首的单一字。书写时占一个方格,笔画安排要匀称,并要注意字的重心平稳,如中、心、尺、寸等。

② 横排列字 一个字左右可分为两部分或三部分。书写时要注意左右部分所占字宽的比例,一般可分为:

- a. 左右相等,如材、配、钻、距等;
- b. 左窄右宽,如铸、件、螺、机等;
- c. 左宽右窄,如形、断、制、部等;
- d. 左中右三部分,如例、锻、撇等。

表 1-5 长仿宋体字常用偏旁部首的写法

偏旁部首	写法说明	字 例	偏旁部首	写法说明	字 例
	1 处略往右靠, 3 末端高度大致与 2 平, 2、3 左端平齐	注		1 处略向上凸呈圆弧线, 2 稍直, 3 末端略向上翘起	边
	1 处大致 60°, 其末端处在 3、4 两横中间高度, 2、3、4 大致平行, 5 转角处比格子底线略高	铸		1 处顿笔出头, 3 弯曲。作左旁时, $h > (1/3)H$; 作右旁时, $h < (1/3)H$	都
	1 处不要过高, 3 的末端对齐 1 的左端, 撇和点应与竖相接	材		1 为短竖点, 2 为长点, 起端尖, 稍向外弯曲, 3 笔倾斜 45° 左右, 且比 2 略高	家
	1 大致倾斜 60°, 2 笔起始约在 1 撇的中间	作		1 的上下端及 2 的下端顿笔出头, 四角笔锋顶格	图
	1 与 3 平行, 5 笔不靠格子底线, 2、4、5 大致平行	级		1 的上下端及 3 的右端顿笔出头, 略呈倒梯形	如

③ 竖排列字 一个字上下可分为两部分或三部分。书写时要注意上下部分所占字高的比例, 一般可分为:

- 上下相等, 如变、要、竖、装等;
- 上大下小, 如热、垫、旦、盈等;
- 上小下大, 如前、置、齿、符等;
- 上中下三部分, 如器、章、量等。

有许多横排列和竖排列的字, 不能机械地划分成左右或上下几部分, 如从、动、合、齐等。书写时应注意比例恰当, 上盖下托, 左提右降, 偏旁让主体, 互相包容、穿插, 有伸有让。

④ 四面框字 一个字的四周都封闭, 如图、圈、国、因等。书写时应注意四周笔画连接成框, 框内部分在中间应均布。

⑤ 三面框字 一个字的三面封闭、一面开口, 如区、间、向等。书写时应把里面的笔画