

高等工科院校“十二五”规划教材

机械制图简明教程

● 高晓芳 袁 阳 主编

JIXIE ZHITU
JIANMING
JIAOCHENG



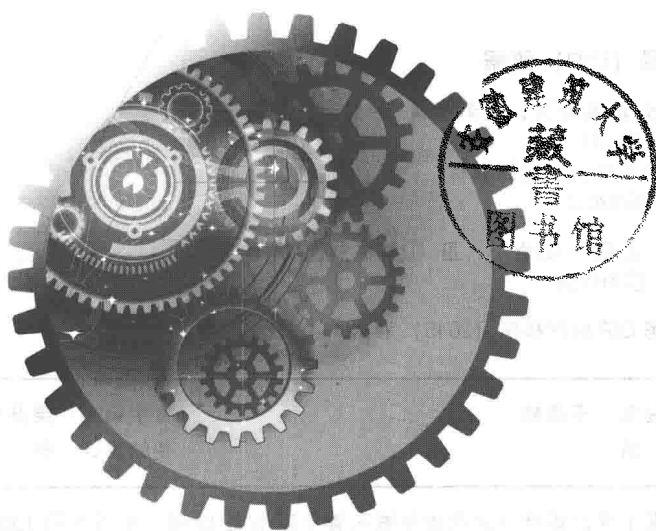
化学工业出版社

高等工科院校“十二五”规划教材

机械制图简明教程

高晓芳 袁 阳 主 编

闫 芳 周克斌 副主编



JIXIE ZHITU
JIANMING JIAOCHENG



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械制图简明教程》根据教育部制定的高等工科院校“画法几何及工程制图”课程教学基本要求、采用最新的《技术制图》与《机械制图》国家标准，主要内容有：制图的基本知识和基本技能，点、直线、平面的投影，立体的投影，组合体的视图与尺寸标注，轴测图，机件常用表达方法，标准件和常用件，零件图，装配图，装配体测绘和附录。

《机械制图简明教程》可作为普通高等院校本、专科近机械类专业和工程、工艺类专业的机械制图课程的教材，也可作为高职、高专及成人院校相关专业的机械制图课程的教材，同时可供机械领域的工程技术人员参考。

机械制图简明教程

高工院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-25236-4

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图简明教程/高晓芳, 袁阳主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 11
高等工科院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-25236-4

I. ①机… II. ①高… ②袁… 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 (2015) 第 224142 号

责任编辑: 刘俊之 王清颢
责任校对: 边 涛

文字编辑: 吴开亮
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 411 千字 2016 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 33.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员

主 编 高晓芳 袁 阳

副主编 闫 芳 周克斌

参 编 (按姓氏笔画排序)

马迎亚 刘 营 张卫东

陆银梅 姜振华 戚丽丽

主 审 袁国兴 孟庆东

前言

机械制图是为机械行业服务的，是工程界的“语言”。因此，从事机械或工程行业的研究、设计和生产的工程师，掌握好机械制图极为重要。为此，各高校极为重视面向机械类及近机类学生的机械课程的教学，在探索该课程的教学方法和教学内容方面可谓竭尽全力。相关教材虽然有多个版本，但是随着新技术、新装备的涌现，新标准的不断更新，至今人们依然在进行改革探索，在教材建设上各院校教师都在做不断的尝试。

《机械制图简明教程》是在多年教学工作实践的基础上，吸收、参阅兄弟院校近年来对本课程教革的成果，结合普遍压缩学时的趋势，为机械类专业及其他相近的专业编写的教材。参加本书编写的大多为长期从事机械制图教学和机械工程的教师，我们试图让学生通过本课程的学习，掌握制图方面必要的基础知识，具备看懂图、会画图的初步能力。

根据教育部面向 21 世纪高等院校教学改革的精神，为体现新教材特点，妥善处理学时少、内容多的矛盾，本教材按如下原则编写。

1. 采用最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

2. 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内容。对于近机类、工程类等少学时的专业，打“*”号内容可以根据学时数取舍。

3. 本书层次分明、内容充实、实践性强、知识体系新，突出了实用性、案例性的特点。内容编排遵循教学规律，讲解中配有大量图例和详细步骤，充分考虑内容的系统性，结构安排合理，注重理论与实践相结合。

4. 兼顾各专业需求，增强学时弹性，建议学时为 48~68 学时。

本教材编写了配套教材《机械制图简明教程习题集》，并配有习题解答，方便教师和学生及自学者使用。

参加本书编写的单位和人员有：青岛科技大学（高晓芳、马迎亚、刘营、陆银梅、戚丽丽）、烟台南山学院（闫芳）、青岛技师学院（袁阳、周克斌）、济宁技师学院（张卫东）和青岛鸿钧电器有限公司（姜振华）。

本书由高晓芳和袁阳任主编；闫芳和周克斌任副主编，由高晓芳负责统稿。

本书编写过程中，得到青岛科技大学袁国兴和孟庆东教授的大力支持（并审稿），他们对全书内容取舍、编写风格等方面做了具体指导，提出了许多宝贵建议。具体编写中，得到多名老师的帮助。

本书在编写过程中参阅了多本同类教材和习题集，采用了其中部分素材和插图，并得到化学工业出版社及有关院校教学主管部门的协助和支持，在此一并对上述单位表示深切的感谢。

因水平所限，书中难免会有疏漏之处，望各位读者不吝指正。

编者

2015 年 7 月

目 录

绪论

1

第1章 制图的基本知识和基本技能

2

1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定	2
1.1.1 图纸幅面和格式(摘自 GB/T 14689—2008)	2
1.1.2 比例(摘自 GB/T 14690—1993)	4
1.1.3 字体(摘自 GB/T 14691—1993)	5
1.1.4 图线(摘自 GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)	7
1.1.5 尺寸注法(摘自 GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—2012)	8
1.2 绘图工具和仪器的使用	13
1.2.1 绘图铅笔	13

1.2.2 图板和丁字尺、三角板的用法	14
1.2.3 圆规和分规	15
1.2.4 其他常用绘图工具	16
1.3 几何作图	16
1.3.1 基本作图方法	16
1.3.2 圆弧连接	16
1.4 平面图形的尺寸分析及画法	20
1.4.1 平面图形的尺寸分析	20
1.4.2 平面图形的线段分析和画图步骤	21
1.4.3 常见平面图形尺寸标注示例	21
1.5 尺规绘图与徒手绘图的基本方法	23
1.5.1 仪器绘图的一般方法和步骤	23
1.5.2 徒手画图	24

第2章 点、直线、平面的投影

26

2.1 投影法基础	26
2.1.1 概述	26
2.1.2 投影法分类	26
2.1.3 正投影的基本性质	27
2.1.4 三面投影体系	27
2.2 点的投影	28
2.2.1 点的三面投影	28
2.2.2 点的投影与坐标的关系	29
2.2.3 两点的相对位置	30
2.3 直线的投影	32
2.3.1 直线的投影特性	32

2.3.2 直线上的点的投影	34
2.3.3 两直线的相对位置	35
2.4 平面的投影	38
2.4.1 平面的表示方法	38
2.4.2 各种位置平面的投影	39
2.4.3 平面上的点和直线	41
2.5 投影变换	43
2.5.1 换面法的基本概念	43
2.5.2 点的投影变换	44
2.5.3 直线的投影变换	44
2.5.4 平面的投影变换	46

第3章 立体的投影

49

3.1 三视图的形成及投影规律	49
3.1.1 三视图的形成	49
3.1.2 三视图的投影规律	49
3.2 平面立体	50

3.2.1 棱柱	51
3.2.2 棱锥	52
3.3 常见回转体	54
3.3.1 圆柱	54

3.3.2 圆锥	55
3.3.3 球	58
3.3.4 圆环	59
3.4 平面与立体表面相交	60
3.4.1 平面立体的截交线	61
* 3.4.2 回转体的截交线	63

3.5 两回转体表面相交	69
3.5.1 表面取点法求相贯线	70
3.5.2 辅助平面法求相贯线	71
3.5.3 相贯线的特殊情况	74
3.6 多个立体表面相交	75

第4章 组合体的视图与尺寸标注

78

4.1 组合体的分析	78
4.1.1 组合体的组合方式	78
4.1.2 组合体的表面连接关系	78
4.2 组合体三视图的画法	80
4.2.1 画组合体三视图的方法和步骤	80
4.2.2 画图举例	83

4.3 组合体视图的阅读	84
4.3.1 读图的基本知识	84
4.3.2 读图的基本方法	86
4.4 组合体视图的尺寸标注	92
4.4.1 简单立体的尺寸标注	92
4.4.2 组合体的尺寸标注	95

第5章 轴测图

99

5.1 轴测图的基础知识	99
5.2 正等轴测图	100
5.2.1 正等轴测图的形成	100
5.2.2 正等轴测图的画法	100

5.3 斜二等轴测图	106
5.3.1 斜二等轴测图的形成	106
5.3.2 斜二等轴测图的画法	106

第6章 机件常用表达方法

108

6.1 视图	108
6.1.1 基本视图	108
6.1.2 向视图	110
6.1.3 局部视图	111
6.1.4 斜视图	111
6.2 剖视图	112
6.2.1 剖视图的概念	112
6.2.2 剖视图的画法和标注	113
6.2.3 剖视图的种类和应用	115
6.2.4 剖切面的种类	119

6.2.5 剖视图中尺寸标注的特点	122
6.3 断面图	122
6.3.1 断面图的概念	122
6.3.2 断面图的分类	123
6.4 其他表达方法	125
6.4.1 局部放大图	125
6.4.2 简化画法	126
6.4.3 过渡线的画法	130
6.5 表达方法综合应用分析举例	132

第7章 标准件和常用件

135

7.1 螺纹	135
7.1.1 螺纹的基本知识	135
7.1.2 螺纹的规定画法	138
7.1.3 螺纹的种类和标注	140
7.2 螺纹紧固件	143
7.2.1 常用螺纹紧固件的种类及 标记	143
7.2.2 常用螺纹紧固件的规定画法	145
7.2.3 常用螺纹紧固件连接的装配图 画法	146
7.3 键及销连接	152
7.3.1 键及其连接	152
7.3.2 销及其连接	154

7.4 滚动轴承	155
7.4.1 滚动轴承的类型	155
7.4.2 滚动轴承的代号及规定标记	156
7.4.3 滚动轴承的画法	156
7.5 弹簧	157
7.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧的规定 画法	158
7.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧的术语、 代号及尺寸关系	159
7.5.3 圆柱螺旋压缩弹簧画图步骤	159
7.5.4 圆柱螺旋压缩弹簧的规定 标记	160
7.6 齿轮	160

7.6.1 圆柱齿轮	161	7.6.3 蜗轮蜗杆	165
7.6.2 锥齿轮	165		

第8章 零件图 169

8.1 零件图的作用与内容	169	8.4 零件图的尺寸标注	181
8.1.1 零件图的作用	169	8.4.1 合理标注尺寸应注意的问题	181
8.1.2 零件图的内容	169	8.4.2 零件常见典型结构的尺寸 注法	183
8.2 零件图上的技术要求	170	8.5 零件常见的工艺结构	186
8.2.1 极限与配合	170	8.5.1 铸造结构	186
8.2.2 几何公差简介	173	8.5.2 机加工常见工艺结构	187
8.2.3 表面粗糙度简介	175	8.6 零件图的阅读	189
8.3 零件图的视图选择	178	8.6.1 读零件图的方法和步骤	189
8.3.1 视图选择的步骤	178	8.6.2 读零件图举例	189
8.3.2 典型零件的视图选择	179		

第9章 装配图 191

9.1 装配图的内容	191	9.5 装配结构的合理性	197
9.2 装配图的表达方法	193	9.6 画装配图的方法和步骤	198
9.3 装配图的尺寸标注和技术要求	194	9.7 看装配图的方法和步骤及拆画 零件图	202
9.3.1 装配图的尺寸标注	194	9.7.1 看装配图的方法和步骤	202
9.3.2 技术要求的注写	195	9.7.2 由装配图拆画零件图	204
9.4 装配图上的零件序号和明细栏	195		

第10章 装配体测绘 207

10.1 装配体测绘的目的和任务	207	10.3 常用的测绘工、量具及零件尺寸的 测量方法	210
10.2 装配体测绘的方法与步骤	207		

附录 215

附录1 螺纹	215	附录8 销	225
附录2 螺栓	217	附录9 滚动轴承	227
附录3 螺柱	218	附录10 极限与配合	230
附录4 螺钉	219	附录11 常用机械加工规范和零件结构 要素	233
附录5 螺母	221	附录12 常用金属材料和非金属材料	234
附录6 垫圈	221	附录13 热处理	237
附录7 键及键连接	222		

参考文献 239



绪 论

(1) 《机械制图简明教程》课程的研究对象

《机械制图简明教程》是一门研究绘制和阅读机械图样、图解空间几何问题的理论和方法的技术基础学科。主要内容是正投影理论和国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定。

(2) 《机械制图简明教程》课程的任务和要求

准确表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图纸,称为图样。图样是制造机器、仪器和进行工程施工的主要依据。在机械制造业中,机器设备是根据图样加工制造的。如果要生产一部机器,首先必须画出表达该机器的装配图和所有零件的零件图,然后根据零件图制造出全部零件,再按装配图装配成机器。在工程技术中,人们通过图样来表达设计对象和设计思想。图样不单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。因此,图样是每一个工程技术人员必须掌握的“工程技术语言”。

(3) 《机械制图简明教程》课程的学习要求

① 掌握正投影法的基本理论,并能利用投影法在平面上表示空间几何形体,图解空间几何问题;

② 培养绘制和阅读机械图样的能力,并研究如何在图样上标注尺寸;

③ 培养用仪器绘图、计算机绘图和手工绘制草图的能力;

④ 培养空间逻辑思维与形象思维的能力;

⑤ 培养分析问题和解决问题的能力;

⑥ 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

(4) 《机械制图简明教程》课程的学习方法

《机械制图简明教程》课程是一门既有系统理论,又比较注重实践的技术基础课。本课程各部分内容既紧密联系,又各有特点。根据《机械制图简明教程》课程的学习要求及各部分内容的特点,这里简要介绍一下学习方法。

① 准备一套合乎要求的制图工具,并认真完成作业。按照正确的制图方法和步骤来画;认真听课,及时复习,要掌握形体分析法、线面分析法和投影分析方法,提高独立分析和解决看图、画图等问题的能力。

② 注意画图与看图相结合,物体与图样相结合,要多画多看,逐步培养空间逻辑思维与形象思维的能力。

③ 严格遵守机械制图的国家标准,并具备查阅有关标准和资料的能力。

机械制图不但有着严密的理论性,而且具有很高的实践性,因此除了学习基本理论,还需要通过多做习题,多画模型,多做训练,才能提高空间想象、分析、构思能力,才能很好地学会机械制图,做到学以致用。

制图的基本知识和基本技能

图样是现代机器制造过程中的重要技术文件之一，是工程界的技术语言。设计师通过图样设计新产品，工艺师依据图样制造新产品。此外，图样还广泛应用于技术交流。

在各个工业部门，为了科学地进行生产和管理，对图样的各个方面，如图幅的安排、尺寸注法、图纸大小、图线粗细等，都需要有统一的规定，这些规定称为制图标准。

本章主要介绍由国家标准局颁布的机械制图国家标准、绘图工具的使用以及几何作图和平面图形尺寸分析等有关的制图基本知识。

1.1 国家标准《技术制图》和《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》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 图纸幅面和格式（摘自 GB/T 14689—2008）

GB/T 14689—2008 是一种推荐性的国家标准，14689 为标准编号，2008 为标准颁布的年份。

(1) 图纸幅面

绘制技术图样时，应优先采用如表 1-1 所示的基本幅面尺寸。必要时也允许加长幅面，但应按基本幅面的短边整数倍增加，如图 1-1 所示（加长幅面尺寸可参阅图中的虚线部分）。

表 1-1 图纸幅面代号和尺寸

(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

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有两种格式：不留装订边和留有装订边。同一产品中所有图样均应采用同一种格式。两种格式如图 1-2 所示，尺寸按表 1-1 的规定画出。

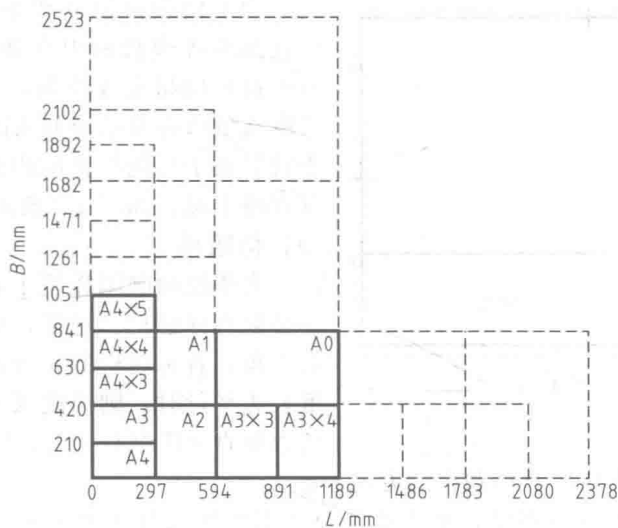


图 1-1 图纸幅面及其加长

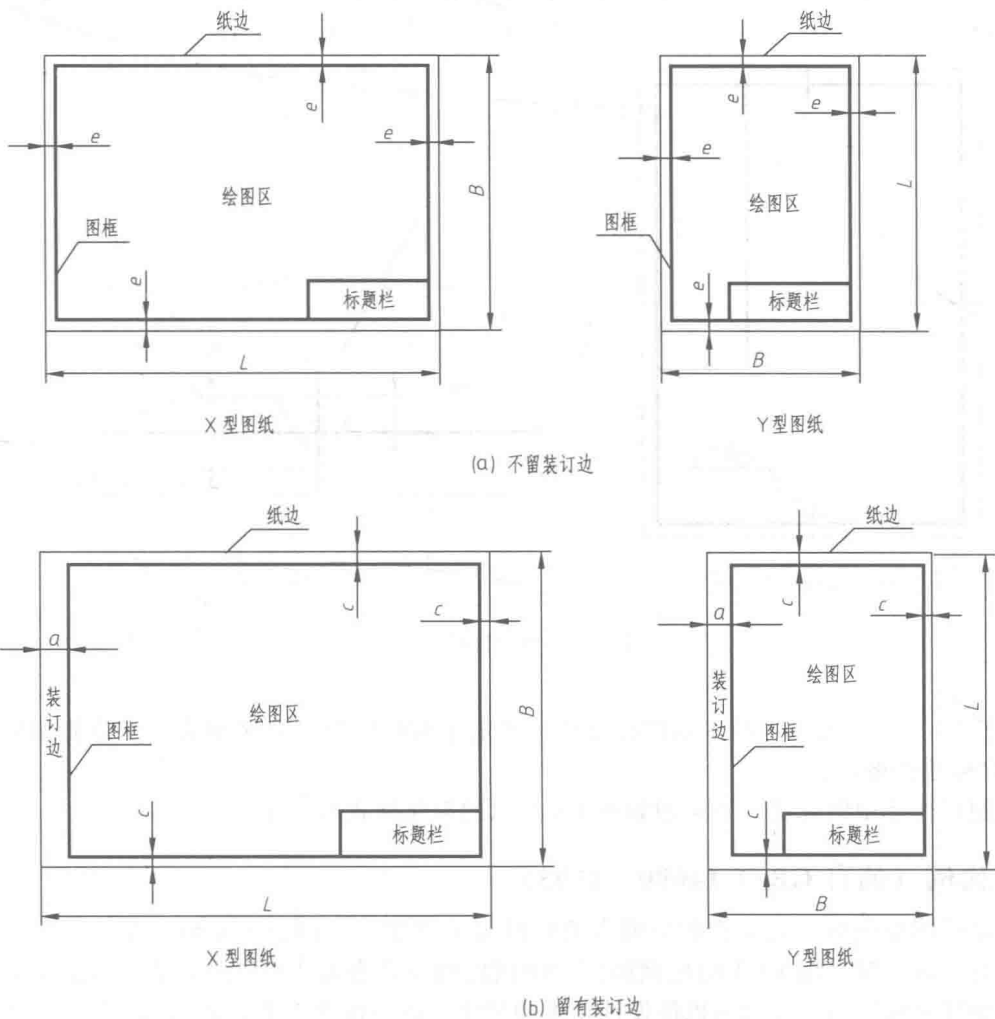


图 1-2 图框格式

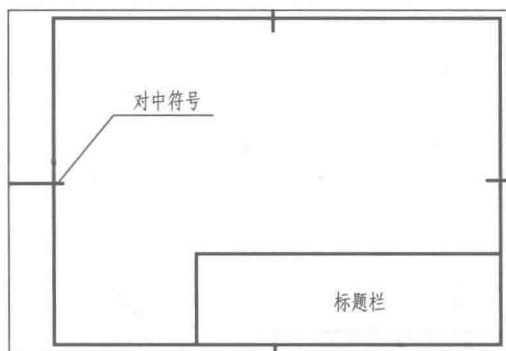


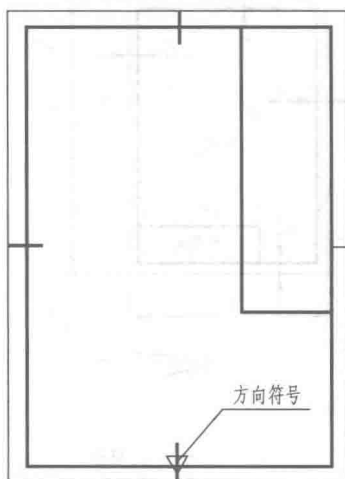
图 1-3 对中符号

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。对中符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5mm，长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm。当对中符号处于标题栏范围内时，则伸入标题栏部分省略不画，如图 1-3 所示。

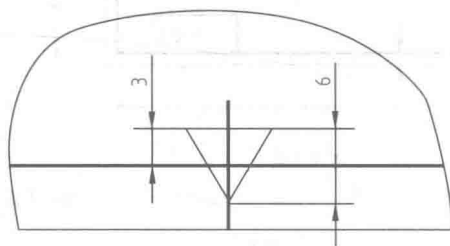
(3) 标题栏

为使绘制的图样便于管理及查阅，每张图都必须有标题栏。通常，标题栏应位于图框的右下角，若标题栏的长边置于水平方向并与图纸长边平行时，则构成 X 型图纸；若标题栏的长边垂直于图纸长边时，则构成 Y 型图纸，如图 1-2 所示。看图的方向应与标题栏的方向一致。

为了利用预先印制好的图纸，允许将 X 型图纸的短边置于水平位置；或将 Y 型图纸的长边置于水平位置。此时，为了明确绘图与看图时的图纸方向，应在图纸下边对中符号处画一个方向符号，如图 1-4 (a) 所示。方向符号是用细实线绘制的等边三角形，画法如图 1-4 (b) 所示。



(a) 图纸上画出方向符号



(b) 方向符号的画法

图 1-4 方向符号

GB/T 10609.1—2008《技术制图标题栏》规定了两种标题栏分区型式。推荐使用如图 1-5 所示的标题栏格式。

机械制图作业中的标题栏可采用如图 1-6 所示的简化格式和尺寸。

1.1.2 比例 (摘自 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。比例分为原值、缩小、放大三种。画图时，应尽量采用 1:1 的比例画图。所用比例应符合表 1-2 中的规定。不论缩小或放大，在图样上标注的尺寸均为机件设计要求的尺寸，而与比例无关，如图 1-7 所示。比例一般应注写在标题栏中的比例栏内。必要时，可在视图名称的下方或右侧标注比例。

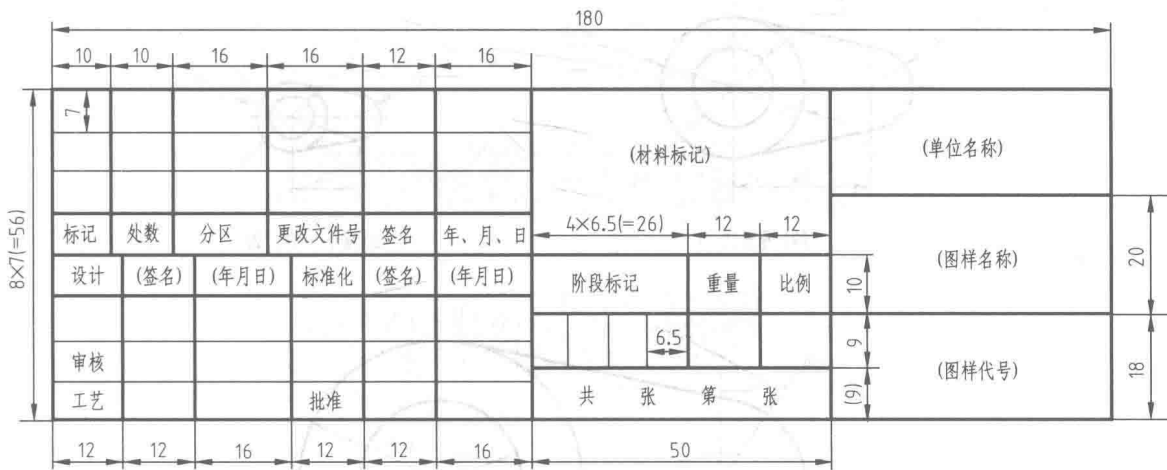


图 1-5 标题栏格式

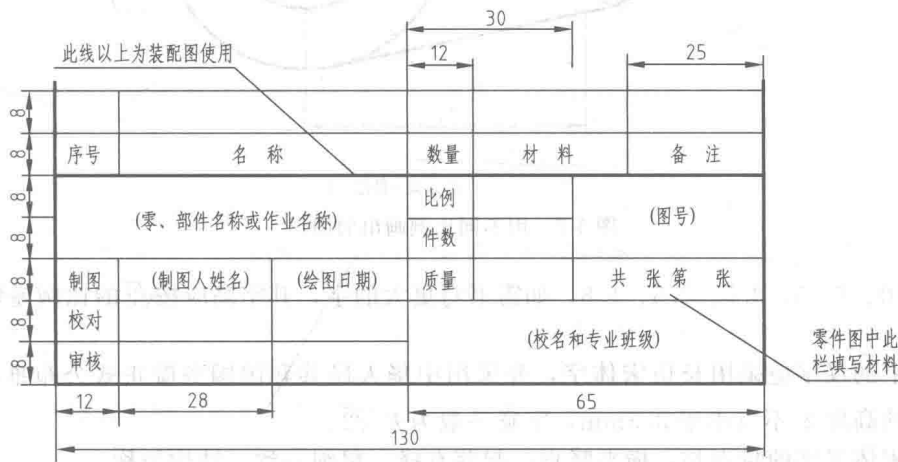


图 1-6 制图作业用简化标题栏格式和尺寸

表 1-2 比例系列

种类	比 例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1 : 1	
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 ⁿ 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ
	2 : 1 5 : 1 1 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 5 × 10 ⁿ : 1	2.5 : 1 4 : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1 4 × 10 ⁿ : 1

注：n 为正整数。

1.1.3 字体（摘自 GB/T 14691—1993）

字体指的是图中汉字、字母、数字的书写形式。国家标准对各种字体的大小和结构等做了统一规定。

字体高度也称字体号数，用 h 表示，单位为 mm。 h 的公称尺寸系列从大到小排列为

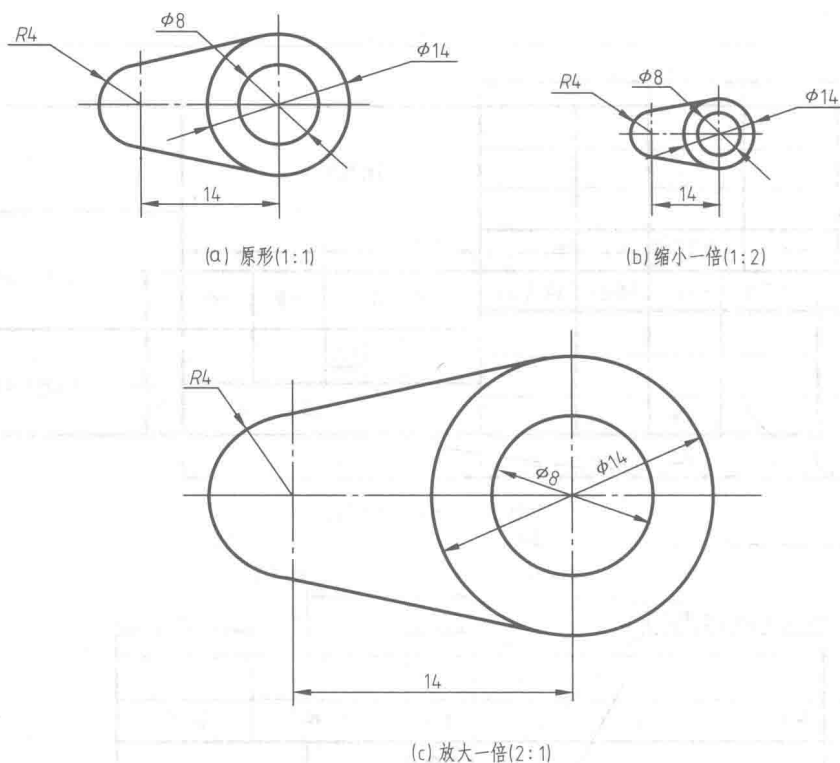


图 1-7 用不同比例画出的图形

20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8。如需书写更大的字，其字高应按 $\sqrt{2}$ 的比例递增。

(1) 汉字

图样上的汉字应采用长仿宋体字，并采用中华人民共和国国务院正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm，字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体汉字的特点是：横平竖直，起落有锋，粗细一致，结构匀称。

汉字的书写示例如图 1-8 所示。

10号汉字

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

5号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

图 1-8 长仿宋体汉字示例

(2) 字母和数字

在图样中，字母和数字可写成斜体或直体，斜体向右倾斜，与水平基准线成 75° 。在技术文件中字母和数字一般写成斜体。字母和数字分 A 型和 B 型，A 型字体的笔画宽度为字高 h 的 $1/14$ ，B 型字体的笔画宽度为字高 h 的 $1/10$ 。字母和数字书写示例如图 1-9 所示。



(a) 拉丁字母(斜体)

(b) 阿拉伯数字(斜体)

图 1-9 字母和数字示例

1.1.4 图线（摘自 GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002）

机械图样中的图形都是由不同的图线组成的，不同式样的图线具有不同的含义，代表机件不同的结构特征。在绘图时，应根据表达的需要，采用相应的线型（图线式样）。

(1) 线型及应用

GB/T 17450—1998《技术制图 图线》给出了图线的基本规定，包括图线的名称、形式、结构和画法规则，适用于机械、电气、建筑、土木工程等各种技术图样。GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》规定了机械制图中所用图线的规则，仅适用于机械工程图样。

按照 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》的规定，机械图样采用的图线宽度由粗线和细线两种，粗、细的比例为 2 : 1。设粗线的宽度为 d ，则细线的宽度为 $d/2$ 。

所有线型的图线宽度应根据图样的复杂程度和尺寸大小在下列推荐尺寸（单位为 mm）中选择：0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2，优先采用 $d = 0.5\text{mm}$ 或 $d = 0.7\text{mm}$ 。

如表 1-3 所示的是机械设计制图中常用的 9 种线型及其应用。如图 1-10 所示为常用图线应用举例。

表 1-3 常见的 9 种线型及其应用

图线名称	图线线型	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、指引线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图和剖视图的分界线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线
粗点画线		d	限定范围表示线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线

(2) 注意事项

① 同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长短间隔应各自大致相等。

② 两条平行线之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度, 其最小距离不得小于 0.7mm。

③ 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。其两端应超出图形的轮廓线 3~5mm。当绘制直径较小 (小于 12mm) 的圆时, 可用细实线代替点画线绘制圆的中心线, 如图 1-11 所示。

④ 虚线及点画线与其他图线相交时, 应在画线处相交; 当虚线是粗实线的延长线时, 粗实线应画到分界点, 而虚线应留有空隙; 当虚线圆弧和虚线直线相切时, 虚线圆弧的线段应画到切点, 而虚线直线需留有空隙。如图 1-12 所示。

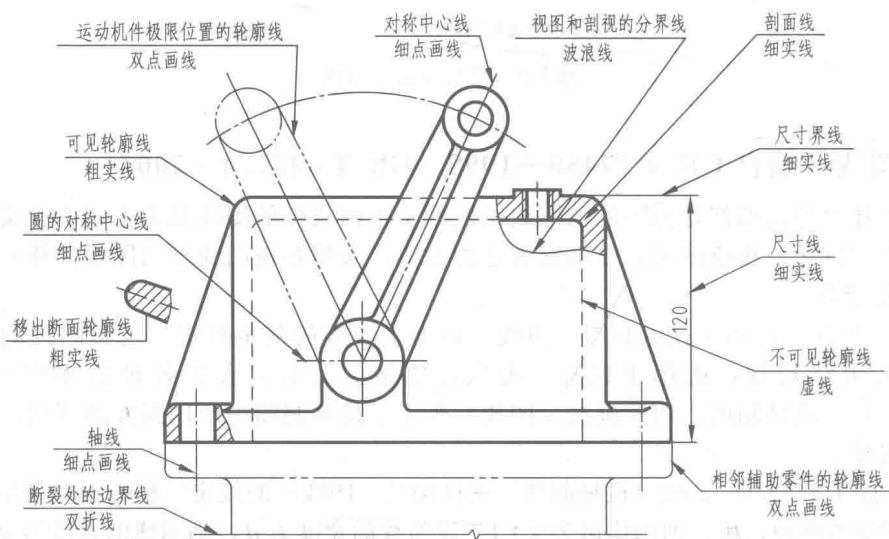


图 1-10 图线应用示例

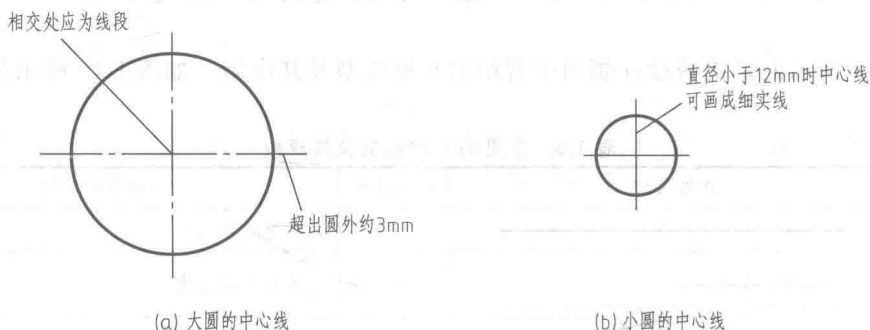


图 1-11 圆的中心线画法

1.1.5 尺寸注法 (摘自 GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—2012)

图形只能表达机件的形状, 而机件的大小则由标注的尺寸确定。

(1) 尺寸标注的基本规则

① 机件的大小应以图样上所标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 (包括技术要求和其他说明) 的尺寸, 以 mm 为单位时, 不需标注计量单位

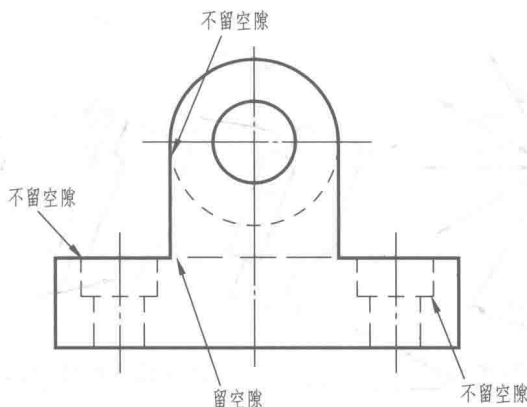


图 1-12 虚线连接处的画法

的代号或名称。如果要采用其他单位时,则必须注明相应的计量单位的代号或名称。

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晰的图形上。

(2) 尺寸的构成

图样中的尺寸,一般由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端和尺寸数字四个要素组成。如图 1-13 所示的是尺寸构成和标注尺寸时的注意事项。

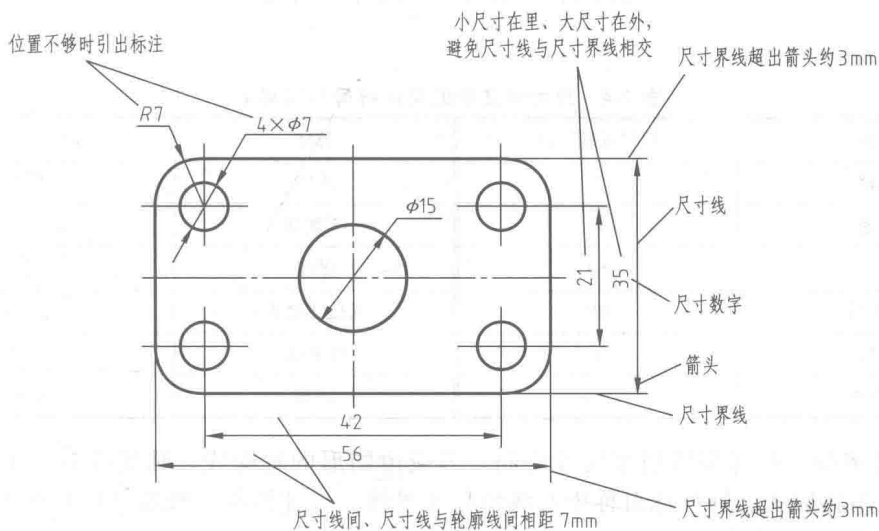


图 1-13 尺寸的构成

尺寸在图样中的排布要清晰、整齐、匀称,并应注意以下问题。

① 尺寸数字 在同一张图上基本尺寸的字高要一致,一般采用 3.5 号字,不能根据数值的大小而改变字符的大小;字符间隔要均匀;字体应严格按 GB 规定书写。

线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方,也允许注写在尺寸线的中断处,同一图样内大小一致,数字高度一般为 3.5mm,位置不够可引出标注。数字方向一般按图 1-14 (a) 所示的方式注写。为避免误解,应避免在图中 30°范围内注写尺寸;如不可避免时,可采用如图 1-14 (b) 所示的几种方式注写。

尺寸数字不可被任何图线所通过,否则必须把图线断开,如图 1-14 (c) 所示。

国标还规定了一些注写在尺寸数字周围的标注尺寸的符号和其缩写词,用以区分不同类