



高职高专“十一五”规划教材

机械制图

赵维信 主编
朱凤艳 主审



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

机 械 制 图

赵维信 主编

朱凤艳 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材是根据教育部制定的“高职高专工程制图教学要求（机械类专业）”，在认真总结、吸取近年来高职、高专教学改革的经验与成果的基础上编写的。

全书共 10 章，主要内容有：绪论，制图的基本知识，投影基础，基本几何体，组合体，轴测图，机件的常用表达方法，标准件和常用件，零件图，装配图，展开图。

与本教材配套使用的有《机械制图习题集》（赵维信主编），可供选用。

本教材可作为高职高专以及成人教育等院校机械类各专业的制图教学用书，也可供其他相近专业和工程技术人员使用或参考。

图书在版编目（CIP）数据

机械制图/赵维信主编. —北京：化学工业出版社，
2009.6

高职高专“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-05522-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 065572 号

责任编辑：李春成 石 磊 高 钰

文字编辑：张绪瑞

责任校对：陶燕华

装帧设计：周 遥

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 装：大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 363 千字 2009 年 8 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：22.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是根据教育部制定的“高职高专工程制图教学要求（机械类专业）”，在认真总结、吸取近年来高职、高专教学改革的经验与成果的基础上编写的。

本书在编写的过程中力求突出以下特点：

1. 针对高职教育的培养目标和特点，贯彻了基础理论必需、够用的原则。在内容的选择上，删减了画法几何中偏难的内容，降低了相贯线等部分的难度，加强了基本几何体、组合体的画图和看图训练。

2. 突出画图、看图能力的培养，并贯穿全书的始终。全书以“物”和“影”的转换为主线，借以轴测图将看图、画图融合在一起，引导学生掌握正确的学习方法。

3. 本书概念准确，文字简明扼要，通俗易懂；图例典型实用，难易适中，插图清晰。

4. 加强了实践环节，如在第七章、第八章增加了零件、部件测绘内容。

5. 采用最新制图国家标准，如采用最新 GB/T 131—2006 标准，引入了零件表面结构的概念及其相关内容。

6. 本书配套有《机械制图习题集》（赵维信主编、朱凤艳主审，化学工业出版社出版），习题集的编排顺序与本书体系保持一致，可以做到每课必练，逐渐培养学生画图和看图能力。

本书可作为高职高专以及成人教育等院校机械类各专业的制图教学用书，还可供其他相近专业和工程技术人员使用或参考。

本书由赵维信担任主编，付秀丽、孙杰、梁爽担任副主编。参加编写的人员有：臧胜菊（第一章）、孙杰（第二章）、赵维信（第三、四、八、九章）、刘孝刚（第五章）、付秀丽（第六章）、梁爽（第七章）、李鸿飞（第十章）、陈洪锐（附录）。全书由朱凤艳担任主审。本书编写过程中，参考了一些国内同类著作，在此特向有关作者致谢！

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和疏漏，恳请读者批评指正，以便改进。

编者

2009 年 3 月

目 录

绪论	1
第一章 制图基本知识	2
第一节 制图工具及其使用方法	2
第二节 机械制图国家标准简介	4
第三节 尺寸标注	9
第四节 几何作图	11
第五节 平面图形的画法	15
第六节 徒手绘图	16
第二章 投影基础	18
第一节 投影法的基本概念	18
第二节 三视图	19
第三节 点的投影	22
第四节 直线的投影	25
第五节 平面的投影	29
第三章 基本几何体	34
第一节 平面立体	34
第二节 曲面立体	41
第三节 相贯线	54
第四节 基本几何体的尺寸标注	59
第四章 组合体	61
第一节 组合体的形体分析	61
第二节 组合体视图的画法	63
第三节 组合体的尺寸标注	65
第四节 组合体的看图方法	69
第五章 轴测图	77
第一节 轴测图的基本知识	77
第二节 正等测图	78
第三节 斜二测图	84
第四节 组合体的轴测图	85
第六章 机件的表达方法	88
第一节 视图	88
第二节 剖视图	91
第三节 断面图	103
第四节 其他表达方法	106
第五节 第三角画法简介	112
第七章 标准件和常用件	115

第一节	螺纹	115
第二节	螺纹紧固件及其连接	121
第三节	键连接和销连接	126
第四节	齿轮	129
第五节	滚动轴承	137
第六节	弹簧	140
第八章	零件图	143
第一节	零件图的内容	143
第二节	零件图的表达方案	144
第三节	零件图的尺寸标注	147
第四节	零件表面结构	151
第五节	极限与配合	155
第六节	形状和位置公差	160
第七节	零件的工艺结构	165
第八节	看零件图	170
第九节	零件测绘及画零件图	176
第九章	装配图	181
第一节	装配图的作用与内容	181
第二节	装配图的表达方法	183
第三节	装配图的尺寸标注和技术要求	187
第四节	装配图中的零、部件序号和明细栏	187
第五节	装配结构简介	189
第六节	部件测绘和装配图的画法	190
第七节	看装配图的方法	194
第八节	由装配图拆画零件图	197
第十章	展开图	200
第一节	求作实长、实形的方法	200
第二节	展开图的画法	202
附录		208
一、	螺纹连接	208
二、	键连接和销连接	218
三、	滚动轴承	221
四、	公差与配合	222
五、	零件上的工艺结构	226
参考文献		228

绪 论

一、图样及其作用

在现代工程中，无论是机器、仪表、船舶的制造，还是房屋、桥梁的施工，都必须依据工程图样来进行。

表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图，称为图样。图样表达了设计者的设计意图和技术思想，它和文字、语言一样，是工程技术人员交流的重要工具，被誉为“工程语言”。因此，作为工程技术人员和制作人员都必须学习和掌握这种语言。

二、本课程的内容和要求

机械制图是研究机械图样绘制（画图）和阅读（看图）的原理和方法的一门学科，是工科专业必修的技术基础课。

机械制图的原理是投影法，其核心思想是用若干个二维平面视图（投影）来表达三维物体。画图过程，是将三维物体投影成几个二维平面视图（投影）；而看图过程，是根据已有的二维平面图（投影），按投影规律想象出三维物体的形状。由此可见，本课程是研究“物”和它的“影”相互转换的方法，着重培养和训练空间想象能力和技能。

本课程的内容和要求如下。

- ① 掌握正投影法的基本理论和作图方法。
- ② 培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- ③ 学习国家标准《技术制图》和《机械制图》中的有关规定。
- ④ 培养用仪器绘图、计算机绘图和手工绘制草图的能力。
- ⑤ 培养和提高空间想象和思维能力。
- ⑥ 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

三、本课程的学习方法

本课程是一门既有系统理论，又比较注重实践的技术基础课。在学习时应注意以下几点。

① 投影法是本课程的基础和根本，起着提纲挈领的作用，一定要熟练地掌握。本课程是按点、线、面、基本几何体、组合体、机件、零件、装配体的顺序逐渐展开的，由浅入深，投影法是贯穿始终的。

② 本课程是研究“物”和“影”的转变方法，这种由“空间”到“平面”和“平面”到“空间”的转变时刻都在头脑中进行。因此，在学习时一定要特别注意培养自己空间想象和思维能力，掌握正确的学习方法，切忌死记硬背。

③ 本课程实践性很强，要多看、多练、多想、多动手。要多观摩实物、模型，在头脑中积累一定数量的实物形象。要通过作大量的作业和实践，反复训练，必要时可以自己动手制作简单的模型，从而达到逐步提高画图和看图能力的目的。

第一章 制图基本知识

图样是工程技术界的语言，它是设计、制造、检验和维修的重要技术资料。为了在生产中便于交流，从业人员必须具有制图的技能和看图的本领。本章主要介绍绘图仪器和工具的使用、制图国家标准的相关规定、平面图形的画法。

第一节 制图工具及其使用方法

对工程技术人员而言，正确地使用和维护绘图工具，才能保证绘图质量和速度。下面对常用绘图工具和用品的使用进行简要介绍。

一、图板、丁字尺、三角板

1. 图板

图板一般是用胶合板制造成的矩形平板，板面平整光滑，用胶带纸将图纸固定其上。左侧为导边，须平直且便于移动丁字尺上下移动（图 1-1）。图板规格根据图纸幅面的大小选择。

2. 丁字尺

丁字尺由尺头、尺身构成（图 1-1），主要用于画水平线。使用时尺头内侧紧靠图板导边上、下移动，自左向右画不同位置的水平线。

3. 三角板

由 45° 和 $30^\circ\sim 60^\circ$ 两块合为一副。将三角板与丁字尺配合使用可以画出垂直线、倾斜线和一些常用角度，如 15° 、 75° 、 105° 等（图 1-1）。如将两块三角板配合使用，还可画出已知直线的平行线和垂直线（图 1-2）。

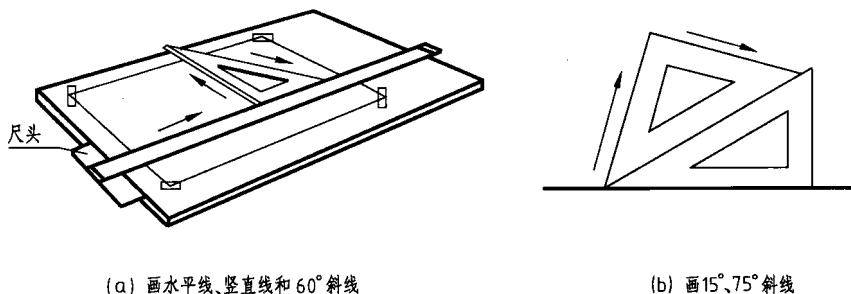


图 1-1 图板、丁字尺和三角板的用法

二、圆规和分规

1. 圆规

圆规主要用来画圆和圆弧。圆规的定心针有两个尖端：一端画定心用，另一端作分规

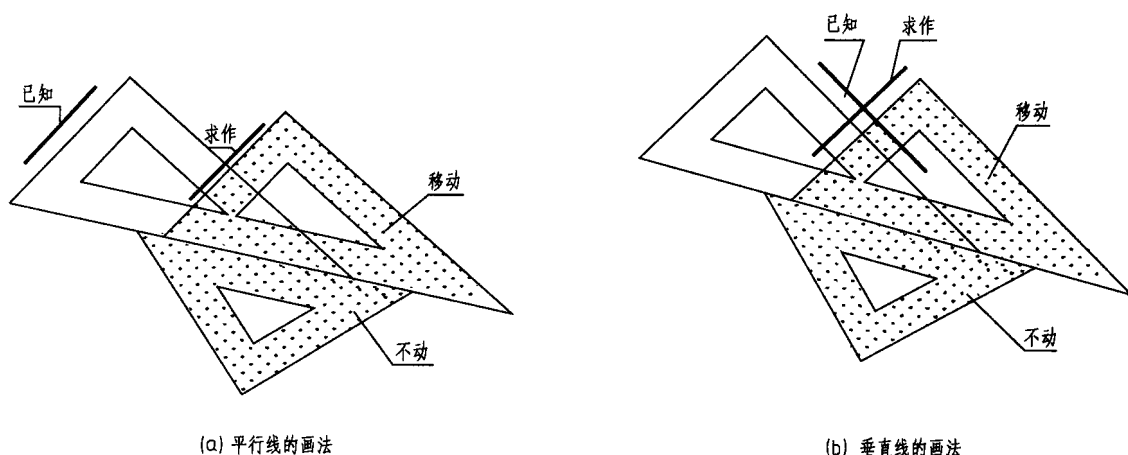


图 1-2 画已知线的平行线和垂直线

用。圆规的附件有钢针插脚、鸭嘴插脚（用来上墨或描图）、铅芯插脚和延伸插杆等，见图 1-3。不论所画圆的直径有多大，针尖和插腿尽可能垂直纸面。

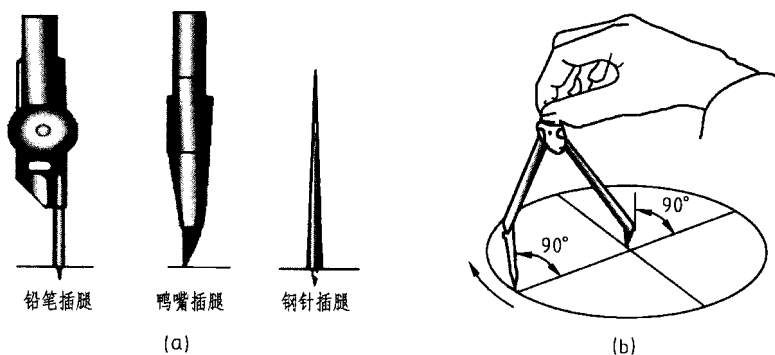


图 1-3 圆规的用法

2. 分规

分规是用来截取尺寸、等分线段和圆周的工具。等分线段时，先目测估计，大致使分规两针尖距离接近等分段的长度，然后试分。如图 1-4 所示，三等分线段 AB ，当分至第三等份时，针尖终点 C 可能落在 B 点之外或 B 点之内，应将针尖距离缩短或增加 $\frac{1}{3}BC$ ，重新等分，直到 C 点刚好落在 B 点上。同理，分规可等分圆弧。

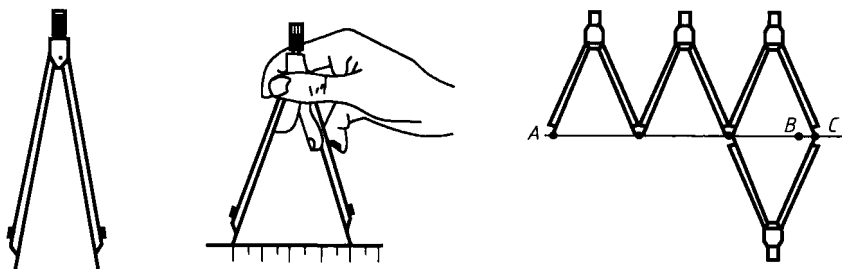


图 1-4 分规及其使用方法

三、铅笔

铅笔依铅芯软硬不同分硬、中、软三种。标号“H”表示硬铅芯，标号“B”表示软铅芯。绘底稿建议采用 1H、2H 铅笔，并削成尖锐的圆锥形。用“HB”笔加深直线，用“B”铅笔加深圆弧，并削成扁铲形。用“H”铅笔写字和画各种符号。铅笔应从没有标号的一端开始使用，以便保留软硬的标号，如图 1-5 所示。

四、曲线板

曲线板用于绘制不规则的非圆曲线。使用时把已求出的各点徒手轻轻勾画出来，根据曲线的变化，选择曲线板上与曲线吻合的线段，最好不少于四点。如图 1-6 所示，用铅笔沿曲线板轮廓画出 1~3 点之间的曲线，留下 3~4 点之间的曲线不画，下一步再由 3 点开始找四点（包括 4 点在内）连三个点，如此重复直至画完。

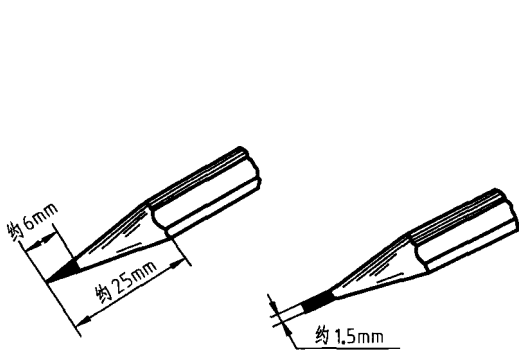


图 1-5 铅笔的长度与形状

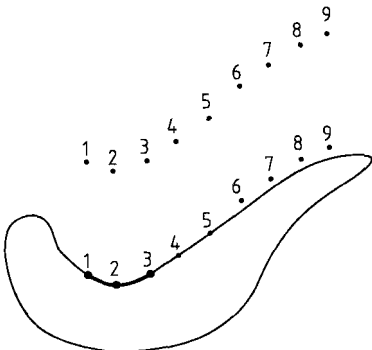


图 1-6 曲线板的用法

除上面介绍的常用绘图工具和用品外，必备的绘图用品还包括图纸、插图片、小刀、橡皮、砂纸及胶带纸。

第二节 机械制图国家标准简介

图样是现代机器制造过程中的重要技术文件之一，用来指导生产和技术交流，必须有统一的规定。国家标准《技术制图》是一项基础技术标准，国家标准《机械制图》是一项机械专业制图的标准，它们是图样绘制与使用的准绳，从业人员必须认真掌握和遵守。

本节只介绍《技术制图》（GB/T 14689—2008、GB/T 14690～91—1993、GB/T 16675.2—1996）和《机械制图》（GB/T 4457.4—2002、GB/T 4458.4—2003）一般规定中的内容。

国家标准简称国标，用“GB”或“GB/T”来表示。“GB”是汉语拼音国家标准的缩写形式，T 是推荐性的缩写，其后所附两组数字分别代表标准的批准顺序号和发布的年号。例如 GB/T 14689—2008，批准顺序号为 14689，发布年号为 2008 年。

一、图纸的幅面和格式（GB/T 14689—2008）

1. 图纸的幅面

为使图纸幅面统一，同时便于装订保管与符合缩微复制原件的要求，绘图时应按表 1-1 规定的幅面和尺寸来选择图纸。必要时，也允许选用国家标准中所规定的加长幅面。但是加长后的幅面尺寸必须是由基本幅面的短边乘整数倍增加后得到的。

表 1-1 幅面及图框尺寸 mm

幅面代号 尺寸代号	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. 图框的格式

- (1) 图纸必须用粗实线画出图框，其格式有留装订边和不留装订边两种。并且规定同一产品的图样应该采用同一种图框格式。
- (2) 不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-7 所示，尺寸按表 1-1 的规定。
- (3) 留装订边的图纸，其图框格式如图 1-8 所示，尺寸按表 1-1 的规定。

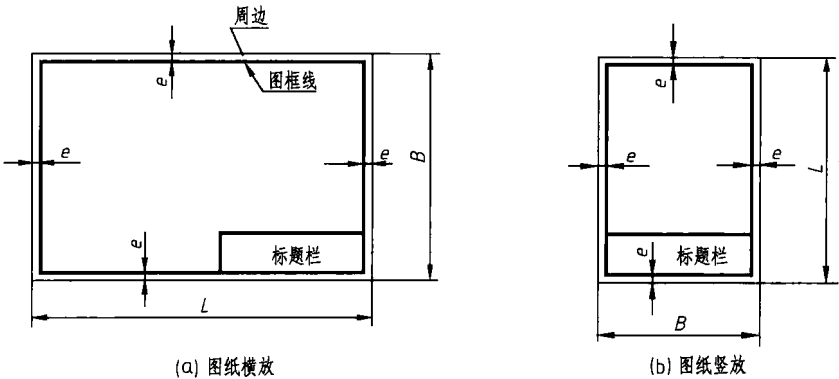


图 1-7 不留装订边的图框格式

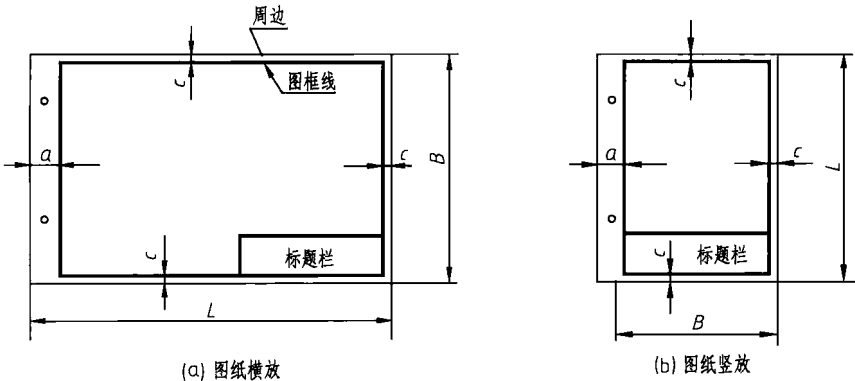


图 1-8 留装订边的图框格式

3. 标题栏

每张技术图样中必须画出标题栏，其位置在图纸右下角。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—1989 的规定，学生制图作业中建议采用图 1-9 所示的标题栏。

二、比例 (GB/T 14960—1993)

国家标准规定：图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。绘制图样时

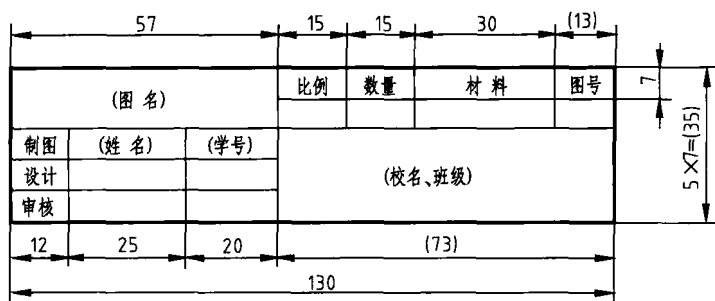


图 1-9 制图作业的标题栏

一般应按表 1-2 所规定的系列中选取适当的比例。

表 1-2 比例系数

种类	优先选用比例	允许选用比例
原值比例	1 : 1	—
放大比例	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 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

为了从图样上直接反映出实物的大小，绘图时尽量采用原值比例。因实物结构尺寸千差万别，绘图时应根据实际需要选取放大或者缩小比例，并在标题栏中明确注写。但是无论采用何种比例绘图，图样中所标注的尺寸均为机件的实际尺寸。

三、字体 (GB/T 14691—1993)

国家标准中规定了技术图样及有关技术文件中书写的汉字、字母、数字的结构形式及基本尺寸。要求书写时应做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度（用 h 表示）的公称尺寸系列为：1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm，字体高度即为字体的号数。若书写大于 20 号的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

汉字应书写成长仿宋体，并应用国务院正式公布推行的简化字。汉字的高度不应该小于 3.5mm，字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ （即约等于字高的 2/3）。

书写的要领是：横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。

字母和数字分别为 A 型和 B 型，在同一张图上只允许采用同一种形式的字体，A 型字体的笔画宽度（ b ）为字高（ h ）的 1/14，B 型字体的笔画宽度（ b ）为字高（ h ）的 1/10。字母和数字可以写成斜体或者直体，斜体字的字头向右倾斜且与水平基线成 75°角。

汉字、字母、数字书写示例见表 1-3。

四、图线 (GB/T 17450—1998)

1. 线型及图线尺寸

国家标准中规定了 15 种基本线型以及多种基本线型的变形和图线的组合。所有线型的图线宽度（ b ），应按图样的类型和尺寸大小在下列公比为 $1 : \sqrt{2}$ （ $\approx 1 : 1.4$ ）的数系中选择：0.13mm，0.18mm，0.25mm，0.35mm，0.5mm，0.7mm，1mm，1.4mm，2mm。粗线、中粗线和细线的宽度比例为 4 : 2 : 1。在同一图样中，同类图线的宽度应一致。

表 1-3 字体

字 体		示 例
长仿宋体汉字	10 号	字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐
	7 号	横平竖直 注意起落 结构匀称 填满方格
	5 号	技术制图石油化工机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织焊接设备工艺
	3.5 号	螺纹齿轮端子接线飞行指导驾驶舱位挖填施工引水通风闸阀坝棉麻化纤
拉丁字母	大写斜体	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
	小写斜体	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
阿拉伯数字	斜体	0123456789
	直体	0123456789
罗马数字	斜体	I II III IV V VI VII VIII IX X
	直体	I II III IV V VI VII VIII IX X
字体的应用		$\phi 20^{+0.010}_{-0.023}$ $7^{-1.1}_{-2}$ $\frac{3}{5}$ 10Js5(± 0.003) M24-6h $\phi 25^{\frac{H6}{m5}}$ $\frac{II}{2:1}$ $\frac{A}{5:1}$ $\sqrt{Ra\ 6.3}$ R8 5% $\nabla \frac{3.50}{}$

在手工绘图时，线素（不连续线的独立部分，如点、长度不同的画和间隔）的长度宜符合表 1-4 的规定。

表 1-4 线素的长度

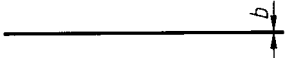
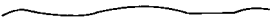
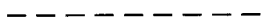
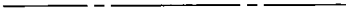
线 素	线型代号	长 度
点	细点画线、粗点画线、细双点画线	0.5 <i>b</i>
短间隔	虚线、细点画线、粗点画线、细双点画线	3 <i>b</i>
画	虚线	12 <i>b</i>
长画	细点画线、粗点画线、细双点画线	24 <i>b</i>

基本线型和线素的计算公式在 GB/T 14665—93 中有规定，这些公式也便于使用 CAD 系统绘制各种技术图样。

2. 图线的应用

在机械制图中常用的线型、宽度和一般应用见表 1-5，应用示例如图 1-10 所示。

表 1-5 图线

线 型		名称	图线宽度	在图上的一般应用
实 线		粗实线	b	可见轮廓线
		细实线	约 $b/2$	① 尺寸线及尺寸界线 ② 剖面线 ③ 重合断面的轮廓线 ④ 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 ⑤ 指引线 ⑥ 分界线及范围线 ⑦ 过渡线
		波浪线	约 $b/2$	① 断裂处的边界线 ② 剖与未剖部分的分界线
		双折线	约 $b/2$	① 断裂处的边界线 ② 局部剖视图中剖与未剖部分的分界线
虚 线		细虚线	约 $b/2$	不可见轮廓线
		粗虚线	b	允许表面处理的表示法
		细点画线	约 $b/2$	① 轴线 ② 对称线和中心线 ③ 齿轮的节圆和节线
		粗点画线	b	限定范围的表示线
		细双点画线	约 $b/2$	① 相邻辅助零件的轮廓线 ② 极限位置的轮廓线 ③ 假想投影轮廓线 ④ 中断线

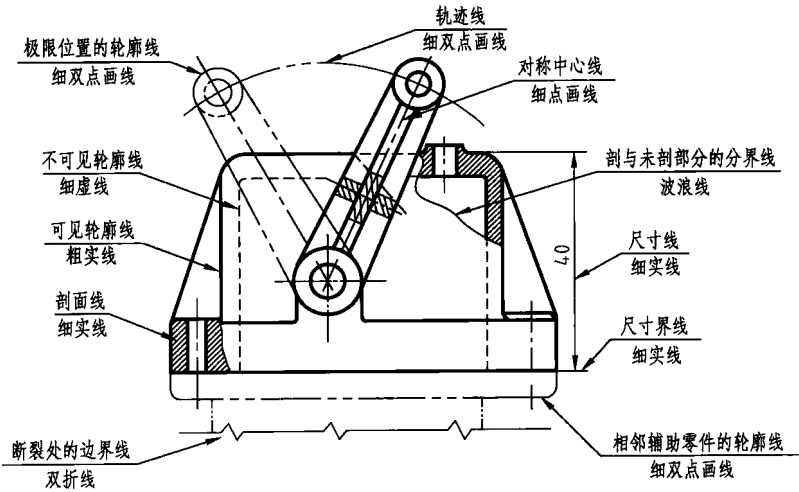


图 1-10 图线应用举例

3. 图线的画法

- ① 同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。细虚线、点画线及细双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。点画线及细双点画线的首末两端应是长画，而不是点。
- ② 除另有规定，两条平行线间的最小间隔不得小于 0.7mm。
- ③ 绘制圆的对称中心线时，圆心应是画的交点，细点画线的两端应超出轮廓线 3~

5mm。在较小图形中绘制点画线、双点画线有困难时可用细实线代替，如图 1-11 (a) 所示。

④ 细虚线与细虚线（或其他图线）相交，应线段相交；细虚线是实线的延长线时在连接处要断开，如图 1-11 (b) 所示。

⑤ 两种重合的线型只需要画出一种，优先顺序是可见轮廓线、不可见轮廓线、对称中心线、尺寸界线。

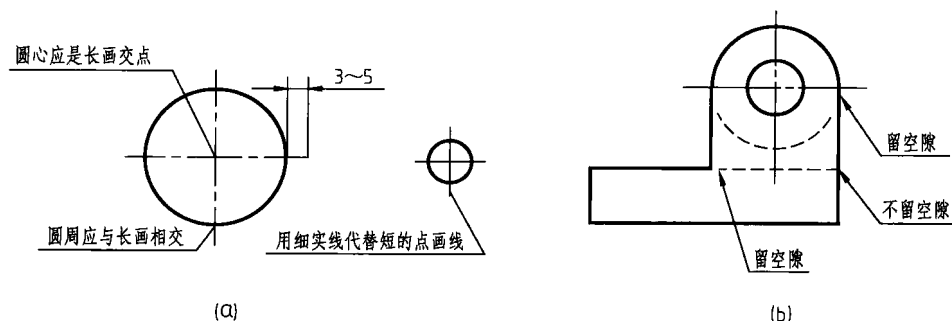


图 1-11 图线的画法

第三节 尺寸标注

图形只能表达机件的形状，而机件的大小和相互位置是由尺寸决定的，尺寸是制造机件的直接依据。因此，《机械制图 尺寸标注》(GB/T 4458.4—2003) 和《技术制图 简化表示法 第 2 部分：尺寸标注》(GB/T 16675.2—1996) 中对尺寸标注作出了专门的规定，并要求严格遵守。

一、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，与图形的大小和绘图的准确度无关。

② 图样的尺寸以 mm 为单位时，不需要标注计量单位的代号或者名称。如采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或者名称。

③ 机件的每个尺寸一般只标注一次，并且应标注在反映该结构最清晰的视图上。

④ 标注尺寸时，应尽可能使用符号和缩写词。常用的符号和缩写词见表 1-6。

⑤ 图样中所标注尺寸为机件最后完工尺寸，否则需另加说明。

表 1-6 常用的符号和缩写词

名 称	符号和缩写词	名 称	符号和缩写词
直径	ϕ	45°倒角	C
半径	R	深度	$\downarrow$
球直径	S ϕ	沉孔或锪平	$\square$
球半径	SR	埋头孔	∇
厚度	t	均布	EQS
正方形	$\square$		

二、尺寸组成

完整的尺寸由尺寸数字、尺寸线和尺寸界线等要素组成，如图 1-12 所示。图中的尺寸线终端可以有箭头、斜线两种形式。箭头如图 1-13 所示，适用于各种图样。

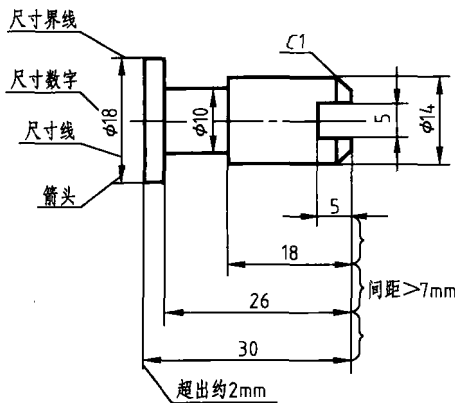


图 1-12 尺寸标注示例

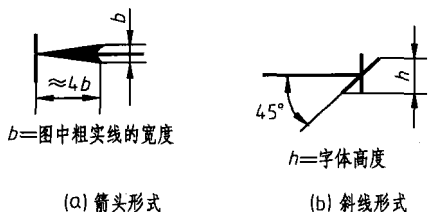


图 1-13 箭头放大图

三、常见尺寸的标注方法

在表 1-7 中列出了尺寸要素的含义、应用和常见尺寸的标注方法。

表 1-7 常见尺寸的标注方法

项目	说 明	图 例
尺寸数字	线性尺寸的数字一般注在尺寸线的上方，也允许填写在尺寸线的中断处	
	线性尺寸的数字应按右栏中左图所示的方向填写，并尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸。竖直方向尺寸数字也可按右栏中右图形式标注	
	数字不可被任何图线通过。当不可避免时，图线必须断开	
尺寸线	① 尺寸线必须用细实线单独画出。轮廓线、中心线或它们的延长线均不可作尺寸线使用 ② 标注线性尺寸，尺寸线必须与所标注的线段平行	
		正确 错误

续表

项目	说 明	图 例
尺寸界线	① 尺寸界线用细实线绘制,也可以利用轮廓线[图(a)]或中心线[图(b)]作尺寸界线 ② 尺寸界线应与尺寸线垂直。当尺寸界线过于贴近轮廓线时,允许倾斜画出[图(c)] ③ 在光滑过渡处标注尺寸时,必须用细实线将轮廓线延长,从它们的交点引出尺寸界线[图(d)]	
直径与半径	标注直径尺寸时,应在尺寸数字前加注直径符号“ϕ”;标注半径尺寸时,加注半径符号“R”,尺寸线应通过圆心	
小直径与半径	标注小直径或小半径尺寸时,箭头和数字都可以布置在外面	
小尺寸的注法	① 标注一连串的小尺寸时,可用小圆点或斜线代替箭头,但最外两端箭头仍应画出 ② 小尺寸可按右图标注	
角度	① 角度的数字一律水平填写 ② 角度的数字应写在尺寸线的中断处,必要时允许写在外面或引出标注 ③ 角度的尺寸界线必须沿径向引出	

第四节 几何作图

机件的形状虽然各有不同,但都是由各种几何形体组合而成的,所以,工程技术人员应该首先掌握常见几何图形的作图原理和方法。