



工业和信息化高职高专
“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校

机电类“十二五”规划教材

机械制图 与计算机绘图

(第2版)

Mechanical Drawing
and CAD (2nd Edition)

采用最新机械制图国家标准

降低理论难度，突出实用性

本着易教、易学的原则编写



◎ 郭建尊 主编

◎ 蒲哲 张峻 副主编

◎ 王金花 主审



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



精品系列



工业和信息化高职高专
“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校

机电类“十二五”规划教材

机械制图 与计算机绘图

(第2版)

Mechanical Drawing
and CAD (2nd Edition)



◎ 郭建尊 主编
◎ 蒲哲 张峻 副主编
◎ 王金花 主审

人民邮电出版社
北京



精品系列

图书在版编目 (C I P) 数据

机械制图与计算机绘图 / 郭建尊主编. -- 2版. --
北京: 人民邮电出版社, 2012. 4
高等职业院校机电类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-27605-6

I. ①机… II. ①郭… III. ①机械制图—高等职业教
育—教材②自动绘图—高等职业教育—教材 IV.
①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第036900号

内 容 提 要

本书根据高职高专的培养目标和教学特点, 为贯彻最新的《机械制图》、《技术制图》国家标准编写而成。主要内容包括制图的基本知识与技能、正投影法与三视图、基本立体的三视图、基本立体的轴测图、组合体、机件的基本表示法、零件图、装配图, 计算机绘图等。

本书可作为高职高专、高级技校、技师学院的机械、数控、机电、汽车、设备等专业的教材, 也可作为自学用书或工程技术人员的参考书。

工业和信息化高职高专“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校机电类“十二五”规划教材

机械制图与计算机绘图 (第 2 版)

◆ 主 编 郭建尊

副 主 编 蒲 哲 张 峻

主 审 王金花

责任编辑 潘新文

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24

2012 年 4 月第 2 版

字数: 570 千字

2012 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-27605-6

定价: 44.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

本书自2009年出版以来,得到了广大高职高专院校师生的热烈欢迎,深受读者好评。为了更好地服务于读者,作者根据当前高等职业教育改革的趋势,按照技能型人才培养特点的要求,结合当前最新的机械制图国家标准进行了详细的修订。同时,与本书配套使用的《机械制图与计算机绘图习题集》也进行了相应的修订。

在本次修订中,第2版基本保持了第1版的知识体系,对以下部分的内容进行了增减和修改。

1. 本版采用和补充了最新国家标准(GB/T 1800.1—2009产品几何技术规范(GPS)极限与配合;GB/T 1182—2008产品几何技术规范(GPS)几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注;GB/T 131—2006产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法;GB/T 10609.1—2008技术制图标题栏;GB/T 24731—2009机械制图机件上倾斜结构的表示法等)。

2. 根据广大教师提出的建议,删除了“投影变换”部分的内容。使内容更符合高等职业院校学生特点,突出了实用性。

3. 按照易教、易学的原则,对计算机绘图部分内容进行修订。

4. 对书中的文字叙述、图形表达进行了优化。

在本次修订中,采纳了许多教师和读者的宝贵意见和建议。在此,对他们的支持表示感谢。本版修订对教学资源重新进行了修改和完善补充,有需要的读者可与作者联系。

本书由郭建尊主编,蒲哲、张峻任副主编,李玉赞、侯茜参编,全书由王金花主审。

由于编者水平有限,编写时间仓促,疏漏及错误在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2011年12月



第1章 制图的基本知识与技能

1.1 常用手工绘图工具、仪器的使用	1
1.2 认识机械图样	3
1.2.1 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—2008)	3
1.2.2 绘图比例的选择 (GB/T 14690—1993)	6
1.2.3 图样中的字体 (GB/T 14691—1993)	6
1.2.4 图样中的图线 (GB/T 17450—1998、 GB/T 4457.4—2002)	7
1.2.5 图样中的尺寸注法规定 (GB/T 4458.4—2003)	9
1.3 常用几何图形的画法	14
1.3.1 等分线段及正多边形画法	14
1.3.2 斜度与锥度	15
1.3.3 圆弧连接	16
1.3.4 椭圆的画法	18
1.4 平面图形的分析及画图步骤	19
1.4.1 分析平面图形的尺寸与线段	19
1.4.2 确定作图顺序	20
1.4.3 绘图技能	21
1.5 计算机绘图基础	23
1.5.1 走进 AutoCAD 2008	23
1.5.2 绘制平面图形	32

1.5.3 辅助绘图工具的使用	42
1.5.4 编辑图形	50
1.5.5 综合练习	66
本章小结	67

第2章 正投影法与三视图

2.1 投影法的基本知识	68
2.1.1 投影法的概念	68
2.1.2 投影法的种类	69
2.1.3 正投影的性质	70
2.2 物体的三视图	71
2.2.1 三视图的形成	72
2.2.2 三视图的投影规律	73
2.2.3 画物体三视图的步骤	74
2.3 物体上点、直线、平面的投影	75
2.3.1 物体上点的投影	76
2.3.2 物体上直线的投影	80
2.3.3 物体上平面的投影	89
本章小结	95

第3章 基本立体的三视图

3.1 平面立体	97
3.1.1 棱柱	97
3.1.2 棱锥	99
3.2 曲面立体	100
3.2.1 圆柱	100
3.2.2 圆锥	102

3.2.3 圆球	104	5.2.1 绘图方法与步骤	158
3.2.4 圆环	105	5.2.2 计算机绘制三视图的方法	162
3.3 常见柱形体	106	5.3 组合体的尺寸标注	163
3.3.1 柱形体的形体特征	106	5.3.1 标注尺寸的基本要求	163
3.3.2 柱形体三视图的特点	107	5.3.2 标注组合体尺寸的方法和步骤	169
3.3.3 柱形体三视图的画法	107	5.3.3 用 AutoCAD 书写文本	171
3.3.4 读柱形体三视图的思维方法	108	5.3.4 用 AutoCAD 标注尺寸	175
3.4 基本立体的尺寸标注	110	5.4 组合体轴测图的画法	189
3.4.1 平面立体尺寸注法	110	5.4.1 画组合体轴测图的基本方法	189
3.4.2 曲面立体尺寸注法	111	5.4.2 AutoCAD 绘制轴测图	192
3.4.3 常见柱体尺寸注法	111	5.5 读组合体视图	195
本章小结	112	5.5.1 读图的基本知识	195
第 4 章 基本立体的轴测图		5.5.2 读图的基本方法和步骤	199
4.1 轴测投影的基本知识	113	5.5.3 组合体的构型设计	204
4.1.1 轴测图的基本知识	113	本章小结	206
4.1.2 轴测图的基本性质	114	第 6 章 机件的表示法	
4.2 正等测图的画法	115	6.1 视图	207
4.2.1 正等测图的形成	115	6.1.1 基本视图及其配置	207
4.2.2 正等测图的轴测轴、轴间角、轴向 伸缩系数	115	6.1.2 向视图	210
4.2.3 正等测图的画法	116	6.1.3 局部视图和斜视图	211
4.3 斜二测图的画法	123	6.1.4 应用举例	214
4.3.1 轴间角和轴向伸缩系数	123	6.2 剖视图	214
4.3.2 斜二测图的画法	124	6.2.1 剖视图的基本概念	215
4.4 轴测草图的画法	126	6.2.2 用 AutoCAD 实现剖面区域的填充	217
4.4.1 平面图形的轴测草图画法	126	6.2.3 剖切面的种类及选用	219
4.4.2 轴测草图画法举例	127	6.2.4 剖视图的种类	223
本章小结	128	6.2.5 剖视图中的规定画法	228
第 5 章 组合体		6.3 断面图	230
5.1 组合体及形体分析法	129	6.3.1 断面图的概念	230
5.1.1 组合体的形成方式及形体分析法	129	6.3.2 断面图的种类和画法	231
5.1.2 组合体相邻表面界线分析	131	6.4 其他表示法	233
5.1.3 平面与形体表面相交	132	6.4.1 局部放大图	233
5.1.4 两回转体表面相交	146	6.4.2 简化表示法	234
5.2 绘制组合体的三视图	158	6.5 综合应用	237
		6.6 轴测剖视图的画法	238

6.7 第三角投影图	241	8.2 装配图的表达方法	316
6.7.1 第三角画法的视图形成与配置	241	8.2.1 装配图的规定画法	316
6.7.2 第三角画法与第一角画法的异同	243	8.2.2 装配图的特殊表达方法	316
6.7.3 第一、三角投影的识别符号	244	8.2.3 装配图的简化画法	319
本章小结	244	8.3 常见装配结构的画法	319
第7章 零件图		8.3.1 螺纹紧固件连接画法	319
7.1 零件图的基本知识	245	8.3.2 键、销连接	324
7.1.1 零件图的作用	245	8.3.3 滚动轴承	325
7.1.2 零件图的基本内容	246	8.3.4 弹簧在装配图中的画法	329
7.2 特殊零件的结构、画法及标记	247	8.4 装配图的零(部)件序号及明细栏	329
7.2.1 螺纹的结构及表示法	247	8.4.1 零、部件序号	329
7.2.2 螺纹紧固件及标记	254	8.4.2 明细栏	330
7.2.3 键、销及标记	257	8.5 装配图的尺寸标注及技术要求	331
7.2.4 齿轮的类型及表示	258	8.5.1 装配图的尺寸标注	331
7.2.5 弹簧的类型及表示	264	8.5.2 技术要求	332
7.3 零件上常见的工艺结构	267	8.6 装配图的工艺结构	333
7.4 零件的视图选择及尺寸标注	272	8.7 部件测绘和装配图的画法	336
7.4.1 零件的视图选择	272	8.7.1 部件测绘	336
7.4.2 零件图的尺寸标注	275	8.7.2 绘制装配图	338
7.5 零件的技术要求	278	8.8 计算机绘制装配图	343
7.5.1 表面结构表示法	278	8.8.1 AutoCAD 绘制装配图的基本方法	343
7.5.2 极限与配合及其标注	286	8.8.2 AutoCAD 绘制装配图的步骤	344
7.5.3 几何公差	289	8.8.3 设计中心及工具选项板的应用	346
7.6 计算机绘制零件图	293	8.9 阅读装配图	348
7.7 典型零件的图例分析	298	8.9.1 读装配图的基本要求	348
7.8 零件测绘	305	8.9.2 读装配图的方法和步骤	349
7.9 读零件图	310	8.9.3 由装配图拆画零件图	353
本章小结	311	本章小结	355
第8章 装配图		附录A 螺纹	
8.1 装配图的基本知识	313	附录B 常用标准件	
8.1.1 装配图的概念	313	附录C 极限与配合	
8.1.2 装配图的作用	313	参考文献	
8.1.3 装配图的基本内容	314		

第1章

| 制图的基本知识与技能 |

本章主要学习应用手工绘图工具和计算机绘图软件绘制平面图形的的方法以及国家标准对机械图样的有关规定。目的是掌握国家标准对图样的有关规定，培养制图的基本技能，为学习本课程做好基础准备。

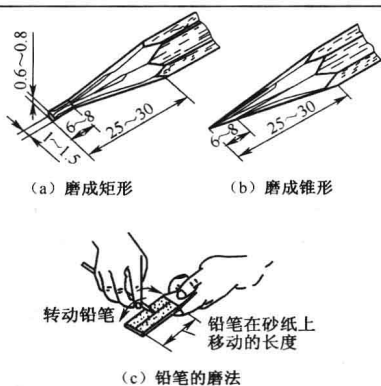
1.1

常用手工绘图工具、仪器的使用

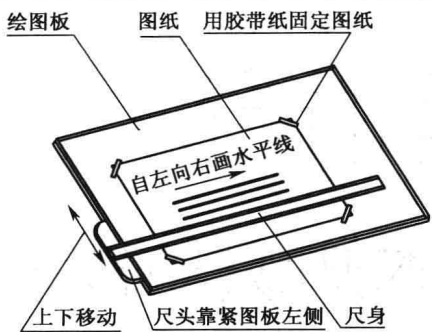
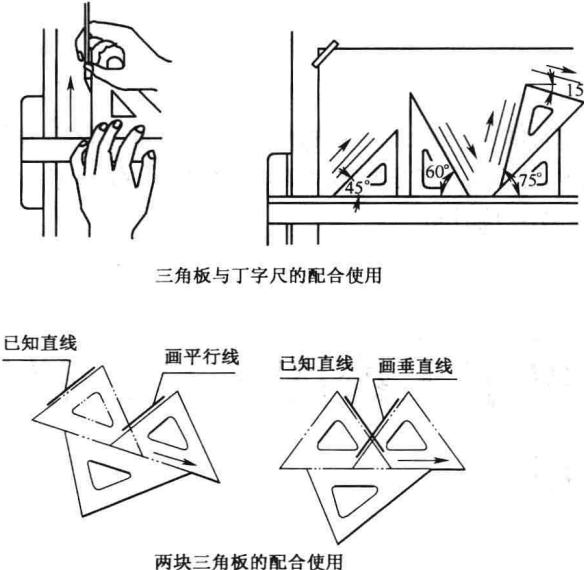
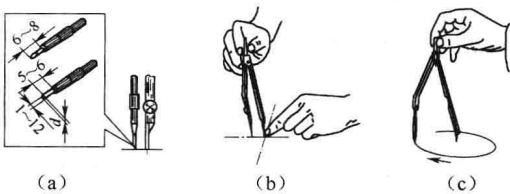
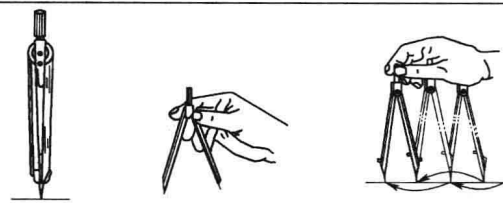
正确熟练地使用绘图工具，是工程技术人员必备的技能之一，也是保证绘图质量、提高手工绘图速度的一个重要方面。最常用的绘图工具及其使用方法见表 1-1。

表 1-1

绘图工具及仪器的使用方法

名称	图 例	使用方法说明
铅笔	 (a) 磨成矩形 (b) 磨成锥形 (c) 铅笔的磨法	绘图铅笔的铅芯有软硬之分，用标号“B”、“HB”或“H”表示。HB表示铅芯中等软硬程度，B前的数字愈大，表示铅芯愈软，绘出的图线颜色愈深；H前的数字愈大，表示铅芯愈硬，绘出的图线颜色愈浅。 画粗实线常用B或2B铅笔；画细线和写字时，常用H或HB铅笔；画底稿时常用2H铅笔。铅笔的削法如左图所示

续表

名称	图 例	使用方法说明
图板及 丁字尺		图板用于铺放图纸, 表面平整光洁, 左、右侧工作边应平直。 丁字尺由尺头和尺身组成。尺身的工作边一侧有刻度, 便于画线时度量。使用时, 将尺头内侧贴紧图板的左侧工作边上下移动, 沿尺身上边可画出一系列水平线, 如左图所示
三角板		三角板由 45° 和 $30^\circ \sim 60^\circ$ 各一块组成一副。三角板与丁字尺配合使用, 可画出垂直线 (自下而上画出) 和与水平方向成 15° 整倍数的斜线。 两块三角板配合使用, 可画出已知直线的平行线或垂直线
圆规		圆规是画圆及圆弧的工具。使用前应先调整好针脚, 使针尖 (带台阶端) 稍长于铅芯, 如左图 (a) 所示。画图时, 先将圆规两腿分开至所需的半径尺寸, 借左手食指把针尖放在圆心位置, 应尽量使针尖和铅芯同时与图面垂直, 按顺时针方向均匀用力一次画成, 如左图 (b) 和图 (c) 所示
分规		分规是量取尺寸和等分线段的工具。当分规两腿合拢时针尖应平齐, 如左图 (a) 所示。调节分规的手法及使用方法, 如左图 (b) 和图 (c) 所示

1.2

认识机械图样

机械图样承载了单个零件和一部机器（部件或组件）在制造、检验、装配、调试、使用等方面的所有信息。机械图样包含了“边框与标题栏、一组图形、必要的尺寸和技术要求”等内容。为了科学地进行生产和管理、满足技术思想交流的要求，必须对图样的内容、画法和格式做出统一的规定。为此，国家质量技术监督局发布实施了《技术制图》和《机械制图》等一系列图家标准。制图国家标准是每位工程技术人员在绘制图样时必须严格遵守和执行的。本节摘要介绍其中的基本内容。

国家标准的注写形式由编号和名称两部分组成，如：

GB/T 14689—2008 技术制图 图纸幅面和格式

GB/T 4457.4—2002 技术制图 图样画法 图线

“GB/T”为推荐性国家标准代号，其中，“GB”是国家标准的简称“国标”二字的汉语拼音字头，“T”为“推”字汉语拼音字头，“14689”、“4457.4”为标准号，“2008”、“2002”为标准颁布的年号。

1.2.1 图纸幅面及格式（GB/T 14689—2008）

1. 图纸幅面尺寸

绘制技术图样时，应根据机件的大小和复杂程度选用合适的图纸幅面，优先采用表 1-2 中规定的 5 种基本幅面。

表 1-2 基本幅面尺寸 (mm)

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

2. 图框格式

在图纸上，必须用粗实线（与图样中图形的粗实线宽相等）画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-1 所示，尺寸按表 1-2 的规定。留有装订边的图纸，其图框格式如图 1-2 所示，尺寸按表 1-2 的规定。

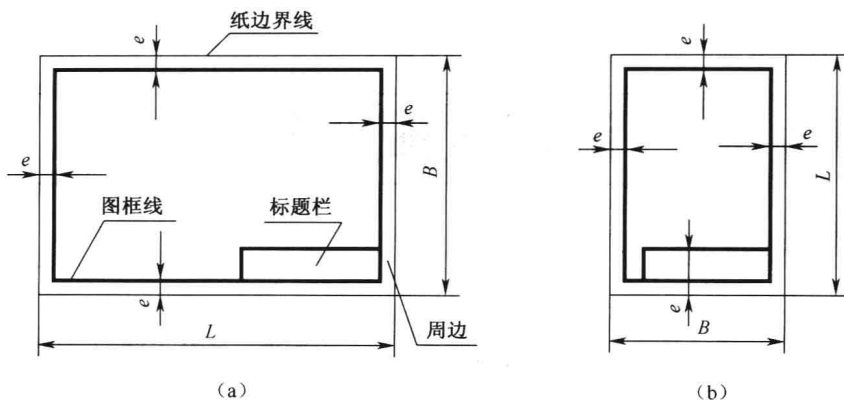


图1-1 不留装订边的图样的图框格式

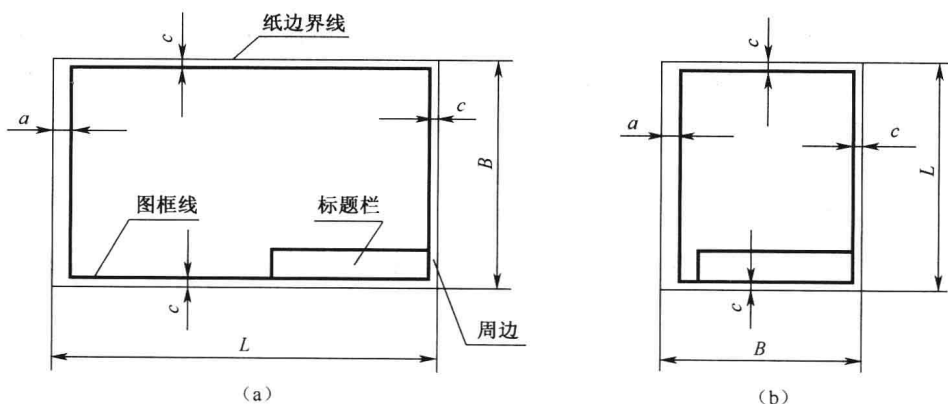


图1-2 留装订边的图样的图框格式



(1) 如图 1-3 所示, 图中粗实线所示为优先采用的基本幅面, 必要时也可采用规定的加长幅面。图中细实线和虚线都为加长幅面, 其优先级别顺序为基本幅面、由细实线表示的加长幅面、由虚线表示的加长幅面。

(2) 加长幅面的尺寸是由相应基本幅面的短边成整数倍增加得出的。加长幅面的代号为: 基本幅面代号×加长幅数。例如: $A3 \times 3$ 表示在 $A3 (420\text{mm} \times 297\text{mm})$ 幅面的基础上, 将其短边增加 3 倍 ($297 \times 3 = 891\text{mm}$), 增加后的幅面尺寸为: $420\text{mm} \times 891\text{mm}$ 。

(3) 加长幅面的图框尺寸, 按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如 $A2 \times 3$ 的图框尺寸, 按 $A1$ 的图框尺寸确定, 即 e 为 20mm (或 c 为 10mm), 而 $A3 \times 4$ 的图框尺寸, 按 $A2$ 的图框尺寸确定, 即 e 为 10mm (或 c 为 10mm)。

3. 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

为了便于技术图样的识别、保管和交流, 每张图样上都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—2008 中的规定, 如图 1-4 所示。

标题栏的位置应位于图纸的右下角, 看图的方向与标题栏的文字方向一致, 如图 1-2 和图 1-3 所示。

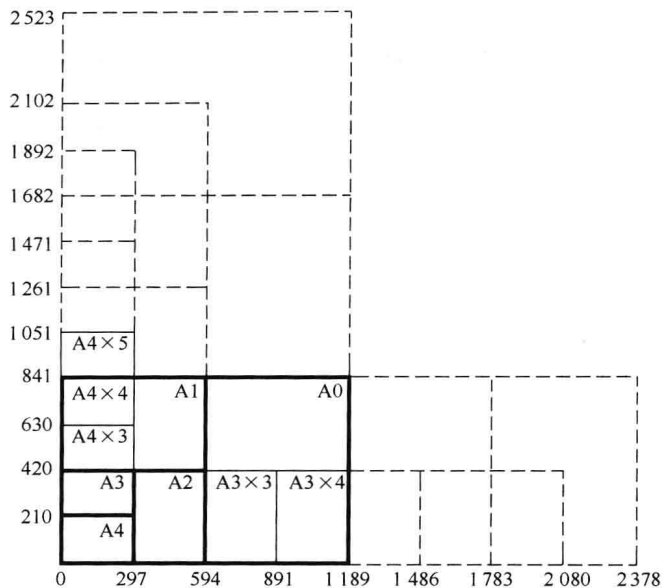


图1-3 图纸幅面尺寸

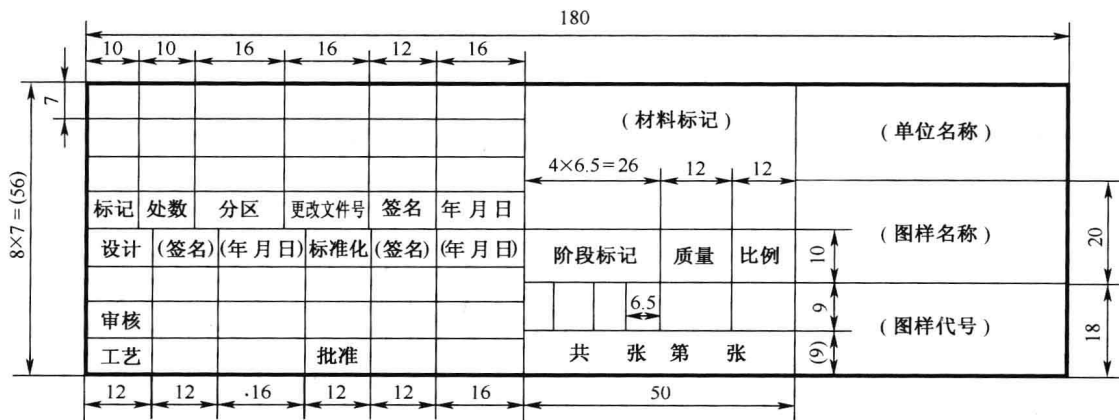
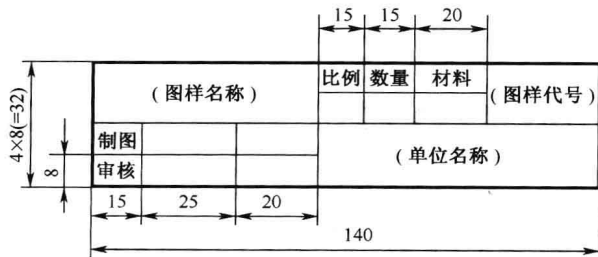


图1-4 国标规定的标题栏

制图作业中建议用简化的标题栏，如图 1-5 所示。



(a) 简化的标题栏 (零件图用)



(b) 简化的标题栏 (装配图用)

图1-5 标题栏项目及格式

1.2.2 绘图比例的选择 (GB/T 14690—1993)

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘图时,按表 1-3 中规定的比例选用。

表 1-3 比例 (GB/T 14690—1993)

原 值 比 例	优 先 使 用	1:1				
放大比例	优先使用	5:1 $5 \times 10^n:1$	2:1 $2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$		
	可使用	4:1 $4 \times 10^n:1$	2.5:1 $2.5 \times 10^n:1$			
缩小比例	优先使用	1:2 $1:2 \times 10^n$	1:5 $1:5 \times 10^n$	1:10 $1:1 \times 10^n$		
	可使用	1:1.5 $1:1.5 \times 10^n$	1:2.5 $1:2.5 \times 10^n$	1:3 $1:3 \times 10^n$	1:4 $1:4 \times 10^n$	1:6 $1:6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

一般情况下,比例应标注在标题栏中的比例一栏内,在同一图样上的各图形一般采用相同的比例绘制;当某个图形采用不同比例绘制时,可在该图形名称的下方或右方标出该图形所采用的比例,如图 1-6 中的 $\frac{A}{2:1}$ 。

图样不论放大或缩小,图形上所注尺寸数字必须是实物的实际大小,如图 1-7 所示。

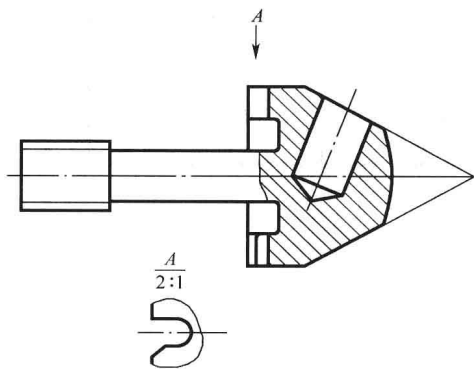


图 1-6 特殊比例的标注

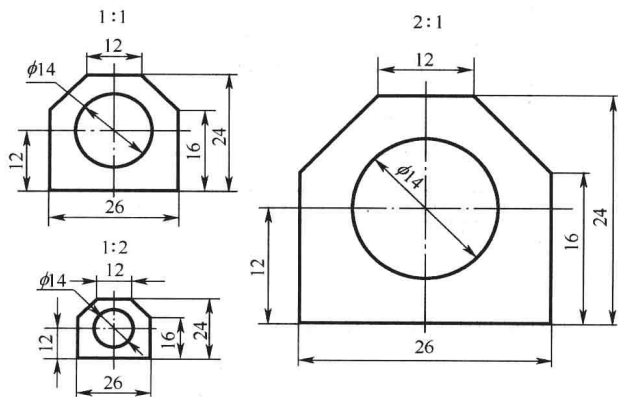


图 1-7 不同比例的尺寸标注

1.2.3 图样中的字体 (GB/T 14691—1993)

1. 基本要求

在图样上和技术文件中书写的汉字、数字和字母,要尽量做到“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, 如需要书写更大的字, 其字体高度按 $\sqrt{2}$ 比率递增。字体高度表示字体的号数。

2. 汉字

汉字应写成长仿宋体, 并应采用国家正式公布的简化字, 汉字的高度 h 不应小于3.5mm, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

书写长仿宋体的要领是: 横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

仿宋体汉字示例如图1-8所示。

字体端正 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀
装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布水平镀抛光研
视图向旋转前后表面展开基准高宽两端中心孔锥销键材

图1-8 汉字的书写

3. 字母和数字

字母和数字分A型和B型两种, A型字体的笔画宽度为字高的1/14, B型字体的笔画宽度为字高的1/10。

字母和数字可写成斜体或直体, 斜体字字头向右倾斜, 与水平线成 75° 。在同一张图样上, 只允许选用一种形式的字体。

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母, 一般应采用小一号的字体书写。字母、数字及其他符号混合书写的应用示例如图1-9所示。

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
12345678910 I II III IV V VI VII VIII IX X
R3 2×45° M24-6H $\phi 60H7$ $\phi 30g6$
 $\phi 20^{+0.021}_0$ $\phi 25^{+0.007}_{-0.020}$ Q235 HT200

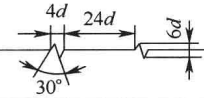
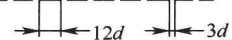
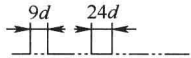
图1-9 B型斜体字母、数字书写示例

1.2.4 图样中的图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

1. 图线的线型及应用

图样中用来表达物体结构形状的图形, 是由各种不同的图线组成的, 每种图线都有其规定的画法和应用范围。国家标准机械制图《图样画法图线》(GB/T 4457.4—2002) 规定了在机械图样中常用的9种图线, 其代码、线型、名称、线宽以及应用示例见表1-4和如图1-10所示。

表 1-4 常用的图线 (GB/T 4457.4—2002)

代码 NO	线 型	名 称	线 宽	主 要 用 途
01.1		细实线	$d/2$	尺寸线、尺寸界线、指引线、剖面线、重合断面的轮廓线、螺纹牙底线、齿轮的齿根圆线
		波浪线	$d/2$	
		双折线	$d/2$	
01.2		粗实线	d 一般为 $0.5 \sim 0.7 \text{ mm}$	可见轮廓线
02.1		细虚线	$d/2$	不可见棱边线、不可见轮廓线
02.2		粗虚线	d	允许表面处理的表示线
04.1		细点画线	$d/2$	轴线、中心线、对称线、分度圆(线)、孔系分布的中心线、剖切线
04.2		粗点画线	d	限定范围表示线
05.1		细双点画线	$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、假想投影的轮廓线

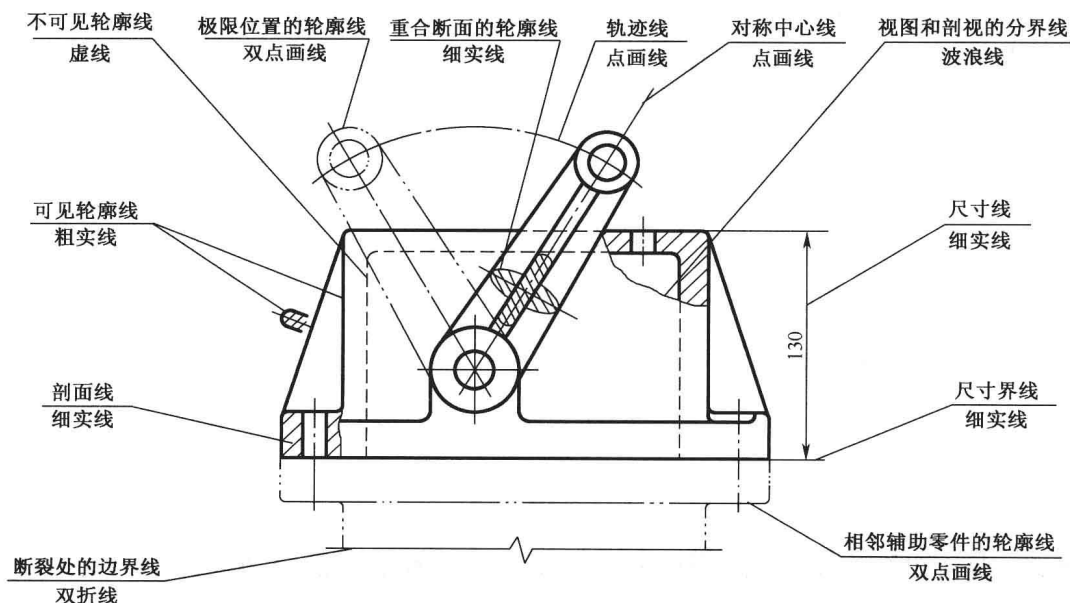


图1-10 各种图线的应用举例

2. 图线的尺寸

在机械图样中,采用粗、细两种线宽,它们之间的比例为2:1,例如粗线的宽度为 d 时,细线的宽度约为 $d/2$ 。粗线的宽度应根据图形的大小及复杂程度,在 $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ 之间选择,优先采用 0.5 mm 和

0.7mm 的粗线宽度。

图线宽度的推荐系列为 0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm。虚线、点画线、双点画线的长度、间隔参见表 1-4。

3. 图线画法注意事项 (见图 1-11)

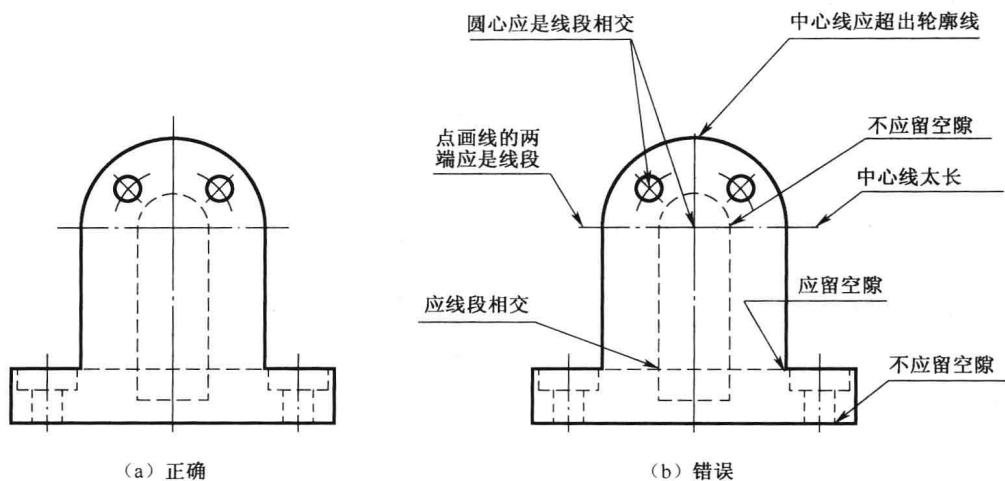


图1-11 绘制图线注意问题

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度和间隔应各自大致相等。

② 两条平行线 (包括剖面线) 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 点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画。

④ 点画线应超出相应图形轮廓 2~5mm。

⑤ 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时, 可以用细实线代替。

⑥ 当虚线与虚线或与其他图线相交时, 应以线段相交; 当虚线是粗实线的延长线时, 实线画到交点, 在虚线处留有间隙。

⑦ 线型不同的图线相互重叠时, 一般按实线、虚线、点画线的顺序, 只画出排序在前的图线。

1.2.5 图样中的尺寸注法规定 (GB/T 4458.4—2003)

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。标注尺寸是一项重要的工作, 必须认真细致、一丝不苟。如果尺寸标注有误, 就会给生产带来困难和损失。

1. 基本规则

① 图样上标注的尺寸数值就是机件实际大小的数值, 它与图形的大小及画图的准确度无关。

② 图样上的尺寸 (包括技术要求和其他说明) 以 mm (毫米) 为计量单位时, 不需标注计量单位或名称。若应用其他计量单位时, 必须注明相应计量单位的代号或名称, 例如, 角度为 30 度 10

分 5 秒, 则在图样上应注写成 “30° 10' 5”。

③ 图样上标注的尺寸是机件的最后完工尺寸, 否则要另加说明。

④ 机件的每个尺寸, 一般只在反映该结构最清楚的图形上标注一次。

2. 尺寸的组成

图样上标注的尺寸, 一般由尺寸界线、尺寸线 (包括终端形式) 和尺寸数字 3 部分组成, 如图 1-12 所示。

(1) 尺寸界线

尺寸界线用来表示所标尺寸的范围。

尺寸界线用细实线绘制, 从图形中的轮廓线、轴线或对称中心线引出, 并超出尺寸线末端 2~3mm, 如图 1-12 所示。也可直接用轮廓线、轴线或对称中心线代替尺寸界线。

尺寸界线一般与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜, 但两尺寸界线仍应相互平行; 在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点处引出尺寸界线, 如图 1-13 所示。

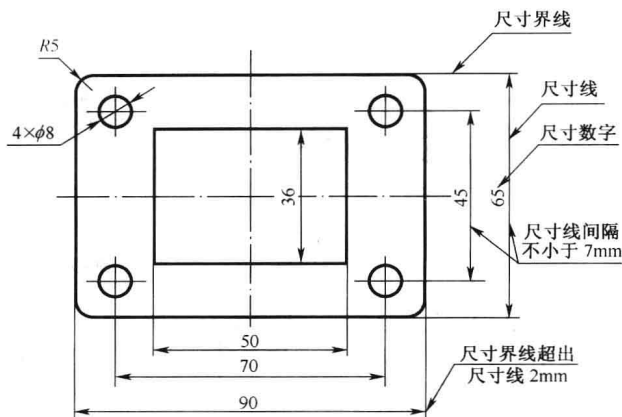


图 1-12 尺寸的组成

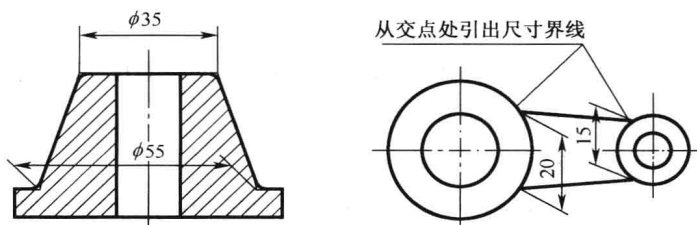


图 1-13 倾斜引出的尺寸界线

(2) 尺寸线

尺寸线用来表示所标尺寸的方向。

尺寸线用细实线绘制, 必须单独画出, 不能与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时, 尺寸线必须与所标注的线段平行, 当有几条相互平行的尺寸线时, 各尺寸线的间距要均匀, 间隔为 7~10mm, 应大尺寸在外, 小尺寸在里, 尽量避免尺寸线与尺寸界线交叉。在圆或圆弧上标注直径或半径时, 尺寸线一般应通过圆心或使延长线通过圆心。

尺寸线的终端可以有箭头或 45° 细斜线两种形式, 如图 1-14 所示。箭头适应各种类型的图样, 同一张图样只能采用一种尺寸线终端形式。一般机械图样的尺寸线终端画箭头, 如图 1-14 (a) 所示; 建筑图样的尺寸线终端画 45° 细斜线, 如图 1-14 (b) 所示。

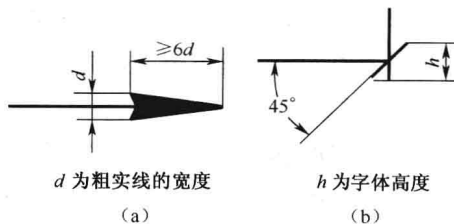


图 1-14 尺寸线的终端形式