

普通高等教育“十二五”规划教材

机械制图

王春莲 主编 杨月新 徐国新 副主编



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

机械制图

王春莲 主编 杨月新 徐国新 副主编

常州大学图书馆
藏书章



化学工业出版社

·北京·

本教材是根据教育部制定的《工程图学课程教学基本要求》，在总结《机械制图》课程教学改革经验的基础上编写而成。

全书共分十章，主要包括：制图的基本知识与技能，点、直线和平面的投影，立体的投影，轴测图，组合体，机件常用的表达方法，标准件与常用件，零件图，装配图和计算机绘图。

教材采用了国家技术监督局最新发布的《技术制图》与《机械制图》国家标准，可作为普通高等教育本科及高职高专院校机械类、近机类各专业的教材，也可供其他专业师生及工程技术人员参考使用。

与本教材配套的《机械制图习题集》由化学工业出版社同时出版，可供选用。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图/王春莲主编. —北京：化学工业出版社，
2011.7

普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-11392-4

I. 机… II. 王… III. 机械制图-高等职业教育-
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 099003 号

责任编辑：王听讲

文字编辑：陈 元

责任校对：顾淑云

装帧设计：张 辉

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：三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 字数 389 千字 2011 年 7 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：30.00 元

版权所有 违者必究

前 言

《机械制图》课程是高等工科院校必修的一门技术基础课。随着教育观念的转变和科学技术的发展,我国高等院校《机械制图》课程的教学也发生了深刻的变化。在人才培养上更加注重能力和素质的培养,其中最为突出的是教学内容的更新、课程体系的重组和教学手段的现代化。

为了适应高等职业教育的发展,更好地突出职业教育特色,本教材在编写过程中,以掌握基本概念、注重技能培养和提高综合素质为主导思想,从优化课程体系、教学内容、加强培养学生实践能力、更新教学观念及新技术应用的角度出发,全面贯彻“淡化理论、够用为度、培养技能、重在应用”的编写原则。根据教育部制定的《工程图学课程教学基本要求》,结合编者多年从事高等职业教育的教学实践,在总结《机械制图》课程教学改革经验的基础上编写而成。

本教材主要有以下特点:

1. 教材重组了教学内容。以必需、够用为原则,对画法几何和机械制图内容优化组合,将画法几何内容进行了压缩和调整。

2. 教材介绍了 AutoCAD 2008 绘图软件的功能和绘图方法。把 CAD 软件作为一个高效的绘图工具引入传统的制图领域,将机械制图和计算机绘图有机融合起来,为后续课程和设计打下良好基础。

3. 教材注重能力的培养。加强了绘图训练、零件测绘和计算机绘图实训,培养学生图形表达能力、形体分析能力、几何构形能力、动手能力和创新意识。

4. 教材全部贯彻最新发布的《技术制图》与《机械制图》等国家标准,按照课程内容的需要,书后附有部分绘图常用国家标准,供学生学习时参考使用。

5. 编有《机械制图习题集》与本教材配套使用。

本教材可作为普通高等教育本科及高职高专院校机械类、近机类及相关专业《机械制图》课程的教材。

本教材由辽宁科技学院王春莲主编,辽宁科技学院杨月新和徐国新任副主编,参加教材编写的有:杨月新(绪论、第1、3章)、王春莲(第2、6、9章)、韦杰(第4、5章)、徐国新(第7、8章)、许华清(第10章)。

由于水平有限,教材中难免存在缺点,敬请各位读者批评指正。

编者

2011年4月

目 录

绪论	1	7.3 滚动轴承	116
0.1 课程的研究对象	1	7.4 齿轮	119
0.2 学习任务和内容	1	7.5 弹簧	127
0.3 课程的学习方法	2	第8章 零件图	130
第1章 制图的基本知识与技能	3	8.1 零件图概述	130
1.1 国家标准有关制图的规定	3	8.2 零件表达方案的选择	131
1.2 制图工具、仪器的使用	12	8.3 零件图的尺寸标注	136
1.3 几何作图方法	13	8.4 零件图的技术要求	141
1.4 平面图形的绘图方法	16	8.5 零件结构的合理性	154
第2章 点、直线和平面的投影	19	8.6 读零件图	156
2.1 投影法概述	19	8.7 零件测绘	158
2.2 点的投影	20	第9章 装配图	161
2.3 直线的投影	24	9.1 装配图的作用和内容	161
2.4 平面的投影	30	9.2 装配图的表达方法	162
第3章 立体的投影	35	9.3 装配图的尺寸标注	164
3.1 三视图的形成及投影规律	35	9.4 装配图的技术要求	165
3.2 平面立体的投影及其表面取点	36	9.5 装配图中的零、部件序号和明细栏	165
3.3 曲面立体的投影及其表面取点	38	9.6 装配结构的合理性	166
3.4 平面与立体表面相交	43	9.7 装配图的绘制	168
3.5 两回转体表面相交	51	9.8 看装配图及由装配图拆画零件图	171
第4章 轴测图	57	第10章 计算机绘图	175
4.1 轴测图的基本知识	57	10.1 AutoCAD2008 基础知识	175
4.2 正等轴测图	58	10.2 图层设置与管理	180
4.3 斜二测轴测图	64	10.3 常用二维绘图命令	183
第5章 组合体	66	10.4 辅助绘图工具	190
5.1 组合体的形体分析及其组合形式	66	10.5 二维图形编辑	194
5.2 组合体三视图的绘制	68	10.6 文本书写	202
5.3 读组合体三视图的方法	71	10.7 尺寸标注	205
5.4 由两视图补画第三视图	75	10.8 图块定义与应用	210
5.5 组合体的尺寸标注	78	10.9 图形打印	212
第6章 机件常用的表达方法	84	附录	215
6.1 视图	84	一、螺纹	215
6.2 剖视图	87	二、螺纹紧固件	218
6.3 断面图	94	三、键	222
6.4 局部放大图和简化画法	96	四、销	223
6.5 第三角画法简介	100	五、滚动轴承	225
第7章 标准件与常用件	102	六、极限与配合	227
7.1 螺纹及螺纹紧固件	102	七、常用标准结构	235
7.2 键和销	114	八、常用金属材料与热处理	235
		参考文献	237

绪 论

0.1 课程的研究对象

在工程中，根据国家标准和有关规定，应用正投影理论准确地表达物体的形状、大小及其技术要求的图纸，称为图样。图样是人们表达设计思想、传递设计信息、交流创新构思的重要工具之一，是现代工业生产部门、管理部门和科技部门中一种重要的技术资料，在工程设计、施工、检验、技术交流等方面有着极其重要的地位，因此，图样被喻为“工程界的语言”。

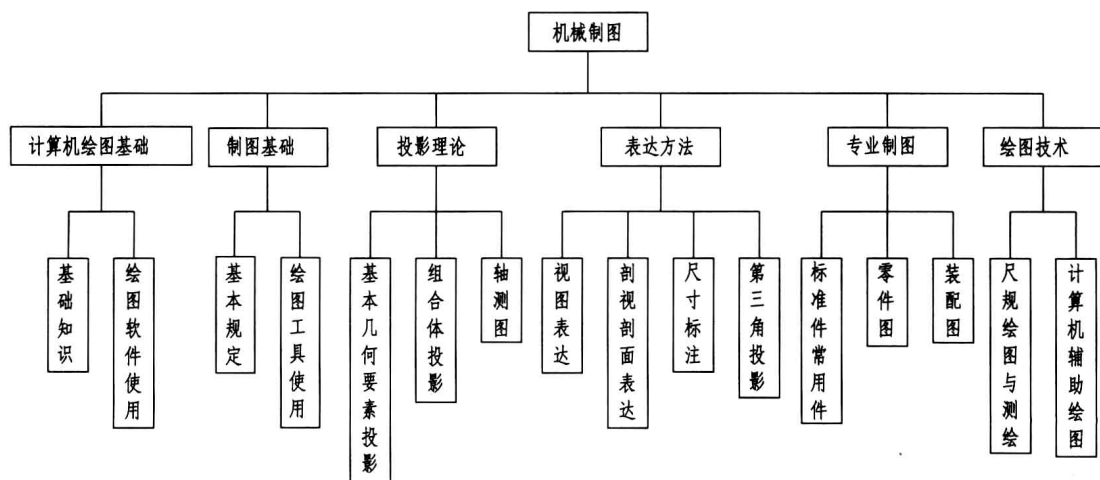
“机械制图”是一门研究绘制和阅读机械图样的技术基础课，在工科院校中，是相关专业培养高级工程技术应用型人才必须学习的一门主干课，是每个从事机械行业的工程技术人员都必须学习和熟练掌握的技能。

0.2 学习任务和内容

本课程的主要任务是：

- (1) 学习和掌握正投影的基本理论及应用，能够绘制和阅读中等复杂程度机械图样。
- (2) 熟悉并贯彻执行《技术制图》与《机械制图》国家标准的有关规定，培养查阅有关标准、手册的能力。
- (3) 培养和发展学生的空间想象力以及分析问题、解决问题的能力。
- (4) 熟练地掌握 AutoCAD 绘图技能，同时培养学生在尺规绘图和徒手绘图方面的综合能力。
- (5) 培养学生一丝不苟的工作作风和严谨的工作态度。

本课程包括的内容如下：



0.3 课程的学习方法

(1) 本课程是实践性很强的技术基础课，在学习中除了掌握基本理论知识外，还必须密切联系实际，更多地注意在具体作图时如何运用这些理论。因此，必须通过一系列绘图、看图练习，才能掌握本课程的基本原理和基本方法。

(2) 在学习中，必须经常注意空间几何关系的分析以及空间几何元素与其投影之间的相互关系。只有“从空间到平面，再从平面到空间”，进行反复研究和思考，才是学好本课程的有效方法。

(3) 在计算机绘图的训练中，应掌握 AutoCAD 的绘图设置、编辑和绘图方法，不断提高综合应用 AutoCAD 各种命令的绘图技能。

(4) 注意正确使用绘图仪器，不断提高尺规绘图技能和绘图速度。

(5) 认真听课，及时复习，独立完成作业，有意识的培养自学能力和学生的标准意识，提高创新意识，养成认真工作的习惯，这是 21 世纪高技能人才必备的基本素质。

第 1 章 制图的基本知识与技能

工程图样是工程上用以表达设计意图和交流技术思想的技术文件，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，工程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，对图样中的图幅的安排、尺寸注法、图样画法、图纸大小、图线等内容，都做出了统一规定，这些规定称为制图标准。国家标准《机械制图》是我国颁布的一项重要技术标准，统一规定了有关机械方面生产和设计部门共同遵守的制图规则；我国还制定了对各类技术图样和有关技术文件都适用的《技术制图》国家标准。每一个工程技术人员都必须树立标准化的概念，严格遵守、认真执行国家标准。

本章主要介绍由国家质量技术监督局最新颁布的《技术制图》、《机械制图》国家标准（以下简称国标）中的有关规定，同时介绍绘图工具的使用、几何作图和平面图形的绘图方法等有关的制图基本知识。

国家标准代号为“GB”，它是由“国标”两个字的汉语拼音的第一个字母“G”和“B”组成的，例如“GB/T 14690—1993”，国标后面的两组数字分别表示标准的序号和颁布的年份。国家标准的代号以“GB”开头者为强制性标准，国家标准的代号以“GB/T”开头者为推荐性标准。

图样在国际上也有统一的标准，即 ISO 标准（International Standardization Organization 的缩写），这个标准是由国际标准化组织制定的。我国 1978 年参加国际标准化组织后，为了加强我国与世界各国的技术交流，国家标准的许多内容已经与 ISO 标准相同了。

1.1 国家标准有关制图的规定

1.1.1 图纸幅面及格式

1. 图纸幅面（GB/T 14689—1993）

标准图幅共有五种，其尺寸见表 1-1 所示。绘制图样时应优先采用这些图幅尺寸，必要时也允许加长幅面。加长幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出的，见图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面尺寸

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

图纸可以横放，也可以竖放。

每张图纸上都必须用粗实线画出图框，其格式有两种，一种是用于需要装订的图纸，如

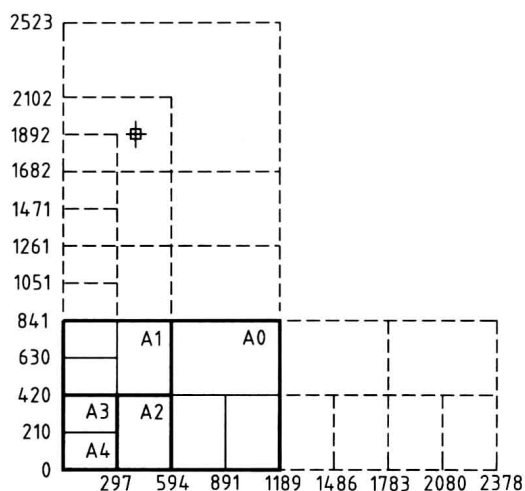


图 1-1 图幅及加长边

图 1-2 (a) 所示；另一种则用于不需要装订的图纸，如图 1-2 (b) 所示。同一产品的图样只能采用一种格式。

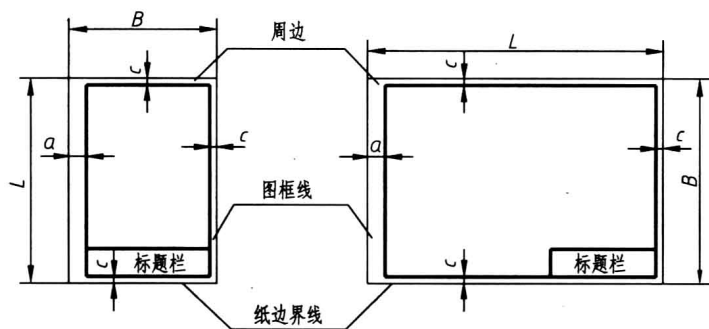
3. 标题栏格式 (GB 10609.1—1989)

每张图纸都必须具有一个标题栏，它通常位于图纸右下角紧贴图框线的位置上。标题栏的格式和内容在国家标准 GB 10609.1—1989 中作出了详细的规定，如图 1-3 所示，它适用于工矿企业等各种生产用图纸。而一般在学校的制图作业中可采用图 1-4 所示的标题栏格式及尺寸。标题栏的外框画粗实线，分栏线画细实线。

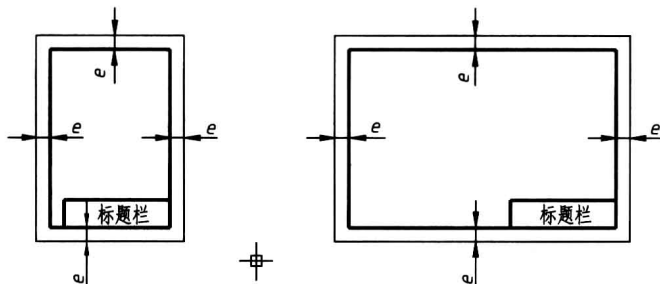
标题栏的方位和看图方向：

(1) 按标题栏中的文字方向为看图方向。

这是当 A4 图纸竖放，其他基本图纸幅面横放，且标题栏均位于图纸右下角时的正常情况下所绘图样的看图方向规定，如图 1-5 (a) 所示。



(a) 需要装订的图框格式



(b) 不需要装订的图框格式

图 1-2 图框格式

(2) 按方向符号指示的方向看图，即令画在对中符号上的等边三角形（即方向符号）位于图纸下边后看图。这是当 A4 图纸横放，其他基本图纸幅面竖放，且标题栏均位于图纸右上角时所绘图样的看图方向规定。此时标题栏的长边均置于铅垂方向，画有方向符号的装订边位于图纸下边。这种情况是当必要时为利用预先印制的图纸而规定的，如图 1-5 (b) 所示。

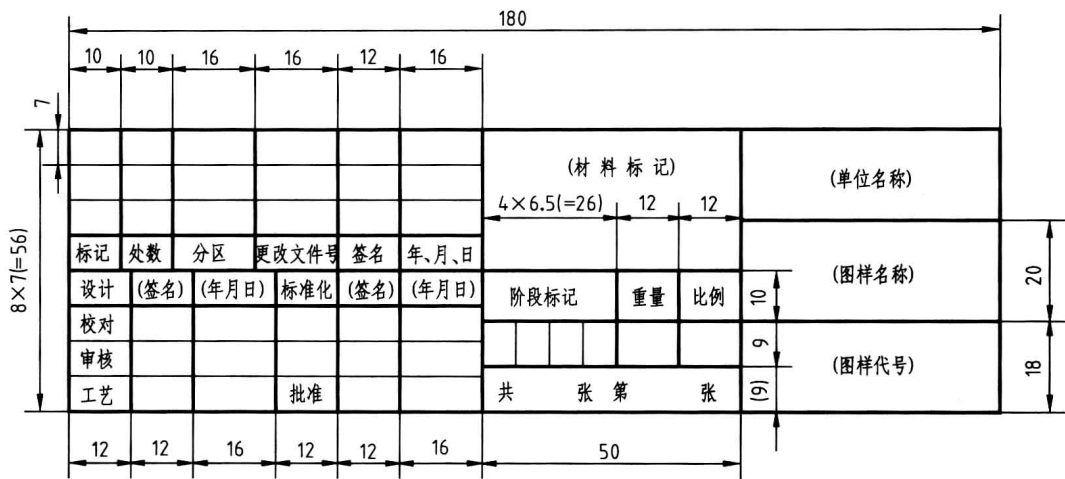


图 1-3 标题栏举例

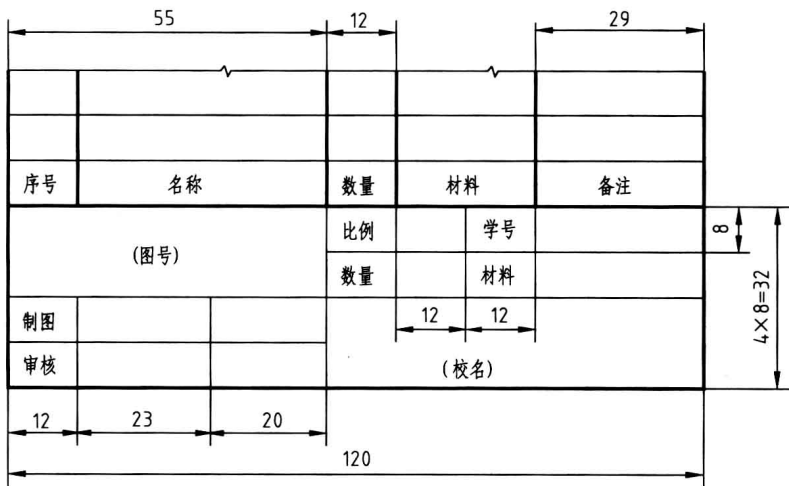


图 1-4 推荐学生使用的标题栏格式

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

绘制图样时所采用的比例，是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比值为 1 的比例，即 1 : 1，称为原值比例；比值大于 1 的比例，如 2 : 1 等，称为放大比例；比值小于 1 的比例，如 1 : 2 等，称为缩小比例。

绘制图样时，应尽可能按机件的实际大小采用 1 : 1 的比例画出，以方便绘图和看图。但由于机件的大小及结构复杂程度不同，有时需要放大或缩小，当需要按比例绘制图样时，应由表 1-2 中所规定的第一系列中选取适当的比例，必要时也可选取表 1-2 第二系列的比

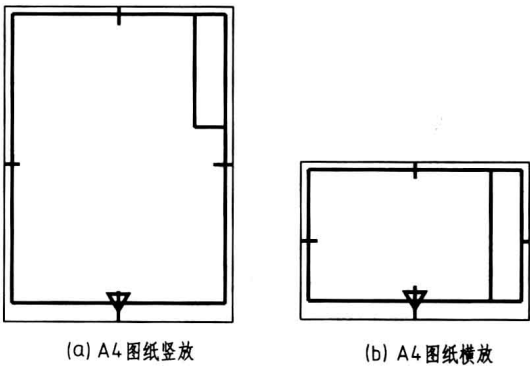


图 1-5 看图方向与标题栏的方位

的比例。

表 1-2 比例

种类	比 例	
	第一系列	第二系列
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

注：n 为正整数

在图样上标注比例应采用比例符号“：”表示，如 1：1、2：1 等，并在标题栏的比例栏中填写。在同一张图样上的各图形一般采用相同的比例绘制；当某个图形需要采用不同的比例绘制时，可在视图名称的下方或右侧标注比例，如： $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{B-B}{2.5:1}$ 。不论采用何种比例，图上所注的尺寸数值均应为机件的实际尺寸，如图 1-6 所示。

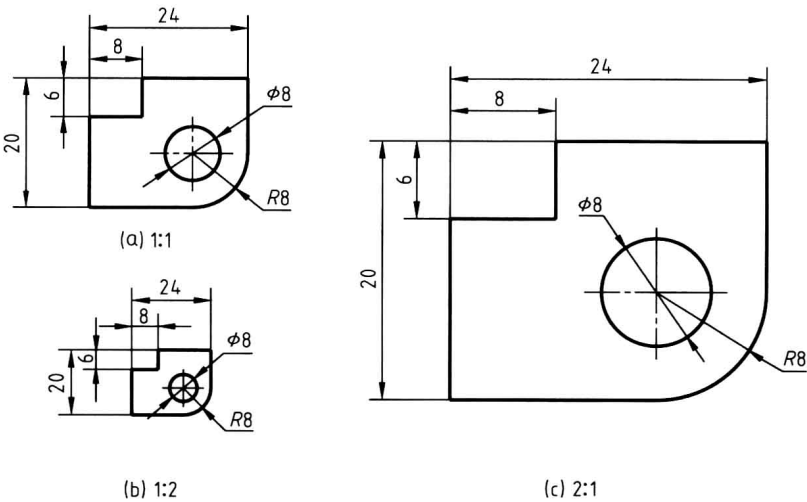


图 1-6 采用不同比例绘制的同一图形

1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

图样上除了表达机件的图形外，还需要用数字和文字来说明机件的大小和技术要求等内容。国标规定书写的字体必须字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

1. 字高

字体的高度 h (单位为 mm) 代表字体的号数，分为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 八种。

2. 汉字

汉字应写成成长仿宋体，并采用国家正式公布推行的简化字。长仿宋字的书写要领为：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

汉字的高度应不小于 3.5mm，其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。见表 1-3。

长仿宋体的书写示例如下所示：

机械图样中的汉字数字各种字母必须写得字体端正笔画清楚排列整齐间隔均匀

表 1-3 字体大小

字体的代号	20 号	14 号	10 号	7 号	5 号	3.5 号	2.5 号	1.8 号
字高	20	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8
字宽($h/\sqrt{2}$ 字高)	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8	1.3

注：单位为 mm

3. 数字

数字有阿拉伯数字和罗马数字两种，有直体和斜体之分。常用的是斜体字，其字头向右倾斜，与水平方向约成 75°，书写示例如下所示。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

阿拉伯数字示例

I II III IV V VI VII VIII

I II III IV V VI VII VIII

罗马数字示例

4. 字母

字母有拉丁字母和希腊字母两种，常用的是拉丁字母，我国的汉语拼音字母与它的写法一样，每种均有大写和小写、直体和斜体之分。写斜体字时，通常字头向右倾斜与水平线约成 75°，以下即为拉丁字母与希腊字母的书写示例。

A B C D E F G H I J K L M N

拉丁字母示例（斜体）

α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ ν ξ

希腊字母示例（斜体）

5. 应用示例

用作分数极限偏差、注脚等的数字及字母一般采用小一号的字体，下面是字体的应用示例。

10³ S⁻¹ D₁ T_d ∅20^{+0.010}_{-0.023} 7°^{+1°}_{-2°} $\frac{3}{5}$

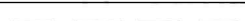
1.1.4 图线（GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002）

1. 图线及其应用

绘制图样时应采用表 1-4 中规定的各种图线。机械图样中图线的宽度分为粗、细两种，

粗线的宽度 d 应按图的大小和复杂程度在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 间选择, 常用的线宽约 1mm 。细线的宽度约为 $d/2$ 。国标推荐的图线宽度系列为: 0.13 、 0.18 、 0.25 、 0.35 、 0.5 、 0.7 、 1 、 1.4 、 2mm , 图 1-7 为图线的应用示例。

表 1-4 图线及应用举例

图线名称	图线型式	图线宽度	主要用途
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$0.5d$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线、重合断面的轮廓线、引出线、螺纹的牙底线及齿轮的齿根线
波浪线		$0.5d$	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		$0.5d$	断裂处的边界线
虚线		$0.5d$	不可见的轮廓线、不可见的过渡线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线
细点画线		$0.5d$	轴线、对称中心线、轨迹线、齿轮的分度圆及分度线
粗点画线		d	限定范围的表示线
细双点画线		$0.5d$	相邻辅助零件的轮廓线、中断线、极限位置的轮廓线、假想投影轮廓线

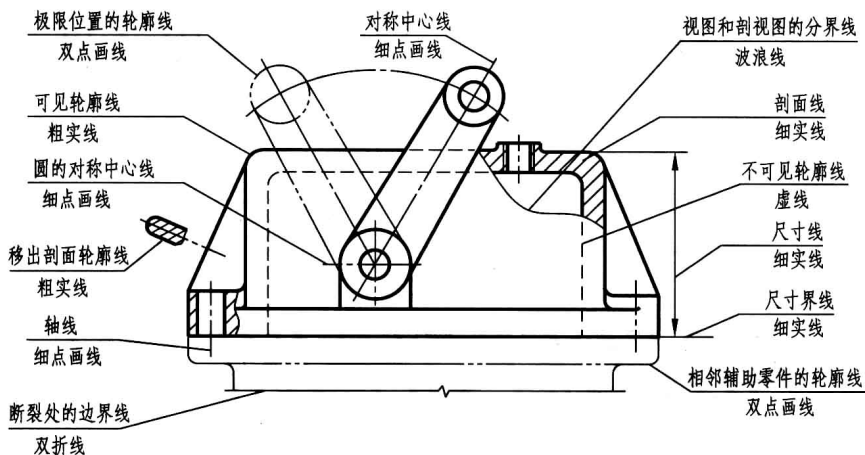


图 1-7 图线应用示例

2. 图线画法

同一张图样中同类图线的宽度应基本一致, 虚线、点画线、双点画线的线段长短和间隔应各自大致相等。

绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点, 首末两端应是线段而不是短画或点, 且超出图形外 $2 \sim 5\text{mm}$ 。

在较小的图形上绘制点画线、双点画线有困难时, 可用细实线来代替。

虚线、点画线或双点画线和实线或它们自己相交时, 应以线段相交, 而不应在空隙处相交。

当细虚线是粗实线的延长线时, 连接处应为空隙, 如图 1-8 所示。

两条平行线之间的最小间隙不得小于 0.7mm 。

当各种线型重合时, 应按粗实线、虚线、点画线的优先顺序画出。

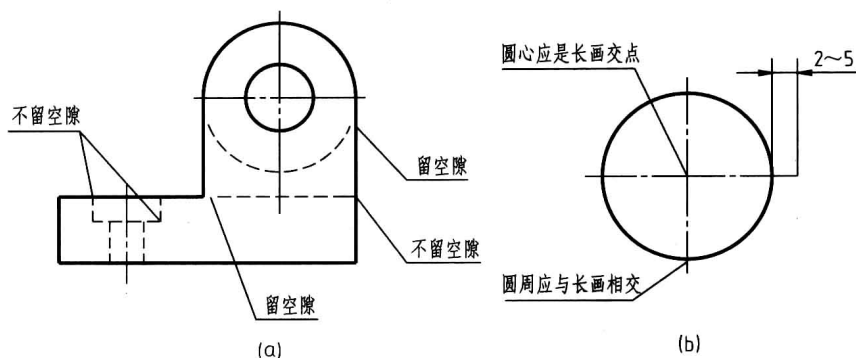


图 1-8 图线绘制注意事项

1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—1996)

在工程图样中机件的形状由图形来表达,而大小则必须由尺寸来确定。标注尺寸时,应严格遵守国家标准有关尺寸标注的规定,做到正确、完整、清晰、合理。

1. 尺寸标注的基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据,与图形的比例大小及绘图的准确程度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以 mm 为单位时,不需标注计量单位的名称或代号,如采用其他单位,则必须注明相应的计量单位或名称(如 $30^{\circ}10'5''$)。

(3) 图样中所标注的尺寸,应为该图样所示机件的最后完工尺寸,否则需另加说明。

(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. 尺寸的组成

一个完整的尺寸标注由尺寸界线、尺寸线、尺寸数字和表示尺寸线终端的箭头或斜线组成,如图 1-9 所示。

(1) 尺寸界线。尺寸界线用细实线绘制,用以表示所注的尺寸范围。尺寸界线一般由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线。通常,尺寸界线应与尺寸线垂直,并超出尺寸线终端 2mm 左右,必要时允许尺寸界线与尺寸线倾斜,如图 1-10 所示。

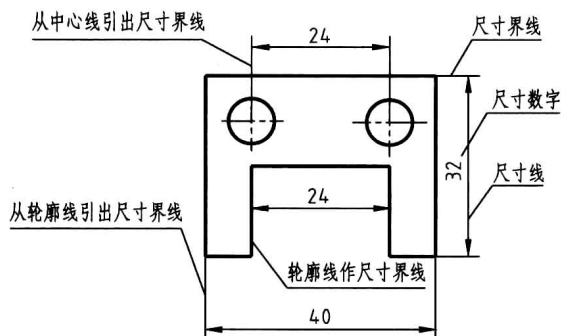


图 1-9 尺寸的基本要素

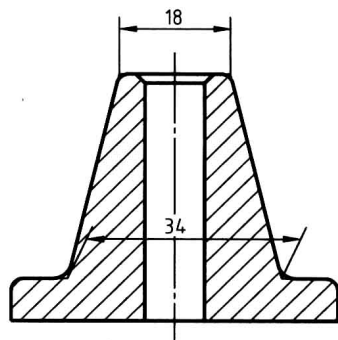


图 1-10 尺寸界线与尺寸线

(2) 尺寸线。尺寸线用细实线绘制在尺寸界线之间,表示尺寸度量的方向。

尺寸线必须单独绘制,不能用其他图线代替,也不得与其他图线重合或画在其他图线的延长线上。标注线性尺寸时,尺寸线必须与所标注的线段平行,如图 1-10 所示。

尺寸线的终端有两种形式：箭头和斜线。

机械图样中一般采用箭头作为尺寸线的终端，斜线形式主要用于建筑图样。当尺寸线与尺寸界线垂直时，同一图样中只能采用一种尺寸终端形式。

箭头适用于各种类型的图样，如图 1-11 (a) 所示。

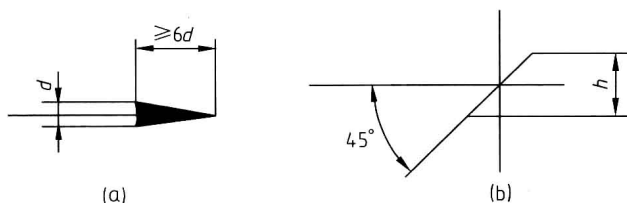


图 1-11 箭头形式

斜线用细实线绘制，其画法如图 1-11 (b) 所示。当尺寸线的终端采用斜线形式时，尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。

(3) 尺寸数字。尺寸数字表示所注机件尺寸的实际大小。

线性尺寸的数字一般注写在尺寸线的上方，也可注写在尺寸线的中断处。尺寸数字的书写方法有两种：

① 如图 1-12 (a) 所示，水平方向的尺寸数字，字头朝上；垂直方向的尺寸数字，字头朝左；倾斜方向的尺寸数字，其字头保持有朝上的趋势，但在 30° 范围内应尽量避免标注尺寸，当无法避免时，可参照如图 1-12 (b) 的形式标注。在注写尺寸数字时，数字不可被任何图线所通过，当不可避免时，必须把图线断开，如图 1-12 (c) 所示。

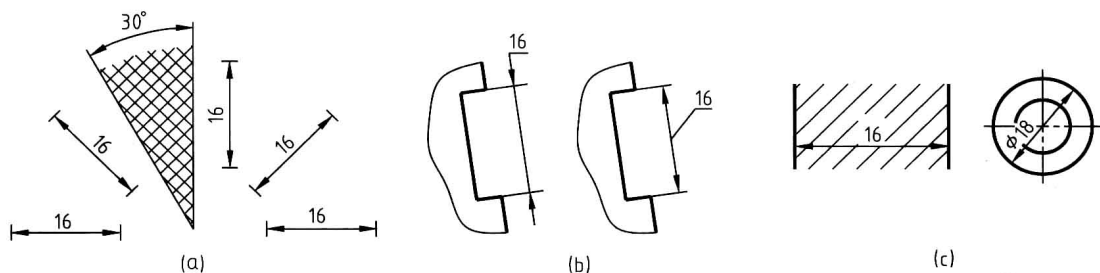


图 1-12 尺寸数字的方向

② 如图 1-13 所示，对于非水平方向的尺寸，其数字可水平地注写在尺寸线的中断处。尺寸数字的注写一般采用第一种方法，且注意在一张图样中，尽可能采用同一种方法。

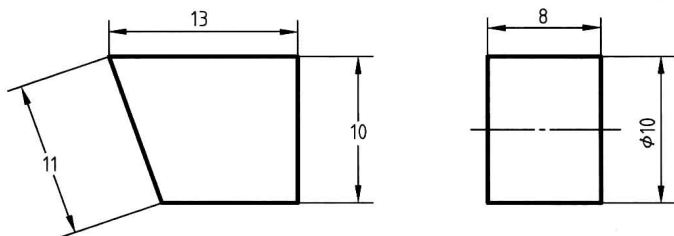


图 1-13 线性尺寸数字的注写方法

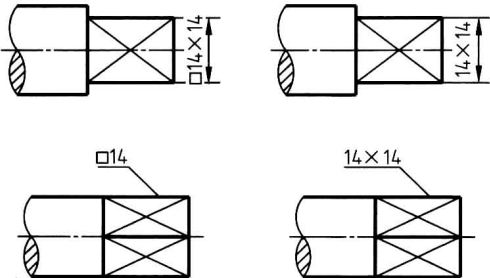
3. 常用的尺寸标注法

根据国家标准的有关规定，表 1-5 列举了一些常见的尺寸注法示例以供参考。

表 1-5 尺寸注法的基本规定

内 容	示 例	说 明
角 度		角度的尺寸界线应沿径向引出。尺寸线应画成圆弧，其圆心是该角的顶点。角度的尺寸数字一般应注写在尺寸线的中断处，并一律写成水平方向，必要时也可写在尺寸线的上方、外面或引出标注
直径和半径		直径、半径的尺寸数值前，应分别注出符号“φ”“R”。对球面，应在符号“φ”“R”前加注符号“S”，在不致引起误解时，也允许省略符号“S” 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时，可用折线形式表示尺寸线。若无需表示圆心位置时，可将尺寸线中断
小间隔、小圆和小圆弧		没有足够位置画箭头或注写尺寸数字时，可按左图形式标注
弦长和弧长		标注弦长尺寸时，尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线。标注弧长尺寸时，尺寸线用圆弧，尺寸数字上方应加注符号“ $\widehat{\hspace{0.5em}}$ ”，尺寸界线应沿径向引出
对称机件		当对称机件的图形只画出一半或略大于一半时，尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线，且只有在有尺寸界线的一端画出箭头

续表

内 容	示 例	说 明
正方形结构		剖面为正方形时,可在正方形边长尺寸数字前加注符号“□”或用“B×B”注出(B为正方形的对边距离)

1.2 制图工具、仪器的使用

正确使用绘图工具和仪器,是保证绘图质量和绘图效率的一个重要方面。为此将尺规绘图工具及其使用方法介绍如下。

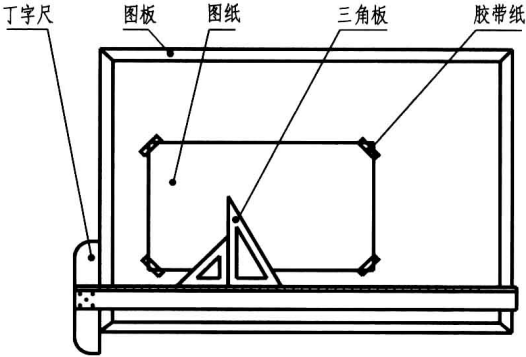


图 1-14 图板、丁字尺、三角板及其图纸固定方法

图板要求板面平滑光洁,它的左侧边为丁字尺的导边,必须平直光滑,图纸用胶带纸固定在图板上,如图 1-14 所示。

丁字尺由尺头和尺身两部分组成,它主要用来画水平线,其头部必须紧靠绘图板左边,然后用丁字尺的上边画线。移动丁字尺时,用左手推动丁字尺头沿图板上下移动,把丁字尺调整到准确的位置,然后压住丁字尺进行画线。画水平线是从左到右画,铅笔前后方向应与纸面垂直,而

在画线前进方向倾斜约 30°。

三角板可配合丁字尺画铅垂线及 15°倍角的斜线;或用两块三角板配合画任意角度的平行线或垂直线,如图 1-15 所示。

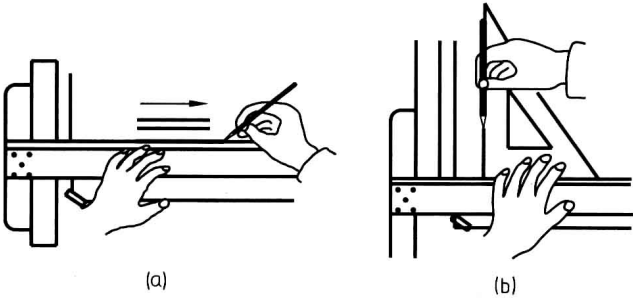


图 1-15 三角板和丁字尺联合作图

绘图用铅笔的铅芯分别用 B 和 H 表示其软、硬程度,绘图时根据不同使用要求,应准备以下几种硬度不同的铅笔:

B 或 HB——画粗实线用;