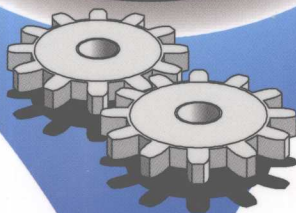


JIXIE GONGREN SHITU RUMEN

机械工人 识图入门

格日勒 主编

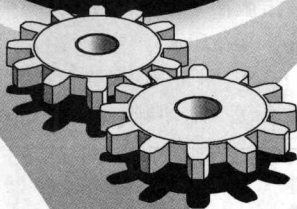


化学工业出版社

JIXIE GONGREN SHITU RUMEN

机械工人 识图入门

格日勒 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械工人识图入门/格日勒主编. —北京: 化学工业出版社, 2008.1
ISBN 978-7-122-01251-7

I. 机… II. 格… III. 机械图-识图法 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153126 号

责任编辑: 周 红 张兴辉

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 宋 夏

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: 化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 158 千字

2008 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: 16.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着我国国民经济的持续发展,机械行业需要愈来愈多的“蓝领阶层”。作为机械技术工人首先要认识和熟读机械图样,因为图样是工程界的技术语言,是表达和交流技术思想的重要工具,是工程技术部门的一项重要技术文件。机械图样按规定的方法表达出机器或建筑物的形状、大小、材料和技术要求。在现代工业中,设计、制造、安装各种机械、电器、仪表以及冶金、化工等方面的设备,都离不开机械图样;在使用这些机器设备和仪表时也常常要通过识读图样来了解它们的结构和性能。

根据机械工人的最基本的需要,我们编写了《机械工人识图入门》。本书介绍绘制和阅读图样的方法,培养读者形象的思维能力,是一本既有系统理论又具有较强实践性的入门读物。

(1) 通过学习本书可以掌握以下几方面内容:

- ① 学习正投影法的基本理论及应用,掌握投影理论的基本方法,掌握几何元素与它们的投影之间的关系;
- ② 培养二维与三维空间相互转换的空间想像力;
- ③ 培养阅读和绘制机械工程图样的能力;
- ④ 培养分析问题和解决问题的能力以及严谨细致的工作

作风。

(2) 本书的学习方法:

① 要多读多绘,不断地由物到图、由图到物反复练习,逐步提高空间想像力和空间分析能力;

② 在绘图过程中,要养成正确使用仪器的习惯,严格遵守国家标准的有关规定,学习查阅和使用有关手册;

③ 要自觉地培养认真负责的工作态度、耐心细致的工作作风,作图不但要正确,而且图面要整洁。

(3) 本书有以下特点:

① 文字简洁,图文并茂,通俗易懂,深入浅出,是初学者的良师益友;

② 书中采用国家最新的有关标准,为读者再学习奠定基础;

③ 详细解读机械图样实例,对实践学习具有指导意义。

本书适合初中毕业生或具有相当学历的人员学习,也可作为技工学校和其他中等职业技术学校机械类专业的操作技能培训教材。

本书由格日勒担任主编。李宽圣和杨霞参加编写了部分章节。具体分工如下:第1章、第2章、第3章由杨霞编写;第5章、第6章、第7章由李宽圣编写;第4章、第8章由格日勒编写。

限于编者的业务水平,并且编写时间有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2007年10月

目 录

第 1 章 机械制图的基本知识	1
1.1 图纸幅面、图框格式及标题栏	1
1.2 比例	3
1.3 字体	4
1.4 图线	5
1.5 尺寸标注	6
第 2 章 投影与视图	10
2.1 投影的基本知识及正投影的基本特性	10
2.1.1 投影的基本知识	10
2.1.2 正投影的基本特性	11
2.2 视图的概念及三视图的形成和规律	12
2.2.1 视图的概念	12
2.2.2 三视图的形成	12
2.3 基本体视图与识读	24
2.3.1 平面立体	24
2.3.2 曲面立体	28
2.4 组合体视图与识读	32
2.4.1 分析组合体的方法	32
2.4.2 组合体的分析	33
第 3 章 机械图的基本表现形式	47
3.1 视图	47

3.1.1	基本视图	47
3.1.2	局部视图	48
3.1.3	斜视图	50
3.1.4	旋转视图	51
3.2	剖视图	52
3.2.1	剖视图应用范围	52
3.2.2	剖视图的概念	52
3.2.3	剖视图的种类	54
3.2.4	剖视图的剖切方法	58
3.2.5	画剖视图的注意事项	60
3.2.6	剖视图的标注	61
3.3	断面图	63
3.3.1	断面图的概念	63
3.3.2	断面图的应用	63
3.3.3	断面图与剖视图的区别及关系	63
3.3.4	断面图的种类和画法	64
3.4	局部放大图	66
3.4.1	局部放大图的适用范围	66
3.4.2	局部放大图的配置位置	67
3.4.3	其他简化画法	67
第4章 标准件和常用件		71
4.1	螺纹及其紧固件	71
4.1.1	螺纹	71
4.1.2	螺纹紧固件	81
4.2	齿轮	85
4.2.1	齿轮参数	86
4.2.2	圆柱齿轮的规定画法	88
4.2.3	圆锥齿轮的规定画法	90
4.2.4	蜗杆、蜗轮的规定画法	92
4.3	键与销	94

4.3.1 键	94
4.3.2 销	99
4.4 滚动轴承	100
4.4.1 滚动轴承的类型和代号	101
4.4.2 滚动轴承的表示法	104
4.5 弹簧	107
4.5.1 弹簧的类型和形成	107
4.5.2 弹簧的规定画法	109
第5章 机械零件几何精度简介	113
5.1 互换性的概念	113
5.1.1 互换性	113
5.1.2 标准化、系列化、通用化	114
5.2 尺寸与配合精度	114
5.2.1 尺寸精度	114
5.2.2 配合精度	119
5.2.3 公差与配合的标注	121
5.3 形状与位置精度	125
5.3.1 形位公差的研究对象	125
5.3.2 形位公差的项目、公差带	127
5.3.3 形位公差及公差带	128
5.4 表面粗糙度	133
5.4.1 表面粗糙度的评定参数及应用	134
5.4.2 表面粗糙度的标注	135
第6章 识图基本知识	140
6.1 识读零件图的基本方法和步骤	140
6.1.1 零件的分类	140
6.1.2 零件图的内容	141
6.1.3 识读零件图的基本方法和步骤	142
6.2 识读装配图的步骤	151

6.2.1	装配图的类型	151
6.2.2	装配图的内容	151
6.2.3	装配图的规定画法和特殊表达方法	153
6.2.4	装配图上的尺寸类型和技术要求	155
6.2.5	装配图的零件序号及明细表	156
6.2.6	识读装配图的方法和步骤	157
第7章	典型工种的识图	172
7.1	机修钳工的识图	172
7.1.1	轴套类零件	172
7.1.2	轮盘类零件	173
7.1.3	叉架类零件	173
7.1.4	箱体类零件	176
7.2	电焊工的识图	180
7.2.1	焊缝的图示方法	181
7.2.2	焊缝符号及其标注方法	181
7.2.3	焊缝的表达方法	184
7.2.4	焊接件图样	185
7.2.5	识读焊接图	188
7.3	钣金工的识图	188
7.3.1	平面立体表面的展开图	189
7.3.2	曲面立体表面的展开图	190
第8章	机构运动简图	197
8.1	机构运动简图简介	197
8.1.1	构件和运动副	197
8.1.2	机构运动简图	201
8.2	机构运动简图的识读	204
8.2.1	回转副和构件的识读	204
8.2.2	移动副和构件的识读	205
参考文献		208

第 1 章

机械制图的基本知识

机械图样是设计和制造机械过程中的重要资料，是交流技术思想的语言，对图样画法、尺寸、标注等都必须做出统一的规定。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的生产和设计部门共同遵守的画图规则。国家标准（简称国标）的代号是“GB”。

1.1 图纸幅面、图框格式及标题栏

(1) 图纸幅面

图纸幅面指的是图纸宽度与长度组成的图面。绘制技术图样时应优先采用 A0、A1、A2、A3、A4 五种规格尺寸，表1-1规定的是基本幅面 $B \times L$ 。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸

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		

A1 是 A0 的一半（以长边对折裁开），其余后一号是前一号幅面的一半，一张 A0 图纸可裁 $2n$ 张 n 号图纸。绘图时图纸可以横放或竖放。

(2) 图框格式

图纸上限定绘图区域的格框称为图框。用粗实线画出图框，如图 1-1 所示。

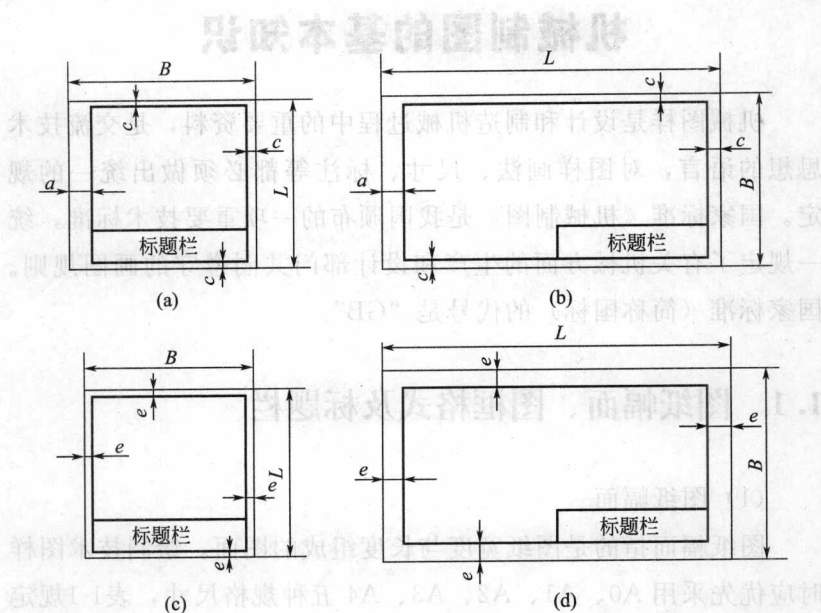


图 1-1 图框格式

(3) 标题栏

标题栏是由名称、代号区、签字区、更改区和其他区域组成的栏目。标题栏位于图纸右下角，底边与下图框线重合，右边与右图框线重合。如图 1-1 所示。

标题栏的基本要求、内容、尺寸和格式在国家标准 GB/T 10609.1—1989《技术制图 标题栏》中有详细规定。各单位亦

有自己的格式，如表 1-2 所示。

表 1-2 制图标题栏

(图名)			比例		(图号)
			件数		
制图		(日期)	重量		共 张 第 张
描图		(校名)			
审核					

1.2 比例

(1) 比例的概念

图中机件要素的线性尺寸与实际尺寸之比。

(2) 有关比例的一些规定

绘图时尽量采用 1:1 的比例。国标 GB/T 14690—1993《技术制图 比例》中对比例的选用做了规定。同一张图纸上，各图比例相同时，在标题栏中标注即可，采用不同的比例时，应分别标注。绘图时可采用表 1-3 中的规定比例。

表 1-3 绘图的比例

与实物相同	1:1
缩小的比例	(1:1.5) 1:2 (1:2.5) (1:3) (1:4) 1:5 (1:6)
	1:1×10 ⁿ (1:1.5×10 ⁿ) 1:2×10 ⁿ (1:2.5×10 ⁿ) (1:3×10 ⁿ) (1:4×10 ⁿ) 1:5×10 ⁿ (1:6×10 ⁿ)
放大的比例	2:1 (2.5:1) (4:1) 5:1 1×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1
	(2.5×10 ⁿ :1) (4×10 ⁿ :1) 5×10 ⁿ :1

注：n 为正整数。

(3) 选择比例的原则

① 当表达对象的形状复杂程度和尺寸适中时，一般采用原

值比例 1:1 绘制;

② 当表达对象的尺寸较大时应采用缩小比例,但要保证复杂部位清晰可读;

③ 当表达对象的尺寸较小时应采用放大比例,使各部位清晰可读;

④ 尽量优先选用表 1-2 中的比例;

⑤ 选择比例时,应结合幅面尺寸选择,综合考虑其最佳表达效果和图面的审美效果。

1.3 字体

(1) 基本要求

① 书写字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度(h)的公称尺寸系列为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20mm(字高代表字体的号数)。

字体端正 笔划清楚

排列整齐 间隔均匀

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

机件的图样是用各种不同粗细和形式的图线画成的

图 1-2 长仿宋体汉字示例

② 汉字应写成长仿宋体, 汉字的高度不应小于 3.5mm, 其字宽为 $h/2$ 。

③ 字母和数字分 A 型和 B 型。

④ 字母和数字可以写成斜体和正体。

⑤ 用做指数、分数、极限偏差、注角等的数字和字母, 一般应采用小一号的字体。

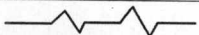
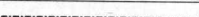
(2) 字体的书写 (见图 1-2)

1.4 图线

(1) 线型及应用

机件的图样是用各种不同粗细和形式的图线画成的。图线分粗、细两种。粗线的宽度 d 可在 0.5~2mm 之间选择, 细线的宽度为 $b/2$ 。不同的线型有不同的用途, 表 1-4 是基本线型和图线的应用。

表 1-4 线型宽度和主要用途

图线名称	线 型	图线宽度	主要用途
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/3$	尺寸线, 尺寸界线, 剖面线, 引出线
波浪线		约 $b/3$	断裂处边界线, 视图和剖视分界线
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		约 $b/3$	轴线, 对称中心线
粗点划线		b	有特殊要求的表面的表示线
双点划线		约 $b/3$	假想投影轮廓线, 中断线

(2) 图线的画法

① 间隙 除非另有规定, 两条平行线之间的最小间隙不得

小于 0.7mm。

② 相交 虚线以及各种点划线相交时应恰当地相交于线，而不应该相交于点或间隙。

③ 在较小的图形上绘制点划线、双点划线有困难时，可用细实线代替。

④ 图线重叠时的画法 当两种或两种以上图线重叠时，应按以下顺序优先画出所需的图线：可见轮廓线→不可见轮廓线→轴线和对称中心线→双点划线。

图线的画法如图 1-3 所示。

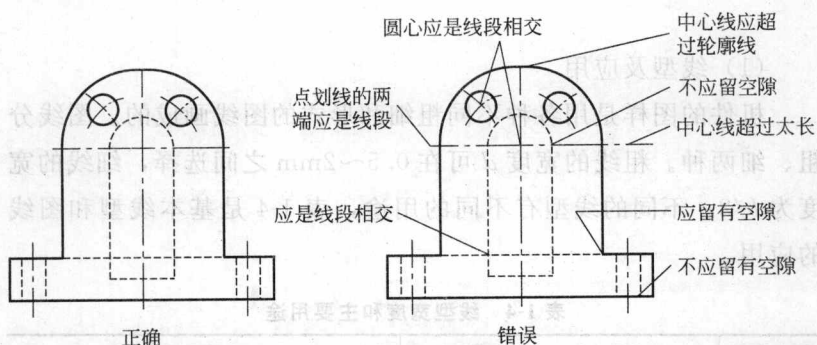


图 1-3 图线的画法示例

1.5 尺寸标注

(1) 尺寸标注的基本规定

① 机件的真实大小应以图样所标的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

② 图样中的尺寸以毫米 (mm) 为单位时，不需标注单位，若采取其他单位，则必须标注。

③ 图样中所注的尺寸，为该图样的最后完工尺寸。

④ 机件上的每一个尺寸，一般只标注一次，并应标在反映该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的组成

完整的尺寸应具有尺寸界线、尺寸线、尺寸数字及表示尺寸终端的箭头或斜线。如图 1-4 所示。

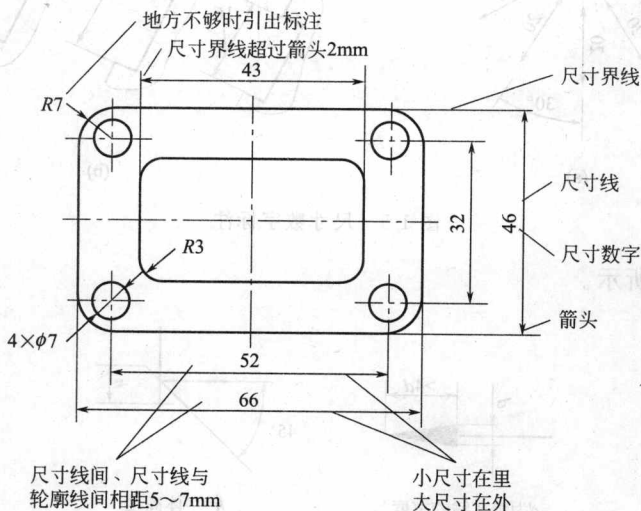


图 1-4 尺寸的组成及标注

① 尺寸数字

a. 线性尺寸的数字一般应注在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处。

b. 线性尺寸数字一般应按图 1-5(a) 所示方向注写，并尽可能避免在图示 30° 范围内标注尺寸，当无法避免时可按图 1-5(b) 的形式标注。

② 尺寸线

a. 尺寸线 用细实线绘制，用以表示所注尺寸的方向。尺寸线的终端结构有两种形式——箭头和斜线两种，箭头的画法如

