

QINGGONG JIXIE SHITU SUCHENG

- 识图是工程技术人员的“语言”
- 识图是青工机械加工制造的必备知识
- 此书是青工识图速成的良师益友



青工

李 磊 刘 娟 唐日晶 主编

青工工程识图与制图系列

机械识图速成



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

QINGGONG JIEXI SHITU SUCHENG

- 内容全面、重点突出、循序渐进
- 图文并茂、通俗易懂、便于自学
- 可作为机械类及相关专业教材或参考书



青工

—— 机械识图速成

机械识图速成

QINGGONG JIXIE SHI



青工 机械识图速成

青工工程识图与制图系列

李 磊 刘 娟 唐日晶 主编
李 庆 王功山 主审

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出

青工:青勘出



山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

青工机械识图速成/李磊,刘娟,唐日晶主编. —济南:
山东科学技术出版社,2007
(青工工程识图与制图系列)
ISBN 978-7-5331-4639-9

I. 青... II. ①李... ②刘... ③唐... III. 机械图—
识图法 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026389 号

青工工程识图与制图系列

青工机械识图速成

主编 李磊 刘娟 唐日晶

主审 李庆 王功山

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东汶上新华印刷有限公司

地址: 汶上县爱国路 40 号

邮编: 272501 电话: (0537) 7212822

开本: 850mm × 1168mm 1/32

印张: 5.5

版次: 2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-4639-9

定价: 12.00 元

林强出版社学林山

这套培训教材的编写，在内容上坚持理论联系生产实际，以读者能学懂、会用为目的，力求深入浅出，通俗易懂，讲究科学，注重应用，着眼于基础。书中每章后附有部分思考题，便于读者自学，能无师自通，解决问题。

从根本上说，经济的振兴，科技的进步，社会的发展，乃至国家的富强，都取决于劳动者职业素质的提高和大量合格人才的培养。加强职业培训，培养大批合格的技能型人才，提高劳动者的职业素质，大力发展生产力，已成为国家经济建设中的当务之急。

机械制造行业是技术密集型的产业，它对职工职业素质的要求比较高。特别是在科学技术迅速发展的今天，显得尤为重要。在市场经济竞争激烈的条件下，企业之间的竞争，归根结底是人才的竞争。企业有一批技术过硬、技术精湛的技能型人才，才能提高生产效率，保证产品质量，降低生产成本，企业才能获得较好的经济效益。总之，人才职业素质的高低直接关系到企业的生存和发展。

识图、制图被喻为“工程界的语言”，学技术不学识图、制图，类似于人不会说话。为了满足具有初中以上文化程度的广大青年工人、技术管理干部和有志于自学工程图学读者的迫切需要，我们组织出版了这套《青工工程识图与制图系列》培训教材。

由于我们组织编写这类自学通俗读物没有经验，不足之处，在所难免，恳请广大读者批评指正，以便重印或再版时修订。谢谢！

目录

Mulu

第一章 制图基础知识和绘制技术	1
第一节 认识图样	1
第二节 组成图样的元素之一——图线	4
一、图线的种类及应用场合	4
二、图线的画法	4
第三节 组成图样的元素之二——尺寸	5
一、尺寸标注的基本规则	5
二、尺寸标注的三要素及标注要求	6
三、图样上常用的符号和缩写词	10
第四节 组成图样的其它元素	10
一、图纸幅面及格式 (GB/T 14689 - 1993)	10
二、比例	13
三、字体	13
第五节 圆弧连接	14
第二章 物体的三视图	17
第一节 投影法及正投影的特性	17
一、投影的概念	17
二、投影法的分类	17
三、正投影的投影特性	19
第二节 三视图的建立	19
一、三视图的形成	19
二、三视图的投影关系	21
第三节 基本几何体的三视图	22
一、平面立体的三视图	23
二、曲面立体的三视图	24
第四节 立体表面上点、线、面的投影分析	26
一、点的三面投影	26
二、直线的投影分析	29

三、平面的投影分析	32
第三章 截交线与相贯线	38
第一节 平面立体的截切	38
一、概述	38
二、平面立体切割体三视图的画法	39
第二节 曲面立体的切割	40
一、平面切圆柱体	41
二、平面切圆锥	43
三、平面切球	44
四、综合应用举例	45
第三节 相贯线	46
一、圆柱与圆柱相交的相贯线	47
二、圆柱与圆锥相交的相贯线	51
第四章 组合体	54
第一节 组合体的组合形式及表面连接处的画法	54
第二节 组合体视图的画法	56
第三节 组合体的尺寸标注	59
一、叠加类组合体的尺寸标注法	59
二、切割类组合体的尺寸标注法	61
第四节 读组合体视图的方法	61
一、形体分析法	62
二、面形分析法	63
三、读组合体视图应注意的问题	65
第五章 机件的基本表示法	68
第一节 视图(GB/T 7452 - 1998)	68
一、基本视图	68
二、向视图	70
三、局部视图	70
四、斜视图	71
第二节 剖视图(GB/T 17452 - 1998)	72
一、剖视图的形成	73
二、剖视图的画法	73
三、剖视图的种类	75

四、剖开机件的方法	77
五、剖视图中的常见结构规定画法	81
第三节 断面图(GB/T 17452 - 1998)	82
一、断面图的概念	82
二、断面图的种类及画法	83
三、断面图的标注	84
第四节 局部放大图	85
第六章 标准件与常用件的规定画法	87
第一节 螺纹及螺纹连接件	87
一、螺纹的规定画法(GB/T 4459.1 - 1995)	87
二、螺纹的标注	89
三、螺纹紧固件连接的规定画法	90
第二节 齿轮与蜗轮、蜗杆	92
一、圆柱齿轮的规定画法	93
二、锥齿轮的规定画法	94
三、蜗杆的规定画法	95
第三节 滚动轴承	97
第四节 键和销	98
一、键	98
二、销	99
第七章 零件图	101
第一节 零件图的组成	101
一、一组图形	102
二、完整的尺寸	102
三、必要的技术要求	102
四、填写标题栏	102
第二节 一组图形的选定	103
一、主视图的选择	103
二、其它视图的选择	105
第三节 零件图的尺寸标注	106
一、正确选择尺寸基准	106
二、标注尺寸的注意事项	107
第四节 零件图技术要求的注写	108

一、表面粗糙度	108
二、尺寸公差与配合	112
三、形位公差	114
第五节 识读零件图	118
一、读标题栏	119
二、读一组视图	119
三、尺寸分析	119
四、读技术要求	120
第八章 装配图	121
第一节 装配图的内容	121
一、一组图形	122
二、必要的尺寸	123
三、必要的技术要求	123
四、零件序号和明细栏	123
五、标题栏	123
第二节 装配图的特殊表达方法	123
一、沿结合面剖切或拆卸画法	123
二、假想画法	124
三、夸大画法	124
四、规定画法	125
五、装配图的简化和省略画法	125
第三节 装配图上的尺寸标注和技术要求	125
一、装配图上的尺寸标注	125
二、装配图上的技术要求	126
第四节 装配图中零(部)件序号、明细表和标题栏	126
一、零件序号的编排与标注	126
二、零件明细表和标题栏	127
第九章 投影变换	129
第一节 概述	129
第二节 换面法	130
一、设置新投影面的原则	130
二、点的投影变换规律	131
三、线的投影变换	133

四、面的投影变换	134
五、综合应用举例	136
第三节 旋转法	138
一、点的旋转	138
二、直线和平面的旋转	139
三、应用举例	143
附录	145
附表 1 普通螺纹直径与螺距	145
附表 2 55°密封管螺纹	146
附表 3 55°非密封管螺纹	147
附表 4 梯形螺纹基本尺寸	148
附表 5 C 级六角头螺栓和全螺纹六角头螺栓	150
附表 6 双头螺柱	151
附表 7 I 型六角螺母 A 级和 B 级 粗牙	153
附表 8 I 型六角螺母 C 级	154
附表 9 垫圈	154
附表 10 开槽圆柱头螺钉、开槽盘头螺钉、开槽沉头螺钉	155
附表 11 锥端定位螺钉、开槽圆柱端定位螺钉	157
附表 12 平键及键槽各部尺寸	158
附表 13 半圆键	159
附表 14 楔键	160
附表 15 圆柱销	161
附表 16 圆锥销	162
附表 17 开口销	163
附表 18 滚动轴承	164

第一章 制图基础知识和绘制技术

学习要求

1. 掌握机械制图中图线、尺寸、图幅及格式、比例、字体等的国家标准规定。
2. 掌握圆弧连接的方法与步骤。

第一节 认识图样

立体图可以表示物体的直观形状,如图 1-1 支承座立体图。这种

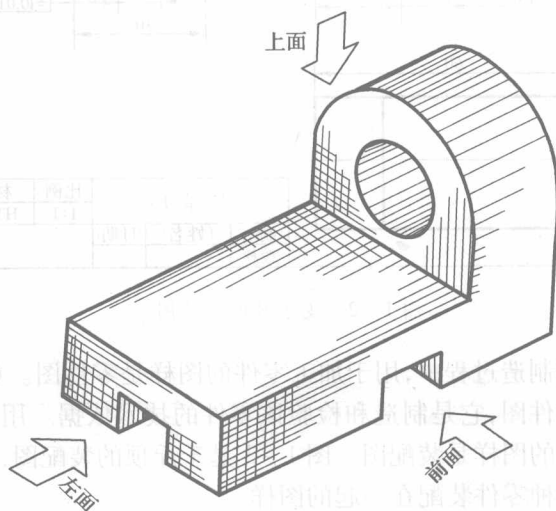


图 1-1 支承座立体图

图形虽有立体感,但不能反映物体的真实形状。如支承座的圆孔在图上画成了椭圆孔,长方形的表面画成了平行四边形。更主要的是,圆孔及支承座下面的方槽是否前后及左右贯通,在图中就未表达清楚,所以立体图一般不能直接用于生产。图 1-2 是生产中广泛采用的该支承座的零件图。比较图 1-1 和图 1-2 可看出它们之间的区别:立体图只用了一个图形来表达支承座的形状,而零件图则采用了三个图形;立体图变形的地方,零件图能正确地表达出来;立体图表达不完全的部分,零件图能完全地表达清楚,并且在图形上标注了表示零件大小的尺寸,以及公差、表面粗糙度等技术要求。

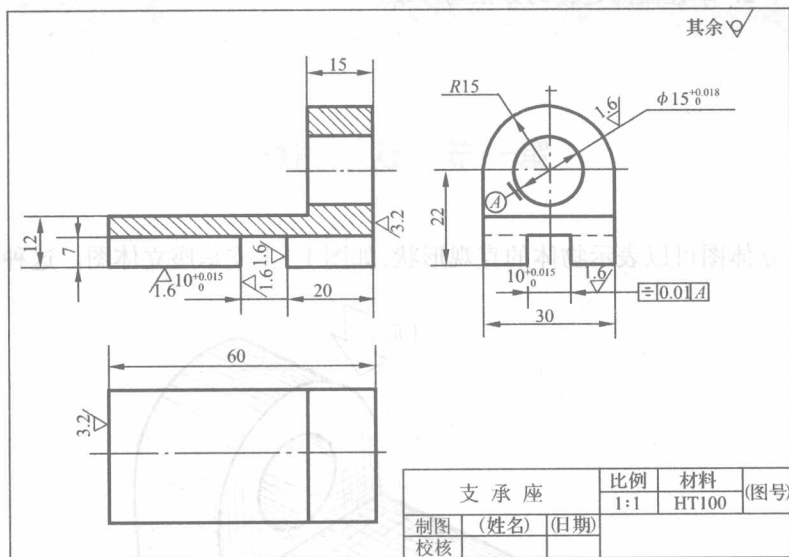


图 1-2 支承座的零件图

在机械制造过程中,用于加工零件的图样是零件图。如图 1-2 是支承座零件图,它是制造和检验该零件的技术依据。用于将零件装配在一起的图样是装配图。图 1-3 是千斤顶的装配图,它表达了该千斤顶 4 种零件装配在一起的图样。

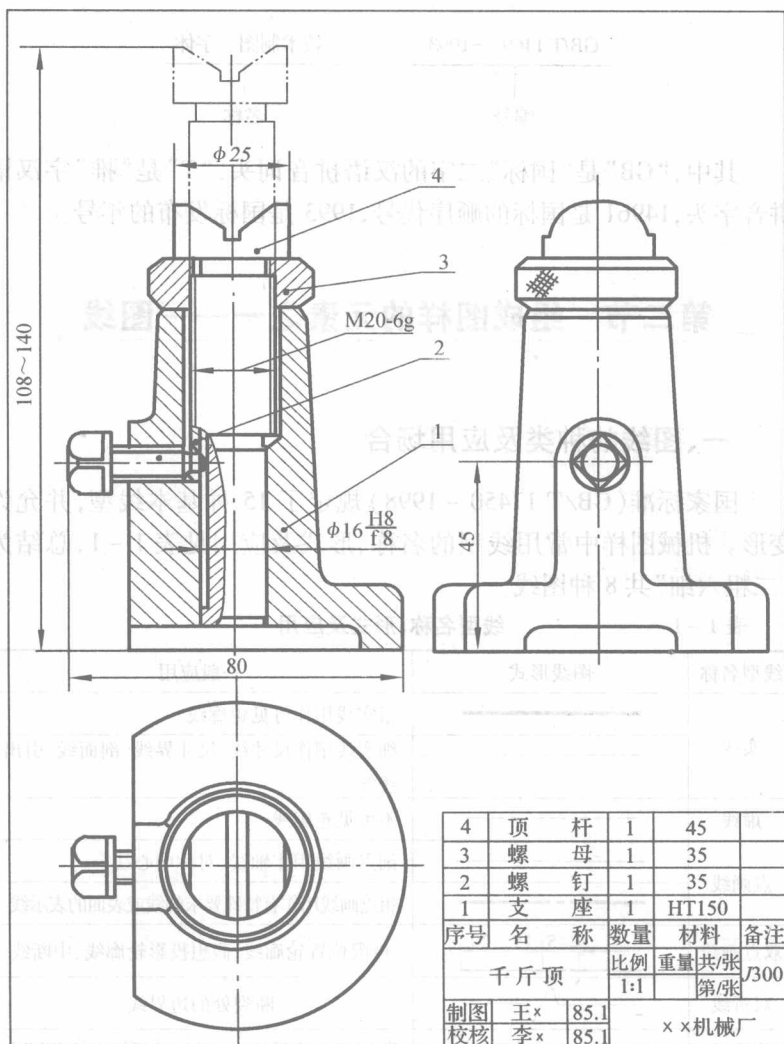


图 1-3 千斤顶装配图

本书的主要任务是依据国家标准,阐述零件图和装配图的识读和绘制方法。

国家标准(简称“国标”)的注写形式:编号+名称。如

GB/T 14691—1993

编号

技术制图 字体

名称

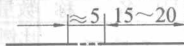
其中,“GB”是“国标”二字的汉语拼音词头,“T”是“推”字汉语拼音字头,14961 是国标的顺序代号,1993 是国标发布的年号。

第二节 组成图样的元素之一——图线

一、图线的种类及应用场合

国家标准(GB/T 17450 - 1998)规定了 15 种基本线型,并允许变形。机械图样中常用线型的名称、形式及应用见表 1-1,总结为“二粗六细”共 8 种图线。

表 1-1 线型名称、形式及应用

线型名称	图线形式	一般应用
实线		粗实线用作可见轮廓线
		细实线用作尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线等
虚线		不可见轮廓线
点画线		细点画线用作轴线、对称中心线
		粗点画线用作有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		极限位置轮廓线、假想投影轮廓线、中断线
双折线		断裂处的边界线
波浪线		断裂处的边界线、视图与局部剖视的分界线

二、图线的画法

1. 所有线型的图线宽度 d 按图样的类型和尺寸大小在 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2mm 数系中选择,机械图样采用

粗、细两种线宽,其线宽比是 2:1。在同一图样中,同类图线的宽度应一致。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. 图线相交时应相交于长线段处,图 1-4 中圆的中心线用细

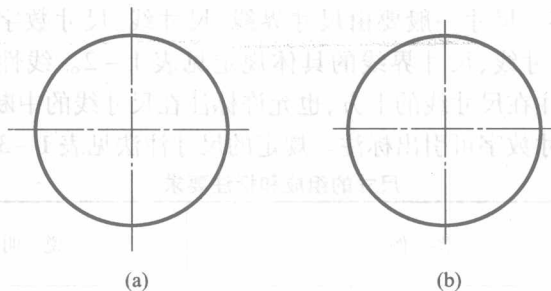


图 1-4 圆的中心线用点画线画出

点画线画出,相交于长线段处(图 a),而不要相交于短线段或间隔处(图 b)。点画线一般超出轮廓线 2~5mm。

3. 在较小的图形上绘制点画线有困难时,可用细实线代替,如图 1-5。



图 1-5 小圆中心线用细实线

第三节 组成图样的元素之二——尺寸

一、尺寸标注的基本规则

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

2. 图样中的尺寸以 mm 为单位时,不必标注计量单位的符号或名称,如果用其他单位时,则必须注明相应的单位符号。

3. 图样中所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,并标注在表示该结构最清晰的图形上。

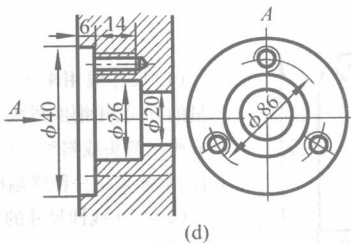
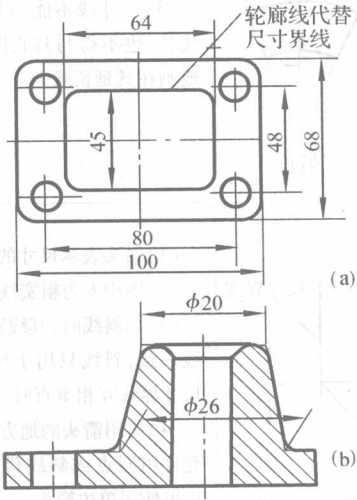
二、尺寸标注的三要素及标注要求

标注某一尺寸一般要由尺寸界线、尺寸线、尺寸数字三要素组成。有关尺寸线、尺寸界线的具体规定见表 1-2。线性尺寸的数值,一般标注在尺寸线的上方,也允许标注在尺寸线的中断处。如位置不够,尺寸数字可引出标注。规定的尺寸注法见表 1-3。

表 1-2 尺寸的组成和标注要求

项 目	图 例	说 明
尺寸组成	中心线作尺寸界线 尺寸界线 尺寸线 数字 箭头 从轮廓线引出尺寸界线 轮廓线作尺寸界线 50 30 30 超出箭头约2mm	(1) 尺寸界线 (2) 尺寸线 (3) 尺寸数字(有时附加符号) (4) 箭头
尺寸数字	(a) (b) (c)	(1) 尺寸数字表示所注机件尺寸的实际大小。线性尺寸的数值,一般注写在尺寸线的上方,如图(a)所示。也允许注写在尺寸线的中断处,一般采用阿拉伯数字。同一图样中,数字的书写大小应一致 (2) 数字的书写方向,一般应按图(a)的方法标注,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(b)所示的形式标注 (3) 对于非水平方向的尺寸,

(续表)

项目	图 例	说 明
	 (d)	其数字标注可按图(c)所示的方法,水平地标注在尺寸线的中断处。在一张图样中,应尽可能采用一种方法 (4) 数字不可被任何图线通过。当不可避免时,应把其他图线断开,从而保证数字处于最清晰的位置,如图(d)
尺寸界线	 (a) (b)	(1) 尺寸界线用来表示所注尺寸的范围,用细实线画出,并由图形的轮廓线、轴线、对称中心线处引出,也可利用它们作为尺寸界线,如图(a) (2) 尺寸界线一般应与尺寸线垂直,如图(a)。必要时才允许倾斜,如图(b) (3) 在圆角过渡处注尺寸,必须用细实线将廓线延长,从它们的交点处引出尺寸界线,如图(b)