

一点通系列丛书

机械识图

上官家桂 主编

一点通

JIXIE SHITU YIDIANTONG



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

一点通系列丛书

机械识图一点通

主 编 上官家桂
副主编 刘志杰
参 编 王启祥 卢建源 赵新杰
主 审 于剑斌



机械工业出版社

本书根据工作过程需要来组织内容，即图样上出现什么问题就讲什么问题，可以做到读懂某一图样无需读其他参考书，非常方便现场工作人员使用。内容包括了制图的基础知识、视图的形成及相互关系、各类零件图的识读和装配图的识读等，具有非常强的针对性和实用性。

本书适合初、中、高级工和技师使用，也可作为工程技术人员的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

机械识图一点通/上官家桂主编. —北京：机械工业出版社，2009.4

（一点通系列丛书）

ISBN 978-7-111-26704-1

I. 机… II. 上… III. 机械图—识图法—基本知识 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 046188 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：邝 鸥 责任编辑：白 刚 版式设计：张世琴

责任校对：李秋荣 封面设计：马精明 责任印制：邓 博

北京机工印刷厂印刷（兴文装订厂装订）

2009 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·21.75 印张·420 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-26704-1

定价：43.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

传统的机械制图、机械识图等书是按知识系统来组织内容的。内容大致包括机械制图的基本知识、基本几何作图、投影理论基础、基本体的三视图、组合体的三视图、机件的表达方法、零件图和装配图等。

这样组织内容，系统性强，内容由局部到整体，由简单到复杂，符合人们认识事物的习惯和规律。但它也存在一些缺点：机械制图有许多规定画法、简化画法、国家标准，人们很难一一记住。尤其是现场工作人员，读图时往往要查许多参考书，很不方便。

《机械识图一点通》是根据工作过程需要来组织内容的，即某个图样上出现什么问题就讲什么问题，这叫做“以工作过程导向组织内容”，可以做到读懂某一图样勿须读其他参考书，方便了现场工作人员。从传统习惯上看它似乎有些“零乱”，但如果从工作过程的角度来看它却是系统的。本书的有些内容并不属于机械制图、机械识图范畴，例如形位误差的检测、锥度的检测、零件的参考工艺等，但为了现场的需要我们还是把它们收编进来。本书的有些内容例如平行度、垂直度、圆跳动误差的检测和一些尺寸标注的解释在多个课题重复出现，但为现场工作者的需要我们认为必要的。

当然，我们是初步尝试，它是否适合现场需要，是否适合操作工人的需要，尚需时日验证。我们真诚地希望得到现场工作者的帮助，得到同仁们的指教。

本书的读者对象主要是初、中、高级工和技师，以及机械工程技术人员。

由于受作者水平的限制，书中的缺点、错误在所难免，欢迎读者批评指正。

在编写过程中，我们得到了田征老师的大力帮助，在此表示真诚的感谢。

编 者

目 录

前言

课题 1 制图的基本知识 1

课题 2 视图的形成及其相互
关系 5

课题 2 练习题 11

课题 3 零件图的识读 18

课题 3.0 零件图 18

课题 3.1 轴套类零件 20

课题 3.1.1 输出轴零件图的识
读 22

课题 3.1.2 凸轮轴零件图的识
读 29

课题 3.1.3 曲轴零件图的识读 ... 37

课题 3.1.4 心轴零件图的识读 ... 42

课题 3.1.5 单缸曲轴零件图的
识读 56

课题 3.1.6 顶尖零件图的识读 ... 63

课题 3.1.7 柱塞套零件图的识
读 68

课题 3.1.8 变速箱连接套零件图
的识读 72

课题 3.1.9 轴承座套零件图的识
读 77

课题 3.1.10 快换钻夹头零件图
的识读 80

课题 3.1 练习题 (A) 83

课题 3.1 练习题 (B) 85

课题 3.2 轮盘类零件 86

课题 3.2.1 端盖零件图的识读 ... 87

课题 3.2.2 调节盘零件图的识
读 92

课题 3.2.3 手轮零件图的识读 ... 94

课题 3.2.4 齿轮零件图的识读 ... 96

课题 3.2.5 链轮零件图的识读 ... 102

课题 3.2.6 盘状凸轮零件图的识
读 106

课题 3.2.7 V 带轮零件图的识
读 110

课题 3.2.8 滑动半离合器零件图
的识读 114

课题 3.2.9 拨盘零件图的识读 ... 118

课题 3.2 练习题 121

课题 3.3 螺纹类零件 124

课题 3.3.1 微调丝杠零件图的识
读 124

课题 3.3.2 丝杠零件图的识
读 128

课题 3.3.3 锯齿形丝杠零件图的
识读 131

课题 3.3.4 蜗杆零件图的识
读 135

课题 3.3.5 纵轴套零件图的识
读 139

课题 3.3 练习题 142

课题 3.4 叉架类零件 144

课题 3.4.1 拨叉零件图的识
读 145

课题 3.4.2 拨叉 B 零件图的识
读 146

课题 3.4.3 托架零件图的识
读 148

课题 3.4.4 下料杠杆零件图的识
读 151

课题 3.4.5 支架零件图的识
读 153

课题 3.4.6 支撑架零件图的识 读	155	课题 3.6.10 正圆锥容器图的识读 与展开图画法	186
课题 3.4 练习题	157	课题 3.6.11 渐缩圆锥管接头图的 识读与展开图画 法	188
课题 3.5 弹簧类零件	158	课题 3.6.12 天圆地方接头图的 识读与展开图画 法	189
课题 3.5.1 圆柱螺旋压缩弹簧零 件图的识读	161	课题 3.6 练习题	191
课题 3.5.2 圆柱螺旋压缩弹簧 B 零件图的识读	162	课题 3.7 箱体类零件	192
课题 3.5.3 圆柱螺旋拉伸弹簧零 件图的识读	164	课题 3.7.1 泵体零件图的识 读	194
课题 3.5.4 圆柱螺旋拉伸弹簧 B 零件图的识读	165	课题 3.7.2 壳体零件图的识 读	197
课题 3.5.5 扭转弹簧零件图的识 读	167	课题 3.7.3 蜗杆减速器壳体零件 图的识读	200
课题 3.5.6 碟形弹簧零件图的识 读	168	课题 3.7.4 调节壳体零件图的 识读	203
课题 3.5 练习题	170	课题 3.7.5 阀体零件图的识 读	205
课题 3.6 薄板类零件	171	课题 3.7.6 泵体 B 零件图的识 读	208
课题 3.6.1 土簸箕图的识读与展 开图画法	171	课题 3.7.7 缸体零件图的识 读	212
课题 3.6.2 底面有圆角容器图 的识读与展开图画 法	173	课题 3.7.8 外壳零件图的识 读	215
课题 3.6.3 铁屑槽容器图的识读 与展开图画法	174	课题 3.7 练习题	217
课题 3.6.4 正五棱柱金属盒的 识读与表面展开图 画法	176	课题 3.8 数控车削类零件	218
课题 3.6.5 正四棱锥容器盒的识 读与展开图画法	178	课题 3.8.1 砂轮卡盘体零件图的 识读	219
课题 3.6.6 圆柱管零件图的识读 与展开图画法	180	课题 3.8.2 螺套零件图的识 读	221
课题 3.6.7 斜切圆柱管图的识读 与展开图画法	181	课题 3.8.3 球头联轴器零件图的 识读	223
课题 3.6.8 异径三通管接头的识 读与展开图画法	183	课题 3.8.4 冲头零件图的识 读	225
课题 3.6.9 直角两节弯头的识读 与展开图画法	185	课题 3.8.5 联接盘零件图的识 读	230

课题 3.8 练习题	231	课题 4.5 螺旋传动机构装配 图的识读	275
课题 3.9 数控铣削类零件	233	课题 4.6 钻模装配图的识 读	283
课题 3.9.1 平面凸轮零件图的识 读	233	课题 4.7 齿轮油泵装配图的 识读	288
课题 3.9.2 槽形法兰零件图的识 读	236	课题 4.8 凸轮压紧机构装配 图的识读	296
课题 3.9.3 模板 I 零件图的识 读	237	课题 4.9 铣床尾座装配图的识 读	303
课题 3.9.4 模板 II 零件图的识 读	239	课题 4.10 摆线转子泵装配图的 识读	310
课题 3.9.5 模板 III 零件图的识 读	241	课题 4.11 落料模装配图的识 读	316
课题 3.9 练习题	243	课题 4.12 一级直齿圆柱齿轮 减速器装配图的识 读	323
课题 4 装配图的识读	245	课题 4 练习题	330
课题 4.1 六角凸轮机构装配 图的识读	247	课题 5 第三角投影	332
课题 4.2 曲柄滑块机构装配 图的识读	256	参考文献	340
课题 4.3 曲柄摇杆机构装配 图的识读	263		
课题 4.4 简易平口钳装配图 的识读	269		

课题 1 制图的基本知识

学习目标

知道机械制图中出现的四种图的特点及其作用。

表示物体的几种图

1. 立体图

物体有长、宽、高，在同一个图样上如果能够同时表现这三方面的形状，就比较直观，有立体感。图 1-1a 所示是个长方体，它由三对大小不同的平面组成；图 1-1b 所示是个圆柱体，它的周围是圆柱面，两端面是圆形平面。如果物体几方面的形状能在一个图中同时出现，便能看出它的大概形状，这样的图形就叫立体图。它不仅形状失真：长方形变成了平行四边形，圆变成了椭圆，而且比较难画，所以在生产上使用较少。立体图在机械制图中叫轴测图。

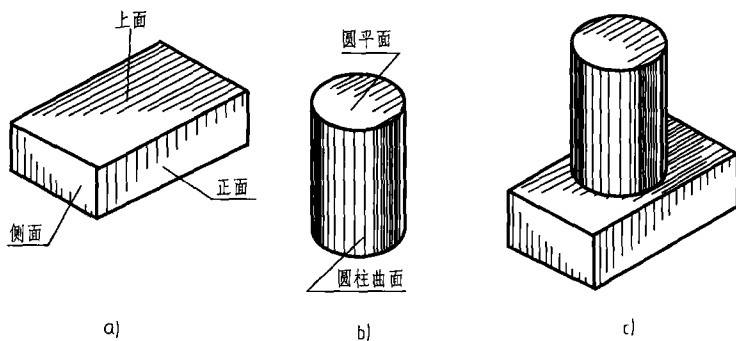


图 1-1 轴测图

a) 长方体 b) 圆柱体 c) 长方体和圆柱体结合的立体图

本书中插画了一些立体图，是为了利用它的直观性优点，作为辅助图和视图对照，帮助掌握投影图与立体图间的相互转化。在看立体图时，要注意以下几点：

- 1) 立体图上的平行四边形，一般可以看成是方形或长方形。
- 2) 立体图上的椭圆，一般可以看成是正圆。
- 3) 图中每一个“线框”表示物体的一个面，既要根据这个“线框”看出表

面的形状，还要看清楚这个“线框”是表示物体长、宽、高三个方面的哪个方面的形状。这样，脑子里才会有立体感，也才能弄明白整个物体的形状。

2. 视图和剖视图

立体图失真，那么怎样才能使画出的图形不失真呢？实践证明，正对着物体去看，画出的图形就不会失真。如图 1-2a 所表示的物体横拿在手中，正对着看去，就看到长方体的窄平面和圆柱体的曲面，画出来的图形如图 1-2a 所示；再把这个物体向右转 90° 后正对着看，画出来的便是图 1-2b 图形。这样，每一个图形就能正确反映物体一个面的形状，如果把这两个图按照图 1-3 那样结合起来，整个物体的形状就完整而又准确地表示出来了。

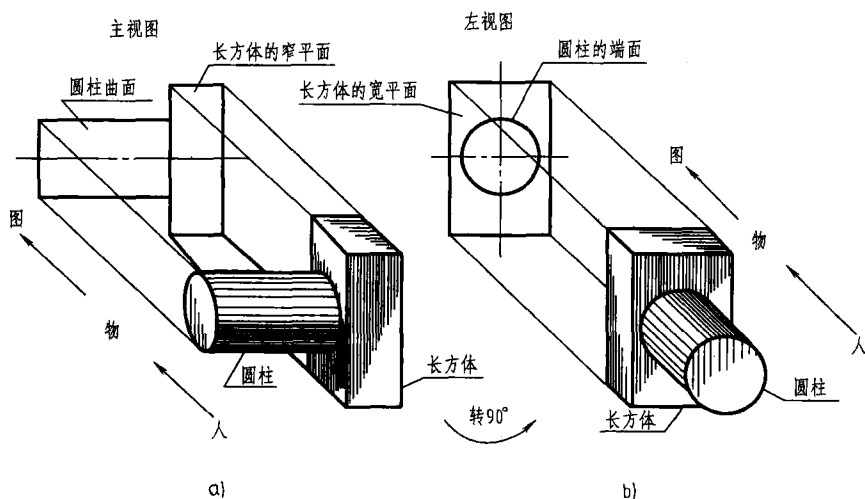


图 1-2 视图是怎样画出来的

a) 横拿正看 b) 转 90° 后正看

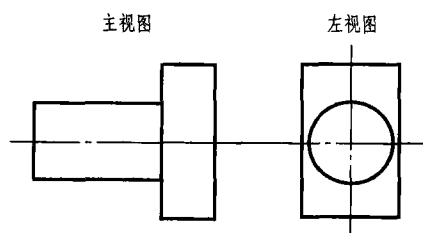


图 1-3 把两个视图结合起来

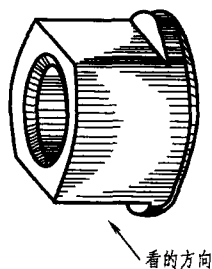


图 1-4 轴套轴测图

这种正对着物体去看，画出的图形叫做视图。机械图就是用视图来表示机件的。生产上要求视图完整、清楚地表示物体。如图 1-4 所示，假想用—个剖切平面把物体切开，拿去前面部分，正对着留下部分去看，画出留下部分的投影，

并在切口上（假想剖切平面剖到的部位）画上剖面符号（画成间隔相等，方向相同而且与水平面 45° 平行的细实线），这种图叫做剖视图，如图 1-5 所示。

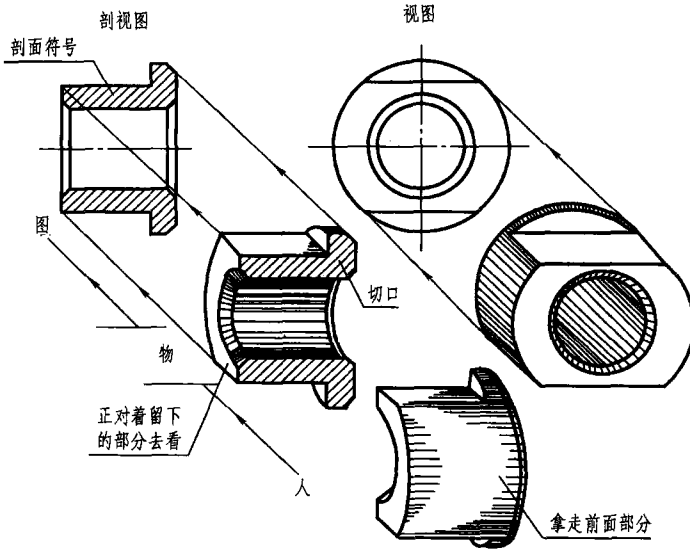


图 1-5 轴套的剖视图和视图

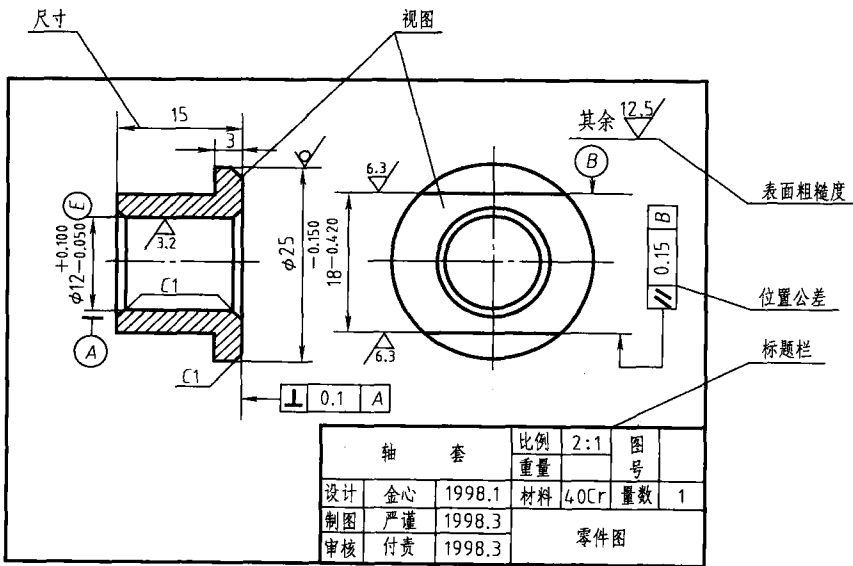


图 1-6 零件图

视图和剖视图能够完整清楚地表示物体的形状，但一般要用几个视图来表示，立体感较差，不如立体图那样直观。因此，我们要着重讨论视图的投影规

律，以便掌握看图和画图的方法。

3. 机械图

视图主要表示物体的形状，但仅有视图还不能用于生产。图 1-6 所示的图样不仅可以看出此零件的形状，而且用尺寸来表示它的大小，用符号或文字来说明它的技术要求，在标题栏中还标出了零件的名称、比例、材料、数量等，这样的图样叫机械图。

图 1-6 所示是机械图零件图，图 1-7 所示是机械图装配图。

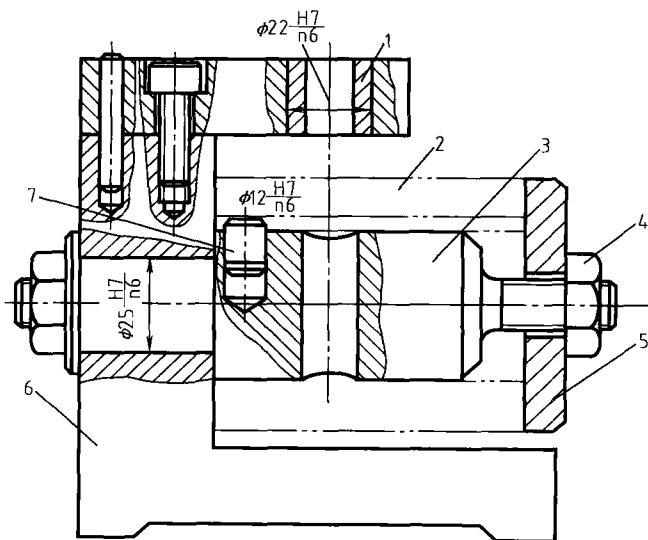


图 1-7 装配图

- 1—钻套 2—工件 3—柱销 4—螺母 5—开口垫圈
6—夹具体 7—圆柱销

课题2 视图的形成及其相互关系

学习目标

1. 知道三面投影体系构成、名称和相互关系。
2. 熟悉三视图的形成过程，牢记三视图之间的对应关系、方位关系、位置关系。
3. 知道视图上线条、“线框”与其所对应的几何体上几何要素之间的关系。
4. 牢记粗实线、细实线、细点画线、虚线的用途、画法和比例。

正对着物体去看得到的图形叫正投影图。在正投影图中，物体的立体感消失，固有的层次变成了平面图形，就像层次分明的高山、大河、平原、峡谷在一些地图上全部都变成了违背人们视觉习惯的平面图形，增加了读图的困难。

1. 三面视图的形成

物体在一个方向的投影具有片面性，如果我们从多个方向看，得到物体在多个方向的投影，读图时将它们联系起来分析，就能消除片面性，确定物体的真实形状。一般画出物体三个方面的视图就能做到这一点。为此，人们设立了三面投影体系，它由三个相互垂直的投影面组成。三个投影面的名称、代号、投影轴和三轴的交点见图 2-1。

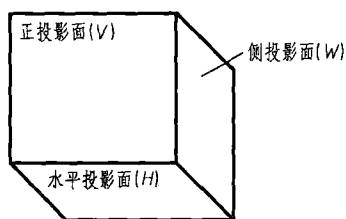


图 2-1 三面投影体系

2. 三视图是如何得来的

将机械零件 V 形块放进三投影面体系中，假想将其悬空，而且使 V 形块表面尽可能与某一投影面平行，就是把物体“摆正”，见图 2-2a。

按箭头 A 所示方向，由前向后正对着 V 形块看，在正面上得到的投影叫主视图。V 形块不动，改变观察者的方向，按箭头 B 所示方向，由上向下正对着 V 形块看，在水平面上得到的投影叫俯视图。同样，按箭头 C 所示，由左向右看，侧面上得到的投影叫左视图。画图时，物体看得见的轮廓线画粗实线，看不见的轮廓线画虚线。常用图线的画法及应用见表 2-1，应用示例见图 2-3。绘制图线的注意事项见表 2-2。

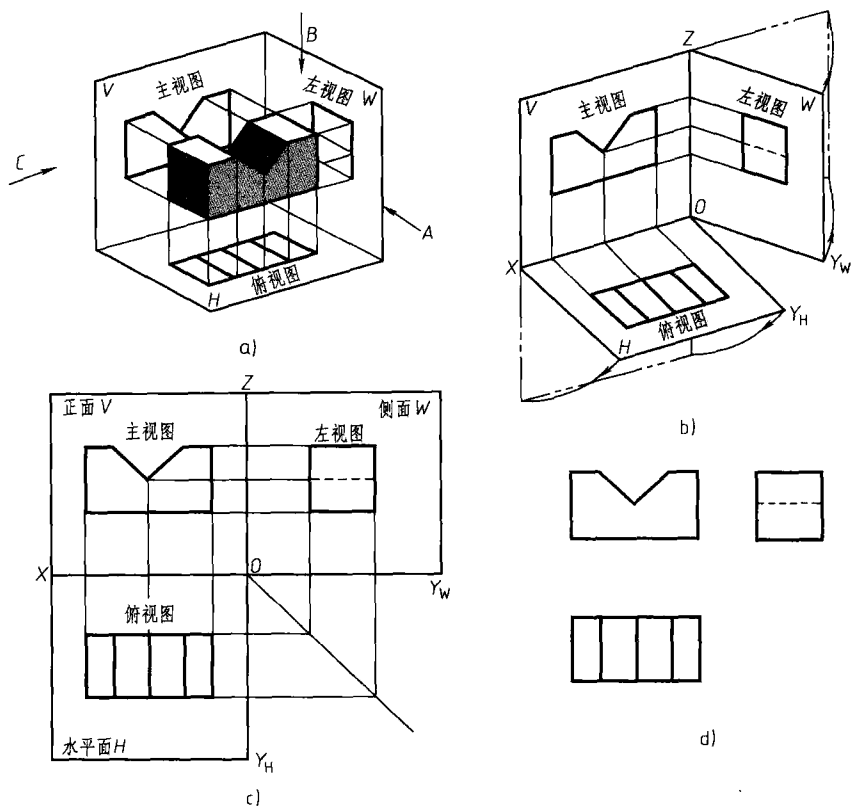

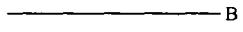



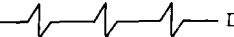
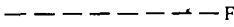
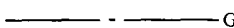


图 2-2 三视图的形成

a) 物体向三个相互垂直的投影面投影 b) 投影面的展开 c) 展开后的三视图位置 d) 三视图

表 2-1 图线的名称、形式、代号、宽度以及在图上的应用

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线	 A	b	A1 可见轮廓线
细实线	 B	约 $b/2$	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同—表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线 B11 交叉对角线 B12 可见过渡线

(续)

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	一般应用
波浪线	 C	约 $b/2$	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约 $b/2$	D1 断裂处的边界线
虚线	 F	约 $b/2$	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点画线	 G	约 $b/2$	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线
粗点画线	 J	b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线	 K	约 $b/2$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线 K6 中断线

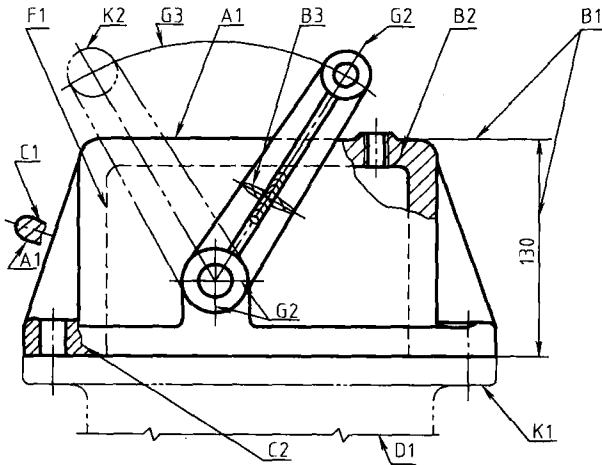


图 2-3 各种线型用举例

表 2-2 绘制图线的注意事项

注 意 事 项	图 例	
	正 确	错 误
点画线应以长画相交。点画线的起始与终了应为长画		
中心线应超出圆周约 5mm，较小的圆形其中心线可用细实线代替，超出图形约 3mm		
虚线与虚线或实线相交时，应以线段相交，不得留有空隙		
图线与图线相切： 应以切点相切，相切处应保持相切两线中较宽的图线的宽度，不得相割或相离		
虚线与实线相接： 虚线接实线（即实线延长改变为虚线时）应留出空隙		

这种形式的图很难用于实际，因为它比较麻烦难画。所以要把它展开在同一个平面上并经一些处理后才在实际中应用。

画完三视图，要像图 2-2b 所示那样把它们摊在同一平面上。实际应用时并不需要画投影面边界线和投影轴，而像图 2-2c 那样画去即可。

把三个投影面的视图摊平在一个面上后，必然给读图带来困难，但三视图在对应关系、方位关系和位置关系上存在一定规律，按照这些规律去读图、画图，困难就比较容易克服。

3. 三视图的关系

(1) 尺寸对应关系 任何物体都有长、宽、高三个方面的尺寸，在机械制图中规定左右量度物体的尺寸叫长；前后量度物体的尺寸叫宽；上下量度物体的尺寸叫高。任何一个投影面的视图都反映物体两个方向的尺寸，主视图反映长度和高度方向的尺寸；俯视图反映长度和宽度方向的尺寸；左视图反映宽度和高度方向的尺寸。因此，三个视图之间存在主视、俯视图长对正；主视、左视图高平齐；俯视、左视图宽相等的投影规律，简称为“长对正，高平齐，宽相等”。对于物体的总长、总宽、总高是这样，对于某一局部尺寸也是这样，见图 2-4。

(2) 方位关系 方位指物体上、下、左、右、前、后六个位置。我们以图 2-5 所示的玩偶为例，说明三视图上物体的方位关系。

读三视图时，容易把物体上的前后位置与视图上的前后位置弄混。例如玩偶的鼻子在前面，摊到投影面时却到俯视图的下面去了，到左视图的右面去了。这样就成了俯视图的下面表示物体的前面；左视图的右面也表示物体的前面，即“远离主视图的一面是物体的前面”。

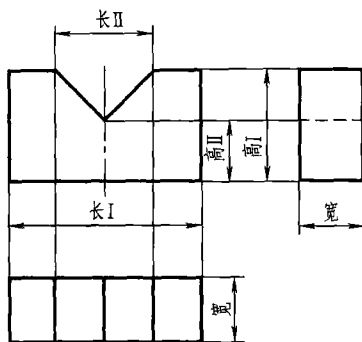


图 2-4 三视图的对应关系

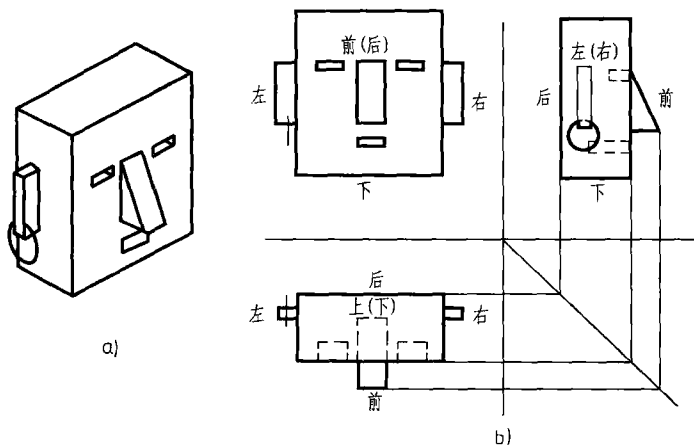


图 2-5 三视图的方位关系

(3) 位置关系 位置关系是指三视图的摆放位置。如果以主视图为准，俯视图在它的下面，左视图在它的右面。即：正面放着主视图，俯视就在它下面，右面放着左视图，三图位置不能变（在不加说明的状况下）。

4. 视图上线条、“线框”（指封闭的几何图形）的几何意义

正对着物体去看画出的视图，是把组成物体每个表面的轮廓线用规定的线条画出来，因此了解视图上线条、“线框”的意义，对于画图和读图都十分重要。

视图中每一条粗实线或虚线分别反映了下列三种情况之一，见图 2-6a。

- 1) 物体上垂直于投影面的平面或曲面的投影。
- 2) 物体上表面交线的投影。
- 3) 物体上曲面转向轮廓线的投影。

视图中的封闭“线框”分别反映了下列三种情况之一，见图 2-6b。

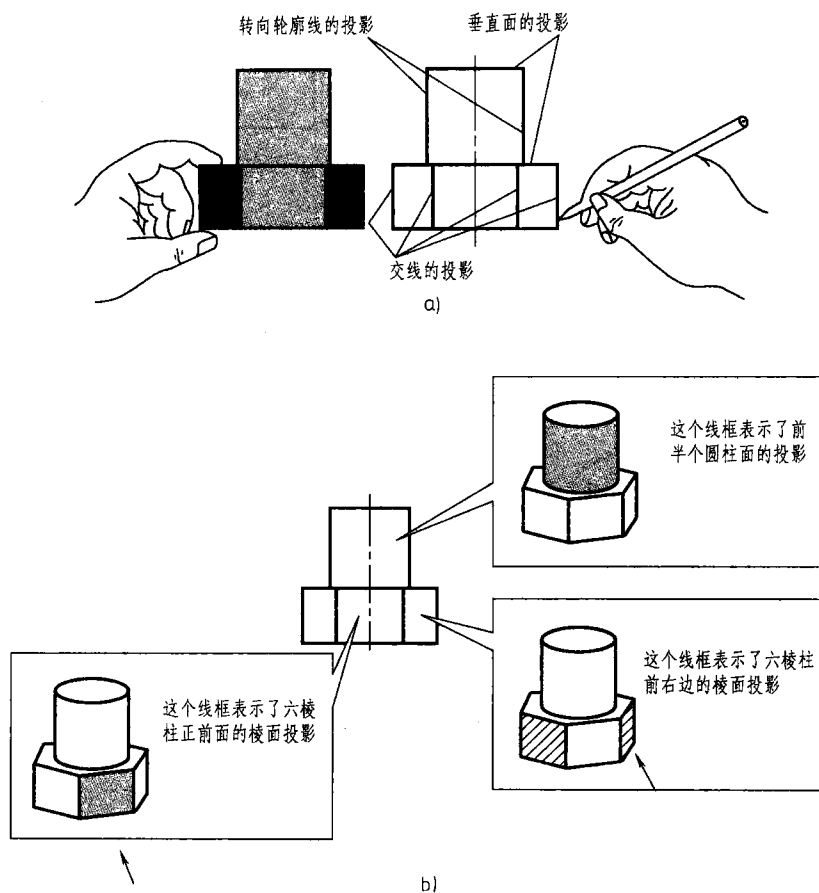


图 2-6 视图上线条、“线框”的意义

a) 线条的意义 b) 线框的意义