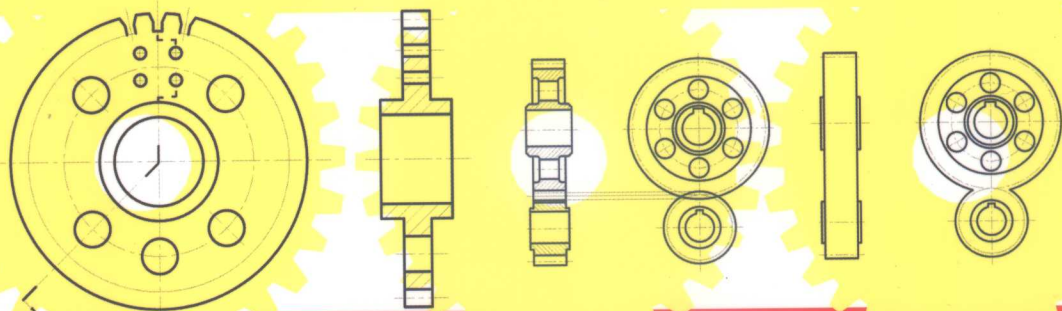


JIAONI
SHIDU JIXIE TUYANG



教你 识读机械图样



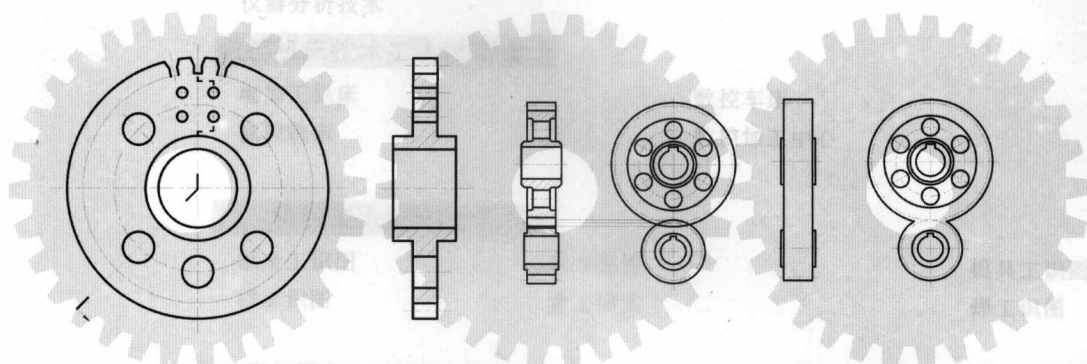
袁浩 主 编
毕伟 骆雪松 副主编



化学工业出版社

JIAONI SHIDU JIXIE TUYANG

仪器分析技术



教你 识读机械图样

袁浩 主编
毕伟 骆雪松 副主编

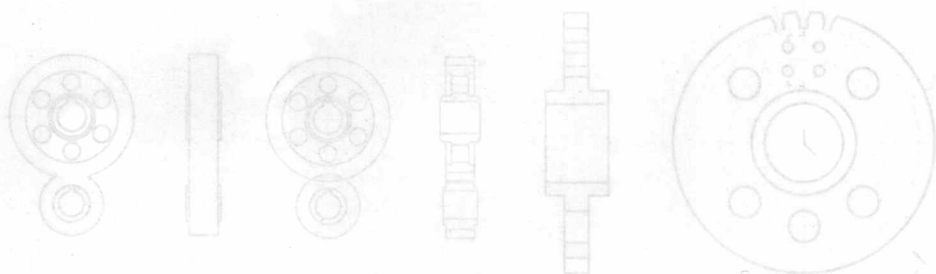


化学工业出版社

北京

定价：34.00元

SHIBU JIXIE TUYANG
JIAONI



图书在版编目 (CIP) 数据

教你识读机械图样/袁浩主编. —北京: 化学工业出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-122-00694-3

I. 教… II. 袁… III. 机械图-识图法 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 096701 号

责任编辑: 李军亮 张兴辉

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 战河红

装帧设计: 韩 飞

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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 13½ 字数 230 千字 2007 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

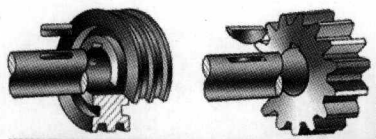
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

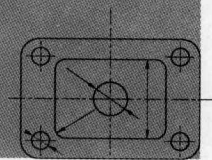
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 24.00 元

版权所有 违者必究



前言



在机械制造行业，机械工人每天都会根据机械图纸要求完成机械零件的下料、加工、测量、装配和修理等工作，而能准确读懂机械图样对设备的正确操作、零件加工质量乃至整个机械产品质量的保证和提高具有重要意义，是机械工人所必须具备的技能。

本书依据与机械图样有关的国家标准，以机械工人实际工作为出发点，以机械图样的识读为主线，系统介绍机械图样基础知识、投影基础、基本立体的工程图样、组合体的视图、机件表达方法、标准件与常用件的识别、零件图和装配图的识读方法等内容。为使本书内容容易学易懂，对每一部分内容都配以实际的例子加以讲解，使得读者能够更直观地了解机械图样，读懂常见的机械图样。

本书既保留了机械图样的基础，又结合实际工作，文字通俗易懂。为使读者能巩固所学知识，每章后都精心设计了实践训练题目。本书在编写过程中得到了江苏大学校教改项目——设计类专业图学课程体系研究与教学改革（项目号：1293000219）的支持。

本书由江苏大学机械工程学院袁浩主编，江苏技术师范学院机械与汽车工程学院毕伟、江苏大学图书馆骆雪松副主编，江苏大学机械工程学院王育平等参加了编写。

由于水平和时间有限，书中难免有不妥之处，恳请读者指正。

编者

化学工业出版社职业培训用书

职业技能鉴定培训读本(技师)

化学基础	工程材料	检修管工	维修电工
化工基础	检测与计量	热处理工	仪表维修工
电工电子基础	检修钳工	防腐蚀工	在线分析仪表维修工
机械基础	检修焊工	分析化验工	制冷工
机械制图	检修铆工	电机修理工	污水处理工

职业技能鉴定培训读本(高级工)

工具钳工	仪表维修工	铣工	制冷工
检修钳工	电机修理工	刨插工	防腐蚀工
装配钳工	汽车维修工	磨工	起重工
管工	汽车维修电工	镗工	锅炉工
铆工	汽车维修材料工	铸造工	气体深冷分离工
电焊工	摩托车维修工	锻造工	变电设备安装工
气焊工	加工中心操作工	钣金工	
维修电工	车工	热处理工	

职业技能鉴定培训读本(中级工)

机械制图	金属切削工	铣工	电机装配工
机械制造基础	热处理工	磨工	电机修理工
金属材料与热处理	刨插工	冷作钣金工	变电设备安装工
车工	钳工	组合机床操作工	变压器、互感器装配工
铸造工	模具工	加工中心操作工	变配电室值班电工
电工	锻造工	电气设备安装工	仪表维修工
钣金复合工	镗工	高低压电器装配工	

职业技能鉴定培训读本(初级工)

机械基础	电子技术基础	焊工	铆工
机械制图	安全技术基础	木工	锅炉工
电工识图	管工	瓦工	
电工基础	检修钳工	油漆工	

技术工人岗位培训读本

检修钳工	气焊工	管工	维修电工
电焊工	铆工	起重工	仪表维修工

工人岗位培训实用技术读本

电镀技术	热处理技术	管道施工技术
------	-------	--------

防腐蚀衬里技术
工业清洗技术
仪器分析技术

无损检测技术
堵漏技术

电机修理技术
工厂供电技术

数控机床技术工人培训读本

电加工机床
数控铣床

数控车床
数控加工中心

机械工人识图丛书

钣金工识图
钳工识图

车工识图
管工识图

模具工识图
焊工识图

其他图书

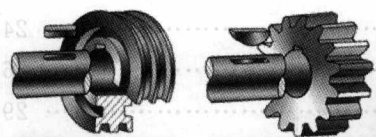
管道工操作技术 800 问
钣金展开图画法及应用实例

以上图书由**化学工业出版社 机械·电气分社**出版。如要以上图书的内容简介和详细目录，或者更多的专业图书信息，请登录 www.cip.com.cn。如要出版新著，请与编辑联系。

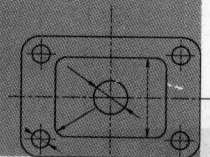
地址：北京市东城区青年湖南街 13 号（100011）

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）

编辑：010-64519274



目 录



第1章 机械图样基础知识

1

1.1 制图国家标准的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面和标题栏 (GB/T 14689—1993)	1
1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)	3
1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)	4
1.1.4 图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)	5
1.1.5 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003)	5
1.2 斜度、锥度和圆弧连接	11
1.2.1 斜度、锥度	11
1.2.2 圆弧连接	12
1.3 平面图形分析	13
1.3.1 平面图形的尺寸分析	13
1.3.2 平面图形的线段分析	14
实践训练	15

第2章 投影基础

16

2.1 投影基本知识	16
2.1.1 投影的概念	16
2.1.2 投影法分类	17
2.1.3 平行投影的性质	18
2.1.4 单面投影与多面投影	19
2.2 几何元素投影	21
2.2.1 点的投影	21

2.2.2	直线的投影	24
2.2.3	平面的投影	26
2.3	几何元素之间的关系	29
2.3.1	平面上的点和直线	29
2.3.2	直线上的点	31
2.3.3	直线与直线的相对位置	31
第3章	基本立体的工程图样	34
3.1	基本立体投影	34
3.1.1	概述	34
3.1.2	平面立体	34
3.1.3	回转体	39
3.2	平面与立体相交	46
3.2.1	概述	46
3.2.2	截交线	47
3.3	立体与立体相交	52
3.3.1	概述	52
3.3.2	两圆柱体垂直相交	53
3.3.3	圆柱体与圆锥体垂直相交	56
3.3.4	回转体与圆球相交	57
3.3.5	回转体与回转体相交的特殊情况	57
	实践训练	59
第4章	组合体的视图	68
4.1	概述	68
4.1.1	组合体的组合方式	68
4.1.2	组合体的表面连接关系	69
4.2	组合体的视图分析	71
4.2.1	用形体分析法分析组合体	71
4.2.2	组合体视图的读图方法	71
4.2.3	读图基本要点	73
4.2.4	读图步骤	76
4.3	组合体的尺寸标注	80
4.3.1	组合体的尺寸标注	80
4.3.2	组合体尺寸标注的注意点	84

4.3.3 几种典型板类组合体的尺寸标注	86
实践训练	87

第5章 机件表达方法 90

5.1 视图	90
5.1.1 基本视图	90
5.1.2 向视图	92
5.1.3 局部视图	92
5.1.4 斜视图	94
5.2 剖视图	95
5.2.1 剖视图的概念	95
5.2.2 剖视图的配置和画法	96
5.2.3 剖视图的标注	97
5.2.4 画剖视图的步骤	98
5.2.5 剖视图的种类	99
5.2.6 剖切面的种类及剖切方法	102
5.3 断面图	106
5.3.1 断面的概念	106
5.3.2 移出断面	107
5.3.3 重合断面	109
5.4 局部放大图	110
5.5 简化画法	111
5.5.1 规定画法	111
5.5.2 省略画法	112
5.5.3 简化投影	114
5.6 综合举例	116
5.7 第三角投影画法简介	117
5.7.1 第三角投影法	117
5.7.2 第三角投影法下的视图	118
5.7.3 区分第一角和第三角画法	119
实践训练	119

第6章 标准件与常用件的识别 123

6.1 螺纹及螺纹紧固件	123
6.1.1 螺纹的形成	123

6.1.2	螺纹的结构要素	124
6.1.3	螺纹的规定画法	127
6.1.4	螺纹的标记	129
6.1.5	螺纹在图样中的标注	131
6.1.6	螺纹紧固件	132
6.2	键、销	140
6.2.1	键与键连接	140
6.2.2	销与销连接	141
6.3	齿轮	143
6.3.1	直齿圆柱齿轮的基本参数及尺寸	143
6.3.2	直齿圆柱齿轮的规定画法	145
6.4	弹簧	146
6.5	滚动轴承	147
6.5.1	滚动轴承的结构和种类	147
6.5.2	滚动轴承的标记与代号	147
6.6	焊接及金属焊接件图	148
6.6.1	焊接、焊缝画法	148
6.6.2	焊缝代号及标注	150
6.6.3	焊接件图	152
	实践训练	153

第7章 识读零件图 156

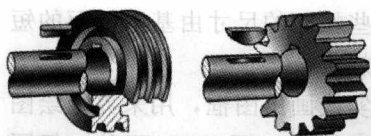
7.1	零件图简介	156
7.1.1	概述	156
7.1.2	零件的分类	156
7.1.3	零件图的作用和内容	157
7.1.4	零件图的视图	157
7.1.5	零件图的尺寸注法	159
7.2	零件的工艺结构	162
7.2.1	铸造工艺结构	162
7.2.2	机械切削加工工艺结构	164
7.3	零件图中的技术要求	166
7.3.1	零件的互换性	166
7.3.2	表面粗糙度	166

7.3.3 极限与配合	169
7.3.4 形位公差	178
7.4 识读零件图	179
实践训练.....	182

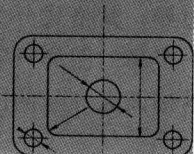
第8章 识读装配图 **186**

8.1 装配图简介	186
8.1.1 概述	186
8.1.2 装配图的作用和内容	186
8.1.3 装配图的表达方法	187
8.2 装配图的视图	191
8.2.1 装配图的尺寸标注	192
8.2.2 装配图中的技术要求	193
8.2.3 装配图中的零部件序号、明细栏和标题栏	193
8.3 识读装配图	194
8.3.1 阅读装配图的要求	195
8.3.2 阅读装配图的方法和步骤	195
实践训练.....	200

参考文献 **203**



第 1 章



机械图样基础知识

在产品的设计阶段，图样是表达、记录及交流设计思想的载体；在后期的产品加工阶段，图样是生产依据的重要技术资料；在以后的产品保养、维修阶段，图样又是重要的参考资料。因此对于图样的画法、尺寸注法等都必须作统一的规定。我国颁布的国家标准《机械制图》是一项重要的技术基础标准，统一制定了设计和生产部门共同遵守的画图规则，工程设计人员必须严格遵守，认真执行国家标准。

本章主要介绍其中的图纸幅面及格式、比例、字体、图线四个基本标准以及尺寸注法标准中的部分内容。

1.1 制图国家标准的基本规定

1.1.1 图纸幅面和标题栏 (GB/T 14689—1993)

(1) 图纸幅面

绘制工程图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。表中符号含义见图 1-1 和图 1-2。基本幅面图纸的尺寸特点是：长边和短边的尺寸比为 $\sqrt{2}:1$ 。

表 1-1 图纸幅面

表 1-1 图纸幅面					mm
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				



必要时, 也允许选用规定的加长幅面, 这些幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出, 具体尺寸可参阅标准规定。

图纸可以横放, 也可以竖放, 但必须用粗实线画出图框, 用来界定绘图边界, 其格式分为不留装订边 (图 1-1) 和留装订边 (图 1-2) 两种, 但同一产品的图样只能采用一种格式。对于加长幅面的图框尺寸, 按所选用的基本幅面大一号的图幅尺寸确定。

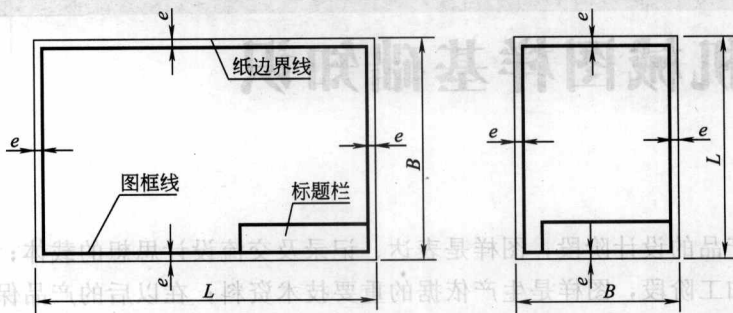


图 1-1 不留装订边的图框格式

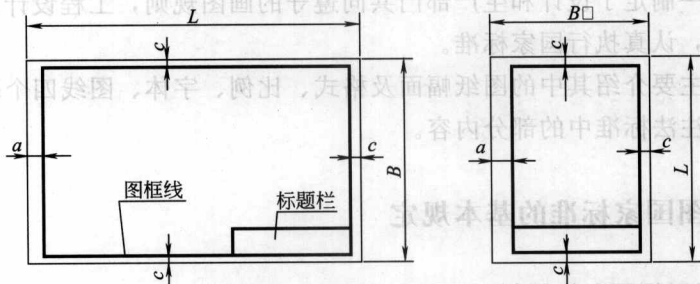


图 1-2 留装订边的图框格式

(2) 标题栏及其方位

每张图纸上都必须画出标题栏, 标题栏也已标准化 (GB/T 1069.1—1989)。其位置按图 1-1、图 1-2 所示方式配置, 一般情况下, 看图的方向与看标题栏的方向一致。但有时为了利用预先印刷好图框和标题栏的图纸, 允许将图纸逆时针旋转 90° , 标题栏位于图框右上角, 如图 1-3 所示, 此时看图方向与看标题栏方向不一致。为明确绘图方向和看图时的图纸方向, 应在图框下边的中间位置画一个方向符号, 见图 1-3。在制图作业中, 对于零件图, 可以采用图 1-4 (a) 所示格式, 对于装配图, 可以采用图 1-4 (b) 所示带有明细栏的格式。

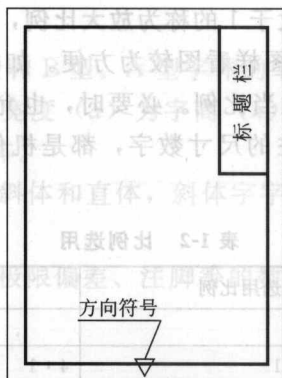


图 1-3 允许配置的标题栏方位

130										
10			20			10				
5×7=35	制图									
	校对									
	审核									
							数量		比例	

(a) 标题栏

130																				
10			20			40			10		25			25						
7			7			7			7			7								
10			10			10			10			10								
5×7=35	序号		代号		名 称				数量		材 料		备 注							
	制图																			
	校对																			
	审核								数量		比例									
10			20			10			10			15			10			15		

(b) 明细栏

图 1-4 标题栏及明细栏

1.1.2 比例 (GB/T 14690—1993)

图样中图形与其机件相应要素的线性尺寸之比，称为比例。比值为 1 的位的代号或名称。

比例称为**等值比例**，比值大于1的称为**放大比例**，比值小于1的称为**缩小比例**。显然采用1:1画出的图样看图较为方便。如机件太大或太小，可优先选用表1-2规定系列中的适当比例。必要时，也允许选取表中右侧的比例。图样不论放大或缩小，标注的尺寸数字，都是机件的实际大小，与比例无关，见图1-5。

表 1-2 比例选用

种类	优先选用比例	允许选用比例
原值比例	1:1	
放大比例	5:1 2:1	4:1 25:1
	$5 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $1 \times 10^n : 1$	$4 \times 10^n : 1$ $25 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2 1:5 1:10	1:1.5 1:2.5 1:3
	$1:2 \times 10^n$ $1:5 \times 10^n$ $1:1 \times 10^n$	$1:1.5 \times 10^n$ $1:2.5 \times 10^n$ $1:3 \times 10^n$

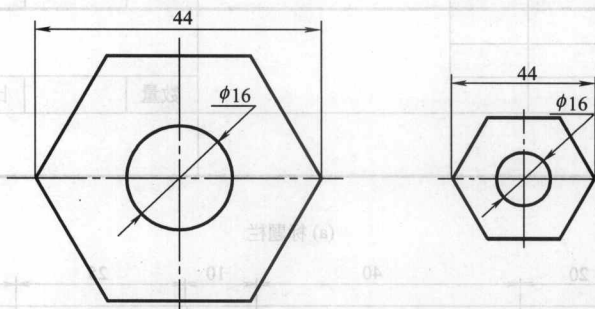


图 1-5 不同比例的图形

同一机件的各个视图应采用相同比例，该比例在标题栏的比例一栏可以看到，如1:1或1:2。当某个视图需要采用不同比例时，在该图上方或右侧可以看到单独的比例标注。

1.1.3 字体 (GB/T 14691—1993)

技术图样中的字体不同于日常使用的字体，有如下基本要求。

① 书写的汉字、数字、字母必须做到：字体端正、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

② 字体的号数，即字体的高度（用 h 表示），其公称尺寸系列为1.8mm, 2.5mm, 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm, 14mm, 20mm。

③ 汉字应写成长仿宋体字，并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于3.5mm，其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

④ 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的 $1/14$ 。B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的 $1/10$ 。在同一图样上, 只允许选用一种形式的字体。

⑤ 字母和数字可写成斜体和直体, 斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° 。

⑥ 用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母, 一般采用小一号字体。

⑦ 字体示例如下。

a. 长仿宋体汉字示例。

字体工整 笔画清晰 间隔均匀 排列整齐

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

b. 拉丁字母及阿拉伯数字示例。



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

图线是图中使用的各种形式的线。在国标中规定的基本线型有 15 种, 在表 1-3 中列出了常用图线的名称、形式、代号及在图上的一般应用。各种图线在图形上的应用如图 1-6 所示。

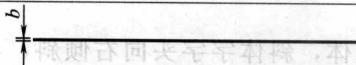
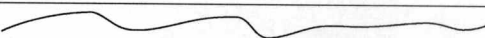
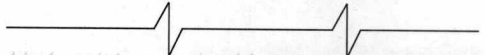
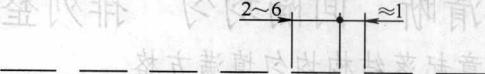
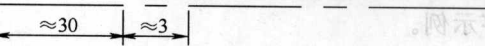
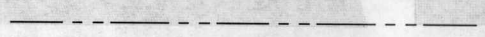
1.1.5 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003)

(1) 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代号或名称, 如采用其他单位, 则必须说明相应的计量单位的代号或名称。

表 1-3 常用图线的名称、形式、代号及应用

图线名称	图线形式	图线宽度	应用举例
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/2$	过渡线, 尺寸线, 尺寸界线, 指引线和基准线, 剖面线, 重合断面的轮廓线, 短中心线, 螺纹牙底线, 尺寸线的起止线, 表示平面的对角线, 分界线及范围线
波浪线		约 $b/2$	断裂处的边界线, 视图和剖视的分界线
双折线		约 $b/2$	断裂处的边界线
虚线		约 $b/2$	不可见轮廓线
细点划线		约 $b/2$	轴线, 对称中心线
粗点划线		b	有特殊要求的线和表面的表示线
双点划线		约 $b/2$	相邻辅助零件的轮廓线, 极限位置的轮廓线, 假想投影轮廓线, 中断线

注: b 为系列值, 可优先选用 0.7mm。

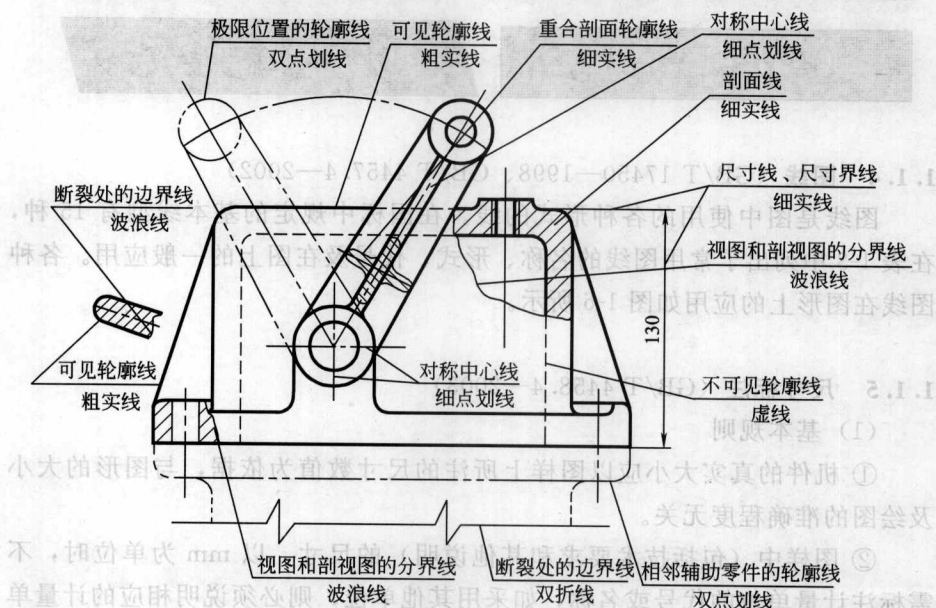


图 1-6 图线应用示例