

HANGONG RUMEN



焊工入门

王涛 编



化学工业出版社

HANGONG RUMEN

焊工入门

王涛 编



化学工业出版社

北京·朝阳区惠新东街甲15号·邮编100029

ISBN 7-122-01082-9

定价：16.00元

图书在版编目 (CIP) 数据

焊工入门/王涛编. —北京: 化学工业出版社,
2008. 1
ISBN 978-7-122-01088-9

I. 焊… II. 王… III. 焊接工艺-基本知识
IV. TG44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 135869 号



责任编辑: 周红 张兴辉
责任校对: 王素芹

文字编辑: 项激
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 装: 北京市彩桥印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 6½ 字数 164 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

在科学技术飞速发展的今天，焊接已经进入了一个崭新的发展阶段，从一种传统的热加工工艺发展到了集材料、冶金、结构、力学、电子等多门类科学知识为一体的工程技术。焊接已经广泛地应用于机械、化工、汽车、船舶等行业。

本书详细介绍了焊接的实际操作技术。其编写指导思想是针对具有初中或高中、中专文化层次的人员，使他们尽快掌握焊接基本知识、相关技术及基本技能，以达到上岗要求。

考虑到读者的知识层次，便于对后续内容的学习掌握，本书特别安排了第1章焊接图的识读。通过本章的学习，可以对机械制图和焊接图的识读方法有一个初步的认识与掌握。

在编写本书的过程中，我们力求语言简洁、通俗易懂，结合实际重点阐述基本操作要领，便于读者自学。

本书由王涛编写。

鉴于作者水平有限，书中难免存在不妥之处，诚恳希望有关专家和广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 焊接图的识读	1
1.1 识图的基本概念	1
1.2 局部视图	3
1.3 斜视图	4
1.4 剖视图	6
1.5 剖面图	17
1.6 焊接图的识读	19
第 2 章 焊接基础知识	21
2.1 金属的焊接性和焊接原理	22
2.2 焊缝	34
2.3 焊接接头组织和性能	41
2.4 焊接安全和技术防护	45
第 3 章 焊条	53
3.1 焊条的组成及其分类	53
3.2 焊条的选用原则	57
3.3 焊条的管理与使用	58
第 4 章 手工电弧焊	59
4.1 手工电弧焊的工作过程和适用场合	59
4.2 手工电弧焊工具及正确使用	65
4.3 手工电弧焊电源及使用	70
4.4 基本操作技术	77
4.5 不同位置、不同焊缝电弧焊的基本操作方法	82
4.6 常见金属材料的手工电弧焊技术操作要点及焊接实例	108
4.7 手工电弧焊常见缺陷分析及预防措施	125

第 5 章 CO ₂ 气体保护焊	133
5.1 CO ₂ 气体保护焊的适用场合和焊接过程	133
5.2 CO ₂ 气体保护焊的基本操作技术	136
第 6 章 埋弧焊	145
6.1 埋弧焊的适用场合和焊接过程	145
6.2 埋弧焊的基本操作技术	149
第 7 章 气焊和气割	161
7.1 气焊	161
7.2 气割	169
7.3 气焊与气割作业安全技术	171
第 8 章 焊接应力、变形及控制和检验	175
8.1 焊接应力与变形的产生	175
8.2 焊接应力、变形及控制方法	183
8.3 焊接检验	191
参考文献	195

第1章 焊接图的识读

焊接图的识读是每一名焊工必需具备的基本功。焊工要具有必备的理论知识，能借助相关资料正确识读焊接图。只有读懂焊接图，才能去分析、去操作，能不能正确识读焊接图直接影响焊工实际应用和操作的能力。本章重点讲述绘制和阅读机械图样的原理和方法，为培养焊工的识图技能和空间想象能力打下基础，同时，它又是学习后续章节不可缺少的基础。

1.1 识图的基本概念

1.1.1 机械图样的概念

(1) 工程图样

工程技术上根据投影方法并遵照国家标准的规定绘制成的用于工程施工或产品制造等用途的图叫做工程图样，简称图样。工程图样可分为：机械图样、建筑图样、水利工程图样等。

(2) 机械图样

机械图样是生产中最基本的技术文件；是设计、制造、检验、装配产品的依据；是进行科技交流的工程技术语言。它的主要内容为一组用正投影法绘制成的机件视图，以及加工制造所需的尺寸和技术要求。

1.1.2 投影

(1) 投影

用灯光或日光照射物体，在地面或墙面上就会产生影子，这种现象就叫投影。

(2) 正投影

当投射光线互相平行，并与投影面垂直时，物体在投影面上所得的投影叫正投影。

1.1.3 视图

(1) 视图的概念

视图就是物体在基本投影面上投影所得到的图形。视图主要是

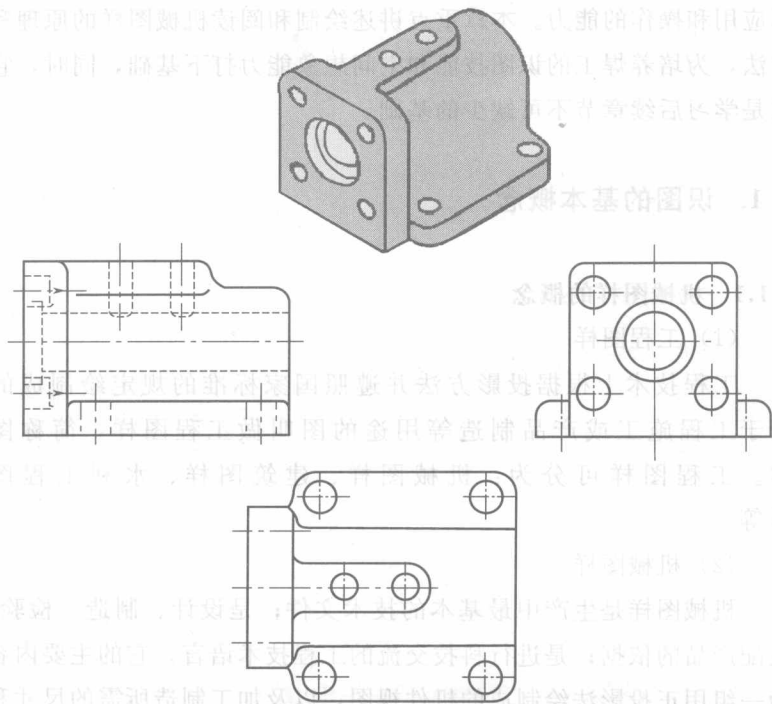


图 1-1 三视图

用于表达机件的外部形状。

(2) 三视图

三视图指物体在正投影面所得的主视图、在水平投影面所得的俯视图、在侧投影面所得的左视图的总称。各视图之间仍应符合“长对正、高平齐、宽相等”的投影关系。

① 主视图。表示从物体的前方向后看的形状和长度、高度方向的尺寸以及左右、上下方向的位置。

② 俯视图。表示从物体上方向下俯视的形状和长度、宽度方向的尺寸以及左右、前后方向的位置。

③ 左视图。表示从物体左方向右看的形状和宽度、高度方向的尺寸以及前后、上下方向的位置。

如图 1-1 所示,零件采用了三个基本视图表达机件的内外形状。

1.2 局部视图

1.2.1 局部视图的概念

将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图称为局部视图。

若机件的主体形状已表达清楚,只有局部形状尚未表达清楚,此时,不必要增加一个完整的基本视图,可采用局部视图。

1.2.2 局部视图的画法

画局部视图时,一般在局部视图上方标注出视图的名称“×向”,在相应的视图附近用箭头指明方向,并标注同样的字母,如图 1-2 所示。当局部视图按投影关系配置时,中间又没有其他图形隔开,可省略标注。局部视图的断裂边界应以波浪线表示。当所表示的局部视图结构是完整的且外轮廓线又封闭时,波浪线可省略不画。

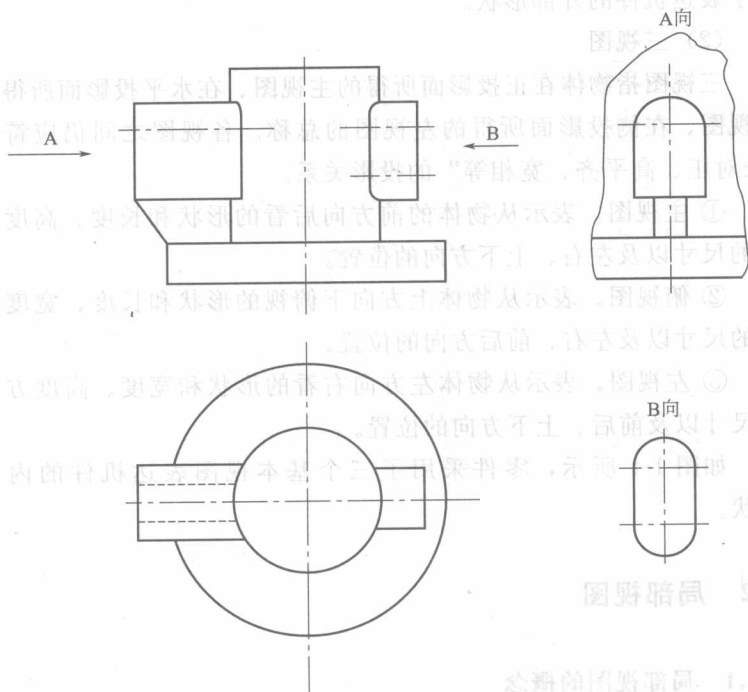


图 1-2 局部视图画法

1.3 斜视图

1.3.1 斜视图的概念

使机件倾斜部分向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图称为斜视图。

1.3.2 斜视图的画法

① 画斜视图时必须在视图上方标出视图的名称“×”，在相应的视图附近用箭头指明投影方向。

② 斜视图也可配置在其他适当的位置，在不引起误解时，允许将图形旋转后画出，在视图上方标注“×向旋转”。

③ 斜视图应表达实形，与其他部分用波浪线隔开。波浪线的画法要正确，图 1-3 所示为波浪线的几种错误画法及其正确画法。

如图 1-4 所示，零件图样采用了斜视图和旋转斜视图两种画法。

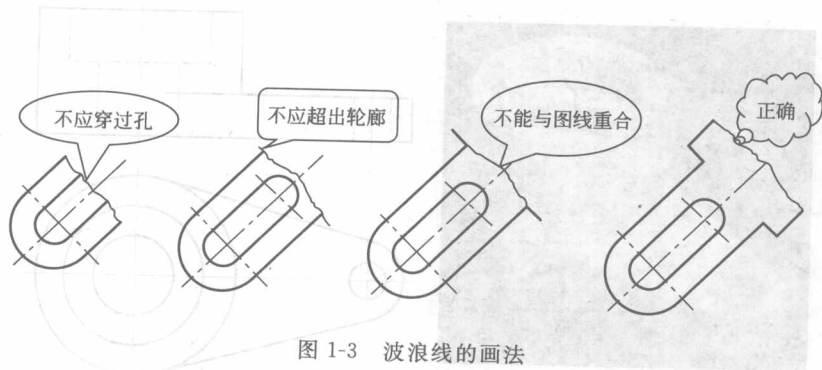


图 1-3 波浪线的画法

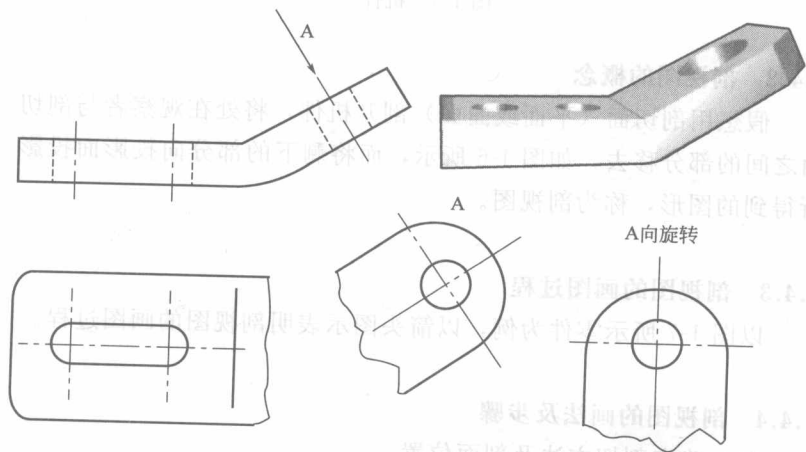


图 1-4 斜视图的画法

1.4 剖视图

1.4.1 剖视图的引出

当机件的内部形状较复杂时，视图上将出现许多虚线，如图 1-5 所示，不便于看图和标注尺寸，这时采用剖视图较好。

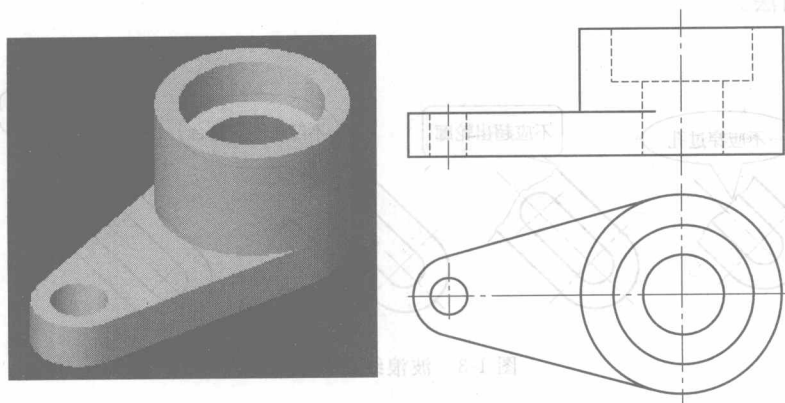


图 1-5 机件

1.4.2 剖视图的概念

假想用剖切面（平面或曲面）剖开机件，将处在观察者与剖切面之间的部分移去，如图 1-6 所示，而将剩下的部分向投影面投影所得到的图形，称为剖视图。

1.4.3 剖视图的画图过程

以图 1-7 所示零件为例，以箭头图示表明剖视图的画图过程。

1.4.4 剖视图的画法及步骤

(1) 确定剖切方法及剖面位置

选择最合适的剖切位置，以便充分表达机件的内部结构形状。

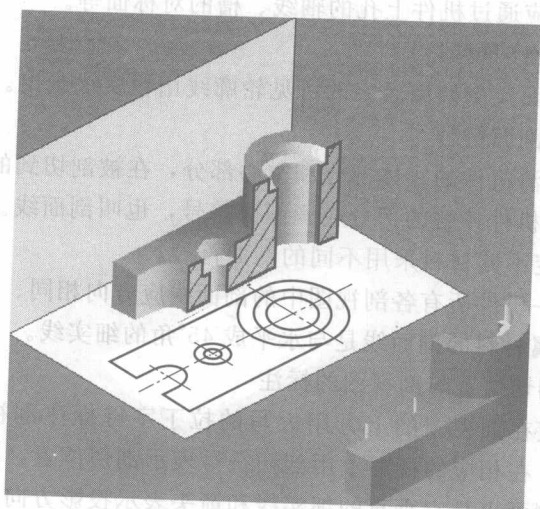


图 1-6 剖开机件

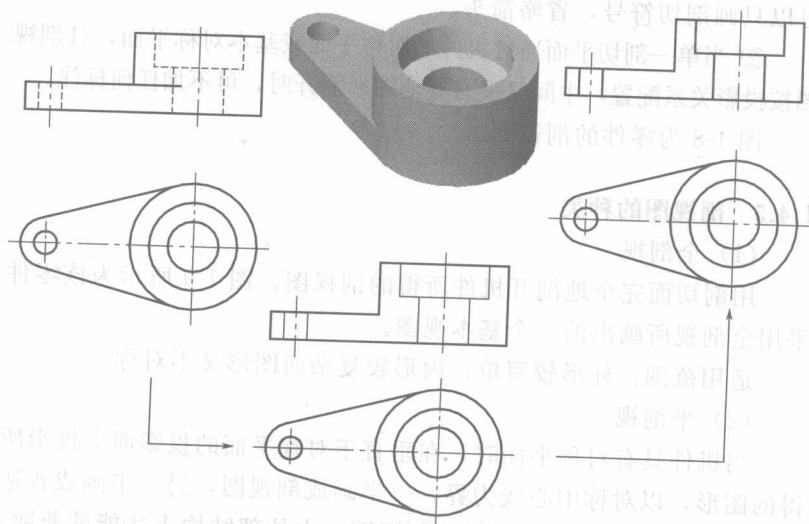


图 1-7 剖视图的画图过程

剖切面一般应通过机件上孔的轴线、槽的对称面等。

(2) 画出剖视图

应将断面及剖切面后方的可见轮廓线用粗实线画出。

(3) 画剖面符号

为了分清机件的实体部分和空心部分，在被剖切到的实体部分即剖切面与机件接触的部分应画剖面符号，也叫剖面线。

① 规定不同材料采用不同的剖面符号。

② 同一机件所有各剖视图中的剖面线应方向相同、间隔相等。

③ 金属材料的剖面线是与水平成 45° 角的细实线。

(4) 剖切位置与剖视图的标注

一般应在剖视图的上方用大写的拉丁字母标注剖视图的名称“ $\times-\times$ ”，在相应的视图上用剖切符号表示剖切位置，同时在剖切符号的外侧画出与它垂直的细实线和箭头表示投影方向。字母一律水平方向书写。

① 当剖视图按投影关系配置，中间又没有其他图形隔开时，可以只画剖切符号，省略箭头。

② 当单一剖切平面通过机件的对称平面或基本对称平面，且剖视图按投影关系配置，中间又没有其他图形隔开时，可不加任何标注。

图 1-8 为零件的剖视图。

1.4.5 剖视图的种类

(1) 全剖视

用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图。图 1-9 所示为该零件采用全剖视所画出的三个基本视图。

适用范围：外形较简单，内形较复杂而图形又不对称。

(2) 半剖视

当机件具有对称平面时，在垂直于对称平面的投影面上投影所得的图形，以对称中心线为界，一半画成剖视图，另一半画成普通视图，如图 1-10 所示。采用半剖视图，内外部结构表达能够兼顾，表达都很清楚。

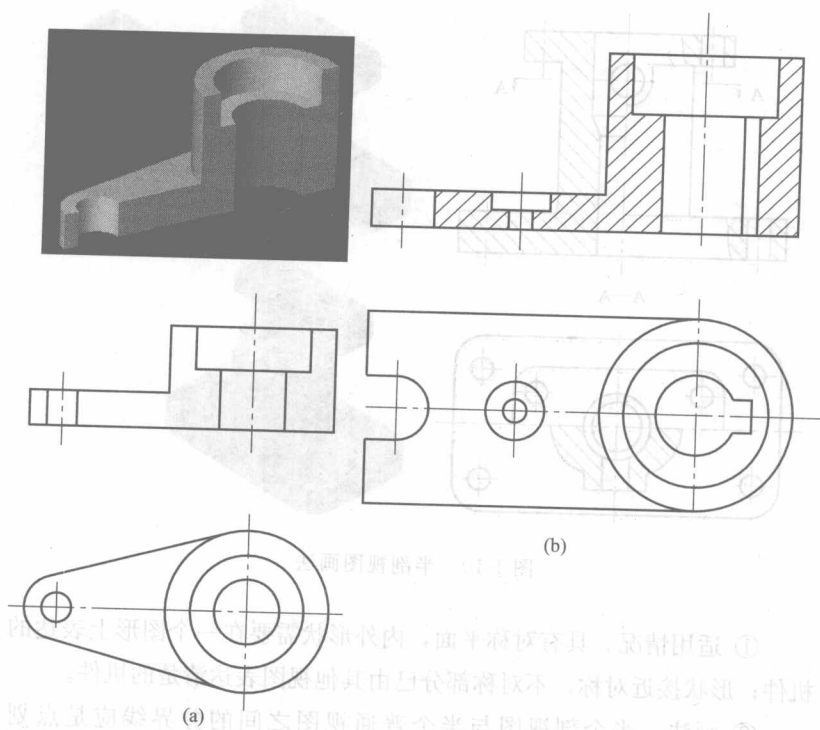


图 1-8 剖视图

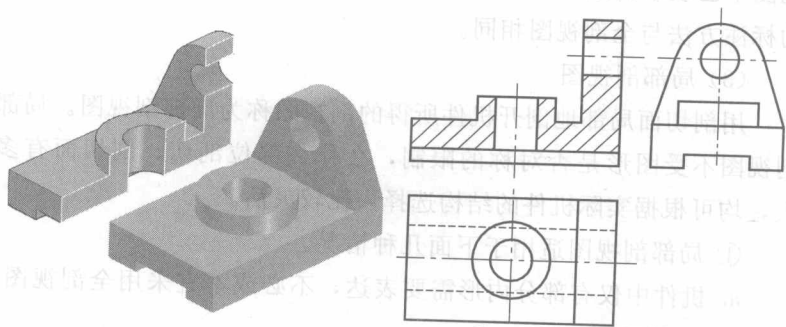


图 1-9 全剖视图

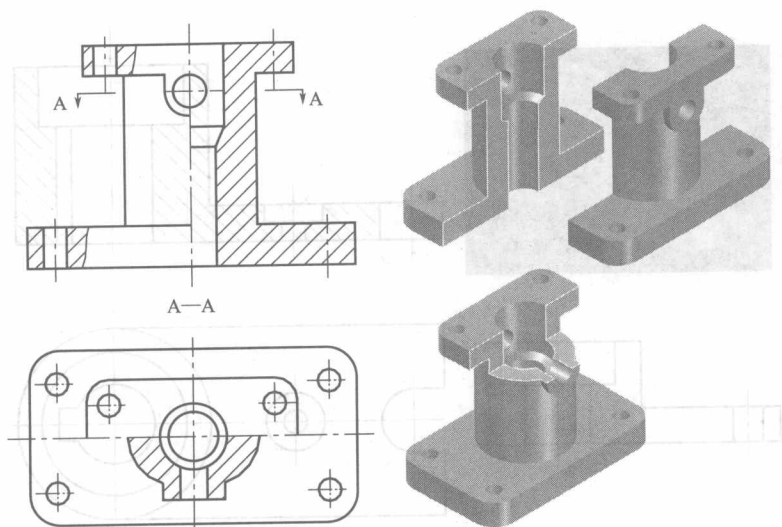


图 1-10 半剖视图画法

① 适用情况。具有对称平面，内外形状需要在同一个图形上表达的机件；形状接近对称，不对称部分已由其他视图表达清楚的机件。

② 画法。半个剖视图与半个普通视图之间的分界线应是点划线，如图 1-10 所示，不能画成粗实线；机件的内部结构在半个剖视图中已表示清楚后，在普通视图中就不应再画出虚线；半剖视图的标注方法与全剖视图相同。

(3) 局部剖视图

用剖切面局部地剖开机件所得的剖视图称为局部剖视图。局部剖视图不受图形是否对称的限制，在什么部位剖切、剖切面有多大，均可根据实际机件的结构选择，比较灵活。

① 局部剖视图适用于下面几种情况。

a. 机件中仅有部分内形需要表达，不必或不宜采用全剖视图，如图 1-11 所示。

b. 不对称机件既需要表达机件的内部结构形状，又要保留机

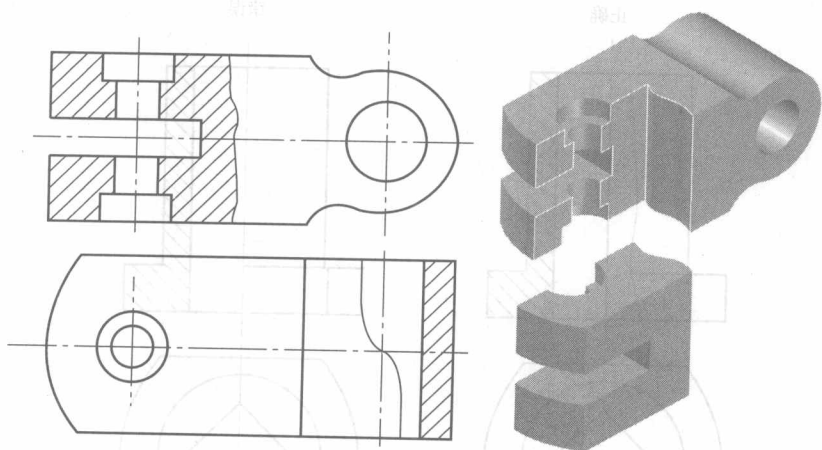


图 1-11 部分内形需要表达, 不宜采用全剖视图的情况

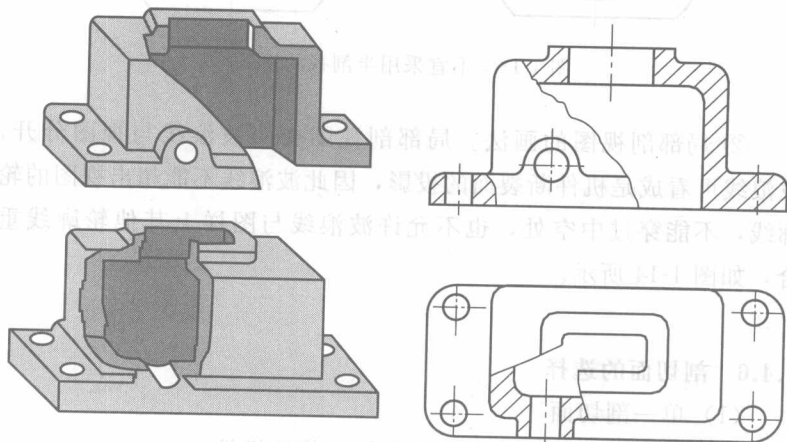


图 1-12 内部结构和外形均需表达的情况

件的某些外形, 如图 1-12 所示。

c. 当图形的对称中心线或对称平面与轮廓线重合, 要同时表达内外结构形状, 又不宜采用半剖视。如图 1-13 所示为局部剖视图的正确和错误的画法。