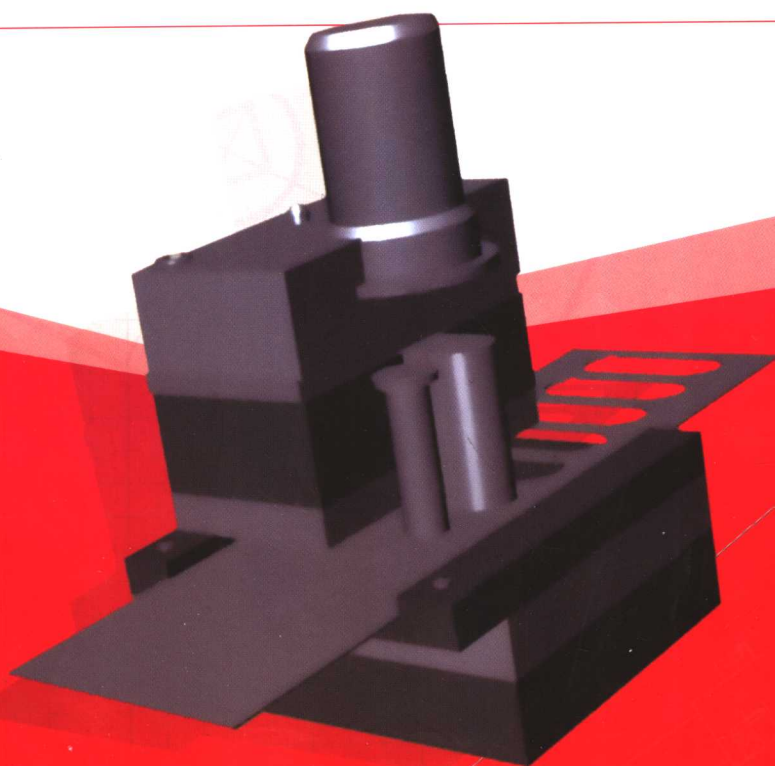


模 具 制 造 技 术 培 训 读 本

MUJU SHITU YU ZHITU

模具识图与制图

刘京华 主编



化学工业出版社

模具制造技术培训读本

模具识图与制图

刘京华 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书在介绍模具制图基础知识(包括投影知识、模具零件基本表达方法等)的基础上,重点通过大量实例介绍模具典型结构及各类模具零件图、装配图的识读与绘制技巧,同时阐明模具 CAD 绘图的方法和技巧。书中简化难点,突出重点,帮助读者学习和掌握模具图识读的技巧,为深入学习模具设计与制造、进一步提高技能奠定坚实的基础。

本书可供模具制造领域的工程技术人员和一线工人阅读,也可供职业院校模具专业的学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具识图与制图/刘京华主编. —北京:化学工业出版社, 2007. 1

(模具制造技术培训读本)

ISBN 978-7-5025-9954-6

I. 模… II. 刘… III. ①模具-识图法-技术培训-教材②模具-机械制图-技术培训-教材 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 011138 号

责任编辑:张兴辉 刘丽宏

文字编辑:张燕文

责任校对:边涛

装帧设计:史利平

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

720mm×1000mm 1/16 印张 12 字数 230 千字 2007 年 3 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:22.00 元

版权所有 违者必究

前 言

进入 21 世纪,科学技术以迅猛的速度向前发展,从而推动了社会的进步和经济的繁荣。根据世界范围的社会科学经济发展趋势预计,在新的世纪,我国将成为全球最大的加工制造工厂或加工制造基地。模具工业是现代加工制造业一个重要的组成部分,对今后国民经济和社会的发展将起到越来越重要的作用。有人说:“模具是一切工业之母,其制造技术是工业生产的核心技术”。国际生产技术协会预测在 21 世纪,机械零部件中 60% 的粗加工,80% 的精加工要由模具来完成,采用模具生产零件具有效率高、质量好、节能降耗、生产成本低等一系列优点。

目前我国模具技术人员短缺,模具设计与制造技术人才已经成为“紧缺人才”。要解决这一问题,模具技能型人才的培训是关键。《模具制造技术培训读本》(简称《读本》)就是为满足模具领域工程技术人员和一线工人以及部分高职院校模具专业人员培训的需要,邀请具有丰富教学和培训经验的专家编写的。《读本》按照模具行业从业人员的职业特点,本着以综合素质为基础,以能力为本的原则,以企业需求为基本依据,以就业为导向,适应企业技术发展,从生产实践角度精选内容,系统介绍模具设计与制造的相关知识和技能,帮助读者学习掌握模具加工的核心技术,为模具行业培养综合型、复合型人才做贡献。《读本》共 7 册,包括《模具制造基础》、《模具识图与制图》、《塑料成型工艺与注塑模具》、《冲压工艺及模具》、《模具加工与装配》、《塑料模具设计与制造过程仿真》、《冲压模具设计与制造过程仿真》。

本书是《模具识图与制图》分册,全书在介绍模具制图基础知识(包括投影知识、模具零件基本表达方法等)的基础上,重点通过大量实例介绍模具典型结构及各类模具零件图、装配图的识读与绘制技巧,同时阐明模具 CAD 绘图的方法和技巧。书中简化难点,突出重点,帮助读者学习和掌握模具图识读的技巧,为深入学习模具设计与制造、进一步提高技能奠定坚实的基础。

本书由北京二轻工业学校刘京华主编。全书共七章,刘京华编写第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 6 章,武凤兰编写第 5 章,孟献军编写第 7 章。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编者

2007 年 1 月

化工出版社模具图书推荐

书 号	书 名	作者	定 价	出版时间
7-5025-9227-X	UG NX3.0 注塑与冲压级进模具设计案例精解-(附光盘)	杨占尧	65	2006-10-1
7-5025-8633-4	橡胶工业制品模具图册	张秀英	55	2006-10-1
7-5025-8765-9	金属材料成型与模具	葛正浩	32	2006-8-1
7-5025-8673-3	模具设计及 CAD	高军	48	2006-8-1
7-5025-8774-8	塑料注射模具机构设计动画演示 200 例	郁文娟	29.8	2006-8-1
7-5025-8351-3	Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 钣金零件及其成形模具设计-(附光盘)	葛正浩	39	2006-4-1
7-5025-8286-X	冲压工艺与模具设计	马朝兴	17	2006-4-1
7-5025-8276-2	模具识图与制图	付宏生	35	2006-4-1
7-5025-8237-1	挤压模具简明设计手册	郝滨海	33	2006-3-1
7-5025-8259-2	陶瓷制品造型设计与成型模具	杨裕国	49	2006-3-1
7-5025-6871-9	冲压模具设计结构图册	*	58	2005-7-1
7-5025-6999-5	材料成形新技术及模具	邓明	25	2005-6-1
7-5025-7045-4	模具制造技术	*	25	2005-6-1
7-5025-7052-7	现代模具设计	*	32	2005-6-1
7-5025-6842-5	塑料模具钢应用手册	陈再枝	28	2005-5-1
7-5025-6683-X	冷冲压成形工艺与模具设计制造	付宏生	42	2005-3-1
7-5025-6233-8	冲压模具简明设计手册	郝滨海	66	2005-1-1
7-5025-6208-7	模具工程:第二版	[加]H·瑞斯	78	2005-1-1
7-5025-5870-5	模具设计与制造实训教程	李学锋	29	2005-1-1
7-5025-6003-3	塑料加工和模具专业英语	*	39	2005-1-1
7-5025-5811-X	电火花加工技术在模具制造中的应用	马名峻	35	2004-9-1
7-5025-5727-X	挤压工艺及模具	翟德梅	28	2004-8-1
7-5025-5400-9	冲压模具与制造	*	55	2004-5-1
7-5025-5383-5	模具工	马朝兴	20	2004-5-1
7-5025-5316-9	Pro/ENGINEER Wildfire 塑料模具设计入门与实践	葛正浩	50	2004-4-1
7-5025-5286-3	模具数控加工技术及应用	*	40	2004-1-1
7-5025-4972-2	塑料注射模具设计技巧与实例	王文广	56	2004-1-1
7-5025-4480-1	玻璃制品及模具设计	杨裕国	50	2003-8-1
7-5025-4284-1	塑料成型加工与模具	*	29	2003-3-1
7-5025-4193-4	模具制造手册	*	40	2003-2-1

化学工业出版社机械·电气出版分社

地址:北京市东城区青年湖南街 13 号 (100011)

购书电话:010-64518888, 64518899

咨询电话:010-64519270, 64519283

目 录

第 1 章 模具制图基础知识	1
1.1 制图的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面和标题栏	1
1.1.2 比例	3
1.1.3 字体	5
1.1.4 图线	5
1.1.5 尺寸注法	6
1.2 投影法的基本知识	10
1.2.1 中心投影法	10
1.2.2 平行投影法	10
1.2.3 正投影的基本特性	11
1.3 模具零件三视图的形成及其对应关系	11
1.3.1 多面正投影	11
1.3.2 三视图的形成	12
1.3.3 三视图的投影关系	13
1.4 模具零件三视图的画图步骤	14
第 2 章 模具零件基本表达方法	16
2.1 视图	16
2.1.1 基本视图	16
2.1.2 向视图	17
2.1.3 局部视图	18
2.1.4 斜视图	19
2.2 剖视图	20
2.2.1 剖视图的基本概念	20
2.2.2 剖视图的种类	23
2.2.3 剖切面的种类	26
2.3 断面图	29
2.3.1 断面图的概念	29
2.3.2 移出断面图	29
2.3.3 重合断面图	31

2.4 局部放大图与简化画法	31
2.4.1 局部放大图	31
2.4.2 机械图样常用的简化画法	32
2.5 模具零件图综合应用举例	35
第3章 模具典型结构	39
3.1 模具与模具种类	39
3.1.1 模具及其作用	39
3.1.2 模具的种类	39
3.2 塑料注射成型模具的分类与结构	40
3.2.1 注射成型模具的分类	40
3.2.2 注射成型模具的结构	40
3.3 冲裁模具的分类与结构	45
3.3.1 冲裁模具的分类	45
3.3.2 冷冲压模具的结构	45
第4章 模具零件图的识读与绘制	52
4.1 模具零件图概述	52
4.1.1 模具零件图的作用	52
4.1.2 模具零件图的内容	52
4.2 模具零件图视图选择和尺寸标注	53
4.2.1 模具零件图的视图选择	53
4.2.2 模具零件图的尺寸标注	58
4.3 模具零件图的技术要求	65
4.3.1 零件的极限与配合	66
4.3.2 零件的表面粗糙度	75
4.3.3 零件的表面形状与位置公差	78
4.3.4 模具常用材料及在零件图中的注写	81
4.3.5 模具常用热处理	82
4.4 读模具零件图的基本要求与步骤	85
4.5 模具零件测绘	86
4.5.1 模具零件草图的作用和要求	86
4.5.2 绘制模具零件草图的方法、步骤	86
4.5.3 模具零件的测量方法	87
4.5.4 测量模具零件应注意的问题	90
第5章 模具装配图的识读与绘制	91
5.1 模具装配图的作用与内容	91

5.1.1	模具装配图的作用	91
5.1.2	模具装配图的内容	91
5.2	模具测绘	92
5.2.1	了解测绘对象和拆卸零件	92
5.2.2	画模具装配示意图	92
5.2.3	模具零件测绘	93
5.2.4	画模具装配图	93
5.2.5	绘制模具零件图	94
5.3	模具装配图画法	95
5.3.1	模具装配图中视图的选择	95
5.3.2	模具装配图的规定画法	95
5.3.3	模具装配图的特殊画法	97
5.4	模具装配图的尺寸标注与技术要求的注写	97
5.4.1	模具装配图上应标注的尺寸	97
5.4.2	模具装配图上技术要求的注写	97
5.5	模具装配图中零件序号及其编排方法与明细表、标题栏的填写	98
5.5.1	模具装配图中零件序号及其编排方法	98
5.5.2	模具装配图中标题栏和明细栏的填写	99
5.6	模具装配工艺结构简介	99
5.6.1	冲模装配的技术要求	99
5.6.2	模架的装配	100
5.6.3	凹模与凸模的装配	101
5.6.4	低熔点合金和粘接技术的应用	102
5.6.5	总装	103
5.7	绘制模具装配图的步骤	104
5.7.1	准备阶段	105
5.7.2	确定表达方案	105
5.7.3	画图步骤	105
5.8	识读模具装配图	106
5.8.1	识读模具装配图的基本要求	106
5.8.2	识读模具装配图的方法与步骤	106
5.9	拆画模具零件图	107
5.9.1	拆画模具零件图时要注意的几个问题	107
5.9.2	拆画模具零件图实例	107
第6章	模具设计方法与图例	114
6.1	模具设计流程与模具设计程序	114

6.1.1	模具设计流程	114
6.1.2	模具设计程序	115
6.2	模具设计典型图例	117
6.2.1	塑料注射模具的结构组成	117
6.2.2	典型塑料注射模具图例	117
第 7 章	AutoCAD 绘制模具图	125
7.1	AutoCAD 2002 绘图软件	125
7.1.1	AutoCAD 2002 基本操作	125
7.1.2	AutoCAD 2002 术语与概念	128
7.2	AutoCAD 2002 软件命令	131
7.2.1	基本绘图命令	131
7.2.2	编辑绘图命令	137
7.2.3	图层、颜色及线型	144
7.2.4	文字标注	145
7.2.5	尺寸标注	153
7.3	绘制模具零件图	164
7.4	绘制模具装配图	167
7.5	图形输出	167
7.6	AutoCAD 2004 的新特点	177
7.7	AutoCAD 应用技巧精选	179
参考文献		182

第 1 章 模具制图基础知识

模具的制造与生产离不开技术文件，其主要技术文件之一就是零件图与装配图。模具零件图、装配图的绘制与识读要遵循《技术制图》、《机械制图》国家标准。

1.1 制图的基本规定

为了正确绘制和识读模具图样，必须熟悉有关标准和规定，《技术制图》和《机械制图》国家标准是基础性的技术标准，是图样绘制和识读的准则，是技术法规。

国家标准代号是“GB”，GB/T 17451—1998《技术制图 图样画法 视图》表示制图标准中图样画法的视图部分。其中，“GB/T”为推荐性国家标准，17451 为发布顺序号，1998 为年号。《机械制图》标准适用于机械图样，《技术制图》适用于工程界各种专业技术图样。

1.1.1 图纸幅面和标题栏

为了便于图样的绘制、使用和保管，图样应画在规定幅面和格式的图纸上。

(1) 图纸幅面 (GB/T 14689—1993) 绘制图样时，应优先选用表 1-1 所规定的基本幅面尺寸。基本幅面共有五种，即 A0、A1、A2、A3、A4。必要时图纸也可选用表 1-2 所规定的加长幅面，加长幅面的尺寸是由基本幅面的短边乘整数倍增加得出的。

表 1-1 图纸基本幅面及图框尺寸

单位：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				

注：表中 a 、 c 、 e 为周边尺寸，参见图 1-1。

表 1-2 图纸的加长幅面尺寸

单位: mm

幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
B×L	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

图 1-2 所示粗实线为基本幅面，细实线所示为表 1-2 所规定的加长幅面。

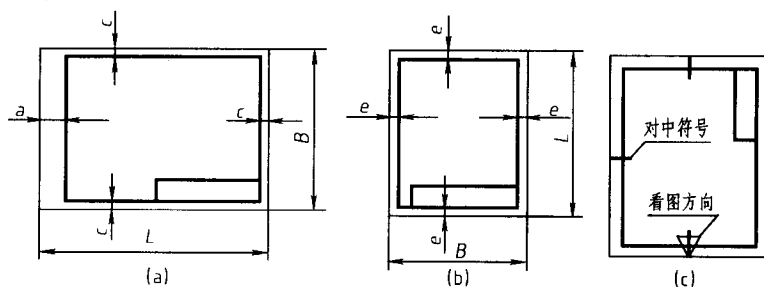
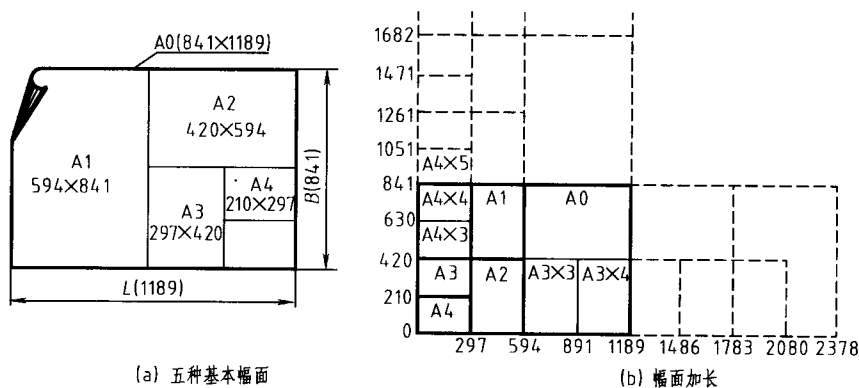


图 1-1 图框格式和看图方向



(a) 五种基本幅面

(b) 幅面加长

图 1-2 图纸幅面的尺寸关系

(2) 图框格式 在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为留装订线的图框格式和不留装订线的图框格式两种。图 1-1(a) 为留装订线的图框格式，(b) 为不留装订线的图框格式。

选用图框格式时，同一产品图样必须采用一种格式，图样装订时通常采用 A3 横装或 A4 竖装的装订方式。

(3) 对中符号和看图方向 当重复生产时，需要将图样复制，为了复制图样时定位方便，在图样各边长的中点处分别画出对中符号（是从周边画入图框内 5mm 的一条粗实线），如图 1-1(c) 所示。

如果使用预先印制的图纸，需要改变标题栏的方位时，必须将其旋转到图纸

的右上角。为了明确绘图与看图的方向，应在图纸的下边对中符号上画一方向符号，如图 1-1(c) 所示。方向符号是用细实线绘制的等边三角形。

(4) 标题栏 (GB/T 10609.1—1989) 标题栏一般画在图框内的右下角，国家标准对标题栏已作了统一规定，如图 1-3 所示。

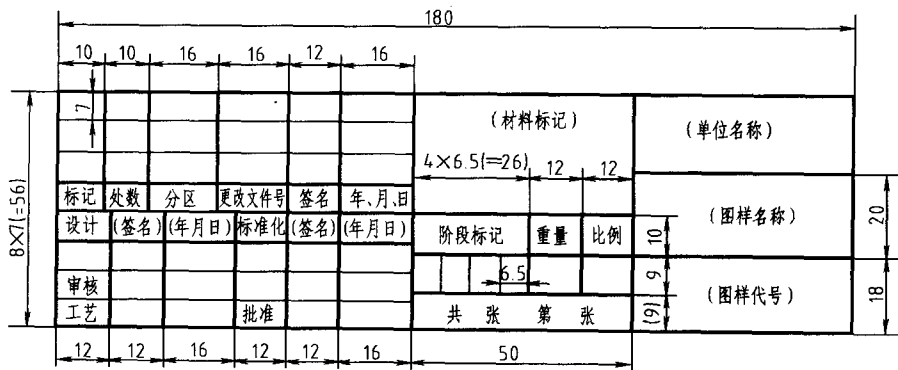


图 1-3 标题栏的格式

1.1.2 比例

比例 (GB/T 14690—1993) 是指图样中图形与真实物相应要素的线性尺寸之比。

原值比例：比值为 1 的比例，即 1 : 1。

放大比例：比值大于 1 的比例，即 2 : 1 等。

缩小比例：比值小于 1 的比例，即 1 : 2 等。

绘制图样时，应在表 1-3 中规定的系列中选取适当的比例。

表 1-3 常用比例

种 类	比 例					
原值比例	1 : 1					
放大比例	2 : 1	2.5 : 1	4 : 1	5 : 1	10 : 1	
缩小比例	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 5

一般比例应标在标题栏内的比例栏内。必要时也可在视图名称的下方或右侧标注比例。

无论采用何种比例，图样上所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小，与图形比列无关。图 1-4 所示为不同比例绘制的图形。

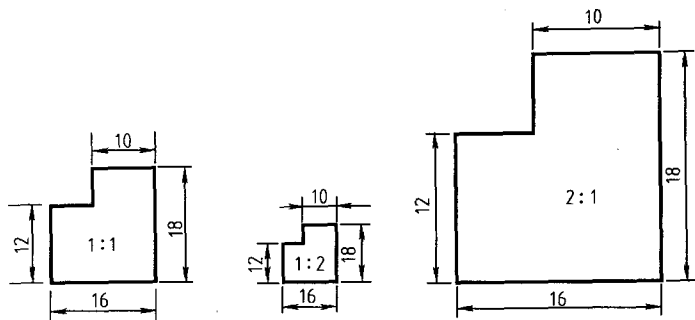


图 1-4 不同比例绘制的图形

汉字 10号字

字体工整笔画清楚间隔均匀排列整齐

7号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5号字

图术制图机械电子汽车船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

3.5号字

图纹齿轨端子接线飞行指导驾驶舱位挖填施工引水通风闸坝填梯麻化纤

阿拉伯数字

0123456789

大写拉丁字母

A B C D E F G H I J K L M N O
P Q R S T U V W X Y Z

小写拉丁字母

a b c d e f g h i j k l m n o p q
r s t u v w x y z

罗马数字

I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-5 字体书写示例

1.1.3 字体

图样中除了要表达机件形状图形外，还要用文字和数字来说明机件的大小、技术要求和其它内容。要求字体标准化，达到使图样上字体统一、清晰明确、书写方便的目的，字体标准可参见 GB/T 14691—1993。字体书写示例如图 1-5 所示。

图样中书写的汉字、数字和字母必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的号数即为字体的高度 h ，分为八种：20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8（单位：mm）。

汉字应写成长仿宋体，并采用国家正式公布的简化字。汉字的高度不应小于 3.5mm，其宽度一般为字高的 $1/\sqrt{2}$ 。

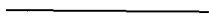
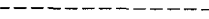
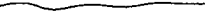
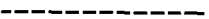
长仿宋体汉字的书写要领是：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。

数字和字母可写成直体或斜体，斜体字字头向右倾斜，与水平基准线约成 75° 。工程上常采用斜体书写。

1.1.4 图线

（1）图线型式及应用 图样中的图形是由各种图线构成的。国家标准（GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002）规定了各种图线的名称、型式、代号、宽度及在图样中的一般应用。其名称、型式、宽度以及应用示例见表 1-4 和图 1-6。

表 1-4 图线型式及应用

图线名称	图线型式	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合剖面的轮廓线 过渡线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点划线		$d/2$	轴线 对称中心线 轨迹线
粗点划线		d	限定范围表示线
细双点划线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线 视图与剖视的分界线
双折线		$d/2$	同波浪线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线



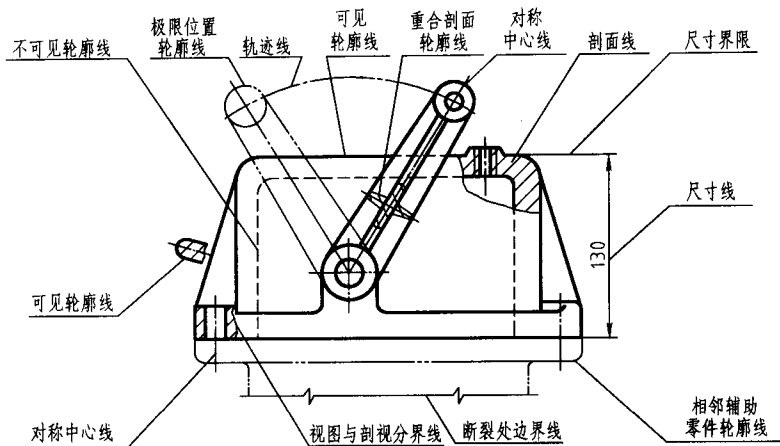


图 1-6 各种图线应用实例

(2) 图线的宽度 粗、细两种图线的宽度比例为 2 : 1。图线的宽度 (d) 国家

标准规定了九种。绘制工程图样时, 应按图样类型和尺寸大小在下列数系中选取: 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2 (单位: mm)。

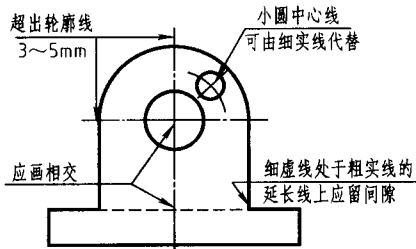


图 1-7 图线画法中应注意的问题

(3) 图线画法中应注意的问题 (见图 1-7)

① 同一图样中, 同类图线的宽度应一致, 虚线、细点划线、细双点划线等的线段长度和间隔应大致相同。

② 绘制机械图样时, 应根据图幅的大小及图样的复杂程度等因素综合考虑选定粗线的宽度, 粗线宽度通常采用 $d=0.5\text{mm}$ 或 $d=0.7\text{mm}$ 。

③ 绘制圆的中心线时, 圆心应为线段的交点。细点划线应超出圆的轮廓线 3~5mm。当所绘圆的直径较小, 画点划线有困难时, 细点划线可用细实线来代替。

④ 虚线、细点划线与其它图线相交时, 应画相交。当虚线处于粗实线的延长线上时, 虚线与粗实线之间应有间隙。

1.1.5 尺寸注法

图样中的图形只能表示物体的形状, 其大小是由所标注的尺寸确定的, 所以尺寸是图样中的重要内容之一, 是制造、检验零件的重要依据。必须严格按照制图标准, 正确、齐全、清晰和合理地标注尺寸。尺寸标注有关内容可参见 GB/T

4458.4—2003。

(1) 基本规则

① 图样上所注的尺寸数值是模具零件真实大小的依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。图样上所标注的尺寸应是机件最后完工的尺寸。

② 图样中的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注单位符号，若采用其它单位，则需要注明相应的单位符号。

③ 图样上的尺寸，一般只标注一次，标注位置应使图形清晰。

(2) 尺寸的组成 尺寸由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字三个要素组成，如图 1-8 所示。

(3) 常见尺寸的标注方法（见表 1-5、表 1-6）

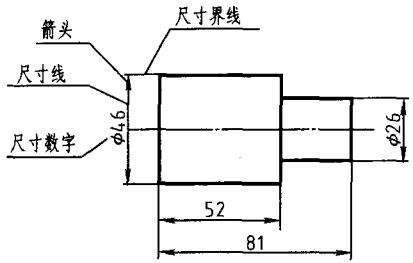


图 1-8 尺寸的组成

表 1-5 常见尺寸的标注方法

内 容	图 例	说 明
直线尺寸		并列尺寸，小在内，大在外，尺寸线间隔不小于 7~10mm
		串联尺寸，箭头对齐
狭小部位		当没有足够位置画箭头和写数字时，可将其中之一布置在外面，也可把箭头和数字都布置在外面 标注一连串小尺寸时，可用小圆点或斜细线代替中间的箭头

续表

内 容	图 例	说 明
圆和圆弧		圆和大于半圆的圆弧尺寸应标注直径,尺寸线通过圆心,箭头指在圆周上,且应在尺寸数字前加注符号“ϕ” 小于和等于半圆的圆弧尺寸一般标注半径,只在指向圆弧的一端尺寸线上画出箭头,尺寸线指向圆心,且在尺寸数字前加注符号“R”
对称图形		对称图形,应将尺寸标注为对称分布 当对称图形只画出一半或略大于一半时,尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线,此时仅在尺寸线的一端画出箭头
角度		角度的尺寸界线沿径向引出,尺寸线画成圆弧,其圆心是角顶 角度的数字一律写成水平方向,一般注写在尺寸线的中段处,必要时也可注写在尺寸线的上方、外面或引出标注
球面		标注球面的直径或半径时,应在符号“ϕ”或“R”前再加注符号“S” 对于螺钉、铆钉头部、轴端部等,在不致引起误解时,可省略符号“S”

