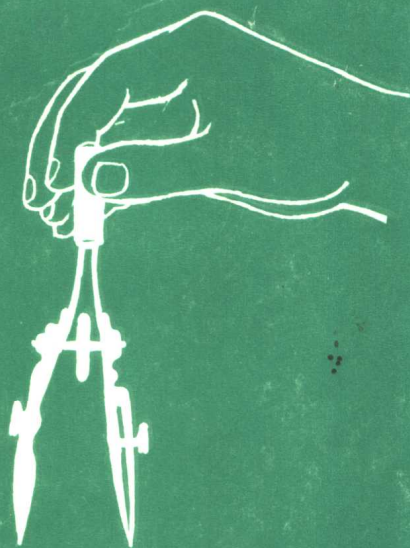


Shiyongmiaotujishuzhinan

实用描图 技术指南

王民族 主编

孙根正 李西琴 皎方敏 编著
张凤梅 吴 眉 张步成



陕西科学技术出版社

实用描图技术指南

王民族 主编

孙根正 李西琴 皎方敏 编著
张凤梅 吴眉 张步成

陕西科学技术出版社

(陕)新登字 002 号

实用描图技术指南

王民族 主编

孙根正 李西琴 皎方敏 编著
张凤梅 吴 眉 张步成

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街 131 号)

新华书店经销 西北工业大学印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 10.75 印张 26 万字

1994 年 1 月第 1 版 1994 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—6,000

ISBN 7-5369-1527-6/TB·7

定 价: 5.75 元

前 言

在科学研究和生产技术不断前进的今天，图纸的复制仍是一项非常重要而不可缺少的工作。为了普及描图知识，提高描图技术，加速培养描图专门人才，根据不少工厂、研究所、设计、生产部门的需求，特别是一些中小型企业和乡镇企业，描图人员奇缺的情况，特编写此书，以供举办培训班，或在职人员学习提高，以及供中等专业学校、高等院校学生学习参考。

本书是根据多年来的教学实践经验，并吸收多次举办描图培训班的教学状况，结合终生从事描图工作的同志的经验和体会编写而成的。概括起来有以下特点：

(1) 为了提高描图人员的素质，本书概括而系统地叙述了有关工程制图的基本知识和有关的国家标准，以及有关零件、部件的表达方法。使描图者不致“比着葫芦画瓢”，而对所画图形，有所了解，有所分析，有所鉴别。

(2) 对于描图技术，为便于领会、掌握，既叙述有关理论依据，又明确操作要点；既重视方法步骤，又注重经验、技巧。对于描图工具、仪器，在介绍使用方法的同时还讲述了如何维修、保管和选择。其中不少是作者多年经验的积累和行之有效的技艺。

(3) 为了便于自学，本书图文结合，文字通俗易懂。不少地方还采用正确与错误对比，借以加深印象。

参加本书编著的人员有：王民族、孙根正、李西琴、蛟方敏、张凤梅、吴眉、张步成。由王民族同志任主编，并最后审校定稿。

由于编写经验不足，加之描图实践水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

1993年3月

目 录

第 1 篇 描图基础知识

第 1 章 投影法概述

- 1. 概述 (1)
- 2. 工程上常用的几种投影图 (2)
- 3. 机械零件三视图的形成和特点 (3)

第 2 章 视图表达方法

- 1. 视图 (5)
- 2. 剖视图 (7)
- 3. 剖面图 (13)

第 3 章 尺寸注法

- 1. 基本规则 (15)
- 2. 尺寸的组成 (15)
- 3. 尺寸标注基本规则 (16)
- 4. 标注尺寸的符号 (21)
- 5. 零件图的尺寸标注 (22)
- 6. 装配图的尺寸标注 (31)

第 4 章 简化画法

- 1. 零件图的简化画法 (33)
- 2. 装配图的简化画法 (39)

第 5 章 工程字法

- 1. 汉字 (44)
- 2. 数字 (54)
- 3. 汉语拼音字母及常用外文字母 (55)

第 6 章 标准件、常用件画法

- 1. 螺纹及螺纹联接的画法 (60)
- 2. 键联接的画法 (65)
- 3. 销联接的画法 (69)
- 4. 齿轮的画法 (70)
- 5. 弹簧的画法 (72)
- 6. 滚动轴承的画法 (76)

第 7 章 零件图及其表达

- 1. 零件图 (80)
- 2. 公差与配合 (87)

3. 形状和位置公差	(91)
4. 表面粗糙度	(96)

第 2 篇 描图技术

第 8 章 描图前的准备工作

1. 工作场地、环境	(102)
2. 仪器、工具、用品	(103)
3. 业务技术	(104)
4. 工作作风	(105)

第 9 章 描图工具及仪器的使用与维修

1. 描图工具的使用与维修	(106)
2. 描图仪器的使用与维修	(108)

第 10 章 描图的一般方法、步骤和技巧

1. 描图的一般步骤	(116)
2. 描图的一般技巧	(118)

第 11 章 几何图形的描绘方法

1. 多边形的作图	(123)
2. 斜度和锥度的作图	(124)
3. 非圆曲线的作图	(125)
4. 圆弧连接	(128)
5. 平面图形的分析与作图	(131)
6. 描绘几何图形的技巧	(133)

第 12 章 描图工作法

1. 个人作业法	(134)
2. 集体作业法	(135)
3. 注意事项	(136)

第 13 章 描绘图形的修饰

1. 刀片刮图法	(138)
2. 溶液改图法	(140)
3. 切补改图法	(141)

第 14 章 轴测图的描绘与润饰

1. 轴测图的基本知识	(143)
2. 怎样描绘轴测图	(144)
3. 润饰的基本方法——墨线法	(146)
4. 确定光线照射方向	(148)
5. 基本几何体的润饰	(149)
6. 零件轴测图的润饰方法和步骤	(150)
7. 经验画法	(152)
8. 各类零件的润饰	(153)

9. 装配轴测图的润饰方法和步骤	(154)
第 15 章 建筑图的描绘	
1. 建筑图的基本表达方法	(156)
2. 建筑制图的基本规定	(157)
3. 描绘建筑图样要点	(162)

第 1 篇 描图基础知识

第 1 章 投影法概述

要成为一个优秀的描图员，仅掌握一些描图技巧，满足于见线就描，这是远远不够的。同时，还必须对所描图样的投影原理有最基本的了解，以及熟悉有关制图的国家标准，这样才能减少工作上的盲目性，保证描图质量。

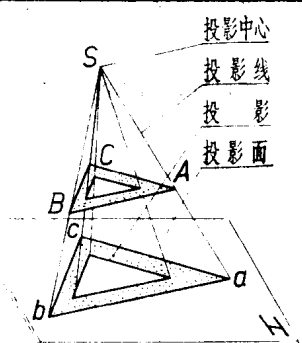
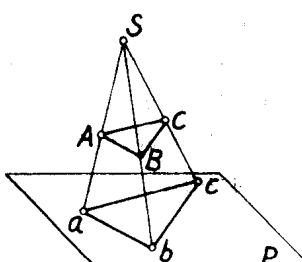
有鉴于此，本章将从投影概念介绍起，然后介绍工程上常用的几种投影图以及三面视图的形成及其特点，并且以列表的形式加以概括，以便工作中随时查阅。

如果对本章所述内容能作透彻理解，就不难看懂与投影有关的其他内容。这样，不但可以获得描图所必须的投影制图方面的基础知识，也为看懂工程上常用的几种投影图奠定了必要的基础。

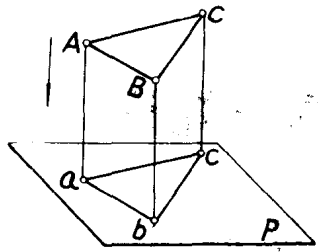
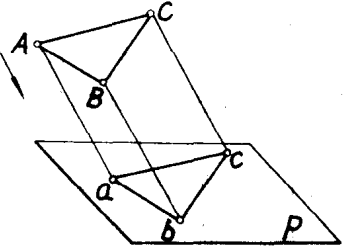
1. 概述 (表 1—1)

表 1—1

投 影 概 述

名称	图 例	说 明
投影方法		将三角板放在电灯与桌面之间，就可在桌面上看到三角板的影子。将这一现象经过几何抽象，就可得到投影方法。 过三角板一顶点 A 的投影线与投影面 H 有一交点 a，这便是 A 在 H 上的投影。同理，b、c 分别是空间点 B、C 的投影。由此可见，求物体的投影，实际上就是求过该物体的投影线与投影面的一系列交点的过程
投影分类	中心投影 	所有投影线均交于一点——投影中心 S。用这种方法所得投影称为中心投影。 投影大小随物体与投影面距离变化而变化，不反映物体的实际大小。 这种投影的立体感强，常用于绘制建筑外观图、透视图及体视图

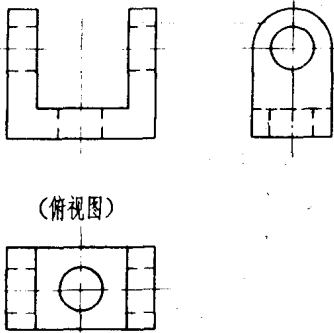
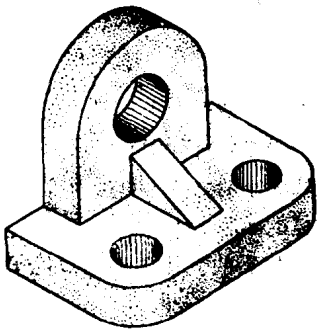
续表

名称	图 例	说 明
投影分类	平行投影 	所有投影线相互平行，且垂直于投影面。用这种方法所得投影称为正投影。 投影大小不随物体与投影面距离变化，可反映物体实际大小。 正投影常用于绘制机械图样
	斜投影 	所有投影线相互平行，且倾斜于投影面。用这种方法所得投影称为斜投影。 这种投影的立体感较强，常用于绘制机械辅助图样——斜轴测图

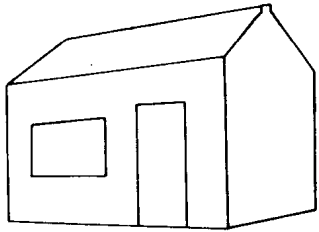
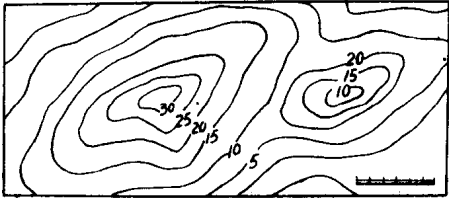
2. 工程上常用的几种投影图 (表 1—2)

表 1—2

工程上常用的几种投影图

名称	图 例	说 明
正投影图	(主视图) (左视图)  (俯视图)	用正投影法绘制的图样称为正投影图，一般为多面投影。 正投影图可反映物体的真实形状和大小，但立体感差。 主要用于机械工程
轴测投影图		利用平行投影法，将物体向单一投影面上投影，所得的能同时反映物体长宽高的图形称为轴测投影图。轴测图可分为正轴测图和斜轴测图。 这种图形直观性好，但度量性差，绘制不便，所以常用作辅助性图样，帮助阅读正投影图

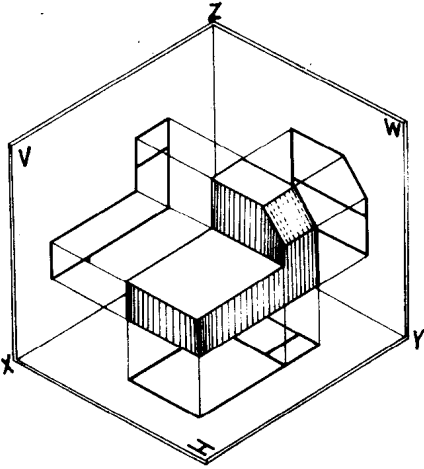
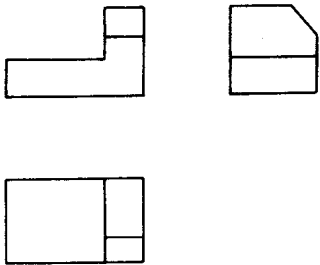
续表

名称	图 例	说 明
透视投影图		利用中心投影法, 将物体向单一投影面投影, 就可得到透视投影图。 这种图形自然、逼真, 符合人们的视觉习惯, 但度量性差, 绘制不便, 常用作建筑辅助图样
标高投影图		利用投影法, 将物体向水平面投影, 并在所得投影上画出一系列等高线, 标出高度尺寸 (标高), 这样的图就称为标高投影。 标高投影图多用于地形测量或土建工程方面

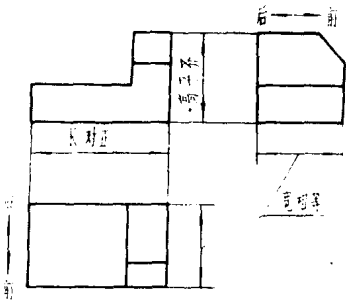
3. 机械零件三视图的形成和特点 (表 1—3)

表 1—3

三视图的形成和特点

名称	图 例	说 明
三视图的形成		把物体放在三个相互垂直的投影面 V、H、W 中, 然后将其向各投影面分别投影, 从而得到一组正投影图。 这三个投影面称为三面投影体系。 V 面称为正立投影面, 其上投影称为正面投影, 也叫主视图; H 面称为水平投影面, 其上投影称为水平投影, 也叫俯视图; W 面称为侧立投影面, 其上投影称为侧面投影, 也叫左视图。 X、Y、Z 轴统称为投影轴
		为使三面投影位于同一平面内, 设 V 面不动, H 面绕 X 轴旋转至与 V 面重合, W 面绕 Z 轴旋转至与 V 面重合, 取掉表示投影面的边框线和轴线, 便可得到工程上常见的三视图

续表

名称	图 例	说 明
三视图的特点		主视图反映物体的长度(X方向)和高度(Z方向)尺寸; 俯视图反映长度(X方向)和宽度(Y方向)尺寸; 左视图反映宽度(Y方向)和高度(Z方向)尺寸。 由此可得三视图之间的关系: 主视图与俯视图: 长对正; 主视图与左视图: 高平齐; 左视图与俯视图: 宽相等。 这三句话反映了三视图之间的内在联系,是画图和读图的重要依据

第2章 视图表达方法

对于简单的机件，用三视图就可以比较准确、完整、清晰地表达出其形状。但对于较复杂的机件，仅用三视图就难以作到这一点。为了解决这一问题，国家标准《机械制图》中规定了各种表达方法：视图、剖视、剖面、局部放大图等，这是掌握机械图样的基础。本章将对这些内容逐一介绍。

1. 视图

1.1 基本视图（表 2—1）

表 2—1

基 本 视 图

名称	图 例	说 明
基本视图的形成		机件的正投影图称为视图，它主要用来表达机件的外部形状。 用正六面体的六个面作为基本投影面，假想将机件放在六面体内，然后分别向六个投影面进行投影，就可得到六个视图。因为这些视图是在基本投影面上得到的所以称为基本视图
各视图的规定配置		六个基本视图采用上图所示方法摊平在一个平面内，取掉投影面边框线，就可得到本图。本图就是基本视图的基本配置位置，按这种位置配置的基本视图不作任何标注

续表

名称	图 例	说 明
各视图不按 规定位置 配置		当某一视图不按上述位置摆放时, 须对其作出标注。即在该视图上方用字母标出“X 向”, 在相应的视图近旁用箭头标出投影方向并注上同样字母。无论箭头方向如何, 字母总是水平注写, 而且是大写

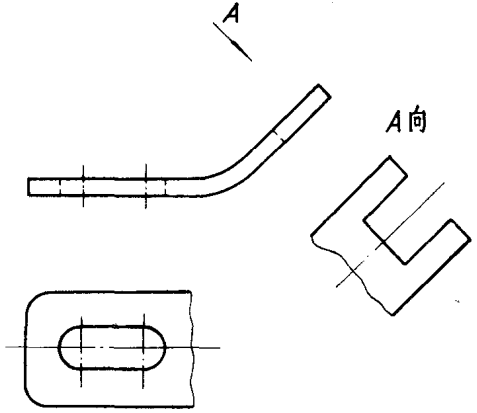
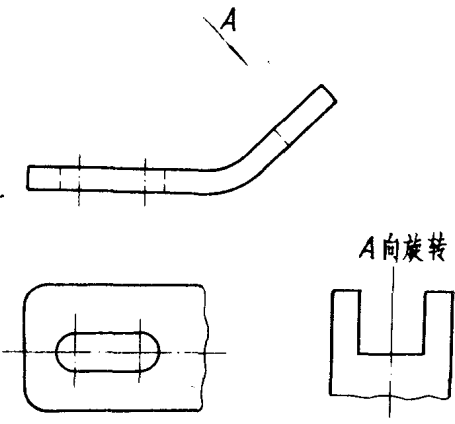
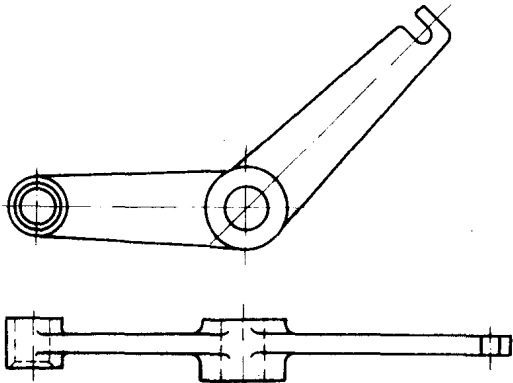
1.2 辅助视图 (表 2—2)

表 2—2

辅 助 视 图

名称	图 例	说 明
局 部 视 图	(a) (b)	机件的某一部分向基本投影面投影, 所得视图称为局部视图。 当某一基本视图的功用仅限于表达机件的局部形状时, 采用此画法。 局部视图的断裂边界用波浪线表示, 且不应超出视图的轮廓线。 当局部视图所表示的机件局部外形轮廓完整且为封闭形状时, 波浪线可省略

续表

名称	图 例	说 明
斜 视 图		将机件向不平行基本投影面的平面投影, 所得视图称为斜视图。 它用来表示机件上倾斜部分的真形。标注方法如图。 斜视图可按需要平移至适当位置
		可以将斜视图转正绘制, 但须在视图上方加注“旋转”二字
旋 转 视 图		假想将机件的某一倾斜部分转至平行于某一基本投影面, 然后再向该投影面投影, 所得视图称为旋转视图。 当机件的倾斜部分有明显的转轴时可用此法。 旋转视图不需标注

2. 剖视图

用视图表达机件时, 看不见的轮廓用虚线表示。如果机件内部结构和外形比较复杂, 则图上会出现过多虚线或虚实交叉重叠的现象, 这样既不便读图又不便于画图及标注尺寸。解决这一问题的途径是采用剖视画法。

2.1 全剖视图 (表 2—3)

表 2—3

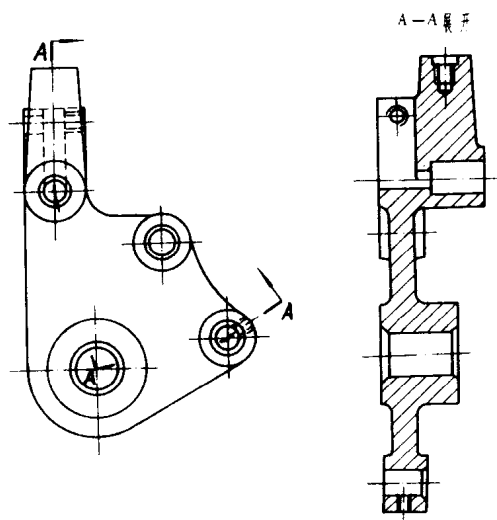
全 剖 视 图

剖切面	图 例	说 明
单一剖切平面		假想用剖切面剖开机件，将处在观察者和剖切面之间的部分移去。再将剩余部分进行投影，所得视图称为剖视图。被剖切面切到的部分一般应画剖面符号。 用剖切面完全地剖开机件所得剖视图称为全剖视。 此适于表达不对称机件的内部结构，也用来表达形状对称、外形简单的机件
两相交的剖切平面	(a) (b)	将倾斜部分剖切后，转至与选定的基本投影面平行时再投影，此剖切方法称为旋转剖视。 当机件有明显的转轴时可用此法。 标注方法如图所示。 剖切面经过机件上的肋、轮辐及薄壁结构的对称面时，这些结构上不画剖面符号，且用粗实线将它与邻接部分区分开来。左图即属此种情形 采用旋转剖视时，位于剖切平面后方的其它结构仍按原来位置画出，如图 (a) 中的小油孔。若剖切后产生不完整要素时，应将此部分按不剖绘制，如图 (b) 中的臂

续表

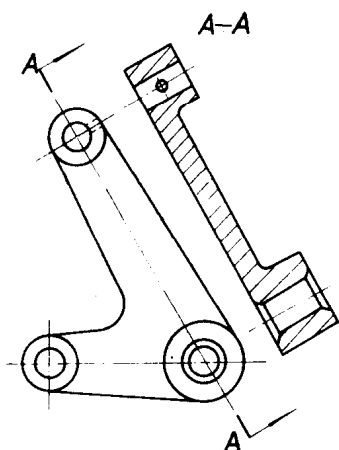
剖切面	图 例	说 明
几个平行的剖切平面		设想某一剖切平面不动，其它剖切平面平移到与之重合，然后再投影，此法所得剖视称为阶梯剖视。 当机件上有较多的孔、槽或别的内部结构，且轴线平行时可用此法
		画阶梯剖视需注意下列问题： (1) 不应画出剖切平面的分界线； (2) 不应出现不完整要素； (3) 不应使剖切平面的转折处与轮廓线重合。 故左图为错误画法
组合的剖切平面		这种除旋转、阶梯剖以外，用组合的剖切平面剖开机件的方法，称为复合剖。 当机件的结构较为复杂，单独用旋转剖视或阶梯剖视不能充分表达时，可用此法

组合的剖切平面



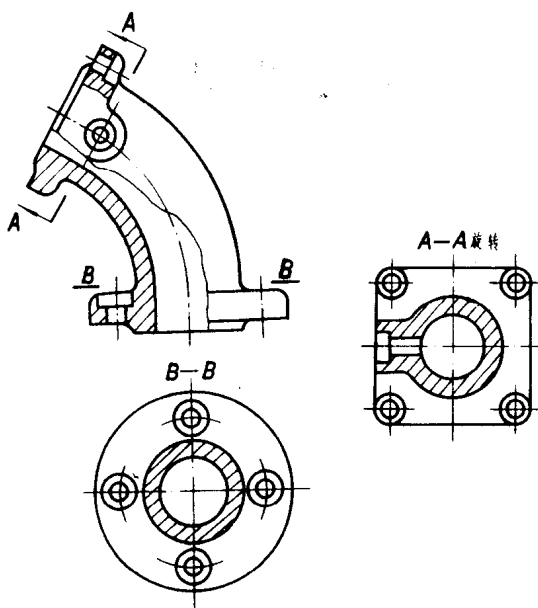
允许根据需要将复合剖视画成展开形式

不平行于任何基本投影面的剖切平面



用不平行于基本投影面的平面剖开机件的方法，称为斜剖。

斜剖视图用于表达机件的倾斜部分的内部形状



为便于图面布置，斜剖视图可以平移至其它位置。为方便绘图，可将其转到水平（或垂直）位置，其标注形式如左图所示