

高等学校档案学核心课教材

图 学

基础

张煜明 编著



武汉大学出版社
WUHAN UNIVERSITY PRESS

高等学校档案学核心课教材

图学基础

张煜明 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

图学基础/张煜明编著. —武汉: 武汉大学出版社, 2005. 12

高等学校档案学核心课教材

ISBN 7-307-04817-5

I. 图… II. 张… III. ①机械制图—高等学校—教材 ②建筑制图—高等学校—教材 IV. ①TH126 ②TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 127766 号

责任编辑: 严红 夏炽元

责任校对: 黄添生

版式设计: 支笛

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: wdp4@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 武汉大学出版社印刷总厂

开本: 880×1230 1/32 印张: 5.875 字数: 163 千字

版次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-04817-5/TH·8 定价: 12.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 提 要

图 学 基 础

图是由线条、颜色、各种特定符号、少数说明文字构成的,它用以描绘事物形象、大小、结构、特征和性质。在生产建设中,工程图是工程中不可缺少的依据,也是工程档案的不可缺少的重要内容。工程图中的机械图、建筑图在生产建设中使用较为广泛,也是识读其他工程图的基础。《图学基础》内容分为图与制图基本知识、物体形状的表达、零件图、常用零件图、装配图和房屋建筑图等六章。本书对制图的原理和一般规定、图的内容和表达特点作了重点介绍。

《图学基础》是档案学专业教材,目的是使学生了解和掌握识图读图的知识和技能,以适应档案管理工作的需要。它也可以作为资料供档案工作者学习与参考。

前 言

图 学 基 础

图学是关于图的知识、学问,图是描绘在纸上的语言,这种语言是由线条、颜色、各种特定符号和少数说明文字所构成的,用以描绘事物的形象、大小、结构、特征和性质,可以起到表达意图的作用。在生产建设中,工程图是不可缺少的重要依据,也是工程档案不可缺少的重要内容。

《图学基础》是高等学校档案学专业教材。工程图中的机械图、建筑图在生产建设中使用较多、较广,也是识读其他图的基础,所以本教材主要介绍了机械图、建筑图的有关知识。其内容包括图与制图基本知识、物体形状表达、零件图、常用零件图、装配图和房屋建筑图等六章。《图学基础》在于帮助档案学专业的学生了解和掌握识图读图的知识 and 技能,以适应将来从事档案管理工作的需要。因此,《图学基础》对于制图的原理和一般规定、图的内容和表达特点,作了重点介绍,而简略了绘图的方法和步骤。

《图学基础》在编写的过程中,参考了相关的教材。在出版过程中,编辑室主任严红副编审付出了极大的精力,还得到了研究生王茜的大力协助,以及张弢为形成电子文稿进行了辛勤的劳动,我在此表示深深的谢意。

编 著 者

2005 年 4 月

目 录

前言 基础

1 图与制图基本知识	(1)
1.1 什么是图	(1)
1.2 图的作用	(1)
1.3 图的名词和产品及其组成部分、标准化的术语	(2)
1.4 制图原理	(6)
1.5 制图的标准	(7)
1.6 制图的一般规定	(11)
2 物体表达方法	(23)
2.1 视图	(23)
2.2 剖视图	(29)
2.3 断面图	(38)
2.4 局部放大图	(40)
2.5 简化画法	(41)
2.6 轴测投影图	(47)
3 零件图	(49)
3.1 零件图的内容	(49)
3.2 零件的视图	(52)
3.3 零件图的尺寸标注	(57)

3.4 零件图的技术要求	(60)
4 常用零件图	(82)
4.1 传动零件	(82)
4.2 连接零件	(93)
5 装配图	(116)
5.1 装配图的内容	(116)
5.2 装配图的表达方法	(119)
5.3 装配图上的尺寸标注和技术要求	(122)
5.4 装配图上的序号及明细栏	(124)
5.5 看装配图	(126)
6 房屋建筑图	(127)
6.1 房屋建筑图的内容	(127)
6.2 房屋建筑图的一般规定	(128)
6.3 房屋建筑图的分类	(138)
6.4 房屋的一些组成部分表达方法	(144)
6.5 读房屋建筑图例	(151)
附录1 参考图表	(156)
附录2 练习题	(166)
参考文献	(177)

1 图与制图基本知识

1.1 什么是图

图是用线条、颜色、各种特定符号、少数说明文字等描绘的事物形象,例如:机械图、电气图、建筑图、地图,等等。

1.2 图的作用

图是描绘在纸上的语言。这种语言是由线条、颜色、特定符号、说明文字构成的,它描绘事物的大小、结构、特征、性质,可以起到表达意图的作用。

有些事物仅凭语言文字无法表达,必须借助图来补充;有些事物用语言文字表达的结果冗长繁琐、含混不清,而用图来表达却是简明扼要、一目了然。

在现代的工业生产中,无论是设计制造机床、仪表、电子仪器、化工设备或是建造大坝、厂房、宿舍等都离不开图。

设计一台不算复杂的 72 马力 695 型柴油机,共有 515 种 2 015 个零件,要画 4 号图纸 700 多张。

一台大型曲轴磨床,要画 4 号图纸 2 000 多张。

一艘 30 万吨级的大型油船,要画 4.5 万张图纸(折合成 4 号幅面)。

葛洲坝工程,仅原图就画了 1 000 多万张,蓝图 200 万张,总重 100 吨,可装 25 辆东风牌卡车……

就是根据这些图纸,工程技术人员、工人才制出了机器、油轮,才建起了葛洲坝工程。如果在制造、施工中把图纸换作语言文字,结果是很难想象的。图在工程技术界胜过了语言文字的功能。

图纸又是一种重要的档案,具有查考使用价值。例如,浙江省建筑设计院,因工业生产的需要,必须探明杭州市地下水情况。后来在浙江省档案馆找到了一张钱塘江大桥的《桥基地质探险图》中第七张图纸,地下水的问题得到了解决。如果没有这张图纸而重新钻孔取得资料的话,仅在陆地上施工部分,就得花费资金 15 万元左右。有了这张图纸,既节省了时间,又节约了资金。

1.3 图的名词和产品及其组成部分、标准化的术语

1.3.1 图的名词

绘制的图样,因表示的对象和完成方法的不同,种类很多。在《产品图样及设计文件名词、术语》(JB/Z155—81)中,规定了各种图样的名词、术语和它们的含义。

(1)根据表示的对象不同分

零件图 是制造与检查零件用的图样,应包括必要的数据与技术要求。

装配图 是表达产品、部件中部件与部件、部件与零件或零件与零件连接的图样,应包括装配(加工)与检查所必要的数据和技术要求,产品装配图也称作总装配图。

总图 是表达产品及其组成部分结构概况、相互关系和基本性能的图样。当总图中注有产品及其组成部分的外形、安装和连接尺寸时也可作为外形图使用。

外形图 标注有产品外形、安装和连接尺寸的产品轮廓图样。必要时尚应注明突出部分的距离,以及操作、运动件的最大极限位置尺寸。

安装图 是产品及其组成部分的轮廓图形,表示其在使用地点进行安装的图样,并包括安装时所需的数据、零件、材料与说明。

略图 是用规定的符号、代号和简化画法绘制出的示意图样的总称。如原理图、系统图、方框图等。

原理图 是表达产品组成部分的结构、动作等原理图样。如电气原理图、液压原理图等。

系统图 是表达产品组成部分某个具有共同功能的体系中各元件间连接程序的图样。

方框图 是用方框的形式表明产品或成套设备中组成部分的相互关系、布置情况的图样。

(2) 根据完成的方法和使用特点分

原图 是供制作底图用的图样。

底图 是根据原图,在能复制出复印图的材料上制作的图样。

副底图 是底图的副本,与底图保持完全一致,用能复制出复印图的材料制成。

复印图 是用底图(副底图)通过晒图、洗像或其他方法制出与底图完全相同的图样。

(3) 根据设计过程分

设计图样 是在初步设计和技术设计时绘制的图样。

工作图样 是在工作设计时绘制的,包括产品及制成部分在制造、检查时所必需的结构尺寸、数据和技术要求的图样。样机(样品)试制图样、小批试制图样和正式生产图样均是工作图样。

1.3.2 产品及其组成部分、标准化的术语

(1) 产品及其组成部分的术语

产品 是生产企业向用户或市场以商品形式提供的制成品的组合。

成套设备 在生产企业一般不用装配工序连接,用于完成相互联系的使用功能的两个或两个以上的设备的组合,称为成套设备(成套设备、机组)。

零件 是指不采用装配工序制成的单一成品。

部件 是指由若干个零件以可拆或不可拆的形式组成,或由零件和分部件装配在一起的部分。

专用件(基本件) 是指本产品专用的零、部件。

借用件 在隶属编号的产品中,采用已有产品的组成部分,称作借用件。

标准件 是经过优选、简化、统一,并给予标准代号的通用零、部件。

外购件 指本企业产品的组成部分中采购其他企业的产品。

附件 指供用户安装,调整和使用产品所必需的专用工具和检测仪表,或为产品完成多种功能(用途)必需的,而又不能同时装配在产品上的组成部分。

易损件 产品在正常使用(运转)过程中容易损坏和在规定期间必须更换的零、部件。

备件 为保证产品的使用和维修,供给用户的易损件和其他件。

(2)标准化的术语

标准化 在经济、技术、科学及管理等社会实践中,对重复性事物和概念通过制定、发布和实施标准,达到统一,以获得最佳秩序和社会效益。

标准 对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管机构批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。

一致 指有关方面的代表对标准中实质问题的普遍接受(没有强烈的反对意见)。

互换性 某一产品(包括零件、部件、构件)与另一产品在尺寸、功能上能够彼此互相替换的性能。

通用性 在互换性的基础上,尽可能地扩大同一对象(包括产品

零件、部件、构件等)的使用范围。它是标准化的一种形式。

系列化 将同一品种或同一形式产品的规格按最佳数值科学排列,以最少的品种满足产品的广泛需要。它是标准化的一种形式。

品种 指产品按其性能、成分等方面的特征所划分的类别。

型式 指同一种产品按其形状、结构、特征的不同所划分的类别。

规格 同一品种或同一型式的产品按尺寸、重量、功率或其他有关参数划分的类别。

代号 指经有关方面批准,用来表示事物或概念的字母、文字、数字、标志、符号、颜色等或它们的组合。

标志 指在产品、包装等物品上或某些场所用图形、文字、颜色等表示其特性或某些要求的记号。

型号 用字母、数字等表示产品型式、规格的一种符号。

牌号 用来识别产品及其他对象的名称、符号、代号或它们的组合。

产品定型 对某种或某组产品作为正式生产的样品给予批准。

质量 产品、过程或服务满足规定要求(或需要)的特征和特性之总和。

可靠性 产品在规定的时间内和条件下完成规定功能的能力。

等级 同一产品或其他标准化对象按其质量水平的不同所划分的级别。

规范 对设计、施工、制造、检验等技术事项所作的一系列统一规定,它是标准的一种形式。

规程 对工艺、操作、安装、检验、安全、管理等个体技术要求和实施程序所作的统一规定。它是标准的一种形式。

标准体系 一定范围内的标准按其内在联系形成的科学有机整体。

标准草案 指批准发布以前的标准征求意见稿、送审稿和报批稿。

基础标准 在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用,具

有广泛指导意义的标准。

产品标准 为保证产品的适用性,对产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准。其范围包括:品种、规格、技术性能、实验方法、检验规则、包装贮藏、运输等。

方法标准 以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等各种方法为对象制定的标准。

术语标准 术语指某种学科中的专门用语。术语标准就是对专用术语制定的标准。术语标准中一般规定术语、定义(或解释性说明)和术语相对应的外文名称。

1.4 制图原理

口述语言,各国都有其各自的文法;作为图这种描绘在纸上的语文只有专业性,而无区域性,制图的原理、规定就是它的“文法”。

制图通常以正投影、斜投影、透视投影三种方法为基本画法,一般采用正投影法绘主要图形,其他画法绘辅助图形。

什么是正投影、斜投影、透视投影呢?

图的投影采用投影法,即用一组假想的光线将物体的形状投射到一个平面上去而得到的图形。在画法几何中,这个图形就是投影,这个平面称作投影面,这组光线就是投射线。投影从一点出发的,称作中心投影,该点称作投影中心。投影线相互平行的称作平行投影。在平行投影中,投射线与投影面相互垂直的称作正投影,倾斜的称作斜投影。按中心投影绘出的物体图形称作透视投影,亦称作透视图,同样大小的物体在图中呈现出远小近大。按照透视投影,空间任意方向的平行线(平行于投影面者除外),在投影面上都有一聚集点,如平行的直的铁路轨道在图中远处相遇。这种图形的立体感很强,接近于人亲眼所见的景象,在土木建筑工程中应用较多。图 1-1、图 1-2 所示为中心投影法及平行投影法。

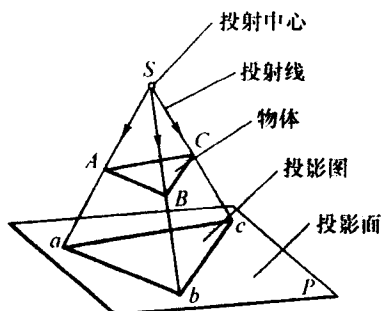
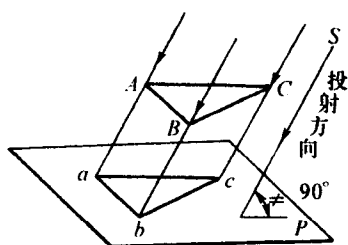
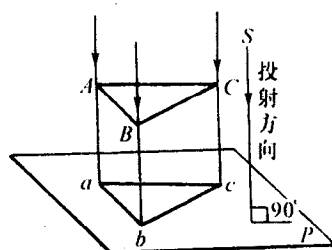


图 1-1 中心投影法



(a) 斜投影法



(b) 正投影法

图 1-2 平行投影法

1.5 制图的标准

为了生产和技术交流的需要,对于图的内容、格式和表达方法等,必须有一个统一的规定、准则、规范,这就是制图的标准。制图的标准是制图和看图的基础。

1.5.1 国家标准

在我国,标准可分作四类,即是国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。国家标准是国家对全国经济、技术发展有重大意义的工农业产品、工程建设和各种计量单位所作的技术规定,作为从事生产建设的一种共同依据,因此,国家标准是应用广泛的基础标准,有关的各部门、单位大多是要采用和遵循的。而机械制图在生产建设中使用较多、较广,也是识读其他图样的基础,所以这里主要介绍机械制图的国家标准。

标准不是一成不变的,随着科学技术、生产建设的发展和国际交流的日益扩大,标准也在不断地被修订。例如我国于1984年发布的17个机械制图国家标准,已有14个被相继修订。现行的机械制图国家标准,主要包括20个标准,其内容如下:

- GB/T 131—1993 表面粗糙度符号、代号及其注法
- GB/T 14689—1993 图纸幅面及格式
- GB/T 14690—1993 比例
- GB/T 14691—1993 字体
- GB/T 4457.4—2002 图样画法 图线
- GB/T 4457.5—1984 剖面符号
- GB/T 4458.1—2002 图样画法 视图
- GB/T 4458.2—2003 装配图中零、部件序号及其编排方法
- GB/T 4458.3—1984 轴测图
- GB/T 4458.4—2003 尺寸注法
- GB/T 4458.5—2003 尺寸公差与配合注法
- GB/T 4458.6—2002 图样画法 剖视图和断面图
- GB/T 4459.1—1995 螺纹及螺纹紧固件表示法
- GB/T 4459.2—2003 齿轮表示法
- GB/T 4459.3—2000 花键表示法
- GB/T 4459.4—2003 弹簧表示法
- GB/T 4459.5—1999 中心孔表示法
- GB/T 4459.6—1996 动密封圈表示法

GB/T 4459.7—1998 滚动轴承表示法

GB/T 4460—1984 机构运动简图符号

上述标准中,GB 是国家标准代号,是“国标”汉语拼音“GuoBi-ao”的首字母。“T”在国家标准中是推荐的意思,是“Tui(推)”的首字母,GB/T 表示推荐性国家标准。后面的数字是标准编号以及标准批准(发布)的年份。如在 GB/T 4457.4—2002 中,4457 是标准顺序号,即第 4457 号国家标准,圆点后的 4 是 4457 号标准的分编号,2002 为 4457 号标准的批准(发布)年份。

1.5.2 国际标准和部分外国标准

(1) ISO 标准

ISO 128—82 画法通则

ISO 5457—80 图纸尺寸及格式

ISO 5455—79 比例

ISO 3098/1—74 字母

ISO /DP 129 尺寸注法

ISO 406—82 线性与角度公差的标准

ISO 6433—81 组成部分的符号

ISO /DP 5456 轴测图

ISO 1302—78 图样上表面特征的表示法

ISO 6410—81 螺纹的习惯表示法

ISO 2203—73 齿轮的规定画法

ISO 2162—73 弹簧的表示法

ISO 3952—81 机构运动简图

ISO 5261—81 金属结构件的技术制图

(2) 美国标准

ANSI 14.1—1975 图纸的格式与尺寸

ANSI 14.1—1973 线型和字体

ANSI 14.1—1975 多面视图和剖视图画法

ANSI 14.1—1957 立体图

ANSI 14.1—1973 尺寸标准与公差

ANSI 14.1—1957 螺纹

ANSI 14.1—1958 齿轮、花键及细齿

(3) 英国标准

BS 308 实用工程制图

第一部分 一般原则

第二部分 形体的尺寸和公差

第三部分 形位公差

(4) 日本标准

JIS B0001 机械制图

JIS B0002 螺纹画法

JIS B0003 齿轮画法

JIS B0004 弹簧画法

JIS B0005 滚动轴承画法

JIS B0001 表状及位置偏差容许值的图示方法

JIS B0401 尺寸公差及配合

JIS B0601 表面状况

JIS B0610 表面粗糙度

(5) 德国标准

DIN 5 制图, 各种投影图

DIN 6 视图, 截面, 特别详图

DIN 15 图线, 线的种类, 线的宽度, 应用

DIN 17 制图用字体, 总则, 字体尺寸

DIN 30 制图, 简化图

(6) 法国标准

NF E04—002 机械、电气和有关工业用技术制图与资料图

示方法的特征

NF E04—009 机械、电气和有关工业用技术制图尺寸标注

原则

NF E04—101 机械、电气和有关工业用技术制图投影法、

尺度

NF E04—102 机械、电气和有关工业用技术制图剖视、剖

面